

德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库
安全现状评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

资质证书编号:APJ-(赣)-005

二〇二一年十一月

德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库 安全现状评价报告

法定代表人：张克

技术负责人：杨明

评价项目负责人：戴立平

江西通安

二〇二一年十一月

(评价机构公章)

德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库 安全评价（检测检验）技术服务承诺书

一、在本项目安全评价（检测检验）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（检测检验）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（检测检验），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（检测检验）报告中结论性内容承担法律责任。

江西通安

江西通安安全评价有限公司（公章）

2021年10月10日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

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。

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签 名
项目负责人	戴立平	1700000000100101	018974	
项目组成员	戴立平	1700000000100101	018974	
	王文洪	1100000000300654	028971	
	吴至军	S011035000110201000582	006933	
报告编制人	戴立平	1700000000100101	018974	
	王文洪	1100000000300654	028971	
报告审核人	李乐农	1100000000100591	024378	
过程控制负责人	刘 赟	1500000000301415	026290	
技术负责人	杨 明	1500000000100248	026334	

江西通安

目 录

1 安全现状评价概述	12
1.1 评价目的	12
1.2 主要评价依据	12
1.2.1 法律、法规、规章	12
1.2.2 主要标准、规程、规范	17
1.2.3 技术文件	18
1.3 评价范围及内容	19
1.4 评价程序	19
2 尾矿库概况	21
2.1 建设单位概况	21
2.2 尾矿库简介	21
2.3 自然环境概况	22
2.3.1 地形、地貌	22
2.3.2 气候条件	22
2.3.3 地震烈度及场地类别	23
2.3.4 尾矿库周边环境	23
2.4 地质概况	24
2.4.1 区域地质	24
2.4.2 工程地质条件	24
2.4.3 各岩土层物理力学性质指标	28
2.4.4 结论及建议	30
2.5 尾矿库基本情况	31
2.5.1 尾矿库位置	32
2.5.2 尾矿库库容、等别	32
2.6 主要构筑物	32
2.6.1 《整改工程设计》尾矿库库容与等级	32
2.6.2 尾矿坝	33
2.6.3 排洪构筑物	34
2.6.4 监测设施	35
2.6.5 集水池	35
2.6.6 尾矿库辅助设施	35
2.7 尾矿库安全管理	36
3 主要危险、有害因素辨识	37
3.1 尾矿库主要危险和有害因素	37
3.1.1 溃坝	37
3.1.2 洪水漫坝	39
3.1.3 山体滑坡	39
3.1.4 管涌	40
3.1.5 淹溺危害	40
3.1.6 高处坠落	41
3.1.7 雷击	41
3.1.8 物体打击	42

3.1.9 触电	42
3.1.10 车辆伤害	42
3.2 有害因素分析	42
3.2.1 环境污染	42
3.2.2 尾砂泄漏	42
3.2.3 粉尘	43
3.2.4 高、低温	43
3.3 危险、有害因素辨识与分析结论	43
4 评价方法选择	44
4.1 评价单元的划分	44
4.1.1 概述	44
4.1.2 评价单元划分	44
4.2 评价方法选择	45
4.3 评价方法简介	45
4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析	45
4.3.2 坝体稳定性分析	46
4.3.3 预先危险分析（PHA）	46
4.3.4 安全检查表分析法	47
5 安全评价	49
5.1 安全管理单元	49
5.1.1 安全管理预先危险分析	49
5.1.2 尾矿库安全管理分析	49
5.1.3 安全管理单元评价结论	50
5.2 防洪排水单元	50
5.2.1 尾矿库调洪演算	50
5.2.2 现有排洪系统泄流能力复核	51
5.2.3 防洪系统单元评价结论	52
5.3 尾矿坝单元	52
5.3.1 尾矿坝稳定分析计算	52
5.3.2 尾矿坝单元评价结论	54
5.4 尾矿库监测设施单元	55
5.5 辅助设施单元	55
5.5.1 辅助设施单元符合性评价	55
5.5.2 评价小结	55
5.6 库区环境单元	56
5.6.1 库区环境单元预先危险分析	56
5.6.2 安全检查表评价	56
5.6.3 评价单元小结	57
5.7 尾矿库重大生产事故隐患判定	57
5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价	59
5.8.1 头顶库风险辨识	59
5.8.2 尾矿库周边环境	59
5.8.3 安全评价	59
6 安全对策措施建议	61

6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议 61

 6.1.1 尾矿库现状存在的问题 61

 6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施 62

6.2. 补充的其他对策措施建议 63

7 评价结论 65

 7.1.1 危险有害因素分析辨识结果 65

 7.1.2 各单元评价结论 65

 7.1.3 综合评价结论 67

8. 附件、附图、附照 67



前 言

德安县光国矿产品加工厂尾矿库位于九江市德安县吴山镇境内，库区东北距德安县吴山镇约 2km，库区隶属于大畈陈家村，大畈陈家村位于吴山镇西北部。尾矿库位于一狭长的山涧沟谷，山谷延伸方向为北东向转南东向，长约 183m，宽 20~50m，地势总体西高南低。其西、南、北三面环山，东面沟口筑坝，属于典型的山谷型尾矿库。整个工程主要由尾矿坝，溢洪道构成。

德安县光国矿产品加工厂尾矿库由企业自行修建，未经过正规设计，库容较小且坝体不合规范要求，该尾矿库在经历了 2014 年 7 月 24 日德安特大暴雨之后，坝体未出现垮塌和渗漏现象。根据县市安监部门的要求和尾矿库的实际情况，为了扩大尾矿库的库容、增强坝体的稳定性和安全性，因此对该尾矿库进行改建。考虑到库区周边地形具备一定的增高扩容条件，为了维持选矿厂生产的连续性，满足其排尾所需，企业对该尾矿库进行了改建。

该项目属于尾矿库改建项目，尾矿库改建时，企业委托了赣安中心编制了《安全预评价报告》并通过评审备案，委托了河北邯邢矿冶设计院有限公司编制了《德安县光国矿产品加工厂尾矿库整改工程安全专篇》并于 2015 年 3 月 11 日通过九江市安全生产监督管理局组织的专家组评审备案，5 月 21 日取得设计批复。企业委托有资质的施工单位、监理单位实施了该尾矿库改建工程项目，2017 年 3 月通过竣工验收，取得了安全生产许可证。

尾矿库整改后的尾矿坝为一次性成坝，山谷型，筑坝方式为碾压粘

土斜墙堆石坝，坝顶标高 105m，坝底标高约 92m（以中心线计），坝高 13m；设计总库容 3.315 万 m³，有效库容 2.98 万 m³，已用库容 1.8 万 m³，服务年限 3.54 年，为五等库。现尾矿库已经停用，不再使用，根据相关规定尾矿库进行闭库。

根据《尾矿设施设计规范》GB50863-2013 第七章第 1 条规定：对已达到设计最终堆积标高并不再继续加高扩容，由于各种原因未达到设计最终堆积标而提前停止使用的尾矿库，应进行闭库设计。我公司受德安县光国矿产品加工厂委托，承担了该尾矿库闭库设计前的安全现状评价。

安全现状评价接受委托前，江西通安安全评价有限公司对该项目进行了风险分析，分析结果结论为可接受安全现状评价委托。接受安全现状评价委托后，我公司发布了德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库工程评价人员任命书。项目负责人及项目组成员编制了安全评价项目工作计划。

为了确保安全现状评价的科学性、公正性和严肃性，2021 年 10 月，我公司评价组对德安县光国矿产品加工厂尾矿库进行现场调研，收集有关法律法规、技术标准、尾矿库设计资料、安全技术与安全管理措施资料和尾矿库现状资料。根据该尾矿库的筑坝方式、尾矿排放型式、防排洪构筑物的特点和尾矿库的地理环境条件，针对该尾矿库管理体系、制度、措施和技术装备情况的调查分析，定性、定量地分析尾矿库运行过程中存在的危险、有害因素，确定其安全度，对其安全管理状况给予客观的评价，对存在的问题提出合理可行的安全对策措施及建议。在此基础上编制本评价报告，以作为该尾矿库闭库设计的依据，并报安全监管

部门备案。

在评价过程中得到德安县光国矿产品加工厂的大力支持、协作，诚挚谢意！



关键词：尾矿库 闭库 安全现状评价

1 安全现状评价概述

1.1 评价目的

安全现状评价是在系统生命周期内的生产运行期,通过对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的调查、分析,运用安全系统工程的方法,进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价,查找该系统生产运行中存在的事故隐患并判定其危险程度,提出合理可行的安全对策措施及建议,使系统在生产运行期内的安全风险控制在安全、合理的程度内。

安全现状评价目的是针对生产经营单位(某一个生产经营单位总体或局部的生产经营活动的)安全现状进行的安全评价,通过评价查找其存在的危险、有害因素并确定危险程度,提出合理可行的安全对策措施及建议。

为矿山的安全生产管理提供科学依据,以利于提高矿山的本质安全程度。

1.2 主要评价依据

1.2.1 法律、法规、规章

(1) 法律

《中华人民共和国矿产资源法》主席令第18号公布修改,自2009年8月27日起施行。

《中华人民共和国突发事件应对法》主席令第69号 2007年11月

7 日起施行

《中华人民共和国防震减灾法》（2008年修订） 中华人民共和国主席令第7号，自2009年5月1日起施行

《中华人民共和国矿山安全法》 主席令第18号 2009年8月27日起施行

《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订） 中华人民共和国主席令第39号，自2011年3月1日起施行

《中华人民共和国安全生产法》 2021.9.1修订生效，主席令第88号

《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订） 中华人民共和国主席令第9号，自2015年1月1日起施行

《中华人民共和国气象法》（2016年修订）主席令第57号 2016年11月7日起施行

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 2020年4月29日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，主席令[2020]第43号

《中华人民共和国劳动法》 2018年12月29日修改通过，主席令[2018]24号

《中华人民共和国职业病防治法》 主席令第24号令修订 2018年12月29日起施行

《中华人民共和国消防法》 2021年4月29日修订通过，主席令[2021]81号

(2) 法规

《建设工程安全生产管理条例》 国务院令第 393 号，自 2004 年 2 月 1 日起施行

《劳动保障监察条例》 国务院令第 423 号，自 2004 年 12 月 1 日起施行

《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号、2007 年 6 月 1 日起施行，2015 年修订）；

