

文山佳致工贸有限公司富宁分公司

尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目

安全预评价报告

终稿

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

二〇二四年二月

文山佳致工贸有限公司富宁分公司

尾供钛砂矿选厂扩建项目

安全预评价报告

终稿

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：钱局东

2024 年 2 月

（安全评价机构公章）

文山佳致工贸有限公司富宁分公司

尾供钛砂矿选厂扩建项目

安全预评价报告技术服务承诺书

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

2024 年 2 月 26 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

	姓名	证书编号	从业登记号	专业	签字
项目负责人	钱局东	S01105300011020200189 1	026369	电气工程	
项目组成员	钱局东	S01105300011020200189 1	026369	电气工程	
	吴映琴	1800000000301265	033760	安全工程	
	杜达衡	S01105300011020300173 5	041638	安全工程	
	许玉才	1800000000200658	033460	机械工程 及自动化	
	张太桥	1700000000100211	032261	采矿工程	
报告编制人	钱局东	S01105300011020200189 1	026369	电气工程	
	吴映琴	1800000000301265	033760	安全工程	
	杜达衡	S01105300011020300173 5	041638	安全工程	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	给水排水 工程	
过程控制 负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	化学工程 与工艺	
技术负责人	管自强	S01103500011019100061 4	020516	水工结构	

前 言

①文山佳致工贸有限公司富宁分公司于 2008 年 3 月 10 日成立，企业法人熊学文，企业地址：富宁县板仑乡龙洋村龙兴小组，经营范围建筑材料、矿产品购销。

②文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂为文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿山的配套选厂。由于矿山开采方式改变（由水力开采变更为机械开采），原钛砂矿颗粒变大，原选矿工艺流程效果不佳。为提高选矿回收率，完善产业链，实现资源开发综合利用和增加产品深加工能力，以提高企业的市场竞争力。企业决定扩大选厂生产规模，并于 2023 年 12 月 09 日取得了文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目的投资备案证。

③本次扩建工程位于矿区西南部，矿区采空区位置（1168m-1140m 标高），占地面积约为 6922m²，原选厂于 2007 年 7 月完成《富宁县尾供钛砂矿采选厂建设工程项目可行性研究报告》，并建成。选厂位于矿区西部 33m 位置，占地面积约为 12006m²。原采用的选矿工艺为磁选—重选工艺，选矿设备主要为磁选机、螺旋溜槽。本次扩建新增两台球磨机，4 台分级机，5 台平板磁选机，一台板式给料机，一台圆筒洗矿机，2 台圆筒筛，3 台磁选除铁机。扩建后的产品为铁精矿（品位 45%）、钛精矿（品位 48%）。

④文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目位于富宁县板仑乡龙洋村，所设计的选矿厂生产能力为年处理原矿 5 万 t，采用磁选、重选得到钛精矿和铁精矿的工艺。

⑤选厂年生产天数为 300 天，日处理原矿 167t，选厂生产的尾矿通过管道接入文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿尾矿库。

根据《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局[2011]第 36 号令，国家安监总局 2015 年第 77 号令修正）、《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山选矿厂安全生产工作的通知》（安监总管一〔2012〕134 号）等国家相关的安全生产法律法规和《云南省安全生产监督管理局关于切实加强金属非金属矿山选矿厂安全生产工作有关问题的通知》（云安监管〔2013〕118 号）的要求及各级应急管理部门的要求，本项目需履行选矿厂建设项目安全设施“三同时”工作。文山佳致工贸有限公司富宁分公司于 2023 年 12 月委托云南增股工程勘察设计有限公司编制《文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目初步设计（代可研）》。内容包括原选矿厂已老化、缺失、不合安全规范的安全设施及本次投资备案证扩建内容（两台球磨机，4 台分级机，5 台平板磁选机，一台板式给料机，一台圆筒洗矿机，2 台圆筒筛，3 台磁选除铁机）及选厂给排水、供配电等。

为了贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，提高的生产安全程度和安全管理水平，减少和控制建设项目生产中的危险、有害因素，降低生产安全风险，预防安全事故的发生，保障企业的财产及人民生命的安全和健康，根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号修正）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，国家安全生产监督管理总局令第 77 号修正）等国家有关安全生产法律法规、标准和规范的要求，文山佳致工贸有限公司富宁分公司 2023 年 12 月 15 日委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担对文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目的安全预评价工作。

在评价报告编写过程中得到了企业有关人员的大力支持，同时引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢！

目 录

前 言	VI
1 评价对象与依据	- 5 -
1.1 评价对象和范围	- 5 -
1.2 评价目的和内容	- 5 -
1.2.1 评价目的	- 5 -
1.2.2 评价内容	- 6 -
1.3 评价依据	- 6 -
1.3.1 国家法律	- 6 -
1.3.2 行政法规	- 7 -
1.3.3 部门规章	- 8 -
1.3.4 地方性法规、文件	- 9 -
1.3.5 标准规范	- 10 -
1.3.6 建设项目合法性文件	- 14 -
1.3.7 建设项目技术资料	- 14 -
1.3.8 参考资料	- 14 -
2 建设项目概述	- 16 -
2.1 建设单位概况	- 16 -
2.1.1 拟建选矿厂与原选厂关系	- 16 -
2.1.2 项目建设条件	- 17 -
2.1.3 项目背景	- 17 -
2.1.4 项目位置及交通	- 18 -
2.1.5 周边环境	- 20 -
2.2 自然环境概况	- 21 -
2.2.1 气象和水文	- 21 -
2.2.2 区域经济概况	- 21 -
2.2.3 地震	- 22 -
2.3 建设项目地质概况	- 22 -
2.4 建设规模、产品方案及项目组成	- 24 -
2.4.1 建设规模	- 24 -
2.4.2 产品方案	- 24 -
2.5 工程概况	- 24 -
2.5.1 原有设施利用及扩建	- 24 -
2.5.2 尾矿库	- 25 -
2.6 总图运输	- 27 -

2.6.1 总平面布置	- 27 -
2.6.2 厂内运输方式及运输量	- 30 -
2.7 选矿工艺及设备.....	- 30 -
2.7.1 设计的工艺流程	- 31 -
2.7.2 选矿回水使用情况	- 31 -
2.7.3 主要设备	- 32 -
2.8 电力与通信.....	- 34 -
2.8.1 供电电源	- 34 -
2.8.2 用电负荷、负荷等级	- 34 -
2.8.3 供电方案	- 34 -
2.8.4 主要设备及输电线路选择.....	- 38 -
2.8.5 电力传动	- 38 -
2.8.6 通讯	- 39 -
2.8.7 电气照明	- 39 -
2.8.8 防雷及接地	- 39 -
2.9 给排水.....	- 40 -
2.9.1 选厂水源	- 40 -
2.9.2 给水标准及用水量	- 40 -
2.9.3 给排水设施	- 41 -
2.9.4 消防	- 43 -
2.10 辅助设施.....	- 44 -
2.10.1 产品运输设施	- 44 -
2.10.2 通风除尘设施	- 44 -
2.10.3 检修设施	- 44 -
2.11 土建工程.....	- 44 -
2.11.1 工程内容	- 44 -
2.11.2 建筑方案	- 44 -
2.11.3 结构方案	- 46 -
2.12 主要技术经济指标.....	- 48 -
2.13 安全管理.....	- 50 -
2.13.1 安全管理机构	- 50 -
2.13.2 工作制度	- 52 -
2.13.3 劳动定员	- 53 -
2.13.4 职工来源及培训	- 53 -
2.13.5 安全生产岗位责任制	- 54 -
2.13.6 安全生产管理制度	- 54 -

2.13.7 安全技术操作规程	- 54 -
2.13.8 安全管理人员和特种作业人员.....	- 54 -
3 主要危险有害因素辨识与分析	- 55 -
3.1 危险有害因素辨识.....	- 55 -
3.1.1 选址及总平面布置危险有害因素.....	- 55 -
3.1.2 起重设备危险有害因素辨识.....	- 58 -
3.1.3 选矿系统危险、有害因素分析.....	- 58 -
3.1.4 堆矿场危险、有害因素分析.....	- 67 -
3.1.5 选矿厂安全管理危险有害因素辨识与分析.....	- 68 -
3.2 重大危险源辨识分析.....	- 70 -
4 评价单元选择与划分	- 71 -
5 定性、定量评价	- 72 -
5.1 厂址及总平面布置单元.....	- 72 -
5.1.1 项目选址分析评价	- 72 -
5.1.2 厂址适宜性评价	- 75 -
5.1.3 建（构）筑物	- 75 -
5.1.4 周边环境	- 76 -
5.1.5 单元小结	- 76 -
5.2 作业条件评价单元.....	- 76 -
5.2.1 预先危险性分析（PHA）	- 76 -
5.2.2 危险性评价法（LEC）	- 80 -
5.2.3 评价单元小结	- 80 -
5.3 选矿系统单元.....	- 81 -
5.3.1 预先危险性分析	- 81 -
5.3.2 选矿系统安全检查表分析.....	- 85 -
5.3.3 单元小结	- 87 -
5.4 公辅设施单元.....	- 87 -
5.4.1 电气安全	- 87 -
5.4.2 防排水	- 89 -
5.4.3 消防	- 91 -
5.4.4 辅助设施	- 91 -
5.4.5 单元小结	- 91 -
5.5 安全管理单元.....	- 92 -
5.5.1 安全管理安全检查表	- 92 -
5.5.2 单元小结	- 95 -

6 安全对策措施及建议	- 96 -
6.1 初步设计（代可研）已采纳的安全对策措施及建议	- 96 -
6.2 初步设计提出的对策措施建议	- 97 -
6.2.1 主要污染物及控制措施	- 97 -
6.2.2 选矿安全技术对策措施	- 99 -
6.2.3 工业场地与生产设施方面的对策措施.....	- 100 -
6.2.4 防火、防雷对策措施	- 101 -
6.3 预评价补充的对策措施及建议	- 102 -
6.3.1 厂址及总平面布置单元	- 102 -
6.3.2 作业条件评价单元	- 102 -
6.3.3 选矿系统单元	- 102 -
6.3.4 公用工程和辅助设施单元.....	- 105 -
6.3.5 安全管理单元	- 105 -
7 安全评价结论	- 107 -
7.1 主要危险有害因素.....	- 107 -
7.2 应重视的安全对策措施.....	- 107 -
7.3 安全预评价结论.....	- 109 -
附件、附图	- 111 -
附件	- 111 -
附图	- 111 -

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

本次安全预评价对象为文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目。评价范围为《文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目初步设计（代可研）》所设计选矿厂的范围，包括选矿厂的厂址选择及总平面布置、选矿系统、工艺设施设备、供配电、给排水、辅助设施及安全管理等内容。对初步设计（代可研）报告中采取的安全技术措施和该工程项目建设中存在的安全风险进行评价，并提出相应的安全对策措施。

该项目的职业卫生评价（职业病及防治）、环境保护评价、地质灾害评估、尾矿库工程及矿石产品的矿外运输不在本次评价范围内，本次评价不涉及技术检查站、试验室和化验室，利用企业现有设施。凡涉及本工程项目的消防、环保、地质灾害问题、危险化学品储存等不在本次评价范围之内。

• 1.2 评价目的和内容

1.2.1 评价目的

（1）贯彻“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目的下一阶段设计提供科学依据，以利于提高建设项目本质安全程度，确保建设项目中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。

（2）分析辨识该工程存在的危险、有害因素的种类、分布及危险、危害程度。

（3）针对主要危险有害因素提出合理可行的安全技术措施和管理对策措施，以提高工程的本质安全，避免和减少生产安全事故、减少职业危害和环境污染。

（4）为建设单位的安全生产管理、事故预防提供基础资料和数据。

(5) 为安全应急管理部门对建设项目的“三同时”工作实施监督管理提供依据，为下一阶段设计提供参考依据。

1.2.2 评价内容

本次安全预评价的主要内容为文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目的选矿系统、公用及辅助生产设施、选矿工艺流程、土建工程以及安全管理等是否符合国家相关法律法规、标准规范的规定。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律

(1) 《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，2008 年 12 月 27 日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）

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，中华人民共和国主席令第 18 号修订，2009 年 8 月 27 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国劳动法》根据 2018 年 12 月 29 日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，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令[1996]第 74 号，中华人民共和国主席令[2009]第 18 号修订，1996 年 8 月 29 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《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 2021 年 9 月 1 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令[2007]第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国消防法》根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《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》第二次修正,自 2009 年 5 月 1 日起施行);

(8) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令[2001]第 60 号,中华人民共和国主席令[2011]第 52 号第一次修订,中华人民共和国主席令[2016]第 48 号第二次修订,中华人民共和国主席令[2017]第 81 号第三次修订,根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正,自 2002 年 5 月 1 日起施行);

(9) 《中华人民共和国劳动合同法》(中华人民共和国主席令[2013]第 73 号,自 2013 年 7 月 1 日起施行);

(10)《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令[2013]第 4 号,自 2014 年 1 月 1 日起施行);

(11) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令[1989]第 22 号发布,中华人民共和国主席令[2014]第 9 号修订,自 1989 年 12 月 26 日起施行);

(12) 《中华人民共和国民法典》(中华人民共和国主席令第 45 号,2020 年 5 月 28 日,十三届全国人大三次会议表决通过,自 2021 年 1 月 1 日起施行)。

1.3.2 行政法规

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

(2) 《安全生产许可证条例》(2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令第 397 号公布,根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订,根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订);

(3) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令 393 号，由国务院于 2003 年 11 月 24 日发布，自 2004 年 2 月 1 日起施行）；

(4) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令 394 号，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国劳动合同法实施条例》（中华人民共和国国务院令 535 号，自 2008 年 9 月 18 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令 375 号公布，中华人民共和国国务院令 586 号修订，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日中华人民共和国国务院发布，中华人民共和国国务院令 239 号第一次修订，中华人民共和国国务院令 588 号第二次修订，自 1987 年 9 月 15 日起施行）；

(8) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；

(9) 《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 591 号，《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正，自 2013 年 12 月 7 日起施行）；

(10) 《易制毒化学品管理条例》国务院令 445 号，根据 2018 年 9 月 18 日国务院令 703 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正，自 2005 年 11 月 1 日起施行。

1.3.3 部门规章

(1) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令[2011]第 36 号，2015 年第 77 号修正，2015 年 5 月 1 日起施行）；

(2) 《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

(3) 《国家安全监管总局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》（国家安全生产监督管理总局第 80 号令，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

(4) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号，总局令 80 号修订，2015 年 7 月 1 日修订实施）；

(5) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第 2 号令修订，于 2019 年 7 月 11 日公布，自 2019 年 9 月 1 日起施行）；

(6) 《建筑工程消防管理规定》（公安部 119 号，自 2012 年 11 月 1 日实施）；

(7) 《消防监督检查规定》（公安部 120 号，自 2012 年 11 月 1 日实施）；

(8) 《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第 13 号，2023 年 11 月 6 日应急管理部第 28 次部务会议审议通过，现予公布，自 2024 年 1 月 1 日起施行）

(9) 《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山选矿厂安全生产工作的通知》（安监总管一〔2012〕134 号）；

(10) 《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）；

(11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号进行修订，2022 年 11 月 21 日起施行）；

(12) 《危险化学品名录（2022 调整版）》（应急管理部等 10 部委公告第 8 号，2023 年 1 月 1 日起施行）。

1.3.4 地方性法规、文件

(1) 《云南省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》（云南省第八届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，自 1994 年 8 月 1 日起施行）；

(2) 《关于在全省高危行业推行人身意外伤害保险的通知》（云安监管[2008]102 号，自 2008 年 5 月 7 日起施行）；

(3) 《云南省安全生产监督管理局关于切实加强金属非金属矿山选矿厂安全生产工作有关问题的通知》（云安监〔2013〕118 号，自 2013 年 8 月 19 日起施行）

(4) 《云南省安全生产委员会关于印发云南省金属非金属矿山安全生产攻坚克难专项行动方案的通知》（云南省安全生产委员会，自 2014 年 1 月 16 日起施行）；

(5) 《云南省安全生产培训管理规定》（云南省安监局公告第 38 号，自 2016 年 8 月 1 日起实施）；

(6) 《云南省生产安全事故应急预案管理实施办法》（云南省安全生产监督管理局公告第 39 号，自 2017 年 4 月 30 日施行）；

(7) 《云南省安全生产条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 63 号，自 2018 年 1 月 1 日施行）。

1.3.5 标准规范

1.3.5.1 国家标准

(1) 《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441—1986，自 1987 年 2 月 1 日施行）；

(2) 《消防安全标志设置要求》（GB15630—1995，自 1996 年 2 月 1 日施行）；

(3) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083—1999，自 1999 年 12 月 1 日施行）；

(4) 《选矿安全规程》（GB/T18152—2000，自 2000 年 12 月 1 日施行，根据 2017 年第 7 号公告和强制性标准整合精简结论，自 2017 年 3 月 23 日起,该标准转化为推荐性标准，不再强制执行）；

- (5) 《破碎设备 安全要求》（GB18452-2001，自 2002 年 4 月 1 日施行）；
- (6) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231—2003，自 2003 年 10 月 1 日施行）；
- (7) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2005，自 2005 年 10 月 1 日施行）；
- (8) 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（DL/T 5852-2022）；
- (9) 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）；
- (10) 《防止静电事故通用导则》（GB12158—2006，自 2006 年 12 月 1 日施行）；
- (11) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1—2019/XG1-2022，自 2020 年 4 月 1 日施行）；
- (12) 《工业场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》（GBZ2.2—2007，自 2007 年 11 月 1 日施行）；
- (13) 《安全色》（GB2893—2008，自 2009 年 10 月 1 日施行）；
- (14) 《安全标志及其使用导则》（GB2894—2008，自 2009 年 10 月 1 日施行）；
- (15) 《个体防护装备配备规范》（GB39800—2020，自 2022 年 1 月 1 日施行）；
- (16) 《工业建筑防腐设计标准》（GB/T50046-2018，自 2019 年 3 月 1 日施行）；
- (17) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）；
- (18) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801—2008，自 2009 年 10 月 1 日施行）；
- (19) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387—2008，自 2009 年 10 月 1 日施行）；

(20) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008，自 2008 年 10 月 1 日施行）；

(21) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分：钢直梯》（GB4053.1—2009，自 2009 年 12 月 1 日施行）；

(22) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分：钢斜梯》（GB4053.2—2009，自 2009 年 12 月 1 日施行）；

(23) 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3—2009，自 2009 年 12 月 1 日施行）；

(24) 《供配电系统设计规范》（GB50052—2009，自 2010 年 7 月 1 日施行）；

(25) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010[2015 年版]）；

(26) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2010，自 2010 年 8 月 1 日施行）；

(27) 《起重机械安全规程 第 1 部分：总则》（GB/T 6067.1-2010）；

(28) 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295—2010，自 2011 年 5 月 1 日施行）；

(29) 《冶金矿山选矿厂工艺设计规范》（GB50612—2011，自 2011 年 2 月 1 日施行）；

(30) 《建筑地基基础设计规范》（DB33/T1136-2017）；

(31) 《低压配电设计规范》（GB50054—2011，自 2012 年 6 月 1 日施行）；

(32) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065—2011，自 2011 年 6 月 1 日施行）；

(33) 《建筑结构荷载规范》（DBJ/T15-101-2022）；

(34) 《构筑物抗震设计规范》（GB50191—2012，自 2012 年 10 月 1 日施行）；

- (35) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012，自 2012 年 8 月 1 日施行）；
- (36) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053—2013，自 2014 年 7 月 1 日施行）；
- (37) 《带式输送机安全规范》（GB14784—2013，自 2014 年 7 月 1 日施行）；
- (38) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
- (39) 《建筑照明设计标准》（GB50034—2013，自 2014 年 6 月 1 日施行）；
- (40) 《消防安全标志 第 1 部分：标志》（GB13495.1—2015，自 2015 年 8 月 1 日施行）；
- (41) 《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015，自 2016 年 6 月 1 日施行）；
- (42) 《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010[2016 年版]）（2016 年版）自 2010 年 12 月 1 日施行；
- (43) 《钢结构设计标准》（GB 50017-2017）；
- (44) 《用电安全导则》（GB/T13869—2017，自 2018 年 7 月 1 日施行）；
- (45) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018，自 2019 年 3 月 1 日施行）；
- (46) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 年版]）（2018 年版）自 2015 年 5 月 1 日施行；
- (47) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
- (48) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639—2020，自 2020 年 4 月 1 日施行）；
- (49) 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；

(50) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861—2022, 自 2022 年 10 月 1 日施行)；

(51) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB 50395-2007, 自 2007 年 08 月 01 日)；

(52) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》(GB 51309-2018)。

1.3.5.2 行业规范

(1) 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》(DL/T620—1997, 自 1997 年 10 月 1 日施行)；

