

项目编号：皖 FM20250900005

明光市明达矿业有限公司

古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程

安全设施验收评价报告

安徽正信科技有限公司

证书编号：APJ-（皖）-011

二〇二五年九月

明光市明达矿业有限公司
古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程

安全设施验收评价报告

工程编号：ZXAP—2025—2018

（审定稿）

法定代表人：董书满

技术负责人：董书满

项目负责人：吴光辉

二〇二五年九月

前 言

明光市明达矿业有限公司成立于 2007 年 4 月 24 日，注册资本 200 万元，经济类型为有限责任公司（自然人投资或控股），行政区划隶属安徽省明光市古沛镇管辖。明光市古沛砂场铁矿是其下属矿山。

一、项目建设背景

明光市明达矿业有限公司于 2008 年 12 月首次取得古沛砂场铁矿采矿许可证，规模为 5 万 t/a，**2009 年 12 月，矿山一期工程（+50m~0m）安全设施验收通过、取得安全生产许可证投入生产；2012 年 10 月，矿山二期工程（0m 以下）安全设施验收通过。**原滁州市国土资源部门于 2012 年要求古沛砂场铁矿按照《安徽省明光市峰山李铁矿资源开发整合实施方案》进行停产整合，矿山于 2012 年 10 月开始停产整合，后因行业条件及整合股权等原因未能实现整合。

2021 年 10 月，经有关部门审核审批后，明光市古沛砂场铁矿重新恢复了原采矿许可证（地下开采，生产规模为 5 万 t/a）。由于古沛砂场铁矿已停产 12 年之久，且自 2012 年到 2024 年期间，国家关于金属非金属地下矿山出台了一系列新的法律法规，按要求，该矿山应根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等规定，开展安全设施“三同时”相关程序审批工作。2022 年 3 月，明光市明达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司开展了明光市古沛砂场铁矿项目可行性研究工作，2022 年 4 月编制提交了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选工程变更可行性研究》（以下简称“可行性研究报告”）；2022 年 7 月，安徽正信科技有限公司编制了《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全预评价报告》，并通过专家评审；2022 年 7 月，明光市明达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司开展明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技改工程初步设计及安全设施设计相关工作。

2023 年 12 月，安徽省发展改革委员会下达了《关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造项目核准的批复》（皖发改产业[2023]574 号）。

2024 年 1 月，安徽省应急管理厅在明光市组织召开了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采矿技术改造工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）审查会。要求建设单位补充地质调查并达到勘探程度，设计单位

依据勘探报告等修改文本；2024 年 6 月，华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告》通过安徽省华冶金谷矿产资源储量评审中心评审备案（华冶矿储评字〔2024〕13 号）。评审结论认为矿床勘查控制程度达到小型铁矿勘探阶段要求；2024 年 8 月 30 日，安徽省应急管理厅批复了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施设计》，批复基建期 0.5 年。

2024 年 9 月 20 日，安徽省工业和信息化厅原则同意《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造工程初步设计》通过审查，批复基建期 0.5 年。

二、项目性质

明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程属于改建项目。

三、地理位置

明光市古沛砂场铁矿位于明光市古沛镇境内，南距明光市城东 70° 方向约 22km 处。矿区中心地理坐标为东经 118° 55′ 45″，北纬 32° 59′ 16″。矿区紧邻 104 国道，距宁蚌高速公路仅 18km，距明光市火车站、汽车站仅 23km，交通方便。

四、矿山规模

古沛砂场铁矿设计年生产规模为 5 万 t/a。

五、开采方式

矿山采用地下开采方式。

六、评价项目委托方及评价过程

经过半年的建设，截止 2025 年 8 月底，明光市明达矿业有限公司基本完成古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程项目的基建工程，其安全设施、设备已安装到位，运行较为正常，达到了安全设施竣工验收条件。

为贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据原国家安全生产监督管理总局《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关规定，明光市明达矿业有限公司特委托安徽正信科技有限公司对其古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施进行安全验收评价。签订安全设施验收评价合同后，评价组自 2025 年 7 月 1 日进入现场调研，收集现场资料、进行现场检

查，相关问题书面反馈项目建设单位。2025 年 7 月至 9 月，评价人员先后多次进入矿山现场，跟踪工程进展情况，并对安全设施不符合项整改情况进行现场复核、确认。

本安全设施验收评价报告主要根据《安全生产法》、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）等有关法律法规和标准规范，依据地质报告、安全设施设计（包括安全设施设计变更）等资料，通过对项目安全设施的实地检查，查阅相关资料以及各单项工程的竣工验收资料、施工技术资料，结合现场检查、测试数据，对明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程建设项目安全设施与安全法规、规范以及工程设计等的符合性进行检查，对安全设施运行的有效性进行评价，作出评价结论。

本安全设施验收评价报告的格式是按照原国家安全监管总局《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）的规定进行编制。本安全设施验收评价报告经过评价公司内部校审、外部评审等，于 2025 年 9 月完成送审稿。

我公司在古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施验收评价的过程中，得到了明光市明达矿业有限公司领导及各职能部门和项目相关参建单位的大力支持，在此表示感谢！

目 录

1. 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2. 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况	10
2.2 自然环境、经济概况及地震	15
2.3 地质概况	15
2.4 建设项目设计与建设概况	28
2.5 施工及监理概况	92
2.6 试运行概况	93
2.7 安全设施概况	96
3. 安全设施符合性评价	102
3.1 安全设施“三同时”程序单元	102
3.2 矿床开拓与采掘单元	104
3.3 提升运输系统单元	109
3.4 井下防治水与排水系统单元	113
3.5 通风系统单元	115
3.6 充填系统单元	117
3.7 供配电系统单元	118
3.8 井下供水和消防系统单元	121
3.9 安全避险“六大系统”单元	122
3.10 总平面布置单元	126
3.11 个人安全防护单元	127
3.12 安全标志单元	128
3.13 安全管理单元	129
3.14 检查项目总结	130
3.15 安全设施有效性评价	131

3.16 矿山存在的主要风险分析	137
3.17 重大事故隐患判定	137
4. 安全对策措施建议	147
4.1 安全对策措施	147
4.2 建议	152
5. 评价结论	153
6. 附件	156
7. 附图	157

1. 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1) 明光市古沛砂场铁矿采矿许可证范围

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1	3652213.09	39585742.32
2	3652068.99	39585743.62
3	3652073.58	39586272.93
4	3651891.28	39586275.93
5	3651891.28	39586565.93
6	3652221.30	39586565.93
矿区面积 0.1725km ² ，开采标高+80m~-78m。		

2) 设计开采范围

根据安全设施设计，设计开采采矿权内-63m~+15m 标高范围的Ⅱ矿体、Ⅲ矿体。

3) 本次评价对象和范围

综合采矿证范围、设计开采范围，依据设计和委托书，本次安全设施验收评价的对象为明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程。

本次安全验收评价范围为明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程项目安全设施设计范围内所涉及的生产、辅助系统以及安全管理方面，包括基本安全设施和专用安全设施。不包括选矿项目安全设施。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1) 法律

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订通过，自 2025 年 7 月 1 日起施行。）；

(2) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日中华人民共和国主席令 第 88 号第三次修正，2002 年 11 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 81 号第二次修正，2021 年 4 月 29 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 24 号第二次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013 年 6 月 29 日中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号修正，1993 年 5 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 8 月 30 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第 69 号发布；2024 年 6 月 28 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，2024 年 11 月 1 日起施行）。

2) 行政法规

(1) 《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）；

(2) 《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 号修正，2014 年 7 月 29 日起施行）；

(3) 《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号，国务院令第 638 号和第 653 号修订，2014 年 7 月 29 日起施行）；

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

(5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号，第 549 号修订，2009 年 5 月 1 日起施行）；