《工伤保险条例》 国务院 586 号令 2011 年 1 月 1 日施行

《安全生产许可证条例》（2014 年修正）国务院令第 397 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行

《建设项目环境保护管理条例》 国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行

《建设工程勘察设计管理条例》 国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日修改施行

《建设工程质量管理条例》 国务院令第 714 号， 2019 年 4 月 23 日起施行

(3) 部门规章、规范性文件

《国务院安委会办公室关于贯彻落实(国务院关于进一步强化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 日起施行

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》安监总局[2010]令 36 号 2011 年 2 月 1 日起施行（77 号修订）

《国务院关于坚持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3月11日起施行

《尾矿库安全监督管理规定》 总局令第78号修改,自2015年7月1日起施行

财政部、安全监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知 财企〔2012〕16号 2012年2月14日起施行

《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等11件规章的决定》 安监总局令[2013]63号 2013年8月19日起施行

《关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》安监总管一〔2014〕48号 2014年5月28日起施行

《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》安监总办〔2015〕27号 2015年3月16日施行

《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》 安监总局令〔2015〕77号 2015年5月7日起施行。

《生产经营单位安全培训规定》 安监总局令[2006]3号 2006年3月1日起施行（[2015]80号修改）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 安监总局令第30号 2010年7月1日起施行（〔2015〕80令修改）

《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》 安监总局令〔2015〕75号 2015年7月1日起施行

《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》 安监总局令〔2015〕78号 2015年7月1日起施行

《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》安监总局令（2015）80号 2015年7月1日起施行

《关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》安委办（2015）11号 2015年7月23日实行

《用人单位劳动防护用品管理规范》安监总厅安健（2015）124号 2015年12月29日施行

《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设施设计重大变更范围的通知》安监总管一[2016]18号

《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日起施行

《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准(试行)的通知》安监总管一（2017）98号

《生产安全事故应急预案管理办法》 应急管理部令第2号 2019年9月1日起施行

《国家应急管理部关于防范化解尾矿库安全风险工作方案》应急（2020）15号

《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》矿安（2021）5号

《国家矿山安全监察局关于全面深入开展非煤地下矿山和尾矿库安全生产大排查的通知》矿安（2021）10号

（4）地方法律、法规、规范性文件

《关于在全省非煤矿山企业推行安全生产责任保险工作的通知》赣

安监管一字〔2011〕23号 2011年1月28日起施行

《江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定（暂行）》赣安监管应急字〔2012〕63号 2012年10月11日起施行

《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第三十四次会议通过，2017年10月1日起施行

《关于印发《江西省2018年尾矿库“头顶库”治理工作方案》的通知》（赣安监管一字〔2018〕49号）；

《关于印发江西省防范化解尾矿库安全风险工作实施方案的通知》（赣应急字〔2020〕64号）；

《江西省安委会关于印发《江西省尾矿库销号管理办法》的通知》（赣安〔2020〕13号）。

1.2.2 主要标准、规程、规范

《生产过程安全卫生要求总则》	GB12801-2008
《生产设备安全卫生要求总则》	GB5083-99
《选矿安全规程》	GB18152-2000
《水利水电工程地质勘察规范》	GB50487-2008
《安全标志及使用导则》	GB2894-2008
《岩土工程地质勘察规范》	GB50021-2001（2009版）
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010（2016版）
《尾矿设施设计规范》	GB50863-2013

《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015
《水土保持综合治理规划通则》	GB / T15772-2008
《水土保持综合治理技术规范》	GB / T16453-2008
《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020
《尾矿库安全规程》	GB39496-2020
《安全评价通则》	AQ8001-2007
《尾矿库安全监测技术规范》	AQ2030-2010
《生产安全事故应急演练指南》	AQ/T 9007-2011
《碾压式土石坝施工技术规范》	SDJ213-83
《溢洪道设计规范》	SL253-2018
《碾压式土石坝设计规范》	SL274-2020
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《水工建筑物荷载设计规范》	DL5077--1997
《水工建筑物抗震设计规范》	DL5073—2000
《江西省暴雨洪水查算手册》	(江西省水文总站, 2010年)

1.2.3 技术文件

《德安县光国矿产品加工厂尾矿库工程地质勘察报告》九江地质工程勘察院, 2014年11月,

《德安县光国矿产品加工厂尾矿库工程安全预评价报告》江西省赣安安全科技研究咨询中心, 2014年12月

《德安县光国矿产品加工厂尾矿库整改工程安全专篇》河北邯邢矿
业设计院有限公司，2014年12月

《德安县光国矿产品加工厂尾矿库改建工程安全验收评价报告》江
西矿安安全生产科学技术咨询中心有限公司 2017年3月

《九江市德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库岩土工程勘察报告》
赣北地质工程勘察院 2021年9月

现场调查和业主提供的相关资料。

1.3 评价范围及内容

评价范围是德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库前存在的危险、危
害因素及其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

1.4 评价程序

安全现状评价程序如图 1—1 所示。

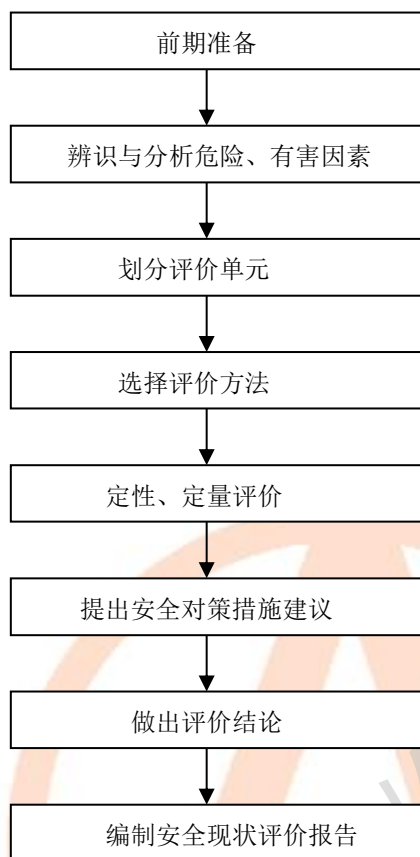


图 1—1

2 尾矿库概况

2.1 建设单位概况

德安县光国矿产品加工厂为个人独资企业，经营范围：锡、铁、硫、萤石的加工、销售。公司成立于2008年3月19日，投资人：童旭峰。公司住所：江西省九江市德安县彭山锡矿。

德安县光国矿产品加工厂采用“破碎—磨矿—浮选”生产工艺，尾矿粒径小于0.074mm(-200目)占35.03%，堆积干容重 $1.7\text{t}/\text{m}^3$ ，尾矿浆重量浓度8%，尾矿水无毒。所产生的尾矿浆由砂泵、管道输送至尾矿库。

2.2 尾矿库简介

德安县光国矿产品加工厂尾矿库由企业自行修建，未经过正规设计，库容较小且坝体不合规范要求，该尾矿库在经历了2014年7月24日德安特大暴雨之后，坝体未出现垮塌和渗漏现象。根据县市安监部门的要求和尾矿库的实际情况，为了扩大尾矿库的库容、增强坝体的稳定性和安全性，因此对该尾矿库进行改建。考虑到库区周边地形具备一定的增高扩容条件，为了维持选矿厂生产的连续性，满足其排尾所需，企业对该尾矿库进行了改建。

该项目属于尾矿库改建项目，企业委托了赣安中心编制了《安全预评价报告》并通过评审备案，委托了河北邯邢矿冶设计院有限公司编制了《德安县光国矿产品加工厂尾矿库整改工程安全专篇》并于2015年3月11日通过九江市安全生产监督管理局组织的专家组评审备案，5月21日取得设计批复。企业委托有资质的施工单位、监理单位实施了该尾矿

库改建工程项目，2017年3月通过竣工验收，取得了安全生产许可证。

设计改建后的尾矿坝为一次性成坝，山谷型，筑坝方式为碾压粘土斜墙堆石坝，坝顶标高105m，坝底标高约92m（以中心线计），坝高13m；设计总库容3.315万 m^3 ，有效库容2.98万 m^3 ，已用库容1.8万 m^3 ，服务年限3.54年，为五等库。现尾矿库已经停用，不再使用。根据尾矿库相关法律、法规，该尾矿库已进入了闭库程序。

2.3 自然环境概况

2.3.1 地形、地貌

德安县光国矿产品加工厂尾矿库区位一山涧沟谷内，山谷延伸为北东向转南东向，长约183m，沟谷宽度20~45m，为一平缓的“V”型谷，库区北西测山坡坡角15~25°，南东侧山坡坡角15~30°，沟谷展布方向总体为北东转南东向，地貌属中低丘陵地貌。

2.3.2 气候条件

德安地处亚热带湿润性季风气候区，其特点是气候温和、雨量充沛、日照充足、热量丰富、结冰期短、无霜期长，春秋季短、夏冬季长。据气象记录，春季始日平均出现在3月24日（以日平均气温稳定通过10℃的初日为春季的开始），持续约65天。夏季始日平均出现在5月28日（以日平均气温稳定通过22℃的初日为夏季的始日），持续约119天。秋季始日平均出现在9月24日（以日平均气温稳定通过22℃的终日后一天为秋季的始日），持续约59天。冬季始日平均出现在11月22日（以日平均气温稳定通过10℃的终日后一日为冬季的始日），持续约122天。冬春之

交常遭寒潮侵袭，天气冷暖多变、阴晴不定；春夏之交受冷暖气团交替控制，梅雨连绵，冬日阴霾；夏秋之交副高压居久不退，天气晴热，干旱少雨；秋冬之时，北方冷空气强烈南侵，气温骤降、霜冻地寒。

2.3.3 地震烈度及场地类别

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016年版），场地属江西省九江市辖区，本区设防烈度为6度区，场地为抗震不利地段，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组，设计特征周期值为0.35s。本地区历史地震记录见下表2-1。

表 2-1 九江地区历史地震一览表

地震日期	震中位置	震级
409年2月9日	九江—彭泽间	3.5
1350年6月15日	修水（北纬29度，东经114.9度）	5
1519年春	九江	3.75
1575年3月16日	修水西（北纬29度，东经114度）	5.5
1841年6月14日	瑞昌	3.5
1858年5月	九江	3
1911年2月6日	九江（北纬29.7度，东经116度）	5
1995年4月15日	瑞昌（北纬29.6度，东经115.6度）	4.9
2005年11月25日	瑞昌（北纬29.7度，东经115.7度）	5.7

