建设项目环境影响报告表

（报批稿）

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称：** | 儒林100MW/200MWh储能电站项目 |
| **建设单位：** | 城步善能新能源有限责任公司 |

2021年3月

**《建设项目环境影响报告表》编制说明**

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字(两个英文字段作一个汉字)。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目录

**一、建设项目基本情况** 33

**二、建设项目所在地自然环境简况** 1313

**三、环境质量状况** 1717

**四、评价适用标准** 1919

**五、 工程分析** 2020

**六、项目主要污染物产生及预计排放情况** 2626

**七、环境影响分析** 2727

**八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果** 4545

**九、结论与建议** 4646

**电磁环境影响专题评价** 4949

# **一、建设项目基本情况****项目基本情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | 儒林100MW/200MWh储能电站项目 | | | | | | | | |
| **建设单位** | 城步善能新能源有限责任公司 | | | | | | | | |
| **法人代表** | 张安 | | | 联系人 | | | | 夏志伟 | |
| **通讯地址** | 邵阳市城步苗族自治县儒林镇南山大道（和顺园酒店3楼） | | | | | | | | |
| **联系电话** | 13974929220 | | **传真** | / | | | | 邮政编码 |  |
| **建设地点** | 邵阳市城步苗族自治县儒林镇县儒林220kV变电站西侧 | | | | | | | | |
| **立项审批部门** | 城步苗族自治县发展和改革局 | | | | **批准文号** | | 2020051 | | |
| **建设性质** | 新建 | | | | **行业类别**  **及代码** | | 电力供应D4420 | | |
| **占地面积（m2）** | 18866.8 | | | | **绿化面积**  **(平方米)** | | —— | | |
| **总投资**  **（万元）** | 42471 | **其中：环保投资（万元）** | | | | 240 | **环保投资占总投资比例** | | 0.57% |
| **评价经费**  **（万元）** |  | 预期投产日期 | | | | 2021.6 | | | |
| **1.1 项目背景及任务来源**  为贯彻落实国家保障可再生能源消纳要求，满足风电快速发展需要，应对湖南电网日益严峻的风电消纳问题，湖南省对风电加装电池储能设施进行了研究，提出了风电配置储能的技术要求。根据省公司统一部署，国网湖南省电力公司经济与技术研究院9月份开始在全省范围内开展了储能电站规划布点工作并对部分站点进行了初步踏勘，为了提升湘西南地区新能源消纳能力、满足邵阳电网供电需求，提高电网调峰能力，提升电压质量和电网安全稳定水平，推动储能产业发展，结合现场踏勘实际情况，拟在儒林220kV 变电站站外西侧空地内建设储能电站一座，拟建储能电站规模为100MW/200MWh，围墙内用地面积约23.8亩，总用地面积约30.7亩。  该储能站最高电压等级为110kV，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部 部令第1号）规定，110kV输变电工程需做环境影响报告表。城步善能新能源有限责任公司委托核工业二三〇研究所对“城步儒林电池储能站工程”进行环境影响评价。核工业二三〇研究所接受委托后于2020年11月进行了现场踏勘、监测和收集资料等工作，经充分论证后编写该变电站项目环境影响报告表。  **1.2 工程概况**  **1.2.1 建设规模与内容**  根据湖南经研电力设计有限公司编制的《城步儒林100MW/200MWh电池储能电站新建工程可行性研究报告》，本工程设计建设100MW/200MWh 储能电站一座（含1 座110kV 升压变电站），主要包括储能系统、电气系统、采暖通风、给排水等。选址站址内用地现状为荒草地和林地，站区内共设置80个1.25MW/2.5MWh集装箱式电池舱，40个PCS 交直流转换一体舱，分三列布置；站址南侧设置110kV升压变电站一座，储能电池舱经PCS交直流转换舱逆变升压后接入升压变电站10kV母线，10kV母线汇流后通过110kV变压器升压后通过1回110kV线路就近接入儒林220kV变电站110kV母线上。储能电站为无人值班站，由湖南省调和邵阳地调监控中心实现，远方监视和控制储能电站构建全站基于DL/T860标准的自动化系统。  储能电站考虑接入儒林220kV变电站，接入系统方案为：储能电站本期以1 回110kV架空线路接入儒林变110kV母线，路径线路长度约为0.2km。本期需在儒林220kV变电站内扩建一个110kV出线间隔至100MW/200MWh储能电站。拟用1Y备用出线间隔，本期扩建后不影响原站内电气平面布置。  本工程建设内容见表1-1。  **表1-1 儒林100MW/200MWh储能电站项目基本组成**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 工程名称 | 儒林100MW/200MWh储能电站项目 | | | | 建设单位 | 城步善能新能源有限责任公司 | | | | 工程性质 | 新建 | | | | 建设地点 | 邵阳市城步苗族自治县儒林220kV变电站西侧 | | | | 项目组成 | 城步儒林电池储能站工程 | | | | 建设内容 | 项目 | | 规模 | | 城步儒林电池储能站工程 | | 80个1.25MW/2.5MWh集装箱式电池舱 | | 配电楼：单层建筑，43.6mx20.0mx9.5m；配电楼总建筑面积为937m2 | | 主变规模：2×63MVA ；户内式布置 | | 110kV出线1回；10kV出线20回 | | 无功补偿：2×2×5Mvar | | 事故油池1座，有效容积为25m3 | | 架空线路工程 | | 新建路径总长度0.2km，航空直线距离为0.116km；导线采用JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线，地线采用两根24芯OPGW-13-90-1型复合光缆；需迁改35kV北矛1线线路和10kV儒政、儒工线双回线路。新建杆塔3基，其中双回路耐张塔2基（1D9-SDJC），单回路耐张塔1基（1A8-DJC）。 | | 占地面积 | 20466.8m2 | | | | 总投资 | 42471万元 | | | | 投产时间 | 2021年 | | | | 环保措施及设施 | 废水 | 储能电站为无人值班站，值守人员较少，生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排。 | | | 固废 | 设置了25m3主变压器事故油池一座，容量为最大主变油量100%考虑。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油，不外排。废旧铅酸蓄电池交由有资质单位处置。 | | | 生活垃圾经分类收集，依托厂区现有收集系统，定期清运至当地生活垃圾处理系统处理。 | | | 噪声 | 合理进行总平面规划布置，将主要噪声源主变压器布置在变电站中部位置。选用的低噪声设备（在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，主变压器1m处声压级不高于65dB（A）、工业级储能舱空调主机1m处声压级不高于70dB（A）、轴流风机1m处声压级不高于70dB（A）），各设备定期检查维护。 | | |  | 生态环境 | 生态保护：减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取植树种草、合理绿化，对永久性占地进行生态补偿。  水土流失治理：编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程与植物措施相结合的方式控制水土流失。 | |   **1.2.2 方案合理性分析**  根据现场调查与踏勘，并结合相关资料分析，本工程建设地点位于邵阳市城步苗族自治县，219省道北侧，毗邻儒林220kV变电站，工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等特殊及重要的生态敏感区，也不涉及生态保护红线范围，因此，从环境保护角度分析本工程选址无明显环境制约因素，环评认为方案合理。  **1.2.3 站址概况**  城步儒林电池储能站工程位于湖南省邵阳市城步苗族自治县儒林220kV变电站西侧，南侧场址紧邻219省道，距西南侧城步县城约2Km。详细地理位置见附图1。  主变容量：2×63MVA。  出线规模：110kV出线1回；10kV出线20回。  无功补偿：2×2×5Mvar。  设置事故油池1座，有效容积为25m3。  **1.2.4 总平面布置**  本工程位于儒林220kV变电站西侧，为储能装置和变电站合并的储能电站，围墙尺寸140.5m×86.9m，围墙内面积12209.45m2，整个场地由电池舱及PCS 舱组成储能区域分三列布置；升压变电站布置在场地南侧和动力变区域布置在电池舱及升压站之间，采用全户内布置方式；公共区域布置在升压变电站南侧，进站道路从站区南侧的儒林220kV 变电站进站道路上引接。站区西南侧布置水泵房与警卫室以及地下消防水池，事故油池一座。  站址进站路由儒林220kV变电站进站道路引接，公路型道路，进站道路路面宽度4.0m。变电站站内设4m宽消防环道兼做主变运输道路，环绕配电装置楼，转弯半径9m；站内路面采用公路型道路，路面宽度4.0m，转弯半径12.0m，站内均高出场地100mm。大门采用2.3m高、6.0m宽平开大门，站区采用2.3m高大砌块实体围墙。进站道路及站内道路均采用混凝土路面，按四级厂矿道路标准设计。站区空隙场地采用碎石地坪。站内功能分区明确合理,布置紧凑，工艺衔接流畅，交通运输方便。总平面布置图见附图2。  **1.2.5 环保设施及措施**  （1）生活污水  本工程储能电站为无人值班站，全站值守人员较少，生活污水经场内化粪池处理后定期清掏。  （2）固体废物  变电站日常运行产生的固体废物，主要为值守及检修人员每次巡检时产生的少量生活垃圾以及废旧蓄电池。  站内配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，不得随意丢弃。  本工程主变压器的油量约20t，根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“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”规  定，设置事故油池1座，有效容积为25m3；主变压器下方设置有卵石层和储油坑，通过事故排油管与事故油池相连，用于收集事故状态下事故排油。  （3）生态环境  根据现场踏勘可知，目前场地内用地现状主要为荒草地和林地。  **1.2.6 主要设备清单**  **（1）主变规模**  本工程容量100MW/200MWh，属于中型电化学储能电站。主变压器选用三相三绕组，户内干式变压器，容量2500kVA，PCS升压一体设备采用户外集装箱形式，集成布置。  **表1-2 主变压器参数表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 主变压器 | 项目 | 参数 | | 数量 | | 型式 | 三相双绕组，油浸式有载调压 | | 2台 | | 相数 | 3 | | | 额定频率 | 50HZ | | | 额定容量 | 63MVA | | | 电压组合 | 115±8×1.25%/10.5kV | | | 接线组别 | Yn，D11 | | | 使用条件 | 户内 | | | 抗组电压 | Uk％=10.5 | | | 冷却方式 | 自然油循环自冷（ONAN） | | | 套管型电流互感器 | 高压中性点 | 200/5A 5P30/ 5P30 |   本工程110kV主要设备采用户内GIS布置，10kV开关柜选用户内金属铠装移开式开关柜，容性无功补偿装置选用户内框架式成套设备，接地变及消弧线圈装置选用户内干式成套设备。  **（2）储能站电池**  根据工可报告，本工程选用磷酸铁锂电池作为本工程的储能介质。储能站设置4台10kV干式站用变，每两个储能区域设置2台容量互为备用的干式站用变压器，型号为SCB11-1600/10，引接于升压站10kV母线，带外壳，站用变容量1600kVA。  电池储能系统预制舱内部热量极大，内部设备对温度要求高，每舱设置4台工业级储能舱空调，型号为HVAC20L-R1，平时运行，消除热量，满足温湿度要求，单台制冷量为12kW，空调由厂家配套提供；PCS舱每舱设置2台防爆轴流风机，单台风量为3500m3/h，风机由厂家配套提供。  **表1-3 磷酸铁锂电池电芯主要技术参数表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | 项目名称 | **技术参数** | | **1** | 标称容量(Ah) | 不小于100Ah | | **2** | 标称电压(V) | 3.2V | | **3** | 初始充放电能量效率 | ≥92% | | **4** | 循环性能 | 循环次数达到4000次时，充电能量保持率不少于90% | | **5** | 能量密度(Wh/kg) | 90~280 | | **6** | 功率密度(W/kg) | 500~1000 |   **表1-4 电池模块主要技术参数表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | 项目名称 | **技术参数** | | **1** | 额定容量(Ah) | ≥200Ah | | **2** | 工作电压范围(V) | 500V-850V | | **3** | 初始充放电能量效率 | ≥93% | | **4** | 电池循环寿命 | 循环次数达到4000次时，充电电量保持率≥90% | | **5** | 能量转换效率 | Prcn、Prdn' 条件下能量效率≥93% | | **6** | 绝缘性能 | ≥1000Ω/V |   **（3）架空线路**  根据工可报告，本工程储能电站以1回110kV线路接入儒林变110kV母线。本期需要新建线路长度约为LJG-300/0.2km，路径较短。儒林储能电站～儒林变110kV线路起于儒林储能电站站内出线终端，经站外新建单回铁塔，左转，连续跨过35kV北茅1线和10kV儒政、儒工线双回线路（本期2条线路均需迁改），左转，跨过220kV儒林变进站道路，左转，接入220kV儒林变110kV间隔。导线采用JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线。底线采用两根24芯OPGW-13-90-1型复合光缆，。需拆除改迁35kV北茅1线025#-26#拆除路径长度0.35km，拆除改迁10kV儒政、儒工线双回线路1#-4#导线、金具及砼杆，调整10kV线路导线弧垂0.2km。架空线路沿线走廊及附近植被发育，主要为竹子为主，杂树为辅，并分布有农田、少量的菜地等。线路主要交叉跨越统计见表1-5。    **图1-1 220kV儒林变110kV间隔出线情况**  **表1-5 线路工程主要交叉跨越统计表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 被跨越物或改迁物 | 数量 | 备注 | | 1 | 10kV电力线 | 2 | 10kV儒政、儒工线，需改迁 | | 2 | 35kV电力线 | 1 | 35kV北茅1线，需改迁 | | 3 | 乡村道路 | 1 | 儒林变进站路 |   **本工程路径协议如下表。**  **表1-6 路径协议一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 序号 | 单位名称 | 协议意见 | | 1 | 城步县政府 | 原则同意 | | 2 | 城步县自然资源局 | 原则同意 | | 3 | 城步县林业局 | 原则同意 |   **2.7劳动定员**  储能变电站按时为无人值班设计，平时值守人员为2人。  **1.3编制依据**  **1.3.1环境保护法规、条例和文件**  （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1 月1日执行）；  （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日执行）；  （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日执行）；  （4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日执行）；  （5）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日执行）；  （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日执行）；  （7）《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日执行）；  （8）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日起执行， 2018年修订）；  （9）《国家危险废物名录》（部令第39号2016年8月1日起施行）；  （10）《湖南省电力设施保护和供用电秩序维护条例》（2017 年5月31日起施行）；  （11）《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号）；  （12）《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）；  （13）《湖南省饮用水水源保护条例》（2018 年1月1日起施行）。  **1.3.2相关的标准和技术导则**  （1）《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；  （2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；  （3）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；  （4）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；  （5）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；  （6）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；  （7）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；  （8）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）  （9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；  （10）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）；  （11）《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2020）；  （12）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；  （13）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；  （14）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；  （15）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013 年修改单；  （16）《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519－2009）；  （17）《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；  （18）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。  **1.3.3其他与项目相关文件**  （1）委托书；  （2）湖南经研电力设计有限公司《城步儒林100MW/200MWh电池储能站新建工程可行性研究报告》（2020.11）。  **1.4 环境影响评价因子的识别与确定**  输变电工程建设项目的主要环境影响评价因子见表。  **表1-7 本项目的主要环境影响评价因子**   | **评价**  **阶段** | **评鉴**  **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 | —— | | 地表水环境 | pH、COD、BOD5、NH3-N石油类 | mg/L | pH、COD、BOD5、NH3-N石油类 | mg/L | | 运行期 | 电磁  环境 | 工频电场 | kV/m | 工频电场 | kV/m | | 工频磁场 | µT | 工频磁场 | µT | | 声环境 | 昼夜、夜间等效声级，Leq | dB(A) | 昼夜、夜间等效声级，Leq | dB(A) | | 地表水环境 | pH、COD、BOD5、NH3-N石油类 | mg/L | pH、COD、BOD5、NH3-N石油类 | mg/L |   **1.5 评价等级及范围**  **1.5.2评价等级**  本次评价工作等级判定如下：  ①电磁环境评价工作等级：根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2020），本工程变电站为户内站，输电线路边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标，电磁环评影响评价等级为三级，具体依据见表1-8。  **表1-8 本项目电磁环境影响评价工作等级**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **分类** | **电压等级** | **工程** | **条件** | **评价等级** | | 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式 | 三级 | | 输电线路 | 边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线 | 三级 |   ②声环境评价工作等级：根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。  ③生态影响评价工作等级：本项目所在区域为一般区域，不经过特殊或重要生态敏感区，本工程占地面积小于2km2，线路路径长度远小于50km，且对周围的生态影响较小，根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中评价工作分级标准，确定生态影响评价工作等级为三级。  ④水环境：本工程变电站生活污水经处理后用作场地内绿化，不外排，根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的相关规定，本工程水环境影响评价工作等级确定为三级B。  **1.5.2评价范围**  根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2020）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：  **（1）电磁环境（工频电场强度、磁感应强度）**  本工程为110KV变电站，因此电磁环境评价范围为变电站站界外30m范围内，架空线路边导线地面投影外侧各30m。  **（2）声环境**  根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），一级评价评价范围为项目边界向外200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本工程储能变电站声环境影响评价工作等级为二级，结合典型噪声模拟衰减预测趋势，因此综合确定本工程变电站声环境影响评价范围：变电站围墙外50m范围内。  **（3）生态环境**  根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014），本工程不涉及生态敏感区，评价范围如下：变电站围墙外500m范围内区域。   1. **地表水**   本工程变电站施工期和运营期废水经处理后回用，工程未设置排污口，污水不外排，且工程周边多为灌溉沟渠，根据 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018）的相关规定，不涉及地表水评价范围。  **1.6 产业政策符合性分析**  根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于其中“第一类鼓励类”项目中的“大容量电能储存技术开发与应用”和“ 电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。  **1.7工程建设进展情况**  本工程计划于2020年启动建设，2021年投产并网。 | | | | | | | | | |
| **1.8 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题**  **1.7.1 与本项目有关的原有污染情况**  本储能电站考虑接入毗邻的儒林220kV变电站，该变电站现状规模如下：  儒林220kV变电站工程于2007年办理环评手续，并通过了原湖南省环境保护局审批（湘环评表[2007]142号），2012年通过了竣工环保验收（湘环评辐验表[2012]3号）。该工程于2017年进行了二期扩建工程，其环评通过了原湖南省环境保护厅审批（湘环评辐表[2018]17号），扩建完成后儒林220kV变电站主变规模为2×180MVA,电压等级为220/110/10kV。110kV配电装置采用双母线带旁路母线接线型式，现状5回出线（分别为3Y儒牛苗线，5Y儒汀线，6Y儒八II线，7Y儒八I线，9Y儒茅线），备用出线6回，终期出线规模11回。  本工程区域环境状况良好，未发现明显环境污染。  **1.7.2 与本项目有关的主要环境问题**  根据现场踏勘和调查，本项目储能电站工程位于城步儒林220kV变电站西侧，现状用地多为荒草地和林地。根据现状监测结果来看，本次拟建站址厂界的工频电场、工频磁感应强度均满足相应的标准限值要求，工程所在地附近电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求。 | | | | | | | | | |

