

目录

概述	1
1.评价任务由来	1
2.环境影响评价的工作过程	4
3.分析判定相关情况	4
4.关注的主要环境问题及环境影响	5
5.主要评价结论	5
1 总则	7
1.1 评价目的	7
1.2 编制依据	7
1.3 评价因子与评价标准	10
1.3.1 环境影响识别与筛选	10
1.4 评价等级和范围	17
1.5 评价时段和重点	26
1.6 环境保护目标和要求	27
2 工程概况	31
2.1 项目基本概况	31
2.2 流域概况	32
2.3 工程建设的必要性	37
2.3 工程任务	38
2.4 工程内容和规模	38
2.5 工程总布置及主要建筑物	50
2.6 施工组织	60
2.7 项目建设征地	71
2.8 移民安置规划	72
2.9 工程管理	73
3 工程分析	75
3.1 与相关政策、规划及产业政策等的符合性分析	75
3.2 工程规模的环境合理性分析	85
3.3 工程方案的环境合理性分析	86
3.4 工程施工环境影响源强分析	91
3.5 工程运行期环境影响分析	103
3.6 工程分析结论	107
4 环境现状	108
4.1 流域概况	108
4.2 区域水资源及开发利用现状	110
4.3 水环境现状调查及评价	123
4.4 声环境质量评价	139

4.5 环境空气质量现状调查与评价	140
4.6 土壤质量现状调查与评价	141
4.8 生态环境现状调查与评价	146
5 环境影响预测与评价	206
5.1 对河道水资源的影响分析	206
5.2 对水阳江水文情势的影响	209
5.2.1 坝上耗水量分析	209
5.2.2 坝下需水量分析	210
5.2.2 坝下干流生态需水量确定	212
5.3 运行期蓄水位的影响	217
5.4 对地下水环境的影响	232
5.5 对陆生生态的影响分析	237
5.6 对水生生态的影响分析	244
5.7 对水土流失的影响	249
5.8 地表水环境影响预测与评价	257
5.9 大气环境影响预测与评价	260
5.10 声环境影响预测与评价	264
5.11 振动环境影响预测与评价	273
5.12 固体废物影响	273
5.13 人群健康分析	275
6 环境风险分析	278
6.1 评价目的	278
6.2 环境风险识别	278
6.3 工程环境风险分析	278
6.3.1 施工期环境风险分析	278
6.4 环境风险应急预案	282
7 环境保护对策措施	290
7.1 水环境保护措施	290
7.2 水生生态影响环境保护措施	297
7.3 陆生生态影响环境保护措施	301
7.4 土壤环境保护措施	304
7.6 大气环境保护措施	305
7.7 声环境保护措施	309
7.8 振动环境保护措施	311
7.9 固体废弃物环境保护措施	311
7.10 土壤环境保护措施	313
7.11 水土流失防治措施	313
7.12 人群健康环境保护措施	321
7.13 第三人合法水事权益保护措施	324
7.14 环境保护措施汇总	324

8 环境监测与管理	326
8.1 环境管理	326
8.2 环境监理	327
8.3 环境监测计划	330
8.4 环境保护验收	332
9 环保投资与环境经济损益分析	335
9.1 环保投资估算	335
9.2 环境影响经济损益分析	337
10 结论和建议	340
10.1 项目基本概况	340
10.2 产业政策及建设依据	341
10.3 工程分析主要结论	341
10.4 环境影响评价结论和措施	342
10.5 公众参与和会商意见处理	348
10.6 总体结论	348

概述

1.评价任务由来

宣城市位于安徽省东南部，处在苏、浙、皖三省交界处，属于皖南山区余脉与长江中下游冲积平原结合地带。宣城市紧临长三角和长江黄金水道，区位优势凸现，地理位置优越。辖区内有 5 个县市区与苏浙两省毗邻，中心城区距上海、南京、杭州、合肥等大中城市的距离均在 300km 左右，是连接安徽省与长三角地区的陆上纽带，是承接长三角地区产业转移经济辐射的“桥头堡”是安徽省“东向发展”战略的“排头兵”，同时也是安徽省沿江开发开放的重点城市之一。近年宣城市旅游业及生态建设加速发展，先后建成了宛陵湖、宛溪河一期、梅林公园等生态景观工程，正以敬亭山文化旅游度假区建设规划为依托，向水阳江推进，打造水阳江韵滨水休闲带，形成山-水-城-田交融的生态旅游、休闲圣地。

水阳江流域面积 10385km²，干流长 273km，是宣城市目前的城市饮用水源地。水阳江城段上游自杨村电站，下游至硃石山段，河道长约 23.4km。左岸自上而下分别为城东联圩、老城区、敬亭圩、敬亭山、规划的敬亭湿地和养贤圩，右岸自上而下分别为双桥联圩、五星圩和朱桥联圩；双桥河和宛溪河作为水阳江的两个支流，分布在水阳江左右岸（详见图 1-1）。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 500m 的水口村，取水口取水水位均为 7.1m，现状总取水规模为 14.5 万 t/d。2013 年 12 月 16 日受上游杨村电站截流蓄水影响，宣城市区出现大面积停水，停水时间长达 18 小时，市区 30 多万人用水受到影响。为提高城市供水的抗风险能力，保障城市供水，急需在水阳江干流建设蓄水水源工程。

因此，为提高供水保证率，改善水阳江、双桥河水环境，打造水阳江韵滨水休闲带，营造敬亭山水景观，再现“青山横北郭，白水绕东城”的古风古韵，拓展城市发展空间，2014 年宣城市水利局委托上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司开展了《水阳江城段生态蓄水工程规划》（下简称《规划》）的编制工作，2015 年 3 月，宣城市人民政府以（宣政秘[2015]57 号文）予以批复。

2020 年 2 月，宣城市发展和改革委员会以“发改审批〔2020〕42 号”批复了水阳江城段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程可行性研究报告，同年 9 月，宣城市发展和改革委员会对优化后海棠湾枢纽布置和部分工程任务予以原则同意。2020

年 10 月，长江水利委员会以“长许可〔2020〕234 号”作出行政许可决定，同意建设水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程。同年，宣城市水利局委托安徽皖欣环境科技有限公司同步开展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工作。



图 1-1 项目地理位置图

2.环境影响评价的工作过程

项目环境影响报告书编制过程中主要时间节点如下：

1、环评委托：2020 年 6 月 2 日受宣城市水利局委托委托，我公司承担该项目环境影响评价工作；

2、网络一次公示：接受宣城市水利局委托后，我公司配合建设单位于 2020 年 6 月 4 日在宣城市人民政府宣城市水利局网站 <http://slj.xuancheng.gov.cn/News/show/1128293.html> 进行了第一次环评公示。与此同时，我单位按照环境影响评价法律法规及技术导则的要求，组织专业技术人员对工程涉及地区进行了实地调查与查勘，走访了工程所在地区的相关政府部门以及工程沿线部分群众，收集了工程规划、设计图件和当地自然环境现状等环评所需的基础资料，开展了环境质量现状监测、生态现状调查和公众参与等工作。

3、标准确认：宣城市宣州区生态环境分局于 2020 年 8 月 4 日以“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”（见附件 2），对本次评价所执行的标准进行了确认；

4、现状监测：2020 年 6 月委托安徽省分众分析测试技术有限公司对项目区环境质量等开展进行了现状监测；

5、网络二次公示：2020 年 8 月完成《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报告书》初稿编制，建设单位于 2020 年 8 月 26 日宣城市人民政府宣城市水利局网站 <http://slj.xuancheng.gov.cn/News/show/1149392.html> 进行了报告书征求意见稿公示，同时在项目周边的环境敏感点公告栏张贴公示；

6、报纸公示：2020 年 8 月 28 日和 9 月 3 日，在《安徽日报》进行了两次报纸公示以征求公众意见。

7、修改完善：2020 年 9 月~2022 年 11 月。在本报告书编制过程中，得到了宣城市生态环境局、宣城市宣州区生态环境分局、宣城市水利局、上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司等单位的大力支持和协作。在此，谨向上述单位的有关领导、专家和技术人员表示诚挚的谢意！

3.分析判定相关情况

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目枢纽工程属于“五十一、水利 124 水库”中“库容 1000 万立方米及以上；涉及环境敏感区”，

因此，应编制环境影响报告书；枢纽上、下游河道整治工程属于“五十一、水利 128 河湖整治”中“涉及环境敏感区”，应编制环境影响报告书；枢纽两岸堤防加固工程属于“五十一、水利 127 防洪除涝工程 其他”，应编制环境影响报告表。

本工程为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类 二、水利—1、江河湖海堤防建设及河道治理工程；11、综合利用水利枢纽工程”，属于“鼓励类”项目。

根据拟建项目所在区域的环境质量现状监测结果，项目所在区域地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、土壤环境以及底泥均满足相应的环境质量标准；本工程占地对工程所在区域土地资源影响较小，不会超过其土地利用资源上限；本项目属于《宣城市重点流域“十四五”水生态环境保护规划》工程内容，不属于环境准入负面清单。

4.关注的主要环境问题及环境影响

（1）分析建设项目与国家产业政策、生态保护红线、安徽省生态功能区划等的相符性；

（2）施工期环境影响；

（3）工程建设前后水文情势的变化情况；

（4）工程运行对上下游水质、水温及水生生态的影响；

（5）拦河坝阻隔对生态环境的影响。

5.主要评价结论

本工程的建设符合国家、地方产业政策和相关法律、法规要求；本项目为非污染类生态类项目，项目的建设过程中将对当地生态环境、声环境、水环境、大气环境等造成一定影响，通过采取合理的生态补偿和水土保持措施，以及污染防治措施，可将影响降至环境可接受范围之内。本工程实施后，提升了水阳江城区段滨水人居环境质量，拓展了城市发展空间，增强了宣城市城市供水抗风险能力，提高供水保证率，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，也为港口湾灌区五星朱桥圩片自流灌溉取水创造条件。是一项水利民生工程。

项目施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，施工结束污染消失。工程实施生态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对

环境的不利影响得到有效控制和缓解。在公众参与公示期间，没有收到反对意见。项目在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，从环境影响角度分析，工程建设是可行的。

1 总则

1.1 评价目的

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程项目施工期和营运期将对区域环境产生一定的影响，评价拟在对工程区域环境现状调查的基础上，通过工程污染分析，类比分析等方法预测工程建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行措施，为工程决策提供依据，指导工程环境保护设计和工程施工及营运期环境管理。

环境影响评价工作的具体目的如下：

（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）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- （5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 实施）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- （8）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- （9）《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；
- （10）《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修订）；

- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2013.12.28 修订）；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.05 实施）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1 起施行）；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 日施行）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1 起施行）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017.3.1 修订）；
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）；
- (18) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号，2015.4.2 发布）；
- (19) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号，2013.9.10 发布）；
- (20) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号，2016.5.28 发布；）
- (21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021.1.1）；
- (22) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，国家发展和改革委员会第 29 号令；
- (23)《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》，国办发〔2016〕81 号；
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98 号；
- (26) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2019.1.1 施行）；
- (27) 《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气〔2018〕179 号）；
- (28) 关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知，环规财〔2017〕88 号；
- (29) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019 年 11 月）；
- (30)《安徽省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 2 月 1 日批准）；
- (31) 《安徽省环境保护条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (32) 《安徽省大气污染防治条例》（2015 年 3 月 1 日起施行）；
- (33) 《安徽省大气污染防治行动计划实施方案》，安徽省人民政府，皖政〔2013〕89 号；
- (34)《安徽省 2021 年应对气候变化和大气污染防治重点工作任务》（皖大气办〔2021〕3 号）；

- (35) 安徽省实施《中华人民共和国河道管理条例》办法，（2017 年修正）；
- (36) 《安徽省饮用水水源环境保护条例》，2016 年 10 月 8 日；
- (37) 《中共安徽省委安徽省人民政府关于全面打造水清岸绿产业优美丽长江（安徽）经济带的实施意见（升级版）》（皖发〔2021〕19 号）；
- (38) 《安徽省生态保护红线》，安徽省人民政府，2018 年 6 月；
- (39) 中共安徽省委办公厅安徽省人民政府办公厅关于印发《安徽省划定并严守生态保护红线实施方案》的通知（2017.9）；
- (40) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），2022 年 8 月 16 日发；
- (41) 《安徽省土壤污染防治工作方案》，2016 年 12 月 29 日；
- (42) 《宣城市大气污染防治行动计划实施细则》，2014 年 1 月 23 日；
- (43) 《宣城市水污染防治工作方案》，2015 年 12 月；
- (44) 《宣城市深入打好污染防治攻坚战分工方案》，2022 年 10 月 31 日；
- (45) 《宣城市城市声环境功能区划分方案》，2019 年 1 月。

1.2.2 技术导则及规范

- (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 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (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 679-2019）；

1.2.3 相关规划

- (1) 《安徽省生态功能区划》（2003 年 9 月）；
- (2) 《安徽省主体功能区划》；
- (3) 《安徽省水功能区划》；
- (4) 《安徽省水环境功能区划》，（2003 年）；
- (5) 《宣城市城市总体规划》（2016~2030）；
- (6) 《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
- (7) 《宣城市“十四五”生态环境保护规划》；
- (8) 《宣城市水生态环境保护“十四五”规划》；
- (9) 《安徽敬亭山国家森林公园总体规划（2016-2025）》。

1.2.4 其他文件

- (1) 项目委托书；
- (2) 《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）。
- (3) 《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）；
- (4) 《关于宣城市水阳江城区段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程初步设计的批复》（宣水工管[2021]217 号）；
- (5)《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)；
- (6) 建设单位提供的其它文件。

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 1.3.1-1。

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、SO₂、NO₂；
- (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 1.3.1-1 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

1.3.2.1 地表水环境质量评价标准

评价范围内枢纽段水阳江评价段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类水质标准，一三水厂水源地段水阳江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的II类水质标准。

表 1.3.2-1 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	铁路桥至杨滩大坝 9km	III类	
	工业用水区	杨滩大坝至硃石村 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 1.3.2-2 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（℃）	-	-	《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 _{Cr} ）	≤15	≤20	
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤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。

1.3.2.2 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 1.3.2-3 地下水环境质量标准限值(单位：mg/L，pH、总大肠菌群除外)

指标名称	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氯化物	硫酸盐
标准值	6.5~8.5	≤0.50	≤20	≤1.0	≤0.002	≤250	≤250
指标名称	氰化物	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	总大肠菌群
标准值	≤0.05	≤0.01	≤0.001	≤0.05	≤450	≤0.01	≤3.0
指标名称	镉	铁	锰	溶解性总固体	耗氧量	细菌总数	
标准值	≤0.005	≤0.3	≤0.1	≤1000	≤3.0	≤100	

1.3.2.3 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 1.3.2-4 环境空气评价执行标准相关值

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	单位
TSP	年平均	80	200	μg/m ³
	24 h 平均	120	300	
SO ₂	年平均	20	60	
	24 h 平均	50	150	
	1h 平均	100	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 h 平均	80	80	
	1h 平均	200	200	
CO	24 h 平均	4	4	mg/m ³
	1 h 平均	10	10	
O ₃	日最大 8 h 平均	100	160	μg/m ³
	1 h 平均	160	200	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	24h 平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	24h 平均	35	75	

1.3.2.4 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 1.3.2-5。

表 1.3.2-5 《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

1.3.2.5 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。

表 1.3.2-6 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg（pH 除外）

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60:	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

1.3.2.6 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 1.3.2-7。

表 1.3.2-7 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

项目		筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
	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

1.3.3.1 废水排放标准

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/T18920-2020）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》（GB5084-2021）中‘水田作物’标准，用作周边农田施肥；项目运营期管理处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/T18920-2020）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于绿化。

1.3.3.2 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 1.3.3-1 《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	

1.3.3.3 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1.3.3-2。

表 1.3.3-2 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

1.3.3.4 固体废物排放控制标准

项目固体废弃物中的危险废物按照《国家危险废物名录》（2021 年版）分类，危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其标准修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）要求；一般工业固体废物参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）采取防渗、防雨、防扬尘等环境保护措施。

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

①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）。

本项目枢纽工程为拦河闸坝建设项目。根据初设内容，本项目过水断面宽度占用比例 $R=100 \geq 10$ 。根据水文要素影响型建设项目评价等级判定（表 2），判断评价等级为一级。

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	一级标准	判定结果	评价等级
受影响地表水域	过水断面宽度占用比例 R/%	100	$R \geq 10$	大于 10	一级

②枢纽两岸堤防加固工程及河道治理工程属于水污染型建设项目，仅施工期产生少量生产及生活废水，污染物性质较简单，主要为 SS、COD 和石油类等。施工期冲洗废水等经处理后回用，生活污水经处理后回用；工程建成运行后污废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，污废水产生量不大，污染物性质简单；运行期项目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，枢纽两岸堤防加固工程及河道治理

工程地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

综上，本项目枢纽工程地表水环境影响评价工作等级为一级；枢纽两岸堤防加固工程及河道治理工程地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

（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。见图 1.4.1-1。

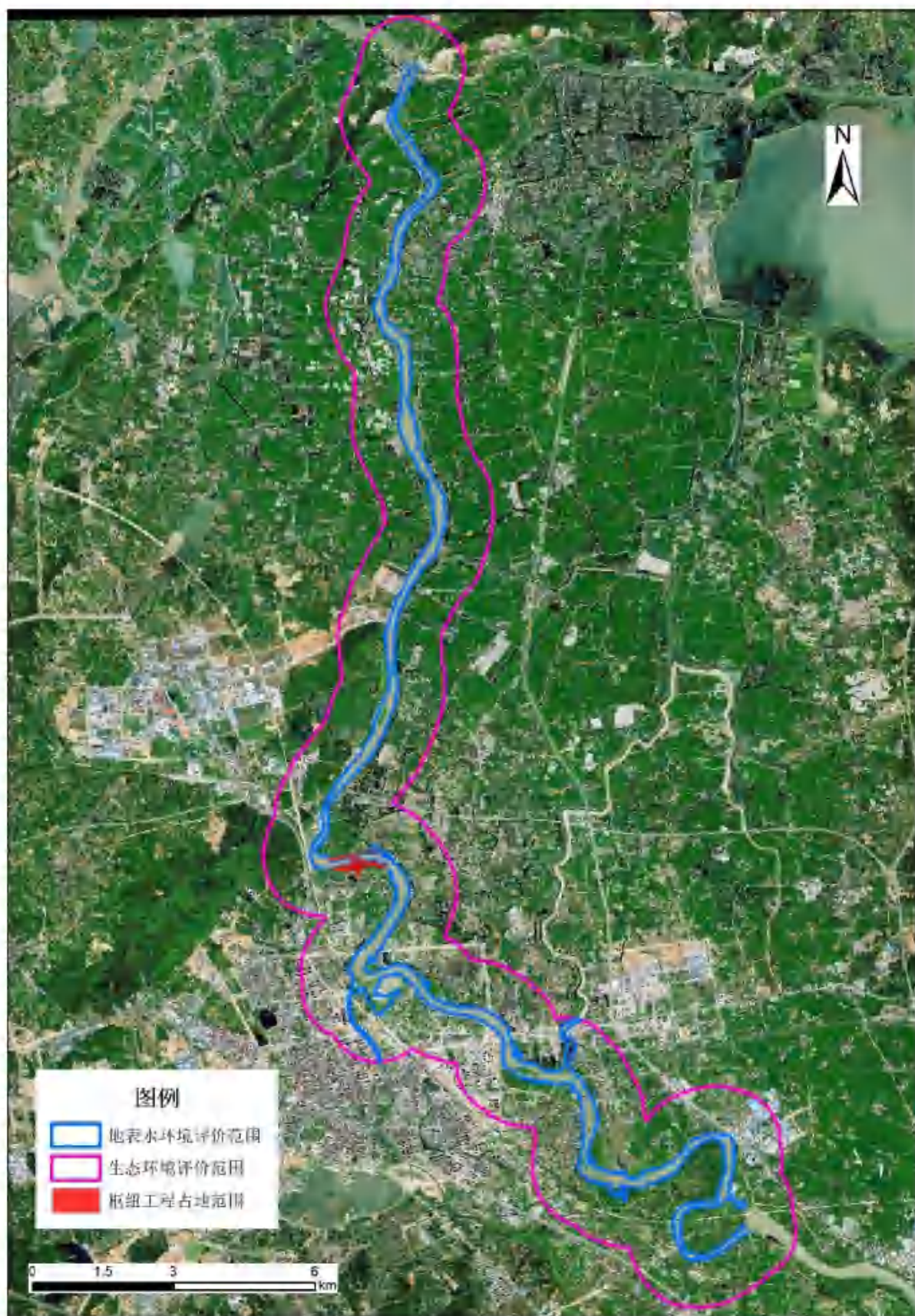


图 1.4.1-1 地表水、生态环境评价范围图

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

本项目枢纽工程属于生态影响类项目，枢纽两岸堤防加固工程及河道治理工程属于水污染型建设项目。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 m³，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，以工程区地形分水岭及地下水排泄基准面为界。

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

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）可知“6.1 评价等级判定”中：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
 - b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
 - c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
 - d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
 - g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
 - h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。
- 经调查本项目情况如下：
- 1) 本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园；
 - 2) 本工程影响范围内涉及生态保护红线；
 - 3) 本工程为水利枢纽项目，根据（HJ 19-2022）中“在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级项目”要求，评价等级上调一级。

综上所述，确定本项目生态环境影响评价等级为一级。

(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/T19-2022)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）以及受影响水域周边 1000m 范围。

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。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》(HJ2.4-2021)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》（HJ2.4-2021）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周边 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

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为水利枢纽工程，属于附录 A“表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中“水利”中“库容 1000 万 m³ 至 1 亿 m³ 的水库”，该部分属于Ⅱ类项目，属于生态影响型项目。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
	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。



图 1.4.1-2 声环境评价范围图



图 1.4.1-2 土壤环境评价范围图

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 ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析a
a: 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、堆土区、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

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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。

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 m³，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，保障区域生态用水，从而改善区域水生态系统。工程建成后将对水阳江

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

根据项目初设，该工程位于宣城市宣州区，总用地面积 6,989 亩。其中永久占地面积 6393 亩，其中农用地 1196 亩，建设用地 235 亩，未利用地 4962 亩；临时占地面积总面积 596 亩。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 环境敏感区和环境保护目标

1.6.1 环境敏感区

根据现场调查以及宣城市“三线一单”、宣城市“三区三线”、宣城市生态建设规划等内容核实，项目施工区域不涉及生态敏感区，项目施工区域生态类型主要为农业生态系统，无水源涵养、土壤保持、生物多样性、防风固沙等生态服务功能区。本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园；本工程生态影响范围内涉及宣城市饮用水源保护区。

本项目与最近的生态保护红线区域位置关系详见下表及图 1.6.1-1。经分析可知，枢纽工程区域不涉及生态保护红线区域，最近的生态保护红线区域为敬亭山风景名胜区，与其最近距离约为 0.8km

表 1.6.1-1 枢纽工程与周边生态红线与周边生态红线位置关系

红线区域名称	相对地块/方位	距离（m）
敬亭山风景名胜区	W	约 800
宣城市一、三水厂饮用水源保护区	S	约 11000
宛陵湖湿地公园	S	约 6700

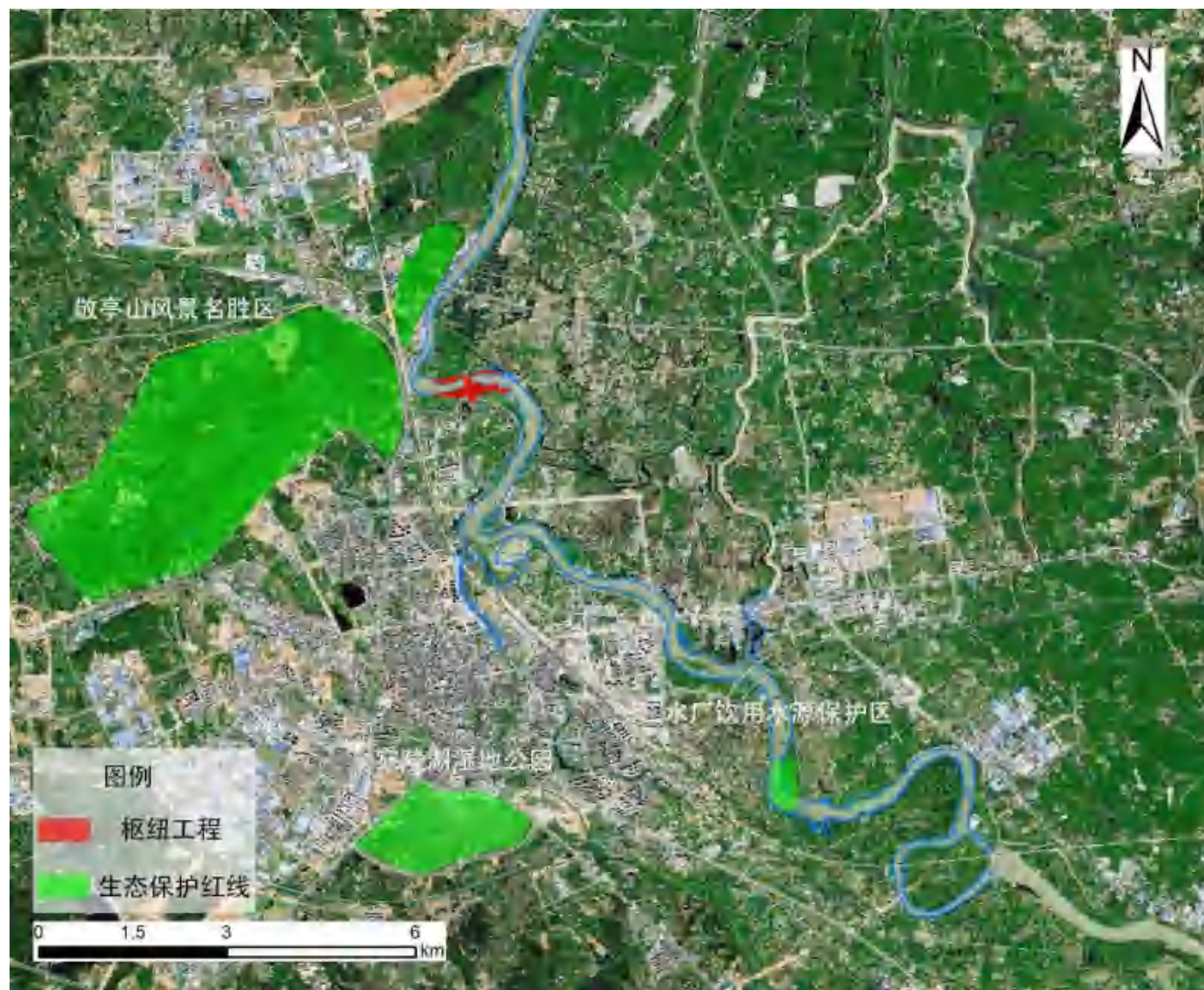


图 1.6.1-1 枢纽工程与周边生态保护红线位置关系图

1.6.2 环境保护目标

本次评价在现场调查和查阅相关资料的基础上，确定枢纽工程周的环境保护目标，分布情况见表 1.6.2-2 和图 1.6.2-2。

表 1.6.2-1 项目施工期环境保护目标一览表

定义枢纽中心点为 0, 0								
类别	序号	名称	坐标		方位	距离（m）	规模（人）	执行标准
			X	Y				
大气环境	1	下梁村	-300	-420	SW	560	60	GB3095-2012 二级标准
	2	上梁村	-10	-300	S	295	80	
	3	孙村	220	-360	SE	440	60	
	4	戚村	-580	250	NW	590	80	
	5	周吴村	510	-500	SE	790	65	
	6	杨滩村	600	0	ENE	1100	45	
	7	金村南	10	300	NE	300	30	
	8	澄江新村	-400	-1100	SW	1200	2000	
地表水环境	1	水阳江			穿越		中型河流	GB3838-2002 III类
地下水环境	区域浅层地下水							GB/T14848-2017 III类标准
声环境	枢纽工程占地范围外 200m 范围内居民区等							GB3096-2008 2 类标准
生态环境	生物多样性、生态风险、生态保护红线							维护生态系统、物种及基因多样性。
土壤环境	规划区范围及其周边土壤环境							《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相应标准。



图 1.6.2-2 大气、声环境保护目标图

2 工程概况

2.1 项目基本概况

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。
见图 2.1-1。

建设性质：新建。

工程建设主要内容：枢纽主体工程、枢纽上下游河道整治、枢纽管理范围内堤防加固和影响处理工程。海棠湾枢纽工程由蓄水钢坝闸、调节闸、升船机、鱼道和分流岛组成，建筑物在垂直河流方向一字型布置，其中升船机布置在左岸，调节闸布置在升船机和钢坝闸之间，鱼道结合翼墙布置在钢坝闸右岸。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。为理顺河势，枢纽沿主河槽向左岸布置，切除了两岸部分滩地，同时对左岸敬亭圩堤防进行加固，右岸五星圩堤防加固由《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》统一实施。

建设范围：工程建设的范围为枢纽工程上、下游 0.75km 的河道。

移民安置：根据项目初设，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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，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。

工程征地：根据项目初设，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；临时占地为工程临时堆土区占地、施工布置区占地、施工道路占地和填塘固基占地等。根据项目初设，该工程位于宣城市宣州区，总用地面积 6,989 亩。其中永久占地面积 6393 亩，其中农用地 1196 亩，建设用地 235 亩，未利用地 4962 亩；临时占地面积总面积 596 亩。

施工进度：计划安排工程建设期 36 个月，其中工程筹建期 3 个月，工程施工总工期 33 个月(工程准备期、主体工程施工期和工程完建期)，即第 1 年的 6 至 8 月为工程筹建期，第 1 年 9 月至第 4 年 5 月为工程施工总工期。

工程投资：本项目工程概算总投资 78395.54 万元，环境保护总投资 3876.26 万元，占比 4.9%。

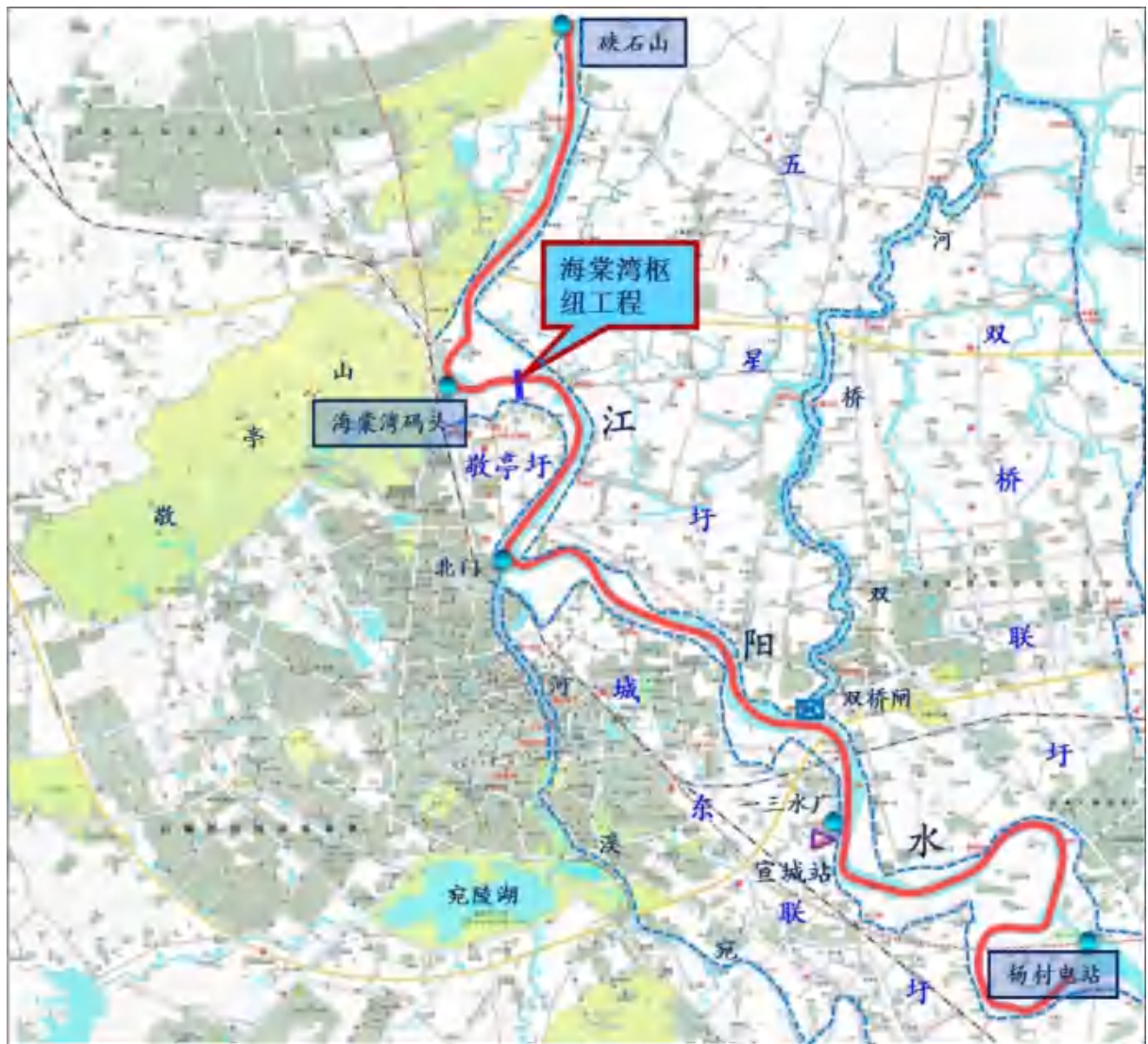


图 2.1-1 建设项目位置图

2.2 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埭泉的华阳河汇入；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 10305km²，其中包括上游浙江省境内 5km²，中下游江苏省境内 1273 km²；安徽省境内 9027km²，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 1120km²，水库调洪库容 4.09 亿 m³，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汭水河的上游，控制流域面积 522km²，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 114km²，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，湖体防洪功能削弱明显。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。

2.2.1 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 275.6km²，年平均流量 55.7m³/s，年径流总量 2.76 亿 m³，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 m³，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 3500m³/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。

2.2.2 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 31.84m³/s，最大洪峰流量港口湾 3920m³/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 27.41m³/s，最大流量 2850m³/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。

郎川河，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 2.2.2-1 宣城市地表水系图

2.2.3 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 m³，是水阳江自然滞洪区。

2.3 工程建设的必要性

宣城市水阳江城段河道由于降雨的时空分布不均、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，区域水系生态用水得不到保障，河道生态基流匮乏，生态系统脆弱。通过本工程的建设，增强了河道调蓄能力，保障了城段河道生态用水，并及时对下游河道生态基流进行补给，实现了水阳江干、支流水系的连通，有利于水阳江城段滨水景观的打造，提高了宣城市城市供水保障。

第一、水阳江是宣城市的“母亲河”，根据相关规划，水阳江城段 23km 河道是宣城市“十四五”期间重要发展方向，目前，该段河道存在枯水期水位低、水位变幅大等问题，影响了水阳江城段滨水景观的打造，制约了宣城市拥江发展战略的实施，同时，与两岸居民日益增长的对美好生活的向往存在较大差距；第二、水阳江是宣城市城乡供水的重要水源地，由于该段河道无调蓄工程，城市居民生活用水安全得不到保障，本工程建成后可蓄水 1748 万 m³，相当于一座中型水库蓄水量，通过日调节计算，将使宣城市城市供水保证率提高到 100%，同时，为水阳江中下游应急供水提供了有力的水源保障；第

三、水阳江流域由于降雨的时空分布不均，枯水期河道平均水位 7.2m，加之水阳江城段河道坡降大，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，河床裸露，河道生态基流匮乏，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”，可及时补充下游河道生态基流，同时对两岸圩区自流灌溉提供有利条件。

因此，本工程的建设是提升水阳江城段滨水人居环境质量的重要举措、是提高城市供水保证率的重要抓手、是改善区域水环境和水生态的基础保障。

2.3 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：以建坝蓄水实现“蓄丰补枯”，改善水阳江城段水生态；提高城市供水保障率，打造城市滨水景观，也为港口湾灌区五星朱桥圩片自流灌溉取水创造条件。

（1）供水灌溉

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。工程建设一方面保障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。

（2）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，保障区域生态用水，改善区域水生态系统。

2.4 工程内容和规模

2.4.1 工程内容概括

为提升水阳江城段滨水人居环境质量，拓展城市发展空间，增强宣城市城市供水抗风险能力、提高供水保证率，保障水阳江城段河道生态用水，改善区域水环境和水生态，实施宣城市水阳江城段生态蓄水工程。结合《水阳江城段生态蓄水工程规划》，本工程建设主要内容为：枢纽主体工程、枢纽上下游河道整治、枢纽管理范围内堤防加固和影响处理工程。

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、调节闸、升船机、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；调节闸的主要功能为调节上游河道蓄水位（避免钢坝闸频繁启闭）同时兼顾冲沙；升船机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，对枢纽影响范围内左岸敬亭圩堤防进行加固（右岸五星圩堤防加固由《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》实施）。枢纽工程建成后调高了河道内常水位，对坝址上游的区域自排、水文站低水测验和杨村电站发电等水利工程和设施产生一定程度上影响。

本工程主要建设规模和内容见表 2.4.1-1，工程平面布置图见附图 2。本报告除特殊注明外，均采用 1985 国家高程基准高程。

表 2.4.1-1 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	钢坝闸共 6 孔，闸孔总净宽 204m，左岸边墩～右岸边墩总宽 262.4m，共有 6 个闸孔（4 个浅孔+2 个深孔）和 7 个墩墙（5 个中墩+2 个边墩）。自左岸至右岸，1#～4#孔（浅孔）单孔净宽 43m，固定坝顶高程 4.0m；5#及 6#孔（深孔）单孔净宽 16m，固定坝顶高程 1.0m，中墩及边墩顶高程均为 11.0m。5#中墩净宽 10m，其余 4 个中墩净宽均为 9.0m，长 27.0m；左、右边墩净宽均为 6.2m，长 27m。中墩及边墩内布置有液压启闭机及其配电设备等，由楼梯与坝内交通廊道及设备廊道相连。	
		调节闸	调节闸位于钢坝闸和升船机之间，与钢坝闸同一轴线，用以冲刷淤沙。洪水期，调节闸兼泄部分洪水，并起稳定闸前主槽的作用。调节闸为胸墙式水闸结构，与钢坝闸底板分缝隔开。调节闸由上游护坦、闸身段、下游消能防冲设施等组成。调节闸为胸墙式水闸结构，孔口尺寸为 3.0×4.0m（宽×高），2 孔。底槛高程为 3.0m，涵顶高程 7.0m，启闭台高程为 14.10m。	
		升船机	拟建升船机按中型游船进行设计，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，升船机分流岛长度 270m，宽度 20m，其中蓄水坝上游长度 107m，蓄水坝下游长度 138m。	
		鱼道	鱼道进口在调节闸消力池末端的分流岛边墙上，距离闸调节闸下游端 42m，鱼道出口在调节闸上游的分流岛边墙上，距离调节闸上游端 65m。采用竖缝式鱼道。鱼道总长度 321.5m。采用对折布置，其中钢其中钢坝闸侧鱼道长度 92.5m，升船机侧鱼道长度 229m。	

			鱼道槽身净宽 2m，在进、出鱼口暗涵式鱼道顶盖板处均设置植草或格栅盖板，便于以后清淤维修，另每隔 20m 设置一处钢化玻璃盖板便于鱼道内采光。采用预制竖缝式隔板，共布置隔板 107 块，缝宽 0.4m，隔板间距 2.5m。隔板高度：均采用 C30 钢筋预制隔板，高度为 3.0m。隔板底高程：隔板底高程 4.20~7.80m；隔板顶高程：7.20~10.80m。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 9~11 个隔板设置一个休闲池，共设 9 个休息池，池长 5m。	
	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。	
	枢纽上下游堤防加固（堤防加固总长 0.75km）	左岸堤防（敬亭圩堤防）加固	堤身加培 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；左岸堤防为 2 级堤防；枢纽范围敬亭圩堤防段桩号 JTK3+100~JTK3+850，总长约 750m。枢纽桩号为 JTK3+350，枢纽上游堤防加固 250m，枢纽下游堤防加固 500m。	
			护岸护坡 外坡设计洪水位以上 0.5m 至堤顶采用草皮护坡，设计洪水位以上 0.5m 至地脚采用生态砌块护坡。护坡下设 10cm 厚碎石垫层，护坡上端设 C20 混凝土封顶（40cm×60cm），下设 C20 混凝土固脚（40cm×60cm）。	
			堤顶道路 堤顶道路采用沥青路面。桩号 JTK3+100~JTK3+850：长 750m，堤顶宽 10.0m。建设路面标准如下：路面宽 8.0m，自堤顶面中心线向两侧倾斜，坡度 1.5%，采用沥青砼路面结构，两侧各 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。	
			填塘固基 堤外水塘分布较多，本堤段堤脚水塘连片，呈带状分布。堤脚大部分水塘是历年筑堤的取土塘及附近居民为了方便生产生活取水用水人工挖塘，塘宽约 10m~80m，距堤脚很近，塘深 1m~3m 不等，局部砂层可能出露，故对枢纽附近的水塘进行填埋，填埋后顶高程同现状滩地高程。	
		右岸堤防（五星圩堤防）加固	已由《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》统一实施，本项目不予评价。	
临时工程	施工营地		施工工厂设施区： 混凝土预制厂、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	

			<p>中线 16m 外），占地面积约 30.3 亩。</p> <p>前方营地：前方营地处于进场道路东侧（紧邻进场道路），占地面积 10 亩，场地平整回填；营地建有建设单位、设计、监理现场办公室以及项目部现场办公室、夜间值班室、会议室、现场实验室、卫生间等，建筑面积 414m²。</p> <p>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。</p>	
	工程交通		<p>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。</p> <p>进场道路：进场道路南起海棠路，北至敬亭圩堤防，为海棠湾枢纽建设需要的配套工程，道路长度约 596m，系在原村路位置新建而成。进场道路总宽 10m，其中车行道为 8m，两侧土路肩各 1m，车行道为混凝土路面。</p> <p>场内交通：场内道路系从进场道路敬亭圩堤防端至施工区内各施工点的临时道路。总长约 5km，采用石渣路面，路面宽 7m，路面厚 60cm。</p>	
	临时堆土场		<p>该工程规划 4 个临时堆土区：分别为表层土堆土区 A，临时堆土区 B，表层土堆土区 C，临时堆土区 D，总占地面积约为 345 亩。表层土堆土区 A 和临时堆土区 B 布置右岸滩地范围内，主要堆存表层土和导流明渠开挖的土方。表层土堆土区 C 和临时堆土区 D 布置在左岸滩地范围内，主要堆存枢纽建筑物回填用土方和部分外调土方（结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方）。本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场。工程中开挖的淤泥就近用于填塘。</p>	
	导流方式		<p>枢纽建筑物工程分 2 个枯水期施工，第 1 年枯水期和第 2 年枯水期。</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。</p>	
辅助工程	工程管理设施	建设 1 处管理用房，1 处设备用房	<p>管理房建筑地下一层，地上二层，总建筑面积为 4352.41 m²。其中地下一层建筑面积 1837.45 m²，主要功能为汽车库、排烟机房、消防泵房及消防水池。地上二层主要为办公室、会议室、监控中心。</p> <p>设备房建筑地下三层，地上一层，总建筑面积 1331.98 m²。设备房一层建筑面积 636.58 m²，主要功能有柴油发电机房、高低压变配电间、大坝喷泉配电间、监控室及其设备间。</p>	
	景观工程	管理用房周边绿化	<p>宣城市水阳江城区段生态蓄水工程景观内容为海棠湾水利枢纽工程中管理房、设备间周边绿地设计，绿地面积约 11542 平方米。</p> <p>植物配置根据周边建筑和景观节点布置来进行设计。设备间周边以绿化结合景观微地形的形式丰富绿化空间层次。本项目绿化以</p>	

			乔木带为主，品种主要为香樟、黄山栎树、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，品种选择日本晚樱、北美海棠、红枫等，形成层次丰富的植物组团。	
	水保工程	土地平整、覆土、植树植草措施、拦挡、排水沟	本工程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、堤防加固工程区、永久办公管理区、临时堆土区、导流明渠区、施工生产区、施工道路区等区域，合计面积 470.2hm ² 。水保分区防治措施工程见 7.11。	
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 3180m ² ，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m ² ，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。生产安置和搬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： 枢纽工程基坑排水在排水沟末端设沉淀池 4 座，投加絮凝剂和中和剂沉淀，静置沉淀 8h 后抽至下游水体，剩余底泥定期人工清除；工厂区车辆冲洗废水设置隔油池（1 座）、沉淀池（1 座）处理；施工废水处理后回用于施工或用于洒水抑尘；生活污水经一体化地埋式生活污水处理设施处理符合《农田灌溉水质标准》后，排入附近农田灌渠。 运行期： 运行期管理局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/T18920-2020）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。	
	大气污染防治		施工期： 施工区配备洒水车抑制扬尘、堆积物料覆盖抑尘等。	
	噪声治理		施工期： 近敏感点施工时设置移动隔声屏障（总计约 1000m），对周边居民进行噪声补偿。 运行期： 水泵等机械设备设置于专用机房内并配备减振装置，设备房封闭隔声。	
	固废处理		施工期： 施工营地配置生活垃圾桶收集生活垃圾，并委托当地环卫部门及时清运。施工期车辆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。 运行期： 海棠湾枢纽工程管理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。枢纽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		施工期： 生产区配备血防防护服及血防药物，设置三格血防厕所。在传染病流行季节和高发区域，定期对易感人群进行抽检。 为预防施工区传染病的流行，应接受当地卫生防疫部门的指导和监督，在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档，健康人员才能进入施工区作业。调查和建档内容主要包括年龄、性别、健康状况、传染病史、来自的地区	

		等。普查项目为：肺结核、传染性肝炎、痢疾，外来施工人员还应检查来源地传染病等。。	
	生态保护	施工期： 对临时堆土场、施工临时占地实施水土保持修复措施。 运行期： 加大鱼类监测力度，采取增殖放流等保护措施，保护土著、特有、濒危鱼类资源；通过鱼道建设一并完成拦河坝生态流量下泄、监控设施的建设，使河道生态流量有保障。对工程管理房周边范围进行绿化。	

2.4.2 工程特性表

表 2.4.2-1 宣城市水阳江城区段生态蓄水工程特性表

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
一	水文			
1	流域面积			
	全流域面积	km ²	10385	
	宣城站以上流域面积	km ²	3410	
2	利用水文年限	年	1951 年~2017 年	
3	径流量（宣城站）			
	宣城站多年平均径流量	亿 m ³	23.8	建库后
	宣城站多年平均流量	m ³	75.4	建库后
	坝址处多年平均径流量	亿 m ³	27.8	建库后
4	设计洪峰流量			
	100 年一遇洪水流量	m ³	5729	
	50 年一遇洪水流量	m ³	4746	
	20 年一遇洪水流量	m ³	3701	
	10 年一遇洪水流量	m ³	3096	
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 ³	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 ³	67.6	
二	工程规模			
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 ³ /s	4746	

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
	设计蓄水位	m	10.00	
	调节闸			
	设计流量	m ³ /s	120	
	升船机			
	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	10.30	
	枢纽下游最高通航水位	m	8.50	
	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	
2	堤防加固工程			枢纽影响范围内
	敬亭圩堤防			
	敬亭圩堤防加固长度	km	0.75	
	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	10	
三	主要建筑物及设备			
	工程等级		II	
	主要建筑物级别		2	
	地震设计烈度		VI	
1	钢坝闸			
	闸室结构型式		底轴驱动翻板钢闸门	
	地基土特性		弱风化粉砂质泥岩	
	固定坝顶高程	m	浅孔 4/深孔 1.0	
	闸孔宽度（净宽×孔数）	m	43m×4 孔+16m×2 孔	
	闸底板长度	m	24	
	中、边闸墩长度	m	27	
	中闸墩厚度	m	9.0/10.0(深浅孔隔墩)	
	边闸墩厚度	m	6.2	
	闸门尺寸（宽×高）	m	浅孔 43×6/深孔 16×9	
	闸门顶高程	m	10.0	
	下游消力池长度	m	36	
	海漫及防冲槽长度	m	56	
	闸门型式		底轴驱动翻板钢闸门	
	闸门尺寸（宽×高）	m	43×6（浅孔）	4 扇

序号	名 称		单 位	数 量	备 注
				16m×9（深孔）	2 扇
	启闭机	型号		卧式液压启闭机	
		容量	KN	2×10000/2×13000-5.8	2×6 只
2	调节闸				
	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	
	闸门型式			潜孔式平面定轮钢闸门	
	闸门尺寸（宽×高）		m	3.14×4.1	
	启闭机容量及台数			QPPYII-400kN/320kN/320kN -4.9m 直升式液压启闭机	2 台
3	升船机				
	升船机型式			液压提升式升船机	
	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	
	上闸首防洪闸门	闸门型式		一字钢闸门	
		闸门尺寸（宽×高）	m	9.3×7.68	
		启闭机容量及台数		YJQ-400KN-2.0	1 台
	上闸首工作门	闸门型式		平面式一字浮箱式钢闸门	
		闸门尺寸（宽×高）	m	7.6×4.185	
		启闭机容量及台数		QRWY-400KN-2.0m 型液压启闭机	1 台
	承船厢	承船厢外形尺寸（长×宽×高）		30×8.6×2.85	
		启闭机型号		液压启闭机	
		启闭机容量及台数		4×1250-5.5 液压启闭机	
	承船厢卧倒门	闸门型式		卧倒式钢闸门	
		闸门尺寸（宽×高）		7.46×1.625	
		启闭机容量及台数		QHLY2×100KN-0.65	2 台
	下闸首检修闸门	闸门型式		浮箱叠梁钢闸门	
		门体尺寸(宽 x 高)		9.3m x 2.0m	2 节
4	鱼道			竖缝式，2m 宽	
	鱼道长度		m	321.5	
	进鱼口设计水位		m	5.8~7.0	
	出鱼口设计水位		m	9.50	
	上游检修闸门	闸门型式		平面滑动钢闸门	
		闸门尺寸（宽×高）	m	2.5× 2.8	
		启闭机容量及台数		QPPY-D-2×60KN-2.5 型液压启闭机	1 台
	下游检修闸门	闸门型式		平面定轮钢闸门	
		启闭机容量及台数		QPPY-D-2×60KN-2.5 型液压启闭机	1 台
四	工程施工				