(6) 《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）。

3) 地方法规

(1) 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告（十四届）第二十四号，2024 年 7 月 1 日起施行）；

(2) 《安徽省非煤矿山管理条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第 25 号，2015 年 5 月 1 日起施行）。

4) 部门规章

- (1) 《矿山救援规程》（应急管理部令第16号，2024年7月1日起施行）；
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部令第2号修订，2019年5月1日起施行）。
- (3) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第1号，2019年5月1日起施行）；
- (4) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第3号，第63号和第80号修订，2015年7月1日起施行）；
- (5) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，第63号和第80号修订，2015年7月1日起施行）；
- (6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第20号，第78号修订，2015年7月1日起施行）；
- (7) 《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总局令第36号，第77号修订，2015年5月1日起施行）；
- (8) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原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）；
- (9) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第62号，第78号令修正，2013年10月1日起施行）；
- (10) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第40号，第79号令修正，自2011年12月1日起施行）；
- (11) 《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》（原国家安全生产监督管理总局令第34号，第78号修正，2010年11月15日起施行）；
- (12) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原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）。

5) 规范性文件

- (1) 《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）；
- (2) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定（试行）〉的通知》（矿安〔2025〕2号）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》（矿安〔2024〕8号，2024年3月1日起施行）；

(7) 《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日起施行）；

(8) 《国家矿山安全监察局关于印发〈地下矿山动火作业安全管理规定〉的通知》（矿安〔2023〕149号，2023年11月22日实施）；

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

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号，2023年6月21日起施行）；

(13) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日起施行）；

(14) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号文，2023年1月1日实施）；

(15) 《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）；

(16) 《财政部 应急管理部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日起施行）；

(17) 《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);

(18) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山安全评价检测检验监督管理办法(试行)〉的通知》(矿安〔2022〕81号,2022年5月23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《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7月5日起实施);

(21) 《19项安全生产行业标准目录》(应急管理部公告2019年第15号,2020年2月1日起施行);

(22) 原国家安全生产监督管理总局、保监会、财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知(安监总办〔2017〕140号,2017年12月12日起实施);

(23) 《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日起实施);

(24) 原国家安全监管总局《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日实施);

(25) 《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);

(26) 《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度 进一步提高职工安全素质的指导意见》(安监总管一〔2014〕70号,2014年7月15日起实施);

(27) 《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日发布);

(28) 《安徽省人民政府办公厅关于印发加强矿山全生命周期管理若干措施的通知》(皖政办〔2024〕6号,2024年6月28日起施行);

(29) 《安徽省应急管理厅关于防范非煤矿山车辆伤害和高处坠落生产安全事故的通知》(皖应急函〔2024〕71号,2024年3月12日起施行);

(30) 《安徽省应急管理厅关于印发〈安徽省金属非金属地下矿山顶板管理指导意见〉的通知》(皖应急〔2023〕63号,2023年8月1日起施行);

(31) 安徽省应急管理厅《转发国家矿山安全监察局综合司关于印发贯彻落实中央领导同志重要批示精神进一步加强矿山安全生产工作若干措施的通知》(皖应急函〔2022〕373号,2022年8月12日起施行);

(32) 安徽省应急管理厅《关于印发〈安徽省安全生产培训管理暂行规定〉〈安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则〉的通知》（皖应急[2021]155号，2021年12月15日起施行）；

(33) 安徽省应急管理厅、国家矿山安全监察局安徽局《关于加强安徽省金属非金属矿山安全技术工作的指导意见》（皖应急〔2021〕144号，2021年12月14日起施行）；

(34) 《关于印发〈安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）〉子方案的通知》（皖安办〔2024〕10号，2024年3月13日起施行）。

1.2.2 主要技术标准、规范和规程

1) 国标

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986；
- (2) 《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987；
- (3) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
- (5) 《重要用途钢丝绳》GB/T8918-2006；
- (6) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008；
- (7) 《高处作业分级》GB/T3608-2008；
- (8) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008；
- (9) 《矿山安全标志》GB/T14161-2008；
- (10) 《矿山安全术语》GB/T15259-2008；
- (11) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- (12) 《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010，2024版；
- (13) 《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB50653-2011；
- (14) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
- (15) 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- (16) 《压缩空气站设计规范》GB50029-2014；
- (17) 《爆破安全规程》GB6722-2014/XG1-2016；
- (18) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018；
- (19) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014，2018年版；

- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018;
- (21) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB50068-2018;
- (22) 《头部防护 安全帽》 GB2811-2019;
- (23) 《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020。
- (24) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020;
- (25) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 GB39800.4-2020;
- (26) 《矿山电力设计标准》 GB50070-2020;
- (27) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022;
- (28) 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022;
- (29) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB/T23821-2022;
- (30) 《矿用电缆安全技术要求》 GB43069-2023。

2) 行标

- (1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007;
- (2) 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007;
- (3) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》 AQ2013.1-2008;
- (4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》 AQ2013.2-2008;
- (5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测》 AQ2013.3-2008;
- (6) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》 AQ2013.4-2008;
- (7) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统鉴定指标》 AQ2013.5-2008;
- (8) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 AQ2031-2011;
- (9) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 AQ2032-2011;
- (10) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》 AQ2036-2011;
- (11) 《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。
- (12) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》 WJ/T9093-2018。
- (13) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》 AQ2061-2018;
- (14) 《金属非金属矿山提升系统日常检查和定期检测检验管理规范》 AQ2068-2019;
- (15) 《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;
- (16) 《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》 KA/T2073-2019;
- (17) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验报告通用要求》 KA/T2074-2019;

- (18) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》 KA/T2075-2019;
- (19) 《生产安全事故应急演练基本规范》 YJ/T9007-2019;
- (20) 《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》 AQ9010-2019;
- (21) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 KA/T2033-2023;
- (22) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 KA/T2034-2023;
- (23) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 KA/T2035-2023;
- (24) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范（第 1 部分：总则）》（KA/T22.1-2024）;
- (25) 《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/T22.3-2024，2024 年 11 月 1 日起施行）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

- 1) 明光市明达矿业有限公司提交的委托书;
- 2) 滁州市国土资源局《关于〈安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告〉评审意见书矿产资源储量评审备案证明》（滁国土资储备字[2010]10 号）;
- 3) 《〈安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告〉评审意见书》（皖中安矿储评字〔2010〕44 号）;
- 4) 《安徽省自然资源厅关于停止实施明光市峰山李铁矿资源开发整合方案的通知》（皖自然资源矿权函[2020]155 号）;
- 5) 《安徽省发展改革委关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造工程项目的批复》（皖发改产业[2023]574 号）;
- 6) 《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全预评价报告评审意见》（2022.7.26）;
- 7) 《〈安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告〉评审意见书》（皖华冶矿储评字[2024]13 号）;
- 8) 《安徽省应急管理厅关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采选技术改造工程安全设施设计的批复》（皖应急审批[2024]24 号）;
- 9) 《安徽省工业和信息化厅关于关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采选技术改造工程初步设计审查意见的函》（皖工信非煤函[2024]88 号）;
- 10) 滁州市应急管理局《关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采选技术改造工程基建工期延期的函》（滁应急[2025]13 号）。

