

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：福建省东田抽水蓄能有限公司

编制单位：江西核工业环境保护中心有限公司

2024 年 10 月

目 录

前言	1
1 项目特点	1
2 环境影响评价工作过程	1
3 主要关注的环境问题及环境影响	2
4 报告书主要结论	2
一、总则	4
1.1 编制依据	4
1.2 评价因子与评价标准	6
1.3 评价工作等级	10
1.4 评价范围	12
1.5 环境敏感目标	13
1.6 评价重点	13
二、建设项目工程分析	14
2.1 项目概况	14
2.2 选址选线环境合理性分析	21
2.3 环境影响因素识别	26
2.4 初步设计阶段环保措施	31
三、环境现状调查与评价	34
3.1 区域概况	34
3.2 自然环境	34
3.3 电磁环境	35
3.4 声环境	36
3.5 生态环境	37
3.6 土地利用现状	37
四、施工期环境影响评价	38
4.1 生态环境影响评价	38
4.2 声环境影响分析	39
4.3 施工扬尘分析	40
4.4 固体废物影响分析	40
4.5 地表水环境影响分析	41
五、运行期环境影响评价	41
5.1 电磁环境影响预测与评价	42
5.2 声环境影响预测与评价	46
5.3 地表水环境影响分析	51
5.4 固体废物环境影响分析	51
5.5 环境风险分析	52

六、环境保护设施、措施分析与论证	56
6.1 环境保护设施、措施分析与论证	56
6.2 环境保护设施、措施论证	64
6.3 环境保护设施、措施及投资估算	64
6.4 环境影响经济损益分析	65
七、环境管理与监测计划	67
7.1 环境管理	67
7.2 环境监测	72
7.3 竣工环境保护验收	73
八、环境影响评价结论	74
8.1 项目概况	74
8.2 环境质量现状	74
8.3 工程方案合理性	74
8.4 主要环境影响	74
8.5 环境保护措施	76
8.6 评价结论	79

前言

1 项目特点

2021 年 8 月，国家能源局发布了《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035 年）》，在全国范围内普查筛选抽水蓄能资源站点基础上，建立了抽水蓄能中长期发展项目库，福建省南安抽水蓄能电站已列入福建省发改委组织编制的《福建省新一轮抽水蓄能中长期规划》，纳入福建省“十五五”重点核准开工建设项目库。

福建省南安抽水蓄能电站预可行性研究阶段勘察设计由福建省水利水电勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司进行，2023 年 3 月 13 日至 3 月 14 日，水电水利规划设计总院对预可行性研究报告进行审查，于 2023 年 6 月 15 日以水电规规〔2023〕293 号文同意福建省南安抽水蓄能电站预可阶段报告内容。福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程属于福建省南安抽水蓄能电站（后简称“主体工程”）的配套工程，用于连接电站蓄能机组与电网系统。

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程位于福建省泉州市南安市东田镇境内，工程组成包括：新建 4 台主变及配套设备，容量 4×360MVA，布置于地下主变洞内；新建 500kV 地面开关站一座，采用户内 GIS 布置，占地约 6740.5m²；新建 2 回 500kV 地下主变洞至地面开关站电缆线路，单回单根长约 0.55km。

2 环境影响评价工作过程

（1）福建省南安抽水蓄能电站主体工程

福建省东田抽水蓄能有限公司委托福建省水利水电勘测设计研究院有限公司进行福建省南安抽水蓄能电站的环境影响评价工作，于 2024 年 7 月编制完成《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》，该环境影响评价报告书已取得泉州市生态环境局的环境批复（文号：泉环评〔2024〕书 27 号）。

（2）福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程需另行进行环境影响评价。为此，福建省东田抽水蓄能有限公司委托江西核工业环境保护中心有限公司（后简称“我公司”）进行福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程的环境影响评价工作。

受建设单位委托，我公司组织相关技术人员对工程建设区域进行了实地查勘，对周边地

区进行了走访调查，收集了工程设计、当地自然、社会环境现状等相关资料，委托江西省地质局实验测试大队对工程所在区域进行了电磁环境和声环境现状监测，在此基础上编制完成了《福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程环境影响报告书》。

3 主要关注的环境问题及环境影响

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程总占地面积 0.67405hm²，已纳入主体工程征占地中，本工程不需新征用地。

500kV 地面开关站工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区。开关站用地已纳入主体工程征占地中，本工程不需新征用地。本工程评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。

本工程涉及的地下主变洞、出线洞、地面 GIS 楼、开关站进站道路等土建工程已列入福建省南安抽水蓄能电站主体工程建设，不属于本工程建设内容。该部分土建工程环境影响已纳入主体工程环境影响报告书工程评价。本工程施工期生态环境影响、声环境影响、大气环境影响、固体废物处置、施工废水影响等主要引用《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书》相关结论进行阐述。

本报告重点分析和评价 500kV 开关站运行期电磁环境影响、地表水环境影响、声环境影响等内容。其中主要包括地面开关站和地下主变洞内主变压器的电磁环境影响预测分析；地面 500kV 开关站运行噪声影响预测分析及生活污水影响；以及主变废矿物油、废铅酸蓄电池等环境风险分析。

4 报告书主要结论

本工程为福建省南安抽水蓄能电站配套工程，工程占地已纳入主体工程征占地中，不需新征用地。工程建设符合国家产业政策要求，符合相关法律法规及规划要求，工程选址不涉及生态保护红线，与电网规划、《泉州市“三线一单”生态环境分区管控方案》等均相符。环境质量现状监测结果表明，拟建开关站、电缆出线洞等区域电磁环境现状满足标准限值要求，拟建开关站声环境现状满足标准限值要求。

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施后，工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。因此只要本项目在建设中认真落实“三同时”制度，在建成运行后又能切实加强环保管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度

看，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程的建设是可行的。

一、总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2023 年 5 月 1 日；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（修正），国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (12) 《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日修正；
- (13) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》环境保护部（环办[2012]134 号），2012 年 10 月 31 日；
- (14) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017 年 10 月 1 日；
- (15) 《国家危险废物名录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日起施行。

1.1.2 地方性法规及相关规划

- (1) 《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035 年）》，国家能源局，2021 年 8 月；
- (2) 《福建省主体功能区划》（闽政〔2012〕61 号）；
- (3) 《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26 号）；
- (4) 《福建省水功能区划》（闽政文〔2013〕504 号）；
- (5) 《福建省生态环境保护条例》（2022 年 5 月 1 日起施行）；
- (6) 《福建省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

- (7) 《福建省水污染防治条例》（2021 年 11 月 1 日起施行）；
- (8) 《福建省文物保护管理条例》（2009 年 10 月 1 日起施行）；
- (9) 《福建省“三线一单”生态环境分区管控方案》（闽政〔2020〕12 号，2020 年 12 月 22 日发布）；
- (10) 《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》，（闽政[2012]61 号）；
- (11) 《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》，（闽政文[2010]26 号）；
- (12) 《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号，2021 年 11 月 2 日）；
- (13) 《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号，2024 年 8 月 13 日）。

1.1.3 技术导则、规范

- (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 输变电》（HJ 24-2020）；
- (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》（HJ 2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

1.1.4 环境标准

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (3) 《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）；
- (4) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

- (5) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (6) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (7) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (8) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (9) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)；
- (10) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.1.5 设计文件、评审意见及其他文件

(1) 《福建省南安抽水蓄能电站预可行性研究报告（审定稿）》，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司，2023 年 6 月；

(2) 《关于印送〈福建省南安抽水蓄能电站预可行性研究报告审查意见〉的函》（水电规规〔2023〕293 号），水电水利规划设计总院、水电水利规划设计总院有限公司，2023 年 6 月 15 日；

(3) 《福建省南安抽水蓄能电站可行性研究阶段枢纽布置格局比选专题报告》，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司，2023 年 9 月；

(4) 《关于报送〈福建省南安抽水蓄能电站可行性研究阶段枢纽布置格局研究专题咨询报告〉的函》（水电咨水工〔2023〕260 号），中国水利水电建设工程咨询有限公司，2023 年 9 月 18 日；

(5) 《福建省南安抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告（审定稿）》，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司，2023 年 9 月；

(6) 《关于印发〈福建省南安抽水蓄能电站可行性研究阶段施工总布置规划专题报告审查意见〉的函》（水电规施〔2023〕215 号），水电水利规划设计总院、水电水利规划设计总院有限公司，2023 年 9 月 27 日；

(7) 《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》，福建省水利水电勘测设计研究院有限公司，2024 年 7 月。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程的主要环境影响评价因

子详见表 1.2-1。

表 1.2-1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	/	生态系统及其生物因子、非生物因子	/
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电磁	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注: pH 值无量纲。

1.2.2 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 确定本评价执行标准如下:

(1) 环境质量标准

①电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 公众曝露的电场、磁场、电磁场(1Hz~300GHz)强度控制限值应满足表 1.2-2 的要求。

表 1.2-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 S _{eq} (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。

注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

本项目频率为 50Hz, 属于 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度, 限值换算后见表 1.2-3。

表 1.2-3 本工程公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E(V/m)	磁感应强度 B (μT)
50Hz	4000	100

②声环境

根据《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书（报批稿）》，本项目所在区域声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，声环境评价标准详见表 1.2-4。

表 1.2-4 声环境评价标准

要素分类	标准名称	适用类别	主要指标	标准值
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1类	L_{eq}	昼间 ≤ 55 dB(A) 夜间 ≤ 45 dB(A)

③水环境

根据《泉州市水功能区划》（泉政文〔2012〕307号），本工程位于福建省南安抽水蓄能电站下水库西南侧，下水库位于兰溪干流，所在河流为兰溪南安保留区，起始断面为源头，终止断面为桥，水质保护目标为Ⅲ类标准，标准值详见表 1.2-5。

表 1.2-5 地表水环境评价标准值（摘录） 单位：mg/L

指标	标准限值（Ⅲ类）
pH（无量纲）	6~9
溶解氧 \geq	5
高锰酸盐指数 \leq	6
$BOD_5 \leq$	4
$COD \leq$	20
氨氮（ NH_3-N ） \leq	1.0
总磷（以 P 计） \leq	0.2（湖、库 0.05）
总氮（湖、库以 N 计） \leq	1.0
石油类 \leq	0.05
粪大肠菌群（个/L） \leq	10000

④大气环境

项目区暂未划定空气质量功能区，考虑本工程位于农村地区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，环境空气质量标准限值详见表 1.2-6。

表 1.2-6 环境空气质量标准一览表 单位：mg/m³

标准名称	标准等级	污染物名称				
		TSP	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级 标准	日均值	0.3	0.06	0.04	0.07
		年均值	0.2	0.15	0.08	0.15
		1小时平均	/	0.5	0.2	/

(2) 污染物排放标准

①声环境

本项目施工期设备安装噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运行期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类限值，排放值详见表 1.2-7 所示：

表 1.2-7 声环境评价标准

要素分类	标准名称	适用类别	主要指标	标准值
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	1类	L_{eq}	昼间 ≤ 55 dB(A) 夜间 ≤ 45 dB(A)
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	厂界噪声	L_{eq}	昼间 ≤ 70 dB(A) 夜间 ≤ 55 dB(A)

②大气环境

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，排放标准见表 1.2-8。

表 1.2-8 大气污染物综合排放标准

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值		标准来源
		监控点	浓度 (mg/m^3)	
1	颗粒物	周界外 浓度最高点	1.0	GB16297-1996
2	二氧化硫		0.40	
3	氮氧化物		0.12	

③水环境

生活污水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准，回用于洒水、绿化等，禁止排放，详见表 1.2-9。

砂石料系统冲洗废水经处理后回用于系统本身，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021）的要求，砂石料废水处理回用标准为 $SS \leq 100\text{mg}/\text{L}$ 。

混凝土拌和系统冲洗废水经处理后达到《水电工程施工组织设计规范》（NB/T10491-2021）要求的回用标准后（ $SS \leq 100\text{mg}/\text{L}$ ）回用于系统冲洗。

施工期机械和汽车维修保养含油废水经处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），综合利用于工程施工或场地绿化，考虑到 GB/T18920-2020 标准中无石油类标准要求，同时要求达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（石油类 $\leq 5\text{mg}/\text{L}$ ），详见表 1.2-10。

运行期 500kV 开关站运维人员生活污水依托埋地式污水处理设备进行处置，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准后回用于电站厂区洒水、绿化。

表 1.2-9 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准 单位: mg/L, pH、色度、浊度、大肠埃希氏菌除外

序号	指标	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度, 铂钴色度单位 \leq	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU \leq	5	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) \leq	10	10
6	氨氮 \leq	5	8
7	阴离子表面活性剂 \leq	0.5	0.5
8	铁 \leq	0.3	—
9	锰 \leq	0.1	—
10	溶解性总固体 \leq	1000	1000
11	溶解氧 \leq	2.0	2.0
12	总氮 \leq	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100ml 或 CFU/100ml)	无	无

注: “—”表示对此项无要求。

a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。

b 用于城市绿化时, 不应超过 2.5mg/L。

c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 1.2-10 污水综合排放标准 (GB8978-1996) (摘录) 单位: mg/L

序号	项目	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH (无量纲)	6~9	6~9
2	色度, 铂钴色度单位 \leq	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU \leq	5	10
5	BOD ₅ \leq	10	10
6	氨氮 \leq	5	8
7	阴离子表面活性剂 \leq	0.5	0.5
8	铁 \leq	0.3	—
9	锰 \leq	0.1	—
10	溶解性总固体 \geq	1000	1000
11	溶解氧 \geq	2.0	2.0
12	总氮 \geq	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)	1.0 (出厂), 0.2b (管网末端)

13	大肠埃希氏菌 (MPN/100 ml 或 CFU/100ml)	无	无
----	---------------------------------	---	---

注：“—”表示对此项无要求。

1.3 评价工作等级

根据相应评价技术导则，并结合工程特点和环境特点，确定各环境要素的评价等级如下：

(1) 电磁环境

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)电磁环境影响评价工作等级划分原则，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	类型	条件	评价工作等级
1	500kV	变电站	户内式、地下式	二级
2		输电线路	地下电缆	

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目所在地声环境功能区为 2 类区，且评价范围内无声环境敏感点，因此根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)要求，声环境影响评价等级确定为二级。

(3) 生态环境

本工程永久占地范围约为 0.67405hm² 远小于 20km²，不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线；本项目不属于水文要素影响的建设项目，评价范围内没有受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中相关要求，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

(4) 地表水环境

本工程属于输变电工程，运行期运维人员常驻于福建省南安抽水蓄能电站的业主营地，定期前往开关站巡视，地面开关站无值守人员，建成后主要污废水为开关站运维人员产生的少量生活污水，主要污染物为 pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、氨氮、石油类等，经地理式污水处理设备进行处置后回用于电站厂区洒水、绿化，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》环境影响评价分级判据“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”，确定地表水环境评价等级为三级 B。

(5) 大气环境

根据本工程 500kV 开关站项目特点，施工期主要大气污染物为 TSP，但其规模较小，排放量及排放浓度均具有不稳定性，且影响范围主要在施工场界内，项目建成后正常情况下不产生大气污染物，因此大气环境影响评价仅作一般性分析。

(6) 地下水环境

本项目为 500kV 变电工程，属于《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）规定的 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

(7) 土壤

本工程属于土壤环境影响评价项目类别中 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

(8) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ1 69-2018），风险导则不适用核与辐射类建设项目的环境风险评价，本工程环境风险评价内容参照风险导则进行分析。

1.4 评价范围

(1) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），500kV 开关站电磁环境影响评价范围为 500kV 地面开关站站界外 50m 范围内，地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离），地下主变洞外 50m 范围内。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程开关站声环境影响评价范围为 500kV 地面开关站厂界外 200m 范围内；主变布置于地下主变洞内，距地表垂直距离约 560m，声环境影响评价范围为主变洞外 200m 范围内；出线电缆可不进行声环境影响评价。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程生态环境影响评价范围为 500kV 地面开关站厂界外 500m 范围内，主变洞生态环境影响评价范围为主变洞外 500m 范围内，地下电缆生态环境影响评价范围为地下电缆两侧各 300m 范围内。

本工程评价范围见图 1.4-1~1.4-3。

1.5 环境敏感目标

(1) 电磁环境

根据现场踏勘，本项目电磁环境影响评价范围内无电磁环境保护目标。

(2) 声环境

根据现场踏勘，本项目声环境影响评价范围内无声环境保护目标。

(3) 生态环境

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态保护目标指受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，其中生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

根据相关资料及现场踏勘，本项目评价范围内涉及南安市晋江中游水土流失控制生态保护红线，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部部令第16号）中的第一类环境敏感区；不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中规定的其他特殊生态敏感区及重要生态敏感区。相关概况见表 1.5-1，与本工程位置关系详见图 1.4-3。

