

前 言

江西天宝矿业有限公司公司类型为其他有限责任公司，统一社会信用代码：913611287460668159，法定代表人王少荣，公司成立于2004年11月14日，营业期限至2034年11月13日，位于江西省上饶市鄱阳县柘田街乡金家坞，经营范围为黄金矿产品开采、加工。

金家坞金矿矿区位于鄱阳县与浮梁县交界处，行政隶属鄱阳县柘田街乡、浮梁县三龙乡、黄坛乡管辖。地理坐标：东经 $117^{\circ} 02' 16'' \sim 117^{\circ} 03' 22''$ ；北纬 $29^{\circ} 26' 43'' \sim 29^{\circ} 29' 08''$ ，矿区距景德镇市约30km，有省级主干公路及县乡级简易公路通过矿区边缘，交通较便利。

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿建设项目为改扩建工程，矿山为老矿山，分为腾龙庵及长坞坳两个矿区，矿山于2013年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿450吨/日采矿改扩建项目初步设计》及《安全专篇》，2015年5月委托湖南联盛勘察设计有限公司编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿450t/d采矿改扩建项目初步设计变更》及《安全设施设计变更》，原取得安全生产许可证时间为2015年6月1日，有效期自2015年6月1日至2018年5月31日，许可范围为金矿3.3万t/a，平硐+斜井联合开拓，+90m至+243m范围4个中段地下开采。后因国际市场黄金价格行情持续低迷，企业经营长期处于亏损状态，矿山于2015年7月1日开始停产至2020年12月，其长坞坳矿区取得复工批文后开始了复工的整改工作，并于2022年2月10日重新取得了安全生产许可证，许可范围为：金矿3.3万t/a，平硐+斜井开拓，+212m、+170m、+130m、+90m中段地下开采。鉴于目前金矿市场行情回暖，矿山股权的变化，企业经过仔细研究矿山地质储量及现状情况后，预启动对矿山整体资源进行设计开发，同时因原设计的方案存在两个生产系统，与现行的法律法规冲突，失去了指导意义，故矿山决定重新委托设计单位对矿山

的整体资源进行设计，矿山 2021 年 11 月编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿 450 吨/日地下开采改扩建项目可行性研究报告》，可行性研究设计生产规模 14.85 万 t/a，服务年限为 6.5 年，长坞坳矿区采用平硐+斜井开拓，开拓有+243m、+212m、+170m、+130m、+90m、+50m 共六个中段，首采中段为+212m 中段东端。腾龙庵矿区采用平硐+盲斜井开拓，开拓有+212m、+185m、+155m、+120m、+90m 共五个中段，首采中段为+185m 中段西端。

2022年3月，受业主的委托，我公司承担了江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程的安全预评价工作。按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理局第36号令）等要求，我公司组织评价组对该项目进行了现场勘察，了解情况，搜集建设项目的相关资料，根据国家有关安全生产法律、法规、标准、规范，运用科学合理的安全评价方法进行评价，对项目可能存在的危险、有害因素进行识别和分析，对其中主要危险、有害因素进行定性和定量评价，并确定其危害程度，针对性的提出安全对策措施，在此基础上编制本安全预评价报告，以作为该建设项目进行安全设施设计和项目建设的技术依据之一。项目可能存在的危险、有害因素进行识别和分析，对其中主要危险、有害因素进行定性和定量评价，并确定其危害程度，针对性的提出安全对策措施，在此基础上按照《国家安监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》（原安监总管一〔2016〕49号）要求，编制本安全预评价报告，以作为该建设项目进行安全设施设计和项目建设的技术依据之一。

关键词：金矿 地下开采工程 改扩建 安全预评价

目录

前 言	1
1. 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.1.1 评价对象	1
1.1.2 评价范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 国家有关法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 地方法规	3
1.2.4 部门规章	3
1.2.5 规范性文件	4
1.2.6 标准、规范	6
1.2.7 建设项目技术资料	9
1.2.8 其他评价依据	9
2. 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况	10
2.1.1 建设单位基本情况	10
2.1.2 地理位置	12
2.1.3 周边环境	13
2.2 自然环境概况	13
2.3 地质概况	14
2.3.1 矿区地质概况	14
2.3.2 工程地质概况	16
2.3.3 水文地质概况	18
2.3.4 矿床地质概况	19
2.4 工程建设方案概况	21
2.4.1 矿山开采现状	21
2.4.2 建设规模及工作制度	23
2.4.3 总图运输	23
2.4.4 设计开采范围	24
2.4.5 开拓运输	24
2.4.6 采矿工艺	29
2.4.7 矿井通风	32
2.4.8 矿山供配电设施	37
2.4.9 矿山防排水与防灭火系统	38

2.4.10 废石场	39
2.4.11 安全避险“六大系统”	39
2.4.12 压风及供水系统	45
2.4.13 安全管理及其他	45
3. 定性定量评价	50
3.1 总平面布置单元评价	50
3.1.1 总平面布置安全检查表	50
3.1.2 原地下开采对本项目的影响分析	52
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响	53
3.1.4 地表工业区布置合理性评价	53
3.1.5 总平面布置单元评价结论	53
3.2 地下矿山开拓单元	53
3.2.1 开拓单元危险有害因素辨识	54
3.2.2 地下矿山开拓单元预先危险性分析	56
3.2.3 安全出口分析评价	59
3.2.4 开拓单元安全检查表评价	60
3.3 提升和运输单元	62
3.3.1 提升运输单元危险有害因素分析	62
3.3.2 提升和运输单元安全检查表评价	63
3.3.3 提升和运输单元预先危险性分析评价	66
3.4 采掘单元	68
3.4.1 采掘单元危险有害因素辨识	68
3.4.2 采掘单元预先危险性分析评价	71
3.4.3 采掘单元安全检查表评价	74
3.4.4 采矿方法符合性评价	75
3.4.5 单元评价小结	75
3.5 通风单元	76
3.5.1 通风单元危险有害因素辨识	76
3.5.2 通风单元预先危险性分析评价	77
3.5.3 通风单元安全检查表评价	77
3.5.4 通风风量能力验算	79
3.5.5 单元评价小结	81
3.6 供配电设施单元	81
3.6.1 供配电设施单元危险有害因素辨识	81
3.6.2 供配电设施单元预先危险性分析	83
3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价	83
3.7 防排水与防灭火单元	85

3.7.1 防排水防灭火单元危险有害因素辨识	85
3.7.2 防排水子单元预先危险分析	87
3.7.3 防排水单元安全检查表评价	88
3.7.4 防排水单元排水能力校核	91
3.7.5 防灭火单元预先危险性分析	93
3.7.6 防灭火单元安全检查表评价	93
3.8 废石场单元	95
3.8.1 废石场单元危险有害因素辨识	95
3.8.2 废石场单元安全检查表评价	95
3.8.3 废石场单元预先危险性分析法	96
3.8.4 废石场单元评价小结	97
3.9 地下矿山安全避险“六大系统”单元	98
3.9.1 地下矿山安全避险“六大系统”安全检查表评价	98
3.10 安全管理单元	98
3.10.1 安全检查表评价	98
3.10.2 管理单元评价结论	100
3.11 重大危险源辨识单元	100
4. 安全对策措施及建议	103
4.1 安全技术对策措施	103
4.1.1 总平面布置单元安全对策措施	103
4.1.2 地下矿山开拓单元安全对策措施	103
4.1.3 提升和运输单元安全对策措施及建议	105
4.1.4 采掘单元安全对策措施及建议	108
4.1.5 通风单元安全对策措施	111
4.1.6 供配电设施单元安全对策措施	111
4.1.7 防排水安全对策措施	113
4.1.8 防灭火安全对策措施	114
4.1.9 安全管理单元安全对策措施及建议	115
5. 安全预评价结论	118
6. 附件	121
7. 附图	122

1.评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

评价对象：金家坞金矿地下开采改扩建工程。

评价项目名称：江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程。

1.1.2 评价范围

本次评价范围：

垂直范围：《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程可行性研究报告》(以下简称《可研报告》)设计的开采深度坞坳矿区+295m~+50m 标高，腾龙庵矿区+212m~+90m 标高，平面范围：《可研报告》设计的矿区开采范围的生产工艺系统、配套辅助设施及公用工程、安全管理。

(不包括选矿厂、尾矿库、外部运输、民用爆破物品储存、职业卫生、危险化学品、环境保护等)。

1.2 评价依据

1.2.1 国家有关法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》(已由 2009 年 8 月 27 日由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，其中对《中华人民共和国矿山安全法》的部分条款进行了修订，自 2009 年 8 月 27 日起施行)；

2. 《中华人民共和国矿产资源法》(根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会

关于修改部分法律的决定》第一次修正，2009年8月27日实施）；

3. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自2011年3月1日起施行）；

4. 《中华人民共和国特种设备安全法》主席令第4号，2014年1月1日起施行；

5. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）自2021年9月1日起施行；

6. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行）；

7. 《中华人民共和国气象法》主席令第23号（十二届全国人大常委会24次会议修正），2016年11月7日起施行。

8. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令24号，自2018年12月29日起施行）；

9. 《中华人民共和国劳动法》主席令第24号，2018年12月29日起施行；

10. 《中华人民共和国消防法》（主席令第81号，第十三届人大常委会第二十八次会议于2021年4月29日修改通过，自2021年4月29日起施行）。

1.2.2 行政法规

1. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第549号，自2009年5月1日起施行）；

2. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令 第 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

3. 《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号，2004 年 1 月 13 日起施行，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

4. 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 466 号，2006 年 5 月 10 日发布，〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉国令 第 653 号对其进行部分修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

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

1.2.3 地方法规

1. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第 78 号公告，自 2006 年 11 月 1 日起施行；

2. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》江西省人民政府令 第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行；

3. 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第 95 号公告，江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日起施行。

4. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令 238 号，2018 年 12 月 21 日实施；

5. 《江西省消防条例》江西省第十三届人大常委会公告第 81 号公布，自 2020 年 11 月 25 日起施行。

1.2.4 部门规章

1. 《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

家安监总局令第 34 号，自 2010 年 11 月 15 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. 《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 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起施行）；

4. 《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，第 77 号修改，自 2015 年 5 月 1 日起施行）；

5. 《非煤矿山企业安全生产许证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

6. 《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，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

7. 《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，第 80 号修改，自 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 3 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

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，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起实施）。

1.2.5 规范性文件

1. 《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》（2010 年 8 月 27 日，国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2010〕17 号）；

2. 《金属非金属地下矿山采空区事故隐患治理工作方案》（2016年6月23日安委办〔2016〕5号）
3. 《关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》安监总管一〔2011〕108号，自2010年11月9日起施行；
4. 关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知（财政部，安全监管总局，财企〔2012〕16号，2012年2月24日）
5. 《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》（2013年9月6日，安监总管一〔2013〕101号）；
6. 《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》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；
7. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》（2016年2月17日，安监总管一〔2016〕18号）；
8. 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》，国家安全监管总局，安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日；
9. 《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》（2016年5月30日，安监总管一〔2016〕49号）。
10. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》国家安全生产监管总局，安监总管一〔2017〕33号，2016年6月27日；
11. 《关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》，安监总管一〔2017〕98号，2017年9月1日；
12. 《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》2022年2月8日，矿安〔2022〕4号。
13. 《关于印发全省公安机关推行爆破服务“一体化”的实施意见的通

知》江西省公安厅，赣公字[2007]237号，2007年12月28日。

14. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》赣安监管一字[2008]84号，自2008年4月14日起施行；

15. 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》赣安监管[2011]23号，自2011年1月28日起施行；

16. 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》赣安[2014]32号，2014年12月18日；

17. 《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》2016年4月21日，赣安明电[2016]5号。

1.2.6 标准、规范

1.2.6.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局1986年5月31日发布，1987年2月1日起实施）；

2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008，中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2008年1月14日联合发布，2008年7月1日实施）；

3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2008年12月11日发布，2009年10月1日实施）；

4. 《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、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2009年11月11日联合发布，2010年7月1日实施）；

5. 《粉尘作业场所危害程度分级》（GB/T5817-2009，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2009年3月31日发布，2009年12月1日实施）；

6. 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012年3月30日中华人民共和国住房和城乡建设部发布，2012年8月1日施行）；

7. 《爆破安全规程》（GB6722-2014，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2014年12月5日发布，2015年7月1日实施）；

8. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版），中华人民共和国住房和城乡建设部2014年8月27日发布，自2018年10月1日起实施）；

9. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2015年5月15日发布，2016年6月1日实施）；

10. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布，2016年7月7日修订，2016年8月1日实施）；

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2018年11月19日发布，2019年3月1日实施）。

12. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2006年6月22日发布，2021年9月1日修订实施）。

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2020年2月27日发布，2020年10月1日起施行）。

14. 《安全标志及其使用导则》GB2894-2020

15. 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》GB 39800.1-2020

16. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》GB 39800.4-2020

1.2.6.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008

2. 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008

3. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022

1.2.6.3 国家工程建设标准（GB/J）

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 1987 年 12 月 15 日发布，1988 年 8 月 1 日实施）。

1.2.6.4 行业标准（AQ）

1. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》 AQ2005-2005
2. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
3. 《安全预评价导则》 AQ8002-2007
4. 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 AQ2031—2011
5. 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 AQ2032—2011
6. 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 AQ2033—2011
7. 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 AQ2034—2011
8. 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 AQ2035—2011
9. 《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》 AQ2036—2011
10. 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》
AQ2053-2016;
11. 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》
AQT2051-2016;
12. 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》
AQT2052-2016;
13. 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 AQ2050.1-2016;
14. 《金属非金属矿山安全标准化规范地下矿山实施指南》
AQT2050.2-2016;

1.2.6.5 国家标准指导性技术文件（GB/Z）

1. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，2010年1月22日卫生部发布，2010年8月1日实施）。

1.2.6.6 行业标准（GA）

1. 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）；

2. 《爆破作业项目管理要求》（GA991-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）。

1.2.7 建设项目技术资料

1. 《江西省鄱阳县金家坞金矿区资源储量核实及外围（140-460线）金矿详查地质报告》江西省地质矿产勘查开发局物化探大队，2011年2月。

2. 《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿矿产资源开发利用方案》江西省地矿资源勘查开发有限公司，2011年11月。

3. 《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采整改工程可行性研究报告》，江西天宝矿业有限公司，2021年11月。

4. 建设单位提供的其他资料。

1.2.8 其他评价依据

1. 安全预评价合同；

2. 《营业执照》；

3. 《采矿许可证》；

4. 长坞坳矿区《安全生产许可证》。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

江西天宝矿业有限公司公司经济类型为其他有限责任公司，统一社会信用代码：913611287460668159，法定代表人王少荣，公司成立于2004年11月14日，营业期限至2034年11月13日，位于江西省上饶市鄱阳县柘田街乡金家坞，经营范围为黄金矿产品开采、加工。

金家坞金矿采矿权人为江西天宝矿业有限公司，建设项目为整改工程，江西天宝矿业有限公司金家坞金矿为一私营老矿山，自2003年6月起，江西省地矿局物化探大队就开始了矿山建设的筹备工作，同年物化探队应当地政府招商引资将部分矿权以入股形式与江西省金叶发矿产实业有限公司合股经营。2003年6月江西金叶发矿业有限公司申请获得金家坞金矿采矿证，并委托江西省冶金设计院编制了《江西省波阳县金家坞金矿可行性研究报告（代初步设计）》，对区内II-1、II-2号矿体进行采、选工程设计。2004年12月，100t/d选厂建成并进行试生产。2005年原金叶发将公司部分股东将股权转让给福建天宝矿业集团股份有限公司以后，福建天宝矿业集团和江西省地质矿产勘查开发局物化探大队重组金叶发公司成立江西天宝矿业有限公司从事金家坞金矿的勘查、开发。矿山分为腾龙庵及长坞坳两个矿区，企业于2013年6月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿450吨/日采矿改扩建项目初步设计》及《安全专篇》，2015年5月委托湖南联盛勘察设计有限公司编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿450t/d采矿改扩建项目初步设计变更》及《安全设施设计变更》，原取得安全生产许可证时间为2015年6月1日，有效期自2015年6月1日至2018年5月31日，许可范围为金矿3.3万t/a，

平硐+斜井联合开拓，+90m至+243m范围4个中段地下开采。后因国际市场黄金价格行情持续低迷，企业经营长期处于亏损状态，矿山于2015年7月1日开始停产至2020年12月，其长坞坳矿区取得复工批文后开始了复工的整改工作，并于2022年2月10日重新取得了安全生产许可证，许可范围为：金矿3.3万t/a，平硐+斜井开拓，+212m、+170m、+130m、+90m中段地下开采。鉴于目前金矿市场行情回暖，矿山股权的变化，企业经过仔细研究矿山地质储量及现状情况后，预启动对矿山整体资源进行设计开发，同时因原设计的方案存在两个生产系统，与现行的法律法规冲突，失去了指导意义，故矿山决定重新委托设计单位对矿山的整体资源进行设计，矿山2021年11月编制了《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿450吨/日地下开采改扩建项目可行性研究报告》，可行性研究设计生产规模14.85万t/a，服务年限为6.5年，共有东、西两个采区，东采区为长坞坳矿区，西采区为腾龙庵矿区，长坞坳矿区采用平硐+斜井开拓，开拓有+243m、+212m、+170m、+130m、+90m、+50m共六个中段，首采中段为+212m中段东端。腾龙庵矿区采用平硐+盲斜井开拓，开拓有+212m、+185m、+155m、+120m、+90m共五个中段，首采中段为+185m中段西端。

矿山已取得江西省自然资源厅颁发的采矿许可证，证号C360000201014110103853，开采矿种为金矿，地下开采方式，生产规模为14.85万吨/年，矿区面积3.0073平方公里，开采深度由+432至+0m标高，有效期限自2021年1月29日至2023年3月29日，矿区面积由6个拐点坐标圈定，具体见表2-1。

表2-1 矿区范围拐点坐标（2000国家大地坐标系）

序号	西安80系坐标		国家2000大地坐标	
	X	Y	X	Y
1	3259052.86	39503528.39	3259049.44	39503646.07
2	3258563.50	39504155.48	3258560.08	39504273.17

3	3258078.20	39506302.86	3258074.78	39506420.55
4	3257207.03	39506069.47	3257203.60	39506187.16
5	3257596.84	39503898.32	3257593.41	39504016.01
6	3258362.26	39501948.74	3258358.83	39503066.42
面积：3.0073Km ² ；开采深度：432至0m标高				

2.1.2 地理位置

金家坞金矿区位于鄱阳县与浮梁县交界处，行政隶属鄱阳县柘田街乡、浮梁县三龙乡、黄坛乡管辖。地理坐标：东经117° 02' 16" ~117° 03' 22"；北纬29° 26' 43" ~29° 29' 08"。矿区距景德镇市约30km，有省级主干公路及县乡级简易公路通过矿区边缘，见交通位置图2-1。

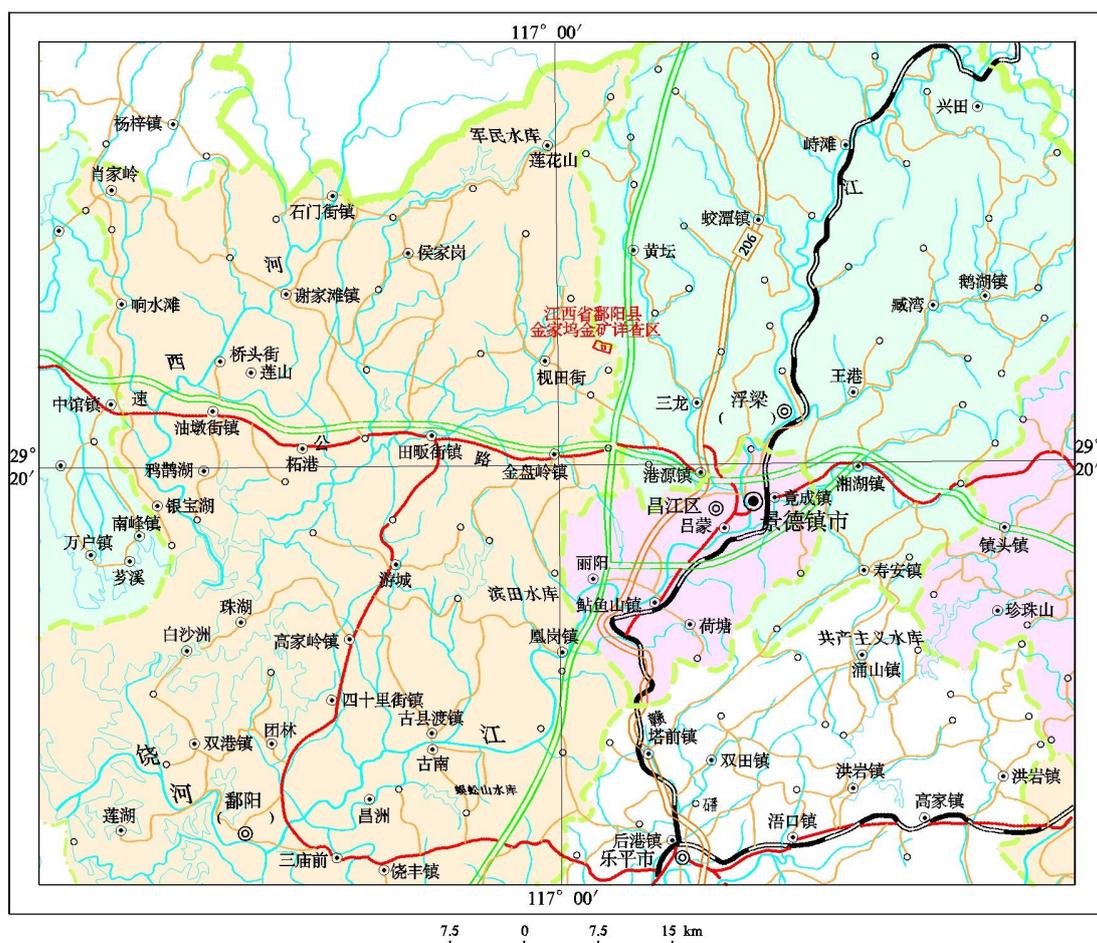


图 2-1 矿区交通位置图

2.1.3 周边环境

矿区不属于重要自然保护区、名胜古迹、景观区范围，矿区上方无铁路、高速公路、重要建构筑物及地表水体（水库）等敏感设施需要保护，矿区周边 300m 范围内无其他矿山及其他工矿企业、大型水源地等，不存在与其他矿山井巷贯通的情况，不存在与其他矿山开采错动线重叠。矿区开采错动线以内无村庄，没有影响生产建设的其他重要建（构）筑设施。矿区外围南、北、西分布有三个小水库，容量约 30~100 万 m³，相距矿区距离分别为 1km、2.3km、1.4km。矿山选厂配备有尾矿库，位于主斜井西南侧约 480m 处，尾矿库坝体位于南侧，坝顶高度 119.2m，尾矿库位于矿体范围以外，库区范围与矿山地下开采错动线范围无重叠，不会对开采产生影响，周边环境符合要求。

2.2 自然环境概况

区内总体地势北高南低，地形切割剧烈，山势陡峻，南北向沟谷发育，最高海拔 463m，相对高差达 380m，属低山强切割区；植被茂盛，通行通视条件差；水系发育，沟谷较短，枯水季节溪流量甚少，并常断流，矿区外围南、北、西分布有三个小水库，容量约 30~100 万 m³，区内大部分水流汇入上述水库中。

区内属亚热带季风气候，四季分明，年平均气温 17℃左右，年平均降水量 1500-1700mm，多集中在春夏两季。矿区最低浸蚀基准面标高为 90m，历史最高洪水位+94m，主导风向为西北东南向，冬季西北风，夏季东南风。

矿区周围居民点零星散布，经济以农业为主，生产水稻，经济作物有甘薯、大豆、油菜、花生、芝麻等；北部山区盛产杉、松、竹及杂木、并产茶叶、香菇、药材等特产。矿区周围工业不发达，电力能源基本能满足居民生产、生活需要。

区内未见较大的区域性大断裂通过，地质构造较简单，区域构造较稳定。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区域地震动峰值加速度为0.05g，地震烈度为Ⅵ。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1. 地层

区内出露地层较单一，主要有中元古界双桥山群上亚群第三岩组，白垩系赣州组零星分布于矿区西南边缘，现分叙如下：

中元古界双桥山群上亚群：

1) 第三岩组下段 ($Pt_2sh_2^{3-1}$)

黄绿、青灰、灰绿色变沉凝灰岩，灰黑色至黑色（绢云、绿泥）千枚岩、上部微细层理发育。底部出现千枚岩与变沉凝灰岩组成的微层条带。

2) 第三岩组上段 ($Pt_2sh_2^{3-2}$)

