

# 1 总则

## 1.1 评价目的

(1) 对评价区域环境现状进行系统调查,了解工程区域的环境特点,包括环境质量现状、目前存在的主要环境问题、工程范围内工程的环境敏感点等。

(2) 通过工程分析确定本工程的主要环境影响因子及其污染源强,进而对可能产生的主要环境问题进行科学地分析和预测。

(3) 针对工程可能带来的主要环境问题,提出可行的污染防治方案 and 环境保护措施,确保污染物达标排放,将工程建设引起的环境影响减小到最低限度。

(4) 开展公众参与调查,了解社会各界的态度和观点,反馈公众意见、建议,提供公众参与工程建设环境评价的机会,使环境影响评价及保护规划民主化、公众化。

(5) 根据建设项目环境影响评价法律法规和行政审批程序要求,分析工程建设的环境可行性,为工程方案的论证与决策提供科学依据,同时也为工程施工和运行的环境管理提供依据。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1.2.1.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》,2015年1月1日施行;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》,2018年12月29日施行;
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》,2018年10月26日施行;
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》,2018年1月1日施行;
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》,2020年9月1日施行(2020年4月29日修订);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》,2018年12月29日施行;
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》,2019年1月1日施行;
- (8) 《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》,中华人民共和国主席令第54号,2012年7月1日;
- (9) 中华人民共和国国务院 国务院令 682号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》,2017年10月1日施行;
- (10) 中华人民共和国国务院令 国发[2011]35号《国务院关于加强环境保护重点工

作的意见》，2011 年 10 月 21 日；

（11）工业和信息化部 工信部节[2010]218 号《关于进一步加强工业节水工作的意见》，2010 年 5 月 4 日；

（12）中华人民共和国国务院 国发[2005]39 号《国务院关于落实科学发展观，加强环境保护的决定》，2005 年 12 月 3 日；

（13）中华人民共和国环境保护部 环发[2014]24 号《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》，2014 年 3 月 5 日；

（14）中华人民共和国环境保护部 环发[2013]104 号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，2013 年 11 月 15 日；

（15）中华人民共和国环境保护部 环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012 年 7 月 3 日；

（16）中华人民共和国环境保护部 环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012 年 8 月 7 日；

（17）中华人民共和国环境保护部 环办[2014]48 号《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，2014 年 5 月 22 日；

（18）中华人民共和国国务院 国发[2013]37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，2013 年 9 月 10 日；

（19）中华人民共和国环境保护部 环发[2014]30 号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，2014 年 3 月 25 日；

（20）中华人民共和国国务院 国发[2015]17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015 年 4 月 2 日；

（21）中华人民共和国国务院 国发[2018]22 号《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，2018 年 6 月 27 日；

（22）中华人民共和国生态环境部 部令[2018]第 1 号《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》，2018 年 4 月 28 日；

（23）中华人民共和国国务院 国发[2016]31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016 年 5 月 28 日；

（24）中华人民共和国生态环境部 部令[2018]第 4 号《环境影响评价公众参与办法》，2018 年 7 月 16 日；

（25）中华人民共和国环境保护部 环发[2015]162 号 关于印发《建设项目环境影响

评价信息公开机制方案》的通知，2015 年 12 月 10 日；

（26）中华人民共和国环境保护部 环环评[2016]150 号 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，2016 年 10 月 26 日；

（27）中华人民共和国环境保护部 环环评[2016]95 号 关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知，2016 年 7 月 15 日；

（28）中华人民共和国环境保护部部令 第 39 号《国家危险废物名录》，2016 年 6 月 14 日；

（29）环境保护部公告 公告 2017 年第 43 号 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告，2017 年 10 月 1 日。

#### 1.2.1.2 地方法律法规

（1）安徽省人民代表大会常务委员会公告[2017]66 号《安徽省环境保护条例》，2018 年 1 月 1 日实施；

（2）安徽省人民政府办公厅 皖政办[2011]27 号《关于加强建设项目环境影响评价工作的通知》，2011 年 4 月 12 日；

（3）安徽省人民代表大会常务委员会公告，第八十号《安徽省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》，2006 年 6 月 29 日；

（4）安徽省人民政府 皖政[2013]89 号《安徽省人民政府关于印发安徽省大气污染防治行动计划实施方案的通知》，2013 年 12 月 30 日；

（5）安徽省人民代表大会 《安徽省大气污染防治条例》，2015 年 3 月 1 日起施行；

（6）安徽省人民政府 皖政[2018]83 号《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》，2018 年 9 月 27 日；

（7）安徽省住房城乡建设厅 建质[2014]28 号《关于印发安徽省建筑工程施工扬尘污染防治规定的通知》，2014 年 1 月 30 日；

（8）安徽省生态环境厅 安徽省住房城乡建设厅 皖环发[2019]17 号 《关于印发<安徽省建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准（试行）>的通知》，2019 年 3 月 25 日；

（9）安徽省人民政府 皖政[2015]131 号《关于印发安徽省水污染防治工作方案的通知》，2015 年 12 月 29 日；

（10）安徽省人民代表大会常务委员会 《巢湖流域水污染防治条例》，2020 年 3 月 1 日实施；

(11) 安徽省环保厅 皖环发[2013]91 号《安徽省环保厅关于加强建设项目环境影响评价及环保竣工验收公众参与工作的通知》，2013 年 10 月 18 日；

(12) 安徽省环保厅 皖环函[2019]891 号《安徽省环保厅关于发布《安徽省建设项目环境影响评价文件审批目录（2019 年本）》的通知》，2019 年 9 月 21 日；

(13) 安徽省环保厅 皖环发[2013]1533 号《安徽省环保厅转发环保部办公厅关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知和关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》，2013 年 12 月 23 日；

(14) 《安徽省人民政府关于印发安徽省土壤污染防治工作方案的通知》，安徽省人民政府，皖政[2016]116 号，2016 年 12 月 29 日；

(15) 宣城市人民政府宣政秘（2014）26 号《宣城市大气污染防治行动计划实施细则》，2014 年 1 月 23 日；

(16) 宣城市人民政府《宣城市水污染防治工作方案》，2015 年 12 月；

(17) 宣城市人民政府办公室《关于印发宣城市工业经济发展指南（2016-2020）的通知》，2017 年 7 月 20 日；

(18) 宣城市人民政府《宣城市生态建设与环境保护“十三五”规划（2016-2020 年）》，2017 年 11 月；

(19) 宣城市人民政府《关于印发宣城市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》，2019 年 2 月 2 日。

### 1.2.2 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

(11) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）；



- (12)《水利水电工程建设农村移民安置规划设计规范》(SL 440-2009);
- (13)《水利水电工程环境保护设计概(估)算编制规程》(SL 359-2006);
- (14)《安徽省行业用水定额》(DB34/T 679-2014);
- (15)《水利血防技术导则(试行)》(SL/Z 318-2005)。
- (16)《排污许可证申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018);
- (17)《环境影响评价技术导则-水利水电工程》(HJ/T88-2003);
- (18)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
- (19)《水利水电工程建设征地移民设计规范》(SL290-2009);
- (20)《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T192-2006);

### 1.2.3 相关规划文件和工程设计文件

- (1)《全国重要江河湖泊水功能区划》(2011-2030年);
- (2)《长江流域综合规划(2012~2030年)》;
- (3)《安徽省生态功能区划》(2003年);
- (4)《安徽省主体功能区规划》(皖政〔2013〕82号);
- (5)《安徽省水(环境)功能区划》(2003年);
- (6)《“十三五”全国血吸虫病防治规划》(2017.3)
- (7)《安徽省生态保护红线》(皖政秘〔2018〕120号);
- (8)《宣城市城市总体规划》(2016~2030);
- (9)《宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程可行性研究报告》及其批复(发改审批[2020]42号文)。
- (10)《宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程水土保持方案报告书》(2020.6)
- (11)《宣城市水阳江城区段生态蓄水工程-海棠湾枢纽工程洪水影响评价报告》(2020.6)

## 1.3 评价因子与评价标准

### 1.3.1 环境影响识别与筛选

根据工程施工、工程运行以及移民安置等影响因子,对工程可能造成的环境影响和受影响环境要素进行了识别,详见表 1.3-1。

本工程在施工期间主要是“三废”排放、土料开采、弃渣堆放和施工区建设等活动对环境产生影响,主要对水环境、声环境、大气环境、生态环境以及人群健康、水土流失造

成不利影响，但影响随着施工的结束而消失。工程运行期主要是拦河坝对水阳江的水文情势产生影响，水阳江水文情势变化会对水生生态产生影响，但城区段河道蓄水位抬高，增强水系之间的沟通，有利于水体的流通，增加水环境容量，改善区域水环境。

环境评价因子确定如下：

- (1) 水环境评价因子：水资源量、流量、水位、水质和水温；
- (2) 大气环境评价因子：TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>；
- (3) 声环境评价因子：等效 A 声级；
- (4) 生态环境评价因子：生态系统完整性、生物多样性、生物种类、资源量、生物量、水土流失、土地资源、景观生态；
- (5) 社会环境评价因子：移民、人群健康、社会经济。

表 1.3-1 工程环境影响因子识别表

环境要素	环境因子		施工期						运行期	占地及移民
			土石方开挖、填筑及弃渣	废水、粉尘和噪声	临时道路	枢纽建筑物施工	施工队伍进驻	临时占地		
水资源与水环境	水资源	蓄水区							+1R	-1R
		地表水							+1R	
	水文情势	径流总量								
		水动力							-2L	
		径流分配							+1L	
	地表水环境	SS	-2R	-2R		-2R	-2R	-2R		-1R
		COD		-2R			-2R		-1R	-1R
		氨氮		-2R			-2R		-1R	-1R
	地下水环境	水质				-1R			+1R	
		水位	-1R			-1R			+1L	
生态环境	陆生生态	植被	-2R	-1R	-2R	-2R	-1R	-1R	+1R	-1L
		野生动物	-1R	-1R	-1R	-2R	-1R	-1R	+1R	-1L
		生物多样性	-2R	-1R	-1R	-2R	-1R	-1R	+1R	-1L
		生态完整性	-1R	-1R	-1R	-2R	-1R	-1R	-1L	

		土壤质量						-1R		
	水生生态	水生植物		-1R		-2R			-2L	
		浮游		-1R		-2R			-1L	
		鱼类		-1R		-2R			-1L	
	景观生态		-2R	-1R		-1R			+1R	
社会环境	社会经济	耕地占用			-2R	-2R		-2R	-2L	-1L
		农业生产			-2R	-2R		-2R	+2R	-1L
		经济发展					+2R		+2R	
	人群健康血吸虫病流行)						-3R		-1L	
声环境	噪声		-1R	-1R	-1R	-1R	-1R		-3L	
大气环境	大气污染		-1R	-1R	-1R	-1R	-1R		+2R	

注：(1) +、-分别表示有利影响或不利影响；(2) 1、2、3 表示影响的程度为大、中、小；(3) R、L 分别表示可逆或不可逆影响；空白表示基本没有影响。

### 1.3.2 评价标准

根据对工程区域环境现状的调查、环境功能区划，并经宣城市生态环境局确认，确定本工程环评执行的评价标准。2020 年 8 月 4 日，宣城市宣州区生态环境分局出具了《关于宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程环境影响评价执行标准确认的函》（附件 4），根据上述文件和最新的技术规范，本次评价采取的环境质量标准与污染物排放标准具体如下。

#### 1.3.1.1 地表水环境质量评价标准

根据宣城市水功能区划，水阳江宣城开发利用区从宣州区杨村电站橡胶坝到水阳镇下游渔业村的水域分为 5 个二级水功能区，自上而下分别为饮用水源区、渔业用水区、工业用水区、农业用水区和饮用水源农业用水区。本工程坝址位于宣城市水阳江城区段（海棠湾码头上游约 0.9km 处），处于工业用水区。评价范围内地表水水阳江评价段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类水质标准。具体标准限值摘录见表 1.3.1-2。

表 1.3.1-1 工程涉及河流执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 类别表

名称	涉及水功能区	起止断面	水质目标	所在市县
水阳江	水阳江宣城开发利用区饮用水源区	杨村电站橡胶坝到铁路桥 10km	II类	宣州区
	渔业用水区	铁路桥至杨滩大闸 9km	III类	
	工业用水区	杨滩大闸至硃石村 8km	III类	
	农业用水区	硃石村至水阳镇金桥村 19km	III类	
	饮用水源农业用水区	水阳镇金桥村至水阳镇下游渔业村 11km	III类	

表 1.3.1-2 地表水环境质量标准单位：除特殊标注外均为 mg/L

污染物名称	II类	III类	依据
水温 (°C)	-	-	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
pH (无量纲)	6~9	6~9	
色度*	≤15	≤15	
化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )	≤15	≤20	
五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	≤3	≤4	
SS**	≤25	≤30	
氨氮	≤0.5	≤1.0	
总磷 (以 P 计)	≤0.1	≤0.2	
挥发酚	≤0.002	≤0.005	
石油类	≤0.05	≤0.05	
硫化物	≤0.1	≤0.2	
氟化物	≤1.0	≤1.0	
阴离子表面活性剂 (LAS)	≤0.2	≤0.2	
铜	≤1.0	≤1.0	
锌	≤1.0	≤1.0	
砷	≤0.05	≤0.05	
汞	≤0.00005	≤0.0001	
镉	≤0.005	≤0.005	
六价铬	≤0.05	≤0.05	
铅	≤0.01	≤0.05	
镍	≤0.02	≤0.02	
苯胺类	≤0.1	≤0.1	

\*色度采用《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)表 1 中限制标准；\*\*悬浮物采用的是水利部《地表水资源质量标准》(SL63-94) 中相应标准。

### 1.3.1.2 地下水环境质量评价标准

本工程评价范围内地下水环境质量参照执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，具体标准值见下表。

表 1.3.1-3 地下水环境质量标准限值(单位: mg/L, pH、总大肠菌群除外)

项目	pH	高锰酸盐指数	总硬度	总溶解性固体	铅	挥发性酚类	汞
标准	6.5~8.5	≤3.0	≤450	≤1000	≤0.01	≤0.002	≤0.001
项目	硫酸盐	氯化物	硝酸盐	氨氮	亚硝酸盐	总大肠菌群 (MPN/100mL)	/
标准	≤250	≤250	≤20	≤0.5	≤1.0	≤3.0	/

## 1.3.1.3 大气环境质量评价标准

本工程评价区内大气环境质量评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012), 评价区涉及敬亭山风景名胜区区域执行一级标准, 其它地区执行二级标准。具体标准值见下表。

表 1.3.1-4 环境空气评价执行标准相关值 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值
TSP	年平均	80	200
	24 h 平均	120	300
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70
	24 h 平均	50	150
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35
	24 h 平均	35	75
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40
	24 h 平均	80	80
	1 h 平均	200	200
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60
	24 h 平均	50	150
	1 h 平均	150	500

## 1.3.1.4 声环境质量评价标准

本工程评价区内声环境质量评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)。农村居住区声环境评价执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准, 乡镇居住区及商业混合区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准, 公路边界两侧 35m 以内执行 4a 类标准、以外执行 2 类标准。各标准值见表 1.3.1-5。

表 1.3.1-5 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位: dB (A)

标准类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50
4a	70	55

## 1.3.1.5 土壤环境质量评价标准

工程建设征地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地标准,建设征地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)标准。

## 1.3.1.6 底泥环境质量评价标准

本项目评价范围内底泥环境质量评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)农用地土壤污染风险筛选值(基本项目),见表 1.3.1-6。

表 1.3.1-6 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目) 单位: mg/kg

项目		筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	水田	30	30	25	20
	其他	40	40	30	25
铅	水田	80	100	140	240
	其他	70	90	120	170
铬	水田	250	250	300	350
	其他	150	150	200	250
铜	水田	150	150	200	200
	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300

## 1.3.3 污染物排放标准

## 1.3.2.1 废水排放标准

根据宣城市生态环境局关于海棠湾水利枢纽工程环境影响评价执行标准的确认函,本工程施工产生的生产废水经处理,达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T18920-2002）中建筑施工杂用水水质标准后回用于施工或洒水抑尘，生活污水经处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）相关标准后回用于周边农田灌溉。运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于绿化。

### 1.3.2.2 废气排放控制标准

本工程评价区内施工期废气排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中新污染源无组织排放监控浓度限值。

表 1.3.2-1 《大气污染物综合排放标准》表2 相关污染物标准值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	浓度	监控点
二氧化硫	0.40	周界外浓度最高点
氮氧化物	0.12	
颗粒物	1.0	

### 1.3.2.3 噪声排放控制标准

本工程评价区内施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关规定，运行期管理区泵站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准。噪声排放相关标准限值见表1.3.2-2。

表 1.3.2-2 噪声排放相关标准限值 单位：dB（A）

建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）		
	昼间	夜间
	70	55
工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）		
厂界外声环境工程区类别	昼间	夜间
1	55	45
2	60	50
4	70	55

### 1.3.2.4 固体废物排放控制标准

本工程评价区内一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求，危险废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），河流底质农用执行《农用污泥中污染物控制标准》（GB8484-84）。

## 1.4 评价等级和范围

### 1.4.1 地表水环境影响评价等级和范围

#### （1）地表水环境影响评价等级

海棠湾水利枢纽工程属于水文要素影响型。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T 2.3—2018)，本项目地表水环境影响评价等级根据水文要素影响型建设项目评价等级判定 (表 2)。

根据宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程洪水影响评价报告，本项目枢纽工程建成后设计蓄水位 10.0m，近期运行蓄水位 9.10m，相应容积为 1418.6 万  $m^3$ ，港口湾水库建库后宣城水文站多年平均径流量为 237954 万  $m^3$ ，非汛期多年平均径流量为 109767 万  $m^3$ ，枢纽工程蓄水容量分别占多年平均径流量和非汛期多年平均径流量的 0.6%、1.29%，占比均较小。工程扰动水底面积为枢纽工程水面施工范围 26000 $m^2$  (0.026 $km^2$ )。宣城市城区一、三水厂取水口位于水阳江干流宣城水文站下游约 350m 的水口村，取水口取水水位 7.1m，现状取水规模为 16 万  $t/d$ ，取水口设计规模为 2800 万  $t$ /年，远期设计规模为 38 万  $t/d$ 。

综上所述，水温  $\alpha = 79.318 \geq 20$ ，径流  $\beta = 0.6\%$ ， $\gamma = 1.17\% \leq 10$ ，扰动水底面积  $A_2 = 0.026 km^2 \leq 0.2$ ，根据水文要素影响型建设项目评价等级判定 (表 2)，判断评价等级为三级，但根据表 2 注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区，重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场，自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。本项目影响范围涉及上游宣城市城区一、三水厂饮用水水源保护区，故评价等级为二级。

表 1.4.1-1 海棠湾水利枢纽工程地表水评价等级判定结果表

	项目	计算结果	三级标准	判定结果	评价等级
水温	年径流量与总库容之比 $\alpha$	79.318	$\alpha \geq 30$	$> 30$	三级
径流	兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$	0.6	$\beta \leq 2$	$< 2$	三级
	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	1.17	$\gamma \leq 10$	$< 10$	三级
受影响地表水域	工程扰动水底面积 $A_2/km^2$	0.026	$A_2 \leq 0.2$	小于 0.2	三级

工程建成运行后污水主要为工作人员的生活污水、机组检修时产生的少量油污水和厂房地面冲洗废水，污水产生量不大，污染物性质简单；施工期生产废水和生活污水产生量不大，污染物性质较简单，主要为 SS、COD 和石油类等。施工期砂石料冲洗废水、混凝土系统废水经处理后回用，生活污水经处理后回用；运行期工程生产废水和生活污水处理后回用，均不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) 表 1 判定，施工期地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

综上，工程施工期地表水评价等级为三级 B，运行期地表水评价等级为二级。

## (2) 地表水环境影响评价范围

地表水环境影响评价范围水阳江干流 (杨村电站~枢纽下游南漪湖来水经北山河汇



入处)，水阳江支流宛溪河、双桥河。

#### 1.4.2 地下水环境影响评价等级和范围

##### (1) 地下水环境影响评价等级

本工程属于生态影响类项目，工程施工期和运行期生产废水和生活污水均经处理后回用，不会对地下水水质造成污染。本工程对地下水的影响主要为施工期开挖，运行期渗漏对地下水位的影响。本工程建成后可蓄水 1748 万  $\text{m}^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量，故本项目属《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ 610-2016)中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表中的Ⅲ类项目。

经调查，项目所在区域附近村庄均已接通自来水，居民、工业无取用地下水。经调查，建设项目所在地不存在敏感区-集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；不存在除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区及较敏感区-集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，区域地下水环境敏感程度为“不敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，确定本项目地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 1.4.2-1 地下水环境评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

##### (2) 地下水环境影响评价范围

本工程区属江南地层区常州—宣城地层小区（Ⅲ128）。位于长江中下游冲积平原与皖南山区过度地区，总体上地势南高北低，地层呈多元结构，但规律性较强，第四纪覆盖层主要为第四系（alQ4）冲积、洪积和少量淤积的产物，其地层上部多为重粉质壤土，沟塘内分布一定厚度的淤泥或淤泥质土；中部为细砂夹中砂，但仅局部地段分布；下部为卵砾石夹中粗砂，下伏基岩属白垩系宣南组（K2）紫红—棕黄色粉质或泥质砂岩夹砾岩，

属极软质岩体。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中评价范围确定原则,地下水评价范围应包括工程建设、运行和服务期满后三个阶段地下水位变化影响区域,本工程对地下水影响主要为工程建设和运行期,其中建设期主要为枢纽区开挖过程中,可能造成局部地下水水位发生变化;工程运行期,主要为枢纽工程渗漏影响可能对区域地下水位产生影响。

本工程不涉及地下水饮用水水源保护区。根据工程所经区域水文地质条件,兼顾影响区域和水文地质单元相对独立完整的技术要求,按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),确定本工程地下水环境评价范围为水阳江水利枢纽工程区、蓄水区及退水区。

### 1.4.3 生态环境影响评价等级和范围

#### (1) 生态环境影响评价等级

本工程属于新建项目,根据项目可研设计,本工程征地主要包括永久征地和临时占地,永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没区征地。本次工程总用地面积 7401.67 亩(永久征地加临时占地),约 4.93 平方千米。工程设计包括海棠湾枢纽工程、枢纽上下游河道整治和堤防加固,工程建设的范围为枢纽工程上、下游 1.4km 的河道,工程占地长度<100km。

工程直接影响范围内不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)表 1 生态影响评价工作等级划分表,确定生态环境影响评价等级为三级,根据导则 4.2.3 内容:拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下,评价工作等级应上调一级。综上,本项目生态环境影响评价等级为二级。

表 1.4.3-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

#### (2) 生态环境影响评价范围

陆生生态:据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ/T19-2011)中评价范围的确定原则,以及工程环境影响特点,确定本工程生态环境评价范围应包括可能受工程建设影响的陆生生态单元。重点为工程建设征地范围(包括枢纽工程建设区和水库淹没影响区)、

移民安置区。

水生生态：考虑到本工程水温影响、水文情势与上游已建拦河闸坝的累积影响以及流域鱼类栖息生境保护要求，水生生态调查评价范围进行延伸，其中现状调查包括枢纽上游杨村电站到下游南漪湖来水交汇处整个流域干流及主要支流，影响分析范围与地表水环境评价范围一致。

#### 1.4.4 环境空气影响评价等级和范围

##### （1）环境空气影响评价等级

本工程对环境空气的影响集中在施工期，运行期无大气污染物排放，基本无大气环境影响。工程施工期间，大气污染物主要来自机械燃油、堤防加固和交通运输等，以粉尘为主，主要由土方作业产生；废气排放分散且源强较小，废气排放的影响区域仅限施工场地周边及对外交通公路沿线村庄，大气环境影响评价范围内无环境空气一类区。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中评价工作等级分级标准，确定本工程大气环境影响评价等级定为三级。

##### （2）环境空气影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中环境空气影响评价范围确定原则，本工程环境空气评价范围为各施工工区及周围 200m 范围，场内临时施工道路中心线两侧 200m 范围内。

#### 1.4.5 声环境影响评价等级和范围

##### （1）声环境影响评价等级

本工程噪声主要是施工机械噪声和交通运输噪声，根据宣城市声环境功能区划及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定，项目所在区为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，工程建设产生的噪声集中在施工期，工程建成前后噪声级基本无显著变化。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）评价等级划分依据，本工程的声环境影响评价工作等级定为二级。

##### （2）声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中噪声环境影响评价范围的确定原则，确定本工程声环境影响评价范围为各施工工区及周围 200m 范围，场内临时施工道路中心线两侧 200m 范围内。

#### 1.4.6 土壤环境影响评价等级和范围

##### （1）土壤环境影响评价等级

海棠湾枢纽工程属于生态影响型项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本工程为 II 类项目。本工程位于丘陵区，常年地下水位平均埋深一般为 2.2~21.5m，工程所在区域多年平均蒸发量为 753mm，多年平均降雨量为 1345mm，干燥度（多年平均水面蒸发量与降水量的比值）为 0.56，工程所在区域土壤 pH 在 5.5~8.5 之间、土壤含盐量<2g/kg，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 1 标准，工程区土壤环境敏感程度属于不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）表 2 标准，本工程为 II 类项目，敏感程度为不敏感，因此，本工程土壤环境评价工作等级为三级。

表 1.4.6-1 生态影响型评价工作等级划分表

项目类型 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
	敏感	敏感	敏感
敏感	一级	二级	三级
敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

## （2）土壤环境影响评价范围

评价范围为工程建设征地范围以及建设征地范围外 1km 范围内的区域。

### 1.4.7 环境风险评价等级

本项目属于水利枢纽工程，可能存在的环境风险仅为施工期油料泄露和运行期外界突发性污染源产生的污染风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 的公式 C.1，水阳江水利枢纽工程柴油用量约 4600t，汽油用量约 260t，施工场地柴油存储量 60t。油料均根据施工需要及时运送，不在施工区大量储存，油罐车容积为 2t。施工场地油类储存量远远小于附录 B 中表 B.1 所列的油类物质临界量（2500t），危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》中表 1 评价工作等级划分，确定本工程环境风险评价工作等级为简单分析 a。

表 1.4.7-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> : 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

#### 1.4.8 其他评价范围

##### (1) 人群健康

施工区、土料场、弃土区、拆迁人口安置点等有可能引起钉螺扩散和血吸虫病传播的区域。

##### (2) 拆迁安置环境

工程建设征地范围内涉及居民点的房屋、人口及附属设施等, 通过对工程征地范围内的实物指标进行调查, 本工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁总面积 228m<sup>2</sup>, 其中砖瓦结构 160m<sup>2</sup>, 土木结构 68m<sup>2</sup>, 拆迁坟墓 5 座、厕所 3 座, 380v 低压杆线迁移 390m; 水阳江淹没区房屋拆迁 1231m<sup>2</sup>, 牲畜舍拆迁 4 个, 拆迁坟墓 20 座。

### 1.5 评价时段和重点

#### 1.5.1 评价时段

根据水利枢纽工程的特点, 本次工程分施工期和运行期两个时段进行评价。

#### 1.5.2 评价重点

本工程为生态影响类项目。工程建设的主要内容水利枢纽工程、枢纽上下游河道整治、枢纽两岸堤防加固及配套管理设施建设等。本工程的环境影响评价重点为水文情势、水环境和生态环境。

##### (1) 水文情势

本工程建成后可蓄水 1748 万 m<sup>3</sup>, 相当于一座中型水库蓄水量。工程建成后将抬高水阳江蓄水位, 水阳江干流与宛溪河等支流枯水期能够实现水系连通, 保障区域生态用水, 从而改善区域水生态系统, 有利于水阳江上、下游的生态保护和修复。工程建成后将在水阳江的水文情势产生影响。因此, 评价重点为水阳江水文情势变化。

##### (2) 生态环境

本工程占地总用地面积 7401.67 亩 (永久征地加临时占地), 约 4.93 平方千米, 主要以耕地为主, 工程建设将改变区域的土地利用格局, 对评价区陆生生态产生一定影响。工程涉及建筑物的修建以及河流水文、水质变化等对水生生态产生影响。因此, 生态环

境影响为本次评价的重点之一。

陆生生态影响重点评价评价区生物多样性影响、区域生态系统（包括景观生态格局）的阻抗性、完整性。水生生态影响重点评价工程施工期和运营期对水生生物物种资源、种群结构、生物多样性、水生态结构及功能完整性等影响，提出保护和管理措施，减缓工程造成的不利影响。

## 1.6 与相关政策、规划及划定功能规划符合性分析

### 1.6.1 与国家产业政策符合性分析

#### （1）与产业政策符合性分析

海棠湾水利枢纽为水阳江流域规划的工程之一，其开发任务是以防洪、供水、灌溉为主，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。根据《产业结构调整指导目录（2019年修正版）》，本工程属鼓励类中水利项目第12项“综合利用水利枢纽工程”，其建设符合国家产业政策。

#### （2）与《中共中央 国务院关于加快水利改革发展的决定》的符合性分析

在2011年中央一号文件，中共中央国务院《关于加快水利改革发展的决定》中，明确提出了“力争通过5年到10年努力，从根本上扭转水利建设明显滞后的局面”，到2020年，“基本建成防洪抗旱减灾体系，基本建成水资源合理配置和高效利用体系，基本建成水资源保护和河湖健康保障体系，基本建成有利于水利科学发展的制度体系”等水利改革发展目标。在加快中小河流治理和小型水库除险加固部分，提出“中小河流治理要优先安排洪涝灾害易发、保护区人口密集、保护对象重要的河流及河段，加固堤岸，清淤疏浚，使治理河段基本达到国家防洪标准。”

水阳江城区段堤防存在多处不达标：敬亭圩堤防防洪标准还不足50年一遇，五星圩堤防还不足20年一遇，部分堤段还存在堤顶欠高、边坡较陡、堤身单薄、堤基渗漏、堤内临坡脚淤塘较多、险工险段较多等问题。本工程建成后，将对枢纽上下游不达标堤防进行加固，提高水阳江下游地区防洪能力，基本建成水资源保护和河湖健康保障体系。因此，本项目的建设符合《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》

#### （3）与国民经济发展规划的符合性

《安徽省“十三五”时期国民经济和社会发展规划纲要》指出需要加快现代水利建设，保障水资源供给。实行最严格水资源管理制度，建设节水型社会。加强跨流域、跨区域调水工程建设，淮水北调工程实现全线通水，引江济淮骨干工程基本建成。加快水源工程建设，新建一批大中型水库，提高现有水库水资源利用能力。推进城乡一体化供水，

保障城乡饮水质量和供水安全。

《宣城市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出实行联防联控和流域共治，深入实施大气、水污染防治行动计划。加强青弋江、水阳江、南漪湖、郎川河等重点流域水生态系统环境综合治理。

本项目的生态蓄水工程建设，能够保障宣城市城乡饮水质量和供水安全，能够改善水阳江流域水生态系统环境状况，增加水阳江流域水环境容量。因此海棠湾水利枢纽工程符合地方国民经济发展规划。

### 1.6.2 工程建设与区域规划协调性分析

#### （1）与《水阳江、青弋江、漳河流域防洪规划报告》（2001 年修订）协调性分析

自 20 世纪 50 年代以来，水利部长江水利委员会先后于 1981 年编制完成《水阳江、青弋江、漳河流域综合利用报告》，1992 年提出《水阳江、青弋江、漳河流域防洪补充规划报告》。根据水利部的安排，长江水利委员会又做了大量工作，于 2001 年 3 月提出《水阳江、青弋江、漳河流域防洪规划报告（2001 年修订）》（以下简称《防洪规划报告》）。

《防洪规划报告》指出，水阳江流域的开发治理以解决防洪问题为主，结合除涝、灌溉、航运、发电，达到兴利除害，以促进国民经济的全面发展，防洪工程规划：上游兴建水库，削减干支流洪峰，水阳江中游继续加高加固堤防，同时在裘公河、北山河建闸控制。下游进行拓宽、整治，扩大行洪流量。

水阳江海棠湾生态蓄水工程通过工程措施，提高了水阳江的排洪能力，保证行洪畅通，同时加高加固堤防、防汛道路等工程提高了抵御洪水冲击的能力，保障防洪安全，减小发生洪水时对水阳江沿岸人民群众生命财产安全造成的灾害，稳定沿岸群众生产、生活。因此工程建设内容符合《水阳江、青弋江、漳河流域防洪规划》。

#### （2）与《宣城市城市总体规划》（2016-2030）及规划环评的协调性分析

《宣城市城市总体规划》中城市发展目标要求建设皖苏浙省际交汇区域中心城市，聚力打造“现代产业之城、综合枢纽之城、文化生态之城、平安幸福之城”。构建“三区两廊”市域空间格局，三区指：宣城市中心城区（宣州）综合功能提升区、宁郎广产业发展优先区、泾旌绩生态保育重点区；两廊指：宣郎广宁智创走廊、宣泾旌绩文旅走廊。依托敬亭山、南漪湖和水阳江等核心生态要素，形成“一城一区一廊”的空间格局：宣城市中心城区、南漪湖生态旅游度假区和水阳江历史文化生态廊道。形成“双城双片、双源双廊”的城市空间结构。其中双城双片指：综合功能的中部主城和西部新城，产业功能主导的东部片区和北部片区，形成内核外圈的形态格局。双源双廊指：以敬亭山和夏渡森林

公园作为生态绿源，以水阳江和西侧开放空间作为生态绿廊，形成山水相嵌的生态格局。

《宣城市城市总体规划-专项规划》生态保护规划中河道生态水量的保障主要通过外水补源和新增蓄水工程等措施对河道进行生态补水或蓄水，蓄水工程：坚持水资源“引得进、留得住、用得好”原则，规划白马河、官塘河、长桥河、西敬河、道汉河、梅溪河和清溪河通过分级设坝，逐级蓄水，充分利用北分干渠的补水，**水阳江流经主城区在海棠湾上游新建一级蓄水坝**。《宣城市城市总体规划-近期建设规划及行动指引》中 2017 年生态环境提升行动中建设项目 10 项，其中包括有：**水阳江城区段生态蓄水工程**。

### （3）与《宣城市城市防洪规划报告》及规划环评的协调性分析

《宣城市城市防洪规划报告》规定防洪标准：依据《防洪标准》，宣城市城区属三等城市，防洪标准为 50~100 年一遇。宣城市是皖东南门户、皖东南地区的政治、经济、文化中心和交通枢纽，同时兼顾宣城市地方财力情况，规划采用防洪标准 50 年一遇。除涝标准：城区主要内水河道道汉河、梅溪河、里河、长桥河、白马河等采用 20 年一遇最大 24h 降雨地面不积水；敬亭山撇洪沟采用上游 20 年一遇洪水遭遇水阳江 20 年一遇水位标准治理。海棠湾水利工程的建设提升了蓄洪防洪能力，减少下游居民抗洪风险。工程建设内容符合《宣城市城市防洪规划报告》。

### （4）与《“十三五”宣城市血吸虫病防治规划》的协调性分析

血吸虫病是一种严重危害人民群众身体健康，影响经济发展和社会稳定的重大传染病。宣城市曾是全省血吸虫病危害最严重的地区之一，所辖 6 个县市区均为历史血吸虫病流行区。截至 2015 年底，宣州区达到血吸虫病传播控制标准，宁国市、郎溪县达到血吸虫病传播阻断标准。根据《“十三五”宣城市血吸虫病防治规划》，规划目标为：到 2020 年底，宣州区达到传播阻断标准，宁国市、郎溪县达到消除标准。

规划要求水务部门：实施河流（湖泊）综合治理工程。对流行区有螺河段（湖泊），因地制宜采取硬化护坡、抬洲降滩、改造涵闸（增设拦螺阻螺设施）等措施，改变钉螺孳生环境，控制钉螺沿水系扩散。实施水利行业血吸虫病防治项目。根据流行区水利单位所在地血吸虫病流行情况，采取改水、改厕和环境改造等措施，建立血吸虫病防治安全区（带），同时加强血防监测、健康教育以及水利血吸虫病防治科研能力建设，改善水利行业人员生产生活环境，提高水利行业防治能力。

本次海棠湾生态蓄水工程建成后将抬升水阳江宣州区段上游水位，将会淹没一定滩地，钉螺滋生地的改变体现在钉螺赖以生存草洲滩地数量与面积大幅减少，钉螺分布空间缩小，这将对控制宣州区钉螺和血吸虫病具有重要意义；枢纽工程上下游堤防加固工



程迎水坡 14.7 至滩地高程（10.5/10）采用砼预制块护坡，该措施在具备防洪作用的同时也可达到防止钉螺扩散和孳生的目的，是水利血防主要措施之一。因此，本工程实施后将有助于消除钉螺滋生环境，改善区域血吸虫病流行现状，保护当地人民身体健康，利于《“十三五”宣城市血吸虫病防治规划》提出的规划目标的实现。

#### （5）与《水阳江城区段生态需水工程规划》的协调性分析

2015 年 3 月 5 日，宣城市人民政府以宣政秘（2015）57 号发布了“宣城市人民政府关于同意水阳江城区段生态蓄水工程规划的批复”。批复原则同意上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制的《水阳江城区段生态蓄水工程规划》。并指出同意采用一级坝蓄水及坝体选址方案。蓄水方案实施后，应充分考虑水阳江水位提升对城市排涝、地下水位改变等方面的影响，做好城市给水、排水、防洪排涝、水阳江航道、敬亭山旅游等相关规划的衔接工作。通过对比，工程可研设计规模与《港口湾水库灌区规划报告》及其批复相符。本次工程的建设是对《水阳江城区段生态需水工程规划》的具体实施，是广大宣城市人民的殷切希望。项目的建设是保障城市供水的需要；是建设水阳江城区段滨水环境的需要；营造水阳江城区段水景观的需要；更是宣城市城市综合开发的需要。

### 1.6.3 与“三线一单”符合性分析

#### 1.6.3.1 生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。一类管控区范围包括省级（含）以上自然保护区的核心区和缓冲区、风景名胜区的核心景区、饮用水水源保护区的一级保护区、地质公园的一级保护区、森林公园的保育区、湿地公园的保育区以及国家一级生态公益林、国家级水产种质资源保护区的核心区、农业野生植物资源原生境保护区（点）的核心区等。未纳入一类管控区的生态保护红线区，则为二类管控区。

两类管控区实行分类管理，一类管控区内，除必要的科学实验、教学研究以及现有法律法规允许的民生工程外，禁止任何形式的开发建设活动，不得发放排污许可证。二类管控区内，实行准入负面清单制度，制定禁止性和限制性开发建设活动清单。地方各级政府及其职能部门不得改变生态保护红线的保护性质，不得降低生态保护红线的生态功能，不得减少生态保护红线的空间面积。

根据《安徽省生态保护红线划分方案》、《宣城市城市总体规划》（2016-2030），宣城市生态保护红线划定方案为划分具体见表 1.6-1 及图 1.6-1 所示，根据宣城市自然资源和规划局关于宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程项目用地审查意见的函宣

（自然资规函[2020]35 号），“依据安徽省人民政府公布的《安徽省生态保护红线》，项目选址范围涉及生态保护红线的面积约 15.22 公顷。目前，我市正在按自然资源部、生态环境部及省自然资源厅统一部署要求，开展生态保护红线评估工作，本次评估中已将该项目用地范围涉及的生态保护红线予以调出，待国务院批准同意后方可占用。”

对照宣城市生态红线划定方案，项目永久占地范围不涉及保护红线区域，评价建议在后续发展建设过程中应严格落实生态红线管控要求，严禁触碰红线区域。

表 1.6-1 宣城市生态保护红线划分一览表

类型	数量	面 积 Km <sup>2</sup>	名 目	区划要求	保护要求
法定保护区	自然 保护区	4	351.38	宣州区：扬子鳄自然保护区；	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内禁止砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动（法律、行政法规另有规定的从其规定）；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。
				宁国市：板桥自然保护区；	
				广德县：泰山自然保护区；	
				绩溪县：清凉峰自然保护区	
	森林 公园	13	147.5	宣州区：敬亭山国家级森林公园；夏渡省级森林公园；	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行；在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。
				峰山省级森林公园；	
				宁国市：青龙湾国家级森林公园；	
				广德县：横山国家森林公园，茅田山省级森林公园、	
				笄山省级森林公园、阳岱山省级森林公园；	
				郎溪县：高井庙森林公园；	
				泾县：水西国家级森林公园；	
				旌德县：马家溪省级森林公园；	
				绩溪县：鄣山省级森林公园、翠溪省级森林公园	
	饮 用 水	9	66.74	划定生态保护区及其余区域，生态保护区为一级管控区，其余区域为二级管控区。	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；
				水阳江饮用水源，芦村水库， 龙须湖水库，水阳江大村西津河，水阳江大村东津河，青弋江灌区总干渠，新安江扬之河城区段，白	
				划定核心区、缓冲区和实验区，其中核心区和缓冲区为一级管控区，实验区为二级管控区；做总体规划或未进行功能分区的，全部为一级管控区。	
				划定饮用水水源一级保护区、二级保护区和准保护区。一级保护区为一级管控区，	

	源保护区			沙水库、港口湾水库	二级保护区为二级管控区。准保护区也可划为二级管控区。	新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。
	风景名胜区	6	262.89	敬亭山风景名胜区、龙川风景名胜区、太极洞风景名胜区、青龙湾风景名胜区、龙须湖风景名胜区、太平湖风景名胜区	划定核心区和协调区，核心区为一级管控区，协调区等其余区域为二级管控区。	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾；不得建设破坏景观、污染环境、妨碍游览的设施；在珍贵景物周围和重要景点上，除必须的保护设施外，不得增建其他工程设施；风景名胜区内已建的设施，由当地人民政府进行清理，区别情况，分别对待；凡属污染环境，破坏景观和自然风貌，严重妨碍游览活动的，应当限期治理或者逐步迁出；

						迁出前，不得扩建、新建设施。
其他保护区	重要湿地	7	195.48	南漪湖，塘埂头水库，凤凰山水库，张家湾水库，牛岭水库、水阳江、青弋江	重要湿地内生态系统良好、野生生物繁殖区及栖息地等生物多样性富集区为一级管控区，其余区域为二级管控区	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。
	生态林地	/	5949.4		国家级、省级生态公益林中的天然林为一级管控区，其余区域为二级管控区	一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。 二级管控区内禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态林地资源的行为。

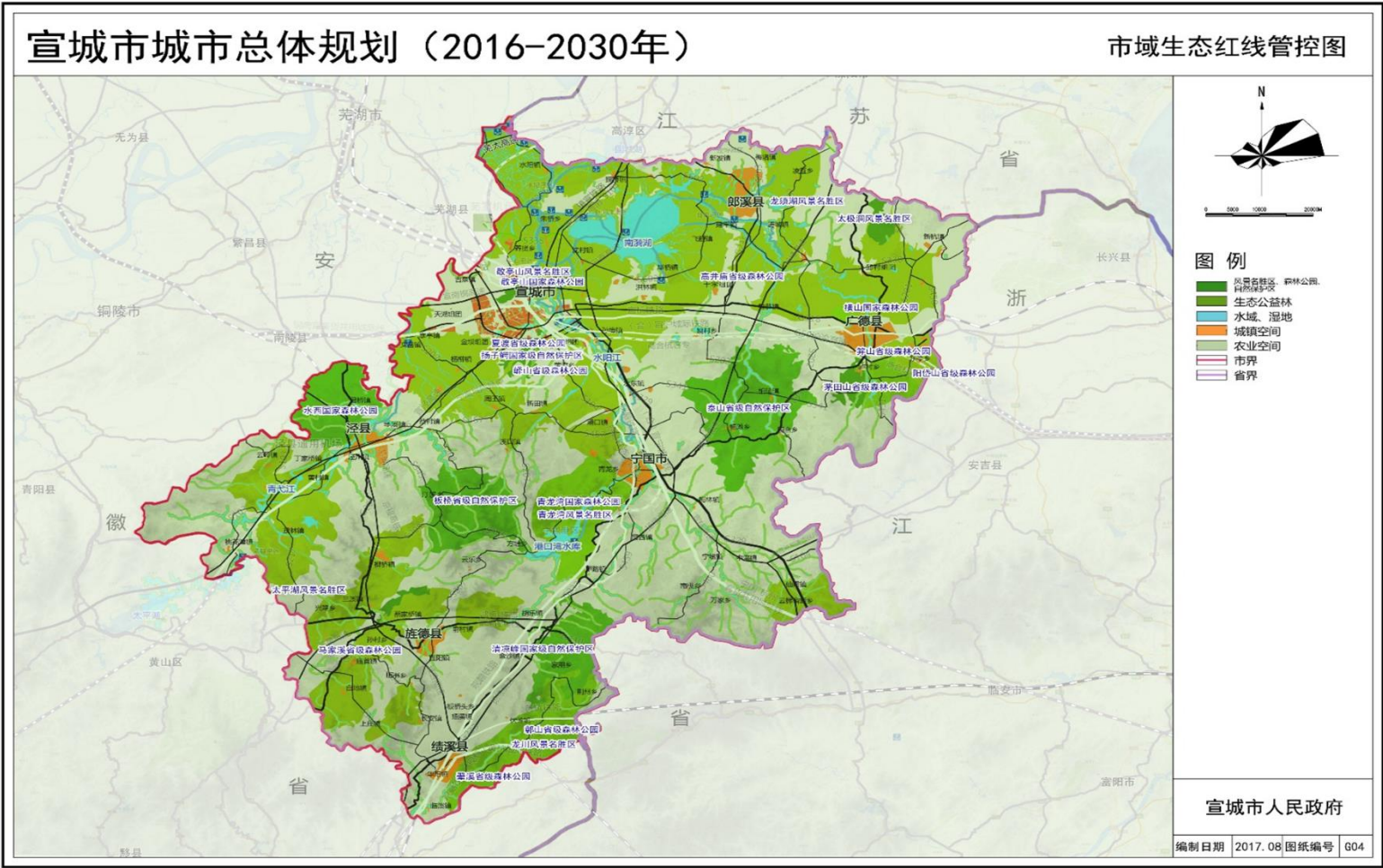


图 1.6-1 宣城市生态保护红线划分方案



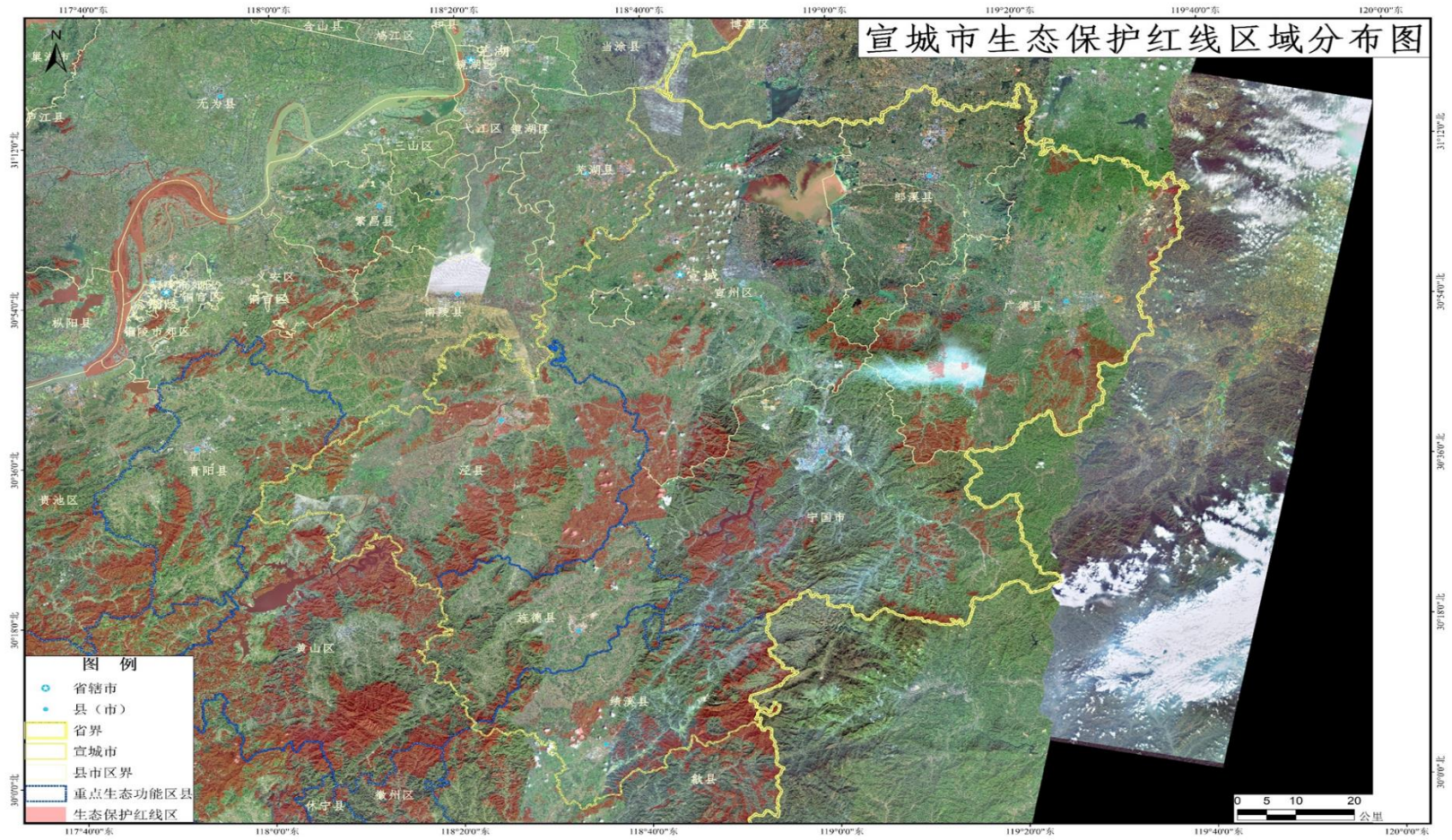


图 1.6-2 宣城市生态保护红线划分方案（卫片）

### 1.6.3.2 生态保护红线保护要求

#### (1) 总体管控措施

生态保护红线区域内，各类准入项目必须通过严格的审查程序把关和控制政策引导，在项目进行可行性研究的基础上必须进行环境影响评估及规划选址论证，并通过相关主管部门的严格审查会签之后，上报市政府经批准后方可进行建设。独立选址建设项目应遵守省、市相关管理办法，按程序报审方可进行建设。各类准入项目应遵循少量、小型、分散的原则，禁止集中成片占用生态保护红线区域用地。生态保护红线区域内不允许新建任何工业项目和房产项目。

#### (2) 分类管控措施

生态保护红线区按照现行行政管理体制实行分类管理，若同一生态保护红线区域兼具 2 种以上类别，按最严格的要求落实监管措施。本规划没有明确的管控措施按相关法律法规执行。

##### ①自然保护区

管控依据：《中华人民共和国自然保护区条例》(2011)、《安徽省森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(2010 年)。

管控措施：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。除市人民政府批准建设的重大基础设施工程和公共服务设施工程外，禁止一切形式的与生态保护无关的建设项目。

##### ②森林公园

管控依据：《国家级森林公园管理办法》(2011)、《安徽省森林公园管理条例》(2007)、《国家级森林公园总体规划规范》(LY/T2005-2012)。

管控措施：除允许建设的项目外，禁止一切形式的与生态保护无关的建设项目。其中，核心景观区除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫、景区管护站等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。禁止从事活动包括采伐、损毁和擅自移植森林公园内古树名木；采石、采矿、挖砂、取土；建设工矿企业及其他污染环境、破坏资源或者景观的建设项目和设施；排放超标的污染物和倾倒固体废物、危险废物；新建坟墓。

##### ③重要湿地

管控依据：《湿地保护管理规定》(2013)。



管控措施：除允许建设的项目外，禁止一切形式的与生态保护无关的建设项目。除法律法规有特别规定外，禁止从事活动包括开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

#### ④饮用水水源保护区

管控依据：《安徽省城市集中式饮用水水源保护区划分方案》、《宣城市乡镇及农村集中式饮用水水源保护区划分技术报告》。

管控措施：禁止一切形式的与生态保护无关的建设项目。禁止下列行为：设置排污口；排放污水、废液，倾倒垃圾、渣土和其他固体废弃物；从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、水上训练等可能污染水质的活动；毒鱼、炸鱼和电鱼；筑坝拦汊、填占水库；设置商业、饮食等服务网点；翻越、破坏防护网；新建、改建、扩建与供水设施和保护饮用水水源无关的建设项目，已建成的由县区人民政府责令拆除或者关闭；法律、法规规定的其他污染水质的行为；新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的由县区人民政府责令拆除或者关闭；设置畜禽养殖场；堆放废弃物，设置有害化学物品的仓库或者堆栈；施用对人体有害的鱼药和高毒、高残留农药；法律、法规规定的其他污染水质的行为。

#### （四）红线区内已建项目处理原则

生态保护红线范围内依法建成的各类项目，应当根据对生态影响的程度，分别采用下列方法进行处理：

（1）住宅及其配套设施，以及污染物排放达标、对生态保护无不利影响的项目，可按照现状、现用途保留使用，不能在原项目用地内扩建其他项目。

（2）寺庙、道观等宗教设施用地，墓地等殡葬用地可按照现状、现用途保留使用，不能在原项目用地内扩建其他项目。

（3）已出让采矿权的现状已建和待建采矿项目，原则上依据项目界线予以保留，并逐渐修复破坏山体的植被。

（4）土地利用规划确定的未建集体建设用地，可依据村庄建设规划，建设乡村公益事业和公共设施。

（5）对生态保护有不利影响的项目，引导相关权利人进行改造和产业转型，逐步转为与生态保护不抵触的适宜用途。

(6) 不符合环境保护、水资源保护、水土保持、河道堤防等法律、法规、规章及相关标准与规范要求的项目，由环保、水务等有关行政主管部门按照各自职责责令限期整改，逾期未整改或者整改不合格的，依法吊销相关许可证件。

(7) 生态保护红线内已经审批但尚未开工的建设项目，应当符合一、二级管控准入项目条件，并严格控制开发强度和用地功能；对不符合准入条件的项目，应当置换到生态保护红线外根据规划进行建设，或者实行政府土地储备。

#### (五) 红线区内已建村庄处理原则

位于生态保护红线区内的农村居民点，原则上予以保留，保持现有规模，以生态保育和生态优先为原则，在保证生态环境的前提下，以改善、整治为主，加强基础设施配套和绿化建设，制定生态环境防护措施。

原则上不再增加建设用地规模，以农业、生态、旅游等相关产业作为村庄发展的主导产业。应编制村庄建设和保护规划，确保历史文化风貌和人文景观风貌得到保护。

#### 1.6.3.3 环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。

本项目空气环境质量现状监测中，评价区域各现状监测点的各常规因子的小时浓度和日均浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的标准要求。

本项目地表水环境质量现状监测中，除 COD、BOD<sub>5</sub> 外，pH、DO、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、石油类、硫化物、LAS、氟化物、六价铬、镉、铅、锌、汞、砷在各监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值。

本项目地下水环境质量现状监测中，项目区域地下水各项监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

本项目声环境质量现状监测中，各点位噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求，声环境质量良好。

土壤环境质量现状监测中，现状监测期间各点位各项指标监测结果均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准，并且满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值的要求，区域土壤环境质量现状良好。

综上分析区域环境空气质量、地表水、声环境质量及土壤环境质量可以达到环境质量底线要求。

表1.6.3-1 环境质量底线控制依据

大气环境质量		
序号	项目	环境质量底线指标
1	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
地表水环境质量		
序号	水体	环境质量底线指标
1	水阳江	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类
地下水环境质量		
序号	位置	环境质量底线指标
1	海棠湾码头上游 0.9km，项目周边浅层地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
声环境质量		
序号	位置	环境质量底线指标
1	区域声功能	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准
土壤环境质量		
序号	位置	环境质量底线指标
1	项目评价区域	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值要求；《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

#### 1.6.3.4 资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

本工程征地主要包括永久征地和临时占地，永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没区征地。本次工程总用地面积 6762.51 亩，其中需要征用的集体土地有 1290.15 亩，不需要征用的国有土地 5472.36 亩。枢纽布置及堤防加固永久征地面积总计 563.76 亩，包含农用地 505.62 亩，建设用地 58.14 亩。临时占地主要为临时弃土区占地、施工布置区占地和施工道路占地等。临时占地总面积 688.68 亩，与永久征地重复占地 49.52 亩，需要新增临时征地总面积 639.16 亩，其中农用地 620.58 亩，建设用地 4.03 亩，未利用地 14.54 亩，经土地部门预审，符合土地供给政策和要求，所以对土地资源的影响可以接受。

本工程以水利工程为主要内容，本身具有巨大的社会效益和生态系统服务功能。工

程建成后为提高了城市供水保证率，改善了区域生态环境，构建了更健康的生态系统。

### 1.6.3.5 环境准入负面清单

本项目为民生水利工程，属于国家产业政策鼓励类建设项目，无环境制约因素，不在工程所在区域环境准入负面清单之列。

## 1.7 环境保护目标和要求

### （1）水环境

保护对象：工程所涉及干流及其支流河段。

保护要求：加强施工期和运行期各类污废水的处理，各种污废水经处理后回用，禁止排放。加强污染源管理和控制，保护水质，使工程所在河段水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

工程施工期间，采取有效措施防止或减缓工程建设对地下水水位的影响。

### （2）环境空气和声环境

保护对象：工程施工期大气和声环境敏感保护目标基本一致。保护施工点、施工区周边和施工道路两侧 200m 范围内的居民等不受施工噪声和施工大气污染的影响，施工区无学校、医院类型的环境敏感保护目标，因本项目建筑物均位于敬亭圩堤防之下的滩地中，故敏感保护目标涉及的工程均为相关的枢纽工程及其枢纽建筑物。

保护要求：加强施工管理和污染控制，使大气污染物排放强度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的无组织排放浓度限值，建筑施工场界噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值，同时使敏感点和周边的环境空气符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，声环境《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类功能区标准。

### （3）生态环境

保护对象：本工程建设范围不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等特殊和重要生态敏感区。陆生生态保护对象为评价范围内的陆生生态系统，包括永久和临时占地范围内的陆生动植物；水生生态保护对象主要为评价范围内的水生生态系统。

保护要求：保护工程所在区域陆生生态系统的完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区范围外的动植物，尽量避免伤及野生动物。采取有效、可行的工程措施和植物措施，对于珍稀植物和古树采取移栽保护措施，减少工程建设中新增水土流失量，施工结束后，对各类临时施工场地实施植被恢复。加强对水生生物的保护，运行期保障下

游河段内生态环境用水的需要；采取工程措施，对河支流栖息地进行生态恢复；采取过鱼设施、鱼类增殖放流等保护措施，恢复该区域特有鱼类资源，维持鱼类种群的稳定和生物多样性。

#### （4）社会环境保护

保护对象：移民、文物等。

保护要求：保障移民原有居民的生活水平；对集中移民安置点污废水处理后进行回用，生活垃圾收集后集中处置，并对安置区进行植物景观绿化；采取各项环境保护措施，减少移民安置和专业项目复建产生的环境影响。

表 1.7-1 环境保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区划	相对厂界方位	相对厂界距离(m)
	X	Y					
下梁村	-100	-180	居民	大气环境声环境/	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二类区/ 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准	SW	400
上梁村	70	-80	居民			S	1370
孙村	380	-170	居民			SE	1950
戚村	-400	400	居民			NW	2480
水阳江	0	0	地表水	地表水环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类	NE	680
宛溪河	0	2400	地表水			NW	140
评价区浅层地下水			地下水	地下水环境	GB/T 14848-2017 III类		
评价区土壤			土壤	土壤环境	工程建设征地范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准，建设征地范围外土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准。		
评价区底泥			底泥	底泥环境	本项目评价范围内底泥质量评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）		
评价区生态环境			陆生生态系统	植被和动物	保证生物多样性、生态系统完整性		
			水生生态系统	水生生物	保证生物多样性、生态系统完整性		

注：以枢纽主体施工区中心处为原点。

## 2 工程概况

### 2.1 项目基本情况

**项目名称：**宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程

**建设地点：**宣城市水阳江城区段海棠湾上游，距水阳江海棠湾码头上游约 0.9km。

**建设性质：**新建。

**建设规模：**主要建设内容包括海棠湾枢纽工程、枢纽上下游河道整治、枢纽两岸堤防加固及配套管理设施等。海棠湾枢纽工程由蓄水钢坝闸、冲沙闸、船闸、鱼道和分流岛组成，建筑物在垂直河流方向一字型布置，其中船闸布置在左岸，冲沙闸布置在船闸和钢坝闸之间，鱼道布置在右岸。枢纽工程左岸通过管理区平台与敬亭圩连接，右岸与河道滩地连接。设计蓄水水位 10m，近期运行水位 9.1m，蓄水量 1748 万 m<sup>3</sup>。

**移民安置：**本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m<sup>2</sup>，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。

**工程占地：**根据项目可研设计成果，本工程征地主要包括永久征地和临时占地，总计 7401.67 亩。永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没区征地，总计 6762.51 亩；临时占地为工程施工期的临时占地，主要包括临时弃土区、临时堆土区、导流明渠及临时施工道路等占地，总计 639.16 亩。

**施工进度：**结合工程规模、水文特点及施工的具体情况，计划安排工程建设期 36 个月，其中工程筹建期 3 个月，工程施工期 33 个月，即 2020 年的 6 至 8 月为工程筹建期，2020 年 9 月至 2023 年 5 月为工程施工期。

**工程投资：**本工程估算总投资为 69988.33 万元，其中其中工程静态总投资 63469.76 万元、征地移民补偿静态总投资 5680.86 万元、水土保持工程静态总投资 476.03 万元、环境保护专项总投资 361.68 万元。

### 2.2 水利枢纽工程规划概况

#### 2.2.1 水利枢纽工程前期规划概况

宣城市于 2014 年开展了《水阳江城区段生态蓄水工程规划》的编制工作，2014 年 3 月 17 日，宣城市水利局组织召开了《水阳江城区段生态需水工程规划（征求意见稿）》技术讨论会，经修改完善后，通过宣城市水利局初审，并于 2014 年 11 月 4 日通过宣城市规划委员会审查通过。2014 年 12 月 12 日在合肥召开《水阳江城区段生态需水工程规

划》审查会，编制单位根据审查意见，进行了补充和完善，宣城市人民政府于 2015 年 3 月 5 日对《水阳江城区段生态蓄水工程规划》进行了批复同意，同意采用一级坝蓄水及坝体选址方案，同时充分考虑工程的相关影响，并尽快启动建设蓄水坝工程的要求。《宣城市水阳江城区段生态蓄水工程-海棠湾枢纽工程项目建议书》及《宣城市水阳江城区段生态蓄水工程-海棠湾枢纽工程可研报告》均引用了该规划成果。

宣城市人民政府于 2015 年 3 月 5 日以宣证秘[2015]57 号文（见附件 3）批复了《水阳江城区段生态蓄水工程规划》，主要批复意见为：

一、原则同意上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司编制的《水阳江城区段生态蓄水工程规划》。

二、工程规划范围为水阳江城区段自上游杨村电站至下游侠石山，河道长度约 23.4 公里。

三、同意采用一级坝蓄水及坝体选址方案。蓄水方案实施后，应充分考虑水阳江水位提升对城市排涝、地下水位改变等方面的影响，做好城市给水、排水、防洪排涝、水阳江航道、敬亭山旅游等相关规划的衔接工作。

四、工程规划分期实施，合理安排建设时序，尽快启动蓄水坝工程，并与水源取水口、双桥污水处理厂等项目建设搞好统筹。生态蓄水坝影响处理、补偿工程及配套保障工程应与主体工程同步实施。

## 2.2 工程现状及存在的问题

### 2.2.1 工程现状

#### 2.2.1.1 水阳江河道现状

宣城市水阳江城区段自杨村电站～峡石山，河道长度 23.4km，其中峡石山～海棠湾枢纽工程段河道长 7.34km，河底纵坡为 0.70‰；枢纽工程～宣城水文站段河道长 11.3km，河底纵坡为 0.82‰；宣城水文站～杨村电站坝下河道长 4.76km，河底纵坡为-0.24‰。杨村电站处河底高程为 5.50m，峡石山处河底高程为-4.00m，受泥沙冲刷、淤积和人为泥沙开采影响，本段河道河底高低起伏。本段河道自上而下右岸为双桥联圩、五星圩，左岸为城东联圩、敬亭圩、敬亭山和规划敬亭湿地。鳌峰路桥下右岸有双桥河分流入南漪湖，至北门处左纳宛溪河来水，经宣城市城区至潘龙山左岸收白马河来水流向下游。本段河道相对弯曲，特别是敬亭山～城东联圩谢村泵站段形成连续“S 型”弯，在杨村电站下游河道弯度接近 90°，河道宽窄不一，最宽处河道宽 1500m，最窄处河道仅 150m 宽。

本段河道位于水阳江中游，由于河道流速减缓，河道内形成大量滩地，根据河道实



测地形图统计工程河道现有滩地 17 处，其中左岸 9 处，右岸 7 处，江心洲 1 处，滩地主要分布在枢纽工程、北门、双桥闸、宣城水文站上游等 4 处。左岸滩地分布较多，滩地总面积达 298 万  $\text{m}^2$ ，滩地最大宽度约 750m，位于宛溪河出口北门上游；右岸滩地分布零散，滩地总面积达 158 万  $\text{m}^2$ ，滩地最大宽度约 860m，位于海棠湾枢纽工程处。由于历史原因，河道滩地上基本都为耕地，最大处位于枢纽工程右岸。本段河道有江心洲两处，分别位于双桥闸下 360m 和白马河出口下游 500m 处，其余滩地都位于主河槽两侧，最宽处河道滩地宽约 860m，位于海棠湾码头处，如图 2.2.1-1。

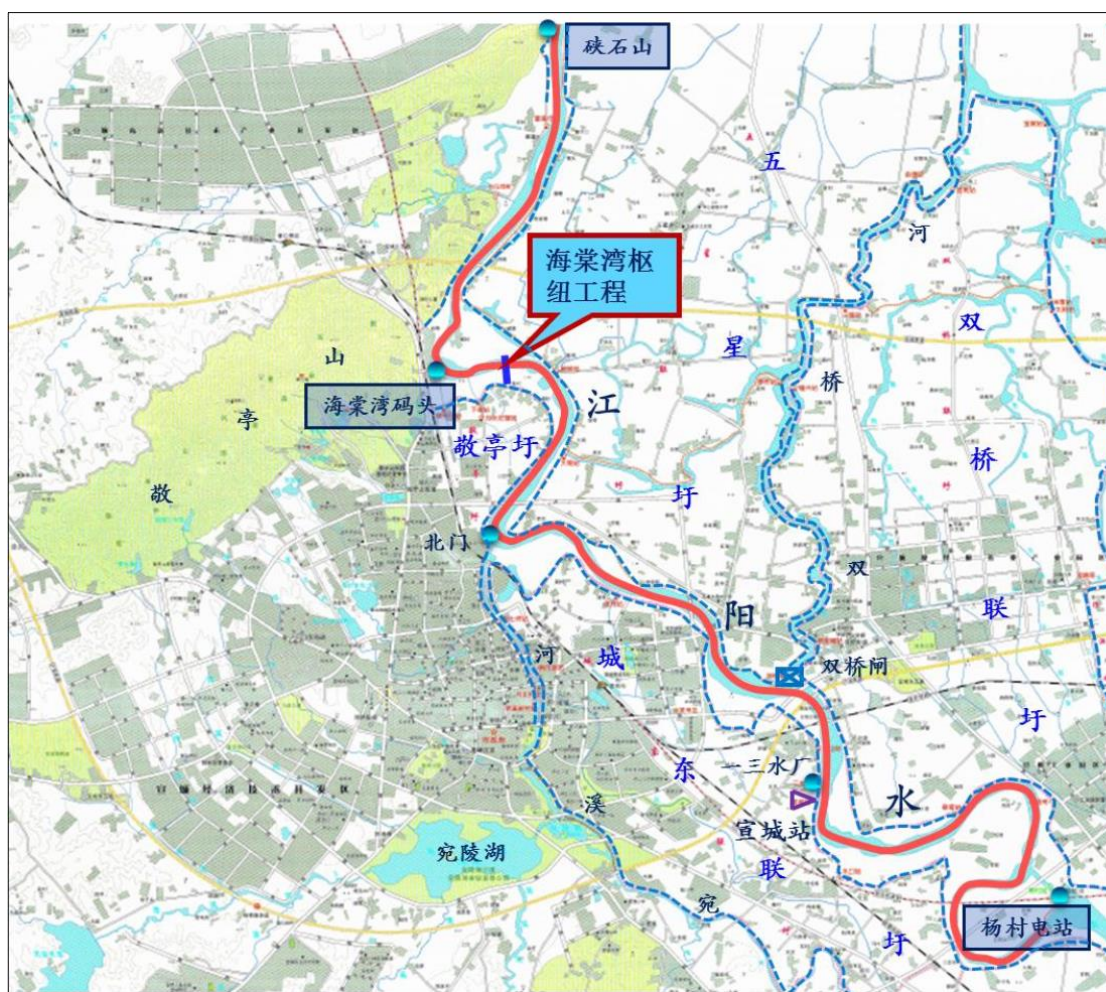


图2.2.1-1 宣城市水阳江城区段河道平面图

海棠湾枢纽工程位于海棠湾码头上游约 0.9km 处，河道左岸为敬亭圩，右岸为五星圩。本段河道相对弯曲，河道呈 S 型弯，枢纽上游杨滩大闸处河道弯曲半径为 800m，下游海棠湾码头处河道弯曲半径为 300m，枢纽上游河道宽 400m，下游河道左岸为敬亭山，河道相对狭窄，宽约 200m。枢纽工程处河道相对较宽，河道上口宽约 740m，河道内左右两岸都有滩地，现状左右两侧滩地上都种植有农作物；左岸滩地 200m 宽，滩地面积 1007.3 亩，地面高程 9.5~10.5m；右岸滩地宽 400m，滩地面积 800.7 亩，地面高程 9.5~



11.0m。

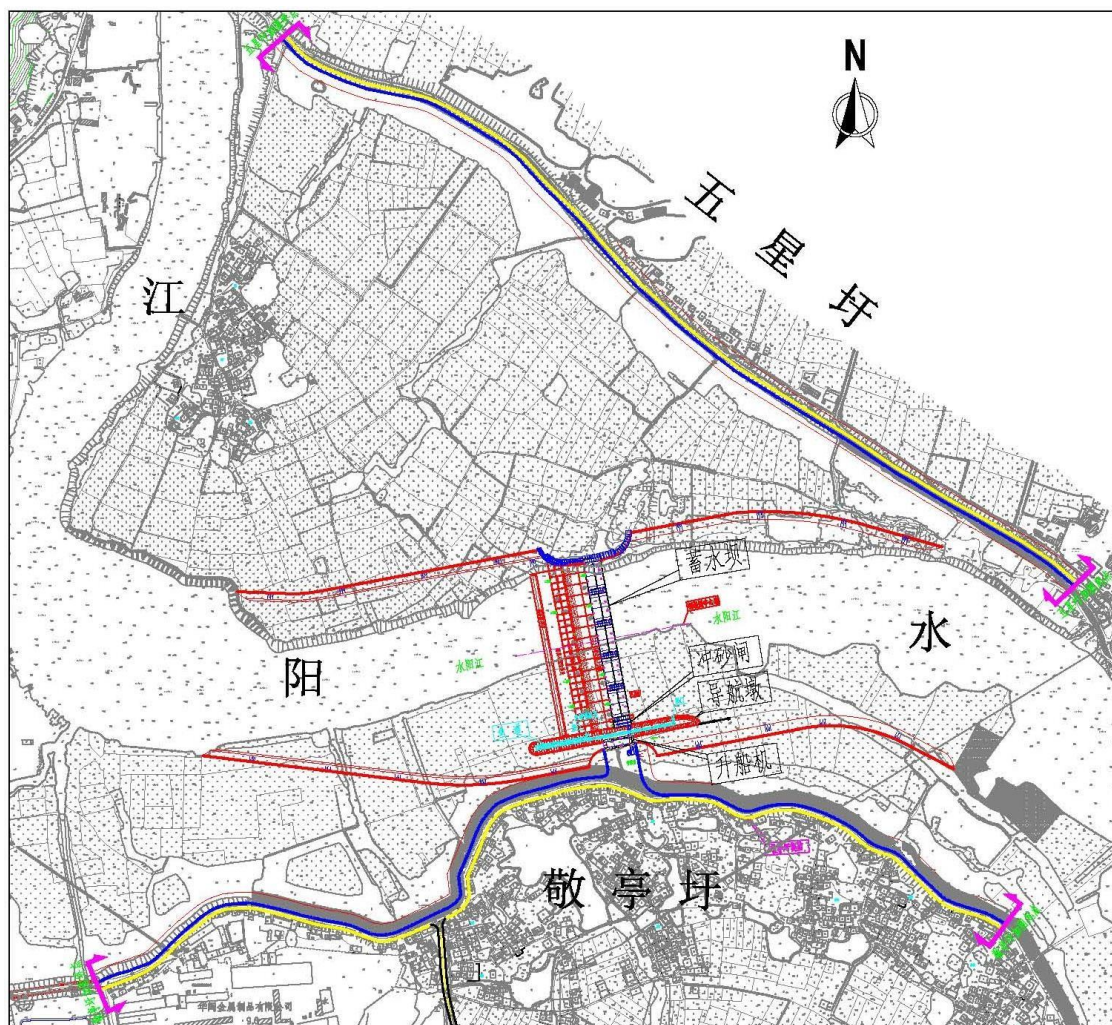


图2.2.1-2 海棠湾枢纽工程上下游河道平面图



图2.2.1-3 汛期坝址处河道汛期坝址处右岸滩地



图2.2.1-4 非汛期坝址处左岸滩地非汛期坝址处河道

#### 2.2.1.2 防洪工程现状

宣城市水阳江城区段河道自杨村电站至峡石山，河道长 23.4km，河道两岸基本为圩区，自上而下右岸为双桥联圩、五星圩，左岸为城东联圩、敬亭圩，目前各圩区防洪圈堤都已建成，规划中心城区的防洪标准基本达 50 年一遇，五星圩防洪标准不足 20 年一遇。水阳江城区段河道堤防总长 38.78km，其中双桥联圩段长 6.86km、城东联圩段长 9.85km、敬亭圩段长 4.57km、五星圩段长 17.5km。枢纽工程上游 9.1km 建有双桥闸，双桥闸作为水阳江中游三大防洪工程之一，主要承担将水阳江洪水分洪至南漪湖，调节水阳江中游洪水，减小水阳江中游的防洪压力。宣城市水阳江城区段堤防平面见图 2.2.1-5。



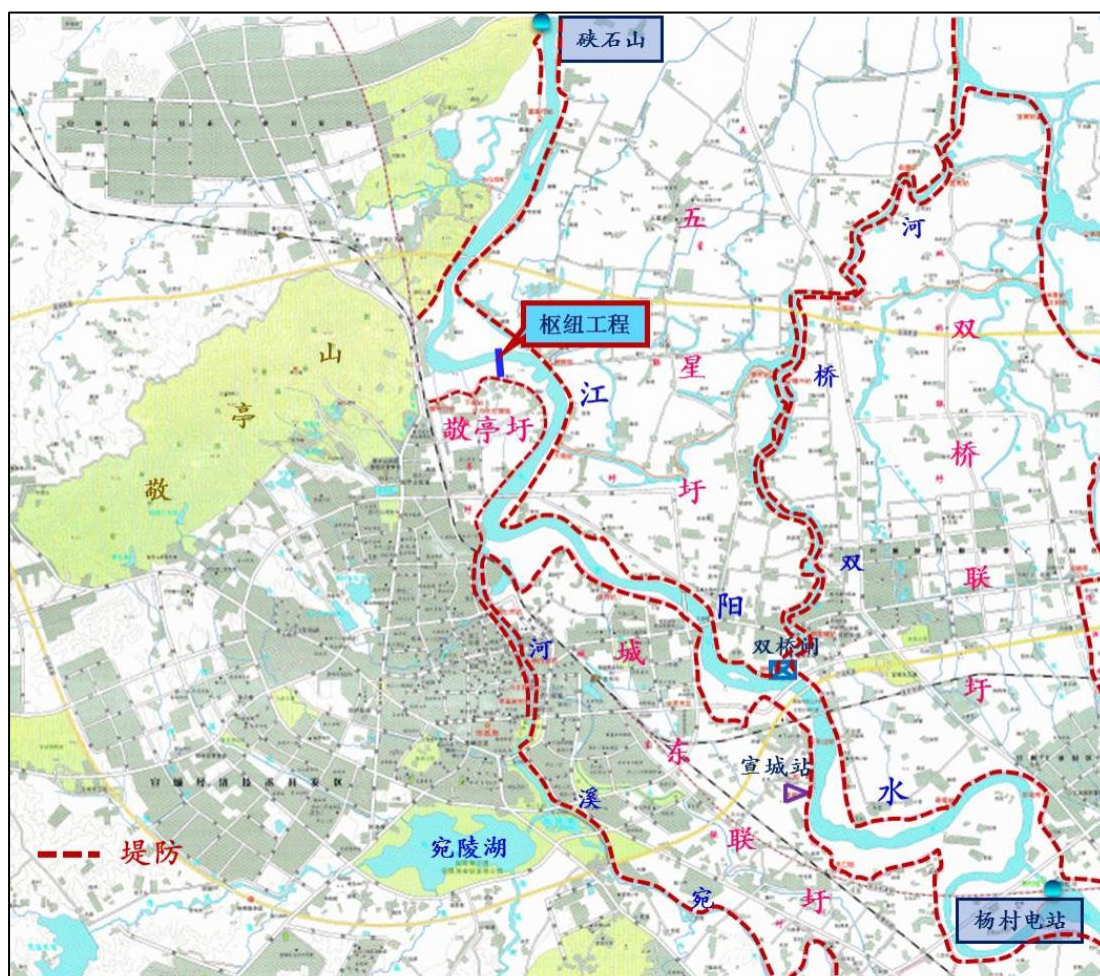


图 2.2.1-5 宣城市水阳江城区段堤防工程示意图

### (1) 双桥联圩

双桥联圩位于城区东部，与城东联圩隔河相望，双桥片城市规划区及规划建设的新州经济开发区东区位于双桥联圩中上部。圩内总汇水面积 127.9km<sup>2</sup>，圩区面积 80.4km<sup>2</sup>。现状双桥联圩堤防圈堤总长 44.3km，其中水阳江堤自佟公坝经孙埠至双桥闸，堤长 22.5km，双桥河右堤自双桥闸至掘港渡，堤长 11.65km；太阳河左堤自掘港渡至宣杭铁路，堤长 10.15km。2012 年双桥闸以上 4.3km 水阳江右岸堤防已按 50 年一遇防洪标准进行了除险加固，2016 年汛后水阳江双桥联圩剩余 18.2km 堤防实施达标加固，设计堤顶高程 18.84m~25.80m，堤顶宽 6.0m，堤防内坡坡比 1:3、外坡坡比 1:3；同时对双桥右堤和太阳河左堤进行加固，目前双桥联圩堤防加固工程已基本完工，堤防防洪标准 50 年一遇。

## (2) 五星圩

五星圩位于城市东北部，根据城市总体规划，该区为农林开敞用地，圩内所辖庆丰、刘福、永义、万桥和沟村等五个行政村。圩区受水阳江、双桥河和油榨沟三河包围，主要防御水阳江、双桥河和油榨沟洪水。五星圩圩堤长度 35.5km，现状已基本形成了防洪封

闭圈。水阳江五星圩段自双桥闸至油炸沟，堤防长 17.5km，其中海棠湾枢纽至双桥闸段堤防长 8.68km，堤顶高程 14.61m~17.90m。

### （3）城东联圩

城东联圩北濒临水阳江，西南紧靠宛溪河及其上游夏渡河，是宣城市城市规划的商贸区，皖赣、宣杭铁路穿圩而过，城东联圩圈堤呈“6”字形，堤防总长 36.05km，其中水阳江堤 22.3km，宛溪河堤 13.75km。水阳江堤防高程为 16.4~24.6m（起点为磨盘山，终点为北门三岔河），自 2006 年起实施除险达标工程，现已达标段堤防长度 14.8km，堤顶宽 6~8m，外坡 1:2.5，内坡 1:3；宛溪河堤防高程为 15.6~16.3m（起点为三岔沟，终点为北门三岔河），顶宽 3.5~4m，内外坡 1:4 左右。2018 年（玉山沈村~宛溪河口）段堤防已按 50 年一遇标准进行达标加固，宛溪河河口以上至三岔沟段堤防已进行加固，城东联圩三岔沟以下水阳江堤防防洪能力已达 50 年一遇。

### （4）敬亭圩

敬亭圩位于老城区北面，东北面濒临水阳江，西南方向为地势较高的敬亭山风景区，为宣城市的工业区，总面积 3.82km<sup>2</sup>，其中规划城区面积 2.97km<sup>2</sup>。敬亭圩内地面高程 8.2m~10.2m，现有圩堤自北门~造纸厂长度 4.57km（水阳江左岸），堤顶宽度 4~10m。2014 年敬亭（造纸厂~河上滩）段 2.44km 堤防进行加固，堤顶宽 6.0m，外坡为 1:2.5，堤顶道路为沥青混凝土路面，宽 3.5m，堤顶高程 15.10~16.42m。2018 年敬亭圩（河上滩~北门）段 2.13km 堤防按 50 年一遇标准进行加固，堤顶高程为 16.09m~16.40m，堤顶宽 6m，迎水坡坡比 1:2.5，背水坡坡比 1:3.0。目前敬亭圩堤防防洪标准为 20 年一遇。

### （5）双桥闸

双桥闸位于宣州区双桥办事处境内的双桥河口，于 2002 年 12 月动工，2004 年 6 月完工。双桥闸是水阳江中游治理控制工程的三大主体工程之一，其主要作用是控制汛期水阳江干流通过双桥河分洪入南漪湖的水量，将南漪湖自然滞洪改变为有闸控制，通过与马山埠枢纽、油榨沟堵坝联合调度，充分发挥南漪湖的调蓄作用，从而达到调节水阳江中游干流洪水的目的。双桥闸是一座分洪节制闸，工程规模为大（2）型，节制闸为开敞式结构，共 7 孔，单孔净宽 8m，闸室总宽 64.8m、总长 15m，底板高程 7.1m；设计、校核标准分别为 20、50 年一遇，设计水位为 16.48m，校核水位为 16.76m，设计流量为 1273m<sup>3</sup>/s，校核流量为 1340m<sup>3</sup>/s。为充分利用干流泄洪和南漪湖调蓄功能，双桥闸与马山埠闸根据干流新河庄水位站的控制水位进行联合调度。双桥闸运行调度原则如下：

①汛前将南漪湖水位降至汛限水位 6.7m；

②当干流水位起涨，新河庄水位低于 11.1m 时，关双桥闸使干流洪水全部下泄入江；

③干流水位继续起涨，新河庄水位将达到 11.1m 时，逐渐开启双桥闸控泄，抬高闸下水位，同时分泄干流洪水入湖，使新河庄水位不超过 11.1m；

④当洪水较大，全开双桥闸尚不能使新河庄水位保持在 11.1m 时，开启马山埠闸控泄，使新河庄水位保持往 11.1m；

⑤采取上述措施仍不能使新河庄水位保持在 11.1m 时，全开两闸分洪，以最大限度地降低新河庄水位；

⑥当湖水位降到 6.7m 时，关马山埠闸，防止湖水过度下泄，以满足汛后兴利要求。

双桥闸实行分级开启，每级开启高度为 0.3m，待前一级水流基本稳定后再开启下一级，每级对称开启，开启顺序为 3#、5#孔；1#、7#孔；2#、6#孔；4#孔。

### 2.2.1.3 排涝工程现状

宣城市水阳江城区段沿岸有 4 个圩区：双桥联圩、城东联圩、敬亭圩和五星圩，各圩区都建有排涝泵站，其中双桥联圩 6 座、敬亭圩 1 座、城东联圩 3 座、五星圩 10 座，另主城区道汊河河口建有别士桥泵站。宣城市水阳江城区段圩口分布见图 2.2.1-6。

#### (1) 双桥联圩

双桥联圩现有排涝泵站 6 座，分别位于双桥河和太阳河上，水阳江侧无排涝泵站，6 座泵站为：宋墩站、太阳站、隆兴站、胜利站、保成站和杨家嘴站，6 座泵站总排水能力  $50.4\text{m}^3/\text{s}$ ，其中宋墩站和杨家嘴站设计流量为  $25.5\text{m}^3/\text{s}$ 、 $20.0\text{m}^3/\text{s}$ ，6 座泵站总装机容量 3915KW。双桥闸下游的杨家嘴排涝站正在施工中，杨家嘴设计流量为  $20.0\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量为  $4 \times 355\text{kW}$ ，杨家嘴自排闸设计流量  $20.0\text{m}^3/\text{s}$ ，孔口尺寸为 2 孔  $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ （宽  $\times$  高），闸底高程 7.5m。

表 2.2.1-1 双桥联圩水阳江段涵闸统计表

序号	涵闸名称	建设年代	结构形式	孔口尺寸（净宽*净高）	涵底高程（m）	启闭方式
1	胡村管	1958	管	0.3m*0.3m	13.60	手动
2	新屋涵	1958	管	2.2m*3.0m	13.10	手动
3	农场大闸	1974	浆砌石	0.5m*0.5m	11.10	手动
4	祁村管	/	管	0.4m*0.4m		手动



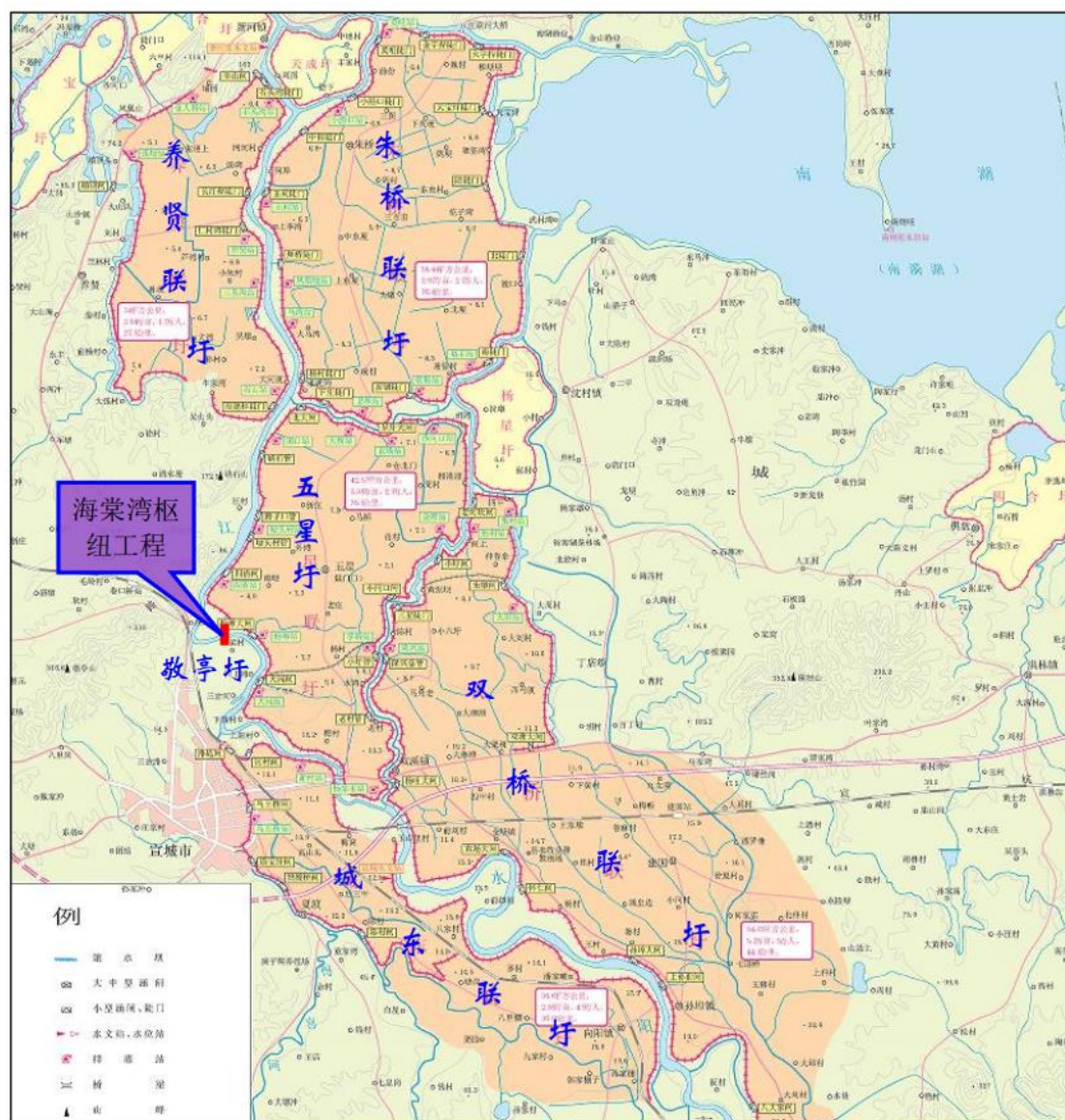


图 2.2.1-6 宣城市水阳江城区段圩区示意图

### (2) 五星圩

五星圩圩区总面积为  $43.4\text{km}^2$ ，圩内地势由南向北倾斜，圩内地面高程在  $7\sim 12\text{m}$ ，低于防洪水位。五星圩属于农排区，现有排涝泵站 10 座，水阳江段 5 座，双桥河段 4 座，油榨沟段 1 座，总排水能力  $16.3\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量  $1863\text{kW}$ 。全圩有 19 座涵闸斗门，本次枢纽工程影响的涵闸 2 座：杨滩大闸和四清闸，杨滩大闸于 1956 年建成，为砼方涵，闸门尺寸  $3.25\times 2.15\text{m}$ （宽 $\times$ 高），闸底高程  $5.43\text{m}$ ；四清闸于 1972 年建成，为浆砌石方涵，孔口尺寸  $1.0\times 1.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），闸底高程  $5.50\text{m}$ 。目前枢纽工程-影响处理一期工程已对杨滩大闸进行拆除，将杨滩闸自排功能移址至四清闸处，拆除重建四清闸站，目前该工程已完工，四清站设计排涝流量  $1.50\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量为  $2\times 75\text{kW}$ ；四清闸设计排涝流量为  $4.27\text{m}^3/\text{s}$ ，孔口尺寸  $2.2\text{m}\times 2.2\text{m}$ （净宽 $\times$ 净高），涵底高程  $5.1\text{m}$ 。

表 2.2.1-2 五星圩水阳江段闸站统计表

序号	闸名称	位置	建设年代	结构形式	孔口尺寸（宽*高）	涵底高程（m）	启闭方式	设计排涝流量（m <sup>3</sup> /s）
1	小拐管	枢纽工程上游	1978	圆涵	0.5m*0.5m	7.60	手摇3T	
2	老拐管		1955	圆涵	0.3m*0.3m	10.36	手摇3T	
3	汤村管		1955	圆涵	1.0m*0.8m	12.47	无	
4	大栗树站		1992	砼方涵	1.0m*1.2m	12.70	手摇5T	0.24
5	大局闸		1955	砼方涵	2.8m*2.0m	7.73	手摇5T	
6	杨滩站		1982	钢砼浆砌石	1.2m*1.2m	13.45	手摇5T	3.30
7	七墩管	枢纽工程下游	1956	圆涵	0.5m*0.5m	9.98	无	
8	四清闸		2019	砼方涵	2.2m*2.2m	5.10	螺杆式启闭机	

## (3) 城东联圩

城东区位于城东联圩保护范围之内，地面高程 12.05m~12.85m，圩区总面积 36.6km<sup>2</sup>。城东联圩为商贸区，位于宣城市辖区的中部东边，东北濒临水阳江，西南紧靠宛溪河及其上游夏渡河。圩区内主要排水河道为泥河和解放河，泥河全长 7.6km，由南北经 318 国道，从凤凰桥上游东岸汇入宛溪河，在入宛溪河口处设有马王桥泵站；解放河位于泥河以东，源于城东联圩南部陈村附近，自皖赣铁路以东往北流，经汤村、宣城火车站附近至谢村泵站。全圩涵闸、陡门 54 座；圩内现有排涝泵站 3 座：马王桥站、谢村站和南市路站，其中南市路站为城市立交泵站，3 座泵站总排水能力 16.7m<sup>3</sup>/s，装机容量分别为 3×390kw、4×1000kw 和 2×30kw，总装机 1450KW。目前马王桥泵站正在拆建中，新建的马王桥泵站设计流量为 18.0m<sup>3</sup>/s。

表 2.2.1-3 城东联圩闸站统计表

序号	涵闸名称	建设年代	结构形式	孔口尺寸（宽*高）	涵底高程（m）	启闭方式	设计排涝流量（m <sup>3</sup> /s）
1	铁埂涵	2010	圆涵	直径 400mm	11.50	手动	
2	沈邦伟门前涵		闸阀	0.5m*0.8m	11.54	无	
3	胜利涵		圆涵	直径 300mm	10.60	无	
4	汪村闸	1983	闸阀	1.25m*1.0m	8.37	手动	
5	铁路路堤闸	1986	闸阀	1.2m*1.0m	6.52	手动	
6	新村立交涵	1994	闸阀	2.5m*2.5m	12.70	无	
7	谢村站	2001	闸阀	2.5m*2.5m	6.10	手电两作	11.8
8	马王桥站	1994	闸阀	2.0m*2.0m	6.40	手电两作	18.0

## (4) 敬亭圩

敬亭圩位于宣城市城北，滨临水阳江左岸。敬亭圩工业区地势低洼，涝水顺地势就近排入铁路边沟，往北经海棠湾出口排入水阳江，汛期泵排。敬亭圩现有排涝泵站 1 座：

敬亭圩泵站，敬亭圩泵站于 2019 年建成，泵站设计流量  $20.5\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量  $4\times 450\text{kw}$ ，设计外水位 12.50m，防洪外水位 14.02m，设计内水位 7.80m。圩内线有排涝涵闸 1 座：敬亭圩圩自排闸，孔口尺寸为 2 孔  $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ （宽 $\times$ 高），设计流量  $20.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 2.2.1-4 敬亭圩闸站统计表

建筑物名称	位置		规模		底板高程（m）	建设年代
			孔口尺寸（净宽*净高）	设计流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）		
敬亭圩泵站	枢纽工程下游	水阳江左岸	2.5m*1.4m	20.5	4.50	2019 年
敬亭圩自排闸			2孔2.5m*2.5m	20.5	4.00	2019 年
敬亭圩补水闸	枢纽工程上游		2.0m*2.0m	1.00	8.00	2019 年

### （5）主城区

主城区有别士桥排涝站，泵位于宛溪河左岸道汉河出口，距宛溪河出口约 1km，主城区其他河道没有设置排涝站。别士桥站设计排涝流量  $9.65\text{m}^3/\text{s}$ ，泵站装机容量  $5\times 130\text{kw}$ ，设计外水位 13.15m，防洪外水位 14.75m，设计内水位 9.65m，现状开机水位 10.30m。河口处建有自排闸，自排闸设计流量为  $12.3\text{m}^3/\text{s}$ ，闸底板高程 6.16m，孔径  $3\times 3.5\text{m}$ 。

#### 2.2.1.4 灌溉工程现状

海棠湾码头~杨村电站段水阳江干流沿河有提水灌溉站 10 座，各灌溉站特性见下表。

表 2.2.1-5 海棠湾码头~杨村电站段水阳江干流主要灌溉站统计表

序号	名称	所在圩区	建设年代	结构形式	孔口尺寸（孔数*净宽*净高）	涵底高程（m）	设计灌溉流量（ $\text{m}^3/\text{s}$ ）	装机容量（kw）
1	水口站	城东联圩	2007	闸阀	1.2m*0.9m	12.60	0.60	110
2	玉山站						0.60	110
3	施村站	敬亭圩						7.5
4	河上滩站							18.5
5	小拐站	五星圩	1978年	圆涵	1*0.5*0.5	9.90	0.22	22
6	汤村站		1955年	圆涵	1*1.0*0.8	10.36	0.23	22
7	杨滩站		2013年技改	钢砼浆砌石	1*1.2*1.2	13.45	0.55	150
8	东桥站		1978年	圆涵	1*0.5*0.5	11.80	0.22	44
9	景塘电站	双桥联圩	1974	管	0.6m*0.6m	13.60		
10	吴村电站		2000	砼	0.6m*0.6m	13.60		

