

奉新时代新能源资源有限公司  
陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库  
（一期工程）  
**安全设施验收评价报告**

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002  
2023年12月18日

奉新时代新能源资源有限公司  
陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库  
（一期工程）  
安全设施验收评价报告

法定代表人：应宏

技术负责人：管自强

评价项目负责人：管自强

评价报告完成日期：2023年12月18日



奉新时代新能源资源有限公司  
陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库  
（一期工程）

安全设施验收评价技术服务承诺书

- 一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。
- 二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。
- 三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。
- 四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年12月18日



## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心  
办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A 座 16 楼  
法定代表人: 应宏  
证书编号: APJ-(赣)-002  
首次发证: 2020 年 03 月 05 日  
有效期至: 2025 年 03 月 04 日  
业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。\*\*\*\*\*



## 评价人员

项目 相关人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	管自强
	王纪鹏	S011035000110193001260	036830	王纪鹏
	许玉才	1800000000200658	033460	许玉才
	管自强	S011035000110191000614	020516	管自强
	黄伯扬	1800000000300643	032737	黄伯扬
	方忠业	1600000000200082	029926	方忠业
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	许玉才
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	戴磷
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	檀廷斌
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	管自强

## 前言

奉新时代新能源资源有限公司成立于 2022 年 1 月 18 日，法定代表人为陈一锋，工商注册号为 91360921MA7GDL635X，注册地址为江西省宜春市奉新县高新技术产业园区天工南大道 3999 号。

为配合上级公司宁德时代新能源科技股份有限公司新能源基地的建设，奉新时代新能源资源有限公司在宜春市奉新县建设陶瓷土（含锂）矿综合利用项目，该综合利用项目选矿生产能力  $3000 \times 10^4 \text{t/a}$ ，选矿工艺流程采用脱泥+浮选+弱磁+强磁选工艺，选厂排出尾矿浆体经浓密机浓缩后，通过尾矿输送泵站加压输送至选厂东南方向约 5km 的奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库内堆存（因该尾矿库位于上富镇镇东南方向约 8km 的白源村沟谷内，故以下简称为白源村尾矿库）。

奉新时代新能源资源有限公司委托了中国恩菲工程技术有限公司开展尾矿库设计，于 2022 年 9 月提交了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程初步设计》，于 2022 年 11 月提交了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。江西省应急管理厅组织专家组对《安全设施设计》进行了审查，于 2022 年 11 月 18 日下发了《江西省应急管理厅关于奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计的批复》（赣应急非煤项目设审〔2022〕48 号），要求企业严格按《安全设施设计》（终稿）进行建设，加强项目建设期间的安全管理，保障施工现场作业安全，确保建设工程符合安全设施设计要求。

奉新时代新能源资源有限公司根据《江西省应急管理厅关于奉新时代

新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计的批复》及《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计》的要求，委托有资质的施工、监理单位，实施了白源村尾矿库一期工程。白源村尾矿库属于新建尾矿库，初期坝为碾压土石透水坝，坝顶高程+190.5m，坝高 51.5m，库内排水系统为框架式排水井+排洪隧洞。

白源村尾矿库一期工程于 2022 年 12 月动工，截止至 2023 年 7 月完工，落实了建设项目安全设施“三同时”程序，经奉新时代新能源资源有限公司自查自验收，白源村尾矿库一期工程安全设施已建设到位，运行状况良好，可以进行安全设施竣工验收。

受奉新时代新能源资源有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了白源村尾矿库一期工程安全设施的验收评价工作。我中心分别于 2023 年 2 月 7~8 日、3 月 6~7 日、3 月 30~31 日、8 月 8~9 日、9 月 3 日、9 月 13~14 日、11 月 16~17 日，多次派评价人员到现场进行了检查、复查、预验收，评价人员并对该建设项目安全设施竣工情况进行现场调研、检查，收集有关法律法规、技术标准，收集尾矿库的设计、施工、监理竣工验收资料，收集尾矿库的安全管理资料和图纸资料等。依照国家和地方安全生产的法律、法规和标准的规定要求，开展安全验收评价工作。评价分三个阶段进行：在初始阶段，现场调查、收集资料，对照《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计》逐项检查；对存在的问题提出整改意见，奉新时代新能源资源有限公司积极组织人力、物力、财力落实尾矿库现场整改和资料补充完善；整改期间，奉新时代新能源资源有限公司加强了与我中心评价人员联

系、沟通，确保有效整改，并将整改情况及时反馈给评价人员，评价人员由此确认是否按要求整改到位；其次依据现场调查和收集的资料，按《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》的文件要求，编制本报告。

奉新时代新能源资源有限公司先后依白源村尾矿库一期工程安全设施预验收专家组意见、竣工验收专家组意见进行了整改，本报告根据企业整改情况进行了修改。

安全评价中坚持“尊重客观、坚持标准、抓住重点、依法评价”的原则，以“严肃认真、热情服务”的态度开展工作。

为了保证评价报告质量，本报告形成初稿后，组织相关人员对报告进行了内部审核。修改后，再分别经由技术负责人、过程控制负责人审核，形成了本报告。

在验收评价过程中得到了奉新时代新能源资源有限公司各级管理人员及本中心相关人员的大力支持和配合，在此一并致谢！

## 目 录

前言 .....	VII
1 评价对象和依据 .....	1
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.1.1 评价对象 .....	1
1.1.2 评价范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	2
1.2.1 法律、法规 .....	2
1.2.2 规章、文件 .....	5
1.2.3 标准、规范 .....	9
1.2.4 建设项目合法证明文件 .....	11
1.2.5 建设项目技术资料 .....	11
1.2.6 其他评价依据 .....	13
2 建设项目概述 .....	14
2.1 建设单位概况 .....	14
2.2 自然环境 .....	16
2.3 地形条件 .....	17
2.4 地质概况 .....	17
2.4.1 区域构造 .....	18
2.4.2 区域地层情况 .....	19
2.4.3 库区工程地质条件 .....	20
2.4.4 库区水文地质条件 .....	24
2.4.5 场区稳定性 .....	26
2.4.6 场地地震效应 .....	26
2.4.7 场区不良地质作用及地质灾害 .....	27
2.4.8 初期坝坝址区工程地质与水文地质 .....	27
2.4.9 排洪系统工程地质条件和水文地质条件 .....	35
2.4.10 筑坝材料 .....	41
2.4.11 勘察结论及建议 .....	44
2.5 建设概况 .....	48

2.5.1 尾矿库库址与周边环境.....	48
2.5.2 库容、等别及建设标准.....	54
2.5.3 尾矿坝.....	55
2.5.4 排渗设施.....	61
2.5.5 防排洪设施.....	63
2.5.6 安全监测设施.....	73
2.5.7 地质灾害防护设施.....	88
2.5.8 尾矿库环保设施.....	91
2.5.9 库内船只安全设施.....	96
2.5.10 辅助设施、个人安全防护及安全标志.....	100
2.5.11 企业安全管理.....	108
2.5.12 安全设备设施投入.....	111
2.5.13 设计变更.....	111
2.6 施工监理情况.....	112
2.6.1 施工情况.....	112
2.6.2 监理情况.....	122
2.6.3 工程质量.....	124
2.6.4 工程进度控制情况.....	135
2.7 试运行概况.....	136
2.8 安全设施目录.....	137
3 安全设施符合性评价.....	139
3.1 安全设施“三同时”程序单元.....	140
3.1.1 安全设施“三同时”程序符合性评价.....	140
3.1.2 评价小结.....	142
3.2 初期坝单元.....	144
3.2.1 初期坝单元符合性评价.....	144
3.2.2 评价小结.....	147
3.3 防排洪系统单元.....	150
3.3.1 防排洪系统符合性评价.....	150
3.3.2 评价小结.....	153

3.4 安全监测设施单元 .....	156
3.4.1 安全监测设施符合性评价 .....	156
3.4.2 评价小结 .....	158
3.5 辅助设施及其他单元 .....	159
3.5.1 辅助设施及其他单元符合性评价 .....	159
3.5.2 评价小结 .....	161
3.6 安全管理单元 .....	162
3.6.1 安全管理单元符合性评价 .....	162
3.6.2 重大事故隐患识别 .....	164
3.6.3 评价小结 .....	166
3.7 库内船只单元 .....	167
3.7.1 库内船只单元符合性评价 .....	167
3.7.2 评价小结 .....	169
3.8 地质灾害防护设施单元 .....	170
3.8.1 地质灾害防护设施单元符合性评价 .....	170
3.8.2 评价小结 .....	171
4 安全对策措施建议 .....	173
4.1 建设程序符合性单元安全对策措施 .....	173
4.2 尾矿坝与安全监测设施单元安全对策措施 .....	173
4.3 防洪系统单元安全对策措施 .....	174
4.4 安全管理单元安全对策措施 .....	177
5 评价结论 .....	179
5.1 符合性评价结果 .....	179
5.2 综合评价结论 .....	179
6 附图附件 .....	183
6.1 附图 .....	183
6.2 附件 .....	183

## 1 评价对象和依据

### 1.1 评价对象和范围

#### 1.1.1 评价对象

根据有关安全生产法律法规要求以及江西省应急管理厅下达的《关于奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计的审查意见》，本次安全设施验收评价报告的评价对象为奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库一期工程的安全设施。

我中心对奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（因该尾矿库位于奉新县上富镇白源村，故以下简称为白源村尾矿库）一期工程的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查奉新时代新能源资源有限公司安全生产管理措施到位情况，检查奉新时代新能源资源有限公司安全生产规章制度健全情况，检查奉新时代新能源资源有限公司事故应急救援预案建立情况，审查确定白源村尾矿库一期工程满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定工程的运行状况和安全管理情况，做出安全验收评价结论。

#### 1.1.2 评价范围

本次安全验收评价范围为《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）所涉及的初期坝、1#排水井+1#排水支洞+排水隧洞（含明洞）+明渠+消力池、一期安全监测设施、库内船只安全设施、截渗坝、清污分流沟、库内地质灾害防护设施和辅助设施以及尾矿库安全管理，不包括尾矿输送系统、

回水管路和职业卫生评价及尾矿库环保设施（如渗水回水池、回水泵站、回水管路等，仅做描述，不在评价范围内）。二期工程的安全设施也不在本次评价范围。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，中华人民共和国主席令第22号公布。根据2014年4月24日中华人民共和国主席令第9号第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订。自2015年1月1日起施行）

《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，中华人民共和国主席令第49号公布。根据2010年12月25日中华人民共和国主席令第39号第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订。自2011年3月1日起施行）

《中华人民共和国矿山安全法》（1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，中华人民共和国主席令第65号公布；根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正。自1993年5月1日起施行）

《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，中华人民共和国主席令第二十八号公布。根据2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正。自1995年1月1日起施行）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（1995年10月30日第八届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，中华人民共和国主席令第五十八号公布。根据2020年4月29日中华人民共和国主席令第43号第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议第二次修订。自2020年9月1日起施行）

《中华人民共和国防震减灾法》（1997年12月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第九十三号公布；根据2008年12月27日中华人民共和国主席令第7号第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订。自2009年5月1日起施行）

《中华人民共和国消防法（2021年修订）》（1998年4月29日第九届全国人大常委会第2次会议通过，中华人民共和国主席令第4号公布。根据2021年4月29日中华人民共和国主席令第81号第十三届全国人大常委会第28次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》修正。自2009年5月1日起施行）

《中华人民共和国气象法》（1999年10月31日中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，中华人民共和国主席令第二十三号公布；根据2016年11月7日中华人民共和国主席令第五十七号第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议第三次修正。自2000年1月1日起施行）

《中华人民共和国职业病防治法》（2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，中华人民共和国主席令第六十号公布；根据2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国

劳动法》等七部法律的决定》第四次修正，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，中华人民共和国主席令第七十号公布；根据 2021 年 6 月 10 日中华人民共和国主席令第 88 号第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定第三次修正。自 2002 年 11 月 1 日起施行）

《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第 69 号公布，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令第 279 号，经 2000 年 1 月 10 日国务院第 25 次常务会议通过。根据 2019 年 4 月 23 日国务院令第 714 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订。自 2000 年 1 月 30 日起施行）

《建设工程勘察设计管理条例》（2000 年 9 月 20 日国务院第 31 次常务会议通过，2000 年 9 月 25 日国务院令第 293 号公布。根据 2015 年 6 月 12 日国务院令第 662 号《国务院关于修改〈建设工程勘察设计管理条例〉的决定》公布，自 2015 年 6 月 12 日起施行）

《工伤保险条例》（2003 年 4 月 27 日国务院令第 375 号公布；经 2010 年 12 月 8 日国务院第 136 次常务会议通过，根据 2010 年 12 月 20 日国务院令第 586 号《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订，自 2004 年 1 月 1 日起施行）

《建设工程安全生产管理条例》（经 2003 年 11 月 12 日国务院第 28

次常务会议通过，国务院令 第 393 号公布，自 2004 年 2 月 1 日起施行）

《地质灾害防治条例》（经 2003 年 11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过，国务院令 第 394 号公布，2004 年 3 月 1 日起施行）

《生产安全事故报告和调查处理条例》（经 2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过，国务院令 第 493 号公布，自 2007 年 6 月 1 日起施行）

《生产安全事故应急条例》（经 2018 年 12 月 2 日国务院第 33 次常务会议通过，国务院令 第 708 号公布，2019 年 4 月 1 日起施行）

《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，江西省人民代表大会常务委员会公告第 15 号；2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正，1994 年 12 月 1 日起施行）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023 年 9 月 1 日起施行）

### 1.2.2 规章、文件

《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令 第 4 号，自 1996 年 10 月 30 日起施行）

《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令 第 3 号，国家安监总局令 第 63 号、80 号修正）

《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安监总局令第16号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安监总局令第30号，国家安监总局令第63号、80号修正）

《尾矿库安全监督管理规定》（国家安监总局令第38号、国家安监总局令第78号修正）

《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监总局令第21号）

《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第44号，国家安监总局令第63号、80号修正）

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安监总局令第36号、国家安监总局令第77号修正）

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安监总局令第75号）

《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令第88号，应急部令第2号修改）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第238号，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）

《尾矿污染防治防治管理办法》（生态环境部第26号，2022年7月1日起施行）

《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，自2023年3月1日起施行）

《国家发展和改革委员会、国家安全生产监督管理局关于加强工程安全设施“三同时”工作的通知》（发改投资〔2003〕1346号，2003年9月30日）

《国务院关于进一步加大安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2号，2004年1月9日）

《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号，2012年1月5日）

《国家安全生产监督管理总局关于加强非煤矿山及石油、冶金、有色、建材等相关行业建设项目安全设施“三同时”工作的通知》（安监总管一字〔2005〕67号，2005年7月1日）

《关于在全省尾矿库设置安全运行标示牌的函》（赣安监管函字〔2008〕16号，2008年5月5日）

《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》（安监总管一〔2010〕110号，2010年7月14日）

《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加大企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（安委办〔2010〕17号，2010年8月27日）

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号，2010年10月8日）

《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，2011年6月13日）

《国务院关于加强科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》（国发〔2011〕40号，2011年11月26日）

《国务院安委办关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办〔2012〕1号，2012年1月5日）

《关于进一步加强尾矿库监督管理工作的指导意见》（赣安监管一

字〔2012〕239号，2012年8月13日）

《国家安全监管总局关于宣布失效一批安全生产文件的通知》（安监总办〔2016〕13号，2016年2月4日）

《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号，2016年2月5日）

《江西省安监局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（赣安监管一字〔2016〕44号，2016年5月20日）

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号，2016年12月26日）

《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日）

《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140号，2017年12月12日）

《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018年1月15日）

《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日）

《江西省应急管理厅关于加强全省尾矿库安全生产风险监测预警系统运行管理的通知》（赣应急字〔2022〕18号，2022年3月9日）

《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年7月8日）

《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日）

《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知》  
（建办市函〔2022〕361号，2022年10月28日）

《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号，2023年6月25日）

《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年8月25日）

《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻〈中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见〉的通知》（安委办〔2023〕7号，2023年9月9日）

《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日）

《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号，2023年10月30日）

《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》（矿安〔2023〕147号，2023年11月14日）

《江西省应急管理厅关于做好〈中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见〉学习宣传贯彻工作的通知》（赣应急字〔2023〕116号，2023年11月17日）

《关于建设工程企业资质延续有关事项的通知》（福建省住房和城乡建设厅，闽建许〔2023〕4号，2023年11月30日）

### 1.2.3 标准、规范

《岩土工程勘察规范（2009年版）》（GB50021-2001）

- 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）
- 《矿山安全标志》（GB14161-2008）
- 《建筑抗震设防分类标准》（GB50223-2008）
- 《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB50011-2010）
- 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 《混凝土结构工程施工规范》（GB50666-2011）
- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）
- 《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
- 《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）
- 《尾矿设施施工及验收规范》（GB50864-2013）
- 《防洪标准》（GB50201-2014）
- 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）
- 《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》（GB51108-2015）
- 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）
- 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
- 《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）
- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）
- 《尾矿堆积坝岩土工程技术标准》（GB/T50547-2022）
- 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）
- 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
- 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）
- 《尾矿库安全监测技术规范》（AQ2030-2010）

《碾压式土石坝设计规范》（SL274-2001）

《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）

《水工隧洞设计规范》（SL279-2016）

《碾压式土石坝施工规范》（DL/T5129-2001）

#### 1.2.4 建设项目合法证明文件

《关于奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目选矿厂及尾矿库工程备案的通知》（奉发改发〔2022〕9号，奉新县发展和改革委员会，2022年2月17日）

《江西省应急管理厅关于奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计的批复》（江西省应急管理厅，赣应急非煤项目设审〔2022〕48号，2022年11月18日）

《江西省应急管理厅关于奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计变更审查的批复》（江西省应急管理厅，赣应急非煤项目设审〔2023〕34号，2023年10月18日）

#### 1.2.5 建设项目技术资料

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程可行性研究》（中国恩菲工程技术有限公司，2022年5月）

《奉新时代新能源资源有限公司奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程（水文）地质勘察报告（详细勘察）》（中国瑞林工程技术股份有限公司，2022年8月）

《江西省奉新郭家含锂瓷石矿非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》（江西省奉新郭家含锂瓷石矿，2022年8月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿

库建设工程安全预评价报告》（南昌安达安全技术咨询有限公司，2022 年 8 月）

《关于同意调整江西省奉新县郭家含锂瓷石矿矿区范围的复函》（宜春市自然资源局，2022 年 9 月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程初步设计》（中国恩菲工程技术有限公司，2022 年 9 月）

《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程与奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿相互影响安全技术论证研究》（江西理工大学、江西晶楚工程技术咨询有限公司、奉新时代新能源资源有限公司，2022 年 9 月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计》（中国恩菲工程技术有限公司，2022 年 11 月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库在线监测系统设计方案》（广州中海达定位技术有限公司，2023 年 2 月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库在线监测系统竣工报告》（广州市中海达测绘仪器有限公司，2023 年 8 月）

《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程施工资料档案》（福建省水利水电工程局有限公司，2023 年 8 月 15 日）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程施工管理工作报告》（福建省水利水电工程局有限公司，2023 年 11 月）

《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程监理资料档案》

（福建紫金工程技术有限公司，2023 年 8 月 10 日）

《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程监理工作总结》

（福建紫金工程技术有限公司，2023 年 11 月 10 日）

《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程（一期）检测报告》（吉安正鸿工程质量检测有限公司，2023 年 8 月 10 日）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施变更》（中国恩菲工程技术有限公司，2023 年 9 月）

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库一期工程设计工作总结》（中国恩菲工程技术有限公司，2023 年 12 月）

### 1.2.6 其他评价依据

《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库一期工程安全验收评价合同》。

企业提供的营业执照、管理人员资质证书复印件、各项管理责任制度、操作规程、竣工图及其他相关辅助资料。

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 一、基本概况

奉新时代新能源资源有限公司（以下简称奉新时代）成立于 2022 年 1 月 18 日，注册资本为 100000 万人民币，法定代表人为陈一锋，经营状态为存续，工商注册号为 91360921MA7GDL635X，注册地址为江西省宜春市奉新县高新技术产业园区天工南大道 3999 号，经营范围包括一般项目：选矿加工、研发、生产与销售；来料加工、矿产品收购与贸易；水稳层等建筑原材料产品的研发、生产、销售；红砖、机制砖、瓷砖产品的研发、生产、销售；锂矿尾泥及碳酸锂尾渣处理及利用；其他建材产品生产与销售；新能源技术开发；自营和代理各类商品及技术的进出口业务。（国家限定进出口的范围除外，以上项目不含危险化学品、毒害品、易燃易爆品）（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

奉新时代定员 420 人，设总经理 1 人，副总经理 1 人，管理人员 18 人，其中主要负责人 1 人，专职安全管理人员 6 人，地质（2 人）、测量（2 人）、机电（2 人）、安全工程（2 人）、选矿或矿物加工工程（2 人）、水利水电工程（1 人）等专业技术人员共 11 人。奉新时代成立了安全生产委员会，设有行政部、安全生产管理部、生产管理部、财务管理部、人力资源部、信息自动化部、设备工程部、技术中心等职能管理部室，其中安全生产管理部为安全管理机构。二级单位有选矿厂（包括磨浮车间、精矿车间、尾矿车间）等单位。白源村尾矿库为奉新时代选矿厂的配套设施。

#### 二、建设项目行政区划、地理位置及交通条件

奉新时代选矿厂及尾矿库位于宜春市宜丰县和奉新县交界处，位于奉

新县境内，行政区划所在地属奉新县上富镇管辖。尾矿库位于镇中心东南方向约 8km 的白源村沟谷内，故命名为白源村尾矿库。

项目区距位于其西南方向的宜丰县城公路里程约 35km，经过位于矿区南部的 G354 国道可到达宜丰县城，矿区往东至奉新县城公路里程约 55km，至南昌市公路里程约 92km。矿区距南部的花桥乡约 10km，花桥乡与经过矿区附近的 G6021 杭长高速有出口相连，上富镇附近也可上杭长高速，矿区交通极为方便，详见图 2-1 和图 2-2 所示。



图 2-1 白源村尾矿库地理位置图



图 2-2 尾矿库、选矿厂相对位置示意图

### 三、建设项目背景及立项情况

为配合上级公司宁德时代新能源科技股份有限公司新能源基地的建设，奉新时代在宜春市奉新县建设陶瓷土（含锂）矿综合利用项目，该综合利用项目选矿生产能力  $3300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，选矿工艺流程采用脱泥+浮选+弱磁+强磁选工艺，选厂排出尾矿浆体经浓密机浓缩后，通过尾矿输送泵站加压输送至选厂东南方向约 5km 的白源村尾矿库内堆存。

奉新县发展和改革委员会《关于奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目选矿厂及尾矿库工程备案的通知》（奉发改发〔2022〕9号）进行了立项暨奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目配套尾矿库工程，采用湿排工艺，选矿厂排出的尾矿经浓密机浓缩后，输送至尾矿库湿式堆存。

## 2.2 自然环境

白源村尾矿库库区位于奉新县的中西部上富镇，属亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温暖，雨量充沛，日照充足。随着地形变化，气温由

东到西递减，降雨量由东到西递增，东西干湿明显，南北温差较小。年平均无霜期为 330d，年平均日照时数为 1784.9h，奉新县全县年平均气温为 17.3℃，其中 1 月份最冷，平均气温为 4.7℃，历史上极端最低气温为 -15.1℃（1991 年 12 月 29 日），7 月份最热，平均气温为 29.0℃，极端最高气温为 41.0℃（2003 年 8 月 2 日），年平均相对湿度为 79%，年平均风速为 1.9m/s，历年瞬时极大风速为 27m/s，年平均降水量为 1671.5mm，年降水量最大值为 2261.5mm，年降水量最小值为 1163.7mm，降雨量集中期在 4 月至 6 月，平均降水量约占全年的 45%，7 月至 9 月雨量减少，不到全年的 24%，24h 最大降水量为 298.1mm。奉新县上富镇设有晋坪水文站，位于奉新县上富镇高坪村晋坪组，其地理座标为东经 114° 58'，北纬 28° 41'。根据监测结果，多年平均降雨量为 1921.0mm，多年平均蒸发量为 596.7mm。

库区山体植被较为发育，多为竹林地及杉木林，局部为杂木林。

## 2.3 地形条件

库区地貌单元属低山丘陵区，除西北角发育有宽约 150m 的冲沟作为坝址处外，库区四面环山，地面呈东南高西北低分布，山体地势起伏较大，多呈馒头形，地面标高在 +135~+525m 之间，库区内地势较平缓，以山间冲沟汇集的溪流形成的山间平原为主，整个库区呈半封闭状态。尾矿坝坝址区位于西北角主沟下游沟口处，上游汇水面积为 7.5km<sup>2</sup>。尾矿库使用标高为 +139~+233m，尾矿坝至分水岭主沟长约 3.49km，平均坡降 0.06，尾矿库库区占地面积约为 340ha。

## 2.4 地质概况

本节内容主要摘自中国瑞林工程技术股份有限公司于 2022 年 8 月提交的《奉新时代新能源资源有限公司奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项

目尾矿库工程（水文）地质勘察报告（详细勘察）》。

### 2.4.1 区域构造

奉新区域内的地质构造主要为晚元古代早期碰撞拼贴及其后期（晚元古代晚期及早古生代）的再度裂解、差异沉降和各陆块之间的相互离散及走滑叠接闭合，其位于赣北扬子陆块内缘，褶皱构造的继承性较为明显，其主褶皱轴向与基底褶皱构造线方向近于一致，以近东西向及北东向为主。

项目所在区域多旋回构造运动，区域内断裂构造相互交织成网，主要为北东向断裂和近东西向两组，局部见有北西向断裂。从形成时间上来看，东西向断裂形成时间较早，活动时期最长，北东向次之，都具有多期次构造活动形迹。而北西向断裂形成最晚。区域内断裂广布，大都具有长期性、多期活动的特点，其表现形式为早期浅表层次韧性变形叠加了后期表壳脆性断层的改造。

**F1 断裂：**库区处于扬子与华南两大古板块构造单元结合带的北侧的九岭隆起构造单元。调查区发育一条区域断裂构造（F1），主要分布在库区北部，北东端延伸至靖安县内，南西端穿越库区；发育在新元古代九岭序列第二次花岗岩侵入体，表现为北东向加里东期～燕山期多期次的断裂韧～脆性断裂带，早期表现为韧性剪切带，晚期叠加有脆性破裂、硅化等现象。场区内延长约 5km 左右，出露宽 1.5～5m。韧性剪切带产状： $155^{\circ} \sim 140^{\circ} \angle 65^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。构造岩分带性较明显，发育有花岗质碎裂岩带和糜棱岩带。糜棱岩化花岗岩带：岩石中糜棱面理较发育，长石、石英矿物呈定向排列，大小一般为 3～5mm，黑云母呈条带状绕长石、石英定向排列，组成菱形网结状构造；花岗质糜棱岩带：岩石中糜棱面理发育，长石、石英碎斑压扁拉长呈长条状，长透镜状产出。云母矿物绕长石、石英碎斑定向

排列。黑云母呈条带状绕长石、石英定向排列，组成菱形网结状构造；碎斑成分主要为长石、石英，含量为 60%~70%，长石、石英碎斑压扁拉长呈长条状，长透镜状产出。云母矿物绕长石、石英碎斑定向排列。长石旋转碎斑系均指示左型旋转。碎裂岩带，构造角砾岩呈透镜体产出，构造透镜体大小长轴长约 0.3~0.8m，短轴长约 0.1~0.3m。

#### 2.4.2 区域地层情况

根据区域地质图反映，场区分布地层主要有第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）及侵入花岗岩（ $\gamma\delta_2^3$ ）。

库区内谷底的出露地层为第四系全新统冲洪积层，系由河流形成了冲洪积类型的堆积物，其分布面积约占工作区总面积的 20%，堆积物一般厚度 1.5~4m，河流冲积层主要分布于河谷之中。常组成各水系的 I 级阶地。I 级阶地分布广泛，阶地连续而宽阔，最宽可达 0.8km，地形标高一般在 +150m 以下。岩性上部为灰黄、褐黄色亚砂土、亚粘土、粉砂土层，下部一般为灰白、棕黄色砾石层、砂砾石层、含砾砂层，发育冲刷充填构造，呈半固结状态，属河流冲洪积型沉积。厚 > 3.05~10.92m。

场区内侵入岩广泛发育，主要分布有晚元古期震旦纪（Z）花岗岩侵入体，属九岭深成复式杂岩体的组成部分。岩体中发育的岩脉主要类型有中粗粒花岗岩、局部为伟晶岩、细晶岩岩脉。

粗粒花岗岩：岩石为似斑状结构，斑晶少量，为含斑状，斑晶主要见斜长石，呈半自形板状，粒径 7~8mm，主要为中长石，常见环带构造。

基质呈中粒花岗结构，斜长石呈半自形板状，粒径 1~5mm 不等，常见环带构造及净边结构，主要为中长石，普遍具弱绢云母化，局部碳酸盐化。钾长石呈半自形~他形板状，粒径 0.7~2.6mm，局部见少量，主要为

条纹长石。石英呈他形粒状，粒径 0.5~4mm，填隙状分布，波状消光，少量与斜长石交生构成蠕英结构。黑云母呈半自形片状，片径 0.3~4mm，主要为红褐色。在原生黑云母边缘常见晚期热液蚀变黑云母交代。白云母呈片，片径 0.2~3.5mm，局部填隙分布，偶交代黑云母。

### 2.4.3 库区工程地质条件

库区冲沟发育，沟谷长为 200~1500m，宽 100~500m，沟谷深度多为 40~80m，最深可超过 100m。库区沟谷向坝区聚集，谷地内的标高+140~+210m，山体地表基本为第四系上更新统残坡积③层砾质粘性土，局部为全、强风化花岗岩；冲沟底部地表分布耕植层（ $Q_4^{pd}$ ）及第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ），冲洪积层多以含砾粉质粘土、砾砂及碎石状分布，整体上地质构造简单，地层岩性相对单一。按其岩性、工程特性，自上而下阐述如下：

①层素填土：红褐色、黄褐色，稍湿，松散状态，主要由砾质黏性土和花岗岩风化碎块等组成，岩块含量不均匀，系新近修钻探便道填筑而成，堆积时间 2 个月以内，尚未在自重应力下完成固结。

该层在库区内局部发现，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.50~6.10m，出露地表，层顶面标高为+160.18~+216.26m。

①-1 层耕植层：灰褐、灰黑色，很湿~饱和，为水田内的表层土，主要由粘粒等组成，夹大量植物根系。

本层主要在水田区域和山谷旱地分布，钻孔揭露层厚分布较均匀，为 0.50~1.80m，出露地表，层顶面标高+145.94~+221.25m。

②层含砾粉质黏土：深灰、灰白、青灰色，很湿~饱和，可塑状，主要成分为砾砂、粘性土含量在 20%左右，砂粒粒径在 2~5mm，最大可达 20mm，主要成分为石英及花岗岩碎屑。干强度、韧性中等，切面稍有光泽，

无摇振反应。

本层主要分布于原水田区域，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.70~4.10m，层顶埋深 0.00~1.20m，层顶面标高+145.14~+230.30m。

②-1 层砾砂：浅黄、灰白色，饱和，稍密状态，砾石主要由石英及石英长石等岩石碎屑物组成，有一定的磨圆度，亚圆形，粒径多为 1~2mm，局部含有较大粒径，最大可达 20mm 以上，其不均匀系数  $C_u=12.2 \geq 5$ ，其曲率系数  $C_c=0.87$ ，不处于 1~3 之间，颗粒大小不均匀，级配不良。

本层分布于库区内靠近沟渠处，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 1.00~3.10m，层顶埋深 0.70~0.80m，层顶面标高+146.87~+156.15m。

②-2 层碎石：灰白、浅黄色，饱和稍密状态，主要成分为砾石及少量粗砂，砾石块径可达 20cm，磨圆度差，其不均匀系数  $C_u=82.7 \geq 5$ ，其曲率系数  $C_c=0.08$ ，不处于 1~3 之间，颗粒大小不均匀，级配不良。

本层仅在库区内原水田范围有揭露，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.50~5.10m，层顶埋深 0.00~2.20m，层顶面标高+148.00~+220.15m。

③层砾质黏性土：褐黄、灰黄为主，湿，可塑，局部硬塑状态，切面较光滑，韧性中等。干强度中等，无摇振反应。由下伏花岗岩风化残坡积而成，除石英外其它矿物均已风化成粘性土，石英砂含量约 20%~30%，局部因砾石含量较大而相变为砾质亚粘土状，含砾量约 20%，粒径 0.5~2cm，遇水易软化。

本层主要分布在库区两岸山体表层，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.80~5.40m，层顶埋深 0.00~3.70m，层顶面标高+151.17~+216.38m。

④层全风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩芯呈坚硬土柱状，原岩结构可辨，除石英外其它矿物基本风化成粘性土，岩芯呈砂土状，遇水易软

化甚至崩解，合金钻进容易，风化不均，局部含块状强风化或中风化块。

本层在库区内大部分范围内均有分布，钻孔揭露层厚分不均匀，为 0.60~21.10m，层顶埋深 0.00~10.10m，层顶面标高+142.84~+227.40m。

⑤层散体状强风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩石风化强烈而解体，原岩结构清晰可辨，斜长石、云母已风化成粘性土，钾长石晶形完整，岩芯呈坚硬土柱状、砾砂状，合金钻头钻进容易，风化不均，局部含块状强风化或中风化块。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在库区内大部分范围内均有分布，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.80~22.20m，层顶埋深 0.70~22.40m，层顶面标高+141.84~+217.51m。

⑤-1 层碎块状强风化花岗岩：灰黄、肉红、黄褐色等，岩石风化程度较高，节理裂隙发育，岩芯破碎，多呈碎块状、饼状、短柱状，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩石取芯率为 70%左右，RQD 值约为 0~30，岩石完整程度为破碎，岩石坚硬程度属软岩，岩石基本质量等级为V级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在库区范围内大部分分布，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.70~15.90m，层顶埋深 0.00~29.80m，层顶面标高+135.29~+215.51m。

⑥层较完整中风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯较完整，多成短柱状-中长柱状，局部碎块状，岩石节理裂隙局部发育，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约 80%~90%，RQD 值约为 30~80，岩石完整程度为较完整，局部钻孔存在破碎岩体，岩石坚硬程度属较硬岩，岩石基本质量等级为IV级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层库区范围内大部分分布，多数钻孔未予以揭穿，钻孔揭露层厚分

布不均匀，为 0.45~17.92m，层顶埋深 1.80~35.70m，层顶面标高+126.51~+213.51m。

⑥-1 孤石：岩性为中风化花岗岩，局部为碎块状强风化花岗岩，岩芯多呈短柱状~中长柱状，局部碎块状，岩石取芯率为 80%左右。主要夹杂在残积土和全风化花岗岩中。

本层库区内局部分布，钻孔揭露层厚分布较均匀，为 0.40~1.7m，层顶埋深 1.80~8.40m，层顶面标高+165.71~+212.48m。

⑥-2 层构造破碎带：灰白色、浅灰色，原岩以花岗岩岩为主，矿物成分多长石、石英，节理裂隙极发育，内有泥质化物和岩石风化灰粉充填。局部含少量原岩砾石，砾径 10~30mm，岩芯极破碎，以块状、短柱状为主，少量长柱状，锤击声哑，易击碎，遇水易软化，岩芯采取率约为 50%~60%，RQD 为 0~10。

本层揭露厚度为 1.70m，埋深为 32.10m。

⑥-3 层较破碎中风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯较破碎，多成碎块、短柱状，岩石节理裂隙发育，结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约 70%~80%，RQD 值约为 30~70，岩石完整程度为较破碎，岩石坚硬程度属较硬岩，岩石基本质量等级为V级。钻探过程中未发现洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在库区范围内大部分布，钻探揭露层厚不均匀，为 0.68~26.89m，层顶埋深 2.70~33.80m，层顶面标高+133.47~+204.74m。

⑦层微风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯完整，多成中长柱状，局部碎块状、短柱状，岩石节理裂隙微发育，结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约

80%~90%，RQD 值约为 70~90，岩石完整程度为较完整，岩石坚硬程度属较硬岩，岩石基本质量等级为IV级。钻探过程中未发现洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在库区内大部分布，但均未予以揭穿，钻孔揭露层厚为 0.40~9.19m，层顶埋深 5.80~38.00m，层顶面标高+124.81~+210.31m。

#### 2.4.4 库区水文地质条件

一、地表水：库区区域内有小型的溪流存在，溪流干流为楼里河，勘察期间测得其位于坝体处原溪流的水面宽度 3~4m，水深 0.5~1.0m，水流速度为 0.65m/s，即瞬间流量为 1m<sup>3</sup>/s。根据走访了解，洪峰期坝体处原溪流的<sup>最大</sup>水深 2.5m，水面宽度超过 7.5m，瞬间流量峰值可达 10m<sup>3</sup>/s 以上，总体上河流的流量与阵雨大小密切相关，呈现山区河流流量急变的特点。河床底部多为漂石，局部为含泥中粗砂，层厚在 1~3m。

楼里河的水力来源主要为大气降水及库区内各沟谷泉水汇集，勘察期间测得各沟谷支流的流量多在 0.05~0.1m<sup>3</sup>/s，其水力来源主要为每个沟谷间分布的 1~3 处泉涌，水量受季节降雨的影响较大。库区的溪流穿过坝区向北流经坳背、杨梅里、黄家里，于冶城村汇入南潦河。

二、地下水：主要有上层滞水、第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。

（一）上层滞水：主要分布于耕植层底部及素填土中，主要由大气降水及地表水下渗补给，主要分布于山涧洼地，富水性一般，无固定水位。

（二）第四系孔隙潜水：主要分布原水田及沟谷中，主要由大气降水及上层滞水下渗和溪流水侧向补给，含水层岩性为冲洪积含砾粉质粘土、砾砂、碎石层及残坡积层，富水性较好。勘察期间测得稳定水位深度在 0.5~2.5m，水位高程受溪流水面的高程影响较大。

（三）基岩裂隙水：主要赋存于风化岩石裂隙中，其水量受基岩裂隙发育程度影响较大，主要由上部的上层滞水层垂直补给及地表水侧向补给。以该类地下水的赋存及补给条件，其水量大小及渗透性高低均与基岩各部位裂隙发育程度、裂隙面特征及其间的连通性有关。

场地主要含水层为含砾粉质黏土、砾砂及碎石层，地下水主要接受大气降水垂直补给和溪流侧向补给，多以蒸发和下渗方式排泄。受季节影响，场地地下水水位变化幅度约为 1~10m。

库区内各主要土层的工程力学指标建议值见下表 2-1。

表 2-1 库区各岩土层工程性质指标建议表

地层名称	天然重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	变形模量 Eo (MPa)	压缩模量 Es (MPa)	凝聚力 C (kPa)	内磨 擦角 $\varphi$ (°)	渗透系数 K (cm/s)	承载力特征值 fak (kPa)
素填土	18.6	/	2.0	5	8	/	60
耕植层	18.5	/	2.0	5	5	/	60
含砾粉质黏土	19.2	/	6.5	12	22	$7.0 \times 10^{-6}$	160
砾砂	19.4	25	/	/	32	$1.9 \times 10^{-1}$	200
碎石	19.8	30	/	/	38	$6.8 \times 10^{-1}$	260
砾质黏性土	19.0	/	6.6	13	25	$4.7 \times 10^{-5}$	180
全风化花岗岩	19.2	/	7.1	15	25	$5.7 \times 10^{-3}$	300
散体状强风化花岗岩	19.5	/	25	30	35	$5.4 \times 10^{-4}$	350
碎块状强风化花岗岩	20.0	单轴饱和抗压强度建议取 9.9MPa				$3.6 \times 10^{-4}$	500
较完整中风化花岗岩	21.5	单轴饱和抗压强度建议取 38.0MPa				$9.63 \times 10^{-6}$	3000
碎块状中风化花岗岩	20.2	单轴饱和抗压强度建议取 32.1MPa				$3.5 \times 10^{-4}$	2000
微风化花岗岩	24.0	单轴饱和抗压强度建议取 58.0MPa				$7.3 \times 10^{-6}$	4500

注：岩土层浸水情况下，其抗剪强度指标按乘以 0.9 系数进行折减。

库区的水腐蚀性评价：勘察时，在穿坝址溪流及坝址右岸出露泉水中各采取了 1 件地下水试样进行水质分析，本场区属 II 类环境，场地取水土层渗透性划分为 A 类，场地内地表溪水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在干湿交替条件下具有微腐蚀性，对长期浸水条件下具微腐蚀性。场地内地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构

中钢筋在干湿交替条件下具有微腐蚀性，在长期浸水条件下具微腐蚀性。

#### 2.4.5 场区稳定性

第四纪以来，项目区域内的新构造活动微弱。据初步探测资料及钻探资料表明，库区内无活动性的深大断裂构造带，基岩为花岗岩床，性质稳定厚度大，场区稳定性较好。

#### 2.4.6 场地地震效应

根据《中国地震动参数区划图》《建筑工程抗震设防分类标准》《建筑抗震设计规范（2016年版）》的有关规定，本场地属 0.05g 地震动峰值加速度区，地震基本烈度为 6 度，其地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组属于第一组，本工程按 6 度采取抗震措施，可不对饱和砂土进行液化判别。

