

## 目 录

前 言 .....	4
1 总 则 .....	8
1.1 编制依据 .....	8
1.2 评价目的与原则 .....	11
1.3 环境影响识别及评价因子筛选 .....	13
1.4 评级等级及范围 .....	14
1.5 评价时段、内容及重点 .....	18
1.6 环境功能区划 .....	19
1.7 评价标准 .....	19
1.8 环境保护目标 .....	21
1.9 评价工作程序 .....	23
2 项目概况 .....	24
2.1 流域概况 .....	24
2.2 工程地理位置及性质 .....	24
2.3 电站现状、履行建设项目环境管理手续情况及存在的问题 .....	24
2.4 工程任务和规模 .....	27
2.5 工程建设内容 .....	29
2.6 工程施工布置及进度 .....	33
2.7 工程占地与拆迁情况安置 .....	35
2.8 工程运行管理 .....	36
3 工程分析 .....	37
3.1 规划分析 .....	37
3.2 工程施工 .....	45
3.3 工程占地及拆迁安置 .....	49

3.4 工程运行 .....	49
3.5 污染源汇总 .....	51
3.6 工程以新带老措施及“三本帐”分析 .....	52
3.7 下游生态需水量 .....	52
4 项目区环境概况 .....	56
4.1 自然环境概况 .....	56
4.2 环境质量现状与评价 .....	69
5 环境影响预测和评价 .....	88
5.1 南阳电站环境影响回顾性评价 .....	88
5.2 本工程环境影响预测与分析 .....	93
6 环境保护与生态恢复措施 .....	104
6.1 生态环境保护 .....	104
6.2 水环境保护措施 .....	105
6.3 声环境保护措施 .....	109
6.4 环境空气保护措施 .....	110
6.5 固体废物处置措施 .....	111
6.6 水土保持措施 .....	111
7 环境管理、环境监测和环境监理计划 .....	113
7.1 环境管理 .....	113
7.2 环境监测 .....	114
7.3 环境监理 .....	114
7.4 环境保护竣工验收主要内容 .....	116
8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析 .....	119
8.1 环保投资估算 .....	119
8.2 环境影响经济损益分析 .....	119
9 环境影响评价结论 .....	121

---

9.1 项目概况 .....	121
9.2 环境质量现状评价结论 .....	122
9.3 产业政策、规划相符性分析结论 .....	122
9.4 环境影响预测与评价结论 .....	122
9.5 环境保护措施评价结论 .....	125
9.6 综合评价结论 .....	126

# 前 言

## 1、项目背景

兴山县全县境内有小溪河流 156 条，汇集成香溪河、良斗河两大水系，水能理论蕴藏量 31.8 万千瓦，可开发量 24.2 万千瓦。截止 2021 年底，全县已建成水电站 85 座，总装机容量 23.4 万千瓦，水库 16 座，总库容 17392.83 万方。

香溪河位于湖北省西部，发源于神农架林区，流经兴山县的古夫镇、昭君镇、峡口镇、南阳镇、黄粮镇、水月寺镇、榛子乡和秭归县的屈原镇、归州镇共 9 个乡镇。香溪河上游古夫河发源于神农架林区的骡马店，支流南阳河于响滩汇入香溪河，支流高岚河于峡口镇汇入香溪河。香溪河干流经兴山县峡口镇，于秭归县香溪镇注入长江，是三峡水库湖北库区内第一大支流。香溪河全长 103km，流域集水面积 3102km<sup>2</sup>，干流河道坡度 9.0%，流域平均高程海拔 1196m，干流弯曲系数 1.6，河网密度 0.2km/km<sup>2</sup>。流域内 5km 以上的支流 53 条，其中 20km 以上支流 8 条。香溪河上游古夫河发源于神农架林区的骡马店，流域面积 1189km<sup>2</sup>，全长 68km，为山区型河流，河道平均坡降 20%；中游支流南阳河，源出神农架主峰，神农架林区木鱼镇红河，在昭君镇响滩汇流香溪河；中游高岚河源出兴山县水月寺镇国有后坪林场，西流至峡口镇龚家村入香溪河，长 62.5km，集水面积 833km<sup>2</sup>，为典型的山区型河流。香溪河干流经兴山县峡口镇，于秭归县归州镇注入长江。

南阳河流域发源于神农架林区红河，于兴山县响滩注入香溪河，承雨面积 672km<sup>2</sup>，河道长度 69.0km，流域平均高程 1263m，河流弯曲系数 1.4，河网密度 0.4km/km<sup>2</sup>，加权平均坡降 20.1%。流域内耕地分散，以坡地为主，境内山高林密，海壑纵横，森林覆盖率高，水力资源丰富。

2022 年 1 月，兴山县水利局编制了《湖北省兴山县水能开发规划修编报告》，新规划了南阳生态扩建机组工程、高家坪水库、锯坪水库、人坪水库、铁炉垭水库工程，并于 2022 年 2 月启动了兴山县流域水能开发修编规划的环境影响评价工作。2022 年 3 月 29 日，宜昌市生态环境局兴山县分局下发了《关于湖北省兴山县流域水能开发修编规划环境影响报告书的审查意见》（兴环函〔2022〕4 号），同意规划修编的实施，同意建设南阳电站生态机组一台，装机容量 1×4000 kW。

南阳电站坝址位于两河口，电站坝址以上河道长度 43.7km，集水面积 498.2km<sup>2</sup>，

河道坡降27.8%。南阳电站坝址处多年平均流量为 $10.8\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为3.41亿 $\text{m}^3$ 。主要建筑物级别为3级，次要建筑物级别为4级，临时建筑物级别为5级。南阳电站共装机2台，总装机容量12600kW（ $2\times 6300\text{kW}$ ）。

根据调查，南阳集镇上游为南阳电站拦水坝，下游为昭君电站拦水坝，集镇段建有一座生态钢坝和两座生态低坝拦蓄水面。南阳集镇段河道虽然常年有生态流量过境，但水量相对较小，生态坝水面面积较小，生态坝之间存在大面积裸漏河床段，河道及岸坡整体风貌较差。现根据兴山县及南阳镇整体规划，借助南阳电站引水隧洞，向南阳集镇河道补水，为使生态流量安全泄入河道，本次在原南阳水电站机组附近规划装设生态流量机组进行消能，同时通过生态流量机组发电回收水能，降低南阳电站发电损失。本次规划南阳生态电站装机容量 $1\times 2500\text{kW}$ ，年发电量约839万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，没有超过流域规划许可的装机容量。

为解决南阳镇河道水量偏少，补充南阳河生态景观流量，加快河段生态修复，为“古照南”大县城的高质量、可持续发展提供基础支撑，需在南阳镇上游设置生态流量补充泄放设施；因南阳电站位于南阳镇内偏下游，尾水出口位于南阳镇下游边缘，其发电尾水无法满足南阳镇水生态环境改善需求，因此，利用南阳电站引水隧洞5#洞，在南阳镇上游支沟蚂蝗沟处向南阳河补充生态流量。6#洞、7#洞地质条件复杂，根据地质专业意见和当初建设时的施工情况，在南阳电站引水隧洞过蚂蝗沟前设置支洞引水泄放生态流量，技术上可行，且施工安全性较高。生态流量泄放支洞接引处底板高程约300m，而蚂蝗沟处南阳河水面高程约220m，落差约80m，生态流量泄放需要进行消能处理，根据现阶段技术发展情况，结合以往生态流量泄放设施建设情况，为了合理利用生态流量上下游水面落差，且有效对生态流量进行消能。因此，湖北兴发化工集团股份有限公司拟建兴山县南阳电站生态机组工程，通过建设生态机组措施，补充南阳河集镇段生态景观流量，加快南阳河集镇段生态修复，同时通过生态流量机组发电回收水能，降低南阳电站发电损失。

生态机组可不间断运行泄放生态流量，生态流量在线监测及监控设施可对生态流量泄放情况进行实时监控，当生态机组检修时，生态水仍然通过泄水闸泄放进入下游河道，生态流量在线监测及监控设施仍可正常对其进行流量监测。

## 2、建设项目特点

### (1) 工程特点

本项目为生态机组项目，需新增用地，拟新建生态机组厂房，工程主要任务是为南阳集镇段河道补充生态景观流量，加快河段生态修复，同时通过生态流量机组进行消能和发电回收水能，降低南阳电站发电损失。

## （2）环境特点

南阳电站生态机组工程位于南阳镇营盘村南阳河左岸，与蚂蟥沟右岸交汇处，据现场勘查，项目周边 100m 范围内没有村民居住地、学校、医院等环境敏感点分布，且其评价范围内也无国家法律、法规、行政规章及规划确定或经县级以上人民政府批准的自然保护区、风景名胜区、文物保护区、生态功能保护区等需要特殊保护的地区。

## 3、环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律法规规定，建设生态机组，属于“三十一、电力、热力生产和供应业 89、水力发电：总装机 1000 千瓦及以上”，需编制环境影响报告书。湖北兴发化工集团有限公司于 2023 年 3 月委托我公司承担该项目的环评工作。

我单位在接受委托后，随即组织有关技术人员对工程场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作，制定了工作方案。

环评期间，我单位与建设单位相关人员就项目组成、生产工艺、产污节点及所采取的污染防治措施等多次进行沟通确认，并初步完成了项目工程分析及污染防治措施分析内容，并在环境现状监测的基础上进行了相关环境影响评价。

该工作结束后，按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，并结合产业政策、项目污染特点、环境质量现状、公众参与调查结果、环境影响预测等材料于 2023 年 7 月编制完成了《湖北省兴山县南阳电站生态机组工程环境影响报告书（征求意见稿）》。

## 4、关注的主要环境问题

本项目为建设生态机组工程，需新增用地建设生态机组厂房和压力钢管，存在破坏植被和水土流失问题。本项目属于非污染生态型项目，运营期无污染物排放。针对该建设项目特点及当地环境特征，本项目环境影响评价关注的主要环境问题是：

（1）施工过程中的占地、破坏植被、生产废水、生活污水、施工噪声、扬尘等对

生态、水、声、大气环境的影响。

- (2) 施工过程中废油、建筑垃圾等固体废弃物的处理处置情况；
- (3) 生态放水设施建设情况；
- (4) 现有工程所存在主要环境问题及其相关的整改措施。

## 5、报告书主要结论

湖北省兴山县南阳电站生态机组工程实施后，补充南阳集镇段河道生态景观流量，加快河段生态修复，同时通过生态流量机组进行消能和发电回收水能，降低南阳电站发电损失，保障生产生活用电需求，有利于当地经济发展和人民生活质量的提高；但对环境也存在一定的负面影响，主要是施工期造成的环境影响，施工期的不利影响一般是局部或暂时的，通过加强环境管理和采取适当的环保治理措施后，基本可以得到控制。工程建设符合当地规划，从长远、全局利益考虑，对环境的影响是利多弊少。因此，在全面落实本报告书所提出的各项环保管理、防治措施的基础上，本工程的建设从环保角度来讲是可行的。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月修订实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修正，2018年10月16日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正，2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月第二次修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月第三次修正）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月修订实施）；
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日实施）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月第三次修正）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月修订）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月修订实施）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月第三次修正）；
- (15) 《中华人民共和国水法》（2016年修正，2016年9月1日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院第120号令，2011年1月修订）；
- (17) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第743号，2021年7月修订）；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第687号）；
- (19) 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56号）；
- (20) 《产业结构调整指导目录》国家发展和改革委员会（2019年本）（2013年修订版）；

- (21) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (22) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》(环发〔2004〕24 号)；
- (23) 《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)；
- (24) 《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)；
- (25) 《关于在全国开展“三区三线”划定工作的函》(自然资函〔2022〕47 号)；
- (26) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号),2018.7.16；
- (27) 生态环境部《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》(公告 2018 年第 48 号)，2018.10.12；
- (28)《自然资源部办公厅生态环境部办公厅关于开展生态保护红线评估工作的函》(自然资办函〔2019〕1125 号)；
- (29)《自然资源部等 7 部门关于加强用地审批前期工作积极推进基础设施项目建设的通知》(自然资发〔2022〕130 号)；
- (30) ；
- (31)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环境保护部，环办〔2012〕4 号)；
- (32)《关于印发<水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）>的通知》；
- (33) 水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电 2018〔312〕号）；

### 1.1.2 地方相关法律、法规

- (1)《关于开展湖北省地表水环境功能区类别优化调整工作的通知》(鄂环办〔2015〕180 号)；
- (2)《湖北省大气污染防治行动计划实施细则》（省人民政府，2014 年 2 月 20 日）；
- (3)《湖北省水污染防治条例》（2018 年 11 月 20 日修改实施）；
- (4)《湖北省林地管理条例》（2021 年 7 月 30 日修正）；

- (5) 省人民政府关于印发《湖北省主要污染物排污权交易办法》的通知（鄂政发〔2012〕64号）；
- (6) 《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）；
- (7) 《省人民政府办公厅关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的通知》（鄂政办发〔2019〕18号，湖北省人民政府办公厅2019年2月21日发布）；
- (8) 《湖北省自然资源厅关于生态保护红线评估过渡时期重大项目占用生态保护红线有关意见的通知》（鄂自然资函〔2019〕646号）；
- (9) 《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕21号）；
- (10) 《关于进一步做好现有排污单位主要污染物初始排污权核定工作的通知》（宜市环发〔2016〕24号）；
- (11) 《宜昌市环境总体规划（2013-2030）》（宜昌市五届人大常委会第23次会议，2015年1月9日）；
- (12) 《宜昌市大气污染防治实施方案》（宜府办发〔2014〕26号）；
- (13) 《宜昌市实施水污染防治行动计划工作方案》（宜府发〔2016〕19号）；
- (14) 《市人民政府办公室关于同意宜昌市地表水、环境空气、声环境功能区类别划分方案（修编）的批复》（宜府办函〔2013〕46号，宜昌市人民政府办公室，2013年11月29日）；
- (15) 宜昌市环境保护委员会办公室关于印发《宜昌市大气污染防治“十三五”行动计划》的通知（宜环委办发〔2017〕83号）；
- (16) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知（水电建设项目环境影响评价文件审批原则）》（国环办2015〔112〕号）；
- (17) 《宜昌市小型水电站生态流量泄放工作实施方案》（宜府办发〔2017〕60号）；
- (18) 《宜昌市人民政府办公室关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号）。

### 1.1.3 评价导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (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 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (8) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-2008)；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；
- (10) 《水电工程环境影响评价规范》(NB/T10347-2019)；
- (11) 《水电工程陆生生态调查与评价技术规范》(NB/T 10080-2018)；
- (12) 《水电工程水生生态调查与评价技术规范》(NB/T 10079-2018)；
- (13) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

### 1.1.4 有关规划、报告及批复

- (1) 《湖北省兴山县流域水能开发规划修编报告》(2022年)；
- (2) 《湖北省兴山县流域水能开发修编规划环境影响报告书》(2022.3)；
- (3) 《湖北省兴山县南阳电站生态机组工程初步设计报告》(宜昌市水利水电勘察设计院有限公司, 2022.1)；
- (4) 《湖北省兴山县南阳电站生态机组工程重大设计变更报告》(湖北吉多安水利勘测设计有限公司, 2022.12)。

## 1.2 评价目的与原则

### 1.2.1 评价目的

本工程属生态影响类型建设项目,产生的环境影响主要集中在工程施工期,因此,根据工程特点和环境现状,并结合评价区环境功能要求,报告书评价目的如下:

- (1) 在区域和工程影响地区的自然、生态、社会环境现状调查的基础上,根据工

程总体布置及开发利用方式，结合评价区的环境功能要求和环境保护目标，明确有无制约工程建设的环境敏感因素，分析预测拟建工程对周边环境的影响范围和程度，以及评价区环境总体变化趋势。

(2) 根据工程活动带来的不利环境影响，将工程建设生态影响、水土流失影响、施工期环境影响以及工程拟采取的环境保护措施等进行分析和评价，提出对不利影响的减免和改善措施，以及工程施工过程中需进一步优化设计的环保意见，规范施工活动，实现项目建设与自然、经济、环境的协调和可持续发展。

(3) 针对不利影响制定相应的环境补偿或减缓措施，提出环境监测、环境管理、环境保护投资 and 环境保护措施实施计划，以确保环境保护“三同时”的实施，促进经济建设与环境保护协调发展。

(4) 从环境保护角度论证工程建设的可行性和合理性，落实环保责任，为管理部门提供实施监督和管理对策，为主管部门决策和工程设计提供依据。

## 1.2.2 评价原则

本工程环境影响评价遵循以下原则。

(1) 坚持“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保底线”原则，优先考虑流域生态保护，统筹考虑流域水电开发与生态环境保护，保留必要的生态空间，维护河流生态系统功能，坚持河流生态系统健康的底线。

(2) 符合流域开发规划的原则。工程建设应符合流域总体规划，合理布局选点，合理开发利用水能资源，使环境保护与水能资源开发协调发展。

(3) 符合产业政策的原则。工程建设应符合当地国民经济计划发展纲要的总体战略要求，符合湖北省关于中小型电站开发建设的基本思路，符合国家相关产业政策要求。

(4) 合理分配利用水资源原则。合理分配利用水资源，确保当地居民生产、生活及区域生态环境用水的需要。

(5) 生态保护及施工场地合理布局原则。对施工“三场”（料场、渣场、施工场地），施工交通道路及附属设施等的场址选择的环保合理性进行分析评价，并对不合理的施工布置方案、渣场选址提出优化意见和要求，将施工对区域环境的影响及破坏降低到最低程度。

(6) 污染物达标排放的原则。施工期废水、废气、废渣及噪声等，将对周边环境造成一定程度影响，因此，针对施工期各类污染物的产生及排放情况，结合区域环境功能要求，提出污染控制和预防措施，做到达标排放，降低影响程度。

(7) 环保措施合理性原则。环保措施的拟定，应具有针对性和可操作性，做到经济、可靠、实用，便于环保部门进行监督和管理。

## 1.3 环境影响识别及评价因子筛选

### 1.3.1 环境影响识别

本工程对周围环境的影响涉及到区域内的水生及陆生生物、环境地质、水环境、环境空气、声环境、土壤、土地资源、人群健康、社会经济等多个环境要素。对这些环境影响关键问题的识别采用矩阵识别分析方法，判定本工程环境影响的关键问题是生态问题、径流问题、水土保持问题、施工环境问题。详见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因子识别矩阵

时段	影响因素	自然 环境											社 会 环 境										
		局地气候	水文	泥沙	水质	水温	陆生植物	陆生动物	水生生物	环境空气	声环境	土地资源	水土流失	环境地质	人口容量	生活质量	防洪	灌溉	供水	景观	人群健康	经济发展	
准备期	场地清理									◇	◇			◇		◇					◆		◇
	对外交通						◇	◇		◇	◇	◇			◇						◇	◇	◇
施工期	构筑物施工									◇	◇	◇									◆	◇	◆
	机械/车辆				◇			◇		◇	◆	◇										◇	
	施工人员				◇		◇	◇														◇	◇
	固体废渣				◇							◆	◆								◇	◇	
	废水污水				◇				◇													◇	
运行期	发电															◇	◇	◇				◆	

(注：空白——较小影响，◇——一般影响，◆——显著影响)

### 1.3.2 评价因子筛选

根据项目工程分析、环境影响因素识别及判定结果，结合项目特征及周围环境特点，确定本项目对环境影响的因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境评价因子识别表

序号	评价项目		评价因子
1	环境空气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub>
		预测评价	/
2	声环境	现状评价	环境噪声（等效 A 声级）
		预测评价	场界噪声（等效 A 声级）
3	地表水	现状评价	pH、COD、DO、石油类、氨氮、总磷
		分析评价	COD、氨氮、总磷
4	固体废物		建筑垃圾、弃方、生活垃圾、废油等
5	生态环境		陆生生物：森林、动植物、珍稀保护物种 水生生物：浮游生物、底栖生物、鱼类 水土流失：土壤侵蚀

## 1.4 评级等级及范围

### 1.4.1 评价等级

依据有关评价技术导则的要求对地面水、生态、环境空气和声环境的评价工作等级进行划分：

#### (1) 地表水环境影响评价工作等级

该工程仅在施工期间有废水产生，且废水经处理后全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级确定相关要求，本项目属于水文要素影响型建设项目，评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 1.3-3。

表 1.3-3 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha$ / %	兴利库容与年径流量百分比 $\beta$ / %	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma$ / %	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1$ / $\text{km}^2$ ； 工程扰动水底面积 $A_2$ / $\text{km}^2$ ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R$ / %		工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1$ / $\text{km}^2$ ； 工程扰动水底面积 $A_2$ / $\text{km}^2$
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ； 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

本项目为生态机组建设，主要影响要素为径流。南阳河流域南阳电站水库工程坝址处多年径流量  $10.8\text{m}^3/\text{s}$ ，本项目生态机组引用流量最大为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，则取水量占多年平均径流量百分比  $\gamma$  值为 35% ( $>10\%$ )，则确定本项目地表水评价等级为二级。

### (2) 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，本项目属于“三十一、电力、热力生产和供应业 89、水力发电：总装机 1000 千瓦及以上”，属于地下水环境影响评价 III 类项目，该项目周边没有取用地下水的居民，没有特殊要求保护的资源，没有集中式饮用水水源地保护区。因此该项目地下水环境敏感程度判定为不敏感。根据地下水评价工作等级分级表，本项目地下水评价等级为三级。

### (3) 生态环境影响评价工作分级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)的 6.1 评价等级判定本项目的生态环境影响评价等级，本项目具体情况见下表。

表 2.5-6 生态环境影响评价等级判据

依据	本项目
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；	不涉及
b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及
c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及
d) 根据 HJ2.3 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；	水文影响型， 二级
e) 根据 HJ610、HJ964 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；	不涉及
f) 当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 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；	占地面积为 0.03km <sup>2</sup>
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	属于
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。	最高评价等级 为三级

根据 HJ19-2022 第 6.1 条中所列出的生态影响评价工作等级划分标准，本项目属于水文要素影响型且地表水评价等级为二级，因此确定本项目生态影响评价工作等级为二级。

#### (4) 大气环境影响评价工作等级

该工程本身无大气污染物排放，只在施工期施工机械和运输车辆排放少量废气，施工人员的生活炉灶也有少量的烟尘、SO<sub>2</sub> 等污染物排放，本次评价仅简要评价施工期的大气环境影响。

工程大气环境影响源主要是施工期的开挖、施工机械运作和交通车辆的行驶等，工程施工产生的大气污染物主要是粉尘和飘尘，且多为临时性的无组织排放，影响主要集中在枢纽建筑物施工区范围内及运输道路两侧，且规模较小、时间短。施工期大气污染主要是粉尘污染，主要污染源是砂石加工系统，采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式清单中的估算模式，预测 TSP 最大地面空气质量浓度占标率 P<sub>max</sub> 小于 1%，根据导则有关评价等级判断标准，确定本工程大气环境影响评价等级为三级。此外根据《水电工程环境影响评价规范》(NBT/10347-2019)，“水电工程大气环境影响宜按现行行业标准 HJ2.2 确定的第三级进行评价”。因此本工程大气环境影响评价等级为三级。

#### (5) 声环境影响评价工作等级

本项目选址位于南阳镇营盘村，属于农村区域，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求划为2类噪声功能区域，项目建成后，受影响的人群主要是厂区内的工人，受众较少，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对声环境影响评价工作等级划分的原则，声环境影响评价等级确定为二级，评价范围为厂界外延200m处。

同时根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）中的3.5.3评价工作等级调整：“专项评价的工作等级可根据建设项目所处区域环境敏感程度、工程污染或生态影响特征及其他特殊要求等情况进行适当调整，但调整的幅度不超过一级，并应说明调整的具体理由”。由于本项目噪声评价范围内无居民，项目厂界周边无其他需要特殊保护的噪声敏感目标，因此，本环评将项目的噪声评价等级下调一级，确定为三级评价。

#### 1.4.2 评价范围

##### （1）水环境

项目为水文要素影响型建设项目，根据项目特点，评价等级、主要影响类别和影响程度，判断评价范围主要为径流要素，径流要素影响评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。

本项目地表水评价范围为本工程所涉及的南阳河河段：南阳生态电站坝址以上1.0km至南阳电站坝址下游1.5km河段，总体共计4.5km河段。

##### （2）环境空气

环境空气：电站施工工地、弃渣场、施工人员办公、生活区周围200m为评价范围，进场道路及施工便道两侧200m为评价范围。

##### （3）声环境

声环境：施工机械噪声以施工场地（砂石加工系统、混凝土拌和系统等场地）边界外200m为评价范围，进场道路及施工便道两侧200m为评价范围。

##### （4）生态环境

陆生生态：生态电站厂址以上1.0km至南阳电站下游1.5km河段两侧200m范围。

水生生态：生态电站厂址以上 1.0km 至南阳电站尾水下游 1.5 km 河段，共计 4.5km 河段。

## 1.5 评价时段、内容及重点

### 1.5.1 评价时段

评价时段包括施工期和运营期。

### 1.5.2 评价内容

本次评价拟完成的主要工作内容如下：

- (1) 分析工程污染源，明确工程建设和运行中各污染源污染物排放量及排放浓度；
- (2) 环境影响预测及评价；
- (3) 污染防治措施及评价；
- (4) 经济效益分析；
- (5) 环境管理及监测计划；
- (6) 结论与建议。

### 1.5.3 评价重点

本次环评工作的重点如下：

生态影响：重点说明工程建设期对当地陆生生态体系组成的影响。

建设期水土流失：做好本工程弃渣流向分析，论证水土保持方案的环境可行性及渣场选址的环保合理性，并作好渣场处理、防护以及料场等施工迹地和施工公路生态恢复，达到水土保持方案防治目标，并满足区域生态协调性环境保护要求。

施工期水、气、声环境影响：重点评价生产、生活废污水对工程河段水质的影响，环境空气、声环境重点评价工程区附近大气污染、噪声敏感部位（点）的影响。

工程拟采取的环保措施论证：将环境保护“三同时”贯穿工程建设和运行，主要评价其技术经济可行性和可操作性。

其他影响做一般性评价。

## 1.6 环境功能区划

建设项目所在地环境功能区划见表 1.6-1。

表 1.6-1 项目所在地环境功能区划一览表

环境要素	区域	功能类别
环境空气	南阳镇营盘村	二类
地表水	南阳河（项目区段）	II类
声环境	项目所在区域	2类

## 1.7 评价标准

该工程评价主要执行表 1.7-1 所列的环境标准。

表 1.7-1 采用的评价标准

类别	标准号	标准名称	评价对象	级（类）别
质量标准	GB3838—2002	地表水环境质量标准	南阳河	II类
	GB3095—1996	环境空气质量标准	评价区	二级
	GB3096—2008	声环境质量标准	施工区	2类
排放标准	GB12523—2011	建筑施工场界环境噪声排放标准	施工区	相应限值
	GB12348—2008	工业企业厂界噪声排放标准	生态电站厂房区	2类
	GB16297—1996	大气污染物综合排放标准	评价区大气污染源	二级

### 1.7.1 环境质量标准

（1）环境空气：项目所在区域环境空气常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（2）地表水：项目所在区域主要地表水体南阳河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