2.3.4 尾矿库周边环境

尾矿库库区隶属于大畈陈家村，大畈陈家村位于吴山镇西北部。尾矿库为一狭长的山涧沟谷，山谷延伸方向为北东向转南东向，长约183m，宽20~50m，地势总体西高南低。其西、南、北三面环山，东面沟口筑坝，属于典型的山谷型尾矿库。库区尾部有一简单水泥公路，北西侧有一土路直通坝顶，整个工程主要由尾矿坝，溢洪道构成。

德安县光国矿产品加工厂尾矿库下游约 300m 处山脚下有大畈陈家村居民点，尾矿库下游主要为林地，尾矿库下游不涉及其他工矿企业、大型水源地等，库区不涉及生态红线保护区，无全国和省重点保护名胜古迹。库区地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿。

根据安监总管一〔2016〕54号中对“头顶库”的定义，德安县光国矿产品加工厂尾矿库下游 300m 范围内有居民的情况，该尾矿库属于“头顶库”。

2.4 地质概况

根据《九江市德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库岩土工程勘察报告》（赣北地质工程勘察院 2021 年 9 月），尾矿库地质条件如下所述：

2.4.1 区域地质

根据搜集的相关区域地质资料，拟建地区域地质构造隶属大地构造位置为九江台陷—瑞昌～九江凹褶断束构造单中，基底地层有志留系、第三系，覆盖层为第四系，基底地层褶皱比较强烈、背斜、向斜交替出现，断裂构造较发育，主要由三组，一组为近东西压剪冲或斜冲断层，另二组为北东及北北东向压剪性断层，规模多在数十公里左右，花岗岩活动较弱，主要为燕山早中期花岗岩类，主要分布于西部。

2.4.2 工程地质条件

2.4.2.1 地层岩性

根据库区钻探揭露资料综合对比，库区地层从新到老划分如下：

第(1)层:坝基素填土(Q^{ml})

素填土:黄褐色,为坝体填土,稍湿-饱和,稍密-中密,约含65%泥岩碎块,约20%砂砾,约10%粘性土,大小不一,颗粒大小一般为2~50mm,棱角状。局部分布,仅在第ZK2号孔一带可见;最薄处为6.80m,见于ZK2号孔;最厚处为6.80m,见于ZK2号孔;平均厚度为6.80m;层面最高处标高为103.15m,见于ZK2号孔;层面最低处标高为103.15m,见于ZK2号孔;平均标高为103.15m。

第(2)层:尾矿粉细砂(Q₄^{ml})

尾矿粉细砂:灰褐色、褐灰色,为尾矿尾砂,颗粒成份主要为各种矿物质细颗粒,粒径大于0.075mm颗粒约占60%,松散,饱和。局部分布,仅在第ZK1号孔一带可见;最薄处为9.70m,见于ZK1号孔;最厚处为9.70m,见于ZK1号孔;平均厚度为9.70m;层面最高处标高为101.86m,见于ZK1号孔;层面最低处标高为101.86m,见于ZK1号孔;平均标高为101.86m;

第(3)层:粉质粘土(Q₄^{al+pl})

粉质粘土:灰褐色,硬塑-可塑,由粉粒、粘粒等组成,韧性中等,干强度中等,无摇振反应,切面稍光滑,稍具光泽。全场地分布;最薄处为2.40m,见于ZK3号孔;最厚处为3.80m,见于ZK2号孔;平均厚度为2.90m;层面最高处标高为96.35m,见于ZK2号孔;层面最低处标高为92.16m,见于ZK1号孔;平均标高为94.09m;

第(4)层:强风化泥岩(O_{4t})

强风化泥岩:青灰色、褐灰色,强风化,泥质结构,层状构造,主

要矿物成分为粘土类，节理裂隙发育，岩芯破碎。局部分布，仅在第 ZK2，ZK3 号孔一带可见；最薄处为 4.50m，见于 ZK2 号孔；最厚处为 8.10m，见于 ZK3 号孔；平均厚度为 6.30m；层面最高处标高为 92.55m，见于 ZK2 号孔；层面最低处标高为 91.36m，见 ZK3 号孔；平均标高为 91.96m；

第（5）层：中风化泥岩(O_{4t})

中风化泥岩：青灰色，中风化，泥质结构，层状构造，主要矿物成分为粘土类，节理裂隙较发育，岩芯强度较好，锤击声较脆，岩芯呈短柱状~柱状为主。局部分布，仅在第 ZK1 号孔一带可见；最薄处为 2.70m，见于 ZK1 号孔；最厚处为 2.70m，见于 ZK1 号孔；平均厚度为 2.70m；层面最高处标高为 89.66m，见于 ZK1 号孔；层面最低处标高为 89.66m，见于 ZK1 号孔；平均标高为 89.66m；

2.4.2.2 水文地质条件

1、地表水

德安县光国矿产品加工厂尾矿库库区大部已干燥，仅坝体附近区域被水淹没，库区水面长约 20m，宽约 10m，水深 0.5~2m，现库内水面标高约 93.90m，受季节影响，水位变化幅度 1.0~2.0m。补给来源主要为大气降水。

2、第四系孔隙水

主要分布在第 2 尾粉细砂、3 层粉质粘土层中，场区第 4 层强风化泥岩、第 5 层中风化泥岩属微透水层。地下水主要为库区垂直补给为主，大气降水渗透补给为辅，水量较小。

2.4.2.3 库区渗漏性评价

库岸出露地层为粘性土，厚度较小，渗透系数较小，为相对不透水层，所以沿库岸边一带渗漏性微弱，不会产生渗漏现象。库区内堆填尾粉细砂，为弱透水层，且库区底部为粉质粘土，渗透性中等，故库区底部也不会产生渗漏现象。

2.4.2.4 库区稳定性评价

库区尾部有一简单水泥公路，北西侧有一土路直通坝顶，库区位于两岸平缓的“V”字型沟谷内，区内分布的地层岩性主要为奥陶系上统泥岩，泥质结构，层状构造。

北西侧岩层层面与沟谷岸坡呈锐角相交，山顶最高标高 121.3m，山坡坡角 15~25°，坡面植被发育为木科植物，坡面覆盖层厚度 0.5~1.0m，勘察时未发现滑坡，崩塌、地裂缝等不良地质作用，库岸稳定性较好。

南东侧岩层层面与沟谷岸坡呈锐角相交，山体最高标高 116.5m，山坡坡角 15~30°，坡面植被发育为木科植物，坡面覆盖层厚度 0.5~1.0m，勘察时未发现滑坡，崩塌、地裂缝等不良地质作用，库岸稳定性较好。

库区尾部水泥公路，勘探时期未发现滑动，较稳定，尾矿坝未来设计高度为 105~107m，公路高度为 105m，后期堆积时应注意尾矿对公路的影响。

此次勘察中未发现滑坡、泥石流、崩塌、地裂缝等不良地质作用。库岸稳定性好。

2.4.2.5 坝址区渗漏性评价

坝址区下地层主要为粘性土，厚度一般，渗透系数较小，为相对不透水层；底部分布有强风化泥岩，厚度较厚，渗透系数较小，为相对隔

水层。坝址区下覆基岩为泥岩，根据钻孔情况结果分析表明，该层裂隙不发育，为相对隔水层，透水性差，因此坝址区底部也不会产生渗漏现象。

2.4.2.6 坝址区稳定性评价

坝址区岸坡基岩埋置较深，为强风化泥岩，节理裂隙较发育，为弱透水层，工程强度较高，岩层相对较稳定。勘察时未发现滑坡，崩塌、地裂缝等不良地质作用，坝址区稳定性较好。

2.4.3 各岩土层物理力学性质指标

2.4.3.1 岩土体原位测试

对场区主要土层进行标准贯入试验 9 次，动探 11 次，各岩土层原位测试数据见下表 2-2；

表 2-2 各岩土层原位测试数据表

层号	名称	锤击数			承载力标准值 (Kpa)
		区间值	平均值	标准值	
1	坝基素填土	3.7-4.8	4.1	3.65	100
2	尾粉细砂	1.9-2.6	2.1	1.71	50
3	粉质粘土	7.3-8.9	7.88	7.29	100
4	强风化泥岩	23.1-38.0	30.04	24.63	260

2.4.3.2 土样室内试验

对场区主要土层进行土样采集，计采原状土样 5 组，扰动土样 4 组，进行普通 7 项及渗透、颗粒分析等常规试验，各土层强度参数详见表 2-3、表 2-4。

表 2-3 各土层强度参数

名称	指标	含水率 w	湿密度 P g/cm ³	干密度 Pd g/cm ³	比重 Gs g/cm ³	孔隙比 e	孔隙度 n	容量 r g/cm ³	饱和含水量 Ws	饱和度 Sr
----	----	-------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	-------	-------	------------------------	----------	--------

3	粉质粘土	31.86	1.91	1.45	2.72	0.88	46.80	18.70	32.35	98.48
---	------	-------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------

指标名称	液性指数 I _L	液限 W _L	塑限 W _p	塑性指数 I _p	压缩系数 a _s Mpa	压缩模量 E _s Mpa	凝聚力 C Kpa	内摩擦角 φ 度
3 粉质粘土	0.67	36.82	21.72	15.10	0.37	5.09	15.60	12.50

2.4.3.3 各土层承载力及强度指标

根据原位测试及室内试验测试结果，结合已有区域经验，提供各土层承载力及强度指标，统计结果见表 2-4。

表 2-4 各土层承载力及强度指标表

土层编号	土层年代	土层名称	承载力特征值 (Kpa)			容重 r g/cm ³	压缩模量 E _s (Mpa)	凝聚力 C (Kpa)	摩擦角 φ	渗透系数
			原位测试	土工试验	建议值					
1	Q ^{nl}	坝基素填土	100	-	100	21.0	7.50	28.0	16.50	1×10 ⁻⁶
2	Q ₄ ^{al}	尾粉细砂	50	-	50	17.0	3.0	3.0	5.0	3×10 ⁻⁵
3	Q ₄ ^{al}	粉质粘土	100	100	100	18.70	5.09	15.60	12.50	1×10 ⁻⁶
4	Pt	强风化泥岩	260	-	260	23.0	15.0	40.0	25.0	-
5	Pt	中风化泥岩	-	-	1000	岩石单轴饱和抗压强度平均值为 4.1Mpa。			-	-