区域稳定性较好，场地内地层除表层填土、耕植土、砾砂及碎石土工程性质较差、土质较软、抗震稳定性较差外，其余各土层土质相对较好，抗震稳定性较好。

场地内岩土层剪切波速：填土为软弱土， $V_S$  约 100m/s；耕土为软弱土， $V_S=118.3\sim 139.8\text{m/s}$ ；含砾粉质粘土为  $V_S=188.1\text{m/s}$  中软土；砾砂为中软土， $V_S=206.3\text{m/s}$ ；砾质粘性土为中软土， $V_S=183.5\sim 186.3\text{m/s}$ ；全风化花岗岩为中硬土， $V_S=263.8\sim 273.2\text{m/s}$ ；强风化花岗岩为软质岩石， $V_S=623.3\sim 693.5\text{m/s}$ ，中风化花岗岩为岩石， $V_S=926.6\sim 1088.7\text{m/s}$ ，微风化花岗岩为岩石， $V_S=1807.7\sim 1809.0\text{m/s}$ 。

场地大部覆盖层厚度大于 3m 而小于 50m，综合判定场地土类别为中软土，场地类别为 II 类，属于对建筑抗震一般性地段。

## 2.4.7 场区不良地质作用及地质灾害

依区域地质资料，在中村组发现的 F1 断层，走向北东，倾向东南，倾角  $70^{\circ}$ 。形成年代晚元古代晚期及早古生代，远早于晚更新世，晚更新世以来未有活动，对库区的稳定性影响微弱，可不考虑该断层对库区的影响。

库区内的花岗岩风化层中偶有孤石分布，山体田边分布有少量墓地，除此外未发现其他对工程不利的河道、沟滨、防空洞等埋藏物，自然状态下除天然冲沟外，也未发现滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、塌陷、采空区、危岩、地面裂缝与沉降、活动断裂等不良地质作用及其它地质灾害。

库区内山体众多，多处存在坡度达  $50^{\circ}$  以上的高陡山坡，虽然在目前的自然状态下，未发现滑坡、泥石流及塌陷区分布，但库区蓄水后，由于风化花岗岩浸水后物理性质急剧变化，粘聚力及内摩擦角降低，工程施工时建议对区内的高陡边坡进行适当削坡处理，边坡放坡的坡比建议值可参照坝体及隧洞章节中的相关参数。

本次评价查看白源村尾矿库现场，未见山体滑坡、泥石流等不良现象。

## 2.4.8 初期坝址区工程地质与水文地质

### 一、地形地貌

初期坝址位于上富镇白源村中村组处，地貌单元属于低山丘陵及山前冲洪积地貌。坝址中部原为水田，左右两岸为林地，杉木毛竹生长茂盛。右岸山体相对高度约 80m，坡度约  $25^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，左岸山体相对高度约 60m，坡度约为  $12^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。坝址中部区域较为平坦，有条溪流穿过坝址。坝址地形呈中间低两岸高态势。

### 二、初期坝址范围工程地质条件

因初期坝、二期坝及截渗坝相隔较近，故将初期坝、二期坝及截渗坝

作为同一区域进行地层岩性统计分析。

在根据现场钻探，坝址勘探深度范围内分布的主要地层有第四系全新统：①层素填土（ $Q_4^{ml}$ ）、①-1层耕植层（ $Q_4^{pd}$ ），第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：②层含砾粉质黏土、②-1层砾砂、②-2层碎石，第四系上更新统残坡积③层砾质粘性土（ $Q_3^{cl+dl}$ ），下伏基岩为晚元古期震旦纪（Z）花岗岩（ $\gamma\delta_2^3$ ），包括全风化花岗岩（Z）、散体状强风化花岗岩（Z）、碎块状强风化花岗岩（Z）、中较破碎风化花岗岩（Z）、较完整中风化花岗岩（Z）、微风化花岗岩（Z）。各岩土层的性质特征分述如下：

①层素填土：红褐色、黄褐色，稍湿，松散状态，主要由砾质黏性土和花岗岩风化碎块等组成，岩块含量不均匀，系新近修钻探便道填筑而成，堆积时间2个月以内，尚未在自重应力下完成固结。

该层主要为修建钻探便道而成，钻孔揭露层厚分布不均匀，为0.00~3.10m，出露地表，层顶面标高为+140.27~+159.54m。

①-1层耕植层：灰褐、灰黑色，很湿~饱和，为原水田内的表层土，主要由粘粒等组成，夹大量植物根系。

本层主要在坝址的中部原水田区域和两岸山谷旱地均有分布，出露地表，钻孔揭露层厚为0.50~2.00m，层顶面标高+136.75~+211.41m。

②层含砾粉质黏土：深灰、灰白、青灰色，很湿~饱和，可塑状，主要成分为砾砂、粘性土。砾石含量在20%左右，砾石粒径在2~5mm，最大可达20mm，主要成分为石英及花岗岩碎屑。干强度、韧性中等，切面稍有光泽，无摇振反应。

本层分布坝址中部原水田区域，钻孔揭露层厚分布不均匀，为0.70~5.10m，层顶埋深0.00~2.00m，层顶面标高+136.25~+151.45m。

②-1 层砾砂：浅黄、灰白色，饱和，稍密状态，砾石主要由石英及石英长石等岩石碎屑物组成，有一定的磨圆度，亚圆形，粒径多为 1~2mm，局部含有较大粒径，最大可达 20mm 以上，其不均匀系数  $C_u=12.2 \geq 5$ ，其曲率系数  $C_c=0.87$ ，不处于 1~3 之间，颗粒大小不均匀，级配不良。

本层分布于坝址中部原水田范围内，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 1.20~3.40m，层顶埋深 0.50~3.00m，层顶面标高+136.00~+153.51m。

②-2 层碎石：灰白、浅黄色，饱和稍密状态，主要成分为砾石及少量粗砂，砾石块径可达 20cm，磨圆度差，其不均匀系数  $C_u=82.7 \geq 5$ ，其曲率系数  $C_c=0.08$ ，不处于 1~3 之间，颗粒大小不均匀，级配不良。

本层仅在坝址中部原水田范围内有揭露，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 1.30~3.50m，层顶埋深 0.50~4.20m，层顶面标高+135.64~+153.09m。

③层砾质黏性土：褐黄、灰黄为主，湿，可塑，局部硬塑状态，切面较光滑，韧性中等。干强度中等，无摇振反应。由下伏花岗岩风化残坡积而成，除石英外其它矿物均已风化成粘性土，石英砂含量约 20%~30%，局部因砾石含量较大而相变为砾质亚粘土状，含砾量约 20%，粒径 0.5~2cm，遇水易软化。

本层主要分布在坝址两岸山体表层，钻孔有揭露层厚分布不均匀，为 0.50~10.50m，层顶埋深 0.00~2.80m，层顶面标高+137.81~+210.51m。

④层全风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩芯呈坚硬土柱状，原岩结构可辨，除石英外其它矿物基本风化成粘性土，岩芯呈砂土状，遇水易软化甚至崩解，合金钻进容易，风化不均，局部含块状强风化或中风化块。

本层在坝址大部分范围内均有分布，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.60~33.20m，层顶埋深 0.00~16.20m，层顶面标高+123.57~+204.89m。

⑤层散体状强风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩石风化强烈而解体，原岩结构清晰可辨，斜长石、云母已风化成粘性土，钾长石晶形完整，岩芯呈坚硬土柱状、砾砂状，合金钻头钻进容易，风化不均，局部含块状强风化或中风化块。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在坝址大部分范围内均有分布，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 1.10~28.10m，层顶埋深 0.00~27.70m，层顶面标高+126.63~+204.89m。

⑤-1 层碎块状强风化花岗岩：灰黄、肉红、黄褐色等，岩石风化程度较高，节理裂隙发育，岩芯破碎，多呈碎块状、饼状、短柱状，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩石取芯率为 70%左右，RQD 值约为 0~30，岩石完整程度为破碎，岩石坚硬程度属软岩，岩石基本质量等级为V级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在坝址大部分范围内均有分布，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.80~16.60m，层顶埋深 0.00~45.50m，层顶面标高+122.87~+198.27m。

⑥层较完整中风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯较完整，多成短柱状-中长柱状，局部碎块状，岩石节理裂隙局部发育，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约 80%~90%，RQD 值约为 30~80，岩石完整程度为较完整，局部钻孔存在破碎岩体，岩石坚硬程度属较硬岩，岩石基本质量等级为IV级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层坝址大部分范围内均有分布，多数钻孔未予以揭穿。钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.50~16.73m，层顶埋深 1.40~53.40m，层顶面标高+105.87~+185.24m。⑥-1 孤石：岩性为中风化花岗岩，局部为碎块状强风化花岗岩，岩芯多呈短柱状~中长柱状，局部碎块状，岩石取芯率为 80%

左右。主要夹杂在残积土和全风化花岗岩中。

本层在坝址有揭露，层厚分布较均匀，为 0.40~2.5m，层顶埋深 1.00~6.50m，层顶面标高+138.03~+184.90m。

⑥-3 层较破碎中风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯较破碎，多成碎块、短柱状，岩石节理裂隙发育，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约 70%~80%，RQD 值约为 30~70，岩石完整程度为较破碎，岩石坚硬程度属较硬岩，岩石基本质量等级为V级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在坝址大部分范围内均有揭露，钻探揭露层厚不均匀，为 0.80~28.93m，层顶埋深 5.80~51.60m，层顶面标高+107.37~+179.04m。

⑦层微风化花岗岩：灰色、灰白色，岩芯完整，多成中长柱状，局部碎块状、短柱状，岩石节理裂隙微发育，中粒结构，块状构造，岩石矿物成分以石英、长石、云母为主，岩质较硬，需金刚石钻头钻进。钻孔取芯率约 80%~90%，RQD 值约为 70~90，岩石完整程度为较完整，岩石坚硬程度属坚硬岩，岩石基本质量等级为IV级。钻探过程中未发现有洞穴、临空面及软弱夹层存在。

本层在坝址大部分范围内均有揭露，未予以揭穿，层厚 2.25~11.27m，层顶埋深 0.70~55.70m，层顶面标高+109.68~+181.47m。

## 二、初期坝坝址范围水文地质条件

### （一）地表水

库区区域内有小型的溪流存在，溪流干流为楼里河。坝址范围内地表水主要为垂直于坝轴线方向的溪流，勘察期间测得其水面宽度 3~4m，水深 0.5~1.0m，水流速度为 0.65m/s，即瞬间流量为 1m<sup>3</sup>/s。根据走访了解，

洪峰期坝体处原溪流的最大水深 2.5m，水面宽度超过 7.5m，瞬间流量峰值可达  $10\text{m}^3/\text{s}$  以上，水位变幅 1~2m。另外右岸坡脚下有泉水出露，水量约 5L/s。主要来源风化裂隙水以出露泉的形式渗出。

## （二）地下水

在坝址范围内发现有上层滞水、第四系孔隙潜水及基岩裂隙水。

上层滞水：主要分布于耕植层底部及素填土中，勘察期间测得 0.30~1.80m，水量小，无统一的地下水位。主要由大气降水及地表水下渗补给，通过下渗和侧向地下径流排泄。

第四系孔隙潜水：主要赋存于原水田及山谷中含砾粉质黏土、砾砂、碎石层、砾质黏性土中，主要由大气降水及上层滞水下渗和溪流水侧向补给，通过蒸发、下渗及侧向渗流方式排泄。勘察期间测得其初见水位为 0.00~19.20m，标高为 +136.05~+207.81m，稳定水位为 0.00~19.50m，标高为 +135.65~+207.51m，水量较大，含水层贮水、透水性一般~较好。受山区地形及季节影响，该层地下水水位变幅约 1~5m。

基岩裂隙水：主要赋存于风化岩石裂隙中，其水量受基岩裂隙发育程度影响较大，主要由上部孔隙潜水垂直下渗补给及附近溪流水侧向补给。风化裂隙含水层贮水性较差，水量较小。

坝址内素填土、耕植层为中等透水层，含砾粉质黏土为微透水层，砾砂及碎石为强透水层，砾质粘性土为弱透水层，全风化花岗岩、散体状强风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较破碎中风化花岗岩为中等透水层，较完整中风化花岗岩、微风化花岗岩为微透水层。

## （三）水、土腐蚀性

按《岩土工程勘察规范（2009 年版）》第 12.2 节，关于水、土质对砼

结构腐蚀性的评价标准进行判断：本场区属II类环境，所取土样均为弱透水土层，按地层渗透性划分为B类，场地取水土层渗透性划分为A类；综合判定：场区内土质、地下水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。

### 三、坝基

根据初期坝坝址范围内的纵剖面 and 横剖面可知，可作为坝基持力层的为砾质黏性土或全风化花岗岩，清基时须将表层素填土、耕植土清除干净。

### 四、坝肩坝基的稳定性

初期坝坝址区左右岸山坡坡度为 $12^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 左右，地表分布厚度 $1.00 \sim 5.00\text{m}$ 左右的残坡积砾质黏性土，中、下部均为全风化~微风化花岗岩，除在中村组发现F1断层，其产状为走向北东，倾向南东，倾角 $70^{\circ}$ ，该断层为晚元古代晚期及早古生代形成，晚更新世以来未见活动，对坝体稳定性影响较小。无其他断裂构造与破碎带分布，岩石节理、裂隙发育，坝肩稳定性一般。

### 五、坝肩绕坝渗漏性

坝肩主要为砾质粘性土，往下为各风化花岗岩。砾质粘性土为弱透土层，全风化、强风化及较破碎中风化花岗岩为中等透水。砾质粘性土厚度约为 $0.50 \sim 10.50\text{m}$ ，局部清坝肩时将砾质粘性土清除干净。坝肩为中等透水~弱透土层，存在一定的渗漏。

### 六、坝基渗透变形

坝址处坝基土渗透变形特征主要根据土的颗粒组成、密度和结构状态等因素综合分析确定。坝基土可能发生渗透变形的土层有②层含砾粉质黏土、②-1层砾砂、②-2层碎石、③层砾质粘性土、④层全风化花岗岩及⑤

层散体状强风化花岗岩。②层含砾粉质黏土、③层砾质粘性土及④层全风化花岗岩的渗透变形主要是流土，②-1层砾砂、②-2层碎石及⑤层散体状强风化花岗岩根据粒组渗透变形的可能类型有流土、管涌、接触冲刷或接触流失。安全系数按 2.5 取值。

②层粉质黏土、③层砾质粘性土和④层全风化花岗岩渗透变形的允许水力坡降计算见表 2-2，渗透变形类型为流土的土层允许水力坡降。

表 2-2 渗透变形类型为流土的土层允许水力坡降

参数 土层	天然重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	含水率 $\omega$ (%)	重度 (Gs)	孔隙比 e	浮重度 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	临界水力坡降 $J_{cr}$	允许水力坡降 [i]
②层含砾粉质黏土	18.8	25.3	2.72	0.813	9.5	0.95	0.38
③层砾质粘性土	19.1	26.9	2.72	0.807	9.5	0.95	0.38
④层全风化花岗岩	19.5	24.5	2.72	0.737	9.9	0.99	0.40

## 七、场地类别

根据《奉新时代瓷石矿（含锂）综合利用项目尾矿库工程土层剪切波波速测试报告》可知，场地覆盖层等效剪切波速  $V_{se}=118.30\sim 604.4\text{m/s}$ ，属于软弱土~软石场地土，覆盖层厚度 0~6.4m，综合判定坝址处场地类别为 II 类场地。

## 八、特殊性岩土

坝体区域内除地表人工填土、耕植土、残积层砾质黏性土、孤石及风化岩外，未发现其他特殊性岩土。

人工填土、耕植土压缩性高，工程力学性质差，建议清基清除干净。初期坝为土石坝，适应变形能力强，因此残积层砾质黏性土、全风化花岗岩、孤石、散体状强风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩及中风化花岗岩对

其影响较小。

## 2.4.9 排洪系统工程地质条件和水文地质条件

### 一、地貌特征

排洪隧洞穿越低山丘陵区，主隧洞南北走向，所穿越的山脊呈近东西走向，进口最低处地面高程为+206m，出口最低处地面高程为+160m；1#支隧洞近东南~西北走向，所穿越的山脊呈近东西走向，进口最低处地面高程为+170m；2#支隧洞近东西走向，所穿越的山脊呈近南北走向进口最低处地面高程为+191m。

隧洞穿越山体最大高程约+251m，工程场区范围内山体相对高差最大可达91m，隧洞埋深大于50m的地段约1200m（其中主隧洞约1010m，1#支隧洞约90m，2#支隧洞约100m）。隧洞进、出洞口轴线方向与地形等高线近于垂直，主隧洞进洞口地形坡度约 $35^{\circ}$ ，出洞口地形坡度约 $10^{\circ}$ ；1#支隧洞进洞口地形坡度约 $30^{\circ}$ ；2#支隧洞进洞口地形坡度约 $30^{\circ}$ 。

隧洞沿线段植被较茂盛，覆盖层厚度约5~35m。

### 二、工程地质条件

勘探深度范围内分布的主要地层有第四系全新统：①层素填土（ $Q_4^{ml}$ ）、①-1层耕植层（ $Q_4^{pd}$ ），第四系全新统冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）：②层含砾粉质黏土、②-1层砾砂、②-2层碎石，第四系上更新统残坡积③层砾质粘性土（ $Q_3^{el+dl}$ ），下伏基岩为晚元古期震旦纪（Z）花岗岩（ $\gamma\delta_2^3$ ），包括全风化花岗岩（Z）、散体状强风化花岗岩（Z）、碎块状强风化花岗岩（Z）、较完整的中风化花岗岩（Z）、较破碎的中风化花岗岩（Z）。各岩土层的性质特征分述如下：

①层素填土：红褐色、黄褐色，稍湿，松散状态，主要由砾质黏性土

和花岗岩风化碎块等组成，岩块含量不均匀，系新近修钻探便道填筑而成，堆积时间 2 个月以内，尚未在自重应力下完成固结。

该层为修建钻探便道而成，出露地表，层厚分布不均匀，为 0.80~4.80m，层顶面标高为+185.98~+219.33m。

①-1 层耕植层：灰褐、灰黑色，很湿~饱和，为原水田内的表层土，主要由粘粒等组成，夹大量植物根系。

本层出露地表，层厚为 0.90m，层顶面标高+169.70m。

②层含砾粉质黏土：深灰、灰白、青灰色，很湿~饱和，可塑状，主要成分为砾砂、粘性土含量在 20%左右，砂粒粒径在 2~5mm，最大可达 20mm，主要成分为石英及花岗岩碎屑。干强度、韧性中等，切面稍有光泽，无摇振反应。

本层层厚分布不均匀，为 1.10~1.90m，层顶埋深 1.00~2.40m，层顶面标高+183.58~+218.33m。

③层砾质黏性土：红褐色、黄褐色，稍湿，可塑状态，含有约 20%的砾石，砾石粒径约为 2~5mm，干强度中等，韧性中等，切面稍有光泽，无摇振反应。

本层出露地表，层厚分布不均匀，为 0.50~6.40m，层顶面标高+160.15~+251.22m。

④层全风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩芯呈坚硬土柱状、砂土状，原岩结构可辨，除石英外其它矿物基本风化成粘性土，遇水易软化甚至崩解，合金钻进容易。

本层层厚分布不均匀，为 0.80~25.00m，层顶埋深 0.00~7.70m，层顶面标高+158.45~+249.31m。

⑤层散体状强风化花岗岩：褐黄、灰黄色为主，岩石风化强烈而解体，原岩结构清晰可辨，斜长石、云母已风化成粘性土，钾长石晶形完整，岩芯呈坚硬土柱状、砾砂状，合金钻头钻进容易。

本层层厚分布不均匀，为 1.00~27.00m，层顶埋深 1.10~26.50m，层顶面标高+179.83~+242.81m。

⑤-1 层碎块状强风化花岗岩：灰黄、肉红、黄褐色等，岩石风化程度较高，节理裂隙发育，岩芯破碎，多呈碎块状、饼状、短柱状，中粒结构，块状构造。矿物成分以石英、长石、云母为主，岩芯采取率为 60%~70%，RQD 为 0~10。

本层钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.80~19.80m，层顶埋深 0.90~38.30m，层顶面标高+157.45~+236.26m。

⑥层较完整的中风化花岗岩：灰色、灰白色，局部肉红色，岩芯较完整，多呈短柱状~中长柱状，局部碎块状，岩石节理裂隙局部发育，中粒结构，块状构造。矿物成分以石英、长石、云母为主。岩质较硬，需金刚石钻头钻进，属较硬岩，岩芯采取率约为 85%~95%，RQD 为 60~90。

本层在隧洞沿线均有分布，未揭穿，钻孔揭露层厚分布不均匀，为 1.05~68.74m，层顶埋深 3.50~81.90m，层顶面标高+147.85~+224.72m。

⑥-1 孤石：灰色、灰白色，局部肉红色，岩芯较完整，多呈短柱状~中长柱状，局部碎块状，岩石节理裂隙发育，中粒结构，块状构造。矿物成分以石英、长石、云母为主。岩质较硬，需金刚石钻头钻进，主要夹杂在残积土和全风化花岗岩中，岩芯采取率约为 70%~85%，RQD 为 30~40。

本层钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.30~3.00m，层顶埋深 0.90~8.40m，层顶面标高+197.05~+241.23m。

⑥-2 层构造破碎带：灰白色、浅灰色，原岩以花岗岩岩为主，矿物成分多长石、石英，节理裂隙极发育，内有泥质化物和岩石风化灰粉充填。局部含少量原岩砾石，砾径 10~30mm，岩芯极破碎，以块状、短柱状为主，少量长柱状，锤击声哑，易击碎，遇水易软化，岩芯采取率约为 50%~60%，RQD 为 0~10。

本层钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.70~11.00m，层顶埋深 27.30~60.10m，层顶面标高+161.11~+195.13m。

⑥-3 层较破碎的中风化花岗岩：灰色、灰白色，局部肉红色，岩芯较破碎，多成碎块及少量短柱状，岩石节理裂隙发育，中粒结构，块状构造。矿物成分以石英、长石、云母为主，需金刚石钻头钻进，岩芯采取率约为 70%~85%，RQD 为 0~20。

本层钻孔揭露层厚分布不均匀，为 0.50~29.40m，层顶埋深 6.20~80.10m，层顶面标高+149.15~+226.82m。

### 三、水文地质条件

#### （一）地下水类型

本线路穿丘陵、山谷冲沟等不同地貌单元，各线路段因所处地貌单元的不同，地下水情况存在一定的差异。勘察期间，大部分钻孔中见有地下水，地下水类型主要有第四系松散层中的上层滞水和基岩裂隙潜水两种。

地表水：分布形式主要为山谷间水塘、山涧溪流及泉水，溪流水面宽度约 0.5~1m，水深在 0.2~0.5m。

上层滞水：主要赋存于表层素填土底部及坡残积粉质粘土中，水量小，无稳定地下水位，主要靠大气降水补给，水位受季节及降雨情况变化较大，不具承压性。

基岩裂隙水：主要赋存形式为风化裂隙和构造裂隙水，由于基岩表层分布有全、强风化层及残积粘性土层，故其与上覆上层滞水和地表水的水力联系相对较弱，大部分基岩裂隙水具微承压性，由于缺少补给来源，水量较小；局部基岩裂隙发育，水量较大，承压性较强，涌水量约  $5\sim 10\text{m}^3/\text{d}$ 。隧洞段地下水主要以基岩裂隙水为主，隧洞设计和施工应制定相应的排水措施，以免影响人身安全及施工进度。

勘察期间测得隧洞稳定水位埋深为  $0.00\sim 30.00\text{m}$ ，相应标高为  $+159.85\sim +229.55\text{m}$ 。

## （二）岩土体渗透特征

基岩本身透水性差，主要受断层及其构造组成的发育程度控制。

## 四、隧洞出入口的稳定性

隧洞包含 1 个主隧洞及 2 个支隧洞，共有 3 个进洞口及 1 个出洞口，各进洞口分别设一座排水井，属于低山丘陵地貌，风化厚度较大，地形坡度约  $10^\circ\sim 35^\circ$ ，洞口多为第四系坡残积土及不同程度风化基岩。各洞口的工程地质条件和工程措施建议见表 2-3，各排水井的工程地质条件和工程措施建议见表 2-4。

表 2-3 各洞口的工程地质条件和工程措施建议

隧洞部分	工程位置	工程地质条件	稳定性分析	工程措施建议
主隧洞	进洞口	原始地貌为低山丘陵，现状为土丘，地下水水量中等，洞口南侧约 10m 有一条小沟，水深约 0.5m。主要地层有：砾质黏性土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。	洞口周边山体现状基本稳定	/

	出洞口	原始地貌为低山丘陵，现状为土丘，地下水水量中等，地表水不发育。主要地层有：砾质黏性土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。洞口周边山体基本稳定。	洞口开挖后，将形成高约 6m 的边坡，在洞口上方形成土石分界面，组成边坡的风化岩体及土体在隧洞掘进爆破施工作业以及风化、雨水冲刷作用与其它内外力作用下，易造成边坡失稳。	建议对边坡进行支护设计，洞顶及边坡顶应作好防洪、截排水工作。
1#支隧洞	进洞口	原始地貌为低山丘陵，现状为人工耕种的田地，地下水水量中等，洞口南侧约 20m 有一条小沟，水深约 0.5m。主要地层有：耕植土、砾质粘性土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。	洞口周边山体现状基本稳定	/
2#支隧洞	进洞口	原始地貌为低山丘陵，现状为土丘，地下水水量中等，洞口南侧约 30m 有一条小沟，水深约 0.5m。主要地层有：素填土、含砾粉质黏土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。	洞口周边山体现状基本稳定	/

表 2-4 各排水井的工程地质条件和工程措施建议

排水井	工程地质条件	基础及持力层建议	工程措施建议
1#排水井	原始地貌为低山丘陵，现状为人工耕种的田地，地下水水量中等，洞口南侧约 20m 有一条小沟，水深约 0.5m。开挖地层有：耕植土、砾质粘性土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。	浅基础，以较完整的中风化花岗岩作为基础持力层	建议在井口应作好防洪、截排水工作，分层开挖、支护。 砾质黏性土、全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩及较破碎的中风化花岗岩采用超前小导管进行超前预支护；采用喷射混凝土+锚杆+钢筋网组合，辅以型钢砼架进行初期支护；再采用钢筋砼进行二次衬砌。
2#排水井	原始地貌为低山丘陵，现状为土丘，地下水水量中等，洞口南侧约 30m 有一条小沟，水深约 0.5m。开挖地层有：素填土、含砾粉质黏土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。	浅基础，以较完整的中风化花岗岩作为基础持力层	建议在井口应作好防洪、截排水工作，分层开挖、支护。 砾质黏性土、全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩及较破碎的中风化花岗岩采用超前小导管进行超前预支护；采用喷射混凝土+锚杆+钢筋网组合，辅以型钢砼架进行初期支护；再采用钢筋砼进行二次衬砌。 较完整的中风化花岗岩采用喷射混凝土+锚杆+钢筋网组合，辅以型钢砼架进行支护。

<p>3# 排水井</p>	<p>原始地貌为低山丘陵，现状为土丘，地下水水量中等，洞口南侧约 10m 有一条小沟，水深约 0.5m。开挖地层有：砾质黏性土以及全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较完整的中风化花岗岩、较破碎的中风化花岗岩。</p>	<p>浅基础，以较完整的中风化花岗岩作为基础持力层</p>	<p>建议在井口应作好防洪、截排水工作，分层开挖、支护。 砾质黏性土、全风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩及较破碎的中风化花岗岩采用超前小导管进行超前预支护；采用喷射混凝土+锚杆+钢筋网组合，辅以型钢砼架进行初期支护；再采用钢筋砼进行二次衬砌。 较完整的中风化花岗岩采用喷射混凝土+锚杆+钢筋网组合，辅以型钢砼架进行支护。</p>
-------------------	--	-------------------------------	---

### 五、排洪隧洞围岩的工程特征

按《岩土工程勘察规范（2009 年版）》中围岩分级标准，依据岩石力学强度、岩体结构与完整状态、地下水状态、主要软弱结构面产状，并结合考虑岩体纵波波速，对围岩进行定量划分，将隧洞围岩划分为 III~V 级。

#### 2.4.10 筑坝材料

初期坝坝体采用分区设计，坝体区域分为土石混合料区域及堆石区域。筑坝采用库区内取料，勘察过程中根据钻探成果在库区内选取了 7 个拟选区，拟选的料场具体位置图 2-3 所示：

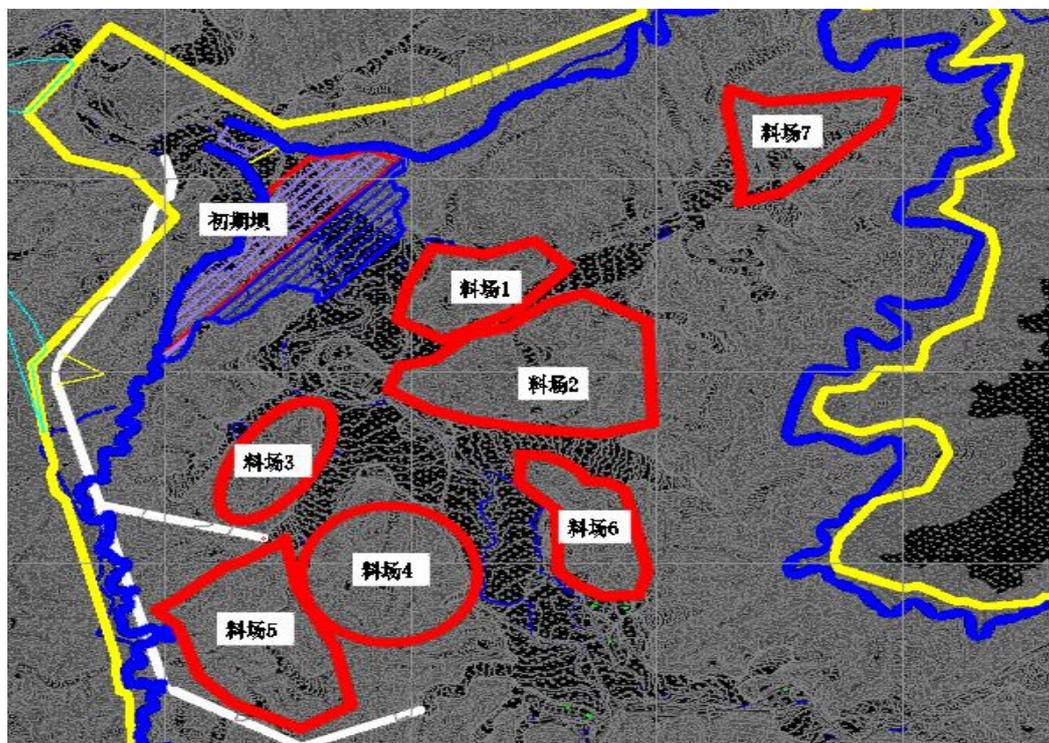


图 2-3 尾矿库料场原拟选位置示意图

库区内砂砾石及碎石主要分布于楼里河及其支流河床底部，但是分布极不均匀，大部分河段缺失，现场初步调查砂砾层厚度在 0.5~1.0m，分布宽度在 2m 左右，沿河分布有效长度为 600m 左右，砂砾石料储量约为 700m<sup>2</sup>。

库区内的山包均为土山，土层厚度基本与山体高差一致，局部山谷有中风化花岗岩露头。各料场的储藏及开采条件如下：

料场 1 区：距坝址区仅 300m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底以下 1~15m，根据平均厚度法估算其地上储量仅为 2 万 m<sup>3</sup> 左右，且上部工程性质较差的全、强风化层厚度 10~30m，局部最厚可达 40m 左右，量少、开采成本高，作为项目的天然建筑材料场性价比低。

料场 2 区：距坝址区仅 500m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上 1~15m，根据平均厚度法估算其地上储量约为 20 万 m<sup>3</sup> 左右，且上部工程性质较差的全、强风化层厚度 10~20m，局部最厚可达 30m 左右，石料的量不大、开采成本较高，作为项目的天然建筑材料场性价比一般。

料场 3 区：距坝址区仅 400m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上 5~20m，根据平均厚度法估算其地上储量约为 50 万 m<sup>3</sup>，上部工程性质较差的全、强风化层厚度 10~20m，局部最厚可达 30m 左右，石料的量不大、开采成本较高，作为项目的天然建筑材料场性价比一般。

料场 4 区：距坝址区仅 700m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采

施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上约20m，强风化花岗岩下半段的平均厚度为5m，根据平均厚度法估算其地上中风化储量约为160万m<sup>3</sup>，强风化石料的储量为约为40万m<sup>3</sup>，上部工程性质较差的全、强风化层厚度15~25m，石料储量较大、开采成本相对较低，作为项目的天然建筑材料场性价比中等。

料场5区：距坝址区仅800m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上1~30m，平均厚度约20m，强风化花岗岩下半段的平均厚度为5m，按开采边界位于隧洞前约50m计算，根据平均厚度法估算其地上（高程+163m以上）储量约为200万m<sup>3</sup>，强风化石料的储量为约为50万m<sup>3</sup>，上部工程性质较差的全、强风化层厚度2~20m，开采石料预计产生的弃土约50万m<sup>3</sup>，石料储量较大、开采成本相对较低，作为项目的天然建筑材料场性价比中等。

料场6区：距坝址区700m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上约1~5m，根据平均厚度法估算其地上储量约为30万m<sup>3</sup>，且上部工程性质较差的全、强风化层厚度10~30m，局部最厚可达40m左右，量少、开采成本高，作为项目的天然建筑材料场性价比低。

料场7区：距坝址区1000m，运输条件较好，且料区位于库区内，开采施工对环境的影响较小。钻探成果资料显示，筑坝所需量大的中风化石料埋深于库底标高以上1~30m，平均厚度约15m，根据平均厚度法估算其地上储量约为100万m<sup>3</sup>，强风化花岗岩下半段的平均厚度为5m，强风化石料的储量为约为30万m<sup>3</sup>，上部工程性质较差的全、强风化层厚度5~10m，开采石

料预计产生的弃土约30万 $m^3$ ，石料储量较大、开采成本相对较低，作为项目的天然建筑材料场性价比中等。

综上所述，上述7个料场探明到中风化花岗岩石料储量合计近 $600\times 10^4 m^3$ ，强风化花岗岩石料储量合计近 $200\times 10^4 m^3$ ，达到设计要求的2倍需求量。其中较理想的料场为料场5、料场7、料场4，三个料场的风化花岗岩石料储量合计约为 $460\times 10^4 m^3$ 、强风化花岗岩石料储量合计约 $120\times 10^4 m^3$ 。

从现场检查情况来看，开采的是料场5（取土、取石，为一期工程尾矿坝堆石体区主料场，距离1#排水井50m开外）、料场4（取土，为一期工程尾矿坝土石料区主料场），后期将使用料场7进行堆积坝坝坡面覆土材料取土。

#### 2.4.11 勘察结论及建议

一、尾矿库所在区域的地质构造主要为晚元古代早期碰撞拼贴及其后期（晚元古代晚期及早古生代）的再度裂解、差异沉降和各陆块之间的相互离散及走滑叠接闭合，其位于赣北扬子陆块内缘，褶皱构造的继承性较为明显，其主褶皱轴向与基底褶皱构造线方向近于一致，以近东西向及北东向为主。库区F1断层通过，对场地的稳定性影响不大，场地区域地壳上属次不稳定区域，场地稳定，适宜筑坝建库。

二、本场地属0.05g地震动峰值加速度区，地震基本烈度为6度，场地类别为II类，设计地震分组属于第一组，其地震动反应谱特征周期为0.35s，抗震设防等级应按VI度设防，可不对饱和砂土进行液化判别。

三、场地内水可分为地表水和地下水：地表水主要为场地中的楼里河及其支流、地下水又可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。松散岩类孔隙

水主要赋存于山间冲洪积平原中的冲洪积层中，水量贫乏。基岩裂隙水主要赋存在岩浆岩断裂带、节理裂隙以及巨厚的风化带中，风化带网状裂隙水主要赋存于全风化、强风化和中风化花岗闪长岩中，水量中等～丰富地区。风化带裂隙发育，且较均匀是地下水的主要储存场所。调查期间测量地下水水位埋深：潜水地下水位埋深介于 0.0～9.2m，标高+135.65～+234.61m。

四、区内构造裂隙水含水性中等～丰富，上升泉和下降泉均有存在。其中穿越库区的大型构造 F1 一条，为韧～脆性断裂，构造角砾岩以压性为主，裂隙含水性较弱。虽然总体上表现为压性断裂呈现为阻水特征，但是该 F1 断裂构造由于后期叠加改造局部也会发育含水的裂隙，此外其派生的次级构造或与其他构造交汇处均存在有含水构造发育的可能。

五、坝址区发育一组北西排列的上升泉群（泉 02～泉 05），显示可能存在北西向含水构造。

六、库区分潜水和承压水两套含水系统，两者之间在一定相互补给和排泄关系。其中近地表浅部由花岗岩风化带网状裂隙水和松散岩类孔隙水含水岩组构成相对独立的潜水含水系统（水文地质单元），潜水含水系统的地下水分水岭边界与地表水分水岭边界基本一致，库区占其中的一部分。承压水含水系统主要由花岗岩新鲜基岩中的含水节理裂隙和断裂构造构成的含水系统，位于潜水含水系统的下部。

从区域资料、物探资料显示调查区内存在多条切穿潜水含水层地下水分水岭的断裂构造，显示承压水在库区内外存在一定的水力联系。但是由于上部花岗岩风化带较厚，对地表渗入的污水具有较强的自净能力，可以为构造裂隙水起到一定的环境保护作用。因此在项目未来的施工中要保护

好花岗岩风化壳，防止受污染地表水直接进入基岩裂隙。

七、场区内地下水、土质对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性。隧洞处地下水、地表水对混凝土及钢筋混凝土结构中钢筋均具微腐蚀性。

八、坝址内素填土、耕植层为中等透水层，含砾粉质黏土为微透水层，砾砂及碎石为强透水层，砾质粘性土为弱透水层，全风化花岗岩、散体状强风化花岗岩、碎块状强风化花岗岩、较破碎中风化花岗岩为中等透水层，较完整中风化花岗岩、微风化花岗岩为微透水层。

九、本次勘探勘探孔深度范围内，除在中村组发现 F1 断层外，未发现滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、塌陷、采空区、危岩、地面裂缝与沉降、活动断裂等不良地质作用及其它地质灾害。F1 断层为晚元古代晚期及早古生代形成，远早于晚更新世，晚更新世以来未有活动，且本坝址处抗震设防烈度为 6 度，故该断层对坝体的影响较小。

十、场地内的残坡积层中偶有孤石分布，除此外未发现其他对工程不利的河道、沟浜、防空洞等埋藏物，自然状态下除天然冲沟外，也未发现滑坡、泥石流及塌陷区等不良地质作用。

十一、可能发生渗透变形的土层有②层含砾粉质黏土、②-1 层砾砂、②-2 层碎石、③层砾质粘性土、④层全风化花岗岩及⑤层散体状强风化花岗岩。渗透破坏型式主要表现为含砾粉质黏土、砾质粘性土及全风化花岗岩的流土，砾砂、碎石和散体状强风化花岗岩的渗透变形主要表现为流土、管涌及过渡型。

十二、已勘察的 7 个料场中，较理想的料场为料场 5、料场 7、料场 4，三个料场的风化花岗岩石料储量合计约为  $460 \times 10^4 \text{m}^3$ 、强风化花岗岩石料储

量合计约  $120 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

十三、隧洞全洞地段以潮湿为主，但局部地质构造发育，由于断层破碎带的导通和富水作用，隧洞段施工时，地下水可能出现线状流水或股状流水现象，预计隧洞最大涌水量为  $350.4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

十四、库区选择为半封闭的河谷区，调查发现有穿越库区潜水地下水分水岭的断裂构造，该断裂构造总体导水性较弱，但是不排除局部后期叠加脆性变形区导水能力增强，因此建议在库区东侧外断裂延伸段采取监测措施。

十五、库区内残坡积层及全风化花岗岩浸水后物理性质急剧变化，粘聚力及内摩擦角降低，在尾矿库建设期和运行期间引起水位上升或边坡变陡时，可能会造成库岸边坡失稳，建议对较陡边坡削坡和库岸边坡加强监测防范。

十六、坝基清基时建议将表层素填土、耕植土等软弱土层清除干净。砾质黏性土或全风化花岗岩可作为初期坝和二期坝坝基持力层。

十七、砾砂、碎石和散体状强风化花岗岩允许水力坡降  $i$  依次分别为：0.35、0.2、0.25，含砾粉质黏土、砾质粘性土及全风化花岗岩允许水力坡降分别为 0.38、0.38、0.40。初期坝及二期坝坝肩为中等透水~弱透水层，存在一定的渗漏。建议设计单位复核渗漏量及水力坡降。必要时可采取工程措施，如设置刺墙或对坝肩进行灌浆。

十八、料场开挖过程中应注意开挖形成的边坡，必要时对开挖面进行相应支护，避免在开挖过程中造成滑坡、塌陷等灾害。由于料场均位于库区内，而库区地下水出露相对较活跃，料场开采后遗留的裂缝、地下水出露点等均应进行封堵，避免造成库区水外渗。

## 2.5 建设概况

白源村尾矿库一期工程自 2022 年 12 月 2 日动工，截止至 2023 年 7 月 30 日完工，施工单位为福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司联合体，在线监测设施安装、调试单位为广州市中海达测绘仪器有限公司，监理单位为福建紫金工程技术有限公司。

一期工程主要建设内容为初期坝、一期排洪系统（1#排水井+1#排水支洞+排洪隧洞+明洞+明渠+消力池）、安全监测设施、库区道路、尾矿库管理站等建、构筑物及设施，其中一期排洪系统、尾矿库管理站、搅拌槽及土石料场等均位于库区左岸。

