

## 关于福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程

### （+550m-+400m）安全验收评价报告报告公开版删除内容的说明

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司委托厦门市九安安全检测评价事务有限公司对福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）进行安全评价，编制《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全验收评价报告》。根据《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部第 20 号令）第十七条，“安全评价检测检验机构应当建立并实施服务公开和报告公开制度，按照有关规定将机构综合信息、安全评价现场勘验图像影像、检测检验现场图像影像，以及安全评价报告、检测检验报告在本机构网站公开（涉及国家秘密、商业秘密以及个人隐私的信息和法律、法规规定可以不予公开的部分除外）。公开的信息应当及时更新、真实完整”。根据上述要求及被评价单位意见，删除涉及商业机密以及个人隐私的相关内容。具体删除内容如下：

1. 删除法人、联系人相关个人信息，因涉及个人隐私，故删除；
2. 删除设备、原辅料、工艺等不便公开的信息，涉及被评价单位商业秘密，故删除；
3. 删除报告附图、附件，涉及被评价单位内部文件及商业秘密，故删除。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司  
羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）  
安全验收评价报告

（公开版）

厦门市九安安全检测评价事务有限公司

资质证书编号：APJ-（闽）-002

评价报告完成时间：2026 年 7 月

# 目 录

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 前 言.....                           | 1         |
| 1 评价目的与依据.....                     | 4         |
| 1.1 评价对象和范围.....                   | 4         |
| 1.2 评价依据.....                      | 4         |
| 2 建设项目概述.....                      | 20        |
| 2.1 建设单位概况.....                    | 20        |
| 2.2 自然环境概况.....                    | 21        |
| 2.3 地质概况.....                      | 22        |
| 2.4 建设概况.....                      | 29        |
| 2.5 施工及监理概况.....                   | 55        |
| 2.6 试运行概况.....                     | 58        |
| 2.7 安全设施概况.....                    | 59        |
| 3 安全设施符合性评价.....                   | 69        |
| 3.1 安全设施“三同时”程序.....               | 70        |
| 3.2 矿床开采.....                      | 75        |
| 3.3 提升运输系统.....                    | 87        |
| 3.4 井下防治水与排水系统.....                | 93        |
| 3.5 通风系统.....                      | 98        |
| 3.6 充填系统.....                      | 102       |
| 3.7 供配电.....                       | 103       |
| 3.8 井下供水和消防系统.....                 | 113       |
| 3.9 安全避险“六大系统”.....                | 115       |
| 3.10 总平面布置.....                    | 128       |
| 3.11 个人安全防护.....                   | 134       |
| 3.12 安全标志.....                     | 136       |
| 3.13 安全管理单元.....                   | 138       |
| 3.14 重大事故隐患判定单元.....               | 152       |
| 3.15 隐蔽致灾因素普查治理及采空区稳定性专项评估单元.....  | 157       |
| 4 安全对策措施建议.....                    | 164       |
| 5 评价结论.....                        | 165       |
| 附表 1：现场检查表.....                    | 168       |
| 附表 2：金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收评价表..... | 170       |
| 附件 3：其他材料.....                     | 错误！未定义书签。 |
| 附图： .....                          | 错误！未定义书签。 |

## 前 言

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）位于福建省浦城县城区南东约 20km 处，行政隶属浦城县富岭镇山路村管辖。矿区往北有 5km 简易公路与省道 S205 相接，经该省道往北西 4.6km 到达浦建高速（S03<sub>11</sub>）富岭互通收费站、8.6km 到达富岭镇政府。从富岭镇政府沿省道 S205 往北西 15km 到达浦城县城区。京台高速公路从浦城县城区西侧通过；浦建高速是浙东入闽的快速干道，也是浦城连接长三角地区的便捷通道。矿区往北东与浙江龙泉 S328 省道相连，交通方便。

该矿山采矿许可证由福建省自然资源厅颁发，采矿权人：福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司，采矿许可证证号：C3500002020126110151226，有效期：拾捌年，2020 年 12 月 30 日至 2038 年 12 月 30 日，开采方式为地下开采，矿区面积：1.1045 平方公里，开采深度由+950m 至+80m 标高，开采矿种为萤石（普通），生产规模 15 万吨/年。

该项目属于福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期延伸开拓的建设项目，本次安全验收评价报告主要对福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）的生产系统及辅助生产系统的安全设施进行安全验收评价。该项目为矿山的扩建项目。

根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的要求，该矿山委托福建省冶金工业设计院有限公司进行预评价、开采初步设计含安全设施设计，于 2021 年 2 月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采安全预评价报告》，于 2021 年 3 月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采初步设计》、《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采安全设施设计》。2021 年 3 月 26 日通过了浦城县应急管理局组织的安全设施设计审查，并出具了《非煤矿山建设项目安全设施设计审查意见书》（闽设审批浦[2021]FM01 号）同意按照设计进行施工。

项目得到批复后，建设单位即开始基建施工工作。后根据省政府专家

组安全隐患体检问题清单，按照新的矿山安全规程要求，对部分内容予以补充修改完善。为了便于后期矿山安全设施工程验收，并满足相关安全规范要求，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司再次委托福建省冶金工业设计院有限公司于 2021 年 12 月编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计》、《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿安全设施设计（补充修改）》。

2025 年 12 月矿山一期开采已进入收尾阶段，二期基建证照进行当中，矿山企业在二期基建施工过程中发现原设计内容无法指导矿山完善地进行二期基建工作，委托设计单位福建省冶金工业设计院有限公司对原设计方案进行变更。福建省冶金工业设计院有限公司于 2025 年 12 月编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计变更设计（2025 修 2）》。

矿山进行了分期验收，目前矿山一期工程于 2022 年已通过安全设施竣工验收，厦门市九安安全检测评价事务有限公司编制了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿（+760m~+535m）安全验收评价报告》，当时在 PD6（+535.468m）硐口往南东方向约 300m 处向上施工一条+725m~+550m 的斜坡道，+550m 以上各中段平巷均施工联络道与斜坡道联通，形成了平硐自流的排水方式及+550m 中段配电硐室的设施，并于 2022 年 07 月 06 日取得了安全生产许可证。此次验收评价主要针对下部的+550m~+400m 二期延深开拓工程部分，上部的辅助工程一并评价，+550m 以下通过验收后作为上部的接替中段。

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”安全生产方针和建设项目安全设施“三同时”的要求，提高矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少与控制矿山生产建设中的危险、有害因素，降低矿山生产的安全风险，预防事故发生，根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、《金属非金属矿山安全规程》、《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 77 号修订）、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全监管总局令第 78 号修

订）等相关法律、法规、标准的有关规定，受福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司的委托，厦门市九安安全检测评价事务有限公司对福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）的生产系统和地面辅助生产系统的安全设施进行安全验收评价。

厦门市九安安全检测评价事务有限公司依据国家有关的法律法规、遵守执业准则、恪守职业道德，客观严肃公正地开展矿山安全评价活动。项目组首先进行前期准备，明确评价对象。根据从该矿收集到的技术资料确定评价范围、划分评价单元，选择评价方法。然后到现场针对评价对象的生产运行情况及工艺、设备的特点和管理状况的调查分析，定性、定量地分析其生产过程中存在的危险、有害因素，确定其危险度，并确认其建成后主要危险、有害因素分布与控制情况，依据有关安全生产的法律、法规、标准、规范、文件，确定安全验收评价的重点和要求。最后，依照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）及《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）等法律、法规、标准、规范、文件的要求，在企业提供了评价所需的完整资料后，编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全验收评价报告》。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司应根据安全验收评价报告中提出的安全对策措施与建议，对自身存在的问题和安全隐患，按现行的法律、法规、行政规章、指导性文件、技术标准和设计规定的要求及时进行整改和完善。

编制的安全验收评价报告可以作为福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司向应急管理部门申请羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）办理安全生产许可证的依据材料。

## 1 评价目的与依据

### 1.1 评价对象和范围

评价项目名称：福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全验收评价。

评价项目单位名称：福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司。

评价项目生产规模：15万吨/年。

安全验收评价范围：满足在采矿许可证范围内的开采；满足在设计、补充设计与修改设计规定的范围内的工程；主要针对+550m~+400m二期延伸开拓工程，但因与上部已通过安全设施竣工验收的+685m~+550m密切相关，因此对整个矿山进行评价，+550m以下验收通过后作为上部的接替中段，生产规模不变。本评价范围不包括配套选矿厂生产系统，也不包括矿山炸药库。

该矿山采矿许可证由福建省自然资源厅颁发，采矿许可证证号：C3500002020126110151226，有效期：拾捌年，2020年12月30日至2038年12月30日，开采方式为地下开采，开采矿种为萤石（普通），生产规模15万吨/年，矿区面积：1.1045平方公里，开采深度由+950m至+80m标高，矿区范围由15个拐点圈定，各拐点坐标见\*\*\*涉密。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律法规

##### 1.2.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（第七届全国主席令第六十五号；第十一届全国主席令第十八号修订，2009年8月27日起施行）。

(2) 《中华人民共和国劳动合同法》（第十届全国主席令第六十五号；第十一届全国主席令第七十三号修订，2013年7月1日起施行）。

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（第十二届全国主席令第四号，2014年1月1日起施行）。

(4) 《中华人民共和国职业病防治法》（第九届全国主席令第六十号；

第十三届国家主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日起施行）。

(5) 《中华人民共和国劳动法》（第八届全国主席令第二十八号；第十三届国家主席令第二十四号修订，2018 年 12 月 29 日起施行）。

(6) 《中华人民共和国民法典》（第十三届全国主席令第四十五号，2021 年 1 月 1 日起施行）。

(7) 《中华人民共和国消防法》（第十一届全国主席令第六号；第十三届全国主席令第二十九号、第十三届全国主席令第八十一号修订，2021 年 4 月 29 日起施行）。

(8) 《中华人民共和国安全生产法》（第九届全国主席令第七十号；第十三届全国主席令第八十八号修订，2021 年 9 月 1 日起施行）。

(9) 《中华人民共和国矿产资源法》（第六届全国主席令第三十六号；第十四届全国主席令第三十六号修订，2025 年 7 月 1 日起施行）。

#### 1.2.1.2 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) 《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起施行）。

(3) 《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）。

(4) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号；2009 年 5 月 1 日起施行）。

(5) 《工伤保险条例》（国务院令第 375 号；国务院令第 586 号修订，2011 年 1 月 1 日起施行）。

(6) 《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号；国务院令第 588 号修订，2011 年 1 月 8 日起施行）。

(7) 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号；国务院令第 653 号修订，2014 年 7 月 29 日起施行）。

(8) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 466 号；国务院令

第 653 号修订，2014 年 7 月 29 日起施行）。

(9) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 第 708 号；2019 年 4 月 1 日起施行）。

(10) 《电力设施保护条例实施细则》（国家经贸委、公安部令 第 8 号；国家发展和改革委员会令 第 11 号修订，2024 年 3 月 1 日起施行）。

(11) 《矿产资源法实施条例》（国务院令 第 839 号；2026 年 6 月 15 日起施行）。

### 1.2.1.3 部门规章

(1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 16 号，2008 年 2 月 1 日起施行）。

(2) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 49 号，自 2012 年 6 月 1 日起施行）。

(3) 《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 号修订，2015 年 5 月 1 日起施行）。

(4) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令 第 75 号，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(5) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 20 号；国家安全生产监督管理总局令 第 78 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(6) 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 34 号；国家安全生产监督管理总局令 第 78 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(7) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 62 号；国家安全生产监督管理总局令 第 78 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(8) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 3 号；国家安全生产监督管理总局令 第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

行）。

(9) 《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；国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(10) 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号；国家安全生产监督管理总局令第 80 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）。

(11) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的规定》（国家安全生产监督管理总局令第 89 号，2017 年 3 月 6 日起施行）。

(12) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 90 号，2017 年 5 月 1 日起施行）。

(13) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（中华人民共和国应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日起施行）。

#### 1.2.1.4 地方性法规

(1) 《福建省电力设施保护办法》（2009 年 1 月 13 日经福建省人民政府第 17 次常务会议通过，2009 年 3 月 1 日起施行）。

(2) 《福建省消防条例》（2023 年 5 月 31 日福建省第十四届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，2023 年 9 月 1 日起施行）。

(3) 《福建省安全生产条例》（2024 年 5 月 29 日福建省第十四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2024 年 9 月 1 日起施行）。

#### 1.2.1.5 地方性政府规章

(1) 《福建省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的意见》（闽政〔2010〕22 号，2010 年 10 月 31 日起施行）。

(2) 《福建省安全生产监督管理局关于非煤矿山安全设施“三同时”审批有关事项的复函》（闽安监管一函〔2013〕78 号，2013 年 4 月 24 日起施行）。

(3) 《关于规范金属非金属矿山备案工作的通知》（闽安监管一〔2013〕134 号，2013 年 9 月 3 日起施行）。

(4) 《转发国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录

（2015 年第一批）的通知》（闽安监技术〔2015〕53 号，2015 年 8 月 7 日起施行）。

(5) 《福建省非煤矿山企业安全生产许可证颁发管理办法》（闽安监管一〔2015〕95 号，2016 年 1 月 8 日起施行）。

(6) 《关于开展非煤矿山安全生产分类分级监管工作的通知》（闽安监管一〔2016〕38 号，2016 年 4 月 26 日起施行）。

(7) 《福建省安全生产监督管理局关于进一步推广先进和淘汰落后安全技术装备的通知》（闽安监技术〔2018〕20 号，2018 年 1 月 29 日起施行）。

(8) 《福建省应急管理厅关于印发 2021 年全省非煤矿山安全生产大排查工作方案的通知》（闽应急〔2021〕13 号，2021 年 3 月 18 日起施行）。

(9) 《福建省人民政府安委会办公室关于印发〈福建省企业安全生产承诺制度（试行）〉的通知》（闽安委办〔2021〕46 号，2021 年 8 月 13 日起施行）。

(10) 《福建省人民政府安委会办公室关于进一步推进安全风险分级管控和隐患排查治理体系建设的指导意见》（闽安委办〔2021〕47 号，2021 年 8 月 18 日起施行）。

(11) 《福建省应急管理厅关于调整非煤矿山安全生产行政许可事项的通知》（闽应急〔2023〕124 号，2023 年 10 月 27 日起施行）。

#### 1.2.1.6 有关规范性文件

(1) 《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号，2004 年 9 月 30 日起施行）。

(2) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强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）。

(3) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101 号，2013 年 9 月 6 日起施行）。

(4) 《卫生计生委等 4 部门关于印发《职业病分类和目录》的通知》（国卫疾控发〔2013〕48 号，2013 年 12 月 23 日起施行）。

(5) 《关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质检总局 2014 年第 114 号公告，2014 年 10 月 30 日起施行）。

(6) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2015〕12 号，2015 年 2 月 13 日起施行）。

(7) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13 号，2015 年 2 月 13 日起施行）。

(8) 《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92 号，自 2015 年 11 月 17 日起施行）。

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

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

(11) 《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2016 年 12 月 9 日起施行）。

(12) 《财政部、安监总局、人民银行关于取消企业安全生产风险抵押金制度的通知》（财建〔2017〕237 号，2017 年 6 月 12 日起施行）。

(13) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3 号，2018 年 1 月 15 日起施行）。

(14) 《关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3 号，2021 年 2 月 24 日起施行）。

(15) 《国家矿山安全监察局关于严格非煤地下矿山建设项目施工安全管理的通知》（矿安〔2021〕7 号，2021 年 1 月 24 日起施行）。

(16) 《国家矿山安全监察局关于开展矿山外包工程和资源整合煤矿安全生产专项整治的通知》（矿安〔2021〕43号，2021年5月7日起施行）。

(17) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山重大隐患调查处理办法（试行）〉的通知》（矿安〔2021〕49号，2021年5月25日起施行）。

(18) 《国家矿山安全监察局关于印发关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定的通知》（矿安〔2021〕55号，2021年10月1日起施行）。

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

(20) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年9月1日起施行）。

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

(22) 《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》（矿安〔2022〕123号，2022年12月10日起施行）。

(23) 《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年9月6日起施行）。

(24) 《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日起施行）。

(25) 《国家安全监管总局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》（矿安〔2023〕147号，2023年11月14日起施行）。

(26) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日起施行）。

(27) 《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》（2024年6月17日起施行）。

(28) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政

许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024年6月28日起施行）。

(29) 《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（应急〔2025〕27号，2025年3月29日起施行）。

(30) 《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号，2025年7月1日起施行）。

(31) 《应急管理部、住房城乡建设部、国家矿山安监局关于印发〈特种作业目录〉的通知》（应急〔2026〕45号，2026年6月1日起施行）。

### 1.2.2 标准规范

#### 1.2.2.1 国家标准

(1) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，中华人民共和国住房和城乡建设部，2010年7月1日起施行）。

(2) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部，2011年10月1日起施行）。

(3) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011，中华人民共和国住房和城乡建设部，2012年6月1日起施行）。

(4) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，中华人民共和国住房和城乡建设部，2012年8月1日起施行）。

(5) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014，中华人民共和国住房和城乡建设部，2014年10月1日起施行）。

(6) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014，中华人民共和国住房和城乡建设部，2015年5月1日起施行）。

(7) 《爆破安全规程》（GB6722-2014，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2015年7月1日起施行）。

(8) 《〈爆破安全规程〉国家标准第1号修改单》（GB6722-2014/XG1-2016，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2016年1月3日起施行）。

(9) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB50086-2015，

中华人民共和国住房和城乡建设部，2016年2月1日起施行）。

(10) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2016年6月1日起施行）。

(11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2019年3月1日起施行）。

(12) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018，中华人民共和国住房和城乡建设部，2019年8月1日起施行）。

(13) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局，2020年10月1日起施行）。

(14) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2021年9月1日起施行）。

(15) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021，中华人民共和国住房和城乡建设部，2021年10月1日起施行）。

(16) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020，国家市场监督管理总局、国家市场监督管理总局，2022年1月1日起施行）。

(17) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020，国家市场监督管理总局、国家市场监督管理总局，2022年1月1日起施行）。

(18) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022，中华人民共和国住房和城乡建设部，2023年3月1日起施行）。

(19) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2025年1月1日起施行）。

(20) 《矿用电缆安全技术要求》（GB43069-2023，国家矿山安全监察局，2025年4月1日起施行）。

(21) 《安全色和安全标志》（GB2894-2025，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2026年3月1日起施行）。

(22) 《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2026年7月1日起施行）。

(23) 《机械安全 机械设计的卫生要求》（GB/T19891-2005，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2006 年 7 月 1 日起施行）。

(24) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008，中华人民共和国住房和城乡建设部，2009 年 6 月 1 日起施行）。

(25) 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2009 年 10 月 1 日起施行）。

(26) 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2009 年 10 月 1 日起施行）。

(27) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2010 年 12 月 1 日起施行）。

(28) 《电气设备安全设计导则》（GB/T25295-2010，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2011 年 5 月 1 日起施行）。

(29) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013，中华人民共和国住房和城乡建设部，2014 年 6 月 1 日起施行）。

(30) 《特种设备事故应急预案编制导则》（GB/T33942-2017，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2018 年 2 月 1 日起施行）。

(31) 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T4208-2017，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会，2018 年 2 月 1 日起施行）。

(32) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2018 年 7 月 1 日起施行）。

(33) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会，2018 年 7 月 1 日起施行）。

(34) 《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/T8196-2018，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2019年7月1日起施行）。

(35) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2021年4月1日起施行）。

(36) 《固定的空气压缩机 安全规则和操作规程》（GB/T10892-2021，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2022年7月1日施行）。

(37) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2022年10月1日起施行）。

(38) 《继电保护和安全自动装置技术规程》（GB/T14285-2023，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会，2024年3月1日起施行）。

(39) 《〈外壳防护等级（IP 代码）〉国家标准第 1 号修改单》（GB/T4208-2017/XG1-2024，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会，2025年1月1日起施行）。

#### 1.2.2.2 行业标准

(1) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987，中华人民共和国国家计划委员会，1988年8月1日施行）。

(2) 《安全评价通则》（AQ8001-2007，国家安全生产监督管理总局，2007年4月1日起施行）。

(3) 《安全验收评价导则》（AQ8003-2007，国家安全生产监督管理总局，2007年4月1日起施行）。

(4) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007，中华人民共和国卫生部，2007年11月1日起施行）。

(5) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，中华人民共和国卫生部，2010年8月1日起施行）。

(6) 《金属非金属地下矿山主排水系统安全检验规范》（AQ2029-2010，国家安全生产监督管理总局，2011年5月1日起施行）。

(7) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011，国家安全生产监督管理总局，2011年9月1日起施行）。

(8) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011，国家安全生产监督管理总局，2011年9月1日施行）。

(9) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011，国家安全生产监督管理总局，2011年12月1日起施行）。

(10) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21-2016，国家质量监督检验检疫总局，2016年10月1日起施行）。

(11) 《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范》（AQ2054-2016，国家安全生产监督管理总局，2017年3月1日起施行）。

(12) 《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范 第1部分：固定式空气压缩机》（AQ2055-2016，国家安全生产监督管理总局，2017年3月1日起施行）。

(13) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018，应急管理部，2018年12月1日起施行）。

(14) 《工业场所有害因素职业接触限值第1部分：化学因素》（GBZ2.1-2019，国家卫生健康委员会，2020年4月1日起施行）。

(15) 《〈固定式压力容器安全技术监察规程〉行业标准第1号修改单》（TSG21-2016/XG1-2020，国家质量监督检验检疫总局，2021年6月1日起施行）。

(16) 《〈工业场所有害因素职业接触限值第1部分：化学因素〉行业标准第1号修改单》（GBZ2.1-2019/XG1-2022，国家卫生健康委员会，2022年11月8日起施行）。

(17) 《〈工业场所有害因素职业接触限值第1部分：化学因素〉行业标准第2号修改单》（GBZ2.1-2019/XG2-2024，国家卫生健康委员会，2025年5月1日起施行）。

(18) 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》（KA/T2051-2016，国家矿山安全监察局，2017年3月1日起施行）。

(19) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（KA/T2052-2016，国家矿山安全监察局，2017年3月1日起施行）。

(20) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（KA/T2053-2016，国家矿山安全监察局，2017年3月1日起施行）。

(21) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018，国家能源局，2018年7月1日起施行）。

(22) 《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》（KA/T2072-2019，国家矿山安全监察局，2020年2月1日起施行）。

(23) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T2075-2019，国家矿山安全监察局，2020年2月1日起施行）。

(24) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T9007-2019，中华人民共和国应急管理部，2020年2月1日起施行）。

(25) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T2033-2023，国家矿山安全监察局，2023年8月20日起施行）。

(26) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（KA/T2034-2023，国家矿山安全监察局，2023年8月20日起施行）。

(27) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（KA/T2035-2023，国家矿山安全监察局，2023年8月20日起施行）。

(28) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（KA23-2025，国家矿山安全监察局，2025年11月1日起施行）。

(29) 《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026，国家矿山安全监察局，2026年3月1日起施行）。

### 1.2.3 建设项目合法证明文件

(1) 营业执照，统一社会信用代码：91350722MA32CXAC1X，成立日期2018年12月24日（浦城县市场监督管理局，2024年6月6日）。

(2) 采矿许可证，证号：C3500002020012110151226，有效期自2020年12月30日至2038年12月30日（福建省自然资源厅，2020年12月30日）。

(3) 爆破作业单位许可证（营业性）（福能联信建设集团有限公司），编号：3500001300467，法定代表人：赵伟，有效期至 2030 年 8 月 19 日（福建省公安厅，2025 年 8 月 19 日）。

(4) 《非煤矿山建设项目安全设施设计审查意见书》（闽设审批浦[2021]FM01 号，浦城县应急管理局，2021 年 3 月 26 日）。

(5) 《生产经营单位生产安全事故应急预案备案登记表》（备案编号：350722-2026-0008，浦城县应急管理局，2026 年 06 月 15 日）。

(6) 施工单位（福能联信建设集团有限公司）营业执照，统一社会信用代码：913500001581471174，成立日期 2002 年 12 月 27 日（福建省市场监督管理局，2025 年 4 月 25 日）。

(7) 施工单位（福能联信建设集团有限公司）资质证书，矿山工程施工总承包二级资质，证书编号：D235028404，有效期至 2029 年 12 月 15 日（福建省住房和城乡建设厅，2024 年 12 月 16 日）。

(8) 施工单位（福能联信建设集团有限公司）安全生产许可证，编号：（闽）FM 安许证〔2025〕GY1 号，有效期自 2025 年 1 月 17 日至 2028 年 1 月 16 日（福建省应急管理厅，2025 年 1 月 10 日）。

(9) 监理单位（福州晟海工程项目管理有限公司）营业执照，统一社会信用代码：913501240543298998，成立日期 2012 年 10 月 08 日（闽侯县市场监督管理局，2020 年 9 月 10 日）。

(10) 监理单位（福州晟海工程项目管理有限公司）资质证书，矿山工程监理甲级资质，证书编号：E235020600。有效期至 2026 年 11 月 25 日（福建省住房和城乡建设厅，2022 年 09 月 29 日）。

#### 1.2.4 建设项目技术资料

(1) 《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿勘探报告》，福建省闽北地质大队，2016年12月。

(2) 《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿矿产资源开发利用、生态环境恢复治理土地复垦方案》，浦城长木矿产品有限公司，2018年1月。

(3) 《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿资源量分算报告》，福建省闽

北地质大队，2020年7月。

(4) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采安全预评价报告》，福建省冶金工业设计院有限公司，2021年2月。

(5) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采初步设计》，福建省冶金工业设计院有限公司，2021年3月。

(6) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采安全设施设计》，福建省冶金工业设计院有限公司，2021年3月。

(7) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计》，福建省冶金工业设计院有限公司，2021年12月。

(8) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿安全设施设计（补充修改）》，福建省冶金工业设计院有限公司，2021年12月。

(9) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿（+760m~+535m）安全验收评价报告》，厦门市九安安全检测评价事务所有限公司，2022年6月24日。

(10) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》，福建省闽北地质大队，2024年1月。

(11) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查治理报告》，福建省冶金工业设计院有限公司，2024年2月。

(12) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计>变更设计（2025修2）》，福建省冶金工业设计院有限公司，2025年12月。

(13) 《福能联信建设集团有限公司施工日记（羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目）》，2025年6月10日至2025年9月19日。

(14) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目施工总结报告》，福能联信建设集团有限公司，2026年4月24日。

(15) 《工程质量评估报告（综合）》，福州晟海工程项目管理有限公司

司，2026年5月。

(16) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目监理总结报告》，福州晟海工程项目管理有限公司，2026年5月。

(17) 《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》，福建省冶金工业设计院有限公司，2026年5月。

#### 1.2.5 其他评价依据

(1) 厦门市九安安全检测评价事务有限公司与福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司签订的非煤矿山安全评价合同。

(2) 福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司提供的其他安全验收评价所需材料。

(3) 厦门市九安安全检测评价事务有限公司评价人员现场实测数据。

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

\*\*\*涉密

## 2.2 自然环境概况

矿区地处武夷山脉东缘，属低山丘陵地貌，地形起伏大，沟壑纵横。区内最低侵蚀基准面标高约+370m，最高点位于南东部的天堂峰，标高+960m，相对高差达 590m。地势自南东向北西逐渐降低。

矿区属亚热带气候，温暖湿润，雨量充沛，据浦城县气象局 1959～2005 年资料，年平均降水量 1846.5mm，年最大降水量 2150.9mm，月最大降水量 583.3mm，日最大降水量 199.3mm。全年的 3 月～6 月为丰水期，2 月、7 月、8 月、9 月为平水期，10 月至翌年 1 月为枯水期。降霜期一般出现在 11 月中旬至翌年 3 月中旬，霜冻期 53 天～135 天，其间偶见下雪，深度小于 7cm。最高气温 40.8℃，最低气温-8.0℃。

区内工业不发达，以农业为主。村舍主要分布在圳坑、山路一带。农业以水稻为主，经济作物及林产品有茶叶、香菇、笋干和毛竹等。电力资源以水电为主，目前已全省联网，能满足小型企业和居民生活用电。当地劳动力充足，居民生活水平一般。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306)，矿区地震动峰值加速度值小于 0.05g、地震动反应谱特征周期 0.35S，地震基本烈度值<VI 度，区域稳定性较好。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

矿区位于闽西北隆起带东部边缘，长期隆起并遭受剥蚀，使区内老地层大面积出露，侏罗纪梨山组、漳平组、圆盘组、下渡组与元古代大金山（岩）组呈不整合接触。区内构造主要为北东和北西向两组断裂。燕山晚期岩浆侵入活动较频繁。

#### 2.3.1.1 地层

矿区内地层出露单一，为侏罗纪梨山组（J1），呈一走向北东，倾向北西的单斜构造，主要岩性为厚～巨厚层状紫红色、灰白色中粗粒砂岩、砂砾岩、砾岩，夹粉砂岩、泥岩、凝灰岩等。层理产状：走向北东  $50^{\circ}$  左右，倾向北西，倾角  $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。梨山组为矿区萤石矿直接赋存围岩。

#### 2.3.1.2 构造

矿区构造主要表现为断裂，共发育  $F_1$ 、 $F_2$  两条北东向断裂。

$F_1$  断裂：贯穿整个矿区，区内延伸约 1.5km，垂向延伸超过 600m，走向  $NE65^{\circ} \sim 86^{\circ}$  左右，倾向北西，局部南东，倾角  $65^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，局部直立，甚至反倾，断裂带宽度一般 1m～5m，局部地段 5m～10m，断裂带内岩石普遍受强烈挤压，广泛发育碎裂岩化凝灰质砂岩、碎斑岩、硅化岩、石英斑岩、凝灰岩，片理化、透镜体化现象也较普遍，并有大量圆化角砾岩出现，角砾呈次棱角状、次圆状，大小 3cm～7cm，少数大者达 30cm，硅质胶结，角砾排列略显定向，展布方向与构造带方向一致，断裂面呈舒缓波状，见有擦痕，具压扭性特征，断裂面又有很清晰凹凸不平粗糙的结构面，见有石英晶块，显示张扭性特征，该断裂具有多期活动特点，早期为压扭性，后期具张扭性，断裂带普遍具硅化，并有不同程度的绢云母化、高岭土化、碳酸盐化、绿泥石化、绿帘石化等蚀变，I 号萤石矿体赋存于该断裂带内的蚀变强烈地段，该断裂是控矿、容矿构造。

$F_2$  断裂：呈北东向展布，分布于矿区北东部，宽约 1m～3m，走向延伸约 450m，走向  $NE50^{\circ}$ ，倾向  $SE140^{\circ}$ ，倾角  $66^{\circ}$ ，两侧为细砂岩和粉砂岩，靠近断裂带岩石具硅化、萤石矿化，II 号萤石矿体赋存于该断裂带内。

### 2.3.1.3 岩浆岩体

矿区内侵入岩主要有晚侏罗世钾长花岗岩和晚白垩世花岗斑岩。

#### (1) 晚侏罗世钾长花岗岩 ( $\xi \pi J_3$ )

多呈北东向长条状展布，呈浅肉红色，花岗结构，块状构造。由钾长石（45.5%~57.4%）、斜长石（10.3%~26.3%）、石英（25.3%~29.4%）、黑云母（0.1%~3.2%）组成，岩体边缘多具云英岩化、硅化、萤石矿化。

#### (2) 晚白垩世花岗斑岩 ( $\gamma \pi K_2$ )

多呈长条状、岩枝状产出，受北东向断裂控制，呈浅肉红色，斑状结构，块状构造。由斑晶（15%~60%）和基质（40%~85%）组成。斑晶成分为钾长石、石英、斜长石及少量黑云母，粒径 0.1cm~0.6cm；基质呈显微粒状、球粒等结构，粒径 0.2mm~0.3mm。岩体外接触带具硅化、叶腊石化。

### 2.3.1.4 影响开采技术条件的风化、蚀变特征

围岩中蚀变不均匀，以断裂构造带出露位置蚀变最为强烈。近断裂带一般蚀变越强，随着距离的增加蚀变明显减弱。空间上蚀变分布以线性分布为特征，主要有硅化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化和碳酸盐化等。其中与成矿关系密切的是硅化，其分布范围与含矿断裂构造带展布位置基本吻合，较好指示了矿体的贮存位置。

### 2.3.1.5 矿床成因类型

本区萤石矿床属于中低温热液脉状充填型矿床。

## 2.3.2 矿床地质特征

### 2.3.2.1 矿体形态、规模、埋藏条件

矿区内共圈定 2 条萤石矿体，编号为 I、II，分别赋存于  $F_1$ 、 $F_2$  断裂带内，其产状、规模严格受断裂带控制。矿体均呈脉状，矿体产状与断裂带产状基本一致。II 号矿体目前探明的资源储量少、工程控制程度低，不在本次设计范围内，仅说明 I 号矿体特征。

I 号矿体：为区内主要矿体，分布于矿区 8 线~51 线间，赋存于侏罗纪下统梨山组地层的  $F_1$  断裂带中，其产状、规模受  $F_1$  断裂控制。矿体呈脉状，走向  $NE45^\circ \sim 87^\circ$ ，倾向  $315^\circ \sim 357^\circ$ ，倾角  $54^\circ \sim 89^\circ$ ，局部近直

立，甚至反倾。地表由 14 个探槽、剥土等工程揭露，深部由 6 个中段沿脉穿脉巷道及 35 个钻孔控制。实控走向长度 1300m 以上，矿体赋存标高 +118m~+874m，实控斜深 661m，有用组份  $\text{CaF}_2$  品位 18.93%~94.78%，品位变化系数 34.99%，有用组分属较均匀类型；矿体厚度在走向和倾向上总体厚薄交替，厚度 0.63m~4.26m，厚度变化系数为 47.20%，属较稳定类型。矿体与围岩界线较清楚，矿体产状较稳定，未见有较大的断层破坏矿体；岩脉局部发育，但对矿体未有明显影响。

### 2.3.2.2 矿石性质

#### (1) 矿石类型

矿石类型主要为石英~萤石型，其次为萤石~石英型及萤石型。I 号矿体大部分属石英~萤石型矿石，II 号矿体属萤石~石英型。

#### (2) 结构、构造

矿石结构主要为它形粒状结构、碎斑结构、碎裂结构和半自形粒状结构，少量自形粒状结构。

矿石构造主要为块状构造，其次为角砾构造、条带状构造和网格状构造。

#### (3) 矿物成分

矿石的矿物成份简单，有用矿物为萤石；脉石矿物主要为石英，少量蛋白石，微量水云母、高岭土、绢云母、方解石等。

#### (4) 化学成分

矿石作了多项化学分析，结果表明，矿石中唯一有益组份  $\text{CaF}_2$  为 54.78%，主要有害成份  $\text{SiO}_2$  为 33.10%、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  为 1.56%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  为 4.16%，不含其它有用组份，其余元素含量甚微。

### 2.3.2.3 矿体围岩

矿体顶、底板围岩主要为凝灰岩、石英斑岩和砂岩组合，矿体与围岩界面较清晰，界面产状较陡，一般在  $70^\circ$  以上，部分达  $80^\circ$  以上。

### 2.3.3 水文地质概况

本区为亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛。矿区位于低山丘陵地

貌区，地形起伏大，沟壑纵横。地表水天然排泄条件好。

矿区位于山脊一侧，地表水系不发育。矿区北东侧沟谷较大，汇水面积约  $0.41\text{km}^2$ ，枯季流量约  $330\text{m}^3/\text{d}$ 。

### 2.3.3.1 矿区水文地质类型、条件及其特征

#### （1）含水层、隔水层

矿区范围分布的地层主要为第四系更新统残坡积层 ( $Q_{ped1}$ ) 和侏罗系下统梨山组 ( $J1$ )。其富水性特征分述如下：

##### ① 第四系更新统残坡积层 ( $Q_p^{ed1}$ )

矿区内第四系更新统残坡积层零星分布于山坡表面和丘陵坡麓地带，厚度一般小于  $0.5\text{m}$ 。岩性主要为残积坡积砂质粘性土、砾质粘性土，矿区地形陡峭，地表水、地下水排泄能力强，该层厚度薄，不含水，为透水层。

##### ② 侏罗系下统梨山组 ( $J1$ )

矿区内大面积分布。新鲜岩石较完整坚硬，裂隙一般不发育，为相对隔水层。在分水岭区，风化裂隙发育较深，但地形高，为透水不含水层；沿山坡至沟谷较平缓地段，风化裂隙发育相对变浅，地形相对较低，易于储水，形成风化裂隙潜水含水层，含水层分布与地形起伏相一致，一般地形相对较高处含水层埋藏较深，地形较低处含水层埋藏较浅。

#### （2）地下水补给、迳流、排泄条件

矿区内风化基岩裂隙水主要补给来源为大气降水，大部分补给区与排泄区无明显分界线，一般在地形较高处为相对补给区，地形较低处为相对排泄区，以片状渗水形式排泄于地表，动态随季节性变化。

#### （3）矿床充水因素

矿区主矿体大多位于当地侵蚀基准面（标高+370m）以上，地下水易于自然排泄。大气降水是矿床主要的充水来源。风化裂隙潜水多分布在当地侵蚀基准面以上，易于自然排水，且富水性弱，对赋存风化带内的矿床有充水，但影响较小。矿区内地表水系稍发育，区内  $F_1$  含水断层北东侧穿越小沟谷，沟谷地表水对矿床充水略有影响。

### 2.3.3.2 矿坑涌水量

根据福建省闽北地质大队于 2016 年 12 月提交的《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿勘探报告》及闽国土资储评字[2017]8 号评审意见书，PD6 平硐矿坑实测涌水量： $Q_{\text{最大}}=131.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $Q_{\text{正常}}=97.3\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区最低侵蚀基准面+370m 标高矿坑涌水量： $Q_{\text{最大}}=213.6\text{m}^3/\text{d}$ ， $Q_{\text{正常}}=158.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述数据，采用比拟法对+400m 标高涌水量进行预测，其涌水量数据如下：

+400m 标高：最大涌水量约为  $199.85\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量为  $148.21\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，矿区萤石矿体大部分位于当地最低侵蚀基准面标高以上，可自然排水，属断裂脉状裂隙充水矿床，主要含水层为断裂脉状承压水，地下水主要补给来源为大气降水，风化基岩裂隙水和沟谷地表水。

对矿床充水有影响的主要为富水性弱的风化基岩裂隙水、断裂脉状承压水和沟谷地表水。 $F_1$ 、 $F_2$ 控矿断裂含水性弱，断裂与地表小冲沟水略有水力联系，对矿床充水影响较小。

矿区地表冲沟水水质较好，但总大肠菌群和耐热大肠菌群等超标，需进行水处理后方可饮用；地下水 F 含量超标，不可饮用。

矿区水文地质条件属简单类型。

## 2.3.4 工程地质概况

### 2.3.4.1 矿区工程地质岩组

根据矿体围岩类型、岩土体结构及其工程地质特征，划分为松散岩类工程地质岩组、半坚硬岩石工程地质岩组、坚硬岩石工程地质岩组等三个工程地质岩组。

#### (1) 松散岩类工程地质岩组

主要为第四系更新残坡积层( $Q_p^{\text{ed1}}$ )和强风化岩层。第四系更新统残坡积层( $Q_p^{\text{ed1}}$ )：分布于山坡表面，平面上呈不连续，厚度一般小于 0.5m，局部厚约 2m~3m，分布不均匀。强风化岩层主要分布在地形相对较高的山脊地带残坡积层之下，厚度一般 0m~10m。岩石风化强烈，岩体破碎呈散体状、碎屑状及碎块状，稳定性较差。

#### (2) 半坚硬岩石工程地质岩组

为矿区主要工程地质岩组。主要为侏罗纪下统梨山组（J1）含砾砂岩、细砂岩、粉砂岩、侵入岩（Q<sub>π</sub>）石英斑岩和矿体等，属半坚硬岩石工程地质岩组，矿体顶、底板围岩较坚硬，稳固性较好，井巷掘进一般不需支护；但在弱风化带、节理密集带，岩体完整性较差，局部易产生冒顶、掉块现象。

矿体主要赋存在构造破碎带中，产于构造角砾岩（压碎角砾岩）或其顶底碎裂岩带，空间分布严格受断裂构造控制。本矿区对矿山开采有影响的主要为F1断裂，在探采平硐中揭露，断裂带宽3m~5m，岩矿石较破碎，并见有绿泥石化、绿帘石化、硅化及构造透镜体，探矿过程局部有冒顶、掉块等现象，矿体厚度较小，均未见支架保护。矿体属半坚硬岩石工程地质岩组。

### （3）坚硬岩石工程地质岩组

为矿区次要工程地质岩组。主要为侵入岩花岗岩、花岗斑岩，分布范围和规模均较小。新鲜岩石呈块状，裂隙不发育，岩石坚硬，稳固性好。

#### 2.3.4.2 岩体结构特征

本矿区断裂构造较发育，主要断裂F<sub>1</sub>，破碎带宽1m~5m，矿石及其围岩均为含砂砾岩、砂岩、粉砂岩，岩矿石较新鲜坚硬。断裂破碎带节理裂隙发育，根据节理裂隙统计，主要节理裂隙与断裂产状一致。根据平硐内钻孔资料：矿体RQD指数大多0%~56%，矿石较破碎—破碎，完整性差，局部矿体RQD指数68%~79%，矿体较完整。

#### 2.3.4.3 工程地质特征、工程地质条件复杂程度、可能出现的工程地质问题

矿区近地表矿体顶底板围岩大多呈弱风化，岩石较破碎，完整性较差，稳固性较差。深部新鲜岩石矿体顶底板围岩呈层状、块状，节理裂隙不发育，裂隙大多为闭合状，矿体顶板围岩新鲜、坚硬。

矿体顶板RQD指数一般60%~93%，矿体底板RQD指数一般75%~100%，矿体顶、底板岩体大多均较完整—完整，岩石新鲜坚硬，稳固性好。局部矿体顶底板岩体RQD指数44%~63%，完整性较差。

综上，矿区地质构造简单，岩石风化程度较低，残坡积土和强风化岩厚度较小，人工边坡及近地表井巷开挖易发生小规模滑塌现象。新鲜基岩、矿体顶底板岩石多较完整，稳固性较好。矿体及断裂带节理裂隙较发育，岩石较破碎，稳固性较差，易发生冒顶掉块现象。

矿区工程地质条件属中等类型。

## 2.4 建设概况

### 2.4.1 矿山开采现状

矿山一期工程现有 PD2、PD3、PD4、PD5 和 PD6 及其硐内的井巷工程，利用 PD6(+550m 中段)作为一期的主运输平硐，在该硐口往南东方向约 300m 处向上施工一条斜坡道至+725m (PD2)中段，+550m 以上各中段平巷均施工联络道与斜坡道联通，对一期进行平硐——斜坡道开拓。利用矿山勘探期间已形成的公路作为地面运输公路。一期中段高度取 35m~55m，共设+725m (PD2)、+685m(PD3)、+650m(PD4)、+595m (PD5) 和+550m (PD6) 等 5 个中段。

矿山采用浅孔留矿法采矿。一期主要采用底部漏斗结构（小部分矿体采用进路式底部结构）的浅孔留矿法开采。

一期采用统一对角抽出式通风系统。风机的计算风量为  $41.5\text{m}^3/\text{s}$ ，风机的计算风压为  $263.62\text{Pa}\sim 776.812\text{Pa}$ ，选用 1 台 FBCZN<sub>16</sub> 型无驼峰矿用节能风机（备用 1 台同型号的电机）。

井下采用额定载重 5t 的矿用自卸汽车（具有矿安标志）运输。材料设备由 PD6 平硐进入，经斜坡道、各中段平巷到达工作面。人员由 PD6 平硐、斜坡道出入井下。

一期上部各中段的矿坑水通过斜坡道水沟流至+550m 中段巷道水沟内，与+550m 中段的涌水一起经处理池处理达标后再经+550m 中段水沟由 PD6 硐口自流至地表排放。

一期采空区处理方式及现状：共有采空区 50 个，采空区分布在+685m 中段、+650m 中段、+595m 中段、+550m 中段，采空区暴露面积均小于  $2000\text{m}^2$ ，已全部采用了封闭方式处理，采空区均不存在积水情况。

一期硐口处理方式及现状：共有废弃硐口 6 个，分别为+756m 勘探平硐口、+740m 回风平硐口、PD2 (+708.056m) 平硐口、PD3 (+675.943m) 平硐口、PD4 (+629.898m) 平硐口和+557 硐口 (+557.636m)，硐口均已采用浆砌石进行了封闭处理，硐口外壁无开裂、渗水现象。

一期废弃硐口连接的井下巷道处理情况：+756m 勘探平硐属于独头巷道，长度约 120m，属于历史遗留下来的探矿巷，巷道无积水，已进行封堵处理；+740m 回风平硐、PD2（+708.056m）平硐、PD3（+675.943m）平硐、PD4（+629.898m）平硐均通过平巷、斜坡道与二期工程相连接，矿山已在连通的+550m 上向斜坡道设置密闭隔离，运输、通风等已完全切断；+557m 硐口（+557.636m）因处于二期开采错动范围内，已进行封闭。