# **二、建设项目所在地自然环境简况**

|  |
| --- |
| **自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：**  **2.1地理位置**  城步苗族自治县地处湖南省西南边陲，沅江支流巫水上游，位于北纬25°58ˊ～26°42ˊ，东经109°58ˊ～110°37ˊ；东界新宁县，南邻广西资源县和龙胜各族自治县，西接绥宁县和通道侗族自治县，北毗武冈市；东西直线纵距65公里，南北直线纵距83公里，总面积2647.07平方公里，折合397.06万亩。县城儒林镇位于县境中部，北距邵阳市206公里，距省会长沙436公里，南至桂林市210公里。具体位置见附图1。  **2.2地形、地貌、地质**  城步境内崇山峻岭，溪河纵横，地势南高北低，南岭山脉绵亘南境，雪峰山脉耸峙东西，形成东、南、西三面层峦叠嶂，北面丘岗疏落，北部与中部连成狭长平缓地带。县内有1000m以上的山峰657座，1500m以上山峰234座，大小溪河816条。全县平均海拔696.8m，县城海拔445m，其平均海拔高度位居全省第二，仅次于桂东县的840m，县城海拔高度位居全省第四（次于桂东，汝城，龙山三县）雪峰山脉纵贯县境，东南西三面环山，地势起伏大，东西部高峻，南高北低，呈畚箕形向北敞口。县境以山地为主，丘陵、岗地、溪谷平原兼有。山地占90.78%，丘陵占2.2%，岗地占1.1%，溪谷平原占2.7%，水域面积占3.22%。  根据《中国地震参数区划图》，（GB18306-2015）城步县地震基本烈度小于六度，建、构筑物不需设防。根据工可报告可知，场址附近共发育有一组断裂，为城步-三水断裂。该断裂为逆-平移断层，断层线走向30°NE，距离储能站拟选站址约为1.7km。  储能电站拟布置于儒林220kV 变的西侧丘陵缓坡上，植被茂密。地形坡度一般15°～20°，地面高程473.50m～498.60m。场区未见基岩裸露，地表遍布第四系残坡积覆盖层，下伏为泥盆系中统(D2)硅质板岩。站址区地表遍布第四系残坡积覆盖层(Qel)，泥盆系中统(D2)硅质板岩。各岩土层据其工程地质特性，各层岩性特征简述如下：  ①植被土（Qpd）：褐灰、灰色，稍湿，松散，组成物主要为黏性土及植物根茎。层厚0.50m。场地内均匀分布。  ②粉质粘土（Qel）：褐黄色，稍湿，残积形成，原岩结构较清晰，主要矿物已风化成土，夹少量强风化碎块，稍有光泽，干强度中等，摇震无反应，韧性中等，硬塑状态，局部可塑状态。层厚3.50～7.50m，场地内均有分布。  ③强风化板岩（D2）：灰黑色，强风化，不均匀夹中风化，岩体极破碎，风化裂隙发育，岩质极软，隐晶质结构，中厚层状构造，岩块用手易折断，岩芯遇水易软化，失水易开裂，岩体基本质量等级为Ⅴ级。层厚3.20～6.70m，场地内均有分布。  ④中风化板岩（D2）：灰黑色，较软岩，隐晶质结构，中厚层状构造，岩体较破碎-较完整，岩芯碎块-短柱状，岩体基本质量等级为IV 级，取芯率约为88%，RQD 约为60 左右。该层为场地下伏基岩，本次勘察未揭穿该层。  站址地表多被第四系沉积物覆盖，无区域性断裂通过。构造节理裂隙为主。工程区节理裂隙以中倾角为主，岩层整体产状47°NE∠30°。  **2.3气象**  城步属中亚热带季风湿润气候，气候特点为四季分明，雨量充沛，冬少严寒，夏少酷暑，春温多变，秋温呈现阶段性急降，山地逆温效应明显，根据1956—1989年34年的资料统计：历年平均气温16.1℃，最冷月（1月）平均气温4.7℃，极端最高气温为38.5℃，出现在1963年9月3日，极端最低气温为-8.1℃，出现在1957年12月11日。大于或等于35℃的高温天气，年平均为66天，小于或等于零下5℃的严寒天气，年平均只有1.4天。县境年降水量大多数年份在1100～1400毫米之间，年平均为1218.5毫米。全年主导风向为北风，频率为22%，最大风速为20m/s，平均风速为2.4m/s。  **2.4水文**  城步苗族自治县地处越城岭山脉与雪峰山脉交会地带，南岭山脉绵亘县域南部，雪峰山脉伸展东西两侧，形成东南西三面天然屏障，唯北部地势稍平，全县平均海拨696.8m，地形复杂多样。全县河川水系发育，且全树枝状分布，资水、巫水、渠水与浔江皆发源于境内，有大小溪河816条，总长4063km，其中河长5km，流域面积10km2的干流及一至四级河流77条，长112km，河呈辐射状从南、西、北三个方面流往县外，分属长江和珠江两大水系，河网密度6.56km/km2，径流总量24.89亿m3。  巫水系沅水一级支流，属长江水系，又名运水、竹舟江，发源于湘桂边界的金紫山脉，其上游为金紫山林场和十万古田次原始林区，干流主要流经兰蓉、白毛坪、坪水、儒林等山间盆地，城步县汇入的主要支流为昌鲁水、黄山水、小言水、平水、甘溪、界背河、扶城河、岩背河、清溪等。巫水在城步县境内长度106km，流域面积1576.4km2，多年平均流量16.9m3/s，历史最大流量2310（1949年）m3/s，实测最大流量895 m3/s（1996年），90%保证率最枯流量为1.5m3/s，坡度3~6‰。巫水支流甘溪多年平均流量0.84m3/s，在城步县巫水河南桥上游1km肖家庄处汇入巫水；界背河多年平均流量8.1m3/s，在城步县巫水河南桥下游2km处汇入巫水。据资料介绍，城步县境内巫水河段已开发多级水电站，巫水县城污水厂排污口上游约40km处有白云水库及白云水电站，白云水库为大二型水库，具有蓄洪和发电作用，白云水电站于1991年动工，总投资4.3亿元，水库控制流域面积556km2，多年平均流量16.8立方米/秒，水库大坝高120米，为堆石面板坝，水库库容3.6亿立方米，正常蓄水位为540米，电站设计装机3×1.8万千瓦，合计5.4万千瓦。白云水库为城步县城供水水源。  **2.5生态环境**  1）植物资源现状  城步县境内属中亚热带北部常绿阔叶林带，湘西山地植被带，植被地理属性为热带、亚热带居多。主要植被类型有针叶林、阔叶林、灌丛、草甸、沼泽植被、农田植被等，其中，针叶林树种有马尾松、杉木、黄山松等，阔叶林树种有钩栗、紫楠、楠木等，灌丛主要由白栎、映山红、白茅等群落组成，草甸主要包括青茅、野石草、芒草、映山红、五节芒等草丛，沼泽植被主要有江南桤木林、庐山蔗草、蕨装苔草等，农田植被主要由农作物组成，有水稻、小麦、油菜、绿肥及各类蔬菜等。  2）动物资源现状  评价区域内由于人类活动频繁，区域内野生动物较少，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主，以青蛙、蛇、老鼠、杜鹃、乌鸦、斑鸠等为主，还有种类和数量众多的昆虫。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、青鱼、鲢鱼等。  区内调查未发现野生珍稀濒危动物种类。  **2.6 环境敏感区及主要环境保护目标**  **2.6.1 生态保护目标**  经调查核实，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）中的第（一）类环境敏感区，即不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等生态环境保护目标。  **2.6.2 电磁环境与声环境保护目标**  根据现场踏勘及调查，本工程变电站50m评价范围内无电磁环境及声环境敏感点。  **2.6.3 水环境保护目标**  根据现场踏勘及调查，项目所在区域无大型河流，多为溪沟，水体功能均为农田灌溉用水，无饮用水功能。 |

# **三、环境质量状况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题**  儒林100MW/200MWh储能电站项目营运期的主要环境影响为电磁环境、声环境。为了解工程所在区域的电磁环境、声环境和生态现状，对该区域的环境质量现状进行了调查分析。  **3.1 声环境**  由于本工程位于城步儒林220kV 变电站西侧，本次评价对拟建场界四周噪声进行了现状监测，并将监测结果作为评价依据。  （1）监测项目  等效连续A声级。  （2）监测单位  核工业二三〇研究所  （3）监测时间、监测频率、监测工况  监测时间：2020年11月19日  监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次  （4）监测方法及测量仪器  按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。所用监测仪器型号详见表3-1。  **表3-1 噪声监测仪器基本情况**   |  |  | | --- | --- | | **仪器型号** | AWA6228+ | | **生产厂家** | 杭州爱华 | | **检定单位** | 湖南省计量检测研究院 | | **证书编号** | 2020090405759 | | **有效期** | 2021年7月13日 |   （5）监测结果  详细监测数据见表3-2。  **表3-2 拟建场界四周噪声监测结果一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测点位 | 时段 | 11月19日 | 评价标准 | 是否达标 | | 拟建厂界东侧1# | 昼间 | 47.6 | 60 | 是 | | 拟建厂界南侧2# | 46.9 | 60 | 是 | | 拟建厂界西侧3# | 52.8 | 60 | 是 | | 拟建厂界北侧4# | 45.8 | 60 | 是 | | 拟建厂界东侧1# | 夜间 | 43.6 | 50 | 是 | | 拟建厂界南侧2# | 42.7 | 50 | 是 | | 拟建厂界西侧3# | 47.5 | 50 | 是 | | 拟建厂界北侧4# | 42.1 | 50 | 是 |   根据上述结果可见，拟建厂界四周满足《声环境质量标准》（[GB3096-2008](http://www.baidu.com/link?url=s1SkmXRnLAyMDg5XASAsHT4aJ9c87YiY3Pkg5Kl-k4Tk4D2XQHryrXXzp5PRiT7tSxBG6dI3L1IE-d5W6KvKu7swTb6FaHPZgb24Q5dLEZRmqXKTKC-4xrzcdOfePVvS" \t "_blank)）中2类标准。  **3.2电磁环境**  本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如下：  儒林100MW/200MWh储能电站项目围墙外监测点及断面监测点的工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定工作频率为50Hz工频电场强度限值4000V/m和工频磁感应强度限值为100μT的评价标准。  **3.3生态环境**  根据对工程现场踏勘及调查，110KV变电站选址于儒林220kV 变电站西侧空地，工程区域自然环境概况见图。   |  |  | | --- | --- | | D:\230环评\放\输变电项目\2020\城步儒林储能站\资料\照片\IMG_20201119_142712.jpg | D:\230环评\放\输变电项目\2020\城步儒林储能站\资料\照片\IMG_20201119_143253.jpg | | 用地现状 | 场地东侧儒林220kV 变电站 |   **图3-1 本工程及周边环境现状**  **3.4地表水环境**  本项目施工期废水经沉淀后回用，营运期生活污水经化粪池熟化处理后用作农肥不外排；初期雨水经导流沟收集至雨水收集池后均回用于洒水降尘或生产。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的标准，本项目评价等级为三级B，可不开展区域污染源调查，故本次环评不对地表水进行监测。 |

# **四、评价适用标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环  境  质  量  标  准 | 1、声环境  本工程场界四周执行《声环境质量标准》（[GB3096-2008](http://www.baidu.com/link?url=s1SkmXRnLAyMDg5XASAsHT4aJ9c87YiY3Pkg5Kl-k4Tk4D2XQHryrXXzp5PRiT7tSxBG6dI3L1IE-d5W6KvKu7swTb6FaHPZgb24Q5dLEZRmqXKTKC-4xrzcdOfePVvS" \t "_blank)）中2类标准。  2、电磁环境  工频电场、工频磁感应强度执行标准值参见表。  **表4-1 工频电场、工频磁感应强度评价标准值**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 影响因子 | 评价标准  （频率为50Hz时公众曝露控制限值） | | 标准来源 | | 工频电场 | 4kV/m | 变电站周边和交流输电线路电磁环境敏感目标处 | 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） | | 10kV/m | 架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 | | 工频磁感应强度 | 100μT | | |
| 污  染  物  排  放  标  准 | 运行期变电站场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准，详见表4-2。  **表4-2 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 名称 | 噪声排放标准 | 标准限值 | 备注 | 标准来源 | | 儒林100MW/200MWh储能电站项目 | 2类 | 60/50 | 新建 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） | |
| 总量控制指标 | 该项目是输变电工程，运行期不排放废水、废气，无具体总量控制指标要求。 |