(2) 《安全评价通则》(AQ8001—2007, 自 2007 年 4 月 1 日施行)；

(3) 《安全预评价导则》(AQ8002—2007, 自 2007 年 4 月 1 日施行)；

(4) 《生产安全事故应急演练评估规范》(AQ/T9009—2015, 自 2015 年 9 月 1 日施行)；

1.3.6 建设项目合法性文件

(1) 项目委托书；

(2) 《企业法人营业执照》统一社会信用代码：91532628670885047Y。

1.3.7 建设项目技术资料

(1) 云南省固定资产投资项目备案证；

(2) 《文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目岩土工程详细勘察报告》(云南增股工程勘察设计有限公司)，2024 年 1 月；

(3) 《文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目初步设计(代可研)》(以下简称初步设计(代可研))(云南增股工程勘察设计有限公司，2024 年 2 月)；

(4) 业主提供的其他资料。

1.3.8 参考资料

(1) 《注册安全工程师手册》，化学工业出版社，2011 年；

(2) 《安全评价》（第 3 版），煤炭工业出版社，2005 年。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

文山佳致工贸有限公司富宁分公司于 2008 年 3 月 10 日经富宁县市场监督管理局注册成立，为有限责任公司分公司（自然人投资或控股），法定代表人熊学文。住所位于富宁县板仑乡龙洋村龙兴小组，经营范围：建筑材料、矿产品购销（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。选厂选矿能力年处理原矿 5 万 t/a（167t/d），原矿来自文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿，矿产资源丰富，满足选厂用矿要求。

营业执照信息：

统一社会信用代码：91532628670885047Y

企业名称：文山佳致工贸有限公司富宁分公司

法定代表人：熊学文

类型：有限责任公司（自然人投资或控股）

成立日期：2008 年 03 月 10 日

登记机关：富宁县市场监督管理局

登记状态：存续（在营、开业、在册）

住所：富宁县板仑乡龙洋村龙兴小组

2.1.1 拟建选矿厂与原选厂关系

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂为文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿的配套选厂。

本次扩建工程位于矿区西南部，矿区采空区位置（1168m-1140m 标高），占地面积约为 6922m²，位于原选厂东南部的空地上。原选厂于 2007 年 7 月完成《富宁县尾供钛砂矿采选厂建设工程项目可行性研究报告》，并建成。选厂位于矿区西部 33m 位置，占地面积约为 12006m²。原采用的选矿工艺为磁选—重选工艺，选矿设备主要为磁选机、螺旋溜槽。本次扩建新增两台球

磨机，4 台分级机，5 台平板磁选机，一台板式给料机，一台圆筒洗矿机，2 台圆筒筛，3 台磁选除铁机。扩建后的产品为铁精矿（品位 45%）、钛精矿（品位 48%）。

2.1.2 项目建设条件

2.1.2.1 交通条件

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂与矿山公路相通，向东南 1.2km 连接岩龙线（乡道）。选厂至富宁县城公里里程约 31km，选厂有 26km 乡道公路至板仑乡，15km 至富宁县县城，交通较方便。

2.1.2.2 供电条件

选厂从 35kV 板仑变电站经 10kV 天宝线变电站接来，引出后分为两路架设架空线至各配电室。选厂已有 500kVA、400kVA、200kVA 的 3 台变压器，新增 1 台 630kVA 和 1 台 125kVA 变压器，能满足本工程生产需求。

2.1.2.3 供水条件

企业在矿区南部 1190m 标高位置设置一个 300m³ 的不锈钢储水箱，从尾矿库被至高位水箱做，选厂生产用水。

生活用水利用原有设施，当地居民饮用的山涧溪水亦可作为矿山职工生活用水的水源，水量能充分满足生活用水的需求。

2.1.2.4 协作条件

1、钛精矿和铁精矿外运售卖。

2、企业距板仑乡不远，机、汽、电修设施可依托板仑乡社会力量，厂区以维修保养为主。

3、工程建设所需钢材、木材、水泥、商品砼及砖、砂、石等，均可在当地购买，材料充足，运距近，可满足工程要求。

4、本项目所用工业场地均采用租赁制。

2.1.3 项目背景

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂为文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿山的配套选厂。由于矿山开采方式改变（由水力开采变更为机械开采），原钛砂矿颗粒变大，原选矿工艺流程效果不佳。为提高选矿回收率，完善产业链，实现资源开发综合利用和增加产品深加工能力，以提高企业的市场竞争力。企业决定扩大选厂生产规模，并于 2023 年 12 月 09 日取得了文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目的投资备案证。

本次扩建工程位于矿区西南部，矿区采空区位置（1168m-1140m 标高），占地面积约为 6922m²，原选厂于 2007 年 7 月完成《富宁县尾供钛砂矿采选厂建设工程项目可行性研究报告》，并建成。选厂位于矿区西部 33m 位置，占地面积约为 12006m²。原采用的选矿工艺为磁选—重选工艺，选矿设备主要为磁选机、螺旋溜槽。本次扩建新增两台球磨机，4 台分级机，5 台平板磁选机，一台板式给料机，一台圆筒洗矿机，2 台圆筒筛，3 台磁选除铁机。扩建后的产品为铁精矿（品位 45%）、钛精矿（品位 48%）。

项目所处区域不在自然保护区、国家公园、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、基本农田保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区、矿产资源规划禁止区和限制区等重要地区范围内。

2.1.4 项目位置及交通

厂区位于富宁县城 157° 方向，直距 21km 处，行政区划隶属文山州富宁县板仑乡管辖。地理坐标：东经 105° 41' 30" -105° 42' 00"，北纬 23° 26' 30" -23° 27' 00"，厂区至富宁县城公里里程约 31km，厂区有 26km 乡道公路至板仑乡，15km 至富宁县县城。富宁高速公路收费站至昆明市总公路里程约为 460km，交通便利，详见交通位置见图 2—1。

2.1.5 周边环境

扩建工程位于矿区西南部，原选厂东南部，矿区采空区位置（1168m-1140m 标高），西部及西南部紧邻矿区道路，占地面积约为 6922m²。原选厂位于矿区西部 33m 位置，西部 61m 为配套尾矿库，占地面积约为 12006m²。西部及西南部紧邻矿区道路，东南部 1.2km 位岩龙线（乡道）。



2-2 选厂周边关系

2.2 自然环境概况

2.2.1 气象和水文

选厂区域位于董堡~那桑圩断裂西南侧，项目区域地貌分区属于构造侵蚀中山区，地貌上中山丘陵地貌，地势从东北向西南整体倾斜，场地标高为 1089.00m~1157.89m，整体高差为 68.89m。

周边 200m 内无重要建筑物，无市政管线，周围植被主要为林地和灌木，林木以云南松为主，灌木以荆棘为主，周围植被覆盖较好，调查期间未见有大型动物，动物以昆虫类为主，主要生存于地表灌木、杂草间。

选厂区域属珠江水系，发育的河流主要有普厅河、郎恒河，区域内无大的水系发育，地表水体仅为季节性冲沟，区域内内地表水经沟谷向低洼处径流。最终流向二级支流，注入珠江及红河。

选厂区域区位于北回归线以北，属南亚热带季风气候，垂直分带明显，河谷炎热，山顶凉爽，具有日照时间长，四季变化不明显，仅有雨、旱季之分的特征。区内年平均气温 19.3℃，日温极高达 41.9℃，极低-10.2℃。每年 5~10 月为雨季，雨量充沛，12 月至次年 4 月为旱季，干燥少雨，年平均降水量 1657.3 毫米，其中夏秋季降水量占全年降水量的 90.1%。空气相对湿度 75%，年均无霜期 327 天。尾矿库区属右江水系之普听河流域上游。

2.2.2 区域经济概况

富宁县县域总面积 5352km²，总人口 31.1 万人（2014 年）。全县设有 6 个镇、7 个乡（其中 1 个民族乡）。山地面积占 96%。境内居住着汉、壮、彝、苗、回、瑶等十余种民族。矿区外围北东部，有农户 51 户，人口 235 人，劳动力充足。经济不发达，以农业为主，农作物主要有稻谷、玉米，其次为小麦、大豆类等，经济作物有烤烟、辣椒、三七等。人民生活水平一般，属经济欠发达的村寨。近年来的矿产资源开发的快速增加，对当地经济的发展具有明显的带动作用。区内地表植被较发育，地形地貌复杂，地表水系不发育。矿区总体自然环境良好，人类经济活动强烈，现状地质灾害弱发育，

主要为雨季诱发的小规模山体坍塌和滑坡等地质灾害，区内电力资源丰富，全县电力已经实现联网，可满足矿山生产、生活需要。矿区外围北西部有地下水泉眼水量可满足矿山生产、生活用水之需。

2.2.3 地震

项目位于富宁县板仑乡管辖范围，根据国家标准《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建项目所在地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，反应谱特征周期 0.35，设计地震分组为第一组。

2.3 建设项目地质概况

根据工勘报告，选厂区域位于扬子准地台与华南加里东褶皱带的过渡带，夹持在康滇、越北、江南三大古陆之间的金三角地区。区域上处于个旧—右江盆岭区二级构造单元中南段，三级构造单元广南—富宁裂陷槽南东段。裂陷槽西面以丘北—理达断裂为界，东面与广西百色拗陷相连，南经广西那坡与越南相通，裂陷槽为盆岭裂谷系的盆堑区，以深度拗陷为特征。裂陷槽沉积早期具有非补偿型双层结构，中期再度分裂后出现深水沉积与浅水沉积，并在纵向及横向上急剧交替，晚期又回复到深水沉积，总的沉积厚度小，并有热水沉积岩生成。燕山期的裂陷造成了北西向为主的褶皱断裂构造带，即文山—富宁弧形断裂成矿带。

选厂区域在区域上属广南—富宁裂陷槽南东段，位于文山—富宁弧形断裂带东段由于尾矿库区面积较小，对拟建尾矿库区进行调查时，库区范围没有发现活动断裂带及其它断裂构造存在或穿过库区，库区地质构造上稳定。但在尾矿库以东有富宁深大断裂穿过，现对富宁断裂介绍如下：

富宁断裂：属于压性兼扭性的活动性断裂，并控制了富宁、里叩等新生代小型断陷盆地的形成和发育。断裂线北西～南东向延伸，穿谷越岭，波状弯曲；北段断裂面向 SW 倾，在南段则转为 NE 倾，其扭动方式为右行扭动，

枢纽区大致在下者郎一带；穿越石炭系、二叠系、三叠系地层并切穿部分岩体；断裂面一般平直如刀切，局部见有较多擦痕和摩擦镜面，破碎带、角砾普遍存在，两侧地层因强烈挤压而直立倒转，附近岩体亦强烈压碎、糜棱岩化现象严重。它控制了基性岩体的发育和分布，辉长—辉绿岩在断层的北段只分布其东侧，在中段及南段两侧均有分布。

2.4 建设规模、产品方案及项目组成

2.4.1 建设规模

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目，选矿厂建设规模为 5 万 t/a 钛铁矿。根据对选厂原料来源及设备的考察，在资源上、装备技术上以及生产能力上是完全有保障的。

2.4.2 产品方案

产品方案为合格的钛精矿、铁精矿，其中：

钛精矿：品位 45.00%，年产 4000t；

铁精矿：品位 48.00%，年产 5000t。

2.5 工程概况

2.5.1 原有设施利用及扩建

原采用的选矿设备主要为磁选机、螺旋溜槽。本次扩建新增两台球磨机，4 台分级机，5 台平板磁选机，一台板式给料机，一台圆筒洗矿机，2 台圆筒筛，3 台磁选除铁机。文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目建构筑物，均自上而下分台阶布置。

表 2-1 扩建主要设备工程量表

序号	设备名称	规格及型号	数量	备注
原有设备				
1.	圆桶筛	1030	2	利旧
2.	球磨机	Φ1200×3000	2	利旧
3.	分级机	1890	2	利旧
4.	顺流磁选机	CTS-924(900×2400)	3	利旧
5.	平板磁选机	GTC-1820 (1800×2000)	4	利旧
6.	螺旋溜槽	1300	48	利旧
7.	变压器	SB11-400/10、 S11-M-500/10、 SB11-M-200/10	3	利旧
8.	清水泵	15kW	1	利旧
9.	清水泵	15kW	1	利旧
10.	清水泵	3kW	1	利旧
11.	清水泵	2.2kW	3	利旧
12.	泥浆泵	11kW	2	利旧
13.	泥浆泵	5.5kW	1	利旧
14.	泥浆泵	7.5kW	2	利旧
15.	泥浆泵	4kW	1	利旧
16.	泥浆泵	22kW	2	利旧
17.	泥浆泵	30kW	2	利旧
18.	装载机	柳工 50G	1	利旧
19.	装载机	徐工 50G	1	利旧
20.	电机	1.5kW	20	利旧
21.	电机	22kW	2	利旧
22.	电机	30kW	2	利旧
新增设备				
23.	球磨机	Φ1200×2400	1	新增
24.	球磨机	Φ1500×3000	1	新增
25.	板式给料机	1250	1	新增
26.	圆筒洗矿机	2145	1	新增
27.	条缝圆筒筛	1030	1	新增
28.	条缝圆筒筛	1040	1	新增
29.	顺流磁选机	924	3	新增
30.	平板磁选机	GTC-1820 (1800×2000)	5	新增
31.	分级机	1890	4	新增
32.	泥浆泵	30kW	2	新增
33.	泥浆泵	7.5kW	2	新增
34.	电机	1.5kW	18	新增
35.	电机	22kW	2	新增
36.	电机	30kW	2	新增
37.	变压器	SCB11-630/10 SB11-125/10	2	新增

2.5.2 尾矿库

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂位于尾矿库东部，根据《富宁县板仑尾供钛砂尾矿库初步设计（代可研）说明出书》，初期坝形成有效库容 6.59 万 m^3 。设计确定尾矿最大堆积标高为 1080.00m，使用标高为 1078.00m，总库容为 87.27 万 m^3 ，利用系数按 0.85 计，有效库容为 74.18 万 m^3 ，可满足规模为 300t/d 选厂 13.44 年排尾需要。

根据《文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿尾矿库安全现状评价报告》（云南巨星注安师事务所有限公司，2023.06）尾矿库现状坝顶标高为 1069m，总坝高 41m，已使用库容 41 万 m^3 ，剩余库容 33.18 万 m^3 。

当尾矿库达到设计标高时，需提前一年进行闭库或进行改扩建，保证尾矿排放的有序衔接。

2.6 总图运输

2.6.1 总平面布置

2.6.1.1 厂址选择

根据岩土工程勘察报告及现场踏勘，扩建选厂选止矿区西南部采空区位置，场地标高为 1040m~1168m，高差为 28m，场地现形成有：1168m 平台、1163m 平台、1159m 平台、1156m 平台、1151m 平台、1148m 平台，占地面积约为 6922m²。场地属构造剥蚀中山地貌，地形整体从东南向西北倾斜，周边无滑坡、泥石流、崩塌等不良地质作用发育，区内无活动性断层通过。场地稳定，适宜工程建设。

2.6.1.2 选厂设施组成

1、选矿（主体工程）

（1）原选矿厂位置

原选矿厂位于矿区西部 33m 位置，场地标高为 1089.00m~1114.00m，高差为 25m，地貌上中山丘陵地貌，地势从东北向西南整体倾斜，设置有：1112m 平台高位水池；1111m 平台矿浆池；1109m 平台两台圆筒筛；1106m 平台两台球磨机、三套螺旋溜槽、变压器、维修车间及精矿堆场；1104m 平台三台弱磁选机；1102m 平台一台磁选机；1098 平台两套螺旋溜槽；1088 平台三台磁选机及生活办公区，占地面积约为 12006m²。

（2）扩建选矿厂位置

扩建选厂位于矿区西南部采空区位置，场地标高为 1040m~1168m，高差为 28m，设置有：1168m 给料平台、1163m 洗矿分筛平台、1159m 球磨平台、1156m 分级球磨平台、1151m 磁选平台、1148m 分级平台，占地面积约为 6922m²。原选厂及扩建选厂相距约 380m，场地整体高差 80m。

2、辅助工程

（1）给水排水

由高位水池、生活用水、尾矿输送泵池、沉淀池等组成。

（2）电力电讯

由配电室、厂区照明等组成。

（3）其它辅助设施

主要有职工宿舍、食堂

3、功能分区

按不同功能要求，把选厂分为原料、选矿、成品、生活办公区四个功能区。

（1）原料区：包括原料堆场。

（2）选矿区：包括给料仓、洗矿分级、废料堆场、螺旋溜槽、球磨机、磁选机、水力旋流器、砂泵、等。

（3）成品区：钛精矿、铁精矿堆场、地磅房等。

（4）生活办公区：选厂宿舍、食堂。

4、选矿总平面及竖向布置

总平面布置原则

- 1) 满足工艺生产流程要求。
- 2) 符合国家现行的消防、安全、环保及运输等相关法律法规。
- 3) 结合当地气象、地质、地形等自然条件，并满足运输要求。
- 4) 重视节约用地，布置紧凑合理。

5、总体及纵向布置

扩建选厂位于矿区西南部采空区位置，场地标高为 1040m~1168m，高差为 28m，地形平均坡度约 26°；原选矿厂位于矿区西部 33m 位置，场地标高为 1089.00m~1114.00m，高差为 25m，地形平均坡度约 30°；根据选矿厂工艺流程，结合现场及功能分区，选矿厂分两个区域，采用纵分台阶布置，将原料区、扩建选矿区、原选矿区、成品区等依次由东南北到西北、由高到低布置，沿选厂主要场地布置有主干道，方便联系。

原矿由装载机从原矿堆场铲运至给料仓，由给料机输送进入选矿流程，

矿浆先经过洗矿、筛分，筛上产物进入排土场，筛下产物进入一段球磨机进行球磨，筛上产物进入排土场，筛下产物进入分级机，经分级机粒度小于 0.074mm 的矿浆进入除铁机，其余矿石再经二段球磨机进行球磨再进入除铁机，矿浆经除铁机分离出铁矿浆进入铁矿浆槽，其余钛矿浆进入平板磁选机，经平板磁选机，钛矿浆进入钛矿浆槽，尾矿进入分级机分离出砂石进入排土场，尾水进入螺旋溜槽。

铁矿浆从铁矿浆槽通过自流进入球磨机、除铁机后分选出铁精矿，铁精矿螺旋分级机进行脱水，脱水后集中堆存铁精矿堆场。

钛矿浆从钛矿浆槽通过自流进入圆筒筛、球磨机、除铁机后经螺旋溜槽粗选、螺旋溜槽精选、磁选除铁等流程分选出钛精矿，钛精矿经分级机进行脱水，脱水后集中堆存在钛精矿堆场，再过地磅房外运。

为满足选厂及采矿区生产生活用水，节约水资源，将高位水池布置在厂址最高处，高位水池场地较为平缓，工程量较省。

供配电设施靠近用电负荷中心球磨机平台布置，同时离砂泵较近，方便供电，减少线路输送距离。

生活办公区集中布置在精矿堆场上部平缓地段，既节省工程量同时噪音较小，利于员工生活办公。沉淀池布置在原选矿厂西北较低处。

各功能分区标高分述如下：

扩建选厂位于矿区西南部采空区位置，场地标高为 1040m~1168m，高差为 28m，设置有：1168m 给料平台、1163m 洗矿分筛平台、1159m 球磨平台、1156m 分级球磨平台、1151m 磁选平台、1148m 分级平台，占地面积约为 6922m²。

原选矿厂位于矿区西部 33m 位置，场地标高为 1089.00m~1114.00m，高差为 25m，地貌上中山丘陵地貌，地势从东北向西南整体倾斜，设置有：1112m 平台高位水池；1111m 平台矿浆池；1109m 平台两台圆筒筛；1106m 平台两台球磨机、三套螺旋溜槽、变压器、维修车间及精矿堆场；1104m 平台三台

弱磁选机；1102m 平台一台磁选机；1098 平台两套螺旋溜槽；1088 平台三台磁选机及生活办公区，占地面积约为 12006m²。

（6）厂区排水

在选矿厂厂区道路内侧及平台两侧有修筑排水沟，保证外围雨水不进入厂区。设计各车间平台修建排水沟接入干道排水沟，最终汇入公路边沟排出。

2.6.2 厂内运输方式及运输量

（1）厂区道路

根据选厂总平面及竖向布置情况，目前企业已沿厂区周边修建主干道，并通过支线公路连通主要平台，共同组成道路运输系统，设计建议企业按如下要求对道路进行改造，并增设错车道和缓坡段（每隔 300m 设置坡度≤3% 且长度≥50m 的缓坡）。