紫红、灰绿、黄绿色绢云母千枚岩夹变沉凝灰岩、千枚岩；下部见千枚岩与凝灰质千枚岩组成微层条带，微细层理发育。该岩段中部分岩层含碳质、有机质，金的含量较高，可达 $4-8 \times 10^{-9}$ ，是区内主要矿源层。

3) 白垩系赣州组 (K_2g)

紫红色粉砂质砾岩夹石英砂岩及少量变含凝灰质细砂岩。

2. 构造

1) 褶皱

区内是鄱公山巨型复式背斜构造南翼的一部分，分布一系列北西西-近东西向次级紧闭线形褶皱，矿区正处于一倒转向斜的核部，由双桥山群上亚群第三岩组上段 ($Pt_2sh_2^{3-2}$) 组成，南北两翼分布第三岩组下段 ($Pt_2sh_2^{3-1}$) 及第二岩组 ($Pt_2sh_2^2$) 组成。岩层总体呈北西向展布，多北倾，倾角较陡

(50-80°)，局部向南倾。

2) 北西-近东西向挤压变形带与挤压破碎带

(1) 挤压变形带

金家坞金矿区受控于总体为一条规模大的顺层挤压变形带，该带发育于古元界双桥山群第三岩性段中，带宽 250-300m；在区域紧闭线形褶皱形成和改造过程中，带中岩石变质变形普遍强于剪切带外的岩石，是一条与地层峰期变质变形同时、由层滑作用产生和逆冲型的挤压变形带；该带由三条基本相平行的挤压变形带所组成。挤压变形带自北往南划分为 I、II、III号带，由西往东总体延长大于 6000m。

挤压变形带平面形态呈舒缓波状，组成一辨状构造体系；带内岩石一般均发生揉皱、片理化，但总体变形程度较低，以圆弧波浪状小褶皱为主，局部发育平卧倒转褶皱。挤压变形带与正常围岩呈渐变关系，无明显界线。

(2) 挤压破碎带（或扩容带）

矿区内发现多条破碎带，一般顺层或小角度穿层发育，数条平行或侧列分布组成变形带，产状较稳定，与变形围岩顶底板界线较明显。破碎带规模一般长数几米到数百米，宽 2-20m，延续性受构造裂隙发育程度影响，呈舒缓波状膨大缩小、分枝复合、尖灭再现的现象，控制了金矿（化）体的产出空间、形态和规模。破碎带内岩石较破碎，主要见黄铁矿化绢云母千枚岩夹变沉凝灰岩残块，角砾被硅化石英脉切割穿插、充填胶结。硅化石英脉一般呈大脉状、不规则团块状、网脉状、细脉状等产出，与围岩发生充填变化作用，形成金矿化。

3) 断裂

(1) 北东向深大断裂：矿区东南、西北部各分布一条，其中金家坞金矿区断裂控制了东西-北东向白垩纪红盆的形成。

(2) 近东西向顺层断裂：主要产在挤压变形带中顺层发育，其走向 110°，倾向北东，倾角 70°，切割前期硅化石英脉，沿裂隙黄铁矿化增强，

对金具有一定的富集作用。

(3) 北西、北东及南北向横切断层：区内分布数条该类断裂，属成矿后形成，规模较小，一般延长数百米，断距小，对矿体起破坏作用。

3. 岩浆岩

区内岩浆岩不发育，仅在外围东面发现两条花岗斑岩脉产出，出露长度约 100m、宽 10-20m，呈北北西和北西西向展布。岩石呈灰白色，斑状结构，块状构造，岩石中斑晶约占 18%，由斜长石、钾长石、石英等组成，基质主要由钾长石、石英、斜长石、白云母等组成，副矿物有磷灰石等。

4. 围岩蚀变

围岩蚀变分布在挤压破碎带内，以动力变质和热液变质为主，有硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化等。

2.3.2 工程地质概况

1. 工程地质岩组特征

矿区岩性：第四系残坡积层主要为粘土、亚粘土、碎石等组成。中元古界双桥山群板岩，千枚岩、变沉凝灰岩等。板岩、千枚岩呈层状，颜色为青灰、灰黑色，绢云母化、绿泥石化，片理发育，岩石物理力学性质指标中的软化系数 0.69~0.84、孔隙率 0.45%左右、吸水率 0.10~0.30%、密度 2.5~5.3g/cm³、抗压强度 60~120Mpa、抗拉强度 3.4~4.0Mpa、静弹性模量 2.2~3.4×10⁴Mpa、动弹性模量 7.1—7.8×10⁴Mpa、泊松比 0.16 γ、似内摩擦角 75°~87°。变沉凝灰岩岩石的物理力学性质指标与板岩、千枚岩基本一致。

按岩石的坚硬完整程度把岩石工程地质岩组分以下三种类型。

较完整坚硬的工程地质岩组(Ⅱ级)：RQD≥75%，主要为中元古界双桥山群板岩等，区内分布广，矿体主要赋存在其中，是区内主要工程地质岩组，岩石普遍坚硬、致密，裂隙稍发育-不发育。

较完整较坚硬的工程地质岩组(III级): RQD=60-75%, 裂隙较发育, 发育密度 3-8 条/m, 主要由中元古界双桥山群千枚岩、变沉凝灰岩组成, 岩体较完整, 裂隙稍发育, 工程地质条件较好。

软弱、松散的工程地质岩组(IV、V级): $R_a < 10\text{Mpa}$, 主要由风化带、软弱构造碎裂岩石及第四系松散层等组成, 分布在矿区地表浅部风化带。该岩组物理力学强度低, 受地下水影响强, 透水性较好。岩性软, 岩体破碎, 工程地质条件差。

2. 断裂构造带工程地质特征

矿区断裂构造为晋宁期北东向深大断裂及燕山期北西、南北、近东西向小型张性断裂。北东向深大断裂控制了矿区东南白垩系红盆地层的形成, 东西向断裂为顺层断裂, 主要派生于挤压变形中。断裂构造形成时期不同, 规模不尽相等, 断裂对岩层产生了切割破坏作用, 形成了条带状的较松散的构造角砾岩、糜棱岩带构造, 使岩层的整体稳定性降低。

II级结构面为一些压扭性-张扭性断裂, 一般不易产生大规模的层间错动, 但受到人为影响, 仍有可能产生不良工程地质现象。

III级结构面为一些脆性小断裂, 延伸一般几米到几十米, 规模小, 分布广, 但其位移小, 结构紧密, 结合力好, 稳固性好。

IV、V级结构面为岩石裂隙、节理等, 该类结构面在风化带中较为发育, 呈微张开状、网格状、结构面平整, 无充填物。若在IV、V级结构面发育密集带中, 破坏岩石完整性, 稳固性相对较差。从目前的开拓的+170m中段工程揭露的破碎断裂带来看, 破碎断裂带长度约 8m, 需采用工字钢或砼支护方式进行支护, 保证运输通道及周边开采的安全。

3. 工程地质条件评价

矿区各岩层具四个风化带层: 即全风化层—强风化层—中风化层—微风化层, 各层厚度 3~5m, 为渐变关系。全风化层原岩结构基本被破坏, 以土红色粘土、细粒岩石碎块为主, 植物根系发育, 水冲易流失。强风化层

岩石呈碎块状，稳定性差，遇机械和水破坏易崩塌，中风化层基本保持原结构，但岩石的强度、整体性降低，微风化层基本与原岩一致，但在构造两侧围岩有一微弱风化现象，岩石稳定性与原岩基本一致。由此可见，矿区除全风化层、强风化层稳定性较差外，其他岩层均较稳定，工程地质条件尚好。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

2.3.3 水文地质概况

1. 区域水文地质条件

矿区及周围属中低山区，地形陡立切割剧烈，沟谷发育，区域水文地质条件总体为地表水丰富，地下水贫乏。地表水为矿区及周围次级水系和（里河、昌江）河流，里河为昌江的一级支流，昌江为长江的一级支流，河水自北向南流过。地下水为松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙水两种类型。松散岩类孔隙潜水主要赋存于第四系冲洪积层中，多位于冲沟及河床两岸，潜水埋深一般在1~2m不等。碎屑岩孔隙裂隙水主要赋存于硬质岩层和构造裂隙带中，水量贫乏，地下水径流模数 $<3\text{L/s}\cdot\text{Km}^2$ 。

2. 矿区水文地质条件

区内冲沟发育，多呈姜状、树叉状南北向分布，地表溪流长度一般2-3km，宽度2-5m，其流量较小，以大气降水补给为主，当地年降水量1500-1700mm。当地常在冲沟口筑坝蓄水，以供农业灌溉之用，矿区周边有3个水库，距离最近为下游1Km处的乔麦冲小型水库，容量60万 m^3 ，水库水位历史最高洪水位94m，距离本次设计的矿区较远，且地势低于矿区标高，基本对地下开采无影响。

矿区地势较高，矿体出露地表。地下水位标高一般为70~85m左右，而地势较高的地方，其地下水位略高。在120m标高以上位置，主要以裂隙水为主，PH值6.5-7.5之间。另外，由于矿区的围岩主要为千枚岩及变沉

凝灰岩，岩石孔隙度很小，故地表水的排泄以地表径流为主，极少沿构造裂隙带渗入浅深部的地层中，渗水量较小，对矿体开采没有影响。矿区及周围地表水和地下水均较贫乏，地表水主要为矿区周围沟谷次级水系中的溪水，水系长度一般为2~3Km，宽0.5~2m，水源补给为大气降水，春、夏季水量丰富，秋、冬季枯竭。地下水为残坡积层孔隙水和碎屑岩孔隙裂隙水，水量相对贫乏，地下水径流模数 $<31/s \cdot Km^2$ 。

总体上，矿区水文地质条件良好且开采后变化不大，属以顶底板直接进水为主的裂隙充水矿床，水文地质条件属简单类型。

3. 矿坑涌水量预测

平硐以上各中段涌水通过平硐排水沟自流排出地表。

根据目前+90m中段涌水量预测下部中段及腾龙庵矿区涌水量估算结果见表2-2。

表2-2 涌水量估算结果

矿区	中段	实测涌水量(m ³ /h)		水位降深(m)	坑道面积(m ²)	预测涌水量(m ³ /h)	
		正常	最大			正常	最大
长坞坳矿区	+130	13	19	82	8200		
	+90			122	7800	15.1	22.0
	+50			162	7600	16.9	24.8
腾龙庵矿区	+90			122	4600	9.0	13.2

2.3.4 矿床地质概况

1. 矿体规模、形态特征

金家坞金矿区划分出I、II、III号三条含金挤压变形带（矿化带），总体走向北西西~近东西向，共圈定出15个金矿体，其中以II-1、II-2、I-4、I-12号矿体为主要矿体；矿体分别受北西西~近东西向挤压变形带（破碎带）控制，产于挤压破碎带中。挤压破碎带一般延长几十至几百米，宽5~20m不等，总体走向北西西-近东西向，倾角35-75°。主要矿化围岩蚀变

为硅化、黄铁矿化、绿泥石化、绢云母化、碳酸盐化等。

估算的资源储量矿体 7 个，其余 8 个零星小矿体仅为单工程控制未计量，7 个计量矿体编号为 I-4、I-7、I-12、I-13、I-1 和 II-1、II-2 号，其中以 II-1、II-2、I-4、I-12 号矿体规模较大；矿体特征如下：

II-1 矿体：为主要矿体，该矿体资源量占总量的 38.35%，走向上工程控制一般断续延长 30~280m，脉状体产出，沿走向呈舒缓波状，总体断续延长达 600m；呈透镜状、膨大缩小、分枝复合、尖灭再现现象；倾向上矿体最大延深 280m。矿体厚度 0.89~10.1m，平均 2.98m，厚度变化系数 $v_p=0.89$ ；金品位 1.00~5.00g/t，平均品位 4.17g/t；品位变化系数 $V_c=0.97$ ；矿体产状一般 $25^\circ \sim 50^\circ$ ；矿体分布标高主要在+100m 以上范围。

II-2 矿体：工程所见一般延长 50~230m，总体断续延长达 500m；矿体呈透镜状、脉状体产出，倾向上矿体最大延深 155m；矿体厚度 1.00~16.10m，平均 3.3m，金品位 1.00~6.00g/t，平均品位 4.99g/t；矿体分布标高在+100m 标高以上范围。该矿体资源量占总量的 21.38%。

I-4 号矿体：控制矿体延长 419m，最大斜深为 140m；呈透镜状、脉状体产出。矿体厚度 0.85~5.20m，平均厚度 3.17m，厚度变化系数 $v_p=0.59$ ；金品位 1.21~10.65g/t，平均品位 3.19g/t；品位变化系数 $V_c=0.486$ ；该矿体产状在 170 中段以上倾向南，倾角 $65^\circ \sim 75^\circ$ ，170 中段以下近于直立并有向北倾斜的趋势。矿体分布标高在+150m 标高以上范围；该矿体资源量约占总量的 9.27%。

I-12 号矿体：工程控制矿体延长 25~300m，最大斜深为 270m；呈透镜状产出。矿体厚度 0.87m~6.20m，平均厚度 2.04m，金品位 1.02~20.19g/t，平均品位 2.90g/t。矿体产状一般 $35^\circ \sim 65^\circ$ ；矿体分布标高在+120m 标高以上范围；该矿体资源量约占总量的 12.15%。

2. 矿石质量

1) 矿石成分

矿石中的矿物种属有 24 种，金属矿物 14 种，非金属矿物有 10 种。主要金属矿物成分简单，含量低，以黄铁矿为主，含量 1.99%，其次为毒砂，含量 0.71%。

2) 矿石化学成分

矿石的 Au、Ag、Cu、Pb、Zn、S、As、Tfe、SiO₂、Al₂O₃、MgO、K₂O、Na₂O、TiO₂ 等元素和氧化物含量。矿石中 Au 品位为 4.27×10^{-6} ，Ag、Cu、Pb、Zn 含量低于综合评价利用值，S 为 1.17%，大部分来源于黄铁矿，As 为 0.29%，以毒砂形式存在。矿石中 SiO₂ 的含量为 65.12%，Al₂O₃ 为 15.38%，绝大部分组成石英、绢云母、绿泥石。

3. 矿石结构构造

矿石结构按其成因可分为四类：结晶结构、交代结构、固溶体分离结构和受压结构。结晶结构是矿石最主要的结构类型。

4. 矿石类型

根据控矿因素和矿物共生组合特点，本矿床的成因类型初步确定为浅成低温石英脉型金矿；其工业类型为石英脉—构造碎裂蚀变岩型，矿物组合为自然金+黄铁矿+石英。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

1. 开采历史及现状

1) 腾龙庵矿区

腾龙庵矿区未取得过安全生产许证，一直作为探矿工程，井下无采空区，矿山自 2015 年停工以来人员未进入过，采用平硐+盲斜井开拓，开拓有+212m、+185m、+155m 中段，采用有轨运输，内部设备设施均已报废。

2) 长坞坳矿区

长坞坳矿区于 2022 年 2 月新取得了安全生产许可证，采用平硐+斜井联合开拓，共开拓有+243m、+212m、+170m、+130m、+90m 共 5 个中段，采用有轨运输，在斜井口设置一台 JTP1.6×1.2 型单卷筒提升绞车，斜井内安装架空乘人装置，采用机械通风方式，在+243m 回风平硐口设置一台 FBCZ-4№10B 型轴流式风机，采用一级排水，在+90m 中段设置有三台水泵，采用高压下井，分别在+212m 平硐内设置一台 KBSGZY-250/10 变压器供+212m 平硐用电，在+130m 中段车场设置了一台 KS11-250/10 型变压器。

2. 利旧工程

利旧工程：井巷工程主要有长坞坳矿区主斜井、+243m 回风平硐、+212m 平硐、+170m 脉外运输巷、+130m 脉外运输巷、+90m 脉外运输巷、+90m 排水系统等；腾龙庵矿区+212m 平硐、+212m~+155m 盲斜井、+185m 脉外运输巷、+185m 平硐、+155m 脉外运输巷等。辅助设施主要有：原长坞坳矿区的办公室、配电房、空压机房、高位水池、绞车房、斜井提升绞车、架空乘人装置、变压器、主扇、局扇、电机车、矿车、空压机、水泵、柴油发电机等辅助设施。

3. 老空区的治理措施

腾龙庵矿区无采空区，长坞坳矿区前期在+212m、+170m、+130m、+90m 中段均有采矿痕迹，采用浅孔留矿法采矿，主要集中在 340 勘探线及 370 勘探线附近，其中+212m 中段共有 6 个矿房采空区，每个采空区长度约 55m，宽度为 1.2m，高度为中段高度，每个采空区大小约 1900~2100m³；+170m、+130m、+90m 中段各有 3 个矿房采空区，每个采空区长度约 55~60m，宽度为 1.2m，高度为中段高度，每个采空区大小约 1900~2100m³，采空区进行了密闭处理，历史开采过程中未发生过冒顶片帮等事故，未发生过水文-工程地质及地质灾害现象。

2.4.2 建设规模及工作制度

根据《江西省鄱阳县金家坞金矿区资源储量核实及外围（140-460线）金矿详查地质报告》，全区总计保有资源储量（122b+332+333）：矿石量 927.353 千 t，金属量 4180.92kg，金平均品位 4.51×10^{-6} ；另外，保有低品位（低 332+低 333）资源量：矿石量 388.257 千 t，金属量 595.20kg。结合矿山现有采空区现状，自 2010 年至 2015 年间共采出储量计算范围内 II-1、II-2 号矿体的矿石量约 18.3 万 t，可行性研究设计的资源储量约 102.9 万 t。

设计生产规模 450t/d，14.85 万 t/a，其中：长坞坳矿区（东部矿区）扩至 350t/d，腾龙庵矿区（西部矿区）100t/d。

矿山生产服务年限为 6.5a。

矿山工作制度为每年 330 天，每天 3 班作业，每班 8 小时。

2.4.3 总图运输

1. 总平面布置

1) 矿部：位于矿界外南边岩移范围外 600m 处，开采对生活区和矿部没有影响，矿区内设工人宿舍和办公室。

2) 采矿工业场地：平整场地标高为+212m。布置绞车房、空压机房、配电房、矿石转运平台。

3) 废石场：在斜井口下方设置临时堆场，定期用汽车外运，用于建筑、修路。不设置永久性排土场。

4) 回风井工业场地：长坞坳矿区在+243m 回风平硐口及+295m 回风天井口布置主扇机房并分别安装一台主扇风机；腾龙庵矿区在+212m 回风平硐口布置主扇机房并安装一台主扇风机。

5) 高位水池：布置在+243m 回风平硐南侧 32m 处，标高+250m，容积 220m³。

2. 外部运输

矿山外部运输主要是井口矿石的运出，以及矿山设备、材料的运入；采用汽车运输。

2.4.4 设计开采范围

1. 开采对象和范围

设计开采对象为金家坞金矿，采矿范围为长坞坳矿区及腾龙庵矿区储量计算范围的矿体，其中长坞坳矿区标高为+295m~+50m，腾龙庵矿区为+212m~+90m。

2. 开采顺序

开采顺序按自上而下（下行式）回采。在走向方向采用后退式回采，分中段开采。同一矿体先回采上盘矿体，后回采下盘矿体。在矿房内采用由下而上的上行式开采顺序。腾龙庵矿区首采中段设置在+185m 中段，长坞坳矿区首采位置设置在+212m 中段东端。

2.4.5 开拓运输

1. 岩移范围

根据矿岩性质及所采用的采矿方法，矿体上盘岩石移动角为 65° ，下盘岩石移动角为 50° ，端部岩石移动角为 70° 。

2. 主要开拓工程及安全出口

1) 长坞坳矿区

长坞坳矿区采用平硐+斜井开拓，主要井巷工程为：

1. +212m 主斜井：开拓有+170m、+130m、+90m、+50m 中段，井口坐标：X=3257931.4；Y=39504310.4；Z=212m。斜井采用三心拱断面，斜井断面：2.6m×2.45m，井口标高+212m，井底标高+50m，井筒倾角 26° ，最大提升的斜长为 370m，井口采用混凝土支护。斜井铺设 12Kg/m 轨道，人行道铺设

了砟台阶，斜井设置每间隔 50m 设置躲避硐室，配备有阻车器，挡车栏以及防跑车装置且经过检验合格。斜井设置有架空乘人索道，装置型号 RJKY22-28/400 型，采用可摘挂抱索器以及可摘挂换向吊椅，共安装有 7 个紧急停车开关，平均间距 44m。

2. +243m 回风平硐，井口坐标：X=3257798.7；Y=39504429.4；Z=243.6m，断面参数 2.4m×2.4m，与斜井口相距 180m，平硐口采用混凝土支护。

3. 东部+212m 平硐，井口坐标：X=3257856.7；Y=39504383.0；Z=212m，断面参数 2.4m×2.4m，与斜井口相距 100m，平硐口采用混凝土支护。

4. +295m 回风天井：井口坐标：X=3257860.0；Y=39505926.4；Z=+295m，断面参数 2.0m×2.0m，内设人行钢梯，作为应急安全出口，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

5. +260m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，平硐开拓，为回风中段，安全出口为+212m 平硐以及+295m 回风天井，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

6. +243m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，平硐开拓，为回风中段，安全出口为+212m 平硐、+295m 回风天井，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

7. +212m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，平硐开拓，为首采中段，安全出口为+212m 平硐、+243m 回风平硐、+295m 回风天井，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

8. +170m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，斜井开拓，为备采中段，可通往腾龙庵矿区，安全出口为+212m 平硐、+212m 斜井、+243m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

9. +130m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，斜井开拓，为备采中段，安全出口为+212m 平硐、+212m 斜井、+243m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

10. +90m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，斜井开拓，为备采中段，安全出口为+212m 平硐、+212m 斜井、+243m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

11. +50m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，斜井开拓，为备采中段，设置水仓，安全出口为+212m 平硐、+212m 斜井、+243m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

12. 通风人行天井：各中段东端以及采场的两端均设置通风人行天井，天井采用矩形断面布置，断面规格为 2.0m×2.0m，井内布置梯子间，梯子架均采钢材制作，作为中段安全出口。一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

13. 调车场：各生产中段在设置一个调车场，车场为平车场，长度 15m。

2) 腾龙庵矿区

腾龙庵矿区开拓运输方式为平硐-盲斜井联合开拓方式，主要井巷工程为：

1. 西部+212m 平硐，井口坐标：X=3257871.1；Y=39504269.7；Z=212m，断面参数 2.4m×2.4m，平硐口采用混凝土支护。

2. 西部+212m 回风平硐，井口坐标：X=3258360.6；Y=39503530.4；Z=214m，断面参数 2.4m×2.4m，平硐口采用混凝土支护。

3. 盲斜井：盲斜井开拓了+185m、+155m、+120m、+90m 中段，井口坐标：X=3258117.3；Y=39503847.4；Z=+213.0m。断面形状为 1/4 三心拱，断面参数 2.6m×2.45m，斜井井底落平点标高+90m，倾角 26°，斜长 281m，每间隔 50m 设置了躲避硐室。斜井上口采用砼支护，井壁围岩较风化时，采用整体式钢筋混凝土井壁，当井壁岩层稳固时，可以不支护。穿过局部地质构造薄弱带时，要用混凝土或锚杆喷浆支护。设计在斜井上口设置不可逆阻车器及挡车栏，防止井口车辆溜入井筒；在斜井口设置常闭式捞车器，捞车器动作与提升绞车联锁。斜井中间车场设阻车器或挡车栏。盲斜井设

置轨道以及人行道，选用一台 RJKY22-28/400 型可摘挂抱索器架空乘人装置升降人员。

4. +185m 平硐，井口坐标：X=3258427.7；Y=39503260.9；Z=184.1m，断面参数 2.4m×2.4m，平硐口采用混凝土支护。

5. +212m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，平硐开拓，为回风中段，安全出口为中段两端的平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

6. +185m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，平硐开拓，为首采中段，安全出口为+185m 平硐以及+212m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

7. +155m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，盲斜井开拓，为备采中段，安全出口为+185m 平硐以及+212m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

8. +120m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，盲斜井开拓，为备采中段，安全出口为+185m 平硐以及+212m 平硐，一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。。

9. +90m 中段：断面尺寸宽×高=2.4m×2.4m，盲斜井开拓，为备采中段，安全出口为+185m 平硐以及+212m 平硐。

12. 通风人行天井：各中段西段以及采场的两端均设置通风人行天井，天井采用矩形断面布置，断面规格为 2.0m×2.0m，井内布置梯子间，梯子架均采钢材制作，作为中段安全出口。一般不支护，破碎带和裂隙密集地段选用浇灌混凝土支护。