# **五、工程分析**

|  |
| --- |
| **5.1工艺流程简述**  （1）变电站  在运行期，变电站工程的作用为变电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。  输电线路是从电厂向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。工程采用的频率为50Hz、相电压为110kV、相位差为120°的三相交流架空输电方式。三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。输电线路一般由绝缘子、杆塔、架空线以及金具等组成。  架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。  电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁感应强度以及电磁性噪声。工艺流程见图。    **图5-1 输变电工程工艺流程图**  （2）储能系统  ①储能站主要工作原理  电池储能站由储能设备、电气设备、控制保护设备、通风空调设备、消防设备等组成。储能系统的关键部件主要包括储能载体电池系统、功率变换系统（PCS)、电池管理系统（BMS)、能量管理系统（EMS）四部分。储能载体电池系统是核心部件，用来储存电力。功率变换系统(PCS)是与储能电池组配套，连接于电池与电网之间的实现电能双向转换的装置。电池管理系统(Battery Management System, BMS)是电池储能系统的核心子系统之一，负责监控电池储能单元内各电池的运行状态，保障储能单元安全可靠运行。  电池系统是储能系统的最主要设备，选择单体容量大的电池类型，可以减少单体电池的串并联数量，减少电池组因串并联所产生的能耗损失；同时选择具有主动平衡方式的BMS 设备，可以提升电池管理效率，提高直流侧系统效率，减少电池组因串并联所产生的能耗损失。根据《电力储能用锂离子电池》(GB/T 36276-2018)及目前国内主流厂家制造水平，本阶段选定的电池模块倍率充放电性能在Prcn、Prdn' 条件下能量效率不低于93%。  PCS 设备也是储能系统中的重要设备，PCS 选型中容量应按照储能系统多种运行工况的最大容量进行选择，拓扑结构应尽量减少并联，减少PCS 设备因交直流转换过程中损失的效率。本阶段选定的双向储能变流器(PCS)系统最大转换效率不低于98%。  ②电池选型及安全性  根据国内外储能系统应用现状和电池特点，工可推荐磷酸铁锂电池，磷酸铁锂电池全名是磷酸铁锂锂离子电池，简称为磷酸铁锂电池。磷酸铁锂电化学储能站工作原理：在用电低谷期，把富余的电能储存起来，在用电高峰期间，再将储存的电能输送使用，可起到平稳变电站负荷曲线等作用。具体工作原理和组成如下：  磷酸铁锂电化学储能站由磷酸铁锂储能电池、储能变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）、协调控制系统（PMS）、能量管理系统（EMS）、汇流变流器、升压（主）变压器、高压配电装置等组成。充电期间，系统将电能通过主变压器、回流变压器和储能变流器（PCS）将交流电转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电解液内。放电期间，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器（PCS）转化为交流电，在经过汇流变压器、主变压器通过高压配电装置将电能输送到电网。  磷酸铁锂晶体中的P-O键稳固，难以分解，即便在高温或过充时也不会出现结构崩塌发热或是形成强氧化性物质，因此拥有良好的安全性；磷酸铁锂为橄榄石结构，材料热稳定性高，不会形成尖锐的结晶，刺穿隔膜，导致内部短路；采用高安全性的六氟磷酸锂电解质，添加了阻燃添加剂和防爆添加剂，不会出现由于电解液而导致的安全故障。因此磷酸铁锂不出现燃烧、爆炸等危害。  磷酸铁锂具有严格的生产工艺要求及质量检测要求。电池在无尘车间内生产，生产线为全自动产线，对每个工序都进行全程监控并配有追溯系统。质量部门对每批次都需进行抽样检测，而针刺检测是众多测试实验中最为直观验证磷酸铁锂电池安全可靠性实验。将针直接刺入电池壳体，此时电池发生内部短路，而发生内部短路的情况下，磷酸铁锂电池只是冒烟而无明火或爆炸现象。并且，现用于电网的磷酸铁锂储能系统，在电池室均配有消防系统、空调恒温系统等，确保电池在最适宜、最安全的环境中运行。以上种种信息表明，磷酸铁锂电池具有高安全性，是储能应用技术最佳选择。磷酸铁锂电池寿命到期后，由原生产厂家或相关资质的机构进行专业回收利用。  ③储能站运行模式  根据工可报告，储能电站可跟踪所在区域电网负荷曲线运行，负荷低谷时进行充电，负荷高峰时进行放电，结合以往工程经验，可日均一充两放，每次2h。邵阳电网典型日负荷曲线呈现午高峰和晚高峰，一般晚高峰高于午高峰。春季晚高峰明显高于午高峰，峰谷差率也较大。结合儒林变、赧水变负荷特性曲线及隆回~长阳铺线路潮流曲线，在丰水期期间储能电站实现单日两次满功率充电较为困难。建议丰水期储能电站每天按“一充一放”或“一充两放”考虑。充电时段为0:00-7:00，放电时段为10:00-12:00 或19:00-21:00，具体次数以调度部门依据当日负荷曲线、电网实际需求及相关政策执行。  **5.2主要污染工序**  **5.2.1 产污环节分析**  储能变电站工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、生活垃圾和事故漏油风险。  本工程建设期和运行期的产污环节参见图5-2。      **图5-2 储能电站及输电线路工程施工期和运行期的产污节点图**  **5.2.2 污染源分析**  **5.2.2.1 施工期**  本工程施工期对环境产生的污染因子如下：  （1）施工噪声：施工机械产生。  （2）施工扬尘：变电站场平、基础开挖、土方调运以及设备运输过程中产生。  （3）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。  （4）固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾及生活垃圾。  （5）生态环境：变电站和塔基施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。  **5.2.2.2运行期**  （1）工频电场、工频磁感应强度  工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为50Hz，工频电场、工频磁感应强度即指以50Hz周期变化的电场和磁场。  变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁感应强度。  （2）噪声  储能电站内噪声主要来自变压器及其配电装置等运行会产生连续电磁性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性和电磁性噪声，工业级储能舱空调及风机产生的机械运转噪等。因此，储能站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。  （3）废水  变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程110kV变电站为无人值班变电站，值守人员少，少量生活污水经化粪池预处理后定期清掏，不外排。  （4）固体废弃物  本工程中配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。本工程储能变电站110kV主变设置有一组阀控铅酸蓄电池组，约104节，每节约8kg，使用年限为8-10 年。主变蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池均交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。  （5）事故变压器油  本工程的110kV主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。工程设计有一座容量为25m3的事故油池，当变压器发生事故时，事故油经收集后优先考虑回收利用，不能回用部分交由有资质单位处置。  **5.2.3 工程环保特点**  本工程环境影响特点是：  （1）施工期将产生少量的废水、废气、噪声、固体废物等污染，且对生态环境有一定影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。  （2）运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。 |

# **六、项目主要污染物产生及预计排放情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容**  **类型** | **排放源** | **污染物名称** | **处理前产生浓度及产生量** | **排放浓度及排放量** |
| **大**  **气**  **污**  **染**  **物** | 施工期 | 扬尘 | 少量 | 少量 |
| 运行期 | 无 | | |
| **水**  **污**  **染**  **物** | 施工期 | 生活污水  施工废水 | 少量 | 生活污水纳入租用民房原有污水处理设施，生产废水在施工区域设置简易沉淀池 |
| 运行期 | 生活污水 | 少量 | 经化粪池处理后定期清掏，不外排。 |
| **固**  **体**  **废**  **物** | 施工期 | 建筑垃圾、生活垃圾 | 少量 | 纳入当地生活垃圾收集处理系统，弃土交由渣土部门统一清运 |
| 运行期 | 生活垃圾 | / | 站内设垃圾桶等收集后交由环卫部门处理 |
| 废弃铅酸蓄电池 | 设置一组蓄电池组，约104节，使用年限为8-10年 | 委托有资质的单位处置 |
| 废旧磷酸锂电池 | 80组，循环寿命期按冲放5000次计 | 交由厂家回收利用 |
| 事故油 | 25m3 | 事故油交由有资质单位处置 |
| **噪**  **声** | 施工期 | 施工机械噪声 | 70-85 dB（A） | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）2类 |
| 运行期 | 等效连续A声级 | 65-70dB（A） | 50dB（A） |
| **其**  **他** | 储能站投入运行后，将对站外环境产生工频电场、工频磁感应强度等影响，但均能满足相应标准要求。事故状态和检修时对变压器油处理不当可能因为油泄漏而造成环境风险，站内内设置有事故油池，不会对外环境产生不良影响。 | | | |
| **主要生态环境影响**  根据现场踏勘走访调查，本工程用地现状多为荒草地，生态影响主要为植被面积及数量的减少，施工结束后，站内及周边道路均将硬化并完成植被恢复，工程建设对生态环境较小。 | | | | |