2.4.3.4 地表水及土的腐蚀性评价

施工中，采取地表水一组，土腐样 2 组，分析结果详见附后水质检验报告。各指标评价结果可见表 2-5、表 2-6。

表 2-5 地下水腐蚀性评价表

评价类型	腐蚀介质	测试值	评定标准环境类型为 II 类	腐蚀等级	评定结果
混凝土结构	S042- (mg/L)	15.0	<300	微	微
	Mg ²⁺ (mg/L)	9.88	<2000	微	
	OH- (mg/L)	0.00	<43000	微	
	总矿化度	153.0	<20000	微	

	(mg/L)				
	PH 值	6.92	>6.5 (A)	微	
	侵蚀性 CO ₂ (mg/L)	11.42	<15 (A)	微	
钢筋混凝土 结构中的钢 筋	Cl ⁻	12.97	<100	微	微
备注	根据《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001-2009年)中第 12.2 节进行判定				

表 2-6 土壤可溶盐分析成果表

分析项目	PH 值	HC0 ₃ ⁻	Cl ⁻	S0 ₄ ²⁻
含量 (mg/Kg)	6.94-6.98	380.10-443.45	81.05	70.0-85.0
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	
含量 (mg/Kg)	120.25-128.0	30.6-35.3	0.00	

根据成果表明,按环境类型,地下水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性;地下水对混凝土结构具微腐蚀性;按地层渗透性,直接临水或强透水层中的评价地下水对混凝土结构具微腐蚀性,对钢筋混凝土中的钢筋具微腐蚀性;场地土对混凝土结构具微腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

2.4.4 结论及建议

通过对尾矿库的调查和钻孔揭示及土工试验,可以得出以下结论:

- 1) 尾矿库为五等尾矿库,安全等级为二级,二级地基等级,二级场地等级,勘察属乙级岩土工程勘察。
- 2) 库区为适宜建设的抗震有利地段,坝址区为抗震一般地段。
- 3) 库区及坝址区不良工程地质现象不发育,场地基本稳定。
- 4) 库区地表水质对混凝土及混凝土中的钢筋具弱腐蚀性。
- 5) 库区水绕坝基渗漏可能性不大。

6) 本地区地震烈度属Ⅵ度, 分组为 1 组, 基本地震加速值为 0.05g, 设计特征周期为 0.35s。

2.5 尾矿库基本情况

尾矿库基本情况调查表

表 2-7

日期:

2021 年 10 月 10 日

企业名称	德安县光国矿产品加工厂		
矿山名称	德安县光国矿产品加工厂	*行业类别	有色
尾矿库名称	德安县光国矿产品加工厂 尾矿库	投产时间	--
尾矿库地址	九江市德安县吴山镇	尾矿库服务期限	3.54 年
*设计单位	整改设计(河北邯邢矿冶设计院有限公司)	*设计审批单位	九江市安全生产监督管理局
设计库容(万 m ³)	总库容 3.315 万 m ³	已堆积库容(万 m ³)	2.32 万 m ³
*设计主坝高(m)	13.0m	*目前主坝高(m)	10.6m
*尾矿库等别	五等	*库型	山谷型
*安全度分类	存在重大生产安全事故隐患	*筑坝方式	一次性筑坝
*是否获得安全生产许可证	进入闭库程序	*安全评价单位	江西通安安全评价有限公司
安全评价意见	尾矿库已停用, 存在重大生产安全事故隐患, 尽快进行闭库工作。		
尾矿库及库区存在的主要安全问题	<p>1、德安县光国矿产品加工厂已停产多年, 现处于值守期, 有少数值守人员, 现无管理人员及生产人员, 无安全管理资料。</p> <p>2、尾矿库 2017 年停用, 没有进行维护, 缺乏管理, 尾矿坝杂草丛生。</p> <p>3、在尾矿库库尾部覆盖着一层乱堆土石, 结构疏松。降雨时随时有下滑的可能。</p> <p>4、德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾矿坝下游坝脚棱体块石疏散、零乱。</p> <p>5、溢洪道未按设计施工, 未按设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑, 采用了浆砌粘土砖结构, 溢洪道部分破损, 溢洪道最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇</p>		

	<p>洪峰的泄流要求。</p> <p>6、在尾矿坝坝底原设有$\phi 200\text{mm}$的水泥预制管用于防渗，无竣工资料可查，安全度无法估计。</p> <p>7、尾矿库只设置了位移监测设施，无浸润线及其他监测设施，无相关记录，不满足规范要求。</p>
近三年生产安全事故情况	尾矿库近三年来未发生事故

2.5.1 尾矿库位置

九江市德安县光国矿产品加工厂尾矿库位于九江市德安县吴山镇境内，库区东北距德安县吴山镇约2km，库区区域隶属于大畈陈家村，大畈陈家村位于吴山镇西北部，距德安县城28公里，距镇政府4公里。

2.5.2 尾矿库库容、等别

德安县光国矿产品加工厂尾矿库现状坝顶高程(102.17~103.22m)，评价坝顶高程定为103.20m，坝底标高(强风化泥岩层)约92.6m，坝高10.6m，总库容约 $3.315 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库；根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)尾矿库防洪标准为：洪水重现期100年。最小安全超高为0.4m，主要构筑物级别为5级，次要构筑物级别为5级。

2.6 主要构筑物

2.6.1 《整改工程设计》尾矿库库容与等级

设计情况：德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾矿坝改建后最终坝顶

高程 105.0m，坝底标高约 92m，尾矿坝总坝高 13.0m，筑坝方式为碾压粘土斜墙堆石坝，为一次性筑坝。总库容为 $3.315 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为山谷型五等库。设计采用防标准为 20~30 年，后期按 50~100 年一遇洪水进行设防，汇水面积为 0.05118km^2 。

2.6.2 尾矿坝

设计情况《整改工程设计》：德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾矿坝采用一次筑坝的形式堆筑尾矿，整改加固增高后尾矿坝坝顶标高为 105m，坝底标高约 92m，尾矿坝总坝高 13.0m，内坡比 1:2.0，外坡比 1:2.0。筑坝方式为碾压粘土斜墙堆石坝。坝顶宽 3.5m，在 99m 标高设有马道，马道宽度 1.5-2m，外坡采用网格状拼接粘土砖护坡。内坡反滤层上铺设土工布，在尾矿坝坝底设有 $\phi 200 \text{mm}$ 的水泥预制管用于防渗，该水泥预制管至尾矿坝坝下的集水池。尾矿库总库容为 $3.315 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库为山谷型五等库。

尾矿库现状：经现场踏看，结合实测图及相关资料(包括尾矿库工勘报告)：尾矿坝为一次性筑坝，为碾压土坝，尾矿坝现状坝顶高程约为 103.20m，坝底标高(强风化泥岩层)约 92.6m，坝顶宽度 3.5m，尾矿坝总坝高 10.6m，在 96.78m 标高设有马道，马道宽度 2.0m，内坡比 1:2.0，外坡比为 1:2.0。外坡采用网格状拼接粘土砖护坡。内坡反滤层上铺设土工布。在尾矿坝坝底设有 $\phi 200 \text{mm}$ 的水泥预制管用于防渗，该水泥预制管至尾矿坝坝下的集水池。

现库内尾砂高程 100.74~101.90m，排水棱体疏散、零散，尾矿坝

下游坝面茅草茂盛，坝体下部未见有渗水、裂缝、沉陷等不良地质现象。

原设计设置了库尾拦挡坝，施工期施工和监理单位认为该尾矿库库尾拦挡坝根据实测的地形，无法亦无必要建设，施工单位通过工作联系单与设计单位沟通，设计单位取消了拦挡坝的设计。

2.6.3 排洪构筑物

1、设计情况《整改工程设计》

加固增高后的尾矿坝右坝肩修建断面为 120×80cm 的溢洪道，修筑长度约 150m，修筑坡度控制在不大于 2%，若大于 2%时，设置消能坎，防止造成水力冲刷破坏。溢洪道采用 250mm 厚 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，用 M10 水泥砂浆抹面。

库外截洪沟：在尾矿库四周 107.00m 标高处沿尾矿库库尾以 1%纵坡向尾矿坝两侧的坝肩沟砌筑，流入坝肩沟，再经坝肩沟流入坝前集水池，库外截洪沟采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，并采用 M10 水泥砂浆抹面，为矩形结构，断面 B×H（指净空）=0.5m×0.5m，墙体及底厚 0.2m，平均纵坡 1.00%。