13. 调车场：各生产中段在设置一个调车场，车场为平车场，长度 15m。

3. 采场安全出口

各采区采矿方法采用浅孔留矿采矿法以及房柱法，浅孔留矿采矿法采场通过联络巷道连接采场两侧的采场天井，天井连通上下两个中段。房柱

法设置两个出口通往中段两端，满足至少两个安全出口的安全要求。

4. 运输设备设施

各平硐、中段运输平巷采用单轨运输线路，铺设 15kg/m 钢轨，轨距 600mm。井下采用 CTY-2.5/6G 型蓄电池机车牵引 YFC0.75-6 翻转车厢式矿车运输，电机车一次牵引 6 辆装满矿石的车辆。至井底车场后经斜井提升至斜井上口，再运输至地面井口堆场。井口有设置临时转运堆场。

5. 提升系统：

1) 长坞坳矿区

+212m 斜井提升选用 JK-2.0×1.5 单卷筒提升绞车，卷筒直径 2000mm，卷筒宽度 1500mm，最大静张力：60kN；钢丝绳直径 24mm，最小拉力总和 317kN；配用电机功率 220kW，提升机一次最多提升矿车数 5 辆。斜井提升系统安全设施包含定车装置、深度指示器、过卷保护装置、闸间隙保护装置、减速功能保护装置、过负荷及无电压保护装置、深度指示器失效保护装置等设施。主斜井已安装一台 RJKY22-28/400 型架空乘人装置，驱动轮与尾轮直径 1200mm，采用可摘挂抱索器以及可摘挂换向吊椅，配备的安全装置有：工作制动器、自动停车的越位保护装置、总停开关、紧急停车开关，过流、过压、欠压保护装置、声、光信号装置。

2) 腾龙庵矿区

+212m 盲斜井提升选用 JTP1.6×1.2 单卷筒提升绞车，卷筒直径 1600mm，卷筒宽度 1200mm，最大静张力：45kN；钢丝绳直径 20mm，最大拉力总和 220kN；最大提升速度 2.5m/s，配用电机功率 132kW，提升机一次最多提升矿车数 3 辆。斜井提升系统安全设施包含定车装置、深度指示器、过卷保护装置、闸间隙保护装置、减速功能保护装置、过负荷及无电压保护装置、深度指示器失效保护装置等设施。选用 RJKY22-28/400 型架空乘人装置提升人员。驱动轮与尾轮直径 1200mm，采用可摘挂抱索器以及可摘挂换向吊椅，应配备安全装置：工作制动器、自动停车的越位保护装置、

总停开关、紧急停车开关，过流、过压、欠压保护装置、声、光信号装置。

2.4.6 采矿工艺

1. 采矿方法

设计当矿体倾角 $>50^{\circ}$ 时，采用平底底部结构的浅孔留矿法；当矿体倾角在 $35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 时，采用电耙矿底部结构的浅孔留矿法，漏斗间距 $5 \sim 6\text{m}$ ；矿体倾角在 $25^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 时，采用房柱法采矿。

2. 矿块构成要素

矿块沿走向布置，长 50m ，宽度为矿体厚度，中段高度 $30 \sim 40\text{m}$ ，间柱 6m ，顶柱 3m ，底柱 3m ，平底结构的采矿方法无底柱。

房柱采矿法时矿块留阶段矿柱（顶柱、底柱）和采区矿柱（间柱），顶柱 3m ，底柱（平巷顶板起） 3m ，间柱沿走向长 $3 \sim 6\text{m}$ ，支撑（采场内）矿柱采用圆形 $\phi 3\text{m}$ 和方形矿柱 $3 \times 3\text{m}$ ，沿倾斜间距 $7 \sim 12\text{m}$ 。

3. 采准切割工作

1) 浅孔留矿法：

采准工作主要包括掘进脉外运输平巷，矿块人行通风天井、联络巷等。阶段运输平巷利用脉外平巷；在矿块回风端施工先行天井，进风端施工顺路天井，断面为 $2.0 \times 2.0\text{m}^2$ ，采场两端天井架设平台和楼梯行人。

矿房中每隔 5.5m 设置出矿巷。由于采用浅孔落矿，一般不设二次破碎水平，少量大块直接在采场工作面进行破碎。

采场底部结构采用电耙出矿的底部结构。切割工作主要是先由运输平巷水平掘出矿巷，再掘进拉底巷道，为回采工作开辟自由面，并为爆破创造有利条件。拉底高度不超过 2.2m ，拉底宽度不小于 1.1m ，以保证顺利放矿。

2) 房柱法：

(1) 沿脉运输巷道采用脉内布置，切割平巷布置在矿房下端部的下盘矿体内，与沿脉大巷平行，作为回采工作的第一自由面，在沿脉巷道自矿

房中心位置开漏斗，切割平巷连通各漏斗口的上端。

(2) 在每个矿房的一侧紧靠矿体底板布置一条脉内上山，该切割上山作为回采第二自由面、回风之用。

(3) 电耙绞车布置在切割上山的下端部的上盘内，采用漏斗口放矿，根据需要可布置两台电耙，可布置矿房联络平巷、废风眼、人行小井等。

4.回采工作

矿房内的回采工作包括：凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶平场、大量放矿等。回采工作自下而上分层进行，分层高度为 1.8~2m；回采的推进方向由上盘向下盘推进。

1) 凿岩

用 YSP-45 型钻机上向或上向微斜炮孔。打上向炮孔时，炮孔与水平面夹角 80° 左右，可采用梯段工作面或不分梯段的整层一次打完。梯段工作面长度为 10~15m。长梯段或不分梯段的工作面，可以减少撬顶和平场的工作量，并便于回采工作的组织。爆破最小抵抗线 1100mm，炮孔间距 1200~1300mm。

2) 爆破

炸药采用乳化炸药，非电雷管起爆。装药采用不耦合连续装药，多排微差爆破系统起爆。采用人工装药，当炮孔深度为 2m 时，每个炮孔装药量为 600~900kg，平均 750kg，装药量的多少，视爆破炮眼性质和矿岩爆破难易程度来选定。装药后的炮孔用炮泥或水炮来充填。

3) 通风

留矿法采矿，采场有贯通的风流。新鲜分流自运输巷道通过上风向采场通风天井至采场，冲洗工作面后，通过另一侧的下风向通风天井把污风排至上中段的回风巷道中。为保证采场工作面通风条件良好，应根据现场实际情况决定是否增加辅扇。

4) 局部放矿

采用重力放矿。每次崩矿后，矿石发生碎胀。为了维持 2m 的回采高度，每次崩矿后需要进行局部放矿，放矿工应与平场工密切联系（平场时不能放矿），确定放矿的位置和放矿数量（一般为落矿量的三分之一），以减少平场工作量和防止在留矿堆中形成空洞。如发现留矿堆中形成空洞，应立即放置警示标志，通知相关作业人员和管理人员，并及时采取措施进行处理。

5) 平场、撬顶和二次破碎

为了便于工人在留矿堆上进行凿岩爆破作业，局部放矿后应将留矿堆表面整平。同时，为保证平场及后续作业的安全，还应将顶板和两边帮的松石撬落。崩矿和撬顶时落下的大块，应在平场时破碎，避免放矿时大块卡塞漏斗。当出矿巷被大块卡堵时，只能用竹竿捆扎炸药伸入卡斗大块爆破，人员不能爬进出矿巷进行爆破作业。

6) 最终放矿

矿房采完后，应编制放矿计划，及时组织放矿。放出留存在矿房内部的全部矿石。如果放矿时间太长，围岩掉落，会造成二次贫化。在最终放矿的过程中，由于矿房底板粗糙不平，特别是底板倾角变缓处常有部分散体矿石和粉矿不能放出，可以使用高压水冲洗矿房，在矿房底部出矿口设置脱水设施，以免粉矿流失。另外，在阶段运输巷道的适当位置设置沉淀池，以回收矿泥，净化矿坑水。

6. 矿柱回采及采空区处理

1) 为保证矿体开采安全，投产后开采的房间柱及顶柱不回收，留作永久矿柱支撑顶板，禁止回采。上下中段的矿房矿柱留设位置要互相对应。矿房内矿石采完后，及时对采空区进行封闭。留设的永久性房间柱及顶柱能一起有效支撑采空区围岩。

2) 严格执行阶段上采用自上而下，走向上采用后退式，矿房内采用由下而上的上行式的回采顺序。必须严格保持矿柱(含顶柱和间柱等)的尺寸、

形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性。

3) 矿房内在接通回风上山及拉开切割面后即可回采，自下而上逐层进行。靠近两边间柱时，采用控制爆破技术，尽量减少对矿房对两边间柱的破坏，间柱若破坏应立即停止此矿房的回采，并聘请专家及设计单位对周边矿房开采进行安全可靠分析，确保在安全的情况下方可组织采矿作业。

4) 对于矿房采空区，可采用掘进废石充填部分空间。在每个采场结束后，对采空区的各装矿横巷及时用混凝土进行封堵，以免留有后患。对报废的采场和巷道进行砌墙永久性封闭，并布置醒目标语及警示牌的方法，禁止无关人员进入采空区。同时在封闭墙内设 1-2 根渗水管，防止空区内积水。

5) 地表移动范围周边应设置明显标志，以防人畜误入而发生事故。矿山应采用位移监测仪器、仪表对开采范围内地表沉降量进行监测。

6) 严格执行地压控制方案，建立地压管理制度。如发现异常，现场作业人员必须立即停止作业，并向矿安全、生产部门汇报。严禁未经矿相关部门现场研究、测定和采取措施继续作业。严禁在空区上方区域进行作业。

2.4.7 矿井通风

1. 通风方式和通风系统

全矿实行机械抽出式的通风方式，使井下各中段和采场形成贯穿风流将工作面 and 硐室的污风经主扇排出地表。两个矿区的通风线路如下：

1) 腾龙庵矿区

+185m 中段风路（容易时期）：新风从+212 平硐进入→+212m 平硐→盲斜井→+185m 中段巷道→采场进风天井→联络道→采场工作面→回风联络道→采场回风天井→+212m 回风中段→+212m 回风平硐口。

+90m 中段风路（困难时期）：新风从+212 平硐进入→+212m 平硐→盲斜井→+90m 中段巷道→采场进风天井→联络道→采场工作面→回风联

络道→采场回风天井→+120m 回风中段→回风天井→+212m 回风平硐口。

主扇安装在+212m 回风平硐口。

2) 长坞坳矿区

(1) 长坞坳东区：+212m 中段风路：新风从+212 平硐进入→+212m 中段东区巷道→采场进风天井→联络道→采场工作面→回风联络道→采场回风天井→+260m 回风中段→回风天井→+295m 回风天井口。

主扇安装在+295m 回风天井口。

(2) 长坞坳西区：

+212m 中段风路（容易时期）：新风从+212 平硐进入→+212m 中段巷道→采场进风天井→联络道→采场工作面→回风联络道→采场回风天井→+243m 回风中段→+243m 回风平硐口。

+50m 中段风路（困难时期）：新风从主斜井进入→+50m 中段巷道→采场进风天井→联络道→采场工作面→回风联络道→采场回风天井→+90m 回风中段→回风天井→+243m 回风平硐口。

主扇安装在+243m 回风平硐口。

独头掘进和通风不良的采场采用局扇通风。为正确引导风流，需封闭原有巷道的采空区,且在巷道的适当位置设置风门、风窗等通风构筑物。

2.通风计算

1) 风量

(1) 腾龙庵矿区风量计算

①通过采场需风量计算，单个作业面最大需风量为 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计最大班回采工作面 1 个，因此回采工作面所需最大需风量 $\Sigma Q_s=2.5 \times 1=2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

②备用回采工作面风量计算：回采工作面所需风量按回采工作面风量的 $1/2$ 计算，备用回采工作面 1 个，需风量 $1.25\text{m}^3/\text{s}$ 。

③掘进工作面需风量

掘进工作面风量按 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 来选取。最大班有 1 个掘进工作面工作。

所以掘进工作面需风量为 $\Sigma Qd=2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

④井下最大班作业人数需风量计算：腾龙庵最大班作业人数为 12 人，按照工作人员供风量不少于 $4\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{人})$ ，矿井所需风量为 $4\times 12/60=0.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

⑤提升硐室风量取为 $0.8\times 1=0.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

⑥其他硐室风量为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$

通过以上计算，矿井需风量

$$Q_t=k_1k_2(\Sigma Q_s+\Sigma Q_d+\Sigma Q_r)=1.10\times 1.05\times (2.5+1.25+2.5+0.8+0.8+2)=11.4\text{m}^3/\text{s}。$$

式中： k_1 —外部漏风系数；取 1.10；

k_2 —内部漏风系数；取 1.05。

⑦全矿总风量

根据以上计算，腾龙庵矿区需要风量为 $11.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2. 长坞坳东区风量计算（仅设置一个采场）

①回采工作面风量计算

通过采场需风量计算，单个作业面最大需风量为 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ ，设计最大班回采工作面 1 个，因此回采工作面所需最大需风量 $\Sigma Q_s=2.5\times 1=2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

②备用回采工作面风量计算：回采工作面所需风量按回采工作面风量的 $1/2$ 计算，备用回采工作面 1 个，需风量 $1.25\text{m}^3/\text{s}$ 。

③掘进工作面需风量

掘进工作面风量按 $2.5\text{m}^3/\text{s}$ 来选取。最大班有 1 个掘进工作面工作。

所以掘进工作面需风量为 $\Sigma Qd=2.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

④井下最大班作业人数需风量计算：长坞坳东区最大班作业人数为 10 人，按照工作人员供风量不少于 $4\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{人})$ ，矿井所需风量为 $4\times 10/60=0.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

⑤变电硐室风量为 $1.0\text{m}^3/\text{s}$

通过以上计算，矿井需风量

$$Q_t = k_1 k_2 (\sum Q_s + \sum Q_d + \sum Q_r) = 1.10 \times 1.05 \times (2.5 + 1.25 + 2.5 + 0.7 + 1.0) = 9.2 \text{ m}^3 / \text{s}。$$

式中： k_1 —外部漏风系数；取 1.10；

k_2 —内部漏风系数；取 1.05。

⑥全矿总风量

根据以上计算，长坞坳东区需要风量为 $9.2 \text{ m}^3 / \text{s}$ 。

2. 长坞坳西区风量计算

①回采工作面风量计算

通过采场需风量计算，单个作业面最大需风量为 $2.5 \text{ m}^3 / \text{s}$ ，设计最大班回采工作面 2 个，因此回采工作面所需最大需风量 $\sum Q_s = 2.5 \times 2 = 5.0 \text{ m}^3 / \text{s}$ 。

②备用回采工作面风量计算：回采工作面所需风量按回采工作面风量的 $1/2$ 计算，备用回采工作面 1 个，需风量 $1.25 \text{ m}^3 / \text{s}$ 。

③掘进工作面需风量

掘进工作面风量按 $2.5 \text{ m}^3 / \text{s}$ 来选取。最大班有 1 个掘进工作面工作。

所以掘进工作面需风量为 $\sum Q_d = 2.5 \text{ m}^3 / \text{s}$ 。

④井下最大班作业人数需风量计算：长坞坳东区最大班作业人数为 16 人，按照工作人员供风量不少于 $4 \text{ m}^3 / (\text{min} \cdot \text{人})$ ，矿井所需风量为 $4 \times 16 / 60 = 1.1 \text{ m}^3 / \text{s}$ 。

⑤变电硐室风量为 $1.0 \text{ m}^3 / \text{s}$

⑥水泵等其他硐室风量为 $1.5 \text{ m}^3 / \text{s}$

通过以上计算，矿井需风量

$$Q_t = k_1 k_2 (\sum Q_s + \sum Q_d + \sum Q_r) = 1.10 \times 1.05 \times (5.0 + 1.25 + 2.5 + 1.1 + 1.0 + 1.5) = 14.3 \text{ m}^3 / \text{s}。$$

式中： k_1 —外部漏风系数；取 1.10；

k_2 —内部漏风系数；取 1.05。

⑦全矿总风量

根据以上计算，长坞坳西区需要风量为 $14.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 负压计算

可行性研究通过计算腾龙庵矿区矿井需风量 $11.4\text{m}^3/\text{s}$ 。困难时期阻力 268.21Pa ，容易时期阻力 163.24Pa ，自然风压 0Pa 。长坞坳东区矿井需风量 $9.2\text{m}^3/\text{s}$ ，通风阻力 212.5Pa ，自然风压 0Pa 。长坞坳西区矿井需风量 $14.3\text{m}^3/\text{s}$ 。通风阻力容易时期 289.91Pa ，困难时期 780.4Pa ，自然风压 0Pa 。

3、通风设备选择

1) 腾龙庵矿区

主扇安装在+212m回风平硐口，选用 K40-4-No10/15 轴流式风机，其技术参数为：风量： $8.5\sim 18.6\text{m}^3/\text{s}$ ；全压： $168\sim 776\text{Pa}$ ；电机功率： 15kW ；并配用一台备用电机。电机型号：Y160L-4。

2) 长坞坳东区

利用现有原+243m平硐退换下来的主通风机，型号：FBCZ-4No10B轴流风机，风量： $6.8\sim 17\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $170\sim 880\text{Pa}$ ，电机功率为 15kW 。配购一台同型号电动机以作备用。

3) 长坞坳西区

选用一台K40-4-No12/37轴流式通风机，风量： $14.7\sim 32.1\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $242\sim 1118\text{Pa}$ ，电机功率为 37kW ，电机型号Y225S-4。配购一台同型号电动机以作备用。

4、局部通风

每个掘进面采用 JK58-1N04 风机将新鲜风流通过直径为 400mm 的阻燃风筒压入作业面，把污浊风流送入主回风巷。矿山配 4 台局扇，三用一备。

5、通风构筑物

可行性研究设计在主要需风岔口和回风联络道中设测风站和活动式调节风门。

2.4.8 矿山供配电设施

矿山外接电源引接于柘田街；通过高压架空线输送至矿区 10kV 变电站，变电站安装有一台 3150kVA 主变压器，该变电所负责本矿地面、选矿厂及井下开采用电。高压电缆选用 ZR-YJV22-10kV-3×25 阻燃 10kV 铜芯交联铠装电缆，低压电缆选用 ZR-YJV22-1kV-3×150+1×50 阻燃低压铜芯交联铠装电缆以及 ZR-YJV22-1kV-3×95+1×50 阻燃低压铜芯交联铠装电缆。地下开采需电源引接于该配电所 10kV 母联 4 号柜，接至供地面用电 S13-500/10 型变压器，在+212m 平硐利用现有 1 台 KBSGZY-250/10 移动变电站，供+212m 中段及+170m 中段采矿、通风局扇用；在井下+130m 中段设变电所，选用一台 KSG13-250/10 干式变压器供井下设备用电。在腾龙庵矿区 212m 平硐提升机房设井下变电所，采用 10kV 高压供电，10kV 高压电源取自于地面 10kV 变电所 3 号高压开关柜，选用一台 KSG13-250/10 干式变压器供提升机、架空乘人装置、主通风机、+90m 中段的排水水泵、局部通风机及耙装机等用电。

矿山一级负荷为排水泵用电，设置了双回路供电，通过井下变压器以及柴油发电机供电，矿山已建设柴油发电机房，发电机房设置在地面配电所附近。利用矿井现有一台 TZH-300 柴油发电机组，发电机功率 $N=300\text{kW}$ ，发电机输出电压 400V。

地面低压供电系统为 TN-C-S 系统，变压器中性点接地电阻不大于 4 欧姆。井下低压供电系统为 IT 系统，变压器中性点不接地。电缆使用阻燃低压铜芯交联铠装电缆，地面用电设备电压：380V / 220V (中性点接地)，井下供配电电压：380V (中性线不接地)。坑内照明电压：斜井及大巷 220V (无零线)，采场、工作面 36V，行灯电压：36V。井下照明采用干式照明变压器供电，220V 照明采用防水节能荧光灯，金属灯具外壳应接地。

地面配电室设置在地面工业场地，为砖混结构，井下供配电硐室设置

在+90m中段、+130m中段、+212m中段。配电室以及供配电硐室均设置安全警示标志，应急照明灯，灭火器、电工工具箱，在高压侧设置隔离开关、断路器，低压侧设置过电流、短路、漏电保护。

2.4.9 矿山防排水与防灭火系统

腾龙庵矿区+90m中段正常涌水量 $216\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $316.8\text{m}^3/\text{d}$ ；长坞坳矿区+50m中段正常涌水量 $405.6\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $595.2\text{m}^3/\text{d}$ ，+90m中段正常涌水量 $362.4\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $528\text{m}^3/\text{d}$ 。

1. 腾龙庵排水系统：采用平硐+盲斜井开拓方式，设计采用一级排水方式，排水段次为+90m→+185m平硐。在+90m中段车场附近设置水仓以及水泵房，设置内外两条水仓，断面尺寸 $2.6\times 2.4\text{m}$ ，内水仓长度15m，外水仓长度20m，总容积为 100m^3 。选用D25-30×5型离心泵三台，其中一台工作，一台备用，一台检修。水泵主要技术参数：流量： $25\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程：150m；电机功率： 22kW ，水泵效率：62%，转速：2950r/min。排水管选用二趟D76×4.0无缝钢管。

2. 长坞坳排水系统：采用平硐+斜坡道开拓方式，设计采用二级排水方式，排水段次为+50m→+90m→+212m斜井口。设计在+50、+90m中段车场附近设置水仓以及水泵房。+50m中段设置内外两条水仓，断面尺寸 $2.6\times 2.4\text{m}$ ，内水仓长度20m，外水仓长度30m，总容积为 150m^3 ，选用D25-30×3离心式清水泵三台，其中一台工作，一台备用，一台检修。水泵主要技术参数：流量： $25\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程：90m；电机功率： 15kW ；水泵效率：62%，转速：2950r/min。排水管选用二趟D76×4.0无缝钢管。

+90m中段设置内外两条水仓，断面尺寸 $2.6\times 2.4\text{m}$ ，内水仓长度30m，外水仓长度40m，容积为 300m^3 ，选用3台D46-30×7水泵， $Q=46\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=210\text{m}$ ，配用电动机功率 $N=45\text{kW}$ 。排水管选用二趟D108×4.0无缝钢管作为主排水管。

腾龙庵及长坞坳矿区在斜井与井底车场附近新建水泵房硐室；水泵房

地面标高高出井底车场 0.5m，配电柜地面标高高出水泵房标高 0.3m，水泵房与井底车场相通。水泵房的出口设置两个，其中一个通往井底车场，另一个用斜巷与斜井连通，斜巷内装设人行梯子，斜巷上口应高出泵房地面标高 7.0m。矿山井下最低中段的水泵房进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa，即在腾龙庵+90m、长坞坳+50m 水泵房进口均装设防水门。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。

4. 井下防灭火

井下矿岩本身无可燃性。井巷主要采用不支护，少量喷混凝土或砌筑混凝土支护，发生火灾可能性不大，消防利用高位水池供水，位于+243m平硐口，标高为+250m，容积为220m³，水源来自山谷自流水。供水主管选用 D108×4 无缝钢管，中段运输平巷水管每隔100m有一个DN80消防供水接头。

2.4.10 废石场

矿山年产废石量约 3000t，大部分可用充填上部回采完毕的采空区，且废石可用于周边居民用，废石堆置量小，设计废石临时堆放在井口，在井口设置临时堆场作为废石的转运平台，转运平台堆放的废石量不能超过 300t，最大高度不能超过 3m，在临时废石场上方设置截水沟，采用梯形浆砌石截水沟，沟底宽 1.2m，沟深 1.2m。

2.4.11 安全避险“六大系统”

1. 矿山监测监控系统

1) 有毒有害气体监（检）测

设计共计安装 5 台监测分站：长坞坳矿区设置在主斜井、+212m 平硐、+170m 中段、+130m 中段、+90m 中段、+50m 中段；腾龙庵矿区设置在+212m 平硐、盲斜井、+185m 中段、+155m 中段、+120m 中段、+90m 中段。矿山配

备便携式气体检测报警仪测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，矿山配备 GER61M/X-7000 型便携式气体检测报警仪 7 台（其中，采矿 3 台、掘进 2 台、安全检查 1 台，其他 1 台），便携式气体检测报警仪具有报警参数设置和声光报警功能，一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm，二氧化氮报警浓度不应高于 2.5ppm。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，一旦报警应立即撤离。

2) 通风系统监测

根据实际需要安装风压传感器 3 台，风速传感器 13 台，传感器具体安装位置：在各靠近回风井口合适位置安装风速传感器 1 台，共 3 台；长坞坳矿区在+212m 平硐、+170m 车场、+130m 车场、+90m 车场、+50m 车场合适位置安装风速传感器 1 台，共 5 台；腾龙庵矿区在+212m 平硐、+185m 车场、+155m 车场、+120m 车场、+90m 车场合适位置安装风速传感器 1 台，共 5 台；