厂外道路已形成，为原有简易道路，宽度 4~6m，路面为土石路面。

厂内通过主要道路联系各个车间，进入生产区的道路路面宽度 5m。道路路面为土石路面。

（2）内外部运输

选厂物料运输主要在原矿堆场、精矿堆场、原选厂与扩建选厂之间。运输方式主要为管道运输和皮带运输。

厂外物料运输为汽车运输方式。全厂大宗货物主要是运出精矿以及将大颗粒砂石运输至排土场堆放，其它辅料等运入量相对较小。

每年运出钛精矿 4000t，铁精矿 5000t，尾矿 41000t，精矿由汽车运输对外出售，尾矿通过管道输送至尾矿库。

生产设备及耗材运输计算：本选厂考虑采用 15t 自卸汽车运输。

按照运输量测算交通运输组织方式。全厂需要装载机 2 台。

2.7 选矿工艺及设备

目前选矿厂的原料主要来源于文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿，矿产资源丰富，满足选厂用矿要求

2.7.1 设计的工艺流程

设计采用“磁选+重选”得到钛精矿和铁精矿，尾矿排入尾矿库堆放。工艺流程如下图 2-3：

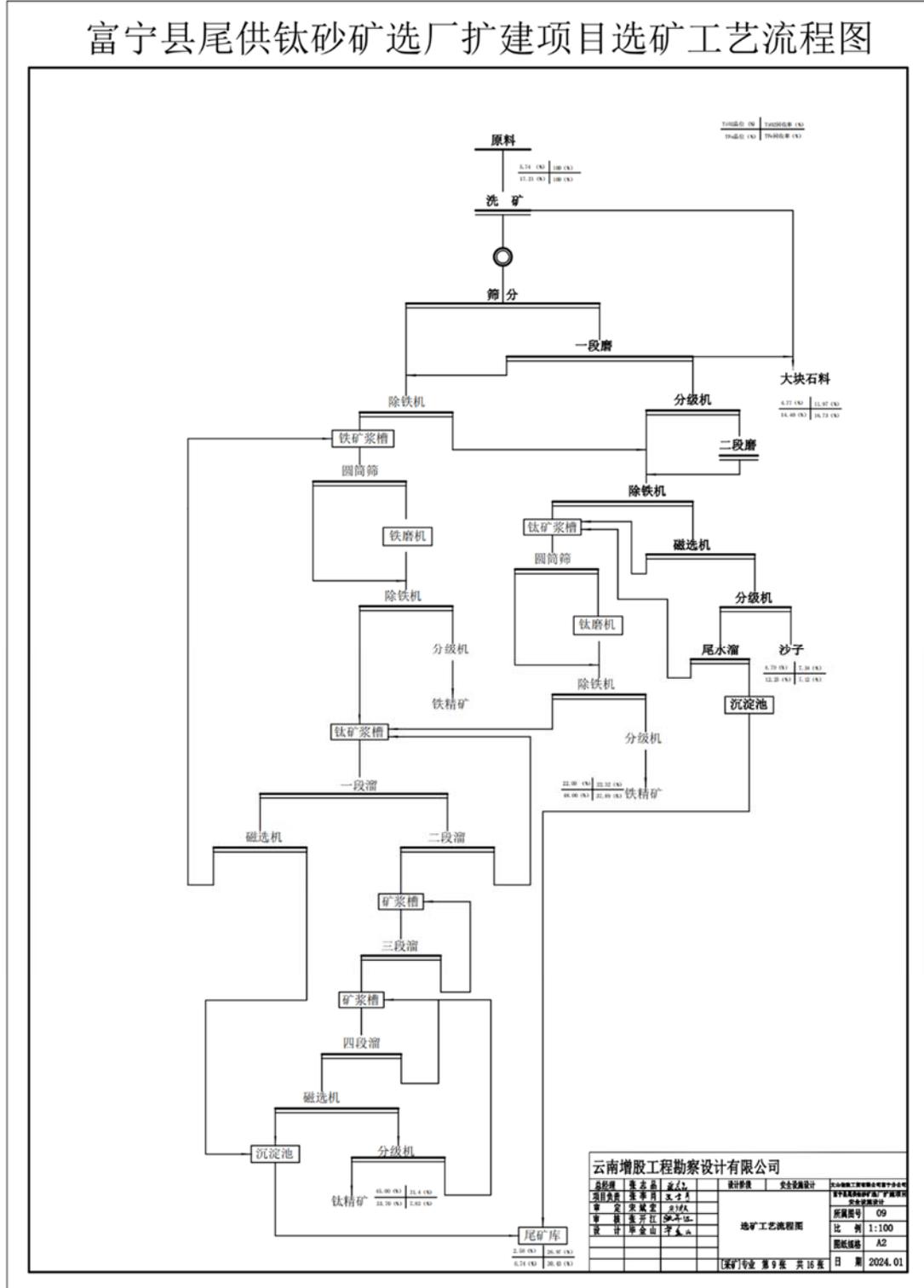


图 2-3 扩建项目选矿工艺流程图

2.7.2 选矿回水使用情况

选矿是应用磁选、重选物理分选法，回水对选矿无不良影响，产生的回水用于流程中磨矿、磁选及重选部分。

2.7.3 主要设备

表 2-2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量	备注
原有设备				
38.	圆桶筛	1030	2	利旧
39.	球磨机	Φ1200×3000	2	利旧
40.	分级机	1890	2	利旧
41.	顺流磁选机	CTS-924(900×2400)	3	利旧
42.	平板磁选机	GTC-1820 (1800×2000)	4	利旧
43.	螺旋溜槽	1300	48	利旧
44.	变压器	SB11-400/10、 S11-M-500/10、 SB11-M-200/10	3	利旧
45.	清水泵	15kW	1	利旧
46.	清水泵	15kW	1	利旧
47.	清水泵	3kW	1	利旧
48.	清水泵	2.2kW	3	利旧
49.	泥浆泵	11kW	2	利旧
50.	泥浆泵	5.5kW	1	利旧
51.	泥浆泵	7.5kW	2	利旧
52.	泥浆泵	4kW	1	利旧
53.	泥浆泵	22kW	2	利旧
54.	泥浆泵	30kW	2	利旧
55.	装载机	柳工 50G	1	利旧
56.	装载机	徐工 50G	1	利旧
57.	电机	1.5kW	20	利旧
58.	电机	22kW	2	利旧
59.	电机	30kW	2	利旧
新增设备				
60.	球磨机	Φ1200×2400	1	新增
61.	球磨机	Φ1500×3000	1	新增
62.	板式给料机	1250	1	新增
63.	圆筒洗矿机	2145	1	新增
64.	条缝圆筒筛	1030	1	新增
65.	条缝圆筒筛	1040	1	新增
66.	顺流磁选机	924	3	新增
67.	平板磁选机	GTC-1820 (1800×2000)	5	新增
68.	分级机	1890	4	新增
69.	泥浆泵	30kW	2	新增
70.	泥浆泵	7.5kW	2	新增
71.	电机	1.5kW	18	新增

序号	设备名称	规格及型号	数量	备注
72.	电机	22kW	2	新增
73.	电机	30kW	2	新增
74.	变压器	SCB11-630/10 SB11-125/10	2	新增

2.8 电力与通信

2.8.1 供电电源

经现场调查,企业已投资建成部分供电设施(含备用电源)和通讯设施,项目供电设施接引选矿厂现有电网,电源来自当地供电电网。

原选厂电源从 10kV 天宝线变电站接来,引出后架设架空线至配电室。选厂已有 500kVA、400kVA、200kVA 的 3 台变压器。其中 500kVA 变压器配电室布置在 1106m 平台,用于生产供电;200kVA 变压器用于取水,满足原选厂生产需求。

扩建选厂电源从 10kV 天宝线变电站接来,引出后架设架空线至配电室。新增 1 台 630kVA 和 1 台 125kVA 变压器,能满足新增工程生产需求。

2.8.2 用电负荷、负荷等级

本工程所有用电设备均为低压负荷,没有一、二级负荷,仅需一回电源进线。根据各专业提供的条件进行了电气负荷计算,结果如下:(详见“电力负荷计算表”)。

选厂 380V 侧: 安装容量 1218kW, 124 台;
 工作容量 1110.5kW, 112 台;

10kV 侧计算负荷: 有功功率 828.8kW;

无功功率 648.01kVAr;

视在功率 1052.06kVA。

选矿厂总的生产总耗电量 504.99×10^4 kWh/a。

2.8.3 供电方案

结合企业生产现状,本次供配电设计分为两个供电区域:

1、原选矿场地

原选厂电源从 10kV 天宝线变电站接来,引出后架设架空线至配电室。选厂已有 500kVA、400kVA、200kVA 的 3 台变压器。其中 500kVA 变压器配

电室布置在 1106m 平台，用于生产供电；200kVA 变压器用于取水，满足原选厂生产需求。

2、扩建选厂场地

扩建选厂电源从 10kV 天宝线变电站接来，引出后架设架空线至配电室。新增 1 台 630kVA 和 1 台 125kVA 变压器，能满足新增工程生产需求。

地面配线：选厂变电所设低压配电屏或户外配电箱，采用电缆放射式向各用电设备供电。各车间、室内设动力配电箱或照明配电箱作二级低压配电。

配电室设低压配电屏或户外配电箱，采用电缆放射式向各用电设备供电。各车间、室内设动力配电箱或照明配电箱作二级低压配电。

各车间内配线方式为：电力电缆、控制电缆及信号电缆都沿电缆桥架明敷。顺桥架到设备处穿管明（暗）敷。电缆桥架（含穿线管）尽量沿工艺管桥、建构筑物的柱、墙等处敷。无上述条件时自立支柱单独敷。

车间内照明采用铜芯绝缘线穿钢管（或 PVC）沿柱、墙、梁敷。厂区内的道路、场地照明，用铜芯绝缘线穿管埋地敷。一般穿 PVC 管，过路及运输通行处穿钢管埋地敷。办公室、宿舍等辅助用房照明用铜芯绝缘线穿 PVC 管暗敷。

表 2-3 负荷计算表

序号	名称	设备用电量		台数		计算系数			计算负荷			最大负荷 (利用小时数)	年耗电量	备注
		安装	工作	安装	工作	Kc	cosφ	tgφ	P (kw)	Q (kvar)	S (kva)	Tmax	万 kW.h	
1.	圆桶筛	15	15	1	1	0.85	0.85	0.62	12.75	7.91				
2.	球磨机	520	520	4	4	0.9	0.65	1.02	468.00	477.36				
3.	分级机	45	45	6	6	0.6	0.7	0.95	27.00	25.65				
4.	顺流磁选机	32	32	8	8	0.6	0.7	0.9	19.20	17.28				
5.	平板磁选机	45	45	9	9	0.85	0.85	0.9	38.25	34.43				
6.	板式给料机	75	75	1	1	0.85	0.85	0.62	63.75	39.53				
7.	圆筒洗矿机	15	15	1	1	0.9	0.65	0.85	13.50	11.48				
8.	条缝圆筒筛	15	15	2	2	0.9	0.65	0.85	13.50	11.48				
9.	螺旋溜槽	72	72	48	48	0.85	0.62	0.88	61.20	53.86				
10.	清水泵	15	15	2	2	0.9	0.7	0.9	13.50	12.15				
11.	清水泵	30	15	4	2	0.9	0.7	0.9	13.50	12.15				
12.	泥浆泵	45	30	6	4	0.9	0.85	0.75	27.00	20.25				

13.	泥浆泵	100	80	5	4	0.9	0.85	0.75	72.00	54.00				
14.	泥浆泵	60	40	3	2	0.9	0.85	0.75	36.00	27.00				
15.	电机	30	22.5	20	15	0.85	0.85	0.8	19.13	15.30				
16.	电机	44	44	2	2	0.85	0.85	0.8	37.40	29.92				
17.	电机	60	30	2	1	0.85	0.85	0.8	25.50	20.40				
	小 计	1218	1110.5	124	112				961.18	870.12				
	同时系数 0.9								865.06	783.11				
	变压器损耗								26.12	58.46				
	10kv 侧负荷								891.18	841.57	1226.2			
	补偿前 cosφ									0.77				
	补偿 600kvar						Cosφ=	0.93	828.80	648.01	1052.06	4800	504.99	
变压器选择		选择 SB11-400/10、S11-M-500/10、SB11-M-200/10、SCB11-630/10、SB11-125/10 变压器各 1 台												

2.8.4 主要设备及输电线路选择

电力变压器选铜芯油浸、新型、节能低耗、体积小、价格便宜的 S13 型。与 S11 型相比，空载损耗下降 25%，空载电流下降 35%，年运行成本下降 10.5%。

低压屏选用 GGD 型固定柜，动力箱选 XL-21 型，低压屏和动力箱内元器件选用国产中上等产品。大电机软启动器选用国产中上等产品。

高、低压电力电缆选交联聚乙烯 YJV 型电缆，控制电缆选用 KVV-500V，电线选用 BV-500V 铜芯绝缘线。按照电压、电流、敷设环境、短路参数等各种条件作动、热稳定校验后，经济合理的选择电缆、导线的截面。

2.8.5 电力传动

选厂车间设置一套自动控制连锁系统，控制装置采用 PLC 作为主控制器，在控制室集中操作。为了便于检修，在现场设置了就地操作箱，操作人员可在操作箱上对设备运行方式进行选择。为了保证安全，在各相关生产岗位设置声光联系信号。

设备电控装置随主机带来的安装在主机旁，根据生产工艺的要求，对有调速要求的设备采用交流变频调速器调速，功率较大的电机采用软启动方式启动，其它低压用电设备一般采用直接启动方式。此外，所有电动机的保护采用具有多重保护功能的智能电动机保护器。同时在各相关生产岗位设置声光联系信号。

所有生产流程上的设备均采用“集中连锁”与“机旁手动”两种控制方式。选择“集中”控制状态时由控制室集中操作，选择“机旁”控制状态时由操作工人在机旁的控制箱上手动实施。两种工作方式的转换在现场操作箱上完成。所有电动机的电控装置及随机带来的电控系统均通过总线或硬接点与自动控制系统连接，将设备的运行参数送入自动控

制系统。在变电所低压侧进线柜均设带电流、电压、电度功能的多功能表。75kW 以上的设备设电度表，55kW 以上的设备设电流表。

选厂负荷自然功率因数约为 0.79，采用低压无功自动补偿方式。在车间变压器低压侧集中设置无功自动补偿装置，补偿后功率因数为 0.93。为防止谐波电流产生过电压和附加损耗，本设计采用带消谐功能的低压补偿装置。

2.8.6 通讯

矿山通讯除利用手机外，办公室、值班室等处均设置电话，通讯电缆由当地电信网干线引来，委托当地电讯部门实施。

2.8.7 电气照明

车间内一般设置正常工作照明，面积较大的车间内的照明灯具在车间照明配电箱上分区集中控制，控制室和小车间内的照明灯具采用面板开关分散控制。正常工作环境选用普通灯具，多尘环境选用防水防尘灯具，腐蚀环境选用防腐灯具。车间内尽量采用金卤灯、高效节能荧光灯及 LED 等节能光源。在潮湿与灯具的安装高度低于 2.2m 的场所，设置 24V 安全照明。

变电所、调度室、控制室等主要场所除了正常照明，还要设置有应急照明，应急照明时间不低于 60 分钟。

2.8.8 防雷及接地

地面所有建筑物按工业三类防雷建筑物标准设计。为防止直击雷，金属屋面建构物尽量利用金属屋面作为接闪器，钢结构或混凝土柱内钢筋作为引下线与建筑物基础钢筋网连接。非金属屋面在建筑物屋面设避雷带，利用钢结构或混凝土柱主钢筋作为引下线，基础或地梁内钢筋作为自然接地体，防雷接地冲击电阻不大于 30 欧。若上述措施不能满足防雷接地电阻要求时，须增加人工接地装置。

低压配电系统的接地型式为 TN-S 系统，所有正常不带电的电气设备金属外壳、母线支架和金属电缆桥架等均应与 PE 线相连，PE 线可利用电力电缆的第四芯、控制电缆的多余芯线或采用专用导线。防雷接地与电力系统接地采用共同的接地系统，接地电阻不大于 1 欧。

2.9 给排水

2.9.1 选厂水源

选厂生产用水为尾矿库库内的回水供生产用水。生产用水向生产车间供水。

生活用水利用原有设施，当地居民饮用的山涧溪水亦可作为矿山职工生活用水的水源，水量能充分满足生活用水的需求。

2.9.2 给水标准及用水量

(1) 用水量标准

工艺用水：按工艺要求

生活、清洁用水：50 L/人·d

(2) 用水量

选厂用水主要来自选铁尾矿矿浆，浓度为 25%，每天矿浆含水量为 3600m³，每天按 10% 的水量进行补加为 360m³，即每天需要补给新水 360m³。详见表 2-4。

表 2-4 水量平衡表（单位：m³/d）

用水项目	总用水量	新水	厂前回水	损失水	排水	污水	备注
选矿工艺用水	3410	360	2800	146.92	2938.47	0	
生活、清洁用水	20	20	0	3	0	17	生活水损失率 15%
合计	3430	380	2800	149.92	2938.47	17	
未预计水	20	20	0	14.19	0	2.5	按新水 15%计
总计	3450	400	2800	164.11	2938.47	19.5	

用水项目	总用水量	新水	厂前回水	损失水	排水	污水	备注
消防用水	150	150					
总计	3600	550					

2.9.3 给排水设施

2.9.3.1 给水系统

(1) 生产新水取水系统

利用选厂下方的尾矿库内的澄清水直接泵至选厂高位水箱，其相应的水泵及管路已敷设至高位水池。

(2) 生产新水给水系统

从选厂回水系统接一根 DN150×5，长约 150m 的供至选厂附近，再从主管上接管，供至选厂各个用水点，满足生产用水要求。管线敷设方式，根据现场情况定：穿越公路时，架设或是埋设。

磨矿区渣浆泵轴封用水要求为新水，从选厂原有生产新水系统接一根 DN32 管至磨矿机旁新建钢制水箱，水箱体积为 1.5m³，尺寸：L×B×H：1.5×1×1.2m，在水箱旁设 2 台管道泵，一用一备，型号：XBD3.1/1-2.5GDL3，水泵及相关参数：Q：3.6m³/h，H：31m，n：2900r/min，N1.1kW，水泵出口接 DN20 管道至渣浆泵处满足其轴封水要求。

(3) 生产回用水给水系统

本项目用水大部分为尾矿库回水，用泵泵至选矿厂回水系统重复利用，满足生产要求。

(4) 尾矿库回水系统

本系统尾矿库澄清液的回用，回用水量约为 2644.62m³/d，具体回水设施详见尾矿库专项设计。

(5) 生活给水系统

外部生活供水系统由甲方自行建设，通过 DN50 的无缝钢管输送到生活高位水池后供选厂生活使用。

（6）饮用水系统设计

在各车间（采场）值班室、办公室等人员集中的地方分别设置一台家用桶装饮水机。

2.9.3.2 排水系统

（1）排水量

该项目无生产污水外排。

生活排水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水、废水 $17\text{m}^3/\text{d}$ ，未预计排水 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）排水系统

该项目无生产污水外排。

生活污水用管道收集后，排至生活污水池，处理后达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标，后全部通过尾矿输送池排放至尾矿库，回用于选矿及采矿工序。

（3）污水处理

本项目污水主要是一般生活污水，这类污水可生化有机物含量高，碳源充足，氮磷营养丰富，但含有部分不易被微生物降解的大分子有机物。

本项目污水量 $19.50\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水处理主要考虑采用化粪池、隔油等工艺，通过修建 1 个化粪池和 2 个隔油池对生活污水进行处理，污水经处理后可通过尾矿输送池直接排放至尾矿库回用于选矿工序；同时部分回用于绿化、冲洗等用途。

2.9.4 消防

2.9.4.1 消防水量

根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]本项目生产车间火灾危险性属丙类（配电室）、丁、戊类，耐火等级均为二级；基本为露天厂房；最大的配电室建筑物体积约为 400.0m³，建筑高度约为 3.0m。则根据“建规”室内可不设置消防给水系统，室外消防水量为 15L/s，火灾延续时间 3h，同时发生火灾次数为一次，一次消防水量为 150m³；室外消火栓消防用水由生产高位水箱。

2.9.4.2 室外消防系统

室外消防采用低压消防系统，消防用水量为 144m³，储存在生产高位水池中（标高 1190.0m），能满足水压和水量要求。在厂区设置室外消防管网（与室外生产新水给水管网合用）、室外消火栓，火灾时，由生产高位水箱、手抬式消防机动泵或消防车满足消防要求。

2.9.4.3 建筑灭火器配置

选矿厂消防等级属三级，生产类别分别为丁、戊类，根据《建筑设计防火规范》（GB50016—2014[2018 年版]）的规定，需设室外消防，消防水量为 15L/s，同一时间火灾次数按 1 次考虑，火灾延续时间按 2 小时考虑，合计需水 108m³。消防用水蓄存于高位水箱，即在选厂整个生产过程中，在新水池中始终必须保持消防用水的水量。