PD5（581.102m）平硐及部分巷道用于二期西翼回风，通往原+595m 中段的其余废弃井巷已采用浆砌石进行了封闭处理；一期废弃的+550m—+595m 行人通风兼电缆井（27 线）和+550m—+595m 行人通风井（31 线）采用浆砌石进行了封闭处理。

一期采空区、废弃井巷及硐口的治理情况，对二期开采的影响：一期采空区、废弃井巷及硐口围岩稳定性较好，矿柱完好，所有采空区均已完成密闭封堵，无积水，矿山按设计开采，措施落到位，对二期正常开采影响较小，风险可控。

矿山开采对象为该范围内+725m-+400m 标高之间的 I 号萤石矿体，共设 +725m（PD2）、+685m（PD3）、+650m（PD4）、+595m（PD5）和+550m（PD6）、+500m、+450m、+400m 共 8 个中段，其中+725m~+550m 中段已于 2022 年取得福建省应急管理厅颁发的福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司安全生产许可证，2025 年对安全生产许可证进行了延证办理，企业名称修改为：福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿，有效期 2025 年 07 月 06 日至 2028 年 07 月 05 日。

利旧工程：利用+550m（PD6）中段作为主运输平硐。利用 PD6 硐口空压机房内的 2 台空压机，并在空压机房内新增一台相同型号的空压机（型号：UDT90-8VPM 型变频空压机，二用一备）为井下供气，PD4 硐口空压机房停止使用。由于上部中段回采工作已经结束，地表+740m 的 100kW 柴油发电机移至 PD5 硐口柴油发电机房，向+400m 中段的排水泵提供备用电源。

#### 2.4.2 开采范围

根据矿山现状和采矿许可证的规定，充分利用已有的井巷工程对设计

开采范围内的矿体进行地下开采。

设计开采范围为矿山采矿许可证范围内+400m 标高以上的矿体，+400m 标高以下的矿体待进一步探清后留作后期开采。开采对象为该范围内+725m~+400m 标高之间的 I 号萤石矿体。

根据矿山规划，矿山分二期建设，一期开采+550m 标高以上的矿体，二期开采+550m~+400m 标高之间的矿体。

二期共设+500m、+450m、+400m 等 3 个中段，首采中段为+500m 中段、+450m 中段。

矿山回采顺序总体上遵循从上到下的原则，按照本项目的开拓系统布置，采用自上而下开采。

中段间回采顺序：中段一般自上而下进行回采。上下中段需要同时回采时，上个中段的回采应超前下个中段一定的距离（ $\geq 50\text{m}$ ）。沿矿体倾斜上下相对应布置的采场，禁止同时回采，只有上部矿房回采结束后，方准回采下部矿房。根据矿体产状及矿房分布情况，本矿需 2 个中段同时回采。

中段内回采顺序：从两翼向中间斜坡道口方向后退式开采。

### 2.4.3 生产规模及工作制度

#### 2.4.3.1 地质储量及范围、矿山开采储量

根据 2020 年 7 月闽北地质大队编制《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿资源量分算报告》及 2025 年储量年报可知，截止 2025 年 12 月 31 日该矿山累计查明资源量（TM+KZ+TD）为 314.5 万吨，矿物量 179.95 万吨。其中探明资源量矿石量 78.11 万吨， $\text{CaF}_2$  矿物量 43.73 万吨，平均品位 55.98%；控制资源量矿石量 125.46 万吨， $\text{CaF}_2$  矿物量 75.38 万吨，平均品位 60.08%；推断资源量矿石量 110.93 万吨， $\text{CaF}_2$  矿物量 60.846 万吨，平均品位 54.86%。

扣除保护地表的隔离矿柱资源量+II 号矿体探明的资源储量后，矿区内剩余地质资源储量为 285.91 万 t（探明+控制+推断），其中探明资源量 63.76 万 t，控制资源量 116.20 万 t，推断资源量 105.95 万 t。其中，+725m—+400m 标高之间的地质资源储量为 164.67 万 t（探明+控制+推断）。设计利用资源储量为 161.05 万 t（+725m—+400m 标高），其中 PD6（+550m 标高以上）

设计利用资源储量为 72.86 万 t，二期（+550m-+400m）设计利用资源储量为 88.19 万 t。

#### 2.4.3.2 矿山生产规模

矿山生产规模：15×10<sup>4</sup>t/a 萤石矿原矿。

#### 2.4.3.3 服务年限

生产服务年限为 13 年，其中基建 2 年，正常生产期 10 年，减产、扫尾 1 年。矿山一期已于 2022 年取得福建省应急管理厅颁发的安全生产许可证（许可范围：+760m~+535m），至今已生产 4 年。二期剩余生产服务年限为 7 年，其中正常生产期 6 年，减产、扫尾 1 年。

#### 2.4.3.4 产品方案

\*\*\*涉密。

#### 2.4.3.5 工作制度

采用连续周工作制，即每年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

#### 2.4.4 采矿方法

\*\*\*涉密

#### 2.4.5 开拓运输系统

##### 2.4.5.1 开拓系统

利用 PD6（+535.468m）作为主运输平硐，在主平硐内向下施工斜坡道，并绕道至矿体下盘，再逐段向下施工斜坡道至各个中段，对+550m~+400m 标高之间的矿体进行平硐——斜坡道开拓。该范围共设+500m、+450m、+400m 等 3 个中段，上下中段间通过天井连接，形成人行、安全通道，以确保每个中段均有两个以上的安全出口。采用两翼对角抽出式通风系统。

根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合地质报告中所述工程地质条件和已施工巷道揭露情况，井下矿岩总体稳固性较好，井巷工程一般不支护。小破碎带采用喷射混凝土支护，支护厚度 50mm~100mm；硐口及破碎带采用混凝土支护，支护厚度 200mm~300mm。

(1)无轨运输平硐、斜坡道及中段运输平巷：断面为三心拱，巷道规格：

3.5m 宽×3.0m 高，净断面积  $9.64\text{m}^2$ ，净周长 11.82m，设人行道及排水沟；错车道设在岩体坚硬的地方（不支护），断面为三心拱，规格为：5.2m 宽×3.6m 高，净断面积  $16.82\text{m}^2$ ，净周长 15.85m，设排水沟。

(2)人行通风天井：断面为圆形，规格：直径 2.5m，净断面积  $4.91\text{m}^2$ ，净周长 7.85m，设有梯子间。

(3)回风斜巷：断面为三心拱，规格 3.0m 宽×3.0m 高，净断面积  $8.37\text{m}^2$ ，净周长 10.99m，设台阶和扶手。

(4)变电硐室：断面为三心拱，巷道规格：6.5m 宽×4.5m 高，净断面积  $26.28\text{m}^2$ ，净周长 19.81m。

(5)进风竖井：断面为圆形，巷道规格： $\Phi 3.0\text{m}$ ，净断面积  $7.07\text{m}^2$ ，净周长 9.42m。

(6)水泵房：断面为三心拱，巷道规格：4.5m 宽×4.5m 高，净断面积  $18.83\text{m}^2$ ，净周长 16.49m。

(7)变电硐室（水泵房）联络道：断面为三心拱，巷道规格：3.0m 宽×3.0m 高，净断面积  $8.37\text{m}^2$ ，净周长 10.99m。

(8)排水沟：断面为梯形，规格：上宽 0.33m、下宽 0.28m、高 0.25m；其中+550m 中段平巷排水沟为矩形，尺寸：宽 0.35m、高 0.35m，砌筑砂浆，铺钢筋混凝土盖板，泄水孔每隔 3m~6m 设一个，其尺寸为  $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 。

(9)水仓、沉淀池及其斜巷断面为三心拱，规格为宽×高：3000mm×2500mm，净断面积  $6.87\text{m}^2$ ；水仓及沉淀池底板砌 100mm 厚混凝土（C20）。

#### 2.4.5.2 中段高度和标高

根据选用的采矿方法，中段高度确定为 50m，共设有+550m 中段（总回风中段）、+500m 中段、+450m 中段和+400m 中段等 4 个中段。

#### 2.4.5.3 运输方法和系统

矿石、废石采用 UQ-5 型额定载重 5t 的矿用自卸汽车（具有矿安标志）运输，矿石经中段平巷、斜坡道和主运输平硐运出地表，在 PD6 硐口的矿仓卸载；废石经中段平巷、斜坡道运至上部中段用于充填井下采空区。材料和设备由 PD6 平硐和斜坡道出入。人员乘坐 RU-10 型、RU-5 型无轨人车

（具有矿安标志）或步行由 PD6 平硐和斜坡道出入。

#### 2.4.6 充填系统

矿山安全设施设计中未明确充填系统管理内容，现场未建设充填站，矿山对采空区间隔采用废石充填处理，对 PD5 上盘巷道、PD6 上盘巷道、上盘斜坡道和端部人行通风天井有影响的采空区均采用废石充填处理，其余采空区均采用封闭处理。

采场充填在间柱回收结束后进行，每个中段均间隔矿块对采空区进行充填，下一个中段开采结束后，错开上部已充填的采空区回收矿块的顶柱，顶柱回收后对该采空区进行废石充填。

#### 2.4.7 通风

##### 2.4.7.1 通风方式

二期采用两翼对角抽出式通风系统，新鲜风流从主运输平硐（PD6）进入，经专用进风井、各中段平巷和采场天井到达各采场作业点，冲刷工作面后的污风通过另一侧回风天井汇集到上一中段回风平巷，东翼经人行通风天井汇集至+550m，由+580m 回风斜巷排出地表，西翼经人行通风天井汇集至+595m 中段回风平巷，由 PD5 回风平硐排出地表。

##### 2.4.7.2 风量和风压计算

经计算，本矿总需风量为  $37.73\text{m}^3/\text{s}$ ，其各工作面需风量见表 2.4-3。

表 2.4-3 矿山需风量估算一览表

| 序号 | 需风点名称   | 平均巷道断面 ( $\text{m}^2$ ) | 排尘风速 ( $\text{m/s}$ ) | 单位需风量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 工作面数 (个) | 总需风量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) |
|----|---------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------|
| 一  | 掘进      | 9.64                    | 0.25                  | 2.41                            | 2        | 4.82                           |
| 二  | 回采凿岩    | 4.89                    | 0.25                  | 1.22                            | 3        | 3.67                           |
| 三  | 采场出矿    | 9.64                    | 0.4                   | 3.86                            | 2        | 7.71                           |
| 四  | 备用采场    | 9.64                    | 0.25                  | 2.41                            | 2        | 4.82                           |
| 五  | 其它      |                         |                       |                                 |          | 8.00                           |
|    | 合计      |                         |                       |                                 |          | 29.02                          |
|    | 漏风系数    |                         |                       |                                 |          | 1.3                            |
|    | 总需风量    |                         |                       |                                 |          | 37.73                          |
|    | 年产万吨耗风量 |                         |                       |                                 |          | 2.52                           |

按通风系统及风量分配要求，二期（+550m~+400m）开采时，以开采

+500m 中段和+450m 中段为通风容易时期，以开采+450m 中段和+400m 中段为困难时期。经计算，东翼通风容易时期负压为 40.89mmH<sub>2</sub>O(400.72pa)，通风困难时期负压为 47.59mmH<sub>2</sub>O(466.38pa)；西翼通风容易时期负压为 39.49mmH<sub>2</sub>O(387.00pa)，通风困难时期负压为 40.04mmH<sub>2</sub>O(392.39pa)。

根据福建省福能安全科技有限公司出具的《通风系统检测报告》，+450m 西翼掘进工作面实际风量 3.07m<sup>3</sup>/s；+500m 东翼采场实际风量 7.28m<sup>3</sup>/s；+500m-东翼 1<sup>#</sup>采场实际风量 3.69m<sup>3</sup>/s；+500m-东翼 2<sup>#</sup>采场实际风量 4.20m<sup>3</sup>/s；+500m-东翼 3<sup>#</sup>采场实际风量 5.57m<sup>3</sup>/s；+400m 水泵房实际风量 8.20m<sup>3</sup>/s；合计有效风量为 32.01m<sup>3</sup>/s。

#### 2.4.7.3 风流风量控制措施

为了保障通风系统的可靠，建议矿山做好以下工作：

(1)定期进行测风测尘工作，根据生产要求及时调整通风系统；定期对通风、除尘设备设施进行检查，发现问题及时处理。

(2)加强通风管理，在开拓或运输巷道内根据需要设置风门控制风流风量，封闭采空区或废旧巷道，形成贯穿风流通风，提高通风效果，使通风系统的有效风量率大于 60%。

(3)掘进巷道和采场应采用局扇加强通风。

(4)本项目总回风巷道采用平硐和斜井形式布置，需在总回风平硐口和回风斜井口安设警示牌，防止无关人员通过回风平硐和回风斜井进入井下。

(5)在主扇进风口安设铁丝防护网，防止主扇工作时对附近人员造成伤害。

#### 2.4.7.4 局部通风和主要通风的设备设施

采场回采、巷道掘进选用已有的 FBYNo. 5.0 型局部通风机 3 台，进行调节和辅助通风，配直径  $\Phi$  400mm 矿用阻燃风筒。

FBYNo. 5.0 型局部通风机参数：风量 3.08m<sup>3</sup>/s~4.83m<sup>3</sup>/s，全压 600Pa~2300Pa。

二期东、西翼各选用 2 台 FKZN<sub>13/30</sub> 型无驼峰矿用节能风机（备用 1 台同型号的电机），其主要技术参数为：风量 19.2m<sup>3</sup>/s~36.3m<sup>3</sup>/s，全压

431Pa~827Pa，电机功率 30KW，电机型号 YBF3-225M-6， $n=980\text{r/min}$ ，风机重量 1789kg。

## 2.4.8 井下防治水与排水系统

### 2.4.8.1 矿井涌水量

根据福建省闽北地质大队于 2016 年 12 月提交的《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿勘探报告》及闽国土资储评字[2017]8 号评审意见书，PD6 平硐矿坑实测涌水量： $Q_{\text{最大}}=131.2\text{m}^3/\text{d}$ 、 $Q_{\text{正常}}=97.3\text{m}^3/\text{d}$ ，矿区最低侵蚀基准面 +370m 标高矿坑涌水量： $Q_{\text{最大}}=213.6\text{m}^3/\text{d}$ ， $Q_{\text{正常}}=158.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据上述数据，采用比拟法对 +400m 标高涌水量进行预测，其涌水量数据如下：

+400m 标高：最大涌水量约为  $199.85\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量为  $148.21\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿山提供的涌水量实测数据，矿井实际最大涌水量为  $8.55\text{m}^3/\text{h}$ ，正常涌水量为  $6.28\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 2.4.8.2 排水方式与系统

采用一段排水的方式，将矿坑水通过水泵扬送至 +550m 中段的水沟内，与 +550m 中段的涌水一起经处理池处理达标后再经 +550m 中段水沟由 PD6 硐口自流至地表排放。

### 2.4.8.3 水仓容积、水仓和水泵房的布置

在 +400m 中段主运输平巷与斜坡道交接处设水泵房及两个独立巷道系统组成的水仓，水仓断面为三心拱，规格为宽×高： $3000\text{mm}\times 2500\text{mm}$ ，净断面积  $6.87\text{m}^2$ ，主水仓有效断面积  $6.55\text{m}^2$ ，长度 52.6m，有效容积  $344.64\text{m}^3$ ；副水仓有效断面积  $6.70\text{m}^2$ ，长度 33.76m，有效容积  $226.25\text{m}^3$ ；主、副水仓有效总容积  $570.89\text{m}^3$ 。

+400m 中段水泵房设两个安全出口，其中一个通过联络道（2%坡度下坡）与主运输平巷（+401m 标高）相通，另一个通过通风人行天井与 +450m 中段联络道相连。水泵房地面标高 +401.5m，高出其入口处巷道底板标高 0.5m。在泵房吸水井处设护栏（1.2m 高），防止人员坠落、淹溺。分水井设盖板和护栏，防止人员坠落、淹溺。

与水泵房毗邻的变电硐室地面标高+401.8m，高出水泵房地面 0.3m，靠近水泵房一侧与水泵房共用一个安全出口，另一侧通过联络道与+400m 中段平巷相通，联络道内设踏步，并设防水门（防水门防水压力 0.5Mpa）和栅栏防火两用门。

#### 2.4.8.4 排水设备

+400m 中段水泵房内安装 3 台 MD12-50×4（P）型多级卧式离心泵（水泵参数：流量 12.5m<sup>3</sup>/h，扬程 200m，电机功率 22kw），沿水泵房管子斜道、斜坡道敷设两条外径 89mm，壁厚 5mm 的排水管（无缝钢管）至+550 中段。

#### 2.4.8.5 突水预防

+400m 中段水泵房与联络道出口装设防水门（防水门防水压力 0.5Mpa）。矿区水文地质条件属简单类型，公司成立有总工程师马鑫辉为组长的防治水领导小组，配备有地质专业人员和专业探放水队伍，配备有 1 台 ZDY-1200S 型探水钻，钻孔深度 200m，可±90° 范围打孔，该专用探水钻能及时了解地下水位情况，并通过探水孔放水以减低地下水位。矿山绘制有《防排水系统图》，制定了《遇重大险情预警停产撤人制度》、《防探水管理制度》、《防止井下突水、涌水的安全技术方案》和《探放水工安全操作规程》，能按照制定的管理制度、防治水技术方案进行探放水作业。矿山建立健全对可疑积水区的资料收集工作，同时加强职工防透水知识教育，每年雨季前由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划，其工程在雨季前竣工。在暴雨期间一旦发现有紧急情况，必须发出警报，撤出所有受水灾威胁地点的人员。

#### 2.4.9 井下供水及消防

##### 2.4.9.1 供水系统及井下消防供水系统

井下消防与生产供水管道合用，通过自流输水管将附近山沟的山泉水引入原岩芯库东侧附近+745m 标高处的 200m<sup>3</sup> 高位水池内。而后由 200m<sup>3</sup> 高位水池引出供应各生产用户使用，给水管道树枝状布置。采用重力流（静压）供水，井下消防与生产供水管道合用，主管管径为 DN100，支管管径为 DN80（主运输平巷及斜坡道用）和 DN50；根据采场分布情况，每隔 50m～

100m 设支管和供水接头。

#### 2.4.9.2 消防器材配置

主要斜坡道、中段运输平巷等场所设消火栓，消火栓设置间距不大于 100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带长度应满足消火栓设置间距内的消防要求；消火栓栓口动压力为 0.25MPa~0.5MPa。井下变配电硐室各出口均设有栅栏、防火两用门。井下变配电硐室和生产中段的局扇附近设专门的消防器材，配备泡沫灭火器、砂箱、铁锹等消防工具。

#### 2.4.9.3 火灾信号设置

井下发生火灾时，以电话报警为主，并启动火灾应急预案。

#### 2.4.9.4 具有自燃倾向性矿山防灭火工程技术

矿山开采矿石为萤石（普通），不具有自燃发火的倾向性。

#### 2.4.10 供配电

##### 2.4.10.1 用电负荷

空压机、机修、生活区、地表照明、井下照明及井下开采设备用电均为三级负荷，其中人员下井均佩戴携带式照明灯具，因此井下固定照明设备供电负荷等级为三级。三级负荷供电无特殊要求，只需一路电源进线就能满足要求。井下主扇及排水泵为一级负荷，除一路市电供电外，另设柴油发电机组作为备用电源。

二期开采+500m、+450m、+400m 共计 3 个中段。

根据采矿专业提供的各时段主要用电设备，采用需要系数法计算用电负荷，结果如下：

装机容量：892.0kW

工作容量：780.0kW

计算负荷：Pjs=666.1kW

Qjs=261.8kvar（无功补偿后）

Sjs=717.1kVA（无功补偿后）

本工程无功功率补偿采用低压侧补偿方式，使 10kV 开关站进线侧功率因数提高到 0.9 以上。在 10/0.4kV、10/0.69KV 变电所低压母线上采用电

容器集中补偿。

#### 2.4.10.2 电源

本工程一路10KV架空线路由35KV富岭变电站引来，架空线供电线路截面 $70\text{mm}^2$ 、线路长度约27公里。富岭变电站内设有3150KVA 35/10KV主变 2 台，矿区由变电站内2#主变供电，该主变剩余容量约1200KVA。矿区+530m10KV开闭所、地表+530m生活区变电所10KV电源均T接至引自该路10KV架空线。通讯设备采用UPS蓄电池作备用电源。

本工程一级负荷备用电源由柴油发电机提供。一级负荷设备在末端配电箱处设双电源自动切换开关，当主用电源失电时，柴油发电机应能够自动启动、双电源自动开关自动切换至备用电源回路继续为水泵及风机供电。

二期开采：由于上部中段回采工作已经结束，地表+740m的100kW柴油发电机移至PD5硐口柴油发电机房，向+400m中段的排水泵提供备用电源。

PD5硐口设一台30KW主扇，在地表PD5硐口设置一台65KW柴油发电机为该主扇提供备用电源。

+580m通风斜巷口设一台30KW主扇，在地表+580m通风斜巷口设置一台65KW柴油发电机为该主扇提供备用电源。

#### 2.4.10.3 供电系统、变（配）电所、输电线路、继电保护及自动装置、过电压保护及接地措施

##### (1)+530m10KV 开闭所

在地表+530mPD6 平硐口空压房旁设一座矿区 10KV 开闭所，开闭所一路10KV 电源接至地区供电部门的 10KV 架空线路，10kV 侧采用单母线接线为+530m 箱变及井下+550 中央变电所提供 10KV 高压电源。

##### (2)+530m 箱型变电站

在地表 PD6 平硐口空压房旁设置一座 400KVA-10/0.4KV 箱型变电站，该变电所主要提供 PD6 硐口空压机、机修车间、PD6 硐口废石临时转运场用电提供供电。

##### (3)+530m 生活区变电所

在矿区+530m办公生活区旁设一个250KVA-10/0.4KV杆上变电所为矿区

办公生活供电，该变电所高压电源直接 T 接至 10KV 架空线。

#### (4)+630m 变电所

利用原有+630m 200KVA-10/0.4KV 杆上变电所为 PD2 生活区、后山供水加压泵、PD4 生活区及 PD5 硐口的主扇供电。

#### (5)+550m 井下中央变配电所

在+550m 中段主运输巷道中部设井下中央变配电所一座，该变电所内设 10KV 配电及井下采区 10/0.69KV 变配电设备。

##### ①井下+550m10KV 配电

+550m 中段两路 10kV 供电电源引自地表+530m 10KV 开闭所，10kV 侧采用单母线接线。

##### ②井下+550m10/0.69KV 变配电

设两台 KSG14-10/0.69kV. 315KVA. D/Y-11 型变压器。变压器 0.69KV 侧采用单母线分段接线。该变电所对+580m 通风斜井主扇及井下照明供电。

#### (6)+400m 井下采区变配电所

设两台 KBSG-10/0.69kV. 315KVA. D/Y-11 型变压器。变压器 0.69KV 侧采用单母线分段接线。该变电所对+400m 水泵房、井下照明及开采设备供电。

本工程高、低压配电线路主要为电缆线路。地表电缆室外采用埋地敷设、室内采用沿电缆桥架敷设，井下电缆敷设以吊挂为主。地表高压采用阻燃型钢带铠装交联聚氯乙烯绝缘铜芯 ZRYCJV22 电力电缆，低压动力配线采用阻燃型聚氯乙烯绝缘铜芯 ZRYJV 电力电缆。控制电缆采用阻燃型 ZRKVV 控制电缆。

井下水平巷道内固定敷设的高压采用无卤低烟阻燃型钢带铠装交联聚氯乙烯绝缘铜芯 WDZC-YJY23 高压电缆；井下固定敷设的低压动力配线采用 MY 动力电缆，移动式电气设备采用低卤低烟矿用阻燃型橡套电缆。

本工程地表按第三类防雷建筑物设防。钢结构厂房利用钢屋面板、钢屋架作接闪器，钢柱作引下线，混凝土厂房设屋面避雷带，利用混凝土柱内主筋作引下线。利用钢筋混凝土基础钢筋作接地极，并埋设水平接地带将各

柱基连在一起, 构成环形接地网。防雷接地与电气设备的工作接地和保护接地采用共用接地装置, 系统接地电阻应不大于 4 欧姆。接地系统采用 TN-C-S 系统。

本工程井下每个开采中段主接地极不应少于 2 组, 接地极应置于主排水沟或水泵房水仓中。各中段的接地母线必须和主接地极板相连。当任一主接地极断开时, 接地网上任一点测得的总接地电阻不应大于  $2\Omega$ 。接地系统采用 IT 系统。井下变电所的低压馈出线均应装设漏电保护装置, 保护装置宜有选择性的切断故障线路或能实现漏电检测并动作于信号。采区低压馈电线上, 应装设带有漏电闭锁的检漏保护装置或有选择性的检漏保护装置。

#### 2.4.10.4 电气照明

井下照明网路额定电压: 主巷道固定式照明采用 127V, 天井以及天井至回采工作面采用 36V, 采掘工作面采用 36V。排水泵房、监控室、通讯站、网络中心、通风机房等均应设置应急照明。

#### 2.4.11 安全避险“六大系统”

根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ 2031—2011) 的规定: “主机应安装在地面, 并双机备份, 且应在矿山生产调度室设置显示终端”。在 PD6 平硐口附近的办公楼内设置地面监控中心机房。机房调度主控制室内设置有“矿山安全生产调度、监控与通信平台”, 机房面积在  $15\text{m}^2$  以上, 净高  $\geq 2.1\text{m}$ , 配备有 1.5 匹以上的冷暖空调 1 台, 地面采用防水防潮措施, 铺设防静电地板, 吊顶采用塑料吊顶, 四周墙面采用水泥墙面漆处理, 机房门采用外开或推拉结构, 门框宽度  $\geq 0.9\text{m}$ 。机房内配手提式干粉灭火器 2 台。

机房照明系统依据有关标准规定的要求, 避免直接反射光, 避免灯光从作业面至眼睛的直接反射, 损坏对比度。机房的照明光线均匀, 并且无眩光, 其亮度  $150\text{Lux} \sim 200\text{Lux}$ , 应急照明亮度  $\geq 5\text{Lux}$ 。

配备 2KVA/2h 不间断电源, 保证监测系统在矿山断电的情况下能连续

工作 2h 以上。设备的安全保护接地均采用 BVR6mm<sup>2</sup> 接地线与 BVR16mm<sup>2</sup> 接地线。对电源线路进行防雷处理。一级防雷设在电源总配电柜前，用于抵御经一级避雷器消弱后的雷电流，其通流量要求为 $\geq 40\text{KA}$ 。二级防雷设在重要回路或网络设备插座前，其通流量要求为 $\geq 5\text{KA}$ ，彻底免除雷电流对网络设备的影响。

监测主机选择 2 台工控机作为控制主机，配置打印机 1 台，CBX1 声光报警装置 1 台，井下采用 DXK24 型不间断电源 2 台为传感器基站供电。中心站可在监控主机实时显示环境参数、动、静态图形，数据、曲线，模拟量配置图等。因本项目的各个测量点之间的距离较远，考虑数据远距离信号衰减，主线缆采用光缆传输，分线缆采用矿用信号线缆传输，采集井下风速、负压、开停传感器的信号。

#### 2.4.11.1 监测监控系统

本矿为萤石矿地下开采矿山。二期（+550m~+400m）采用平硐——斜坡道（下向）开拓，共设+500m、+450m、+400m 等 3 个中段。根据建设规范和相关文件要求，结合矿山实际生产条件，须设置有毒有害气体检测系统、通风监测系统、视频监控系统。

##### （1）有毒有害气体检测

矿山井下主要有毒有害气体包括一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等，矿山年开采  $15 \times 10^4\text{t}$  萤石矿，矿山配备 71 台 CD3 便携式气体检测仪。每班作业前由通风工和安全员先行检测，确认安全后方可允许作业人员进场作业。

人员进入独头掘进工作面 and 通风不良的采场之前，应开动局扇通风，确保空气质量满足作业要求；进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

井下共安装 GTH1000 型一氧化碳传感器 7 个，其中：在+450m 东翼采场进风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+500m 东翼 450 采场回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+500m 东翼采场进风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+550m 中段 500 采场回风巷设置 GTH1000 型一氧

化碳传感器 1 个、+450m 西翼掘进工作面回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、+595m 主扇总回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、+580m 主扇回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个。传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于 0.2m，距顶板应不大于 0.3m；一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm。

### （2）通风系统监测

通过调度主控制室内的“矿山安全生产调度、监控与通信平台”，实时监测风机工作状态及井下相关场所、巷道、硐室内的风速和风量，实现全矿通风系统的动态监测。

二期（+550m~+400m）新鲜风流从主运输平硐（PD6）进入，经主运输斜坡道、各中段平巷和采场天井到达各采场作业点，冲刷工作面后的污风通过另一侧回风天井汇集到上一中段回风平巷，东翼经人行通风天井汇集至+550m，由+580m 回风斜巷排出地表，西翼经人行通风天井汇集至+595m 中段回风平巷，由 PD5 回风平硐排出地表。二期开采时，共需 4 台主扇（东翼、西翼各一用一备），分别安装在 PD5 回风平硐和+580m 回风斜巷，在+595m 总回风巷、+580m 总回风巷、+500m 东翼回风段、+450m 东翼回风段、+450m 西翼回风段各安装 1 台 GFY15X 型风速传感器，共配备 5 台；风速传感器通过电缆和监测主机连接，工作人员能实时监测井下相关地点的风速。

井下+595m 主扇、+580m 主扇共安装 GPD100 型压力传感器 2 个。

井下共安装 GKT5 型开停传感器 8 个，其中：+595m 主扇 2 个；+580m 主扇 2 个；在+450m 西翼掘进面 1 个；+400m 水泵房 3 台水泵各 1 个。

### （3）视频监控

使用 DS-2CC1112P-IR1 型红外摄像机、DS-8116HF-ST 型硬盘录像机（内置 1T 硬盘），视频监控系统的功能与性能、视频监控图像质量满足 GB50395 和 GB50198 的规定。

在调度中心（总监控室）、+595m 平硐口、+595m 主扇机房、+580m 平硐口、+580m 主扇机房、+550m 平硐口、+500m 工作面、+450m 工作面、+550m 地面开闭所、+550m 中央变电所、+400m 变电所、+400m 水泵房、+550m 地

面空压机房、地面工业广场各安装 1 个摄像头进行视频监控，共安装 14 个。

矿山在地面布设变形监测点，日常巡查未见明显塌陷坑、岩移错动、裂缝或沉降。

#### 2.4.11.2 人员定位系统

井下最大班工作人数一般为 26 人左右，全天最大下井人数 59 人左右，配备人员身份标识卡 120 张。

人员定位系统及考勤管理系统主要由监控计算机、系统软件、传输平台、人员定位分站、动态目标识别器、人员标识卡和传输线路等组成。为了便于跟踪管理人员的分布、位置、数量等信息，本矿安装 KJ678 型矿井人员管理系统，以满足井上、井下无线通讯的需要。选用 KJ1042-F 型分站与监控中心进行连接，通过通讯电缆总线接入井下各 KJ1042-F 型读卡分站，读卡分站通过与 KJ678-D 型动态目标识别器有线通讯连接，实时获取人员编码数据，动态识别器可接收井下 KJ678-K 型人员识别卡发出的无线人员编码信息。

人员定位系统主要特点及技术参数：动态目标识别器有效接收范围：0m~10m；允许被测目标最大移动速度 $\geq 10\text{m/s}$ ；系统容量：128 台分站；通讯距离：地面中心站到分站最大距离 20km；传输速率：2400bps；监测人员总数：65535 个；井下人员跟踪定位分站电源电压：127VAC/50HZ 220VAC/50HZ，交流输入电源：127V/220V/380V/660V，识别目标数：可同时识别 120 张不同卡号，分站备用电池：2h，防爆型式：矿用隔爆兼本质安全型，隔离电压 $\leq 1500\text{V}$ 。

主要安装动态识别器的位置：共设置了 KJ1042-F 型分站 2 个，读卡器 12 个。其中在+550m 中央变电所、+450m 中段各设置了 1 个分站；在+550m 平硐口、+550m 平巷与+500m 斜坡道交叉口、+500m 中段、+550m 中央变电所、+500m 东翼工作面、+500m 西翼、+450m 中段、+450m 东翼、+450m 西翼、+400m 变电所、+580m 平硐口、+595m 平硐口等位置设置了 1 个读卡器。

#### 2.4.11.3 紧急避险系统

##### （1）紧急避险设施

二期（+550m~+400m）采用平硐——斜坡道（下向）开拓。最低标高（+400m）在地面最低安全出口以下（+535.468m）的垂直距离为135.468m<300m；井下任何位置距离安全出口的距离不超过1500m，按人员行走速度50m/min计算，井下人员撤离的时间不超过30min。根据紧急避险系统建设规范要求，遵循“撤离优先，避险就近”的原则，本矿山井下无需建设紧急避险设施。

矿山井下全天最大作业人数为59人，考虑10%的备用量，需配备65个自救器，矿井实际配备额定有效防护时间为45min的ZYX45型隔绝式压缩氧自救器共65个，所有入井人员随身携带自救器。

#### （2）避灾线路设置

二期（+550m~+400m）共设有3个可通地表的安全出口，分别为：PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）和+580m通风斜井口（+580m）。各个安全出口之间的间距均大于30m。

井下每个采场均有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。要求矿山井下各巷道交叉路口要标明安全出口的方向，避灾线路图要根据工程进展情况及时更新，并在主硐口显著位置悬挂。

#### 2.4.11.4 压风自救系统

矿山井下压风自救系统由地面空气压缩机、井下压风管路及固定式永久性自救装备组成。

利用+550m硐口空压机房内的3台空压机（型号：UDT90-8VPM型变频空压机，其中一台备用）为井下供气；这3台空压机（2用1备）能在10min内启动并为井下提供40m<sup>3</sup>/min的压缩空气，完全能满足井下压风自救系统的供气需求（井下同时最多作业人员为26人，总需供气量7.8m<sup>3</sup>/min）。+550m硐口空压机房的压气管道通过+550m平硐进入井下，并通过斜坡道或管线井进入其它中段，供气主管选用Φ133×5.6mm无缝钢管，支管选用Φ89×3.75mm无缝钢管。

井下共安装6套压风自救装置，每套可供六人使用。其中：+500m东翼工作面1套、+500m西翼掘进面1套、+450m东翼1套、+450m西翼1套、

井下+550m 中央变电所安装 1 套、井下+400m 中央变电所安装 1 套。在发生灾变时，受灾人员可以使用压风自救装置，戴上呼吸面罩后可以防止有毒有害气体中毒。

#### 2.4.11.5 供水施救系统

供水施救系统管道与生产和消防供水系统共用，供水源为原岩芯库附近+745m 标高处的 200m<sup>3</sup> 高位水池，采用静压供水，该水源引自附近山泉水，化验合格后供至井下，能够满足井下供水施救系统的用水需求（井下同时最多作业人员为 26 人，按照每人每天需水量 0.002m<sup>3</sup> 计算，每天需水量 0.052m<sup>3</sup>）。供水管路主管选用 DN100\*4.0 无缝钢管钢管、支管选用 DN80\*3.75 无缝钢管钢管，井下各中段分支管处安装减压阀，以调节供水压力水量。

供水管上每隔 200m 安设一组不锈钢材料的三通及阀门，在独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组三通及阀门。井下共安装 6 套供水自救装置，每套可供六人使用。其中：+500m 东翼工作面 1 套、+500m 西翼 1 套、+450m 东翼 1 套、+450m 西翼 1 套、井下+550m 中央变电所安装 1 套、井下+400m 变电所安装 1 套。在发生灾变时，受灾人员可以使用供水自救装置，解决饮水困难。

#### 2.4.11.6 通信联络系统

矿山通信联络系统主要由“矿山安全生产调度与通信平台”及后备电源系统组成。主机及调度控制台安装在矿部的调度主控制室内，通信系统主机选用 KTJ120 型数字程控调度系统，并配 64 键调度控制台，后备电源系统配置采用 48V65AH 蓄电池组，保证主机系统停电后正常使用。

系统配置：在矿山调度室配置 1 套 KTJ120 数字程控调度系统，完成生产调度功能。

录音系统：KTJ120 录音系统内置 1 块 16 路/160G 录音板，录音系统通过录音接口接入数字程控调度系统，实现对分机录音。录音形成的文件保存在 PC 硬盘内，用户可随时进行收听、调用、保存等操作。录音时长由用户电脑硬盘决定，可根据需要扩容。

电话机安装位置：在井下及地面共安装 12 部电话机，其中：+500m 东

翼采场（1部）、+500m西翼（1部）、+450m东翼采场（1部）、+450m西翼掘面（1部）、+550m中央变电所（1部）、+400m变电所（1部）、+580m风机房（1部）、+595m风机房（1部）、调度主控制室内（2部）、空压机房（1部）、地面变电所（1部）均安装KTJ120型矿用本安型自动电话机。

井下应急广播系统，在各个工作面及重要场所安装应急广播系统终端，根据现场实际需求，把井下巷道划分成若干个区域，每个区域布设一台矿用广播终端，调度室可以选择整个井下区域进行广播，也可以选择对哪一个特定的分区单独广播，每个分区相互之间可以通过广播终端实现语音对讲。每个区域内的广播终端通过线缆串联广播音箱，通过本区域的广播终端可以对其连接的音箱发布区域广播。在井下+550m中央变电所安装应急广播系统终端1台；在井下+550m中段安装应急广播系统终端1台，连接+550m斜坡道至+500m车场4个应急广播系统终端音箱；+450m中段安装应急广播系统终端1台，连接+450m东翼应急广播系统终端音箱1台和+450m西翼应急广播系统终端音箱1台；在井下+500m东翼安装应急广播系统终端1台；在井下+400m变电所安装应急广播系统终端1台，连接+400m车场应急广播系统终端音箱1台，共安装应急广播系统终端5台，应急广播系统终端音箱7台。

#### 2.4.12 总平面布置

##### 2.4.12.1 矿区区域概况

矿区地处武夷山脉东缘，属低山丘陵地貌，地形起伏大，沟壑纵横。区内最低侵蚀基准面标高约+370m，最高点位于南东部的天堂峰，标高+960m，相对高差达590m。地势自南东向北西逐渐降低。根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合矿山提供的资料，各平硐口标高均高于当地历史最高洪水位1m以上，未受到洪水威胁的情况。现场检查工业场地周边边坡等状况稳定，无塌方、泥石流、滑坡等不良工程地质现象。

矿山的基础资料较为齐全，有完整的地形地质、工程地质、水文地质等方面的资料，经现场检查，矿区总平面布置比较合理。

## 2.4.12.2 厂址、工程组成、总体布置、工业场地和总平面布置

矿区总平面布置由采矿工业场地、办公生活区、炸药库、其它辅助场地等组成。

工业场地主要有：PD6硐口（标高+535.468m）工业场地：为矿山的主工业场地，由矿石堆场、废石临时转运场、空压机房等组成；PD5硐口（标高+581.102m）工业场地：二期在硐口设两台主扇（一用一备）；+590m回风硐口工业场地。

矿山的永久办公生活区设在PD6主运输硐口附近，除利旧工程为活动板房外，其余新建房屋采用砖混结构或框架结构。在该场地设综合办公楼、澡堂及食堂、工人及技术人员宿舍。具体如下：工人及技术人员宿舍：利用原探矿期间已有的办公楼改造，作为工人和技术人员宿舍，供全矿的人员居住。综合办公楼：在改造后的工人宿舍北侧建一栋3层楼房供矿山管理、技术人员办公。综合楼内设办公室、会议室、值班室、监控室、培训室、档案室、医务室、卫生间、澡堂及食堂等设施。

矿山原探矿期间建设有一座地面炸药库，位于PD4硐口附近，库存量小于3吨、雷管小于2万发。但目前，矿山爆破作业委托专业爆破公司进行，并与其签订爆破安全管理协议，矿山现有炸药库暂停使用。

## 2.4.12.3 企业内外部运输

### （1）坑内运输

二期（+550m~+400m）采用平硐——下向斜坡道开拓，矿山井下采用5t矿用自卸汽车（UQ-5型）运输，每隔100m~150m设一长30m的错车道，车辆运行速度 $\leq 18\text{km/h}$ 。

### （2）地面运输

地面运输采用10t自卸汽车，车辆宽度 $< 2.3\text{m}$ ，按单行道III级公路设计。在山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段的外侧设置护栏、挡车墙等。

矿山地表最大运输量是原矿和废石运输，由具有承运资质运输车队承运，并与之签定道路安全运行的相关责任书。

#### 2.4.12.4 矿区道路

矿山运输道路路面宽4.5m，平均坡度6.5%，最大纵坡 $\leq 9\%$ ，拐弯半径 $\geq 15\text{m}$ ，每隔200m~300m设一宽8.0m、长30m的错车道，车辆运行速度 $\leq 20\text{km/h}$ ，道路结构应满足载重10t以上运输车辆行驶的要求。

#### 2.4.12.5 出坑岩石量

每班运输量181.82t。

#### 2.4.12.6 排土场

矿山年开采 $15 \times 10^4\text{t}$ 萤石矿，年产生废石量约 $1.88 \times 10^4\text{m}^3$ 。矿山目前产生的废石部分用于井下采空区充填，部分从硐口运出地表，在+520m工业广场进行卸载后转运，由福建九鑫建筑材料有限公司每天承接运走（该公司是浦城县自然资源局认可同意的废石接收公司），不会形成堆置台阶。

#### 2.4.12.7 防洪排水设施和主要设备

各硐口及硐口工业场地均位于矿区西侧的山沟内，为了防止暴雨时雨水冲刷工业场地，在该沟谷内设截排水系统，具体如下：

在PD1现有工业场地下游山沟设拦水坝，并设排水明渠，拦截并将上游汇水引至路边排水沟排放；在PD4、PD5硐口工业场地设排水沟将上游汇水引至路边排水沟排放；在PD6硐口西侧设消力池，并设排水明渠（局部埋设涵管），将上游汇水引至工业场地下游排放；在废石临时堆场一侧设排水沟，将堆场上游汇水引至下游排放。

设计暴雨频率5%，拦水坝上游汇水面积 $0.08\text{km}^2$ ，PD4工业场地上游汇水面积 $0.066\text{km}^2$ ，PD5硐口工业场地上游汇水面积 $0.09\text{km}^2$ 。生活污水汇入化粪池内处理后，就近排至山沟；井下涌水通过设在+550m（PD6）中段内井下的沉淀处理池处理达标后排放。

#### 2.4.13 个人安全防护

矿山有为员工配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并定期发放给职工，对员工进行劳动防护用品正确使用的培训，指导按他们正确佩戴使用，以保障职工的人身安全和身体健康。对部分不按规定佩戴和使用劳动保护用品的作业人员，依照《安全生产奖惩制度》《劳动防护用品

管理制度》进行处理；矿山保留有员工劳动防护用品发放记录。

矿山在生产过程当中产生作业人员身体伤害和职业健康危害的因素有：冒顶片帮、高处坠落、机械伤害、触电、中毒窒息、粉尘、噪声和振动等，矿山从业工种主要有凿岩爆破工、扒渣机司机、汽车司机、通风工、支护工、安全检查工、高压电工、低压电工、水泵工、焊工，配备劳动防护用品主要为工作服、安全帽、耳塞、耳罩、防振手套、防尘口罩、防水胶靴、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服等。

矿山建立有职工健康档案，建立了职业危害防治相关的制度，为从事矿山开采作业的在岗人员进行了岗前、岗中和离岗职业健康检查。

#### 2.4.14 安全标志

该矿山能根据实际情况要求，针对不同的生产地点及设施设置了矿山、电气、交通等方面的提示、指示、警告、禁止类安全标志牌，并有专人负责管理及时对缺损、文字模糊的安全标志牌进行更换，安全标志牌悬挂位置明显、文字清晰，材质及内容符合矿山安全标志的要求。

#### 2.4.15 安全管理

##### 2.4.15.1 安全组织机构

该公司有下发《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司关于浦城县羊角尾萤石矿“五职矿长”任命及工作分工的通知》（浦矿综〔2025〕18号），任命邱家治为矿长，马鑫辉为总工程师，杨晓文为生产副矿长，许建东为安全副矿长，张华育为机电副矿长；配备有生产技术部负责人张新北、安监部负责人庄坤城、地质专业技术人员薛城、采矿专业技术人员吴文林、测量专业技术人员陈君、机电专业技术人员曾国华、通风专业技术人员赖建辉等工程技术人员。庄坤城、黄秀旺、刘德钊、林华兴为矿山安全生产管理人员。

该公司成立了安全管理机构—安监部（浦矿安〔2025〕23号），负责公司的日常安全管理工作，任命庄坤城为安监部经理，每月不定期多次进行安全大检查，对矿山存在的事故隐患及时采取有效措施，督促落实本单位安全生产隐患整改。