3) 设备开停监测

根据实际需要安装开停传感器 6 台，具体安装设置位置如下：

(1) 在各主扇合适位置安装开停传感器 1 台，共 3 台。

(2) 在中段局扇安装开停传感器 3 台。

4) 视频监控系统方案设计

井下需要安装摄像机的具体安装设置位置和数量如下：

(1) 长坞坳矿区：在+212m 平硐口、主斜井口、+170m 车场、+130m 车场、+90m 车场、+50m 车场、+295m 回风天井口、+243m 回风平硐口合适位置各安装一个摄像机，共计 8 个。

(2) 腾龙庵矿区：在+212m 进风平硐口、盲斜井上口、+185m 车场、+155m 车场、+120m 车场、+90m 车场、+212m 回风平硐口合适位置各安装一个摄像机，共计 7 个。

(3) 中段视频摄像头用同轴电缆连接到数字硬盘录像机上，再通过光缆将视频信号传输到地面监控室作视频终端显示，斜井视频信号同时也传

输到提升机房作视频终端显示。

2. 人员定位系统

设计采用的人员定位系统利用无线 ZIGBEE 通讯技术对所有经过无线基站覆盖区域的作业人员和移动设备的定位卡信息、位置和路径进行动态实时监控，同时通过安装在监控中心的计算机图形服务软件，直观形象地显示在调度中心的监控屏幕上。人员定位系统服务器安装在地面调度监控室，与监控监测系统共用。

设计采用三合一综合基站，综合基站安装位置设计时已经综合考虑各系统，在相应综合基站处配套安装人员定位模块即可，共计 30 个监测点位。下井人员均配备人员定位卡，总计下井人数为 28 人，共配备 CRD-810 定位卡 40 张定位卡，其中备用 12 张。

3. 通信联络系统

1) 通信联络系统的设置

矿山办公室设置系统控制中心及调度室集中对以上监测监控系统设置数据显示、传输、存储、处理、打印、声光报警、控制等功能。

矿区按建设规范要求建设一套有线通信调度系统、主要设备包括调度主机和调度台、具备生产调度指挥功能、系统电话容量为 40 门，井下在大巷，车场，主要分支巷道，主要工作面设置电话机，地面在值班室，办公室，监控室等场所设置电话，做到一机一号，井下电话与地面电话系统互联互通、符合国家 AQ2036-2011 标准。

2) 技术要求

(1) 通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

(2) 通信线缆的敷设应符合 GB16423-2020 中 6.7.7 的相关规定。

(3) 严禁选用大地作为井下通信线路的回路。

(4) 终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。

(5) 通信联络系统的配套设备应符合相关标准规定，纳入安全标志管理的应取得矿用产品安全标志。

(6) 应按 GB14161-2008 的要求，对通信联络系统的设备设施作好标识、标志。

4. 紧急避险系统

1) 本矿山水文地质条件简单；采用斜井开拓，最低距离地表垂高最高 162m，中段最长为 940m，不设计紧急避险设施（避灾硐室或救生舱）。

2) 安全出口

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定，矿井、中段、分段及采场均设置两个以上安全出口。

(1) 腾龙庵安全出口

连通地面的安全出口有 3 个：+212m 进风平硐口，+212m 回风平硐口、+185m 平硐口。其中+212m 进风平硐为主要安全出口，+212m 回风平硐、+185m 平硐为应急安全出口。最近两安全出口的距离约 272m，大于要求的两安全出口至少相距 30m 的要求，且安全出口均位于岩移范围 20m 之外。

中段安全出口：生产中段通过斜井及矿体端部的回风天井能够满足至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通的要求；中段通过主要运输巷道至斜井通达地表作为第一安全出口，通过矿体端部的回风天井至上中段后与通往地面的安全出口作为第二安全出口。

采场安全出口：采场通过联络巷道连接采场两侧的采场天井，天井连通上下两个中段。满足至少两个安全出口的安全要求。

(2) 长坞坳安全出口

连通地面的安全出口有 4 个：+212m 平硐口，+243m 回风平硐口、主斜井、+295m 回风天井口。其中+212m 主平硐、主斜井为主要安全出口，+243m

回风平硐、+295m 回风天井口为应急安全出口。安全出口的相互距离最近约 74m，大于要求的两安全出口至少相距 30m 的要求，且安全出口均位于岩移范围 20m 之外。

中段安全出口：生产中段通过平硐或斜井及矿体端部的回风天井能够满足至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通的要求；中段通过主要运输巷道至平硐或主斜井通达地表作为第一安全出口，通过矿体端部的回风天井至上中段后与通往地面的安全出口作为第二安全出口。

采场安全出口：采场通过联络巷道连接采场两侧的采场天井，天井连通上下两个中段。满足至少两个安全出口的安全要求。

综上所述，矿山开拓系统满足至少两个直达地面的安全出口，安全出口的间距应不小于 30m 的要求。生产中段满足至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通的要求。矿区位于高山上，历史最高洪水位 94m。无洪水淹没的可能。所以矿山开拓系统安全可靠。

3) 编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线图，并做好井下避灾路线的标识。在井巷的所有分道口要悬挂有醒目的“安全出口”标示牌。随着坑口开采的变化，应定期分析并改进避灾路线图。定期检查“安全出口”标示牌，确保标示牌的正确与完整。可定期组织学习或演练，确保常入井人员熟悉避灾路线。

4) 所有入井人员必须随身携带自救器，自救器防护时间不少于 30min，并按入井人数的 10% 配备备用自救器，以供监管部门检查时需要，共需要自救器 31 个。

5. 压风自救系统

1) 设备选型

采用地面集中供气方式。在斜井口附近建一空压机房。

矿山利用 BK132-22/8 型螺杆式空压机。单台空压机排气量 22m³/min，

排气压力 $P=0.8\text{MPa}$ ，配用电动机功率 $N=132\text{KW}$ ，电压 $U=380\text{V}$ 。

2) 压风自救需要的用气量

井下最大班人员为 28 人，井下人员按避难所内每人供风量不得少于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ 考虑。需要的供气量 $Q_2 = \alpha_1 \alpha_2 \beta n q = 1.05 \times 1.0 \times 1.1 \times 1.0 \times 28 \times 0.3 = 8.3\text{m}^3/\text{min} < 22\text{m}^3/\text{min}$

经验算，压风系统能够满足压风自救系统的需要。

3) 压风管路

压风自救系统主干管路与动力风共用，动力风压缩空气主管采用 $D89 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管，经验算满足压风自救系统主干管路，压风管路沿斜井敷设。管路均采用法兰连接或快速管接头连接，井口、井底均设油水分离器。

井下压风自救系统，其风源引自矿井空压机站，主干管路与动力风共用，采掘工作面、井下硐室、车场等处的压风自救系统管路选用无缝钢管 $D40 \times 3\text{mm}$ 无缝钢管。

4) 压风自救系统的要求

(1) 压风自救系统应设在距危险区域采掘工作面 $25 \sim 40\text{m}$ 的巷道内、放炮地点、撤离人员与放炮人员以及警戒人员所在的位置以及回风道有人作业处。长距离掘进巷道中，视实际情况设置压风自救系统。

(2) 每组压风自救系统可供 $5 \sim 8$ 人使用，供风量每人不少于 $0.1\text{m}^3/\text{min}$ 。

(3) 压风管路沿巷道每隔 200m 设置一个三通和阀门，根据每个中段长度，应设立两个。

(4) 压风自救系统接自地面空气压缩机，由井下压缩空气管道、减压装置、过滤装置、闸门、急救袋等组成，急救袋安设在压缩空气管道上，经减压装置后，分设一定数量带闸门控制的管嘴，每个管嘴上设有用不燃材料制成的罩，平时卷起，用时放开罩住人体，阀门打开即可供人呼吸。

6. 供水施救系统

施救水源来自山谷自流水，汇集储存在高位水池中，设计在井下各生产中段进风巷道的供水管道上每隔 200m~300m 安设一组三通及阀门；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，向外每隔 200m~300m 应安设一组三通及阀门；爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通及阀门；供水管道接入避险硐室内，并安设阀门和过滤装置。

设计在长坞坳及腾龙庵各中段分别设置 1 台 ZGJ-1 型供水施救装置，在长坞坳及腾龙庵各中段分别设置 1 台 ZGJ-1 型供水施救装置。

2.4.12 压风及供水系统

设计选用 2 台型号 BK132-8T 空气压缩机以及 1 台 BK55-8T 型螺杆式空压机，安装在地面压风机房，BK132-8T 空气压缩机性能参数：额定排气量 22m³/min，额定气压 0.8MPa，配用电动机功率 132kW。BK55-8T 空气压缩机性能参数：额定排气量 10m³/min，额定气压 0.8MPa，配用电动机功率 55kW，供气管道选用 D89×4.5 的焊接钢管。

矿山用水为生产用水及消防用水，供水水源来自高位水池，水池位于 +243m 平硐口，标高为 +250m，容积为 220m³，水源来自山谷自流水。供水主管选用 D108×4 无缝钢管。

2.4.13 安全管理及其他

1. 安全管理机构设置

该矿设置了安全生产管理组织机构，并配备了 3 名专职安全生产管理人员，成员如下：

组长：郑祥关（主要负责人）

成员：钱鹤、刘纯、林静、林川福

2. 人员教育培训及取证

安全生产管理人员资质：该矿主要负责人郑祥关取得了主要负责人证，证号 350121196305241011，有效期至 2024 年 5 月 11 日；安全生产管理人员钱鹤，证书编号 53032519780215057X，有效期至 2024 年 6 月 1 日；安全管理人员刘纯，证书编号 432326196910121370，有效期至 2024 年 5 月 20 日；安全管理人员林川福，证书编号 350104199106265456，有效期至 2024 年 5 月 20 日；安全管理人员林静，证书编号 150403198507160514，有效期至 2024 年 5 月 20 日）安全生产管理人员资质符合要求，矿山尚未按专业配备技术人员，建议下一步进行完善。

矿山特种作业人员证件一览表

证书类型	持证人	证书编号	有效期至	发证机关
金属非金属矿山支柱作业	卢海峰	1150426197703083210	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山支柱作业	潘祥全	1612328198307232338	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山井下电气作业	孙建平	1150430198409081491	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山安全检查作业	王军	1150426196712133214	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山安全检查作业	胡昌恩	1612423196808053236	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山提升机操作作业	张金华	1150404197605103347	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山提升机操作作业	李凤珠	1362330198108101407	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿井通风作业	安顺兵	161242319804263215	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿井通风作业	庞志超	1150426199105192379	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山爆破作业	刘国瑞	1150424197506061212	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山爆破作业	王文林	1150430197001243392	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山排水作业	何子贵	1150426197010133211	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局
金属非金属矿山排水作业	刘常伍	1150426197504142652	2027年8月14日	鄱阳县应急管理局

熔化焊接与热切割作业	谢德奎	T513024197703237852	2027年5月28日	鄱阳县应急管理局
熔化焊接与热切割作业	李银	T150422196609173033	2026年9月17日	鄱阳县应急管理局
熔化焊接与热切割作业	林伟	T350121197103233413	2027年5月13日	鄱阳县应急管理局
熔化焊接与热切割作业	张春光	T412723198008022536	2027年5月13日	鄱阳县应急管理局
低压电工作业	桂自力	T362330196703131396	2027年3月13日	鄱阳县应急管理局
高压电工作业	杨广	T430224197803246113	2027年5月13日	鄱阳县应急管理局

3. 安全生产责任制

矿山制定了公司安全生产委员会安全职责，公司管理人员安全职责，总经理安全职责，安全副总经理安全职责，生产副总经理安全职责，总工程师安全职责，安全管理部门负责人安全职责，生产技术部门负责人安全职责，选矿部门负责人安全职责，人事行政部门负责人安全职责，财务部门负责人安全职责，安全管理（技术）人员安全职责，公司各职能部门安全职责，主要岗位人员安全职责以及其他员工安全职责等安全岗位责任制。

4. 安全生产管理制度

矿山制定了《安全生产检查制度》、《职业危害预防制度》、《安全生产教育培训制度》、《事故事件管理制度》、《重大危险源监控和重大隐患整改制度》、《设备设施管理制度》、《安全生产档案管理制度》、《安全生产奖惩制度》、《隐患排查与整改管理制度》、《安全生产会议管理制度》、《安全生产目标管理制度》、《劳动保护用品管理制度》、《特种作业人员管理制度》、《安全生产费用提取和使用管理制度》、《人员出入井管理制度》、《领导带班下井制度》、《应急管理制度》、《图纸技术资料更新制度》、《交接班制度》以及其它多项安全生产管理制度。

5. 安全操作规程

矿山根据分类制订了《掘进作业规程》、《采矿作业规程》、《凿岩

工安全技术操作规程》《爆破工安全技术操作规程》《通风工安全技术操作规程》《主扇风机操作工安全技术操作规程》《平撬工安全技术操作规程》《出矿（渣）工安全技术操作规程》《电耙工安全技术操作规程》《装岩机工安全技术操作规程》《电瓶车司机安全技术操作规程》《主提升（卷扬机）司机安全技术操作规程》《小绞车司机安全技术操作规程》《信号把钩工安全技术操作规程》《支护工安全技术操作规程》《道管工安全技术操作规程》《水泵工安全技术操作规程》《空压机工安全技术操作规程》《维修工安全技术操作规程》《电工安全技术操作规程等安全生产操作规程》等。

6. 安全标准化建设

矿山已进行了安全标准化创建，于2021年12月组织了评审，安全标准化证书正在审核发证流程，建议取证后保持标准化运行并做好记录。

7. 专用安全设施投资

矿山新增建设投资4775.21万元，可行性研究未介绍专用安全设施投资，建议下一步设计进行完善，专用安全设施投资主要用于矿完善、改造和维护安全防护设施设备，开展重大危险源和事故隐患评估、监控和整改支出，安全生产检查、评价、咨询、标准化建设，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训，安全生产适用的新技术、新标准、新装备的推广应用，安全设施检测检验、其他与安全生产直接相关的支出。

8. 劳动定员

矿山职工人数为202人，其中：生产工人182人，管理服务人员20人。

9. 应急救援

该矿按要求编制了生产安全事故应急预案，并配置了应急车、灭火器、急救箱、担架等应急救援物资，应急预案于2021年4月25日上报鄱阳县应急管理局进行了备案，备案编号为PYFM2021003，矿山于2021年9月进行了火

灾应急演练。另外，矿山与上饶市安全生产应急救援中心签订了《非煤矿山生产灾害事故救护协议》，协议有效期至2022年7月15日。

3.定性定量评价

根据有关法律、法规、标准和规范的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，针对建设项目建设方案，对每一单元应用所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。针对建设项目潜在的主要危险、有害因素，分析和预测可能发生事故后果和危险等级；分析评价建设方案的安全法规符合性及其合理性。对每一单元进行评价总结，根据矿山存在的危险因素共划分为：总平面布置单元、开拓单元、提升和运输单元、采掘单元、通风单元、供配电设施单元、防排水与防灭火单元、废石场单元、地下矿山安全避险“六大系统”单元、安全管理单元、重大危险源辨识单元 12 个单元，采用安全检查表法、预先危险性分析法、专家评议法进行评价分析。

3.1 总平面布置单元评价

根据建设项目建设方案、区域工程地质、水文地质、地表移动影响范围等，对采矿工业场地（主、副井工业场地）、辅助工业场地（风井、充填井等工业场地）、相关建筑物和设施等总体位置选择相互关系及影响进行安全分析与符合性评价。分析矿山开采和周边环境的相互影响。总平面布置单元采用安全检查表法及专家评议法进行符合性评价。

3.1.1 总平面布置安全检查表

总平面布置安全检查见表 3-1。

表 3-1 总平面布置安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	工业矿山总平面设计，必须贯彻执行十分珍惜和合理利用土地的方针，因地制宜，合理布置，节约用地，提高土地利用	《工业企业平面设计规范》 GB50187-2012 第1.0.3条	矿山开采为地下开采方式，场地布置合理。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	率。			
2	山区建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施，应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	《工业企业平面设计规范》 GB50187-2012 第3.0.13条	工业场地办公室、材料库、机修间、浴室、职工宿舍楼、更衣室、变电所、空压机房、绞车房、等生产辅助设施均布置在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。平硐口不受地表滑坡、滚石影响。	符合
3	矿山的地面工业建（构）筑物，应符合 GB50016 的规定。通往厂房、库区和可燃材料堆场的消防通道，宽度应不小于 3.5m，尽头式消防通道，应根据所选消防车型设置回车场或回车道。	《建筑设计防火规范》 GB50016-2014	经现场检查：矿山办公室周围的平缓地带、矿山运矿平台及成品堆场均可供车辆调头使用，房屋间距符合《建筑设计防火规范》的要求。	符合
4	合理选取矿岩的移动角，井筒和主要地表建（构）筑物的位置应布置在矿岩移动带之外；	《工业企业平面设计规范》 GB50187-2012 第3.0.14条	斜井口、工业场地、办公楼、职工宿舍等均不在岩石移动带范围内。	符合
5	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业平面设计规范》 GB50187-2012 第3.0.8条	厂址建工程水文地质满足要求。	符合
6	主要工程的标高应在该工程建设所在地区历年最高洪水位1m以上；	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020	当地历史最高洪水位标高+94m，主要工程均高于1m以上。	符合
7	每个矿井至少应有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口的间距应不小于30m。 每个生产水平(中段)，均应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	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第6.1.1.3条	矿井每个区段设计有2个独立的直通地面的安全出口，每个中段均有2个安全出口，且位于岩石移动范围外	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	口相通。			
8	矿山的地面工业建（构）筑物，应符合GBJ16的规定，凡有人通过或工作的地点，建筑物均应设置安全进出口，并保持畅通	《金属非金属 矿山安全规 程》 GB16423-2020 第4.11条	矿区工业广场的空压机房、供配电房、职工宿舍楼等建筑物，均已配备必要的消防设施（有消防灭火器），并有符合要求的安全进出口。	符合
9	全矿（厂）生产设备按生产工艺流程顺序配置，生产作业线不交叉，采用短捷的运输线路，合理的储运方式。各生产设备点为操作人员留有足够的操作场地。	《工业企业平面设计规范》 GB50187-93第 2.0.10条	地面工业场地布置较合理，生产及生活设施无相互影响现象。	符合

3.1.2 原地下开采对本项目的影响分析

矿山腾龙庵矿区未取得过安全生产许证，一直作为探矿工程，井下无采空区，长坞坳矿区前期在+212m、+170m、+130m、+90m中段均有采矿痕迹，采用浅孔留矿法采矿，主要集中在340勘探线及370勘探线附近，其中+212m中段共有6个矿房采空区，每个采空区长度约55m，宽度为1.2m，高度为中段高度，每个采空区大小约1900~2100m³；+170m、+130m、+90m中段各有3个矿房采空区，每个采空区长度约55~60m，宽度为1.2m，高度为中段高度，每个采空区大小约1900~2100m³，采空区进行了密闭处理，历史开采过程中未发生过冒顶片帮等事故，未发生过水文-工程地质及地质灾害现象。矿区岩石抗压抗剪强度大，岩体稳固性较好，至今井下开采地段及地表未发现坍塌、移动迹象，也未出现大面积涌水、滴水地点。矿山设计采矿区域远离原采空区，按照要求禁止无关人员进入采空区，后期在开采的过程中加强观测，原开采对本项目的影响处在可控范围内。

3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响

矿区开采岩移范围内无民居、桥梁、油气管道等重要设施；可视范围1000米内无铁路、隧道、高速公路。矿区周边300m范围内无其他矿山，矿区外围南、北、西分布有三个小水库，容量约30~100万m³，相距矿区距离分别为1km、2.3km、1.4km。矿山选厂配备有尾矿库，位于主斜井西南侧约480m处，尾矿库坝体位于南侧，坝顶高度119.2m。周边环境符合要求，矿山开采不会对周边产生影响。

3.1.4 地表工业区布置合理性评价

矿区工业场地布置在矿区中部，布置有绞车房、空压机房、配电房、矿石转运平台，选厂等设施。工业区工程地质条件中等，水文地质条件简单，满足厂址建设要求。工业场地标高+212m，矿区历史最高洪水位+94m，位于不受洪水威胁地带。工业场地位于岩移范围以外，没有压矿，附近没有高陡边坡，布置分布合理，符合要求。

3.1.5 总平面布置单元评价结论

矿山的主要生产设施放置在安全区范围内；平硐口、斜井口、工业场地等构筑物的标高高于当地历史最高洪水位1m以上，且不受滑坡、山洪等自然灾害的危害，总平面布置符合要求。

3.2 地下矿山开拓单元

该单元主要从安全出口（包括通往地表的安全出口、中段和分段的安全出口），中段布置，井筒支护、巷道支护和硐室支护，保安矿柱（“三下”开采保安矿柱、境界保安矿柱、井筒保安矿柱、露天地下联合开采保安矿柱以及其他保安矿柱）等方面进行符合性评价。

3.2.1 开拓单元危险有害因素辨识

1. 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘过程的主要材料，在运输、储存、生产加工民用爆炸物品过程中，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。矿山委托外部单位爆破作业，危险存在场所为搬运过程以及井下放置点。

2. 放炮

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。放炮事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。放炮事故类型主要有以下几种：1) 早爆事故。在爆破工作中，因操作不当或因受某些外来特殊能源作用造成雷管或炸药的早爆；2) 迟爆事故。指在预定起爆时间之后起爆；3) 盲炮处理不当造成的事故。爆破中发生盲炮如未及时发现或处理不当，潜在危险极大，往往因误触盲炮、打残眼或摩擦振动等引起盲炮爆炸，以致造成重大伤亡事故；4) 爆破时警戒不严、爆破警戒范围内的所有无关人员没有及时撤离造成的事故。

本矿山危险存在的场所为井下掘进爆破作业点。

3. 冒顶片帮

在地下矿山采掘生产活动中，最常发生的事故是冒顶片帮。冒顶片帮是由于岩体开挖以后，破坏了原岩应力的平衡，岩体中应力重新分布，产生次生应力场，使开挖后的作业面及周边的岩石发生变形、移动和破坏。冒顶片帮主要危害方式是造成岩石局部冒落、垮落和岩爆。

发生冒顶片帮事故的主要原因有：1、采矿方法不合理和顶板管理不善；2、支护不当或未及时支护；3、检查不周和疏忽大意；4、浮石处理操作不当；5、遇不良地质构造；6、地压活动。

本矿山危险存在的场所为斜井、井下巷道。

4. 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成

伤亡事故，本矿山顶板如存在危石，未经排险进入可能会有物体打击的危险。

本矿山危险存在的场所为斜井、井下巷道。

5. 透水

若采掘作业面与水体直接贯通或经导水通道（断层破碎带等）与之相连通，或遇特大暴雨地表水从采空区、陷落区进入矿井，以及遇到地下矿层充水层都会发生透水、淹井事故，造成井下人员被水能冲击伤害和设备财产损失，若水量大还会造成井巷全部被淹没，造成人员伤亡。矿山水文地质条件简单，但掘进过程中遇到充水层未探明，可能存在透水危险，危险场所：巷道掘进点。

6. 坍塌

坍塌是指在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。该项目中开拓过程中主要坍塌场所有：斜井、巷道坍塌

7. 机械伤害

机械伤害是矿山生产过程中较为最常见的危险之一。机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。本矿山较常使用的有凿岩机、空压机等。这些机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分，如果缺少安全防护设施或安全防护存在缺陷，便有可能对人体造成机械伤害。

本矿山危险存在的场所为：凿岩机、空压机、绞车操作点。

8. 粉尘、噪声与振动

该项目在生产过程中会产生较多的粉尘，粉尘吸入人体后容易诱发和加速尘肺病的恶化。噪声来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生

的电磁辐射噪声。在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故，长时间接触振动的机械设备可引发振动病。