1.2.4 建设项目技术资料

- 1) 《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，华东冶金地质勘查局八一一地质队，2025 年 7 月；
- 2) 《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造工程初步设计（备案稿）》，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2024 年 9 月；
- 3) 《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施设计（备案稿）》，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2024 年 8 月；
- 4) 华东冶金地质勘查局八一一地质队 2024 年 6 月编制的《安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告》及安徽省华冶金谷矿产资源储量评审中心出具的评审备案（华冶矿储评字〔2024〕13 号）；
- 5) 《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全预评价报告》，安徽正信科技有限公司，2022 年 7 月；
- 6) 《安徽省明光市古沛砂场铁矿 2020 年储量年度报告》，2020 年 12 月；
- 7) 《安徽省明光市古沛砂场铁矿矿山水文地质工程地质评价报告》，安徽省地质矿产勘查局三二一地质队，2009 年 6 月；
- 8) 《安徽省明光市古沛砂场一带铁矿普查地质报告》，华东冶金地质勘查局八一二地质队，2007 年 4 月；
- 9) 《文件变更(补充)通知单》（MKY-QHSE-CX15-JL-15），中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2025 年 8 月；
- 10) 关于《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施设计》的勘误及澄清说明，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2025 年 8 月；
- 11) 《关于明光市明达矿业古沛砂场铁矿井下监测监控系统中二氧化氮传感器的澄清说明》，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2025 年 8 月；
- 12) 矿山提供的其它技术资料。

1.2.5 其他评价依据

- 1) 《采矿设计手册》，建筑出版社，1987 年；
- 2) 《安全评价（第三版）》，国家安全生产监督管理局编，2005 年 3 月，煤炭工业出版社。

2. 建设项目概述

2.1 建设单位概况

1) 历史沿革、经济类型、隶属关系

明光市明达矿业有限公司成立于 2007 年 4 月 24 日，注册资本 200 万元，经济类型为有限责任公司（自然人投资），行政区划隶属安徽省明光市古沛镇管辖。明光市古沛砂场铁矿是其下属矿山。2009 年 12 月矿山一期工程（+50m~0m）安全设施验收通过，2010 年取得安全生产许可证投入生产，2012 年 10 月矿山二期工程（0m 以下）安全设施验收通过。原滁州市国土资源部门于 2012 年要求古沛砂场铁矿按照《安徽省明光市峰山李铁矿资源开发整合实施方案》进行停产整合，矿山于 2012 年 10 月开始停产整合，后因行业条件及整合股权等原因未能实现整合。2021 年 10 月，经有关部门审核审批后，明光市古沛砂场铁矿重新恢复了原采矿许可证（地下开采，生产规模为 5 万 t/a）。

2) 建设项目背景、立项

由于古沛砂场铁矿已停产 12 年之久，且自 2012 年到 2024 年期间，国家关于金属非金属地下矿山出台了一系列新的法律法规，按要求，该矿山应根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等规定，开展安全设施“三同时”相关程序审批工作。

2022 年 3 月，明光市明达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司开展了明光市古沛砂场铁矿项目可行性研究工作，2022 年 4 月编制提交了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选工程变更可行性研究》（以下简称“可行性研究报告”）；2022 年 7 月，安徽正信科技有限公司编制了《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全预评价报告》，并通过专家评审；2022 年 7 月，明光市明达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司开展明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技改工程初步设计及安全设施设计相关工作。

2023 年 12 月，安徽省发展改革委员会下达了《关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造项目核准的批复》（皖发改产业[2023]574 号）。2024 年 1 月，安徽省应急管理厅在明光市组织召开了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采矿技术改造工程安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）

审查会。要求建设单位补充地质调查并达到勘探程度，设计单位依据勘探报告等修改文本；2024年6月，华东冶金地质勘查局八一地质队编制的《安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告》通过安徽省华冶金谷矿产资源储量评审中心评审备案（华冶矿储评字〔2024〕13号）。评审结论认为矿床勘查控制程度达到小型铁矿勘探阶段要求；2024年8月30日，安徽省应急管理厅批复了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿5万t/a采矿技术改造工程安全设施设计》，批复基建期0.5年。2024年9月20日，安徽省工业和信息化厅原则同意《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿5万t/a采选技术改造工程初步设计》通过审查，批复基建期0.5年。

因办理矿山生产用房规划、建设用地许可、炸药审批等前期工作占用了基建时间，按应急管理部门要求，矿山必须在提升系统完成改造并通过验收后，才能开始井下技改工程作业，上述原因造成基建工程不能按期完成。2025年2月26日，明光市明达矿业有限公司提出基建延期申请，受安徽省应急管理厅委托，滁州市应急管理局批复同意古沛砂场铁矿5万t/a采矿技术改造工程基建延期至2025年8月30日。

3) 地理位置及交通

明光市古沛砂场铁矿位于明光市古沛镇境内，南距明光市城东70°方向约22km处。矿区中心地理坐标为东经118°55′45″，北纬32°59′16″。矿区紧邻104国道，距宁蚌高速公路仅18km，距明光市火车站、汽车站仅23km，交通方便。交通位置见图2-1。



图 2-1 矿区交通位置图

4) 地表周边环境及影响分析

(1) 地表村庄及构建筑物

矿区内无自然保护地、生态保护红线、高等级公路。矿区内西南部存在部分基本农田，主井、风井、加工区等均位于基本农田之外。

根据设计圈定的岩石移动范围，该矿区南部存在峰山村居民建（构）筑物，位于岩石移动范围之外，有人居住的建（构）筑物与岩石移动范围最近距离约 21m，防护等级 4 级，可以满足安全距离要求。

矿山球磨车间和原办公用房位于岩石移动范围内，该范围内无民房。

(2) 矿区周边水体情况

矿区的西侧和东北侧各有一处水体，位置如图 2-2 所示，距离矿区开采区域分别为 358m 和 406m。从矿山历史开采情况来看，该两处地表水体与矿山地下水未见相互影响。