序号	名 称	单 位	数 量	备 注
	土方开挖	万 m ³	171.49	
	填筑土方	万 m ³	40.16	
	砼及钢筋砼	万 m ³	13.98	
	钢筋	t	7962.46	
	总工期	月	36	
五	投资估算			
	枢纽工程总投资（含影响范围内的敬亭圩堤防加固工程）		78395.54	
	其中：			
	建筑工程	万元	32050.79	
	机电设备及安装工程	万元	3676.21	
	金属结构及安装工程	万元	14869.27	
	临时工程	万元	4887.86	
	独立费用	万元	8358.63	
	基本预备费	万元	3192.14	
	征地拆迁	万元	10701.25	
	水土保持	万元	402.51	
	环境保护	万元	256.88	

2.4.3 工程等级、标准

2.4.3.1 工程等级和标准

本工程主要建设内容为海棠湾水利枢纽工程，同时根据工程布置，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。

海棠湾蓄水坝水利枢纽工程主要由蓄水坝、船闸、调节闸、鱼道等组成。船闸主要功能为旅游通航，采用升船机形式。调节闸主要功能满足蓄水坝蓄水时冲沙、调节上游水位、补充下游生态基流等。

（1）枢纽工程等级

本工程设计洪水标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

100 年一遇校核洪水下，蓄水坝和右侧滩地过洪流量为 5729m³/s，其中蓄水坝闸室段分担流量 4061m³/s。根据《防洪标准》（GB 50201-2014）第 11.1.4 条，本工程为大（2）型水闸枢纽工程，等别为Ⅱ等。海棠湾枢纽工程为综合利用工程，其主要功能为蓄水。

枢纽坝址至杨村电站橡胶坝的蓄水水面河道长度 20.5km，水面面积 299 万 m²，经计算蓄水位 10.0m 高程以下蓄水总量为 1748 万 m³。按《水利水电工程等级划分及洪水标

准》（SL252-2017），为中型水库。

以上分析表明，本工程等别为Ⅱ等，规模为大（2）型，钢坝闸、调节闸、升船机上闸首及两岸连接段堤防等主要建筑物为 2 级，上下游翼墙及升船机闸室、下闸首等建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

（2）通航标准

根据《水阳江航道整治工程初步设计》，宣城市海棠湾至下游雁翅甘家拐，全程 43.9 公里，航道按Ⅳ级线型、Ⅲ级断面，海棠湾至上游杨村电站为等外航道。为满足工程建成后水路游览，本次工程拟建升船机供游船通行，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。

本工程升船机主要功能为旅游通航。

（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。

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 2.4.3-1。

表 2.4.3-1 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(m³/s)	6578	1340	5238	528	5766
50年(m³/s)	5543	1325	4218	528	4746
20年(m³/s)	4589	1100	3489	259	3701
10年(m³/s)	3708	930	2778	259	3037

（2）海棠湾枢纽

规划水位见表 2.4.3-2。

表 2.4.3-2 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
			水位差	m	5.2
	检修水位		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 14m³/s；

(b) 调节闸最大过流能力为 120m³/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) 钢坝闸闸上动态水位。

2) 运行方式

(1) 钢坝闸从全开到全关闭（调节闸闸门 3×3，2 孔，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。关门方式如下：

a) 首先关闭钢坝闸 5、6（备注：闸孔编号靠左岸为 1 号孔，靠右岸为 6 号孔），

b) 其次关闭 1 号闸门到 45°（门体与垂直方向夹角，下同），再将 2 号、4 号、3 闸门依次拉到 60°；

c) 将 1 号闸门拉到 90°到挡水状态，后将 2 号、4 号、3 闸门依次拉到 45°；

d) 最后将 2 号、4 号、3 闸门依次拉到挡水直立状态。

(2) 当钢坝闸闸门顶溢流水深达到 0.3m 即闸上水位达到 10.3m，开启调节闸泄流，通过控制调节闸开度使钢坝闸闸门顶溢流水深不大于 0.3，即闸上水位小于 10.3m。当调节闸开启高度达到 2m，水位 10.3m，仍然有上升趋势，开启 3 号闸孔钢闸门泄洪，开启角度 30 度(门体与垂直方向夹角，下同)；若 3 号孔闸门开启 30 度后，水位还是大于 10.3m，则依次开启 4 号孔闸门 30 度、2 号闸孔 30 度、1 号闸孔 30 度。

(3) 钢坝闸从全关闭到全开（调节闸闸门初始状态为关闭）开启原则：

1) 进入汛期前，应提前解除机械锁定装置，采用液压油缸锁定，确保闸门随时在任何情况下（包括失电）能够卧倒行洪。

2) 根据天气预报，上游出现强降雨时应提前开闸泄水，保证汛期来临时水位控制在 10.0m。

3) 开启方式如下：

a) 水位 10.0m，先开启 3 号闸孔，开启角度 30 度，然后依次开启 4 号孔闸门 30 度、2 号闸孔 30 度、1 号闸孔 30 度。

b) 待下游水位上升值 7.3m 时，3 号孔开启角度 45 度，然后依次开启 4 号孔闸门 45 度、2 号闸孔 45 度、1 号闸孔 45 度。

c) 待下游水位上升到 8.6m 时，1 号、2 号、3 号、4 号闸门，可根据需要，自由开启。

d) 待 1~4 号闸门全部打开完成后方开启 5 号、6 号闸门。

(4) 升船机

上游蓄水期，水位高于 8.5m，在钢坝闸闸门全关或单孔开启时，可以通航。按以上钢坝闸闸门开启方式，钢坝闸开启孔数大于 2 孔，且门顶水深大于 0.3m 时，应停止通航。

(5)调节闸

通常通过开启调节闸控制门顶溢流，减少钢坝闸开启次数。调节闸应两孔均开启，闸门开启高度一般不大于 2m，以减轻大流量对下游的冲刷。

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

海棠湾蓄水枢纽由钢坝闸、调节闸、升船机、鱼道、分流岛、管理房等组成，建筑物在垂直河流方向一字型布置（见下图 2.5.1-1）。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，右侧廊道出口布置于右滩之上，采用楼梯，出口高程 15.0m。

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。

钢坝闸底板上游设铺盖，下游设置消能消力池、海漫及防冲槽，消能防冲护砌末端均设置底板坐落在硬土层的防冲墙。



图 2.5.1-1 枢纽总体布置概念图

2.5.2 枢纽工程主要建筑物布置

枢纽主要由蓄水坝、调节闸、升船机、鱼道、分流岛等组成，垂直于河流方向一字型布置，其中升船机位于水阳江左岸，调节闸位于蓄水坝与升船机之间，分流岛用于分隔蓄水坝与升船机，鱼道布置于分流岛内。

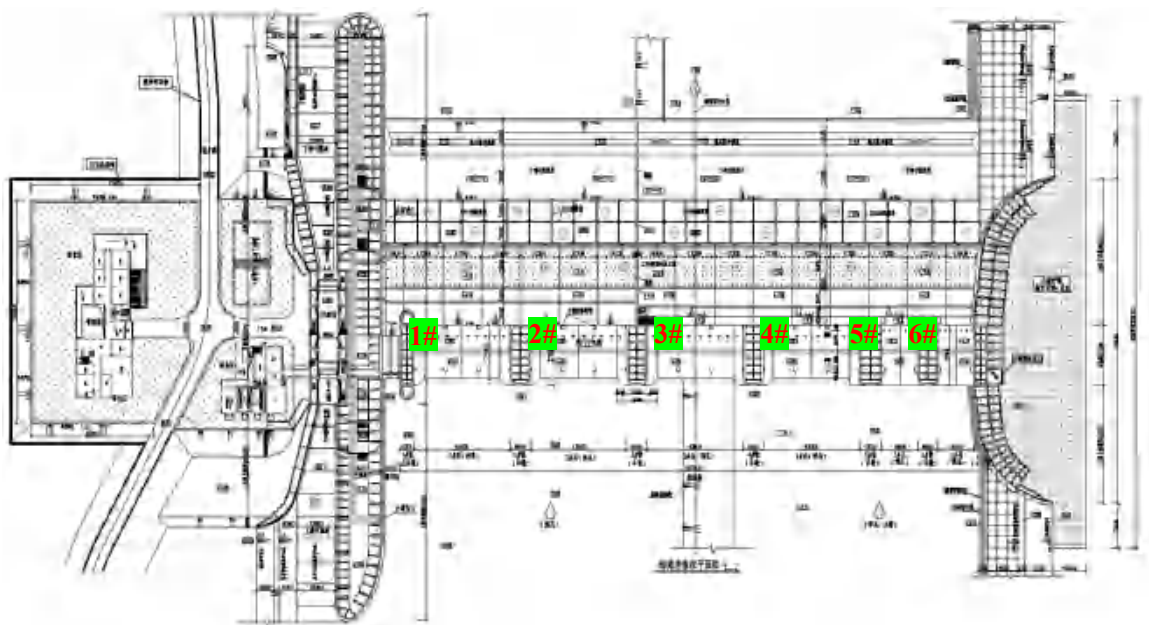


图 2.5.2-1 枢纽平面图

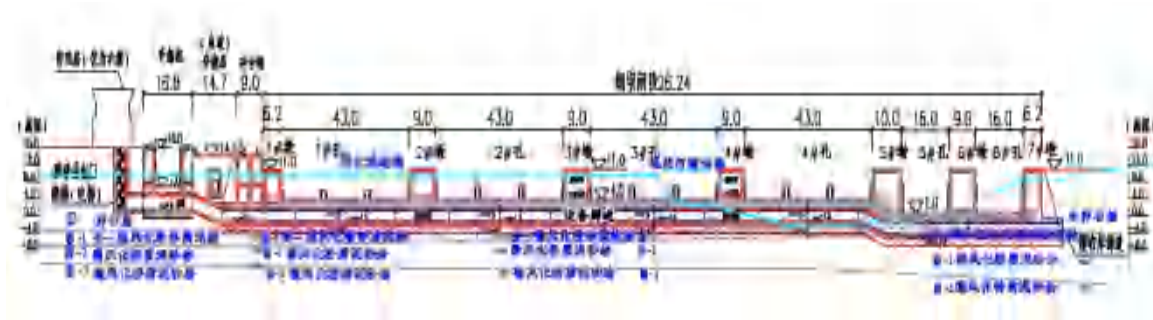


图 2.5.2-2 枢纽横剖面图（设备廊道中心线）

2.5.2.1 蓄水坝布置

钢坝闸共 6 孔，闸孔总净宽 204m，左岸边墩～右岸边墩总宽 262.4m，闸室顺水流方向长 24.0m。自左岸至右岸，1#～4#孔单孔净宽 43m，固定坝顶高程 4.0m；5#及 6#孔单孔净宽 16m，固定坝顶高程 1.0m，共 5 个中墩，2 个闸边墩。中墩及边墩顶高程均为 11.0m。5#中墩宽净 10m，其余中墩净宽 9.0m，长 27.0m；闸两侧设边墩，净宽 6.2m，长 27m。

2.5.2.2 调节闸布置

调节闸位于钢坝闸和升船机之间，与钢坝闸同一轴线，用以调节闸下生态基流、闸上冲泄淤沙等功能。洪水期，调节闸兼泄部分洪水，并起稳定闸前主槽的作用；检修期则可以作为导流孔使用。调节闸由上游护坦、洞身段、下游消能防冲设施等组成。

2.5.2.3 升船机布置

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。本工程设计船型用于水上观光游览，参考桂林、等地的游船规格，本工程设计采用游船尺寸为:长 20m、宽 5.5m、吃水深不大于 1m。本项目升船机形式选用——液压式升船机。

本工程升船机布置在枢纽左侧，紧靠左岸滩地，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 16.0 m，升船机上游为宽阔水域，不设专门的引航道和待泊锚地。左岸上、下游翼墙与闸首以圆弧段相接。运行工作闸门采用卧倒门，上游检修闸门采用 1 字门，下游检修闸门采用叠梁门。

2.5.2.4 过鱼建筑物布置

（1）过鱼对象及季节

水阳江属长江一级支流，其宣城境内共有支流 7 条，分别为华阳河、朝阳河、双桥

河、宛溪河、牛耳港、北山河、裘公河，南漪湖西南隅马山埠出口，于新河庄汇入水阳江直达长江。姑溪河是水阳江下游入长江的主干道，其入江口为长江马鞍山当涂口。

经初步调查，关于水阳江城区段的近年来的鱼类资源无相应的统计报告，本报告对水阳江城区段鱼类资源基础资料来源于长江中下游的安徽芜湖段、马鞍山段相关报告。

2009~2013 年安徽省芜湖市渔业渔政管理中心对长江芜湖段鱼类多样性进行了初步调查，并形成相关报告。研究显示，长江芜湖江段现有鱼类 54 种，隶属 6 目 13 科，其中以鲤科鱼类的物种数量最多。研究表明，鲫、油餐、似鳊、短颌鲚、鳊、黄颡鱼和子陵吻虾虎鱼较为常见，传统的四大家鱼有所减少，鱼群呈现了小型化现象，调查捕捞的个体偏小，最大网目 20cm。长江芜湖段鱼类在空间上呈现出明显变化，主要在于沿岸浅水区和江心深水区有较大差异，沿岸浅水区明显多于江心深水区。同时在长江鱼类在时间上也存在差异，3~6 月份尤其是 5 月份的鱼类个体数量平均值达到了 2 月份的 2 倍，超过了 8 月份的 2 倍。

2013~2016 年水利部中国科学院水工程生态研究所等单位也对长江下游浅水湖石臼湖鱼类资源现状进行调查。调查显示石臼湖主要以适应静、缓流生境的鱼类为主，有部分洄游性种类，如四大家鱼、赤眼鳟等。鱼类组成以杂食性鱼类为主，藻类和水生植物食性鱼类、底栖无脊椎动物食性鱼类也具有应对比例。鱼类资源呈现出小型化趋势，有较大规格的传统四大家鱼、翘嘴鲇等也具有一定数量。珍稀、特有以及洄游性鱼类的种类不多，中华鲟等珍稀鱼类数量缺失。

（参考文献：1、《长江芜湖江段鱼类多样性及其群落结构的时空格局》，安徽省芜湖市渔业渔政管理中心等单位，2013 年；2、《长江下游浅水湖石臼湖鱼类资源现状及变化趋势》，水利部中国科学院水工程生态研究所等单位，2016 年）

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。蓄水坝影响区分布的鱼类中，主要保护对象为水阳江（参考长江芜湖段）的传统洄游鱼类，包括草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鳊鱼，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

升船机分流岛长度 270m，宽度 20m，其中蓄水坝上游长度 107m，蓄水坝下游长度

138m。鱼道进口在调节闸消力池末端的分流岛边墙上，距离闸调节闸下游端 42m，鱼道出口在调节闸上游的分流岛边墙上，距离调节闸上游端 65m。采用竖缝式鱼道。鱼道总长度 321.5m。

鱼道布置在钢坝闸与升船机之间的分流岛中间。鱼道长度总计 321.5m，出鱼口设计水位 9.10m，进鱼口设计水位为 6.8m。采用竖缝式鱼道。由于鱼道较长，采用直线布置，因分流岛长度不满足鱼道纵坡要求，因此部分段采用对折布置。详见鱼道平面图。其中钢坝闸侧鱼道长度 92.5m，升船机侧鱼道长度 229m。

鱼道槽身净宽 2m，在进、出鱼口暗涵式鱼道顶盖板处均设置植草或格栅盖板，便于以后清淤维修，另每隔 20m 设置一处钢化玻璃盖板便于鱼道内采光。采用预制竖缝式隔板，共布置隔板 107 块，缝宽 0.4m，隔板间距 2.5m。隔板高度：均采用 C30 钢筋预制隔板，高度为 3.0m。隔板底高程：隔板底高程 4.20~7.80m；隔板顶高程：7.20~10.80m。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 9~11 个隔板设置一个休闲池，共设 9 个休息池，池长 5m。

鱼道采用钢筋混凝土结构，底部用碎石、砂卵石加糙，从而达到亲近自然效果。鱼道进、出鱼口分别设检修闸门挡水，考虑到影响分流导景观布置，进、出鱼口检修闸闸门均采用平板钢闸门配悬挂式液压启闭机。鱼道中间位置设置简易观察室并配置观测设施。进鱼口启闭平台高程 9.0m，出鱼口启闭平台高程 11.50m，进出口布置水位监控设施。

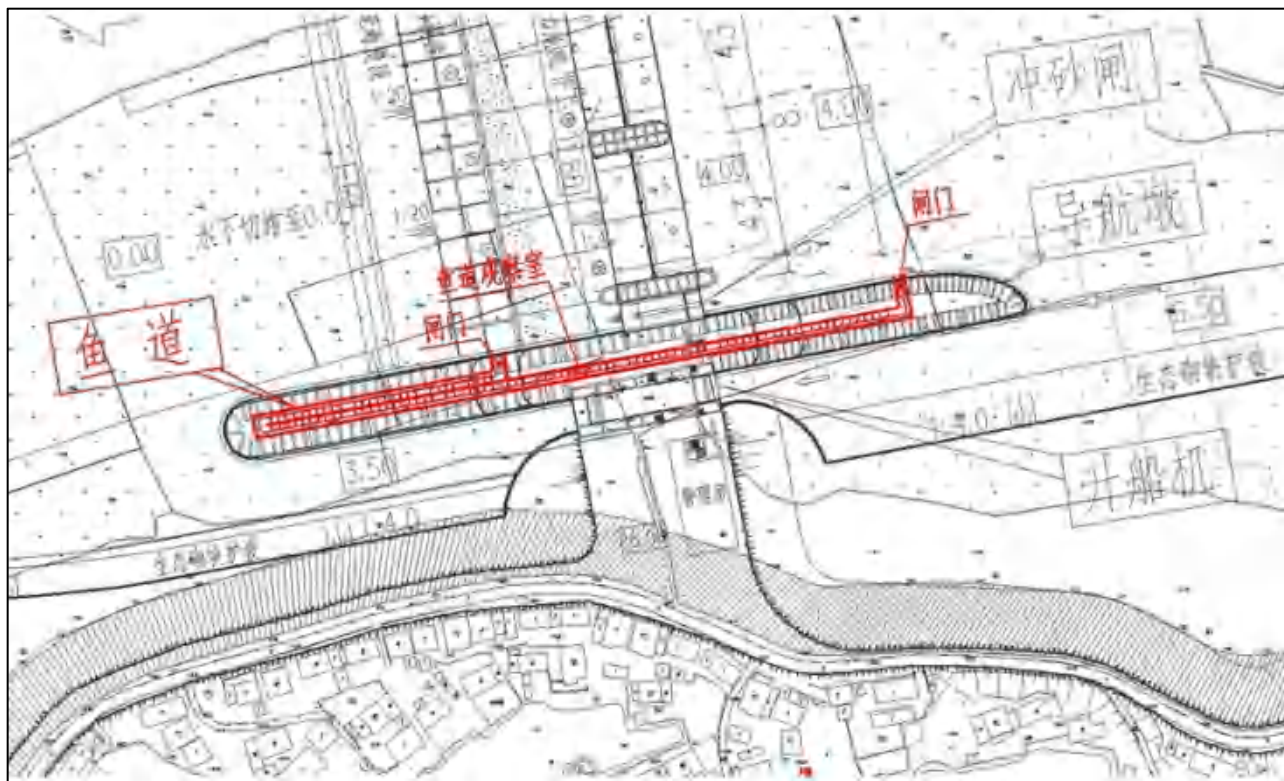


图 2.5.2-4 鱼道总体布置示意图

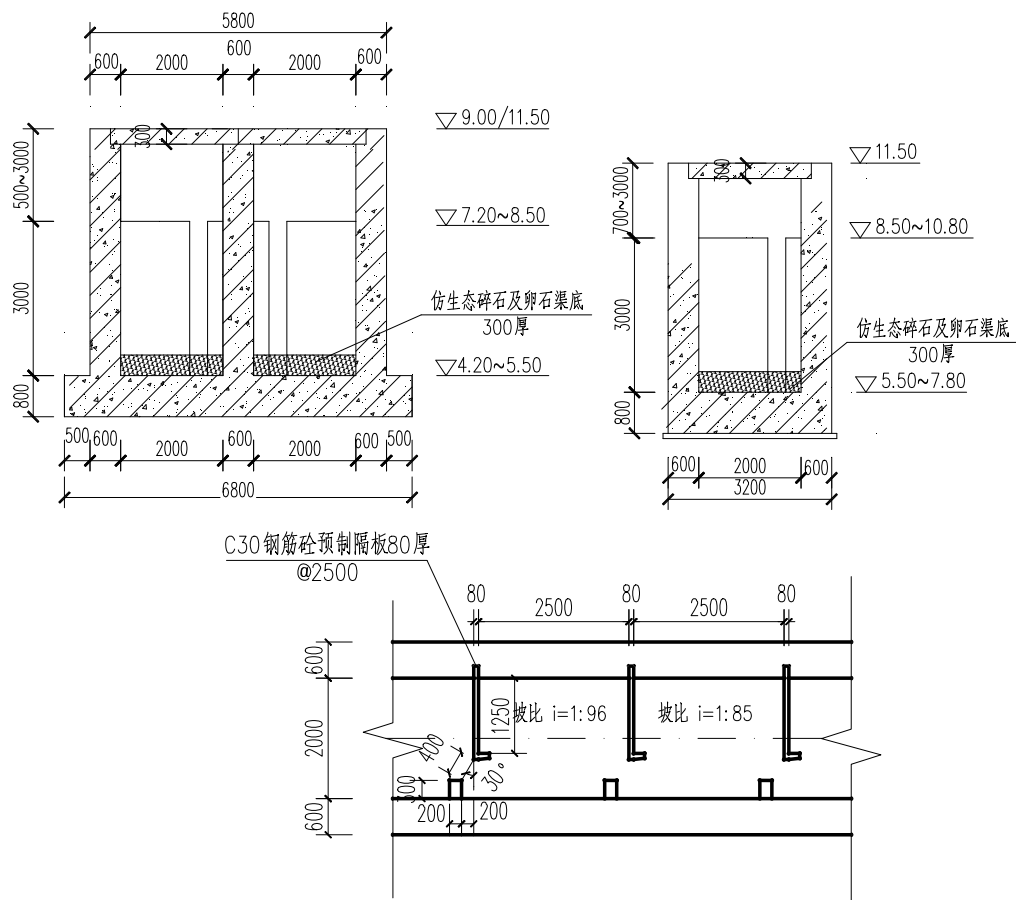


图 2.5.2-5 鱼道断面图、隔板平面图

(3) 鱼道结构设计

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 $0.8\sim 1\text{m/s}$, 即鱼道的进口应保证流速在 $0.2\text{m/s}\sim 1\text{m/s}$ 之间。

根据《水电工程过鱼设施设计规范》(NB/T 35054-2015) 条文说明中 1.0.5 表 1-2 国内部分已建鱼道概况鱼道, 鱼道设计流速为 $0.5\sim 1.2\text{m/s}$; 条文说明中 3.1.6 表 3-3 国内玻璃水槽部分鱼类持续游泳速度室内试验结果, 鱼道设计流速为 $0.5\sim 1.2\text{m/s}$ 。

本工程设计采用流速为 0.7m/s , 满足要求。

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 $1.25\sim 1.5$ 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 $10\sim 20$ 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 $9\sim 11$ 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，将该水位作为出鱼口设计水位，9.1m 为出鱼口的正常运行水位。

鱼道过鱼期 1-6 月份枯水期水位，下游多年平均水位为 7.3~6.6m，过鱼季节在每年 3 月份以后，闸下游水位较最低枯水位高，故采用多年平均枯水位作为进鱼口水位，取 6.8m 作为进鱼口设计水位。

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 0.3m 钢管，通过蓄水坝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 枢纽堤防加固工程

2.5.3.1 堤防加固范围及现状

(1) 堤防加固范围

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，且枢纽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。本身现状堤防堤顶高程及堤顶宽度不足，因此，需对本次影响范围内的堤防进行加固。

枢纽范围敬亭圩堤防段桩号 JTK3+100~JTK3+850，总长约 750m。枢纽桩号为 JTK3+350，枢纽上游堤防加固 250m，枢纽下游堤防加固 500m。

枢纽范围五星圩堤防加固已在《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》中安排，本次项目不再列入。

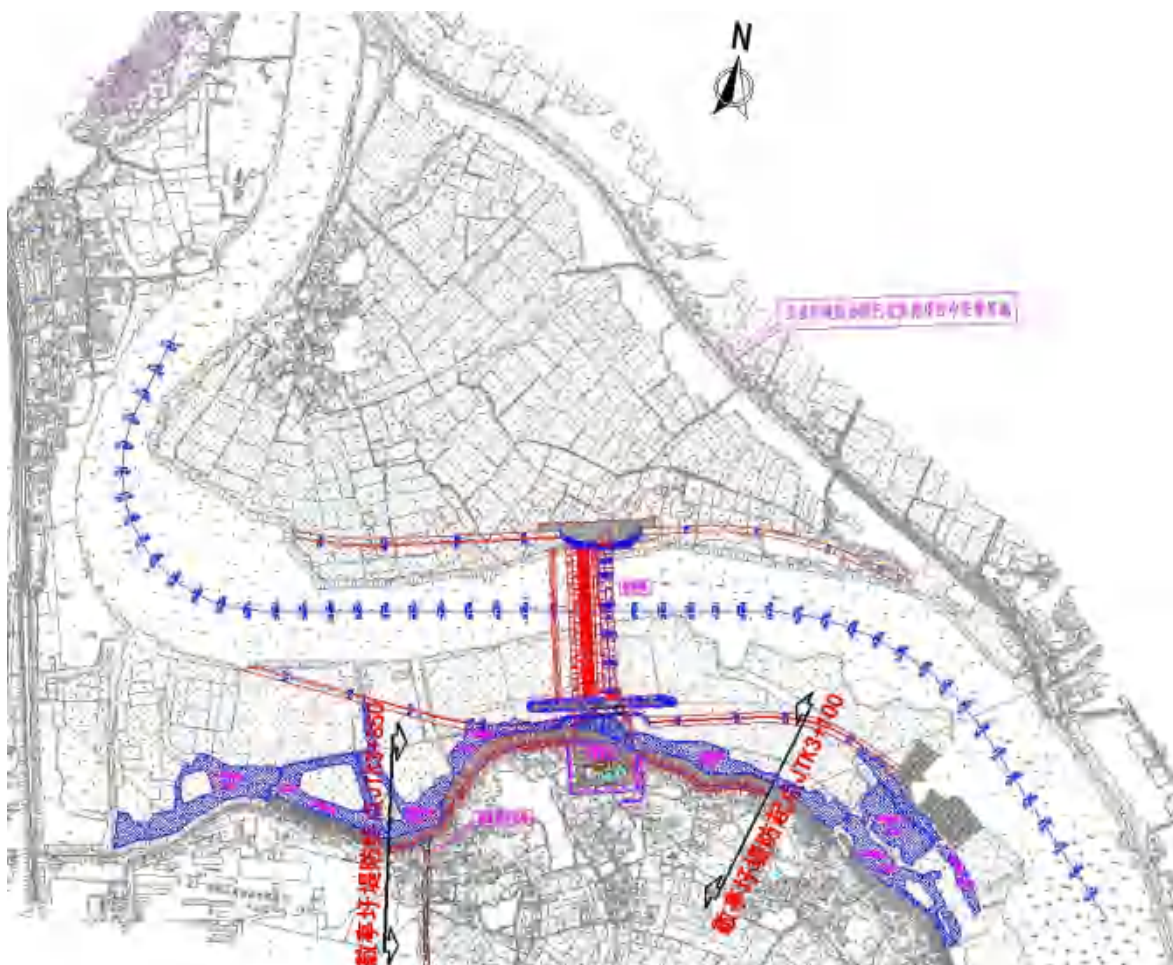


图 2.5.3-1 堤防加固范围图

(2) 敬亭圩堤防现状

敬亭圩位于枢纽左岸，防洪堤总长约 4.5km，防洪保护面积 3.8km²。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，其余为砼路，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 0.4m C20 混凝土齿墙。洪水位以上及背水坡均采用草皮护坡。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。

敬亭圩桩号 JTK3+750 处有下梁村闸站一座，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。

现状左岸敬亭圩堤防堤防不达标堤防，结合枢纽工程施工及切滩的大量弃土堆填，对枢纽工程上、下游河道切滩段影响范围 0.75km 堤防进行加固，枢纽上游堤防加固 250m，枢纽下游堤防加固 500m，堤防加固标准为 50 年一遇，堤顶宽 10m，枢纽影响范围内 50 年一遇设计洪水位为 14.04~14.18m。枢纽工程开挖产生大量弃土，本次对敬亭圩堤防堤

外脚进行填塘，填塘范围为 JTK2+900~JTK3+850，填塘面积约 29667m²。

枢纽工程建成后抬高了河道内蓄水位，导致坝址以上河道沿线水位壅高，河道两岸的地下水位升高，并由此引起农作物渍害（本地区无盐碱化问题）、建筑物地基条件恶化、居住环境潮湿等现象，枢纽上游的敬亭圩和五星圩产生浸没影响，需对敬亭圩 1.5km 堤防和五星圩 8.5km 堤防采取浸没防治截渗措施，该项工程远期由宣城市相关防洪治理工程实施，不在本次评价范围内。

2.5.3.2 堤防规模

敬亭圩堤防为 2 级堤防，保护宣城市区。堤防超高加固：总长 750m；堤防加宽：结合枢纽道路加宽至 8m。堤基防渗加固：对 650m 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。

枢纽处 50 年一遇河道设计洪水位为 14.10m。

2.5.4 管理区设计

本工程的建筑单体有 1 处管理用房，1 处设备用房。

管理房选址于水阳江南岸，基本位于钢坝闸的中轴线上，成为钢坝闸尽端的视觉中心。将设备间由于功能需要，布置于更贴近钢坝闸的岸上，与管理房相隔一条提防路。从监控室可以观察到闸站的基本情况。

（1）管理房

管理房建筑地下一层，地上二层，总建筑面积为 4352.41m²。其中地下一层建筑面积 1837.45m²，主要功能为汽车库、排烟机房、消防泵房及消防水池。地上二层主要为办公室、会议室、监控中心。

建筑为框架结构形式，由于场地现状高程较低，整体需抬高 4.5 米左右，地下室的建造则是由推土而成，开挖量较少。管理房的建筑功能主要是相关工作人员的办公用房。

根植于传统建筑的空间与形式，将建筑化整为零，对屋顶进行演变，形成多层次的屋顶组合，建立一个舒缓的视觉效果。庭院空间将自然景观引入建筑，创造出了具有传统意味的庭院空间，以及现代的审美体验。同时最大化的利用先有的景观资源，通过大台阶、屋顶景观露台等的设计来满足办公人员不同的观景体验。

（2）设备房

设备房建筑地下三层，地上一层，总建筑面积 1331.98m²。设备房一层建筑面积 636.58m²，主要功能有柴油发电机房、高低压变配电间、大坝喷泉配电间、监控室及其设备间。负一层功能为大坝设备泵室，建筑面积 231.8m²，负二层为非利用空间，设有一

监控门，建筑面积 231.8m²，负三层为连接大坝廊道的交通功能层，并设有一间排烟机房。

(3) 景观工程

宣城市水阳江城区段生态蓄水工程景观内容为海棠湾水利枢纽工程中管理房、设备间周边绿地设计，绿地面积约 11542 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、黄山栎树、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，品种选择日本晚樱、北美海棠、红枫等，形成层次丰富的植物组团。

2.6 施工组织

2.6.1 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) 2 个施工区：枢纽主体工程施工区和敬亭圩堤防加固施工区。

2) 施工工厂设施区：混凝土预制厂、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）。

3) 4 个临时堆土区：分别为表层土堆土区 A，临时堆土区 B，表层土堆土区 C，临时堆土区 D。

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 2.6.1-1。

表 2.6.1-1 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 ² ）	占地（m ² ）
1	办公用房	1600	5000
2	综合仓库	350	1200
3	混凝土预制厂		2500
4	水塔及污水处理		100
5	金属结构拼装场	200	3000
6	综合加工厂	200	1200
7	机修车间	120	200
8	配电间	30	100

9	其它		6000
10	合计	2500	19300

2.6.2 施工导流

2.6.2.1 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。

2.6.2.2 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 2 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。

2.6.2.3 导流程序

枢纽建筑物工程分 2 个枯水期施工，第 1 年枯水期和第 2 年枯水期。

1) 第 1 年枯水期导流程序

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，原河道过流的导流方式。期间主要完成左岸第 1 孔钢坝闸段、升船机、调节闸、鱼道、分流岛等土建工程施工，升船机金结安装施工，左岸翼墙、左岸基坑内护岸护坡及左岸部分切滩工程施工等。

2) 第 2 年枯水期导流程序

第 2 年枯水期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，期间完成一期基坑剩余土建工程及金结电气安装工程施工，剩余钢坝闸段土建和金结电气安装工程施工，调节闸土建和金结电气安装工程施工，右岸翼墙及右岸基坑内护岸护坡工程及右岸部分切滩工程施工等。

2.6.3.4 导流建筑物设计和施工

(3) 导流建筑物设计和施工

1) 第 1 年枯水期

导流时段自 10 月至次年 4 月，导流流量 $1304\text{m}^3/\text{s}$ ，相应上游水位为 11.15m，相应下游水位 11.09m。上下游土石围堰为 4 级临时建筑物。

第 1 年枯水期土围堰，堰顶高程 12.50m，围堰上下游边坡 1:2。上、下游围堰，有通行要求的顶宽 10m，无通行要求的顶宽 3m。纵向围堰顶宽 3m，迎水面采用 0.3m 厚编制袋装土护坡。

2) 第 2 年枯水期

导流时段自 10 月至次年 4 月，导流流量 $1304\text{m}^3/\text{s}$ ，相应上游水位为 11.75m，相应下游水位 11.40m。上下游土石围堰为 4 级临时建筑物。

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 $1050\text{m}^3/\text{s}$ ，右岸滩地导流流量 $254\text{m}^3/\text{s}$ 。经计算，开挖明渠道底进口高程为 6.0m，纵坡为 0.5‰，左右侧边坡 1:2.5，渠底宽度 80.0m。

明渠土方用 1.0m^3 反铲挖掘机开挖，配 8t 自卸汽车运输，开挖表层土堆放在表层土堆土区 A，开挖土石方堆放在临时堆土区 B，用于明渠回填和表层土恢复。

土石围堰：

上游围堰堰顶高程为 13.00m，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，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 14.0m。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 13.0，顶宽为 10.0m，堰高 3m，堰上下游边坡 1:2。

下游围堰堰顶高程为 12.50m，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 14.5m。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 12.50，顶宽为 10.0m，堰高 3.0m，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^3 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。

基坑防渗：

基坑防渗采用 C10 混凝土防渗墙，防渗墙厚 0.3m，采用薄抓斗法开挖防渗槽，对于含有少量块石、漂石的地层，用重锤冲凿破碎后再抓取成槽。防渗墙深入全强风化粉砂质泥岩层 2.0 m。

2.6.3.5 截流

（1）截流流量

根据施工总进度安排，二期基坑施工截流时段选在第 1 年 10 月，宣城水文站 10 月 5 年一遇月平均流量为 $62.0\text{m}^3/\text{s}$ ，港口湾水库 2 台机组发电流量为 $160\text{m}^3/\text{s}$ ，截流流量选用港口湾水库 2 台机组发电流量为 $160\text{m}^3/\text{s}$ 。

（2）抛投材料选择及备料场

抛投采用拟选砂卵石料、中小块石料和大块石料 3 种材料。砂卵石料采用一期基坑开挖料，选用较大粒径的卵石料备用；中小石料选用 $0.3\sim 0.7\text{m}$ （重量 $40\sim 480\text{kg}$ ）的块石，备料可按粒径大于 0.4m ，重量大于 170kg 的块石含量大于 50% 的石渣料控制；大块石选用粒径 $0.7\sim 1.3\text{m}$ ，重量 $0.48\sim 3\text{t}$ 的块石。

备料场选在临时堆土区 D，临时堆土区 D 先期堆存枢纽建筑物回填土方和部分围堰填筑土方，围堰填筑土方使用后腾出的场地作为截流备用料场。

（3）截流施工

围堰非龙口段采用上下游围堰同时进占，减少截流期间龙口水头差。截流时，导流明渠已过流，因此主河槽截流难度不大，截流方式采用立堵，龙口段先采用砂卵石料抛投进占，再用中小石抛投进占，最后用大块石料进占合龙，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^3 ，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，基坑周边采取混凝土防渗墙处理，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 土石方平衡及临时堆土区规划

2.6.5.1 土石方平衡

根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49万 m^3 ，其中土石方开挖 168.58万

m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。

临时工程：枢纽围堰土方填筑 36.80 万 m³，明渠开挖 41.25 万 m³。

本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。工程土石方平衡详见表 2.6.5-1。

表 2.6.5-1 工程土石方平衡

<div> <div>土石方填筑（万 m³）</div> <div>土石方开挖（万 m³）</div> </div>			主体工程填筑					临时工程填筑			合理调配 外运	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	园建工程 堆微地形	主体填筑 合计	围堰填筑	导流明渠 回填	临时填筑 合计		
			24.22	7.51	8.33	0.10	40.16	36.80	41.25	78.05		
			27.52	8.53	9.47	0.11	45.64	41.82	41.25	83.07		
主体工程开挖	建筑物清基	0.35			0.35							
	枢纽建筑物土石方开挖	78.52	27.52	8.53							42.46	
	左岸敬亭圩堤防加固清淤	1.31			1.31							
	左岸敬亭圩堤防加固清基	0.66			0.66							
	左岸敬亭圩堤防加固拆除	0.59			0.59							
	左岸河道切滩土石方开挖	60.95						31.82			29.13	
	右岸河道切滩土石方开挖	29.11									29.11	
	主体开挖合计	171.49										
临时工程开挖	明渠开挖	41.25						10.00	31.25			
	围堰拆除开挖	41.82			6.56	0.11			10.00		25.15	
	临时工程开挖合计	83.07										
注：开挖土石方为自然方，自然方和压实方换算系数取 0.88；导流明渠自然方和压实方换算系数取 1；多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。												

2.6.5.2 临时堆土区规划

根据项目初设，本工程规划 4 个临时堆土区，分别为表层土堆土区 A，临时堆土区 B，表层土堆土区 C，临时堆土区 D。表层土堆土区 A 和临时堆土区 B 布置右岸滩地范围内，主要堆存表层土和导流明渠开挖的土方。表层土堆土区 C 和临时堆土区 D 布置在左岸滩地范围内，主要堆存枢纽建筑物回填用土方和部分外调土方（结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方）。临时堆土区占地面积详见表 2.6.5-2，临时堆土区位置图见附图 2。鉴于本项目临时堆土区的占地类型主要为耕地，本项目临时堆土区使用前，需办理用地批准手续后方可开工建设。

表 2.6.5-2 临时堆土区布置与占地详表

序号	面积约（亩）	占地性质	主要占地类型	用途	堆土方量/万m³
表层土堆土区A	60	临时占地	耕地	主要堆存表层土和导流明渠开挖的土方	12
临时堆土区B	130	临时占地	耕地		40
表层土堆土区C	15	临时占地	耕地	主要堆存枢纽建筑物回填用土方和部分外调土方	3
临时堆土区D	75	临时占地	耕地		20

2.6.6 生产加工区设施

本项目管理区、混凝土预制厂、综合加工厂、机械修配厂等，均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）。

本工程混凝土采用商品混凝土供应方式，混凝土施工前，项目部实验室按照设计指标和规范要求进行配合比设计和试配，确定配合比后，要求拌合站按照该配合比进行配料拌制。

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。综合加工系统与生产区同址布置。

2.6.6.4 混凝土预制场

工程预制件包括鱼道内隔板、护坡混凝土块等，根据场地规划，混凝土预制场布置在进场道路东侧，占地面积 18 亩。混凝土预制场，与生产区一并布置。

2.6.6.4 施工供水、供电、供风及通讯

(1) 施工供水

根据项目初设文本，工程施工生产用水主要为仓面冲洗、混凝土养护、混凝土冷却、道路除尘、钢筋模板加工区消防等，工程施工生产用水直接从水阳江中抽取，并在加工厂设置简易供水塔，调节水箱容量 10m^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。本项目生产用水需取得相关部门用水许可后方可从水阳江进行取水。

(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，主要是利用系统电，从附近的供电线路“T”接至施工区。生产用电 100kW ，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 300kW 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 $12\text{m}^3/\text{min}$ ）。

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，水泥为商业采购，距场地约 50 公里的宣州区水东镇有海螺宣城水泥厂，生产品质优良的多种型号水泥，满足工程需要。工程区附近有宁国水泥厂、宣城水泥厂等本地水泥生产厂，质量与产量均可满足工程需要。钢材为商业采购，可采用合格大厂品牌，如马钢钢材等。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、石料均在市场上采购。无需布置砂、石料场。为减少运距，节约工程成本，本工程项目可优先选用宣州区孙埠镇砂石料厂生产的砂、石料。宣州区孙埠镇砂石料厂，位于水阳江江边，主要供应天然砂、机制砂、各类碎石，年产量约 120 万吨。砂石采自水阳江，主要成份为石英及石英砂岩，岩质坚硬，含泥量极低，距工程场地约 30 公里。产品供应量和质量均能满足本工程需要。

(3) 土料

海棠湾枢纽左右岸滩地分布有土料，为粉质壤土及粉质粘土，可开采厚度约 3~5m，面积约 0.72km²。本工程开挖的土料可满足本工程填筑用土需要，无需布置土料场。

2.6.7 施工交通

2.6.7.1 对外交通

宣城市位于皖东南，和江苏、浙江接壤，地处苏浙皖 3 省交汇区域，是皖东南地区政治经济文化中心，快速成长的区域性交通枢纽。皖赣铁路、宣杭铁路交会于市区，318、205 国道穿境而过，申苏浙皖高速公路由东向西贯穿全境。途经宣城的合（肥）福（州）高铁即将通车。宣城周边有南京禄口机场、合肥新桥机场等机场。

该工程区交通便捷，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。该工程所需施工设备、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。

根据《海棠湾枢纽施工准备工程初步设计》，自敬亭圩堤防 0+650 附近下梁闸处下堤，结合宣城市交通规划的临泉路，改造敬亭圩堤防至已建成的海棠路段长 583m 的村道作为施工临时道路，宽度 10m，水泥砼路面。

该工程场内交通道路布置与进场永久道路相结合为原则，综合利用现有交通设施为该工程服务。该工程结合枢纽布置与堤防加固范围新增施工沿线主要施工临时道路总长约 5km，采用采用石渣路面，路面宽 7m，路面厚 60cm。

2.6.8 施工占地

根据项目初设内容，施工占地主要为施工导流工程占地、临时堆土占地、施工工厂布置占地、施工道路占地。工程施工结束后，临时占地恢复原状。施工占地面积见表 2.6.8-1。

表 2.6.8-1 施工占地面积一览

工程	施工导流占地 (亩)	临时堆土占地 (亩)	施工布置区(亩)	填塘固基(亩)	合计(亩)
海棠湾枢纽	173	345	36	200	754

2.6.9 施工总进度

2.6.9.1 施工进度安排

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，工程施工总工期 33 个月(工程准备期、主体工程施工期和工程完建期)，即第 1 年的 6 至 8 月为工程筹建期，第 1 年 9 月至第 4 年 5 月为工程施工总工期。

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。

2.6.9.2 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。施工进度一览表见表 2.6.9-1。

表 2.6.9-1 施工总进度安排一览表

序号	分区名称		第一年				第二年												第三年												第四年				
			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
1	准备期																																		
2	主体工程施工期	枢纽工程																																	
3		堤防加固工程																																	
4		永久办公管理建筑																																	
5		导流明渠																																	

2.6.10 主要施工机械及劳动力计划

本工程施工期平均人数 360 人，高峰期人数 400 人，办公生活区租用当地民房。项目主要施工机械设备备用量见下表。

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 ³	台	16	
2	自卸汽车	8t	辆	80	土方
3	载重汽车	5~10t	辆	4	
4	推土机	74kW	台	10	
5	装载机	ZL50C	台	6	
6	自卸汽车	8t	辆	8	
7	汽车吊	20t	台	2	
8		50t	台	2	
9	钢筋加工设备		套	2	
10	木材加工设备		套	1	
11	振动碾	8~10t	台	2	
12	液压抓斗成槽机	SH400C	台	4	
13	变压器	630kVA	台	1	
14	空气压缩机	12m ³	台	2	
15	柴油发电机组	300kW	套	1	
16	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	
17	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	

2.7 项目建设征地

2.7.1 征地范围

根据主设，本工程具有以下特点：①建筑材料全部外购，不自设料场；②填方可充分利用开挖土方进行回填，不设置取土场和弃土场。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、堤防加固工程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，主要包括临时堆土区、施工布置区、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。根据主体工程设计成果计算，本次工程用地总面积 6393 亩，其中农用地 1196 亩，建设用地 235 亩，未利用地 4962 亩。

表 2.7.2-1 工程用地面积统计表

项目类别	用地面积（亩）	占地类型（亩）		
		农用地	建设用地	未利用地
枢纽布置	359	359		
办公管理区	19		19	
村路恢复	1		1	
上游水阳江淹没区	6014	837	215	4962
合计	6393	1196	235	4962

工程用地总面积中需要征用的集体土地有 1078 亩，不需要征用的国有土地 5315 亩。需要征用的集体土地中枢纽布置及堤防加固等永久征地 352 亩，水阳江淹没区 726 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	352	332	20	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	653	42	31

（2）临时占地

本工程临时占地主要为临时堆土区占地、施工布置区占地、施工道路占地和填塘固基占地等。临时占地总面积 596 亩，占地类型为农用地。

表 2.7.2-4 工程临时占地统计表

序号	类型	总占地面积（亩）
1	临时堆土区	345
2	导流明渠区	173
3	施工布置区及进场道路	36
4	填塘固基	42
合计		596

2.8 移民安置规划

2.8.1 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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。生产安置和搬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。

2.8.2 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

海棠湾水利枢纽建成后，拟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 5000m³/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拟设计管理人员 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机构岗位类别、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

3 工程分析

3.1 与相关政策、规划及产业政策等的符合性分析

3.1.1 与相关法律、法规、规章及产业政策的相符性分析

《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）第五条明确规定：“县级以上人民政府应加强水利基础设施建设，并将其纳入本级国民经济和社会发展规划”。“第二十一条开发、利用水资源，应当首先满足城乡居民生活用水，并兼顾农业、工业、生态环境用水以及航运等需要；第五十条各级人民政府应当推行节水灌溉方式和节水技术，对农业蓄水、输水工程采取必要的防渗漏措施，提高农业用水效率；第五十四条各级人民政府应当积极采取措施，改善城乡居民的饮用水条件。

本工程属于水利基础设施建设项目，工程建成后将抬高水阳江蓄水位，改善水阳江城段水生态，提高城市供水保障率，打造城市滨水景观，与《中华人民共和国水法》相符合。

《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）：第十一条“国家加强长江流域洪涝干旱、森林草原火灾、地质灾害、地震等灾害的监测预报预警、防御、应急处置与恢复重建体系建设，提高防灾、减灾、抗灾、救灾能力。”“第二十九条 长江流域水资源保护与利用，应当根据流域综合规划，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业用水以及航运等需要。”

本项目的建设的主要内容为水利枢纽工程、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，工程建成后将抬高水阳江蓄水位，改善水阳江城段水生态，提高城市供水保障率，打造城市滨水景观，也为港口湾灌区五星朱桥圩片自流灌溉取水创造条件。本项目的建设符合《中华人民共和国长江保护法》中的相关要求。

产业政策：本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中“鼓励类 二、水利—11、综合利用水利枢纽工程”，本项目的建设与国家产业政策相符合。宣城市发展和改革委员会于2019年12月18日以“宣城市发展改革委关于宣城市水阳江城段生态蓄水工程海棠湾枢纽工程项目建议书的复函”（发改审批函〔2019〕356号）对项目建议书进行批复，项目代码为2019-341801-76-01-033281。

3.1.2 与相关功能区划的相符性分析

与《安徽省主体功能区划》协调性分析：安徽省人民政府以皖政〔2013〕82号文件《关于印发安徽省主体功能区规划的通知》印发了《安徽省主体功能区划》。该规划根

据安徽省国土空间综合评价，基于不同区域的资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，统筹考虑国家和安徽经济发展战略布局，以是否适宜大规模高强度工业化城镇化开发为基准，将安徽省国土空间划分为三类主体功能区，即重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。对照规划附表，本项目不涉及其中的限制开发区、禁止开发区。

与《宣城市水功能区划》协调性分析：

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。

表 3.1.2-1 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	铁路桥至杨滩大坝 9km	Ⅲ类	
	工业用水区	杨滩大坝至硃石村 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	