本矿山危险存在的场所为：巷道掘进作业点。

3.2.2 地下矿山开拓单元预先危险性分析

表 3-2 矿山地下开拓单元预先危险性分析表

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
火药爆炸与放炮	1、爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人。 2、盲炮处理不当或打残眼。 3、非爆破专业人员作业，爆破作业人员违章。 4、使用劣质爆破器材。 5、爆破警戒伤人。 6、使用爆破性能不明的材料等。 7、炸药运输过程中强烈震动或摩擦。 8、雷管、炸药混放。	人员伤亡	III-IV	1、严格按《爆破安全规程》操作。 2、使用合格的爆破器材。 3、凿岩前必须先检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时须经有资质人员处理后，方可凿岩，严禁沿残眼打眼。 4、使用非电毫秒雷管及电雷管。 5、爆破前人员撤到安全地带，加强警戒。 6、对爆破性能不明的材料需先进行试验后方可使用。 7、雷管、炸药按规定分开放置。 8、加强作业人员安全教育培训，爆破作业人员需经有关部门培训合格，持证上岗； 9、采用专用运输工具运送爆破器材。 10、制定爆破事故应急救援预案并进行演练。 11、爆破作业现场应设置坚固的人员避炮设施，其设置地点、结构及拆移时间，应在采掘计划中规定，并经主管矿长批准。
冒顶片帮	1、开拓方法不合理。 2、穿越地压活动区域；穿越地质构造区域。 3、在应该进行支护的井巷没有支护或支护设计不合理；遇到新的地质构造而没有及时采取措施。	人员伤亡	III-IV	1、巷道应尽量避免开地压活动区域及地质构造区域。 2、在施工、生产过程中应严格遵守操作规程。 3、对顶板岩石不稳固的巷道应在开挖的同时进行支护。 4、合理设计保安矿柱并在生产中保护好。 5、不断改进采矿方法，选择和矿山相适应的采

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
	<p>4、巷道施工工艺不合理；巷道施工时违章作业。</p> <p>5、遇到新的岩石而没有按岩性进行施工。</p> <p>6、爆破参数设计不合理；爆破工序不合理；爆破施工时违章作业。</p> <p>7、地下水作用、岩石风化等其他地压活动的影响和破坏，如井巷施工中的破碎、松散、不稳定地层未及时稳定支护。</p> <p>8、施工前未敲帮问顶。</p>			<p>矿方法。</p> <p>6、支护工程应有正规设计、监理，确保支护工程质量。</p> <p>7、建立地压管理制度，加强地压管理与监测，发现问题及时处理。</p> <p>8、制定地压控制方案。</p> <p>9、矿床回采顺序要合理，采场回采完毕后及时处理采空区。</p> <p>10、坚持“敲帮问顶”制度；</p> <p>11、加强作业人员安全教育培训，提高人员素质。</p> <p>12、制定冒顶片帮事故应急救援预案并进行演练。</p>
物体打击	<p>1、凿岩前未敲帮问顶，凿岩时震落松石伤人。</p> <p>2、凿岩时风、水管飞出伤人。</p> <p>3、架棚支护，支柱倒塌伤人。</p>	人员伤亡	III	<p>1、凿岩前坚持“敲帮问顶”。</p> <p>2、凿岩前先检查风、水管是否牢固。</p> <p>3、在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支架。</p> <p>4 经常行人的裸露巷道，每天要有人巡回检查，如有损坏及时维护。</p> <p>5、最大空顶距符合规程规定。</p>
透水	<p>1、施工过程中没有探水或探水工艺不合理。</p> <p>2、施工过程中突然遇到含水的地质构造。</p> <p>3、爆破时揭露水体。</p> <p>4、钻孔时揭露水体。</p> <p>5、地压活动揭露水体。</p> <p>6、排水设施、设备设计不合理。</p> <p>7、排水设施、设备施工不合理。</p>	人员伤亡 财产损失	IV	<p>1、设置截水沟等措施防止地表水流入采场。</p> <p>2、有用的钻孔和各种通地表出口，必须妥善进行防水处理，报废的钻孔和各种出口必须严密封闭。</p> <p>3、井口应采取防洪措施。</p> <p>4、按规定完善排水系统。</p> <p>5、应调查清楚溶洞、老窿、废弃巷道积水，并采取相应措施。</p> <p>6、采矿过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要超前探水。</p> <p>7、查清矿井水的来源，掌握矿区水系及其运动</p>

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
	<p>8、溶洞、老窿、废弃巷道积水。</p> <p>9、施工过程中违章作业。</p> <p>10、没有及时发现突水征兆；发现突水征兆采取了不合适的探水、防水措施。</p> <p>11、施工过程中没有采取合理的疏水、导水措施，使巷道、工作面 and 地面水体内外连通。</p> <p>12、降雨量突然加大时，造成井下涌水量突然增大。</p>			<p>规律。</p> <p>8、加强地下水情监测。</p> <p>9、及时清理水仓及排水工程内的淤积泥沙。</p> <p>10、编制防水措施和实施计划。</p> <p>11、制定水灾应急预案并定期演练。</p>
坍塌	<p>1、采场出现空洞。</p> <p>3、矿井坍塌。</p> <p>4、违章超高堆放物质处。</p> <p>5、地表错动区。</p> <p>6、采矿引起地表陷落等。</p>	人员伤亡 财产损失	III	<p>1、加强安全管理。</p> <p>2、加强对地表错动区的观测。</p> <p>3、及时处理松动采场。</p> <p>4、合理堆放物质。</p>
机械伤害	<p>1、违章操作，穿戴不符合安全规定的服装进行操作</p> <p>2、机械设备安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等</p> <p>3、操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位</p> <p>4、在检修时，机器突然被别人随意启动</p> <p>5、在不安全的机械上停留、休息</p> <p>6、安全管理上存在不足</p>	造成人身伤害事故发生	III	<p>1、遵章操作，穿戴符合安全规定的服装进行操作。</p> <p>2、保证机械设备安全防护装置完好。</p> <p>3、操作人员精心操作，身体远离机械危险部位。</p> <p>4、在检修时，挂牌作业。</p> <p>5、不在不安全的机械上停留、休息。</p> <p>6、加强安全管理。</p>

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
粉尘	1、凿岩、爆破、放矿作业。 2、作业人员无防护措施。	人员健康受损	II	1、加强作业人员安全教育培训，提高人员素质。 2、爆破后通风至少 15 分钟吹散炮烟后，人员才能进入工作面。 3、掘进工作面及通风不良的采场应采用局部机械通风。 4、为作业人员配备劳动保护用品。 5、建立健全通风管理制度和措施。 6、定期为作业人员进行检测和治疗。 7、完善通风系统。 8、采取湿式作业。 9、落实风、水、密护、革、管、教、查八字防尘措施。
噪声与振动	钻机凿岩，空压机运转。	健康受损	II	1、采用减振、隔音措施。 2、人员配戴防护用品。

3.2.3 安全出口分析评价

1) 长坞坳矿区

长坞坳矿区采用平硐+斜井开拓，矿区安全出口为：+212m 主斜井、+243m 回风平硐、东部+212m 平硐、+295m 回风天井。

+260m 中段：安全出口为+212m 平硐以及+295m 回风天井。

+243m 中段：安全出口为+212m 平硐、+243m 回风平硐。

+212m 中段：安全出口为+212m 平硐、+243m 回风平硐、+295m 回风斜井。

+170m 中段：安全出口为通过+212m 斜井、通过中段人行天井通往+212m 平硐、+243m 平硐。

+130m 中段：安全出口为通过+212m 斜井、通过中段人行天井通往+212m 平硐、+243m 平硐。

+90m 中段：安全出口为通过+212m 斜井、通过中段人行天井通往+212m 平硐、+243m 平硐。。

+50m 中段：安全出口为通过+212m 斜井、通过中段人行天井通往+212m 平硐、+243m 平硐。

2) 腾龙庵矿区

腾龙庵矿区开拓运输方式为平硐-盲斜井联合开拓方式，矿区安全出口为西部+212m 平硐、+212m 回风平硐、+185m 平硐。

+212m 中段：安全出口为中段两端的平硐。

+185m 中段：安全出口为+185m 平硐以及通过盲斜井或中段回风天井通往+212m 中段平硐。

+155m 中段：安全出口为及通过盲斜井或中段回风天井通往+185m 平硐以及+212m 中段平硐。

+120m 中段：安全出口为及通过盲斜井或中段回风天井通往+185m 平硐以及+212m 中段平硐。

+90m 中段：安全出口为及通过盲斜井或中段回风天井通往+185m 平硐以及+212m 中段平硐。

根据对照，安全各区段以及各中段均有二个安全出口，安全出口不在岩移范围内，相距均 30m 以上，符合规范要求。

建议：通道要设有良好的照明和方向指示标志，确保安全出口的畅通，以便人员逃生。

3.2.4 开拓单元安全检查表评价

本单元从 7 个项目进行了安全检查，其结果见表 3-3。

表 3-3 开拓单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	可研及现场勘察情况	检查结果

1	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	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	矿山设置了两个以上相互独立的安全出口	符合要求
2	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	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	各采区各中段都有两个以上安全出口可通往地表。	符合要求
3	地下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；	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	可行性研究未明确	不符合
4	安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	可行性研究未明确	不符合
5	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	GB16423—2020 第 6.2.7.1 条	可行性研究设计采用混凝土支护	符合
6	地表部分开口应严格按照设计施工，并及时支护和砌筑挡墙。	GB16423—2020 第 6.2.4.1 条	各区段现有地表开口均采用了混凝土支护	符合要求
7	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	GB16423—2020 第 6.3.1.2 条	可行性研究方案圈定了岩体移动范围，地表主要建构筑物以及主要井筒均位于移动范围之外	符合要求

评价小结：通过预先危险性分析，地下矿山开拓单元存在放炮、火药爆炸、冒顶片帮、物体打击、透水、坍塌、粉尘、噪声与振动等危险、有害因素；其中透水的危险等级为 IV，放炮、火药爆炸、冒顶片帮危险等级为 III-IV，坍塌、物体打击、机械伤害的危险等级为 III，粉尘，噪声与振动的危险等级为 II，应分别引起重视。

矿山各区段以及中段安全出口设置符合要求，通过安全检查表分析，可行性研究方案未明确巷道分道口路标、安全出口定期检查要求等内容，建议下一步设计进行完善。

3.3 提升和运输单元

3.3.1 提升运输单元危险有害因素分析

1. 车辆伤害

车辆伤害主要为汽车、矿车。由于矿区简易公路路面窄小，弯道多，雨季道路湿滑，汽车行驶易发生倾翻事故；井下矿车运输，如果人员避车让车不及或不当都会造成车辆伤害事故的发生。

矿山危险主要发生的场所为：地表转运工业场地，井下斜井提升运输。

2. 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成伤亡事故，在运输过程中如人员站在运输通道旁，矿车运输物料滚落可能造成物体打击伤害。

矿山危险主要发生的场所为井下斜井提升运输场所。

3. 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘过程的主要材料，在运输、储存、生产加工民用爆炸物品过程中，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。

如存在违章运输火药、或运输矿石中存在盲炮火药未处理，则存在火药爆炸的危险性。

矿山危险主要发生的场所为井下斜井提升运输场所。

4. 粉尘、噪声和振动

该项目在生产过程中会产生较多的粉尘，粉尘吸入人体后容易诱发和加速尘肺病的恶化。噪声来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故，长时间接触振动的机械设备可引发振动病。

矿山危险主要发生的场所为运输装矿以及卸矿场所。

3.3.2 提升和运输单元安全检查表评价

本单元从以下进行了安全检查，两个采区分别进行评价，其结果见下表

表 3-4 长坞坳采区提升和运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	巷道断面尺寸应满足采运设备通行需要；	《金属非金属矿山安全规程》第 7.3.15 条	可行性研究设计斜井、巷道断面满足设备通行需要	符合
2	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.7.1 条	可行性研究选择采用混凝土支护	符合
3	斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.2.7 条	可行性研究设计了防跑车装置	符合
4	斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于 50m；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.4.3 条	可行性研究设计每隔 30~50m 设置躲避硐室	符合
5	斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；下部车场还应设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.2.8 条	可行性研究斜井设置了阻车器，下部设置了躲避硐	符合
6	提升斜井的人行道应符合下列要求：宽度不小于 1.0m；高度不小于 1.9m	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.5.1 条	可行性研究设置人行道宽度 1.1，高度 2.4m	符合
7	人行道倾角为 10° ~15° 时应设人行踏步，15° ~35° 时应设踏步及扶手，大于 35° 时应设梯子和扶手。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.5.4 条	可行性研究根据坡度设置了踏步以及梯子	符合

8	行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.5.1 条	可行性研究设置人行道参数符合要求	符合
9	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，有轨运输不小于 0.3m；	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.5.7 条	可行性研究设置运输设备间隙符合要求	符合
10	铁轨曲线段坡度不大于 3%；	《金属非金属矿山安全规程》第 5.4.1.1 条	可行性研究设计坡度 3%	符合
11	水沟宜设在人行横道一侧，坡度和巷道一致，不宜小于 3%，水沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板	《有色金属矿山井巷设计规范》(YSJ021-93)7.5 节	可行性研究设计水沟设在人行道一侧，坡度 3%	符合
12	有轨运输线路曲线段轨道应加宽，外轨应设超高，满足车辆稳定运行通过的要求	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.1.8 条	可行性研究未明确相关要求	不符合
13	提升人员的提升机应由人工控制启动。每班升降人员之前，应空车运行一个循环，检查提升机的运行情况，并将检查结果记录存档。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.4.8.22 条	可行性研究未明确相关要求	不符合

表 3-5 腾龙庵采区提升和运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	巷道断面尺寸应满足采运设备通行需要；	《金属非金属矿山安全规程》第 7.3.15 条	可行性研究设计斜井、巷道断面满足设备通行需要	符合
2	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.2.7.1 条	可行性研究选择采用混凝土支护	符合

3	斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.2.7条	可行性研究设计了防跑车装置	符合
4	斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于50m；	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.4.3条	可行性研究设计每隔30~50m设置躲避硐室	符合
5	斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；下部车场还应设躲避硐室。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.2.8条	可行性研究斜井设置了阻车器，下部设置了躲避硐	符合
6	提升斜井的人行道应符合下列要求：宽度不小于1.0m；高度不小于1.9m	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.5.1条	可行性研究设置人行道宽度1.1，高度2.4m	符合
7	人行道倾角为10°~15°时应设人行踏步，15°~35°时应设踏步及扶手，大于35°时应设梯子和扶手。	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.5.4条	可行性研究根据坡度设置了踏步以及梯子	符合
8	行人的有轨运输巷道应设高度不小于1.9m的人行道，人行道宽度不小于0.8m	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.5.1条	可行性研究设置人行道参数符合要求	符合
9	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，有轨运输不小于0.3m；	《金属非金属矿山安全规程》第6.2.5.7条	可行性研究设置运输设备间隙符合要求	符合
10	铁轨曲线段坡度不大于3‰；	《金属非金属矿山安全规程》第5.4.1.1条	可行性研究设计坡度3‰	符合
11	水沟宜设在人行横道一侧，坡度和巷道一致，不宜小于3‰，水沟盖板宜采用钢筋混凝土盖板	《有色金属矿山井巷设计规范》(YSJ021-93)7.5节	可行性研究设计水沟设在人行道一侧，坡度3‰	符合

12	有轨运输线路曲线段轨道应加宽，外轨应设超高，满足车辆稳定运行通过的要求	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.1.8条	可行性研究未明确相关要求	不符合
13	提升人员的提升机应由人工控制启动。每班升降人员之前，应空车运行一个循环，检查提升机的运行情况，并将检查结果记录存档。	《金属非金属矿山安全规程》第6.4.8.22条	可行性研究未明确相关要求	不符合

3.3.3 提升和运输单元预先危险性分析评价

运输评价单元预先危险分析评价见表3-6。

表3-6 提升、运输评价单元预先危险分析评价表

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1、运输巷道断面过小，不设人行道或人行道宽度过窄、行人违章行走、无照明或照明不良 2、操作失误、机械车辆运行速度过快，转弯时不减速运行 3、运输线路纵坡度过大 4、运输巷道附近存在杂物或冻冰，如不及时清理易导致车辆倾覆；5、采场、巷道内设备作业环境的断面狭小、照明不足、未开启警示指示等 6、井下运输设备与行人互相抢行、无避让 7、行人在运输道上逗留、与运输抢道、扒跳车、超速运行、违章作业、无人行道、制动装置失效、运输道路打滑、道路无护坡等	设备、设施损坏和人员伤亡	III	1、按照规范设计信号，并对信号工进行定期培训。运输巷道断面按设计施工，并设人行道 2、操作工经培训合格方可上岗作业，特殊工种必须持证上岗，并定期培训考核。井下设置良好照明，行车速度不准过快，设置行车信号。定期派人清理、维护巷道工程，安设防滑装置等。 3、安装设计施工巷道坡度3~4%。 4、严禁运输巷道附近堆积杂物，定期检查及时清运。 5、按照规程、规范设计、施工、验收、维护、操作、检查，对人员安全教育、培训。井下运矿车在弯道运行时减速运行，并发出警铃。 6、购买符合设计要求运输设备。 7、运输车辆应先避让行人，执行行人不先行，行人不先行的原则，重车时人员避让车先行。
粉尘	1、运矿作业；	人员	II	1、加强喷雾洒水工作；

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
	2、放矿作业	健康受损		2、为作业人员配备劳动保护用品； 3、建立健全通风管理制度和措施； 4、定期为作业人员进行检测和治疗； 5、完善通风系统； 6、落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施。
噪声与振动	电气设备运转产生噪声与振动	人员健康受损	II	1、作业人员采取防护措施。 2、采用加减振垫或设隔音间等减振、降噪措施。 3、缩短作业时间。
物体打击	1、矿石及物料运输落物伤人	人员伤亡	III	1、矿石不能装得太满； 2、运输时，人员应在安全区域
火药爆炸	1、违章运输爆破器材； 2、矿石中含有未爆炸药	人员伤亡	III	1、爆破器材需由有资质人员专门运送； 2、雷管、炸药要分开运送，必须符合爆破安全规程； 3、矿石中残余的爆破器材应及时处理； 4、加强爆破器材管理

评价小结：

1. 通过预先危险性分析评价，提升运输单元存在车辆伤害、火药爆炸、粉尘、噪声与振动等危险有害因素。因此，矿山建设生产过程中应重点加强施工管理及提升运输系统的日常维护工作，确保运输作业安全运行；定期对职工进行安全教育培训，操作工人应培训、考核合格后方可上岗；以及按规范和设计要求配置安全设备设施等。

2. 通过安全检查表评价，矿山采用斜井提升，有轨运输方式，设置有人行道以及躲避硐室，但可研方案中未提出曲线段轨道加宽，外轨设超高的要求，未明确架空乘人装置提升安全管理要求，建议在下一步设计中进行完善补充。

3.4 采掘单元

该单元主要从采掘作业场所及环境、采掘方法、设备及作业过程、井巷支护、顶板管理和采空区处理等方面进行安全分析与评价。

3.4.1 采掘单元危险有害因素辨识

1. 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘过程的主要材料，在运输、储存、生产加工民用爆炸物品过程中，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下会发生爆燃和爆炸。矿山委托外部单位爆破作业，危险存在场所为搬运过程以及井下放置点。

2. 放炮

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。放炮事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。放炮事故类型主要有以下几种：1) 早爆事故。在爆破工作中，因操作不当或因受某些外来特殊能源作用造成雷管或炸药的早爆；2) 迟爆事故。指在预定起爆时间之后起爆；3) 盲炮处理不当造成的事故。爆破中发生盲炮如未及时发现或处理不当，潜在危险极大，往往因误触盲炮、打残眼或摩擦振动等引起盲炮爆炸，以致造成重大伤亡事故；4) 爆破时警戒不严、爆破警戒范围内的所有无关人员没有及时撤离造成的事故。

危险主要存在场所为巷道掘进爆破作业面，采场开采作业面。

3. 冒顶片帮

在地下矿山采掘生产活动中，最常发生的事故是冒顶片帮。冒顶片帮是由于岩体开挖以后，破坏了原岩应力的平衡，岩体中应力重新分布，产生次生应力场，使开挖后的作业面及周边的岩石发生变形、移动和破坏。冒顶片帮主要危害方式是造成岩石局部冒落、垮落和岩爆。

发生冒顶片帮事故的主要原因有：1、采矿方法不合理和顶板管理不善；

2、支护不当或未及时支护；3、检查不周和疏忽大意；4、浮石处理操作不当；5、遇不良地质构造；6、地压活动。

危险主要存在场所为井下巷道，采场内部。

4. 机械伤害

机械伤害是矿山生产过程中较为最常见的危险之一。机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。矿山在开采中将会使用各类机电设备，较常使用的有凿岩机、空压机等。这些机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分，如果缺少安全防护设施或安全防护存在缺陷，便有可能对人体造成机械伤害。

危险主要存在场所为凿岩机、空压机操作点，提升绞车。

5. 触电

矿山的生产系统存在较多的用电设备，供电线路长，供电电压规格多样，加上井下作业环境空间小、潮湿等不利因素，如果电气设施绝缘损坏，保护、监测装置失效，易造成触电。

危险主要存在场所为配电房，井下变配电硐室、配电控制柜以及井下线路。

6. 高处坠落

地下开采该类事故多发生在天井、溜井等高处作业场所，作业场所高差在 2m 以上，作业人员与作业场所内的物体都具有较大的势能。当人员的势能释放时，可能发生坠落或跌落事故；当上部物体具有的势能转变为动能时，可能击中人体，发生物体打击事故，造成人员伤亡和设备的破坏。

危险主要存在场所为采场、中段人行天井。

7. 粉尘、噪声和振动

该项目在生产过程中会产生较多的粉尘，粉尘吸入人体后容易诱发和加速尘肺病的恶化。噪声来源于气动凿岩工具的空气动力噪声，各设备在运转中的振动、摩擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声。在高噪声环境作业，人的心情易烦躁，易疲劳，反应迟钝，工作效率低，可诱发事故，长时间接触振动的机械设备可引发振动病。

危险主要存在场所为采场凿岩作业点。

8. 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成伤亡事故，物体打击是矿山企业发生最多的事故，该矿区井巷工程及其他场所均存在物体打击危险，主要有：高处物体跌落、物体抛掷等。

危险主要存在场所为采场内部，运输巷道。

9. 透水

采掘作业面所处相对位置处于地表、地下水体和老采空区下部，若采掘作业面与上述水体直接贯通或经导水通道（断层、破碎带等）与之相连接通，或遇特大暴雨地表水从采空区、陷落区进入矿井，就会发生透水、淹井事故，造成井下人员被水能冲击伤害和设备财产损失，若水量大会造成井巷全部被淹没，造成人员伤亡。

危险主要存在场所为井巷掘进作业点。

10. 中毒窒息

在井下爆破生产过程中产生大量的废气，如爆破作业产生的炮烟中含有CO等有害气体和燃油设备产生的废气等，若不能及时排出，达到一定浓度，会造成人员中毒窒息。

危险主要存在场所为采场内部，独头掘进巷道。

11. 地压危害

矿山在生产过程中，由于矿体的采出形成空区，采场和围岩就在地应力的作用下发生形变和破坏，这种现象就是矿压显现。

地压灾害主要表现为：地表陷落、采场顶板大范围垮落、陷落和冒落；采空区大范围垮落或陷落；巷道或采掘工作面的片帮、冒顶等。

地压灾害产生的直接危害是：

- 1) 地表塌陷、破坏环境；
- 2) 地表构筑物陷落，人员伤亡、财产损失损失；
- 3) 巷道内人员的伤亡；
- 4) 破坏巷道内的设备、设施；
- 5) 破坏正常的生产系统等。

危险主要存在场所为采场空区，井下巷道。

3.4.2 采掘单元预先危险分析评价

表 3-7 采掘单元预先危险分析评价表

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
1	放炮	1. 早爆 2. 盲炮处理 3. 打残眼 4. 爆破警戒不严、信号不明、安全距离不够 5. 引爆时人员未及时撤出爆破作业场所 6. 使用不合格爆破器材	人员伤亡	III	1. 要用合格的爆破器材； 2. 严禁打残眼； 3. 按规定处理盲炮 4. 按要求设置警戒，增强安全意识 5. 加强管理，按规章操作 6. 使用合格爆破器材 7. 加强人员培训，必须持证上岗

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程安全预评价报告

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
		7、爆破后过早进入爆破工作面或看回火 8、杂散电流引发提前爆炸 9、非爆破专业人员作业、爆破作业人员违章作业			
2	冒顶片帮	1. 爆破松石 2. 断层、裂隙、层理、节理	人员伤亡 设备损坏	II	1. 认真清理爆破松石； 2. 进行支护
3	机械伤害	1. 凿岩机操作不规范	人员伤亡	II	1. 认真执行安全操作规范； 2. 切实做好设备的维护保养
4	触电	1. 照明线路触电 2. 动力电缆及设施漏电	人员伤亡	II	1. 照明电线要完好，无裸露； 2. 要有防漏电的设施
5	高处坠落	1. 人员失误 2. 没有防护措施	人员伤亡 设备损坏	II	1. 设置安全警示牌； 2. 设置安全防护装置
6	粉尘	1. 凿岩产生粉尘 2. 爆破产生烟尘	使人得尘 肺病	II	1. 坚持湿式凿岩； 2. 加强局部通风； 3. 做好喷雾洒水
7	噪声与振动	电气设备运转产生噪声与振动	人员健康受损	II	1、作业人员采取防护措施。 2、采用加减振垫或设隔音间等减振、降噪措施。 3、缩短作业时间。
8	物体打击	1. 凿岩前未敲帮问顶，凿岩时震落松石伤人； 2. 凿岩时风、水管飞出伤人； 3. 架棚支护，支柱倒塌伤人； 4. 天井落石伤人	人员伤亡	II	1. 凿岩前坚持“敲帮问顶”； 2. 凿岩前先检查风、水管是否牢靠； 3. 在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支架； 4. 行人的巷道，每天要有人巡回检查，如有损坏及时维护； 5. 天井设置护栏
		1. 采掘过程未探水或探水工艺不合理； 2. 采掘工程中突然遇到储水的地质构造，如岩溶水；			1. 设置截水沟等措施防止地表水流入采场； 2. 有用的钻孔应妥善封盖； 3. 井口应采取防洪措施；