选矿厂室内消防主要采用灭火器进行灭火，必要时也可利用室外消防设施进行喷水灭火。

灭火器配置如下：

配电室：属于轻危险级，配置 MFZ1（L）型灭火器 2 具；

启动柜：属于轻危险级，配置 MFZ1（L）型灭火器 16 具；

生活办公区：属于轻危险级，配置 MFZ1（L）型灭火器 6 具。

2.10 辅助设施

2.10.1 产品运输设施

选矿厂达产后，年产出钛精矿量 4000t（干重），年产出铁精矿量 5000t（干重）。钛精矿、铁精矿为散装物料，用装载机装车，由社会车辆运输。

2.10.2 通风除尘设施

1、通风

本项目中的工业厂房为露天，通风良好。

工业厂房白天自然光照明，夜间采用 LED 节能灯照明。

2、除尘

根据工艺流程，其主要产尘点为堆料场、进料仓和排料处，设计采用喷洒式除尘。

3、道路除尘：本设计采用喷洒式洒水车进行道路除尘，每天 2 次，对路面及绿化带进行喷洒灌溉。

2.10.3 检修设施

本项目没有起重设备，检修时如需使用起重设备，公司聘请外部单位进行检修工作。普通简单检修工作，公司内部机修人员进行检修。

2.11 土建工程

2.11.1 工程内容

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目属扩建工程，现有部分建构物可继续使用，包括办公生活区、高位水池、原选矿厂、精矿堆场等，但扩建选厂部分需新建 10 个平台基础、配电室、各操作台构筑物设施等。

2.11.2 建筑方案

2.11.2.1 工业建筑设计

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目建构筑物，均自上而下分台阶布置。本项目中各车间均为露天，配电室采用钢筋混凝土结构平房，其余工具房、检修房等采用彩钢瓦房。

工业厂房除设备基础、水池、地沟、地坑外，地上留设必要的检修操作台。建筑群周围无其它建筑，周围是坡地农田及乔木林地，操作平台均采用钢平台，周边设栏杆，油漆统一采用灰色，栏杆采用黄黑相间的安全色，建筑平面布置按生产工艺要求布置，平台间设检修通道。

选厂部分地面上需要建的建筑主要有配电室、污水处理站、取水泵站等，建筑外装修统一采用灰白色调，配以深灰色线条形成选厂的灰色调建筑风格。

建筑安全等级、耐火等级划分及排水措施、防水材料、保温措施、抗震措施、通风与采光措施的确定：

1) 安全等级及耐火等级：建筑安全等级均为二级。耐火等级除变电所和工艺有特殊要求的车间为一级外，其余均为二级。

2) 车间生产的火灾危险性类别：变电所为丙类，平台、地磅房、为丁类外，其它生产车间为戊类。

3) 排水：在各台阶两侧或平台内侧设置排水沟连接公路排水沟。

4) 屋面采用 SBS 改性沥青防水卷材。

5) 保温：厂区平均气温 19.3℃，日温极高达 41.9℃，极低-10.2℃，为了节约投资仅在办公楼及生产要求隔热的车间应采取保温措施，外墙采用保温墙板，根据不同的屋面采用相应屋面保温层。

6) 抗震：沿主要车间纵向贴建房屋设 70mm 宽抗震缝。与主要车间纵向垂直的贴建房屋设 120mm 宽抗震缝。其它情况视具体建构筑物的实际情况再确定是否设缝。

7) 通风与采光：选择通风与采光良好的门窗。尽量采用自然通风与自然采光。

2.11.2.2 民用建筑设计

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目生活办公区集中布置在精矿堆场上部平缓地段，包括宿舍楼、食堂等，设计继续沿用。

对于后续企业需增设的民用建筑，设计推荐采用砌体结构，砌体及填充墙均采用 240mm 厚灰砂砖、混凝土砌块。

装修：外墙采用涂料墙面，色调以浅黄色为主色调，配以蓝色线条形成较明快的建筑色彩，同时又与生产建筑形成对比；内墙面及天棚采用双飞粉；地坪采用地砖、无砂地坪；屋面保温采用发泡混凝土，屋面防水采用 PE 多层复合高分子防水卷材。

2.11.3 结构方案

(1) 结构设计标准

- 1) 结构设计使用年限为 50 年；
- 2) 建筑结构的安全等级为二级；
- 3) 抗震设防类别均为丙类；
- 4) 建筑地基基础的设计等级为丙级；
- 5) 建筑场地类别先按 II 类，待收到地质报告后再校核，设防烈度为 6 度，设计地震加速度值为 0.05g，地震分组为第一组。

(2) 载荷标准

- 1) 钢筋砼构件重力密度取值 25kN/m^3 。
- 2) 双面抹灰 240mm 厚灰砂砖墙重力密度取值 5.6kN/m^2 。双面抹灰 200mm 混凝土空心砖墙取值 3.3kN/m^2 。双面抹灰 180mm 厚灰砂砖墙取值 4.2kN/m^2 。双面抹灰 120mm 厚灰砂砖墙取值 3.1kN/m^2 。
- 3) 楼面面层荷载：考虑装修设备管线等预留取值 2.0kN/m^2 。
- 4) 屋面面层荷载：考虑找坡层、防水层等因素取值 2.0kN/m^2 。

5) 活荷载标准值：除按工艺条件外操作台 3kN/m^2 ；走廊、楼梯、阳台、卫生间 2.5kN/m^2 ；上人屋面 2.0kN/m^2 ；不上人屋面 0.5kN/m^2 ；其它均为 2kN/m^2 。

6) 风荷载：基本风压为 $W_0=0.35\text{kN/m}^2$ 。

(3) 承重结构设计

1) 基础选型及埋深

厂房柱基础一般采用柱下钢筋混凝土独立基础。砖壁柱、砖墙基础采用毛石混凝土条形基础。设备基础一般采用钢筋砼或素砼基础。

所有基础埋深一般不少于 1.2m ，基础底面要置于稳定的与上部结构荷载相适应的岩土层上。对部分挖方，部分填方的地基，填方部分的基础底面要置于可靠的岩土地基上，可将基础设计为钢筋混凝土多阶基础或自可靠的岩土地基上用毛石混凝土垫至设计基底。当回填土较厚，超过 3m 时，采用人工挖孔桩或其它桩基型式，将桩端置于可靠的岩土层上。特殊建（构）筑物的柱若承受较大拉力，其柱基可采用锚杆基础。

2) 结构型式

取水泵房，尾矿泵站采用钢筋混凝土框架结构；地磅房、食堂、宿舍采用砌体结构，继续沿用；楼梯选用钢梯。机修等标准厂房结构构件，如吊车梁、檩条等尽量采用标准构件，特种结构如水池、设备基础等采用现浇钢筋混凝土结构。

3) 伸缩缝、沉降缝和抗震缝特殊情况下的设计原则

①伸缩缝：凡长度超过规范要求的厂房，均设伸缩缝，缝宽 70mm 。超长的矩形钢筋混凝土现浇水池设后浇加强带及必要的抗收缩措施。

②沉降缝：一般应在建筑立面、平面设计上采取措施，尽量避免设置；当需要设置时，应从上部结构到基础一律断开。缝宽与抗震缝要求相同。

③抗震缝：按规范规定必须设置时，在抗震缝处设双柱、双墙（当须设墙时），其基础可分开。

一般情况三缝合一或二合一设置时，缝宽取抗震缝宽。

2.12 主要技术经济指标

项目总资金 400 万元，其中：建设投资总额 370 万元（具体明细见投资估算章节），流动资金 30 元。

项目建成后，选矿厂生产能力为5万t/a，产品为钛精矿、铁精矿。选厂年生产天数为300天。

项目达产期平均销售收入（含税）660 万元/a，销售税金及附加 8.96 万元/a，利润总额 205.93 万元/a、所得税 51.48 万元/a、净利润 154.44 万元/a。

项目建成后可以解决 26 人的就业问题，社会效益显而易见。主要技术经济指标见表 2-5。

表 2-5 综合技术经济指标表

序号	项 目	单 位	指 标		备 注
1	选厂生产				
1.1	年规模	t/a	50000		
1.2	日规模	t/d	167		
1.3	工作制度				
1.3.1	年工作日	d/a	300		
1.3.2	日工作班	班/d	2		
1.3.3	班工作小时	h/班	8		
1.4	品位		TiO ₂	TFe	
1.4.1	原矿	%	5.74	17.21	
1.4.2	钛精矿	%	45.00	33.70	
1.4.3	铁精矿	%	22.00	48.00	
1.4.4	尾矿	%	2.58	6.74	
1.5	产品回收率		TiO ₂	TFe	
1.5.1	钛精矿	%	31.4	7.83	
1.5.3	铁精矿	%	22.32	37.89	

序号	项 目	单 位	指 标		备 注
1.5.4	尾矿	%	46.28	54.28	
1.6	产品产率				
1.6.1	钛精矿	%	8.00		
1.6.2	铁精矿	%	10.00		
1.6.3	尾矿	%	82.00		
1.7	产量	t/a			
1.7.1	钛精矿	t/a	4000		
1.7.2	铁精矿	t/a	5000		
1.7.3	尾矿	t/a	41000		
1.8	主要辅料用量				
1.8.1	衬板	t/a	6.5		
1.8.2	钢球	t/a	45		
1.8.3	机油	t/a	0.80		
1.8.4	胶带	m ² /a	20.00		
1.8.5	黄油	t/a	1.20		
2	公用动力消耗量				
2.1	供水				
2.1.1	总用水量	×10 ⁴ m ³ /a	11.40		
2.1.2	生产用水量	×10 ⁴ m ³ /a	10.80		
2.1.3	生活用水量	×10 ⁴ m ³ /a	0.60		
2.2	选厂供电				
2.2.1	年耗电量（10kV 侧）	×10 ⁴ kW.h	504.99		
3	运输量				
3.1	运入量				
3.1.1	原矿运入量	×10 ⁴ t/a	0		
3.1.2	各种辅料运入量	t/a	100.00		
3.2	运出量				
3.2.1	钛精矿	t/a	4000		
3.2.2	铁精矿	t/a	5000		
4	全厂定员	人	26		
4.1	生产工人	人	22		
4.2	管理及后勤人员	人	4		
5	总用地面积				
5.1	总用地面积	m ²	18928		

序号	项 目	单 位	指 标	备 注
6	总建筑面积			
6.1	总建筑面积	m ²	11300	
7	工程总投资	万元	400	
7.1	建设投资	万元	370	
7.2	流动资金	万元	30	
8	成本			
8.1	年总成本费用	万元	330.9	
	其中：固定成本	万元	295.11	
	可变成本	万元	35.79	
8.2	年经营成本	万元	297.87	
9	主要投资指标			
9.1	年营业收入	万元	660	
9.2	年上缴税金及附加	万元	8.96	
9.3	年上缴增值税	万元	73.33	
9.4	利润总额	万元/a	205.93	
9.5	所得税	万元/a	51.48	
9.6	净利润	万元/a	154.44	
10	盈利能力		所得税后	所得税前
10.1	项目投资财务内部收益率	%	227.23	57.61
10.2	项目投资财务净现值 (i=12%)	万元	841.96	1179.87
10.3	项目投资回收期	a	6.69	6.22
10.4	项目资本金财务内部收益率	%	57.93	
10.5	项目资本金财务净现值 (I=8%)	万元	971.08	
10.6	总投资收益率	%	51.48	
10.7	资本金净利润率	%	38.61	

2.13 安全管理

2.13.1 安全管理机构

公司成立安全领导小组，由公司法人代表任安全领导小组组长，主管安全生产的安全员任副组长，其余领导为成员。安全领导小组为公司安全管理最高组织机构。

安全管理机构应严格履行以下职责：

1) 建立健全各项安全生产责任制、安全管理制度。配备足够的安全管理人员。

2) 编制切实可行的工艺技术规程、安全操作规程，制定详细的开车方案，并编制紧急事故应急处理预案。

3) 对操作人员进行专门的安全教育和培训，组织学习有关工艺技术规程、安全操作规程、试车方案以及异常情况下的应急处置措施，生产指挥人员、操作人员经安全考核合格，方能上岗操作。

4) 对生产装置的工程质量和各岗位生产准备工作、装置安全性进行全面的检查，做到隐患不消除不开车、条件不具备不开车、事故处理方案不落实不开车。

5) 严格执行各项管理制度、操作规程，不违章指挥、不违规操作；对重点部位严格控制，加强巡回检查，及时发现问题。出现异常情况，应组织相关人员研究提出解决方案，落实安全措施，并在确保安全的情况下方可继续试生产。

6) 对生产期间安全设施、设备运转情况，各项安全措施落实情况进行全面总结，并提请安全生产监管部门对装置安全设施进行验收。

7) 向相应的建设项目安全许可实施部门申请建设项目安全设施竣工验收。

总经理是企业安全生产管理体系的最高负责人，全面负责企业的安全生产工作。企业总经理在最高决策层任命安全生产副经理作为分管安全生产工作的负责人。公司安全生产副经理是安全生产管理的主管领导，安全环保部是安全生产主管部门，负责安全生产管理的督促、检查、跟

踪与落实，及安全生产仪器设施的维护与管理。各部门负责各自范围内的职业卫生管理的具体工作。其机构设置见图 2-4。

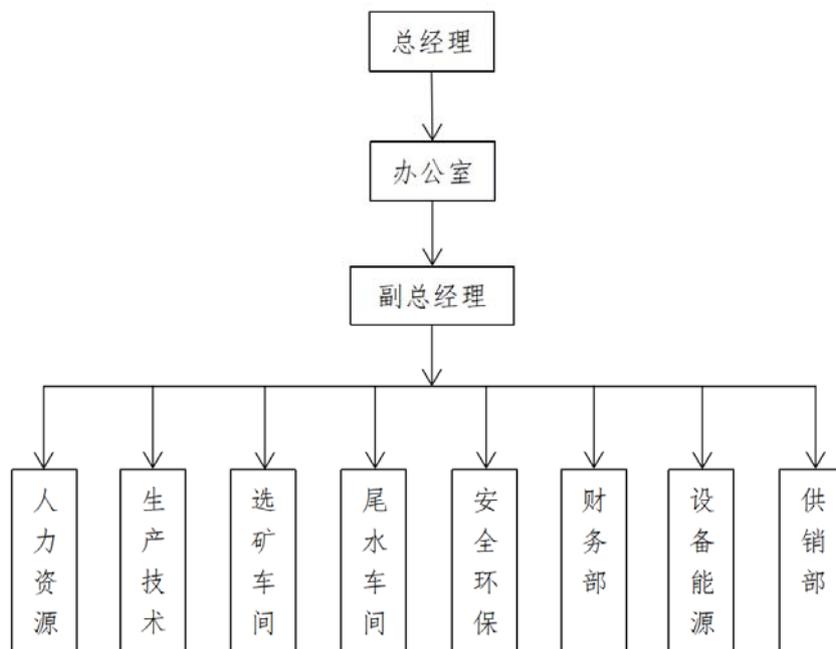


图 2-4 生产组织管理机构图

安全环保部内设专职安全管理人员 4 人，其中 1 人负责选矿厂安全生产管理，各车间设兼职安全员，协助安全环保部做好劳动卫生监督工作。安全管理人员、监测人员经过专业培训并考试合格，取得相应的资质。

总经理必须接受政府安全生产管理部门组织的企业安全生产管理知识培训，并取得合格证书，持证上岗。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。

同时企业还需编制总体的事故应急救援预案，以应对各方面的不利因素。

2.13.2 工作制度

根据当地气候和民风因素影响，年工作定为 300 天，为保证主要生产岗位和工序连续生产，每天 2 班，每班 8 小时。

2.13.3 劳动定员

劳动定员按生产所需岗位设置，主要生产岗位在册系数按 1.20 考虑，辅助生产岗位按 1.05 考虑，厂部管理人员不考虑新增，全部利用原有管理人员，生产人员多数源于当地村民。选矿厂劳动定员见表 2-6。

表 2-6 选矿厂劳动定员

选厂全员职工定员表							
序号	工种单位名称	实际工作人员（人）				在册人员系数	在册人员总数
		班次			共计		
		I	II	III			
1	原矿给料	1	1		2	1.35	30
2	磨矿车间	2	2		4	1.35	5
3	磁选车间	1	1		2	1.35	3
4	重选车间	1	1		2	1.35	3
5	尾矿车间	1	1		2		3
6	辅助人员	2	2		4	1.35	5
7	配电室	1	1		2	1.35	3
8	机修	1	1		2	1.35	3
9	技术员	1	1		2	1.35	3
10	管理及后勤人员	1	1		2	1.35	4
	合计						35
	其中安全管理人员						4

2.13.4 职工来源及培训

企业所招收的工人应具有初中毕业以上的文化水平，入厂前需经过相应的考试和严格的挑选。项目投产之前，要选派部分管理人员及生产骨干，进行三个月至半年的经营管理和岗位实践操作培训。

操作人员上岗前，应进行必要的安全教育，并通过操作规程、生产前后环节的协作、联系和事故处理等各项考试，合格者方可上岗。同时建议企业对职工设置试用期，对管理及生产人员在试用期内不能胜任者，应予以辞退，以保证企业投产后能够高效正常运营。

2.13.5 安全生产岗位责任制

企业建立了厂长安全生产责任制、副厂长安全生产责任制、安全员安全生产责任制、技术负责人安全生产责任制、安全科长安全责任制、职工安全生产责任制等。

2.13.6 安全生产管理制度

企业制定了《安全生产奖惩制度》、《安全教育培训制度》、《安全生产检查制度》、《事故隐患整改制度》、《安全生产例会制度》、《劳动保护用品发放使用管理制度》等制度和方案。

2.13.7 安全技术操作规程

企业按国家有关规定制定了《回水泵操作规程》《各岗位操作规程》等。

2.13.8 安全管理人员和特种作业人员

企业主要负责人、安全管理人员均按要求参加了相应培训，并取得了安全管理考核合格证，企业配备了专职安全管理人员、电工及焊工，企业现有安全生产管理机构满足项目建成以后安全生产管理需求。

3 主要危险有害因素辨识与分析

3.1 危险有害因素辨识

3.1.1 选址及总平面布置危险有害因素

3.1.1.1 自然灾害

选厂区域位于董堡~那桑圩断裂西南侧，项目区域地貌分区属于构造侵蚀中山区，地貌上中山丘陵地貌，地势从东北向西南整体倾斜，场地标高为 1089.00m~1157.89m，整体高差为 68.89m。

周边 200m 内无重要建筑物，无市政管线，周围植被主要为林地和灌木，林木以云南松为主，灌木以荆棘为主，周围植被覆盖较好，调查期间未见有大型动物，动物以昆虫类为主，主要生存于地表灌木、杂草间。

选厂区域属珠江水系，发育的河流主要有普厅河、郎恒河，区域内无大的水系发育，地表水体仅为季节性冲沟，区域内内地表水经沟谷向低洼处径流。最终流向二级支流，注入珠江及红河。

项目位于富宁县板仑乡管辖范围，根据国家标准《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建项目所在地的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，反应谱特征周期 0.35，设计地震分组为第一组。

选厂区域区位于北回归线以北，属南亚热带季风气候，垂直分带明显，河谷炎热，山顶凉爽，具有日照时间长，四季变化不明显，仅有雨、旱季之分的特征。区内年平均气温 19.3℃，日温极高达 41.9℃，极低 -10.2℃。每年 5~10 月为雨季，雨量充沛，12 月至次年 4 月为旱季，干燥少雨，年平均降水量 1657.3 毫米，其中夏秋季降水量占全年降水量的 90.1%。空气相对湿度 75%，年均无霜期 327 天。尾矿库区属右江水系之普听河流域上游。

根据上述所述，针对项目所处的自然地理位置，选厂将会受到来自洪水、地震等自然灾害危害。项目受暴风雨、山体垮塌滑坡、地震等影响的原因有：

(1) 选矿厂没有按照设计设置防排洪设施，雨季及洪水来临时排洪不畅，将导致泥石流、山体垮塌滑坡、滚石的发生，从而造成人员伤害、设备损失；

(2) 工业场地等设施建设时，未进行地质勘查，违规建设在工程地质不良地段，也没有进行防震处理，则地震来临时，将造成人员伤害，设备设施损失；

(3) 设备设施布置不当，设备设施布局在会受到泥石流、山体垮塌滑坡、滚石、洪水的地方，发生泥石流、山体垮塌滑坡、滚石、洪水时，将造成设备设施损失。

3.1.1.2 触电

选厂电气设备设施布局不当，线路裸露、开关缺少盖板、人员意外触碰电气设备和供电线路等。如电力线架设、变压器的安装、配电房的设置等会发生触电事故。选厂位于雷电高发区，雷暴时人员位于山脊、大树等引雷设施下，易发生雷击触电事故，矿山的高大建筑设施因发生雷击而损坏。针对该项目设计来辨识发生触电事故的原因有：

- (1) 选厂高大设备设施位于引雷区；
- (2) 电力设施设备布局在人员易触及的地方；
- (3) 电力线路的架设高度及线路布局走向不合理；
- (4) 配电室未设置防雷接地设施。