设计进行了变更，取消了截洪沟的方案，溢洪道断面变更为 80cm×100cm。

2、排洪构筑物现状

经现场踏看，结合实测图及相关资料：尾矿库现在使用的排洪排水系统为坝肩溢洪道。

溢洪道未按设计施工，未按设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，采

用浆砌粘土砖结构，水泥抹面，溢洪道内断面规格（宽×深）100cm×120cm，壁厚20cm，溢洪道部分破损。

2.6.4 监测设施

1、设计情况《整改工程设计》

监测系统分为浸润线观测系统和位移观测系统。浸润线观测系统布设在初期坝坡面上。共设20个位移监测点、10个浸润线观测点。

2、监测设施现状

在尾矿坝顶设置了一个位移观测面，坝体两侧起点布置了2个位移观测基准点，坝顶布置了3个位移观测桩。

未设置浸润线观测设施。

尾矿库停用多年，无相关监测记录，不满足规范要求。

2.6.5 集水池

坝下集水池，规格10m×10m×3.5m，壁厚5cm。浆砌块石，水泥抹面。

2.6.6 尾矿库辅助设施

1、照明设施

在尾矿坝顶设置了照明设施。

2、通讯

尾矿库值守人员采用移动电话通讯。

3、值班室

在进坝公路一侧，坝体右侧平地上建有一值班室。

4、安全标志

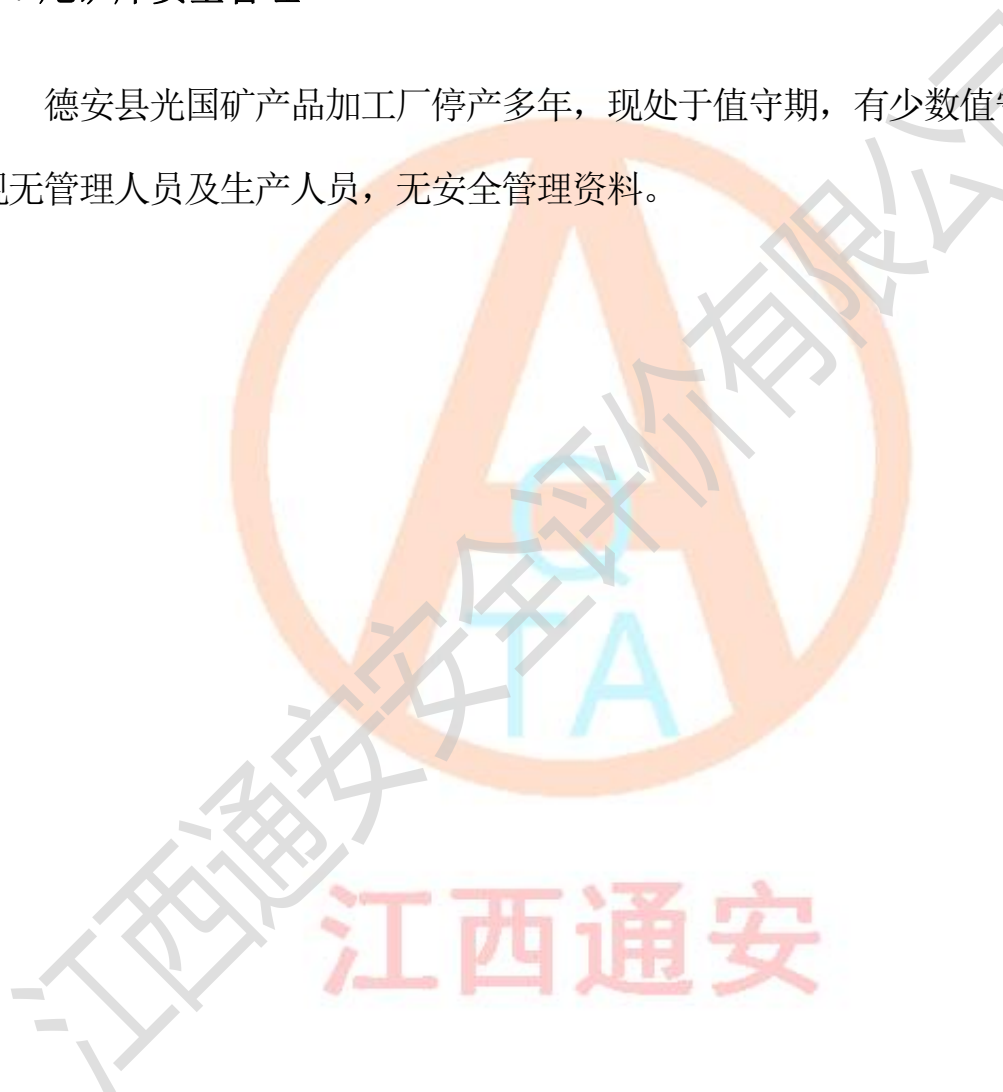
在库区范围内布置安全标志，设置了尾矿库安全运行标示牌。

5、库区道路

有库区道路通往尾矿坝顶，库区道路能通行救援车辆。

2.7 尾矿库安全管理

德安县光国矿产品加工厂停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。



3 主要危险、有害因素辨识

根据项目的特点，着重从工程地质、生产系统、辅助设施、水文地质以及周边环境的特点，分析和辨识该项目可能存在的各种危险和有害因素的种类和程度。

参照 GB/T13861-2009《生产过程危险和有害因素分类与代码》和《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-86）进行辨识、分析。

3.1 尾矿库主要危险和有害因素

3.1.1 溃坝

尾矿库一旦发生溃坝，不仅严重影响企业正常生产，更重要的是将对下游地区的人员生命和财产造成巨大危害，对环境造成严重污染。由于勘察、设计、施工、生产使用和管理的全过程中，任何一个环节有问题，都可能导致尾矿库不能正常使用，甚至发生溃坝事故的发生。

1、可能造成溃坝事故的主要因素：

（1）自然条件不良，如库区或坝体存在地形、地质、水文气象、尾矿性质、地震等影响尾矿库及各构筑物稳定性的不利因素。该尾矿库地处三面环山的山谷中，虽然汇水面积不大，但当出现暴雨时，有可能形成冲击力，破坏力很强的山洪、泥石流或特大山洪暴发，山洪的爆发冲击库区上游周边山体，导致山体滑坡。

（2）勘察工作不细致，对尾矿库工程地质与水文地质勘察不详细，对库区、坝基、排洪管线等处影响尾矿库及各构筑物稳定性的不良地质条件未查明；

(3) 设计考虑不周密，如对尾矿库建设环境和运行特点认识不足，或设计人员技能水平低下，经验不足，造成尾矿坝的稳定性不能满足设计规范要求；尾矿坝设计构筑级别与防洪级别不够，排洪设施、防洪能力不能满足设计规范要求等；

(4) 施工质量低劣，没有按照设计要求施工，施工质量达不到规范与设计要求，如尾矿坝施工中清基不彻底，坝体密实度不均，坝料不符合要求，反滤层铺设不当等；

(5) 尾矿库生产运行中管理不当，放矿管理不善，不按照规定排放尾矿，造成尾矿坝体不均匀而发生渗漏水，库内水位过高等；

(6) 其他因素的影响，如人们对尾矿库重要性的认识程度不高，周边人际关系协调不到位，在库区和尾矿坝上进行乱采、滥挖、爆破等非法作业，都有可能造成安全事故的发生，直接影响尾矿库安全技术发展水平。

2、危害形式：

尾矿库溃坝因其突发性较强，其危害程度严重，破坏影响力巨大。尾矿库如果溃坝，则危害程度是极其严重的，将会对下游人员生命和财产构成严重的危害。危害主要有：

- (1) 造成村庄、山林、农田被大量尾矿泥石流和水冲毁；
- (2) 可能造成库区下游范围内的人员伤亡；
- (3) 严重阻塞下游河道，污染水质及沿途土石环境；
- (4) 对企业正常安全生产造成极大的经济损失。

3.1.2 洪水漫坝

1、造成洪水漫坝的主要原因：

- (1) 排洪系统能力不够，排洪设施、排水能力不符合设计要求；
- (2) 尾矿库的调洪能力和安全超高过小；
- (3) 排洪系统被泥砂堵塞，排水不畅；
- (4) 排洪设施已损坏没有及时修复，排水不畅或不能排洪。

2、危害形式：

尾矿库洪水漫坝因其突发性较强，其危害也是极其严重的。主要是在村庄、农田、山林被洪水和尾砂冲毁，污染下游水质及沿途土石环境，并有可能造成溃坝事件，殃及下游人员生命和财产安全。

3.1.3 山体滑坡

1、造成岸坡山体滑坡是指岸坡上的岩土物质沿一定的软弱带或面做整体下滑的运动。造成库区山体滑坡的主要因素有：

- (1) 库区岸坡周边存在不良地质条件，稳定性差；
- (2) 库区内尾砂外溢对土壤有一定的程度的破坏，可能局部影响周边山体的稳定性，从而导致山体局部失稳、滑坡；
- (3) 梅雨季节雨水量过大有可能形成冲击力、破坏力很强的山洪或特大山洪爆发，山洪爆发直接冲击库区上游岸坡周边山体，导致山体滑坡。

2、危害形式：库区岸坡周边山体稳定性因素直接影响尾矿库的安全，有可能造成洪水漫坝，破坏坝体构筑物及防洪设施，更为严重的是造成尾矿坝决口、溃坝。

由于该库区岸坡植被茂盛，岸坡属于稳定结构，库区内未见滑坡等不良地质作用，在自然条件下，岸坡是稳定的。因此，发生较大山体滑坡的可能性不大。

3.1.4 管涌

1、造成管涌的主要因素：

(1) 坝基和坝肩处存在软弱夹层等不良地质现象，并且施工时未进行处理；

(2) 坝体反滤层没有达到设计要求或已失效，坝坡将会发生管涌、流土。

2、管涌对尾矿库具有较大的危害性，危害形式具体表现在：

(1) 对下游水质及沿途土石环境构成污染；

(2) 管涌不断冲刷并带走尾砂，直径将之增大，最终有可能造成滑坡、决口、垮坝。

3.1.5 淹溺危害

在尾矿库生产运行期间，作业人员在库区内巡视检查、尾矿排放、管道维护等作业时，存在淹溺危险。

1、造成淹溺事故的主要因素为：

(1) 巡视库区时不小心从高处坠入库内水域；

(2) 在进行尾矿排放管道支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中，作业人员无安全防护措施或注意力不集中从高处坠入库内水域；

(3) 无安全防护措施进入库区水域；

- (4) 照明条件不良；
- (5) 没有设置护栏或护栏不符合安全规程要求；
- (6) 地面湿滑。

2、危害形式：

由于该尾矿库系山谷型，目前库区内有一定的水域面积，汛期库内水域汇水面积增大。因此，在生产、巡视检查等过程中有可能发生落水，造成淹溺事故；特别是在汛期最容易发生。主要存在部位是在尾矿库排放处和集水池。

3.1.6 高处坠落

高处坠落是指基准面 2.0m 以上的高度上进行作业时，作业人员有可能从高处坠落下来，而造成人身伤亡。该尾矿库尾矿排放管道支架较高，库内岸坡较陡，在雨季行人（作业人员或周围居民）容易造成滑倒。因此，在生产、巡视检查等过程中，特别是在进行尾矿排放管支架架设、放矿管道移动等尾矿排放作业过程中，有可能发生高处坠落。主要存在部位：尾矿排放处、坝体处、库内岸坡、集水池以及溢洪道。

目前，库区发生高处坠落事故的可能性较大，且危害程度较大。

3.1.7 雷击

该库区发生较高频率的雷击现象，尾矿库作业人员有遭到雷击的可能性，从而造成人员伤亡事故；尾矿坝及其构筑物遭到雷击时，有可能使坝体出现断裂、位移等危害，直接威胁其安全及其防洪能力，可能造成财产损失。

3.1.8 物体打击

在尾矿排放过程中，需将排放管及时移动，在移动过程中有可能造成砸伤，发生物体打击事故。打击事故发生的可能性较大，但是，危害程度相对较小。

3.1.9 触电

库区工作人员在电气线路或电气设备检修时存在触电危险，管理制度不完善、违章作业、电气设备绝缘破坏等事故造成人员触电伤亡。

3.1.10 车辆伤害

指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

3.2 有害因素分析

3.2.1 环境污染

尾矿库溢流外排水的主要污染物是水质的 pH 和 SS（悬浮物），因此该尾矿库主要的污染物来自水污染源。据调查国内矿山尾矿库运行的经验数据，暴雨期尾矿库排水除悬浮物（SS）的浓度比平常略有升高外，重金属浓度一般比平常低。