本工程坝址位于宣城市水阳江城段（海棠湾码头上游约 0.9km 处），处于工业用水区。现状满足Ⅲ类水质标准，符合《宣城市水功能区划》要求。本项目实施后，有利于区域河道水质的改善，与《宣城市水功能区划》的要求不冲突。

3.1.3 与流域相关规划的相符性分析

（1）与《长江流域综合规划》符合性分析

规划指出“要合理配置和高效利用水资源。加快开展南水北调东、中线后续工程论证及西线项目前期工作，逐步完善全国水资源优化配置格局。**在强化节水的基础上，建设一批必要的水源工程，提高流域供水保障能力，解决局部地区工程性缺水问题。**加强灌区续建配套和节水改造，在水土资源条件具备的地区适当新建灌区。在保护生态环境和移民合法权益的前提下，合理有序开发水能资源。大力发展航运，完善现代化长江水运格局”。

本项目属于水利枢纽工程，符合《长江流域综合规划》。

（2）与《安徽省水利发展“十四五”规划》的符合性分析

主要内容：专栏 6：水生态环境治理与修复工程

重点河湖水生态治理修复。实施巢湖流域水生态修复与治理工程、新安江水生态修复与治理工程、淮北市河湖生态修复及地下水超采治理工程、涡河水生态修复与治理工程、安徽省大运河河道水系治理管护工程、池州市“三河五湖”综合治理及生态修复工程、

升金湖综合治理工程、天河湖水环境综合治理工程、淮河干流淮南市城区段岸线环境综合整治工程、池河中上游水环境综合治理工程、淮河蚌埠主城区防洪生态综合治理工程、南漪湖综合治理工程、**宣城市水阳江城区段生态蓄水工程**、宣城市活水工程、铜陵市白荡湖陈瑶湖综合治理工程、怀宁县高河大河及三鸦寺湖综合治理工程、五河县天井湖沱湖等湖泊水生态修复与治理工程、天龙河连通工程、淮南市采煤沉陷区生态治理与修复工程。

本项目为《安徽省水利发展“十四五”规划》专栏 6：水生态环境治理与修复工程重点项目，本项目的建设符合《安徽省水利发展“十四五”规划》。

（3）与《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析

主要内容：专栏 15：水利基础设施重点项目

◆**节水和水资源配置**：加快建设港口湾水库灌区、青弋江灌区等大中型灌区续建配套与节水改造工程；实施“引岗济梅”扩建改造、宁国城市河湖水系连通工程、旌德第二水源等重点取输水工程，各县市区农村供水保障工程等。

◆**水生态环境修复**：加快建设宣城市活水工程、**水阳江城区段生态蓄水**、南漪湖流域生态修复、青弋江生态修复、水阳江上游水环境治理、郎溪城区水环境综合整治、广德无量溪流域水环境综合治理、宁国农村水系综合整治、绩溪水生态环境综合治理等工程。

本项目为《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》专栏 15：水利基础设施重点项目，本项目的建设符合《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》。

（4）与《宣城市城市总体规划》（2016-2030 年）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：**水阳江城段生态蓄水工程**。本项目的建设与《宣城市城市总体规划》（2016-2030 年）相协调。

（5）与《宣城市城市防洪规划》的协调性分析

《宣城市城市防洪规划报告》于 2012 年 8 月获宣城市人民政府批复（宣政秘[2012]279 号）。规划内容：“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。”

现状枢纽工程左岸敬亭圩堤防和右岸五星圩堤防都不达标，结合流域防洪工程总体安排，五星圩堤防加固工程已由《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》实施）。本次工程针对现状左岸敬亭圩堤防不达标情况，结合枢纽工程施工及切滩的大量弃土堆填，对枢纽工程上、下游河道切滩段影响范围 0.75km 堤防进行加固，枢纽上游堤防加固 250m，枢纽下游堤防加固 500m，堤防加固标准为 50 年一遇，堤顶宽 10m，枢纽影响范围内 50 年一遇设计洪水位为 14.04~14.18m。本项目的实施与《宣城市城市防洪规划》相协调。

（6）与《水阳江城段生态蓄水工程规划》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。本次工程的建设是对《水阳江城段生态蓄水工程规划》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；是建设水阳江城段滨水环境的需要；营造水阳江城段水景观的需要；更是宣城市城市综合开发的需要。

3.1.4 与水源保护区规定相符性分析

1、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）

相关内容：第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

2、《安徽省饮用水水源环境保护条例》相关规定

根据《安徽省饮用水水源环境保护条例》明确规定：

“第十四条 在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

- （一）新建扩建制药、化工、造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目；
- （二）改建增加排污量的建设项目；
- （三）设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；
- （四）施用高毒、高残留农药；
- （五）毁林开荒；
- （六）法律、法规禁止的其他行为。

对准保护区内前款第一项规定的已建项目，县级以上人民政府应当制定方案，采取措施，逐步将其搬出。

第十五条 在饮用水水源二级保护区内，除遵守本条例第十四条的规定外，还禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （三）堆放化工原料、危险化学品、矿物油类以及有毒有害矿产品；

（四）从事规模化畜禽养殖；

（五）从事经营性取土和采石（砂）等活动。

已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第十六条 在饮用水水源一级保护区内，除遵守本条例第十四条、第十五条的规定外，还禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

（二）从事网箱养殖、畜禽养殖、施用化肥农药的种植以及旅游、游泳、垂钓等可能污染饮用水水源的行为；

（三）停靠与保护水源无关的机动船舶；

（四）堆放工业废渣、生活垃圾和其他废弃物。

已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。”

相符性分析：现状宣城市水阳江玉山段饮用水水源地取水口位于本项目区上游约11km外，本项目无工程点位于保护区范围内。本项目建成后将抬升上游宣城市玉山段饮用水水源取水口水位，能够极大的保障城市取水，项目的建设符合相关水源保护区的规定。项目的建设符合相关水源保护区的规定。

3.1.5 与“三线一单”符合性分析

3.1.5.1 生态保护红线

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月），对生态保护红线提出以下科学管理要求：

按照生态功能划定生态保护红线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域。优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。

生态保护红线内，**自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动**，其他区域**严格禁止开发性、生产性建设活动**，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

相符性分析：根据《安徽省生态保护红线划分方案》、《安徽省宣城市“三线一单”》、宣城市宣州区“三区三线”方案成果（见图 3.1.6-1），本项目选址范围未占用宣城市生态保护红线。

3.1.5.2 环境质量底线

本工程地表水评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；项目周边敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，交通干线两侧一定范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4a类标准（相邻区域为1类标准适用区域，距离为50m±5m；相邻区域为2类标准适用区域，距离为35m±5m）；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。

根据拟建项目所在区域的环境质量现状监测结果，项目所在区域地表水环境、地下水环境、大气环境、声环境、底泥和土壤环境均满足相应的环境质量标准。本项目属于非污染生态类项目，项目在施工期会产生一定的废水、废气、固体废物等各类污染物，会对项目所在区域的水环境、声环境、大气环境产生一定的影响，施工结束后影响随之消除。运行期基本无污染物排放，故本项目建设不会导致区域环境质量降低，与环境质量底线相符合。

3.1.5.3 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”。本工程建成后可蓄水 1748 万 m³，相当于一座中型水库蓄水量。通过该调蓄工程的建设，增强了河道调蓄能力，保障了城区段河道生态用水，改善了区域水生态系统，提高城市供水保证率，增强了城市供水抗风险能力，同时也为坝址下游地区应急供水提供了水源保障。

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，根据项目初设，本工程总用地面积 6,989 亩。其中永久占地面积 6393 亩，其中农用地 1196 亩，建设用地 235 亩，未利用地 4962 亩；临时占地面积总面积 596 亩。占地类型为耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、交通运输用地等，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，提升自然资源开发利用效率构建了更健康的生态系统。

3.1.5.4 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。

3.1.6 与宣城市“三区三线”（方案）的协调性分析

根据枢纽工程与宣州区三区三线划定成果叠图分析，本项目选址已纳入宣城市宣州区“三区三线”（方案）中，符合已划定的宣城市“三区三线”方案，本项目不占用宣城市永久基本农田及生态保护红线。

宜州区三区三线划定成果图

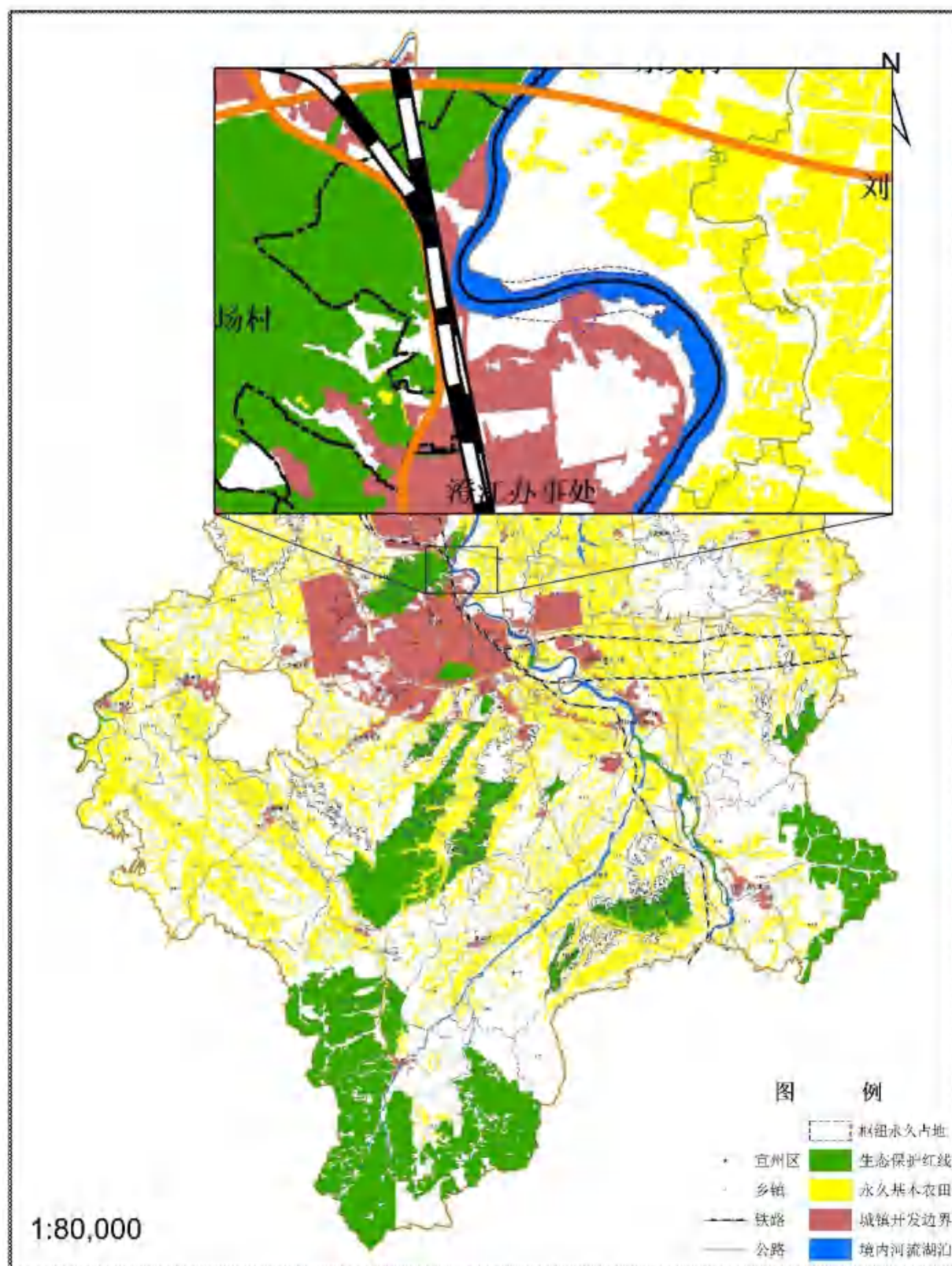


图 3.1.6-1 枢纽工程与宜州区三区三线划定成果叠图

3.2 工程规模的环境合理性分析

根据已经批复的《水阳江城区段生态蓄水工程规划》及《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》成果中对水阳江城区段蓄水级数进行定性和定量的分析，确定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。

枢纽工程不同蓄水位产生的影响比较见表 3.2-1。

表 3.2-1 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 ³)	1418	1560	1748
供水保障程度	城市供水和下游河道生态基流保证率分别为 100%和 96.8%	城市供水和下游河道生态基流保证率分别为 100%和 97.7%	城市供水和下游河道生态基流保证率分别为 100%和 98.3%
征地面积(亩)	无影响	发电量减小 181.2 万 Kwh	发电量减小 303.5 万 Kwh
杨村电站发电	无影响	增加运行费用 20 万元 /年	增加运行费用 25 万元 /年
城东联圩排涝	保留现状蓄水坝	保留现状蓄水坝	可拆除现状蓄水坝
宛溪河滨水景观	5350	5740	6032

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越大，城市供水和河道生态用水保障程度越高，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。

因此，从枢纽工程建设整体效益而言，在满足供水要求的前提下，综合考虑减少占用生态红线面积、减少淹没征地影响、方便管理、减少布置泄洪建筑物设施投资等，本阶段推荐坝址正常蓄水位 10.00m 基本合理。

3.3 工程方案的环境合理性分析

3.3.1 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比选。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 3.3.1.-1。



图 3.3.1.-1 闸址位置示意图

表 3.3.1.-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，坝址离市区较远，枢纽旅游综合开发条件较差。
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道	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，	枢纽布置在左岸圩内，利用河道主槽导流，施工方

	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。	施工工厂、仓库只能布置五星圩堤防内，施工机械、设备只能从五星圩内运输，需修建 7.3km 临时施工道路。施工材料运输及设备运输均不太方便。	便。施工施工工厂、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。
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，其中右岸农用地 102 亩。工程占地距离生态保护红线较远。	占用河道右岸滩地 533 亩为农用地。工程占地距离生态保护红线较远。	占用河道右岸 165 亩为农用地。但是本项目左岸距离生态保护红线较近。
拆迁移民安置	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。	工程拆迁较多、占用农用地较多。移民安置带来的环境影响及社会影响较大。	工程拆迁很多、占用农用地很多。征移民安置带来的环境影响及社会影响较大。
水功能区划	本闸址位于宣州市宣州区水阳江段，根据《宣城市水功能区划》，项目位于水阳江宣城开发利用区渔业用水区与工业用水区交界处，更有利于落实不同水功能区划管理要求。	本闸址位于宣州市宣州区水阳江段，根据《宣城市水功能区划》，项目位于水阳江宣城开发利用区渔业用水区与工业用水区交界处，更有利于落实不同水功能区划管理要求。	本闸址位于宣州市宣州区水阳江段，根据《宣城市水功能区划》，项目位于水阳江宣城开发利用区渔业工业用水区，不利于落实不同水功能区划管理要求。
景观生态	闸址位置距离敬亭山较近，并且不改变改变上、下游河道走向，更有利于营造敬亭山风景区水景观。	闸址位置距离敬亭山较近，但是改变了上、下游河道走向，不利于营造敬亭山风景区水景观。	闸址位置距离敬亭山较远，不利于营造敬亭山风景区水景观。

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，便于营造滨水环境、营造敬亭山风景区水景观及枢纽上游水景观，更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，主体工程建设拆迁人数及面积较少，移民安置带来的环境影响及社会影响较小。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，现状道路条件较好，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。综上，从环境角度考虑，推荐坝址 1 方案是环境合理的。

33.2 施工规划的环境合理性分析

3.3.2.1 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 0.72km²。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。

3.3.2.2 堆土场布置环境合理性分析

根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49 万 m³，其中土石方开挖 168.58 万 m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。临时工程：枢纽围堰土方填筑 36.80 万 m³，明渠开挖 41.25 万 m³。

本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。

根据项目初设，本工程规划 4 个临时堆土区，分别为表层土堆土区 A，临时堆土区 B，表层土堆土区 C，临时堆土区 D。表层土堆土区 A 和临时堆土区 B 布置右岸滩地范围内，主要堆存表层土和导流明渠开挖的土方。表层土堆土区 C 和临时堆土区 D 布置在左岸滩地范围内，主要堆存枢纽建筑物回填用土方和部分外调土方（结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方）。临时堆土区占地面积详见表 3.3.2-1，临时堆土区位置图见图 3.3.2-1。鉴于本项目临时堆土区的占地类型主要为耕地，本项目临时堆土区使用前，需办理用地批准手续后方可动工建设。

表 3.3.2-1 临时堆土区布置与占地详表

序号	面积约(亩)	占地性质	主要占地类型	用途	堆土方量/万 m ³	备注
表层土堆土区A	60	临时占地	耕地	主要堆存表层土和导流明渠开挖的土方	12	均不占用永久基本农田及生
临时堆土区B	130	临时占地	耕地		40	

表层土堆土区C	15	临时占地	耕地	主要堆存枢纽建筑物	3	态保护红线
临时堆土区D	75	临时占地	耕地	回填用土方和部分外调土方	20	

根据项目初设，本项目临时堆土布设充分考虑工程实际特点，临时堆土区就近布置在两岸滩地，临时堆土场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、工业企业等的安全。右岸临时堆土区距离戚村较近，后续的工程施工中需严格按照水土保持方案进行，确保居民点的安全。

各临时堆土场均为临时征用，且施工结束将进行原地类恢复，不会造成不可恢复的破坏。临时堆土场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。临时堆土场生态结构及层级都相对简单，堆土区占地范围内不涉及重点保护植物。临时堆土场施工期间和结束后实施拦挡、边坡稳固、截排水、覆盖等工程措施，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，本工程临时堆土场的布置是环境合理的。



图 3.3.2-1 临时堆土区位置与宣州区“三区三线”叠图

3.3.2.3 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、混凝土预制厂、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），占地面积约 30 亩。见图 2.6.5-1 施工平面布置图。

工程布置主要噪声源施工工厂设施区（混凝土预制厂、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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，搬迁户数为 12 户，搬迁人口共计 24 人。生产安置和搬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。

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。并且，本项目拆迁人数及面积较少，综上，本项目移民安置带来的环境影响及社会影响较小。

3.4 工程施工环境影响源强分析

3.4.1 主体工程施工工艺

3.4.1.1 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 2 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。

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的影响问题。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。

3.4.1.2 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1.0m³反铲挖掘机开挖，配8t自卸汽车运送土方进行围堰填筑，多余土方运至堆土区。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1.0m³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1.0m³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，海棠湾枢纽混凝土采用商品混凝土供应方式，混凝土施工前，项目部实验室按照设计指标和规范要求进行配合比设计和试配，确定

配合比后，要求拌合站按照该配合比进行配料拌制。

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℃ 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；调节闸工作闸门、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 1m³ 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；施工营地产生的生产废水、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。

3.4.1.3 土料场

海棠湾枢纽左右岸滩地分布有土料，为粉质壤土及粉质粘土，可开采厚度约 3~5m，面积约 0.72km²，本工程开挖的土料可满足本工程填筑用土需要，无需布置土料场。本工程所需砂、石料均在市场上采购。无需布置砂、石料场。为减少运距，节约工程成本，本工程项目可优先选用宣州区孙埠镇砂石料厂生产的砂、石料。宣州区孙埠镇砂石料厂，位于水阳江江边，主要供应天然砂、机制砂、各类碎石，年产量约 120 万吨。砂石采自水阳江，主要成份为石英及石英砂岩，岩质坚硬，含泥量极低，距工程场地约 30 公里。产品供应量和质量均能满足本工程需要。

3.4.1.4 施工交通运输

(1) 对外交通

宣城市位于皖东南，和江苏、浙江接壤，地处苏浙皖 3 省交汇区域，是皖东南地区政治经济文化中心，快速成长的区域性交通枢纽。皖赣铁路、宣杭铁路交会于市区，318、205 国道穿境而过，申苏浙皖高速公路由东向西贯穿全境。途经宣城的合（肥）福（州）高铁即将通车。宣城周边有南京禄口机场、合肥新桥机场等机场。

该工程区交通便捷，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。该工程所需施工设备、物资及材料及工程设备均可通过公路运输。

(2) 场内交通

该工程场内交通道路布置与进场永久道路相结合为原则，综合利用现有交通设施为该工程服务。该工程结合枢纽布置与堤防加固范围新增施工沿线主要施工临时道路总长约 5km，采用石渣路面，路面宽 7m，路面厚 60cm。

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。

3.4.1.5 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。

3.4.2 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。本工程混凝土采用商品混凝土供应方式,故无混凝土拌合废水。施工期间水污染源主要来自生活污水、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。

3.4.2.1 混凝土养护冲洗废水

本工程混凝土采用商品混凝土供应方式,混凝土施工前,项目部实验室按照设计指标和规范要求进行配合比设计和试配,确定配合比后,要求拌合站按照该配合比进行配料拌制。

根据施工主体工程量,本工程砼浇筑量 10.21 万 m^3 ,根据相关水利工程类比,每养护 1m^3 混凝土约产生 0.35m^3 废水,据此估算,混凝土养护产生的废水量约为 3.5735 万 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。

3.4.2.2 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 $30\sim 50\text{mg/L}$ 。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 0.5m^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 $36\text{m}^3/\text{月}$ 。

3.4.2.3 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、BOD₅、NH₃-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—2020）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，平均工人数约为 360 人，高峰期上工人数约为 400 人。参考《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679-2019），取生活用水的标准为 100L/d/人，按污水排放系数 0.8。则施工营地生活用水总量 40m³/d，总计产生 3.4 万 m³。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。

3.4.2.4 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在基坑排水沟末端设置沉淀池，投加絮凝剂和中和剂，静置沉淀后抽至下游水体，剩余底泥定期人工清除。初期基坑排水主要含有泥沙，污染物为悬浮物，一般浓度在 2000mg/L，在原基坑内水力停留时间 8h 以上沉淀悬浮物小于 70mg/L 后排放，后期基坑排水悬浮物较低（一般小于 70mg/L），悬浮物浓度达标后可排放。

3.4.3 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 SO₂、NO₂、CO 和烃类物质等。

3.4.3.1 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，对环境的影响有限。工程施工期大量燃油机械设备及运输车辆的使用会产生 NO_x、CO、SO₂、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_x 为 48.261kg/t、SO₂ 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 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 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 ₂	3.522	4860	17.117
NO _x	48.261		234.548
CO	29.35		142.641
烃类	4.826		23.454

3.4.3.2 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、堆土场清表等。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 1.5～30mg/m³。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。

3.4.3.3 焊接烟尘

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。加工厂钢筋制作时将产生焊接烟尘。

3.4.3.4 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 5km。交通运输扬尘将导致道路两侧空气含尘量增加，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 0.487g/(m·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。

3.4.3.5 清淤恶臭

根据项目初步设计,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 1.31 万 m³,就近用于填塘。清淤过程中可能有会臭气气体散发。正常情况下,底泥中有机质、氮、磷的含量较高,在厌氧条件下形成 NH₃、H₂S 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 NH₃、H₂S、臭气浓度。

3.4.4 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、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 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 主要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 ³	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	装载机	ZL50C	台	6	82
6	机动翻斗车	1t	辆	6	83
7	钢筋加工设备	/	套	2	88
8	木材加工设备	/	套	2	90
9	振动碾	8~10t	台	2	85
10	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90
11	高喷设备	/	套	5	80
12	变压器	500kVA	台	1	
13	柴油发电机组	300kW	套	1	97
14	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	85
15	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	84

3.4.5 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）施工堆土

根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49 万 m³，其中土石方开挖 168.58 万 m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。临时工程：枢纽围堰土方填筑 36.80 万 m³，明渠开挖 41.25 万 m³。

本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城

市)工程,合理调配外运土方。

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》(2021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。

3.4.6 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 596 亩。本工程的土方开挖、施工道路修筑、临时堆土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、临时堆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，且项目区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，枢纽主体施工期内通过设置导流明渠，施工期间枢纽主体施工对水阳江水文情势产生影响较小。

3.4.7 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废

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。

3.4.8 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。

3.5 工程运行期环境影响分析

3.5.1 运行期水文情势变化

3.5.1.1 水文情势影响分析

海棠湾枢纽工程建成后可蓄水 1748 万 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。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。枢纽初期关闸蓄水期间，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。枢纽蓄水完成后，利用调节闸下泄上游来水和排沙，调节闸规模依据杨村电站发电流量确定，调节闸设计流量为 $120\text{m}^3/\text{s}$ ，届时下游水阳江水体流速恢复正常。

枢纽项目关闸蓄水期间，需下泄生态流量等措施减缓影响。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。

3.5.1.2 对水质的影响分析

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，水面增加，流速将放缓，枢纽段水体富营养化风险增加。

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。项目本身对坝址上下游水阳江水质无影响。

现状宣城市双桥污水处理厂入河排污口位置在水阳江右岸杨滩大坝上游约 50m 处，位于规划的蓄水坝上游。枢纽蓄水初期污水处理厂排污对上游水质将会造成影响。

3.5.1.3 对河势的影响分析

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。根据调查及项目主设测图对比分析，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。

3.5.1.4 对泥沙的影响分析

非洪水期泥沙经过枢纽上游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。

工程河段年径流量在宣城水文站实测期内没有出现明显的增大或减小趋势，而港口湾水库建库后来沙量出现了明显的减少趋势；宣城水文站大断面深泓高程呈明显的下切趋势，滩地微淤；杨村电站建设运行后，杨村电站坝前没有出现明显的淤积现象。

根据枢纽工程调度运行方案，上游来水流量大于 $240\text{m}^3/\text{s}$ ，钢坝闸卧倒行洪，此时，大部分泥沙随洪水流向下游。根据宣城水文站泥沙资料分析，上游来水流量小于 $240\text{m}^3/\text{s}$ 时宣城站多年平均输沙量为 0.76 万 t。蓄水期由于流速小，加之钢坝闸拦蓄，泥沙考虑全部沉积；钢坝闸卧倒时，大部分悬移质泥沙随洪水下泄，结合河道现状泥沙情况和上游蓄水工程的淤积，按 30%沉积考虑，枢纽工程处多年平均输沙量为 5.85 万 t，悬移质泥沙容重为 $1.5\text{t}/\text{m}^3$ ，多年平均来沙量占的容积为 3.9 万 m^3 ，10 年来沙总量为 39 万 m^3 。根据枢纽工程布置，在河道右岸主槽

布置 2 孔深孔闸，兼具冲砂功能，单孔净宽 16m，闸底板顶面高程 1.0m，由于 2 孔深孔闸位于河道主流位置，且固定坝顶高程相对较低，能起到很好的冲砂作用。根据枢纽工程水位～容积曲线，枢纽建成后约 11 年淤平至 1.00m，运行期间结合砂石资源利用，约 11 年对坝址上游河道清淤疏浚一次，坝前最大淤积高度与闸底板高程 1.00m 持平。

表 3.5.1-2 枢纽工程蓄水期泥沙淤积后设计水位成果表

河道桩号	断面位置	50 年一遇现状水位 (m)	坝前淤积 50 年一遇设计 水位 (m)	差值 (m)
26940	海棠湾	14.00	14.00	0.00
26648		14.02	14.02	0.00
26200		14.07	14.05	-0.02
26100	坝址	14.09	14.10	0.01
25850		14.15	14.14	-0.01
25200		14.34	14.28	-0.06
24386		14.55	14.53	-0.02
23870		14.69	14.70	0.01
23368		14.78	14.81	0.03
23004		14.82	14.85	0.03
22487		14.87	14.91	0.04
22165	北门	14.90	14.94	0.04
21888		14.92	14.96	0.04
21615		14.94	14.98	0.04
21172		15.00	15.04	0.04
20785		15.04	15.09	0.05
20315		15.13	15.18	0.05
19857		15.27	15.31	0.04
19306		15.42	15.46	0.04
18728		15.53	15.57	0.04
18678		15.55	15.59	0.04
18642	东溪桥	15.64	15.68	0.04

从表 3.5.1-2 中看出，枢纽工程处由于河道切滩疏浚水位是降低的，坝址上游 2km 起河床淤积后水位高于洪水位，水位最高相差 0.05m，壅水长度约 7km，坝前泥沙淤积总体对区域防洪影响较小。

3.5.1.5 对水位的影响分析

枢纽工程蓄水位 10.00m，枢纽工程建成后抬高了河道内常水位，上游河道无来水时，枢纽工程～杨村电站段河道内水位为 10.00m，杨村电站上游河道常

水位 16.10m，枢纽工程回水影响至杨村电站橡胶坝坝下。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。

3.5.2 对生态环境影响因素分析

3.5.2.1 运行期陆生生态影响

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。

3.5.2.2 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。

3.5.2.3 景观影响分析

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。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。

3.5.3 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 3.6m³/d。生活废水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS，浓度约 400mg/L、200mg/L、40mg/L、150mg/L，污染物产生量为 COD、BOD₅、NH₃-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/T18920-2020）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。

3.6 工程分析结论

通过工程分析，结合工程的环境现状特征，经分析认为：本项目的建设符合国家产业政策要求，与国家及地方相关规划协调一致。工程建设十分必要，工程选择的规模等设计方案是环境合理的。工程施工期的环境影响主要有：工程占地对地表植被、陆生动物等生态环境的影响；工程开挖与堆土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。工程运行期基本不产生污染物，但蓄水工程会导致坝址上下游水文情势发生变化，这些环境影响将是工程环境影响评价的重点，也是应予以采取环保措施的重点。

4 环境现状

4.1 流域概况

4.1.1 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）。

4.1.2 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 ³)	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

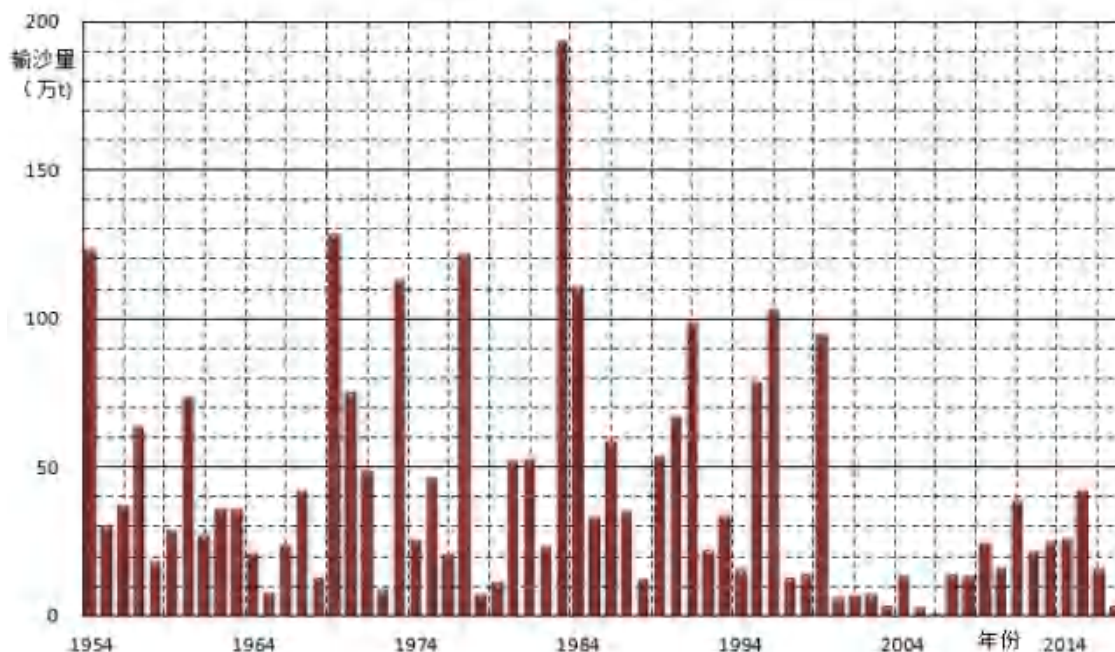


图 4.1-2 宣城站年平均输沙量示意图

从图 4.1-2 和表 4.1-1 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 1.3t/m^3 ,推移质泥沙容重 1.65t/m^3 ,枢纽工程处年均来沙总量为 15.97万m^3 ,10 年来沙总量为 159.7万m^3 ,50 年来沙总量为 798.5万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m ³)	2.02	145	340	520	757	898	1050	1212	1382	1560	1748

4.2 区域水资源及开发利用现状

4.2.1 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 m²，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 m²，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。

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。

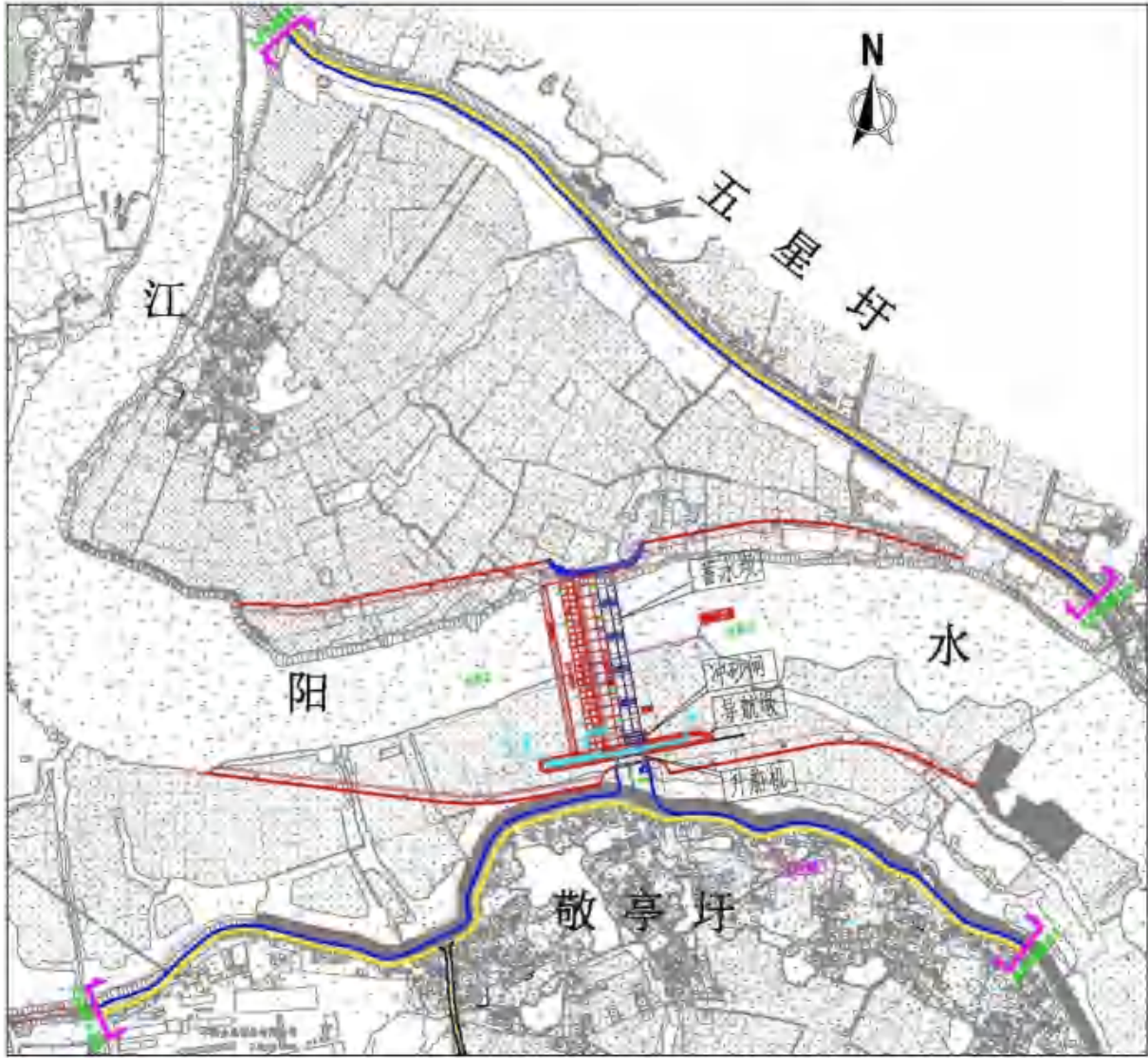


图 4.2.1-1 海棠湾枢纽工程上下游河道平面图



图 4.2.1-2 汛期坝址处河道汛期坝址处右岸滩地



图4.2.1-3 非汛期坝址处左岸滩地非汛期坝址处河道

4.2.2 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 4.2.2-1。

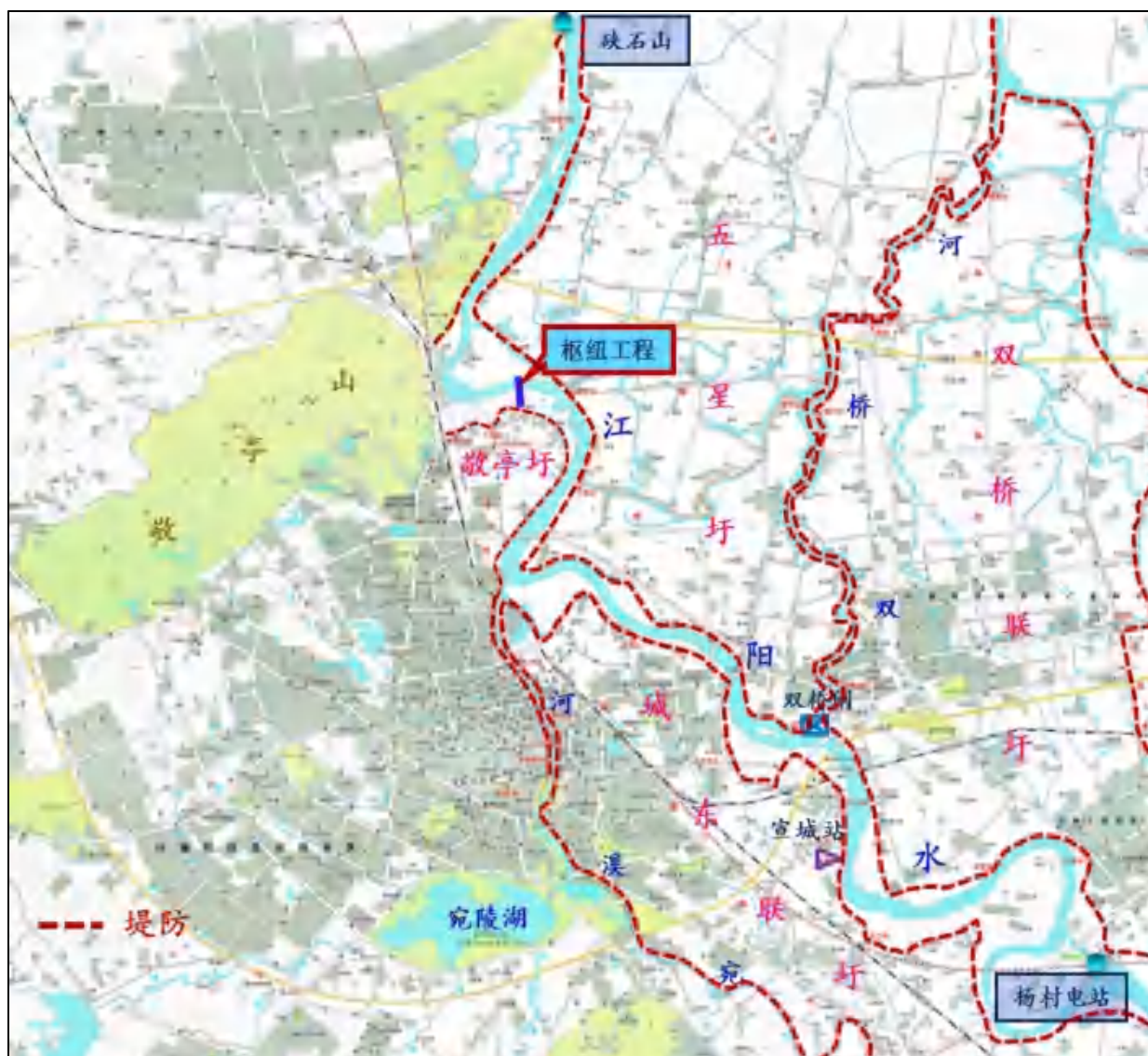


图 4.2.2-1 宣城市水阳江城区段堤防工程示意图

(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宣州经济开发区东区位于双桥联圩中上部。圩内总汇水面积 127.9km²，圩区面积 80.4km²。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 3.82km²，其中规划城区面积 2.97km²。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 1273m³/s，校核流量为 1340m³/s。

4.2.3 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，另主城区道汉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 50.4m³/s，其中宋墩站和杨家嘴站设计流量为 25.5m³/s、20.0m³/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 20.0m³/s，装机容量为 4×355kw，杨家嘴自排闸设计流量 20.0m³/s，孔口尺寸为 2 孔 2.5m×2.5m（宽×高），闸底高程 7.5m。

表 4.2.3-1 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 4.2.3-1 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 43.4km^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 1863kW 。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 5.43m ；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 5.50m 。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 5.1m 。

表 4.2.3-2 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^3/s ）
1	小拐管	枢纽工程上游	1978	圆涵	$0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$	7.60	手摇3T	
2	老拐管		1955	圆涵	$0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$	10.36	手摇3T	
3	汤村管		1955	圆涵	$1.0\text{m}\times 0.8\text{m}$	12.47	无	
4	大栗树站		1992	砼方涵	$1.0\text{m}\times 1.2\text{m}$	12.70	手摇5T	0.24
5	大局闸		1955	砼方涵	$2.8\text{m}\times 2.0\text{m}$	7.73	手摇5T	
6	杨滩站		1982	钢砼浆砌石	$1.2\text{m}\times 1.2\text{m}$	13.45	手摇5T	3.30
7	七墩管		1956	圆涵	$0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$	9.98	无	
8	四清闸	枢纽工程下游	2019	砼方涵	$2.2\text{m}\times 2.2\text{m}$	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 $12.05\text{m}\sim 12.85\text{m}$ ，圩区总面积 36.6km^2 。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 $16.7\text{m}^3/\text{s}$ ，装机容量分别为 $3\times 390\text{kW}$ 、 $4\times 1000\text{kW}$ 和 $2\times 30\text{kW}$ ，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 $18.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 4.2.3-3 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^3/s ）
1	铁埂涵	2010	圆涵	直径 400mm	11.50	手动	
2	沈邦伟门前涵		闸阀	$0.5\text{m}\times 0.8\text{m}$	11.54	无	
3	胜利涵		圆涵	直径 300mm	10.60	无	
4	汪村闸	1983	闸阀	$1.25\text{m}\times 1.0\text{m}$	8.37	手动	
5	铁路路堤闸	1986	闸阀	$1.2\text{m}\times 1.0\text{m}$	6.52	手动	
6	新村立交涵	1994	闸阀	$2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$	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 20.5m³/s，装机容量 4×450kw，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 2.5m×2.5m（宽×高），设计流量 20.5m³/s。

表 4.2.3-4 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（m ³ /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，泵站位于宛溪河左岸道汊河出口，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 9.65m³/s，泵站装机容量 5×130kw，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 12.3m³/s，闸底板高程 6.16m，孔径 3×3.5m。

4.2.4 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 4.2.3-5 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 (m ³ /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		

4.2.5 区域已建影响处理工程

在海棠湾枢纽洪评未批复前，为推进生态蓄水工程，宣城市于 2016 年开始先期实施了宣城市城区生态蓄水工程海棠湾枢纽影响处理工程。结合排涝补偿措施，对敬亭圩、五星圩圩内排水沟进行清淤拓挖，并建外排泵站，控制圩内排水沟水位。圩内排涝沟此项工程已经实施完成，并已完工验收。本次不新增圩内排水或截渗沟工程。

(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 20.5m³/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 20.5m³/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，混泥土路面结构，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 1.50m³/s，四清闸加入杨滩闸片汇水后合建的设计排涝流量为 4.27m³/s。五星圩水系整治总长 7.84km，埋设过路涵 18 座。

4.2.6 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 4.2.6-1 杨村电站工程特性表

集水面积 (km ²)		3405	坝上水位 (m)	正常蓄水	16.10
调节库容 (万m ³)		137		最低发电	15.60
单机流量 (m ³ /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 (m)	坝上	17.14
年均电量 (万kWh)		2263		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 106m³/s，尾水水位 9.76m；单台机组发电设计流量 35.2m³/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。码头作业约 3500m²，堆场约 7500m²，陆域面积 24000m²，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。

4.2.7 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，清溪河城区段道汉河、梅溪河、泥河、解放河水体污染较重。

4.2.8 城市供水现状

宣城市主城区目前主要有 3 座水厂，分别是宣城水务昭亭水厂（三水厂）、鳌峰水厂（一水厂）和宣城经济技术开发区大豪水厂。宣城水务有限公司由宣城市国投与深圳水务集团合资成立，下辖昭亭水厂和鳌峰水厂，供水登记用户约 18 万户，实际用户约 15 万户。昭亭水厂、鳌峰水厂供水水源取自水阳江，取水口在水阳江玉山村段，负责供应主城区城市用水。大豪水厂隶属于宣城经济技术开发区管委会下属国有企业开盛集团，设计日供水能力 2 万吨，实际日供水能力 1 万吨，供水用户 0.7 万户。大豪水厂水源取自青弋江文昌段。

宣城水务有限公司始建于 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 16.5 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（鳌峰水厂）：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，设计日供水能力为 6.5 万吨/日，实际日供水能

力为 4.5 万吨。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（昭亭水厂）：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，实际日供水能力 10 万吨，工程占地面积 3.53ha，水源取自水阳江。

4.2.9 存在的主要问题

(1)城区段滨水景观较差，滨水人居环境质量有待提高

目前，宣城市水阳江城段河道基本为自然状态，主河槽下切较深，枯水期两岸滩地裸露，受水阳江年内水位变幅较大影响，主河槽两侧岸坡常出现崩塌现象，水位变幅区域植被覆盖率低，水土流失严重，沿线滨水景观较差。

根据宣城水文站和新河庄水文站实测资料推算，拟建坝址处多年平均水位 7.2m，两岸堤防高程为 16.0m 以上，落差近 9m，造成水阳江城段“临水不亲水、拥江不亲江”的尴尬局面；根据宣城水文站实测资料，历年最高水位与最低水位平均落差 4.6m，最大落差 7.8m，最小落差 2.0m，沿线居民普遍反映洪水漫滩、枯水河干的自然状态造成人居环境不良，迫切的希望通过蓄水工程的实施，带动两岸生态环境和人居环境的改善，同时，较大的水位变幅制约了滨江景观营造、滨江步道设置和水上旅游线路布置等多维度的景观打造，也影响了水阳江沿线的城市发展。

(2)城市供水保障不足，供水保证率偏低

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一三水厂取水口位于宣城水文站下游附近。由于该段河道无调蓄工程，遭遇干旱年份，会出现取水口无水可取的情况，城市居民生活用水安全得不到充分保障。根据宣城水文站实测水位和流量资料，目前，宣城市一三水厂供水保证率为 88.7%。

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。

(3) 枯水期河床裸露，水环境、水生态问题突出

水阳江流域由于降雨的时空分布不均，城区段河道坡降大、缺乏蓄水工程，导致河道调蓄能力不足，枯水期河道河床裸露，生态功能退化，枯水期水阳江长期低水位运行，导致水阳江两岸沿线生态水量补给严重不足，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。

4.3 水环境现状调查及评价

4.3.1 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 4.3.1-1。

海棠湾枢纽工程位于宣城市水阳江城段海棠湾码头上游 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 4.3.1-1 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	杨滩大坝	9.0	III	III	III
		水阳江宣州工业用水区	水阳江	杨滩大坝	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	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

4.3.2 评价区域污染源调查

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 2020 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，宣城市各县区的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 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 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, 31°0'42"E	宣城高新技术产业 开发区北区	水阳江	3.3 万t/d	2.1 万t/d (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 4.3.2-1 中的排污口实际年排放量，计算出污水中主要污染物 COD、NH₃-N 和 TP 的入河排放量，见表 4.3.2-2。由表可知，双阳江干流宣州区段现状城镇处理厂排污口的 COD、NH₃-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 4.3.2-2 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 ₃ -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

4.3.3 地表水环境质量现状调查

4.3.3.1 2021 年宣城市地表水水环境质量情况

根据《2021 年宣城市生态环境状况公报》，2021 年，全市地表水环境质量总体稳定，局部水体水质有所改善。境内水阳江、青弋江、新安江水系为优，太湖水系水质总体良好，南漪湖总体水质为良好。

2021 年，宣城市国控地表水断面水质总体为优。I~III 类水质断面占 100%，同比上升 5.9 个百分点；无劣 V 类水质断面。

（1）主要河流

水阳江水系水质总体为优。水阳江水系 8 个断面水质均在 I~III 类之间，其中水阳江干流、西津河、东津河、新郎川河水质为优，无量溪河水质良好。

青弋江水系水质总体为优。青弋江干流水质持续稳定，其中青弋江干流、总干渠、周寒河水质均为优，徽水河水质良好。

太湖水系水质总体良好。梅漂河和泗安河水质分别为Ⅱ类和Ⅱ类。

新安江水系水质为优。扬之河水质持续为优。

（2）主要湖库

2021 年，南漪湖水质总体为良好，全湖综合营养状态指数为 47.5，呈中营养状态。

（3）集中式饮用水水源地

2021 年，全市 2 个地级城市集中式饮用水水源地取水总量为 4688 万吨，水源达标率及水量达标率均为 100%。12 个县级城市集中式饮用水水源地及备用水源地取水总量为 10109.7 万吨，水源达标率和水量达标率均为 100%。

4.3.3.2 地表水环境质量现状调查

为了更好的反应水阳江宣城段水环境质量全年的变化趋势，本次评价收集了坝址上下游 4 个水质断面例行监测数据，分别为坝址上游供电局断面（市控）及玉山取水口断面（省控）断面，坝址下游鲤鱼滩（市控）及水碧桥（省控）断面。