3.1.1.3 火灾

选厂办公生活区、库房储存有可燃易燃物品，变压室及配电室易产生漏电等会导致火星产生，火源管理不善，会引发火灾事故。针对本项目设计来辨识发生火灾事故的原因有：

- (1) 建筑的消防距离不满足消防安全要求；
- (2) 灭火器放置地点、消防水池布局不当。

3.1.1.4 车辆伤害

选厂的运输道路布局不当，会导致车辆伤害事故。针对该项目设计来辨识发生车辆伤害事故的原因有：

- (1) 道路布局在坡度较大的地段；
- (2) 道路布局的转弯半径小，不能满足车辆转弯要求。

3.1.1.5 坍塌、滑坡

1、厂房布置台阶设置过高、坡面角过陡、排洪设施损坏、未设置防滚石设施或设施损坏、未设置挡墙或挡墙损坏、边坡未采取加固措施或加固措施不当、边坡管理不当等，都易造成边坡滚石、滑坡（坍塌）的危险，危及选厂作业人员和设备的安全。

2、建（构）筑物设计不合理，或施工质量不合格、年久失修，可能造成建构筑物坍塌等危险；

3、选厂一般建构筑物地基土的承载力标准值，应大于 150kPa（1.5kgf/c m²），主要建构筑物地基土的承载力标准值，应大于 250kPa（2.5kgf/c m²），如地基土承载力不满足要求，应对地基进行妥善处理。

4、本项目在技改时，在改造施工过程中应采取相应措施防止脚手架、建构筑物坍塌。

3.1.1.6 物体打击

- 1、交叉作业或检修的过程中工具坠落；
- 2、检修平台防护栏杆未设置踢脚板，造成物体打击；
- 3、磨矿机观察孔密闭不严，磨矿介质飞出伤人；

可能存在的部位：各检修、操作平台，传动部位零部件、磨矿设备和带式输送机等部门。

3.1.1.7 地质条件

- (1) 厂区多平台建设，边坡支护不当容易引起崩塌、滑坡等危害。
- (2) 工程地质不适宜项目建设或施工质量差、建构筑物抗震等级不足等可能引起建筑物坍塌事故。
- (3) 由于建筑物、生产设备、设施等建构筑物、设备设施载荷较重，长期运行后可能出现地基下沉，导致建构筑物或设备及与其相连的部件发生变形，引发物料泄漏，进而发生二次事故。
- (4) 厂区所在地有发生地震的可能，若发生地震，可能导致设备、设施及建构筑物突发性损坏，在设备、设施及建构筑物抗震等级不足时，破坏性更大。
- (5) 地下水对建构筑物基础有一定的腐蚀性，若建筑物基础设计、施工过程中未按照相关规范要求防腐防护等，长期受地下水腐蚀，强度减弱，可能导致建构筑物倒塌等危险。
- (6) 若山体分水岭未设置截洪沟或选厂防洪设施不完善，存在山体滑坡和其他伤害。

3.1.1.8 周边环境

选厂产生的污染源、废水、粉尘、固体废弃物等若不采取相应的防治措施，将对周边环境造成污染，对人体亦产生危害。

扩建工程位于矿区西南部，矿区采空区位置（1168m-1140m 标高），西部及西南部紧邻矿区道路，占地面积约为 6922m²，原选厂位于矿区西部 33m 位置，西部 61m 为配套尾矿库，占地面积约为 12006m²。西部及西南部紧邻矿区道路，东南部 1.2km 位岩龙线（乡道）。

3.1.2 起重设备危险有害因素辨识

本项目无起重设备，如遇检修或其他情况需用到起重设备时，聘请公司外部单位。

3.1.3 选矿系统危险、有害因素分析

(1) 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动或静止部件、工具、加工工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害（不包括车辆、起重机械引起的机械伤害）。

选矿厂在生产过程中，机械伤害最容易发生的地方是皮带运输机，以及各种泵、电动机与风机的连轴器或皮带轮等旋转运动之处。

本评价项目的各种机械传动装置，如皮带轮、联轴器等若未采取基本的防护措施和管理措施，违章操作，机械伤害的可能性是较大的。

（2）触电伤害

选矿生产系统基本上采用机械化，存在大量的用电设备，存在电危害。如配电线路、开关、熔断器、照明器具、电动机等均有可能引起触电伤害。

就本项目选矿厂，配电室、配电线路以及在生产过程中使用的各种电气移动电气设备、手持电动工具、照明线路及照明器具等，都存在直接接触电击及间接接触电击的可能。对电击电伤危险因素产生的主要原因进行分析。引起触电事故的主要原因，除了安全防护设备缺陷、防护不到位等因素外，大部分是由于违章指挥、违章操作引起的，常见的有：

1) 不填写操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格绝缘工具和电气工具；

2) 线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；

3) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

4) 跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；

5) 线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；

- 6) 缺少标志或标志不明显;
- 7) 工作人员擅自扩大工作范围;
- 8) 使用电动工具金属外壳不接地, 不戴绝缘手套;
- 9) 有触电危险的场所, 没有采用 36V 以下的安全电压;
- 10) 在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋, 无绝缘垫, 无监护人;
- 11) 电气作业的安全管理工作存在漏洞等。

因此: 选矿厂的电气设备可能被人触及的裸露带电部分, 除应按规范完善安全防护罩或遮栏及警示牌, 还应按规范要求操作电气设备。

(3) 高处坠落

根据坠落高度基准面, 最低坠落的着落点水平面高度在 2m 以上的高度时, 就需要有防止人员坠落伤害的措施。防护栏杆的高度应超出人体站立时的重心高度, 一般应在 1.05~1.2m。同时, 防护栏杆的立杆或横杆间距, 应防止人员无意时可能滑落, 这个尺寸不宜大于 0.25m。防护栏杆还应有足够的强度, 防护栏杆的承载能力可按 500N/m 设计安装。

就该项目选矿厂, 从碎矿到精矿脱水的整个生产线, 各种设备都在运转, 不同岗位的操作人员需上下不同高度的平台或通过各种通道操控设备, 监控生产过程, 如: 球磨机身高, 操作过程中可能发生高处坠落; 起重设备检修、维护; 上、下楼梯或在 2m 以上高度的平台上操作。因此出现下列情况均可能发生高处坠落事故:

①选矿厂各种钢楼梯、平台、扶手高度、立杆或横杆间距、防护栏杆的承载能力等设计、制作、安装不符合规范要求;

②生产操作人员进行巡回检查、取样、检修等高处作业时, 若未按标准设置钢梯、护栏、平台或设置不完善;

③作业人员检查、操作或检修时疏忽大意, 未采取防护措施, 出现失误发生高处坠落伤害事故;

④登高作业时，未办理高处作业票，梯子、脚手架、平台失稳，不系安全带或系挂不正确；

⑤高处作业过程中，立体交叉作业工作安排上不科学，同时缺乏必要的隔离防护措施或防护措施不正确，现场监护不到位等；

⑥设备检修时将机油泼洒在上、下钢梯、平台上未及时清理。

（4）中毒和窒息

选矿厂气瓶储存室、氧气切割或电焊、密闭空间作业有可能造成中毒窒息。以下情况均可能发生中毒窒息事故：

1) 乙炔、氧气、二氧化碳等可能导致人体中毒窒息气体发生泄漏。

2) 在进行氧气切割或电焊时，作业人员未佩带相应的劳动防护用品，现场未做好通风措施。

3) 作业人员进入污水处理池等密闭空间作业时，作业人员未佩戴便携式氧含量分析仪，空间氧含量不满足安全作业条件就进入。

4) 使用易挥发有毒化学品时，未佩戴个体防护用品而发生中毒。

5) 分析化验人员长时间处在通风条件不良的毒害气体超标的空气环境中引发毒物危害。

（5）物体打击

物体打击指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成的伤亡事故，例如：磨机人孔门关闭不严密，磨矿介质飞出；检修设备时，工器具掉落；吊物脱落。不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。

1) 该选矿厂存在着多层作业和高空作业，如碎矿及筛分系统；高空检修拆除的物件临边堆放不稳固；高空抛物，未划定警戒线，无人监护；物件设备摆放不稳，倾覆；易滚动物件堆放无防滚动措施；物件掉落等均可能导致物体打击事故的发生。

（6）火灾

本项目发生火灾的原因：

1) 项目的电器设备、线路，由于电器线路过载，短路、接触不良，散热差，线路老化等设备和误操作等原因，可能引起电器火灾；

2) 钳工班在检修选矿厂零部件时需用到氧气、乙炔气，管理不善，存放不符合规范要求，易发生火灾、爆炸；

3) 选矿厂消防管网设置不到位，易发生火险的场所，灭火设施配置不到位，易导致火灾。

4) 检修设备用到的润滑油、柴油等如果保管不善，遇到火源或高温可能会引起火灾。

(7) 噪声伤害

噪声是一类引起人烦躁或音量过强而危害人体健康的声音，噪声对人体有以下几种伤害形式：

1) 强的噪声可以引起耳部的不适，如耳鸣、耳痛、听力损伤。据测定，超过 115 分贝的噪声还会造成耳聋。据临床医学统计，若在 80 分贝以上噪音环境中生活，造成耳聋者可达 50%。

2) 使工作效率降低。研究发现，噪声超过 85 分贝，会使人感到心烦意乱，人们会感觉到吵闹，因而无法专心地工作，结果会导致工作效率降低。

3) 损害心血管。噪声是心血管疾病的危险因子，噪声会加速心脏衰老，增加心肌梗塞发病率。医学专家经人体和动物实验证明，长期接触噪声可使体内肾上腺分泌增加，从而使血压上升，在平均 70 分贝的噪声中长期生活的人，可使其心肌梗塞发病率增加 30% 左右，特别是夜间噪音会使发病率更高。

4) 噪声还可以引起神经系统功能紊乱、精神障碍、内分泌紊乱甚至事故率升高。高噪声的工作环境，可使人出现头晕、头痛、失眠、多梦、全身乏力、记忆力减退以及恐惧、易怒、自卑甚至精神错乱。

5) 噪声对视力的损害。噪声还影响视力。试验表明：当噪声强度达到 90 分贝时，人的视觉细胞敏感性下降，识别弱光反应时间延长；噪声达到 95 分贝时，有 40% 的人瞳孔放大，视模糊；而噪声达到 115 分贝时，多数人的眼球对光亮度的适应都有不同程度的减弱。所以长时间处于噪声环境中的人很容易发生眼疲劳、眼痛、眼花和视物流泪等眼损伤现象。同时，噪声还会使色觉、视野发生异常。调查发现噪声对红、蓝、白三色视野缩小 80%。

选矿厂在生产过程中，皮带运输机、风机、除尘、磨选和水泵等设备会产生较大的噪声，可能会给人体造成伤害，并可能引起二次事故。

(8) 粉尘危害

粉尘危害是指空气中包含的固体微粒浓度过大，或含有有毒有害固体微粒等，作业人员在正常工作中可能造成自身身体或器官伤害的环境。粉尘危害对人体的伤害是非常严重的；人体吸入生产性粉尘后，可刺激呼吸道，引起鼻炎、咽炎、支气管炎等上呼吸道炎症，严重的可发展成为尘肺病；同时，生产性粉尘又可刺激皮肤，引起皮肤干燥、毛囊炎、脓皮病等疾病。如：金属和磨料粉尘可以引起角膜损伤，导致角膜感觉迟钝和角膜混浊；有机粉尘（如动物性粉尘），可引起哮喘、职业性过敏性肺炎等。

就该项目选矿厂生产过程中在精矿运输、烘干工段、产品装卸过程中均产生粉尘；如果未设置除尘设备或除尘设施、措施缺陷、作业人员未穿戴规定的劳保用品、自我防护意识淡漠，可能发生粉尘危害。

(9) 振动危害

从物理学和生物学的观点看，人体是一个极复杂的系统，振动的作用不仅可以引起机械效应，更重要的是可以引起生理和心理的效应。人体接受振动后，振动波在组织内的传播，由于各组织的结构不同，传导的程度也不同，其大小顺序依次为骨、结缔组织、软骨、肌肉、腺组织

和脑组织，40Hz 以上的振动波易为组织吸收，不易向远处传播；而低频振动波在人体内传播得较远。

全身振动和局部振动对人体的危害及其临床表现是明显不同的。

1) 全身振动对人体的不良影响

振动所产生的能量，能透过支承面作用于坐位或立位操作的人身上，引起一系列病变。

人体是一个弹性体，各器官都有它的固有频率，当外来振动的频率与人体某器官的固有频率一致时，会引起共振，因而对那个器官的影响也最大。全身受振的共振频率为 3Hz~14Hz，在该种条件下全身受振作用最强。

接触强烈的全身振动可能导致内脏器官的损伤或位移，周围神经和血管功能的改变，可造成各种类型的、组织的、生物化学的改变，导致组织营养不良，如足部疼痛、下肢疲劳、足背脉搏动减弱、皮肤温度降低；女工可发生子宫下垂、自然流产及异常分娩率增加。一般人可发生性机能下降、气体代谢增加。振动加速度还可使人出现前庭功能障碍，导致内耳调节平衡功能失调，出现脸色苍白、恶心、呕吐、出冷汗、头疼头晕、呼吸浅表、心率和血压降低等症状。晕车晕船即属全身振动性疾病。全身振动还可造成腰椎损伤等运动系统影响。

2) 局部振动对人体的不良影响

局部接触强烈振动主要是以手接触振动工具的方式为主的，由于工作状态的不同，振动可传给一侧或双侧手臂，有时可传到肩部。长期使用振动工具能引起末梢循环、末神经和骨关节肌肉运动系统的障碍，严重时可患局部振动病。

①神经系统：以上肢末梢神经的感觉和运动功能障碍为主，皮肤感觉、痛觉、触觉、温度功能下降，血压及心率不稳，脑电图有改变。

②心血管系统：可引起周围毛细血管形态及张力改变，上肢大血管紧张度升高，心率过缓，心电图有改变。

③肌肉系统：握力下降，肌肉萎缩、疼痛等。

④骨组织：引起骨和关节改变，出现骨质增生、骨质疏松等。

⑤听觉器官：低频率段听力下降，如与噪声结合，则可加重对听觉器官的损害。

⑥其他：可引起食欲不振、胃痛、性机能低下、妇女流产等。

该项目选矿厂在生产过程中的碎矿系统生产时会对作业人员产生全身振动或局部振动，会给人体造成一定的伤害。

（10）淹溺

淹溺俗称溺水，淹溺事故进程很快，一般 4~5 分钟或 6~7 分钟就可因呼吸心跳停止而死亡。淹溺致死的原因主要有以下几个方面

1) 大量水、泥沙进入口鼻、气管和肺阻塞呼吸道而窒息。

2) 惊恐、寒冷使喉头痉挛，呼吸道梗阻而窒息。

3) 淡水淹溺，大量水分入血，血被稀释，出现溶血，血钾升高导致心室颤动—心跳停止。溺水时的表现：①轻者面色苍白，口唇青紫，恐惧，神志清楚，呼吸心跳存在。②重者面部青紫、肿胀，口腔充满泡沫或带有血色，上腹部膨胀，四肢冰凉，昏迷不醒，抽搐，呼吸心跳先后停止。

选矿厂高位水池，安全防护栏设置不到位，作业人员安全意识不到位，均可能发生淹溺事故。应采取基本的防护措施和管理措施，不违章操作，伤害的可能性较小，但淹溺伤害仍是本项目的危险因素之一。

（11）有限空间作业

有限空间作业：指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。

有限空间分为三类：

1) 密闭设备：如贮罐、车载槽罐、反应塔（釜）、冷藏箱、压力容器、管道、烟道、锅炉等；

2) 地下有限空间：如地下管道、地下室、地下仓库、地下工程、暗沟、隧道、涵洞、窑地坑、废井、地窖、污水池（井）、沼气池、化粪池、下水道等；

3) 地上有限空间：如储藏室、发酵池、垃圾站、温室、冷库、粮仓、料仓等。

该项目选矿厂人员进入料仓、磨矿机设备内部检修等，如安全防护措施设置不到位，作业前未进行检查、监测、作业人员安全意识不到位，均可能发生中毒、窒息事故。应采取基本的防护措施和管理措施，不违章操作，伤害的可能性较小，但有限空间作业事故仍是本项目的危险因素之一。

（12）车辆伤害

选厂的运输道路会发生车辆伤害事故，车辆伤害事故发生与路况、车况、驾驶技术、天气条件等有关。原料仓无车挡，矿车在倒矿过程中现场无人监护等均会造成车辆伤害。针对本项目设计来辨识发生车辆伤害事故的原因有：

1) 车辆在行驶过程中，由于道路坡陡弯急、行车速度快、车辆故障、制动失灵、信号标志缺失、运输线路及路面设计不合理、道路局部坍塌、下沉、路况质量差、狭窄、路不平等，易发生翻车、撞坏设备和撞伤人员等车辆伤害事故；

2) 疲劳驾驶、酒后驾驶、无证驾驶、人货混装驾驶等违章作业；

3) 雨天及下雪天未采取防滑措施导致车辆伤害事故。

4) 运输道路视线不良、照明不良、环境不良等均易导致车辆伤害事故。

（13）坍塌

坍塌事故是选厂安全事故之一，主要原因是厂房、道路未清基，施工质量不合格、年久失修等，如果不及时采取措施或措施方法不当，就会发生边坡坍塌、滑坡。本项目堆场、边坡、尾矿库维护不当也有可能造成坍塌。造成坍塌事故的主要因素：

- 1) 厂房、道路建设前未按设计进行清基，地基不稳导致坍塌事故；
- 2) 厂房、道路设计不合理、施工质量差、年久失修，常常导致坍塌事故；
- 3) 雨水、汇水冲刷场地或道路边坡，常常导致坍塌事故；
- 4) 作业现场堆存原矿太高，不符合安全规程堆放。

（14）容器爆炸

容器爆炸是选厂安全事故之一，事故危害性较大。容器爆炸是压力容器破裂引起的气体爆炸，即物理性爆炸，包括容器内盛装的可燃性液化气在容器破裂后，立即蒸发，与周围的空气混合形成爆炸性气体混合物，遇到火源时产生的化学爆炸，也称容器的二次爆炸。针对本项目设计来辨识发生车辆伤害事故的原因有：

- 1) 气瓶储存不当，温度过高，导致瓶内气体压力增大超过耐压极限，就有可能发生爆炸。
- 2) 氧气瓶没有带防震圈，从高处坠落、倒下或撞到刚性物质上，受到剧烈撞击，承受冲击载荷，都可能发生脆性爆炸。
- 4) 氧气瓶瓶阀、瓶嘴沾染油脂，可能会引发着火和爆炸，焊工不得用粘有油脂的工具、手套或油污工作服等接触瓶阀和减压阀。

（15）其他伤害

该选矿厂在生产过程中还有可能存在的原料运输、卸料、精矿外运过程的车辆伤害等其他伤害。

3.1.4 堆矿场危险、有害因素分析

3.1.4.1 车辆伤害

进入矿石堆场的运输车辆如果不严格管理或司机不听从指挥和调度，存在车辆伤害事故隐患。

3.1.4.2 高处坠落

在堆矿场指挥运输车辆作业的人员、在运输卸矿场地作业人员因安全防护设施缺失或自身健康因素、大风天气等，存在高处坠落事故隐患。

3.1.4.3 坍塌

堆矿场、卸矿场等场所因矿石堆放过高，从下取矿、放矿过程中存在矿石突然滑落，发生矿石坍塌伤人事故。

3.1.4.4 物体打击

各平台防护栏杆未设置踢脚板，造成物体打击。

3.1.5 选矿厂安全管理危险有害因素辨识与分析

选矿厂安全管理的危险有害因素主要围绕选矿厂安全生产管理中已建立的各级安全生产责任制、安全生产管理规章制度和各类设备、工艺系统、各岗位（工种）、各工序安全作业规程以及安全生产责任制、规章制度、安全作业规程与工程各系统的适应性以及贯彻、落实情况加以辨识和分析。

（1）安全机构设置：结构、人员组成不当或不适应扩建系统，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等，从而造成安全管理上的漏洞；

（2）未根据建设项目特点补充、完善安全生产责任制、安全生产管理制度，容易造成生产过程中责任、任务不明确，工作中无章可循，造成生产次序混乱，诱发各类安全生产事故；

（3）未建立安全生产记录档案，不利于及时、全面系统的掌握企业安全生产情况，及时反映安全生产动态；不利于分析安全生产中的危险因素和作出安全管理决策；

(4) 未根据建设项目特点补充、完善应急救援预案或未进行预案演练，对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援，导致事故扩大，造成重大损失；