表 1.5-1 评价范围内生态环境敏感目标情况

生态环境敏感目标	地点	相对位置关系
南安市晋江中游水土流失控制生态保护红线	南安市东田镇	地面开关站厂界东北侧约 370m，地下电缆洞地表东北侧约 230m

(4) 地表水环境

本工程所处位置为兰溪流域，因此水环境保护目标为兰溪，水质保护目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

1.6 评价重点

鉴于《福建省南安抽水蓄能电站工程环境影响报告书》中已包含本项目所有土建施工，相应施工期影响均已在主体工程进行了环境影响评价，并已随主体工程的开展一并施工。本报告重点评价工程设备安装及运行过程的环境影响，重点分析和评价施工期生态环境影响和运行期电磁环境影响、声环境影响、地表水环境影响等内容。

二、建设项目工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目一般特性

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站建设地点位于福建省泉州市南安市东田镇，福建省南安抽水蓄能电站下库进出水口北侧地表山体处，为福建省南安抽水蓄能电站的配套工程。

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站项目建设内容包括：500kV 主变压器及配套设备、500kV 出线电缆和地面开关站内电气设备及相关设施。500kV 开关站采用 GIS 户内布置，4 台主变布置于地下主变洞内，单台容量为 360MVA。主变洞、电缆出线洞、开关站进站道路、开关站土建工程等包含于福建省南安抽水蓄能电站主体工程中，其相应的环境影响评价也包含于主体工程评价中，目前主体工程尚未施工，开关站尚未开工建设。本工程组成详见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成一般特性一览表

项目名称	福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站项目		
建设管理单位	福建省东田抽水蓄能有限公司		
工程性质	新建		
设计单位	福建省水利水电勘测设计研究院有限公司、中水东北勘测设计研究有限责任公司		
建设地点	福建省泉州市南安市东田镇		
名称	建设内容及规模		备注
主体工程	(1) 新建 4 台主变及配套设备，容量 4×360MVA，布置于地下主变洞内； (2) 新建 500kV 地面开关站一座，采用户内 GIS 布置，占地约 6740.5m ² ； (3) 新建 2 回 500kV 地下主变洞至地面开关站电缆线路，长约 0.55km。		500kV 主变洞、500kV 出线洞、地面开关站场地整治、土建工程等依托福建省南安抽水蓄能电站主体工程
辅助工程	给水工程、排水工程、弃渣场（依托下库 1#弃渣场）		依托福建省南安抽水蓄能电站主体工程
公用工程	供水工程、供电工程、消防工程、道路工程		
环保工程	废气	/	/
	废水	本工程运行期运维人员生活污水依托地理式污水处理设备进行处理后回用于电站厂区洒水、绿化。	/
	噪声	低噪声设备、隔声减震	/
	固体废物	本工程运行期运维人员生活垃圾经垃圾箱收集后由环卫部门定期清运。 福建省南安抽水蓄能电站设计建设有效容积大于 79.3m ³ 事故油池一座，用于收集主变事故状态下排出的绝缘冷却油，废油委托有危废处置资质的单位处理。 福建省南安抽水蓄能电站设计建设危废暂存间，开关站	依托福建省南安抽水蓄能电站主体工程

		产生的废蓄电池更换后暂存在危废暂存间。	
工程总投资	13796 万元		
建设周期	2025 年 1 月~2031 年 9 月		

2.1.2 地理位置

福建省南安抽水蓄能电站位于福建省泉州市南安市东田镇，可通过现有乡村公路及县道 X234 相通，交通条件较好。本工程 500kV 开关站位于下库进出水口北侧地表山体处，场地高程为 266.0m，开关站站址中心坐标为经度：118°14'39.89"，纬度：25°41'43.39"。

本项目地理位置图见图 2.1-1，福建省南安抽水蓄能电站总平面布置图见图 2.1-2。

2.1.3 工程布置

本工程包括 500kV 主变及配套设备（位于地下主变洞内）、500kV 出线电缆（主变至开关站）、地面开关站内电气设备及相关设施。

(1) 500kV 主变

本项目主变位于地下厂房主变洞内，位于主厂房下游侧 40m 处，主变洞内布置主变室和主变副厂房，开挖尺寸为 166m×20.5m×22.9m（长×宽×高），主变洞分四层布置，通过主变联络洞、交通电缆洞、母线洞与主厂房连接。

主变洞开挖包含于福建省南安抽水蓄能电站主体工程中，主变洞平面布置图见图 2.1-3，剖面图见图 2.1-4、2.1-5。

(2) 500kV 出线电缆

高压电缆出线洞起始于主变洞下游墙，地面高程为 104.5m，地面出口位于 221.5m 高程的地面开关站，进洞段轴线方向为 N30°W，经弧段转弯，轴线方向为 N70°W，后折向 S41.2°W，再经由电缆竖井接入地面开关站。高压电缆出线洞采用平洞+竖井布置方式，平洞段全长约 294.1m，坡比 $i=5\%$ ，采用城门型断面，断面净尺寸为 4.8m×4.5m（宽×高），竖井段深约 102.3m，采用圆角矩形断面，开挖洞径为 9.0m×9.0m。电缆洞单层布置，电缆洞沿纵向设置防火墙，墙体厚度 240mm，墙体一侧通道宽 2800mm，另一侧通道宽 1760mm。其中较宽的通道两侧分别采用电缆桥架敷设一回 500kV 高压电缆，较窄的通道靠洞壁一侧采用电缆桥架敷设 10kV 电压及以下的电缆和控制电缆，出线洞剖面图见图 2.1-4。

(3) 地面开关站

开关站布置于下库进出水口北侧地表山体处，平面尺寸为 110.5m×61m（长×宽），场地高程为 221.5m，布置有 GIS 室、继保楼以及地面出线场等。

开关站设备包括：500kV GIS 设备、500kV 出线套管、500kV 户外出线电容式电压互感

器和500kV 氧化锌避雷器等。地面开关站平面布置图见图2.1-5，开关站与地下厂房、电缆洞相对位置见图2.1-2。

(4) 相关设施

交通洞为地下厂房洞室群对外的主要交通通道，交通洞全长约674.7m，采用城门型断面，断面净尺寸为8.0m×9.4m（宽×高），洞口高程为137.0m，进厂高程97.0m，平均坡度约为5.9%。交通洞设有支洞与主变洞连接，便于施工期出渣及永久交通方便。

通风兼安全洞是地下厂房通风系统进风的主要通风通道，进口布置于下水库右坝头东北方向约825m处，洞内末端与主副厂房进风机室端墙相通，全长约1243.1m，采用城门型断面，断面净尺寸为7.5m×7.5m（宽×高），洞口高程为136.0m，进厂高程114.0m，平均坡度约为1.8%。地下厂房洞室群通风系统由通风洞和交通洞进风，经进风机室送风至各洞室。

(5) 生活污水处理系统

根据主体工程施工区的划分，本项目开关站土建属于下水库施工范围，下水库承包人营地布置于水库大坝右岸下游进场道路北侧山脊，开关站施工人员食宿于下水库承包人营地内，施工人员生活污水依托主体工程下水库承包人营地设置的一体化生活污水处理设施处理。本项目施工区现场设置临时厕所，施工人员的粪便由专人负责定期通过吸粪车清运至下水库承包商营地一体化生活污水处理设施统一处理。生活污水处理流程图见图2.1-8。



图2.1-6 生活污水处理流程图

2.1.4 主要建（构）筑物及电气设备

(1) 主要建（构）筑物

主变洞、500kV 出线洞均属于南安抽水蓄能电站主体工程的地下洞室，地面开关站内布置有GIS楼、继保楼、警卫房、柴油发电机房等。土建部分环评已纳入南安抽水蓄能电站主体工程环评。

(2) 主要电气设备

主变洞内主要布设有主变压器4台，采用三相双绕组、强迫导向油循环水冷、带无励磁调压分接开关电力变压器，额定电压525±2×2.5%/18kV，容量4×360MVA。

从主变洞到地面开关站采用“平洞+竖井”的出线方式，单回单根电缆长度约0.55km，

电缆总长度 3300m，采用 290/500kV，800mm²XLPE 电缆。

地面开关站 500kV 配电装置为户内 GIS，GIS 楼及继保楼内主要有：断路器、隔离开关、快速接地开关、母线、出线套管等。出线场内主要有：出线塔架、电容式电压互感器、氧化锌避雷器等。

GIS 楼主要通风设备采用壁式轴流风机，风机布置于 GIS 楼底部和顶部，以满足平时通风和事故通风的要求。油库主要通风设备采用防爆壁式轴流风机，以满足平时通风和事故通风的要求。继保楼电气设备房间主要采用壁式轴流风机用于平时通风。

2.1.5 公用工程

(1) 给、排水

开关站 GIS 楼屋面设生活水箱供站内用水。雨水通过站内管网及水沟收集后，排至站外排水沟，少量运维人员生活污水经埋地式生活污水处理设备处理后用于站区洒水、绿化。

厂房系统的外围布置三层排水廊道，呈城门洞型在上层排水廊道内设置倾向主厂房、主变洞顶部设置“人”字形的排水幕，在上层、中层、下层排水廊道之间布置竖向排水幕，以排泄围岩内入渗水体。同时，在下游侧中层排水廊道布置一道防渗灌浆帷幕与尾水隧洞的灌浆帷幕衔接。

厂内排水主要包含机组检修排水和厂内渗漏排水、事故排水等。厂内的生活污水及其他废水采取分别处理、达标排放等措施。厂房区域内排水统一汇集到特定区域，采取一定措施排至厂外。

(2) 消防

地面开关站区消防水源取自下水库进/出水口阀门井，能保证正常及地震等极端情况下的消防用水。

500kV 地面开关站建筑物处配置相应种类、级别的移动式二氧化碳、泡沫、干粉灭火器，并在主要疏散通道及特殊场所配置氧气呼吸器及沙箱。地面开关站建筑主要为继保楼，继保楼设室内外消火栓，室内外消火栓合为同一个系统。利用下库作为水源，经过深井泵送至开关站地下一层消防水池向继保楼消火栓系统供水。

2.1.6 站址征地及拆迁

地面开关站占地面积约 6740.5m²，站址区域现状为园地，占地不涉及拆迁房屋，本工程占地纳入南安抽水蓄能电站主体工程征占地中。

2.1.7 施工规划

本工程施工布置均纳入南安抽水蓄能电站施工规划中，施工期相应的环境影响评价也包含于主体工程评价中，开关站建设和主体工程同步进行。施工布置规划见图 2.1-8。

2.1.7.1 对外交通

地面开关站布置于下库进出水口北侧地表山体处，紧邻下库库周道路，施工交通条件便利。开关站开挖期间，利用主体工程下库施工道路能够满足开关站的施工需要。公路以 S213 省道、G358 国道及南惠高速为主，基本能满足物资运输和车辆交会的需要。

距工区较近的火车站为泉州南安火车站和厦门杏林火车站，公路里程分别为 24km 和 49km。

距工程区较近的大型港口有厦门港海沧港区、厦门港翔安港区和泉州港，距电站约为 69km、56km 和 62km。

工程所需的普通外来器材物资可采用公路运至工地。大宗设备和外来物资采用公路运输为主、水运和铁路运输为辅的方式。

2.1.7.2 施工供水

根据主体工程分期施工用水需求，以及施工场地、生活营地布置规划，施工期拟设置上水库区供水系统、下水库区供水系统共两个施工供水系统以满足施工期工程施工用水的要求，本工程主要依托下水库供水系统。下水库供水系统水源包括凤巢水库及兰溪河道，通过水泵向下水库施工区供水。

2.1.7.3 施工供电系统

南安抽水蓄能电站工程施工用电区域主要分为上水库施工区、下水库施工区，开关站位于下库施工区，根据施工布置特点，暂定在南安抽水蓄能电站施工现场建一座施工专用 10kV 开闭所，本阶段初拟 2 回 10kV 电源进线接入 110kV 新店变的两段 10kV 母线作为主要电源，引出 10 回 10kV 架空线路连接了不同的负荷分区。

2.1.7.4 施工工厂及营地布置

本工程施工工厂及营地均利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程的下水库承包商场地。

开关站混凝土生产系统利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程下水库混凝土生产系统，下库混凝土生产系统拟配备 2×HL75-2F1500 搅拌站一座，铭牌生产能力为 2×75m³/h。

本工程综合加工厂、机修厂、汽车保养站等临时场地均利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程下库施工布置区。下库施工布置区布置有钢管加工厂、金属结构拼装场、综合加工厂

等施工工厂和下库承包商营地。

本工程施工单位生活区及办公区利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程的下库承包商营地。

2.1.7.5 施工三场布置

开关站工程施工不单独设置取土场和临时堆土场，均依托主体工程进行处置。本工程土石方开挖中有用料直接运至下库大坝压坡，弃渣至下库库底平整区及下库 1#弃渣场。

2.1.7.6 主要施工方案

2.1.7.6.1 施工开挖

(1) 主变洞

主变洞尺寸为 166m×20.5m×22.9m（长×宽×高），自上而下分为三层开挖。第一层由通风兼安全洞经主变通风洞进入主变室顶拱部位，采用中导洞掘进，两边跟进扩大的开挖方式，由凿岩台车钻孔，平行直眼掏槽，周边光面爆破。第二层由主变通风洞沿第一层开挖下坡至第二层开挖顶部后，开始梯段开挖，同时在斜坡道下游侧回头拉槽，采用潜孔钻钻孔，周边深孔预裂爆破。第一层和第二层均采用 2~3m³装载机配 15~25t 自卸汽车出渣。第三层利用主变交通洞进行主变洞的第三层开挖，开挖方法同第二层。在主变洞底部预留 1.0m 厚保护层，最后用手风钻钻孔，小药量弱爆破进行清底。

(2) 出线洞

500kV 出线洞采用平洞+竖井布置方式，平洞段全长约 294.1m，坡比 i=5%，采用城门型断面，断面净尺寸为 4.8m×4.5m（宽×高），竖井段深约 102.3m，采用圆角矩形断面，开挖洞径为 9.0m×9.0m。平洞段从出线洞的出口（和开关站连接端）为起点开挖，采用 NH178 型三臂液压凿岩台车钻孔，光面爆破，全断面掘进，采用 2~3m³装载机配 15~25t 自卸车出渣，0.4m³液压挖掘机进行危岩处理及清底。混凝土衬砌采用钢模台车立模，6m³混凝土搅拌车运输，泵送入仓浇筑。

(3) 开关站

开关站平面尺寸 110.5m×61m（长×宽），场平高程 221.5m，为地面式布置，自上而下开挖而成。开关站石方潜孔钻配手风钻钻孔爆破，15~25t 自卸汽车从不同高程的施工道路出渣。

2.1.7.6.2 混凝土浇筑

地下洞室开挖结束后，进行混凝土浇筑。根据机组发电要求及机电设备安装的需要，机组段混凝土按发电顺序呈阶梯式浇筑上升。主变洞混凝土浇筑时，顶部利用通风兼安全洞和

主变通风洞、下部利用进厂交通洞和主变交通洞作为施工通道，以 6m³ 混凝土搅拌车运输混凝土至浇筑点，再转混凝土泵入仓，人工振捣浇筑。

500kV 出线洞下平洞段混凝土以 6m³ 混凝土搅拌车由进厂交通洞经主变交通洞、主变洞进入，再由混凝土泵入仓，人工振捣浇筑。500kV 出线洞上平洞段混凝土以 6m³ 混凝土搅拌车由出线洞的出口（和开关站连接端）进入，再由混凝土泵入仓，人工振捣浇筑。500kV 出线洞竖井段排风竖井采用竖井滑模法浇筑井壁混凝土，混凝土以 6m³ 混凝土搅拌车由出线洞的出口（和开关站连接端）进入至竖井顶部，卸入溜桶，再由卷扬机配合溜桶入仓，人工振捣浇筑。

地面开关站主要施工项目有边坡支护锚杆、喷混凝土及混凝土浇筑，边坡锚喷支护需在开挖过程中逐层施工。地面和构架混凝土则由 6m³ 混凝土搅拌车运输混凝土至浇筑点，再转混凝土泵入仓，人工振捣浇筑。

2.1.7.6.3 设备安装

主变压器尺寸为 10.3m×5.1m×2.6m，采用平板拖车由进厂交通洞运输至厂房安装场平台上，通过主变搬运轨道，运至主变室，就位后进行电器连接的安装，最后进行整体的检查和调试。厂用电和照明设备、发电机电压设备、500kV 出线洞电缆以及开关站的有关设备等的安装以不影响机组安装进度和保证安全的前提下与机组安装同步进行。