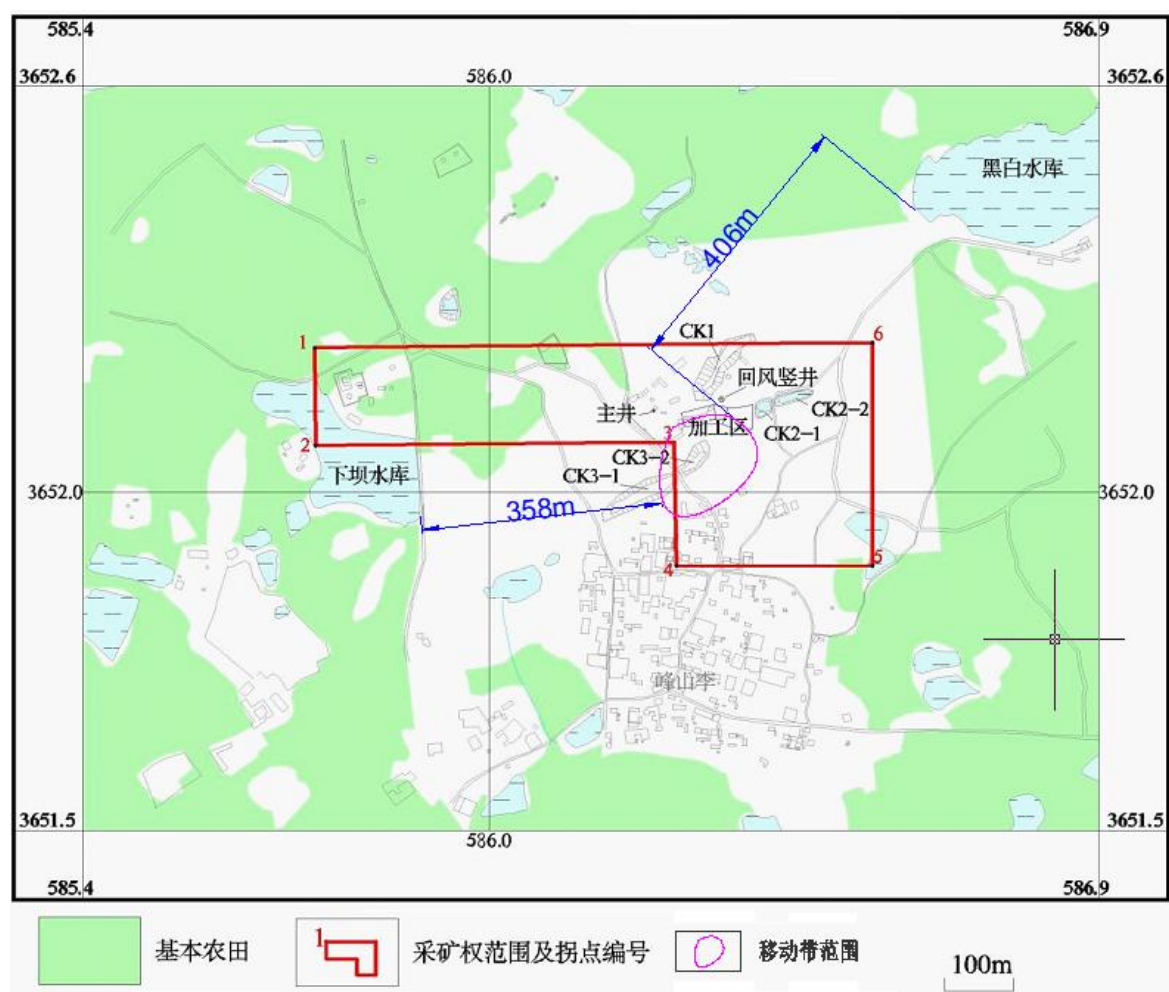


图 2-2 矿区周边环境俯瞰图

(3) 矿区周边矿权

矿区西南侧有司巷对我山铁矿采矿权，采矿权人为明光市万润达矿业有限公司（见图 2-2），两矿权最近处直线距离大于 500m，相距较远。经查询 2011 年《安徽省明光市峰山李铁矿资源储量核实报告》中相邻矿山的井上井下对照图，发现相邻矿山井下工程与本矿山井下工程最近距离约 654m，两矿山后期生产不会互相影响。

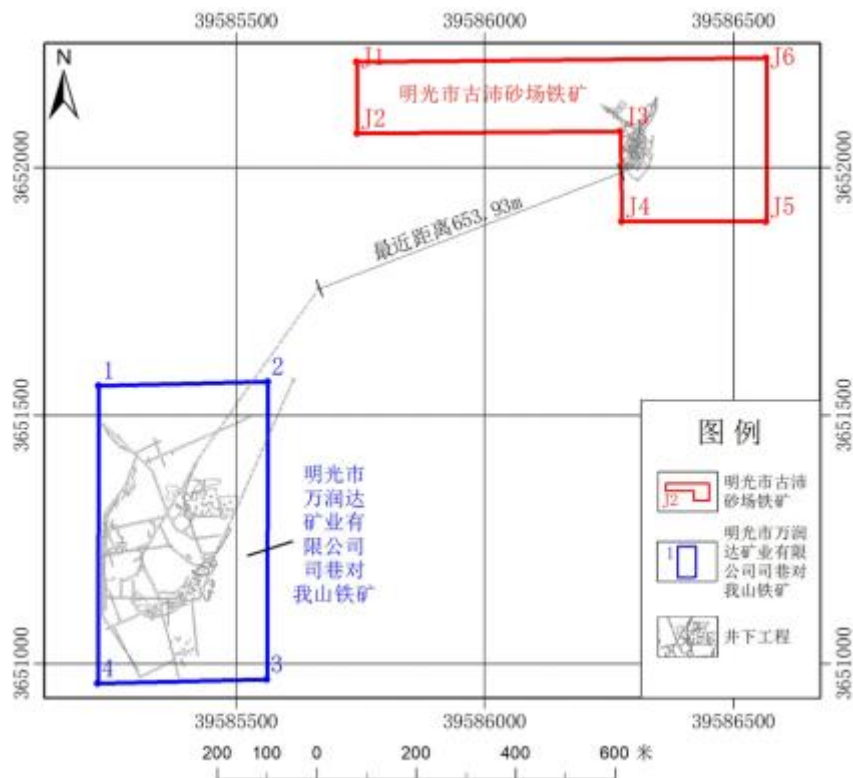


图 2-3 相邻矿山位置关系图

(4) 矿山以往地质灾害（事故）情况

依据《隐蔽致灾因素普查报告》，自上世纪起，乡村企业、个体对明光市古沛砂场铁矿及其周边铁矿体浅部进行无序开采，采用露天开采，在矿区内及周边形成了大小 3 个露天采场（自北向南编号依次为 CK1、CK2、CK3），至 20 世纪七十年代，原安徽省冶金地质局 811 地质队在古沛砂场一带探矿时，采矿活动全面停止。经调查，其 CK1 采场位于矿区东北部，局部位于采矿权范围外，本矿山后期规划开采地段东北侧，最近距离约 51m，开采矿体非本矿山现有矿体，位于本矿山地表岩石移动范围外，呈北北东向展布，长条形，长约 130m，宽约 30m，开采面积 0.34hm²，坑底标高+70m 左右，1 个台阶，台阶高度为 5~10m 不等，坡度约 30°。CK2 采场位于矿区东北部，本矿山后期规划开采地段东侧，最近距离约 44m，开采矿体非本矿山现有矿体，位于本矿山地表岩

石移动范围外，呈不规则形，可分为2个采坑（自西向东依次编号为CK2-1、CK2-2），其中CK2-1呈不规则形，南北长约35m，东西宽约27m，开采面积 0.06hm^2 ，坑底标高+65m左右，1个台阶，台阶高度为0.5~5m不等，坡度约 30° ；CK2-2，呈近长条形，近东西向展布，长约60m，宽约15m，开采面积 0.08hm^2 ，坑底标高+67m左右，1个台阶，台阶高度约1m，坡度约 30° 。CK3采场位于矿区南部，呈北北东向展布的近长条形，可分为2个采坑（自西向东依次编号为CK3-1、CK3-2），其中CK3-1局部位于采矿权范围内，大部分位于采矿权范围外，本矿山后期规划开采地段西侧，开采矿体非本矿山现有矿体，大部分位于本矿山地表岩石移动范围外，整体呈长条形，长约126m，宽约30m，开采面积 0.34hm^2 ，坑底标高+71m左右，1个台阶，台阶高度为1~5m不等，坡度约 30° ，位于本矿山地表岩石移动范围外；CK3-2位于采矿权范围内，呈近长条形，本矿山后期规划开采地段内，位于本矿山地表岩石移动范围外，开采矿体或为本矿山现有I号矿体出露地表部分，长约64m，宽约25m，开采面积 0.12hm^2 ，坑底标高+72m左右，1个台阶，台阶高度约0.5~8m不等，坡度约 30° ，与本矿山+50m中段采空区最小高差约17.5m，岩性为角闪岩，对本矿山开采无影响。

2024年，矿山企业开展了相关地质灾害治理工作并通过明光市自然资源和规划局验收，在采场外围设置防护网及警示牌。通过治理，消除了地质灾害隐患，占用的土地得到了复垦。该治理工程已于2024年治理完成，并通过验收。

依据《可行性研究报告》，其中为CK1、CK2-1、CK2-2采坑位于矿山开采移动带范围外，CK1采坑距矿山开采移动带20m，CK2-1采坑距矿山开采移动带20m，CK2-2采坑距矿山开采移动带50m，不影响矿山开采；CK3-2采坑位于矿山开采移动带范围内，CK3-1采坑部分位于矿山开采移动带范围内。

（5）周边环境处置情况

①矿山原办公用房已改作无人值守的其他用房。2024年7月，矿山在地表岩石移动范围内建立了10个地表形变监测点，并定期监测分析。2025年，矿山针对球磨车间增加布置地表位移监测线（10个监测点，点间距10m）。