公司聘用了注册安全工程师：黄秀旺。

#### 2.4.15.2 人员教育培训及取证

从该公司提供的主要负责人、安全生产管理人员合格证可知，该公司及矿山主要负责人邱家治持有金属非金属（地下矿山）主要负责人证书；安全生产管理人员马鑫辉、杨晓文、许建东、张华育、庄坤城、黄秀旺、刘德钊、林华兴持有金属非金属（地下矿山）安全生产管理人员证书；黄秀旺持有金属非金属矿山安全注册安全工程师证书。经查验，各种安全合格证均在有效期内。

该矿山高压电工作业、熔化焊接与热切割作业、支柱作业、通风作业、排水作业等特种作业人员经专门的培训机构学习培训并经主管部门考核合格，持证上岗；经查验，各种特种作业人员操作证均在有效期内。

该公司和施工单位从业人员均有经过岗位学习培训，并考核合格，新员工上岗前均有经过72学时的三级教育培训考核合格，保留有三级安全教育和日常安全教育培训档案。

#### 2.4.15.3 安全生产制度

该公司有建立健全各级行政领导、职能管理部门、生产管理人员、工程技术管理人员、各岗位人员的安全生产责任制。

该公司制定有：《安全检查制度》《安全教育培训制度》《安全生产奖惩制度》《安全生产档案管理制度》《职业危害预防制度》《职业健康管理制度》《重大危险源监控与重大隐患整改制度》《设备安全管理制度》《生产安全事故管理制度》《事故隐患排查与整改制度》《顶板分级管理制度》《防探水管理制度》《安全生产费用投入、提取保障制度》《安全生产费用提取和使用管理制度》《矿领导带班下井管理制度》《遇重大险情预警停产撤人制度》《井下动火审批制度》《全员安全生产责任制制度》《应急管理制度》《安全生产标准化管理制度》《安全风险分级管控工作制度》等安全生产管理规章制度。

#### 2.4.15.4 操作规程

该公司制定有《排险工安全操作规程》《凿岩工（风钻工）安全操作

规程》《爆破工安全操作规程》《放矿工安全操作规程》《装岩工安全操作规程》《支护工安全操作规程》《通风工安全操作规程》《压风工安全操作规程》《电工安全操作规程》《气焊、气割工安全操作规程》《电焊工安全操作规程》《钳工安全操作规程》《地磅工安全操作规程》《仓库保管员安全操作规程》《汽车驾驶员安全操作规程》《监测监控工安全操作规程》《人员位置监测系统监控员安全操作规程》《手电钻使用安全规定》《探放水工安全操作规程》《挖掘式装载机司机安全操作规程》《安全检查工安全操作规程》《井下无轨人车司机安全操作规程》《空压机工安全操作规程》《装载机驾驶员安全操作规程》《铲车司机安全操作规程》《井下胶轮运输车司机》《无人铲车安全操作规程》《井下爆破器材运输司机安全操作规程》《井下凿岩台车司机安全操作规程》《ZFY（LM）系列反井钻机安全操作规程》《撬毛台车安全操作规程》《排水工安全操作规程》等各种与该矿山各工种岗位较为适应的岗位安全技术操作规程。

#### 2.4.15.5 应急救援预案

该公司编制了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司生产安全事故应急预案》，应急预案有经过应急专家评审企业修订发布后于2026年06月15日在浦城县应急管理局进行了备案，备案编号：350722-2026-0008。

该公司成立了生产安全事故应急指挥部、应急办公室和各应急救援小组，配备有必要的应急救援物资。

矿山企业与专业的矿山救援队（政和皓锦矿山救援服务有限公司）签订矿山救护服务协议，有效期至2027年2月20日。

#### 2.4.15.6 现场管理

该矿山制定有《出入井登记制度》，对出入井口进行有效的控制，并建立出入井登记记录，入井人员必须亲自到井口值班室登记签字，出井后也必须亲自去井口值班室登记签字；制定有《矿领导带班下井管理制度》，下井带班人员要把保证安全生产作为第一责任，切实掌握当班井下作业地点的安全生产状况，加强重点部位、关键环节的安全巡查，及时发现和消除事故隐患，制止各类违章行为，对当班安全生产负责，当井下发生危及

职工生命安全的严重问题和重大安全隐患时，带班人员必须立即采取停工、撤人、排除隐患等处置措施，并及时向矿井口调度报告等；制定有《遇重大险情预警停产撤人制度》，明确了矿山现场必须立即停产撤人的情况及撤人程序。

#### 2.4.15.7 安全检查

该矿山制定有《安全检查制度》，规定了检查程序，明确了部门职责，能定期或不定期的开展日常检查、专项检查和季节检查等各类安全检查，对检查存在问题出具隐患整改通知书要求相关责任人员限期整改，并保留有安全检查记录、外部安全投诉记录、隐患整改、反馈记录和隐患治理台帐。

#### 2.4.15.8 工伤保险及安全生产责任险

该公司和施工单位均有为从业人员办理了工伤保险和高危行业安全生产责任险，并足额缴纳保险费用。

#### 2.4.16 安全设施投入

该公司制定了《安全生产费用投入、提取保障制度》《安全生产费用提取和使用管理制度》，有按规定投入安全设施专项费用。

根据项目概算，该矿山建设工程费为3995.81万元，其中安措经费按不少于3.5%进行提取（即不少于139.8534元），自基建工程开工以来，实际累计投入542.56万元。主要用于：巷道支护、通风安全设施、消防系统、安全防护设施、安全标志牌制作安装、应急救援器材物资购置、防护用品（安全带、安全网、防尘防毒口罩等）、检测（空压机、主扇、人车、通风系统等）、安全教育培训、其他安全生产支出（安全生产责任险）等方面。安全措施提取费用均按照规定提取与使用。

#### 2.4.17 设计变更

福建省冶金工业设计院有限公司2025年12月出具了《〈福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城羊角尾萤石矿补充修改设计〉变更设计（2025修2）》，设计修改内容主要为：1、东翼回风巷道通过+580m通风斜巷回风；2、通风人行天井断面及规格改为圆形，规格：直径2.5m，采场天井以及+400m

水泵房通风人行天井兼管子道断面变更为圆形，采场天井规格：直径2.0m，+400m水泵房通风人行天井兼管子道规格：直径3.0m；3、主通风机型号改为FKZN<sub>2</sub>13/30（具备矿安标志），电机型号改为YBF3-225M-6，+400m水泵房水泵型号改为MD12-50×4(P)；4、二期基建工程量重新核算；5、+400m水泵房第二安全出口改为通至+450m中段；6、井下矿用低压开关柜型号改为KJZ6，+400m变电所井下电力变压器型号更换成矿用隔爆型干式变压器KBSG型，+400m变配电室电源改为由中央变提供1路10kV至+400m变配电室后分配至两台变压器，PD5硐口主通风机主用电源改为引自+630m杆上变电所（200kVA），地表+740m的100KW柴油发电机移至PD5硐口柴油发电机房，向+400m中段的排水泵提供备用电源。

#### 2.4.18 其他

无。

## 2.5 施工及监理概况

### 2.5.1 项目施工、监理单位基本情况

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）基建工程施工单位为：福能联信建设集团有限公司，具有矿山工程施工总承包二级资质（有效期至2029年12月15日），持有金属非金属矿山采掘施工作业安全生产许可证（有效期自2025年1月17日至2028年1月16日）。

监理单位为：福州晟海工程项目管理有限公司，具有矿山工程监理甲级资质，有效期至2026年11月25日。

### 2.5.2 建设项目开工、竣工日期

由福能联信建设集团有限公司承担的福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目于2024年2月25日正式开工，2026年4月24日建设完成。

### 2.5.3 施工情况

福能联信建设集团有限公司承担的福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程，划分为+550m—+400m斜坡道、+500m水平中段、+450m中段、+400m水平中段运巷、+550m—+450m人行通风天井（东）、+550m—+400m人行通风天井、+550m—+450m人行通风天井（西）、+500m东翼采场、+450m东翼采场、+595m西风井、+580m回风斜风井、+550m—+400m总进风井、+400m中段排水系统及变电所硐室工程、+595m通风机房设备安装工程、+580m东通风机房设备安装工程、+400m中央变电所安装工程、安全监控系统安装工程、通信线网安装工程、人员定位系统安装工程、消防洒水、供水施救管路安装工程、压缩空气、压风自救管路安装工程、井下排水管路安装工程、井下照明网络安装工程、井下电缆敷设工程共25个单位工程，于2024年2月25日正式开工，2026年4月24日建设完成。

在工程结束后福能联信建设集团有限公司2026年4月24日出具有《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）

建设工程项目施工总结报告》及相关的竣工图纸，报告结论为：福建省浦城县羊角尾萤石矿建设项目基建工程的施工能够满足设计和相关规范的要求，在施工期眼内保质保量完成了基建工程量，在施工期间未发生任何安全责任事故、现所有基建工程已施工完毕，工程质量符合相关要求，内业资料基本齐全，并经自检评定施工工程质量合格。现已具备各项验收条件，提请验收。

#### 2.5.4 监理情况

受建设单位的委托，监理单位福州晟海工程项目管理有限公司对工程施工阶段进行了施工监理，并于 2026 年 5 月出具有《工程质量评估报告（综合）》。最终评估意见为：本工程共验评 25 个单位工程，25 个单位工程质量评估结论均为合格。其中井巷工程有 13 个单位工程；安装工程有 12 个单位工程。本工程已按相关的设计要求、施工规范、规程、质量标准完成施工任务，工程质量符合相关要求，内业资料基本齐全，本工程质量最终评估结论为合格。于 2026 年 5 月出具有《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目监理总结报告》。结论为：通过建设、监理、施工三方以及设计方，认真履行合同，落实安全生产责任制，科学组织现场施工，紧密协调、互相配合、共同努力，项目建设工程圆满成功。本工程已按相关的设计要求、施工规范、规程、质量标准完成施工任务，工程质量符合相关要求，内业资料基本齐全，本工程质量最终评估结论为合格。

监理单位在施工过程中，对施工单位的质量控制自检系统进行监督，对工序质量进行过程控制，及时发现质量问题。能把住进场设备材料质量关，要求进场材料、构配件、设备、钢筋的质量保证资料必须齐全，设备的规格型号、技术性能必须符合设计要求，经现场抽查均为合格。严把施工质量关，坚持上道工序质量不合格不准许进入下道工序，在施工中要求严格按照设计图纸、施工组织设计组织施工，并按监理规划和监理实施细则监督施工。通过这些工作，质量标准得以贯彻，强制性标准执行到位，质量得到控制。

根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合监理资料，该工程监理建设工程的主要分部、分项工程及关键部位质量符合设计要求与规范要求，分部、单位工程质量达到合格质量标准。进场原材料资料齐全，数量符合规范要求；中间产品取样数量、统计方法符合评定标准规定；综合资料齐全。项目监理部通过对本工程施工进行全过程质量监控，本项目单位工程预验收质量等级评定为合格。

#### 2.5.5 竣工预验收

该项目的基建主体工程、安全设施施工完成，2026年4月28日通过建设单位、施工单位及监理单位共同预验收合格，出具施工总结报告、监理质量评估报告、监理总结报告和工程竣工验收证书、工程质量竣工验收记录等施工、监理资料。

## 2.6 试运行概况

矿山在基建主体工程和安全设施完成之后，委托厦门市九安安全检测评价事务有限公司对福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）基建工程生产系统和地面辅助生产系统的安全设施进行安全验收评价，试运行进行了设备的调试运行，未进行采掘施工作业。

## 2.7 安全设施概况

表 2.7-1 福能三爱富(浦城)矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程(+550m-+400m)

基建工程基本安全设施目录表

| 序号 | 项目名称       | 分项目名称                    | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                              | 备 注   |
|----|------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1  | 安全出口       | 通地表的安全出口                 | PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）、+580m 通风斜井口（+580m）。                                                                                                                                     | 共 3 个 |
|    |            | 中段和分段的安全出口               | 各中段均可通过中段平巷、斜坡道以及天井与通往地表的安全出口相通。                                                                                                                                                      |       |
|    |            | 采场的安全出口                  | 各采场均可通过两侧的人行通风天井与中段运输巷道相通，有两个安全出口，并最终与通往地面的安全出口相通。                                                                                                                                    |       |
| 2  | 安全通道和独立回风道 | 主水泵房的安全通道                | +400m 中段水泵房及变配电硐室靠近斜坡道口布置，设有三个安全出口，其中两个安全出口通过联络道（变配电硐室与水泵房共用）与+400m 中段平巷相通；另一个安全出口通过通风人行天井与+450m 中段联络道相连，通风人行天井上口标高高出泵房地面标高 7m 以上。水泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.5m，配电硐室地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.8m。 |       |
|    |            | 变（配）电硐室的安全通道或独立回风道       | +550m（PD6）中段中部和东翼分别设有高压变配电硐室，硐室两端各设置 1 个安全出口与中段平巷相通。安全出口均设有栅栏防火两用门。                                                                                                                   |       |
| 3  | 人行道和缓坡段    | 各类巷道（含平巷、斜巷、斜井、斜坡道等）的人行道 | 无轨运输平硐、斜坡道及中段运输平巷设人行道及排水沟，人行道宽度 1.2m。                                                                                                                                                 |       |
|    |            | 斜坡道的缓坡                   | 缓坡段（兼错车道）坡度 5%，长度 20m，断面尺寸为 5.2m 宽×3.6m 高三心拱。                                                                                                                                         |       |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称                | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 备 注 |
|----|------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      | 段                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| 4  | 支护   | 巷道（含平巷、斜巷、斜井、斜坡道等）支护 | +534m~+500m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 76m <sup>3</sup> ；+500m~+495m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 13m <sup>3</sup> ；+495m~+455m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 87m <sup>3</sup> ；+455m~+450m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 11m <sup>3</sup> ；+450m~+415m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 76m <sup>3</sup> ；+415m~+400m 斜坡道 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 33m <sup>3</sup> ；斜坡道水沟采用砼支护，支护厚度 60mm, 支护量 61m <sup>3</sup> ；+500m 中段平巷 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 251m <sup>3</sup> ；+500m 中段平巷水沟采用砼支护，支护厚度 60mm, 支护量 59m <sup>3</sup> ；+450m 中段平巷 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 170m <sup>3</sup> ；+450m 中段平巷水沟采用砼支护，支护厚度 60mm, 支护量 40m <sup>3</sup> ；+400m 中段平巷 10%采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 65m <sup>3</sup> ；+400m 中段平巷水沟采用砼支护，支护厚度 60mm, 支护量 3.84m <sup>3</sup> 。 |     |
|    |      | 硐室支护                 | +400m 中段变电硐室采用砼支护，支护厚度 350mm, 支护量 107m <sup>3</sup> ；+400m 中段变电硐室联络道采用砼支护，支护厚度 250mm, 支护量 33m <sup>3</sup> ；+400m 中段水泵房采用砼支护，支护厚度 300mm, 支护量 60m <sup>3</sup> ；+400m 中段水仓采用底板砼支护，支护厚度 100mm, 支护量 26m <sup>3</sup> 。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |
| 5  | 保安矿柱 | 境界矿柱                 | 靠近地表 25m 及 PD1 硐（约+760m 标高）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称            | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                                                                          | 备 注 |
|----|------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      |                  | 上部的萤石资源留作永久隔离矿柱，保护地表的安全。                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|    |      | 中段（分段）保安矿柱       | PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱。临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。                                                                                                                                                       |     |
|    |      | 采场点柱、保安间柱等       | +550m 标高以下开采时，采用进路式底部结构的浅孔留矿法开采，采场构成要素中，矿块顶柱：3m~5m；矿块间柱：6m~8m；进路间距：7m~9m。                                                                                                                                                                                         |     |
| 6  | 防治水  | 地表截水沟、排洪沟（渠）、防洪堤 | 在 PD1 现有工业场地下游山沟设拦水坝，并设排水明渠，拦截并将上游汇水引至路边排水沟排放；在 PD4、PD5 硐口工业场地设排水沟将上游汇水引至路边排水沟排放；在 PD6 硐口西侧设消力池，并设排水明渠（局部埋设涵管），将上游汇水引至工业场地下游排放；在废石临时堆场一侧设排水沟，将堆场上游汇水引至下游排放。                                                                                                       |     |
| 7  | 排水系统 | 主水仓、井底水仓、接力排水水仓  | 在+400m 中段主运输平巷与斜坡道交接处设水泵房及两个独立巷道系统组成的水仓，水仓断面为三心拱，规格为宽×高：3000×2500mm，净断面积 6.87m <sup>2</sup> ，主水仓有效断面积 6.55m <sup>2</sup> ，长度 52.6m，有效容积 344.64m <sup>3</sup> ；副水仓有效断面积 6.70m <sup>2</sup> ，长度 33.76m，有效容积 226.25m <sup>3</sup> ；主、副水仓有效总容积 570.89m <sup>3</sup> 。 |     |
|    |      | 主水泵房、接           | +400m 中段水泵房内安装 3 台 MD12-50×4（P）型多级卧式离心泵（水泵参数：                                                                                                                                                                                                                     |     |

| 序号 | 项目名称   | 分项目名称                         | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                                 | 备 注 |
|----|--------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |        | 力泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统          | 流量 12.5m <sup>3</sup> /h，扬程 200m，电机功率 22kw），沿水泵房管子斜道、斜坡道敷设两条外径 89mm，壁厚 5mm 的排水管（无缝钢管）至+550 中段。                                                                                                                           |     |
|    |        | 排水沟                           | 排水沟：断面为梯形，规格：上宽 0.33m、下宽 0.28m、高 0.25m；其中+550m 中段平巷排水沟为矩形，尺寸：宽 0.35m、高 0.35m，砌筑砂浆，铺钢筋混凝土盖板，泄水孔每隔 3m~6m 设一个，其尺寸为 40mm×40mm。                                                                                               |     |
| 8  | 通风系统   | 专用进风井及专用进风巷道                  | 主运输平硐 PD6。                                                                                                                                                                                                               |     |
|    |        | 专用回风井及专用回风巷道                  | PD5 回风平硐、+580m 回风斜巷。                                                                                                                                                                                                     |     |
|    |        | 主通风机、控制系统                     | 二期东、西翼各选用 2 台 FKZN <sub>13/30</sub> 型无驼峰矿用节能风机（1 用 1 备，并备用 1 台同型号的电机），其主要技术参数为：风量 19.2m <sup>3</sup> /s~36.3m <sup>3</sup> /s，全压 431Pa~827Pa，电机功率 30KW，电机型号 YBF3-225M-6，n=980r/min，风机重量 1789kg。                          |     |
| 9  | 供、配电设施 | 矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆 | 本工程一路 10KV 架空线路由 35KV 富岭变电站引来，架空线供电线路截面 70mm <sup>2</sup> 、线路长度约 27 公里。富岭变电站内设有 3150KVA 35/10KV 主变 2 台，矿区由变电站内 2#主变供电，该主变剩余容量约 1200KVA。矿区+530m10KV 开闭所、地表+530m 生活区变电所 10KV 电源均 T 接至引自该路 10KV 架空线。通讯设备采用 UPS 蓄电池作备用电源。装机容 |     |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称          | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                             | 备 注 |
|----|------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      |                | 量：892.0kW；工作容量：780.0kW。<br>井下水平巷道内固定敷设的高压采用无卤低烟阻燃型钢带铠装交联聚乙烯绝缘铜芯 WDZYJY23 电力电缆；井下立井井筒或倾角 45° 及以上的井巷内，固定敷设的高压采用无卤低烟阻燃型粗钢丝铠装交联聚乙烯绝缘铜芯 WDZYJY42 电力电缆，井下固定敷设的低压动力配线采用无卤低烟阻燃型交联聚乙烯绝缘铜芯 WDZYJY 电力电缆，移动式电气设备采用低卤低烟矿用阻燃型橡套电缆。 |     |
|    |      | 井下各级配电电压等级     | +550m 井下中央变配电所采用 10KV；低压供电电压等级采用 0.69KV；固定式照明装置，电压 220V；井下手持式电气设备电压 127V；天井、采、掘工作面，电压 36V。                                                                                                                           |     |
|    |      | 电气设备类型         | 井下电气设备采用矿用一般型电气设备。                                                                                                                                                                                                   |     |
|    |      | 高、低压供配电中性点接地方式 | 10kV 系统中性点采用不接地方式，地面低压配电采用 TN-C-S 系统，井下低压配电采用 IT 系统。                                                                                                                                                                 |     |
|    |      | 高、低压电缆         | 本工程高、低压配电线路主要为电缆线路。地表电缆室外采用埋地敷设、室内采用沿电缆桥架敷设，井下电缆敷设以吊挂为主。地表高压采用阻燃型钢带铠装交联聚氯乙烯绝缘铜芯 ZRYJV22 电力电缆，低压动力配线采用阻燃型聚氯乙烯绝缘铜芯 ZRYJV 电力电缆。控制电缆采用阻燃型 ZRKVV 控制电缆。                                                                    |     |
|    |      | 通风系统、排水系统的供配   | 井下主扇及排水泵供电负荷等级为一级。由一回外部 10KV 电源由当地供电局                                                                                                                                                                                |     |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称           | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 备 注 |
|----|------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      | 电设施             | 提供，正常情况下可满足所有用电设备负荷；自备柴油发电机组作为一级负荷备用电源，当外部电源故障时，柴油发电机启动，可满足所有一级负荷供电。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|    |      | 地表架空线转下井电缆处防雷设施 | 矿山地面主变电所 10KV 进出线装设过电压保护器，防闪电感应、防闪电电涌侵入、以及防雷击电磁脉冲引起的过电压。矿山地面主变电所 0.4KV 所用电设一级浪涌保护，防雷击电磁脉冲。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|    |      | 高压供配电系统继电保护装置   | 10KV 配电所的电源进线、母线分段及馈出线装设断路器。变压器一次侧装设负荷开关，二次侧的总开关装设断路器。地面、井下高、低压线路装设相间短路和过负荷保护。地面、井下低压配电线路的短路保护电器为断路器，被保护线路末端的最小短路电流不低于断路器瞬时或短延时脱扣器整定电流的 1.5 倍。10kV 系统中性点采用不接地方式，井下主变(配)电所高压馈出线上装有选择性的单相接地保护；接地保护动作于跳闸或信号；向移动变电站供电的高压馈出线，装设有选择性的单相接地保护，保护无时限地动作于跳闸。变(配)电所内设有技术先进的微机继电保护、控制、信号、监控装置，10kV 各馈出回路均安装了各种保护，当发生任何故障如短路、过电流等容易导致电弧的事故均可及时切除，其中短路故障切除时间小于 0.2s，发生警报，并传送至矿井总调度室。所有的保护设备动作灵敏度均达到规程要求。变(配)电所内设有防止直接雷击及雷电波侵入的保护设施。在变电所的 |     |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称              | 基本安全设施目录                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 备 注 |
|----|------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      |                    | 10kV 母线上装设阀型避雷器，以防止雷电波侵入对电气设备的破坏。由于高压开关柜内设有真空断路器，容易产生操作过电压，因此，每台真空断路器均配用过电压保护器，用以防止内部过电压对电气设备的损坏。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |
|    |      | 低压配电系统故障（间接接触）防护装置 | 地面低压配电采用 TN-C-S 系统，配电线装设接地短路保护，电气装置、设备的外露可导电部分和构架等均可靠接地并做等电位联结，接地电阻小于 4 欧。井下低压配电采用 IT 系统，装设绝缘监视装置，当绝缘下降至整定值时，迅速地切断故障线路。井下变(配)电所的接地母线与其附近的排水、压缩空气等金属管路及沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分作等电位联结。36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架等均可靠接地。当任一组主接地极断开时井下总接地网上任一接地点测得的接地电阻值，不大于 $2\Omega$ 。每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地极之间的保护接地电缆芯线和其他接地线的电阻值，不得大于 $1\Omega$ 。使用矿用电缆配电的移动式、手持式电气设备及照明灯具的金属外壳，采用配电电缆的接地芯线与总接地网相连。用电设备接地线采用电缆第 5 芯。 |     |
|    |      | 照明设施               | 井下照明线网采用三相三线制供电系统，并由专用变压器供电。<br>变电所、调度室、信号站和水泵房等安装机电设备的硐室、主要运输巷道、有                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |

| 序号 | 项目名称 | 分项目名称 | 基本安全设施目录                                                                                                                                                      | 备 注 |
|----|------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|    |      |       | <p>人行道的斜井、需经常有人值守的设置机电设备的处所、移动变电站、风门、安全出口等安装固定式照明装置, 电压 220V。</p> <p>天井、采、掘工作面, 电压 36V。</p> <p>矿井, 照明灯具采用矿用一般型灯具。</p> <p>排水泵房、监控室、通讯站、网络中心、通风机房等均应设置应急照明。</p> |     |

表 2.7-2 福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）

基建工程专用安全设施目录表

| 序号 | 名称             | 设施描述                                                                                                                                             |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 安全出口           | 主要包括：人行通风上山设踏步、扶手；人行通风天井设梯子间，梯子间采用金属栅栏封闭；井口设安全护栏、警示牌、照明。                                                                                         |
| 2  | 硐室及其安全通道和独立回风道 | 主要包括：采区变电硐室联络道内设栅栏防火两用门；地面加油点的警示牌、告知牌、手提式干粉灭火器、灭火毯、沙子。                                                                                           |
| 3  | 采场             | 主要包括：爆破安全设施（警示旗、报警器、警戒带等）；梯子间，采用金属栅栏封闭；井口安全护栏。                                                                                                   |
| 4  | 井下爆破作业         | 主要包括：警戒处设置警戒牌、栏杆或栓绳等标志；安全员携带便携式气体检测仪。                                                                                                            |
| 5  | 斜坡道与无轨运输系统     | 主要包括：硐口门禁系统；每隔 200m~300m 设一长 $\geq 20\text{m}$ 、坡度 $\leq 3\%$ 的错车道；未设人行道的中段运输巷道每隔 50m(曲线段 15m) 设一个躲避硐室；柴油设备排出的废气采用水箱洗涤法进行净化；每辆柴油内燃设备各配 1 个干粉灭火器。 |
| 6  | 井下防治水与排水系统     | 主要包括：水泵监测和监控设施；分水井的盖板和护栏；水泵房联络道内设防水门。                                                                                                            |
| 7  | 通风系统           | 主要包括：主通风机的反风设施；主通风机的备用电机；备用电机快速更换装置；局部通风机；矿用阻燃风筒；风门。                                                                                             |
| 8  | 供配电系统          | 主要包括：保护接地及等电位联接设施；变配电硐室应急照明设施；地面建筑物防雷设施；保护接地及等电位联接设施。                                                                                            |
| 9  | 井下供水和消防系统      | 主要包括：消防供水系统：管道、消火栓等；消防水池：200m <sup>3</sup> 高位水池；消防器材：泡沫灭火器、铁锹、砂箱。                                                                                |
| 10 | 总平面布置          | 主要包括：地表错动范围线外设警示牌；边坡上方设截水沟。                                                                                                                      |
| 11 | 个人安全防护         | 主要包括：按工种、岗位配置的工作服、安全帽、耳塞、耳罩、防振手套、防尘口罩、防水胶靴、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服。                                                                                         |
| 12 | 安全标志           | 主要包括：禁止酒后入井；禁止合闸；禁止攀牵线缆；                                                                                                                         |

|  |  |                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>禁止入内；禁止放明炮、糊炮；禁止同时打开两道风门；禁止井下随意拆卸、敲打、撞击矿灯；当心爆炸；当心触电；必须带矿工帽；必须携带矿灯；必须随身携带自救器；走人行道；必须持证上岗；限速 20km/h；安全出口。</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3 安全设施符合性评价

对照福建省冶金工业设计院有限公司2021年12月编制的《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计》及《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿安全设施设计（补充修改）》，结合现场实际检查情况、竣工验收资料、施工总结报告、质量安全评估报告及其他施工技术资料、检测检验数据及业主提供的相关资料等，逐项检查、评价福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）建设工程的安全设施是否符合安全设施设计相关法律法规、标准规程的要求。检查情况详见附件1《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》。

根据福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）建设工程的运行情况及工艺设备的特点，结合现场考察结果，本安全设施验收符合性评价划分为：安全设施“三同时”程序、矿床开采、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、充填、供配电、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理、重大事故隐患判定、隐蔽致灾因素普查治理等15个单元，分别评价。

### 3.1 安全设施“三同时”程序

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）基建工程，从建设单位证照、项目安全预评价、安全设施设计、施工单位资质、监理单位资质、工程地质勘察单位资质、周边居民及建构物搬迁等方面进行符合性评价。

#### 3.1.1 建设程序符合性评价

##### 3.1.1.1 建设企业合法证件

羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）属扩建地下非金属矿山，矿山采矿证上采矿权人：福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司，该公司成立于2018年12月24日，企业经济类型属有限责任公司，企业法定代表人为邱家治，矿山现有从业人数70人，公司经营范围包括：许可项目：非煤矿山矿产资源开采。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：选矿；矿物洗选加工；新型建筑材料制造（不含危险化学品）；建筑砌块制造；建筑砌块销售；砖瓦制造；砖瓦销售；建筑材料销售；非金属矿及制品销售。（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）。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司营业执照，统一社会信用代码：91350722MA32CXAC1X，成立日期2018年12月24日（浦城县市场监督管理局，2024年6月6日）。

采矿许可证由福建省自然资源厅颁发，采矿许可证证号：C35000002020126110151226，有效期：拾捌年，2020年12月30日至2038年12月30日，开采方式为地下开采，开采矿种为萤石（普通），生产规模15万吨/年。矿区面积：1.1045平方公里。开采深度由+950米至+80米标高（目前设计开采范围在+400米以上）。

该建设企业合法证件齐全有效，符合规定要求。

##### 3.1.1.2 安全预评价单位资质

2021年2月福建省冶金工业设计院有限公司编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿安全预评价报告》（AP906-2021）。

福建省冶金工业设计院有限公司具备非金属矿采选业安全评价资质，资质编号：APJ-（闽）-007。

该建设项目安全预评价单位资质符合规定要求。

### 3.1.1.3 安全设施设计单位资质

福建省冶金工业设计院有限公司 2021 年 3 月编制了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采初步设计》、《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿矿山开采安全设施设计》，2021 年 3 月 26 日通过了浦城县应急管理局组织的安全设施设计审查，并出具了《非煤矿山建设项目安全设施设计审查意见书》（闽设审批浦[2021]FM01 号）同意按照设计进行施工。

项目得到批复后，建设单位即开始基建施工工作。后根据省政府专家组安全隐患体检问题清单，按照新的矿山安全规程要求，对部分内容予以补充修改完善。为了使生产实际与设计相符，以便于后期矿山安全设施工程验收，并满足相关安全规范要求，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司再次委托福建省冶金工业设计院有限公司于 2021 年 12 月编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计》、《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿安全设施设计（补充修改）》。

2025 年 12 月矿山一期开采已进入收尾阶段，二期基建证照进行当中，矿山企业在二期基建施工过程中发现原设计内容无法指导矿山完善地进行二期基建工作，委托设计单位福建省冶金工业设计院有限公司对原设计方案进行变更。福建省冶金工业设计院有限公司于 2025 年 12 月编写了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿补充修改设计变更设计（2025 修 2）》。

福建省冶金工业设计院有限公司具备建材行业（非金属矿及原料制备工程）专业乙级资质，工程设计资质证书编号：A235003666。

该建设项目设计单位资质符合规定要求。

### 3.1.1.4 施工单位资质

福能联信建设集团有限公司，营业执照，统一社会信用代码：913500001581471174，成立日期2002年12月27日（福建省市场监督管理局，2025年4月25日），具备建设工程施工、非煤矿山矿产资源开采等营业范围。

福能联信建设集团有限公司具备福建省应急管理厅颁发的金属非金属矿山采掘施工作业安全生产许可证，编号：（闽）FM 安许证〔2025〕GY1号，有效期自2025年1月17日至2028年1月16日。

福能联信建设集团有限公司具备福建省住房和城乡建设厅颁发的建筑业企业资质证书，具备矿山工程施工总承包二级资质，有效期至2029年12月15日。

福能联信建设集团有限公司2026年4月24日出具《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿二期（水平延深）建设工程项目施工总结报告》及相关的竣工图纸，报告结论为：福建省浦城县羊角尾萤石矿建设项目基建工程的施工能够满足设计和相关规范的要求，在施工期眼内保质保量完成了基建工程量，在施工期间未发生任何安全责任事故、现所有基建工程已施工完毕，工程质量符合相关要求，内业资料基本齐全，并经自检评定施工工程质量合格。现已具备各项验收条件，提请验收。

该建设项目施工单位资质、编制的《施工总结报告》符合规定要求。

#### 3.1.1.5 监理单位资质

该项目监理单位为福州晟海工程项目管理有限公司，营业执照统一社会信用代码：913501240543298998，成立日期2012年10月08日（闽侯县市场监督管理局，2020年9月10日），具备工程监理营业范围。

监理单位资质证书：福州晟海工程项目管理有限公司具备矿山工程监理甲级资质，证书编号：E235020600；有效期至2026年11月25日（福建省住房和城乡建设厅，2022年09月29日）。

2026年5月福州晟海工程项目管理有限公司编制了《工程质量评估报告（综合）》。最终评估意见为：本工程共验评25个单位工程，25个单位工程质量评估结论均为合格。其中井巷工程有13个单位工程；安装工程有12个单位工程。本工程已按相关的设计要求、施工规范、规程、质量标准

完成施工任务，工程质量符合相关要求，内业资料基本齐全，本工程质量最终评估结论为合格。

该建设项目监理单位资质、编制的《质量评估报告》符合规定要求。

### 3.1.1.6 工程地质勘察单位资质

福建省闽北地质大队 2016 年 12 月编制了《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿勘探报告》，福建省国土资源评估中心经过评审，出具了《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿勘探报告》的《矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储评字〔2017〕8 号）。福建省闽北地质大队 2020 年 7 月编制了《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿资源量分算报告》，福建省国土资源评估中心经过评审，出具了《福建省浦城县羊角尾矿区萤石矿资源量分算报告》的《矿产资源储量评审意见书》（闽国土资储评字〔2020〕27 号）。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司于 2025 年 12 月 31 日提交的《福建省浦城县羊角尾萤石矿 2025 年储量年度报告》。南平市自然资源局于 2025 年 1 月 22 日出具有《福建省浦城县羊角尾萤石矿 2025 年储量年度报告审查意见表》，工程勘察单位福建省闽北地质大队具备勘察的相应资质。

该建设项目工程地质勘察单位资质符合规定要求。

### 3.1.1.7 周边居民及建（构）筑物搬迁

矿区内无居民住宅区，对居民来说，没有搬迁问题。除矿山探矿期间形成的工业场地、临时办公生活区及炸药库等企业自有的生产设施外，矿区周边 300m 范围内不存在其他工矿企业和生产生活设施，矿区周边环境简单。

矿区采矿权相对独立，周边附近没有其他矿权。矿界范围内无铁路、学校、工厂、社会公共设施，圈定的岩石移动范围内无其它重要建（构）筑物，矿山周边无重要的工农业设施、无重要的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹等其他需要保护的对象。

根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合矿山提供的井上、井下对照图分析，因 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源质量差、矿脉很薄且地表需要保护，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司将靠近地表

25m 及 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源留作永久隔离矿柱，保护地表的安全。PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐均位于矿体上盘，受此限制，二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道局部从矿体上盘穿至矿体下盘。因此，须对 PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱，以确保上述设施的安全，保安矿柱按 II 级保护构筑物留设，临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。根据地质资料，该部分矿体矿脉较小，倾角  $54^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，局部近直立，厚度  $< 0.8\text{m}$ ，矿体与围岩界线较清楚。回采临时保安矿柱所形成的空区很小，采用废石嗣后充填，对上部的运输平巷基本没影响。矿山地下开采对周边居民的生产、生活无影响。

### 3.1.2 评价结果

该建设项目证照齐全，工程地质勘察单位、安全预评价单位、安全设施设计单位、施工单位、监理单位均具有相应的资质；矿山开采对周边居民无影响。

该矿山建设项目安全设施“三同时”程序符合国家有关法律、法规的相关要求。

### 3.1.3 整改意见及建议

无。

## 3.2 矿床开采

### 3.2.1 安全出口

设计：

#### （1）通地表的安全出口

共设有 3 个可通地表的安全出口，分别为：PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）和+580m 通风斜巷口（+580m）。各个安全出口之间的间距均大于 30m。

PD5（+581.102m）和 PD6（+535.468m）安全出口的形式均为平硐，硐口标高分别为+581.102m、+535.468m 和+557m，井巷内部用于安全出口的设施为设在巷道一侧的人行道；580m 通风斜巷（+580m）安全出口的形式为斜巷，井口标高+580m，斜巷内用于安全出口的设施为斜巷一侧设置的人行踏步和扶手。

PD6（+535.468m）平硐安全出口，500m、450m、400m 中段沿斜坡道上行→550m 中段平巷→PD6 平硐口出地表。

PD5（+581.102m）平硐安全出口，550m、500m、450m、400m 中段沿斜坡道上行→595m 中段平巷→PD5 平硐口出地表。

580m 通风斜巷（+580m）平硐安全出口，550m、500m、450m、400m 中段沿斜坡道上行→595m 中段平巷→580m 通风斜巷口出地表。

#### （2）中段安全出口

二期（+550m~+400m）各中段均可通过中段平巷、斜坡道以及天井与通往地表的安全出口相通。

#### （3）采场安全出口

各采场均可通过两侧的人行通风天井与中段运输巷道相通，有两个安全出口，并最终与通往地面的安全出口相通。

现场：矿区设有三个独立通往地表的安全出口。分别为 PD5、PD6 和+580m 通风斜巷口。

+500m、+450m、+400m 中段设有 2 个安全出口，分别为斜坡道以及天井。确保每个中段均有两个及以上的安全出口。

各采场均设有两个或两个以上与上下中段联通的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。人行井井口周边设安全栏杆防护，人行通道设安全栅栏门。

直接通往地表的各安全出口相互之间的间距均大于 30m，符合规程要求。中段巷道内设有人行道，各生产中段均有斜坡道以及天井连通。

表 3.2-1 安全出口安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                      | 依据                                           | 检查结果                                                                                                                                     | 结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | 矿井的安全出口应符合下列规定：<br>—每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000 m 时，此翼应有安全出口；<br>—每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通；<br>—井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向；<br>—安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。 | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.1.1.1 条 | 矿井有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；不存在矿体一翼走向长度超过 1000m；每个生产水平或中段至少有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通；井巷的分道口有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向；安全出口定期检查，保证其处于良好状态。 | 符合 |
| 2. | 作为主要安全出口的罐笼提升井，应装备 2 套相互独立的提升系统，或装备 1 套提升系统并设置梯子间。当矿井的安全出口均为竖井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。                                                                                                              | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.1.1.3 条 | 矿区设有三个独立通往地表的安全出口。分别为 PD5、PD6 和 +580m 通风斜巷口，未使用竖井作为主要安全出口。                                                                               | 缺项 |
| 3. | 用于提升人员的罐笼提升系统和矿用电梯应采用双回路供电。                                                                                                                                                                  | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.1.1.5 条 | 矿区未使用罐笼提升系统和矿用电梯。                                                                                                                        | 缺项 |
| 4. | 竖井梯子间应符合下列规定：<br>—梯子倾角不大于 80°；<br>—相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8m，平台应防滑；<br>—平台梯子孔的尺寸不小于 0.7 m×0.6m；<br>—梯子上端应高出平台 1m，下端距井壁不小于 0.6 m；<br>—梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m；<br>—梯子间周围应设防护栏栅；                  | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.2.3.3 条 | ①梯子的倾角，不大于 80°；②上下相邻两个梯子平台的垂直距离，不大于 8m，平台防滑；③上下相邻平台的梯子孔错开布置，平台梯子孔的长和宽，分别不小于 0.7m 和 0.6m；④梯子上端高出平台                                        | 符合 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                            | 依据                                    | 检查结果                                                                                        | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | —梯子间不应采用可燃性材料。                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       | 1m，下端距井壁不小于 0.6m；⑤梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m。⑥梯子间应采用金属栅栏封闭。⑦天井上部井口设金属防护栏、警示牌，并有良好的照明，防止人员坠落。 |    |
| 5. | 罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施： <ul style="list-style-type: none"> <li>—足够的照明及视频监控装置；</li> <li>—通往罐笼间的进出口设常闭安全门，安全门只应在人员或车辆通过时打开；</li> <li>—井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网；</li> <li>—候罐平台等应设梯子和高度不小于 1.2m 的防护栏杆；</li> <li>—铺设轨道时设置阻车器；</li> <li>—井筒两侧的马头门应有人行绕道连通。</li> </ul> | 《金属非金属矿山安全规程》GB16123-2020 第 6.2.3.4 条 | 矿区未使用罐笼提升竖井。                                                                                | 缺项 |

安全出口设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.2 硐室及其安全通道和独立回风道

设计：

#### (1) 维修硐室

矿山采用无轨柴油设备运输，设备维修在地面进行，井下不设维修硐室。

(2) +550m 中段变配电硐室防水门、防火门、栅栏门和出口的设置情况  
 本项目在井下+550m（PD6）中段中部和东翼分别设有高压变配电硐室。上述硐室两端各设置 1 个安全出口与中段平巷相通。安全出口均设有栅栏防火两用门。+550m 中段可采用自流排水，不存在淹没危险，因此，上述硐室不设防水门。

(3) +400m 中段水泵房及变配电硐室防水门、防火门、栅栏门和出口的设置情况

+400m 中段水泵房及变配电硐室靠近斜坡道口布置，设有三个安全出口，

其中两个安全出口通过联络道（变配电硐室与水泵房共用）与+400m中段平巷相通，联络道内均设有防水门（防水压力按1.0MPa设防）和栅栏防火两用门；另一个安全出口通过通风人行天井与+450m中段联络道相连，通风人行天井上口标高高出泵房地面标高7m以上。水泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高0.5m，配电硐室地面标高高出其入口处巷道底板标高0.8m。

（4）本矿井下不设动力油储存硐室，拟采用专用运油汽车运输动力油，井下扒渣机、装载机和运输车辆等内燃设备自行出井至加油站加油。

矿山柴油设备加油点设在距离PD6硐口（+535.468m）约50m外的工业场地上，采用专用运油汽车加油（配置加油枪），白天作业，雷雨天、夜间不作业。加油点需设置警示牌、告知牌、作业安全规定等标识。每个加油机应设置不少于2具4kg手提式干粉灭火器，或1具4kg手提式干粉灭火器和1具6L泡沫灭火器，并配置灭火毯不少于2块、沙子2m<sup>3</sup>。

加油时必须遵守加油站相关的安全规定，如站内严禁烟火、检修车辆、明火作业、敲击铁器等。

现场：井下不设动力油储存硐室，扒渣机、装载机和运输车辆等内燃设备自行出井至加油站加油，井下无需配送动力油。设备维修在地面进行，井下不设维修硐室。井下+550m（PD6）中段中部和东翼分别设有高压变配电硐室，硐室两端各设置1个安全出口与中段平巷相通。安全出口均设有栅栏防火两用门，+550m中段采用自流排水，硐室不设防水门。+400m中段水泵房及变配电硐室设有三个安全出口，其中两个安全出口通过联络道（变配电硐室与水泵房共用）与+400m中段平巷相通，联络道内均设有防水门（防水压力按1.0MPa设防）和栅栏防火两用门；另一个安全出口通过通风人行天井与+450m中段联络道相连与斜坡道联通，通风人行天井上口标高高出泵房地面标高7m以上。水泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高0.5m，配电硐室地面标高高出其入口处巷道底板标高0.8m。

硐室及其安全通道和独立回风道设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.3 井巷工程支护

设计：

根据地质报告中所述工程地质条件和已施工巷道揭露情况,井下矿岩总体稳固性较好,井巷工程一般不支护。小破碎带采用喷射混凝土支护,支护厚度 50~100mm;硐口及破碎带采用混凝土支护,支护厚度 200~300mm。

现场:PD580 硐口采用砼支护,支护厚度 250mm;+400m 中段变电硐室采用砼支护,支护厚度 350mm。

巷道工程支护设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.4 保安矿柱与防火隔离设施

设计:

#### (1) 保安矿柱

因 PD1 硐(约+760m 标高)上部的萤石资源质量差、矿脉很薄且地表需要保护,福能三爱富(浦城)矿业开发有限公司拟将靠近地表 25m 及 PD1 硐(约+760m 标高)上部的萤石资源留作永久隔离矿柱,保护地表的安全。

本次设计利用的 PD5(+581.102m)、PD6(+535.468m)平硐均位于矿体上盘,受此限制,二期(+550m~+400m)的主运输斜坡道局部从矿体上盘穿至矿体下盘。因此,须对 PD5(+581.102m)、PD6(+535.468m)平硐及二期(+550m~+400m)的主运输斜坡道留设临时保安矿柱,以确保上述设施的安全,保安矿柱按 II 级保护构筑物留设,详见各中段平面图。

临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采,回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。根据地质资料,该部分矿体矿脉较小,倾角 54~89°,局部近直立,厚度<0.8m,矿体与围岩界线较清楚。回采临时保安矿柱所形成的空区很小,采用废石嗣后充填,对上部的运输平巷基本没影响。