2.1.8 施工进度

本工程开工时间预计为 2025 年 1 月，投产时间预计 2031 年 9 月，工期为 81 月，本项目与主体工程同步投产。

2.1.9 运行管理

500kV 开关站工程为南安抽水蓄能电站的组成部分，开关站本身不配备运行值守人员，仅有运维人员对开关站进行巡视。

2.1.10 主要技术经济指标

本工程总投资约 13796 万元（土建投资已纳入主体工程），工程投资详见表 2.1-2。

表 2.1-2 本工程投资一览表

序号	项目	投资（万元）
1	500kV 主变压器	6400
2	500kV 高压电器设备、GIS 等电气设备	5900
3	500kV 电缆	1446
4	环保投资	50
	合计	13796

2.1.10 已有项目环保手续履行情况

本工程为南安抽水蓄能电站的组成部分，南安抽水蓄能电站环境影响报告书已于 2023 年 9 月编制完成，并取得泉州市生态环境局的环评批复（文号：泉环评〔2024〕书 27 号）。

2.2 选址选线环境合理性分析

2.2.1 与国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目 500kV 开关站为鼓励类第四项“电力”第 2 条“电力基础设施建设，大中型水力发电及抽水蓄能电站”项目的配套设施，因此本工程建设符合国家产业政策。

2.2.2 与城市规划一致性分析

(1) 《泉州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》

《泉州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》在构建清洁低碳安全高效能源体系方面，提出“构建以产业生态化和生态产业化为主体的生态经济体系，强化绿色发展法规政策保障，推动现有制造业向智能化、绿色化和服务型转变。实施绿色制造工程，深化绿色园区、工厂示范创建，推广绿色低碳循环技术创新应用，全面推进清洁生产，实施节能技术改革，培育专业化节能环保产业骨干企业。组织实施绿色产业指导目录，大力发展绿色循环低碳经济，推进绿色制造体系建设，加快清洁能源替代，促进全产业链和产品全生命周期绿色发展，推动绿色制造服务专业化。”

福建省南安抽水蓄能电站泉州市推动风能、水电、太阳能、氢能、生物质能及储能一体化发展的需要，有利于泉州市新能源的开发和消纳，有利于泉州市打造全国绿色能源新高地、建设绿色清洁能源基地，因此本项目建设与《泉州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》是相符合的。

(2) 《南安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》

《南安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》提出“健全自然资源统一确权登记和自然资源资产产权制度，推进全民所有自然资源资产清查试点工作，开展非试点清查森林、湿地等资源资产工作。严格落实资源有偿使用和生态补偿制度，实行资源总量管理和全面节约制度，严禁无偿或低价使用国家自然资源。围绕碳达峰、碳中和目标确立绿色低碳循环的发展方向，构建安全、高效的低碳能源体系，加快建设现代化产业体系。”

福建省南安抽水蓄能电站有利于新能源的开发和消纳，可促进南安市高质量发展，项目

建设与《南安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》是相符合的。

2.2.3 与福建省主体功能区划的符合性分析

对照《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），本项目厂址所在地不属于全国主体功能区规划中“限制开发区域和禁止开发区域”。

根据《福建省主体功能区划》，福建省南安抽水蓄能电站所在区属于国家级重点开发区域，区域功能定位是：以国际金融、国际贸易为先导的海峡西岸经济国际化前沿地带，国际航运中心，闽台产业对接平台，全国重要的石化产业基地、先进制造业基地，带动海峡西岸经济区发展的龙头和重要战略支撑。国家级重点开发区域发展方向和开发原则中提出：“保护生态环境。事先做好生态环境、基本农田等保护规划，减少工业化城镇化对生态环境的影响，避免出现土地过多占用、水资源过度开发和生态环境压力过大等问题，产业布局要综合考虑当地的水资源承载能力，符合沿岸海洋生态环境保护要求，努力提高环境质量。”

本工程属于输变电项目，工程施工过程中坚持生态保护优先，严格限制施工占地范围，减少对自然生态系统的干扰，不损害生态系统的稳定和完整性。因此，工程建设符合主体功能区划的要求。

2.2.4 与“三线一单”符合性分析

2.2.4.1 与生态保护红线符合性分析

对照福建省生态保护红线划定成果，本项目永久占地不涉“三区三线”划定成果中的生态保护红线（自然资办函〔2022〕2207号文），与生态保护红线的管理要求相符，本工程与生态保护红线位置关系示意图见图 2.2-1。

2.2.4.2 与环境质量底线符合性分析

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。根据现场调查监测数据分析可知，本工程所在区域声环境质量能够满足相应的声环境功能区标准限值要求；工频电场强度、工频磁感应强度监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值。

本工程投产后正常运行不产生废气、废水，按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施，运行期工频电磁场可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的限值要求；噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区的限值要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此本工程建设符合环境质量底线要求。

2.2.4.3 与资源利用上限符合性分析

本工程利用的资源主要为土地资源，工程站址布局已进行优化，地面开关站永久占地面积约 6740.5m²。施工临时占地在施工活动结束后恢复为原有土地利用功能，不影响土地の利用，工程项目利用的土地资源总量小，工程用地符合资源利用上线的要求。

2.2.4.4 与环境准入清单的符合性

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12号）中附件“全省生态环境总体准入要求”，同时结合区域生态分区管控动态更新成果，项目为输变电工程，不属于“空间布局约束”特别规定的行业内；同时，本项目不涉及 VOCs 及各类废水的排放。因此项目建设符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12号）要求。

表 2.2-1 本工程与全省生态环境总体准入要求的符合性分析

	准入要求	项目情况	符合性
空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	项目为输变电工程，不属于空间布局约束行业	符合
污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于级 A 排放标准。	项目不涉及	符合

2.2.4.5 与泉州市生态环境管控准入要求的符合性分析

对照《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）及《泉州市生态环境局关于发布泉州市2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64号），本项目位于泉州市南安市境内，所在区域属于优先保护单元和一般管控单元。本项目为输变电工程，不属于空间布局约束中禁止引入项目，不属于资源开发利用项目，项目建设符合泉州市生态环境总体准入要求。

本工程与泉州市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析见表2.2-1。

表 2.2-1 本工程与泉州市“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH350583 10010	一般生态空间-水土流失生态环境敏感区域	优先保护单元	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省水土保持条例》（2022年）的相关要求进行管理。 禁止行为：1.禁止在下列区域挖砂、取土、采石、挖土洗砂或者从事其他可能造成水土流失的活动：（1）小（1）型以上水库设计蓄水线以上、重要饮用水水源地一重山范围内的山坡地；（2）重点流域干流、一级支流两岸外延五百米或者一重山范围内；（3）铁路、公路两侧外延五十米范围内十度以上的山坡地。 2.禁止在二十五度以上陡坡地和饮用水水源一级保护区的山坡地开垦种植农作物。 3.禁止全坡面开垦、顺坡开垦耕种等不合理的开发生产活动。在水土流失重点治理区禁止皆伐和炼山整地。 4.禁止开垦、开发、占用和破坏植物保护带。 限制行为：1.在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。 2.在水土流失重点预防区从事林业生产活动的，提倡实行择伐作业，控制炼山整地。	符合。本项目为输变电工程，不属于空间布局约束产业。
			资源开发效率要求	禁燃区内，禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。	
ZH3505833 0001	南安市一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基	符合。本项目不占用永久基本农田，不砍伐防风固沙林和农

			本农田的审批。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	田保护林。
--	--	--	---------------------------------	-------

综上分析可知，本工程建设符合《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）相关分区管控要求。本工程所处环境管控单元图见图 2.2-2。

2.2.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线、设计等相关技术要求，符合性对比分析见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	内容	HJ1113-2020 要求	本工程情况	符合性分析
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程选址已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本期电缆出线洞部分利用通风洞，减少开挖，降低了环境影响。	
3	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在预可行性研究报告中设置有环境保护专章，开展了环境保护专项设计并落实了相应资金。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程主变下方设置集油坑，与南安抽水蓄能电站主体工程事故油池连通，满足《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）要求，确保变压器发生漏油事故后事故油能顺利进入事故油池内，不外排。	
4	电磁环境	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	合理布置开关站内电气设施来降低开关站外的工频电场、工频磁场，采用电气设备均设置接地装置。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	开关站在设计过程中已根据周围环境及进出线情况进行了合理布置。	
5	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂排	在设备招标时，优先采用低噪声设备，同时采用防振、减振等降噪措施。通过预测计算，厂界排放噪声可满足 GB12348 要求。	符合

		放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。		
6	水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	开关站站区运维人员生活污水经收集后排至埋地式污水处理设备处理后回用于电站厂区洒水、绿化，不外排。	符合
7	生态环境	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本工程在设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	工程施工结束后将结合土地原有情况对临时用地进行生态恢复或恢复原有使用功能。	
8	运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本工程将按要求制定废变压器油、废铅酸蓄电池处置流程及方法，若产生危险废物将委托有资质单位处置。	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	将按要求制定突发环境事件应急预案，建设单位将严格按照制定的突发环境事件应急预案有关要求执行。	

2.2.6 选址合理性分析

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程属于福建省南安抽水蓄能电站配套工程，占地不涉及“三区三线”划定成果中的生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等环境敏感区，未发现具有保护等级的文物和有开采价值的矿产，不涉及县级以上文物保护单位、重要军事设施等。从环境合理性角度分析，工程建设不涉及重大环境制约因素，工程选址较为合理。

2.3 环境影响因素识别

本报告重点评价工程设备安装及运行过程的环境影响，主要考虑运行期环境影响因素，土建工程均在南安抽水蓄能电站主体工程中完成，施工期环境影响因素纳入《福建华安抽水蓄能电站工程环境影响报告书》考虑，本次引用《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书》相关结论进行阐述。

2.3.1 施工期

(1) 噪声污染源分析

根据工程施工组织设计，施工噪声主要来源于施工开挖、钻孔爆破、砂石料破碎、混凝土拌和、机械运行、设备安装和车辆运输，噪声源主要为破碎机、风钻、挖掘机、搅拌机等，其中流动噪声源主要为载重汽车、推土机等。工程主要施工设备的噪声源强见表 2.3-1。

表 2.3-1 主要施工机械噪声源强表

序号	施工机械	噪声级	
		测量距离 (m)	dB (A)
1	推土机	3	85.5
2	反铲挖掘机	15	79.0
3	风镐	1	102.5
4	水泵	5	61.0
5	破碎机	5	70.0
6	柴油发电机	2	95.0
7	拌和机	3	78.3
8	汽车起重机	15	71.5
9	50mm 振动棒	2	87.0
10	混凝土振捣器	15	78.0
11	移动式空压机	3	92.0
12	卷扬机	1	84.0
13	干燥滚筒	3	78.5

(2) 水环境污染源

施工期废水主要包括施工生产废水（砂石料系统废水、混凝土生产系统冲洗废水、机械修配和汽车维修保养废水等）和生活污水两大部分。工程施工期油类、炸药和砂石加工等废水存在施工期事故排放对水环境产生污染影响的风险，施工期机械修配及汽车保养含油废水经处理后回用于机械修配或场地洒水、绿化，工地车辆冲洗废水经处理后回用于车辆冲洗或场地洒水、绿化。生活区生活污水经处理后综合利用，优先回用于冲厕、道路降尘、洒水绿化等，雨季无法回用的处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入兰溪。

(3) 大气污染源分析

工程施工期大气污染主要来自炸药爆破烟气、施工作业面粉尘、砂石料加工系统及混凝土系统粉尘、沥青混凝土拌和系统排放的沥青烟、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，以及施工交通道路扬尘等（含有 TSP、CO₂、CO、NO 等污染物）。这些施工扬尘、废气等均

为无组织排放，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

(3) 固体废弃物分析

工程施工产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃渣、清库废弃物、脱水污泥、建筑垃圾和废油桶等。

根据施工规划，本工程施工期施工人员施工营地利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程的下水库承包商场地，拟设置垃圾箱收集生活垃圾，经收集后委托当地环卫部门进行清运和无害化处理，对周边环境影响不大。

工程弃渣为工程施工土石方开挖过程中产生的弃渣，本工程弃渣运至下库库底平整区及下库 1#弃渣场，在弃渣后做好相应的工程防护措施和植被恢复措施可较好减少水土流失影响。

脱水污泥主要来源于各废水处理设施沉淀压滤，含水率应控制在 60%以下，送至渣场消纳。

建筑垃圾主要包括渣土、废石料、散落的砂浆和混凝土、碎金属、竹木材、废弃的装饰材料以及各种包装材料和其他废弃物，建筑垃圾应进行分类收集，可回收的由指定的物资回收部门定期回收，残砖烂瓦类无机废物统一运送至弃渣场。

(4) 生态环境

本工程施工期对生态环境的主要影响为土地占用、水土流失及项目区域动植物造成的不同程度影响。

本工程对土地的占用主要表现为拟建地表开关站场址的占地，永久占地面积约 0.67405hm³，占地现状为园地。根据现场调查，永久占地范围内未涉及珍稀保护植物，工程建设将对植被造成一定的损失，但工程建成后将临时或者占地进行绿化或覆盖恢复，因此工程建设对地表植被影响不大。

施工期由于地表开挖等活动破坏原有土壤上的植被或硬化路面，使裸露的松散土壤在地表径流的冲刷下易造成水土流失等问题，其形式以水力侵蚀为主。

本工程所在区域受人为活动影响，动物以小型常见动物为主，未发现有珍稀保护野生动物及其栖息地，且野生动物活动能力较强，工程施工期间将自动迁往适生生境，因此，工程建设对所在区域野生动物影响不大。

2.3.2 运行期

(1) 工频电磁场

开关站、高压电缆和带电装置运行时，由于导线、金属构件等导体内部带有电荷而在周

围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场，随时间做 50Hz 周期变化的电场、磁场称之为工频电场和工频磁场，工频电场、工频磁场是一种频率极低的电场、磁场，也是一种准静态场。开关站主要污染源为 500kV 主变压器和配电设施，由于本工程主变均位于地下主变洞内，地面开关站采用 GIS 户内布置，开关站运行期间对周边电磁环境影响较小。

(2) 噪声

本工程地下洞室运行期间噪声主要来自主变及排风机，主变噪声主要为设备运行噪声，根据同类型设备参数噪声源强一般为 75dB(A) (1m 处)，排风噪声主要为风机噪声，噪声源强为 62dB(A) (1m 处)。本工程主变和排风风机均布置于地下主变洞内，经山体隔声作用，对地表声环境基本无影响，因此不对此进行噪声影响评价。

地面开关站采用 GIS 户内布置，室内配电装置噪声源强为 65dB(A) (1m 处)，地面开关站 GIS 楼布置轴流风机，根据设备参数，轴流风机噪声小于 62dB(A) (1m 处)。开关站内设置有柴油发电机房，机房内布置静音箱式柴油发电机，其噪声小于 85dB(A) (1m 处)。

(3) 水环境

本工程运行期无生产废水，污水来源主要为开关站运维人员生活污水，主要污染指标为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷等。生活污水经地埋式污水处理设备处理后回用于电站厂区冲厕、洒水、绿化，不外排。

(4) 环境空气

本工程建成后，运行期不产生空气污染物，对环境空气无影响。

(5) 固体废物

运行期本工程地面开关站无人员常驻，仅有少量运维人员定期巡视，产生少量生活垃圾。开关站内设置垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运。

本工程运行期正常情况下，无漏油及油污水产生。当主变压器发生事故或检修时可能产生废变压器油及一定量的含油废水，主要污染物为石油类。工程设计时已在主变压器下方设有集油坑，通过排油管网连接至事故油池，发生事故或设备检修时油污水进入事故油池。本工程地面开关站柴油发电机房内设置一组柴油发电机用作应急电源，柴油机组储油箱规格为 3.2m³，若储油箱发生泄漏，将产生一定量的废油。进入事故油池的废变压器油将交由设备厂家进行回收利用，事故油池内的含油废水和柴油发电机废油交由有危废处理资质的单位进行处置。

本项目运行中开关站设 1 套直流系统，系统配置 2 组阀控式密封铅酸蓄电池，每组 104 只，每组蓄电池容量为 600Ah。根据已有蓄能电站经验，蓄电池一般 5—8 年更换一次，替换产生的废铅酸蓄电池统一交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

故开关站运行期危险废物主要为开关站废铅酸蓄电池、主变压器事故废油和柴油发电机废油，其名称、类别、形态和危险特性等详见表 2.3-2。

表 2.3-2 危险废物汇总表

序号	名称	类别	危险废物代码	形态	有害成分	产废周期	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	事故或周期性更换	毒性、易燃性
2	废柴油	HW08	900-221-08	液态	柴油、环烷烃、芳香烃及含硫、氮化合物	事故或检修时	毒性、易燃性
3	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	固态	硫酸、含铅物质	事故或检修时	毒性、腐蚀性

2.4 生态影响途径分析

本项目属于 500kV 输变电工程，对项目周边生态环境的影响主要在于项目施工期，项目运行期对生态环境基本无影响。因此，项目对生态环境的影响途径主要与工程选址选线、施工组织、施工方式等方面相关。