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
9	透水	3. 爆破时揭露水体； 4. 地压活动揭露水体； 5. 巷道、工作面 and 地表水体内外连通； 6. 无合理的疏水导水措施； 7. 排水能力不足； 8. 没有发现突水征兆； 9. 降雨量突然增大； 10. 穿越破碎带； 11. 揭穿老窿水	人员伤亡 财产损失	III	4. 按规定完善排水系统； 5. 采矿过程中遇到断层破碎带或者富水带时，要超前探水； 6. 查清矿井水来源，掌握矿区水系及其运动规律； 7. 加强地下水情监测； 8. 及时清理水仓及排水工程内的淤泥； 9. 编制防水措施和实施计划； 10. 制定水灾应急预案并定期演练； 11. 将原有老窿情况调查清楚并上图
10	中毒窒息	1. 局部通风风量不够 2. 炮烟浓度过度 3. 过早进入炮烟区 4. 通风系统不完善 5. 局部通风方式不合理	人员伤亡	III	1. 要保证足够通风的风量； 2. 局扇性能要稳定； 3. 坚持排除炮烟后才允许进入工作面； 4. 完善通风系统，及时更新； 5. 对通风不好地段，增加局扇数量，正确安装局扇
11	地压危害	①开采深度大或采空区暴露面积过大，未能及时掌握地压活动，产生冲击地压 ②井巷位置布置不合理、未按设计支护或支护不合理 ③经过地压活动区域没有支护或支护设施强度不能满足要求 ④采矿方法不合理，采场采矿强度低 ⑤空区处理不当 ⑥开采深度大时，地质构造影响	局部范围人员伤亡，设备设施受损	III IV	①进行地压监测监控，及时掌握了解地压活动趋势，编制防控冲击地压方面专门设计 ②使用充填采矿，并保持充填接顶，提高开采强度 ③巷道布置尽量避开地质构造 ④井筒及巷道遇不稳固地段要及时喷矸及矸支 ⑤按设计要求对空区采用废石充填或封堵 ⑥安排专职人员观测地压活动，一旦发现岩石移动及地压陡增，及时撤出井下所有人员

3.4.3 采掘单元安全检查表评价

根据《金属非金属矿山安全规程》采用安全检查表评价如下：

表 3-8 采掘单元安全检查表评价

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	每个采区或者盘区、矿块均应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	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.4	可研各采区，矿块均设置了两个以上的安全出口	符合
2	人员需要进入的采场应有良好的照明。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.11	可研设置了采场照明	符合
3	开采第一分层前应将下部漏斗和喇叭口扩完；	《金属非金属矿山安全规程》6.3.2.2	可研未明确	不符合
4	各漏斗应均匀放矿，发现悬空应停止其上部作业；经妥善处理悬空后，方准继续作业	《金属非金属矿山安全规程》6.3.2.2	可研未明确	不符合
5	放矿人员和采场内的人员应密切联系，在放矿影响范围内不应上下同时作业	《金属非金属矿山安全规程》6.3.2.2	可研未明确	不符合
6	严格控制每一回采分层的放矿量，保证凿岩工作面安全操作所需高度。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.2.2	可研已提出	符合
5	应建立顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.12	可研未明确	不符合
6	采用留矿法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.18	可研设计采用废石充填方式处理采空区	符合
7	矿井停电时，应立即采取应急措施，井下不应爆破。	《金属非金属矿山安全规程》6.3.1.18	可研未明确	不符合
8	地下矿山应当采用充填采矿法，不能采用的要进行严格论证	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4号	设计不采用充填采矿法，但未进行严格论证	不符合

9	矿量不得少于 3 年，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	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4 号	设计服务年限 6.5 年，上下中段不同时回采	符合
---	--	----------------------------------	------------------------	----

3.4.4 采矿方法符合性评价

可行性研究设计当矿体倾角 $>50^\circ$ 时，采用平底底部结构的浅孔留矿法；当矿体倾角在 $35^\circ \sim 50^\circ$ 时，采用电耙耙矿底部结构的浅孔留矿法，漏斗间距 5~6m；矿体倾角在 $25^\circ \sim 35^\circ$ 时，采用房柱法采矿。对照《现代采矿设计手册》，选用的采矿方法合理，但未根据矿安[2022]4 号采用充填采矿法，可行性研究论证内容为：矿体围岩稳固，地表塌陷的可能性不大，且地表无需要保护的建构筑物，矿山附近无充填原料，若采用充填法进行开采无经济价值，故不采用充填法进行采矿。论述内容较简洁，建议下一步设计进行严格论述。

3.4.5 单元评价小结：

通过预先危险性分析，采掘单元存在放炮、冒顶片帮、中毒和窒息、机械伤害、物体打击、透水、高处坠落、粉尘、噪声与振动、地压危害等危险、有害因素；其中放炮、中毒窒息、冒顶片帮、透水、地压危害的危险等级为 III-IV，应引起重视。

通过安全检查表分析，可行性研究未明确采矿安全措施，未明确顶板分级管理制度，未明确顶板管理要求，未明确停电应急措施，建议下一步设计进行完善。可研设计不采用充填采矿法，但未进行严格论证，建议下一步设计补充论证内容。

3.5 通风单元

3.5.1 通风单元危险有害因素辨识

1. 中毒窒息

在井下爆破作业生产过程中产生大量的废气，如爆破作业产生的炮烟中含有 CO 等有害气体和燃油设备产生的废气等，若不能及时排出，达到一定浓度，会造成人员中毒窒息。

危险主要存在场所为采场，井下巷道。

2. 机械伤害

机械伤害是矿山生产过程中较为最常见的危险之一。机械性伤害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。矿山通风会使用到风机涉笔，机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分，如果缺少安全防护设施或安全防护存在缺陷，便有可能对人体造成机械伤害。

危险主要存在场所为+243m 平硐、+212m 平硐、+295m 回风天井主扇安装点。

3. 触电

矿山的通风系统存在较多的用电设备，供电线路长，供电电压规格多样，加上井下作业环境空间小、潮湿等不利因素，如果电气设施绝缘损坏，保护、监测装置失效，易造成触电。

危险主要存在场所为主扇配电房控制柜，布设的电器线路。

4. 粉尘

粉尘是矿山的主要职业危害之一。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、

游离二氧化硅含量和粉尘物质组成有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加、含硫量的增加，粉尘的危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害较大。在矿山生产过程中会产生大量的粉尘，若通风防尘系统不符合规程要求，个体劳动防护用品失效，从业人员长期处于粉尘超标的作业环境中，易患职业病。

危险主要存在场所为井下各中段凿岩、装载作业点。

3.5.2 通风单元预先危险性分析评价

通风防尘评价单元预先危险分析评价见表 3-9。

表 3-9 通风系统预先危险分析评价

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
1	中毒和窒息	①风量不足； ②风质不合格； ③存在串联风流	人员伤亡井下环境恶化	III	①建立合理的通风系统； ②采用机械通风； ③严格控制风流
2	机械伤害	①主扇、局扇机械故障； ②通风设施挤压、冲击。	人员伤亡	III	①加强通风机的维护、检修； ②设置安全性好通风设施。
3	触电	①控制电气系统、线路漏电； ②电缆老化、破损	人员伤亡设备损坏	III	①供电线路要完好无损； ②设置防漏电装置
4	粉尘	①达不到排尘风量； ②达不到排尘风速	引起尘肺病	II	①按要求供足排尘风量； ②保证各作业面除尘风速

3.5.3 通风单元安全检查表评价

通风单元选用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-10。

表 3-10 通风单元安全检查表

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程安全预评价报告

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1、 主扇 风机	1.1 应建立机械通风系统，主通风机风量、风压应符合设计和规程要求。	GB16423-2020 第 6.2.2.1 条	设计采用机械通风， 通风机风量、风压符合 要求	符合
	1.2 主进风风流不得通过采空区和陷落区。进风、回风巷应保持畅通，禁止堆放材料、设备。	GB16423-2020 第 6.6.2.4 条	设计风流未穿过采空 区	符合
	1.3 主通风机房应设有测量风压、风量、 电流、电压和轴承温度等的仪表。	GB16423-2020 第 6.6.3.4 条	可研未明确	不符合
	1.5 主扇应有使矿井风流在 10 分钟内反向的措施。每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。反风量不低于 60%	GB16423-2020 第 6.6.3.3 条	可研设计的主扇有反 风设施	符合
	1.6 每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机 时，可以只备用 1 台。	GB16423-2020 第 6.6.3.2 条	可研设置了备用电机	符合
2、 局部 通风	2.1 掘进工作面和通风不良的采场，应安 装局部通风机；	GB16423-2020 第 6.6.3.5 条	可研已设计局部机械 通风	符合
	2.2 人员进入独头工作面之前，应开动局 扇通风确保空气质量满足作业要求，独头 工作面有人作业时局扇必须连续运转；	GB16423-2020 第 6.6.3.7 条	可研未明确	不符合
	2.3 停止作业且无贯穿风流的采场、独头 巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进 入；	GB16423-2020 第 6.6.3.8 条	可研未明确	不符合
	2.4 局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与 工作面的距离：压入式通风不应超过 10m；抽出式通风不应超过 5m；混合式通 风，压入风筒的出口不应超过 10m，抽出 风筒入口应滞后压入风筒出口 5m 以上。	GB16423-2020 第 6.6.3.6 条	可研设计采用阻燃风 筒布，未明确布置要 求	不符合

3.5.4 通风风量能力验算

1. 风量和风压

通过计算腾龙庵矿区矿井需风量 $11.4\text{m}^3/\text{s}$ 。困难时期阻力 268.21Pa ，容易时期阻力 163.24Pa ，自然风压 0Pa 。长坞坳东区矿井需风量 $9.2\text{m}^3/\text{s}$ ，通风阻力 212.5Pa ，自然风压 0Pa 。长坞坳西区矿井需风量 $14.3\text{m}^3/\text{s}$ 。通风阻力容易时期 289.91Pa ，困难时期 780.4Pa ，自然风压 0Pa 。

2. 设计选用风机如下：

1) 腾龙庵矿区

可研主扇安装在+212m 回风平硐口，选用 K40-4-No10/15 轴流式风机，其技术参数为：风量： $8.5\sim 18.6\text{m}^3/\text{s}$ ；全压： $168\sim 776\text{Pa}$ ；电机功率： 15kW ；并配用一台备用电机，电机型号：Y160L-4。

(1) 主扇风量计算：

通过主扇风机的风量： $Q_{\text{扇}}=kQ_{\text{矿}}=1.1\times 11.4=12.5(\text{m}^3/\text{s})$

其中： k —通风装置漏风系数； $Q_{\text{矿}}$ —矿井总风量。

(2) 主扇风压计算：

通风困难时期主扇风压计算

$H_{\text{困难}}=ht+hn+hr+hv=446.2(\text{Pa})$

其中：

ht —矿井通风阻力； 268.2Pa ；

hn —自然风压； 0Pa ；

hr —通风装置阻力之和，取 $hr=150\text{Pa}$ ；

根据验算风量、风压均大于需求值，符合要求。

2) 长坞坳东区

利用现有原+243m 平硐退换下来的主通风机，型号：FBCZ-4No10B 轴流风机，风量： $6.8\sim 17\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $170\sim 880\text{Pa}$ ，电机功率为 15kW 。配购

一台同型号电动机以作备用。

1) 主扇风量计算:

通过主扇风机的风量: $Q_{\text{扇}}=kQ_{\text{矿}}=1.1 \times 9.2=10.1 \text{ (m}^3/\text{s)}$

其中: k —通风装置漏风系数; $Q_{\text{矿}}$ —矿井总风量。

2) 主扇风压计算:

$H_{\text{容易}}=ht+hn+hr+hv=390.5 \text{ (Pa)}$

其中:

ht —矿井通风阻力; 212.5 Pa;

hn —自然风压; 0 Pa;

hr —通风装置阻力之和, 取 $hr=150\text{Pa}$;

hv —风流流入大气的出口的静压损失, $hv=28$ 。

根据验算主扇风量、风压均大于需求值, 符合要求。

4) 长坞坳西区

选用一台 K40-4-No12/37 轴流式通风机, 风量: $14.7 \sim 32.1 \text{ m}^3/\text{min}$, 风压: $242 \sim 1118\text{Pa}$, 电机功率为 37kW, 电机型号 Y225S-4。配购一台同型号电动机以作备用。

1) 主扇风量计算:

通过主扇风机的风量: $Q_{\text{扇}}=kQ_{\text{矿}}=1.1 \times 14.3=15.7 \text{ (m}^3/\text{s)}$

其中: k —通风装置漏风系数; $Q_{\text{矿}}$ —矿井总风量。

2) 主扇风压计算:

①通风容易时期主扇风压计算

$H_{\text{容易}}=ht+hn+hr+hv=467.9 \text{ (Pa)}$

其中:

ht —矿井通风阻力; 289.9 Pa;

hn —自然风压; 0 Pa;

hr —通风装置阻力之和, 取 $hr=150\text{Pa}$;

h_v —风流流入大气的出口的静压损失， $h_v=28$ 。

②通风困难时期主扇风压计算

$$H_{\text{困难}}=h_t+h_n+h_r+h_v=958.4 \text{ (Pa)}$$

其中：

h_t —矿井通风阻力；780.4 Pa；

h_n —自然风压；0 Pa；

h_r —通风装置阻力之和，取 $h_r=150\text{Pa}$ ；

h_v —风流流入大气的出口的静压损失， $h_v=28$ 。

根据验算主扇风量、风压均大于需求值，符合要求。

3.5.5 单元评价小结

1、通过预先危险性分析法评价，通风、防尘单元存在中毒和窒息、机械伤害、触电、粉尘危害等4项有害因素，危险等级为II、III。

2、根据安全检查表分析，可行性研究未提出栅栏和警示标志的要求局部通风机设置要求，建议下一步设计完善补充。

3.6 供配电设施单元

3.6.1 供配电设施单元危险有害因素辨识

1. 触电

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷击伤亡事故。

触电伤害产生的主要原因：1) 电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；2) 没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全

电压等), 或安全措施失效; 3) 电气设备运行管理不当, 安全管理制度不完善, 电气安全管理工作存在漏洞; 4) 专业电工或机电设备操作人员操作失误, 或违章作业等; 5) 露天布置的电气设备受潮漏电; 6) 非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作; 7) 变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效; 8) 检修作业不填写操作票或不执行监护制度, 使用不合格绝缘工具和电气工具; 线路或电气设备工作完毕, 未办理工作票终结手续, 就对停电设备恢复送电; 9) 未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

危险主要存在场所为变压器、电房控制柜、电缆电线布设处、水泵、风机等用电设备处。

2. 电气火灾

1) 电动机、开关安装时, 与之连接的多股导线缠绕在螺丝上, 致使导线的连接点虚接, 引起接触电阻过大, 电流通过时产生的电火花而引发的火灾危害。

2) 继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中, 两导体间的电阻增大, 触头发热产生的电火花而引发的火灾危害。

3) 电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花而引发的火灾危害。

4) 刀开关安装在可燃物上(如木板等), 刀开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花而引发的火灾危害。

5) 电气线路、元件短路, 可引起电气火灾。

6) 油箱漏油, 可引起火灾事故。

危险主要存在场所为变压器、配电柜、井下变配电硐室、电器设备。

3.6.2 供配电设施单元预先危险性分析

表 3-11 供配电设施单元预先危险分析评价表

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
火灾	1、电气线路或设备设计不合理； 2、电路安装有缺陷； 3、运行短路、过载、接触不良、铁芯短路、散热不良、漏电等导致过热。 4、电热器具和照明灯形成引燃源； 5、电火花和电弧	人员伤亡 财产损失	II	1、建立防火制度、备足消防器材； 2、工业场地及车间变压器、控制室、电气室等应该设置自动报警系统和干粉灭火器； 3、输电线路通过易燃材料的部位应采取有效的防止漏电或短路措施； 4、严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头或接地极附近，以防电火花引起火灾； 5、对电缆采用分层敷设； 6、采用阻燃电缆，并在电缆进出口处设置防火墙； 7、制定火灾事故应急预案并定期演练
触电（或雷击）	1、设备或线路漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘损坏、PE 线断线； 2、无安全技术措施，或安全技术措施失效； 3、电工或机电设备操作失误或违章作业； 4、电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善； 5、雷雨天在室外作业	人员伤亡 设备损坏	II	1、加强作业人员安全教育培训，提高人员素质； 2、采用漏电、接地过流保护； 3、加强安全检查，及时处理安全隐患； 4、不得带电搬运设备； 5、配备绝缘工具； 6、电气设备可能触及人的裸露带电部分，均应设保护罩； 7、严格按作业规程操作； 8、总降压变电站应采取独立的避雷系统保护，接地电阻小于 10 欧姆； 9、雷雨天严禁室外作业

3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价

供配电单元选用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-12。

表 3-12 供配电设施单元安全检查表评价

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程安全预评价报告

序号	检查项目及内容	依据标准	可研及现场 勘察情况	检查 结果
1	井下一级负荷必须有两个独立电源供电。	《矿山电力设计规范》	排水泵以及应急照明为一级负荷，设置了备用电源及线路	符合
2	向井下供电的变压器或发电机中性点不直接接地。	《金属非金属矿山安全规程》	井下供电中性点不接地	符合
3	高压网路的配电电压应不超过 10kV。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.5.1.2 条	高压网路配电电压不超过 10kV。	符合
4	矿山工程地面主变电所的位置选择，应符合下列要求： 一、距露天采矿场开采边界的距离应大于或等于 200m； 二、不应设在爆破器材库爆炸危险区内； 三、不宜设在未稳定的排废物场内，且应有安全距离； 四、不宜设在初期塌陷区，当避开塌陷区有困难时，应采取注浆、充填等安全措施。	《矿山电力设计规范》	变电所位置不属于塌陷区，不在岩移范围内符合要求。	符合
5	在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用钢带铠装铅包纸绝缘电缆、钢带铠装不滴流铅包纸绝缘电缆或钢带铠装聚氯乙烯绝缘电缆。	《矿山电力设计规范》	可研设计采用了阻燃 10kV 铜芯交联铠装电缆。	符合
6	36v 以上的和由于绝缘损坏可能带有危险电压的电气设备金属外壳、构架等，必须设保护接地装置。	《矿山电力设计规范》	可行性研究设计采用了保护接地。	符合
7	所有电气设备的接地线（包括电缆的铠装、铅包、接地芯线）和局部接地装置，应与主接地极连接。	《矿山电力设计规范》	可研设计采用了等电位连接	符合
8	地面高大建筑、井上高压架空线路及变电所、炸药库等应设置可靠的避雷装置。	《矿山电力设计规范》	可研设计高压架空线设组合避雷	符合

序号	检查项目及内容	依据标准	可研及现场勘察情况	检查结果
			保护，矿区无高大建筑以及炸药库	
10	井下各级配电标称电压，应遵守下列规定： ——照明电压，运输巷道、井底车场应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，应不超过 36V；行灯电压应不超过 36V； ——手持式电气设备电压，应不超过 127V。	《金属非金属矿山安全规程》	可研设计井下照明电压 220V，采场、工作面 36V。	符合
11	由地面到井下中央变电所或主排水泵房的电源电缆，至少应敷设两条独立线路，并应引自地面主变电所的不同母线段。其中任何一条线路停止供电时，其余线路的供电能力应能担负全部负荷。	《金属非金属矿山安全规程》	方案设置了备用电源及备用线路	符合
12	井下电气设备不应接零。井下应采用矿用变压器，若用普通变压器，其中性点不应直接接地。	《金属非金属矿山安全规程》	井下变压器中性点未接地	符合
13	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道，都应有照明。	《金属非金属矿山安全规程》	设计方案均有照明设施	符合

1、评价小结：过预先危险性分析法评价，供配电设施单元存在火灾、触电等危险有害因素，危险等级为 II。

2、通过安全检查表评价，可行性研究设计供电方案符合要求。

3.7 防排水与防灭火单元

3.7.1 防排水防灭火单元危险有害因素辨识

1、透水

如果矿山未按要求进行防治水工作，或采掘作业面所处相对位置处于

地表、地下水体和老采空区下部，若采掘作业面与上述水体直接贯通或经导水通道（断层、破碎带等）与之相连通，或遇特大暴雨地表水从采空区、陷落区进入矿井，就会发生透水、淹井事故，造成井下人员被水能冲击伤害和设备财产损失，若水量大会造成井巷全部被淹没，造成人员伤亡。

1) 造成水害的原因

在矿山开采过程中，可能存在地表水、矿井积水、构造水的危害。产生水害的主要原因可能是：1) 遇降雨未及时采取排水措施；2) 地表疏排水设施遭破坏；3) 开采过程中突然遇到含水的地质构造；4) 爆破时揭露水体；5) 钻孔时揭露水体；6) 无设计或未按设计设计施工、采掘过程违章作业；7) 未及时发现突水征兆；8) 未采取探水措施；9) 发现突水征兆后没有采取防水措施；10) 开采过程没有采取合理的疏水、导水措施。

2) 危害及破坏形式

1) 采掘工作面突水，具有很强的突发性，会造成人员伤亡和财产损失。
2) 地表水体或突发性暴雨进入矿井。造成矿井被淹，导致人员伤亡和财产损失。

3) 未按设计要求留设保安矿柱或回采矿柱，及时疏干积水则使地表水和地下水通过断层导入井下，发生透水事故。

4) 井下排水设备排水能力不足，或维修不及时，或因停电没有保安电源，在一定的时间内不能排出井下涌水，容易造成淹井事故。

本项目矿体呈埋藏型分布于岩层中，地下水位埋深除局部受开采坑道排水影响有变化外，一般随自然地形变化而变化。大气降水是矿区唯一补给来源，与区域地下水及地表水无直接水力联系，矿区周边围岩及矿体没有明显的矿坑充水含水岩组，均属弱含水岩层。

危险主要存在场所为井下巷道掘进点。

2、淹溺

淹溺又称溺水，是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡引起窒息；吸

收到血液循环的水引起血液渗透压改变、电解质紊乱和组织损害；最后造成呼吸停止和心脏停搏而死亡。淹溺后窒息合并心脏停搏者称为溺死，如心脏未停搏则称近乎溺死。

矿山井下有三个水仓，具有淹溺危险，如无防护措施，人意外坠入其中可能会造成淹溺事故。

3、火灾

火灾，指在时间和空间上失去控制的燃烧所造成的灾害。采矿中的火灾危险因素，主要表现在违章用火、动火、吸烟及其他火源引起的火灾危险。矿区常见的火灾原因包括：

1) 生活和生产用火不慎引发火灾。通过对大量火灾事故的调查和分析表明，有不少事故是由于操作者缺少有关的科学知识，在火灾险情面前思想麻痹，存在侥幸心理，不负责任，违章作业引起的。

2) 设备、设施缺陷引发火灾。如设计错误且不符合防火或防爆的要求，电气设备设计、安装、使用维护存在防火缺陷等。

3) 物料处置不规范引起火灾。例如易燃、可燃物存放、处置违反防火安全规范，易燃、可燃物质的自燃，各种危险物品的相互作用，机械摩擦及撞击生热，在运输装卸时受剧烈振动等。