### 2.5.1 尾矿库库址与周边环境

白源村尾矿库位于奉新时代选矿厂东南方向直线距离约 5km、奉新县上富镇东南方向约 8km、上富镇白源村中村组一条西北向沟谷中，坝址落在南侧沟口处、下游距离杭长高速约 2.7km。

奉新县境内河流均属于长江流域赣江支流的修水水系，主要河流有南潦河和北潦河。上富镇主要地表水体为南潦河，白源村尾矿库所在位置位于南潦河南侧，距离南潦河约 7km，距离修水干流约 100km。

库区属于低山丘陵及山前冲洪积地貌。坝址中部原为水田，左右两岸为林地，杉木毛竹生长茂盛。沟内宽阔，周边环山，山体植被发育，山体稳定，无滑坡等自然灾害，所在沟谷整体呈西北～东南走向，沟内地势总体上南高北低，地面最低高程约+137m，最大高程达+540m。库区不属于珍稀动植物保护区，也不属于国家和地方自然保护区，不属于风景名胜与文物古迹区，不涉及生态保护红线区，不在奉新县水源地和乡镇水源地及其保护范围之内。库区内及初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 1km 范围内

无居民、无民房。库区下游 2km 内不存在大型工矿企业、重要铁路和公路、水产基地等设施。

白源村尾矿库下游流经路径 700m 处东北侧有一支沟，主沟标高为 +130m，支沟向里 900m 为塘下组，有居民房屋 21 栋，距离初期坝坝趾直线距离虽然小于 1km，但其处于有山梁相隔的另一条沟谷上游。对于塘下组的 21 栋房屋是否需要搬迁问题，北京国信安技术有限公司编制的《奉新时代新能源资源有限公司瓷石矿（含锂）综合利用项目尾矿库工程溃坝数值模拟分析计算报告》给出了结论：假设尾矿库溃坝，基本不会对周边居民区造成威胁，塘下组的 21 栋房屋不列入搬迁范围。

白源村尾矿库东北侧分布有原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿（以下简称原郭家矿）。原郭家矿有 3 个竖井、两个平硐，其中 3 个竖井均在尾矿库终期淹没线范围之外，I 号竖井已于 2015 年封闭，井口标高 +275m，井底标高 +225m；II 号竖井在矿体上盘，井口标高为 +295m，井底标高为 +235m；III 号竖井井口标高为 +300m，井底标高为 +265m。PD225 为矿山运输主巷道，硐口位于矿区南部矿界位置，巷道断面 3.8m×3.2m，平硐口深入白源村尾矿库终期淹没范围线长度约 26m；PD265 为安全出口，断面 2m×2.3m，不在白源村尾矿库终期淹没范围线之内。

原郭家矿矿区内，除 PD225 长约 26m 位于白源村尾矿库终期淹没线内，其他均在白源村尾矿库终期淹没线之外，其中大部分位于分水岭另一侧。当白源村尾矿库使用至 +220m 之前，原郭家矿最低开采标高为 +225m，不会对白源村尾矿库造成影响。白源村尾矿库中后期采用坝前+东侧库周联合放矿方式，PD225 硐口周边将为库面干滩区，库区水域集中在西南侧，原郭家矿矿区及矿区内设施均远离坝体和库尾澄清水域，PD225 硐口封堵后

对白源村尾矿库也不会造成影响。

针对白源村尾矿库与原郭家矿的相互影响，奉新时代专门进行了专题论证研究，联合江西理工大学、江西晶楚工程技术咨询有限公司于 2022 年 9 月提交了《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程与奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿相互影响安全技术论证研究》，其主要结论和建议如下：

一、奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程的建设与奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿 I 号矿体开采影响较小。

二、2#矿体距离尾矿库较近，通过对比有无尾矿库条件下的 2#采场空区的顶部应力、上部位移变形、应变增量及塑性区分布结果可知，有无尾矿库对 2#矿体开采的影响较小，基本可控，但在矿体开采过程中，仍有其他影响采空区稳定性的因素，在后期的开采过程中，注意防范。

三、奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿+225m 平硐直接位于尾矿库终期淹没线以下，尾砂及水仍有可能在尾砂自重的压力下，沿着+225m 平硐侵入井下。因此，对+225m 平硐采用 C30 混凝土封堵体进行封堵处理，随着+225m 巷道封堵长度的增加，平硐口的拉应力减小，上部岩层的位移变形量减小，应变增量减小，平硐口处的塑性区单元减小，封堵长度越长有利于平硐围岩的稳定性。综合应力、位移变化量、应变增量及塑性区分析结果，推荐+225m 平硐封堵长度自硐口向内 100m 至郭家矿矿区边界，封堵长度 105m，可有效控制尾矿库覆盖所造成的影响。

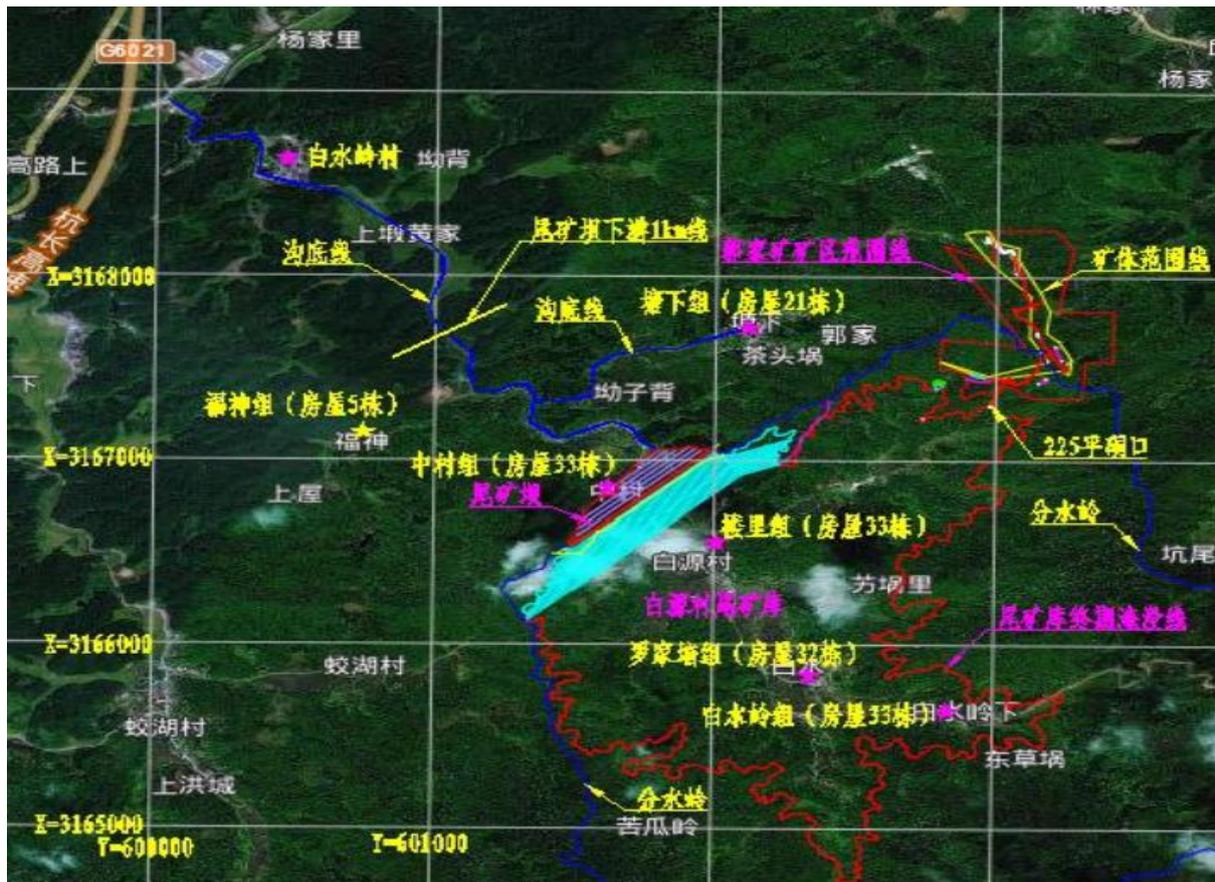
为稳妥起见，确保井下作业安全，建议对 I 号矿体和 II 号矿体+225m 联络巷处进行封堵，封堵长度为+100m。

平硐和混凝土封堵体设 HRB400 级  $\Phi 30\text{mm}$  砂浆螺纹锚杆衔接，锚杆长

1.5m，水平方向间距 1.5m，纵向间距 1.0m，梅花状布置，锚入 C30 混凝土封堵体深度 300mm，锚杆两端设锚头。浇筑混凝土前将平硐硐面冲洗干净，并对平硐接触面进行凿毛处理，混凝土浇筑采用人工或机械振动捣实，混凝土施工结束后用聚合物膨胀砂浆对接触缝进行灌浆，进行二次补充接顶。

四、建议优化放矿位置，采用坝前和靠近奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿的北东侧放矿，使得尾矿澄清水域尽可能远离奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿，以期尽可能减少对奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿井下开采的影响。

经现场检查，原郭家矿已停产、不再生产。奉新时代已依设计要求，对原郭家矿+225m 平硐、I号矿体和II号矿体+225m 联络巷处进行了封堵。并在白源村尾矿库库内西南一支沟内（位于 4#料场至坝体中间平地）设弃土场，主要堆置工程建设期间的尾矿管线（道路）、库区道路的弃土。该弃土场三面环山，沟底平缓，目前堆置高度约 15m。



白源村尾矿库建库前周边环境关系图





白源村尾矿库上下游现状图



库内排土场

## 2.5.2 库容、等别及建设标准

### 一、尾矿相关基础数据

奉新时代提供的主要基础资料如下：

- （一）选矿厂规模由原来的  $3300 \times 10^4 \text{t/a}$  调整为  $3000 \times 10^4 \text{t/a}$ ；
- （二）工作制度由原来的  $330 \text{d/a}$  调整为  $300 \text{d/a}$ ，每天 3 班，每班 8h；
- （三）选矿厂选别工艺为脱泥+浮选+弱磁+强磁选工艺，浓密机底流浓度调整为 30%~35%；尾矿排出口标高由+155m 调整为+160m；
- （四）入库尾矿量由原来的  $14130 \text{t/d}$ （相当于  $466.29 \times 10^4 \text{t/a}$ ），调整为  $41800 \text{t/d}$ （相当于  $1254 \times 10^4 \text{t/a}$ ，其中第一年入库尾矿量  $950 \times 10^4 \text{t}$ ）；
- （五）尾矿比重 2.5，尾矿堆积干密度  $1.45 \text{t/m}^3$ ；
- （六）入库尾矿细度经调整后， $-0.074 \text{mm}$  占比 56.39%，见表 2-5；
- （七）服务年限由原来的约 25a 调整为 10.5a。

表 2-5 入库尾矿细度表

粒度（mm）	+0.074	- 0.074+0.038	- 0.038	合计
产率（%）	43.61	14.82	41.57	100

### 二、尾矿库设计基本参数及运行控制指标

- （一）总库容  $9862 \text{万 m}^3$ ，有效库容  $8185 \text{万 m}^3$ 。
- （二）总坝高  $94 \text{m}$ （其中初期坝坝高  $51 \text{m}$ ，二期坝坝高  $61 \text{m}$ ，后期尾矿堆积坝堆高  $33 \text{m}$ ）。
- （三）等别为三等尾矿库，主要构筑物级别为 3 级。
- （四）防洪标准：汇水面积  $7.5 \text{km}^2$ ，尾矿坝顶标高+200m 以下采用 200a 一遇防洪标准，坝顶标高+200m 及+200~+233m 采用 500a 一遇防洪标准。
- （五）尾矿堆积坝上升速率由原来的不超过  $3 \text{m/a}$  调整为不超过  $6.5 \text{m/a}$ 。
- （六）堆积坝各使用期二期坝坝顶对应段坝体正常工况控制浸润线埋

深为 6.5m，洪水工况控制浸润线埋深为 5.5m；其余段坝体正常工况控制浸润线埋深为 6m，洪水工况控制浸润线埋深为 5m。

（七）滩顶标高+170~+187m 时，汛前干滩长度  $L \geq 150\text{m}$ ；滩顶标高+187~+233m 时，防洪高度 3m，沉积滩坡度  $1:90 \geq i \geq 1:125$ ，汛前干滩长度  $L \geq 270\text{m}$ 。尾矿坝最小安全超高与最小干滩长度的预警阈值见下表。

表 2-6 尾矿坝最小安全超高与最小干滩长度的预警阈值

沉积滩顶标高(m)	项目	橙色预警	红色预警	备注
+190	最小安全超高 (m)	1.2	0.8	其余坝高的最小安全超高和最小干滩长度采用线性插值法确定
+190	最小干滩长度 (m)	110	72	
+200	最小安全超高 (m)	1.5	0.9	
+200	最小干滩长度 (m)	135	81	
+233	最小安全超高 (m)	2	1.31	
+233	最小干滩长度 (m)	180	118	
最小安全超高与最小干滩长度中任一个达到预警阈值应预警				

### 2.5.3 尾矿坝

#### 一、设计情况

尾矿坝由初期坝+二期坝+尾矿堆积坝组成，二期坝在初期坝基础上采用下游法进行加高堆筑，尾矿堆积坝在二期坝基础上利用库内尾矿采用上游式尾矿筑坝法堆筑，即尾矿坝分期建设而成。尾矿坝总坝高 94m。

#### （一）初期坝

采用就地选取库内土石料、石料筑坝，坝型为碾压式透水土石坝，坝顶标高+190m，坝轴线处原地面标高+139m，坝高 51m，坝顶宽 10m，坝轴长 503m，坝体上游坝坡比为 1:2.0，上游坝坡每垂高 10m 设一条马道，马道宽 3m，下游坝坡比为 1:2.0，每垂高 10m 设一条马道，马道宽 2m。

初期坝采用分区设计，上游坝脚区域填筑土石混合料，其他区域填筑堆石料，堆石料同时也采用分区设计，具体分区情况分别为：

I区：上游区域标高+170m 土石混合料区；

II区：初期坝除 I 区外+150m 标高以上堆石区；

III区：初期坝除 I 区外+150m 标高以下堆石区。

坝体上游区域标高+170m 以下采用土石混合料筑坝（I 区），土石混合料区域顶部宽度 20m，上游坝坡比为 1：2.0，下游坡比为 1：2.5。

土石混合料区域上游坡设置防渗层，防渗层由下至上依次为 0.5m 厚砂砾石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、1.5mm 厚单糙面 HDPE 防渗膜。

堆石料区域上游设置反滤层，反滤层由下至上依次为 0.5m 厚碎石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、0.5m 厚粗砂和 0.5m 厚砂砾石。土石料区域下游坡和堆石体区域之间设 0.5m 厚砂砾石和 0.5m 厚碎石过渡层。初期坝坝顶设干砌块石整平路面，坝体+170m 标高以上内坡采用 0.5m 厚干砌块石护坡；根据企业建设计划，由于二期坝的接续建设，初期坝外坡暂不考虑护坡。

为便于生产运行期间的操作管理，坝体内坡设置人行踏步一道，踏步宽度为 1000mm，为混凝土结构。

初期坝坝基采用全风化花岗岩、砾砂、碎石或③层砾质粘性土（Q<sub>3</sub><sup>el+dl</sup>）作为基础层，将表层填土、耕植层、②层含砾粉质黏土全部清除。

初期坝筑坝从库内取料，排洪隧洞挖掘排出的质量良好的围岩弃石，也可以作为筑坝材料的有效补充。

I区土石混合料区筑坝料采用全风化、强风化石料，不得含表层耕土，坝体堆填上料之前须对筑坝料进行击实试验以确定最优含水率，坝体碾压后压实度要求大于 96%，且碾压后孔隙率不大于 20%。

II区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 30MPa，软化系数不小于 0.6，莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于 2.4t/m<sup>3</sup>，粒径 50~400mm，级配良好，堆

石中小于 0.075mm 颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。

III区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 40MPa，软化系数不小于 0.65，莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于 2.4t/m<sup>3</sup>，粒径 50~400mm，级配良好，堆石中小于 0.075mm 颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。

## （二）二期坝

在初期坝基础上采用堆石进行下游式碾压堆筑加高。二期坝坝顶标高 +200m，坝高 61m，坝顶宽 6m，坝轴线总长 723.2m。

二期坝坝体堆石区同样采用分区设计：

IV区：+150m 标高以上堆石区；

V区：+150m 标高以下堆石区。

二期坝上游坡比 1：2.0，上游坡每垂高 10m 设一马道，马道 3m 宽；下游坡比 1：2.0，下游坡每垂高 10m 设一马道，马道 2m 宽。二期坝坝顶设泥结石路面，二期坝内、外边坡均采用、0.5m 厚干砌块石护坡。

二期坝上游坡设置反滤层，且反滤层与初期坝上游坡反滤层连成一体，反滤层由下至上依次为 0.5m 厚砂砾石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、0.5m 厚粗砂、0.5m 厚砂砾石。

二期坝清基要求同初期坝清基要求。

二期坝筑坝从库内料场取料，二期排洪隧洞挖掘排出的质量良好的围岩弃石，也可作为筑坝材料的有效补充。

IV区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 30MPa，软化系数不小于 0.6，莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于 2.4t/m<sup>3</sup>，粒径 50~400mm，级配良好，堆石中小于 0.075mm 颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。

V区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 40MPa，软化系数不小于 0.65，

莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于  $2.4\text{t/m}^3$ ，粒径  $50\sim 400\text{mm}$ ，级配良好，堆石中小于  $0.075\text{mm}$  颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。

为便于上坝，生产运行期间利用人行踏步和马道进行安全检查巡视和坝面维护，在二期坝坝内、外坡设置上坝人行踏步，踏步宽度为  $1000\text{mm}$ ，为混凝土结构。

在二期坝和两岸山坡结合处的山坡上顺自然地形地势设置坝肩清污分流沟。东侧坝肩清污分流沟断面规格为  $B\times H=1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，为钢筋混凝土结构，壁厚  $0.15\text{m}$ ；西侧坝肩清污分流沟断面规格为  $B\times H=2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，为钢筋混凝土结构，壁厚  $0.25\text{m}$ ，坝肩清污分流沟出口均通向库外渗水回收池。

二期坝施工要求在排尾标高达到  $+190\text{m}$  之前施工完成并满足投入运行的条件，二期坝坝前排尾要求采用坝前均匀放矿，正常运行过程中要求坝前干滩长度不小于  $300\text{m}$ 。

### （三）尾矿堆积坝

采用上游式尾矿筑坝法，坝顶最终标高  $+233\text{m}$ ，堆高  $33\text{m}$ ，最终坝轴线长  $1204\text{m}$ 。尾矿堆积坝外坡平均坡比为  $1:5$ 。当二期坝库容即将使用完时，开始堆筑子坝，每级子坝高  $3.0\text{m}$ ，顶宽为  $6\text{m}$ ，上游坡比为  $1:2$ ，下游坡比为  $1:3$ ，堆积坝年最大上升速度不超过  $6.5\text{m}$ 。

堆筑子坝材料采用离子坝上游坝脚直线距离  $6\text{m}$  范围以外沉积滩面的粗粒尾矿，在滩面上沿坝轴线方向均匀取砂，筑坝尾矿应压实。

当堆积坝每级子坝最终坝坡形成后，对外坝坡进行整平，然后覆盖一层  $400\sim 600\text{mm}$  的山坡土，种植适宜生长的植物。尾矿堆积坝两侧修建坝肩清污分流沟，与二期坝坝肩清污分流沟相连。东侧坝肩清污分流沟断面规格为  $B\times H=1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，为钢筋混凝土结构，壁厚  $0.15\text{m}$ ；西侧坝肩清污

分流沟断面规格为  $B \times H = 2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，为钢筋混凝土结构，壁厚 0.25m，该西侧坝肩清污分流沟兼做尾矿库应急溢洪道，根据后期坝的堆筑，须及时修建至坝顶。坝面上设置网状排水沟，每级子坝设纵向排水沟和沿坝轴线方向每 200m 设竖向排水沟 1 道。坝面排水沟采用素混凝土形式，断面尺寸  $0.2\text{m} \times (0.3 \sim 0.5)\text{m}$ ，混凝土壁厚 0.2m。坝面排水沟与坝肩清污分流沟相连。尾矿坝沿坝轴线方向设 3 道踏步，踏步间距 300m。

堆积坝前两期子坝坝前排尾采用坝前均匀放矿，随着坝体的堆筑从第三期子坝开始，即子坝坝顶标高+209m 时，采用坝前和东北侧库边联合放矿方式，放矿均采用均匀放矿，堆积坝正常运行过程中要求坝前干滩长度不小于 300m。

#### （四）副坝

随着后期尾砂的堆筑，根据地形，尾矿库东侧两处埡口位置各设副坝一座，分别命名为 1#副坝和 2#副坝。由于坝址处地形外坡较陡，副坝均采用 C20 混凝土重力坝坝型。

1#副坝坝顶标高+233m，坝高 1.5m，坝顶宽 4m，坝轴线总长 25.4m，坝体内坡铅直，外坡比 1 : 0.75。

2#副坝坝顶标高+233m，坝高 2.5m，坝顶宽 4m，坝轴线总长 32.5m，坝体内坡铅直，外坡比 1 : 0.75。

副坝清基至全风化花岗岩，均要求在排尾标高至+230m 之前建成。

#### 二、现场检查情况

经现场检查和查阅施工资料，已在上富镇白源村中村组一条西北向沟谷中构建了初期坝，坝基已全部清除了表层填土、耕植层、②层含砾粉质黏土，采用砾砂、砾质粘性土作为基础层。

初期坝采用分区堆筑，上游坝脚区域填筑土石混合料，其他区域填筑堆石料，堆石料同时也采用分区堆筑，具体情况如下：

上游标高+170m 为I区，即土石混合料区。土石料区顶部宽 20m，上游坡比 1：2.0，下游坡比 1：2.5。土石料区上游坡设有防渗层，由下至上依次为 0.5m 厚砂砾石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、1.5mm 厚单糙面 HDPE 防渗膜（热熔搭接，宽度 90~110mm），顶部采用 1.0m×1.0mC15 素砼锚固沟固定土工膜。

除 I 区外，+150m 标高以上堆石区为II区、+150m 标高以下堆石区为III区。堆石区上游设有反滤层，由下至上依次为 0.5m 厚 50~200mm 碎石、0.5m 厚 0.25~2mm 粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、0.5m 厚 0.25~2mm 粗砂和 0.5m 厚 50~200mm 砂砾石。土石料区下游坡和堆石区之间设有 0.5m 厚砂砾石和 0.5m 厚碎石过渡层。

初期坝坝顶为碾压块石料路面，坝体+170m 标高以上内坡采用 0.5m 厚干砌块石护坡。目前尚未构建二期坝、副坝及堆筑尾矿堆积坝。

初期坝选用库内土石料、石料（包括排水隧洞掘进废石）堆筑而成，坝型为碾压式土石坝。初期坝坝顶标高+190.5m，坝底标高+139m，坝高 51.5m，坝顶宽 10m，坝轴线长 503m，坝体上游坝坡比为 1：2.0，分别在上游坡+180m、+170m、+160m 标高处设一条宽 3m 的马道；下游坝坡比为 1：2.0，分别在下游坡+180m、+170m、+160m、+150m 标高处设一条宽 2m 的马道。坝体右侧原有一条沟谷，随山体走势进行了开挖、回填石料、护坡。右侧外坡面局部地段出露了基岩，边坡有点突出，不影响整个坝体稳定性，在二期初期坝将被石料覆盖掉。为便于人员上下检查初期坝，在坝体内坡面中部设有一道 C15 混凝土结构、宽 1.5m 的人行踏步（单步宽 0.4m、

高 0.2m），外坡面设有砖墙结构、宽 1.5m 的人行踏步。

经 4 个月的试运行，截止至 2023 年 11 月 25 日，累计排尾量为 207.4 万 t，库内水位在+155.69~+164.04m 之间，沉积滩自 2023 年 9 月 17 日出露，11 月 25 日滩顶标高为+165.8m，平均滩长约 140m，干滩平均坡度约 1.3%，水边线与坝轴线基本保持平行。

经现场检查，初期坝无扭曲变形、塌陷、滑坡、渗漏、渗流等异常现象，外坡脚渗流清澈，无跑浑现象发生，渗流量稳定，无异常变化。初期坝运行状况良好。



初期坝外观图

## 2.5.4 排渗设施

### 一、设计情况

初期坝上游坝脚 100m 范围内铺设渗水导排层，宽度 180m，厚度 1m。导排层下部设盲沟，盲沟中设 3 根 HDPE 花管，初期坝上游坝脚处设 1 根

横向 HDPE 花管和盲沟内 HDPE 花管相连，初期坝底部设 3 根 HDPE 管和库内坝脚处横向花管相连通，HDPE 管规格为 $\phi 450 \times 40.9$ 。

导排层内花管外部包裹  $400\text{g}/\text{m}^2$  土工布，穿坝段管道不穿孔，排渗管下游出口设控制阀门，最终通向下游渗水回收池，花管总长度 450m，穿坝段导排管总长度 1150m。渗水导排层从下至上依次为 0.4m 厚碎石、0.3m 厚砾石、0.3m 厚砂砾石，盲沟内回填粗砂。

## 二、实际情况

经现场检查和查阅施工资料，已在初期坝上游坝脚 100m 范围内铺设了渗水导排层，宽度 180m，厚度 1m，从下至上依次铺设 0.4m 厚 50~200mm 碎石、0.3m 厚 5~50mm 砾石、0.3m 厚 2~20mm 砂砾石、 $600\text{g}/\text{m}^2$  土工布；导排层及坝基底部设有盲沟，盲沟宽 5m、高 1.8m，沟内由下至上为 0.2m 厚 2~20mm 砂砾石、 $400\text{g}/\text{m}^2$  土工布、0.2m 厚 2~20mm 砂砾石、1m 厚 20~200mm 碎石、0.2m 厚 2~20mm 砂砾石、 $400\text{g}/\text{m}^2$  土工布、0.2m 厚 2~20mm 砂砾石。

盲沟内预埋了 3 根 HDPE 排渗花管。初期坝上游坝脚处设有 1 根横向 HDPE 排渗花管和盲沟内的 HDPE 花管相连通。导排层内花管外包  $400\text{g}/\text{m}^2$  土工布，穿坝段管道不穿孔，排渗管下游出口设控制阀门，最终通向下游渗水回收池，再通过回水泵抽回入库。目前白源村尾矿库刚形成干滩，为防止大量渗水经排渗管排入渗水回收池，控制阀门处于关闭状态，以免造成电力浪费。HDPE 排渗管规格全部为 $\phi 450\text{mm} \times 40.9\text{mm}$ 。

施工导流管位于坝基左侧，为 5 根 $\phi 450\text{mm} \times 21.5\text{mm}$ HDPE 管，垂直于坝轴线方向平行布置，间距 0.2m。

2023 年 6 月 6 日，建设单位、设计单位、施工单位、监理单位就初期

坝施工导流管封堵方案召开了专题会议，形成了会议纪要，一致同意：为增强导排层排渗能力、加速形成尾砂干滩自稳，防止出现跑浑、管涌等不利情况，将导流管调整为渗水导排管，其进水口采用同材质 HDPE 管向坝前延伸，并采用三通与横向导排管相连接，连接处采用 400g/m<sup>2</sup> 土工布包裹，再铺设导排层。下游出口设防锈蚀控制阀门，最终通向下游渗水回收池，目前处关闭状态。



初期坝下游导排管与渗水回收池

## 2.5.5 防排洪设施

### 一、设计情况

#### （一）排水系统

白源村尾矿库由两条较大的沟系组成，两条沟系之间的山脊地势较高且离坝体较近。排洪设施布置在西侧较为顺直的主沟内。

库内排洪系统采用井—洞式，由排洪井、竖井、支洞和主洞组成。排

洪系统进口设 3 座框架式排水井，均采用 C30 钢筋混凝土结构，1#、2#排水井井高 20m，3#排水井井高 25m，3 座排水井井径均为 5m（井架内径 4m），共设 10 根立柱，每 2m 设 1 层圈梁，圈梁厚 500mm。

除 1#井外，其余 2 座井均下接竖井，竖井内径为 3m，竖井下接消力坑，消力坑深 4m，竖井和消力坑均采用钢筋混凝土结构，混凝土强度等级为 C30，井上安装避雷设施。排洪隧洞净断面尺寸为 3.0m×3.0m，主、支隧洞总长约 2272.5m。主隧洞洞口接明渠和消力池，明渠长约 257m，消力池 30m×3m×4m。

各排水构筑物主要特征值如下表。

表 2-7 排水构筑物主要特征值

序号	名称	单位	说明		
1	库内排水系统		排水井+隧洞		
1.1	排水井		1#排水井	2#排水井	3#排水井
	形式		框架式排水井		
	直径	m	5	5	5
	最低进水口标高	m	+170	+189	+208
	井顶标高	m	+190	+209	+233
	井高	m	20	20	25
1.2	竖井直径	m	--	3	3
	竖井深度	m	--	19.3	41.4
1.3	消能坑	m	--	4	4
1.4	排水隧洞	m	1#支洞	2#支洞	3#支洞
	形式	m	城门洞型		
	净断面尺寸	m	3.00×（2.17+0.83）		
	长度	m	345	252	1675.5
	坡度	%	1.0	2.0	1.0
	进水口标高	m	+165.32	+174.77	+171.65
	出口标高	m	+161.89	+169.92	+154.88
1.5	明渠	m	3.00×（2.17+0.83）		
1.6	消力池	m	30×3×4		

二期排洪设施在二期坝体工程投入运行之前施工完毕，施工过程中与一期工程相通的作业面建议在非汛期施工，以免影响一期工程的正常使用。

1#排水井井座基础清基至中风化岩、2#、3#排水井要求清基至强风化岩。排水井施工时在井口作好防洪、截排水工作，分层开挖、支护；排水井周边山坡开挖边坡比要求不小于 1:1，开挖高度超过 10m 时每 10m 设一 2m 宽马道，边坡开挖后采用锚杆+钢筋网+喷射混凝土进行及时支护。锚杆采用 $\phi 22$  锚杆，单长 2.5m，横向间距 1.25m，纵向间距 1.25m，梅花形布置；钢筋网采用 $\phi 8@200\times 200$ ，喷射 150mm 厚 C25 混凝土。同时支护坡面设坡面排水孔， $L=1.5m@3m\times 3m$ ，上倾  $10^\circ$ ，孔内采用 DN50 滤水管排水。

隧洞进出口施工时，洞口边坡及时进行支护，支护方式同排水井井口边坡支护方式，洞顶及边坡顶作好防洪、截排水工作；隧洞出口外接约 39m 明洞，明洞洞口设洞脸，洞脸采用 300mm 厚混凝土浇筑，明洞施工后两侧进行回填夯实。由于料场 5 位于主隧洞和 1#支隧洞附近，为避免对主隧洞和 1#支隧洞形成干扰，按开采边界位于隧洞前约 50m 计算，料场 5 在主隧洞和 1#支隧洞沿线周边 50m 范围内严禁开挖取料。

排洪系统封堵：随着库内尾矿的逐步堆积，逐步封堵排水井周边拱板，单个拱板高度 250mm，宽 300mm，拱板安装时在拱板端部与立柱之间以及拱板条之间填塞 M15 水泥砂浆。排水井使用顺序为 1#排水井→2#排水井→3#排水井，上一个排水井使用完毕后，对与排水井连接的排洪支洞进行封堵，并开始使用下一个排水井，直到尾矿库服务期满。排洪支洞封堵结构采用 20m 长 C25 混凝土，封堵体距离支洞出口 20m。

## （二）清污分流沟

根据地形，在二期坝运行过程中二期坝西侧有一小型沟谷汇水汇至二期坝坝下西侧的周边清污分流沟内，二期坝西侧清污分流沟断面为  $2m\times 1.8m$ ，坝肩附近纵向坡降  $i=0.08$ ，坝下坡降  $i=0.015$ 。

### （三）紧急溢洪道

在库区西侧坝前 10m 开挖明渠和西侧坝肩清污分流沟组成溢洪道系统以作为尾矿库紧急排洪系统使用。库区内西侧坝前 10m 汛前开挖明渠，断面  $B \times H = 3\text{m} \times 3\text{m}$ ，沿线纵向坡降  $i = 0.02$ 。根据尾矿库运行特点，随着库内尾砂面的逐步上升，每年汛期之前根据库内尾砂的堆筑情况进行新的明渠开挖设置。为防止溢洪道尾砂进入，正常放矿期间进口处采用临时措施进行封堵，作为应急排洪时方可进行进口开启。

## 二、现场检查情况

### （一）洪水计算

#### 1. 主要参数

主要参数如下表。

表 2-8 洪水计算参数确定表

防洪标准	P	P=0.5%	P=0.2%	备注
流域参数	$F_{初}$ ( $\text{km}^2$ )	7.47		汇水面积
	$F_{中}$ ( $\text{km}^2$ )	7.50		
	$F_{终}$ ( $\text{km}^2$ )	7.25		
	L (km)	3.49		主沟长度
	J	0.06		主沟平均坡度
暴雨参数	水文分区	VIII区		—
	Pa (mm)	80		净雨前期雨量
	$H_1$	51	51	年最大 1h 暴雨量均值
	$H_6$	90	90	年最大 6h 暴雨量均值
	$H_{24}$	150	150	年最大 24h 暴雨量均值
	$C_{v1}$	0.35	0.35	年最大 1h 暴雨量变差系数
	$C_{v6}$	0.5	0.5	年最大 6h 暴雨量变差系数
	$C_{v24}$	0.6	0.6	年最大 24h 暴雨量变差系数
	$K_{1p}$	2.29	2.52	$C_s = 3.5C_v$ 模比系数
	$K_{6p}$	3.06	3.48	
	$K_{24p}$	3.62	4.2	
$n_1, n_2$	0.419, 0.521		暴雨递减指数	
流域特征系数	$\theta$	8.91		—

汇流参数	m	0.301		—
径流系数	$\alpha_{24}$	0.8		降雨历时 24h 的径流系数
汇流时间	$\tau$ (h)	2.38	2.25	—

## 2.洪水核算成果

利用《江西省暴雨洪水查算手册》中推理公式及相关参数对其进行洪水计算。洪水计算成果见表 2-9。

表 2-9 洪水计算成果表

状况	洪水重现期(a)	洪水计算成果	水文手册推理公式	全国通用方法
典型运行期一	200	洪峰流量 $Q_m$ ( $m^3/s$ )	149.81	148.5
		洪水总量 ( $\times 10^4 m^3$ )	327.74	325.8
典型运行期二	500	洪峰流量 $Q_m$ ( $m^3/s$ )	181.2	176.51
		洪水总量 ( $\times 10^4 m^3$ )	382.31	378.0
典型运行期三	500	洪峰流量 $Q_m$ ( $m^3/s$ )	172.0	169.7
		洪水总量 ( $\times 10^4 m^3$ )	371.06	365.4

## 3.调洪演算

运行期一工况，库内正常水位+187m，使用 1#排水井排洪，运行期二工况，库内正常水位+197m，使用 2#排水井排洪，运行期三工况，库内正常水位+230m，使用 3#排水井排洪。按库内滩面以 0.8%的坡度坡向库尾方向计算各工况下调洪库容，如表 2-10 所示。

表 2-10 尾矿库各典型运行期调洪库容计算表

典型运行期一	水位 H	m	+187	+188	+189	+190
	库容 $V_t$	万 $m^3$	0.0	82.51	181.64	295.22
典型运行期二	水位 H	m	+197	+198	+199	+200
	库容 $V_t$	万 $m^3$	0.0	114.62	246.95	394.51
典型运行期三	水位 H	m	+230	+231	+232	+233
	库容 $V_t$	万 $m^3$	0.0	149.99	334.23	546.70

采用水量平衡法进行尾矿库的调洪演算，汛前控制水位按比滩顶低 3m 考虑。各运行期调洪演算具体结果详见表 2-11。

表 2-11 尾矿库各典型工况调洪演算结果

运行期 指标	典型运行期一	典型运行期二	典型运行期三
坝顶标高 (m)	+190	+200	+233
尾矿库等别	三等	三等	三等
防洪标准 (a)	200	500	500
汛前控制水位 (m)	+187	+197	+230
最高洪水位 (m)	+189.20	+199.10	+231.69
调洪高度 (m)	2.20	2.10	1.69
安全超高 (m)	0.80	0.90	1.31
按 1:90 干滩坡度相应的坝前干滩长度	72	81	118
规范要求最小安全超高/最小干滩长度	0.7/70	0.7/70	0.7/70
最大泄量 (m³/s)	43.32	40.44	29.24
隧洞最大水流流速 (m/s)	7.0	6.9	6.4

### 4.泄流能力

(1) 井—隧洞式排水系统的工作状态，随泄流水头的大小而异。当水头较低时，泄流量较小，排水井内水位低于最低工作窗口的下缘，此时为自由泄流；当水头增大，井内被水充满，但隧洞尚未呈满管流，泄流量受排水隧洞的入口控制，此时为半压力流；当水头继续增大，排水隧洞呈满管流时，即为压力流。不同工作状态时的泄流量按表 2-12 公式计算。

表 2-12 井—隧洞排水系统泄流量计算公式表

排洪系统型式	流态	计算公式
排水井—排水隧洞	自由泄流 水位未淹没框架圈梁时 水位淹没圈梁时	$Q_c = n_c m e b c \sqrt{2gH_y}^{1.5}$ $Q_d = Q_b = Q_1 + Q_2$ $Q_1 = 1.8 n_c e b c H_0^{1.5}$ $Q_2 = 2.7 n_c \omega_c \sum \sqrt{H_i}$
	水位淹没井口时	$Q_e = \varphi \omega_s \sqrt{2gH_i} \quad \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \zeta_4 + \zeta_5 f_6^2}}$
	半压力流	$Q = \varphi F_s \sqrt{2gH} \quad \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda_7 \frac{L}{D} f_2^2 + \zeta_2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_4^2 + \zeta_5 f_5^2}}$
	压力流	$Q = \mu F_x \sqrt{2gH_z} \quad \mu = \frac{1}{\sqrt{1 + \sum \lambda_8 \frac{L}{D} f_3^2 + \sum \zeta_3^2 + \zeta_2 f_2^2 + \zeta_3 f_3^2 + \zeta_4 f_4^2 + \zeta_5 f_5^2}}$

H——计算水头，为库水位与排水管入口断面中心标高之差；

H<sub>i</sub>——第 i 层全淹没工作窗口的泄流计算水头，m；

$H_0$ ——最上层未淹没工作窗口的泄流水头，m；

$H_z$ ——计算水头，为库水位与排水管下游出口断面中心标高之差，当下游有水时，为库水位与下游水位的高差，m；

$H_y$ ——溢流堰泄流水头，m；

$H_j$ ——井口泄流水头，m；

$\omega_c$ ——一个排水窗口的面积， $m^2$ ；

$\omega_s$ ——井口水流收缩断面面积， $m^2$ ；

$F_s$ ——排水隧洞入口水流收缩断面面积， $m^2$ ；

$F_x$ ——排水隧洞下游下游出口断面面积， $m^2$ ；

$\zeta$ ——排水隧洞局部水头损失系数，包括转角、分叉、断面变化等；

$\zeta_2$ ——排水隧洞入口局部水头损失系数，

$\zeta_3$ ——排水井中水流转向局部水头损失系数；

$\zeta_4$ ——排水井进口局部水头损失系数；

$\zeta_5$ ——局部水头损失系数，为立柱、横梁的局部水头损失系数之和；

$\varepsilon$ ——侧向收缩系数；

$m$ ——堰流量系数；

$b_c$ ——一个排水井的宽度，m；

$n_c$ ——同一个横断面上排水口的个数；

$\lambda_j$ ——排水井沿程水头损失系数；

$\lambda_g$ ——排水隧洞沿程水头损失系数。

井-洞排洪系统泄流能力计算表见表 2-13。

表 2-13 井-洞排洪系统泄流能力计算表

水头 $H$ (m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
泄流量 $Q$ ( $m^3/s$ )	0	5.11	11.12	24.15	37.51	51.85	72.44	78.86	85.03	85.70	86.20

(2) 在二期坝运行过程中二期坝西侧有一小型沟谷汇水汇至二期坝坝下西侧的周边清污分流沟内，该西侧小型沟谷汇水面积  $0.06\text{km}^2$ ，清污分流沟上游汇水面积为  $1.46\text{km}^2$ ，合计交汇处总汇水面积为  $1.52\text{km}^2$ 。清污分流沟按《尾矿库安全规程》要求采用年最大 24h 雨量均值设防。

二期坝西侧清污分流沟断面为  $2\text{m}\times 1.8\text{m}$ ，坝肩附近纵向坡降  $i=0.08$ ，坝下坡降  $i=0.015$ ，按  $i=0.015$  进行核算。清污分流沟泄流能力按明渠均匀流公式  $Q_{\text{泄}}=AC(R\cdot i)^{1/2}$  进行复核。

式中：A 为过流断面面积， $\text{m}^2$ ，取过流水深  $h=1.7\text{m}$ ；

C 为谢才系数， $C=R^{1/6}/n$ ；糙率  $n=0.014$ ； $R=A/X$ ，X 为湿周；

i 为纵向坡降。

经计算： $Q_{\text{泄}}=21.85\text{m}^3/\text{s} > 18.22\text{m}^3/\text{s}$ ，可以满足相应的泄流要求。