②地表采坑已治理并验收。

经评价人员现场调查，目前为CK1、CK2-1、CK2-2、CK3-1、CK3-2采坑边坡稳定，无塌陷。位于岩石移动范围内CK3-1、CK3-2采坑经治理已被灌木覆盖，雨水能自流外排，坑底不积水。

2.2 自然环境、经济概况及地震

1) 地形地貌

矿区地貌为平原地区，最高海拔+85m，最低+50m，相对高差 35m 左右，地势总体较为平坦。矿区周边有部分水塘，无大的水体，村民饮用水主要取自水井，水源为第四系中的含水。工业用水可用池塘水和地下水。当地最低侵蚀面标高为+50m。历史最高洪水位为+20m。

2) 气象特征

气候处于亚热带向暖温带渐变的过渡地带，多年平均气温 15.4℃，最高气温为 40℃，最低气温为-20℃，年平均无霜期约 210d。多年平均降雨量为 940.68mm，最高年降雨量 1542.3mm（1991 年），最低年降雨量 586.3mm（1978 年），月最大降水量 766.2mm（1965 年 7 月），日最大降雨量 167.2mm（1999 年 7 月 6 日）。

3) 地震

区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，本区抗震设防烈度为Ⅶ度。

4) 经济概况

本区劳动力资源丰富，电力供应充足。经济以农业为主，农作物主要有小麦、山芋、水稻、油菜、棉花、花生、芝麻等。

区内工业规模不大，主要以粮食加工为主，矿山企业主要以铁矿和玄武岩矿山为主，开采规模大多为小型矿山。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

2.3.2 矿床地质特征

2.3.3 水文地质概况

2.3.4 工程地质概况

2.3.5 环境地质概况

2.3.6 矿山开采技术条件小结

2.4 建设项目设计与建设概况

2.4.1 矿山原开采现状（改、扩建项目）

1) 矿山原有主要井巷工程

矿山于 2008 年进行地下采矿工程建设。其原来主要井巷工程见表 2-4。

表 2-4 矿山现有主要井巷工程

序号	井巷名称	断面尺寸	支护形式	备注
1	主井	方井 5.3m×2.3m	砼/钢筋砼 300mm	井口+86m, 井底-69m
2	风井	圆井直径 2.8m	钢筋砼 300mm, 砖混	井口+80m, 井底-25m
3	中段巷道	三心拱 2.5m×2.4m	无支护、喷砼、钢架支护	+50m、+25m、0m、-25m、-63m 中段
4	-63m 水泵房	三心拱 3m×3m	喷砼	

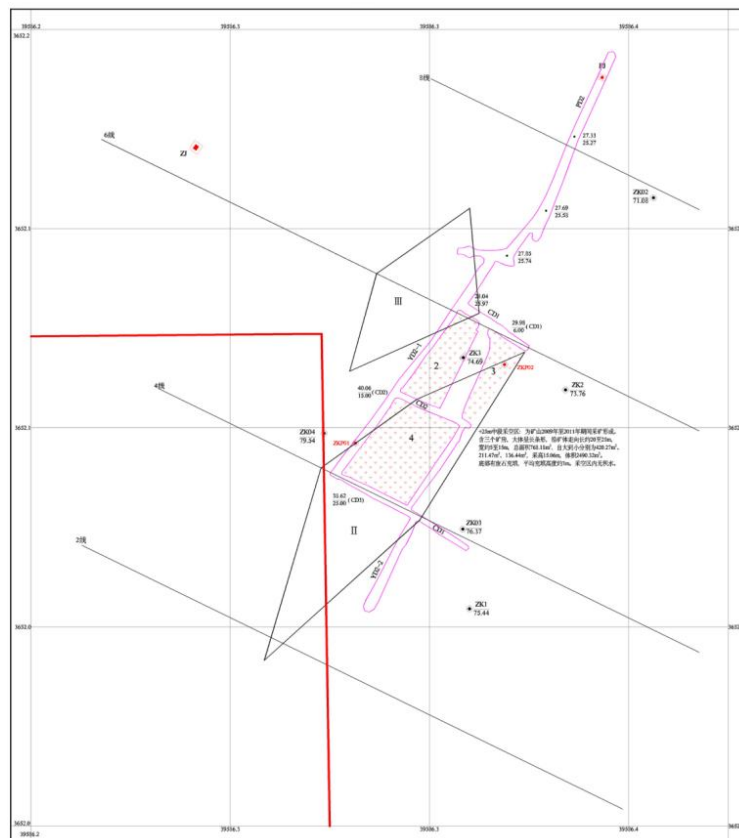
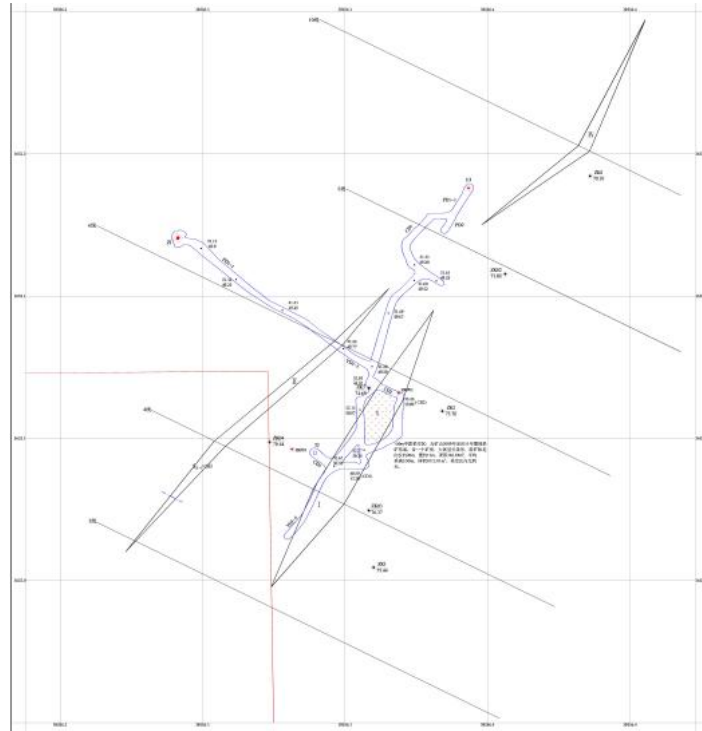
2) 原有采空区

(1) 采空区调查

根据矿山隐蔽致灾因素普查报告,原矿山因开采及基建拉底累计形成采空区体积约 1.86 万 m³,矿房规格一般为宽 6~18m,长 12~30m 不等,矿柱宽 4m。采空区位于+50m、+25m、0m、-63m 中段,其中+50m 中段形成一个采空区,编号 1,为采矿形成,面积 168.95m²,采高 5.99m; +25m 中段 3 个采空区,编号分别为 2、3、4,为采矿形成,总面积 768.18m²,自大到小分别为 420.27m²、211.47m²、136.44m²,采高 15.06m,底部见废石充填,充填高度约 3.0m; 0m 中段为准备采场拉底形成,大小共计 8 个采空区,自西向东、自北向南编号依次为 5~12,总面积 1574.52m²,面积依次为 211.47m²、136.44m²、420.27m²、205.16m²、219.10m²、368.90m²、309.96m²、155.56m²、137.58m²、83.61m²、94.65m²,平均采高 2.21m,最大高度 6.00m,最低高度 2.02m; -63m 中段为前期及本次基建为采场准备拉底形成,共计 1 个采空区,编号 13,面积 562.30m²,平均高度 2.24m,最大高度 4.56m,最低高度 0.66m。采空区统计详见表 2-5。采空区分布见图 2-4-1、图 2-4-2、图 2-4-3 和图 2-4-4。