4) 环境的原因。如高温、通风不良、雷击、静电、地震等自然因素。

5) 防火管理制度不健全，无章可循，或有章不循等管理原因引起。

该场矿床不存在自燃性，采场火灾主要为外因火灾。火灾危险主要以违章用火、动火为主要原因。

矿山井下有三个水仓，具有淹溺危险，如无防护措施，人意外坠入其中可能会造成淹溺事故。

3.7.2 防排水子单元预先危险分析

防排水子单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-13。

表 3-13 防排水子单元预先危险分析表

危险有害	原因	结果	风险等级	对策措施
机械伤害	1、人员触及电气设备转动部位； 2、机械突出部位 无防护。	人员伤亡	II	1、电气设备转动部位加强防护措施 2、机械突出部位设置防护。
透水	1 采掘过程未探水或探水工艺不合理； 2 采掘工程中突然遇到含水的地质构造，如岩溶水； 3 爆破时揭露水体； 4 地压活动揭露水体； 5 巷道、工作面 and 地表； 6 水体内外连通； 7 无合理的疏水、导水措施； 8 排水能力不足； 9 没有发现突水征兆； 10 降雨量突然增大； 11 穿越破碎带； 12 揭穿老窿水；	人员伤亡 财产损失	IV	1 设置探放水机构并指定人员管理； 2 配置专业探放水设备； 3 井口应采取防洪措施； 4 按规定完善排水系统； 5 采矿过程中遇到断层、破碎带或者富水带时，要超前探水； 6 查清矿井水来源，掌握矿区水系及其运动规律； 7 加强地下水情监测； 8 及时清理排水工程内的淤泥。 9 编制防水措施和实施计划； 10 制定水灾应急预案并定期演练； 11 将原有老窿情况调查清楚并上图。
触电	1、人员触及带电排水设备裸露部分； 2、无安全防护措施 3、带电维修	人员伤亡	III	1、排水设备的裸露带电部位应设护栏； 2、检修时应停电并先进行放电工作； 3、维修电工应经培训持证上岗。
淹溺	不慎坠入水仓中	人员伤亡	II~III	1、在水体边缘作业，应有安全保护措施并配备救生器具；2、在暴雨和洪水季节，提前做好防洪准备工作。
噪声与振动	水泵运转产生噪音	人员健康受损	II	1、作业人员采取防护措施。2、采取加减振垫或设隔音间等减振、降噪措施。

3.7.3 防排水单元安全检查表评价

防排水子单元选用了安全检查表法分别对两个采区进行评价，其结果

见表 3-14。

表 3-14 长坞坳采区防排水单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	井下主要排水设备，至少应有同类型三台泵组成，其中工作水泵的排水能力必须在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量，除检修泵外，其他泵应能在 20h 内排出一昼夜的最大涌水量	《金属非金属 矿山安全规程》 6.8.4.3	可研设计+50m 以及+90m 中段均采用 3 台同类型水泵，能够满足排水需求	符合
2	井筒内应设两条相同的排水管，其中一条工作，一条备用	《金属非金属 矿山安全规程》 6.8.4.4	可研设计采用两路相同的排水管	符合
3	主要排水泵应有双回路供电	《金属非金属 矿山安全规程》 6.7.1.5	可研供电方案设计有备用电源	符合
4	井底主要泵房的出口不少于两个，泵房地面应高出出入口处巷道底板标高 0.5m	《金属非金属 矿山安全规程》 6.8.4.2	可研方案已明确相应要求	符合
5	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	《金属非金属 矿山安全规程》 6.8.4.1	可研设置水仓能够容纳 8 小时的正常涌水量	符合
6	对于地表水系穿越矿区，矿山应根据矿区水文地质等实际情况组织技术论证并由有资质设计单位进行设计，采取诸如河流改道或留防水隔离矿柱、排干、设置截（排）洪沟、帷幕注浆等措施。	《金属非金属 矿山重大生产 安全事故隐患 判定标准（试 行）》第六条	该区段无地表水穿越矿区。	缺项
7	水文地质类型为中等及复杂的矿井应设置专门的防治水机构，探放水作业队伍应有由经验的人员组成，配齐专用探放水设备。	《金属非金属 矿山重大生产 安全事故隐患 判定标准（试 行）》第九条	矿山水文地质类型为简单	缺项

8	金属非金属地下矿山应当建立完善的防排水系统，严禁以废弃巷道、采空区等充作水仓。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4号	可研设计了排水系统，水仓未利用废弃巷道以及采空区	符合
10	存在历史开采形成老采空区的金属非金属地下矿山应当配齐专用的探放水设备，严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的水害防治要求。探水钻孔超前距离和止水套管长度应当满足《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061）相关要求	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4号	可研未明确老采空区探放水设备要求，未明确探水距离和止水套管长度	不符合

表 3-15 腾龙庵采区防排水单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	井下主要排水设备，至少应有同类型三台泵组成，其中工作水泵的排水能力必须在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量，除检修泵外，其他泵应能在 20h 内排出一昼夜的最大涌水量	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.3	可研设计+50m 以及+90m 中段均采用 3 台同类型水泵，能够满足排水需求	符合
2	井筒内应设两条相同的排水管，其中一条工作，一条备用	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.4	可研设计采用两路相同的排水管	符合
3	主要排水泵应有双回路供电	《金属非金属矿山安全规程》 6.7.1.5	可研供电方案设计了备用电源	符合
4	井底主要泵房的出口不少于两个，泵房地面应高出入口处巷道底板标高 0.5m	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.2	可研方案已明确相应要求	符合
5	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	《金属非金属矿山安全规程》 6.8.4.1	可研设置水仓能够容纳 8 小时的正常涌水量	符合

6	对于地表水系穿越矿区，矿山应根据矿区水文地质等实际情况组织技术论证并由有资质设计单位进行设计，采取诸如河流改道或留防水隔离矿柱、排干、设置截（排）洪沟、帷幕注浆等措施。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第六条	该区段无地表水穿越矿区。	缺项
7	水文地质类型为中等及复杂的矿井应设置专门的防治水机构，探放水作业队伍应有由经验的人员组成，配齐专用探放水设备。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》第九条	矿山水文地质类型为简单	缺项
8	金属非金属地下矿山应当建立完善的防排水系统，严禁以废弃巷道、采空区等充作水仓。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4号	可研设计了排水系统，水仓未利用废弃巷道以及采空区	符合
10	存在历史开采形成老采空区的金属非金属地下矿山应当配齐专用的探放水设备，严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的水害防治要求。探水钻孔超前距离和止水套管长度应当满足《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061）相关要求	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安[2022]4号	可研未明确老采空区探放水设备要求，未明确探水距离和止水套管长度	不符合

3.7.4 防排水单元排水能力校核

腾龙庵矿区+90m中段正常涌水量 216m³/d，最大涌水量 316.8m³/d；长坞坳矿区+50m中段正常涌水量 405.6m³/d，最大涌水量 595.2m³/d，+90m中段正常涌水量 362.4m³/d，最大涌水量 528m³/d。

根据涌水量预测结果，分区段进行排水能力校核：

1. 腾龙庵排水系统：采设计采用一级排水方式，排水段次为+90m→+185m平硐。在+90m中段车场附近设置水仓水泵房，选用 D25-30×5 型离

心泵三台，其中一台工作，一台备用，一台检修。水泵主要技术参数：流量：25m³/h；扬程：150m。水泵 20h 最大排水量为 500m³/d，大于一昼夜最大涌水量 316.8m³/d，排水高差 95m，扬程损失系数取 1.1，需求扬程为 104m，水泵扬程 150m，符合要求。

2. 长坞坳排水系统：设计采用二级排水方式，排水段次为+50m→+90m→+212m 斜井口。设计在+50m、+90m 中段车场附近设置水仓水泵房，+50m 中段选用 D25-30×3 离心式清水泵三台，其中一台工作，一台备用，一台检修。水泵主要技术参数：流量：25m³/h；扬程：90m；电机功率：15kW；+50m 中段水泵 20h 最大排水量为 500m³/d，大于一昼夜正常涌水量，全部水泵能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量，排水高差 40m，扬程损失系数取 1.1，需求扬程为 44m，水泵扬程 90m，符合要求。

+90m 中段选用 3 台 D46-30×7 水泵，Q=46m³/h，H=210m，配用电动机功率 N=45kW。+90m 中段水泵 20h 最大排水量为 920m³/d，大于+50m 加上+90m 中段一昼夜正常涌水量，全部水泵能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量，排水高差 122m，扬程损失系数取 1.1，需求扬程为 134m，水泵扬程 210m，符合要求。

评价小结：通过预先危险性分析评价，防排水单元存在透水、淹溺、机械伤害、触电、噪声与振动等危险有害因素。其中透水伤害危险等级为 IV 级，属于“要采取防范对策措施”范畴。在这些危险、有害因素，通过采取对策措施后，风险程度在可接受范围之内。

可行性研究设计排水方案符合要求，通过排水泵能力校核，设计的水泵能够满足排水需求。可研未明确老采空区探放水设备要求，未明确探水距离和止水套管长度，建议下一步设计进行完善。

3.7.5 防灭火单元预先危险性分析

防灭火评价单元预先危险分析评价见表 3-16。

表 3-16 防灭火评价单元预先危险分析评价表

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
火灾	1. 由于电气线路或设备设计不合理； 2. 井下无消防设施； 3. 设备运行时短路，过载、接触不良、散热不良、漏电等导致过热； 4. 电热器具和照明灯具形成引燃源； 5. 电火花和电弧； 6. 未及时处理易燃物； 7. 无防火墙、门	人员伤亡财产损失	II	1. 建立防火制度、备足消防器材； 2. 工业场地及高（低）配电室、控制室、电气室等应设置自动报警系统和干粉灭火器； 3. 井下输电线通过易燃材料的部位应采取有效的防止漏电或短路措施； 4. 严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头、铁路接头或接地极附近，以防电火花引起火灾； 5. 对电缆采用分层敷设； 6. 采用阻燃电缆，并在电缆进出口处设防火墙； 7. 及时处理易燃物
中毒窒息	1、井下火灾产生大量有毒有害气体； 2、燃烧消耗了空气中大量的氧气，使灾区空气含氧量急剧下降； 3、通风不良； 4、人员无防护措施。	人员伤亡	III	1. 井下各种油类应单独存放于安全地点； 2. 及时处理废弃的易燃物； 3. 完善通风系统，主扇应有使矿井风流在 10 分钟内反向的措施； 4. 各设备硐室应配备灭火器材； 5. 建立防火制度，选用阻燃电缆； 6. 井下主要硐室应有消防水管； 7. 制定火灾应急预案并进行演习

3.7.6 防灭火单元安全检查表评价

防灭火单元选用了安全检查表法分析评价其结果见表 3-17。

表 3-17 防、灭火评价单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
1	井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m ³	《金属非金属 矿山安全规程》 6.9.1.5	可行性研究设计设计消防水池能服务井下作业点容积 200m ³	符合
2	在下列地点或区域应配置灭火器： 有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； 人员提升竖井的马头门、井底车场； 变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、材料库、休息或排班硐室等；	《金属非金属 矿山安全规程》 6.9.1.7	可行性研究明确了配备灭火器的要求	符合
3	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。；	《金属非金属 矿山安全规程》 6.9.1.8	可行性研究明确了数量不少于 2 具	符合
4	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其它可燃材料	《金属非金属 矿山安全规程》 6.9.1.9	可行性研究未明确	不符合
5	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《金属非金属 矿山安全规程》 6.9.1.19	可行性研究未明确	不符合

评价小结：防灭火子单元通过预先危险性分析得出，火灾危险等级为Ⅱ级，中毒窒息等级为Ⅲ级，需要采取安全防范措施，通过采取对策措施后，风险程度在可接受范围之内。

可行性研究报告未提出可燃材料储存位置的要求，未提出建立动火制度的要求，建议下一步设计进行完善。

3.8 废石场单元

3.8.1 废石场单元危险有害因素辨识

1、 滑坡、坍塌、泥石流

废石场如堆置参数未达到设计要求，未按设计采取防洪防排水设施，将有可能出现山体滑坡和坍塌等地质灾害危险，应引起高度重视，并采取必要的措施确保安全生产。

危险主要场所为临时废石场下方。

2、 车辆伤害

车辆伤害主要为汽车、矿车。由于矿区简易公路路面窄小，弯道多，雨季道路湿滑，汽车行驶易发生倾翻事故。

危险主要场所为临时废石场堆置装卸点以及通行公路。

3、 高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T3608-2008）规定，凡在坠落高度基准面2m以上有可能坠落的高度进行的作业称为高处作业，由此引发的坠落为高处坠落。矿山废石场上方可能存在高处坠落的危险。

4、 粉尘

该项目在废石堆置过程中会产生较多的粉尘，粉尘吸入人体后容易诱发和加速尘肺病的恶化。危害主要场所为废石卸载点。

3.8.2 废石场单元安全检查表评价

本单元从6项内容进行了安全检查，其结果见表3-18。

表3-18 废石场单元安全检查表

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
	废石场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.1	废石场不受洪水威胁,无上游汇水	符合
废石场	废石场应保证不致威胁采矿场、工业场地、居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧洞等安全。其安全距离应在设计中规定	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.2	废石场周边无其他设施,不威胁其他场地安全	符合
	排土场建设前应进行工程地质、水文地质勘察,并按照排土场稳定性要求处理地基	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.4	废石场为平地型,水文工程地质良好	符合
	内部废石场不得影响矿山正常开采和边坡稳定,废石场坡脚与矿体开采点之间必须有一定的安全距离	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.6	废石场位于地表,不影响矿山开采	符合
	废石场必须有可靠的截流、防洪和排水设施	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.7	可行性研究设置了截水沟	符合
	矿山应制定针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。	《金属非金属矿山安全规程》5.5.1.8	可行性研究未明确	不符合

3.8.3 废石场单元预先危险性分析法

本单元进行了预先危险性分析,并制定了相应的对策措施,其结果见表3-19。

表3-19 废石场单元预先危险性分析表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
滑坡坍塌	未按设计排放废石;未按设计要求采取防洪措施;防排水设施设计不	人员伤亡	II	1. 按设计进行废石排弃; 2. 采取合理的防洪措施;

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	合理或施工质量差；基底倾角较陡；基底上有软弱夹层；岩土物料的性质、排土工艺不当	设备损坏		3. 在整个排土线注意分区、间歇式排土，以便让新排弃的岩土有充分的时间沉降和压实； 4. 控制排土段高和堆置边坡角。
泥石流	地质条件、边坡岩体的构造条件和岩体的性质不好；地表水冲刷；地下水侵蚀；水文地质条件不清，盲目施工	人员伤亡 设备损坏	II	1. 按要求采取必要的防排水措施； 2. 施工前查清水文地质条件。
车辆伤害	非作业人员随意进入排土作业区；未按规定顺序进行排弃作业；设备之间安全距离不够；速度过快；天气等外界因素影响作业时仍进行排弃作业	人员伤亡 设备损坏	I	1. 废石场作业区内烟雾、粉尘、照明等因素导致驾驶员视距小于30m，或遇暴雨、雷电、大雪、大风等恶劣天气时停止排土作业； 2. 排土作业按反向上坡堆置。
高处坠落	高处作业而未采取安全防护措施或防护措施失效	人员伤亡 设备损坏	III	1. 夜间作业照明良好； 2. 人员离排土场边缘保持安全距离； 3. 大雨、大风、大雾和冰冻时停止排土作业； 4. 设置安全警示标志。
粉尘	未及时喷洒水降尘；未按要求佩戴防护用品	人员健康受损	I	1. 及时喷洒水降尘； 2. 按要求佩戴防护用品

3.8.4 废石场单元评价小结

1、通过安全检查表评价，设计利用工业场地卸矿点设置临时废石场，不致威胁采矿场、工业场地、居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧洞等安全，堆置参数合理，设置有可靠的防洪排水设施，废石场方案符合要求。建议在下一步设计中明确针对废石场坍塌滑坡专项预案的要求。

2、通过预先危险性分析，该废石场高处坠落危险等级为III；滑坡、坍塌、泥石流危险等级为II级，为一般危险、需要注意；车辆伤害、粉尘危

险等级为 I 级，稍有危险；高处坠落和滑坡、坍塌应重点防范。

3.9 地下矿山安全避险“六大系统”单元

3.9.1 地下矿山安全避险“六大系统”安全检查表评价

表 3-20 地下矿山安全避险“六大系统”检查表评价表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	监测监控系统	1.《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011)	可研报告已经对监测监控系统进行了设计,监测系统符合要求	符合
2	人员定位系统	2.《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)	可研报告已经对人员定位系统进行了设计,人员定位系统符合要求	符合
3	紧急避险系统	3.《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ2033-2011)	矿山为下井员工准备足够的随身携带自救器,井下标有避灾路线图、牌,矿山有两个直通地面的安全出口,所有作业人员均熟悉安全出口,确保当发生危险时,能安全逃生。	符合
4	压风自救系统	4.《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(AQ2034-2011)		
5	供水自救系统	5.《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(AQ2035-2011)	可研报告已设计压风自救系统,符合规范要求	符合
6	通信联络系统	6.《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036-2011)	可研报告已设计供水自救系统,符合规范要求	符合
			可研报告已设计通信联络系统,符合规范要求	符合

评价小结：《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程可行性研究报告》已经按规范设计了安全避险“六大系统”，符合规范要求。

3.10 安全管理单元

建设项目为改扩建项目，主要从安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行安全符合性评价。

3.10.1 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理要求对照检查评价。

依据《安全生产法》等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表进行评价，详见表 3-21。

表 3-21 安全管理单元安全检查表评价

检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1. 相关证照（协议）	1.1 安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	本次改扩建重新申办	符合
	1.2 工商营业执照	省政府第 138 号令) 第八条第 (二) 项	证件长期有效	符合
	1.3 采矿许可证；	省政府第 138 号令) 第八条第 (二) 项	采矿许可证在有效期内	符合
	1.4 民用爆炸物品使用许可证和准储证；	《民用爆炸物品管理条例》第三条	委托外部机构进行爆破	符合
	1.5 矿山主要负责人安全资格证；	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.6 安全管理人员资格证；	《安全生产法》第二十条	证件有效	符合
	1.7 特种作业人员上岗资格证；	《安全生产法》第二十三条	特种作业人员均持证上岗	符合
	1.8 从业人员培训证明；	《安全生产法》第二十一条	组织了从业人员培训	符合
	1.9 危险化学品使用或储存登记证；	《危险化学品安全管理条例》第四十八条	不使用危险化学品	缺项
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理协议。	《安全生产法》第四十一条	按要求签订安全管理协议	符合
2. 安全生产管理体系建设	2.1 应建立安全生产管理体系；	《安全生产法》第十九条	矿山已进行了标准化创建，建立了新的安全管理体系及制度	符合
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员；	《安全生产法》第十九条		
	2.3 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制；	《安全生产法》第十七条		
	2.4 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》第四十四条		
	2.5 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》第十七条		

	2.6 建立健全各项安全生产规章制度：	《安全生产法》		
3. 应急救援	7.1 成立应急救援机构或指定专职人员； 7.2 编制边坡坍塌、排土场泥石流、放炮等各种事故，以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案； 7.3 应急救援预案内容是否符合要求； 7.4 是否进行事故应急救援演练； 7.5 应与专业机构签订应急救援协议； 7.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求； 7.7 与专业矿山救护队签订应急救援协议；	《江西省安全生产条例》第四十二条 省政府 138 号令 第十三条、 《江西省安全生产条例》第四十二条	矿山成立了应急救援机构，编制了应急预案并通过了评审，与矿山救护队签订救援协议，组织了火灾应急演练。	符合

3.10.2 管理单元评价结论

采用安全检查表对照检查评价，矿山设置有安全管理机构，配备了安全管理人员，按照要求进行了安全标准化创建，编制了应急预案并进行了备案，安全管理符合要求。

3.11 重大危险源辨识单元

1. 依照 GB18218—2018《危险化学品重大危险源辨识》对本项目进行重大危险源辨识，本建设项目可能存在的重大危险源是爆炸品。根据《危险化学品重大危险源辨识》标准规定，爆炸品生产、搬运、使用或储存量达到临界量 10t 时，构成重大危险源，可行性研究可研未明确爆破方案以及炸药使用量，无法计算，建议下一步设计补充完善相应内容。

2. 对照国家安全监管总局关于印发《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》的通知安监总管一〔2017〕98 号文件，该矿山检查如下：

表 3-22 重大生产安全事故隐患判定标准对照表

1	安全出口不符合国家标准、行业标准或设计要求。	矿山各区段均有 2 个以上相互独立通往地表的安全出口，安全出口水平距离大于 30m，高于历史最高洪水位 1m 以上，符合相关标准及设计要求。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未发现使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。
3	相邻矿山的井巷相互贯通。	矿山没有与相邻其他矿山贯通巷道。
4	没有及时填绘图，现状图与实际严重不符。	有 3 个月内的现状图纸，且与实际整体相符。
5	露天转地下开采，地表与井下形成贯通，未按照设计要求采取相应措施。	矿山不属于露天转地下开采。
6	地表水系穿过矿区，未按照设计要求采取防治水措施。	根据现场勘查，无地表水系穿过矿区
7	排水系统与设计要求不符，导致排水能力降低。	下一步按照初步设计及安全设施设计施工排水系统
8	井口标高在当地历史最高洪水位 1 米以下，未采取相应防护措施。	最低井口标高+185m，历史最高洪水位+94m，高出 1 米以上。
9	水文地质类型为中等及复杂的矿井没有设立专门防治水机构、配备探放水作业队伍或配齐专用探放水设备。	矿区水文地质条件属于简单。
10	水文地质类型复杂的矿山关键巷道防水门设置与设计要求不符。	矿区水文地质条件简单，不属于复杂。
11	有自燃发火危险的矿山，未按照国家标准、行业标准或设计采取防火措施。	矿山属于无自燃发火危险的矿山。
12	在突水威胁区域或可疑区域进行采掘作业，未进行探放水。	矿区未发现突水威胁可疑区域。
13	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或其来水上游发生洪水期间，不实施停产撤人。	矿井不属于受地表水倒灌威胁的矿山，未发生过此类情况。
14	相邻矿山开采错动线重叠，未按照设计要求采取相应措施。	矿区没有与相邻矿山开采错动线重叠。
15	开采错动线以内存在居民村庄，或存在重要设备设施时未按照设计要求采取相应措施。	矿山开采错动线以内不存在居民村庄或重要设施。
16	擅自开采各种保安矿柱或其形式及参数劣于设计值。	矿山未回采保安矿柱。

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程安全预评价报告

17	未按照设计要求对生产形成的采空区进行处理。	矿山按原设计对采空区进行了砌筑混凝土封闭。
18	具有严重地压条件，未采取预防地压灾害措施。	未发现严重的地压活动。
19	巷道或者采场顶板未按照设计要求采取支护措施。	巷道围岩条件较好，局部按照设计采取了支护措施
20	矿井未按照设计要求建立机械通风系统，或风速、风量、风质不符合国家标准或行业标准的要求。	矿山矿山下一步基建过程中按照设计建立机械通风系统。
21	未配齐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。	矿山下一步基建过程中按照设计配置
22	提升系统的防坠器、阻车器等安全保护装置或信号闭锁措施失效；未定期试验或检测检验。	矿山下一步基建过程中按照设计施工
23	一级负荷没有采用双回路或双电源供电，或单一电源不能满足全部一级负荷需要。	矿山下一步基建过程中按照设计布置
24	地面向井下供电的变压器或井下使用的普通变压器采用中性接地。	《可研》设计不采用中性接地
<p>综上，矿山根据对照，不存在存在重大隐患。</p>		

4.安全对策措施及建议

4.1 安全技术对策措施

4.1.1 总平面布置单元安全对策措施

1. 在矿山醒目位置设置矿山标志牌。标志牌应包括：矿山名称；矿山地点、联系电话；矿山法人代表、联系电话；矿山安全负责人、联系电话；采矿许可证号、采矿许可证期限；矿区范围；开采标高；采矿矿种；开采规模；开采方案设计单位；安全生产许可证号、安全生产许可证期限等内容。