# **七、环境影响分析**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * 1. **施工期环境影响分析**   **7.1.1施工期声环境影响分析**  **7.1.1.1 噪声源**  变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、汽车等，噪声水平为70～85dB（A）。  **7.1.1.2 噪声环境敏感目标**  根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本工程所处的声环境功能区为 GB3096-2008中规定的3类地区，周围无环境敏感目标。  **7.1.1.3 变电站施工期声环境影响分析**  施工期噪声预测计算公式如下：    式中，L1、L2－为与声源相距r1、r2处的施工噪声级，dB（A）。  取最大施工噪声源值85dB（A）对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表14。  **表14 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 距变电站场界外距离(m) | 0 | 10 | 15 | 30 | 80 | 100 | 150 | | 无围墙噪声贡献值dB(A) | 71 | 61 | 59 | 54 | 46 | 45 | 41 | | 有围墙噪声贡献值dB(A) | 66 | 56 | 54 | 49 | 41 | 40 | 36 | | 施工场界噪声标准  （土石方工程）dB(A) | 昼间70 dB(A)，夜间55 dB(A) | | | | | | |   注：按最不利情况假设施工设备距场界5m。  由表1可知，变电站施工场界噪声值为66dB（A），符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》中昼间70dB（A）的要求、但仍超过夜间55dB（A）的要求。根据现场踏勘，场界西侧有一户居民，距离本项目最近距离约60m，本环评要求变电站产生环境噪声污染的施工作业只在昼间进行，且尽量远离西场界，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门同意。  施工期噪声影响具有暂时性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。  **7.1.1.4 拟采取的环保措施**  为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：  （1）要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。  （2）施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。  （3）依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有生态环境部门的许可，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。  **7.1.2施工期环境空气影响分析**  **7.1.2.1环境空气污染源**  空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自变电站的基础开挖，变电站基础开挖，土建施工的场地平整等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在1.5m以下，属无组织排放。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。  施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，变电站的基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。  **7.1.2.2环境敏感目标**  经现场调查，本工程西面约130m-200m处为杨家将村零星居民，约有3户。  **7.1.2.3施工扬尘影响分析**  新建储能变电站工程，施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围50m以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。对建设过程中及周边道路的施工扬尘采取了设备覆盖、撒水降尘等环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。  **7.1.2.4拟采取的环保措施**  各类施工工地需严格落实扬尘防治措施，重点落实如下要求:  （1）施工工地100%围挡：施工工地应按要求设置围挡，城区主要路段的工地应设置高度不小于2.5米的封闭围挡，一般路段的工地应设置高度不小于1.8米的封闭围挡，围挡应坚固、稳定、整洁、美观。  （2）裸土及物料堆放：100%覆盖:施工现场内易产生扬尘的散体材料、粉尘材料必须进行覆盖;裸露时间达48小时以上的作业面裸土场地必须覆盖;非作业面裸土场地三个月以上必须进行覆盖或绿化;施工现场的建筑垃圾清理成堆后应及时清运出场，48小时以上不能及时清运出场的必须进行覆盖。  （3）施工现场路面100%硬化：施工现场主要道路应进行硬化处理，并确保定时洒水，确保场内道路无扬尘。  （4）驶出工地车辆100%冲洗：施工现场主要出入口处应设置洗车平台，配置车辆冲洗装置，驶出施工现场的机动车辆应冲洗干净后方可上路行驶。  （5）征拆工地100%湿法作业：土石方、拆除工程作业时应在作业面采取雾炮、喷淋、洒水等降尘措施;遇到5级及以上大风或环境空气质量达到重度污染的天气时，施工现场应停止土石方、拆除作业活动。  （6）场地平整、土石方施工工地采用洒水、碾压、覆盖、绿化、硬化相结合的扬尘防治措施。土方开挖、装运施工时应采取洒水、喷淋等降尘措施，土方开挖形成的基坑及边坡裸露土面应及时进行支护和表面喷浆固化处理，未能及时固化的，须采取喷淋和用防尘网进行覆盖。临时道路应及时清扫，采取洒水、喷淋、碾压等降尘措施，确保临时道路不扬尘。非开挖作业面裸土场地裸露时间超过48小时的，应采用防尘网进行覆盖或绿化。  （7）严格控制在施工现场拌制混凝土，选择购买商品混凝土和预拌混凝土。  施工期扬尘对环境的影响是暂时的，施工完成后影响也随即消失，通过加强施工管理，文明施工，并采取相应的措施治理和控制后，可将施工期对环境的影响降到最低程度。  **7.1.3施工废水环境影响分析**  **7.1.3.1废水污染源**  本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。  本工程变电站施工期平均施工人员约25人，施工人员用水量约0.1m3/d人，生活污水产生量按总用水量的80%计，则生活污水的产生量约2m3/d。施工人员的少量生活污水依托租赁民房现有污水处理系统。  本工程变电站施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地，砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。  **7.1.3.2废水影响分析**  在严格落实相应保措施的基础上，施工过程中产生的废水不会对周围水环境产生不良影响。  **7.1.3.3拟采取的环境保护措施**  （1）新建储能变电站施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。  （2）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水、施工车辆清洗废水妥善处理，不外排。  （3）落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。  （4）施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。  （5）严格控制在施工现场拌制混凝土，选择购买商品混凝土和预拌混凝土。  （6）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。  **7.1.4施工固体废物环境影响分析**  **7.1.4.1施工期固废来源及环境影响分析**  施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。  根据工可报告，本工程挖方量约49739m3，填方量约45072m3，弃方约4667m3，外运距离约15km，具体土石方平衡详见工程水保方案。表层土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此在挖方时要求与下层土层分开开挖和处置。对于表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。  在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。  **7.1.4.2拟采取的环保措施及效果**  （1）对施工过程产生的余土，或临时堆放弃土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。  （2）明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护施（防雨、防飞扬等）。  （3）施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运，对建筑垃圾进行分类处理。  **7.1.5施工期生态环境影响分析**  **7.1.5.1生态影响及恢复分析**  本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工过程中，土壤植被被破坏，加大土壤暴露程度；泥土转运装卸作业过程中的撒漏，都可能造成施工过程中的水土流失。在施工场地上，雨水径流以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟及地下排水管网，对周围排水系统产生影响。施工期建设单位通过落实水保方案各项水土保持措施，将极大程度的减轻项目施工对区域生态环境造成的影响。  **7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果**  （1）土地占用  在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。  （2）植被破坏  1）储能电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。  2）对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。  在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响是可控的。  **7.1.6施工期环境影响分析小结**  综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降低到最小。   * 1. **营运期环境影响分析**   **7.2.1电磁环境影响分析及评价**  本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价，此处引用该专题评价结论：  通过实际监测，本工程投运后，各电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的标准限值要求。  **7.2.2声环境影响分析**  **7.2.2.1变电站声环境影响分析**  本工程变电站主要噪声源是站内设备运行时产生的连续电磁性和机械性噪声。110kV户外式变电站对周围声环境的影响主要是由变电站中的主变压器和辅助机械设备（如制冷空调、风机等）运行时所产生的噪声。  （1）预测模式  采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4—2009）中的室外工业噪声预测模式。  1）室内声源等效室外声源    ①如上图所示，首先计算出某个室内靠近围护结构处的倍频带声压级：                          *R*  *r*  *Q*  *L*  *L*  *w*  *P1*  4  lg  10  2  **  4  式中：Lp1—为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB;  Lw —为某个声源的倍频带声功率级，dB；  r—为室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；  R—房间常数，m2; R=Sа/(1－а),S为房间内表面积，а为平均吸声系数。  Q—方向因子,无量纲值。通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8。  ②计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：                    *N*  *j*  *L*  *P1i*  *P1ij*  *T*  *L*  1  1  .  0  ,  ,  10  lg  10  )  (  式中Lp1i(T) —靠近围护结构处室内 N 个声源 i倍频带的叠加声压级，dB；  Lp1ij—室内 j 声源i 倍频带的声压级，dB；  N—室内声源总数。  在室内近似为扩散声场时，按③中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。  ③计算出室外靠近围护结构处的声压级：  Lp2i(T) = Lp1i(T)－(TLi+6）  式中Lp2i(T) —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；  TLi—围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。  然后按④中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级。  ④将室外声级Lp2(T)和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源第i个倍频带的声功率级Lw ­­：  Lw = Lp2(T) + 10lgs  式中：S—透声面积，m2。  ⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为Lw，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。  2）室外声源  ①计算某个声源在预测点的倍频带声压级      式中：  ——倍频带声功率级，dB；  ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数加上计到小于4π球面度（sr）立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源，=0dB。  ——倍频带衰减，dB；  ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；  ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；  ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；  ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；  ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；  ②已知靠近声源处某点的倍频带声压级，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级    预测点的A声级,可利用8个倍频带的声压级按如下计算：    式中：  ——预测点（r）处，第i倍频带声压级，dB；  ——i倍频带A计权网络修正值，dB。  在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得A声功率级或某点的A声级时，按如下公式近似计算；  或  A可选择对A声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为500HZ的倍频带作估算。  ③各种因素引起的衰减量计算  a.几何发散衰减    b. 空气吸收引起的衰减量：    式中：  a——空气吸收系数，km/dB。  c——地面效应引起的衰减量：    式中：  r——声源到预测点的距离，m；  ——传播路径的平均离地高度。  ④预测点的预测等效声级    式中：  Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；  Leqb——预测点的背值，dB（A）；  3）多个室外声源噪声贡献值叠加计算  ①计算声压级  设第i个室外声源在预测点产生的A声级为LAi，在T时间内该声源工作时间为ti；第j个等效室外声源在预测点产生的A声级为LA,j，在T时间内该声源工作时间为tj，则预测点的总等效声级为     * 式中： * ti—在T时间内j声源工作时间，s； * tj—在T时间内i声源工作时间，s； * T—计算等效声级的时间，h; * N—室外声源个数，M等效室外声源个数。 * 4）噪声叠加值计算   式中：  Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；  Leqb——预测点的背值，dB（A）。  （2）预测参数及预测结果  根据建设方提供资料，本工程采用距单台主变压器1m处噪声源强约为65dB（A），单台制冷量12KW的工业级储能舱空调和防爆轴流风机（3500m3/h风量）的等效声级约为70dB（A），主机均在储能舱南北向布置，风机均朝向东侧布置。  **表7-1 噪声预测参数**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 噪声源 | 单台源强（dB（A）） | 备注 | | 1 | 110kV主变压器 | <65 | 2台，基座减震，建筑隔声 | | 2 | 储能电池舱工业级空调 | <70 | 每舱设置4台，消声器，绿化及围墙阻隔 | | 3 | PCS轴流风机 | <70 | PCS每舱设置2台，消声器，绿化及围墙阻隔 |   **表7-2 儒林100MW/200MWh储能电站项目噪声影响预测结果**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 位置 | | 最大贡献值 | | 变电站场界 | 东侧围墙外 | 43.23 | | 南侧围墙外 | 33.53 | | 西侧围墙外 | 37.97 | | 北侧围墙外 | 38.76 |   噪声预测等声值线图如下：  D:\230环评\放\输变电项目\2020\城步儒林储能站\环评\噪声预测结果新.jpg  **图6-1 噪声影响预测等声值线图**  根据表7-1可知，储能电站场界噪声最大贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类噪声排放限值要求，[昼间60dB（A）、夜间50dB（A）]。工程评价范围内无敏感点，但为进一步减轻对西面100m以外杨家将村零星居民点的影响，评价建议加高四周实体围墙，并在西侧增设隔声屏障，以确保运营期对周边声环境较小。  **7.2.3水环境影响分析**  正常运行工况下，本工程储能变电站内无工业废水产生，变电站内产生少量生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，对周边水环境无明显影响。  **7.2.4生态环境影响分析**  本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区。待施工期结束，场地内及周边道路将硬化并完成植被恢复，因此工程建设对生态环境较小。  **7.2.5固体废物环境影响分析**  变电站运行期间固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。  **7.2.5.1 生活垃圾**  新建变电站均配置有生活垃圾桶、垃圾箱，值守人员产生的少量生活垃圾由当地环卫部门进行定期清运，纳入当地垃圾处理系统处理。  **7.2.5.2 废旧蓄电池**  储能站110kV变电站采用铅酸蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关合分及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，同时保证事故照明用电。变电站内设置有一组（104块）蓄电池组，每节重约8kg，使用年限约8-10年。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号），废弃铅酸蓄电池属危险废物，类别代码为HW49，废物代码为900-044-49。蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。根据建设方提供资料，当蓄电池需要更换时，将提前通知生产厂家，更换后立即交予有资质的单位回收后按照相关要求处理，不在站内暂存。  根据工可报告，并参考国内同类工程，磷酸铁锂储能电池储能系统使用寿命约为15年，其使用寿命结束后，产生的废旧锂电池交由厂家回收利用。  **7.2.6环境风险分析**  （1）储能电站的环境风险  储能电站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时，变压器油泄露，如处置不当可能带来的环境风险、储能磷酸铁锂电池爆炸产生的电解液泄露，以及消防废水如处置不当可能带来的环境风险等。  ①变压器油泄露风险  由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-249-08。  为防止事故、检修时造成废油污染，站内均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池，事故油池具有防渗漏措施，事故油池内的废油及含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置。  根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“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”规定，变电站应按最大单台主变油量的100%容积设置一座总事故油池（最大单台主变油量20t）。本工程变电站事故油池容积25m³，能够满足最大单台设备油量的100%的设计要求。  变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控  的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。  ②储能电池爆炸风险  磷酸铁锂电池在一般情况下是不会出现爆炸起火的的。正常使用时磷酸铁锂电池的安全性较高，在一些极端情况下还是会发生危险的，这跟各公司的材料选择、配比、工艺过程以及后期的使用是有很大关系的。爆炸的诱因主要来自以下几个方面：  a. 水份含量过高  水份可以和电芯中的电解液反应，生产气体，充电时，可以和生成的锂反应，生成氧化锂，使电芯的容量损失，易使电芯过充而生成气体，水份的分解电压较低，充电时很容易分解生成气体，当这一系列生成的气体会使电芯的内部压力增大，当电芯的外壳无法承受时，电芯就会爆炸。  b. 内部短路  由于内部产生短路现象，电芯大电流放电，产生大量的热，烧坏隔膜，而造成更大的短路现象，这样电芯就会产生高温，使电解液分解成气体，造成内部压力过大，当电芯的外壳无法承受这个压力时，电芯就会爆炸。  c.上部胶  激光焊时，热量经壳体传导到正极耳上，使正极耳温度高，如果上部胶纸没有隔开正极耳及隔膜，热的正极耳就会使隔膜纸烧坏或收缩，造成内部短路，而形成爆炸。  d.过充  电芯过充电时，正极的锂过度放出会使正极的结构发生变化，而放出的锂过多也容易无法插入负极中，也容易造成负极表面析锂，而且，当电压达到4.5V以上时，电解液会分解生产大量的气体。上面种种均可能造成爆炸。  e.外部短路  外部短路可能由于操作不当，或误使用所造成，由于外部短路，电池放电电流很大，会使电芯的发热，高温会使电芯内部的隔膜收缩或完全坏坏，造成内部短路，因而爆炸。  以上就是磷酸铁锂电池爆炸起火的几个主要原因，如果我们采取正确的使用方式，可有效的避免的锂电池爆炸的几率。近年来偶有国外储能电站爆炸事故的报道，国内行业协会也表示，要从全球储能项目中暴露出来的安全风险中不断总结经验，优化储能系统整体结构设计，着力构建产品安全标准体系的建设，避免安全事故发生从而引发的环境风险事故。  爆炸产生的环境风险主要为电解液的泄露和消防废水。磷酸铁锂电池的电解液成分主要有高氯酸锂、氟锂盐、六氟磷酸锂等，用高氯酸锂制成的电池低温效果不好，有爆炸的危险，日本和美国已禁止使用。用含氟锂盐制成的电池性能好，无爆炸危险，适用性强。用六氟磷酸锂制成的电池，除了电池性能好，无爆炸危险，适用性强，将来废弃电池的处理工作相对简单，对生态环境友好。电解液有挥发性气味，中对人体危害最大的是其中的锂盐，六氟磷酸锂，这种锂盐非常霸道之前听说如果人身体上皮肤表面有手掌大小的皮肤被腐蚀，就可以致命。电解液泄露应迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。另外建议场内设置一处消防废水收集池，具体规模等参数建议参考突发环境事件应急预案。  （2）应急预案  为预防运行期储能电站及输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况，编制突发环境事件应急预案。  **7.3环保投资预算**  根据建设方提供资料，本工程总投资42471万元，其中环保投资240万元（不含水保投资），占工程总投资的0.57％。  **表7-2 建设项目环保投资预算一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 类别 | 治理措施 | 投资费用(万元) | | 1 | 施工期 | 施工洒水抑尘 | 10 | | 进出口冲洗车池 | 12 | | 汽车冲洗加压泵及高压冲洗枪 | 10 | | 施工设备低噪声设备、隔声减振 | 20 | | 2 | 营运期 | 站内及周边植被恢复 | 100 | | 事故油池 | 20 | | 风机消声器、隔声屏障 | 65 | | 化粪池清掏 | 3 | | 3 | 合计 | | 240 |   **7.4环境保护措施及竣工环境保护验收**  **7.4.1环境保护措施**  鉴于本工程已建成投产多年，施工期已不复存在，因此本评价从设计阶段和运行阶段分析项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性，详见表7-3。  **表7-3 环境保护措施一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 环境影响因素 | 不同阶段 | 工程设计及运行阶段已采取的环保措施 | | | 1 | 电磁环境 | 设计阶段 | 污染控制措施 | ①变电站应严格按照技术规程选择电气设备，对高压一次设备采用均压措施。  ②控制导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，同时在变电站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低静电感应的影响。  ③控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保变电站围墙外附近办公等场所的电磁环境符合相应标准。 | | 运行阶段 | 其他环保措施 | 变电站属于厂中厂设置，评价范围内无敏感点，电磁环境符合相应标准。 | | 2 | 声环境 | 设计阶段 | 污染控制措施 | 合理进行总平面规划布置，将主变压器等主要噪声源布置在站区中心位置。在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其距离主变压器1m处声压级不得高于65dB（A）。 | | 3 | 固体废物 | 运行阶段 | 污染控制措施 | ①变电站内生活垃圾收集后由变电站运营单位运至当地垃圾  站。  ②储能电站内主变铅酸蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。 | | 4 | 环境风险 | 运行阶段 | 污染控制措施 | ①为满足变压器事故油的处置需求，本工程变电站已设置满足最大一台主变压器总油量100%的事故油池。  ②为避免可能发生的变压器因安装、事故、检修等造成的漏油情况，废油不得随意处置，必须由具有危险废物处理相应资格的机构妥善处理。 | | 5 | 环境管理 | 运行阶段 | 其他环保措施 | 依法进行运行期的环境管理工作。 |   由上表可见，工程的设计及运行过程输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求。  根据《建设项目环境保护管理条例》，本次项目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。本次建设项目在环评工作完成后，应尽快根据国家现行相关验收要求自主组织竣工验收，竣工环境保护验收内容见下表。  **表7-4 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 | | | 项目相关环境保护档案是否齐全。 | | 2 | 环保设施落实情况 | 电磁环境、固废 | | 对周围环境产生的电磁场是否达到国家相关标准要求；事故油池满足最大单台设备油量100%要求。 | | 3 | 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、声环境保护设施。 | | 4 | 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。 | | 5 | 污染物排放 | | 工频电场、工频磁感应强度 | 周围工频电场、工频磁感应强度是否满足4000V/m、100μT的标准要求。 | | 噪声 | 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求 | | 6 | 废油、废旧铅酸电池处置 | | | 是否由有资质单位进行回收 |   **7.5环境管理与监测计划**  **7.5.1环境管理**  建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。本工程在运行期宜使用原有环境管理部门，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：  （1）制订和实施各项环境管理计划。  （2）建立工频电场、工频磁感应强度、噪声监测、生态环境现状数据档案。  （3）掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。  （4）检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。  （5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。  建设单位应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理。  **7.5.2环境监测**  7.5.2.1环境监测任务  （1）制定监测计划，监测运行期环境要素及评价因子的变化。  （2）对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。  7.5.2.2监测点位布设  监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。变电站可根据总平面布置，在其厂界四周设置监测点。  7.5.2.3监测技术要求  （1）监测范围应与工程影响区域相符。  （2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。  （3）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。  （4）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。  （5）应对监测提出质量保证要求。  7.5.2.4环境监测计划  环境监测计划见表7-5。  **表7-5 环境监测计划一览表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 监测内容 | | 监测布点 | | 监测时间 | 监测项目 | | 运行期 | 工频电场、工频磁感应强度 | 储能电站 | 厂界四周均匀布设监测点，在高压侧或距带电构架较近的围墙侧适当增加监测点位；垂直进出线围墙布置监测断面，以5m间隔布置测点，测至50m处。 | 运行过程中每四年监测一次。 | 工频电场  工频磁感应强度 | | 噪声 | 储能电站 | 厂界四周均匀布设监测点位。 | 与电磁监测同时进行 | 等效连续声级 |   **7.6“三线一单”控制要求符合性分析**  （1）生态保护红线  本工程不涉及当地饮用水源、风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质公园、自然遗产保护区、生态红线等生态敏感区，因此本项目的建设满足生态保护红线要求。  （2）环境质量底线  本项目声环境、电磁环境质量现状均能满足相应的标准要求，生态环境现状良好。本项目无废气产生，不排放废水，噪声经治理后能够做到达标排放，固废可做到无害化处理。采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会对区域环境质量底线造成冲击。  （3）资源利用上线  本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制污染。本项目新建储能电站属于电力供应项目，储能电站可在负荷高峰期间放电，在负荷低谷期间充电，起到削峰填谷作用，能提供能源利用效率，资源的利用符合国家相关要求，满足资源利用上线要求。 |