安全资金投入不足、安全教育培训不够、个人防护不到位等而导致安全事故的发生；

(5) 作业人员，特别是特种作业人员培训，取证不达 100%，将导致严重事故；

(6) 未按设备、工序、岗位（工种）制定作业安全操作规程；

(7) 危险源点管理不到位，易造成事故；

(8) 管理不到位，职责不落实，失职将间接造成伤亡事故；

(9) 选矿厂机动车、运矿设备到期不检审；

(10) 按相关规定发放合格的劳动保护用品。

3.2 重大危险源辨识分析

该选矿厂采用磁选、重选工艺，选矿工艺中不涉及化学试剂及药品。

项目存在的主要危险、有害物质有：柴油、变压器油、设备润滑油、乙炔、氧气（压缩或液化的）等。

依据《危险化学品目录》（2022 年调整版）判定可知：

1、根据《危险化学品目录》（2022 年调整）判别：乙炔属于危险化学品，序号为 2629，CAS 号为 74-86-2；柴油属于危险化学品，（闭杯闪点 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ）；变压器油、设备润滑油，不属于危险化学品，但也具有一定的火灾危险性。

2、根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》【安监总管三（2011）95 号】，该项目涉及的主要危险、有害物质中乙炔属于首批重点监管的危险化学品，其它不属于首批重点监管的危险化学品。

3、根据《剧毒化学品目录》（2015 版）、《易制毒化学品管理条例》（国务院令 第 445 号）、《非药品类易制毒化学品生产、经营许可办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 5 号）和《云南省易制毒特殊化学物品管理条例》（云南省人大常委会公告第 71 号）进行辨识，该项目不涉及剧毒化学品。

表 3-1 危险化学品重大危险源辨识评价表

名称	临界量 Q_i (T)	物料最大储存量 q_i (T)	是否构成重大危险源
乙炔	1	0.125	否
柴油	6000	0.01	否

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）/4.2.2 重大危险源的辨识指标，储存量极少不构成重大危险源。

4 评价单元选择与划分

根据文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂提供的有关技术资料 and 现场调查、类比调查结果，在对该建设项目主要危险因素分析的基础上，本报告按照选矿厂生产工艺过程，结合该选矿厂主要危险、有害因素的性质和存在部位，划分为 5 个单元进行评价，见表 4-1。

表 4-1 各单元选用的评价方法汇总表

序号	单元名称	评价方法
1	厂址选择及总平面布置单元	安全检查表分析法、预先危险性分析法
2	作业场所评价单元	预先危险性分析法、作业条件危险性评价法
3	选矿系统单元	安全检查表分析法、预先危险性分析法
4	公辅设施单元	安全检查表分析法
5	安全管理单元	安全检查表分析法

5 定性、定量评价

5.1 厂址及总平面布置单元

5.1.1 项目选址分析评价

厂址及总平面布置评价采用安全检查表法（SCA）进行，依据《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）中的相关内容，对工程厂址选择和总平面布置进行符合性评价。检查表见表 5—1。

表 5—1 厂址选择安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结论
1	厂址应避免洪水淹没。场地的设计标高，应高出当地计算水位 0.5m 以上。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第 5.1.5 条	本项目不在洪水淹没区。	符合
2	应设置通达厂房、仓库和可燃原料堆场的消防车道（也可利用交通运输道路），其宽度应不小于 3.5m。尽头式消防车道，应设回车道或不小于 12m×12m 的回车场。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第 5.2.3 条	厂内通过主要道路联系各个车间，宽 5m。由于初选、扫选车间厂外道路与堆场道路坡度大于 10°，产品堆置在精矿堆场后采用装载机铲装至厂外道路装车外运。	符合
3	应避免将建构筑物的一部分布置在河滨或低洼处，而另一部分布置在高处。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第 5.2.4 条	不存在上述情况	符合
4	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）第 5.2.1 条	场地满足项目要求	符合
5	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45°交角布置。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）第 5.2.3 条	生产系统基本为敞开式厂房设置	符合
6	产生高噪声的生产设施，总图宜符合下	《工业企业总平面	经实地查验	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结论
	列要求： 宜相对集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所； 产生高噪声的车间应与低噪声的车间分开布置； 产生声生产设施的周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等； 产生高噪声的生产设施与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的有关噪声卫生防护距离的规定； 厂区内各类地点及厂界处的噪声限制值和总平面布置中的噪声控制，尚应符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087-2013 的有关规定。	设计规范》 (GB50187—2012) 第 5.2.5 条	符合相关要求	
7	全厂性修理设施宜集中布置；车间维修设施，应在确保生产安全前提下，靠近主要用户布置。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 5.4.1 条	设计未明确	不符合
8	厂区出入口的位置和数量，应根据企业的生产规模、总体规划、厂区用地面积及总平面布置等因素综合确定，并应符合下列要求： 出入口的数量不宜少于 2 个； 主要人流出入口宜与主要货流出入口分开设置，并应位于厂区主干道通往居住区或城镇的一侧；主要货流出入口应位于主要货流方向，应靠近运输繁忙的仓库、堆场，并应与外部运输线路连接方便。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 5.7.4 条	出入口的数量为 2 个	符合
9	企业内道路的布置，应符合下列要求： 应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 应有利于功能分区和街区的划分； 道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环行布置； 应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 与厂外道路应连接方便、短捷； 洁净厂房周围宜设置环形消防车道，环形消防车道可利用交通道路设置，有困难时，可沿厂房的两个长边设置消防车道； 液化烃、可燃液体、可燃气体的罐区内，任何储罐中心至消防车道的距离应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008[2018 年版] 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 6.4.1 条	厂区内道路满足规范要求；满足生产要求	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结论
	施工道路应与永久性道路相结合。			
10	消防车道的布置，应符合下列要求： 道路宜呈环状布置； 车道宽度不应小于 4.0m； 应避免与铁路平交。必须平交时，应设备用车道，且两车道之间的距离，不应小于进入厂内最长列车的长度。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 6.4.11 条	主干道 6.0m， 支路 4.5m	符合
11	人行道的布置，应符合下列要求： 人行道的宽度，不宜小于 1.0m；沿主干道布置时，不宜小于 1.5m。人行道的宽度超过 1.5m 时，宜按 0.5m 倍数递增； 人行道边缘至建筑物外墙的净距，当屋面有组织排水时，不宜小于屋面无组织排水时，不宜小于 1.5m； 当人行道的边缘至准轨铁路中心线的距离小于 3.75m 时，其靠近铁路线路侧应设置防护栏杆。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 6.4.12 条	初步设计中未明确	不符合
12	台阶的划分，应符合下列要求： 应与地形及总平面布置相适应； 生产联系密切的建筑物、构筑物；应布置在同一台阶或相邻台阶上； 台阶的长边，宜平行等高线布置； 台阶的宽度，应满足建筑物和构筑物、运输线路、管线和绿化等布置要求，以及操作、检修、消防和施工等需要； 台阶的高度，应按生产要求及地形和工程地质、水文地质条件、结合台阶间的运输联系和基础埋深等综合因素确定，并不宜高于 4m。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 7.3.1 条	设计台阶高度高于 4m	不符合
13	相邻的台阶之间，应采用自然放坡、护坡或挡土墙等连接方式，并应根据场地条件、地质条件、台阶高度、景观、荷载和卫生要求等因素，进行综合技术经济比较，合理确定。	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187—2012) 第 7.3.2 条	场地台阶设置有护坡	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结论
14	<p>台阶距建筑物、构筑物的距离，除符合本规范第 7.3.1 条第 4 款的要求外，还应符合下列要求：</p> <p>台阶坡脚至建筑物、构筑物的距离尚应满足采光、通风、排水及开挖基槽对边坡或挡土墙的稳定性要求，且不应小于 2m；</p> <p>台阶坡顶至建筑物、构筑物的距离，尚应考虑建筑物、构筑物基础侧压力对边坡或挡土墙的影响。位于稳定土坡顶上的建筑物、构筑物，当垂直于坡顶边缘的基础底面边长小于或等于 3m 时，其基础底面外边缘线至坡顶的水平距离，且不得小于 2.5m；</p> <p>当基础底面外边缘线至坡顶的水平距离不能满足本条第 1、2 款要求时，可根据基底平均压力按国家标准《信息技术(系列)》GB/T 5007-2010 第 5.4.1 条确定基础至坡顶边缘的距离和基础埋深；</p> <p>当边坡坡角大于 45°、坡高大于 8m 时，尚应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB5007—2010。</p>	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）第 7.3.3 条	设计未明确	不符合

通过上述安全检查表分析可知，所有检查项符合，评价认为该工程总平面布置符合《选矿安全规程》《工业企业总平面布置设计规范》的相关要求。

存在问题：

- (1) 未进行人行道布置说明。
- (2) 全厂性修理设施宜集中布置；车间维修设施，应在确保生产安全前提下，靠近主要用户布置。
- (3) 台阶布置应符合《工业企业总平面设计规范》相关要求。

5.1.2 厂址适宜性评价

本项目为扩建项目。地基土主要土层工程性质较好，作为此项工程的建设用地是适宜的。

5.1.3 建（构）筑物

根据《建筑设计防火规范》，本项目生产车间火灾危险性属丙类（配电室）、丁、戊类，耐火等级均为二级；生产系统基本为敞开式厂房设置；最大的配电室建筑物体积约为 400m³，建筑高度约为 3.0m。

5.1.4 周边环境

选厂产生的污染源、废水、粉尘、固体废弃物等若不采取相应的防治措施，将对周边环境造成污染，对人体亦产生危害。

5.1.5 单元小结

通过调查及对该工程厂址选址及总体布置的分析，认为该单元符合相关法律法规、标准和规范要求，选址的环境条件、工程地质条件等总体条件良好，厂区总体规划符合有关法律法规、标准和规范的要求，评价小组认为厂址选择及总图运输单元符合要求。该单元主要存在的问题及其建议有：

应在下一步安全设施设计中进一步明确人行道参数。

（1）选矿厂应编制环境影响评价。

（2）厂址应避免洪水淹没。场地的设计标高，应高出当地计算水位 0.5m 以上。

5.2 作业条件评价单元

5.2.1 预先危险性分析（PHA）

表 5-2 预先危险性分析表

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
机械伤害	球磨机 等机械 设备的 连轴处	机械设备传动部件或转动轴无防护栏、罩或防护栏、罩有缺陷；防护设施失效； 现场联锁装置缺陷； 未停机进行检修作业；操作失误；现场照明不良； 防护标志缺陷；不正确穿戴和使用劳动防护用品和用具；其他违章作业。	人体接触传动设备部件或转动设备。	人员受伤	II	外露传动部件或转动轴加装防护罩；清理、检修传、转动设备或处理突发事件时，必须停车、断电、挂牌，设专人监护，并进有效确认；保证运转或传动、转动的设备按规定设置防护栏、防护罩、防护网等安全防护设施；

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
						设置安全警示标志；保证危险设备的自动联锁装置和紧急制动装置有效；确保作业现场照明良好；杜绝“三违”现象发生；正确穿戴和使用劳动防护用品和用具；严格遵守规章、规程。
电气火灾	电缆	电缆质量问题；电缆隔热、散热不良；电缆在运输、安装及运行过程中受损伤；负荷过载，引起电缆发热；电缆绝缘老化，接触不良；电缆沟被车辆压坏，造成瓷套管破裂损坏，潮湿（或积水）引起短路；电缆接头不好，接头材料选择不当，接头氧化、脱焊发热；孔洞缺少封堵，当设备发生火灾时，火焰从孔洞蔓延进入；引出线间距过小。	电缆受损、过负荷、明火	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	II	严禁电负荷过载运行；电缆要相互隔绝；选择质量好的电缆，在运输、安装及运行过程中要避免电缆受损；采用电缆防火封堵设计；电缆接头区域采取防火措施；运行中及时清扫电缆上积聚的易燃物，电缆沟内要防止油类易燃物渗漏入内；在易燃易爆的生产区域和重要电源回路，应选用阻燃电缆或耐火型电缆；加强管理，杜绝高温物体接触电缆和外来火种。
触电	配电室、电气设备	电气设备、电动工具金属外壳带电。 电气线路或电气设备绝缘性能降低（如老化、破损等）。 电气设备未采取接地、接零保护； 电气短路、线路老化，绝缘失效； 电气设备接地、接零装置失效； 检修电气设备时带电检修；防护用品和工具产品的质量有缺陷或使用不当。 违章作业。 高压线断落地面。 安全距离不够（如架空线路、户内线路，变配电设备、用电设备及检修时安全距离等）。	人体触及带电体。 安全距离不够，空气击穿。 通过人体电流超过 50mA。	人员伤亡	II	建立和健全电气安全规章制度和电气设备及移动电气设备安全操作规程，并严格执行。 制定完善的各类使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。 按要求对用电设备做好保护接地或保护接零。 严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。 根据工种配备必要的防护用品（如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘安全帽等）并正确使用。 对员工进行电气安全及触电急救知识培训；特种设备作业人员采取培训上岗、特种设备专人

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
		保护接地、接零不当。 建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）。				使用。 接临时线要办理临时用电许可证，按规定规范布线。 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和行动条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态。 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置，设置合适的安全间距，将带电体同外界隔绝开，防止人体接近或触及带电体。
高处坠落	球磨机、起重设备检修、上下楼梯、2m以上平台	高处作业楼板有洞无盖、临边无护栏，不小心造成坠落。 无脚手架、防护栏，造成高处坠落。 梯子无防滑措施或强度不够等造成跌落。 地面有油污，脚底打滑造成跌落。 高空人行道、屋顶、杆塔、储罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀严重或强度不够造成坠落。 在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业不慎跌落。 吸入有毒气体、氧气不足或身体不适造成跌落。 作业时戏嬉打闹。	无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌。 高处作业面下无安全网，地面是机器设备或硬质的混凝土。 未系安全带或安全带挂结不可靠。 安全带、安全网损坏或不合格。 员工情绪大起大落，工作时精力不集中或身体不适作业。 未穿防滑鞋及紧身工作服。 高处作业时违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。	人员伤亡	II	登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服。 高处作业要事先搭设脚手架、防护网等防坠落措施。 在高处人行道、屋顶，以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 入塔、罐和容器进行工作时要检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护。 尽量减少立体交叉作业，若必须时中间应搭设严密牢固的中间隔板、防护网、罩棚等隔离设施。 洞口、边缘要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 对平台楼板、护栏、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好。 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
						劣天气应停止高处作业。 可以在平地进行的作业,尽量不要在高空做,即“高处作业平地做”。杜绝“三违”现象发生。
淹溺	水池、沉淀池	生产区水池、浓密池深度超过 1.5m; 生产区水池、浓密池未设置盖板或格栅;生产区水池、浓密池未设置相应的安全警示标志或标识。	作业人员或无关人员进入生产区水池、浓密池区域,并不慎跌落	人员伤亡	II	生产区水池、沉淀池设置盖板或格栅;在水池、浓密池周边设置安全警示标志或标识;严禁无关人员进入生产区;加强从业人员安全教育培训,增强安全意识和安全技能。
车辆伤害	车辆故障、违章操作	车辆有故障、无刹车、刹车器不灵等;车速太快;道路旁管线、管架桥等在马路边无防止车辆撞击设施; 路面不好,如有缺陷、障碍物、冰雪等;超载、超高、超宽、超长驾驶;司机应急措施不当,未能有效排险。	驾驶员违章驾驶;驾驶员精力不集中(如抽烟、谈话等);酒后驾车;疲劳驾驶;驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡或财产损失	II	厂内禁止无关车辆入内;增设交通标志(包括限速行驶标志);保持路面状态良好;管线等不设在紧靠马路边;驾驶员遵守交通规则,不违章行驶,不无证驾驶;加强对驾驶员的教育和管理(如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶、注意观察、集中精力驾驶);行驶的车辆保证在完好状态;正确装卸货物,做到不超载、不超宽、不超高、不超长;不超速行驶,厂内车规定行驶限速 10—15 公里。
坍塌	边坡、堆场	选矿车间竖向布置各台阶支护不当导致坍塌;原矿仓物料崩落。	未按设计进行台阶支护; 未设置防止物料崩落的安全措施;	财产损失 人员伤亡	II	严格按设计要求对相邻台阶进行放坡、支护;按设计或规范堆存原矿,针对粉矿设置相应观察、通料的设施,防止粉矿崩落造成伤害。
职业危害	车间	各种机械设备运转过程中产生噪声;作业人员无个人防护用品或不使用个人防护用品。	装置未设置减振、降噪设施或其质量达不到使用要求。 未戴个体护耳器:无个体护耳器;嫌麻烦不用护耳器;因故未戴。 护耳器无效:护耳器	人员身体慢性伤害	I	配备劳动防护用品,加强个体防护。

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
			失效；选型不当；使用不当。			

5.2.2 危险性评价法（LEC）

在安装、检修等过程中可能会发生机械伤害、电气伤害、火灾、触电伤害、高处坠落、淹溺、车辆伤害、坍塌等。其作业条件危险性计算结果见下表 5-3。

表 5-3 作业场所 LEC 危险性分析表

作业名称	危险情况	事故或危险事件发生可能性的分值 L	暴露于潜在危险环境的分值 E	发生事故或事件可能结果的分值 C	危险性分值 D=LEC	危险程度
安装作业	机械伤害、重物坠落、挤压、高处坠落、触电、其他伤害、倾覆	3	6	3	54	可能危险，需要注意。
检修作业	机械伤害、重物坠落、高处坠落、触电、其他伤害、倾覆	6	1	7	42	可能危险，需要注意。
维护、清扫作业	高处坠落、触电、其他伤害	3	1	7	21	可能危险，需要注意。

由作业条件危险性评价分析可看出，安装作业和检修作业危险等级均三级，存在危险，应引起企业重视。为便于设备和备品备件运输，各厂房均与选厂主干道相通，符合要求。

5.2.3 评价单元小结

通过以上分析，作业场所存在的主要危险有害因素是重物坠落、挤压、高处坠落、触电、其他伤害等。倾覆、重物坠落和高处坠落的危险等级均为Ⅲ级，挤压、触电、其他伤害的危险等级均为Ⅱ级。因此，企业应高度重视并采取相应措施防止重物坠落和高处坠落事故。

本单元应注意的问题：

针对扩建项目存在的危险因素必须采取以下的安全对策措施：

- （1）完善操作规程、安全规程、设备维护检修规程。

(2) 防护栏杆及钢平台采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。

(3) 防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其它缺陷。

(4) 防护栏杆制造安装工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其它可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。

(5) 安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其它缺陷。

(6) 防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。

(7) 安全设备设施不得随意拆除、挪用或弃置不用；确因检维修拆除的，应采取临时安全措施，检维修完毕后立即复原。

5.3 选矿系统单元

5.3.1 预先危险性分析

本节通过采用预先危险性分析，以期达到以下目的：

- (1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- (2) 识别产生危险的原因；
- (3) 预测事故发生对人体及系统产生的影响；
- (4) 判定已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。

表 5-4 预先危险性分析表

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
机械伤害	球磨机 等机械 设备的 连轴处	机械设备传动部件或转动轴无防护栏、罩或防护栏、罩有缺陷；防护设施失效； 现场联锁装置缺陷； 未停机进行检修作业；操作失误；现场照明不良； 防护标志缺陷；不正确穿戴和使用劳动防护用品和用具；其他违章作业。	人体接触传动设备部件或转动设备。	人员受伤	II	外露传动部件或转动轴加装防护罩；清理、检修传、转动设备或处理突发事件时，必须停车、断电、挂牌，设专人监护，并进有效确认；保证运转或传动、转动的设备按规定设置防护栏、防护罩、防护网等安全防护设施； 设置安全警示标志；保证危险设备的自动联锁装置和紧急止动装置有效；确保作业现场照明良好；杜绝“三违”现象发生；正确穿戴和使用劳动防护用品和用具；严格遵守规章、规程。
电气火灾	电缆	电缆质量问题；电缆隔热、散热不良；电缆在运输、安装及运行过程中受损伤；负荷过载，引起电缆发热；电缆绝缘老化，接触不良；电缆沟被车辆压坏，造成瓷套管破裂损坏，潮湿（或积水）引起短路；电缆接头不好，接头材料选择不当，接头氧化、脱焊发热；孔洞缺少封堵，当设备发生火灾时，火焰从孔洞蔓延进入；引出线间距过小。	电缆受损、过负荷、明火	物料跑损、人员伤亡、停产、造成严重经济损失	II	严禁电负荷过载运行；电缆要相互隔绝；选择质量好的电缆，在运输、安装及运行过程中要避免电缆受损；采用电缆防火封堵设计；电缆接头区域采取防火措施；运行中及时清扫电缆上积聚的易燃物，电缆沟内要防止油类易燃物渗漏入内；在易燃易爆的生产区域和重要电源回路，应选用阻燃电缆或耐火型电缆；加强管理，杜绝高温物体接触电缆和外来火种。
触电	配电室、电气设备	电气设备、电动工具金属外壳带电。 电气线路或电气设备绝缘性能降低（如老化、破损等）。 电气设备未采取接地、接零保护； 电气短路、线路老化，绝缘失效； 电气设备接地、接零装置	人体触及带电体。 安全距离不够，空气击穿。 通过人体电流超过 50mA。	人员伤亡	II	建立和健全电气安全规章制度和电气设备及移动电气设备安全操作规程，并严格执行。 制定完善的各类使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。 按要求对用电设备做好保护接地或保护接零。