(3) 西侧坝肩紧急溢洪道进口段按无坎宽顶堰进行泄流量计算，其计算公式为： $Q = mb\sqrt{2g}H_0^{3/2}$ ，

式中：Q——溢流流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

m——流量系数，取 0.4；

b——溢流堰净宽， $b=3\text{m}$ ；

g——重力加速度， $g=10\text{m}/\text{s}^2$ ；

$H_0$ ——堰上水头，m。

溢洪道泄流能力按明渠均匀流公式  $Q_{\text{泄}}=AC(R\cdot i)^{1/2}$  进行复核。

表 2-14 溢洪道泄流能力计算表

水头 H (m)	0	0.4	0.8	1	1.4	1.8	2	2.2	3
流量 Q( $\text{m}^3/\text{s}$ )	0	1.34	3.80	5.32	8.80	12.84	15.03	17.34	27.62

## (二) 防洪排水构筑物

经现场检查和查阅施工资料，白源村尾矿库排洪设施设在西侧主沟内，建有一套库内排水系统——排水井+排水支洞+排水隧洞（含明洞）+消力池。

本次验收的是 1#排水井+1#排水支洞+排水隧洞+明洞+排水明渠+消力池。1#排水井的井座、立柱、圈梁、拱板、消力坑以及 1#排水支洞、排水隧洞、明洞的表面均清洁、平整。

1#排水井井座基础清基至中风化岩。1#排水井周边山坡开挖后采用  $\phi 22$  锚杆（长 2.5m，横向间距 1.25m，纵向间距 1.25m，梅花形布置）+  $\phi 8@200\times 200$  钢筋网+喷射 150mm 厚 C25 混凝土进行支护。同时支护坡面设坡面排水孔， $L=1.5m@3m\times 3m$ ，上倾  $10^\circ$ ，孔内采用 DN50 滤水管排水。顶部设有简易排水沟。

1#排水井为圆柱形、框架式 C30 钢筋砼结构，井径为 5m（井架内径 4m），设 10 根立柱，每 2m 设 1 层厚 0.5m 的圈梁。1#排水井井座面高程，即最低进水口高程为+170.0m，顶部高程+190m，井高 20m。排水井底部设有深 2.5m 的消力坑。在排水井一根立柱内、外侧均设有铁爬梯。井架顶部安装独立的针型避雷针（2m），引下线与立柱内纵筋相连一体浇筑，此纵筋连接 10mm 钢筋伸出地面与扁铁连接通入竖井外埋地。经监理单位现场签证、施工单位检测，接地电阻为  $6\Omega$ 。排水井拱板圆弧形状，C30 钢筋砼结构，宽 0.30m、高 0.20m。排水井进水口外围围护有拦渣格栅，并对井口地面进行了硬化。

与排水井衔接水平长 345.1m 的是城门洞型 1#排水支洞，净断面尺寸  $B\times H=3.0m\times (2.17+0.83)$  m，纵坡 1%，进水口标高+165.32m、出口标高+161.89m。排水隧洞接 1#排水支洞，园拱直墙型（园拱中心角  $120^\circ$ ），净断面尺寸为  $3.0m\times (2.134+0.866)$  m，出口标高+154.88m，长 954.1m，

纵坡 1%。排水隧洞往里与二期主隧洞分界点底板标高为+164.89m。

排水隧洞出口外接一段长 39m 的明洞，明洞洞口设洞脸，洞脸采用 300mm 混凝土浇筑。

支洞、隧洞和明洞全程采用 C30 钢筋砼结构衬砌，底部倒角衬砌，每隔 10~15m 左右设伸缩缝，缝宽 0.2m，缝内设 B-P-350×15 型橡胶止水带，搭接宽度 30cm，中间用聚乙烯闭孔泡沫隔缝板填塞。

支洞、隧洞已灌浆固结接顶，隧洞出口段及排水明渠回填段均设有导水管，个别导水管有水流出，水质清澈，水量小。隧洞内导水管已采用软管引至隧洞底板，防止滴水“穿石”。

排水隧洞洞口上部山体开挖部位分两段设平台降坡，平台内侧设排水沟，对人工切坡进行了喷射混凝土支护。明洞及明渠两侧采用当地土石料进行了回填、夯实。

明洞口接排水明渠、单孔跨路暗涵和消力池。排水明渠长 257m，为 C25 钢筋砼结构，矩形净断面尺寸为 3.0m×2.0m。暗涵埋设在库区库区道路下方，为 C30 钢筋砼结构，矩形净断面 3.0m×2.0m。消力池设在库区库区道路右侧（渗水消力池左侧附近），为 C25 钢筋砼结构地坑式消力池，底板高程+133.93m，矩形断面，长×宽×深=30m×3m×4m。

明洞口上方、排水明渠两侧及消力池四周设有钢丝网安全护栏和安全警示牌。在积水区域岸边树立了“防淹溺！”等安全警示牌。

目前处于试运行阶段，尚未构筑二期坝、尾矿堆积坝，故无紧急溢洪道；库水位+164.04m，尚未到+170.0m 高程，1#排水井还没进水（隧洞排出的水为围岩裂隙水）。

经现场检查，1#排水井无裂缝、断裂、倾斜、堵塞等现象，1#排水支

洞、排水隧洞、明洞的洞身内部均平滑，无塌方、沉陷、变形鼓胀、破损、断裂、剥落等现象，排水明渠、消力池无裂缝、渗漏等现象，排洪、排水系统运行状况良好。



1#排水井



1#排水支洞



排水隧洞



明洞口



排水明渠



消力池

## 2.5.6 安全监测设施

### 一、设计情况

设置人工监测和在线监测相结合的安全监测设施。其中在线监测内容包括尾矿坝表面位移、内部位移、干滩、库水位、降水量、浸润线和视频监控等；人工监测内容包括尾矿坝表面位移、浸润线、外坡比、库水位和日常巡视检查等。

#### （一）尾矿坝位移、浸润线监测

尾矿坝表面位移及内部位移、坝体浸润线监测布点情况见表 2-15。

表 2-15 尾矿坝监测统计表

序号	监测类别	单位	数量	备注
一、初期坝				
1.1	表面位移监测点	个	4	两个监测断面，点间距 150m。
1.2	内部位移监测垂线	条	1	一个监测断面，结合表面位移监测点布置。
	含内部位移监测点	个	5	每条监测垂线上间隔 10m 高差布点一个，到坝基位置。
1.3	浸润线监测点	个	4	结合表面位移监测点布置。
二、二期坝				
2.1	表面位移监测点	个	9	四个监测断面，点间距 150m。
2.2	内部位移监测垂线	条	1	一个监测断面，结合表面位移监测点布置。
	含内部位移监测点	个	6	每条监测垂线上间隔 10m 高差布点一个，到坝基位置。
2.3	浸润线监测点	个	9	结合表面位移监测点布置。
三、尾矿堆积坝				
3.1	表面位移监测点	个	19	七个监测断面，点间距 150m。
3.2	内部位移监测垂线	条	2	一个监测断面，结合表面位移监测点布置。
	含内部位移监测点	个	16	每条监测垂线上间隔 10m 高差布点一个，到坝基位置。
3.3	浸润线监测点	个	19	结合表面位移监测点布置。
	浸润线监测点的渗流压力监测采用振弦式或光纤光栅式渗压计。			
3.4	尾矿库滩顶高程及库水位的监测，采用激光式测距仪及静压式液位计，测量误差应小于 20mm。			
3.5	坝体位移在线监测，采用 GPS 法和自动型全站扫描仪极坐标差分法结合。			
3.6	流量监测采用电磁流量计、超声流量计。			
3.7	降雨量监测采用在线式降雨量测量传感器，例如容栅式、振弦式。			

（二）库水位监测：排水井进水口附近设库水位标尺及监测仪表 1 套。

（三）尾矿沉积滩面设干滩坡度监测装置 1 套（3 个测点）。

（四）尾矿库管理站附近设雨量监测装置 1 套。

（五）在尾矿库尾矿坝、排洪设施进水口、出水口、库区、初期浮船泵站、后期移位后浮船泵站分别布置视频监控。设 IP 监控摄像机，接入临近网络交换机，通过企业信息网络将视频信号送至尾矿库管理站。

设于无照明区域的监控点配备辅助照明灯，改善夜间监控效果。

（六）尾矿库安全运行在线监测系统由监测点传感器、数据传输网络、监测管理站三层构成。通过因特网将监测管理站内信息送至全矿信息管理

系统，为高效、科学、优化的现代化管理创造条件。具体内容如下：

1.监测点传感器。用于监测浸润线的渗压计、排水管流量计、库水位、干滩高程物位计、降雨量计等。

2.数据传输网络。含数据采集模块、电缆集线箱、调制解调仪、光纤分线盒、无线信号收发装置等。本项目所用各种检测装置信号均可接入，例如：光纤光栅式、振旋式、全站仪、GPS、4~20mA 输出制仪表。

3.监测管理站。包括数据采集设备、数据库服务器、监控站、WEB 服务器、视频监控终端等。监测管理软件对采集到的实时数据历史数据进行自动解算、智能分析，分析坝体的结构健康状态，评估结构的可靠性，对异常参数进行报警，为尾矿库的管理与维护等提供依据。在线监测设控制室设在尾矿库管理站内，在线监测控制室内部又分为控制室、机柜室、工程师室等。视频监视系统的监视器及主机也置于控制室内，对尾矿库关键地区的视频图像进行监视与记录。

（七）2023 年 2 月，奉新时代委托广州中海达定位技术有限公司编制了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库在线监测系统设计方案》。广州中海达定位技术有限公司依《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》设置了白源村尾矿库在线监测系统的预警值，并对白源村尾矿库进行了在线监测系统设计、安装、调试，对相关管理人员、操作人员进行了尾矿库在线安全监测系统操作培训。详细内容如下：

### 1.GNSS 表面位移监测

#### （1）监测点布设

表面位移监测点设置初期坝顶+190m 及以下坝体外坡台阶马道上，初期坝顶坝轴线总长 502.8m，按间距 150m 设置 2 个监测横断面，共 4 个监

测点，在尾矿库区坝外稳定区域（可考虑现场管理站附近，方便管理）设 1 个监测基准点，均采用 GNSS 专用监测设备，实现坝体表面三维位移的实时、高精度监测。

表 2-16 一期坝表面位移在线监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	基准点 (个)	GNSS 接收机 及配套设备(套)	技术参数
1	+170m 平台	2		2	1.支持单系统独立定位和多系统联合定位; 2.可接收信号: GPSL1/L2+BDSB1/B2/B3+ GLONASS L1/L2; 3.静态解算精度:水平:±3mm 垂直:±5mm; 4.工作温度: -30℃~+65℃; 5.湿度: 95%.
2	+190m 平台	2		2	
3	库区外稳定 区域		1	1	
	合计	4	1	5	

二期坝顶轴线总长 723.2m，堆积坝最终坝顶轴线长度 1204m，按间距 150m 设置 7 个监测横断面，其中二期坝设置 4 个监测断面；按+160m、+180m、+200m、+212m、+224m、+233m 六个标高每个平台上设一排表面位移监测点，共 28 个监测点，具体见表 2-17。采用的监测设备与初期坝一致，原基准点继续使用。

表 2-17 后期坝表面位移在线监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	基准点 (个)	GNSS 接收机 及配套设备(套)	技术参数
1	+160m 平台	1		1	1.支持单系统独立定位和多系统联合定位; 2.可接收信号: GPSL1/L2+BDSB1/B2/B3+ GLONASS L1/L2; 3.静态解算精度:水平:±3mm 垂直:±5mm; 4.工作温度: -30℃~+65℃; 5.湿度: 95%.
2	+180m 平台	4		4	
3	+200m 平台	4		4	
4	+212m 平台	5		5	
5	+224m 平台	7		7	
6	+233m 平台	7		7	
7	库区外稳定区域		1	0 (利用原有基准点)	
	合计	28	1	28	

(2) 设备选用 MS451 型 GNSS 变形监测专用接收机。

(3) 预警值设置如下表：

表 2-18 尾矿坝表面位移预警阈值

尾矿坝位移预警项目	黄色预警	橙色预警	红色预警
监测点的位移速率变化量	正常运营值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍
坝相邻监测点的位移速率	正常运营值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍

尾矿坝位移量和位移变化速率的正常运营值需使用单位根据尾矿坝运行一定时间后的监测成果统计确定。监测系统运行稳定后，可将实际监测数据报原设计单位并对预警值进行重新计算和优化调整。

## 2. 内部位移

### (1) 监测点布设

初期坝的坝体内部位移监测每个监测点设置一条内部位移监测垂线，监测垂线测斜孔孔深设置为 52.5m（深入至坝基内），每条垂线（测斜孔）设置固定测斜仪 5 支，最下一支测斜仪设置于坝基表面以下，最上一个测斜仪设置于孔口以下 10m（与坝体表面位移监测点重合），具体配置见表 2-19。采用钻孔下放测斜管安装固定式测斜仪，并用数据采集单元连接测斜仪采集测量数据，数据实时传输至中心控制室实现在线监测。采用分布式设计原则，每个监测点设置 1 套独立的分布式一体化采集单元。

表 2-19 内部位移监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	孔深 (m)	测斜仪 间距 (m)	测斜仪 传感器 (支)	数据采集 单元 (台)	技术 参数
1	+190m 平台	1	52.5×1	10	5×1	1	
	合计	1	52.5		5	1	

后期坝的坝体内部位移监测每个监测点设置一条内部位移监测垂线，监测垂线测斜孔孔深设置为 60~90m（深入至坝基内），每条垂线（测斜孔）设置固定测斜仪 6~9 支，最下一支测斜仪设置于坝基表面以下，最上一个测斜仪设置于孔口（与坝体表面位移监测点重合），具体配置见表 2-20。采用钻孔下放测斜管安装固定式测斜仪，并用数据采集单元连接测斜仪采

集测量数据，数据实时传输至中心控制室实现在线监测。采用分布式设计原则，每个监测点设置 1 套独立的分布式一体化采集单元。

表 2-20 后期坝内部位移监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	孔深 (m)	测斜仪 间距 (m)	测斜仪 传感器(支)	数据采集 单元(台)	技术 参数
1	+200m 平台	1	62×1	10	6×1	1	
2	+224m 平台	1	82×1	10	8×1	1	
3	+233m 平台	1	90×1	10	9×1	1	
合计		23	234		23	3	

(2) 设备选用 HDS-FTR-10 型固定倾斜仪。

(3) 预警值设置如下表：

表 2-21 内部位移预警阈值

尾矿坝位移预警项目	黄色预警	橙色预警	红色预警
监测点的位移速率变化量	正常运营值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍
同级子坝相邻监测点的位移速率	正常运营值的 1.3 倍	正常运营值的 2 倍	正常运营值的 3 倍

监测系统运行稳定后可将实际监测数据报原设计单位并对预警值进行重新计算和优化调整。

### 3. 浸润线监测

#### (1) 监测点布置

浸润线监测横剖面与表面位移监测横剖面相结合，一一对应设置，具体布置见表。通过钻孔方式埋设测压管，每个监测孔安装一套渗压计、1 套独立的分布式一体化采集单元（与内部位移或表面位移监测点共用采集单元），通过连接数据采集单元实现数据采集、传输功能。

表 2-22 浸润线监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	孔深 (m)	渗压计 (支)	数据采集 单元(台)	技术参数
1	+170m 平台	2	20×2	2	0	1.测量范围：0.35MPa；2.分辨率：0.025%F·S；3.精度：±0.1%F·S；4.工作温度：- 25℃~+60℃；5.湿度≤95%.
2	+190m 平台	2	30×2	2	0	
合计		4	100	4	0	

后期坝浸润线监测横剖面与后期坝表面位移监测横剖面相结合，一一对应设置，具体布置见表 2-23。通过钻孔方式埋设测压管，每个监测孔安装一套渗压计、1 套独立的分布式一体化采集单元（与内部位移或表面位移监测点共用采集单元），通过连接数据采集单元实现数据采集、传输功能。

表 2-23 后期坝浸润线监测点配置表

序号	布置位置	监测点(个)	孔深(m)	渗压计(支)	数据采集单元(台)	技术参数
1	+160m 平台	1	20×1	1×1	0	1. 测量范围： 0.35MPa；2. 分辨率： 0.025%F·S； 3. 精度：±0.1%F·S； 4. 工作温度： - 25℃~+60℃； 5. 湿度≤95%。
2	+180m 平台	4	20×4	1×4	0	
3	+200m 平台	4	30×4	1×4	0	
4	+212m 平台	5	12×5	1×5	0	
5	+224m 平台	7	12×7	1×7	0	
6	+233m 平台	7	12×7	1×7	0	
合计		28	448	28		

(2) 设备选用 HD-SY 型振弦渗压计。

(3) 预警值设置见表 2-24。

表 2-24 浸润线埋深预警阈值

位置	正常生产水位			洪水位		
	黄色预警	橙色预警	红色预警	黄色预警	橙色预警	红色预警
A（二期坝段）	7.8	7.2	6.5	6.6	6.0	5.5
B	7.2	6.6	6.0	6.0	5.5	5.0

#### 4. 降雨量监测

##### (1) 监测点布设

库区降雨量监测点布设在尾矿库管理站在线监测中心附近空旷地带或房顶处。设 1 个监测点，采用翻斗式雨量计，并配合一体化数据采集单元实现数据采集、传输功能和在线监测。

表 2-25 降雨量监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	雨量监测设备 (台)	数据采集单元 (台)	技术参数
1	库区管理站	1	1	1	1.分辨力: 0.1mm; 2.适用降雨强度: 0.01mm~4mm/min, 允许最大雨强 9mm/min; 3.测量误差: 自排水量≤25mm, 误差为±0.2mm; 自排水量>25mm, 允许误差±1%; 4.信号产生方式: 干簧管触点通断; 5.可靠性要求: MTBF≥30000h; 6.适应环境条件: 工作温度 - 10℃~+50℃; 7.相对湿度 95%.
	合计	1	1	1	

(2) 设备选用 HD-YL-01 型翻斗式雨量计。

(3) 预警值设置

国家气象局对降雨量级别划分如下：24h 内的降雨量称之为日降雨量，凡是日雨量在 10mm 以下称为小雨，10.0~24.9mm 为中雨，25.0~49.9mm 为大雨，暴雨为 50.0~99.9mm，大暴雨为 100.0~250.0mm，超过 250.0mm 的称为特大暴雨。即：小雨：日降雨量小于 10mm；中雨：日降雨量 10~25mm；大雨：日降雨量 25~50mm；暴雨：日降雨量 50~100mm；特大暴雨：日降雨量 200mm 以上。

降雨级别对降雨量推荐预警设置如下表：

表 2-26 降雨量预警值一览表

蓝色预警	黄色预警	橙色预警
当地气象部门预报的台风、暴雨天气	当地气象部门预报的台风、暴雨天气	500 a 一遇 24h 内降雨量 630mm
1h 内降雨量 13mm	1h 内降雨量 16mm	
3h 内降雨量 16mm	3h 内降雨量 20mm	
6h 内降雨量 20mm	6h 内降雨量 25mm	
12h 内降雨量 24mm	12h 内降雨量 30mm	
24h 内降雨量 40mm	24h 内降雨量 50mm	

监测系统运行稳定后，可根据当地水文气象资料以及实际监测数据对预警参数进行优化调整。

### 5. 库水位监测

### （1）监测点布设

库水位监测点设置在尾矿库的澄清水面附近，设 1 个监测点，传感设备可安装在 1#排水井附近，后期随着水位上升依次移设安装到 2#和 3#排水井，采用投入式水位计（后调整为 HD-TRSSW 型超声波水位计）实时监测库内水位变化，利用数据采集单元采集数据传输至中心控制室。

表 2-27 库水位监测点配置表

序号	布置位置	监测点 (个)	投入式 水位计(台)	数据采集 单元(台)	技术参数
1	1#排水井+170~+190m	1	1	1	1.量程：30m；2.分辨率：1mm； 3.精度：±0.1%F·S；4.工作温度： -25℃~+60℃；5.湿度≤95%。
	合计	1	1	1	

（2）设备采用 HD-TRSSW 型超声波水位计。

（3）预警值设置见表 2-28。

表 2-28 库水位预警阈值

项目	沉积滩顶标高（m）	橙色预警	红色预警	备注
库水位（m）	+190	低于沉积滩顶3m	低于沉积滩顶0.8m	其余坝高的库水位采用线性插值法确定
库水位（m）	+200	低于沉积滩顶3m	低于沉积滩顶0.9m	
库水位（m）	+233	低于沉积滩顶3m	低于沉积滩顶1.31m	

## 6.干滩监测

### （1）监测点布设

在二期坝顶沿垂直坝轴线方向设置 2 个监测横剖面，每个监测横剖面设 1 个监测点，每个监测点在坝内坡脚干滩面上布设 1 套一体化干滩测量设备，监测设备立杆安装，后期在坝顶沿垂直坝轴线方向设置 7 个监测横剖面，每个监测横剖面设 1 个监测点，实现包括干滩长度、坝顶高程、干滩坡度监测。随着内坡滩面升高移动上升安装，后期随着坝体抬升移设至相应位置。

表 2-29 一期干滩监测点配置表

序号	布置位置	监测点（个）	一体化干滩测量设备（套）	技术参数
1	坝顶内坡脚干滩面+190m	2	2	1.可自动测量干滩长度和坝顶高程； 2.干滩长度测量误差要求小于等于 1m，滩顶高程测量误差小于等于 20mm； 3.可测量不少于 2 个坝轴线方向的坝顶高程； 4.数据实现远程传输至中心控制室。

表 2-30 后期干滩监测点配置表

序号	布置位置	监测点（个）	一体化干滩测量设备（套）	技术参数
1	坝顶内坡脚干滩面+233m	7	7	1.可自动测量干滩长度和坝顶高程； 2.干滩长度测量误差要求小于等于 1m，滩顶高程测量误差小于等于 20mm； 3.可测量不少于 7 个坝轴线方向的坝顶高程； 4.数据实现远程传输至中心控制室。 5.一期设备可利旧，供二期使用。

(2) 设备选用 HD-LDSW 型高频雷达泥（物）位计。

(3) 预警值设置见表 2-31。

表 2-31 尾矿坝最小安全超高与最小干滩长度预警阈值

项目	沉积滩顶标高（m）	橙色预警	红色预警	备注
最小安全超高（m）	+190	1.2	0.8	其余坝高的最小安全超高和最小干滩长度采用线性插值法确定
最小干滩长度（m）	+190	120	80	
最小安全超高（m）	+200	1.5	0.9	
最小干滩长度（m）	+200	150	90	
最小安全超高（m）	+233	2	1.31	
最小干滩长度（m）	+233	200	131	
最小安全超高与最小干滩长度中任一个达到预警阈值应预警				

## 7.视频监控

### (1) 监测点布设

视频监控主要包括尾矿库坝顶放矿管、坝体外坡、回水设施等部位的视频监测点等，其主要作用是在线全面了解尾矿库表观运行情况，为尾矿库相关管理人员对尾矿库安全运行作出实时的生产管理调度，保证尾矿库安全运行，共设 51 个监控点，采用高清红外网络枪机和球机，采用库区有

线交流供电、光纤通信，具体点位如下：

表 2-32 库区视频监测点配置表

序号	布置位置	监测点（个）	功能描述	立杆数量
1	初期坝坝顶两侧	2	监控坝体外坡和库内尾砂排放	2
2	初期坝外坡脚	1	监控坝体外坡	1
3	回水浮船	1	回水浮船泵站运行	1
4	隧洞出口	1	左右坝肩清污分流沟	1
5	渗水回收泵站	1	监控渗水回收泵站运行	
6	排水井	3	监控库内排水井运行情况和水位标尺	3
7	库区管理站	2	监测中心周边及监测中心室内	1
8	办公区域	10		1
9	环库路	30		30
合计		51		41

## （2）设备选型

红外筒型网络摄像机选用 200 万 1/2.7" CMOS 红外筒型网络摄像机，型号为 DS-CD2T2HO-JRS 网络摄像机。全景网络高清智能球机选用 3200 万 360° 四代球型鹰眼星光级全景网络高清智能摄像机，型号为 iDS-2DP3236ZIXS-KB/JRS。半球型网络摄像机选用 200 万 1/2.7" CMOS ICR 星光级半球型网络摄像机，型号为 DS-2CD2125IAX-I。

红外网络球机选用 200 万 7 寸 23 倍红外网络智能球型摄像机，型号为 DS-2DE7223HQ-KB。AI 智能球型摄像机选用 DS-2SK8C144IMX-KD/JRS AI 智能球型摄像机。

## 8.尾矿库管理站监测值班室

在尾矿库管理站在线监测中心内布置监测采集主机和系统管理主机各 1 台，监测采集主机上安装数据采集软件和数据库软件，系统管理主机可访问尾矿库在线安全监测系统，可浏览、采集、管理所有数据。在线监测中心内设置大屏显示系统 1 套、硬盘录像机 1 套、不间断电源 1 套、骨干网络交换机 1 套及运营专用网络 1 根（业主提供）以及配套的机柜、操作台

等设施。主要配置清单如下表：

表 2-33 监测值班室配置清单

序号	产品名称	单位	数量	技术参数
1	数据采集主机	台	2	塔式服务器，10 核 CPU，32G 内存，2T 硬盘（一备一用）
2	系统管理主机	台	1	台式工作站，CPU 主频：3.6GHz，16G 内存，2T 硬盘，独立显卡
3	LED 大屏显示系统	套	1	尺寸不小于 6m <sup>2</sup> ，分辨率不小于 1920×1080，像素间距 P1.5，画面可以任意分割。
4	UPS	台	1	对值班室内服务器、核心交换机等设备提供不间断供电电源。
5	硬盘录像机	台	1	配备大容量硬盘，满足所有摄像头视频数据保存不小于 3 个月。
6	核心交换机及网络机柜	台	1	24 口千兆网络交换机，42U 网络机柜
7	操控台	套	1	4 位冷轧钢板

使用中海达尾矿库在线监测预警系统软件，本软件简洁、直观、方便、实用，数据详实、过程细致、报表完善，既能自动预警，也能远程发布。

## 二、现场检查情况

白源村尾矿库一期工程在线监测系统于 2023 年 3 月 27 日正式开工建设，于 8 月 25 日全部完成监测设备安装、调试、培训等工作；2023 年 9 月 5 日，奉新时代组织专家对白源村尾矿库一期工程在线监测系统进行了现场竣工验收，相关验收材料已向当地应急部门报备。

已分别在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶 150m 间距设有两个坝体位移沉降观测桩和表面位移监测仪（监测点，外围设护栏）、两个浸润线观测孔和浸润线监测仪（监测点，孔深分别 20m、30m，孔径 110mm）。在坝顶设有一个内部位移监测孔（监测点，内设 5 个测斜仪，每 10m 一个，孔深 57.5m），在库内尾矿沉积滩滩面设有两个干滩监测仪（当时滩顶高程 +164.8m）和人工干滩长度距离牌。在初期坝左右坝肩两侧山体稳固处各设一个人工观测基点。并对各在线监测设施进行了编号标识。

已在 1#排水井立柱上设有库水位标尺和 1#排水井附近山坡上设有库水位监测仪、在初期坝坝顶左坝肩山坡上设有库水位监测仪（目前库水位尚

未到 1#排水井，为准确掌握库水位信息，故增设该临时库水位监测仪）。分别在坝顶两侧山坡上、初期坝外坡面坝脚、1#排水井附近山坡上、排洪隧洞洞口对面山坡上、浮船、渗水回收泵站、尾矿库管理站、环库路两岸沿途等处设有 56 个视频监控仪（包括尾矿库坝前、库尾两处 iDS-2DP3236ZIXS-KB/JRS 鹰眼球机），白源村尾矿库在线监测中心设在尾矿库管理站内（设有大屏显示系统、服务器、管理主机、操作平台、声光报警器、空调等），位移沉降监测基准站、库区气象监测设施（雨量计）设在尾矿库管理站内空坪处。上述在线监测设施均安设有防护栏、避雷针、接地网、供电电源，并通过数据线将相关信息传送至尾矿库管理站监控房和选厂调度中心。人工观测设施设有防护盖板。

在线监测设备设施具体布设情况如下表。

表 2-34 在线监测设备设施一览表

序号	设施名称	数量	布置情况
1	坝体表面位移监测设施	1+1+1+1	设在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶的表面位移监测仪（位置与人工位移观测点附近，MS451 型 GNSS 接收机）及设在尾矿库管理站内的基准站（MS451 型 GNSS 接收机）。
2	坝体内部位移监测设施	1	设在初期坝 +190.5m 坝顶的内部位移监测孔（内设 HDS-FTR-10 型固定测斜仪）。
3	坝体浸润线监测设施	1+1+1+1	设在初期坝 +170m 马道、+190.5m 坝顶的浸润线观测孔（HD-SY 型振弦渗压计）。
4	库水位监测设施	1+1	设在初期坝左坝肩、1#排水井附近山坡上的 HD-TRSSW 型超声波水位计。
5	干滩长度监测设施	1+1	设在库内尾矿沉积滩滩面的两个干滩长度监测仪（HD-LDSW 型高频雷达泥（物）位计）。
6	视频监控设施	56	设在 1#排水井附近岸边、尾矿坝坝顶左右坝肩、尾矿坝外坡面坡脚、排洪隧洞洞口对面山坡上、浮船、渗水回收泵站、尾矿库管理站、环库路两岸等处的视频监控仪（其中大坝坝顶、外坡脚两侧 4 个，尾矿库管理站保安室 1 个、管理站 1 个及一期搅拌站 1 个 DS-2DE7223HO-KB 智能球型摄像机；库前、库尾两处 iDS-2DP3236ZIXS-KB/JRS 鹰眼球机 2 个；1#排水井附近山坡上 1 个，渗水回收站、排水口 2 个 DS-2SK8C144IMX-KD/JRS AI 智能球型摄像机；隧洞出水口、环库路、浮船、渗水回收泵站等处分别设 10 个 DS-CD2T2HO-JRS4mm、10 个 DS-2CD2T2HO-JRS6mm、24

			个 DS-2CD2T2HO-JRS8mm 网络摄像机，共 44 个）。
7	在线监测中心	1	设在尾矿库管理站内的监控中心，安设有主机、显示屏、宽带网、电源、声光报警器等。
8	库区气象监测设施	1	设在尾矿库管理站内的 HD-YL-01 型翻斗式雨量计。

白源村尾矿库在线监测系统已推送至接入江西省级尾矿库安全生产风险监测预警平台，实现了数据共享、互联互通、远程访问。运行过程中，如果某个指标出现异常现象，白源村尾矿库在线监测系统显示屏会一直闪红灯，并发相关短信给各级管理人员，以便采取相应措施予以处理。

奉新时代进行了坝体位移沉降、浸润线埋深、库水位观测，提供了监测成果。从监测记录看，同一观测点位移量、沉降量均有波动，波动幅度不大，均在允许误差范围内，且低于设计规范值，现已趋于稳定。在线浸润线观测孔与人工浸润线观测孔全部无水，均在规程规范要求值以上。

现场检查时，人工观测设施、在线监测系统运行、维护状况良好。



自左而右依次为在线浸润线、表面位移、内部位移监测仪



坝体位移沉降观测桩



坝体浸润线观测孔



雨量计与基准站



初期坝坝顶工作基点与视频监控仪



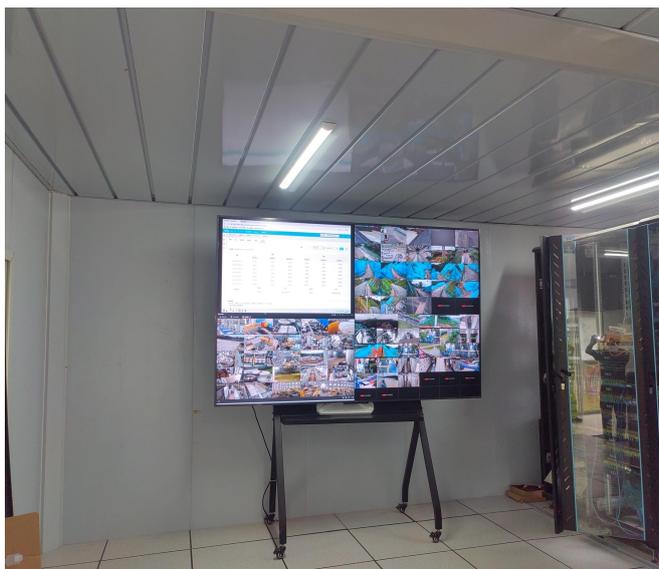
1#排水井视频监控仪、库水位监控仪



库水位标尺



干滩长度监测仪



尾矿库在线监测系统监控房（显示屏）

## 2.5.7 地质灾害防护设施

### 一、设计情况

库区多处存在坡度达  $50^\circ$  以上的高陡山坡，虽然在目前的自然状态下，未发现滑坡、泥石流及塌陷区分布，但库区蓄水后，风化花岗岩浸水后粘聚力及内摩擦角会降低。对此，要求对库内影响工程建设范围内高陡边坡进行局部削坡处理，削坡处理后要求边坡比不小于  $1:1$ ，同时对削坡处理根据围岩情况参照排水井洞口山坡开挖支护方式进行支护，库区内其他库岸区域要求加强监测，保证尾矿库安全设施及相关设施运行安全。

隧洞洞口开挖后在洞口上方会形成土石分界面，组成边坡的风化岩体及土体在爆破等施工作业以及风化、雨水（流水）作用与其它内外力作用下，易造成边坡失稳。对此，要求对开挖后洞口加强支护。

洞顶及边坡顶及时作好防洪、截排水。隧洞部分区段围岩较差，岩体较破碎，岩石强度变化较大，在软硬岩层的互层及破碎带处，施工中洞体开挖时往往易坍塌、冒顶及掉块。尾矿库施工期间建议对围岩较差的地段加强支护，并在施工过程中加强现场检测，做好超前地质预报，以确保施

工安全和开挖洞室的稳定。

在库区终期淹没线（+233m 标高）范围内东北角岔沟内有一 PD225 硐口。考虑 PD225 和尾矿库的相互影响，尾矿库投入运行之前对 PD225 硐口向内至矿区边界段均采用 C30 混凝土封堵体进行封堵处理，封堵长度 105m。平硐和混凝土封堵体设  $\phi 30$  砂浆螺纹锚杆衔接，锚杆长 2m，纵向间距 1.5m，梅花状布置，锚入 C30 混凝土封堵体深度 300mm，锚杆两端设锚头。浇筑混凝土前将平硐硐面冲洗干净，并对平硐接触面进行凿毛处理，混凝土塞施工结束后用聚合物膨胀砂浆对接触缝进行灌浆，灌浆压力不小于  $3\text{kg}/\text{cm}^2$ ，浇筑混凝土时预留注浆管。

当库内排尾标高垂向距离 PD225 硐口高差不小于 5m 时（若郭家矿实现提前闭坑，须闭坑时进行），对+225m I 号矿体和 II 号矿体+225m 联络巷处进行封堵，封堵长度 100m，具体封堵措施同上述 PD225 硐口封堵措施。

考虑尾矿库与采矿区在不利垮落情况下可能存在渗入采空区的可能性，要求尾矿库投入运行前（即在尾矿库周边清污分流沟施工过程中实施）在距离郭家含锂瓷石矿 II 号矿体就近的周边清污分流沟平台设一道防渗帷幕，阻止尾矿库水渗入采空区，帷幕长度 140m，帷幕深度+233~+220m 高程，同时，将未来关闭后的郭家矿 PD225 及 II 号矿体范围列入库区巡检监测范围。

## 二、现场检查情况

经现场检查，修建库区道路、联络道路或其他道路时，对高陡人工切坡进行了削坡、放平台处理，削坡处理后，边坡比 1:1，平台内侧设有排水沟，同时对人工切坡进行了挂网喷浆、复绿护坡。

隧洞洞口、排水井开挖后，在洞口、井口附近的人工切坡进行了挂网

喷浆支护。边坡顶设有截排水沟。在隧洞洞口、排水井、环库路等处设有视频监控仪，可以查看人工切坡运行状态。

考虑到基建期施工便利，已对原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿+225m I号矿体和II号矿体+225m联络巷处、PD225硐口向内至矿区边界段，均采用C30混凝土由内而外（即后退式）进行了封堵处理，封堵长度分别为100m、105m，两段封堵体间距90m。封堵联络巷时，在巷道内间距15m设两道浆砌块石结构围堰（高1.0m、厚1.0m）、并事先在围堰之间预埋一根DN排水管，将巷道内积水提前排除。等内侧封堵体形成后，即采用水泥砂浆封堵了排水管。巷道封堵体一开始采用一般钢筋衔接，后按设计要求采用 $\phi 30$ 砂浆螺纹锚杆衔接，锚杆长2m，纵向间距1.5m，梅花状布置，锚入C30混凝土封堵体深度300mm，锚杆两端设锚头。平硐口段封堵体也是采用 $\phi 30$ 砂浆螺纹锚杆衔接，锚杆长2m，纵向间距1.5m，梅花状布置，锚入C30混凝土封堵体深度300mm、锚入围岩1.0m，锚杆两端设锚头。浇筑混凝土前将平硐硐面冲洗干净，并对平硐接触面进行凿毛处理，每10m浇筑一段，浇筑混凝土时预留注浆管。混凝土浇筑结束后再用聚合物膨胀砂浆进行灌浆接顶，灌浆压力 $3\text{kg}/\text{cm}^2$ ，直至PD225硐口。

已在距离原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿II号矿体附近的右侧巡库道路外侧140m（坐标：X=3167428.30、Y=602847.03、H=240.50；X=3167464.91、Y=602772.42、H=239.10）长度内进行了帷幕灌浆，灌浆孔间距1.5m，灌浆材料为水泥浆，灌浆压力0.3MPa，在灌浆孔标高+233~+220m处形成一道防渗帷幕墙。

经现场检查，上述人工切坡地段护坡体、原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿硐口封堵体均状态稳定、运行正常、安全有效，库区内暂

未发现山体滑坡、坍塌、泥石流等不良地质作用。并清理了硐口杂物以及遗留的空压机、房屋等设备设施。



1#排水井山坡护坡



排水隧洞洞脸护坡



库区道路山坡护坡



+225.0m 平硐口封堵



原郭家矿帷幕灌浆



截渗坝两侧山体帷幕灌浆

## 2.5.8 尾矿库环保设施

### 一、设计情况

尾矿库环保污染控制措施包括防渗设施、清污分流设施和渗水回收池。

（一）在尾矿库下游设置垂直防渗，并利用库区地层分布的⑥层较完整中风化岩或⑦层微风化花岗岩的微透水性且厚度较大的特点，与天然地基形成一个封闭的防渗层。

垂直防渗采用截渗坝、防渗墙和帷幕灌浆的形式，在尾矿坝下游设截渗坝，基建期实施。截渗坝采用 C20 混凝土重力坝，坝顶标高+137.5m，坝顶宽 2m，坝轴线长约 60.0m，最大坝高约 1m，下游坡比 1：0.8。

截渗坝坝基设混凝土防渗墙和帷幕灌浆，混凝土防渗墙深入基岩不小于 1m，帷幕灌浆深入  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  防渗分界线以下不小于 3m，与库内相对不透水层形成防渗封闭圈，构建成完备的防渗体系。

帷幕长约 511m。帷幕幕体渗透系数也按  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  控制，其容许渗透坡降约为 20，截渗坝坝底区域布置 3 排帷幕灌浆孔，灌浆孔距 2m，排距 1.5m，梅花形布置。地下截渗体向两岸延伸部分采用 1 排帷幕灌浆，孔距 1.5m。灌浆孔可以采用从地面开始钻孔也可采用适宜的灌浆廊道方式进行钻孔，但只对设计要求灌浆段进行灌浆施工。灌浆材料为水泥浆或适当添加粘土浆，灌浆压力采用 0.3~0.8MPa。

## （二）清污分流沟

为了满足环保要求及减少降雨对尾矿库的影响，尾矿库上游周边设清污分流沟，分东、西两侧布置。周边清污分流沟截排雨水全部排至尾矿库下游。

清污分流沟施工道路兼做尾矿库维检道路，道路外侧设有 0.4m 高路挡，清污分流沟沿道路平台山体侧修筑。清污分流沟尾部最大截流标高+320m，以 0.005~0.01 的坡度分别坡向两侧下游。东侧清污分流沟断面尺寸分别为  $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 、 $B \times H = 1.8\text{m} \times 1.8\text{m}$ 、 $B \times H = 2\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，总长度约 6796km；

西侧清污分流沟断面尺寸分别为  $B \times H = 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 、 $B \times H = 2\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，总长度 4033m，清污分流沟均采用 C25 现浇钢筋混凝土结构。根据道路布置情况，必要时道路可兼做临时排水通道使用。

### （三）渗水回收池

截渗坝下游设渗水回收池，回收池尺寸  $L \times B = 80\text{m} \times 50\text{m}$ ，平均深 4m，渗水回收池容积约  $16000\text{m}^3$ 。根据其收集渗水的功能需求，池底开挖整平，回收池内池底部及岸坡设 1.5mm 厚单糙面 HDPE 土工膜防渗层，防渗膜与截渗坝体锚固。

回收池边设渗水回收泵房一座，可以将渗水直接压力扬送返至尾矿库库内。渗水回收泵站尺寸为  $L \times B \times H = 18\text{m} \times 6\text{m} \times 6\text{m}$ ，泵站内设 4 台自吸水泵，水泵  $Q = 300\text{m}^3/\text{h}$ ， $H = 145\text{m}$ ， $N = 200\text{kW}$ ，均设变频调速，3 用 1 备或 4 台全开，渗水回收管为 1 条  $\Phi 480 \times 10$  的直缝焊接钢管。