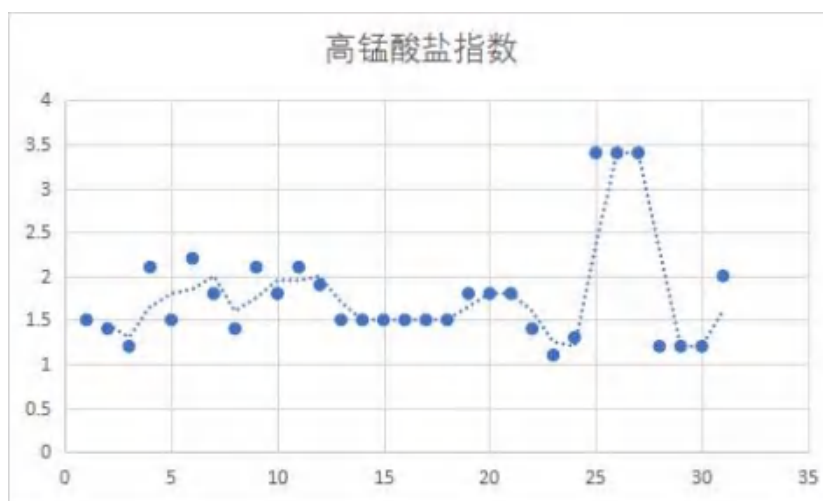
（1）坝址上游玉山取水口断面（省控）断面

从 2020 年 1 月~2022 年 7 月，玉山取水口断面水质均能满足Ⅱ类水质标准。根据长期变化趋势图，水质监测因子氨氮、COD、高锰酸盐指数均较为稳定。区域地表水环境质量状况良好。

表 4.3.3-3 玉山取水口断面长期水质变化情况 单位：mg/L

年度	月	断面名称	pH	高锰酸盐指数	氨氮	化学需氧量
2020	1	玉山取水口上游	8	1.5	0.48	5
2020	2	玉山取水口上游	8	1.4	0.25	5.5
2020	3	玉山取水口上游	7	1.2	0.02	6
2020	4	玉山取水口上游	8	2.1	0.03	6
2020	5	玉山取水口上游	7	1.5	0.02	9
2020	6	玉山取水口上游	7	2.2	0.02	11
2020	7	玉山取水口上游	8	1.8	0.07	2
2020	8	玉山取水口上游	7	1.4	0.05	13
2020	9	玉山取水口上游	8	2.1	0.02	6
2020	10	玉山取水口上游	7	1.8	0.11	6
2020	11	玉山取水口上游	7	2.1	0.02	4
2020	12	玉山取水口上游	7	1.9	0.21	6

2021	1	玉山取水口上游	7	1.5	0.12	9
2021	2	玉山取水口上游	7	1.5	0.12	9
2021	3	玉山取水口上游	7	1.5	0.12	9
2021	4	玉山取水口上游	7	1.5	0.18	6
2021	5	玉山取水口上游	7	1.5	0.18	6
2021	6	玉山取水口上游	7	1.5	0.18	6
2021	7	玉山取水口上游	7	1.8	0.1	5
2021	8	玉山取水口上游	7	1.8	0.1	5
2021	9	玉山取水口上游	7	1.8	0.1	5
2021	10	玉山取水口上游	7	1.4	0.1	5
2021	11	玉山取水口上游	7	1.1	0.09	/
2021	12	玉山取水口上游	7	1.3	0.02	/
2022	1	玉山取水口上游	8	3.4	0.18	5
2022	2	玉山取水口上游	8	3.4	0.18	5
2022	3	玉山取水口上游	8	3.4	0.18	5
2022	4	玉山取水口上游	8	1.2	0.02	2
2022	5	玉山取水口上游	8	1.2	0.02	2
2022	6	玉山取水口上游	8	1.2	0.02	2
2022	7	玉山取水口上游	8	2	0.16	9
II 类标准			6~9	≤4	≤0.5	≤15



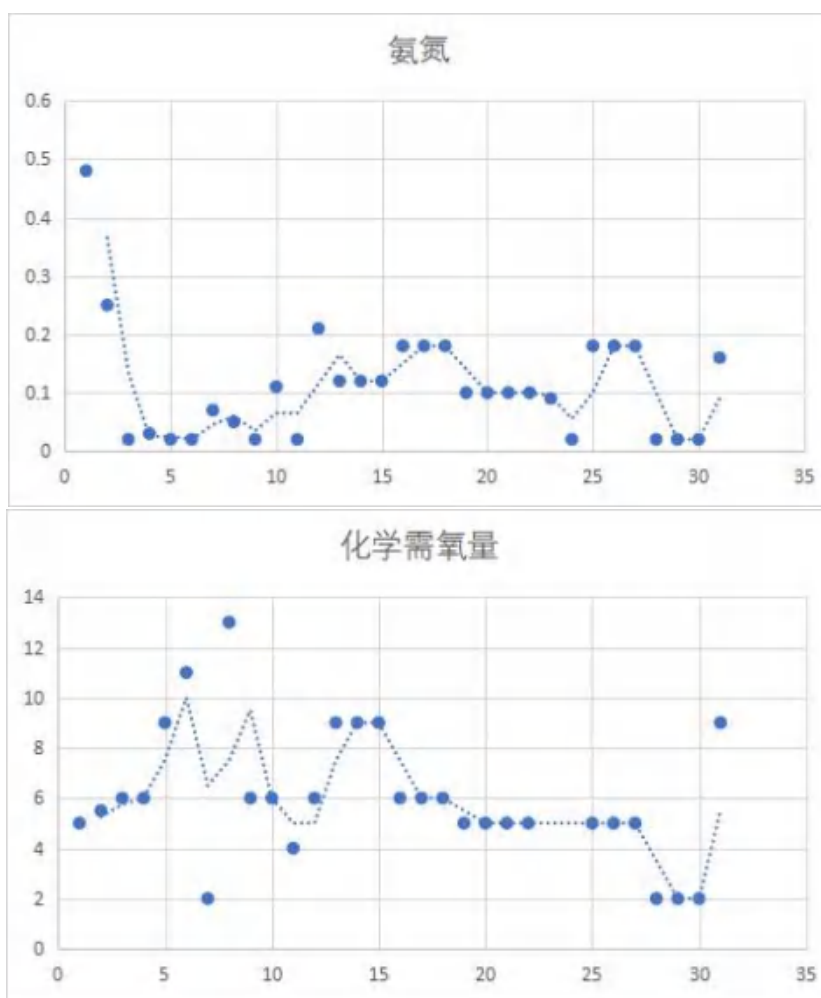


图 4.3.3-1 玉山取水口断面水质变化趋势图（单位：mg/L）

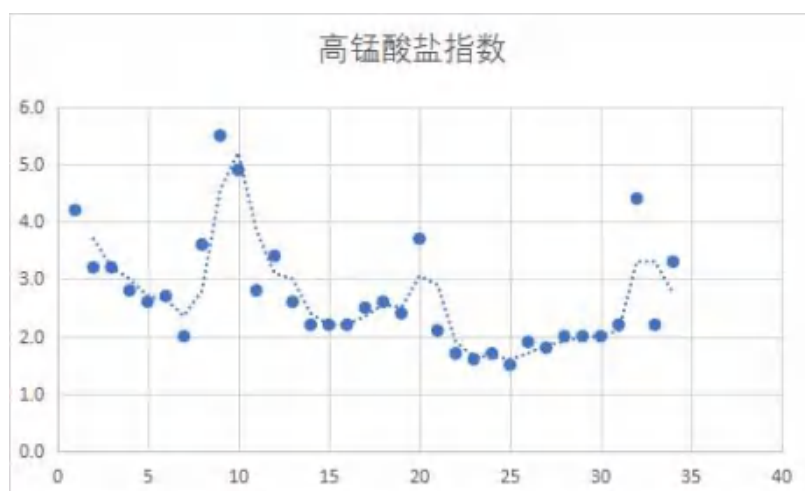
(2) 坝址上游供电局断面（市控）断面

从 2020 年 1 月~2022 年 7 月，供电局断面水质均能满足Ⅲ类水质标准。根据长期变化趋势图，水质监测因子氨氮、COD、高锰酸盐指数浓度均能稳定达标，总体水质呈现向好趋势。

表 4.3.3-4 供电局断面长期水质变化情况 单位：mg/L

年度	月	断面名称	pH	高锰酸盐指数	氨氮	化学需氧量
2020	1	供电局	6.95	4.2	0.52	7
2020	2	供电局	6.50	3.2	0.55	7
2020	3	供电局	6.76	3.2	0.23	7
2020	4	供电局	6.67	2.8	0.19	20
2020	5	供电局	7.34	2.6	0.22	20
2020	6	供电局	7.08	2.7	0.21	13
2020	7	供电局	6.65	2.0	0.2	19
2020	8	供电局	6.44	3.6	0.3	20
2020	9	供电局	7.40	5.5	0.1	12

2020	10	供电局	7.65	4.9	0.38	16
2020	11	供电局	7.35	2.8	0.39	16
2020	12	供电局	7.63	3.4	0.64	9
2021	1	供电局	7.32	2.6	0.7	/
2021	2	供电局	7.19	2.2	0.2	/
2021	3	供电局	7.13	2.2	0.30	14
2021	4	供电局	7.68	2.2	0.27	10
2021	5	供电局	7.95	2.5	0.17	10
2021	6	供电局	7.90	2.6	0.22	/
2021	7	供电局	7.56	2.4	0.29	/
2021	8	供电局	7.64	3.7	0.39	18
2021	9	供电局	7.53	2.1	0.15	/
2021	10	供电局	7.57	1.7	0.06	/
2021	11	供电局	7.59	1.6	0.1	13.0
2021	12	供电局	7.87	1.7	0.13	/
2022	1	供电局	7.7	1.5	0.24	/
2022	2	供电局	7.5	1.9	0.16	6
2022	3	供电局	7.7	1.8	0.19	10
2022	4	供电局	7.5	2	0.03	10
2022	5	供电局	7.8	2	0.12	10
2022	6	供电局	8	2	0.36	11
2022	7	供电局	7.9	2.2	0.03	12
2022	8	供电局	7.7	4.4	0.12	16
2022	9	供电局	7.8	2.2	0.05	11
2022	10	供电局	7.6	3.3	0.177	16
III类标准			6~9	≤6	≤1.0	≤20



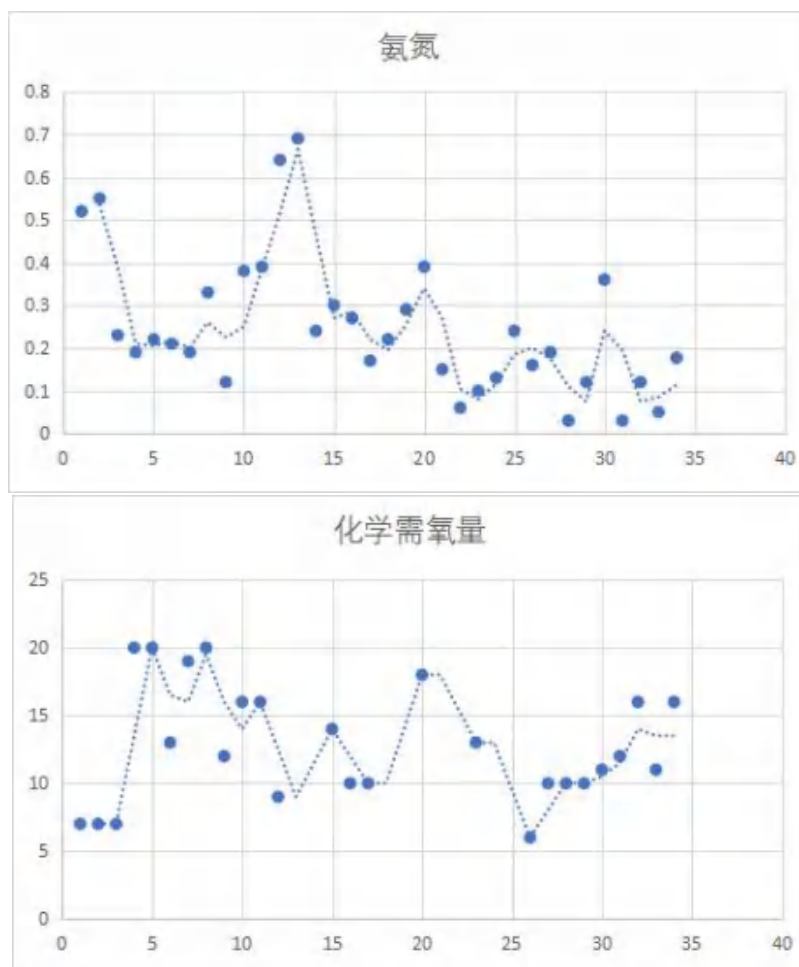


图 4.3.3-2 供电局断面水质变化趋势图（单位：mg/L）

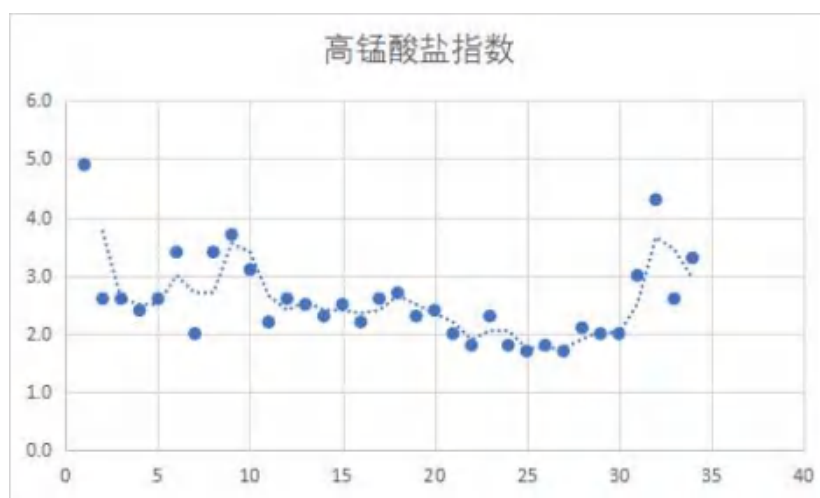
（3）坝址下游鲤鱼滩（市控）

从 2020 年 1 月~2022 年 7 月，下游鲤鱼滩断面水质基本能够满足Ⅲ类水质标准。根据长期变化趋势图，水质监测因子氨氮、COD、高锰酸盐指数浓度均呈现季节性变化趋势，水质较为稳定。

表 4.3.3-5 鲤鱼滩断面长期水质变化情况 单位：mg/L

年度	月	断面名称	pH	高锰酸盐指数	氨氮	化学需氧量
2020	1	鲤鱼滩	6.93	4.9	1.17	9
2020	2	鲤鱼滩	6.60	2.6	1.04	9
2020	3	鲤鱼滩	6.85	2.6	0.26	8
2020	4	鲤鱼滩	6.72	2.4	0.24	16
2020	5	鲤鱼滩	7.31	2.6	0.2	9
2020	6	鲤鱼滩	7.25	3.4	0.27	15
2020	7	鲤鱼滩	6.08	2.0	0.2	/
2020	8	鲤鱼滩	6.58	3.4	0.3	10
2020	9	鲤鱼滩	7.70	3.7	0.1	8
2020	10	鲤鱼滩	7.67	3.1	0.44	9

2020	11	鲤鱼滩	7.43	2.2	0.32	13
2020	12	鲤鱼滩	7.64	2.6	0.61	11
2021	1	鲤鱼滩	7.89	2.5	0.4	10
2021	2	鲤鱼滩	7.70	2.3	0.4	7
2021	3	鲤鱼滩	7.78	2.5	0.35	10
2021	4	鲤鱼滩	7.47	2.2	0.43	12
2021	5	鲤鱼滩	8.14	2.6	0.13	14
2021	6	鲤鱼滩	8.00	2.7	0.10	/
2021	7	鲤鱼滩	7.82	2.3	0.28	/
2021	8	鲤鱼滩	7.67	2.4	0.13	12
2021	9	鲤鱼滩	7.64	2.0	0.21	/
2021	10	鲤鱼滩	7.62	1.8	0.08	/
2021	11	鲤鱼滩	7.72	2.3	0.13	9.0
2021	12	鲤鱼滩	7.69	1.8	0.13	/
2022	1	鲤鱼滩	7.5	1.7	0.26	/
2022	2	鲤鱼滩	7.8	1.8	0.27	5
2022	3	鲤鱼滩	7.6	1.7	0.43	9
2022	4	鲤鱼滩	7.8	2.1	0.06	12
2022	5	鲤鱼滩	7.9	2	0.2	12
2022	6	鲤鱼滩	7.8	2	0.04	9
2022	7	鲤鱼滩	7.8	3	0.11	10
2022	8	鲤鱼滩	7.4	4.3	0.12	9
2022	9	鲤鱼滩	8.6	2.6	0.06	6
2022	10	鲤鱼滩	7.7	3.3	0.548	9
III类标准			6~9	≤6	≤1.0	≤20



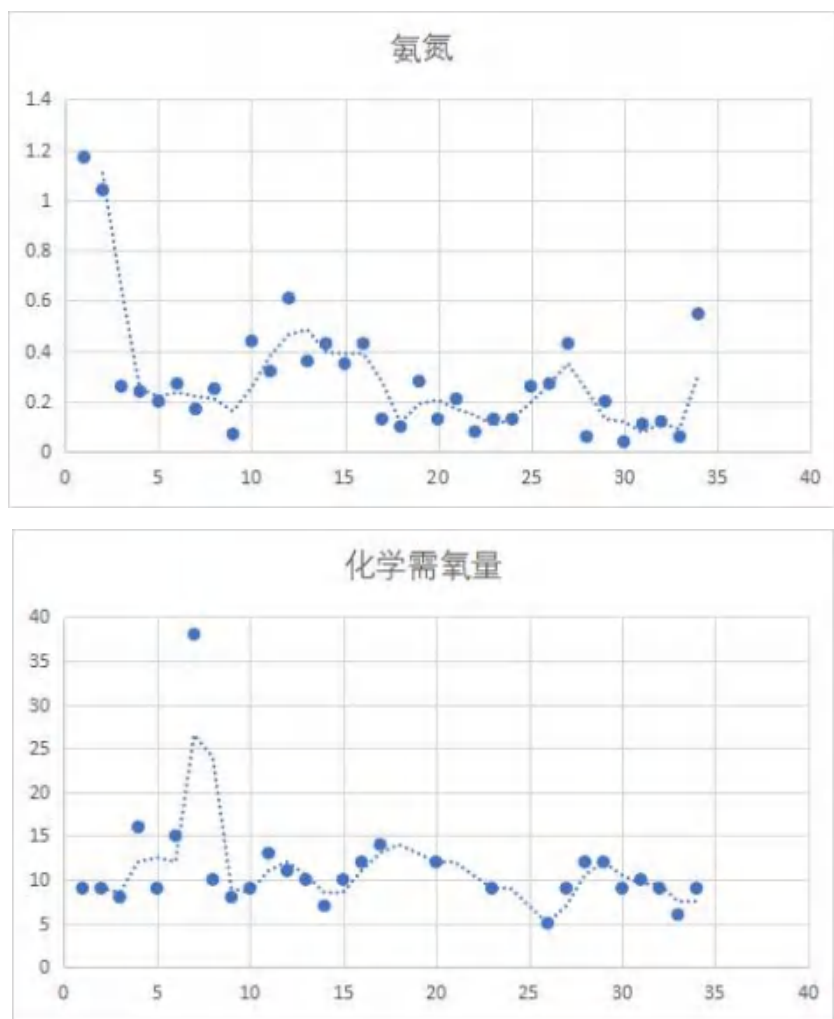


图 4.3.3-3 鲤鱼滩断面水质变化趋势图（单位：mg/L）

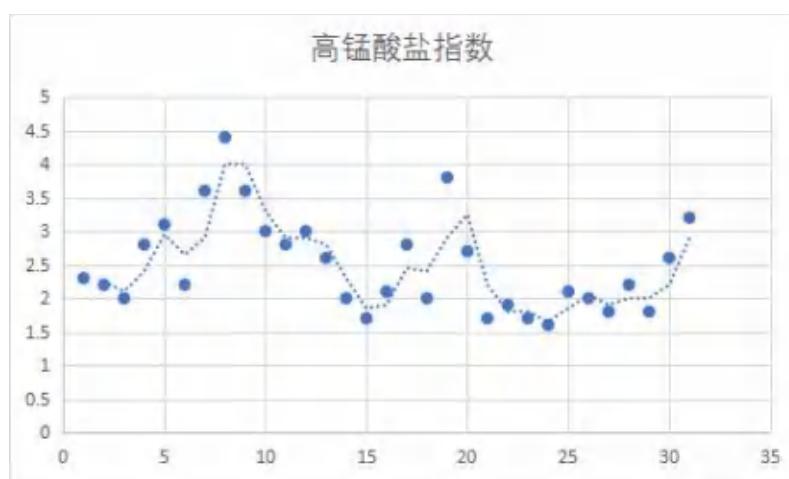
（4）坝址下游水碧桥（省控）断面

从 2020 年 1 月~2022 年 7 月，下游水碧桥断面水质均能满足Ⅲ类水质标准。根据长期变化趋势图，水质监测因子氨氮、COD、高锰酸盐指数浓度均呈现季节性变化趋势，水质总体呈现向好趋势。

表 4.3.3-6 水碧桥断面长期水质变化情况 单位：mg/L

年度	月	断面名称	pH	高锰酸盐指数	氨氮	化学需氧量
2020	1	水碧桥	8	2.3	0.28	2
2020	2	水碧桥	8	2.2	0.15	6.2
2020	3	水碧桥	7	2	0.02	10.5
2020	4	水碧桥	7	2.8	0.02	12.8
2020	5	水碧桥	7	3.1	0.04	7.5
2020	6	水碧桥	8	2.2	0.21	10
2020	7	水碧桥	7	3.6	0.3	9.5
2020	8	水碧桥	8	4.4	0.04	14

2020	9	水碧桥	7	3.6	0.12	16.5
2020	10	水碧桥	7	3	0.29	2
2020	11	水碧桥	7	2.8	0.28	11
2020	12	水碧桥	6	3	0.4	11
2021	1	水碧桥	7	2.6	0.09	8.5
2021	2	水碧桥	7	2	0.27	/
2021	3	水碧桥	7	1.7	0.25	/
2021	4	水碧桥	7	2.1	0.16	11
2021	5	水碧桥	7	2.8	0.1	/
2021	6	水碧桥	7	2	0.36	/
2021	7	水碧桥	8	3.8	0.04	13.5
2021	8	水碧桥	7	2.7	0.06	/
2021	9	水碧桥	7	1.7	0.02	/
2021	10	水碧桥	7	1.9	0.04	/
2021	11	水碧桥	8	1.7	0.04	8
2021	12	水碧桥	8	1.6	0.03	/
2022	1	水碧桥	8	2.1	0.05	8
2022	2	水碧桥	8	2	0.19	/
2022	3	水碧桥	8	1.8	0.05	/
2022	4	水碧桥	7	2.2	0.03	5
2022	5	水碧桥	7	1.8	0.02	/
2022	6	水碧桥	7	2.6	0.03	/
2022	7	水碧桥	8	3.2	0.03	13
III类标准			6~9	≤6	≤1.0	≤20



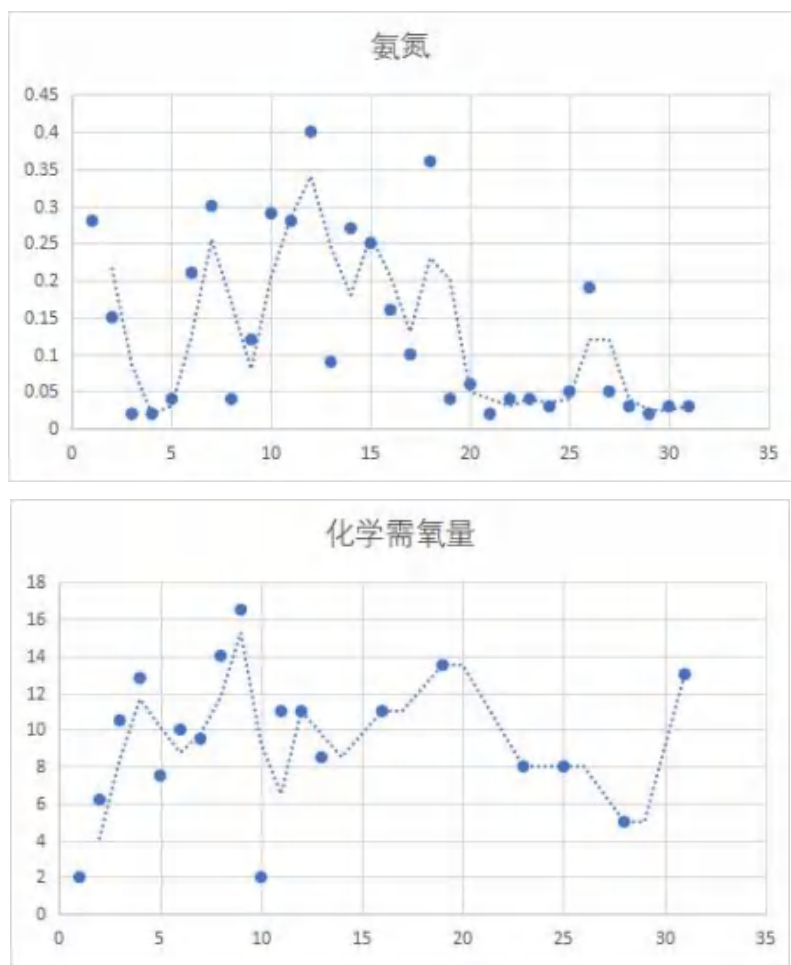


图 4.3.3-4 水碧桥断面水质变化趋势图（单位：mg/L）

4.3.3.3 结论

综上，水阳江干流水质总体为优，水阳江宣州区段水体水质基本能够满足地表水环境质量标准Ⅲ类标准。本项目的实施能够提升水阳江城段滨水人居环境质量，进一步拓展了城市发展空间，增强了宣城市城市供水抗风险能力，提高供水保证率，能够保障水阳江城段河道生态用水，进一步改善了区域水环境和水生态。



图 4.3.3-5 监控断面位置图

4.3.4 地下水环境质量评价

4.3.4.1 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 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 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^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 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 4.3.4-2 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 ₁	孙村	118°45'52"	30°59'01"	10	3.0
D ₂	杨滩村	118°46'09"	30°59'20"	12	2.5
D ₃	戚村	118°45'08"	30°59'28"	9	1.5
D ₄	庙埠	118°44'56"	30°59'25"	11	2.0
D ₅	河滩	118°46'01"	30°58'42"	10	3.5
D ₆	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 ⁺	1.81	1.41	1.25
Na ⁺	16.9	17.0	16.9
Ca ²⁺	25.8	26.7	28.1
Mg ²⁺	21.4	20.9	21.2
CO ₃ ²⁻	0	0	0
HCO ₃ ⁻	141	143	143
Cl ⁻	19.3	20.7	20.6
SO ₄ ²⁻	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

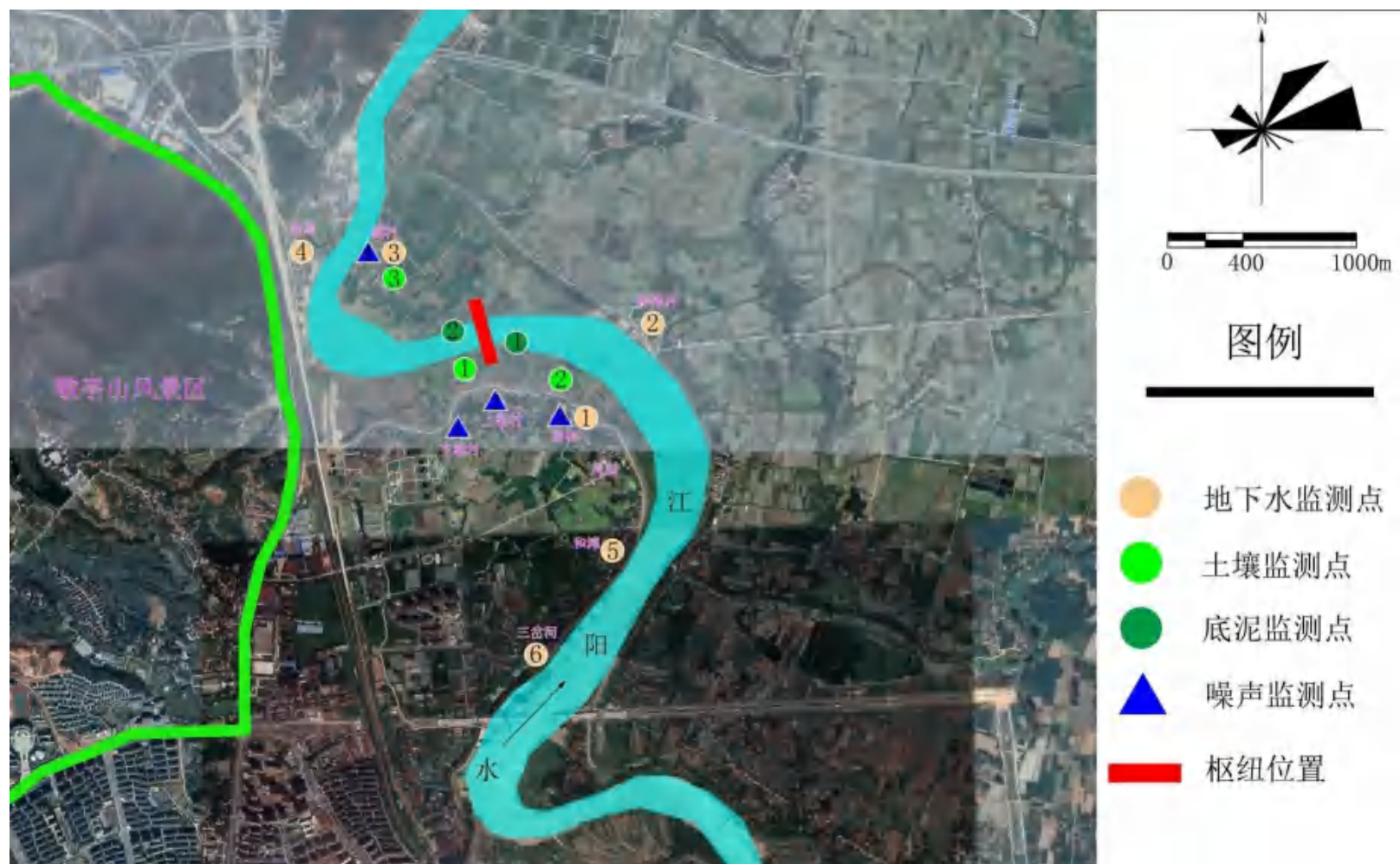


图 4.3.3-6 监控点位图

4.3.4.2 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。

(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：

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

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 4.3.4-5 所示。

表 4.3.4-5 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。

4.4 声环境质量评价

4.4.1 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 4.4.1-2 和图 4.3.1-1。

表 4.4.1-2 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 4.4.1-3。

表 4.4.1-3 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

4.4.3 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。

4.5 环境空气质量现状调查与评价

4.5.1 区域环境空气质量调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目所在区域环境空气达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项基本污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。基本污染物环境质量现状数据优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本次基本污染物现状评价采用根据《2021 年宣城市生态环境质量公报》监测数据平均值进行基本污染物环境质量现状评价。

表 4.5.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均浓度	7	60	11.67	达标
NO ₂	年平均浓度	26	40	65.00	达标
PM ₁₀	年平均浓度	45	70	64.29	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	30	35	85.71	达标
CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	900	4000	22.50	达标
O ₃	最大 8h 滑动平均第 90 百分位数质量浓度	142	160	88.75	达标

由上表可知宣城市 2021 年基本污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为达标区。

4.5.2 环境空气质量变化趋势分析

为了更好的分析区域环境空气质量变化趋势，本次评价通过收集 2017-2021 年《宣城市环境质量公报》数据对区域环境空气质量变化趋势进行分析。

表 4.5.2-1 宣城市 2017-2021 主要污染物年平均浓度统计结果单位：μg/m³

污染物	年评价指标	2017 年/ (μg/m ³)	2018 年/ (μg/m ³)	2019 年/ (μg/m ³)	2020 年/ (μg/m ³)	2021 年/ (μg/m ³)	标准值/ (μg/m ³)
SO ₂	年日平均质量浓度	20	11	8	7	7	60

NO ₂	年日平均质量浓度	32	34	29	29	26	40
PM ₁₀	年日平均质量浓度	76	64	56	43	45	70
PM _{2.5}	年日平均质量浓度	50	44	41	33	30	35
CO	日平均第 95 百分位数质量浓度	0.8 mg/m ³	1.2 mg/m ³	1.1mg/m ³	1.0mg/m ³	0.9 mg/m ³	4mg/m ³
O ₃	最大 8 h 滑动平均第 90 百分位数质量浓度	93	137	134	136	142	160

由统计数据可知，宣城市 2017~2021 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 浓度均呈现降低趋势，O₃ 浓度呈现上升趋势。2017~2019 年主要超标因子为 PM_{2.5}，2020~2021 年六个因子均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。2021 年，宣城市环境空气质量持续改善，环境空气质量优良天数比率为 93.1%，空气质量排名位居全省第二。

4.6 土壤质量现状调查与评价

4.6.1 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 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 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4.6.1-2。

表 4.6.1-2 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

检测点位	S1	S2	S3	第二类用地筛选值
四氯乙烯	ND	/	/	53
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	/	/	840
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 4.6.1-3。

表 4.6.1-3 土壤理化特性调查表

采样时间		2020.06.17	
点号		S ₁	
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	
实验室测	pH 值(无量纲)	6.85	
	阳离子交换量(cmol/kg)	10.7	
	氧化还原电位(mV)	412	

定	饱和导水率 (mm/min)	0.253
	土壤容重 (g/cm ³)	0.83
	土壤比重 (密度) (g/cm ³)	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	

4.6.2 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 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 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 4.6.2-2。

表 4.6.2-2 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
锌	114	121	300
铅	27.2	27.7	170
镉	0.12	0.10	0.6

检测点位	N1	N2	农用地土壤污染 风险筛选值
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，枢纽主体工程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。

4.6.3 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

根据工程特点，我公司委托安徽大学对本工程生态评价范围内陆生、水生生态环境质量现状进行现场生态调查。

4.8.1 评价区生态功能定位

4.8.1.1 主体功能区划

根据《安徽省主体功能区规划》（皖政[2013]82 号），项目所处区域整体属于安徽省国家重点开发区域——芜马片区。

该片区位于皖江城市带沿江东部地区，属皖江城市带承接产业转移示范区双核之一。

功能定位：全国重要的汽车及汽车零部件基地、精品钢基地、装备制造业基地、新材料基地、创新基地、现代物流中心和文化旅游中心，区域性的战略性新兴产业和高新技术产业基地及综合交通枢纽。

——培育皖江城市带核心增长极和创新极，加快芜马城市组团建设，促进跨江发展，推进江北产业集中区和郑蒲港新区建设。充分发挥深水港优势，将芜（湖）马（鞍山）打造成长江重要的航运中心。

——依托长江黄金水道，重点发展汽车、钢铁、家电、材料、光电、化工、造船等优势产业，大力发展节能环保、装备制造、电子信息、生物医药、新材料等新兴产业，着力发展金融、物流、文化创意、服务外包、旅游等现代服务业。

——加快种养殖结构调整，重点发展优质粮油、蔬菜、畜产、水产等高效农业。重点推进绿色食品生产基地、花卉苗木基地、生态水产养殖基地和现代农业示范园区建设。

——实施长江干支流整治，完善城市防洪工程体系。加强生态修复和环境保护。推进园林城市和森林城市建设，构建宜居宜业环境。

安徽省主体功能区划见图 4.8.1-1。

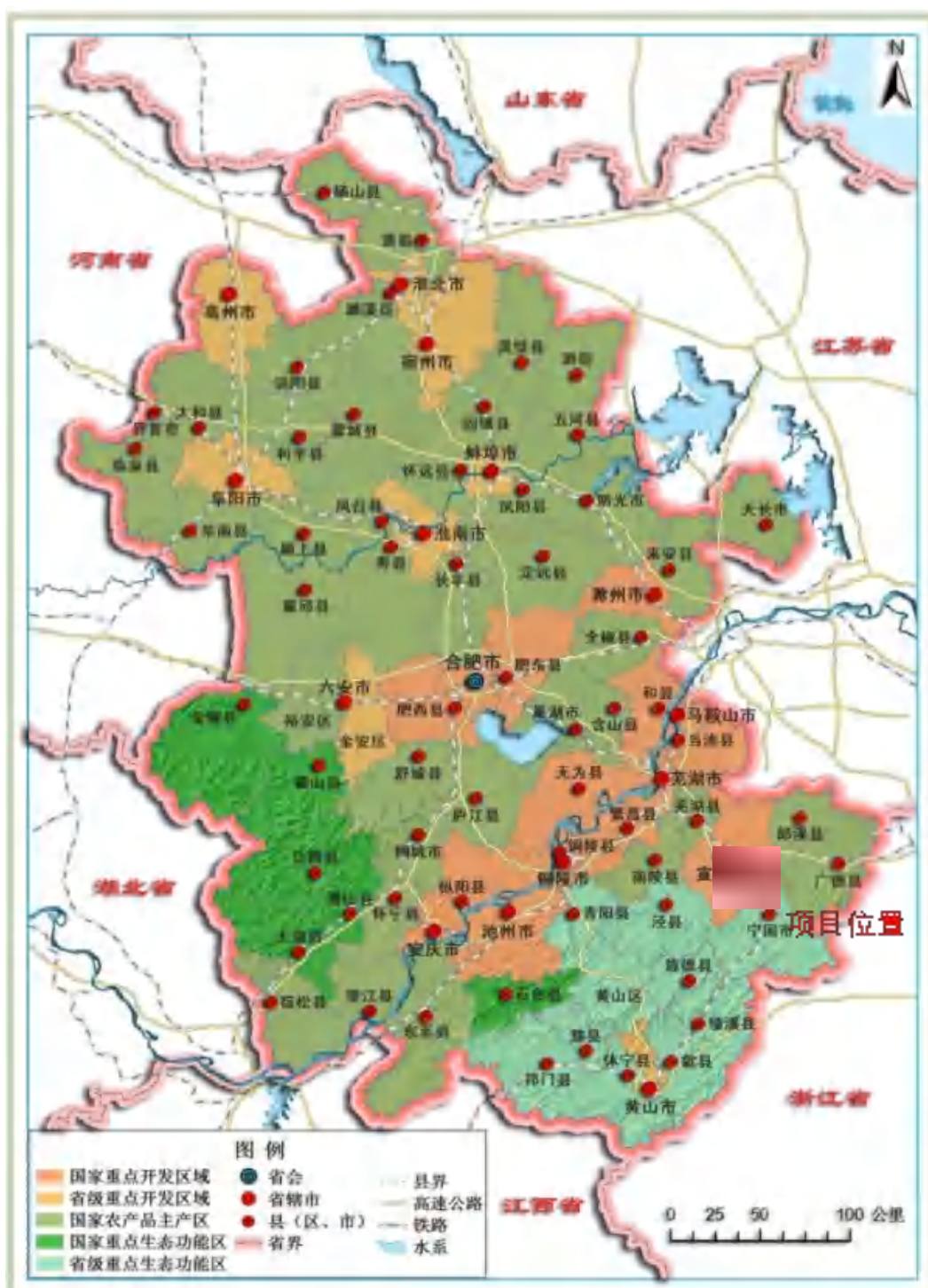


图 4.8.1-1 项目所在安徽省主体功能区划位置

4.8.1.2 生态功能区划

根据《安徽省生态功能区划》（见图 4.8.1-1），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 5464.0km²。

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 1200 mm~1300 mm 左右，蒸发量 1500 mm~1600 mm，年平均气温 15.4~15.9℃，年平均无霜期 230 天左右，日照时数 2100 h。

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。

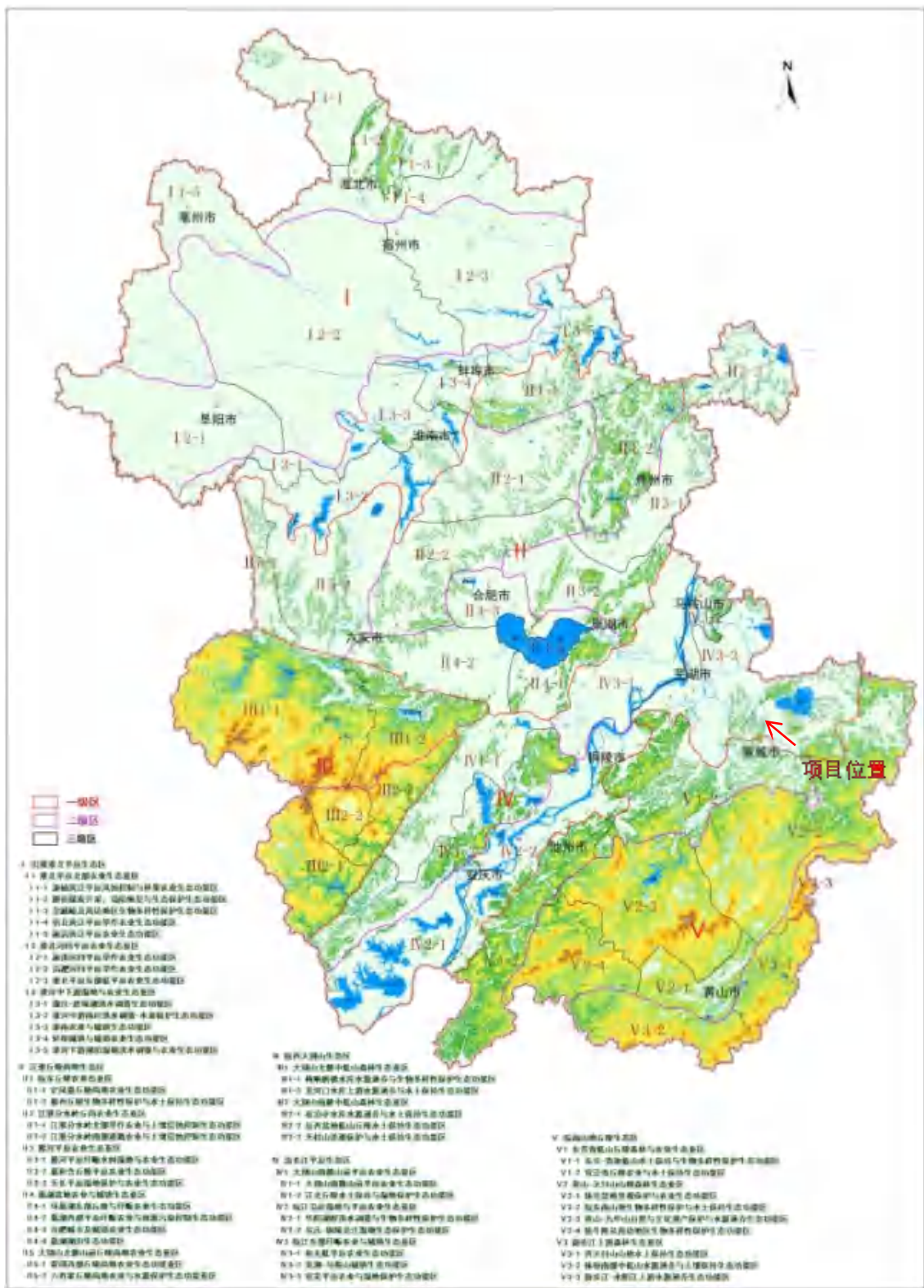


图 4.8.1-2 项目所在安徽省生态功能区划位置

4.8.1.3 土地利用类型分析

通过对 2022 年 Landsat 8 遥感影像数据解译、现场调查定位、保护区规划图和土地规划等资料,获得本工程所在地区卫星遥感影像信息;结合工程设计数据、

坐标建立起地物原型、工程建设点与卫星影像之间的直接解译标志，对影像进行几何校正，通过 ENVI 进行监督分类，解译出评价范围内土地利用现状图和植被类型覆盖图，见图 4.8.1-3、4.8.1-4。

通过对土地利用图统计，评价区具体土地利用现状数据见表 4.8.1-1。由表可知，评价区现状土地利用以建设用地、水域及水利设施用地和耕地为主，其中建设用地面积为 2077.38 hm²，占总面积的 24.41%，耕地以水田为主，面积为 3400.99 hm²，占总面积的 39.97%，水域及水利设施用地主要是河流水面（水阳江），面积为 1573.97 hm²，占总面积的 18.50%；其他土地类型面积较小。

总体上看，评价区内以耕地所占比重较大，其次是建设用地，这两种土地利用类型占比高达 64.38%，说明人类活动历史悠久，人类干扰较为剧烈。

表 4.8.1-1 评价区土地利用现状

土地利用类型	面积（hm ² ）	比例（%）
建设用地	2077.38	24.41%
耕地	3400.99	39.97%
林地	1072.76	12.61%
草地	361.37	4.25%
其他土地	23.11	0.27%
水域及水利设施用地	1573.97	18.50%
总和	8509.57	100.00%



图 4.8.1-3 土地利用现状图

4.8.1.4 生态系统类型及特征

项目区及周边开发历史久远、人类活动频繁（如耕作、采伐、旅游开发等），原有的森林植被呈现为过度利用，许多演变成人工栽培植被及少量次生灌草丛植

被。评价区主要生态系统类型有农田生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、灌丛生态系统、河流生态系统和城镇生态系统等。

本次评价通过现场调查结合卫星遥感影像解译(遥感影像数据来源: Landsat 8 OLI-TIRS 卫星数字产品), 对评价区的生态系统现状进行调查与分析。生态系统分类采取《全国生态系统状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》(HJ 1166-2021) 分类体系, 按I级类进行分类。

可以看出, 评价区最主要的生态系统类型为农田生态系统, 为 3400.99 hm², 占评价区面积的比例为 39.97%。其次为城镇生态系统(包括居住地和工矿交通)、湿地生态系统、森林生态系统, 面积分别为 2077.38 hm²、1573.97 hm²、1001.925 hm²。草地生态系统、灌丛生态系统面积均较小。

评级区生态系统状态及生态系统类型图见表 4.8.1-2、图 4.8.1-3。

表 4.8.1-2 评价区生态系统状况

生态系统类型	面积 (hm ²)	占比 (%)	现场照片	主要分布
城镇生态系统	2077.38	24.41%		人工生态系统，组成主要为园林栽培植物、建筑物。 由水阳江两侧堤岸居民及建筑物组成。
农田生态系统	3400.99	39.97%		农田生态系统为人工生态系统，主要分布于水阳江两侧堤岸内滩地及堤岸外农田，以水田为主，主要种植水稻和油菜等作物，在水田周围有蔬菜种植，水田分布面积较大，呈片状分布。
森林生态系统	1001.925	11.77%		半自然生态系统，组成主要为人工林。 林地生态系统是评价区较为典型的一类生态系统，广泛分布于评价区南部及北部区域，呈斑块状分布，植被以常绿针叶林、阔叶林为主，因项目周边大部分区域已被人类开垦，受人类活动影响，大型野生动物较为少见。

草地生态系统	361.37	4.25%		<p>主要在水阳江两岸及村庄、农田周边有小面积分布。</p> <p>草地生态系统主要以禾本科植物和菊科植物为主。</p>
灌丛生态系统	70.83	0.83%		<p>灌丛生态系统分布面积较小，物种不多。</p> <p>主要为各类落叶阔叶灌丛，优势种有构树、桑树、牡荆、盐肤木、野蔷薇等。</p>
湿地生态系统	1573.97	18.50%		<p>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。</p> <p>评价区范围内的河流主要为水阳江及宛溪河、双桥河，共同构成了水阳江宣州区段河流生态系统。</p>