#### 2.2.1.5 区域已建影响处理工程

宣城市发展和改革委员会于 2016 年宣发改农经函[2016]258 号、681 号文对《宣城市水阳江段生态蓄水工程海棠湾枢纽施工准备和影响处理一期工程（敬亭圩分册）》、《宣城市水阳江段生态蓄水工程海棠湾枢纽影响处理一期工程（五星圩分册）》进行了批复。目前敬亭圩和五星圩影响处理工程已完成。



### (1) 敬亭圩影响处理工程

敬亭圩影响处理工程包括新建敬亭圩排涝闸站、圩内水系整治和建设施工进场道路。海棠湾枢纽工程施工期对敬亭圩排水有影响，需对敬亭圩内排水体系进行调整，以保障圩区涝水顺畅排出，拆除现有造纸厂闸站和下梁村闸站，新建敬亭圩排涝站和自排闸，同时对敬亭圩内水系进行整治。

敬亭圩排涝站排涝标准为 30 年一遇最大 24h 暴雨地面不积水，泵站设计排涝流量为 20.5m<sup>3</sup>/s，敬亭圩自排闸结合排涝泵站采取闸站合建的形式，自排闸设计排涝流量 20.5m<sup>3</sup>/s。敬亭圩圩内水系进行清淤、疏挖、削坡和整理，河道平面基本沿现状走向布置，局部新开挖渠道进行沟通，穿路段埋设过路涵。敬亭圩内水整治总长 5.42km，埋设过路涵 13 座。

施工进场道路布置于敬亭圩内，结合皖赣铁路东侧的现状乡村道路布置，道路总长 614m，道路宽 5m，混凝土路面结构，道路连接海棠路与水阳江左岸堤顶路。

### (2) 五星圩影响处理工程

五星圩影响处理工程包括拆除重建四清闸站和圩内水系的沟通与整治。海棠湾枢纽工程建成后，枢纽上游杨滩大闸涝水不能自排，为保障圩内涝水的自排，将杨滩闸自排功能移址至枢纽下游的四清闸处，考虑四清闸规模较小，对其进行扩建，拆除重建四清排涝站，采取闸站合建的形式。圩内排涝水系调整后，对五星圩圩内水系进行

五星圩排涝标准为 10 年一遇最大 3d 暴雨 3d 平均排出，四清站设计排涝流量为 1.50m<sup>3</sup>/s，四清闸加入杨滩闸片汇水后合建的设计排涝流量为 4.27m<sup>3</sup>/s。五星圩水系整治总长 7.84km，埋设过路涵 18 座。

#### 2.2.1.6 其他工程设施现状

##### (1) 杨村电站

杨村水电站位于双桥办事处怀仁行政村沙滩湾，电站距宣城水文站约 4.76km，为径流式水电站，于 2008 年建成运行，工程属 IV 等工程。电站主要由拦河主坝、副坝、发电站厂房、升压站、输电线路及管理房等组成。

表 2.2.1-6 杨村电站工程特性表

集水面积 (km <sup>2</sup> )	3405	坝上水位 (m)	正常蓄水	16.10
调节库容 (万m <sup>3</sup> )	137		最低发电	15.60
单机流量 (m <sup>3</sup> /s)	35.2	站下水位 (m)	正常发电	9.42
装机台数 (台)	3		最低发电	9.18
总装机容量 (kW)	4800	5年一遇水位	坝上	17.14

年均电量（万kWh）		2263	（m）	坝下	17.25
年利用小时数（h）		4695	设计水位（m）	坝上	18.42
发电净水头（m）	最大	7.42		坝下	18.24
	额定	5.70	校核水位（m）	坝上	18.79
	最小	4.70		坝下	18.72

拦河坝位于水阳江主槽，由橡胶坝段和非橡胶坝段组成，主坝总长 406.9m。橡胶坝共分 2 跨，单跨净长 90m，橡胶坝总长 180m，坝袋高 5m，边墩高 5.5m，中墩为 5.0m；非橡胶坝段顶宽 2m，坝顶高程 16.70m，坝长 223.9m。副坝位于站房东侧，长 150m，坝顶高程 16.70m，采用水力自控翻板坝结构，翻板门高 1.7m。水电站厂房位于河道主槽右侧滩地上，采取河床式布置。电站装机 3 台，总装机容量 4800Kw，设计水头 5.7m。杨村电站满负荷发电设计流量 106m<sup>3</sup>/s，尾水水位 9.76m；单台机组发电设计流量 35.2m<sup>3</sup>/s，尾水水位 9.18m。

## （2）跨河桥梁

海棠湾码头～杨村电站水阳江城区段干流上共有 6 座桥梁，分别为水阳江大道桥（2 座）、东溪桥、鳌峰东路桥、高速公路桥和宣杭铁路桥，北门以上的宛溪河上有 8 座跨河桥梁，分别为皖赣铁路桥、济川桥、凤凰桥、鳌峰路桥、南门大桥、水阳江大道桥、沪渝高速公路桥和正在建设的青弋江大道桥。

## （3）蓄水工程

宛溪河鳌峰桥下游 90m 处有蓄水坝一座，坝宽 40m，顺水流向总长 74.5m。蓄水坝为橡胶坝，坝顶高程 10.0m，底板高程 7.00m，坝高 3m。

## （4）海棠湾码头

海棠湾码头位于宣城市宣州区澄江办事处庙埠村，水阳江左岸，S32 铜宣高速水阳江大桥上游 1.6km 处，距拟建上游枢纽工程约 0.9km。码头现有 1 个 100、2 个 300 吨级杂货泊位，泊位长度 34m，年吞吐量为 30 万吨，主要运输货物类别为黄沙、石子等散货。码头作业区 3500m<sup>2</sup>，堆场约 7500m<sup>2</sup>，陆域面积 24000m<sup>2</sup>，码头设计高水位 10.50m，设计低水位 5.30m。根据芜申运河水阳江航道规划，从宣城市海棠湾至皖苏省界甘家拐航道等级为Ⅳ级航道，航道尺度为底宽 45m，最低通航水位时航道水深 3.2m，最小弯曲半径 320m。

### 2.2.1.7 城区水环境现状

宣城市城区主要河道有道汉河、梅溪河、泥河、解放河、清溪河、宛溪河、双桥河、水阳江等水体，这些水体各自独立又相互联系与沟通。根据现状水质调查，城区段内河水质一般，特别在枯水期水质相对较差，双桥河由于双桥闸底板高程较高，水体水质存

在着不同程度的污染，清溪河城区段污染偏重，现状 V 类水，道汭河、梅溪河、泥河、解放河水体污染程度较重，水质均为劣 V 类。

#### 2.2.1.8 城市供水现状

宣城市自来水公司始建于 1964 年。现投入运行的有 2 座自来水厂，暂停使用水厂 1 座，综合生产能力 6.0 万吨/日。另外，宣城市区还有自备水源单位十几家，总供水能力为 2.6 万吨/日，多数分布在城区北部，水阳江边。自备水源主要用于工业生产。目前，宣城市城区供水涉及水阳江的仅有 1 个取水口：宣城市水务公司取水口位于水阳江干流宣城水文站下游约 350m 的水口村。

一水厂：位于宣城市鳌峰东路 8 号，鳌峰桥北侧。占地 1.2ha。始建于 1964 年，经多次技改后，目前日供水能力为 6.0 万吨/日。水源取自水阳江玉山段，水质指标一般能够达到国家地面水环境质量 II 类标准。

二水厂：位于宣城市水阳江东溪桥头南侧，占地约 0.1ha，1991 年建成，日供水能力 1.0 万吨/日。1996 年因工艺简单，出厂水质较差而暂停使用。

三水厂：于 2006 年 8 月开工建设，位于昭亭南路东、水阳江大道中段南侧，建设规模为 10 万吨/日，工程占地面积 3.53ha，水源取自水阳江。

#### 2.2.3 存在的主要问题

##### （1）堤防不达标，防洪安全不能得到保障

水阳江城区段堤防存在多处不达标：敬亭圩堤防防洪标准还不足 50 年一遇，五星圩堤防还不足 20 年一遇，部分堤段还存在堤顶欠高、边坡较陡、堤身单薄、堤基渗漏、堤内临坡脚淤塘较多、险工险段较多等问题。受水阳江河道采砂影响，采砂船乱掘乱挖致河槽河底高程起伏变化大，不利于河床稳定。为适应宣城市社会经济快速发展的需要，亟需提高宣城市城区段河道堤防防洪标准，保障区域防洪安全，为城市建设保驾护航。

##### （2）枯水期河槽水量少，水环境、水生态问题突出

水阳江流域由于降水年内分配不均，加之水阳江城区段无大型蓄水工程，枯水期来水量较少，水位较低，河槽内水量较小，城区河道生态用水缺乏，河床裸露，水环境较差，河道内水体流动性差，水体纳污能力不足，河道生态体系比较脆弱，水环境和水生态问题突出，与宣城市生态文明建设和国家园林城市创建不相适应。

##### （3）滨水景观较差，河道功能单一

目前宣城市水阳江城区段基本为自然状态，河道两岸大部分还是农用地以及零星分布的村镇，河道两侧基本为自然岸坡，同时由于沿河滩地耕种，部分河段出现崩岸以及

水土流失，沿河无滨水景观，河道水景观效果较差。随着宣城市社会经济的快速发展，作为宣城市城市发展重要的生态廊道和黄金水道的母亲河-水阳江，需在河道景观、旅游开发和城市供水等方面承担更多、更重要的职责，为宣城市的发展注入新的活力。

#### （4）水厂供水水量不能得到保证

现状宣城市主要供水的一、三水厂取水口位于水阳江干流宣城水文站下游约 350m 的水口村，受上游港口湾水库和杨村电站等蓄水工程的拦蓄，水阳江城区段河道径流量在枯水期相对很小，导致水厂供水水量不能满足城区供水要求。

### 2.2.4 项目建设的必要性

2011 年中央一号文件，立足国情水情变化，从战略和全局高度出发，科学界定了新形势下水资源的重要作用和水利的战略地位，首次提出水是生命之源、生产之要、生态之基，水利是现代农业建设不可或缺的首要条件，是经济社会发展不可替代的基础支撑，是生态环境改善不可分割的保障系统，具有很强的公益性、基础性、战略性。

党的十九大报告提出：建设生态文明是中华民族永续发展的千年大计。必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持节约资源和保护环境的基本国策，像对待生命一样对待生态环境，统筹山水林田湖草系统治理，实行最严格的生态环境保护制度，形成绿色发展方式和生活方式，坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设美丽中国。

2018 年 5 月 18 日，全国生态环境保护大会上习近平总书记发表重要讲话，习近平在讲话中强调，生态文明建设是关系中华民族永续发展的根本大计，总体上看，我国生态环境质量持续好转，出现了稳中向好趋势，但成效并不稳固。生态文明建设正处于压力叠加、负重前行的关键期，已进入提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要的攻坚期，也到了有条件有能力解决生态环境突出问题的窗口期。我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，需要跨越一些常规性和非常规性关口。我们必须咬紧牙关，爬过这个坡，迈过这道坎。

#### （1）本工程是改善水生态系统的需要

水是一座城市的历史，是财富，是资源，是文明素质和文化底蕴的象征。离开了水，城市就没有灵气。乐水亲水、近水而栖，是人类的天性，由水形成的环境美是一种天然美。

水阳江流域由于降雨的时空分布不均，丰水期出现在每年的 6~7 月份，在长达 10 个月左右的期间，河道变为河沟，滩地、河床裸露，遇干旱年份，河道出现断流、干涸，枯

水期河道水位、水量都不能得到保障，区域水土流失严重、生态功能逐步退化。宣城市水阳江城区段河道由于坡降大，加之缺乏蓄水工程，河道调蓄能力不足，枯水期水阳江长期低水位运行，宛溪河和沿河区域生态水量补给严重不足，区域水系生态用水得不到保障，河道生态基流匮乏，水生动植物多样性不足，生态系统较脆弱。通过水阳江生态蓄水工程的建设，利用钢坝闸的蓄水功能实现“蓄丰补枯”，合理配置和优化区域水资源，可及时补充下游河道生态基流。同时，随着水阳江蓄水位的抬高，水阳江干流与宛溪河等支流枯水期能够实现水系连通，保障区域生态用水，从而改善区域水生态系统，有利于水阳江上、下游的生态保护和修复。

### （2）本工程是宣城人民对美好城市水环境的新期待

水阳江是宣城的“母亲河”，也是宣城发展的重要资源。根据宣城市城市总体规划，城市向东发展已跨越水阳江和双桥河，拥江发展格局初步形成。但水阳江城区段约 23km 河道在枯水期的状况与宣城市拟打造的“城在山水中、山水在城中”城市景象存在着巨大差距。随着宣城人民日益增长的对美好生活的向往需要，营造水阳江城区段河道亲水性和滨水景观已成为全市人民迫切的期望，其建设也将增加市民的幸福感。

通过蓄水工程建设，可以有效抬高河道水位，扩大河道水面，有助于形成蜿蜒水面，使水阳江成为穿城而过的“灵动飘带”，为水阳江城区段景观打造注入灵气，结合敬亭湿地、水阳帆渡、小谢慢城、滨江绿道等滨水景观打造，使宣城城区与敬亭山和水阳江在空间上形成山-水-城互动的格局，再现“青山横北郭，白水绕东城”的古风古韵，能够有效改善城市面貌、提升城市品位、增强城市活力，为打造皖苏浙区域交汇中心城市提供水环境支撑。

### （3）本工程是保障城市供水、服务民生的需要

水阳江是宣城市城乡供水的重要水源地，目前作为宣城市区供水的唯一取水口位于宣城水文站下游附近，取水方式为直接抽取地表水。由于该段河道无调蓄工程，城市居民生活用水安全得不到充分保障。港口湾水库作为城市应急供水水源，由于距离较远（水库至水厂取水口 70km），应急效果不佳。

2013 年 12 月 16 日，受干旱天气影响，水阳江水量不足，与此同时位于水阳江取水口上游的杨村电站因维修时腾空了库容，为了重新蓄水发电，采取截流取水，导致了水阳江断流，取水口无水可取，造成市区出现大面积停水，停水时间长达 18 小时，停水涉及宣城整个市区 30 多万人用水，严重影响了市民的正常生产、生活。此次突发停水事件停水时间长、影响范围广，暴露了宣城市供水抗风险能力弱、供水保障性不足等问题。

本工程建成后可蓄水 1748 万  $\text{m}^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量。一方面满足了宣城市城市供水要求，提高了城市供水保证率，增强了城市供水抗风险能力；另一方面也为坝址下游地区应急供水提供了水源保障。因此，本工程也是一项民生工程，其实施是必要和迫切的。

## 2.3 工程任务和范围

### 2.3.1 工程任务

海棠湾水利枢纽工程为水阳江流域规划的工程之一，其开发任务为以防洪、供水、灌溉为主，并为改善枯水年枯期下游水生态环境创造条件。

#### (1) 防洪

海棠湾水利枢纽工程的建设，可将水阳江地区的防洪标准整体提高到 100 年一遇，沿岸的城区提高到 50 年一遇。从而完善流域防洪工程体系，实现下游的防洪目标。

#### (2) 供水灌溉

本工程建成后可蓄水 1748 万  $\text{m}^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量。一方面满足了宣城市城市供水要求，提高了城市供水保证率，增强了城市供水抗风险能力；另一方面也为坝址下游地区应急供水提供了水源保障

#### (3) 改善枯水年枯期下游水生态环境

通过水阳江生态蓄水工程的建设，利用钢坝闸的蓄水功能实现“蓄丰补枯”，合理配置和优化区域水资源，可及时补充下游河道生态基流。同时，随着水阳江蓄水位的抬高，水阳江干流与宛溪河等支流枯水期能够实现水系连通，保障区域生态用水，从而改善区域水生态系统，有利于水阳江上、下游的生态保护和修复。

### 2.3.2 工程范围

本次工程主要包括海棠湾枢纽工程、枢纽上下游河道整治和堤防加固，工程建设的范围为枢纽工程上、下游 1.4km 的河道。

## 2.4 工程内容和规模

### 2.4.1 工程内容概括

为保障水阳江城区段河道生态用水，改善区域水环境和水生态，增强城市供水抗风险能力、提高城市供水保证率，打造水阳江韵滨水休闲带，营造敬亭山水景观，拓展城市发展空间，进行水阳江生态蓄水工程。结合《水阳江城区段生态蓄水工程规划》，本次工程建设主要内容为：钢坝闸、冲沙闸、过船设施、鱼道、枢纽上下游河道整治、枢纽两岸堤防加固及配套管理设施等。

为满足区域防洪、供水、水生态、旅游通航等要求，枢纽工程由钢坝闸、冲沙闸、船闸、鱼道和分流岛组成。钢坝闸在满足河道行洪安全前提下保障城市供水和河道生态用水，打造沿河两岸水景观，开发区域滨水空间；冲沙闸的主要功能为调节上游河道蓄水位和排泄闸前河道内淤积的泥沙；船闸主要服务于旅游船只通航；鱼道作为鱼类等生物的洄游通道，有利于上下游河道生物的交换延续。为保障河势稳定、优化河道岸线，对枢纽工程上下游河道进行切滩，同时结合枢纽工程的建设，对枢纽上下游河道两侧不达标堤防进行加固。

本工程主要建设规模和内容见表 2.4-1，工程平面布置图见图 2.4-1。

表 2.4-1 工程建设内容及规模一览表

工程类别	工程名称	工程内容	工程规模	备注
主体工程	枢纽工程	钢坝闸	钢坝闸采用开敞式水闸型式，共 5 孔，单孔净宽 43m，总净宽 215m，闸底板顶面高程 4.0m，门底转轴直径 1.8m，门槛高程 1.8m，门顶高程 10.0m。中墩顶高程为 11.0m，边墩顶高程为 11.0m；闸室顺水流方向长 25.0m，闸边墩厚 6.2m，中墩厚 8.1m，闸总宽度为 259.8m。蓄水水位为 10m，上游设计洪水位 14.10m。	
		冲沙闸	冲沙闸为钢筋砼箱涵结构，孔口尺寸为 3.0×4.0m（宽×高），2 孔，设计流量为 120m³/s。底槛高程为 3.00m，涵顶高程 6.60m，启闭台高程为 16.00m。	
		过船设施	本工程液压式升船机布置在枢纽右侧，紧靠右岸滩地，与蓄水坝之间采用 20m 宽分流岛分隔。承船室长度为 31.8m，宽度 8.8m，中心线与蓄水坝中心线垂直。	
		分流岛	船闸与蓄水坝之间采用 20m 宽分流岛分隔，上游分流岛长 107.6m，下游分流岛长 143m，承船室长度为 31.8m，宽度 8.8m，承船室与闸首高程为 16.0m。	
		鱼道	鱼道布置在钢坝闸与船闸之间的分流岛中间。鱼道长度总计 305m，出鱼口设计水位 9.50m，进鱼口设计水位为 5.8m~7.0m。采用竖缝式鱼道。由于鱼道较长，采用直线布置，分流岛长度不够，因此采用对折布置。详见鱼道平面图。其中钢坝闸侧鱼道长度 83m，船闸侧鱼道长度 222m。	
	枢纽上下游河道整治（切滩）		对河道左右岸切滩，以拓宽河道。其中：上游左岸切滩宽约 50-170 米，长约 550 米，切滩至 7.5 米高程，边坡比 1:4；上游右岸切滩宽约 0-90 米，长约 500 米，切滩至 6.5 米高程，边坡比 1:4；下游左岸切滩宽约 0-130 米，长约 620 米，切滩至 4.5 米高程，边坡比 1:4；下游右岸切滩宽约 120-140 米，长约 540 米，切滩至 3.3 米高程，边坡比 1:4。	
	枢纽上下	左岸堤	堤身加	左岸加固段堤防防洪标准达到 50 年一遇洪水标准，对加固堤防

	游堤防加固	防（敬亭圩堤防）加固	培	范围内的废弃涵洞等建筑物拆除或封堵；左岸堤防为 2 级堤防；加固堤防长 1650m 顶高 16.00，顶宽 6/10.0m，迎水坡坡比 1:3.0。涉及范围：ZK0+000~ZK1+650。	
			护岸护坡	迎水坡 14.7 至滩地高程（10.5/10）采用砼预制块护坡，14.7 以上采用草皮护坡。设计范围：ZK0+000~ZK1+650	
			防汛道路	对敬亭圩堤防防汛道路进行恢复和新建： ZK0+000~ZK0+600：防汛道路长 600m，路面宽 5.0m，沥青砼路面。 ZK0+600~ZK1+100：防汛道路长 500m，路面宽 8.0m，沥青砼路面。 ZK1+100~ZK1+650：防汛道路长 550m，路面宽 5.0m，沥青砼路面。	
			截渗墙	采用高压摆喷进行防渗处理，防渗墙长550米，单桩平均长度 19.5m。设计范围：ZK0+300~ZK0+750 ZK0+850~ZK0+950	
		右岸堤防（五星圩堤防）加固	堤身加固	加固堤防长 1500m，堤顶高程 15.30m，顶宽 6.0m，迎水坡坡比 1:3.0，背水坡坡比 1:3.0。设计范围：YK0+000~YK1+500。	
			护岸护坡	护坡：背水坡采用草皮护坡，迎水坡 14.30 以上采用草皮护坡，20 年一遇洪水位 14.30 以下至滩地高程采用砼预制块护坡。 设计范围：YK0+000~YK1+500	
			防汛道路	防汛道路长 1500m，防汛道路路面宽 5.0m，混凝土路面。设计范围：YK0+000~YK1+500	
	临时工程	施工营地		<b>施工工厂设施区：</b> 混凝土拌和楼及水泥罐、砂石料堆场、综合加工厂、机械修配厂等，布置敬亭圩内污水处理厂对面（在临泉路桩号 0+158~0+350 东侧距中线 16m 外），占地面积 18452m <sup>2</sup> 。 <b>施工管理区：</b> 工程施工项目经理部、监理部、设计代表处、建设管理现场机构等；与施工工厂设施区一同布置。 <b>生活区：</b> 生活与办公区租用附近民房，在施工现场布置生产区。	
		施工道路		<b>对外交通：</b> 本工程区交通便捷，施工对外交通主要为公路，海棠湾枢纽工程区通过城市道路与骨干交通道路相连接。本工程所需施工设备、物资及材料及工程设备均可通过公路运输。 <b>场内交通：</b> 场内交通道路布置以便利施工，避免相互干扰，与进场永久道路相结合为原则，并尽可能利用现有交通设施为本工程服务。经项目可研初步规划，本工程主要施工道路总长约 5km，采用泥结石路面，路面宽 7m，路面厚 20cm。其中混凝土拌合站与施工场地间修筑的有进场道路，本段临时道路北接水阳江敬亭圩堤防，南接海棠路，全长 583m，路面宽 10m，位于现状村道西侧，布置在规划临泉路道路红线内，临时道路远期可作为规划临泉路的路基予以利用。	
		取、弃土区		本工程规划 3 个临时堆土区和 1 个临时弃土区，分别为表层土堆土区，临时堆土区 A，临时堆土区 B 和临时弃土区。临时弃土区位于堤防两侧滩地，临时弃土全部回用于五星圩及敬亭圩堤防加	



			固和填塘固基工程。	
	导流方式		<p>根据本工程河流水文特征和地形、地质条件，为尽快发挥工程效益，减少导流工程量和投资，本工程分 3 个枯水期实施。</p> <p>第 1 年枯水期采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道主河槽过流的导流方式。</p> <p>第 2 年枯水期采用一次拦断河床围堰导流方式。在枢纽工程上下游修筑临时围堰挡水，在右岸修筑导流明渠过流。</p> <p>第 3 年枯水期采用在岸边施工部位周边修筑局部小型围堰挡水，原河道过流的导流方式。</p>	
辅助工程	工程管理设施	对工程管理设施进行适当的改善	配备管理用房 1200m <sup>2</sup> ，其中办公及生产设施用房 360m <sup>2</sup> 、专业性办公用房 150m <sup>2</sup> 、防汛仓库等辅助用房 450m <sup>2</sup> 、生活福利设施 240m <sup>2</sup> 。	
	水保工程	土地平整、覆土、植树植草措施、拦挡、排水沟	本工程项目建设区防治分区共分为 8 个区，分别为水阳江淹没区、枢纽工程区、堤防加固区、临时堆土区、导流明渠区、临时弃土区和施工道路区等区域，合计面积 493.45 hm <sup>2</sup> 。水保分区防治措施工程见。	
移民安置	移民安置		本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m <sup>2</sup> ，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m <sup>2</sup> ，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。	
环保工程	废水处理		施工期基坑排水沟末端设沉淀池，投加中和剂沉淀处理；含油废水经隔油池处理；混凝拌和及养护污水经中和池、沉淀池处理；施工废水处理后回用于施工或用于洒水抑尘；生活污水经化粪池和地理式生活污水处理设施处理符合《农田灌溉水质标准》后，排入附近农灌渠。	
	大气污染防治		施工期施工区配备洒水车抑制扬尘、堆积物料覆盖抑尘、混凝土拌合站封闭除尘、食堂油烟经油烟净化器处理等。	
			营运期食堂油烟经油烟净化器处理	
	噪声治理		施工期近敏感点施工时设置移动隔声屏障。	
			营运期水泵等设备设置于专用机房内并配备减振装置，设备房密闭隔声。	
	固废处理		施工期施工营地配置生活垃圾桶一收集生活垃圾，并委托当地环卫部门及时清运。	
			营运期海棠湾枢纽工程区配置垃圾桶定点统一收集生活垃圾，并委托当地环卫部门及时清运。	
			设备日常检修和维护时可能产生危险废物废机油，委托有资质的单位进行收集、转移、贮存及处置。	
	人群健康		配备血防防护服 50 套，购买血防药物 1500 盒，设置三格血防厕	

		所 6 座。	
	生态保护	对弃土（渣）场、施工临时占地实施水土保持修复措施。	
		枢纽工程设置过鱼设施，对工程管理房范围进行周边绿化，绿地面积约 3700 平方米。	

## 2.4.2 工程特性表

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程特性表

	序号及名称	单 位	数 量	备注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域面积	Km <sup>2</sup>	10385	
	宣城站以上流域面积	Km <sup>2</sup>	3410	
2	利用水文年限	年	1951 年~2017 年	
3	径流量（宣城站）			
	多年平均径流量	亿m <sup>3</sup>	23.8	建库后
	多年平均流量	m <sup>3</sup>	75.4	建库后
4	设计洪峰流量			
	100 年一遇洪水流量	m <sup>3</sup>	5766	
	50 年一遇洪水流量	m <sup>3</sup>	4746	
	20 年一遇洪水流量	m <sup>3</sup>	3701	
	10 年一遇洪水流量	m <sup>3</sup>	3040	
5	泥沙（建库后）			
	多年平均输沙率	kg/s	5.32	
	多年平均含沙量	kg/m <sup>3</sup>	0.07	
	多年平均悬移质年输沙量	万t	16.8	
	年最大输沙量	万t	42.7	
	多年平均来沙总量	万m <sup>3</sup>	15.97	
二	工程规模			
	序号及名称	单位	数量	备注
1	海棠湾枢纽工程			
	钢坝闸			
	50 年一遇设计洪水位	m	14.10	
	设计洪水期流量	m <sup>3</sup> /s	4746	
	设计蓄水位	m	10.00	
	冲沙闸			
	设计流量	m <sup>3</sup> /s	120	
	船闸			
	设计船型（型长×型宽×满载吃水）	m	20×5.5×1.0	
	设计最大船舶吨位	t	100	
	枢纽上游最高通航水位	m	10.50	

	枢纽下游最高通航水位	m	8.00	
	枢纽上游最低通航水位	m	8.00	
	枢纽下游最低通航水位	m	5.30	
<b>2</b>	<b>堤防加固工程</b>			
	敬亭圩堤防			
	敬亭圩堤防加固长度	km	1.65	
	敬亭圩堤防加固洪水标准	年	50 年一遇	
	设计堤防顶高程	m	16.0	
	堤防顶超高	m	1.80	
	堤顶宽度	m	6	
	五星圩堤防			
	五星圩堤防加固长度	km	1.50	
	五星圩堤防加固洪水标准	年	20年一遇	
	设计堤防顶高程	m	15.30	
	堤防顶超高	m	1.50	
	序号及名称	单 位	数 量	备 注
	堤顶宽度	m	6.0	
<b>三</b>	<b>工程建设征地及拆迁</b>			
	永久征地	亩	563.76	
	其中：农用地	亩	505.62	
	未利用地	亩	58.14	
	临时占地	亩	639.16	
	其中：农用地	亩	620.58	
	未利用地	亩	14.54	
	建设用地	亩	4.03	
<b>四</b>	<b>主要建筑物及设备</b>			
	工程等别		II	
	主要建筑物级别		2	
	地震设计烈度		VI	
	钢坝闸			
	闸室结构型式		底轴驱动卧倒钢闸门	
	地基土特性		全--强风化粉砂质泥岩	
	固定坝顶高程	m	4	
	闸孔宽度（净宽×孔数）	m	43m×5 孔	
	闸底板长度	m	25	
	中闸墩厚度	m	8.1	
	边闸墩厚度	m	6.2	
	闸门尺寸（宽×高）	m	43×6	
	闸门顶高程	m	10.0	
	上游铺盖长度	m	/	

	下游消力池长度	m	36	
	海漫及防冲槽长度	m	50	
	冲沙闸			
	孔数×孔宽×孔高		2 孔×3×4	宽×高
	闸底板高程		3.0	
	基础处理		换填C15 砼	
	序号及名称	单 位	数 量	备 注
	船闸			
	船闸型式		液压提升升船机	
	闸室长×闸室宽		31.8×8.8	
	承船箱有效尺度：长×宽×水深		25×7×1.3	
	船闸液压启闭机			
	鱼道		竖缝式，2m 宽	
	鱼道长度	m	305	
	进鱼口设计水位	m	5.8~7.0	
	出鱼口设计水位	m	9.50	
<b>五</b>	<b>工程施工</b>			
	土方开挖	万m <sup>3</sup>	188.56	
	填筑土方	万m <sup>3</sup>	161.29	
	砼及钢筋砼	万m <sup>3</sup>	10.91	
	钢筋	t	5980	
	砌石等	万m <sup>3</sup>	1.75	含碎石垫层、反滤料
	总工期	月	36	
<b>六</b>	<b>投资估算</b>			
	工程总投资		69988.33	
	其中：			
	建筑工程	万元	28419.69	
	机电设备及安装工程	万元	2935.72	
	金属结构及安装工程	万元	10726.13	
	临时工程	万元	6950.92	
	独立费用	万元	8667.31	
	基本预备费	万元	5769.98	
	征地拆迁	万元	5680.86	
	水土保持	万元	476.03	
	环境保护	万元	361.68	

### 2.4.3 工程等级、标准

### 2.4.3.1 工程等级和标准

本设计主要建设内容为海棠湾枢纽工程以及枢纽两侧的堤防加固工程。海棠湾水利枢纽工程主要工程由蓄水闸、船闸、冲沙闸、鱼道组成。蓄水闸过闸流量为  $4746\text{m}^3/\text{s}$ 。船闸主要功能为旅游通航，按Ⅵ级船闸设计。冲沙闸主要功能满足闸蓄水时冲沙、调节闸上水位。根据工程布置，结合枢纽工程开挖土方，加固枢纽影响范围内的堤防，包括左岸敬亭圩和右岸五星圩。

#### (1) 枢纽工程等级

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2017) 本枢纽工程为大水闸枢纽工程，等别为Ⅱ等，设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。闸永久建筑物为 2 级，临时性建筑物为 4 级。

冲沙闸、升船机上闸首挡洪，为 2 级建筑物。船闸闸室、下闸首、船闸右岸上、下游翼墙为枢纽的重要组成部分，按 3 级建筑物设计。

枢纽两岸连接段堤防，参照枢纽建筑物级别，按 2 级堤防进行设计。

#### (2) 通航标准

根据《水阳江航道整治工程初步设计》，宣城市海棠湾至雁翅甘家拐，全程 43.9 公里，航道按Ⅳ级线型、Ⅲ级断面。海棠湾至杨村电站为等外航道。为满足工程建成后水路游览，工程范围内拟建游船通行，因此杨村电站下游至海棠湾之间河道将来按Ⅵ级通航标准进行疏浚治理。

按照《内河通航标准》(GB50139-2014)，本工程航道按天然河流Ⅵ级内河航道，航道标准为：最大船舶吨级为 100t，最小通航净空为 4.5m，考虑富裕水深的最小通航水深 1.2~1.6m，航道直线最小宽度 30m，弯曲半径 180m。

本工程船闸主要功能为旅游通航，按Ⅵ级船闸设计。

#### (3) 堤防加固工程

根据《关于宣城市城市防洪规划报告的批复（宣政秘〔2012〕279号）》，敬亭圩堤防及主要建筑物级别为 2 级。五星圩防洪标准按圩内保护对象为 20 年一遇，其堤防工程等级为 4 级。

### 2.4.3.2 设计水位、流量

#### (1) 河道设计洪水

根据水文分析成果，水阳江设计洪水见表 2.6-1。

表 2.6-1 海棠湾枢纽工程设计洪水成果表

重现期（年）	宣城站设计洪水	双桥闸分流洪水	双桥闸分流后水阳江干流	宛溪河汇入流量	枢纽工程设计洪水
100年(m <sup>3</sup> /s)	6578	1340	5238	528	5766
50年(m <sup>3</sup> /s)	5543	1325	4218	528	4746
20年(m <sup>3</sup> /s)	4589	1100	3489	259	3701
10年(m <sup>3</sup> /s)	3708	930	2778	259	3037

## (2) 海棠湾枢纽

规划水位见表 2.6-2。本报告采用黄海高程系。

表 2.6-2 枢纽工程各建筑物各种水位组合、流量表

项目			单位	枢纽
20年一遇	水位	闸上	m	13.66
		闸下	m	13.63
	流量		m³/s	3701
设计 50年一遇	设计水位	闸上	m	14.10
		闸下	m	14.05
	流量		m³/s	4746.00
校核 100年一遇	校核水位	闸上	m	14.46
		闸下	m	14.39
	流量		m³/s	5766.00
挡水工况	正常蓄水位	闸上	m	10.00
		闸下	m	5.3
	最高蓄水位	闸上	m	10.50
		闸下	m	7.0
恶劣放水		闸上	m	10.50
		闸下	m	5.3
		流量	m³/s	1600.00
检修水位		闸上	m	5.30
		闸下	m	5.30
船闸	最低通航水位	闸上	m	8.00
		闸下	m	5.30
	最高通航水位	闸上	m	10.50
		闸下	m	8.0
	最大水级	闸上	m	10.50
		闸下	m	5.30

	检修水位	水位差	m	5.2
		闸上	m	9.50
		闸下	m	7.0

### (3) 海棠湾水利枢纽工程闸门运行方式

#### 1) 条件设定

(a) 钢坝闸正常蓄水位为 10.0m，闸门顶允许溢流水深为 0.3m，扣除破水器净过流宽度 171m，闸门顶溢流水深 0.3m 时的过流能力为 14m<sup>3</sup>/s；

(b) 冲沙闸最大过流能力为 120m<sup>3</sup>/s；

(c) 宣城水文站水位～流量关系曲线、双桥闸分流水位～流量关系曲线、宛溪河河口水位～流量关系曲线、水闸枢纽来水量；

(d) 海棠湾水利枢纽钢坝闸闸上动态水位。

#### 2) 运行原则

(a) 钢坝闸从全开到全关闭（冲沙闸闸门初始状态均为关闭）

根据天气预报，洪水过后及时做好关闸蓄水准备。当上游来水量 $\leq 300\text{m}^3/\text{s}$ 时，首先关闭钢坝闸 1 与 5 号闸门（备注：闸孔编号靠左岸为 1 号孔，靠右岸为 5 号孔），其次关闭钢坝闸 2 号与 4 号闸门，最后关闭钢坝闸 3 号（中间孔）闸门；当钢坝闸闸门顶溢流水深达到 0.3m 即闸上水位达到 10.3m，闸上水位仍在继续上升时，开启冲沙闸，冲砂泄流，通过控制冲沙闸开度保持钢坝闸闸门顶溢流水深在 0.3，即闸上水位在 10.3m。当上游来水量 $< 120\text{m}^3/\text{s}$ ，通过冲沙闸调节闸上游水位。

(b) 钢坝闸从全关闭到全开（冲沙闸闸门初始状态为关闭）

根据天气预报，上游出现强降雨时做好开闸泄水准备。当上游来水量 $> 120\text{m}^3/\text{s}$ 、钢坝闸闸门顶溢流水深达到 0.3m，即闸上水位达到 10.3m，上游水位仍在继续上升时，首先开启冲沙闸闸门，通过控制冲沙闸闸门开度保持钢坝闸闸门顶溢流水深在 0.3m，即闸上水位在 10.3m；当冲沙闸闸门全开，钢坝闸闸上水位达到 10.3m 仍在继续上升时，则逐步开启钢坝闸中孔 3 号闸门，关闭冲沙闸门；若闸上水位达到 10.3m 仍在继续上升，则逐步开启钢坝闸 2 和 4 号闸门；若闸上水位在到 10.3m 仍在继续上升，则开启钢坝闸 1 和 5 号闸门，完成一次泄水运行。

(c) 船闸

根据天气预报，上游出现强降雨，当上游来水量 $> 300\text{m}^3/\text{s}$ 、闸上水位在 10.3m 仍在继续上升时，停止通航。当上游来水量 $< 120\text{m}^3/\text{s}$ 、闸上水位在 10.3m 仍在继续下降时，恢复通航。

### 2.4.3.3 地震设防烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),宣城市区地震动峰值加速度为 0.05g,相应地震基本烈度为 6 度。建筑物按 6 度进行抗震设防。

## 2.5 工程总布置及主要建筑物

### 2.5.1 总体布置格局

海棠湾蓄水枢纽由蓄水钢坝闸、冲沙闸、升船机组成,建筑物在垂直河流方向一字型布置。左岸通过管理区平台与敬亭圩连接,右岸为现状滩地。

枢纽左岸管理区平台经过敬亭圩堤防顶道路、临泉路、海棠路与市区连接。坝体内部管理、运行、检修通道由坝体底部廊道承担,坝体内布置设备廊道与交通廊道,构建集管理、排水、通行、消防、通风为一体的地下洞室,连接各闸墩启闭机房,沟通控制区、设备区,主出入口布置在左岸闸边墩,采用楼梯与垂直电梯。

中闸墩及右岸边闸墩非汛期日常管理、维修可经过廊道内部楼梯、墩顶仓门进出。

左、右岸均利用翼墙和地下敦墙作为防渗结构,在地基局部为砂砾石的地段采用垂直防渗墙截渗、开挖换填混凝土等方式进行地基防渗处理,形成封闭防渗体系。枢纽工程防渗设施主要针对正常蓄水位进行设置。

枢纽固定坝底板,结合下游消力池底板,防渗长度可满足要求。上游不设铺盖。下游设置消能消力池和防冲海曼、防冲槽。消能防冲护砌末端均设置底板坐落在硬土层的防冲墙。

### 2.5.2 主要建筑物布置

枢纽主要由蓄水闸、冲沙闸及船闸组成,其中船闸位于水阳江左岸,冲沙闸位于蓄水闸与船闸之间。

钢坝闸采用开敞式水闸型式,共 5 孔,单孔净宽 43m,总净宽 215m,闸底板顶面高程 4.0m,门底转轴直径 1.8m,门槛高程 1.8m,门顶高程 10.0m。中墩顶高程为 11.0m,边墩顶高程为 11.0m;闸室顺水流方向长 25.0m,闸边墩厚 6.2m,中墩厚 8.1m,闸总宽度为 259.8m。蓄水水位为 10m,上游设计洪水位 14.10m。过船设施主要服务于旅游船只通航,设施类型为升船机。



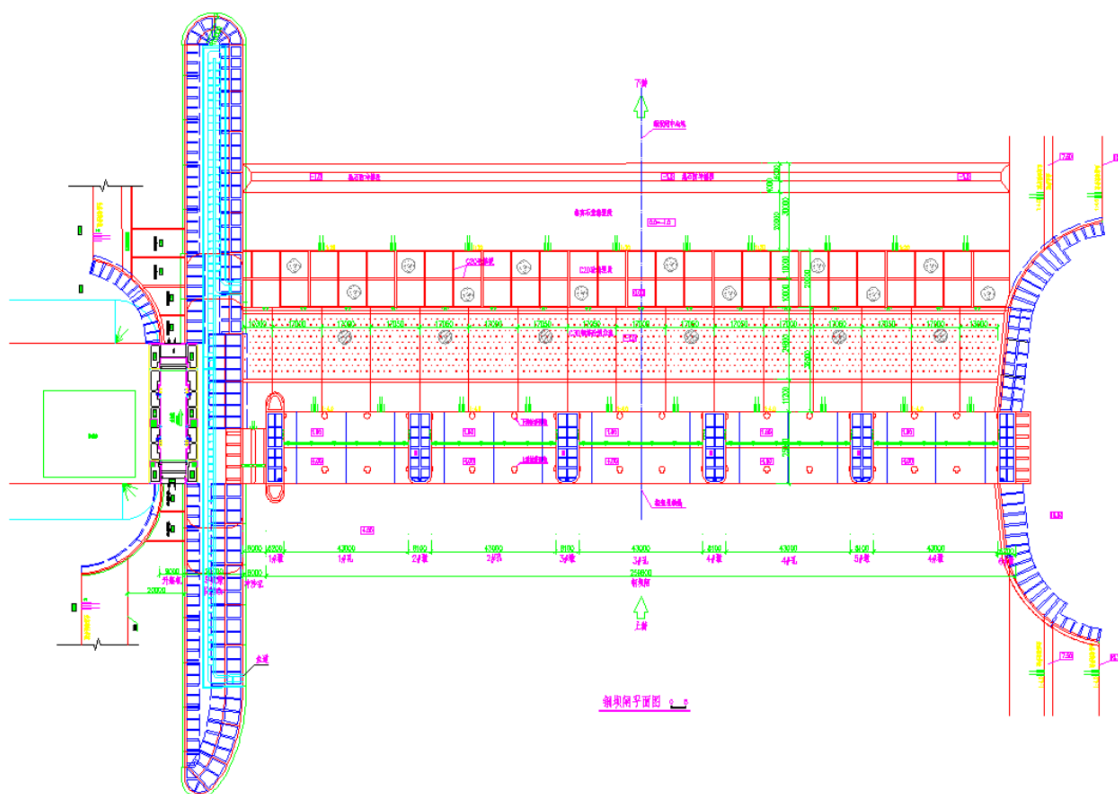


图 2.5-1 枢纽布置图

### ①底板

闸室底板为重力式固定坝，采用 C15 常态混凝土外加溢流坝面 C30 钢筋混凝土板结构。钢坝闸门通过直径 1.8m 底转轴和铰支座安装在闸室底板上。

### ②闸墩

因钢闸门启闭设备需布置在闸墩内，闸墩采用空箱结构，闸墩长度为 25m，与闸室顺水流向长度相同。中墩顶高程为 11.00m，边墩为 11.00m。闸墩厚度根据钢闸门启闭设备布置要求确定，中墩为 8.1m，边墩 6.2m，中墩上游作成圆形墩头。

### ③闸门

钢坝闸选用卧倒型闸门，由门叶、固定轴、启闭设备组成。采用液压启闭机进行操作。

### ④消能防冲布置

闸下消能设施选取挖深式消力池，池深 1.0m，池底高程-1.0m，末端槛顶高程 0.0m，消力池总长 36.0m。消力池后布置 40.0m 长海漫。海漫末端设 10.0m 长的抛石防冲槽，防冲槽顶面高程为-1.0m，槽深 1.5m，底宽 3.0m。

### ⑤岸墙

钢坝闸岸墙与闸室边墩结合布置，边墩为空箱结构，宽 6.2m，底板在闸室悬出边墩长 7.0m，顺水流向长 25m。

#### ⑥上、下游翼墙

钢坝闸上游左岸翼墙船闸分流岛布置，采用直线段+圆弧段扶壁式挡土墙结构。直线段长 60.0m，圆弧段顺水流向长 20m，墙顶高程为 11.0m。钢坝闸下游左岸翼墙，采用直线段+圆弧段扶壁式挡土墙结构。直线段长 40.0m，圆弧段顺水流向长 20m，墙顶高程为 10.0m。下游右岸翼墙采用斜线段+直线段+圆弧段扶壁式挡土墙结构。斜线段为钢坝闸出水扩散段，顺水流向长 36.0m，水平扩散角  $9^\circ$ ，墙顶高程为 10.0m，圆弧段顺水流向长 30.0m，墙顶高程为 10.0m。

### 2.5.2.1 蓄水坝布置

#### (1) 闸室布置

钢坝闸为底轴驱动翻转门，属于水利工程中的翻板式闸门。目前应用挡水高度一般在 5m 左右，闸门高度再增加，其在启闭动力、结构要求均有更高要求且造价高，因而本设计拟控制钢坝闸挡水高度不大于 6m，其下采用固定坝挡水。本蓄水工程正常蓄水位 10.0m，选定钢坝挡水高度 6m，即固定坝顶高程为 4.0m。

钢坝闸能适应 10~100m 的闸孔宽度。闸孔宽度较小时，墩墙及闸孔数量较多，影响整体蓄水景观效果；闸孔宽度较大时，液压启闭机及钢闸门技术要求高，造价高，综合技术经济比较，目前国内的钢坝闸闸孔宽度以 40m 左右为宜，本工程钢坝闸采用  $6 \times 43\text{m}$  孔口布置型式，钢坝闸闸孔净宽为 215m。闸边墩厚 6.2m，中墩厚 8.1m，闸室总宽度为 259.8m。

#### 1) 底板

闸室底板为重力式固定坝，采用 C15 常态混凝土外加溢流坝面 C30 钢筋混凝土板结构。闸室底板每孔设三道分缝，分缝长度为 17.0m，缝宽 20mm，缝间设铜片止水。

闸底板高程为 4.0m，钢坝闸门通过直径 1.6m 底转轴和铰支座安装在闸室底板上，闸底板顶面为 4.0m。底板顺水流向长度为 25m，闸门底转轴中心距离坝轴线 16.1m。为方便钢坝闸液压管线布置、检修，在底板内设置设备廊道，尺寸为  $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$  (宽×高)，廊道底高程为 -1.5m。

#### 2) 闸墩

因钢闸门启闭设备需布置在闸墩内，闸墩采用空箱结构，闸墩长度为 25m。中墩顶

高程为 11.00m，上下游墩头均采用椭圆形，改善进出水流态和便于闸墩内液压启闭设施布置。左边墩顶高程为 11.0m，与冲沙闸相接。闸墩厚度根据钢闸门启闭设备布置要求确定，中墩为 8.1m，边墩 6.2m。

### 3) 闸门

由于启闭机采用集成式液压启闭机，机型结构紧凑，可布置在闸墩内，无须设置独立启闭机房。

钢坝闸选用卧倒闸门，由门叶、转动轴、固定支座、拐臂、启闭设备组成。闸门本身为钢制平面闸门，无需门槽，运行方式为卧倒式，采用液压启闭机进行操作。

### 4) 闸门检修

闸门检修主要为更换闸门止水、穿墙止水等。因钢坝闸每孔净宽 43m，跨径大，且检修期河道最低水位为 5.3m，高于闸门底坎高程，难以检修。为解决闸门检修问题，在闸门上、下游设置分隔墩，将宽 43m 闸孔分为 3 孔，以减小检修闸门跨度。检修闸门采用浮箱叠梁门。液压设备位于闸墩内，检修方便。

## (2) 上下游连接布置

### 1) 岸墙

钢坝闸左侧与冲沙闸连接，左侧岸墙即为冲沙闸闸墩；右侧岸墙为钢筋混凝土空箱结构，宽 6.2m，顺水流向长 25m。

### 2) 上、下游翼墙

上、下游左岸翼墙结合船闸导航墙布置，采用（直线段+圆弧段）扶壁式挡土墙+过渡段重力式挡土墙结构，与左岸上游河岸相接。墙顶与左岸上游河岸齐平，高程为 11.0m。

### 3) 分流岛

分流岛用于分隔蓄水闸与船闸，以确保船闸通航安全。分流岛宽 20m，船闸上游长度 100m，船闸下游长度 120m。分流岛采用扶壁式挡土墙结构。

## (3) 消能防冲布置

针对钢板坝初始泄洪时落差大、单宽流量大而下游水位低等特点，消能条件较为恶劣。闸下消能设施选取挖深式消力池。经水力计算，消力池池深 1.0m，池底高程-1.0m，末端槛顶高程 0.0m，消力池总长 36.0m，其中水平段 24.8m，斜坡段 11.2m，坡比 1:4.0。消力池为 C30 钢筋混凝土结构，垂直水流方向分为 15 块，块间设伸缩缝，地下轮廓线范围内的缝间设置止水橡皮。消力池首段 10m 厚 1.3m，后段 15m 厚度为 1.0m。

经计算，消力池后布置 40.0m 长海漫，其中 20m 为 C20 砼结构，厚度为 0.3m，下设 0.1m 厚的碎石垫层；20m 为宾格石笼构，厚度为 0.4m，下设 0.1m 厚的砂卵石垫层。海漫末端设 10.0m 长的抛石防冲槽，防冲槽顶面高程为-1.0m，槽深 2.0m，底宽 4.0m。

#### （4）防渗排水布置

##### 1) 防渗布置及坝基加固

闸基为全风化粉砂质泥岩，已风化为硬塑状粘土。采用水平防渗与垂直防渗结合的防渗布置型式，闸基水平防渗长度主要由闸室底板及底板上、下游齿墙等组成。闸室底板长 25.0m，齿墙深 1.0m（边坡 1:1.0）满足水平防渗长度要求。

消力池底板建基面较高，位于砂砾石层中。为满足地基防渗要求，在消力池底板下的地基防渗范围内，应挖除砂砾石，采用不透水材料回填，可采用混凝土、水泥土或粘性土换填。考虑工程安全及施工方便因素，本工程消力池下的局部回填，采用 10%水泥土回填。

##### 2) 排水布置

为排除地基渗透水，在消力池底板上布置排水孔，解决闸基排水问题。消力池底板排水布置  $\Phi 100\text{mm}$  排水孔，梅花形布置，行距和孔距均为 1.5m，其下设反滤体，反滤体为级三层配砂砾石，分别为中粗砂、瓜子片、碎石，各层厚均为 0.15m，总厚度 0.45m。

#### （5）观测（监测）设施布置

观测（监测）设施主要为了解主要建筑物的工作状况，保证工程安全，在施工期及运行期，需要对主要建筑物进行安全监测。观测（监测）设施主要包括钢坝闸变形监测、渗流监测、环境监测。变形监测主要包括沉降、水平位移、及接缝监测；渗流监测主要包括扬压力、渗流量监测；环境监测主要包括上下游水位、降水、气温等监测。

##### 2.5.2.2 冲沙闸布置

冲砂孔位于钢坝闸和船闸之间，与钢坝闸同一轴线，用以冲刷淤沙。洪水期，冲砂孔兼泄部分洪水，并起稳定闸前主槽的作用；检修期则可以作为导流孔使用。冲砂孔由上游护坦、洞身段、下游消能防冲设施等组成。

##### （1）洞身布置

冲砂孔为钢筋砼箱涵结构，孔口尺寸为  $3.0 \times 4.0\text{m}$ （宽 $\times$ 高），2孔。底槛高程为 3.0m，涵顶高程 7.6m，启闭台高程为 14.10m。为满足洞身稳定要求，孔顶至涵顶观景平台之间进行填土，孔顶平台高程 14.10m。冲砂孔洞身长 19m，底板厚 3.5m，顶板厚 0.6m，

右侧边墙与钢坝闸左边墩相接，左侧边墩与船闸分流岛相接，边墙厚 0.9m，中墩厚 1.2m，冲沙闸总宽度为 9.0m。

### （2）防渗、排水布置

洞身建基面高程-0.5m，由于闸基下相对不透水层较深，故与钢坝闸相同在闸室上游亦须采取防渗措施。涵洞底板上、下游均设置齿墙，齿墙深度 1.0m。闸底板下挖除卵石层，回填 C15 砼，回填底高程-4.0m。在闸室下游渗流出口设置反滤层和排水孔。

### （3）消能防冲布置

闸后采取底流消能，消能设施为挖深式消力池。消力池池深 1.0m，池底高程-1.0m，末端槛顶高程 0.0m。消力池总长 36m，其中斜坡段长 11.2m，水平段长 24.8m，厚 1.0m。消力池为 C30 钢筋混凝土结构，和下游分水墙作为一整体与钢坝闸消力池分缝隔开。地下轮廓线范围内的缝间设置止水橡皮。消力池水平段设置 10 排  $\phi 100\text{mm}$  冒水孔，梅花形布置，行距和孔距均为 2.0m。

#### 2.5.2.3 船闸布置

海棠湾上游为等外航道，本项目按六级航道标准设计。通过对国内目前水上旅游行业调研，考虑到水阳江沿线水路旅游客流现状，同时预留未来客流增长空间，本次设计最大通航船舶吨级采用 100t，船闸级别为 VI 级。升船机应用于城市水系贯通工程中的快速旅游客运，同时兼顾景观功能，具有较大的优势。故本工程过船建筑物采用液压式升船机。

本工程升船机布置在枢纽右侧，紧靠右岸滩地，与蓄水坝之间采用 20m 宽分流岛分隔。承船室长度为 31.8m，宽度 8.8m，中心线与蓄水坝中心线垂直。

承船室与上闸首考虑兼顾防洪功能，高程与左岸堤顶高程一致为 16.0m，升船机上游为宽阔水域，不设专门的引航道和待泊锚地。右岸上下游翼墙与闸首以圆弧段相接。

#### （1）上闸首设计

上闸首为整体式闸室，钢筋砼筏式底板，两边墙空箱式结构。顺水流方向长度 8.0m，闸室净宽 8.8m，底板顶面高程 7.0m。上闸首挡洪检修闸门布置于上闸首通航明渠前沿，用于检修闸首水工建筑物、工作闸门及其门槽、液压启闭机等。挡洪检修闸门门型为露顶式平面滑动钢闸门，采用滑块支承。闸门面板置于下游侧，下游止水。

#### （2）闸室设计

闸室为整体式闸室，钢筋砼筏式底板，两边墙空箱式结构。顺水流方向长度 31.8m，

闸室净宽 8.8m，底板顶面高程 1.6m，底板厚 2.0m。两侧空箱顶高程 16.0m，底板厚 2.0m，前后墙厚 0.6m，箱体内设纵横隔墙，隔墙厚 0.50m。

### （3）下闸首设计

下闸首为整体式闸室，钢筋砼筏式底板，两边墙空箱式结构。顺水流方向长度 8.8m，闸室净宽 8.8m，底板顶面高程 3.8m。下闸首挡洪检修闸门布置于下闸首通航明渠前沿，用于检修闸首水工建筑物、工作闸门及其门槽、液压启闭机等。

挡洪检修闸门门型为露顶式平面滑动钢闸门，采用滑块支承。闸门面板置于上游侧，上游止水。顶部设 5m 宽 C30 钢筋砼交通桥。

### （4）导航墙设计

上游导航墙为 C30 钢筋砼扶壁式结构，墙顶高程为 11.0m，挡墙底板顶高程为 7.00m；下游导航墙为 C30 钢筋砼扶壁式结构，墙顶高程为 10.0m，挡墙底板顶高程为 3.80m。

### （5）防渗设计

船闸防渗排水布置根据闸基土质、作用水头大小、船闸结构型式及渗流方向等综合考虑确定。本闸闸室不透水，上下闸首与闸室侧向封闭，共同组成船闸的防渗体。在检修期，闸室水虽被抽干，但闸室侧向不进水，且闸室两侧填土高程高于检修水位，因而闸室检修期不存在地基渗透失稳问题。根据工程运行条件，船闸通航时最大水级 $\Delta H=5.2\text{m}$ ，按此种工况计算防渗长度为： $L=C \times \Delta H=20.8\text{m}$ （其中渗径系数  $C$  按含卵石砾砂闸基取 4），而由闸首、闸室等构成的防渗布置长度远大于该计算值。综上分析，船闸防渗布置能满足设计要求。

#### 2.5.2.4 过鱼建筑物布置

##### （1）过鱼对象及季节

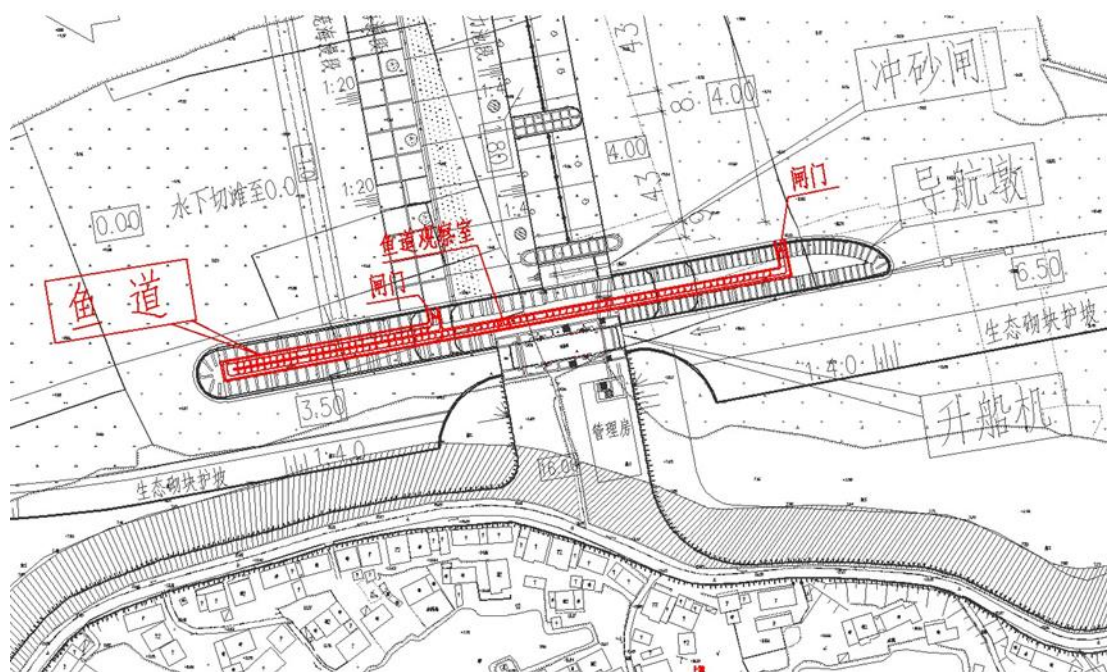
本工程过鱼设施以恢复闸址上、下游的洄游通道，沟通上、下游的鱼类交流。蓄水闸影响区分布的鱼类中，主要保护对象为经济鱼类，草鱼、鲢鱼、鳙鱼，兼顾考虑区域其他经济鱼类。

过鱼设施的过鱼季节要根据过鱼种类的迁徙需要以及工程的运行方式来确定。在洪水期，所有闸门全部开启，此时河道基本恢复自然状态，鱼类可以自由通过；而在枯水和平水期，闸门关闭，阻隔鱼类通过。鱼道为满足此时上、下游鱼类的交流，3~6 月是本工程的主要过鱼季节。

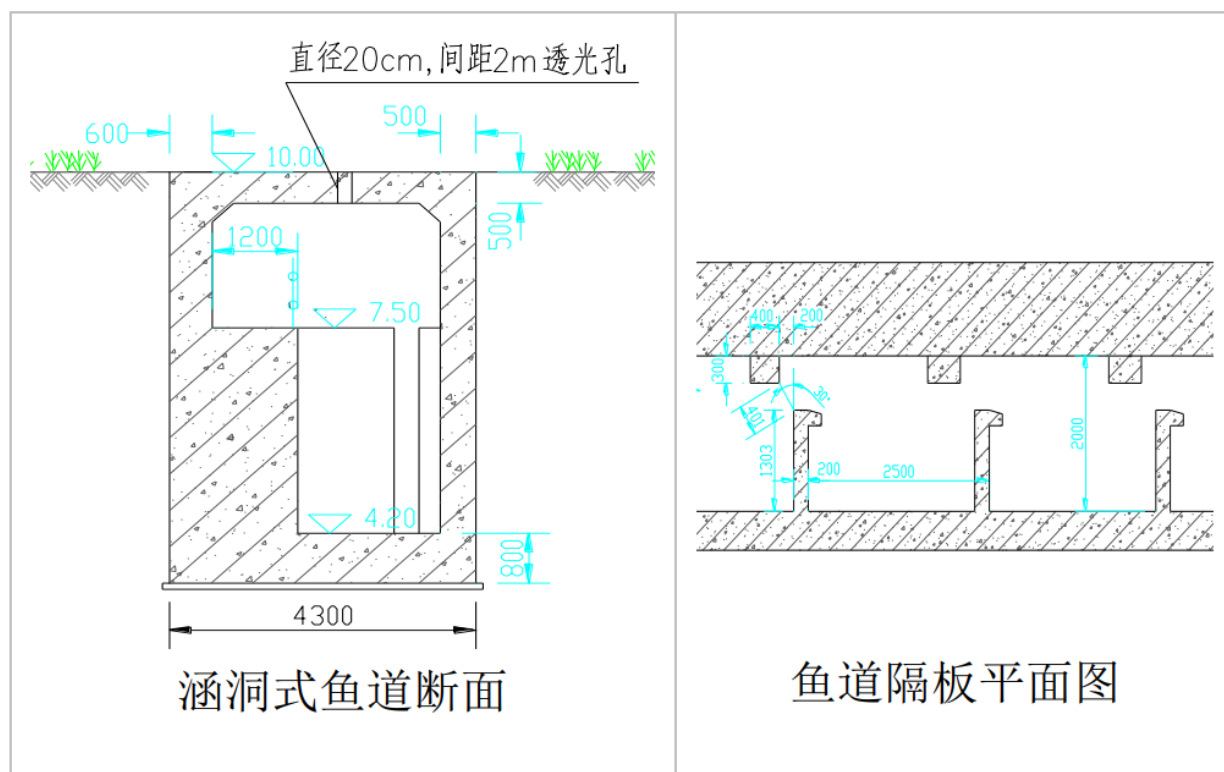
## (2) 鱼道总体布置

鱼道布置在钢坝闸与船闸之间的分流岛中间。鱼道长度总计 305m，出鱼口设计水位 9.50m，进鱼口设计水位为 5.8m~7.0m。采用竖缝式鱼道。由于鱼道较长，采用直线布置，分流岛长度不够，因此采用对折布置。详见鱼道平面图。其中钢坝闸侧鱼道长度 83m，船闸侧鱼道长度 222m。

鱼道槽身净宽 2m，在一侧布置 1.2m 宽检修通道，便于以后清淤维修。采用预制竖缝式隔板，共布置隔板 94 块，缝宽 0.4m，隔板间距 2.5m。隔板高度：冲沙闸闸室上游对应的鱼道隔板高度为 2.3，冲沙闸闸室及下游对应的鱼道隔板高度为 3.3m。隔板底高程：隔板底高程 4.20m~6.6；隔板顶高程：7.8~9.9m。检修平台高程同隔板顶高程。鱼道进口底高程 4.2m，出口底高程 7.8m，可以满足上、下游低水位时过鱼要求。每 10 个隔板设置一个休闲池，共设 9 个休息池，池长 5m。鱼道采用混凝土结构，底部用碎石、砂卵石加糙，从而达到近自然效果。鱼道进、出鱼口分别设闸门挡水，闸门均采用螺杆启闭机启闭。鱼道中间设置观察室。进鱼口、出鱼口启闭平台高程 17.0m。



鱼道总体布置示意图



鱼道断面图、隔板平面图

#### ①鱼道设计流速

依据《水利水电工程鱼道设计导则》(SL609-2013) 3.0.5 条鱼道设计流速可取主要过鱼对象极限流速, 条件允许时可兼顾主要过鱼对象喜好流速。

鱼道的设计流速主要根据主要过鱼目标的克流能力而定, 本项目中鱼类的感应流速取 0.2m/s, 极限流速为 1m/s, 即鱼道的进口应保证流速在 0.2m/s~1m/s 之间。本工程设计采用流速为 0.8m/s。

#### ②竖缝及淹没孔口尺寸

竖缝及淹没孔口宽度一般依据过鱼对象捕获物的大小决定。本工程通过的鱼类最大体长取 0.5m 左右。经综合考虑竖缝取 0.4m。

#### ③鱼道净宽

鱼道净宽主要由过鱼量和过鱼对象个体大小决定, 过鱼量或鱼的个体越大, 鱼道要求越宽。鱼道宽度直接决定鱼池的水量, 鱼池水量除满足消能要求外, 还需满足过鱼能力的要求。鱼道净宽一般不宜小于主要过鱼对象体长的 2 倍。经综合考虑鱼道净宽取 2m。

#### ④池室长度

池室长度与水流的消能效果和鱼类的休息条件密切相关。较长的池室水流条件较好,



休息水域大，对过鱼有利。池室长度一般取鱼道净宽的 1.25~1.5 倍。本工程池室长度取 2.5m。

#### ⑤鱼道水深

鱼道水深主要视过鱼对象体长及池室消能要求确定，底层鱼和体型较大的成鱼相应要求较深。对于体长超过 0.2m 的鱼类，最小池室水深应大于过鱼体长的 2.5 倍。本工程鱼道水深取 1.3m。

#### ⑥休息池设置

休息池设置原则为：每隔 10~20 块隔板宜设一个休息池，休息池宜为平底，其长度不宜小于 2 倍池室长度。本工程鱼道结构型式采用竖缝式鱼道，断面为矩形，水深 1.3m，净宽 2m，鱼池长 2.5m，每 10 块隔板设一个休息池，休息池长 5m。

#### ⑦鱼道进、出口设置

蓄水坝运行方式如下：非汛期运行：9 月初至 5 月底为非汛期运行期，工程任务主要是提高枯水期水位，改善城市水环境。闸门关闭蓄水。汛期运行：6 月初至 8 月底汛期期间，根据天气预报情况，水情预报，制定闸门开启方案。通常情况下，闸门全部开启。

在鱼道运行期间，蓄水坝上游设计正常蓄水位 10.0m，实际运行水位一般为 9.1m。因此设计采用正常蓄水位减 0.5m，即 9.5m 作为出鱼口设计水位，9.1m 为出鱼口的最低运行水位。鱼道下游枯水位水位为 7.0~5.3m，过鱼季节在每年 3 月份以后，闸下游水位较最低枯水位高，故采用最低枯水位加 0.5m 作为进鱼口水位。

#### ⑧辅助设施

诱鱼设备：为了提高进、出口进鱼效果，在鱼道进设置喷洒水管网，借助喷洒水声及水花诱鱼向鱼道进口集群。水管网由直径 0.4m 钢管，通过闸上游引水至进鱼口上部喷洒。鱼道两侧墙顶部设防护栏，起到安全防护作用，防止当地村民进入鱼道捕鱼。

### 2.5.3 枢纽堤防加固

#### 2.5.3.1 堤防工程现状及海棠湾枢纽工程对两岸堤防的影响

本次工程敬亭圩堤防桩号前缀为 ZK，五星圩堤防桩号前缀为 YK，下同。

##### (1) 敬亭圩堤防现状

敬亭圩位于枢纽左岸，防洪堤全长 5.1km，防洪保护面积 3.8km<sup>2</sup>。敬亭圩现状堤防堤顶宽为 6.0m，外坡为 1:2.5，堤防顶高程 15.50m，部分堤顶道路为沥青路面，其余为土路，宽 3.5m。迎水侧护坡自堤脚至设计洪水位，采用 C20 框格植草护坡，坡脚设置深

0.8m、宽 0.4mC20 混凝土齿墙。洪水位以上及背水坡均采用草皮护坡。堤防 ZK0+750~ZK0+850 段已采用高压摆喷灌浆防渗处理段已采用高压摆喷灌浆防渗处理，长度 100m。堤防外河侧为宽 45~50m 的水塘，塘底高程 6.5~7.5m，塘深 2.5~3.5m。

枢纽左岸敬亭圩堤段有下梁村闸站一座，装机 114kW，其穿堤防涵洞底高程 5.94m，涵洞孔径 2m×2m。根据海棠湾枢纽工程设计安排，进枢纽道路将从站前池通过，下梁村闸站拟拆除，其穿堤防涵洞需拆除或封堵。

## （2）五星圩堤防现状

五星联圩堤防位于枢纽右岸。五星联圩圩堤长度 35.5km，现状堤顶高程 14.50~14.80m，堤顶宽一般在 4.3~4.5m，堤内外坡比 1:3.0，堤防外河侧为宽 45~50m 的水塘，塘底高程 6.5~7.5m，塘深 2.5~3.5m。

## （3）海棠湾枢纽工程对两岸堤防的影响

枢纽沿主河槽向左岸布置，切除了两岸一部分滩地。切滩后，左岸上游堤防前滩地最小宽度 100m，切滩底高程 6.5m；左岸下游最小宽度 37m，切滩底高程 0.0m；右岸闸轴线上游最下滩地宽度为 50m。根据水文分析计算，枢纽建成后，闸上游雍水高度 0.1m；根据枢纽整体模型试验，由于枢纽上下游河道开挖断面较大，枢纽建成后洪水位略有下降。

根据以上情况，枢纽雍水对堤防的影响很小；枢纽切滩后，堤基渗径变短，且本闸两岸堤防滩地下为细砂及砂砾石，因此切滩对堤基渗流有一定影响。因此，需对本次影响范围内的堤防进行加固。

### 2.5.3.2 堤防加固范围

左岸堤防（敬亭圩堤防）加固范围：左岸堤防为 2 级堤防，保护宣城市区。堤防超高加固：枢纽上游 650m；堤防加宽：结合枢纽道路，自下梁村泵站至枢纽左岸之间的堤防顶宽加宽至 10m。堤基防渗加固：对闸上游 350m 至闸下游 300m 范围的堤防，进行堤基防渗处理。结合枢纽基坑开挖土方，对堤防前进行填塘固基，并进行堤防断面加培。

右岸堤防（五星圩堤防）加固范围：右岸堤防为 4 级堤防。沿堤防前有 40m 宽以上水塘。结合枢纽基坑开挖土方，对堤防前进行填塘固基，并进行堤防断面加培。堤防加固原则：左岸加固段堤防防洪标准达到 50 年一遇洪水标准；对加固堤防范围内的废弃涵洞等建筑物拆除或封堵。右岸堤防加固段达到 20 年一遇洪水标准。枢纽处 50 年一遇河道设计洪水位为 14.10m，20 年一遇河道设计洪水位为 13.66m。

### 2.5.3.3 敬亭圩堤防加固

表 5.4.3-1 敬亭圩堤防加固工程特性表

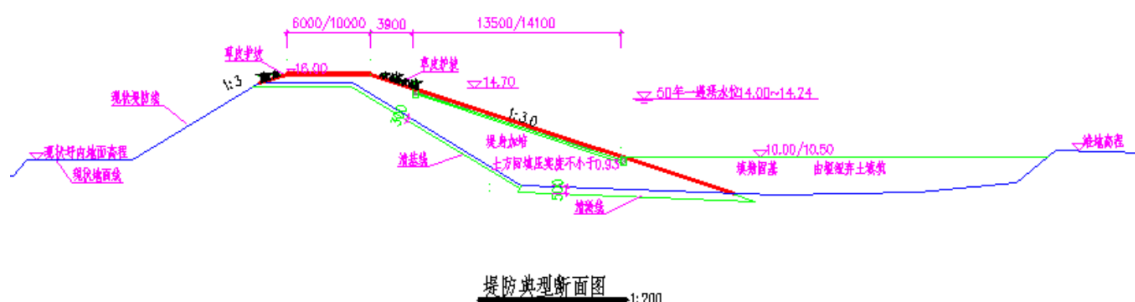
工程内容	设计范围	设计标准
堤身加培	ZK0+000~ZK1+650	加固堤防长1650m，顶高16.00，顶宽6/10.0m，迎水坡坡比1:3.0。
护岸护坡	ZK0+000~ZK1+650	迎水坡14.7至滩地高程（10.5/10）采用砼预制块护坡，14.7以上采用草皮护坡。
防汛道路	ZK0+000~ZK0+600	防汛道路长600m，路面宽5.0m，沥青砼路面。
	ZK0+600~ZK1+100	防汛道路长500m，路面宽8.0m，沥青砼路面。
	ZK1+100~ZK1+650	防汛道路长550m，路面宽5.0m，沥青砼路面。
截渗墙	ZK0+300~ZK0+750	采用高压摆喷进行防渗处理，防渗墙长550米，单桩平均长度19.5m。
	ZK0+850~ZK0+950	

### （1）堤身超高培宽设计

本次设计结合枢纽开挖土方，对枢纽右岸滩地侧敬亭圩堤防进行加固。加固范围为枢纽封闭堤防中心线上游 650m，下游 1000m，共计加固堤线长度 1650m。本次加固只在堤防外侧加固。

敬亭圩堤防为 2 级堤防。根据《堤防工程设计规范》，结合堤顶道路的布置，及枢纽道路布置，自下敬亭圩泵站至周村之间的堤防顶宽进行加宽，其中进场道路到枢纽处堤防顶宽加宽至 10m，其余段 6m。堤内现状为民房，采用堤外加培。外坡坡比采用 1:3，堤防顶超高 1.80m，堤顶高程定为 16.00m。堤防土方压实度不小于 0.93。

由于枢纽开挖土方较多，将枢纽上游堤防前的塘填至滩地 10.50m 高程；枢纽下游堤防前的塘填至 10.00m，填塘平台末端以 1:3 边坡与滩地衔接。



### （2）堤基防渗工程设计

本次堤基截渗在枢纽上下游，在堤防前滩地宽度小于 100m 的堤防段布置。截渗墙桩号 ZK0+300~ZK0+950，总长度 650m。

结合《宣城市敬亭圩堤防除险加固工程初步设计报告》（宣城市水利水电建筑勘测设计院，2013 年 3 月），考虑现状堤防 ZK0+750~ZK0+850 段已采用高压摆喷灌浆防渗处

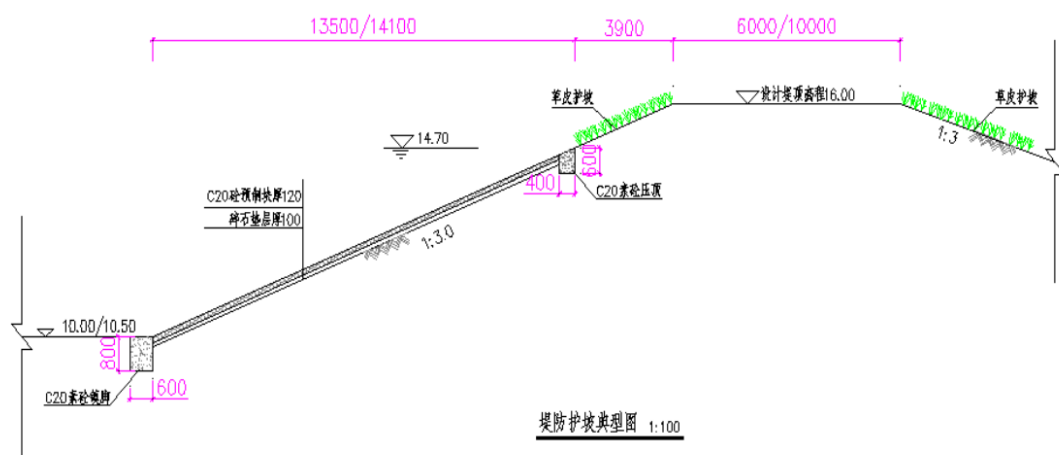
理。本次设计对该段堤基截渗不再重复设计，共计布置截渗墙长度 550m。

本段堤防地基为砂砾石，截渗墙可选的方案有塑性混凝土防渗墙（厚度 0.4m）、高压摆喷防渗墙。由于原堤防截渗墙为高压摆喷防渗墙，本次截渗需要与原防渗墙连接，因此推荐采用高压摆喷防渗墙。

防渗墙钻孔轴线布置于堤顶外侧，距离堤顶边线 0.5m 处，防渗墙顶部比设计洪水位（14.00~14.10m）高 0.5m，底部嵌入相对不透水层约 0.5m。设计防渗墙墙底高程约-4.9，墙体平均高度 19.5m，孔距 1.4m，成墙厚约 0.2m。

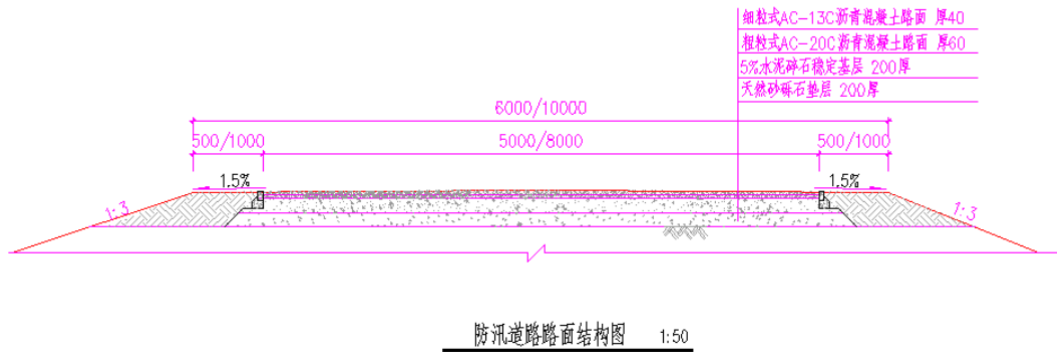
### （3）护坡工程设计

根据水工模型试验，枢纽上游右岸滩地在洪水期有回流冲刷堤防边坡，拟采用砼预制块护坡，护坡顶高于设计洪水位 0.5m 以上。由于堤顶高程统一为 16.00m，结合洪水位 14.00~14.24，护坡顶高程统一为 14.70m。砼预制块护坡厚 0.12m，下设 0.1m 厚碎石垫层，护砌顶设宽 0.4m、深 0.6m C20 砼封顶，沿堤向每隔 5m 设一道顺坡向砼埂，埂宽 0.2m，深 0.24m。为防止水流淘刷及固基需要，在堤脚处设置深 0.8m，宽 0.6m 的 C20 砼镇脚。枢纽下游侧堤防迎水侧边坡亦采用砼预制块护坡，护坡顶为 14.70m，护坡底高程平填塘顶高程 10.50/10.00m。



### （4）防汛道路设计

敬亭圩防汛道路：在本次加固的堤防顶兴建堤顶道路，路面宽 5.0（8.0）m，采用 C30 素砼路面结构，两侧各 0.75m 路肩。路面结构自上而下分别为 20cm 厚 C30 砼路面、20cm 厚 5%水泥碎石稳定基层、15cm 厚级配碎石垫层。



#### 5.5.3.4 五星圩堤防加固

表.4. 4-1 五星圩堤防加固工程特性表

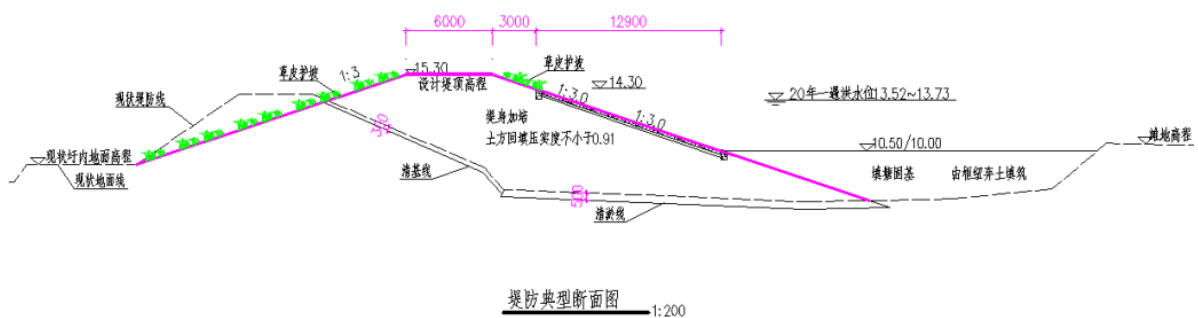
工程内容	设计范围	设计标准
堤身加培	YK0+000~YK1+500	加固堤防长1500m，堤顶高程15.30m，顶宽6.0m，迎水坡坡比1:3.0，背水坡坡比1:3.0。
护岸护坡	YK0+000~YK1+500	护坡：背水坡采用草皮护坡，迎水坡14.30以上采用草皮护坡，20年一遇洪水位14.30以下至滩地高程采用砼预制块护坡。
防汛道路	YK0+000~YK1+500	防汛道路长1500m，防汛道路路面宽5.0m，混凝土路面。

##### (1) 堤防加固

本次设计结合枢纽开挖土方，对枢纽右岸滩地侧五星圩堤防进行加固。加固范围为枢纽封闭堤防中心线上游 800m，下游 700m，共计加固堤线长度 1500m。本次加固只在堤防外侧加固。

五星圩堤防为 4 级堤防。根据《堤防工程设计规范》，结合堤顶道路的布置，拟定五星圩堤防堤顶宽 6m。堤内外坡坡比均采用 1:3，堤防顶超高 1.50m，堤顶高程定为 15.30m。堤防土方压实度不小于 0.91。

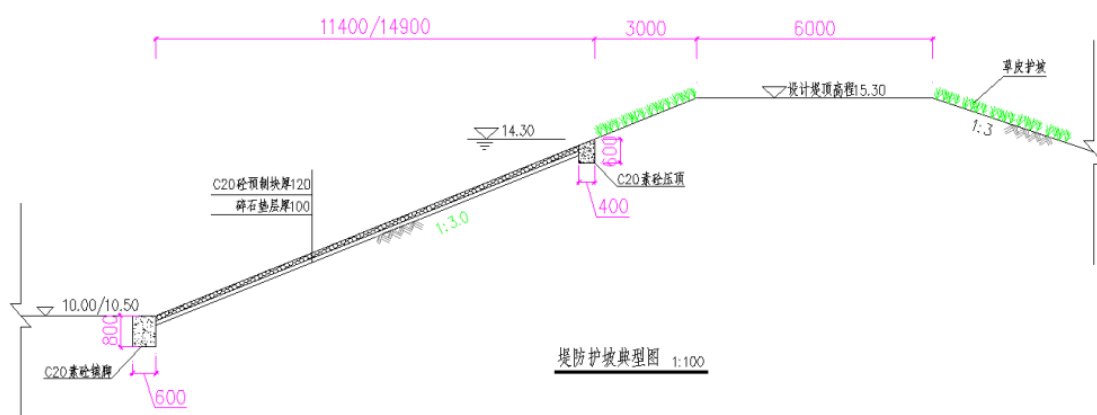
由于枢纽开挖土方较多，将枢纽上游堤防前的塘填至滩地 10.50m 高程；枢纽下游堤防前的塘填至 10.00m，填塘平台末端以 1:3 边坡与滩地衔接。



## (2) 护坡工程设计

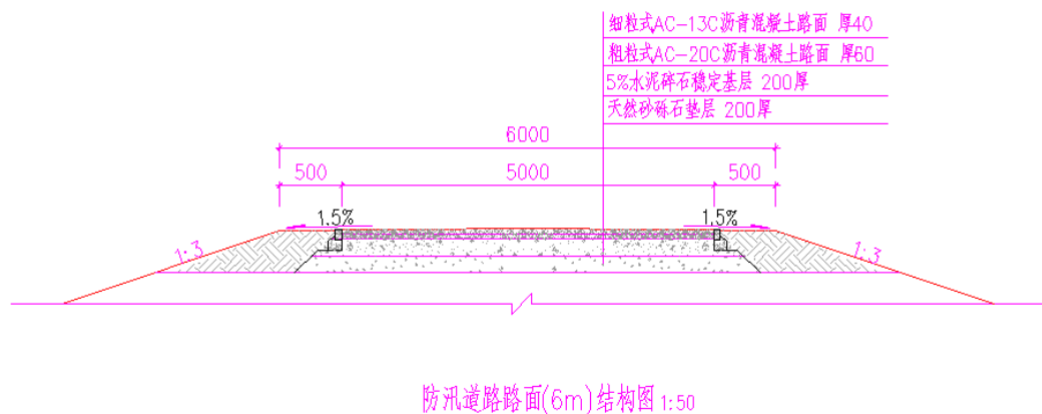
根据水工模型试验，枢纽上游右岸滩地在洪水期有回流冲刷堤防边坡，拟采用砼预制块护坡，护坡顶高于设计洪水位 0.5m 以上。由于堤顶高程统一为 15.30m，结合洪水位 13.52~13.73，护坡顶高程统一为 14.30m。砼预制块护坡厚 0.12m，下设 0.1m 厚碎石垫层，护砌顶设宽 0.4m、深 0.6m C20 砼封顶，沿堤向每隔 5m 设一道顺坡向砼埂，埂宽 0.2m，深 0.24m。为防止水流淘刷及固基需要，在堤脚处设置深 0.8m，宽 0.6m 的 C20 砼镇脚。

枢纽下游侧堤防迎水侧边坡亦采用砼预制块护坡，护坡顶高于设计洪水位为 14.70m，护坡底高程平填塘顶高程 10.50/10.00m。



## (3) 防汛道路设计

五星圩防汛道路：在本次加固的堤防顶兴建堤顶道路，路面宽 4.5/8m，采用沥青砼路面结构，两侧各 0.75m/1m 路肩。路面结构自上而下分别为：4cm 厚细粒式沥青砼路面、6cm 厚粗粒式沥青砼路面、20cm 厚 5%水泥碎石稳定基层、20cm 厚天然砂砾石垫层。





#### 2.5.4 建筑用房设计

本工程为宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程，为满足枢纽管理运营的需要，拟设计管理用房一栋。总建筑面积约 2350m<sup>2</sup>，建筑占地面积约 1400m<sup>2</sup>，层数 4 层，与横列江面的闸墩结合在一起，形成一组具有时代特色的水利枢纽建筑群。



管理用房意向图

##### (1) 平面布局

总建筑面积约 2350m<sup>2</sup>，建筑占地面积约 1400m<sup>2</sup>，建筑为四层，功能为办公楼，按照《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（2018 版）第 5.3.1 条的相关规定，建筑设为一个防火分区，耐火等级设计为二级。建筑共设置 2 部疏散楼梯，建筑疏散出入口数量、宽度及疏散距离均满足相应规范要求。

##### (2) 建筑构造

1) 按照《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（2018 版）第 6.7.7 条的相关规定本建筑外墙保温材料的燃烧性能不应低于 B1 级。

2) 内装修使用的材料燃烧性能均应满足《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017 相关规定

##### (3) 景观工程

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程本次景观内容为海棠湾水利枢纽工程中管理房周边绿地设计，绿地面积约 3700 平方米。

植物绿化设计：

植物配置根据周边建筑和景观节点布置来进行设计。绿化以乔木带为主，品种主要为香樟、栎树、落羽杉、乌桕、朴树等等，常绿乔木与落叶乔木搭配，下层种植毛鹃、兰花三七、细叶麦冬、常夏石竹等等，在乔木组团外围点缀一些花灌木，品种选择晚樱、碧桃、海棠、红枫等，形成层次丰富的植物组团。在管理房出入口留出一大片的草坪或草坪点植大乔木配置景石的形式，形成通透的植物景观。植物疏密结合，变化丰富。

亲水游步道：

本次设计在枢纽两岸上下游各设置 500m 长游步道，游步道与水面之间采用自然草坡处理，达到亲水效果。游步道宽度 2.5 米，采用当地花岗岩石板铺设。

## 2.6 施工组织

### 2.6.1 施工总布置规划

根据本工程项目的特点，施工布置拟采取集中与分散布置相结合的方式，施工总布置规划原则：

（1）从利于施工生产、方便生活，相对集中的要求出发，根据现场实际条件，因地制宜、因时制宜地进行。

（2）尽量利用现有空闲地、未利用的城市规划区低洼地块、堤后的水塘、工程的永久征地等，减少施工布置临时占地，并有利于环境保护；

（3）施工生活、办公用房尽量租用当地民房；

（4）尽量利用地方的服务条件简化施工修配等临设。

### 2.6.2 施工场地布置与分区规划

根据本工程的特点及场地条件，海棠湾枢纽施工场地集中布置。

1) 枢纽主体工程施工区：钢坝闸、冲沙闸、升船机；

2) 施工工厂设施区：混凝土拌和楼及水泥罐、砂石料堆场、综合加工厂、机械修配厂等，布置敬亭圩内污水处理厂对面（在临泉路桩号 0+158~0+350 东侧距中线 16m 外），占地面积 18452m<sup>2</sup>。

3) 临时堆土区：左右岸滩地。

4) 施工管理区：工程施工项目经理部、监理部、设计代表处、建设管理现场机构等；与施工工厂设施区一同布置。

5) 生活区：生活与办公区租用附近民房，在施工现场布置生产区。各临时房屋建筑规划详见表 7.7-1。



表 7.7-1 临时房屋建筑面积及占地面积一览表

序号	临时房屋名称	海棠湾枢纽	
		建筑 (m <sup>2</sup> )	占地 (m <sup>2</sup> )
1	办公用房	1600	5000
2	砼拌和站及水泥罐		1000
3	综合仓库	350	1200
4	砂石料堆场		2500
5	水塔及污水处理		100
6	金属结构拼装及停车场	600	2800
7	综合加工厂	200	400
8	机修车间	120	240
9	配电间	30	60
10	其它		6700
9	合计	2900	20000

### 2.6.3 施工导流

#### 2.6.3.1 导流标准及时段

导流建设物设计洪水标准：一期基坑施工导流标准取 10 年一遇，导流时段为全年；二期基坑施工导流标准取枯水期 10 年一遇，导流时段 10 月至次年 4 月。

#### 2.6.3.2 导流方式

根据本工程河流水文特征和地形、地质条件，为尽快发挥工程效益，减少导流工程量和投资，本工程分 3 个枯水期实施。

第 1 年枯水期采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道主河槽过流的导流方式。

第 2 年枯水期采用一次拦断河床围堰导流方式。在枢纽工程上下游修筑临时围堰挡水，在右岸修筑导流明渠过流。

第 3 年枯水期采用在岸边施工部位周边修筑局部小型围堰挡水，原河道过流的导流方式。

#### 2.6.3.3 导流程序

本项目主体工程主要安排 3 个枯水期施工，导流程序分 5 个阶段，分别为 2020 年 10 月~2021 年 4 月枯水期、2021 年 5 月~2021 年 9 月汛期、2021 年 10 月~2022 年 4 月枯水期、2022 年 5 月~2022 年 9 月汛期和 2022 年 10 月~2023 年 4 月枯水期。

##### (1) 2020 年 10 月~2021 年 4 月枯水期

采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道过流。期间主要完成左岸

第1孔蓄水坝段、左岸第1孔蓄水坝段启闭机、左岸第1孔蓄水坝段消力池和护坦、船闸及金结、冲砂闸及金结、左岸翼墙、鱼道、基坑内护岸护坡及部分切滩工程施工等。

(2) 2021年5月~2021年9月汛期

左岸滩地一期基坑周边围堰高程满足10年一遇设计洪水要求，利用围堰挡水度汛，同时现场准备度汛抢险物资。

(3) 2021年10月~2022年4月枯水期

2020年10月~2021年4月，利用枢纽位置修筑的上下游临时围堰一次拦断河床，将上游来水引入导流明渠过流，期间完成剩余蓄水坝段、消力池和护坦、右岸翼墙及基坑内护岸护坡工程施工等。

(4) 2022年5月~2022年9月汛期

拆除上下游临时围堰，卧倒钢坝闸闸门，利用已施工完成的卧倒钢坝闸门过流度汛，期间完成不受洪水影响部位工程施工。

(5) 2022年10月~2023年4月枯水期

利用卧倒钢坝闸门过流，在岸边修筑局部小型围堰导流放式，完成剩余切滩工程及剩余护岸护坡工程施工等。

#### 2.6.3.4 导流建筑物设计和施工

(1) 导流明渠

在海棠湾枢纽右侧滩地布置导流明渠，导流明渠道流流量为 $900\text{m}^3/\text{s}$ ，右岸滩地导流流量 $160\text{m}^3/\text{s}$ 。经计算，开挖明渠道底进口高程为 $6.0\text{m}$ ，纵坡为 $1/4300$ ，左右侧边坡 $1:2.5$ ，渠底宽度 $80.0\text{m}$ ，可满足 $900\text{m}^3/\text{s}$ 的过流要求。

明渠土方用 $1.0\text{m}^3$ 反铲挖掘机开挖，配 $8\text{t}$ 自卸汽车运输，开挖土方临时堆放在临时堆土区A，用于明渠回填。

(2) 一期土围堰

导流流量 $3040\text{m}^3/\text{s}$ ，相应上游水位为 $13.20\text{m}$ ，相应下游水位 $13.12\text{m}$ 。一期土围堰，堰顶高程 $14.00\text{m}$ ，围堰上下游边坡 $1:2$ 。上、下游围堰，有通行要求的顶宽 $10\text{m}$ ，无通行要求的顶宽 $3\text{m}$ 。纵向围堰顶宽 $3\text{m}$ ，迎水面采用 $0.3\text{m}$ 厚编制袋装土护坡。

(3) 二期土围堰

导流时段自10月至次年4月，导流流量 $1060\text{m}^3/\text{s}$ ，相应上游水位为 $11.65\text{m}$ ，相应下游水位 $11.05\text{m}$ 。上下游土石围堰为4级临时建筑物，超高取 $0.95\text{m}$ 。

上游围堰堰顶高程为 12.60m, 顶宽 10m, 内、外侧边坡分别为截流水位以上 1: 2.5, 截流水位以下 1: 7, 上游右侧为主河槽, 河槽较深, 此段围堰底高程为平均约-1m, 堰体高 13.6m。左右侧为滩地, 滩地高程在 10.0m 处左右, 左右岸在滩地上填筑围堰, 顶高程 12.6, 顶宽为 10.0m, 堰高 2.6m, 堰上下游边坡 1:2。

下游围堰堰顶高程为 12.00m, 顶宽 10m, 内、外侧边坡分别为截流水位以上 1: 2.5, 截流水位以下 1: 7, 下游右侧为主河槽, 河槽较深, 此段围堰底高程为平均约-2m, 堰体高 14.00m。左右侧为滩地, 滩地高程在 9.50m 处左右, 左右岸在滩地上填筑围堰, 顶高程 12.00, 顶宽为 10.0m, 堰高 2.5m, 堰上下游边坡 1:2。

围堰填筑土方利用切滩区域的水面以上开挖料, 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机开挖, 配 8t 自卸汽车运输, 水面以上采用 74kw 推土机分层压实。围堰填筑自左右岸向龙口进占, 以左岸进占为主。

#### (4) 基坑防渗

基坑防渗采用高喷灌浆截渗, 采用高压摆喷对接防渗墙, 孔距为 1.2m, 粉质壤土、砂土层摆角 30°, 砂卵石层摆角 60°, 深入全强风化粉砂质泥岩层 0.5m。

#### (5) 主要工程量

导流工程主要工程量: 土方开挖 40.67 万 m<sup>3</sup>, 土方填筑 29.99m<sup>3</sup>, 迎水面抛石防护 0.58 万 m<sup>3</sup>, 明渠进出口抛投块石护底 0.72 万 m<sup>3</sup>, 抛投块石和大块石 0.8 万 m<sup>3</sup>, 高喷灌浆 1.58 万 m<sup>3</sup>, 基坑初期排水 100 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.6.3.5 截流

根据施工总进度安排, 二期基坑施工截流时段选在 2021 年 10 月, 截流流量选用 10 月份 5 年一遇月平均流量 62m<sup>3</sup>/s, 利用开挖完成的导流明渠过流, 截流期间流量及龙口水头差较小, 因此, 主河槽截流难度不大, 本工程截流方式采用立堵, 龙口采用块石立堵法进占合龙, 外用粘土闭气。

#### 2.6.3.6 施工期通航及下游供水

海棠湾码头位于坝址下游, 码头以上水阳江无通航要求; 宣城市城市供水水源地在海棠湾坝址及双桥闸的上游, 工程施工对供水无影响。

#### 2.6.4 施工降排水

基坑排水一般包括初期排水和经常性排水两部分。本工程施工初期排水主要为基坑积水、围堰渗水及可能的降水量, 用潜水泵抽排。基坑初期排水量较大, 约 100 万 m<sup>3</sup>,

计划 14d 内排干，配备 12 台 200WQ300-25-37 潜水泵能满足抽排水要求。

根据建筑物地基情况及围堰采取高喷防治处理，围堰的渗水量相对较小，经常性排水采用明排的方式，在基坑底部四周挖集水沟，断面尺寸为  $0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ （宽 $\times$ 深），基坑四周各设一个集水坑用泵抽排至基坑外，集水坑尺寸为  $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深），每个基坑配备 1 台 100WQ80-20-7.5 潜水泵，备用一台。