2. 在矿山工作场所人员比较集中位置设置“一图”、“一牌”、“三清单”牌板。

3. 矿山边界应按照规定要求设置醒目的安全警示标志，并加以保护，并定期检查警戒范围内地表截排水设施的情况。

4. 工业场地应建设在避开采区塌陷区、边坡滑移区及低洼沉积区。

5. 为减少粉尘污染，工业场地及主要进风井口应布置在最小频率风向的下风侧；回风井口、废石场及矿石堆场应布置在最小频率风向的上风侧。

6. 矿山的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的安全警示标志。

7. 矿山风井出风口周边应种植灌木类植物，以减少污风对环境的影响。

4.1.2 地下矿山开拓单元安全对策措施

1. 可行性研究方案未明确巷道分道口路标、安全出口定期检查、永久支护要求等内容，建议下一步设计进行完善。

2. 井巷断面须能满足行人、运输、通风和安全设施、设备的安装、维修及施工需要；巷道内弯道、风口、避车巷处须设立安全警示牌。

3. 矿山基建期间或基建结束后，应安排采矿方法试验。通过试验可以找到合适的采场结构参数、合理的开采顺序。

4. 建立顶板管理制度，对顶板不稳固的采场，要指定专人负责检查，发现问题及时研究处理。

5. 溜井、天井处应设明显标志、照明、护栏和盖板，及时封闭已结束回采的采场天井。

6. 在矿岩中选自合理形状的矿柱和岩柱，以控制地压活动，保护顶板。

7. 修正矿块的结构参数、回采顺序和爆破方式等，控制地压活动，减少冒顶的危害。

8. 巷道地压管理措施：

1) 合理选择井巷位置。井巷应设计在坚硬均质岩体内，应尽量避免开裂结构和松散结构的岩体；避免在应力集中区内布置巷道；巷道轴向尽可能与弱面走向直交；

2) 合理确定巷道断面形状和尺寸；

3) 采用合理的支护类型，提高巷道对地压的抵抗能力；

4) 减小爆破对巷道稳定性的影响。

5) 对所有支护的井巷，均应进行定期检查。检查发现的问题，应及时处理，并作好记录。

9. 掘进与回采的其他安全对策措施

1) 施工中，必须按照施工组织设计的规定作业，保证工程的规格质量。

2) 在不稳固的岩层中掘进巷道，必须进行支护。支护必须及时跟进工作面。

3) 相向作业，相距 15m 时停止一方作业，在危险区域外放好警戒。

4) 作业前应认真检查、处理顶、帮浮石，确认安全后再作业。

5) 每个中段和采区（采场）都必须至少保证有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口畅通，井下巷道要设避灾路线标志，标志要明显，安全出口的支护必须坚固，以保证通风和行人安全。

6) 井巷的分道口必须有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，

所有井下作业人员必须熟悉安全出口。

7) 采场与采空区之间应留保护层, 该保护层的回收应在进行采场采空区处理时与其他矿柱一并处理。

8) 掘进不需支护巷道时, 炮孔布置要均匀, 顶板应成为拱形。

10. 矿山地下开采的地压灾害安全对策

1) 所有的保安矿柱在利用期间严禁回采或破坏, 保证其完整; 对不符合规范的矿柱不能够承受上部压力时, 应采用人工假柱方式支护。

2) 确定合理的凿岩爆破参数, 严格按爆破设计要求, 控制炸药量, 实行间隔延时爆破, 减轻爆破震动。

11. 井巷工程施工应编制施工组织设计, 基建期应由施工单位编制, 生产期由矿山自行编制。

4.1.3 提升和运输单元安全对策措施及建议

1. 可研方案中未提出曲线段轨道加宽, 外轨设超高的要求, 未明确架空乘人装置提升安全管理要求, 建议在下一步设计中进行完善补充。

2. 平巷及地面运输安全对策措施

1) 井巷工程断面要满足安全规程要求, 以确保行人行车安全; 操作平台均应设置安全扶手栏和安全扶梯。

2) 加强个人防护措施, 穿戴安全帽、防水雨衣和矿胶鞋等。井下各作业点机械行人通道等场所, 应保障照明亮度。

3) 加强运输车辆的性能完好, 减少车辆因车况原因造成的伤害。

4) 确保架空线路高度, 严禁在安装有电机车架空线的地点肩扛或高举钢钎等导电材料; 禁止站在车内装卸物料, 确需进行登高作业时, 必须切断架空线电源,

5) 加强简易路段的维修, 尽可能的改造坡度太大、弯度太急的路段。

6) 电机车司机必须经培训合格, 持证上岗。电机车司机驾驶电机车不得将头、身体置于车棚外。

7) 运输巷道必须设置行人道，确保行人安全距离不小于 800mm。并且每间隔 50m 设置躲避硐室。

8) 井下运输必须遵守《金属非金属矿山安全规程》、《电机车安全操作规程》、《安全技术措施》的规定操作。

9) 行人的水平运输巷道应设人行道，其净高不小于 1.9m，有效高度人力运输巷道不得小于 0.7m。

10) 应加强电机车检查维修、保养，确保电机车灯、制动闸、警铃完整完好。

11) 加强矿车维修、保养，确保矿车碰头、缓冲器、止脱连接插销完好；确保矿车轮子运转灵活。

12) 加强运行轨道的维修、保养，确保轨道质量达标。

13) 禁止在电机车运输线路上进行人工推车，确需进行时，必须征得调度室同意并通知电机车司机，或在运输线路轨道中设置明显的标志牌。

14) 电机车司机行车前要认真检查车辆装车组列情况，禁止超长、超宽、超高或捆绑不牢的物料入列。

3. 斜井串车提升安全对策措施：

1) 斜井角度为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 时，设踏步及扶手。

2) 供人员上、下的斜井，垂直深度超过 50m 的，应设专用人车运送人员。斜井用矿车组提升时，人员严禁登钩。

3) 斜井井筒应设行人踏步，人行通道间距不小于 1000mm。

4) 斜井提升应建议严格的管理制度，严格执行“行人不行车，行车不行人”管理制度。

5) 斜井提升必须设置一坡三挡装置，并且确保一坡三挡装置完好，动作灵敏可靠。

6) 进口必须设置专职信号工，信号工、提升机司机必须经培训考试合格，持证上岗。

7) 加强提升机的检查、维修、保养，确保提升机各保险装置动作灵敏

可靠，确保提升机完好。

8) 加强提升钢丝绳的检查、试验，确保提升钢丝绳不发生因断绳跑车事故。

9) 斜井运输的最高速度，不应超过下列规定：

运输人员或用矿车运输物料，斜井长度不大于 300m 时，3.5m/s；斜井长度大于 300m 时，5m/s；

10) 斜井运输人员的加速度或减速度，应不超过 0.5m/s^2 。

4. 架空乘人装置安全运行的措施如下：

1) 组织措施：明确猴车安全负责人、检修负责人和技术负责人。

2) 技术保证措施：机电工应定期检查及维修（包括抱索器、轮、钢丝绳、紧固件、轮边制动器等），发现异常，立即处理。钢丝绳的使用年限一般不超过两年，若断丝、直径缩小和锈蚀程度不超过以下规定，可以延期使用，但延期使用不得超过一年。

3) 架空乘人装置运行安全措施：启动前应进行检查。

①乘人装置各部位连接牢固，无破损，变形。各部紧固螺栓不得松动、缺损。

②钢丝绳联接良好，直径磨损，断丝不超限。

③托绳轮转动灵活，轮衬磨损不超限，固定架连接牢固、完好、可靠。

④机尾配重合适，保险绳，配重绳完好，钢丝绳与主导轮，尾轮不打滑。

⑤机头、机尾主导轮，尾轮转动灵活，轮衬磨损不超限。

⑥减速箱轴承内润滑油油质必须合格，油量适当。电动机各部位完好，齐全。

⑦电力液压制动装置动作灵敏，可靠。

⑧照明，信号及各项安全保护装置齐全，灵敏可靠。

⑨电控设备开关手把在“0”位。

⑩电缆悬挂整齐，完好。

⑪检查巷道是否存在影响运行的因素,发现问题及时处理,如危及运行安全,严禁开车。

4.1.4 采掘单元安全对策措施及建议

1. 可行性研究未明确采矿安全措施,未明确顶板分级管理制度,未明确顶板管理要求,未明确停电应急措施,建议下一步设计进行完善。

2. 采准、切割安全对策措施

1) 开采过程中需严格控制采矿宽度,严禁违章布置采场。

2) 严格按爆破安全规程操作,爆破时,设备人员撤至安全地带,加强警戒;加强局部通风。

3) 两端后退回采相距 15m 时应停止一方作业,在贯通口危险区域外放好警戒。

4) 操作人员不准将身体压在凿岩机上;扎紧袖口;不准戴手套握钎;严禁打残眼。

5) 回采工作面,采准和切割巷道的顶板和两帮松软不稳固时须采取支护措施,因爆破或其他原因而受破坏的支护,必须及时修复,确认安全后方准作业。

6) 作业前应认真检查、处理顶、帮浮石,确认安全后再作业。

3. 爆破安全对策措施

1) 生产过程中应严格按《爆破安全规程》要求进行爆破作业,控制一次爆破工程量,避免爆破震动引起周边采空区围岩破碎,导致事故发生。

2) 采掘工作面进行爆破作业时,在有关地段设立警戒,爆破通风后及时进行安全检查,处理好工作面瞎炮、顶板和两帮的浮石,处理松石后方可进行下道工序的正常作业。

3) 同一中段后退式回采时需互相告知爆破作业时间,爆破前需通知另一方人员,并设立警戒线,严禁无关人员入内。

4) 从事爆破作业的人员,必须经过爆破技术安全培训,熟悉爆破器材

性能、操作方法和安全规程，并取得爆破作业资格证书。

5) 严格按照正常的爆破作业程序（爆破作业前准备、起爆药加工、装药、堵塞、起爆、通风、检查等）作业。

6) 严禁打残眼，禁止用金属棒装药。

7) 做好爆破前的联系工作，同时两个作业点爆破时，应做好警戒，先点会受影响的作业面，检查确认爆破完毕后，在点另一个作业面。

8) 禁止强拔和硬拉炮眼孔内的起爆药包。

9) 爆破后，应保证足够时间和通风良好后方可进入工作面检查工作，发现残炮或拒爆炮眼时，应采用高压水冲刷法或重新起爆法，严禁用金属棒处理。

10) 放炮通风后作业人员进入工作面时一定要检查和清理因爆破而悬浮在巷道顶板和两帮上的松动岩石。

4. 回采安全对策措施

1) 矿山应及时清理顶板浮石，并定期检查，防止人员伤亡。

2) 严禁干式凿岩，必须采用湿式凿岩，搞好个体防护。

3) 随着开采深度的增加，地压越来越大，应力越来越集中，建议按要求建立完善监测监控系统，并完善相关记录。

4) 回采过程中，要加强采场顶板的管理。生产中对顶板不稳固地段，要采用锚杆支护或锚网支护，也可在贫区段，留不规则矿柱进行支护。

5) 凿岩前必须检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打眼。

6) 在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支护。在极松软岩层中掘进时，必须采用超前支架。

7) 经常行人的的巷道，要有人巡回检查，对顶、帮有松动的地段，要及时敲帮问顶并及时处理。

8) 打眼开门时应减少进气量，让钎头钻进 3-5cm 后再增大进气量，打

眼时钎子、风钻支钻架必须在同一垂直面上，钎杆应保持在炮眼中心位置旋转，以减少钎子与眼壁的摩擦力，保持炮孔垂直。

5. 采空区处理安全对策措施

1) 为防止坑道壁垮塌、地质灾害隐患等现象的可能，给矿山生产带来安全隐患，建议矿山采用监测仪器、仪表对开采范围内地表沉降量进行观测或采取一定措施在地表错动范围内、井下空区周边按一定距离布置位移观测点，定期观测点的位置移动变化情况。必要时委托有资质部门对上部采空区进行专门研究咨询，摸清矿山应力集中情况，分析发展规律，以指导矿山回采工作，确保安全生产。

2) 矿山开采设计和矿山开采应根据矿岩稳定程度和所用采矿方法，确定空区最大允许保有量及其保留期限，并报主管部门批准。

3) 矿山开采设计和建设中，应根据矿体埋藏情况留足永久保安矿柱，防止地表陷落。

4) 采空区胶结充填要及时跟上，防止采空区来压造成大面积塌陷、跨塌。

6. 地压管理安全对策措施

1) 须建立顶板管理制度，对顶板不稳固的采场，要指定专人负责检查，发现问题及时研究处理；

2) 发生局部冒落可架设木棚或采取护顶；迅速撤离人员和设备；封闭出矿口；人员和设备撤至安全地点；

3) 每个采区边界应留采区连续矿柱以免灾害祸及相邻采区；矿柱宽度应由试验确定；

4) 矿山开采顺序、矿房回采顺序要合理；每个采区设立采区矿柱，以防止地压灾害传至相邻采区。

5) 在设计和建设中应留足永久保安矿柱，防止地表陷落等事故。

7. 安全出口的安全对策措施

1) 每个采区（盘区、矿块），都必须有两个安全出口，并联通上、下巷道，安全出口的支护必须坚固，并设有梯子。

2) 应在井口处设置井下避灾线路图，图中应标明风流方向，人员安全撤离的路线和安全出口；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。所有井下作业人员，均应熟悉安全出口。

3) 井下安全出口和行人的巷道，每月至少检查一次，检查发现的问题，应及时处理，并作好记录。

4.1.5 通风单元安全对策措施

1. 可行性研究未提出栅栏和警示标志的要求局部通风机设置要求，建议下一步设计完善补充。

2. 必须建立机械通风系统，投入机械通风设备。主扇应具有相同型号和规格的备用电动机，并有能迅速调换电动机的设施。主扇应有使矿井风流在 10min 内反向的措施。

3. 进、回风井之间和主要进、回风巷的联络道要筑挡风墙。需要使用的联络道必须安设风门，防止风流短路。

4. 主要进风巷和回风巷，应经常维护，保持清洁和风流畅通，不应堆放材料和设备。

5. 掘进工作面 and 通风不良的采场，应安装局部通风设备。通风不良或爆破后及时开动风机，防止闭气中毒事故的发生。

6. 停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。

7. 凿岩应采取湿式作业。

8. 为从业人员提供符合国家标准的劳动保护用品，从业人员必须按规定佩戴劳动保护用品。

4.1.6 供配电设施单元安全对策措施

1. 井下高压网络的配电电压，应不超过 10kV；低压网络的配电电压，

应不超过 400V；照明电压，运输巷道、井底车场应不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，应不超过 36V；行灯电压应不超过 36V；手持式电气设备电压，应不超过 127V。

2. 井下应采用矿用变压器，向井下供电的发电机、变压器中心点严禁接地；向地面供电的变压器中心点采用接地接零系统。

3. 井上、井下所有电气设备正常不带电的金属外壳、电缆金属外皮必须有可靠保护接地装置。

4. 硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志牌。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无专人值班的硐室，应关门加锁。

5. 地表调度室至井下各中段采区、装卸矿点、井下车场、主要机电硐室、井下变电所、主要泵房和主扇风机房等，应设有可靠的通讯系统。矿井井筒通讯电缆线路要分设两条通讯电缆，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。

6. 停电检修时，所有已切断的开关把手均应加锁，对切断电源后的电气应验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。

7. 电气工作人员要经过有关部门培训，考试合格，并取得电工操作证书后持证上岗，按照操作规程进行操作。

8. 向井下供电电缆应选用矿用阻燃电缆，井下敷设电缆应当有必要的保护和绝缘措施。

9. 定期对机电设备进行检查、维修，检漏装置必须灵敏可靠。

4.1.7 防排水安全对策措施

1. 可研未明确老采空区探放水设备要求，未明确探水距离和止水套管长度，建议下一步设计进行完善。

2. 落实企业的主体责任，建立落实各岗位防治水责任制度，成立防治水机构。

3. 地面塌陷、裂隙区的周围，应设截水沟或挡水围堤。

4. 在巷道掘进和采矿过程中，要特别加强地压和地下水监测，及时进行地压和地下水量异常分析，并及时释放地压，疏干涌水，解除安全隐患。

5. 本矿山为地下开采，企业应严格按安全设施设计要求建设排水系统及设施：

1) 井下主要排水设备，至少应由同类型的 3 台泵组成。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量；除检修泵外，其他水泵应能在 20h 内排出一昼夜矿井的最大涌水量。井筒内应装设两条相同的排水管，其中一条工作，一条备用。

2) 井下排水设备必须保证双电源双回路高压 10kV 供电。雨季到来之前所有的供电线路、供电设备及井下排水设备必须进行检修，确保完好。

3) 井底主要泵房的出口应不少于两个，其中一个通往井底车场，其出口应装设防水门；另一个用斜巷与井筒连通，斜巷上口应高出泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高，应高出其入口处巷道底板标高 0.5m（潜没式泵房除外）。井下变、配电硐室底板应高于中段底板标高 0.8m。

4) 水仓应由两个独立的巷道系统组成。涌水量较大的矿井，每个水仓的容积，应能容纳 2h~4h 的井下正常涌水量。一般矿井，主要水仓总容积，应能容纳 6h~8h 的正常涌水量。

5) 对水泵要经常检查维修，保持完好。水仓进水口应有篦子。水沟、沉淀池和水仓中的淤泥，应定期清理。

6. 对接近水体的地带或可能与水体有联系的地段，应坚持“有疑必探，

先探后掘”的原则，并编制探水设计。

7. 每年雨季前，对地面防排水设施（水沟、排水渠）进行检查、维修，保证地面山坡的大气降水不直接流入采空区。地面工业场地不被水浸。

4.1.8 防灭火安全对策措施

1. 可行性研究报告未提出可燃材料储存位置的要求，未提出建立动火制度的要求，建议下一步设计进行完善。

2. 地面工业场地建筑及设施，基建施工中严格执行《建筑设计防火规范》GB 50016—2014（2018年版），确保消防间距及消防设施到位。

3. 建立防火领导组织机构，认真落实防火安全责任制，确定本单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人，对职工进行消防宣传教育。

4. 建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理；实行每日防火巡查，并建立巡查记录；对职工进行消防安全培训；制定灭火和应急疏散预案，定期组织消防演练。

5. 组织防火检查，及时消除火灾隐患。

6. 工业场地、各厂房、变压器站、配电室等地点均应配备足够的灭火器、消防钩、沙箱、铁锹等消防器材；井下消防供水水池容积应不小于 200m³。管道规格应考虑生产用水和消防用水的需要。

7. 不得用火炉或明火直接加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道。井下不得使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

8. 建立防火规章制度提高每个人的防火意识。

9. 在井下进行动火作业，应制定经主管矿长批准的防火措施。在井筒内进行焊接时，应派专人监护，焊接完毕应严格检查清理。

10. 保证矿井和每个采区都要有至少两个以上安全出口，应选用非可燃性材料进行支护。

11. 电气方面应采用阻燃电缆，变电室，电器设备短路着火首先切断电源，用砂灭火，不得用水灭火。

12. 局扇风筒应采用阻燃材料。

13. 主要进风巷道、进风井口建筑物，主要扇风机房和风硐等，均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。

14. 矿山应成立应急救援组织，并进行应急救援演练。

4.1.9 安全管理单元安全对策措施及建议

1. 特种设备及特种作业人员的管理

本项目所属空气压缩机、提升绞车、装载机、水泵、主通风机应进行安全定期检验，并进行登记注册，办理使用证。公司对所有特种设备应建立管理档案。

特种作业人员如电工、起重工、装载机司机、汽车司机、放炮员、安全检查员、电气焊工等应经专业培训并取得具有资质的机构发放的作业许可证，公司应建有管理档案。

2. 加强安全管理及安全生产检查

安全检查是安全生产管理工作的一项重要内容，它是安全生产工作中运用群众路线的方法，发现不安全状态和不安全行为的有效途径，是消除事故隐患、落实整改措施、防止事故、改善劳动安全生产条件的重要手段。矿区应按规定要求正常开展矿级、车间级、班组级安全检查工作，并做好矿级、车间级、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

1) 公司应每年定期召开安委会，有重大事情临时召集；矿山应每月召开安全生产例会。

2) 矿山日常安全卫生管理应按管理制度的具体要求进行，各级管理人员应经常深入生产现场进行安全巡查，操作人员应按规定对设备及生产工艺运行情况进行巡回检查；设备应有大、中、小修计划。

3) 安全员、放炮员、操作人员、维修人员执行巡回检查制度，及时发现不正常现象并采取必要措施进行处理、汇报；严格执行作业规程及岗位

操作规程，严禁违章操作、违章指挥；编写好事故应急预案并着实演练，出现紧急情况做到忙而不乱，把事故消除在萌芽状态或不让事故扩大。

4) 职工个人防护用品的发放、管理应按要求执行，职工应按规定使用、佩带劳动保护用品。

5) 对职工定期应进行体检并建立职工健康档案。

6) 矿山应为职工购买工伤保险。

3. 生产安全费用及工伤保险

1) 矿山建设项目提取的安全费用应专款专用。

2) 矿山必须参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费用。

3) 矿山应根据生产需要，为从业人员购买安全生产责任险，并承担保险费用。

4. 事故应急救援预案的编制

1) 矿山应结合生产工艺的特点，按事故应急救援预案的编写导则进行编写，并按要求报市应急管理局评审备案，再按预案要求定期组织演练，不断完善应急预案，并保存相关记录。

2) 涉及矿井开采活动的灾害主要有：物体打击、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、透水、火灾、爆炸、中毒窒息、冒顶片帮、触电工伤事故、自然灾害等。该工程建设方结合工程的具体情况，在该工程竣工验收前，编制切实可行的事故专项应急预案，以起到事先对可能发生事故后的状态和后果进行预测，并制定救援措施，一旦发生异常情况，能根据事故应急救援预案，及时进行救援处理，最大限度地避免突发性重大事故发生和减轻事故所造成的损失。同时，又能及时地恢复生产。制定事故应急救援预案的步骤和过程如下：

(1) 应对已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估；

(2) 对所有被认定为重大危险源的部位或场所，应事先进行重大事故后定量预测；

(3) 依据分析预测，成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络；建立指挥系统和抢险分队责任制；建立重大事故发生的报警信号系统。组织、培训抢险队伍和配备救助器材，以便在重大事故发生后，能及时按照提前制定重大事故应急救援预案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。此外，日常还要做好应急救援的各项准备工作，对全矿职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：值班制度、检查制度、例会制度。

5.安全预评价结论

本次安全预评价是根据国家颁布的有关安全生产法律、法规、规章及相关规范性文件规定，本着科学、公正、合法、自主的原则，对江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程的生产场所、安全设施等安全生产条件是否符合国家相关法律法规与标准的要求进行安全预评价。

1. 按照《企业职工伤亡事故》分类，经辨识分析，该建设项目可能存在的主要危险、有害因素是：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、火药爆炸、放炮、容器爆炸、中毒窒息、滑坡、粉尘、噪声与振动、其它伤害等 20 类，属存在危险、有害因素较多的建设项目，其中透水、冒顶片帮、中毒窒息、坍塌、滑坡、车辆伤害、火药爆炸、放炮可能导致重大人员伤亡事故；矿井水文地质属中等类型，透水事故仍应作为本矿井重大危险源来管理，应引起重视并采用相应的对策措施重点防患；对其他危险、有害因素也要注意防范，预防事故发生，保证安全生产。

2. 应重视的安全对策措施建议：

(1) 根据矿安[2002]4 号文件要求，地下矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度，应建议企业应按照文件要求做好地质勘探工作。

(2) 可行性研究方案未明确巷道分道口路标、安全出口定期检查、永久支护要求等内容，建议下一步设计进行完善。

(3) 可研方案中未提出曲线段轨道加宽，外轨设超高的要求，未明确架空乘人装置提升安全管理要求，建议在下一步设计中进行完善补充。

(4) 可行性研究未明确采矿安全措施，未明确顶板分级管理制度，未明确顶板管理要求，未明确停电应急措施，建议下一步设计进行完善。

(5) 可研设计不采用充填采矿法，但未进行严格论证，建议下一步设

计补充论证内容。

(6) 可行性研究未提出栅栏和警示标志的要求局部通风机设置要求，建议下一步设计完善补充。

(7) 可研未明确老采空区探放水设备要求，未明确探水距离和止水套管长度，建议下一步设计进行完善。

(8) 可行性研究报告未提出可燃材料储存位置的要求，未提出建立动火制度的要求，建议下一步设计进行完善。

本报告针对该项目存在的各种危险、有害因素分别提出了安全对策措施，下一步建设项目进行地下开采改扩建初步设计、安全设施设计和在基建、生产过程中，应参考《江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程可行性研究报告》和本报告提出的安全对策措施，依据相关法律、法规、标准和矿山实际进行设计和施工。采取相应的安全对策措施后，可最大限度地降低安全风险，风险程度在可接受范围内。

评价结论：建设项目符合国家安全生产有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，该项目总体上安全可行；针对该项目在建设生产中存在的危险、有害因素，项目在下一步设计过程中采取《可行性研究报告》及《安全预评价报告》中提出的安全对策措施及建议后，风险处于可控范围内。

江西天宝矿业有限公司金家坞金矿地下开采改扩建工程从安全生产角度符合国家有关安全生产法律法规、标准、规章和规范的要求。



安全评价人员欧阳秋林、段强与企业负责人现场照片

6.附件

1. 《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》；
2. 应急预案备案表、非煤矿山救援协议；
3. 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员证件；
4. 管理机构任命文件；
5. 安全管理制度、操作规程目录清单；
6. 安全生产责任险保单。

7.附图

- 1、总平面布置及井上、井下对照图
- 2、开拓系统纵向投影示意图
- 3、腾龙庵矿区通风系统立体示意图
- 4、长坞坳矿区通风系统立体示意图
- 5、采矿方法图
- 6、巷道断面图