3.2.2 尾砂泄漏

尾砂泄漏危害主要是指由于排洪系统的损坏，尾砂经由排洪系统流到库外，从而引起的危害。如江西铜业集团公司东同矿业尾矿库的运行历史上，就发生过因井圈断裂后，尾矿砂水大量外溢的事故，导致了整个机修车间被淹没，竹山峡河全部被尾矿砂水充填。

3.2.3 粉尘

粉尘既危害人体身体健康，有影响生产，污染周边大气环境。由于尾砂颗粒之间缺乏粘性，经长期风吹日晒，每逢干燥刮风季节，库区粉尘会漂浮于空气中会形成粉尘源，造成扬沙现象，对大气造成污染。产生粉尘的地方主要是库内干滩面，库内尾砂干滩上的细粒尾砂受气候条件的影响被风扬起，产生粉尘。但尾矿库运行期间存在有干滩面，该尾矿库的尾砂颗粒较粗，对人和环境造成危害的可能性较小。

3.2.4 高、低温

1、在炎热的夏季，矿区地处南方持续高温时间长、环境湿度大。库区露天作业人员受高温危害突出。若不注意防护，可导致作业人员中暑，甚至休克。

2、在寒冷的冬季，低温冰冻、霜害时间长，对手工作业人员的手脚四肢可造成冻伤害。并可能导致钢铁质管路、阀门冻裂。

3.3 危险、有害因素辨识与分析结论

综上所述，评价组认为该项目存在溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、物体打击、车辆伤害、以及高、低温、粉尘等主要危险和有害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，虽然发生的可能性相对较小，该加工厂应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，容易发生，因而也应引起足够重视。

4 评价方法选择

4.1 评价单元的划分

4.1.1 概述

一个作为评价对象的建设项目、装置(系统),一般是由相对独立、相互联系的若干部分(子系统、单元)组成,各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素、危险性和危害性以及安全指标均不尽相同。以整个系统作为评价对象实施评价时,一般先按一定原则将评价对象分成若干有限、确定范围的单元分别进行评价,然后再综合为整个系统的评价。

评价单元是为了安全评价需要,在危险、有害因素识别的基础上,根据评价目的和评价方法需要,按照被评价项目生产工艺或场所的特点,将生产工艺或场所划分为若干相对独立、不同类型的多个评价单元。

将系统划分为不同类型的评价单元进行评价,不仅可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏,而且由于能够得出各评价单元危险性(危害性)的比较概念,避免了以最危险单元的危险性(危害性)来表征整个系统的危险性(危害性)的可能性,从而提高了评价的准确性,降低了采取对策措施的安全投资经费。

4.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分原则和方法,考虑该尾矿库中危险、有害因素的危害程度以及筑坝工艺,将德安县光国矿产品加工厂尾矿库划分如

下评价单元：安全管理、防洪排水、尾矿坝体、安全监测系统、辅助设施及库区环境。

4.2 评价方法选择

本次评价主要采用安全检查表法进行各项符合性评价；采用安全检查表法进行危险有害因素辨识及危险程度评价。引用尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析、坝体稳定性分析等对该尾矿库的排洪能力，坝体稳定性进行验证。

表 4-1 评价方法一览表

评价单元	评价方法
安全管理单元	预先危险分析（PHA）
尾矿坝单元	稳定性计算分析法
防洪排水单元	洪水计算、防洪系统水力计算
监测设施单元	定性安全分析
辅助设施单元	安全检查表法
库区环境单元	预先危险分析（PHA）、安全检查表法

4.3 评价方法简介

4.3.1 尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析

尾矿库常见的重大事故，经常是由于库内洪水未能从排洪构筑物有效排出，而尾矿库又没有足够的调洪库容。从而造成洪水漫坝，产生溃坝事故。尾矿库排洪系统泄流能力计算及分析，就是引用《江西省水文手册》（2010版）计算出尾矿库的洪峰流量及根据该尾矿库的排洪系统现状计算排洪系统的实际泄流能力是否满足排泄洪峰流量

的要求，必要时进行调洪演算。

4.3.2 坝体稳定性分析

坝体稳定性计算分析就是根据坝体筑坝材料指标、浸润线条件和尾矿排放不同高程条件，通过计算来分析坝体的稳定性。

4.3.3 预先危险分析（PHA）

通过预先危险分析(PHA)，力求达到以下4个目的：①大体识别与系统有关的主要危险；②鉴别产生危险的原因；③预测事故发生所产生的影响；④判定已识别危险的等级，并提出消除或控制危险性的措施。

1、预先危险分析步骤：

(1) 通过经验判断、技术诊断或其他方法调查确定危险源(即危险因素存在于哪个子系统中)，对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件以及周境等，进行充分详细的了解；

(2) 根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故(或灾害)情况，对系统的影损坏程度，类比判断所要分析的系统中可能出现的情况，查找能够造成系统故障、物失和人员伤害的危险性，分析事故(或灾害)的可能类型；

(3) 对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表；

(4) 转化条件，即研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故(或灾害)的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性；

(5) 进行危险性分级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理；

(6) 制定事故(或灾害)的预防性对策措施。

2、预先危险分析的要点

划分危险性等级：在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划 4 个等级，见表 4-2。

表 4-2 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II	临界的	处于事故的边缘状态。暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故。必须予以果断排除并进行重点防范

4.3.4 安全检查表分析法

安全检查表分析法是将一系列分析项目列出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。评价人员通过确定标准的设计或操作以建立传统的安全检查表，然后用它产生一系列基于缺陷或差异的问题。所完成的安全检查表包括对提出的问题回答“是”、“否”、“不符合”或“需要更多的信息”。

1、安全检查表编制的主要依据：

- (1) 有关法律、法规、标准；
- (2) 事故案例、经验、教训

2、安全检查表分析三个步骤：

- (1) 选择或确定合适的安全检查表；
- (2) 完成分析；
- (3) 编制分析结果文件。

3、评价程序

- (1) 熟悉评价对象；
- (2) 搜集资料，包括法律、法规、规程、标准、事故案例、经验教训等资料；
- (3) 编制安全检查表；
- (4) 按检查表逐项检查；
- (5) 分析、评价检查结果。

5 安全评价

5.1 安全管理单元

5.1.1 安全管理预先危险分析

表 5-1 安全综合管理预先危险分析

危险因素	原因	事故后果	危险等级	改进措施或预防方法
尾矿库管理人员素质较低	重生产轻安全思想、安全投入不足	溃坝、人员伤亡	III	1.尾矿库管理人员认真学习法律、法规及专业技术知识，树立安全第一的思想，搞好自身素质建设； 2.尾矿库管理人员树立安全就是效益的理念，纠正片面追求产量思想，保证安全资金的投入； 3.尾矿库管理人员做到依法管理，杜绝违章指挥，确保安全生产。
尾矿工素质较低	违章操作、违反劳动纪律	溃坝、人员伤亡	III	1.尾矿工认真参加安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力； 2.尾矿工严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品； 3.尾矿工发现事故隐患或其他不安全因素立即报告； 4.尾矿工、重要岗位、重要设备及设施的作业人员，必须经过专门的培训，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。
安全管理制度不健全	制定不全、执行不严	溃坝、人员伤亡	III	1.建立健全安全生产规章制度和安全规程； 2.严格执行安全生产规章制度和安全规程； 3.坚持各种形式的安全生产大检查，定时、定人、定措施整治各种事故隐患。
安全组织机构不健全	重视程度不够、职责不清	溃坝、人员伤亡	III	1.设置专职安全机构、配备专职安全人员、建立安全生产领导小组，制定安全生产责任制； 2.明确各级组织机构职责； 3.制定考核目标。

5.1.2 尾矿库安全管理分析

根据2.7节尾矿库安全管理可知：德安县光国矿产品加工厂已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无

安全管理资料。

5.1.3 安全管理单元评价结论

据表5-1可知，通过对安全管理单元预先危险分析，其危险等级为III。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的。

德安县光国矿产品加工厂已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。德安县光国矿产品加工厂安全管理单元不符合要求。

5.2 防洪排水单元

5.2.1 尾矿库调洪演算

5.2.1.1 防洪标准

德安县光国矿产品加工厂尾矿库现状坝顶高程约为103.20m，坝高10.6m，总库容约 $3.315 \times 10^4 \text{m}^3$ ，为五等库，根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）尾矿库防洪标准为：洪水重现期100年。本次为闭库前评价，因此本尾矿库取洪水设计标准为100年。经复核尾矿库汇水面积 0.088km^2

5.2.1.2 洪水计算

1、主要参数

根据工程所处地理位置，采用《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文总站，2010年）查算工程控制流域中心的设计暴雨参数。

尾矿库汇水面积： $F=0.088 \text{km}^2$ ；

沟谷主河槽长 $L=0.50 \text{km}$ ；

沟谷主河槽纵坡降 $J=0.106$;

年最大 24 小时点暴雨均值: $H_{24}=115\text{mm}$;

年最大 24 小时点暴雨变差系数: $C_v=0.50$;

偏差系数: $C_s=3.5C_v$;

2、洪水计算成果

表 5-2 洪水计算成果表

汇水面积 (km^2)	洪水重现 期 (年)	设计频率 雨量 H_{24P} (mm)	洪峰流量 Q_m (m^3/s)	一次洪水总量 W_p (10^4m^3)
0.088	100	315.10	2.78	2.168

5.2.2 现有排洪系统泄流能力复核

排洪系统采用在右坝肩山体设置有断面 $1.0 \times 1.2\text{m}$ 的溢洪道。

溢洪道泄流能力计算公式

$$Q = \varepsilon m B \sqrt{2g} H^{3/2}$$

H ——堰上水头, m;

m ——流量系数, 本次计算取 0.35;

ε ——侧收缩系数, 取 1.0;

B ——堰宽, m;

溢洪道断面宽取 1.0m, 深取 0.8m (考虑安全超高 0.4m), 则:

$$Q = \varepsilon m B \sqrt{2g} H^{3/2} = 1.0 \times 0.35 \times 1.0 \times (2 \times 9.8)^{1/2} \times 0.8^{3/2}$$

$$Q_{\text{泄}} = 1.11 (\text{m}^3/\text{s})$$

当溢流水深 0.8m 时, 溢洪道泄流能力 $Q_{\text{泄}}=1.11\text{m}^3/\text{s}$, 小于 100 年一遇洪峰流量 $Q_m=2.78\text{m}^3/\text{s}$, 因此溢洪道泄流能力不满足尾矿库排洪要求。