### 2.6.5 土石方平衡及弃土区规划

#### （1）土石方平衡

主体工程：土方开挖总量 147.87 万  $\text{m}^3$ ，其中清淤 2.09 万  $\text{m}^3$ ，清基 2.55 万  $\text{m}^3$ ，土石方开挖 143.23 万  $\text{m}^3$ 。土石方填筑总量 90.63 万  $\text{m}^3$ 。

临时工程：枢纽围堰土方填筑 29.99 万  $\text{m}^3$ ，明渠开挖 40.67 万  $\text{m}^3$ 。弃土：弃土总量 30.59 万  $\text{m}^3$ ，本项目弃土全部回用于堤防加固工程。

土石方平衡详见表 2.6-5。

表 2.6-5 土石方平衡表

土石方填筑（万m³）			主体工程填筑					临时工程填筑			弃土场	备注
			枢纽建筑物回填	左岸敬亭圩堤防加培	左岸敬亭圩填塘固基	右岸五星圩堤防加培	右岸五星圩填塘固基	主体填筑合计	围堰填筑	导流明渠回填	临时填筑合计	
			25.46	12.22	23.83	16.54	12.58	90.63	29.99	40.67	70.66	
			28.94	13.89	27.08	18.80	14.30	103.01	34.08	46.22	80.30	
土石方开挖（万m³）											30.59	压实方 自然方
主体工程开挖	枢纽建筑物清基	0.15									0.15	
	枢纽建筑物土石方开挖	60.98	28.94	5.52	8.39	11.10					7.03	
	左岸敬亭圩堤防加固清淤	0.70									0.70	
	左岸敬亭圩堤防加固清基	1.63			1.63							
	左岸河道切滩土石方开挖	55.62		8.37	0.93				25.00		21.32	
	右岸五星圩堤防加固清淤	1.39									1.39	
	右岸五星圩堤防加固清基	0.77					0.77					
	右岸五星圩堤防加固土石方开挖	2.00				2.00						
	右岸河道切滩土石方开挖	24.63				5.70	9.85		9.08			
	主体开挖合计	147.87										
临时工程开挖	明渠开挖	40.67								40.67		
	围堰拆除开挖	25.35			16.13		3.68			5.55		
1、开挖土石方为自然方，自然方和压实方换算系数取 0.88。2、土石方开挖中粘土含量约占 60%，粘土量首先满足围堰填筑和堤防加培要求，粘土量充足。												

## (2) 临时堆土区和临时弃土区规划

本工程规划 3 个临时堆土区和 1 个临时弃土区，分别为表层土堆土区，临时堆土区 A，临时堆土区 B 和临时弃土区。临时弃土区位于堤防两岸滩地，临时弃土全部回用于敬亭圩及五星圩后期堤防加固和填塘固基工程。

### 2.6.6 施工工厂设施

#### 2.6.6.1 砼拌和楼

为满足海棠湾枢纽高强度混凝土浇筑量的需要，以利施工单位及早进行施工准备，不能利用海棠湾枢纽处河道左岸的空地，拟在左岸敬亭圩内污水处理厂路对面，布置 HLS90 混凝土搅拌楼一套，配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台。

表 海棠湾枢纽拌和楼投入主要设备统计表

序号	设备名称	规格或型号	数量	序号	设备名称	规格或型号	数量
1	混凝土搅拌机	JS1500	2台	8	配电站		1 座
2	料罐	100T	7个	9	水塔	10m <sup>3</sup>	1 座
3	计量系统		1套	10	装载机	ZL50C	2 台
4	操作平台		1套	11	地磅	100T	1 台
5	料斗(含输送系统)	15m <sup>3</sup>	8个	12	潜水泵		6 台
6	发电机组	300kw	1台	13	砼运输车	6m <sup>3</sup>	16 台
7	变压器	500kVA	1台	14	洒水车		1 辆

#### 2.6.6.2 机械修配厂

本工程均为常规项目施工，主要施工机械为土方及混凝土施工机械等。土方机械以挖掘机、自卸汽车及推土机为主，混凝土机械包括砼搅拌楼成套系统、水泥罐、混凝土罐车、插入式振捣器为主。材料运输方面，土方主要以 8t 自卸汽车为主，砼采用混凝土罐车为主。工程所需钢坝闸等金属结构及机电设备均为厂家成品生产，工地组装。结合当地机械修配能力，现场设置常规机械修配厂，与生产区一并布置。

#### 2.6.6.3 综合加工厂

综合加工厂主要为钢筋制作及木材加工，木材加工主要是模板制作，均为常规加工。根据本工程钢筋加工规模，拟配备钢筋弯曲机、剪断机、调直机、电焊机（对焊、电弧焊、电渣焊）等设备；模板主要采取钢模板，辅助成型木工、竹胶板模板，配备简单的盘锯、电刨等木工机具。综合加工系统与拌合站同址布置。

#### 2.6.6.4 施工供水、供电、供风及通讯

### （1）施工供水

工程施工生产用水主要为建筑物混凝土、砂浆的拌和与养护用水等工程施工生产用水直接从水阳江中抽取，并在砼拌和楼附近设置简易供水塔，调节水箱容量  $10\text{m}^3$  左右，作为调节和防火水源。生活用水利用生活区附近城（乡）镇已有的供水系统。

### （2）施工供电

施工用电集中在施工工厂用电及施工区生活用电，砼施工及施工排水用电，主要是利用系统电，从附近的供电线路“T”接至施工区。海棠湾枢纽混凝土拌和楼功率  $150\text{kW}$ ，其它生产用电  $100\text{kW}$ ，空损系数按 0.85 考虑，初步选定配备一台  $500\text{kV} \cdot \text{A}$  的变压器。为保证排水系统和砼生产浇筑系统在施工期间能持续运行，海棠湾枢纽处配备一台  $300\text{kW}$  柴油发电机组。

### （3）通讯

工程区内通讯以移动通讯为主，海棠湾枢纽配置对讲机系统，工地现场建管处、工程项目部及监理部安装有线电话对外联系。

### （4）供风系统

海棠湾枢纽石方开挖主要是基坑软岩开挖，左右岸各布置一台 VY-6/7 型移动式空气压缩机（设计供风能力  $6\text{m}^3/\text{min}$ ）。

## 2.6.6.5 主要材料供应

### （1）水泥、钢筋等

本工程所需水泥主要为 42.5 级普通硅酸盐水泥，工程区附近有宁国水泥厂、宣城水泥厂等本地水泥生产厂，周边还有海螺所属等水泥企业，质量与产量均可满足工程需要；还有工程所需的木材及油料等其它材料，均可从当地物资部门采购。

### （2）砂砾石料及块石

本工程所需砂、砾石均在市场上采购；本工程区内均为极软质粉（泥）质砂岩夹砾岩，无可开采优质石料的石料场，宣州区水东镇附近山体储藏大量优质灰岩，其运距约  $25\text{km}$ 。

### （3）土料

海棠湾枢纽右岸滩地分布有土料，为砂壤土及粉质粘土，可开采厚度约 3~5 米，面积约  $0.72\text{km}^2$ 。

## 2.6.7 施工交通

### 2.6.7.1 对外交通

本工程区交通便捷，施工对外交通主要为公路，海棠湾枢纽工程区通过城市道路与骨干交通道路相连接。本工程所需施工设备、物资及材料及工程设备均可通过公路运输。

### 2.6.7.2 场内交通

场内交通道路布置以便利施工，避免相互干扰，与进场永久道路相结合为原则，并尽可能利用现有交通设施为本工程服务。

经初步规划，本工程主要施工道路总长约 5km，采用泥结石路面，路面宽 7m，路面厚 20cm。其中混凝土拌合站与施工场地间修筑的有进场道路，本段临时道路北接水阳江敬亭圩堤防，南接海棠路，全长 583m，路面宽 10m，位于现状村道西侧，布置在规划临泉路道路红线内，临时道路远期可作为规划临泉路的路基予以利用。

## 2.6.8 施工占地

施工占地主要为施工布置占地、临时建筑工程占地、临时堆土占地和弃土区占地。施工布置区均为临时占地，工程施工结束后恢复原状。施工占地面积见表 7.7-1。

表7.7-3 施工占地面积一览

工程	导流明渠（亩）	临时堆土占地（亩）	弃土占地（亩）	施工道路占地（亩）	合计（亩）
海棠湾枢纽	176.98	309.70	120	48	654.68

## 2.6.9 施工总进度

### 2.6.9.1 施工进度安排

根据业主对本工程建设的要求，结合工程规模、水文特点及施工的具体情况，计划安排工程建设期 36 个月，其中工程筹建期 3 个月，工程施工期 33 个月，即 2020 年的 6 至 8 月为工程筹建期，2020 年 9 月至 2023 年 5 月为工程施工期。本工程的关键性项目为海棠湾枢纽施工，施工强度高、集中。按照尽早发挥工程效益，优化工程投资，第 1 个和第 2 个枯水期集中力量进行海棠湾枢纽工程的施工，第 3 个枯水期完成切滩及剩余尾工。

工程筹建期，2020 年的 6 月至 8 月，业主落实建设资金，完成对外交通、施工供电、通信系统及取土和弃土的征地等工程建设相关工作，完成招标发包签约等工作，为工程顺利实施创造必要条件。



施工准备期，2020 的 9 月至 11 月，主要完成施工前的各项准备工作，完成一期围堰填筑、一期基坑周边防渗及场内道路的施工，完成“四通一平”及各种临时建筑物的建设等。

一期基坑主体工程施工期，2020 年 10 月至 2021 年 4 月，主要完成左岸第 1 孔蓄水坝段、冲砂闸、船闸、左岸翼墙、鱼道及基坑内护岸护坡工程施工。

二期基坑施工导流，2021 年 9 月至 2021 年 11 月，主要完成导流明渠、二期围堰、基坑防渗墙及基坑抽排水工程施工。

二期基坑主体工程施工期，2021 年 12 月至 2022 年 4 月，主要完成剩余蓄水坝段、右岸翼墙及基坑内护岸护坡工程施工。

2022 年 10 月至 2023 年 4 月，完成切滩工程及剩余鱼道和护岸护坡工程施工。

2023 年 5 月，收尾工程及完工验收。

#### 2.6.9.2 施工关键线路及节点工期

##### （1）施工关键线路

根据施工进度计划安排，本项目施工关键线路为：施工准备→一期基坑周边防渗墙→一期基坑围堰填筑→一期基坑开挖→船闸混凝土→船闸金结安装→施工期度汛→二期基坑施工导流→二期基坑开挖→蓄水坝段混凝土→蓄水坝段金结电气安装→施工期度汛→河道治理（切滩）→收尾工程及完工验收。

##### （2）节点工期

节点工期为 2020 年 9 月开工；2020 年 10 月 20 日完成一期围堰填筑；2020 年 10 月 21 日开始一期基坑主体工程施工；2021 年 4 月完成船闸、冲砂闸和鱼道工程施工；2021 年 11 月 30 日完成二期基坑施工导流；2022 年 4 月 30 日完成枢纽工程施工；2023 年 4 月 30 日完成河道治理施工（切滩工程），2023 年 5 月工程完工。

施工进度一览表见表。

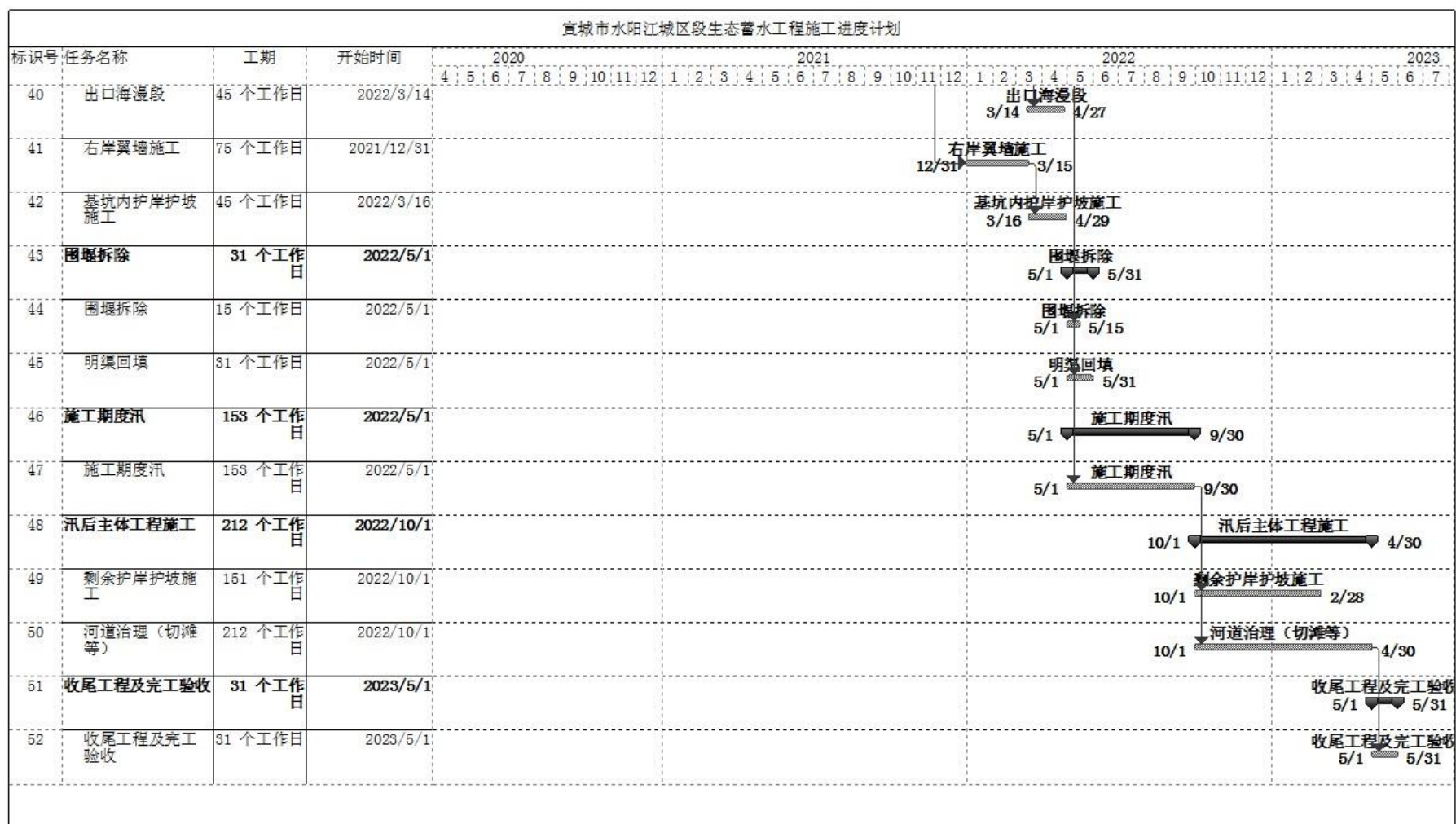
表 2.6.9-1 施工总进度安排一览表

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程施工进度计划																																														
标识号/任务名称	工期	开始时间	2020												2021												2022												2023							
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7				
1	工程筹建	92 个工作日	2020/6/1	工程筹建 6/1 ————— 8/31																																										
2	工程筹建	92 个工作日	2020/6/1	工程筹建 6/1 ————— 8/31																																										
3	施工准备	61 个工作日	2020/9/1	施工准备 9/1 ————— 10/31																																										
4	场地平整	61 个工作日	2020/9/1	场地平整 9/1 ————— 10/31																																										
5	施工工厂设施	61 个工作日	2020/9/1	施工工厂设施 9/1 ————— 10/31																																										
6	临时房屋	61 个工作日	2020/9/1	临时房屋 9/1 ————— 10/31																																										
7	部分场内道路	10 个工作日	2020/9/1	部分场内道路 9/1 — 9/10																																										
8	一期基坑周边防渗墙	30 个工作日	2020/9/11	一期基坑周边防渗墙 9/11 ————— 10/10																																										
9	一期基坑围堰填筑	20 个工作日	2020/10/1	一期基坑围堰填筑 10/1 ————— 10/20																																										
10	一期基坑主体工程施工	192 个工作日	2020/10/21	一期基坑主体工程施工 10/21 ————— 4/30																																										
11	基坑开挖	41 个工作日	2020/10/21	基坑开挖 10/21 ————— 11/30																																										
12	右岸切滩（不影响一期基坑和二期施工部位）	150 个工作日	2020/12/1	右岸切滩（不影响一期基坑和二期施工部位） 12/1 ————— 4/29																																										
13	船闸、导航墩、左岸翼墙及鱼道混凝土浇筑	121 个工作日	2020/12/1	船闸、导航墩、左岸翼墙及鱼道混凝土浇筑 12/1 ————— 3/31																																										









### 2.6.10 主要施工机械及劳动力计划

本工程施工期施工期平均人数 320 人，高峰期人数 350 人，办公生活区租用当地民房。施工机械设备需用量见下表。

表 2.6.10-1 主要施工机械设备用量汇总表

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	反铲挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	16	
2	自卸汽车	8t	辆	120	
3	载重汽车	5~10t	辆	4	
4	推土机	74kW	台	10	
5	HLS60混凝土搅拌楼	JS1000 主机	台	2	
6	装载机	ZL50C	台	6	
7	砼输送泵	HB60B	台	3	
8	机动翻斗车	1t	辆	6	
9	汽车吊	20t	台	2	
10		50t	台	2	
11	塔吊	QTZ6 型	台	2	
12	钢筋加工设备		套	2	
13	木材加工设备		套	2	
14	振动碾	8~10t	台	2	
15	回转式钻机	SGZ—I	台	2	
16	高喷设备		套	5	
17	变压器	500kVA	台	1	
18	柴油发电机组	300kW	套	1	
19	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	
20	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	

## 2.7 项目建设征地

### 2.7.1 征地范围

本工程征地主要包括永久征地和临时占地，永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没区征地；临时占地为工程施工期的临时占地，主要包括临时弃土区、临时堆土区、导流明渠及临时施工道路等占地。

### 2.7.2 征地数量

#### (1) 永久征地

本工程永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没用地。根据项目主体工程设计成果计算，本次工程用地总面积 6762.51 亩，其中农用地

1343.07 亩，建设用地 322.06 亩，未利用地 5097.39 亩。

表 2.7.2-1 工程用地面积统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
枢纽布置	389.75	234.49	19.5	135.76
五星圩堤防加固	150.28	109.65	40.63	0
敬亭圩堤防加固	208.43	161.48	46.95	0
上游水阳江淹没区	6014.05	837.45	214.98	4961.63
合计	6762.51	1343.07	322.06	5097.39

工程用地总面积中需要征用的集体土地有 1272.15 亩，不需要征用的国有土地 5490.36 亩。需要征用的集体土地中枢纽布置及堤防加固永久征地 563.76 亩，水阳江淹没区 726.39 亩。

表 2.7.2-2 枢纽布置及堤防加固永久征地统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
枢纽布置及堤防加固	563.76	505.62	58.14	0

表 2.7.2-3 水阳江淹没区永久征地统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
水阳江淹没区	726.39	653.51	42.15	30.73

## （2）临时占地

本工程临时占地主要为弃土区占地、施工布置区占地和施工道路占地等。临时占地总面积 688.68 亩，与永久征地重复占地面积 49.52 亩，新增征地 639.16 亩，其中农用地 620.58 亩，建设用地 4.03 亩，未利用地 14.54 亩。

表 2.7.2-4 工程临时占地统计表

序号	类型	总占地面积（亩）	与永久征地重复占地（亩）	新增临时征地（亩）	占地类型（亩）		
					农用地（亩）	建设用地（亩）	未利用地（亩）
1	临时堆土区	309.70	26.01	283.69	283.69	0	0
2	导流明渠区	176.98	23.51	153.47	153.09	0.38	0
3	弃土区	120	0	120	109.86	1.9	8.24
4	施工布置区	27	0	27	27	0	0
5	临时施工道路	55	0	55	46.94	1.76	6.30
合计		688.68	49.52	639.16	620.58	4.03	14.54

## 2.8 移民安置规划

### 2.8.1 实物指标

工程建设征地范围内涉及居民点的房屋、人口及附属设施等，通过对工程征地范围内的实物指标进行调查，本工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁总面积 228m<sup>2</sup>，其中砖瓦结构 160m<sup>2</sup>，土木结构 68m<sup>2</sup>，拆迁坟墓 5 座、厕所 3 座，380v 低压杆线迁移 390m；水阳江淹没区房屋拆迁 1231m<sup>2</sup>，牲畜舍拆迁 4 个，拆迁坟墓 20 座。移民安置采用货币化补偿安置。本次海棠湾枢纽布置及堤防加固工程征地拆迁投资为 5680.86 万元。

### 2.8.2 移民安置

本次枢纽布置及堤防加固工程拆迁范围内不涉及房屋拆迁，不需要农村移民安置，涉及房屋拆迁的只有水阳江淹没区，需要考虑农村移民安置。

根据《安徽省水利水电工程建设征用土地及安置移民办法》的要求，征地拆迁及移民安置工作由地方政府负责实施，本次移民安置对象主要是位于城乡结合部的拆迁居民，拆迁居民原来居住区域大多划为宣城市规划城区，原来已有的耕地基本被征用为城市建设用地。

本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m<sup>2</sup>，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。

### 2.8.3 专业项目处理

#### （1）交通

本工程受影响的交通设施为施工机械对原有道路（主要指等级公路、县乡公路、村村通公路）的影响，在主体设计中已考虑当地的交通要求进行恢复。对机耕路则按影响的实物给予补偿，工程结束后由当地农村根据实际并结合土地复垦的情况予以复建。

#### （2）电力设施

本项目需对 380v 低压杆线迁移 390m，根据影响情况按原规模、原标准进行恢复，由供电部门负责组织实施，不需要恢复的采用一次性补偿。

#### （3）通讯设施

工程建设影响通信电缆为架空式。为保证当地村民的通信畅通，影响的电缆按“原标准、恢复其原功能”的原则进行处理。



#### (4) 供水管道

工程建设影响的供水管道大部分为自来水管，主要沿原有道路铺设。影响的供水管道按“原标准、恢复其原功能”的原则进行处理。

## 2.9 工程管理

### 2.9.1 管理机构的设置

工程管理与维护实行统一管理和分级管理相结合的原则，分级负责，建立健全管理组织机构。海棠湾水利枢纽建成后，建议成立宣城市海棠湾枢纽管理处，负责海棠湾水利枢纽的日常运行管理和维护，同时，建立完善的管理制度，确保工程安全有效的运行。

考虑到海棠湾水利枢纽工程属新建工程，根据水利部、财政部水办[2004]307号“关于印发《水利工程管理单位定岗标准（试点）》和《水利工程维修养护定额标准（试点）》”等文件规定，按照精简高效、合理配置的原则，水阳江海棠湾枢纽蓄水坝100年一遇设计洪水流量大于5000m<sup>3</sup>/s，因此根据大中型水闸工程定员级别，本枢纽为2级。综上，水阳江蓄水工程管理所设计管理人员30人。各岗位人员设置详见表2.9.1-1。

表 2.9.1-1 海棠湾水利枢纽工程管理单位岗位类别、名称及定员表

岗位类别	岗位名称	定员人数
单位负责类	单位负责人岗位	2
	技术总负责岗位	
行政管理类	行政事务负责与管理岗位	2
	文秘与档案管理岗位	
	人事劳动教育管理岗位	
	安全生产管理岗位	
技术管理类	工程技术管理负责岗位	3
	水工技术管理岗位	
	机电和金属结构技术管理岗位	
	信息和自动化管理岗位	
	计划与统计管理岗位	
	水土资源管理岗位	
	调度管理岗位	
财务与资产管理类	财务与资产管理负责岗位	3
	财务与资产管理岗位	
	会计岗位	
	出纳岗位	
运行、观测类	运行负责岗位	1
	枢纽运行岗位	6

	闸门电气运行岗位	3
	通信设备运行岗位	2
	工程维护养护	3
	交通设备运行养护	2
	水工观测、水文观测与水质监测	3
合计		30

## 2.9.2 工程管理范围和保护范围

### 2.9.2.1 工程管理范围

钢坝闸工程竣工验收前，必须确定工程管理范围和安全区域，在管理范围和安全区域内严禁一切不利于钢坝闸安全的活动。

根据《中华人民共和国河道管理条例》，钢坝闸工程具体管理范围和安全区域由县级以上人民政府划定。应在钢坝闸工程周围划定必要的工程管理范围和安全区域，树立标志，其所有权归管理单位。管理区最小范围一般为：钢坝闸上下游管理范围不小于 300m，钢坝闸两侧管理范围宽度不小于 50m。在管理范围内应注意下列事项：

- （1）管理区内水域严禁炸鱼、钓鱼及游泳等。
- （2）严禁在海棠湾水利枢纽 500m 范围以内爆破采石。
- （3）在工程管理范围内，禁止采砂、排污、非计划建筑施工及其他一切不利于钢坝闸安全的活动。

### 2.9.2.2 工程保护范围

工程保护范围：在工程管理范围边界线外延，主要建筑物不少于 200m，一般建筑物不少于 50m。本次海棠湾水利枢纽工程保护范围为工程区管理范围边界线外延 200m，堤防工程的保护范围迎水侧为整个河道，背水侧为从堤内脚算起宽度 200m 范围。

为了保护工程安全运用和防止水土流失及水质污染，在工程实施后，应根据工程管理的要求和有关法规制定保护范围的管理办法，在此范围内，禁止从事勘探、深孔爆破、开采油气田或构筑其他地下建筑物，危及堤防工程的安全。对于险工段，其保护范围可适当扩大。

## 2.9.3 工程调度

管理单位应根据海棠湾水利枢纽的工程特点，制定运行方案和操作规程，经上级主管部门批准后，必须严格执行：

(1) 工程调度以安全优先、兴利除害为原则，蓄水补水调度必须在保证工程安全的条件下，合理地综合利用水资源，充分发挥工程效益，当兴利与防洪矛盾时，兴利应服从防洪要求。

(2) 汛期应服从水利主管部门的统一调度，根据气象和水文预报及时掌握水情，提前采取安全保护措施。

(3) 针对多跨钢坝闸，坍塌时应均匀对称、缓慢坍塌，避免下游有害冲刷。

(4) 坍塌泄流前应事先通知有关单位和部门，并以各种有效信号对危险区域发出警告。

(5) 根据枢纽运行工况，钢坝闸正常蓄水水位为 10.0m，坝顶水深超过 0.5m 钢坝闸卧倒行洪，钢坝闸蓄水工况下坝上最大水深为 0.50m；在蓄水工况条件下，根据上来水情况，优先采用冲沙闸下泄，维持蓄水水位的稳定，冲沙闸最大过流能力为  $120\text{m}^3/\text{s}$ ，在冲沙闸过流能力不足时，水位抬升多余来水从坝顶溢流，当坝顶水深超过 0.5m 后，钢坝闸卧倒行洪。

### 3 工程分析

#### 3.1 环境合理性分析

##### 3.1.1 坝址选择的环境合理性分析

项目可研报告对坝址位置进行了必选。为满足规划对蓄水目标的要求，枢纽闸址应选在海棠湾及海棠湾以下河道。初选 3 个闸址。闸址 1，枢纽位于海棠湾，闸建在主河槽中；闸址 2：枢纽位于海棠湾，闸建在现状河道右岸的滩地上；闸址 3：枢纽位于海棠湾下游 4.2km 王村。三处闸址位置示意图见图 3.1.-1。



图 3.1.1-1 闸址位置示意图

表 3.1.1-1 闸址选择方案比较表

项目	闸址1（海棠湾主河槽闸址）	闸址2（海棠湾右岸滩地闸址）	闸址3（海棠湾下游王村闸址）
闸址位置	枢纽位于海棠湾，闸建在主河槽中	枢纽位于海棠湾，闸建在现状河道右岸的滩地上。	枢纽位于海棠湾下游4.2km王村。
实现生态蓄水规划目标比较	坝址 1 位于海棠湾，枢纽布置在主河槽，坝址位于市区，交通方便，便于营造滨水用地用于生态开发、营造敬亭山风景区水景观及枢纽上游水景观，便于进行枢纽旅游综合开发。	坝址2位于海棠湾，坝址位于市区，枢纽布置在主河槽右岸的滩地上，坝址离左岸离左岸市区较远，枢纽旅游综合开发条件较差。	坝址3距海棠湾下游4.5km，坝址离市区远，道路交通条件差，枢纽旅游综合开发条件较差。
地质条件	建基面为粉砂质泥岩，地质条件较好。	建基面为粉砂质泥岩。与闸址1地质条件相当。	建基面为粉砂质泥岩。与闸址1地质条件相当。

对河势影响分析，泥沙淤积分析	枢纽布置未改变上、下游河道走向，及主流线或深泓线，工程对河势影响相对较小。由于闸坎顶高程较高，上游河道会有一定淤积，需定期对上游河道进行清淤。	工程对河道裁弯取直，河势改变大，下游出口河道在洪水期和中小洪水期流态明显改变，会造成下游出口转弯处河道对岸冲刷，同时其为山体，形成挑流节点，反射流会影响对岸五星圩堤安全；新开河底高程 3.0m，出口处江底高程 3.0m，容易形成溯源冲刷，引起新开河道河岸滑坡、崩岸；对出口处的船厂、砂场冲刷较大；在原主槽与新河出口交汇处的原河道上游会形成回流淤积区。由于新开挖河底高程高于原河道底高程，闸坎顶高程较高，上游河道会有一定淤积，需定期对上游河道进行清淤。	本方案工程在现状河道左岸布置，河道裁弯取直，对河势改变不大，因此不会对河道产生大的局部冲刷和淤积，对河道影响较小。由于新开挖河底高程高于原河道底高程，闸坎顶高程较高，上游河道会有一定淤积，需定期对上游河道进行清淤。
工程施工	采用两个枯水期施工。在枢纽右侧滩地开挖导流明渠导流。第一个枯水期完成土建、设备安装工程的施工，汛期拆除围堰度汛；第二个枯水期恢复完成枢纽上下游河道治理。施工工厂、仓库布置在枢纽内侧的敬亭圩堤防内，施工交通方便。	枢纽布置在右岸滩地，利用河道主槽导流，施工方便。由于闸址在河道右岸，施工工厂、仓库只能布置五星圩堤防内，施工材料运输及设备运输均不太方便。	枢纽布置在左岸圩内，利用河道主槽导流，施工方便。施工工厂、仓库等可布置在左岸农田，但现状道路条件差，需修建施工道路3.5km。
房屋拆迁	本方案无拆迁、移民。	本方案需拆迁下游村庄99户，270人。	本方案需拆迁圩内及堤防上的村庄，拆迁 190 户，550 人。
工程占地	现状河道右岸为农用地，左岸为未利用的河道滩地。工程需永久占地343亩，其中右岸基本农田102亩。	占用河道右岸滩地533亩为农用地。	占用河道右岸165亩为农用地。
工程实施难度	工程无拆迁，占用土地面积小。施工前需要协调的工作量小，工程实施较方便。	工程拆迁较多、占用农用地较多。施工前需要协调的工作量较大。	工程拆迁很多、占用农用地很多。征地、拆迁难度很大。施工前需要协调的工作量很大，影响工程实施进度。
可比投资（主体工程投资相当，仅比较施工围堰、导流、排水等临时工程及征地、拆迁投资）	临时工程投资 600 万，枢纽占地投资 2200 万，可比投资 7600 万元。	临时工程投资 3500 万元，征地投资 2500 万元，拆迁投资 5300 万，可比投资 1.13 亿。	临时工程投资3500万元，征地投资780万元、拆迁投资1.1亿，可比投资1.53亿。

通过以上综合比较，从环境影响的角度上来看，坝址 1 位于海棠湾，枢纽布置在主河槽，该坝址位于市区，交通方便，便于营造滨水用地用于业态开发、营造敬亭山风景区水景观及枢纽上游水景观，便于进行枢纽旅游综合开发，带来的环境正效益最大。根据工程布置，坝址 1 两侧滩地宽阔，主体工程建设无需拆迁、安置移民，坝址 1 选址对周边居民环境影响程度最低。坝址 1 施工工厂、仓库布置在枢纽内侧的敬亭圩堤防内，施工交通方便，现状道路条件较耗，修建施工临时道路距离较短，对项目周边环境的侵扰面积最小。因此，从环境角度考虑，推荐坝址 1 方案是环境合理的。

### 3.1.2 施工规划的环境合理性分析

#### 3.1.2.1 料场环境合理性分析

砂石料：本工程所需砂、砾石均在市场上采购；本工程区内均为极软质粉（泥）质砂岩夹砾岩，无可开采优质石料的石料场，宣州区水东镇附近山体储藏大量优质灰岩，其运距约 25km。本项目石料自 25km 外的宣州区水东镇石料加工场采购。

土料：海棠湾枢纽右岸滩地分布有土料，为砂壤土及粉质粘土，可开采厚度约 3~5 米，面积约 0.72km<sup>2</sup>。工程不单独设置土料场，利用枢纽开挖方作为土料来源。很大程度减少了工程占地范围，也降低了对环境的不利影响。

本工程土料、石料的开采均不涉及环境敏感区及珍稀保护动植物，也在一定程度内尽量节约料源开采，项目土料利用枢纽开挖方极大节省了土地占用，最大程度的降低了对环境的影响，是环境合理的。

#### 3.1.2.2 渣场布置环境合理性分析

根据项目土石方平衡，本项目主体工程土方开挖总量 147.87 万 m<sup>3</sup>，其中清淤 2.09 万 m<sup>3</sup>，清基 2.55 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 143.23 万 m<sup>3</sup>。土石方填筑总量 90.63 万 m<sup>3</sup>。项目临时工程：枢纽围堰土方填筑 29.99 万 m<sup>3</sup>，明渠开挖 40.67 万 m<sup>3</sup>。综上本项目弃土总量 30.59 万 m<sup>3</sup>。（开挖土石方为自然方，自然方和压实方换算系数取 0.88）

根据施工组织设计，本工程规划 3 个临时堆土区和 1 个临时弃土区，分别为表层土堆土区，临时堆土区 A，临时堆土区 B 和临时弃土区。临时弃土区位于堤防工程两侧堤岸，临时弃土全部回用于敬亭圩及五星圩后期堤防加固和填塘固基工程。该种施工组织优点是弃土方少翻动运输，就近征地堆弃少运距和渣土装卸过程，同时减少施工扬尘影响，减少施工活动量减少环境影响，节省工程投资。从环境影响角度分析，将工程取弃土结合设计可行，届时将减少弃土区临时占地，增加取土区复垦耕地的面积

本工程弃土区选址过程中考虑了以下原则：①交通方便，尽量减少临时施工道路长度和弃渣运距；②节约用地，不占耕地和林地；③远离河岸，不侵占洪道；④避开公路和村庄的可视范围；⑤避开滑坡、崩塌等地质灾害地段；⑥优先选择地势低洼、就近区域，避免拆迁，并充分考虑弃土区的后期恢复；⑦弃土区布置尽可能选择就近的取土坑、堤后洼地沿线、附近填方堤背后，堆土厚度和范围视地形、地势而定，与周边环境协调；⑧弃土区使用前进行表层耕作土剥离，堆弃土方分块交替进行，后清除的弃土区表土和开挖土直接覆盖在已堆满的场块上，便于复耕。

根据评价分析，弃土区布设充分考虑工程实际特点，弃土区选址不在自然保护区、湿地公园、饮用水源地等环境敏感区内，未占用基本农田，不影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全，且避开了乡镇水源地范围。各弃土区均为临时征用，且施工结束将进行原地类恢复，不会造成不可恢复的破坏。弃土区所占地区生物多样性不高，植被的损失不会造成生物多样性的变化。弃土场生态结构及层级都相对简单，弃土场占地范围内不涉及重点保护植物。渣土占地均为临时占地或淹没区，施工期间和结束后实施拦挡、边坡稳固、截排水等工程措施，并及时进行植被恢复等，减少新增水土流失，减少生态环境的影响。

因此，从环境保护的角度分析，本工程渣场的布置是环境合理的。

### 3.1.2.3 施工交通及施工总布置环境合理性分析

工程在布设施工设施时，考虑将施工设施靠近坝址设置，缩短运距及运行周期，相互关联的设施尽量布置在一起，物资仓库等尽量靠近物资进场方向布置，同时为减少占用临时征地，将临时施工设施结合弃渣场使用，并尽量安排在工程两岸滩地和永久征地范围以内。

施工总布置占地大部分为滩地或其他人工植被。施工工厂设施区：混凝土拌和楼及水泥罐、砂石料堆场、综合加工厂、机械修配厂等，布置敬亭圩内污水处理厂对面（在临泉路桩号 0+158~0+350 东侧距中线 16m 外），占地面积 18452m<sup>2</sup>。

工程布置主要噪声源施工工厂设施区（混凝土拌和楼及水泥罐、砂石料堆场、综合加工厂、机械修配厂等）布置敬亭圩内污水处理厂对面（在临泉路桩号 0+158~0+350 东侧距中线 16m 外），项目与周边居民区保持一定距离，在实行严格的噪声减缓措施下不会对周边环境产生噪声影响。在进场公路和供水管线附近有居民点，在采取施工期临时措施后，不会对居民生产生活环境产生重大不利影响。

### 3.3.2.3 移民安置方案的环境合理性分析

本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m<sup>2</sup>，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置。

从环境方面来看，以一次性补偿安置、自行安置的方式进行生产安置，不需新开垦耕地，对环境基本没有影响。

## 3.2 工程施工环境影响源强分析

### 3.2.1 主体工程施工工艺

#### 3.2.1.1 施工导流

根据本工程河流水文特征和地形、地质条件，为尽快发挥工程效益，减少导流工程量和投资，本工程分 3 个枯水期实施。

第 1 年枯水期采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道主河槽过流的导流方式。第 2 年枯水期采用一次拦断河床围堰导流方式。在枢纽工程上下游修筑临时围堰挡水，在右岸修筑导流明渠过流。第 3 年枯水期采用在岸边施工部位周边修筑局部小型围堰挡水，原河道过流的导流方式。

在第 2 年一次拦断期间河段水文条件（河面宽度，流速）改变，但流量与天然来流量相同，水文情势变化只是围堰挡水附近河段，范围较小，对下游影响不大。第 1 年及第 3 年本工程导流无跨水系或者河流导流，因此基本无污染转移和水文情势影响问题。

工程导流施工的主要影响为围堰填筑、拆除，导致施工点局部河道、水域中悬浮物质增多，造成施工点河岸、库岸植被的破坏和影响水生生物光合作用等生态影响，以及开挖、转运及回填机械产生扬尘、噪声污染和施工临时占地对环境影响问题。整个导流过程对下游水文情势影响相对较大的时段是从第 4 年 5 月初下闸蓄水开始，下闸蓄水期间利用小型围堰导流向下游放生态流量，保证下闸蓄水期间下游河道不断流。

#### 3.2.1.2 枢纽及堤防加固工程施工

##### （1）土石方开挖

土方开挖：基坑土方开挖与切滩土方开挖结合施工临时围堰填筑一同进行，采用 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机开挖，配 8t 自卸汽车运送土方进行围堰填筑，多余土方运至弃土区。局部机械难以开挖的部位及基坑保护层土方部分由人工开挖，74kW 推土机辅助推除并聚集土料，再采用 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机配自卸汽车运出。

石方开挖：基坑石方开挖主要位于建筑物基础部位，基本上为软岩，可采用反铲挖



掘机开挖，较硬的部位安装破碎锤开挖，局部坚硬部分采用手风钻钻孔，小药量松动爆破，人工撬挖。石碴均用挖掘机挖装 8t 自卸汽车运至弃碴区。

## （2）土石方回填

回填土方全部利用开挖土方由 1.0m<sup>3</sup> 反铲挖掘机挖装，8t 自卸汽车运至填筑面。对紧靠建筑物四周 1.0m 以内土方，边角及宽度小于 3.0m 的狭窄部位由人工分层铺填，蛙夯或人工夯实，铺土厚度 15~20cm。上部（填筑宽度≥3m）采用 74kW 推土机平土并压实，铺土厚度约 25cm。

## （3）混凝土浇筑

施工程序如下：按设计要求开挖基坑，在地基平整夯实后，浇筑砼垫层；然后按底板、边墙及启闭机台的顺序从下至上，分块分层浇筑砼。

根据工程施工总体布置，海棠湾枢纽砼拌合站布置在左岸敬亭圩内。混凝土集中在拌和站拌制，熟料水平、垂直运输均由 6m<sup>3</sup> 混凝土罐车运送，海漫段混凝土 6m<sup>3</sup> 混凝土罐车直接运入仓，其他部位混凝土通过 HBT60 混凝土泵配管道输送至仓面，通仓循环浇筑，人工分料、平仓，振捣器振实。

钢坝闸、冲沙闸、升船机等底板混凝土浇筑主要采用钢模板立侧模，墩墙及翼墙等曲面部位，以及上部梁柱及预留门槽位等局部采用木模，墩体平面部位采用钢模板。

混凝土冬季施工应严格遵照《水闸施工规范》（SL27-2014）等要求，在日平均气温连续 5 天低于 5°C 的特殊气候条件下施工要提前作好相应的防寒准备，以保证施工质量。同时，枢纽工程混凝土浇筑强度很大，底板及闸墩体积较大，冬季低温施工，混凝土内外温差较大，易产生温差裂缝，必须采取有效措施，从选用中低热水泥，粗细骨料选择、掺加外加剂方面着手，做好现场浇筑组织，做好混凝土的保温、养护，确保混凝土浇筑质量。

## （4）格宾石笼海漫段施工

成品格宾石笼按设计图首先就位后再填充石料，格宾石笼在搬运和填充石料过程中小心轻放，保护好格宾网铝锌钢丝外表防腐涂层。

填石料时采用人工配合小型挖掘机进行，依次均匀分批向各格宾石笼内投料，严禁一次投满。相邻格宾石笼用钢丝绑扎牢固，单个钢筋石笼在 1/2 高处用钢丝拉紧以防鼓肚子。格宾石笼外露面采用人工铺砌整平，保证美观。

## （5）金属结构及电气设备安装

本工程金属结构设计主要包括：枢纽钢坝闸门及启闭设备；冲沙闸工作闸门、埋件

及相应启闭设备；升船机上闸首、船厢、下闸首金属结构；鱼道工作、检修闸门及相应启闭设备。所有金属结构均在厂家进行制作，汽车分块运输至现场进行拼装，扒杆或汽车式起重机安装。

其中钢坝闸工作门为 43m 长，采用机车分块运至现场，分块安装就位后焊接拼装。船闸垂直升船机由船闸提升设备、乘船厢设备、平衡重装备以及相应的埋件组成，该部分金属结构均在厂家定制，汽车分块运至现场，提升设备和平衡重装备均为现场安装，乘船厢设备在金属结构拼装场组装，通过滚木移位至吊装点，两台 50t 起重机吊装。变电站变压器采用 20t 汽车式起重机进行安装或扒杆进行安装。

## （6）堤防加固

### 1）堤身加培

堤身加培土方主要来自枢纽工程开挖可利用的土方，部分采用削坡可利用土方。堤身填筑按照《堤防工程施工规范》（SL260-2014）的要求，分段、分层施工。土料选用 1m<sup>3</sup> 反铲挖掘机开挖配 8t 自卸汽车运输，堤身填筑采用推土机平整、拖拉机压实为主，相邻施工面的作业均衡上升。堤身全断面填筑完毕后，进行整坡压实及削坡处理。

### 2）填塘固脚

堤内填塘采用清基、切滩土方等填筑。塘内水较多时，采用分段抽排方案，将塘中积水抽排至河道内，土料由推土机辅助推运，从塘边向中间进占。填塘顶面采用推土机平整，形成 2% 的排水坡沟。

### 3）护坡施工

#### ①草皮护坡

草皮护坡施工工序：施工准备→测量放样→坡面整理→草皮铺设（撒播草种）→完工清理→管理与养护→交工验收。

草皮护坡采用全铺草皮法铺设，铺草皮前先在坡面上铺筑一层厚度为 4~10cm 的腐植土，铺植要均匀，草皮厚度不小于 5cm。

#### ②生态砌块护坡

生态砌块护坡压脚、压顶均为现浇混凝土。在预制块护坡下设垫层。

施工程序：压脚、压顶土方开挖→压脚、压顶混凝土浇筑→修整边坡→垫层铺设→生态砌块铺设。

护坡施工前，人工按设计边坡对坡面进行修整成型，并按压脚、压顶结构尺寸开挖土方。然后浇筑压脚、压顶混凝土。再均匀铺碎石垫层，然后人工铺放生态砌块，且铺一

段碎石垫层就铺放一段生态砌块，做到从下往上平衡上升。

综上，构筑物施工环境影响主要在建筑物开挖产生的植被破坏、水土流失以及施工弃渣等生态影响，开挖、回填机械造成的大气污染和噪声污染，混凝土浇筑产生的生产废水、机械噪声和大气污染，电机打炮眼、切割石头等产生生产废水，分层取水设施施工造成局部水域悬浮物浓度升高。混凝土预制品（预制砖、块、预制 U 涵洞等）运输带来的大气及噪声污染。枢纽施工将占用一定面积的河滩地植被，造成一定程度的植被损失。

生产、生活营地的主要环境影响为施工人群生产的生活污水、生活垃圾等；混凝土拌和站产生的生产废水、机械噪声、大气污染等；钢筋加工厂、木材加工厂、砂石堆料场产生的噪声、扬尘污染等。

### 3.2.1.3 土料场开采

海棠湾枢纽右岸滩地分布有土料，为砂壤土及粉质粘土，可开采厚度约 3~5 米，面积约 0.72km<sup>2</sup>。本工程所需砂、砾石均在市场上采购。石料自 25km 外的宣州区水东镇石料加工场采购。

土料开采、运输带来的环境影响包括对植被破坏、新增水土流失和施工临时占地等生态影响；土料开采过程中推、挖、装、铲机械及车辆的机械噪声将产生噪声污染；运输车辆扬尘对空气环境质量产生污染；料场占地的征用也会带来一些社会环境影响及农业生产影响。在土料场设计和施工组织设计过程中，对 30cm 耕作表土进行临时防护及临时的挡水措施；施工结束后，用于临时占地复耕和生态恢复，以减缓工程施工临时占地对农业和陆生生态的影响。

### 3.1.1.4 施工交通运输

#### （1）对外交通

本工程区交通便捷，施工对外交通主要为公路，海棠湾枢纽工程区通过城市道路与骨干交通道路相连接。本工程所需施工设备、物资及材料及工程设备均可通过公路运输。

#### （2）场内交通

场内交通道路布置以便利施工，避免相互干扰，与进场永久道路相结合为原则，并尽可能利用现有交通设施为本工程服务。根据项目可研初步规划，本工程主要施工道路总长约 5km，采用泥结石路面，路面宽 7m，路面厚 20cm。

临时道路布设将占用土地资源，对地表形成线型切割，破坏天然植被，新增水土流失，并将产生扬尘、噪声等污染。建筑材料运输过程中运输道路车流量增大，产生的噪声和扬尘将对运输道路沿线居民产生不利影响；产生的扬尘和排放的尾气对环境空气将产

生不利影响；汽车运输行驶过程中将产生线状噪声污染，对运输线路沿线声环境产生不利影响。

#### 3.1.1.5 施工人群健康

工程施工期间，一方面由于施工流动人员增加，且居住较为集中，如不注意施工驻地的生活卫生设施建设和维护，施工人员易受到生活垃圾、生活污水、当地传染病传染源（血吸虫病）、传播途径和易感人群增多等多方面因素的影响，或使传染病的发病率上升；另一方面施工开挖区域有可能涉及有钉螺区域，使有螺土因本工程施工而扩散，造成血吸虫病扩散的不利影响。

#### 3.2.2 施工水环境影响源

本工程砂石料全部外购，施工区不需要进行筛选和冲洗，因此本工程基本无砂石骨料冲洗废水产生。施工期间水污染源主要来自生活污水、混凝土施工废水、机械车辆冲洗含油污水及施工排水等。污染物以悬浮物和有机物质为主，废水主要为间歇式排放，间或有连续排放。

##### 3.2.2.1 混凝土拌和系统冲洗废水

本工程设置 1 个施工工区，工区内布置混凝土拌和系统，设置一个 HLS90 混凝土搅拌楼一套，配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台。混凝土拌和系统冲洗废水悬浮物浓度高，悬浮物的主要成分为土粒和水泥颗粒等无机物，基本不含有毒有害物质。该废水具有废水量较大、悬浮物浓度高的特点，悬浮物浓度可高达 5000mg/L，pH 值约为 9~12，该废水的排放方式为间歇排放。

根据施工主体工程量，本工程砼浇筑量 10.21 万  $\text{m}^3$ ，根据相关工程类比，每养护 1 $\text{m}^3$  混凝土约产生 0.35 $\text{m}^3$  废水，据此估算，混凝土养护及拌和系统产生的废水量约为 3.5735 万  $\text{m}^3$ ，本工程施工期 36 个月，约合产生混凝土废水 33.09 $\text{m}^3/\text{d}$ ，在采用调节 pH 值和沉淀措施后排放对地表水环境的影响会显著减小。

##### 3.2.2.2 施工机械及运输车辆冲洗废水

根据施工组织设计，工程施工过程中施工机械主要以柴油和汽油为动力燃料。工程所需施工机械为常用机械，工程附近的城镇均具备修理条件，施工现场不考虑机械的大修，仅布置一般供零配件更换和维护机械修理厂。施工中各类机械如检修、冲洗机械设备产生的含油废水的主要特点是悬浮物和石油类含量较高，含油废水中石油类平均浓度约为 30~50mg/L。在车辆机械清洗保养过程时，将产生一定量的含油废水，含油废水如不经处理直接集中排放，会对周围土壤和河渠造成污染，因此对于机械维修厂的废水需

经油水分离器进行处理。本工程以油料为动力且需要冲洗维护的施工机械约 180（辆），按每月冲洗 4 次，每台机械冲洗一次废水排放量  $0.5\text{m}^3$  计，每次按设计机械总量的 1/10 估算，则工程含油废水产生量约为  $36\text{m}^3/\text{月}$ 。

### 3.2.2.3 生活污水

施工生活污水废水主要来源于施工人员日常生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，主要污染物为 COD、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-H}$  和 SS 等，浓度分别约  $400\text{mg/L}$ 、 $200\text{mg/L}$ 、 $40\text{mg/L}$  和  $150\text{mg/L}$ 。根据施工组织设计，本工程共设置了 1 个施工工厂区，由于工程集中施工，施工人员较为集中，同时工程附近乡镇分布密集，本项目生活区租用当地民房，可从源头上减少占地和生活污水产生量。在施工工厂区配套设置一套高效 A/O 一体化污水处理设施用于管理人员日常生活污水处理，生活污水处理满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920—2002）后回用于工区绿化及洒水抑尘，不外排。

工程施工总工期 36 个月，平均上工人数约为 320 人，高峰期上工人数约为 350 人。参考《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679-2014），取生活用水的标准为  $100\text{L/d/人}$ ，按污水排放系数 0.8。则施工营地生活用水总量  $28\text{m}^3/\text{d}$ ，总计产生 3.024 万  $\text{m}^3$ 。由于本工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水由当地居民化粪池处理达标后进入城镇污水管网。

### 3.2.2.4 基坑排水

基坑排水包括初期基坑排水及经常性基坑排水两部分。初期基坑排水主要包括围堰闭气后的基坑积水、围堰堰体、堰基、岸坡渗水以及降雨汇水。经常性基坑排水包括基坑渗水、施工弃水及降雨汇水，需在基坑范围内开挖排水沟并设相应的集水井，通过水泵抽排至基坑外。初期基坑排水主要含有泥沙，污染物为悬浮物，一般浓度在  $2000\text{mg/L}$ ，在原基坑内水力停留时间 8h 以上沉淀悬浮物小于  $70\text{mg/L}$  后排放，后期基坑排水悬浮物较低（一般小于  $70\text{mg/L}$ ），悬浮物浓度达标后可排放。

## 3.2.3 环境空气影响源

施工期产生的废气主要来源于施工机械、运输车辆排放废气、施工过程中产生的扬尘、施工人员使用生活燃料所排放的废气等，主要污染物包括  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、CO 和烃类物质等。

### 3.2.3.1 燃油废气

工程施工期间燃油废气主要包括两个方面，一是施工人员使用生活燃料所排放的废

气；二是施工机械、运输车辆排放废气。施工过程中施工人员使用生活燃料引起的废气污染主要来自于生活区的厨房油烟气，属于非连续、固定排放源，污染物呈面源分布，由于施工范围较大，空气扩散能力较强，对环境影响有限。工程施工期大量燃油机械设备及运输车辆的使用会产生  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$ 、烃类等废气。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》(DL/T5260-2010)，油料的大气污染物排放系数  $\text{CO}$  为  $29.35\text{kg/t}$ 、 $\text{NO}_x$  为  $48.261\text{kg/t}$ 、 $\text{SO}_2$  为  $3.522\text{kg/t}$ 、烃类为  $4.826\text{kg/t}$ 。根据本工程施工组织设计，工程燃油使用量为  $4860\text{t}$ ，估算此工程燃油废气污染物排放量见表 3.2.3-1。

表 3.2.3- 工程燃油废气污染物排放量

污染物	污染物排放系数 (kg/t)	燃油使用量 (t)	排放总量 (t)
$\text{SO}_2$	3.522	4860	17.117
$\text{NO}_x$	48.261		234.548
$\text{CO}$	29.35		142.641
烃类	4.826		23.454

### 3.2.3.2 施工作业面扬尘

施工作业面扬尘主要包括两个方面来源：一是土石方开挖及回填产生扬尘，二是露天堆场和裸露场地的风力扬尘，主要污染物为 TSP。按工程内容划分，本项目施工扬尘来源主要包括主体工程开挖等基坑开挖、弃土（渣）场清表等。目前水利工程施工作业面扬尘监测相关数据较少，采取工程类比方式对扬尘源强予以估计。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面粉尘浓度可达  $1.5\sim 30\text{mg/m}^3$ 。扬尘产生量和施工方法、作业面积大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。

### 3.2.3.3 混凝土拌合粉尘

根据施工组织设计，本工程设置 1 个施工工区，工区内布置混凝土拌和系统，设置一个 HLS90 混凝土搅拌楼一套，配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台拌合站。水泥的运输和装卸及进料过程中会产生粉尘。在无防尘措施的情况下，粉尘排放系数约  $0.91\text{kg/t}$ ；采取离心通风机和袋式除尘器除尘后的粉尘排放系数约  $0.005\text{kg/t}$ ，根据工程分析，混凝土搅拌站采用全封闭作业和布袋除尘，施工期混凝土拌合系统粉尘排放量为  $510.5\text{kg}$ 。

### 3.2.3.4 交通运输扬尘

交通运输扬尘主要来源于对外交通和场内交通，主要污染物为 TSP。本工程对外交通依托现有省道及县乡公路，场内交通为修建临时道路  $5\text{km}$ 。交通运输扬尘将导致道路两侧空气中含尘量增加，对道路两侧区域环境空气质量产生一定影响。交通运输扬尘量与路面状况、路面清洁程度、路面湿润程度、车流量、车速、载重量等有关。

交通运输扬尘将导致进场道路两侧空气中含尘量的增加，对道路两侧区域环境空气质量产生一定影响。基于相关工程资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速下，路面越脏扬尘量越大。根据施工组织设计，施工道路车流量按 40 辆/h、最大车速 50km/h 计算，扬尘的排放强度约  $0.487\text{g}/(\text{m} \cdot \text{辆})$ 。总体而言，工程施工区域地势开阔，空气自净能力强，污染物比较容易扩散，不会产生较大环境影响，而且环境空气影响源具有一定临时性，施工结束后将自行消除。

#### 3.2.3.5 清淤恶臭

根据可研设计，上下游堤防加固施工过程中需对堤岸进行淤泥清除，清淤土方（自然方）为 2.09 万  $\text{m}^3$ ，经自然干化后用于管理区垫土。清淤过程中可能有会臭气气体散发。正常情况下，池塘表层底泥中有机质、氮、磷的含量较高，在厌氧条件下形成  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  等恶臭气体。因此，清淤过程中会有少量恶臭气体产生，主要污染物为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度。

#### 3.2.4 声环境影响源

本枢纽工程建设对声环境的影响可分为施工期和运行期。施工噪声主要来自施工开挖、钻孔、混凝土浇筑、土石方填筑等施工活动以及挖掘机、搅拌机等施工机械运行以及车辆运输和机械加工修配等。

##### （1）交通运输噪声

工程施工运输车辆工程使用运输车辆主要有自卸车、重型载重汽车、中型载重汽车、运输船等，噪声级一般在 70~90dB（A）之间。车辆运输噪声具有流动性特点，噪声污染与经过的交通道路路况，以及经过地区的噪声背景值等密切相关，在施工运输集中时段，运输车辆噪声可能对位于居民点等环境敏感点产生影响。

##### （2）施工机械噪声

工程施工噪音主要来源于施工机械，如钻孔、铲运、混凝土拌合、土石填挖等工程活动。各型施工机械噪声较高，音频较大，对施工场地的选取要避开居民集中居住区，并采取消音、隔声措施。

本项目施工期间，作业机械主要是土石方机械、运输机械、灌浆设备等，这些机械设备运行产生的噪声值较高，10m 处源强为 80~90dB(A)。这些非稳态噪声源将对周围环境产生暂时的影响。本工程主要施工机械设备规格型号、数量及噪声源强（部分数值取自《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ2034-2013）见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 施工机械设备规格型号及噪声源强

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	10m 处声源源强dB(A)
1	反铲挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	16	82
2	自卸汽车	8t	辆	120	83
3	载重汽车	5~10t	辆	4	84
4	推土机	74kW	台	10	81
5	HLS60混凝土搅拌楼	JS1000 主机	台	2	83
6	装载机	ZL50C	台	6	82
7	砼输送泵	HB60B	台	3	84
8	机动翻斗车	1t	辆	6	83
9	汽车吊	20t	台	2	
10		50t	台	2	
11	塔吊	QTZ6 型	台	2	
12	钢筋加工设备	/	套	2	88
13	木材加工设备	/	套	2	90
14	振动碾	8~10t	台	2	85
15	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90
16	高喷设备	/	套	5	80
17	变压器	500kVA	台	1	
18	柴油发电机组	300kW	套	1	97
19	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	85
20	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	84

### 3.2.5 固体废物影响源

本工程施工期产生的固体废弃物主要为施工弃土（包括枢纽建筑物清基、堤防加固工程清淤弃土）、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，在施工过程中应加强管理，防止固体废弃物堆放对环境产生不利影响。

#### （1）施工弃土（渣）

根据项目可研，本工程施工弃土弃渣来源于枢纽建筑物清基，堤防工程清淤及左岸河道切滩土石方开挖产生，弃土总量 30.59 万 m<sup>3</sup>。

本工程设计总弃土弃渣 30.59 万 m<sup>3</sup>，其中堤防工程清淤共产生底泥 2.09 万 m<sup>3</sup>，左岸河道切滩土石方开挖产生 21.32 万 m<sup>3</sup>。根据工程施工组织设计，工程填筑土石方全部利用挖方，不能再利用的弃土弃渣就近弃于弃土（渣）场。本工程设置一处弃土区，本工程弃渣场堆土（渣）量小于 50 万 m<sup>3</sup>，堆土（渣）最大高度小于 20m，弃渣场失事对主体工程或环境无危害，弃渣场级别为 5 级。

弃土区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量 2.4 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土



单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为 2.7 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积  $8\text{hm}^2$ 。施工结束后，应对弃土区进行平整复耕，复耕面积  $7.5\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽  $40\text{kg}$  ( $80\text{kg}/\text{hm}^2$ )。

清淤底泥及开挖土壤监测结果显示各项监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），为一般性固废，不需按照危险固废采取特殊措施进行处置。

### （2）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程中的砂石、石灰、混凝土、废砖、临时建筑物的拆迁及拆除、加固、维修各建筑物工程过程中产生的废砼及废砖石等。

水利枢纽工程移民安置及其影响处理工程共拆迁房屋会产生建筑拆迁垃圾，拆除砌体绝大部分可用于垫路、填坑利用。弃渣如果不及时处理，也会污染周边环境，影响工程施工和周边农业生态环境，所以必须在合适的地点进行及时处理处置，减轻对环境的不利影响。

### （3）生活垃圾

生活垃圾不妥善处理会污染环境，并且引发卫生问题，必须采取措施加以处置。每个施工点每天会产生一定量生活垃圾，然而生活垃圾主要为有机污染物，同时含有种类细菌和生活病源体，又是苍蝇和蚊子等传播疾病媒介的孳生地，为疾病的发生和流行提供了条件，若不及时清理，将污染附近水域，引起环境卫生状况恶化，破坏影响景观环境，危害施工人员身体健康。所以，本工程施工期间每个施工营地的生活垃圾要求每日进行清扫后收集及时运往附近城镇垃圾处理场，减轻对环境的影响。

### （4）危险废物

施工机械和车辆日常检修和维护产生少量废机油以及擦拭产生的废弃含油抹布及手套。废机油属危险废物，各施工区集中收集，并交由有危险废物处置资质的专门机构进行安全处置。根据《国家危险废物名录》（2016 年）中危险废物豁免管理清单，废弃含油抹布及手套属于豁免的危险废物，少量混入生活垃圾，全过程不按危险废物处理。

## 3.2.6 施工期生态影响

工程施工期对生态环境的影响主要表现在施工临时占地对陆生生态系统的影响，枢纽主体工程建设、施工期间围堰填筑、拆除及对水生生态系统的破坏。

### （1）陆生生态

工程建设临时征用土地包括根据施工组织设计确定的施工布置占地、临时建筑工程占地、临时堆土占地和弃土区占地等。根据施工组织设计及主体工程设计成果，本工程的建设共需临时用地 654.68 亩。本工程的土方开挖、施工道路修筑、弃土弃渣等施工活动将导致地形地貌改变、植被损毁和水土流失加重，影响生态环境质量。

施工过程中，开挖产生的弃土若不采取保护措施，遇降雨冲刷，将产生严重的水土流失，不仅会影响工程的施工和安全运行，而且会对土地资源、河流水质、自然景观和生态环境造成不利影响和危害。工程建设过程中必须合理布设水土保持措施，有效控制新增水土流失。施工道路、施工营地、取弃土场等临时占地对人工林木、农田、草地和动物栖息地造成破坏，临时占地随工程建成后将恢复原有土地功能。部分临时占地不能复耕成耕地原状，耕地生产力在一定时间内有所下降。

## （2）水生生态

本工程主要安排在枯水期进行。对水生生境有影响的工程或施工环节主要为枢纽主体施工过程中的枢纽主体建设、施工围堰填筑、拆除，围堰填筑与拆除施工使局部水域水体浑浊度增加，产生的水质变化将不可避免的对施工水域内的水生生境产生不利影响。由于施工围堰安排在枯水期填筑，且施工期较短，因此影响范围和时段有限。枢纽主体施工将改变局部水域水生生物组成和数量，破坏了局部水生生物栖息生境，降低了水生生物量，水生态系统完整性和稳定性受到影响。然而，由于施工范围较小，且没有珍稀濒危保护生物，因此，该工程对水生生态的影响在可承受范围内。

## （3）生态敏感区

经过调查，在项目相邻区域内有宣城市敬亭山省级自然保护区。本工程施工不涉及保护区范围，施工在枯水期进行，枢纽主体施工施工期内通过施工导流，施工期间对水阳江水文情势产生影响较小。

### 3.2.7 土壤（底泥）环境影响

施工期对土壤的影响主要是表土扰动及江底底泥扰动，其次，施工期间的污水排放，固体废物堆存，施工设备漏油等，造成污染物进入土壤环境，从而引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，造成土壤环境质量的恶化。

因此，本着恢复原地表生产力的目的，施工结束后，剥离的表土用于后期的原地貌恢复；施工区采取一系列环保措施，收集并处理各施工环节所产生的污水；固体废物分类安全处理，施工机械勤加保养；对裸露地表采取植被恢复，减少施工各方面对土壤

的影响。

### 3.2.8 人群健康

因工程区人口密度增加，可能使传染病的发病率上升。由于宣州区曾经是血吸虫病重度流行区，而该工程的主体工程绝大部分又位于宣州区境内，因此，如果在血吸虫感染季节（4~10月）施工，施工人员应采取有效的防护措施，防止接触疫水而感染血吸虫病，同时施工前按血防要求对施工区域和施工营地进行血吸虫病及钉螺调查，根据调查结果对于有螺疫土严格按照血防要求查螺、灭螺等处理，避免因工程施工使钉螺（有螺土）扩散到无螺区，保障施工人员和施工区域群众人群健康安全。

## 3.3 工程运行期环境影响分析

### 3.2.1 运行期水文情势变化

#### （1）水文情势影响分析

海棠湾枢纽工程建成后可蓄水 1748 万  $\text{m}^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量。本项目枢纽工程建成后设计蓄水位 10.0m，近期运行蓄水位 9.10m。本项目建成蓄水后，将抬升枢纽上游水阳江水位，水阳江上游水域面积、水体体积、水体深度均有不同程度的增加。枢纽初期蓄水及运行阶段，坝址下游水量减少，对下游生态环境可能造成一定影响，需下泄生态流量等措施减缓影响。枢纽后期蓄水完成后，利用冲沙闸下泄上游来水和排沙，冲沙闸规模依据杨村电站发电流量确定，冲刷闸设计流量为  $120\text{m}^3/\text{s}$ ，届时下游水阳江水体流速恢复正常。

#### （2）水质

枢纽蓄水初期水质主要受枢纽处江底残留物的影响，受蓄水浸泡后可能会释放一定的有机污染物，对蓄水水质产生影响，由于本枢纽蓄水时间较短，江底残留物释放有机污染物的影响较低。运行期水阳江上游由原流水性河道变为流水性库区，水面将大幅增加，流速将放缓，枢纽段水体富营养化风险增加。

宣城市长期受洪涝灾害困扰，河流水质污染严重。工程建成后，将增强城区防御洪水的能力，为城区内居民提供稳定的生产、生活环境，同时还可改善城区生态和旅游环境，减免因洪水泛滥引发的疾病流行威胁人群健康和洪水期洪污混流造成的河、湖水质恶化等不利影响。沿河两岸的绿化美化等将大大改善现状沿河脏、乱、差的局面，工程建成后将改善水阳江水体水质。

#### （3）河势

工程河段位于水阳江中游，河道流经丘陵与平原之间，河段两岸有河道堤防，防洪标准为 50 年一遇，两岸大多为原土，抗冲性比较强。根据调查及测图对比分析，近几十年来各处河道均没有发生大的变化，河道河槽比较稳定。

工程实施后上游水位稍有抬升，但未明显改变河流流态，且工程坝址处将根据河水流态变化，进行局部段的护坡衬砌及消能处理，能有效保护河床及岸坡的稳定，因此工程实施对河势无明显不利影响。

#### （4）泥沙

非洪水期泥沙经过杨村电站和佟公坝拦蓄后部分泥沙已沉积至河床，流向下游的泥沙部分沉积在宣城水文站至杨村电站间的河段，仍有部分泥沙会通过水文站断面达到下游。

洪水期经双桥闸分洪流量大于宛溪河汇入流量，枢纽工程设计洪水小于同频率宣城站设计洪水，其河道含沙量也小于宣城站含沙量。海棠湾枢纽工程距宣城站相对较近，枢纽工程处无实测泥沙资料，枢纽工程处含沙量、输沙量直接采用宣城站分析成果。

依据宣城水文站 1954 年~2017 年实测悬移质泥沙资料分析，建库后宣城站多年平均悬移质输沙量较建库前减小 66.9%，建库后输沙量较建库前明显较小，主要是受港口湾水库和杨村电站的拦蓄影响，下游河道泥沙的含量大大减小，本次主要采用建库后宣城站泥沙分析成果。建库后宣城站多年平均悬移质输沙量为 16.8 万 t，无实测推移质泥沙资料，推移质输沙量按悬移质输沙量 30%计，建库后多年平均推移质输沙量为 5.04 万 t，建库后宣城站多年平均输沙总量为 21.8 万 t。枢纽工程处年均来沙总量为 15.97 万 m<sup>3</sup>，10 年来沙总量为 159.7 万 m<sup>3</sup>，50 年来沙总量为 798.5 万 m<sup>3</sup>。枢纽设置冲沙闸下泄上游来水和排沙，设计流量 130m<sup>3</sup>/s。

#### （5）水位

枢纽工程建成后，抬高了河道内常水位，枢纽工程近期运行蓄水位为 9.10m，远期设计蓄水位为 10.00m。根据《海棠湾枢纽工程洪水影响评价》内容，枢纽工程下游的蓄水位为 5.30~7.00m。

#### （5）生态流量保障

根据《水阳江生态蓄水工程规划》，水阳江日生态需水量为 61.08 万 m<sup>3</sup>，枢纽项目蓄水期间，需下泄生态流量等措施减缓影响。枢纽工程建成后需同时保障下游河道生态基流，枢纽工程下游河道生态基流按港口湾水库建库后宣城站多年平均流量的 10%考虑（8.55m<sup>3</sup>/s）。通过分析计算，蓄水位 9.10m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生

态基流 9 天；蓄水位 9.50m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 11 天；蓄水位 10.00m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 13 天。

枢纽工程运行蓄水期间，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下下游河道生态基流下泄；当下游有特殊需求时，枢纽工程可适当加大下泄流量。枢纽工程本身不耗水，不新增用水户，不存在跨流域调水。因此，本工程对下游河道水资源不但无不利影响，而且为枯水期下游河道生态基流提供有利保障。

### 3.2.2 对生态环境影响因素分析

#### 3.2.2.1 运行期陆生生态影响

工程施工期间土方开挖造成地表破坏，造成水土流失。工程建设征用地总面积为 7401.67 亩，其中永久征收土地面积 6762.51 亩，临时征用土地面积 688.68 亩（与永久征重复占地面积 49.52 亩，新增征地 639.16 亩），工程永久及临时占地造成一定程度陆生生物量损失。

施工期临时占地造成的植被损失，在施工完成后，采取相应的植被恢复措施，造成的影响会逐渐降到最低。工程运行期，永久占地导致区域生境类型发生一定程度变化，农田植被将永久损失一部分。按照亩产粮食 400 公斤计算，永久占用耕地将导致粮食每年减产占评价区粮食产量 0.15%，损失量可忽略不计。且工程建成后，增加了灌溉保证率，使得两岸耕地资源得到充分利用，促进了当地农业向高产、高效发展。评价区内爬行动物类、兽类的分布范围较广、活动范围较大，繁殖能力、迁移能力较强，工程建成后，影响区域内的兽类种群数量将逐步恢复。综上所述，工程运行期对植被以及陆生动物会造成轻微的不利影响，但带来的有利影响远远大于不利影响。

#### 3.2.2.2 运行期水生生态影响

生态蓄水枢纽建成后，上游水流变缓、水深增加、急流生境萎缩，河流的水动力学过程将发生较大的变化，枢纽库尾区域接近原天然河流，具有河流水文水动力学特征，坝前水域水深、面广，水流变缓，呈现湖泊水动力学特征；水库中间河段水域介于河流和湖泊之间，属于过渡段。水文情势的变化将对上游蓄水区的水生生境、浮游动植物和底栖动物带来影响。由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各水生生物种群将受到不同程度的影响。

#### 3.2.2.3 其他

枢纽蓄水运行，将扩大水面面积，有利于改善局地小气候，也有利于两栖动物、水鸟的栖息繁衍。此外，水库蓄水可能引起滑坡、浸没等环境地质问题。

### 3.2.3 管理人员产污量

#### （1）管理人员生活污水

海棠湾水利枢纽建成后，成立宣城市海棠湾枢纽管理处，负责海棠湾水利枢纽的日常运行管理和维护，同时，建立完善的管理制度，确保工程安全有效的运行。水阳江蓄水工程管理所设计管理人员 30 人。按每人用水量 150L/d，排放率按 80%计，则运行期管理机构生活污水产生量约为 3.6m<sup>3</sup>/d。生活废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS，浓度约 400mg/L、200mg/L、40mg/L、150mg/L，污染物产生量为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS 分别为 1.44kg/d、0.72kg/d、0.144kg/d 和 0.54kg/d。运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。

#### （2）管理人员生活垃圾

管理处管理人员产生的生活垃圾按每人每天 0.5kg 计，则生活垃圾产生量为 15kg/d。生活垃圾定点堆存，交由当地环卫部门处置，处理频次每日一次。

## 4 环境现状

### 4.1 流域概况

水阳江为长江南岸支流，发源于安徽省绩溪县和宁国市南部山区，上游有东津、中津、西津 3 条主要支流，其中以源自绩溪县龙丛的西津最大，东津河与西津河相汇后始称水阳江；至宣城孙家埠有源自宣城南部岢泉的华阳河汇入；至宣城双桥西纳夏渡河来水，并向右分出一汊流东洋河，下接红庙河汇入南漪湖；至宣城新河，东纳南漪湖来水；至宣城管家渡，上青山河从左岸分出，在横埂桥分为两支，一支西接倒逆河经黄池镇通青弋江，并在三里桥入下青山河经当涂三汊河与姑溪河合流，另一支向东又汇入水阳江；在西陡门，丹阳湖水（运粮河）从水阳江右岸分出，下接当涂姑溪河进入长江。

水阳江在宣城孙家埠以上属山区河流，沙砾石、卵石河床，比降大，达 1~2%，暴雨河水猛涨，久晴河道干涸断流，沙滩外露。孙家埠至双桥为水阳江中游河道，属丘陵地带，主要支流有郎川河、无星河、桐汭河、夏渡河、阜阳河等。河道多急湾，因迎溜顶冲，外滩崩坍严重，多处河段出现淤高。自宣城双桥以下为水阳江下游河段，地势低下，支流河湖纵横交错，是安徽省水系最为紊乱复杂的河段。主要湖泊有南漪湖、固城湖（湖面主属江苏省）、丹阳湖和石臼湖，总蓄水量在 13.4 亿立方米，是水阳江自然滞洪区。水阳江地跨绩溪、宁国、宣城、当涂、芜湖 5 县，全长 286km，流域面积 10305km<sup>2</sup>，其中包括上游浙江省境内 5km<sup>2</sup>，中下游江苏省境内 1273 km<sup>2</sup>；安徽省境内 9027km<sup>2</sup>，占该区域面积 87.6%。

水阳江水系中，水文测站遍布全流域，与本工程范围关系紧密的主要是宣城水文站，宣城站设立于 1950 年 7 月，1951 年 1 月改由长江水利委员会下游工程局领导，1956 年 8 月移交安徽省水利厅领导，观测站迄今。宣城站基本水尺为直立式搪瓷水尺，水位观测采用日记行自记水位计，测验河段顺直，断面系复式断面，中泓偏左岸，深槽系卵石河床，浅滩为细沙，两岸为沙壤土，稍有冲淤变化。上游约 300 处为大弯道，500m 以上有电灌站、机灌站多处，干旱期抽水灌溉对低水有影响。上游约 15km 处左岸有华阳河汇入，约 30km 有佟公坝引水工程，下游约 1km 处河道分为东西两汊。大水时受上游弯道影响，水流不畅，断面两岸有回流现象，枯水时断面青苔较多，对低水测验有影响。水阳江水系发育，支岔众多，上游属皖南山区，地势起伏较大，中游干流河道弯曲，一般滩地宽阔，坡降较陡，下游属水网圩区，地势起伏不大，河道较窄，河势平缓。

水阳江上游修建有港口湾水库、凤凰山水库和汤村水库，港口湾水库位于安徽省宣

城地区宁国县境内，水阳江上游支流西津河上，坝址以上流域面积 1120km<sup>2</sup>，水库调洪库容 4.09 亿 m<sup>3</sup>，是水阳江上游控制性工程，其开发任务是以防洪为主，结合发电、灌溉等综合利用水库。凤凰山水库位于郎川河支流纳水河的上游，控制流域面积 522km<sup>2</sup>，经过水库调节，可使郎川河两岸圩区防洪标准提高到约 20 年一遇。汤村水库位于水阳江支流华阳河上，坝址控制流域面积 114km<sup>2</sup>，对该河流的防洪起到一定的作用。

水阳江中游通过南漪湖进行调蓄控制，南漪湖与双桥河、蔡庄河、北山河等干流相通，并全部接纳最大支流郎川河来水，干流出现洪水时，南漪湖通过分流河道分蓄洪水，郎川河洪水经南漪湖调蓄，在干流洪水稍退后，南漪湖所蓄洪水由北山河排至干流，该湖在天然情况下有调蓄水阳江干流洪水的显著作用。

水阳江下游为圩区水网地区，主要调蓄湖泊有固城湖、丹阳湖和石臼湖。固城湖位于水阳江下游右岸，考虑苏、皖两省联圩并圩、堵塞分洪支流的现状，为改善固城湖的防洪条件，通过拓宽干流卡口段，恢复该河段泄洪能力的措施代替分流河段的封堵，以及河口建闸，实现完全控制运用，在流域设计洪水（20 年一遇）以下不再向固城湖分洪，但流域出现超标准洪水时，固城湖仍需承担分蓄干流洪水任务。丹阳湖位于水阳江下游，干流穿湖而过，因长期泥沙淤积，湖底抬升，湖体防洪功能消弱明显。石臼湖位于水阳江下游右岸，为苏、皖两省交界共属，由于盲目围垦，其防洪效益日趋下降。

#### 4.1.1 干流概况

在宁国市，东津河、西津河在沥溪街道（原河沥溪镇）潘村渡村汇合处始称水阳江，向北流经西津街道（原罗溪乡）、汪溪镇、港口镇 3 个乡（镇），流 21km 入宣州市境内。沿途接纳 38 条支流，其中 10km 以上支流 5 条。水阳江上游在宁国市境内，河床面最宽处 112m，河道落差 20m，洪水期水深 11.3m，枯水期水深 2.2m，流域面积 275.6km<sup>2</sup>，年平均流量 55.7m<sup>3</sup>/s，年径流总量 2.76 亿 m<sup>3</sup>，河床平均淤积深度 1.4m。

在宣城市宣州区，由宁国入水东镇，自南而北贯穿全境。在本县境内流长 90km，年平均径流量为 24.65 亿 m<sup>3</sup>，年平均输沙量为 70.12 万 t。汛期同雨季一致，5~9 月为汛期，11 月至次年 2 月为枯水期。常年水位值平均为海拔 10.16m。汛期洪峰最大流量为 7640 立方米/秒（出现在 1961 年），正常泄洪能力为 3500m<sup>3</sup>/s。至宣城管家渡，上青山河从左岸分出，在横埂桥分为两支，一支西接倒逆河经黄池镇通青弋江，并在三里桥入下青山河经当涂三汊河与姑溪河合流，另一支向东又汇入水阳江；在西陡门，丹阳湖水（运粮河）从水阳江右岸分出，下接当涂姑溪河径入长江。



#### 4.1.2 支流概括

水阳江在区内的主要支流有：

西津河，发源于绩溪县，自宁国县胡乐乡入境。主要河道在境内长 70 公里，总流域面积 1198 平方公里。河面最宽处 108 米，最窄处 44.8 米。主河道河口高程 70 米，落差 110 米。洪水期水深 7 米，枯水期水深 0.6 米。多年平均流量  $31.84\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量港口湾  $3920\text{m}^3/\text{s}$ （1969 年 7 月），年平均径流量 10.4 亿立方米。现河床淤深 2 米。沿河除东岸附近地势较为开阔外，其他大部分均系山区，河道坡陡流急，洪水猛涨猛落，为水阳江上游洪水的主要来源之一。

东津河，主河道长 69 公里，流域面积 1013.9 平方公里。河面最宽处 80 米，最窄处 35 米。洪水期水深 7.5 米，枯水期水深 0.4 米。主河道河口高程 40 米，落差 410 米。多年平均流量  $27.41\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量  $2850\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流量 8.55 亿立方米。现河床淤深 1.5 米。

中津河，在宁国县境内。主河道长 43 公里，流域面积 311.4 平方公里。河面最宽处 58.4 米，最窄处 10.8 米，洪水期水深 5.2 米。枯水期水深 0.2 米。主河道河口高程 70 米，天然落差 80 米。多年平均流量  $8.56\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流量 2.7 亿立方米。现河床淤深 2.5 米。

华阳河，在宣州市境内。全长 42 公里，流域面积 285 平方公里，于向阳乡大洪村注入水阳江。河道坡降大，平均坡降 3.8%，又是由 22 条支流组成，河床卵石覆盖层厚，河水猛涨猛落，流量变幅很大，1975 年，宣城县曾进行较大规模治理。但因新河坡降太大，流速太快，河床难以稳定，河堤屡遭洪水冲毁，效益无法维持。

郎刀河，发源于广德县南部山区。全流域面积 2552 平方公里。上游广德境内有两条大支流：桐油河和无量溪河，分别长 73.5 公里和 73.2 公里。两河在郎溪县涛城乡合溪口汇合成郎川河干流，长 32.7 公里，河道宽 80~100 米，于幸福乡朱家圩处注入南漪湖。流域内水土流失严重，河水含沙量大，河道落差仅 7 米，每年约有 20~30 万吨黄沙淤积河床。郎川河平均流量  $25\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量合溪口  $110\text{m}^3/\text{s}$ （1984 年 6 月），一般年份洪峰通过量  $1600\text{m}^3/\text{s}$ ，年平均径流量 11 亿立方米。1970 年冬至 1976 年于老河南侧开凿 23.3 公里长的新河，可分洪流量  $1600\text{m}^3/\text{s}$ 。

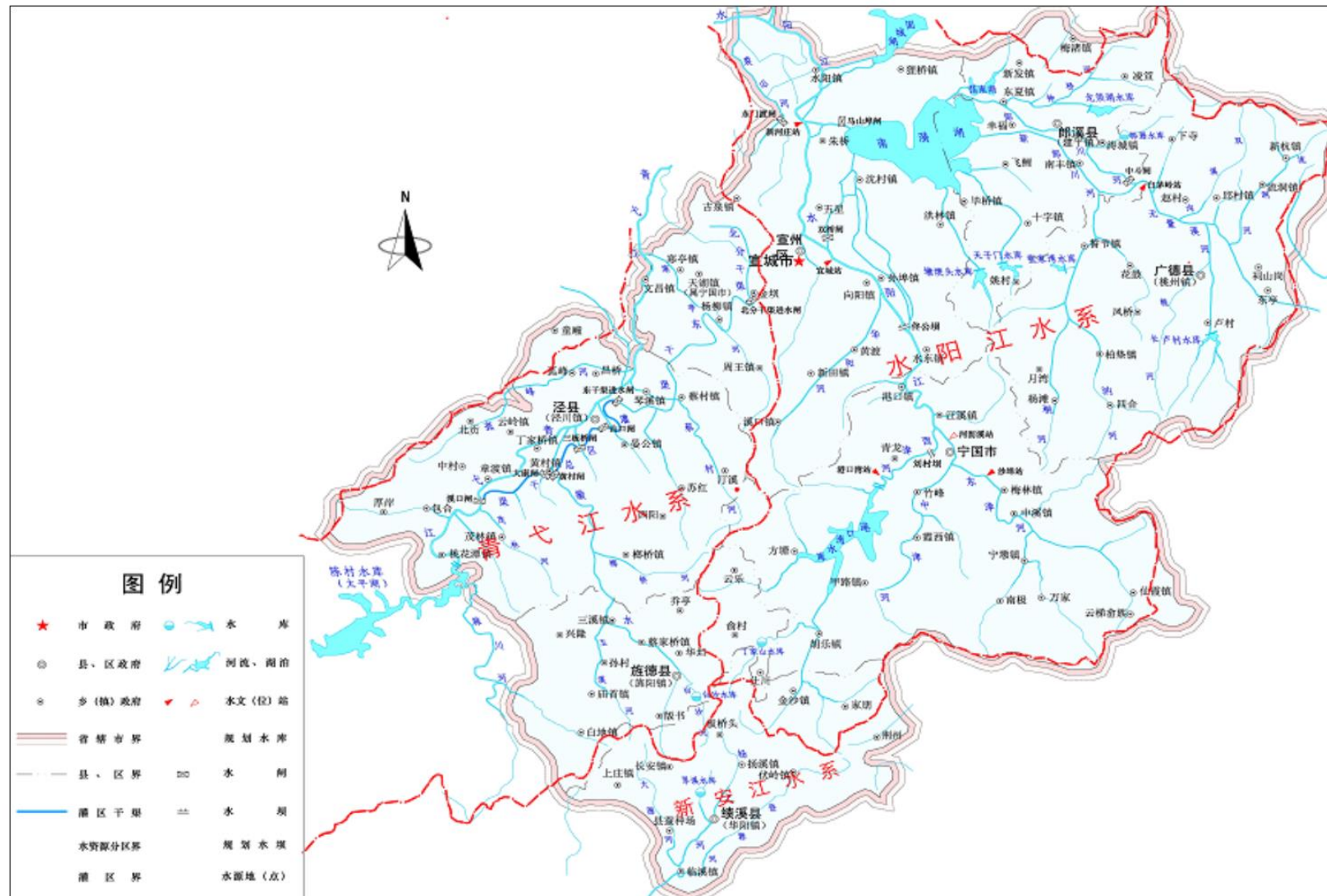


图 4.1-1 宣城市地表水系图

### 4.1.3 河道特征

水阳江在宣城孙家埠以上属山区河流，沙砾石、卵石河床，比降大，达 1~2%，暴雨河水猛涨，久晴河道干涸断流，沙滩外露。孙家埠以上两岸多无河堤，1965 年，从水东镇以下设堤防。这一河段的河道变迁频繁，民国 26 年（1937 年）的故道在现河道的左侧，中卅村、戴村、劳山、虎爪山和三里店等处仍遗留有故道的明显痕迹，现划为行洪区。张家桥处有一拦河古坝佟公坝，是唐初兴建的水利工程，坝长 318m，高 2.4m。后因河道变迁，坝址处形成鲍村滩，将水阳江干流一分为二，古坝位于左侧支流，右侧为水阳江干流。

孙家埠至双桥为水阳江中游河道，属丘陵地带，主要支流有郎川河、无星河、桐汭河、夏渡河、阜阳河等。河道多急湾，因迎溜顶冲，外滩崩坍严重，多处河段出现淤高，每次洪水都会使河床形态发生变化，这一地带是水阳江洪涝灾害多发地带，一旦出现洪水漫溢地面，将给下游的水网地带造成惨重损失。1983 年水阳江流域发生特大暴雨，从双桥以下一片泽国，成灾面积 122.95 万亩，占总耕地的 48.5%。宣城 68 个圩口溃破 64 个，洪峰期间有 20 万多人被洪水围困，财产损失达 3 亿元之巨。自宣城双桥以下为水阳江下游河段，地势低下，支流河湖纵横交错，是安徽省水系最为紊乱复杂的河段。主要湖泊有南漪湖、固城湖（湖面主属江苏省）、丹阳湖和石臼湖，总蓄水量在 13.4 亿  $m^3$ ，是水阳江自然滞洪区。

### 4.1.4 水文、气象特征

宣城市区地处北亚热带季风气候区，由于地理位置、季风环流、地形差别的相互影响，该区具有春雨连绵、夏雨集中、秋雨偏少、冬季干冷、四季分明、日照充足、无霜期长的气候特点。

城区多年平均气温 15.9℃，极端最高气温 40.3℃（1988 年 7 月 18 日），极端最低气温 -14℃（1984 年 1 月 25 日）。无霜期 235d 左右。年均日照时数 2074h。城区年均相对湿度为 78.5%。区内主要风向为东风，频率为 14%。冬季盛行东北风，夏季盛行东风。多年平均风速为 3.3m/s。

根据宣城水文站降雨资料统计，宣城站多年平均降水量 1345mm。降水量年际变化较大，历年最大降水量为 2105.4mm（1954 年），最小降水量为 760.8mm（1978 年），丰枯水年降水量相差近 3 倍。降水的年内分配亦很不均匀，暴雨多集中在 5~8 月，约占全年的 60%，尤以 6、7 月份最为集中，约占汛期 5~9 月的 75%。宣城水文站历年实测最大 1d 暴雨量为 291.2mm（1984 年 6 月 13 日）。最大洪峰流量多发生在 6~8 月，尤以 7 月

份居多。枯水流量一般在 8~9 月间出现，特大旱年水阳江断流，宛溪河干涸。本项目区多年年均水面蒸发量 753mm（宣城水文站 E601 型蒸发皿观测值）。

#### 4.1.5 泥沙量

本次收集到宣城水文站 1954 年~2017 年实测悬移质泥沙资料,宣城站无实测推移质泥沙资料。根据宣城站实测泥沙资料分析宣城站泥沙特性,宣城站历年平均输沙量见图 4.1-2, 港口湾水库建库前后的泥沙统计成果见表 4.1-1。

表 4.1-1 建库前后宣城站泥沙资料统计成果表

系列	年平均含沙量(kg/m <sup>3</sup> )	年平均输沙率(kg/s)	年平均输沙量 (万t)	年最大输沙量 (万t)	年最小输沙量 (万t)
建库前	0.20	16.08	50.7	193	6.66
建库后	0.07	5.32	16.8	42.7	1.31
全系列	0.16	13.22	41.7	193	1.31

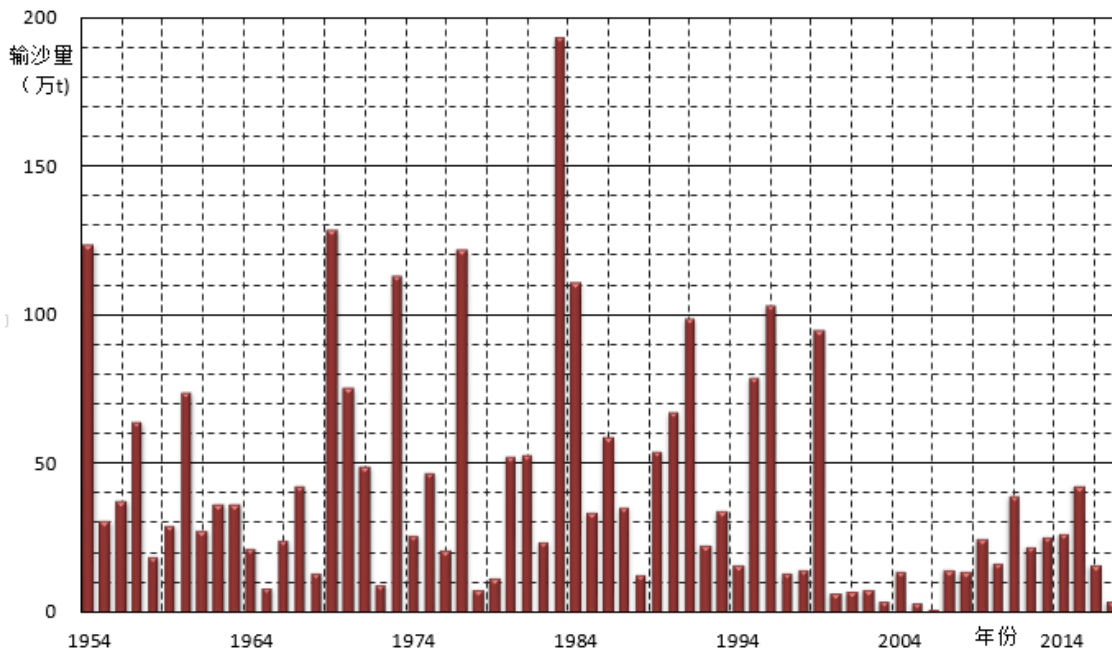


图 4.1-2 宣城站年平均输沙量示意图

从图 2.8-1 和表 2.8-1 中看出,港口湾水库建库后宣城站年平均输沙量较建库前明显较小。宣城水文站上游有杨村电站,杨村电站于 2008 年建成,杨村电站洪水期橡胶坝塌坝,泥沙随洪水流向下游,枯水期由于水流挟沙能力弱,上游来沙量小,因此,杨村电站建成前后对水阳江泥沙影响较小。港口湾水库建库后宣城站共有 17 年实测泥沙资料,多年平均悬移质输沙量为 16.8 万 t,较建库前多年平均悬移质输沙量减小 66.9%。通过悬移质泥沙资料分析,港口湾水库建成后宣城站处河道输沙量大大减小,主要是由于港口湾水库所在的西津河河道坡度较大,水流含沙量相对较多,水库建成后大部分的泥沙都淤积在水库内。经港口湾水库拦蓄后下游河道泥沙含量大大减小,因此,枢纽工程处泥沙

分析采用港口湾水库建库后宣城水文站的泥沙资料。

港口湾水库建库后宣城站多年平均悬移质输沙量为 16.8 万 t，宣城站无实测推移质泥沙资料，推移质输沙量按悬移质输沙量 30%计，建库后多年平均推移质输沙量为 5.04 万 t，建库后宣城站多年平均输沙总量为 21.8 万 t。悬移质泥沙容重取为  $1.3\text{t/m}^3$ ，推移质泥沙容重  $1.65\text{t/m}^3$ ，枢纽工程处年均来沙总量为  $15.97\text{万m}^3$ ，10 年来沙总量为  $159.7\text{万m}^3$ ，50 年来沙总量为  $798.5\text{万m}^3$ 。依据水阳江海棠湾枢纽工程～杨村电站段库容，若上游来沙不随水流下泄，且河道不清淤，10 年来沙总量河底约淤至 3.0m，50 年来沙总量河底约淤至 7.0m。

表 4.1-3 枢纽工程～杨村电站水位、库容关系

水位 (m)	0	3	5	6	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
库容 (万 $\text{m}^3$ )	2.02	145	340	520	757	898	1050	1212	1382	1560	1748

## 4.2 自然环境

### 4.2.1 地理位置

宣城市位于安徽省东南部，长江以南，黄山以北。地处皖南山区余脉与长江中下游冲积平原结合地带，辖 1 区 6 县（市），即宣州区，广德县、郎溪县、泾县、宁国市、旌德县与绩溪县。宣城市系皖东南门户，紧靠江苏、浙江，内与芜湖、铜陵、池州、黄山相邻，地理位置极其优越。古代有“土控吴兼越，川连歙与池。山河地襟带，军镇国藩维”之誉；近代有“宁芜之屏壁，徽杭之项背”之评；当代有“皖东南大门”之称。

宣城市区东临郎溪县，南接宁国市，西靠南陵县，北接当涂县，东北与南京高淳县毗邻，西北与芜湖市郊县连境，东南与广德县交界，西南与泾县接壤。市区东距杭州 240km，南距屯溪 198km，北距南京 194km，距芜湖 76km，距省会合肥 213km。其地理位置介于东经  $118^{\circ}26' \sim 119^{\circ}04'$ ，北纬  $30^{\circ}19' \sim 31^{\circ}19'$  之间，南北向长 83km，东西向宽 58km，土地总面积  $2533\text{km}^2$ ，其中山区面积  $457.5\text{km}^2$ ，丘陵地面积  $1357.8\text{km}^2$ ，平畈区面积  $159.19\text{km}^2$ ，圩区面积  $388.91\text{km}^2$ ，湖泊面积  $169.7\text{km}^2$ 。在总面积中水面面积占 13.81%，陆地占 86.19%。

海棠湾枢纽工程位于宣城市水阳江城区段海棠湾码头上游 0.9km 处，河道左岸为敬亭圩，右岸为五星圩，项目地理位置图见图 4.1-1。

### 4.2.2 地形、地貌

宣城市地形大致可分为山地、丘陵、山间盆地、岗地、平原等五种类型。南部山地、丘陵和盆谷交错，海拔高程一般 200～1000m；中部丘陵岗冲起伏，高程一般 15～100m；北部除一部分破碎的丘陵外，绝大部分为广袤的平原和星罗棋布的河湖港汊，圩区地面

高程一般为 7~12m，其中郎川河沿岸部分圩区在 12m 以上。

宣城市规划城区范围内总的地势是西南高、东北低，地形复杂且起伏不平。城区地面高程一般在 12~16m，最高达 38m。市区西北部 2km 有敬亭山，主峰海拔 317m；西南部为丘陵地带，岗峦起伏，沟冲交错，平均地形坡度在 6~10%，平均海拔 22~37m；东南部为水阳江冲击而成的平畈圩区，水网密布，地势低洼，地面高程大都在设计洪水位以下。本次海棠湾枢纽工程位于平畈圩区，工程所在河道两岸为敬亭圩和五星圩，两岸圩区地面高程一般在 7~10m，枢纽下游有敬亭山，上游是宣城市城区。