渗水管线沿尾矿坝西侧坝肩敷设至尾矿库坝肩搅拌槽内，再由搅拌槽自流至尾矿库，管线长约 1300m，明设。

## 二、现场检查情况

### （一）截渗坝

在尾矿坝下游设有截渗坝，采用地上截渗坝与地下帷幕灌浆相结合的防渗方式。截渗坝清基至强风化花岗岩，进行了碾压。

截渗坝采用 C20 混凝土重力坝，坝顶标高 +137.5m，坝顶宽 1m，坝轴线长约 60.0m，坝高 1m，下游坡比 1 : 0.8。坝顶中部设有溢流槽。截渗坝每隔 20m 设一条伸缩缝，遇破碎带处加设沉降缝。缝内采用橡胶止水带止水、并用聚乙烯闭孔泡沫填塞。

沿截渗坝坝基至初期坝左右坝肩两侧山体均按设计要求采用纯水泥浆

进行了帷幕灌浆，灌浆压力 0.8MPa。

截渗坝坝底区域（左岸肩外护 5.0m、右岸肩外护 3.6m）布置 3 排帷幕灌浆孔，孔距 2m，排距 1.5m，梅花形布置，帷幕灌浆深入  $1 \times 10^{-5}$ cm/s 防渗分界线以下 3m，地下截渗体由截渗坝往初期坝两岸延伸，采用 1 排帷幕灌浆，孔距 1.5m，与库内相对不透水层形成防渗封闭圈，构建成完备的防渗体系。

## （二）渗水回收池

截渗坝下游设有渗水回收池，采用开挖式，尺寸  $L \times B \times H = (90 \sim 119) \text{ m} \times (52 \sim 57) \text{ m} \times (30 \sim 4) \text{ m}$ ，容积  $16500 \text{ m}^3$ 。回收池池底铺设有地下水导排层，由复合排水网（200/6mm/200）、300mm 厚粗砂垫层、盲沟和渗水回收管组成，通过地下水导排管将由膜下收集排至渗水回收池下游沟谷，防止地下水破坏池底土工膜结构。池底再铺设  $600 \text{ g/m}^2$  土工布再铺 1.5mm 厚 HDPE 土工膜、岸坡铺设 1.5mm 厚 HDPE 土工膜防渗层，防渗膜与截渗坝体锚固，其余地段设土堤池墙面锚固沟锚固。回收池设有  $L \times B \times H = 12 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$  的泵坑，除泵坑侧外，其余三面围设有安全防护栏、悬挂有防止淹溺的安全警示牌。

回水池旁边设一座渗水回收泵房（C35 钢筋砼+钢结构），将渗水直接压力扬回至库内。泵房尺寸为  $L \times B \times H = 8.1 \text{ m} \times 6.9 \text{ m} \times 7.2 \text{ m}$ ，内设 4 台自吸水泵，水泵  $Q = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ ， $H = 145 \text{ m}$ ， $N = 200 \text{ kW}$ 。渗水回收管为 1 条  $\Phi 480 \times 10$  的直缝焊接钢管。

渗水管线沿尾矿坝西侧坝肩埋设至尾矿库坝肩搅拌槽内，再由搅拌槽明铺自流至白源村尾矿库。

渗水回收泵房上方设有 5#尾矿事故池，为 C35 钢筋砼结构，池周设有

钢结构安全护栏、悬挂有安全警示牌。

### （三）清污分流沟

沿白源村尾矿库上游东、西两侧设有尾矿库维检道路，道路外侧设有 0.4m 高路挡，内侧设有清污分流沟，清污分流沟共施工 10772m。截排的雨水全部沿清污分流沟排至库下游。

清污分流沟尾部最大截流标高+320m，以 0.005~0.01 的坡度分别坡向两侧下游。东侧清污分流沟断面尺寸分别为  $B\times H=1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 、 $B\times H=1.8\text{m}\times 1.8\text{m}$ 、 $B\times H=2\text{m}\times 1.8\text{m}$ ，东侧尾矿库维检道路局部内侧设有 C25 现浇钢筋混凝土结构排水沟；西侧清污分流沟断面尺寸分别为  $B\times H=1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 、 $B\times H=2\text{m}\times 1.8\text{m}$ 。清污分流沟均采用 C25 现浇钢筋混凝土结构。

为防止杂物或人员意外掉落清污分流沟，局部地段的清污分流沟采用预制盖板进行了盖封，并设有安全警示牌。东、西两侧清污分流沟最终汇集初期坝下游沟谷，经跨路双孔暗涵（C30 钢筋砼结构，单孔矩形净断面  $3.5\text{m}\times 3.0\text{m}$ ）向下游溪流排泄。

经现场检查，截渗坝、渗水回水池、清污分流沟均运行正常、维护较好。



截渗坝和渗水回水池



清污分流沟

## 2.5.9 库内船只安全设施

### 一、设计情况

尾矿库回水采用库内浮船取水方式，浮船上置两条输水管道，一条至选厂高位水池，一条至西坝肩附近的矿浆搅拌槽用于搅拌槽冲洗或适量矿浆浓度调节。

浮船泵站布置在库区西侧，采用摇臂式浮船泵站，整体式供货设备。

浮船泵站使用标高为+150~+233m，尾矿库运行期间浮船泵站需进行移位 1 次，1 期浮船泵站使用标高为+150~+190m，后期浮船移位后使用标高为+190~+233m。

浮船泵站至选厂水池沿库区西侧库边生产道路及尾矿输送管线路由敷设，浮船至矿浆搅拌槽管道沿库区西侧库边生产道路敷设。

浮船  $L \times B = 51\text{m} \times 15.5\text{m}$ ，浮船泵站尺寸  $L \times B = 51\text{m} \times 15.5\text{m}$ ，浮船上设 6 台水泵，其中 3 台水泵性能参数：流量  $Q = 1800\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H = 135\text{m}$ ，电机功率  $N = 1000\text{kW}$ ，设变频，该 3 台水泵用于往选厂水池供水；其中 3 台水泵性能参数：流量  $Q = 1800\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程  $H = 90\text{m}$ ，电机功率  $N = 630\text{kW}$ ，均设变频，该 3 台水泵用于往搅拌槽供水。浮船泵站配套出水管 2 条，和岸边的 2 条  $\phi 920 \times 10$  直缝焊接钢管输水管相连，管路终端出口一条直接接往选厂高位水池。一条接往矿浆搅拌槽。浮船至搅拌槽回水管长约 1500m，浮船至选厂高位水池回水管长 10500m。

尾矿库库内船只包括回水浮船 1 艘以及用于排水井封堵和日常检查的运输船 1 艘，库内船只安全设施包括以下内容：

（一）固定设施：浮船通过缆绳、锚索或地锚等方式固定，防止在使用过程中随意移动，造成安全隐患。

（二）安全护栏：为防止人员和生产设备掉入水中，在进入浮船的栈桥及浮船四周均设安全护栏，保证人员安全。

（三）救生器材：为保证浮船夜间良好照明，确保浮船内操作人员的安全，浮船上设钠灯一盏。舱内配备必要的安全绳、救生衣、救生圈、木板、浮筒、绳索等救生设施，回水操作作业及管理人员上船作业时必须穿戴救生设备。

（四）消防设施：船内配置干粉灭火器、消防水桶、消防沙箱和火灾声光报警系统。

（五）防雷设施：浮船顶部配置避雷针。

（六）电器设备接地措施：浮船应使用合格电气设备，按章作业及检修，电机应有可靠接地，浮船电缆采用铠装防水电缆，不乱搭线路，不使用老化、绝缘不良电线。

（七）警示标志及注意事项：操作人员应随时了解浮船的工作状况，做到心中有数。汛期浮船回水应采取有效的防护措施，确保取水口管口正常工作，同时在浮船周围应设置醒目的安全警示标志，非作业人员不得进入。设备作业时，回转半径范围内，不应有其它人员和船只停留或经过。船体与排水井等建构物以及两侧山体保持足够大的安全距离。

（八）回水浮船设计时充分考虑风、浪及其它附加力矩冲击的影响，在受风浪冲击、风压作用及船舶移位时，泵船横倾角小于 $2^{\circ}$ ，并满足在最大横倾角时至少有 0.5m 的干舷。

## 二、现场检查情况

库内西侧积水区域（1#排水井后外侧水域）设有 1 艘回水浮船（为第一期浮船--移动式取水泵站，两层楼高，设有值班房，整体式供货设备。值班

房摆放有救生衣）和 1 艘用于排水井封堵和日常检查的运输船（备注，另配有一艘冲锋舟用于运送排水井拱板），浮船两端通过两条直径 20mm 碳钢油芯钢丝绳固定，钢丝绳固定桩（系缆桩或缆绳桩）分别设在+165m、+175m、+185m 高程稳固的山坡上，每个高程设两个，共计 6 个。系缆桩支墩基础坐落在含砾粉质粘土层上，采用 C30 钢筋砼结构，长 3.0m，宽 2.4m，高 3.2m（埋深 2.2m、出露地面 1.0m），浮船缆绳方向有斜坡面，缆绳桩浇筑在支墩中心位置。

浮船中部入口处通过浮桥（由采用 HMWHDPE 模块拼装而成，两侧安设有安全护栏，供电电缆固定在浮桥上）与浮船连通。浮船设有照明灯，便于人员上下浮船，或检查。浮船设有两个球机，便于观察浮船及其周边区域的现场情况。浮船顶部设有避雷针（根据厂家产品说明书可知，本项目泵船采用钢制金属结构，输水管线也是采用的全钢制结构，这些金属件可通过与水域相连接，达到接地目的，满足规范要求）。

浮船四周均设有安全护栏，悬挂有救生圈、张贴有各类安全警示牌（如“严禁烟火”“当心落水”“上下楼梯 请扶好扶手”“注意安全”“当心滑到”“当心触电”“高压危险 禁止靠近”“当心坠落”“禁止翻越”“当心机械伤人”等）。经测量，浮船干舷 0.98（泵房处）~1.0m（其余部位）。

水泵房、配电房安设有照明灯、应急灯。船内配有灭火器、消防沙箱、排气扇和视频监控系统（枪机）及报警装置。配有一台型号为 LD3T-4.5m A5 电动单梁桥式起重机。

浮船水泵房安设有 3 台 DFSSS400-9N/4 型双吸泵，3 台 DFSSS400-9/4 型双吸泵，配 YXSPKK450-4 型高效三相异步电动机（额定功率 630kW）、HSBBPG-01 型 10kV，1000kW 变频器。DFSSS400-9N/4 型双吸泵性能

Q=1800m<sup>3</sup>/h, H=90m, N=620kW; DFSSS400-9/4 型双吸泵性能 Q=1800m<sup>3</sup>/h, H=135m, N=1000kW。正常工况 4 用 2 备，特殊工况时 6 用。输水管为 2 条φ920×10 软管+钢管+浮筒相连，管路终端出口一条直接接往选厂高位水池、一条接往矿浆搅拌槽。

水泵房悬挂有操作规程，电气设备均有可靠的接地，浮船电缆采用铠装防水电缆。电工、起重机工均持证上岗。

经现场检查、询问，操作人员能够随时了解浮船的工作状况，有相应检查、维护、运行记录，做到心中有数，配有手机、对讲机，可以直接与相关部门、管理人员及维修人员联系。奉新时代制定了汛期浮船回水防护措施。在浮船周围设有醒目的安全警示标志，配电房有提醒非作业人员不得进入的安全标识。船体与排水井等建构物以及两侧山体保持有足够的安全距离。

经现场检查，库内回水浮船及其电气设备的检查、维护工作正常，运行平稳、安全有效，缆绳桩稳固有效。



回水浮船



报警装置



安全警示牌



消防沙和灭火器



应急照明



安全护栏



照明灯、救生圈、视频监控仪



缆绳桩

### 2.5.10 辅助设施、个人安全防护及安全标志

#### 一、设计情况

##### （一）交通道路

由国道 G354 向东南沿白源村乡道约 3.5km 可到达尾矿库堆积坝坡脚处，现有乡道作为尾矿库联络道路，现有乡道宽 4~9m，水泥路面。

从现有乡道标高+132m处新建尾矿库库区道路通往后期堆积坝(+233m标高平台)西侧。从后期堆积坝西侧平台沿清污分流沟新建清污分流沟道路连接至二期浮船泵站附近。

结合渗水回收泵站、矿浆搅拌槽、浮船泵站位置，分别新建联络道路连接至库区道路、清污分流沟道路，设置通往尾矿库坝顶、排洪系统附近的应急道路，结合坝体名称及排洪系统设施名称将应急道路分别命名为初期坝联络道路、1#排水井联络道路和2#、3#排水井联络道路。同时从后期堆积坝西侧的现有乡道新建一条连通尾矿后期坝的应急道路，命名为应急道路。

尾矿库库区道路和初期坝联络道路采用四级厂外道路标准。库区道路和初期坝联络道路主要技术指标见表2-35。

表 2-35 库区道路和初期坝联络道路主要技术指标表

序号	项目	单位	数值	备注
1	计算行车速度	km/h	20	山岭重丘
2	路面宽度	m	6	双车道
3	路肩宽度	m	0.5/2.5	挖方/填方
4	最小圆曲线半径	m	15	
5	最大纵坡	%	9	局部10%
6	最小竖曲线半径	m	300	
7	最小竖曲线长度	m	20	

排水井联络道路从终期坝坝顶西侧沿清污分流沟设置至浮船泵站道路附近，联络道路主要通行小客车、小型载重汽车，采用辅助道路标准。

清污分流沟道路主要技术指标见表2-36。

表 2-36 清污分流沟道路主要技术指标表

序号	项目	单位	数值	备注
1	计算行车速度	km/h	15	
2	路面宽度	m	4.5	单车道，合适位置增设错车道
3	路肩宽度	m	0.5/2.5	挖方/填方
4	最小圆曲线半径	m	15	

5	最大纵坡	%	9	局部10%
6	最小竖曲线半径	m	200	
7	最小竖曲线长度	m	20	

1#排水井联络道路和 2#、3#排水井联络道路、应急道路路面宽度 4.5m，采用辅助道路标准，主要技术指标同清污分流沟道路。其他各设施联络道路路面宽度 4.0m，均采用辅助道路标准，主要技术指标同清污分流沟道路。

## （二）通信设施

### 1.内部调度通信系统

在尾矿库管理站内设置综合语音设备（IAD），通过光缆与厂区电信机房的语音主机联网，引出电话电缆或光缆至尾矿库各建筑内的电话插座，在管理站控制室、值班室、浮船泵站、渗水回收泵站等有人值守的区域设置电话插座。

在设有无线对讲系统的项目中，尾矿库合适位置设置直放站用于信号补盲，将无线信号覆盖至尾矿库区域，实现尾矿库区域内外的无线对讲。

### 2.企业信息管理网络系统

企业信息管理网络系统在尾矿库管理站设置网络机房，设以太网交换机，在管理站控制室、办公室、值班室等处设置信息插座，库区所有终端计算机形成局域网，便于数据资源的信息化、网络化共享。

库区局域网最终将纳入整个矿区的互连网络中，实现信息传递、资源共享。

### 3.工业电视监控系统

在尾矿坝、排洪系统进出口、渗水回收泵站、回水浮船等处设置网络视频监控点，视频监控通过光缆及监控网络交换机将视频信号送至尾矿库管理站和选厂调度中心。

### （三）照明设施

夜间是尾矿库安全管理的薄弱环节，为便于尾矿库的夜间安全管理，尾矿坝上需布设照明设施。在坝体两端设置两盏强光探照灯，在坝顶上设置 2~3 盏强光探照灯，每隔一定距离设置照明，以能满足夜间生产作业、检查巡视等工作的要求。

电源引自尾矿库变电所，但为了尾矿库发生事故时不断电，在尾矿坝顶设移动柴油发电机 1 台。

### （四）尾矿库管理站

尾矿库管理站设置在库区西侧坝肩位置，管理站占地为 42m×6m，管理站设试验室，试验室内配备粒度、比重、浓度等检测仪器等。管理站内设应急物资库、在线监测控制室、工具间、值班室等设施。尾矿库运行管理过程中所需要的各种工器具、备品备件及应急物资的仓库也设在管理站内。

### （五）报警系统

监测系统的现场监测数据通过光纤发送到监控中心，软件自动对测量数据进行换算，直接输出各种监测物理量，利用光纤网络或者内部局域网方式进行数据传输。

企业局域网信息发布系统在服务器上安装了企业局域网发布软件模块后，企业各管理部门的授权用户可以在内部网络中随时查看尾矿库在线监测系统信息，使有关领导及相关管理人员能够随时随地查看和关注尾矿库的运行情况，确保在紧急情况时，能够及时、准确地了解相关信息，辅助决策。

### （六）个人安全防护

尾矿库作业人员在野外对尾矿库进行作业，劳动条件较差，必须按国

家职业安全有关规范和规定要求，合理安排劳动生产，降低工人的劳动强度，并为现场管理人员及作业人员配备必要的个人安全防护用品，并加强对现场作业人员的安全教育和安全管理。应在尾矿库管理站内设值班室、休息室和仓库，提供生活用水及饮用水，并配备其他必要的用具和物品。在尾矿库作业的各个程序中，作业人员应配备必须的劳保用品，包括救生衣、救生圈、安全绳、水靴、手电筒、绝缘手套、帆布手套、口罩、安全帽、防水雨衣、作业服。夏季应配备防暑降温药品等；冬季要做好工人的防寒保暖措施，应配备防寒服、棉鞋和防寒安全帽等防寒用品。

### （七）安全标志

根据《安全标志及其使用导则》，尾矿库库区及其周边应设立完善的安全标志，其所用颜色应符合《安全色》规定的颜色，安全标志在尾矿库库区的布置汇总如表 2-37 所示。

表 2-37 尾矿库设施安全标志表

名称	位置	标志名称	标志编号
禁止标志	变电所附近	禁止靠近	1-12
	初期坝下游坝脚；尾矿库库周；排洪隧洞出口	禁止通行	1-16
	库内排水井旁	禁止攀登	1-18
	尾矿库库内水域	禁止游泳	1-35
警告标志	尾矿库库区周边；坝前沉积滩滩面；库内放矿点沉积滩滩面	注意安全	2-1
	变电所；泵站；电气开关旁	当心触电	2-7
	下坝道路转弯较大处	当心车辆	2-32
	尾矿库周边；环尾矿库库区道路周边；截渗坝坝顶；排水井旁	当心坠落	2-34
	尾矿库水区	当心落水	2-38
指令标志	尾矿库周边、库区场底、排洪隧洞出口	必须带安全帽	3-6
	库内回水浮船	必须穿救生衣	3-9
提示标志	值班房内	急救点	4-6
	值班房	应急电话	4-7

## 二、现场检查情况

库区工程总图道路共开挖 10.8km，主干道设在库区左岸山脚，沿坝脚下游现有白源村道经库区道路、尾矿库管理站、4#料场、5#料场、1#排水井布置。施工期在库内左岸坝肩+140m、+150m、+160m、+170m、+180m、+190m 高程设了 6 条不同高程的卸料通道用于坝体填筑；右岸施工道路利用库内现有村道和盘山开挖填筑至各工作面。

库区道路（环库路）设在白源村尾矿库东、西两侧，线路走向按设计要求布置，可以直达初期坝，临崖段安设有钢管结构安全护栏、悬挂有安全警示牌。环库路采用土石混合料路基，路面采用石渣铺筑，厚度 1m 以上，路面平均宽 8m 左右（目前已对右侧库区道路从尾部向初期坝坝前逐步硬化，后续对库区道路全部硬化），坡度平缓，局部 10%，最小圆曲线半径 15m。西侧环库路设有至 1#排水井的联络道，为碎石路面，路面宽 5.5m，设有排水沟。设有 10m 宽回水管路便道（土路），可以经此便道前往回水浮船，另外修建有一条 3.0m 宽泥结碎石道路可以坐车前往回水浮船（约 30m 左右步行）。

在白源村尾矿库左侧约+235m 标高山坡处设有装配式板房结构的尾矿库管理站和一期矿浆搅拌槽。尾矿库管理站内设值班房、应急物资库、急救点、在线监测监控房各一间。监控房安装有固定电话，直接与奉新时代总部联系。各值班房配有电脑，设有企业局域网进行文件、信息等电子版材料传输。

应急物资库摆放有若干编织袋、土工布袋、铁锹、工作衣、雨鞋、雨衣、救生衣、救生圈、安全绳、安全带、手电筒、应急灯、安全绳、软梯、2 台 YT3600DC-2 备用汽油发电机组、一艘苏识牌 610 冲锋舟（产品规格：6.1m×2.05m×0.7m、乘坐人员 12 人以下）、喊话器等。急救点配有急救箱，

里面摆放有风油精、跌打红花油、清凉油、酒精等药品。尾矿库值班房 24h 派有人值班，值班人员均配有手机、对讲机，24h 不关机，并加强了尾矿库尤其是尾矿坝、排洪设施的日常检查，保留有日常检查、班组交接班等记录。库区道路旁设有限速牌、各类安全警示牌。

奉新时代购置了救生衣、救生圈、安全绳、雨靴、手电筒、绝缘手套、帆布手套、口罩、安全帽、防水雨衣、作业服、防暑降温药品等物资，定期发放给了员工，且员工能正确佩戴劳动防护用品。

在白源村尾矿库各出入口、坝体上、山体疑似塌方处、积水区域等处树立有各类安全警示牌。在初期坝坝顶上安设有 6 盏探照灯，相关人员（尾矿库管理人员、工程技术人员、操作人员等）配有（夜间作业携带）应急灯，便于晚间行走、检查。在坝顶左侧设有尾矿库临时值班、中转板房。



白源村尾矿库管理站



应急物资



备用柴油发电机组



对讲机与固定电话



冲锋舟



限速牌



安全警示牌与初期坝联络道路



照明灯



急救箱



环库路



尾矿库安全运行牌



前往 1#排水井联络道路



各处、各类安全警示牌

### 2.5.11 企业安全管理

#### (1) 安全机构设置

设计要求：奉新时代新能源资源有限公司应设安全环保部，作为安全生产管理机构，设专职安全管理人员6~7人，负责管理全公司的安全生产和劳动安全卫生工作。尾矿库日常运行管理应配8名尾矿工。

实际情况：奉新时代成立了安全生产委员会。委员会主任为总经理，副主任为分管副总经理，成员有各部室负责人、各车间主任、班组长、员工代表。奉新时代设有安全生产管理部，安全生产委员会办公室挂靠安全生产管理部，配有6名安全管理人员负责白源村尾矿库安全监管。白源村尾矿库安全管理由尾矿车间负责，现场由尾矿工直接负责管理。配有12名尾矿工，全部持证上岗。

## （2）安全教育培训及取证

设计要求：企业要经常性的组织安全管理人员进行安全教育，教育形式为：企业设定安全月、安全活动日、班前班后会、组织安全会议、做好广播或黑板报宣传工作、召开事故现场会等。

为了提高职工的安全生产意识，普及安全生产知识、掌握安全操作技术和执行安全生产法规的自觉性，企业应建立安全生产教育、培训和考核制度。

企业主要负责人、安全生产管理人员必须按照国家有关规定进行安全生产培训，经培训单位考核合格并取得安全资格证书后方可任职，且每年参加安全生产再培训。对从事尾矿库作业的尾矿工进行上岗前专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书方能上岗。

实际情况：奉新时代实行公司级、车间级、班组级三级安全教育培训制度，对新员工开展了“三级”安全教育，保留有相应记录。设安全宣传教育室，开展了“六月安全活动月”活动、班前班后会、安全会议、做好黑板报宣传等项安全工作。

主要负责人、安全管理人员及尾矿工的资格证书均在有效期内。并配有水利水电工程、土木工程技术人员各1名负责白源村尾矿库安全、技术管理。

## （3）安全生产规章制度

奉新时代修改完善了《安全生产管理制度》和包括主要负责人、分管安全生产副总经理、其他分管副总经理、各部室负责人、安全生产管理人员及职能部门、班组长、员工在内的《岗位安全生产责任制》，制定了《安全生产操作规程》《员工安全守则》等相关规章制度和操作规程。

#### （4）安全措施费用

奉新时代认真落实了《安全生产经费提取和使用管理制度》，合理提取和使用安全生产经费，保证安全投入，改善尾矿库作业现场安全生产条件。奉新时代 2023 年 1~10 月，已投入使用 238.06 万元，主要用于选矿厂、白源村尾矿库的检测、安全隐患整改、应急演练等，做到安全费用合理提取、专款专用。

#### （5）应急救援

奉新时代成立了应急救援队伍，编制了《奉新时代新能源资源有限公司白源村尾矿库生产安全事故应急救援预案》（包括 1 个综合应急预案，溃坝，暴雨、山体滑坡和泥石流，火灾、突发公共卫生等 5 个事故专项应急预案，坝体垮塌、高处坠落、车辆伤害、淹溺、触电（雷电）等 18 个事故现场处置方案），该预案已于 2023 年 7 月 31 日至奉新县应急管理局备案，取得了《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，备案编号为 3609212023FM1。

奉新时代编制了应急演练计划，但未开展白源村尾矿库应急演练活动。

2023 年 9 月 13 日，奉新时代与宜春市专业森林消防支队（原宜春市矿山救护队）签订了《非煤矿山救护协议书》，有效期一年，自 2023 年 9 月 13 日至 2024 年 9 月 12 日止。

#### （6）安全检查

奉新时代开展了白源村尾矿库初期坝、排水构筑物、安全监测设施、库区道路等安全设施，以及库区周边山体的日常检查工作，保留有各类安全检查记录。

#### （7）现场管理

奉新时代制定了尾矿库安全管理制度，落实了尾矿工库区巡坝检查责任，尾矿工坚守岗位、24h 手机不关机，保持通讯畅通。安全管理人员、工程技术人员、尾矿工坚持落实尾矿库巡回检查制度，并记录在册备查，发现问题及时报告处理。

奉新时代不定期安排人员对坝体位移沉降、浸润线、库水位等进行人工监测。

### 2.5.12 安全设备设施投入

白源村尾矿库工程建设投资额为 112516 万元，其中工程费用为 66042 万元，工程建设其他费用 36245 万元，预备费用 10229 万元。白源村尾矿库一期工程投资总额待结算。

### 2.5.13 设计变更

2023 年 9 月，奉新时代根据当前长石粉市场需求严重萎缩等因素影响，委托中国恩菲工程技术有限公司于 2023 年 8 月编制了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计变更》（以下简称《安全设施设计变更》）。江西省应急管理厅组织专家组对《安全设施设计变更》进行了评审，予以通过，并于 2023 年 10 月 18 日下发了《江西省应急管理厅关于奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库安全设施设计变更审查的批复》（文见赣应急非煤项目设审〔2023〕34 号）。

本次安全设施设计变更主要内容：①选厂年排入尾矿库的尾矿量由原设计的 466.29 万吨调整为 1254 万吨；②入库尾矿浓度由原设计的 20%~33%调整为 30%~35%，尾矿细度 - 0.074mm 占比由原设计的 50.45%调整为 56.39%；③尾矿库尾矿堆积坝年最大上升速率将由原设计的不超过 3m

调整为不超过 6.5m。

目前白源村尾矿库处于试运行期间，选厂尚未达产达标，入库尾矿细度 - 0.074mm 占比为 56.39%，在初期坝+190.5m 以下排放尾矿，尚未形成尾矿堆积坝。

2022 年 11 月 26 日、12 月 1 日，图审时，建设、施工、监理单位代表，就下列问题与设计单位设计人员进行了交流、沟通，一致同意：①大坝坝顶预留超高，坝顶高程调整为+190.5m；②清污分流沟受地形地貌影响，对部分区间轴线进行调整；③排洪隧洞围岩类别根据开挖情况进行调整；④排洪隧洞围岩衬砌调整：IV、V 类围岩为 A 衬砌，III 类围岩为 B 衬砌。⑤锚固沟由 1m 厚粗砂调整为 C15 素混凝土等 14 项内容，其余详见附件（《图纸会审纪要》）。

2023 年 6 月 6 日，建设单位、设计单位、施工单位、监理单位就初期坝施工导流管封堵方案召开了专题会议，形成了会议纪要，一致同意将导流管调整为设施导排管。上述调整均属于一般性事项，除此之外，无其他重大变更设计。

## 2.6 施工监理情况

### 2.6.1 施工情况

白源村尾矿库一期工程由福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司负责施工（根据本项目招投标文件要求，福建省水利水电工程局有限公司与福建成森建设集团有限公司组建为奉新时代尾矿库工程联合体项目部，其中初期坝工程由福建成森建设集团有限公司负责、福建省水利水电工程局有限公司负责排水井+排水隧洞+明渠+消力池施工）。配有项目经理、技术负责人、建造师、安全员、施工员、质量员、材料员、

劳务员、资料员等，上述人员持有建造师、中级、高级职称证书及安全员、施工员、质量员、材料员、劳务员、资料员等施工任职资格证书。

福建省水利水电工程局有限公司具有中华人民共和国住房和城乡建设部 2023 年 9 月 25 日颁发的建筑业企业资质证书，资质类别及等级为水利水电工程施工总承包特级（证书编号：D135002931），有效期至 2023 年 12 月 31 日；福建省水利水电工程局有限公司持有福建省市场监督管理局 2022 年 1 月 13 日颁发的营业执照，统一社会信用代码：9135000015814192XB。

福建成森建设集团有限公司持有龙岩市新罗区市场监督管理局 2011 年 2 月 25 日颁发的营业执照，统一社会信用代码：91350800157830694A；福建成森建设集团有限公司具有中华人民共和国住房和城乡建设部 2019 年 11 月 1 日颁发的建筑业企业资质证书，资质类别及等级为矿山工程施工总承包壹级、钢结构工程专业承包壹级（证书编号：D135003055），有效期至 2020 年 12 月 9 日。同时持有福建省住房和城乡建设厅 2023 年 5 月 5 日颁发的建筑业企业资质证书，资质类别及等级为矿山工程施工总承包壹级、钢结构工程专业承包壹级（证书编号：D235042110），有效期至 2023 年 12 月 31 日。

上述两施工单位的证照均在白源村尾矿库一期工程基建期内有效。备注：依中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅于 2022 年 10 月 28 日下发的《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知》，由中华人民共和国住房和城乡建设部核发的建筑业企业资质，资质证书统一延期至 2023 年 12 月 31 日；依福建省住房和城乡建设厅《关于建设工程企业资质延续有关事项的通知》（闽建许〔2023〕4 号），对福建省各级资

质审批部门在审批权限内核发的建设工程企业资质延续事项：各级资质审批部门审批的建设工程企业资质（含委托下放资质许可事项），其资质证书有效期于 2023 年 12 月 31 日前和 2024 年 12 月 31 日前届满的，统一延期至 2024 年 12 月 31 日。

白源村尾矿库一期工程正式开工日期 2022 年 12 月 2 日、完工日期 2023 年 7 月 30 日。

白源村尾矿库一期工程施工前，福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司根据本项目特点，编制了《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程施工组织》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程质量管理体系及保证措施》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程大坝开挖专项施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程料场爆破开挖施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程排洪隧洞爆破专项施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程排洪隧洞施工专项方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程总图道路开挖施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程冬雨季专项施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程综合事故应急预案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程防火作业事故应急预案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程隧洞塌方应急预案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程爆破作业事故应急预案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程高边坡施工应急预案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程初期坝填筑专项施工方案》《奉新时代陶瓷土（含

锂）矿综合利用项目尾矿库工程碾压试验方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程帷幕灌浆施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程脚手架施工方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程郭家矿封堵施工专项方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程施工临时用电方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程 5#料场爆破安全警戒方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程混凝土质量缺陷处理方案》等及施工进度计划表并报审。

福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司严格履行了“图纸会审”、“工程材料/构配件/设备进场报审报验”及“工程开工申请”等手续。

福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司联合体对作业人员进行了“安全技术交底”，对作业现场进行了施工测量放线，与监理单位进行了“施工测量成果报验”（其中初期坝坝轴线坐标：左侧  $X=3166635.95$ 、 $Y=601612.27$ ；右侧  $X=3166998.77$ 、 $Y=601959.29$ 。隧洞洞口中心线坐标： $X=3166760.85$ 、 $Y=601426.59$ ；1#排水支洞与主洞中心线交汇点坐标： $X=3166153.83$ 、 $Y=601367.11$ ；1#排水井中心点坐标： $X=3166065.70$ 、 $Y=601700.96$ ）。

施工过程中，福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司认真领会设计意图、组织精干力量，按照设计图纸、业主、施工监理的要求，集中力量精心施工和坚持实行内部“三检”制度，严格质量控制过程，按设计和规范要求进行了原材料进场检验工作，采购的原材料、中间产品具有质量证明文件、合格证书，并对原材料进行见证抽样送检，

经建设、监理、施工等单位联合验收合格后使用。

在施工过程中，严格执行质量检查，每道工序施工完毕，经验收合格后才进入下一道工序施工。严格执行隐蔽工程检查验收、材料试验检验等制度，坚持安全文明生产，确保整个施工期间没有一起人身、设备以及工程质量事故。

每道工序完工后，由施工单位、监理单位双方履行了分项工程、检验批质量验收工作，由设计单位、施工单位、监理单位叁方履行了分部工程质量验收工作；2023年7月30日，白源村尾矿库一期工程由建设、施工、监理三家单位进行了交工验收，工程即移交奉新时代管理。

施工单位完善、提交了《奉新时代新能源资源有限公司尾矿库一期工程竣工验收工程施工管理工作报告》、竣工图。

以下简要介绍初期坝、排水井、排水隧洞的主要施工工艺和方法：

初期坝坝基开挖前，对周边水系进行改道，对基础内开挖网格化排水沟对基础进行排水。基础表层排水固结后，开挖渗水导排管进行施工导流。施工期间对开挖区局部地方的流水、渗水进行排除，布置水泵等排水设施进行及时抽排，保证基坑内土方干地施工。

坝基开挖时，将离施工图所示最大开挖边线或建筑基础边线（或填筑坡脚线）外侧至少3m范围内的场地地表植被清理，树木用人工砍伐，树根采用挖掘机挖除。清除表层的填土、腐殖土、淤泥质土含砾粉质黏土等不良地质，坝基采用砾砂、碎石、砾质粘性土作为坝基持力层。坝基坡脚开挖比例1：1，清基完成后采用26T压路机进行压实，压实后相对密度0.76～0.87。

初期坝基础开挖后，由勘察单位、设计单位、建设单位、施工单位和

监理单位等五方实施了基槽隐蔽工程验收。其后铺设施工导流管、排渗管。

初期坝填筑前，对相应料场土、石料进行了生产性碾压填筑试验。初期坝填筑按试验成果即以下参数进行施工。

表 2-38 坝体碾压施工技术参数表

施工部位	设计指标	铺料方式	机械摊铺厚度 (cm)	施工机具	碾压遍数	行驶速度 (km/h)
土石料区	压实度 (96%)	后退法	50	20T 以上 振动式压路机	6	≤3.0
堆石料区	孔隙率 (25%)	后退法、 进占法	100	20T 以上 振动式压路机	6	≤3.0

土石料由宽体自卸汽车从堆料场运至堆筑区域，主要采用后退法、部分采用进占法卸料，采用 SD-32 推土机平土、26t 压路机碾压，碾压顺序：摊铺平整→压路机无振压一遍→弱振压一遍→强振压四遍→仓面抽检验收→下一层施工。

土方铺筑厚度控制在 50cm 以内，堆石区铺筑厚度为 100cm，采用水平分层由低处开始逐层填筑，不顺坡铺筑，由自卸汽车卸料后，采用推土机摊铺至施工厚度，厚度由花杆标和人工测量控制。碾压时，相邻两段交接带碾迹彼此搭接，顺碾方向搭接宽度 0.3m，垂直碾压方向搭接宽度 1.0~1.5m。碾压后，按设计坡比和边线进行修坡，并进行了压实度（孔隙率）检测。

坝体土石料、石料填筑和碾压，导流管、排渗管、土工布、土工膜铺设和渗水导排层、盲沟、反滤层、防渗层铺设，锚固沟、护坡、台阶施工等工序（检验批）由施工单位和监理单位进行了工程质量评定、隐蔽工程验收，保留有评定、验收记录。土工布搭接宽度 19~21.8cm、土工膜搭接宽度 9~11.0cm。

依《尾矿设施施工及验收规范》3.4.12 款，“填筑的坝顶应预留沉陷余量。当设计未规定时，沉陷余量可根据坝基和坝体岩土의 密实度取为坝高的 1%~3%”，坝顶施工至+190.5m 高程。

排水井井座基础清基至+160.82m 高程（设计高程为+161.22m），为中风化花岗岩⑥，超挖部分采用 C20 混凝土回填形成垫层（设计为 C15 混凝土），并保持基坑清洁无水。排水井井座基础开挖后，由建设、勘察、设计、施工、监理五家单位进行了隐蔽工程验收，保留有记录。

井座按钢筋保护层厚度 40mm，采用垫块布置，钢筋锚固长度 35d、搭接长度 42d；纵向  $\Phi 25$  钢筋，间距 20cm；横向  $\Phi 25$  钢筋，间距 20cm；架立筋  $\Phi 20$ ，间距 20cm；倒角钢筋  $\Phi 14$ ，间距 20cm；倒角分布筋为 3 根  $\Phi 14$  钢筋。

井座与门洞衔接处，钢筋保护层厚度 40mm，井座纵向  $\Phi 20$  钢筋，间距 20cm；横向  $\Phi 20$  钢筋，间距 20cm，箍筋  $\Phi 8$ ，间距 40cm；门洞横向  $\Phi 18$  钢筋，间距 15cm，纵向箍筋  $\Phi 18$ ，间距 15cm，箍筋  $\Phi 18$ ，间距 15cm；门洞底板及边顶拱处设 B-P-350 $\times$ 15 橡胶止水带。

井架钢筋保护层厚度 40mm，立柱纵向 12 根  $\Phi 20$  钢筋与 4 根  $\Phi 16$  钢筋，横向钢筋  $\Phi 10$ ，间距 15cm；圈梁纵向 10 根  $\Phi 20$  钢筋与 2 根  $\Phi 16$  钢筋，横向钢筋  $\Phi 10$ ，间距 15cm；箍筋  $\Phi 10$ ，间距 30cm。

排水井拱板钢筋保护层厚度 40mm，纵向 3 根  $\Phi 25$  钢筋，横向钢筋  $\Phi 10$ ，间距 15cm；一个拱板设两个  $\Phi 10$  吊环。

布筋后，由施工、监理单位进行了隐蔽工程验收，保留有记录。排水井井架采用脚手架为支撑、定制钢模板逐级往上灌注商品砼，并均匀振捣、定期养护，稳固后拆模。排水井拱板采用钢拱架组合模板。

排洪隧洞、排水井进出口洞脸及边坡开挖选用 PC200 挖掘机挖装，20t 自卸汽车运输，开挖采用至上而下进行，开挖坡度 1:1，同时在平台内侧开挖 0.5m×0.6m 清污分流沟，防止地表水对边坡造成冲刷及流入洞内。洞脸、边坡采取挂网喷锚处理：①锚杆采用Φ22 钢筋；1.25m×1.25m 梅花型布置，孔深 2.5m，锚杆注浆砂浆 M20 砂浆；挂网钢筋采用 Φ8@200 钢筋网布置；喷射 C25 混凝土厚度 150mm。②排水孔布置：排水孔 Ø56mm，L=1.5m@3m×3m 梅花型。

排水隧洞采用周边光面爆破、全断面一次成型的钻爆法开挖，爆破作业委托宜春市宜奉爆破工程咨询服务有限公司负责施工，签订有服务协议。

每个工作面配 5 台 YT-28 型气腿式凿岩机于工作面进行钻孔作业，上半部钻孔时搭设简易施工台架，采用 80 型扒渣机出碴，出渣车山虎 UQ-10（载重 10t）运输。

隧洞开挖过程中，由勘察、建设、施工、监理单位四方进行了围岩岩性判定，保留相关影像、文字资料。经判定，隧洞围岩主要为 III、IV、V 类，其中洞脸、洞口及其附近为 V 类，洞内 III 类居多，为 IV、V 类的一半以上，且与 IV 类不连续交错呈现。为确保隧洞施工期间的安全，对开挖断面进行安全支护，IV、V 类围岩采用钢拱架喷锚支护，III 类围岩采用喷锚支护。

隧洞（包括 1#排水支洞）全程采用 C30 钢筋砼衬砌，其中 IV、V 类围岩采用 A 型 450mm 厚钢筋混凝土衬砌，混凝土等级为 C30，保护层厚度 50mm，抗渗等级 W6。III 类围岩采用 B 型 400mm 厚钢筋混凝土衬砌，混凝土等级为 C30，保护层厚度 50mm。

钢筋、模板工程：为加工安装和运输方便，一般环向筋分顶拱、边拱和底板三部分四段进行加工。钢筋（以 Φ22 钢筋为主，间距 20cm；墙体中

部少量 $\Phi 8$ 、 $\Phi 12$  钢筋，间距 20cm）在洞外统一加工制作好，用运输系统结合人工抬运至洞内安装。在模板安装前安装好，安装顺序：先装底板钢筋，再安装上部钢筋，安装前打短锚杆以固定钢筋骨架。城门型衬砌段模板采用定制钢模板台车。

铺底砼施工：根据设计文件结合砼衬砌台车等因素，底板砼分段与采用的二衬台车长度相同，分 12m 及 15m 作为一施工段，砼运输直接利用砼运输车送至工作面后泵送入仓。