5.2.3 防洪系统单元评价结论

据 5.2.2 节可知尾矿库采用溢洪道方式排洪，排洪系统经复核，溢洪道最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。

溢洪道未按设计施工，未按设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，采用了浆砌粘土砖结构，溢洪道部分破损，且溢洪道最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。闭库溢洪道应重建。

5.3 尾矿坝单元

5.3.1 尾矿坝稳定分析计算

1) 坝体稳定的计算方法

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）第 4.4.1 条规定，尾矿坝坝坡的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基的物理力学性质经计算确定。计算方法应采用简化毕肖普法或瑞典圆弧法，地震荷载应按拟静力法计算。稳定计算采用瑞典圆弧法计算。

2) 坝体稳定分析要求

尾矿库所在地区地震设防烈度为 6 度，根据《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）第 23.1.6 规定，6 度时，四、五级尾矿坝可不进行抗震验算，但应符合相应的抗震构造措施要求。该尾矿库为五等尾矿库，评价未考虑按 7 度设防。

稳定计算考虑正常运行、洪水运行、特殊运行三种运行条件。根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），不同运行条件的荷载组合见表 5-3。

表 5-3 尾矿坝稳定计算的荷载组合

运行条件	荷载类别	1	2	3	4	5
	计算方法					
正常运行	总应力法	有	有	—	—	—
	有效应力法	有	有	有	—	—
洪水运行	总应力法	—	有	—	有	—
	有效应力法	—	有	有	有	—
特殊运行	总应力法	有	有	—	—	有
	有效应力法	有	有	有	—	有

注：（1）荷载类别 1 系指运行期正常库水位时的稳定渗透压力；

（2）荷载类别 2 系指坝体自重；

（3）荷载类别 3 系指坝体及坝基中的孔隙水压力；

（4）荷载类别 4 系指设计洪水位有可能形成的稳定渗透压力；

（5）荷载类别 5 系指地震荷载。

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013），按瑞典圆弧法计算的四、五等尾矿库坝坡抗滑稳定最小安全系数值见表 5-4。

表 5-4 四、五等库坝坡抗滑稳定最小安全系数

运行条件 计算方法	正常运行	洪水运行	特殊运行
瑞典圆弧法	1.15	1.05	1.00

3、稳定分析计算剖面

坝体稳定计算剖面选取垂直于尾矿坝坝轴线处坝高最大位置，相对最不利于坝体稳定的一个典型剖面。稳定分析计算尾矿坝剖面现状坝坡稳定安全系数。

4、坝体稳定分析参数

该尾矿库稳定性计算所采用的岩土物理力学指标是根据《九江市德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库工程岩土工程勘察报告》（赣北地质工程勘察院，2021年9月），具体物理力学指标见表5-5。

表5-5 各土层承载力及强度指标表

土层编号	土层年代	土层名称	承载力特征值(Kpa)			容重 r g/cm ³	压缩模量 Es (Mpa)	凝聚力 C (Kpa)	摩擦角 φ	渗透系数
			原位测试	土工试验	建议值					
1	Q ^{nl}	坝基素填土	100	-	100	21.0	7.50	28.0	16.50	1×10 ⁻⁶
2	Q ₄ ^{a1}	尾粉细砂	50	-	50	17.0	3.0	3.0	5.0	3×10 ⁻⁵
3	Q ₄ ^{a1}	粉质粘土	100	100	100	18.70	5.09	15.60	12.50	1×10 ⁻⁶
4	Pt	强风化泥岩	260	-	260	23.0	15.0	40.0	25.0	-
5	Pt	中风化泥岩	-	-	1000	岩石单轴饱和抗压强度平均值为 4.1Mpa。				-

5、坝体稳定分析结果及分析

稳定分析采用加拿大的 Rocscience 公司的 Slide 边坡稳定计算软件，经电算，抗滑安全系数见下表5-6

表5-6 尾矿坝下游坝坡抗滑稳定安全系数计算结果表

计算方法：瑞典圆弧法		
运行工况	安全系数	规范值
正常运行	1.231	1.15
洪水运行	1.194	1.05

5.3.2 尾矿坝单元评价结论

根据稳定计算结果，现状尾矿坝坝体稳定性在正常运行、洪水运行条件下均满足规范要求。

5.4 尾矿库监测设施单元

德安县光国矿产品加工厂尾矿库在尾矿坝顶设置了一个位移监测面，坝体两侧布置了2个位移监测基准点，坝顶布置了3个位移观测桩。未设置浸润线监测设施。尾矿库停用多年，无相关记录，不满足规范要求。尾矿库闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5.5 辅助设施单元

5.5.1 辅助设施单元符合性评价

表 5-7 辅助设施单元符合性评价安全检查表

检查项目	检查依据及要求	检查方法	检查结果
安全标志	在库区周边应按要求设立安全警示标志。	现场检查	在库区范围内布置安全标志，在尾矿库值班房处设有尾矿库工况运行牌。符合要求。
库区道路	尾矿库道路应便于行人	现场检查	有库区道路通往尾矿坝顶，库区道路能通行救援车辆。
供电及照明	供电及照明应能满足尾矿库管理需要。	现场检查	在尾矿坝顶设置探照灯。
值班房	值班房应备有通讯设施，值勤人员配有手机，能够满足管理和应急需要。	现场检查	在进坝公路一侧，坝体右侧平地上建有一值班室。值守人员配有手机。
个人安全防护	尾矿库安全管理人员及尾矿工应配备了安全帽、探照灯、绳索、通讯设备、雨衣雨鞋、劳保鞋等常规个人安全防护设施，	现场检查	值守人员已配备个人安全防护设施。

5.5.2 评价小结

辅助设施单元经现场检查和安全检查表评价，尾矿库值班房、库区

道路、安全标志、照明设施、通讯设施及个人防护符合规范要求。

闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施，按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

5.6 库区环境单元

5.6.1 库区环境单元预先危险分析

表 5-8 库区环境单元预先危险分析（PHA）表

危险因素	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
地震	自然灾害	溃坝、人员伤亡	IV	1、设计中应考虑当地的地震等级。
震动	1、库区采石等爆破作业； 2、库区炸鱼。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应及时与当地政府协调，及时制止任何单位和个人在库内挖砂取土、挡坝养鱼、开山采石、挖取片石及在坝坡上种菜等破坏尾矿设施行为； 2、对遭破坏的尾矿设施及时进行修复。
山体滑坡	1、库区人工切坡太陡； 2、库区山体不稳定。	溃坝、人员伤亡	III	1、矿山应加强库区山体观察，必要时应对危险地段进行加固。
库区排土场滑动	1、库区排土场无设计； 2、未按设计要求排土；	溃坝、人员伤亡	III	1、尾矿库一般不排土，如因特殊情况，应请有资质的单位进行库区排土场设计。

5.6.2 安全检查表评价

表 5-9 库区环境单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	检查结果
库区及周边条件规定	尾矿坝上和尾矿库区内不得建设与尾矿库运行无关的建、构筑物。	《尾矿库安全规程》第6.8.1条	查现场	尾矿库尾覆盖着一层乱堆土石，结构疏松。不符合要求

	尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域不得进行乱采、滥挖和非法爆破等违规作业	《尾矿库安全规程》第6.8.2条	无此现象，符合要求
--	---------------------------------------	------------------	-----------

5.6.3 评价单元小结

1、通过预先危险分析，尾矿库库区环境单元潜在的危险因素有：地震、震动、山体滑坡、库区排土场滑动等，其危险等级为III—IV。预先危险分析（PHA）表中列出了原因和改进措施或预防方法，通过采取有效措施，潜在的危险是可以得到控制的；

2、现场检查：

(1) 德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾覆盖着一层乱堆土石，结构疏松。闭库可用于库内覆土。

(2) 尾矿坝上和对尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。

(3) 尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全的情况。

尾矿库库区环境单元不符合安全要求。

5.7. 尾矿库重大生产事故隐患判定

根据安监总管一〔2017〕98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，尾矿库存在以下情况为重大生产安全事故隐患，见表5-10

表 5-10 重大生产安全事故隐患检查表

1) 库区和尾矿坝上存在未按批准的设计方案进行开采、挖掘、爆破等活动。	不存在
2) 坝体出现贯穿性横向裂缝，且出现较大范围管涌、流土变形，坝体出现深层滑动迹象。	不存在
3) 坝外坡坡比陡于设计坡比。	不存在
4) 坝体超过设计坝高，或超设计库容储存尾矿。	不存在
5) 尾矿堆积坝上升速率大于设计堆积上升速率。	一次性筑坝
6) 未按法规、国家标准或行业标准对坝体稳定性进行评估。	根据稳定计算结果，现状尾矿坝稳定性在正常运行、洪水运行条件下均满足规范要求。
7) 浸润线埋深小于控制浸润线埋深。	未布置浸润线观测设施
8) 安全超高和干滩长度小于设计规定。	不存在
9) 排洪系统构筑物严重堵塞或坍塌，导致排水能力急剧下降。	经复核，排洪系统（溢洪道）最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。
10) 设计以外的尾矿、废料或者废水进库。	库尾覆盖着一层乱堆土石
11) 多种矿石性质不同的尾砂混合排放时，未按设计要求进行排放。	不存在
12) 冬季未按照设计要求采用冰下放矿作业。	不存在

从表 5-10 可知该尾矿库未布置浸润线监测设施、废料（乱堆土石）进库、排洪系统最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求，尾矿库存在重大生产安全事故隐患，对尾矿库进行闭库处理，消除事故隐患。

5.8 尾矿库为“头顶库”安全评价

5.8.1 头顶库风险辨识

尾矿库“头顶库”事故主要表现为溃坝和尾矿泄漏，重大的溃坝和尾矿泄漏会造成下游大量的人员伤亡、建筑物损毁和环境污染。

5.8.2 尾矿库周边环境

尾矿库库区隶属于大畈陈家村，大畈陈家村位于吴山镇西北部。组成尾矿库为一狭长的山涧沟谷，山谷延伸方向为北东向转南东向，长约183m，宽20~50m，地势总体西高南低。其西、南、北三面环山，东面沟口筑坝，属于典型的山谷型尾矿库。