其他	23.11	0.27%	/	小面积的裸地等其他生态系统
总和	8509.57	100.00%	/	/

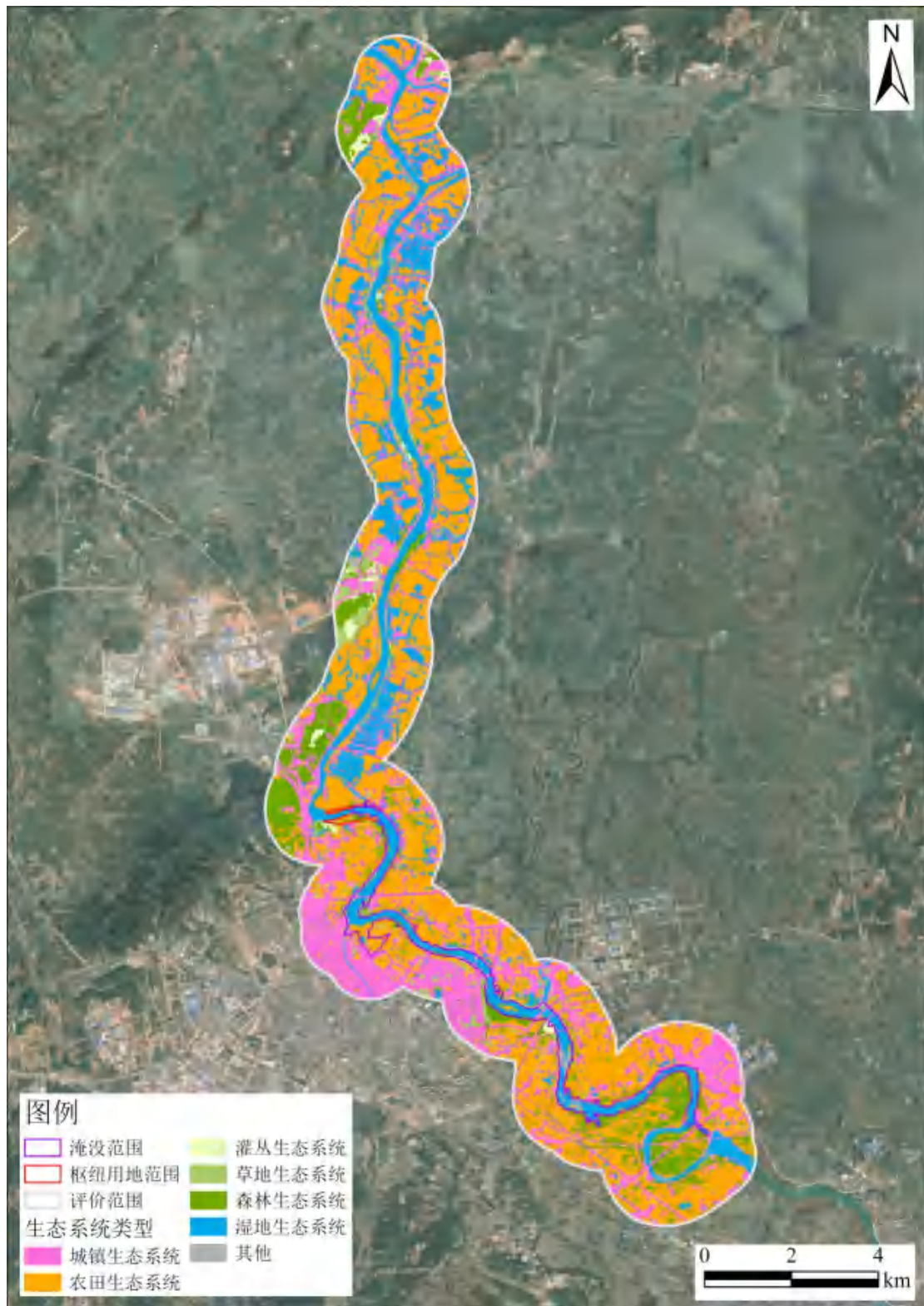


图 4.8.1-3 生态系统类型图

4.8.2 植被现状

4.8.2.1 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，2022 年 10 月进行野外实地调查。根据不同生境类型，开展陆生乔木、灌木、草本调查，调查指标主要包括植被型组、植被型、植被亚型、群系物种种类、优势种、覆盖度、数量、分布特征等。参照《生物多样性观测技术导则：陆生维管植物（HJ 710.1-2014）》，根据陆地维管束植物的生物学、生态学特征和调查目标，在调查区域内的所选样地应涵盖陆生维管束植物的主要栖息地类型和生态系统类型，采取以下方法进行调查：

（1）样线踏查法

在项目评价区附近，根据不同生境类型设计穿越不同植物群落的调查线路，每条样线长度 500m，全面调查路线两侧 2m 范围内的植物。尽可能全面地记录不同生境、不同群落中的植物。

（2）样方调查法

此次调查根据调查范围内的地形、地貌、生境以及道路状况来设置调查样方。调查点位的设置遵循科学性、代表性原则，既能覆盖区域不同生态系统类型,重要物种分布区,又尽量能以较低的抽样密度发现相对丰富的物种信息。

此次调查共设置 22 个样方，其中，乔木样方 7 个，采用 10m×10m 规格；灌木样方 5 个，采用 5m×5m 规格；草本样方 5 个，采用 1m×1m 规格；湿地植被样方 5 个，采用 1m×1m 规格。具体植物样方设置见表 4.8.2-1，图 4.8.2-1。

（3）资料收集法

调查主要参考资料：《中国种子植物区系地理》、《中国植被：类型和区划——解读<中华人民共和国植被图（1:1000000）>》、《中国植物志》、《安徽省陆生野生动植物资源》、《安徽植被》及相关期刊论文等。

植被划分依据为《中国植被》（吴征镒，1980）。植物群落特征参考《普通生态学》（孙儒泳，2002）的定义。

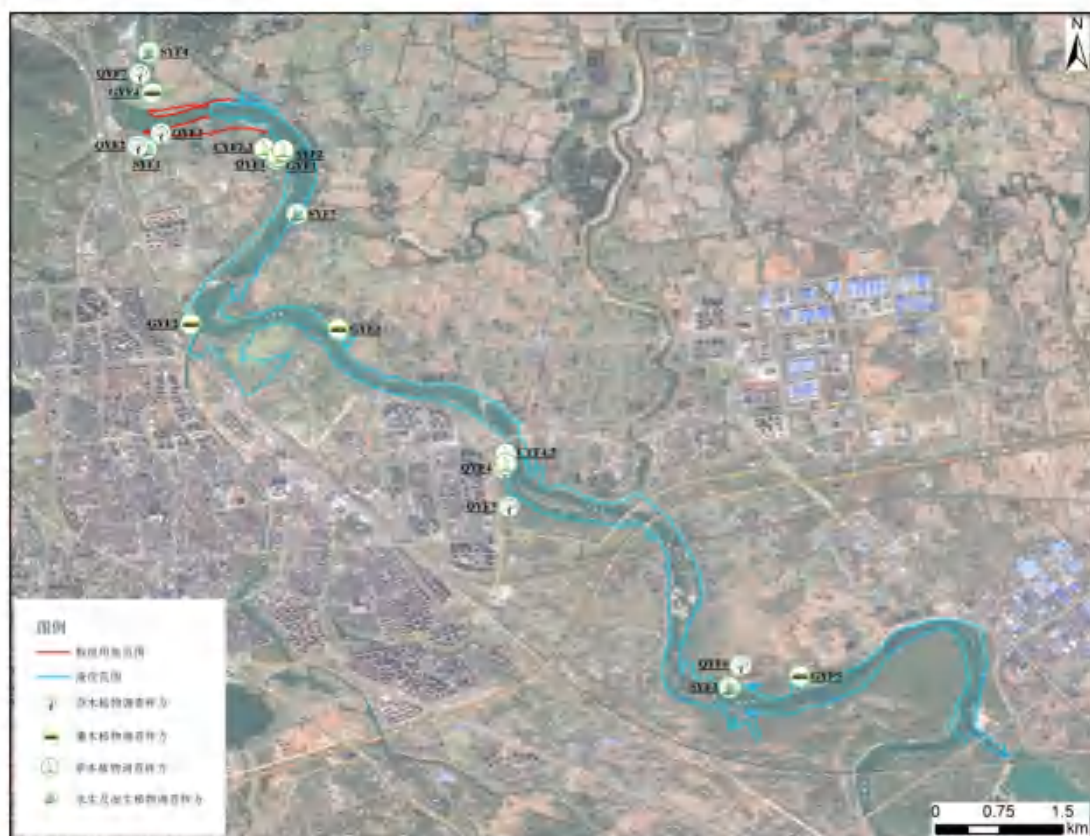






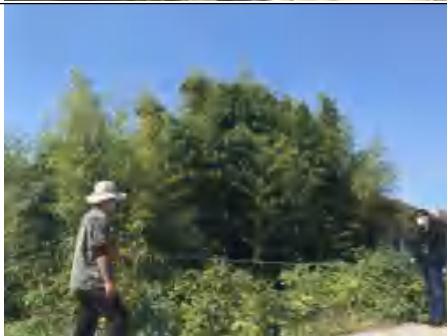
图 4.8.2-1 植物调查样方布设图

表 4.8.2-1 植物样方调查表




序号	地点	日期	样方面积/m ²	经纬度	群落类型	种类组成与生长状况	层盖度	样方照片
1	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(乔木1)	2022.10.19	100	30.9636°N 118.7674°E	枫杨林	乔木层：优势种为枫杨（30 棵，15m，平均胸径 30cm）、伴生种有垂柳（2 棵，6m，平均胸径 10cm）、意杨（1 棵，18m，胸径 35cm）、朴树（1 棵，7m，高度 15cm）、乌桕（1 棵，12m，胸径 20cm）； 灌木层：常见物种有枫杨（苗）、桑（苗）； 草本层：常见物种有荻、芦苇等	90%	
2	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(乔木2)	2022.10.19	100	30.9859°N 118.7546°E	枫杨林	乔木层：层盖度 90%，优势种为枫杨（60 棵，10m，平均胸径 18cm）、乌桕（2 棵，8m，平均胸径 15cm）、垂柳（3 棵，8m，平均胸径 15cm）、白杜（1 棵，7m，胸径 23cm）、朴树（3 棵，10m，35cm）、三角枫（1 棵，胸径 45cm）、桑（1 棵，8m，胸径 15cm） 灌木层：层盖度 45%，优势种为桑（苗）、伴生种有柘树（苗）、野蔷薇、乌桕（苗）； 草本层：层盖度 100%，无明显优势种，常见有苔草、麦冬、早开堇菜、扶芳藤、天胡荽、海金沙、木防己、蛇葡萄	80%	

3	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(乔木3)	2022.10.19	100	30.9846°N 118.7522°E	意杨林	<p>乔木层：层盖度 80%，优势种为意杨（50 棵，12m，平均胸径 20cm）、伴生种有枫杨（2 棵，10m，平均胸径 20cm）；</p> <p>灌木层：层盖度 30%，优势种为桑（苗）、伴生种有乌桕（苗）；</p> <p>草本层：层盖度 100%，优势种为水蓼、伴生种有苍耳、葎草、圆叶牵牛（入侵种）、艾草、荻、一年蓬（入侵种）、苔草、海金沙</p>	80%	
4	安徽省宣城市宣州区济川街道水阳江大道江堤内(乔木4)	2022.10.19	100	30.9503°N 118.7911°E	混合乔木林	<p>乔木层：层盖度 50%，无明显优势种，常见有乌桕（3 棵，7m，平均胸径 12cm）、水杉（2 棵，15m，平均胸径 18cm）、银杏（6 棵，5m，平均胸径 10cm）、意杨（1 棵，15m，胸径 20cm）、枫杨（3 棵，10m，平均胸径 15cm）、香樟（2 棵，7m，平均胸径 20cm）、桑（1 棵，8m，胸径 10cm）、重阳木（1 棵，6m，10cm）；</p> <p>灌木层：层盖度 35%，无明显优势种，常见有重阳木（苗）、构树、枫杨（苗）、桑（苗）、白杜（苗）；</p> <p>草本层：层盖度 80%，优势种为蛇葡萄、伴生种有狗尾草、鬼针草（入侵种）、小飞蓬（入侵种）、一年蓬（入侵种）、黄蒿、苍耳、铁苋菜、台湾翅果菊、地锦、加拿大一枝黄花（入侵种）</p>	65%	

5	安徽省宣城市宣州区鳌峰东路(乔木5)	2022.10.19	100	30.9462°N 118.7916°E	构树林	<p>乔木层：优势种为构树（13 棵，12m，平均胸径 20cm）、伴生种有桑（1 棵，10m，胸径 15cm）、白杜（2 棵，8m，平均胸径 10cm）；</p> <p>灌木层：无明显优势种，常见有白背叶野桐（苗）、桑（苗）、构树、野蔷薇、白杜（苗）、枫杨（苗）；</p> <p>草本层：优势种为狗尾草、伴生种有狗牙根、水蓼、苍耳、黄蒿、地锦、女菀等</p>	70%	
6	安徽省宣城市宣州区双桥街道吴村（乔木6）	2022.10.19	100	30.9293°N 118.8162°E	水杉栎树林	<p>乔木层：人工种植树种为主，优势种为水杉（5 棵，13m，平均胸径 30cm）、黄山栎树（4 棵，8m，平均胸径 12cm）、伴生种有香樟（3 棵，10m，平均胸径 18cm）、板栗（1 棵，6m，胸径 10cm）、法国梧桐（15m，平均胸径 35cm）、桃（1 棵，5m，胸径 10cm）、泡桐（1 棵，5m，胸径 12cm）；</p> <p>灌木层：优势种为构树、伴生种有香椿（苗）；</p> <p>草本层：无明显优势种，常见有斑茅、狗尾草、合萌、芒麻</p>	90%	



7	安徽省宣城市宣州区双桥街道吴村（乔木 7）	2022.10.19	100	30.9922°N 118.7524°E	垂柳 树林	<p>乔木层：层盖度 80%，优势种为垂柳（6 棵，12m，平均胸径 25cm）、伴生种有桑（7 棵，9m，平均胸径 20cm）、枫杨（8 棵，12m，平均胸径 20cm）、板栗（1 棵，10m，平均胸径 25cm）、白杜（2 棵，5m，平均胸径 8cm）；</p> <p>灌木层：层盖度 15%，无明显优势种，常见有野蔷薇、桑（苗）、白杜（苗）；</p> <p>草本层：层盖度 10%，优势种为紫苏、水蓼、伴生种有蛇莓、双穗雀稗、盒子草、鬼针草（入侵种）、龙葵</p>	70%	
8	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内（灌木 1）	2022.10.19	25	30.9831°N 118.7669°E	桑树 灌丛	<p>灌木层：层盖度 80%，优势种为桑（苗）、伴生种有枫杨（苗）、朴树（苗）；</p> <p>草本层：层盖度 100%，优势种为葎草、伴生种有荻、画眉草、土牛膝、杠板归、狗尾草、野蔷薇、苍耳、钻叶紫菀、络石、海金沙</p>	90%	
9	安徽省宣城市宣州区澄江路（灌木 2）	2022.10.19	25	30.9656°N 118.7578°E	慈孝 竹林	<p>灌木层：层盖度 50%，优势种为慈孝竹（100 棵，45cm，平均胸径 1cm）、构树（30 棵，1m，平均胸径 1cm）、桑（苗）（3 棵，1.2m，平均胸径 1cm）、白背叶野桐（1 棵，80cm）；</p> <p>草本层：层盖度 100%，无明显优势种，常见有台湾翅果菊、圆叶牵牛（入侵种）、葎草、狼尾草、狗尾草、喜旱莲子草（入侵种）、乌莓、小飞蓬（入侵种）</p>	75%	

10	安徽省宣城市宣州区五星乡新村(灌木3)	2022.10.19	25	30.9651°N 118.7735°E	构树 灌丛	灌木层: 优势种为构树(200 棵, 2m, 平均胸径 2cm)、伴生种有楝树(苗)(3 棵, 3m, 平均胸径 2cm)、桑(苗)(2 棵, 4m, 平均胸径 2cm); 草本层: 无明显优势种, 常见有苍耳、狗尾草、狗牙根、毛牵牛(入侵种)	100%	
11	安徽省宣城市宣州区五星乡(灌木4)	2022.10.19	25	30.9901°N 118.7537°E	混合 灌丛	灌木层: 无明显优势种, 常见有桑(苗)、柘树(苗)、枫杨(苗)、腺柳(苗)、楝树(苗)、白杜(苗)、乌桕(苗); 草本层: 无明显优势种, 常见有乌蕨、益母草、菟丝子、圆叶牵牛(入侵种)、牛筋草、喜旱莲子草(入侵种)、加拿大一枝黄花(入侵种)、水蓼、紫苏、杠板归、反枝苋	60%	
12	安徽省宣城市宣州区双桥街道(灌木5)	2022.10.19	25	30.9281°N 118.8225°E	桑树 灌丛	灌木层: 优势种为桑(苗)(5 棵, 3m, 平均胸径 6cm)、伴生种有构树、乌桕(苗)、枫杨(苗); 草本层: 优势种为狗尾草、伴生种有牛筋草、台湾翅果菊、黄蒿、苍耳、狗牙根、紫苏、加拿大一枝黄花(入侵种)	70%	

13	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(草本1)	2022.10.19	1	30.9835°N 118.7670°E	合萌 草丛	草本层：优势种为合萌、伴生种有水蓼、无芒稗、钻叶紫菀、紫苏、苍耳、牛筋草、菵草、苦苣菜	100%	
14	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(草本2)	2022.10.19	1	30.9841°N 118.7676°E	风花 菜草 丛	草本层：优势种为风花菜（13 棵）、伴生种有蓼子草（7 棵）、荔枝草（3 棵）、喜旱莲子草（入侵种）、醴肠（2 棵）、通泉草（6 棵）、丁香蓼（2 棵）、皱叶酸模（2 棵）、狗牙根（5 棵）、益母草（2 棵）、蔊菜（1 棵）	95%	
15	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(草本3)	2022.10.19	1	30.9843°N 118.7656°E	活血 丹草 丛	草本层：优势种为活血丹、伴生种有络石、钻叶紫菀、苔草	100%	

16	宣州区济川街道水阳江大道江堤内 (草本 4)	2022.10.19	1	30.9507°N 118.7913°E	紫苏 山马 兰草 丛	草本层: 优势种为紫苏 (20 棵, 40cm)、山马兰 (25 棵, 30cm)、伴生种有黄蒿 (1 棵, 1.2m)、狗尾草 (6 棵, 60cm)、龙葵 (1 棵, 50cm)、铁苋菜 (1 棵, 14cm)、黄花酢浆草 (8 棵, 15cm)、土牛膝 (2 棵, 50cm)、 菵草、蛇葡萄、鸡矢藤	95%	
17	宣城市宣州区济川街道 (草本 5)	2022.10.19	1	30.9507°N 118.7913°E	斑茅 草丛	草本层: 优势种为斑茅、伴生种有菵草、狗牙根、牛筋草、蛇葡萄、加拿大一枝黄花 (入侵种)	100%	

18	宣城市宣州区澄江街道江堤内(湿地1)	2022.10.19	1	30.9842°N 118.7531°E	湿生水生植被	<p>湿生植物：优势种为菰、伴生种水蓼、芦苇、香蓼、长芒稗、无芒稗、喜旱莲子草（入侵种）；</p> <p>水生植物：常见物种有凤眼莲（入侵种）、槐叶萍、水鳖</p>	80%	
19	安徽省宣城市宣州区澄江街道海棠路江堤内(湿地2)	2022.10.19	1	30.9838°N 118.7677°E	风花菜/水蓼草丛	<p>草本层：优势种为交叉丛生的风花菜、水蓼、伴生种有无芒稗、牛筋草、盒子草、苍耳、喜旱莲子草（入侵种）</p>	90%	
20	宣城市宣州区双桥街道吴村(湿地3)	2022.10.19	1	30.9268°N 118.8151°E	黑三棱湿生植被	<p>湿生植物：优势种为黑三棱、伴生种有双穗雀稗、异型莎草、丁香蓼、风花菜、泽泻、慈菇、水蓼；</p> <p>水生植物：常见物种有黑藻、狸藻、金鱼藻</p>	80%	

21	宣城市宣州区五星乡水阳江码头(湿地4)	2022.10.19	1	30.9945°N 118.7534°E	芦苇荡草丛	草本层: 优势种为芦苇、伴生种有喜旱莲子草(入侵种)、狗尾草、台湾翅果菊、双穗雀稗、水蓼、盒子草	95%	
22	宣城市宣州区五星乡大局(湿地5)	2022.10.19	1	30.9772°N 118.7691°E	水生植被群	水生植物: 优势种为金鱼藻、槐叶萍、伴生种有水鳖、浮萍、苦草	50%	

4.8.2.2 调查结果

根据资料查阅和本次现场调查结果，评价区内共发现植物种类 80 科共 210 种，其中野生植物种类 68 科 192 种，景观植物和农作物等各类栽培植物 12 科 18 种。野生植物中出现最多的种群有狗尾草、一年蓬、狼尾草、野艾蒿、爵床、苍耳，均是对农业生产有害的杂草；当地野生物种主要以禾本科、豆科、蔷薇科、菊科为主。景观植物和农作物等各类栽培植物类别较杂，包括粮食、蔬菜、果树、林木以及数量庞大的园艺植物，如水稻、玉米、花生、豌豆等。部分园艺植物有水杉、鹅掌楸、荷花玉兰、紫薇等。

（1）植物区系

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》，本区的植物区系归属于东亚植物区（III），中国-日本森林植物亚区（IIID），华东地区（IIID9）黄淮平原亚地区（IIID9a）。本亚地区包括安徽、江苏大部分以及山东东南部的部分地区，淮河、长江两大水系纵横交错，地势平坦，海拔一般仅 100-200m，西部大别山海拔较高，最高峰达 1774m。本亚地区农垦历史悠长，自然植被绝大部分已不复存在，原生林大多被次生林及人工林替代。在丘陵和山地残存有落叶和常绿阔叶混交林，但常绿阔叶树种比例不大，只在低海拔，局部避风向阳湿润的谷地有较耐旱的青冈、苦槠、石栎、冬青、紫楠分布。落叶阔叶林以麻栎、栓皮栎、茅栗、化香、山槐、朴树占优势，已逐渐向华北地区过渡，无亚地区特有属。

（2）各生境分布特征

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、河流生态系统，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，分布在评价区两侧滩地及防洪堤岸后。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、人工林及河流生态系统）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。

森林生态系统：评价区里的森林平均海拔不高，多为低矮的丘陵林地，分布连贯。山地林区以竹林为绝对优势种，分布有大面积的竹林，主要品种为毛竹和刚竹。另外少量分布有少量的马尾松、枫香、青冈栎、苦槠等。另外在农田防护林有二球悬铃木、鹅掌楸、水杉、加杨等。

灌丛生态系统：灌丛生态系统分布面积较小，物种不多。优势种有构树、桑树、牡荆、盐肤木、野蔷薇等；攀援性的灌丛蛇葡萄、紫藤等等。

草地生态系统：主要以禾本科植物和菊科植物为主。分布有禾本科狗尾草、马唐、牛筋草，以及菊科植物飞蓬、加拿大一枝黄花，以及豆科植物鸡眼草，葛。

湿地生态系统：主要为红蓼、野菱、香蒲、喜旱莲子草、双穗雀稗这些常见湿地型分布植物。评价区里湿地生态系统里，以红蓼为绝对优势种，湿地沿岸及浅水边分布有大面积的红蓼。评价区湿地生态系统分布广泛，水质较好，物种丰富，生物量大。

农田生态系统：主要为禾本科经济作物水稻，另外就是豆科、菊科、百合科以及茄科经济作物，包括大豆、葱、蒜、茄子等，以及小飞蓬、泥胡菜等杂草。另外还有少量人工苗木林，种植的有乌桕、香樟等。

城镇生态系统：主要分布各种人工园艺植物，桃、月季等蔷薇科植物以及紫荆、桂花等；另外有猪殃殃、野老鹳草、葎草、阿拉伯婆婆纳等杂草。

（3）主要植被类型

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低山地带上，群落垂直分层，种类丰富、生活型多样。经过实地考察卫星遥感影像解译，对评价区的植被类型进行调查。

评级区分布最广泛的植被类型为栽培植被，面积为 3400.99 hm²，占评价区面积的 39.97%。其次为阔叶林、草丛，面积分别为 909.56 hm²、361.37 hm²，分别占评价区面积的 10.69%、4.25%。针叶林、灌丛、草丛等植被类型面积较小，占评价区面积的比例均小于 1%。

评价区植被类型分布统计见表 4.8.2-3，植被类型图见图 4.8.2-2。

图 4.8.2-3 评价区植被类型统计

植被类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
栽培植被	3400.99	39.97%
草丛	361.37	4.25%
灌丛	70.83	0.83%
阔叶林	909.56	10.69%
针叶林	81.38	0.96%
针阔混交林	10.98	0.13%
其他	3674.45	43.18%
总和	8509.57	100.00%



图 4.8.2-2 评价区植被类型分布图

(4) 植物群落特征

根据吴征镒对中国种子植物分布类型的划分系统，对评价区的植被类型进行调查与分析。根据资料查询和此次调查，根据区内现状植被中群落组成

的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，可将评价区自然植被划分为 2 个植被型组（自然植被、人工植被）、7 个植被型（竹林、针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、湿生植被、栽培植被）、10 个植被亚型和 43 个植物群系（表 4.8.2-3）。

不同植物群落类型中，马尾松是针叶林中的优势种，意杨、枫杨、黄山栎树、垂柳等是阔叶林层植物中的优势种；构树（苗）、桑（苗）、朴树（苗）等是灌丛植物中的优势种；狗尾草、风花菜、活血丹、山马兰、芦苇等是草丛植物中的优势种。针叶林、竹林等在评价区分布面积较小。

对评价范围进行现场调查，共统计维管束植物科 79 科 225 种。其中裸子植物 4 科 7 种，蕨类植物 7 科 7 种。单子叶植物 3 科 19 种，双子叶植物 65 科 199 种。植物种类分布较多种类的科有：豆科 17 种，禾本科 13 种，菊科 21 种，蓼科 10 种，蔷薇科 11 种。其中菊科植物最多，为 20 种，占全部植物总数的 8.88%。具体植物种类见附录 1。

表 4.8.2-3 评价区主要植被类型一览表

植被型	植被亚型	群系	分布	工程占用情况	
				占用面积（hm ² ）	占用比例（%）
自然植被					
一、竹林	I.单轴型竹林	1.毛竹	广布	15.02	2.95
二、针叶林	II.常绿针叶林	2.马尾松	区域性分布		
		3.杉木	区域性分布		
	III.落叶针叶林	4.水杉	区域性分布		
三、阔叶林	IV.常绿阔叶林	5.香樟	区域性分布		
	V.落叶阔叶林	6.意杨	广布		
		7.构树	广布		
		8.枫杨	广布		
		9.柳树	广布		
		10.乌桕	区域性分布		
		11.黄山栎树	区域性分布		
四、灌丛	VI.常绿灌丛	12.慈孝竹	广布		
		13.茶树	区域性分布		
	VII.落叶灌丛	14.构树	广布		
		15.桑	广布		

		16.杞柳	区域性分布		
		17.野蔷薇	区域性分布		
		18.白杜	区域性分布		
		19.盐肤木	区域性分布		
五、草丛	VIII.草丛	20.水蓼	广布	8.31	1.63
		21.风花菜	广布		
		22.活血丹	区域性分布		
		23.络石	广布		
		24.牛筋草	广布		
		25.红蓼	广布		
		26.加拿大一枝黄花	广布		
		27.狗尾草	广布		
		28.斑茅	广布		
		29.盒子草	区域性分布		
		30.紫苏	区域性分布		
		31.翅果菊	广布		
		32.苔草	广布		
		33.菵草	广布		
		34.合萌	区域性分布		
		35.狗牙根	广布		
六、湿地植被	IX.湿生植被	36.芦苇	广布	382.26	75.00
		37.荻	广布		
		38.菰	区域性分布		
		39.空心莲子草	广布		
		40.黑三棱	区域性分布		
		41.欧菱	广布		
		42.凤眼莲	区域性分布		
		43.双穗雀稗	广布		
人工植被					
人工林	人工林	银杏	小面积分布	/	/
		鹅掌楸	小面积分布		
农作物	粮食作物	水稻、玉米、小麦等		87.16	17.10
	经济作物	大豆、油菜、芝麻及蔬菜等			

一、竹林

I.单轴型竹林

1、毛竹群系

乔木层郁闭度 0.75, 层均高 9.5m。优势种为毛竹, 高 8~15m, 胸径 6~12.5cm, 为纯毛竹林, 无其他伴生乔木。灌木层盖度 60%, 层均高 1.2m, 优势种为茶, 其余伴生灌木还有板栗幼树、野葡萄、棕榈、瓜蒌、野柿等等。草本层盖度 40%, 层均高约 0.3m, 优势种为加拿大一枝黄花, 其余伴生种还有铁苋菜、叶下珠、千金子、马唐和稗。

二、针叶林

II. 常绿针叶林

2、马尾松群系

乔木层郁闭度 0.55, 层均高 12m。优势种为马尾松, 高 10~17m, 胸径 18~25cm, 伴生种主要麻栎、榿栎、青冈栎等。灌木层盖度 30%, 层均高 1.5m。优势种为肉桂, 其他还有映山红、马银花、黄连木、梾子、菝葜、欏木等。草本层盖度 30%, 层均高约 0.3m, 优势种为鳞毛蕨, 主要伴生种有山麦冬、杠板归、狗尾草等。

3、杉木群系

乔木层郁闭度 0.75, 层均高 9m。优势种为杉木, 盖度 70%, 高 7~14m, 胸径 8~16cm, 无伴生种。灌木层盖度 10%, 层均高 0.8m, 主要有插田泡、杉木幼苗。草本层盖度 5%, 层均高约 0.15m, 优势种为风轮菜, 高 0.1~0.2m, 盖度 3%, 伴生种有狗尾草。

III. 落叶针叶林

4、水杉群系

乔木层郁闭度 0.35, 层均高 9m。优势种为水杉, 高 9.5~11m, 胸径 9.5~13cm, 伴生种主要有。灌木层盖度 5%, 层均高 1.5m, 只有水杉幼苗这一物种。草本层盖度 40%, 层均高约 0.25m, 优势种为牛筋草, 主要伴生种有爵床、铁苋菜、叶下珠、地锦。

IV. 常绿阔叶林

5、香樟群系

乔木层郁闭度 0.55, 层均高 10m。优势种为香樟, 高 9~12m, 胸径 26~28cm, 伴生种主要有朴树和乌桕等。灌木层盖度 30%, 层均高 2m, 优势种不明显, 有刚竹苗、欏木、构树等等。草本层盖度 45%, 层均高 0.75m, 优势种为莎草, 伴

生种主要有益母草、豚草、地桃等。

V. 落叶阔叶林

6、意杨群系

乔木层郁闭度 0.5，层均高 8m。优势种为意杨，盖度 60%，高 6~15m，胸径 15~28cm，伴生种为朴树等。灌木层盖度 35%，层均高 1.5m，优势种构树、苦楝幼苗。草本层盖度 40%，层均高 0.25m，优势种为葎草，盖度 30%，高约 0.2~0.5m，伴生种主要有飞蓬、苕麻、狗尾草等。

7、构树群系

灌木层盖度 45%，层均高 2.2m。优势种为构树，盖度 45%，高 1.5~2.5m，伴生种主要有桑树、小果蔷薇、棠梨、白杜、枫杨、婴奥等。草本层盖度 55%，层均高约 1.2m，优势种为五节芒，主要伴生种有乌菰莓、喜旱莲子草、马唐等。

8、枫杨群系

乔木层郁闭度 0.5，层均高为 13m。优势种为枫杨，盖度 60%，高 10~18m，胸径 18~45cm，伴生种为垂柳。灌木层盖度 5%，层均高 1.2m，优势种为构树。草本层盖度 25%，层均高 0.7m，优势种为五节芒，盖度 10%，高约 0.5~1.2m，伴生种主要有杠板归、鬼针草、鳢肠等。

9、柳树群系

乔木层郁闭度 0.55，层均高 13m。优势种为垂柳，盖度 50%，高 10~18m，胸径 18~25cm，无伴生种，为纯垂柳林等。灌木层盖度 35%，层均高 1.5m，优势种构树，常见苦楝幼苗、桑树、粉团蔷薇等等。草本层盖度 35%，层均高 0.3m，优势种为铁苋菜，盖度 20%，高约 0.3~0.5m，伴生种主要有博落回、乌菰莓等。

10、乌桕群系

乔木层郁闭度 0.4，层均高 9.5m。优势种为乌桕，高 8~12m，胸径 18~32cm，伴生种为黄山栎树。灌木层无物种。草本层盖度 20%，层均高 0.25m，优势种为牛筋草，伴生种主要有狗尾草、斑地锦、裸水花竹叶等。

11、黄山栎树群系

乔木层郁闭度 0.4，层均高 10m。优势种为黄山栎树，高 8-13m，胸径 15-25cm，伴生种为乌桕、香樟。灌木层盖度 25%，层均高 2.5m，优势种为栎树幼苗，野蔷薇等。草本层盖度 20%，层均高 0.3m，优势种为狗尾草，牛筋草等。

四、灌丛

VI.常绿灌丛

12、慈孝竹群系

灌木层盖度 85%，层均高 1.5m，优势种为慈孝竹，其他伴生种有桑、苦楝、白背叶野桐、构树、野鸦椿。草本层盖度 60%，层均高 0.25m，优势种为爵床，伴生种有杠板归、苍耳、斑地锦、铁苋菜等。

13、茶树群系

灌木层盖度 65%，层均高 1.2m。优势种为茶，盖度 55%，高 0.5~1m，伴生种主要有江南桫欏、野鸦椿、榲桲、山胡椒等。草本层盖度 40%，层均高约 0.35m，优势种为牛筋草，高 0.4~0.7m，盖度 30%，主要伴生种有络石、鬼针草、五节芒、风轮菜等。

VII.落叶灌丛

14、构树群系

灌木层盖度 45%，层均高 2m，优势种为构树，其他伴生种有刚竹、枫杨苗。草本层盖度 45%，层均高 0.4m，优势种为加拿大一枝黄花，伴生种有博落回、飞蓬、青蒿、狗尾草、野大豆等等。

15、桑树灌丛

灌木层盖度 55%，层均高 2m。优势种为桑树，盖度 55%，高 1.6~2.5m，伴生种主要有苦楝，构树等。草本层盖度 55%，层均高约 0.6m，优势种为鬼针草，主要伴生种有狗牙根、鸡矢藤等。

16、杞柳群系

灌木层盖度 35%，层均高 1.6m，优势种为杞柳，其他伴生种有河柳、枫杨、盐肤木、白背叶野桐、泡桐。草本层盖度 40%，层均高 0.4m，优势种为狗尾草，伴生种有加拿大一枝黄花、野大豆、三裂叶牵牛、狗尾草等。

17、野蔷薇群系

灌木层盖度 50%，层均高 1.5m。优势种为野蔷薇，盖度 45%，主要伴生种有构树、白杜。草本层盖度 40%，层均高 0.4m，优势种为翅果菊，葎草，主要伴生种有乌菰莓、五节芒、狗尾草等。

18、白杜群系

灌木层盖度 35%，层均高 2m。优势种为白杜，盖度 30%，高 1.5~2m，伴生种主要有乌桕、构树等。草本层盖度 45%，层均高约 0.6m，优势种为狗尾草，主要伴生种有蛇葡萄、鸡矢藤等。

19、盐肤木群系

灌木层盖度 40%，层均高 2.1m，优势种为盐肤木，其他伴生种有白背叶野桐、青冈栎、黄连木、粉团蔷薇、小蜡。草本层盖度 25%，层均高 0.2m，优势种为一年蓬，伴生种有井栏边草、台湾翅果菊、田麻、葎草等。

五、草丛

VIII. 草丛

20、水蓼群系

草本层盖度 95%，层均高 0.8m，优势种为水蓼，盖度 75%。其他伴生种有铁苋菜、牛筋草。

21、风花菜群系

草本层盖度 90%，层均高 0.6m，优势种为风花菜，盖度 70%。其他伴生种有蓼子草、通泉草、丁香蓼等。

22、活血丹群系

草本层盖度 80%，层均高 0.25m，优势种为活血丹，盖度 60%。其他伴生种有络石、苔草等。

23、络石群系

草本层盖度 57%，层均高约 0.35m，优势种为络石，高 0.2~0.55m，盖度 50%，伴生种为铁苋菜、三叶酢浆草等。

24、牛筋草群系

草本层盖度 92%，层均高约 0.5m，优势种为牛筋草，高 0.25~0.6m，盖度 80%，伴生种为狗尾草、飞蓬等。

25、红蓼群系

草本层盖度 98%，层均高 1.2m，优势种为红蓼，盖度 95%。其他伴生种有葎草。

26、加拿大一枝黄花群系

草本层盖度 70%，层均高 1.55m，优势种为加拿大一枝黄花，盖度 60%。其

他伴生种有狗尾草、一年蓬等。

27、狗尾草群系

草本层盖度 80%，层均高约 0.5m，优势种为牛筋草，高 0.25~0.6m，盖度 55%，伴生种为狗尾草、飞蓬等。

28、斑茅群系

草本层盖度 80%，层均高为 1.2m，优势种为斑茅，高 1m-2m，盖度 50%，伴生种有狗尾草，加拿大一枝黄花，牛筋草等。

29、盒子草群系

草本层盖度 95%，层均高 0.5m，优势种为盒子草，高 0.4-0.8m，盖度 70%，伴生种有风花菜，水蓼等。

30、紫苏群系

草本层盖度 65%，层均高 0.4m，优势种为紫苏，高 0.3-0.6m，盖度 40%，伴生种有山马兰，黄蒿，狗尾草等。

31、翅果菊群系

草本层盖度 95%，层均高约 0.7m，优势种为台湾翅果菊，高 0.5~0.8m，盖度 70%，伴生种为狗尾草、野大豆、鬼针草、牵牛。

32、苔草群系

草本层盖度 100%，层均高 0.3m，优势种为苔草，高 0.2-0.3m，盖度 85%，伴生种有海金沙，红蓼等。

33、葎草群系

草本层盖度 100%，层均高约 0.5m，优势种为葎草，高 0.3~0.7m，盖度 95%，伴生种为台湾翅果菊、狗尾草、绿豆、飞蓬。

34、野大豆群系

草本层盖度 80%，层均高约 0.2m，优势种为野大豆，高 0.15~0.35m，盖度 70%，伴生种为狗牙根、白茅、狗尾草等。

35、狗牙根群系

草本层盖度 95%，层均高 0.3m，优势种为狗牙根，盖度 75%。其他伴生种有千金子、牛筋草、狗尾草。

六、湿地植被

IX.湿生植被

36、芦苇群系

草本层盖度 80%，层均高约 1m，优势种为芦苇，高 0.5~2m，盖度 60%，伴生种为水蓼、荻。

37、荻群系

草本层盖度 80%，层均高约 0.8m，优势种为荻，高 0.5~1.8m，盖度 70%，伴生种为芦苇、白茅。

38、菰群系

草本层盖度 70%，层均高约 0.8m，优势种为菰，高 0.5~1.5m，盖度 65%，伴生种为芦苇、荻、苔草。

39、空心莲子草群系

草本层盖度 95%，层均高约 0.35m，优势种为空心莲子草，高 0.2~0.45m，盖度 85%，主要伴生种有水蓼、凤眼莲等。

40、黑三棱群系

草本层盖度 55%，层均高约 0.7m，优势种为黑三棱，高 0.5-0.9m，盖度 30% 主要伴生种有，异型莎草、慈姑、泽泻等。

41、凤眼莲群系

草本层盖度 90%，层均高约 0.3m，优势种为凤眼莲，高 0.1-0.3m，盖度 60%，伴生种为菱，喜旱莲子草。

42、菱群系

草本层盖度 70%，层均高约 0.1m，优势种为菱，高度 0.06m-0.1m，盖度 50%，伴生种为扁秆荆，三棱草丛、芦苇等。

43、双穗雀稗群系

草本层盖度 50%，层均高为 0.5m，优势种为双穗雀稗，高度 0.4-0.7m，盖度 30%，伴生种为黑三棱，红蓼，白茅等。



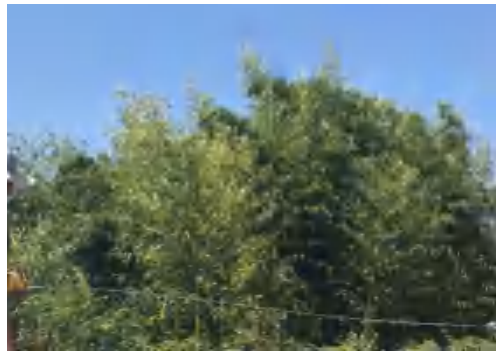
枫杨群落



意杨群落



构树群落



慈孝竹群落



水蓼群落



斑茅群落



活血丹群落



芦苇群落

图 4.8.2-3 保护区主要植被类型

(5) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。本项目基于遥感估算植被覆盖度，根据区域特点和数据采用植被指数法进行评价。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数估算植被覆盖度。

计算公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中： FVC ——所计算像元的植被覆盖度；

$NDVI$ ——所计算像元的NDVI值；

$NDVI_v$ ——纯植物像元的NDVI值；

$NDVI_s$ ——完全无植被覆盖像元的NDVI值。

NDVI 指数越接近 1，植被覆盖面积越大、植被生长状况越好（即绿色树叶面积越多）；数值是 0 的时候，可能是裸地或者建设用地。

本项目评价区植被覆盖度情况见表 4.8.2-4、图 4.8.2-4。可以看出，评价区植被覆盖度整体较高，高覆盖度区域占评价区面积的 42.05%。

表 3.3.5-5 评价区植被覆盖度现状

植被覆盖度（ FVC ）	面积（ hm^2 ）	占比（%）
0~0.2（低覆盖度）	766.94	9.01%
0.2~0.4（中低覆盖度）	876.26	10.30%
0.4~0.6（中覆盖度）	1350.16	15.87%
0.6~0.8（中高覆盖度）	1937.84	22.77%
0.8~1（高覆盖度）	3578.49	42.05%



图 4.8.2-4 植被覆盖度空间分布图

(6) 珍惜濒危保护植物

结合资料和实地调查，评价区无国家重点保护野生植物分布。种植有银杏、

水杉、鹅掌楸、香樟等属于国家重点保护植物，但均非野生，仅作为园林绿化树种栽培，缺乏保护价值。评价区虽未发现国家重点保护野生植物分布，但项目在施工时，如果遇到重点保护野生植物，仍应及时采取保护措施。

野大豆（*Glycine soja*）为国家Ⅱ级保护野生植物，在全国各地广泛分布，多生于河流沿岸、湿草地、湖边、沼泽地附近，常为单一群落。本次调查未在评级区发现未发现野大豆分布，但不排除周边有分布可能。

（5）外来入侵植物




生物入侵评价区现有的主要生态问题。

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016），评价范围内共发现外来入侵种有 6 种，分别是加拿大一枝黄花、空心莲子草、凤眼莲、小蓬草、一年蓬、垂序商陆。这几种入侵植物在评价区里分布情况如表 4.8.2-4。

结合入侵物种生理生态特征和评价区生态过程，对评价区危害最大的为喜旱莲子草，主要危害来自于过量生长导致湿地淤积和退化。凤眼莲在夏季可能随水流迅速繁殖，短期内郁闭水面，造成局部缺氧，进而导致水质恶化。由于这两个种在本区域无法越冬，因此其对湿地造成的危害总体可控。在人为施工造成的次生裸地上，小飞蓬和一年蓬很可能会快速占领裸地，形成单优群落，形成恶性爆发。其余入侵物种对评价区的危害总体可控。

表 4.8.2-4 评价区入侵物种及分布状况

种类	学名	入侵种 批次	物种照片	分布 情况
加拿大一 枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	第二 批		评价区 广布

一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	第三批		评价区 偶见
小蓬草	<i>Conyza canadensis</i>	第三批		评价区 常见
喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	第一批		评价区 广布
凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	第一批		评价区 常见

垂序商陆	<i>Phytolacca Americana</i>	第四批		评价区 偶见
------	-----------------------------	-----	--	-----------

4.8.3 陆生野生动物现状

4.8.3.1 调查方法

(1) 样线调查

根据本项目工程特征，对哺乳类、鸟类、两栖爬行类等陆生野生动物的调查采用样线法，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条。

本次调查共设置了 6 条野生动物调查样线，布设数量符合相关要求，样线长度不短于 1 km，每条样线调查时间 0.5~1 h，对各样线两侧 200 m 范围内的动物种类、数量、栖息生境进行调查与统计。沿样线观察时，每次巡视的速度保持一致，以观察、采集动物个体确定物种为主要目的，发现动物个体后，立即记录动物名称、数量。观察时动作应尽量不惊扰动物。

野生动物调查样线布设见图 4.8.3-1。



图 4.8.3-1 野生动物调查样线分布图

（2）资料查询

本次调查还结合资料查询，主要为《中国鸟类分类与分布名录》（第三版）、《安徽鸟类图鉴》、《中国鸟类野外手册》、《安徽省鸟类分布名录与图鉴》、《安徽陆生野生动植物资源》、《安徽省两栖爬行动物志》、《安徽兽类志》等书籍以及 5 年以内本区域相关环境影响评价报告、科学考察报告、文献等资料。

（3）分类系统

哺乳类分类系统参考《中国哺乳动物多样性及地理分布》；鸟类分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》；两栖类分类系统及物种命名参考“中国两栖类信息系统”；爬行类分类系统及物种命名参考《中国爬行纲动物分类厘定》。同时，参考《中国生物物种名录》对物种名称进行规范。

4.8.3.2 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。由于长期的人工活动的干扰，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。

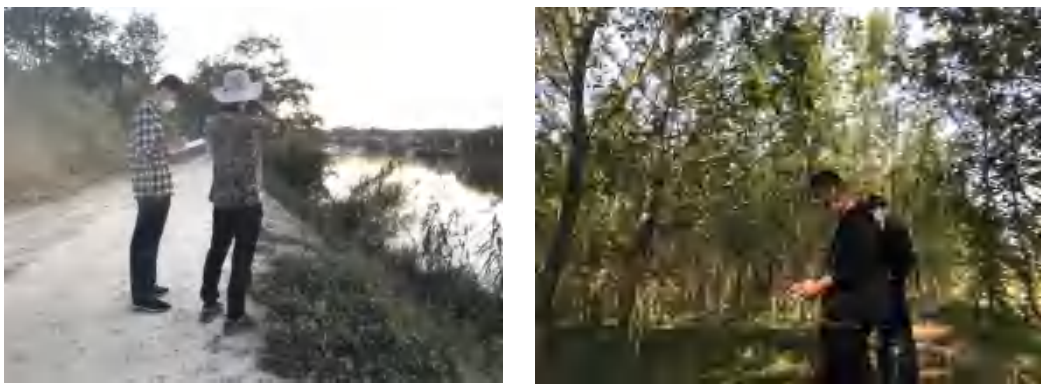


图 4.8.3-2 野生动物现场调查照

(1) 鸟类

①物种组成

根据查阅资料及现场调查结果显示，调查区域共有鸟类 13 目 41 科 129 种，其中雀形目种类最多，为 74 种，约占总种类的 57.36%；鸻形目 15 种，鸨形目 10 种，隼形目 5 种，鹤形目 5 种，鹃形目 5 种，鸽形目 4 种，佛法僧目 4 种，雁形目 3 种，分别占总种类的 11.62%，7.75%，3.88%，3.88%，3.88%，3.10%，3.10%，2.32%；鸛鷀目、鸛形目和鸡形目均记录到 2 种，分别占 1.55%，鸛形目只记录到 1 种。评价区鸟类名录见附录 2。

从调查结果可以看出，棕头鸦雀、珠颈斑鸠、山斑鸠、黑脸噪鹛、小鸛鷀是评级区鸟类群落中的优势种。

表 4.8.3-1 鸟类样线调查结果统计表

样线编号	地点	鸟类组成
------	----	------

1	孙村	黑领棕鸟 1, 白腰草鹀 1, 山斑鸠 5, 喜鹊 5, 黑水鸡 1, 麻雀 4, 白头鹎 2, 黑尾蜡嘴雀 5, 北红尾鹀 7, 珠颈斑鸠 2, 黑脸噪鹛 5, 星头啄木鸟 1, 暗绿绣眼鸟 8, 乌鸫 2, 红嘴蓝鹀 1, 小鸊鷉 2, 白鹭 5, 棕头鸦雀 30 (优势种), 灰胸竹鸡 7, 棕背伯劳 1, 斑鱼狗 1, 大山雀 6, 白胸苦恶鸟 1, 白鹡鸰 3, 灰鹡鸰 1
2	水阳江大桥南	小鸊鷉 3, 麻雀 4, 八哥 3, 白鹭 5, 白鹡鸰 3, 山斑鸠 7 (优势种), 珠颈斑鸠 10 (优势种), 北红尾鹀 1, 棕背伯劳 3, 乌鸫 1, 白头鹎 7, 斑嘴鸭 2
3	水阳江大道东	珠颈斑鸠 13 (优势种), 雉鸡 1, 大山雀 2, 白鹭 13, 大白鹭 2, 黑领棕鸟 3, 小鸊鷉 3, 普通翠鸟 1, 斑鱼狗 1, 白鹡鸰 2, 灰头鹀 1, 麻雀 2, 山斑鸠 6, 乌鸫 1
4	双桥街道吴村	棕背伯劳 2, 山斑鸠 2, 珠颈斑鸠 5 (优势种), 白头鹎 1, 小鸊鷉 2, 乌鸫 1, 白鹡鸰 1, 北红尾鹀 1, 白鹭 2, 黑脸噪鹛 4 (优势种), 棕头鸦雀 5, 灰棕鸟 10, 黑水鸡 1
5	五星乡新村路	喜鹊 1, 山斑鸠 6, 北红尾鹀 4, 乌鸫 3, 白鹡鸰 5, 珠颈斑鸠 6, 小鸊鷉 17 (优势种), 小鸫 3, 白鹭 5, 灰棕鸟 3, 牛背鹭 1, 白腰草鹀 1, 戴胜 1, 黑水鸡 2, 青脚鹬 1, 白头鹎 4
6	五星乡甲村	白头鹎 3, 白鹭 3, 灰棕鸟 12, 麻雀 1, 棕头鸦雀 4, 黑脸噪鹛 2, 小鸫 1, 珠颈斑鸠 5 (优势种), 白鹡鸰 1, 乌鸫 2, 北红尾鹀 2, 喜鹊 9, 黑领棕鸟 1, 山斑鸠 2, 棕背伯劳 1

②不同栖息地类型分布状况

森林生态系统:评价区里的森林平均海拔不高, 多为低矮的丘陵林地, 分布不连贯。主要分布鸟类为鸽形目、鹁形目和雀形目的各种鸟类, 既有留鸟也有夏候鸟。比较常见的有山斑鸠、四声杜鹃、乌鸫、银喉长尾山雀、星头啄木鸟、暗绿绣眼、黑卷尾、灰卷尾、远东山雀等等。