#### (2) 防火隔离设施

在矿山各工业场地及生活区周围均设置 $\geq 10\text{m}$ 的防火隔离带。

现场:根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据,结合矿山提供的井上、井下对照图分析,因 PD1 硐(约+760m 标高)上部的萤石资源质量差、矿脉很薄且地表需要保护,福能三爱富(浦城)矿业开发有限公司将靠近地表 25m 及 PD1 硐(约+760m 标高)上部的萤石资源留作永久隔离矿柱,

保护地表的安全。PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐均位于矿体上盘，受此限制，二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道局部从矿体上盘穿至矿体下盘。因此，须对PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱，以确保上述设施的安全，保安矿柱按II级保护构筑物留设，临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。根据地质资料，该部分矿体矿脉较小，倾角 $54^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，局部近直立，厚度 $<0.8\text{m}$ ，矿体与围岩界线较清楚。回采临时保安矿柱所形成的空区很小，采用废石嗣后充填，对上部的运输平巷基本没影响。矿山矿石自然类型主要为原生矿、不结块、不自燃，无自燃倾向性风险，无自然发火史，无需设防火隔离设施。

保安矿柱与防火隔离设施设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.5 采矿方法和采场

设计：

(1) 采矿方法及其相关设施、参数的合理性

① 采矿方法选择的合理性

设计矿山采用浅孔留矿法采矿，该方法具有生产工艺简单、管理方便、工人易掌握、大块率少、贫化率、损失率较低的优点，对本矿急倾斜、薄~中厚矿体适用。因此，初步设计推荐矿山采用浅孔留矿法采矿是合理的。

② 矿块结构参数及其安全性

长×宽×高： $40\text{m} \sim 50\text{m} \times \text{矿厚} \times 40\text{m} \sim 50\text{m}$ ；

矿块顶柱高： $3\text{m} \sim 5\text{m}$ ；

矿块间柱宽： $6\text{m} \sim 8\text{m}$ ；

进路间距（进路式底部结构）： $7\text{m} \sim 9\text{m}$ 。

本项目工程地质条件简单，根据上述矿块结构参数，采场暴露面积 $40\text{m}^2 \sim 213\text{m}^2$ ，小于该岩体允许的暴露面积，参考国内类似矿山，上述矿块结构参数是合理的，采场安全性有保证。生产过程中各采场的矿块参数可根据实际岩性情况在设计的参数范围内调整取值。

### ③安全出口设计

每个采场均可通过两侧的人行联络道至人行天井，人行天井与上、下中段的运输巷道相通，并最终与通往地面的安全出口相通。

### ④开采顺序

矿房回采是由切割拉底层开始自下而上分层回采，分层高度 2.0m~2.5m。回采工作面采用梯段布置，YT-28 型凿岩机凿水平炮眼，在一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理等作业。局部放矿一般放出每次崩落矿石的 30%左右，使回采工作面保持不大于 2.0m 的空间，当矿房回采至顶柱时，即进行大量放矿。人员、设备和材料从天井与联络道进入工作面。回采工作循环：凿岩爆破——通风、出矿——顶板处理——平场、爆破大块——凿岩爆破。

因此，矿房的开采顺序为自下而上，人员站在留矿堆上作业，与回采工作面之间始终保持不大于 2.0m 的空间，为矿房回采及处理顶板和侧帮浮石提供了方便，该回采工艺在国内已应用非常成熟，参照国内类似矿山，该开采顺序是合理的。

#### (2)采场顶板、侧帮、底部结构支护情况

设计将靠近地表较风化的萤石矿体留作保护地表的隔离矿柱，设计开采的萤石矿体均位于深部。

深部矿体顶底板围岩呈层状、块状，节理裂隙不发育，裂隙大多为闭合状，矿体顶板围岩新鲜、坚硬。采场每次爆破、通风、局部放矿后进行撬顶平场工作，将顶板和两帮松动而未落下的矿石或岩石撬落，保证作业安全。因此，采场顶板、侧帮、底部结构一般不支护，局部欠稳固地段采用锚杆支护。

矿山生产中设专人负责检查顶板、侧帮的安全状况，若顶板和侧帮局部围岩稳固性较差时，可采用锚杆支护，锚杆长度 1.5m~2.3m，锚杆间距 0.5m~1.2m。

#### (3)采场生产作业活动情况及采取的安全措施

矿房采用 YT-28 凿岩机打水平炮孔(要分台阶)，眼深 2m~3m。采场使

用 2#岩石乳化炸药（或 2#岩石膨化硝铵炸药）和非电导爆管雷管或电子雷管爆破落矿，起爆采用起爆器。矿房采下矿石扒渣机装矿用汽车运输，由脉外运输平巷运出地表。人员及材料、设备由脉外运输平巷和矿块的采准天井进入采场工作面。

矿山应制订完善的采场作业安全操作规程，凿岩工安全操作规程，装药工、爆破工安全操作规程，放矿工安全操作规程，通风工安全操作规程，扒渣机、汽车司机安全操作规程，所有作业人员按照安全操作规程作业。

在上述生产活动中为保证安全还应采取如下安全措施：

- ①凿岩前先开动局扇通风，清洗采场作业面，保持工作面空气良好。
- ②凿岩前在工作面安设良好的照明。
- ③凿岩前检查工作面浮石并撬除。
- ④凿岩过程中经常注意工作面的变化情况，发现问题及时处理；遇有冒水或异常现象，立即退出现场并发出警戒信号。
- ⑤采用湿式凿岩。
- ⑥装药前对炮孔进行清理和检查。
- ⑦严禁使用金属器具装填炸药。
- ⑧确保坑内爆破后有足够的通风时间（机械通风 30min 以上）方能进入爆破工作面。

#### (4)矿柱回收及采空区处理

本项目开采的矿种为萤石矿，其价值较高，为了提高矿山的回采率，可根据地压及矿柱的稳固情况间隔回收采场的顶柱，每个间柱均回收一半或根据采空区充填情况选择性全部回收。

顶柱直接在采场内继续采用浅孔留矿法向上开采即可；间柱则直接在天井内采用浅孔凿岩爆破回收。矿柱回收的矿石均利用采场原有的底部结构出矿。

矿柱回收应根据形成实际做单体设计并报主管矿长审定后实施。

采空区处理方式应视实际生产中地压显现规律确定。对于本矿而言，矿体厚度薄（仅 0.63m~4.26m），单个采场暴露面积 40m<sup>2</sup>~213m<sup>2</sup>，采空区

暴露面积小，但为了防止采空区联通导致总暴露面积增大，设计对采空区间隔采用废石充填处理，对 PD5 上盘巷道、PD6 上盘巷道、上盘斜坡道和端部人行通风天井有影响的采空区均采用废石充填处理，其余采空区均采用封闭处理。

本项目年开采萤石矿原矿  $15 \times 10^4 \text{t}$ ，形成采空区  $5.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按 50% 采空区进行充填、充填率 80% 计算，年充填采空区需要废石  $2.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 。而本项目年掘进长度 3300m，其中 1950m 位于脉外，按平均巷道断面  $9.64 \text{m}^2$  计算，年产生废石量  $1.88 \times 10^4 \text{m}^3$ ，松散体积  $2.26 \times 10^4 \text{m}^3$ ，掘进废石除 8% 用于修路外，剩余废石能够满足充填采空区的需求，充填采空区后多余废石可无偿送给当地居民综合利用。

废石充填措施：采场充填在间柱回收结束后进行，每个中段均间隔矿块对采空区进行充填，下一个中段开采结束后，错开上部已充填的采空区回收矿块的顶柱，顶柱回收后对该采空区进行废石充填。即：采空区充填在立面上采用梅花形布置。

本矿开采的矿体大部分为急倾斜矿体，采用进路式底部结构浅孔留矿法开采。对于进路式底部结构的采场直接利用上个中段的出矿进路作为下料口（下料口周围设栅栏门、警示标志及车挡并有良好的照明，防止人员误入）。待拟充填的矿块放矿结束后，封堵其出矿进路，井下废石运至上部中段后，通过汽车运至采空区充填下料口，将废石直接倒入采空区进行充填，填至与下料口持平后逐步向前推进，直至采空区边界。

采空区处理应进行单体设计，必要的工程在采切工程掘进时一并施工。

#### (5) 天井情况

采场天井及中段之间的人行通风天井内设有梯子间，梯子间的设置，应符合下列规定：①梯子的倾角，不大于  $80^\circ$ ；②上下相邻两个梯子平台的垂直距离，不大于 4m；③上下相邻平台的梯子孔错开布置，平台梯子孔的长和宽，分别不小于 0.7m 和 0.6m；④梯子上端高出平台 1m，下端距井壁不小于 0.6m；⑤梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m。⑥梯子间应采用金属栅栏封闭。⑦天井上部井口设金属防护栏、警示牌，并有良好

的照明，防止人员坠落。

矿山一期开采使用的：位于 31 线的+550m—+595m 行人通风井、位于 23 线-27 线之间的+550m—+595m 行人通风兼电缆井、位于 27 线的+595m—+650m 行人通风井、位于 23 线-27 线之间的+595m—+650m 行人通风兼电缆井、位于 4 线的+640m—+685m 行人通风井、位于 15 线-19 线的+655m—+735m 行人通风井、位于 23 线-27 线之间的+650m—+740m 行人通风兼电缆井，均已废弃，并对废弃天井井口进行处理。废弃的通风行人天井的上、下部通口砌筑永久密闭防止人员进入，废弃采场天井在开采结束后，与采空区采用废石进行充填后砌筑密闭进行封密。

现场：矿山目前采用进路式底部结构的浅孔留矿法布置采场，在+500m 中段东翼布置标准采场：1#采场参数 54m×60m、2#采场参数 44m×60m、3#采场参数 54m×60m；根据安全设施设计视现场矿岩稳固情况采取了相应的支护措施，设置了采场安全出口；矿山处于基建待验收状态，试运行仅进行了设备的调试运行，未进行采掘施工作业，不存在采矿等生产作业活动；矿山不存在自动化作业采区，矿山为二期延深项目，矿山已有采空区根据《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》要求，对目前已封堵的 50 个采空区密闭墙进行编号管理；矿山人行天井内设梯子间，梯子间包括安全网、平台板、梯子均为钢材质，且设有适度照明设施，梯子间全部隔离，井口设安全护栏，废弃天井井口均砌筑密闭，矿石、废石采用无轨运输，不存在溜井；矿山矿石放射性强度低，对环境无危害，对人体健康无影响，无需采取开采时放射性防护措施。

采矿方法和采场设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.6 井下爆破器材库位置及爆破作业

设计：

#### (1)井下爆破器材库

目前，本项目爆破作业拟委托专业爆破公司进行，并与其签订爆破安全管理协议，矿山不设井下爆破器材库。

## (2)井下爆破作业

矿房采用 YT-28 型凿岩机凿水平炮眼（浅孔凿岩），2#岩石乳化炸药（或 2#岩石膨化硝铵炸药）和非电导爆管雷管或电子雷管爆破落矿，专用起爆器起爆。炮孔孔径 36mm~40mm，孔深小于 3m，钻孔平行布置，孔距 0.6m~0.8m，排距 0.8m~1.0m，孔内采用连续装药，炸药单耗 0.5kg/t。

井巷掘进采用 YT-28 型和 YSP45 型凿岩机凿岩，2#岩石乳化炸药（或 2#岩石膨化硝铵炸药）和非电导爆管雷管或电子雷管爆破落矿，孔内采用连续装药，专用起爆器起爆。

采掘作业爆破是一项经常而又危险性大的作业工序，要求严格按照《爆破安全规程》操作：

- ①井下爆破作业，应遵守 GB6722 的规定；
  - ②爆破工作必须进行安全培训，考试合格，持证上岗；
  - ③选择合格的爆破器材、合适的爆破参数、起爆方式、起爆顺序；
  - ④爆破只能由有爆破作业证的人员进行操作，爆破前要按照要求设置警戒，无关人员要撤到安全地点，严禁打残眼；
  - ⑤严格组织管理，加强警戒，完善信号，确保安全距离，防止人员意外进入不安全区域；
  - ⑥确保坑内爆破后有足够的通风时间（机械通风 30min 以上）方能进入爆破工作面；
  - ⑦井下领用、运输爆破器材按《爆破安全规程》执行；
  - ⑧各中段应有专用爆破器材加工点，加工点保持干燥，通风照明良好。
- 现场：矿山爆破作业由施工单位福能联信建设集团有限公司进行，井下不设爆破器材库；井下爆破作业严格《爆破安全规程》进行，利用警示旗、报警器、警戒带等安全设施进行爆破警戒。

井下爆破器材库位置及爆破作业设置满足设计和规程规范要求。

### 3.2.7 评价结果

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）矿区设有三个独立通往地表的安全出口，安全出口相互之

间的间距均大于 30m，每个中段均有两个及以上的安全出口。井下不设动力油储存硐室，设备维修在地面进行，井下不设维修硐室，各变配电硐室防水门、防火门、栅栏门和出口均符合要求。矿山现场 PD580 硐口采用砼支护，支护厚度 250mm；+400m 中段变电硐室采用砼支护，支护厚度 350mm；支护参数均满足要求。矿山划定了保安矿柱，保护地表的安全，不受井下采动影响，对 PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱，临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填，矿山矿石无自燃倾向性风险，无自然发火史，无需设防火隔离设施。矿山各采场均进行了采场支护，设置了采场安全出口，矿山为二期延深项目，矿山已有采空区根据《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》要求，对目前已封堵的 50 个采空区密闭墙进行编号管理，未来产生的采空区根据计划采用废石充填方式进行治理，人行天井内设梯子间，井口设安全护栏，废弃天井井口均砌筑密闭，矿石、废石采用无轨运输，不存在溜井；矿山矿石放射性强度低，无需采取开采时放射性防护措施。井下不设爆破器材库，爆破作业严格《爆破安全规程》进行。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）矿床开采单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.2.8 整改意见及建议

无。

### 3.3 提升运输系统

#### 3.3.1 斜坡道和无轨运输系统

设计：

本项目工程井下采用无轨运输。二期（+550m~+400m）采用平硐——下向斜坡道开拓，井下采用额定载重 5t 的地下无轨自卸汽车（UQ-5 型断气刹制动式，具有矿安标志）运输，自卸汽车规格尺寸：长 4.4m×宽 1.65m×高 1.55m，自重 2.4t，最小转弯半径 8m，发动机功率 45kW，爬坡度 14°，设有顶棚，采用全封闭液压制动。

矿山配备一辆无轨人车（型号：RU-10 型，矿用无轨湿式制动胶轮车，具有矿安标志），主要用于矿山应急救援、指挥调度和管理人员下井检查等，额定载客小于 10 人，采用全封闭湿式制动。工人下井步行，不乘无轨人车。

##### 1、斜坡道

位置：起点自+550m 中段距 PD6（+535.468m）硐口 86m 约+535.891m 标高处，终点至+400m 中段。功能：二期（+550m~+400m）开拓运输。断面尺寸：3.5m 宽×3.0m 高三心拱。长度：1417m。转弯半径：15m。坡度：10%。路面形式：混凝土。路面厚度：100mm。主要运行车辆类别：额定载重 5t。车载灭火器：每台柴油设备配备 1 个 MFZ/ABC4 型手提式干式灭火器。人行道宽度：1.2m。缓坡段（兼错车道）坡度：5‰，长度：20m，断面尺寸：5.2m 宽×3.6m 高三心拱。交通信号系统：在错车道位置设置红色标识的交通信号灯。不设斜坡道口门禁系统。消防栓每 100m 设一个，共 20 个。

##### 2、无轨作业中段

本项目各中段均采用无轨设备铲装、运输。功能：各中段运输、行人。断面尺寸：3.5m 宽×3.0m 高三心拱。路面形式：自然。主要运行车辆类别：额定载重 5t 的矿用汽车。人行道宽度：1.2m。水沟：上宽 0.33m、下宽 0.28m、高 0.25m 的梯形。550 中段水沟：宽 0.35m、高 0.35m 的矩形。盖板：钢筋混凝土。无自动化采区区域位置。无门禁系统。

##### 3、井下无轨运输安全措施

(1)井下运输在开车前，司机及跟车人员必须对紧固、捆绑情况、装车次序和方向、装车数量、装车高度和宽度进行一次全面的检查，确认安全无误后，方可进行运输。

(2)入井车辆驾驶员必须证件齐全（车辆驾驶证、入井许可证等），证件不全者严禁入井。司机严禁酒后驾车；司机身体状况不好严禁驾车；严禁超载运输。

(3)运输设备应定期进行保养，使设备始终处于良好状态。车辆入井前，必须做车辆安全检查，司机必须配戴矿灯、自救器，穿好工作服、严禁带烟火、严禁穿化纤衣服入井；检查车辆的车况、灭火器、接地装置是否完好，确保制动系统灵敏可靠；严格按照规定路线行驶。

(4)车辆在所有巷道行驶时，注意沿线通风设施及电缆、管路的安全，严禁撞坏通风及井巷设施。运行车辆必须喇叭完好，倒车时应有警示信号，长距离倒车时，不准取消倒车信号。

(5)运输过程中必须集中精力，认真操作，在运输平巷内行驶速度不超过20km/h，车辆在巷道中转弯时，速度不超过10km/h。运输途中遇有行人，要发出信号，减速通过。能见度低时，也必须减速行驶；遇特殊情况必须停车，积极采取措施处理，减少影响，保证安全。不许在坡上停车，特殊情况必须采取安全措施。

(6)两车相会，入井一方要停靠一旁，关掉大灯，待重车出井一方车辆通过后再行车。支架搬运车运行时必须放好警戒，严禁人员进入通道。

(7)行车中遇有路基不好或道路上有障碍物时，不得强行通过，待清除路障后再通过，车辆通过风门和拐弯必须减速慢行，并发出声光信号。

(8)车辆转弯、倒车时，要预先观察来去方向是否有异常情况，转弯或倒车时要操作自如，不可手忙脚乱突然加速或刹车。

(9)物件运至指定地点卸车时，必须在专人指挥下进行，严禁野蛮卸车或随意卸车。

(10)装车时，随时注意车厢的变化，避免发生危险。

(11)行车中遇有锚索或长锚杆，车辆要减速通过，避免刮伤车辆及使顶板破碎。车辆在运行时不得进行检修。

(12)车载物件发生散脱、窜位等问题时，司机要及时停车，经妥善处理后方可继续行驶。

(13)不可抢行争路，互不相让，必须遵守行人不行车、行车不行人，“礼让三先”的行车原则。

(14)矿山应按照 AQ/T2075、AQ2070 等标准要求对无轨人车和矿用车辆的定期检测检验，检测周期均为 1 年。

(15)井下汽车应使用低污染的柴油发动机，每台设备均应有废气净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合 GB16423-2020 的有关规定；柴油发动机尾气中： $CO \leq 1500\text{ppm}$ ； $NO \leq 900\text{ppm}$ 。本矿每辆柴油内燃设备各配 1 个干粉灭火器。

现场：斜坡道运行车辆采用 UQ-5 型矿用自卸汽车（具有矿安标志，额定载重量 5t）运输矿、废石，采用 RU-10、RU-5 无轨运人车运输人员，每台运输车辆配备有 1 具干粉灭火器（MF/ABCE4）。无轨运输平巷设人行道，斜坡道每隔 100m~150m 设一长 30m 的错车道（兼错车道）坡度 5‰，长度 20m，断面尺寸为 5.2m 宽×3.6m 高三心拱。斜坡道设置门禁系统。无轨作业中段主要运行车辆为 UQ-5 型矿用自卸汽车（具有矿安标志，额定载重量 5t），无轨运输平巷设人行道。各中段巷道设排水沟，排水沟净断面规格：上宽 0.33m、下宽 0.28m、高 0.25m，550 中段水沟：宽 0.35m、高 0.35m 的矩形。盖板：钢筋混凝土。未设置卸矿硐室。

地下运矿车由福建省福能安全科技有限公司出具了《矿山在用地下运矿车安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第 3284 号、（2026）闽能安检第 3285 号、（2026）闽能安检第 3286 号、（2026）闽能安检第 3287 号、（2026）闽能安检第 3288 号），检验日期：2026 年 4 月 18 日，签发日期：2026 年 4 月 28 日，检验结论：综合判定：该地下自卸车所检项目合格；《矿山在用地下运矿车安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第 3352 号），检验日期：2026 年 5 月 12 日，签发日期：2026 年 5 月 15 日，检验结论：综合判定：该地下运矿车合格。地下运料车由福建省福能安全科技有限公司出

具了《矿山在用地下运矿车安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第 3291 号），检验日期：2026 年 4 月 18 日，签发日期：2026 年 4 月 27 日，检验结论：综合判定：该地下运料车所检项目合格。无轨运人车由福建省福能安全科技有限公司出具了《矿山在用无轨运人车安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第 3289 号、（2026）闽能安检第 3290 号），检测检验日期：2026 年 4 月 18 日，出具日期：2026 年 4 月 27 日，检验结论：综合判定：该无轨运人车所检项目合格。

表 3.3-1 无轨运输系统安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 依据                                           | 检查结果                                                                                                          | 结论 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | 无轨设备应符合下列规定：<br>——采用电动机或者柴油发动机驱动；<br>——柴油发动机尾气中：CO 的体积浓度小于或等于 $1500 \times 10^{-6}$ ；NO 的体积浓度小于或等于 $900 \times 10^{-6}$ ；<br>——每台设备均应配备灭火装置；<br>——刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效；<br>——操作人员上方应有防护板或者防护网；<br>——用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器；<br>——井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；<br>——行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。 | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.3.4.2 条 | 6 辆地下运矿车、1 辆地下运料车由福建省福能安全科技有限公司出具了《矿山在用地下运矿车安全检验报告》，检验结论合格。2 辆无轨运人车由福建省福能安全科技有限公司出具了《矿山在用无轨运人车安全检验报告》，检验结论合格。 | 符合 |
| 2. | 采用无轨设备运输应遵守下列规定：<br>——应采用地下矿山专用无轨设备；<br>——行驶速度不超过 25km/h；<br>——通过斜坡道运输人员时，应采用井下专用运人车，每                                                                                                                                                                                                        | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.3.4.3 条 | 1、采用地下矿山专用无轨设备；<br>2、行驶速度不超过 25km/h；<br>3、通过斜坡道运输人员时，采用井下专用运人车，每辆车乘员                                          | 符合 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                                                                                                                                              | 依据                                    | 检查结果                                                                                                                                                 | 结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 车辆乘员数量不超过 25 人；<br>——油料运输车辆在井下的行驶速度不超过 15km/h，与其他同向运行车辆距离不小于 100m；<br>——自动化作业采区应设置门禁系统；<br>——按照设备要求定期进行检查和维护保养。                                                                                                                                                      |                                       | 数量不超过 25 人；<br>4、不涉及；<br>5、不涉及；<br>6、有按照设备要求定期进行检查和维护保养。                                                                                             |    |
| 3. | 无轨运输系统应符合下列要求：<br>——设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m；<br>——斜坡道每 100m 应设置一段坡度不大于 3%、长度不小于 20m 的缓坡段；<br>——错车道应设置在缓坡段；<br>——斜坡道坡度：承载 5 人以上的运人车辆通行的，不大于 16%；承载 5 人以下的运人车辆通行的，不大于 20%；<br>——斜坡道路面应平整；主要斜坡道应有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面；<br>——溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁、车挡等防坠设施。车挡的高度不小于运输设备车轮轮胎直径的 1/3。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16123-2020 第 6.3.4.4 条 | 1、运输设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m；<br>2、斜坡道每 100m 设置一段坡度不大于 3%、长度不小于 20m 的缓坡段；<br>3、错车道设置在缓坡段；<br>4、本矿井斜坡道坡度不大于 16%；<br>5、斜坡道路面平整；主要斜坡道有良好的混凝土路面；<br>6、不涉及溜井。 | 符合 |

斜坡道和无轨运输系统已按设计要求设置，且满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16123-2020）的规定要求。

### 3.3.2 评价结果

斜坡道运行车辆采用 UQ-5 型矿用自卸汽车（具有矿安标志，额定载重量 5t）运输矿、废石，采用 RU-10、RU-5 无轨运人车运输人员，每台运输车辆配备有 1 具干粉灭火器（MF/ABCE4）。无轨运输平巷设人行道，斜坡道每隔 100m~150m 设一长 30m 的错车道（兼错车道）坡度 5‰，长度 20m，断面尺寸为 5.2m 宽×3.6m 高三心拱。斜坡道设置门禁系统。无轨作业中段主要运行车辆为 UQ-5 型矿用自卸汽车（具有矿安标志，额定载重量 5t），

无轨运输平巷设人行道。各中段巷道设排水沟，排水沟净断面规格：上宽 0.33m、下宽 0.28m、高 0.25m，550 中段水沟：宽 0.35m、高 0.35m 的矩形。盖板：钢筋混凝土。未设置卸矿硐室。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）提升运输系统单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.3.3 整改意见及建议

无。

### 3.4 井下防治水与排水系统

设计：

#### (1)排水系统

采用平硐——斜坡道开拓，在+400m中段主运输平巷与斜坡道交接处设水泵房及两个独立巷道系统组成的总容积大于  $49.4\text{m}^3$  的水仓，在水泵房内安装 3 台 MD12-50×4（P）型多级卧式离心泵（水泵参数：流量  $12.5\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 200m，电机功率 22kw），沿水泵房管子斜道、斜坡道敷设两条外径 89mm，壁厚 5mm 的排水管（无缝钢管）至+550中段。采用一段排水的方式，将矿坑水通过水泵扬送至+550中段的水沟内，与+550中段的涌水一起经处理池处理达标后再经+550中段水沟由 PD6 硐口自流至地表排放。

#### (2)水泵能力校核

采用比拟法预测+400m标高涌水量：最大涌水量约为  $199.85\text{m}^3/\text{d}$ ，正常涌水量为  $148.21\text{m}^3/\text{d}$ 。

正常涌水量时 1 台水泵工作，其排水能力： $12.5 \times 20 \times 1 = 250\text{m}^3 > 148.21\text{m}^3$ 。

最大涌水量时 2 台水泵工作，其排水能力： $12.5 \times 20 \times 2 = 500\text{m}^3 > 199.85\text{m}^3$ 。

排水所需扬程  $H' = KHp = 1.1 \times (550 - 400 + 5.5 + 4.5) = 176\text{m}$ 。

设计水泵扬程  $200\text{m} > 176\text{m}$ 。

因此，设计选择的水泵满足排水要求。

#### (3)水仓容积校核

水仓断面为三心拱，规格为宽×高： $3000 \times 2500\text{mm}$ ，净断面积  $6.87\text{m}^2$ 。按照图解法布置水仓，主水仓有效断面积  $6.55\text{m}^2$ ，长度 52.6m，有效容积  $344.64\text{m}^3$ ；副水仓有效断面积  $6.70\text{m}^2$ ，长度 33.76m，有效容积  $226.25\text{m}^3$ ；主、副水仓有效总容积  $570.89\text{m}^3$ 。

根据《金属非金属矿山安全规程》6.8.4.1 的规定，矿井最低中段水仓总容积，应能容纳 4h 的正常涌水量，本次设计按 4h 计。则所需水仓最小总容积为： $148.21 \times 4 / 24 = 24.71\text{m}^3$ 。设计主副水仓有效容积  $> 24.71\text{m}^3$ ，满

足排水要求。

#### (4)水泵房、变电硐室出口及防水门

+400m 中段水泵房设两个安全出口，其中一个通过联络道（2%坡度下坡）与主运输平巷（+401m 标高）相通，另一个安全出口通过通风人行天井与+450m 中段联络道相连。水泵房地面标高+401.5m，高出其入口处巷道底板标高 0.5m。水泵房与联络道出口装设防水门（防水门防水压力 0.5Mpa）。在泵房吸水井处设护栏（1.2m 高），防止人员坠落、淹溺。分水井设盖板和护栏，防止人员坠落、淹溺。

与水泵房毗邻的变电硐室地面标高+401.8m，高出水泵房地面 0.3m，靠近水泵房一侧与水泵房共用一个安全出口，另一侧通过联络道与+400m 中段平巷相通，联络道内设踏步，并设防水门（防水门防水压力 0.5Mpa）和栅栏防火两用门。

#### (5)排泥方式

结合本项目井下采用无轨设备铲装的优势，井下水仓采用 1 台 LG30F 型矿用装载机排泥。

#### (6)安全措施

井下排水泵选用具有 KA 安全生产标志的产品。

为确保水泵能安全可靠的工作，水泵排出管、吸水管上安装压力表、真空表，所有的仪表具备防冲击功能。排水管均安装闸阀和止回阀。主排水管设置放水管和放水阀。吸水井内设置高、底水位计，高水位自动起泵，低水位自动停泵。正常排水时轮流启动备用水泵，确保备用水泵良好的工作状态。正常工作水泵出现故障时，自动切换到备用水泵，并启动备用水泵。

水泵启动前应进行检查，并应符合下列要求：水泵各紧固件无松动；泵轴转动灵活，无杂音；填料压盖或机械密封弹簧的松紧度适宜；采用机油润滑的水泵，油质洁净，油位适中；水泵吸水管进口的淹没深和悬空高达到规定要求。

水泵在运行中，各种仪表读数应在规定范围内。填料处的滴水宜调整

在每分钟 10 滴～30 滴。轴承部位温度宜在 20℃～40℃，最高不得超过 75℃。运行中如出现较大振动或异常现象，必须停机检查。离心泵运行 1500h～2000h 后，对所有部件应拆卸检查，清洗除锈，维护保养。

现场：井下采用一段集中排水方式，在+400m 中段设水仓和水泵房，井下各中段涌水汇集到该水仓后一次扬送至+550m 中段的水沟内。福建省福能安全科技有限公司出具有《金属非金属矿山在用主排水泵安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第 3346 号、（2026）闽能安检第 3347 号、（2026）闽能安检第 3348 号），检验目标为 MD12-50×4P 型排水泵，检测检验日期：2026 年 5 月 12 日，出具日期：2026 年 5 月 15 日，综合判定：该水泵合格。+400m 中段水泵房设两个安全出口，其中一个通过联络道与主运输平巷相通，另一个安全出口通过通风人行天井与+450m 中段联络道相连，入口设防水门，贯通处高于泵房地面标高 7m；水泵房、配电硐室等重要部位进出口设置防水门；水泵房底板高出其入口处巷道底板标高 0.5m，配电硐室底板高出水泵房底板 0.3m。水泵房的出口设有向外开启的栅栏门和防水门，根据山东鹏远工矿设备有限责任公司出具的《产品合格证》，防水门公称压力为 0.5MPa。公司成立有以总工程师马鑫辉为组长的防治水领导小组，配备有地质专业人员及专业探放水队伍，配备有 1 台 ZDY-1200S 型探水钻机。水泵房及配电硐室内设置有盖板、安全护栏。

表 3.4-1 井下防治水与排水单元安全检查表

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                  | 依据                                    | 检查结果                                                                                            | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | 矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16123-2020 第 6.8.3.3 条 | +400m 水泵房与 +400m 中段平巷连通的联络道内设防水门(防水压力按 0.5MPa 设防)。水仓与水泵房之间隔开。防水门设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。 | 符合 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                                          | 依据                                           | 检查结果                                                                                                                   | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. | 主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m <sup>3</sup> /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m <sup>3</sup> 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。 | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.8.4.1 条 | +400m 中段水仓由两个独立的巷道系统组成。水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量未超过 2000m <sup>3</sup> /h。有及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。               | 符合 |
| 3. | 井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。                                | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.8.4.2 条 | +400m 水泵房设两个安全出口，其中一个通过联络道与主运输平巷相通；另一个通过通风人行天井与+450m 中段联络道相连，水泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.5m。不属于潜没式泵房。                        | 符合 |
| 4. | 井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20 h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。  | 《金属非金属矿山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.8.4.3 条 | +400m 水泵房设 3 台同型号水泵。工作水泵能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵能在 20 h 内排出一昼夜的设计最大排水量。福建省福能安全科技有限公司出具《金属非金属矿山在用主排水泵安全检验报告》，鉴定为合格。 | 符合 |
| 5. | 应设工作排水管路和备用排水                                                                                                                                    | 《金属非金属矿                                      | +400m 中段水泵                                                                                                             | 符合 |

| 序号 | 检查项目及内容                                                                                                                            | 依据                                     | 检查结果                                                                                                                                        | 结论 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20 h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20 h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。 | 《山安全规程》<br>GB16123-2020<br>第 6.8.4.4 条 | 房排水管路为两条外径 89mm，壁厚 5mm 的排水管（无缝钢管），一条工作，一条备用。水泵出口直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路能配合工作水泵在 20 h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路能配合工作水泵和备用水泵在 20 h 内排出一昼夜的设计最大排水量。 |    |

#### 3.4.1 评价结果

矿山不设地下水疏/堵工程及设施，不存在露天开采转地下开采。水泵、排水管路满足规程要求的排水能力，水泵经有资质检测检验单位检测合格，出具有检测检验报告，+400m 中段水泵房出口设防水门，矿山配备满足探放水要求的探放水设备，水泵房及变电所内盖板、安全护栏设置均满足要求。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）井下防治水与排水单元符合设计和有关规范的要求。

#### 3.4.2 整改意见及建议

无。

### 3.5 通风系统

设计：

二期采用两翼对角抽出式通风系统。

新鲜风流从主运输平硐（PD6）进入，经专用进风井、各中段平巷和采场天井到达各采场作业点，冲刷工作面后的污风通过另一侧回风天井汇集到上一中段回风平巷，最终经侧翼的人行通风天井汇集至+550m 和+595m 中段回风平巷，由 PD5 回风平硐和+580m 回风斜巷排出地表。

经计算，本矿总需风量为  $37.73\text{m}^3/\text{s}$ 。按通风系统及风量分配要求，二期（+550m~+400m）开采时，以开采+500m 和+450m 中段为通风容易时期，以开采+450m 和+400m 中段为困难时期。经计算，东翼通风容易时期负压为  $40.89\text{mmH}_2\text{O}$  ( $400.72\text{Pa}$ )，通风困难时期负压为  $47.59\text{mmH}_2\text{O}$  ( $466.38\text{Pa}$ )；西翼通风容易时期负压为  $39.49\text{mmH}_2\text{O}$  ( $387.00\text{Pa}$ )，通风困难时期负压为  $40.04\text{mmH}_2\text{O}$  ( $392.39\text{Pa}$ )。二期（+550m~+400m）东翼风机的计算风量为  $25.45\text{m}^3/\text{s}$ ，西翼风机的计算风量为  $16.05\text{m}^3/\text{s}$ 。二期（+550m~+400m）东翼风机的计算风压为  $600.72\text{Pa} \sim 666.38\text{Pa}$ ，西翼风机的计算风压为  $587.00\text{Pa} \sim 592.39\text{Pa}$ 。二期（+550m~+400m）开采时，进出风口标高相差不大（ $45.634\text{m}$ ），自然风压忽略不计。

二期东、西翼各选用 2 台 FKZN<sub>13/30</sub> 型无驼峰矿用节能风机（1 用 1 备，并备用 1 台同型号的电机），其主要技术参数为：风量  $19.2\text{m}^3/\text{s} \sim 36.3\text{m}^3/\text{s}$ ，全压  $431\text{Pa} \sim 827\text{Pa}$ ，电机功率 30KW，电机型号 YBF3-225M-6， $n=980\text{r}/\text{min}$ ，风机重量 1789kg，各主扇风机均须配有同型号和规格的备用电机一台，二期（+550m~+400m）各风机安装处分别设 1 台 2t 手拉葫芦，用于更换电机（或风机）和其它检修，反向通风均通过电力控制实现，并按规程要求，每年至少进行一次反风试验。

局部通风：采场回采、巷道掘进选用已有的 FBY No. 4.5/5.5（II）型局扇 6 台（4 用 2 备）和 FBY No. 5.0 型局扇 3 台（2 用 1 备），进行调节和辅助通风，配直径  $\Phi 400\text{mm}$  矿用阻燃风筒。FBY No. 4.5/5.5（II）型局扇参数：风量  $2.2\text{m}^3/\text{s} \sim 3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，全压  $1020\text{Pa} \sim 1648\text{Pa}$ 。FBY No. 5.0 型局扇

参数：风量  $3.08\text{m}^3/\text{s} \sim 4.83\text{m}^3/\text{s}$ ，全压  $600\text{Pa} \sim 2300\text{Pa}$ 。

主要通风构筑物：为避免风流短路或负压不平衡而产生需风量分配不合理，必须采用后退式回采，并根据不同时期的生产需要，在中段平巷中设风门或调节风门，必要时设风桥进行引风，并将废旧巷道或采空区与主巷道隔开或封闭。对各需风点的风量要求，根据现场实际进行风流调节。主要风流巷道应设两道风门，其间距应保证不通车辆的人行巷道不小于 5m，通车辆的巷道不小于 10m。普通风门采用木制结构（外包铁皮），门扇厚度大于 40mm，风门与风流方向成  $80^\circ \sim 85^\circ$  的夹角，并逆风开启。风门应设置在直线巷道中，必须严密不透风，门缝须用胶皮挤严，并派专人负责检查、维修。根据通风系统不同时期的风流调节需求，二期工程通风容易时期风门设有 2 个，调节风门设有 7 个；通风困难时期风门设有 3 个，调节风门设有 7 个。

其它安全措施：为了保障通风系统的可靠，建议矿山做好以下工作：(1)定期进行测风测尘工作，根据生产要求及时调整通风系统；定期对通风、除尘设备设施进行检查，发现问题及时处理。(2)加强通风管理，在开拓或运输巷道内根据需要设置风门控制风流风量，封闭采空区或废旧巷道，形成贯穿风流通风，提高通风效果，使通风系统的有效风量率大于 60%。(3)掘进巷道和采场应采用局扇加强通风。(4)本项目总回风巷道采用平硐和斜井形式布置，需在总回风平硐口和回风斜井口安设警示牌，防止无关人员通过回风平硐和回风斜井进入井下。(5)在主扇进风口安设铁丝防护网，防止主扇工作时对附近人员造成伤害。

现场：矿山二期采用两翼对角抽出式通风系统，机械抽出式通风方式。新鲜风流由主运输平硐（PD6）进入井下，经专用进风井、各中段平巷和采场天井到达各采场作业点，污风由另一侧回风天井汇集到上一中段回风平巷，东翼经人行通风天井汇集至+550m，由+580m 回风斜巷排出地表，西翼经人行通风天井汇集至+595m 中段回风平巷，由 PD5 回风平硐排出地表。

矿山在+450m 中段西翼巷道掘进采用 1 台 FBYN05.0 局部通风机进行辅助通风。

矿山二期主要通风机选用四台 FKZN<sub>2</sub>13/30 型无驼峰矿用节能风机，分

别安装在PD5回风平硐口和+580m回风斜巷口（各1用1备），风量 $19.2\text{m}^3/\text{s}$ ~ $36.3\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $431\text{Pa}$ ~ $827\text{Pa}$ ，电机型号YBF3-225M-6，功率30KW。风机备用同型号的电机一台，并设置能迅速调换电动机的设施。福建省福能安全科技有限公司出具有《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验报告》（报告编号：（2026）闽能安检第3342号、（2026）闽能安检第3343号、（2026）闽能安检第3344号、（2026）闽能安检第3345号），检验日期：2026年4月12日，出具日期：2026年5月14日，综合判定该通风机合格，有效期至：2027年4月11日。

新鲜风流由主运输平硐（PD6）进入井下，矿井通风设施有风门和调节风门，每组风门由两道风门组成。矿山不属于深井开采，无热水及岩石放热情况，无需制冷降温。

福建省福能安全科技有限公司出具有《通风系统检测报告》（报告编号：（2026）闽能安检第5006号），检验日期：2026年05月15日，检测结果为：矿井通过PD6（+550m平硐）进风，+595m回风硐口和+580m回风硐口回风。1、矿井总进风量为 $39.74\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井总回风量为 $42.15\text{m}^3/\text{s}$ ；2、+595m风井系统检测阻力值为 $272.2\text{Pa}$ ，+580m风井系统检测阻力值为 $314.99\text{Pa}$ 。3、主通风机合格。4、矿井通风系统鉴定综合指标：85.15%，大于72%，合格。根据检测报告，+450m西翼掘进工作面实际风量 $3.07\text{m}^3/\text{s}$ ；+500m东翼采场实际风速 $7.28\text{m}^3/\text{s}$ ；+500m-东翼1#采场实际风量 $3.69\text{m}^3/\text{s}$ ；+500m-东翼2#采场实际风量 $4.20\text{m}^3/\text{s}$ ；+500m-东翼3#采场实际风量 $5.57\text{m}^3/\text{s}$ ；+400m水泵房实际风量 $8.20\text{m}^3/\text{s}$ ；合计有效风量为 $32.01\text{m}^3/\text{s}$ 。

风井井口按要求设置安全护栏，风机进风口按要求设置安全护栏和防护网。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司出具有《浦城县羊角尾萤石矿2026年矿井反风演习报告》，反风演习时间：2026年5月15日。主要通风机配套控制设备控制风机的正反向运行，进行了反风试验，PD5回风平硐口和+580m回风斜巷口1#风机矿井反风率68.1%，PD5回风平硐口和+580m回风斜巷口2#风机（备用主要通风机）矿井反风率69.4%，并能在10min

内改变巷道内的风流方向（从指挥部下达反风命令到井下风流反向历时 7 分钟）。

矿山制定有《通风管理制度》、《职业危害预防制度》、《职业健康管理制度》，其内容涵盖有矿井防毒、防尘、事故应急与处理、通风系统管理等。矿山建立了通风机运行管理规定、通风工程各岗位责任制及安全技术操作规程等。这些制度的实施能有效防止矿井通风安全事故的发生。矿山绘有《通风系统图》，图中有标明风流方向、通风设施位置、采掘工作面等，并标注风量、风速等参数。矿山在主要硐口、主要运输巷及需风点设置了测风站，测风站标明了测点的位置、断面尺寸、风量、风速、测量时间及责任人。测风站的设置满足规程规范要求。

### 3.5.1 评价结果

该矿山采用机械通风，通风能力能够满足设计要求及生产需要。井下各用风点的风质、风量、风速符合有关规定、规范要求。井下掘进工作面和无贯通的采准、切割等采用局部通风机辅助通风。矿山配备了通风检测仪表并能按规定对风量等进行检测，并定期委托有资质的检测检验单位对主要通风机、通风系统进行检测，检测报告结论合格，进行了通风系统反风演习测试，反风时间及反风量符合《金属非金属矿山安全规程》的要求。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）通风系统单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.5.2 整改意见及建议

要完善风门、调节风窗、密闭等通风构筑物，提高有效风量率。对于需要保持开启或保持关闭的风门，需教导职工经过时随手保持。

### 3.6 充填系统

设计：

安全设施设计中未明确充填系统管理内容。

现场：

矿山属于二期延深项目。矿山已有采空区根据《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》要求，对目前已封堵的 50 个采空区密闭墙进行编号管理。规划区采空区将根据《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》要求，回采结束后 1 个月内必须完成采空区密闭封堵；对顶板稳定性较差或与上下中段重叠的采空区，优先采用废石充填处理。

#### 3.6.1 评价结果

矿山安全设施设计中未明确充填系统管理内容，现场未建设充填站，矿山仅对采空区间隔采用废石充填处理，充填系统按缺项评价。

#### 3.6.2 整改意见及建议

无。

### 3.7 供配电

设计：

电源安全及可靠性分析：

井下主扇及排水泵供电负荷等级为一级，其余均为三级负荷。三级负荷由一回外部10KV电源由当地供电局提供，正常情况下可满足所有用电设备负荷；自备柴油发电机组作为一级负荷备用电源，当外部电源故障时，柴油发电机启动，可满足所有一级负荷供电。

本工程一路10KV架空线路由35KV富岭变电站引来，架空线供电线路截面70mm<sup>2</sup>、线路长度约27Km。富岭变电站内设有3150KVA35/10KV主变2台，矿区由变电站内2#主变供电，该主变剩余容量约1200KVA。矿区+530m10KV开闭所、+530m办公生活区变电所内高压10KV电源均T接至引自该路10KV架空线。

供电线路的设计及施工由当地的电业部门承担，业主应按有关规程、规范的要求予以审查和验收。供电线路的导线按经济电流密度选择，载流量及电压损失校验，在任何条件下导线的最高温度为+70℃。供电线路的设计气象条件电业部门可按沿线附近以有15年以上运行经验线路确定。供电线路的施工图设计应附有计算书。计算书应包括杆塔基础设计、拉线强度设计、线路共振的可能及防震措施(如防震锤、护线条)等。设计应按规定要求附有防止断线、倒杆等事故的内容。线路在全线段内架设避雷线，根据《架空送电线路设计规范》，采用GJ-50型避雷线与导线配合。综上所述，供电电源安全可靠。