#### 4.2.3 土壤、植被

宣城市城区中部和北部为长江和青弋江、水阳江间的冲积平原，土壤呈褐色，一般为砂壤土、粘土层，强度较松，含水量大，系大面积水稻耕作区；沿水阳江两岸，从水东到杨滩，表层 3~5m 为砂壤土，5m 以下均为砂卵石，杨滩至新河庄表层 3~5m 为粘土层，5m 以下均为流砂层。新河庄以下，表层 3~5m 为砂壤土、粘土层，5m 以下有间断流砂层。

全市森林覆盖率 55%，林业总面积超过 44 万 ha，蓄积量 1700 多万 m<sup>3</sup>。宣城地带性植被为亚热带常绿阔叶林植被带。因受人类生产活动影响，天然林地仅在东南低山深处尚有保存。丘陵地区地带性植被早已破坏，被茅草、灌林所代替。建国后先后营造了大量的马尾松和杉、檫混交林，以及毛竹和油桐等经济林。平畈圩区仅在村庄附近还有少量自生和栽种的树木。



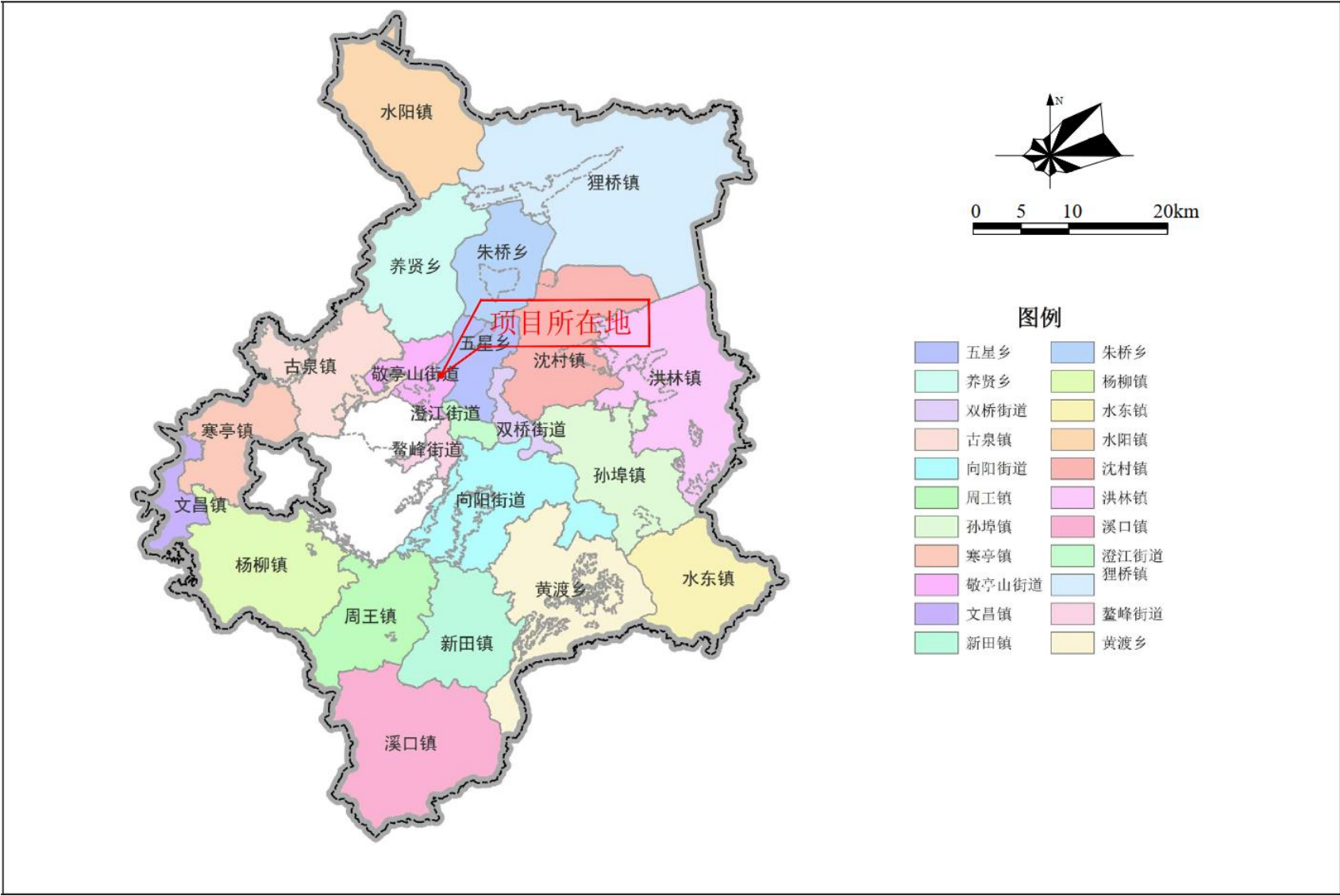


图 4.1-1 项目地理位置

#### 4.2.4 地表水系

宣城地区河流湖泊主要属长江流域，仅宁国县东南部的茅坦河流向钱塘江。境内有青弋江、水阳江两大水系，湖泊有南漪湖及固城湖的一部分。

##### (1) 青弋江

青弋江古名清水、泾水、青弋水。发源于黄山北麓，自泾县陈村入境，经泾县、南陵县、宣州市、芜湖县，在芜湖市入长江。洪水期间水位较高时，常通过两侧的赵桥河、清水河、资福河、上潮河串入水阳江和漳河，在水阳江的姑溪河口和漳河的鲁港口分流入长江。青弋江流域范围包括徽州和宣城地区的 12 个县、市以及芜湖和马鞍山市，流域总面积 8178 平方公里，干线全长 275 公里。境内流域面积 2600.9 平方公里，河流长 96 公里，河道宽 100~250 米，河水深 2~10 米。陈村站历年最高水位 34.63 米（1954 年），最低水位 27.75 米，最大洪峰流量 6080 立方米 / 秒（1954 年），多年平均径流量 26.38 亿立方米。

青弋江在区内的主要支流有：

徽水发源于绩溪县，流经旌德县，汇白沙河、玉溪河等支流于浙溪桥进入泾县。复汇榔桥河、乌溪河诸支流于百园乡的后许注入青弋江。流域面积 1064 平方公里，泾县境内 361.3 平方公里。河流总长 94 公里，泾县境内 51 公里。河道宽 100~150 米，水深 1~5 米。平垣站多年平均流量 26.7 立方米 / 秒，最大洪峰流量为光绪八年（1882）的 3740 立方米 / 秒；年平均径流量 6.56 亿立方米，最大径流量为 1954 年的 17.53 亿立方米。徽水流域绝大部分是山区，水能蕴藏丰富。

孤峰河发源于泾县，流经泾县和南陵县，流域面积 178.7 平方公里，干流总长 49.8 公里，河道宽 10~50 米，水深 1~3 米，20 年一遇洪峰流量 530m<sup>3</sup>/s。该河原在泾县昌桥乡的小河湾折向北经南陵县弋江平原注入资福河。1971 年改道自桃园滩导入青弋江。

琴溪河在泾县境内，汇汀溪、漕溪二水而成。干流长 5 公里，流域面积 440 平方公里（干流区间 47 平方公里）。其中河溪流域面积 229 平方公里，长 44 公里；漕溪流域面积 164 平方公里，长 25 公里。

包合河在泾县境内，长 27 公里，流域面积 151.9 平方公里。

茂林河在泾县境内，长 20.4 公里，流域面积 140 平方公里。

高桥河在宣州市境内，长 30.6 公里，流域面积 133 平方公里。



周寒河在宣州市境内，长 31 公里，流域面积 260 平方公里。

## （2）水阳江

水阳江发源于天目山北麓绩溪县境内。干流宁国以上有西津、中津、东津河三条支流，在潘村渡汇合，进入宣州市。宁国以下主要支流有郎川河、华阳河等。郎川河汇桐油河和大量溪河经郎溪县入南漪湖滞蓄后于宣州市新河庄汇入干流。在宣州市区有双桥河、油榨沟等叉道串通南漪湖。新河庄以下，左侧有裘公河支流，自管家渡经东门渡、裘公渡、杨泗渡分别至乌溪镇和沟口汇入黄池河，右侧在水阳镇附近由牛耳港、水碧桥河、砖墙港、狮树河等贯通固城湖，再分别由撑龙港和官溪河注入丹阳湖、石臼湖。干流经当涂县的姑溪河在金柱关入长江。

水阳江流域跨皖、苏两省，包括 3 市、2 地区的 10 个县、市。境内流域面积为 7451.1 平方公里。上游宁国县境内流域面积 2820 平方公里，其中西津河港口湾以上 1120 平方公里，全部为山区，水利、水力资源非常丰富。中游包括广德、郎溪、宣州三县、市，流域面积 4198.7 平方公里。下游包括宣州市和芜湖、当涂县及江苏省一部分，其中宣州市流域面积 432.4 平方公里。干流自宁国县罗田村至新河庄长 82 公里，新河庄以下经水阳镇至当涂县的姑溪河口，长 78.4 公里。

## （3）南漪湖

南漪湖位于宣州市和郎溪县北部圩区。东受郎溪的新老郎川河、钟桥河诸水，西南宣州的双桥河、沙河、浑水港诸水涨水时亦泻入。湖底高程 5.3~6.5 米，湖岸滩地高程 7~8 米，最高水位 13.81 米（1983 年 7 月 6 日），最低水位 7 米左右。据 50 年代资料，水位 12 米时，湖水面积 223 平方公里，容积 10.5 亿  $m^3$ 。70 年代有所缩小，分别为 201.5 平方公里和 9.88 亿  $m^3$ 。湖泛时自西南出曲河至油榨沟、西北出北山河至浑水港与水阳江合流入长江，同时也为干旱时农田灌溉提供水源。

## （4）固城湖

固城湖界江苏省高淳县和宣州市之间。水域面积 81 平方公里，宣州市境内 15 平方公里。湖底高程 5~5.5 米，湖岸滩地高程 6~6.5 米，常年水位 7 米左右，水位 12 米时容积为 4.6 亿立方米，是水阳江下游一座天然滞蓄山洪的调节湖泊。

表 4.1-1 宣城市主要江河一览表

序号	流域	河流名称	河长 (km)	流域面积 (km <sup>2</sup> )	流经城市	备注
1	长江	水阳江	254.0	10305	宁国市、宣州区、马鞍山市当涂县	一级支流
2		西津河	-	1170	宁国市	水阳江支流
3		中津河	-	311	宁国市	水阳江支流
4		东津河	-	1014	宁国市	水阳江支流
5		郎川河	-	2552	郎溪县	水阳江支流
6		无量溪河	-	1121	广德县	水阳江支流
7		桐河	-	909	广德县	水阳江支流
8		夏渡河	-	360	宣州区	水阳江支流
9		华阳河	-	281	宣州区	水阳江支流
10		青弋江	309.0	7195	泾县、芜湖市	青弋江
11		徽水河	-	1083	旌德县、泾县	青弋江支流
12		琴溪河	-	444	泾县	青弋江支流
13		孤峰河	-	185	泾县	青弋江支流
14		寒亭河	-	265	宣州区	青弋江支流

注：江河均为本地境内长度和流域面积。

宣城市主要湖库有南漪湖、港口湾水库、陈村水库、白沙水库、龙须湖、卢村水库等，是本市重要饮用水资源地。

表 4.1-2 宣城市主要水库基本情况

序号	流域	湖库名称	位置	湖面面积 (km <sup>2</sup> )	容积 (亿 m <sup>3</sup> )	集水面积 (km <sup>2</sup> )	所属河流
1	长江	南漪湖	宣城市宣州区、郎溪县	160 (8.0)	2.67	3542	水阳江
2		固城湖	宣州区、江苏省高淳县	15* (7)	0.83*	400	水阳江
3		港口湾水库	宁国市	32.8 (135)	9.41	1120.0	水阳江
4		龙须湖	郎溪县	2.7 (6)	0.325	25	水阳江
5		白沙水库	旌德县	2.0 (6)	0.0232	46	青弋江
6		卢村水库	广德县	5.0 (6)	0.715	139	水阳江
7		陈村水库	黄山市黄山区、泾县	98.0 (119.0)	19.24	2800	青弋江

注：“( )”内为正常蓄水位 (m)。\*固城湖水域面积共 81km<sup>2</sup>，其中宣州区境内 15km<sup>2</sup>；固城湖库容共 4.6 亿 m<sup>3</sup>，其中宣州区境内 0.83 亿 m<sup>3</sup>。

水资源：宣城市地表水年均径流量 122.68 亿立方米，占安徽省水资源总量 15.7%，人均 3545 立方米，人均占有的水资源量约为全国均值的 1.61 倍。宣城市分布两条地下水带，即敬亭山地下水带和水阳江河滩地下水带，均属于空隙、

裂隙弱富水区，产水模数为  $1.07 \times 10^5 \text{m}^3/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水质优良，可作为城市饮用水源。

水阳江和青弋江在全市水资源总量中占有重要地位。其中，水阳江总落差 503 米，干支流可开发的水力资源有 6 万多千瓦，大部分位于西津河；河道曲折，水系发育，平均河宽 60~130 米。青弋江南高北低，多年平均流量 26.38 亿立方米，总落差 410 米，干支流可开发的水力资源约 22 万千瓦，占安徽省近一半，现已开发 200 多座水电站，总装机容量达 19 万千瓦。

#### 4.2.6 土壤

宣城市土壤共有铁铝土、淋溶土、初育土、半水成土、人为土 5 个土纲。其下分 10 个土类、23 个亚类、75 个土属、119 个土种。红壤土类是本区最大的一类地带性土壤，面积 827.98 万亩，占全区土壤面积 52%。广泛分布于宣城市区寒亭至郎溪县白茅岭一线以南海拔 600 米以下的低山、丘陵地区，是发展多种经营的重要土壤资源。其余还有黄壤、黄棕壤、紫色土、黑色石灰土、石质土、粗骨土、红粘土、潮土、水稻土等。其中水稻土是本区的主要耕地土壤。

#### 4.2.7 地质特性

##### (1) 地层岩性

规划区内地层属华南地层大区扬子地层区，以敬亭山为界，西北部为下扬子地层分区，东南部为江南地层分区。

区内地层从志留系至第四系发育齐全，地层主要出露有：

志留系(S)地层：主要分布于低山和高丘区，出露面积较大。包括霞乡组、河沥溪组并层( $S_{1x-h}$ )、康山组( $S_{2k}$ )、康山组与唐家坞组并层( $S_{12-3k-t}$ )、唐家坞组( $S_{3t}$ )，岩性以细砂岩、粉砂岩、长石石英砂岩为主，及页岩粉砂质泥岩等碎屑岩类。

泥盆系(D)地层：为五通组( $D_3C_{1w}$ )，在区内出露面积较小，在低山、高丘均有出露，岩性以厚层石英砂岩为主，及砂质页岩、泥岩、粉砂岩等。

石炭系(C)地层：主要分布于南部低山和中高丘区，出露面积小。包括金陵组、高骊山组、和州组、老虎洞组、黄龙组、船山组并层( $C_{1-2j-c}$ )和王胡村组、高骊山组、和州组、老虎洞组、黄龙组、船山组并层( $C_{1-2w-c}$ )及黄龙组、船山组并层( $C_{2h-c}$ )，王胡村组岩性为页岩、石英砂岩、细砂岩等碎屑岩类，其余组及并层以灰岩、白云岩等碳酸盐岩类为主。

二迭系(P)地层：在低山及中高丘陵区均有出露。包括栖霞组( $P_{1q}$ )、栖霞组、孤峰组并层( $P_{1q-g}$ )、孤峰组、龙潭组并层( $P_{1g-l}$ )、栖霞组、孤峰组、龙潭组、长

兴组并层 ( $P_{1-2q-c}$ )、栖霞组、孤峰组、龙潭组并层 ( $P_{1-2q-l}$ )、龙潭组 ( $P_{1-2l}$ )、栖霞组、孤峰组、武穴组、吴家坪组、大隆组并层 ( $P_{1-2q-d}$ )、龙潭组、大隆组并层 ( $P_{1-2l-d}$ )。岩性：栖霞组、吴家坪组、长兴组为灰岩、泥晶灰岩、生物碎屑灰岩、白云质灰岩等碳酸盐岩类，其余组为硅质岩、硅质页岩、粉砂质泥岩、砂岩页岩互层、长石石英砂岩、页岩、泥岩等碎屑岩类，其中龙潭组为含煤地层。

二叠系(P)—三叠系(T)地层：在南部、东南部、北部低山及中高丘陵区局部出露。青龙组( $P_2T_1q$ )，岩性为泥岩夹泥灰岩、粉晶灰岩夹泥质泥晶灰岩及泥岩。

侏罗系(J)地层：主要分布于西部及北部低丘区。包括西横山组( $J_3x$ )、中分村组( $J_3zf$ )，岩性为砂岩、砾岩、粉砂岩、泥岩和流纹质火山岩等（红层）。

白垩系(K)地层：主要分布于西南部低丘及东部低丘区，出露面积较大。包括葛村组( $K_{1-2g}$ )、浦口组( $K_{1-2p}$ )—赤山组( $K_2c$ )，岩性为泥岩、粉砂质泥岩、砂岩、粉砂岩、页岩、粗砾岩等碎屑岩类（红层），广泛分布在低、中丘陵地带。

第三系(E、N)地层：主要局部分布于敬亭山、寒亭镇北部、麻姑山以西低丘区。包括痘姆组( $E_1d$ )、双塔寺组( $E_2s$ )、安庆组( $N_2a$ )，岩性为砾岩、砂岩、泥质粉砂岩等碎屑岩类。

第四系(Q)地层：中更新统戚家矶组( $Qp_2^{gl}q$ )冰川堆积物，主要分布于西南部丘陵及东北部波状平原区。上更新统下蜀组和檀家村组( $Qp_3^{al}x-tj$ )冲积物，主要分布于中部及以北波状平原区。全新统芜湖组( $Qh_4^{al}w$ )冲积物，主要分布在东北部平原区及西南部河谷地带。岩性主要为粘土、亚粘土、粉细砂和砂砾石层等。

## (2) 岩浆岩

区内岩浆岩种类较复杂，以中酸性岩、中性岩为主，其中侵入岩多以岩株、岩枝、岩墙、岩脉形式产出，喷出岩呈面状产出，出露面积均较小，大多分布在高丘、低山地带。

早白垩世花岗斑岩( $K_1\gamma\pi$ )，主要分布在昆山东、西两侧，出露面积  $3\text{km}^2$ ，沿马山埠背斜核部侵入，呈岩墙产出。

晚侏罗世辉石闪长玢岩( $J_3v\delta\mu$ )，分布在昆山，面积  $12\text{km}^2$ 。

晚侏罗世花岗闪长斑岩( $J_3\gamma\delta\pi$ )，分布在马山埠，麻姑山。

晚侏罗世石英闪长玢岩( $J_3\gamma\delta o\mu$ )，零星分布在周王、新田、溪口镇。

晚三叠世花岗岩( $T_3\gamma$ )，晚三叠世花岗闪长斑岩( $T_3\gamma\delta$ )，主要零星分布在溪口

镇；花岗斑岩岩脉( $\gamma\pi$ )分布在水东东部。

晚侏罗世中分村组()流纹质火山质凝灰岩、喷出岩，分布在水东、朱桥一带。

### (3) 地质构造

该区在大地构造单元上属扬子地块下扬子拗陷南侧（大别古陆南缘对冲带）与江南隆起带的结合带上，主要发育北东向构造。褶皱构造北部处于黄柏岭-狸头桥复式背斜构造带，南部处于泾县—水东复式向斜构造带。黄柏岭—狸头桥复式背斜构造带，宽 30~40km，长 100 多 km，轴向 50-60°，由于受东西向断裂构造的斜切，分为南北两个段。段内又分为亚带，出现敬亭山—狸桥褶皱隆起构造亚带，形成敬亭山不完整背斜（单斜）断块构造和昆山向斜、马山埠背斜；泾县—水东复式向斜构造带，其地域辽阔，相当于太平复式背斜的北段。在宣州界内，北起麻姑山，南至水东过境，宽 30km，长 60km，形成次一级褶皱构造：麻姑山背斜和水东向斜。

区内断裂构造发育，大的断裂主要有宣—泾压性断裂（江南深断裂），走向 45°，自泾县入境，经敬亭山南侧，至南漪湖一线穿过，在区内长 47km，宽 10km 左右。江南深断裂是下扬子地层区与江南地层区的分界断层，控制南北两区下古生界岩相古地理、生物群、岩性及其厚度的变化，南北两区上部古生界至侏罗系地层厚度有所差异，同时伴随着岩浆侵入和成矿作用。

### (4) 新构造运动与地震

#### a. 新构造运动

第四纪以来，本区新构造运动是老构造运动的继承和复活，以间歇性的升降交替运动为主，发展趋势是上升运动减弱、沉降运动逐渐增强，在近代普遍表现为微弱的下降特点。从区域上，该区新构造运动从南到北上升量递减，具有掀斜运动的特点。本区大的活动断裂即是宣—泾压性断裂（江南深断裂）和周王深断裂，其主要活动特征是沿断裂带常伴有断层崖、断层三角面等构造地貌的发育，以及沿断裂带发生地震。

#### b. 地震

依照中华人民共和国国家标准 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，项目区地震基本烈度属 6 度区，地震动峰值加速度 0.05，地震活动性一般。据历史资料记载，区内及邻近县、市自 1507 年以来共发生有感地震 20 余起，1943 年 6

月 29 日位于宣—泾断裂带上的泾县发生 5.5 级地震，其他震级均小于 5 级，场地的区域稳定性相对较好。

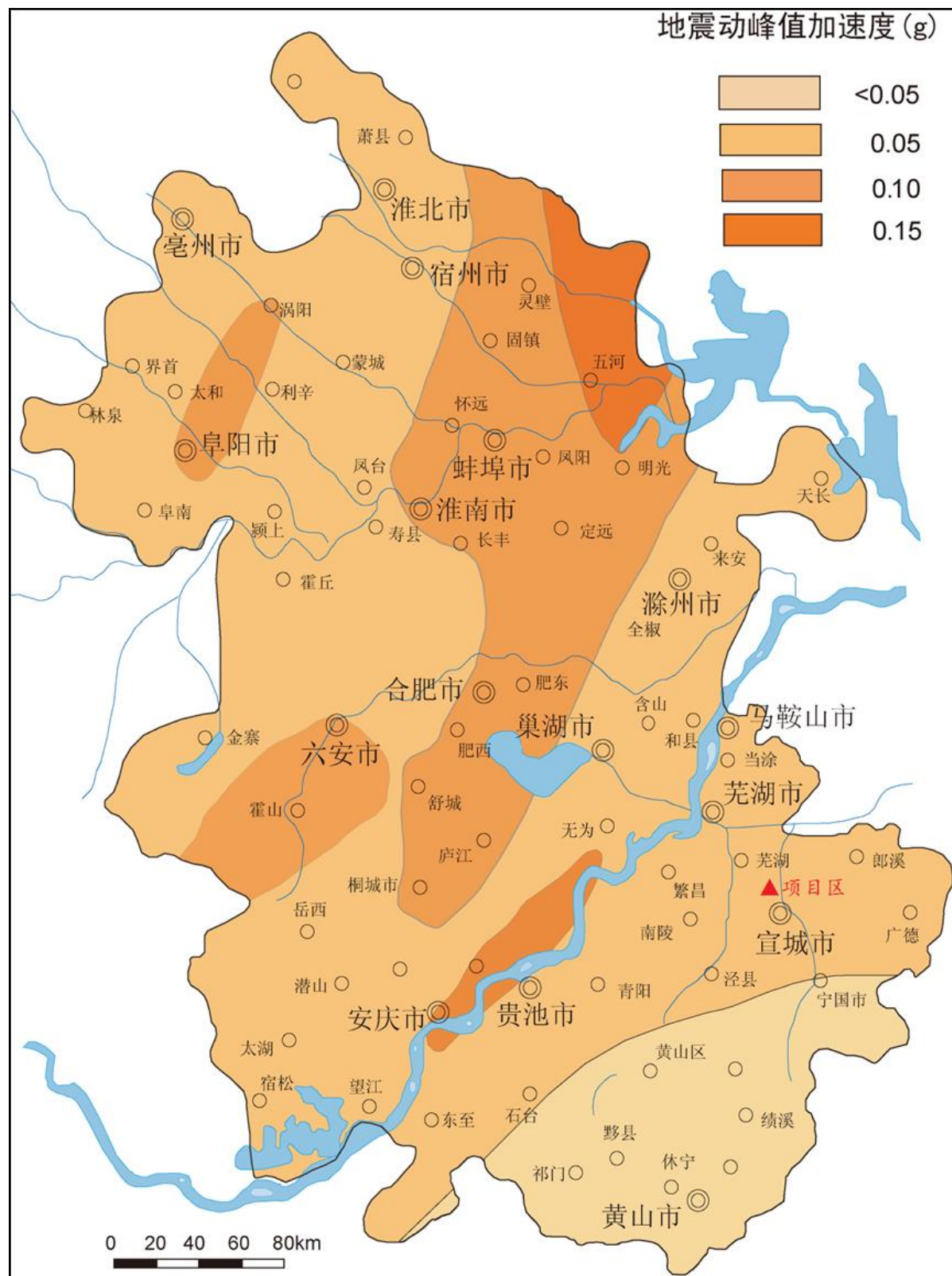


图 4.1-4 安徽省地震动加速度分布图

表 4.1-3 宣州区地震历史资料

序号	发生时间	地震震级及产生现象
1	1937 年 10 月 19 日 3 时 25 分	本区有感，门窗咯咯作响
2	1943 年 6 月 29 日	泾县，5.5 级
3	1974 年 2 月 26 日	南漪湖，1.5 级
4	1974 年 3 月 15 日	南漪湖，1.8 级
5	1974 年 3 月 27 日	青隐山林场，1.3 级
6	1977 年 5 月 13 日	青隐山林场，2.1 级（有感）
7	1977 年 5 月 6 月 2 日	青隐山林场，1.6 级
8	1984 年 1 月 28 日	孙埠，1.8 级

### （5）岩土工程地质基本特征与地质灾害

宣州区多条公路沿线的局部路段因施工切坡形成高陡边坡，雨季易发生崩塌地质灾害。本区有中、小型水库 33 座，库容量  $5144.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ；小型塘坝 17300 座等水利工程。部分水利工程因改变库、塘坝周围的地质环境，易产生河流、水库、湖泊岸崩。

宣州区矿山工业较为发达。境内现有 158 处矿山，部分不规范的地面采石多造成斜坡失稳而诱发崩塌灾害，矿山开采排水及采空引起地面塌陷、地面变形地质灾害比较普遍，有 16 个矿山地下开采已诱发地面塌陷地质灾害。

根据区内出露地层的岩性、结构及工程力学性质等特征，将区内地质体划分为岩体和土体两大类，具体又分为六种工程地质岩组。其中，5 种岩体的工程地质岩组包括：①块裂状坚硬岩浆岩岩组( $\gamma$ )；②较坚硬层状岩溶较发育碳酸盐岩与碎屑岩岩组(时代 P+T)；③坚硬层状岩溶发育的碳陵盐岩岩组（时代 C+P<sub>1q</sub>）；④较坚硬砂岩为主碎屑岩岩组(时代：S+D)，为本区发生滑坡地质灾害主要岩组；⑤较软弱砂砾岩为主碎屑岩岩组(时代：J+K+E+N)。土体的工程地质岩组(时代：Q)，为低洼或缓坡带各类土层、砂砾层等。

区域地基由⑤较软弱砂砾岩为主碎屑岩岩组构成，稳定性偏弱；但由于场地没有高、陡边坡，尤其经过土地平整，没有任何部位地面坡度超过 1: 20，地势平缓，不会发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

## 4.2.8 水文地质特征

### （1）含水岩系

根据地下水含水介质特征，区内地下水类型主要可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水三大类。

松散岩类孔隙水主要分布于水阳江、青弋江河谷平原区，地下水富水性受松散岩类岩性控制，在水阳江、青弋江及其主要支流的河谷地带，含水层主要由较厚的河床相的砂砾石层组成，地下水位埋深一般 1~4m，单井涌水量 100~1000m<sup>3</sup>/d，水量较丰富，地下水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca.Mg，矿化度 0.2~0.3g/l；在水阳江、青弋江的一般支流河谷及南漪湖、固城湖的圩区，砂砾质含水层通常很薄或缺失，单井涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d，水量贫乏。水质类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型、HCO<sub>3</sub>-Ca.Na 型等，矿化度 0.2~1.0g/l。

碎屑岩类裂隙孔隙水主要分布于山地、高丘地区，泥盆系五通组(D<sub>3</sub>C<sub>1</sub>w)、志留系河沥溪组并层(S<sub>1</sub>x-h)、康山组(S<sub>2</sub>k)、唐家坞组并层(S<sub>2-3</sub>k-t)、唐家坞组(S<sub>3</sub>t)等岩性为细砂岩、粉砂岩、长石石英砂岩、页岩及粉砂质泥岩等碎屑岩类分布区，水量相对较丰富，泉流量 0.1~3l/s，最大可达 10l/s，单井涌水量>200m<sup>3</sup>/d，由于地下径流距离短，矿化度极低；红层(K、J、E、N)地区地下水资源贫乏，单井涌水量一般小于 10m<sup>3</sup>/d，仅在局部构造有利部位水量较大，红层地区地下水矿化度 0.5-1g/l 较高。

碳酸盐岩裂隙溶洞水赋存于石炭系、二迭系、三迭系碳酸盐岩裂隙溶孔中，局部分布于低山丘陵区。受断裂和岩溶发育等因素的控制影响，水量不均。宣州区南部山区碳酸盐岩岩溶发育，水量丰富，泉流量一般大于 1l/s，最大可达 100l/s 以上，单井涌水量>1000m<sup>3</sup>/d；宣州区北部及中部零星分布的碳酸盐岩，其岩溶发育较弱，裂隙溶洞一般已被充填，水量中等~贫乏，泉流量一般小于 1l/s。该区碳酸盐岩裂隙溶洞水水化学类型多为 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，矿化度 0.1~0.5g/l。

在低山丘陵区，碎屑岩裂隙孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水，主要接受降水直接补给，降水入渗到达潜水面以后，转入以水平为主的地下径流，大部分地下水以下降泉的形式排泄于沟谷，汇于地表溪流，少部分地下水继续以地下径流补给山（丘）前缘第四系松散层或其它上覆地层；河谷平原松散岩类地下水则以接受降水的垂直入渗补给和蒸发排泄为主。

## （2）区域地下水特征

### a. 场地岩性与地貌

图区红层分布很广，它的分布主要受控于北东向带状褶断等印支期运动所奠定的构造隆起带，而充填于其间，场地外围地貌上表现为高程低于 100m、顶面



平缓起伏的岗地。直接地形为岗地局部微型冲沟。岗地地基基本地层为：①第四系中新统戚家矶组（ $Qp_2^{alq}$ ），棕褐、棕红色粉质粘土及棕红、棕黄灰白色网纹红土及棕灰色含泥砂砾石层。②白垩系浦口组（ $K_{1-2p}$ ），上部紫红色岩屑砂岩、粉砂砾夹紫灰色砂质泥岩，下部紫灰色火山岩及角砾岩、砂岩。由于项目区进行过场地平整，对起伏的岗地实行了地基的剥高填低处理，项目场地北侧和东侧为原状土层，西南部及中部地带为邻近的岗地剥高填低的人工填土堆积物，最厚处超过 5m。

平整后的场地地形坡度在 1: 20~1: 100 之间，北部东部高，南部西部低。

#### b. 区域含水介质条件

区域地基为白垩系紫红色岩屑砂岩、粉砂砾夹紫灰色砂质泥岩互层地层钙质泥质基质的“红层”地层，特点是砂砾岩块被钙质、泥质胶结物所包裹，岩性相对软弱且透水性极弱，在钻孔中各类岩石（包括富含钙质的砾岩、砂砾岩在内）岩心极为完整，裂隙也极少见；因此红层地层的渗透性差，富水性贫乏。第四系网纹红土因致密、粘土含量高，也常被视为“红层”的一部分。通过对区域内的地表原状土采用环刀进行取样作渗透性测试，测试结果为：渗透系数  $K=6.78 \times 10^{-8} \text{cm/s}$  和  $1.21 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，根据 GB50287-99，其渗透性分级属于渗透性最差的范畴，甚至可归为“相对隔水层”，属于中等透水的土层，分布不连续、不稳定。

#### （3）区域地下水补给、迳流、排泄条件

水阳江干流是工程区内地表水和地下水最低排泄基准面。地表水主要为河、塘水，由上游来水及大气降水补给，在勘察期间地表水丰沛，水阳江水位在 6.0~10.0 米之间。

地下水主要赋存于第四纪地层中下部即砂及卵石土中。上部粘土层为弱透土层，主要为上层滞水；中下部砂及卵石土层透水性较强，地下水为潜水型，在局部地段具有微承压性；来源主要受大气降水及汛期外河水补给，枯水期向外河排泄。而下伏基岩即粉砂质泥岩，裂隙不发育，透水性极差，属贫水层。

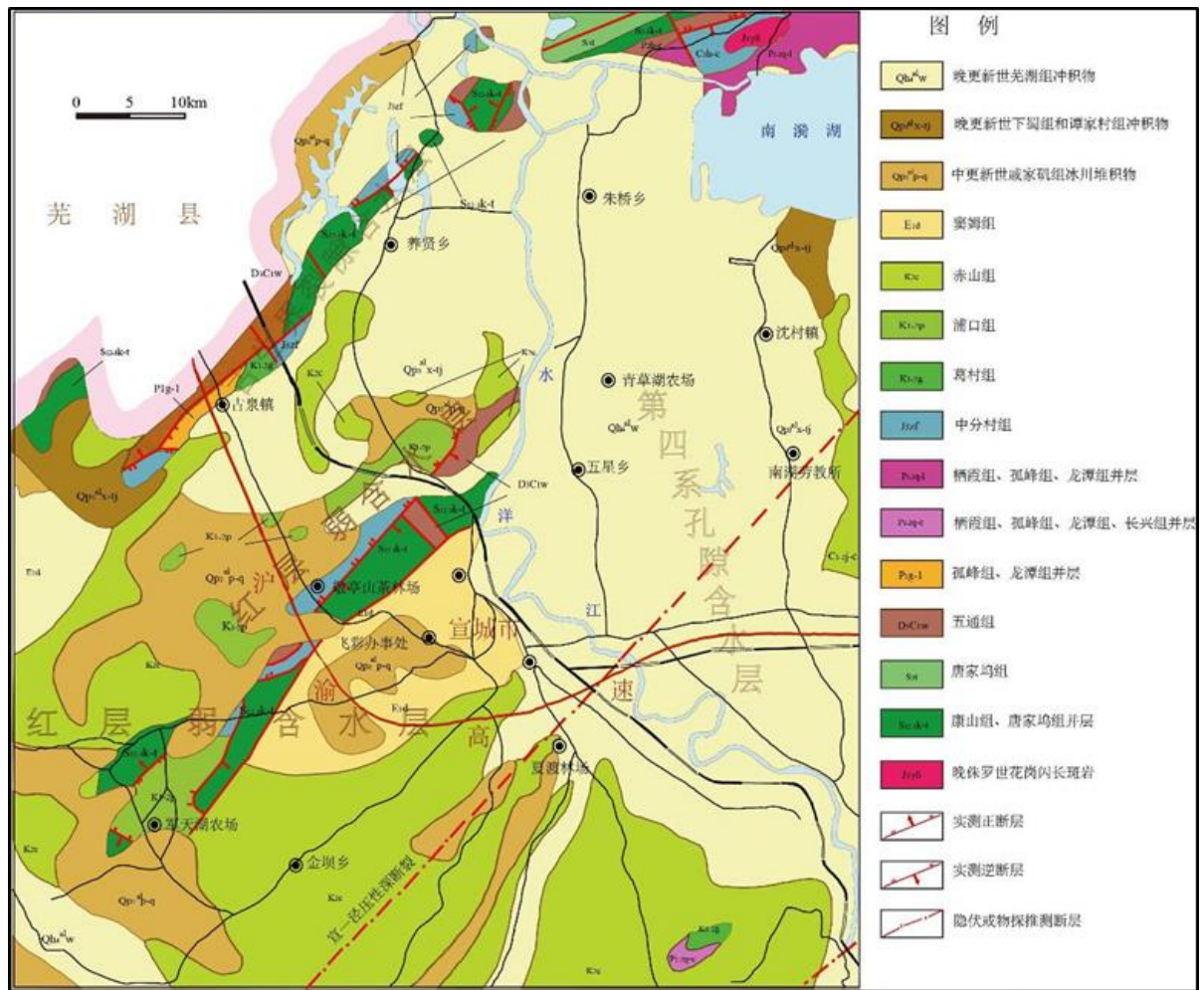


图 4.1-5 宣城地质、水文地质图（局部）

### 4.3 社会环境

#### 一、综合

2019 年末全市户籍人口 278.8 万人，比上年减少 0.1 万人。常住人口 266.1 万人，比上年增加 1.3 万人；常住人口城镇化率 56.33%，比上年提高 1.12 个百分点。全年人口出生率 11.07‰，比上年降低 0.47 个千分点；死亡率 7.96‰，上升 0.57 个千分点；自然增长率 3.11‰，降低 1.04 个千分点。

初步核算，全年全市生产总值（GDP）1561.3 亿元，按可比价格计算，比上年增长 7.8%，比全省高 0.3 个百分点。分产业看，第一产业增加值 149.8 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值 738.3 亿元，增长 9.9%，其中工业增加值 576.5 亿元，增长 9.8%；第三产业增加值 673.2 亿元，增长 6.3%。一二三次产业结构比例为 9.6：47.3：43.1，其中工业增加值占 GDP 比重为 36.9%。按年均常住人口计算，人均 GDP 58819 元（折合 8527 美元），比上年增加 4889 元。

全年城镇新增就业岗位 5.8 万个，失业人员再就业 6527 人，困难人员再就业 2567 人。年末城镇登记失业率 2.72%，比上年降低 0.36 个百分点。全年居民消费价格上涨 2.6%，涨幅比上年高 0.6 个百分点。商品零售价格上涨 2.5%。工业生产者出厂价格上涨 1.7%，工业生产者购进价格下降 1.4%。

## 二、农业

2019 年全市粮食播种面积 217.7 千公顷，其中小麦种植面积 43.7 千公顷。油料种植面积 26.3 千公顷，棉花种植面积 0.5 千公顷，蔬菜种植面积 23.9 千公顷。全年粮食总产量 129.1 万吨，与上年基本持平。其中，夏粮产量 20.5 万吨，与上年持平。油料产量 6.5 万吨，增长 2.5%。棉花产量 0.03 万吨，下降 37.3%。烟叶产量 1.4 万吨，增长 4.2%。茶叶产量 3.3 万吨，增长 12.3%。

2019 年末全市生猪存栏 31.2 万头，比上年下降 42.3%；全年生猪出栏 80.4 万头，下降 22.2%。全年肉类总产量 27.7 万吨，增长 0.9%，其中猪肉产量 7.6 万吨，下降 18.2%；禽肉产量 19.8 万吨，增长 10.7%。蛋禽产量 5.9 万吨，增长 9.3%。水产品产量 11.7 万吨，增长 4.5%。

2019 年，全年省级龙头企业 92 家，国家级龙头企业 7 家，全国绿色原料标准化生产基地 7 个，省级以上标准化畜禽养殖小区 55 个，无公害农产品有效论证企业 117 家。全市现有无公害农产品、绿色食品、有机食品认证产品数分别为 165 个、189 个和 130 个。

年末全市农业机械总动力 240.3 万千瓦，比上年增长 2.6%。农用拖拉机 5.8 万台，减少 0.8%。联合收割机 5103 台，增加 120 台。全年化肥施用量（折纯）11 万吨，下降 4.4%。有效灌溉面积 207.9 千公顷，新增 2.3 千公顷。节水灌溉面积 34 千公顷，新增 3.3 千公顷。

## 三、工业和建筑业

2019 年末全市规模以上工业企业 1462 户。全年规模以上工业增加值比上年增长 10%，其中，国有企业增长 2.4%，股份制企业增长 9.3%，外商及港澳台商投资企业增长 33.5%。分行业看，全市 35 个大类行业中有 19 个行业增加值保持同比增长。其中，非金属矿物制品业增长 13.7%，橡胶和塑料制品业增长 15.5%，化学原料和化学制品制造业增长 14.9%，电气机械和器材制造业增长 25.5%，黑色金属冶炼和压延加工业增长 24.8%，计算机、通信和其他电子设备制造业增长

15.7%。高新技术产业增加值增长 16.7%，对规模以上工业增长的贡献率达 83.7%。战略性新兴产业产值增长 20.5%，占全市规模以上工业总产值的比重为 48.5%。2018 年，全市规模以上工业主营业务收入 1790.5 亿元，比上年增长 7.2%；实现利润总额 110.3 亿元，比上年增长 7.3%。其中，化学原料和化学制品制造业增长 14.3%，橡胶和塑料制品业增长 22.8%，非金属矿物制品业增长 22.7%，汽车制造业增长 37.2%。全市规模以上工业经济综合效益指数达到 268，比上年下降了 5.1 个点。

全年建筑业增加值 162.1 亿元，比上年增长 10.5%。年末具有资质等级的总承包和专业承包建筑业企业 203 家，比上年增加 24 家。全年房屋建筑施工面积 1822.9 万平方米，比上年增长 11%；房屋竣工面积 253.4 万平方米，增长 37.1%。

#### 四、环境质量

2019 年全年全市地表水国省控水质监测断面 I -III 类水质占 87.5%，其中国控断面水质为 75%，县级以上城市饮用水源地水源达标率达 100%。空气质量优良率为 90.1%(其中优级 94 天)，比上年提高 4.1 个百分点。全市 PM<sub>2.5</sub> 平均浓度 41 微克/立方米，比上年下降 1.2%。全市有国家级自然保护区 2 个，省级自然保护区 2 个；国家森林公园 5 个，省级森林公园 8 个。全年能源消费量 675.15 万吨标准煤，单位 GDP 能耗下降 3.05%。

### 4.4 水环境现状调查及评价

#### 4.4.1 地表水功能区划

根据《宣城市水功能区划》（宣政秘〔2010〕26 号），本工程所涉及河流、湖库的水功能区划见表 4.4.1-1，宣城市地表水功能区划图见附图 3。

海棠湾枢纽工程位于宣城市水阳江城区段海棠湾码头上游 0.9km 处，项目涉及到的主要河流为水阳江，枢纽工程涉及到的水功能区为水阳江宣州工业用水区。

表 4.4.1-1 水阳江干、支流水功能区划一览表

序号	水功能区名称		河流	范围		长度 (km)	现状 水质	水质管理 目标	
	一级区	二级区		起始断面	终止断面			近期	远期
1	水阳江宣城保留区		水阳江	东、西津河汇合处	宣州区杨村电站橡皮坝	42	III	III	III
2	水阳江宣城开发利用区	水阳江宣州饮用水源区	水阳江	宣州区杨村电站橡皮坝	铁路桥	10.0	II	II	II

		水阳江宣州渔业用水区	水阳江	铁路桥	杨滩大闸	9.0	III	III	III
		水阳江宣州工业用水区	水阳江	杨滩大闸	硃石村	8.0	III~V	III	III
		水阳江宣州农业用水区	水阳江	硃石村	水阳镇金桥村	19.0	III	III	III
		水阳江宣州饮用水源农业用水区	水阳江	水阳镇金桥村	水阳镇渔业村	11.0	III	III	III
3	华阳河宣州保留区		华阳河	溪口镇华阳村	向阳镇大洪村	42	III	III	III
4	双桥河宣州开发利用区	双桥河宣州农业用水区	双桥河	宣州区杨家咀	宣州区武村湾	22.0	III	III	III

#### 4.4.2 评价区域污染源强调查

水阳江宣城境内涉及各县区工业企业类型以制造业为主,包括农副食品加工业,纺织业,木材加工及竹、藤、棕、草制品业,造纸业和纸制品业,化学原料及化学制品制造业,电气机械和器材制造业等,除制造业外还有部分电力燃气及水生产和供应业。根据《2018年宣城统计年鉴》,2018年宣城市城镇生活污水排放量合计 7931.663 万 t,生活污水中化学需氧量排放量为 26779.825t。2018 年宣州区、郎溪县和宁国市工业废水排放总量合计 1564.12 万 t, COD、石油类汇入氨氮排放量分别为 1769.67t、4.72t、166.64 万 t。其中宣州区工业废水排放总量合计 401.11 万 t, COD、石油类汇入氨氮排放量分别为 783.20t、1.67t、86.18t。

根据 2019 年安徽省重点排污单位自行监测及监督性监测信息公开资料显示,以及宣州区污水处理厂、敬亭圩污水处理厂和双桥污水处理厂的废水监测结果,各县区的国控污水处理厂综合达标排放比例为 100%,主要污染物化学需氧量及氨氮达标率均为 100%。

根据现场补充调查,水阳江宣州区段现有城镇污水处理厂排污口 3 个,分别为双桥污水处理厂排污口、宣城市敬亭圩污水处理厂排污口、宣城市宣州区污水处理厂入河排污口,排污口概况详见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 工程范围内现状城镇排污口概况一览表

排污口名称	坐标	位置	排入水体	设计排污量	实际废水排放量
双桥污水处理厂排污口	118°46'46"N, 30°59'3"E	宣州区双桥镇	水阳江	5 万t/d	0.4 万t/d (146 万t/a)
宣城市敬亭圩污水处理厂 排污口	118°44'59"N, 30°59'19"E	宣州区敬亭圩	水阳江	10 万t/d	9 万t/d (3285 万t/a)
宣城市宣州区污水处理厂	118°45'23"N,	宣城高新技术产业	水阳江	3.3 万t/d	2.1 万t/d

	31°0'42"E"	开发区北区			(769.05 万t/a)
--	------------	-------	--	--	---------------

上述城镇污水处理厂均已运行多年，出水水质达到 GB18918-2002 中一级 A 标准，根据表 4.4.2-1 中的排污口实际年排放量，计算出污水中主要污染物 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 的入河排放量，见表 4.4.2-2。由表 4.4.2-2 可知，双阳江干流宣州区段现状城镇排污口的 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 TP 的年入河排污总量分别为 2100.025 吨、210.0025 吨和 21.00025 吨。

表 4.4.2-2 现状城镇污水处理厂主要入河污染物排放量（单位：吨）

排污口名称	COD	NH <sub>3</sub> -N	TP
双桥污水处理厂排污口	73	7.3	0.73
宣城市敬亭圩污水处理厂排污口	1642.5	164.25	16.425
宣城市宣州区污水处理厂排污口	384.525	38.4525	3.84525
合计	2100.025	210.0025	21.00025

#### 4.4.3 地表水环境质量现状调查

##### 4.4.3.1 区域地表水环境质量现状调查

根据 2017-2019 年《宣城市环境质量公报》可知，水阳江干流宣城段总体水质良好。2017 年和 2018 年水阳江水系水质总体良好，7 个国、省控制断面中，I~III 类水占 85.7%，干流水质好于支流。2019 年水阳江水系水质总体为优，I~III 类水质断面比例同比上升 14.3 个百分点，其中水阳江干流水质相对好于支流。综上所述，水阳江水质总体较好，且干流水质好于支流，2019 年水阳江水水质得到改善。

本次区域地表水环境质量现状调查收集了水阳江上四个例行监测断面数据，以进一步分期水阳江整体水质情况变化，其中供电局断面及玉山取水口断面均位于海棠湾水利枢纽项目地上游，鲤鱼滩及管家渡均位于海棠湾水利枢纽项目下游。因此供电局断面、玉山取水口断面、管家渡断面及鲤鱼滩的监测数据变化可以反映水阳江整体水质变化情况。

例行监测断面中“管家渡”、“玉山取水口上游”、“供电局”及“鲤鱼滩”收集到 2017 年 1 月至 2019 年 12 月每月的监测结果，利用收集到的监测数据分析近年来区域地表水水质变化趋势。监测点位见图 4.4.3-1，监测结果见表 4.4.3-1~表 4.4.3-4，变化趋势见图 4.4.3-2~图 4.4.3-5。

2019 年，玉山取水口上游断面的 COD 监测平均值为 6.25 mg/L，同比下降了 16.2%，持续达到地表水 III 类水质标准要求；氨氮监测平均值为 0.054mg/L，

同比下降了 59.14%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；BOD 监测平均值为 2.35 mg/L，同比下降了 20.5%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求。

2019 年，水阳江供电局断面的 COD 监测平均值为 14.3 mg/L，同比上升了 18%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；氨氮监测平均值为 0.4mg/L，与上一年保持一致，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；BOD 监测平均值为 2.1 mg/L，同比下降了 16%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求。

2019 年，水阳江鲤鱼滩断面的 COD 监测平均值为 15.3mg/L，同比上升了 27.5%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；氨氮监测平均值为 0.4mg/L，同比下降了 20%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；BOD 监测平均值为 2.0 mg/L，同比下降了 13%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求。

2019 年，管家渡断面的 COD 监测平均值为 8.91mg/L，同比下降了 4%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；氨氮监测平均值为 0.13mg/L，同比下降了 23.5%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求；BOD 监测平均值为 1.7mg/L，同比上升了 20%，持续达到地表水Ⅲ类水质标准要求。

由监测断面位置、监测数据及趋势图可知，市控监测断面供电局位于本次地表水评价上游段，供电局断面近年 COD 占标指数呈现上升趋势，氨氮基本保持一致。鲤鱼滩断面、玉山断面及管家渡断面距离评价区上下游相对较远，但其数据对分析水阳江宣城段整体水质变化具有一定的参考性，根据分析水阳江宣城段上游及下游断面近年监测结果可以看出，COD、氨氮污染物浓度整体均呈现下降趋势。宣州区段鲤鱼滩断面、供电局断面水质差于玉山断面及管家渡断面水质，整体水阳江宣城段水质持续达到地表水Ⅲ类水质要求。



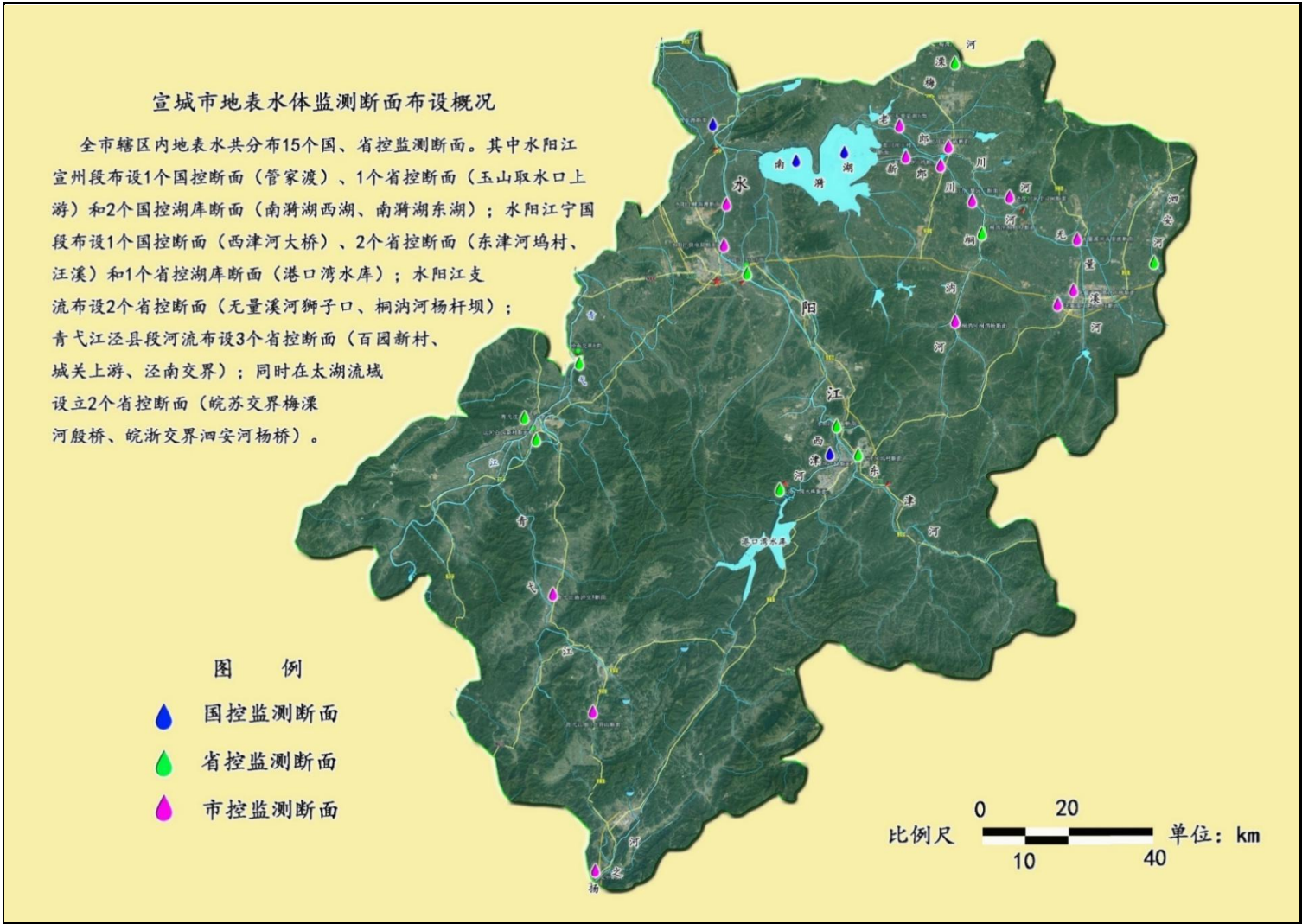


图 4. 4. 3-1 监控断面位置图



表 4.4.3-1 玉山取水口上游例行监测断面监测结果

序号	玉山取水口 上游	pH	COD	BOD	氨氮
1	2017.01	6.98	5.0	3.3	0.050
2	2017.02	6.83	5.0	1.7	0.149
3	2017.03	6.95	5.0	3.6	0.094
4	2017.04	6.86	11.0	1.7	0.050
5	2017.05	6.78	10.0	4.0	0.097
6	2017.06	6.97	10.0	1.6	0.122
7	2017.07	6.89	7.0	0.9	0.180
8	2017.08	7.22	7.0	1.5	0.160
9	2017.09	6.96	7.0	1.9	0.130
10	2017.10	6.92	8.0	0.9	0.140
11	2017.11	7.11	6.0	1.5	0.060
12	2017.12	6.68	8.0	1.1	0.060
13	2018.01	7.11	8	0.9	0.31
14	2018.02	6.75	9	1.2	0.15
15	2018.03	6.85	8	2.7	0.04
16	2018.04	7.12	6	0.9	0.23
17	2018.05	7.14	6	1.8	0.04
18	2018.06	6.77	11	1.7	0.12
19	2018.07	6.62	7	2.3	0.16
20	2018.08	6.71	8	2.3	0.12
21	2018.09	7.03	10	1.7	0.24
22	2018.10	7.06	6	2.3	0.06
23	2018.11	7.1	7	2.7	0.07
24	2018.12	7.46	9	1.9	0.06
25	2019.01	6.74	6	2.9	0.03
26	2019.02	7.07	6	2.3	0.11
27	2019.03	7.08	4	2.1	0.04
28	2019.04	7.11	7	2.2	0.06
29	2019.05	6.98	7	2.5	0.04
30	2019.06	7.09	7	2.5	0.08
31	2019.07	6.93	5	2.3	0.05
32	2019.08	7.13	8	2	0.03L
33	2019.09	7.38	5	2.4	0.03L
34	2019.10	7.14	6	2.4	0.05
35	2019.11	7.58	8	2.4	0.03
36	2019.12	7.38	6	2.2	0.03L
GB3838-2002) III类标准限值		6~9	20	4	1.0

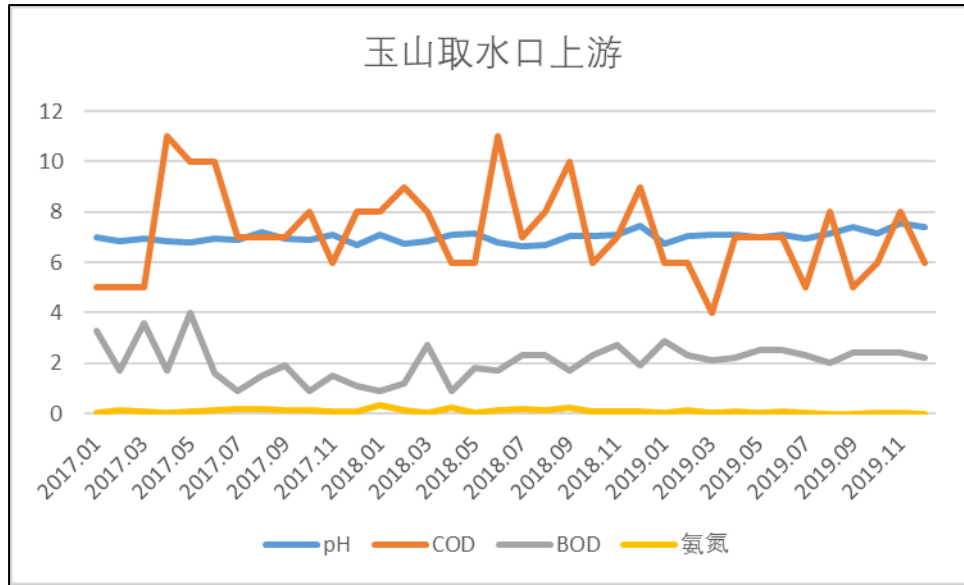


图 4.4.3-2 玉山取水口上游例行监测断面监测结果变化趋势图

表 4.4.3-2 供电局例行监测断面监测结果

序号	供电局断面	pH	COD	BOD	氨氮
1	2017.01	6.73	10.7	3.6	0.551
2	2017.02	7.30	12.0	3.4	0.336
3	2017.03	/	11.0	3.7	0.311
4	2017.04	7.13	12.2	3.4	0.468
5	2017.05	6.71	15.0	3.9	0.700
6	2017.06	7.50	15.7	1.8	0.500
7	2017.07	7.10	11.4	2.4	0.350
8	2017.08	7.24	17.1	3.9	0.295
9	2017.09	6.94	15.7	3.2	0.301
10	2017.10	6.66	10.0	2.6	0.320
11	2017.11	6.50	15.7	3.5	0.216
12	2017.12	6.92	18.6	2.7	0.647
13	2018.01	7.39	22.9	3.2	<b>1.62</b>
14	2018.02	7.14	15.7	2.7	0.876
15	2018.03	6.68	10.0	2.8	0.575
16	2018.04	6.92	11.4	3.1	0.430
17	2018.05	6.96	12	2.8	0.385
18	2018.06	6.89	11	2.3	0.105
19	2018.07	6.64	13	3.6	0.103
20	2018.08	6.83	7	1.4	0.270
21	2018.09	6.96	15	2.6	0.104
22	2018.10	7.24	5	1.2	0.129
23	2018.11	7.37	6	1.3	0.103
24	2018.12	7.01	16	3.2	0.263

序号	供电局断面	pH	COD	BOD	氨氮
25	2019.01	6.61	14	2.5	0.828
26	2019.02	6.92	14	1.5	0.406
27	2019.03	7.03	14	2.5	0.20
28	2019.04	6.95	10	1.6	0.41
29	2019.05	7.12	16	1.8	0.57
30	2019.06	6.73	15	2.5	0.59
31	2019.07	6.69	12	2.3	0.61
32	2019.08	6.90	14	1.7	0.11
33	2019.09	6.87	17	2.2	0.28
34	2019.10	7.08	16	2.2	0.58
35	2019.11	7.52	11	2.0	0.17
36	2019.12	7.23	18	2.6	0.41
GB3838-2002) III类标准限值		6~9	20	4	1.0

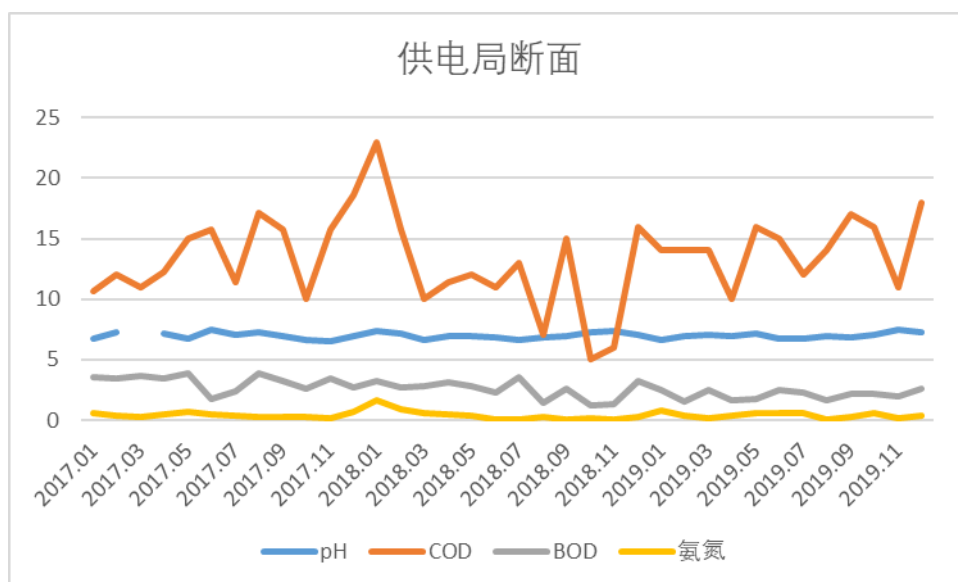


图 4.4.3-3 供电局例行监测断面监测结果变化趋势图

表 4.4.3-3 鲤鱼滩例行监测断面监测结果

序号	鲤鱼滩断面	pH	COD	BOD	氨氮
1	2017.01	6.52	11.4	2.6	0.784
2	2017.02	7.26	13.0	2.1	0.810
3	2017.03		14.0	1.9	0.717
4	2017.04	7.15	12.9	2.9	0.411
5	2017.05	6.77	14.3	3.3	0.33
6	2017.06	7.48	15.7	2.5	0.61
7	2017.07	7.04	10.0	3.2	0.35
8	2017.08	7.92	19.6	3.8	0.654
9	2017.09	6.90	18.6	3.2	0.442

序号	鲤鱼滩断面	pH	COD	BOD	氨氮
10	2017.10	6.69	11.4	2.7	0.301
11	2017.11	6.34	11.4	3.0	0.461
12	2017.12	6.97	13.6	2.5	0.924
13	2018.01	7.39	29.3	2.9	1.64
14	2018.02	7.04	15.7	2.9	0.828
15	2018.03	6.62	10.0	2.9	0.762
16	2018.04	7.08	11.4	2.9	0.430
17	2018.05	6.93	16	3.1	0.195
18	2018.06	6.98	7	1.3	0.091
19	2018.07	6.63	10	3.2	0.108
20	2018.08	7.03	10	1.9	0.238
21	2018.09	6.97	13	2.2	0.211
22	2018.10	7.30	8	1.1	0.404
23	2018.11	6.96	5	1.1	0.400
24	2018.12	6.93	9	2.1	0.268
25	2019.01	6.63	13	2.4	0.238
26	2019.02	6.85	9	1.7	0.783
27	2019.03	7.02	10	2.6	0.30
28	2019.04	7.01	17	1.7	0.16
29	2019.05	7.24	22	2.1	0.49
30	2019.06	6.96	17	2.4	0.53
31	2019.07	6.63	14	2.2	0.41
32	2019.08	6.64	20	1.8	0.14
33	2019.09	6.41	16	2.2	0.25
34	2019.10	7.22	17	2.1	0.49
35	2019.11	7.56	19	1.9	0.18
36	2019.12	7.25	9	1.4	0.32
GB3838-2002) III类标准限值		6~9	20	4	1.0

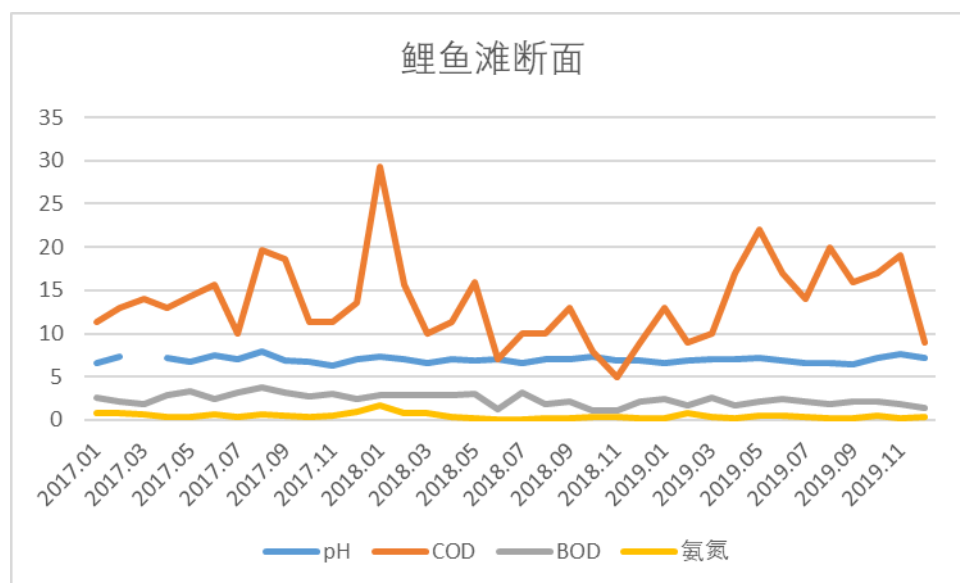


图 4.4.3-4 鲤鱼滩例行监测断面监测结果变化趋势图

表 4.4.3-4 管家渡例行监测断面监测结果

序号	管家渡断面	pH	COD	BOD	氨氮
1	2017.01	7.02	5.0	1.4	0.263
2	2017.02	6.98	17.0	2.5	0.151
3	2017.03	7.45	14.0	1.8	0.204
4	2017.04	6.89	5.0	3.1	0.068
5	2017.05	7.49	11.0	3.4	0.528
6	2017.06	7.79	10.0	1.9	0.377
7	2017.07	7.63	10.0	1.2	0.430
8	2017.08	7.57	12.0	1.4	0.147
9	2017.09	7.58	14.0	1.0	0.210
10	2017.10	7.52	2.0	1.5	0.030
11	2017.11	7.6	10.0	0.6	0.040
12	2017.12	7.86	12.0	2.1	0.360
13	2018.01	7.21	7.5	2.2	0.67
14	2018.02	7.89	11.5	2.6	0.38
15	2018.03	7.98	8	1.1	0.31
16	2018.04	8.23	12	1.2	0.03
17	2018.05	8.01	6	0.9	0.16
18	2018.06	7.99	6	0.9	0.07
19	2018.07	7.84	12	1.4	0.07
20	2018.08	7.37	7	0.7	0.05
21	2018.09	7.72	5	0.6	0.05
22	2018.10	8.12	4	2.7	0.02
23	2018.11	7.95	15	2.2	0.04
24	2018.12	8.39	18	1.3	0.2
25	2019.01	7.03	12	2.4	0.28

序号	管家渡断面	pH	COD	BOD	氨氮
26	2019.02	8.01	8	1.2	0.18
27	2019.03	7.54	9	3.1	0.06
28	2019.04	7.75	7	1	0.06
29	2019.05	8.64	6	2.1	0.015
30	2019.06	7.89	6	0.6	0.06
31	2019.07	7.64	9	1.1	0.12
32	2019.08	8.02	6	1.3	0.07
33	2019.09	7.48	10	1.2	0.14
34	2019.10	7.19	6	2.2	0.24
35	2019.11	7.52	11	2	0.05
36	2019.12	7.72	17	2.3	0.3
GB3838-2002) III类标准限值		6~9	20	4	1.0

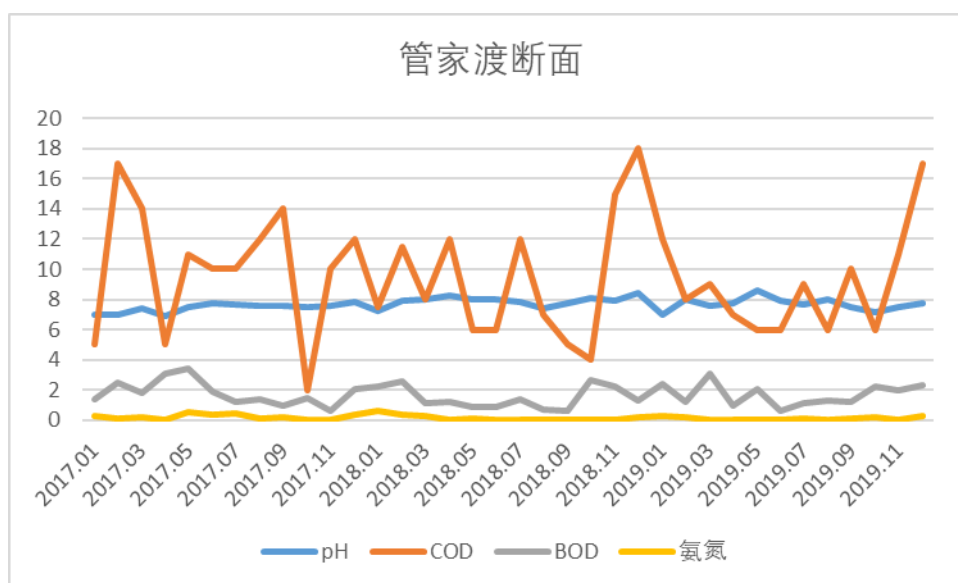


图 4.4.3-5 管家渡例行监测断面监测结果变化趋势图

#### 4.4.3.2 地表水环境现状监测

##### (1) 监测断面布设

本项目共设置 3 个监测断面，监测布点具体布设情况见表 4.4.3-5 和图 4.4.3-6。

表 4.4.3-5 水质监测断面一览表

河流名称	断面编号	断面位置
水阳江	W1	项目上游 1000m
	W2	项目上游 300m
	W3	项目下游 1000m

## （2）监测项目

监测因子：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、砷、汞、铬、硫化物、氟化物、挥发酚、石油类、氰化物、类大肠菌群。

## （3）采样及分析方法

水质监测按《水质采样分析方法设计规定》（HJ495-2009）、《水质河流采样技术指导》（HJ/52-1999）、《水质采样技术指导》（HJ494-2009）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）。

监测分析方法按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的方法执行。

## （4）监测频次

连续监测三天，每天采样一次。

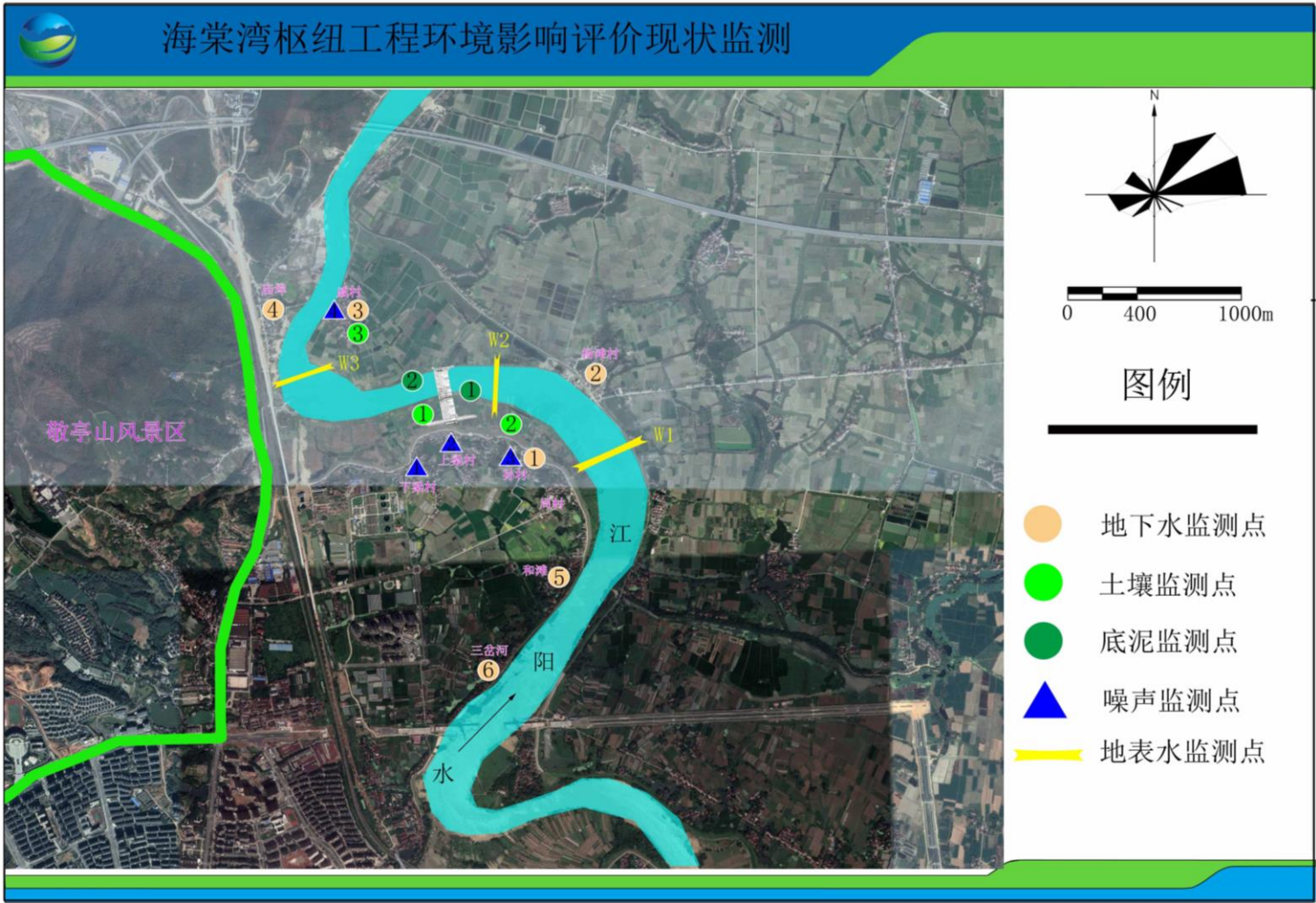


图 4.4.3-6 环境质量现状监测点位示意图（地表水、地下水、土壤、噪声、底泥）



## 4.4.3.3 地表水环境现状评价

## (1) 评价标准

水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。

表 4.4.3-6 水环境质量标准 (单位: mg/L, pH 除外)

执行标准	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	硫化物	总磷	氰化物	砷
III类	6~9	20	4	1.0	0.2	0.2	0.2	0.05
执行标准	汞	铬	氟化物	挥发酚	石油类	高锰酸盐指数	类大肠菌群	
III类	0.0001	0.05	1.0	0.005	0.05	6	10000	

## (2) 评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用单项污染指数法,其计算公式如下:

$$Si = \frac{Ci}{Csi}$$

式中:  $S_i$ — $i$ 种污染物分指数;

$C_i$ — $i$ 种污染物实测值 (mg/l);

$C_{Si}$ — $i$ 种污染物评价标准值 (mg/l)

pH 污染物指数计算公式如下:

$$S_{PH} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0 \text{ 时});$$

$$S_{PH} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad (\text{当 } pH_j > 7.0 \text{ 时});$$

式中:  $S_{PH}$ —pH 值的分指数;

$PH_j$ —pH 实测值;

$PH_{sd}$ —pH 值评价标准的下限值;

$PH_{su}$ —pH 值评价标准的上限值

## (3) 监测结果

安徽省分众分析测试技术有限公司于 2020 年 6 月 17 日~6 月 19 日连续采样 3 天对区域内的地表水环境质量进行了监测,具体监测数据见表 4.4.3-7,评价结果见表 4.4.3-8。

表 4.4.3-7 项目地表水现状监测数据

项目	日期	项目上游 1000m (W <sub>1</sub> )	项目上游 300m (W <sub>2</sub> )	项目下游 1000m (W <sub>3</sub> )
----	----	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

pH（无量纲）	2020.06.17	7.96	7.85	7.91
	2020.06.18	7.88	7.86	7.91
	2020.06.19	7.91	7.78	7.82
COD	2020.06.17	28.6	32.6	35.6
	2020.06.18	26.6	30.6	32.6
	2020.06.19	30.6	30.6	34.6
BOD <sub>5</sub>	2020.06.17	8.2	8.5	10.4
	2020.06.18	7.7	8.7	9.1
	2020.06.19	8.5	8.7	9.7
氨氮	2020.06.17	0.498	0.335	0.311
	2020.06.18	0.464	0.366	0.298
	2020.06.19	0.475	0.355	0.283
总磷	2020.06.17	0.145	0.140	0.159
	2020.06.18	0.146	0.148	0.153
	2020.06.19	0.141	0.151	0.151
高锰酸盐指数	2020.06.17	1.7	1.2	1.0
	2020.06.18	1.6	1.1	1.0
	2020.06.19	1.7	1.2	1.2
砷（ug/L）	2020.06.17	0.5	0.3	0.3
	2020.06.18	0.5	0.4	0.3L
	2020.06.19	0.5	0.4	0.3
汞（ug/L）	2020.06.17	0.04L	0.04	0.04L
	2020.06.18	0.04L	0.04L	0.04L
	2020.06.19	0.04L	0.04L	0.04L
铬	2020.06.17	0.03L	0.03L	0.03L
	2020.06.18	0.03L	0.03L	0.03L
	2020.06.19	0.03L	0.03L	0.03L
硫化物	2020.06.17	0.006	0.008	0.010
	2020.06.18	0.009	0.007	0.010
	2020.06.19	0.007	0.006	0.009
氟化物	2020.06.17	0.237	0.227	0.230
	2020.06.18	0.205	0.194	0.203
	2020.06.19	0.206	0.232	0.220
挥发酚	2020.06.17	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	2020.06.18	0.0003L	0.0003L	0.0003L
	2020.06.19	0.0003L	0.0003L	0.0003L
石油类	2020.06.17	0.03	0.03	0.03
	2020.06.18	0.03	0.03	0.03
	2020.06.19	0.03	0.03	0.03
氰化物	2020.06.17	0.004L	0.004L	0.004L
	2020.06.18	0.004L	0.004L	0.004L
	2020.06.19	0.004L	0.004L	0.004L
粪大肠菌群	2020.06.17	$1.3 \times 10^3$	$7.9 \times 10^2$	$1.7 \times 10^2$

(MPN/L)	2020.06.18	$1.7 \times 10^3$	$2.7 \times 10^2$	$2.4 \times 10^2$
	2020.06.19	$1.1 \times 10^3$	$4.9 \times 10^2$	$1.7 \times 10^2$

表 4.4.3-9 地表水现状监测数据评价结果

项目	日期	项目上游 1000m (W <sub>1</sub> )	项目上游 300m (W <sub>2</sub> )	项目下游 1000m (W <sub>3</sub> )
pH (无量纲)	2020.06.17	0.48	0.425	0.455
	2020.06.18	0.44	0.43	0.455
	2020.06.19	0.455	0.39	0.41
COD	2020.06.17	1.43	1.63	1.78
	2020.06.18	1.33	1.53	1.63
	2020.06.19	1.53	1.53	1.73
BOD <sub>5</sub>	2020.06.17	2.05	2.125	2.6
	2020.06.18	1.925	2.175	2.275
	2020.06.19	2.125	2.175	2.425
氨氮	2020.06.17	0.498	0.335	0.311
	2020.06.18	0.464	0.366	0.298
	2020.06.19	0.475	0.355	0.283
总磷	2020.06.17	0.725	0.7	0.795
	2020.06.18	0.73	0.74	0.765
	2020.06.19	0.705	0.755	0.755
高锰酸盐指数	2020.06.17	0.28	0.2	0.17
	2020.06.18	0.26	0.18	0.17
	2020.06.19	0.28	0.2	0.2
砷 (ug/L)	2020.06.17	0.01	0.006	0.006
	2020.06.18	0.01	0.008	/
	2020.06.19	0.01	0.008	0.006
汞 (ug/L)	2020.06.17	/	0.4	/
	2020.06.18	/	/	/
	2020.06.19	/	/	/
铬	2020.06.17	/	/	/
	2020.06.18	/	/	/
	2020.06.19	/	/	/
硫化物	2020.06.17	0.03	0.04	0.05
	2020.06.18	0.045	0.035	0.05
	2020.06.19	0.035	0.03	0.045
氟化物	2020.06.17	0.237	0.227	0.23
	2020.06.18	0.205	0.194	0.203
	2020.06.19	0.206	0.232	0.22
挥发酚	2020.06.17	/	/	/
	2020.06.18	/	/	/
	2020.06.19	/	/	/
石油类	2020.06.17	0.6	0.6	0.6
	2020.06.18	0.6	0.6	0.6
	2020.06.19	0.6	0.6	0.6

氰化物	2020.06.17	/	/	/
	2020.06.18	/	/	/
	2020.06.19	/	/	/
粪大肠菌群 (MPN/L)	2020.06.17	0.13	0.079	0.017
	2020.06.18	0.17	0.027	0.024
	2020.06.19	0.11	0.049	0.017

### (3) 评价结果

评价结果表明，监测期间水阳江各监测断面 COD 和 BOD<sub>5</sub> 超标，其他各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的Ⅲ类标准要求。本项目枢纽位置位于双桥污水处理厂排污口及敬亭污水处理厂排污口之间，区域水环境断面为消减断面，对地表水水质影响较大，并且项目所在区农业较为发达，受到农业面源污染较为严重。

#### 4.4.4 地下水环境质量评价

##### 4.4.4.1 地下水环境质量现状调查

##### (1) 监测点位布设

本项目地下水现状监测设置水质兼水位监测点 3 个及水位监测点 3 个，具体点位布设见表 4.4.4-1。

表 4.4.4-1 地下水现状监测点位一览表

编号	监测点位置	经度	纬度	备注
D1	孙村	118°45'52"	30°59'01"	水质兼水位监测点
D2	杨滩村	118°46'09"	30°59'20"	
D3	戚村	118°45'08"	30°59'28"	
D6	庙埠	118°44'56"	30°59'25"	水位监测点
D7	河滩	118°46'01"	30°58'42"	
D8	三岔河	118°45'42"	30°58'22"	

##### (2) 监测项目

本次地下水环境质量现状评价的监测因子包括：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚类、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、高锰酸盐指数、总硬度、溶解性固体、总大肠菌群、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>等。

##### (3) 监测时间和频次

安徽分众分析测试技术有限公司于 2020 年 6 月 17 日对区域地下水环境进行了现场采样，各点位的地下水环境质量监测结果见表 4.4.4-2 和表 4.4.4-3。

表 4.4.4-2 水井水位监测结果汇总表

点位编号	点位名称	经度	纬度	井深(m)	水位埋深(m)
D <sub>1</sub>	孙村	118°45'52"	30°59'01"	10	3.0
D <sub>2</sub>	杨滩村	118°46'09"	30°59'20"	12	2.5
D <sub>3</sub>	戚村	118°45'08"	30°59'28"	9	1.5
D <sub>4</sub>	庙埠	118°44'56"	30°59'25"	11	2.0
D <sub>5</sub>	河滩	118°46'01"	30°58'42"	10	3.5
D <sub>6</sub>	三岔河	118°45'42"	30°58'22"	11	2.0

表 4.4.4-3 区域地下水环境质量监测结果一览表（单位：mg/L；pH 除外）

项目	D1	D2	D3
样品性状	清、无色、无味	清、无色、无味	清、无色、无味
pH（无量纲）	7.07	7.25	7.48
耗氧量（高锰酸盐指数）	2.6	2.6	2.3
氨氮	0.412	0.407	0.386
硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L
亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L
氟化物	0.552	0.612	0.598
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L
砷（ug/L）	8.0	9.1	9.3
汞（ug/L）	0.04L	0.04L	0.04L
铅（ug/L）	1L	1L	1L
镉（ug/L）	0.1L	0.1L	0.1L
六价铬	0.021	0.011	0.019
总硬度（mmol/L）	1.61	1.65	1.56
溶解性总固体	190	156	151
K <sup>+</sup>	1.81	1.41	1.25
Na <sup>+</sup>	16.9	17.0	16.9
Ca <sup>2+</sup>	25.8	26.7	28.1
Mg <sup>2+</sup>	21.4	20.9	21.2
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	0	0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	141	143	143
Cl <sup>-</sup>	19.3	20.7	20.6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	37.3	38.7	38.9
铁	0.01L	0.01L	0.01L
锰	0.06	0.06	0.07
总大肠菌群（MPN/L）	ND	ND	ND

## 4.4.4.2 地下水环境质量现状评价标准和方法

## (1) 评价标准

区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类

标准，具体标准值见表 4.4.4-4。

表 4.4.4-4 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外）

项目	pH	高锰酸盐指数	总硬度	总溶解性固体	铅	挥发性酚类
标准	6.5~8.5	≤3.0	≤450	≤1000	≤0.01	≤0.002
项目	硝酸盐	氨氮	亚硝酸盐	总大肠菌群 (MPN/100mL)	氰化物	氟化物
标准	≤20	≤0.5	≤1.0	≤3.0	≤0.05	≤1
项目	镉	六价铬	铁	锰	汞	砷
标准	≤0.005	≤0.05	≤0.3	≤0.01	≤0.001	≤0.01

### （2）评价方法

本次地下水环境质量现状评价采用单项污染指数法，其计算公式如下：

$$Pi = \frac{C_i}{C_{Si}}$$

式中： $P_i$ —— $i$ 种污染物分指数；

$C_i$ —— $i$ 种污染物实测值（mg/l）；

$C_{Si}$ —— $i$ 种污染物评价标准值（mg/l）；

### （3）评价结果

根据区域地下水环境质量现状监测结果，本次地下水环境质量现状评价结果见表 4.4.4-5 所示。

表 4.4.4-5 地下水现状评价结果一览表

项目	D1	D2	D3
样品性状	清、无色、无味	清、无色、无味	清、无色、无味
pH（无量纲）	0.047	0.167	0.320
耗氧量（高锰酸盐指数）	0.867	0.867	0.767
氨氮	0.824	0.814	0.772
硝酸盐	/	/	/
亚硝酸盐	/	/	/
氟化物	0.552	0.612	0.598
氰化物	/	/	/
挥发酚	/	/	/
砷（ug/L）	0.800	0.910	0.930
汞（ug/L）	/	/	/
铅（ug/L）	/	/	/
镉（ug/L）	/	/	/
六价铬	0.420	0.220	0.380
总硬度（mmol/L）	0.004	0.004	0.003

溶解性总固体	0.190	0.156	0.151
铁	/	/	/
锰	0.600	0.600	0.700

评价结果表明，现状监测期间，地下水各监测点各项因子均可以满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

## 4.5 声环境质量评价

### 4.5.1 区域声环境质量现状调查

根据 2017~2019 年《宣城市环境状况公报》，2017~2019 年宣城市声环境质量总体良好，城市区域声环境和道路交通声环境质量基本保持稳定，平均等效声级评价结果见表 4.5.1-1。

表 4.5.1-1 2017-2019 年宣城市声环境质量评价结果（单位：dB（A））

分类	2017		2018年		2019年		GB3096-2008	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
区域声环境	53.6	/	54.5	46.1	55.5	/	60	50
道路交通声环境	58.7	/	59.3	51.4	59.3	/	70	55
功能区声环境达标率	100%	/	100%	100%	100%	/	55~65	45~55

根据宣城市声环境功能区划，项目所在区为声环境 2 类功能区。由表 4.5.1-1 可知，区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

### 4.5.2 现状监测

#### （1）监测点位布设

为了解区域的声环境质量状况，本次评价共在项目所在区域内布设了 4 个噪声监测点位。本次噪声监测布点汇总见表 4.5.1-2 和图 4.4.3-6。

表 4.5.1-2 声环境现状监测点位一览表

编号	监测点位置	备注
N1	下梁村	敏感点噪声
N2	上梁村	敏感点噪声
N3	孙村	敏感点噪声
N4	戚村	敏感点噪声

#### （2）监测频次

安徽省分众分析测试技术有限公司分别于 2020 年 6 月 17~18 日对各点位的声环境质量进行了监测。各监测点位，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）进

行了监测，连续监测 2 天，各测点昼间和夜间分别各测量一次。

### (3) 监测方法

声环境质量现状监测依据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相关要求进  
行。

### (4) 监测项目

监测项目为连续等效 A 声级  $L_{eq}$ 。

### (5) 监测结果

根据监测结果，本次区域声环境质量监测结果汇总见表 4.5.1-3。

表 4.5.1-3 区域声环境现状监测结果 单位: dB(A)

检测点位	2020 年 6 月 17 日		2020 年 6 月 18 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
下梁村	53.0	40.0	52.4	41.0
上梁村	51.0	38.9	45.5	40.3
孙村	50.1	43.1	44.7	40.6
戚村	50.6	38.8	45.6	41.2

### 4.5.3 现状评价

敏感点噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准，即昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)，现状监测结果表明，区域各点位声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值。

## 4.6 环境空气质量现状调查与评价

### 4.6.1 区域环境空气质量调查

根据《2019 年宣城市生态环境状况公报》，2019 年宣城市区空气质量达标（优和良）天数为 327 天，达标天数比例为 90.1%。空气质量指数 (AQI) 组成的 6 种特征因子中，细颗粒物 ( $PM_{2.5}$ )、可吸入颗粒物 ( $PM_{10}$ )、二氧化硫、二氧化氮年均浓度分别为  $41\mu g/m^3$ 、 $56\mu g/m^3$ 、 $8\mu g/m^3$  和  $29\mu g/m^3$ ，一氧化碳 (CO) 日均值第 95 百分位数浓度为  $1.1mg/m^3$ ，臭氧日最大 8 小时平均值 ( $O_3-8h$ ) 第 90 百分位数浓度分别为  $134\mu g/m^3$ ，结果见下表。

表 4.6.1-1 环境空气质量现状数据统计一览表

评价因子	平均时段	现状浓度( $\mu g/m^3$ )	标准值( $\mu g/m^3$ )	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均	8	60	13	达标
NO <sub>2</sub>	年平均	29	40	72.5	达标



PM <sub>10</sub>	年平均	56	70	80	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均	41	35	117.1	不达标
O <sub>3</sub>	90百分位8小时平均	134	160	83.75	达标
CO (mg/m <sup>3</sup> )	95百分位日平均	1.1	10	11	达标

由上表可知，项目所在区域基本污染物 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度不达标，其他各项均达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)：“6.4.1 项目所在区域达标判断 6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、CO，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。”因此判定项目所在区域为不达标区。

## 4.7 土壤质量现状调查与评价

### 4.7.1 土壤现状监测

#### (1) 监测点位布设

为了解区域土壤环境质量现状，本项目在区域内布设 3 个土壤环境监测点位，具体点位布设见表 4.7.1-1，图 4.4.3-6。

表 4.7.1-1 土壤现状监测点位一览表

编号	采样点位置	备注
S1	场地内表层样品	0~0.2m 取样， 检测：其中 S1 号点土样检测：土壤理化特性及常规“45 项”。 S2 号点土样检测：重金属和无机物（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）； S3 点土样检测：重金属和无机物（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）；
S2	场地上游表层样品	
S3	场地下游表层样品	

#### (2) 监测因子

本次土壤监测以重金属和无机物（砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍）作为土壤环境质量现状监测项目。

#### (3) 监测频次

各点位均监测一次。

#### (4) 样品分析

参照国家环保局的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》（中国环境监测总站编）的有关要求进行。

#### (5) 监测结果

安徽分众分析测试技术有限公司于 2020 年 6 月 17 日对区域内各点位的土壤环境质量状况进行了现场采样。具体监测结果汇总见表 4.7.1-2。

表 4.7.1-2 土壤环境质量监测结果一览表 单位: mg/kg

检测点位	S1	S2	S3	第二类用地 筛选值
深度 (m)	0-0.2	0-0.2	0-0.2	-
砷	9.11	21.2	12.1	60
汞	0.065	0.084	0.082	38
铅	31.8	42.4	27.9	800
镉	0.14	0.13	0.12	65
铜	24	35	20	18000
镍	30	42	30	900
六价铬	ND	ND	ND	5.7
硝基苯	ND	/	/	76
苯并(a)蒽	ND	/	/	15
苯并(a)芘	ND	/	/	1.5
苯并(b)荧蒽	ND	/	/	15
苯并(k)荧蒽	ND	/	/	151
蒽	ND	/	/	1293
二苯并(a,h)蒽	ND	/	/	1.5
茚并(1,2,3-cd)芘	ND	/	/	15
萘	ND	/	/	70
苯胺	ND	/	/	260
2-氯酚	0.42	/	/	1.2
四氯化碳	ND	/	/	2.8
氯仿	ND	/	/	0.9
氯甲烷	ND	/	/	37
1, 1-二氯乙烷	ND	/	/	9
1, 2-二氯乙烷	ND	/	/	5
1, 1-二氯乙烯	ND	/	/	66
顺 1, 2-二氯乙烯	ND	/	/	596
反 1, 2-二氯乙烯	ND	/	/	54
二氯甲烷	0.0817	/	/	616
1, 2-二氯丙烷	ND	/	/	5
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	/	/	10
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	2.0	/	/	6.8
四氯乙烯	ND	/	/	53
1, 1, 1-三氯乙	ND	/	/	840

检测点位	S1	S2	S3	第二类用地 筛选值
烷				
1, 1, 2-三氯乙 烷	ND	/	/	2.8
三氯乙烯	ND	/	/	2.8
1, 2, 3-三氯丙 烷	ND	/	/	0.5
氯乙烯	ND	/	/	0.43
苯	0.0103	/	/	4
氯苯	0.0031	/	/	270
1, 4-二氯苯	ND	/	/	20
1, 2-二氯苯	ND	/	/	560
乙苯	0.0024	/	/	28
苯乙烯	ND	/	/	1290
甲苯	ND	/	/	1200
间-二甲苯+对-二 甲苯	ND	/	/	570
邻二甲苯	0.0026	/	/	640

对照标准,结果表明,现状监测期间各点位各项指标监测结果均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准,并且满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值的要求,区域土壤环境质量现状良好。

#### (6) 土壤理化特性调查

根据本工程的土壤环境影响类型和项目特征,结合工程地质勘探报告成果,选择场地内表层 S1 点位进行土壤理化特性调查,详见表 4.7.1-3。

表 4.7.1-3 土壤理化特性调查表

采样时间		2020.06.17	
点号		S <sub>1</sub>	
经/纬度		经度	纬度
经度		118°45'27"	30°50'05"
层次		表层样(0~0.2m)	
现场 记录	颜色	黑棕	
	结构	小颗粒	
	质地	壤土	
	砂砾含量(%)	10	
	其他异物	无	
实	pH 值(无量纲)	6.85	

实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	10.7
	氧化还原电位 (mV)	412
	饱和导水率 (mm/min)	0.253
	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	0.83
	土壤比重 (密度) (g/cm <sup>3</sup> )	1.80
	土壤孔隙度 (%)	53.9
备注	土壤孔隙度的数据由土壤容重和比重的检测结果计算得出, 计算公式为土壤孔隙度 (%) = (1 - 容重/比重) × 100	

#### 4.7.2 底泥现状监测

##### (1) 监测点位布设

本项目在区域内布设 2 个底泥监测点位, 具体点位布设见表 4.7.2-1 和图 4.4.3-6。

表 4.7.2-1 底泥监测布点一览表

编号	采样点位置
N1	项目上游底泥表层样品
N2	项目下游底泥表层样品

##### (2) 监测因子

本次底泥监测以 pH、有机质、总磷、总氮、铜、锌、铅、镉、铬、砷、汞为监测项目。

##### (3) 监测频次

监测 1 天, 每天 1 次。

##### (4) 样品分析

采样、分析及质量控制按国家环保总局《环境监测技术规范》执行。

##### (5) 监测结果

安徽分众分析测试技术有限公司于 2020 年 6 月 17 日对各点位的底泥环境质量状况进行了现场采样。具体监测结果汇总见表 4.7.2-2。

表 4.7.2-2 底泥环境质量监测结果一览表 单位: mg/kg

检测点位	N1	N2	农用地土壤污染风险筛选值
深度 (m)	0-1	0-1	-
pH (无量纲)	7.48	7.26	/
有机质 (%)	1.28	1.25	/
总磷	272	212	/
全氮	918	891	/
铜	21	21	100

检测点位	N1	N2	农用地土壤污染 风险筛选值
锌	114	121	300
铅	27.2	27.7	170
镉	0.12	0.10	0.6
铬	79	78	250
砷	10.2	12.5	25
汞	0.064	0.055	3.4

对照标准,结果表明,枢纽上下游底泥现状监测期间各点位各项指标监测结果均可以满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值的要求。