(1) 施工期

①主变洞、出线洞和开关站施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成轻微破坏，降低植被覆盖率，可能形成裸露疏松表土，如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题；

②施工期开关站建设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等；

③新建地面开关站所占用的土地为永久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境破碎化，缩小了其捕食空间。

(2) 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。运行期运行维护活动主要为开关站例行运行维护及安全巡视，运维人员主要在已有道路活动，对周边生态基本不

产生影响。

2.5 初步设计环境保护措施

2.5.1 规划设计阶段

(1) 生态环境

①在选址阶段充分听取所在区域人民政府、自然资源和生态环境局等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区；

②地面开关站经综合比选合理布局，减少占地面积，减少林木砍伐。

(2) 电磁环境

①地面开关站选择国内领先的户内 GIS 设计方案，有效降低了电磁影响；

②主变压器布置于地下主变洞内，500kV 出线采用电缆形式经地下出线洞连接至地面开关站，有效降低了电磁影响。

(3) 声环境

①在设计时，对变压器等设备的选型进行优化，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备；

②优化地面开关站总平面布置，将站内建筑物合理布局，使噪声源尽量远离围墙，设置合理高度的围墙，充分利用建构筑物 and 围墙的挡声作用。

(4) 地表水环境

①开关站运维人员产生的少量生活污水经埋地式污水处理设备处理达标后回用于电站厂区洒水、绿化，不外排；

②开关站内场地和道路的排水通过场区管网及水沟收集后，排至站外排水沟。

(5) 环境风险

①地下主变洞内设有事故排油系统，单台主变最大油重约 71t，变压器油密度约 0.895t/m^3 ，按 100%油量计，需设计事故油池最小容积为 79.3m^3 。福建省南安抽水蓄能电站主体工程在地下厂房内设一座公共事故油池（有效容积 $>79.3\text{m}^3$ ），变压器下方设有集油坑与公共事故油池相连，事故废油经集油坑排入公共事故油池。

②废铅酸蓄电池和废柴油拟暂存于危险废物暂存间。

2.5.2 施工期

(1) 生态环境影响

①优化施工组织，严格控制施工作业面，设置警示牌标明工程施工区范围，尽量减少占

地造成的植被损失，严禁捕杀野生动物，避免切断野生动物的迁移通道，注意保持项目建设区域的生态完整性；

②加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识；

③加强植物检疫，防止森林病虫害的暴发，防止外来入侵种的扩散，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入；

④弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏；

⑤工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动，尽量避免雨日施工，以减少降雨形成的水力侵蚀，并严格按设计要求确定开挖、填筑的坡度，确保边坡稳定；

⑥开挖、填筑过程中，做好表土剥离、保存、利用，用于土地恢复，散落于坡面的土石方要及时清理，减少对周围地表植被的损坏；

⑦施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生森林火灾。

(2) 声环境保护措施

①施工单位应合理安排工作时间，夜间（22:00~6:00）尽量避免高噪声施工活动，厂界设置隔声屏障；

②所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平；

③加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。在交通沿线的村庄处设立限速标志和禁鸣标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 15km/h，禁止高音鸣号，尽可能减少夜间车辆行驶；

④主变设备选型时，应确保选择符合物资采购标准的电气设备及变压器，优先选择低噪声设备，变压器安装时基础采用减震基础；

⑤主变洞及开关站内风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑，风机吊挂采用阻尼弹簧吊架减振器。

(3) 水环境保护措施

①本工程临时生活区纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程施工布置中，施工人员生活污水由下水库承包商场地生活污水处理设施进行处理后综合利用，优先回用于冲厕、道路降

尘、洒水绿化等，雨季无法回用的处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入兰溪；

②本项目施工期生产废水纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程各类废污水处理系统中处理。施工期机械修配及汽车保养含油废水经处理后回用于机械修配或场地洒水、绿化，工地车辆冲洗废水经处理后回用于车辆冲洗或场地洒水、绿化。

（4）环境空气保护措施

①工程砂石料采用湿法工艺，彩钢板全封闭措施，系统整体密闭，主要生产车间设置布袋除尘系统，制砂生产过程中保证除尘装置正常运行；

②混凝土系统采用彩钢板全封闭措施，不设置排气筒。主要生产车间设置布袋除尘系统，生产过程中保证除尘装置正常运行；

③通过限制车速、路面洒水、加盖运输等措施减轻施工扬尘的不利影响；

④施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，并定期保养，调整到最佳状态运行；

⑤施工运输车辆途经附近的村庄应设置限速标志，并采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。

（5）固体废物处置措施

①开关站施工期设置生活垃圾收集系统，生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；

②施工期建筑垃圾分类收集，建筑垃圾中可回收物，由指定的物资回收部门定期回收利用，剩余一些无回收价值的固体废物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至弃渣场；

③施工期工程弃渣将按照水土保持要求分别填埋于弃渣场，并采取相关的工程措施和植物措施防止流失；

④生产废水处理过程产生的污泥排放至压滤机进行处置，经处理后运至弃渣场；生活污水处理过程中产生的污泥经浓缩干化处理后外运；地下洞室排水处理时，将污泥池后接压滤机将污泥压滤后运至弃渣场。

2.5.3 运行期

（1）加强管理，做好环境保护设施的维护和运行管理；

（2）开展运行期电磁环境监测和管理工作的，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

三、环境现状调查与评价

3.1 区域概况

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程位于福建省泉州市南安市东田镇境内。

泉州市地处福建省东南部沿海，台湾海峡西岸，北接莆田，南接厦门，位于东经 117°25′~119°05′，北纬 24°30′~25°56′，全市辖 4 个市辖区、5 个县，3 个县级市，截至 2023 年末，全市常住人口 888.3 万人。

南安市地处福建省东南部，东与泉州市鲤城区、丰泽区、洛江区相邻，西和安溪县交界，南临围头湾并与大嶝岛、小嶝岛、金门县隔海相望，北与永春县、仙游县毗邻，东南与晋江市相连，西南与厦门市翔安区、同安区接壤，位于东经 118°07′~118°35′，北纬 24°33′~25°17′之间，总面积 2036 平方公里，下辖 3 个街道、21 个镇、2 个乡。

东田镇隶属于泉州市南安市，地处南安市西南部山区，东与溪美镇毗邻，西与英都镇接壤，东南与官桥镇相连，西南与厦门市同安区交界，北与仑苍镇相接，土地总面积为 176 平方公里，平均海拔 690 米，辖 16 个行政村，总人口约 5.6 万人。

3.2 自然环境

3.2.1 地形地貌

南安市地势，北西高，东南低，北部为戴云山脉向东南蜿蜒的山地丘陵，往东南逐渐过渡为丘陵和滨海台地，海拔高度递降，形成明显的阶状地形。境内主要山体走向以北西为主，由于河流切割断裂，致使地形破碎。

拟建开关站区位于兰溪上游河段下库进出水口北侧地表山体处，地形坡度一般 20°~30°，地形较陡，地表为残坡积堆积。下水库库周山体山顶高程左岸 300~600m，右岸 230~450m，库周山体陡缓相间，陡的坡度一般 25°~40°，缓的坡度 10°~20°。两岸山坡多为残坡积层覆盖，沟底、陡壁、陡崖、河床及公路边坡等可见弱风化基岩出露。

项目区域周边环境现状见图 3.2-1。

3.2.2 地质

本项目地下主变洞深埋于输水系统山体中部，洞线穿越地层岩性较单一，主要为燕山早期第三次侵入的含黑云母花岗岩，少量后期侵入的辉绿岩脉、花岗闪长岩脉、花岗斑岩脉等，根据地表测绘、钻孔及探洞揭示，岩脉以灰绿岩脉为主，其他少量分布，埋深较浅段与围岩主要为裂隙接触，接触面多较紧密，局部沿裂隙风化，充填岩屑、次生泥等，深埋段与围岩

呈混熔接触和裂隙接触，裂隙接触面闭合或夹钙膜地下厂房围岩基本稳定。工程地质条件较好，成洞建厂条件良好，具备建大型地下洞室的工程地质条件。

地面开关站场地覆盖层厚度约 1~4m，为残坡积砾砂质粘土、粉土质，局部夹有碎块石、孤石，基岩岩性主要为含黑云母花岗岩，局部有辉绿岩及花岗斑岩岩脉侵入，岩体风化较深，全风化层下限埋深 12~24m，强风化层下限埋深 15~25m，下伏弱~微风化岩层，岩体较完整~完整性差为主，场地地质构造较简单，揭露 2 条断层 F3、F4，破碎带宽约 0.8~1.2m，充填全、强风化碎裂岩及次生泥，岩体中节理裂隙中等~较发育，走向以 NNW 向中高倾角为主。

根据《福建省南安抽水蓄能电站工程场地地震安全性评价报告》评价成果，工程场址区 50 年超越概率 63%、10%、5%、2% 和 100 年超越概率 2% 的地震基岩水平动峰值加速度（规范后）分别为 39、115、150、210、250gal，场地地震基本烈度为 VII 度，本工程区区域构造稳定性较好。

3.2.3 水文特征

福建省南安抽水蓄能电站处于兰溪流域，上水库坝址位于兰溪上游桃园村南割交自然村右侧小支流源头的河谷中，工程上水库控制流域面积 0.709km²，主河道全长 1.48km，河道平均坡降 33.4%，库盆最低高程约 570m。下水库坝址位于兰溪干流，位于桃源村四落自然村上游约 1km 处，控制流域面积 11.4km²，河流总长 5.77km，河道平均坡降 99.5%，库盆最低高程约 113m。本项目开关站位于下库进出水口北侧地表山体处，上水库、下水库位于兰溪的支流和主流，不是上、下游关系，上、下水库为抽水蓄能电站工程专用水库。区域水系分布见图 3.2-2。

3.2.4 气候气象特征

本流域属亚热带海洋性季风气候，季风明显，气候温热，气温日差小，蒸发量大，降雨集中在夏秋之间。南安气象站年平均气温 21.4℃，最冷月平均气温 13.3℃，最热月平均气温 29.3℃，历年极端最高气温 40.3℃，极端最低气温 -1.8℃。降雨量分布不均，其中 3~9 月降雨量约占全年雨量的 82.4%，而 10~次年 2 月的降水量仅占全年的 14.8%。大面积暴雨有梅雨、锋面雨和台风雨三种类型。多年平均风速 7.2m/s，多年平均最大风速 10.8m/s；极大风速为 22.3m/s，相应风向为 NNE，由于海拔较低，最大风速相对较小；多年平均最多风向为 E。南安气象站累积大风日数 12 天，累积雾日数 42 天，累积雷暴日数 119 天，高山多于平原。

3.3 电磁环境

为了解本项目所在区域的电磁环境质量现状，我公司委托江西省地质局实验测试大队于

2024 年 4 月 17 日对本工程区域进行现状监测。

3.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

3.3.2 监测点位及布点方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的要求布点原则以及本工程建设内容，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程周围无其他电磁污染源，因此在开关站四周、电缆线路地表及地下主变洞地表设置监测点位进行监测。监测布点见图 3.3-1、图 3.3-2。

3.3.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测 1 次。

3.3.4 监测条件

本次监测项目、条件、采用规范以及仪器见表 3.3-1。

表 3.3-1 监测条件一览表

监测项目	工频电场、工频磁场	
监测时间	2024 年 4 月 17 日	
环境条件	天气晴，温度 27.8°C~28.5°C，湿度 51.1%~52.5%	
监测仪器	SEM-600 电磁辐射分析仪 设备编号：F131	检定单位：上海市计量测试技术研究院 校准日期：2023 年 11 月 14 日

3.3.5 监测结果

由表 3.3-2 可知，项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.4 声环境

为了解福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站所在区域的声环境质量现状，我公司委托江西省地质局实验测试大队于 2024 年 4 月 17 日~18 日对本工程区域进行现状监测。

3.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

3.4.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆可以不进行声环境影响评价，同时福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程评价范围内无声环境敏感目标，因

此本次环境质量现状监测点位在拟建开关站站址中心及四周厂界、主变洞上方各设 1 处。

监测布点见图 3.3-1、图 3.3-2。

3.4.3 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测 1 次。

3.4.4 监测条件

监测条件一览表见表 3.4-1。

3.4.5 监测结果

由表 3.4-2 可知，本工程拟建 500kV 开关站四周和主变洞地表处各监测点位监测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

3.5 生态环境

本次生态调查评价主要针对福建省南安抽水蓄能电站 500kV 地面开关站进行评价，评价范围为地面开关站站界外 500m 范围。因本工程属于福建省南安抽水蓄能电站配套工程，征占地范围均在主体工程征地范围内，故本报告生态环境相关内容主要引用主体工程环境影响评价报告中内容。

（1）陆生生态

根据陆生生态专题调查结果，以及实地调查。500kV 开关站工程占地为园地，主要植被为杨梅，占地范围内未发现有国家或地方野生珍稀保护动、植物，无古树名木分布。

（2）水生生态

500kV 开关站工程附近水域无珍稀保护及特有鱼类。调查水域内未发现有具规模的产卵场及洄游通道分布。植被类型见图 3.5-1。

3.6 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），开关站站址评价区土地利用现状主要为园地，土地利用现状图见图 3.7-1。

四、施工期环境影响评价

本工程土建内容纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程，施工期的环境影响评价内容也纳入主体工程一并评价，本评价主要引用主体工程环评相关分析对施工期的环境影响进行简要的阐述。

4.1 生态环境影响评价

本项目的土建工程纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程建设，办公生活区、施工道路、临时工程等均依托主体工程，利用下库区的有关施工设施，因此本工程对生态环境影响主要为占地影响。其中施工“三场”均利用福建省南安抽水蓄能电站主体工程，不单独设置取土场和临时堆土场。

500kV 地面开关站总占地面积 0.67405hm²，为永久占地，占地现状主要为园地，永久占地面积较小，对所在地生态系统的影响有限。施工过程中通过限制施工活动范围，采取有效防治措施后，可把环境影响控制在有限的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。施工结束后对临时占地进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能。因此本项目施工对周边生态环境影响较小。

4.1.1 对陆生植被的影响

本工程 500kV 开关站为户内站，总占地面积约 0.67405hm²，根据现场调查，500kV 开关站所在区域为福建省南安抽水蓄能电站厂区内永久用地。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少，但受工程永久占地影响的植物均为常见种，工程永久占地仅会造成个体损失和植被生物量的减少，因此本工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

工程建设临时占地区植被以林地为主，常见植物群系有松树林、毛竹林等。临时占地区分布的植物均为常见种，随着施工结束，临时施工区植物及植被在生态修复后可迅速得到恢复，工程临时用地对占地区植物种类、植被类型影响较小。

4.1.2 对陆生动物的影响

500kV 开关站站址周围动物以小型动物为主，未发现有保护动物，由于野生动物且有一定的迁移能力和规避干扰的能力，受到工程施工干扰后可能暂时逃离，在施工结束干扰消失后将逐步迁回原来的生境。

本工程占地面积较小，施工时间短，工程建设仅对该区域植被和林木造成破坏和影响，不会造成野生动物物种减少，对工程所在区域野生动物生物多样性无影响。

因此本工程建设对站区周边动物影响很小。

4.1.3 对生态保护红线的影响

本工程为福建省南安抽水蓄能电站的配套工程，属于基础设施项目，地面开关站工程占地主要为林地，不占用生态保护红线。主变和出线电缆工程深埋于地下，不涉及地面施工，不砍伐线路通道，因此对地面的生态保护红线不会造成影响。本工程在生态保护红线范围内没有扰动区，符合管理规定。

4.2 声环境影响分析

电厂施工期噪声主要来自施工机械和运输车辆，主要设备有打桩机、推土机、挖土机、搅拌机等，它们的声源水平见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工机械噪声水平和施工场界噪声限值

序号	施工机械	噪声水平 dB (A)	噪声限值	
			昼间	夜间
1	推土机、挖土机、装载机	95~100	75	55
2	打桩机	105	85	禁止
3	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯	90~100	70	55
4	吊车、升降机	90	65	55
5	汽车	85	—	—

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L₁、L₂为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB (A)。

为了分析施工设备的噪声影响，现将不同等级声源在不同距离的影响量分析计算出来，列于表 4.2-2。

表 4.2-2 不同声源等级 dB (A) 在不同距离 (m) 的噪声影响水平

声源 距离	80	85	90	95	100	105	110	115	120
10	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0	85.0	90.0	95.0	100.0
20	54.0	59.0	64.0	69.0	74.0	79.0	84.0	89.0	94.0
30	50.5	55.5	60.5	65.5	70.5	75.5	80.5	85.5	90.5
50	46.0	51.0	56.0	61.0	66.0	71.0	76.0	81.0	86.0
100	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0	80.0
150	36.5	41.5	46.5	51.5	56.5	61.5	66.5	71.5	76.5