采区变电所及负荷：

1) 电力负荷计算

二期：开采+500m、+450m、+400m 共计 3 个中段；

根据采矿专业提供的各时段主要用电设备，采用需要系数法计算用电负荷，二期工程结果如下：

装机容量：892.0kW

工作容量：780.0kW

计算负荷： $P_{js}=666.1\text{kW}$

$Q_{js}=261.8\text{kvar}$ （无功补偿后）

$S_{js}=717.1\text{kVA}$ （无功补偿后）

## 2) 地表变电所

### (1)+530m 10KV 开闭所

在地表+530m PD6 平硐口空压房旁设一座矿区 10KV 开闭所，开闭所一路 10KV 电源接至地区供电部门的 10KV 架空线路，10kV 侧采用单母线接线为+530m 箱变、+630m 变电所及井下+550 中央变电所提供 10KV 高压电源，该开闭所一期建设使用至开采结束。

### (2)+530m 箱型变电站

在地表 PD6 平硐口空压房旁设置一座 400KVA-10/0.4KV 箱型变电站，一期该变电所主要提供 PD6 硐口空压机、机修车间及 PD6 硐口废石临时转运场用电。该变电所一期建设使用至开采结束。

### (3)+530m 生活区变电所

在矿区+530m 办公生活区旁设一个 250KVA-10/0.4KV 杆上变电所为矿区办公生活供电，该变电所一期建设使用至开采结束。该变电所高压电源直接 T 接至 10KV 架空线。

### (4)+630m 变电所

利用原有+630m 200KVA-10/0.4KV 杆上变电所为 PD2 生活区、后山供水泵、PD4 生活区及 PD4 硐口空压机供电；二期该变电所在原有负荷不变的情况下，还需要为 PD5 硐口的主扇提供供电，该变电所一期建设使用至开采结束。

## 3) 井下变电所

### (1)+550m 井下中央变配电所

一期在+550m 中段主运输巷道中部设井下中央变配电所一座，该变电所内设 10KV 配电及井下采区 10/0.69KV 变配电设备，该变电所一期建设使用至开采结束。

#### ①井下+550m 10KV 配电

+550m 中段两路 10kV 供电电源引自地表+530m 10KV 开闭所，10kV 侧采用单母线接线。

#### ②井下+550m 10/0.69KV 变配电

设两台 KSG14-10/0.69kV. 315KVA. D/Y-11 型变压器。变压器 0.69KV 侧采用单母线分段接线。一期该变电所对+740m 回风硐主扇、井下照明及开采设备供电；二期该变电所对+580m 通风斜巷主扇及井下照明供电。该变电所一期建设使用至开采结束。

#### (2)+400m 井下采区变配电所

设两台 KBSG-10/0.69kV. 315KVA. D/Y-11 型变压器。变压器 0.69KV 侧采用单母线分段接线。该变电所对+400m 水泵房、井下照明及开采设备供电。该变电所二期建设使用至开采结束。

#### 4) 自备电源

本工程一级负荷备用电源由柴油发电机提供。一级负荷设备在末端配电箱处设双电源自动切换开关，当主用电源失电时，柴油发电机应能够自动启动、双电源自动开关自动切换至备用电源回路继续为水泵及风机供电。

#### 二期开采阶段：

由于上部中段回采工作已经结束，地表+740m 的 100kW 柴油发电机移至 PD5 硐口柴油发电机房，向+400m 中段的排水泵提供备用电源。

PD5 硐口设一台 30KW 主扇，在地表 PD5 硐口设置一台 65KW 柴油发电机为该主扇提供备用电源。

+580m 通风斜巷口设一台 30KW 主扇，在地表+580m 通风斜巷口设置一台 65KW 柴油发电机为该主扇提供备用电源。

矿区采用一路 10KV 架空线路供电、三台柴油发电机提供一级负荷的备用电源，采场供电系统安全性是有保证的。

#### 井下电源及配电设计：

井下主扇及排水泵为一级负荷，除一路市电供电外，另设柴油发电机作为备用电源。一级负荷供电在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置，以确保一级负荷的供电可靠性。

井下手持式电气设备电压，不应超过 127V。

井下配电电缆均采用无卤低烟阻燃型电缆。

井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，配电系统电源端的带电部分不接地，且配电系统相导体和外露可导电部分之间第一次出现阻抗可忽略的故障时，故障电流不大于 5A。配电变压器中性点绝缘，不引出 N 线。井下运输供电安全可靠是有保证的。

电气设备及电缆：

井下电气设备采用矿用一般型电气设备，电力设备的绝缘不采用油质材料。

本工程最大短路电流计算结果如下：

|                                  |                       |
|----------------------------------|-----------------------|
| 矿区 10KV 配电室 10KV 母线,             | $I_k < 20\text{KA}$ ; |
| 100KVA、 $U_k=4.0\%$ 变压器 380V 母线, | $I_k=3.79\text{KA}$ ; |
| 200KVA、 $U_k=4.0\%$ 变压器 380V 母线, | $I_k=7.58\text{KA}$ ; |
| 400KVA、 $U_k=4.0\%$ 变压器 380V 母线, | $I_k=15.2\text{KA}$ ; |
| 315KVA、 $U_k=4.0\%$ 变压器 660V 母线, | $I_k=6.89\text{KA}$ 。 |

10KV 断路器选择 630A、25KA，可满足短路要求。矿山主变电所 10KV 馈线电缆截面为  $50\text{mm}^2$ ，可满足短路热稳定要求。

10/0.4KV 变压器低压侧，断路器分断能力选择 35KA，可满足短路要求，变压器馈线电缆长度均大于 15m 且截面大于  $16\text{mm}^2$ ，可满足短路热稳定要求。

电气安全保护措施：

(1)防雷保护

采场变电所按三类防雷设防，屋面接闪器不大于  $20\text{m} \times 20\text{m}$  或  $24\text{m} \times 16\text{m}$  的网格，利用钢筋混凝土柱、基础内的钢筋作为引下线和接地装置。防雷装置的接地与电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接，接地电阻不大于  $1\Omega$ 。

矿山地面主变电所 10KV 进出线装设过电压保护器，防闪电感应、防闪电电涌侵入、以及防雷击电磁脉冲引起的过电压。矿山地面主变电所 0.4KV 所用电设一级浪涌保护，防雷击电磁脉冲。

## (2)防电击保护

直接电击保护主要采用绝缘、阻隔等措施。

地面低压配电采用 TN-C-S 系统，配电线装设接地短路保护，电气装置、设备的外露可导电部分和构架等均可靠接地并做等电位联结，接地电阻小于 4 欧。

井下低压配电采用 IT 系统，装设绝缘监视装置，当绝缘下降至整定值时，迅速地切断故障线路。

井下变(配)电所的接地母线与其附近的排水、压缩空气等金属管路及沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分作等电位联结。

## (3)接地保护

①36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架等均可靠接地。

### ②井下内接地极的设置：

井下各中段主接地极不少于 2 组，并分别设置于在排水沟、积水坑处。不将两组主接地极置于一个集水井内。

### ③井下局部接地极设置

井下局部接地装置的设置地点符合下列规定：

装有电气设备的硐室。

单独设置的高压电气设备。

低压配电点或装有 3 台以上电气设备的地点。

连接高压电力电缆的接线盒。

铠装电缆每隔 100m 左右应接地一次，接线盒的金属外壳也应接地。

④当任一组主接地极断开时井下总接地网上任一接地点测得的接地电阻值，不大于  $2\Omega$ 。每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地极之间的保护接地电缆芯线和其他接地线的电阻值，不得大于  $1\Omega$ 。

⑤使用矿用电缆配电的移动式、手持式电气设备及照明灯具的金属外壳，采用配电电缆的接地芯线与总接地网相连。

⑥井下主接地极采用  $1000\text{mm}\times 800\text{mm}\times 5\text{mm}$  镀锌钢板，井下局部接地极

采用 800mm×800mm×4mm 镀锌钢板。

⑦井下接地干线采用 40mm×4mm 镀锌扁钢，井下接地支线采用 25mm×4mm 镀锌扁钢。

⑧用电设备接地线采用电缆第 5 芯。

#### (4) 电力设备保护

①10KV 配电所的电源进线、母线分段及馈出线装设断路器。

②变压器一次侧装设负荷开关，二次侧的总开关装设断路器

③地面、井下高、低压线路装设相间短路和过负荷保护。

④地面、井下低压配电线路的短路保护电器为断路器，被保护线路末端的最小短路电流不低于断路器瞬时或短延时脱扣器整定电流的 1.5 倍。

⑤10kV 系统中性点采用不接地方式，井下主变(配)电所高压馈出线上装有选择性的单相接地保护；接地保护动作于跳闸或信号；向移动变电站供电的高压馈出线，装设有选择性的单相接地保护，保护无时限地动作于跳闸。

#### (5) 地面变(配)电所电气安全措施

①10kV 变(配)电所标高在百年一遇洪水位标高之上，变配电所位置选择在无安全隐患，并且高压进出线方便的地方。

②电力变压器室安装环境具有良好的通风条件，能保证变压器可靠运行。变压器设速断过流保护。

③变(配)电所电缆进出口均采取了防火封堵措施。

④变(配)电所内设有技术先进的微机继电保护、控制、信号、监控装置，10kV 各馈出回路均安装了各种保护，当发生任何故障如短路、过电流等容易导致电弧的事故均可及时切除，其中短路故障切除时间小于 0.2s，发生警报，并传送至矿井总调度室。所有的保护设备动作灵敏度均达到规程要求。

⑤变(配)电所建筑包括门、窗等均采用不燃性材料，其中各配电装置室、主控室等均设有两个向外开的门。

⑥变(配)电所内设有防止直接雷击及雷电波侵入的保护设施。在变电

所的 10kV 母线上装设阀型避雷器，以防止雷电波侵入对电气设备的破坏。由于高压开关柜内设有真空断路器，容易产生操作过电压，因此，每台真空断路器均配用过电压保护器，用以防止内部过电压对电气设备的损坏。

⑦变(配)电所均按有关规程规范规定设置了各种电气保护，采取了相应的防火措施。

⑧室外电缆沟及管道沟的盖板密闭勾缝，变电所电缆出口与室外电缆桥架接缝处堵实严密，防止小动物的进入。在变电所相关的房间安装金属网栅，并作防止雨、雪及小动物进入的措施。

#### (6)井下主变(配)电所硐室电气安全措施

①井下主变(配)电所硐室应砌碇或用其它可靠方式支护。井下主变(配)电所与主排水泵站毗邻布置，其间应设置带有栅栏防火两用门的隔墙；井下主变(配)电所和主排水泵站均应设有单独通至巷道的通路，通路上应装设向外开的栅栏防火两用门及防水密闭门，两道门的启闭不应互相妨碍，并不得妨碍交通。

主变(配)电所硐室的地面，应比其出口处井底车场或大巷的底板高出 0.5m。

②主变(配)电所和需要值班的电气设备硐室应留有人值班和存放消防器材的位置；不需值班的电气设备硐室应留有存放消防器材的空间。

③采区变(配)电所的出口，应装设向外开的栅栏防火两用门。采区变(配)电所和其他电气设备硐室的地面应高出其出口处巷道底板 0.2m。

④设有电机和变(配)电设备的井下电气设备硐室，距硐室出口防火门 5m 内的巷道，应采用非燃性材料支护。硐室内不得有滴水。电缆沟应有防积水措施。

⑤移动变电站和成套配电设备必须安放在支护良好和便于操作的地点，同时应采取防滴水和机械损伤的措施。电气设备与机车车辆或输送机之间的净距不得小于 0.7m。当移动电气设备设置在岔线上时，应设防止机车车辆驶入电气设备安放区段的挡车设施。工作面配电点应采用非燃性材料支护。

⑥装有带油设备的电气设备硐室不设集油坑时，应在硐室出口的防火门处设置斜坡混凝土档，其高度应高出硐室地面 0.1m。

⑦装设电机和变、配电设备的硐室应有良好的通风。有人值班硐室的室内温度不应超过 30℃；无人值班硐室的室内温度不得超过 34℃。

#### (7)柴油发电机安全措施

柴油发电机房需满足以下原则，油箱出油位要比油箱底高出 50mm，以免将沉淀吸入机组。油箱须要有通气孔，且通气孔须防止灰尘和水进入油箱。油箱旁开排油沟，以排出溢出柴油收集。油箱顶需带检视口，以方便检修用；对于送油管应采用黑铁管，直径 25mm~32mm，送油管与柴油发电机组之间的连接处必须用软管连接，以隔离发电机组的震动；对于回油管与送油管所用尺寸及材料相同，回油管与机组之间的连接必须用软管连接；因油泵压力有限，回油管的油路到油箱必须保持 2.5m 的高度差以下。

#### (8)蓄电池充电安全措施

①在蓄电池充电前，要做好电瓶检查工作，不得出现损害和松动现象。

②电池充电过程中，要每隔 1 至 2 小时测量全组电池电压，及标示电池的电压、密度、温度。

③准备必须的防护用品，胶手套，绝缘靴皮围裙，护目镜，浓度为 5% 的硫酸溶液及蒸馏水。用浓硫酸配制稀时，应该把浓硫酸徐徐倒入水中，并不断搅拌，以防止酸液飞溅伤人。如果不慎溅到皮肤上，用清水冲洗干净。

④充电工应保持每组电池极间的清洁，及时清理由于电解液产生的污物，防止极间的短路；蓄电池盖上不准放置任何导电物品，以免造成蓄电池短路。

⑤在充电时，电池的温度不能超过 50℃，若接近 50℃ 时，采用水冷却的办法进行降温。

⑥电池在充足电以后，应先放掉降温水，然后用碱溶液冲洗电池表面，再用清水冲洗干净即可，不可将碱溶液浸入电池中。

⑦蓄电池应避免过充电、过放电、强充电及充电不足，否则将缩短蓄

电池寿命。

⑧充电室严禁烟火，以免发生氢气爆炸事故。充电室内应有良好的通风设施。

⑨蓄电池在使用中，往往会出现电压、密度及容量不均衡现象。均衡充电除能防止上述现象的产生外，还能防止落后电池的产生，使各电池在使用中都能达到均衡一致的良好状态。蓄电池中使用时，每月应进行一次。

照明：

井下照明线网采用三相三线制供电系统，并由专用变压器供电。

(1) 下列地点安装固定式照明装置, 电压 220V:

\*变电所、调度室、信号站和水泵房等安装机电设备的硐室。

\*主要运输巷道、有人行道的斜井。

\*需经常有人值守的设置机电设备的处所、移动变电站等。

\*风门、安全出口。

(2) 天井、采、掘工作面，电压 36V。

(3) 矿井，照明灯具采用矿用一般型灯具。

(4) 排水泵房、监控室、通讯站、网络中心、通风机房等均应设置应急照明。

(5) 井下固定照明的照度标准按下表

| 照明地点          | 照度值 |
|---------------|-----|
| 一般电气设备硐室和其他硐室 | 50  |
| 主变（配）电所       | 75  |
| 主排水泵房         | 75  |
| 信号站、调度室       | 75  |
| 运输巷道          | 10  |
| 巷道交叉点         | 15  |
| 专用人行道         | 15  |

现场：矿山供电电源引自 35KV 富岭变电站内 2 台 3150KVA 35/10KV 主变中的 2#主变。一回外部 10KV 电源由当地供电局提供，自备柴油发电机组

作为一级负荷备用电源。10kV 系统中性点采用不接地方式，地面低压配电采用 TN-C-S 系统，井下低压配电采用 IT 系统。+550m 井下中央变配电所采用 10KV；低压供电电压等级采用 0.69KV；主巷采用 220V 阻燃灯带，中段采用 127V 矿用防爆照明灯，天井、采、掘工作面采用 36V 矿用防爆照明灯。地表架空线转电缆处均设过电压保护器。矿山地面主变电所 0.4KV 所用电设一级浪涌保护，防雷击电磁脉冲。矿山不设避灾硐室，无需相应的应急供电设施及等电位联接设施。矿山不设牵引变电所，无需相应的接地设施。+550m 井下中央变配电所、+400m 井下采区变配电所、水泵房、风机房等区域设置应急照明。井下低压配电采用 IT 系统，低压出线采用自带绝缘监视及漏电闭锁功能的矿用隔爆兼本质安全型永磁真空馈电开关，当绝缘下降至设定值时，迅速地断开故障线路。井下不设直流牵引变电所，无需相应的电气保护设施。井下无爆炸危险场所，不使用有轨电机车。井下不设带油设备的电气硐室，无需相关安全措施。井下各用电设备和配电线路均设合适的继电保护装置。不涉及裸带电体。

矿山能保存并及时修订电气设备、设施的图纸、技术资料及档案，制定了日常维护及检修的规章制度和计划，并按制度和计划落实。高压操作的验电笔、接地棒、绝缘手套、绝缘靴等绝缘防护用具均经有资质的技术检验检测机构每半年进行一次检测检定。

### 3.7.1 评价结果

矿山供电系统稳定可靠，供电能力能满足生产的需要；矿井的电气设备的各种安全保护装置可靠齐全；矿井按设计要求设置了井下照明、通讯系统；能保存并及时修订电气设备、设施的图纸、技术资料及档案，制定了日常维护及检修的规章制度和计划，并按制度和计划落实。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）供配电单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.7.2 整改意见及建议

井下漏电保护装置应灵敏、可靠，值班人员每天应对其运行情况进行一次检查，要加强维护，确保投用正常。

### 3.8 井下供水和消防系统

#### (1) 井下供水

矿山通过自流输水管将附近山沟的山泉水引入原岩芯库东侧附近+745m 标高处的 200m<sup>3</sup> 高位水池内。而后由 200m<sup>3</sup> 高位水池引出 DN100 供水管（主管）供应各生产用户使用，给水管道树枝状布置。采用重力流（静压）供水，矿山生产、消防合用管道。

井下消防与生产供水管道合用，主管管径为 DN100，支管管径为 DN80（主运输平巷及斜坡道用）和 DN50；根据采场分布情况，每隔 50m~100m 设支管和供水接头。生产期间始终保持高位水池处于满水状态，确保消防用水量不被动用。

主要斜坡道、中段运输平巷等场所设消火栓，消火栓设置间距不大于 100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带长度应满足消火栓设置间距内的消防要求；消火栓栓口动压力应为 0.25MPa~0.5MPa，供水系统压力过大时应采取减压措施。

(2) 井下变配电硐室各出口均设有栅栏、防火两用门。

(3) 井下变配电硐室和生产中段的局扇附近设专门的消防器材，配备泡沫灭火器、砂箱、铁锹等消防工具。

(4) 井下发生火灾时，以电话报警为主，并启动火灾应急预案。

现场：矿山生产、消防用水由+745m 标高处的 200m<sup>3</sup> 高位水池供给，管道与生产供水管道合用。主管管径为 DN100，支管管径为 DN80（主运输平巷及斜坡道用）和 DN50。主要斜坡道、中段运输平巷等场所设消防栓，间隔距离不大于 100m，消火栓配水枪和水带，水带的长度满足消火栓设置间距内的消防要求。井下变配电硐室和生产中段的局扇附近设专门的消防器材，配备泡沫灭火器、砂箱、铁锹等消防工具。井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内未存放燃油、油脂或其他可燃材料。井下发生火灾时，以电话报警为主，未设置火灾报警系统，变配电硐室进出口均设栅栏、防火两用门。矿山编制了《火灾事故专项应急救援预案》，规定了火灾事故发生后的应急响应程序。矿山设有火灾报警电话及应急响应电话，成立了应急救

援组织，配备消防器材，灭火救援条件较为充分。

### 3.8.1 评价结果

矿山井下建立了生产和消防共用的供水系统；井下各重要场所均设置消防工具；井下发生火灾时，以电话报警为主，未设置火灾报警系统，井下变配电硐室进出口均设栅栏、防火两用门；主要斜坡道、中段运输平巷等设消防栓，间隔距离不大于 100m，消火栓配水枪和水带，水带的长度满足要求；井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内未存放燃油、油脂或其他可燃材料；矿山编制了《火灾事故专项应急救援预案》，成立了应急救援组织，配备消防器材。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）井下供水和消防系统单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.8.2 整改意见及安全对策措施

井下变配电硐室应设置火灾报警系统。

### 3.9 安全避险“六大系统”

#### 3.9.1 监测监控系统

设计：

本矿为萤石矿地下开采矿山。二期（+550m~+400m）采用平硐——斜坡道（下向）开拓，共设+500m、+450m、+400m等3个中段。根据建设规范和相关文件要求，结合矿山实际生产条件，须设置有毒有害气体检测系统、通风监测系统、视频监控系统。

##### 1、有毒有害气体检测

矿山井下主要有毒有害气体包括一氧化碳(CO)、二氧化氮(NO<sub>2</sub>)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)等，矿山年开采15×10<sup>4</sup>t萤石矿，便携式气体检测报警仪配备情况见便携式气体检测报警仪配备表，由该表可以看出，矿山应配备≥10台CD4（B）便携式气体检测仪。每班作业前由通风工和安全员先行检测，确认安全后方可允许作业人员进场作业。

便携式气体检测报警仪配备表

| 序号 | 地点   | 工作面数(个) | 配备检测仪台数（台） |
|----|------|---------|------------|
| 一  | 掘进   | 2       | 2          |
| 二  | 回采凿岩 | 3       | 3          |
| 三  | 采场出矿 | 2       | 2          |
| 四  | 备用   |         | 3          |
|    | 合计   |         | 10         |

CD4（B）型便携式气体检测仪报警浓度设置如下，能设置报警参数并具有声光报警功能，符合建设规范要求。

CD4（B）型便携式气体检测仪报警浓度设置

| 检测气体                 | 量程       | 精度      | 响应时间  | 报警值    |
|----------------------|----------|---------|-------|--------|
| 氧气 O <sub>2</sub>    | 0-30%VOL | <±5%F.S | ≤15 秒 | 18%    |
| 二氧化氮 NO <sub>2</sub> | 0-20ppm  | <±5%F.S | ≤15 秒 | 2.5ppm |
| 一氧化碳 CO              | 0-999ppm | <±5%F.S | ≤15 秒 | 24ppm  |

人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局扇通风，确保空气质量满足作业要求；进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测

报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

## 2、有毒有害气体在线监测

在+550m 中段平巷（2 个）、+550m 中央变电所（1 个）设置一氧化碳传感器，共 3 个。

每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置设置一氧化碳传感器；传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于 0.2m，距顶板应不大于 0.3m；一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm。

## 3、通风系统监测

设计通过调度主控制室内的“矿山安全生产调度、监控与通信平台”，实时监测风机工作状态及井下相关场所、巷道、硐室内的风速和风量，实现全矿通风系统的动态监测。

新鲜风流从主运输平硐（PD6）进入，经主运输斜坡道、各中段平巷和采场天井到达各采场作业点，冲刷工作面后的污风通过另一侧回风天井汇集到上一中段回风平巷，最终经侧翼的人行通风天井汇集至+550m 和+595m 中段回风平巷，由 PD5 回风平硐和+580m 回风斜巷排出地表。

①二期开采时，共需 2 台主扇，分别安装在 PD5 回风平硐和+550m 中段东部，在 PD5 总回风巷、+550m 中段总回风巷、+500m 回风段、+450m 回风段各安装 1 台 GF15 型风速传感器，共配备 4 台；风速传感器通过电缆和监测主机连接，工作人员能实时监测井下相关地点的风速。

②在 PD5 总回风巷和+550m 中段总回风巷内各安装 1 台 GPY0.1C 型风压传感器，备用 1 台，共配备 3 台。

③二期共需 2 台主扇、6 台局扇，主扇及每台局扇各设一台 GKT5 型开停传感器，备用 1 台，共配备 9 台。

## 4、视频监控

推荐矿山使用 DS-2CC1112P-IR1 型红外摄像机、DS-8116HF-ST 型硬盘录像机（内置 1T 硬盘），视频监控系统的功能与性能、视频监控图像质量满足 GB50395-2007 和 GB50198-1994 的规定。

二期（+550m~+400m）采用平硐——斜坡道开拓，在+580m 回风斜巷口、

+550m 中段东部主扇变配电硐室、+400m 中段水泵房各增加 1 个摄像头进行视频监控，共需增加 3 个。

#### 5、安全监测监控系统选择及使用维护

矿山须制定监测监控系统运行维护管理制度及监测监控人员岗位责任制、操作规程、值班制度等规章制度，同时指定人员负责监测监控系统的日常检查与维护工作。需根据实际情况的变化及时更新监测监控系统布置图。

监测监控设备应定期进行调校，传感器经过调校检测误差仍超过规定值时，应立即更换。系统发出报警信息时，监测监控中心值班人员应按规定程序及时处置，处置结果应记录备案。

现场：井下共安装 GTH1000 型一氧化碳传感器 7 个，其中：在+450m 东翼采场进风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+500m 东翼 450 采场回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+500m 东翼采场进风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、在+550m 中段 500 采场回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、+450m 西翼掘进工作面回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、+595m 主扇总回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个、+580m 主扇回风巷设置 GTH1000 型一氧化碳传感器 1 个。传感器垂直悬挂，距巷壁不小于 0.2m，距顶板不大于 0.3m；一氧化碳报警浓度不高于 24ppm。矿山根据实际生产情况配置 71 台 CD3 型号具有报警参数设置和声光报警功能、测量  $\text{NO}_x$ 、CO 和  $\text{O}_2$  浓度的便携式气体检测报警仪。下井作业人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，开动局扇进行通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入。气体检测报警仪和监测传感器，CO 报警浓度设置小于 24ppm， $\text{NO}_2$  报警浓度设置小于 2.5ppm。

矿山井下风速、风压进行在线监测。在+595m 总回风巷、+580m 总回风巷、+500m 东翼回风段、+450m 东翼回风段、+450m 西翼回风段各安装 1 台 GFY15X 型风速传感器，共配备 5 台，风速传感器安装地点能准确计算风量。井下+595 主扇、+580m 主扇共安装 GPD100 型压力传感器 2 个，监测风压。

主要通风机、局部通风机和主排水泵装有开停传感器，实时监控工作运行状态。

在调度中心（总监控室）、+595m 平硐口、+595m 主扇机房、+580m 平硐口、+580m 主扇机房、+550m 平硐口、+500m 工作面、+450m 工作面、+550m 地面开闭所、+550m 中央变电所、+400m 变电所、+400m 水泵房、+550m 地面空压机房、地面工业广场各安装 1 个摄像头进行视频监控，共安装 14 个，地表调度室设有视频监控显示终端，视频监控参数符合相关规定。

公司制定有《六大系统管理制度》，规定：应指定人员负责监测监控系统的日常检查与维护工作；监测监控设备应定期进行调校，传感器经过调校检测误差仍超过规定值时，应立即更换；系统发出报警信息时，监测监控中心值班人员应按规定程序及时处置，处置结果应记录备案；应绘制监测监控系统布置图，并根据实际情况的变化及时更新，布置图应标明传感器、分站等设备的位置，以及信号线缆和供电电缆走向等；相关图纸、技术资料应归档保存。

根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合矿山提供的井上、井下对照图分析，因 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源质量差、矿脉很薄且地表需要保护，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司将靠近地表 25m 及 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源留作永久隔离矿柱，保护地表的安全。PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐均位于矿体上盘，受此限制，二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道局部从矿体上盘穿至矿体下盘。因此，须对 PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱，以确保上述设施的安全，保安矿柱按 II 级保护构筑物留设，临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。根据地质资料，该部分矿体矿脉较小，倾角  $54^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，局部近直立，厚度  $< 0.8\text{m}$ ，矿体与围岩界线较清楚。回采临时保安矿柱所形成的空区很小，采用废石嗣后充填，对上部的运输平巷基本没影响。矿山地下开采对周边居民的生产、生活无影响。矿山在地面布设变形监测点，日常巡查未见明显塌陷坑、岩移错动、裂缝或沉降。

### 3.9.2 井下人员定位系统

设计：

本矿井下最大班工作人数一般为 26 人左右，少于 30 人。根据建设规范，矿山需建立完善人员出入井信息管理制度，以便于准确掌握井下各个区域作业人员的数量。

矿山井下人员出入井，由采区的主运输平硐口（PD6）值班人员负责登记并挂牌，登记内容包括作业班组、作业人数、作业场所等组成。在 PD6 硐口设置人员入井公示牌，入井人员及带班下井领导应将去向牌挂在公示牌，出井时及时收回去向牌。

按照《国家矿山安全监察局关于印发加强非煤矿山重点地区安全生产工作方案的通知》（矿安【2021】123 号文）的要求（所有地下矿山应当建立人员定位系统、监测监控系统、通讯联络系统），建立人员定位系统。

#### 1、人员定位系统组成

人员定位系统及考勤管理系统主要由监控计算机、系统软件、传输平台、人员定位分站、动态目标识别器、人员标识卡和传输线路等组成。为了便于跟踪管理人员的分布、位置、数量等信息，本矿拟安装 KJ678 型矿井人员管理系统，以满足井上、井下无线通讯的需要。选用 KJ1042-F 型分站与监控中心进行连接，通过通讯电缆总线接入井下各 KJ1042-F 型读卡分站，读卡分站通过与 KJ678-D 型动态目标识别器有线通讯连接，实时获取人员编码数据，动态识别器可接收井下 KJ678-K 型人员识别卡发出的无线人员编码信息。

人员定位系统主要特点及技术参数：

- (1)动态目标识别器有效接收范围：0m~10m；
- (2)允许被测目标最大移动速度 $\geq 10\text{m/s}$ ；
- (3)系统容量：128 台分站；
- (4)通讯距离：地面中心站到分站最大距离 20km；
- (5)传输速率：2400bps；
- (6)监测人员总数：65535 个。

## (7)井下人员跟踪定位分站

- ①电源电压：127VAC/50HZ 220VAC/50HZ；
- ②交流输入电源：127V/220V/380V/660V；
- ③识别目标数：可同时识别 120 张不同卡号；
- ④分站备用电池：2h；
- ⑤防爆型式：矿用隔爆兼本质安全型；
- ⑥隔离电压 $\leq 1500V$ 。

## 2、人员定位定位分站设置

人员定位系统定位分站设置点见下表：

人员定位系统定位分站设置表

| 序号 | 设备类型   | 安装位置     | 数量 | 备注 |
|----|--------|----------|----|----|
| 1  | 人员定位分站 | 550m 平硐口 | 1  |    |
|    | 合计     |          | 1  |    |

## 3、动态目标识别器安装位置

本矿需要安装动态识别器的位置：550m 平硐口，共计 1 个，备用 1 个，共计 2 个。

现场：矿山井下人员定位系统由监控计算机、系统软件、传输平台、人员定位分站、动态目标识别器、人员标识卡和传输线路等组成。在发生事故和出现紧急状况时，人员定位系统可以及时对井下人员进行统计，查询事故现场附近的人员信息，查询相关人员的定位信息，快速确定人员的准确位置，为指挥人员提供井下各区域人员的实时分布信息，以便及时有效地开展搜救工作；井下受灾人员也可以利用人员定位标识卡或通信系统发出报警求救信号，提高了应急救援能力。主要安装动态识别器的位置：共设置了 KJ1042-F 型分站 2 个，读卡器 12 个。其中在+550m 中央变电所、+450m 中段各设置了 1 个分站；在+550m 平硐口、+550m 平巷与+500m 斜坡道交叉口、+550m 中段、+550m 中央变电所、+500m 东翼工作面、+500m 西翼、+450m 中段、+450m 东翼、+450m 西翼、+400m 变电所、+580m 平硐口、+595m 平硐口等位置设置了 1 个读卡器。矿山目前共设置+500m-东翼 1<sup>#</sup>采场、

+500m-东翼 2<sup>#</sup>采场、+500m-东翼 3<sup>#</sup>采场 3 个采矿工作面和+450m 西翼 1 个掘进工作面，井下最大班工作人数一般为 26 人左右，全天最大下井人数 59 人左右，人员定位系统可满足生产实际需求。

### 3.9.3 紧急避险系统

设计：

#### 1、紧急避险设施

本矿水文地质条件简单，二期（+550m~+400m）采用平硐——斜坡道（下向）开拓。最低标高（+400m）在地面最低安全出口以下（+535.468m）的垂直距离为  $135.468\text{m} < 300\text{m}$ ；井下任何位置距离安全出口的距离不超过 1500m，按人员行走速度  $50\text{m}/\text{min}$  计算，井下人员撤离的时间不超过 30min。根据紧急避险系统建设规范要求，遵循“撤离优先，避险就近”的原则，本矿山井下无需建设紧急避险设施。但矿山应为入井人员配备额定有效防护时间为 45min 的 ZY45 型矿用压缩氧自救器，所有入井人员必须随身携带自救器。本采区井下全天最大作业人数为 59 人，考虑 10%的备用量，需配备 65 个自救器。

拟选用 ZY45 型供氧自救器，其具有“矿用产品安全标志认证”，参数为：供氧时间 45min，氧气充填压力 20MPa，氧气瓶贮氧量  $>80\text{L}$ 。

#### 2、避灾线路设置

二期（+550m~+400m）共设有 3 个可通地表的安全出口，分别为：PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）和+580m 通风斜巷口（+580m）。各个安全出口之间的间距均大于 30m。

井下每个采场均有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。要求矿山井下各巷道交叉路口要标明安全出口的方向，避灾线路图要根据工程进展情况及时更新，并在主硐口显著位置悬挂。

#### 3、紧急避险系统的维护与管理

(1)避灾路线图应根据矿井生产的变化情况及时进行补充修改，并在日常管理中保证避灾线路的畅通；

(2)矿山要建立健全避灾设施管理制度，明确管理人员、检查周期、检

查范围，确定避灾设施的维护、保养和检验周期与要求。矿山要严格按照制度要求做好避灾设施的检查、维护、保养和校验工作，并将检查、维护、保养和校验结果记录存档；

(3)在矿井巷道与交叉路口有醒目的安全出口标示牌；避灾路线应有明显标志，并指定人员定期检查是否完好；

(4)矿井灾害预防与处理计划、重大事故应急预案、采区设计及作业规程中应包含紧急避险系统的相关内容；

(5)应对入井人员进行紧急避险设施使用和紧急情况下逃生避灾的培训，确保每位入井人员均能正确使用紧急避险设施和选择正确的避灾线路逃生；

(6)图纸、技术资料应归档保存。

现场：矿山为入井人员配备额定防护时间 45min 的 ZYX45 型自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器，规定所有入井人员必须随身携带自救器。矿山井下任何作业地点的人员可以在自救器额定防护时间内撤出地表，无需设置避灾硐室。矿山编制有《透水事故专项应急预案》《火灾事故专项应急救援预案》，绘制有井下避灾线路图，并在井下现场设有避灾路线的标识牌，各井巷分道口路标醒目，注明所在地点及通往地面出口的方向。

### 3.9.4 压风自救系统

设计：

矿山井下压风自救系统由地面空气压缩机、井下压风管路及固定式永久性自救装备组成。

(1)二期工程：PD4 硐口空压机房停用，利用 PD6 硐口空压机房内的 3 台空压机（型号：UDT90-8VPM 型变频空压机，二用一备）为井下供气；这 3 台空压机能在 10min 内启动并为井下提供  $39\text{m}^3/\text{min}$  的压缩空气，完全能满足井下压风自救系统的供气需求（井下同时最多作业人员为 26 人，总需供气量  $7.8\text{m}^3/\text{min}$ ）。压气管道通过 PD6 平硐进入井下中段，并通过斜坡道或管线井进入其它中段。供气主管选用  $\Phi 133 \times 4.5\text{mm}$  无缝钢管或其他具有同等强度的阻燃材料，支管选用  $\Phi 89 \times 4\text{mm}$  无缝钢管或其他具有同等强度的阻

燃材料，管道呈树枝状布置。

(2)压风管道要牢固平直地敷设在井巷的一侧帮壁上，并延伸到所有的采掘作业面，保证在灾变期间能够实现提供应急供风的要求。

(3)要求矿山在压风管上每隔 200m~300m 安设一组三通及阀门，每个独头巷道安装一组三通及阀门。

(4)为保证灾变时井下人员用气安全，在各主供气管路上安装一个 RYF-12 型油水分离器（油水分离器可处理气量  $13\text{m}^3/\text{min}$ ，共安装 3 个），油水分离器通过增设旁通管与主管道连接。

#### (5)维护与管理

①应指定人员负责压风自救系统的日常检查与维护工作。

②应根据井下实际情况的变化及时更新压风自救系统布置图。

③应定期对压风自救系统进行巡视和检查，发现故障及时处理。

④应配备足够的备件，确保压风自救系统正常使用。

⑤应根据各类事故灾害特点，将压风自救系统的使用纳入相应事故应急预案中，并对入井人员进行压风自救系统使用的培训，确保每位入井人员都能正确使用。

⑥相关图纸、技术资料应归档保存。

现场：矿山空压机房内设有 3 台空压机，其中 2 台工作，1 台备用，总排气量  $40\text{m}^3/\text{min}$ 。空压机能在 10min 内启动。采用供风主管路为  $\Phi 133 \times 4.5\text{mm}$  无缝钢管，支管路为  $\Phi 89 \times 4\text{mm}$  无缝钢管，供风管路沿混合井到达井下各生产中段。主压风管道安装油水分离器。共安装 6 套压风自救装置，每套可供六人使用，其中：+500m 东翼工作面 1 套、+500m 西翼掘进面 1 套、+450m 东翼 1 套、+450m 西翼 1 套、井下+550m 中央变电所安装 1 套、井下+400m 变电所安装 1 套。指定人员负责压风自救系统的日常检查与维护工作。

### 3.9.5 供水施救系统

设计：

(1)设计供水施救系统管道与生产和消防供水系统共用，供水源为原岩芯库附近+745m 标高处的  $200\text{m}^3$  高位水池，采用静压供水，该水源引自附近

山泉水，化验合格后供至井下，能够满足井下供水施救系统的用水需求（井下同时最多作业人员为 26 人，按照每人每天需水量  $0.002\text{m}^3$  计算，每天需水量  $0.052\text{m}^3$ ）。供水管路主管选用 DN100 无缝钢管、支管选用 DN80 无缝钢管或其他具有同等强度的阻燃材料，井下各中段分支管处安装减压阀，以调节供水压力水量。

(2)要求矿山在供水管上每隔 200m~300m 安设一组不锈钢材料的三通及阀门，在独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组三通及阀门。井下供水管路应加强维护，保证正常供水。

### (3)维护与管理

①应指定人员负责供水施救系统的日常检查与维护工作。

②应根据井下实际情况的变化及时更新供水施救系统布置图。

③应定期对供水施救系统进行巡视和检查，发现故障及时处理。

④应配备足够的备件，确保供水施救系统正常使用。

⑤应根据各类事故灾害特点，将供水施救系统的使用纳入相应事故应急预案中，并对入井人员进行供水施救系统使用的培训，确保每位入井人员都能正确使用。

⑥相关图纸、技术资料应归档保存。

现场：井下共安装 6 套供水自救装置，每套可供六人使用，其中：+500m 东翼工作面 1 套、+500m 西翼 1 套、+450m 东翼 1 套、+450m 西翼 1 套、井下+550m 中央变电所安装 1 套、井下+400m 变电所安装 1 套。指定人员负责供水施救系统的日常检查与维护工作。

## 3.9.6 通信联络系统

设计：

(1)矿山通信联络系统主要由“矿山安全生产调度与通信平台”及后备电源系统组成。主机及调度控制台安装在矿部的调度主控制室内，通讯系统主机选用 SOC8000B 数字程控调度系统，并配 64 键调度控制台，后备电源系统配置采用 48V65AH 蓄电池组，保证主机系统停电后正常使用。

①系统配置：在矿山调度室配置 1 套 SOC8000B 数字程控调度系统，完

成生产调度功能。

②录音系统：SOC1800 录音系统内置 1 块 16 路/160G 录音板，录音系统通过录音接口接入数字程控调度系统，实现对分机录音。录音形成的文件保存在 PC 硬盘内，用户可随时进行收听、调用、保存等操作。录音时长由用户电脑硬盘决定，可根据需要扩容。

③井下通信经调度交换机，然后由通讯电缆传至井下，再向各掘进工作面 and 回采工作面分配，接上矿用电话机即可。

(2)矿山井下通讯系统采用有线通信联络系统，一期和二期工程开采时均设置两路电缆。

二期工程两路电缆分别从 PD5（+581.102m）和 PD6（+535.468m）平硐口进入井下配线设备。

保证有两路通讯电缆从地表引入，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量均能担负井下各通讯终端，通讯电缆与监测监控系统线路共享。

#### (3)电话机安装位置

二期（+550m~+400m）：在井下中段采场（2 部）、爆破时撤离人员集中地点（2 部）、+550m 中段井下变配电硐室（1 部）、PD5 平硐风机安装处（1 部）、+550m 中段东翼主扇变配电硐室（1 部）、+550m 中段东翼风机安装处（1 部）、+400m 中段水泵房（1 部）、地表调度主控制室内（2 部）均安装 KTH106-3Z 型矿用本安型自动电话机，共需 11 部。

#### (4)维护与管理

①应指定人员负责通信联络系统的日常检查和维护工作。

②应绘制通信联络系统布置图，并根据井下实际情况的变化及时更新。布置图应标明终端设备的位置、通信线缆走向等。

③系统维护人员经培训合格后方可上岗。

④应定期对通信联络系统进行巡视和检查，发现故障及时处理。

⑤系统控制中心应有人值班，值班人员应认真填写设备运行和使用记录。

⑥控制中心备用电源应能保证设备连续工作 2 小时以上。

⑦应建立以下帐卡及报表：

- 设备、仪器台账；
- 设备故障登记、检修表；
- 巡检记录；
- 报警、求救信息报表。

⑧相关图纸、技术资料应归档保存。

现场：KTJ120 数字程控调度系统、运行录音功能正常，通过在电脑中安装的录音回放软件，能清晰的听到电话通话语音记录。安装 KTJ120 型矿用本安型 12 部电话机，其中：+500m 东翼采场（1 部）、+500m 西翼（1 部）、+450m 东翼采场（1 部）、+450m 西翼掘面（1 部）、+550m 中央变电所（1 部）、+400m 变电所（1 部）、+580m 风机房（1 部）、+595m 风机房（1 部）、调度主控制室内（2 部）、空压机房（1 部）、地面变电所（1 部）均安装 KTJ120 型矿用本安型自动电话机。经测试接听、拨打电话正常，语音清晰，具有强插、强拆、群呼、组呼功能。该系统运行可靠，可以完全满足矿井通讯需求。指定人员负责通信联络系统的日常检查和维护工作。井下应急广播系统，在各个工作面及重要场所安装应急广播系统终端，根据现场实际需求，把井下巷道划分成若干个区域，每个区域布设一台矿用广播终端，调度室可以选择整个井下区域进行广播，也可以选择对哪一个特定的分区单独广播，每个分区相互之间可以通过广播终端实现语音对讲。每个区域内的广播终端通过线缆串联广播音箱，通过本区域的广播终端可以对其连接的音箱发布区域广播。在井下+550m 中央变电所安装应急广播系统终端 1 台；在井下+550m 中段安装应急广播系统终端 1 台，连接+550m 斜坡道至+500m 车场 4 个应急广播系统终端音箱；+450m 中段安装应急广播系统终端 1 台，连接+450m 东翼应急广播系统终端音箱 1 台和+450m 西翼应急广播系统终端音箱 1 台；在井下+500m 东翼安装应急广播系统终端 1 台；在井下+400m 变电所安装应急广播系统终端 1 台，连接+400m 车场应急广播系统终端音箱 1 台，共安装应急广播系统终端 5 台，应急广播系统终端音箱 7 台。

绘制通信联络系统布置图，并根据井下实际情况的变化及时更新。布置图应标明终端设备的位置、通信线缆走向等。系统维护人员经培训合格后方可上岗。应定期对通信联络系统进行巡视和检查，发现故障及时处理。系统控制中心应有人值班，值班人员应认真填写设备运行和使用记录。控制中心备用电源应能保证设备连续工作 2 小时以上。相关图纸、技术资料归档保存。

### 3.9.7 评价结果

矿山保留有安全避险“六大系统”设计、施工、预验收等相关的技术资料和图纸，制定有各项安全避险“六大系统”相关管理制度并在机房内悬挂；中控机房内设施齐全，机构人员设置到位，机房内有做好防火、防尘、防潮、防静电措施，各系统安装符合设计要求，运行稳定。矿山有指定人员负责安全避险“六大系统”的日常检查与维护、定期对安全避险系统进行巡视和检查，发现问题及时处理，并开展相关人员的培训工作。

该矿山安全避险“六大系统”监测监控系统、人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统已安装完成，具备相应规范要求的功能。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全避险“六大系统”单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.9.8 整改意见及建议

无。

### 3.10 总平面布置

#### 3.10.1 矿床开采的保护与监测措施

设计：

参照类似矿山开采经验，确定岩石移动角上盘取  $60^{\circ}$ ，下盘取  $65^{\circ}$ ，走向端部取  $70^{\circ}$ ，破碎带、松散土层取  $45^{\circ}$ 。据此圈定的开采错动范围内无需要保护的建构筑物（详见井上、井下对照图）。

矿山应在地表错动范围线外的显著位置设警示牌，防止人员误入发生危险。纵观当地地形地质条件及本矿上部的开采实践证明岩体移动角的选取是合理的，采取的上述安全措施是有效的。