（3）声环境：项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

（4）地下水：区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）之III类标准。

(5) 土壤环境：项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地指标。

执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准，见表 1.7-2。

表 1.7-2 本项目环境质量标准一览表（单位：mg/Nm<sup>3</sup>）

类别	标准名称	类别	标准限值		备注
			参数名称	浓度限值	
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	II 类	pH 值	6-9（无量纲）	南阳河
			溶解氧	6	
			水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大升温≤1，周平均最大降温≤2	
			高锰酸盐指数	≤4mg/L	
			COD	≤15mg/L	
			BOD <sub>5</sub>	≤3mg/L	
			氨氮	≤0.5mg/L	
			总磷	≤0.1mg/L	
			石油类	≤0.05mg/L	
			总氮	≤0.5mg/L	
环境空气质量标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级	SO <sub>2</sub>	年平均 60ug/m <sup>3</sup>	项目区域
				日平均 150ug/m <sup>3</sup>	
				小时平均 500ug/m <sup>3</sup>	
			NO <sub>2</sub>	年平均 40ug/m <sup>3</sup>	
				日平均 80ug/m <sup>3</sup>	
				小时平均 200ug/m <sup>3</sup>	
			PM <sub>10</sub>	年平均 70ug/m <sup>3</sup>	
				日平均 150ug/m <sup>3</sup>	
			PM <sub>2.5</sub>	年平均 35ug/m <sup>3</sup>	
				日平均 75ug/m <sup>3</sup>	
			CO	日平均 4mg/m <sup>3</sup>	
				小时平均 10mg/m <sup>3</sup>	
			O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均 160ug/m <sup>3</sup>	
				小时平均 200ug/m <sup>3</sup>	
			TSP	年平均 200ug/m <sup>3</sup>	
日平均 300ug/m <sup>3</sup>					
小时平均 300ug/m <sup>3</sup>					
声	《声环境质量标准》	2 类	等效连续声级（Leq）	昼间 60dB（A）	项目

	环 境	(GB3096-2008)			夜间 50dB (A)	区域
--	--------	---------------	--	--	-------------	----

## 1.7.2 排放标准

### (1) 施工噪声

施工期执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》相应限值；运营期执行 GB12348-2008《工业企业环境噪声排放标准》中的 2 标准，见表 1.7-4。

**表 1.7-4 噪声排放标准一览表** 单位 dB(A)

标准名称	类别	标准限值		评价对象
		参数名称	浓度限值	
GB12523-2011 《建筑施工场界环境噪声排放标准》	--	等效连续 A 声级 Leq	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	施工期 项目场界
GB12348-2008 《工业企业环境噪声排放标准》	2 类	等效连续 A 声级 Leq	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	项目电站 厂房场界

### (2) 大气污染物

执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放的监控浓度限值，与本评价有关的污染物排放限值为：颗粒物 1.0mg/Nm<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 0.12mg/Nm<sup>3</sup>。

### (3) 废水

项目施工和运行期的废水均不外排，故本评价不设置废水排放标准。

### (4) 固体废物

施工期固体废物、运营期一般工业废物及各阶段生活办公垃圾临时贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关要求，危险固体废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

## 1.8 环境保护目标

工程位于兴山县南阳镇营盘村，据现场勘查，项目地处山区，不在饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区等范围内。且根据工程特点和影响区环境特征，确定该项目主要环境保护的目标列于表 1.8-1。

表 1.8-1 项目评价范围主要环境敏感点一览表

保护对象		规模	相对方位	厂界距离	保护级别
环境空气	营盘村居民点	约 30 户, 100 人	电站厂房东侧	190~500m	GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准
声环境	营盘村居民点	约 2 户, 6 人	电站厂房东侧	190~200m	GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区
地表水环境	南阳河	小河	项目西侧	紧邻	GB3838-2002《地表水环境质量标准》中 II 类标准; 保障坝下最小生态需水量 1.08m <sup>3</sup> /s
生态环境	陆生生态环境	--	--	--	评价区无珍稀野生陆生动植物分布, 不涉及名树名木
	水生生态环境	--	--	--	工程河道内无珍稀濒危水生生物分布

### 1.9 评价工作程序

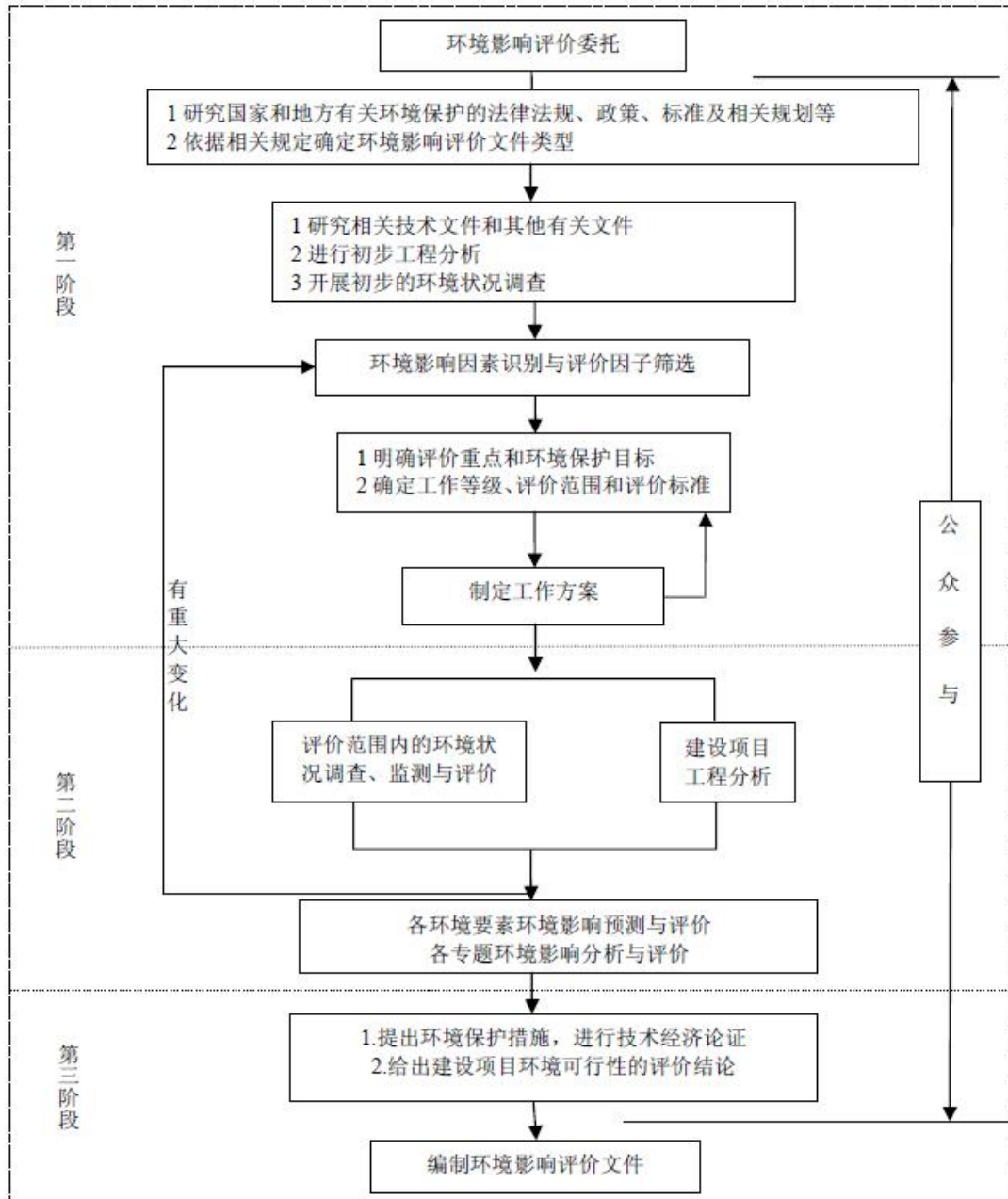


图 1.9-1 评价技术路线

## 2 项目概况

### 2.1 流域概况

南阳河源出神农架主峰，神农架林区木鱼镇红河，在昭君镇响滩汇流香溪河，河流全长 69km。南阳电站坝址位于两河口，电站坝址以上河道长度 43.7km，集水面积 498.2km<sup>2</sup>，河道坡降 27.8‰。南阳电站坝址处多年平均流量为 10.8m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 3.41 亿 m<sup>3</sup>。

2022 年 3 月 29 日，宜昌市生态环境局兴山县分局下发了关于《湖北省兴山县流域水能开发规划修编环境影响报告书》的审查意见（兴环函[2022]4 号），同意规划修编的实施。其中规划南阳生态机组电站装机容量为 4000 kW（1\*4000 kW）。

本项目湖北省兴山县南阳电站生态机组工程主要建设南阳水库生态机组一台，拟装机容量 2500 kW。

### 2.2 工程地理位置及性质

#### 2.2.1 工程地理位置

南阳电站位于兴山县南阳镇营盘村，北纬 30°14′，东经 111°16′。

工程地理位置详见附图 1。

#### 2.2.2 工程性质

本工程为建设生态机组项目。

### 2.3 电站现状、履行建设项目环境管理手续情况及存在的问题

#### 2.3.1 南阳电站概况

南阳电站水库坝址以上集水面积 498.2km<sup>2</sup>，电站为引水式电站，设计引用流量 14m<sup>3</sup>/s，主要引用南阳河的河水进行发电，其尾水最终流入南阳河。电站目前两座电站共装机 2 台，总装机容量 12600kW（2×6300kW）。

## 2.3.2 南阳电站工程布置及主要建筑物

### 2.3.2.1 挡水建筑物

南阳电站挡水建筑物为浆砌石重力坝，由溢流坝段、非溢流坝段、冲沙口及取水口等组成。

取水口布置在大坝左岸非溢流坝段，采用坝式取水口，取水口底板高程 309.35m。

坝区的交通：现有兴神旅游公路及九冲河电站厂房进厂公路至大坝下游 300m 处，路面为砼路面，九冲河电站厂房至大坝左坝肩为泥结石路面，以上公路能满足工程施工、正常运行期间需求。

大坝坝顶高程 318.60m，坝顶宽度 6.0m，坝顶轴线长 57.5m。大坝建基面高程 284.25m，最大坝高 32.55m，溢流坝最大坝底宽度为 30.0m；非溢流坝最大坝底宽度为 24.8m。非溢流坝体上游坝坡在 293.25m 以下为铅直面，在 293.25m 以上为 1:0.1，坝顶宽度 6.0m，下游坝坡在在 309.58m 以上为铅直面，309.58m 至 290.25m 为 1:0.7，290.25m 以下为铅直面，上游齿槽宽 2.0m，深 1.0m。大坝防渗采用 2.0m 厚 C20 素混凝土，位于坝轴线处，大坝共设置 2 道横缝，溢流坝中间设置一道，左岸非溢流坝块与溢流坝块结合处各设置一道，缝间设置止水。

冲砂孔设置在左岸非溢流坝上，轴线距离大坝中心线 21.45m，紧靠坝式取水口布置，进口底板高程为 300.00m，孔口尺寸为 1.5m×1.2m，冲砂孔为全段有压泄流，底板纵坡为 1:6.0，出口接至溢流坝。冲砂孔设一道闸门，启闭机房设置在坝顶。

重力坝设置一道排水廊道，在坝体底部靠上游面。廊道宽 1.4m，高 2.4m，上部为半圆拱形，下部方形，廊道底板高程 293.00m。廊道排水采用自排，在廊道底部有排水管预埋至大坝下游侧，排水管纵坡  $i=0.01$ 。

重力坝由三个坝块组成，左岸非溢流坝段长度 16.0m，中间溢流坝段长 40.0m，右岸护墙段长度 1.5m。坝后采用挑流消能。

### 2.3.2.2 泄水建筑物

泄洪建筑物布置在大坝右岸段，坝身溢流，采用无闸表孔泄流方案，挑流消能。

大坝溢洪道采用无闸的溢洪表孔，溢洪表孔呈单孔布置，进口总净宽 40.0m，堰顶高程 309.55m，正常蓄水位 309.55m，设计洪水位 319.01m，校核洪水位 317.80m。

溢流堰采用幂曲线曲线，方程为  $y=0.0956x^{1.85}$ ，曲线段末端接 1: 0.9 直线段，直线段后反弧段，反弧半径 15.0m，圆心角为 77.5°，各结点均以相切形式连接。消能方式采用挑流消能，挑流鼻坎顶部高程 297.25m，挑射角为 25°。

### 2.3.2.2 引水建筑物

南阳电站引水建筑物，主要由渠道、隧洞等组成，总长 9730m。其中：渠道总长 100m，隧洞总长 9630m，为城门洞型。

南阳电站为坝式进水口，从桩号 0+0.00~0+0+100m 为明渠，长 100m；桩号 0+100~0+410m 为 1#隧洞，长 310m；桩号 0+410~2+120m 为 2#隧洞，长 1710m；桩号 2+120~4+500 为 3#隧洞，长 2380m；桩号 4+500~7+220m 为 4#隧洞，长 2720m；桩号 7+220~7+770m 为 5#隧洞，长 550m；桩号 7+770~9+080m 为 6#隧洞，长 1310m；桩号 9+080~9+730 为 7#隧洞，长 650m；在桩号 09+730m 处进入前池。

根据现场施测，引水建筑物的各现状参数见表 2.3-1。

表 2.3-1 南阳电站引水建筑物现状参数表

标准桩号 (m)	建筑物名称	长度 (m)	糙率	底宽 (m)
0-008	进水闸	8.00		
0+000	进水口 (闸后)，涵洞进口	100.00	0.018	3.50
0+100	涵洞出口，1#隧洞进口	310.00	0.018	3.50
0+410	1#隧洞出口，2#隧洞进口	1710.00	0.022	4.20
2+120	2#隧洞出口，3#隧洞进口	2380.00	0.022	4.20
4+500	3#隧洞出口，4#隧洞进口	2720.00	0.022	4.20
7+220	4#隧洞出口，5#隧洞进口	190.00	0.022	4.20
7+770	5#隧洞出口，6#隧洞进口	1310.00	0.022	4.20
9+080	6#隧洞出口，7#隧洞进口	650.00	0.022	3.80
9+730	7#隧洞出口，前池扩散进口		0.022	3.80
	前池扩散出口，前室进口			

通过计算复核，隧洞桩号 0+008~7+420 段最大过流能力为 20.71~20.95m<sup>3</sup>/s，桩号 7+770~9+730 段最大过流能力为 14.12~11.08m<sup>3</sup>/s。

南阳河电站原引用流量 16.5m<sup>2</sup>/s，装机容量 12600kW。由于 6#、7#引水隧洞地

质条件差，当时施工能力及设备不足，隧洞未达设计断面，过流能力不足，老电站引水隧洞最大过流能力为  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。本次生态机组变更后设计引用流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，老电站及生态机组合计设计引用流量  $18.16\text{m}^3/\text{s}$ 。现状引水隧洞过流能力满足要求。

### 2.3.3 电站履行建设项目环境管理手续情况

2014年12月，兴山县环境保护局下发了《关于兴山县南阳水电站项目竣工环境保护验收批复》（兴环验[2014]87号）。

2015年3月，兴山县环境保护局下发了《关于苍坪河、猴子包、南阳河、九冲河电站增效扩容改造项目环境影响报告表的批复》（兴环审[2015]55号），项目于2015年10月开工建设，于2016年10月竣工。2016年12月，兴山县环境保护局下发了《关于苍坪河、猴子包、南阳河、九冲河电站增效扩容改造项目竣工环境保护验收批复》（兴环验[2016]9号）。

### 2.3.4 电站存在的主要环境问题

根据现场踏勘，项目按要求落实了环保措施，目前没有相关环境问题。

## 2.4 工程任务和规模

### 2.4.1 工程任务

工程主要任务是为南阳集镇段河道补充生态景观流量，加快河段生态修复，同时通过生态流量机组进行消能和发电回收水能，降低南阳电站发电损失。

### 2.4.2 工程规模

南阳电站生态机组工程主要建筑物包括建设压力钢管、厂房等。生态电站厂房位于已建南阳电站上游约2km处，电站厂房为地面式，厂房纵向基本与河道水流方向平行。厂房一层布置，总平面尺寸：长27.27m，宽12.0m，高19.3m，安装高程为225.90m。内安装1台单机容量为2500kW的卧式水轮机，厂房尾水通过尾水渠消能后排入下游河道。

工程主要技术经济指标列于表 2.4-1。

**表 2.4-1 生态机组建设前后南阳电站工程特性表**

序号及名称	单位	建设生态机组前	建设生态机组后	备注	
一、特征参数					
1、流域特征值	所在流域		南阳河流域		
	全流域面积	km <sup>2</sup>	672	672	
	坝址以上流域面积	km <sup>2</sup>	498.2	498.2	
	电站厂址以上流域面积	km <sup>2</sup>	594.1	594.1	
	主河道长度	km	69	69	
	电站厂址以上	km	43.7	43.7	
2、径流	利用的水文系列年限	年	50	50	
	年径流量	亿 m <sup>3</sup>	3.41	3.41	
	平均流量	m <sup>3</sup> /s	10.8	10.8	
3、水位、库容	校核洪水位	m	319.01	319.01	P=0.2%
	设计洪水位	m	317.80	317.80	P=1%
	正常蓄水位	m	309.55	309.55	
	死水位	m	309.55	309.55	
	下游设计洪水位	m	298.65 (P=3.33%)	298.65 (P=3.33%)	
	下泄流量	m <sup>3</sup> /s	1805 (P=3.33%)	1805 (P=3.33%)	
	厂房下游校核洪水位	m	300.35 (P=0.5%)	300.35 (P=0.5%)	
	下泄流量	m <sup>3</sup> /s	3313 (P=0.5%)	3313 (P=0.5%)	
二、工程规模					
1、南阳电站特性	装机容量	kW	12600	15100	
	保证出力	kW			
	多年平均发电量	万 kW·h			
	年利用小时数	h			
	发电引水流量	m <sup>3</sup> /s			
3、南阳右岸生态机组电站特性	装机容量	kW	无	2500	
	保证出力	kW	无	2632	
	多年平均发电量	万 kW·h	无	839	
	年利用小时数	h	无	3354	
	发电引水流量	m <sup>3</sup> /s	无	4.16	

序号及名称	单位	建设生态机组前	建设生态机组后	备注
三、南阳生态机组经济指标				
1、工程部分	1 新增总投资	万元	2014.94	
	建筑工程	万元	466.21	
	机电设备及安装工程	万元	753.83	
	金属结构设备及安装工程	万元	435.15	
	临时工程	万元	74.55	
	独立费用	万元	189.34	
	基本预备费	万元	95.86	
	2 综合利用经济指标			
	装机容量	kW	1600	
	年均发电量	万 kW·h	1132	
	年利用小时数	%	7075	
	经济内部收益率	元/kW	7.97	
	投资回收期	年	8.6	

### 2.4.3 工程等级和标准

本工程属 V 等工程,挡水建筑物别级为 5 级。生态机组厂房设计洪水标准为 30 年一遇,校核洪水标准为 50 年一遇。

### 2.4.4 工程投资

本工程静态总投资 2014.94 万元,其中建筑工程投资 466.21 万元,机电设备及安装工程投资 753.83 万元,金属结构设备及安装工程投资 435.15 万元,临时工程投资 75.55 万元,独立费用投资 189.34 万元,基本预备费为 95.86 万元。

## 2.5 工程建设内容

本项目为建设生态机组项目,利用原南阳电站引水隧洞接引生态水发电,新建生态机组电站,电站厂房为地面式,厂房纵向基本与河道水流方向平行。内安装 1 台单机容量为 2500kW 的卧式水轮机,年发电量 839 万 kW·h,年利用小时 3354h。

南阳河电站原引用流量 16.5m<sup>3</sup>/s,装机容量 12600kW。由于 6#、7#引水隧洞地

质条件差，当时施工能力及设备不足，隧洞未达设计断面，过流能力不足，老电站引水隧洞最大过流能力为  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。本次生态机组变更后设计引用流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，老电站及生态机组合计设计引用流量  $18.16\text{m}^3/\text{s}$ 。现状引水隧洞过流能力满足要求。

### (1) 前池

由于《兴山县香溪河流域南阳河段生态环境综合治理项目》在原南阳河电站引水 5#隧洞至 6#隧洞连接箱涵位置下游新建了生态补水池，配套 1km 进场公路，本项目拟利用生态补水池作为前池。调节池顶部高程为 304.0m，底部高程为 297.0m，部分基础为现状开挖基础，部分为块石回填基础，池底设置 10cm 厚 C15 砼垫层，设计调节池底板、顶板、边墙均厚 80cm，采用 C30 钢筋砼浇筑，调节池净高为 5.4m，容量约为  $1500\text{m}^3$ 。断面尺寸为  $4.4\times 8.4\text{m}$ （高×宽）。

为方便引水，在调节池左岸设计 DN1000 放水管和集水井，调节池右岸新增 DN1200 取水钢管和清污机。为保证调节池后续正常运行，在调节池末端设置溢流槽，溢流槽宽 9.4m，高 0.9m。其后接 M7.5 浆砌石台阶进行消能，保证池内水位过高时，水流能够正常溢出。

为了后期施工方便，且减小施工中南阳河电站停水时间，本次对原 5#隧洞和 6#隧洞的连接箱涵尽量保留原装，在下游侧外贴拟建的钢筋混凝土调节池池壁，开凿调节池和箱涵的连接孔，孔口尺寸  $1.5\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，孔底高程与箱涵底部高程持平，为 300.1m，连接孔位置位于箱涵正中部。

为了使本次布置的取水钢管处于有压状态，本次需将取水高程向下调整，故本次需将原设计的调节池的第三级底板后半段高程向下降 2m，设计调节池下游底板为 295.3m，相应集水井和放空管高程均下降 2m 的高程，其他结构不变。

本工程的主要建设内容如下：

### (2) 引水管道

项目采用压力明管+地下埋管方案引水至新建生态电站厂房发电，沿拟建进场道路右侧布置，其中明管采用 DN1200 钢管，总长为 508 米，底宽 2.4m，高 2.5m，内套 DN1200 钢管。

### (3) 厂房

南阳电站生态机组厂区位于南阳河左岸与蚂蟥沟右岸交汇处。该处场地相对开

阔，地质条件较好，引水管线相对较短，水头落差适中，同时厂址距 35KV 湘南线 5# 塔仅 300m，上网接线方便。该位置现状为缓坡，缓坡地面高程 226.00~234.00m，根据该处坡体物质组成，判断为一崩坡积体，自然坡度 25~30°，缓坡背后即为岩质山体，坡度较陡，一般可达 45°以上，山体基岩裸露。拟建厂房位置对面（蚂蟥沟左侧）即为陡立岩质山体。南阳河河道在该段相对顺直，河流走向南东 20°，厂址区南阳河河床水面高程 220.30m，蚂蟥沟沟底高程 221.50m 左右，蚂蟥沟底宽度 4~6m，南阳河河床宽度近 50m，呈“U”型河谷。

厂区主要建筑物包括主厂房、副厂房、安装间及主变场等。采用岸边地面式厂房，厂房布置在河岸边的地势平坦处，副厂房位于主厂房靠山体侧，机组中心线垂直于河床方向布置。厂房总长 27.27m，宽 12.0m，高 19.3m（自尾水箱涵底板算起至屋顶）。主机室层地面标高为 225.00m，布置有主机室，主机室的右侧布置副厂房房间，布置有 35kV 开关柜、监控室、10kV 开关室，主厂房与副厂房之间设置沉降缝。监控保护室可全视主厂房，运行管理方便。在副厂房靠山体侧的空地处布置主变场，主变尺寸为 3.7m×2.5m（长×宽），主变场紧靠开关室，便于接线。

过河漫水桥及冲沟道路已由其他项目正在实施，本工程仅考虑布置进厂连接段，公路直通安装间大门、副厂房和升压站，交通便利。设计连接段路宽 4.0m，长 40m，道路纵坡 10%，临河侧修建浆砌石挡墙。



图 2.5-1 厂址位置图

厂房主机室内布置一台卧式机组，水轮机型号为 HLA575c-WJ-92，配一台型号为 SFW2500-10/1730 的卧轴同步水轮发电机，装机容量 2500kW，机组进口设置直径 1000mm 的 HD741X-1MPa 型液控蝶阀一台，设置 YWT-1000 型微机调速器。

建设生态小机组之后，可以较好地解决南阳水库厂房原机组小负荷时各种不利状态，在尽可能降低因泄放生态流量带来经济损失的同时，又可增加下游生态景观流量，形成生态水面，提高生态附加值。

由于 6#、7#引水隧洞地质条件差，当时施工能力及设备不足，隧洞未达设计断面，过流能力不足，老电站引水隧洞最大过流能力为  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。本次生态机组变更后设计引用流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$

#### (4) 尾水部分

电站正常尾水位 222.85m，最低尾水位 222.60m，尾水室底板高程 220.70m，尾水室后接一段 1:2 的反坡段，反坡段尾部底板高程为 222.20m。尾水出厂房后经尾水涵排入南阳河，在尾水涵入河口处设闸门，闸门尺寸为  $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ （宽×高）。考虑到电站机组检修，在尾水渠处设置尾水闸，便于尾水闸门的安装及机组检修。厂房布置紧凑，占地少，充分利用了地形条件。

#### (5) 电气设备工程

根据厂区地形情况，在主厂房右侧布置二层副厂房，从上到下依次为监控保护室和 35kV 开关室，第一层为监控保护室，地面高程为 228.0m；第二层为监控保护室，地面高程为 231.50m。主变场位于副厂房右侧，布置有 1 台 3150kVA 主变，地面高程为 228.0m。

##### ① 机室层布置

在发电机层的左侧布置机组 LCU 屏、发电机微机励磁屏、机组测温制动屏，地面高程为 225.0m。

##### ② 6.3kV 开关柜布置

在发电机层的上游侧布置 3 面 6.3kV 开关柜，地面高程 225.0m。

##### ③ 35kV 开关室布置

室内布置 6 面 35kV 开关柜，地面高程 228.0m。

#### ④ 控保护室布置

监控保护室内布置有电站计算机监控装置和微机保护装置 1 套，直流屏 2 面，2 面厂用电柜，励磁变压器和 35kV 厂用变压器布置在监控保护室，地面高程为 231.50mm。

#### ⑤ 变场布置

主变场位于副厂房后侧厂区内，布置有 1 台 3150kVA 主变，地面高程为 228.0m。为保证人身和设备安全，整个主变场周围设有围栏，高 2.0m。

#### (6) 采暖通风

本站升压站与安装场地面高程均高于洪水位，厂内风机运行良好，电站厂房各层房间采用自然进风结合机械进风、机械排风的通风方式。本次设计对通风量进行核算，高低压开关室等均按 6 次/h 换气量进行核算，其余房间按 4 次/h 换气量进行核算。安装场层高程以上厂房采用自然通风方式，通过窗口调节空气的换气量；位于安装场层高程以下采用机械排风的通风方式。

#### (7) 消防

以“预防为主，消防结合”，严格执行规范及有关政策；建筑结构材料、装饰材料采用非燃烧材料；建筑布置、交通道路组织、厂内交通满足防火要求；生产设备和备件采用符合国家行业规范防火要求的合格产品；所有消防及报警设备必须采用有公安消防部门生产许可证的合格产品，并按规程要求进行安装和检测；利用水利水电工程水源充足的特点，充分发挥消防优势。

为了预防电站设备及建筑物火灾，在厂内主机间的机组段和安装场共设 2 组消防栓。消防水源取自 DN100 技术供水总管。技术供水总管水压 0.4~0.6MPa，水压满足厂房各处消防点的水压要求。生态厂区消防由生态站消防管延伸至厂区消防栓。

电站厂房内设火灾自动报警系统，火灾自动报警系统与全厂计算机监控系统相连。

## 2.6 工程施工布置及进度

### 2.6.1 施工条件

#### (1) 交通条件

对外交通：本工程位于湖北省兴山县南阳镇湘坪乡，地处鄂西山区，东临宜昌，西连巴东，南接秭归，北枕神农架。距兴山新县城古夫镇 15km，距宜昌市城区 150 公里。

目前已有国家级干线公路 G347 从工程区通过，另有省级公路 S255 及国家级干线公路 G42 连接宜昌，施工对外交通方便。主要以公路运输为主，目前乡村公路直通厂区，交通便利。