#### 4.7.3 土壤肥力和盐渍化调查

根据 2019 年宣城市统计年鉴,2019 年宣城农业生产情况良好,全市粮食播种面积 217.7 千公顷,其中小麦种植面积 43.7 千公顷,油料种植面积 26.3 千公顷,棉花种植面积 0.5 千公顷,蔬菜种植面积 23.9 千公顷。全年粮食总产量 129.1 万吨,与上年基本持平。

根据调查,宣城地区土壤共有铁铝土、淋溶土、初育土、半水成土、人为土 5 个土纲。其下分 10 个土类、23 个亚类、75 个土属、119 个土种。项目评价区土壤主要类型及肥力调查如下:

(1) 红壤土类:是本区最大的一类地带性土壤,面积 827.98 万亩,占全区土壤面积 52%;广泛分布于宣州市寒亭至郎溪县白茅岭一线以南海拔 600 米以下的低山、丘陵地区,是发展多种经营的重要土壤资源。红壤分为黄红壤、棕红壤、红壤性土三个亚类及 10 个土属、20 个土种。其中,黄红壤亚类面积 428.39 万亩,占红壤土类的 51.7%。成土母质多为花岗岩、泥质岩类风化物,少数为硅质岩、安山岩类风化物,植被覆盖良好,是用材林和茶叶生产的重要土壤资源。棕红壤亚类面积 146.46 万亩,占红壤土类的 17%。分布于浅丘、岗地海拔 50~80 米之间。成土母质为第四纪红色粘土。植被破坏严重,多为人工栽培的马尾松、杉木,次生植被为草丛和灌丛,是开发利用潜力较大的土壤资源。目前有部分缓坡开垦为旱地、果园、茶园,大部分为疏林地。红壤性土亚类面积 253.13 万亩,占红壤土类的 30.6%。分布在红壤土地带的低山、丘陵中上部,地形坡度多大于 25 度,植被破坏,土壤侵蚀严重。成土母质同黄红壤亚类。表土层薄,土壤养分缺乏,保水保肥性能差,亟需封山育林、保持水土,不宜开垦利用。

(2) 黑色石灰土土类：面积 85.66 万亩，占全区土壤面积 5.4%。主要分布在石灰岩低山丘林地区，植被多为稀疏的喜钙植物如柏树、乌桕树等。有黑色石灰土和棕色石灰土 2 个亚类及 3 个土属、5 个土种。以棕色石灰土为主，分布在海拔 450 米以下的低山丘陵。成土母质为石灰岩风化物。土层平均厚度 74 厘米。表土层质地中壤，粒状结构，有机质含量较高，土壤供肥性能较好，是蜜枣生产的土壤资源。

(3) 红粘土土类：面积 2.66 万亩，占全区土壤面积 0.2%。只有 1 个酸性红粘土亚类及 1 个土属、3 个土种。主要在棕红壤地区的低丘、岗地中上部，呈零星鸡窝状分布。表土层 8 厘米左右，酸性强，养分含量低，土壤保肥供肥性能差，植物根系难以伸展，是一种劣质土壤。

(4) 潮土土类：面积 21.55 万亩，占全区土壤面积 1.4%。主要分布在河谷平原、冲积平原和河漫滩一带，仅有灰潮土 1 个亚类及 3 个土属、6 个土种。此类土壤种植历史悠久，土层深厚，剖面发育良好，土体潮润，质地均一，以壤质为主。土壤肥力较高，保肥供肥性能好，是棉花、油菜、蔬菜生产的土壤资源。

(5) 水稻土土类：是本区的主要耕地土壤。面积 274.58 万亩，占全区土壤面积 17.3%。广泛分布于平原和山丘冲、垄、畈、盆地及岗丘傍地。有淹育型、潜育型、潜育型、渗育型、脱潜型、漂洗型 6 个亚类及 37 个土属、58 个土种。其中潜育型水稻土占水稻土类总面积 89.3%，是农业生产力最高的土壤，属良水性水稻土。分布地形比较平坦，排灌条件好。剖面发育完整，潜育层发育良好，垂直节理明显。土壤渗而不漏，清而不滞。土层深厚，肥力较高，增产潜力最大。

根据宣州区土地部门的统计数据，宣城市现状无盐碱化土地类型，现状评价区土壤无次生盐渍化问题；通过本次土壤环境质量现状监测和评价，评价区内现状土壤未发现重金属超标污染问题。

## 4.8 生态环境现状调查与评价

### 4.8.1 评价区生态功能区划

根据《安徽省生态功能区划》（见图 4.8-1），本项目所在区域属于“IV3-3 宣芜平原农业与湿地保护生态功能区”，该生态功能区位于皖江东部南岸宣芜平原地区，行政区划包括繁昌县东北部、南陵县东北部、芜湖县全部、当涂县中南部、宣州区中北部、郎溪县全部及广德县北缘地区，面积 5464.0km<sup>2</sup>。

该区地貌类型以平原圩区为主，并有低山丘陵分布，水网河湖密布。气候属

亚热带湿润性季风气候，雨水丰沛，光照充足，水热条件优越，年平均降雨量 1200mm~1300mm 左右，蒸发量 1500mm~1600mm，年平均气温 15.4~15.9℃，年平均无霜期 230 天左右，日照时数 2100h。

本区土壤以潜育水稻土和红壤为主，潜育水稻土主要分布平原圩畈地区，红壤分布于丘冈地带，另有潜育水稻土、灰潮土、黄褐土和少量粗骨土分布。地带性植被类型为北亚热带常绿阔叶林，主要分布于低山丘陵地带。本区农业以一年两熟或三熟制为主，是重要的水稻、油料、茶叶、小麦、药材等产区；鱼、虾、蟹等水产品丰富。区内矿产资源以铁矿、煤炭、石灰石等为主。

区内主要生态环境问题有：（1）本区是全省地势最低的地区之一，地下水位高，加上排水不畅，涝渍现象严重；（2）农业复种指数高，农用化学品等的投入也较高，面源污染较重；（3）沿湖泊周围因为围垦等原因，湿地资源萎缩现象严重，洪水调蓄功能大为下降；（4）区内人类生活和经济活动活跃，生物多样性栖息的天然野生生境切割破碎严重，物种分布范围萎缩。

本区的生态环境敏感性相对不高，但生态系统服务功能的重要性极高。本区的生态环境建设与保护应加快农业产业化进程、发展生态农业方向，提高农产品科技含量和附加值，保护湖泊湿地的生境，实施退田还湖，提高湿地洪水调蓄功能，保护野生生物物种及其生境。

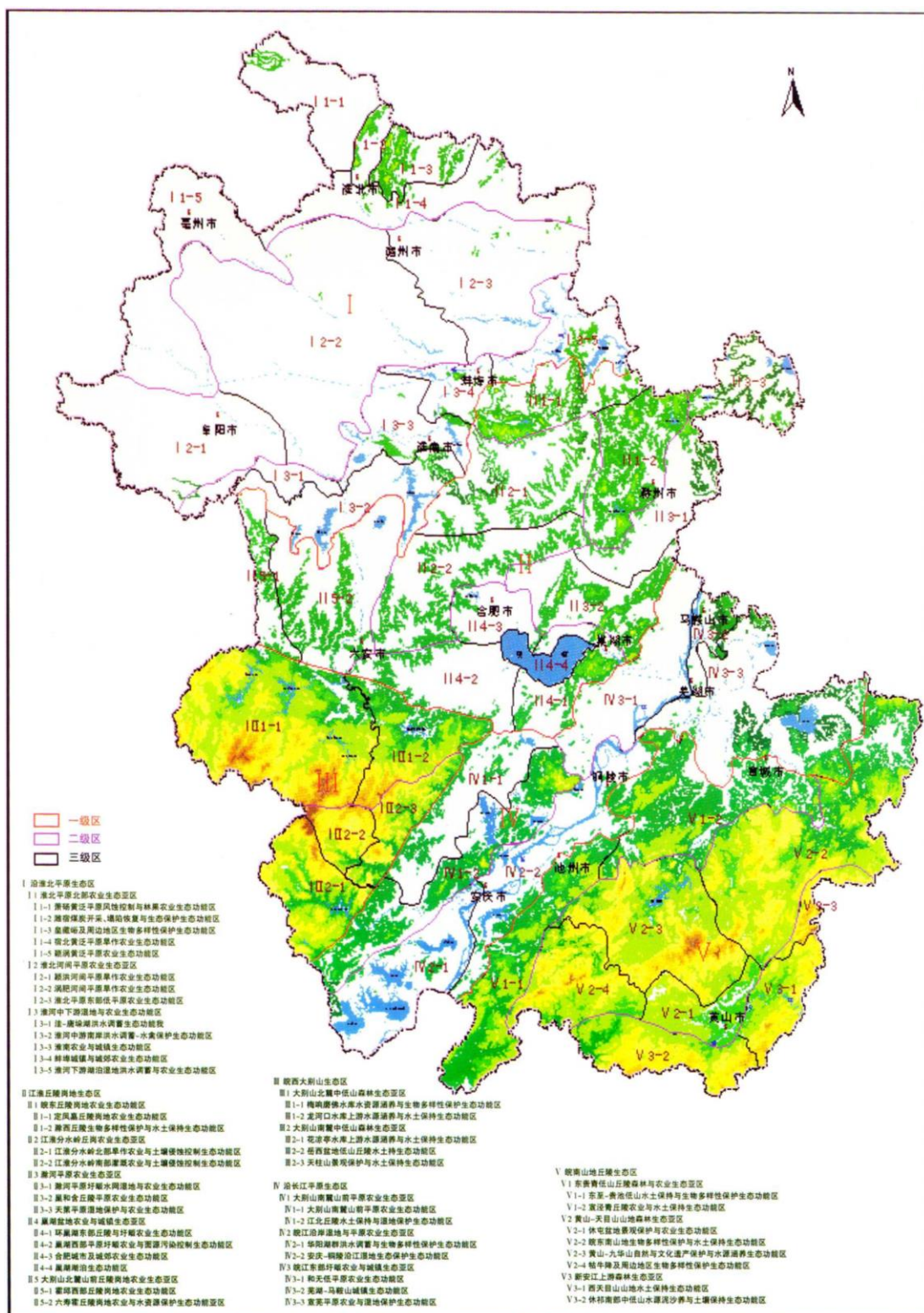


图 4.8.1-1 安徽省生态功能区划



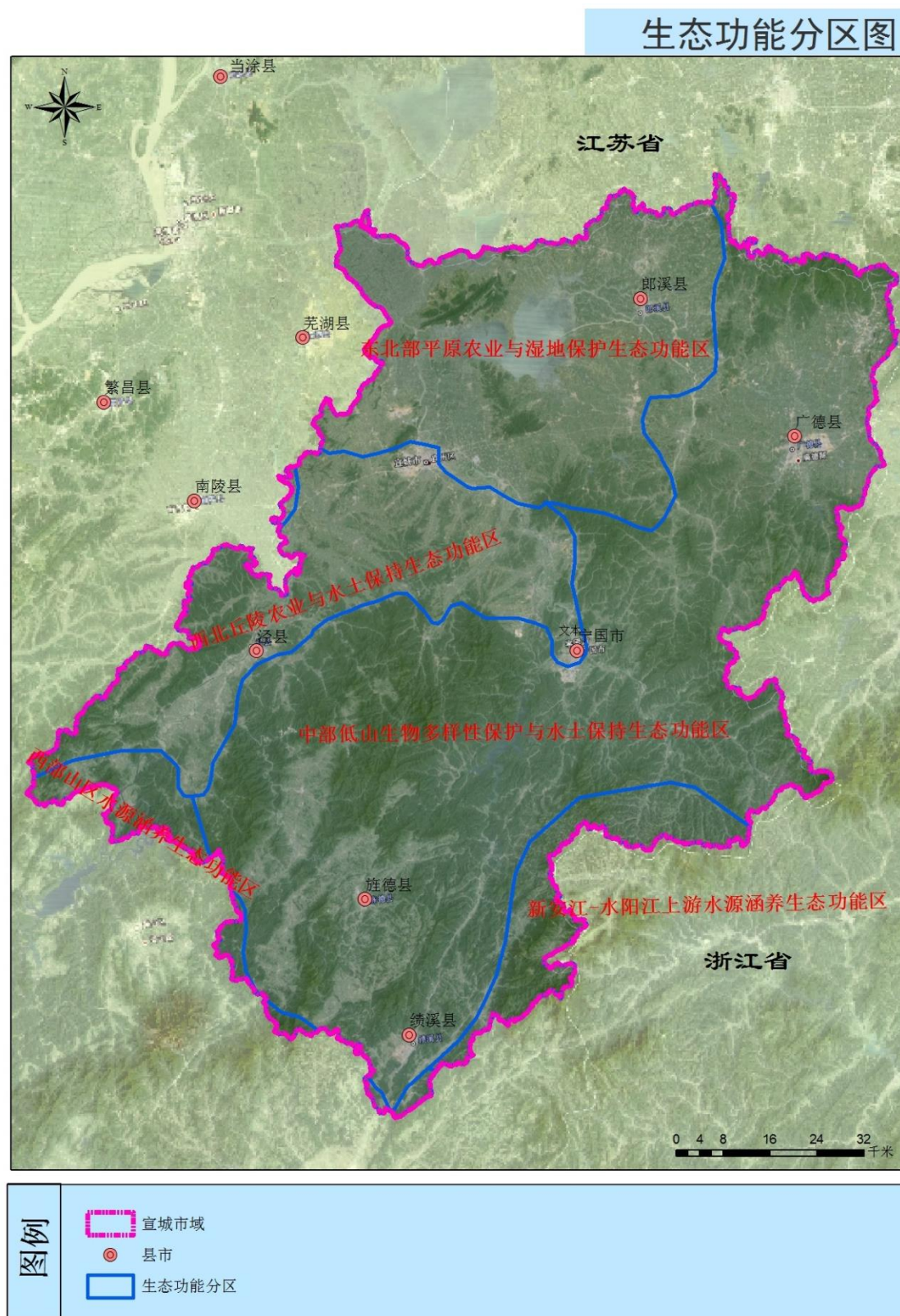


图 4.8.1-2 宣城市生态功能分区

## 4.8.2 生态环境现状调查与评价

### 4.8.2.1 调查范围

生态现状调查范围与生态评价范围相同，调查范围共计 42km<sup>2</sup>。

### 4.8.2.2 调查内容

生态现状调查内容主要包括评价区生态系统类型、植被状况及植物种类、陆生野生动物、土地利用现状、主要土壤类型及其分布、水土流失现状等。

### 4.8.2.3 调查方法

#### 1.野生植物调查方法

在充分收集和利用现有研究成果、文献资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线，2020 年 7 月—8 月进行野外实地调查。

采取典型样地样方现场调查为主进行现场实地调查，在有代表性的植物生态区域布设样地，按随机法布置样方点进行样方调查。本次调查共布设典型样地 8 块，结合样地面积和植被分布情况共布置样方点 18 个，其中乔木区样方大小 20×20m，随机布置 3 个以上的样方，各样方之间距离不小于 80m；草本和藤本植物调查样方按 6×6m 大小随机布置 3 个以上，各样方点间相距 30m。样地及样方点位置见表 4.8.2-1 和图 4.8.2-1。

#### 2.野生动物调查方法

调查方法采用路线统计法、样点统计法和走访入户调查法，观测工具为望远镜、录音笔、数码相机和记录表等。调查过程中确定评价区内动物的种类、资源状况等，并对重点保护动物进行进一步调查与核实，确定其种类。

野生两栖和爬行类动物调查：通过走访和实地调查中发现的动物、动物尸体和鸣叫等，判断其种型，并估测数量。

野生鸟类调查：根据鸟鸣声和通过望远镜观察形态特征判断其种类，并根据鸣声丰度估测其数量。

野生兽类调查：通过走访和实地调查中发现的动物、动物足印和粪便等，判断其种型，并估测数量。

#### 3.其他生态要素调查方法

采取现场调查、卫星遥感影像解译、地理信息系统制图与数据统计相结合，对生态评价区内的植被类型、土壤类型、土地利用现状进行调查。本次评价使用

空间分辨率为 2.15m 的遥感影像，遥感图像数据来源于 Google earth 卫星资料，成像时间 2016 年 10 月，WGS1984 坐标系。遥感影像见图 4.8.2-2。

#### 4.8.2.4 生态现状评价方法

通过列清单、频率表，以及对生态本底值的数据整理统计获取群落特征，如香农-威纳(Shannon-Wiener)指数、辛普森(Simpson)指数，评价比较区域内不同生态区域的多样性，利用丰富度指数和均匀度指数(Pielou)，说明区域内不同生态区域植物的群落丰富度、均匀度和多样性的平均水平。

根据《IUCN 物种红色名录等级和标准(2001 年 3.1 版)》和《IUCN 物种红色名录标准在地区水平的应用指南(2003 年 3.0 版)》、《中国稀有濒危保护植物名录》等确定保护植物物种。比对《中国国家重点保护野生动物名录》，确定野生动物保护级别。

表 4.8.2-1 典型样地及样方一览表

	样方编号	样方点编号	样方坐标
水生生态系统	1	样点8	118.756681680679,30.989352464676
	2	样点9	118.763151168823,30.983719825745
	3	样点17	118.750931024551,30.987807512283
	4	样点18	118.842802047729,30.917072296143
农田生态系统	5	样点2	118.755029439926,30.988794565201
	6	样点3	118.750931024551,30.987807512283
	7	样点4	118.757969141006,30.988161563873
	8	样点5	118.751531839371,30.991766452789
人工林生态系统	9	样点1	118.753044605255,30.988504886627
	10	样点6	118.751327991486,31.009104251862
	11	样点10	118.788771629333,30.947928428650
	12	样点11	118.805508613586,30.933122634888
	13	样点15	118.827095031738,30.930547714233
	14	样点16	118.832416534424,30.927886962891
居落生态系统	15	样点7	118.760447502136,30.985608100891
	16	样点12	118.747401237488,30.993461608887
	17	样点13	118.763558864594,30.989341735840
	18	样点14	118.758226633072,30.969772338867

#### 4.8.3 调查结果

##### 4.8.3.1 生态系统类型及特征

本次评价根据收集的现有文献资料分析结果、评价区地形地貌和生态状况调查结果，结合评价区内的生态功能，将评价区的生态系统划分为农田生态系统、人工林生态系统、居落生态系统、水生生态系统 4 个生态系统类型，其中以水生

生态系统为主，主要分布在水阳江及周边；其次为农田生态系统，主要分布在水阳江两侧；人工林生态系统主要分别分布在水阳江宣州区段北部及东南部、中部，呈斑块状分布。评价区生态系统类型、特征及分布见表 4.8.3-1

表 4.8.3-1 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	特征	分布
1	农田生态系统	人工生态系统，组成主要为农作物。	水阳江两侧
2	人工林生态系统	半自然生态系统，组成主要为人工林。	水阳江宣州区段北部及东南部、中部，呈斑块状分布
3	居落生态系统	人工生态系统，组成主要为园林栽培植物、建筑物。	水阳江两侧堤岸后居民及建筑物。
4	水生生态系统	半自然生态系统，组成为鱼类等水生动物、少量水生植物；水域周边植物组成以野生植物为主，包括多种水生植物、中生植物、旱生植物。	水阳江及周边

#### 4.8.3.2 植物调查结果

##### 1.植被类型

根据现场调查，评价区内以半自然生态系统为主，代表类型为农田、人工林、水生生态系统，主要分布在评价区两侧，植被以人工林及草本植物为主；人工生态系统代表类型为居落生态系统，分布在评价区两侧堤岸后。总体来说，评价区域内生态系统结构较为简单，半自然生态系统占绝对优势，呈条带状从北往南分布在评价区内，人工林以常绿和落叶经济林为主，自然植被中以亚热带落叶阔叶林为主。进一步细分评价区域内各生态系统植被类型如下：

半自然生态系统（农田、人工林及水生生态系统）植被类型：主要由农田+人工林+蔬菜地+湿生或沼生植物+水生植物+少量小乔木+草本(园林栽培)，其中人工林主要分布在评价区种部、东南部，为人工栽培的马尾松、毛竹、杨树林等，林下有络石、狗尾草等，植物种类较为丰富。

人工生态系统（居落生态系统）植被类型：主要由高大水生草本+草本+低矮地被草本植物+人工草坪组成，植物种类较丰富多为人工栽培，管理水平较高。评价区各生态系统的植被现状见图 4.8.3.2-1，卫星遥感影像解译的植被类型分布状况见图 4.8.3.2-2。

##### 2.植物种类

项目所在地区属北亚热带季风湿润气候区，低山丘陵地带生态环境较好，根据《中国植被》和《安徽植被》对植被类型的划分，该区域属于“常绿、落叶阔

叶混交林带和常绿阔叶林交接区域”，植被类型为北亚热带常绿阔叶林，原生地带性植被大多被人工林代替，主要地带性植被类型为落叶—常绿阔叶混交林，目前残存的次生林主要分布在个别低山残丘上，群落垂直分层，种类丰富、生活型多样。

据本次现场调查结果，评价区内共发现植物种类 85 科共 250 种，其中野生植物种类 45 科 174 种，景观植物和农作物等各类栽培植物 40 科 76 种，野生植物出现频率最高前三科为禾本科(出现频率 13.7%)、菊科(出现频率 10.5%)、豆科(出现频率 7.3%)。野生植物中出现最多的种群有狗尾草、一年蓬、构树、狼尾草、野艾蒿、野胡萝卜、爵床、苍耳和野蔷薇，均是对农业生产有害的杂草；当地野生生物种主要以禾本科、豆科、蔷薇科、菊科为主。评价区野生植物种类调查见表 4.8.3.2-1，栽培植物种类调查结果见表 4.8.3.2-2。

表 4.8.3.2-1 评价区域野生植物种类

序号	植物名称	出现次数	频率(%)	是否濒危
1	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	18	2.0	无危
2	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	17	1.9	入侵、归化
3	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	16	1.8	无危
4	狼尾草 <i>Pennisetum alopecuroides</i>	16	1.8	无危
5	野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	16	1.8	无危
6	野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	15	1.5	无危
7	爵床 <i>Rostellularia procumbens</i>	14	1.4	无危
8	苍耳 <i>Xanthium sibiricum</i>	13	1.3	无危
9	野蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>	12	1.1	无危
10	铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>	12	1.1	恶性杂草
11	地锦 <i>Euphorbia humifusa</i>	12	1.1	无危
12	葎草 <i>Humulus japonicus</i>	12	1.1	恶性杂草
13	益母草 <i>Leonurus artemisia</i>	12	1.1	无危
14	荻 <i>Triarrhena sacchariflora</i>	11	1	无危
15	马兰 <i>Kalimeris indica</i>	11	1	无危
16	牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>	11	1	无危
17	五月艾 <i>Artemisia indices</i>	11	1	无危
18	金色狗尾草 <i>Setaria glauca</i>	10	0.9	无危
19	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	10	0.9	无危
20	乌薺莓 <i>Cayratia japonica</i>	9	0.8	无危
21	黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	9	0.8	无危
22	龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	9	0.8	无危

23	马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	9	0.8	无危
24	野大豆 <i>Glycine soja</i>	9	0.8	二级保护
25	刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	8	0.7	无危
26	结缕草 <i>Zoysia japonica</i>	8	0.7	无危
27	木通 <i>Akebia quinata</i>	8	0.7	无危
28	桑树 <i>Morus alba</i>	8	0.7	无危
29	多裂翅果菊 <i>Pterocypsela laciniata</i>	7	0.6	无危
30	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	7	0.6	无危
31	苦苣 <i>Cichorium endivia</i>	7	0.6	无危
32	牛筋草 <i>Eleusine indica</i>	7	0.6	无危
33	加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i>	7	0.6	入侵
34	豨薟 <i>Siegesbeckia orientalis</i>	7	0.6	无危
35	小飞蓬 <i>Conyza canadensis</i>	7	0.6	无危
36	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	7	0.6	无危
37	野绿豆 <i>Rhynchosia volubilis</i>	7	0.6	无危
38	旱稗 <i>Echinochloa hispidula</i>	6	0.6	无危
39	鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	6	0.6	无危
40	鸡眼草 <i>Kummerowia striata</i>	6	0.6	无危
41	藜肠 <i>Eclipta prostrata</i>	6	0.6	无危
42	龙芽草 <i>Agrimonia pilosa</i>	6	0.6	无危
43	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	6	0.6	无危
44	蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	6	0.6	无危
45	水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	6	0.6	无危
46	小巢菜 <i>Vicia hirsuta</i>	6	0.6	无危
47	燕麦 <i>Avena sativa</i>	6	0.6	恶性杂草
48	黄花酢浆草 <i>Oxalis pes-caprae</i>	6	0.6	无危
49	白英 <i>Solanum lyratum</i>	5	0.5	无危
50	大狗尾草 <i>Setaria faberi</i>	5	0.5	无危
51	苦楝 <i>Melia azedarach</i>	5	0.5	无危
52	裂叶牵牛 <i>Pharbitis nil</i>	5	0.5	无危
53	萝藦 <i>Metaplexis japonica</i>	5	0.5	无危
54	茅栗 <i>Castanea seguinii</i>	5	0.5	无危
55	荆条 <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>	5	0.5	无危
56	野豌豆 <i>Vicia sepium</i>	5	0.5	无危
57	白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	4	0.4	无危
58	扁穗莎草 <i>Cyperus compressus</i>	4	0.4	无危
59	打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>	4	0.4	无危
60	灯心草 <i>Juncus effusus</i>	4	0.4	无危
61	反枝苋 <i>Amaranthus retroflexus</i>	4	0.4	无危

62	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	4	0.4	无危
63	蔊草 <i>Arthraxon lanceolatus</i>	4	0.4	无危
64	画眉草 <i>Eragrostis pulchra</i>	4	0.4	无危
65	木防己 <i>Cocculus orbiculatus</i>	4	0.4	无危
66	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	4	0.4	无危
67	青葙 <i>Celosia argentea</i>	4	0.4	无危
68	雀稗 <i>Paspalum thunbergii</i>	4	0.4	无危
69	碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	4	0.4	无危
70	野古草 <i>Arundinella anomala</i>	4	0.4	无危
71	忍冬 <i>Lonicera japonica</i>	3	0.3	无危
72	天蓝苜蓿 <i>Medicago lupulina</i>	3	0.3	无危
73	天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	3	0.3	无危
74	异形莎草 <i>Cyperus difformis</i>	3	0.3	杂草
75	翅果菊 <i>Pterocypsela indica</i>	3	0.3	无危
76	大车前 <i>Plantago major</i>	3	0.3	无危
77	饭包草 <i>Commelina bengalensis</i>	3	0.3	无危
78	枫杨 <i>Pterocarya stenoptera</i>	3	0.3	无危
79	枸杞 <i>Lycium chinense</i>	3	0.3	无危
80	广布野豌豆 <i>Vicia lilacina</i>	3	0.3	杂草
81	海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	3	0.3	无危
82	黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>	3	0.3	无危
83	蔊草 <i>Arthraxon hispidus</i>	3	0.3	无危
84	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	3	0.3	无危
85	野老鹳草 <i>Geranium carolinianum</i>	3	0.3	无危
86	荔枝草 <i>Salvia plebeia</i>	3	0.3	无危
87	芦竹 <i>Arundo donax</i>	3	0.3	无危
88	麦冬 <i>Ophiopogon japonicus</i>	3	0.3	无危
89	茅莓 <i>Rubus parvifolius.</i>	3	0.3	无危
90	蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>	3	0.3	无危
91	千金子 <i>Leptochloa chinensis</i>	3	0.3	杂草
92	茜草 <i>Rubia cordifolia</i>	3	0.3	无危
93	山胡椒 <i>Lindera glauca</i>	3	0.3	无危
94	水稗 <i>Echinochloa phyllopogon</i>	3	0.3	无危
95	水蜡 <i>Ligustrum obtusifolium</i>	3	0.3	无危
96	野黍 <i>Eriochloa villosa</i>	3	0.3	无危
97	水莎草 <i>Juncellus serotinus</i>	2	0.2	无危
98	乌柏 <i>Sapium sebiferum</i>	2	0.2	无危
99	齿果酸模 <i>Rumex dentatus</i>	2	0.2	无危
100	刺苋 <i>Amaranthus spinosus</i>	2	0.2	无危

101	地肤 <i>Kochia scoparia</i>	2	0.2	无危
102	东方蓼 <i>Polygonum orientale</i>	2	0.2	杂草
103	繁缕 <i>Stellaria media</i>	2	0.2	无危
104	伏毛蓼 <i>Polygonum pubescens</i>	2	0.2	无危
105	扶芳藤 <i>Euonymus fortunei</i>	2	0.2	无危
106	犁头草 <i>Viola japonica</i>	2	0.2	无危
107	茜草 <i>Rubia sylvatica</i>	2	0.2	无危
108	蔺草 <i>Schoenoplectus trigueter</i>	2	0.2	无危
109	络石 <i>Trachelospermum jasminoides</i>	2	0.2	无危
110	牡荆（小乔木） <i>Vitex negundo</i> L. var. <i>cannabifolia</i>	2	0.2	无危
111	爬山虎 <i>Parthenocissus tricuspidata</i>	2	0.2	无危
112	飘拂草 <i>Fimbristylis dichotoma</i>	2	0.2	杂草
113	牵牛花 <i>Pharbitis nil</i>	2	0.2	无危
114	钻叶紫菀 <i>Aster ageratoides</i>	2	0.2	无危
115	刺槐 <i>Albizia kalkora</i>	2	0.2	无危
116	商陆 <i>Phytolacca acinosa</i>	2	0.2	无危
117	酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i>	2	0.2	无危
118	香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	2	0.2	无危
119	香蒲 <i>Typha orientalis</i>	2	0.2	无危
120	小灯心草 <i>Juncus articulatus</i>	2	0.2	无危
121	小木通 <i>Clematis armandii</i>	2	0.2	无危
122	葎草 <i>Arthraxon lancifolius</i>	2	0.2	无危
123	葛 <i>Pueraria lobata</i>	2	0.2	无危
124	三裂叶野葛 <i>Neustanthus phaseoloides</i>	2	0.2	无危
125	野山楂 <i>Crataegus cuneata</i>	2	0.2	无危
126	窄叶野豌豆 <i>Vicia angustifolia</i>	2	0.2	无危
127	柘树 <i>Cudrania tricuspidata</i>	2	0.2	无危
128	天胡荽 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	1	0.1	无危
129	野苋菜 <i>Amaranthus lividus</i>	1	0.1	无危
130	白栎 <i>Quercus fabri</i>	1	0.1	无危
131	半边莲 <i>Lobelia chinensis</i>	1	0.1	无危
132	拉拉藤 <i>Galium boreale</i>	1	0.1	无危
133	北美独行菜 <i>Lepidium virginicum</i>	1	0.1	入侵
134	菖蒲 <i>Acorus calamus</i>	1	0.1	无危
135	臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	1	0.1	无危
136	蓼 <i>Polygonum posumbu</i>	1	0.1	无危
137	淡竹叶 <i>Lophatherum gracile</i>	1	0.1	无危
138	园叶胡枝子 <i>Lespedeza floribunda</i>	1	0.1	无危
139	变色牵牛 <i>Ipomoea indica</i>	1	0.1	无危



140	凤尾蕨 <i>Pteris cretica</i>	1	0.1	无危
141	狗脊蕨 <i>Woodwardia japonica</i>	1	0.1	无危
142	光头稗 <i>Echinochloa colonum</i>	1	0.1	无危
143	虎耳草 <i>Saxifraga stolonifera</i>	1	0.1	无危
144	落花生 <i>Arachis hypogaea</i>	1	0.1	无危
145	化香 <i>Platycarya strobilacea</i>	1	0.1	无危
146	黄堇 <i>Corydalis pallida</i>	1	0.1	无危
147	金星蕨 <i>Parathelypteris glanduligera</i>	1	0.1	无危
148	堇菜 <i>Viola verecunda</i>	1	0.1	无危
149	空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	1	0.1	入侵
150	狼把草 <i>Bidens tripartita</i>	1	0.1	无危
151	蒺蒿 <i>Artemisia selengensis</i>	1	0.1	无危
152	马鞭草 <i>Verbena officinalis</i>	1	0.1	无危
153	芒 <i>Miscanthus sinensis</i>	1	0.1	无危
154	毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i>	1	0.1	无危
155	牛鞭草 <i>Hemarthria altissima</i>	1	0.1	无危
156	女娄 <i>Clematis apiifolia</i>	1	0.1	无危
157	苘麻 <i>Abutilon theophrasti</i>	1	0.1	无危
158	碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i>	1	0.1	无危
159	蔊草 <i>Beckmannia syzigachne</i>	1	0.1	无危
160	卫矛 <i>Euonymus alatus</i>	1	0.1	无危
161	五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	1	0.1	无危
162	苧麻 <i>Boehmeria nivea</i>	1	0.1	无危
163	续断菊 <i>Sonchus asper</i>	1	0.1	无危
164	鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	1	0.1	无危
165	泽珍珠菜 <i>Lysimachiacandida</i>	1	0.1	无危
166	泽漆 <i>Euphorbia helioscopia</i>	1	0.1	无危
167	车前 <i>Plantago lanceolata</i>	1	0.1	无危
168	地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i>	1	0.1	无危
169	猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	1	0.1	无危
170	猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	1	0.1	无危
171	紫苏 <i>Perilla frutescens</i>	1	0.1	无危
172	蒲公英 <i>Taraxacum officinale</i>	1	0.1	无危
173	野燕麦 <i>Avena fatua</i>	1	0.1	无危
174	豚草 <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	0.1	入侵

表 4.8.3.2-2 评价区域栽培植物种类

序号	大蒜 <i>Allium sativum</i>	百合科	无危
1	圆柏 <i>Sabina chinensis</i>	柏科	无危
2	构骨冬青 <i>Ilex cornuta</i>	冬青科	无危

3	大豆 <i>Glycine max</i>	豆科	无危
4	合欢 <i>Albizia julibrissin</i>	豆科	无危
5	杜鹃 <i>Rhododendron simsii</i>	杜鹃科	无危
6	小叶杜鹃 <i>Rhododendron capitatum</i>	杜鹃科	无危
7	毛杜鹃 <i>Rhododendron pulchrum</i>	杜鹃科	无危
8	海桐 <i>Pittosporum tobira</i>	海桐科	无危
9	单竹 <i>Bambusa cerosissima</i>	禾本科	无危
10	孝顺竹 <i>Bambusa multiplex</i>	禾本科	无危
11	铺地狼尾草 <i>Pennisetum cladestinum</i>	禾本科	无危
12	瓜子黄杨 <i>Buxus sinica</i>	黄杨科	无危
13	珍珠黄杨 <i>Buxus sinica</i>	黄杨科	无危
14	金边黄杨 <i>Euonymus japonicus</i>	黄杨科	无危
15	姜 <i>Zingiber officinale</i>	姜科	无危
16	红花檵木 <i>Loropetalum chinense</i>	金缕梅科	无危
17	木槿 <i>Hibiscus syriacus</i>	锦葵科	无危
18	白晶菊 <i>Chrysanthemum paludosum</i>	菊科	无危
19	百日菊 <i>Zinnia elegans</i>	菊科	无危
20	大滨菊 <i>Leucanthemum maximum</i>	菊科	无危
21	大叶金鸡菊 <i>Coreopsis major</i>	菊科	无危
22	波斯菊 <i>Cosmos bipinnata</i>	菊科	无危
23	松果菊 <i>Echinacea purpurea</i>	菊科	无危
24	硫黄菊 <i>Cosmos sulphurens</i>	菊科	无危
25	黑心金光菊 <i>Rudbeckia hirta</i>	菊科	无危
26	板栗 <i>Astanea mollissima</i>	壳斗科	无危
27	荷花 <i>Nelumbo nucifera</i>	莲科	无危
28	剑麻 <i>Agave sisalana</i>	龙舌兰科	无危
29	美人蕉 <i>Canna indica</i>	美人蕉科	无危
30	白兰花 <i>Michelia alba</i>	木兰科	无危
31	白玉兰 <i>Magnolia denudata</i>	木兰科	无危
32	广玉兰 <i>Magnolia grandiflora</i>	木兰科	无危
33	大叶女贞 <i>Ligustrum compactum</i>	木犀科	无危
34	桂花 <i>Osmanthus fragrans</i>	木犀科	无危
35	迎春花 <i>Jasminum nudiflorum</i>	木犀科	无危
36	金叶女贞 <i>Ligustrum vicaryi</i>	木犀科	无危
37	小叶女贞 <i>Ligustrum quihoui</i>	木犀科	无危
38	红枫 <i>Acer palmatum</i>	槭科	无危
39	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i>	千屈菜科	无危
40	大叶栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>	茜草科	无危
41	金边六月雪 <i>Serissa foetida</i>	茜草科	无危

42	垂丝海棠 <i>Malus halliana</i>	蔷薇科	无危
43	红叶李 <i>Prunus cerasifera</i>	蔷薇科	无危
44	石楠 <i>Photinia serrulata</i>	蔷薇科	无危
45	火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	蔷薇科	无危
46	桃树 <i>Amygdalus persica</i>	蔷薇科	无危
47	红叶石楠 <i>Photinia x fraseri</i>	蔷薇科	无危
48	樱花 <i>Cerasus sp</i>	蔷薇科	无危
49	檫木石楠 <i>Photinia davidsoniae</i>	蔷薇科	无危
50	枇杷 <i>Eriobotrya japonica</i>	蔷薇科	无危
51	蔷薇 <i>Rosa multiflora</i>	蔷薇科	无危
52	番茄 <i>Lycopersicon esculentum</i>	茄科	无危
53	芫荽 <i>Coriandrum sativum</i>	伞形科	无危
54	洒金榕 <i>Codiaeum variegatum</i>	桑科	无危
55	洒金珊瑚 <i>Aucuba japonica</i> Thunb. var. <i>variegata</i>	山茱萸科	无危
56	水杉 <i>Metasequoia glyptostroboides</i>	杉科	稀有种
57	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	杉科	无危
58	白菜 <i>Brassica pekinensis</i>	十字花科	无危
59	萝卜 <i>Raphanus sativus</i>	十字花科	无危
60	青菜 <i>Brassica chinensis</i>	十字花科	无危
61	石榴 <i>Punica granatum</i>	石榴科	无危
62	五针松 <i>Pinus parviflora</i>	松科	无危
63	黑松 <i>Pinus thunbergii</i>	松科	无危
64	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	松科	无危
65	苏铁 <i>Cycas revoluta</i>	苏铁科	无危
66	龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i>	天南星科	无危
67	八角金盘 <i>Fatsia japonica</i>	五加科	无危
68	南天竹 <i>Nandina domestica</i>	小檗科	无危
69	白花泡桐 <i>Paulownia fortunei</i>	玄参科	无危
70	大叶杨 <i>Populus lasiocarpa</i>	杨柳科	无危
71	垂柳 <i>Salix babylonica</i>	杨柳科	无危
72	旱柳 <i>Salix matsudana</i>	杨柳科	无危
73	河柳 <i>Salix chaenomeloides</i>	杨柳科	无危
74	杨树 <i>Populus. Sp</i>	杨柳科	无危
75	榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>	榆科	无危
76	鸢尾 <i>Iris tectorum</i>	鸢尾科	无危

水阳江生态蓄水工程位于水阳江水系中游，蓄水范围主要包括水阳江干流、宛溪河。工程沿线土地开发利用程度较高，现有植被以人工植被为主，区域植物群落类型较少，以农作物为主，兼有林地、灌丛、荒草等植被类型，林地多

为村旁、宅旁、路旁、水旁等四旁防护林和农田林网。

枢纽工程占地范围现状主要是农田、荒地、草地、岗丘、村庄，地形有起伏，局部坡度大，由于人类长期开发活动，已无原始植被，陆域场地周边主要种植经济作物有水稻、小麦、玉米、棉花、蚕豆、芝麻等；蔬菜有茄子、番茄、南瓜、萝卜、茼蒿、油菜等；野生草本有鸭跖草、结缕草、苍耳、狗尾草、猪殃殃、茜草、野艾蒿等；周边岗地栽培人工林，林下有少量灌木层和草本植物，灌木主要为构树，种类单一。河堤外的滩地多被当地居民开垦为菜圃、部分为滩涂湿地。

### 3.珍稀保护植物

结合资料和实地调查，评价区分布有列入《中国珍稀濒危保护植物名录》的植物 4 种，其中银杏、水杉属于国家 I 级保护植物，鹅掌楸、香樟属于国家 II 级重点保护植物，评价区内这四种保护植物均非野生，仅分布有一些栽培种类，缺乏保护价值，详见表 4.8.3.2-3。

表 4.8.3.2-3 珍稀保护植物一览表

序号	中名	拉丁学名	分布	保护级别	生存状态
1	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	广泛分布	I	广泛栽培
2	鹅掌楸	<i>Liriodendron chinense</i>	偶见	II	少量栽培
3	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	偶见	I	少量栽培
4	樟树	<i>Cinnamomum camphora</i>	常见	II	广泛栽培

#### (1) 银杏 (*Ginkgo biloba*):

银杏科、银杏属落叶乔木银杏为落叶大乔木，I 级保护植物；胸径可达 4m，幼树树皮近平滑，浅灰色，大树之皮灰褐色，不规则纵裂，粗糙；有长枝与生长缓慢的距状短枝。

幼年及壮年树冠圆锥形，老则广卵形；枝近轮生，斜上伸展（雌株的大枝常较雄株开展）；一年生的长枝淡褐黄色，二年生以上变为灰色，并有细纵裂纹；短枝密被叶痕，黑灰色，短枝上亦可长出长枝；冬芽黄褐色，常为卵圆形，先端钝尖。银杏 4 月开花，10 月成熟，种子具长梗，下垂，常为椭圆形、长倒卵形、卵圆形或近圆球形，长 2.5~3.5cm，径为 2cm，假种皮骨质，白色，常具 2（稀 3）纵棱；内种皮膜质。种皮肉质，被白粉，外种皮肉质，熟时黄色或橙黄色，外被白粉，有臭叶；中处皮白色，骨质，具 2~3 条纵脊；内种皮膜质，淡红褐色；胚乳肉质，味甘略苦；子叶 2 枚，稀 3 枚，发芽时不出土，初生叶 2~5 片，宽条形，长约 5mm，宽约 2mm，先端微凹，第 4 或第 5 片起之后生叶扇形，先端具一深裂及不规则的波状缺刻，叶柄长 0.9~2.5cm；

银杏为中生代孑遗的稀有树种，系中国特产，浙江天目山有野生状态的树木，生于海拔 500-1000 米、酸性（pH 值 5~5.5）黄壤、排水良好地带的天然林中，常与柳杉、榧树、蓝果树等针阔叶树种混生，生长旺盛。

### （2）水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）：

裸子植物杉科，I 级保护植物。落叶乔木，小枝对生，下垂。叶线形，交互对生，假二列成羽状复叶状，长 1-1.7cm，下面两侧有 4-8 条气孔线。雌雄同株。球果下垂，近球形，微具 4 棱，长 1.8-2.5cm，有长柄；种鳞木质，盾形，每种鳞具 5~9 种子，种子扁平，周围具窄翅。花期 2 月下旬，球果 11 月成熟喜气候温暖湿润，夏季凉爽，冬季有雪而不严寒，并且产地年平均温度在 13℃，极端最低温-8℃，极端最高温 24℃左右，无霜期 230 天；年降水量 1500mm，年平均相对湿度 82%。土壤为酸性 ft 地黄壤、紫色土或冲积土，pH 值 4.5~5.5。多生于山谷或山麓附近地势平缓、土层深厚、湿润或稍有积水的地方，耐寒性强，耐水湿能力强，在轻盐碱地可以生长为喜光性树种，根系发达，生长的快慢常受土壤水分的支配，在长期积水排水不良的地方生长缓慢，树干基部通常膨大和有纵棱。喜光，不耐贫瘠和干旱，净化空气，生长缓慢，移栽容易成活。适应温度为零下 8℃~24℃。

水杉这一古老稀有的珍贵树种为我国特产，仅分布于四川石柱县及湖北利川县磨刀溪、水杉坝一带及湖南西北部龙山及桑植等地海拔 750-1500 米、气候温和、夏秋多雨、酸性黄壤土地区。在河流两旁、湿润山坡及沟谷中栽培很多，也有少数野生树木，常与杉木、茅栗、锥栗、枫香、漆树、灯台树、响叶杨、利川润楠等树种混生。水杉为喜光性强的速生树种，对环境条件的适应性较强。自水杉被发现以后，尤其在解放以后，我国各地普遍引种，北至辽宁草河口、辽东半岛，南至广东广州，东至江苏、浙江，西至云南昆明、四川成都、陕西武功，已成为受欢迎的绿化树种之一。湖北、江苏、安徽、浙江、江西等省用之造林和四旁植树，生长很快。

### （3）鹅掌楸（*Liriodendron chinense*）：

中国特有的珍稀植物，II 级保护植物。为落叶大乔木，高达 40m，胸径 1m 以上，小枝灰色或灰褐色。叶形如马褂，叶片的顶部平截，犹如马褂的下摆；叶片的两侧平滑或略微弯曲，好像马褂的两腰；叶片的两侧端向外突出，仿佛是马褂伸出的两只袖子。故鹅掌楸又叫马褂木。花单生枝顶，花被片 9 枚，外轮 3 片

萼状，绿色，内二轮花瓣状黄绿色，基部有黄色条纹，形似郁金香。

鹅掌楸生长快，耐旱，对病虫害抗性极强。花大而美丽，秋季叶色金黄，似一个个黄马褂，是珍贵的行道树和庭园观赏树种，栽种后能很快成荫，它也是建筑及制作家具的上好木材。产于陕西（镇巴）、安徽（歙县、休宁、舒城、岳西、潜山、霍山）、浙江（龙泉、遂昌、松阳）、江西（庐山）、福建（武夷山）、湖北（房县、巴东、建始、利川）、湖南（桑植、新宁）、广西（融水、临桂、龙胜、兴安、资源、灌阳、华江）、四川（万源、万县、秀山、南川、叙永、古蔺、锡连）、贵州（绥阳、息峰、黎平）、云南（彝良、大关、富宁、金平、麻栗坡），台湾有栽培。生于海拔 900-1 000 米的山地林中。花期 5 月，果期 9-10 月；喜光及温和湿润气候，有一定的耐寒性，喜深厚肥沃、适湿而排水良好的酸性或微酸性土壤（pH4.5-6.5），在干旱土地上生长不良，也忌低湿水涝。通常生于海拔 900-1000m 的山地林中或林缘，呈星散分布，也有组成小片纯林。

#### （4）樟树（*Cinnamomum camphora*）：

樟目、樟科、樟属常绿大乔木，Ⅱ级保护植物，高可达 30m，直径可达 3m，树冠广卵形；树冠广展，枝叶茂密，气势雄伟，是优良的绿化树、行道树及庭荫树。产中国南方及西南各省区。花期 4~5 月，果期 8~11 月。适应海拔高度在 1800m 以下，在长江以南及西南生长区域海拔可达 1000m。主要生长于亚热带土壤肥沃的向阳山坡、谷地及河岸平地。山坡或沟谷中，也常有栽培的。

樟树多喜光，稍耐荫；喜温暖湿润气候，耐寒性不强，适于生长在砂壤土，较耐水湿，但当移植时要注意保持土壤湿度，水涝容易导致烂根缺氧而死，但不耐干旱、瘠薄和盐碱土。主根发达，深根性，能抗风。萌芽力强，耐修剪。生长速度中等，树形巨大如伞，能遮阴避凉。存活期长，可以生长为成百上千年的参天古木，有很强的吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境的能力。

#### 4.植物多样性

本次生态调查对评价区典型的生态系统的植物多样性进行了调查，根据辛普森多样性指数调查结果，水生生态系统的多样性最为丰富，其次是农田生态系统、人工林生态系统、居落生态系统；香农指数调查结果说明水生生态系统的多样性较其它生态系统丰富；从均匀度来说，居落生态系统均匀度较高；BRILLOUIN 指数结果表明，水生生态系统多样性较为丰富。评价区生物多样性调查及评价结果见表 6—5。

评价区生物多样性调查结果一览表

生态系统	水生生态系统	农田生态系统	居落生态系统	人工林生态系统
样点	水阳江及沿岸周边30m	枢纽工程区北侧及南侧滩地	水阳江延安已建建筑物区	枢纽区西北侧及杨村电站西北侧
草本总数(株)	1408	400	537	2500
草本植株密度(株/4m <sup>2</sup> )	50	35	15.4	63
木本植株总数(株)	—	154	20	19
木本植株密度(株/25m <sup>2</sup> )	—	41.9	3.6	3.0
植物物种(个)	60	20	59	85
辛普森多样性指数	0.965	0.986	0.982	0.977
香农指数	5.298	6.048	5.278	5.522
均匀度	0.897	0.943	0.957	0.925
BRILLOUIN	5.324	4.425	4.299	4.754

#### 4.8.3.3 野生动物调查结果

根据《中国动物地理区划》，宣城市动物区划为东洋界中印亚界华中区的东部丘陵平原亚区，生态地理动物地理群则以亚热带林灌、草地——农田动物群为主。由于靠近古北界东北亚界的华北区，野生动物兼有古北界和东洋界的两大成分，以东洋界动物为主。

水阳江生态蓄水工程地处农业高度开发区，区域农业生产水平较高，土地开发利用程度高。根据现场勘查，工程涉及河道两侧分布有大量耕地、农村居民点和道路网。由于受人类耕作、生活、交通等活动的长期、频繁干扰，区域野生动物生境破碎，现状生境主要为农田及河流、湖泊等湿地，灌草丛和林地（主要为防护林地）零星分布。工程涉及区已基本无大中型野生动物分布，现有野生动物以农田地带和河流湿地常见的两栖类、爬行类、鸟类和小型兽类为主，野生动物数量较少。由于长期的人工活动的干扰，附近区域已没有大型的野生动物，根据现状调查和查阅相关资料，目前项目区域现有的主要动物种类有：

①两栖动物：项目区域的两栖类主要种类为蟾蜍、蛙等。

②爬行动物：其分布主要与生境有关，灌草丛和沟渠中多见蝮蛇，草蛇多见于农田等。

③鸟类：主要有赤腹鹰、竹鸡、环颈雉、鹰鹃、小杜鹃、鹰鸮，画眉、喜鹊、麻雀、家燕等。

④哺乳动物：现存数量较多的哺乳类动物有大板齿鼠、褐家鼠、小家鼠。这些动物主要分布于山坡、草地、建筑物和树洞内。

⑤昆虫类：昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在项目区域分布的昆虫亦多种多样。其主要的种类有车蝗、蟋蟀、大螳螂、黄翅大白蚁、蝉、螳螂、水蝎、蛾、蚊、蝇、蜻蜓等。

⑥珍稀、濒危保护动物：工程周边区域没有发现珍稀、濒危保护动物。

#### 4.8.3.4 水生生态现状调查

本项目水生生态调查依据文献资料查询及现状调查结果，水阳江整体水生生态现状特点如下。

##### (1) 浮游植物

浮游植物是水生态系统的初级生产者，分布广泛，适应性强。同时是鱼类及其他水生动物的天然饵料。调查共采集到浮游植物藻类 7 门、34 属、50 种；其中，硅藻 21 种，绿藻 17 种，蓝藻 5 种，裸藻 3 种，隐藻 2 种，金藻 1 种，甲藻 1 种。硅藻和绿藻是构成藻类的主要种群。具体见表 4.8.3.4-1。

调查发现各采样点均出现的藻类有：硅藻门小环藻、直链藻、异极藻、舟形藻、脆杆藻、针杆藻；绿藻门的栅藻、小球藻、衣藻、月牙藻等；蓝藻门的色球藻、平裂藻等，这些多为一般水体中的常见种类，对环境条件的改变适应性较强。

##### ①优势种与常见种

调查水域浮游植物优势种和常见种包括：优势种为铜绿微囊藻、优美裂面藻、水花束丝藻、啮蚀隐藻、肘壮针杆藻、尖尾裸藻、尖尾蓝隐藻、啮蚀隐藻、梅尼小环藻、空球藻等。

##### ②密度和多样性指数

数据显示，各采样点的细胞密度总平均为  $15.98 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 。

表 4.8.3.4-1 浮游植物种类组成

一.蓝藻门 <i>CYANOPHYTA</i>	
1.小形色球藻 <i>C.minor</i>	25.扁圆卵形藻 <i>C.placntula</i>
2.微小色球藻 <i>C.minutus</i>	26.披针曲壳藻 <i>A.lanceolata</i>
3.铜绿微囊藻 <i>M.aeruginosa</i>	27.短小曲壳藻 <i>A.exigua</i>
4.优美裂面藻 <i>M.elegans</i>	28.菱形藻 <i>Nitzschia sp</i>
5.水花束丝藻 <i>A.flosaquae</i>	29.粗壮双菱藻 <i>S.robusta</i>
二.隐藻门 <i>CRYPTOPHYTA</i>	
6.尖尾蓝隐藻 <i>C.aeuta</i>	30.卵形双菱藻 <i>S.ovata</i>
7.啮蚀隐藻 <i>C.erasa</i>	六.裸藻门 <i>EUGLENOPHYTA</i>
三.甲藻门 <i>PYRRROPHYTA</i>	
	31.尖尾裸藻 <i>E.oxyuris</i>
	32.绿色裸藻 <i>E.viridis</i>



8.二角多甲藻 <i>P.bipes</i>	33.旋转壳裸藻 <i>T.volvocina</i>
四.金藻门 <i>CHRYSOPHYTA</i>	七.绿藻门 <i>CHLOROPHYTA</i>
9.伸长鱼鳞藻 <i>M.producta</i>	34.具角翼膜藻 <i>P.angulesa</i>
五.硅藻门 <i>BACILLARIOPHYTA</i>	35.空球藻 <i>E.elegans</i>
10.颗粒直链藻 <i>M.granulata</i>	36.多芒藻 <i>G.radiata</i>
11.变异直链藻 <i>M.varians</i>	37.弓形藻 <i>S.setigera</i>
12.梅尼小环藻 <i>C.meneghiniana</i>	38.三角四角藻 <i>T.trigonum</i>
13.肘壮针杆藻 <i>S.ulan</i>	39.湖生卵胞藻 <i>O.lacustris</i>
14.尖布纹藻 <i>G.acuminatum</i>	40.四角盘星藻 <i>P.tetras</i>
15.小舟形藻 <i>N.exigua</i>	41.二角盘星藻 <i>P.duplex</i>
16.最小舟形藻 <i>N.minima</i>	42.二角盘星藻纤细变种 <i>P.duplex var.gracillimum</i>
17.小头舟形藻 <i>N.capitata</i>	43.单棘盘星藻具孔变种 <i>P.simplex var.duodenarium</i>
18.瞳孔舟形藻 <i>N.pupula</i>	44.双对栅藻 <i>S.biguga</i>
19.双头舟形藻 <i>N.dicephala</i>	45.四尾栅藻 <i>S.quadricauda</i>
20.弯羽纹藻 <i>P.gibba</i>	46.尖细栅藻 <i>S.acuninatus</i>
21.粗糙桥穹藻 <i>C.aspera</i>	47.四球藻 <i>W.botryoides</i>
22.近缘桥穹藻 <i>C.affinis</i>	48.十字藻 <i>C.apiculata</i>
23.微小异极藻 <i>G.parvulum</i>	49.网状空星藻 <i>C.reticulatum</i>
24.缩异极藻 <i>G.constrictum</i>	50.小新月藻 <i>C.venus</i>

## (2) 浮游动物

### ①种类组成

调查共发现浮游动物 55 种，原生动物 20 种，轮虫 19 种，枝角类 9 种，桡足类 2 种；原生动物和轮虫种类丰富，枝角类种类相对较少，桡足类较少，浮游动物有 5 种优势种，分别是浮游累枝虫、螺形龟甲轮虫、针簇多肢轮虫、象鼻溞、剑水蚤。具体见表 4.3-2。

### ②密度和多样性指数

通过调查，水阳江调查河段浮游动物平均密度为 444ind/L。各类群密度大小依次为：原生动物>轮虫>枝角类>桡足类。

表 4.8.3.4-2 浮游动物种类组成

原生动物 Protozoa	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i> Gosse
急游虫 <i>Strombidium</i>	曲腿龟甲轮虫 <i>K.valga</i> Ehrenberg
红眼旋轮虫 <i>Philodi naeryty rophthalma</i>	矩形龟甲轮虫 <i>K.quadrata</i> O. F. Muller
巨环旋轮 <i>Philodina megalotrocha</i> Ehrenberg	盖氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna girodi</i>
钟形虫 <i>Tintinnopsis</i>	卵形鞍甲轮虫 <i>Euchlanislyra</i>
栉毛虫 <i>Didinium sp.</i>	无甲腔轮虫 <i>L. inermis</i>
喇叭虫 <i>Stentor sp.</i>	月形腔轮虫 <i>Lecaneluna</i> O. F. Muller
小螺足虫 <i>Cochliopodium minutum</i> West	囊形单趾轮虫 <i>Monostyla bulla</i>

旋匣壳虫 <i>Centropyx is aerophila</i> Deflandre	月形单趾轮虫 <i>Monosty lalunaris</i>
盘状匣壳虫 <i>Centropyxis discoides</i> Penard	巨头轮虫 <i>Cephalodell a. sp</i>
锥形似铃壳虫 <i>Tintinnop sisconicus</i> Chiang	同尾轮虫 <i>Diurella. sp</i>
湖沼似铃壳虫 <i>Tintinnops islacutris</i> Entz)	裂痕龟纹轮虫 <i>Anuraeopsis fissa</i>
中华似铃壳虫 <i>Tintinnops issinensia</i> Nie	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthratrigla</i>
壶形砂壳虫 <i>Diffugia lebes</i> Penard	尖削叶轮虫 <i>N.acuminata</i>
尖顶砂壳虫 <i>Diffugia acuminata</i> Ehrenberg	高跻轮虫 <i>Scaridium longicadum</i>
半球法帽 <i>Phryganella hemisphaerica</i> Penard	疣毛轮虫 <i>Synchaetidae. sp</i>
巢居法帽虫 <i>Phryganella lanidulus</i> Penard)	长三肢轮虫 <i>Filinia</i>
轴丝光球虫 <i>Actinosphaerium eichhorni</i> Dhrenberg	臂三肢轮虫 <i>Filiniabrachiata</i>
珊瑚变形虫 <i>Amoeb agorgonian</i> Penard	裂足臂尾轮虫 <i>B.diversivornis</i> Daday
微红套泡虫 <i>Pompholy xophrys punicea</i> Archer	蒲达臂尾轮虫 <i>B.budapestiensis</i>
瓶累枝虫 <i>Epistylisur ceolata</i> Stiller	萼花臂尾轮虫 <i>B.calyciflorus</i>
浮游累枝虫 <i>E.rotans</i> Svec	剪形臂尾轮虫 <i>B.forficula</i> Wierzejski
杂葫芦虫 <i>Cucurbitel lamespileformis</i> Penard	红眼旋轮虫 <i>Philodinaeryty rophthalma</i>
枝角类 Cladocera	巨环旋轮虫 <i>Philodina megalotrocha</i> Ehrenberg
长额象鼻溞 <i>Bosimina longirostris</i> O. F. Muller	螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i> Gosse
筒弧象鼻溞 <i>B. coregoni</i> Baird	曲腿龟甲轮虫 <i>K.valga</i> Ehrenberg
脆弱象鼻溞 <i>B. f atalis</i> Burckhardt	矩形龟甲轮虫 <i>K.quadrata</i> O. F. Muller
长肢秀体 <i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i> Fischer	盖氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna girodi</i>
晶莹仙达溞 <i>Sidacrystallina</i>	卵形鞍甲轮虫 <i>Euchlanislyra</i>
寡刺秀体溞 <i>Diaphanosoma paucispinosum</i> Brehm	无甲腔轮虫 <i>L. inermis</i>
微型裸腹溞 <i>Moinamicrura</i> Kurz.	月形腔轮虫 <i>Lecaneluna</i> O. F .Muller
宽尾网纹溞 <i>Ceriodaphnialati caudata</i>	囊形单趾轮虫 <i>Monostylabulla</i>
颈沟基合溞 <i>Bosminipsisdeitersi</i> Richard	月形单趾轮虫 <i>Monostyla lunaris</i>
桡足类 Copepoda	巨头轮虫 <i>Cephalodella. sp</i>
剑水蚤 <i>Cyclop oida</i>	同尾轮虫 <i>Diurella. sp</i>
猛水蚤 <i>S. dorrii</i> Brehm	裂痕龟纹轮虫 <i>Anuraeopsisfissa</i>
轮虫 Rotifera	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthratrigla</i>
裂足臂尾轮虫 <i>B.diversivornis</i> Daday	尖削叶轮虫 <i>N.acuminata</i>
蒲达臂尾轮虫 <i>B.budap estiensis</i>	高跻轮虫 <i>Scaridiumlongicadum</i>
萼花臂尾轮虫 <i>B.caly ciflorus</i>	疣毛轮虫 <i>Synchaetidae.sp</i>
剪形臂尾轮虫 <i>B.forficula</i> Wierzejski	长三肢轮虫 <i>Filinia</i>
臂三肢轮虫 <i>Filinia brachiata</i>	

### (3) 底栖生物

#### ①种类组成

调查共采集到底栖动物 39 种, 隶属 3 门 28 属, 其中软体动物 18 属 29 种, 环节动物 6 属 6 种, 节肢动物 4 属 4 种, 分别占总种数的 74.4%、15.4%、10.3%。优势种为梨形环棱螺、河蚬、铜锈环棱螺、长角涵螺, 在调查中的平均出现率分别为 38%、34%、29%、14%。具体见表 3.3-3。

#### ②密度、生物量及多样性指数

根据调查, 水阳江调查河段底栖生物平均密度为 103.8ind./m<sup>2</sup>, 平均生物量为

161.8g/m<sup>2</sup>，生物多样性指数平均为 1.00。其中，软体动物生物量占底栖动物生物量的 97%以上，而环节动物及其他所占比例不到 3%。软体动物占据了生物量的绝大部分。

表 4.8.3.4-3 底栖动物种类组成

软体动物 Mollusca	背瘤丽蚌 <i>L. leai</i>
梨形环棱螺 <i>Bellamya purificata</i>	角月丽蚌 <i>L. cornumlunae</i>
方形环棱螺 <i>B. quadrata</i>	三槽尖嵴蚌 <i>Acuticosta trisulcata</i>
铜锈环棱螺 <i>B. aeruginosa</i>	射线裂脊蚌 <i>Chistodesmus lampreyanus</i>
硬环棱螺 <i>B. lapidea</i>	圆顶珠蚌 <i>Unio douglasiae</i>
中国圆田螺 <i>Cipangopaludina hinensis</i>	雕刻珠蚌 <i>U. persculpta</i>
中华沼螺 <i>Parafossarulus sinensis</i>	背角无齿蚌 <i>Anodonta woodiana</i>
大沼螺 <i>P. eximinsae</i>	椭圆背角无齿蚌 <i>A. woodiana elliptica</i>
赤豆螺 <i>Bithynia fuchsiana</i>	河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>
静水椎实螺 <i>Lymnaea stagnalis</i>	环节动物 Annelida
长角涵螺 <i>Alocinma longicornis</i>	苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>
方格短沟蜷 <i>Semisulcospira cancellata</i>	颤蚓一种 <i>Tubifex sp.</i>
耳萝卜螺 <i>Radix auricularia</i>	日本医蛭 <i>Hirudo nipponia</i>
椭圆萝卜螺 <i>R. swinhoei</i>	霍甫水丝蚓 <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
尖口圆扁螺 <i>Hippeutis cantor</i>	日本刺沙蚕 <i>Neanthes japonica</i>
大脐圆扁螺 <i>H. umbilicalis</i>	疣吻沙蚕 <i>Tylorrhynchus heterochaeta</i>
半球隔扁螺 <i>Segmentina hemisphaerula</i>	节肢动物 Arthropoda
湖沼股蛤 <i>Limnoperna lacustris</i>	粗腹摇蚊幼虫一种 <i>Pelopia sp.</i>
珠母珍珠蚌 <i>Margaritana dahurica</i>	前突摇蚊幼虫一种 <i>Prodadius sp.</i>
金黄雕刻蚌 <i>Parreysia aurora</i>	摇蚊属一种 <i>Chironomus sp.</i>
洞穴丽蚌 <i>Lamprotula cavea</i>	细足米虾 <i>Caridinanolitica gracilipes</i>

#### (4) 渔业资源

##### ① 鱼类物种组成

根据调查和资料初步统计分析结果，水阳江共有鱼类资源 4 目 10 科 34 种（见表 4.3-4）。鲤形目含 3 科，分别是鲤科、鳅科、平鳍鳅科，共 25 种（鲤科 15 种，鳅科 4 种，平鳍鳅 1 种）；鲇形目包括 3 科 4 种，分别为：鲇科（2 种），鲢科（1 种），钝头鮠科（1 种）；鲈形目 4 科 4 种，分别为：鰕虎鱼科（1 种）、塘鳢科（1 种）、刺鳅科（1 种）、鱼旨科（1 种）；颌鳃鱼目 1 科 1 种，分别为颌鳃科。从科、种分布情况看，鲤科鱼类为该区域优势资源（见表 3.3-5）。水阳江主要鱼类为青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼等。

从鱼类的生活习性来看：水阳江大多为定居性鱼类，包括四大家鱼（青、草、

鲢、鳙)、鲤鱼、鲫鱼、泥鳅等鱼类, 这些鱼类以草食性、杂食性为主, 广泛分布于我国淮河、长江流域, 在长江中、下游流水系中。但水阳江也有少量洄游性鱼类分布, 主要为银鱼。

银鱼: 银鱼为生活于近海的淡水鱼, 具有海洋至江河洄游的习性。 主要分布于我国山东至浙江沿海地区, 尤其是长江流域的鄱阳湖, 巢湖, 太湖以及长江口等地分布较多。银鱼主要生活于浅水、缓流地区。根据调查, 上个世纪 80~90 年代, 水阳江主要银鱼品种有三种: 太湖新银鱼、前颌间银鱼、雷氏银鱼, 80 年代中期之前银鱼产量较高, 1988 年后产量明显减少, 1993~1997 年银鱼资源严重衰退, 2000 年后基本无银鱼产量。

表 4.8.3.4-4 水阳江鱼类种类

鲤形目 Cypriniformes	中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>
鲤科 Cyprinidae	稀有花鳅 <i>C. rarus</i>
宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	花斑副沙鳅 <i>Parabotia fasciata</i>
马口鱼 <i>Opsarichthys bidens</i>	平鳍鳅科 <i>Homalopteridae</i>
光唇鱼 <i>Acrossocheilus fasciatus</i>	原缨口鳅 <i>Vanmanenia stenosoma</i>
鲫 <i>Carassius auratus</i>	鲇形目 Siluriformes
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鲇科 Siluridae
青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	鲇 <i>Silurus asotus</i>
鳊 <i>Aristichthys mobilis</i>	黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鲿科 Bagridae
鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	切尾拟鲿 <i>Pseudobagrus truncatus</i>
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	钝头鮡科 Amblycipitidae
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	司氏鱼央 <i>Liobagrus styani</i>
银鮡 <i>Squalidus argentatus</i>	鲈形目 Perciformes
似鮡 <i>Pseudogobio vaillanti</i>	鰕虎鱼科 Gobiidae
颌须鮡 <i>Gnathopogon spp.</i>	吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius spp</i>
蛇鮡 <i>Saurogobio dabryi</i>	塘鳢科 Eleotridae
餐 <i>Hemiculter leucisculus</i>	沙塘鳢 <i>Odontobutis obscura</i>
洛氏鲮 <i>Phoxinus lagowskii</i>	刺鲃科 Mastacembelidae
赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	刺鲃 <i>Mastacembelus aculeatus</i>
高体鳊 <i>Rhodeus bitterling</i>	鱼旨科 Serranidae
无须鱈 <i>Acheilognathus. Gracilis</i>	鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>
兴凯鳊 <i>A. chankaensis</i>	颌鳃目 Synbranchiformes
鳅科 Cobitidae	颌鳃科 Synbranchidae
泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	黄鳝 <i>Monopterus alba</i>

表 4.8.3.4-5 鱼类资源种类组成统计

分类地位	鱼类资源统计分类			
目	鲤形目	鲇形目	鲈形目	颌鳃目
科	3	3	4	1
种	25	4	4	1

种百分比	73.53%	11.76%	11.76%	2.94%
------	--------	--------	--------	-------

## ②鱼类产卵场

鱼类一般会选择在 2-7 月份产卵，由于本次调查时间在冬季，鱼类没有在产卵期，因此，在此次实地调查中没有发现鱼类产卵场。根据资料调研及部门走访，水阳江沿线无渔业部门划定的鱼类集中产卵场、索饵场和越冬场。

## ③重点保护鱼类

根据实地调查，并结合查阅历史文献资料，水阳江宣州区段未有国家重点保护野生鱼类。

### 4.8.4 生态环境现状小结

#### (1) 生态环境特征

本次评价根据收集的现有文献资料分析结果、评价区地形地貌和生态状况调查结果，结合评价区内的生态功能，将评价区的生态系统划分为农田生态系统、人工林生态系统、居落生态系统、水生生态系统 4 个生态系统类型，其中以水生生态系统为主，主要分布在水阳江及周边；其次为农田生态系统，主要分布在水阳江两侧；人工林生态系统主要分别分布在水阳江宣州区段北部及东南部、中部，呈斑块状分布。评价区生态系统类型较为简单。

#### (2) 生态现状调查结果

评价区以人工生态系统为主，其次为半自然生态系统及自然生态系统，评价区北部及南部生态系统组成与结构比较多样，自然植被保护较好，植物及动物种类均为当地广泛分布的常见物种。评价区共发现植物种类 85 科共 250 种，其中野生植物种类 45 科 174 种，景观植物和农作物等各类栽培植物 40 科 76 种，未发现省级重点保护野生植物。工程涉及区已基本无大中型野生动物分布，现有野生动物以农田地带和河流湿地常见的两栖类、爬行类、鸟类和小型兽类为主，野生动物数量较少。

评价区中部区域即枢纽工程施工区生态系统组成与结构比较单一。枢纽工程施工区范围现状有主要是农田、荒地、草地、岗丘、村庄，地形有起伏，局部坡度大，由于人类长期开发活动，已无原始植被，陆域场地周边主要种植经济作物有水稻、小麦、玉米、棉花、蚕豆、芝麻等；蔬菜有茄子、番茄、南瓜、萝卜、茼蒿、油菜等；野生草本有鸭跖草、结缕草、苍耳、狗尾草、猪殃殃、茜草、野艾蒿等；周边岗地栽培人工林，林下有少量灌木层和草本植物，灌木主要为构树，

种类单一。河堤外的滩地多被当地居民开垦为菜圃、部分为滩涂湿地。陆生动物主要为家庭喂养的禽畜，如猪、狗、猫、鸡、鸭、鹅等，以及少量野生动物，如田鼠、中华蟾蜍等。

根据调查资料，水阳江调查河段水域的浮游植物以硅藻、绿藻为优势类群；浮游动物优势种有 5 种，分别是浮游累枝虫、螺形龟甲轮虫、针簇多肢轮虫、象鼻蚤、剑水蚤；底栖动物以梨形环棱螺、河蚬、铜锈环棱螺、长角涵螺为优势种，平均密度为 103.8ind./m<sup>2</sup>，平均生物量为 161.8g/m<sup>2</sup>；鱼类资源以鲤形目的经济鱼类为主。

经初步调查，在项目建设区域内，没有自然保护区、生态功能区、森林公园分布，也没有重要的历史和文化遗址。项目区整体生态环境质量一般。

#### 4.9 主要环境问题

##### (1)水生生物减少、鱼类洄游通道阻断

水阳江水资源丰富，孕育了丰富的水生生物。近年来，因捕食过度，山林破坏以及建拦河坝修水库、电站等原因，导致保护级鱼类数量减少，多数经济鱼类也出现不同程度的衰减甚至消失，多种传统经济鱼类难以形成渔汛。

为了开发利用水阳江流域的水资源和水能资源，将上下游已经分割成了不同的水生态系统。

##### (2)流域水质局部超标

根据水阳江流域近 3 年常规水质监测数据并结合补充监测断面监测结果统计分析，流域水质状况为轻度污染。水阳江干流水质总体能满足水质目标要求，但局部时段个别水质因子存在超标现象。

##### (3)人为干扰较大，植被结构简单

水阳江干流水生水生维管束植物物种丰度与多样性均较低，河道两岸多为农田，人类活动痕迹明显，部分河段靠近生活区，污染相对严重，水流量大，水位波动明显，水土流失严重，部分河道河床岩石裸露，导致部分区段水生植物结构单一。由于大量的泥沙、生活污水、农田废水的灌入导致部分区段水域水体浑浊，氮、磷等元素含量增加，水质污染严重，生物量减小，水生生物附着量减少，对河水的净化作用减弱，对鱼类的栖息地环境和生态系统稳定不利。

##### (4)水土流失

根据《2018 安徽省水土保持公报》，项目区所在宣城市宣州区水蚀总面积

234.06km<sup>2</sup>，轻度流失面积 198.50km<sup>2</sup>，中度流失面积 19.49km<sup>2</sup>，强烈流失面积 5.08km<sup>2</sup>，极强烈流失面积 4.47km<sup>2</sup>，剧烈流失面积 6.52km<sup>2</sup>。区域内水土流失主要是水力侵蚀，并伴有重力侵蚀发生。区域内土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀模数允许值为 500t/km<sup>2</sup>·a。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188 号）和《关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（安徽省人民政府，皖政〔2017〕94 号，2017 年 5 月 26 日），项目区不属于国家级和省级的水土流失重点预防区和重点治理区。项目区水阳江现状两岸主要以水旱田为主，区域内水土保持状况较好。根据实地调查，本次项目区土壤侵蚀模数平均在 500t/km<sup>2</sup>·a 左右。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 对河道水资源的影响分析

#### 5.1.1 对枢纽下河道水资源的影响分析

##### 5.1.1.1 生态基流的影响

###### (1) 开闸期

上游来水量较大，超过坝顶控制水位，钢坝闸卧倒泄流，上游来水直接下泄至枢纽工程下游，对下游河道水资源无任何影响。

###### (2) 关闸期

枢纽工程建成后运行蓄水位 9.10m 相应容积为 1418.6 万  $\text{m}^3$ ，港口湾水库建库后宣城水文站多年平均径流量为 237954 万  $\text{m}^3$ ，非汛期多年平均径流量为 109767 万  $\text{m}^3$ ，枢纽工程蓄水容量分别占多年平均径流量和非汛期多年平均径流量的 0.6%、1.29%，占比均较小。

枢纽工程蓄水利用洪水后期或相对丰水期，在不影响下游航道运行、生产生活用水和河道生态基流的前提下逐步关闸充蓄。

**枢纽工程运行蓄水期间**，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下下游河道生态基流下泄；当下游有特殊需求时，枢纽工程可适当加大下泄流量。

枢纽工程本身不耗水，不新增用水户，不存在跨流域调水。因此，本工程对下游河道水资源不但无不利影响，而且为枯水期下游河道生态基流提供有利保障。

##### 5.1.1.2 对下游取水影响

###### (1) 工业用水

项目下游 3.5 公里为安徽宣城高新技术产业开发区北区，北区工业用水现状取自宣城市新建自来水厂有限公司，水厂水源取自水厂东侧水阳江，取水构筑物及一级泵站均按投产规模建设。源水输水管原有两道 DN200PVC 管，后增设一道 DN400 的螺旋管。输水管总长约 1000 米（单道管道）。现状供水规模 1.8 万吨/天，可以满足北区现状需水量要求。根据宣城市城市给水工程专项规划（2013-2020），规划建设宣州区自来水厂向开发区北区供水，设计规模 6 万吨/天，目前该项目环评、水资源论证报告等均已完成审批，随着该水厂的投入使用，可以满足规划远期北区用水需求。此外北区区内企业司尔特自备净水厂，从水阳江取水，



取水管  $\phi$ DN400，现两台取水泵，时供水能力 600 吨/时。

根据宣城市水利局相关资料及现场调查，新建自来水厂有限公司水厂取水口自设置时开始至 2018 年 8 月运营期间，取水量正常。未出现因水量、水质而影响生产的情况，运行期取水可靠性较大。项目取水水源水阳江，依据《水资源论证报告》中对于该区域水文计算分析结果，取水口断面以上 95%保证率规划水平枯水年来水量为 14.33 亿  $\text{m}^3$ ，水厂许可年取水量为 627 万  $\text{m}^3$ ，只占取水口断面以上 95%保证率规划水平枯水年来水量的 0.44%，取水量只占很小部分，水源水量完全能够保证项目取水的要求。在本项目蓄水期间，生态流量的下方不影响下游取水用水需求。

## （2）生活用水

新建自来水厂有限公司水厂取水口位于敬亭圩污水处理厂下游 3.5 公里处，并紧邻开发区北区宣州区污水处理厂排水口下游，该水厂供水可作为工业用水，不得作为生活饮用水，北区生活用水由宣城市供水管网统一供水。根据现状核实北区生活用水已改为由城市自来水厂（昭亭水厂）供给，昭亭水厂位于宣城市昭亭南路与水阳江大道东南侧，设计供水能力 10.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，目前一期工程已于 2008 年 6 月正式运行，形成 5.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的供水规模。水源取自水阳江玉山段，由于开发区现状生活用水量较小，主要为敬亭佳苑居住区，供水量需求可以满足。

综上，枢纽工程蓄水期期间在保证生态流量的前提下不回对下游取水用水造成太大影响。

### 5.1.2 对枢纽上河道水资源的影响分析

#### （1）对一、三水厂取水口的影响分析

宣城市城区一、三水厂取水口位于水阳江干流宣城水文站下游约 350m 的水口村，属于《宣城市水功能区划》划定的饮用水源区。

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》，按照河流型饮用水水源保护区划分：一级保护区水域范围为取水口上游不小于 1km，下游不小于 100m；二级保护区水域范围为一级保护区的上游边界向上游延伸不小于 2km，下游侧的外边界距一级保护区边界不小于 200m。海棠湾枢纽工程距一、三水厂取水口约 10.95km，水阳江段最近的排水口（谢村排涝站）距取水口 5km，下游双桥河距取水口 2km，枢纽工程位于取水口下游，水阳江两岸的排水口距取水口的距离能够满足饮用水水源保护区范围的要求，因此，枢纽工程建成后对一、三水厂取水口基本无影响。

一、三水厂取水水位为 7.1m，水厂远期供水设计规模 38 万 t/d，遇干旱年份或突发工况，上游无来水时，枢纽工程蓄水可作为城市应急供水，同时需考虑蒸发渗漏损失、下游河道生态基流。取水口段主槽河底高程 5.00m，为保障本段河道自身的生态用水量，控制河道最低水位为 5.50m，可用于城市供水的容积为 1318 万 m<sup>3</sup>（5.50~10.00m 间的容积）。河道内平均蒸发渗漏损失取 2mm/d，下游河道生态基流按建库后宣城站多年平均流量的 10%考虑（8.55m<sup>3</sup>/s），枢纽工程蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流约 13 天。如遇特殊干旱年份，可利用港口湾水库应急放水，放水到宣城市需 2 天左右。

综上，本项目的建设，抬升了水阳江上游水位，保证了水阳江上游蓄水量，保障了宣城市一、三水厂取水量，充分保障了宣城市城市居民生活用水安全。

## （2）上游排污口对水质的影响

根据《安徽省发展改革委关于宣城市双桥污水处理厂及管网配套一期工程初步设计的批复》（皖发改设计函[2013]461 号），双桥污水处理厂一期工程为 3 万 t/d，配套建设污水管网 72.9km 及中途污水提升泵站一座，尾水排放管 4.78km，入河排污口位置在水阳江右岸杨滩大坝上游约 50m 处，污水管径 DN700 钢筋混凝土管。污水处理采用预处理+氧化沟生化处理+滤池过滤深度处理的三级处理工艺，出水水质达到 GB18918-2002 的一级 A 标准后排放。

由于污水处理厂排污口位于规划的蓄水坝上游，对蓄水坝上游水体将产生影响，根据水功能区划，杨村电站与蓄水坝之间水体为景观娱乐用水，水质标准为不低于Ⅳ类，为保证蓄水水体的水质，假定来水水质为Ⅲ类水体，则为稀释污水处理厂的出水，根据水质模型分析，需来水量为 81 万 t/d。而按照宣城水文站港口湾水库建库后的流量分析，并考虑宛溪河的汇流因素，2001-2012 的 12 枯水期 10 月至次年 4 月的统计数据中，总天数 2427 天，来水量低于 81 万 t/d 的天数为 226 天，占总天数的 9.3%，且由于枯水期来水量少，来水水质更难以保证Ⅲ类水体的要求，因此对稀释水量的需求将增加，来水水量不满足稀释水量的天数将更多，双桥污水处理厂的污水将对蓄水水体明显的水质恶化影响。

基于污水处理厂污水出口对蓄水水体的影响，本项目以新老措施建议污水处理厂污水出口延伸下移至蓄水坝下游，延伸长度约 1.5km，污水管采用 DN700 钢筋混凝土管。

## （3）对区域生态环境影响

水阳江蓄水位抬升后，河道调蓄容积增大，避免了干旱季节河底朝天对水阳江生态环境的破坏；通过双桥闸向双桥河补水，有效改善双桥河生态环境；通过整理城东联圩、敬亭圩及五星圩的圩内水系，实现水阳江向圩内补水的自流条件，改善圩内河道生态环境，同时可利用水位差，遇枯水期对五星圩进行灌溉补水，增加蓄水工程的灌溉效益。项目规划补水线路图见图 5.1.2-1。



图 5.1.2-1 补水线路图

## 5.2 对水阳江水文情势的影响

### 5.2.1 坝下需水量分析

枢纽建成后，在工程蓄水期间坝址下游河道将产生一定长度的减水河段，河

段内需要一定的水量维持基本用水需求。因此，海棠湾水利枢纽需下泄一定的水量满足其坝下河道内和河道外用水需求。

对于水阳江而言，其水量要满足以下几个方面：①维持水生生态系统稳定所需要的水量；②维持河流水环境质量的最小稀释净化水量；③调节气候所需的水面蒸散发量；④维持地下水位动态平衡所需要的补给水量⑤航运、景观和水上娱乐环境需水量；⑥工农业生产及生活需水量。这六个方面需水量互相补充、动态平衡。

#### 5.2.1.1 河道内生态需水量

##### (1)维持水生生态系统稳定所需的水量

枢纽坝下河段受人为干扰影响较大，生境破坏较为严重，现状未调查到国家级、省级保护鱼类，也无大型鱼类集中产卵场和越冬场分布，鱼类种类组成相对简单，主要以小型鲤鱼和鲫鱼为主，要保证这些鱼类正常的生长发育繁殖，必须提供一定的水量。

##### (2)维持河流水环境质量的最小稀释净化需水量

海棠湾水利枢纽坝址下游河段污染较为严重，主要污染负荷以工业废水污染、生活污染、畜禽养殖污染及农药和化肥污染为主。水库建成后，坝下河道水量减少，纳污能力降低，为保证项目建成后坝下河段的水环境质量不下降，因此需要考虑维持河流水环境功能所需水量。

##### (3)水面蒸发量

宣城市区地处北亚热带季风气候区，气候较为湿润。根据宣城水文站降雨资料统计，宣城站多年平均降水量 1345mm。降水量年际变化较大，历年最大降水量为 2105.4mm（1954 年），最小降水量为 760.8mm（1978 年），丰枯水年降水量相差近 3 倍。降水的年内分配亦很不均匀，暴雨多集中在 5~8 月，约占全年的 60%，尤以 6、7 月份最为集中，约占汛期 5~9 月的 75%。宣城水文站历年实测最大 1d 暴雨量为 291.2mm（1984 年 6 月 13 日）。最大洪峰流量多发生在 6~8 月，尤以 7 月份居多。枯水流量一般在 8~9 月间出现，特大旱年水阳江断流，宛溪河干涸。本项目区多年年均水面蒸发量 753mm（宣城水文站 E601 型蒸发皿观测值）。

##### (4)地下水补给量

根据区域水文地质，区域内地下水储量不丰富，第四纪覆盖层内地下水主要

分布在地层的下部即砂及卵石层中，含水层不厚且埋层地层为弱至微透水层，地下水以孔隙水及粘土裂隙水的形式存在，为潜水型或上层滞水型。从区域地下水的排泄方式来说，仍可在坝下游排泄入水阳江，因此从水文地质条件分析，工程蓄水后对区域地下水位基本没有影响，但对临近堤脚上层有透水性强的土层的区域地下水位有影响。因此，本项目不存在维持地下水位动态平衡所需的补给水量。

#### (5)航运、景观和水上娱乐需水量

根据《水阳江航道整治工程初步设计》，宣城市海棠湾至雁翅甘家拐，全程43.9公里，航道按IV级线型、III级断面。海棠湾至杨村电站为等外航道。为满足工程建成后水路游览，工程范围内拟建游船通行，因此杨村电站下游至海棠湾之间河道将来按VI级通航标准进行疏浚治理。本项目建成后需考虑航道需水量要求。

#### 5.2.1.2 河道外需水量

海棠湾蓄水工程坝下河道外需水量主要为农田灌溉用水、居民生产生活用水及工业生产用水，该部分用水需求蓄水区直接提供，不再单独考虑。

#### 5.2.1.3 用水需求综合分析

综合以上分析，海棠湾水利枢纽坝下河道生态需水量主要考虑维持坝下河段水生生物系统稳定性和维持坝下河道水环境质量及航运所需的水量。

### 5.2.2 坝下干流生态需水量确定

#### 5.2.2.1 宣城水文站流量分析

拟建枢纽工程上游有宣城水文站，宣城水文站上游有杨村电站，下游有新河庄水文站。宣城水文站位于宣城市现状一、三水厂取水口上游0.35km处，距下游双桥闸2.2km，距海棠湾水利枢纽约11.3km；新河庄水文站位于宣州区新河镇，距枢纽工程约19km。

宣城水文站于1950年7月设站，有1951年至今的水位、流量、降水和泥沙等观测项目资料，控制水阳江中上游3410km<sup>2</sup>的来水量。宣城水文站与海棠湾枢纽工程之间主要支流有：右岸双桥河和左岸宛溪河，双桥河为分洪河道，分流水阳江上游洪水入南漪湖，宛溪河流域面积330km<sup>2</sup>。宣城水文站作为水阳江干流主要控制站，其径流和泥沙特征基本可以代表宣城市水阳江城区段河道径流和泥沙特性。

表5.2.2-1 宣城站水位、降雨量特征统计成果表

站名	水位 (m)	年降雨量 (mm)
----	--------	-----------

宣城站	最高水位	最低水位	平均水位	年最大	年最小	多年平均
	17.54	3.97	8.16	2105.4	760.8	1345.6

注：最低水位为断流水位，低于深弘线

港口湾水库于 2001 年下闸蓄水，受水库的拦蓄影响，水库建成后提高了下游城镇的防洪标准，对下游的防洪、灌溉和发电等有影响，对宣城水文站实测水文资料也有一定影响。宣城水文站径流统计见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-2 宣城站年平均流量、径流量统计成果表

特征值	年平均流量 (m <sup>3</sup> /s)			年平均径流量 (m <sup>3</sup> )		
	最大年	最小年	多年平均	最大年	最小年	多年平均
建库前	158	31.2	81.9	499820	98371	258193
建库后	153	40.6	75.4	482505	127887	237954
全系列	158	31.2	80.2	499820	98371	253058

根据宣城站资料分析，建库后月最大径流量为 138294 万 m<sup>3</sup> (2011 年 6 月)，月最小径流量 1387 万 m<sup>3</sup> (2004 年 10 月)，月平均径流量 18605 万 m<sup>3</sup>，月最大径流量是月最小的 99.7 倍。建库后年最大径流量 294515 万 m<sup>3</sup> (2012 年)，年最小径流量 127887 万 m<sup>3</sup> (2006 年)，多年平均径流量 237954 万 m<sup>3</sup>，年最大径流量是年最小的 2.3 倍。建库后本区域径流量年际和年内分配不均，宣城站径流量主要受区域降水和上游来水的影响。

#### 5.2.2.2 宛溪河流量确定

枢纽工程位于宛溪河下游，工程处无实测流量资料，枢纽工程处多年平均流量为宣城站实测多年平均流量加宛溪河多年平均流量，宛溪河流域无实测流量资料，河道多年平均流量选取南陵水文站为参证站计算。

港口湾水库建库后宣城水文站多年平均流量为 75.4m<sup>3</sup>/s。统计南陵站水文站 1958 年~2013 年（其中缺 1971~1980 年）共 46 年逐日流量资料，南陵站多年平均流量为 11.0m<sup>3</sup>/s，采用水文比拟法计算，宛溪河流域多年平均流量为 10.1m<sup>3</sup>/s。不考虑双桥闸的分流，枢纽工程处多年平均流量采用宣城站流量直接叠加宛溪河流量，多年平均流量为 85.5m<sup>3</sup>/s。

#### 5.2.2.3 上游杨村电站生态流量确定

宣城市杨村水电站工程位于双桥办事处怀仁行政村沙滩湾，为径流式水电站。杨村电站位于宣城水文站的上游。枢纽工程主要由拦河主坝、副坝、发电站厂房、升压站、输电线路及管理房等组成，电站于 2008 年建成投入试运行。拦河主坝总长 406.9 米，其中橡胶坝段净长 180 米，坝袋 5.0 高米；副坝长 150 米，采用

水力自控翻板坝结构，翻板门高 1.7 米；进出水渠道采用梯形断面，包括厂房在内总长 593.1 米；水电站厂房为河床式，屋面采用钢结构。电站总装机容量  $3 \times 1600\text{KW}$ ，设计流量  $3 \times 35.8\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 5.7m。根据《安徽省港口湾水库灌区工程环境影响报告书》中拦水建筑物生态流量计算，项目对杨村电站生态流量进行了要求。

表 5.2.2-3 上游拦河电站工程相关设计参数表

拦河工程名称	生态流量泄放要求( $\text{m}^3/\text{s}$ )		装机容量	设计流量	设计水头	年利用小时
	8月~次年3月	4月~7月	KW	$\text{m}^3/\text{s}$	m	h
杨村电站	8.2	24.6	$3 \times 1600$	$3 \times 35.8$	5.7	4370

#### 5.2.2.4 海棠湾水利枢纽生态流量确定

本项目建成后，枢纽工程蓄水利用洪水后期或相对丰水期，在不影响下游航道运行、生产生活用水和河道生态基流的前提下逐步关闸充蓄。枢纽工程运行蓄水期间，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下游河道生态基流下泄。港口湾水库建库后宣城水文站多年平均径流量为 237954 万  $\text{m}^3$ ，非汛期多年平均径流量为 109767 万  $\text{m}^3$ ，本节在分析海棠湾水利枢纽坝下河段生态流量时，从恢复和保护全流域生态环境的角度出发，本着“生态优先”原则，以坝址断面天然来流量（宣城水文站多年平均径流量与宛溪河流量）为基准流量，确定坝下河段生态环境需水量。

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2014）和环保部“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函”（环评函[2006]4 号）（以下简称“技术指南”），为维护河段水生生态系统稳定，水利水电工程必须下泄一定的生态流量。根据技术指南内容维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、组合法、生境模拟法、组合法及生态水力学法。

水文学法是以历史流量为基础，根据简单的水文指标确定河道生态环境需水。国内最常用的代表方法有 Tennant 法及河流最小月平均径流法。本次环评报告采用水文学法对水阳江宣州区段海棠湾水利枢纽进行生态流量判断。

##### （1）Tennant 法

①计算方法根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。

②保护目标 鱼、水鸟、长毛皮的动物、爬行动物、两栖动物、软体动物、

水生无脊椎动物和相关的有所有与人类争水的生命形式。

### ③计算标准

表 5.2.2-4 河内流量与鱼类、野生动物、娱乐及相关环境资源关系

流量状况描述	流量标准（占年平均流量百分比，%）	
	一般用水期（11月～次年4月）	丰水期、鱼类产卵育幼期（5～10月）
流量状况描述	/	200
泛滥或最大	60~100	60~100
最佳范围	40	60
很好	30	50
好	20	40
良好	10	30
一般或较差	10	10
差或最小	<10	<10

### ④基本要求

a.根据不同区域、不同需水类型、不同保护对象，认真分析系列水文资料，进行相关河段数据分析，调整流量标准，使调整后的流量符合当地河流情况。

b.水生生物对流量的要求在不同季节有所不同，需要根据生态系统不同月份、不同季节对流量的要求，给出年内下泄流量过程线，与水生生物生境要求相符合。

⑤适用条件作为河流进行最初目标管理、战略性管理方法使用。

### （2）最小月平均径流法

①计算方法以最小月平均实测径流量的多年平均值作为河流基本生态环境需水量，即：

$$W_b = \frac{T}{n} \sum_{i=1}^n \min(Q_{ij}) \times 10^{-8}$$

式中：W<sub>b</sub>——河流基本生态需水量，亿 m<sup>3</sup>；

Q<sub>ij</sub>——第 i 年 j 月的月平均流量，m<sup>3</sup>/s；

n——统计年数；

T——换算系数，值为 31.536×10<sup>6</sup>s。

②假设条件在该水量下，可满足下游需水要求，保证河道不断流。

③适用范围适合于干旱、半干旱区域，生态环境目标复杂的河流。对生态环境目标相对单一地区，计算结果偏大。

宣城市区地处北亚热带季风气候区，由于地理位置、季风环流、地形差别的



相互影响，该区具有春雨连绵、夏雨集中、秋雨偏少、冬季干冷、四季分明、日照充足、无霜期长的气候特点。根据《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函”(环评函[2006]4号)本项目适用于水文学法中 Tennant 法推荐的生态流量。

根据 Tennant 法的标准，在年内较枯时段，多年平均流量的 10%可维持河道内生态环境处于良好状态；在年内较丰时段，多年平均流量的 30%可维持河道内生态环境处于良好状态。结合 Tennant 法的标准，分别以坝址处多年平均流量的 10% ( $8.55\text{m}^3/\text{s}$ ) 和 30% ( $25.65\text{m}^3/\text{s}$ ) 作为枯水期 (11 月~次年 4 月) 和丰水期 (5~10 月) Tennant 法推荐的生态流量。

#### 5.2.2.5 项目施工运行对水文情势的影响

根据本工程河流水文特征和地形、地质条件，为尽快发挥工程效益，减少导流工程量和投资，本工程导流工程分 3 个枯水期实施。第 1 年枯水期采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道主河槽过流的导流方式。第 2 年枯水期采用一次拦断河床围堰导流方式。在枢纽工程上下游修筑临时围堰挡水，在右岸修筑导流明渠过流。第 3 年枯水期采用在岸边施工部位周边修筑局部小型围堰挡水，原河道过流的导流方式。综上，在施工期期间，枢纽工程采用合理的导流方式，可以保证枢纽下游生态流量。

枢纽工程运行期期间，项目建闸后关闸蓄水，维持河道正常景观蓄水位，上游的自然来水可通过门顶溢流的方式下泄(上游来水量形成的瀑布水舌厚度不大于  $0.3\text{m}$ ) 和冲砂闸闸门进行调节，使得水流下泄的同时可在坝顶形成瀑布景观。同时保证下游生态流量。

综上所述，本项目在施工期及运行期期间工程作业方式及管理制度能够保证下游干流的生态流量需求。

#### 5.2.3 坝上双桥河生态需水量确定

双桥河位于宣城水文站站下游 2km 左右，河口建有双桥闸，其主要作用是控制汛期水阳江干流通过双桥河分洪入南漪湖的水量，是一座分洪闸。双桥闸闸底高程  $7.1\text{m}$ ，根据建库后宣城水文站多年平均水位  $8.22\text{m}$ ，枯水期河道内水位较低。双桥河现状河道水质较差，主要利用水阳江的来水对河道进行补水和水质的改善。

本次双桥河生态需水量的确定通过河道污水稀释水量法计算，由排入河道内

的污水通过河道自身的自净能力稀释受污染的水体，达到拟定的水质标准。双桥河现状两岸有零散的村庄，河道右岸有宣城市物流园区，物流园区规划面积 12.81km<sup>2</sup>。现有双桥自来水厂和五星新村自来水厂对双桥联圩和五星联圩内供水，双桥自来水厂供水规模为 1500 吨/天，五星新村自来水厂的供水规模为 4700 吨/天，合计供水规模 6200 吨/天。根据国内给排水专业相关规划和行业调查数据，区域产生污水量基本为供水量的 60%左右，即本区域污水量约为 3720 吨/天。根据宣城市水功能区划，双桥河的水质标准为Ⅲ类，依据双桥河的现状以及参照国内外相关实验和经验数据，河道稀释水量为受污水量的 20 倍左右，河道水质基本恢复正常，双桥河用于稀释污水的日水量为 7.44 万 m<sup>3</sup>，即双桥河的日生态需水量为 7.44 万 m<sup>3</sup>。