钢筋砼衬砌施工分段：根据砼入仓方式和模板结构形式，整个断面一次浇筑，一个施工分段为 12m（15m），利用砼运输车运送熟料至工作面由砼泵泵送入仓。

砼浇筑方法：砼运输车运送熟料至工作面由砼泵泵送入仓，底板采用插入式振捣器振捣快插慢拔，边墙顶拱采用附着式振捣器振捣密实。

回填灌浆：排水隧洞围岩衬砌后和排水管段施工后，混凝土无法将洞顶填充密实，存在一定的空隙，需要对此空隙进行回填灌浆处理，保证洞顶密实，防止尾矿浆渗漏。回填灌浆采用纯压式灌浆法，回填灌浆管入岩 10cm 以上，灌浆压力 0.2~0.3MPa，灌浆孔排距 3m，每排 3 孔。

固结灌浆：对隧洞V类围岩进行固结灌浆，灌浆材料为水泥浆，孔径 45mm，灌浆孔排距 3m，每排 8 孔，梅花型布置，灌浆孔深入围岩 3m，灌浆压力 0.5MPa。

伸缩缝、止水施工：每隔 10~15m 设一条变形缝，缝宽 20mm，缝内设 B-P-350×15 橡胶止水带，采用上下层模板对夹固定，橡皮止水接头采用斜面料接、硫化胶结，搭接长度 30cm，中间用聚乙烯闭孔泡沫隔缝板填塞。

表 2-39 白源村尾矿库一期工程开、完工情况一览表

序号	单位工程名称	分部工程名称	施工时段	工程形象面貌
1	尾矿坝工程	坝体填筑	2022/12/2~2023/4/16	全部完工
		反滤排水设施与护坡	2022/12/14~2023/4/30	全部完工
2	排洪系统	隧洞开挖	2022/12/3~2022/3/21	全部完工
		隧洞衬砌灌浆	2023/2/9~2023/5/19	全部完工
		1#排水井	2023/2/18~2023/4/30	全部完工
		排洪系统附属工程	2022/12/10~2023/6/3	全部完工
3	构筑物工程	附属工程	2023/4/1~2023/7/16	全部完工
4	库区工程	库区防洪	2023/1/28~2023/7/30	全部完工
		库区道路	2022/12/2~2023/7/12	全部完工
		库区环保防渗	2023/2/15~2023/7/30	全部完工

自 2022 年 12 月 3 日正式开工至 2023 年 7 月 30 日止，一期工程主要完成初期坝土方填筑 64 万 m<sup>3</sup>、堆石填筑 110 万 m<sup>3</sup>、隧洞开挖衬砌 1345m。主要完成的工程量如下表所示。

表 2-40 白源村尾矿库一期工程完成工程量清单表

编号	项目名称	单位	工程量
1	尾矿坝		
1.1	渗水导排		
	排渗层砂砾石	m <sup>3</sup>	5400.00
	排渗层砾石	m <sup>3</sup>	5400.00
	排渗层碎石	m <sup>3</sup>	7200.00
1.2	初期坝土石方填筑		
	机械筑土坝	m <sup>3</sup>	640000.00
	机械堆筑石坝	m <sup>3</sup>	1100000.00
1.3	初期坝护坡		
	粗砂填筑	m <sup>3</sup>	50000.00
	砂砾石填筑	m <sup>3</sup>	49000.00
	干砌块石护坡	m <sup>3</sup>	17000.00
	预制砼块护坡	m <sup>2</sup>	45000.00
	土工布铺设	m <sup>2</sup>	62000.00
	土工膜铺设	m <sup>2</sup>	62000.00
	排渗管安装	m	1410.00
	金属防护网	m <sup>2</sup>	3000.00
	碎石填筑	m <sup>3</sup>	31226.00
2	排洪设施		

2.1	排水井		
	预制混凝土堵板	m <sup>3</sup>	75.00
	消能池混凝土	m <sup>3</sup>	32.00
	钢筋制安	t	27.24
2.2	主体隧洞		
	平硐平巷掘进	m <sup>3</sup>	59491.00
	平硐平巷支护（直墙部分）	m <sup>3</sup>	4765.00
	平硐平巷砼支护（拱顶部分）	m <sup>3</sup>	4986.00
	平硐平巷砼铺砌（地面部分）	m <sup>3</sup>	4715.00
	固结灌浆钻孔	m	990.00
	固结灌浆	t	300.00
2.3	明渠施工		
	结构混凝土	m <sup>3</sup>	2877.00
	钢筋制安	t	436.00
3	清污分流设施		
	现浇钢筋混凝土清污分流沟	m <sup>3</sup>	14438.22
	钢筋制安	t	117.86
4	截渗坝		
	帷幕灌浆造孔	m	10800.00
	帷幕灌浆	t	1800.00
5	总图道路		
	机械挖土方	m <sup>3</sup>	1361200.00
	机械挖石方	m <sup>3</sup>	100000.00

### 2.6.2 监理情况

白源村尾矿库一期工程由福建紫金工程技术有限公司负责施工监理。福建紫金工程技术有限公司具有福建省住房和城乡建设厅 2021 年 9 月 30 日颁发的矿山工程监理甲级资质证书，证书编号：E235002808-4/1，有效期至 2024 年 7 月 18 日。福建紫金工程技术有限公司持有厦门市市场和监督管理局 2020 年 6 月 3 日换发的营业执照，统一社会信用代码：91350206727929267B。上述证照均在白源村尾矿库一期工程施工期内有效。

福建紫金工程技术有限公司组建了福建紫金工程技术有限公司奉新时代项目监理部对尾矿库一期工程进行监理，配有监理总监、总监代表、监

理员、安全员、资料员等，均持证上岗。

福建紫金工程技术有限公司编制了《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程监理规划》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程监理实施细则》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程安全文明施工监理实施细则》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程旁站监理方案》《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程监理应急预案》，对大坝基础开挖、坝体土石料堆筑、土工布铺设、复合土工膜铺设；排水井基础开挖、排水隧洞开挖、排水井支模与布筋及浇筑、排水隧洞衬砌支模与布筋及浇筑等施工工序建立隐蔽工程验收制度、旁站监理方案、见证取样送检制度，组织“图纸会审”1次，召开监理例会41次，保留有41期《监理例会会议纪要》、16份《专题会议纪要》和8期《建设监理工作月报》，协调、检查施工过程中出现的监理例会进度、质量、安全等问题。严格转序控制关和材料质量控制关，监理工程师对各分部工程的每一道工序严格检查，坚持做到事前、事中、事后控制相结合并以事前控制为主的控制方法，做到上道工序未达到设计及规范要求决不准进入下道工序施工；对进场的砂、石、水泥、土石料、钢筋、土工布、土工膜、止水带，先报验，检查水泥、钢筋、土工布、土工膜、止水带的出厂合格证、质保单、材质试验报告，并对水泥、钢筋、砂、碎石等原材料均严格按规定见证取样，检测合格后再由实验室提供配合比。严把工程施工质量关，对排水井、排水隧洞、砼浇筑等施工工序进行旁站监理，保留有20份旁站监理记录表。严格按设计要求进行监理和组织隐蔽工程验槽、工程质量验收及分项、分部工程质量评定，所有评定结果均为合格。并完善、编制了《奉新时代新能源资源有限公司尾矿库工程竣工验收工程建设

监理工作报告》。

### 2.6.3 工程质量

#### 一、工程质量评定

白源村尾矿库一期工程共分为初期坝工程、一期排洪系统、构筑物工程、库区工程等四个单位工程、10 个分部工程、25 个分项工程。根据竣工验收及质量评定资料，施工单位及监理单位对上述四个单位工程评定如下：

表 2-41 白源村尾矿库一期工程施工质量评定表

单位工程名称	分部工程名称	分项工程名称	分项工程总数(个)	检验批	施工、监理单位评定		
					施工单位评定结果	监理单位验收意见	结论
初期坝工程	坝体填筑	坝基与岸坡清理	1	1	合格	合格	合格
		土石方工程	1	154	合格	合格	合格
	反滤排水设施与护坡	反滤层	1	156	合格	合格	合格
		土工织物反滤层	1	7	合格	合格	合格
		护坡	1	12	合格	合格	合格
		渗水导排层	1	15	合格	合格	合格
	小结		6	345	合格	合格	合格
一期排洪系统	隧洞开挖	洞口边坡防护	1	2	合格	合格	合格
		洞身开挖	1	55	合格	合格	合格
	隧洞衬砌灌浆	钢筋砼衬砌	1	103	合格	合格	合格
		隧洞灌浆	1	109	合格	合格	合格
	排水井	井座基础开挖	1	1	合格	合格	合格
		井座浇筑	1	6	合格	合格	合格
		井身浇筑	1	10	合格	合格	合格
		堵板浇筑	1	43	合格	合格	合格
	排洪系统附属工程	排水明渠	1	18	合格	合格	合格
		跨路暗涵	1	40	合格	合格	合格
		消力池	1	3	合格	合格	合格
小结		11	390	合格	合格	合格	
构筑物工程	附属工程	渗水回收泵房	1	4	合格	合格	合格
		事故池	1	3	合格	合格	合格
	小结		2	7	合格	合格	合格
库区工程	库区防洪	清污分流沟开挖	1	222	合格	合格	合格
		清污分流沟浇筑	1	355	合格	合格	合格
		清污分流沟回填	1	41	合格	合格	合格
	库区道路	库区道路开挖	1	170	合格	合格	合格
		库区道路填筑	1	1060	合格	合格	合格

	库区道路 路面碎石层填筑	1	14	合格	合格	合格
库区环保防渗	截渗坝	1	17	合格	合格	合格
	渗水回收池	1	11	合格	合格	合格
	帷幕灌浆（包括 钻孔、灌浆）	1	1056	合格	合格	合格
	郭家矿平硐封堵 （包括锚杆 施工、混凝土 施工、灌浆接顶）	1	11	合格	合格	合格
	小结	6	2957	合格	合格	合格
	合计	25	3699	合格	合格	合格

白源村尾矿库一期工程整体质量符合规范要求，质量评估为合格工程。

## 二、质量检测

施工单位在工地自建试验室，配有烘干箱、天平、磅秤、环刀、万能压力机等试验设备，并建有一建混凝土标准养护室，配有空调、加湿器等设备。试验室主要用于本项目各项土工试验和混凝土试验。

大坝土、石方密实度试验、孔隙率等在施工现场进行抽样检测，其他各项原材料检测试验（如细骨料、水泥、粗骨料、块石、填土、外加剂、钢筋、止水带、混凝土配合比、砼试块抗压强度、混凝土抗渗性能、土工膜、土工布、孔隙率、压实度等）均送至江西省山河检测集团有限公司负责检测。现场检测及取样均由监理单位见证进行。

江西省山河检测集团有限公司（原江西南大环境艺术工程有限公司）为有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），成立于2005年01月26日，是一家从事水利工程质量检测、检验检测服务、工程建设活动等业务的公司，注册地位于南昌市新建区望城镇昌湾大道559号，法定代表人为诸小龙，统一社会信用代码：91360125769785388N，经营范围包括许可项目：水利工程质量检测，检验检测服务，各类工程建设活动，建设工程质量检测，雷电防护装置检测，安全生产检验检测，特种设备检验检测服

务等（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：公路水运工程试验检测服务，环境保护监测，生态资源监测，水利相关咨询服务，工程管理服务（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。该公司具备江西省水利厅颁发的岩土工程类、混凝土工程类乙级水利工程质量检测单位资质等级证书，证书编号赣水质检资字第 20150005 号，有效期：2021 年 9 月 10 日~2024 年 9 月 9 日。

经江西省山河检测集团有限公司检测，白源村尾矿库一期工程相应检测成果如下：

（一）原材料及中间产品质量检测情况

1.原材料质量情况

表 2-42 主要材料检测情况表

原材料	数量（t）	检测频次	检测组数	合格组数	合格率（%）	用途	备注
江西赣江海螺水泥有限责任公司牌海螺牌 P.O42.5 水泥	838	400t/组	13	13	100	排洪系统浇筑、支护、二衬	不足批次也为 1 组
高安红狮水泥有限公司 P.O42.5 水泥(袋装)	8795	400t/组	45	45	100	排洪系统锚喷支护、注浆；截渗坝、清污分流沟浇筑，原郭家矿封堵；帷幕灌浆、固结、回填灌浆	
上高县华昌水泥粉磨有限公司赣新牌 M32.5 砌筑水泥	1	1	1	1	100	原郭家矿封堵围堰	
砂（当地产）	23000	1200t/组	44	44	100		
碎石（当地产）	30800	2000t/组	44	44	100		
HDPE 管	3042m	5000m/组	2	2	100		
外加剂	279	100t/组	9	9	100		
钢筋	2333	60t/组	44	44	100		
橡胶止水带	52275m	5000m/组	11	11	100		
土工布	20600m <sup>2</sup>	5000m <sup>2</sup> /组	6	6	100		
土工膜	37068m <sup>2</sup>	5000m <sup>2</sup> /组	8	8	100		

I区土石混合料区筑坝料取自 4#、5#料场表层土，其中 4#料场土最大干密度  $1.96\text{g/cm}^3$ 、最优含水率 13.8%；5#料场土最大干密度  $2.02\text{g/cm}^3$ 、最优含水率 13.6%；坝体碾压后压实度（孔隙率）检测结果见表 2-49。

II、III区筑坝石料主要取自 5#料场，饱和抗压强度：烘干状态  $63.4\sim 64.5\text{MPa}$ ，饱和状态  $48.1\sim 48.4\text{MPa}$ ；软化系数： $0.75\sim 0.76$ ，岩石容重  $2.71\text{t/m}^3$ ，粒径  $50\sim 400\text{mm}$ ，碾压后孔隙率见表 2-49。

初期坝导排层花管使用德州宇润土工材料有限公司提供的 G-PE-20-4 型（ $400\text{g/m}^3$ ）长丝土工布。经复检，土工布单位面积质量  $399\text{g/m}^3$ ，符合技术标准  $400\pm 5\text{g/m}^3$  要求；等效孔径  $O_{90}$ （ $O_{95}$ ）= $0.11\text{mm}$ ，符合技术标准  $0.07\sim 0.2\text{mm}$  要求；纵向强度  $20.9\text{kN/m}$ ，横向强度  $20.7\text{kN/m}$ ，符合技术标准  $\geq 20\text{kN/m}$  要求；圆柱（CBR）顶破强力  $3.8\text{kN}$ ，符合技术标准  $\geq 3.2\text{kN}$  要求。

初期坝其他部位（如导排层、反滤层等处）使用德州宇润土工材料有限公司提供的 G-PE-20-6 型（ $600\text{g/m}^3$ ）长丝土工布。经复检，土工布单位面积质量  $602.1$ （ $600$ ） $\text{g/m}^3$ ，符合技术标准  $600\pm 5$ （ $570\sim 600$ ） $\text{g/m}^3$  要求；等效孔径  $O_{90}$ （ $O_{95}$ ）= $0.13$ （ $0.12$ ） $\text{mm}$ ，符合技术标准  $0.07$ （ $0.05$ ） $\sim 0.2\text{mm}$  要求；纵向强度  $27.5$ （ $30.55$ ） $\text{kN/m}$ ，横向强度  $28.6\text{kN/m}$ ，符合技术标准  $\geq 20$ （ $30$ ） $\text{kN/m}$  要求；圆柱（CBR）顶破强力  $4.2\text{kN}$ ，符合技术标准  $\geq 3.2\text{kN}$  要求。

初期坝内坡面护坡使用德州宇润土工材料有限公司提供的单糙面  $1.5\text{mm}$  土工膜。经复检，土工膜厚度  $1.5\text{mm}$ ，符合技术标准或设计指标  $1.425\sim 1.5\text{mm}$ ；土工膜耐静水压力  $1.3\text{MPa}$ ；纵向强度  $20.5$ （ $16.9$ ） $\text{kN/m}$ ，符合技术标准  $\geq 20$ （ $16$ ） $\text{kN/m}$  要求，横向强度  $32.1$ （ $17$ ） $\text{kN/m}$ ，符合技术

标准 $\geq 30$ （16）kN/m 要求；纵向强度保持率 84%。

初期坝内坡面护坡及渗水回水池还使用了惠光有限公司提供的 1.5mm 土工膜。经复检，土工膜厚度 1.5mm，符合技术标准或设计指标 1.425~1.5mm；纵向强度 20.5（22.8）kN/m，符合技术标准 $\geq 20$ （16）kN/m 要求，横向强度 32.1（22.7）kN/m，符合技术标准 $\geq 30$ （16）kN/m 要求；纵向强度保持率 84%。

排水隧洞（包括明洞）二衬使用河北亿拓工程橡塑有限公司提供的 350mm $\times$ 15mm 止水带。有河北亿拓工程橡塑有限公司出具的质量检验报告单。经复检，止水带硬度 60（度）/邵氏 A，符合 60 $\pm$ 5（度）/邵氏 A 技术要求；抗拉强度 11~11.2MPa，符合 $\geq 10$ MPa 技术要求；拉断伸长率 440%~450%，符合 $\geq 380\%$ 技术要求；撕裂强度 44~51kN/m，符合技术指标 $\geq 30$ kN/m 要求。

明渠、暗涵使用江苏建辉工程材料有限公司提供的 350mm $\times$ 15mm 止水带。经复检，止水带硬度 59（度）/邵氏 A，符合 60 $\pm$ 5（度）/邵氏 A 技术要求；抗拉强度 10.9MPa，符合 $\geq 10$ MPa 技术要求；拉断伸长率 400%，符合 $\geq 380\%$ 技术要求；撕裂强度 34kN/m，符合技术指标 $\geq 30$ kN/m 要求。

清污分流沟（清污分流沟）使用衡水宝丰橡塑制品有限公司提供的 300mm $\times$ 8mm 止水带。经复检，止水带硬度 63（度）/邵氏 A，符合 60 $\pm$ 5（度）/邵氏 A 技术要求；抗拉强度 10.5MPa，符合 $\geq 10$ MPa 技术要求；拉断伸长率 385%，符合 $\geq 380\%$ 技术要求；撕裂强度 31kN/m，符合技术指标 $\geq 30$ kN/m 要求。

排水井基坑岩土层经复检（6 个点，深 10cm、锤击数 N<sub>63.5</sub>=11~13 击/10cm），承载力达 375~425kPa，符合设计值 $\geq 350$ kPa 要求。排水隧洞、

1#排水支洞混凝土添加分别使用了南昌市黄腾建材有限公司、建瓯力宏建筑材料有限公司提供的 HZZ-1 型、LH-I 型速凝剂，生产厂家均出具了产品质量检验报告或合格证。经复检，所检项目（如细度、抗压强度、凝结时间等指标）均符合《喷射混凝土用速凝剂》（JC477-2005）的要求。

排水隧洞出口、1#排水支洞锚喷支护使用泉州市恒都工程材料有限公司、建瓯力宏建筑材料有限公司提供的 SH-A 型（粉状）、LH-I 型速凝剂，经复检，所检项目（如细度、抗压强度、凝结时间等指标）均符合《喷射混凝土用速凝剂》（JC477-2005）的要求。

明渠、暗涵使用南昌鸿业染料有限公司提供的聚羧高性能减水剂（HPYJ-1 缓凝型）。经复检，减水剂减水率 27%，符合 $\geq 14\%$ 技术指标要求。单、双孔暗涵基坑基础经复检（各 12 个点，深 10cm、锤击数  $N_{63.5}=11\sim 13$  击/10cm），承载力均达 375~425kPa，均符合设计值 $\geq 350$ kPa 要求。

渗水回水池使用山东建通工程科技有限公司提供的 200/6mm/200 复合排水网。经复检，排水网厚度 6mm，符合技术指标 $\geq 6$ mm 要求；纵向导水率  $3.0\times 10^{-4}$ m<sup>2</sup>/s，符合技术指标 $\geq 3.0\times 10^{-4}$ m<sup>2</sup>/s 要求；剥离强度 0.18kN/m，符合技术指标 $\geq 0.17$ kN/m 要求；纵向抗拉强度 16kN/m，符合技术指标 $\geq 16.5$ kN/m 要求；土工布单位面积质量 200+200g/m<sup>2</sup>，符合技术标准 200+200g/m<sup>2</sup> 要求。

排洪系统使用丰城市莞美塑料制品有限公司提供的 1800mm×60mm×20mm 聚乙烯闭孔泡沫板（挤塑聚苯板）。经建科环能科技有限公司建筑环境与能源检测院检测，尺寸偏差、外观、压缩强度、吸水率、水蒸气透过系数、尺寸稳定性、导热系数、热阻、燃烧性能等检测项目，均符合《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》（GB/T10801.2-2018）

中 X250-SS-B2-030 级的技术要求。

清污分流沟及附属工程使用衡水宝丰橡塑制品有限公司提供的 2 公分厚聚乙烯闭孔泡沫板，有衡水宝丰橡塑制品有限公司质检中心出具的产品合格检验报告。

原郭家矿封堵段使用中天消防阀门制造（福建）有限公司提供的沟槽暗杆闸阀，有上海市质量监督检验技术研究院出具的产品合格检验报告。 $\Phi 30\text{mm}\times 4.5\text{mm}$  螺纹砂浆锚杆由河南鼎至硕机械设备有限公司提供，DN250 导水钢管由邯郸市友发钢管有限公司提供。

$\Phi 8\text{mm}$ 、 $\Phi 10\text{mm}$ 、 $\Phi 12\text{mm}$ 、 $\Phi 14\text{mm}$ 、 $\Phi 16\text{mm}$ 、 $\Phi 18\text{mm}$ 、 $\Phi 20\text{mm}$ 、 $\Phi 22\text{mm}$ 、 $\Phi 25\text{mm}$  等规格钢筋分别由方大特钢科技股份有限公司、江西萍钢实业股份有限公司、连云港亚新钢铁有限公司、安徽省贵航特钢有限公司、九江萍钢钢铁有限公司、新余钢铁股份有限公司等单位提供。

隧洞支护主要使用河北津西钢铁集团股份有限公司、吉林鑫达钢铁有限公司、河北津西型钢有限公司、东台市正祥金属制品有限公司、河北鑫达钢铁有限公司提供的工字钢，大冶市新冶特钢有限责任公司、临沂瑞钢联管业有限公司提供的无缝钢管，江西联润桥梁工程有限公司提供的 A8 钢筋焊接网片。

初期坝底部导排层排渗管使用福建晟扬管道科技有限公司提供的 SDR11 PN1.6MPa dn450 $\times$ en40.9mmHDPE 管，有福建晟扬管道科技有限公司质管部出具的产品出厂检验报告和江西省盛德工程检测有限公司出具的《给水用聚乙烯（PE）管材检测报告》，各项检测项目（如外观、颜色、尺寸、静液压强度等指标）均合格。

混凝土搅拌使用当地地表水，由江西省盛德工程检测有限公司出具了

《水质简易分析报告》，各项检测项目（如 PH 值、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$  等指标）均符合技术要求。

表 2-43 水泥检验结果表

检测项目		技术指标	检测结果	单项评定
凝结时间 (min)	初凝	$\geq 45$	185~195	单项合格
	终凝	$\leq 600$	265~270	单项合格
安定性	饼法	无裂缝, 无弯曲	无裂缝, 无弯曲	单项合格
抗折强度 (MPa)	3d	$\geq 3.5$	5.6~5.8	单项合格
	28d	$\geq 6.5$	7.3~7.8	单项合格
抗压强度 (MPa)	3d	$\geq 17$	26.9~27.9	单项合格
	28d	$\geq 42.5$	45~48.2	单项合格
标准稠度用水量 (%)		/	25.2~27.4	/

表 2-44 细骨料检验结果表

检测项目	技术指标	检测结果
表观密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	$\geq 2500$	2710~2730
松散堆积密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	$\geq 1400$	1550~1560
泥块含量 (%)	不允许	0.0
细度模数 (FM)	宜 2.4~2.8	2.6~2.7
云母含量 (%)	$\leq 2$	0.6~0.8
含水率 (%)	/	0.6~1.8

表 2-45 粗骨料检验结果表

检测项目	技术指标	检测结果
表观密度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )	$\geq 2550$	2780~2790
含泥量 (%)	$D_{20}, D_{40} \leq 1$	0.4~0.7
泥块含量	不允许	0.0
针片状颗粒含量 (%)	$\leq 15$	3.3~6.2

表 2-46 外加剂检验结果表

序号	检测项目		技术指标	检验结果	单项评定
1	抗压强度比 (%)	1d	$\geq 6$	8.5~8.6	单项合格
		7d	$\geq 125$	137~145	单项合格
		28d	$\geq 120$	136~153	单项合格
2	细度		$< 15$	9.6~12.3	单项合格
3	凝结时间之差 (min)	初凝	$\leq 5$	2:20	单项合格
4		终凝	$\leq 12$	10:50	单项合格
5	泌水比 (%)		$\leq 100$	8~15	单项合格

表 2-47 钢筋力学性能检验结果表

序号	检验项目	技术指标	检验结果	单项评定
1	屈服强度 (MPa)	$\geq 400$	445~450	单项合格
2	抗拉强度 (MPa)	$\geq 540$	610~620	单项合格
3	最大力总伸长率	$\geq 9$	14.2~14.5	单项合格
4	弯曲结果	受弯曲部位表面不得产生裂纹	受弯曲部位表面无裂纹	单项合格

## 2. 中间产品质量检测情况

1#排水井井座与井架、1#排水井拱板、1#排水支洞、排水隧洞、明洞、排水明渠、暗涵、消力池、截渗坝、5#尾矿事故池等构筑物的钢筋砼，经抗渗性能检测，绝大部分检测结果均在“水压加压到 0.7MPa 渗水”状态，均符合混凝土抗渗等级 W6 设计要求。

表 2-48 混凝土检测结果表

检测项目	代表数量	单位	检测组数	合格组数	28d 强度代表值 (MPa)	合格率 (%)	备注
C20 抗压试块	1500	m <sup>3</sup>	16	16	23.8~24.3	100	每 100m <sup>3</sup> 为 1 组，不足批次也为 1 组。
C25 抗压试块	16000		355	355	29.9~31.3	100	
C30 抗压试块	13163		365	365	34.1~47.4	100	

表 2-49 土、石方回填检测成果表

检测项目	技术指标 (%)	检测组数	检测结果 (%)	单项评定
初期坝基础	压实度 > 75	9	76~87	合格
初期坝土石坝填筑	压实度 > 96	92	96~99	合格
初期坝堆石坝填筑	孔隙率 $\leq 25$	368	11.6~18.8	合格
明渠回填	压实度 > 92	20	93~95	合格
双涵回填	压实度 > 96	40	97~98	合格
1#竖井回填	压实度 > 96	30	96~98	合格
回水泵站回填	压实度 > 95	12	95~97	合格
5#事故池侧墙回填	压实度 > 94	20	94~97	合格
消力池回填	压实度 > 92	16	93~95	合格
砂砾石	相对密度 $\geq 75$	76	76~84	合格
粗砂	相对密度 $\geq 70$	44	73~78	合格
碎石	孔隙率 $\leq 25$	32	14.1~16	合格
渗水回收池导排层回填	相对密度 $\geq 70$	3	74~77	合格
清污分流沟回填	压实度 > 94	419	95~96	合格
暗涵回填	压实度 > 96	21	96~98	合格

表 2-50 库区环保防渗分部工程主要原材料、中间产品检测统计表

序号	原材料、中间产品	检测组数	合格组数	合格率（%）
1	水泥（袋装）	6	6	100
2	C20 砼试块	12	12	100
3	C25 砼试块	1	1	100
4	HDPE 管	1	1	100
合计		20	20	100

表 2-51 库区防洪分部工程主要原材料、中间产品检测统计表

序号	原材料、中间产品	检测组数	合格组数	合格率（%）
1	水泥（袋装）	24	24	100
2	钢筋	11	11	100
3	砂	7	7	100
4	碎石	6	6	100
5	C20 砼试块	355	355	100
6	止水带	7	7	100
合计		410	410	100

表 2-52 库区道路分部工程主要原材料、中间产品检测统计表

序号	原材料、中间产品	检测组数	合格组数	合格率（%）
1	C25 砼试块	9	9	100
2	库区道路路面碎石层孔隙率	13	13	100
3	库区道路填筑压实度	1234	1234	100
合计		1256	1256	100

吉安正鸿工程质量检测有限公司对白源村尾矿库一期工程防排洪设施进行了质量检测，于 2023 年 8 月 10 日提交了《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库工程（一期）排洪系统检测报告》（以下简称《检测报告》）。吉安正鸿工程质量检测有限公司是一家从事建设工程质量检测、水利工程质量检测、测绘服务等业务的公司，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），成立于 2014 年 07 月 11 日，地址为吉安市吉安县敦厚镇敦厚村 6 组 145 号附 1 号，统一社会信用代码为 91360821309126808L，法人是曾四玉，企业的经营范围为：许可项目：建设工程质量检测，水利工程质量检测，测绘服务（依法须经批准的项目，

经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：水利相关咨询服务（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）；该公司具备江西省水利厅颁发的岩土工程类、混凝土工程类乙级水利工程质量检测单位资质等级证书，证书编号：赣水质检资字第 20150006 号，有效期：2021 年 9 月 10 日~2024 年 9 月 9 日。

《检测报告》成果如下：

（1）排水井及隧洞的外观质量检查：井座外壁、井架混凝土未发现蜂窝、麻面、剥蚀、脱落现象、构件无明显变形，未发现裂缝，井、洞连接部位混凝土构件未发现明显损伤；隧洞混凝土未发现明显的蜂窝、孔洞、破损、断裂、剥落等缺陷，衬砌无明显变形，洞内无塌方、无淤堵；伸缩缝缝宽均匀、平顺，充填材料密实，板块间未发现因地基基础不均匀沉降引起的变形缝边缘碎裂现象。

（2）混凝土回弹强度检测：排水井（含拱板）共抽取 7 组，隧洞共抽取 24 组，明洞、明渠、跨路暗涵及消力池共抽取 7 组，总计共采集 38 组回弹数据。根据检测数据分析，排水井（包括拱板）、支洞、隧洞、明渠、跨路暗涵及消力池所检测构件混凝土强度分别为 31.3~33.9MPa、31.8~32.8MPa、30.8~34.4MPa、31.5~33.4MPa、32.8~33.6MPa、31.7~33.2MPa，均符合设计要求（设计值 C30）。

（3）钢筋保护层厚度检测：采用 GTJ-RBL+钢筋保护层测定仪对侧墙钢筋保护层厚度检测，排水井共抽取 3 组数据，1#排水支洞共抽取 9 组数据，排水主隧洞共抽取 9 组数据，隧洞出口明渠共抽取 4 组数据，消力池共抽取 4 组数据，总计 29 组。根据检测数据分析，排水井、支洞、隧洞、明渠、

消力池所检测构件受力钢筋混凝土保护层厚度分别为 36~46mm、45~60mm、44~58mm、33~48mm、36~48mm，均符合设计和规范要求（隧洞钢筋保护层厚度设计值  $d=50\text{mm}$ ，其余  $d=40\text{mm}$ ，允许偏差  $-5\text{mm}$ 、 $+10\text{mm}$ ）。

（4）钢筋间距检测：采用 GTJ-RBL+钢筋保护层测定仪对侧墙钢筋间距进行检测，排水井共抽取 1 组数据，1#排水支洞共抽取 9 组数据，排水主隧洞共抽取 9 组数据，隧洞出口明渠共抽取 4 组数据，消力池共抽取 4 组数据，总计 27 组。根据检测数据分析，排水井、支洞、隧洞、明渠、消力池所检测构件钢筋混凝土钢筋间距分别为 195~209mm、192~209mm、191~208mm、192~207mm、193~208mm，均符合设计和规范要求（设计值  $d=200\text{mm}$ ，允许偏差  $\pm 10\text{mm}$ ）。

上述原材料、中间产品、成品的检测方法、检测部位、检测数量、检测频次均按相关规程规范实施，检测结论均为合格，符合设计、规范要求。

#### 2.6.4 工程进度控制情况

白源村尾矿库一期工程实际施工期：2022 年 12 月 2 日至 2023 年 7 月 30 日，工程进度控制得很好。据了解，为赶进度，施工单位、监理单位在春节假不放假、加班加点施工。采用了大型挖掘机（如沃尔沃 EC480ELS、EC750DL、EC240D、EC480，临工 E6400F、E6650FEH，柳工 CLG938EHD、CLG939EHD、CLG950E、CLG965EHCNC，日立 ZX240-3、ZX690LCH-5A 等挖掘机）、大型宽体车（临工 MT86、MT95，同力 TL886A 等矿用自卸车）进行土石方开挖、运输，配山东临工 L972H、L968F 装载机、山推 SD32 推土机，临工 RS6260、柳工 CLG6633E、龙工 LG526S9 等压路机协助装车、清理、碾压。高峰期曾投入 100 辆工程车、40 部挖掘机、30 部装载机及 3

套碾压系统（配有机机械车辆维修厂）。

## 2.7 试运行概况

白源村尾矿库一期工程主体工程完工后，奉新时代编制了《奉新时代陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库试运行方案》，并向当地应急部门进行了报备。自 2023 年 8 月 1 日起即进入试运行阶段，白源村尾矿库安全设施处于良好状态。

白源村尾矿库一期工程施工、试运行期间，均未发生人员、设备设施安全、环保事故。

奉新时代制订、完善了全员安全生产岗位责任制、操作规程和安全生产管理规章制度，组建、调整了安全生产委员会，设立了安全生产管理部，配有安全管理人员，主要负责人、安全管理人员及尾矿工积极参加安全培训机构的专门培训、考试，经考核合格，全部做到了持证上岗。编制了尾矿库生产安全事故应急预案，并及时向当地应急部门报备，取得了备案表。加强了员工安全教育培训、现场安全检查、观测等工作力度，保留有相应记录。并编写了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）试运行及工程管理总结报告》。

我中心评价组评价人员于 2023 年 2 月 7~8 日、3 月 6~7 日、3 月 30~31 日、8 月 8~9 日、9 月 3 日、9 月 13~14 日前往白源村尾矿库现场检查、复查，结合初步设计及其安全设施设计、施工图，共查出 7 个问题。奉新时代新能源资源有限公司积极、认真的逐项落实了整改。目前白源村尾矿库不存在重大事故隐患的现象。

白源村尾矿库自建库以来，一直有专人值守、巡查尾矿库，日常安全管理工作正常，现场管理较为规范。尾矿坝坝体未发生沉陷、滑坡、裂缝、

渗漏、流土和管涌等不良现象，尾矿坝均处于稳定状态，试运行工况正常。排洪构筑物未发生裂缝、变形、倾斜、脱落、断裂、塌方、堵塞、腐蚀或磨蚀、漏砂等不良现象，试运行工况正常。各类安全监测设施检查、维护良好、试运行正常。辅助设施检查、维护良好、试运行正常。库区周边山体边坡稳定，无滑坡、泥石流等异常现象。

## 2.8 安全设施目录

白源村尾矿库一期工程安全设施一览表如下：

表 2-53 白源村尾矿库一期工程安全设施一览表

序号	系统名称	基本安全设施		专用安全设施	实际安全设施	
1	尾矿坝	尾矿坝		/	初期坝。	
					内坡面人行踏步。	
2	防排洪系统	尾矿库 库内排 水设施	排水井	/	1#排水井。	
			排水隧洞	/	排水隧洞（含明洞）。	
4	尾矿库 辅助 设施	辅助 设施	尾矿库 交通道路		尾矿库东、西侧库区道路，出入初期坝、1#排水井以及回水浮船的应急（联络）道路。	
			通信设施		手机、对讲机。	
			/	安全标志	各类安全警示牌、尾矿库标识牌。	
			/	个人 安全防护用品	安全帽、工作衣、雨鞋、雨衣、应急灯等。	
			/	尾矿库管理站	白源村尾矿库左侧约+235m 标高山坡处的尾矿库管理站。	
			/	报警系统	应急物资库配有喊话器，员工配有手机。在线监测系统显示屏有红灯显示某指标异常，并发短信通知各管理人员。值班电脑能通过局域网发送白源村尾矿库运行状况相关信息。	
			/	应急救援 器材及设备	冲锋舟、备用柴油发电机组、救生圈、救生衣、安全绳、应急灯、皮卡车等。	
5	安全 监测 设施	/	/	尾 矿 库 安 全	位移观测桩	初期坝的坝体沉降位移观测桩及观测基点。
					浸润线观测孔	初期坝的浸润线观测孔。
					库水位标尺	排水井立柱的库水位标尺。
					库水位 监测设施	初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶的 HD-SY 型振弦渗压计。
					坝体表面位	初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶、尾矿库

				监测设施	移监测设施	管理站内的 MS451 型 GNSS 接收机。		
					坝体渗流监测设施		无此项	
					坝体内部位移监测设施	初期坝+190.5m 坝顶的 HDS-FTR-10 型固定测斜仪。		
					坝体浸润线监测设施	初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶的 HD-SY 型振弦渗压计。		
					干滩长度监测设施	初期坝+190.5m 坝顶的 HD-LDSW 型高频雷达泥（物）位计。		
					视频监控设施	1#排水井附近岸边、初期坝左右坝肩、初期坝外坡脚、排洪隧洞洞口对面山坡上、浮船、渗水回收泵站、尾矿库管理站、环库路两岸等处的 DS-2DE7223HO-KB 智能球型摄像机、iDS-2DP3236ZIXS-KB/JRS 鹰眼球机、DS-2SK8C144IMXKD/JRS 智能球型摄像机、DS-CD2T2HO-JRS4mm、DS-2CD2T2HO-JRS6mm、DS-2CD2T2HO-JRS8mm 网络摄像机		
					在线监测中心	尾矿库管理站的监控房。		
					库区气象监测设施	尾矿库管理站内的 HD-YL-01 型雨量计。		
6	尾矿库地质灾害防护设施	/	/	尾矿库地质灾害防护设施	库区泥石流防护设施	1#排水井、排水隧洞洞脸以及东、西两侧环库路山体人工切坡处的平台、排水沟和导水管、锚喷或喷浆支护体，覆土复绿。原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿的封堵体、防渗帷幕墙。		
7	尾矿坝坝体排渗设施	/	/	尾矿坝坝体排渗设施	贴坡排渗	无此项		
					自流式排渗管	无此项		
					管井排渗	无此项		
					垂直-水平联合自流排渗	无此项		
					虹吸排渗	无此项		
					辐射井	无此项		
					排渗褥垫	无此项		
排渗盲沟（管）	排渗管、排渗盲沟							
8	库内回水浮船、运输船防护设施	/	/	库内回水浮船、运输船防护设施	安全护栏	浮船外围设有钢结构安全护栏		
					救生器材	救生衣、救生圈		
					浮船固定设施	浮船通过两路钢丝绳与岸坡固定桩固定		
					电气设备接地措施	浮船电气设备通过接地线与库内积水区域连通		

### 3 安全设施符合性评价

根据有关安全生产法律、法规、标准、规范和初步设计、安全设施设计等相关规定与要求，结合现场实际检查情况、竣工验收资料、施工记录、监理记录和运行记录等相关资料，针对白源村尾矿库一期工程实际建设情况，划分为安全设施“三同时”程序、初期坝（含排渗设施、截渗坝）、防排洪系统（含清污分流沟）、安全监测设施、辅助设施及其他、安全管理、库内船只安全设施、地质灾害防护设施等八个评价单元，对每一单元应用所选用的评价方法（主要为安全检查表法，如表 3-1）进行定性、定量分析评价，主要检查安全设施、设备、装置、安全措施和管理等是否符合规定，检查的结果为“符合”与“不符合”两种，安全设施设计不涉及的内容以及尾矿库环保设施不列入评价范围。

本次安全设施验收评价主要依据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》及《金属非金属矿山建设项目安全设施设计编写提纲》的附件 2-3《金属非金属矿山尾矿库建设项目安全设施竣工验收表》的格式编制安全检查表。各单元安全检查表的检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项，分析、评价其符合性、安全有效性，并对每一单元进行评价总结。

表 3-1 评价方法一览表

序号	评价单元	评价方法	备注
1	安全设施“三同时”程序	安全检查表法	
2	初期坝	安全检查表法	含排渗设施、截渗坝
3	防排洪系统	安全检查表法	含清污分流沟
4	安全监测设施	安全检查表法	
5	辅助设施及其他	安全检查表法	含个人安全防护、安全标志等内容
6	安全管理	安全检查表法	

7	库内船只安全设施	安全检查表法	
8	地质灾害防护设施	安全检查表法	

### 3.1 安全设施“三同时”程序单元

根据有关安全生产法律、法规、标准和规范，主要检查白源村尾矿库一期工程各参建单位的合法证件，对工程勘察、安全预评价、初步设计、安全设施设计、设计变更、施工及监理、检测等建设程序和相关参建单位资质的合法性进行分析与评价。

#### 3.1.1 安全设施“三同时”程序符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的安全设施“三同时”程序进行符合性评价。

表 3-2 安全设施“三同时”程序符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查类别	检查依据	检查结果	检查结论
1	工程地质勘察	是否由具有相应资质地质勘察单位进行工程地质勘察。	△	查阅工程地质勘察报告、勘查单位资质证书。	由中国瑞林工程技术股份有限公司进行白源村尾矿库工程地质勘察，其具备工程勘察专业类（岩土工程）甲级资质，证书编号：B136000336。	符合要求
2	安全预评价	是否由具有相应资质单位进行安全预评价。	△	查阅安全预评价报告、评价单位资质证书。	由南昌安达安全技术咨询有限公司进行白源村尾矿库建设工程安全预评价，其具备安全评价资质，证书编号：APJ-(赣)-004。	符合要求
3	安全设施设计审查	安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批；存在重大变更的，是否经原审查部门审查同意。	■	查阅安全设施设计批复文件及重大设计变更批复文件。	《安全设施设计》由中国恩菲工程技术有限公司提交，具有工程设计综合甲级资质，证书编号：A111000051；《安全设施设计》及《安全设施设计变更》均经江西省应急管理厅组织专家组审查，有审查意见和批复。除此之外，无其他重大设计变更。	符合要求
4	施工单位资质	安全设施应由具有相应资质的施工单位施工，并提交施工总结报告。	■	查阅施工单位资质及施工总结报告。	白源村尾矿库一期工程由福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司负责施工（其中初期坝工程由福建成森建设集团有限公司负责、福	符合要求