对内交通：厂区内现有道路可直通施工现场，不另设临时施工道路。

## （2）建筑材料及水电供应

### 1) 施工通讯

施工期间主要采用移动电话和对讲机作为主要通讯方式。

### 2) 材料供应

工程所需水泥、钢材和木材均由当地市场采购。

### 3) 施工用电

施工用电就近接附近的民用电网。

### 4) 施工用水

本次工程距离集镇较近，生活用水可由集镇处提供；施工用水从南阳河取水。

## （3）施工总体布置

由于本工程涉及前池、压力管道安装、厂房及金属结构等工程，施工场地较为狭窄，仅厂房处可布设小型仓库、钢筋加工场和木材加工场，其余设施就近布置在施工场地附近开阔处。

## 2.6.2 主体工程施工

本项目主要建筑物包括接原南阳电站输水隧洞的引水管道、新建的电站厂房及尾水涵，作业面集中，但施工面狭窄，主体工程以中小型机械作业为主，人工施工为辅。

## 2.6.3 施工导流

根据《水利水电工程施工组织设计规范》SL303—2017 的相关规定，本工程导流

临时建筑物级别为 5 级。本工程拟定在枯水期 11~次年 3 月完成施工，相应的导流洪水重现期取枯水期 5 年一遇（ $P=20\%$ ）。

结合厂区地形条件，拟建电站厂房纵向基本与河道水流方向平行，厂房设二层，下层为主机室层，地面高程 93.50m，机组 X 轴线距下游侧外墙 4.00m，距靠山侧外墙 6.40m，Y 轴线距左侧外墙 7.90m，距右侧外墙 6.50m。经核算，机组安装高程为 94.40m。尾水管底板高程 89.50m。上层为安装间，地面高程 100.60。平面尺寸为 3.80m×14.40m（长×宽），右侧外墙设 4.00m×4.50m（宽×高）进厂大门，机组各部件可直接进入安装间，河床高程 91.00m 左右。综上述，本次不单独考虑导流措施，只需在厂房施工期间做好基坑排水即可。

## 2.7.4 施工总进度

按照水利水电枢纽工程建设的一般规律，工程的建设分为工程筹建期、施工准备期、主体工程施工期和工程完建期等四个施工期。施工进度安排的主要依据为：主要水工建筑物的规模；工程所在地区的自然条件；采用的施工工艺，施工方法以及导流方式，现有的规范、定额手册，并参考了国内类似工程的施工水平以及经验。初拟总工期为 10 个月，其中准备工期 1 个月，主体工程工期 8 个月，工程完建期 1 个月。

## 2.7 工程占地与拆迁情况安置

### 2.7.1 工程占地

本工程为建设生态机组工程，主要建设内容为新建生态机组厂房和建设引水管道，项目需新增占地，占地面积为 1200m<sup>2</sup>，土地手续正在办理中。

本工程施工需临时占地项目有：混凝土拌和、施工加工厂、施工仓库、仓库系统、施工管理及生活区、弃渣场等。经计算，临时设施总占地面积约 2000m<sup>2</sup>，工程施工设施和建筑占地面积见表 2.7-1。

表 2.7-1 施工场地面积统计

编号	项目名称	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	占地面积（m <sup>2</sup> ）
1	混凝土拌和系统	50	300
2	施工供风		20

3	施工供水		50
4	施工供电		30
5	机修厂及机械停放场		200
6	综合加工厂	50	200
7	综合仓库	300	500
8	施工营地	100	300
9	施工管理用房	100	200
10	临时弃渣场		200
合计		600	2000

### 2.7.2 淹没、拆迁安置

本工程建设生态机组，南阳水库库容和水位不变化，无淹没情况也无拆迁安置。

## 2.8 工程运行管理

工程建成后，由南阳电站现有管理处负责运行管理。

## 3 工程分析

### 3.1 规划分析

#### 3.1.1 产业政策符合性分析

经查阅由《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属于鼓励类“四、电力”中“1、大中型水力发电及抽水蓄能电站”，项目符合国家当前产业政策要求。

#### 3.1.2 与《宜昌市生态环境保护“十四五”规划》协调性分析

为推动全市经济高质量发展与生态环境高水平保护，根据《中华人民共和国环境保护法》《湖北省生态环境保护“十四五”规划》和《宜昌市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，制定《宜昌市生态环境保护“十四五”规划》。

规划中指出：“优化水资源利用，……加强河湖生态用水保障。开展“水润宜昌”水网建设，实施引江补汉、清江水系连通、引漳入城、江北城区两河六库连通、冯冲水库至善溪冲水库连通等重点水系连通工程，建设五峰纸厂河、秭归白家河等中小型水库，构建“两纵（黄柏河、沮漳河）两横”（长江、清江）为主、山丘区小水库群多点协同的水资源配网体系，提升水资源优化配网能力。加强闸坝和水库科学调度，强化水库群联合调度以及水库与堤防、闸坝、蓄滞洪区的联合运用，统筹协调水利工程建设和生态环境保护。实施水库、小水电等生态调度，强化水电站生态基流泄放监管，保障下游河湖生态流量。”“……大力发展清洁能源，全市有39个乡镇开通天然气，建成光伏发电项目422个、水电站463座。推进小水电绿色转型，国际小水电联合会在宜昌市建立“小水电绿色发展兴山示范基地”。全市化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别较2015年下降14.6%、14.4%、25.2%、25.5%，主要污染物减排均完成省定目标。”

“全面推进碳达峰行动。积极开展二氧化碳排放达峰研究，加快制定碳达峰

行动方案，明确达标路线图和时间表。推动重点区域、领域碳排放率先达峰，支持兴山县争创全国“碳达峰、碳中和”先行区。制定能源、工业、交通、建筑等碳达峰专项行动方案。”

流域内已建南阳电站满足流域水能开发规划的要求，依法履行了项目环评审批手续，采取了生态流量下泄、鱼类保护等生态环境保护措施，满足宜昌市十四五规划中要求的碳减排及兴山县供水要求，因此，规划项目与《宜昌市生态环境保护“十四五”规划》相符合。

### 3.1.3 与《宜昌市能源发展“十四五”规划》的相符性分析

《宜昌市能源发展“十四五”规划》指出：“推进绿色能源发展，打造清洁能源之都。进一步发挥水电优势，大力发展风电、光伏发电、氢能、生物质能等新能源，加快推进抽水蓄能电站建设，将宜昌打造成清洁能源之都、中国动力心脏。

（一）积极稳妥发展水电，助推绿色转型发展。

1.充分发挥水电优势，促进水能资源高效利用。积极开展水电机组现代化增容改造，提高机组安全可靠，增加发电容量，提高机组效率。重点实施葛洲坝、高坝洲水电站扩机及隔河岩水电站增容改造工程。加快抽水蓄能电站建设，重点推进远安宝华寺、长阳清江、五峰太平、宜都潘家湾、秭归罗家等抽水蓄能电站前期工作，力争开工 2-3 个项目。

2.有效整合小水电资源，全面启动绿色水电创建。严格控制中小流域、中小水电开发，维护流域生态健康。聚焦生态环境突出问题，统筹推进，系统治理，打造一批绿色小水电站，积极促进分布式微水发电，走生态优先、绿色发展之路。严格按照绿色水电创建要求，加强生态流量监管，抓好电站标准化建设，建设绿色水电、平安水电、智慧水电。

3.争取三峡电能消纳比例，提升城市能源供给能力。把握国家电力体制改革契机和 2030 年碳达峰机遇，积极争取国家相关部门支持，调整三峡电站电能消纳方案，逐步增加宜昌市就地消化三峡电能的份额，减轻宜昌地区煤炭等化石能源消费压力，全面提升城乡供电能力，实现“送受并举、东西互济、智

能高效的目标”。

本项目为生态机组电站，主要建设内容为生态水电站建设，与《宜昌市能源发展“十四五”规划》中进一步发展水电优势总体要求相协调，另外，本项目提出的生态流量泄放要求，负面清单中控制新建引水式电站等管控要求，与《宜昌市能源发展“十四五”规划》中重点任务相协调。

### 3.1.4 与《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》符合性分析

本项目位于兴山县南阳镇，处于《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》中生态功能黄线去区、水功能黄线区、大气功能黄线区。

由《宜昌市环境总体规划（2013-2030年）》可知，生态功能黄线区内应坚持“点状开发、面上保护”，限制大规模高强度工业化城镇化开发，必要的小城镇建设和特色产业发展需要加强开发内容、方式及开发强度控制，实行更加严格的环境准入，限制矿产资源开发，加强生态治理和修复，提高生态服务功能。

水环境质量黄线区应合理利用水环境承载力，谨慎开发，严格监控；严格执行相应行业规范、标准要求，确保环境质量不恶化，逐步恢复生态功能。严格控制污染物排放总量。重点整治规模化畜禽养殖场和养殖小区。严格限制可能造成严重水体污染和生态破坏的矿产资源开发。

大气环境质量黄线区：①环境空气质量现状超标区：实施超标区域及源头区域（对红线区造成严重污染的区域）污染物总量减排计划，大气污染严重的工业企业应实施关停，淘汰过剩产能及“两高一资”产业。对环境空气中浓度超标的污染物，禁止新建排放该类废气污染物的工业项目，禁止新增该类废气污染物。②环境空气质量现状达标区：控制工业园及城镇发展规模；新（改、扩）建的工业项目应采用先进的生产工艺及废气污染治理技术，污染物排放应符合大气污染物总量控制及达标排放要求；淘汰过剩产能及“两高一资”产业；严格控制区域内火电、石化、化工、冶金、钢铁、建材等高耗能行业产能规模、大气污染物排放总量及单位 GDP 煤耗。

本项目为水电站建设生态机组工程，规划建设的南阳河生态机组工程为扩

建工程，不属于新建引水式电站，不会改变区域原生状况，电站及水库运营期间不产生大气污染物，不会对大气环境造成污染项目无废水排放，现有工程已完善环保手续。生态流量泄放设施已通过水利部门检查，项目符合国家的各项污染物排放标准和生态环保要求，因此，项目建设符合相应要求。

项目在宜昌市环境功能红线图中的位置详见附图。

### 3.1.5 与《宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相符性分析

2022年11月1日，自然资源部办公厅下发《自然资源部办公厅关于辽宁等省启用“三区三线”规划成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号），文件说明湖北省“三区三线”划定成果从即日起正式启用。本项目位于兴山县榛子乡石柱村，对照新版湖北省生态保护红线分布图，项目不在湖北省生态保护红线范围内。

根据《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》（鄂政发〔2018〕30号）中公布的湖北省生态保护红线范围，本项目区域不在生态保护红线内，其建设符合生态保护红线要求。

项目位于湖北省湖北省宜昌市兴山县南阳镇，根据《关于印发宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（宜府发〔2021〕5号），南阳镇属于优先保护单元（编号ZH42052610005），项目与宜昌市“三线一单”生态环境分区管控实施方案符合性分析见下表。

表 3.1-1 项目与宜昌市“三线一单”符合性分析

类型	优先管控单元管控要求	符合性分析
空间布局约束	1、执行宜昌市总体准入要求中关于秦巴山生态屏障区、三峡库区的准入要求。 2、单元内林地执行湖北省总体准入要求中关于自然生态空间、森林、公益林等的空间准入要求。 3、单元内的农用地执行湖北省总体准入中关于耕地空间布局约束的准入要求。农业种植禁止使用剧毒、高残留的农药、兽药。 4、禁止在良斗河养殖珍珠、围栏围网养殖、投肥（粪）养殖。不得在大气环境弱扩散区新建大气污染严重的企业。	拟建项目征用林地前应取得相关林地征用手续，满足相关要求。

污染物 排放 管控	/	/
环境风 险防 控	/	/
资源 开 发 效 率 要 求	/	/

综上，项目与“三线一单”相关要求相符。

### 3.1.5 与《湖北省兴山县流域水能开发修编规划环境影响报告书的审查意见》相符性分析

2022年3月29日，宜昌市生态环境局兴山县分局下发了关于《湖北省兴山县流域水能开发规划修编环境影响报告书》的审查意见，相符性分析见表3.1-2。

表 3.1-2 流域内项目负面清单

序号	审查意见相关要求	相符性分析
1	根据《湖北省兴山县水能开发规划修编报告》(2022年版)，流域内已建水电站85座，水库16座，规划建设项目为南阳生态扩建机组工程、高家坪水库、锯坪水库(锯坪水源工程)、人坪河水库、铁炉垭水库工程。	本项目为规划中南阳生态扩建机组工程，符合规划。
2	(一)加强水环境管理。强化已建电站和后期规划电站的污染治理措施，尽量减少规划实施对水环境造成的影响。规范设置下泄生态流量口，安装在线流量监测装置并与管理部门联网，确保下泄不小于坝址处多年平均流量10-20%的生态基流。水库运行期，禁止网箱投饵养鱼，不得向水体排放污染物。	南阳生态机组采用相应设计引用流量为4.16m <sup>3</sup> /s，满足南阳电站生态流量应不低于1.08m <sup>3</sup> /s的要求。
3	(二)根据“生态优先、统筹兼顾、适度开发、确保底线”原则，推进流域水电开发生态环境保护机构和环境管理制度建设，开展流域生态基础调查和水环境跟踪监测，加强地质灾害预测和评估，采取必要的工程防范措施，保障河段库岸稳定及梯级电站的顺利建设和正常运行。	本项目将加强地质灾害预测和评估，采取必要的工程防范措施，保障河段库岸稳定及电站的顺利建设和正常运行。，符合规划

4	(三)为尽可能保护规划河段的水生生态环境,除该流域规划所确定的即南阳生态扩建机组工程、高家坪水库、琚坪水库(琚坪水源工程)、人坪河水库、铁炉垭水库工程外,原则上不宜再增加其它水力资源的开发利用项目。	本项目为规划中南阳生态扩建机组工程,符合规划。
5	(四)切实加强环境风险防范,编制流域污染事故应急预案,完善区域联动应急反应体系。水库、电站等应设置应急设备库,合理配备应急设备设施,做好洪水及引水隧洞风险管理及应急保障措施,及时应对可能出现的环境风险事故。	本项目将设置应急设备库,合理配备应急设备设施,做好洪水及引水隧洞风险管理及应急保障措施,及时应对可能出现的环境风险事故。符合规划

本项目主要任务是完善生态流量泄放措施,建设生态小机组,补充下游河道生态水量,在已建南阳电站内建设,不是新建项目,南阳电站为坝后式电站,项目的建设不会对区域生态环境会造成严重影响,不在《湖北省兴山县流域水能开发规划修编环境影响报告书》的负面清单内,与该规划环评要求相符。

### 3.1.5 与四部委《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》相符性分析

根据水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局 2018 年 12 月 6 日联合发布的《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》(水电 2018[312]号)中要求,“严控新建项目:各地要依法依规编制或修订流域总体规划及专项规划,并同步开展规划环评,合理确定开发与保护边界。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外,严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动,对小水电新建项目严格把关,不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的项目,全部进行重新评估。”

湖北省兴山县流域水能开发规划修编方案中,近期建设的南阳电站生态机组工程,不涉及等高强度开发,不涉及移民搬迁安置,仅在现有工程基础上,增加少量水工建筑物,工程主要任务并非发电,而是通过生态机组发电不间断运行泄放生态流量,避免造成下游河段脱水,用以促进和改善下游河道的生态

环境。南阳电站建设生态机组一台，装机容量为  $1 \times 1600\text{kW}$ ，向南阳河补水缓解了南阳河南阳水库坝下河段减水问题。

因此，本项目的建设符合流域规划及规划环评，工程主要任务并非发电，而是通过生态机组发电不间断运行泄放生态流量，补充下游生态水，用以促进和改善下游河道的生态环境。满足下泄生态流量  $4.16\text{m}^3/\text{s}$  的要求，故本项目建设符合水利部、国家发展改革委、生态环境部、国家能源局《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》（水电 2018[312]号）相关要求。

### 3.1.6 与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析

根据《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》环办[2015]112号的要求，本项目属于水电站建设生态机组，其环评文件审批应满足《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相关要求，因此，对照该文件，项目的政策符合性分析如下：

表 3.1-3 项目环评文件审批原则符合性分析

序号	审批原则	本项目情况	相符性
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式及时序、调节性能和工程规模等主要参数总体符合规划。	相符
2	工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、功能和主要保护对象产生重大不利影响。	南阳电站生态机组主要建筑物均在南阳电站用地管理范围之内，不涉及新增建设征地及移民安置问题。不存在水库淹没问题，不产生新增永久占地。项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，也不涉及饮用水水源保护区。	相符

3	<p>项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的,应提出生态流量泄放等生态调度措施,明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。项目对水质造成不利影响的,应针对污染源治理、库底环境清理、库区水质保护、污水处理等提出对策措施。兼顾城乡供水任务的,应提出设置饮用水水源保护区、隔离防护等措施。存在下泄低温水、气体过饱和并带来不利生态环境影响的,应提出分层取水、优化泄洪工程形式或调度方式、管理等措施。</p>	<p>本项目建设南阳电站生态机组一台,装机容量为1600kW,生态机组尾水排入下游河道,可补充生态水量,且原有工程已运行多年,上下游河段水质符合水环境功能区和水功能区要求,下泄水满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求,未造成脱水河段;未对农灌、水生生物等造成重大不利影响。</p>	相符
4	<p>项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的,应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。其中,栖息地保护措施包括干(支)流生境保留、生态恢复(或重建)等,采用生境保留的应明确河段范围及保护措施。水生生物通道措施包括鱼道、升鱼机、集运鱼系统等,应明确过鱼对象、运行要求等内容,并落实设计。鱼类增殖放流措施应明确建设单位是责任主体,并包括鱼类增殖站地点、增殖放流对象、放流规模、放流地点等内容。</p>	<p>生态机组尾水排入下游河道,补充生态水量,该河流鱼类较少,不存在鱼类“三场”问题。</p>	相符
5	<p>项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的,应采取工程防护、异地移栽等措施。项目对珍稀濒危等野生保护动物造成影响的,应提出救助、构建动物廊道或类似生境等措施。项目涉及风景名胜区等环境敏感区并对景观产生影响的,应提出优化工程设计、景观塑造等措施。项目建设带来地下水位变化导致次生生态环境影响的,应提出针对性措施。</p>	<p>生态机组建设区域不涉及珍稀濒危保护植物、风景名胜区问题,本次改建内容不会造成地下水水位变化。</p>	相符
6	<p>项目施工组织方案具有环境合理性,对弃土(渣)场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。对施工期各类废(污)水、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施,符合环境保护相关标准和要求。</p>	<p>本次生态机组建设对土(渣)场和施工迹地进行了生态恢复。施工期各类废(污)水、废气、噪声、固体废物均可妥善处理或处置。</p>	相符
7	<p>项目移民安置涉及的农业土地开垦、安置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选址具有环境合理性。</p>	<p>本项目不涉及移民安置问题。</p>	相符
8	<p>项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风</p>	<p>本项目不涉及外来物种入侵或河道富营养化问题。</p>	相符

	险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。		
--	-----------------------------	--	--

综上，项目的建设符合《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的相关要求。

## 3.2 工程施工

根据工程施工规划和施工特点，施工过程中产生的废水、废气、噪声、弃渣等将对周围水环境、环境空气、声环境、生态环境等产生不同程度的影响。

### 3.2.1 施工废水

该工程施工期间生产用水取自南阳河，其水质符合用水要求。施工期的废水主要包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

#### 1、生产废水

施工生产废水主要包括砂石料加工系统冲洗水，砼搅拌系统及砼罐冲洗水及施工机械设备冲洗废水等。废水中主要污染物为悬浮物（SS）和少量的石油类。

##### （1）砂石料冲洗废水

砂石料冲洗废水产生于砂石料加工系统运行过程中，废水主要特征是 SS 含量很高，废水排放方式为非连续排放。本工程砂石料冲洗废水约 3m<sup>3</sup>/d，含沙量为 15~30g/L。经格栅和沉淀处理达标后回用于施工、降尘和绿化。

##### （2）砼搅拌系统及砼罐冲洗废水

砼搅拌系统及砼罐冲洗废水排放量约 1m<sup>3</sup>/d，废水 pH=10~12，主要污染物为 SS，SS 浓度约 2000mg/L。该废水处理达标后回用于绿化和洒水降尘。

##### （3）机械维修冲洗废水

交通工具和机械设备冲洗会产生少量含油及 SS 的废水，废水产生量约 1m<sup>3</sup>/d，主要污染物为石油类和 SS，其浓度分别为 30mg/L 和 1000mg/L 左右，排放方式为间歇排放。经隔油和沉淀处理达标后回用于施工或洒水降尘。

##### （4）混凝土养护废水

施工期生产废水还包括碱性混凝土养护废水，按养护  $1\text{m}^3$  混凝土产生养护废水  $0.25\text{m}^3$  计算，整个施工期将产生混凝土养护废水约  $150\text{m}^3$ ，废水  $\text{pH}=10\sim 12$ 。

## 2、生活污水

根据施工组织设计，施工期高峰人数约 50 人，每人每天生活用水量按  $0.15\text{m}^3$ ，生活污水排放数量按生活用水量的 80% 计，污水中  $\text{COD}_{\text{cr}}$  含量为  $300\text{mg/L}$ ，氨氮为  $30\text{mg/L}$ ，则施工区生活污水日最大产生量为约  $6\text{m}^3$ ，则  $\text{COD}_{\text{cr}}$  日产生量为  $1.8\text{kg}$ ，氨氮为  $0.18\text{kg}$ ，经电站现有化粪池处理后作为周边林地的肥料，不外排。

### 3.2.2 施工废气

施工活动对施工区环境空气产生的影响主要表现为：混凝土开挖、水泥等建筑材料装卸和拌和等施工过程中产生的粉尘和扬尘；施工机械运行、场内及对外交通运输过程中产生扬尘和废气等。

废气中主要污染物有 TSP、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、CO、烃类（ $\text{C}_n\text{H}_n$ ）等。

该工程的燃料消耗主要是柴油和汽油。燃烧产生的主要大气污染物是  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、TSP 和烃类。该项目施工机械不多，燃料用量少，燃烧过程产生的大气污染物很少。

TSP 污染物主要由混凝土开挖；水泥和砂石等建筑材料装卸、运输、堆放等作业产生。根据同类水利枢纽工程施工期的实测资料，作业点排放的 TSP 浓度可达  $150\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{10}$  约  $0.45\sim 0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度的升高，施工及运输车辆引起的扬尘仅对路边 30 m 范围以内影响较大，而且成线形污染，路边的 TSP 浓度可达  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以上，一般浓度在  $1.5\text{mg}/\text{m}^3\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 3.2.3 施工噪声

施工噪声主要是运输车辆交通噪声和施工作业噪声。

施工机械主要有挖掘机、拌和机、振捣器、装载机等高噪声设备，施工期

噪声源强一般在 85~105dB(A)之间。主要施工机械噪声的源强见表 3.2-1。

**表 3.2-1 主要施工机械噪声值单位：dB(A)**

声源	载重车	搅拌机	装载机	挖掘机	振荡器	水泵
噪声级 (峰值)	95	105	103	89	85	102

### 3.2.4 固体废物

工程施工期产生的固体废物主要有弃方、建筑垃圾和生活垃圾。

#### (1) 土石方

工程所产生弃渣主要为厂房基础及边坡开挖土石方，其中土方开挖量为 1698m<sup>3</sup>，石方开挖量为7446m<sup>3</sup>，其中土方可全部回用于电站的绿化、道路平整等用土，石方回填量约546m<sup>3</sup>，其弃渣量约为6900m<sup>3</sup>，废弃的石方可以存放在下游用做防汛抢险沙石料和防汛公路维修石料。

**表 3.2-1 土石方平衡表**

单位：m<sup>3</sup>

类别	土方工程 (m <sup>3</sup> )			石方工程 (m <sup>3</sup> )		
	开挖方	回填方	弃方	开挖方	回填方	弃方
本工程	1698	1698	0	7446	546	6900

#### (2) 建筑垃圾

工程施工期间，在进行房屋的装修等阶段会产生一定量的建筑垃圾，主要为厂房装修和装饰阶段产生的废砖瓦、废钢筋、废钢等，钢筋混凝土结构房屋主体施工产生建筑垃圾按每平方米 0.03 吨计，其产生量约为 3.5t，废钢筋、废钢等可利用部分由建设单位统一回收利用；废砖瓦作为进场道路的垫料使用。

#### (5) 生活垃圾

生活垃圾按人均 0.8kg/d 计算，施工高峰期生活垃圾产生量为 40kg/d。

### 3.2.5 生态环境

工程建设对工程区的生态环境将产生一定的影响，主要为施工占地、工程弃渣及施工人员的生活垃圾对陆生生态环境的影响，施工废水的排放对水生生态

态环境也会产生一定的影响。

### 3.2.6 水土保持

施工期，在厂房基础开挖和管道埋地开挖时会产生工程弃渣，这些弃渣先运往临时弃渣场堆存，并做好弃渣场的水土保持工作，尽量建设其对周围环境的影响，减少水土流失。

#### (1) 水土流失防治责任范围

根据《中华人民共和国水土保持法》第八条：“从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人，必须采取措施保护水土资源，并负责治理因生产建设活动造成的水土流失”，并现场调查确定水土流失防治责任范围，包括项目建设区(指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围)和直接影响区(指项目建设区以外开发建设活动而造成的水土流失及直接危害的范围)。

根据统计，本工程的水土流失防治责任范围包括压力管线区、厂房区、施工场地区等，本方案防治责任范围 0.372hm<sup>2</sup>。本工程建设区主要包括压力管线区、厂区、施工场地区。

#### (2) 水土流失防治分区

本工程地处兴山县，是典型的山区水电站，水土流失的防治责任范围地貌形态较为单一。因此仅以工程施工工艺、生产方式和特性等为主要依据，划分成以下 3 类水土保持防治类型区。分别为：①压力管线防治区；②厂区防治区；③施工场地防治区

#### (3) 水土流失防治措施

##### ①引水隧洞防治区

本工程压力管线采用明管、回填及地理三种方式。本工程将在开挖时，对开挖边坡及隧洞进行临时防护工程，临时防护以防雨布苫盖为主，袋装土压脚。

##### ②厂房防治区

本工程将在开挖时，对开挖边坡进行临时防护工程，临时防护以防雨布苫盖为主，袋装土压脚。

##### ③施工场地防治区

本工程施工场地占用土地不多，工程结束后主要采取土地复耕措施与植物措施。工程建成后及时清理平整，尽量恢复原有功能，若不能恢复的则植树种草，搞好绿化工作，防止水土流失。

### 3.2.7 社会环境

#### (1) 交通运输

本工程施工期间，当地交通密度将增加，如调度不当，将增加该区域的交通运输压力，运输车辆的增多将对附近村庄的出行产生较大的影响。

#### (2) 社会经济

施工期需要大量民工、农林副产品、生活日用品及工程建筑材料等，可为工程区周边居民提供就业机会，提高农民收入。

## 3.3 工程占地及拆迁安置

### 3.3.1 工程占地

本工程在原有厂区用地范围内建设，无新增永久占地。本工程施工需临时占地项目有：混凝土拌和、施工加工厂、施工仓库、仓库系统、施工管理及生活区、弃渣场等。经计算，临时设施总占地面积约 2000m<sup>2</sup>，工程竣工后进行迹地恢复。

### 3.3.2 淹没、拆迁安置

本工程建设生态机组，正常情况下南阳水库库容和水位不变化，无淹没情况；项目用地在南阳电站用地范围内，不涉及新增建设征地及拆迁安置问题。

## 3.4 工程运行

### 3.4.1 水文情势

南阳电站目前通过冲砂孔闸门限位泄放生态流量，最小下泄生态流量为 4.16m<sup>3</sup>/s，满足文件要求。本项目新建一座生态机组厂房，通过生态机组泄

放生态流量，生态机组设计最大引用流量为  $4.4\text{m}^3/\text{s}$ ，最小下泄生态流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，补充生态水量。