**八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  类型 | | 排放源 | 污染物名称 | 防治措施 | 预期治理效果 |
| 施工期 | 大气污染物 | 施工场地  施工车辆 | 扬尘、CO、THC、NOx | 储能站附近的道路洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 | 对周围大气环境影响较小 |
| 声环境 | 施工机械、运输 | 噪声 | 采用低噪声施工机械，合理安排施工时间。对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。依法限制夜间施工。 | 满足《[建筑施工场界环境噪声排放标准](http://kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/bzwb/wlhj/hjzspfbz/201112/t20111222_221680.htm" \t "_blank)》（GB12523-2011）要求 |
| 废水 | 混凝土养护 | 废水 | 设沉砂池，沉淀后的废水回收，再次用于混凝土养护或用于施工场地洒水降尘。 | 对周围水体影响较小 |
| 固体  废物 | 基础开挖 | 弃土 | 储能站弃土应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运妥善处理。 | 对周边环境影响较小 |
| 旧塔拆除、新塔立塔、架线、生活垃圾 | 施工废料、垃圾 | 产生量少，依托附近村民固体废物处理系统，不会对环境产生影响。 |
| 运行期 | 电磁  环境 | 储能站 | 工频电场强度  工频磁感应强度 | ①对于储能站，严格按照技术规程选择电气设备。  ②控制配电构架对地距离，以及构架间位置关系应保护一定距离，控制设备间连线离地面的最低高度，配电构架与储能站围墙应保持一定距离。 | 符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的标准限值要求。 |
| 噪声 | 储能站 | 噪声 | 在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，对设备的噪声指标提出限制要求，从源头控制噪声；加高西侧围墙或增设隔声屏障 | 厂界满足《声环境质量  标准》（GB3096—2008）中的2类标准限值要求 |
| 固废 | 储能站 | 废旧铅酸蓄电池、储能电池、事故油 | 废旧铅酸蓄电池和事故油交由有资质单位处置；废旧储能电池交由厂家回收 | 危废转移满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013 年修改单 |
| **生态保护措施及预期效果：**  工程基础开挖和构筑物施工、设备安装完成后，及时对储能电站的裸露地面进行绿化措施，可减轻地表裸露产生的水土流失。  在基础土建施工过程中，要进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，按原土层顺序回填，以便储能电站绿化部分的土地恢复，施工结束后应及时清理施工场地。 | | | | | |

**九、结论与建议**

|  |
| --- |
| **9.1结论**  **9.1.1 项目概况**  城步儒林电池储能站工程位于城步儒林220kV变电站西侧，总投资42471万元，储能电站占地面积为20466.8m2，拟设置80个1.25MW/2.5MWh集装箱式电池舱，及110kV升压变电站一座，设置63MVA主变压器2台，设计为为户内式变电站；储能电站本期以1 回110kV架空线路接入儒林变110kV母线，路径线路长度约为0.2km。储能电池舱经PCS交直流转换舱逆变升压后接入升压变电站10kV母线，10kV母线汇流后通过110kV变压器升压后通过1回110kV线路就近接入儒林220kV变电站110kV母线上。  **9.1.2 项目建设的必要性及产业政策符合性分析**  根据省公司统一部署，国网湖南省电力公司经济与技术研究院9月份开始在全省范围内开展了储能电站规划布点工作并对部分站点进行了初步踏勘，为了提升湘西南地区新能源消纳能力、满足邵阳电网供电需求，提高电网调峰能力，提升电压质量和电网安全稳定水平，推动储能产业发展，本项目的建设是非常必要的。  本工程属于国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。  **9.1.3 区域环境质量现状**  （1）声环境质量现状  根据声环境质量现状监测结果统计可知，拟建储能电站厂界四周声环境可满足《声环境质量标准》（[GB3096-2008](http://www.baidu.com/link?url=s1SkmXRnLAyMDg5XASAsHT4aJ9c87YiY3Pkg5Kl-k4Tk4D2XQHryrXXzp5PRiT7tSxBG6dI3L1IE-d5W6KvKu7swTb6FaHPZgb24Q5dLEZRmqXKTKC-4xrzcdOfePVvS" \t "_blank)）中2类标准。  （2）电磁环境质量现状  儒林100MW/200MWh储能电站项目拟建四周外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度最大监测值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定工作频率为50Hz工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的标准限值要求。  **9.1.4 环境影响分析**  **（1）施工期**  项目施工期将产生的施工噪声、粉尘、废水、固体废弃物以及弃土等会对周围环境造成一定影响，但这些影响都将随着工程的完工而自然消失。但在施工期间，必须严格执行施工管理条例，按照有关管理部门所制定的施工管理要求和报告表中所提的建议措施，切实做好防护工作，合理安排施工，使其对环境的影响减至最低限度，以尽量减少对环境的影响和对周围居民的干扰。  **（2）营运期**  电磁环境影响：本次评价对储能电站的110kV主变的电磁环境影响采用类比分析的方法，并按照最终规模进行评价。根据类比分析预测，储能电站的110kV主变在正常运行工况下，场界外的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求（即电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100µT）。  通过对输电线路理论预测分析可知，本工程营运期，输电线路周边的工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求（即电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100µT）。  声环境影响：储能电站主要噪声源是站内设备运行时产生的连续电磁性和机械性噪声。储能电站场界噪声最大贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类噪声排放限值要求[昼间60dB（A）、夜间50dB（A）]。可见，本工程对外环境无明显影响。  水环境影响：本工程110kV储能电站内无工业废水产生，无人值班，值守人员较少，产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏不外排，对周边水环境无明显影响。  固体废物影响：储能电站运行期间固体废物为储能电站值守人员产生的生活垃圾及废旧蓄电池。少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理。储能电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧铅酸蓄电池交及时由有资质单位处理，不在场内暂存，严禁随意丢弃；废旧磷酸铁锂电池交由厂家回收再生处置。  **9.1.5环保投资**  本项目总投资42471万元，其中环保投资240万元，占总投资0.57%。  **9.1.6 综合结论**  综上所述，儒林100MW/200MWh储能电站项目建设项目符合国家产业政策，选址合理，在运行中采取一定的预防和减缓污染措施后，对环境的影响较小。只要在运营过程中加强环保管理，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。  **9.2建议**  1、加强事故油池的管理工作，完善事故油池日常监管机制。严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油进行转移、处置。  2、加强电气设备维护，对存在缺陷的电气设备及时维修或更换，尽可能地降低设备产生的工频电磁场和噪声。  3、建设单位在运营过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。 |