200	34.0	39.0	44.0	49.0	54.0	59.0	64.0	69.0	74.0
300	30.5	35.5	40.5	45.5	50.5	55.5	60.5	65.5	70.5

施工场界噪声中，吊车、升降机的噪声为 65 分贝，吊车、升降机设备离厂界的防护距离应大于 30m，若夜间要施工，防护距离应大于 100m；混凝土搅拌机、振捣棒、电锯的昼间离厂界的防护距离应大于 50m。夜间停止施工。昼间，推土机、挖土机、装载机离厂界的防护距离应大于 30m，打桩机离厂界的防护距离应大于 20m，夜间均应停止施工。上述防护距离均考虑多台设备噪声叠加限制。在采取依法限制夜间施工的措施下，施工噪声对周边居民点影响较小。

为了进一步降低项目施工期对周围环境的影响，本项目拟采取如下措施：

(1) 施工单位应合理安排工作时间，午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）尽量避免高噪声施工活动，厂界设置隔声屏障；

(2) 所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平；

(3) 加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。在交通沿线的村庄设立限速标志和禁鸣标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 15km/h，禁止高音鸣号，尽可能减少夜间车辆行驶。

由于施工期历时短且是暂时性的，在采取依法限制产生噪声的夜间作业等噪声污染控制措施后，通过合理安排施工时间、设置围挡等措施，施工期的噪声对周边环境的影响能控制在标准范围之内，并且施工结束后噪声影响即可消失。

4.3 施工扬尘分析

施工过程中，永久占地范围内原生植被破坏殆尽，土地裸露，施工区域内各种机械往复作业、挖填地表、土石方和材料运输以及爆破产生扬尘污染，主要大气污染源有砂石料加工、混凝土搅拌、弃渣场弃渣、暂存场及表土堆存场堆料、爆破、建筑材料的运输、堆放、装卸过程以及材料运输车辆所产生的道路扬尘等，主要污染物为TSP。此外，汽车尾气及施工机械排出的废气，也影响周围空气质量。施工期主要大气污染物是扬尘和汽车尾气。

施工过程中通过对拌和系统采取彩钢板全封闭措施、限制车速、路面洒水、加盖运输等措施可有效减轻扬尘不利影响，待工程施工结束后，该影响随之消失。

4.4 固体废物影响分析

本工程施工期固体废物主要包括项目弃土、弃渣、施工废料和施工人员产生的生活垃圾。

本项目 500kV 开关站土建施工已纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程，本工程施工期弃渣运至下水库弃渣场处置，对周围环境影响不大。施工产生的建筑垃圾和废旧装修材料等可经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理。

本工程高峰时施工人数约为40人，生活垃圾量按0.5kg/人·d计，则生活垃圾量为20kg/d。本工程临时生活区纳入主体工程施工布置中，在生活区统一设置垃圾收集系统，委托当地环卫部门进行清运，对周围环境影响不大。

4.5 地表水环境影响分析

根据《福建省南安抽水蓄能电站环境影响报告书》中相关结论：工程施工期间，水污染来源主要包括施工期砂石料冲洗废水、混凝土系统冲洗废水、机修含油废水、洗车废水、隧洞排水等生产废水和施工人员的生活污水。本工程施工期对各类污废水进行处理后回用，不外排，对周边地表水体影响较小。本工程施工区纳入主体工程施工布置中，施工人员生活污水由业主营地一体化生活污水处理设施进行处理，出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应要求后回用于电站厂区绿化、林地浇灌，不外排；

开关站工程施工废污水主要来自施工人员的生活污水和少量的施工废水。其中施工废水主要包括混凝土拌和系统冲洗废水和施工机械修配含油废水，施工期生活污水为施工人员产生的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有SS、COD_{cr}、BOD₅和氨氮等污染物。

（1）生产废水

本工程砂石料加工系统、混凝土生产系统、机械修配及汽车保养系统纳入主体工程下库区施工布置中，各类生产废水处理设施依托主体工程统一设置，污废水均经处理后回用，不外排，对周边水环境影响较小。

（2）生活污水

本工程临时生活区纳入福建华安抽水蓄能电站主体工程施工布置中，位于电站下库承包商营地，施工生活污水经处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后回用于绿化或洒水降尘。

五、运行期环境影响评价

5.1 电磁环境影响预测与评价

本工程主变压器至地面开关站之间的出线线路采用 500kV 电缆，电缆均位于地下电缆洞内。主变位于地下主变洞内，对地面基本无电磁环境影响。本工程电磁环境影响预测主要针对地面开关站工程及开关站附近电缆线路。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价等级为二级，采用类比监测方法对项目的电磁环境影响进行评价和预测。

5.1.1 开关站电磁环境影响预测

（1）类比对象选择

在选择类比站时，选取与本项目开关站电压等级、建设规模、主变容量、电气总平面布置、地形条件等因素相同或类似的已运行的开关站，根据类比开关站的电磁环境监测结果，以预测分析开关站建成运行后的电磁环境影响。

选取已运行的长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站为类比对象。类比开关站位于浙江省湖州市安吉县，长龙山抽水蓄能电站下水库进/出水口上方高程 350.2m 平台上，山河港右岸，长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站目前运行主变规模为 6×420MVA，主变布置在地下主变洞内，地面开关站配电装置采用 GIS 户内布置，2003 年投产运行，目前 6 台主变运行情况良好。

南安抽水蓄能电站 500kV 开关站与长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站的类比可行性分析见表 5.1-1，平面布置示意图对比见图 5.1-1。

表 5.1-1 开关站可比性分析表

项目	南安抽水蓄能电站 500kV 开关站	长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站
电压等级	500kV	500kV
主变 压器	容量	4×360MVA
	布置形式	4 组，布置于地下主变洞
	布置位置	埋深>182m
500kV 配电装置	地面开关站，GIS 户内布置	地面开关站，GIS 户内布置
占地面积	6740.5m ²	7280m ²
站址区地形	地面开关站占地系从山体边坡开挖形成，西北侧、东北侧、东南侧仍为山体，西南侧为道路	开关站占地系从山体边坡开挖形成，西侧仍为山体
平面布置	站内西南部为 500kV 出线场，GIS 楼位于站址中部，警卫房、柴油发电机房位于西北侧	北面和南面分别是 500kV 出线场，GIS 室分布在两出线场中间，中控楼位于 500kV 出线场南侧

根据表 5.1-1 对比可知，南安抽水蓄能电站 500kV 开关站与长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站属于同类型工程的开关站，在电压等级、站址地形、配电装置布置方式等方面均较为相似。本工程开关站占地面积虽然小于类比开关站，但类比开关站 GIS 楼、间隔和 35kV 中心变距离厂界围墙更近，对环境影响更大，同时长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站总容量大于本工程。因此本次评价选择长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站作为类比对象是合理可行的。

(2) 类比监测及分析

2022 年 9 月 26 日，杭州旭辐检测技术有限公司对长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站（类比开关站）周围的电磁环境现状进行了监测。类比开关站监测点位图详见图 5.1-2。

监测时的气象条件、监测仪器、监测工况等情况见表 5.1-2~5.1-4。

表 5.1-2 类比监测气象条件一览表

监测时间	天气	气温 (°C)	相对湿度	风速 (m/s)
2022 年 9 月 26 日	阴	20~23	56%~62%	1.0~1.2

表 5.1-3 监测仪器

仪器名称	电磁辐射测量仪
型号规格	SMP600/WP400
仪器编号	JC04-12-2015
测量频率范围	1Hz—400kHz
量程	工频电场：4mV/m~100kV/m；工频磁场 0.5nT~40mT
检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定有效期	2022.8.3-2023.8.2
证书编号	2022F33-10-4040514010

表 5.1-4 类比监测工况

项目名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1 号主变	512.3	393	346	-16
2 号主变	512.3	394	348	-15
3 号主变	512.3	393	347	-16
4 号主变	512.1	391.7	348	-16
5 号主变	512.3	0	0	0
6 号主变	512.1	0	0	0

电磁场监测结果见表 5.1-5，具体监测点位布置见图 5.1-2。

表 5.1-5 类比监测结果一览表

点位编号	点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
D1	500kV 开关站继保楼西北侧围墙外侧 5m 处	2.73×10^3	2.44×10^3
D2	500kV 开关站东北侧围墙外 5m 处	4.97×10^1	9.59×10^2
D3	500kV 开关站继保楼东南侧混凝土马道处	3.29×10^2	1.68×10^3
D4	500kV 开关站 GIS 东侧混凝土马道处	1.35×10^2	5.09×10^2
D5	500kV 开关站东侧混凝土马道处	3.83×10^1	6.97×10^2
D6	500kV 开关站南侧围墙外侧 5m 处	1.33×10^2	3.74×10^2
D7	500kV 开关站西侧围墙外侧 5m 处	8.32×10^2	1.44×10^3
D8	500kV 开关站 GIS 室西侧围墙外侧 5m 处	2.91×10^3	3.37×10^3
D9	500kV 开关站龙妙 5P02 出线场北侧围墙外侧 5m 处	3.36×10^3	4.65×10^3
DD-1	500kV 开关站东南侧围墙外侧 5m 处	7.73×10^1	6.45×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 10m 处	8.31×10^1	6.11×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 15m 处	9.67×10^1	5.74×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 20m 处	1.03×10^2	7.16×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 25m 处	8.74×10^1	8.06×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 30m 处	7.63×10^1	8.10×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 35m 处	7.40×10^1	8.09×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 40m 处	7.22×10^1	7.60×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 45m 处	6.74×10^1	7.24×10^2
	500kV 开关站东南侧围墙外侧 50m 处	6.50×10^1	7.32×10^2

根据表 5.1-5 类比监测结果，长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站所在区域各监测点处工频电场强度为 ($38.3 \sim 2.73 \times 10^3$) V/m 之间，工频磁感应强度在 ($3.74 \times 10^2 \sim 4.65 \times 10^3$) nT 之间，衰减断面处工频电场强度监测值随着与开关站距离的增加呈逐渐衰减趋势，工频磁感应强度波动较小，所有监测点位工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的相关要求，即工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

5.1.2 电缆线路电磁环境影响预测

(1) 类比对象选择

在选择类比电缆线路时，选取与本项目电压等级、布设方式、地形条件等因素相同或类似的已运行的电缆线路，根据类比电缆线路的电磁环境监测结果，以预测分析本项目电缆线路建成运行后的电磁环境影响。

经综合比较，选取已运行的长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路作为类比对

象。南安抽水蓄能电站 500kV 开关站电缆线路与长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路的类比可行性分析见表 5.1-6。

表 5.1-6 电缆线路可比性分析表

项目	南安抽水蓄能电站 500kV 开关站 电缆线路	张河湾抽水蓄能电站 500kV 升压站 电缆线路
电压等级	500kV	500kV
电缆型号	800mm ² XLPE 电缆	1000mm ² XLPE 电缆
出线洞布置	出线洞位于山体中间	出线洞位于山体中间

根据表 5.1-6 对比可知，长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路在电压等级、电缆截面、出线洞布置等方面与南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路相似，因此长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路与本工程电缆线路具有较好的可比性。

(2) 类比监测及分析

2022 年 9 月 26 日，杭州旭辐检测技术有限公司对长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站工程电缆线路的电磁环境现状进行了监测。类比线路监测点位图详见图 5.1-3。

监测时的气象条件、监测仪器见表 5.1-2~5.1-3，监测工况见表 5.1-7。

表 5.1-7 类比监测工况

项目名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
500kV 长妙 5p01 线	512.3	761	696.8	9.8
500kV 龙妙 5p02 线	512.6	818	693	-47

电磁场监测结果见表 5.1-9，具体监测点位布置见图 5.1-3。

表 5.1-9 类比监测结果一览表

点位编号	点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
DD-2	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方	1.19	1.23×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 1m	1.25	7.86×10 ²
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 2m	1.30	8.76×10 ²
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 3m	1.44	1.10×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 4m	1.60	1.38×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 5m	1.82	1.52×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 6m	2.11	1.66×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 7m	2.48	1.78×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方北侧 8m	2.54	1.84×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 1m	2.98	1.58×10 ³
	500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 2m	3.80	1.68×10 ³

500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 3m	4.73	2.00×10^3
500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 4m	5.85	2.32×10^3
500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 5m	6.80	2.57×10^3
500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 6m	7.57	2.79×10^3
500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 7m	8.04	2.96×10^3
500kV 开关站厂区内出线洞中线正上方南侧 8m	8.53	3.21×10^3

根据表 5.1-9 类比监测结果，运行期间长龙山抽水蓄能电站 500kV 地下送出电缆周围工频电场强度为 (1.19~8.53) V/m，工频磁感应强度为 ($7.86 \times 10^2 \sim 3.21 \times 10^3$) nT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的相关要求，即工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值。

5.1.3 电磁环境影响分析

根据长龙) 抽水蓄能电站 500kV 开关站和地下电缆的类比监测结果可知，长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站和地下电缆运行期间工程所在区域电磁环境均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电磁场强度限值 (4kV/m、100 μ T) 要求。

结合本工程特点，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站建成运行后，在项目正常运行工况下工程所在区域电磁环境也将满足环评标准要求。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 预测模式

(1) 噪声源强分析

本工程的主要噪声源为 500kV 主变压器、主变洞排风风机和开关站 GIS 楼配电装置、壁式轴流风机、柴油发电机。由于本工程主变均布置于地下主变洞内，位于地下深处，埋深大于 182m，经地层隔声和距离衰减后，对地面声环境影响很小，可不考虑噪声影响。因此本次模式预测主要针对 500kV 地面开关站进行。

本工程开关站采用 GIS 户内布置，根据类似开关站 GIS 配电装置数据及相关产品设计资料，GIS 配电装置噪声源强为 65dB (A) (1m 处)，轴流风机噪声取 62dB (A) (1m 处)，GIS 室额外布置 8 台轴流风机用于事故情况下排风，柴油发电机组作为电站备用电源，仅在事故情况下 (厂用电失电时且外来电源无法使用) 使用，实际使用次数极少，为偶发性噪声源，本次预测时考虑最不利情况，预测 GIS 室 8 台轴流风机和柴油发电机房开启时厂界噪声，柴油发电机噪声取 85dB (A) (1m 处)。

根据设计要求，建设单位将对 GIS 室内墙采用隔音材料，保守考虑噪声经 GIS 室墙壁及

隔音材料削减 20dB(A)。

噪声源强调查清单见 5.2-1。

表 5.2-1 本项目噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	风机 1	轴流风机	31.1	51	0.7	62/1	基础减震	事故通风
2	风机 2		44.1	51	0.7	62/1	基础减震	
3	风机 3		56.1	51	0.7	62/1	基础减震	
4	风机 4		74.1	51	0.7	62/1	基础减震	
5	风机 5		31.1	30	0.7	62/1	基础减震	
6	风机 6		43.1	30	0.7	62/1	基础减震	
7	风机 7		55.1	30	0.7	62/1	基础减震	
8	风机 8		73.1	30	0.7	62/1	基础减震	
9	风机 9		31.1	51	14	62/1	基础减震	昼间、 夜间
10	风机 10		44.1	51	14	62/1	基础减震	
11	风机 11		56.1	51	14	62/1	基础减震	
12	风机 12		74.1	51	14	62/1	基础减震	
13	风机 13		31.1	30	14	62/1	基础减震	
14	风机 14		43.1	30	14	62/1	基础减震	
15	风机 15		55.1	30	14	62/1	基础减震	
16	风机 16		73.1	30	14	62/1	基础减震	
17	风机 17		84.3	51	3	62/1	基础减震	
18	风机 18		94.6	51	3	62/1	基础减震	
19	风机 19		101	42	4.4	62/1	基础减震	
20	风机 20		88.5	30	4.4	62/1	基础减震	
21	风机 21		90.9	30	4.4	62/1	基础减震	
22	风机 22		86.3	51	6.5	62/1	基础减震	
23	风机 23		94.1	51	6.5	62/1	基础减震	
24	风机 24		86.3	30	6.5	62/1	基础减震	
25	风机 25		86.2	51	11.5	62/1	基础减震	
26	风机 26		94	51	11.5	62/1	基础减震	
27	风机 27		99.5	51	11.5	62/1	基础减震	
28	风机 28		81.8	30	11.5	62/1	基础减震	
29	风机 29		90.2	30	11.5	62/1	基础减震	
30	风机 30		84.05	51	15.5	62/1	基础减震	
31	风机 31		81.5	40.9	20.5	62/1	基础减震	
	GIS 设备	/	58	70.2	5	65/1	基础减震	
	柴油	/	5.36	16.93	0	85/1	基础减震、室内	应急备用