工程完工后，建设的生态机组尾水排入下游河道，补充下游生态水量，水文情势与现状相比发生了正效益变化。

### 3.4.2 水环境

工程建成后，工程本身不排放污染物。本项目不新增电站运行管理人员不新增生活污水，对电站下游河道的水质不会产生影响。

### 3.4.3 生态环境

#### (1) 对生态系统的胁迫

##### 1) 对陆生动植物的影响

本项目运行期不新增电站运行管理人员，不新增生活垃圾，对电站所在区域内陆动植物基本无影响。

##### 2) 对水生生物的影响

本工程主要改建生态机组厂房和建设引水管道，工程建设前后，生态流量泄放值不减少，与现状相对河道径流量变化很小，对该河段内的鱼类、浮游生物等水生生物的生存无较大影响。

#### (2) 下游生态环境需水量

根据文件，南阳电站生态流量应不低于  $1.08\text{m}^3/\text{s}$ 。该工程完工后，按规定下放生态需水量，可保证河段内水生生物的需求。

#### (3) 对区域自然景观的影响

本工程对区域自然景观无影响。

### 3.4.4 运行管理

电站运行管理由南阳电站管理处负责，本项目不新增员工，对环境的影响甚微。

水电站运行期间除电站发电机运行的机械噪声外，无其它噪声产生，其噪

声源一般在 80dB (A)左右，经采取有效的隔声降噪措施处理后，基本不会对厂外环境产生影响。

电站发电机组运行过程中，如进水阀、机组轴承以及调速器等透平冷却中需要使用透平油等，另外变压器使用绝缘油。该类油类物质在使用过程中会产生少量的废油，其产生量约为0.1t/a，定期交由资质单位处理，不会对周围环境产生不良影响。

### 3.5 污染源汇总

本工程施工期和运行期的污染物产生情况见表3.5-1。

表 3.5-1 工程污染物产生情况汇总

时期	类型	影响源	主要污染物	源强
施工期	废水	砂石料冲洗废水	废水量	3m <sup>3</sup> /d
			SS	15~30g/L, 45~90 kg/d
		砼搅拌系统及砼罐冲洗废水	废水量	1m <sup>3</sup> /d
			SS	2000mg/L, 2kg/d
		机械维修冲洗废水	废水量	1m <sup>3</sup> /d
			SS	1000mg/L, 1kg/d
			石油类	30mg/L, 0.03kg/d
		生活污水	废水量	6m <sup>3</sup> /d
			COD <sub>cr</sub>	300mg/L, 1.8kg/d
			NH <sub>3</sub> -N	30mg/L, 0.18kg /d
	废气	施工机械、运输车辆	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP	无组织排放
			TSP	150mg/m <sup>3</sup>
		施工扬尘	PM <sub>10</sub>	0.45~0.6mg/m <sup>3</sup>
	噪声	施工机械、材料运输	等效声级	80~100dB
固体废物	改建生态机组厂房	弃渣	3200m <sup>3</sup>	
	房屋的装修等	建筑垃圾	3.5t	
	施工人员	生活垃圾	40kg/d	
水土保持	扰动地表、损坏植被	工程占地	无新增占地	
社会环境	施工运输车辆	交通干扰影响		
运行期	水文情势	发电引水	补充下游河道生态流量水	
	生态环境	发电引水	对下游河道水生生物的影响； 影响河道景观	

## 3.6 工程以新带老措施

### 3.6.1 以新带老措施

#### (1) 生态放水整改措施

根据文件，南阳电站生态流量应不低于  $1.08\text{m}^3/\text{s}$ 。南阳电站目前通过冲沙闸限位泄放生态流量，电站泄放的生态流量满足要求，且已通过环保部门检查通过。

本工程通过生态小机组来泄放生态流量，可保证生态流量的泄放，完善南阳电站生态流量泄放措施，同时解决了南阳水库以往通过小负荷出力下泄生态流量的不利状态。

#### (2) 减水河段整改措施

本项目生态水尾水渠向大坝方向牵引，生态水经过反坡式尾水渠泄放到河道中，补充下游河道生态水，可覆盖减水河段区域，恢复减水河段的水生态环境。

## 3.7 下游生态需水量

### 3.7.1 生态流量的确定

根据水利部《农村水电增效扩容改造河流生态修复指导意见》、《河湖生态环境需水计算规范》（SL/Z 712-2014），结合该流域水文特征，本次南阳水库生态机组改造分别采用蒙大拿（Tennant）法、不同频率最枯月平均值法（ $Q_p$ 法）及流量历时曲线法计算南阳水库坝下河段的生态流量，经综合分析比选后确定最终成果。

#### (1) 蒙大拿（Tennant）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。Tennant 法将全年分为两个计算时段，根据多年平均流量的百分比和河道内生态环境的对应关系来计算维持一定功能的生态环境需水量，见表 3.7-1。

**表 3.7-1 不同河道内生态环境状况对应的流量百分比（单位：%）**

不同流量百分比 对应河道内生态 环境状况	占同时段多年 年均天然流量百分比 (年内较枯时段)	占同时段多年 年均天然流量百分比 (年内较丰时段)
最大	200	200
最佳	60~100	60~100
极好	40	60
非常好	30	50
好	20	40
中	10	30
差	10	10
极差	0~10	0~10

南阳河流域属水资源丰沛地区，年径流深在 923mm 左右。结合上表，本工程修复河段基本生态环境需水量取值范围宜按“好”的分级选取，因此，非汛期取同期多年年均流量的 20%作为河道生态环境需水量，汛期取同期多年年均流量的 40%作为河道生态环境需水量。

#### (2) 不同频率最枯月平均值法 ( $Q_p$ 法)

以长系列 ( $n \geq 30$  年) 天然月平均流量、月平均水位或径流量 ( $Q$ ) 为基础，用每年的最枯月排频，选择不同频率下的最枯月平均流量、月平均水位或径流量作为节点基本生态环境需水量的最小值。频率  $P$  根据南阳河上游流域开发利用程度、规模、来水情况等实际情况，取为 90%。

#### (3) 流量历时曲线法

利用实测流量资料构建各月流量历时曲线，选择 90%保证率对应的月平均流量作为基本生态环境需水量的最小值 ( $n \geq 30$  年)。

三种方法计算南阳水库坝下河道生态流量成果对比，见表 3.7-2。

**表 3.7-2 不同方法计算的坝下河道生态流量成果对比表**

时段	Tennant 法	$Q_p$ 法	历时曲线法
汛期 (4-10 月)	11.7	3.71	5.63
非汛期 (11-3 月)	5.86	3.71	5.63

三种生态流量计算方法优缺点比较如下：

### (1) Tennant 法

该法考虑了河道内的生态和环境功能，建立在美国有广泛代表性的河流原型调查观测基础上，能客观的反映河道内生态环境需水量。简单易行、便于操作。缺憾是推荐的百分数没有给出相应保护生物的物种及何种环境状况，汛期和非汛期的划分不合适我国河流。显然，可以在我国进行河流原型调查观测研究后加以改进。现阶段应根据研究河流特性及其在区域社会经济发展中的地位 and 作用，区分描述河流不同生态环境状况的不同等级，参照表 3 按汛期、非汛期设定不同等级百分数的标准值。本次规划范围内河道生态流量根据流域的来水情况，和沿线水生植物的分布，非汛期推荐基流取多年平均流量 20%，汛期推荐基流取多年平均流量 40%。

### (2) 不同频率最枯月平均值法

因为是小中取小，可以认为是河道基本生态流量的最小阈值，但也可能已经发生河道内的生态环境问题。

### (3) 流量历时曲线法

基于实际发生的水文和河道内外良性用水事件，既维持了河道基本功能，又代表了水文断面多年平均的特性，计算的河道基流量相对可观、可靠。

通过上述三种方法算出的河道生态流量差距较大，鉴于各自算法的优缺点，本工程提出以 Tennant 法、流量历时曲线法为主，参考枯最枯月平均值，取其合理的生态流量，同时要满足维持河流水环境质量的的最小稀释净化水量。综合取定河道内“多年平均年基本生态环境理论需水量”。

## 3.7.2 相关文件要求

根据要求，水库电站运行调度时，下泄生态流量最小值应控制为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ 。经过上述三种方法复核计算后，结果均大于  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ 。在综合充分考虑汛期南阳水库能多发电量的情况下，拟定汛期南阳水库下游生态流量按多年平均流量的 15%取值，即为  $4.40\text{m}^3/\text{s}$ ；枯水期南阳水库下游生态流量按最小值  $4.16\text{m}^3/\text{s}$  考虑。

### 3.7.3 下游生态环境需水量的确定

根据 Tennant 方法和相关文件要求，从有利于维持河道内水生生物特别是鱼类的生存与发育，有利于维持河流水生态健康出发，取两种方法计算成果的较大值。因此，南阳电站坝址下游的生态环境需水量确定为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ 。

## 4 项目区环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

兴山县位于湖北的西部，万里长江西陵峡北侧，西北方向与著名风景区神农架接壤，南部方向与屈原故里秭归县毗邻，县域东西长 66 公里，南北宽 54 公里，国土面积 2327 平方公里。距离长江西陵峡 50km；距宜昌市 153 公里，距三峡大坝 80 公里。本工程位于兴山县南阳镇营盘村，地处南阳河流域。地理坐标：北纬 30° 14'，东经 111° 16'。地理位置见附图 1。

#### 4.1.3 水文气象

南阳河流域处于亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛。年平均气温 16.7℃，冬季一月平均气温 4.6℃，极端最低气温-13.8℃，夏季七月份平均气温 28.3℃，极端最高气温 40.8℃，无霜期 273 天。年平均气温 15.9℃。香溪河西支（南阳河）发源于神农架林区红河，流域面积 1094km<sup>2</sup>（兴山境内 673 km<sup>2</sup>），河道全长 69km（兴山境内 32km），平均坡降 21‰。多年平均流量 16.25m<sup>3</sup>/s，丰水期最大流量为 1270m<sup>3</sup>/s，枯水期最小流量为 4.12m<sup>3</sup>/s，年平均径流量为 8.75 亿 m<sup>3</sup>，多年平均水位为 212.9m（南阳集镇大桥处），南阳河平均含砂量约 4.2kg/m<sup>3</sup>，年均输沙量约 0.37 亿吨。

#### 4.1.4 地形地貌

兴山县高岚河流域规划，位于鄂西山地，属于大巴山东段延伸部分，山脉从北东至南西向展布，地势东北高，西南低，河谷两岸山高坡陡、峰峦叠嶂，白岩、灰岩形成深切陡壁，一般高程 1000~1200m，相对高差 300~400m，河谷深切、侵蚀剧烈，与两岸陡峭山体构成典型的“V”型峡谷地貌景观，区域地貌的基本类型为构造剥蚀侵蚀中山区。山地斜坡坡角一般在 25~55°，少部分地段坡角在 80° 以上，形成峭壁。受地壳间歇性抬升的影响，区内形成多级台坎或层状地貌，台地地貌在区内出露明显：

1000~1050m 高程（I）：该高程台地发育规模小，主要顺河流、冲沟发育，台地

较连续，呈缓坡状，台地上植被发育。

1380~1430m 高程（II）：该高程台地零星分布于河谷两岸，台地边缘为陡坎，台地边缘崩塌。

1500~1620m 高程（III）：该级台面在区内十分明显，地形坡度较缓，总体呈宽阔台状，与此高程以上地形形成明显反差，与区域对比，该高程相当于早更新世末喜山运动末期，即云盆期的产物。台面虽显宏观地貌特征，但经后期破坏改造，台面支离破碎，呈孤峰线状排列，峰谷高差 100~200m。该高程台地均有分布，为两岸冲沟分水岭。

1600~1800m 高程（IV）：分布于测区外围，南岸分布于距门家河 3~5km，排列方向与河流大致平行，呈圆弧状。峰顶连线隐现台貌特征，峰顶平缓浑圆，峰间为侵蚀槽谷。与下一级台地呈中倾斜坡相接。两个台地间发育的冲沟展布上明显不协调。该台地不连续，宽度一般只有几百米，由此形成流域的最高一级地形分水岭。

## 4.1.5 地质条件

### 1、地质构造

区域属黄陵小区的地层。区内地层除泥盆、石炭、侏罗、白垩系缺失外，自元古界至第四系均有出露。

#### ①震旦系（Z）

区内古老基底元古界神农架群之上第一个盖层。分布于区域内南部和东北部。上与寒武系为平行不整合接触，下与神农架群大角度不整合接触。

上统~南沱组（Z2n）：出露于区域内西部和南部，环绕由神农架群构成的基底的边缘分布。为一套砂砾质碎屑岩、冰碛砾岩、冰碛泥岩等沉积物。厚 0~693m。根据岩性和构造特征可划分为南沱砂岩段（Z2n1）和南沱冰碛岩（Z2n2）段。与下统马槽园组为角度不整合接触。

下统（Z2）：1）陡山沱组（Z2d）：炭质页岩、板岩、硅质岩、白云岩及磷块岩。厚度 26.1~57.8m。2）灯影组（Z2dn）：上部：灰色厚层粗晶白云岩、白云质硅质。中部：黑色薄层沥青质灰岩、页岩。下部：角砾状灰质白云岩。厚度 189.2~716.4m。主要分布在工程区一带。

## ②寒武系 (C)

为区域内分布较为广泛的地层。主要由以下地层构成：1) 下统 (C1)：水井沱组、石牌组。主要岩性为上部：灰岩、白云质灰岩，下部：砂质页岩夹灰岩，底部常有硅质灰岩或燧石层，含矾和磷。2) 中统 (C2)：覃家庙群：白云岩、白云质粉砂岩、页岩组成。3) 上统 (C3)：三游洞群：浅灰色厚层白云岩、含硅质结核。厚度 35.9~100m。与下伏震旦系呈平行不整合接触。

## ③奥陶系 (O)

下统 (O1)：

下段：下部灰色生物灰岩、瘤状灰岩、灰色薄至中厚层白云岩、生物灰岩、鲕状灰岩。上部为页岩。上段：灰色中厚层泥质瘤状灰岩夹页岩。总厚度 55.3~70m。

中、上统 (O2+3)：黑色硅质岩夹硅质页岩，黄褐色、青灰色泥质瘤状灰岩和泥灰岩。厚度 35.4~50m。

## ④志留系 (S)

下统龙马溪群 (S1ln)：

下部为黑色页岩，中部为灰绿色中厚层细砂岩、粉砂岩夹页岩。上部粉砂质页岩、页岩夹粉砂岩。厚度 305~1006m。

中统罗惹坪群 (S2lr)：

灰、灰绿色粉砂质页岩、粉砂岩夹透镜状白云质灰岩，上部夹砂岩。厚度 228~996m。

## ⑤第四系 (Q4)

坡残积层为粘土夹块石；冲洪积层为砂卵石；崩积层为巨块石夹块石。零星分布于山坡凹地及河岸，厚 0~17m。

## 2、地震

### (1) 地震活动特征

据区域地震勘探资料，区内所见区域性大断层切割深度均不大，以基底断裂为主，并与地震断裂具有较好的一致性。主要断裂现今活动微弱，发展趋于稳定。工程区 50km 范围内地震活动微弱，以微震、小震为主。据研究，本区区域构造活动在地质时期的发展演化规律是由强转向微弱。断裂活动总水平均不高，处于由活跃期向平静期过渡

的时期。区域上构造背景稳定性好，无大的活动性断裂通过。断裂不发育，所见断层规模很小。区域内的几条大断裂切割深度不大，活动微弱，且距离工程区均较远，地壳结构完整，地震活动微弱，今后发生破坏性地震的可能性很小。若区域上发生地震，相对的影响烈度一般都不超过VI度。因此可以认为工程区处于相对稳定的地块内，属于区域稳定性好或较好的地区。

以工程区为中心 300km 范围内，从公元前 143 至公元 1959 年共记录到地震 300 余次，其中震级大于 4.75 级的破坏性地震有 40 余次，6 级以上的强震有 3 次，它们分别是咸丰地震（6.25 级）、常德地震（6.75 级）及竹山地震（6.25 级），其中以常德地震震中距工程区最近约 200km，其它均在 250km 以外。

## （2）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015），工程区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s（50 年超越概率 10%），相应的地震基本烈度为 VI 度。

## 4.1.6 生态环境

### 4.1.6.1 生态环境现状调查方法

通过野外实地考察和基础资料收集相结合的方式对评价区生态环境现状进行调查，在此基础上采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用现状图，进行景观生态环境质量的定性和定量评价。

#### 1、基础资料收集与来源

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，。

#### 2、野外实地考察

##### 1) GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型；

③记录样点优势植物以及观察动物的活动情况；

④拍摄典型植被外貌与结构特征。

## 2) 群落调查

在实地踏查的基础上，确定典型的群落地段，记录样地的所有种类，利用 GPS 确定典型植被位置。

## 3) 植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问植物、经济植物和珍稀濒危植物还采集了凭证标本和拍摄照片。

4) 陆生动物调查，样线法，访问，资料查询。

## 5) 水生生物调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照《水环境监测规范》（SL219-2013）进行。

### ①浮游生物

定性标本采集：小型浮游生物用 25 号浮游生物网，大型浮游生物用 13 号浮游生物网，在表层至 0.5m 深处以 20-30cm/s 的速度作“∞”形循环缓慢拖动 1-3min，或在水中沿表层托虑 1.5-5.0m<sup>3</sup> 水。

定量标本采集：小型浮游生物用有机玻璃采水器分别于表层 0.5m、1m、3m 水深处取等量的混合水样 1L。大型浮游生物因数量稀少，每采样点均采水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，收集水样装入玻璃瓶中。

标本处理：水样采集之后，立即加固定液固定。对藻类、原生动物和轮虫水样，每升加入 15mL 左右的鲁哥氏液固定，对枝角类和桡足类水样，按 100mL 水样加 4-5mL 福尔马林固定液。固定后，样品带回实验室保存。

从野外采集并经固定的水样，带回实验室后必须进一步浓缩，1000mL 的水样直

接静止沉淀 24h 后，用虹吸管小心抽调上清液，余下 20-25mL 沉淀物转入 30mL 容量瓶中。

标本鉴定：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类》）定出属种，一般确定到属。定量标本，一般采用 0.1mL 计数框，10×40 高倍显微镜下分格斜线扫描计数。具体操作如下：用 0.1mL 定量吸管吸取摇匀后的样品液，放 0.1mL 浮游生物计数框中在显微镜下计数，并参照章宗涉等《淡水浮游生物研究方法》等统计到种的细胞数，然后换算成每升含量。

室内先将样品定量为 30mL，摇匀后吸取 0.1mL 样品置于 0.1mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量特别少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

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 —— 一升水样中浮游植物的数量（ind./L）；

Cs —— 计数框的面积（mm<sup>2</sup>）；

Fs —— 视野面积（mm<sup>2</sup>）；

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.）。

浮游植物生物量的计算采用体积换算法。根据浮游植物的体形，按最近似的几何形测量其体积，形状特殊的种类分解为几个部分测量，然后结果相加。

浮游动物采样的断面、时间和环境记录与浮游植物相同。浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。原生动物和轮虫利用浮游植物定量样品进行计数，原生动物计数是从浓缩的 30mL 样品中取 0.1mL，置于 0.1mL 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片；轮虫则是从浓缩的 30mL 样品中取 1mL，置于 1mL 的计

数框中,全片计数,每个样品计数 2 片。同一样品的计数结果与均值之差不得高于 15%,否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数是用 1mL 计数框,将 10L 水过滤后的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

单位水体浮游动物数量的计算公式如下:

$$N = \frac{nv}{CV}$$

式中: N —— 一升水样中浮游动物的数量 (ind./L) ;

v —— 样品浓缩后的体积 (L) ;

V —— 采样体积 (L) ;

C —— 计数样品体积 (mL) ;

n —— 计数所获得的个数 (ind.) ;

显微镜下检测各类浮游动物的种类、数量、大小,分别计算其密度、生物量,浮游动物现存量根据各类浮游动物现存量之和求得。

### ②底栖无脊椎动物

底栖动物的调查与浮游动物调查同时进行。底栖动物分三大类:水生昆虫、寡毛类、软体动物。

定性采样:用 D 型手抄网、手捡等方法在岸边及浅水区采集定性样品,采用抄网采样时,应尽可能在各种生境采样。

定量采样:底栖动物定量采集用 1/16m<sup>2</sup> 改良彼得森采泥器,每个断面采 2 次,将采得的泥样用 60 目尼龙筛在水中轻轻摇荡,洗去污泥,筛选出各类标本。将每个断面采集的底栖无脊椎动物样品,按采集编号进行整理鉴定。鉴定到属或种后,分种逐一进行种类数量统计,并用精度为 0.01g 的电子天平称重,称重前需将标本放吸水纸上,吸去虫体体表的水分。最后算出每立方米为单位的种类密度及生物量。

### ③鱼类

鱼类区系组成:根据鱼类区系研究方法,在工程影响水域设置断面,对调查范围内的鱼类资源进行调查。采取捕捞和走访相结合的方法,采集鱼类标本、收集资料、进行记录,标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定,资料的分析整理,编

制出鱼类种类组成名录。

渔业资源现状：通过收集历史资料，并结合社会捕捞渔获物统计分析和走访相结合，对标本进行分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。采用现场访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。对渔获物资料进行整理分析，得出主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

鱼类“三场”：集成现有成果，走访当地居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

#### 6) 生物生产力的测定与估算

重点测定了研究区内分布面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出研究区域的植被类型生物生产力。

### (3) 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

#### (4) 生物生产力和生物量的测定与估算

本工程评价区涉及宜昌市兴山县区域，区域植被生物量主要参考工程所在各县市森林二类调查的小班调查成果资料，并参考国内外、湖北省有关植被生物量的资料，如《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996年）、《中国森林生态系

统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《森林生物量研究综述》（薛立等，2004 年）、《湖北省森林生态系统碳储量及碳密度特征》（王晓荣等，2015 年）、《湖北省主要森林类型生态系统生物量与碳密度比较》（胡青等，2012 年）等文献，并根据当地的实际情况作适当调整，估算评价区内各植被类型的平均生物量。

### （5）生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析工程建设后评价区的景观变化。

植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目规划区分时段进行分析。预测包括两个部分：施工期对植物的影响和运行期对植物的影响。施工期对植物的影响包括公路施工占地（永久占地及临时占地）、施工建设活动对区域植物的影响。运行期对植物影响的预测包括边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

## 4.1.6.2 陆生植物资源

### （1）评价区植物区系

湖北植物区系属于泛北极植物区系的中国—日本森林植物亚区的华中地区。评价区属于鄂西北山区，植物比较丰富。该植物区系特点是：

①种类丰富、成分复杂，且具有亚热带向温带过渡的特点。

本区地处中纬度，中亚热带至北亚热带的边缘，显示出南北、东西区系的相互渗透，是热带、亚热带成分和温带成分的交汇地区。根据气候特点，植物区系偏重于温带性质，具热带向温带过渡的特点。

②本区系与西南植物区系联系密切，与日本、北美植物区系亦有联系

从与邻近山地植物区系之间联系的分析，该区与西南植物区系关系最为密切，其次为华东植物区系。从典型植物地理分布分析，本植物区系与日本、北美植物区系的

联系亦比较密切。

③评价区由于人类活动干扰较大，是以青冈林（Form.*Cyclobalanopsis glance*）为代表的常绿阔叶林以块状零星分布，落叶林以化香（Form.*Platycarya strobilacea*）、栓皮栎林（Form.*Quercus variabilis*）、锥栗林（Form.*Castanea henryi*）为代表。柏木林、柳杉林有少量分布。多见天然次生林和灌丛，还有水麻灌丛（Form.*Debregeasia orientalis*）、芒灌草丛（Form.*Miscanthus sinensis*）、美丽胡枝子灌丛（Form.*Lespedeza formosa*）、映山红灌丛（Form.*Rhododendron simsii*）、马桑灌丛（Form.*Coriaria nepalensis*）等灌丛分布。

## （2）评价区植被现状

### ①主要植被类型

评价区的植被覆盖率约为 94.97%，评价区植被类型的划分是根据群落的特征，将各种植物群落，通过比较它们之间的异同点，按照《中国植被》中自然植被的划分，评价区属于亚热带东部湿润常绿阔叶林区域——中亚热带常绿阔叶林地带——鄂西南山地栲、楠、松、杉、柏林区。评价区的植被共划分为 4 个植被型组，9 个植被型，20 个群系。有关评价区的植被分类系统、主要植被概况及其在评价区的分布见表 1.1-1。

表 4.6-1 评价区沿线植被类型概况

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm <sup>2</sup> )	占用比例 (%)
I. 针叶林	一、暖性针叶林	(一) 低山常绿针叶林	1. 柏木林 Form. <i>Cupressus funebris</i>	评价区山腰和村落	0	0
			2. 柳杉林 Form. <i>Cryptomeria japonica</i>	评价区山腰和山麓	0	0
II. 阔叶林	二、常绿阔叶林	(二) 低山常绿阔叶林	4. 青冈林 Form. <i>Cyclobalanopsis glance</i>	评价区山坡	0	0
			5. 樟树林 Form. <i>Cinnamomum camphora</i>	村落附近	0	0
	三、落叶阔叶林	(三) 低山落叶阔叶林	6. 栓皮栎林 Form. <i>Quercus variabilis</i>	评价区山坡及山腰	0	0
			7. 锥栗林 Form. <i>Castanea henryi</i>		0	0

			8.乌柏林 Form. <i>Sapium japonicum</i>		0	0
III.竹林	四、竹林	(四) 丘陵低山竹林	9.毛竹林 Form. <i>Phyllostachys pubescens</i>	村落附近	0	0
			10.水竹林 Form. <i>Phyllostachys congesta</i>		0	0
IV.灌丛和灌草丛	五、灌丛	(五) 山地灌丛和山地草丛	11.野艾蒿灌丛 Form. <i>Artemisia argyi</i>	评价区广布	0.37	0.37
			12.马桑灌丛 Form. <i>Coriaria nepalensis</i>			
			13.映山红灌丛 Form. <i>Rhododendron simsii</i>			
			14.水麻灌丛 Form. <i>Debregeasia orientalis</i>			
			15.芒灌草丛 Form <i>Miscanthus sinensis</i>			
	六、经济林		16.柑橘林 Form. <i>Citrus medica</i>	村落附近	0	0
	七、粮食作物		水稻、玉米、油菜等		0	0
	八、蔬菜		马铃薯、黄瓜、白菜、西红柿、红薯		0	0

### 主要植被类型描述:

#### ●针叶林

评价区针叶林是以乔木层为建群种组成的群落，评价区针叶林群落的乔木树种以柏科为主，其次是柳杉林群落，按照群落生态性质的不同，群落类型有：

#### 柏木林 (Form.*cupressus funebris*)

柏木林主要分布在长江以南的亚热带地区，是以石灰岩低山丘陵的典型代表群落。主要分布在海拔 300-1000m 之间的山腰和山麓。

评价区范围内的柏木林零星分布，郁闭度 0.6~0.8，树高 5~12m，胸径 10~20cm。群落结构简单，乔木层少有其他树种。灌木层盖度 35%，层均高 1~2m，中主要有火棘 (*Pyracantha crenulata*)、美丽胡枝子、竹叶椒(*Zanthoxylum planispinum*)、马桑 (*Coriaria sinica*)等。草本层盖度 20%，层均高约 0.3~0.5m，草本层多见芒(*Miscanthus floridulus*)、五节芒、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、铁线莲 (*Clematis florida*) 等。藤本主要有葛藤 (*Pueraria lobata*)、鸡矢藤 (*Paederia scandens*) 等。