(2) 废弃井筒

矿山周边 300m 范围内无地下开采矿山,历史上曾经开采地段均采用露天开采方式进行。经调查未发现历史开采形成的废弃井筒。



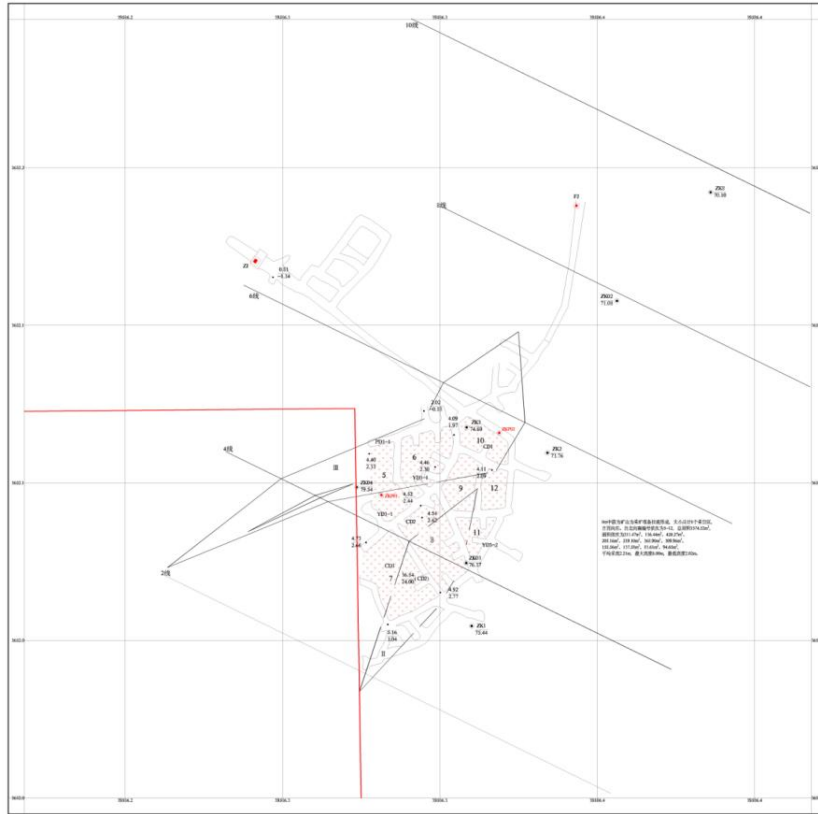


图 2-4-3 0m 中段采空区分布图

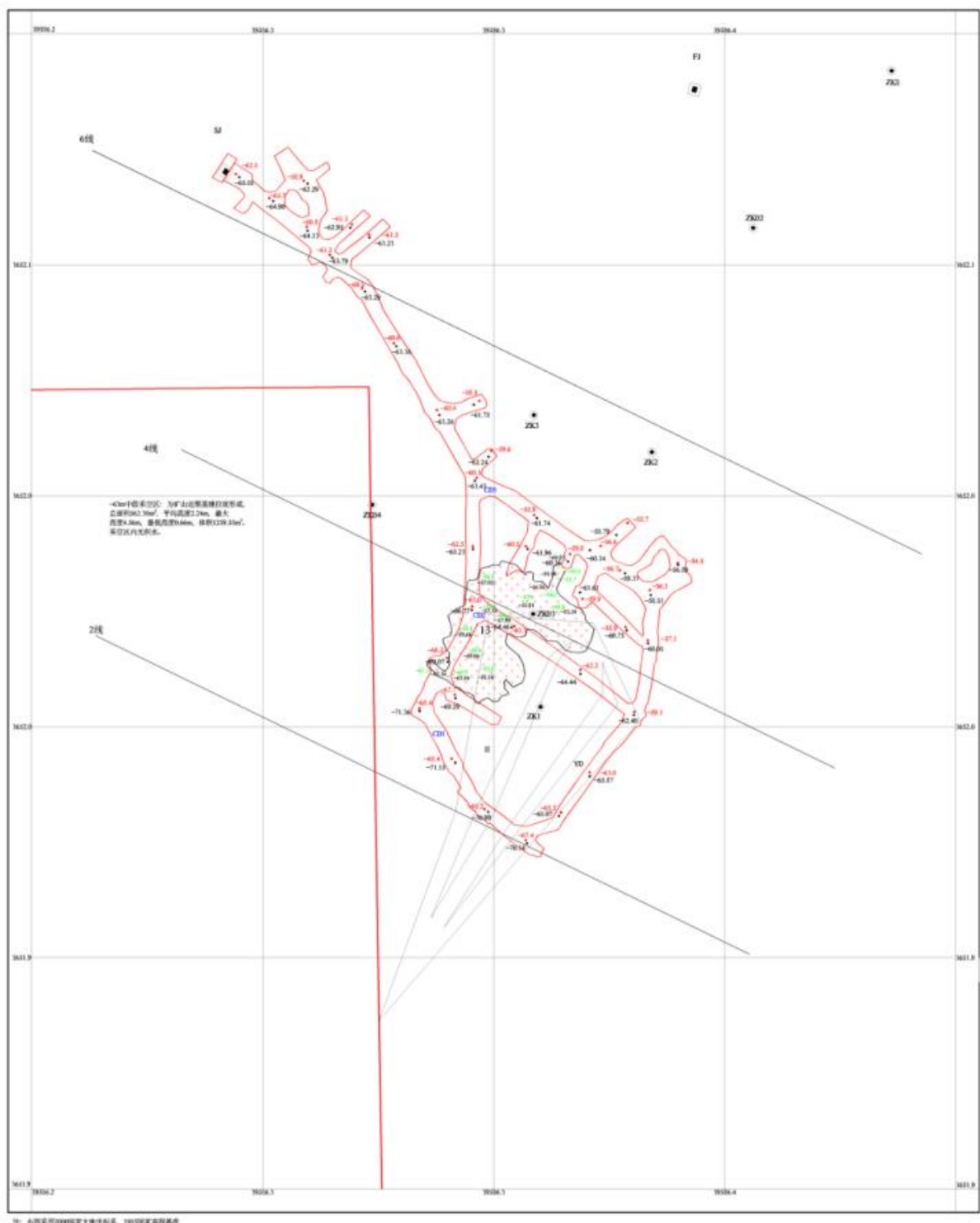


图 2-4-4 -63m 中段采空区分布图

表 2-5 古沛砂场铁矿采空区普查成果统计表

所在中段	空区编号	形成时间	形成原因	形态	尺寸（平均值）			空区面积（m²）	空区体积（m³）	积水情况	充填情况
					长（m）	宽（m）	高（m）				
+50m	1	2009-2011 年	采矿形成	近长条形	20	10	5.99	168.95	1012.01	无积水	未充填
+25m	2	2009-2011 年	采矿形成	梯形	25	9	15.06	211.47	3184.74	无积水	废石充填，充填高度 3.0m
	3			梯形	23	6	15.06	136.44	2054.79		
	4			长方形	23.5	17.7	15.06	420.27	6329.27		
0m	5	2009-2011 年	基建拉底形成	近长条形	22.65	7.36	2.07	205.16	424.68	无积水	未充填
	6			不规则形	16.82	13.4	2.12	219.1	464.49		
	7			近长条形	24.25	15	2.11	368.9	778.38		
	8			近长条形	25.25	14.21	2.12	309.96	657.12		
	9			近长条形	17.57	9.11	2.1	155.56	326.65		
	10			近长条形	18.38	8.46	2.07	137.58	284.79		
	11			近三角形	13.09	8.54	2.14	83.61	178.93		
	12			近长条形	12.37	8.35	2.02	94.65	191.19		
-63m	13	2024-2025 年	基建拉底形成	近长条形	30	20	2.24	562.3	1259.55	无积水	未充填
合计								3073.95	17146.60		