### 5.3 运行期蓄水位的影响

#### 5.3.1 海棠湾枢纽工程上游蓄水位

水阳江城区段采用一级蓄水，蓄水位为 10.00m。枢纽工程上游有一、三水厂和双桥闸，一、三水厂取水口水位和双桥闸闸底板高程都为 7.10m，为保障城市供水和河道生态补水，蓄水位应高于 8.00m；城东联圩正常蓄水位为 9.00m，为不影响城东联圩排涝，蓄水位可抬高至 9.00m；枢纽工程～杨村电站段现状河道内有大量滩地，河道滩地基本被耕种，滩地高程 9.00m～13.00m，枢纽工程和北门处两岸滩地平均高程为 10.50m，为减小枢纽工程蓄水位抬高淹没的耕地，蓄水位不高于 10.00m。综合上述分析，同时结合前期规划研究成果，枢纽工程蓄水位为 9.00～10.00m，现对不同蓄水位产生的影响进行分析。

##### （1）淹没面积

根据项目可研成果，通过现状地形图量测量不同蓄水位淹没面积，成果见下表。

表 5.3-1 枢纽工程不同蓄水位淹没面积统计成果表

类别	单位	9.10m	9.50m	10.00m
现状河流水面	亩	3530	3860	4090
淹没总面积	亩	5350	5740	6032
淹没需征地面积	亩	568	636	726

从表 5.3-1 中可看出，蓄水位 10.00m 较 9.10m 需多征地约 158 亩。

##### （2）蓄水水面、水量

根据实测地形图量算，不同蓄水位的水面面积和水量见下表。

表 5.3-2 枢纽工程不同蓄水位水面面积和蓄水量

名称	单位	9.10m	9.50m	10.00m
水面面积	亩	5350	5740	6032
蓄水量	万m <sup>3</sup>	1418	1560	1748

### (3) 供水保障程度

宣城市一、三水厂位于枢纽工程上游 11km，取水口水位 7.10m，水厂远期供水设计规模 38 万 t/d。枢纽工程建成后需同时保障下游河道生态基流，枢纽工程下游河道生态基流按港口湾水库建库后宣城站多年平均流量的 10%考虑（7.50m<sup>3</sup>/s）。通过分析计算，蓄水位 9.10m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 9 天；蓄水位 9.50m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 11 天；蓄水位 10.00m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 13 天。

### (4) 杨村电站影响预测

杨村电站位于枢纽工程上游 16km，根据《安徽省宣城市杨村水电站工程修正可研报告》，杨村电站正常蓄水位 16.10m，最低发电水位 15.60m，最高发电水位 16.40m，尾水渠最低发电水位为 9.18m。

根据港口湾水库建库后宣城水文站实测水文资料，通过日调节径流调节计算，杨村电站设计工况下多年平均发电量为 1630.2 万 Kwh，年平均利用小时 3396h。枢纽工程建成后，通过日调节径流计算：水位 9.10m 对杨村电站发电无影响；水位 9.50m 杨村电站发电减小 181.2 万 Kwh，电量减小 11.1%；水位 10.00m 杨村电站发电减小 303.5 万 Kwh，电量减小 18.6%。

利用冲沙闸调节枢纽工程上游水位，根据杨村电站单台机组和三台机组发电流量，计算不同蓄水位对应的尾水渠水位，成果见下表。

表 5.3-3 杨村电站历年日调节发电量计算成果表

年份	发电量（万Kwh）	年利用小时（h）	年份	发电量（万Kwh）	年利用小时（h）
2003	1425.3	2969	2012	1669.4	3478
2004	1485.0	3094	2013	1275.4	2657
2005	1696.3	3534	2014	1840.0	3833
2006	1403.6	2924	2015	1385.4	2886
2007	1645.1	3427	2016	1606.2	3346
2008	1773.0	3694	2017	1944.7	4051

### (5) 区域排涝影响

枢纽工程上游双桥联圩地势相对较高（地面高程都高于 10.00m），区域涝水基本能够自排，敬亭圩涝水通过敬亭圩闸站排至枢纽工程下游。因此，枢纽工程蓄水双桥联圩和敬亭圩区域排涝无影响。

根据城东联圩马王桥泵站和谢村站调度运行方案，泵站最高内涝水位 9.70m。蓄水位 9.10 城东联圩区域涝水能够自排；蓄水位 9.50m 和 10.00m 城东联圩区域涝水不能自排，需泵站抽排。

### (6) 宛溪河滨水景观衔接

宛溪河鳌峰东路下游有蓄水坝一座，蓄水位 10.00m，宛溪河一期、和二期滨水景观都是按 10.00m 蓄水位进行设计。为保障沿河滨水景观，蓄水位 9.10m 和蓄水位 9.50m 需保留宛溪河蓄水坝；蓄水位 10.00m 可拆除宛溪河蓄水坝，蓄水坝拆除后有利于宛溪河河道行洪。

### (7) 蓄水位确定

枢纽工程不同蓄水位产生的影响比较见表 5.3-4。

表 5.3-4 枢纽工程不同蓄水位影响统计成果表

名称	9.1m蓄水位	9.5m蓄水位	10m蓄水位
蓄水面积（亩）	5350	5740	6032
蓄水量（万 m <sup>3</sup> ）	1418	1560	1748
供水保障程度	可同时满足城市供水和下游河道生态基流 9 天，保障程度低	可同时满足城市供水和下游河道生态基流 11 天，保障程度一般	可同时满足城市供水和下游河道生态基流 13 天，保障程度高
征地面积（亩）	568	636	726
杨村电站发电	无影响	发电量减小 181.2 万Kwh	发电量减小 303.5 万Kwh
城东联圩排涝	无影响	增加运行费用 35 万元/年	增加运行费用 60 万元/年
宛溪河滨水景观	保留现状蓄水坝	保留现状蓄水坝	可拆除现状蓄水坝

枢纽工程蓄水位越高，需征、占地面积越多，对杨村电站发电和城东联圩排涝影响越大，但城区水面面积和储蓄水量较大，城市供水和河道生态用水保障程度较高，亲水性越好，有利于城市滨水景观的打造，促进了城市跨江发展的实现，推动了宣城市社会经济的发展。结合宛溪河已建滨水景观，考虑宣城市未来社会经济的发展，为城市发展留足空间，同时结合前期生态蓄水工程规划成果，确定海棠湾枢纽工程设计蓄水位为 10.00m。考虑城市发展的进程，为减小枢纽工程对杨村电站和城东联圩的影响，经与业主和相关部门对接，近期枢纽工程的运行水位为 9.10m。

### 5.3.2 海棠湾枢纽工程下游蓄水位

根据《水阳江航道整治工程可行性研究报告》，下游水阳镇枢纽工程蓄水位为 5.30m，水阳镇枢纽工程距本枢纽工程约 34km，海棠湾枢纽工程下游约 19km 处右岸有南漪湖来水经北山河汇入，北山河下游 3km 东门渡处左岸有裘公河流出，规划裘公河下游漂芜高速公路处建有橡胶坝工程。在南漪湖水位相对较低时，水阳江干流会倒灌南漪湖（马山埠闸开闸工况下）。由于海棠湾枢纽工程距水阳镇枢纽工程相对较远，且有北山河的汇入和裘公河流出等因素的影响，本枢纽工程下游蓄水位是一个变量。

根据钢坝闸调度运行管理，坝顶水深超过 0.5m 钢坝闸卧倒行洪，钢坝闸蓄水工况下坝上最大水深为 0.50m，此时通过坝顶溢流和冲沙闸下泄的最大流量为 240m<sup>3</sup>/s。根据宣城站和下游水阳镇水位站的实测资料，统计水阳水位站水位 5~6m 之间同时上游宣城站来水流量小于 240m<sup>3</sup>/s 工况下，水阳站和宣城站平均水面比降为 0.05‰。水阳镇蓄水工程建成后，按平均水面比降推算至枢纽工程下游的水位为 7.00m。

当上游无来水时，水阳镇蓄水坝正常蓄水工况下枢纽工程下游最低水位为 5.30m。综合上述分析，枢纽工程下游的蓄水位为 5.30~7.00m。

### 5.3.3 蓄水位对水库水温的影响

本工程建成后可蓄水 1748 万 m<sup>3</sup>，相当于一座中型水库蓄水量。本次对海棠湾生态蓄水工程水温分析采用水库水温判定方法进行。海棠湾生态蓄水枢纽工程总库容 1748 万 m<sup>3</sup>，正常蓄水位 10.0m，相应库容为 1200 万 m<sup>3</sup>，一般水利设施水库的形成将改变原有天然河道水温的时空分布，进而对河流水生生态系统等产生影响。不同的湖泊和水库，水温垂向分层的差异很大，一般由强到弱划分为三种类型：分层型、过渡型和混合型。分层型水库的水体上部温度竖向梯度大，称为温跃层或斜温层；在水体表面由于热对流和风吹掺混，水面附近的水体产生混合，水温趋于一致，这部分水体称为同温层或混合层；水库底部温度梯度小，称为滞温层。但是到冬季则上下水温无明显差别，严寒地区甚至出现温度梯度逆转现象，上层接近于 0℃，底层接近于 4℃。混合型无明显分层，上下水温均匀，竖向梯度小，年内水温变化却较大。

本项目采用《水利水电工程水文计算规范》(SL278-2002)中推荐的库水替换次数判别公式和密度佛汝德数法，判断水库水体水温结构。

$\alpha$  = 多年平均年入库径流量/总库容

$\beta$  = 一次洪水量/总库容

当  $\alpha < 10$  时水库为分层型； $\alpha > 20$  时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$  时水库为过渡型。对于分层型水库，如遇  $\beta > 1$  时的洪水，则为临时性的混合型； $\beta < 0.5$  的洪水，对于水温结构无多大影响。

多年入库径流量采用枢纽工程处多年平均流量采用宣城站流量直接叠加宛溪河流量，多年平均流量为  $85.5\text{m}^3/\text{s}$ 。根据计算， $\alpha = 154.25 > 20$ ，所以，本项目为混合型水库类型，所以本工程建成后将不会对原水阳江水温结构造成影响。故本次项目的建成水库水温不会对河流水生生态系统产生影响。

## 5.4 对地下水环境的影响

### 5.4.1 地下水补给、径流及排泄条件

水阳江干流是工程区内地表水和地下水最低排泄基准面。地表水主要为河、塘水，由上游来水及大气降水补给，在勘察期间地表水丰沛，水阳江水位在  $6.0 \sim 10.0$  米之间。

地下水主要赋存于第四纪地层中下部即砂及卵石土中。上部粘土层为弱透土层，主要为上层滞水；中下部砂及卵石土层透水性较强，地下水为潜水型，在局部地段具有微承压性；来源主要受大气降水及汛期外河水补给，枯水期向外河排泄。而下伏基岩即粉砂质泥岩，裂隙不发育，透水性极差，属贫水层。

### 5.4.2 对地下水影响分析

#### 5.4.2.1 对地下水水量及水位的影响分析

蓄水工程实施后，水阳江城区段及宛溪河正常蓄水位  $10.0\text{m}$ ，高于河道两侧部分地面高程。主要是敬亭圩全部，城东联圩部分低于  $10.0\text{m}$  的区域，以及五星圩低于  $10.0\text{m}$  的区域。

水阳江城区段及宛溪河蓄水后对地下水位的影响主要分析二个方面，一是地下水位，二是向圩内的补给水量。

对地下水位的影响分析：从根据区域水文地质，区域内地下水储量不丰富，第四纪覆盖层内地下水主要分布在地层的中下部即砂及卵石层中，含水层不厚且埋层地层为弱至微透土层，地下水以孔隙水及粘土裂隙水的形式存在，为潜水型或上层滞水型。从区域地下水的排泄方式来说，仍可在坝下游排泄入水阳江，因此从水文地质条件分析，工程蓄水后对区域地下水位基本没有影响，但对临近堤脚

上层有透水性强的土层的区域地下水位有影响。对圩内地下水位直接影响的是圩内沟塘水位，上层滞水排泄方式为入沟塘及蒸发。控制措施为：对有透水性强的土层堤防堤基进行截渗或在堤后开排水明沟，控制圩内沟塘水位。

对地下水量的影响分析：蓄水后水阳江、宛溪河枯水期水位较之前有所提高，增大了向圩内的渗漏水量，与汛期外水位较高的相似，渗漏补给量约 2mm/d。同时，由于上部地层为弱至微透水层，下部砂及卵石层含水层上越流补给量非常小。增加的渗漏量可由泵站排出。当然，对城市建设时的基坑排水量有所增加，可适当加大基坑临时排水能力来解决。

宣城水文站实测水位分析：根据港口湾水库建库后 2001-2008 年宣城水文站的观测资料统计，水位高于 10m 的累积频率约为 0.4%，即现状水阳江内水位大部分时间是低于 10m 的，随着蓄水水位的抬升，将长时间维持在 10m 的水位运行，将对水阳江沿岸区域的地下水的流向有影响，地下水向蓄水坝下排泄。

综上所述，工程蓄水后对区域地下水位基本没有影响，但在非汛期对临近堤脚上层有透水性强的土层的区域抬高了地下水位、增加了水量。对地面高程较低的城区增加了地下基坑施工时临时排水量。

#### 5.4.2.2 对地下水水质影响

一般情况下，污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体又是污染物的净化场所和防护层。一般来说，土壤颗粒细而紧密、渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大而松散，渗透性良好则易污染。本工程区域地基为白垩系紫红色岩屑砂岩、粉砂砾夹紫灰色砂质泥岩互层地层钙质泥质基质的“红层”地层，特点是砂砾岩块被钙质、泥质胶结物所包裹，岩性相对软弱且透水性极弱，在钻孔中各类岩石（包括富含钙质的砾岩、砂砾岩在内）岩心极为完整，裂隙也极少见；因此红层地层的渗透性差，富水性贫乏。第四系网纹红土因致密、粘土含量高，也常被视为“红层”的一部分。通过对区域内的地表原状土采用环刀进行取样作渗透性测试，测试结果为：渗透系数  $K=6.78 \times 10^{-8} \text{cm/s}$  和  $1.21 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，根据 GB50287-99，其渗透性分级属于渗透性最差的范畴，甚至可归为“相对隔水层”，属于中等透水的地质层，分布不连续、不稳定。

工程施工期的生产废水和生活污水均经处理后回用，运行期仅产生少量的生活污水且采取措施处理后回用，工程影响范围地下水污染源分布少。因此，工程施工和运行期基本不会对地下水水质造成污染。根据本项目地下水水质监测结果，现状地下水水质良好，工程区域的地下水水质均满足III类水水质要求，符合区内零散非饮用供水水质要求。本项目区内居民饮用水已全覆盖自来水供应，居民饮用水水源由宣城市一三水厂供应，饮用水水源类型为地表水系水阳江。综上，工程施工和运行期基本不会对地下水水质造成污染。

## 5.5 对陆生生态的影响分析

### 5.5.1 对生境条件的影响

生态系统一般由生物因子和非生物因子（生态因子）组成，并且任何一种生物的生存环境中都包括许多生态因子，这些生态因子在综合环境中互相影响和制约，从而构成了多种多样的生存环境（生境条件）。根据工程影响方式以及陆生生态环境特征，工程影响的陆生生态系统中非生物因子（生境条件）包括：气候因子、土壤因子、地形因子等。

#### （1）对气候因子的影响

工程建成后，对局地气温、降水、湿度、风会产生明显的不可逆影响。根据近年来有关已建枢纽气候效应的类比分析，工程建成运营后，周边地区冬季平均气温将比工程前略有增加，夏季平均气温略有下降，气温年际变化量将减少。经过分析，工程建成周年平均气温将略有增加；枢纽工程建成后由于下垫面由陆地变为水面，改变局地湿度状况。由于下垫面阻力减小，岸边风力和风的频率将有所增大。气温和湿度增加有利于周围植物的生长。从影响范围来看，本工程建成后对库区及库岸附近局部范围的小气候有一定影响，对区域气候影响较小。

#### （2）对土壤因子的影响

土壤是植物生长的基础，在工程建设过程中，由于车辆运输对地表的碾压、施工开挖、地表清理及施工占地等活动，使土壤的自然富集过程受阻，对土壤的结构、肥力及物理性质等将产生一定的负面影响。工程建成后也将加快区域内土壤可溶性物质的溶解与移动，消落区内的土壤在反复淹没及出露过程中丧失肥力，进一步恶化该区域的立地条件，对淹没线以上的土壤因子影响不大。

#### （3）对地形因子的影响

枢纽建成后，对局地地形地貌，特别是岸坡地貌的影响是不利的。以前出露



的岸坡岩土体周期性出没于水中，引起水动力条件明显改变，对松散堆积物岸坡和基岩岸坡产生不同的影响。岸边地貌动力作用由在基岩风化剥蚀基础上以重力作用为主变为在枢纽工程和地下水作用下以蠕动、滑移、崩塌、侵蚀、冲蚀作用等为主，进而引起岸坡变形，使岸坡地貌过程发生一系列变化，岸坡将经历一个地貌改造一再造的长期过程。

### 5.5.2 对植被的影响

#### （1）施工及枢纽占地影响

该工程水土流失防治责任范围包括上游水阳江淹没区、枢纽工程区、堤防加固区、弃土区、临时堆土区、导流明渠区、施工临时道路区等，总占地面积  $493.45\text{hm}^2$ 。其中水阳江淹没区面积为  $402.14\text{hm}^2$ ，枢纽工程区面积为  $25.98\text{hm}^2$ ，堤防加固区面积为  $22.31\text{hm}^2$ ，临时堆土区面积为  $18.91\text{hm}^2$ ，导流明渠区面积为  $10.23\text{hm}^2$ ，弃土区面积为  $8.00\text{hm}^2$ ，施工道路区  $4.07\text{hm}^2$ ，施工布置区面积  $1.8\text{hm}^2$ 。

工程施工期对植被影响主要包括场内交通工程及施工临时设施等。工程施工对植被的影响主要来自工程施工占地，施工活动将破坏施工区植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低了景观的质量与稳定性。工程施工结束后，临时占用的植被类型可采取人工恢复措施进行生态恢复。

#### （2）水土流失和生境改变影响

水土保持预测时段内可能产生水土流失总量  $15133.8\text{t}$ ，原有水土流失量  $1538.15\text{t}$ ，可能造成新增水土流失量  $13595.65\text{t}$ 。水土流失造成植被破坏，同时周边道路等工程的修建不可避免地会对占地区植被、灌丛、农作物产生一定的影响，如造成树木砍伐、植被减少等。

枢纽的建设导致上游水位增加，原来裸露的河岸生境被水淹没，形成新的半静水湿地。上游水域由自由流动的河流变成静水，使得上游生境类似于湖泊生态系统，改变了自然的侵蚀-运输-沉积过程，新的河床、河岸地貌形成。河流生态系统水文地貌的变化强烈的影响上游河岸植物群落的结构和分布，上游形成浅水库湾，河岸带出现较多的湿生物种，耐淹植物。初期蓄水使得耐淹种类成为优势种，不耐淹物种消失，原陆生生态系统转化为湿生生态系统，植物群落组成和结构与建库前产生明显差异。蓄水后，消落区植物的自然分布将以草本植物为主，乔木和灌木受高水位影响减少或消失。因此，枢纽建设将导致部分水淹的河岸区域完全被水淹没，导致河岸区域的一些陆地植被减少，根据生态现状调查，范围

现状有主要是农田、荒地、草地、岗丘、村庄，地形有起伏，局部坡度大，由于人类长期开发活动，已无原始植被，陆域场地周边主要种植经济作物有水稻、小麦、玉米、棉花、蚕豆、芝麻等；蔬菜有茄子、番茄、南瓜、萝卜、茼蒿、油菜等；野生草本有鸭跖草、结缕草、苍耳、狗尾草、猪殃殃、茜草、野艾蒿等；周边岗地栽培人工林，林下有少量灌木层和草本植物，灌木主要为构树，种类单一。河堤外的滩地多被当地居民开垦为菜圃、部分为滩涂湿地。这些河岸植物在工程蓄水后，植物个体将被淹没而减少或死亡，但野外的调查发现这些河岸植被在库区周围是分布较普遍的类型，同时淹没线以上及工程周围也发现相似的群落，不存在因局部植被淹没而导致群落内植物种群彻底消失和灭绝。

### （3）对植物的影响

工程建设过程由于占用土地、扰动地表等因素，将破坏部分植物赖以生长的土壤，导致植物在数量和成分上的改变。据实地调查的结果，评价区域的植被主要为人工植被，项目建设对植物物种的影响主要是造成其面积上的减少，但并不会导致物种的消失，不会对区域内植被资源和植物物种多样性产生不良影响，也不会对植物分布造成明显的不利影响。总的来说，工程建设占地会对枢纽区植被面积造成一定的减少，但绝大部分为人工植被损失，对陆生植物种类组成造成的影响不大。

#### 5.5.3 对动物的影响

##### （1）施工影响

项目所在位置位于宣城城郊，项目周边建设及周边农耕活动较多，人类活动频繁，野生动物较少。评价区域内目前可见的陆生动物主要为家庭喂养的禽畜，如猪、狗、猫、鸡、鸭、鹅等，以及少量野生动物，如田鼠、中华蟾蜍等。

评价区主要为次生林动物群落、人工林动物群落、湿地动物群落、灌草丛动物群落、农田旱地动物群落及村落动物群落。施工区域包括相关施工辅企区、生活区、石料厂、道路运输区、移民安置建设区等。施工活动将导致部分动物生境的改变，由于占地、开挖、搭建和施工人员活动等干扰因素以及植被的破坏或噪音的干扰等，这些变化将影响此范围内的陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的分布和活动产生一定的影响，使原来较大面积范围内的连续生境逐渐被分成多个小生境，甚至会引起生境的局部丧失。

对不同动物种类而言，直接影响在于生境的改变和与干扰的直接接触，因此

动物更多的表现为直接逃离干扰源，而进入临近安全或干扰较小的生境中，鸟类和哺乳动物活动能力较强，施工期间，会在施工期区有明显的种类减少和种群数量下降现象，而在分布区的临近相似生境中，会出现动物种类增加和种群数量增多的现象，相比而言两栖爬行动物运动能力相对较弱，项目施工的直接干扰，该类动物种类和数量在施工区会出现逐渐的减少。

总体来看，施工期由于干扰的加剧、生境的丧失等原因，对适应人为干扰能力较弱的湿地、次生林和灌草丛中适应人为干扰能力较弱的物种相对影响较大，同时施工会引起分布于直接施工区的昼行性鸟类和兽类明显下降或消失现象的发生，相比而言，夜行性的两栖爬行动物受到影响相对较小。

## （2）工程运营期影响

施工期结束后，在采取的相关植被和生态恢复措施后，各功能区植被和动物生境逐渐进入恢复期，动物群落也进入到恢复期。对于动物群落而言，人工林、村落动物群落主要以适应人为干扰能力较强的物种构成，因此在运行期动物群落得以恢复也较为容易，恢复速度也比较快；次生林、河流湿地和灌草丛既有适应人为干扰能力较强的物种，同时也分布一些适应人为干扰能力较弱的物种。

枢纽工程投入使用后水位的上涨，人工林、灌草丛动物、次生林动物群落和村落动物群落随着生境的丧失，分布区范围的缩小，因此会受到较大的影响。但这些物种绝大多数数量较多，且调查中未发现其重要的繁殖或越冬栖息地，绝大多数在当地处于优势地位的类群。鸟类和兽类分布范围较大，生境局部丧失的环境压力下可以扩展其分布空间和活动范围，两栖爬行动物扩展空间能力相对较弱。随着水面上升，群落中的鸟类和兽类会相对较为迅速的做出反应，向水线上移动和迁移，两栖爬行动物移动速度相对较慢，同时两栖爬行动物在迁移的过程中可能会吸引鸟类和兽类等捕食者在水位线附近分布和活动。同时，随着水面上升和水位上涨，水域面积扩大，湿地动物的分布空间得以扩大，增加了其取食和活动的面积和范围，也会增加湿地鸟类种类和数量。

## 5.5.4 对生态系统的影响

### （1）施工占地

工程施工占地损毁了施工占地区内的植被，造成绿地面积的直接减少，导致区域内自然体系生产能力和稳定状况发生改变，对评价区生态完整性产生一定影响。

工程施工占地造成各植被类型生物生产力的损失见。枢纽工程区面积为  $25.98\text{hm}^2$ ，堤防加固区面积为  $22.31\text{hm}^2$ ，临时堆土区面积为  $18.91\text{hm}^2$ ，导流明渠区面积为  $10.23\text{hm}^2$ ，弃土区面积为  $8.00\text{hm}^2$ ，施工道路区  $4.07\text{hm}^2$ ，施工布置区面积  $1.8\text{hm}^2$ 。这些建筑占地会导致植被消失，植物种类降低。

## （2）生态系统稳定性的影响

生态系统的稳定性包括两种特征，即阻抗和恢复，这是从生态系统对干扰因子反应的意义上定义的。阻抗是生态系统在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力，它是偏离值的倒数，大的偏离意味着阻抗低。而恢复(或回弹)是生态系统被改变后返回原来状态的能力。因此，对生态系统稳定状况的度量要从恢复的稳定性和阻抗的稳定性两个方面来度量和评价。

### ①恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。目前评价区的自然景观大多数已经被人工景观取代，有幸存下来的自然热带雨林植被所分布的环境是相当特殊的，有的分布在坡度较大的山顶上，有的分布在坡度较大的沟谷中，形成多个、分布不连续，面积小的拼块（残留拼块或资源拼块），植物群落完整性较差，景观破碎程度较高，植物种类组成中偏低等，结构复杂性一般，但生产力估算约  $0.81\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，表现较高的生产力水平，如果没有人类的干扰植物群落生态系统较为稳定，恢复稳定性较好；灌草丛拼块也一样破碎，与热带雨林不同之处，它们主要分布在人工植被的边缘，在人工植被边缘的灌草丛受人类干扰程度较大，组成与结构都比较简单，但估算生产力约为  $1.18\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，比河边的灌草丛略高，如果没有人类继续干扰，自然恢复能力较强，河边的灌草丛生产力相对较低，但从物种组成与结构上看，已经处在较为稳定的生态系统，其恢复稳定性比分布在人工植被边缘的灌草丛略强。

### ②阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源在空间或时间上的变异程度。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分

就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态系统抵御内外干扰的作用，有利于体系生态稳定性的提高。

评价区内的植被以人工林和农田作物为主，其中人工林组成较单一，不能形成多样性的群落结构，林分质量较差，易受干扰，自我调节能力差等缺陷，功能不够完善；农田区域由于土层较薄，水土流失较容易发生，抗干扰能力低，阻抗稳定性弱；灌草丛主要分布在人工植被边缘，且由于面积小，阻抗稳定性较弱，河两侧的自然护河岸灌草丛面积也很小，其阻抗稳定性一样属于较弱的类型。研究表明，人工林的土壤饱和持水量、土壤肥力都比天然林低，而土壤侵蚀量则大于天然林，因此对生态环境的缓解改善作用是有限的。因此工程实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力的影响不大。

#### （4）对生态系统的影响

##### ①对人工林生态系统的影响

一般水利工程建设对于森林生态系统有不利影响和有利影响两个方面，不利影响体现在工程施工占地和水库淹没引起森林植被面积的减少，造成了植被生物量和生产力的下降，从而也对生活于其中的动物产生不利影响。本工程主要为对人工林生态系统的影响。由于工程占地和淹没减少林地面积主要为人工林生态系统，并且相较于整个人工林生态系统所占的比例较小，因此对于人工林生态系统的结构和功能的影响不大。此外，植被恢复措施的实施会一定程度上减少区域内水资源和土壤资源的流失，可减缓工程建设对人工林生态系统的不利影响。

##### ②对湿地生态系统的影响

本工程不涉及重要湿地，工程建设对于湿地生态系统的影响依然包括不利影响和有利影响两个方面。枢纽工程淹没使自然的河漫滩湿地变为水域，原有的河滩植物被淹没，减少了此类植被的分布面积，原有的浅水区域变为了深水区域，也失去了为涉禽提供栖息环境的功能。因此工程对湿地生态系统最直接的影响在于湿地植被面积的减少，从而影响了湿地生态系统提供动植物资源栖息地等功能。

工程建成运行后，由于水域面积增加，为游禽提供了更广阔的栖息空间。此外，借助于大坝的拦截以及对水资源的合理调配，湿地生态系统的蓄水补水，调蓄洪水的功能得到加强。

##### ③工程水域消落带的生态影响

枢纽工程具有年调节性能，工程建好形成后，原消落区的陆生生态系统转变

为周期性淹没和出露成陆而形成的干湿交替地带。由于库区水位周期性消落，消落区受到来自水陆界面影响，成为生态系统中物质、能量输移和转化活跃地带，属典型生态环境敏感区和脆弱区。一方面典型的陆生生态系统无法渡过被水淹时段，另一方面典型的水生生态系统也难以忍受消落干枯期，适合消落区环境的生态系统无论在物种组成上、还是在其功能结构上都将受到极大的限制，成为典型的脆弱生态系统。

## 5.6 对水生生态的影响分析

海棠湾水利枢纽建成后，工程区域及下游河段水文情势、泥沙、水质、营养元素等水生生境发生改变，必然对浮游动植物、底栖生物、鱼类及其产卵场等产生一定影响。

### 5.6.1 对水生生境的影响

工程运行后，水域生境将由河流型向湖泊型转变，水深、流速、透明度、温度、光照和营养盐类等条件均发生变化。

#### （1）水文情势变化

工程建成后，水体流速明显减缓。海棠湾枢纽工程设计蓄水位 10.00m，近期运行水位 9.10m，上游最高通航水位 10.50m，上游最低通航水位 8.00m；下游最高通航水位 8.00m，下游最低通航水位 5.30m。鱼道总长度总 305m，出鱼口设计水位 9.50m，进鱼口设计水位为 5.8m~7.0m。水阳江段水域环境从急流河道型向静水型转变。

#### （2）工程段泥沙及透明度

枢纽工程河段流速减缓，泥沙的沉降作用增强，水体透明度会得到一定的改善。工程运行初期对库区泥沙情势会造成影响，随着工程使用年限的继续增加，水库淤积范围有所增加，但冲淤也将趋于稳定，各支流泥沙淤积也将达到一个平衡过程，出入本工程的泥沙特性趋于稳定，届时枢纽工程淤积范围基本稳定，工程区域泥沙情势将呈现基本稳定的状态。工程建好后水体透明度可增加，同时利于水生生物特别是浮游生物的生长繁殖。

#### （3）营养物质

根据富营养化的预测分析，枢纽工程建好建成后总磷、总氮均处于中营养状态，工程区总体不会发生富营养化。4~11 月表层水温基本在 25℃以上，4 月和 11 月在 25℃左右，适合藻类大量繁殖，不排除出现富营养化的可能。

### 5.6.2 对浮游生物的影响

#### 5.6.2.1 对浮游植物的影响

海棠湾水利枢纽工程建成后河道蓄水对水阳江形成拦截，江段水面增大、水深增加，流速减缓，工程区域由河流生境转化为河道型水库生境，工程区泥沙沉积，水体透明度增加，水体在库区滞留时间延长，营养物质滞留、累积等，水文情势及水质等生境发生相应变化，使得水体初级生产力提高，将对该区河段浮游植物产生一定的影响。升温的表面水增加了有机物质的氧化速度，并加快了有害藻类如蓝藻的光合过程。而颗粒有机物质的淤积会导致库下冷水层严重缺氧，在秋季对流中出现营养和化学循环。对流中的营养盐混合会促进区域内和下游河道中藻类的生长和繁殖。

工程建成后，浮游植物种类组成会发生变化，类比相似项目表明原河流态生境中以硅藻门为主，会转变为水库静水中以蓝藻门和绿藻门为主。从生物量上看，无论是硅藻门还是绿藻门和绿藻门，其密度和生物量都有所增加，总的密度和生物量都成倍增加，显示出水库形成后，水流变缓、透明度增加、营养物质富集，有利于浮游植物的生长繁衍。坝下河段浮游植物种类和现存量也将通过下泄而增加，其它评价区影响不大。

#### 5.6.2.2 对浮游动物的影响

本工程建成运行后，水生生境变化将有利于浮游动物的生长与繁殖。工程建成后，浮游动物种类、密度和生物量会有所的增加。浮游动物种类尤其是大型枝角类、桡足类的增加，将引起浮游动物生物量明显增大。汛期上游来水量增大，流速加快，水体泥沙含量升高，透明度降低，工程区域类似深水河道，浮游动物与原河流浮游动物种类组成和现存量差异可能相对较小。

工程建成前后浮游动物的演变与浮游植物相似，工程建成后，有利于浮游动物的生长繁衍，其种类有所增加，除区域内原生动物密度稍低以为，其他类群密度和生物量均成倍增加。坝下近江段浮游动物将主要依靠工程区域补给，其种类组成与工程区域相似。

### 5.6.3 对底栖动物的影响

海棠湾水利枢纽建成后区域水位线上升，水域拓宽，在浅水区，溶氧充足，饵料丰富，有利于底栖动物的生长。预计水生寡毛类、摇蚊幼虫，甲壳动物中的虾类，软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类等将可能出现。深水区由于底部溶氧含

量低,光照不足等原因,将没有或很少有底栖动物生存。工程区域底栖动物密度、生物量较建坝前明显减少。

坝址下游附近河流底部底栖生物的种类多样性和丰度均较低,由于河流连通性改变,下游近江段底栖生物其种类多样性将下降、数量也将变化。

#### 5.6.4 对着生藻类和水生维管束植物的影响

枢纽工程建成后,着生藻类生境将发生不同程度的变化,也将使着生硅藻的生物量和群落结构将发生相应的变化。主要表现为,工程上游河段受蓄水的影响不大,着生藻类变化不大;工程区域回水范围内将受蓄水的影响,原来的沿岸带被淹没,新的沿岸带形成,着生藻类生境发生变化,而且这种改变还将受不同蓄水情况时水文情势变化的影响,水流速度变低有可能加剧水体富营养化的趋势,特别是一些污染程度较高的支流和库湾,着生藻类生物量和群落结构将发生变化。

海棠湾水利枢纽建成后区域区水位线上升,将导致原来河岸带水生植被丧失,被淹没的主要水生植物有聚花草、凤眼蓝、大藻、荻、伞草、台湾雀稗、扁穗莎草、双耳草、狗尾草等。工程建成后,由于流速降低,区域中的耕地、林地、园地等,也可为挺水植物、沉水植物、浮叶植物、漂浮植物、河漫滩湿生植被提供一定生存条件,但由于水位变化等原因,水生高等植物的增加量预计非常有限。工程运行形成消落区不仅导致原消落区植被的永久性淹没,还使河岸垂直狭域性分布的种消失。

#### 5.6.5 对鱼类的影响

水阳江干流已建水利水电工程从上游至下游包括港口湾水库大坝、佟公坝、刘村坝和杨村电站等工程。已建水利水电工程造成水阳江干流纵向连通性受阻(东风坝至杨村电站西津河、水阳江河道距离共约 56km),鱼类只能在两站之间短距离繁殖、索饵、洄游,虽然水阳江上没有发现长距离洄游习性的鱼类种类,但拦河闸坝阻隔造成鱼类种质资源和遗传基因的上下游无法传递,对当地鱼类资源影响较大,水利水电工程建设对鱼类的阻隔效应早已形成。本次水利枢纽项目建设鱼道、诱鱼设施等,降低了因拦河闸坝阻隔造成鱼类种质资源和遗传基因的影响。

##### 5.6.5.1 水文情势变化对鱼类资源的影响

###### ①总体变化情况

海棠湾水利枢纽工程建成运行后,水流变缓、水深增加、流水生境萎缩,河



流的水动力学过程发生了显著的变化。江段水文情势由流水生境转变为缓流生境,原来适应于底栖急流、砾石底质环境生活繁衍的鱼类的主要栖息水域移向其他流水江段,在工程区域江段的数量将减少。工程水体容积及水域面积增大,水生生物及鱼类栖息、活动空间增大,鱼类总资源量和渔获量均会增加。

#### ②水位波动影响

本工程建成后,各典型年(丰、平、枯、特枯水年)年内水位变幅分别为较大,但日变幅较小,在鱼类产卵季节水位波动较快可能对鱼类产卵产生不利影响。

#### ③洪水条件变化的影响

水阳江流域的洪水有来势迅猛、峰高、过程尖瘦等特点,年最大洪峰流量出现月份为5月~11月,其中约有80%发生在8月~10月,大洪水和特大洪水往往在9月或10月出现。根据水文情势影响分析,枢纽工程的调度运行对发生在5月~7月和10月下旬至11月的中小洪水有一定的削减作用,削减程度与水库的运行水位和所在年份的入库径流量大小有关,对发生在8月~10月中旬的中小洪水基本没有影响。

当仔鱼长成幼鱼时,雨季来临,可以随洪水向下游和干流散布,提高种群的生存机会。本工程建成后,下游河段仍然为天然河段。本工程运行对5月~7月、10月下旬至11月的中小洪水有一定的削减作用,但工程区至下游天然河段仍存在较多的区间支流,洪水期仍存在涨水特征,工程建设对位于上述天然河段鱼类的散布存在不利影响较小。另外,部分产漂流性鱼类产卵需要洪水刺激,枢纽工程可能降低刺激频率,但对该类鱼类产卵影响范围和程度较小。

#### 5.6.5.2 水质和水温变化对鱼类资源的影响

本工程建成运行后,水文情势变化引起库区透明度升高,水流变缓,营养物质滞留。工程建成后,工程区域河段水体营养盐浓度会有一定程度的增加,有利于浮游生物的生长,水体生物生产力将提高,有利于仔幼鱼和浮游生物食性鱼类的生长,总的鱼类资源量相比现状将有所增加。COD可以达到相应标准,  $\text{NH}_3\text{-N}$  在特枯水年7月在部分河段超Ⅱ类标准,水质变化对鱼类资源的有一定影响。

本项目为混合型水库类型,所以本工程建成后将不会对原水阳江水温结构造成影响。故本次项目的建成水库水温不会对河流水生生态系统产生影响。

#### 5.5.5.3 饵料基础变化对鱼类资源的影响

枢纽工程运行后,库区水面变宽,水流变缓,营养物质滞留,透明度升高,

有利于浮游生物的繁衍，浮游植物、浮游动物种类和现存量均会有所增加，水体生物生产力提高，有利于仔幼鱼和缓流或静水性鱼类的生长。工程区域底栖动物中原有流水性种类减少，静水或微流水的种类和数量将会增加，静水的软体动物也可能出现，对静水、缓流的底层鱼类生长、发育有利，但流水性鱼类饵料资源会明显下降。鱼类的饵料生物基础从原江河流水生境的以底栖动物、着生藻类为主，演变为以浮游生物、游泳生物或有机碎屑为主，鱼类饵料结构发生了较大变化。工程区域以浮游生物、有机碎屑等为食的缓流、静水性鱼类资源会得到发展，以底栖动物和着生藻为食的流水性底栖鱼类资源会明显下降。运行期间，水生生物饵料基础总生物量受库区补给有所增加，因此鱼类资源量将可能有所上升。

#### 5.6.5.4 对鱼类重要生境的影响

枢纽工程运行后，对鱼类产卵场会产生一定影响。工程运行后，主要是对该区域河段产漂流性卵鱼类的产卵场产生较大影响。枢纽工程在丰水年、平水年和枯水年，均在高水位运行，流水河段较短，可能难以满足鱼类产卵需求。

枢纽工程建成后，水流变缓，透明度升高，营养物质滞留，水体营养负荷增加，浮游生物会增加。由于绝大多数鱼类仔幼鱼食物为浮游动物，工程的形成，无疑为仔幼鱼的索饵、肥育创造了良好条件，工程区域将成为良好的鱼类育幼场所。同时，该区域也为缓流或静水性鱼类索饵肥育提供了宽阔的空间，但流水性鱼类索饵肥育场功能相应萎缩。

#### 5.6.5.5 对鱼类组成的影响

工程形成后，工程区域水文情势将发生很大变化，水位抬高，水流变缓，流水生境萎缩。鱼类组成将由流水性鱼类逐渐转变成缓流水和静水鱼类为主。根据生态现状调查，评价区域内目前没有发现有长距离洄游习性的鱼类种类，只有短距离繁殖、索饵、洄游。工程区域江段原来适应于流水环境中生活繁衍的鱼类由于库区没有适宜完成其生活史的水域环境，在工程水域的数量将减少，甚至消失。适应于缓流或静水环境生活的鱼类，由于该水域的环境条件适合其生长繁殖，可能发展成优势种。总体上，流水性鱼类比例会显著下降，缓流或静水性鱼类比例则明显升高。工程建设鱼类通道和生态流量下泄设施，工程建成后，将使河道人工阻隔消除，生态流量基本满足鱼类繁衍对水深和流速的要求，并且使河道不断流，对评价范围内的短距离洄游鱼类生存繁衍较为有利。

## 5.7 对水土流失的影响

### 5.7.1 预测范围和时段

项目区水阳江现状两岸主要以水旱田为主，区域内水土保持状况较好。根据实地调查，本次项目区土壤侵蚀模数平均在  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$  左右。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，该工程水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域，包括上游水阳江淹没区、枢纽工程区、堤防加固区、弃土区、临时堆土区、导流明渠区、施工布置区、施工临时道路区等，占地类型主要为水域及水利设施用地、耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、其他土地。

本工程项目建设区防治分区共分为 8 个区，分别为水阳江淹没区、枢纽工程区、堤防加固区、临时堆土区、导流明渠区、弃土区和施工道路区等区域，合计面积  $493.45\text{hm}^2$ ，主要为农用地、建设用地和未利用地。其中水阳江淹没区面积为  $402.14\text{hm}^2$ ，枢纽工程区面积为  $25.98\text{hm}^2$ ，堤防加固区面积为  $22.31\text{hm}^2$ ，临时堆土区面积为  $18.91\text{hm}^2$ ，导流明渠区面积为  $10.23\text{hm}^2$ ，弃土区面积为  $8.00\text{hm}^2$ ，施工道路区  $4.07\text{hm}^2$ ，施工布置区面积  $1.8\text{hm}^2$ 。详见表 5.7-1。

表 5.7-1 工程水土流失防治责任范围表单位  $\text{hm}^2$

分区	工程防治范围			
	农用地	建设用地	未利用地	合计
水阳江淹没区	57.03	14.33	330.78	402.14
枢纽工程区	15.63	1.30	9.05	25.98
堤防加固区	16.54	5.77	0.00	22.31
临时堆土区	18.91	0.00	0.00	18.91
导流明渠区	10.21	0.02	0.00	10.23
施工道路区	3.46	0.19	0.42	4.07
施工布置区	1.8	0	0	1.8
弃土区	7.32	0.13	0.55	8.00
合计	129.82	22.82	340.80	493.45

水土流失预测范围应为项目水土流失防治责任范围，预测单元应为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同，且扰动强度和特点大体一致的区域。根据以上要求，结合项目区自然概况、工程布局以及施工特点，考虑到淹没区工程建设期间仅进行清理，水土流失影响甚小，本工程不进行水土流失预测，亦不采取

相关防治措施，即本工程水土流失预测范围为枢纽工程区、堤防加固区、临时堆土区、导流明渠区、弃土区、施工布置区、施工道路区。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)及工程建设特点，该工程的水土流失预测时段分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。施工期预测时间根据施工工期和雨季长度确定，达到一个雨（风）季长度的，按一年计，不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。本项目位于宣城市，施工期预测时间按照雨季长度为 5-9 月计算。自然恢复期根据当地自然条件确定，该项目位于湿润区，自然恢复期取 2 年。

### 5.7.2 水土流失量预测

扰动地表水土流失量与水土流失因子（降雨、地形、地面组成物质、水土保持措施情况等）有关，扰动地表部分预测方法采用经验公式法。预测时段内可能产生水土流失总量 15133.8t，原有水土流失量 1538.15t，可能造成新增水土流失量 13595.65t。

表 5.7-2 可能造成的水土流失量预测表

时段	建设区域	时段(a)	面积	原生侵蚀模 (t/km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模 (t/km <sup>2</sup> ·a)	背景流失 量 (t)	预测流失 量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	枢纽工程区	3	17.83	500	6000	267.45	3209.4	2941.95
	堤防加固区	3	5.87	500	6000	88.05	1056.6	968.55
	临时堆土区	3	18.3	500	6000	274.5	3294	3019.5
	取土区	3	1.07	500	6000	16.05	192.6	176.55
	导流明渠区	3	9.06	500	6000	135.9	1630.8	1494.9
	施工道路区	3	3.78	500	6000	56.7	680.4	623.7
	施工布置区	3	1.8	500	6000	27	324	297
	弃土区	3	7.9	500	6000	118.5	1422	1303.5
	合计					984.15	11809.8	10825.65
自然恢复期	枢纽工程区	2	8.27	500	3000	82.7	496.2	413.5
	堤防加固区	2	5.22	500	3000	52.2	313.2	261
	临时堆土区	2	18.3	500	3000	183	1098	915
	取土区	2	1.07	500	3000	10.7	64.2	53.5
	导流明渠区	2	9.06	500	3000	90.6	543.6	453
	施工道路区	2	3.78	500	3000	37.8	226.8	189
	施工布置区	2	1.8	500	3000	18	108	90
	弃土区	2	7.9	500	3000	79	474	395
	合计					554	3324	2770
总计						1538.15	15133.8	13595.65

### 5.7.3 可能造成的水土流失危害

#### (1) 对工程所在区域的影响

通过预测结果可以看出,由于工程建设,对地面扰动强度加大,改变、损坏了项目区原有地貌、植被及土壤结构,在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏和损毁,使土地丧失了原有的抗蚀能力,导致项目区内土壤侵蚀加剧,水土流失量增加。如不采取有效的水土保持防护措施,出现强降雨时易产生较严重的水土流失。

#### (2) 对工程周边地区生态环境的影响

在整个工程的建设期间,地表植被的破坏、原生地貌的改变、土体结构的破坏、地表的大面积裸露、松散土体的临时堆存,为水土流失的发生发展创造了条件。如不对项目区内的水土流失进行有效防治,在强降雨的情况下,工程所在区内大量流失的固体物质势必埋压下游耕地,淤积下游河道、沟渠,抬高河床,严重的会造成河道堵塞,影响行洪,对下游人民的生产、生活安全构成严重威胁,同时大量扬尘对周边空气质量造成严重影响。

#### (3) 对社会的影响

该工程建设为提高城市供水保证率,改善周边区域环境。但如果不采取必要的保护措施,工程的建设必将破坏该区域的生态环境,影响区域居民生活环境质量,势必加大该地区社会矛盾,同时严重的水土流失将会直接影响该区域的投资与环境建设,阻碍该区域的建设与发展。

### 5.7.4 水土流失标准与总体布局

#### (1) 水土流失防治目标

根据本工程的建设特点、工程区环境现状等,明确本工程水土流失防治的基本目标为:

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理;
- 2) 项目建设区内各项水土保持设施安全有效;
- 3) 项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复;
- 4) 各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的要求。

项目区属于南方红壤区,同时位于宣城市宣州区,故本工程水土流失防治执行南方红壤区一级标准。渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%,本次取 2%;

项目区所在区域以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比按不小于 1 修正；相应的六项防治指标值详见下表。

表 5.7-3 水土流失防治指标值一览

防治标准 分类指标	一级标准		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	区域修正	侵蚀强度修正	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	98			—	98
土壤流失控制比	—	0.90		+0.10	—	1.0
渣土防护率（%）	95	97	+2		95	99
表土保护率（%）	92	92			92	92
林草植被恢复率（%）	—	98			—	98
林草覆盖率（%）	—	25	+2		—	27

## （2）水土流失防治分区

根据主体工程布局、施工工艺特点及造成水土流失的主导因子相近或相似的原则划分水土流失防治分区，本工程水土流失防治分区划分为：枢纽工程区、堤防加固区、临时堆土区、导流明渠区、弃土区、施工布置区和施工道路区。

## （3）水土流失防治总体布局 and 措施体系

根据水土保持技术规范，水土流失防治措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合防治、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部和整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益和经济效益，按水土流失分区进行措施布置。根据本工程水土流失特点，项目建设区水土流失防治将工程措施和植物措施相结合，做到“点、线、面”结合，形成完整的防护体系。根据不同施工区的特点，建立分区防治措施体系，

在施工场地等“点”状位置，以护坡、挡墙、排水等工程措施为主；在道路沿线等“线”状位置，以护坡工程措施为主，绿化措施为辅；在整个施工区“面”上，以土地整治和绿化工程相结合，合理利用水土资源，改善生态环境。

### 5.7.5 分区防治措施设计

#### （1）水土保持工程的级别与设计标准

##### 1)弃土（石、渣）场及相应拦渣工程

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），根据堆渣量、堆渣高度确定弃土（石、渣）场及相应拦渣工程建筑物级别。本工程弃渣场堆土（渣）量小于 50 万  $m^3$ ，堆土（渣）最大高度小于 20m，弃渣场失事对主体工程或环境

无危害，弃渣场级别为 5 级。

## 2) 植被恢复与建设工程

根据《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)，植被恢复与建设工程级别，按水利水电工程主要建筑物的等级及绿化工程所处位置确定。本枢纽工程为大水闸枢纽工程，等别为II等，闸永久建筑物为 2 级，相应枢纽闸站永久占地区植被恢复与建设工程等级为 1 级；敬亭圩堤防及主要建筑物级别为 2 级，堤防永久占地区植被恢复与建设工程等级为 2 级；五星圩堤防工程等级为 4 级，堤防永久占地区植被恢复与建设工程等级为 3 级。其余临时占用弃渣场等区域植被恢复与建设工程等级为 3 级。

主体工程已经充分考虑环境保护和生态防护等工程措施，本次水土保持工程植物措施主要考虑施工期的植被恢复。

## (2) 分区防治措施

### 1) 枢纽工程区

枢纽工程区主要为蓄水坝、升船机、冲沙闸等工程建设，枢纽工程区建设中已综合考虑了枢纽布置区的场地硬化和绿化，本方案仅对部分的裸露路肩进行草皮防护，根据工程设计，堤顶两侧路肩采用狗牙根草籽撒播（80kg/hm<sup>2</sup>）。对于裸露开挖面，采取防雨布苫盖，考虑防雨布的重复利用。

### 2) 堤防加固区

堤防加固区位于水阳江河道两侧堤防内，主体工程设计中已进行了护岸护坡设计，防止岸坡冲刷，本方案仅对部分裸露区域进行草皮防护。对于裸露开挖面，采取防雨布苫盖，考虑防雨布的重复利用。

### 3) 临时堆土区

临时堆土区占用农用地，为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治。

施工结束后，应对临时堆土区进行平整复耕，；对非复耕区采取绿化措施，撒播狗牙根草籽。

对剥离的表土进行统一堆放，并设置袋装土进行拦挡，袋装土高 0.5m，边坡 1:0.5，底宽 1.0m。为保证临时堆土区的排水，临时堆土区周围设置排水沟。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 2 个沉沙池。

### 4) 施工道路区

本工程临时施工道路主要为施工砂石料及机械设备进场道路，除利用部分已有道路外，另需新建施工道路。

临时施工道路区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治。

施工结束后，应对临时施工道路区进行平整复耕，；对非复耕区采取绿化措施，撒播狗牙根草籽。

根据工程实际情况，沿施工道路需设置单侧排水设施。本工程沿施工道路一侧开挖土质排水沟，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面。在临时截排水口末端设置沉沙池。

#### 5)导流明渠区

导流明渠区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治。

施工结束后，应对临时施工道路区进行平整复耕；对非复耕区采取绿化措施，撒播狗牙根草籽。

根据工程实际情况，在导流明渠区周边设置截排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面。在临时截排水口末端设置沉沙池。

#### 6)施工布置区

施工布置区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治。

施工结束后，应对施工布置区进行平整复耕。

根据工程实际情况，沿施工布置区四周需设置单侧排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面。在临时截排水口末端设置沉沙池。

#### 7)弃土区

弃土区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治。

施工结束后，应对弃土区进行平整复耕；对非复耕区采取绿化措施，共撒播



狗牙根草籽。根据工程实际情况，沿弃土区需设置单侧排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面。在临时截排水口末端设置沉沙池。沿弃土区设置袋装土进行拦挡。

## 5.8 地表水环境影响预测与评价

### 5.8.1 施工期地表水水质影响

#### 5.8.1.1 生产废水对水环境的影响

工程在施工中产生的生产废水主要包括混凝土拌合冲洗废水、车辆、设备检修保养冲洗废水、基坑排水等。

##### (1) 混凝土拌合系统冲洗废水

为满足海棠湾枢纽高强度混凝土浇筑量的需要，以利施工单位及早进行施工准备，不能利用海棠湾枢纽处河道左岸的空地，拟在左岸敬亭圩内污水处理厂路对面，布置 HLS90 混凝土搅拌楼一套，配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台。

表 5.8-1 海棠湾枢纽拌和楼投入主要设备统计表

序号	设备名称	规格或型号	数量	序号	设备名称	规格或型号	数量
1	混凝土搅拌机	JS1500	2台	8	配电站	/	1座
2	料罐	100T	7个	9	水塔	10m <sup>3</sup>	1座
3	计量系统	/	1套	10	装载机	ZL50C	2台
4	操作平台	/	1套	11	地磅	100T	1台
5	料斗(含输送系统)	15m <sup>3</sup>	8个	2	潜水泵	/	6台
6	发电机组	300kw	1台	13	砼运输车	6m <sup>3</sup>	16台
7	变压器	500kVA	1台	14	洒水车		1辆

工程混凝土拌合系统冲洗废水主要污染物为悬浮物、pH，悬浮物的成分为土粒和水泥颗粒等无机物，浓度约 5000mg/L，一般不含有毒有害物质，pH 值一般为 9~12，排放方式为间歇排放。根据水利工程施工经验，每立方混凝土工程约产生 0.35m<sup>3</sup> 施工废水。据此估算，混凝土养护及拌和系统产生的废水量约为 3.5735 万 m<sup>3</sup>，本工程施工期 36 个月，约合产生混凝土废水 33.09m<sup>3</sup>/d。

混凝土施工废水如随意排放，将对周边水和土壤环境产生不利影响，不利于施工迹地恢复，施工废水必须收集后经中和 pH 值、沉淀处理后，pH 值要求处于 6~9 之间、SS 值小于 70mg/L，处理后的混凝土废水全部回用于施工生产或者场地、道路定时洒水降尘。

##### (2) 车辆、设备检修保养冲洗废水

施工期间，车辆、设备检修保养冲洗过程中会产生含油废水。根据施工组织设计，本工程施工机械和车辆的修理利用附近城镇已有的修配厂进行，施工现场仅考虑机械和车辆零配件的更换，因此施工区机械车辆维修冲洗废水量较小，采取废水隔油等处理措施后，废水排放对地表水环境的不利影响较小。

根据《环境影响评价技术手册水利水电工程》施工期环境影响预测评价，冲洗用水量为 400L/（辆.次），冲洗时间为 15min/（辆.次），产污率为 90%。废水主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5~50mg/L，悬浮物浓度约为 3000mg/L。

施工机械和车辆冲洗排放的废水中悬浮物和石油类含量较高，含油废水直接排入水体，在水体表面形成油膜，影响水中溶解氧恢复速率，影响地表水水质，禁止未经处理直接排放。根据施工特点，在生产生活区收集、沉淀冲洗产生的含油废水，修建隔油池处理机械车辆冲洗产生的含油废水。机械车辆冲洗排放的含油废水处理后必须符合《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准（10mg/L）要求，收集处理后的冲洗废水循环使用于施工机械冲洗和维护，多余废水用于施工场地和道路洒水降尘，施工期间产生的机械车辆冲洗废水不排放。

### (3)基坑排水

基坑排水主要含泥沙和悬浮物，悬浮物浓度一般为 2000mg/L，并呈碱性（pH9~12）。根据国内有关水电工程项目对基坑废水的处理经验，一般在基坑内布置沉淀池，并投加絮凝剂和中和剂，静置沉淀 8h 后抽至周边水体。底泥定期人工清除。

## 5.8.1.2 生活污水对水环境的影响

### (1) 施工期生活污水产生量

施工生活污水主要来源于施工人员日常生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，生活污水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-H、SS 等。

### (2) 生活污水对水环境影响

本项目施工生活污水主要来源于施工人员日常生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-H 和 SS 等，浓度分别约 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 150mg/L。根据施工组织设计，本工程共设置了 1 个施工工厂区，由于工程集中施工，施工人员较为集中，同时工程附近乡镇分布密集，本项目生活区租用当地民房，可从源头上减少占地和生活污水产生量。在施工工厂

区配套设置一套高效 A/O 一体化污水处理设施用于管理人员日常生活污水处理，生活污水处理满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920—2002）后回用于工区绿化及洒水抑尘，不外排。

工程施工总工期 36 个月，平均上工人数约为 320 人，高峰期上工人数约为 350 人。参考《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679-2014），取生活用水的标准为 100L/d/人，按污水排放系数 0.8。则施工人员生活用水总量 28m<sup>3</sup>/d，总计产生 3.024 万 m<sup>3</sup>。由于本工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水由当地居民化粪池处理达标后进入城镇污水管网。

本工程生活污水量较小，施工生活污水对地表水环境的影响随施工活动的结束而消失，属短期影响，在采取合理的处理措施后，生活污水对地表水环境影响较小。

## 5.9 大气环境影响预测与评价

根据本项目的特点，本工程对于环境空气的影响仅限于施工期，施工对空气污染主要来自于燃油废气、施工粉尘、交通扬尘等。运营期新建管理区道路没有交通功能，仅作为管理所日常维护运营使用，基本无大气污染影响。

本工程环境空气污染源主要为混凝土拌和、土方工程施工、燃油机械施工、车辆运输等，混凝土拌和、土方工程施工过程产生的污染物主要为扬尘；燃油机械施工和车辆运输过程产生的污染物主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO，还有部分扬尘。

### 5.9.1 燃油废气

工程施工期间燃油废气主要包括两个方面，一是施工人员使用生活燃料所排放的废气；二是施工机械、运输车辆排放废气。施工过程中施工人员使用生活燃料引起的废气污染主要来自于生活区的厨房油烟气，属于非连续、固定排放源，本项目生活区租住附近民居，无食堂设置，项目区无施工场地食堂油烟废气。工程施工期大量燃油机械设备及运输车辆的使用会产生 NO<sub>x</sub>、CO、SO<sub>2</sub>、烃类等废气。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010），油料的大气污染物排放系数 CO 为 29.35kg/t、NO<sub>x</sub> 为 48.261kg/t、SO<sub>2</sub> 为 3.522kg/t、烃类为 4.826kg/t。根据本工程施工组织设计，工程燃油使用量为 4860t，估算此工程燃油废气污染物排放量见表 5.9.1-1。

表 5.9.1-1 工程燃油废气污染物排放量

污染物	污染物排放系数 (kg/t)	燃油使用量 (t)	排放总量 (t)
SO <sub>2</sub>	3.522	4860	17.117
NO <sub>x</sub>	48.261		234.548
CO	29.35		142.641
烃类	4.826		23.454

根据施工规划,本工程施工总工期共 36 个月,月平均耗油 135t,考虑生产不均衡,高峰期月耗油按 1.5 倍计,为 202.5t。则燃油废气各污染物平均排放强度见表 5.9.1-2。

表 5.9.1-2 本工程施工期燃油废气月平均排放强度

污染物		燃油使用量 (t)	污染物排放强度 (kg/月)		
			CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>
主体工程 施工	平均月	135	3962.25	6515.235	475.47
	高峰期月	202.5	5943.375	9772.853	713.205

据施工组织设计,工程施工期间使用机械主要为自卸汽车、挖掘机、推土机、载重汽车等,其中运输车辆主要集中于施工道路沿线,其他施工机械主要布置于各施工场地。由于本工程总体施工场地地势平坦开阔,大气扩散条件好,施工期油料使用量较少,燃油废气污染强度不大,且 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP 等污染物多为流动的、扩散的、间歇性排放,因此燃油废气排放影响十分有限。因此,施工车辆和机械作业中燃油排放的废气,不会引起工程区域环境空气质量明显降低;但仍应加强对燃油机械的管理,做好施工机械日常维护保养工作,减少燃油废气排放,同时减少燃油废气对施工区施工人员的影响。

### 5.9.2 施工粉尘

施工粉尘主要来源于混凝土拌合,土方开挖、回填,水闸、泵站等建筑物建造,工程物资(水泥、砂石等)装卸、堆放,施工垃圾堆放、清运等过程。施工区粉尘的排放具有短暂性与瞬时性,粉尘产生量较大的施工活动主要在施工现场。目前水利工程施工期扬尘源强监测相关数据较少,通过与相似工程的类比施工土方开挖过程中场界最大扬尘浓度不高于 938.67μg/m<sup>3</sup>、回填过程扬尘浓度不高于 611.89μg/m<sup>3</sup>、一般施工过程中场界最大扬尘浓度不高于 78.15μg/m<sup>3</sup>,建筑施工场界外扬尘在距场界 15m 处开始迅速下降,在距离场界 100m 处,扬尘总量仅为场界处的 11%左右,即建筑施工周围扬尘浓度随水平扩散距离的增加迅速降低。根据施工场外降尘量衰减规律,可得出本项目工程各施工作业过程中 20m、50m、100 处最大可能扬尘浓度,如表 5.9.3-1 所示。

表 5.9.3-1 降尘前后距离施工点不同距离处扬尘浓度变化

工程内容	扬尘环节	20m处 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		50m处 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		100m处 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
		降尘前	降尘后	降尘前	降尘后	降尘前	降尘后
主体建筑物工程施工	基坑开挖	844.8	422.4	208.59	104.295	103.25	51.625
	回填	550.7	275.35	135.98	67.99	67.31	33.655
堤防加固	开挖	844.8	422.4	208.59	104.295	103.25	51.625
弃土	清表	844.8	422.4	208.59	104.295	103.25	51.625
	土方装卸作业	550.7	275.35	135.98	67.99	67.31	33.655
施工工区	运输及混凝土拌和	70.34	35.17	17.37	8.685	8.6	4.3

由于工程施工清表作业面积较小、施工时间较短，通过调整作业时间分配及在涉及敏感点周围作业区加强洒水降尘等措施控制扬尘可以有效控制施工扬尘。对于施工区扬尘，可通过调整施工设施布置、加强物料覆盖并定时洒水，以降低扬尘对周边易受影响的敏感点带来的影响，其中特别是距离周围居民点小于30m的施工场地，应在无雨日加强洒水，尽可能避免施工扬尘对居民生活造成的影响。

混凝土生产系统粉尘产生在水泥、粉煤灰、骨料的运输、装卸及进料过程中。本工程坝址区布置1座混凝土生产系统，并在管线施工区分散布置小型混凝土搅拌机。坝址区混凝土生产系统与周围居民点距离在500m以上，系统粉尘主要对现场工作人员产生影响。小型搅拌机影响范围有限，对周围村庄影响较小。为降低系统粉尘对现场工作人员的影响，混凝土搅拌站采用全封闭作业和布袋除尘。

根据施工组织设计，本工程设置1个施工工区，工区内布置混凝土拌和系统，设置一个HLS90混凝土搅拌楼一套，配备JS1500强制式双卧轴主机2台拌合站。水泥的运输和装卸及进料过程中会产生粉尘。在无防尘措施的情况下，粉尘排放系数约0.91kg/t；采取离心通风机和袋式除尘器除尘后的粉尘排放系数约0.005kg/t，根据工程分析，混凝土搅拌站采用全封闭作业和布袋除尘，施工期混凝土拌合系统粉尘排放量为510.5kg。系统粉尘主要对现场工作人员产生影响，混凝土搅拌机影响范围有限，对周围村庄影响较小，为降低系统粉尘对现场工作人员的影响，混凝土生产系统在袋装水泥(粉煤灰)仓库和贮罐顶部装设有脉冲袋式除尘器作为除尘设备，并辅以洒水降尘，以降低现场粉尘。

以洒水降尘效果为50%计，工程距离各施工环节不同距离处扬尘浓度如表5.9.2-1所示，根据计算结果，在该尘源浓度条件下，各施工场地在50m处均可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)颗粒物无组织排放监控浓度

限值（ $1\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求。

### 5.9.3 交通扬尘

交通扬尘主要是由于施工车辆运输施工材料而引起，属于动力扬尘。引起交通扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。一般来说，道路局部积尘较多的地方，载重汽车经过时会掀起较多的扬尘，影响范围大约在宽 60m、高 4~5m 的范围内。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left( \frac{v}{5} \right)^{22} \left( \frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km}$  辆；

V—汽车速度， $\text{km}/\text{h}$ ；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量， $\text{kg}/\text{m}^2$ 。

查阅相关道路扬尘实验资料，一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量见表 5.9.3-1。

表 5.9.3-1 不同车速何地面清洁程度时的扬尘 单位： $\text{kg}/\text{km}$  辆

项目 汽车速度 ( $\text{km}/\text{h}$ )	道路表面粉尘量， $\text{kg}/\text{m}^2$					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 5.9.3-1 可知，同样路面清洁程度情况下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速情况下，路面清洁程度越差，则扬尘量越大。因此，施工期土方、建材等运输过程中应限制运输车辆行驶速度并保持路面清洁。

根据水利工程施工经验，在道路不洒水的情况下，交通扬尘影响范围一般为 50m 左右，地面洒水后，扬尘量会大大减少，具体见表 5.9.3-2。

表 5.9.3-2 施工交通扬尘污染状况 TSP 浓度变化对比表

监测点位置		场地不洒水	场地洒水后
距场地不同距离处 TSP 的浓	10m	1.75	0.437

度值 (mg/m <sup>3</sup> )	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

结果表明采取每天洒水 4~5 次进行抑尘,可有效地控制施工扬尘,可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。因此,限速行驶及保持路面清洁,同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

#### 5.9.4 大气环境影响小结

综合上述,扬尘和尾气排放比较分散,工程施工区地形开阔,空气流通性好,排放废气中的各项污染物能够很快扩散,不会引起局部大气环境质量的恶化,加之废气排放的不连续性和工程施工期有限,排放的废气对区域的环境空气质量影响小。

根据水利工程施工经验,施工期间扬尘及车辆燃油废气影响范围一般不会超过 200m,因此本工程施工期间大气环境敏感保护目标与声环境敏感保护目标相同。工程施工期间,将对临近施工区域一共 4 个村庄 200 户居民产生施工扬尘影响。

### 5.10 声环境影响预测与评价

#### 5.10.1 施工期噪声环境影响预测

安徽省海棠湾水利枢纽工程施工期间噪声源主要来自施工机械、运输、主体工程施工中产生的噪声。噪声较大的机械有挖掘机、装载机、自卸汽车、砼拌和机械等。本工程施工期间噪声为间歇式、暂时性影响,施工结束随之消除。

本工程施工期间固定噪声源噪声级与施工机械种类有关,一般在距声源 1m 处的声压级为 85~120dB (A) 之间,5m 处的声压级为 75~95dB (A) 之间;流动噪声源噪声级与车辆运行状况有关,一般在距声源 5m 处的声压级为 85~95dB (A) 之间,本工程施工期间主要噪声源源强见噪声源分析表 5.10.1-1。

表 5.10.1-1 本工程施工期间主要噪声源源强

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	10m 处声源源强 dB (A)
1	反铲挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	16	80
2	自卸汽车	8t	辆	120	81
3	载重汽车	5~10t	辆	4	80

4	推土机	74kW	台	10	82
5	HLS60混凝土搅拌楼	JS1000 主机	台	2	83
6	装载机	ZL50C	台	6	86
7	砼输送泵	HB60B	台	3	84
8	机动翻斗车	1t	辆	6	80
9	钢筋加工设备	/	套	2	84
10	木材加工设备	/	套	2	86
11	振动碾	8~10t	台	2	83
12	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90
13	高喷设备	/	套	5	80
14	柴油发电机组	300kW	套	1	86
15	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	84
16	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	82

#### 5.10.1.1 预测模式

(1) 单个固定噪声源，采用点声衰减计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源  $r$  处的声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的声级，dB(A)；

$r$ ——预测点与点声源之间的距离 (m)；

$r_0$ ——参考位置与点声源之间的距离 (m)；

(2) 声能迭加公式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中： $L_{\text{总}}$ ——预测点总声级，dB (A)；

$L_i$ ——各迭加声级，dB (A)；

$n$ ——声压级数量。

(3) 流动声源预测公式：

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4—2009)中推荐的公路交通运输噪声预测模式，预测本工程施工期施工道路交通噪声。预测模式为：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$



式中： $L_{eq}(h)_i$ --第*i*类车的等效声级，dB（A）；

$\overline{L_{OE}i}$ --第*i*类车在速度为 $V_i$ (km/h)；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB（A）；

$N_i$ --昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均车流量，辆/h，车流量为40辆/h；

$r$ --从车道中心线到预测点的距离，m； $r>7.5m$ ；

$V_i$ --第*i*类车平均车速，km/h，取40km/h；

$T$ --计算等效声级的时间，1h；

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ --预测点到有限长路段两端的张角，弧度，考虑道路 $\psi_1 + \psi_2 = \pi$ 。

$\Delta L$ --由其它因素引起的修正量，dB（A），

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

$\Delta L_1$ --线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ --公路纵坡修正量，dB（A），根据施工路面起伏情况，取3dB（A）；

$\Delta L_{\text{路面}}$ --公路路面材料引起的修正量，dB（A），泥结碎石路面，取3dB（A）；

$\Delta L_2$ --声波传播途径引起的衰减量，dB（A），取最不利条件不考虑此项；

$\Delta L_3$ --由反射等引起的修正量，dB（A），工程大部分位于农村开阔地，不考虑此项。

由于施工车辆以大型车为主，故车辆的平均辐射声级采用下述公式：

$$\text{大型车：}\overline{L_{OE}i} = 22.0 + 36.32 \lg VH = 80.19$$

式中： $V$ 为车辆平均行驶速度，根据以往水利工程建设经验，载重汽车在施工临时道路的上限车速约为40km/h。

预测点环境噪声预测值按下式计算：

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}})$$

式中： $Leq(T)$ —预测点昼间或夜间的环境噪声预测值；

#### 5.10.1.2 施工噪声影响预测

##### (1) 固定声源

由于工程施工场地开阔，预测噪声影响时按不利条件，对周围敏感点的作用忽略障碍物的阻挡作用，各类机械产生噪声影响值，预测结果见表 5.10.1-2。

表 5.10.1-2 各类机械产生噪声影响预测结果

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	10m 处 声源源强 dB(A)	离声源不同距离(m)的噪声预测值(dB(A))					
						50	100	150	200	250	400
1	反铲挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	16	80	66.02	60.00	56.48	53.98	52.04	47.96
2	自卸汽车	8t	辆	120	81	67.02	61.00	57.48	54.98	53.04	48.96
3	载重汽车	5~10t	辆	4	80	66.02	60.00	56.48	53.98	52.04	47.96
4	推土机	74kW	台	10	82	68.02	62.00	58.48	55.98	54.04	49.96
5	HLS60混凝土搅拌机	JS1000 主拌	台	2	83	70.02	64.00	60.48	57.98	56.04	51.96
6	装载机	ZL50C	台	6	86	72.02	66.00	62.48	59.98	58.04	53.96
7	砼输送泵	HB60B	台	3	84	68.02	62.00	58.48	55.98	54.04	49.96
8	机动翻斗车	1t	辆	6	80	66.02	60.00	56.48	53.98	52.04	47.96
9	钢筋加工设备	/	套	2	84	70.02	64.00	60.48	57.98	56.04	51.96
10	木材加工设备	/	套	2	86	72.02	66.00	62.48	59.98	58.04	53.96
11	振动碾	8~10t	台	2	83	73	68.02	62.00	58.48	55.98	54.04
12	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90	76.02	70.00	66.47	63.97	62.04	57.95
13	高喷设备	/	套	5	80	66.02	60.00	56.48	53.98	52.04	47.96
14	柴油发电机组	300kW	套	1	86	72.02	66.00	62.48	59.98	58.04	53.96
15	潜水泵	200WQ300-25.37	台	12	84	70.02	64.00	60.48	57.98	56.04	51.96
16	潜水泵	100WQ80-20.75	台	8	82	68.02	62.00	58.48	55.98	54.04	49.96

## (2) 流动噪声源

本工程准备期物料运输量相对较大，流动噪声强度相对也较大，为减少物料运输车辆产生的交通噪声污染，物料尽量安排昼间运输进行。经初步估算准备期最大车流量按 40 辆/h，夜间减半为 20 辆/h，车速约 40km/h。

由于施工车辆以大型车为主，大型车单车行驶辐射噪声级参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ 005-2006）中有关噪声模型和算法进行预测，大型车辆的平均辐射声级：

$$\text{大型车: } \overline{L_{oE}}i = 22.0 + 36.32 \lg VH = 80.19$$

式中：V 为车辆平均行驶速度。采用《环境影响评价技术导则 声环境》

（HJ2.4—2009）中推荐的公路交通运输噪声预测模式，预测本工程施工期施工

道路交通噪声。预测公式见 5.10.1.1 节。根据设计，施工道路现状多为泥结碎石路面，取 3dB (A)，坡度不陡于 1:8，坡度取 3dB (A)。根据现场调查，枢纽工程沿线村庄紧邻堤顶道路，敏感点与堤顶道路高差可忽略不计。考虑最不利影响，计算过程中不考虑声波传播引起的衰减量。

根据上述计算公式及参数选取计算施工期交通噪声影响范围，见表 5.10.1-3。

对照 4a 类噪声标准（昼间 70dB (A)），昼间运输时距离道路两侧 10m 范围之外噪声可以达标。

表 5.10.1-3 交通道路两侧噪声影响预测值

影响时段	距声源不同距离的噪声预测值 dB (A)								达标距离 (4a类)	达标距离 (II类)
	10 m	30 m	50 m	100m	150 m	200 m	250 m	400 m		
昼间	68.94	64.17	61.95	58.94	57.18	55.93	54.96	52.92	10m	80m
夜间	65.93	61.16	58.94	55.93	54.17	52.92	51.95	49.91	130m	140m

### 5.10.1.3 施工噪声影响结果

#### (1) 施工噪声影响基本范围

本次评价仅考虑了由距离引起的衰减，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正和施工场界围挡引起的衰减。根据上述机械噪声计算结果，本项目枢纽工程施工期间，除装载机、搅拌楼、震动碾、柴油机发电机组和木材加工外，各机械噪声在不考虑叠加的情况下，昼间在 50m 处基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB (A) 的要求，夜间在 250m 内可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 55dB (A) 的要求。装载机、搅拌楼、震动碾、柴油机发电机组和木材加工等，在不考虑叠加的情况下，昼间在 80m 处基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB (A) 的要求，夜间在 350m 内可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

由此可见，夜间施工机械噪声影响范围较大，应采取措施减少施工噪声对周围居民的影响。根据施工期交通噪声预测结果，在不采取任何隔声降噪措施下，工程施工交通运输噪声满足 4a 类标准昼间、夜间距离分别为 10m 和 130m，满足 2 类标准昼间、夜间距离分别为 80m 和 140m。

#### (2) 堤防工程施工噪声影响分析

堤防加固工程主要包括堤身加培、护防护坡等内容，本项目堤防加固总长

度 3.15k。根据施工组织设计，堤防加固过程中使用的机械主要为挖掘机、推土机、自卸汽车等。本次评价设定同一居民点同时考虑 1 台反铲挖掘机、1 台自卸汽车和 1 台堆土机共同作用为预测条件（不利条件），进行堤防工程施工期的噪声预测，无隔声降噪措施和有措施的情况下的噪声影响预测见表 5.10.1-3，一般情况下，采取移动式隔声屏障，其隔声降噪措施降低噪声 10~20dB（A），本次评价选取 15dB（A）。

表 5.10.1-4 建筑物工程施工噪声预测 单位：dB（A）

机械设备	10m 处 噪声值	10m 处叠 加噪声贡 献值	是否采取隔声 降噪措施	不同距离处（m）所受噪声贡献值(dB(A))						
				30	50	100	150	200	300	500
砼插入式振捣器	83	86.19	无措施	76.65	72.21	66.19	62.67	60.17	56.65	52.21
砼拌和机	82		有措施	61.65	57.21	51.19	47.67	45.17	41.65	37.21
液压反铲挖掘机	80									

由表 5.10.1-4 和评价标准可知，在无隔声降噪措施的情况下，距离堤防工程约 200m 处满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求和《声环境质量标准》中 II 类标准；在采取隔声降噪等措施的情况下，堤防工程施工噪声基本在 50m 范围内满足《声环境质量标准》中 II 类标准。

堤防加固工程位于枢纽工程区，声环境质量执行 2 类标准。昼间距离施工场地 200m 处的噪声即可满足《声环境质量标准》中的 2 类标准，夜间距离施工场地 600m 处施工噪声达标；在采取隔声降噪措施后，距离施工场地 50m 处的施工噪声即可满足《声环境质量标准》中 2 类标准。

堤防工程对于各个敏感点的噪声影响时间相对较短，单元段施工不超过 60 天，且存在堤防等障碍物阻隔，施工期可在临近敏感点一侧设置隔声围挡，以减少对居民生活带来的不利影响；并且严禁中午 12:00~14:00 和夜间 22:00~6:00 进行挖土、打夯和碾压等高噪声施工活动，禁止鸣笛，以保证居民的正常生活休息。

### （3）建筑物工程施工噪声影响分析

建筑物施工对周围噪声环境的影响是本工程施工期噪声影响的重点所在。本工程建筑物工程施工主要包括钢坝闸、冲沙闸、船闸、分流岛等交互建筑物和量水设施等。由于施工机械主要集中在施工区内较小范围内，按点源进行噪声影响预测分析。

建筑物工程的施工噪声源主要为推土机、反铲挖掘机、自卸汽车、履带拖拉机、液压破碎镐、砼搅拌机、卷扬机、空压机、柴油发电机等施工器械，其噪声

产生值见表 6.10.1-1，除钻机外，影响范围为昼间距施工区 200m 处即可达到 2 类标准，夜间距施工区 600m 处能达到 2 类标准。

根据环境现状调查，工程建筑物施工区施工点外 200m 范围内的噪声影响的敏感点见表 1.6-4，届时建筑物施工将对下梁村、上梁村、孙村、戚村等声环境敏感点产生噪声影响。由于建筑物工程施工期一般为一至两年，工程施工噪声将会给周边 200m 范围内居民敏感点产生噪声污染，因此施工单位要采取噪声防护措施减免噪声影响。

#### (4) 施工工厂区

本项目除主体工程施工场地外另设置一处施工工厂区，主要为混凝土拌和楼及水泥罐、砂石料堆场、综合加工厂、机械修配厂等，布置敬亭圩内污水处理厂对面（在临泉路桩号 0+158~0+350 东侧距中线 16m 外），占地面积 18452m<sup>2</sup>。

本次评价设定同一居民点同时考虑 1 台砼拌和机、1 台钢筋加工设备和 1 台木材加工设备共同作用为预测条件（不利条件），进行工厂施工期的噪声预测，无隔声降噪措施和有措施的情况下的噪声影响预测见表 5.10.1-5。一般情况下，采取移动式隔声屏障，其隔声降噪措施降低噪声 10~20dB（A），本次评价选取 15dB（A）。

表 5.10.1-5 施工工区噪声预测 单位：dB（A）

机械设备	10m处噪声值	10m处叠加噪声贡献值	是否采取隔声降噪措施	不同距离处（m）所受噪声贡献值(dB(A))						
				30	50	100	150	200	300	500
砼拌和机	82	89.07	无措施	79.53	75.09	69.07	65.55	63.05	59.53	55.09
钢筋加工设备	84		有措施	64.53	60.09	54.07	50.55	48.05	44.53	40.09

由表 5.10.1-5 可以看出，在无隔声降噪措施的情况下，距离施工工区 300m 处满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求和《声环境质量标准》中昼间 II 类标准。在采取隔声降噪措施的情况下，施工工厂区噪声基本在 50m 范围内即可满足《声环境质量标准》中昼间 II 类标准。根据施工优化布置结果，施工工区尽量布置在距离村庄 100m 范围以外，在采取有效的隔声降噪措施的前提下，施工工厂区对周围居民影响较小。

#### 5.10.1.4 施工噪声对环境敏感保护目标影响分析

采用石家庄环安科技有限公司编制的声场仿真软件 NoiseSystem 对各敏感目标进行综合叠加影响预测。评价设定同一声敏感点考虑一台反铲挖掘机、一台自卸汽车及运输车辆共同作用为预测条件（不考虑工程应用较少的高噪声机械打夯

机)。各敏感点噪声背景值选取 2020 年 7 月噪声监测成果中的最大值。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)及宣城市声环境功能区划规定,本工程施工期敏感区执行 2 类区标准。

表 5.10.1-5 各敏感点噪声预测背景值取值一览表 单位: dB (A)

监测点位	功能区	评价标准		最大噪声值		超标值	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
下梁村	II类	60	50	53	41	0	0
上梁村	II类	60	50	51	40.3	0	0
孙村	II类	60	50	50.1	43.1	0	0
戚村	II类	60	50	50.6	41.2	0	0

表 5.10.1-6 工程各敏感点噪声预测结果一览表

编号	名称	受影响人口（户）	位置	距施工场界最近距离（m）	影响时段	执行标准	背景值		最大施工噪声值 dB(A)	施工噪声贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)		超标量dB(A)		采取措施后达标情况	
							昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	下梁村	23户45人	施工场地南岸	40	施工期	II 类	53	41	85.85	53.81	56.43	54.03	0	4.03	达标	达标
2	上梁村	17户33人	施工场地南岸	30	施工期	II 类	51	40.3	85.85	56.31	57.43	56.42	0	6.42	达标	达标
3	孙村	16户32人	施工场地南岸	70	施工期	II 类	50.1	43.1	85.85	48.95	52.57	49.95	0	0	达标	达标
4	戚村	9户14人	施工场地北岸	210	施工期	II 类	50.6	41.2	85.85	39.41	50.92	43.41	0	0	达标	达标

### 5.10.2 运行期声环境影响分析

本工程运行期的噪声影响主要来自枢纽工程内部设备噪声及堤顶防汛道路交通噪声。

本项目建成后枢纽内噪声主要来源于设备噪声，设备均装置于枢纽内部，经过相关减震减噪措施及枢纽主体隔声后，对周边居民无影响。枢纽主体外堤防道路仅作为应急防汛道路及村民日常使用，不作为市政交通道路，平时行驶车辆较少，不会对堤岸下村民造成太大影响。

## 5.11 振动环境影响预测与评价

工程只在施工期内存在振动影响，其主要为强振动施工机械对距离施工场地最近的敏感点的影响。本项目施工中产生振动的机械主要有挖掘机、推土机、压路机、钻孔-灌浆机、空压机及重型运输车等，各施工机械设备的振动源强见表 5.11.1-1。

表 5.11.1-1 主要施工机械设备的振动值 单位：dB

设备	距离	5m	10m	20m	30m
挖掘机		82~84	78~80	74~76	69~71
推土机		83	79	74	69
压路机		86	82	77	71
空压机		84~85	81	74~78	70~76
振动打桩锤		100	93	86	83
重型运输车		80~82	74~76	69~71	64~66
柴油打桩机		104~106	98~99	88~92	83~88
钻孔-灌浆机			63		

施工中除打桩等强振动作业外，施工产生振动的影响范围在距振源 30m 范围内，采取减振措施后，施工振动对环境的影响可以得到控制。

## 5.12 固体废物影响

### 5.12.1 施工期

本工程施工期产生的固体废弃物主要为施工弃土（包括枢纽建筑物清基、堤防加固工程清淤弃土）、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，在施工过程中应加强管理，防止固体废弃物堆放对环境产生不利影响。

#### （1）施工弃土（渣）

根据项目可研，本工程施工弃土弃渣来源于枢纽建筑物清基，堤防工程清淤



及左岸河道切滩土石方开挖产生，弃土总量 30.59 万  $\text{m}^3$ 。

本工程设计总弃土弃渣 30.59 万  $\text{m}^3$ ，其中堤防工程清淤共产生底泥 2.09 万  $\text{m}^3$ ，左岸河道切滩土石方开挖产生 21.32 万  $\text{m}^3$ 。根据工程施工组织设计，工程填筑土石方全部利用挖方，不能再利用的弃土弃渣就近弃于弃土（渣）场。本工程设置一处弃土区，本工程弃渣场堆土（渣）量小于 50 万  $\text{m}^3$ ，堆土（渣）最大高度小于 20m，弃渣场失事对主体工程或环境无危害，弃渣场级别为 5 级。

弃土区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量 2.4 万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为 2.7 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积 8 $\text{hm}^2$ 。施工结束后，应对弃土区进行平整复耕，复耕面积 7.5 $\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽 40kg（80kg/ $\text{hm}^2$ ）。

清淤底泥及开挖土壤监测结果显示各项监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值（基本项目），为一般性固废，不需按照危险固废采取特殊措施进行处置。

## （2）建筑垃圾

建筑垃圾主要包括施工过程中的砂石、石灰、混凝土、废砖、临时建筑物的拆迁及拆除、加固、维修各建筑物工程过程中产生的废砼及废砖石等。根据项目可研设计成果，结合类似水利枢纽项目建筑垃圾产量，本项目建筑垃圾产生量约为 6.55t。

水利枢纽工程移民安置及其影响处理工程共拆迁房屋会产生建筑拆迁垃圾，拆除砌体绝大部分可用于垫路、填坑利用。弃渣如果不及时处理，也会污染周边环境，影响工程施工和周边农业生态环境，所以必须在合适的地点进行及时处置，减轻对环境的不利影响。

## （3）生活垃圾

生活垃圾不妥善处理会污染环境，并且引发卫生问题，必须采取措施加以处置。每个施工点每天会产生一定量生活垃圾，然而生活垃圾主要为有机污染物，同时含有种类细菌和生活病源体，又是苍蝇和蚊子等传播疾病媒介的孳生地，为疾病的发生和流行提供了条件，若不及时清理，将污染附近水域，引起环境卫生状况恶化，破坏影响景观环境，危害施工人员身体健康。所以，本工程施工期间每个施工营地的生活垃圾要求每日进行清扫后收集及时运往附近城镇垃圾处理

场，减轻对环境的影响。本工程施工期施工期平均人数 320 人，高峰期人数 350 人。以高峰期人数 350 人计算，按每人每天产生 0.5kg 垃圾，项目每天产生 175kg 生活垃圾，预计每年产生 63t 生活垃圾。

#### （4）危险废物

施工机械和车辆日常检修和维护产生少量废机油以及擦拭产生的废弃含油抹布及手套。废机油属危险废物，各施工区集中收集，并交由有危险废物处置资质的专门机构进行安全处置。根据《国家危险废物名录》（2016 年）中危险废物豁免管理清单，废弃含油抹布及手套属于豁免的危险废物，少量混入生活垃圾，全过程不按危险废物处理。

#### 5.12.2 运行期

运行期产生的固体废物主要为管理区的生活垃圾。运行期生活垃圾产生量较少，但若不加以收集和处理，随意弃置，将对本工程周围环境产生一定影响。

### 5.13 移民环境影响

#### 5.13.1 征地范围

本工程永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没用地。根据主体工程设计成果计算，本次工程用地总面积 6762.51 亩，其中农用地 1343.07 亩，建设用地 322.06 亩，未利用地 5097.39 亩。

表 5.13.1-1 工程用地面积统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
枢纽布置	389.75	234.49	19.5	135.76
五星圩堤防加固	150.28	109.65	40.63	0
敬亭圩堤防加固	208.43	161.48	46.95	0
上游水阳江淹没区	6014.05	837.45	214.98	4961.63
合计	6762.51	1343.07	322.06	5097.39

工程用地总面积中需要征用的集体土地有 1272.15 亩，不需要征用的国有土地 5490.36 亩。需要征用的集体土地中枢纽布置及堤防加固永久征地 563.76 亩，水阳江淹没区 726.39 亩。

表 5.13.1-2 枢纽布置及堤防加固永久征地统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
枢纽布置及堤防加固	563.76	505.62	58.14	0

表 5.13.1-3 水阳江淹没区永久征地统计表

项目类别	征地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
水阳江淹没区	726.39	653.51	42.15	30.73

本工程临时占地主要为弃土区占地、施工布置区占地和施工道路占地等。临时占地总面积 688.68 亩，与永久征地重复占地面积 49.52 亩，新增征地 639.16 亩，其中农用地 620.58 亩，建设用地 4.03 亩，未利用地 14.54 亩。

表 5.13.1-4 工程临时占地统计表

序号	类型	总占地面积（亩）	与永久征地重复占地（亩）	新增临时征地（亩）	占地类型（亩）		
					农用地（亩）	建设用地（亩）	未利用地（亩）
1	临时堆土区	309.70	26.01	283.69	283.69	0	0
2	导流明渠区	176.98	23.51	153.47	153.09	0.38	0
3	弃土区	120	0	120	109.86	1.9	8.24
4	施工布置区	27	0	27	27	0	0
5	临时施工道路	55	0	55	46.94	1.76	6.30
合计		688.68	49.52	639.16	620.58	4.03	14.54

### 5.12.2 征地实物

#### (1) 调查内容和方法

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程的征地范围，主要涉及城区、农村和部分城乡结合部，实物指标调查分农村、企事业单位、集镇和专项设施以及社会经济情况调查等几部分，征地及拆迁实物调查工作由地方政府负责组织实施，本次征地实物调查在规划阶段统计的基础上，对拆迁人口、拆迁户数、各类房屋面积及附属建筑物等进行复核。

#### 1) 农村调查

农村调查分人口、房屋及附属设施、土地、零星树木和村组副业设施调查等内容。其中人口按户口册逐户登记；房屋按不同结构逐栋丈量、逐户登记造册；土地以乡镇、行政村为单位，以标准亩为计量单位进行测绘量算，并于土地详查资料对照确定。

#### 2) 工矿企事业单位调查

根据调查明细表格，调查内容包括企业名称、所在地、隶属关系、经济成分、业务范围、经营方式、从业人数、房屋面积基金三年利税和工资总额等，在单位填表的基础上，对房屋面积逐栋丈量核定，同时核查固定资产及其他各项指标，

占地、人口、房屋及附属设施调查方法同农村部分调查。

### 3) 集镇调查

集镇调查包括行政范围面积、人口、房屋和附属建筑物面积、结构、规模和质量、商业、小型工业企业和交通运输业、市政工程和公共建筑设施以及零星耕地、园林地、树木等内容，占地、人口、房屋及附属设施调查方法同农村部分调查。由主管部门或业主填报，调查人员逐项复核。

### 4) 专业项目调查

专项设施包括交通、电力、电信、广电、水利水电设施和文物古迹等。均会同专业部门或专业主管部门，逐项进行调查，逐个登记。

5) 社会经济情况调查本项内容主要包括对影响区内社会经济情况调查、主要农副产品市场价格调查、历史洪涝灾害情况调查、以及当地政府对移民安置方案的意见和建议等。收集统计年鉴（报）、当地农业区划、集镇总体规划、国民经济发展计划等各种资料。

## (2) 拆迁实物指标

工程建设征地范围内涉及居民点的房屋、人口及附属设施等，通过对工程征地范围内的实物指标进行调查，经统计并复核，枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁总面积 228m<sup>2</sup>，其中砖瓦结构 160m<sup>2</sup>，土木结构 68m<sup>2</sup>，拆迁坟墓 5 座、厕所 3 座，380v 低压杆线迁移 390m；水阳江淹没区房屋拆迁 1231m<sup>2</sup>，牲畜舍拆迁 4 个，拆迁坟墓 20 座。

### 5.13.3 移民安置

本次枢纽布置及堤防加固工程拆迁范围内不涉及房屋拆迁，不需要农村移民安置，涉及房屋拆迁的只有水阳江淹没区，需要考虑农村移民安置。

#### (1) 移民安置

根据《安徽省水利水电工程建设征用土地及安置移民办法》的要求，征地拆迁及移民安置工作由地方政府负责实施，本次移民安置对象主要是位于城乡结合部的拆迁居民，拆迁居民原来居住区域大多划为宣城市规划城区，原来已有的耕地基本被征用为城市建设用地。

本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m<sup>2</sup>，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿

方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。

## (2) 社会保障

建立失地农民基本生活保障制度，是一项政策性强、涉及面广的系统工程，是关系宣城市经济发展、社会稳定和广大群众根本利益的大事。

进一步建立健全失地农民社保体系，本着全面保障，减轻被拆迁群众负担，不让群众多拿一分钱的目标，不断完善基本生活保障制度，按时、按要求编制基本生活保障金拨付计划，所有失地农民均纳入城镇社保范畴，并按照宣城市经济社会发展水平，适时提高失地农民基本生活保障发放标准。

遵循“土地换保障”的原则，在土地收益资金中拿出大部分，财政补贴一部分，失地农民自己拿一部分，多方筹资，针对不同年龄阶段建立起失地农民社会保障体系，使失地农民“贫有所扶，困有所帮，病有所医，老有所养”。

## 5.14 人群健康分析

### 1、血吸虫病影响分析

#### (1) 工程区血吸虫病疫情现状

根据相关调查资料，工程地区曾经为血吸虫病流行区，但宁国市和郎溪县多年前已阻断了血吸虫病传播，血吸虫病危害已基本消除，而宣州区多年来一直是安徽省血吸虫病防治的重点地区，截至 2015 年底，宣州区达到了血吸虫病传播控制标准。宣州区血吸虫病主要沿水阳江两岸分布，流行历史久远。2008 年达到血吸虫病疫情控制标准，2013 年达到血吸虫病传播控制标准，由于钉螺分布较为广泛，进一步降低疫情难度较大。根据宣城市十三五血吸虫病防治规划实施情况汇报（截至 2019 年 9 月 26 日），郎溪县、绩溪县已通过省级考核验收，达到血吸虫病消除标准，宣州区、泾县正在进行乡镇级血吸虫病传播阻断达标工作，实现了规划的阶段性目标。但在遭受 2020 年洪涝灾害等自然因素影响下，个别地区甚至会出现疫情回升，血吸虫病传播风险难以完全消除。宣城市宣州区血吸虫病流行范围示意图见附图 7。

#### (2) 工程建设对钉螺扩散的影响

根据可研设计，主体工程：土方开挖总量 147.87 万  $\text{m}^3$ ，其中清淤 2.09 万  $\text{m}^3$ ，清基 2.55 万  $\text{m}^3$ ，土石方开挖 143.23 万  $\text{m}^3$ 。土石方填筑总量 90.63 万  $\text{m}^3$ 。

临时工程：枢纽围堰土方填筑 29.99 万  $\text{m}^3$ ，明渠开挖 40.67 万  $\text{m}^3$ 。弃土：

弃土总量 30.59 万  $\text{m}^3$ 。土方开挖、填筑、弃置过程中，如果不事先对有螺土进行血防处理，一旦有螺土搬运不当，就很有可能造成钉螺在工程区域扩散，并形成新的有螺地带。

根据目前水利血防工程和血吸虫病防治经验，在血吸虫病流行区进行水利工程建设在采取相应的防范措施后，大多不会造成中间宿主钉螺的扩散。因此，评价认为本工程在严格落实各项血吸虫病防治措施后，不会造成项目所在区域的钉螺扩散。

### (3) 工程对血吸虫病流行的影响

由于血吸虫病患者粪便和牛粪中的虫卵可成为血吸虫病传播流行环节中的传染源，故本工程施工临时厕所在施工结束拆除后均需采取消毒措施，避免粪便中的虫卵成为血吸虫病传播流行的传染源。施工布置区周边居民有血吸虫病人，施工人员中也可能存在来自血吸虫病流行区的血吸虫病人，施工人员和当地居民接触频繁，为避免粪便中的虫卵成为血吸虫病的传染源，防止血吸虫病的传播和流行，本工程施工时应应对施工区的临时厕所采取血防措施。

根据施工组织设计，本项目堤防加固河段采用硬质护坡，护坡型式有块石护坡和预制块护坡等。护坡护岸工程除增加堤防稳定外，同时改变了河道水位变化范围内“夏水冬陆”适宜钉螺孳生的环境，因此一定程度上也有防螺、阻螺作用。

对于其余采用草皮护坡的河段，切勿从血吸虫病流行区（尤其是有螺区）引进草皮，防止因草皮携带钉螺而导致螺情扩散至工程区域；此外，由于钉螺主要孳生在最低水位线和最高水位线之间的区域，因此在进行草皮护坡时，草皮应种植在河道最高水位线以上，防止钉螺一旦扩散至河流后，河道两岸的护坡草皮成为其良好的栖息场所。