### 柳杉林 (**Form.***Cryptomeria japonica*)

生于海拔 400~2500 米的山谷边，山谷溪边潮湿林中，山坡林中。

评价区范围内柳杉林呈块状零星分布，郁闭度 0.7，树高 12~17m，胸径 15~20cm。群落结构简单，乔木层少有其他树种。灌木层盖度 40%，层均高 1-2m，优势种为扁担杆 (*Grewia biloba*)，高约 1.8~2.4m，盖度 20%，其他伴生种主要有薄叶鼠李 (*Rhamnus leptophylla*)、山胡椒 (*Lindera glauca*)、黄檀 (*Dalbergia hupeana*) 等；草本层盖度 25%，层均高约 0.5m，优势种为野菊 (*Chrysanthemum indicum*)，高约 0.5~0.9m，盖度 30%，其他伴生种主要有马兰 (*Kalimeris indica*)；层间植物有乌莓 (*Cayratia japonica*)、茜草 (*Rubia cordifolia*)、葎草 (*Humulus scandens*) 等。

### 阔叶林

评价区内阔叶林在不同的生态条件下，组成各种不同类型的阔叶林群落，地带性植被以常绿、落阔叶混交林为典型代表，反映了北亚热带的气候特征。

### 青冈林 (**Form.***Cyclobalanopsis glance*)

青冈林生长在海拔 1600m 以下的山地或丘陵中，林木组成比较复杂。乔木层一般以青冈为主，组成占 20~40%，并有栓皮栎 (*Quercus variabilis*)，化香 (*Platycarya strobilacea*) 等树种混生。林下灌丛较多，盖度 30~70%，分布不均，高 1~3m，较多的有烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、山麻杆 (*Alchornea davidii*)、毛黄栌 (*Cotinus coggygria*) 等。其次有杜鹃、檫木等。草本层植物稀少，主要有野古草 (*Arundinella hirta*) 及多种苔草等。层外植物有葛藤等。

### 栓皮栎林 (**Form.** *Quercus variabilis*)

分布在海拔 1600m 以下的山坡，气候温暖，地表排水良好，林内较干燥。

该林层次分明，组成结构亦较简单，可分为乔木、灌木和草本三层。乔木层占绝对优势，其伴生树种有茅栗 (*Castanea seguinii*)、鹅耳枥 (*Carpinus turczaninowii*)、化香、马尾松等。林地外貌呈黄绿色，林木分布均匀。灌木层常见的有毛黄栌、美丽胡枝子、山胡椒 (*Lindera glauca*)、光叶绣线菊 (*Spiraea japonica*)、马桑、柃木 (*Eurya japonica*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*) 等。草本层则以莎草科、禾本科、兰科、百合科、菊科及蕨类植物为主。

层外植物有苦皮藤 (*Celastrus angulatus*)、铁线莲 (*Clematis florida*)、葛藤。

### 锥栗林 (Form. *Castanea henryi*)

林木分布在地带林中，乔木层以锥栗占优势，其伴生种主要有鹅耳枥、椴树、枫香等。郁闭度一般为 0.6~0.8，下木总盖度为 40~70%，高 1.2~3.0m，主要有柃木、杜鹃花、莢蒾、马桑、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等。草本植物盖度 20~50%，分布不均。常见的有蕨 (*Pteridium aquilinum*)、苔草、菊科及禾本科草类。

### 竹林

在评价区内的竹林主要有毛竹林和水竹林，在山坡和居民点附近有零星分布。

### 毛竹林 (Form. *Phyllostachys pubescens*)

林分结构较为简单，主林层除毛竹外，尚有少量的杉木、枫香、马尾松等树种散生林内；灌木层盖度一般 30~50%，主要为柃木、山胡椒 (*Lindera glauca*) 等，高 2~3m，丛状分布，其次有牡荆 (*Vitex negundo var. cannabifolia*)、乌药 (*Lindera aggregat.*) 等，高 1~2m。草本层盖度 30~60%，主要有野古草、苔草、芒草及马兰和多种蕨类等。

### 灌丛和灌草丛

灌丛是指森林中不具有明显的主干、分枝低矮而簇生、高度在 5m 以下、达不到乔木高度的常绿针、阔叶及落叶阔叶木本植物的总称。评价区由于人类活动的影响，森林受到强度砍伐或其他原因，改变了自然环境条件，致使多种阳性落叶阔叶灌木迅速繁生，形成各种灌丛。

评价区主要的灌丛种类有水麻灌丛 (Form. *Debregeasia orientalis*)、马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensis*)、野艾蒿灌丛 (Form. *Artemisia argyi*)、五节芒灌丛 (Form. *Miscanthus floridulu*)、映山红灌丛 (Form. *Rhododendron simsii*)、芒灌草丛 (Form. *Miscanthus sinensis*) 等。

### 水麻灌丛 (Form. *Debregeasia orientalis*)

山谷、溪边两岸湿润处多见水麻灌丛，其组成以水麻占绝对优势，总盖度 70~90%，其它常见的有枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、野艾蒿 (*Artemisia argyi*)，夹杂少数草本植物。该群落在评价区内分布很广泛。

### 马桑灌丛 (Form. *Coriaria nepalensi*)

本灌丛中优势种为马桑、火棘，呈丛状生长，总盖度 50~80%，常见为二层。第一层平均高度 2~4m，有马桑、火棘、毛黄栌、构树 (*Broussonetia papyrifera*)、野桐等；第二层平均高 1~2 m，有胡枝子、山胡椒、盐肤木等。草本层盖度 60~90%，

主要有芒草、鳞毛蕨、苔草、白茅、艾蒿 (*Artemisia princeps*)、百合、鸢尾 (*Iris tectorum*)、葎草 (*Humulus scandens*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、马兰和多种蕨类，盖度 70%。该群落在评价区内分布很广泛。

#### **野艾蒿灌丛 (Form. *Artemisia argyi*)**

该群落在评价区内分布较广泛，多年生草本。多生于低或中海拔地区的路旁、林缘、山坡、草地、山谷、河滩地等。

#### **映山红灌丛 (Form. *Rhododendron simsii*)**

分布在海拔 2000m 以下的山坡灌丛或林内，优势种为映山红，其次为牡荆、马桑、烟管荚蒾、毛黄栌、山麻杆等，总盖度约 50~70%，高 2~4m，生长较为茂盛。草本层盖度 30~70%，主要为种类有苎草 (*Arthraxon hispidus*)、苔草及菊科植物。伴生有杜鹃花，盖度达 40%，灌木层中伴生有毛黄栌、马桑、烟管荚蒾、野桐等，盖度达到 30%。草本层盖度为 50%，主要有苎草、一年蓬、艾蒿、马兰、风轮菜 (*Satureja montana*)、苔草、葎草、地锦等。

#### **芒灌草丛 (Form. *Miscanthus sinensis*)**

本草灌丛以芒为优势群落，一般分布均匀，总盖度达 80%以上，混有白茅 (*Imperata cylindrical var. major*) 在密集的草丛中，很少有其他植物生长。但在草丛的空隙地方，常见有蕨、苔草、蒿属、华北耧斗菜 (*Aquilegia yabeana*) 等，还散生盐肤木、胡枝子等。

### **经济林**

#### **柑橘林 (Form. *Citrus reticulata*)**

柑橘为芸香科柑桔属常绿果树，喜温暖湿润气候，一般要求年平均气温在 15℃ 以上，冬季极端最低气温在 -10℃ 以上，元月平均气温 5℃ 左右，年有效积温在 4000℃~5000℃ 之间，年降水量 1000 mm~1200mm。本评价区居民区附近的山坡上到处都有柑橘林分布，柑橘林是当地的主要经济林。

### **(3) 国家重点保护植物和古树名木**

根据现场调查和查阅资料，评价区内没有发现国家重点保护植物和古树名木分布。

#### **4.1.6.3 陆生动物资源现状与评价**

在现场调查过程中，根据路线特点，选择生境进行考察分析。在实地考察访问，咨询当地居民、林业局的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》(费梁，1999 年)、

《中国爬行动物图件》（中国野生动物保护协会，2002年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉等，2000年）、《湖北省重点保护野生动物图谱》（陈炜，1996年）以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料。

为表示各类动物种类数量的丰富度，动物资源调查采用数量等级方法。

数量等级：某动物种群，在单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；某动物种群，占调查总数的1~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；某动物种群，占调查总数的1%以下或仅见1只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级研究标准见表1.3-1。

表 4.6-2 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标 准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的1%以下或仅1只

### (1) 两栖类种类、数量及分布现状

#### ① 种类、数量及分布现状

评价区内两栖动物有1目2科7种。无国家重点保护野生动物，省级重点保护动物有4种：中华蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、中国林蛙。这些动物在评价区内均有分布。

表 4.6-3 评价区两栖动物名录

科名	种名	生境	区系类型	数量	保护等级
一、无尾目 Anura					
(一) 蟾蜍科 Bufonidae	1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	池塘、沟渠、河岸边及田埂、地边或房屋周围	广布种	++	省级
(二) 蛙科 Ranidae	2. 棘腹蛙 <i>Rana boulengeri</i>	栖息于山溪及水塘边的石下	东洋种	+	省级
	3. 棘胸蛙 <i>R. spinosa</i>	栖息于山溪回水坑或水塘内石下。	东洋种	+	省级
	4. 绿臭蛙 <i>Odorrana margaretae</i>	栖息于山涧溪长满苔藓植物的陡岩上	东洋种	++	未列入

	5. 隆肛蛙 <i>R. quadranus</i>	栖于海拔 500~1830m	东洋种	+	未列入
	6. 金线蛙 <i>R. plancyi</i>	栖息于池塘、水沟、稻田、水库、小河和沼泽地区	广布种	+++	未列入
	7. 中国林蛙 <i>R. chinensis</i>	栖于山溪附近或高原草地的沼泽或阴湿的山坡树丛。	广布种	++	省级

②按照生活习性，将以上 7 种两栖类分为以下 3 种类型

流溪型（在流动的水体中觅食）：包括棘腹蛙、棘胸蛙、绿臭蛙，它们主要在评价范围内的山间溪流或河流中生活。

静水型（在静水或缓流中活动觅食）：包括金线蛙。主要是在评价范围内的池塘、水库及稻田等静水水体中生活，与人类活动关系较密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、隆肛蛙、中国林蛙。它们主是在评价范围内离水源不远的陆地上活动，与人类活动关系较密切。

③按照生活区系，分为 2 种类型，评价区分布的 7 种两栖类中，有东洋种 4 种，占 57.14%；广布种 3 种，占 42.86%；无古北种分布。

## （2）爬行类种类、数量及分布现状

评价区内爬行类共有 1 目 4 科 9 种（名录见表 1.3-3），其中游蛇科的种类最多，有 5 种，占总种数的 55.6%。无国家重点保护爬行类动物；有 5 种湖北省级保护动物分布：草绿龙蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝮。这些动物在评价区内均有分布。

表 4.6-4 评价区爬行动物名录

科名	种中文名拉丁种名	生境	区系类型	数量	保护等级
一、有鳞目 SQUAMATA					
（一）鬣蜥科 Agamidae	1. 草绿龙蜥 <i>Japalura flaviceps</i>	栖息于评价区海拔 150~1200m 的区域。	东洋种	++	省级
（二）壁虎科 Gekkonidae	2. 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	栖息于海拔 22~900m 的住宅及附近。	东洋种	+	未列入
（三）游蛇科	3. 翠青蛇	栖息于评价区海拔 410~1140m 的区域	东洋种	+	未列入

Colubridae	<i>E. major</i>				
	4. 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	栖息于丘陵、山区的 树林、灌丛极其附近 的农田中	东洋种	+	省级
	5. 黑眉锦蛇 <i>E. taeniura</i>	生活在人类房屋附 近，亦在草地田园、 丘陵等处活动。	广布种	+	省级
	6. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活在丘陵地带的 田野间及路旁草丛 或近水边。	东洋种	++	省级
	7. 黑脊蛇 <i>Achalinus spinalis</i>	生活于山区、丘陵地 带；穴居	东洋种	++	未列入
(四) 蝮科 Viperidae	8. 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	栖于海拔 230~1270m 的山区丘陵或高原， 常在荒草坡、耕地、 路边草丛、乱石堆下 或灌木林中，有时栖 息于树枝上。	东洋种	+	省级
	9. 竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	栖于海拔 320~1360m 的竹林和山涧溪水 旁的灌丛或杂草中。	东洋种	++	未列入

②根据爬行类的生态习性，将评价范围内的爬行动物分为以下几种生态型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括多疣壁虎。它主要在评价范围内的住宅区活动。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括草绿龙蜥、尖吻蝮。它们主要在评价范围内的山林灌丛中活动，与人类活动关系较密切。

土栖型（在土种活动、觅食的爬行类）：包括黑脊蛇。它主要在评价范围内的泥土中活动。

树栖型（在树上活动，觅食）：翠青蛇、竹叶青等 2 种；它们主要在评价范围内的林间活动。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇。它们主要在评价范围内有溪流的山谷间活动。

③按照爬行动物的区系类型，可将其分为2类，评价区范围内东洋种8种，占88.9%；广布种1种，占11.1%；无古北种分布。

### (3) 鸟类种类、数量及分布现状

#### ①种类、数量及分布现状

评价区内共分布有鸟类有63种，隶属于8目27科，以雀形目鸟类最多，共44种，占69.84%。评价区未发现国家一级重点保护鸟类分布；国家二级重点保护鸟类3种，即黑鸢、勺鸡、画眉；湖北省重点保护鸟类有16种：大白鹭、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、乌鸫、大山雀，详见表4.6-5。

表 4.6-5 评价区鸟类名录

编号	种中文名	种拉丁名	生境	居留型	区系	种群状况	保护等级
一、 鹈形目 PELECANIFORMES							
(一) 鹭科 Ardeidae							
1	大白鹭	<i>Egretta alba</i>	栖息于海岸、江河、湖泊、沼泽、稻田等水域旁	冬候鸟	广布种	++	省级
二、 鹰形目 ACCIPITRIFORMES							
(二) 鹰科 Accipitridae							
2	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	多栖息在山区林地、河流沿岸、林边	留鸟	广布种	+	二级
三、 鸡形目 GALLIFORMES							
(三) 雉科 Phasianidae							
3	鹧鸪	<i>Francolinus pintadeanus</i>	栖息于低山多草或疏林、矮林地	留鸟	东洋种	++	未列入
4	灰胸竹鸡	<i>Bambuscoda thoracica</i>	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛处	留鸟	东洋种	+	省级
5	勺鸡	<i>Pucrasia macrolipha</i>	栖息于海拔 1000-4000m 的针、阔叶混交林，喜在灌丛多岩坡地、山脚沟边灌木间	留鸟	广布种	++	二级
6	环颈雉	<i>Phasianus</i>	栖息于山区灌木丛、小竹簇、草	留鸟	古北	++	未列

		<i>colchicus</i>	丛、山谷草甸及林缘、近山耕地和苇塘内		种		入
四、 鸽形目 COLUMBIFORMES							
(四) 鸠鸽科 Columbidae							
7	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	栖息于山区、丘陵多树木地带	留鸟	东洋种	++	未列入
8	灰斑鸠	<i>Streptopelia decacto</i>	栖息于平原或山丘附的的树林间，常在地面上与其他斑鸠混群啄食	留鸟	东洋种	+	未列入
9	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia decacto</i>	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近栖息于农田附近的树林中	留鸟	东洋种	+	省级
10	火斑鸠	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	栖息于农田附近的树林中	留鸟	东洋种	++	未列入
11	家鸽	<i>Columba livia</i>	山洞及其他地下环境；陆地人为生态	留鸟	古北种	+	未列入
五、 鹃形目 CUCULIFORMES							
(五) 杜鹃科 Cuculidae							
12	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	多栖息于高大森林中	夏候鸟	广布种	+	省级
13	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	栖于开阔林地，尤喜近水树林	夏候鸟	广布种	+	省级
14	大鹰鹃	<i>Hierococcyx sparverioide</i>	多栖于山林的树上	留鸟	东洋种	++	未列入
15	中杜鹃	<i>Cuculus saturatus</i>	多栖于茂密的山林	夏候鸟	广布种	++	未列入
六、 佛法僧目 CORACIIFORMES							
(六) 翠鸟科 Alcedinidae							
16	普通翠鸟	<i>Alcedo bengalensis</i>	栖息于近水旁的树枝、岩石上，或低山丘陵、平原近水的树丛等处	留鸟	广布种	++	未列入
七、 鸢形目 PICIFORMES							
(七) 啄木鸟科 Picidae							

17	斑姬啄木鸟	<i>Picumnus innominatus</i>	栖息于竹林或低矮的小树、灌丛枝条上	留鸟	古北种	+	省级
18	栗啄木鸟	<i>Micropternus brachyurus</i>	栖息于山地森林 和竹林中，有时也在平原和丘陵	留鸟	古北种	++	未列入
19	赤胸啄木鸟	<i>Dendrocopos cathpharius</i>	栖息于高山松林或低树、灌丛间	留鸟	东洋种	++	未列入
八、雀形目 PASSERIFORMES							
(八) 燕科 Hirundinidae							
20	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行	夏候鸟	古北种	+	省级
21	金腰燕	<i>Cecropis daurica</i>	活动于城镇、农田、河流开阔的区域	留鸟	广布种	+	省级
22	斑腰燕	<i>Cecropis striolata</i>	栖息于低山丘陵和山脚平原带的村寨和临近山岩地带	夏候鸟	东洋种	+	未列入
(九) 鹡鸰科 Motacillidae							
23	山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>	栖息于林间空地、林缘、河边及村落附近	夏候鸟	古北种	+	未列入
24	灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>	栖息于近水的多种生境中	冬候鸟	古北种	+	未列入
25	白鹡鸰	<i>Motacilla alboides</i>	栖息于离水较近的耕地附近、草地、荒坡、路边等处，不到林间活动	冬候鸟	古北种	++	未列入
26	树鹡鸰	<i>Anthus hodgsoni</i>	栖息于山区或平原的树林及草地中	冬候鸟	古北种	+++	未列入
27	山鹡鸰	<i>Anthus hodgsoni</i>	栖息于山林、草地、农田等地	冬候鸟	古北种	++	未列入
(十) 鹎科 Pycnonotidae							
28	绿鹦嘴鹎	<i>Spirixos semitorques</i>	栖息于平原和山区树林中	留鸟	古北种	+++	未列入
29	黄臀鹎	<i>Pycnonotus andersoni</i>	栖于山地疏林、草地灌丛中	留鸟	古北种	++	未列入
30	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	栖息于丘陵或平原疏林、灌丛、庭园等处	留鸟	古北种	++	未列入
31	绿翅短脚鹎	<i>Ixos maclellandii</i>	多在乔木树冠层或林下灌木上跳跃、飞翔，并同时发出喧闹的叫声。	留鸟	东洋种	++	未列入

32	领雀嘴鹀	<i>Spizixos semitorques</i>	要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，也见于海拔 2000m 左右的山地森林和林缘地带，尤其是溪边沟谷灌丛、稀树草坡、林缘疏林、亚热带常绿阔叶林、次生林、栎林等不同地区是最喜欢选择的生境，有时也出现在庭院、果园和村舍附近的丛林与灌丛中。	留鸟	广布种	++	未列入
(十一) 伯劳科 Laniidae							
33	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	栖息于山地草甸疏林，灌木林，尤以多刺的灌木林为多	留鸟	古北种	+	省级
34	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	栖息于山地草甸疏林，灌木林，尤以多刺的灌木林为多	冬候鸟	古北种	+++	省级
(十二) 卷尾科 Dicruridae							
35	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocerus</i>	栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上	夏候鸟	东洋种	++	省级
36	灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	栖息于平原、果园及山区树林或村落附近的疏林间	夏候鸟	东洋种	+++	未列入
(十三) 椋鸟科 Sturnidae							
37	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	栖息于平原村落、园田和山林边缘，竹林等处，常集群活动	留鸟	东洋种	++	省级
(十四) 鸦科 Corvidae							
38	喜鹊	<i>Pica pica</i>	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动	留鸟	古北种	++	省级
39	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchus</i>	栖息于山区、田野、村郊大树上。多在耕地、路旁等处活动	留鸟	广布种	+	省级
(十五) 鸫科 Turdidae							
40	白喉红尾鸫	<i>Phoenicurus schisticeps</i>	栖息于河谷、灌丛或林缘及村落附近	留鸟	古北种	+	未列入
41	北红尾鸫	<i>Phoenicurus auroreus</i>	栖息于山间溪流旁的灌丛中	留鸟	古北种	++	未列入
42	灰背燕尾	<i>Eincurus schistaceus</i>	栖息于山间溪流旁的灌丛中	留鸟	古北种	++	未列入
43	斑背燕尾	<i>Eincurus</i>	栖息于高山河流、溪边的树林之	留鸟	古北	+++	未列

		<i>maculatus</i>	中		种		入
44	乌灰鸫	<i>Turdus cardis</i>	栖息于灌丛、森林边缘、低矮次生混交林	留鸟	广布种	+++	未列入
45	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	栖息于平原、丘陵或低山地带，喜在潮湿，落叶比较丰富的阔叶林下活动	留鸟	东洋种	++	省级
(十六) 噪鹛科 Timaliidae							
46	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	喜在灌丛中穿飞和栖息，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔	留鸟	东洋种	+	二级
47	黑头奇鹛	<i>Heterophasia desgodinsi</i>	苔藓和真菌覆盖的树枝上悄然移动，性甚隐秘且动作笨拙	留鸟	东洋种	+	未列入
48	白颊噪鹛	<i>Pterorhinus sannio</i>	栖息于海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平原等地的矮树灌丛和竹丛中，也栖息于林缘、溪谷、农田和村庄附近的灌丛、芦苇丛和稀树草地、甚至出现在城市公园和庭院	留鸟	东洋种	++	未列入
(十七) 莺科 Sylviidae							
49	短翅树莺	<i>Cettia diphone</i>	栖息于低山次生林和灌丛中	夏候鸟	古北种	++	未列入
(十八) 山雀科 Paridae							
50	大山雀	<i>Parus major</i>	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间	留鸟	广布种	++	省级
(十九) 长尾山雀科 Aegithalidae							
51	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>	多栖息在森林和灌丛间	留鸟	古北种	++	未列入
(二十) 雀科 Passeridae							
52	麻雀	<i>Passer montanus</i>	多栖于居民区的建筑物和树上，活动范围广，多集群活动	留鸟	广布种	+++	未列入
53	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>	多栖于山区村落附近、沟谷、河边、农田、灌丛等地	留鸟	广布种	++	未列入
(二十一) 梅花雀科 Estrildidae							
54	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>	多栖于平原、丘陵及山脚的村落	留鸟	东洋种	+	未列入
55	斑文鸟	<i>Lonchura</i>	多栖于平原、山脚、山谷及村落	夏候	东洋	++	未列

		<i>punctulata</i>	附近的灌丛、草丛、竹林和稻田	鸟	种		入
(二十二) 燕雀科 Fringillidae							
56	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>	多栖息于山地树林和灌丛间，也常见于田原草地、果园、河岸	冬候鸟	东洋种	++	未列入
57	金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>	多栖息 在低山疏林地带，河谷次生杂林	留鸟	古北种	++	未列入
(二十三) 山椒鸟科 Campephagidae							
58	暗灰鹃鵙	<i>Lalage melaschistos</i>	栖于甚开阔的林地及竹林。冬季从山区森林下移越冬	冬候鸟	东洋种	+	未列入
(二十四) 柳莺科 Phylloscopidae							
59	黑眉柳莺	<i>Phylloscopus ricketti</i>	主要栖息于海拔 2000m 以下的低山山地阔叶林和次生林中，也栖息于混交林、针叶林、林缘灌丛和果园	夏候鸟	东洋种	+	未列入
(二十五) 林鹀科 Timaliidae							
60	红头穗鹀	<i>Cyanoderma ruficeps</i>	栖于森林、灌丛及竹丛	留鸟	东洋种	+	未列入
61	斑胸钩嘴鹀	<i>Erythrogonys gravivox</i>	活动于开阔的林地、林缘、灌丛、次生林、农田、竹林	留鸟	东洋种	+	未列入
(二十六) 树莺科 Cettiidae							
62	强脚树莺	<i>Horornis fortipes</i>	藏于浓密灌丛，易闻其声但难将其赶出一见。通常独处。	留鸟	东洋种	+	未列入
(二十七) 鹎科 Muscicapidae							
63	鹎	<i>Copsychus saularis</i>	喜在人类活动的地方居住，栖息地点相对固定。	留鸟	东洋种	+	未列入

### (5) 主要种类介绍

**黑鸢：**体长54-69厘米。上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑；飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈2-3只的小群。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。

**八哥：**八哥体长约25 厘米，全身羽毛黑色而有光泽，嘴和脚黄色额前羽毛耸立如

冠状；两翅有白色斑，飞行时尤为明显，从下面看宛如“八字”。栖居平原的村落、田园和山林边缘，性喜结群，常立水牛背上，或集结于大树上。评价区内广泛分布。

**普通翠鸟：**栖息于临近水的树枝或岩石上。主要以鱼、虾、小型水生动物和鞘翅目昆虫为食。评价区内水域周围常见。

**画眉：**栖息地主要是山丘的灌木丛和村落附近的灌丛或矮树林，亦活动于海拔1000米以上的阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林及田园边的灌木丛中。画眉身体修长，略呈两头尖中间大的梭子形，具有流线型的外廓。一般上体羽毛呈橄榄色，下腹羽毛呈绿褐色或黄褐色，下腹部中央小部分羽毛呈灰白色，没有斑纹；头、胸、颈部的羽毛和尾羽颜色较深，并有黑色条纹或横纹。它的眼圈为白色，眼边各有一条白眉，匀称地由前向后延伸，并多呈蛾眉状。

**勺鸡：**体长 390-630 毫米，体重 750-1100 克。栖息于针阔混交林，密生灌丛的多岩坡地，山脚灌丛，开阔的多岩林地，松林及杜鹃林。喜欢在低洼的山坡和山脚的沟缘灌木丛中活动。

#### (4) 兽类种类、数量及分布现状

##### ①种类、数量及分布现状

由于评价区位于南阳镇附近，人为活动较多，因此警惕性高的动物和在林中生活的动物在此较少出现。评价区内共有兽类 4 目 6 科 8 种，其中省级保护动物 4 种，豪猪、猪獾、狗獾、黄腹鼬。

表4.6-6 评价区兽类名录

种中文名拉丁种名	区系	生境	种群现状	保护等级
一、食虫目 INSECTIVORA				
(一) 蝟科 Erinaceidae				
1. 刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	古北种	栖息于海拔较低的丘陵平原区。	++	未列入
二、兔形目 LAGOMORPHA				
(二) 兔科 Leporidae				
2. 草兔 <i>Lepus capensis</i>	广布种	主要栖息于河流两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘。	++	未列入
(三) 豪猪科 Hystricidae				

3. 豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>	东洋种	栖息于山地草坡、灌木丛及树林中。	+	省级
(四) 鼠科 Muridae				
4. 褐家鼠 <i>R. norvegicus</i>	东洋种	栖息生境十分广泛，多与人伴居。仓库、厨房、荒野等地均可生存。	++	未列入
三、食肉目 Carnivora				
(五) 鼬科 Mustelidae				
5. 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	东洋种	多栖息于山地森林、草丛、低山丘陵、农田及村庄附近	++	省级
6. 猪獾 <i>Arotonyx collaris</i>	东洋种	栖息环境极其广泛，常见于平原、高山森林、灌丛及荒野等地。	+	省级
7. 狗獾 <i>Meles meles Linnaeus</i>	古北种	森林、灌丛、荒野、草丛及河流堤岸	++	省级
四、偶蹄目 ARTIODACTYLA				
(六) 猪科 Suidae				
8. 野猪 <i>Sus scfofa</i>	古北种	各种林型、灌丛草地	++	未列入