灌丛生态系统/草地生态系统:灌丛和草地生态系统中, 有比较大面积的低矮灌丛以及大面积分布的灌草。主要是鸟类的休息和觅食场所, 主要分布为小型雀形目鸟类, 比较常见的有纯色山鹡鸰、棕头鸦雀、白鹡鸰、棕背伯劳、领雀嘴鹀、白头鹎, 此外还较常见的有喜鹊、戴胜、灰头麦鸡、黑脸噪鹛等等。

湿地生态系统:评价区湿地生态系统分布广泛, 水质较好, 物种丰富, 生物量大。主要鸟类为各种水鸟, 包括鹤形目、雁形目、鹈形目、鸬形目, 较常见的有白鹡鸰、绿头鸭、斑嘴鸭、小鸊鷉、黑水鸡、灰头麦鸡、白腰草鹀、白鹭、池鹭以及普通翠鸟等等。

农田生态系统:农田生态系统主要有大面积的农作物田地和经济作物田组成, 食物比较充足, 是部分鸟类的主要觅食场所和过冬场所。较常见的有麻雀、燕雀、

黄雀、金翅雀、黑尾蜡嘴雀、白鹡鸰、白眉鹡鸰、小鹡鸰、田鹡鸰、黄喉鹡鸰、灰头鹡鸰等等。

城镇生态系统：受人为影响较大。主要分布喜欢和人相伴为邻的鸟种，较常见的有家燕、金腰燕、白头鹎、八哥、丝光椋鸟、灰椋鸟、鹊鸲、乌鸫、麻雀等等。

③区系分析

根据动物地理区系分布型划分，129 种鸟类中，东洋型有 41 种，占 31.78%；古北型有 34 种，占 26.35%；广布型有 54 种，占 41.86%。由此可见，广布型物种在拟建项目区鸟类群落中占优势。

东洋型鸟类常见的有灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、噪鹛、白胸苦恶鸟、黑水鸡、中白鹭、牛背鹭、池鹭、斑鱼狗、棕背伯劳、灰喜鹊、红嘴蓝鹊；古北型鸟类常见的有斑嘴鸭、山斑鸠、灰头麦鸡、青脚鹬、白腰草鹬、远东山雀、银喉长尾山雀、灰椋鸟、红胁蓝尾鸲、北红尾鸲、斑鸫、麻雀、燕雀、黄雀、黑尾蜡嘴雀；广布型常见的有小鹟、白鹭、普通翠鸟、喜鹊、金翅雀、白鹡鸰、黑卷尾、红尾伯劳、家燕等。

④居留型划分

根据鸟类居留型划分，项目地区发现的 129 种鸟中，繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）共有 88 种，其中留鸟 53 种，夏候鸟 35 种，分别占总数的 41.08%和 27.13%；非繁殖鸟共有 41 种，其中冬候鸟 30 种，旅鸟 12 种，分别占总数的 23.25%和 9.30%。由于冬候鸟和夏候鸟所占比例超过 50%，所以候鸟是项目地区鸟类群落的主要组成部分。在留鸟中，小型雀形目种类为优势种，其中数量最多的为树麻雀，此外椋鸟类（丝光椋鸟、灰椋鸟、八哥）、鸠鸽类（珠颈斑鸠、山斑鸠等）具有一定的数量。在夏候鸟中，以鹭科鸟类（大白鹭、白鹭、牛背鹭）为优势种，而冬候鸟中多在周边湖泊湿地越冬的游禽类为优势种。

⑤珍稀濒危鸟类

此次调查中未发现国家保护濒危鸟类。

评价区域没有以中大型水鸟为代表的候鸟的迁徙通道，也不是其重要的越冬栖息地。安徽省林业局下发的《关于进一步加强风电场项目建设涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地管理工作的通知》（林资函[2019]427 号）划定了安徽省鸟类主

要迁徙通道和迁徙地，包括长江干流、淮河干流、自然遗产地、国家公园、森林公园、地质公园、自然保护区等。可知本项目实施范围均不涉及安徽省鸟类主要迁徙通道和迁徙地。

（2）兽类

本次调查发现评价区内的兽类以小型兽类为主，共计 6 目 10 科 19 种。代表性种类有华南兔（*Lepus sinensis*）、刺猬（*Erinaceus amurensis*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*）等。这几种小型兽类的栖息繁殖环境包括民居、树林、庄稼地、人工竹林和灌丛等生境。小型兽类在评价区范围内数量并不多，多数为昼夜活动，偶尔白天活动。

评价区的哺乳类优势种有啮齿目的褐家鼠、岩松鼠，翼手目的中华鼠耳蝠等，多分布在村落和农耕地附近，与人类经济活动高度关联。黄鼬，青鼬等小型食肉目动物以及野猪、小鹿多分布在海拔相对较高的山里林区区域，评级区罕见分布。

实地调查中仅可见岩松鼠、黄鼬、褐家鼠等小型哺乳类，各种哺乳类在评价区范围内数量并不多，大多数为夜间活动。

评级区哺乳类区系以东洋界为主，古北界、广布种占比较小。不同季节的哺乳类种类数量没有明显差异，总的来说，哺乳类在评级区较为罕见，本项目实施区域的生境类型以农田为主，没有大面积森林分布，不是哺乳类的适宜栖息地。评级区没有国家重点保护野生哺乳类分布，实地调查到的哺乳类种类和数量较少。

本区域内兽类名录见附录 3。

（3）两栖动物

项目调查评价区两栖类动物比较少，主要为蛙类和蟾蜍类，共 1 目 3 科 7 种；常见两栖动物主要包括中华大蟾蜍（*Bufo bufogargarizans*）、泽蛙（*Rana limnocharis*）、黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）、金线侧褶蛙（*Rana plancyi*）这四种无尾目的两栖动物，尚未发现有尾目的物种，主要分布于稻田、水沟、池塘和水塘边等近水环境中，多数在白天活动，夜晚休息。两栖类分 2 种生活型：

静水型：主要有黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙，主要在评价区内水流较缓的水域，如水田、静水水坑等处生活，与人类活动关系较密切；

陆栖型：中华大蟾蜍、泽陆蛙和饰纹姬蛙和北方狭口蛙 4 种。它们主要是在评价区内离水源不远处或较潮湿的陆地上活动。

从物种丰度上来看，蟾蜍科的中华大蟾蜍与蛙科的泽蛙为优势种，蛙科的金线侧褶蛙，黑斑侧褶蛙以及姬蛙科的饰纹姬蛙（*Microhyla onata*）为常见种。从区系组成上看，古北界 2 种；其余 5 种皆为广布种。

两栖类中黑斑侧褶蛙（*Rana nigromaculata*）、金线侧褶蛙（*Rana plancyi*）和中华大蟾蜍（*Bufo bufogargarizans*）为省级保护物种。工程建设区域不是黑斑蛙、金线蛙的主要栖息地，由于区域人类活动频繁，分布数量很少。中华大蟾蜍在国内广泛分布。

评价区两栖动物名录见附表 4。

（4）爬行动物

本次调查评价区爬行类动物主要为龟科、蜥蜴科及蛇科动物，共 4 目 6 科 14 种。项目区域内爬行动物栖息环境包括居民点和附近的菜地、林地和灌丛。其中蛇类主要分布临水灌木和灌草丛附近。爬行类分 3 种生活型。住宅型：多疣壁虎（*Gekko japonicus*），主要分布于管线两侧居民区附近，在建筑物中筑巢、繁殖、活动；灌丛石隙型：短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）共 1 种，主要分布于评价区内的灌丛、路边石缝；林栖傍水型：如中华鳖（*Trionyx sinensis*）、赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）和虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrina*），主要分布于评价区内水域边、潮湿的林地、山谷间有溪流的山坡。

从物种丰度上看，爬行动物中以蛇的种类和数量最多。较常见的无毒种类以赤链蛇（*Dinodon rufozonatum*）和乌梢蛇（*Zootoca dhumnades*）两种蛇类种群数量相对较高，蝮科的短尾蝮（*Gloydius brevicaudus*）是评价区中较为常见的毒蛇。而其它蛇类种群数量较低。另外，龟鳖类的资源几近枯竭。在对当地居民访问过程中得知，近年来龟鳖类种类的资源大幅度急剧减少。其中龟鳖目（TESTUDINATA）2 种和蛇目（SERPENTIFORMES）11 种被列为安徽省 II 级保护动物。

从区系组成上看，14 种爬行动物中，5 种为古北界物种，7 种为古北界和东洋界共有的广布种。

评价区爬行类动物目录见附录 4。

（5）重点保护野生动物

根据现状调查及查阅相关资料，工程周边区域无国家重点保护野生动物分布。

4.8.4 水生生物现状

4.8.4.1 调查方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，于 2022 年 5 月下旬、10 月中旬分丰水期、枯水期对评价区水阳江江段进行了水生生态调查，共设置了 3 个调查点位。调查点位布设见图 4.8.3-1。

断面分布在项目施工水域段及上下游各处，调查内容包括水生维管植物、浮游动物和浮游植物、鱼类和大型底栖生物。受 2022 年连续干旱影响，10 月调查时，各调查断面的水位极低或呈断流状态，因此视 10 月的调查为枯水期。

表 4.8.4-1 水生生物调查点位设置

序号	地点	经纬度	调查期数
D1	枢纽工程下游 500m 处	E 118.7482, N 30.9966	丰水期、枯水期
D2	枢纽工程上游 500m 处	E 118.7626, N 30.9820	丰水期、枯水期
D3	枢纽工程上游河口（杨村电站）	E 118.8356, N 30.9252	丰水期、枯水期

（1）水生维管植物

水生维管束植物指植物体全部或部分生长在水中或水面，适宜在水域生长的蕨类植物、裸子植物和被子植物种类。本次水生植物调查主要对象为一些沼生植物和一些完全水生植物，调查范围按照生活型，主要包括挺水植物、沉水植物、浮叶植物和漂浮植物。

综合采用样线法和样方法在调查区域开展水生维管植物多样性调查。将区域内所有出现的植物种、属进行现场鉴定并记录，根据门、科、属、种分类整理。水生植物的界定和记录参考以下数据库和文献：

- （1）中国水生植物数（<http://www.plant.csdb.cn/aquaticplants>）；
- （2）《中国水生植物》（陈耀东等, 2012）；
- （3）《水生植物图鉴》（赵家荣和刘艳玲, 2009）。

对于收录于以上数据库和文献中的物种，逐一记录；此外，参考中国植物物种信息系统（<http://www.iplant.cn/>），对于未收录于以上数据库和专著，但其适宜生长环境包含水体或水边区域，且在圩区有广泛分布的物种，也一并进行记录整理。

调查时，对不同调查区块的覆盖度进行估算。对于水体常见植物种（属），通过水生植物采样器收集植物并测定其数量和生物量；对于湿地常见植物种（属），通过 1m×1m 样方收割法测定其数量和生物量。

（2）浮游生物

浮游植物：水中营浮游生活的藻类，属于微藻类，广泛存在于河流中。淡水水体中的浮游藻类主要包括蓝藻、绿藻、硅藻、裸藻、甲藻、金藻、黄藻和隐藻等。

浮游动物：浮游动物是指悬浮于水中的异养型无脊椎动物和脊索动物幼体的总称，主要包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。

①调查断面和样点设置

本次调查依据《生物多样性观测技术导则 河流生态系统》（征求意见稿）、《省级重要湿地和一般湿地监测技术规程》（DB 34/T 3422-2019）等相关技术指南中的要求，并结合项目区域根据评价区域水文特征来设置样点，共设置 3 个水生断面采集样点，其中一级评级区分丰水期、枯水期进行调查。

②调查指标和方法

A.调查指标

区域内浮游植物和浮游动物种类组成和多样性；重点环境指示物种的种群数量及长期变化；特有种、优势种、常见种。

B.调查方法

按照《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T 2.1~2.3-93）、《环境监测技术规范》（国家环境保护总局，1986 年）、《水库渔业资源调查规范》（SL 167-96）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》进行采样和检测。种类为流态和断面的累计值，密度为断面和流态的平均值。

历史资料收集与整理：收集区域内已有资料（发表和未发表的文献、馆藏标本等），结合访谈调查，掌握调查区域内的物种组成及分布的历史记录。



图 4.8.4-1 浮游生物调查

C.浮游植物采集与分析

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采集充分混合的 2000 ml 水样（根据江段水泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩至约 30ml，保存待检。一般同一断面的浮游植物与原生动物、轮虫共用一份定性、定量样品。在实验室进行浮游植物种类的鉴定及按个体计数法进行计数、统计和分析，浮游植物密度单位为 ind./L，生物量单位为 mg/L。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind. L⁻¹）；

Cs-----计数框的面积（mm²）；

Fs-----视野面积（mm²）；

Fn-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（ml）；

v-----计数框的容积（ml）；

Pn-----计数所得个数（ind.）。

浮游植物的定性样品采用国际标准的 25 号浮游生物网，在选定的采样点于水面下 0.5m 深处以每秒 20-30cm 的速度作“∞”形循环缓慢拖动，拖动时间至少 5 分钟，以此来定性采集浮游藻类。遇较大水体时，可把浮游生物网拴在船尾，以慢速拖拽，时间至少为 10 分钟。浮游动物定性样品的采集使用 13 号浮游生物网，方法同浮游植物定性样品采集方法。

D.浮游动物采集与分析

原生动物、轮虫与同断面的浮游植物共用一份定性、定量样品。枝角类和桡足类定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50 ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。定量采集则采集充分混合的 20 L 水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50 ml 样品瓶中，加福尔马林液 2.5ml 进行固定。在实验室进行种类鉴定及按个

体计数法进行计数、统计和分析，浮游动物密度单位为 ind./L，生物量单位为 mg/L。单位水体浮游动物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{n \cdot V_1}{V \cdot C}$$

式中：N——每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V₁——样品浓缩后的体积（ml）；

V——采样体积（L）；

C——计数样品体积（ml）；

n——计数所获得的个数（ind.）；

原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求得相应的体重。

③调查工具及鉴定工具书

A.调查工具

竖式采水器、25 号浮游生物网、具刻度玻璃采样瓶（1L）、具刻度塑料螺口样品瓶（100ml）、生物显微镜、目测微尺和台测微尺、浮游生物计数框（0.1ml）、5%鲁哥氏液、福尔马林固定液、酒精、硫代硫酸钠、饱和硫酸铜水溶液

B.鉴定工具书

胡鸿钧，魏印心. 中国淡水藻类——系统、分类及生态[M]. 科学出版社，2006

魏印心，施之新，饶钦止，等. 中国淡水藻志[M]. 科学出版社，1998-2014

周凤霞，陈剑虹. 淡水微生物图谱[M]. 北京:化学工业出版社，2008.1

（3）鱼类

本次鱼类调查除了开展大量实地调查外，还结合历史资料收集与整理和访谈调查，掌握调查区域内的物种组成及分布的历史记录。参照《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类（HJ 710.7-2014）》，采取以下方法进行调查。

①渔获物统计：统计所观测水体的小区内各类渔具、渔法所捕捞的渔获物中的所有种类。样品采集按照《生物遗传资源采集技术规范》（HJ 628-2011）的规定执行。

②走访并调查：对水产相关专家、养鱼塘主进行访谈，获取当地鱼类信息。在渔民、码头、水产市场、餐馆等有当地鱼类交易或消费的地方，或者开展休闲垂钓的地方，进行补充采样。样品采集按照 HJ 628 的规定执行。

③自行采集：在各干渠、支渠、下涵等区域进行自行采集，以抄网、撒网地笼、饵钓等采样方法，收集鱼类样本。样品采集按照 HJ 628 的规定执行。

④查阅资料：查阅本区域鱼类相关资料包括发表的和未发表的文献，以对调查区域的鱼类进行全面掌握。



图 4.8.4-2 鱼类调查

（3）底栖生物

底栖动物（zoobenthos）是指生活史大部分时间栖息于水体底部的水生动物类群，它们或栖于水生植物体表，或爬行于底泥表面，或隐于石缝。通常将水体底部的环节动物、软体动物、甲壳动物、昆虫及其幼虫等不能通过 500 μm 网筛的无脊椎动物个体称为大型底栖动物（macrobenthos）。

底栖动物是内陆湖泊湿地中最重要的定居动物的代表类群之一，参与物质分解及营养循环等生态过程，加速碎屑的分解，调节沉积物-水界面的物质交换，提高水体自净能力等。底栖动物中的线虫、环节动物、软体动物、甲壳动物、昆虫等是鱼类、大型游泳无脊椎动物及鸟类等的饵料资源，是湖泊湿地生态平衡的重要功能群。同时，底栖动物运动能力相对较弱，对环境较为敏感，因此，底栖动物的种类分布及数量特征等常用于监测、评价湖泊湿地水和沉积物的环境质量。

本项目底栖生物调查方法主要采用定量调查、D 形抄网、地笼采样、徒手采样、定性调查、访问调查和查阅文献，具体断面布设情况见 4.8.4-1。具体采样方法依据《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）

进行。

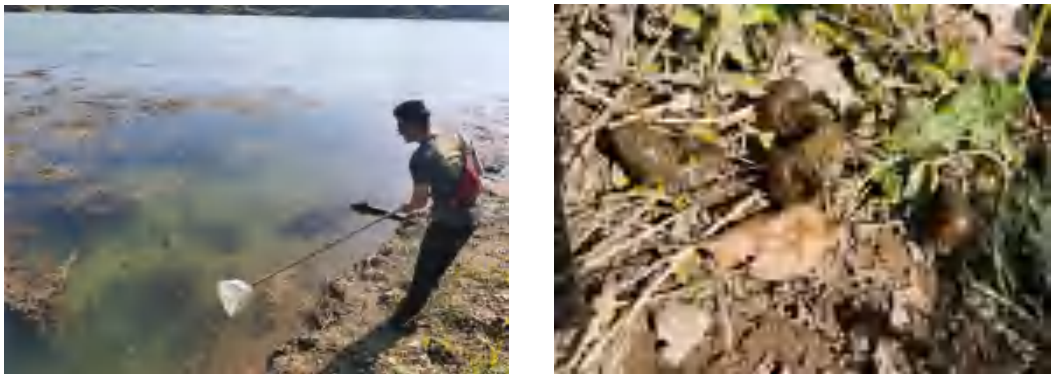


图 4.8.4-3 底栖生物调查

4.8.4.2 调查结果

(1) 水生维管植物

①物种组成

评价共调查到水生维管植物 14 科 18 种，其中蓼科和禾本科生物量和数量相对较多，其他各科大部分均只有 1 种。从生活型上来看，湿生植物是主要类群，其次是挺水和沉水植物。评价区水生维管植物见表 4.8.4-2。

②植物类型

沼生植被：2022 年干旱少雨，水阳江水位下降，流量降低，评价区里河道水量较小，沿岸淤泥及石质河床大面积裸露，沼生植被生长旺盛，生物量大。本次调查沼生植物调查到有水蓼、空心莲子草、双穗雀稗这三种。其中水蓼和空心莲子草是沼生植物的绝对优势种，在河滩里呈现连续大面积分布状态。

水生植被：评价区里挺水植物主要为芦苇、菰、菰等。在评价区河道及周边圩区里广泛分布；评价区里沉水植物种类较少，主要分布有苦草、狐尾藻、金鱼藻和轮叶黑藻等，分布面积较广，其中苦草是绝对优势种，在河道水底大面积分布，生长旺盛；评价区里浮叶植物包括莲、睡莲、荇菜、菱和水鳖。这 5 种浮叶植物数量不多，呈现出小范围内集中分布状态；漂浮植物种类和数量较少，只记录到浮萍、满江红和槐叶萍这三种。分布面积小。

表 4.8.4-2 评价区水生维管束植物群系

序号	沼生植物	种名	学名
1	蓼科	水蓼	<i>Polygonum orientale</i>
2	苋科	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>

3	禾本科	双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>
	挺水植物		
4	禾本科	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
5	禾本科	菰	<i>Zizania latifolia</i>
6	禾本科	荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>
	浮叶植物		
7	睡莲科	莲	<i>Nelumbo nucifera</i>
8	睡莲科	睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>
9	龙胆科	苳菜	<i>Nymphoides peltatum</i>
10	菱科	菱	<i>Trapa bispinosa</i>
11	水鳖科	水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>
	沉水植物		
12	水鳖科	轮叶黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>
13	水鳖科	苦草	<i>Vallisneria natans</i>
14	金鱼藻科	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>
15	小二仙草科	狐尾藻	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
	漂浮植物		
16	浮萍科	浮萍	<i>Lemna minor</i>
17	槐叶萍科	槐叶萍	<i>Salvinia natans</i>
18	满江红科	满江红	<i>Azolla imbricata</i>



水蓼群系



菰群系



菱群系



芦苇、荻群系



轮叶黑藻群系

苦草群系

图 4.8.4-4 评价区水生维管束植物群系

(2) 浮游植物

①种类组成

此次调查共采集到浮游植物 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。评级区浮游植物名录具体见附表 6。

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。

②密度

调查断面浮游植物平均密度为 3.57×10^5 cell/L，变动幅度为 $1.79 \times 10^5 \sim 6.53 \times 10^5$ cell/L。浮游植物密度最大值为 6.53×10^5 cell/L，最小值为 1.79×10^5 cell/L。硅藻门对浮游植物密度的贡献最大，占总密度的 42.63%，其次为绿藻门，占总密度的 36.47%，蓝藻门占总密度的 15.76%，裸藻门占总密度 2.01%，黄藻门占总密度的 1.76%，隐藻门占总密度的 0.73%，甲藻门占总密度的 0.64%。

不同断面浮游植物密度差异不大，丰水期与枯水期的浮游植物密度差异不大。

③生物量

调查断面浮游植物平均生物量为 8065.36×10^{-4} mg/L，变动幅度为 $4562.78 \times 10^{-4} \sim 15372.46 \times 10^{-4}$ mg/L。浮游植物生物量最大值为 15372.46×10^{-4} mg/L，最小值为 4562.78×10^{-4} mg/L。绿藻门对浮游植物生物量的贡献最大，占总生物量的

45.42%，硅藻门占总生物量的 33.26%，蓝藻门占总生物量的 11.15%，裸藻门占总生物量 3.82%，黄藻门占总生物量的 3.45%，隐藻门占总生物量的 2.16%，甲藻门占总生物量的 1.32%。

不同断面浮游植物的生物量差异不大，丰水期与枯水期的浮游植物生物量差异不大。

④优势种

评价断面的优势藻类主要是硅藻门和绿藻门藻类，其中以硅藻门和绿藻门的种类为最多，总体上表现为河流型；主要包括硅藻门的花环小环藻、变异直链藻、肘状针杆藻、放射舟形藻，绿藻门的单角盘星藻、小球藻、颤丝藻。

（3）浮游动物

①种类组成

调查共发现浮游动物 52 种，原生动物 20 种，枝角类 9 种，桡足类 2 种，轮虫种 21；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、象鼻蚤、剑水蚤。浮游动物名录具体见附表 5。

②密度

整个调查断面平均密度为 108.47 ind./L，变动幅度为 63.21~231.58 ind./L。浮游动物密度最大值为 231.58 ind./L，最小值为 63.21 ind./L。原生动物对浮游动物密度的贡献最大，占总密度的 82.17%，轮虫类占总密度的 10.50%，枝角类占总密度的 4.87%，桡足类所占总密度的 2.46%。各类群密度大小依次为：原生动物>轮虫>枝角类>桡足类。

不同断面浮游动物密度差异不大，丰水期浮游动物密度更高。

③生物量

整个调查断面浮游植物平均生物量为 2.36 mg/L，变动幅度为 1.38~4.27 mg/L。浮游动物生物量最大值为 4.27 mg/L，最小值仅为 2.36 mg/L。原生动物对浮游动物生物量的贡献最大，占总密度的 39.76%，轮虫类占总密度的 35.25%，枝角类占总密度的 17.63%，桡足类所占总密度的 7.36%。

不同断面浮游植物密度差异不大，丰水期浮游动物生物量则更高。

④优势种

在本次浮游动物调查中，轮虫类的主要优势物种为萼花臂尾轮虫、螺形龟甲轮虫和剪形臂尾轮虫；原生动物主要优势物种为钟形虫、喇叭虫和肋纹表壳虫。枝角类的主要优势种为筒弧象鼻溞、脆弱象鼻溞。桡足类的主要优势物种为汤匙华哲水蚤和中华哲水蚤。

(4) 鱼类

① 鱼类物种组成

根据现场调查和资料统计分析结果，评价区域有鱼类资源 4 目 11 科 35 种（见表 4.3-4）。鲤形目含 3 科，分别是鲤科、鳅科、平鳍鳅科，共 26 种（鲤科 21 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），钝头鲃科（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）、鮡科（1 种）；颌鳃鱼目 1 科 1 种，分别为颌鳃科 1 种。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。评价区鱼类名录见附录 7。

表 4.8.4-3 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	颌鳃鱼目
科	3	3	4	1
种	26	4	4	1
种百分比	74.28%	11.42%	11.42%	2.86%



图 4.8.3-5 评价区典型鱼类

②栖息特征

A.根据水域流态特征及鱼类的栖息特点，调查水域 35 种鱼类大致可分为以下 2 个类群。①湖泊定居性鱼类，如鲤、鲫、麦穗鱼、乌鳢、鲃、鳅、黄颡鱼等；②江湖洄游性鱼类，有青鱼、草鱼、鲢、鳙等鱼类为洄游型鱼类。但由于调查范围不属于鱼类的传统洄游场，不存在自然洄游。

B.按鱼在水中的垂直分布划分，调查水域鱼类大致可分为 3 个类群。①底栖性鱼类，最多，为 15 种，占总种数的 42.8%；②中上层鱼类，为 10 种，占 28.6%；③中下层鱼类 9 种，占 28.6%。

C.按鱼类的不同产卵类型可划分为 5 种类型：产沉性卵、漂流性卵（半浮性卵）、浮性卵和黏性卵和卵胎生。35 种鱼类中按此划分为种类比例：黏性卵 22 种(62.8%)>沉性卵 6 种(17.1%)>漂流性卵 4 种(11.4%)>浮性卵 3 种(8.6%)。

③食性特征

根据成鱼的摄食对象，可以将调查水域的鱼类划分为以下 4 类：①植食性鱼类：7 种，是以丝状藻类、水生维管束植物、着生藻为主要食物的鱼类，流域范围主要分布有草鱼、鳊等鱼类；②肉食性鱼类：共 12 种，是以底栖无脊椎动物、鱼类为主要食物的鱼类，流域范围分布有乌鳢、青鱼、鳅、黄颡鱼、鲃和鲃等；③滤食性鱼类：2 种，是以水生浮游生物为主要食物的鱼类，包括鲢、鳙等；④杂食性鱼类：共 14 种，该类鱼食谱广，包括小型动物、植物及其碎屑，其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅、鳊等。

④区系组成特点

从鱼类地理分布来看，调查区域的鱼类在淡水鱼类区划上属华东区的江淮亚区，主要由以下 4 个区系复合体组成：

A.中国江河平原区系复合体：本复合体鱼类不仅种类多，而且数量也很大，如草鱼、鲢、鳙等。这一类群是区域内鱼类的主体，其中有不少种类是重要的捕捞对象

B.印度平原鱼类区系复合体：这一复合体亦称南方热带复合体。该复合体鱼类一般具有适高温，耐缺氧的特点，在区域内种类中主要有乌鳢、黄鳝等。

C.北方平原区系复合体：该复合体鱼类相对数量较少，如麦穗鱼等，具有耐寒，较耐盐碱，产卵季节较早的特点。

D.古代上第三纪复合体：它们共同特征是适应性强，分布广泛，适应静水或缓流水环境，产粘性卵于水草或石砾上，部分种类产卵于软体动物外套膜中，视觉不发达，嗅觉发达，以底栖生物为食者较多，适应于浑浊的水中生活，区域内主要有泥鳅、鲇、中华鲢等。

⑤鱼类产卵场

鱼类一般会选择在 2-7 月份产卵，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。

⑥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。

⑦生存现状与受胁因素

2015 年“通过红色名录评估研究中国内陆鱼类受威胁现状及其成因”认为中国内陆鱼类受胁的主要因素可以概括为 4 个因素：河流筑坝、生境退化或丧失、酷渔滥捕和外来物种入侵。结合当地调查中发现的实际情况，调查区域鱼类的主要受胁因素有 3 个，即工程施工、生境退化或丧失、酷渔滥捕。

本项目建成后，水体的水文条件将发生一定的变化，鱼类的栖息环境也随之发生变化，由于不同的鱼类其栖息环境不同，主要体现在施工对鱼类栖息地的破坏。但调查范围的水阳江内没有发现需要大规模洄游迁徙的鱼类，对在局部水域内能完成生活史的种类，则可能影响不同水域群体之间的遗传交流，导致种群整体遗传多样性丧失，以后的发展过程也不容乐观。这是本项目建设影响当地鱼类的主要因素。此外，项目建成后上游淹没区水位上升，许多溪流鱼类并不适合在这种深水区活动，枢纽工程建成将导致这部分鱼类栖息地的丧失，这部分溪流鱼类将被迫迁徙到上游水体，缩小了其适合的栖息地范围。而另一方面，适宜在水库等大型水体中生存的中大型鱼类，如鳊、鲇、鲤、四大家鱼等，将因为水利枢纽的建成而更加繁盛，最终将导致库区建成前后的鱼类组成发生重大变化。

此外，可以说当地的鱼类全部受到偷捕、滥捕现象的威胁。调查中在多个调查点均发现有地笼，还见到有人电鱼，这威胁到一些体型较小的鱼类生存。电鱼和偷捕现象是目前和今后威胁评价范围内鱼类生存的主要因素。

（5）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%。评价区底栖生物名录见附表 8。



梨型环棱螺



淡水贻贝



褶纹冠蚌



细足米虾

图 4.8.4-6 评价区部分底栖生物

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./m²，平均生物量为 161.8g/m²，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。

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 10.0m 相应容积为 1748 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 0.7%、1.59%,均占比均较小。

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。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

本项目下游 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,取水口位于敬亭圩污水处理厂下游 3.5 公里处。现状供水规模 1.8 万吨/天,水厂许可年取水量为 627 万 m^3 。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。依据水厂《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 m^3 ,水厂许可年取水量为 627 万 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，现阶段水源水量完全能够保证项目取水的要求。

（2）生活用水

宣城高新区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 m^3/d ，目前一期工程已于 2008 年 6 月正式运行，形成 5.0 万 m^3/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需考虑下游工业取水用水影响。

5.1.1.3 对下游排水影响

本项目在丰水期期间由于拦河坝进行卧倒行洪，故不会对下游污水厂排污口造成影响。故需考虑在关闸蓄水期间，下游水阳江水体对现有城镇污水处理厂污水降解能力。故本项目生态流量需要保障蓄水期期间下游流量，在蓄水期期间生态流量需维持下游工业废水污染负荷。

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 m³（5.50~10.00m 间的容积）。

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

主要考虑坝址上游双桥污水处理厂排污对上游饮用水源的水质影响。

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。

现状宣城市双桥污水处理厂入河排污口位置在水阳江右岸杨滩大闸上游约 50m 处，位于规划的蓄水坝上游。本次预测针对在本工程建设后，枢纽工程蓄水期间或区域处于极度枯水条件下，污水处理厂正常排污对上游玉山取水口的影响进行预测。根据前文的水质预测结果，在本工程建设后，双桥污水处理厂正常排污时对水阳江枯水期水质的影响。结果显示，在完全混合水质达到稳定后，COD 浓度为 15.75mg/L，NH₃-N 浓度为 0.32mg/L，水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水标准，也满足上游玉山取水口 2025 年的水质管理目标，对玉山取水口水质影响较小。

（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 坝上耗水量分析

5.2.1.1 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 5.2.1-1 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 ³	1418	1560	1748

5.2.1.2 坝上用水量

宣城水文站至枢纽处有 11.3km，沿线分布有少量农业灌溉取水口、生产生活用水取水口、河道生态补水取水口等，因此，计算枢纽处净来水量时需扣除沿线取用水量。同时，需考虑沿线耗水量，主要是水面蒸发和河道下渗量。

根据宣城站实测蒸发资料，多年平均水面蒸发量为 753mm，日平均蒸发量为 2.1mm，渗漏量根据工程经验取 1.0mm/d。沿线生产生活用水取水主要是现状位于宣城水文站下游 350m 的第一、三水厂取水口，水厂现状取水量 11 万 m³/d，规划 38 万 m³/d，取水口高程 7.10m。

宣城水文站至枢纽处沿水阳江干流分布有少量灌溉取水口，取水口统计见 5.2.1-2，总灌溉面积约 4 万亩。经计算，灌溉期（5 月~10 月）灌溉引水量为 15 万 m³/d。

表 5.2.1-2 宣城水文站至枢纽处水阳江干流沿线灌溉取水口统计表

序号	名称	所在圩区	结构形式	孔口尺寸（孔数*孔口净宽 m*孔口净高 m）	设计灌排 流量/m ³ /s	装机容量 /kw
1	沈村站	城东	圆涵	直径 0.5m	0.20	20
2	施村	敬亭圩	圆涵	直径 0.3m	0.06	7.5
3	河上滩	敬亭圩	圆涵	直径 0.5m	0.18	18.5
4	东桥	五星圩	方涵	1*0.5*0.5	0.22	44
5	小拐	五星圩	方涵	1*0.5*0.5	0.22	22
6	汤村	五星圩	方涵	1*1.0*0.8	0.23	22
7	杨滩	五星圩	钢砼浆砌石	1*1.2*1.2	0.55	150

根据《宣城市城市水系规划》、《宣城市城市水系活水工程规划》，位于宣城水文站下游 2.3km 的双桥河，主要是控制汛期水阳江干流分洪，但枯水期河道内水位较低，河道水质较差，须利用水阳江的来水对河道进行补水和水质的改善，其生态补水量为 7.5 万 m³/d。

综上，枢纽上游灌溉期（5 月~10 月）多年平均总耗用水量为 63.64 万 m³/d，非灌溉期（11 月~次年 4 月）平均耗用水量为 48.64 万 m³/d。

5.2.2 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。

5.2.2.1 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。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。

5.2.2.2 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。

5.2.2.3 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，宣称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3410km²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330km²。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）		
	最高水位	最低水位	平均水位	年最大	年最小	多年平均
宣城站	17.54	3.97	8.16	2105.4	760.8	1345.6

注：最低水位为断流水位，低于深泓线

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 ³ /s）			年平均径流量（m ³ ）		
	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 m³（2011 年 6 月），月最小径流量 1387 万 m³（2004 年 10 月），月平均径流量 18605 万 m³，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 m³（2012 年），年最小径流量 127887 万 m³（2006 年），多年平均径流量 237954 万 m³，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 75.4m³/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 11.0m³/s，采用水文比拟法计算，宛溪河流域多年平均流量为 10.1m³/s。

5.2.2.3 上游水电站及蓄水坝生态流量确定

原中华人民共和国环境保护部以环审[2017]144 号对原宣城市水务局出具了“关于安徽省港口湾水库灌区工程环境影响报告书的批复”，其中第二条指出“（二）严格落实生态流量泄放措施。制定港口湾水库及下游西津河、水阳江生态流量调度方案，严格落实生态流量下泄措施。在已建港口湾水库以及下游刘村坝和佟公坝补建生态流量下泄设施，确保港口湾断面、刘村坝断面、佟公坝断面 8 月至次年 3 月下泄生态流量分别不低于 3.0 立方米/秒、3.1 立方米/秒和 6.9 立方米/秒，4 月至 7 月下泄生态流量分别不低于 9.0 立方米/秒、9.3 立方米/秒和 20.7 立方米

/秒。同步建设生态流量在线自动监测系统。配合落实东风坝水电站、月亮湾水电站和杨村水电站生态流量下泄设施建设，并按相关要求下泄生态流量。”本项目海棠湾蓄水工程同步建设生态流量下泄设施及生态流量在线自动监测系统，可以缓减下游生态环境问题，对恢复和保护全流域生态环境具有重要的意义。

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 3×1600KW，设计流量 3×35.8m³/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(m³/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	m³/s	m	h
杨村电站	8.2	24.6	3×1600	3×35.8	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 m³，非汛期多年平均径流量为 109767 万 m³，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。

不考虑双桥闸的分流，综合考虑宣城站流量、宛溪河流量以及坝上用水量，枢纽工程处多年平均流量为 80.3m³/s。

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 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_b——河流基本生态需水量，亿 m³；

Q_{ij}——第 i 年 j 月的月平均流量，m³/s；

n——统计年数；

T——换算系数，值为 31.536×10⁶s。

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适用范围适合于千早、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%（8.03m³/s）和 30%（24.09m³/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 2 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。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 0.3m）和调节闸闸门进行调节，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。

5.3 运行期蓄水位的影响

5.3.1 海棠湾枢纽工程上游蓄水位

5.3.1.1 蓄水位的确定

根据已经批复的《水阳江城区段生态蓄水工程规划》及《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》成果中对水阳江城区段蓄水级数进行定性和定量的分析,确定水阳江城区段采用一级蓄水,蓄水位为 10.00m。

(1) 蓄水水面、水量

根据项目初设文件,不同蓄水位的水面面积和水量见下表。

表 5.3.1-1 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^3	1418	1560	1748

(2) 供水保障程度

水阳江城区段河道坡降大,河道调蓄能力不足,枯水期水阳江长期低水位运行,导致河道生态基流匮乏、供水保障性不足等问题。本工程的建设,可提高城市供水保证率,保障城区段河道生态用水。通过径流调节计算分析不同蓄水位对各用水对象的保障程度。

1) 来水量分析

枢纽工程处来水量主要由宣城水文站控制的水阳江干流来水及宛溪河来水两部分构成。综合考虑宣城站流量、宛溪河流量以及坝上用水量,枢纽工程处多年平均流量为 80.3 m^3/s 。详见 5.2.2. 章节。

2) 计算结果

根据以上分析,枢纽蓄水位 9.10m、9.50m 和 10.0m 时城市供水保障率均为 100%,下游河道生态基流保证率分别为 96.8%、97.7%、98.3%。

不同蓄水位下径流调节计算成果见表 5.3.1-2 表 5.3.1-4。

表 5.3.1-2 蓄水位 9.10m 时径流调节计算成果表 单位: 万 m^3

年份	天然来水量	上游耗水量	城乡供水		下游基流保障额外下泄		自然下泄
			实际供水量	保障天数	下泄量	保障天数	
2001	207805	6136	14235	365	5325	346	182109

2002	333699	6054	14235	365	1342	364	312068
2003	236093	5926	14235	365	2691	345	213241
2004	198457	6161	14274	366	3178	353	174844
2005	209596	6106	14235	365	2556	358	186699
2006	153389	6241	14235	365	2533	362	130380
2007	215879	6211	14235	365	2230	365	193203
2008	261246	6063	14274	366	4458	346	236450
2009	321050	5926	14235	365	3441	347	297447
2010	337393	5986	14235	365	2053	361	315119
2011	325355	6024	14235	365	2978	364	302119
2012	332654	5928	14274	366	4956	344	307496
2013	192026	6144	14235	365	3846	364	167801
2014	263069	5971	14235	365	5106	352	237756
2015	326631	5724	14235	365	5598	301	301075
2016	557135	5718	14274	366	2096	361	535047
2017	258993	6061	14235	365	2721	363	235976
2018	275544	6144	14235	365	1227	365	253939
平均	278112	6029	14244	365	3241	353	254598

表 5.3.1-3 蓄水位 9.50m 时径流调节计算成果表 单位: 万 m³

年份	天然来水量	上游耗水量	城乡供水		下游基流保障额外下泄		自然下泄
			实际供水量	保障天数	下泄量	保障天数	
2001	207805	6136	14235	365	6021	352	181413
2002	333699	6054	14235	365	1676	365	311734
2003	236093	5926	14235	365	3987	351	211937
2004	198457	6161	14274	366	3476	355	174561
2005	209596	6106	14235	365	3026	362	186229
2006	153389	6241	14235	365	2789	365	130124
2007	215879	6211	14235	365	2230	365	193203
2008	261246	6063	14274	366	4959	351	235949
2009	321050	5926	14235	365	4983	352	295906
2010	337393	5986	14235	365	2705	363	314467
2011	325355	6024	14235	365	3228	365	301868
2012	332654	5928	14274	366	5518	348	306934
2013	192026	6144	14235	365	3994	365	167653
2014	263069	5971	14235	365	5976	357	236812
2015	326631	5724	14235	365	6757	309	299931
2016	557135	5718	14274	366	3098	362	534045

2017	258993	6061	14235	365	3237	364	235437
2018	275544	6144	14235	365	1477	365	253689
平均	278112	6029	14244	365	3841	356	253994

表 5.3.1-4 蓄水位 10.0m 时径流调节计算成果表 单位: 万 m³

年份	天然来水量	上游耗水量	城乡供水		下游基流保障额外下泄		自然下泄
			实际供水量	保障天数	下泄量	保障天数	
2001	207805	6136	14235	365	6522	359	180912
2002	333699	6054	14235	365	1425	365	311985
2003	236093	5926	14235	365	4325	354	211562
2004	198457	6161	14274	366	4324	358	173743
2005	209596	6106	14235	365	3307	365	185925
2006	153389	6241	14235	365	2789	365	130124
2007	215879	6211	14235	365	2230	365	193203
2008	261246	6063	14274	366	5293	355	235615
2009	321050	5926	14235	365	5093	356	295788
2010	337393	5986	14235	365	2454	365	314717
2011	325355	6024	14235	365	3061	365	302035
2012	332654	5928	14274	366	5495	352	306957
2013	192026	6144	14235	365	3994	365	167653
2014	263069	5971	14235	365	5953	362	236873
2015	326631	5724	14235	365	7095	315	299622
2016	557135	5718	14274	366	2430	365	534713
2017	258993	6061	14235	365	3231	365	235444
2018	275544	6144	14235	365	1227	365	253939
平均	278112	6029	14244	365	3903	359	253934

5.3.1.2 蓄水位对杨村电站的影响

杨村电站位于枢纽工程上游 19km，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 对杨村电站发电基本无影响；水位 9.50m 杨村电站发电减小 181.2 万 kW.h，电量减小 11.1%；水位 10.00m 杨村电站发电减小 303.5 万 kW.h，电量减小 18.6%。若按照汛期 9.10m、非汛期 10.00m 运行，杨村电站发电量减少 207.9kW.h，电量减少 12.7%。

利用冲沙调蓄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 5.3.1-5 杨村电站不同工况下年发电量统计表

年份	现状（枢纽建成时）发电量（万 kW.h）	海棠湾枢纽建成后不同蓄水位下发电量（万 kW.h）			
		汛期 9.1m 非汛期 10.0m	9.1m	9.5m	10.0m
2003 年	1425.3	1215.8	1421.2	1251.7	1146.9
2004 年	1485.0	1303.3	1480.4	1304.9	1189.5
2005 年	1696.3	1482.3	1691.1	1505.1	1371.8
2006 年	1403.6	1261.4	1401.0	1282.4	1167.8
2007 年	1645.1	1544.5	1643.2	1552.2	1413.2
2008 年	1773.0	1561.5	1767.8	1579.1	1444.9
2009 年	1656.7	1426.5	1643.0	1462.0	1341.3
2010 年	1608.7	1408.6	1604.9	1437.6	1319.8
2011 年	1354.2	1202.6	1352.3	1228.3	1123.1
2012 年	1669.4	1452.3	1664.7	1468.7	1347.3
2013 年	1275.4	1119.0	1273.0	1146.0	1049.4
2014 年	1840.0	1606.9	1836.8	1630.2	1499.9
2015 年	1385.4	1216.5	1382.5	1247.9	1148.0
2016 年	1606.2	1251.1	1592.8	1315.3	1206.5
2017 年	1944.7	1693.5	1940.9	1719.3	1579.1
2018 年	2314.2	2011.3	2307.9	2053.3	1878.4
平均	1630.2	1422.3	1625.2	1449.0	1326.7
减少值		207.9	5.0	181.2	303.5

5.3.1.3 蓄水位对区域排涝的影响

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。

5.3.1.4 蓄水位对宛溪河滨水景观的影响预测

根据不同蓄水位比较，9.10m 时水面面积为 5350 亩，9.50m 时水面面积 5740 亩，10.0m 时水面面积为 6032 亩，水位越高水面面积越大，水景观效果越好，且通过对水阳江沿线滩地竖向分析，滩面高程多分布在 10.0m 以上，蓄水位 10.0m

时有较好的亲水性，且有利于建设干湿交替的生态湿地，为水阳江生态构建更加多元的生态空间。

宛溪河一期、和二期滨水景观都是按 10.00m 蓄水位进行设计，且宛溪河鳌峰东路下游有蓄水坝一座，蓄水位 10.00m。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及宛溪河与水阳江的水景观衔接。改善了整个宛溪河以及宛溪湖流域的湿地生态系统。

5.3.1.5 蓄水位对湿地生态的影响预测

宣城市历来重视湿地资源的保护和管理，积极采取措施解决水资源污染问题，建设了一批国家级、省级及市级自然保护区及湿地公园。这些自然保护区和湿地公园的建设初步构建了湿地保护网络，在一定程度上对保护水禽栖息地、生物多样性、水产资源，维护生态平衡和保障生态安全等方面发挥了重要的作用。

表 5.3.1-6 宣城市重要湿地和湿地公园一览表

序号	名称	等级	类型	主要保护对象
1	扬子鳄国家级自然保护区	国家级	自然保护区、国家重要湿地	扬子鳄及栖息地
2	安徽南漪湖	省级	安徽省重要湿地	湿地生态系统
3	宣城宛陵湖湿地公园	省级	湿地公园	湿地生态系统
4	广德桐汭河湿地公园	省级	湿地公园	湿地生态系统
5	省级西津河湿地公园	省级	湿地公园	湿地生态系统
6	郎溪龙须湖市级湿地公园	市级	湿地公园	湿地生态系统
7	广德张家湾市级湿地公园	市级	湿地公园	湿地生态系统

宣城市湿地包括河流湿地、湖泊湿地、沼泽湿地、人工湿地 4 类和永久性河流、洪泛平原湿地、永久性淡水湖泊、草本沼泽、库塘、水产养殖场、运河/输水河 7 型（不含水稻田）。全市河流湿地 12676.30hm²，包括永久性河流和洪泛平原湿地 2 个湿地型。其中：永久性河流湿地面积 11606.39hm²，占河流湿地总面积的 91.56%，主要为水阳江、青弋江、徽水河、郎川河、华阳河、东津河、中津河、西津河、登源河、扬之河等，以及山涧中的主要河流；洪泛平原湿地面积 1069.91hm²，占河流湿地总面积的 8.44%，主要分布在水阳江、青弋江等较大河道的中间及两旁。

宣城市地处水阳江中游圩区与皖南丘陵的结合部，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。受地形、

气候、水系及人类活动等各种因素影响，圩区内洪涝灾害频繁，同时河道水位变幅大，尤以枯水季节明显，区域水资源时空分配不均，出现“汛多枯少”现象，遇干旱年份，由于缺乏蓄水工程，河道出现断流、干涸，枯水期河道水位、水量都不能得到保障，河道生态基流匮乏，区域水系生态用水得不到保障，城区河道水生态系统较脆弱。

本项目枢纽工程的实施增加了水阳江宣州区段蓄水面积，改善区域水环境和水生态系统，打造敬亭山水景观，打造了水阳江河流湿地系统，水阳江沿岸的滨水景观。

5.3.1.6 坝址上游污水排污口对水质的影响预测

双桥污水处理厂入河排污口对水质的影响:

据现状调查与收集资料，在本项目上游设有双桥污水处理厂入河排污口，具体位置为水阳江右岸本项目上游约 180m 处，地理坐标为北纬 30° 59'29"，东经 118° 45'24"。排放规模为 5 万 m³/d，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。本报告将蓄水坝建设前后，双桥污水处理厂排污口对水阳江的影响进行预测。

水质预测模型的选择:

由于水阳江水面较宽，污水处理厂尾水进入水阳江后在横向上扩散需要一定时间，故选择二维稳态基本方程预测尾水对水阳江水质的影响情况:

$$C(x, y) = \exp\left(-K \frac{x}{86400 \cdot u}\right) \left\{ c_0 + \frac{c_p Q_p}{H(\pi E_y x u)^{1/2}} \left[\exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) + \exp\left(-\frac{u(2B-y)^2}{4E_y x}\right) \right] \right\}$$

$$c_0 = \frac{c_p Q_p + c_h Q_h}{Q_p + Q_h}$$

式中: $C(x, y)$ ——断面平均浓度, mg/L;

H ——平均水深, m;

B ——河宽, m;

c_p ——排放废水中污染物的浓度, mg/L;

Q_p ——污水排放量, m³/s;

c_h ——河流中污染物的本底浓度, mg/L;

Q_h ——河水流量, m³/s;

K ——污染物在河流中的衰减系数, d⁻¹;

E_y ——横向扩散系数, m^2/s ;

u ——断面平均流速, m/s 。

污染物横向扩散系数 E_y 根据泰勒经验公式进行计算, 见下式:

$$E_y = (0.058H + 0.0065B)(gHI)^{1/3}$$

式中: H ——平均水深, m ;

g ——重力加速度, m/s^2 ;

I ——河流底坡, m/m 。

当断面上任意一点的浓度与断面平均浓度之差小于平均浓度的 5%, 可认为达到均匀分布, 将此段成为混合过程段, 按照环境影响评价技术导则地表水标准, 计算混合过程段长度。公式如下:

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中: L_m ——混合段长度, m ;

B ——水面宽度, m ;

a ——排放口到岸边的距离, m ;

u ——断面流速, m/s ;

E_y ——污染物横向扩散系数, m^2/s 。

模型参数的确定:

根据《海棠湾枢纽工程初步设计报告》, 为保证河道生态, 需实现水阳江枢纽生态调度, 生态调度按 $8.03m^3/s$ 的生态基流进行调度。故本预测模型中水量平衡时流入与流出湖(库)的流量选为 $8.03m^3/s$ 。

污染物综合衰减系数 K 值是反映污染物沿程变化的综合系数, 它是计算水体纳污能力的一项重要参数, 对于不同的污染物、不同的环境条件, 其值是不同的。降解系数因河流流速、水质状况等有所差异。降解系数 K 通过水团追踪试验、实测资料反推、类比法、分析借用等方法确定。水阳江本次计算的综合降解系数 K 值参照国内外相关流域水环境容量计算的相关案例, 确定水阳江的 COD 降解系数为 $0.15d^{-1}$, 氨氮的降解系数为 $0.18d^{-1}$ 。

水阳江背景浓度选取本项目上游供电局市控断面 2021 年枯水期水质监测数据的平均值, 即 COD 浓度为 $12.33mg/L$, NH_3-N 浓度为 $0.29mg/L$ 。

表 5.3.1-7 模型计算参数表

参数名称		单位	数值
流量		m ³ /s	8.03
河宽		m	130
流速		m/s	0.02
污染物排放浓度	COD	mg/L	50
	NH ₃ -N	mg/L	5
污染物综合降解系数	COD	d ⁻¹	0.15
	NH ₃ -N	d ⁻¹	0.18
背景浓度	COD	mg/L	12.33
	NH ₃ -N	mg/L	0.29

水质预测结果:

1、本项目未建时双桥污水处理厂排污口对下游水体的影响

在本项目未建，双桥污水处理厂排污口正常排污时，在枯水期对下游水体水质的影响如下表所示：

表 5.3.1-8 项目未建时，双桥污水处理厂正常排污对水阳江 COD 浓度预测结果
(单位：mg/L)

X/c/Y	0m	20m	40m	60m	80m	100m	130m
10	25.121	20.653	15.900	14.916	14.857	14.856	14.856
100	17.952	17.774	17.297	16.668	16.055	15.587	15.309
200	16.870	16.826	16.680	16.470	16.248	16.063	15.946
300	16.360	16.370	16.335	16.271	16.198	16.135	16.094
400	16.035	16.073	16.086	16.081	16.067	16.052	16.041
500	15.786	15.836	15.870	15.891	15.902	15.907	15.909
1000	14.848	14.897	14.939	14.973	14.999	15.016	15.026
1200	14.521	14.564	14.601	14.632	14.655	14.670	14.679
1400	14.207	14.245	14.278	14.304	14.325	14.338	14.346
1600	13.906	13.939	13.968	13.991	14.008	14.020	14.027
1800	13.614	13.644	13.669	13.689	13.705	13.715	13.721
2000	13.332	13.358	13.380	13.398	13.412	13.421	13.426
2400	12.793	12.814	12.831	12.845	12.856	12.863	12.867
2800	12.283	12.300	12.314	12.325	12.334	12.340	12.343
3000	12.038	12.053	12.066	12.077	12.084	12.090	12.093

表 5.3.1-9 项目未建时，双桥污水处理厂正常排污对水阳江 NH₃-N 浓度预测结果
(单位：mg/L)

X/c/Y	0m	20m	40m	60m	80m	100m	130m
-------	----	-----	-----	-----	-----	------	------

10m	1.629	1.181	0.704	0.605	0.599	0.599	0.599
100m	0.915	0.898	0.850	0.787	0.725	0.679	0.651
200m	0.813	0.809	0.794	0.773	0.751	0.733	0.721
300m	0.769	0.770	0.766	0.760	0.752	0.746	0.742
400m	0.742	0.746	0.747	0.747	0.746	0.744	0.743
500m	0.724	0.729	0.732	0.734	0.735	0.736	0.736
1000m	0.661	0.666	0.670	0.674	0.676	0.678	0.679
1500m	0.612	0.616	0.619	0.621	0.623	0.624	0.625
2000m	0.570	0.572	0.574	0.576	0.577	0.578	0.579
3000m	0.497	0.498	0.499	0.500	0.501	0.501	0.502
3500m	0.465	0.466	0.467	0.468	0.468	0.469	0.469
4000m	0.436	0.436	0.437	0.438	0.438	0.439	0.439
4500m	0.409	0.409	0.410	0.410	0.411	0.411	0.411
5000m	0.384	0.384	0.385	0.385	0.385	0.386	0.386
6000m	0.339	0.339	0.339	0.340	0.340	0.340	0.340
7000m	0.299	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
7200m	0.292	0.292	0.293	0.293	0.293	0.293	0.293
7300m	0.250	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289	0.289

由上表可知，在本项目未建成时，双桥污水处理厂正常排污时，在排污口附近，水质变化较大，COD 浓度由 12.33mg/L 上升到 25.12mg/L，NH₃-N 浓度由 0.29mg/L 上升到 1.63mg/L，超过水阳江水质管理目标。沿水流方向，污染物随距离的增加而降低，在排污口下游 1000m 处，COD 浓度降低至 14.85mg/L，达到地表水 II 类标准；在排污口下游 3000m 处，NH₃-N 浓度降低至 0.497mg/L，达到地表水 II 标准。COD 浓度在排污口下游 2800m 出达到上游背景浓度值，NH₃-N 浓度在下游 7300m 处达到背景浓度值。即在项目未建成时，在枯水期，双桥污水处理厂入河排污口对水阳江的影响范围为下游长约 7200m，宽约 90m 的带状范围。

2、本项目建成后双桥污水处理厂排污口对下游水体的影响

根据《海棠湾枢纽工程初步设计报告》，为保证河道生态，需实施水阳江枢纽生态调度，生态调度按省界断面下泄不小于 9.66m³/s 的最小流量和 8.03m³/s 生态基流进行调度。当省界断面流量大于 9.66m³/s 的最小流量和 8.03m³/s 生态基流时，枢纽按正常调度；当省界断面流量小于 9.66m³/s 的最小流量和 8.03m³/s 生态基流时，枢纽开启左岸调节闸按要求进行调度。在枯水期时，上游来水流量小于 8.03m³/s，故枢纽开启左岸调节闸按要求进行调度。则，本项目建成后，在

枯水期，双桥污水处理厂正常排污对水阳江水质影响预测结果如下表所示：

表 5.3.1-10 项目建成时，双桥污水处理厂正常排污对水阳江 COD 浓度预测结果
(单位：mg/L)

X/c/Y	0m	20m	40m	60m	80m	100m	130m
10m	25.128	20.659	15.905	14.921	14.862	14.861	14.861
100m	18.008	17.829	17.351	16.720	16.104	15.636	15.356
180m(本项目处)	16.975	16.930	16.783	16.572	16.348	16.163	16.045
300m	15.583	15.379	14.840	13.801	13.727	13.665	13.624
400m	14.474	14.416	14.239	13.633	13.619	13.604	13.594
500m	13.957	13.956	13.901	13.466	13.477	13.482	13.484
1000m	12.863	12.919	12.964	12.658	12.684	12.701	12.711
1200m	12.560	12.611	12.655	12.359	12.382	12.397	12.406
1300m	12.415	12.464	12.506	12.073	12.093	12.107	12.115
1400m	12.275	12.321	12.360	11.800	11.818	11.830	11.837
1500m	12.138	12.181	12.218	11.539	11.554	11.565	11.571

表 5.3.1-11 项目建成时，双桥污水处理厂正常排污对水阳江 NH₃-N 浓度预测结果 (单位：mg/L)

X/c/Y	0m	20m	40m	60m	80m	100m	130m
10m	1.630	1.182	0.704	0.606	0.600	0.600	0.600
100m	0.919	0.907	0.853	0.790	0.728	0.681	0.653
180m(本项目处)	0.820	0.825	0.800	0.779	0.757	0.738	0.727
300m	0.609	0.591	0.543	0.480	0.419	0.372	0.344
400m	0.510	0.506	0.491	0.470	0.448	0.430	0.418
500m	0.469	0.470	0.467	0.460	0.453	0.447	0.443
1000m	0.401	0.406	0.411	0.414	0.417	0.419	0.420
1200m	0.385	0.390	0.394	0.397	0.400	0.402	0.403
1400m	0.371	0.375	0.379	0.382	0.384	0.385	0.386
2000m	0.334	0.337	0.340	0.342	0.343	0.344	0.345
2500m	0.309	0.311	0.312	0.314	0.315	0.316	0.316
2800m	0.295	0.296	0.298	0.299	0.300	0.301	0.301
3000m	0.286	0.287	0.289	0.290	0.291	0.291	0.291
3200m	0.277	0.279	0.280	0.281	0.282	0.282	0.283

由上表可知，当本项目建成后，双桥污水处理厂正常排污时，在排污口至蓄水坝前水质变化较大。在蓄水坝前，COD 浓度由 12.33mg/L 上升至 16.98mg/L，NH₃-N 浓度由 0.29mg/L 上升至 0.82mg/L，为地表水Ⅲ类标准。经本工程调度后，在排污口下游约 400m 处 COD 浓度下降至 14.47mg/L，达到地表水Ⅱ类标准；

NH₃-N 浓度在排污口下游 500m 处达到地表水 II 类标准。COD 浓度在排污口下游 1400m 处降至上游来水背景浓度，NH₃-N 浓度在排污口下游 3000m 处降至上游来水背景浓度。即在本工程建成，经蓄水坝调度后，双桥污水处理厂排污口对水阳江的影响范围为下游长约 3000m，宽约 80m 的范围。

综上所述，在本工程建成后，可能引起蓄水坝前水质有所下降，但经本工程调度后，双桥污水处理厂正常排污影响范围较工程建设前明显减小。报告建议仍要加强双桥污水处理厂的日常运营管理，做好应急预案，严禁事故废水外排进入水阳江；同时在本工程建成后，要确保本工程蓄水量满足设计要求且严格执行调度方案。

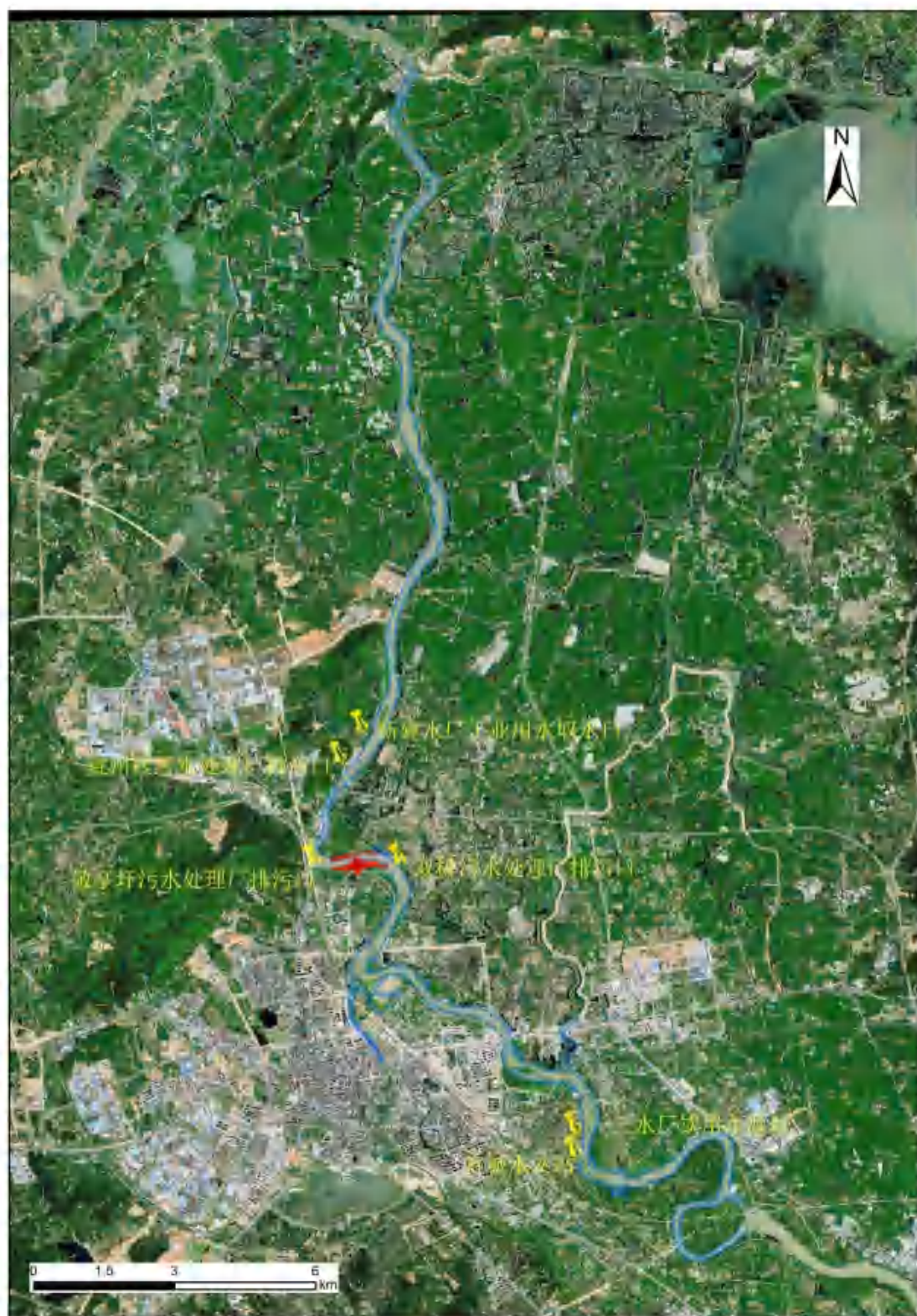


图 5.3.1-1 坝址上下游取水口及排污口示意图

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初步设计》（2013年10月通过安徽省发改委审查），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。

①下游最高通航水位：《水阳江航道整治工程初步设计报告》中海棠湾码头处最高通航水位为14.01m，考虑海棠湾以下为航道区，主要通航的为货轮，本升船机过往的都是游船，洪水期游船不通航。下游河道常水位是一个变量，枢纽工程处多年平均水位为7.45m，为更好开发区域旅游资源，同时保障游船安全，下游最高通航水位为下游平均水位+0.50m，即8.00m。

②下游最低通航水位：海棠湾码头以上为非航道段，主要为游船通航，参照VI级航道通航标准，根据《内河通航标准》（GB50139-2014）VI级航道最低通航水位为90%~95%保证率水位，本次分析枢纽工程处90%、95%保证率水位分别为6.21m、5.97m，本升船机过往的都是游船，取95%保证率水位为下游最低通航水位。《水阳江航道整治工程初步设计报告》中海棠湾码头处最低通航水位为5.30m，该水位下游河道水深大于3.2m，完全能够满足游船通航的要求，考虑该初设报告已审批，本次直接采用该报告成果，即下游最低通航水位为5.30m。

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^3 ，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^3 ，正常蓄水位10.0m，相应库容为1200万 m^3 ，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。

$\alpha = \text{多年平均年入库径流量} / \text{总库容}$

$\beta = \text{一次洪水量} / \text{总库容}$

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，综合考虑宣城水文站流量、宛溪河流量以及坝上用水量，枢纽工程处多年平均流量为 80.3m³/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。

5.3.4 水体富营养化的影响

富营养化会影响水体的水质，会造成水的透明度降低，使得阳光难以穿透水层，从而影响水中植物的光合作用，可能造成溶解氧的过饱和状态。溶解氧的过饱和以及水中溶解氧少，都对水生动物有害，造成鱼类大量死亡。同时，因为水体富营养化，水体表面生长着以蓝藻、绿藻为优势种的大量水藻，形成一层“绿色浮渣”，致使底层堆积的有机物质在厌氧条件分解产生的有害气体和一些浮游生物产生的生物毒素也会伤害鱼类。因富营养化水中含有硝酸盐和亚硝酸盐，人畜长期饮用这些物质含量超过一定标准的水，也会中毒致病。

本项目不同于传统水库项目，坝址位置水流速度较快。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）和调节闸闸门进行调节，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。故项目基本不会导致坝上水体富营养化。

5.3.5 蓄水位浸没影响

本次浸没影响引用《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》结论内容。

1、浸没影响范围

(1) 宛溪河左岸老城区、城东联圩、双桥联圩经分析，无浸没影响。

(2) 敬亭圩、五星圩坝址以上中部圩区受枢纽蓄水浸没影响，经分析，垂直堤轴线方向影响距离约 500m，需采取补偿措施。

2、浸没标准

(1) 水稻区地下水埋深临界值为 0.5m，临界地下水位为 10.5m；旱作物区地下水埋深临界值为 0.8m，临界地下水位为 10.8m。

(2) 农村居民建筑地下水埋深临界值为 1.1m，临界地下水位为 11.1m。

(3) 城市建筑地下水埋深临界值为 1.5m，临界地下水位为 11.5m。

(4) 居住环境地下水埋深临界值为 0.5m，临界地下水位为 10.5m。

3、已建宛溪河蓄水坝、杨村电站浸没现状调查

(1) 宛溪河蓄水坝、杨村电站运行近 12 年，正常蓄水位分别为 10.0m、16.1m，平或高于两岸近河地面高程。经调查，无浸没影响。

(2) 通过调查，认为当河道近岸地面高程高于相应的临界地下水位时，无浸没影响。

(3) 通过调查，当受浸没影响区地下水能及时向坝下游排泄时，不具备地下水位升高条件，近岸低洼地面无浸没影响。杨村电站近岸地面高程低于电站正常蓄水位约 2.0m 左右，因区域地下水向坝下运动，同样无浸没影响。

4、敬亭圩、五星圩

(1) 浸没补偿措施为：①外截即堤防建全断面高喷防渗墙，减少江水对圩内补给及降低圩内地下水位；②内排内控即对圩内骨干排涝沟整治（沟深不小于 2.0m）及建外排泵站，同时结合高标准农田建设对圩内其余沟渠进行完善，利用外排泵站控制圩内排水沟水位，使地下水位低于临界地下水位；③设置地下水位监测断面。其中圩内排涝沟整治及外排泵站建设工程 2016 年已经宣城市发改委批复，并已实施完成。

(2) 敬亭圩、五星圩浸没影响在采取外截、内排内控（控制排涝沟水位）等补偿工程措施后，同时根据区域水文地质条件及地下水运动规律，考虑圩内地下水位能及时向海棠湾枢纽坝下水阳江排泄，结合已建宛溪河蓄水坝、杨村电站浸没现状调查结论，认为敬亭圩、五星圩浸没影响基本消除。

5.4 对地下水环境的影响

5.4.1 区域地下水运动

敬亭圩、五星圩地质均为二元结构，上覆弱透水层厚 3m~8m，渗透系数 $i \times 10^{-5} \text{cm/s} \sim i \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，下卧强透水层厚 5m~7m，渗透系数 $i \times 10^{-3} \text{cm/s} \sim i \times 10^{-2} \text{cm/s}$ ，其下为不透水基岩。当水阳江水位低于圩内地下水位时，地下水向水阳江补给；当水阳江水位高于圩内地下水位时，地下水向圩内补给。一般来说，对于双层地基的地下水运动来说，上覆层以垂直运动为主，强透水层以水平运动为主。

1、敬亭圩水文地质条件及地下水运动分析

敬亭圩位于敬亭山脚，地下水受敬亭山阻隔，水阳江补给水量不可能向敬亭山方向排泄，只能通过敬亭圩向坝址下游水阳江排泄。敬亭圩地面南高北低，最低处为敬亭圩泵站处。圩内地面规划竖向高程 9.7m~10.8m，大部分为 10.0m，平枢纽设计蓄水位。枢纽组坝址下游水阳江多年平均水位 7.2m，设计通航水位 5.3m（由水阳镇拦河橡胶坝控制），与圩内最低地面高程差值 2.5m~4.4m。圩内地下水位受降雨入渗及水阳江补给及区域地下水位影响，地下水通过敬亭圩向坝址下游水阳江排泄，由于是双层地基，地下水运动通过强透水层（含水层）来完成。为保证敬亭圩地下水及时向坝下水阳江排泄，坝址以下堤防不进行高喷防渗。

2、五星圩水文地质条件及地下水运动分析

五星圩位于水阳江右岸，地势南高北低，东高西低，圩内水系发达，坝址以上圩区低地平均高程约 8.5m，低于枢纽正常蓄水位 1.5m。水文地质条件及地下水运动与敬亭圩相似，但无山体阻隔。地下水运动流向示意图见图 5.4.1-1。



图 5.4.1-1 敬亭圩、五星圩圩内排水及地下水运动方向示意图

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

根据地质资料，敬亭圩、五星圩堤防为双层地基。敬亭圩堤内上覆层平均厚约 3m 左右，透水层平均厚约 7m 左右。五星圩堤内上覆层平均厚约 8m 左右，部分堤段堤身与堤基结合部有一层薄细砂层，下卧透水层平均厚约 5m 左右。当水阳江水位低于圩内地下水位时，地下水向水阳江补给；当水阳江水位高于圩内地下水位时，地下水向圩内补给。

海棠湾枢纽坝址以上敬亭圩、五星圩堤防进行全断面截渗，不但能降低堤防出渗比降，降低堤内上覆层承压水头，有利于堤防安全，而且能大大减少水阳江

江水对敬亭圩、五星圩地下水的补给，由于降低了圩内上覆层承压水头，也就减少了地下水位抬升，解决了近堤浸没问题；也减少了海棠湾枢纽蓄水损失，有利于枢纽蓄水。堤防截渗措施采用高压摆喷。

1、敬亭圩、五星圩堤防截渗布置

在敬亭圩水阳江堤防加固工程中已先期实施了 1.3km 全断面高喷防渗，五星圩堤防未进行。本次补偿措施安排敬亭圩坝址～北门堤防高喷防渗墙长 1.5km，不含已建 1.3km。五星圩坝址～双桥河闸堤防高喷防渗墙长 7.8km。

2、敬亭圩、五星圩堤防截渗计算

分别计算在枢纽水位 10.0m 情况下，现状堤防无截渗墙与有截渗墙对圩区每天补给水量，以此分析对治理圩区浸没作用。水文地质及工程资料采用已勘资料。

表 5.4.2-1 敬亭圩计算结果汇总

序号	工 况	渗流量(m³/d/m)	圩口总渗水量 (m³)	距堤脚测压管水位 X=0m	距堤脚测压管水位 X=50m
1	河道水位 10.0m，圩内排水沟水位 8.5m，无防渗墙	0.09979	327	8.33	8.16
2	河道水位 10.3m，圩内排水沟水位 8.5m，有防渗墙	0.00077	3	7.83	7.63
3	有防渗墙-无防渗墙		-324	-0.5	-0.53

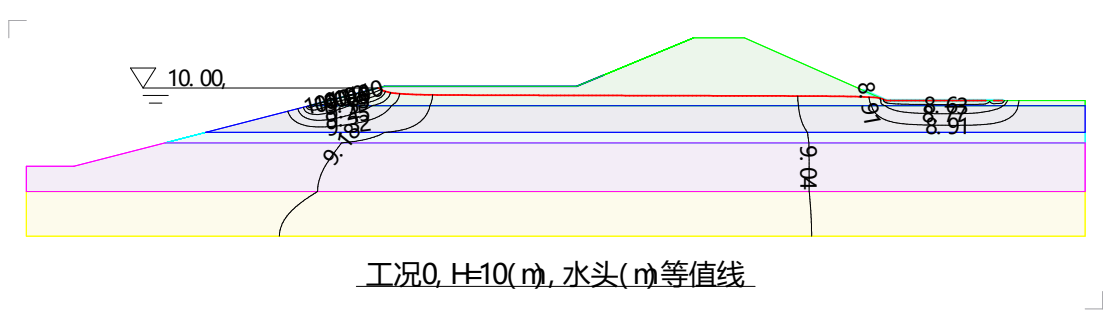


图 5.4.2-2 敬亭圩河道水位 10.0m，无防渗墙

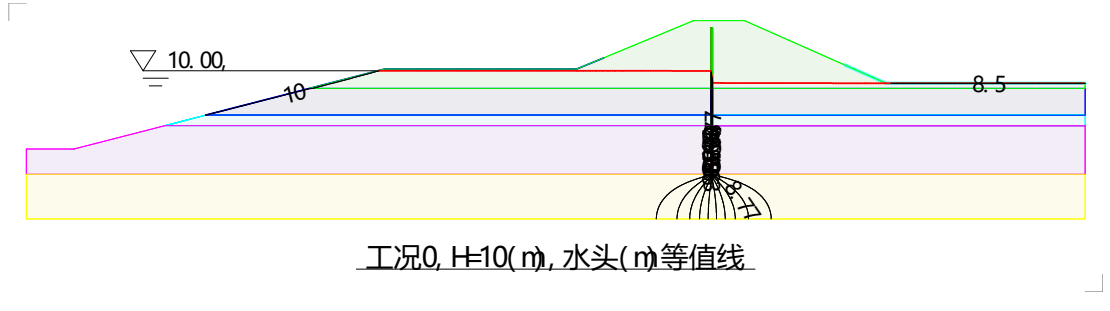
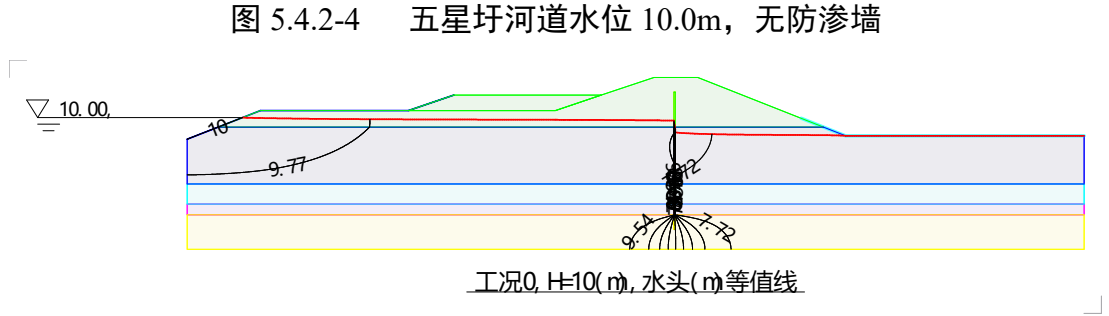
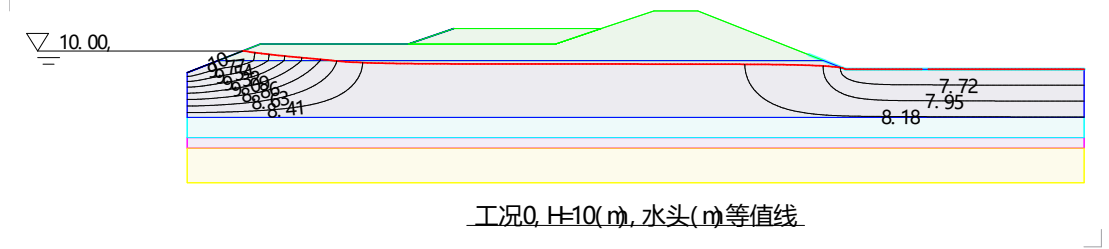


图 5.4.2-3 敬亭圩河道水位 10.0m，有防渗墙

从以上结果可以看出，在河道水位 10.0m 时，堤防截渗后，渗透流量比截渗前减小约 99%，近堤防处圩内地下水位降低约 0.5m（因模型不能完全模拟地下水位计算情况，数值为近似值）。

表 5.4.2-2 五星圩计算结果汇总

序号	工 况	渗流量 (m³/d/m)	圩口总渗 水量 (m³)	距堤脚测 压管水位 X=0m	距堤脚测 压管水位 X=50m
1	河道水位 10.0m, 圩内排水沟水位 7.0m, 无防渗墙	0.008987	78	6.86	6.68
2	河道水位 10.0m, 圩内排水沟水位 7.0m, 有防渗墙	0.001757	15	6.43	6.17
3	有防渗墙-无防渗墙		-63	-0.43	-0.51



从以上结果可以看出，在河道水位 10.0m 时，堤防截渗后，渗透流量比截渗前减小约 81%，近堤防处圩内地下水位降低约 0.5m 左右（因模型不能完全模拟地下水位计算情况，数值为近似值）。

综上所述，防渗墙能大大减少水阳江蓄水时江水对圩内地下的补给量，减少比例 81%~99%，同时，降低了圩内近河砂层的承压水位，即相当于降低了地下水位 0.5m 左右。

本项目对海棠湾枢纽坝址以上敬亭圩、五星圩堤防进行全断面截渗，不但能降低堤防出渗比降，降低堤内上覆层承压水头，有利于堤防安全，而且能大大减少水阳江江水对敬亭圩、五星圩地下水的补给，由于降低了圩内上覆层承压水头，也就减少了地下水位的抬升，解决了近堤浸没问题；也减少了海棠湾枢纽蓄水损失，有利于枢纽蓄水。堤防截渗措施采用高压摆喷。

本项目针对敬亭圩及五星圩进行浸没补偿：

(1) 浸没补偿措施为：①外截即堤防建全断面高喷防渗墙，减少江水对圩内补给及降低圩内地下水位；②内排内控即对圩内骨干排涝沟整治（沟深不小于2.0m）及建外排泵站，同时结合高标准农田建设对圩内其余沟渠进行完善，利用外排泵站控制圩内排水沟水位，使地下水位低于临界地下水位；③设置地下水位监测断面。其中圩内排涝沟整治及外排泵站建设工程2016年已经宣城市发改委批复，并已实施完成。

(2) 敬亭圩、五星圩浸没影响在采取外截、内排内控（控制排涝沟水位）等补偿工程措施后，同时根据区域水文地质条件及地下水运动规律，考虑圩内地下水位能及时向海棠湾枢纽坝下水阳江排泄，结合项目初设对已建宛溪河蓄水坝、杨村电站浸没现状调查结论，认为敬亭圩、五星圩浸没影响基本消除。

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

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。

施工期间，除永久占地外，临时工程用地的土地利用形式也被破坏，表 5.5.2-1 统计了工程施工期间本项目的土地利用的情况。

表 5.5.2-1 工程占地类型、数量和性质表

占地性质	序号	防治分区	占地类型和面积 (hm ²)										
			耕地	园地	林地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	其他土地	合计
永久占地	1	水阳江淹没区	36.92	4.58	8.50	1.72	2.89	0.54	3.24	342.14	0.00	0.00	400.53
	2	枢纽工程区	18.17	0.2	2.15	1.05	0	0.09	0.34	12.04	0.03	0.31	34.38
	3	堤防加固工程区	0.43	0	2.93	2.63	0	0	2.78	25.9	0	0	34.67
	4	永久办公管理区								0.26	0.5		0.76
	5	施工道路区	0.2	0	0.05	0.03	0	0.02	0	0.03	0	0.09	0.42
		合计	55.72	4.78	13.63	5.43	2.89	0.65	6.36	380.37	0.53	0.40	470.76
临时占地	1	导流明渠区	8.83	0	0.03	0.03	0	0	0.05	0.24	0	0.04	9.22
	2	临时堆土区	16.76	0	0.16	2.52	0	0	0.14	1.02	0	0	26.75
	3	施工场地区	4.13	0	0.82	0.2	0	0	0.16	0.16	0	0	5.47
	4	施工道路区	1.72	0	0.38	0.13	0.02	0.06	0.04	0.47	0	0.83	3.65
		合计	31.44	0.00	1.39	2.88	0.02	0.06	0.39	1.89	0.00	0.87	38.94
总计			87.16	4.78	15.02	8.31	2.91	0.71	6.75	382.26	0.53	1.27	515.85

Smith (2001) 给出了世界生态系统的净初级生产量和植物生物量。净初级生产量和植物生物量平均值，见表 5.5.2-2。

表 5.5.2-2 世界生态系统的净初级生产量和植物生物量

生态系统	平均每单位面积的净初级生产量 (g/m ² /a)	每单位面积的平均生物量 (kg/m ²)
温带常绿林	1300	36
温带落叶林	1200	30

耕地	644	1.1
林地和灌丛	600	6.8
温带草原	500	1.6
湿地沼泽	2500	15
湖泊河流	500	0.02

由此估算得到项目占用土地损失的净初级生产量为 2632.9604t/a，生物量为 2514.572t，见表 5.5.2-3。

表 5.5.2-3 拟建项目占用土地净初级生产量和生物量统计

类型	耕地	林地和灌丛	草地	湖泊河流
面积（公顷）	87.16	19.8	8.31	382.26
平均每单位面积的净初级生产量（g/m ² /a）	644	600	500	500
净初级生产量（t/a）	561.3104	118.8	41.55	1911.3
合计	2632.9604			
每单位面积的平均生物量（kg/m ² ）	1.1	6.8	1.6	0.02
生物量（t）	958.76	1346.4	132.96	76.452
合计	2514.572			

随着主体工程的完工，永久征用土地将不可恢复，但临时用地的堆土用地将通过复耕、复植等手段得到恢复。根据可研资料，本项目耕地、草地复植比例按 100% 计算。通过计算，则生态补偿的净初级生产量为 234.66t/a，生物量为 486.82t。工程前后，净初级生产量减少了 2398.29t/a，生物量减少了 2027.75t，见表 5.5.2-4。

表 5.5.2-4 工程前后净初级生产量和生物量变化比较

项目	工程占地损失	生态补偿	减少量
净初级生产量（t/a）	2632.9604	234.6636	2398.2968
生物量（t）	2514.572	486.818	2027.754

因此，总体上来讲，本项目占地造成了净初级生产量和生物量的一定量的减少，但是由于该地区的动植物品种为广布品种，没有珍稀、特有、濒危保护物种和其他需要保护的动植物品种，所以对整个生态系统完整性、生物多样性不造成大的影响。随着主体工程完工后，将复植全部的临时占地面积，可以使本工程建设所造成的陆域生态环境损失得到一定的恢复。

（2）水土流失和生境改变影响

该工程建设可能造成水土流失总量为 40606.76t，其中背景流失量 1935.0t，新增水土流失量 38671.76t。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。

工程施工会占地造成各植被类型生物生产力的损失。主要包括枢纽工程区、临时堆土区、导流明渠区、施工道路区。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。鱼道总长度总 321.5m，鱼道布置在钢坝闸与升船机之间的分流岛中间。鱼道长度总计 321.5m，出鱼口设计水位 9.10m，进鱼口设计水位为 6.8m。采用竖缝式鱼道。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）水环境容量

本工程建成后可蓄水 1748 万 m³，相当于一座中型水库蓄水量，枢纽工程建成后将增加枢纽工程蓄水段水环境容量，对于水生生态环境有较好的改善。

5.6.2 对浮游生物的影响

5.6.2.1 对浮游植物的影响

（1）施工期

施工期间，坝址区施工活动对水体的扰动使水体透明度下降，硅藻门、绿藻门等喜洁净水体的种类的密度和数量将下降，而蓝藻等种类的密度和数量将有所上升，水体中浮游植物的生物量总体下降。

（2）运行期

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

（1）施工期

施工期间，施工活动对水体的扰动使施工河段及其下游水体透明度降低及溶解氧下降，短期内可造成施工河段部分水体和下游部分水体水质变差，使适应性强、耐污性及耐低氧浮游动物种类增加，但整体浮游动物的生物量下降。

（2）运行期

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

（1）施工期

施工期间，工程施工会造成施工区河段底质发生变动，底栖动物原有的栖息地破坏，生境缩小，生物量减少，但是工程竣工后，经过一定时间的自然恢复，如果不出现新的致危因素，底栖生物的资源得到一定程度的恢复。

（2）运行期

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。本工程建成后可蓄水 1748 万 m^3 。本项目水位相对较低，不存在深水区水生生物影响。对底栖动物密度、生物量影响较小。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，NH₃-N在特枯水年7月在部分河段超Ⅲ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，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。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

本节内容引自本工程水土保持方案，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。

根据水土保持法律法规规定的“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，结合水土保持措施总体布局，针对不同的水土流失防治分区，采取相应的防治措施。本工程水土流失防治责任范围面积 470.2hm^2 。

防治责任范围包括工程永久征地及施工期间的临时占地、租地范围和土地使

用管辖范围。按照分区原则，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。本工程防治分区划分为：水阳江淹没区、枢纽工程区、堤防加固区、永久办公管理区、导流明渠区、临时堆土区、施工生产区、施工道路区。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 hm^2

序号	防治分区	防治范围			
		农用地	建设用地	未利用地	合计
1	水阳江淹没区	55.8	14.3	330.8	400.9
2	枢纽工程区	16.1	4.9	2.3	23.3
3	堤防加固区	1.1	3.8		4.9
4	永久办公管理区		1.4		1.4
5	导流明渠区	9.7			9.7
6	临时堆土区	20.5			20.5
7	施工生产区	6.4	2.3		8.7
8	施工道路区	0.5	0.3		0.8
	合计	110.1	27	333.1	470.2

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、堤防加固工程区、永久办公管理区、临时堆土区、导流明渠区、施工场地区、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。该工程水土流失预测时段一览如表 5.7-2 所示。

表 5.7-2 该工程水土流失预测时段一览表

预测分区（单元）	预测时段（年）	
	施工期（含施工准备期）	自然恢复期

枢纽工程区	3.0	2.0
堤防加固工程区	3.0	2.0
永久办公管理区	2	2.0
施工道路区	3.0	2.0
导流明渠区	1.0	2.0
临时堆土区	3.0	2.0
施工场地区	3.0	2.0

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。

根据预测时段，对该工程各防治分区可能造成水土流失量进行预测。通过预测可得，该工程建设可能造成水土流失总量为 40606.76t，其中背景流失量 1935.0t，新增水土流失量 38671.76t。

表 5.7-3 土壤流失量预测成果表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	扰动后侵蚀背景值 [t/(km ² ·a)]	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
枢纽工程区	施工期	400	11050	38.62	3	463.44	12802.53	12339.09
	自然恢复期	400	552.5	9.52	2	76.16	105.20	29.04
	小计					539.60	12907.73	12368.13
堤防加固工程区	施工期	400	11050	34.67	3	416.04	11493.11	11077.07
	自然恢复期	400	552.5	32.58	2	260.64	360.01	99.37
	小计					676.68	11853.11	11176.43
永久办公管理区	施工期	400	11050	0.76	2	6.08	167.96	161.88
	自然恢复期	400	552.5	0.32	2	2.56	3.54	0.98
	小计					8.64	171.50	162.86
施工道路区	施工期	400	11050	4.07	3	48.84	1349.21	1300.37
	自然恢复期	400	552.5	3.65	2	29.20	40.33	11.13
	小计					78.04	1389.54	1311.50
导流明渠区	施工期	400	11050	9.22	1	36.88	1018.81	981.93
	自然恢复期	400	552.5	9.22	2	73.76	101.88	28.12
	小计					110.64	1120.69	1010.05
临时堆土区	施工期	400	17680	26.75	3	247.20	10926.24	10679.04
	自然恢复期	400	884	26.75	2	164.80	364.21	199.41
	小计					412.00	11290.45	10878.45
施工场地区	施工期	400	11050	5.47	3	65.64	1813.31	1747.67
	自然恢复期	400	552.5	5.47	2	43.76	60.44	16.68
	小计					109.40	1873.75	1764.35
合计						1935.00	40606.76	38671.76

5.7.3 可能造成水土流失危害

(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) 对工程本身可能造成的影响

工程建设中的水土流失将侵占河道与涵闸行洪面积，影响引水工程的效益和工程寿命。临时堆土区的水土流失易造成堆土区的边坡失稳、倒塌等安全隐患，另外由于水土流失造成临时堆土区土方损失，待工程结束回填时将造成土方无法平衡，进一步影响了土石方的综合利用。

(3) 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。

(4) 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

5.7.4.1 执行标准等级

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。根据《宣城市水土保持规划(2018-2030 年)》，项目区不属于市级水土流失重点治理区。该工程水土流失防治执行南方红壤区一级标准。

5.7.4.2 水土流失防治目标

根据海棠湾水利枢纽工程的建设特点、工程区环境现状等，明确该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》（GB 50434-2018）的要求。

项目区位于宣城市规划城区，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，本项目土壤流失控制比定为 1.2；相应的六项防治指标值详见下表 5.7-4。

表 5.7-4 水土流失防治指标值一览表

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		+0.30	—	1.2
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

5.7.4.3 设计深度及设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，水土保持方案编制深度一般与主体工程设计深度一致。本项目主体工程设计深度为可行性研究阶段，即水土保持方案编制深度为可行性研究设计阶段。

根据工程建设的实际情况，本期工程计划于 2020 年 9 月开工，2023 年 5 月竣工，水土保持方案设计水平年确定为工程完工后的后一年，即 2024 年。

5.7.4.4 总体布局及分区防治措施体系

本方案根据主体工程施工总体布置方案和施工特点，以及新增水土流失预测结果和防治目标，结合主体界定的水土保持工程，形成综合防治措施体系。防治

措施注重各区的关联性、系统性和科学性，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，有效控制防治责任范围内的水土流失，使该工程周边生态环境得到明显改善。

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

5.7.5.1 工程级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），结合该工程特征，确定水土保持工程等级如下：

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。工程项目区域涉及城镇的，应该提高一级。根据主设确定的工程等级和主要建筑物级别，其对应植被恢复与建设工程级别如下：

- ①枢纽工程和敬亭圩堤防加固工程植物措施为 1 级；
- ②五星圩堤防加固工程植物措施为 2 级；
- ③其余植物措施为 3 级。

主体工程已经考虑综合护坡等工程措施，本次水土保持工程植物措施主要考虑设计水位以上填塘固基范围和其它临时占地非复耕区域的植草复绿。

5.7.5.2 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/hm²）。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 5 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。剥离的表土集中存放在该工程的临时堆土区，表面采用防尘网苫盖，四周采用袋装土拦挡。表土防护措施工程量在临时堆土区统筹考虑，此处不重复计列

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) 永久办公管理区

永久办公管理区工程内容包括管理房及其周边绿地。主体设计中已考虑海棠湾水利枢纽工程中管理房、设备间周边绿地设计。植物配置根据周边建筑和景观节点布置来进行设计。设备间周边以绿化结合景观微地形的形式丰富绿化空间层次。本项目绿化以乔木带为主,品种主要为香樟、黄山栎树、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,品种选择日本晚樱、北美海棠、红枫等,形成层次丰富的植物组团。

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养护废水、车辆冲洗废水、基坑排水等。

(1) 混凝土养护废水

本工程混凝土采用商品混凝土供应方式,混凝土施工前,项目部实验室按照设计指标和规范要求进行配合比设计和试配,确定配合比后,要求拌合站按照该配合比进行配料拌制。

根据施工主体工程量,本工程砼浇筑量 10.21 万 m^3 ,根据相关水利工程类比,每养护 1m^3 混凝土约产生 0.35m^3 废水,据此估算,混凝土养护产生的废水量约

为 3.5735 万 m³，本工程施工期 36 个月，约合产生混凝土废水 33.09m³/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，生活污水中主要污染物为 BOD₅、COD、NH₃-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、BOD₅、NH₃-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—2020）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，平均工人数约为 360 人，高峰期上工人数约为 400 人。参考《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679-2019），取生活用水的标准为 100L/d/人，按污水排放系数 0.8。则施工营地生活用水总量 40m³/d，总计产生 3.4 万 m³。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。

5.8.1.3 水下施工作业对水环境的影响分析

本工程悬浮物主要来自枢纽主体涉水工程包括钢坝闸基础处理及基础换填，由于主体施工搅动引起江水中局部水域污染底泥的再悬浮与扩散。

沉积物作为湖泊水体中营养盐的“汇”和“源”，是造成湖泊富营养化的重要因素。沉积物是许多重要生物地球化学循环过程发生的场所，在长期外源性输入和水生生物残体沉积过程中，大量有机质富集于沉积物中，氮、磷等营养盐在沉积物与水体之间相互交换，形成吸附-释放动态平衡。沉积物-水界面上氮、磷的动态变化与许多因素有关，如氮、磷的化学形态、光照、溶解氧浓度、水温、pH、水动力等。静水条件下，沉积物中的营养盐在分子扩散和浓度梯度作用下进入水体，在测定底泥间隙水和上覆水营养盐浓度的基础上，可对氮磷释放过程作近似推算。而在动水条件下，水流扰动导致的氮磷释放机理与过程较静水条件复杂得多，氮磷释放量较静水条件也多得多。

泥沙悬浮后，如果外界扰动消失，便会自身重力作用下沉降。沉降速率取决于泥沙粒径、含量、水环境化学特征等诸多因素，一般情况下悬起的泥沙可在数小时内全部沉淀，其中在前 3~5 个小时内可沉淀一半以上，在以后几个小时甚至十几个小时内再沉淀 20%~40%。随着泥沙沉淀，氮、磷释放速率也随之减少，逐渐从剧烈释放状态回归到静态释放状态。综上，本项目水下施工作业对水环境的影响具有短暂性和瞬时性，属短期影响，在采取合理的处理措施后，对地表水环境影响较小。

5.8.2 运营期地表水水质影响

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 3.6m³/d。生活废水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS，浓度约 400mg/L、200mg/L、40mg/L、150mg/L，污染物产生量为 COD、BOD₅、NH₃-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/T18920-2020）中城市绿化杂用水水质标准后，回用于管理区绿化。

综上，本项目运营期期间不会对地表水环境造成影响。

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土方工程施工、燃油机械施工、车辆运输等，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 SO₂、NO_x、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

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_x、CO、SO₂、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_x 为 48.261kg/t、SO₂ 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 ₂	3.522	4860	17.117
NO _x	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 _x	SO ₂
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 SO₂、NO_x、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 $938.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、回填过程扬尘浓度不高于 $611.89\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、一般施工过程中场界最大扬尘浓度不高于 $78.15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，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 5.9.2-1 所示。

表 5.9.2-1 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
施工作业区	运输	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。

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：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right)^{2.2} \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.55} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km 辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

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：kg/km 辆

项目 汽车速度 (km/h)	道路表面粉尘量，kg/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的浓度值（mg/m ³ ）	10m	1.75	0.437
	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 ³	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	装载机	ZL50C	台	6	86
6	机动翻斗车	1t	辆	6	80
7	钢筋加工设备	/	套	2	84
8	木材加工设备	/	套	2	86
9	振动碾	8~10t	台	2	83
10	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90
11	高喷设备	/	套	5	80
12	柴油发电机组	300kW	套	1	86
13	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	84

14	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—2021）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：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{nE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：\$L_{eq}(h)_i\$--第 \$i\$ 类车的 \$h\$ 等效声级，dB（A）；

\$\overline{L_{nE}}_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 \$h\$ 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\$。

ΔL --由其它因素引起的修正量, dB (A) ,

$$L = L_1 - L_2 + L_3$$

$$L_1 = L_{\text{坡度}} + L_{\text{路面}}$$

$$L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

L_1 --线路因素引起的修正量, dB (A) ;

$L_{\text{坡度}}$ --公路纵坡修正量, dB (A) , 根据施工路面起伏情况, 取 3dB (A);

$L_{\text{路面}}$ --公路路面材料引起的修正量, dB (A) , 泥结碎石路面, 取 3dB (A);

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;

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:

$$\text{大型车: } \overline{L_{oEi}} = 22.0 + 36.32 \lg V H = 80.19$$

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:

$$Leq(T) = 10 \lg (10^{0.1 Leq(h)_{大}} + 10^{0.1 Leq(h)_{中}} + 10^{0.1 Leq(h)_{小}})$$

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	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 ³	台	16	80	66	60	56	54	52	48
2	自卸汽车	8t	辆	120	81	67	61	57	55	53	49
3	载重汽车	5~10t	辆	4	80	66	60	56	54	52	48
4	推土机	74kW	台	10	82	68	62	58	56	54	50
5	装载机	ZL50C	台	6	86	72	66	62	60	58	54
6	机动翻斗车	1t	辆	6	80	66	60	56	54	52	48
7	钢筋加工设备	/	套	2	84	70	64	60	58	56	52

8	木材加工设备	/	套	2	86	72	66	62	60	58	54
9	振动碾	8~10t	台	2	83	73	68	62	58	56	54
10	回转式钻机	SGZ—I	台	2	90	76	70	66	64	62	58
11	高喷设备	/	套	5	80	66	60	56	54	52	48
12	柴油发电机组	300kW	套	1	86	72	66	62	60	58	54
13	潜水泵	200WQ300-25-37	台	12	84	70	64	60	58	56	52
14	潜水泵	100WQ80-20-7.5	台	8	82	68	62	58	56	54	50

(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：

$$\text{大型车: } \overline{L_{0E}} = 22.0 + 36.32 \lg V H = 80.19$$

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—2021）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 0.7km。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
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 2 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 2 类标准。

堤防加固工程位于枢纽工程两侧堤岸，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、调节闸、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场地外另设置一处施工工厂区，主要为混凝土预制厂、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），占地面积约 30.3 亩。

本次评价设定同一居民点同时考虑 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	10m处叠加	是否采取隔声	不同距离处（m）所受噪声贡献值(dB(A))
------	-------	--------	--------	------------------------

	声值	噪声贡献值	降噪措施	30	50	100	150	200	300	500
木材加工设备	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

对于枢纽工厂区本项目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）。本项目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，但堤防工程距离两岸居民点较近，本次对堤防工程噪声预测单独分析。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	2类	60	50	53	41	0	0
上梁村	2类	60	50	51	40.3	0	0
孙村	2类	60	50	50.1	43.1	0	0
戚村	2类	60	50	50.6	41.2	0	0

表 5.10.1-6 枢纽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	距枢纽工程施工场界最近距离（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	2 类	53	41	85	53	56	54	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	2 类	51	40.3	85	56	57	56	0	6.42	达标	达标
3	孙村	16户32人	施工场地南岸	70	施工期	2 类	50.1	43.1	85	48	52	49	0	0	达标	达标
4	戚村	9户14人	施工场地北岸	210	施工期	2 类	50.6	41.2	85	39	50	43	0	0	达标	达标