矿区范围内及圈定的开采错动范围周边 300m 以内无公路、铁路、民房、水体、风景区等敏感目标。

现场：根据评价人员现场实际踏勘、测量收集的数据，结合矿山提供的井上、井下对照图分析，因 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源质量差、矿脉很薄且地表需要保护，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司将靠近地表 25m 及 PD1 硐（约+760m 标高）上部的萤石资源留作永久隔离矿柱，保护地表的安全。PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐均位于矿体上盘，受此限制，二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道局部从矿体上盘穿至矿体下盘。因此，对 PD5（+581.102m）、PD6（+535.468m）平硐及二期（+550m~+400m）的主运输斜坡道留设临时保安矿柱，以确保上述设施的安全，保安矿柱按 II 级保护构筑物留设，临时保安矿柱留待矿山减产期自下而上逐个中段回采，回采后该部分采空区全部采用废石嗣后充填。根据地质资料，该部分矿体矿脉较小，倾角  $54^{\circ} \sim 89^{\circ}$ ，局部近直立，厚度  $<0.8\text{m}$ ，矿体与围岩界线较清楚。回采临时保安矿柱所形成的空区很小，采用废石嗣后充填，对上部的运输平巷基本没影响。矿山地下开采对周边居民的生产、生活无影响。矿山在地表错动范围线外的显著位置设有警示牌。矿山在地面布设变形监测点，日常巡查未见明显塌陷坑、岩移错动、裂缝或沉降。

### 3.10.2 工业场地

设计：

#### (1)工业场地选址

矿区地处武夷山脉东缘，属低山丘陵地貌，地形起伏大，沟壑纵横。区内最低侵蚀基准面标高约+370m，最高点位于南东部的天堂峰，标高+960m，相对高差达 590m。地势自南东向北西逐渐降低。

矿山探矿期间，利用探硐掘进的废渣在原有的各个硐口堆填形成了工业场地，在完善矿区的截排水设施并对工业场地整理平整后，上述工业场地可以继续为矿山服务。主要有：

PD6 硐口（标高 535.468m）工业场地：为矿山的主工业场地，由矿石堆场、废石临时转运场、空压机房等组成；

PD5 硐口（标高 581.102m）工业场地：二期工程，需在 PD5 硐口设一台主扇。

590m 回风硐口工业场地：二期工程，需在硐口设一台主扇（与 PD5 硐口主扇同时使用）。

PD4、PD5 硐口工业场地上方为自然山坡，且植被发育，建设时不存在人工开挖边坡。PD6 硐口工业场地大部分工程已在探矿期间开挖，总开挖量小，将工业场地边坡放缓并分平台后，在坡脚砌筑挡土墙。未来产生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小。740m 回风硐口、590m 回风硐口工业场地在山体一侧，覆土层薄，基岩裸露，岩体稳固，开挖面积小，发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小。

各工业场地均高于当地历史最高洪水位 1m 以上，距离矿山岩移范围 20m 以上，满足安全稳定要求。

#### (2)地表截排水系统

本次设计继续利用的各硐口及硐口工业场地均位于矿区西侧的山沟内，为了防止暴雨时雨水冲刷工业场地，需在该沟谷内设截排水系统，具体如下：

在 PD1 现有工业场地下游山沟设拦水坝，并设排水明渠，拦截并将上游汇水引至路边排水沟排放；在 PD4、PD5 硐口工业场地设排水沟将上游汇

水引至路边排水沟排放；在 PD6 硐口西侧设消力池，并设排水明渠（局部埋设涵管），将上游汇水引至工业场地下游排放；在废石临时堆场一侧设排水沟，将堆场上游汇水引至下游排放。

设计暴雨频率 5%，拦水坝上游汇水面积  $0.08\text{km}^2$ ，PD4 工业场地上游汇水面积  $0.066\text{km}^2$ ，PD5 硐口工业场地上游汇水面积  $0.09\text{km}^2$ ，各排水构筑物尺寸详见表。

地表截排水构筑物表

| 序号 | 项目名称         |           | 规格                                                                            |             | 长度<br>(m) |
|----|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
|    |              |           | 断面                                                                            | 衬砌厚度<br>(m) |           |
| 1  | 拦水坝          | C15 埋石砼坝体 |                                                                               |             |           |
|    |              | C15 素砼垫层  |                                                                               | 厚 0.5m      |           |
| 2  | 1 号排水明渠      | C25 素砼    | 矩形横断面，净断面尺寸 $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.5\text{m}$                     | 厚 0.15m     | 148       |
| 3  | 4 号堆场排水沟     | C25 素砼    | 矩形横断面，净断面尺寸 $B \times H = 0.6\text{m} \times 0.5\text{m}$                     | 厚 0.15m     | 161       |
| 4  | 5 号堆场排水沟     | C25 素砼    | 矩形横断面，净断面尺寸 $B \times H = 0.7\text{m} \times 0.8\text{m}$                     | 厚 0.15m     | 87        |
| 5  | 消力池          | C25 钢筋砼   | 净断面尺寸 $L \times B \times H = 2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ | 厚 0.2m      |           |
| 6  | 2 号排水明渠      | C25 素砼    | 矩形横断面，净断面尺寸 $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$                     | 厚 0.12m     | 165       |
| 7  | 2 号排水明渠过路段涵管 | 直径 0.5m   |                                                                               |             |           |
| 8  | 6 号堆场排水沟     | C25 素砼    | 矩形横断面，净断面尺寸 $B \times H = 0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$                     | 厚 0.12m     | 78.5      |

现场：矿山无需进行河流改道、河床加固工程；PD1 工业场地下游山沟设拦水坝，并设排水明渠，拦截并将上游汇水引至路边排水沟排放；在 PD4、PD5 硐口工业场地设排水沟将上游汇水引至路边排水沟排放；在 PD6 硐口西侧设消力池，并设排水明渠（局部埋设涵管），将上游汇水引至工业场地下游排放；在废石临时堆场一侧设排水沟，将堆场上游汇水引至下游排放，排水沟参数符合设计要求；未设置降雨观测点，未设置地表水观测点；项目为矿山二期工程，原有一期工程产生的采空区均已按照设计进行治理，未设置地表变形和塌陷观测点；矿区滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害不发育，无需对工业场地边坡进行护坡等安全加固措施。

### 3.10.3 建（构）筑物防火

设计：

本矿山各类建筑物的耐火等级均为二级，按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）中表 3.3.1 的规定：一、二类厂房的防火间距不小于 10m。在设计中各类建筑物的安全消防距离均大于 10m，符合规定要求。

本工程新建建筑根据各生产车间的生产类别，耐火等级，并严格按照《建筑设计防火规范》划分防火分区，各建筑物内疏散走道、楼梯间数量、位置、宽度及疏散距离均满足《建筑设计防火规范》的要求，内装修严格按照《建筑内部装修设计防火规范》进行设计。

现场：工业场地内主要布置有矿石堆场、废石临时转运场、空压机房等建、构筑物，耐火等级均为二级；该矿山设计中各类建筑物的安全消防距离均大于 6m，满足防火距离；厂区内设有消防通道，道路宽度不小于 4m，转弯半径满足消防车转弯的要求；尽头式道路设回车场，道路路面结构采用泥结石。

### 3.10.4 排土场（废石场）

设计：

矿山年开采  $15 \times 10^4$  t 萤石矿，年产生废石量约  $1.88 \times 10^4$  m<sup>3</sup>。矿山产生的废石大部分用于充填井下采空区，暂时无法用于充填的废石或多余废石临时堆存在废石临时转运场内，并逐步用于充填采空区或无偿送给当地居民作为建筑石料使用。

废石临时转运堆场面积 1200m<sup>2</sup>，按平均堆置 2m 计算（楔形），可容纳 467m<sup>3</sup>（约 14 天）的废石量，完全满足临时堆存的要求。废石临时转运堆场底部均利用大块废石做简易拦挡，防止废石往下游滚落。地表运输采用矿山三级道路，采取的安全防范措施如下：

(1)排废作业采用自卸汽车运输、推土机配合的排废工艺。堆置顺序按先低后高，分台阶堆排，该排废方式可有效防止大块石滚落。

(2)排废时，汽车垂直于排废工作线；汽车倒车速度小于 5km/h，不应高速倒车，以免冲撞安全车挡。

(3)在排土卸载平台边缘设置安全车档，车档高度不小于车轮轮胎直径

的  $1/2$ ，顶宽不小于车轮轮胎直径的  $1/4$ ，底宽不小于车轮轮胎直径的  $3/4$ 。

(4)排废安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30m 范围内有大面积裂缝（缝宽  $0.1\text{m}\sim 0.25\text{m}$ ）或不正常下沉（ $0.1\text{m}\sim 0.2\text{m}$ ）时，汽车不应进入该危险区作业，应查明原因及时处理，方可恢复排废作业。

(5)堆场作业区内烟雾、粉尘、照明等因素导致驾驶员视距小于 30m，或遇暴雨、大风等恶劣天气时，停止排废作业。

(6)排废作业区配备质量合格、适合相应载重汽车突发事故救援使用的钢丝绳（多于 4 根）、大卸扣（多于 4 个）等应急工具；排废作业区，应配备指挥工作间和通讯工具。

(7)堆渣场上游汇水面积很小，设计在堆场上部平台周边设置截水沟，拦截上部汇水，并将汇水引至下游山沟，不进入堆渣场内，能够满足堆渣场的防洪要求。

废石临时堆场内排弃的均为坚硬块石，排弃量较小，且设计采取了“上截下拦”的防护措施，只要按设计要求堆排，废石临时堆场的稳定性有保证。

现场：矿山目前产生的废石部分用于井下采空区充填，部分从硐口运出地表，在+520m 工业广场进行卸载后转运，由福建九鑫建筑材料有限公司每天承接运走（该公司是浦城县自然资源局认可同意的废石接收公司），不会形成堆置台阶。

### 3.10.5 评价结果

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）建设工程地面总平面布置部分道路、行政及生活福利设施等均利用矿山原有设施。矿山现有设施、硐口及建筑物在留设保安矿柱后，均位于地表岩石移动范围以外，矿山在地面布设变形监测点，日常巡查未见明显塌陷坑、岩移错动、裂缝或沉降；矿山无需进行河流改道、河床加固工程，PD1 工业场地下游山沟设拦水坝，各硐口工业场地内设排水沟；未设置降雨观测点，未设置地表水观测点；项目为矿山二期工程，原有一期工程产生的采空区均已按照设计进行治理，未设置地表变形和塌陷观测点；矿区滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害不发育，无需对工业场地边坡进行护

坡等安全加固措施；工业场地的各建筑物的耐火等级、防火距离及厂区内消防通道均符合要求；矿山目前产生的废石部分用于井下采空区充填，部分从硐口运出地表，在+520m 工业广场进行卸载后转运，由福建九鑫建筑材料有限公司每天承接运走，不会形成堆置台阶；福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）总平面布置单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.10.6 整改意见及建议

应设置降雨和地表水观测点，并定期观测，保留观测记录，防止矿区及附近的地表水或大气降水危及井下安全。

### 3.11 个人安全防护

设计：

矿山应按要求为员工配备的个人防护用品如表。

矿山个人防护用品配置表

| 序号 | 工种    | 数量  |     |    |    |      |      |      |      |     |     |
|----|-------|-----|-----|----|----|------|------|------|------|-----|-----|
|    |       | 工作服 | 安全帽 | 耳塞 | 耳罩 | 防振手套 | 防尘口罩 | 防水胶靴 | 绝缘手套 | 绝缘鞋 | 绝缘服 |
| 1  | 凿岩爆破工 | 6   | 6   | 6  | 6  | 6    | 6    | 6    |      |     |     |
| 2  | 扒渣机司机 | 2   | 2   |    |    |      | 2    |      |      |     |     |
| 3  | 汽车司机  | 7   | 7   |    |    |      |      |      |      |     |     |
| 4  | 电工    | 3   | 3   |    |    |      |      | 3    | 3    | 3   | 3   |
| 5  | 地、测工  | 1   | 1   |    |    |      |      | 1    |      |     |     |
| 6  | 安全员   | 3   | 3   |    |    |      |      | 3    |      |     |     |
| 7  | 技术人员  | 3   | 3   |    |    |      |      | 3    |      |     |     |
| 8  | 带班领导  | 3   | 3   |    |    |      |      | 3    |      |     |     |
| 9  | 小计    | 28  | 28  | 6  | 6  | 6    | 8    | 19   | 3    | 3   | 3   |
| 10 | 备用    | 28  | 28  | 2  | 2  | 2    | 4    | 19   | 1    | 1   | 1   |
| 11 | 合计    | 56  | 56  | 8  | 8  | 8    | 12   | 38   | 4    | 4   | 4   |

现场：矿山有制定《劳动防护用品管理制度》，有为员工配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，定期发放并监督、教育作业人员按规定佩戴使用，对部分不按规定佩戴和使用劳动保护用品的作业人员，依照《安全生产奖惩制度》《劳动防护用品管理制度》进行处理，保留有劳动防护用品发放记录，符合有关规定要求。

矿山在生产过程当中产生作业人员身体伤害和职业健康危害的因素有：冒顶片帮、高处坠落、机械伤害、触电、中毒窒息、粉尘、噪声和振动等，矿山从业工种主要有凿岩爆破工、扒渣机司机、汽车司机、通风工、支护工、安全检查工、高压电工、低压电工、水泵工、焊工，配备劳动防护用品主要为工作服、安全帽、耳塞、耳罩、防振手套、防尘口罩、防水胶靴、绝缘手套、绝缘鞋、绝缘服等。

矿山有建立了职工健康档案，建立了职业病危害防治相关的制度，定期对井下粉尘、噪声、有毒有害气体、风速、风量进行检测，有为从事矿山开采作业的在岗人员进行了岗中和离岗职业健康检查。

现场查看，个别作业人员作业时没有配戴防尘口罩、耳塞等安全防护用品，矿山应加强现场管理，监督、教育员工佩戴使用。

### 3.11.1 评价结果

该矿山制定有《劳动防护用品管理制度》，有为员工配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，定期发放并监督、教育作业人员按规定佩戴使用，对部分不按规定佩戴和使用劳动保护用品的作业人员，依照《安全生产奖惩制度》《劳动防护用品管理制度》进行处理，保留有劳动防护用品发放记录。建立了职工健康档案，建立了职业病危害防治相关的制度，定期对井下粉尘、噪声、有毒有害气体、风速、风量进行检测，有为从事矿山开采作业的在岗人员进行了岗中和离岗职业健康检查。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）个人安全防护单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.11.2 整改意见及建议

建议矿山应加强现场管理，监督、教育员工正确佩戴使用劳动防护用品。

### 3.12 安全标志

设计：

矿山应设置的安全标志如表。

矿山安全标志表

| 序号 | 安全标志             | 设置地点                                                                    | 数量 |
|----|------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 禁止酒后入井           | 各硐（井）口                                                                  | 6  |
| 2  | 禁止合闸             | 配电室、移动电源开关停电检修等                                                         | 5  |
| 3  | 禁止攀牵线缆           | 中段运输巷                                                                   | 5  |
| 4  | 禁止入内             | 上部中段废弃巷道封闭处                                                             | 5  |
| 5  | 禁止放明炮、糊炮         | 井下爆破作业点                                                                 | 3  |
| 6  | 禁止同时打开两道风门       | 井下风门安装处                                                                 | 2  |
| 7  | 禁止井下随意拆卸、敲打、撞击矿灯 | 各运输硐口、井下采掘工作面                                                           | 5  |
| 8  | 当心爆炸             | 炸药车                                                                     | 2  |
| 9  | 当心触电             | 地表变电所、配电房、井下变配电硐室                                                       | 4  |
| 10 | 必须带矿工帽           | 各运输硐口、更衣房                                                               | 5  |
| 11 | 必须携带矿灯           | 各运输硐口、更衣房                                                               | 5  |
| 12 | 必须随身携带自救器        | 各运输硐口、更衣房                                                               | 5  |
| 13 | 走人行道             | 设在井下中段人行道两端                                                             | 2  |
| 14 | 必须持证上岗           | 各运输硐口、配电房                                                               | 5  |
| 15 | 限速 20km/h        | PD2、PD3、PD4、PD5、PD6 平硐、斜坡道与 725m、685m、595m、550m、500m、450m、400m 等中段平巷交接处 | 13 |
| 16 | 安全出口             | 各采区安全出口路线（每隔 100m）和改变方向处                                                | 56 |

现场：该矿山在硐口、井口、配电房、变电所、空压机房、风机房、水泵房、各中段主要巷道、采场、电气设备、矿区公路旁等场所的显著位置设置了相应的安全标志牌。

矿山在日常的管理中对缺损、文字模糊的安全标志有及时进行更换，安全标志牌悬挂位置明显、文字清晰，材质及内容符合矿山安全标志的要求。

#### 3.12.1 评价结果

该矿山能根据实际情况要求，针对不同的生产地点及设施设置了矿山、电气、交通等方面的提示、指示、警告、禁止类安全标志牌，材质及内容符合矿山安全标志的要求，并有专人负责管理及时对缺损、文字模糊的安全标志牌进行更换。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全标志单元符合设计和有关规范的要求。

### 3.12.2 整改意见及建议

无。

### 3.13 安全管理单元

#### 3.13.1 组织与制度

设计：

安全管理机构及安全教育培训：

##### (1) 矿山安全机构组织系统

本矿实行矿长负责制，对企业进行全面管理，公司设矿长1名、总工程师1名、副矿长2~3名。矿山设安监环保股，负责矿山的安全生产、环境保护及劳动安全卫生方面的工作。

安监环保股根据需要设3名专职安全生产管理人员，均由熟悉矿山安全防护知识、能从事井上、井下等作业的技术人员组成。各工段及各班组均设兼职安全员，负责本工段或班组的安全生产管理工作。

矿山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。

##### (2) 安全生产教育和培训

矿山应对职工进行安全生产教育和培训，保证其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，不应上岗作业。

① 矿山主要负责人对本单位的安全生产工作负总责，应当组织制定和落实安全生产责任制，改善劳动条件和作业环境，保证安全生产投入的有效实施。主要负责人经安全生产监督管理部门考核合格并取得安全资格证书后，方可任职。

② 矿山应当建立健全安全生产管理制度和岗位安全操作规程，至少配备3名专职安全生产管理人员。安全生产管理人员应当按照国家有关规定取得安全资格证书后，方可任职。

③ 矿山新进矿山的作业人员应当接受不少于72小时的安全培训，已在岗的作业人员应当每年接受不少于20小时的安全再培训。

④ 调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。

⑤采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训。

⑥参加劳动、参观、实习人员，入矿前应进行安全教育，并有专人带领。

⑦特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书后，方可上岗作业。

⑧作业人员的安全教育培训情况和考核结果，应记录存档。

安全管理制度：

在本工程生产前，矿山应建立健全如下安全生产的规章制度。

(1)各类安全管理制度

安全生产责任制度；生产安全事故管理制度；重大危险源监控和重大隐患整改制度；出入井人员登记和检查制度；安全目标管理制度；安全例会制度；安全检查制度；安全教育培训制度；设备管理制度；危险源管理制度；事故隐患排查与整改制度；安全技术措施审批制度；劳动防护用品管理制度；事故管理制度；应急管理制度；安全奖惩制度；安全生产档案管理制度；工伤事故和职业病报告制度；职工定期体检制度；通风、防尘管理制度；爆破器材、危险物品管理和安全使用制度；防、灭火制度。设备管理制度；档案管理制度；职业病防治制度；职业危害预防制度；领导带班下井制度和遇重大险情预警停产撤人制度等。

(2)矿山企业领导带班下井制度

矿山企业是落实领导带班下井制度的责任主体，必须确保每个班次至少有1名领导在井下现场带班，并与工人同时下井、同时升井。矿山应落实如下安全生产的规章制度。

①矿山企业应当建立健全领导带班下井制度，制定领导带班下井考核奖惩办法和月度计划，建立和完善领导带班下井档案。

②矿山企业领导带班下井月度计划，应当明确每个工作班次带班下井的领导名单、下井及升井的时间以及特殊情况下的请假与调换人员审批程序等内容。领导带班下井月度计划应当在本单位网站和办公楼及矿井井口

予以公告，接受群众监督。

### (3)各级岗位安全职责

矿长岗位职责；副矿长岗位职责；总工程师岗位职责；各股室部门岗位职责；各级安全专职人员岗位职责；工区长岗位职责；掘进队长岗位职责；采矿队长岗位职责；采矿工程师岗位职责；值班长岗位职责；职工安全通则；电工岗位职责；推车工岗位职责；凿岩工岗位职责；爆破工岗位职责；掘进工岗位职责等。

### (4)岗位安全操作规程

采场作业安全操作规程；凿岩工安全操作规程；爆破工安全操作规程；汽车司机安全操作规程；扒渣机司机安全操作规程；支柱工安全操作规程；放矿工安全操作规程；松石工安全操作规程；回填工安全操作规程；电工安全操作规程；钳工安全操作规程；电、氧焊工安全操作规程；压风机工安全操作规程；掘进工安全操作规程；搬运工安全操作规程等。

现场：该公司有下发《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司关于浦城县羊角尾萤石矿“五职矿长”任命及工作分工的通知》（浦矿综〔2025〕18号），任命邱家治为矿长，主持羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）全面工作；任命马鑫辉为总工程师，杨晓文为生产副矿长，许建东为安全副矿长，张华育为机电副矿长；配备有生产技术部负责人张新北、安监部负责人庄坤城、地质专业技术人员薛城、采矿专业技术人员吴文林、测量专业技术人员陈君、机电专业技术人员曾国华、通风专业技术人员赖建辉等工程技术人员。配备庄坤城、黄秀旺、刘德钊、林华兴4人为矿山安全生产管理人员，聘用黄秀旺为注册安全工程师。

该公司成立了安全管理机构—安监部（浦矿安〔2025〕23号），负责公司的日常安全管理工作，任命庄坤城为安监部经理，每月不定期多次进行安全大检查，对矿山存在的事故隐患及时采取有效措施，督促落实本单位安全生产隐患整改。该矿安全管理机构的设置符合有关法律法规要求。

施工单位福能联信建设集团有限公司成立了项目部，明确了责任人以及负责技术、安全的负责人：

董光伟为项目部项目经理；刘平波为项目部技术负责人兼任项目部地质专业技术人员；吴可华为项目部项目副经理（分管安全）；吴洪腾为项目部项目副经理（分管生产）兼任项目部测量专业技术人员；涂旺成为项目部项目副经理（分管机电）兼任项目部机电专业技术人员；陈逢慧为项目部采矿专业技术人员；陈怀锦、涂华鹏、江振武为项目部专职安全员。

福能联信建设集团有限公司项目部安全管理机构人员持证情况汇总表

| 姓名  | 发证单位     | 工种/岗位                | 专业/学历/职称                   | 证 号                | 发证日期         | 有效期至         |
|-----|----------|----------------------|----------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| 董光伟 | 福州大学     | 项目经理                 | 采矿工程（工业资源开发及经营）、本科         | 00002650           | 1996.7.7     | /            |
| 刘平波 | 淮南矿业学院   | 技术负责人、地质专业技术人员       | 煤田地质勘查、本科、地质工程师            | 88074              | 1988. 7      | /            |
| 吴可华 | 福建煤炭工业学校 | 项目副经理（分管安全）          | 机电、中专                      | 字第 19960060 号      | 1996. 6      | /            |
| 吴洪腾 | 山东矿业学院   | 项目副经理（分管生产）、测量专业技术人员 | 矿山测量、本科、测量工程师              | 九二届毕字第 88097 号     | 1992. 7. 10  | /            |
| 涂旺成 | 武汉大学     | 项目副经理（分管机电）、机电专业技术人员 | 电气工程及其自动化、本科、输变电及其自动化高级工程师 | 104865201405200921 | 2014. 7. 1   | /            |
| 陈逢慧 | 中国矿业大学   | 采矿专业技术人员             | 煤矿开采技术、本科、矿井建设工程师          | 102905201106001981 | 2011. 1. 10  | /            |
| 陈怀锦 | 三明市应急管理局 | 专职安全员                | /                          | 352601197409173074 | 2024. 11. 17 | 2027. 11. 16 |

| 姓名  | 发证单位     | 工种/岗位 | 专业/学历/<br>职称 | 证 号                | 发证日期         | 有效期至         |
|-----|----------|-------|--------------|--------------------|--------------|--------------|
| 涂华鹏 | 三明市应急管理局 | 专职安全员 | /            | 350425198803281818 | 2024. 01. 25 | 2027. 01. 24 |
| 江振武 | 三明市应急管理局 | 专职安全员 | /            | 352627197212244514 | 2024. 06. 15 | 2027. 06. 14 |

公司及矿山主要负责人邱家治持有金属非金属（地下矿山）主要负责人证书；安全生产管理人员马鑫辉、杨晓文、许建东、张华育、庄坤城、黄秀旺、刘德钊、林华兴持有金属非金属（地下矿山）安全生产管理人员证书；黄秀旺持有金属非金属矿山安全注册安全工程师证书。经查验，各种安全合格证均在有效期内。符合规定要求。

该矿山通风作业、排水作业、支柱作业、高压电工作业、熔化焊接与热切割作业等特种作业人员经专门的培训机构学习培训并经主管部门考核合格，持证上岗；经查验，各种特种作业人员操作证均在有效期内，符合规定要求。

主要负责人、安全管理人员持证情况汇总表

| 序号 | 姓名  | 发证单位     | 工种/岗位                  | 证 号                | 发证日期         | 有效期至         |
|----|-----|----------|------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| 1  | 邱家治 | 南平市应急管理局 | 法人、矿长、<br>主要负责人        | 350424198608250219 | 2025. 01. 03 | 2028. 01. 02 |
| 2  | 马鑫辉 | 南平市应急管理局 | 总工程师、<br>安全生产管<br>理人员  | 350722198303043570 | 2025. 01. 03 | 2028. 01. 02 |
| 3  | 杨晓文 | 南平市应急管理局 | 生产副矿长、<br>安全生产管<br>理人员 | 35042919861108353X | 2026. 01. 02 | 2029. 01. 01 |
| 4  | 许建东 | 南平市应急管理局 | 安全副矿长、<br>安全生产管<br>理人员 | 350784198411042814 | 2024. 07. 19 | 2027. 07. 18 |
| 5  | 张华育 | 南平市应急管理局 | 机电副矿长、                 | 35082319850503675X | 2025. 01. 03 | 2028. 01. 02 |

| 序号 | 姓名  | 发证单位         | 工种/岗位                  | 证 号                | 发证日期         | 有效期至         |
|----|-----|--------------|------------------------|--------------------|--------------|--------------|
|    |     | 理局           | 安全生产管<br>理人员           |                    |              |              |
| 6  | 庄坤城 | 三明市应急管理<br>局 | 安监部经理、<br>安全生产管<br>理人员 | 350627198205234513 | 2025. 01. 07 | 2028. 01. 06 |
| 7  | 黄秀旺 | 南平市应急管理<br>局 | 安全生产管<br>理人员           | 352123196912170555 | 2025. 03. 19 | 2028. 03. 18 |
| 8  | 刘德钊 | 南平市应急管理<br>局 | 安全生产管<br>理人员           | 35082319910714301X | 2025. 09. 21 | 2028. 09. 20 |
| 9  | 林华兴 | 南平市应急管理<br>局 | 安全生产管<br>理人员           | 350781197811242811 | 2025. 03. 19 | 2028. 03. 18 |

特种作业人员持证情况汇总表

| 序号 | 姓名  | 岗位<br>(工种)      | 证 号                 | 发证<br>时间     | 证件有效<br>时间至  |
|----|-----|-----------------|---------------------|--------------|--------------|
| 1  | 张圣进 | 金属非金属矿井<br>通风作业 | T35012119970207621X | 2025. 04. 29 | 2031. 04. 28 |
| 2  | 黄志鸿 | 金属非金属矿井<br>通风作业 | T350781199708030414 | 2023. 02. 20 | 2029. 02. 29 |
| 3  | 王光祥 | 金属非金属矿井<br>通风作业 | T532624199804021916 | 2023. 04. 10 | 2029. 04. 09 |
| 4  | 杨攀登 | 金属非金属矿山<br>排水作业 | T350525200107061315 | 2025. 03. 25 | 2031. 03. 24 |
| 5  | 肖立忠 | 金属非金属矿山<br>支柱作业 | T350781198502255613 | 2025. 03. 25 | 2031. 03. 24 |
| 6  | 林圣辉 | 金属非金属矿山<br>支柱作业 | T35078119831214121X | 2025. 03. 25 | 2031. 03. 24 |
| 7  | 骆杰  | 金属非金属矿山<br>支柱作业 | T532624197808291930 | 2023. 11. 03 | 2029. 11. 02 |
| 8  | 陈正飞 | 金属非金属矿山<br>支柱作业 | T532624198512260531 | 2020. 12. 08 | 2026. 12. 07 |

| 序号 | 姓名  | 岗位<br>(工种)         | 证 号                 | 发证<br>时间   | 证件有效<br>时间至 |
|----|-----|--------------------|---------------------|------------|-------------|
| 9  | 张荣辅 | 金属非金属矿山<br>支柱作业    | T532624197311161911 | 2020.11.04 | 2026.11.03  |
| 10 | 张帮发 | 金属非金属矿山<br>支柱作业    | T532624197609041939 | 2024.04.18 | 2030.04.17  |
| 11 | 邹建平 | 高压电工作业             | T350781198703222439 | 2025.10.31 | 2031.10.30  |
| 12 | 钟勤明 | 熔化焊接与<br>热切割作业     | T352102197207151212 | 2022.03.09 | 2028.03.08  |
| 13 | 吴启添 | 爆破员                | 3504000108118       | 2025.10.23 | 2027.4.8    |
| 14 | 张文潮 | 爆破员                | 3504000108139       | 2025.11.25 | 2027.4.8    |
| 15 | 彭友雄 | 安全员                | 3504000204768       | 2026.3.2   | 2030.7.19   |
| 16 | 肖起明 | 安全员                | 3504000204775       | 2025.11.25 | 2030.8.15   |
| 17 | 何德华 | 爆破工程技术人<br>员（初级/D） | 3504000401530       | 2025.10.23 | 2027.6.11   |
| 18 | 吴小辉 | 爆破工程技术人<br>员（初级/D） | 3504000401537       | 2025.11.25 | 2027.5.18   |

“五职”矿长、“五科”负责人情况表

| 姓名  | 职位    | 毕业/职称证书<br>编号          | 专 业           | 学历/职称        | 从业时间    |
|-----|-------|------------------------|---------------|--------------|---------|
| 邱家治 | 矿 长   | 106117201<br>705107456 | 采矿工程          | 本科           | 2007.01 |
| 马鑫辉 | 总工程师  | 113125201<br>705000005 | 采矿工程          | 本科、采矿工程高级工程师 | 2003.01 |
| 杨晓文 | 生产副矿长 | 113125201<br>405000092 | 采矿工程          | 本科、采矿工程工程师   | 2010.08 |
| 许建东 | 安全副矿长 | 113121200<br>706001290 | 采矿工程          | 大专、采矿工程工程师   | 2007.01 |
| 张华育 | 机电副矿长 | 103865201<br>505001085 | 电气工程及<br>其自动化 | 本科、矿山机电高级工程师 | 2006.07 |

| 姓名  | 职位           | 毕业/职称证书<br>编号          | 专 业  | 学历/职称      | 从业时间     |
|-----|--------------|------------------------|------|------------|----------|
| 张新北 | 生产技术部<br>负责人 | 113121201<br>305001562 | 地质工程 | 本科、地质工程师   | 2015. 01 |
| 庄坤城 | 安监部<br>负责人   | 113125201<br>405000084 | 采矿工程 | 本科、采矿工程工程师 | 2002. 11 |

专业技术人员情况表

| 姓名  | 职位           | 毕业/职称证书编号                | 专 业       | 学历/职称          |
|-----|--------------|--------------------------|-----------|----------------|
| 薛城  | 地质专业<br>技术人员 | 中国矿大（2009）<br>成证结字 080 号 | 地质工程      | 大专、<br>地质助理工程师 |
| 吴文林 | 采矿专业<br>技术人员 | 108661201106002110       | 煤矿开采技术    | 大专             |
| 陈君  | 测量专业<br>技术人员 | 闽 Z009-61763             | 矿山测量      | 矿山测量工程师        |
| 曾国华 | 机电专业<br>技术人员 | 110625201505001184       | 电气工程及其自动化 | 本科、<br>矿山机电工程师 |
| 赖建辉 | 通风专业<br>技术人员 | 113125201405000239       | 采矿工程      | 本科、采矿工程师       |

该公司编制和签发有《安全生产责任制》，制定有公司各级行政领导、职能管理部门、生产管理人员、工程技术管理人员等各安全生产责任制：党支部书记安全生产责任制、董事长安全生产责任制、总经理安全生产责任制、副总经理安全生产责任制、工会主席安全生产责任制、副总工程师安全生产责任制、综合办主任安全生产责任制、人力部经理安全生产责任制、法务、合同管理员安全生产责任制、财务部经理安全生产责任制、会计安全生产责任制、出纳安全生产责任制、萤石矿矿长安全生产责任制、萤石矿总工程师安全生产责任制、萤石矿生产副矿长安全生产责任制、萤石矿安全副矿长安全生产责任制、萤石矿机电副矿长安全生产责任制、安监部经理安全生产责任制、生产技术部经理安全生产责任制、通风技术员安全生产责任制、采矿工程师安全生产责任制、测量工程师安全生产责任

制、地质工程师安全生产责任制、机电工程师安全生产责任制、注册安全工程师安全生产责任制、安全检查工安全生产责任制、安全生产管理人员安全生产责任制、机电队长安全生产责任制、公司驾驶员安全生产责任制、公司食堂炊事员安全生产责任制、铲车司机安全生产责任制、挖掘机司机安全生产责任制、电焊工安全生产责任制、电工安全生产责任制、采矿队干安全生产岗位责任制、采矿班班长安全生产岗位责任制、放矿工安全生产岗位责任制、支护工安全生产岗位责任制、掘进队干安全生产岗位责任制、掘进班班长安全生产岗位责任制、凿岩机工安全生产岗位责任制、爆破班长安全生产岗位责任制、爆破员安全生产岗位责任制、爆破安全员安全生产岗位责任制、排险工安全生产岗位责任制、空压机工安全生产岗位责任制、井下电工安全生产岗位责任制、通风防尘工安全生产岗位责任制、胶轮车司机安全生产岗位责任制、耙渣机司机安全生产岗位责任制、司磅员安全生产岗位责任制、井下无轨人车司机安全生产岗位责任制、安全监测工安全生产岗位责任制、安全监测监控中心值班员安全生产岗位责任制、专职职业安全卫生管理人员安全生产岗位责任制、土建技术员安全生产岗位责任制、环保技术员安全生产岗位责任制、凿岩台车、潜孔钻司机安全生产责任。该公司安全生产责任制建立比较齐全，符合实际岗位。

该公司制定有：《安全检查制度》《安全教育培训制度》《安全生产奖惩制度》《安全生产档案管理制度》《职业危害预防制度》《职业健康管理制度》《重大危险源监控与重大隐患整改制度》《设备安全管理制度》《生产安全事故管理制度》《事故隐患排查与整改制度》《顶板分级管理制度》《防探水管理制度》《安全生产费用投入、提取保障制度》《安全生产费用提取和使用管理制度》《矿领导带班下井管理制度》《遇重大险情预警停产撤人制度》《井下动火审批制度》《全员安全生产责任制制度》《应急管理制度》《安全生产标准化管理制度》《安全风险分级管控工作制度》等安全生产管理规章制度和各岗位工种安全操作规程。该公司安全生产规章制度建立比较齐全，符合生产实际。

该公司和项目部均编制有岗位安全操作规程，制定了各岗位安全技术

操作规程，制定的各岗位安全操作规程有：《排险工安全操作规程》《凿岩工（风钻工）安全操作规程》《爆破工安全操作规程》《放矿工安全操作规程》《装岩工安全操作规程》《支护工安全操作规程》《通风工安全操作规程》《压风工安全操作规程》《电工安全操作规程》《气焊、气割工安全操作规程》《电焊工安全操作规程》《钳工安全操作规程》《地磅工安全操作规程》《仓库保管员安全操作规程》《汽车驾驶员安全操作规程》《监测监控工安全操作规程》《人员位置监测系统监控员安全操作规程》《手电钻使用安全规定》《探放水工安全操作规程》《挖掘式装载机司机安全操作规程》《安全检查工安全操作规程》《井下无轨人车司机安全操作规程》《空压机工安全操作规程》《装载机驾驶员安全操作规程》《铲车司机安全操作规程》《井下胶轮运输车司机》《无人铲车安全操作规程》《井下爆破器材运输司机安全操作规程》《井下凿岩台车司机安全操作规程》《ZFY（LM）系列反井钻机安全操作规程》《撬毛台车安全操作规程》《排水工安全操作规程》等各种与该矿山各工种岗位较为适应的岗位安全技术操作规程，符合规定要求。

该公司和项目部作业规程与操作规程制定比较齐全，符合有关法律法规的要求。

该公司的安全生产规章制度符合有关法律法规要求。

该公司和施工单位均有为从业人员办理了工伤保险和高危行业安全生产责任险，并足额缴纳保险费用。该公司的安全投入符合有关法律法规要求。

该矿山建立了《安全教育培训制度》，制定了年度安全教育培训计划，公司和施工单位有组织所有从业人员进行岗位学习培训。新员工上岗前均有经过72学时三级教育培训考核合格后方准上岗作业，每月有组织员工在矿山会议室进行安全教育培训，培训学时有达到规定要求，培训教师的专业知识和经验满足培训内容要求，培训经费预算合理，并保留有安全教育培训记录档案。该公司人员取证情况及安全教育培训符合有关法律法规的要求。

### 3.13.2 安全运行管理

设计：

安全设施设计中未明确安全运行管理内容。

现场：矿山设计生产能力为：15万吨/年，矿山为待验收矿山，生产定员符合设计要求。

该矿山制定有《出入井登记制度》，对出入井口进行有效的控制，并建立出入井登记记录，入井人员必须亲自到井口值班室登记签字，出井后也必须亲自去井口值班室登记签字；制定有《矿领导带班下井管理制度》，下井带班人员要把保证安全生产作为第一责任，切实掌握当班井下作业地点的安全生产状况，加强重点部位、关键环节的安全巡查，及时发现和消除事故隐患，制止各类违章行为，对当班安全生产负责，当井下发生危及职工生命安全的严重问题和重大安全隐患时，带班人员必须立即采取停工、撤人、排除隐患等处置措施，并及时向矿井口调度报告等；制定有《遇重大险情预警停产撤人制度》，明确了矿山现场必须立即停产撤人的情况及撤人程序。

该矿山制定有《安全检查制度》，规定了检查程序，明确了部门职责，能定期或不定期的开展日常检查、专项检查和季节检查等各类安全检查，对检查存在问题出具隐患整改通知书要求相关责任人员限期整改，并保留有安全检查记录、外部安全投诉记录、隐患整改、反馈记录和隐患治理台帐。

该公司的现场管理及生产安全检查符合有关法律法规要求。

为更好地推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，落实风险辨识、管控措施，公司调整了安全风险分级管控与隐患排查治理组织机构，具体负责公司安全风险分级管控与隐患排查治理建设领导工作。

该公司编制有《安全风险分级管控工作制度》，其内容包含了风险分级管控职责，安全风险辨识、评估、管控工作流程，风险辨识评估范围，安全风险辨识评估方法，安全风险管控，安全风险辨识评估结果的运用等。该公司有按制度进行风险辨识、分级，绘制有四色安全风险空间分布图、

安全生产风险公告栏、安全生产风险告知牌、安全生产风险点岗位告知卡有进行安全隐患排查，编制有隐患排查项目清单等。

### 3.13.3 应急救援

设计：

#### 1、矿山救护

本矿山不设专职救护队，但应指定兼职的应急救援人员，建立兼职救护队，并与邻近的事故应急救援组织签订救援协议。

兼职救护队人员不少于9人，其中：队长1人、副队长2人。

兼职矿山救护队应设专职队长及仪器装备管理人员。兼职矿山救护队直属矿长领导，业务上受矿总工程师（或技术负责人）指导。

兼职矿山救护队员由符合矿山救护队员条件，能够佩用氧气呼吸器的矿山生产、通风、机电、运输、安全等部门的骨干工人、工程技术人员和干部兼职组成。

矿山兼职救护队设备配置表详见表。

兼职矿山救护队基本装备配备标准

| 类别   | 装备名称    | 要求及说明             | 单位 | 数量   |
|------|---------|-------------------|----|------|
| 通信器材 | 灾区电话    |                   | 套  | 1    |
|      | 引路线     |                   | m  | 1000 |
| 个人防护 | 氧气呼吸器   | 4h 氧气呼吸器 1 台/人    | 台  | 11   |
|      |         | 2h 氧气呼吸器          | 台  | 2    |
|      | 压缩氧自救器  |                   | 台  | 20   |
|      | 自动苏生器   |                   | 台  | 2    |
| 灭火装备 | 干粉灭火器   |                   | 只  | 20   |
|      | 风障      |                   | 块  | 2    |
| 检测仪器 | 呼吸器校验仪  |                   | 台  | 2    |
|      | 一氧化碳检定器 |                   | 台  | 2    |
|      | 氧气检定器   |                   | 台  | 1    |
|      | 温度计     |                   | 支  | 2    |
| 装备工具 | 采气样工具   | 包括球胆 4 个          | 套  | 1    |
|      | 防爆工具    | 锤、钎、锹、镐等          | 套  | 1    |
|      | 两用锹     |                   | 把  | 2    |
|      | 氧气充填泵   |                   | 台  | 1    |
|      | 氧气瓶     | 40L               | 个  | 5    |
|      |         | 4h                | 个  | 20   |
|      |         | 2h                | 个  | 5    |
|      | 救生索     | 长 30m，抗拉强度 3000kg | 条  | 1    |

| 类别 | 装备名称 | 要求及说明     | 单位 | 数量  |
|----|------|-----------|----|-----|
|    | 担架   | 含 1 副负压担架 | 副  | 2   |
|    | 保温毯  | 棉织        | 条  | 2   |
|    | 绝缘手套 |           | 双  | 1   |
|    | 铜钉斧  |           | 把  | 2   |
|    | 矿工斧  |           | 把  | 2   |
|    | 刀锯   |           | 把  | 2   |
|    | 起钉器  |           | 把  | 2   |
|    | 手表   | 指挥员 1 块/人 | 块  | 2   |
|    | 电工工具 |           | 套  | 1   |
| 药剂 | 氢氧化钙 |           | t  | 0.5 |

兼职救护队建立后，聘请专业矿山救护队业务人员来矿培训，使救护队人员掌握基本救护技能，做到突发事故有备无患。

## 2、应急救援预案

应按照《生产安全事故应急预案管理办法》的要求编制非煤矿山应急预案风险评估报告、生产安全事故应急预案等预案。

制定的应急预案包括：综合预案、专项预案、现场应急处置方案，预案中应明确应急响应程序，明确应急指挥部组织机构，配备必要的应急救援设备、设施。并组织员工对应急预案进行学习。

专项应急预案主要有：生产事故专项应急预案、井下透水事故专项应急预案、井下采空区或冒顶片帮事故专项应急预案、防洪防汛专项应急预案、消防安全事故专项应急预案、突发公共事件专项应急预案、民爆物品事故专项应急预案。

现场应急处置方案主要有：顶板浮石危石现场处置方案、残炮（哑炮）现场处置方案、透水事故现场处置方案、井下火灾现场处置方案、有毒有害气体中毒窒息事故现场处置方案、坠井事故现场处置方案、开采诱发地质灾害现场处置方案、地表火灾现场处置方案、地表防洪防汛现场处置方案、运输车辆伤害现场处置方案、机械设备伤害现场处置方案、触电伤害现场处置方案。

现场：该公司编制了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司生产安全事故应急预案》（内含综合预案、专项预案和现场处置方案），应急预案有经过应急专家评审企业修订发布后于2026年06月15日在浦城县应急管

理局进行了备案，备案编号：350722-2026-0008。

应急演练情况：2025年11月13日矿山进行了冬季消防应急演练；2026年2月27日矿山进行了车辆伤害应急桌面推演；2026年4月9日矿山进行了矿山汛期防洪紧急撤人演练；通过演练增强了员工的应急反应能力，完善了应急管理制度。

该公司成立了生产安全事故应急救援领导小组和兼职应急救援队伍，配备有必要的应急救援物资，并与政和皓锦矿山救援服务有限公司签订了矿山救护服务协议。

#### 3.13.4 评价结果

该公司有建立安全生产管理机构和技术管理机构；建立健全全员安全生产责任制、安全生产管理制度、岗位操作规程及作业规程；能依法对从业人员进行三级安全教育培训和日常安全教育培训，主要负责人、安全管理人员、特种作业人员能持证上岗；对安全设施按规定进行专项投入，为所有从业人员办理工伤保险和安全生产责任险；按规定开展安全检查和隐患整改；编制了生产安全事故应急预案，应急预案在浦城县应急管理局备案；公司成立了应急救援领导小组和兼职应急救援队伍，配备有必要的应急救援器材，与专业矿山救护队签订了矿山救护服务协议，有开展应急演练。福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全管理单元符合设计和有关规范的要求。