发电机						采用隔音板、墙外安装固定百叶窗，墙内安装消音箱、排风消声器	电源偶发性噪声源
-----	--	--	--	--	--	-------------------------------	----------

注：原点坐标即代表开关站西南角坐标，横纵坐标代表基于原点坐标的空间相对位置。

5.2.2 预测方法

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式，其评价步骤为：

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源或者面声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

③模式基本计算公式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下列公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (式 1)$$

或

$$L_A(r) = L_A(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \quad (式 2)$$

式中：r——预测点与声源的距离，m；

$L_A(r)$ ——预测点的 A 声压级，dB(A)；

L_{Aw} ——A 声功率级，dB(A)；

D_c ——指向性校正，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的衰减，dB；

本项目预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散（ A_{div} ）、屏障屏蔽（ A_{ba} ）引起的衰减，而未考虑地面效应（ A_{gr} ）、空

气吸收 (A_{atm}) 和其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

1) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减, 则:

$$A_{div} = 20\lg(r/r_0) \quad (\text{式 3})$$

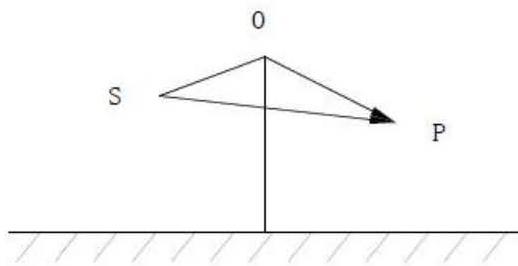
式中: r —预测点距离声源的距离, m 。

r_0 —参考位置距离声源的距离, m 。

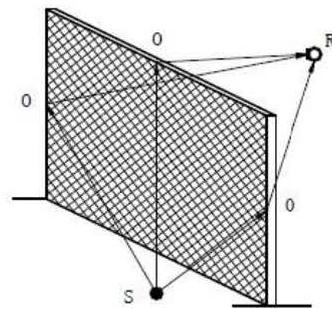
2) 障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物, 如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用, 从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中, 可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 5.2-2 所示, S 、 O 、 P 三点在同一平面内且垂直于地面。



无限长声屏障示意图



在有限长声屏障上不同的传播路径示意图

图 5.2-2 声屏障传播路径示意图

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差, $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数, 其中 λ 为声波波长。在噪声预测中, 声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算, 首先计算上述三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

声屏障引起的衰减按下列公式计算:

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3}\right) \quad (\text{式 4})$$

当屏障很长 (作无限长处理) 时, 则

$$A_{bar} = -10\lg\left(\frac{1}{3 + 20N_1}\right) \quad (\text{式 5})$$

3) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right) \quad (\text{式 6})$$

式中： L_{eqg} —主变在预测点的等效声级贡献值

L_{eqb} —预测点的背景值

4) 合成噪声级模式

项目变电站厂界及敏感点处噪声是由主变室内户内传声、风机通风口户内传声及项目所在地噪声背景值相叠加而成，合成噪声级模式按照以下公式计算：

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right) \quad (\text{式 7})$$

式中： L ——多个噪声源的合成声级；

L_i ——某噪声源的噪声级。

5.2.3 预测参数选取

开关站运行期间的噪声主要来自 GIS 配电装置、轴流风机、混流风机及柴油发电机。根据设计资料，本项目变电站内隔声设施主要有 GIS 楼、警卫房及柴油发电机房和围墙，本项目主要建（构）筑物尺寸见表 5.2-2，噪声源与开关站厂界距离见表 5.2-3。

表 5.2-2 开关站主要建（构）筑物设计尺寸

序号	建（构）筑物	建（构）筑物面积（m ² ）	建（构）筑物高度（m）
1	GIS 楼	1707.3	18.3
2	警卫房	49	4
3	柴油发电机房	136.95	5
4	围墙	/	2.8

表 5.2-3 噪声源与开关站厂界水平距离一览表（单位：m）

噪声源	距东北侧边界	距东南侧边界	距西南侧边界	距西北侧边界
风机 1	96.1	51	14.4	10
风机 2	88.2	51	22.3	10
风机 3	76.2	51	34.3	10
风机 4	64.2	51	46.3	10
风机 5	52.2	51	58.3	10
风机 6	52.2	30	58.3	31
风机 7	64.2	30	46.3	31
风机 8	76.2	30	34.3	31
风机 9	88.2	30	22.3	31
风机 10	96.1	30	14.4	31

风机 11	100.8	35.2	9.5	25.8
风机 12	100.8	45.2	9.5	15.8
风机 13	37.7	51	72.8	10
风机 14	31.4	51	79.1	10
风机 15	23.6	51	86.9	10
风机 16	19.5	43.3	90.8	17.7
风机 17	29.4	30	81.1	31
风机 18	31.4	51	79.1	10
风机 19	23.6	51	86.9	10
风机 20	31.4	30	79.1	31
风机 21	35.4	30	75.1	31
风机 22	23.6	30	86.9	31
风机 23	37.7	30	72.8	31
风机 24	2.3	57.6	108.2	3.4
风机 25	2.3	50.7	108.2	10.3
风机 26	10.6	45.2	99.9	15.8
GIS 设备	88	40.2	22.5	20.8
柴油发电机	6.1	50.7	104.4	10.3

5.2.4 预测结果

根据预测，拟建开关站厂界噪声预测结果见表5.2-4，噪声贡献值等值线图见图5.2-2。

根据表 5.2-4 中预测结果分析，开关站建成投运后在正常运行情况下，四周厂界处噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。且地面开关站厂界外 200m 范围内无声环境敏感目标，因此工程建成运行后，对周围声环境影响较小。

5.3 地表水环境影响分析

开关站运行期仅有运维人员定期巡视，生活污水依托地理式污水处理设备进行处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准后回用于福建省南安抽水蓄能电站厂区洒水、绿化。因此开关站运行期对周边地表水体水质无影响。

5.4 固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾

本项目运行期定期巡视的运维人员生活垃圾经垃圾箱集中收集后，委托环卫部门进行清运

处理，对周边环境影响较小。

(2) 危险废物

开关站运行期当主变压器检修或出现事故时，会有少量变压器油产生，废变压器油属于危险废物(HW08, 废物代码900-220-08)，按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)等要求，废油经事故油池收集后交有资质的单位处置。废柴油也属于危险废物(HW08, 废物代码900-220-08)

当开关站出现事故导致储油箱泄漏或柴油发电机检修时，会有少量废柴油产生，废柴油属于危险废物(HW08, 废物代码900-221-08)，收集后交有危废处理资质的单位进行处置。

在开关站中使用蓄电池为二次系统的正常运行提供动力，运行期本项目使用免维护铅蓄电池，其正常寿命在10年左右，根据《国家危险废物名录(2021版)》(自2021年1月1日起施行)，本项目产生的废铅蓄电池属于危险废物中的“HW31含铅废物”中的“非特定行业”，废物代码为“900-052-31”。危险特性为毒性、腐蚀性。

根据建设单位提供资料，本工程开关站内拟开关站设置2组铅蓄电池，开关站内蓄电池主要采用铅蓄电池，使用寿命较长，可使用约为10年，目前项目未建设，无废铅蓄电池产生，后期运营过程中更换的废铅蓄电池将暂存在主体工程危废暂存间，由有资质单位收集清运处理，不在现场进行拆散、破碎、砸碎及储存，因此在站区内不会形成危险废物，对环境的影响很小。

本工程危险废物基本情况汇总表见表5.4-1。

表 5.4-1 本工程危险废物基本情况汇总表

序号	名称	类别	危险废物代码	产生量	形态	有害成分	产废周期	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	单台主变 71t	液态	烷烃、环烷烃及芳香烃	事故或检修时	毒性、易燃性
2	废柴油	HW08	900-221-08	3.2m ³	液态	环烷烃、芳香烃及含硫、氮化合物	事故或检修时	毒性、易燃性
3	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	2 组	固态	硫酸、含铅物质	事故或周期性更换	毒性、腐蚀性

5.5 环境风险分析

5.5.1 风险源识别

5.5.1.1 环境风险评价目的

根据环发〔2012〕77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，依据《建设项目环境风险评价导则》(HJ169-2018)技术要求，通过风险识别、风险分

析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计、环境管理和环境风险防范等提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

根据本工程规模、建设特点及周边环境特征，本工程存在潜在的事故风险和环境风险，主要风险源包括：废变压器油、废柴油、废铅酸蓄电池。

5.5.1.2 物质危险性识别

变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。变压器油属于电气绝缘用油，是一中石油分馏产物，其主要成分是烷经、环烷族饱和经及芳香族不饱经等化合物，具有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。变压器绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备检修或事故工况下失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

本工程柴油发电机仅用作备用电源，柴油主要成分是环烷烃、芳香烃及含硫、氮化合物。发电机实际使用次数少，储油箱发生泄漏的概率也很小，柴油发电机房的储油箱容量约 3.2m^3 ，有专用房间储存，布置于柴油机房内，储油箱四周设置围堰，可阻止柴油扩散泄漏，避免对周边土壤和地表水造成污染。

废铅蓄电池由正极板、负极板、电解液、电池盖、隔板等构成，含有 Pb、 PbSO_4 、Ca、Sn、Al 等物质，危险特性为毒性。废铅蓄电池若贮存不当，受阳光直射升温、紫外线氧化等，可导致蓄电池壳体损坏破裂，酸性电解液泄漏，Pb、 PbSO_4 等含重金属物质进入土壤，造成环境污染。

5.5.1.3 风险影响分析

(1) 最大可信事故的确定

根据以上分析，本工程最大可信事故为主变事故漏油外溢。

(2) 事故影响简要分析

变压器及高压电抗器只有在事故时产生事故油，本项目按《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)中事故油池容积宜按其接入的油量最大台设备 100%油量确定的要求设计。本项目建设 4 台 360MVA 主变，单台主变油量约 71t，变压器油密度约 $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，按 100%油量计，需设计事故油池最小容积为 79.3m^3 ，因此拟建事故油池容积不应小于 79.3m^3 。福建省南安抽水蓄能电站主体工程在地下厂房内设一座公共事故油池（有效容积为大于 79.3m^3 ），每台变压器下方设有集油坑与公共事故油池相连，事故废油经集油坑排入公共事故油池，容积满足《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)中事故油池容积宜按其接入的油量最大

台设备 100%油量确定的要求，能够保证事故失控状态下变压器油全部收集处置的需要。事故油池、集油坑采用抗渗等级较高的混凝土建造，防渗材料及防渗性能满足《危险废物贮存污染控制标准》（DL/T5352-2018）要求。

5.5.2 环境风险防范措施

环境风险防范措施是安全生产事故防范措施的基础，防止有毒有害物质泄漏进入环境的措施。

为防止事故工况下主变压器油发生泄漏等事故，开关站负责环保的管理部门应负责站内的环境风险防范工作，制订并实施站内环境风险防范计划，明确管理组织、责任人与责任范围、预防措施、宣贯教育等内容，主要有以下环境风险防范措施：

（1）建立报警系统

针对本工程主要风险源主变压器存在的风险，应建立报警系统，四台主变压器设报警系统和专门摄像头与监控系统联网，同时安排工作人员定期巡视，一旦发生主变事故漏油，便启动自动报警系统，实施既定环境风险应急预案。

（2）防止进入水环境

本项目 500kV 开关站项目正常情况下无油污水产生，当主变发生事故漏油时，会产生溢油。在发生主变事故漏油的情况下，事故油经主变下方集油坑收集后引排入事故油池，交由有资质单位处置。

储油箱布置于柴油机房内，储油箱四周设置围堰，可阻止柴油泄漏扩散，避免对周边土壤和地表水造成污染。本工程柴油发电机仅用作备用电源，发电机实际使用次数少，储油箱发生泄漏的概率也很小，废柴油收集后交由有资质单位处置。

（3）火灾事故产生次生环境污染事故预防措施

本项目地下主变洞为一个单独防火分区，共设两个安全出口。主变洞防火分区每层设置两部疏散楼梯间，可贯通上下。主变洞设 3h 的隔墙、甲级防火门和 1.5h 的楼板分隔，除布置消火栓灭火系统外，另在公共区域设置了灭火器以及砂箱铁铲等消防设备。

地面 500kV 开关站内配套建设避雷器，以减小开关站内配电装置由于雷击引起火灾的概率。GIS 楼各层均布置手提灭火器，继电保护盘室、通信电源室及通信设备室设置无管网七氟丙烷灭火装置，GIS 室钢屋架采用防火涂料做保护层，耐火极限达到 1.5h。开关站内柴油发电机房单独设置，室内设置 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

5.5.3 环境风险应急预案

考虑到主变事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要的。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效地做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。主变事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

(1) 建立健全的应急组织指挥系统，制定应急预案

制定500kV开关站环境风险应急预案，并纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程应急预案中，开关站环境风险应急小组作为主体工程应急小组的组成部分，接受统一领导。

(2) 指定专门的应急处置人员，加强应急处置训练。

为保证应急预案得以落实，对应急处置人员进行培训和演习，检验反应速度，提高反应质量。根据应急预案，针对可能发生的环境事故进行定期演练，提高应急反应能力，并根据演练的实际情况进行评审和修订，以保证应急预案的有效性。在演练中加强应急设备的检修和维护，以确保应急设备处于良好的备用状态。

(3) 加强设施的日常维护和管理，定期巡视，防止事故发生

运行期，加强主变压器、事故油池的日常维护和管理，由专责人员负责定期巡视，第一时间发现漏油，以便及时进行废油的收集和处理，防止废油流入水体，把环境风险事故发生的概率降到最低。

(4) 人员教育和信息

加强对开关站运维工作人员的规章制度培训，严格按照安全技术规程操作，避免因人为操作失误造成漏油事故。同时进行一定应急知识的培训，根据计划定期进行应急演练。同时加强环保管理相关培训。

六、环境保护设施、措施分析与论证

6.1 环境保护设施、措施分析与论证

6.1.1 电磁环境保护措施

本项目拟采取的电磁环境保护措施如下：

(1) 本工程将主变压器布置在地下主变洞内，主变压器至地面开关站之间的 500kV 出线采用电缆型式且布置于地下电缆洞内，地面开关站采用 GIS 户内布置的形式，大大降低了运行期对外界电磁环境的影响；

(2) 开关站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁感应影响；开关站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；

(3) 开关站内高压设备和建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；

(4) 开展运行期电磁环境监测和管理的工作，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

6.1.2 声环境保护措施

6.1.2.1 施工期声环境保护措施

(1) 施工单位应合理安排工作时间，夜间（22:00~6:00）尽量避免高噪声施工活动，厂界设置隔声屏障；

(2) 所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平；

(3) 加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。在交通沿线的村庄处设立限速标志和禁鸣标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 15km/h，禁止高音鸣号，尽可能减少夜间车辆行驶；

(4) 主变设备选型时，应确保选择符合物资采购标准的电气设备及变压器，优先选择低噪声设备，变压器安装时基础采用减震基础；

(5) 主变洞及开关站内风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑，风机吊挂采用阻尼弹簧吊架减振器。

6.1.2.2 营运期声环境保护措施

(1) 通风风机等设备应定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声及振动噪声；

(2) 加强管理, 定期保养、维护变压器等电气设备, 防止设备不正常运行产生的高噪声;

(3) 当开关站维修主要声源设备时及外送线路更换导线时, 在维修前后应监测开关站站界排放噪声。

6.1.3 地表水环境保护措施

6.1.3.1 施工期水环境保护措施

(1) 生活污水处理

本工程临时生活区纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程施工布置中, 食宿于下水库承包人营地内, 不另设施工生活区, 施工区设置临时厕所, 结合施工区当地实际情况, 临时厕所采用移动型厕所, 施工人员的粪便由专人负责定期通过吸粪车清运至承包商营地一体化生活污水处理设施统一处理。施工人员生活污水由下水库承包人营地设置的一体化生活污水处理设施处理, 出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 相应要求后回用于电站厂区绿化、林地浇灌, 不外排。

(2) 生产废水处理

本项目为500kV开关站项目, 施工期设备安装过程中不产生废水, 施工生产废水主要包括砂石料加工系统废水、混凝土系统冲洗废水和机械修配及汽车保养站废水等, 生产废水纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程各类废污水处理系统中处理。

6.1.3.2 运行期污废水处理措施

开关站运行期运维人员产生的生活污水纳入开关站设置的地理式污水处理设备, 处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中相应标准回用于电站厂区洒水、绿化, 对周边水环境不会造成不利影响。

6.1.4 固体废物处理措施

6.1.4.1 施工期固体废物处置措施

(1) 开关站施工期设置生活垃圾收集系统, 生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理;

(2) 施工期建筑垃圾分类收集, 建筑垃圾中可回收物, 由指定的物资回收部门定期回收利用, 剩余一些无回收价值的固体废物, 如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场;