②按生活习性来分，可以将 8 种兽类分为以下 2 类：

半地下生活型（主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：包括刺猬、草兔、褐家鼠、黄腹鼬、猪獾、狗獾。它们在评价范围内主要分布在山林与田野中，其中褐家鼠与人类关系密切。

地面生活型(主要在地面活动)：包括豪猪、野猪，它们主要在评价范围内的林地上。

③区系成分：在 8 种兽类中，属于东洋界分布的种类有 4 种，占 50.0%；属于古北界分布的种类有 3 种，占 37.5%；广泛分布的种类有 1 种，占 12.5%。

### (5) 重点保护动物种类

评价范围内国家二级重点保护野生动物有 3 种：黑鸢、勺鸡、画眉。湖北省省级重点保护动物有 29 种：中华蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、中国林蛙、草绿龙蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝾、大白鹭、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、乌鸫、大山雀、豪猪、猪獾、狗獾、黄腹鼬。

#### 4.1.6.2 水生植物资源

##### (1) 采样点布设及环境现状

根据代表性、整体性和可操作性原则，调查人员于2023年6月7日，在工程评价范围水域内设置S1 蚂蟥沟汇入南阳河河口处、S2 蚂蟥沟汇入南阳河河口上游300m处、S3 南阳河电站尾水下游300m处等3个断面进行水生生物现状调查。各采样点环境因子见4.6-7。

表 4.6-7 水生生物调查样点环境因子表

序号	采样点	经纬度	底质	流速	水深	水系
S1	蚂蟥沟汇入南阳河河口处	E110.67400441, N31.32421504	砾石	1.2m/s	0.3m	蚂蟥沟
S2	蚂蟥沟汇入南阳河河口上游300m处	E 110.67190826, N 31.32632526	砾石	2.5m/s	2.0m	南阳河
S3	南阳河电站尾水下游300m处	E 110.68475604, N31.30662807	砾石	2.7m/s	1.5m	南阳河

##### (2) 浮游植物资源与评价

浮游藻类的区系组成共有5门25种（见表1.4-2），硅藻门8种，绿藻门8种，蓝藻门5种，金藻门1种，裸藻门3种。

根据现场调查结果，统计出3个调查点位共有浮游植物5门25种。其中硅藻门有8种(属)，占32.0%；绿藻门8种(属)，占32.0%；蓝藻门5种(属)，占20.0%；金藻门1种，占4%；裸藻门3种，占12%。

表 4.6-8 评价区浮游植物名录

种类	S1 蚂蟥沟汇入南阳河河口处	S2 蚂蟥沟汇入南阳河河口上游300m处	S3 南阳河电站尾水下游300m处
<b>一、硅藻门 Bacillariophyta</b>			
1. 桥穹藻 <i>Cymbella</i> sp.	+	++	+
2. 小环藻 <i>cyclotella</i> sp.	++	+	+
3. 羽纹藻 <i>Pinnularia</i> sp.	+	++	++
4. 舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	++	+	+

5. 颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	+	+++	++
6. 辐节藻 <i>Stauroneis sp.</i>	/	+	/
7. 尖辐节藻 <i>Stauroneis acuta</i>	/	++	+
8. 双楔藻 <i>Didymosphenia sp.</i>	++	+	/
<b>二、绿藻门 Chlorophyta</b>			
9. 集星藻 <i>Actiastrum sp.</i>	+	/	+
10. 纤维藻 <i>Ankistrodesmus sp.</i>	+	+	++
11. 鼓藻 <i>Cosmarium sp.</i>	/	+	+
12. 栅藻 <i>Scenedesmus sp.</i>	/	+	+
13. 星月藻 <i>Closterium sp.</i>	+	+	++
14. 丝藻 <i>Ulothrix geminata sp.</i>	+	/	/
15. 紫心辐节藻 <i>Stauroneis phoeniceteron</i>	/	+	/
16. 十字藻 <i>Crucigenia sp.</i>	/	/	+
<b>三、蓝藻门 Cyanophyta</b>			
17. 颤藻 <i>Oscilla toria sp.</i>	++	++	++
18. 螺旋藻 <i>Spirulina sp.</i>	+	/	/
19. 微囊藻 <i>Microcystis sp.</i>	+	/	+
20. 蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis sp.</i>	+	+	/
21. 色球藻 <i>Chroococcus sp.</i>	+	/	/
<b>四、金藻门 Chrysophyta</b>			
22. 锥囊藻 <i>Dinobryon sp.</i>	+	/	/
<b>五、裸藻门 Englenophyta</b>			
23. 扁裸藻 <i>Phacus orbicularis</i>	+	+	
24. 裸藻 <i>Euglena sp.</i>	/	+	+
25. 囊裸藻 <i>Trachelomonas sp.</i>	++	+	+

各采样点浮游植物的密度和生物量见下表。

表 4.6-9 浮游植物密度( $\times 10^4$ cells/L)和生物量( $\times 10^{-3}$ mg/L)

种类		采样点		
		S1 蚂蟥沟汇入南阳河河口处	S2 蚂蟥沟汇入南阳河河口上游 300m 处	S3 南阳河电站尾水下游 300m 处
蓝藻门	密度	0.13	0.10	0.09
	生物量	0.19	0.13	0.11
绿藻门	密度	0.21	0.18	0.57
	生物量	0.23	0.20	0.62
硅藻门	密度	3.25	3.70	3.10
	生物量	4.36	4.62	3.95
金藻门	密度	0.09	0	0
	生物量	0.12	0	0
裸藻门	密度	0.16	0.19	0.15
	生物量	0.20	0.21	0.19
合计	密度	3.84	4.17	3.91
	生物量	5.10	5.16	4.87

## (2) 浮游动物资源现状与评价

浮游动物有4大类19种(属), 19种(属)浮游动物中, 浮游动物中原生动物种类9种(属), 占总属数的56.25%; 轮虫类3种(属), 占总属数的15.79%; 枝角类4种(属), 占总属数的21.05%; 桡足类3种(属), 占总属数的15.79%。以原生动物居多。

## 4.2 环境质量现状与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 常规基本污染物优先采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据。

为了解该项目所在区域环境空气质量状况, 本报告引用《2022年宜昌市环境质量年报(简报)》中兴山县数据, 根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)对项目所在区域环境空气质量达标判断, 详见下表。

表 4.2-1 2022 年兴山县环境空气质量情况一览表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6μg/m <sup>3</sup>	60μg/m <sup>3</sup>	0.1	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14μg/m <sup>3+</sup>	40μg/m <sup>3</sup>	0.35	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	32μg/m <sup>3</sup>	70μg/m <sup>3</sup>	0.46	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	25μg/m <sup>3</sup>	35μg/m <sup>3</sup>	0.71	达标
CO	第 95 百分位年均浓度	0.9mg/m <sup>3</sup>	4.0mg/m <sup>3</sup>	0.225	达标
O <sub>3</sub>	最大 8 小时第 90 百分位年均浓度	125μg/m <sup>3</sup>	160μg/m <sup>3</sup>	0.78	达标

由上表可知，项目所在区域 2022 年环境空气中的二氧化硫、二氧化氮、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、一氧化碳、臭氧指标均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级浓度限值要求，故判定本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

#### 4.2.1 地表水环境质量现状与评价

##### (1) 监测断面设置

根据项目环境现状、潜在的环境影响及干流、支流特征，共布设 2 个监测断面，监测断面的具体位置及说明见表 4.2-2。

表 4.2-2 地面水环境现状监测断面与采样点位

编号	监测断面位置
W1	拟建南阳电站生态机组厂房南阳河上游 100 米（W1）
W2	拟建南阳电站生态机组厂房南阳河下游 1100 米（W2）

##### (2) 监测项目及选配分析方法

监测项目 pH、水温、DO、COD、悬浮物、氨氮、总磷（TP）、石油类。各项水质参数的分析方法按 HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》中的有关规定进行，见下表 4.2-3。

表 4.2-3 水质监测项目及选配分析方法

检测因子	分析方法	方法依据	方法检出限	分析仪器	仪器编号
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	0.01 (无量纲)	ST300 便携式 pH 计	B936224726
水温	温度计法	GB/T 13195-1991	-	温度计	KY-C-2019-02
溶解氧	电化学探头法	HJ 506-2009	-	ST300D 便携式溶解氧 测定仪	B936224749
化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L	-	-
氨氮	纳氏试剂 分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	TU-1900 型 双光束紫外可见 分光光度计	28-1900-01-0068
总磷	钼酸铵 分光光度法	GB 11893-1989	0.01mg/L		
石油类	紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L		
五日生化需氧量	稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L	-	-
高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾 氧化法	GB 11892-1989	0.5mg/L	-	-
等效 A 声级	仪器法	GB 3096-2008	-	AWA6228+型 多功能声级计	00323394

### (3) 监测时间与频率

湖北坤岳环保科技有限公司于 2023 年 3 月 11 日~13 日，按《地表水和污水监测技术规范》的要求进行水质现状监测。

### (4) 监测结果

水质情况见下表 4.2-4。

表 4.2-4 水质检测结果统计表

监测点位	采样日期	pH 值 (无量纲)	水温 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD5 (mg/L)
拟建南阳电站 生态机组厂房 南阳河上游 100 米 (W1)	3.11	6.9	12.8	10.74	4	0.291	ND	0.02	2.6
	3.12	6.9	13.0	10.83	5	0.300	ND	0.02	2.2
	3.13	6.9	13.2	10.76	4	0.308	ND	0.03	2.4

监测点位	采样日期	pH 值 (无纲量)	水温 (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	石油类 (mg/L)	BOD5 (mg/L)
拟建南阳电站生态机组厂房南阳河下游1100米(W2)	3.11	6.9	13.1	10.72	4	0.258	ND	0.03	2.4
	3.12	6.9	13.0	10.75	4	0.266	ND	0.02	2.2
	3.13	6.9	13.1	10.69	5	0.272	ND	0.03	2.6
标准值	--	6~9	--	≥6	≤15	≤0.5	≤0.1	≤0.05	≤3
达标情况	--	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

### (5) 水质现状评价

监测结果表明，拟建南阳生态电站南阳河上下游断面的各项水质监测指标均能满足《地表水环境质量指标》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准要求；表明项目区域地表水环境质量现状较好。

## 4.2.2 声环境质量现状与评价

为了解拟建项目区域的声环境现状，本次评价期间委托湖北坤岳环保科技有限公司于2023年3月12日和13日两天对项目区域声环境质量现状进行了监测，监测期间场地未施工。

### 1、监测点位

依据项目噪声源分布具体情况，检测单位在厂界四周外1m处和敏感点处共布置5个监测点进行监测，各监测点具体位置见下表。

表 4.2-5 声环境质量现状监测点位一览表

监测区域	监测点位置	编号
项目区域	拟建南阳电站生态机组工程前池处（V1）	V1
	拟建压力钢管线路中部（V2）	V2
	拟建南阳电站生态机组工程厂房处（V3）	V3
	拟建跨越南阳河接引生态机组工程厂房桥梁处（V4）	V4
	余家湾居民点靠近生态机组厂房处（V5）	V5

### 2、监测时段、方法和仪器

每个监测点位每天昼间、夜间各监测 1 次，监测 2 天。

分析方法：分析方法来源于《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

分析仪器：AWA6228 型声级计。

### 3、监测结果

表 4.2.6 环境噪声监测结果一览表（单位：LeqdB（A））

检测日期	检测点位	主要声源	检测结果 Leq[dB(A)]	
			昼间	夜间
2023.3.12	拟建南阳电站生态机组工程前池处	环境噪声	44	42
	拟建压力钢管线路中部		46	44
	拟建南阳电站生态机组工程厂房处		46	43
	拟建跨越南阳河接引生态机组工程 厂房桥梁处		47	45
	余家湾居民点靠近生态机组厂房处		48	45
2023.3.13	拟建南阳电站生态机组工程前池处	环境噪声	45	43
	拟建压力钢管线路中部		45	44
	拟建南阳电站生态机组工程厂房处		46	44
	拟建跨越南阳河接引生态机组工程 厂房桥梁处		48	45
	余家湾居民点靠近生态机组厂房处		49	45

监测结果表明，项目区域各监测点声环境质量均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）标准限值要求。敏感点处《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类昼间 50dB（A），夜间 45dB（A）标准限值要求。

## 5 环境影响预测和评价

### 5.1 南阳电站环境影响回顾性评价

#### 5.1.1 南阳河流域水资源开发利用状况

南阳河源出神农架主峰，神农架林区木鱼镇红河，在昭君镇响滩汇流香溪河，河流全长 69km。南阳电站坝址位于两河口，电站坝址以上河道长度 43.7km，集水面积 498.2km<sup>2</sup>，河道坡降 27.8‰。南阳电站坝址处多年平均流量为 10.8m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 3.41 亿 m<sup>3</sup>。

南阳水电站工程电站装机 2 台，总容量 12600kW（2×6300kW）。

#### 5.1.2 南阳电站环境影响现状分析

##### 5.1.2.1 水文情势回顾性影响分析

###### （1）水质现状

根据水质监测报告显示，南阳电站坝址上下游的水质指标均能满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的 II 类水质标准。

###### （2）水文情势

流域内建成的南阳电站水库，控制流域面积 498.2km<sup>2</sup>，总库容 508 万 m<sup>3</sup>。水库建成后，水面加大加深、水流变缓，是沉淀作用明显加强，水中的大部分泥沙将被拦截于水库中，同时使坝下河水含沙量略有减小。水库泥沙淤积大部分在常年回水区的死库容内，这是由于常年回水区水深、水大、流速缓、挟沙能力弱，所以入库泥沙大多落淤于此。其分布一般坝前泥沙淤积得最多、最深，库尾则最少。另一方面，在汛期洪水入库流量大，同时，汛期河水的含砂量也较大，下泄洪水中挟带的泥沙以及库尾的淤砂大多被洪水推移至常年回水区的死库容内形成淤积。因此，在汛期水库的来沙量和泥沙淤积量都较多。泥沙进入水库后，部分较小的悬移质可通过发电引水和“蓄清排混”方式排出库外，而较大的推移质则基本不能排出库外。

由于水库有效库容较大，具备一定的调节性能，水库蓄水运行后能对年内径流过

程进行调节分配，入库径流量为天然来量，出库流量则与水库调度运行有关，但总体上入、出库的年径流量基本平衡。但对下游干流大坝至电站厂房河段流量产生很大影响，年径流量显著减少。要保证下游部分河道生态环境不至于发生大的突变，应确保枯水期下游一定的最小下泄流量。

目前南阳电站已经采取生态流量泄放措施，南阳电站目前通过冲砂孔闸门限位泄放生态流量，生态流量泄放措施已通过环保部门检查通过，措施满足核定的生态流量基值泄放要求。

以上分析可见，工程运行改变了河道泥沙时间、空间的分布，但梯级电站的开发对流域泥沙情势影响较小。

### 5.1.2.2 水土流失回顾性影响分析

水电站开发造成的水土流失主要来自电站施工期，包括以下几个方面：

电站主体工程建筑物开挖、施工临时设施占地对原地表土地利用现状的改变，造成原地表植被和表层结构破坏、地表裸露，加大工程区新增水土流失量。

工程弃渣过程遇降雨则会加剧水土流失，渣场弃渣的自然沉降以及渣体含水量的增大将导致渣体边缘崩塌等造成水土流失。施工道路在开挖和填筑过程中，将对原地表土壤、植被及水土保持设施造成破坏，开挖产生的裸露面如不及时采取水土保持措施，将新增大量水土流失。

由于水电工程自身特点，水电站施工场地布置和施工过程均紧邻河道，施工过程中产生的土石方可能流失进入水体，施工过程中的施工机械对河道和河岸扰动较大。

### 5.1.2.3 生态环境回顾性影响分析

#### 1、陆生生态环境回顾性影响分析

##### (1) 对陆生植被回顾性影响分析

南阳电站的实施对植物及植被的影响主要集中在水库库区、电站厂房、压力管线、施工道路及拦河坝等永久占地区域及一些临时占地区域。

在南阳电站及水库工程建设过程中，永久占地区域的植被及植物永久消失，临时占地区域的植被及植物在施工过程中将受到较大影响，但工程结束后，这些影响逐步减弱，临时占地区域上的植被已逐步得到恢复。由于水电开发涉及的区域植被均为次

生灌草丛，此类植被在或河流域随处可见，而且无狭域分布种，因此流域规划方案的实施既不会改变该地区现有植物区系组成，也不会对植物资源造成影响。

从总体上说，南阳电站实施，虽然对评价区植物会产生一定的不利影响，但影响范围和程度有限，不会使该区域内的物种在空间分布格局和遗传结构发生明显的改变，也不会改变南阳河流域内的植被类型及造成某一种物种在该区域的消失。

### (2) 对陆生动物回顾性影响分析

对陆生动物的影响表现在正、负两个方面。不利影响主要是：水库的建设使陆生动物栖息地缩小，河道两侧动物的通道受到阻隔影响，不利于动物之间的基因交流；下泻水量的减少，影响河流生产力，对湿地动物造成不利的间接影响。有利影响主要有：南阳水库建设完成后，使得库区周围的微环境发生改变，气候朝暖湿的方向发展。暖湿的气候有利于植被类型的恢复、演替和更新。而植被变好，为陆生脊椎动物的栖息、繁衍、觅食提供更佳的条件。有可能促使陆生脊椎动物的物种多样性的恢复，使生态系统多样性更加丰富。

### (3) 对鸟类的影响评价

#### a、湿地水禽的变化

湿地水禽主要利用溪流湿地作为生境。栖息于南阳河流域南阳水库上游的鸟类主要有白鹭、凤头鹇等水禽以及麻雀、喜鹊、雉鸡等陆禽。尽管规划修编方案的实施对其生境造成破坏，短期内数量会减少，然而，南阳水库蓄水后由于水面面积增加，库岸增长，栖息地面积增加，经过一段时间后数量上升。建库后，由于水生昆虫的增多，水量变化趋缓，鸟类的种类、数量将会增多。此外，因开阔平缓的地形与水面，特别在河流与水库汇合处，成为了越冬水禽的良好栖息场地，也可吸引来一定种类和数量的水禽。

#### b、森林鸟类的变化

南阳水库附近多为森林及灌草地，人类活动较少，植被保存较好，库区的淹没对森林鸟类的生态环境容量影响甚微。南阳电站的实施基本对森林鸟类不构成影响。

### (4) 对兽类的影响评价

在水库提高水位后，该地域的生境受到了淹没影响，动物被迫迁移。南阳水库的面积不大，周边生境多样，生境容量可以满足这些湿地兽类的外迁。

### (5) 对爬行、两栖类的影响

棘腹蛙、泽陆蛙等两栖类大多生活在水库岸边、溪流等离水较近的地方。在水库提高蓄水位后，其原来的河流生境大部分受到淹没，但新形成的更大面积的水库及其库汊环境有利于其发展。

南阳水库的开发建设直接淹没部分灌丛、落叶阔叶林、灌草丛等植被类型，但面积较小；其开发实施对爬行、两栖类动物影响较小，不会对其生存、种群的繁衍构成威胁。

## 2、水生生态环境回顾性影响分析

### (1) 对藻类的回顾性影响分析

水库蓄水后，库区和下游减水段急流藻类被缓流种类所代替，会对藻类群落的种类组成、结构产生一定影响，特别是绿藻类、硅藻类等种类的数量比建电站前明显增多。但南阳水库所涉及干支流各水域中的水生生物都是附近其它相似环境中分布比较普遍的种类，因此，即便会造成局部水域某些水生生物种群的更替或消失，但物种资源不会遭到严重破坏，也不会影响到物种的保存。

### (2) 对浮游动物的回顾性影响分析

建库蓄水后，库区和下游减水段浮游动物的种类和数量增加，适应急流的优势种群—蜉蝣目类群逐渐减少，而轮虫、桡足类、枝角类以及适应于深水和缺氧的摇蚊幼虫等的数量逐渐增加，成为水体的优势种群。下游长时间干枯的河道，底栖无脊椎动物会消失，从而影响河流生态系统健康。

### (3) 对鱼类的回顾性影响分析

南阳水库实施后，河流受大坝阻隔、水量减少和流速降低的影响，对原来适于急流、低温、多氧、洁净水体的鱼类，产生了不利的影响，使得这些鱼类种群数量减少。

河道生境转变为水库后，鱼类资源由于水库栖息调节、饵料生物和产卵场等条件变化，库区鱼类资源亦会发生相应转变。从栖息生境条件分析，总的趋势表现为适应缓流水和静水种生活的种类增加，对生境选择性不强、适应区域广泛的种类在库区继续存在，并有增加的趋势。

鱼类主要集中于南阳水库库区。因此可以认为：如果能维持流域内鱼类生存的基本水量，水质清洁，并结合采取鱼类保护措施，鱼类栖息环境容量能够满足原有鱼类

的生存，对今后该流域鱼类种类、数量的影响不大。

### 3、生态环境变化的趋势和生物量变化的趋势分析

南阳水库和电站工程建设后，进场道路、场内道路、枢纽工程、大坝等永久工程施工占地、淹没占地及临时占地都会使这些地段上的植被及组成植被的植物全部消失，从而改变区域生态环境，各类型植被的占地面积均受到部分削减。南阳电站水电的开发对流域内生态环境具有一定的影响，但是因水库面积较小，征占的林地面积也很小，对生态环境影响不大。

在整个南阳河流域没有进行水电开发前，河道为自然流态，河流为湍急状态，河流中各种藻类、水生植物、浮游生物、底栖动物仍以流水性、着生性、寡污性为主；鱼类的种类、区系组成和分布以顺流增值类群和沿河溪洄游、急流好养、叠水峭壁湿生的种类为主。

随着南阳电站实施，河道被分割成多段。由于水库大坝和电站拦河坝的拦截作用，改变了原河道滩多水急的流态，各级电站回水区水流速度逐渐减弱，变为缓流状态。回水区水面和水深均有一定程度的增加，部分河段水环境变为湖泊相，适应此环境的水生生物种类和数量就有所增加，如鱼类的鲤科成为优势种群，喜欢溪流生活的红尾副鳅减少；坝后的减水河段径流量大幅度减少。同时，由于减脱河段浮游生物和底栖生物等饵料的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类择水迁徙到其他地方。根据生态环境现状调查，流域鱼类种类已很少，生物量非常低，多属于小型鱼类，大多集中在水库回水区，且没有地区特有种类及固定的大型产卵场等。

通过以上分析，南阳水库实施后鱼类种类和数量呈下降趋势，适应缓流和静态的鱼类在库内回水区逐渐占优势。

### 4、生物多样性回顾性影响分析

南阳电站对生物的影响主要集中在水库的库区、电站厂房、输水隧洞、压力管线、施工道路及拦河坝等永久占地区域及一些临时占地区域，虽然对评价区生物会产生一定的不利影响，但影响范围和程度有限，不会使区域内的物种在空间分布格局和遗传结构发生明显的改变，也不会造成某一种物种在该区域的消失；总体来说南阳电站建设对区域内的生物多样性影响较小。

## 5.2 本工程环境影响预测与分析

### 5.2.1 水文情势影响分析

根据工程特点，本项目主要地表水影响要素为径流要素。

南阳水库控制流域面积498.2km<sup>2</sup>，总库容508万m<sup>3</sup>；水库具备一定的调节性能，水库蓄水运行后能对年内径流过程进行调节分配，入库径流量为天然来量，出库流量则与水库调度运行有关，但总体上入、出库的年径流量基本平衡。但对下游干流大坝至电站厂房河段流量产生很大影响，年径流量显著减少。要保证下游部分河道生态环境不至于发生大的突变，应确保枯水期下游一定的最小下泄流量。目前，南阳电站目前通过冲砂孔闸门限位泄放生态流量。

本工程为生态机组建设，借助南阳电站引水隧洞，设置支洞向南阳集镇河道补水泄放生态流量，补充下游集镇河道生态水量，改善河道水环境。并设生态流量机组进行消能，同时通过生态流量机组，发电回收水能，降低南阳电站发电损失。按照规定，流域内现有的水电站应配套建设生态流量泄放设施，保证最小下泄生态流量不低于本河段多年平均径流量的10%。拟定南阳水库下游生态流量按最小值1.08m<sup>3</sup>/s考虑，南阳电站坝址10%的多年平均径流量10.8m<sup>3</sup>/s，满足生态流量泄放核定1.08m<sup>3</sup>/s的要求。

本次生态流量机组工程不涉及现有取水坝的建设，水库库容未发生变化，没有新增水库淹没占地影响。施工期不涉及初期蓄水及截流导流措施，不会发生施工期河道断流现象，项目借助南阳电站已建引水隧洞，生态机组在引水隧洞中间设置支洞向南阳集镇河道补水泄放生态流量，补充下游集镇河道生态水量，改善南阳河集镇段河的水生态环境。

根据经验，一般满负荷发电的情况少、时间短，更多情况为水库水量基本不变，一般不会引起水库和下游河道水文情势的较大变化。

### 5.2.2 水环境影响分析

工程完工后，水电站运行期本身不排放污染物，只要按要求下放生态需水量，生态水最大引用流量大于规定生态流量值，可补充下游生态水，改善下游水环境状况。

生态机组建设完成后，自动化设备程度高，不新增管理人员，对电站下游河道的

水质不会产生影响。

生态机组建设项目运营期不产生废水，对项目地下水环境无影响。

## 5.2.3 生态环境影响分析

### 5.2.3.1 对水文环境的影响

水电站运行期对周围生态环境的影响主要是生活垃圾和生态需水量，对周围自然景观影响很小。

南阳电站生态流量核定为  $1.08\text{m}^3/\text{s}$ ，将生态泄放口向上游移动约  $1.8\text{km}$ ，覆盖了南阳集镇段河段，通过本次生态机组的实施，生态机组下泄生态流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，上游来水将优先保障本项目泄放生态流量，明显比原来南阳电站泄放的生态流量多，而且生态水将覆盖了南阳集镇段河段，补充了南阳河生态景观流量，加快河段生态修复有利于水环境，也可满足生态流量泄放要求。

### 5.2.3.2 对陆生植物的影响

本项目为引水式电站，无坝，无调节水库形成，不存在水库淹没，电站运营期电站对陆生植被基本无影响。在对下游南阳河进行生态补水后，有利于南阳河河流两岸植物生长，河流两岸乔木主要有湖北枫杨、构树、柏树、乌桕等种类，灌木和灌草丛主要为火棘、黄栌、五节芒、水蓼、水麻、车前草等。

### 5.2.3.3 对陆生动物的影响

评价区范围内的野生动物均为常见物种，工程完工后通过植树种草等措施进行植被修复，工程运营不会对野生动物的栖息、分布造成较大的影响。

### 5.2.3.4 对水生生态的影响

#### (1) 对蚂蟥沟水生生态影响

项目运营期间，不截流蚂蟥沟来水，对蚂蟥沟水生生态不产生影响。

#### (2) 对南阳河水生生态影响

项目运营期间，对蚂蟥沟下游的南阳河进行生态补水，补水流量为  $4.6\text{m}^3/\text{s}$ ，有效改善下游河段水质，同时增加下游河段的流量、流速及河水深度，有利于恢复蚂蟥沟下游南阳河河段水生生态环境，促进该河段水生生物多样性恢复，浮游植物、浮游动

物和底栖动物量都会增加，随着鱼类饵料增加，该河段鱼类数量和种类均会增加，有利于该河段渔业资源总量增加。

### 5.2.4 声环境影响分析与评价

生态机组运行期间厂房内主要为发电机的噪声。发电机噪声源产生的噪声一般在80dB左右（距声源10m处），发电厂房可起到封闭隔声作用，一般隔声墙的噪声衰减量为35dB，故项目运行不会对厂区外产生影响，运行期厂界噪声可以满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类标准要求。