#### 3.13.5 整改意见及建议

建议矿山在投入生产后，还应按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的有关规定继续提取安全生产专项技术措施费用。

3.14 重大事故隐患判定单元

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）、《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）中关于金属非金属地下矿山重大事故隐患进行逐一判定，未发现该矿山存在重大事故隐患，具体见表 3-6。

表 3-6 重大事故隐患判定表

| 序号 | 判定内容                                                                             | 结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 安全出口存在下列情形之一的：                                                                   |    |
|    | 1.矿井直达地面的独立安全出口少于 2 个，或者与设计不一致；                                                  | 否  |
|    | 2.矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于 30 米，或者矿体一翼走向长度超过 1000 米且未在此翼设置安全出口；               | 否  |
|    | 3.矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间；                     | 否  |
|    | 4.主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个，或者未与通往地面的安全出口相通；                             | 否  |
|    | 5.安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。                                           | 否  |
| 2  | 使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。                                                            | 否  |
| 3  | 不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。                                       | 否  |
| 4  | 地下矿山现状图纸存在下列情形之一的：                                                               |    |
|    | 1.未保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423 -2020）第 4.1.10 条规定的图纸，或者生产矿山每 3 个月、基建矿山每 1 个月未更新上述图纸； | 否  |
|    | 2.岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符；                                                 | 否  |
|    | 3.开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符；                                                       | 否  |

| 序号 | 判定内容                                               | 结论 |
|----|----------------------------------------------------|----|
|    | 4.相邻矿山采区位置关系与实际不符；                                 | 缺项 |
|    | 5.采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状，以及地表塌陷区的位置与实际不符。             | 否  |
| 5  | 露天转地下开采存在下列情形之一的：                                  |    |
|    | 1.未按设计采取防排水措施；                                     | 缺项 |
|    | 2.露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符；                            | 缺项 |
|    | 3.未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。                         | 缺项 |
| 6  | 矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施。               | 否  |
| 7  | 井下主要排水系统存在下列情形之一的：                                 |    |
|    | 1.排水泵数量少于3台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求；              | 否  |
|    | 2.井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；               | 否  |
|    | 3.井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面7米以上； | 否  |
|    | 4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。                               | 否  |
| 8  | 井口标高未达到当地历史最高洪水位1米以上，且未按设计采取相应防护措施。                | 缺项 |
| 9  | 水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的：                        |    |
|    | 1.未配备防治水专业技术人员；                                    | 缺项 |
|    | 2.未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍；                             | 缺项 |
|    | 3.未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。                        | 缺项 |
| 10 | 水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的：                              |    |
|    | 1.关键巷道防水门设置与设计不符；                                  | 缺项 |
|    | 2.主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。                   | 缺项 |
| 11 | 在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的：                     |    |

| 序号 | 判定内容                                             | 结论 |
|----|--------------------------------------------------|----|
|    | 1.未编制防治水技术方案,或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施;               | 否  |
|    | 2.未超前探放水,或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求,或者超前钻孔方位不符合设计要求。     | 否  |
| 12 | 受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间,未实施停产撤人。          | 否  |
|    | 有自然发火危险的矿山,存在下列情形之一的:                            |    |
| 13 | 1.未安装井下环境监测系统,实现自动监测与报警;                         | 缺项 |
|    | 2.未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施;                        | 缺项 |
|    | 3.发现自然发火预兆,未采取有效处理措施。                            | 缺项 |
| 14 | 相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时,未按设计留设保安矿(岩)柱或者采取其他措施。  | 缺项 |
|    | 地表设施设置存在下列情形之一,未按设计采取有效安全措施的:                    |    |
| 15 | 1.岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施;                         | 否  |
|    | 2.主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。                 | 缺项 |
|    | 保安矿(岩)柱或者采场矿柱存在下列情形之一的:                          |    |
| 16 | 1.未按设计留设矿(岩)柱;                                   | 否  |
|    | 2.未按设计回采矿柱;                                      | 缺项 |
|    | 3.擅自开采、损毁矿(岩)柱。                                  | 否  |
| 17 | 未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。                         | 否  |
|    | 工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的:                    |    |
| 18 | 1.未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作;                        | 缺项 |
|    | 2.未制定防治地压灾害的专门技术措施;                              | 缺项 |
|    | 3.发现大面积地压活动预兆,未立即停止作业、撤出人员。                      | 缺项 |
| 19 | 巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。                              | 否  |
|    | 矿井未采用机械通风,或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的:                  |    |
| 20 | 1.在正常生产情况下,主通风机未连续运转;                            | 否  |
|    | 2.主通风机发生故障或者停机检查时,未立即向调度室和企业主要负责人报告,或者未采取必要安全措施; | 否  |
|    | 3.主通风机未按规定配备备用电动机,或者未配备能迅速调换电动机                  | 否  |

| 序号 | 判定内容                                                                             | 结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 的设备及工具；                                                                          |    |
|    | 4.作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求；                                                  | 否  |
|    | 5.未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行 1 次检测；                                      | 否  |
|    | 6.主通风设施不能在 10 分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过 1 年。                                         | 否  |
| 21 | 未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。                              | 否  |
|    | 担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的：                                                           |    |
|    | 1.提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效；                             | 缺项 |
|    | 2.竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁；                                              | 缺项 |
| 22 | 3.竖井提升系统过卷段未按规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用，或者提升人员的罐笼提升系统未按规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置； | 缺项 |
|    | 4.斜井串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定；                              | 缺项 |
|    | 5.斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。                                                           | 缺项 |
|    | 井下无轨运人车辆存在下列情形之一的：                                                               |    |
|    | 1.未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志；                                                            | 否  |
| 23 | 2.载人数量超过 25 人或者超过核载人数；                                                           | 否  |
|    | 3.制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；                                       | 否  |
|    | 4.未按规定对车辆进行检测检验。                                                                 | 否  |
| 24 | 一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。                                          | 否  |
| 25 | 向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。                                                  | 否  |

| 序号 | 判定内容                                                                                         | 结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 26 | 工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。                                          | 缺项 |
| 27 | 新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的：                                                                        |    |
|    | 1.安全设施设计未经批准，或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工；                                                        | 否  |
|    | 2.在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。                                                                    | 否  |
| 28 | 矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列行为之一的：                                                                 |    |
|    | 1.将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位，或者承包单位数量超过国家规定的数量；                                                   | 否  |
|    | 2.承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。                              | 否  |
| 29 | 井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。                                                                  | 否  |
| 30 | 矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。                                         | 缺项 |
| 31 | 矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。 | 否  |
| 32 | 未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。                            | 否  |
| 33 | 地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。                                                           | 否  |
| 34 | 受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施，在井下受威胁区域组织生产建设。              | 否  |
| 35 | 办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。                                               | 否  |
| 36 | 遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。                                                                   | 否  |

### 3.15 隐蔽致灾因素普查治理及采空区稳定性专项评估单元

#### 3.15.1 隐蔽致灾因素普查治理及采空区稳定性专项评估基本概况

福建省冶金工业设计院有限公司 2024 年 2 月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查治理报告》。在此期间企业还为隐蔽致灾因素普查做了大量工作，2024 年 1 月委托福建省闽北地质大队编制了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》。

《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查治理报告》于 2024 年 3 月 1 日通过了由南平市、浦城县应急管理局联合聘请的专家会审，出具有《浦城县应急管理局关于羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查治理报告审查意见书》。

福建省冶金工业设计院有限公司于 2025 年 3 月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿采空区稳定性专项评估报告》。

依据国家矿山安全监察局 2024 年 10 月发布实施的《矿山隐蔽致灾因素普查规范》（KA/T22.1-2024）《矿山隐蔽致灾因素普查规范第 3 部分：金属非金属矿山及尾矿库》（KA/T22.3-2024），福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司委托福建省冶金工业设计院有限公司开展浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素补充普查工作。福建省冶金工业设计院有限公司 2026 年 5 月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》。

#### 3.15.2 评价

2026年5月出具的《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》明确遵循“整体评价、重点探查”的原则，采用“资料收集与融合分析、现场调查与核对、专项探查与验证”相结合的综合技术路线开展，重点针对 $F_1$ 、 $F_2$ 控矿断裂的空间展布特征、已形成的50个采空区的分布情况、历年涌水量变化趋势以及物探异常区（特别是7号测线低阻异常）进行了深入分析，识别出需要重点探查的关键构造部位和潜在风险区域，为后续现场工作提供了精准的技术指引。地表调查采

用地质调查与定点测绘相结合的方式，对矿区地形地貌、地表冲沟水系（东侧主要冲沟及汇水区域）、工业场地边坡、矿山道路边坡、13 个探槽及其周边环境进行了实地观测、描述与定位。重点核对了地表水体分布、汇水面积、最高洪水位痕迹、边坡稳定性状况及地质灾害迹象，补充完善了地表水文地质及工程地质资料。井下调查深入+550m、+595m、+650m、+685m等主要生产中段及+725m回风中段，开展了系统性的井下调查。同时，针对二期工程规划的+500m、+450m、+400m中段，在已施工的+500m中段部分沿脉巷道内进行了实地踏勘与地质编录，确保普查范围覆盖未来3年~5年全部规划区域。重点对50个已封堵采空区的密闭墙完好性、排水管畅通情况进行了逐一检查；对 $F_1$ 、 $F_2$ 断裂带在井下各中段的出露位置、破碎带特征、充填胶结情况、滴水渗水现象进行了观测；对巷道支护状况、围岩稳定性、局部变形破坏现象进行了评估；对主要机电硐室、电缆敷设区、油料存放点等火灾风险部位进行了现场核查。地球物理勘探共完成垂直 $F_1$ 、 $F_2$ 主要构造线走向布设地面微动测线9条（编号3、4、8、11、19、27、35、43、51），测线方向约 $336^\circ$ ，单条测线长度360m，点距20m，共完成物理点191个。探测深度目标大于500m，旨在揭示浅至中深部采空区、构造破碎带及含水异常区的空间分布特征；在+550m、+650m中段主要运输巷道及关键部位布设井下瞬变电磁法勘探剖面2条（WT1、WT2），每条剖面布置不少于3条测线，设计完成测线6条，总物理点数735个，总长度7356m。实际完成测线6条，总物理点数789个，测线总长度7890m。探测深度大于100m，重点探查采空区边界、导水构造、富水异常及巷道周边隐伏灾害体。水化学测试与分析为揭示矿区不同水体之间的水力联系，在地表冲沟、井下主要出水点及 $F_1$ 断裂带关键部位采集水样6组，送福建省地质测试研究中心进行水质全分析。测试结果显示：所有水样均为低矿化度淡水（矿化度 $<0.3\text{g/L}$ ）；水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型为主，局部为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 型；位于 $F_1$ 断裂带附近的井下出水点水化学特征与地表冲沟水具有一定相似性，结合物探低阻异常（7号线）推断， $F_1$ 断裂在局部区段可能存在微弱的水力联系通道，为后续防治水工作提供了重要线索。岩石力学参数补充测试针对未来规划开采的深部中段，在井

下采集代表性岩样3组，开展了天然/饱和单轴抗压强度试验，获取了岩石力学参数，补充完善了工程地质数据库。气体检测利用便携式气体检测仪（型号CD4），对井下通风不良的独头巷道、采空区密闭墙附近、排水沟等可能积聚气体的地点进行了CH<sub>4</sub>、CO、H<sub>2</sub>S、O<sub>2</sub>等气体浓度检测，未发现有毒有害气体异常积聚现象。综合研究与成果集成：将本次物探新成果（微动+瞬变电磁）与以往音频大地电磁成果进行比对验证与融合分析，结合地质、水文、采矿资料及测试数据，对采空区、地质构造、水源与通道、地压活动区域、火区/高温异常区等五类致灾因素进行了系统评价，提出了针对性防治措施建议。

根据2026年5月出具的《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》结论：采空区风险综合评级：生产区采空区围岩稳定性较好，无积水，矿柱完好，失稳风险总体较低；规划区目前无历史采空区，未来开采形成的新采空区风险可控。综合评定羊角尾萤石矿采空区隐蔽致灾因素风险等级为中等风险，是矿山主要隐蔽致灾因素之一，需持续加强监测与管控。地质构造风险综合评级：综合评定羊角尾萤石矿地质构造隐蔽致灾因素风险等级为中等。F<sub>1</sub>断层作为主干控矿构造，其破碎带工程稳定性风险较高，局部区段（3线、19线）导水性增强，与f<sub>3</sub>断层交汇区具有一定的突水风险；圈定的6处富水区及软弱带富水性中等，是防治水及工程支护的重点对象；规划区深部构造不确定性及富水风险需加强超前探查。地质构造是矿山重要隐蔽致灾因素，需在采掘活动中持续加强监测与管控。水源与通道风险综合评级：综合评定羊角尾萤石矿水源与通道隐蔽致灾因素风险等级为中等风险。F<sub>1</sub>断层局部区段（3线、19线）及f<sub>3</sub>断层交汇区导水性较强，具有一定的突水风险；圈定的6处富水区及软弱带富水性中等，是防治水工作的重点对象；风化裂隙水、地表水、封闭钻孔、地表探槽等因素风险较低，对安全生产影响有限。水源与通道是矿山重要隐蔽致灾因素，需在采掘活动中持续加强监测与管控，特别是对重点风险区段应落实超前探放水措施。地压活动风险综合评级：综合评定羊角尾萤石矿地压活动区域隐蔽致灾因素风险等级为中等风险。生产区

地压活动不显著，以局部冒顶为主，风险可控； $F_1$ 断层破碎带及节理密集区岩体质量差，是地压活动的主要风险区段；规划区随着开采深度增加，原岩应力和岩爆风险可能增高，需补充测试数据并加强监测；地压监测能力不足是当前主要短板。地压活动是矿山重要隐蔽致灾因素，需在后续采掘活动中加强监测与管控，特别是对断层破碎带、采空区周边等重点区段应加密观测，并逐步建设完善的地压监测系统。火灾/高温异常区风险综合评级：综合评定羊角尾萤石矿火灾/高温异常区隐蔽致灾因素风险等级为低风险。矿区矿石无自燃倾向性，无火区及高温异常区分布，历史上无内因火灾记录，物探及现场调查均未发现相关异常；外因火灾风险源管理制度健全，消防设施配置符合规范要求，现场核查显示各项管控措施落实到位，风险可控。

根据福建省冶金工业设计院有限公司于2025年3月出具了《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿采空区稳定性专项评估报告》及企业矿山现状：

#### 1、采空区安全跨度分析

（1）羊角尾萤石矿采空区主要分布在矿区南西区域（北东区开采较少），标高集中在+550m以上，深部采空区岩石充填密实。根据台账，采空区位于+685m中段、+650m中段、+595m中段和+550m中段，共50个，最大暴露面积 $92\text{m}^2$ ，均已密封且矿柱完好，无积水。

（2）根据岩体质量分级与稳定性评价结果。RQD值指标分级：围岩RQD值为60，矿体RQD值为56，均属于III级，岩体质量评价为“较好”；RMR分级法：围岩综合评分 $\text{RMR}=47$ ，属于III级，岩体质量评价为“一般”；Q系统分级法：围岩Q值为6，属于III级，岩体质量评价为“中”。岩体整体评价为III级，表明矿区岩体质量中等，需注意局部不稳定区域。

（3）基于二种不同矿房安全跨度理论可知，Q系统分级法得到永久性工程最大无支护跨度为6.5m，临时性工程最大无支护跨度为12.2m；Mathews图解法得到稳定性系数 $N=13.5$ ，允许水力半径HR在稳定区为 $<6.2\text{m}$ ，过渡区为 $6.2\text{m}\sim 14.3\text{m}$ ，崩落区为 $>14.3\text{m}$ 。

（4）对RQD值较低（如局部  $RQD < 50$ ）的区域，采取加固措施，如注浆或支护，结合RMR和Q系统分级结果，优先在岩体质量较差的区域进行补强支护；对矿房的安全跨度进行了理论计算和稳定性分析。结果表明：实际开采过程中需根据具体开采情况进行必要支护。

## 2、采空区稳定性数值模拟分析

（1）根据矿山地质剖面图、地形图及中段图建立了地表、围岩和矿体的三维模型，根据矿山五年开采计划和开采设计对设计开采范围内的矿体开采进行了数值模拟，结合矿山开采方案，最大限度的模拟开采后围岩的位移、应力和塑性区状态。

（2）从数值模拟结果可以得到，矿体开采完成后，采空区最大位移仅0.803mm，位于采空区上盘围岩位置，变形量较小，围岩整体稳定；最大主应力（7.61MPa）集中于采空区上覆围岩位置。最小主应力（34.7MPa）位于上覆围岩与底板交界位置，表现为压应力，该值虽小于矿体与围岩抗压强度，但该值较大，开采时应注意破碎带和软弱结构面的影响。

## 3、采空区稳定性隐患防治对策措施

- （1）对开采面的采空区应加强长期监测，防止常年受压造成垮落；
- （2）加强深部采空区顶板围岩监测，开采结束后及时进行充填治理；
- （3）核实采空区顶板检查信息，明确负责人、检查信息等基本信息，定期开展采空区顶板检查工作，并做好记录；
- （4）制定专门采空区事故专项治理措施；
- （5）补充岩体力学试验，采用钻孔取芯结合室内试验（单轴抗压、抗拉、三轴剪切、点荷载试验），获取矿体与围岩关键力学参数：UCS、弹性模量E、泊松比 $\nu$ 、内聚力c、内摩擦角 $\phi$ 等，对软弱夹层和结构面进行直剪试验，确定弱面力学特性。

## 4、结论

（1）浦城县羊角尾萤石矿现已在+685m中段、+650m中段、+595m中段和+550m中段形成的采空区，其矿体及顶底板围岩稳固性良好，矿柱留设完整，已全部封闭且无积水。

（2）通过采用RQD值指标、RMR分级法和Q系统分级法三种岩体质量评价方法，对浦城县羊角尾萤石矿岩体进行了综合评价，矿区岩体质量均为III级（RQD=60，RMR=46，Q=6），岩体完整性一般，抗压强度较高，工程稳定性良好。

（3）采用了Q系统分级最大无支护跨度理论及Mathews图解法二种方法对矿房安全跨度进行分析，结果表明，作为矿山永久性工程时，其最大无支护跨度为6.5m，作为临时性工程时，其最大无支护跨度为12.2m。实际开采过程中需根据具体开采情况进行必要支护。

（4）基于矿山未来五年开采计划，开展了矿山开采数值模拟研究，结果表明，矿体开采后，采空区最大位移仅0.803mm，位于上盘围岩位置，变形量小，围岩整体稳定；最大主应力7.61MPa 集中于采空区上覆围岩，最小主应力34.7MPa，表现为压应力，出现在上覆围岩与底板交界处，虽未超过岩体抗压强度，但因应力较大，需重点关注深部采空区破碎带和软弱结构面的影响。

（5）据安全规程要求，需设置地表变形监测点。

（6）岩移范围内矿体埋深约350m。

（7）本次采空区稳定性专项评估采用“地表+井下+资料比对”的综合评估模式，根据地表无人机航拍调查、井下现场核查及现有技术资料核对结果，羊角尾萤石矿采空区风险评估最终得分为82分，根据《评估导则（试行）》，浦城县羊角尾萤石矿采空区安全风险定性分级为“一般风险”。

### 3.15.3 评价结果

《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司浦城县羊角尾萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》能从矿山生产现状出发进行研究，出具的报告真实有效。报告查明了采空区、地质构造、水源与通道、地压活动区域、火灾/高温异常区致灾因素，提出了各个致灾因素的治理措施，有利于指导后期矿山安全生产。该矿山隐蔽致灾普查报告对采空区致灾因素治理提出了工程技术措施，包括：密闭墙维护管理、采空区充填处理的现有采空区治理维护，超前探查、采空区处理设计、矿柱保护的规划区采空区超前管控，对安全

管理、监测预警、应急准备、动态补充普查提出了相应的措施；地质构造致灾因素治理提出了工程技术措施，包括：超前探查预报、分级支护设计、动态调整支护参数的断层破碎带掘进与支护技术措施，导水断层防治水措施，留设断层保护矿柱、控制爆破规模、优化采掘布置的断层保护措施，对安全管理、监测预警、应急准备、动态补充普查提出了相应的措施；水源与通道致灾因素治理提出了工程技术措施，包括：超前探水设计、探水作业管理、超前距控制的断层破碎带超前探放水措施，排水能力复核、排水设施维护、应急排水能力的井下排水系统保障措施，截排水系统维护、硐口防洪、探槽区域管理的地表水防治措施，封闭不良钻孔排查与治理，对安全管理、监测预警、应急准备、动态补充普查提出了相应的措施；地压活动区域致灾因素治理提出了工程技术措施，包括：采场布置优化、回采顺序优化、巷道布置优化的采掘工程优化布置措施，采空区充填处理、采空区密闭墙加固的采空区处理与矿柱保护措施，对安全管理、监测预警、应急准备、动态补充普查提出了相应的措施；火灾/高温异常区致灾因素治理提出了工程技术措施，包括：设备准入管理、设备维护保养、燃油管理、设备消防配置的机电设备防火措施，电气设备选型、电缆选型与敷设、过载保护、预防性试验、变电所防火的电气系统防火措施，动火作业管控措施，水源保障、管网维护、消火栓管理、灭火器管理的消防供水系统维护措施，通风设施维护、反风设施检查、风量监测、防火构筑物的通风系统防火措施，对安全管理、监测预警、应急准备、动态补充普查提出了相应的措施；致灾因素普查及采取的治理措施可行、有效，可以满足安全生产要求；矿山进行了采空区稳定性专项评估，采空区安全风险定性分级为一般风险，在后续生产过程中应根据《采空区稳定性专项评估报告》中提出的防治对策措施，加强采空区安全管理。

## 4 安全对策措施建议

### 4.1 安全对策措施

4.1.1 井下巷道顶板有个别浮石未及时处理，矿山作业人员应加强对巷道顶板、边帮浮石的安全检查工作，发现浮石应及时处理，防止冒顶事故的发生。

### 4.2 建议

4.2.1 建议对矿体较破碎，稳固性较差的采场最大允许暴露面积不应超过  $200\text{m}^2$ ，并留设足够厚度的保安矿柱。

4.2.2 建议矿山应加强通风质量的检测，如出现通风能力不足的情况，应立即停止井下作业，重新布置和改善通风系统，确保通风安全。

4.2.3 建议矿山应加强现场管理，监督、教育员工正确佩戴使用劳动防护用品。

本报告书第3章节中提出的其它整改意见及安全对策措施建议，也应逐一认真加以整改或完善。

## 5 评价结论

根据福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）建设工程的自然条件、开采技术条件和生产工艺等资源条件及安全设施设计的生产系统情况，对该矿山在建设生产过程中可能存在的危险、有害因素进行辨识和分析，辨识出主要危险、有害因素的种类有：物体打击、机械致害、触电、厂（场）内车辆致害、火灾、高处坠落、坍塌、水害、容器爆炸、民用爆炸物品爆炸、中毒、窒息、泄漏以及其他危险和有害因素等，其中危险危害程度相对较大且应重点防范的是：

（1）采场和巷道围岩会在地应力作用下发生变形或破坏，可能造成采空区坍塌事故。

（2）在井下掘进或爆破中，若遇到强富水岩层、地下含水带、溶洞或与被淹没巷道、老窿积水，可能造成水害事故。

（3）矿山开采需用大量的爆破器材，爆破器材管理不善可能造成民用爆炸物品爆炸危险。

（4）由于矿区区域大，井下巷道和电缆多且复杂，可能造成火灾和触电危险。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）建设工程立项、安全预评价、初步设计、施工及监理等建设程序符合有关法规要求。采矿工业场地、辅助工业场地、相关建筑物及设施等的厂址、总体布置合理。压风与供水、公用辅助设施及土建工程等方面符合设计。

矿山形成了平硐——斜坡道开拓，主要开拓工程能按设计施工、支护和进行装备，中段高度为 50m，矿井、中段、采场的安全出口符合安全要求。巷道的净断面能满足行人、运输、通风和安全设施、设备的安装、维修及施工需要。

矿山采用两翼对角抽出式通风系统，通风能力能够满足设计要求及生产需要。井下各用风点的风质、风量、风速符合有关规定、规范要求。井

下掘进工作面和无贯通的采准、切割等采用局部通风机辅助通风。

矿山供电系统稳定可靠，供电能力能满足生产的需要；矿井的电气设备的各种安全保护装置可靠齐全。

矿井建立了生产和消防及防尘共用的供水管路，地面和井下的构筑物，配备有消防器材，地面建（构）筑物防火的间距、防火等级符合相关规范要求。

矿山的监测监控系统、井下人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和井下通信联络系统等“六大系统”已完成，具备相应规范要求的功能。

《隐蔽致灾因素普查报告》能从矿山生产现状出发进行研究，出具的报告真实有效。报告查明了采空区、地质构造、水源与通道、地压活动区域、火灾/高温异常区致灾因素，提出了各个致灾因素的治理措施，有利于指导后期矿山安全生产。本次评价经分析研究，结合现场踏勘和调查了解情况，认为：致灾因素普查及采取的治理措施可行、有效，矿山企业针对隐蔽致灾因素普查治理报告提出的隐蔽致灾因素需所采取的安全措施进行实施，安全风险可控，可以满足正常安全生产的需求。矿山进行了采空区稳定性专项评估，采空区安全风险定性分级为一般风险，在后续生产过程中应根据《采空区稳定性专项评估报告》中提出的防治对策措施，加强采空区安全管理。

矿山建立有完善的安全生产管理机构，配备有专职安全生产管理人员；建立健全了各种安全生产规章制度；矿山已为职工缴纳工伤保险费，并重视对安全生产的投入，按照规定投入安措经费对安全生产设施进行改造，矿山安全生产设施基础不断得到提高；矿山能依法对从业人员进行安全生产的教育培训；公司注重对矿山的安全检查，定期组织安全生产大检查；公司编制了事故应急救援预案，成立了应急救援组织，签订了应急救援协议，配备了必要的应急救援器材。

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

〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）文件要求，逐条对重大事故隐患进行判定，该矿山不存在重大事故隐患。

该矿山安全设施建设能按设计方案和安全设施设计进行建设施工，符合设计要求。

根据《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14号）附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》所规定的矿山安全设施否决项，福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全设施竣工验收评价中不存在否决项不符合，矿山验收检查表中，验收结论存在0个不符合项。验收检查表中，总数为175个，缺项128个，扣除缺项符合总数为47个，不符合项的不合格率为0%，小于上述文件中不超过5%的规定。

福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）基建工程能按开采设计和安全设施设计进行建设施工，所采取的安全生产措施及设备设施符合安全设施设计和有关法律、法规、标准、规程的相关要求，符合安全设施设计，具备竣工验收条件，符合申报安全生产许可证条件。编制的《福能三爱富（浦城）矿业开发有限公司羊角尾矿山二期工程（+550m-+400m）安全验收评价报告》可以作为企业向应急监管部门申请办理安全生产许可证的有效材料。

附表 1：现场检查表

| 序号 | 评审内容                                                                                                                                 | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 建立健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、各职能部门负责人及其他从业人员安全生产责任制；制定安全生产目标管理、安全检查、安全教育培训、安全风险分级管控、事故隐患排查治理、安全生产奖惩、矿领导带班下井、入井检身与出入井人员清点等安全规章制度和各工种操作规程。 | 合格 |
| 2  | 按照有关规定足额提取和使用安全生产费用。                                                                                                                 | 合格 |
| 3  | 设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员。每个独立生产系统配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，并符合国家有关规定。                                                                | 合格 |
| 4  | 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格。                                                                                                     | 合格 |
| 5  | 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。                                                                                                    | 合格 |
| 6  | 其他从业人员依照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。                                                                                                        | 合格 |
| 7  | 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。                                                                                                                 | 合格 |
| 8  | 制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。                                                                                           | 合格 |
| 9  | 依法进行安全评价，评价合格。                                                                                                                       | 合格 |
| 10 | 涉及人身安全、危险性较大的设备按照国家有关规定进行定期检测检验。                                                                                                     | 合格 |
| 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签订救护协议。                                            | 合格 |
| 12 | 依法取得采矿许可证，并在有效期内。                                                                                                                    | 合格 |
| 13 | 不得使用国家禁止使用的设备及工艺。                                                                                                                    | 合格 |
| 14 | 不同矿权主体的相邻矿山井巷未相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷未擅自贯通。                                                                                         | 合格 |
| 15 | 有符合实际的现状图纸：矿区地形地质图和水文地质图（含平面和剖面）、开拓系统图、中段平面图、通风系统图、井上和井下对照图、压风供水和排水系统图、通信系统图、供配电系统图、井下避灾路线图、相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图等。                     | 合格 |
| 16 | 采矿方法与批准的方法相符，中小型金属非金属地下矿山同时回采的中段数量不得多于 3 个。                                                                                          | 合格 |
| 17 | 每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30 米、直达地面的安全出口；每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通；作为应急安全出口的竖井应设应急提升设施或者梯子间。                                | 合格 |
| 18 | 矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1 米以上，水文地质类型为中等及以上的矿山配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备。                                               | 合格 |
| 19 | 人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量应至少满足矿山全部一级负荷电力需求。                                                                          | 合格 |

|    |                                                                                                                                                                                   |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 20 | 提升运输系统有防过卷、防跑车、防坠、联锁等安全保护装置，提升运输设备设施应当有定期检验报告。                                                                                                                                    | 合格 |
| 21 | 采用机械通风，主要通风机应设置风压传感器，主要通风机、辅助通风机、局部通风机安装开停传感器；机械通风系统的风速、风量、风质符合有关规定的要求。                                                                                                           | 合格 |
| 22 | 井下主要排水系统不存在下列情形之一：<br>1.排水泵数量少于3台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求；<br>2.井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；<br>3.井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面7米以上；<br>4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。 | 合格 |
| 23 | 相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，是否按设计留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。                                                                                                                                  | 缺项 |
| 24 | 按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。                                                                                                                                                           | 合格 |
| 25 | 建立安全监测监控、人员定位、通信联络系统，开采深度800米及以上的金属非金属地下矿山，建立在线地压监测系统，并保证各系统正常运行和联网监控。                                                                                                            | 合格 |
| 26 | 配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器；从业人员正确使用自救器。                                                                                                                                    | 合格 |
| 27 | 新建、改扩建矿山建设项目不存在下列行为之一：<br>1.安全设施设计未经批准，或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工；<br>2.在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。                                                                                      | 合格 |
| 28 | 井下或者井口动火作业按国家规定落实审批制度或者安全措施。                                                                                                                                                      | 合格 |
| 29 | 工程外包按有关规定进行安全管理。                                                                                                                                                                  | 合格 |
| 30 | 按照要求，开展隐蔽致灾因素普查治理工作。                                                                                                                                                              | 合格 |

附表 2：金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收评价表

## 一、程序符合性

| 序号  | 检查项目     | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                   | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | “三同时”情况  |        |      |                                                                                             |      |      |
| 1.1 | 安全设施设计   |        | ■    | 检查内容：安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批；存在重大变更的，是否经原审查部门审查同意。<br>检查方法：查阅安全设施设计批复文件及重大设计变更批复文件。           |      | 符合   |
| 1.2 | 项目完工情况   |        | ■    | 检查内容：建设项目竣工验收前，是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施，单项工程验收合格，具备安全生产条件，并提交自查报告。<br>检查方法：查阅单项工程验收资料、自查报告。 |      | 符合   |
| 1.3 | 安全设施验收评价 |        | ■    | 检查内容：是否由具有资质的安全评价机构进行安全设施验收评价，且评价结论为具备安全验收条件。                                               |      | 符合   |
|     | 子项验收结论   |        |      |                                                                                             |      | 符合   |
| 2   | 相关单位资质   |        |      |                                                                                             |      | 符合   |
| 2.1 | 施工单位     |        | ■    | 检查内容：安全设施是否由具有相应资质的施工单位施工。<br>检查方法：查阅施工单位资质证书。                                              |      | 符合   |
| 2.2 | 监理单位     |        | △    | 检查内容：施工过程是否由具有相应资质的监理单位进行监理。                                                                |      | 符合   |

| 序号 | 检查项目   | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法        | 存在问题 | 检查结果 |
|----|--------|--------|------|------------------|------|------|
|    |        |        |      | 检查方法：查阅监理单位资质证书。 |      |      |
|    | 子项验收结论 |        |      |                  |      | 符合   |

## 二、开拓与开采

| 序号  | 检查项目       | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                             | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------|--------|------|-------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 开采范围       |        |      |                                                       |      |      |
| 1.1 | 矿区保安矿柱     | 基本     | ■    | 检查内容：矿区保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。                       |      | 符合   |
| 1.2 | 中段（分段）保安矿柱 | 基本     | ■    | 检查内容：中段（分段）保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。                   |      | 符合   |
| 1.3 | 井筒保安矿柱     | 基本     | ■    | 检查内容：井筒保安矿柱的留设范围是否与批复的安全设施设计一致。                       |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                       |      | 符合   |
| 2   | 安全出口       |        |      |                                                       |      | 符合   |
| 2.1 | 通地表的安全出口   | 基本     | ■    | 检查内容：通地表的安全出口的位置、数量及设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。   |      | 符合   |
| 2.2 | 中段和分段的安全出口 | 基本     | ■    | 检查内容：中段和分段的安全出口的位置、数量及设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。 |      | 符合   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                       |      | 符合   |
| 3   | 采矿方法       |        |      |                                                       |      |      |

| 序号  | 检查项目                     | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                              | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------------------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|------|
| 3.1 | 采矿方法的种类                  | 基本     | △    | 检查内容：采矿方法的种类是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 符合   |
| 3.2 | 采场的安全出口                  | 基本     | △    | 检查内容：采场的安全出口的位置、数量及设置等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 符合   |
| 3.3 | 采场点柱、保安间柱等               | 基本     | △    | 检查内容：采场点柱、保安间柱等的尺寸、形状和直立度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 3.4 | 采场支护（包括采场顶板和侧帮、底部结构等的支护） | 基本     | △    | 检查内容：支护形式、支护参数。<br>检查方法：查阅竣工图纸、现场抽查。                   |      | 符合   |
| 3.5 | 采空区及其它危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施 | 专用     | △    | 检查内容：采空区及其他危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施是否与批复的安全设施设计一致。           |      | 符合   |
| 3.6 | 工作面人机隔离设施                | 专用     | △    | 检查内容：人机隔离设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。                          |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目                 | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                               | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------------------|--------|------|---------------------------------------------------------|------|------|
| 3.7 | 自动化作业采区的安全门          | 专用     | △    | 检查内容：自动化作业采区安全门的设置是否与批复的安全设施设计一致；安全门与自动化采区信号联锁控制系统的可靠性。 |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论               |        |      |                                                         |      | 符合   |
| 4   | 破碎系统                 |        |      |                                                         |      |      |
| 4.1 | 破碎站、皮带装矿和粉矿回收水平的安全出口 | 基本     | △    | 检查内容：溜破系统安全出口的数量、位置及设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。     |      | 缺项   |
| 4.2 | 破碎硐室的独立回风道           | 基本     | △    | 检查内容：回风道的位置、断面是否与批复的安全设施设计一致。                           |      | 缺项   |
| 4.3 | 主溜井的安全检查通道           | 基本     | △    | 检查内容：主溜井安全检查通道的设置是否与批复的安全设施设计一致。                        |      | 缺项   |
| 4.4 | 硐室支护                 | 基本     | △    | 检查内容：破碎硐室的支护形式、支护参数。<br>检查方法：查阅竣工图纸、现场抽查。               |      | 缺项   |
| 4.5 | 设备护罩、梯子和安全护栏         | 专用     | △    | 检查内容：破碎硐室内的设备护罩、梯子和安全护栏的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 4.6 | 自卸车卸矿点的安全挡车设施        | 专用     | △    | 检查内容：安全挡车设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。                           |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目                     | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                     | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------------------|--------|------|-----------------------------------------------|------|------|
|     |                          |        |      | 检查方法：现场抽查。                                    |      |      |
|     | 子项验收结论                   |        |      |                                               |      | 缺项   |
| 5   | 有轨运输巷道                   |        |      |                                               |      |      |
| 5.1 | 各类巷道（含平巷、斜巷、竖井、斜坡道等）的人行道 | 基本     | △    | 检查内容：人行道的宽度、高度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   |      | 缺项   |
| 5.2 | 巷道支护                     | 基本     | △    | 检查内容：支护形式、支护参数<br>检查方法：查阅竣工图纸。                |      | 缺项   |
| 5.3 | 人行巷道的水沟盖板                | 专用     | △    | 检查内容：人行巷道水沟盖板的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论                   |        |      |                                               |      | 缺项   |
| 6   | 斜坡道与无轨运输巷道               |        |      |                                               |      |      |
| 6.1 | 人行道                      | 基本     | △    | 检查内容：人行道的宽度、高度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                              | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|------|
| 6.2 | 巷道支护             | 基本     | △    | 检查内容：支护形式、支护参数<br>检查方法：查阅竣工图纸。                         |      | 符合   |
| 6.3 | 斜坡道的缓坡段          | 基本     | △    | 检查内容：斜坡道缓坡段的坡度、长度、间距是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      |      | 符合   |
| 6.4 | 斜坡道与无轨运输巷道躲避硐室   | 专用     | △    | 检查内容：躲避硐室的位置、断面、间距，支护形式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   |      | 符合   |
| 6.5 | 斜坡道与无轨运输巷道交通信号系统 | 专用     | △    | 检查内容：交通信号系统设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。             |      | 符合   |
| 6.6 | 斜坡道与无轨运输巷道井口门禁系统 | 专用     | △    | 检查内容：门禁系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。                            |      | 符合   |
|     | 子项验收结论           |        |      |                                                        |      | 符合   |
| 7   | 人行天井与溜井          |        |      |                                                        |      |      |
| 7.1 | 梯子间及防护网、隔离栅栏     | 专用     | △    | 检查内容：人行天井的梯子间及防护网、隔离栅栏的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 7.2 | 井口安全护栏           | 专用     | △    | 检查内容：安全护栏的设置是否与批复的安全设施设计一                              |      | 符合   |

| 序号    | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                          | 存在问题       | 检查结果 |
|-------|------------------|--------|------|----------------------------------------------------|------------|------|
|       |                  |        |      | 致。<br>检查方法：现场抽查。                                   |            |      |
| 7.3   | 废弃井口的封闭或隔离设施     | 专用     | △    | 检查内容：全部废弃井口的封闭或隔离设施是否与批复的安全设施设计一致。                 |            | 符合   |
| 7.4   | 溜井井口安全挡车设施       | 专用     | △    | 检查内容：溜井井口安全挡车设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。                  |            | 缺项   |
| 7.5   | 溜井口格筛            | 专用     | △    | 检查内容：溜井口格筛的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。         |            | 缺项   |
|       | 子项验收结论           |        |      |                                                    |            | 符合   |
| 8     | 硐室工程             |        |      |                                                    |            |      |
| 8.1   | 爆破器材库            |        |      |                                                    |            |      |
| 8.1.1 | 爆破器材库的位置和爆破器材贮存量 | 基本     | △    | 检查内容：爆破器材库的位置、爆破器材贮存量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 井下未设置爆破器材库 | 缺项   |
| 8.1.2 | 爆破器材库的独立回风道      | 基本     | △    | 检查内容：独立回风道的位置、断面是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      | 井下未设置爆破器材库 | 缺项   |
| 8.2   | 动力油硐室            |        |      |                                                    |            |      |

| 序号    | 检查项目         | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                        | 存在问题     | 检查结果 |
|-------|--------------|--------|------|------------------------------------------------------------------|----------|------|
| 8.2.1 | 动力油硐室的位置和存油量 | 专用     | △    | 检查内容：动力油硐室的位置、存油量是否与批复的安全设施设计一致。                                 | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.2 | 硐室的支护        | 基本     | △    | 检查内容：支护形式、支护参数。<br>检查方法：查阅竣工图纸。                                  | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.3 | 动力油硐室的独立回风道  | 基本     | △    | 检查内容：动力油硐室的独立回风道的位置、断面是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.4 | 动力油硐室口的防火门   | 专用     | △    | 检查内容：动力油硐室口的防火门设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                   | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.5 | 动力油硐室栅栏门     | 专用     | △    | 检查内容：动力油硐室口的栅栏门设置是否与批复的安全设施设计一致。                                 | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.6 | 动力油硐室防静电措施   | 专用     | △    | 检查内容：动力油硐室的防静电措施，如电缆铠装、防静电地面、防静电接地等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.2.7 | 动力油硐室防爆照明设施  | 专用     | △    | 检查内容：动力油硐室照明设施是否具有防爆标志。<br>检查方法：现场抽查。                            | 井下无动力油硐室 | 缺项   |
| 8.3   | 装载站和卸载站      |        |      |                                                                  |          |      |
| 8.3.1 | 硐室的支护        | 基本     | △    | 检查内容：硐室的支护形式、支护参数是否与批复的安全设                                       |          | 缺项   |

| 序号    | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                      | 存在问题 | 检查结果 |
|-------|--------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------|------|------|
|       |                    |        |      | 施设计一致。<br>检查方法：查阅竣工图纸。                                         |      |      |
| 8.3.2 | 装载站和卸载站的安全护栏       | 专用     | △    | 检查内容：装载站和卸载站的安全护杆的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅安全设施验收评价报告、现场抽查。 |      | 缺项   |
| 8.3.3 | 无轨设备卸载硐室的安全挡车设施、护杆 | 专用     | △    | 检查内容：无轨设备卸载硐室的安全挡车设施、护杆的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。        |      | 缺项   |
| 8.4   | 维修硐室               |        |      |                                                                |      |      |
| 8.4.1 | 硐室位置               | 专用     | △    | 检查内容：硐室的位置是否与批复的安全设施设计一致。                                      |      | 缺项   |
| 8.4.2 | 硐室的支护              | 基本     | △    | 检查内容：硐室的支护形式、支护参数。<br>检查方法：查阅竣工图纸。                             |      | 缺项   |
| 8.4.3 | 栅栏门                | 专用     | △    | 检查内容：硐室口的栅栏门设置是否与批复的安全设施设计一致。                                  |      | 缺项   |
|       | 子项验收结论             |        |      |                                                                |      | 缺项   |
| 9     | 放射性矿山              |        |      |                                                                |      |      |
| 9.1   | 放射性矿山的防护措施         | 专用     | △    | 检查内容：防护措施的设置是否与批复的安全设施设计一致。                                    | 无关项  | 缺项   |

| 序号   | 检查项目                     | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                         | 存在问题 | 检查结果 |
|------|--------------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------|------|------|
|      |                          |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                        |      |      |
| 10   | 其他                       |        |      |                                                                   |      |      |
| 10.1 | 工业场地边坡的安全加固及防护措施         | 基本     | △    | 检查内容：工业场地边坡的安全加固及防护措施，如加固工程竣工报告、防护网等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 10.2 | 崩落法、空场法开采时的地表塌陷或移动范围保护措施 | 专用     | △    | 检查内容：防护网、警示标志的设置位置及设置方式是否与批复的安全设施设计一致。                            |      | 缺项   |
|      | 子项验收结论                   |        |      |                                                                   |      | 符合   |

## 三、箕斗井提升系统

| 序号 | 检查项目                                          | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                             | 存在问题         | 检查结果 |
|----|-----------------------------------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 1  | 提升装置，包括制动系统、控制系统、视频监控                         | 基本     | ■    | 检查内容：提升设备型号、规格和数量，提升系统保护装置（包括防止过卷、防止过速、过负荷和欠电压、限速、深度指示器失效、闸间隙、松绳、满仓、减速功能等保护装置），定车装置（缠绕式提升），最大载重量、严禁超载标识，安全制动系统、控制及视频监控系统是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。 | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 2  | 钢丝绳（包括提升钢丝绳、平衡钢丝绳、罐道钢丝绳、制动钢丝绳、隔离钢丝绳）及其连接或固定装置 | 基本     | △    | 检查内容：钢丝绳的型号、规格、数量及连接装置是否与批复的安全设施设计一致。钢丝绳的拉断、弯曲和扭转试验，钢丝绳定期检查、更换是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。                                                               | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 3  | 罐道（包括木罐道、型钢罐道、钢轨罐道、钢木复合罐道、钢丝绳罐道等）             | 基本     | △    | 检查内容：罐道的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                               | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目              | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                             | 存在问题         | 检查结果 |
|----|-------------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 4  | 提升容器              | 基本     | △    | 检查内容：提升容器的规格、数量，导向槽（器）与罐道的间隙，提升容器间及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 5  | 井口、装载站、卸载站等处的安全护栏 | 专用     | △    | 检查内容：井口、装载站、卸载站等处的安全护栏是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                   | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 6  | 尾绳隔离保护设施          | 专用     | △    | 检查内容：尾绳隔离保护设施的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                   | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 7  | 防过卷、防过放设施、防坠设施    | 专用     | △    | 检查内容：防过卷、防过放设施、防坠设施的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 8  | 提升机房内的盖板、梯子和安全护栏  | 专用     | △    | 检查内容：提升机房内的盖板、梯子和安全护栏是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                    | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 9  | 井筒支护              | 基本     | △    | 检查内容：井筒的支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。                                                      | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                             | 存在问题         | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 10 | 电源、线路              | 基本     | △    | 检查内容：供电电源引自情况；线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 11 | 高、低压供配电中性点接地方式     | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 12 | 供电高、低压电缆           | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 13 | 地面建筑物防雷设施          | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级、避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅防雷防静电检测报告、现场抽查。 | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 14 | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                     | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 15 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                  | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |
| 16 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施   | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                    | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目 | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题         | 检查结果 |
|----|------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 17 | 接地   | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计箕斗井提升系统 | 缺项   |