**电磁环境影响专题评价**

**1 总则**

**1.1评价因子**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁感应强度。

**1.2 评价工作等级**

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）要求，详见表1。

**表1 导则表2输变电工程电磁环境影响评价工作等级部分内容**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 电压等级 | 工程 | 条件 | 评价工作等级 |
| 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级 |
| 户外式 | 二级 |
| 输电  线路 | 1、地下电缆  2、边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线路 | 三级 |
| 边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线路 | 二级 |

同时根据评价单位现场调查，确定本次评价等级，详见表。

**表2 本工程评价工作等级**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分类 | 电压等级 | 工程 | 本项目条件 | 评价等级 | 预测方法 |
| 交流 | 110kV | 变电站 | 户内式 | 三级 | 类比分析 |
| 输电线路 | 架空输电线路 | 三级 | 模式预测 |

综合考虑，本工程电磁环评影响评价等级为应为三级。

**1.3 评价范围**

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）表3，本储能变电站工程评价范围：站界外30m范围区域内；架空线路边导线地面投影外两侧各30m。

**1.4 评价标准**

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702－2014）中50Hz对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值为：4000V/m；工频磁感应强度限值为：100μT。

**1.5 环境保护目标**

本工程电磁环境保护目标为评价范围内居住、办公等人类活动场所，本储能电站评价范围内无电磁环境保护目标。

**2 电磁环境质量现状**

本工程已建成投产，为了解工程所在区域的电磁环境现状，评价单位对已建储能电站电磁环境质量现状进行了现场检测。

（1）监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）并结合现场情况进行布点。

（2）监测仪器和方法

按照《交流输变电工程电磁环境检测方法（试行）》(HJ 681-2013)进行。工频电场强度和工频磁感应强度测量仪器为NBM-550工频电磁场仪/EHP-50F探头，所有测试仪器均检定合格且在有效期内。检测设备参数见表3。

**表3 电磁环境检测仪器检定情况表**

|  |  |
| --- | --- |
| **仪器型号** | NBM-550手持式场强仪/EHP-50F探头 |
| **生产厂家** | [德国NARDA](http://www.baidu.com/link?url=5a5vOdFGJbJW-cL0tPC_hwCLDGHl8WDKapUy03vo5TeeNGOg2TzvjsRdCIK-bJB4czNystI8cbclRojP2afmcafDtcX8-SXmr_3IwlYz7AG" \t "_blank) |
| **检定单位** | 广州广电计量检测股份有限公司 |
| **证书编号** | J202007281703-01-0005 |
| **有效期至** | 2021年8月14日 |

（3）检测时间、频次、环境

检测频次：每个监测点监测一次；

检测时间及环境条件见表。

**表4 监测时间及环境条件一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测时间** | **气温℃** | **湿度％** | **风向、风力** | **天气** |
| 1 | 2020年11月19日 | 20-23 | 69.2 | 0.5~1.2m/s | 晴 |

（4）检测结果

**表5 本工程周边电磁环境现场监测结果**

| **检测序号** | **检测点位** | **工频电场强度(V/m)** | **工频磁感应强度（μT）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 拟建储能站距东面厂界外5m | 7.535 | 0.097 |
| 2 | 拟建储能站距南面厂界外5m（进出线端） | 4.401 | 0.053 |
| 3 | 拟建储能站距西面厂界外5m | 2.278 | 0.015 |
| 4 | 拟建储能站距北面厂界外5m | 8.014 | 0.026 |

（5）检测结果评价

从上表可看出，储能站围墙外四周、进出线端及监测断面的工频电场强度、磁场强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定工作频率为50Hz工频电场强度限值4000V/m和工频磁感应强度限值为100μT的评价标准。

**3 电磁环境影响评价**

**3.1储能电站电磁环境影响分析与评价**

**3.1.1类比对象选择原则**

本工程110kV变电站采用类比法进行分析评价。

工频电场主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

（1）电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

（2）工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于100μT的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

**3.1.2类比对象**

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程户内变电站选择湖南长沙梅溪湖110kV变电站作为的类比对象。梅溪湖变电站均已通过竣工环保验收，目前运行稳定。目前省内已建成投运的储能站包括220kV榔梨储能电站（24MW/48MWh）、220kV芙蓉储能电站（26MW/52MWh）和220kV延农储能电站（12MW/24MWh），上述储能站规模相比本工程都较小，选用上述规模中最大的芙蓉站作为储能站类比对象。

**3.1.3变电站类比对象的可比性分析**

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。本工程变电站与类比变电站类比条件情况见6。

**表6 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **变电站名称**  **项目** | **城步儒林储能变电站** | **梅溪湖110kV变电站** |
| 电压等级（kV） | 110 | 110 |
| 布置形式 | 户内式 | 户内式 |
| 主变容量（MVA） | 2×63 | 2×63 |
| 110kV出线 | 1回 | 2回 |
| 所在地区 | 邵阳城步 | 长沙市梅溪湖 |

分析可知，本次评价的城步儒林储能变电站规模（电压等级、主变数量、容量、110kV出线）与类比对象梅溪湖站相同或相近。因此，采用梅溪湖变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

**3.1.4变电站类比监测数据**

（1）监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

（2）监测内容

工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测方法

电磁环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中相关规定执行。

（4）监测仪器

类比监测所用相关仪器情况见表7。

**表7 监测所用仪器一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测仪 | SEM-600/LF-01工频电磁场仪 | 多功能测量仪 |
| 生产厂家 | 北京森馥 | VT210 |
| 检定单位 | 中国计量科学研究院 | 广州广电计量检测股份有限公司 |
| 证书编号 | XDdj2018-1853 | J201807254137-0001 |
| 检定有效期限至 | 2019年5月6日 | 2019年7月29日 |

（5）监测时间及气象条件

监测时间：2019年4月9日；

气象条件：晴，温度：14.7～19.7℃ 湿度：47.1%～52.9%。

（6）监测期间运行工况

监测期间运行工况见表8。

**表 8 监测期间运行工况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 变电站 | 名称 | 电流（A） | 电压（kV） | 有功P(MW) | 无功Q(Mvar) |
| 梅溪湖110kV变电站 | ＃1主变 | 139.2 | 110 | 26 | 5.3 |
| ＃2主变 | 101.7 | 110 | 19 | 3.8 |

（7）监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外5m各布设1个测点、变电站西北侧围墙内1.5m及围墙外5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m各布1个监测点，各测点布置距离地面1.5m高度处。

（8）监测结果

变电站类比监测结果见表9。

**表 9 梅溪湖110kV变电站厂界电磁环境监测结果**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 测点 | 工频电场(V/m) | 工频磁场(μT) | 是否达标 |
| 综合楼西北侧 | 17.9 | 0.033 | 达标 |
| 综合楼东南侧 | 15.7 | 0.011 | 达标 |
| 综合楼西南侧 | 12.2 | 0.012 | 达标 |
| 综合楼东北侧 | 14.9 | 0.018 | 达标 |
| 站内距西北围墙1.5m | 15.8 | 0.027 | 达标 |
| 距西北侧围墙5m | 12.7 | 0.016 | 达标 |
| 距西北侧围墙10m | 8.3 | 0.011 | 达标 |
| 距西北侧围墙15m | 6.2 | 0.009 | 达标 |
| 距西北侧围墙20m | 5.8 | 0.008 | 达标 |
| 距西北侧围墙25m | 5.6 | 0.009 | 达标 |
| 距西北侧围墙30m | 5.1 | 0.009 | 达标 |
| 距西北侧围墙35m | 4.9 | 0.007 | 达标 |
| 距西北侧围墙40m | 4.8 | 0.007 | 达标 |
| 距西北侧围墙45m | 4.8 | 0.007 | 达标 |
| 距西北侧围墙50m | 4.9 | 0.008 | 达标 |
| 测试时间2019年4月9日，晴，温度14.7~19.7℃，相对湿度47.1%~52.9%。 | | | |

**3.1.5类比检测结果分析**

由监测结果可知，在运的梅溪湖110kV变电站厂界及围墙外50m范围内工频电场强度为4.8～17.9V/m，均小于4000V/m的标准限值；工频磁感应强度为0.007～0.033μT，均小于100μT的标准限值。

根据类比可行性分析，梅溪湖110kV变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映城步儒林储能站终期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知，城步儒林储能站终期规模运行时产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

根据芙蓉220kV变电站电磁环境检测报告（湖南湘电试验研究院有限公司，JChh（xc）498-2019），在储能站投产运行后，其场界和评价范围内敏感点的工频电场强度为0.3-12.3V/m，均小于4000V/m的标准限值；工频磁感应强度为0.046-1.284μT，均小于100μT的标准限值。

3.2**输电线路线路环境理论计算及评价**

本项目送电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式进行的。

（1）工频电场强度预测模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径*r*远远小于架设高度*h*，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

 （公式1）

式中：*U*——各导线对地电压的单列矩阵；

*Q*——各导线上等效电荷的单列矩阵；

*λ*——各导线的电位系数组成的*m*阶方阵（*m*为导线数目）。

[*U*]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。

[*λ*]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用*i*，*j，*… 表示相互平行的实际导线，用*i示*，*j示*，… 表示它们的镜像，如图7-1所示，电位系数可写为：