水电站运行期厂房外的噪声主要来自下放的水体噪声。水电站正常运行期间，下放水体的噪声一般在75dB左右，一般情况下按声级75dB计算，而利用噪声衰减公式(6-3)对水电站下放水体噪声进行模拟计算，结果如下：

表 5.2-1 水电站下放水体噪声及其衰减声压级

噪声级 (dB)	距离 (m)									
	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60
75	67	61	57	55	53	51	49	48	46	44

由表 5.2-1 可知，昼间距离水电站下放水体出口15m处即可达到GB3096-2008《声环境质量标准》中的2类标准，夜间35m处可满足GB3096-2008中2类标准要求。故总体而言，水电站运行期间噪声对村民居住点等环境敏感点的影响是可以接受的。

### 5.2.5 社会环境影响分析与评价

#### (1) 对有关村庄生产、生活用水的影响

本项目可补充南阳河生态景观流量，加快河段生态修复，对河道两岸村庄生产、生活用水及下游灌溉用水影响较小。即项目水电站在运行期间只要按要求下放生态需水量，项目对村庄的生产生活用水不会产生影响。

#### (2) 对当地经济发展的影响

本工程实施后，通过增加生态流量泄放措施，解决了南阳水库以往通过小负荷出力下泄生态流量的不利状态。生态小机组利用生态水流上下游落差，年利用小时3354h，年发电量839万kW·h。建设生态小机组之后，可以较好地解决南阳电站厂房原机组小负荷时各种不利状态，在尽可能降低因泄生态流量带来经济损失的同时，又

可增加下游生态景观流量，形成生态水面，提高生态附加值。

## 5.3 施工期环境影响分析与评价

### 5.3.1 水环境影响分析

#### 1) 生产废水对河道水质的影响

施工生产废水主要包括砂石料加工系统冲洗水、砼搅拌系统及砼罐冲洗水及施工机械设备冲洗废水等，主要污染物为悬浮物（SS）和少量的石油类。

经分析，由于本项目土建部分工程量较小，其施工生产废水高峰期产生量约 $5.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其产生量不大，且经沉淀处理后全部回用，不得排入南阳河。

#### 2) 生活废水对河道水质的影响

根据工程分析，本工程施工高峰期生活废水排放量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为COD和氨氮，其产生量分别为 $\text{COD}_{\text{cr}} 1.8\text{kg}/\text{d}$ 、氨氮 $0.18\text{kg}/\text{d}$ ，经电站现有化粪池处理后作为周边农田或林地的肥料使用，不外排，不排入南阳河河道。

### 5.3.2 大气环境影响分析

施工活动对施工区环境空气产生的影响主要表现为：混凝土开挖、水泥等建筑材料装卸和拌和等施工过程中产生的粉尘和扬尘；施工机械运行、场内及对外交通运输过程中产生扬尘和废气等，主要污染物有TSP、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、CO、烃类等。

施工场内混凝土开挖、水泥等建筑材料装卸和拌和等作业点排放的TSP浓度将达到 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，局部施工区域大气中TSP浓度将会超过GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。因施工现场混凝土开挖、骨料加工筛分、水泥装卸、混凝土搅拌等作业点多面广，因此污染物将以面源无组织排放为主，受影响的主要为电站北侧480m处村民居住点，以及现场施工人员，需采取一定的措施减缓大气污染物对周边居民的影响。

施工机械和汽车场内、场外运输时所排放的尾气和扬尘主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。由于工程量不大，运输量和燃料消耗较少，大气污染物排放也较少。

施工期的活动属短期行为，且随着施工的开始，上述影响将得到改善，环境空气

质量可得到恢复。

工程建成以后，随着施工活动的结束，大量施工人员、生产设施撤离，施工场地将得到恢复。

### 5.3.3 声环境影响分析

声环境影响主要来自施工期。施工期噪声源分为固定源和流动源两种。属固定源的钻孔与施工机械噪声来自于开挖混凝土、砂石料加工、混凝土搅拌等，具有声源强、声级连续的特点。属于流动源的运输、施工车辆的引擎声和喇叭声则具有源强较大、流动性强等特点。主要施工噪声源源强见工程分析部分。

该工程采用 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，即噪声控制在夜间 55dB(A)，昼间 70dB(A)。

#### 1) 固定声源的影响

预测采用下列公式

$$L_p = L_w - A_r - k$$

式中：L<sub>p</sub>—距声源 r 米处声压级，dB (A)；

L<sub>w</sub>—声级声压级，dB (A)；

A<sub>r</sub>—距声源距离 r 米处的衰减量，dB(A)；

K—衰减修正系数；

式中 A<sub>r</sub>=20lgr

预测结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 常用机械设备噪声影响范围

声源	噪声级 (峰值)	距离 (m)					
		15	30	60	120	200	400
载重车	95	71	65	59	53	49	43
搅拌机	105	81	75	69	63	59	53
装载车	103	79	73	67	61	57	51
挖掘机	89	65	59	53	47	43	37
振荡器	105	81	75	69	63	59	53
水泵	102	78	72	66	60	56	50

从上表可知，最大源强的噪声值最大影响范围至距声源 400m 以上，但据现场勘查，项目周边 400m 范围没有村民居住点等环境敏感点分布，故项目施工对周围环境和敏感点的影响较小。

#### 2) 流动源的影响

根据类似工程按类比法估算，在流动线源两侧 50m 的范围内噪声即可达标，故影响范围有限。因工程设备材料需外购，对外交通要经过一些村镇，其中营盘村、南阳镇是工程对外交通的必经之地，受影响的居民主要为沿运输公路零星居住的居民。

### 5.3.4 固废影响分析

#### (4) 固体废物对环境的影响

工程施工期产生的固体废物主要有弃方、建筑垃圾和生活垃圾。

##### 1) 弃渣

工程所产生弃渣主要为厂房基础及边坡开挖土石方，其中土方开挖量为 $1400\text{m}^3$ ，石方开挖量为 $3560\text{m}^3$ ，其中土方可全部回用作电站的绿化、道路平整等用土，石方回填量约 $2600\text{m}^3$ ，其弃渣量约为 $2360\text{m}^3$ ，废弃的石方可以存放在下游用做防汛抢险沙石料和防汛公路维修石料，项目工程弃渣均不外排。

##### 2) 建筑垃圾

工程施工期间，在进行房屋的装修等阶段会产生一定量的建筑垃圾，主要为厂房装修和装饰阶段产生的废砖瓦、废钢筋、废钢等，其中，废钢筋、废钢等可回收再利用的物质交由物资部门回收再利用，废砖瓦作为进场道路的垫料使用。

##### 3) 生活垃圾

施工生活垃圾高峰期为  $40\text{kg/d}$ ，如不及时处理，可能导致施工区卫生状况变差，滋生病源微生物和媒介生物；遇降雨垃圾中的污染物被溶出，对河流造成污染。但生活垃圾量不大，清运及时的情况下不会造成明显的环境影响。

### 5.3.4 生态环境影响分析

项目建设前后，评价区内土地利用格局发生变化，主要表现为由于项目建设使得区域灌木林地、草地等的面积有所减少，而由于修建工程实施使得建设用地拼块有所

增加。

#### 5.3.4.1 施工期对陆生植物的影响分析

施工过程中引水建筑物、厂房以及施工临时工程的建设，将会对所在区域的植被造成破坏。根据设计报告，压力管道占地 4.05 亩，主要占用灌木林地；电站厂房和进厂公路占地 1.53 亩，主要占用荒地和草地。占用地面积很小，且根据现场勘查，灌木林地主要为牡荆、火棘、美丽胡枝子、竹叶椒、马桑等；草本层主要为五节芒、贯众、铁线莲、马兰、乌菖莓、茜草、葎草等，均为当地常见种和广布种。项目施工对植被的破坏是暂时的，且被破坏的植被适应性强，不存在因局部植被破坏而导致种群消失或灭迹。施工结束后，通过土地复垦、施工区植被恢复，可实现生态补偿，对生态环境的影响小。

#### 5.3.4.2 施工期对陆生动物的影响

##### (1) 对两栖类的影响

评价区内两栖动物有 1 目 2 科 7 种，其中没有国家重点保护动物，省级重点保护动物有 4 种：中华蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、中国林蛙，主要评价区草丛、蚂蟥沟等处活动。项目占用土地可能会局部破坏或缩减两栖动物生境，施工噪声影响可能迫使其离开施工区，迁至附近适宜的替代生境，造成施工区内两栖动物种群数量下降。由于项目占地面积小，适宜上述两栖动物的生境仍然广泛存在。因此，项目建设将造成施工区及其附近两栖类动物种群数量出现暂时下降，但不会造成这些物种种数减少，且随着施工结束，施工区附近两栖动物种群数量会逐渐得到恢复。

##### (2) 对爬行动物的影响

评价区内爬行类共有 1 目 4 科 9 种，无国家重点保护爬行类动物；有 5 种湖北省级保护动物分布：草绿龙蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝮。主要在评价区灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛、村舍附近活动。因项目区及附近爬行类动物生存的生境广泛存在，施工噪声影响可能迫使其离开施工区，迁至附近适宜的生境，项目建设不会造成此爬行类物种种数减少；同时，项目建设会吸引一些伴人活动的爬行类动物到来，使得施工区及其附近种群密度增加。

##### (3) 对鸟类的影响

评价区内共分布有鸟类有 63 种，隶属于 8 目 27 科，国家二级重点保护鸟类 3 种，

即黑鸢、勺鸡、画眉；湖北省重点保护鸟类有 16 种：大白鹭、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、乌鸫、大山雀。主要在评价区林地、灌木丛、小竹簇、草丛活动。项目占用其他草地、灌木林地的面积很小，且鸟类飞行能力强，周边适宜鸟类的生境很多，不会造成这些物种种数减少，但会被迫迁移到距离施工场地稍远地方生活。

#### (4) 对兽类的影响

评价区内共有兽类 4 目 6 科 8 种，无国家重点保护兽类动物分布，有省级保护动物 4 种：豪猪、猪獾、狗獾、黄腹鼬。主要在评价区内林地、灌丛、草丛、村舍附近活动。因项目区及附近适宜兽类动物生存的生境较多，项目建设不会造成兽类动物种数减少。相反，项目建设会吸引一些伴人活动的兽类动物如鼠类等的到来，使得施工区及其附近种群密度增加。整体来说，项目占地面积和施工规模不大，施工区域及附近野生动物以受人类干扰仍能存在的常见种类为主，施工活动将使动物本能地迁移到更适宜的地方活动、栖息和繁衍。施工结束后，随着施工区域植被的恢复，野生动物的活动范围可得到一定的改善，项目建设只要加强对施工人员的管理，严禁捕杀野生动物，不会造成野生数量和种类的减少，不会对区域动物种群产生较为明显的影响。

### 5.3.4.3 施工期对水生生物的影响

#### (1) 对浮游植物的影响

根据现场调查结果，统计出 3 个调查点位共有浮游植物 5 门 25 种。其中硅藻门有 8 种(属)，占 32.0%；绿藻门 8 种(属)，占 32.0%；蓝藻门 5 种(属)，占 20.0%；金藻门 1 种，占 4%；裸藻门 3 种，占 12%。

本项目施工期间，会直接扰动蚂蟥沟河道底部与其边坡土地，导致河流水体悬浮物颗粒大量增加，水体透明度下降，水下光照强度降低，进而影响下游南阳河水质。施工过程中悬浮物浓度的增加对浮游植物的生长、繁殖及生物量有不同程度的影响，悬浮颗粒的增加，造成水质的浑浊，水体透明度下降，对浮游植物的光合作用产生不利的影 响，进而抑制浮游植物的细胞分裂和生长，降低浮游植物的生物量和河道的初级生产力，水体溶解氧进一步降低。从水生生态系统食物链角度看，初级生产力下降，将影响正常食物链的传递，最终导致水域可利用生物资源量下降。由于项目施工时间短暂，对浮游植物和水体透明度造成的影响是暂时的、局部的、可逆的，随着工程施

工的结束，影响随即消除。

## (2) 对浮游动物的影响

浮游动物有 4 大类 19 种（属），其中原生动物种类 9 种（属）；轮虫类 3 种（属）；枝角类 4 种（属）；桡足类 3 种（属）。

浮游动物作为重要的次级生产力，其大部分种类是鱼类的天然优质饵料，而项目施工将不可避免的对区域内的浮游动物繁殖生长产生威胁，进而对区域内渔业资源产生一定的影响。

首先，施工活动中施工废水跑、冒、滴、漏进入附近水体及渣土滑入水体会引起水中悬浮物的增加，降低了水质透光率，因而影响浮游植物的光合作用，降低局部水域内的初级生产力水平，同时也会打乱一些靠光线强度变化而进行上下垂直迁移的动物的生活规律；悬浮物还会粘附在浮游生物体表，因而使其运动、摄食等活动受到影响，严重时会造成死亡，从而使局部水域内浮游生物的数量减少。其次，悬浮物中一些碎屑和无机固体物质可以妨碍浮游动物对食物的摄取从而减少对食物的吸收，如可以减少多种溞属和其它枝角类的摄食率、生长率和竞争能力，尤其对大型枝角类影响较大。枝角类主要靠胸肢滤食，对食物无选择性，颗粒较大的碎屑和悬浮物质容易堵塞其滤食器官，减少食物摄取与吸收，进而影响枝角类的生长与摄食率；而桡足类则能够通过选择性取食，减少再悬浮的干扰，轮虫的摄食也比溞属有更多的选择性。因此，水中悬浮物质的增加有利于有选择性觅食能力的浮游动物（如桡足类和轮虫）的生存和繁殖，从而引起浮游动物群落结构的改变。

由于项目施工时间短暂，对浮游动物造成的影响是暂时的、局部的、可逆的，随着工程施工的结束，影响随即消除。

## (3) 对底栖动物的影响

河流生态系统中的底栖动物，长期生活在底泥中，或依附在石砾或水生植物上，具有区域性强，迁移能力弱等特点，对于环境污染或环境的突然变化通常少有回避能力，而且其群落的破坏和重建需要相对较长的时间。施工活动中产生的废水、渣土进入水体，导致施工区附近局部水域悬浮物增加，影响施工区附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，一定程度上将会造成施工区及附近水域底栖动物数量。由于项目施工时间短暂，施工活动涉水较少，施工结束后施工活动造成的底栖生物损失，将得到

逐渐恢复，对底栖动物影响小。

#### (4) 对鱼类的影响

本项目施工主要影响水体为蚂蟥沟，该河沟为季节性溪流，鱼类分布很少，鱼类主要分布在下游南阳河里。施工活动会导致导致施工区蚂蟥沟局部水域悬浮物增加，进而影响下游南阳河水体。对鱼类的影响主要表现为食物和呼吸影响。首先，水体中悬浮物浓度较大时将导致水的混浊度增大，透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长；其次，水体中悬浮物浓度较大时可能造成鱼类呼吸困难和窒息现象。由于本项目施工期间悬浮物影响范围和时限均较小和较短，评价区鱼类主要生活在下游南阳河内，生存空间大，受此影响较小。

工程施工期间，野生动物将会受到惊吓迁移，但由于工程施工区本身受人类活动影响较大，附近很少有大型野生动物出现，更无珍稀野生动物分布，且项目施工区附近的动物将会在施工结束后陆续返回。

工程施工期废水经处理后全部回用，不排入河道；施工固废均得到妥善处理，也不占用或污染河道。即工程施工期基本不会对水生生物产生影响。

#### (6) 对水土流失的影响

本工程建设，将产生人为的水土流失，主要发生在施工期。一是在工程施工过程中，开挖后表面土层抗蚀能力减弱，加剧水土流失；二是开挖产生裸露面，裸露面表层结构较为疏松，极易在重力侵蚀和水力侵蚀下产生水土流失；三是施工期间，土石渣料在搬运和弃置过程中，不可避免产生部分水土流失，如不采取有效的防治措施，施工引起的水土流失将会增加南阳河水流含沙量、淤积沟道，影响当地农民生产及生活。

通过采取以下措施，能够有效控制，使其危害降到最低限度，生态环境得到恢复和改善：

##### 1、工程措施

在项目建设过程中，采用开挖排水沟及沉砂池排除雨水。工程结束后，应尽量在除建筑外的土地上进行表面植被处理，综合考虑区域土壤、水分及原有植被情况，采用草本植被进行防护，减少水土流失量，应做到完工一处清理一处恢复一处。

## 2、临时措施

对于施工过程中的临时堆土，本方案采用填土草袋进行拦挡防护，采用塑料彩条布进行表面苫盖，拦挡措施断面设计为宽 0.5m、高 0.5m 矩形断面。

①临时拦挡：临时拦挡的填土草袋使用完毕后直接用于回填平整，或者堆置于吊装平台边缘，兼具拦挡固土的挡墙作用，可有效地控制并减小填方边坡的水土流失影响。

②临时苫盖：由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用塑料彩条布备用，降雨前进行临时苫盖，防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域裸露土面采用塑料彩条布进行临时苫盖。

③临时排水：通过开挖临时排水系统等来实现对场地内水土流失的防治。施工期间为减少对外部干扰及施工安全，应实行封闭式施工，应设置临时施工围墙。施工场地、加工区等需对原地面进行必要的场地硬化处理，土方临时堆放前，要先建好拦挡和排水措施，以防治水土流失。

## 6 环境保护与生态恢复措施

### 6.1 生态环境保护

#### 6.1.1 施工期

对各类保护动物，在施工中要注意采取下列保护措施：

(1) 施工期，工程施工严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化；选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声施工活动。

(2) 施工前，应在当地林业主管部门指导下，对施工区域野生动物，特别是两栖类、爬行类动物进行驱赶，防止施工活动对其造成伤害。

(3) 定期聘请林业主管部门的工作人员对施工人员教授野生动物临时救治的方式与方法，在工程实施期间，对施工区域内的受伤的野生动物尤其是重点保护野生动物进行救治。

(4) 严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢，严禁捕猎；在鸟类繁殖期间，如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。

(5) 施工期和运行期，加强动物的监测，及时掌握重点保护动物分布范围、数量、种类、栖息生境等。

其他施工期环保措施：

(1) 项目施工前，应科学规划施工布局、施工方式、施工进度等。加强施工期环境管理，严禁向河流排放未经处理的污水；严禁向河道倾倒施工弃土弃渣、生活垃圾等固体废物。

(2) 在施工场地临河一侧设置截、排水沟和围挡，防止施工废弃物、施工废水、机油等跑、冒、滴、漏进入水体，减少对水生生物影响。

(3) 注意对施工产生废水的处理，对施工区生产的各种废水进行污水收集，废水经过处理后作为循环用水或绿化灌溉用水，不外排，避免对水生生物和生境产生影响。

(4) 施工期及运营期防止人为破坏物种资源，禁止炸鱼、毒鱼、电力捕鱼。

(5) 施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。各类材料应备有防雨遮雨设施。

(6) 加强施工组织与管理，尽量减少不必要的施工占地，减少对施工区域周围植被的破坏。

(7) 对临时占地，应尽量缩短时间，及时恢复土地原有使用功能。弃渣堆放完毕后，及时进行场地平整并恢复植被，从而使施工期对生态的影响降至最低。

(8) 施工过程中，应落实好本报告提出的施工水环境保护措施，施工废水处理后可回用作施工循环用水；应做好施工道路的定期洒水等防治扬尘的工作，减少对道路沿线植物正常生长的影响；做好噪声防治工作，减少对周围鸟类等动物的惊吓。

(9) 加强项目施工过程中的环境监理、监测工作，从水、气、声、生态等环境方面进行全方位的监理、监测。

## 6.1.2 运行期

### 6.1.2.1 植被和植物保护措施

#### 1 生态影响的避免和消减措施

(1) 优化工程布置，应优化工程设计，尽量避免占用林地和灌木林地，应尽量选择荒地、未利用地，运输道路选择或利用现有道路，减少对沿线自然生态和植被的破坏。

(2) 严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(3) 材料堆放场地、弃渣场等优先布设在永久用地范围内，尽量不在植被生长较好的地段设置临时施工场地。施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，新搭建的施工营地应集中安置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被。

(4) 若施工过程中发现野生重点保护植物，需及时对其进行移栽保护。

(5) 在项目区及周围山坡设置防火警示牌，预防森林火灾。

#### 2 生态影响的恢复和补偿措施

(1) 保护和利用好施工永久占地和临时占地内表层的熟化土壤,施工前把表层的熟化土壤集中起来,待施工扰动结束后用于厂区绿化。

(2) 工程完工后,应及时对各种临时用地进行植被恢复。在植被恢复建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外,在布局上还应考虑多种树种的交错分布,提高电站周边植物种类的多样性,增加抗病害能力。另外树种种苗的选择应经过严格检疫,防止引入病害和外来入侵物种。

### 6.1.2.2 陆生野生动物保护措施

评价区内两栖动物有 1 目 2 科 7 种;爬行类共有 1 目 4 科 9 种;鸟类有 63 种,隶属于 8 目 27 科;兽类 4 目 6 科 8 种。评价范围内国家二级重点保护野生动物有 3 种:黑鸢、勺鸡、画眉。湖北省重点保护野生动物有 29 种:中华蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、中国林蛙、草绿龙蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝾、大白鹭、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、乌鸫、大山雀、豪猪、猪獾、狗獾、黄腹鼬。

#### 1 生态影响的避免和消减措施

(1) 提高施工人员的保护意识,严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》。施工前对施工人员进行宣传教育,严禁捕杀野生动物,尤其是国家级和湖北省重点保护野生动物,施工过程中如遇到要尽量保护。

(2) 合理布置临时施工占地,减少另设临时用地的面积,减少对野生动物生境的占用。

(3) 施工活动严格控制在征地范围内,不干扰周围动植物及其生境,减少工程施工活动对野生动物的惊扰。

(4) 施工期,施工车辆进入施工区域要减速慢行,防止施工车辆对两栖动物和爬行动物造成碾压等伤害。

(5) 施工期,运输细颗粒材料的车辆加盖篷布,减速慢行,减少扬尘、粉尘等对野生动物生境的劣化影响。

#### 2 生态影响的恢复和补偿措施

工程施工完成后,应尽快恢复区域内植被,以乔、灌、草结合的方式对施工区域

进行绿化，以尽快恢复陆生动物的原有生境。

聘请林业主管部门的工作人员对施工人员教授野生动物临时救治的方式与方法，在工程实施期间，对施工区域内的受伤的野生动物尤其是重点保护野生动物进行救治。

### 3 生态影响等管理措施

(1) 部分啮齿类是一些自然疫源性疾病的传染媒介，工程实施将侵占它们的部分栖息地，它们在转移过程中会造成某些局部范围的密度增高，在这种情况下，既要维护自然生态系统的食物链关系，又要重视对周边村落的人、畜和工程施工人员的防疫工作。同时施工营地由于施工人员的聚集，也会吸引啮齿类鼠科动物聚集，需要做好业主营地的卫生及防疫工作。

(2) 加强评价区动物种群的分布及数量监测，加强对野生动物的保护力度，建议开展施工期和运营期野生动物的生态监测。

### 4 对重要保护动物的保护措施

评价范围内国家二级重点保护野生动物有 3 种：黑鸢、勺鸡、画眉。湖北省重点保护野生动物有 29 种：中华蟾蜍、棘腹蛙、棘胸蛙、中国林蛙、草绿龙蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、尖吻蝾、大白鹭、灰胸竹鸡、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、斑姬啄木鸟、家燕、金腰燕、棕背伯劳、红尾伯劳、黑卷尾、八哥、喜鹊、大嘴乌鸦、乌鸫、大山雀、豪猪、猪獾、狗獾、黄腹鼬。

黑鸢主要活动范围较大，在评价区主要分布在山地森林、林缘地带和灌草丛，偶见于村落、农田附近，因飞行能力强，警觉性高，其活动范围远离施工区域，工程对其影响很小。

勺鸡、画眉喜在灌丛多岩坡地、山脚沟边灌木间活动，因飞行能力较强，警觉性高，其活动范围远离施工区域，工程对其影响很小。

湖北省陆生保护动物中，受工程施工影响较大的主要是部分两栖动物和爬行动物，这两类动物迁移速度慢，如果不提前驱赶，会对其生存造成影响。

### 3.3 水生生物保护措施

(1) 项目施工前，应科学规划施工布局、施工方式、施工进度等。加强施工期环境管理，严禁向河流排放未经处理的污水；严禁向河道倾倒施工弃土弃渣、生活垃圾

等固体废物。

(2) 在施工场地临河一侧设置截、排水沟和围挡，防止施工废弃物、施工废水、机油等跑、冒、滴、漏进入水体，减少对水生生物影响。

(3) 注意对施工产生废水的处理，对施工区生产的各种废水进行污水收集，废水经过处理后作为循环用水或绿化灌溉用水，不外排，避免对水生生物和生境产生影响。

(4) 施工期及运营期防止人为破坏物种资源，禁止炸鱼、毒鱼、电力捕鱼。

(5) 施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。各类材料应备有防雨遮雨设施。

(6) 运营期电站生活污水严禁直接排入河道，避免对水生生物和生境产生影响。

## 6.2 水环境保护措施

### 6.2.1 施工期

#### (1) 生产废水

施工活动对水质的影响主要是由施工生产废水的排放和生活区生活污水排放所引起的。施工生产废水主要包括砂石料加工系统冲洗水、施工机械设备冲洗废水等，主要污染物为悬浮物、碱性水和石油类。生活污水主要为施工单位和生产人员日常排放的生活用水，主要污染物为 COD 和  $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

##### 1) 砂石料冲洗废水

砂石料冲洗废水产生于砂石料加工系统运行过程中，主要污染物为 SS，属于非连续排放，经格栅和沉淀处理达标后回用于施工、降尘和绿化。

##### 2) 机械维修冲洗废水

交通工具和机械设备冲洗会产生少量含油及 SS 的废水，属于间歇排放，石油类、SS 的浓度分别为 30mg/L 和 1000mg/L 左右，经隔油和沉淀处理达标后回用于施工或洒水降尘。

##### 3) 混凝土养护废水

施工期生产废水还包括碱性混凝土养护废水，该部分废水直接以水蒸气的形式挥

发，不外排。

## (2) 生活废水

生活废水主要来自施工人员日常办公和生活，主要污染物为 COD 和  $\text{NH}_3\text{-N}$ 。生活废水经电站现有的化粪池处理后作为周边山林的农肥使用。

经上述措施处理后，施工期间产生的废水对周围的地表水环境影响较小。

另外，为减小施工对南阳河的影响，建设单位应采取以下措施：

①施工材料如油料等应加蓬布覆盖。工程施工期间，禁止向南阳河倾倒、排放各种污水。对于施工机械的含油污水须及时用废塑料桶收集后送经过格栅、沉淀等预处理后回用，不得随意往施工现场周边倾倒。

②工程施工过程中产生的建筑、生活垃圾应及时收集后定期外运处置，不得随意在施工现场内散放，防止由于地面径流使得垃圾流落到南阳河，对水体造成污染。

③施工车辆进出时必须进行统一清洗和严格的检修，并定期做好车辆维护保养，防止这些施工机械因跑、冒、滴、漏所产生的油污会随雨期地面径流污染南阳河。

④材料堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对南阳河的影响。

## 6.2.2 运行期

(1) 水库管理处必须确保下放生态流量，当枯水期径流量小于生态流量时，必须停止发电，以维持下游河道水质现状。

## 6.3 声环境保护措施

### 6.3.1 施工期

(1) 加强施工期噪声管理。施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械，尽量选用低噪声的施工机械或工艺。同时加强高噪声施工设备的维修管理，定期对设备进行维护保养，保证其正常运行，减少设备非正常运行时所产生的噪声，并合理配置施工机械，降低组合噪声级，从根源上降低噪声源强。