表 5.10.1-7 堤防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	距堤防工程施工场界最近距离（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	敬亭圩堤防南岸	20	施工期	2 类	53	41	85	59	60	59	0.36	9.54	达标	达标
2	上梁村	17户33人	敬亭圩堤防南岸	20	施工期	2 类	51	40.3	85	59	60	59	10.06	9.53	达标	达标
3	孙村	16户32人	敬亭圩堤防南岸	20	施工期	2 类	50.1	43.1	85	59	59	59	0	9.58	达标	达标

4	周吴村	15户30人	敬亭圩堤防南岸	30	施工期	2类	50.1	43.1	8	55	56.96	56	0	6.18	达标	达标
5	金村南	9户14人	五星圩堤防东侧	20	施工期	2类	50.6	41.2	85	59	60.01	59	0.01	9.54	达标	达标
6	杨滩村	10户22人	五星圩堤防东侧	30	施工期	2类	50.6	41.2	8	55	57.07	56	0	6.1	达标	达标

注：周村、金村南、杨滩村噪声背景值类比临近村庄噪声背景值。

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，不会对堤岸周边村民造成太大影响。

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较近的敏感点的影响。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）

根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49 万 m³，其中土石方开挖

168.58 万 m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。临时工程：枢纽围堰土方填筑 36.80 万 m³，明渠开挖 41.25 万 m³。本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。。

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 360 人，高峰期人数 400 人。以高峰期人数 400 人计算，按每人每天产生 0.5kg 垃圾，项目每天产生 200kg 生活垃圾，预计建设期产生 6t 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》（2021 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 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”血吸虫病防治规划终期评估自评报告：2016 年至 2020 年 6 月，全市达到传播阻断标准，宣州区、泾县新达传播阻断标准，旌德县、绩溪县、宁国市、郎溪县新达消除标准。宣城市圆满完成血吸虫病防治各项任务，如期实现十三五规划总目标。旌德县、宁国市分别于 2016、2017 年通过省级评估达到血吸虫病消除标准，郎溪县、绩溪县于 2019 年通过省级评估达到血吸虫病消除标准，宣州区、泾县于 2019 年通过省级评估达到血吸虫病传播阻断标准。

后续挑战：①虽然宣城市已经实现血吸虫病传播阻断目标，但是我市地型地貌复杂，钉螺分布范围广，部分地方钉螺消灭后又复现，局部地区和重点环境仍有很高的传播风险。同时，牛羊家畜存栏数量多，重点流行村耕牛淘汰后又有回流现象，牛羊家畜对环境污染依然存在，仍有疫情反弹可能性。②部分血防重点地区药物灭螺与水产养殖矛盾，部分干渠无法开展药物灭螺，这些区域螺情控制困难，存在隐患。③自然因素对血吸虫病流行潜在威胁较大。我市春末夏初降水集中，常伴有洪涝灾害发生，易使钉螺扩散，形成新的易感环境。我市流行类别以丘陵为主，有可能存在野生动物传染源导致的传播风险。

（2）工程建设对钉螺扩散的影响

根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49 万 m³，其中土石方开挖 168.58 万 m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。

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。

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。

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 3.1×10^{-5} 次/年。若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

根据根据宣城市“十三五”血吸虫病防治规划终期评估自评报告：2016年至2020年6月，全市达到传播阻断标准，宣州区、泾县新达传播阻断标准，旌德县、绩溪县、宁国市、郎溪县新达消除标准。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。

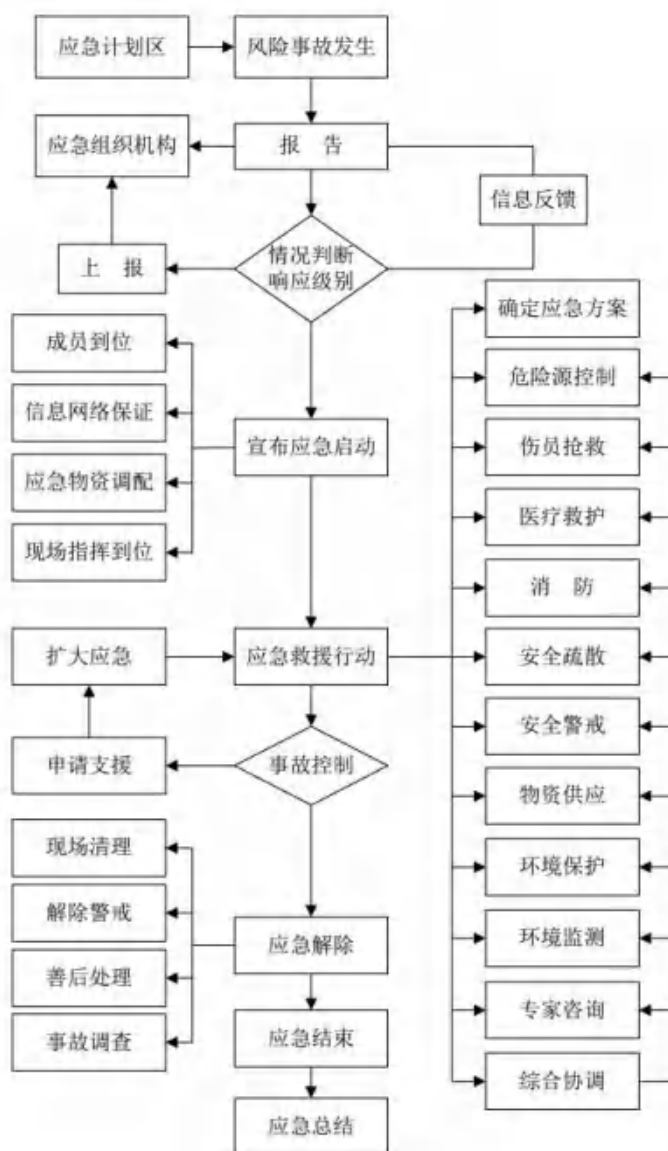


图 6.4-1 事故应急程序图

(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

根据前文计算结果，分别以坝址处多年平均流量的 10% ($8.03\text{m}^3/\text{s}$) 和 30% ($24.09\text{m}^3/\text{s}$) 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。

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 2 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。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养护废水、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养护废水、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、BOD₅ 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
混凝土养护废水	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 ₅	COD≤100mg/L、BOD ₅ ≤20mg/L	降低 COD、BOD ₅ 浓度

(2) 混凝土养护废水处理措施

1) 废水基本情况

根据施工主体工程量，本工程砼浇筑量 10.21 万 m³，根据相关工程类比，每养护 1m³ 混凝土约产生 0.35m³ 废水，据此估算，混凝土养护系统产生的废水量约为 3.5735 万 m³，本工程施工期 36 个月，约合产生混凝土废水 33.09m³/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

对混凝土养护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。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) 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 0.5m^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 \times 宽 \times 高)。

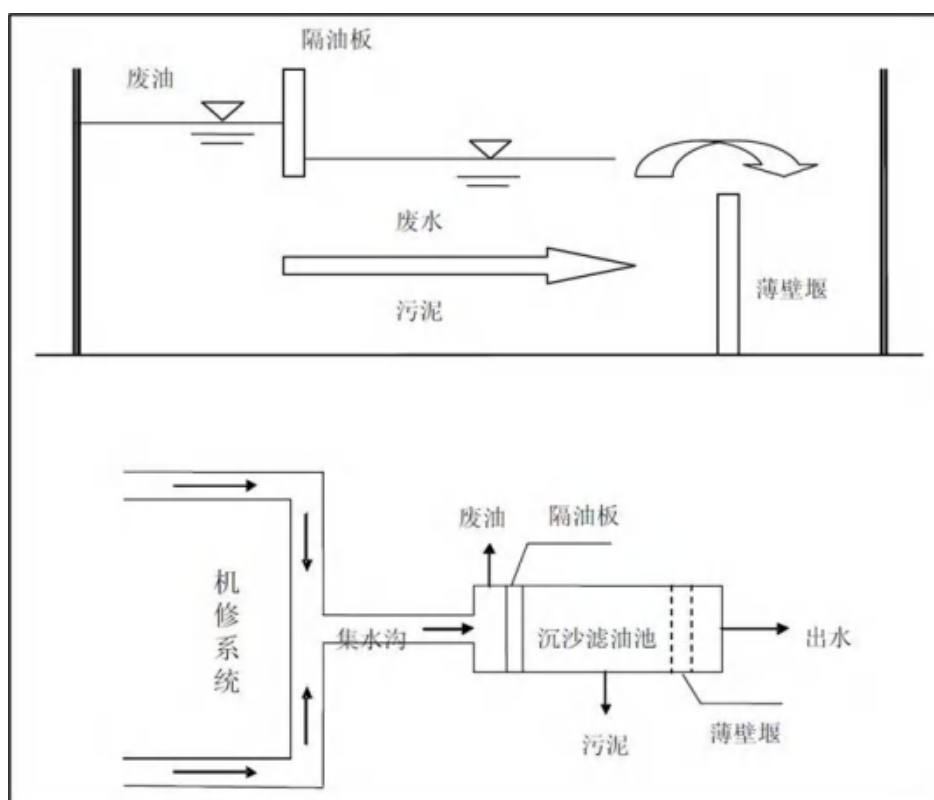


图 7.1-2 含油废水收集系统和处理工艺流程图

(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、BOD₅、NH₃-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—2020）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，平均工人数约为 360 人，高峰期上工人数约为 400 人。参考《安徽省行业用水定额》（DB 34/T 679-2019），取生活用水的标准为 100L/d/人，按污水排放系数 0.8。则施工营地生活用水总量 40m³/d，总计产生 3.4 万 m³。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 3.6m³/d。生活废水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS，浓度约 400mg/L、200mg/L、40mg/L、150mg/L，污染物产生量为 COD、BOD₅、NH₃-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/T18920-2020）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

本项目的实施增加了水阳江宣州区段水环境容量，在上位规划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 NH₃-N 入河量将得到持续大幅度减少。

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。

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/T18920-2020）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。本项目建成后需加大鱼类监测力度，采取增殖放流等保护措施，保护土著、特有、濒危鱼类资源。

7.2.3.1 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。

7.2.3.2 鱼道总体布置

根据海棠湾水闸的布置、运行特点，鱼道布置在钢坝闸与升船机之间的分流岛上。

升船机分流岛长度 270m，宽度 20m，其中蓄水坝上游长度 107m，蓄水坝下游长度 138m。鱼道进口在调节闸消力池末端的分流岛边墙上，距离闸调节闸下游端 42m，鱼道出口在调节闸上游的分流岛边墙上，距离调节闸上游端 65m。采用竖缝式鱼道。鱼道总长度 321.5m。优点:鱼道同分流岛结合布置，工程布置凑，不单独占地，土方挖填量小，方便管理，可以充分利用调节闸放水诱鱼。缺点: 鱼道进、出口与分流岛挡墙结合布置，结构较复杂；鱼道与钢坝闸廊道结构上交叉，鱼道位于在廊道之上，可能有不均匀沉降。

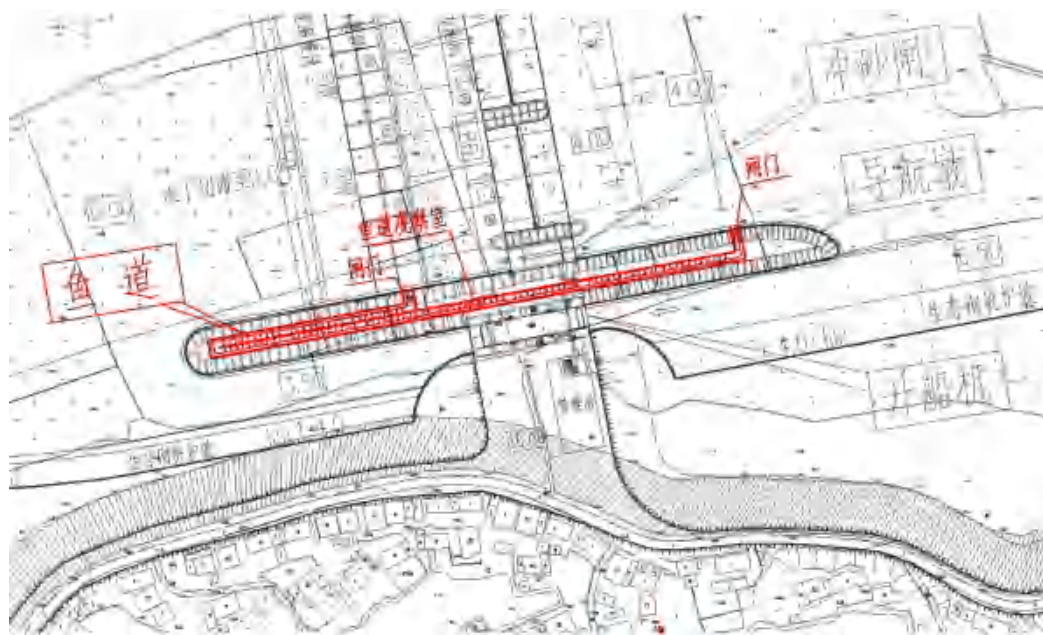


图 7.2.3-1 鱼道总体布置示意图

鱼道布置在钢坝闸与升船机之间的分流岛中间。鱼道长度总计 321.5m，出鱼口设计水位 9.10m，进鱼口设计水位为 6.8m。采用竖缝式鱼道。由于鱼道较长，采用直线布置，因分流岛长度不满足鱼道纵坡要求，因此部分段采用对折布置。详见鱼道平面图。其中钢坝闸侧鱼道长度 92.5m，升船机侧鱼道长度 229m。

鱼道槽身净宽 2m，在进、出鱼口暗涵式鱼道顶盖板处均设置植草或格栅盖板，便于以后清淤维修，另每隔 20m 设置一处钢化玻璃盖板便于鱼道内采光。采用预制竖缝式隔板，共布置隔板 107 块，缝宽 0.4m，隔板间距 2.5m。隔板高度：均采用 C30 钢筋预制隔板，高度为 3.0m。隔板底高程：隔板底高程 4.20~7.80m；隔板顶高程：7.20~10.80m。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 9~11 个隔板设置一个休闲池，共设 9 个休息池，池长 5m。

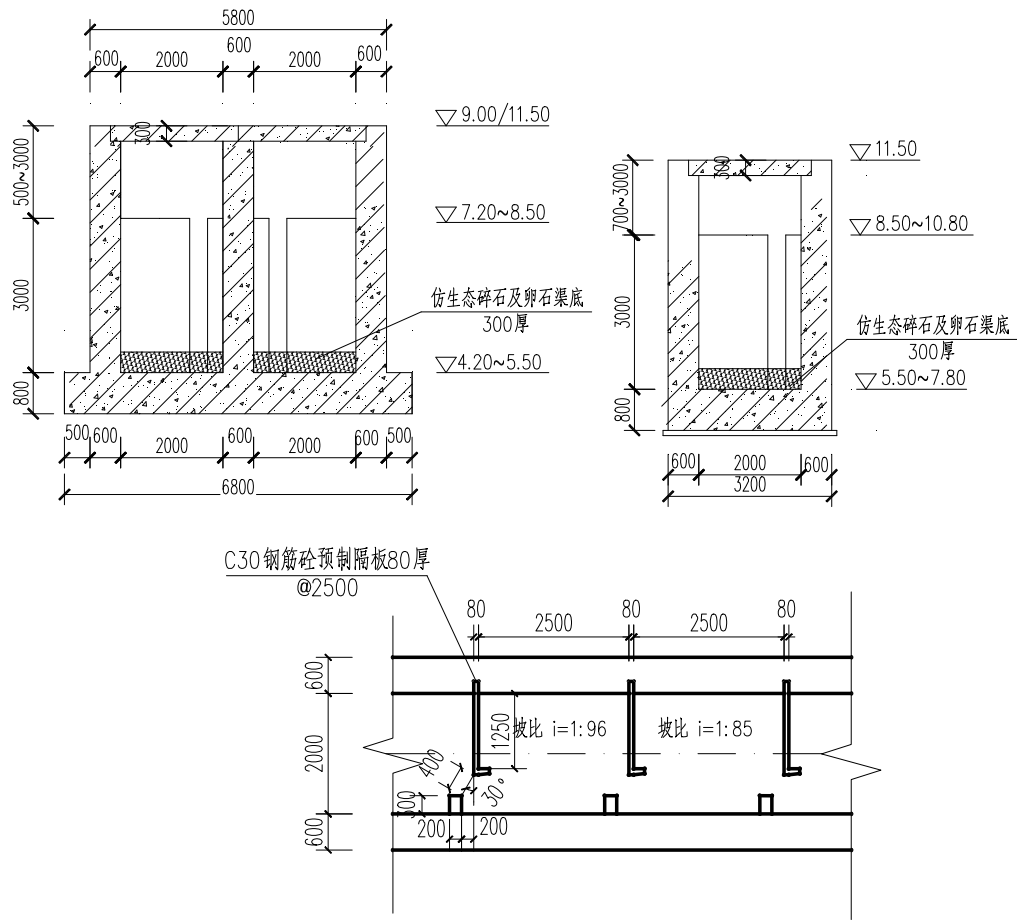


图 7.2.3-2 鱼道断面图、隔板平面图

鱼道采用钢筋混凝土结构，底部用碎石、砂卵石加糙，从而达到亲近自然效果。鱼道进、出鱼口分别设检修闸门挡水，考虑到影响分流导景观布置，进、出鱼口检修闸闸门均采用平板钢闸门配悬挂式液压启闭机。鱼道中间位置设置简易观察室并配置观测设施。进鱼口启闭平台高程 9.0m，出鱼口启闭平台高程 11.50m，进出口布置水位监控设施。

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。

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 堆土场区恢复措施

1) 工程措施

施工结束后，对后期复耕区域进行土地整治，整治面积 20.5hm²。

2) 植物措施

施工结束后，施工临时占用耕地在土地平整基础上复耕，不新增植物措施。

3) 临时措施

在表层土堆土区 A 外侧设置袋装土临时拦挡，同时在外侧开挖临时排水沟，排水沟末端与周边排水沟相衔接，并在排水沟出口设置简易沉沙池，起到沉沙、消能作用。为避免降雨造成表土侵蚀，对裸露时间较长的表土表面采用密目网苫盖。袋装土采用矩形断面，宽 0.6m，高 0.5m。临时排水沟采用梯形断面，尺寸为 0.3m×0.3m，边坡 1: 0.5。简易沉沙池宽 1m，长 1.5m，深 1m。表土堆放区共需临时排水沟长度 600m，袋装土 120m³，沉沙池 1 座，密目网 4.20hm²。

临时堆土区 B 堆高不高于 3m，在堆土场外侧设置袋装土临时拦挡，同时在外侧开挖临时排水沟，排水沟末端与周边排水沟相衔接，并在排水沟出口设置简易沉沙池，起到沉沙、消能作用。对裸露时间较长的临时堆土区表面采用密目网苫盖。袋装土采用矩形断面，宽 0.6m，高 0.5m。临时排水沟采用梯形断面，尺寸为 0.3m×0.3m，边坡 1: 0.5。简易沉沙池尺寸宽 1m，长 1.5m，深 1m。临时堆土区 B 共需临时排水沟长度 1800m，袋装土 450m³，沉沙池 2 座，密目网 8.80hm²。

同表层土堆土区 A 一致，表层土堆土区 C 临时措施包括拦挡、临时排水、沉沙池以及苫盖，经量算，共需临时排水沟长度 600m，袋装土 120m³，沉沙池 1 座，彩条布 1.10hm²。

同临时堆土区 B 一致，临时堆土区 D 临时措施包括拦挡、临时排水、沉沙池以及苫盖，经量算，共需临时排水沟长度 1200m，袋装土 300m³，沉沙池 1 座，彩条布 6.30hm²。

经统计，临时堆土区共需临时排水沟长度 4200m，袋装土 990m³，沉沙池 5 座，密目网 20.4hm²。

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》、《安徽省大气办关于 2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》、《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发包合同时，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）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_{2.5}、PM₁₀、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。

（10）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。

（11）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。

（12）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。

（13）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。

（14）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。

（15）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 6 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品，常用的个人防声用具有耳塞、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 个枢纽施工区，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 200 m，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 以内的村庄及零散居民点共 5 处，距离工程距离大于 50m 的共 1 处，由于移动式声屏障可拆卸重复使用，按 40%的村庄，每个村庄 200m，配置移动

式隔声屏障。经计算需吸声移动式屏障 400m，移动式声屏障 200m。

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 400m 吸声移动式隔声屏障及 600m 普通移动式隔声屏障。

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）

根据主设，根据工程主设，本项目主体工程开挖总量 171.49 万 m³，其中土石方开挖 168.58 万 m³，清淤 1.31 万 m³，清基 1.01 万 m³，堤防拆除 0.59 万 m³；土石方填筑总量 40.16 万 m³；弃土 125.86 万 m³。临时工程：枢纽围堰土方填筑 36.80 万 m³，明渠开挖 41.25 万 m³。本项目工程设计中淤泥不进行干化处理，不考虑布置干化场，工程中开挖的淤泥 1.31 万 m³就近用于填塘；本项目多余的土石方结合水阳江中游治理（宣城市）工程，合理调配外运土方。

（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 运营期固体废物处理处置

枢纽工程运营期固体废物主要是生活垃圾，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（2021 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

根据回填土质要求，本项目可充分利用开挖土方进行回填，不设置取土场，不设置弃土场。

(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) 工程级别

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），结合该工程特征，确定水土保持工程等级如下：

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。工程项目区域涉及城镇的，应该提高一级。根据主设确定的工程等级和主要建筑物级别，其对应植被恢复与建设工程级别如下：

①枢纽工程和敬亭圩堤防加固工程植物措施为 1 级；

②其余植物措施为 3 级。

主体工程已经考虑综合护坡等工程措施，本次水土保持工程植物措施主要考虑设计水位以上填塘固基范围和其它临时占地非复耕区域的植草复绿。

(2) 设计标准

该工程排水沟设计标准为防御 5 年一遇最大 24h 暴雨量（150.0mm）。设计洪峰流量按下式计算：

$$Q_B = 0.278kiF$$

式中： Q_B ——最大清水洪峰流量， m^3/s ；

k ——径流系数；

i——设计雨力, mm/h;

F——集水面积, km²。

排水沟断面采用梯形断面, 断面尺寸按明渠均匀流公式计算。临时排水沟、沉沙池根据区域经验值确定断面尺寸。

7.11.2 分区防治措施

7.11.2.1 枢纽工程区

该工程区主要包括钢坝闸、调节闸、过船设施、鱼道、枢纽上下游河道整治。

(1) 工程措施

表土剥离与回覆: 主设已考虑枢纽工程施工过程中滩地的表土剥离及回覆。施工前, 对枢纽工程区左右岸滩地扰动表土进行剥离, 剥离厚度按 0.3m 考虑, 剥离量约为 2.1 万 m³, 表土剥离后存放于表土堆土区。施工结束后, 回覆到草皮复绿和生态护坡区域, 共需要回覆表土 0.4 万 m³。

2) 植物措施

枢纽工程上下游河道采用生态砌块护坡, 并增加草皮复绿措施, 生态砌块护坡面积合计 2.3hm²。本次补充枢纽右岸翼墙外滩地非复耕区域的植草措施, 撒播狗牙根草籽 0.65 hm²。

3) 临时措施

施工组织已考虑围堰基坑内的临时排水沟, 断面尺寸为 0.5m×1.0m(宽×深)。本次补充枢纽工程坝肩及上下游护岸开挖边坡的截排水沟, 排水沟断面尺寸为 0.3m×0.3m, 边坡 1: 0.5, 排水沟长度 2400m。排水沟末端设置沉沙池, 共设置简易沉沙池 4 座, 简易沉沙池宽 1m, 长 1.5m, 深 1m。

对施工基坑裸露时间较长的开挖面采用密目网苫盖, 密目网考虑重复利用, 估列 50000m²; 对上下游护坡护岸开挖裸露面采用彩条布苫盖, 彩条布考虑重复利用, 估列 7500m²。

剥离的表土集中存放在该工程的临时堆土区, 表面采用防尘网苫盖, 四周采用袋装土拦挡。表土防护措施工程量在临时堆土区统筹考虑, 此处不重复计列。

临时排水沟及沉沙池典型设计详见图 7.11-1 以及图 7.11-2。

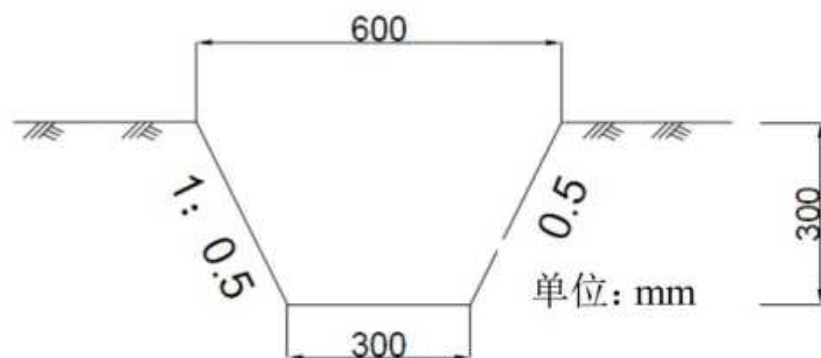


图 7.11.2-1 排水沟典型断面图

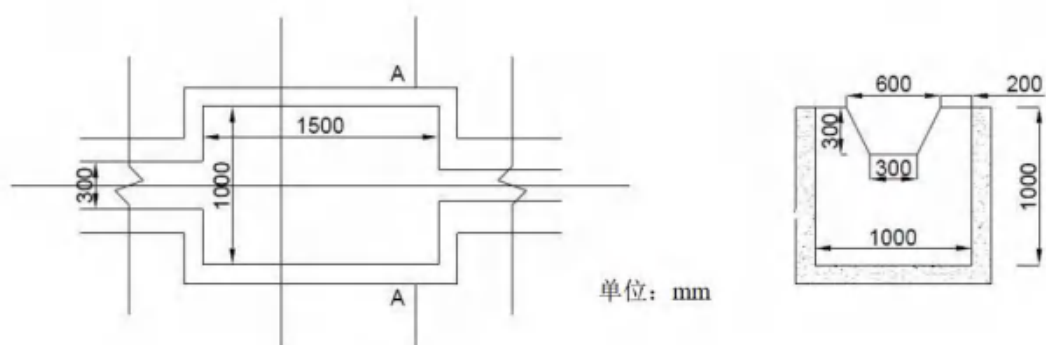


图 7.11.2-2 沉沙池平面图及 A-A 剖面图

对施工基坑开挖裸露面采用密目网苫盖，密目网考虑重复利用，估列 50000m²；对上下游护坡护岸开挖裸露面采用彩条布苫盖，彩条布考虑重复利用，估列 15000m²。

剥离的表土集中存放在该工程的临时堆土区，表面采用防尘网苫盖，四周采用彩钢板拦挡。表土防护措施工程量在临时堆土区统筹考虑，此处不重复计列。

表 7.11.2-1 枢纽工程区水土保持措施工程量表

类别	单位	枢纽工程区	堤防加固区	永久办公管理区	导流明渠区	临时堆土区	施工生产区	施工道路区	合计
第一部分 工程措施									
土地整治	hm ₂				9.65	20.5	5.95	0.8	36.9
表土剥离	万 m ³				2.4		0.7		3.1
表土回覆	万 m ³				2.4		0.7		3.1
第二部分 植物措施									
植草狗牙根 (80kg/hm ²)	kg	52	224				40		316
第三部分 施工临									

时工程									
彩条布	m ²	7500	2000						9500
密目网	m ²	50000		1000		204000			255000
临时排水沟开挖	m ³	324		54			162	148.5	688.5
袋装土填筑	m ³					990			990
沉沙池	座	4		2		5	2	1	14

7.11.2.2 堤防加固工程区

1) 工程措施

主体已考虑堤后填塘结束后的土地平整和表土回覆。主体工程敬亭圩堤防外坡设计洪水位以上 0.5m 至堤顶采用草皮护坡,设计洪水位以上 0.5m 至地脚采用生态砌块护坡。

2) 植物措施

本方案补充填塘固基区域的植草复绿措施,撒播草籽 2.80 hm²。

3) 临时措施

对堤防护坡护岸施工裸露时间较长的开挖面采用彩条布苫盖,彩条布考虑重复利用,估列 2000m²。

7.11.2.3 永久办公管理区

永久办公管理区工程内容包括管理房及其周边绿地。

1) 工程措施

主设已考虑永久办公管理区施工过程中的土地整治和表土回覆。主体工程设计在办公管理区内布设室外雨水设施,包括雨水排水沟、排水管以及雨水口等。

表土回覆:施工结束后,在土地整治基础上,对管理房周边绿化区域回覆表土,共需要回覆表土 0.6 万 m³。

土地整治:施工结束后,对管理房周边绿化区域进行土地整治,整治面积 1.10hm²。

2) 植物措施

主体设计中已考虑海棠湾水利枢纽工程中管理房周边绿地设计。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、栾树、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。

3) 临时措施

结合管理区排水要求布设临时排水沟，后期可以改建为永久排水沟，排水沟断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，边坡 1: 0.5，长度 400m。排水沟末端设置简易沉沙池 2 座，简易沉沙池宽 1m，长 1.5m，深 1m。

对管理房施工开挖裸露面采用密目网苫盖，密目网考虑重复利用，估列 1000m^2 。

7.11.2.4 施工道路区

1) 工程措施

主体工程已考虑进场道路的路边沟以及草皮护坡，本次新增土地整治面积 0.80hm^2 。

2) 植物措施

施工结束后，施工临时占用耕地在土地平整基础上复耕，不新增植物措施。

3) 临时措施

沿施工临时道路一侧布设临时排水沟，排水沟周边排水系连通，排水沟断面尺寸为 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，边坡 1: 0.5，长度 1100m。排水沟末端设置简易沉沙池 2 座，简易沉沙池宽 1m，长 1.5m，深 1m。

7.11.2.5 导流明渠区

1) 工程措施

表土剥离与回覆：施工前，对导流明渠区扰动范围内的表土进行剥离，剥离量 2.4 万 m^3 ；施工结束后，在土地整治基础上，对后期复耕、植被恢复区域回覆表土，共需要回覆表土 2.4 万 m^3 。

土地整治：施工结束后，对后期复耕区域进行土地整治，整治面积 9.65hm^2 。

2) 植物措施

施工结束后，在土地整治基础上复耕，不新增植物措施。

3) 临时措施

剥离的表土集中存放在该工程的表土临时堆土区，表面采用防尘网苫盖，四周采用袋装土拦挡。表土防护措施工程量在临时堆土区统筹考虑，此处不重复计列。

7.11.2.6 临时堆土区

1) 工程措施

施工结束后, 对后期复耕区域进行土地整治, 整治面积 20.5hm^2 。

2) 植物措施

施工结束后, 施工临时占用耕地在土地平整基础上复耕, 不新增植物措施。

3) 临时措施

在表层土堆土区 A 外侧设置袋装土临时拦挡, 同时在外侧开挖临时排水沟, 排水沟末端与周边排水沟相衔接, 并在排水沟出口设置简易沉沙池, 起到沉沙、消能作用。为避免降雨造成表土侵蚀, 对裸露时间较长的表土表面采用密目网苫盖。袋装土采用矩形断面, 宽 0.6m , 高 0.5m 。临时排水沟采用梯形断面, 尺寸为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$, 边坡 $1: 0.5$ 。简易沉沙池宽 1m , 长 1.5m , 深 1m 。表土堆放区共需临时排水沟长度 600m , 袋装土 120m^3 , 沉沙池 1 座, 密目网 4.20hm^2 。

临时堆土区 B 堆高不高于 3m , 在堆土场外侧设置袋装土临时拦挡, 同时在外侧开挖临时排水沟, 排水沟末端与周边排水沟相衔接, 并在排水沟出口设置简易沉沙池, 起到沉沙、消能作用。对裸露时间较长的临时堆土区表面采用密目网苫盖。袋装土采用矩形断面, 宽 0.6m , 高 0.5m 。临时排水沟采用梯形断面, 尺寸为 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$, 边坡 $1: 0.5$ 。简易沉沙池尺寸宽 1m , 长 1.5m , 深 1m 。临时堆土区 B 共需临时排水沟长度 1800m , 袋装土 450m^3 , 沉沙池 2 座, 密目网 8.80hm^2 。

同表层土堆土区 A 一致, 表层土堆土区 C 临时措施包括拦挡、临时排水、沉沙池以及苫盖, 经量算, 共需临时排水沟长度 600m , 袋装土 120m^3 , 沉沙池 1 座, 彩条布 1.10hm^2 。

同临时堆土区 B 一致, 临时堆土区 D 临时措施包括拦挡、临时排水、沉沙池以及苫盖, 经量算, 共需临时排水沟长度 1200m , 袋装土 300m^3 , 沉沙池 1 座, 彩条布 6.30hm^2 。

经统计, 临时堆土区共需临时排水沟长度 4200m , 袋装土 990m^3 , 沉沙池 5 座, 密目网 20.4hm^2 。

7.11.2.7 施工场地区

施工生产区包括: 施工工厂设施区、施工管理区以及生产生活区等。

1) 工程措施

表土剥离与回覆：施工前，对施工生产区扰动范围内的表土进行剥离，剥离量 0.7 万 m³；施工结束后，在土地整治基础上，对后期复耕区域回覆表土，共需要回覆表土 0.7 万 m³。

土地整治：施工结束后，对现状占用耕地的临时占地进行土地整治，整治面积 5.95hm²。

2) 植物措施

施工结束后，对现状占用耕地的临时占地在土地整治基础上复耕，对植被损坏的区域进行植草复绿，复绿面积 5000m²。

3) 临时措施

根据分布状况和地形特点，沿施工生产区布设临时排水沟，排水沟与周边水系连通，排水沟断面尺寸为 0.3m×0.3m，边坡 1: 0.5，长度 1200m。排水沟末端设置简易沉沙池 2 座，简易沉沙池宽 1m，长 1.5m，深 1m。

剥离的表土集中存放在该工程的临时堆土区，表面采用防尘网苫盖，四周采用彩钢板拦挡。表土防护措施工程量在临时堆土区统筹考虑，此处不重复计列。

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

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段可分为施工准备期、施工期和试运行期。本项目监测时段从施工准备期（2020 年 9 月）开始，至设计水平年（2024 年）结束，另外，在施工准备期前进行本底值监测。由于项目区降雨主要集中在 5~9 月，因此 5~9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

(2) 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项目的水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。水土保持监测的重点内容主要包括：项目区本底值情况、扰动土地情况、弃土（渣）情况、水土流失情况、水土保持措施等。

(3) 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），该工程水土保持监测主要采用地面监测、调查巡查监测、遥感监测、无人机监测等方法。

1) 地面监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。该工程监测方法以实地量测、地面观测和资料分析为主，各监测点监测方法可结合周边环境情况，采用沉沙池法、侵蚀沟样方法、钢钎法等监测方法。

2) 调查巡查监测

本项目调查监测法分为普查调查、抽样调查。场地巡查监测采用定期或不定期方式对工程区水土流失和水土保持情况进行检查。

3) 无人机监测

无人机监测是以项目区平面布置图及区域地形图为基础，利用小微型无人机对监测区范围内进行航拍，获取现场高清影像资料；后期通过专业无人机影像处理软件对航测数据进行解译处理，可以精确计算监测区实际扰动土地面积、堆渣方量、表土剥离量、水土保持措施位路及面积、潜在水土流失量等重要信息。

4) 监测频次

本项目水土保持主要监测方法和频次详见表 7.11-5。

表 7.11-5 水土保持主要监测方法和频次

监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素	降雨、风力等气象资料	气象站、水文站收集，设备观测	每月统计，日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 统计降雨历时，风速大于 5m/s 统计风速、风向和频率。
	地形地貌	实地调查、查阅资料等	整个监测期监测 1 次。
	地表组成物质	实地调查	备期前和试运行期各监测 1 次。
	植被状况	实地调查	施工准备期前测定 1 次。
	地表扰动情况	实地调查结合资料查阅	每月监测 1 次。
	防治责任范围	实地调查结合资料查阅	每月监测 1 次。
	弃土弃渣量及面积	实地量测	每季度不少于 1 次。正在使用的，应每 10 天监测 1 次
水土流失状况	水土流失类型及形式	实地调查	每年不少于 1 次。
	水土流失面积	普查法	每季度不少于 1 次。
	土壤侵蚀强度	按照《土壤侵蚀分类分级标准》SL 190 按监测分区确定	施工准备期和监测期末各 1 次，施工期每年不少于 1 次。
	重点区域和重点对象不同时段土壤流失量	小区法、测钎法、侵蚀沟量测法。	每月监测 1 次。

水土流失危害		危害面积	实测法、填图法、遥感监测法	危害事件发生后 1 周内
		危害指标和危害程度	实地调查、量测和询问等	危害事件发生后 1 周内
水土保持措施	植物措施	植物类型及面积	综合分析、实地调查	每季度调查 1 次。
		成活率、保存率及生长状况	抽样调查乔木采用样地或样线调查法灌木采用样地调查法	栽植 6 个月后调查成活率,每年调查 1 次保存率及生长状况
		郁闭度与盖度	样地调查法	每年在植被生长最茂盛季节监测 1 次。
		林草覆盖率	统计分析	每季度调查 1 次。
	工程措施	措施的数量、分布和运行情况	查阅资料、实地勘测和全面巡查	重点区域每月监测 1 次,征地状况每季度监测 1 次。
		措施实施情况	查阅资料、调查询问和实地调查	每季度统计 1 次。
		主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。
	临时措施		查阅资料调查询问和实地调查	

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,进而切实发挥其水保护作用,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。

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 第三人合法水事权益保护措施

1、排涝工程的防治措施

枢纽工程建成后，汛期运行水位为 9.1m，对区域自排无影响；非汛期运行水位 10.0m 对城东联圩和五星圩的部分自排闸有一定影响，城东联圩区域涝水利用谢村排涝站和马王桥排涝站联合抽排，五星圩内小拐管和大局闸区域涝水通过邻近大栗树排涝站抽排。

根据前述，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；10.00m 城东联圩区域涝水不能自排，需泵站抽排，根据初步测算，蓄水位 10.00m 时，新增年抽排运行费用约 25 万元。

非汛期泵站增加的运行和管理费用由宣城市及宣州区两级财政共同承担，已与泵站管理单位达成协议。

2、杨村电站的防治措施

枢纽工程建成后汛期蓄水位 9.10m，对杨村电站发电无影响，远期在处理好城东联圩排涝和杨村电站发电第三方权益后按照 10.0m 运行。详情见附件。

7.14 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 7.14-1。

表 7.14-1 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行）。 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行）。 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行）。

		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设置施工围挡等。
	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	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 and 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施进行监督检查，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)环境空气污染防治

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 2 个监测断面。

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：施工期每季度监测 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理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：施工期每季度监测 1 次。

8.3.1.3 地下水水位监测

监测位置：在施工枢纽区、上梁村、戚村、和滩及杨滩村设置五个地下水水

位监测点。

监测项目：地下水水位

监测频率：工程施工期每年丰水期平水期枯水期各调查 3 次（3 年），工程运行后每年丰水期平水期枯水期各调查 3 次连续调查 2 年（2 年）。

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（枢纽工程区、施工工厂区、下梁村、上梁村、孙村、周吴村、戚村）。

监测项目：总悬浮颗粒物 1 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（枢纽工程区、施工工厂区、下梁村、上梁村、孙村、周吴村、戚村）。

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（三年），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（三年），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（三年），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。检疫人数按施工高峰期施工人员的 20% 计，约为 80 人。

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，并通过对比区

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下表。

表 8.4-1 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行)。 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行)。 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、水资源保护规划和十四五环保规划进行)。
	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、水资源保护规划和十四五环保规划进行)。 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密闭运输机械设施除除尘设备。 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。
	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	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钢坝闸建设鱼类通道。 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

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 3876.26 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）	备注
	第一部分 环境保护措施				3624.88	
1	生态流量下泄、监控设施	列入工程投资			48	
2	仿生态鱼道（包括诱鱼设备）				3000	
3	增殖放流措施				30	

4	生态跟踪调查和监测	年	3	50000	15	
5	两岸硬化等措施	列入工程投资			300	
6	健康教育宣传	年	3	5000	1.5	
7	绿化工程	列入工程投资			230.38	
	第二部分 环境监测措施				61.83	
1	水质监测					
1.1	地表水水质监测	点次	20	2000	4	
1.2	生产废水监测	点次	36	1000	3.6	
1.3	生活污水监测	点次	12	1000	1.2	
1.4	地下水水位监测	点次	75	100	0.75	
2	陆生生态调查与监测					
2.1	陆生植物调查	次	5	20000	10	
2.2	陆生动物观测	次	5	20000	10	
3	水生生态调查与监测	次	5	30000	15	
4	生活区钉螺分布与血吸虫病 流行卫生调查与监测	次	3	10000	3	
5	环境空气监测	点.次	84	1000	8.4	
6	噪声监测	点.次	84	200	1.68	
7	人群健康常规监测	人.年	210	200	4.2	
	第三部分 环境保护临时措施				31.2	
1	生产废水和生活污水处理					
1.1	混凝土冲洗废水沉淀池	座	1	10000	1	
1.2	施工期一体化污水处理设施	座	1	30000	3	
1.3	枢纽区及施工厂区隔油池	座	2	10000	2	
1.4	枢纽区施工废水沉淀池	座	4	10000	4	
2	环境空气质量控制					
2.1	洒水降尘	月	36	2000	7.2	
2.2	料场和运输车加盖苫布租用 费	年	3	10000	3	
3	噪声防治					
3.1	建筑围挡、临时声障	米	1000	70	7	
4	固体废物处理					
4.1	垃圾桶	个	100	200	2	
4.2	垃圾清运费	元/吨		100	2	
I~III部分合计					3717.91	
IV环境保护独立费用					118.35	
1	环境保护建设管理费				18.95	
1.1	环境管理人员日常费用		第一~第三 部分的 3%		9.8	
1.2	环境保护宣传及技术培训费 用		第一~第三 部分的 3%		9.8	
1.3	环保工程专项验收费	列入政府预算				

2	环境监理费	项	1		40	
3	环境影响评价费				39.8	
I至IV部分合计					3836.26	
14	基本预备费				40	
环保工程总投资					3876.26	

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，项目建设的工期 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宣城市提供水源保证，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。见图 2.1-1。

建设性质：新建。

工程建设主要内容：枢纽主体工程、枢纽上下游河道整治、枢纽管理范围内堤防加固和影响处理工程。海棠湾枢纽工程由蓄水钢坝闸、调节闸、升船机、鱼道和分流岛组成，建筑物在垂直河流方向一字型布置，其中升船机布置在左岸，调节闸布置在升船机和钢坝闸之间，鱼道结合翼墙布置在钢坝闸右岸。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。为理顺河势，枢纽沿主河槽向左岸布置，切除了两岸部分滩地，同时对左岸敬亭圩堤防进行加固，右岸五星圩堤防加固由《水阳江中游防洪治理（宣城市）工程》统一实施。

建设范围：工程建设的范围为枢纽工程上、下游 0.75km 的河道。

移民安置：根据项目初设，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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，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。

工程征地：根据项目初设，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；临时占地为工程临时堆土区占地、施工布置区占地、施工道路占地和填塘固基占地等。根据项目初设，该工程位于宣城市宣州区，总用地面积 6,989 亩。其中永久占地面积 6393 亩，其中农用地 1196 亩，建设用地 235 亩，未利用地 4962 亩；临时占地面积总面积 596 亩。

施工进度：计划安排工程建设期 36 个月，其中工程筹建期 3 个月，工程施工总工期 33 个月(工程准备期、主体工程施工期和工程完建期)，即第 1 年的 6 至 8 月为工程筹建期，第 1 年 9 月至第 4 年 5 月为工程施工总工期。

工程投资：本项目工程概算总投资 78395.54 万元，环境保护总投资 3876.26 万元，占比 4.9%。

10.2 产业政策及建设依据

本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中“鼓励类 二、水利—11、综合利用水利枢纽工程”，本项目的建设与国家产业政策相符合。宣城市发展和改革委员会于 2019 年 12 月 18 日以“宣城市发展改革委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建议书的复函”（发改审批函〔2019〕356 号）对项目建议书进行批复，项目代码为 2019-341801-76-01-033281。

10.3 工程分析主要结论

10.3.1 规划协调性

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《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国长江保护法》等相关法律、法规、规章要求，项目建设与《安徽省主体功能区划》、《宣城市水功能区划》相协调，与《长江流域综合规划》、《安徽省水利发展“十四五”规划》、《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《宣城市城市总体规划》、《水阳江城区段生态蓄水工程规划》等相符合，本项目建成后将抬升上游宣城市玉山段饮用水水源取水口水位，能够极大的保障城市取水，项目的建设符合相关水源保护区的规定。本项目枢纽选址已纳入宣城市“三区三线”（方案）中，符合已划定的宣城市“三区三线”方案。

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。本工程实施后，提升了水阳江城区段滨水人居环境质量，拓展了城市发展空间，增强了宣城市城市供水抗风险能力，提高供水保证率，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，也为港口湾灌区五星朱桥圩片自流灌溉取水创造条件。是一项水利民生工程。

10.3.2 工程分析结论

项目施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，施工结束污染消失。工程实施生态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对环境的不利影响得到有效控制和缓解。

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

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 坝址处生态流量

根据前文计算结果，分别以坝址处多年平均流量的 10%（ $8.03\text{m}^3/\text{s}$ ）和 30%（ $24.09\text{m}^3/\text{s}$ ）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。

10.4.3 地表水环境

10.4.3.1 地表水环境质量现状

水阳江干流水质总体为优，水阳江宣州区段水体水质基本能够满足地表水环

境质量标准Ⅲ类标准。本项目的实施能够提升水阳江城区段滨水人居环境质量，进一步拓展了城市发展空间，增强了宣城市城市供水抗风险能力，提高供水保证率，能够保障水阳江城区段河道生态用水，进一步改善了区域水环境和水生态。

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。施工基坑水经沉淀池沉淀达标后抽排，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/T18920-2020）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，保障区域生态用水，从而改善区域水生态系统。

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混凝土养护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，基坑水静置沉淀达标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—2020）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/T18920-2020）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）地下水影响

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。

本项目对海棠湾枢纽坝址以上敬亭圩、五星圩堤防进行全断面截渗，不但能降低堤防出渗比降，降低堤内上覆层承压水头，有利于堤防安全，而且能大大减少水阳江江水对敬亭圩、五星圩地下水的补给，由于降低了圩内上覆层承压水头，也就减少了地下水位的抬升，解决了近堤浸没问题；也减少了海棠湾枢纽蓄水损失，有利于枢纽蓄水。堤防截渗措施采用高压摆喷。

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/T18920-2020）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

根据《2021 年宣城市生态环境质量公报》，宣城市 2021 年基本污染物 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为达标区。

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》、《安徽省大气污染防治条例》、《安徽省大气办关于 2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》、《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，设置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。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。

10.4.7 固体废物

本工程施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。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。

10.4.8 土壤环境

10.4.8.1 土壤环境质量现状

根据土壤现状监测结果，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的要求，区域土壤环境质量现状良好。

10.4.8.2 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。

10.4.9 工程占地与移民安置

10.4.9.1 工程占地

根据施工组织设计，临时堆土区、施工布置等临时占地均在施工结束后及时进行复垦；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。

10.4.9.2 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 3180m²，搬迁户数为 18 户，搬迁人口共计 70 人。水阳江淹没区拆迁范围内拆迁房屋建筑面积总计 1231m²，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。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。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。

10.5 公众参与和会商意见处理

依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），本次公众参与通过网络公示公告、报纸公示等方式，收集调查范围内的公众意见和建议。工作内容、公参方式等符合《环境影响评价公众参与办法》中相关要求。在公众参与期间，项目实施单位和评价单位均没有收到公众的反馈意见。

在本项目后续建设实施过程中，实施单位应认真听取有关单位和个人的意见，严格落实环境保护要求，力求解决好公众关心的各类环境问题，以取得当地人民政府和群众的支持，充分发挥工程建设的环境效益、经济效益和社会效益。

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《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国长江保护法》等相关法律、法规、规章要求，项目建设与《安徽省主体功能区划》、《宣城市水功能区划》相协调，与《长江流域综合规划》、《安徽省水利发展“十四五”规划》、《宣城市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《宣城市城市总体规划》等相符合，本项目建成后将抬升上游宣城市玉山段饮用水水源取水口水位，能够极大的保障城市取水，项目的建设符合相关水源保护区的规定。本项目枢纽选址已纳入宣城市“三区三线”（方案）中，符合已划定的宣城市“三区三线”方案。

本工程的建设符合国家、地方产业政策和相关法律、法规要求；本项目为非污染类生态类项目，项目的建设过程中将对当地生态环境、声环境、水环境、大气环境等造成一定影响，通过采取合理的生态补偿和水土保持措施，以及污染防治措施，可将影响降至环境可接受范围之内。本工程实施后，提升了水阳江城区段滨水人居环境质量，拓展了城市发展空间，增强了宣城市城市供水抗风险能力、提高供水保证率，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，也为港口湾灌区五星朱桥圩片自流灌溉取水创造条件。

项目施工期对环境有短暂的污染影响，但采取适当的措施，加强管理，是可以避免或减缓的，施工期的环境影响是暂时的，施工结束污染消失。工程实施生

态影响有限，通过合理的生态恢复、补偿措施减缓对生态环境影响，可使工程对环境的不利影响得到有效控制和缓解。在公众参与公示期间，没有收到反对意见。项目在严格落实报告书提出的各项环保措施和要求后，从环境影响角度分析，工程建设是可行的。