## 2、其他传染病影响分析

由于施工区施工人员相对集中、施工劳动强度大、卫生条件相对较差，施工人员可能带入其他传染病原体，引起传染病（如细菌性痢疾、肺结核、病毒性肝炎、新型冠状病毒肺炎等）的流行，施工人群健康问题不容忽视。存在的影响包括以下几个方面：

(1) 施工期间人员居住集中，食宿统一，生产生活环境相对较差，卫生状况不好。此外，蚊蝇鼠害等是传播疾病的重要因素，如果忽视灭蚊、蝇、鼠的工作，会增加流行病的危险。

(2) 施工人员劳动强度较大，工作时间较长，伙食不好，营养相对较差，从而抵抗疾病能力减弱，增加了感染疾病的危险性。身体素质较差、免疫力不强的部分个人状况可能更严重一些。

(3) 有些施工人员可能携带某些病菌和病毒，若不对施工人员进行严格体检，传染病病毒很可能在整个施工现场扩散蔓延。

(4) 施工人员产生的污水、生活垃圾处理不当，容易污染环境，导致施工人员生活环境恶化，影响施工人员的身体健康。

(5) 有些施工人员特别是临时民工，本身有诸多不良卫生习惯，环境卫生意识较差，也会助长疾病的发生与传播。

(6) 施工机械噪声，施工粉尘对作业人员身体健康有一定影响。

(7) 因施工人员违规操作而发生工伤事故也是潜在问题。

施工期间应严格按照国家、安徽省和当地水利行业等相关政府、部门的有关规定，保护施工人员健康。

## 6 环境风险分析

### 6.1 评价目的

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。建设项目环境风险评价的目的是对建设项目建设和运行期间发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露、或突发事件产生的新的有毒有害物质所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据环境保护部环发（2012）77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，通过风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险分析和风险预测等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

### 6.2 环境风险识别

本工程环境风险识别结果主要分为施工期和运行期两个阶段。

#### （1）施工期

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，根据工程施工特点、周围环境以及工程与周围环境的关系，施工期环境风险主要有：工程施工期间由于使用燃油，可能造成爆炸和火灾安全生产事故产生的环境污染和生态破坏以及森林火灾；施工区和部分道路沿河布置，由于进出车辆较多，可能发生车辆碰撞、侧翻等交通事故造成工程物料倾泻入河的风险，进而污染水质；施工过程中造成钉螺及血吸虫病流行区扩散的环境风险。

#### （2）运行期

工程运行期，枢纽工程本身无“三废”排放，枢纽工程环境风险主要来自于枢纽蓄水区水质污染风险。

### 6.3 工程环境风险分析

#### 6.3.1 施工期环境风险分析

##### 6.3.1.1 储油罐风险

##### （1）风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录C的公式C.1，



水阳江水利枢纽工程柴油用量约 4600t，汽油用量约 260t，施工场地设置柴油储存罐，存储量为 60t。油料均根据施工需要及时运送，不在施工区大量储存，油罐车容积为 2t。施工场地油类储存量远远小于附录 B 中表 B.1 所列的油类物质临界量（2500t），危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。项目工厂区储油罐可能出现的环境危害的风险类型是泄漏、火灾和爆炸。

## （2）源项分析

### ①油品特性

储油罐贮存的油品主要为柴油，为高闪点、易燃液体，可经吸入、食入、皮肤吸收等方式侵入人体，此外燃烧后可能产生一氧化碳等有害气体。泄露后对于地表水、土壤、大气和饮用水均可造成污染。

### ②事故类型分析

储油罐的功能主要是对柴油进行储存及加油，工艺流程包括汽车卸油、储存、发油等。根据工程的特点并调研同类型项目的事故类型，本项目主要事故类型可以分为火灾与爆炸、溢出与泄漏两大类。

根据全国统计，储罐火灾及爆炸事故发生的概率远远低于  $3.1 \times 10^{-5}$  次/年。若要发生火灾与爆炸需同时满足：油类泄漏或油气蒸发、有足够空气助燃、油气与空气以一定浓度混合以及现场有明火四个条件。可能造成储油罐溢出的原因包括油罐计量仪表失灵、气障气阻及接口衔接不严密致使油类溢出。可能引发油罐泄漏的原因包括输油管道腐蚀、施工破坏、收发操作失误、管道接口不严等，从而致使跑、冒、滴、漏现象的发生。

### ③事故风险识别

施工储油罐将采取有效的检测渗漏的设施，只要加强管理，按照行业操作规范作业，产生油罐溢出、泄漏事故的几率很小。

## （3）风险防范措施

对储油罐的风险防范主要是加强储油罐区域安全设施及管理工作，主要包括：储油罐区域需严格按照规范，与附近设施设定严格的安全防护距离。在储油罐周围修建截油沟，并根据储油量修建集油池等。制定严格健全的储油罐安全管理和相关人员的培训制度，规范油料运输，储存和使用的整个过程。加强职工的岗位消防培训，增加火灾防范意识，减少因为储油罐火灾引起的油料外泄引起水污染事故。加强外来人员管理和设备管理，减少外在原因引起的储油罐风险的可能。

### 6.3.1.2 危险品运输风险

#### (1) 风险识别

本工程危险品运输主要涉及油料运输,涉及的场地涵盖公路以及场内施工道路。危险品运输可能出现的环境危害的风险类型是交通事故、火灾和爆炸。

#### (2) 源项分析

本工程施工期枢纽区施工将使用省道(S322)、堤防道路及村道。在危险品运输过程中如发生交通事故,导致危险品泄露,将对沿线村镇、水体造成影响。

运输罐车发生倾覆事故导致罐体破损,物质散逸,进而污染周围环境空气及水体,直接影响到附近生物生存的环境及周围村庄人员身体健康和人身安全。当危险品运输车辆在所经桥梁上出现事故,使运送的固态危险品或液态危险品泄漏,将流入地表水体,污染河流水质。

#### (3) 风险评价

随着施工开工建设,区内机动车辆将迅速增加。一般来说,发生的交通事故中,一般性事故比重最大,重大事故较少,特大事故发生几率最小。尽管危险品运输事故中重大事故发生概率很小,但此类事故一旦发生,后果严重,将引起危险品泄露,应引起高度重视。

#### (4) 风险防范措施

为减少施工期物料泄露事故发生的概率,并减小发生事故后对水质造成的影响,工程主要采取下列防范措施:运输道路跨越河流和居民点集中处在桥梁两侧醒目位置限速、禁止超车等警示标志,要求车辆限速通过;对运输危险品车辆安装危险品运输标志,严格检查车辆的准运证、驾驶证等相关证件,手续不全车辆禁止上路;制定事故应急预案,在事故发生时将影响降至最低。

### 6.3.1.3 森林火灾风险

#### (1) 风险识别

海棠湾水利枢纽地处皖南山区与沿江圩区的过渡地带,地形以山地、丘岗地为主。地带性植被为亚热带常绿阔叶林,原生地带性植被大多被人工林代替,树种以马尾松为主。根据现场调查,海棠湾水利枢纽施工区附近多为农田及人工林,在非雨季节,遇到雷电、静电、电气火花、自燃、人为因素等很容易引发火灾。

#### (2) 源项分析

根据以往经验,引起森林火灾的最主要危害因素为雷电和人为因素,其中人

为因素主要是在林区吸烟、野外生活等。另外，工程施工区爆破器材的使用，也是引起森林火灾的危害因素之一。

### （3）风险评价

根据工程区以往实际情况，自然因素发生森林火灾的可能性较小；工程施工期间，不允许施工人员进入施工占地范围外的林区，爆破器材管理严格，事故防范措施严密，易燃易爆器材使用时也规定了一定的安全防火范围，因此，工程施工的人为行为引起森林火灾的概率也较小。

### （4）风险防范措施

虽然发生森林火灾的概率较小，但若一旦引发火灾，将造成不可估量的损失，因此在工程施工过程中，必须采取有效的防范措施，警钟长鸣，防患于未然。

- ①严格执行野外用火和爆破的相关报批制度；
- ②严禁施工人员私自野外用火；
- ③严格控制易燃易爆器材的使用；
- ④制定和执行严格的爆破规程，爆破时采取有效隔离措施。
- ⑤加强与地方森林消防单位的交流与协作，实行定期检查培训。

#### 6.3.1.4 钉螺和血吸虫病扩散风险

### （1）风险识别

钉螺具有随水流或附着于漂浮物迁移扩散的特性，工程施工期间存在将有钉螺土堆放入无钉螺区和血吸虫病慢性患者入住无病区的可能性，增加了有（钉）螺土和血吸虫病扩散的风险。

### （3）风险分析

根据宣城市十三五血吸虫病防治规划实施情况汇报（截至 2019 年 9 月 26 日），郎溪县、绩溪县已通过省级考核验收，达到血吸虫病消除标准，宣州区、泾县正在进行乡镇级血吸虫病传播阻断达标工作，实现了规划的阶段性目标。但在遭受洪涝灾害等自然因素影响下，个别地区甚至会出现疫情回升，血吸虫病传播风险难以完全消除。

### （3）风险防范措施

工程施工期间应制定血防应急控制方案，建立包括各级疾病控制中心（血防站）、环保局、血防站、水利局、工程建设单位、施工单位和沿线居民在内的责任体系，形成应急响应机制，一旦发生血吸虫病爆发，立即层层上报，启动应急

程序，并形成现场报告。在对血吸虫病人进行应急救护的同时，组织相关人员进行传染源、传播途径调查，采取各种血吸虫病控制措施，及时阻断血吸虫病的流行。

### 6.3.2 运行期环境风险分析

运行期风险主要为枢纽蓄水区水质污染风险。

#### （1）风险识别

海棠湾水利枢纽项目建成后，将抬升水阳江宣州区段水体高度，保证宣城市城市供水。按照供水水质要求，海棠湾水利枢纽上游蓄水区水质需至少达到Ⅲ类水质要求。水阳江海棠湾枢纽工程以上径流区内污染负荷包括工业污染源、农业污染源和生活污染源，其中主要污染源来自生活及农业污染源，工业污染源贡献量较少。枢纽以上径流区内污染风险源分布广、管理难度大、治理难度及成本高，而且污染源削减措施的实施及其效果也存在不确定性。枢纽运行期蓄水区水质有一定的污染风险。

海棠湾码头～杨村电站水阳江城区段干流上共有 6 座桥梁，分别为水阳江大道桥（2 座）、东溪桥、鳌峰东路桥、高速公路桥和宣杭铁路桥。具有发生交通事故造成石油类、危险品泄漏或者机动粪便车翻（落）入水阳江污染水体的概率，一旦发生，由于石油类可降解能力较差，将对镇城生活用水水质产生较大影响，如果发生危险品特别是剧毒化学品污染水体，将严重威胁沿线地区人民生命财产安全，因此，必须采取防范措施，杜绝此类风险的发生。

#### （2）风险防范措施

①对上游现有污染源进行迁移，严格环境准入，禁止高排污染项目，并禁止各类污染物入河。

②制定海棠湾水利枢纽交通运输管理制度。油品、粪便车辆及其他可能的污染物运输车辆禁止在跨水阳江桥梁上依靠，杜绝翻入渠道的可能性。

③建立在线监测系统。加强工程管理的现代化水平，具备处理突发性污染等紧急事务的能力，建立水质预警预报系统；

④成立事故应急小组，一旦发现蓄水区水质劣变情况，立即发布公告，停止引水活动。

## 6.4 环境风险应急预案

### 6.4.1 事故应急预案的体系定位及应急处置程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》、《安徽省突发公共卫生事件应急预案》确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本工程应急预案体系为突发公共事件地方应急预案和安徽省突发环境事件应急预案。突发公共事件的应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

#### （1）信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

#### （2）先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

#### （3）应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。

现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

#### （4）应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

### 6.4.2 事故应急预案

本工程的建设必然伴随潜在的危害，如果防范措施水平高，则事故的概率必然会降低，但仍然存在发生事故的可能。一旦发生事故，需要采取上述工程应急防范措施，控制和减小事故危害。并需制订应急预案，实施相关措施。

#### （1）应急计划区

本工程应急计划区包括爆破材料库区以及环境保护目标区，后者主要是周边居民点和水域。应急事件包括火灾、爆炸事故、地表水体污染等。

#### （2）应急组织机构、人员

### ①应急领导机构

应急总领导机构为省人民政府突发公共事件应急委员会，作为协调指挥机构，统一领导突发公共事件的应急处置工作。

地方应急领导机构由分管环保的市/县长、环保局、环境监测站及其它相关各协作部门负责人组成。

现场应急领导机构由建设单位分管环保的领导、环境保护管理办公室负责人、承包商单位分管环保的领导组成。

### ②现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，火灾、爆炸时一般由地方上分管环保的县长担任现场指挥负责指挥应急反应行动的全过程；溢油事故应急行动由分管安全的县长负责指挥。

#### 应急救援人员

应急救援人员包括：

A.危险源控制组，主要是负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，由建设单位和承包商单位消防、安全部门组成，必要时包括地方专业防护队伍；

B.伤员抢救组，负责现场伤员的搜救和紧急处理，并护送伤员到医疗点救治，由事故责任单位和施工区医疗机构负责；

C.医疗救护组，负责对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院作进一步治疗，由施工区医疗机构负责，当地医院协作；

D.消防组，负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的清洗工作，人员由建设单位、承包商消防人员和当地公安消防队伍组成；

E.安全疏散组，负责对现场及周围人员进行防护指导、疏散人员、现场周围物资的转移，由建设单位和承包商安全监督部门、安全保卫人员和当地政府人员组成；

F.安全警戒组，负责布置安全警戒，禁止无关人员、车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻，由建设单位和承包商安全保卫人员、当地公安部门负责；

G.物资供应组，负责组织抢险物资、工器具和后勤生活物资的市场供应，组

织运送抢险物资和人员，由工程建设单位和当地县政府负责。

H.物资供应组，负责组织抢险物资、工器具和后勤生活物资的市场供应，组织运送抢险物资和人员，由建设单位和当地县区政府负责；

I.环境监测组，负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置，由建设单位和承包商单位环境保护管理办公室和当地环保局负责；

J.专家咨询组，负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作，参与事故的调查分析并制定防范措施，由建设单位和承包商单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成，由领导机构负责组织；

K.综合协调组，负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布，由建设单位、当地宣传部门组成；

L.善后处理组，负责现场处置、伤亡善后工作，由建设单位、当地政府相关部门组成。

### （3）预案分级响应

事故分为以下4个等级：特别重大(I级)，重大(II级)，较大(III级)，一般(IV级)。针对不同事故等级，实行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，I级、II级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及

处理决定公布于众，接受社会的监督。III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作,防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可

根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

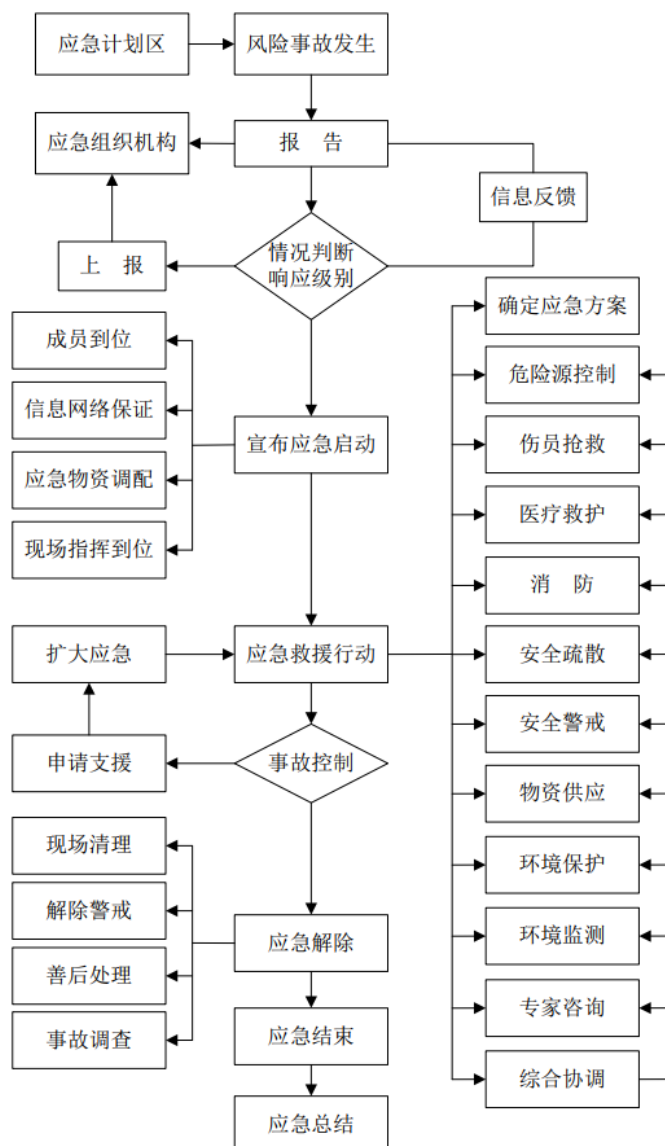


图 6.4-1 事故应急程序图

### (3) 预案分级响应

事故分为以下 4 个等级：特别重大(I 级)，重大(II 级)，较大(III 级)，一般(IV 级)。针对不同事故等级，实行分级响应。

事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，I 级、II 级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各



尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及

处理决定公布于众，接受社会的监督。III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作,防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可

根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

#### （4）应急救援保障

爆破材料库火灾和爆炸应急设备主要包括消防水池、消火栓、消防车等。

#### （5）报警、通讯联络方式

1)报警方式：在施工管理区内设置报警电话，设置施工区火灾警报器；当地火警电话 119。

2)应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用一频道(消防频道)；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

3)信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

#### （6）应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求、群众的疏散范围和路线等提供科学依据，确保群众和救援人员的安全防护。

#### （7）应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。

安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，控制防火、防爆区域，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

#### （8）人员疏散、撤离组织计划

受灾区域内被围困人员由安全疏散组负责搜救；警戒区域内无关人员由建设单位配合安全疏散组实施紧急疏散。

当事故可能危及周边地区较大范围人员安全时，现场指挥应综合专家组及有关部门的意见，及时向领导小组提出实施群体性人员紧急疏散的建议，建议应当明确疏散的范围、时间与方向。

现场指挥应当及时发布事故信息，经领导小组批准，及时发布周边地区人员紧急疏散的公告；当地政府及各有关部门，应当按照领导小组的指令，及时、有序、全面、安全地实施人员疏散，妥善解决疏散人员的临时生活保障问题。

#### （9）事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。

建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。

善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

#### （10）应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

每年定期组织应急人员培训，使受培训人员能掌握使用和维护、保养各种应急设备和器材，并具有在指挥人员指导下完成应急反应的能力。

定期进行一次应急演练，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，

应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战船能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

（11）公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民进行宣传教育，并发布相关信息。

## 7 环境保护对策措施

### 7.1 水环境保护措施

#### 7.1.1 生态流量确定

##### (1) 上游杨村电站生态流量确定

水阳江城区段自上游杨村电站至下游硃石山，河道长度约 18.6km，河底高程变化由 6m~-1m，河底高程相差 7m 左右，河底纵坡 0.37‰。根据规划，本枢纽设计蓄水位为 10.00m，近期蓄水位 9.1m。

宣城市杨村水电站工程位于双桥办事处怀仁行政村沙滩湾，为径流式水电站。枢纽工程主要由拦河主坝、副坝、发电站厂房、升压站、输电线路及管理房等组成，电站于 2008 年建成投入试运行。拦河主坝总长 406.9 米，其中橡胶坝段净长 180 米，坝袋 5.0 米高；副坝长 150 米，采用水力自控翻板坝结构，翻板门高 1.7 米；进出水渠道采用梯形断面，包括厂房在内总长 593.1 米；水电站厂房为河床式，屋面采用钢结构。电站总装机容量  $3 \times 1600\text{KW}$ ，设计流量  $3 \times 35.8\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水头 5.7m。根据《安徽省港口湾水库灌区工程环境影响报告书》中拦水建筑物生态流量计算，项目对杨村电站生态流量进行了要求。

表 7.1-1 上游拦河电站工程相关设计参数表

拦河工程名称	生态流量泄放要求( $\text{m}^3/\text{s}$ )		装机容量	设计流量	设计水头	年利用小时
	8月~次年3月	4月~7月	KW	$\text{m}^3/\text{s}$	m	h
杨村电站	8.2	24.6	$3 \times 1600$	$3 \times 35.8$	5.7	4370

##### (2) 海棠湾枢纽工程生态流量确定

本项目建成后，枢纽工程蓄水利用洪水后期或相对丰水期，在不影响下游航道运行、生产生活用水和河道生态基流的前提下逐步关闸充蓄。枢纽工程运行蓄水期间，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下游河道生态基流下泄。港口湾水库建库后宣城水文站多年平均径流量为 237954 万  $\text{m}^3$ ，非汛期多年平均径流量为 109767 万  $\text{m}^3$ ，本节在分析海棠湾水利枢纽坝下河段生态流量时，从恢复和保护全流域生态环境的角度出发，本着“生态优先”原则，以坝址断面天然来流量（宣城水文站多年平均径流量）为基准流量，确定坝下河段生态环境需水量。

根据《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z712-2014）和环保部“关于印发《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》

的函”（环评函[2006]4 号）（以下简称“技术指南”），为维护河段水生生态系统稳定，水利水电工程必须下泄一定的生态流量。根据技术指南内容维持水生生态系统稳定所需水量的计算方法主要有水文学法、水力学法、组合法、生境模拟法、组合法及生态水力学法。

水文学法是以历史流量为基础，根据简单的水文指标确定河道生态环境需水。国内最常用的代表方法有 Tennant 法及河流最小月平均径流法。本次环评报告采用水文学法对水阳江宣州区段海棠湾水利枢纽进行生态流量判断。

### （1）Tennant 法

①计算方法根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。

②保护目标 鱼、水鸟、长毛皮的动物、爬行动物、两栖动物、软体动物、水生无脊椎动物和相关的与人类争水的生命形式。

### ③计算标准

表 7.1-2 河内流量与鱼类、野生动物、娱乐及相关环境资源关系

流量状况描述	流量标准（占年平均流量百分比，%）	
	一般用水期（11月～次年4月）	丰水期、鱼类产卵育幼期（5～10月）
流量状况描述	<b>200</b>	<b>200</b>
泛滥或最大	<b>60~100</b>	<b>60~100</b>
最佳范围	<b>40</b>	<b>60</b>
很好	<b>30</b>	<b>50</b>
好	<b>20</b>	<b>40</b>
良好	<b>10</b>	<b>30</b>
一般或较差	<b>10</b>	<b>10</b>
差或最小	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>

### ④基本要求

a.根据不同区域、不同需水类型、不同保护对象，认真分析系列水文资料，进行相关河段数据分析，调整流量标准，使调整后的流量符合当地河流情况。

b.水生生物对流量的要求在不同季节有所不同，需要根据生态系统不同月份、不同季节对流量的要求，给出年内下泄流量过程线，与水生生物生境要求相符合。

⑤适用条件作为河流进行最初目标管理、战略性管理方法使用。

### （2）最小月平均径流法

①计算方法以最小月平均实测径流量的多年平均值作为河流基本生态环境

需水量，即：

$$W_b = \frac{T}{n} \sum_{i=1}^n \min(Q_{ij}) \times 10^{-8}$$

式中：W<sub>b</sub>——河流基本生态需水量，亿 m<sup>3</sup>；

Q<sub>ij</sub>——第 i 年 j 月的月平均流量，m<sup>3</sup>/s；

n——统计年数；

T——换算系数，值为 31.536×10<sup>6</sup>s。

②假设条件在该水量下，可满足下游需水要求，保证河道不断流。

③适用范围适合于干旱、半干旱区域，生态环境目标复杂的河流。对生态环境目标相对单一地区，计算结果偏大。

宣城市区地处北亚热带季风气候区，由于地理位置、季风环流、地形差别的相互影响，该区具有春雨连绵、夏雨集中、秋雨偏少、冬季干冷、四季分明、日照充足、无霜期长的气候特点。根据《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函”(环评函[2006]4 号)本项目适用于水文学法中 Tennant 法推荐的生态流量。

根据 Tennant 法的标准，在年内较枯时段，多年平均流量的 10%可维持河道内生态环境处于良好状态；在年内较丰时段，多年平均流量的 30%可维持河道内生态环境处于良好状态。结合 Tennant 法的标准，分别以坝址处多年平均流量的 10% (7.545m<sup>3</sup>/s) 和 30% (22.636m<sup>3</sup>/s) 作为枯水期 (11 月~次年 4 月) 和丰水期 (5~10 月) Tennant 法推荐的生态流量。

#### 7.1.1.1 生态流量保障措施

根据本工程河流水文特征和地形、地质条件，为尽快发挥工程效益，减少导流工程量和投资，本工程导流工程分 3 个枯水期实施。第 1 年枯水期采用在左岸滩地一期基坑周边修筑临时围堰挡水，原河道主河槽过流的导流方式。第 2 年枯水期采用一次拦断河床围堰导流方式。在枢纽工程上下游修筑临时围堰挡水，在右岸修筑导流明渠过流。第 3 年枯水期采用在岸边施工部位周边修筑局部小型围堰挡水，原河道过流的导流方式。综上，在施工期期间，枢纽工程采用合理的导流方式，保证枢纽下游生态流量。

枢纽工程运行期期间，项目建闸后关闸蓄水，维持河道正常景观蓄水位，上

游的自然来水可通过门顶溢流的方式下泄(上游来水量形成的瀑布水舌厚度不大于 0.3m)和冲砂闸闸门进行调节,使得水流下泄的同时可在坝顶形成瀑布景观。同时保证下游生态流量。

#### 7.1.1.2 生态流量在线监测系统

工程区域拟建设水情自动测报系统,在本系统覆盖的范围内建立雨量、水位、流量等水情信息自动采集、传输、接收处理的水情自动测报系统,建立海棠湾水利枢纽工程中心站,实时整理计算区域雨量、控制断面水位、流量等数据,配置洪水预报方案和枢纽洪水调度软件,实现水文数据自动采集、传输、处理并可迅速进行上下游洪水预报,为工程防洪预报和合理调度提供可靠保证。

本工程拟利用工程建设的水情自动测报系统实施工程区域上下游生态流量的在线监测。下游水文站布置在河道顺直、规整、发电流量和泄水流量集中的位置,可满足生态流量在线监测需求。工程建好后,具备流量和水位监测能力,并与省环保、水利等行业行政主管部门联网,实时了解蓄水期和运行期下游河道的流量情况。6~7 月模拟涨水过程时需加强沿程流量监测。

#### 7.1.2 工程地表水污染防治规划

海棠湾水利枢纽工程的建设是改善水生态系统的需要,是宣城人民对美好城市水环境的新期待,是保障城市供水、服务民生的需要。工程运行影响下游河道的水文情势,并影响规划范围内水资源的时空分配,工程区域和坝下河段水质受水体流动性变化、纳污能力变化等影响,局部河段存在出现水质超标的环境风险。为保护工程涉及区域水资源和水环境,确保工程建成后工程区域水质及上下游各饮用水水源保护区、重要取水口、国控省控市控地表水监测断面等水质达标,需要开展工程影响区域水污染防治规划。

##### 7.1.2.1 施工期地表水环境保护措施

工程施工期废水主要包括混凝土拌和废水、车辆和机械维修保养废水、基坑排水、隧洞施工排水、施工人员生活污水等。针对排放废水性质的不同,本次评价将采取相应的措施进行防治和处理。

##### (1) 设计标准

本工程水质保护措施主要针对施工期混凝土拌和废水、车辆和机械维修保养废水、基坑排水、隧洞施工排水、施工人员生活污水等的处理,废污水处理执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,其中悬浮物浓度控制在 70mg/L、

pH 值控制在 6~9 以内、废水石油类浓度控制在 10mg/L 以下,生活污水中 COD、BOD<sub>5</sub> 排放浓度分别控制在 100mg/L 和 20mg/L 以下。本工程生产和生活污水排放控制要求情况见表 7.1-3。

表 7.1-3 工程生产废水和生活污水排放控制要求表

废水类型	特征污染物	控制要求	需采取的环境保护措施
混凝土拌和废水	pH、SS	pH6~9、SS≤70mg/L	中和废水、降低 SS 浓度
车辆和机械维修保养废水	石油类	石油类≤10mg/L	降低石油类浓度
基坑排水	SS	SS≤70mg/L	降低 SS 浓度
生活污水	COD、BOD <sub>5</sub>	COD≤100mg/L、BOD <sub>5</sub> ≤20mg/L	降低 COD、BOD <sub>5</sub> 浓度

## (2) 混凝土拌和废水处理措施

### 1) 废水基本情况

本工程设置 1 个施工工区,工区内布置混凝土拌和系统,设置一个 HLS90 混凝土搅拌楼一套,配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台。混凝土拌和系统冲洗废水悬浮物浓度高,悬浮物的主要成分为土粒和水泥颗粒等无机物,基本不含有毒有害物质。该废水具有废水量较大、悬浮物浓度高的特点,悬浮物浓度可高达 5000mg/L, pH 值约为 9~12,该废水的排放方式为间歇排放。

根据施工主体工程量,本工程砼浇筑量 10.21 万 m<sup>3</sup>,根据相关工程类比,每养护 1m<sup>3</sup> 混凝土约产生 0.35m<sup>3</sup> 废水,据此估算,混凝土养护及拌和系统产生的废水量约为 3.5735 万 m<sup>3</sup>,本工程施工期 36 个月,约合产生混凝土废水 33.09m<sup>3</sup>/d,在采用调节 pH 值和沉淀措施后排放对地表水环境的影响会显著减小

### 2) 砼废水处理措施

对混凝土拌合系统的冲洗废水设置沉淀池,采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。混凝土拌和废水处理流程见图 7.1-1。针对混凝土拌合系统每台班冲洗一次、间断排水、水量少、悬浮物浓度较高等特点,各个系统均采用统一形式和规模的矩形处理池。每台班末的冲洗废水排入池内,静置沉淀到下一台班末回用于混凝土搅拌机,沉淀时间达 6h 以上。处理后废水循环使用或用于场地洒水降尘、绿植浇灌等,处理后废水不外排入河流。沉淀池底泥需定期清理,干化后平整土地、绿化。

### 3) 布置方案

本工程混凝土拌和系统布置在施工工厂区,在施工工厂区布置一套混凝土拌和废水处理设施,共计 1 套。



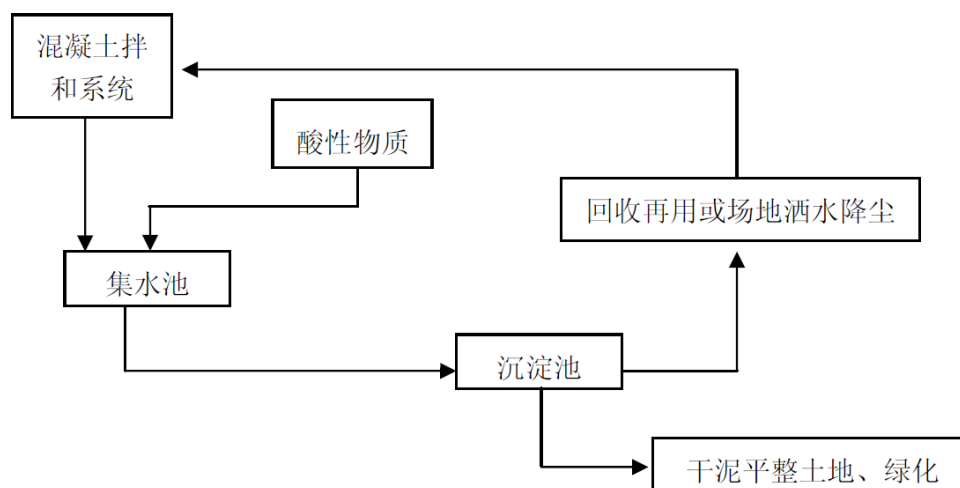


图 7.1-1 混凝土拌和系统废水处理工艺流程图

### (3) 车辆和机械维修保养废水处理措施

#### 1) 废水基本情况

本工程以油料为动力且需要冲洗维护的施工机械约 180（辆），根据相关工程经验值，按每月冲洗 4 次，每台机械冲洗一次废水排放量  $0.5\text{m}^3$  计，每次按设计机械总量的 1/10 估算，则工程含油废水产生量约为  $36\text{m}^3/\text{月}$ 。

#### 2) 含油废水处理措施

在机械修配及汽车保养厂处设置沉砂滤油池，对机械保养和冲洗废水进行处理。施工车辆和机械维修保养废水的处理流程见图 7.1-2。在机械停放保养场四周布置排水沟，收集含油废水至沉砂滤油池。滤油池大小根据机械冲洗水量而定，在隔油板前设置塑料小球作为过滤材料，实现达标排放。处理出水用于场地洒水降尘、绿植浇灌等全部回用，不外排入周边河流。沉淀池污泥需定期清理，干化后平整土地、绿化。在运行过程中主要注意废油及时收集，妥善保存，定期运往专业回收企业处理。

#### 3) 布置方案

根据工程施工布置，在每个施工营地的机修车间外布设一套油性废水处理设施，共计 1 套。滤油池设计尺寸为  $10 \times 2.4 \times 3.3\text{m}$ （长×宽×高）。

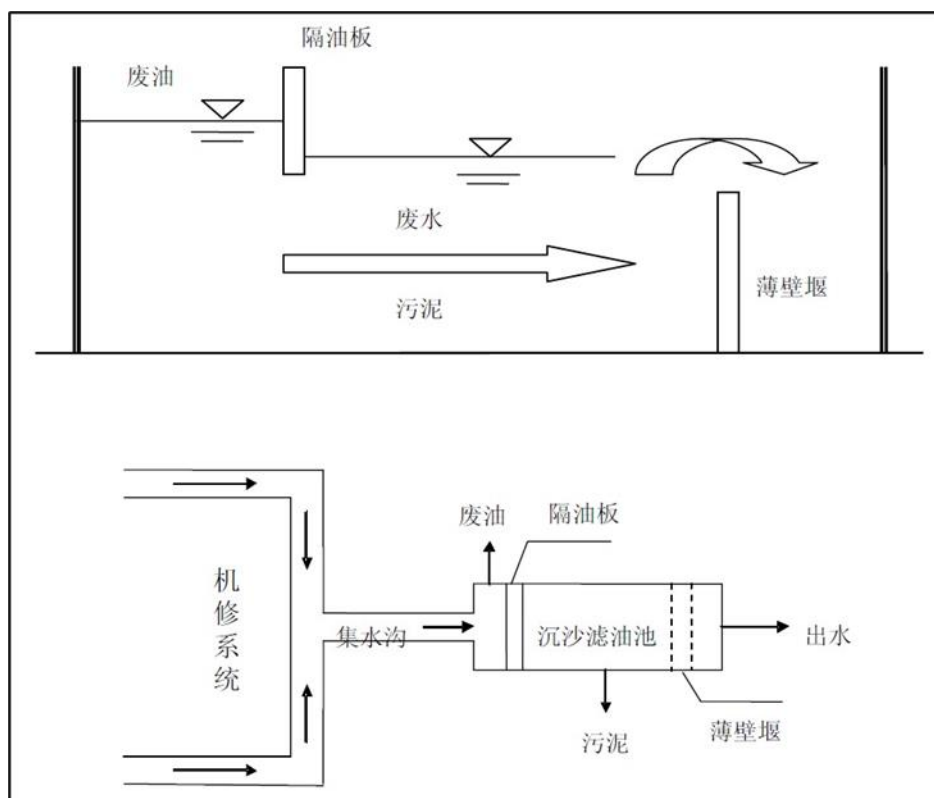


图 7.1-2 含油废水收集系统和处理工艺流程图

#### (4) 基坑废水

工程基坑排水来自于部分排水沟的挖方段。初期排水包括基坑积水、基坑渗水两部分，经常性基坑排水由降水、渗水和施工用水组成。

基坑排水主要含泥沙和悬浮物，悬浮物浓度一般为 2000mg/L，并呈碱性（pH9~12）。根据国内有关水电工程项目对基坑废水的处理经验，一般在基坑内布置沉淀池，并投加絮凝剂和中和剂，静置沉淀 8h 后抽至周边水体。底泥定期人工清除。这种基坑废水处理技术措施合理有效，经济节约，可有效解决基坑排水问题。该方案仅需定期投加絮凝剂和中和剂，并定期除渣，投资较低。由于基坑排水中含有混凝土养护废水，为防止沉渣中混凝土固结造成除渣难度增加，混凝土施工高峰期应 2 天除渣一次，非高峰期可适当延长至 3~5 天。

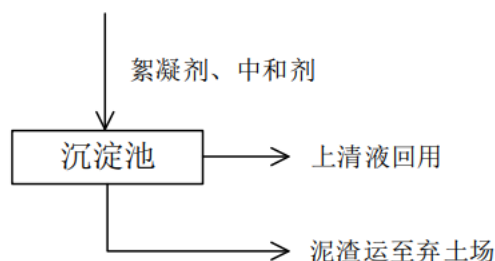


图 7.1-3 基坑废水处理设计流程图

### (5) 生活污水处理措施

施工生活污废水主要来源于施工人员日常生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-H 和 SS 等，浓度分别约 400mg/L、200mg/L、40mg/L 和 150mg/L。根据施工组织设计，本工程共设置了 1 个施工工厂区，由于工程集中施工，施工人员较为集中，同时工程附近乡镇分布密集，本项目生活区租用当地民房，可从源头上减少占地和生活污水产生量。在施工工厂区配套设置一套高效 A/O 一体化污水处理设施用于管理人员日常生活污水处理，生活污水处理满足《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920—2002) 后回用于工区绿化及洒水抑尘，不外排。

工程施工总工期 36 个月，平均上工人数约为 320 人，高峰期上工人数约为 350 人。参考《安徽省行业用水定额》(DB 34/T 679-2014)，取生活用水的标准为 100L/d/人，按污水排放系数 0.8。则施工人员生活用水总量 28m<sup>3</sup>/d，总计产生 3.024 万 m<sup>3</sup>。由于本工程施工人员租用当地民房，产生的生活污水由当地居民化粪池处理达标后进入城镇污水管网。

### (6) 施工期废污水零排放可行性分析

本工程的施工期废污水产生量不大，生产和生活废水经处理后，可再次循环进入生产系统，余下的少量废水可用于施工工区的洒水降尘，周边耕地、林草的灌溉等，基本能够实现施工期废污水的全部回用利用，不排入水阳江及其支流，可有效保护水阳江的水质。

#### 7.1.2.2 运行期地表水环境保护措施

##### (1) 管理人员生活污水

海棠湾水利枢纽建成后，成立宣城市海棠湾枢纽管理处，负责海棠湾水利枢纽的日常运行管理和维护，同时，建立完善的管理制度，确保工程安全有效的运行。水阳江蓄水工程管理所设计管理人员 30 人。按每人用水量 150L/d，排放率按 80%计，则运行期管理机构生活污水产生量约为 3.6m<sup>3</sup>/d。生活废水主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS，浓度约 400mg/L、200mg/L、40mg/L、150mg/L，污染物产生量为 COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS 分别为 1.44kg/d、0.72kg/d、0.144kg/d 和 0.54kg/d。运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

(GB/T18920-2002)中城市绿化杂用水水质标准后,回用于管理区绿化。

## (2) 流域水环境保护措施

根据项目水环境容量计算成果,在现有措施沿用至 2030 年不变且无新增污染防治措施条件下,大部分河段 COD 和  $\text{NH}_3\text{-N}$  入河量均将超出水环境容量;在上位规划中与规划范围水污染防治相关的主要措施落实到位情况下, COD 和  $\text{NH}_3\text{-N}$  入河量得到大幅度减少,但仍有部分河段出现剩余环境容量为负的情况。在此条件下,需要针对相关污染源进一步提出控制措施。

因此,海棠湾水利枢纽工程防治综合分析流域内水环境状况、水污染形势、经济社会发展水平等因素,依据规划目标,统筹规划范围内已公布的相关上位规划措施,以“饮用水源保护—污染物总量削减—水环境综合整治”为主线,主要从饮用水水源保护、强化节水、工业污染防治、城镇污水处理、畜禽养殖废水处理、农业和农村生活面源控制、水域生态体系建设方面布局本项目水污染防治措施。

### 1) 现有及上位规划提出的水污染防治措施

#### ① 饮用水源保护

《安徽省水资源保护规划》有针对性地提出各城市、各饮用水水源地安全保障措施,本工程具有为上下游居民供水的功能,需要保障其水环境质量。

#### ② 工业污染防治

全面取缔工程区域区内其他不符合国家产业政策的“十小”企业,禁止新增工业点源污染。积极推行清洁生产和技术进步,实现工业污染源全面稳定达标排放。开展排污许可证管理制度改革,推动工业污染源自行监测,并最终实现污染源全达标排放。综合上位规划,主要内容如下:

##### A、开展排污许可证管理制度改革

到 2020 年,完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作,有效运转排污许可证管理信息平台。

##### B、推动工业污染源自行监测

完善重点排污单位污染排放自动监测与异常报警机制,逐步实现工业污染源排放监测数据统一采集、公开发布,强化社会监督。

##### C、实现工业污染源全达标排放

自 2018 年起,全省工业污染源达标率年度目标要逐年提高;到 2020 年末,

工业污染源全部实现达标排放。

### ③城镇生活污水处理

全省城镇污水处理基础设施水平与国际旅游岛战略定位需求相适应，污水处理指标达到“水污染防治行动计划”的有关要求，污水处理设施建设达到国内先进水平。

#### A、进一步提高城镇污水综合治理能力

#### B、恢复主要景观河涌水体的生态功能，改善水环境

力争环境敏感区域（重点湖泊、重点水库、近岸海域汇水区域）城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城市，新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。

#### C、全面加强配套管网建设

有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。新建污水处理设施的配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。城镇新区建设均实行雨污分流，有条件的地区要推进初期雨水收集、处理和资源化利用。

#### D、实现污水与污泥的同步有效处理，并实现污泥的安全处置

#### E、逐步实现水资源综合利用

### ④畜禽养殖废水治理

完成受水区内畜禽养殖区划分、所有畜禽养殖场（小区）和养殖专业户粪污综合治理，禁养区畜禽养殖场（小区）和养殖专业户全部关停、搬迁或转产，限养区内养殖场（小区）和养殖专业户粪污利用率达到 100%，适养区内养殖场（小区）和养殖专业户粪污利用率达到 80%。

完成所有限养区畜禽养殖场（小区）和养殖专业户粪污综合治理任务，粪污利用率达到 100%。到 2020 年，完成全省所有畜禽养殖场（小区）和养殖专业户粪污综合治理任务，适养区粪污利用率达到 80%，到 2030 年达到 100%。

努力实现畜禽养殖废弃物资源化综合利用。

### ⑤农田面源污染治理

完善农业灌溉等基础设施，避免地面漫灌，灌溉水有效利用系数达 0.6；全面加强农业面源污染防控，提高农业投入品使用效率，力争到 2030 年实现化学农药使用量减少率 15%，鼓励使用有机肥、绿肥、生物肥料，化肥使用减少率达

15%，农用品废弃物 95%以上回收利用；推广建设农田生态沟渠、污水净化塘等设施净化农田排水和地表径流。

#### ⑥农村生活面源污染治理

农村卫生厕所普及率提高到 85%以上；乡镇生活垃圾无害化处理率达到 90%；乡镇生活污水处理率提高到 65%以上（全国目标为较大幅度提高）；对生活垃圾进行处理的行政村提高到 90%以上；对生活污水进行处理的行政村提高到 15%；农村集中式供水人口比例提高到 95%（全国目标为 85%）；全省国家卫生城市比例提高到 40%，国家卫生乡镇（县城）比例提高到 5%。每个市县要创建不少于 2 个以上的国家卫生乡镇，每个省卫生城市要力争创建为国家卫生城市；省级卫生城市（县城）达到 100%；具备条件的乡道、村道实现“田路分家”、“路宅分家”，路面保持整洁、无杂物，边沟排水通畅，无淤积、堵塞。

#### ⑦水环境综合整治

对城镇内河（湖）污染水体进行集中专项治理，制定并实施我省城市黑臭水体整治工作方案。全省城镇内河及流经城镇河段消除劣 V 类水体，力争达到 IV 类及以上水质，内湖消除劣 V 类水体，实现城镇建成区基本消除黑臭水体，全省城镇内河（湖）水环境质量总体明显改善。

### 2)本工程规划新增提出的水污染防治措施

#### ①完善水源地保护

##### A、划分饮用水水源保护区并实行分级防护

地方政府应按照《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门对水源区进行饮用水水源保护区的划分。根据《饮用水水源地保护区划分技术规范》(HJ/T338-2007)，饮用水水源地保护区一般划分为一、二级保护区，必要时增设准保护区。

水源保护区范围内水体应满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准。水源保护区划分后，设置饮用水水源保护区的界碑、警示牌、围网等措施，明确保护界线和保护要求并予以公告。按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，切实加强加强监督与管理，保障饮用水安全。

依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，对分级划分的饮用水源保护区实行分级防护。严禁破坏水环境及对水源地保护产生危害的活动。对于已经出现污染的水源地，根据水源保护区的防护要求和污染物总量控制要求，限期治理

生活污染源；饮用水水源保护区的设置和污染防应纳入当地的社会经济发展规划和水土污染防治规划。

水源地一级保护区内的土地被征用并对水源地一级保护区内的建筑进行拆迁补偿，制定拆迁、截污和拆除方案；对工程实施中和实施后的水源保护区严格土地使用管理机制，控制企业进入，防止污染物排放，一级保护区内的土地只能用于水源地的生态修复保护工程。

#### B、制定水源保护区环境污染事故应急预案

为保障公众生命安全和身体健康，有效预防、及时控制和消除饮用水源突发事件的危害，必须制定饮用水源保护区环境污染事故应急预案。威胁饮用水水源安全的重点污染源要逐一建立应急预案，建立饮用水水源污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理“三位一体”的饮用水水源应急保障体系。县级以上地方人民政府要制定饮用水水源污染应急预案，加强应急能力建设，提高环境应急能力保障水平。

#### C、海棠湾水源地污染控制工程

##### a.水源地立碑定界

界碑、界桩和告示牌是标定保护区范围的重要形式，具有法律意义。对划定的饮用水源保护区范围的地理界线，通过勘测定位使社区干部群众进一步明确了解保护区实际管辖范围，有利于保护区建设和管理。

隔离工程原则上应沿着保护区的边界建设，同时根据保护区的大小、周边污染情况等因素合理确定隔离工程的范围。

在地表饮用水源保护区边界建设隔离防护工程，特别是人类活动较多的区域，采用钢丝网将一级水源保护区圈围，并设置严禁事项的告示牌，防止人类不合理活动对水源保护区水质造成影响。在二级保护区边界每隔 250m 埋设一支标界桩，钢筋混凝土界桩的规格为 100 支标界桩，钢筋混；在临近村庄、交通要道塞竖立界址告示牌。

##### b.点源污染控制措施

推进枢纽工程周围重要集镇污水处理厂的建设，加强对生活污水的收集与处理；对已建设污水处理厂的城镇加强运行监督管理，提高污水处理厂的处理效率；工程区域其它小规模乡镇，可结合国家建设新农村等一系列规划要求，积极推进城镇生活污水的收集和处理。

工程周围所在城镇各级地方政府从保护海棠湾水环境和长远发展角度引导工程区域所辖城镇向生态旅游型城镇发展，不宜发展劳动力密集型的现代化工业城镇，不新增工矿企业，并适度控制城镇人口规模，尽量减少生活污染，控制工业污染。

#### c.面源污染控制措施

建议由当地农业部门组织引导当地居民在农业生产中重视推广科学的施肥和农药使用技术，减少农田径流污染。有条件地区可将目前普遍使用的撒施施肥改为深施，农药使用要注意天气变化，根据各种农作物、经济作物、经果林对农药的吸收效果，适当控制和增大降雨、排灌和施药的时间间隔，以提高农药的使用效果。

在农村地区及无条件建设污水处理厂的城镇地区修建化粪池，居民粪便污水经化粪池处理后用于农业施肥或林业灌溉，厨余泔水等收集用于家畜饲养，不直接排放。

加快养殖治污资金投入，优先解决重点地区、环境敏感区域的畜禽养殖污染问题，解决养殖业规模化发展与环境保护的矛盾。有关部门要严格控制新建畜禽养殖场审批，加强管理制度落实，认真总结推广成功的切实可行的经验与做法，推广和应用先进的治污工程设施建设，巩固发展污染防治成果，在管理上、技术上以及工程措施上逐步深化畜禽养殖污染防治工作，加强正常性的养殖环境监测，实行严格监管，并提高养殖户的环境保护意识，控制畜禽粪尿对水环境的污染危害。

#### d.禁止水库网箱养殖

本工程作为重要的饮用水水源地，建议工程区域管理机构禁止网箱养殖。

#### D、水源地水质自动监测系统建设

建立水质在线监测系统，在规划区饮用水水源保护区建立水质自动监测系统，对重点污染源和重要水质断面进行实时监测，以便及时发现、跟踪突发性水污染事故。根据本工程的具体情况，抓住污染环节及因素，筛选污染因子，制定监测方案，确定监测布点及周期。

#### ②加强节水措施

##### A、落实最严格水资源管理制度

严格落实水资源开发利用总量、用水效率和水功能区限制纳污总量“三条红



线”，实施水资源消耗总量和强度双控行动，健全取水计量、水质监测和供用耗排监控体系。加快制定南渡江流域水量分配方案，全面考核各市县最严格水资源管理制度目标完成、制度建设和措施落实情况，严格控制流域和区域取用水总量。加强最严格水资源管理制度考核工作。

#### B、强化水资源承载能力刚性约束

严格执行以水定产、以水定城，国民经济和社会发展规划及城市总体规划的编制、重大建设项目布局，应该与当地水资源条件和防洪要求相适应。严格执行建设项目水资源论证和取水许可制度，强化用水定额管理，严格执行重点行业、区域用水定额标准。严格水功能区监督管理，从严核定水域纳污容量，严格控制入河湖排污总量，对排污量超出水功能区限排总量的地区，限制审批新增取水和入河湖排污口。

#### C、强化水资源安全风险监测预警

对规划范围内的市、县级行政区，开展水资源承载能力评价，建立水资源安全风险识和预警机制。继续推进水资源管理系统建设，健全水资源监控体系，完善水资源监测、用水计量与统计等管理制度和相关技术标准体系，加强重要控制断面、水功能区 and 地下水的水质水量监测能力建设。

#### D、节水工程措施

##### a.生活节水

加快城镇污水、垃圾建设步伐。加大城市供水、和地下配套管网等市政基础设施的建设力度，强化安全监管，确保重大基础设施运行安全。推广预定位检漏技术和精确定点检漏技术；对陈旧管网和不符合国家规定的管材进行改造，减少水的跑、冒、滴、漏，提高水的利用效率；推广应用供水管道连接、防腐等方面的先进施工技术；鼓励开发和应用管网查漏检修决策支持信息化系统。逐步建设城市供水管道的地理信息系统，提高城市供水管道的抢修及时率，减少自来水的漏损率。

节水型用水器具的推广应用，是生活节水的重要技术保障。新建小区全面推广节水型用水器具，发展“节水型住宅”；旧小区通过政策引导，逐步推广节水型器具。推广节水型水龙头，包括非接触自动控制式、延时自闭、停水自闭、脚踏式、陶瓷磨片密封式等节水型水龙头，淘汰建筑内铸铁螺旋升降式水龙头、铸铁螺旋升降式截止阀。推广节水型便器系统，包括两档式便器，小便器推广非接

触式控制开关装置，淘汰进水口低于水面的卫生洁具水箱配件、上导向直落式便器水箱配件和冲洗水量大于 9L 的便器及水箱，推广节水型淋浴设施。集中浴室普及使用冷热水混合淋浴装置，推广使用卡式智能、非接触自动控制、延时自闭、脚踏式等淋浴装置，用水量较大的公共建筑推广采用淋浴器限流装置。

#### b.工业节水

重点抓好高用水行业节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水的循环利用率，严格控制高污染行业发展规模。调整产业结构和工业布局，进行技术改造，淘汰落后的生产工艺、产品，关停高耗水、重污染的企业，推行清洁生产，提高工业用水重复利用率。

本规划范围内的工业主要分布于受水区，针对工业用水节水设施的规划措施包括：对陈旧管网进行改造，降低漏损率；根据各工业行业和产品结构情况有针对性的进行节水设施建设，提高重复利用率、间接冷却水循环率和工艺水、冷凝水回用率；提高污废水回用率，实施系统节水技术改造，最终实现废水“零排放”；采用节水型冷却设备，对冷却水进行循环使用，提高水利用率；积极引导、鼓励各工业企业实施废水循环利用。

#### c.农业节水

加快推进水利枢纽工程灌区节水工程建设，在各个乡(镇)推广田间高效节水灌溉技术，推广稻田浅湿控制灌溉技术，推广覆盖栽培、深耕深松等旱作节水技术，加大节水灌溉面积。

加大农田水利配套设施、排水工程和渠系防渗措施投资，修缮老化失修的农田水利工程，加强农田水利设施的维护和保养工作；进行农业种植结构调整，控制高耗水作物的种植面积并减少用水量，增加经济作物的种植比例，发展高效节水农业；重点进行喷灌、管灌和微灌等高效节水灌溉方式的大范围推广，提高灌溉水利用系数；加快中低产田地改造水利设施建设，通过规划建设水窖、小型水源工程，进行灌排渠系修整，建立机电泵站和水闸，修护配套田间机耕路等，支撑农业生产，保障农业经济的发展以达到节水的目的。

#### d.非常规水资源利用

鼓励各市县用水大户、工业企业投资建设中水回用工程，大力推进污水再生循环利用，2030 年争取本规划范围内所有的污水处理厂出水再生利用比例达到 30%以上。鼓励在面积超过 2 万 m<sup>2</sup> 的物业小区以及重点产业园区开展中水回用

工程，新建一批小型集雨水窖等工程，在高档小区、开发区以及工业园区开展雨水收集工程等。

### ③提高工业污染防治水平

#### A、严格落实减排目标责任

加强污染减排机构队伍建设。污染减排时效性强，技术要求高，必须要有一支素质良好的减排队伍专门负责该项工作。环保部已设置了污染物排放总量控制司，省厅也将原污染控制处改为污染防治与总量控制处，各市县也要从机构和人员方面切实加强减排机构和队伍的建设，保持队伍的基本稳定，确保有高素质的人员负责减排工作。

#### B、用水总量及排污总量监督管理

全面推行取水许可和水资源论证制度，严格执行工业用水定额体系，推行工业行业用水限额和限排相结合的定额管理制度，做到冷却水全部循环利用，推广废水处理回用。有关部门建立健全区域用水总量控制、计划用水管理、取水许可审批、用水节水计划考核等节水管理制度，鼓励工业园区内企业之间的多级串联用水。对规划范围内年取水量在 10 万方以上的企业，实行年取水计划申请和取水企业实时监控体系建设，并加强宣传，提高群众的节约用水意识。加强用水效率控制。逐步推行用水户分级管理，从源头控制用水，减少污水排放。严格限制水功能区纳污总量，严格入河湖排污口的监督管理和新增排污口的设置审批，对排污量超出水功能区限排总量的地区，限制或者禁止审批工业入河湖排污口和建设项目新增取水。

#### C、实施中小企业集中治理

根据前期调查分析可知，工程区域受水区小企业内部企业众多且污染严重。考虑到这些中小企业由于资金、位置等原因无法接入城市污水管网，且自行进行废水处理达不到排放标准。对这些中小企业要求必须配备生产废水处理设施或者搬迁到工业园区。

#### D、开展重点企业的预处理

在国家及安徽省重点监控企业名单内，且超标严重的单位强制接入污水管网，对未执行的企业进行停业整改、关停，而且必须加强企业内部的预处理，严格执行污水处理厂接管标准，提高废水处理后的再利用和排水水质的稳定性，避免对接管的污水处理厂形成冲击负荷，保证集中式污水处理厂的稳定运行。

加强企业内部污水收集系统建设和处理设施的运行管理，做到所有生产废水、生活污水和初期雨水全部得到收集和处理，加强污水处理设施运行状态的监测和监控，提高运行管理水平。

#### E、建立在线监测系统

对重点直接排入规划区河道内工业企业的排污口安装自动监控装置，与受水区各市县环保局的污染源监控中心联网，实行实时监控、动态管理，要同时监控污染物排放浓度和总量指标。

#### ④推进污水治理设施建设和稳定运营

加强城镇污水处理工程建设与运营监管，各城镇污水处理厂应安装进出水在线监测装置，实现污水处理厂进出水的实时监督与管理。

#### ⑤强化集约化养殖污染控制

在规划范围内的适养区推进畜禽养殖场（小区）和养殖专业户改进养殖方式和污染治理技术等措施，对畜禽养殖污染物进行生态化处理或制成有机肥进行利用，实现养殖污染“资源化、减量化、无害化”利用的目标。

根据自身养殖场状况，各规模养殖场主要采取 5 种鼓励模式、8 项重要技术中的某种模式和技术对养殖场进行环保升级设施设备建设、改造和完善，主要包括改造完善规模畜禽场基础设施，建设干清粪、固液分离、雨污分流、污水粪便储存棚及输送管网设施；建设有机肥加工中心；配套完善沼气工程，以沼液管网建设为重点，大幅提高沼液利用率；配套相应消纳土地等。

#### ⑥深化面源控制

遵循循环经济理念，大力发展节水、节肥、节药农业，以畜禽粪污、秸秆、农膜、病死畜禽等废弃物循环利用为重点，加大农业面源污染治理力度，实现农业资源高效利用，强化农产品产地环境监测能力，提升耕地质量，发展生态循环农业园区，促进农业可持续发展，助力创建生态循环农业示范省。

#### A、加大农业面源污染治理力度

##### a.深化节肥节药的目标

以减施化肥为目标，深化测土配方施肥、水肥一体化、增施有机肥等综合措施。根据气候、地貌、土壤类型、作物品种、耕作制度等差异，合理划分施肥类型区，推广测土施肥技术，建设测土配方施肥体系。建立蔬菜、果树、花卉等作物统防统治示范园区，采用农业防治措施，选用抗耐病品种、适期播种、轮作换

茬、加强栽培管理等措施，减轻农作物病虫危害；推广害虫诱杀技术，安装电子杀虫灯诱杀害虫成虫，配合悬挂诱虫板、性诱剂诱杀大多数害虫，减少化学农药施用量。

#### b.推广农业投入品废弃物回收利用

加快实施废旧农膜和农药包装物回收处置试点工作，引导农民采用厚度0.01mm以上的地膜；试验示范全生物降解农膜，研究其降解性能、农田适用性等主要功效，选择适宜全省农业生产的全生物降解农膜。建立政府补贴、市场经营、自主运转的回收利用机制，通过大幅度提高残膜、农药包装物等的回收价格，扶持设立农业投入品废弃物收购和加工点，对已建或新建的废旧地膜收购站点或加工厂加强监督与管理 and 改造提升。

#### c.建立病死畜禽无害化监管服务体系

按照“无害化、生态化、资源化”的总体思路，对现有的病死畜禽无害化处理工程进行提升和改造，建立病死畜禽无害化处理体系，采用政府监管、企业运作、财政贴补、保险联动的运行模式，统一、集中处理病死畜禽，在规划区各县市建设病死畜禽无害化处理工程中心，推广高温化制湿法生物处理、炭化等先进处理技术；在各乡镇建立病死畜禽收集点，配套建设冷库、收储运专用车辆等设施设备，加强保险联动，集中收集病死畜禽；建立健全病死畜禽无害化监管服务体系。

### B、大力发展节水农业技术

提高节水灌溉技术的科技含量，发展节水农业技术，依靠科学手段来提高滴灌和节水技术效果，在经济条件较好的地方应该大力发展喷灌及微灌技术，不断完善有关政策，以实现节水的硬措施与软措施的有机结合。推广应用高效节水灌溉技术，发展高效节水农业。深化农田水利设施管理体制改革的，建立长效运行管护机制，确保工程社会效益。

### C、农村环境连片整治工程

以治理农村生活污水、垃圾为重点，深入推进农村环境连片整治。完成部分河道两侧公厕的新建或改造；进行农村生活垃圾分质分类处理试点工程。

### D、农业排水污染治理工程

利用现有沟、塘、窖等，配置水生植物群落、格栅和透水坝，建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流，有效削减农业

面源。

### 7.1.3 地下水环境保护措施

#### 7.1.3.1 施工期保护措施

施工生产废水及生活污水不得随意排放，加强污废水处理设施的防渗，隔油池选择市售的不锈钢隔油池，一体化生活污水处理设施采用钢结构，并采用防腐涂料进行防腐，碱性废水沉淀池铺设 2mm 厚的 HDPE 膜防渗，可防止施工机械的跑、冒、滴、漏，避免施工活动对地下水水质产生污染。

控制好基坑降排水速度，合理安排施工时间，注意地下水水位的恢复。取土区取土深度达到含水层，应停止取土，并在出露处覆盖粘土进行封闭，防止外界环境直接影响地下水。

#### 7.1.3.2 运行期保护措施

运行期枢纽管理所生活污水产生量较少，运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。生活污水处理设施应采取防渗措施，避免污染废水渗漏补给地下水，同时加强对地下水的监测，及时掌握地下水变化情况，确保良好的地下水环境质量状况。

## 7.2 水生生态影响环境保护措施

### 7.2.1 水生态影响的避免措施

水利枢纽工程建设和运行对鱼类资源将带来一定的影响，为减缓工程鱼类资源的影响，需采取相应的水生生态保护措施。施工期和运行期渔业主管部门加强对建设项目的监管，提出水生态保护方案，规范施工单位的施工行为，最大限度的减少对水生生物及鱼类资源的损害，最大程度的保护水生生态系统。

加强渔政监督和执法，增强渔政管理能力建设，增加执法监管装备，建立健全渔业捕捞检查和监测制度。加强渔政巡视，由渔政部门与工商行政管理部门以及公安部门相互配合，在管辖水域内规范渔业捕捞行为，检查渔船、渔获量、渔具和捕捞许可证等，规定捕捞对象的可捕标准。严格杜绝私捕滥捞等行为，查处各类非法捕鱼、损害水生生物的活动。

建立应针对水生生物繁殖期避让的原则，制订出涉水建筑的时间表，避开 4~7 月评价区域鱼类的繁殖期，不进行高强度的施工和大量污水废水的排放。建

设单位需加大水生生物养护和保护的相关法律、法规的宣传力度，制定水生生物保护制度，强化管理。积极配合当地环保、渔政机构严厉打击破坏水生生物资源的行为。尤其是施工方应该加强自我宣传，坚决贯彻执行安徽省关于在渔业资源保护和国家水生珍稀濒危动物保护的各项法律法规。

### 7.2.2 水生态影响的减缓措施

建立风险事故应急预案和响应机制，进行环境风险事故应急响应培训和演练，将可能发生的环境风险事故对水生生物及鱼类资源的损害减小到最低。对意外受伤的保护鱼类，要开展即时的救护保护行动，工程建设项目对评价区域珍稀保护动物的救护期为9年，其中，施工期3年，运营期6年。

### 7.2.3 水生态影响的恢复措施

水利枢纽工程建设和运行对鱼类资源将带来一定的影响，本工程水阳江的涉水建筑占用水面较小，对栖息地不利影响较小，水生栖息地破坏总体面积小。工程建设项目进入运营期后，一些影响因子相对稳定后，鱼类为适应环境，会形成新的栖息地。根据水生生态现状调查，水阳江鱼类资源以鲤形目的经济鱼类为主，未有国家重点保护野生鱼类。

本工程设置过鱼设施以恢复闸址上、下游的洄游通道，沟通上、下游的鱼类交流。蓄水闸影响区分布的鱼类中，主要保护对象为经济鱼类，草鱼、鲢鱼、鳙鱼，兼顾考虑区域其他经济鱼类。

#### 7.2.2.1 过鱼对象及季节

本工程过鱼设施以恢复闸址上、下游的洄游通道，沟通上、下游的鱼类交流。蓄水闸影响区分布的鱼类中，主要保护对象为经济鱼类，草鱼、鲢鱼、鳙鱼，兼顾考虑区域其他经济鱼类。

过鱼设施的过鱼季节要根据过鱼种类的迁徙需要以及工程的运行方式来确定。在洪水期，所有闸门全部开启，此时河道基本恢复自然状态，鱼类可以自由通过；而在枯水和平水期，闸门关闭，阻隔鱼类通过。鱼道为满足此时上、下游鱼类的交流，3~6月是本工程的主要过鱼季节。

#### 7.2.2.2 鱼道总体布置

鱼道布置在钢坝闸与船闸之间的分流岛中间。鱼道长度总计305m，出鱼口设计水位9.50m，进鱼口设计水位为5.8m~7.0m。采用竖缝式鱼道。由于鱼道较

长，采用直线布置，分流岛长度不够，因此采用对折布置。详见鱼道平面图。其中钢坝闸侧鱼道长度 83m，船闸侧鱼道长度 222m。

鱼道槽身净宽 2m，在一侧布置 1.2m 宽检修通道，便于以后清淤维修。采用预制竖缝式隔板，共布置隔板 94 块，缝宽 0.4m，隔板间距 2.5m。隔板高度：冲沙闸闸室上游对应的鱼道隔板高度为 2.3，冲沙闸闸室及下游对应的鱼道隔板高度为 3.3m。隔板底高程：隔板底高程 4.20m~6.6；隔板顶高程：7.8~9.9m。检修平台高程同隔板顶高程。鱼道进口底高程 4.2m，出口底高程 7.8m，可以满足上、下游低水位时过鱼要求。每 10 个隔板设置一个休闲池，共设 9 个休息池，池长 5m。鱼道采用混凝土结构，底部用碎石、砂卵石加糙，从而达到近自然效果。鱼道进、出鱼口分别设闸门挡水，闸门均采用螺杆启闭机启闭。鱼道中间设置观察室。进鱼口、出鱼口启闭平台高程 17.0m。

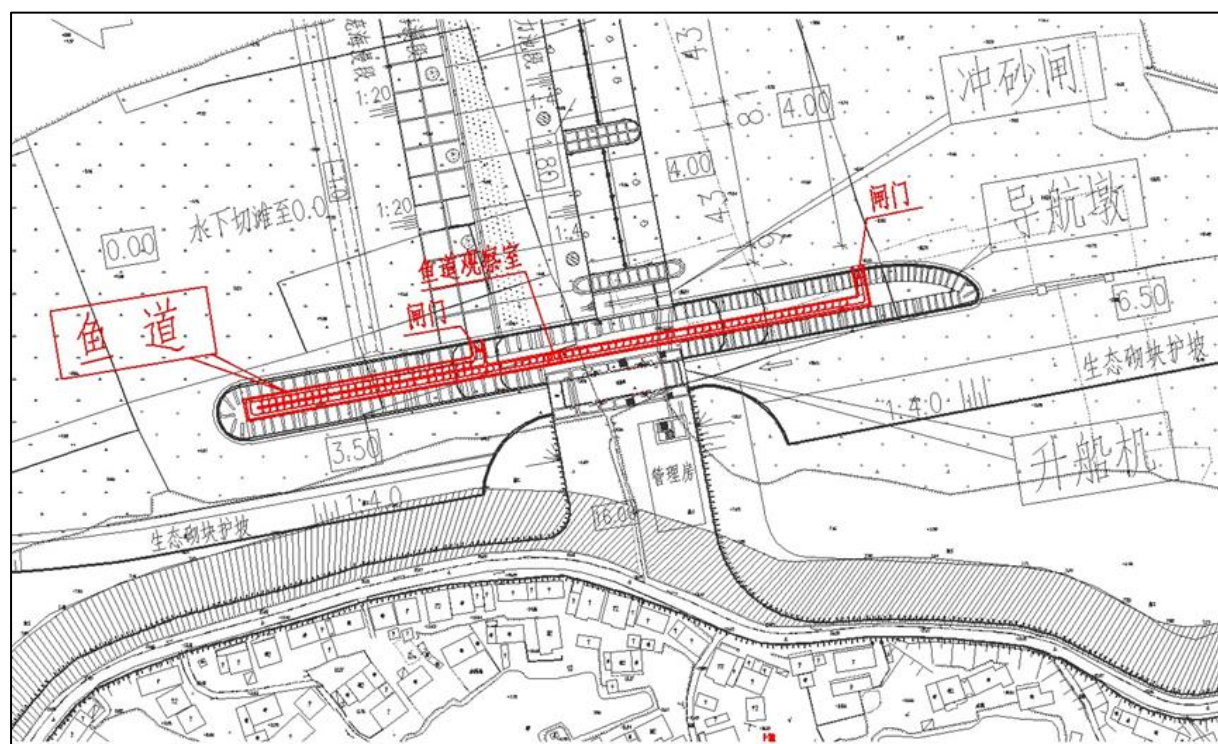


图 7.2.2-1 鱼道总体布置示意图



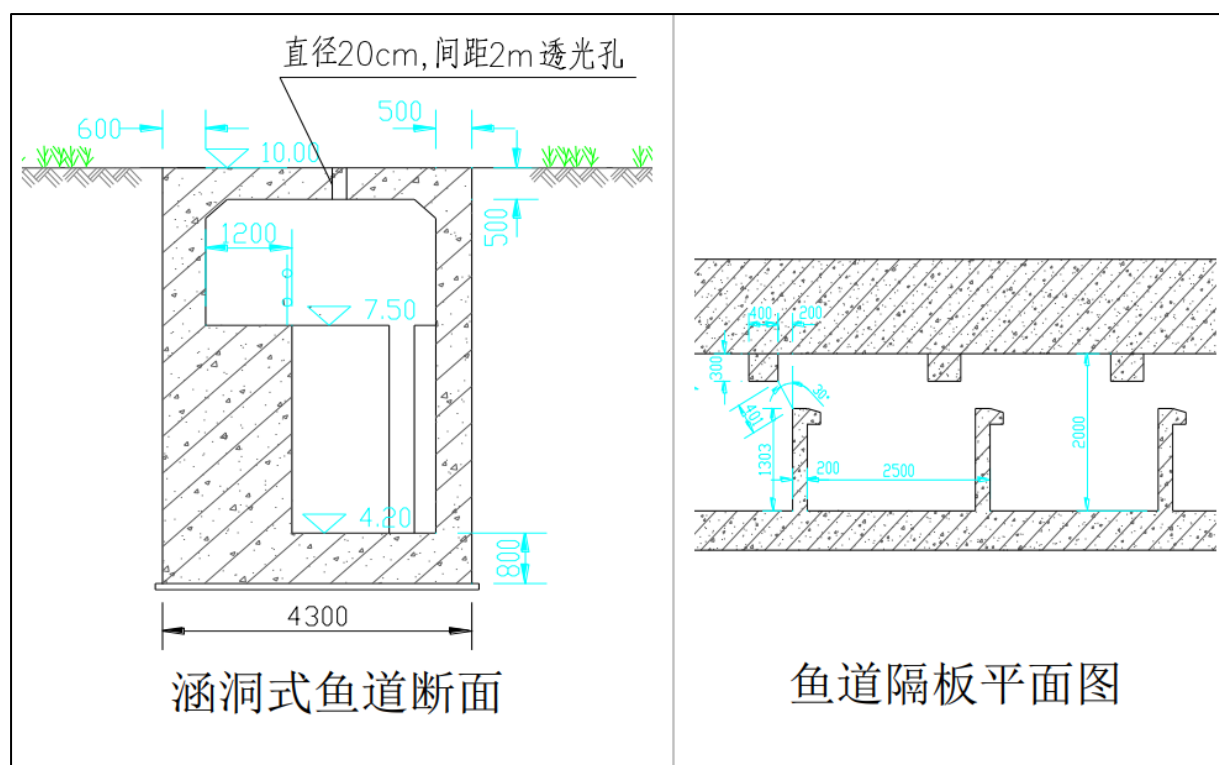


图 7.2.2-2 鱼道断面图、隔板平面图

## ①鱼道设计流速

依据《水利水电工程鱼道设计导则》(SL609-2013) 3.0.5 条鱼道设计流速可取主要过鱼对象极限流速, 条件允许时可兼顾主要过鱼对象喜好流速。

鱼道的设计流速主要根据主要过鱼目标的克流能力而定, 本项目中鱼类的感应流速取 0.2m/s, 极限流速为 1m/s, 即鱼道的进口应保证流速在 0.2m/s~1m/s 之间。本工程设计采用流速为 0.8m/s。

## ②竖缝及淹没孔口尺寸

竖缝及淹没孔口宽度一般依据过鱼对象捕获物的大小决定。本工程通过的鱼类最大体长取 0.5m 左右。经综合考虑竖缝取 0.4m。

## ③鱼道净宽

鱼道净宽主要由过鱼量和过鱼对象个体大小决定, 过鱼量或鱼的个体越大, 鱼道要求越宽。鱼道宽度直接决定鱼池的水量, 鱼池水量除满足消能要求外, 还需满足过鱼能力的要求。鱼道净宽一般不宜小于主要过鱼对象体长的 2 倍。经综合考虑鱼道净宽取 2m。

## ④池室长度

池室长度与水流的消能效果和鱼类的休息条件密切相关。较长的池室水流条件较好，休息水域大，对过鱼有利。池室长度一般取鱼道净宽的 1.25~1.5 倍。本工程池室长度取 2.5m。

#### ⑤鱼道水深

鱼道水深主要视过鱼对象体长及池室消能要求确定，底层鱼和体型较大的成鱼相应要求较深。对于体长超过 0.2m 的鱼类，最小池室水深应大于过鱼体长的 2.5 倍。本工程鱼道水深取 1.3m。

#### ⑥休息池设置

休息池设置原则为：每隔 10~20 块隔板宜设一个休息池，休息池宜为平底，其长度不宜小于 2 倍池室长度。本工程鱼道结构型式采用竖缝式鱼道，断面为矩形，水深 1.3m，净宽 2m，鱼池长 2.5m，每 10 块隔板设一个休息池，休息池长 5m。

#### ⑦鱼道进、出口设置

蓄水坝运行方式如下：非汛期运行：9 月初至 5 月底为非汛期运行期，工程任务主要是提高枯水期水位，改善城市水环境。闸门关闭蓄水。汛期运行：6 月初至 8 月底汛期期间，根据天气预报情况，水情预报，制定闸门开启方案。通常情况下，闸门全部开启。

在鱼道运行期间，蓄水坝上游设计正常蓄水位 10.0m，实际运行水位一般为 9.1m。因此设计采用正常蓄水位减 0.5m，即 9.5m 作为出鱼口设计水位，9.1m 为出鱼口的最低运行水位。鱼道下游枯水位为 7.0~5.3m，过鱼季节在每年 3 月份以后，闸下游水位较最低枯水位高，故采用最低枯水位加 0.5m 作为进鱼口水位。

#### ⑧辅助设施

诱鱼设备：为了提高进、出口进鱼效果，在鱼道进设置喷洒水管网，借助喷洒水声及水花诱鱼向鱼道进口集群。水管网由直径 0.4m 钢管，通过闸上游引水至进鱼口上部喷洒。鱼道两侧墙顶部设防护栏，起到安全防护作用，防止当地村民进入鱼道捕鱼。

## 7.3 陆生生态影响环境保护措施

### 7.3.1 生态避免措施

工程监理人员、管理人员和施工人员应熟悉各施工点及其周边的主要植物种类及分布，以便在施工过程中进行严格的监理和管理，减少不必要的破坏。施工前对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任。虽然在现状调查期间工程施工区内未发现珍稀保护植物，一旦发现，应及时采取措施，并及时上报，管理部门应遵循就地保护优先、迁地保护其次的原则，确保保护植物不受或少受工程影响。

施工期间，以公告等形式，在施工单位及施工人员中加强野生动物保护法宣传教育，保护野生动物的栖息地。

鉴于鸟类对噪音、振动和光线的特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工，尽量较少鸣笛、放炮等声音。严禁施工人员非法猎捕施工区的鸟类、蛙类、蛇类和哺乳动物等。对进入施工区的野生动物应进行有目的的驱赶，使其能够转移至相邻的生境，因爬行类和两栖类的活动能力差，必要时应进行人工捕捉，放生到适宜的环境中。

### 7.3.2 生态减缓措施

开工前对施工临时设施要进行细致的规划，减少对地表植被的破坏。按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理。

严格执行施工规划，不得随意扩大作业面。在施工场地设挡墙或隔板，施工人员在施工过程中应限制在作业面内施工活动，不得随意扩大作业面，不得越界施工滥采滥伐，以减少施工占地对植被的影响。

施工过程中应尽量减少高噪声施工。在工程初设阶段应进一步优化施工组织设计，减少对于周边动物的扰动；同时做好施工车辆及各施工机械的保养和维护，限制车速、设立标志牌以减轻对周边活动的动物的影响。

在施工结束施工人员撤离时，应及时拆除临时设施，清除碎石、砖块、施工废物等影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块的连通性，以利于植物生长。此外，应对临时施工区进行绿化，尽可能恢复已被破坏的植被，绿化树种应选择当地种类，若选择外地种需慎重，要进行充分的论证，以免造成新的外来物种生态入侵。

运营阶段，运营管理部门在保护区附近沿线应定期散发宣传材料，加大保护野生动植物的宣传力度，增加人民群众对保护野生动植物及其栖息地的自觉意识和支持力度。

### 7.3.3 生态恢复措施

本工程陆生生态恢复措施主要为对施工临时占地和工程永久占地的植物措施。根据工程布置和施工布局，总体布局分为主体工程区、工程永久办公生产生活区、土料场区、弃渣场区、施工生产生活区、施工道路区。

#### 7.3.3.1 主体工程区恢复措施

主体工程区主要包括枢纽布置工程征地及水阳江堤防加固征地区域。

对占地区域实施表土剥离措施，将表土回覆至后期需植被恢复区域。工程结束后对处于裸露状态的区域开展土地整治以便采取植物措施。

##### (1) 对上下游堤防加固区域

①边坡防护：拟对堤防内侧混凝土衬砌以上的裸露边坡以及堤防背水侧边坡采取铺植马尼拉草皮的方式进行防护。

②裸露堤顶防护：对该部分裸露堤顶采取铺植马尼拉草皮的方式进行防护。

③新征管理用地植被恢复：对该管理范围采取乔草结合的方式进行植被恢复。乔木树种选择香樟、广玉兰，草种选择马尼拉。。

##### (2) 枢纽主体周边

枢纽建成后施行景观工程对场地周边进行生态恢复，宣城市水阳江城区段生态蓄水工程本次景观内容为海棠湾水利枢纽工程中管理房周边绿地设计，绿地面积约 3700 平方米。

植物绿化设计：

植物配置根据周边建筑和景观节点布置来进行设计。绿化以乔木带为主，品种主要为香樟、栎树、落羽杉、乌桕、朴树等等，常绿乔木与落叶乔木搭配，下层种植毛鹃、兰花三七、细叶麦冬、常夏石竹等等，在乔木组团外围点缀一些花灌木，品种选择晚樱、碧桃、海棠、红枫等，形成层次丰富的植物组团。在管理房出入口留出一大片的草坪或草坪点植大乔木配置景石的形式，形成通透的植物景观。植物疏密结合，变化丰富。

亲水游步道：

本次设计在枢纽两岸上下游各设置 500m 长游步道，游步道与水面之间采用

自然草坡处理，达到亲水效果。游步道宽度 2.5 米，采用当地花岗岩石板铺设。

#### 7.3.3.2 土料场区恢复措施

工程占用耕地的土料场，在施工前将表土剥离暂存，待施工结束后再将表土回覆并进行复垦。对于临时堆土，采取彩布条苫盖。

占用土料场主要占地类型为滩地和林地，在施工前将表土剥离暂存，待施工结束后再将表土回覆并进行土地整治。临时堆土在雨期设置彩条布进行临时苫盖，考虑到分段施工及重复利用。取土结束后对各岗地土料场最终开挖边坡采用挂网喷播的方式进行防护，喷播草种选择狗牙根。对现状为林地的岗地型土料场，施工结束后采取乔灌木相结合的方式恢复原地类。乔木树种选择意杨，灌木选择紫穗槐，草种选择狗牙根。

#### 7.3.3.3 弃渣场区恢复措施

各弃渣场均为临时征用，施工结束后将进行复垦。

对于沟道型弃渣场，施工前对占地区域进行表土剥离，堆放于各弃渣场占地区域内，用于弃渣场的植被恢复覆土。对渣场实施截排水和苫盖措施进行临时防护，弃渣结束后对堆渣体顶部及渣体边坡采用灌草混播的方式进行植恢复。灌木选择紫穗槐，草种选择狗牙根。

对于占用耕地或水塘的平地型弃渣场，施工前需对占地区域进行表土剥离，堆放于各弃渣场占地区域内，用于弃渣场的复垦覆土。渣场实施截排水和苫盖措施进行临时防护，弃渣结束后复耕。

弃土区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量 2.4 万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为 2.7 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积 8 $\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对弃土区进行平整复耕，复耕面积 7.5 $\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽 40kg（80kg/ $\text{hm}^2$ ）。

#### 7.3.3.4 施工生产区和施工道路区恢复措施

本工程施工生产生活区占地，施工结束后全部进行复垦。现状占地类型均为滩地及农田，施工结束后将交还当地使用。

综上，本工程针对工程施工临时占地和工程永久占地的破坏植被的生态恢复措施包括种植种植乔木，灌木，花卉，植草等。

## 7.4 土壤环境保护措施

### 7.4.1 设计阶段环境影响减缓措施

工程设计单位要遵循“预防为主、防治结合”的原则优化施工图设计，尽量使工程建设少占用耕地。

### 7.4.2 土壤环境保护工程措施

(1) 尽量减少工程占地，施工开始前将临时占地上的表层土集中剥离堆放，施工结束后进行清理、回填、平整土地，恢复地表植被。

(2) 严格按照施工组织设计控制施工范围，最大限度地减少对土壤的破坏，将临时占地控制在最低限度。

(3) 机械维修保养站应铺设沙子以防止含油废水污染土壤，净污染的沙子也要统一进行收集处置，工地上滴漏的油渍应及时进行清理。

(4) 各种施工机械及车辆应定期进行检查维护，尽量减少跑、冒、低、漏现象。

(5) 科学施用化肥、农药和优化复种系数，同一块土地的复种系数要小于2.0，保护土壤肥力；加大农业塑料薄膜的回收和综合利用，禁止农用薄膜及育秧塑具等废弃丢弃农田中。

(6) 优化本工程设施的防渗措施，加强工程枢纽的运行管理和维护。

### 7.4.3 管理措施

(1) 科学施用化肥，积极使用农家肥和新型有机肥，尽量减少化肥施用过量或不当造成土壤板结和肥力退化，降低农业面源污染危害。

(2) 科学施用农药，尽量使用生物农药或高效、低毒、低残留农药，推广作物病、虫、草害综合防治和生物防治，减少农药对农业生态系统的不利影响以及污染危害。

(3) 加大农业塑料薄膜的回收和综合利用，减少“白色污染”源头；推广使用生物降解膜或“双降膜”，替代难降解的农膜，降低对土壤理化性能的破坏及农业生态环境的污染影响。

(4) 加强工程枢纽的防渗措施以及蓄水区沟谷低洼地带地下水位的跟踪观测以及排水，防止因地下水位上升和滞洪等导致低洼区出现渍涝现象，进而引发土壤次生潜育化等问题。

## 7.6 大气环境保护措施

### 7.6.1 燃油废气控制措施

加强大型施工机械和车辆的管理。执行 I/M 制度（即定期检查维护制度）。承包商所有燃油机械和车辆尾气排放均应达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）和《汽油运输大气污染物排放标准》（GB20951-2007）中的排放标准；施工机械使用优质燃料。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新。机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

### 7.6.2 施工粉尘控制措施

#### 7.6.2.1 施工粉尘控制原则

（1）控制目标：削减施工环境空气污染物排放量，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及外环境敏感区环境空气质量。环境敏感点的环境空气质量根据功能区划按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准控制。

（2）施工场地作业施工应遵守国家相关法律及当地政府相关要求。具体为：施工场地严格按照《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《安徽省人民政府关于印发安徽省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》、《安徽省大气污染防治条例》、《2018 年安徽省大气污染防治重点工作任务》、《安徽省建筑工程施工场扬尘防治规定》、《安徽省建筑工程施工和预拌混凝土生产扬尘污染防治标准（试行）》、《宣城市人民政府关于印发宣城市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》等相关文件要求进行。

（3）工程应将施工场地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价，在与施工单位签订承包合同时，明确扬尘污染防治责任和要求。

（4）建设单位应当在施工前向县级以上人民政府工程建设有关部门提交施工场地扬尘污染防治方案，并保障施工单位扬尘污染防治专项费用。

#### 7.6.2.2 工程施工扬尘具体防控措施

（1）建设单位应当将扬尘污染防治专项费用列入安全文明施工措施费，作为不可竞争费用纳入工程建设成本，并根据施工现场需要保障专项费用与工程进

度款同期支付，且应在工程竣工验收前支付完毕。施工单位应足额计取并合理使用扬尘污染防治费用、专款专用。工程项目开工前，需安装视频监控设施、监管人员到位及备案扬尘污染防治方案。

(2) 施工单位应当按照施工场地扬尘污染防治方案的要求，在施工现场出入口设置扬尘污染防治责任公示牌，公告“六个百分之百”主要措施和应急预案响应措施，明确扬尘污染防治各方责任主体、负责人姓名和联系电话，扬尘监督管理主管部门及监督电话，不同预警等级响应措施等信息，接受社会监督。

(3) 对施工场地区域周围设置连续、密闭的硬质围挡，高度不得低于 1.8m，并设置不低于 0.2m 的防溢座；施工现场应实行封闭围挡。围挡上部宜设置朝向场内区域的喷雾装置，每组间隔不宜大于 4m。围挡立面应保持干净、整洁，宜定时清理。工程结束前，不得拆除施工现场围挡。围挡应保证施工作业人员和周边行人的安全，且牢固、美观、环保、无破损。施工场地出入口应当设置车辆清洗专用场地，配备车辆冲洗设施，并保持出入口通道以及道路两侧各 50m 范围内的清洁。

(5) 施工现场建筑材料实行集中、分类堆放。尽量减少物料搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂；沙、渣土、水泥等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施，不得露天堆放；施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土；施工现场土方堆放时，除应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并适时洒水外，还应做到：土方堆放高度不宜超过相邻围挡；使用土方时禁止将所有遮盖的防尘网全部打开；雨季时应采取措施防止随雨水冲刷进入水体或市政雨水管道。

(6) 施工现场采取洒水降尘措施，每个施工区配备 1 台洒水设备，本工程共 1 个施工区，共配备 1 台洒水设备。洒水频次以施工现场无明显扬尘为准，冬春季晴天一般洒水次数在 4~6 次，夏季一般洒水 8~10 次。

(7) 施工现场出入口、施工临时道路、施工生产生活区采取硬化处理措施。

(8) 水闸、泵站等建筑物拆除作业实行湿法作业，缩短起尘操作时间，气象预报风速达到 5 级以上时，应当停止拆除作业。建筑物拆除后应当及时清运，不能及时清运的，应当采取有效覆盖措施。

(9) 根据施工组织设计，本工程设置 1 个施工工区，工区内布置混凝土拌



和系统，设置一个 HLS90 混凝土搅拌楼一套，配备 JS1500 强制式双卧轴主机 2 台拌合站。水泥的运输和装卸及进料过程中会产生粉尘。在无防尘措施的情况下，粉尘排放系数约 0.91kg/t；采取离心通风机和袋式除尘器除尘后的粉尘排放系数约 0.005kg/t，根据工程分析，混凝土搅拌站采用全封闭作业和布袋除尘，施工期混凝土拌合系统粉尘排放量为 510.5kg。对本工程型混凝土搅拌场所采用封闭、降尘等措施，其设置应满足以下要求：

①混凝土搅拌场所应当符合城市总体规划要求和布点规划要求，避开环境敏感区，远离居民点，布局在当地主导风向的下风向；

②混凝土搅拌场不宜封闭管理的，距离居民点 $\leq 50\text{m}$  的一侧应增设隔声屏障等降噪、除尘措施，隔声屏障及其他降噪措施的设置应符合相关安全质量规范和标准，并考虑除尘效果；

③出入口应配备车辆清洗设备和人员，驶出混凝土搅拌场的运输车辆应冲洗清洁。落实人员和措施保持混凝土搅拌场道路及场地清洁，车辆行驶时无明显扬尘。混凝土搅拌场内各类混凝土生产需用的骨料堆场，均应分类加装控制扬尘的封闭式库房，确保骨料堆置于库房之中；

④搅拌主机、粉料筒仓应使用集尘设施除尘，除尘设施应保持完好，滤芯等易损装置应定期保养或更换。拌和机及泵车等应保持标识完整和外观整洁；

⑤搅拌车装料后，或从工地卸料后均应对车辆进行冲洗，保持外观清洁，严禁带泥上路、杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

(10) 工程施工场地安装在线监测与视频监控系统。在线监测与视频监控设备宜安装在工地（生产场所）主出入口和扬尘重点监控区域，并具备联网条件。在线监测设备应能监测温度、湿度、风速、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、等指标，视频监控设备应配置摄像和在线传输功能。建筑垃圾运输车辆应安装实时在线卫星定位系统。设备应安排人员定期检修与校准，确保正常运行。

(11) 加强“三车”管理，土方运输车、混凝土搅拌车、物料运输车辆上路前必须进行车身、轮胎冲洗，物料遮盖，确保无抛撒滴漏。施工机械及运输车辆应定期检修与保养，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，安装合格的尾气净化器。

(12) 施工工区设置应远离环境敏感保护目标，采取避让措施，避让距离宜

200m 以上。施工运输道路经过村庄段增加洒水量和洒水次数，并设限速牌，严格控制车速，不得超过超过 15km/h；在距离施工区距离小于 50m 的村庄附近施工时，设置围挡，围挡高度不小于 2m，长度应保证覆盖所有敏感目标并且两侧应超长 100m 以上。

(13) 工程施工现场扬尘污染防治应做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、路面硬化、土方开挖湿法作业、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。工程施工期，如发生重污染天气，应按照重污染天气黄色、橙色和红色三个预警响应级别，分别采取洒水降尘、局部停工、全面停工等应急响应措施。

(14) 项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过 48 小时的，应在施工工地内设置临时堆放场，并采取覆盖防尘布、防尘网等有效的防尘措施。建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时间、地点、线路运输和装卸。

(15) 加强施工期扬尘监控，由水行政主管部门—安庆市水利局和铜陵市水务局负责扬尘污染防治的监督管理工作。

(16) 建立扬尘污染防治检查制度，组织开展日常巡查、定期检查和不定期抽查，并填写相关检查记录。建设单位应组织监理单位、施工单位每月对工程项目开展一次扬尘污染防治综合检查。遇到季节性天气变化、扬尘污染，扬尘污染防治责任单位应及时进行扬尘污染防治检查，对检查中发现的扬尘污染相关问题应及时整改。接受相关行业主管部门和相关方的扬尘污染防治工作监督、检查。

### 7.6.3 交通扬尘控制措施

对于交通运输产生的扬尘，应采取以下措施进行控制：

1、施工设计中场内主要运输道路尽可能避开村庄 50m 以上，同时对路面进行硬化，减少路面扬尘；

2、建筑垃圾和工程渣土运输车辆应当持有城市管理行政主管部门和公安交通管理部门核发的准运证和通行证，选用全密闭新型绿色环保运输车，按照规定路线和时间行驶；

3、装卸时应当采取喷淋、遮挡等防尘措施，装载物不得超过车厢挡板；在

运输水泥等材料时采取储罐、密封运输方式，运送渣土等应遮盖运输，防止沿程遗撒，同时安装卫星定位系统，严格执行冲洗、限速等规定，严禁带泥上路；

4、成立公路清扫队伍，及时清除路面洒落物体，保持道路清洁、运行状态良好；施工临时道路采取洒水降尘措施，洒水频次以道路无明显扬尘为准，冬春季晴天一般洒水次数在 4~6 次，夏季一般洒水 8~10 次。

#### 7.6.4 大气敏感目标保护措施

本工程施工生产生活区设置应远离环境敏感保护目标，采取避让措施，避让距离宜 200m 以上。施工临时道路尽量硬化，且不能穿越村庄等敏感点，应离村庄 200m 外；合理选择运输路线，尽可能减少运输车辆经过居住区等敏感区域。

对于本工程易受扬尘影响的大气敏感保护目标，在其对应施工场地开展工程作业时，应采取洒水车洒水，无雨日进行洒水，并加强施工期监理及监测。如上所述，工程共布置 1 个施工区，施工区应在涉及土石方开挖及混凝土装卸等过程中定时非降雨日至少洒水一次，另洒水车需随河道开挖施工面机动作业，洒水范围应覆盖所在施工地区整个施工作业面积，从而减小工程施工对周边敏感保护目标的影响。

在距离施工区小于 30m 的村庄附近施工时，应设置围挡，围挡高度不小于 2m，长度应保证覆盖所有敏感目标并且两侧应超长 100m 以上。根据施工期噪声对敏感点的影响预测分析，对受施工噪声和交通噪声影响较为严重的村庄等噪声敏感点建设临时隔声屏障进行噪声防护，隔声屏障在隔声的同时也可以充当围挡的作用，因此围挡可结合隔声屏障进行布置。

施工期间环境监理应加强对敏感点附近区域施工区域的监督检查。

#### 7.6.5 加强大气环境保护管理

(1) 将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。

(2) 建设单位应当在施工前向县级以上人民政府工程建设有关部门提交施工工地扬尘污染防治方案，并保障施工单位扬尘污染防治专项费用。

(3) 施工单位在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管主管部门等有关信息，接受社会监督。

(4) 施工过程中严格落实环境监测与环境监理。

## 7.7 声环境保护措施

### 7.7.1 施工期噪声防治措施

#### 7.7.1.1 噪声源控制

(1)通过施工布置、选择环保材料、减震设备、设置隔声间等从源头控制噪声。施工布置时高噪声设备尽量远离居民点和施工人员生活营地等布置；选用低噪声机械设备和工艺，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，可从根本上降低噪声源强。如砂石料筛分系统采用橡胶筛网、塑料钢板、涂阻尼材料；运用吸声、消声、隔声等技术措施降低施工噪声，对使用中的一些噪声较高的机械，在施工过程中要合理布局其位置；加强施工设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；封闭施工应在施工场界设置简易围墙。

(2)根据声环境影响评价结果可以看出，夜间施工作业对周围敏感点影响较大，施工过程中应合理安排施工时间，控制夜间施工，尽量避免蛙式打夯机、装载机、木材加工设备等高噪声施工活动在夜间（22:00～次日 6:00）进行，尤其是夜间的交通运输，以减小对周围生活区的影响。

(4)加强交通噪声的管理和控制，进入施工营地和其它非施工作业的车辆，不使用高音喇叭和怪音喇叭，尽量减少鸣笛次数，在居民区和营地附近路段设置限速、禁鸣标牌及减速带等。预计施工区在进入居民区和驶出居民区处分别设置 1 块警示牌，共计 4 块。

#### 7.7.1.2 传声途径控制

合理安排施工区和办公生活区位置，噪声大的施工机械应尽可能远离办公生活区和居民区。对受施工噪声和交通噪声污染较为严重的学校和集中居民点等噪声敏感点设隔声墙进行噪声防护。

#### 7.7.1.3 受体保护

(1)加强劳动保护。改善施工人员的作业条件，高噪声环境下的施工作业人员、每人每天的工作时间不多于 6h。给受噪声影响大的施工人员配发噪声防护用具，常用的个人防声用具具有耳塞、防声棉、耳罩和头盔等。如柱状耳塞，重量 3～5g，噪声衰减可达 20～30dB(A)；棉花，重量 1～5g，噪声衰减可达 5～10dB(A)。

(2)建设单位和施工单位在施工期间必须同时在噪声源、传播途径、接受者三个方面采取减缓噪声影响，在声敏感点附近施工必须安装移动式围挡、隔声

挡板以减小施工噪声影响。

本工程施工点针对高噪声施工机械设置修建临时的围挡、隔声挡板，规划的1个施工区，1个施工工厂区，初步估算需要购置移动式隔声屏障400m，每个施工区平均200m，用于施工期间噪声源的声屏障，减少施工噪声影响。

由于村庄距离堤防较近，工程施工时，应在距离村庄较近一侧设置移动式围挡以减少堤防加固等施工过程对周围敏感点的影响。本次评价考虑距离堤防工程50m以内的敏感保护目标设置芯材为玻璃棉等吸声材料的移动式隔声屏障，距离堤防距离超过50m的采用一般移动式声屏障。根据敏感点统计结果，距离工程范围50m以内的村庄共0处，距离工程距离大于50m的共4处，由于移动式声屏障可拆卸重复使用，按20%的村庄，每个村庄200m，配置移动式隔声屏障。经计算需一般移动式声屏障800m。