(2) 为了避免影响周边村庄休息，夜间禁止开展高噪声施工作业。

(3) 加强车辆管理，通过施工管理区、村庄时减速行驶，禁止鸣笛，以减轻噪声对周围环境的影响。

(4) 对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等保护设施。

### 6.3.2 运行期

运行期，电站发电机噪声基本不会对厂区外产生影响，但也应注意对发电机的保养和维护，保证其正常运行，减少设备非正常运行时所产生的噪声。

另外，电站工作人员应按劳动卫生标准控制工作时间，高噪声环境下应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等保护设施。

## 6.4 环境空气保护措施

工程建设和运营过程中对环境空气的影响主要发生在施工期，故本评价主要针对施工期提出环保措施，具体如下：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准。

(2) 加强燃油设备和运输车辆的维护，保持其完好运行，使燃料充分燃烧，既节约能源又可减少污染物的产生。同时尽量利用电力作为施工机械的能源，减少燃料燃烧污染物的产生。

(3) 做好施工组织，加强车辆运输的合理调配，尽量缩短施工区汽车数量与行车密度，以减少汽车尾气的排放。

(4) 对砼拌合、水泥装卸等过程产生的粉尘污染，建议施工单位将拌和机等设置防尘罩，实施封闭或半封闭作业，并禁止在大风施工。

(5) 运土车辆必须做到净车出场，最大限度减少泥土洒落造成得到扬尘污染；在运输、装卸建筑材料尤其是泥沙时，应采用封闭车辆运输，严禁超载，对洒落泥土、物料应及时清扫；车辆途经村庄、施工临时生活区时降低车速，以减少行车扬尘。

(6) 加强施工管理，对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆放；对堆场加强管理，在四周设置围栏，合理安排堆场位置，必要时在堆场表面掺和外加剂或喷洒润

滑剂使材料稳定，减少起尘量，并采取加盖篷布等遮挡措施。

## 6.5 固体废物处置措施

### 6.5.1 施工期

(1) 施工弃渣堆放于临时弃渣场，同时对弃渣覆盖土工布，详见章节 6.6。

(2) 生活垃圾严禁随意抛撒，特别不能弃于河道内，应集中堆放，定时交由环卫部门处理，减少垃圾堆放时间。

### 6.5.2 运行期

水电站定期检修产生的废机油渣属于危险废物，南阳电站已建危废暂存间，项目产生的废机油存放于危险废物暂存间内，并委托危废资质单位进行处理。

## 6.6 水土保持措施

### 6.6.1 水土流失防治目标

本工程位于湖北兴山县，根据《开发建设项目水土流失防治标准》，本工程水土流失防治标准相应防治目标为：

工程扰动土地治理率达到 95%；水土流失总治理度达到 95%；水土流失控制比 0.8；拦渣率 95%；植被恢复系数 97%；林草覆盖率 25%。

### 6.6.2 水土保持措施布局

本工程水土保持措施设计按照永久措施和临时措施相结合、工程措施和植物措施相的原则，结合主体工程具有水土保持功能的措施，拟定本工程的水土流失防治措施体系。各防治区水土保持措施体系由预防措施、治理措施和临时措施组成。

### 6.6.3 水土保持措施

#### (1) 工程措施

在项目建设过程中，采用开挖排水沟及沉砂池排除雨水。工程结束后，应尽量在

除建筑外的土地上进行表面植被处理，综合考虑区域土壤、水分及原有植被情况，采用草本植被进行防护，减少水土流失量，应做到完工一处清理一处恢复一处。

## (2) 临时措施

对于施工过程中的临时堆土，可采用填土草袋进行拦挡防护，采用塑料彩条布进行表面苫盖，拦挡措施断面设计为宽 0.5m、高 0.5m 矩形断面。

①临时拦挡：临时拦挡的填土草袋使用完毕后直接用于回填平整，或者堆置于吊装平台边缘，兼具拦挡固土的挡墙作用，可有效地控制并减小填方边坡的水土流失影响。

②临时苫盖：由于临时堆土表面土质疏松，降雨时极易引发水土流失，本方案采用塑料彩条布备用，降雨前进行临时苫盖，防止雨水冲刷造成较大水土流失。同时，考虑到施工过程中部分区域存在裸露坡面及土体，本方案对该区域裸露土面采用塑料彩条布进行临时苫盖。

③临时排水：通过开挖临时排水系统等来实现对场地内水土流失的防治。施工期间为减少对外部干扰及施工安全，应实行封闭式施工，应设置临时施工围墙。施工场地、加工区等需对原地面进行必要的场地硬化处理，土方临时堆放前，要先建好拦挡和排水措施，以防治水土流失。

## 7 环境管理、环境监测和环境监理计划

### 7.1 环境管理

环境管理是一项综合性的环境保护管理工作，它与工程施工、电站运行和调度等工程活动有密切的关系。为保证工程的社会经济效益与环境效益相协调，实现可持续发展的目标，应加强对工程建设期和营运期的环境管理工作。

业主（湖北兴发化工集团有限公司）应设置环境保护机构，负责工程日常的环境管理工作，配合各级政府的环境保护行政主管部门做好工程设计阶段、建设期和营运期的环保工作。其主要职责是：

（1）执行国家及地方的环保方针、政策和有关法律、法规，协助制订与实施工程环境保护规划，配合有关部门审查落实工程设计中的环保设施设计内容及工程环保设施的竣工验收。

（2）在工程建设过程中，负责组织实施工期环境监测和环境监理，监督检查施工期环保设施落实和运行情况。加强施工期环境管理，对不同施工内容的施工，应严格按照工程设计规定和环保要求，进行监督管理。

（3）做好环境统计，建立工程环境质量监测、污染源调查和监测档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告。

（4）在工程运行期做好水质保护和生态输水工作；组织实施地表水监测工作；负责对水污染事故和破坏生态事故的处理。

（5）根据地方环保部门提出的环境质量要求，制定工程环境管理条例，对随工程区经济发展而引发或增加的环境污染进行严格控制，并提出改善环境质量的措施和计划。

（6）协助处理因该工程引发的污染事故与纠纷。

（7）负责开展环境保护宣传、教育和技术培训。

## 7.2 环境监测

环境监测是环境保护与管理的重要基础工作，为防止环境污染和生态破坏提供科学依据。其主要任务是：开展水质、噪声等环境监测，掌握工程建设及运行过程中各阶段环境质量及各环境因子的动态变化情况，开展污染源监测和调查，并对污染事故进行追踪监测。本工程环境监测分两部分：

(1) 可行性研究阶段，对项目建设前的环境背景进行调查。

(2) 施工期的污染监测，主要对施工噪声、扬尘、废水以及电站下游河道水质进行监测，可由建设单位委托第三方检测单位完成。

环境监测计划可参照表 7.2-1 实施。

表 7.2-1 环境监测计划一览表

实施阶段	监测内容	监测时间与频次	监测地点	监测项目
施工期	水质	施工期每 6 个月一次，一次连续 2 天	水电站下游河道，施工现场	pH 值、水温、COD、DO、SS、氨氮、总磷、BOD <sub>5</sub>
	扬尘	施工高峰期连续 2 天，每天 1 次	施工现场下风向	TSP
	噪声	施工高峰期连续监测 2 天，昼夜间各 1 次	施工现场	等效连续 A 声级
运营期	地表水	每年一次	水电站下游河道	pH 值、水温、COD、DO、氨氮、总磷、BOD <sub>5</sub>
	噪声	每年一次	生态机组电站厂房	等效连续 A 声级

## 7.3 环境监理

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，业主委托有资质的环境监理工程师，依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，对本报告书提出的工程施工期和运行期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部门和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的生态环境。环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式，其主要工作任务是：

(1) 在施工现场和生活区对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止超越

边界的施工行为，防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2) 派出监理人员对承包商的施工区和生活区进行现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对不符合标准的提出限期整改要求，并编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协助环境管理机构和有关部门处理因该工程引发的环境污染、生态破坏事故与环境纠纷。

(4) 编制环境监理月报和年报，提出存在的重大环境问题和对策的建议。

(5) 参加工程阶段验收和竣工验收。

结合环评中提出的各项环保措施，提出以下环境监理内容和要求，详见表 7.3-1。

**表 7.3-1 施工期环境监理现场工作重点一览表**

时段	监理内容
准备期	1) 参加建设项目施工设计交底，熟悉项目环境影响评价文件和设计文件，掌握项目环境保护对象和配套污染治理设施环保措施，了解项目建设过程的具体环保目标，对环境敏感区点作出标识，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议。
	2) 审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划。
	3) 遵循环保有关要求，施工承包合同须有环境保护的专项条款，同时应对施工单位施工环境管理水平进行审核，禁止有历史不良记录的单位入场施工。
	4) 审核施工单位施工工艺中的“三废”排放环节、排污去向及污染处理、处置措施是否符合环境保护的要求，并提出改进建议。
	5) 组织首次环境监理工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施；要求组织各施工单位环保专职人员进行环境保护知识培训。
	6) 对入场施工人员体检报告进行审核备案
施工期	1) 环保专职人员对每个施工日施工“三废”产生及处理情况进行记录，形成日志上报环境监理工程部；
	2) 监理人员对承包商的施工区和生活区进行定期和不定期现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对现场存在的问题以书面形式下达整改通知，限期完成，并检查整改效果。
	3) 协助环保和林业行政主管部门进行现场检查、监测及业务指导等工作。如施工期间发现保护动物或对保护动物造成误伤等情况应及时上报林业、环保等行政主管部门。
	4) 组织施工期环保知识教育和培训；监督施工单位按照要求对施工人员进行体检。
	5) 环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协助环境管理机构和有关部门处理因该工程引发的环境污染、生态破坏事故与环境纠纷。

时段	监理内容
	<p>6) 施工期爆炸、火灾等风险等事故发生、处理、处置、事故后果等全过程进行跟踪调查记录, 编制事故报告。</p> <p>7) 编制环境监理工作月报和年报, 提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。</p> <p>8) 对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点, 进行巡视或旁站监理, 检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。</p> <p>①大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标排放情况, 施工影响区域应达到规定的环境质量标准。</p> <p>②施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等, 检查和监测是否达到了污水排放标准。</p> <p>③固体废物处理措施的环境监理。包括施工废渣、生活垃圾的产生与处理, 监督固体废物处理的程序和达标情况, 保证工程所在地现场清洁整齐, 不污染环境。</p> <p>④噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害, 对产生强烈噪声或振动的污染源, 应按环评文件要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准, 重点是靠近生活营地和居民区施工, 必须避免噪声扰民。</p> <p>⑤野生动植物及生态保护措施的环境监理。监督环评文件中生态措施的落实情况。</p> <p>⑥人群健康措施的环境监理。监督生活饮用水安全可靠, 要求建设单位预防传染病在施工人员中传播, 并提供必要的生活安全及卫生条件等措施。</p> <p>⑦施工期危险、易燃易爆等材料管理的环境监理。监督危险、易燃易爆材料的放置场所、使用行为和处置方法措施是否符合环保要求, 保证危险化学品材料的安全使用和处置。</p> <p>⑧核查落实项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设, 落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和配套污染治理设施的意见。</p>
施工结束阶段	<p>1) 退场前对施工场地进行现场检查, 对现场存在的问题施工单位按照合同要求完成整改后才可退场。</p> <p>2) 监督、检查环境、生态恢复计划, 人群健康保护措施及各项环保设施的落实, 并对落实情况作出评价。</p> <p>3) 编制工程监理总报告, 上报环保部门, 并送建设单位备案。</p> <p>4) 参加工程阶段验收和竣工验收</p>

## 7.4 环境保护竣工验收主要内容

环境保护竣工验收主要内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 环境保护“三同时”验收一览表

工程环节	环保措施要求或设计要求	验收要求	环保投资 (万元)
<b>施工期</b>			
施工废水	1、砂石料冲洗废水经沉淀处理后回用于绿化和洒水降尘；2、机械维修冲洗废水经隔油和沉淀处理达标后回用于施工或洒水降尘；3、生活废水依托南阳电站现有化粪池处理后作为周边山林的农肥使用。	不外排	12
施工废气	1、对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，并尽量减少搬运环节；2、对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量；3、谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；4、当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。5、加强对施工人员的劳动保护。	满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中无组织排放的相关要求	10
噪声防治	1、选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座；2、严禁在夜间 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，但抢修、抢险作业和生产工艺需要连续作业的除外；3、合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少其对敏感点的影响，防止发生噪声扰民现象；4、运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间。	满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的相关要求	6
施工固废	1、建筑垃圾可利用部分由物资部门统一回收利用；废砖瓦作为进场道路的垫料使用；2、生活垃圾交由环卫部门统一清运处理。3、施工期堆放于临时弃渣场，临时堆存期间，对弃渣使用土工布进行覆盖，其中土方可全部回用于电站的绿化、道路平整等用土，废弃的石方可以存放在下游用做防汛抢险沙石料和防汛公路维修石料。	不外排	8
生态	1、对于施工过程中的临时堆土采用填土草袋进行拦挡防护，采用塑料彩条布进行表面苫盖。2、采用开挖排水沟及沉砂池排除雨水，减少水土流失量，应做到完工一处清理一处恢复一处。	影响降至最低	80
<b>运营期</b>			
水生生态	新安装一台 2500kW 卧轴混流式水轮发电机组，同时安装生态流量在线监测及监控设施。生态流量值满足最小下泄流量 4.16m <sup>3</sup> /s 的要求。	下泄流量不低于 4.16m <sup>3</sup> /s，是否安装生态流量在线监测及监控设施	15

危险废物	电站内的机械设备在运行过程中产生的废润滑油、废机油，依托厂内已建危险废物暂存间暂存，后期交有资质单位回收处理，填写危险废物收集处置台账。	不外排	/
噪声	选用低噪声设备，全封闭式厂房隔声降噪。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）“2类”	15
合计			146

## 8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

### 8.1 环保投资估算

本工程环保保护投资包括环境保护措施、施工期水土流失保护等费用，总计 146 万元，约占总投资 2082.26 万元的 7%。

### 8.2 环境影响经济损益分析

#### 8.2.1 环境效益

##### (1) 地表水环境正效益

生态机组实施后通过无间断运行泄放发电尾水至下游河道，使坝下河流不再存在减水河段，枯水期坝下河流流量将有所增加，河流流量的增加不仅将使坝下水质较之前有所好转，也有利于水生生物生境的改善。

##### (2) 社会环境正效益

生态机组的实施可挽回电站部分发电损失，提高企业经济收益，提高当地居民生活质量水平，对社会环境影响表现为正效益。

#### 8.2.2 环境损失

##### (1) 环境空气

运输水泥装卸、砼拌合、土方运输等施工活动将产生扬尘，施工机械燃油废气、施工车辆尾气将影响区域环境空气。

##### (2) 声环境

施工机械在施工过程中产生的噪声对周边居民的生活带来干扰。

##### (3) 生态环境

工程施工期将使附近水体浑浊，从而对河流中的水生生物产生影响。此外，施工过程中会破坏植被，主要表现在弃渣场的表土剥离。

##### (4) 经济投入

环保投资：本工程在建设期间将对水环境、声环境、大气环境、生态环境、水土保持等产生一定的不利影响，为此制定的环保措施、管理、监测计划等所需费用而造成的环境经济投入为 146 万元。

### 8.2.3 环境经济损益分析

综上所述，只要电站运行单位严格按照环境保护要求下放生态环境需水量，工程对环境的影响在可接受范围内，而工程的环境效益明显，将为当地带来长远有利的影响。故本工程的建设在环境经济上是可行的。

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 项目概况

南阳电站目前两座电站共装机2台，总装机容量12600kW。

根据调查，南阳集镇上游为南阳电站拦水坝，下游为昭君电站拦水坝，集镇段建有一座生态钢坝和两座生态低坝拦蓄水面。南阳集镇段河道虽然常年有生态流量过境，但水量相对较小，生态坝水面面积较小，生态坝之间存在大面积裸漏河床段，河道及岸坡整体风貌较差。现根据兴山县及南阳镇整体规划，借助南阳电站引水隧洞，向南阳集镇河道补水，为使生态流量安全泄入河道，本次在原南阳水电站机组附近规划装设生态流量机组进行消能，同时通过生态流量机组发电回收水能，降低南阳电站发电损失。本次规划南阳生态电站装机容量  $1\times 2500\text{kW}$ ，年发电量约 839 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，没有超过流域规划许可的装机容量。

为解决南阳镇河道水量偏少，补充南阳河生态景观流量，加快河段生态修复，为“古照南”大县城的高质量、可持续发展提供基础支撑，需在南阳镇上游设置生态流量补充泄放设施；因南阳电站位于南阳镇内偏下游，尾水出口位于南阳镇下游边缘，其发电尾水无法满足南阳镇水生态环境改善需求，因此，利用南阳电站引水隧洞 5#洞，在南阳镇上游支沟蚂蝗沟处向南阳河补充生态流量。6#洞、7#洞地质条件复杂，根据地质专业意见和当初建设时的施工情况，在南阳电站引水隧洞过蚂蝗沟前设置支洞引水泄放生态流量，技术上可行，且施工安全性较高。生态流量泄放支洞接引处底板高程约 300m，而蚂蝗沟处南阳河水面高程约 220m，落差约 80m，生态流量泄放需要进行消能处理，根据现阶段技术发展情况，结合以往生态流量泄放设施建设情况，为了合理利用生态流量上下游水面落差，且有效对生态流量进行消能。因此，湖北兴发化工集团股份有限公司拟建兴山县南阳电站生态机组工程。

本项目为建设生态机组项目，新建发电厂房，电站厂房为地面式，厂房纵向基本与河道水流方向平行。厂房布置二层，总平面尺寸为  $14.4\text{m}\times 10.4\text{m}$ ，一层为水轮机室，内安装 1 台单机容量为  $2500\text{kW}$  的卧式水轮机。二层为安装间，年发电量 839 万  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，年利用小时 3354h。本项目投产后，南阳电站总装机容量为  $15100\text{kW}$  ( $2\times 6300\text{kW}+1\times 2500\text{kW}$ )。

## 9.2 环境质量现状评价结论

由监测结果表明：

(1) 兴山县 2022 年环境空气质量达标，监测因子  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $O_3$  平均值能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

(2) 项目附近主要地表水体为南阳河，其各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

(3) 项目所在地声环境昼夜间监测现状值均满足 GB3096-2008《声环境质量标准》“2 类区”标准要求。

## 9.3 产业政策、规划相符性分析结论

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类“四、电力”中“1、大中型水力发电及抽水蓄能电站”，项目符合国家当前产业政策要求。且与省政府颁发的《省人民政府关于加强水能资源开发利用管理的意见》（鄂政发〔2006〕25 号）、国家环保总局、国家发改委下发的《关于有序开发小水电切实保护生态环境的通知》（环发〔2006〕93 号）以及水利部下发的《关于印发〈农村水电建设项目环境保护管理办法〉的通知》（水电〔2006〕274 号）相关要求基本一致。

本项目通过建设生态机组措施，补充南阳河集镇段生态景观流量，加快南阳河集镇段生态修复，完善生态流量泄放措施，能在保证生态流量泄放的情况下充分利用水能，减少企业损失，补充下游河道生态水，有利于水土保持，稳固河流生态环境。而且建设生态机组挽回部分发电损失，促进了以电代燃料，其建设符合要求。

## 9.4 环境影响预测与评价结论

### 9.4.1 施工期

#### 1) 对水环境的影响

施工生产废水主要包括砂石料加工系统冲洗水、砼搅拌系统及砼罐冲洗水及施工机械设备冲洗废水等，主要污染物为悬浮物（SS）和少量的石油类，经沉淀处理后全部回用，不得排入南阳河。

本工程施工期生活废水主要污染物为 COD 和氨氮，经电站现有化粪池处理后作为周边林地的肥料，不外排。

### 2) 对环境空气的影响

施工期的活动属短期行为，施工活动将对周边环境空气造成影响，废气中的主要污染物有 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、烃类等，受影响的主要为坝址和厂区周边居民、现场施工人员和进场公路两侧居民，但随着施工的结果，上述影响将得到改善，环境空气质量可得到恢复。

工程建成以后，随着施工活动的结束，大量施工人员、生产设施撤离，施工场地将得到恢复。

### 3) 对声环境的影响

离工程最近的村民居住点在施工区 400m 以外。根据施工噪声预测分析结果，昼夜间施工均能满足噪声限值的要求，为了尽量避免影响周围村庄村民生活，项目施工做好隔声降噪措施，并禁止夜间施工。

### 4) 固体废物对环境的影响

工程施工期产生的固体废物主要有弃方、建筑垃圾和生活垃圾。其中，工程弃渣量堆放于指定弃渣场，根据施工总体布置，本工程在项目附近设有 1 处临时弃渣场，占地 200m<sup>2</sup>，弃渣不会长期堆存，临时堆存期间，将弃渣使用土工布进行覆盖；其中土方可全部回用于电站的绿化、道路平整等用土，废弃的石方可以存放在下游用做防汛抢险沙石料和防汛公路维修石料；建筑垃圾废钢筋、废钢等可回收再利用的物质交由物资部门回收再利用，废砖瓦作为进场道路的垫料使用；施工生活垃圾交由环卫部门统一处理。

### 5) 对生态环境的影响

工程施工期间，野生动物将会受到惊吓迁移，但由于工程施工区本身受人类活动影响较大，附近很少有大型野生动物出现，更无珍稀野生动物分布，且项目施工区附近的动物将会在施工结束后陆续返回。

工程施工期废水经处理后全部回用，不排入河道；施工固废均得到妥善处理，也不占用或污染河道。即工程施工期基本不会对水生生物产生影响。

## 9.4.2 运营期

### (1) 水文情势影响分析

本工程属于生态机组建设，南阳生态机组采用相应设计引用流量为  $4.16\text{m}^3/\text{s}$ ，满足南阳电站生态流量应不低于  $1.08\text{m}^3/\text{s}$  的要求。项目借助南阳电站已建引水隧洞，生态机组在引水隧洞中间设置支洞向南阳集镇河道补水泄放生态流量，补充下游集镇河道生态水量，改善南阳河集镇段河的水生态环境。

综上，与现状相比，南阳河整体的水文情势发生了正效益变化。

### (2) 水环境影响分析

工程完工后，水电站运行期本身不排放污染物，只要按要求下放生态需水量，生态水最大引用流量大于规定生态流量值，补充下游生态水，可改善下游水环境状况。

生态机组建设完成后，自动化设备程度高，不新增管理人员，对电站下游河道的水质不会产生影响。

### (3) 生态环境影响分析

水电站运行期对周围生态环境的影响主要是生活垃圾和生态需水量，对周围自然景观影响很小。

### (4) 声环境影响分析与评价

水电站运行期间厂房内发电机的噪声经厂房的阻隔作用，基本不会对厂区外产生影响；厂房外下放水体的噪声经空气衰减，昼间距离水电站下放水体出口  $15\text{m}$  处即可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类标准，夜间  $35\text{m}$  处可满足 GB3096-2008 中 2 类标准要求。故总体而言，水电站运行期间噪声对村民居住点等环境敏感点的影响是可以接受的。

### (5) 社会环境影响分析与评价

#### 1) 对有关村庄生产、生活用水的影响

本项目可补充南阳河生态景观流量，加快河段生态修复，对河道两岸村庄生产、生活用水及下游灌溉用水影响较小。即项目水电站在运行期间只要按要求下放生态需水量，项目对村庄的生产生活用水不会产生影响。

#### 2) 对当地经济发展的影响

本工程对南阳电站进行设备更新和自动化改造，将大大提高水电站的发电能力，将提高用电普及率，增加供电量，改善当地的用电条件，保障工农业生产和生活用电需求，有利于促进当地经济的发展和人民生活质量的提高。

## 9.5 环境保护措施评价结论

### (1) 水环境保护措施

#### 1) 施工期

工程施工废水主要包括砂石料冲洗废水、混凝土养护废水、机械冲洗废水和生活污水等，经隔油、沉淀处理后回用，严禁直接排放到南阳河。工程施工期生活污水经电站现有化粪池处理后作为周边林地的肥料使用，不外排。

#### 2) 运行期

A、管理人员生活污水量较小，经电站现有化粪池处理后作为周边林地农肥使用，不外排。

B、水库管理处必须确保下放生态流量，当枯水期径流量小于生态流量时，必须停止发电，以维持下游河道水质现状。

### (2) 生态保持与恢复措施

1) 加强施工组织与管理，尽量减少不必要的施工占地，减少对施工区域周围植被的破坏。

2) 对临时占地，应尽量缩短时间，及时恢复土地原有使用功能。弃渣堆放完毕后，及时进行场地平整并恢复植被，从而使施工期对生态的影响降至最低。

3) 加强规划项目施工过程中的环境监理、监测工作，从水、气、声、生态等环境方面进行全方位的监理、监测。

4) 电站在运行过程中必须保证下游河道的生态环境需水量，适度常开确保下放生态流量，避免下游河道生态系统的退化。

### (3) 声环境保护措施

1) 施工期选用低噪声的施工机械或工艺，加强高噪声施工设备的维修管理，合理配置施工机械，降低源强。

2) 为了避免影响周边村庄休息，夜间禁止开展高噪声施工作业。

3) 加强车辆管理, 通过施工管理区、村庄时减速行驶, 禁止鸣笛, 以减轻噪声对周围环境的影响。

4) 对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间, 高噪声环境的施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩或防噪声头盔等保护设施。

5) 运行期, 应注意对发电机的保养和维护, 保证其正常运行, 减少设备非正常运行时所产生的噪声。

#### (4) 环境空气保护措施

1) 施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具, 使其排放的废气符合国家有关标准。

2) 加强燃油设备和运输车辆的维护, 保持其完好运行, 使燃料充分燃烧。

3) 做好施工组织, 加强车辆运输的合理调配, 尽量缩短施工区汽车数量与行车密度, 以减少汽车尾气的排放。

4) 对砼拌合、水泥装卸等过程产生的粉尘污染, 建议施工单位将拌和机等设置防尘罩, 实施封闭或半封闭作业, 并禁止在大风施工。

5) 运土车辆必须做到净车出场, 采用封闭车辆运输, 严禁超载, 对洒落泥土、物料应及时清扫; 车辆途经村庄、施工临时生活区时降低车速, 以减少行车扬尘。

6) 加强施工管理, 对易起尘的建筑材料加盖篷布或实行库内堆放, 在四周设置围栏。

#### (5) 固体废物处置措施

1) 施工弃渣堆放于临时弃渣场, 同时在弃渣场周围设置排水沟和挡土墙。

2) 施工期生活垃圾严禁随意抛撒, 特别是不能弃于河道内, 应集中堆放, 定时交由环卫部门处理, 减少垃圾堆放时间。

3) 运行期水电站定期检修产生的废机油属于危险废物, 依托南阳电站危废暂存间暂存后, 交由有危险废物处理资质的单位外运处置, 填写危险废物收集处置台账。

## 9.6 综合评价结论

湖北省兴山县南阳电站生态机组工程实施后, 通过建设生态机组措施, 补充南阳

河集镇段生态景观流量，加快南阳河集镇段生态修复，完善生态流量泄放措施，能在保证生态流量泄放的情况下充分利用水能，减少企业损失，补充下游河道生态水，有利于水土保持，稳固河流生态环境，但对环境也存在一定的负面影响，主要是施工期造成的环境影响，施工期的不利影响一般是局部或暂时的，通过加强环境管理和采取适当的环保治理措施后，基本可以得到控制。工程建设符合当地规划，从长远、全局利益考虑，对环境的影响是利多弊少。因此，在全面落实本报告书所提出的各项环保管理、防治措施的基础上，本工程的建设从环保角度来讲可行。