#### 四、罐笼井提升系统

| 序号 | 检查项目                                          | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                                               | 存在问题 | 检查结果 |
|----|-----------------------------------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 提升装置，包括制动系统、控制系统、视频监控                         | 基本     | ■    | <p>检查内容：提升设备型号、规格和数量，提升系统保护装置（包括防止过卷、防止过速、过负荷和欠电压、限速、深度指示器失效、闸间隙、松绳、满仓、减速功能等保护装置），定车装置（缠绕式提升），最大载重量或最大载人数量、严禁超载标识，安全制动系统、控制及视频监控系统是否与批复的安全设施设计一致。</p> <p>检查方法：现场检查。</p> |      | 缺项   |
| 2  | 钢丝绳（包括提升钢丝绳、平衡钢丝绳、罐道钢丝绳、制动钢丝绳、隔离钢丝绳）及其连接或固定装置 | 基本     | △    | <p>检查内容：钢丝绳的型号、规格、数量及连接装置是否与批复的安全设施设计一致。钢丝绳的拉断、弯曲和扭转试验，钢丝绳定期检查、更换是否符合国家有关规定。</p> <p>检查方法：现场抽查。</p>                                                                      |      | 缺项   |
| 3  | 罐道（包括木罐道、型钢罐道、钢轨罐道、钢木复合罐道、钢丝绳罐道等）             | 基本     | △    | <p>检查内容：罐道的设置是否与批复的安全设施设计一致。</p> <p>检查方法：现场抽查。</p>                                                                                                                      |      | 缺项   |
| 4  | 提升容器                                          | 基本     | △    | <p>检查内容：提升容器的规格、数量，导向槽（器）与罐道的间隙，提升容器间及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙是否与批复的安全设施设计一致。</p> <p>检查方法：现场抽查。</p>                                                                        |      | 缺项   |

| 序号 | 检查项目          | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                | 存在问题 | 检查结果 |
|----|---------------|--------|------|----------------------------------------------------------|------|------|
| 5  | 摇台或其他承接装置     | 基本     | △    | 检查内容：摇台或其他承接装置的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。     |      | 缺项   |
| 6  | 梯子间及安全护栏      | 专用     | △    | 检查内容：梯子间及安全护栏的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。            |      | 缺项   |
| 7  | 井口和马头门的安全护栏   | 专用     | △    | 检查内容：井口及井下马头门的安全护栏是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 缺项   |
| 8  | 井口及井下马头门的安全门  | 专用     | △    | 检查内容：井口及井下马头门的安全门的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。  |      | 缺项   |
| 9  | 井口及井下马头门处的阻车器 | 专用     | △    | 检查内容：井口及井下马头门处的阻车器的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 10 | 尾绳隔离保护设施      | 专用     | △    | 检查内容：尾绳隔离保护设施的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      |      | 缺项   |

| 序号 | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                 | 存在问题                    | 检查结果 |
|----|------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|------|
| 11 | 防过卷、防过放、防坠设施     | 专用     | △    | 检查内容：防过卷、防过放、防坠设施的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   |                         | 缺项   |
| 12 | 钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置   | 专用     | △    | 检查内容：钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |                         | 缺项   |
| 13 | 提升机房内的盖板、梯子和安全护栏 | 专用     | △    | 检查内容：提升机房内的盖板、梯子和安全护栏是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。        |                         | 缺项   |
| 14 | 井口门禁系统           | 专用     | △    | 检查内容：井口门禁系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。               | 粉矿回收井为罐笼井提升系统，未设计井口门禁系统 | 缺项   |
| 15 | 井筒支护             | 基本     | △    | 检查内容：井筒的支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅竣工图纸。          |                         | 缺项   |
| 16 | 电源、线路            | 基本     | △    | 检查内容：供电电源引自情况；线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |                         | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                               | 存在问题                               | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------|
| 17 | 高、低压供配电中性点接地方式     | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                               |                                    | 缺项   |
| 18 | 供电高、低压电缆           | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                               |                                    | 缺项   |
| 19 | 地面建筑物防雷设施          | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级、避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅《防雷防静电检测报告》、现场抽查。 |                                    | 缺项   |
| 20 | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                       | 矿回收卷扬机由+500m 水泵房低压变电所供电，不涉及高压供配电系统 | 缺项   |
| 21 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                    |                                    | 缺项   |
| 22 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施   | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                      |                                    | 缺项   |

| 序号 | 检查项目 | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题 | 检查结果 |
|----|------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 23 | 接地   | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |

## 五、混合竖井提升系统

| 序号 | 检查项目           | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                              | 存在问题 | 检查结果 |
|----|----------------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 罐笼提升系统安全设施     | 专用     | △    | 见罐笼提升系统。                                               |      | 缺项   |
| 2  | 箕斗提升系统安全设施     | 专用     | △    | 见箕斗提升系统。                                               |      | 缺项   |
| 3  | 混合井筒中的安全隔离设施   | 专用     | ■    | 检查内容：混合井筒中的安全隔离设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。         |      | 缺项   |
| 4  | 井筒支护           | 基本     | △    | 检查内容：井筒的支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅竣工图纸。       |      | 缺项   |
| 5  | 电源、线路          | 基本     | △    | 检查内容：供电电源引自情况；线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 6  | 高、低压供配电中性点接地方式 | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 缺项   |
| 7  | 供电高、低压电缆       | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题 | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 8  | 地面建筑物防雷设施；         | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级、避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅《防雷防静电检测报告》、现场抽查。        |      | 缺项   |
| 9  | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                              |      | 缺项   |
| 10 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                           |      | 缺项   |
| 11 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施   | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             |      | 缺项   |
| 12 | 接地                 | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |

## 六、电梯井提升系统

| 序号 | 检查项目            | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                     | 存在问题         | 检查结果 |
|----|-----------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
| 1  | 钢丝绳             | 基本     | △    | 检查内容：钢丝绳的型号、规格、数量及连接装置。<br>钢丝绳的拉断、弯曲和扭转试验，钢丝绳定期检查、更换是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 2  | 罐道              | 基本     | △    | 检查内容：罐道的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                       | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 3  | 轿厢              | 基本     | △    | 检查内容：轿厢的规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                       | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 4  | 控制系统            | 基本     | △    | 检查内容：控制系统是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                        | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 5  | 梯子间及安全护栏        | 专用     | △    | 检查内容：梯子间及安全护栏的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                 | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 6  | 电梯间和梯子间进口的安全防护网 | 专用     | △    | 检查内容：电梯间和梯子间进口的安全防护网的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                          | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 7  | 井筒支护            | 基本     | △    | 检查内容：井筒的支护形式、支护参数。                                                            | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题         | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|
|    |                    |        |      | 检查方法：查阅竣工图纸。                                                                   |              |      |
| 8  | 电源、线路              | 基本     | △    | 检查内容：供电电源线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                              | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 9  | 低压供配电中性点接地方式       | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                      | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 10 | 低压电缆               | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                      | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 11 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施。是否与批复的安全设施设计一致<br>检查方法：现场抽查。                           | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 12 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施   | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |
| 13 | 接地                 | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计电梯井提升系统 | 缺项   |

## 七、斜井提升系统

| 序号 | 检查项目                   | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                        | 存在问题        | 检查结果 |
|----|------------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| 1  | 提升装置，包括制动系统、控制系统、视频监控  | 专用     | ■    | 检查内容：提升设备型号、规格和数量，提升系统保护装置（包括防止过卷、防止超速、过负荷和欠电压、限速、深度指示器失效、闸间隙、松绳、满仓、减速功能等保护装置），最大载重量或最大载人数量、严禁超载标识，安全制动系统、控制及视频监控系统是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 2  | 提升钢丝绳及其连接装置            | 专用     | △    | 检查内容：钢丝绳的型号、规格、数量及连接装置是否与批复的安全设施设计一致。钢丝绳的拉断、弯曲和扭转试验，钢丝绳定期检查、更换是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。                                                          | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 3  | 提升容器（含箕斗、矿车和人车）        | 专用     | △    | 检查内容：提升容器的规格、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                     | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 4  | 防跑车装置                  | 专用     | △    | 检查内容：防跑车装置的位置、型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 5  | 井口及井下马头门的安全门、阻车器、安全护栏和 | 专用     | △    | 检查内容：井口及井下马头门的安全门、阻车器、安全护栏和挡车设施的位置、型号、数量是否与批复的安全                                                                                                 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目            | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                   | 存在问题        | 检查结果 |
|----|-----------------|--------|------|-------------------------------------------------------------|-------------|------|
|    | 挡车设施            |        |      | 设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                       |             |      |
| 6  | 人行道与轨道之间的安全隔离设施 | 专用     | △    | 检查内容：人行道与轨道之间的安全隔离设施的形式、设置参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 7  | 梯子和扶手           | 专用     | △    | 检查内容：梯子和扶手的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。            | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 8  | 躲避硐室            | 专用     | △    | 检查内容：躲避硐室的数量、位置、尺寸，支护形式和支护参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅竣工图纸。 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 9  | 人车断绳保险器         | 专用     | △    | 检查内容：人车断绳保险器的位置、型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 10 | 轨道防滑措施          | 专用     | △    | 检查内容：轨道防滑措施的形式、参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅竣工图纸。            | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 11 | 提升机房内的安全护栏和梯子   | 专用     | △    | 检查内容：提升机房内的安全护栏和梯子设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。           | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目           | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                              | 存在问题        | 检查结果 |
|----|----------------|--------|------|--------------------------------------------------------|-------------|------|
| 12 | 井口门禁系统         | 专用     | △    | 检查内容：井口门禁系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。            | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 13 | 井筒支护           | 基本     | △    | 检查内容：井筒的支护形式、支护参数。<br>检查方法：查阅竣工图纸。                     | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 14 | 人行道            | 专用     | △    | 检查内容：人行道宽度和高度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。             | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 15 | 电源、线路          | 基本     | △    | 检查内容：供电电源引自情况；线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 16 | 高、低压供配电中性点接地方式 | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 17 | 供电高、低压电缆       | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题        | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| 18 | 地面建筑物防雷设施          | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级，避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅《防雷防静电检测报告》、现场抽查。        | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 19 | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                              | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 20 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                           | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 21 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施   | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |
| 22 | 接地                 | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 | 矿山未设计斜井提升系统 | 缺项   |

## 八、带式输送机系统

| 序号 | 检查项目           | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                                                           | 存在问题            | 检查结果 |
|----|----------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 1  | 各种闭锁和机械、电气保护装置 | 基本     | △    | 检查内容：装料点和卸料点的空仓、满仓等保护装置，声光报警信号装置及带式输送机连锁装置；带式输送机防胶带撕裂、断带、防跑偏、防止过速、防止过载、防止打滑、防止大块冲击等保护装置；带式输送机的制动装置、胶带清扫装置、线路上的信号、电气联锁和停车装置；烟雾报警装置、软启动装置；上行的带式输送机的防逆转装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |                 | 缺项   |
| 2  | 设备的安全护罩        | 专用     | △    | 检查内容：设备的安全护罩是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                                                           |                 | 缺项   |
| 3  | 安全护栏           | 专用     | △    | 检查内容：安全护栏的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                                                     |                 | 缺项   |
| 4  | 梯子、扶手          | 专用     | △    | 检查内容：梯子、扶手的位置、数量、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                                                    | 未设计皮带运输机的梯子、扶手。 | 缺项   |
| 5  | 支护             | 基本     | △    | 检查内容：支护形式、支护参数。<br>检查方法：现场抽查。                                                                                                                                                       |                 | 缺项   |

| 序号 | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                             | 存在问题                        | 检查结果 |
|----|--------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------|
| 6  | 人行道                | 专用     | △    | 检查内容：人行道宽度和高度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                            | 未设计皮带运输机的人行道。               | 缺项   |
| 7  | 电源、线路              | 基本     | △    | 检查内容：供电电源引自情况；线路回路数、型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                |                             | 缺项   |
| 8  | 高、低压供配电中性点接地方式     | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             |                             | 缺项   |
| 9  | 供电高、低压电缆           | 基本     | △    | 检查内容：电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             |                             | 缺项   |
| 10 | 地面建筑物防雷设施          | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级，避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅防雷防静电检测报告、现场抽查。 |                             | 缺项   |
| 11 | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                     | 皮带运输机由破碎低压变电所供电，不涉及高压供配电系统。 | 缺项   |
| 12 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。                                |                             | 缺项   |

| 序号 | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                      | 存在问题 | 检查结果 |
|----|------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|    |                  |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                                     |      |      |
| 13 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             |      | 缺项   |
| 14 | 接地               | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |

## 九、通风、空气预热及制冷降温

| 序号  | 检查项目           | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                                       | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------------|--------|------|------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 主要通风井巷         |        |      |                                                                  |      |      |
| 1.1 | 专用进风井及专用进风巷道   | 基本     | △    | 检查内容：专用进风井及专用进风巷道数量、位置、断面及支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 1.2 | 专用回风井及专用回风巷道   | 基本     | △    | 检查内容：专用回风井及专用回风巷道数量、位置、断面及支护是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。        |      | 符合   |
| 1.3 | 风井内的梯子间        | 专用     | △    | 检查内容：梯子间设置位置、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                     |      | 符合   |
| 1.4 | 风井井口和马头门处的安全护栏 | 专用     | △    | 检查内容：安全护栏设置位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。                                  |      | 缺项   |
| 1.5 | 通风构筑物          | 专用     | △    | 检查内容：风门、风墙、风窗、风桥等通风构筑物设置位置、规格是否与批复的安全设施设计一致。                     |      | 符合   |
|     | 子项验收结论         |        |      |                                                                  |      | 符合   |
| 2   | 风机             |        |      |                                                                  |      |      |

| 序号  | 检查项目           | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                                | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------------|--------|------|-----------------------------------------------------------|------|------|
| 2.1 | 主通风机           | 基本     | △    | 检查内容：主通风机型号、数量、位置、供电和通风机房的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 2.2 | 通风机反风          | 专用     | △    | 检查内容：反风方式、反风设施设置、反风时间、反风效率是否与批复的安全设施设计一致。                 |      | 符合   |
| 2.3 | 主通风机的备用电机      | 专用     | △    | 检查内容：主通风机的备用电机型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 符合   |
| 2.4 | 主通风机的电机快速更换装置  | 专用     | △    | 检查内容：主通风机的电机快速更换装置的数量、位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。  |      | 符合   |
| 2.5 | 辅助通风机          | 专用     | △    | 检查内容：辅助通风机型号、数量和位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。           |      | 符合   |
| 2.6 | 局部通风机          | 专用     | △    | 检查内容：局部通风机型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 符合   |
| 2.7 | 风机进风口的安全护栏和防护网 | 专用     | △    | 检查内容：风机进风口的安全护栏和防护网设置位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。                 |      | 符合   |
| 2.8 | 控制系统           | 基本     | △    | 检查内容：通风系统控制设施是否与批复的安全设施设计一致。                              |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目      | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                                | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-----------|--------|------|-----------------------------------------------------------|------|------|
|     |           |        |      | 计一致。                                                      |      |      |
| 2.9 | 阻燃风筒      | 专用     | △    | 检查内容：阻燃风筒规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                  |      | 符合   |
|     | 子项验收结论    |        |      |                                                           |      | 符合   |
| 3   | 空气预热与制冷降温 |        |      |                                                           |      |      |
| 3.1 | 防冻设施      | 专用     | △    | 检查内容：通地表的井口防冻设施位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。         |      | 缺项   |
| 3.2 | 空气预热设施    | 专用     | △    | 检查内容：用于进风的井口和巷道硐口空气预热设施位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 3.3 | 制冷降温设施    | 专用     | △    | 检查内容：制冷降温设施位置和规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。             |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论    |        |      |                                                           |      | 缺项   |

## 十、防治水

| 序号  | 检查项目        | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                     | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-------------|--------|------|-----------------------------------------------|------|------|
| 1   | 河流改道工程及河床加固 |        |      |                                               |      |      |
| 1.1 | 导流堤         | 基本     | △    | 检查内容：导流堤的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。   |      | 缺项   |
| 1.2 | 明沟          | 基本     | △    | 检查内容：明沟的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 缺项   |
| 1.3 | 隧洞          | 基本     | △    | 检查内容：隧洞的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 缺项   |
| 1.4 | 桥涵          | 基本     | △    | 检查内容：桥涵的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 缺项   |
| 1.5 | 河床加固工程      | 基本     | △    | 检查内容：河床加固工程设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论      |        |      |                                               |      | 缺项   |
| 2   | 地表截排水工程     |        |      |                                               |      |      |

| 序号  | 检查项目        | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                | 存在问题     | 检查结果 |
|-----|-------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| 2.1 | 地表截水沟       | 基本     | △    | 检查内容：地表截水沟的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                            |          | 符合   |
| 2.2 | 地表排洪沟（渠）    | 基本     | △    | 检查内容：地表排洪沟（渠）的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                         |          | 符合   |
| 2.3 | 防洪堤         | 基本     | △    | 检查内容：防洪堤的设置与参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                              | 设计未设置防洪堤 | 缺项   |
|     | 子项验收结论      |        |      |                                                                          |          | 符合   |
| 3   | 地下水疏/堵工程及设施 |        |      |                                                                          |          |      |
| 3.1 | 疏干井         | 基本     | △    | 检查内容：疏干井布置形式、孔径、孔数、深度、间距、过滤器类型、抽水设备及泵房等辅助设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |          | 缺项   |
| 3.2 | 放水孔         | 基本     | △    | 检查内容：放水孔的布置形式、孔径、孔数、深度及孔口装置等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                |          | 缺项   |

| 序号  | 检查项目                         | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                  | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 3.3 | 疏干巷道                         | 基本     | △    | 检查内容：疏干巷道的布置、断面尺寸、纵坡度、水沟等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                     |      | 缺项   |
| 3.4 | 防渗帷幕                         | 基本     | △    | 检查内容：防渗帷幕的结构形式、布置形式、注浆工艺、注浆材料、帷幕厚度、堵水效果及检验方法等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 3.5 | 防水矿柱                         | 基本     | ■    | 检查内容：防水矿柱的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。                                  |      | 缺项   |
| 3.6 | 疏干设备                         | 基本     | △    | 检查内容：疏干设备的型号、数量等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                              |      | 缺项   |
| 3.7 | 截渗墙                          | 基本     | △    | 检查内容：截渗墙的布置形式、厚度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                              |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论                       |        |      |                                                                            |      | 缺项   |
| 4   | 露天开采转地下开采的矿山<br>露天坑底防洪水突然灌入井 |        |      |                                                                            |      |      |

| 序号  | 检查项目                | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                            | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|---------------------|--------|------|------------------------------------------------------|------|------|
|     | 下的设施                |        |      |                                                      |      |      |
| 4.1 | 露天坑底所做的假底           | 基本     | △    | 检查内容：露天坑底所做的假底的结构形式和厚度等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 4.2 | 坑底回填层厚度             | 基本     | △    | 检查内容：坑底回填层厚度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。            |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论              |        |      |                                                      |      | 缺项   |
| 5   | 热水充水矿床的疏水系统         | 基本     | △    | 检查内容：热水充水矿床的疏水系统设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      |      | 缺项   |
| 6   | 中段（分段）防水门           | 专用     | ■    | 检查内容：位置、数量、设防水头、抗压强度等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。   |      | 缺项   |
| 7   | 地下水头（水位）、水质、涌水量监测设施 |        |      |                                                      |      |      |
| 7.1 | 地下水头（水位）监测设施        | 专用     | △    | 检查内容：地下水头（水位）监测设施的位置、数量是否与批复的安全设施设计一致。               |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目         | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                             | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |              |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                            |      |      |
| 7.2 | 地下水水质监测设施    | 专用     | △    | 检查内容：地下水水质监测设施的位置、测量方式等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                  |      | 缺项   |
| 7.3 | 涌水量监测设施      | 专用     | △    | 检查内容：涌水量监测设施的位置、测量方式等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                    |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论       |        |      |                                                                       |      | 缺项   |
| 8   | 探、放水工程及设备    | 专用     | △    | 检查内容：探水孔、放水孔及探放水巷道，探、放水孔的孔口管和控制闸阀，探、放水设备是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 9   | 降雨量观测站       | 专用     | △    | 检查内容：降雨量观测站内雨量器的位置、尺寸和记录设施等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 缺项   |
| 10  | 有突水可能工作面救生设施 | 专用     | △    | 检查内容：有突水可能工作面救生圈、安全绳等救生设施的位置、数量等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。         |      | 缺项   |

## 十一、排水系统

| 序号 | 检查项目                              | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                    | 存在问题 | 检查结果 |
|----|-----------------------------------|--------|------|------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 主水泵房、接力泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统        | 基本     | ■    | 检查内容：主水泵房、接力泵房的各种排水水泵、排水管路、控制系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。              |      | 符合   |
| 2  | 主水仓、井底水仓、接力排水水仓                   | 基本     | △    | 检查内容：主水仓、井底水仓、接力排水水仓的大小、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                      |      | 符合   |
| 3  | 排水沟                               | 基本     | △    | 检查内容：排水沟的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                     |      | 符合   |
| 4  | 监测与控制设施                           | 专用     | △    | 检查内容：排水系统的监测与控制设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                               |      | 符合   |
| 5  | 水泵房及毗连的变电所（或中央变电所）入口的防水门及两者之间的防火门 | 专用     | △    | 检查内容：水泵房及毗连的变电所（或中央变电所）入口的防水门及两者之间的防火门的位置、规格、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 6  | 水泵房及变电所内的盖板、安全护栏（门）               | 专用     | △    | 检查内容：水泵房及变电所内的盖板、安全护栏（门）的设置是否与批复的安全设施设计一致。                                   |      | 符合   |

|   |    |    |   |                                               |  |    |
|---|----|----|---|-----------------------------------------------|--|----|
|   |    |    |   | 检查方法：现场抽查。                                    |  |    |
| 7 | 支护 | 基本 | △ | 检查内容：硐室支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：竣工图纸。 |  | 符合 |

## 十二、供水系统

| 序号 | 检查项目   | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                       | 存在问题 | 检查结果 |
|----|--------|--------|------|-------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 供水水池   | 基本     | △    | 检查内容：供水水池的大小及位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 符合   |
| 2  | 供水设备   | 基本     | △    | 检查内容：供水设备的型号、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 3  | 供水管道   | 基本     | △    | 检查内容：供水管道的规格、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 4  | 井下用水地点 | 基本     | △    | 检查内容：井下用水地点的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。     |      | 符合   |

## 十三、消防系统

| 序号 | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                             | 存在问题 | 检查结果 |
|----|------------------|--------|------|-------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 消防供水系统           | 专用     | △    | 检查内容：消防供水系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。           |      | 符合   |
| 2  | 消防水池             | 专用     | △    | 检查内容：消防水池的大小、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 符合   |
| 3  | 消防器材             | 专用     | △    | 检查内容：消防器材的型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 符合   |
| 4  | 火灾报警系统           | 专用     | △    | 检查内容：火灾报警系统是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 缺项   |
| 5  | 防火门、消火栓          | 专用     | △    | 检查内容：防火门、消火栓的规格、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。    |      | 符合   |
| 6  | 有自燃发火倾向区域的防火隔离设施 | 专用     | △    | 检查内容：有自燃发火倾向区域的防火隔离设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |

## 十四、充填系统

| 序号 | 检查项目                                                          | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                 | 存在问题 | 检查结果 |
|----|---------------------------------------------------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 充填管路减压设施                                                      | 专用     | △    | 检查内容：充填管路减压设施的型号、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。       |      | 缺项   |
| 2  | 充填管路压力监测装置                                                    | 专用     | △    | 检查内容：充填管路压力监测装置的型号、数量、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。     |      | 缺项   |
| 3  | 充填管路排气设施                                                      | 专用     | △    | 检查内容：充填管路排气设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                |      | 缺项   |
| 4  | 充填站内及井下充填系统的安全护栏及其他防护措施（包括针对物料输送机和其他相关设备、砂浆池、砂仓等的安全护栏及其他防护措施） | 专用     | △    | 检查内容：充填站内及井下充填系统的安全护栏及其他防护措施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 5  | 充填系统的事故池                                                      | 专用     | △    | 检查内容：充填系统的事故池的大小、位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 缺项   |
| 6  | 采场充填挡墙                                                        | 专用     | △    | 检查内容：采场充填挡墙的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。               |      | 缺项   |

## 十五、供配电

| 序号  | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 供配电系统              |        |      |                                                                          |      |      |
| 1.1 | 矿山电源、线路、地面和井下供配电系统 | 基本     | ■    | 检查内容：矿山上一级电源、线路回路数、配电级数、线路型号、规格、线路压降、主变压器容量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。 |      | 符合   |
| 1.2 | 井下各级配电电压等级         | 基本     | △    | 检查内容：各级配电电压等级是否与批复的安全设施设计一致。                                             |      | 符合   |
| 1.3 | 高、低压供配电中性点接地方式     | 基本     | △    | 检查内容：中性点接地方式是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                |      | 符合   |
|     | 子项验收结论             |        |      |                                                                          |      | 符合   |
| 2   | 井下电气设备             |        |      |                                                                          |      |      |
| 2.1 | 电气设备类型             | 基本     | △    | 检查内容：高压开关柜、软启动柜、变压器等电气设备型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。               |      | 符合   |
| 2.2 | 提升、通风、排水系统的供配电设施   | 基本     | △    | 检查内容：高压开关柜、软启动柜、变压器等电气设备型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。               |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                               | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------|------|------|
|     | 子项验收结论             |        |      |                                                                         |      | 符合   |
| 3   | 电缆                 |        |      |                                                                         |      |      |
| 3.1 | 地表向井下供电电缆          | 基本     | △    | 检查内容：下井电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。                                           |      | 符合   |
| 3.2 | 井下高、低压电缆           | 基本     | △    | 检查内容：井下电缆型号、规格是否与批复的安全设施设计一致。                                           |      | 符合   |
|     | 子项验收结论             |        |      |                                                                         |      | 符合   |
| 4   | 防雷及电气保护            |        |      |                                                                         |      |      |
| 4.1 | 地面建筑物防雷设施          | 专用     | △    | 检查内容：防雷等级，避雷装置型式、引下线数量、接地极配置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅《防雷防静电检测报告》、现场抽查。 |      | 符合   |
| 4.2 | 地面架空线路转下井电缆处防雷设施   | 基本     | △    | 检查内容：架空线路上需装设避雷器的位置是否装设避雷器以及避雷器的型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      |      | 符合   |
| 4.3 | 高压供配电系统继电保护装置      | 基本     | △    | 检查内容：继电保护装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：查阅设备调试记录、试验报告。                       |      | 符合   |
| 4.4 | 低压配电系统故障（间接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：低压配电系统故障（间接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。                                  |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目             | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                 | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |                  |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                                                                |      |      |
| 4.5 | 裸带电体基本（直接接触）防护设施 | 专用     | △    | 检查内容：裸带电体基本（直接接触）防护设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                        |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论           |        |      |                                                                                                           |      | 符合   |
| 5   | 接地系统             |        |      |                                                                                                           |      |      |
| 5.1 | 接地               | 基本     | △    | 检查内容：36V 以上及由于绝缘损坏而带有危险电压的电气装置、设备的外露可导电部分和构架的接地设施是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                            |      | 符合   |
| 5.2 | 接地电阻             | 基本     | △    | 检查内容：主接地极断开时，井下总接地网上任一接地点测得的接地电阻值，每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地极之间的保护接地电缆芯线和其他接地线的电阻值是否与批复的安全设施设计一致。            |      | 符合   |
| 5.3 | 总接地网、主接地极        | 基本     | △    | 检查内容：井下总接地网构成，由地面经风井或钻孔对井下部分电气设备分区供电时分区井下总接地网的设置，井下各开采水平总接地网之间连接情况主要开采水平井下主接地极数量，主接地极材质、规格是否与批复的安全设施设计一致。 |      | 符合   |
| 5.4 | 局部接地极            | 基本     | △    | 检查内容：局部接地极的设置是否与批复的安全设施                                                                                   |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目               | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                             | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |                    |        |      | 设计一致。                                                                 |      |      |
|     | 子项验收结论             |        |      |                                                                       |      | 符合   |
| 6   | 牵引网络               |        |      |                                                                       |      |      |
| 6.1 | 直流牵引变电所电气保护设施      | 基本     | △    | 检查内容：直流出线快速开关型号、规格，开关动作电流整定值，标准轨距主要馈出线自动重合闸装置是否与批复的安全设施设计一致。。         |      | 缺项   |
| 6.2 | 直流牵引网络安全措施         | 基本     | △    | 检查内容：检查接触线最大弛度时距轨面高度是否与批复的安全设施设计一致。                                   |      | 缺项   |
| 6.3 | 爆炸危险场所电机车轨道电气的安全措施 | 基本     | △    | 检查内容：轨道是否作回流导体、钢轨与回流钢轨连接处的轨道绝缘数量、距离是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。      |      | 缺项   |
| 6.4 | 牵引变电所接地设施          | 专用     | △    | 检查内容：整流装置、直流配电装置是否接地、与交流设备金属连接情况、接地装置电阻值是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论             |        |      |                                                                       |      | 缺项   |
| 7   | 井下照明               |        |      |                                                                       |      |      |

| 序号  | 检查项目              | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                      | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------|------|------|
| 7.1 | 照明电源线路            | 基本     | △    | 检查内容：电源线路的专用性是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                     |      | 符合   |
| 7.2 | 灯具型式              | 基本     | △    | 检查内容：灯具型号、数量是否与批复的安全设施设计一致。                                    |      | 符合   |
| 7.3 | 避灾硐室应急供电设施        | 专用     | △    | 检查内容：应急供电电源容量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                     |      | 缺项   |
| 7.4 | 变配电硐室应急照明设施       | 专用     | △    | 检查内容：应急照明布置和照度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                    |      | 符合   |
|     | 子项验收结论            |        |      |                                                                |      | 符合   |
| 8   | 其他                |        |      |                                                                |      |      |
| 8.1 | 设有带油设备的电气硐室的安全措施  | 基本     | △    | 检查内容：电气硐室、集油坑或混凝土挡墙的设置情况，混凝土挡墙的高度是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 8.2 | 变、配电硐室防火门、防火门、栅栏门 | 专用     | △    | 检查内容：防火门、防火门和栅栏门的数量、型式是否与批复的安全设施设计一致。                          |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目       | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                        | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------|--------|------|------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |            |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                       |      |      |
| 8.3 | 变（配）电硐室结构  | 基本     | △    | 检查内容：变（配）电所硐室：硐室的支护形式、支护参数、地面标高、出口等是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 8.4 | 动力油储存硐室防静电 | 专用     | △    | 检查内容：电气连接间距、连接导线规格、接地电阻值是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。            |      | 缺项   |
| 8.5 | 动力油储存硐室防爆  | 专用     | △    | 检查内容：灯具安装方式，防护结构是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                    |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                                  |      | 符合   |

## 十六、安全避险“六大系统”

| 序号  | 检查项目        | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                   | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-------------|--------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 监测监控系统      |        |      |                                                                                                             |      |      |
| 1.1 | 有毒有害气体监（检）测 | 专用     | △    | 检查内容：有毒有害气体监（检）测的传感器（在线式的一氧化碳或二氧化氮、烟雾、硫化氢、二氧化硫等；便携式一氧化碳、氧气、二氧化氮、温度等）种类、数量、安装位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 1.2 | 通风系统监测      | 专用     | △    | 检查内容：通风系统监测的传感器（风速、风压、开停等）种类、数量、安装位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                           |      | 符合   |
| 1.3 | 视频监控        | 专用     | △    | 检查内容：视频监控的设备种类、数量、安装位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                                                         |      | 符合   |
| 1.4 | 地压监测        | 专用     | △    | 检查内容：地压监测设置是否与批复的安全设施设计一致。                                                                                  |      | 缺项   |
| 1.5 | 维护与管理       | 专用     | △    | 检查内容：台账、记录、报表是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。                                                                      |      | 符合   |
|     | 子项验收结论      |        |      |                                                                                                             |      | 符合   |
| 2   | 人员定位系统      |        |      |                                                                                                             |      |      |

| 序号  | 检查项目                 | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                   | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 2.1 | 硬件                   | 专用     | △    | 检查内容：人员定位系统的硬件（主机、传输接口、读卡器、识别卡、传输线缆）种类、数量、安装位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 2.2 | 软件功能                 | 专用     | △    | 检查内容：人员定位系统的软件功能是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。                                   |      | 符合   |
| 2.3 | 维护与管理                | 专用     | △    | 检查内容：台账、记录、报表是否符合国家有关规定。<br>检查方法：现场抽查。                                      |      | 符合   |
|     | 子项验收结论               |        |      |                                                                             |      | 符合   |
| 3   | 紧急避险系统               |        |      |                                                                             |      |      |
| 3.1 | 自救器与逃生用矿灯配备          | 专用     | △    | 检查内容：自救器与逃生用矿灯配备情况与数量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                          |      | 符合   |
| 3.2 | 事故应急预案与避灾线路图及避灾路线的标识 | 专用     | △    | 检查内容：事故应急预案与井下避灾线路图准备情况以及路线标识设置情况是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 符合   |
| 3.3 | 紧急避险设施               | 专用     | △    | 检查内容：紧急避险设施的规格、位置与配置是否与批复的安全设施设计一致。                                         |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目                | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|---------------------|--------|------|--------------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |                     |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                               |      |      |
| 3.4 | 紧急避险设施外部标识、标志       | 专用     | △    | 检查内容：标识牌、反光显示标志是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                             |      | 缺项   |
| 3.5 | 管缆及设备接入             | 专用     | △    | 检查内容：管缆及设备接入口的密封措施是否与批复的安全设施设计一致。                                        |      | 缺项   |
| 3.6 | 避灾硐室进出口隔离门          | 专用     | △    | 检查内容：隔离门、设防水头高度是否与批复的安全设施设计一致。                                           |      | 缺项   |
| 3.7 | 避灾硐室对有毒有害气体的处理能力    | 专用     | △    | 检查内容：有毒有害气体的处理能力，配备的空气净化及制氧或供氧装置是否与批复的安全设施设计一致。                          |      | 缺项   |
| 3.8 | 避灾硐室内配备的检测报警装置与备用电源 | 专用     | △    | 检查内容：检测报警装置与备用电源的配备情况是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                       |      | 缺项   |
| 3.9 | 避灾硐室内配备的生存设施        | 专用     | △    | 检查内容：避灾硐室内配备操作说明、食品、饮用水、急救箱、工具箱和人体排泄物收集处理装置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |

| 序号   | 检查项目      | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                              | 存在问题 | 检查结果 |
|------|-----------|--------|------|--------------------------------------------------------|------|------|
| 3.10 | 避灾硐室支护    | 基本     | △    | 检查内容：硐室的支护形式、支护参数是否与批复的安全设施设计一致。                       |      | 缺项   |
|      | 子项验收结论    |        |      |                                                        |      | 符合   |
| 4    | 压风自救系统    |        |      |                                                        |      |      |
| 4.1  | 压风自救设备    | 专用     | △    | 检查内容：自救器型号及数量、压风自救管道系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 4.2  | 出口风压、风量   | 专用     | △    | 检查内容：出口风压、风量是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。              |      | 符合   |
| 4.3  | 日常检查与维护工作 | 专用     | △    | 检查内容：日常检查与维护工作记录是否符合国家有关规定。                            |      | 符合   |
|      | 子项验收结论    |        |      |                                                        |      | 符合   |
| 5    | 供水施救系统    |        |      |                                                        |      |      |
| 5.1  | 供水施救设备    | 专用     | △    | 检查内容：供水施救管道系统的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。          |      | 符合   |
| 5.2  | 出口水压、水量   | 专用     | △    | 检查内容：出口水压、水量是否与批复的安全设施设计一致。                            |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目       | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                             | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------|--------|------|-------------------------------------------------------|------|------|
| 5.3 | 日常检查与维护工作  | 专用     | △    | 检查内容：日常检查与维护工作记录是否符合国家有关规定。                           |      | 符合   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                       |      | 符合   |
| 6   | 通信联络系统     |        |      |                                                       |      |      |
| 6.1 | 有线通信联络硬件   | 专用     | △    | 检查内容：有线通信联络硬件的种类、数量、安装位置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 符合   |
| 6.2 | 有线通信联络功能   | 专用     | △    | 检查内容：有线通信联络的功能是否符合国家有关规定。                             |      | 符合   |
| 6.3 | 有线通信联络线缆敷设 | 专用     | △    | 检查内容：有线通信联络的电缆敷设路由、方式是否与批复的安全设施设计一致。                  |      | 符合   |
| 6.4 | 无线通信联络系统   | 专用     | △    | 检查内容：无线通信联络系统的设备种类、数量、安装位置、功能是否与批复的安全设施设计一致。          |      | 缺项   |
| 6.5 | 维护与管理      | 专用     | △    | 检查内容：台账、记录、报表是否符合国家有关规定。                              |      | 符合   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                       |      | 符合   |

## 十七、排土场

| 序号  | 检查项目                 | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                                                                              | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|----------------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 排土场场址                |        |      |                                                                                                         |      |      |
| 1.1 | 场址                   | 基本     | ■    | 检查内容：排土场场址是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场检查。                                                                 |      | 缺项   |
| 1.2 | 底部排渗设施               | 专用     | △    | 检查内容：排土场软弱土层处理和底部排渗设施是否与批复的安全设施设计一致。                                                                    |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论               |        |      |                                                                                                         |      | 缺项   |
| 2   | 排土工艺                 |        |      |                                                                                                         |      |      |
| 2.1 | 安全平台、阶段高度、总堆置高度、总边坡角 | 基本     | △    | 检查内容：排土场排土工艺、排土顺序、排土场阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落可能的最大距离、相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
| 2.2 | 铁路车档                 | 专用     | △    | 检查内容：铁路独头卸载线端部车档，车档的拦挡指示和红色夜光警示牌，独头线的起点和终点障碍指示器的设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                         |      | 缺项   |
| 2.3 | 挡车设施                 | 专用     | △    | 检查内容：汽车排土卸载平台边缘挡车设施的设置是否与批复的安全设施设计一致。                                                                   |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目       | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                                                  | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|------------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------|------|------|
|     |            |        |      | 检查方法：现场抽查。                                                                  |      |      |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                                             |      | 缺项   |
| 3   | 截（排）水设施    |        |      |                                                                             |      |      |
| 3.1 | 截水沟        | 基本     | △    | 检查内容：截水沟的宽度、纵坡度、边坡系数及砌护类型是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                      |      | 缺项   |
| 3.2 | 排水沟        | 基本     | △    | 检查内容：排水沟的宽度、纵坡度、边坡系数及砌护类型是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                      |      | 缺项   |
| 3.3 | 排水隧洞       | 基本     | △    | 检查内容：排水隧洞的宽度、高度、纵坡度及砌护类型是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                       |      | 缺项   |
| 3.4 | 截洪坝        | 基本     | △    | 检查内容：截洪坝的坝顶标高、堤顶宽度、边坡系数、填筑及砌护类型是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。                |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论     |        |      |                                                                             |      | 缺项   |
| 4   | 排土场安全措施    |        |      |                                                                             |      |      |
| 4.1 | 堆石坝等拦挡防护措施 | 基本     | △    | 检查内容：排土场滚石、泥石流、滑坡等灾害防治措施的实施情况，包括设计堆石坝等拦挡措施的实施情况，其它相关安全保证措施的落实情况是否与批复的安全设施设计 |      | 缺项   |

| 序号  | 检查项目   | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、要求及方法                                  | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------|--------|------|---------------------------------------------|------|------|
|     |        |        |      | 一致。<br>检查方法：现场抽查。                           |      |      |
| 4.2 | 地基处理措施 | 专用     | △    | 检查内容：地基处理措施是否与批复的安全设施设计一致。                  |      | 缺项   |
| 4.3 | 排土场监测  | 专用     | △    | 检查内容：排土场边坡监测设置是否与批复的安全设施设计一致。<br>检查方法：现场抽查。 |      | 缺项   |
|     | 子项验收结论 |        |      |                                             |      | 缺项   |

## 十八、安全管理

| 序号  | 检查项目      | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                                                                                           | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-----------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1   | 规章制度与操作规程 |        | △    | 检查内容：矿山企业是否建立健全以法定代表人负责制为核心的各级安全生产责任制，健全完善安全目标管理、矿领导下井带班、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，以及各类安全技术规程、操作规程等。<br>检查方法：抽查相关规章制度和规程。 |      | 符合   |
| 2   | 安全生产档案    |        |      |                                                                                                                                                                                                                     |      |      |
| 2.1 | 档案类别      |        | △    | 检查内容：安全生产档案是否齐全，主要包括：设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录。<br>检查方法：抽查安全生产档案。                                                                                                                                               |      | 符合   |
| 2.2 | 图纸资料      |        | △    | 检查内容：矿山企业是否具备下列图纸，并根据实际情况的变化即时更新：矿区地形地质和水文地质图，井上、井下对照图，中段平面图，通风系统图，提升运输系统图，风、水管网系统图，充填系统图，井下通信系统图，井上、井下配电系统图和井下电气设备布置图、井下避灾路线图。<br>检查方法：抽查相关图纸。                                                                     |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目        | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                                               | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|-------------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
|     | 子项验收结论      |        |      |                                                                                                                                                         |      | 符合   |
| 3   | 教育培训        |        | △    | <p>检查内容：矿山企业是否对职工进行安全生产教育和培训，未经安全生产教育和培训合格的不应上岗作业；新进地下矿山的作业人员，是否进行了不少于 72h 的安全教育和考试合格，并由老工人带领工作至少 4 个月；调换工种的人员，是否进行了新岗位安全操作的培训。</p> <p>检查方法：抽查培训资料。</p> |      | 符合   |
| 4   | 安全管理机构及人员资格 |        |      |                                                                                                                                                         |      | 符合   |
| 4.1 | 安全管理机构      |        | ■    | <p>检查内容：矿山企业是否设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>检查方法：查阅企业安全管理机构设置文件及安全管理人员任职文件。</p>                                                                      |      | 符合   |
| 4.2 | 特种作业人员      |        | △    | <p>检查内容：特种作业人员是否按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格。</p> <p>检查方法：查阅特种作业人员的资格证书。</p>                                                                               |      | 符合   |
|     | 子项验收结论      |        |      |                                                                                                                                                         |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目    | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                                                                                                         | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|---------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 5   | 个体防护    |        | △    | 检查内容：矿山企业是否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。<br>检查方法：查阅台账和发放记录，现场抽查佩戴使用情况。                                        |      | 符合   |
| 6   | 安全标志    |        | △    | 检查内容：矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，是否根据其可能出现的事故模式，设施相应的符合《矿山安全标志》（GB14161）要求的安全警示标志。<br>检查方法：现场抽查。                                       |      | 符合   |
| 7   | 工伤保险    |        | △    | 检查内容：矿山企业是否为从业人员办理工伤保险或安全生产责任保险、雇主责任保险。<br>检查方法：查阅保险缴纳证明。                                                                         |      | 符合   |
| 8   | 应急救援    |        |      |                                                                                                                                   |      |      |
| 8.1 | 应急预案    |        | △    | 检查内容：矿山企业是否根据存在风险的种类、事故类型和重大危险源的情况制定综合应急预案和相应的专项应急预案，风险性较大的重点岗位是否制定现场处置方案；应急预案是否经过评审，并向当地县级以上安全生产监督管理部门备案。<br>检查方法：查阅应急预案及评审备案资料。 |      | 符合   |
| 8.2 | 应急组织与设施 |        | △    | 检查内容：矿山企业是否建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备；生产规模较小不必建立事故应急救援组织的，是否指定兼职的应急救援人员，                                                |      | 符合   |

| 序号  | 检查项目   | 安全设施类别 | 检查类别 | 检查内容、检查方法                                        | 存在问题 | 检查结果 |
|-----|--------|--------|------|--------------------------------------------------|------|------|
|     |        |        |      | 并与临近的事故救援组织签订救援协议。<br>检查方法：查阅相关人员名单、器材设备清单、救援协议。 |      |      |
| 8.3 | 应急演练   |        | △    | 检查内容：矿山企业是否制定应急预案演练计划。<br>检查方法：查阅演练计划及演练记录。      |      | 符合   |
|     | 子项验收结论 |        |      |                                                  |      | 符合   |