 （公式2）

 （公式3）

式中：*ε0*——真空介电常数，；

*Ri*——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，*Ri*的计算式为：

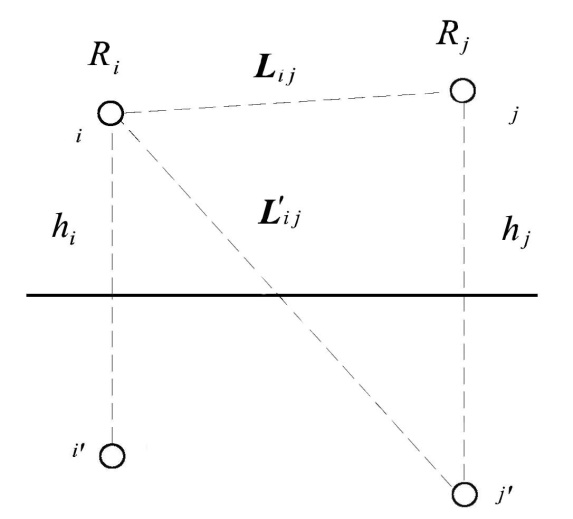
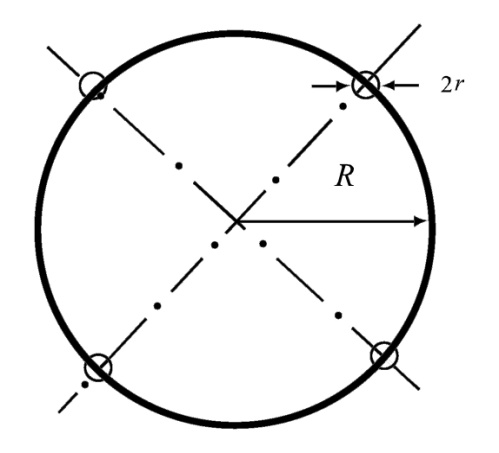
 （公式4）

式中：*R*——分裂导线半径，m；（如图7-2）

*n*——次导线根数；

*r*——次导线半径，m。

由[*U*]矩阵和[*λ*]矩阵，利用式（1）即可解出[*Q*]矩阵。

**图1 电位系数计算图 图2 等效半径计算图**

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

 （公式5）

相应地电荷也是复数量：

  （公式6）

为计算地面工频电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的工频电场强度可根据叠加原理计算得出，在（*x，y*）点的工频电场强度分量*Ex*和*Ey*可表示为：

 （公式7）

 （公式8）

式中：*xi， yi* ——导线*i*的坐标（*i*=1、2、…m）；

*m* ——导线数目；

*Li ，L'i* ——分别为导线*i*及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式（7）和（8）求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为：

=  （公式9）

=  （公式10）

式中：————由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

————由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

————由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

————由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为：

 +  （公式11）

式中：

 （公式12）

 （公式13）

（2）工频磁感应强度计算模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和工频电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离*d*：

 （m） （公式14）

式中：*ρ*——大地电阻率，；

*f*——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图7-3，不考虑导线i的镜像时，可计算在A点其产生的磁场强度：

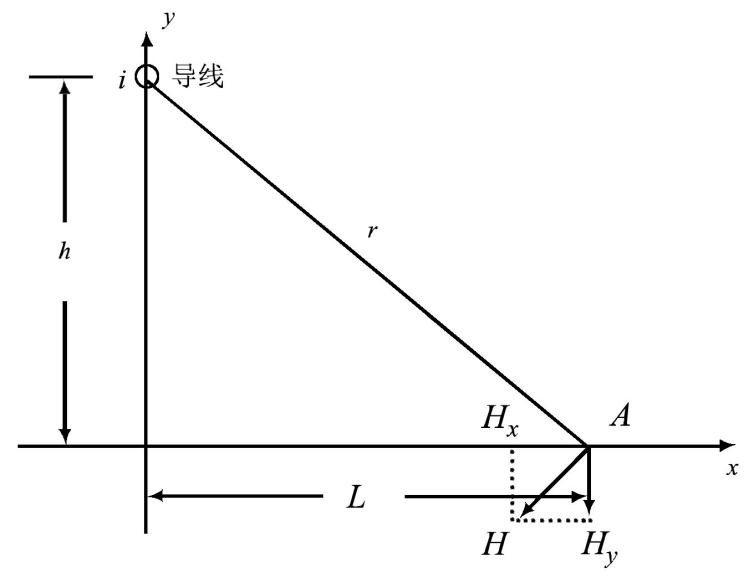
 （A/m） （公式15）

式中：*I*——导线i中的电流值，A；

*h*——导线与预测点的高差，m；

*L* ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。



**图3 磁场向量图**

**3.1.1.3模式预测**

（1）参数选取

1）杆塔

根据工可报告，本项目线路采用单回架空的方式进行架设，新建线路总长度0.2km，新建杆塔3基，其中2基使用1D9-SDJC，因此本次评价选取工程使用最多的杆塔进行电磁预测计算。

2）导线型号及导线对地距离

根据工可报告，本工程15mm冰区选JGL-300/40 型钢芯铝绞线，因此，本次评价选择JL3/G1A-300/40型号导线进行预测计算。

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定，110kV 输电线路在居民区、非居民区最大计算弧垂情况下分别不应小于7m、6m，跨越耐火屋顶建筑物时，须保证110kV导线在最大计算弧垂情况下，与建筑物之间的最小垂直距离不小于5m。根据现场踏勘可知，本工程110kV线路未跨越居民区和房屋，具体预测参数如表10所示。

**表10 本工程架空线路工频电磁场预测参数**

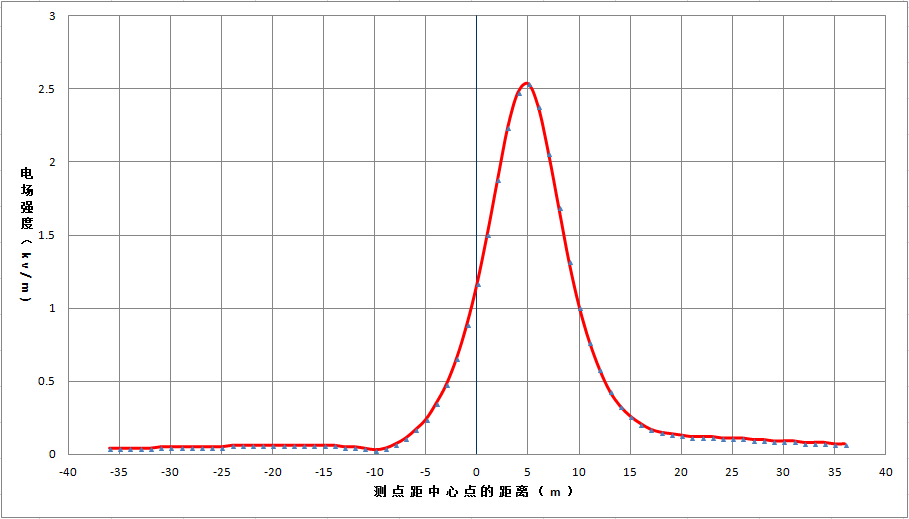
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **线路回路数** | | **110kV 单回线路** | **主要塔型图** |
| 杆塔型式 | | 1D9-SDJC |  |
| 导线类型 | | JL3/G1A-300/40 |
| 导线半径（mm） | | 11.97 |
| 额定电流（A） | | 261.9 |
| 相序排列 | | A (4.8、16.9)  B（5.8、11.2）  C（4.8、6） |
| 导线间距（m） | 垂直 | 上/下：5.7 |
| 底层导线对地高度（m） | | 6m（非居民区） |
| 预测点位高度 | | 地面 1.5m |

（2）预测结果

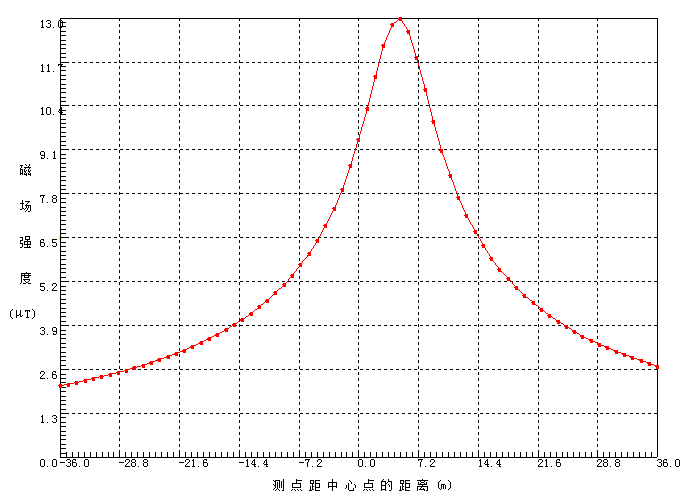
本工程线路采用典型直线塔运行时产生的工频电场、工频磁场预测结果详见表11及图4、图5。

**表11 110kV单回线路（典型杆塔）工频电磁场预测结果表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 距线路中心水平距离（m） | 非居民区 | |
| 工频电场（kV/m） | 工频磁场（μT） |
| 导线对地6m | |
| 地面1.5m | |
| 0 | 1.17 | 9.42 |
| 1 | 1.51 | 10.32 |
| 2 | 1.88 | 11.28 |
| 3 | 2.24 | 12.18 |
| 4 | 2.48 | 12.82 |
| 5 | 2.54 | 12.98 |
| 6 | 2.38 | 12.61 |
| 7 | 2.06 | 11.84 |
| 8 | 1.69 | 10.89 |
| 9 | 1.32 | 9.95 |
| 10 | 1.01 | 9.09 |
| 11 | 0.77 | 8.34 |
| 12 | 0.58 | 7.70 |
| 13 | 0.43 | 7.15 |
| 14 | 0.33 | 6.67 |
| 15 | 0.26 | 6.26 |
| 16 | 0.21 | 5.90 |
| 17 | 0.17 | 5.57 |
| 18 | 0.15 | 5.29 |
| 19 | 0.14 | 5.03 |
| 20 | 0.13 | 4.79 |
| 21 | 0.12 | 4.58 |
| 22 | 0.12 | 4.38 |
| 23 | 0.12 | 4.20 |
| 24 | 0.11 | 4.03 |
| 25 | 0.11 | 3.87 |
| 26 | 0.11 | 3.73 |
| 27 | 0.10 | 3.60 |
| 28 | 0.10 | 3.47 |
| 29 | 0.09 | 3.35 |
| 30 | 0.09 | 3.24 |
| 31 | 0.09 | 3.14 |
| 32 | 0.08 | 3.04 |
| 33 | 0.08 | 2.95 |
| 34 | 0.08 | 2.86 |
| 35 | 0.07 | 2.78 |
| 36 | 0.07 | 2.70 |



**图4 非居民区110kV单回线路工频电场预测分布图**

****

**图5 非居民区110kV单回线路工频磁感应强度预测分布图**

（1）工频电场

线路经过非居民区，导线对地最小距离为6m，距离地面1.5m高度处的工频电场强度最大值为2.54kV/m，满足10kV/m的标准限值。

（2）工频磁场

线路经过非居民区，导线对地最小距离为6m，距离地面1.5m高度处的磁感应强度最大值为12.98μT，满足100μT的标准限值。

根据预测结果可知，本工程工频电磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求。另据《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中安全距离要求，本项目在该距离内能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，因此不另设环境安全距离。

**4 电磁环境影响评价结论**

通过类比分析、理论模式预测，本工程投运后，各电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m、100μT的标准限值要求。