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
		失效： 检修电气设备时带电检修；防护用品和工具产品的质量有缺陷或使用不当。 违章作业。 高压线断落地面。 安全距离不够（如架空线路、户内线路，变配电设备、用电设备及检修时安全距离等）。 保护接地、接零不当。 建筑结构未做到“五防一通”（即防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好）。				严格防护用品和工具的采购、检验制度，确保产品质量。 根据工种配备必要的防护用品（如绝缘鞋、绝缘手套、绝缘安全帽等）并正确使用。 对员工进行电气安全及触电急救知识培训；特种设备作业人员采取培训上岗、特种设备专人使用。 接临时线要办理临时用电许可证，按规定规范布线。 按规定对设备、线路采用与电压相符、与使用环境和行动条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态。 使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮拦、护罩（盖）、箱匣等防护装置，设置合适的安全间距，将带电体同外界隔绝开，防止人体接近或触及带电体。
高处坠落	球磨机、起重设备检修、上下楼梯、2m以上平台	高处作业楼板有洞无盖、临边无护栏，不小心造成坠落。 无脚手架、防护栏，造成高处坠落。 梯子无防滑措施或强度不够等造成跌落。 地面有油污，脚底打滑造成跌落。 高空人行道、屋顶、杆塔、储罐扶梯、管线架桥及护栏等锈蚀严重或强度不够造成坠落。 在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业不慎跌落。 吸入有毒气体、氧气不足或身体不适造成跌落。 作业时戏嬉打闹。	无脚手架和防坠落措施，踩空或支撑物倒塌。 高处作业面下无安全网，地面是机器设备或硬质的混凝土。 未系安全带或安全带挂结不可靠。 安全带、安全网损坏或不合格。 员工情绪大起大落，工作时精力不集中或身体不适作业。 未穿防滑鞋及紧身工作服。 高处作业时违章指挥、违章作业、违反劳动纪律。	人员伤亡	II	登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服。 高处作业要事先搭设脚手架、防护网等防坠落措施。 在高空人行道、屋顶，以及其它危险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网。 入塔、罐和容器进行工作时检测分析毒物浓度、含氧量等，以确定可否进入工作，并要有现场监护。 尽量减少立体交叉作业，若必须时中间应搭设严密牢固的中间隔

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
						板、防护网、罩棚等隔离设施。 洞口、边缘要做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落。 对平台楼板、护栏、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好。 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾等恶劣天气应停止高处作业。 可以在平地进行的作业，尽量不要在高空做，即“高处作业平地做”。杜绝“三违”现象发生。
淹溺	水池、沉淀池	生产区水池、浓密池深度超过 1.5m； 生产区水池、浓密池未设置盖板或格栅；生产区水池、浓密池未设置相应的安全警示标志或标识。	作业人员或无关人员进入生产区水池、浓密池区域，并不慎跌落	人员伤亡	II	生产区水池、沉淀池设置盖板或格栅；在水池、浓密池周边设置安全警示标志或标识；严禁无关人员进入生产区；加强从业人员安全教育培训，增强安全意识和安全技能。
车辆伤害	车辆故障、违章操作	车辆有故障、无刹车、刹车器不灵等；车速太快；道路旁管线、管架桥等在马路边无防止车辆撞击设施； 路面不好，如有缺陷、障碍物、冰雪等；超载、超高、超宽、超长驾驶；司机应急措施不当，未能有效排险。	驾驶员违章驾驶；驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）；酒后驾车；疲劳驾驶；驾驶员心境差、激情驾驶。	人员伤亡或财产损失	II	厂内禁止无关车辆入内；增设交通标志（包括限速行驶标志）；保持路面状态良好；管线等不设在紧靠马路边；驾驶员遵守交通规则，不违章行驶，不无证驾驶；加强对驾驶员的教育和管理（如在行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶、注意观察、集中精力驾驶）；行驶的车辆保证在完好状态；正确装卸货物，做到不超载、不超宽、不超高、不超长；不超速行驶，厂内车规定行驶限速 10—15 公里。
坍塌	边坡、堆场	选矿车间竖向布置各台阶支护不当导致坍塌；原矿仓物料崩落。	未按设计进行台阶支护； 未设置防止物料崩落	财产损失人员伤亡	II	严格按设计要求对相邻台阶进行放坡、支护；按设计或规范堆存原

危险因素	发生位置	产生原因	触发条件	可能后果	危险等级	事故防范措施
			的安全措施；			矿，针对粉矿设置相应观察、通料的设施，防止粉矿崩落造成伤害。
职业危害	车间	各种机械设备运转过程中产生噪声；作业人员无个人防护用品或不使用个人防护用品。	装置未设置减振、降噪设施或其质量达不到使用要求。 未戴个体护耳器：无个体护耳器；嫌麻烦不用护耳器；因故未戴。 护耳器无效：护耳器失效；选型不当；使用不当。	人员身体慢性伤害	I	配备劳动防护用品，加强个体防护。

从上述预先危险性分析的结果看，选矿系统存在一定的风险，风险等级虽然不高，但需要引起各方的注意。

5.3.2 选矿系统安全检查表分析

本安全检查表是根据《选矿安全规程》的相关规定进行编制，对所可研的安全设施设计与规范、规程的符合性进行评价。评价结果见下表：

表 5-5 选矿系统安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
基本规定	车间的楼板和地面，应有适当的坡度；楼板应设地漏，地面应设排水沟。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 6.1 条	平台修筑排水沟，净断面 0.3m×0.2m，水泥砂浆抹面 10mm。	符合
	厂房应设地坪冲洗设施。冲洗厂房平台和通廊等的供水点，应按方便冲洗的原则布置，以间距不超过 30 m 为宜。冲洗污水宜自流排泄，并在全厂标高最低处设置汇总污水池、排污泵站和相应的安全防护设施。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 6.2 条	初步设计未明确	不符合
	厂房内主要操作通道宽度应不小于 1.5m，一般设备维护通道宽度应不小于 1.0 m，通道净空高度应不小于 2.0 m。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 6.9 条	初步设计中已明确	符合
	通道的坡度达到 6°~12°时，应加防滑条；坡度大于 12°时，应设踏步。经常有水、油脂等易滑物质的地坪，应采取防滑措施。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 6.10 条	初步设计中已明确	符合
	高度超过 0.6m 的平台，周围应设栏杆；平台上的孔洞应设栏杆或盖板；必要时，平台边	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000)	初步设计已明确	符合

项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	缘应设安全防护板。	第 6.11 条		
磨矿与分级	磨矿机两侧和轴瓦侧面，应有防护栏杆。磨矿机运转时，人员不应在运转筒体两侧和下部逗留或工作；并应经常观察人孔门是否严密，严防磨矿介质飞出伤人。封闭磨矿机人孔时，应确认磨矿机内无人，方可封闭。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.3.1 条	初步设计中已明确	符合
	检修、更换磨矿机衬板时，应事先固定滚筒，并确认机体内无脱落物，通风换气充分，温度适宜，方可进入。起重机的钩头不应进入机体内。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.3.2 条	初步设计中未要求	不符合
	用专门的钢斗给球磨机加球时，斗内钢球面应低于斗的上沿；用电磁盘给球磨机加球时，吸盘下方不应有人；不应用布袋吊运钢球。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.3.5 条	初步设计中未要求	不符合
	处理分级设备的返砂槽堵塞时，不应攀登在分级机、直线振动筛或其他设备上进行处理。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.3.9 条	初步设计中未要求	不符合
	清除分级设备溢流除渣篦上的木屑等废渣时，不应站在除渣篦子上进行。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.3.10 条	初步设计中未要求	不符合
选别	螺旋溜槽应按高度每 2 m~2.5m 设一分层操作平台。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.5.1.1 条	螺旋溜槽设分层操作台	符合
	强磁选机运转前，应将一切可能被磁力吸引的杂物清除干净；铁棍、手锤等能被磁力吸引的物体，不应带到设备周围。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.5.2.3 条	初步设计有相应的说明	符合
	超粒径、超比重的矿物、各种工业垃圾等，不应进入矿浆浓缩池。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.6.7 条	初步设计中未要求	不符合
	须浓缩而未经浓缩的尾矿浆，除非事故处理需要，不得任意送往泵站和尾矿库。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.6.8 条	初步设计中未要求	不符合
	浓缩池的来矿流槽进口和溢流槽出口的格栅、挡板装置，及排矿管（槽、沟）等易发生尾矿沉积部位，应定期冲洗清理。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第 7.6.9 条	初步设计中未要求	不符合

通过上述安全检查表分析可知，初步设计未对通道宽度进行设计；未布设冲洗设施；车间的楼板和地面，应有适当的坡度；楼板应设地漏，地面应设排水沟；未对磨矿、筛分、选别、脱水设备，检修、运行等方面明确安全规程。通过检查，选矿系统可研深度不足，下一步安全设施设计需补充《选矿安全规程》GB/T 18152-2000 规定。

5.3.3 单元小结

通过安全检查表分析，初步设计未对磨矿与分级、选别、脱水设备进行规定，在下一阶段工作中应进行完善。

通过预先危险性分析，选矿系统存在一定的危险因素，虽然危险等级不高，在下一阶段安全设施设计中应进行完善、加以重视。

5.4 公辅设施单元

5.4.1 电气安全

本安全检查表是根据《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）、《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053—2013）的相关规定进行编制；通过安全检查表对照检查分析选矿厂电气设备设施及操作与相关法律法规、标准和规范相符合的程度，分析和预测该单元存在的危险、有害因素及危险、危害程度，提出合理可行的对策措施，指导危险源监控和事故预防。安全检查表见表 5—6：

表 5—6 电气安全检查表

检查项目及内容		检查依据	检查情况	检查结果
基本规定	电气作业人员应经过专门的安全技术培训考核，持证上岗。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.2条	设计报告中已说明	符合
	所有电气设备和线路，应根据对人的危害程度设置明显的警示标志、防护网和安全遮栏。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.4条	设计报告中已说明	符合
	电气作业人员作业时，应穿戴防护用品和使用防护用具。修理、调试电气设备和线路，应由电气作业人员进行。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.5条	设计报告中已说明	符合
	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置安全防护罩或遮栏及警示牌。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.6条	设计报告中已说明	符合
	供电设备和线路的停电和送电，应严格执行操作票制度。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.7条	设计报告中已说明	符合
	在断电的线路上作业，应事先对拉下的电源开关把手加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的标志牌；用验电器验明无电，并在所有可能来电线路的各端装接地线，方可进行作业。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第10.1.8条	设计报告中已说明	符合
	在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不应有损坏电气绝缘或引起电气	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000)	设计报告未明确	不符合

	火灾的热源。	第10.1.9条		
配电室	厂区供配电系统，应尽量减少层次；同一电压的配电系统，级别不宜超过两级。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.2.1条	设计报告未明确	不符合
	变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.2.2条	设计报告中已说明	符合
	变压器室的门应上锁，并在室外悬挂“高压危险”的标志牌。室外变压器四周应有不低于1.7m的围墙或栅栏，并与变压器保持一定距离。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.2.5条	设计报告未明确	不符合
	地上变电所宜设自然采光窗。除变电所周围设有1.8m高的围墙或围栏外，高压配电室窗户的底边距室外地面的高度不应小于1.8m，当高度小于1.8m时，窗户应采用不易破碎的透光材料或加装格栅；低压配电室可设能开启的采光窗。	《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053-2013第6.2.1条	设计报告未明确	不符合
动力机械控制	电动机应设有短路保护、过载保护与缺相保护。易于过负荷的电动机（如浓缩机），应装设过载保护信号；渣浆泵、磨矿机等高压电机，还应有延时低电压保护。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.3.3条	设计报告中已说明	符合
	带式输送机，应在侧面设置紧急使用拉线开关。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.3.5条	设计报告中已说明	符合
	启动机器的装置，应位于能看到机器周围情况的地点，停车开关应设在该机器附近；如在启动装置处看不到被启动的机器，则应有启动预示信号（电铃或指示灯），而且应在得到允许开车的信号后，方可开车。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.3.7条	设计报告中已说明	符合
厂房照明	选矿厂生产车间应有充足的照明，人工照明的照度符合选矿厂生产车间人工照明的照度要求。易燃易爆工段应采用防爆灯。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.4.1条	设计报告中已说明	符合
防雷与接地	选矿厂建筑物的防雷设计，应按第三类防雷保护的要求，根据选矿厂所在地的雷电活动情况、地形、地物等采取相应的措施。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.5.1条	设计报告中已说明	符合
	电气设备及装置的金属框架或外壳、电缆的金属包皮，应可靠接地，接地电阻应不超过 2Ω 。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.5.4条	设计报告中已说明	符合
	接地线应采用并联方式，不应将各个电气设备的接地线串联接地。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.5.5条	设计报告中未说明	不符合
	接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在该地区地下水位最低、气候最干燥的季节进行。	《选矿安全规程》 (GB/T18152-2000) 第10.5.7条	设计报告中未说明	不符合

通过上述安全检查表对照检查，初步设计该选矿厂配备了专职电气作业人员，负责选矿厂电气设备的操作维护，电气作业人员需持证上岗。

下一步设计应明确：

（1）变压器室的门应上锁，并在室外悬挂“高压危险”的标志牌。室外变压器四周应有不低于 1.7m 的围墙或栅栏，并与变压器保持一定距离。

（2）在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不应有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。

（3）厂区供配电系统，应尽量减少层次；同一电压的配电系统，级别不宜超过两级

（4）接地线应采用并联方式，不应将各个电气设备的接地线串联接地。

（5）接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在该地区地下水位最低、气候最干燥的季节进行。

5.4.2 防排水

本节通过安全检查表法评价本次工程中消防设施的设置与 GB50187—2012《工业企业总平面设计规范》的符合性。评价结果见表 5—7。

表 5-7 安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	评价结论
1	场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求： 厂区雨水排水管、沟应与厂外排雨水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外； 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用； 厂区雨水宜采用暗管排水。	《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）第7.4.1条	雨水最终汇至公路边沟	符合
2	当采用明沟排水时，排水沟宜沿铁路、道路布置，并宜避免与其交叉。排出厂外的雨水，不得对其它工程设施或农田造成危害。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第7.4.3条	道路内侧布置排水沟。	符合
3	排水明沟的铺砌方式，应根据所处地段的土质和流速等情况确定，应符合下列规定： 厂区明沟宜加铺砌： 对厂容、卫生和安全要求较高的地段，尚应铺设盖板： 矿山及厂区的边缘地段，可采用土明沟。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第7.4.4条	初步设计（代可研）中已设置	符合
4	场地的排水明沟，宜采用矩形或梯形断面，并应符合下列规定： 明沟起点的深度，不宜小于0.2m，矩形明沟的沟底宽度，不宜小于0.4m，梯形明沟的沟底宽度，不宜小于0.3m； 明沟的纵坡，不宜小于0.3%；在地形平坦的困难地段，不宜小于0.2%； 按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位0.2m以上。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第7.4.5条	初步设计（代可研）中明沟参数有相应描述，但纵坡及沟顶无相应要求	不符合
5	在山坡地带建厂时，应在厂区上方设置山坡截水沟并在坡脚设置排水沟，同时应符合下列要求： 截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不宜小于5m； 当挖方边坡不高或截水沟铺砌加固时，截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不应小于2.5m； 截水沟不应穿过厂区。当确有困难，必须穿过时，应从建筑密度较小地段穿过。穿过地段的截水沟应加铺砌，并确保不受水害。	《选矿安全规程》（GB/T18152—2000）第7.4.7条	已按要求设计截水沟和排水沟	符合

通过安全检查表分析可知，初步设计已进行相应的规定，符合规范、规程的要求。

下一步设计应明确：

（1）明沟的纵坡，不宜小于 0.3%；在地形平坦的困难地段，不宜小于 0.2%。

（2）按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位 0.2m 以上。

(3) 截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不宜小于 5m;

(4) 当挖方边坡不高或截水沟铺砌加固时，截水沟至厂区挖方坡顶的距离，不应小于 2.5m。

5.4.3 消防

本节通过安全检查表法评价本次工程中消防设施的设置与 GB/T18152—2000《选矿安全规程》的符合性。评价结果见表 5—8。

表 5—8 安全检查表

序号	检查内容	标准依据	检查情况	评价结论
1	选矿厂的建构筑物 and 大型设备，应按国家有关消防法律法规及 GB 50016-2014[2018 年版]的规定，设置消防设备和器材。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第 11.1 条	初步设计有相应的说明	符合
2	厂房、库房、站房、地下室，应按国家有关规定设置适当数量的安全出口。安全疏散距离和楼梯、走道及门的宽度应符合防火规范，安全疏散门应向外开启。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第 11.3 条	初步设计未明确	不符合
3	厂区及厂房、库房应按规定设置消防水管路系统和消防栓，消防栓应有足够的水量和水压。	《选矿安全规程》 (GB/T18152—2000) 第 11.4 条	初步设计中有相应说明	符合

通过安全检查表分析可知，初步设计已进行相应的规定，符合规范、规程的要求。

下一步应按规定设置安全出口，安全疏散距离和楼梯、走道及门道宽度应符合防火规范。

5.4.4 辅助设施

机、汽、电修设施可依托富宁县社会力量，厂区利用原有维修车间维修保养为主。

5.4.5 单元小结

初步设计（代可研）对该工程的公用设施、消防设施等进行了相应的研究和设计，能满足工程竣工后的安全运行。

建议安全设施设计完善以下内容：

1、厂区明沟应铺设盖板，厂区的边缘地段，可采用土明沟；

2、场地的排水明沟，宜采用矩形或梯形断面。明沟起点的深度，不宜小于 0.2m，矩形明沟的沟底宽度，不应小于 0.4m；梯形明沟的沟底宽度，不应小于 0.3m。明沟的纵坡，不应小于 0.3%；在地形平坦的困难地段，不应小于 0.2%。按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位 0.2m 以上；

3、用电产品应具有符合规定的铭牌或标志，以满足安装、使用和维护的要求；

4、用电产品的电气线路须具备足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查；

5、电气工作人员必须配备必要的电气安全用具和劳动保护用品，如绝缘棒、绝缘夹钳、绝缘胶鞋等，防止人员触电；

6、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散；

7、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

5.5 安全管理单元

5.5.1 安全管理安全检查表

依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号），根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《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 2021 年 9 月 1 日起施行）对安全管理进行评价。如下表 5-9。

表 5-9 安全管理安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有列职责： 建立、健全本单位安全生产责任制； 组织制定本单位安全生产规章制度和	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国	原选厂制定了相关的规章制度、应急	符合

	操作规程；组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；保证本单位安全生产投入的有效实施；督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；及时、如实报告生产安全事故。	人民代表大会常务委员会第二十九次会议《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 2021 年 9 月 1 日起施行）	预案。	
2	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《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 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确。	符合
3	矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日实施，第 21 条）	选厂已设置安全机构，初步设计中已明确。	符合
4	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确。	符合
5	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确。	符合
6	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。特种作业人员的范围由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确	符合

	确定。			
7	生产经营单位扩建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	根据相关要求，正在完善“三同时”手续	符合
8	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确	符合
9	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中已明确	符合
10	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	投资概算中包含工伤保险费用	符合
11	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。	《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）	初步设计中未明确	不符合
12	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	初步设计中已明确	符合
13	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全知识； 生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《安全设施设计》，《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	初步设计中已明确	符合
14	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	初步设计中已明确	符合
15	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	初步设计中已明确	符合

	训，取得相应资格，方可上岗作业。			
--	------------------	--	--	--

5.5.2 单元小结

初步设计中选矿厂已有足够的安全投入，已定期进行安全检查，但所述内容还需补充，符合《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）及相关规范要求，预测拟建项目应补充完善安全管理方面内容和按国家规范、安全设施设计全面实施后方可安全运行。

存在问题：

（1）生产经营单位的主要负责人应建立本单位安全生产责任制：

- 1) 建立、健全本单位安全生产责任制；
- 2) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；
- 3) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；
- 4) 保证本单位安全生产投入的有效实施；
- 5) 督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；
- 6) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；
- 7) 及时、如实报告生产安全事故。