（3）采空区治理情况简介

根据隐蔽致灾因素普查报告，对矿山历年采空区治理工作进行了实地调查走访。现将采空区治理情况简述如下。

2011 年矿山停产前对部分采空区（+25m 中段底部）进行了废石回填，回填平均高度 3.0m，并在主井 0m、+50m 中段入口处及风井 0m、+25m、+50m 中段入口处进行了封堵，封堵材料采用水泥空心砖（390mm×240mm×190mm），采用 C20 水泥浆砌，未预留泄水孔。封堵厚度 480mm。其中 0m 中段外立面采用水泥进行了抹面。

2024 年，矿山在地表岩石移动范围内设置了地表形变监测点并开展了监测工作，监测频率每月 1 次，监测设备为全站仪。经查阅矿山 2024 年 9 月至 2025 年 6 月的监测记录结合现场调查结果，未见地表沉降变形、塌陷和地裂缝等。

根据矿山前期采空区治理情况，结合近期矿山基建现状，采空区采用封堵+监测的治理措施，较为有效。所施工的密闭墙可以有效防止人员进入空区，并提高了矿山通风质量。设置的地表形变监测点可以对采空区沉降情况进行有效的监测监控，如有异常可及时发现并采取相应的预防措施。

3) 原开采情况

明光市古沛砂场铁矿于 2008 年开始基建，整个工程分二期建设，其中一期工程（+50m~0m）已于 2009 年经竣工验收投产，二期工程（0m 以下）于 2012 年通过竣工验收，二期工程验收后，矿山没有组织生产，按原滁州市国土资源部门要求进行停产整合。

矿山一期工程（+50m~0m）采用全面留矿法开采，形成+50m、+25m、0m 三个中段。

+50m 中段与主井和回风井连通，主井车场刷扩至 3.5m×2m，沿脉巷断面 2m×2m，穿脉巷断面 2m×2m，形成 1 个长 20m、宽 11m，高 5.99m 采空区，探矿巷道沿至 3 勘探线。见图 2-4-1。

+25m 中段与回风井连通与主井不连通，沿脉巷断面 2m×2m，穿脉巷断面 2m×2m，形成 3 个采空区，面积分别为 211.47m²、136.44m²、420.27m²，探矿巷道沿至 3 勘探线。见图 2-4-2。

0m 中段与主井和回风井连通，主井车场附近建设有泵房和配电硐室，主井车场刷扩至 3.5m×2m，沿脉巷断面 2m×2m，穿脉巷断面 2m×2m，形成 8 个采空区，面积分别为 205.16m²、219.1m²、368.9m²、309.96m²、155.56m²、137.58m²、83.61m²、94.65m²。见图 2-4-3。

矿山二期工程（0m 以下）开拓形成-25m 中段和-63m 中段，矿山停产前布置部分采准切割巷道，基本不存在采空区。

4) 利旧工程

(1) 利旧工程及设施

结合矿山开拓现状，本工程利旧的主要工程及设备、设施情况表分别见表 2-6 和表 2-7。

表 2-6 利用原有井巷工程一览表

序号	工程名称	利用情况说明
1	主井	利用整个主井井筒和梯子间，井口+86m 至井底-69m，方井 5.3m×2.3m，作为提升人员、矿岩、材料，进风井，作为主要安全出口。
2	风井	利用整个风井井筒和梯子间，井口+80m 至井底-25m，直径 2.8m，作为回风井、应急安全出口。
3	+25m 中段巷道	利用回风巷道。
4	0m 中段巷道	利用运输巷道、回风巷道。运输巷断面刷扩至 2.7m×2.7m。
5	-25m 中段巷道	利用运输巷道、回风巷道。运输巷断面刷扩至 2.7m×2.7m。
6	-63m 中段巷道	利用运输巷道、回风巷道、-63m 至-25m 回风斜井及踏步扶手。运输巷断面刷扩至 2.7m×2.7m。
7	-63m 中段泵房及水仓	矿山-63m 中段水泵房需要将底板抬高于中段巷道 0.5m，掘砌配水巷及吸水井，将水仓整改成两条独立的水仓。水泵房断面刷扩为三心拱断面宽×高 3.8m×3.2m，长度约 16.7m，采用锚喷支护厚度 100mm。

表 2-7 利用原有主要设备、设施一览表

序号	设备名称	型号规格	功率/容量	台数 (台)	备注
1	变压器	S11-M-250/10	250kVA	1	向井下供电
2	柴油发电机组	HJ1-300	300kW	1	卷扬机备用电源

(2) 利旧工程安全设施检查

①利旧的井筒、中段巷道和硐室安全设施检查

表 2-8 利旧的井筒、中段巷道和硐室安全设施检查表

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1)人行道	1. 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。	GB16423-2020 第 6.2.5.1 条	依据设计-63m 中段、-25m 中段和 0m 中段均为有轨运输中段，现场检查：其中-63m 中段和-25m 中段人行道高度小于 1.9m，宽度可达 0.8m。	不符合
(2)支护	1. 井筒	安全设施设计	主井、回风井、回风斜井（-63m 至-25m）井筒支护完好，未发生破坏。	符合
	2. 巷道	安全设施设计	+25m、0m、-25m、-63m 水平巷道总体支护完好，局部地段需重新支护。	不符合
	3. 硐室	安全设施设计	-63m 泵房硐室支护完好，未发生破坏。	符合
(3)间隙	1. 容器和井壁之间	GB16423-2020 第 6.2.3.1 条	250mm	符合
	2. 容器和罐道梁之间		180mm	符合
(4)梯子间	1. 梯子倾角不大于 80°；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主井和风井安装梯子间，倾角不大于 80°。盲斜井上部较陡，安装梯子和扶手。	符合
	2. 相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8m，平台应防滑；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主井和风井，梯子间相邻的两个梯子平台的垂直距离为 4m/3m。平台防滑。	符合
	3. 平台梯子孔的尺寸不小于 0.7m×0.6m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主井和风井，平台梯子孔的尺寸大于 0.7m×0.6m	符合
	4. 梯子上端应高出平台 1m，下端距井壁不小于 0.6m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主井和风井，梯子上端高出平台 1m 以上，下端距井壁超过 0.6m。	符合
	5. 梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m。	符合
	6. 梯子间周围应设防护栏栅；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主井和风井，梯子间周围设防护栏。	符合
	7. 梯子间不应采用可燃性材料。	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	梯子间为钢质材料。	符合
	8. 梯子完好，无严重锈蚀。		主井、风井和盲斜井梯子总体上完好。	符合

小结：

利旧的井筒、中段巷道和硐室检查表共设 14 个检查项，其中 2 项不符合，12 项符合。矿山已结合基建期工程内容，对利旧工程中不符合项进行整改，①-63m 中段、-25m 中段已刷扩至 2.7m×2.7m，满足人行道高度不低于 1.9m，宽度不低于 0.8m 要求；②-63m 中段和-25m 中段巷道不稳定地段已采取喷砼支护、钢架支护、钢架+喷砼支护等；③安全出口内腐蚀的梯子已更换。

②利旧的主要设备设施安全状况

设计利用的主要设备设施包括：向井下供电变压器（S11-M-250/10）和 300kW 柴油发电机组。变压器已经资质单位检测合格，300kW 柴油发电机组已定期运行且运行正常。

（3）利旧的地表工程安全状况

设计利用矿山原有的地表工业场地和办公生活设施，主要有：主井机房、地面变电所、风机房。以上建筑安全状况较好，功能正常。

（4）利旧工程与原系统的关系

本项目属于技改工程，矿山生产规模不变，仍然是 5 万 t/a，主要是技术改造，包括：卷扬机更新、主扇风机更新、井下主排水泵更新、运输设备更新、空压机更新、一级负荷采用双电源、安全避险“六大系统”更新。详见表 2-9。