根据上述分析，施工及运行过程中，海棠湾枢纽工程共需购入1200m普通移动式隔声屏障。

### （3）噪声影响补偿金

针对受工程噪声影响的敏感点（详见表1.7.2-2），初步统计约60处，为缓解施工机械噪声对这些环境敏感目标的影响，在采取必要的围挡、隔声挡板和限速等噪声控制措施阻止噪声传播之后，对受建筑物和堤防工程施工噪声影响，无法到达声环境质量的居民采取发放一定的噪声影响补偿金方式进行安抚。

根据施工噪声影响对象分析，受本工程噪声影响居民约20户，拟采取发放噪声影响补偿金方式进行安抚，发放标准为20元/（户·天），堤防工程分段逐步施工，每段按最大施工影响时间5个月，共需发放补偿金6万元。

## 7.7.2 运营期噪声防治措施

（1）本工程枢纽所有泵站泵机底座设置减振装置，主泵房应采用隔音吸声材料处理，泵房要真空玻璃门窗和封闭条，确保泵房的密闭效果良好，以控制运营噪声噪声源强和噪声传播途径。

（2）加强泵房内泵机等产噪设备的维护和保养，确保泵站在门窗密闭条件下运营期，避免产生非正常运转工况而增加噪声影响。

（3）本工程枢纽泵站安装减振装置、吸声材料和双层玻璃门窗、封闭条部分和绿化带建设已经是枢纽泵站建设、水保措施的内容，由部分资金配套。

## 7.8 振动环境保护措施

### 7.8.1 施工机械设备减振、隔振措施

(1) 选择符合国家环境保护标准且产生振动小的施工机械。

(2) 在施工机械的基础和地板、墙壁连接处设置减振装置，如胶垫、沥青等，或者通过设置隔振罩、隔振墙将振源与外界隔绝。

### 7.8.2 施工人员振动防护措施

对在振动环境下的作业人员实行轮班制，每人每天工作时间不超过 6h，减轻振动对身体的伤害。

### 7.8.3 敏感目标振动防护与补偿措施

(1) 缩短施工时间、合理安排施工时段，午休时间 12:30~14:30 和夜间 22:00~次日 6:00 应停止有明显振动的施工活动。

(2) 减小施工机械振动对地质影响，加强地质灾害防护工作。

## 7.9 固体废弃物环境保护措施

### 7.9.1 施工期固体废弃物处理处置

本工程施工过程中产生的固体废弃物主要包括：施工弃土（渣）、建筑垃圾、以及生活垃圾等固体废弃物，若不采取措施，任意堆放，不仅引起水土流失，污染环境，而且影响景观、交通，给周围居民生活也带来不便。

#### (1) 施工弃土（渣）

根据施工组织设计，工程弃渣就近运往附近的弃渣场。开挖弃土（渣）由推土机推运到规定地点堆放，对局部有房屋等建筑不能堆放的，采用自卸汽车运到规定地点堆放。

弃渣期间，弃渣在堆置期间进行定期洒水，防止风吹扬尘，或者使用薄膜覆盖防风 and 降雨；堆放过程中要严格按照设计控制堆放高度，并采取建设挡栏等措施防止其被冲刷流失。弃渣场使用前应进行表层耕作土剥离，堆弃渣土应分块交替进行，以便将石渣堆放下部，后清除的弃渣场块表土和开挖好土直接覆盖在已堆满的场块上，便于复耕。

#### (2) 施工建筑垃圾

本次工程的建筑垃圾主要来源于需改建、重建枢纽建筑物、周边居民点等的拆除、加固以及各类临时房屋的拆除。主要为建筑物拆除垃圾与房屋垃圾，均为

一般性建筑垃圾，无放射性和有毒垃圾。其中钢筋边角料、废木材可以回收再利用，其余的一部分通过对沿线低洼地块填埋进行处置，一部分用于施工道路垫层填筑。小部分废弃的弃渣如果不及时处理，也会污染周边环境，影响工程施工和周边农业生态环境，所以必须在合适的地点处理处置。不能回收的可就近运往附近的城镇建筑垃圾填埋场统一处理，并不会对环境产生不利影响。

### （3）生活垃圾

施工区生活垃圾主要来源于枢纽布置区及施工加工区 2 处，本工程施工期生活区布置比较集中。生活垃圾主要为有机污染物，易成为苍蝇和蚊子等传播疾病媒介的孳生地，为疾病的发生和流行提供了条件，若不及时清理，将污染附近水域，引起环境卫生状况恶化，影响景观，危害施工人员身体健康，应采取必要的保护措施。

本工程为施工区规划建设 2 个临时生活垃圾收集池、配置 6 个垃圾桶，并设专人监督管理施工区的卫生清理工作；施工区委托周边县、镇环卫部门每日进行清运，送往施工区附近的城镇垃圾中转站进行处理。

在严格采取上述措施后，本工程产生的生活垃圾不会对周边环境造成污染。

### 7.9.2 运营期固体废弃物处理处置

枢纽工程运营期固体废弃物主要是生活垃圾，工作人员产生的生活垃圾定点堆存，交由当地环卫部门处置。

枢纽机械检修产生的废矿物油暂存于原包装桶，废矿物油是《国家危险废物名录（2016 版）》中确定的危险废物（HW08 废矿物油），由枢纽所属水利管理机构统一收集、统一交由有资质单位处理。

## 7.10 土壤环境保护措施

### （1）弃土要求

项目施工弃土大部分回填于取土区，剩余部分弃至堤后沿线规划弃土区。弃土严格按照《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境管理办法（试行）》、《安徽省土壤污染防治工作方案》、《宣城市土壤污染防治工作方案》等相关文件要求进行，做到弃土规范化，确保不产生二次污染。

### （2）源头控制措施

严格落实地表水环境保护措施，禁止污水散排。施工生活垃圾集中收集，及

时清运，不得随意丢弃。固体废物分类安全处置；施工期机械要勤加保养，防止漏油。

### (3) 过程防控措施

应加强施工期污水处理设施防渗和地面硬化，防止污水跑、冒、滴、漏，避免对土壤环境产生污染。

## 7.11 水土流失防治措施

### 7.11.1 水土保持工程的级别与设计标准

#### (1) 弃土（石、渣）场及相应拦渣工程

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），根据堆渣量、堆渣高度确定弃土（石、渣）场及相应拦渣工程建筑物级别。本工程弃渣场堆土（渣）量小于 50 万  $\text{m}^3$ ，堆土（渣）最大高度小于 20m，弃渣场失事对主体工程或环境无危害，弃渣场级别为 5 级。

#### (2) 植被恢复与建设工程

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012），植被恢复与建设工程级别，按水利水电工程主要建筑物的等级及绿化工程所处位置确定。本枢纽工程为大（2）水闸枢纽工程，等别为 II 等，闸永久建筑物为 2 级，相应枢纽闸站永久占地区植被恢复与建设工程等级为 1 级；敬亭圩堤防及主要建筑物级别为 2 级，堤防永久占地区植被恢复与建设工程等级为 2 级；五星圩堤防工程等级为 4 级，堤防永久占地区植被恢复与建设工程等级为 3 级。其余临时占用弃渣场等区域植被恢复与建设工程等级为 3 级。

主体工程已经充分考虑环境保护和生态防护等工程措施，本次水土保持工程植物措施主要考虑施工期的植被恢复。

### 7.11.2 分区防治措施

#### (1) 枢纽工程区

枢纽工程区主要为蓄水坝、升船机、冲沙闸等工程建设，枢纽工程区建设中已综合考虑了枢纽布置区的场地硬化和绿化，本方案仅对部分的裸露路肩进行草皮防护，根据工程设计，堤顶两侧路肩采用狗牙根草籽撒播（ $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ），共撒播草籽 160kg。对于裸露开挖面，采取防雨布苫盖，考虑防雨布的重复利用，共需防雨布  $20000\text{m}^2$ 。



## （2）堤防加固区

堤防加固区位于水阳江河道两侧堤防内，主体工程设计中已进行了护岸护坡设计，防止岸坡冲刷，本方案仅对部分裸露区域进行草皮防护，撒播草种防护面积  $2.5\text{hm}^2$ ，共撒播草籽  $200\text{kg}$ 。对于裸露开挖面，采取防雨布苫盖，考虑防雨布的重复利用，共需防雨布  $12500\text{m}^2$ 。

## （3）临时堆土区

临时堆土区占用农用地，为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积  $18.3\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对临时堆土区进行平整复耕，复耕面积  $10\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽  $664\text{kg}$  ( $80\text{kg}/\text{hm}^2$ )。

对剥离的表土进行统一堆放，并设置袋装土进行拦挡，袋装土高  $0.5\text{m}$ ，边坡  $1:0.5$ ，底宽  $1.0\text{m}$ ，共需袋装土  $1125\text{m}^3$ 。为保证临时堆土区的排水，临时堆土区周围设置排水沟  $3000\text{m}$ ，排水沟断面尺寸：底宽  $0.4\text{m}$ ，深  $0.4\text{m}$ ，边坡  $1:1$ ，共开挖土方  $960\text{m}^3$ 。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 2 个沉沙池。

## （4）施工道路区

本工程临时施工道路主要为施工砂石料及机械设备进场道路，除利用部分已有道路外，另需新建施工道路约  $5\text{km}$ 。

临时施工道路区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量  $0.96$  万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为  $0.96$  万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积  $3.78\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对临时施工道路区进行平整复耕，复耕面积  $2\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽  $142.4\text{kg}$  ( $80\text{kg}/\text{hm}^2$ )。

根据工程实际情况，沿施工道路需设置单侧排水设施。本工程沿施工道路一侧开挖土质排水沟，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面：底宽  $0.4\text{m}$ ，深  $0.4\text{m}$ ，边坡  $1:1$ ，排水沟开挖长度  $5000\text{m}$ ，开挖土方  $1600\text{m}^3$ 。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 5 个沉沙池。

## （5）导流明渠区

导流明渠区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量  $3.0$  万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表

土回覆，回覆量为 2.7 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积 9.06 $\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对临时施工道路区进行平整复耕，复耕面积 8 $\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽 84.8kg（80kg/ $\text{hm}^2$ ）。

根据工程实际情况，在导流明渠区周边设置截排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡 1:1，排水沟开挖长度 3000m，开挖土方 960 $\text{m}^3$ 。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 4 个沉沙池。

#### （6）施工布置区

施工布置区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量 0.54 万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为 0.54 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积 1.8 $\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对施工布置区进行平整复耕，复耕面积 1.8 $\text{hm}^2$ 。

根据工程实际情况，沿施工布置区四周需设置单侧排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面：底宽 0.4m，深 0.4m，边坡 1:1，排水沟开挖长度 600m，开挖土方 192 $\text{m}^3$ 。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 1 个沉沙池。

#### （7）弃土区

弃土区主要占用农用地，施工前对表土进行剥离，剥离方量 2.4 万  $\text{m}^3$ 。剥离的表土单独存放在该工程的临时堆土区。工程完工后对工程临时占地进行表土回覆，回覆量为 2.7 万  $\text{m}^3$ 。为保证施工结束后土地肥力的恢复，施工结束后，进行土地整治，整治面积 8 $\text{hm}^2$ 。

施工结束后，应对弃土区进行平整复耕，复耕面积 7.5 $\text{hm}^2$ ；对非复耕区采取绿化措施，共撒播狗牙根草籽 40kg（80kg/ $\text{hm}^2$ ）。

根据工程实际情况，沿弃土区需设置单侧排水设施，排水沟与周边水系相连，排水沟为梯形断面：底宽 0.4m，深 0.4m，边坡 1:1，排水沟开挖长度 9000m，开挖土方 2880 $\text{m}^3$ 。在临时截排水口末端设置沉沙池，共布置 4 个沉沙池。沿弃土区设置袋装土进行拦挡，袋装土高 0.5m，边坡 1:0.5，底宽 1.0m，共需袋装土 3375 $\text{m}^3$ 。

## 7.11.2 水土保持监测与管理

### 7.11.2.1 水土保持监测

#### (1) 监测时段

水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年末结束。监测时段总计 24 个月。

#### (2) 监测内容

水土保持监测主要包括：主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等。

#### (3) 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，水土保持监测采用调查、巡查监测法、地面观测法等。对扰动土地面积、土石方量、水土保持措施实施情况等以实地测量为主，并根据项目施工现场条件布设监测样区、测钎监测点等，开展水土流失量的监测。

#### (4) 监测频次

工程开工前监测 1 次，掌握侵蚀模数背景值。

施工期：监测正在实施的水土保持措施建设情况等，每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨（降雨强度大于 50mm/h 或一次降雨大于 100mm）等情况应及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

自然恢复期：施工结束初期 2 年对水土保持措施实施效果进行调查，共监测 4 次，即雨季、非雨季各监测 1 次。

### 7.11.2.2 水土保持管理要求及方案

为确保本项目水土保持工程能得到顺利实施，进而切实发挥其水土保持作用，有效控制工程建设造成的水土流失，保证工程建设地区生态的良性发展，必须坚持水土保持“三同时”原则，将水土保持工作列入主体工程建设总体规划中，根据总体安排和年度计划，按照水土保持设计方案有计划、有组织地实施，加强管理，保质保量、按期完成防治任务。

## 7.12 人群健康环境保护措施

### 7.12.1 血防措施

#### (1) 弃渣处置

海棠湾水阳江干流段工程土方开挖、清基施工过程中严格按照血防部门提供的安全动土方法，尤其血吸虫病疫区动土时，需先铲除表层土层，并将该土层掩埋于弃渣场下面，再取下层土铺在其上并压紧、夯实，厚度达到 1m 以上，做到取土和弃土规范化，防止施工造成钉螺扩散和转移。

#### (2) 查螺灭螺

在海棠湾水阳江干流段工程开工当年的春季，开展 1~2 次彻底的强化药物灭螺工作。采用氯硝柳胺药液（施用量  $2\text{g}/\text{m}^2$ ）喷洒灭螺，预计发放 900 盒；对疫区的表土剥离、堤基清理的表层有螺土及有螺弃土，均应及时喷洒灭螺药物进行处理。为防止灭螺药物氯硝柳胺对周边水域产生影响，在喷洒灭螺药物前应查询当地的天气预报，在未来 1 周内无雨的情况下喷洒灭螺药物，且在喷洒灭螺药物 1 周后方可进行施工，以减少灭螺药物的扩散。向接触疫水的工作人员发放防护靴、血防服，避免与疫水直接接触，血防服按 1 套/人配备。据施工组织设计，本工程施工期平均上工人数为施工期平均人数 320 人，高峰期人数 350 人，接触疫水人员按施工人数的 25% 计，本工程施工期间需配备血防服 350 套。

工程开工建设后，每年加强对河滩有螺环境的查灭螺工作力度，最大限度地降低钉螺密度，消除钉螺孳生扩散的源头。

施工活动结束后及时对施工营地进行清理，对临时厕所的化粪池进行消毒，并铺撒生石灰杀灭血吸虫卵；及时转运施工区的废弃物，对施工中产生的坑凹、积水洼地、沟塘等需进行消毒、平整、填埋，避免产生新的钉螺孳生地。

#### (3) 护坡工程

本项目堤防加固河段采用硬质护坡，护坡型式有块石护坡和预制块护坡等。护坡护岸工程除增加堤防稳定外，同时改变了河道水位变化范围内“夏水冬陆”适宜钉螺孳生的环境，因此一定程度上也有防螺、阻螺作用。

对于其余采用草皮护坡的河段，切勿从血吸虫病流行区（尤其是有螺区）引进草皮，防止因草皮携带钉螺而导致螺情扩散至工程区域；此外，由于钉螺主要孳生在最低水位线和最高水位线之间的区域，因此在进行草皮护坡时，草皮应种植在河道最高水位线以上，防止钉螺一旦扩散至河流后，河道两岸的护坡草皮成

为其良好的栖息场所。

#### （4）施工人员管理

承建商在进驻施工场地前应主动与当地血防部门联系，了解当地血吸虫病流行情况，如果当地是血吸虫病疫区，需在当地血防部门指导下采取必要措施。外来施工人员均要接受血吸虫病查治。施工人员进入有螺区作业期间，应采用灭螺药物进行应急灭螺处理，同时对施工人员进行血防知识教育，提高健康保护意识，避免接触有螺水体；如施工作业不得不接触疫水，则需在血防专业人员指导下采用防护措施，并在接触疫水后定期检查，必要时在血防医生指导下进行预防服药。施工时对“有螺土”的处理要按照血防专业人员的要求进行，以防引起钉螺扩散。

#### （5）劳动保护

在枢纽工程施工时，应穿戴防护用具或涂搽防护药物，做好个人防护工作；当有大批施工人员需要下水作时，可在作业水域投放氯硝柳胺灭尾蚴缓释药剂，让其持续不断释放药物，杀灭水中尾蚴。在施工人员临时生活营地和活动区域应做好查螺、灭螺工作，尽量减少施工人员在外洲滩的活动，减少接触疫水感染机会。在疫区施工，生活用水应采用集中式供水设施；施工区设置三格式血防厕所3座；在有螺洲滩、水域作业时，应避免喝生水。施工人员接触疫水后，必要时可在血防医生指导下预防性服药，并积极主动参与血防机构开展的血吸虫病专项检查，做到血吸虫感染早发现、早治疗。

#### （6）健康教育

充分利用广播、宣传栏、宣传单等多种形式，在施工项目区域大力组织开展《血吸虫病防治条例》和有针对性的血吸虫病防治知识的宣传教育工作。重点加强工程施工人员急性血吸虫感染防治知识的宣传教育，提高施工人员的自我防护意识和能力；要提升工程沿线地区居民参与血防工作的自觉性，积极配合血防机构开展的查螺、灭螺、查病和治病工作，支持改水改厕工作，防止粪便污染水源，保证生活饮用水安全，改变不利于健康的生产、生活习惯，避免接触疫水。

### 7.12.2 其他传染病控制措施

#### （1）施工区卫生清理

在施工前期，做好施工营地清理和消毒工作，结合场地平整，对施工营地原有的厕所、垃圾堆等进行消毒，同时清理固体废物。

加强在施工区的卫生管理和卫生宣传教育，普及卫生常识。定期检查和消灭

与传播疾病有关的媒介生物，如蚊虫、鼠、苍蝇等。特别要加强灭鼠工作，每季度进行一次，选用灭害灵灭蚊、灭蝇，每年两次。施工区的厕所应经常清扫，定期清运到处理场所，并用杀虫剂喷洒，进行灭蚊灭蝇，避免传染病流行。

## （2）环境卫生及食品卫生管理

①施工期加强对各施工人员生活区、办公区饮用水源、餐饮场所、垃圾堆放点、公共厕所等地的环境卫生管理，定期进行卫生检查，除日常清理外，每月至少集中清理 2 次。

②从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检，有传染病带菌者要其撤离岗位。

③成立专门的清洁队伍，负责施工区、办公区、生活区的清扫工作，并根据办公生活区的布置，分设垃圾桶（箱）。

## （3）施工人员疾病防治

施工人员进场前必须进行卫生检疫，如发现新入境传染病患者，须对患者隔离治疗，切断传播途径；对 10% 的施工人员进行体检，在工程施工高峰年对 10% 的施工人群抽查检疫，以了解施工人员健康状况，预防疾病流行；在施工人员相对集中的地点设立医疗点，配备常用的治疗药品，开展简单治疗和工伤事故紧急处理。

## 7.13 环境保护措施汇总

本项目海棠湾枢纽工程的主要环境保护措施见表 7.13-1。

表 7.13-1 海棠湾枢纽工程的主要环境保护措施一览表

要素	项目	保护措施
地表水	混凝土拌和废水	沉淀池
	车辆和机械维修保养废水	沉砂滤油池
	基坑排水	沉淀池排水
	生活污水	设置化粪池和一体化污水处理设施
	流域水污染防治	①政府为主体,加强水阳江流域水环境保护（结合宣城市水污染防治工作方案、水资源保护规划和十三五环保规划进行）。 ②落实最严格水资源管理制度。 ③构建水阳江流域生态屏障（结合宣城市水污染防治工作方案、水资源保护规划和十三五环保规划进行）。 ④水阳江流域点源和面源综合治理（结合宣城市水污染防治工作方案、水资源保护规划和十三五环保规划进行）。
	上游水质保护	①加强上游一三水厂饮用水水源地水质保护。 ②构建上游饮用水水源保护措施（结合宣城市水污染防治工作方案、水资源保护规划和十三五环保规划进行）。 ③控制上游旅游开发强度。

地下水	施工生产废水及生活污水	加强污废水处理设施的防渗，隔油池选择市售的不锈钢隔油池，一体化生活污水处理设施采用钢结构，并采用防腐涂料进行防腐，碱性废水沉淀池铺设 2mm 厚的 HDPE 膜防渗
	监控措施	加强地下水水质、水位动态监测。
大气环境	减少扬尘和尾气	①洒水降尘、设置施工围挡。 ②密闭运输机械设施设除尘设备。 ③加强设备维修、保养。 ④选择符合国家环境保护标准的施工机械。
声环境	噪声源控制	①控制村庄附近车速。 ②控制高噪声施工时间。 ③避免夜间使用高噪声设备。 ④设置施工围挡。 ⑤施工噪声补偿。
	敏感点防护	①途径村庄道路两端设警示标志。 ②受影响村民设置隔声屏。
固体废弃物	弃渣	弃渣运至渣场堆放，并做好水保措施。
	生活垃圾	设置垃圾桶集中收集，定期清理。
水生生态	生态避免措施	①河道内涉水施工避开4~7月鱼类繁殖期。 ②施工区新建警示标志标牌。 ③加强渔政监督和执法，增强渔政管理能力建设，增加执法监管装备，建立健全渔业捕捞检查和监测制度。
	生态减缓措施	建立风险事故应急预案和响应机制，进行环境风险事故应急响应培训和演练，将可能发生的环境风险事故对水生生物及鱼类资源的损害减小到最低。
	生态恢复措施	①拦河坝建设鱼类通道。 ②建设生态下泄流量措施和安装监控设备。 ③水生态保护恢复措施跟踪调查和监测。
陆生生态	生态避免措施	①施工前对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。 ②施工期间，以公告等形式，在施工单位及施工人员中加强野生动物保护法宣传教育，保护野生动物的栖息地。 ③施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工，尽量较少鸣笛、放炮等声音。严禁施工人员非法猎捕施工区的鸟类、蛙类、蛇类和哺乳动物等
	生态减缓措施	各施工区内设围挡，限制作业面严格征地范围，减少植被破坏。
	生态恢复措施	①施工完工后临时占地恢复严格落实水土保持措施，施工结束后恢复成原土地利用性质 ②线路优化调整，尽量减少占地面积
水土流失	分区防治	①裸露路件进行草皮防护 ②施工结束后，应对临时施工工程占地进行平整复耕，恢复原土地利用性质 ③水土保持监测与管理，坚持水土保持“三同时”原则。
人群健康	人员防护	①施工人员进场前进行卫生检疫，并定期检查施工营地清理和消毒 ②开展施工前血防调查和人群健康检查，施工中灭螺 ③建设沉螺池和渠壁硬化 ④有螺土方按血防要求单独处理

## 8 环境监测与管理

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理机构设置与职责

根据国家环境保护管理的规定，应设置工程环境保护管理机构。环境保护管理机构是工程管理机构的重要组成部分，在业务上接受当地环境保护部门的指导。

##### (1)管理机构的组织形式

为保证各项环境保护措施的有效实施，工程区域环境保护管理机构在工程筹建期开始组建环境管理办公室。

##### (2)环境保护管理办公室及下属科（室）职责

通过调查研究，组织拟定适合本工程特点的环境保护方针和经济技术政策。组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，搞好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理。

组织有关部门制定工程环境保护的各项专题规划和实施计划与措施，保证将各种环保措施纳入各项目的最终设计中，并得到落实。

依法对工程环境进行执法监督、检查，检查工程环境保护设施的运行。环境保护措施的执行情况应作为检查、验收工程质量的一项重要内容。

组织环境管理技术培训、鉴定和推广环境保护的先进技术和经验，开展技术交流和研讨。组织开展工程环境保护专业培训，提高人员素质水平。

搞好环境保护宣传工作，组织必要的普及教育，提高有关人员的环境保护意识。完善内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，做好档案资料和资料收集整理等工作。完成领导小组交办的各项任务。

#### 8.1.2 项目各阶段的环境管理任务

##### 8.1.2.1 筹建期环境管理任务

(1)审核工程环境影响评价成果，并把本工程环境影响评价报告书有关环保措施列入工程最终设计文件。

(2)招标文件及合同文件中必须包括环境保护条款。

(3)筹建环境管理机构。

(4)进行环境管理人员培训。



### 8.1.2.2 施工期环境管理任务

#### (1)移民环境管理

环境管理办公室协同环境监理单位共同负责监督移民实施规划中环保措施的实施，定期对安置区移民及当地居民的社会经济状况、公共卫生状况、文教、生态影响等进行调查、监测、评价、报告，防止各种环境问题的产生。

#### (2)施工区环境管理

为减轻施工活动造成的环境污染，保障施工人员的身体健康，保证工程顺利进行，应特别加强施工区环境管理工作。

按照国家有关环保法规和工程的环保规定，统一管理施工区环境保护工作。监督承包商对于环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款。对重大环境问题提出自理意见和报告，通过工程总监理工程师责成有关单位限期纠正。

发现并掌握工程施工中的环境问题。对某些环境指标，下达监测指令。对监测结果进行分析研究，并提出环境保护改善方案。

参加施工技术方案和施工进度计划的审查会议，就环保方面提出改进意见。审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单及其所列环保指标。对现场出现的环境问题及处理结果作出记录，每月由环境管理办公室提交月报表，并根据积累的有关资料整理环境管理档案。

### 8.1.2.3 运行期环境管理任务

运行阶段环境保护管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作能够有效实施的关键。运行期环境保护管理的主要内容包括制订环境管理目标、设置环境保护机构、制订环境管理任务、确定并执行环境管理计划等到。

运行期设立环境保护办公室，负责水质及生态监测工作的委托，以及监测资料的整编与报送，保证监测成果质量。同时，还应密切注意水质及生态环境的变化动态，防止水污染、生态环境破坏、环境地质灾害等事故的发生。

## 8.2 环境监理

### 8.2.1 监理目的与任务

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是在施工期间对工程所有施工单位的环境保护工作进行监督、检查和管理。

环境监理工程师受业主的委托，主要在工程建设期和拆迁安置过程中对所有

实施环保项目的专业部门及工程项目承包商的环境保护工作进行监督、检查、管理。工程建设环境监理的任务包括：

(1)质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，根据业主要求，在工程施工期间通过现场监督等方式，监督承包商履行合同规定，防止生态破坏和水土流失，防止水污染、空气污染、噪声污染等，并及时处理工程施工中出现的污染问题。

(2)信息管理：及时了解和收集掌握施工区和拆迁安置点各类信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于管理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作；及时掌握工程区环境状况，解决施工和拆迁安置过程中造成的环境纠纷；对工程项目承包商的环境月报、季报进行审核，提出审查、修改意见。

(3)组织协调工作：协助环保部门，对环境工程建设质量、施工进度、投资的合理使用、环保设施运行等进行监督管理，确保各项措施落到实处，发挥实效；此外，还应协调业主与承包商、业主与设计方、与工程建设各有关部门之间的关系。

### 8.2.2 监理内容

由于施工场地较为集中，本工程建设项目环境监理拟聘请环境监理工程师 3 人，主要监理内容有以下几个方面：

#### (1)废污水处理

对施工区废污水处理措施落实情况实施监督检查，确保施工废污水达标排放。

#### (2)固体废物处理

检查施工区弃渣、建筑垃圾、生活垃圾的处置情况。施工活动结束后要求承包商从现场清除运走全部废料、垃圾、拆除和清理不再需要的临时设施，保持施工区清洁整齐。

#### (3)生态环境保护

监督工程承包商在生态环境保护和宣传方面的落实情况；监督检查临时占地以及施工迹地是否采取相应的水土保持措施，并确保基本农田的恢复与重建；监督水生生态保护各项措施落实情况。

#### (4)环境大气污染防治

监督承包商及各施工单位在装运水泥、石灰、垃圾等一切易扬尘的车辆时，是否覆盖封闭，防止运输扬尘污染；检查承包商及各施工单位是否装置除尘设备；

督促施工单位保证施工场地的整洁等。

#### (5)噪声控制

检查工程承包商选用低噪声的设备和工艺的落实情况；检查施工机械设备维修和保养的情况；检查施工单位是否合理安排施工时段；检查道路警示牌的设置情况；监督承包商做好声环境敏感点的监测等。

#### (6)人群健康保护

检查施工办公生活用房卫生情况；检查施工区和拆迁安置区灭鼠情况；检查施工区临时厕所设置情况；检查工程施工单位为施工人员配备的药品及防护用具到位情况；检查施工人员进场前的疾病检疫情况；检查工程施工前及施工过程中血防及传染病防治健康宣传的落实情况；检查施工期间，传染病监测的落实情况；确保工程施工区供水和生活饮用水安全，监督承包商做好生活饮用水的预防与保护、消毒和水质监测工作。

### 8.2.3 环境监理机构及程序

环境监理既是环境管理的重要组成部分，又具有相对的独立性，因此应成立独立的环境监理机构，由具有相应监理资质的单位承担监理任务。依照监理机构合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况，及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。

### 8.2.4 环境监理的措施

#### (1)建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具备双重性，从其相对独立性而言，必须设置专职的机构和配备专业素质较高的专职工程师。

#### (2)制订相关的环境保护管理办法及实施细则。

#### (3)建立了完善的环境监理工作制度。主要的工作制度有：

①工作记录制度，即“监理日志”。描述巡视检查情况、环境问题，分析问题发生的原因及责任单位，初步处理意见等。

②报告制度。这是沟通上下内外的重要渠道和传递信息的方法。包括环境监理工程师的“月报”，工程师的“季度报告”和“半年进度评估报告”以及工程承包商的“环境月报”。

#### ③文件通知制度。环境监理工程师与工程承包商之间只是工作上的关系，双

方应办事宜都是通过文件函递和确认。当工况紧急时先行口头通知，事后仍需以书面文件递交确认。

④环境例会制度。每月召开一次环境保护会议，回顾总结一个月来的环境保护工作情况。召集工程承包商、工程师、环境监理工程师等在一起商讨研究，提出存在问题及整改要求，统一思想，形成实施方案。

## 8.3 环境监测计划

### 8.3.1 水质监测

#### 8.3.1.1 地表水水质监测

监测位置：在海棠湾枢纽工程上下游设监测断面。

监测项目：pH、水温、悬浮物、溶解氧、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、总氮、总磷、铅、铬（六价）、氰化物、镉、石油类、挥发酚、砷、汞、粪大肠菌群共 19 项。

监测频率：施工前监测 1 次，施工期每年丰、平、枯三个水期各监测 1 次。

#### 8.3.1.2 施工期污水监测

##### (1)生产废水

监测位置：在施工区基坑排水口、机械停放场冲洗废水排放口、混凝土拌和系统废水排放口设置监测点。

监测项目：必测 pH 值、悬浮物、石油类，其他项目可依据施工废水中污染物变化情况作相应增减。

监测频率：施工期每季监测 1 次。

监测方法：按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）有关规定执行。

##### (2)生活污水

监测位置：本工程施工工厂区地埋式生活污水一体化设施污水排放口设置监测点。

监测项目：化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总大肠菌群等。监测频率：施工期每季监测 1 次。

#### 8.3.1.3 水源地保护地水质监测

枢纽工程区域内现有水源地均为水源监测地，工程施工期建设单位需要通过法定程序取得相关水源地的水质监测和评价结果，作为支撑工程施工期水环境保护工作调整和落实情况的重要依据之一。需要进行供水水质监测和评价，确保工

程运行期供水水质安全。监测水质指标为饮用水水源地 61 项水质指标。

### 8.3.2 环境空气质量监测

监测位置：海棠湾枢纽工程附近敏感目标。

监测项目：二氧化硫、总悬浮颗粒物、二氧化氮等 3 项。

监测频率：施工期每季度监测 1 次。

监测方法：按原国家环境保护局《环境监测技术规范》的规定方法执行。

### 8.3.3 环境噪声监测

监测位置：海棠湾枢纽工程附近敏感目标。

监测项目：昼间、夜间等效连续 A 声级

监测频率：施工期每季度监测 1 次。

监测方法：按原国家环境保护局《环境监测技术规范》的规定方法执行。

### 8.3.4 陆生生态监测

#### （1）陆生植物监测

调查线路及调查点布设：海棠湾枢纽工程附近重要保护区。

调查内容：植物群落特征，包括覆盖度、群落结构、生物量、植物种类等。

调查频率及时间：工程施工期每年调查 1 次（四年），工程运行后连续调查 2 年（每年 1 次）。

调查方法：采用 3S 技术、样线调查、样方调查、走访和市场调查等方法。

#### （2）陆生动物监测

调查点布设：海棠湾枢纽工程附近重要保护区。

调查内容：两栖动物、小型兽类及鸟类种类、数量、分布特征、生境状况等。

调查频率及时间：工程施工期每年调查 1 次（四年），工程运行后连续调查 2 年（每年 1 次）。

调查方法：采用野外调查、走访和市场调查等方法。

### 8.3.5 水生生态调查

调查断面布设：海棠湾枢纽工程水域附近。

调查内容：浮游动植物、维管束植物、底栖动物的种类、生物量；鱼类种类、分布、捕获量、生境等。

调查频率及时间：工程施工期每年调查 1 次（四年），工程运行后连续调查 2 年（每年 1 次）。

调查方法：采用野外调查、走访和资料收集等方法。

### 8.3.6 钉螺分布及血吸虫病流行卫生调查与监测

调查点布设：依据专业血防部门意见开展施工区域钉螺分布及血吸虫病流行卫生调查与监测。

调查内容、频率及时间与方法：根据血防部门相关技术要求确定。

### 8.3.7 人群健康监测

调查内容：重点对施工区血吸虫、鼠疫、病毒性肝炎、痢疾等传染性疾病监控，根据疫情监控情况，在传染病流行季节和高发区域，对易感人群进行抽检。

调查范围：施工区。

调查时间：施工期每年 1 次，共监测 3 年。

### 8.3.8 水土流失监测

工程水土保持责任范围内水土流失监测依据工程水土方案布置的水土流失监测点位和频次进行。

## 8.4 环境保护验收

根据国家相关法律法规要求，要求编制环境影响报告书的建设项目需要在调查基础上提交工程竣工环保验收调查报告。开展调查并编制调查报告的目的是为了贯彻实施国家关于工程项目竣工环保验收的法规，提出项目工程竣工环保验收前期调查结果，为工程竣工环保验收组的验收工作提供依据。工程竣工环境保护验收的主要内容为：

(1) 调查环境影响评价文件及工程设计文件中提出的环境保护措施（包括工程措施、试运行和环境管理等方面）的落实情况、运行情况，以及环境影响审批文件有关要求的执行情况；

(2) 调查工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施，并通过对区域工程环境现状调查结果的评价，论证、分析环境保护措施的有效性；针对工程建设造成的实际环境影响及潜在的环境影响，提出切实可行的补救措施，对已实施但尚未满足环境保护要求的措施提出整改要求。

(3) 通过公众意见调查，了解公众对工程建设期和试运行期环境保护工作的意见、对当地经济发展的作用、对工程所在区域居民工作和生活的情况，针对公众的合理要求提出解决方案和建议。

(4) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正的从技术上论证工程是否符合

竣工环境保护验收条件。

本项目竣工环境保护验收的主要内容见表 7.13-1。

## 9 环保投资与环境经济损益分析

### 9.1 环保投资估算

#### 9.1.1 编制原则及依据

遵循“谁污染，谁治理，谁开发，谁保护”原则。对于既保护环境又为主体工程服务，以及为减轻或消除因工程兴建对环境造成不利影响需采取的环境保护、环境监测、环境工程管理等措施，其所需的投资均列入工程环境保护总投资。根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条，“凡属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属环境保护设施”“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。

#### 9.1.2 投资项目划分

根据《水利水电工程环境保护设计概（估）算编制规定》，本工程环境保护投资项目划分为环境保护措施、环境监测措施、环境保护临时措施、环境保护独立费用等五部分。根据本工程对环境影响的具体情况，环境保护措施包括植树造林、景观美化、水源地保护；环境监测措施包括水质、环境空气质量、声环境、人群健康、水生生态、陆生生态等；环境保护仪器设备及安装主要是污水处理配套设施、除尘设施、泵站降噪设备等；环境保护临时措施主要是施工期间为保护施工区环境而采取的临时性保护措施，包括施工区废污水处理、噪声防护、固体废物处理、施工区人群健康保护（血吸虫病防治、进场消毒、施工人员卫生检疫）等；独立费包括建设管理费、工程监理费、科研勘测设计费、工程质量监督费等。此外，由于工程的水土保持方案单独编制报告，因此水土保持投资采用本工程水土保持报告书的投资估算结果。

#### 9.1.3 环境保护投资估算

根据海棠湾水利枢纽工程环境影响、环境保护措施及有关措施实施的基础单价和综合单价，估算本工程环境保护专项投资为 361.68 万元，水土保持投资 476.03 万元。本工程环境保护总投资 361.68 万元，详见下表。



表 9-1-1 拟建项目环境保护投资估算明细表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
	<b>第一部分 环境保护措施</b>				15
一	生态补偿				15
	植树苗	棵	1000	100	10
	抚育树苗	年	1	50	5
	<b>第二部分 环境监测措施</b>				43.8
1	生产废水监测	点.次	36	200	0.72
2	生产污水监测	点.次	36	500	1.8
3	地表水水质监测	点.次	36	1500	5.4
4	施工区地下水监测	点.次	18	1200	2.16
5	环境空气质量监测	点.次	12	600	0.72
6	环境噪声监测	点.次	12	500	0.6
7	生态监测	点.次	12	2000	2.4
8	人群健康监测	项	3	100000	30
	<b>第三部分 仪器设备及安装费</b>				39
1	生活污水处理设备	套	10	5000	5
2	含油废水处理	套	15	10000	15
3	道路洒水	月	36	5000	18
4	垃圾车(手推车)	辆	15	500	0.75
5	垃圾桶	个	50	50	0.25
	<b>第四部分 环境保护临时措施</b>				150.50
一	施工区污水处理				40
1	生产废水沉淀池	个	10	5000	5
2	隔油池	个	15	10000	15
3	粪便污水沉淀池	个	10	5000	5
4	粪便污物收集处理费用	点.次	300	500	15
二	固体废弃物处理				18.00
1	生活垃圾	t	80	1000	8.00
2	建筑垃圾处理	t	100	1000	10.00
三	人群健康防护				92.5
1	体检	人次	600	200	12

2	劳动防护用品	年人次	300	500	15
3	施工区灭鼠	亩	400	800	32
4	卫生清理	亩	400	800	32
5	健康教育宣传	年	3	5000	1.5
	第一~四部分合计				248.30
	<b>第五部分 独立费用</b>				88.55
一	建设管理费	第一~第四部分的 3.5%			8.69
二	环境监理费	项	1	300000	30
三	科研勘测设计咨询费				49.86
1	环境影响评价费			300000	30
2	环境保护设计费	第一~第四部分的 8%			19.86
	<b>第六部分 基本预备费</b>	第一~第四部分的 10%			24.83
	<b>环保工程总投资</b>				361.68

## 9.2 环境影响经济损益分析

### 9.2.1 分析目的与原则

#### (1) 分析目的

环境影响经济损益分析目的是运用生态学和经济学原理,在考虑工程建设与区域生态建设、社会经济持续、稳定、协调发展的前提下,运用费用——效益分析法对工程的环境效益和损失进行全面的分析,对减免工程引起的不利影响所采取对策措施的投资进行综合的经济评价,为工程论证提供科学依据。

#### (2) 遵循原则

水利工程的环境经济损益分析,国内目前尚缺乏相应的规范和相关成熟的理论,一些环境影响难以准确量化和货币化。本工程环境经济损益分析,参照国内外现有水利工程环境经济损益分析的成果,结合本项目环境影响特点,确定主要遵循的原则:

1) 直接影响原则。水利工程涉及范围广,建设周期长,受其影响的生态系统是一个复杂的大系统,系统内部环境因子之间的关系复杂,工程对生态与环境的影响往往出现一系列连锁反应,因此在进行工程的环境经济损益分析时,只考虑对生态环境或人类经济活动直接影响的结果。

2) 功能恢复原则。在分析工程可能产生的环境影响时,应突出预防、保护和挽救,以保持和恢复生态环境原有的功能,因此在环境经济损益分析中确定防

护措施或补救措施的费用,作为反映工程影响效应大小的尺度,并规定这些防护、补救措施的投资规模,只以保持和恢复工程建设前的生态环境功能为限。

3)一次性估价原则。由于工程造成的环境损失和产生的环境效益时间各异,这些损益之间没有可比性。因此在分析过程中,将按有关规定依适当的年限将工程的环境损失和环境效益分别折算为现值,做出一次性估价,以便进行分析计算。对无法估价的环境影响,不作定量经济分析,只定性说明。

### 9.2.2 分析的程序与方法

#### (1) 分析的程序

- ①确定工程的环境影响,包括有利影响(效益)和不利影响(损失);
- ②将环境影响进行量化;
- ③对量化的环境影响进行估价,以货币量值表现;
- ④对环境效益和环境损失进行经济分析。

#### (2) 分析方法

根据上述基本原则和受影响的主要生态与环境因子的特点,分别采用市场价值法、防护费用法、恢复费用法、影子项目法等主要方法进行环境效益和损失的估算,然后采用现值和损益比进行评价。

### 9.2.3 计算参数和条件

根据《建设项目经济评价方法与参数》、《水利建设项目经济评价规范》有关规定,结合工程的具体情况,经济分析采用的参数与条件如下:价格水平年:价格水平年同工程投资估算,为2018年第1季度价格水平。计算期:计算期包括建设期和运行期,根据本工程施工组织计划,项目建设工期30个月,跨3个年度。正常运行期根据《水利建设项目经济评价规范》规定采用50年。

基准年和基准点:根据《水利建设项目经济评价规范》,资金时间价值计算的基准年和基准点定在建设期的第1年年初,投入物和产出物均按年末发生和结算。社会折现率:采用8%。

### 9.2.4 环境经济损益析

#### (1) 经济效益

根据本工程可研报告,安徽省海棠湾水利枢纽工程建设任务是供水和防洪,项目效益主要是防洪和供水效益。

#### (2) 社会效益

安徽省海棠湾水利枢纽工程建设将为枢纽工程下游提供水源保证，保障粮食安全生产，促进地区经济社会持续快速发展，提高人民生活水平；大量资金投入和劳动力需求，也将促进当地市场经济的发展、并提供大量的就业机会，也将带动当地建材、餐饮等第三产业的发展，使当地群众受益，同时也增加了政府财政收入。总之，工程建设对促进当地社会经济发展、可持续发展、改善和提高当地居民的生活质量等均具有积极的作用。

### （3）环境效益

工程采取有效水土保持措施后，预期扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 87%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 22%。工程采用水土保持措施后，减少和遏制了工程建设区的新增水土流失，增加了工区绿地面积，对工程周边区域的生态环境和空气环境质量产生有利影响。

### （4）小结

根据工程对各环境因子的影响性质，采用前述计算方法和标准，进行环境经济损益分析，经计算，工程建设每年产生的环境效益现值为 8628.15 万元，环境损失的现值为 3597.11 万元/年。由此得，环境效益净现值为 4053.23 万元，环境影响经济效益明显大于环境损失，净现值大于零，效益费用比为大于 1。说明工程建设从环境经济损益方面考虑是可行的。上述计算结果没有考虑难以定量的环境影响，但难以定量的环境影响对效益损失比不会产生根本的改变，因此可以认为，在考虑难以定量的环境影响情况下仍符合以上结论。

本工程为水利枢纽工程项目，工程建设的环境影响小，工程建成后可以保障居民供水，促进当地农业生产和国民经济的可持续发展，提高农民收入，改善当地居民生活水平，增进贫困地区社会稳定和长治久安。本工程是环境损失不大，工程环境经济效益比较明显。

## 10 结论和建议

### 10.1 项目基本情况

**项目名称：**宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程

**建设地点：**宣城市水阳江城区段海棠湾上游，距水阳江海棠湾码头上游约0.9km。

**建设性质：**新建。

**建设规模：**主要建设内容包括海棠湾枢纽工程、枢纽上下游河道整治、枢纽两岸堤防加固及配套管理设施等。海棠湾枢纽工程由蓄水钢坝闸、冲沙闸、船闸、鱼道和分流岛组成，建筑物在垂直河流方向一字型布置，其中船闸布置在左岸，冲沙闸布置在船闸和钢坝闸之间，鱼道布置在右岸。枢纽工程左岸通过管理区平台与敬亭圩连接，右岸与河道滩地连接。设计蓄水水位10m，近期运行水位9.1m，蓄水量1748万m<sup>3</sup>。

**移民安置：**本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计228m<sup>2</sup>，搬迁户数为2户，搬迁人口共计5人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为12户，搬迁人口共计24人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。

**工程占地：**根据项目可研设计成果，本工程征地主要包括永久征地和临时占地，总计7401.67亩。永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没区征地，总计6762.51亩；临时占地为工程施工期的临时占地，主要包括弃土区、临时堆土区、导流明渠及临时施工道路等占地，总计639.16亩。

**施工进度：**结合工程规模、水文特点及施工的具体情况，计划安排工程建设期36个月，其中工程筹建期3个月，工程施工期33个月，即2020年的6至8月为工程筹建期，2020年9月至2023年5月为工程施工期。

**工程投资：**本工程估算总投资为69988.33万元，其中其中工程静态总投资63469.76万元、征地移民补偿静态总投资5680.86万元、水土保持工程静态总投资476.03万元、环境保护专项总投资361.68万元。

### 10.2 产业政策及建设依据

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类水利项目，项目建设符合国家产业政策。

《宣城市城市总体规划-近期建设规划及行动指引》中 2017 年生态环境提升行动中建设项目 10 项，其中包括有：水阳江城区段生态蓄水工程。2015 年 3 月 5 日，宣城市人民政府以宣政秘（2015）57 号发布了“宣城市人民政府关于同意水阳江城区段生态蓄水工程规划的批复”。批复原则上同意《水阳江城区段生态蓄水工程规划》。

### 10.3 工程分析主要结论

#### 10.3.1 规划协调性

本工程建设内容均符合《水阳江、青弋江、漳河流域防洪规划报告》、《宣城市城市总体规划》、《宣城市城市防洪规划》和《宣城市水阳江城区段生态蓄水规划》。本工程与安徽省主体功能区规划、土地利用规划、生态功能区划及全国水利血防专项规划等相协调，是各规划直接或者间接需要实施的项目之一。

根据宣城市自然资源和规划局关于宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程项目用地审查意见的函宣（自然资规函[2020]35 号），“依据安徽省人民政府公布的《安徽省生态保护红线》，项目选址范围涉及生态保护红线的面积约 15.22 公顷。目前，我市正在按自然资源部、生态环境部及省自然资源厅统一部署要求，开展生态保护红线评估工作，本次评估中已将该项目用地范围涉及的生态保护红线予以调出，待国务院批准同意后方可占用。”对照宣城市生态红线划定方案，本工程建成后，区域内生态保护红线的生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，与《安徽省生态保护红线》相符。

本工程建成后可蓄水 1748 万  $\text{m}^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量。一方面满足了宣城市城市供水要求，提高了城市供水保证率，增强了城市供水抗风险能力；另一方面也为坝址下游地区应急供水提供了水源保障。因此，本工程也是一项民生工程，其实施是必要和迫切的。

#### 10.3.2 与相关法律法规的符合性

本工程位于国家森林公园敬亭山风景名胜区边界外 800m，施工临时占地及工程永久占地均不涉及自然保护区，对区域生态环境影响较小，符合《中华人民共和国自然保护区条例》。

#### 10.3.3 工程分析结论

工程施工期的环境影响主要有：工程占地对地表植被、陆生动植物等生态环境的影响；工程开挖与弃渣堆放产生的水土流失问题；施工“三废一噪”对环境

的影响。施工期环境影响是暂时的、局部的。除工程永久占地外，工程在采取优化调整、避让或减轻不利影响的综合环境保护措施后，其不利影响可以得到有效消除或减缓。

工程运行基本不产生污染物，但枢纽蓄水、供水对枢纽蓄水区、坝下河道的水文泥沙情势、水温、水质、水生生态等将产生影响，这些环境影响将是工程环境影响评价的重点，也是应予采取环境保护措施的重点。

### 10.3 主要环境影响及对策措施

## 10.4 环境影响评价结论和措施

### 10.4.1 水资源利用影响分析

宣城市一、三水厂位于枢纽工程上游 11km，取水口水位 7.10m，水厂远期供水设计规模 38 万 t/d。枢纽工程建成后需同时保障下游河道生态基流，枢纽工程下游河道生态基流按港口湾水库建库后宣城站多年平均流量的 10%考虑（ $8.55\text{m}^3/\text{s}$ ）。通过分析计算，蓄水位 9.10m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 9 天；蓄水位 9.50m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 11 天；蓄水位 10.00m 储蓄水量可同时保障城市供水和下游河道生态基流 13 天。

枢纽工程运行蓄水期间，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下下游河道生态基流下泄；当下游有特殊需求时，枢纽工程可适当加大下泄流量。枢纽工程本身不耗水，不新增用水户，不存在跨流域调水。因此，本工程对下游河道水资源不但无不利影响，而且为枯水期下游河道生态基流提供有利保障。

工程建成后，水阳江蓄水位抬升后，河道调蓄容积增大，避免了干旱季节河底朝天对水阳江生态环境的破坏；通过双桥闸向双桥河补水，有效改善双桥河生态环境；通过整理城东联圩、敬亭圩及五星圩的圩内水系，实现水阳江向圩内补水的自流条件，改善圩内河道生态环境，同时可利用水位差，遇枯水期对五星圩进行灌溉补水，增加蓄水工程的灌溉效益。

### 10.4.2 水文情势影响分析

#### 10.4.2.1 施工期水文情势分析

##### （1）开闸期

上游来水量较大，超过坝顶控制水位，钢坝闸卧倒泄流，上游来水直接下泄

至枢纽工程下游，对下游河道水资源无任何影响。

## (2) 关闸期

枢纽工程建成后运行蓄水位 9.10m 相应容积为 1418.6 万  $\text{m}^3$ ，港口湾水库建库后宣城水文站多年平均径流量为 237954 万  $\text{m}^3$ ，非汛期多年平均径流量为 109767 万  $\text{m}^3$ ，枢纽工程蓄水容量分别占多年平均径流量和非汛期多年平均径流量的 0.6%、1.29%，占比均较小。

枢纽工程蓄水利用洪水后期或相对丰水期，在不影响下游航道运行、生产生活用水和河道生态基流的前提下逐步关闸充蓄。

**枢纽工程运行蓄水期间**，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下游河道生态基流下泄；当下游有特殊需求时，枢纽工程可适当加大下泄流量。

### 10.4.2.2 运行期水文情势分析

宣城市区地处北亚热带季风气候区，由于地理位置、季风环流、地形差别的相互影响，该区具有春雨连绵、夏雨集中、秋雨偏少、冬季干冷、四季分明、日照充足、无霜期长的气候特点。根据《水电水利建设项目生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函”(环评函[2006]4 号)本项目适用于水文学法中 Tennant 法推荐的生态流量。

根据 Tennant 法的标准，在年内较枯时段，多年平均流量的 10%可维持河道内生态环境处于良好状态；在年内较丰时段，多年平均流量的 30%可维持河道内生态环境处于良好状态。结合 Tennant 法的标准，分别以坝址处多年平均流量的 10% (8.55 $\text{m}^3/\text{s}$ ) 和 30% (25.65 $\text{m}^3/\text{s}$ ) 作为枯水期 (11 月~次年 4 月) 和丰水期 (5~10 月) Tennant 法推荐的生态流量。

枢纽工程运行蓄水期间，当上游来水大于河道生态基流时，下泄流量等于来水流量；当上游来水小于河道生态基流时，枢纽工程按下游河道生态基流下泄；当下游有特殊需求时，枢纽工程可适当加大下泄流量。枢纽工程本身不耗水，不新增用水户，不存在跨流域调水。因此，本工程运行期期间对下游水文情势影响较小。

### 10.4.3 地表水环境

#### 10.4.3.1 地表水环境质量现状



安徽省分众分析测试技术有限公司于 2020 年 6 月 17 日~6 月 19 日连续采样 3 天对区域内的地表水环境质量进行了监测，评价结果表明，监测期间水阳江各监测断面 COD 和 BOD<sub>5</sub> 超标，其他各监测因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。水质因子超标与周边农业面源污染并且与项目位于敬亭圩污水处理厂排放口及双桥污水处理厂排放口之间有关。

为全面了解水阳江的水环境质量状况，本次区域地表水环境质量现状调查收集了水阳江上四个例行监测断面数据，以进一步分期水阳江整体水质情况变化，其中供电局断面及玉山取水口断面均位于海棠湾水利枢纽项目地上游，鲤鱼滩及管家渡均位于海棠湾水利枢纽项目下游。因此供电局断面、玉山取水口断面、管家渡断面及鲤鱼滩的监测数据变化可以反映水阳江整体水质变化情况。

由监测断面位置、监测数据及趋势图可知，市控监测断面鲤鱼滩位于本次地表水评价段，鲤鱼滩断面近年 COD 占标指数呈现下降趋势，但氨氮有一定的升高。供电局断面、玉山断面及管家渡断面距离评价区上下游相对较远，但其数据对分析水阳江宣城段整体水质变化具有一定的参考性，根据分析水阳江宣城段上游及下游断面近年监测结果可以看出，COD、氨氮污染物浓度整体均呈现下降趋势。

#### 10.4.3.2 地表水环境影响评价结论

工程施工期产生的混凝土养护洗废水和车辆、设备检修保养冲洗废水经沉淀、隔油处理后回用于施工生产和洒水作业处理，不外排。租用民房的施工区无生活污水外排，设置临时生活区的施工人员生活污水经一体化污水处理设施处理达标后回用于绿化、洒水抑尘，不外排。基坑水抽出至施工场地的截水沟汇入排水、灌溉渠系，对水阳江水系水质的影响较小。

工程运行期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。不会对区域水环境造成影响。并且随着水阳江蓄水位的抬高，水阳江干流与宛溪河等支流枯水期能够实现水系连通，保障区域生态用水，从而改善区域水生态系统，有利于水阳江上、下游的生态保护和修复。

#### 10.4.3.3 地表水环境保护措施

施工期水环境保护：①施工机械、车辆冲洗产生的含油废水经不锈钢隔油池处理后可循环使用于施工机械维护清洗，多余部分可作为施工生产、绿化、洒水

降尘用水，不排放。②混凝土拌合机废水经沉淀池沉淀后回用，少量养护废水应针对性地设置收集池，经处理后回用于生产和施工场地洒水降尘，禁止外排。③上下游基坑分别布设集水井，基坑水静置沉淀后通过潜水泵抽排至基坑外。④在临时工厂区的施工营地配备高效 A/O 一体化污水处理设施，生活污水处理满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920—2002）后回用于施工场地绿化及洒水抑尘，不外排。

海棠湾水利枢纽建成后，成立宣城市海棠湾枢纽管理处，负责海棠湾水利枢纽的日常运行管理和维护，同时，建立完善的管理制度，确保工程安全有效的运行。水阳江蓄水工程管理所设计管理人员 30 人。运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。

#### 10.4.4 地下水环境

##### 10.4.4.1 地下水环境质量现状

工程沿线共设置了水质兼水位监测点 3 个及水位监测点 3 个，水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，区域地下水环境质量较好。

##### 10.4.4.2 地下水环境影响评价结论

###### （1）地下水水质影响

工程施工期的生产废水和生活污水均经处理后回用，运行期仅产生少量的生活污水且采取措施处理后回用，工程影响范围地下水污染源分布少。因此，工程施工和运行期基本不会对地下水水质造成污染。根据本项目地下水水质监测结果，现状地下水水质良好，工程区域的地下水水质均满足Ⅲ类水水质要求，符合区内零散非饮用供水水质要求。本项目区内居民饮用水已全覆盖自来水供应，居民饮用水水源由宣城市一三水厂供应，饮用水水源类型为地表水系水阳江。综上，工程施工和运行期基本不会对地下水水质造成污染。

###### （2）地下水水量及水位影响

对地下水位的影响分析：从根据区域水文地质，区域内地下水储量不丰富，第四纪覆盖层内地下水主要分布在地层的下部即砂及卵石层中，含水层不厚且埋层地层为弱至微透水层，地下水以孔隙水及粘土裂隙水的形式存在，为潜水型或上层滞水型。从区域地下水的排泄方式来说，仍可在坝下游排泄入水阳江，因此

从水文地质条件分析，工程蓄水后对区域地下水位基本没有影响，但对临近堤脚上层有透水性强的土层的区域地下水位有影响。对圩内地下水位直接影响的是圩内沟塘水位，上层滞水排泄方式为入沟塘及蒸发。控制措施为：对有透水性强的土层堤防堤基进行截渗或在堤后开排水明沟，控制圩内沟塘水位。

对地下水量的影响分析：蓄水后水阳江、宛溪河枯水期水位较之前有所提高，增大了向圩内的渗漏水量，与汛期外水位较高的相似，渗漏补给量约 2mm/d。同时，由于上部地层为弱至微透水层，下部砂及卵石层含水层上越流补给量非常小。增加的渗漏量可由泵站排出。当然，对城市建设时的基坑排水量有所增加，可适当加大基坑临时排水能力来解决。

宣城水文站实测水位分析：根据港口湾水库建库后 2001-2008 年宣城水文站的观测资料统计，水位高于 10m 的累积频率约为 0.4%，即现状水阳江内水位大部分时间是低于 10m 的，随着蓄水水位的抬升，将长时间维持在 10m 的水位运行，将对水阳江沿岸区域的地下水的流向有影响，地下水向蓄水坝下排泄。

综上所述，工程蓄水后对区域地下水位基本没有影响，但在非汛期对临近堤脚上层有透水性强的土层的区域抬高了地下水位、增加了水量。对地面高程较低的城区增加了地下基坑施工时临时排水量。

#### 10.4.4.3 地下水环境保护措施

##### （1）施工期保护措施

施工生产废水及生活污水不得随意排放，加强污废水处理设施的防渗，隔油池选择市售的不锈钢隔油池，一体化生活污水处理设施采用钢结构，并采用防腐涂料进行防腐，碱性废水沉淀池铺设 2mm 厚的 HDPE 膜防渗，可防止施工机械的跑、冒、滴、漏，避免施工活动对地下水水质产生污染。

控制好基坑降排水速度，合理安排施工时间，注意地下水水位的恢复。取土区取土深度达到含水层，应停止取土，并在出露处覆盖粘土进行封闭，防止外界环境直接影响地下水。

##### （2）运行期保护措施

运行期枢纽管理所生活污水产生量较少，运营期生活废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。生活污水处理设施应采取防渗措施，避免污染废水渗漏补给地下水，同时加强对地下水的监测，及时掌握地下水变化情况，确保良好的

地下水环境质量状况。

#### 10.4.5 大气环境

##### 10.4.5.1 环境空气质量现状

项目区环境空气质量均满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准,工程所在区域环境空气质量现状较好。

##### 10.4.5.2 大气环境影响评价结论

本工程对于环境空气的影响仅限于施工期,主要来自于燃油废气、施工粉尘、交通扬尘等。本工程油料使用量较少,燃油废气污染强度不大,多为流动性、间歇性排放,再加上本工程施工区域开阔,空气流通性好,排放废气中的各项污染物能够很快扩散,不会引起局部大气环境质量的恶化,加之废气排放的不连续性和工程施工期有限,因此,工程施工燃油废气不会对周围敏感点产生明显影响。施工粉尘产生量较大的施工活动主要在施工现场,根据分析,施工粉尘对于距离施工场地小于 30m 的居民点影响较大,需采取物料覆盖、定时洒水等抑尘措施。交通扬尘主要来自于施工场内交通运输,交通扬尘的产生量与路面清洁程度、车辆行驶速度等有很大关系,因此,施工场内交通运输过程中应采取保持路面清洁、限制车速、加强道路洒水等措施以降低扬尘污染。

##### 10.4.5.3 大气环境保护措施

施工场地严格按照《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省 2017 年蓝天行动实施方案的通知》、《安徽省大气污染防治条例》、《2018 年安徽省大气污染防治重点工作任务》、《安徽省建筑工程施工场扬尘防治规定》、宣城市人民政府《关于印发宣城市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》等相关文件要求进行。大风天气尽量避免土料开挖,开挖区域洒水降尘,设置车辆清洗设施等;临时堆放土应集中堆放,并采取围挡、遮盖等防尘措施,选用环保型施工机械、运输车辆,排放口安装合适的尾气净化装置;加强对施工机械、运输车辆的维修保养;作好施工期间交通组织,物料运输时应加强防护;加强施工管理,坚持文明装卸。

#### 10.4.6 声环境

##### 10.4.6.1 声环境质量现状

项目区本次监测期声环境质量现状较好,各监测点位昼夜噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求,符合监测点所在声功能区

标准要求。

#### 10.4.6.2 声环境影响评价结论

施工期噪声源主要为各类机械及交通运输车辆。本项目枢纽工程施工期间，除装载机、搅拌楼、震动碾、柴油机发电机组和木材加工外，各机械噪声在不考虑叠加的情况下，昼间在 50m 处基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB（A）的要求，夜间在 250m 内可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 55dB（A）的要求。装载机、搅拌楼、震动碾、柴油机发电机组和木材加工等，在不考虑叠加的情况下，昼间在 80m 处基本能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中 70dB（A）的要求，夜间在 350m 内可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

由此可见，夜间施工机械噪声影响范围较大，应采取措施减少施工噪声对周围居民的影响。根据施工期交通噪声预测结果，在不采取任何隔声降噪措施下，工程施工交通运输噪声满足 4a 类标准昼间、夜间距离分别为 10m 和 130m，满足 2 类标准昼间、夜间距离分别为 80m 和 140m。

本工程运行期的噪声影响主要来自枢纽工程内部设备噪声及堤顶防汛道路交通噪声。本项目建成后枢纽内噪声主要来源于设备噪声，设备均装置于枢纽内部，经过相关减震减噪措施及枢纽主体隔声后，对周边居民影响较小。枢纽主体外堤防道路仅作为应急防汛道路及村民日常使用，不作为市政交通道路，平时行驶车辆较少，不会对堤岸下村民造成太大影响。

#### 10.4.6.3 声环境保护措施

施工过程中尽量选用低噪声设备，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫。优化施工布置，使工程取土场、施工区尽可能远离村庄，施工便道规划与村庄距离 200m 以上，高噪音设备尽量远离居民点。加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。合理安排施工时间，避免夜间高噪声施工。施工及运行过程中，海棠湾枢纽工程共需购入 1200m 普通移动式隔声屏障用以施工工厂区及堤防工程一侧外村民噪声保护。针对受影响居民发放噪声影响补偿金，共计 6 万元。此外，还应加强交通噪声的管理和控制，车辆驶进居民区路段应减速、禁鸣，设置减速牌 4 块。

#### 10.4.7 陆生生态环境影响

##### 10.4.7.1 陆生生态现状调查

在充分收集和利用现有研究成果、文献资料的基础上,通过现场调查等方法,对工程范围内的生态环境现状进行评价。

##### (1) 陆生植物

项目所在地区属北亚热带季风湿润气候区,低山丘陵地带生态环境较好,植被发育,植被类型为北亚热带常绿阔叶林,原生地带性植被大多被人工林代替,主要地带性植被类型为落叶—常绿阔叶混交林,目前残存的次生林主要分布在个别低山残丘上,群落垂直分层,种类丰富、生活型多样。据调查了解,项目所在区域主要陆生植物种类如下:

乔木:以马尾松、毛竹、杨树等为优势种,其次有刺槐、桑树、水杉、枫杨、黄连木、臭椿、常绿重阳木、泡桐等,并且在邻近村庄,还栽培一些果树如桃、枣等树种。

灌木:主要山槐、刺槐、盐肤木、大叶黄杨、麻叶绣球、棕榈、夹竹桃、金银花、杜鹃、金丝桃、紫薇、扁担杆等。

草本:以禾草植物为主,个体数量多、面积大、分布广。常见种类有苔草、兔儿伞、白茅、芒草、狗尾草、狗牙根、凤尾竹、牛筋草、高羊毛、千龟子、绿穗苋、空心莲子草、麦冬、吉祥草、马尼拉草、艾蒿、旱苗蓼、全缘叶马兰等。

藤本植物:常见种类有金银花、蛇葡萄、鸡矢藤、乌菰莓、木防己等。

水阳江生态蓄水工程工程位于水阳江水系中游,蓄水范围主要包括水阳江干流、宛溪河。工程沿线土地开发利用程度较高,现有植被以人工植被为主,区域植物群落类型较少,以农作物为主,兼有林地、灌丛、荒草等植被类型,林地多为村旁、宅旁、路旁、水旁等四旁防护林和农田林网。

枢纽工程占地范围现状主要是农田、荒地、草地、岗丘、村庄,地形有起伏,局部坡度大,由于人类长期开发活动,已无原始植被,陆域场地周边主要种植经济作物有水稻、小麦、玉米、棉花、蚕豆、芝麻等;蔬菜有茄子、番茄、南瓜、萝卜、茼蒿、油菜等;野生草本有鸭跖草、结缕草、苍耳、狗尾草、猪殃殃、茜草、野艾蒿等;周边岗地栽培人工林,林下有少量灌木层和草本植物,灌木主要为构树,种类单一。河堤外的滩地多被当地居民开垦为菜圃、部分为滩涂湿地。

##### (2) 陆生动物

根据《中国动物地理区划》，宣城市动物区划为东洋界中印亚界华中区的东部丘陵平原亚区，生态地理动物地理群则以亚热带林灌、草地——农田动物群为主。由于靠近古北界东北亚界的华北区，野生动物兼有古北界和东洋界的两大成分，以东洋界动物为主。

水阳江生态蓄水工程地处农业高度开发区，区域农业生产水平较高，土地开发利用程度高。根据现场勘查，工程涉及河道两侧分布有大量耕地、农村居民点和道路网。由于受人类耕作、生活、交通等活动的长期、频繁干扰，区域野生动物生境破碎，现状生境主要为农田及河流、湖泊等湿地，灌草丛和林地（主要为防护林地）零星分布。工程涉及区已基本无大中型野生动物分布，现有野生动物以农田地带和河流湿地常见的两栖类、爬行类、鸟类和小型兽类为主，野生动物数量较少。由于长期的人工活动的干扰，附近区域已没有大型的野生动物，根据现状调查和查阅相关资料，目前项目区域现有的主要动物种类有：

①两栖动物：项目区域的两栖类主要种类为蟾蜍、蛙等。

②爬行动物：其分布主要与生境有关，灌草丛和沟渠中多见蝮蛇，草蛇多见于农田等。

③鸟类：主要有赤腹鹰、竹鸡、环颈雉、鹰鹃、小杜鹃、鹰鸮，画眉、喜鹊、麻雀、家燕等。

④哺乳动物：现存数量较多的哺乳类动物有大板齿鼠、褐家鼠、小家鼠。这些动物主要分布于山坡、草地、建筑物和树洞内。

⑤昆虫类：昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在项目区域分布的昆虫亦多种多样。其主要的种类有车蝗、蟋蟀、大螳螂、黄翅大白蚁、蝉、螳螂、水蝎、蛾、蚊、蝇、蜻蜓等。

⑥珍稀、濒危保护动物：工程周边区域没有发现珍稀、濒危保护动物。

#### 10.4.7.2 陆生生态影响评价结论

##### （1）对生境条件的影响

根据工程影响方式以及陆生生态环境特征，工程影响的陆生生态系统中非生物因子（生境条件）包括：气候因子、土壤因子、地形因子等。

##### a 对气候因子的影响

工程建成后，对局地气温、降水、湿度、风会产生明显的不可逆影响。根据近年来有关已建枢纽气候效应的类比分析，工程建成运营后，周边地区冬季平均

气温将比工程前略有增加，夏季平均气温略有下降，气温年际变化量将减少。经过分析，工程建成周年平均气温将略有增加；枢纽工程建成后由于下垫面由陆地变为水面，改变局地湿度状况。由于下垫面阻力减小，岸边风力和风的频率将有所增大。气温和湿度增加有利于周围植物的生长。从影响范围来看，本工程建成后对库区及库岸附近局部范围的小气候有一定影响，对区域气候影响较小。

#### b 对土壤因子的影响

土壤是植物生长的基础，在工程建设过程中，由于车辆运输对地表的碾压、施工开挖、地表清理及施工占地等活动，使土壤的自然富集过程受阻，对土壤的结构、肥力及物理性质等将产生一定的负面影响。工程建成后也将加快区域内土壤可溶性物质的溶解与移动，消落区内的土壤在反复淹没及出露过程中丧失肥力，进一步恶化该区域的立地条件，对淹没线以上的土壤因子影响不大。

#### c 对地形因子的影响

枢纽建成后，对局地地形地貌，特别是岸坡地貌的影响是不利的。以前出露的岸坡岩土体周期性出没于水中，引起水动力条件明显改变，对松散堆积物岸坡和基岩岸坡产生不同的影响。岸边地貌动力作用由在基岩风化剥蚀基础上以重力作用为主变为在枢纽工程和地下水作用下以蠕动、滑移、崩塌、侵蚀、冲蚀作用等为主，进而引起岸坡变形，使岸坡地貌过程发生一系列变化，岸坡将经历一个地貌改造一再生的长期过程。

### (2) 对植被的影响

#### a 施工及枢纽占地影响

工程施工期对植被影响主要包括场内交通工程及施工临时设施等。工程施工对植被的影响主要来自工程施工占地，施工活动将破坏施工区植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低了景观的质量与稳定性。工程施工结束后，临时占用的植被类型可采取人工恢复措施进行生态恢复。

#### b 水土流失和生境改变影响

枢纽的建设导致上游水位增加，原来裸露的河岸生境被水淹没，形成新的半静水湿地。上游水域由自由流动的河流变成静水，使得上游生境类似于湖泊生态系统，改变了自然的侵蚀-运输-沉积过程，新的河床、河岸地貌形成。河流生态系统水文地貌的变化强烈的影响上游河岸植物群落的结构和分布，上游形成浅水库湾，河岸带出现较多的湿生物种，耐淹植物。初期蓄水使得耐淹种类成为优势



种，不耐淹物种消失，原陆生生态系统转化为湿生生态系统，植物群落组成和结构与建库前产生明显差异。蓄水后，消落区植物的自然分布将以草本植物为主，乔木和灌木受高水位影响减少或消失。因此，枢纽建设将导致部分水淹的河岸区域完全被水淹没，导致河岸区域的一些陆地植被减少，根据生态现状调查，范围现状有主要是农田、荒地、草地、岗丘、村庄，地形有起伏，局部坡度大，由于人类长期开发活动，已无原始植被，陆域场地周边主要种植经济作物有水稻、小麦、玉米、棉花、蚕豆、芝麻等；蔬菜有茄子、番茄、南瓜、萝卜、茼蒿、油菜等；野生草本有鸭跖草、结缕草、苍耳、狗尾草、猪殃殃、茜草、野艾蒿等；周边岗地栽培人工林，林下有少量灌木层和草本植物，灌木主要为构树，种类单一。河堤外的滩地多被当地居民开垦为菜圃、部分为滩涂湿地。这些河岸植物在工程蓄水后，植物个体将被淹没而减少或死亡，但野外的调查发现这些河岸植被在库区周围是分布较普遍的类型，同时淹没线以上及工程周围也发现相似的群落，不存在因局部植被淹没而导致群落内植物种群彻底消失和灭绝。

#### c 对植物的影响

工程建设过程由于占用土地、扰动地表等因素，将破坏部分植物赖以生长的土壤，导致植物在数量和成分上的改变。据实地调查的结果，评价区域的植被主要为人工植被，项目建设对植物物种的影响主要是造成其面积上的减少，但并不会导致物种的消失，不会对区域内植被资源和植物物种多样性产生不良影响，也不会对植物分布造成明显的不利影响。总的来说，工程建设占地会对枢纽区植被面积造成一定的减少，但绝大部分为人工植被损失，对陆生植物种类组成造成的影响不大。

### (3) 对动物的影响

#### a 施工影响

项目所在位置位于宣城城郊，项目周边建设及周边农耕活动较多，人类活动频繁，野生动物较少。评价区域内目前可见的陆生动物主要为家庭喂养的禽畜，如猪、狗、猫、鸡、鸭、鹅等，以及少量野生动物，如田鼠、中华蟾蜍等。

评价区主要为次生林动物群落、人工林动物群落、湿地动物群落、灌草丛动物群落、农田旱地动物群落及村落动物群落。施工区域包括相关施工辅企区、生活区、石料厂、道路运输区、移民安置建设区等。施工活动将导致部分动物生境的改变，由于占地、开挖、搭建和施工人员活动等干扰因素以及植被的破坏或噪

音的干扰等，这些变化将影响此范围内的陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的分布和活动产生一定的影响，使原来较大面积范围内的连续生境逐渐被分成多个小生境，甚至会引起生境的局部丧失。

对不同动物种类而言，直接影响在于生境的改变和与干扰的直接接触，因此动物更多的表现为直接逃离干扰源，而进入临近安全或干扰较小的生境中，鸟类和哺乳动物活动能力较强，施工期间，会在施工期区有明显的种类减少和种群数量下降现象，而在分布区的临近相似生境中，会出现动物种类增加和种群数量增多的现象，相比而言两栖爬行动物运动能力相对较弱，项目施工的直接干扰，该类动物种类和数量在施工区会出现逐渐的减少。

总体来看，施工期由于干扰的加剧、生境的丧失等原因，对适应人为干扰能力较弱的湿地、次生林和灌草丛中适应人为干扰能力较弱的物种相对影响较大，同时施工会引起分布于直接施工区的昼行性鸟类和兽类明显下降或消失现象的发生，相比而言，夜行性的两栖爬行动物受到影响相对较小。

#### b 工程运营期影响

施工期结束后，在采取的相关植被和生态恢复措施后，各功能区植被和动物生境逐渐进入恢复期，动物群落也进入到恢复期。对于动物群落而言，人工林、村落动物群落主要以适应人为干扰能力较强的物种构成，因此在运行期动物群落得以恢复也较为容易，恢复速度也比较快；次生林、河流湿地和灌草丛既有适应人为干扰能力较强的物种，同时也分布一些适应人为干扰能力较弱的物种。

枢纽工程投入使用后水位的上涨，人工林、灌草丛动物、次生林动物群落和村落动物群落随着生境的丧失，分布区范围的缩小，因此会受到较大的影响。但这些物种绝大多数数量较多，且调查中未发现其重要的繁殖或越冬栖息地，绝大多数在当地处于优势地位的类群。鸟类和兽类分布范围较大，生境局部丧失的环境压力下可以扩展其分布空间和活动范围，两栖爬行动物扩展空间能力相对较弱。随着水面上升，群落中的鸟类和兽类会相对较为迅速的做出反应，向水线上移动和迁移，两栖爬行动物移动速度相对较慢，同时两栖爬行动物在迁移的过程中可能会吸引鸟类和兽类等捕食者在水位线附近分布和活动。同时，随着水面上升和水位上涨，水域面积扩大，湿地动物的分布空间得以扩大，增加了其取食和活动的面积和范围，也会增加湿地鸟类种类和数量。

#### 10.4.7.3 陆生生态环境保护措施

严格环境监理和管理，严禁在非规划施工区域进行施工活动、破坏景观、扰动野生动物、非法猎捕野生动物和捕鱼等，设置生物保护警示牌；工程施工前对占地中肥力较高的表土进行剥离后临时堆放，在施工结束将表土用于土地复垦和植被恢复。尽量减少高噪声施工，优化施工组织设计，施工结束后及时进行原地貌恢复；对开挖渠道的裸露边坡实施植被恢复和防护措施。

#### 10.4.8 水生生态环境影响

##### 10.4.8.1 水生生态现状调查

###### (1) 浮游植物

浮游植物是水生态系统的初级生产者，分布广泛，适应性强。同时是鱼类及其他水生动物的天然饵料。调查共采集到浮游植物藻类 7 门、34 属、50 种；其中，硅藻 21 种，绿藻 17 种，蓝藻 5 种，裸藻 3 种，隐藻 2 种，金藻 1 种，甲藻 1 种。硅藻和绿藻是构成藻类的主要种群。

###### (2) 浮游动物

调查共发现浮游动物 55 种，原生动物 20 种，轮虫 19 种，枝角类 9 种，桡足类 2 种；原生动物和轮虫种类丰富，枝角类种类相对较少，桡足类较少，浮游动物有 5 种优势种，分别是浮游累枝虫、螺形龟甲轮虫、针簇多肢轮虫、象鼻溞、剑水蚤。

###### (3) 底栖生物

调查共采集到底栖动物 39 种，隶属 3 门 28 属，其中软体动物 18 属 29 种，环节动物 6 属 6 种，节肢动物 4 属 4 种，分别占总种数的 74.4%、15.4%、10.3%。优势种为梨形环棱螺、河蚬、铜锈环棱螺、长角涵螺，在调查中的平均出现率分别为 38%、34%、29%、14%。

###### (4) 渔业资源

根据调查和资料初步统计分析结果，水阳江共有鱼类资源 4 目 10 科 34 种。鲤形目含 3 科，分别是鲤科、鳅科、平鳍鳅科，共 25 种（鲤科 15 种，鳅科 4 种，平鳍鳅 1 种）；鲇形目包括 3 科 4 种，分别为：鲇科（2 种），鲢科（1 种），钝头鮠科（1 种）；鲈形目 4 科 4 种，分别为：鳊鱼科（1 种）、塘鳢科（1 种）、刺鳅科（1 种）、鱼旨科（1 种）；颌须鱼目 1 科 1 种，分别为颌须科。从科、种分布情况看，鲤科鱼类为该区域优势资源。水阳江主要鱼类为青鱼、草鱼、鲢鱼、

鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼等。鱼类一般会选择在 2-7 月份产卵，由于本次调查时间在冬季，鱼类没有在产卵期，因此，在此次实地调查中没有发现鱼类产卵场。根据资料调研及部门走访，水阳江沿线无渔业部门划定的鱼类集中产卵场、索饵场和越冬场。根据实地调查，并结合查阅历史文献资料，水阳江宣州区段未有国家重点保护野生鱼类。

### （3）生态环境敏感区

工程邻近 1 个生态环境敏感区，为敬亭山省级风景名胜区（敬亭山国家森林公园）。本工程不涉及敬亭山省级风景名胜区，本项目枢纽工程区距离敬亭山风景名胜区最近距离 820m。因此，工程施工活动不在上述生态敏感区内，无直接生态影响。

### （4）水土流失

通过水土流失章节预测结果可以看出，由于工程建设，对地面扰动强度加大，改变、损坏了项目区原有地貌、植被及土壤结构，在不同程度上对原有水土保持设施造成破坏和损毁，使土地丧失了原有的抗蚀能力，导致项目区内土壤侵蚀加剧，水土流失量增加。如不采取有效的水土保持防护措施，出现强降雨时易产生较严重的水土流失。

#### 10.4.8.2 水生生态影响评价结论

海棠湾水利枢纽建成后，工程区域及下游河段水文情势、泥沙、水质、营养元素等水生生境发生改变，必然对浮游动植物、底栖生物、鱼类及其产卵场等产生一定影响。

#### （1）对水生生境的影响

工程运行后，水域生境将由河流型向湖泊型转变，水深、流速、透明度、温度、光照和营养盐类等条件均发生变化。

##### a 水文情势变化

工程建成后，水体流速明显减缓。海棠湾枢纽工程设计蓄水位 10.00m，近期运行水位 9.10m，上游最高通航水位 10.50m，上游最低通航水位 8.00m；下游最高通航水位 8.00m，下游最低通航水位 5.30m。鱼道总长度总 305m，出鱼口设计水位 9.50m，进鱼口设计水位为 5.8m~7.0m。水阳江段水域环境从急流河道型向静水型转变。

##### b 工程段泥沙及透明度

枢纽工程河段流速减缓，泥沙的沉降作用增强，水体透明度会得到一定的改善。工程运行初期对库区泥沙情势会造成影响，随着工程使用年限的继续增加，水库淤积范围有所增加，但冲淤也将趋于稳定，各支流泥沙淤积也将达到一个平衡过程，出入本工程的泥沙特性趋于稳定，届时枢纽工程淤积范围基本稳定，工程区域泥沙情势将呈现基本稳定的状态。工程建好后水体透明度可增加，同时利于水生生物特别是浮游生物的生长繁殖。

### c 营养物质

根据富营养化的预测分析，枢纽工程建好建成后总磷、总氮均处于中营养状态，工程区总体不会发生富营养化。4~11 月表层水温基本在 25℃以上，4 月和 11 月在 25℃左右，适合藻类大量繁殖，不排除出现富营养化的可能。

## (2) 对浮游生物的影响

### a 对浮游植物的影响

海棠湾水利枢纽工程建成后河道蓄水对水阳江形成拦截，江段水面增大、水深增加，流速减缓，工程区域由河流生境转化为河道型水库生境，工程区泥沙沉积，水体透明度增加，水体在库区滞留时间延长，营养物质滞留、累积等，水文情势及水质等生境发生相应变化，使得水体初级生产力提高，将对该区河段浮游植物产生一定的影响。升温的表面水增加了有机物质的氧化速度，并加快了有害藻类如蓝藻的光合过程。而颗粒有机物质的淤积会导致库下冷水层严重缺氧，在秋季对流中出现营养和化学循环。对流中的营养盐混合会促进区域内和下游河道中藻类的生长和繁殖。

工程建成后，浮游植物种类组成会发生变化，类比相似项目表明原河流态生境中以硅藻门为主，会转变为水库静水中以蓝藻门和绿藻门为主。从生物量上看，无论是硅藻门还是绿藻门和绿藻门，其密度和生物量都有所增加，总的密度和生物量都成倍增加，显示出水库形成后，水流变缓、透明度增加、营养物质富集，有利于浮游植物的生长繁衍。坝下河段浮游植物种类和现存量也将通过下泄而增加，其它评价区影响不大。

### b 对浮游动物的影响

工程建成前后浮游动物的演变与浮游植物相似，工程建成后，有利于浮游动物的生长繁衍，其种类有所增加，除区域内原生动物密度稍低以为，其他类群密度和生物量均成倍增加。坝下近江段浮游动物将主要依靠工程区域补给，其种类

组成与工程区域相似。

### （3）对底栖动物的影响

海棠湾水利枢纽建成后区域水位线上升，水域拓宽，在浅水区，溶氧充足，饵料丰富，有利于底栖动物的生长。预计水生寡毛类、摇蚊幼虫，甲壳动物中的虾类，软体动物中如萝卜螺、田螺、蚬类等将可能出现。深水区由于底部溶氧含量低，光照不足等原因，将没有或很少有底栖动物生存。工程区域底栖动物密度、生物量较建坝前明显减少。

坝址下游附近河流底部底栖生物的种类多样性和丰度均较低，由于河流连通性改变，下游近江段底栖生物其种类多样性将下降、数量也将变化。

### （4）对水生藻类和水生维管束植物的影响

海棠湾水利枢纽建成后区域水位线上升，将导致原来河岸带水生植被丧失，被淹没的主要水生植物有聚花草、凤眼蓝、大藻、荻、伞草、台湾雀稗、扁穗莎草、双耳草、狗尾草等。工程建成后，由于流速降低，区域中的耕地、林地、园地等，也可为挺水植物、沉水植物、浮叶植物、漂浮植物、河漫滩湿生植被提供一定生存条件，但由于水位变化等原因，水生高等植物的增加量预计非常有限。工程运行形成消落区不仅导致原消落区植被的永久性淹没，还使河岸垂直狭域性分布的种消失。

### （5）对鱼类的影响

水阳江干流已建水利水电工程从上游至下游包括港口湾水库大坝、佟公坝、刘村坝和杨村电站等工程。已建水利水电工程造成水阳江干流纵向连通性受阻（东风坝至杨村电站西津河、水阳江河道距离共约 56km），鱼类只能在两站之间短距离繁殖、索饵、洄游，虽然水阳江上没有发现长距离洄游习性的鱼类种类，但拦河闸坝阻隔造成鱼类种质资源和遗传基因的上下游无法传递，对当地鱼类资源影响较大，水利水电工程建设对鱼类的阻隔效应早已形成。

#### i 水文情势变化对鱼类资源的影响

##### ①总体变化情况

海棠湾水利枢纽工程建成运行后，水流变缓、水深增加、流水生境萎缩，河流的水动力学过程发生了显著的变化。江段水文情势由流水生境转变为缓流生境，原来适应于底栖急流、砾石底质环境生活繁衍的鱼类的主要栖息水域移向其他流水江段，在工程区域江段的数量将减少。工程水体容积及水域面积增大，水生

物及鱼类栖息、活动空间增大，鱼类总资源量和渔获量均会增加。

### ②水位波动影响

本工程建成后，各典型年(丰、平、枯、特枯水年)年内水位变幅分别为较大，但日变幅较小，在鱼类产卵季节水位波动较快可能对鱼类产卵产生不利影响。

### ③洪水条件变化的影响

水阳江流域的洪水有来势迅猛、峰高、过程尖瘦等特点，年最大洪峰流量出现月份为5月~11月，其中约有80%发生在8月~10月，大洪水和特大洪水往往在9月或10月出现。根据水文情势影响分析，枢纽工程的调度运行对发生在5月~7月和10月下旬至11月的中小洪水有一定的削减作用，削减程度与水库的运行水位和所在年份的入库径流量大小有关，对发生在8月~10月中旬的中小洪水基本没有影响。

当仔鱼长成幼鱼时，雨季来临，可以随洪水向下游和干流散布，提高种群的生存机会。本工程建成后，下游河段仍然为天然河段。本工程运行对5月~7月、10月下旬至11月的中小洪水有一定的削减作用，但工程区至下游天然河段仍存在较多的区间支流，洪水期仍存在涨水特征，工程建设对位于上述天然河段鱼类的散布存在不利影响较小。另外，部分产漂流性鱼类产卵需要洪水刺激，枢纽工程可能降低刺激频率，但对该类鱼类产卵影响范围和程度较小。

### ii 水质和水温变化对鱼类资源的影响

本工程建成运行后，水文情势变化引起库区透明度升高，水流变缓，营养物质滞留。工程建成后，工程区域河段水体营养盐浓度会有一定程度的增加，有利于浮游生物的生长，水体生物生产力将提高，有利于仔幼鱼和浮游生物食性鱼类的生长，总的鱼类资源量相比现状将有所增加。COD可以达到相应标准，NH<sub>3</sub>-N在特枯水年7月在部分河段超Ⅱ类标准，水质变化对鱼类资源的有一定影响。

本项目为混合型水库类型，所以本工程建成后将不会对原水阳江水温结构造成影响。故本次项目的建成水库水温不会对河流水生生态系统产生影响。

### iii 饵料基础变化对鱼类资源的影响

枢纽工程运行后，库区水面变宽，水流变缓，营养物质滞留，透明度升高，有利于浮游生物的繁衍，浮游植物、浮游动物种类和现存量均会有所增加，水体生物生产力提高，有利于仔幼鱼和缓流或静水性鱼类的生长。工程区域底栖动物中原有流水性种类减少，静水或微流水的种类和数量将会增加，静水的软体动物

也可能出现,对静水、缓流的底层鱼类生长、发育有利,但流水性鱼类饵料资源会明显下降。鱼类的饵料生物基础从原江河流水生境的以底栖动物、着生藻类为主,演变为以浮游生物、游泳生物或有机碎屑为主,鱼类饵料结构发生了较大变化。工程区域以浮游生物、有机碎屑等为食的缓流、静水性鱼类资源会得到发展,以底栖动物和着生藻为食的流水性底栖鱼类资源会明显下降。运行期间,水生生物饵料基础总生物量受库区补给有所增加,因此鱼类资源量将可能有所上升。

#### iv 对鱼类重要生境的影响

枢纽工程运行后,对鱼类产卵场会产生一定影响。工程运行后,主要是对该区域河段产漂流性卵鱼类的产卵场产生较大影响。枢纽工程在丰水年、平水年和枯水年,均在高水位运行,流水河段较短,可能难以满足鱼类产卵需求。

枢纽工程建成后,水流变缓,透明度升高,营养物质滞留,水体营养负荷增加,浮游生物会增加。由于绝大多数鱼类仔幼鱼食物为浮游动物,工程的形成,无疑为仔幼鱼的索饵、肥育创造了良好条件,工程区域将成为良好的鱼类育幼场所。同时,该区域也为缓流或静水性鱼类索饵肥育提供了宽阔的空间,但流水性鱼类索饵肥育场功能相应萎缩。

#### v 对鱼类组成的影响

工程形成后,工程区域水文情势将发生很大变化,水位抬高,水流变缓,流水生境萎缩。鱼类组成将由流水性鱼类逐渐转变成缓流水和静水鱼类为主。根据生态现状调查,评价区域内目前没有发现有长距离洄游习性的鱼类种类,只有短距离繁殖、索饵、洄游。工程区域江段原来适应于流水环境中生活繁衍的鱼类由于库区没有适宜完成其生活史的水域环境,在工程水域的数量将减少,甚至消失。适应于缓流或静水环境生活的鱼类,由于该水域的环境条件适合其生长繁殖,可能发展成优势种。总体上,流水性鱼类比例会显著下降,缓流或静水性鱼类比例则明显升高。工程建设鱼类通道和生态流量下泄设施,工程建成后,将使河道人工阻隔消除,生态流量基本满足鱼类繁衍对水深和流速的要求,并且使河道不断流,对评价范围内的短距离洄游鱼类生存繁衍较为有利。

#### 10.4.8.3 水生生态环境保护措施

施工时段避开鱼类繁殖期。涉水建筑物采取围堰作业方式,严格施工期管理。加强渔政监督和执法,制定水生态保护方案。运行期枢纽建设鱼道、诱鱼设备及生态流量下泄及监控设施保证枯水期水阳江拦河坝下生态流量,加大水生生物环



保宣传教育力度。

#### 10.4.9 固体废物

本工程施工期产生的固体废弃物主要为施工弃土（包括枢纽建筑物清基、堤防加固工程清淤弃土）、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中弃土弃渣量为 30.59 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾量约为 6.55 万 t，生活垃圾 63t/a。工程弃土多用于取土坑的回填，剩余的弃置弃土区。建筑垃圾尽量回收利用，不能利用的就近用于施工道路垫层填筑，剩余部分交由当地市容行政管理部门规定的地点进行堆放。生活垃圾收集后定期送附近垃圾场处置。因此，在落实相关环保措施的前提下，本项目施工期固废可以得到合理的处理、处置，对环境产生的影响较小。

#### 10.4.10 土壤环境

##### 10.4.10.1 土壤环境质量现状

根据土壤现状监测结果，各监测点的监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618—2018）中风险筛选值，区域土壤环境质量现状较好，作为农用地时的土壤污染风险较低。

##### 10.4.10.2 土壤环境影响评价结论及保护措施

本工程施工前均进行表土剥离并进行单独存放，施工结束后用于迹地恢复，施工期间的污废水经过妥善处理不外排，固体废物分类安全处理，施工机械勤加保养，防止漏油；采取以上措施后，施工期间生产、生活活动基本不会对项目区土壤环境造成影响。

#### 10.4.11 工程占地与移民安置

##### 10.4.11.1 工程占地

本工程永久征地为枢纽布置工程征地、水阳江堤防加固征地以及上游水阳江淹没用地。根据主体工程设计成果计算，本次工程用地总面积 6762.51 亩，其中农用地 1343.07 亩，建设用地 322.06 亩，未利用地 5097.39 亩。

本工程临时占地主要为弃土区占地、施工布置区占地和施工道路占地等。临时占地总面积 688.68 亩，与永久征地重复占地面积 49.52 亩，新增征地 639.16 亩，其中农用地 620.58 亩，建设用地 4.03 亩，未利用地 14.54 亩。

根据施工组织设计，取土区、弃土区、施工布置等临时占地均在施工结束后及时进行复垦，施工规划取、弃土区结合使用，尽量减少占地；工程永久占地主要为枢纽主体河道占地、管理所占地及淹没区，工程主体枢纽区级管理所占地面

积较少，淹没区占地主要为原堤防内滩地及荒地，淹没后最终归为河道面积。综上所述，本工程对区域土地资源影响较小。

#### 10.4.11.2 移民安置

本次工程枢纽布置及堤防加固工程区域拆迁房屋建筑面积总计 228m<sup>2</sup>，搬迁户数为 2 户，搬迁人口共计 5 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m<sup>2</sup>，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。拆迁安置采取货币化补偿方式进行安置，具体安置工作由地方政府负责实施。本次拆迁人数及面积较少，本项目移民安置带来的环境影响及社会影响较小。

#### 10.4.12 人群健康

##### 10.4.12.1 人群健康影响评价结论

根据相关调查资料，工程地区曾经为血吸虫病流行区，但宁国市和郎溪县多年前已阻断了血吸虫病传播，血吸虫病危害已基本消除，而宣州区多年来一直是安徽省血吸虫病防治的重点地区，截至 2015 年底，宣州区达到了血吸虫病传播控制标准。宣州区血吸虫病主要沿水阳江两岸分布，流行历史久远。2008 年达到血吸虫病疫情控制标准，2013 年达到血吸虫病传播控制标准，由于钉螺分布较为广泛，进一步降低疫情难度较大。根据宣城市十三五血吸虫病防治规划实施情况汇报（截至 2019 年 9 月 26 日），郎溪县、绩溪县已通过省级考核验收，达到血吸虫病消除标准，宣州区、泾县正在进行乡镇级血吸虫病传播阻断达标工作，实现了规划的阶段性目标。但在遭受 2020 年洪涝灾害等自然因素影响下，个别地区甚至会出现疫情回升，血吸虫病传播风险难以完全消除。

工程建设对钉螺扩散的影响主要表现在取弃土不当和草皮护坡引进造成钉螺扩散。根据目前水利血防工程和血吸虫病防治经验，工程在采取相应的防范措施后，大多不会造成钉螺的扩散。工程对血吸虫病流行的影响主要表现在施工人员因接触疫水而感染血吸虫病、施工生活区卫生防护措施不到位造成的疫情传播以及移民安置不当造成的血吸虫病流行。根据以上分析，本工程在严格落实各项血吸虫病防治措施的前提下，不会造成项目所在区域的钉螺扩散和血吸虫病流行。

##### 10.4.12.2 人群健康防护措施

土方开挖、清基施工过程中严格按照血防部门提供的安全动土方法，做到取土和弃土规范化，防止施工造成钉螺扩散和转移。施工进场前开展查螺灭螺工作，施工活动结束后及时对施工营地进行清理、消毒，避免产生新的钉螺孳生地。切

勿从血吸虫病流行区（尤其是有螺区）引进草皮护坡，草皮应种植在河道最高水位线以上，防止钉螺扩散。加强施工人员管理与健康宣传教育，定期开展施工区卫生检疫与防疫，配备必要的劳保用具和预防药品。

## 10.5 环保投资

根据海棠湾水利枢纽工程环境影响、环境保护措施及有关措施实施的基础单价和综合单价，估算本工程环境保护专项投资为 361.68 万元，水土保持投资 476.03 万元。本工程环境保护总投资 361.68 万元，环保投资占工程总投资的 0.5%。

## 10.6 总体结论

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》目录中鼓励类水利项目，项目建设符合国家产业政策；项目建设内容符合《水阳江、青弋江、漳河流域防洪规划报告》、《宣城市城市总体规划》和《宣城市城市防洪规划》、《宣城市水阳江城区段生态蓄水规划》、《宣城市城市排水（雨水）防涝综合规划》等规划要求，本工程建成后可蓄水 1748 万  $m^3$ ，相当于一座中型水库蓄水量。项目建设后一方面满足了宣城市城市供水要求，提高了城市供水保证率，增强了城市供水抗风险能力；另一方面也为坝址下游地区应急供水提供了水源保障。

工程建设对环境的不利影响主要表现为施工期间“三废”排放可能对区域地表水水质、环境空气和声环境质量的影响，以及施工活动产生水土流失、工程占地对土地资源产生的影响。除工程永久占地外，工程在采取优化调整、避让或减轻不利影响的综合环境保护措施后，其不利影响可以得到有效消除或减缓。从环境影响角度分析，工程建设可行。