德安县光国矿产品加工厂尾矿库下游约300m处山脚下有大畈陈家村居民点，尾矿库下游主要为林地，尾矿库下游不涉及其他工矿企业、大型水源地等，库区不涉及生态红线保护区，无全国和省重点保护名胜古迹。库区地质构造简单，无不良地质现象，库区范围内不压矿。

根据安监总管一〔2016〕54号中对“头顶库”的定义，德安县光国矿产品加工厂尾矿库下游300m范围内有居民的情况，该尾矿库属于“头顶库”。

5.8.3 安全评价

根据国家安全生产监督管理总局(2016)54号文和江西省安全生产监督管理局赣安监管一字〔2016〕56号文，提出了五点综合治理“顶头库”的措施，即：隐患治理、升级改造、闭库或销库、尾矿综合利用和下游

居民搬迁等五种治理方式。

德安县光国矿产品加工厂尾矿库采用闭库的方式治理“顶头库”，进一步提高尾矿库防排洪能力，提高抵御事故风险能力。

综上所述，德安县光国矿产品加工厂尾矿库在闭库后，消除了“头顶库”的安全隐患，确保尾矿库安全。



6 安全对策措施建议

6.1 尾矿库现状存在问题及对策措施建议

6.1.1 尾矿库现状存在的问题

1、德安县光国矿产品加工厂已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。

2、尾矿库2017年停用，没有进行维护，缺乏管理，尾矿坝杂草丛生。

3、在尾矿库库尾部覆盖着一层乱堆土石，结构疏松。降雨时随时有下滑的可能。

4、德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾矿坝下游坝脚棱体块石疏散、零乱。

5、溢洪道未按设计施工，未按设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，采用了浆砌粘土砖结构，溢洪道部分破损，溢洪道最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。

6、在尾矿坝坝底原设有 $\phi 200\text{mm}$ 的水泥预制管用于防渗，无竣工资料可查，安全度无法估计。

7、尾矿库只设置了位移监测设施，无浸润线及其他监测设施，无相关记录，不满足规范要求。

6.1.2 尾矿库现状存在问题及安全隐患综合治理安全对策措施

表6-1 安全隐患综合治理安全对策措施

尾矿库现状存在问题	安全隐患综合治理对策措施
德安县光国矿产品加工厂已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。	矿山在恢复生产前，应成立安全管理机构，制订安全生产责任制，安全管理规章制度和岗位操作规程，制定矿山及尾矿库安全生产事故应急救援预案，建立安全生产标准化、事故隐患排查、风险分级管控体系；为矿山及尾矿库管理及作业人员办理安全生产责任险等。
尾矿库 2017 年停用，没有进行维护，缺乏管理，尾矿库内杂草丛生。	应进行闭库设计。整治尾矿库库内干滩面，为防止干滩面水土流失，覆土植草，覆土范围为整个库区范围。在库内干滩面设置排水支沟、排水主沟，库周截洪沟，形成库内排水网，能有效的将库内雨水排至库外。
在尾矿库库尾部覆盖着一层乱堆土石，结构疏松。降雨时随时有下滑的可能。	闭库将乱堆土石用于库内覆土。
德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾矿坝下游坝脚棱体块石疏散、零乱。	对尾矿坝进行治理，对尾矿坝进行碾压块石压坡加固，增设坝肩排水沟及坝面排水沟。
溢洪道未按设计施工，未采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，采用了浆砌粘土砖结构，溢洪道部分破损。溢洪道最大下泄流量不能满足尾矿库 100 年一遇洪峰的泄流要求。	对溢洪道进行重建，建议采用砂浆浆砌石砌筑或混凝土结构，可维持尾矿库闭库后溢洪道长期安全稳定。
在尾矿坝坝底原设有 $\phi 200\text{mm}$ 的水泥预制管用于防渗，无竣工资料可查，安全度无法估计。	为保证尾矿库闭库后长期安全稳定，建议对水泥预制管进行封堵。
尾矿库只设置了位移监测设施，无浸润线及其他监测设施，无相关记录，不满足规范要求。	闭库后尾矿坝应设置坝体沉降位移监测设施及浸润线监测设施，应设置库内水位观测标尺及危险图形标志。应派专人定时监测并记录整理观测成果，进行分析，作为判定尾矿坝工作状态的依据。

由于德安县光国矿产品加工厂尾矿库存在重大生产安全事故隐患，德安县光国矿产品加工厂尾矿库应在 2022 年 1 月底前完成所有闭库程序，确保尾矿库安全。

6.2. 补充的其他对策措施建议

1、为确保尾矿库正常、安全运行，德安县光国矿产品加工厂尾矿库闭库前加强尾矿库的维护与管理，汛期来临之前，应做好：

1) 检查尾矿坝的稳定性和排水、泄洪系统的防、泄洪能力，发现隐患，及时处理；

2) 及时清除排水构筑物周边的树木杂草，尤其要做好排水构筑物的清堵除堵工作，避免杂物淤积而出现洪水漫顶或溃坝现象；

3) 备好充足的应急抢险物资器材；

4) 汛期应加强库区巡查，实行 24 小时监控和通讯，及时发现并处理事故隐患，及时发现并清除尾矿库排水构筑物的淤堵物，确保排洪系统畅通。

2、企业应当将尾矿库闭库设计报相应的应急管理部门审查批准。未经相应的应急管理部门审批以及经审查不合格的，不得进行尾矿库闭库施工。

3、企业应当根据应急管理部门批准的闭库设计，分别委托具有相应资质的单位承担闭库施工和监理工作。

4、闭库施工应当按照批准的闭库设计进行，并应当执行《尾矿设施施工及验收规程》(YS5418-95)和国家有关规范、规程。施工中需对设计进行局部修改的，应当经原设计单位认可；对设计进行重大修改的，应由原设计单位重新设计，并报审批闭库设计的应急管理部门批准。

5、尾矿库闭库工程施工应当建立技术档案，做好施工原始记录、试验记录、隐蔽工程记录、质量检查记录和施工监理记录等。

6、对隐蔽工程必须进行阶段验收。未经阶段验收和验收不合格的，不得进行下一阶段施工。

7、在施工过程中，企业和施工监理单位应当对施工设备、材料的质量和施工质量进行监督检查。在施工结束后，施工单位负责编制竣工报告和竣工图，监理单位负责编制施工监理报告。

8、闭库施工完成后，企业应组织相关人员对尾矿库进行定期检查。发现问题及时处理。

9、尾矿库闭库后，不经改造不得储水蓄洪，还要做好防尘、防冲刷、防破坏等工作；

10、闭库后的尾矿库未经论证和批准，不得储水调洪。严禁在尾矿坝和库内进行乱采、滥挖、违章建筑和违章作业。

11、闭库后的尾矿库，未经设计论证和批准，不得重新启用或改作他用。

12、闭库后的尾矿库如需要更换管理单位，必须经企业主管部门批准和履行法律手续。

江西通安

7 评价结论

7.1.1 危险有害因素分析辨识结果

该评价项目中存在的主要危险、有害因素包括：溃坝、洪水漫坝、滑坡、管涌、高处坠落、淹溺、触电、物体打击、车辆伤害、以及高、低温、粉尘等主要危险和危害因素。其中溃坝、洪水漫坝和岸坡山体滑坡会引发重大安全事故，有可能造成重大人员伤亡和财产损失以及环境污染，属于重大危险有害因素，虽然发生的可能性相对较小，该加工厂应引起高度重视。雷击、物体打击和粉尘等危害虽然不会产生严重的安全事故，容易发生，因而也应引起足够重视。

根据安监总管一〔2017〕98号《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，德安县光国矿产品加工厂尾矿库未布置浸润线监测设施、废料（乱堆土石）进库、排洪系统最大下泄流量不能满足尾矿库100年一遇洪峰的泄流要求，尾矿库存在重大生产安全事故隐患，应对尾矿库进行闭库处理，消除事故隐患。

7.1.2 各单元评价结论

1) 安全管理单元

德安县光国矿产品加工厂已停产多年，现处于值守期，有少数值守人员，现无管理人员及生产人员，无安全管理资料。德安县光国矿产品加工厂安全管理单元不符合要求。

2) 防洪排水单元

根据洪水计算，德安县光国矿产品加工厂尾矿库排洪系统泄流能力不能满足尾矿库 100 年一遇的洪峰流量要求。溢洪道未按设计施工，未按设计采用 M7.5 水泥砂浆浆砌石砌筑，采用了浆砌粘土砖结构，溢洪道部分破损。闭库溢洪道应重建。

3) 尾矿坝单元

根据坝体稳定计算结果，德安县光国矿产品加工厂尾矿库现状尾矿坝稳定性在正常运行、洪水运行下均能满足规范要求，闭库时应对应坝体碾压块石压坡加固处理，增加坝体的稳定性。

4) 尾矿库监测系统单元

德安县光国矿产品加工厂尾矿库只设置了位移监测设施，无浸润线及其他监测设施，无相关记录，不满足规范要求。闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求设置监测设施，并定期对尾矿库进行安全监测及对监测数据进行分析。

5) 尾矿库辅助设施单元

德安县光国矿产品加工厂尾矿库辅助设施较完善，闭库设计应根据尾矿库设计规范及相关法律法规的要求，设置或配备相关辅助设施，按规范及相关要求明确应急救援和防汛物资的数值和种类。

6) 尾矿库库区环境单元

德安县光国矿产品加工厂尾矿库尾覆盖着一层乱堆土石，结构疏松，降雨时随时有下滑的可能，闭库可用于库内覆土。尾矿坝上和尾矿库产生安全影响的区域无乱采、滥挖和非法爆破等违规作业。尾矿库周边山体稳定，无滑动、坍塌等影响尾矿库安全的情况。尾矿库库区环境单

元不符合安全要求。

7.1.3 综合评价结论

德安县光国矿产品加工厂尾矿库排洪系统泄流能力不能满足尾矿库 100 年一遇的洪峰流量要求，不及时处理若遇 100 年一遇的洪峰流量将会导致洪水漫坝或溃坝事故，尾矿库已停止排尾多年，根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，尾矿库存在重大生产安全事故隐患。德安县光国矿产品加工厂尾矿库应在 2022 年 1 月底前完成所有闭库程序，闭库设计应按正常运行标准进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性满足规程规范要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

8. 附件、附图、附照

1、附件

评价委托书、营业执照、安全生产许可证等。

2、现场照片

3、附图

尾矿库现状图。