					建省水利水电工程局有限公司负责排水井+排水隧洞+明渠+消力池施工），福建省水利水电工程局有限公司有水利水电工程施工总承包壹级资质、福建成森建设集团有限公司有矿山工程施工总承包壹级资质。有施工总结报告。	
5	监理单位资质	施工过程应由具有相应资质的监理单位进行监理，并提交监理总结报告。	△	查阅监理单位资质及监理总结报告。	白施工总承包壹级资质源村尾矿库一期工程由福建紫金工程技术有限公司负责施工监理，有矿山工程监理甲级资质。有监理总结报告。	符合要求
6	项目完工及试运行情况	建设项目竣工验收前，是否按照批准的《安全设施设计》完成全部的安全设施，单项工程验收合格，按规定进行试运行，具备安全生产条件，并提交自查报告。	■	查阅单项工程验收资料、试运行资料、自查报告。	白源村尾矿库一期工程按批复的《安全设施设计》内容完成了主体工程的安全设施，单项工程验收合格。建设单位有自查报告。	符合要求
7	安全验收评价	项目竣工后，应由具有资质的安全评价机构进行安全验收评价，且评价结论为合格。应出具验收评价报告及其存在问题的整改确认材料。	■	/	委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心进行安全验收评价。证书编号：APJ-（赣）-002。	符合要求
8	建筑材料质量保证资料	建筑材料有无具有出厂合格证，检测检验是否符合国家有关规定。	△	查阅建筑材料出厂合格证及其他由检测部门出具的检测合格报告。	建筑材料有出厂合格证、产品检测检验报告，有合格的复检检测报告。	符合要求
9	下游居民及建构物搬迁情况	库内罗家脑组 32 栋、中村组 34 栋、白水岭组 33 栋、楼里组 33 栋村民房屋，及其下游流经路径 1km 范围内的福神组 5 栋村民房屋，合计 137 栋，应拆除。尾矿	■	现场检查。	库内原先分布的罗家脑组 32 栋、中村组 34 栋、白水岭组 33 栋、楼里组 33 栋村民房屋，及其下游流经路径 1km 范围内的福神组 5 栋村民房屋，合计 137 栋，现均已被拆除，村民均得到了很好的安置。除此之外，白源村尾矿库初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 1 公里范围内无	符合要求

	库下游流经路径 700m 处东北侧有一支沟，支沟向里 900m 为塘下组，有居民房屋 21 栋，距离初期坝坝趾直线距离虽然小于 1km，但由于其处于有山梁相隔的另一条沟谷上游，结合溃坝后影响范围分析，该处居民点的安全不受溃坝影响威胁，未列入搬迁范围。			居民、无民房。	
子项验收结论	检查项 9 项，其中否决项 5 项、一般项 4 项，全部符合，符合率 100%。				

### 3.1.2 评价小结

(1) 经查阅奉新时代新能源资源有限公司提供的有关资料，结合现场检查以及安全检查表分析、评价，白源村尾矿库一期工程开展了工程地质勘察、可行性研究、安全预评价、初步设计和安全设施设计及施工图设计、设计变更、安全验收评价等工作，履行了工程勘察、安全评价、初步设计、安全设施设计及安全设施设计变更等程序，安全设施设计及安全设施设计变更均通过了江西省应急管理厅组织的专家组审查，定稿报备后予以批复。奉新时代新能源资源有限公司取得批复后，组织开展了白源村尾矿库一期工程施工工作。

需要指出的是：自 2019 年年底开始，我国突发新冠疫情。受此影响，为保障人民生命安全和结合常态化疫情防控要求，中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅于 2022 年 10 月 28 日下发了《住房和城乡建设部办公厅关于建设工程企业资质有关事宜的通知》（以下简称《通知》）。《通知》表示：由中华人民共和国住房和城乡建设部核发的工程勘察、工程设计、建筑

业企业、工程监理企业资质，资质证书有效期于 2023 年 12 月 31 前期满的，统一延期至 2023 年 12 月 31 日。上述资质有效期将在全国建筑市场监管公共服务平台自动延期，企业无需换领资质证书，原资质证书仍可用于招标投标等活动；依福建省住房和城乡建设厅《关于建设工程企业资质延续有关事项的通知》（闽建许〔2023〕4 号），对福建省各级资质审批部门在审批权限内核发的建设工程企业资质延续事项：各级资质审批部门审批的建设工程企业资质（含委托下放资质许可事项），其资质证书有效期于 2023 年 12 月 31 日前和 2024 年 12 月 31 日前届满的，统一延期至 2024 年 12 月 31 日。由此可知，福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司的资质证书在白源村尾矿库基建期有效，符合有关规程规范要求。

（2）奉新时代新能源资源有限公司召开了白源村尾矿库一期工程施工与施工监理招投标，分别委托福建省水利水电工程局有限公司、福建成森建设集团有限公司负责施工，委托福建紫金工程技术有限公司负责施工监理，施工、监理单位分别编制了施工资料（包括施工总结报告）、监理资料（包括监理总结报告）；奉新时代新能源资源有限公司主要委托江西省山河检测集团有限公司进行了白源村尾矿库一期工程的原材料、中间产品的质量检测检验，由吉安正鸿工程质量检测有限公司对白源村尾矿库一期工程防排洪设施进行了质量检测，出具了相应合格的检测检验报告，符合规程规范要求。

白源村尾矿库一期工程完工后，奉新时代新能源资源有限公司编制了试运行方案，并报备。试运行期间，自行组织了自查、自验收，提交了白源村尾矿库一期工程自查报告。

综上所述，白源村尾矿库一期工程建设审批程序上合理合规，符合规程规范要求。白源村尾矿库一期工程各参建单位（勘察、设计、施工、监理、

检测等单位) 以及评价单位的资质符合规程规范要求。

(3) 经现场检查, 白源村尾矿库初期坝坡脚起至下游尾矿流经路径 1 公里范围内无居民、无民房; 流经路径 700m 处东北侧有一支沟, 支沟向里 900m 为塘下组, 有居民房屋 21 栋, 距离初期坝坝趾直线距离虽然小于 1km, 但由于其处于有山梁相隔的另一条沟谷上游, 依据北京国信安技术有限公司编制的《奉新时代新能源资源有限公司瓷石矿(含锂)综合利用项目尾矿库工程溃坝数值模拟分析计算报告》, 该处居民点的安全不受溃坝影响威胁, 不列入搬迁范围, 符合规程规范要求。

(4) 经采用安全检查表分析、评价, 安全设施“三同时”程序单元检查项总数 9 项, 其中否决项 5 项, 一般项 4 项, 全部符合, 安全设施“三同时”程序单元符合率 100%, 安全设施“三同时”程序单元符合要求。

### 3.2 初期坝单元

#### 3.2.1 初期坝单元符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的初期坝(含排渗设施、截渗坝)进行符合性评价。

表 3-3 初期坝符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容(设计情况)		检查类别	检查方法	检查结果(实际情况)	检查结论
1	初期坝	坝址	位于奉新时代选矿厂东南方向直线距离约 5km、奉新县中西部的上富镇白源村中村组一条西北向沟谷中, 下游距离杭长高速路约 2.7km。	■	现场检查, 查阅施工记录、监理资料。	尾矿坝坝址位于奉新时代选矿厂东南方向直线距离约 5km、奉新县上富镇白源村中村组一条西北向沟谷中, 下游距离杭长高速路约 2.7km。其中初期坝坝轴线坐标: 左侧 X=3166635.95、Y=601612.27; 右侧 X=3166998.77、Y=601959.29。	符合设计

2	坝体结构型式	碾压式透水土石坝。			碾压式透水土石坝。	符合设计
3	坝顶标高、坝高 m	+190.0、51.0			+190.5、51.5	符合规范
4	坝顶宽度 m	10.0			10.0	符合设计
5	内、外坡比	上、下游坡比 1:2.0			上、下游坡比均为 1:2.0	符合设计
6	坝基处理	坝基采用中风化花岗岩、砾砂、碎石或③层砾质粘性土（ $Q_3^{el+dl}$ ）作为基础层，将表层填土、耕植层、②层含砾粉质黏土全部清除。			已全部清除了表层填土、耕植层、②层含砾粉质黏土，采用砾砂、砾质粘性土作为基础层。	符合设计
7	筑坝工艺	<p>采用分区设计，上游坝脚区域填筑土石混合料，其他区域填筑堆石料，堆石料同时也采用分区设计，具体分区情况为：I区：上游区域标高+170m 土石混合料区；II区：初期坝除 I 区外+150m 标高以上堆石区；III区：初期坝除 I 区外+150m 标高以下堆石区。</p> <p>坝体上游区域标高+170m 以下采用土石混合料筑坝（I 区），土石混合料区域顶部宽度 20m，上游坝坡比为 1:2.0，下游坡比为 1:2.5。</p> <p>土石混合料区域上游坡设置防渗层，防渗层由下至上依次为 0.5m 厚砂砾石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、1.5mm 厚单糙面 HDPE 防渗膜。</p> <p>堆石料区域上游设置反滤层，反滤层由下至上依次为 0.5m 厚碎石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、0.5m 厚粗砂和 0.5m 厚砂砾石。土石料区域下游坡和堆石体区域之间设 0.5m 厚砂砾石和 0.5m 厚碎石过渡层。初期坝坝顶设干砌块石整平路面，坝体+170m 标高以上内坡采用 0.5m 厚干砌块石护坡。</p>	查阅施工记录、监理资料。	<p>采用分区堆坝，具体情况为：上游标高+170m 为 I 区，即土石混合料区，顶部宽 20m，上游坡比 1:2.0，下游坡比 1:2.5。土石料区上游坡设有防渗层，由下至上依次为 0.5m 厚砂砾石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、1.5mm 厚单糙面 HDPE 防渗膜，顶部采用 1.0m×1.0m 锚固沟加 C15 素砼固定土工膜。除 I 区外，+150m 标高以上堆石区为 II 区、+150m 标高以下堆石区为 III 区。堆石区上游设有反滤层，由下至上依次为 0.5m 厚碎石、0.5m 厚粗砂、600g/m<sup>2</sup> 土工布、0.5m 厚粗砂和 0.5m 厚砂砾石。土石料区下游坡和堆石区之间设 0.5m 厚砂砾石和 0.5m 厚碎石的过渡层。初期坝坝顶设碾压块石料路面，坝体+170m 标高以上内坡采用 0.5m 厚干砌块石护坡。</p>	符合设计	

8		内外坡检查道路	由于二期坝的接续建设，初期坝外坡暂不考虑护坡。 为便于生产运行期间的操作管理，坝体内坡设置人行踏步一道，踏步宽度为 1000mm，为混凝土结构。		现场检查，查阅施工记录、监理资料。	内坡面中部设有一道 C15 混凝土结构、宽 1.5m 的人行踏步（单步宽 0.4m、高 0.2m）。	符合设计
9		筑坝材料	采用就地选取库内土石料、石料筑坝，排洪隧洞挖掘排出的质量良好的围岩弃石，也可以作为筑坝材料的有效补充。I区土石混合料区筑坝料采用全风化、强风化石料，不得含表层耕土，坝体碾压后压实度大于 96%，且碾压后孔隙率不大于 20%。II区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 30MPa，软化系数不小于 0.6，莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于 2.4t/m <sup>3</sup> ，粒径 50~400mm，级配良好，堆石中小于 0.075mm 颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。 III区筑坝石料要求饱和抗压强度大于 40MPa，软化系数不小于 0.65，莫氏硬度不低于 3，岩石容重大于 2.4t/m <sup>3</sup> ，粒径 50~400mm，级配良好，堆石中小于 0.075mm 颗粒含量不应超过 5%；碾压后孔隙率不大于 25%。		查阅施工记录、监理资料。	筑坝材料取自库内 4#、5#料场的土石料、石料（包括排洪隧洞挖掘排出的弃石）。 4#料场土最大干密度 1.96g/cm <sup>3</sup> 、最优含水率 13.8%；5#料场土最大干密度 2.02g/cm <sup>3</sup> 、最优含水率 13.6%；坝体碾压后压实度 96%~99%。 II、III区筑坝石料主要取自 5#料场，饱和抗压强度：烘干状态 63.4~64.5MPa，饱和状态 48.1~48.4MPa；软化系数：0.75~0.76，岩石容重 2.71t/m <sup>3</sup> ，粒径 50~400mm，碾压后孔隙率 11.6%~18.8%。	符合设计
10	初期坝	排渗设施	上游坝脚 100m 范围内铺设渗水导排层，宽度 180m，厚度 1m。导排层下部设盲沟，盲沟中设 3 根 HDPE 花管，初期坝上游坝脚处设 1 根横向 HDPE 花管和盲沟内 HDPE 花管相连，初期坝底部设 3 根 HDPE 管和库内坝脚处横向花管相连接，HDPE 管规格为φ450×40.9。	△	查阅施工记录、监理资料。	上游坝脚 100m 范围内设有渗水导排层，宽 180m、厚 1m，从下至上依次铺设 0.4m 厚碎石、0.3m 厚砾石、0.3m 厚砂砾石；导排层底部设有盲沟，沟内回填粗砂。盲沟内预埋了 3 根 HDPE 花管。初期坝上游坝脚处设有 1 根横向 HDPE 花管和盲沟内的 HDPE 花管相连，初期坝底部设有 3 根 HDPE 管和库内坝脚处横向花管相连接。并将原 5 根 HDPE 施工导流管与横花管连通排渗水，HDPE 管规格为	符合设计

						φ450mm×40.9mm。	
11		坝面护坡及排水	初期坝无此设计要求。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	初期坝外坡面碎石碾压护坡	无此项
子项验收结论		检查项 11 项，其中否决项 9 项，全部符合设计要求；2 项一般项，其中无此项 1 项，1 项符合设计要求，符合率 100%。					

表 3-4 截渗坝符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查内容（设计情况）		检查类别	检查方法	检查结果（实际情况）	检查结论
1	截渗坝	坝址	在尾矿坝下游设截渗坝，基建期实施。	■	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	已构建了截渗坝，截渗坝位于初期坝下游。	符合设计
2		坝体结构型式	采用 C20 混凝土重力坝。			采用 C20 混凝土重力坝。	符合设计
3		坝顶标高、坝高 m	+137.5、1.0			+137.5、1.0	符合设计
4		坝顶宽度 m	2.0			2.0	符合设计
5		内、外坡比	下游坡比 1 : 0.8			下游坡比均为 1 : 0.8	符合设计
6		坝基处理	清基至强风化花岗岩。			清基至强风化花岗岩。	符合设计
7		筑坝工艺	截渗坝坝基设混凝土防渗墙和帷幕灌浆，混凝土防渗墙深入基岩不小于 1m，帷幕灌浆深入 1×10 <sup>-5</sup> cm/s 防渗分界线以下不小于 3m，与库内相对不透水层形成防渗封闭圈，构建成完备的防渗体系帷幕长约 511m。帷幕幕体渗透系数也按 1×10 <sup>-5</sup> cm/s 控制，其容许渗透坡降约为 20，截渗坝坝底区域布置 3 排帷幕灌浆孔，灌浆孔距 2m，排距 1.5m，梅花形布置。地下截渗体向两岸延伸部分采用 1 排帷幕灌浆，孔距 1.5m。灌浆材料为水泥浆或适当添加粘土浆，灌浆压力采用 0.3~0.8MPa。		查阅施工记录、监理资料。	沿截渗坝坝基至初期坝左右坝肩两侧山体均按设计要求采用纯水泥浆进行了帷幕灌浆，灌浆压力 0.8MPa。截渗坝坝底区域（左岸肩外护 5.0m、右岸肩外护 3.6m）布置 3 排帷幕灌浆孔，孔距 2m，排距 1.5m，梅花形布置，帷幕灌浆深入 1×10 <sup>-5</sup> cm/s 防渗分界线以下 3m，地下截渗体由截渗坝往初期坝两岸延伸，采用 1 排帷幕灌浆，孔距 1.5m，与库内相对不透水层形成防渗封闭圈，构建成完备的防渗体系。	符合设计
子项验收结论		检查项 7 项，其中否决项 7 项，全部符合设计要求，符合率 100%。					

### 3.2.2 评价小结

（1）经现场检查和查阅奉新时代新能源资源有限公司提供的施工、监理竣工验收资料，结合安全检查表分析、评价，白源村尾矿库一期工程的初期坝、截渗坝，无论是坝址（初期坝设于西北向沟谷中，坝轴线两侧的坐标值按设计要求测量放线、复验；截渗坝位于初期坝下游）、基础处理、所使用的筑坝材料、结构断面尺寸、填筑指标、分区筑坝工艺，还是内坡面护坡结构型式、人行踏步设置等内容，均符合安全设施设计的要求；其中依《尾矿设施施工及验收规范》3.4.12 款“填筑的坝顶应预留沉陷余量。当设计未规定时，沉陷余量可根据坝基和坝体岩土密实度取为坝高的 1%~3%”，初期坝坝顶施工至+190.5m 高程，符合规程规范要求。

（2）初期坝筑坝材料（块石、碎石、砂、土工布、土工膜）的物理力学指标，以及坝体压实度、孔隙率，均经检测检验合格，均满足设计、规范要求。反滤层、过滤层、锚固沟、渗水导排层、排渗管设置的位置、数量、型式、结构尺寸，以及反滤层、过滤层、锚固沟、渗水导排层、排渗管（包括土工布、土工膜）的施工方法，均满足设计、规范要求。

初期坝所用的土工布、土工膜、排渗管的型号规格、材质符合设计要求。初期坝清基、基坑验槽，渗水导排层、锚固沟、土工布、土工膜铺设，坝体碾压、HDPE 排渗管埋设等均有隐蔽工程验收相关影像资料和记录，符合规程规范要求。

截渗坝筑坝材料（混凝土）的物理力学指标，以及坝体抗压强度、抗渗等级，均经检测检验合格，均满足设计、规范要求。截渗坝清基、基坑验槽，坝体浇筑等均有隐蔽工程验收相关影像资料和记录，符合规程规范要求。

（3）经现场检查，初期坝、截渗坝均无裂缝、沉陷、滑坡、渗流等异常现象，运行状况良好。

（4）经采用安全检查表分析评价，初期坝单元检查项总数 18 项，其中否决项 16 项，全部符合设计要求；一般项 2 项，其中 1 项无此项，1 项符合，符合设计要求，符合率 100%，初期坝单元符合要求、安全有效。

（5）从初期坝坝基清基、筑坝工艺、坝体结构和轮廓尺寸及坝体压实度、孔隙率检测成果来看，因坝体不均匀沉降导致的裂缝、沉陷、滑坡、垮塌等不良现象的可能性低，但不排除局部因级配不良或空洞而导致局部坝体不均匀沉降、裂缝、沉陷，尤其是对透水坝的内坡面来说，将造成土工膜受力不均匀而拉裂，或施工期间土工膜热熔（土工布）搭接不良，或土工膜（土工布）被块石尖角刺破，均可能导致反滤层失效，继而造成尾矿渗漏、坝体渗流危害。如及时发现、及时处理，将在沉积滩面形成塌陷坑，给尾矿堆积坝稳定性带来不利影响，此等危害已在我省同类型尾矿坝发生过。因此，运行期间，奉新时代新能源资源有限公司应加强初期坝检查、观测，尤其是密切关注下游渗水水质、水量变化情况，一旦发现异常现象，及时查明原因，采取合理措施予以根本性处理，杜绝后患。

（6）奉新时代新能源资源有限公司应加强尾矿坝及排渗管日常检查，不定期启闭排渗管闸阀，查看渗水水质与水量，如果水质跑浑（夹带尾砂）或水量变大，应查明原因，采取相应处理措施，并做好相应记录。

放矿时，应接放矿支管延伸至初期坝内坡脚上方，均匀分散在库内排放尾矿浆，防止尾矿浆冲刷内坡面；并随着砂面的抬高，适时抬高放矿支管，防止支管被尾矿浆埋没。

（7）坝顶主放矿管粗大，操作人员可能会在上面踩踏、行走，但接触

面小，且光滑，容易滑塌造成高处坠落。奉新时代新能源资源有限公司应加强员工教育，和日常检查，杜绝员工在主管上行走，并增设跨管人行梯子与平台。

（8）施工二期坝时，应与二期坝结合处的初期坝坝坡面予以耙松，使两者紧密融合，并按设计要求履行清基、摊铺筑坝材料、均匀碾压、控制指标检测等项程序性施工工艺，确保坝体施工质量。

摊铺、碾压石料之前，应先构筑初期坝下游排渗管保护层，防止排渗管被压断，或被压变形，或压沉陷，导致排水中断或不畅通。

（9）应派人负责现场巡查放矿管路（查看有无磨损、跑冒滴漏，有无堵塞、淹没等）、调整放矿点，严格按设计要求放矿、岸坡清理、隐蔽工程验收、堆筑尾矿堆积坝、坝体堆筑质量检验。尾矿堆积坝形成后，随时回填拉沟处，并及时对坝坡面进行覆土、植被、筑沟。

### 3.3 防排洪系统单元

#### 3.3.1 防排洪系统符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库防排洪系统（含清污分流沟）进行符合性评价。

表 3-5 防排洪系统符合性评价安全检查表

序号	检查内容（设计情况）		检查类别	检查方法	检查情况（实际情况）	检查结论
1	设置位置	白源村尾矿库由两条较大的沟系组成，两条沟系之间的山脊地势较高且离坝体较近。排洪设施布置在西侧较为顺直的主沟内。	■	现场检查	白源村尾矿库排洪设施设在西侧主沟内，建有一套库内排水系统——排水井+排水支洞+排水隧洞+消力池。其中：主洞洞口中心线坐标：X=3166760.85、Y=601426.59；1#排水支洞与主洞中心线交汇点坐标：X=3166153.83、Y=601367.11；1#排水井中心点坐标：	符合设计

					X=3166065.70、Y=601700.96。	
2	排水井	1#排水井井座基础清基至中风化岩、2#、3#排水井要求清基至强风化岩。	■	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	1#排水井井座基础清基至中风化岩。	符合设计
3		设3座框架式排水井，均采用C30钢筋混凝土结构，1#、2#排水井井高20m，3#排水井井高25m，3座排水井井径均为5m（井架内径4m），共设10根立柱，每2m设1层圈梁，圈梁厚500mm。	■	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	一期工程使用的是1#排水井为十柱框架式C30钢筋砼排水井，每2m设1层圈梁，圈梁厚500mm。井座内径4m，外径5m，高20m，井座面高程+170.0m，顶部高程+190.0m。排水井底部设有深2.5m消力坑。在排水井一根立柱内、外侧均设有铁爬梯。排水井C30钢筋砼结构，宽0.30m、高0.20m。排水井进水口外围围护有拦渣格栅。	符合设计
4		混凝土采用C30水工混凝土，抗渗等级为W6。	■	查阅施工记录、监理资料。	1#排水井井座与井架、1#排水井拱板等构筑物的钢筋砼，经抗渗性能检测，绝大部分检测结果均在“水压加压到0.7MPa渗水”状态，均符合混凝土抗渗等级W6设计要求。	符合设计
5		井上安装避雷设施。	△	现场检查。	1#排水井井顶设有避雷针。	符合设计
6	排水隧洞	1#支洞城门洞型，净断面尺寸：3.00m×(2.17+0.83)m；排洪隧洞城门洞形，净断面尺寸为3.0m×3.0m，隧洞出口外接约39m明洞，明洞洞口设洞脸，洞脸采用300mm后混凝土浇筑，明洞施工后两侧进行回填夯实。	■	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	与1#排水井衔接的是城门洞型1#排水支洞，净断面尺寸B×H=3.0m×3.0m，纵坡1%，进水口标高+165.32m、出口标高+161.89m。排水隧洞接1#排水支洞，园拱直墙型（园拱中心角120°），净断面尺寸为3.0m×3.0m，出口标高+154.88m，纵坡1%。排水隧洞出口外接明洞，明洞口设300mm混凝土洞脸。明洞及明渠两侧采用土石料进行了回填、夯实。	符合设计
7		隧洞衬砌：A型适用于隧洞进、出口50m范围及V类围岩处，B型适用于隧洞III、IV类围岩处；A型采用450mm厚钢筋砼、B型采用400mm厚钢筋砼，混凝土保护层厚度均为50mm。	■	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	支洞和主洞全程衬砌，其中IV、V类围岩采用A型450mm厚C30钢筋砼衬砌；III类围岩采用B型400mm厚C30钢筋砼衬砌；保护层厚度均为50mm。采用纯压式灌浆法，回填灌浆管入岩10cm以上，灌浆压力0.2~0.3MPa，灌浆孔排距3m，	

		隧洞洞口至百米标6+0.00范围内，在洞顶设 $\phi 30$ 排水孔，深入围岩1m、排距3m；衬砌体预留灌浆孔，孔径50mm，回填灌浆孔入围岩10cm，灌浆压力0.2~0.3MPa，每排3孔。每隔10~15m设一条变形缝，如遇断层、破碎带等不良工程地质处应加设变形缝，缝宽20mm，缝内设B-P-350×15橡胶止水带，搭接长度不小于300mm，中间用聚乙烯闭孔泡沫隔缝板填塞。			每排3孔。 对隧洞V类围岩进行水泥浆固结灌浆，孔径45mm，灌浆孔排距3m，每排8孔，梅花型布置，灌浆孔深入围岩3m，灌浆压力0.5MPa。 每隔10~15m左右设伸缩缝，缝宽0.2m，缝内设B-P-350×15型橡胶止水带，搭接宽度30cm，中间用聚乙烯闭孔泡沫隔缝板填塞。	符合设计
8		衬砌混凝土采用C30水工混凝土，抗渗等级为W6。	■		1#排水支洞、排水隧洞、明洞等构筑物的钢筋砼，经抗渗性能检测，绝大部分检测结果均在“水压加压到0.7MPa渗水”状态，均符合混凝土抗渗等级W6设计要求。	符合设计
9	明渠、消力池	主隧洞洞口接明渠和消力池，明渠长约257m，消力池30m×3m×4m。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	排水隧洞明洞口接明渠、暗涵和消力池，均为C25钢筋砼结构。明渠矩形净断面3.0m×2.0m。暗涵埋在库区库区道路下方。消力池设在库区库区道路右侧，为地坑式消力池，底板高程+133.93m，长×宽×深=30m×3m×4m。	符合设计
10		混凝土采用C30水工混凝土，抗渗等级为W6。	△		排水明渠、暗涵、消力池等构筑物的钢筋砼，经抗渗性能检测，绝大部分检测结果均在“水压加压到0.7MPa渗水”状态，均符合混凝土抗渗等级W6设计要求。	符合设计
子项验收结论	检查项10项，其中否决项7项、一般项3项，否决项、一般项全部符合设计要求，符合率100%。					

表 3-6 清污分流沟符合性评价安全检查表

序号	检查内容（设计情况）		检查类别	检查方法	检查情况（实际情况）	检查结论
1	设置位置	为了满足环保要求及减少降雨对尾矿库的影响，尾矿库上游周边设清污分流沟，分东、西两侧布置。周边清污分流沟截排雨水全部排至尾矿库下游。	△	现场检查	沿白源村尾矿库上游东、西两侧设有尾矿库维检道路，道路外侧设有 0.4m 高路挡，内侧设有清污分流沟，清污分流沟共施工 10772m，截排的雨水全部排至库下游。	符合设计
2	清污分流沟	清污分流沟施工道路兼做尾矿库维检道路，道路外侧设有 0.4m 高路挡，清污分流沟沿道路平台山体侧修筑。清污分流沟尾部最大截流标高 +320m，以 0.005~0.01 的坡度分别坡向两侧下游。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	清污分流沟尾部最大截流标高 +320m，以 0.005~0.01 的坡度分别坡向两侧下游。	符合设计
3		东侧清污分流沟断面尺寸分别为 B×H=1.5m×1.5m、B×H=1.8m×1.8m、B×H=2m×1.8m，总长度约 6796m；西侧清污分流沟断面尺寸分别为 B×H=1.5m×1.5m、B×H=2m×1.8m，总长度 4033m，清污分流沟均采用 C25 现浇钢筋混凝土结构。根据道路布置情况，必要时道路可兼做临时排水通道使用。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	东侧清污分流沟断面尺寸分别为 B×H=1.5m×1.5m、B×H=1.8m×1.8m、B×H=2m×1.8m，东侧尾矿库维检道路局部内侧设有 C25 现浇钢筋混凝土结构排水沟；西侧清污分流沟断面尺寸分别为 B×H=1.5m×1.5m、B×H=2m×1.8m。清污分流沟均采用 C25 现浇钢筋混凝土结构。为防止杂物或人员意外掉落清污分流沟，局部地段的清污分流沟采用预制盖板进行了盖封，并设有安全警示牌。东、西两侧清污分流沟最终汇集初期坝下游沟谷，经跨路双孔暗涵（C30 钢筋砼结构，单孔矩形净断面 3.5m×3.0m）向下游溪流排泄。	符合设计
子项验收结论		检查项 3 项，均为一般项 3 项，全部符合设计要求，符合率 100%。				

### 3.3.2 评价小结

（1）经现场检查和查阅奉新时代新能源资源有限公司提供的施工、监理竣工资料，结合安全检查表分析、评价，白源村尾矿库一期工程采用库内

1#排水井+1#排水支洞+排水隧洞（含明洞）+排水明渠+消力池的防排洪系统，符合《安全设施设计》要求；从现场检查情况及竣工图看，1#排水井、1#排水支洞、排水隧洞（含明洞）、排水明渠、消力池的设置位置、路线与《安全设施设计》一致。1#排水井、1#排水支洞、排水隧洞（含明洞）、排水明渠、消力池的断面型式、建筑材料（包括配筋）、主要结构尺寸、衔接处、抗渗等级等均符合《安全设施设计》的要求。防排洪系统的清基验槽、围岩类型界定、钢筋制安、支模浇筑、固结灌浆等均有隐蔽工程验收相关影像资料和记录，符合规范要求。

沿白源村尾矿库上游东、西两侧设有尾矿库维检道路，道路内侧设有清污分流沟，截排的雨水全部沿清污分流沟排至库下游。清污分流沟设置位置符合《安全设施设计》要求。

清污分流沟的断面尺寸、结构材料、坡度以及墙面盖封情况等均符合《安全设施设计》要求。

（2）经现场检查，1#排水井+1#排水支洞+排水隧洞（含明洞）+排水明渠+消力池以及清污分流沟均无断裂、裂缝、扭曲变形、堵塞、渗流等异常现象，运行状况良好。

（3）经采用安全检查表分析评价，防排洪系统单元检查项 13 项，其中否决项 7 项、一般项 6 项，否决项和一般项全部符合设计要求，符合率 100%，防排洪系统单元符合要求、安全有效。

（4）后续奉新时代新能源资源有限公司应做好如下几项工作：

①奉新时代新能源资源有限公司应配足备齐符合白源村尾矿库应急抢险所需的应急物资、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，并刷新排水井立柱上的库水位标尺，标示正常水位和警戒水位，加强观测与记录。

②奉新时代新能源资源有限公司应根据入库尾矿量、尾矿澄清距离、汛期水位调节及回水水质等要求，综合考虑排水井拱板的添加时间和添加数量，并确保作业人员人身安全和施工质量。

③奉新时代新能源资源有限公司应加强拱板添加（包括装卸、运输）过程中的监督检查，将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋露骨料等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得上井；装卸、运输时，齐心协力、小心平稳摆放、保持车速不甩不颠；拱板上竹排或浮船时，应考虑到冲锋舟或浮船的平衡问题，合理摆放拱板，不得因拱板上井架导致船体重心失衡而倾伏或翻船；拱板上井架时，作业人员应事先系好（高挂低系）安全带，在拱板接触面敷好素水泥（提前做好降水位工作）再安放拱板。

④应按设计要求的断面尺寸、混凝土强度浇筑排水井拱板，经第三方检测合格后，方可投入使用。并整齐规范摆放在排水井附近山坡上。

⑤由于白源村尾矿库地处林区，枯枝败叶较多，容易堵塞排水井进水口而抬升库水位，诱发洪水漫顶事故。奉新时代新能源资源有限公司应督促尾矿工及时清除库内汇水区域的漂浮物、清除清污分流沟内淤堵物。并对人员经常出入地段的清污分流沟进行盖封、树立安全警示牌，防止、提醒人员意外坠落。

⑥检查排水井、排水隧洞时，检查人员应穿戴好劳动防护用品（如安全帽、雨衣、救生衣、雨鞋）和携带照明工具、手机或对讲机、竹棍进入隧洞内进行检查，保留检查影像资料。

⑦按设计要求，构建 2#、3#排水井，2#排水支洞以及排水隧洞延伸段，进行见证取样、提供检测报告，并确保施工期间人身、设备安全，确保施工质量。

### 3.4 安全监测设施单元

#### 3.4.1 安全监测设施符合性评价

本次仅验收白源村尾矿库一期工程的安全设施，故本单元只对设计中一期工程中的安全监测设施，采用安全检查表法对其进行符合性评价。

表 3-5 安全监测设施符合性评价安全检查表

序号	检查内容（设计情况）	检查类别	检查方法	检查情况（实际情况）	检查结论
1	坝体位移沉降观测桩：布点与在线表面位移监测设施相结合，在尾矿坝布置两个监测断面，点间距 150m，4 个点。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	已分别在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶 150m 间距设有两个坝体位移沉降观测桩，在初期坝左右坝肩山坡上设有工作基点。	符合设计
2	浸润线观测孔：布点与在线表面位移监测设施相结合，在尾矿坝布置两个监测断面，点间距 150m，4 个点。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	已分别在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶 150m 间距设有两个浸润线观测孔。	符合设计
3	水位观测标尺：在排水井进水口附近设库水位标尺。	△	现场检查。	已在排水井立柱上设了库水位标尺。	符合设计
4	坝体表面位移监测设施：在初期坝顶+190m 及以下坝体外坡台阶马道上，按间距 150m 设置 2 个监测横断面，共 4 个监测点，在尾矿库区坝外稳定区域（可考虑现场管理站附近）设 1 个监测基准点，均采用 MS451 型 GNSS 接收机。	△	现场检查。	设在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶的表面位移监测仪（位置与人工位移观测点附近，MS451 型 GNSS 接收机）及设在尾矿库管理站内的基准站（MS451 型 GNSS 接收机）。	符合设计
5	坝体内部位移监测设施：在初期坝+190m 平台设置一条内部位移监测垂线，每条垂线（测斜孔）设 HDS-FTR-10 型固定测斜仪 5 支。			设在初期坝+190.5m 坝顶的内部位移监测孔（HDS-FTR-10 型固定测斜仪）。	符合设计
6	坝体浸润线监测设施：浸润线监测横剖面与表面位移监测横剖面相结合，通过钻孔方式埋设测压管，每个监测孔安装一套 HD-SY 型振弦渗压计。	△	现场检查。	设在初期坝+170m 马道、+190.5m 坝顶的浸润线观测孔（HD-SY 型振弦渗压计）。	符合设计
7	库水位监测设施：设 1 个监测点，传感设备可安装在 1#排水井附近，选用投入式水位计	△	现场检查。	设在初期坝左坝肩、1#排水井附近山坡上的 HD-TRSSW 型超声波水位计。	符合设计

	（后调整为 HD-TRSSW 型超声波水位计）。				
8	降雨量监测设施：设在尾矿库管理站在线监测中心附近空旷地带或房顶处。设 1 个监测点，采用 HD-YL-01 型翻斗式雨量计。	△	现场检查。	设在尾矿库管理站内的 HD-YL-01 型翻斗式雨量计。	符合设计
9	干滩监测设施：在一期坝顶沿垂直坝轴线方向设置 2 个监测横剖面，每个监测横剖面设 1 个监测点，每个监测点在坝内坡脚干滩面上布设 1 套 HD-LDSW 型高频雷达泥（物）位计。	△	现场检查。	设在库内尾矿沉积滩滩面的干滩长度监测仪（设 HD-LDSW 型高频雷达泥（物）位计）。	符合设计
10	视频监控设施：分别在尾矿库坝顶放矿管、坝体外坡、回水设施等部位布设 51 个视频监控点。分别安设： 红外筒型网络摄像机用 DS-2CD2T2HQ-JRS、200 万 1/2.7" CMOS 红外筒型网络摄像机；全景网络高清智能球机用 DS-2DP3236ZIXS-KB/JRS、3200 万 360° 四代球型鹰眼星光级全景网络高清智能摄像机；半球型网络摄像机用 DS-2CD2125IAX-I、200 万 1/2.7" CMOS ICR 星光级半球型网络摄像机；红外网络球机用 DS-2DE7223HQ-KB、200 万 7 寸 23 倍红外网络智能球型摄像机；AI 智能球型摄像机用 DS-2SK8C144IMX-KD/JRS AI 智能球型摄像机。	△	现场检查。	设在 1#排水井附近岸边、尾矿坝坝顶左右坝肩、尾矿坝外坡面坡脚、排洪隧洞洞口对面山坡上、浮船、尾矿库管理站、环库路两岸、渗水回收泵站等处的视频监控仪（其中大坝坝顶、外坡脚两侧 4 个，尾矿库管理站保安室、管理站 1 个 DS-2DE7223HQ-KB 智能球型摄像机；库前、库尾两处 iDS-2DP3236ZIXS-KB/JRS 鹰眼球机 2 个；1#排水井附近山坡上 1 个，渗水回收站、排水口 2 个 DS-2SK8C144IMXKD/JRS 智能球型摄像机；隧洞出水口、环库路、浮船等处分别设 10 个 DS-CD2T2HO-JRS4mm、10 个 DS-2CD2T2HO-JRS6mm、24 个 DS-2CD2T2HO-JRS8mm 网络摄像机，共 44 个）。	符合设计
11	在线监测中心：在尾矿库管理站在线监测中心内布置监测采集主机和系统管理主机各 1 台、大屏显示系统 1 套、硬盘录像机 1 套、不间断电源 1 套、骨干网络交换机 1 套及运营专用网络 1 根（业主提供）以及配套的机柜、操作台等设施。	△	现场检查。	设在尾矿库管理站内的监控中心，安设有主机、显示屏、宽带网、电源等。	符合设计
子项验收结论		检查项 11 项，均为一般项，全部符合，符合率 100%。			

### 3.4.2 评价小结

（1）经现场检查，白源村尾矿库一期工程设置了人工坝体位移沉降观测桩、位移观测基点、浸润线观测孔和水位观测标尺，以及坝体表面位移监测设施、坝体浸润线监测设施、库水位监测设施、干滩长度监测设施、视频监控设施、库区气象监测设施、在线监测中心等尾矿库在线监测系统，安全监测项目齐全，安全监测设施设置的位置、数量、日常观测频率，以及在线监测系统接入了江西省级尾矿库安全生产风险监测预警平台，均符合设计要求、安全管理规范要求。

现白源村尾矿库一期工程的安全监测设施维护正常、运行工况良好、安全有效，能满足白源村尾矿库观测需要。

（2）奉新时代新能源有限公司委托广州中海达定位技术有限公司编制了《奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库在线监测系统设计方案》。广州中海达定位技术有限公司依《尾矿库在线安全监测系统工程技术规范》对白源村尾矿库在线监测系统进行了专门设计、安装、调试，对相关管理人员、操作人员进行了尾矿库在线安全监测系统操作培训。

白源村尾矿库在线监测系统工程完工后，广州市中海达测绘仪器有限公司提交了《奉新时代新能源资源有限责任公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库在线监测系统竣工报告》。奉新时代新能源资源有限公司组织专家对白源村尾矿库一期工程在线监测系统进行了现场竣工验收，相关验收材料已向当地应急部门报备。白源村尾矿库一期工程在线监测系统的建设履行了建设项目“三同时”手续，符合规程规范要求。

（3）从奉新时代新能源资源有限公司提供的监测成果看，同一观测点

位移量、沉降量均有波动，波动幅度不大，均在允许误差范围内，且低于设计规范值，现已趋于稳定。在线浸润线观测孔与人工浸润线观测孔均无水，均在规程规范要求值以上，符合设计、规程规范要求。

（4）后期奉新时代新能源资源有限公司应加强安全监测设施维护、检查以及观测工作，做好观测记录，进行数据分析，存档备查。

若发现异常现象，如数据波动较大，或与现场不一致，或设备设施故障等，应尽快修护或联系在线监测系统设计（安装、调试）单位商议维修事宜，便于监测设施正常运行、发挥功效。若在线监测设施长时间维修不好，应发挥人工监测设施的作用，做到观测记录不断档。另一方面，奉新时代新能源资源有限公司应加强员工责任心教育和尾矿库在线监测系统应用及维护培训，及时采购相关电子元件，做到“小故障自行解决，系统问题专业单位处理”。