(3) 施工期工程弃渣将按照水土保持要求分别填埋于弃渣场, 并采取相关的工程措施和植物措施防止流失;

(4) 生产废水处理过程产生的污泥排放至压滤机进行处置, 经处理后运至弃渣场; 生活

污水处理过程中产生的污泥经浓缩干化处理后外运；地下洞室排水处理时，将污泥池后接压滤机将污泥压滤后运至弃渣场。

6.1.4.2 运行期固体废物处置措施

(1) 运行期运维人员生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；

(2) 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)相关规定，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，本工程拟于地下厂房建设一座有效容积大于 79.3m³ 的公共事故油池，当变压器发生事故时，废变压器油经主变下方集油坑收集后交由有资质单位回收处理。

开关站备用柴油发电机储油箱发生事故泄漏时会产生一定的废柴油，储油箱四周设有围堰，泄漏的油不会外溢至外环境，对围堰内的柴油进行清理收集后，运至危险废物暂存间，再交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

直流系统蓄电池定期进行整体更换，更换下的废铅酸蓄电池统一收集运至危险废物暂存间，再交由有资质单位回收处理。

危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的规定设置。场所地面与裙脚采用达到标准要求防渗的材料，防渗建筑材料须与危险废物相容。废矿物油等必须使用密闭容器盛装后暂存于危废库内，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；无法装入正常容器的危险废物可用防漏胶袋盛装；容器上必须粘贴符合 GB18597-2023 附录 A 所示的危险废物标签，必须设置有泄漏液体收集装置。建立危险废物收集、贮存等管理制度，交由有资质的单位进行处置。

6.1.5 环境空气保护措施

(1) 工程砂石料采用全封闭式砂石生产系统，主要生产车间设置布袋除尘系统，制砂生产过程中保证除尘装置正常运行；

(2) 通过限制车速、路面洒水、加盖运输等措施减轻施工扬尘的不利影响；

(3) 施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，并定期保养，调整到最佳状态运行；

(4) 施工运输车辆途经附近的村庄应设置限速标志，并采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。

6.1.6 生态环境保护措施

(1) 避让措施

①优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域林地，应尽量选择荒地、未利用地，施

工活动不得超越征地范围，减少对周边自然生态、植被和动物栖息地的破坏；

②优化施工方案，项目料场、弃渣场、加工系统、坝址等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

③减少爆破噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，爆破工程施工应避开两栖类和爬行类动物的冬眠期、动物繁殖的春季，同时应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午等动物休憩时间开山放炮。鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛，减少对动物的惊扰。

(2) 减缓措施

①优化施工组织，严格控制施工作业面，设置警示牌标明工程施工区范围，尽量减少占地造成的植被损失，严禁捕杀野生动物，避免切断野生动物的迁移通道，注意保持项目建设区域的生态完整性；

②加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识；

③加强植物检疫，防止森林病虫害的暴发，防止外来入侵种的扩散，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入；

④弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏；

⑤工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动，尽量避免雨日施工，以减少降雨形成的水力侵蚀，并严格按设计要求确定开挖、填筑的坡度，确保边坡稳定；

⑥开挖、填筑过程中，做好表土剥离、保存、利用，用于土地恢复，散落于坡面的土石方要及时清理，减少对周围地表植被的损坏；

⑦施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生森林火灾。

(3) 恢复与补偿措施

①对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良；

②对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增

强土壤肥力；

③对施工中占用的林地，按照土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并将按当地政府的规定予以经济补偿，对必须破坏的乔灌木，予以经济补偿并尽量进行易地种植；

④临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地范围内的永久征地，减少新占地；临时占地尽量避开林地和农业用地，临时用地在工程完成后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，尽量做到边使用，边平整，边绿化，边复垦；

⑤动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束后，应采取一些人工辅助的生态恢复措施，对临时占地区及时进行植被恢复，对永久占地区进行绿化，尽快恢复占地区的植被，以尽快恢复陆生动物的原有生境。

本项目采取的环境保护及生态恢复措施汇总详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目采取的环境保护及生态恢复措施汇总表

阶段	影响类别	环境保护措施	
设计阶段	生态影响	①在选址阶段充分听取所在区域人民政府、自然资源和生态环境局等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区； ②地面开关站经综合比选合理布局，减少占地面积，减少林木砍伐。	
	污染影响	电磁环境	①地面开关站选择国内领先的户内 GIS 设计方案，有效降低了电磁影响； ②主变压器布置于地下主变洞内，500kV 出线采用电缆形式经地下出线洞连接至地面开关站，有效降低了电磁影响。
		声环境	①在设计时，对变压器等设备的选型进行优化，选择符合国家规定的噪声标准的电气设备； ②优化地面开关站总平面布置，将站内建筑物合理布局，使噪声源尽量远离围墙，设置合理高度的围墙，充分利用建筑物和围墙的挡声作用。
		地表水环境	①开关站运维人员产生的少量生活污水经埋地式污水处理设备处理达标后回用于电站厂区洒水、绿化，不外排； ②开关站内场地和道路的排水通过场区管网及水沟收集后，排至站外排水沟。
		环境风险防范	①变电站主变压器下修建主变集油坑与事故油池相连，主变事故油池有效容积大于 79.3m ³ ，事故情况下进入事故油池的变压器油可进行回收利用，含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排； ②废铅酸蓄电池和废柴油拟暂存危险废物暂存间。
施工期	生态影响	<p>(1) 避让措施</p> <p>①优化工程布置，工程选址应尽量避免占用区域林地，应尽量选择荒地、未利用地，施工活动不得超越征地范围，减少对周边自然生态、植被和动物栖息地的破坏；</p> <p>②优化施工方案，项目料场、弃渣场、加工系统、坝址等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。</p> <p>③减少爆破噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，爆破工程施工应避开两栖类和爬行类动物的冬眠期、动物繁殖的春季，同时应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午等动物休憩时间开山放炮。鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛，减少对动物的惊扰。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>①优化施工组织，严格控制施工作业面，设置警示牌标明工程施工区范围，尽量减少占地造成的植被损失，严禁捕杀野生动物，避免切断野生动物的迁移通道，注意保持项目建设区域的生态完整性；</p> <p>②加强宣传教育活动，强化对现有生态的保护。施工前印发生态保护手册，加强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育，强化生态保护意识；</p> <p>③加强植物检疫，防止森林病虫害的暴发，防止外来入侵种的扩散，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进</p>	

		<p>行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；在临时占地的地方要及时绿化，防止外来植物侵入；</p> <p>④弃渣场、表土堆存场等应做好防护，设置截排水沟，防止雨水冲刷造成水土流失对野生动物生境的破坏；</p> <p>⑤工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动，尽量避免雨日施工，以减少降雨形成的水力侵蚀，并严格按设计要求确定开挖、填筑的坡度，确保边坡稳定；</p> <p>⑥开挖、填筑过程中，做好表土剥离、保存、利用，用于土地恢复，散落于坡面的土石方要及时清理，减少对周围地表植被的损坏；</p> <p>⑦施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生森林火灾。</p> <p>(3) 恢复与补偿措施</p> <p>①对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良；</p> <p>②对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力；</p> <p>③对施工中占用的林地，按照土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并将按当地政府的有关规定予以经济补偿，对必须破坏的乔灌木，予以经济补偿并尽量进行易地种植；</p> <p>④临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地范围内的永久征地，减少新占地；临时占地尽量避开林地和农业用地，临时用地在工程完成后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，尽量做到边使用，边平整，边绿化，边复垦；</p> <p>⑤动物栖息环境和分布规律与植物群落类型和植被覆盖度密切相关，施工结束后，应采取一些人工辅助的生态恢复措施，对临时占地区及时进行植被恢复，对永久占地区进行绿化，尽快恢复占地区的植被，以尽快恢复陆生动物的原有生境。</p>
污染影响	电磁环境	<p>①本工程将主变压器布置在地下主变洞内，主变压器至地面开关站之间的 500kV 出线采用电缆型式且布置于地下电缆洞内，地面开关站采用 GIS 户内布置的形式，大大降低了运行期对外界电磁环境的影响；</p> <p>②开关站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁感应影响；开关站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；</p> <p>③开关站内高压设备和建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。</p>
	声环境	<p>①施工单位应合理安排工作时间，夜间（22:00~6:00）尽量避免高噪声施工活动，厂界设置隔声屏障；</p> <p>②所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平；</p> <p>③加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。在交通沿线的村庄处设立限速标志和禁鸣标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 15km/h，禁止高音鸣号，尽可能减少夜间车辆行驶；</p> <p>④主变设备选型时，应确保选择符合物资采购标准的电气设备及变压器，优先选择低噪声设备，变压器安装时基础采用减震基础；</p> <p>⑤主变洞及开关站内风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑，风机吊挂采用阻尼弹簧吊架减振器。</p>

	地表水环境	<p>①生活污水依托福建省南安抽水蓄能电站主体工程下水库承包人营地一体化生活污水处理设施处理；</p> <p>②生产废水依托主体工程下库砂石料加工系统废水、混凝土系统冲洗废水和机械修配及汽车保养站废水处理系统处理后回用，不外排。</p>
	环境空气	<p>①工程砂石料采用全封闭式砂石生产系统，主要生产车间设置布袋除尘系统，制砂生产过程中保证除尘装置正常运行；</p> <p>②通过限制车速、路面洒水、加盖运输等措施减轻施工扬尘的不利影响；</p> <p>③施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，并定期保养，调整到最佳状态运行；</p> <p>④施工运输车辆途经附近的村庄应设置限速标志，并采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。</p>
	固体废物	<p>①开关站施工期设置生活垃圾收集系统，生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；</p> <p>②施工期建筑垃圾分类收集，建筑垃圾中可回收物，由指定的物资回收部门定期回收利用，剩余一些无回收价值的固体废物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至临近弃渣场；</p> <p>③施工期工程弃渣将按照水土保持要求分别填埋于弃渣场，并采取相关的工程措施和植物措施防止流失；</p> <p>④生产废水处理过程产生的污泥排放至压滤机进行处置，经处理后运至弃渣场；生活污水处理过程中产生的污泥经浓缩干化处理后外运；地下洞室排水处理时，将污泥池后接压滤机将污泥压滤后运至弃渣场。</p>
运行期	生态影响	/
	电磁环境	开展运行期电磁环境监测和管理，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。
	声环境	<p>①通风风机等设备应定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声及振动噪声；</p> <p>②加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声；</p> <p>③当开关站维修主要声源设备时及外送线路更换导线时，在维修前后应监测开关站站界排放噪声。</p>
	地表水环境	开关站运行期运维人员产生的生活污水纳入开关站设置的地理式污水处理设备，处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准后回用于电站厂区绿化，对周边水环境不会造成不利影响。
	固体废物	<p>①运行期定期巡视的运维人员生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；</p> <p>②废变压器油主变下方集油坑收集后交由有资质单位回收处理，废铅酸蓄电池和废柴油经收集后置于危废暂存间，再交由有资质单位回收处理。</p>

6.2 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，本项目变电站在工程设计过程中采取了先进的污染防治措施，500kV 主变压器与电缆在地下布置，地面开关站采用户内 GIS 布置，可有效降低电磁环境影响和工程占地，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。

开关站运维人员产生的生活污水经地理式污水处理设备处理后回用于电站厂区洒水、绿化，不外排。事故废油和废铅蓄电池将由有资质单位回收处理，不对外排放，措施合理可行。

本项目所采取的环境保护措施投资均已纳入工程投资预算，主体工程在方案比选及方案审查时均综合比较了推荐方案的经济合理性。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理、可行的。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此本工程采取的污染控制措施在技术上、经济上是可行的。

6.3 环境保护设施、措施及投资估算

本工程环保措施由福建省南安抽水蓄能电站主体工程进行投资建设，总投资约 13796 万元，本工程 500kV 开关站大部分环保投资均纳入主体工程施工期环保投资预算中，本次不再重复计列，本项目新增环保投资约 50 万元，占总投资 0.36%。

表 6.3-1 环保投资一览表 单位：万元

序号	项目	投资	备注
一	施工期水环境保护费用	/	列入主体工程施工期水环境保护费用
1	砂石料冲洗废水处理系统	/	
2	混凝土系统冲洗废水处理系统	/	
3	含油废水处理系统	/	
4	生活污水处理系统	/	
5	基坑排水、隧洞排水处理系统	/	
二	运行期水环境保护费用	/	/
1	地理式污水处理设备	10	
三	环境空气保护	/	列入主体工程施工期环保投资预算
1	砂石料系统除尘	/	
2	混凝土系统除尘	/	
3	施工作业面、施工道路抑尘	/	
四	声环境保护费用	/	列入主体工程施工期环保投资预算
1	机械隔振、减振装置	/	

2	吸声设施	/	
3	施工道路旁村庄隔声设施	/	
4	GIS 楼排风机选用低噪声轴流风机	/	
五	生态环境保护	/	列入主体工程施工期环保投资预算
1	工程区植被恢复	/	列入水土保持植物措施
2	动植物保护	/	列入主体工程施工期环保投资预算
3	施工人员宣传教育	/	
六	固废处置	/	列入主体工程施工期环保投资预算
1	建筑垃圾、生活垃圾清理	/	
2	主变集油坑、事故油池、危废暂存与处置	/	
七	环评、竣工环保验收、环境监测费用	40	/
	合计	50	/

6.4 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用——效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

6.4.1 效益

6.4.1.1 社会经济效益

抽水蓄能电站作为一种特殊的电源，具有运行方式灵活和反应快速的特点，在福建电网中承担调峰、填谷、调频、调相、紧急事故备用等任务。本工程作为福建省南安抽水蓄能电站的配套输变电项目，是以服务于社会为主要目的，项目建成运行后将满足周边地区的电力负荷发展和区域电网的稳定性，提高电网供电能力和安全可靠性的，满足大电源接入需要，有利于福建地区经济的良好发展。

6.4.1.2 环境效益

本工程为福建省南安抽水蓄能电站配套项目，抽水蓄能电站可与核电、风电、光伏等新能源实现联合运行，增加电力供应能力，优化电源结构；可提高吸收区外电力的能力，促进核电，风电等新能源合理消纳；可改善煤电机组运行条件，降低系统燃料消耗和运行成本，提高电力系统运行经济性，并促进节能减排和环境保护，具有显著的环境效益。

6.4.2 环境影响损失

本工程为输变电项目，项目的环境损失主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响。但由于本项目永久占地面积较小，对生态系统的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；施工活动采取有效防治措施后

可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

七、环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。本项目环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

7.1.2 环境管理原则

(1) 预防为主、防治结合的原则

本工程在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

(2) 分级管理原则

工程建设和运行应接受各级生态环境主管部门的监督，而在内部则实行分级管理制，层层负责，责任明确。

(3) 相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国的环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

(4) 针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理结构和管理制度，针对性地解决出现的问题。

7.1.3 环境管理目标

(1) 保证各项环境保护措施按照环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，使各项环境保护设施正常、有效运行。

(2) 预防污染事故的发生，保证各类污染物合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境功能区划要求的标准。

(3) 水土流失和生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的水土保持功能和生态环境质量。

(4) 理清工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进工区环境美化，争创环保优秀工程。

7.1.4 环境管理体系

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。

外部管理是指省级及地方生态环境主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

内部管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理及环境保护竣工验收等活动。内部管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期内部管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方生态环境部门要求。施工期内部环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

7.1.5 环境管理机构设置及其职责

本工程建设纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程进行，环境管理由主体工程环境管理机构负责，考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

7.1.5.1 施工期

(1) 建设单位

工程开工前建设单位应设置“福建省南安抽水蓄能电站工程环境保护领导小组”与“施工期工程环境保护办公室”。

“环境保护领导小组”成员由建设单位、监理单位、设计单位及施工单位等各有关单位的主要领导组成，其中建设单位主要领导任主要负责人，负责确定工程环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项和投资投入报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境保护意识等工作。

“施工期工程环境保护办公室”为工程施工期“环境保护领导小组”的常设办事机构，设专职人员 1—2 人。具体负责和落实工程建设过程中环境保护管理工作，其主要职责包括：

1) 通过开展调查研究，确定适合本工程的环境保护方针和经济技术政策，确立环境保护

目标，并结合工程施工方案予以分解；

2) 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

3) 组织编制工程环境保护总体规划和年度计划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护年度预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