（2）应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

（3）按企业实际编制应急预案，进行备案，并定期进行应急演练。

（4）建议为职工投保商业保险。

6 安全对策措施及建议

6.1 初步设计（代可研）已采纳的安全对策措施及建议

- 1、选矿厂应编制环境影响评价报告。
- 2、厂址应避免洪水淹没。场地的设计标高，应高出当地计算水位 0.5m 以上。
- 3、防护栏杆及钢平台采用钢材的力学性能应不低于 Q235-B，并具有碳含量合格保证。
- 4、防护栏杆及钢平台应采用焊接连接，焊接要求应符合 GB 50205 的规定。当不便焊接时，可用螺栓连接，但应保证设计的结构强度。安装后的防护栏杆及钢平台不应有歪斜、扭曲、变形及其它缺陷。
- 5、防护栏杆制造安装工艺应确保所有构件及其连接部分表面光滑，无锐边、尖角、毛刺或其它可能对人员造成伤害或妨碍其通过的外部缺陷。
- 6、安装后的平台钢梁应平直，铺板应平整，不应有歪斜、翘曲、变形及其它缺陷。
- 7、防护栏杆及钢平台安装后，应对其至少涂一层底漆和一层（或多层）面漆或采用等效的防锈防腐涂装。
- 8、厂区明沟应铺设盖板，厂区的边缘地段，可采用土明沟。
- 9、场地的排水明沟，宜采用矩形或梯形断面。明沟起点的深度，不宜小于 0.2m，矩形明沟的沟底宽度，不应小于 0.4m；梯形明沟的沟底宽度，不应小于 0.3m。明沟的纵坡，不应小于 0.3%；在地形平坦的困难地段，不应小于 0.2%。按流量计算的明沟，沟顶应高于计算水位 0.2m 以上。
- 10、用电产品应具有符合规定的铭牌或标志，以满足安装、使用和维护的要求。

11、用电产品的电气线路须具备足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。

12、电气工作人员必须配备必要的电气安全用具和劳动保护用品，如绝缘棒、绝缘夹钳、绝缘胶鞋等，防止人员触电。

13、灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。

14、灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

15、生产设备及其零部件，必须有足够的强度、刚度、稳定性和可靠性。在按规定条件制造、运输、贮存、安装和使用时，不得对人员造成危险。

16、生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。

6.2 初步设计提出的对策措施建议

6.2.1 主要污染物及控制措施

6.2.1.1 废水

(1) 尾矿

尾矿库中约 90%的尾矿水通过尾矿库回水系统回到选厂使用，剩余极少量尾矿所含废水，在尾矿库内蒸发损失或经沉淀、澄清及自然曝气降解后，达标排放。

(2) 生活用水

选厂生活用水量为 20m³/d，生活污水经污水池处理达标后通过尾矿输送池排至尾矿库回用于选矿工序。

6.2.1.2 粉尘及废气

(1) 施工期

项目施工期对当地环境空气质量的影响是局部的、暂时的，本项目施工期短，影响小。

(2) 运营期

选矿项目建成营运，扬粉尘主要来自于原矿堆场。原矿堆场的扬尘量与原矿的堆存量和含水率、天气情况、风速有关，一般情况下产尘量为原矿堆存量 0.01%计，因此需对原料堆场定期洒水增湿，以减少扬尘产生，通过洒水降尘，其削减率能达到 70%以上。

设计采用喷雾除尘，配合轴流式风机采用抽出式分区通风的方式除尘。

1) 尾矿库

尾矿库在建设期间对空气环境的影响主要是施工机械在施工运作中所产生的机械烟气和运输车辆在运输中产生的废气，但产生的废气量有限，对空气质量的影响有限。营运期坝体加高工程对环境空气影响小，闭库后通过加强植被恢复，对环境空气影响也较小。

2) 其它

厂区公路每天定期有洒水车和清洁车洒水与清理，因此公路运输产生的粉尘量较少。

6.2.1.3 固体废弃物

项目施工期主要是基础开挖、场地回填、平台基础钢筋混凝土浇灌、配电室修建、新增设备安装等，所产生的固体废弃物运输至排土场堆放，对周围无较大影响。

运营期：厂区建有尾矿库及矿山排土场，厂区产生的砂石运输至排土场堆放，尾矿排放至尾矿库。

其次，职工日常生活产生一定的生活垃圾，该部分生活垃圾厂内收集后于厂内垃圾房，委托当地环卫部门，定期清运和处置。

6.2.1.4 噪声

（1）施工期

施工期噪声来源于施工机械和运输车辆在运行中产生的噪声，主要噪声源为机动车辆行驶、砂石料加工、混凝土搅拌、开挖等。噪声源强为 80-100dB（A）之间，其影响范围主要集中在施工现场及周围 50m 范围内。为有效降低施工期噪声影响，要合理施工计划，加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。同时尽量选取噪声低、振动小、能耗小的生产设备。

（2）运行期

建设项目噪声主要来源于球磨机、电机等各种选矿生产设备。上述噪声源强为 85~105dB（A）之间。为了降低噪音，项目设置带隔音的泵房，高噪声设备如球磨机进行减振等，厂房内部操作室采用消声和隔音措施等。通过以上措施，可使噪声源强削减 10~30dB（A），厂房内部操作室内的噪声低于 75 dB（A）以下。对高噪声操作岗位工人采用耳塞等进行必要防护。通过采取以上措施后，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）3 类。对周围环境产生影响不大。

6.2.2 选矿安全技术对策措施

选矿过程中的不安全因素主要是设备和人的因素。选矿厂必须严格执行国家有关安全生产、工业卫生和环境保护等方面的法规，实现文明生产和安全生产。对于生产设备的维修和保养，要落实到人，责任明确，同时要建立设备保养和维修记录档案。对于生产人员和管理人员，要做到岗位培训，持证上岗。建立各种选矿生产设备的操作规程。

为避免该过程中事故的发生，应在以下方面加以注意：

1、对选厂机械设备的操作要求是：所有操作人员须经培训后才能上岗；工作时，操作人员戴上安全帽；严格按操作规程操作，建立岗位责任制和交接班制度。

- 2、选矿厂各种电气设备的技术标准必须符合电工专业技术标准；
- 3、选矿厂的继电保护装置，应符合《工业与民用电力装置的保护和自动装置设计规范》的要求，并应在每年对其进行一次调试；
- 4、选矿厂的厂房均应设避雷装置，其防雷设施应符合《建筑防雷设计规范》的要求；
- 5、选矿厂的照明设施必须满足生产的需要，并应做到技术先进、经济合理、使用安全和维修方便；应符合《建筑照明设计标准》GB 50034-2013 要求；
- 6、设备的开关和操作箱，设在设备附近便于操作的位置，相互联系的设备开关和操作箱集中放置，主要设备电机的安装高度置于方便操作人员检查、维护。
- 7、所有电机外壳及所有正常非带电电气设备金属外壳等均应可靠接地。
- 8、加强个体防护，操作人员配发安全帽、手套及防尘口罩等；
- 9、各种运动设备设置护栏、采取隔离措施；
- 10、及时修理或更换损坏的防护、保险、信号等安全装置。

6.2.3 工业场地与生产设施方面的对策措施

6.2.3.1 工业场地

- (1) 重要建（构）筑物地震设防烈度应提高一度设防；
- (2) 工业场地建（构）筑物高度超过 15m 的设置避雷针或避雷带，以防雷击；
- (3) 对于山崩、泥石流等有可能发生的地带，不设工业场地和居民住宅。

6.2.3.2 生产设施

- (1) 转动的球磨机筒体周围应设置安全护栏，磨矿分级系统应设置联锁安全防护装置；

(2) 磨矿机两侧和轴瓦侧面设防护栏，磨机运转时，人员不得在运转筒体下部和两侧逗留或工作，磨机人孔门应确认机内无人方可封闭，且需封闭严密；

(3) 高度超过 0.6m 的平台及各操作台设置安全栏杆，平台上的孔洞设栏杆或盖板，必要时，平台边缘设安全防护板，主要通道及操作过道便于通行和操作，宽度不小于有关规定；

(4) 进料、检修孔洞及平台边缘设置护栏或盖板、传动部件加防护罩、设置连锁安全装置；

(5) 道路的坡度达到 6° — 12° 时，加防滑条，坡度大于 12° 时，设踏步。

6.2.4 防火、防雷对策措施

(1) 总平面布置时要充分考虑建筑物的消防要求，在选厂工业厂区和生活区，设置消防通道，并禁止在消防通道上堆放物料，根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014[2018 年版]要求，相互之间留有足够的消防距离，道路宽度满足消防车辆的通行；

(2) 选厂的工业厂区和生活区按国家颁布的有关防火规定和当地消防机关的要求，以建筑物、材料场和仓库建立防火制度，备足消防器材；

(3) 在选矿厂设一定数量的室外消火栓；

(4) 选矿厂、库房等其它消防点配备适当种类的干粉灭火器。在变电所堆放一定数量的沙子作为灭火材料，并在变电所的进出口安装防火门；

(5) 严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头、接地极附近，以防火花引起火灾；

(6) 对电缆采用分层敷设，以防互相干扰；

(7) 有用阻燃电缆，以及在电缆进、出口处用防火堵料墙，以防火灾时事故蔓延；

(8) 总降变电所以及厂区厂房防雷接地保护分别设置避雷针、避雷带和接地网；

(9) 计算机系统单设接地系统；

(10) 变电所、配电室、主电缆隧道和电缆夹层在建筑上按丙类耐火等级；电缆通往变电所处设防火门；

(11) 电机室、检修室、变压器室、变电所等均用不燃性材料建筑，室内有醒目的标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。

6.3 预评价补充的对策措施及建议

6.3.1 厂址及总平面布置单元

(1) 选矿厂应编制环境影响评价。

(2) 厂址应避免洪水淹没。场地的设计标高，应高出当地计算水位 0.5m 以上。

6.3.2 作业条件评价单元

(1) 企业应选择具有生产资质的厂家供货，并具有相关资质的单位进行安装、检测及调试，同时应定期进行检测，保留相关检测报告。

(2) 完善操作规程、安全规程、设备维护检修规程。

(3) 加强润滑管理，执行定人、定点、定质、定量、定期管理。

(4) 对设备传动部位等安全设施的运行管理。

(5) 杜绝“三违”现象发生。

(6) 制定设备检修计划、落实检修方案，检维修方案应包含作业行为分析和控制措施。检维修过程中应执行隐患控制措施并进行监督检查，对检修项目进行检修验收。

(7) 安全设备设施不得随意拆除、挪用或弃置不用；确因检维修拆除的，应采取临时安全措施，检维修完毕后立即复原。

6.3.3 选矿系统单元

6.3.3.1 磨矿与选级

(1) 磨矿机侧面，应有防护栏杆。磨矿机运转时，人员不应在运转筒体两侧和下部逗留或工作；并应经常观察人孔门是否严密，严防磨矿介质飞出伤人。封闭磨矿机人孔时，应确认磨矿机内无人，方可封闭。

(2) 检修、更换磨矿机衬板时，应事先固定滚筒，并确认机体内无脱落物，通风换气充分，温度适宜，方可进入。处理磨矿机漏浆或紧固筒体螺钉时，应固定滚筒；若磨矿机严重偏心，应首先消除偏心，然后进行处理。

(3) 球磨机“胀肚”时，应立即停止给料，然后按“前水闭，后水加，提高分级浓度降返砂”的原则处理。

(4) 处理分级设备的返砂槽堵塞时，不应攀登在分级机、直线振动筛或其他设备上进行。

(5) 清除分级设备溢流除渣篦上的木屑等废渣时，不应站在除渣篦子上进行。

(6) 企业进行检修时，人员进入有限空间作业时（如球磨机、高位水池等），应按照国家有关规定的要求进行作业。

(7) 使用气焊、气割动火作业时，乙炔瓶应直立放置；氧气瓶与乙炔气瓶间距不应小于 5m，二者与动火作业地点不应小于 10 m，并不得在烈日下曝晒。

(8) 高位循环水池周边加设防护栏，安全警示标志。

(9) 为保证原矿浆输送安全，企业应采取以下措施：

1) 对矿浆管线加装压力监测仪器，24h 监测压力变化，及时发现泄漏、堵塞发生；

2) 管道沿线与道路河流交叉或接近部分加装套管，防止泄漏；

3) 在管线最低点及起止点处设置事故缓冲放矿池、液下泵及高压冲洗水点，防止由于事故停车造成矿浆在管内沉积。

4) 生产期间安排专人巡视检查，做到早发现早处理。

5) 皮带输送机运行时, 严格执行安全操作规程, 不得跨越和从下穿过皮带, 严禁接触转动部位; 关键部位设有防护罩。

6) 磨矿机应有防护栏杆。磨矿机运转时, 人员不应在运转筒体两侧和下部逗留或工作; 并应经常观察人孔门是否严密, 严防磨矿介质飞出伤人。封闭磨矿机人孔时, 应确认磨矿机内无人, 方可封闭。

7) 设备、管线, 应按《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231—2003 等有关标准的规定涂识别色。

8) 在易发生事故和人员不易观察到的地方、场所和装置, 应设置声、光或声光结合的事故报警信号 (如红灯、事故铃等)。

9) 购买和使用重点监管的危险化学品时, 应按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》(安监总厅管三〔2011〕142 号) 的相关要求进行管理。

10) 设计单位必须严格按照《选矿安全规程》(GB/T18152—2000) 的规定进行设计。

6.3.2.2 选别

(1) 螺旋溜槽应按高度每 2 m~2.5m 设一分层操作平台。

离心选矿机的给矿漏斗箱及电磁阀出现堵塞故障时, 应用三角折梯去处理。

(2) 强磁选机运转前, 应将一切可能被磁力吸引的杂物清除干净; 铁棍、手锤等能被磁力吸引的物体, 不应带到设备周围。

(3) 设计单位必须严格按照《选矿安全规程》(GB/T18152—2000) 的规定进行设计。

6.3.3.3 精矿脱水

(1) 操作过滤机应保持均匀给矿, 分矿箱和管路应畅通。

(2) 通往周边传动式浓缩机中心盘的走桥和上下走梯, 应设置栏杆。

(3) 设计单位必须严格按照《选矿安全规程》(GB/T18152—2000) 的规定进行设计。

6.3.4 公用工程和辅助设施单元

6.3.4.1 供配电

(1) 用电产品应具有符合规定的铭牌或标志, 以满足安装、使用和维护的要求。

(2) 用电产品的电气线路须具备足够的绝缘强度、机械强度和导电能力并应定期检查。

(3) 电气工作人员必须配备必要的电气安全用具和劳动保护用品, 如绝缘棒、绝缘夹钳、绝缘胶鞋等, 防止人员触电。

6.3.4.2 消防

(1) 灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点, 且不得影响安全疏散。

(2) 灭火器的摆放应稳固, 其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上, 其顶部离地面高度不应大于 1.50m; 底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。

6.3.5 安全管理单元

(1) 建立各类选矿厂生产安全管理规章制度。根据选矿厂生产各工序的特点, 建立健全选矿厂生产安全管理规章制度。

(2) 建立选矿厂生产设备安全生产管理档案。根据选矿厂生产各工序的设备种类, 制定各类生产设备的维修、保养责任制度、维护、检修规程, 完善生产设备运行、维修、保养记录档案, 对设备进行全生命周期管理。

(3) 建立完善选矿厂安全生产岗位培训制度。并定期进行安全生产教育, 增强安全意识, 减少选矿厂安全事故的发生。

(4) 加强收集选矿厂各阶段建设及生产的各种图纸和资料，并妥善保管。

(5) 严格遵守工伤事故报告制度，并建立事故应急的组织机构，制定生产安全事故应急预案、专项预案和现场处置方案，定期组织事故应急预案的演练。

(6) 企业负责人、选厂负责人、安全管理人员均应经过培训持证上岗，所涉及的特种设备操作人员均应按照要求持证上岗。

7 安全评价结论

7.1 主要危险有害因素

文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目，在生产过程中存在的主要危险有害因素有：车辆伤害、机械伤害、物体打击、坍塌、火灾、高处坠落、有限空间作业、触电、中毒、滑跌、粉尘、噪声、振动、容器爆炸、淹溺等。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018），该项目中危险化学品储存未构成重大危险源，不存在重大危险源。

今后生产中应重视的危险、有害因素为：物体打击、坍塌、机械伤害、高处坠落、触电、噪声危害、有限空间作业。

7.2 应重视的安全对策措施

拟建项目在未来的施工建设中应重点采取的措施是：

（1）磨矿工段中磨矿机两侧和轴瓦侧面，应有防护栏杆。磨矿机运转时，人员不应在运转筒体两侧和下部逗留或工作；并应经常观察人孔门是否严密，严防磨矿介质飞出伤人。封闭磨矿机人孔时，应确认磨矿机内无人，方可封闭。

（2）选厂各工段所有电气设备和线路，应根据对人的危害程度设置明显的警示标志、防护网和安全遮栏。电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置安全防护罩或遮栏及警示牌。

（3）选厂应当补充完善动火作业管理制度、有限空间作业管理制度及其相应安全操作规程，并要求员工按照该操作规程进行作业。

（4）要求企业根据涉及的各危险化学品危险特性，按要求储存、使用、运输化学品。

（5）严格穿戴劳保用品，严格按操作规程操作。

(6) 选厂消防器材和应急救援器材应根据要求配备齐全，并指定专人负责维护保养。

(7) 选厂各设备裸露的转动部分，应设防护罩或防护屏。防护罩、防护屏应分别符合规范的要求。

(8) 选厂螺旋溜槽、磨矿等各操作平台高度超过 0.6m 的，周围应设栏杆；平台上的孔洞应设栏杆或盖板，若需要，平台边缘应设安全防护板。

(9) 选厂对球磨机等重量较大设备进行吊装检修时，应做好详细的检修方案，并由专人负责指挥检修工作。在检修现场采取相应的安全防范措施，圈定检修工作区，禁止其他人员进行。

(10) 企业应完善安全监督检查和安全管理 的体系、制度，并定期进行安全检查，尤其应做好沉清池的安全检查。

(11) 企业应按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057—2010）的规定设置防雷设施，并请防雷检测中心定期进行检测。

(12) 企业为避免生产中误操作等因素带来的不安全因素，工艺系统及供配电系统应采取各种保护措施，如报警、联锁、自动切换等设施。

(13) 选厂应为从业人员提供符合国家和行业标准的劳动防护用品，并在日常管理中监督、检查从业人员的穿戴情况。

(14) 企业应加强对从业人员的安全教育，以提高员工的安全生产意识。并定期对特种作业人员进行培训，按期对特种作业人员的操作证书进行复审、换证等工作。

7.3 安全预评价结论

根据各单元的评价结论，现对文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目形成以下预评价结论：

本扩建项目，由有资质的单位进行设计，有完整的地形、工程地质、水文地质、地震、气象资料。

《初步设计（代可研）》选矿厂总平面布置满足选矿工艺流程要求，整体布局合理；选矿厂生产设备、生产工艺安全性较高，公用工程、辅助设施与生产相匹配。符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187—2012）的有关规定，可满足安全生产要求。

《初步设计（代可研）》选矿厂安全基础设施建设较规范，设备设施安全防护基本健全有效；有火灾危险的场所配备了灭火设备。安全基础设施符合《选矿安全规程》GB/T18152—2000 中安全设施基本规定的要求。

《初步设计（代可研）》要求企业主要负责人、专职安全员，特种作业人员均持证上岗；基本建立健全了安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程。

该项目虽然存在车辆伤害、机械伤害、物体打击、坍塌、淹溺、火灾、高处坠落、有限空间作业、触电、中毒窒息、粉尘、噪声、振动、容器爆炸等危险有害因素。但通过落实初步设计（代可研）的对策措施和本次安全预评价报告补充的对策措施后，其存在的危险有害因素将得到有效控制，存在的风险是可以接受的。

评价组认为：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目，从安全生产角度分析符合国家有关法律法规、标准和规范的要求。

在下一阶段建设施工和生产过程中，通过落实初步设计（代可研）及安全设施设计中的对策措施和本次预评价报告补充的对策措施，切实

针对项目中危险有害因素对设计方案和生产设施进一步优化和完善，认真落实国家相关安全生产的法律法规、标准、规程、规范，加强事故预防和安全管理。

附件、附图

附件

附件 1：委托书；

附件 2：承诺书；

附件 3：营业执照；

附件 4：投资备案证；

附件 5：采矿许可证

附件 6：勘察报告封面扉页

附件 7：初步设计（代可研）封面、资质、扉页

附件 8：评价人员现场照片。

附图

附图 1：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目现状平面图；

附图 2：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目总平面布置图；

附图 3：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目原有设备设施布置图；

附图 4：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目扩建设备设施布置图；

附图 5：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目扩建设备设施布置纵剖面图；

附图 6：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目扩建设备设施布置横剖面图；

附图 7：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目球磨车间配置图；

附图 8：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目球磨车间基桩图；

附图 9：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目选矿工艺流程图；

附图 10：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目原选矿厂消防布置图；

附图 11：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目扩建选矿厂消防布置图；

附图 12：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目原选矿厂防排水系统图；

附图 13：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目扩建选矿厂防排水系统图；

附图 14：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目配电室平面布置图；

附图 15：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目供电系统图；

附图 16：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目操作台护栏结构图；

附图 17：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目 45° 钢斜梯结构图；

附图 18：文山佳致工贸有限公司富宁分公司尾供钛砂矿选厂 5 万 t/a 扩建项目螺旋溜槽操作台结构图。