（5）经采用安全检查表分析评价，安全监测设施单元检查项 11 项，均为一般项，全部符合，符合率 100%，安全监测设施单元符合设计要求、安全有效。

### 3.5 辅助设施及其他单元

#### 3.5.1 辅助设施及其他单元符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的辅助设施及其他进行符合性评价。

表 3-6 辅助设施及其他单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查依据及要求	检查类别	检查方法	检查结果	检查结论
1	尾矿库交通道路	尾矿库库区道路的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△	现场检查	库区工程总图道路共开挖 10.8km，场内道路主干道设在库区左岸山脚，沿现有下游坝脚白源村道经库内库区道路、尾矿库管理站、4#料场、5#料场、1#排	

					水井布置。清污分流沟道路（环库路）设在白源村尾矿库东、西两侧，线路走向按设计要求布置，可以直达初期坝。库区道路采用土石混合料路基，路面采用石渣铺筑，厚度 1m 以上，路面平均宽 8m 左右，坡度平缓，局部 9%，最小圆曲线半径 15m。设有至 1# 排水井的联络道，为碎石路面，路面宽 5.5m，设有排水沟。	符合设计
2	尾矿库照明设施	尾矿库照明设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△		初期坝坝顶有朝向库区内方向的探照灯、回水浮船设有照明灯。相关人员携带有应急灯，便于晚间行走、检查。	符合设计
3	通讯设施	尾矿库通讯设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△		员工配有手机、对讲机。监控房设有固定电话，张贴了联系电话。	符合设计
4	尾矿库管理站	尾矿库管理站的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△		设在白源村尾矿库左侧约+235m 标高山坡处的尾矿库管理站，站内包括应急物资库、值班房、急救点等。	符合设计
5	报警系统	尾矿库报警设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△		应急物资库配有喊话器，员工配有手机。在线监测系统显示屏有红灯显示某指标异常，并发短信通知各管理人员。值班电脑能通过局域网发送白源村尾矿库运行状况相关信息。	符合设计
6	工业电视监控系统	在尾矿坝、排洪系统进出口、渗水回收泵站、回水浮船等处设置网络视频监控点，视频监控通过光缆及监控网络交换机将视频信号送至尾矿库管理站和选厂调度中心。	△		在初期坝、1#排水井、明洞洞口、渗水回收泵站、回水浮船等处设有视频监控仪，通过数据线将视频信号送至尾矿库管理站和选厂调度中心。	符合设计
7	安全标志	尾矿库库区安全标志的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△		初期坝、明洞洞口、回水浮船、渗水回水池等处树立有安全标志。	符合设计
8	库区安全护栏	库区安全护栏的设置是否与批复的安全设施设计一致。	△	现场检查	在回水浮船、初期坝临崖处、明洞洞口、明渠、消力池、渗水回水池等处设有安全防护栏。	符合设计
9	个体安全防护用品	在尾矿库作业的各个程序中，作业人员应配备必须的劳保用品，包括救生衣、救生圈、安全绳、水靴、手电筒、绝缘	△	现场检查，查阅	配有救生衣、救生圈、安全绳、雨靴、手电筒、绝缘手套、帆布手套、口罩、安全帽、防水雨衣、作业服等，员工能正确佩戴。配	符合要求

	手套、帆布手套、口罩、安全帽、防水雨衣、作业服。夏季应配备防暑降温药品等；冬季要做好工人的防寒保暖措施，应配备防寒服、棉鞋和防寒安全帽等防寒用品。	台账和发放记录。	有防暑降温药品等。
子项验收结论	检查项 9 项，全部为一般项，均符合，符合率 100%。		

### 3.5.2 评价小结

(1) 白源村尾矿库的库区道路可以直达初期坝坝顶、1#排水井、排水隧洞明洞、排水明渠等处进行检查、应急抢险，道路设置的线路走向、结构材料、宽度、坡度等参数，均符合设计要求。

白源村尾矿库设有尾矿库管理站，站内布置有在线监测监控房、值班房、应急物资库、急救点等库房，尾矿库管理站设置位置、配置与功能均符合设计要求。

奉新时代新能源资源有限公司的员工配有手机、对讲机，在在线监测监控房设有固定电话，张贴了联系电话，通讯设施符合设计要求。

白源村尾矿库应急物资库配有喊话器，员工配有手机，在线监测系统显示屏有红灯显示某指标异常，并发短信通知各管理人员。值班电脑通过局域网发送白源村尾矿库运行状况相关信息，报警系统符合设计要求。

在初期坝、1#排水井、明洞洞口、渗水回收泵站、回水浮船等处设有视频监控仪，通过数据线将视频信号送至尾矿库管理站和选厂调度中心，工业电视监控系统符合设计要求。

在白源村尾矿库初期坝坝顶、回水浮船等处设有照明设施，在初期坝、明洞洞口、回水浮船、渗水回水池等显眼处树立有各类安全标志，在回水浮船、初期坝临崖处、明洞口、明渠、消力池、渗水回水池等处设有安全防护栏，照明设施、安全标志、库区安全护栏等均符合设计要求。白源村

尾矿库现场管理较为规范，辅助设施及其他符合设计要求，辅助设施及其他单元符合规程规范规定。

奉新时代新能源资源有限公司购置了救生衣、救生圈、安全绳、雨靴、手电筒、绝缘手套、帆布手套、口罩、安全帽、防水雨衣、作业服、防暑降温药品等物品，定期发放给了员工，且员工能正确佩戴劳动防护用品，符合规程规范要求。

(2) 经采用安全检查表分析评价，辅助设施及其他单元检查项总数 8 项，全部为一般项，均符合，符合率 100%，辅助设施及其他单元符合要求、安全有效。

(3) 后期，奉新时代新能源资源有限公司应加大尾矿库库区道路、安全标志、报警系统、监控系统、照明设施以及应急物资的日常维护、检查，确保道路畅通无阻、安全标志显眼醒目，报警系统、监控系统、照明设施以及应急物资正常有效。及时更新各类应急物资，确保数量种类齐全有效。

### 3.6 安全管理单元

#### 3.6.1 安全管理单元符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的安全管理方面进行符合性评价。

表 3-7 安全管理单元符合性评价安全检查表

序号	检查项目	检查依据及要求	检查类别	检查方法	检查结果	检查结论
1	安全组织机构及人员配备	应设安全环保部，作为安全生产管理机构，设专职安全管理人员 6~7 人，负责管理全公司的安全生产和劳动安全卫生工作。尾矿库日常管理应配 8 名尾矿工。	■	查阅资料	奉新时代成立了安全生产委员会，安全生产委员会办公室挂靠在生产管理部，安全生产管理部配有 6 名安全管理人员负责白源村尾矿库安全监管。白源村尾矿库安全由尾矿车间负责，现场由尾矿工直接负责管理。配有 12 名尾矿工。	符合要求
2	安全管理	建立健全各级安全生产责任制，制定以下安全管理规章制度	△	查阅企业发布的规	有各级安全生产责任制、各项安全管理规章制度。	

	规章制度	度：安全目标管理制度、安全奖惩制度、安全隐患排查治理制度、安全技术措施审批制度、安全例会制度、安全检查制度、安全教育培训制度、安全生产奖惩制度、安全生产档案管理制度、危险源管理制度、劳动防护用品管理制度、工伤事故上报与事故调查制度、应急管理制度和监测管理制度等。		章制度。		符合要求
3	安全规程和操作规程	应制定作业安全规程和操作规程，主要包括：尾矿库放矿、筑坝、巡坝、排洪设施操作等。	△	查阅企业发布的安全规程和操作规程。	有作业安全规程和操作规程。	符合要求
4	安全教育培训	企业要经常性的组织安全管理人员进行安全教育。企业主要负责人、安全生产管理人员必须按照国家有关规定进行安全生产培训，经培训单位考核合格并取得安全资格证书后方可任职，且每年参加安全生产再培训。对从事尾矿库作业的尾矿工进行上岗前专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书方能上岗。	△	查阅记录和证件	奉新时代对新员工开展了“三级”安全教育，保留有相应记录。设安全宣传教育室，开展了“六月安全活动月”活动、班前班后会、安全会议等项安全工作。 主要负责人、安全管理人员及尾矿工的资格证书均在有效期内。并配有水利水电工程、土木工程技术人员各 1 名负责白源村尾矿库安全、技术管理。	符合要求
5	安全生产档案资料	尾矿库安全生产档案应齐全，主要包括：地形测量、工程地质及水文地质勘察、设计、施工及竣工验收、监理、安全预评价及验收安全评价、审批等文件、图纸、资料；年度计划、坝体位移及观测记录、隐患检查记录及处理、事故及处理等。	△	查阅档案资料。	白源村尾矿库安全生产档案齐全。	符合要求
6	应急预案	生产经营单位应针对可能发生的垮坝、漫顶、排洪设施损毁等生产安全事故和影响尾矿库运行的洪水、泥石流、山体滑坡、地震等重大险情制定并及时修订应急救援预案，应急预案应当按照规定	△	查阅应急预案，查阅应急预案评审、备案文件。	奉新时代编制了《奉新时代新能源资源有限公司白源村尾矿库生产安全事故应急救援预案》，该预案已于 2023 年 7 月 31 日至宜春市应急管理局备案，取得了《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》，备案编号为 3609212023FM1。	符合要求

		报相应的安全生产监督管理部门备案。				
7	应急组织与设施	生产经营单位应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，应指定兼职的应急救援人员，并与临近的事故救援组织签订救援协议。	△	现场检查救援物资和设备、救援协议。	奉新时代成立了应急救援队伍，与宜春市专业森林消防支队（原宜春市矿山救护队）签订了《非煤矿山救护协议书》。配有编织袋、土工布袋、铁锹、工作衣、雨鞋、雨衣、救生衣、救生圈、安全绳、安全带、手电筒、应急灯、安全绳、软梯、备用汽油发电机组、冲锋舟、喊话器等。	符合要求
8	应急演练	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。	△	查阅记录	奉新时代暂未开展了白源村尾矿库应急演练活动。	不符合
9	安全检查	生产经营单位应定期组织相关人员对尾矿库进行安全检查。安全检查每年应不少于4次，并做好记录；汛期前后、寒冷地区结冰期前应重点进行检查。	△	查阅记录	奉新时代开展了白源村尾矿库初期坝、排水构筑物、安全监测设施、库区道路等安全设施以及库区周边山体的日常检查工作，保留有各类安全检查记录。	符合要求
10	安全投入	按规定提取和使用安全技术措施费用；有保证安全生产投入的文件；有安全投入使用计划。	△	查阅记录	有费用发生，但未见计划。	不符合
子项验收结论		检查项 10 项，1 项为否决项，符合要求；9 项为一般项，2 项不符合，符合率 80.0%				

### 3.6.2 重大事故隐患识别

依《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》对白源村尾矿库进行重大事故隐患识别，识别结果如下：

表3-8 白源村尾矿库重大事故隐患识别情况表

序号	重大生产安全事故隐患	现场实际情况	识别结果
1	库区或者尾矿坝上存在未按设计进行开采、挖掘、爆破等危及尾矿库安全的活动。	无此现象	无重大隐患
2	坝体存在下列情形之一的： 1.坝体出现严重的管涌、流土变形等现象； 2.坝体出现贯穿性裂缝、坍塌、滑动迹象； 3.坝体出现大面积纵向裂缝，且出现较大范围渗透	无此现象	无重大隐患

	水高位出逸或者大面积沼泽化。		
3	坝体的平均外坡比或者堆积子坝的外坡比陡于设计坡比。	尾矿坝的外坡比符合设计值	无重大隐患
4	坝体高度超过设计总坝高，或者尾矿库超过设计库容贮存尾矿。	无此现象	无重大隐患
5	尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	刚形成初期坝，暂未堆筑堆积坝。	无重大隐患
6	采用尾矿堆坝的尾矿库，未按《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）第 6.1.9 条规定对尾矿坝做全面的安全性复核。	刚形成初期坝，暂未堆筑堆积坝。	无重大隐患
7	浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	浸润线埋深高于设计控制指标。	无重大隐患
8	汛前未按国家有关规定对尾矿库进行调洪演算，或者湿式尾矿库防洪高度和干滩长度小于设计值，或者干式尾矿库防洪高度和防洪宽度小于设计值。	处试运行阶段，设计文本有调洪演算内容。	无重大隐患
9	排洪系统存在下列情形之一的： 1.排水井、排水斜槽、排水管、排水隧洞、拱板、盖板等排洪构筑物混凝土厚度、强度或者型式不满足设计要求； 2.排洪设施部分堵塞或者坍塌、排水井有所倾斜，排水能力有所降低，达不到设计要求； 3.排洪构筑物终止使用时，封堵措施不满足设计要求。	1#排水井+1#排水支洞+排洪隧洞（含明洞）+明渠+消力池符合设计要求，无堵塞、坍塌、倾斜现象。1#排水井+1#排水支洞刚形成。	无重大隐患
10	设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	无此现象	无重大隐患
11	多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计进行排放。	无此现象	无重大隐患
12	冬季未按设计要求的冰下放矿方式进行放矿作业。	无此现象	无重大隐患
13	安全监测系统存在下列情形之一的： 1.未按设计设置安全监测系统； 2.安全监测系统运行不正常未及时修复； 3.关闭、破坏安全监测系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	运行正常	无重大隐患
14	干式尾矿库存在下列情形之一的： 1.入库尾矿的含水率大于设计值，无法进行正常碾压且未设置可靠的防范措施； 2.堆存推进方向与设计不一致； 3.分层厚度或者台阶高度大于设计值； 4.未按设计要求进行碾压。	湿排尾矿库，无此项。	/
15	经验算，坝体抗滑稳定最小安全系数小于国家标准规定值的 0.98 倍。	初期坝按设计要求构建，处于安全稳定状态。	无重大隐患
16	三等及以上尾矿库及“头顶库”未按设计设置通往坝顶、排洪系统附近的应急道路，或者应急道路	设有应急道路。	无重大隐患

	无法满足应急抢险时通行和运送应急物资的需求。		
17	尾矿库回采存在下列情形之一的： 1.未经批准擅自回采； 2.回采方式、顺序、单层开采高度、台阶坡面角不符合设计要求； 3.同时进行回采和排放。	无此现象 (无此项)。	无重大隐患
18	用以贮存独立选矿厂进行矿石选别后排出尾矿的场所，未按尾矿库实施安全管理的。	无此现象（无此项）。开展了尾矿库安全管理活动。	无重大隐患
19	未按国家规定配备专职安全生产管理人员、专业技术人员和特种作业人员。	配有6名安全管理人员、2名专业技术人员、12名尾矿工。	无重大隐患

经现场检查，目前白源村尾矿库不存在重大事故隐患。

### 3.6.3 评价小结

(1) 经查阅、收集奉新时代新能源资源有限公司提供的相关资料和证件，奉新时代新能源资源有限公司设有健全的安全管理组织机构（安全生产管理部），配备了安全管理人员、工程技术人员和尾矿工，制定了各项安全生产管理制度、岗位安全生产责任制和操作规程等，尾矿库安全生产档案归档齐全、保管得力。

奉新时代新能源资源有限公司对员工开展了安全教育培训活动，有相应记录。主要负责人、安全管理人员、尾矿工、电工、起重机工均经专门、考试考核合格，取得了相应资格证书，且均在有效期内，做到了持证上岗。有白源村尾矿库安全投入，但未见年度提取和使用计划，后续奉新时代新能源资源有限公司应依据《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》的有关要求，制定每年度的安全生产费用提取和使用计划，定额提取、规范使用、专款专用、统计分析。

奉新时代新能源资源有限公司开展了白源村尾矿库初期坝、排水构筑物、安全监测设施、库区道路等安全设施以及库区周边山体的日常检查工作，

保留有各类安全检查记录。奉新时代新能源资源有限公司有应急救援队伍，制定了生产安全事故应急预案，已备案，已与当地事故救援组织签订了应急救援协议。但尚未开展应急演练活动，后续奉新时代新能源资源有限公司应依据《生产安全事故应急预案管理办法》，每年至少组织一次白源村尾矿库综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练，并保留活动影像资料。

（2）奉新时代新能源资源有限公司制定了尾矿库安全管理制度，落实了尾矿工库区巡坝检查责任，尾矿工坚守岗位、24h 手机不关机，保持通讯畅通。安全管理人员、工程技术人员、尾矿工坚持落实尾矿库巡回检查制度，并记录在册备查，发现问题及时报告处理。奉新时代新能源资源有限公司不定期安排人员对坝体位移沉降、浸润线、库水位等进行了人工监测。

白源村尾矿库日常安全管理工作正常，现场管理较为规范。

（3）依据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》对白源村尾矿库进行了重大事故隐患识别，识别结果为：白源村尾矿库不存在重大事故隐患。

（4）经采用安全检查表分析评价，安全管理单元检查项总数 10 项，1 项否决项，符合要求；9 项一般项，2 项不符合，其余均符合，符合率 80.0%，安全管理单元符合要求。

### 3.7 库内船只安全设施单元

#### 3.7.1 库内船只安全设施单元符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的库内船只安全设施进行符合性评价。

表 3-9 库内船只安全设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容（设计情况）	检查类别	检查方法	检查情况（实际情况）	检查结论
1	浮船泵站布置在库区西侧，采用摇臂式浮船泵站，整体式供货设备。浮船泵站使用标高为+150~+233m，尾矿库运行期间浮船泵站需进行移位1次，1期浮船泵站使用标高为+150~+190m，后期浮船移位后使用标高为+190~+233m。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	库内西侧积水区域（1#排水井后侧水域）设有1艘回水浮船（为1期浮船--移动式取水泵站，两层楼高，设有值班房，整体式供货设备）和1艘用于排水井封堵和日常检查的运输船。	符合设计
2	固定设施：浮船通过缆绳、锚索或地锚等方式固定，防止在使用过程中随意移动，造成安全隐患。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	浮船两端通过两条直径20mm 碳钢油芯钢丝绳固定，钢丝绳固定桩（系缆桩或缆绳桩）分别设在+165m、+175m、+185m 高程稳固的山坡上，每个高程设两个，共计6个。系缆桩支墩基础坐落在含砾粉质粘土层上，采用C30 钢筋砼结构，长3.0m，宽2.4m，高3.2m（埋深2.2m、出露地面1.0m），浮船缆绳方向有斜坡面，缆绳桩浇筑在支墩中心位置。	符合设计
3	安全护栏：为防止人员和生产设备掉入水中，在进入浮船的栈桥及浮船四周均设安全护栏，保证人员安全。	△	现场检查。	出入浮船的浮桥两侧有安全护栏，浮船四周设有安全护栏。	符合设计
4	救生器材：为保证浮船夜间良好照明，确保浮船内操作人员的安全，浮船上设钠灯一盏。舱内配备必要的安全绳、救生衣、救生圈、木板、浮筒、绳索等救生设施，回水操作作业及管理人员上船作业时必须穿戴救生设备。	△	现场检查。	浮船设有照明灯，水泵房、配电房设有照明灯、应急灯。护栏悬挂有救生圈，员工穿戴救生衣作业。	符合设计
5	防雷设施：船内配置干粉灭火器、消防水桶、消防沙箱和火灾声光报警系统。			船内配有灭火器、消防沙箱、排气扇和视频监控系统（枪机）。	符合设计
6	防雷设施：浮船顶部配置避雷针。	△	现场检查。	浮船顶部设有避雷针。	符合设计
7	电器设备接地措施：浮船应使用合格电气设备，按章作业及	△	现场检查。	电气设备均有可靠的接地，浮船电缆采用铠装防水电	

	检修，电机应有可靠接地，浮船电缆采用铠装防水电缆，不乱搭线路，不使用老化、绝缘不良电线。			缆。电工、起重机工均持证上岗。	符合设计
8	警示标志及注意事项：操作人员应随时了解浮船的工作状况，做到心中有数。汛期浮船回水应采取有效的防护措施，确保取水口管口正常工作，同时在浮船周围应设置醒目的安全警示标志，非作业人员不得进入。设备作业时，回转半径范围内，不应有其它人员和船只停留或经过。船体与排水井等建构物以及两侧山体保持足够大的安全距离。	△	现场检查。	水泵房贴有操作规程，操作人员了解浮船的工作状况，有相应检维修、运行记录。制定了汛期浮船回水防护措施。在浮船设有“严禁烟火”“当心落水”“上下楼梯 请扶好扶手”“注意安全”“当心滑到”“当心触电”“高压危险 禁止靠近”“当心坠落”“禁止翻越”“当心机械伤人”等安全警示标志，配电房有提醒非作业人员不得进入的安全标识。船体与排水井等建构物以及两侧山体保持有足够的安全距离。	符合设计
9	回水浮船设计时充分考虑风、浪及其它附加力矩冲击的影响，在受风浪冲击、风压作用及船舶移位时，泵船横倾角小于 2°，并满足在最大横倾角时至少有 0.5m 的干舷。	△	现场检查。	经测量，浮船干舷 0.98（泵房处）~1.0m（其余部位）。	符合设计
子项验收结论		检查项 9 项，均为一般项，全部符合，符合率 100%。			

### 3.7.2 评价小结

（1）经查阅奉新时代新能源资源有限公司提供的有关资料，结合现场检查及表 3-9 进行符合性分析、评价，白源村尾矿库库内回水浮船设置的位置，浮船固定设施的清基基础、位置、数量、材质与结构，浮船的安全护栏、防雷设施、电器设备接地措施、警示标志及注意事项以及干舷高度，配备的救生器材、消防设施等，均符合设计要求，现场管理规范，检查、维护、运行正常，整体安全有效。

（2）经采用安全检查表分析评价，库内船只安全设施单元检查项总数 9

项，全部为一般项，全部符合，符合率 100.0%，库内船只单元符合要求、安全有效。

（3）奉新时代新能源资源有限公司应加强库内回水浮船的日常检查，检查对象包括船体、拖船、缆绳桩、钢丝绳、浮桥、供电电缆、回水管、回水泵、起重机、配电电气设备、照明设施、监控设施、灭火器、安全护栏、安全标志、干舷等，做好检查、维护、刷新、更换以及运行记录。

（4）对库内回水浮船实施定置管理，划线规范摆放配品备件。库内回水浮船严禁烟火，不宜带易燃物上船，配品备件的可燃包装物应及时清理出船，保持作业现场清洁整齐、文明卫生、生产安全。

（5）奉新时代新能源资源有限公司应教育、督促、检查作业人员、管理人员正确佩戴劳动防护用品，养成良好的个体防护习惯。

（6）加强内部沟通，在库内积水淹没缆绳桩之前（如库水位低于缆绳桩 0.5m 时），将钢丝绳重新移位、调整固定在库水位高程之上的缆绳桩。并根据库内干滩长度或澄清距离的变化，适时调整库内回水浮船的位置，确保浮船安全运行、回水水质符合选矿工艺要求。

### 3.8 地质灾害防护设施单元

#### 3.8.1 地质灾害防护设施单元符合性评价

采用安全检查表法对白源村尾矿库的地质灾害防护设施进行符合性评价。

表 3-10 地质灾害防护设施单元符合性评价安全检查表

序号	检查内容（设计情况）	检查类别	检查方法	检查情况（实际情况）	检查结论
1	对库内影响工程建设范围内高陡边坡进行局部削坡处理，削坡处理后要求边坡比不小于 1:1，同时对削坡处理根据围岩情况参照排水井洞口山坡开挖支护方式进行支护，库区内其他库岸区域要求加	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	修建库区库区道路、联络道路或其他道路时，对高陡人工切坡进行了削坡、放平台处理，削坡处理后，边坡比 1:1，平台内侧设有排水沟，同时对人工切坡进行了挂网喷浆、复绿护坡。隧洞	符合设计

	强监测，保证尾矿库安全设施及相关设施运行安全。			洞口、排水井、环库路等处设有视频监控仪，可以查看人工切坡运行状态。	
2	隧洞洞口开挖后在洞口上方会形成土石分界面，组成边坡的风化岩体及土体在爆破等施工作业以及风化、雨水（流水）作用与其它内外力作用下，易造成边坡失稳。对此，要求对开挖后洞口加强支护。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	隧洞洞口、排水井开挖后，在洞口、井口附近的人工切坡进行了挂网喷浆支护。	符合设计
3	洞顶及边坡顶及时作好防洪、截排水。	△	现场检查。	1#排水井、隧洞洞口顶部、边坡顶以及库区道路的人工切坡设有截排水沟。	符合设计
4	对+225m 平硐采用 C30 混凝土封堵体进行封堵处理，封堵长度自硐口向内 100m 至郭家矿矿区边界，封堵长度 105m。对+225m 平硐I号矿体和II号矿体+225m 联络巷处进行封堵，封堵长度为+100m。	△	现场检查，查阅施工记录、监理资料。	已对原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿+225m I号矿体和II号矿体+225m 联络巷处、PD225 硐口向内至矿区边界段，均采用 C30 混凝土由内而外（即后退式）进行了封堵处理，封堵长度分别为 100m、105m，两段封堵体间距 90m。并在距离郭家含锂瓷石矿II号矿体附近的右侧巡库道路外侧 140m 长度内进行了帷幕灌浆，在灌浆孔标高+233~+220m 处形成一道防渗帷幕墙。	符合设计
子项验收结论		检查项 4 项，均为一般项，全部符合，符合率 100%。			

### 3.8.2 评价小结

（1）经现场检查，修建库区库区道路、联络道路或其他道路时，对高陡人工切坡进行了削坡、放平台处理，人工切坡边坡比 1:1，平台内侧设有排水沟，同时对人工切坡进行了挂网喷浆、复绿护坡，符合设计要求。

对隧洞口、1#排水井附近的人工切坡进行了挂网喷浆支护。边坡顶设有截排水沟。在隧洞口、1#排水井、环库路等处设视频监控仪查看人工切坡的运行状态，符合设计要求。

已对原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿+225m I 号矿体和 II

号矿体+225m 联络巷处、PD225 硐口向内至矿区边界段，均采用 C30 混凝土由内而外（即后退式）进行了封堵处理，在距离原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿 II 号矿体附近的右侧巡库道路外侧 140m 长度内进行了帷幕灌浆，在灌浆孔标高+233~+220m 处形成一道防渗帷幕墙，封堵体、防渗帷幕墙的位置、长度（高度）、材料、施工工艺等，均符合设计要求。

（2）经现场检查，上述人工切坡地段护坡体、原奉新县矿业有限责任公司郭家含锂瓷石矿硐口封堵体均状态稳定、运行正常、安全有效，库区内暂未发现山体滑坡、坍塌、泥石流等不良地质作用。

（3）经采用安全检查表分析评价，地质灾害与雪崩防护设施单元检查项总数 4 项，全部为一般项，全部符合，符合率 100.0%，地质灾害与雪崩防护设施单元符合要求、安全有效。

（4）后续白源村尾矿库运行期间，奉新时代新能源资源有限公司应加强库区内山体巡查，尤其是排水井、明洞口、库区道路等处的人工切坡，察看其是否有裂缝、滑塌、滑坡、泥石流等迹象，一旦出现，立即采取有效措施予以处理，防止排水井、明洞、库区道路被土石料及植物枝条堵塞，意外造成洪水漫顶事故。

## 4 安全对策措施建议

### 4.1 建设程序符合性单元安全对策措施

（1）奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（白源村尾矿库）（一期工程）安全设施经竣工验收合格后，奉新时代新能源资源有限公司应当及时按照《尾矿库安全监督管理规定》等规程规范要求的有关规定，至应急管理部门办理相关手续。

（2）继续保持尾矿库工程档案和日常管理档案及时归档、保管的工作作风，特别是隐蔽工程档案（含影像资料）、安全检查档案和隐患排查治理及风险管控资料的档案，做到长期保存、备查。

### 4.2 尾矿坝与安全监测设施单元安全对策措施

（1）施工二期坝时，应将二期坝结合处的初期坝坝坡面予以耙松，使两者紧密融合，并按设计要求履行清基、摊铺筑坝材料、均匀碾压、控制指标检测等项程序性施工工艺，确保坝体施工质量。但需要事先对排渗管、导流管设保护层，方可在其上填筑、碾压石料，防止损坏排渗管、导流管。

（2）劝阻当地村民野外用火、库内游泳、在尾矿坝及排水井附近取土等不良行为，防止意外火灾、淹溺、山体滑坡继而冲击、堵塞排水井。

（3）应加强尾矿坝坝体检查，及时发现坝体是否有冲刷、裂缝、塌陷，尾矿坝下游渗水是否突然变大、变浑或跑砂等不良现象；督促检查人员穿长衣长裤，并配发长木棍棒、竹鞭驱赶蛇、鼠等动物，防止蛇、鼠、虫伤人。一旦发现蚁洞、鼠洞、蛇洞等，立即采取措施予以回填、封堵。

（4）放矿主管应摆放尾矿坝坝顶内侧，再等距离接放矿支管延伸至尾矿坝内坡脚，均匀分散在库内排放尾矿浆，防止尾矿浆冲刷内坡面、防止

独头放矿、防止形成扇形坡或砂堆；并随着砂面的抬高，适时抬高支管，防止支管被尾矿埋没。

鉴于放矿主管、支管均偏重，后期可采用起重杠杆进行主管、支管翻边（防止一侧长时间磨损）或更换或抬升。

（5）放矿主管直径较大，摆放两路（一用一备），占据位置较大，加之尾矿坝坝长较长，应增设跨越管路的人行梯子，防止人员翻爬、踩踏管面，造成意外滑落、高处坠落。

（6）应派人负责现场巡查放矿管路、调整放矿点，严格按设计要求放矿、岸坡清理、隐蔽工程验收、堆筑尾矿堆积坝、坝体堆筑质量检验。尾矿堆积坝形成后，随时回填拉沟处，并及时对坝坡面进行覆土、植被、筑沟。

（7）应指定专业技术人员负责白源村尾矿库在线监测系统的管理和维护、监测数据分析。并加强日常检查和维护好安全监测设施，加强在线监测设施操作培训，持续做好坝体位移沉降、浸润线埋深、库水位、沉积滩干滩长度等运行参数的观测，保存好观测、分析记录。如果发现浸润线埋深观测值低于设计值或高于预警值，或坝体位移沉降观测值波动较大或高于预警值时，应迅速查明原因，采取相应处置措施予以处理。

一旦安全监测设施出现故障，应尽快修护或联系在线监测系统设计（安装、调试）单位商议维修事宜，便于监测设施正常运行、发挥功效。

（8）应配备必要的检测设施和人员，每周一次对入库尾矿的比重、浓度、粒度进行检测。

### 4.3 防洪系统单元安全对策措施

（1）汛前应按下列要求制定度汛方案：

①及时清除屯积在排洪排水设施如排水井进水口的枯木败叶，避免汛

期因排水井淤堵而出现洪水漫顶现象。

②应准备好必要的抢险、交通、通讯、供电及照明器材或设施，维护整修库区道路，并确保安全畅通。

③应加强尾矿库值班和库区内巡逻、检查。

④及时了解掌握汛期水情和气象预报。

（2）应配足备齐符合白源村尾矿库应急抢险所需的应急物资、及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，并在排水井设置水位标尺，标示正常水位和警戒水位，确保库内水边线尽量与堆积坝坝轴线保持平行。

（3）应根据入库尾矿量、尾矿澄清距离及汛期水位调节要求综合考虑排水井拱板的添加时间和添加数量，并确保作业人员人身安全和施工质量。

（4）应加强拱板添加（包括装卸、运输或吊运）过程中的监督检查，将缺边掉角、蜂窝麻面、露筋露骨料等浇筑质量差的拱板予以剔除、损毁，不得上井；装卸、运输（吊运）时，齐心协力、小心平稳摆放、保持车速不用不颠；拱板上冲锋舟（竹排或浮船）时，应考虑到冲锋舟（竹排或浮船）的平衡问题，合理摆放拱板，不得因拱板上井架导致冲锋舟（竹排或浮船）重心失衡而倾伏或翻船；拱板上井架时，作业人员应事先系好（高挂低系）安全带，在拱板接触面敷好素水泥再安放拱板。

（5）应按设计要求的断面尺寸、布筋、混凝土强度等参数浇筑排水井拱板，并委托有资质的单位进行检测，合格者方可投入使用。并就近、整齐规范摆放在排水井附近山坡上。

（6）由于尾矿库地处林区，第四系土层松散、枯枝败叶较多，容易堵塞排水井进水口而抬升库水位，诱发洪水漫顶事故。奉新时代新能源资源有限公司应督促尾矿工及时清除库内汇水区域的漂浮物、清除清污分流沟

内淤堵物。并对人员经常出入地段的清污分流沟进行盖封、树立安全警示牌，防止、提醒人员意外坠落。

（7）检查排水隧洞时，检查人员应穿戴好劳动防护用品（如安全帽、雨衣、救生衣、雨鞋）和携带照明工具、手机或对讲机、竹棍进入隧洞内进行检查，保留检查影像资料。

（8）暴雨过后应对排水构筑物进行全面认真的检查与清理。若发现排水井、排水支洞、排水隧洞、明渠出现裂缝、断裂等问题应及时修复。

（9）修筑前往排水井的应急道路时，山坡上的浮土容易随雨水冲刷至排水井附近，应加强观察，防止可能堵塞排水井进水口。

（10）每年汛期前，委托设计单位进行调洪演算。每 3 年对排水构筑物进行一次质量检测，检测报告存档备查。

（11）按设计要求构建 2#、3#排水井、2#排水支洞和排水隧洞延伸段，确保施工质量。

（12）奉新时代新能源资源有限公司应加强库内回水浮船的日常检查，做好检查、维护、刷新、更换以及运行记录，防止触电、淹溺、物体打击、机械伤害等事故发生。

（13）对库内回水浮船实施定置管理，划线规范摆放配品备件。库内回水浮船严禁烟火，不宜带易燃物上船，配品备件的可燃包装物应及时清理出船，保持作业现场清洁整齐、文明卫生、生产安全。

（14）加强内部沟通，在库内积水淹没缆绳桩之前（如库水位低于缆绳桩 0.5m 时），将钢丝绳重新移位、调整固定在库水位高程之上的缆绳桩。并根据库内干滩长度或澄清距离的变化，适时调整库内回水浮船的位置，确保浮船安全运行、回水水质符合选矿工艺要求。

#### 4.4 安全管理单元安全对策措施

（1）编制尾矿库年度、季度作业计划，严格按照《尾矿库安全规程》《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，统筹安排和实施尾矿输送、排放和排洪的管理工作，做好记录并长期保存。

（2）加强尾矿库日常安全管理，全面推行、持续改进尾矿库安全生产标准化创建工作，深化开展尾矿库危险源辨识与风险评估，建立隐患排查与风险管控双重预防体系，全面推进班组建设。规范设立尾矿库安全风险等级告知牌、避灾线路图、安全风险分级管控四色图以及安全风险管控“三清单”，及时发现并消除隐患。

（3）应保证尾矿库具备安全生产条件所必需的资金投入，制定每年度的安全生产费用提取和使用计划，单独设立账户、定额提取、规范使用、专款专用。

（4）按现行规范要求配备足够数量的安全管理人员、与工作需要相适应的专业（如水工、选矿或矿物加工、土木等）技术人员或具有相应工作能力的人员及尾矿工，并及时派员或补员培训、考核、取证。

（5）仍需加强安全管理人员、工程技术人员、尾矿工关于尾矿库方面的基础知识、应急知识、安全管理、操作规程与技能、安全设施设计以及规程规章、标准规范的培训，全面掌握白源村尾矿库相关运行控制指标，正确查明、分析尾矿库隐患产生原因，安全处理尾矿库隐患。

（6）应督促并检查尾矿工日常巡坝、检查尾矿库安全设施的执行情况，指导尾矿工认真填写好日常尾矿库交接班、巡查记录及尾矿库安全运行牌记录。

当尾矿库遇到严重影响安全运行的情况（如发生暴雨、洪水、强热带风暴，以及库水位骤升骤降或持续高水位等）、发生比较严重的破坏现象或出现其他危险迹象时，应进行库区全面特别检查，必要时应组织专人对可能出现险情的部位进行连续监视。

（7）应重视和加强尾矿库的建设和管理资料的归档和保管工作，如设计图纸和说明，施工、竣工图纸和文字材料，包括初期坝、堆积坝、排水系统等；立项报告、批复，竣工验收报告及工程的相关文件等。

（8）应教育、督促、检查作业人员、管理人员正确佩戴劳动防护用品，养成良好的个体防护习惯。

（9）应加强库区山体巡查，详细观察周边山体（尤其是库区道路、尾矿坝、排水井、明洞洞口、明渠等处的人工切坡）有无异常和急变，有无滑坡、塌方和泥石流以及放牧、开垦、砍伐等情况。

（10）在库区检查道路上，尤其是转弯、下坡处树立弯道镜、安全警示牌、限速牌，并对库区内各类安全标志予以检查、维护、及时更新。

（11）备足配齐各类应急物资、工具器材，保持通信设施完好畅通，并加以维护更新。组建应急救援队伍，加强尾矿库应急知识教育培训，针对尾矿库溃坝、洪水漫顶等险情，制定应急演练方案、组织应急演练活动，并在演练结束后，进行应急评估，保留整个演练影像资料。制定报警器安全使用管理制度，督促、教育尾矿工保管好、合理使用好报警器。

（12）协调解决好一期工程正常运行与二期工程建设相互安全影响。

（13）在库区严禁爆破、采石、挖土、滥挖尾矿等危害尾矿安全的活动，以及在尾矿库下游严禁重新构建生产、生活设施，一旦发现，立即制止；若劝阻无效，即向当地政府有关部门反映，直至问题得以根除。

## 5 评价结论

### 5.1 符合性评价结果

通过对各单元安全性检查得出，奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的安全设施按设计要求施工，严格执行了建设项目“三同时”制度，经现场检查、试运行，奉新时代新能源资源有限公司尾矿库一期工程的安全设施齐全有效、运行状况良好，符合安全设施设计、有关规程规范要求。

### 5.2 综合评价结论

（1）奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）安全设施的建设严格履行了建设项目“三同时”制度，安全设施试运行状况正常、有效。

（2）奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）由有资质的单位勘察、设计、施工、监理、评价，安全设施工程质量由有资质的单位检测检验，出具了合格的检测检验报告，落实了安全预评价、安全设施设计、设计审查、设计变更与审查、试生产、安全设施验收评价及安全隐患整改等程序和安全措施，建设性程序符合安全生产法律法规、规程规范要求。

（3）奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）初期坝、截渗坝坝体的清基、筑坝材料、坝型及其结构断面尺寸，均符合设计和规范要求。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的防排洪系统，采用 1#排水井+1#排水支洞+排水隧洞（含明洞）+排水明渠+消力池的排水排洪方式，符合设计要求。1#排水井、1#排

水支洞、排水隧洞（含明洞）、排水明渠、消力池以及清污分流沟的设置位置、路线、建筑材料、断面型式以及主要结构尺寸，均符合《安全设施设计》要求。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的安全监测设施、辅助设施及其他，均符合《安全设施设计》要求。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）库内船只的安全设施均符合《安全设施设计》要求。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的地质灾害防护设施，均符合《安全设施设计》要求。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库周边环境相对较好，下游 1.0km 流经路段的村庄以及库内村庄均已拆迁，村民得以妥善安置，库区内暂无不良地质作用。

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的各类安全设施试运行状况良好。

（4）奉新时代新能源资源有限公司构建了安全管理机构，配备了工程技术人员和安全管理人员、尾矿工，并做到了持证上岗；建立健全了各项安全生产管理制度、岗位安全生产责任制、安全操作规程、应急救援预案，安全管理措施落实到位，作业现场管理规范，符合法律法规、规章制度、规范性文件的要求。

#### （5）安全设施符合性评价汇总

奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的安全设施符合性评价如表 5-1:

表 5-1 安全设施符合性检查汇总表

单元	安全设施性质	检查项	检查结果	
			符合项	不符合项
建设程序符合性	否决项	5	5	0
	一般项	4	4	0
初期坝	否决项	16	16	0
	一般项	1	1	0
防排洪系统	否决项	7	7	0
	一般项	6	6	0
安全监测设施	否决项	0	0	0
	一般项	11	11	0
辅助设施及其他	否决项	0	0	0
	一般项	9	9	0
安全管理	否决项	1	1	0
	一般项	9	7	2
库内船只	否决项	0	0	0
	一般项	9	9	0
地质灾害与雪崩 防护设施	否决项	0	0	0
	一般项	4	4	0
总和	82（否决项 29 项、一般项 53）		80	2

根据以上汇总，安全设施符合性评价检查项总和 82 项，其中否决项 29 项，均符合要求；一般项 53 项，2 项不符合设计要求，符合率 97.56%，不符合项占验收检查项总数的 2.44%，小于 5%，符合《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》附表《尾矿库安全设施竣工验收表》中没有否决项的检测结论为“不符合”，且验收检查项总数中检测结论为“不符合”的项少于 5%的判定要求，尾矿库一期工程符合安全验收条件。

（6）奉新时代新能源资源有限公司应持续加强奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库的安全管理工作，积极开展尾矿库安全生产标准化创建工作，提升尾矿库安全本质程度，确保尾矿库长周期安全。

结论：奉新时代新能源资源有限公司陶瓷土（含锂）矿综合利用项目尾矿库（一期工程）的建设程序符合国家有关安全生产规章、规程规范要求，其安全设施符合安全设施设计和规范要求，安全设施的工程质量合格、运行正常、安全有效，安全生产管理规范有效，具备安全验收条件。



## 6 附图附件

### 6.1 附图

- (1) 尾矿库总平面布置图
- (2) 尾矿坝纵、横剖面图
- (3) 排水系统纵剖面图（一）、排水系统纵剖面图（二）
- (4) 排水井结构图
- (5) 尾矿库安全监测设施平面布置图等

### 6.2 附件

- (1) 奉新时代新能源资源有限公司相关证照等
- (2) 施工、监理单位相关证照
- (3) 一期工程施工过程中相关程序性佐证材料

附：评价人员与企业管理人员现场留影