4) 委托进行环保专项设计，检查设计进度，组织设计成果的验收和审查，并保证各项环境保护措施的有效实施；

5) 依照法律、规定和方法，对整个工程各项环境保护措施的实施情况进行监督和管理，实施环境质量一票否决制；

6) 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境主管部门汇报工作；

7) 督促承包商环境管理机构的工作，内部处理环境违法、违规行为，表彰先进事迹；

8) 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

9) 组织编写工程环境保护月报、季报及年度报告，并向有关主管部门汇报。定期编写环境保护简报，及时公布环境保护动态和环境监测结果；

10) 组织鉴定和推广环境保护先进技术和经验，开展技术交流和研讨；

①环境保护宣传工作，组织必要的普及教育，增强有关人员的环境保护意识；

②内部规章制度，搞好环境管理的日常工作，做好档案、资料收集、整理等工作；

③开展工程竣工验收环境保护调查，提交环境保护验收申请。

(2) 监理单位

为了更加有效地实施工程环境保护管理，施工期建设单位应委托专业的环境监理单位开展本工程建设期的环境监理成立工程环境监理部，参与工程环境管理，主要工作内容如下：

1) 设计阶段环境监理内容

①审核施工组织设计中环保措施落实情况；

②审核施工承包合同中环境保护专项条款；

③审核施工方案、污染特征、排放特点及各污染控制节点等与项目环评报告及批复文件的符合性；

④审核施工期环境管理体系建立、环境管理计划等；

⑤参与施工招标和施工合同编制，将有关环境保护条款列入标书文件，在施工合同中明确建设单位、施工单位环境保护责任与义务；

⑥对建设单位、施工单位环保达标和环境工程的人员、仪器设备准备情况进行检查；审核施工单位开工文件。

2) 施工阶段环境监理内容

①生态保护措施监理：监督检查工程施工建设过程中生态保护和恢复措施、水土保持措施、陆生动植物保护措施等落实情况。

②施工期环保达标监理：监督检查施工期污染物是否按照环评文件中提出的措施进行处置，污染物排放达标情况。

③环保设施监理：监督检查项目施工过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环评及批复要求建设的情况。检查废水、废气、噪声、固废等环保设施的建设规模、质量、进度是否按照要求建设。

(3) 施工单位

施工期的污废水处理、声环境保护、环境空气保护、固体废弃物保护、生态环境保护等环境保护费用应由施工单位承担，并在招标文件中明确。施工单位应确保措施到位，落实相关费用。

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1—2 人，负责企业和所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

1) 制定环境保护年度工作计划和编写环境保护工作月、季及年度工作报告；

2) 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；

3) 核算年度环境保护经费的使用情况；

4) 接受建设单位生态环境部门和环境监理单位的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

(4) 设计单位

根据国家法律法规、环境保护主管部门要求、环境影响报告书和批复等有关文件，从环境保护角度优化工程设计，选用对环境影响小的设计方案，反馈于建设单位和施工单位。

7.1.5.2 运行期

工程建成运行后，运行管理单位应该设立“环境保护管理办公室”，设专职人员 1 人，具体负责和落实工程建成运行后的环境保护管理工作，其主要职责包括：

(1) 根据相关的环境保护法律、法规及技术标准，确定工程运行期环境保护方针 and 环境保护目标，制定运行期环境保护管理办法；

- (2) 负责落实环保经费及环境监测工作的正常实施，做好环境信息统计和数据管理；
- (3) 监控运行环保措施，协调处理运行期工程影响区出现的各项环境问题。

7.1.6 环境管理制度

(1) 环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

(2) 分级管理制度

建立环境保护责任制，将环境保护列入施工招标，在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治设施与环境保护措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，由环境监理部门负责定期检查，并将检查结果上报建设单位环境保护办公室及环境保护领导小组，并对检查中所发现的问题督促施工单位整改。

(3) 监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。从节约经费开支和保证成果质量的角度出发，建议采用合同管理的方式，委托当地具备相应监测资质的单位，对工程施工区及周围的环境质量按环境监控计划要求进行定期监测。并对监测成果实行月报、年报和定期编制环境质量报告书以及年审的制度。同时，应根据环境质量监测成果，对环保措施进行相应调整，以确保环境质量符合国家所确定的标准和省、地市确定的功能区划要求。

(4) “三同时”验收制度

根据《建设项目环境保护“三同时”管理办法》，工程建设过程中的污染防治措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

(5) 制定对突发事件的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其他突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位生态环境部门与地方生态环境主管部门，接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理，并防止以后类似事故的发生。

(6) 报告制度

日常环境管理中所有要求、通报、整改通知及评议等，均采取书面文件或函件形式来往。施工承包商定期向工程建设环保管理办公室和环境监理部提交环境月、半年及年报，涉及环境保护各项内容的实施执行情况及所发生问题的改正方案和处理结果，阶段性总结。环境监理部

定期向工程建设环保管理办公室报告施工区环境保护状况和监理工作进展，提交监理月、半年及年报。环境监测单位定期向工程建设环保管理办公室提交环境监测报告，环保管理办公室应委托有关技术单位对工程施工期进行环境评估，提出评估季报和年报。

7.1.7 环境保护宣传和培训计划

为增强工程建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保护意识，施工区环境保护办公室应经常采取广播、宣传栏、专题讲座等方法对工程建设者进行环境保护宣传，增强环保意识，使每一个工程建设者都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。对环境保护专业技术人员应定期邀请环保专家进行讲学、培训，同时组织考察学习，以提高其业务水平。

7.2 环境监测

7.2.1 环境监测目的

掌握工程评价区环境因子变化情况，分析各环境因子及经污染控制措施实施后的达标情况；验证环保措施实施效果，为工程建设、竣工、运行等各阶段环境保护研究及管理提供依据，为工程实施实现生态环境良性循环积累数据基础。本工程纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程进行，环境监测由主体工程环境监理结构负责。

7.2.2 环境监测计划

本工程施工布置均纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程施工规划中，施工期相应的环境影响评价也包含于主体工程评价中，施工期对各污水处理设施的监测及地表水、环境空气、声环境等环境质量监测均纳入主体工程中考考虑。

根据本工程特点，本工程环境监测对象主要为开关站厂界，运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），具体监测计划见表 7.2-1。

表 7.2-1 监测计划一览表

序号	项目	监测点位布置	
1	工频电场、 工频磁场	点位布置	开关站厂界四周，电缆出线洞上方
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
		监测频次 及时间	①开关站竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测； ②电缆线路竣工环保验收1次；投运后若受到投诉时加强重点监测
2	噪声	点位布置	开关站厂界四周
		监测方法	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、 《声环境质量标准》（GB 3096—2008）
		监测频次 及时间	开关站竣工环保验收1次；主要声源设备大修前后对开关站厂界排

			放噪声和周围声环境保护目标（如有新增）环境噪声进行监测；投运后若受到投诉时加强重点监测。
--	--	--	--

7.3 竣工环境保护验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，本建设项目正式投产运行前，按照规定开展竣工环境保护验收工作。

本工程竣工环境保护验收要求、验收内容、负责部门及监督管理部门等详见表 7.3-1。

表 7.3-1 本工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	批建符合性核实	核查工程内容设计变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况。
3	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度
6	污染物排放控制	工频电场、工频磁场是否满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求，厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。生态影响防护措施、水土流失防治措施和植被恢复措施是否落实到位。
8	生态恢复措施落实情况	是否按照环评生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
9	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标（如有新增）必须采取措施（如拆迁）；对开关站厂界噪声和环境敏感目标（如有新增）噪声进行监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声和环保敏感目标（如有新增）处噪声达标。

八、环境影响评价结论

8.1 项目概况

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程为福建省南安抽水蓄能电站的配套工程，位于福建省泉州市南安市东田镇境内。

500kV 开关站位于福建省南安抽水蓄能电站下库进出水口北侧地表山体处，场地高程 221.5m，尺寸为 110.5m×61m。本工程包括：500kV 主变压器及配套设备、500kV 出线电缆和地面开关站内电气设备及相关设施。地下主变洞、500kV 出线洞、开关站等工程的土建施工均包含于福建省南安抽水蓄能电站主体工程中。开关站送出线路不包含于本工程及福建省南安抽水蓄能电站主体工程中。

本工程总投资约 13796 万元，其中环保投资 50 万元，约占总投资的 0.36%。

8.2 环境质量现状

(1) 电磁环境

由工频电磁场现状监测结果可知，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站四周、电缆出线洞和主变洞地表的监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度标准限值 4000V/m，工频磁感应强度标准限值 100 μ T。

(2) 声环境

根据现状监测，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关厂界四周的监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

8.3 工程方案合理性

本工程为 500kV 输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“电力”第 2 条“电力基础设施建设，大中型水力发电及抽水蓄能电站”类项目，属于“鼓励类”，符合国家产业政策。

本工程为福建省南安抽水蓄能电站的配套工程，建设符合相关法律法规及规划要求，与《泉州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》、电网规划等均相符。

工程拟建站址永久占地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区域，也不涉及生态保护红线。工程评价范围内不涉及声、电磁环境敏感目标，且开关站采用 GIS 户内布置，主变布置于地下主变洞内，工程建成运行后对周边电磁环境和声环境影响较小。因此，本工程选址

基本合理。

8.4 主要环境影响

8.4.1 电磁环境

根据长龙山抽水蓄能电站 500kV 开关站和张河湾抽水蓄能电站 500kV 升压站地下电缆的类比监测结果，预计本工程开关站建成后站界和地下电缆上方等处工频电、磁场强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

8.4.2 声环境

本工程声环境影响评价范围内无需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据开关站声环境模型预测评价，预计本工程 500kV 开关站建成后，开关站围墙外四侧厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）要求。

8.4.3 地表水环境

（1）施工期

本工程施工区纳入主体工程施工布置中，施工人员生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后回用于电站厂区绿化、林地浇灌，不外排。

生产废水包括砂石料冲洗废水、混凝土系统废水、施工机械设备清洗水和汽车冲洗废水等，主要含（SS）及石油类，本工程施工期对各类污废水进行处理后回用，不外排，对周边地表水体影响较小。

（2）运行期

开关站运行期 500kV 开关站运维人员生活污水依托地理式污水处理设备进行处置，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准后回用于电站厂区洒水、绿化。因此开关站运行期对周边地表水体水质无影响。

8.4.4 固体废物

（1）施工期

本项目 500kV 开关站土建施工已纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程，土石方开挖经综合平衡后产生的弃渣运至下库库底平整区及下库 1#弃渣场，建筑垃圾分类收集处理。

本工程临时生活区纳入主体工程施工布置中，在生活区统一设置垃圾收集系统，委托当地环卫部门进行清运，对周围环境影响不大。

(2) 运行期

本项目运行期定期巡视的运维人员生活垃圾经垃圾箱集中收集后,委托当地环卫部门进行清运。

开关站运行期当主变压器检修或出现事故时,会有少量变压器油产生。变压器下方设有集油坑与事故油池(有效容积大于 79.3m^3)相连,事故废油经集油坑排入公共事故油池,可满足设计规范要求。

运营过程中废铅蓄电池和废柴油暂存在主体工程危废暂存间,再由有资质单位收集清运处理。

8.4.5 环境空气

施工过程中通过对拌和系统采取彩钢板全封闭措施、限制车速、路面洒水、加盖运输等措施可有效减轻扬尘不利影响,待工程施工结束后,该影响随之消失。

8.4.6 生态环境

本工程主变洞、出线洞、开关站等的土建施工均包含于福建省南安抽水蓄能电站主体工程中。办公生活区、永久公路、临时工程等均依托福建省南安抽水蓄能电站主体,利用下水库的有关施工设施。开关站的建设征地纳入抽蓄主体工程。

本工程500kV开关站总占地面积约 0.67405hm^2 ,站址现状为园地,植被主要为经济作物杨梅,动物以小型动物为主,占地范围内未发现有珍稀保护野生动植物和古树名木。工程占地面积较小。项目主体工程完工后,将对永临占地进行植被恢复,将大大减轻占地造成的植物损失影响。随着植被的逐渐恢复,项目建设对周边生物量的损失可以得到有效地控制。

同时项目工程量小,施工时间短少等原因,施工对动物的影响范围小,影响时间短,同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大,食性广泛,且有一定迁移能力,只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为,施工不会对野生动物造成明显影响。

8.5 环境保护措施

8.5.1 电磁环境保护措施

(1) 本工程将主变压器布置在地下主变洞内,主变压器至地面开关站之间的500kV出线采用电缆型式且布置于地下电缆洞内,地面开关站采用GIS户内布置的形式,大大降低了运行期对外界电磁环境的影响;

(2) 开关站内电气设备接地,站区地下设接地网,以减小电磁感应影响;开关站内金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均做到表面

光滑，尽量避免毛刺的出现；

(3) 开关站内高压设备和建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；

(4) 开展运行期电磁环境监测和管理工作，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训。

8.5.2 噪声防治措施

(1) 施工单位应合理安排工作时间，夜间（22:00~6:00）尽量避免高噪声施工活动，厂界设置隔声屏障；

(2) 所有进场施工车辆、机械设备，外排噪声指标参数须符合相关环保标准；要做好车辆及机械设备的维修保养工作，使车辆的噪声级维持在最低水平；

(3) 加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。在交通沿线的村庄设立限速标志和禁鸣标志，施工运输车辆经过时要减速，不得高于 15km/h，禁止高音鸣号，尽可能减少夜间车辆行驶；

(4) 主变设备选型时，应确保选择符合物资采购标准的电气设备及变压器，优先选择低噪声设备，变压器安装时基础采用减震基础；

(5) 主变洞及开关站内风机应安装紧固，保持风机各部件合理润滑，风机吊挂采用阻尼弹簧吊架减振器；

(6) 通风风机等设备应定期检修，减少因松动或润滑不够产生的机械噪声及振动噪声；

(7) 加强管理，定期保养、维护变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声；

(8) 当开关站维修主要声源设备时及外送线路更换导线时，在维修前后应监测开关站站界排放噪声。

8.5.3 地表水环境保护措施

本工程施工临时生产区纳入主体工程施工布置中，施工期生产废水纳入福建省南安抽水蓄能电站主体工程各类废污水处理系统中处理后回用，不外排。施工人员生活污水经一体化生活污水处理设施进行处理，出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后回用于电站厂区洒水、绿化，不外排。

开关站运行期 500kV 开关站运维人员生活污水依托地埋式污水处理设备进行处置，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相应标准后回用于电站厂区洒水、绿化。

8.5.4 固体废物处理措施

(1) 开关站施工期设置生活垃圾收集系统，生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；

(2) 施工期建筑垃圾分类收集，建筑垃圾中可回收物，由指定的物资回收部门定期回收利用，剩余一些无回收价值的固体废物，如砖瓦、混凝土块、弃土等统一运至下库库底平整区及下库 1#弃渣场；

(3) 施工期工程弃渣将按照水土保持要求分别填埋于弃渣场，并采取相关的工程措施和植物措施防止流失；

(4) 生产废水处理过程产生的污泥排放至压滤机进行处置，经处理后运至弃渣场；生活污水处理过程中产生的污泥经浓缩干化处理后外运；地下洞室排水处理时，将污泥池后接压滤机将污泥压滤后运至弃渣场；

(5) 运行期定期巡视的运维人员生活垃圾经垃圾箱集中收集后委托环卫部门清运处理；

(6) 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）相关规定，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，本工程拟于地下厂房建设一座有效容积大于 79.3m³ 的公共事故油池，当变压器发生事故时，废变压器油经主变下方集油坑收集后交由有资质单位回收处理。

开关站备用柴油发电机储油箱发生事故泄漏时会产生一定的废柴油，储油箱四周设有围堰，泄漏的油不会外溢至外环境，对围堰内的柴油进行清理收集后，运至危险废物暂存间，再交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

直流系统蓄电池定期进行整体更换，更换下的废铅酸蓄电池统一收集运至危险废物暂存间，再交由有资质单位回收处理。

8.5.5 环境空气保护措施

(1) 工程砂石料采用全封闭式砂石生产系统，主要生产车间设置布袋除尘系统，制砂生产过程中保证除尘装置正常运行；

(2) 通过限制车速、路面洒水、加盖运输等措施减轻施工扬尘的不利影响；

(3) 施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，并定期保养，调整到最佳状态运行；

(4) 施工运输车辆途经附近的村庄应设置限速标志，并采用密闭车斗，保证物料不遗撒外漏。

8.5.6 生态环境保护措施

本项目在采取有效的避让措施、减缓措施、恢复与补偿措施后，可有效减少项目占地和对周边动植物的影响，主体工程完工后，将对项目永、临占地等进行植被恢复，将大大减轻占地造成的生物量损失影响。随着植被的逐渐恢复，项目建设对周边生物量的损失可以得到有效地控制。

8.6 公众意见采纳情况

引用建设单位提供的《福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程公众参与说明》中的结论，在本项目环境影响评价公示和公告期间，建设单位未收到任何与本项目环境保护有关的公众意见及建议。

8.7 评价结论

福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施后，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。因此只要本项目在建设认真落实“三同时”制度，在建成运行后又能切实加强环保管理，做好环境污染综合防治工作，从环境保护角度看，福建省南安抽水蓄能电站 500kV 开关站工程的建设是可行的。