表 2-9 技术改造内容对比表

项目	原设计	本次设计改造内容	与原系统关系
工作制度	年工作 330 天，每天 3 班、每班 8 小时。	年工作 300 天，每天 3 班、每班 8 小时。	
开采顺序及首采中段	中段间自上而下回采	中段间自下而上回采，矿体间先开采Ⅱ矿体，后开采Ⅲ矿体 首采-63m 中段（人力运输改为蓄电池机车运输，通风设施变化）	
开拓运输系统	1) 竖井开拓 2) 主井和风井的开拓系统。主井主要担任矿井矿石、废石、人员、材料设备的提升及安全出口。风井主要作为回风井使用，井内设有行人梯子，作为矿井的另一个安全出口。 ①主井提升：主井绞车房安装 2 台 JTK1.2×1.0 矿用提升绞车（为已淘汰设备），安装 2#轻型单层防坠罐笼，罐笼提升采用木罐道。 ②中段运输：采用有轨运输，铺设 12Kg/m 轨道，0.5m³U 型矿车，人力推车运输方式。	1) 竖井开拓（利旧主井和风井）； 2) 矿山采用地下开采方式，利旧矿山原有竖井开拓系统。 ①主井提升：主井提升系统更换为竖井单绳双卷筒提升机，型号为 2JK-2×1P，电机型号为 YTS355M3-8；主井采用双罐笼提升方式，型号为 2 # 单绳罐笼。采用木罐道，井筒内配梯子间。 ②中段运输：有轨运输，采用蓄电池电机车牵引。	利旧后主井井筒、风井井筒，以及部分巷道功能不变。
采矿方法	全面留矿法，采用废石充填。	浅孔留矿嗣后充填采矿法，建设充填站采用尾砂充填	
通风系统	1) 采用抽出式通风方式，单翼对角式布置，主井进风，风井回风； 2) 设计矿井总需风量为 14.3m³/s，设计选用 YBF-N₂9 型轴流式风机 2 台作为矿山主通风机， 3) 矿山实际在回风井出口安装 2 台 XBF-N₂9.0 型轴流式风机作为矿山主通风机。	1) 通风方式及系统保持不变； 2) 设计新选用 K-4-N₂11/30 型轴流式风机作为矿山主通风机，通风机电机采用 1 用 1 备，电机型号 Y200L-4。主通风机设置在回风井出口，抽出式通风。辅助通风选用 JK58-1N₂4 型局扇。	

项目	原设计	本次设计改造内容	与原系统关系
充填系统	无	本次设计在回风井附近建设一座充填站。	
排水系统	-50m 中段建有主排水系统，施工有泵房、水仓等排水工程，现在泵房内安装三台 80D-30×6，37kW 水泵，1 台工作，1 台备用，1 台检修。	排水泵房位于-63m 中段，增设人行管子井。现场水泵无矿安标志，本次新选 MD46—30×6 水泵 3 台，额定流量 46m³/h，额定扬程 180m，电机功率 37kw。正常排水 1 台工作，1 台备用，1 台检修。	
压气系统	主井工业场地建有一座空压机房，安装一台 10m³/min，55KW 空压机和一台 7m³/min，45kW 空压机，Φ108×4.5mm 主供风管经竖井送往井下。	在主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置 2 台螺杆式空气压缩机，1 用 1 备；选用 SA90 型螺杆式空气压缩机：排气量 Q=16.0m³/min，排气压力 P=0.75MPa。	
井下供水	在主井和风井口各设 1 个高位水池，容积 20m³ 以上，铺设 2 寸钢管到井下各个作业水平及消防用水。	设计采矿工业场拟建总容积 300m³ 高位新水池，其中贮存有消防用水 216m³。井下生产用水与消防用水共用水管。	
矿山供配电	矿区内地表有 1 座 10kV 变电所。主供电源引自 10kV 司巷乡变电所，采用 10kV 高压电缆线架至矿区变电所。 地表变电所安装 2 台变压器，其中 1 台 S11-M-250kVA/10/0.4 变压器供地面负荷用电；1 台 S11-M-160kVA/10/0.4 变压器供井下负荷用电。备用电源为 1 台 300kW 和 1 台 100kW 柴油发电机组分别供井上、下一类负荷备用。	井下排水泵设在-63m 中段，其一路主供 380V 电源引自井下变电所，另一路应急电源引自设在地表主井口的柴油发电机（200kW、0.4kV），形成双重电源对井下-63m 排水泵供电。每一路 380V 电源选用型号为 WD-MYJY43-1kV-1 (3×120+1×70) 的电缆。 主井提升机设在地表主井口，其一路主供 380V 电源引自主井口变电所，另一路应急电源引自设在地表主井口的柴油发电机（300kW、0.4kV），形成双重电源对主井提升机供电。每一路 380V 电源选用型号为 ZR-YJV22-1kV-1 (3×185+2×95) 的电缆。	利旧：主供电源（10kV 架空线）、一台 S11-M-250kVA/10/0.4 变压器（向井下供电）、一台 300kW 柴油发电机（主井提升机备用电源）。功能基本不变。

项目	原设计	本次设计改造内容	与原系统关系
总图 运输	矿区工业场地主要围绕主井布置,采矿工业场地标高约+86m,该区域修建的主要建构筑物有:主井卷扬机房,井口机修站、空压机房、矿石堆场,废石堆场等。由于主要用电负荷集中在提升井口附近,矿山配电所亦布置在该平台处。	本次总图设计包括采选矿工业场地、办公生活区等,内容如下: 1) 采矿工业场地:提升机房、空压机房、机修间、窄轨、废石临时堆场等 2) 选矿工业场地:粗碎厂房、中细碎厂房、筛分车间、主厂房、浓缩池、压滤厂房等, 3) 回风井:地表构筑物有通风机房。 4) 充填站:浓密机、胶固剂仓、控制室等。 5) 办公生活生活区:以上用地面积合计约 4.11hm²。	

(5) 不利用工程及设施处理措施

①对主井 0m、+50m 中段入口处及风井 0m、+25m、+50m 中段相关巷道入口处进行封堵。

②报废设施已及时进行拆除。

2.4.2 开采方式、开采范围、开采顺序设计与建设概况

2.4.2.1 设计概况

1) 开采方式

设计采用地下开采方式。

2) 开采范围

采矿权内-63m~+15m 标高范围的 II 矿体、III 矿体。

3) 开采顺序

中段间自下而上开采，先开采-63m 中段，依次开采-25m、0m 中段。矿体间开采顺序为先开采靠近上盘的 II 矿体，后开采 III 矿体。中段内走向上由远及近退采方式开采矿体。

4) 首采矿段

设计首采中段为-63m 中段。

2.4.2.2 建设现状

矿山开采方式为地下开采，首采中段为-63m 中段。

矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合设计要求。

2.4.3 生产规模及工作制度设计与建设概况

1) 地质储量及范围、矿山开采储量

(1) 工业指标

最低边界品位 $\text{TFe} \geq 20\%$ ；最低工业品位 $\text{TFe} \geq 25\%$ ；

最小可采厚度： $\geq 1.0\text{m}$ ；夹石剔除厚度： $\geq 1.0\text{m}$ 。

(2) 地质资源量计算方法及结果

矿床勘探线地质剖面基本上垂直矿体走向，I、II、III 号矿体开拓了 4 个中段，故 I、II、III 号矿体-25m 以上采用水平截面法进行资源储量估算，-25m 以下矿体以及其它矿体和夹石仍采用垂直平行断面法进行资源储量估算。矿床累计查明矿产资源储量总计铁矿石 74.22 万 t。平均品位 $\text{TFe} 37.36\%$ ， $\text{S} 2.35\%$ ， $\text{P} 0.098\%$ 。

本次设计地质资源量根据 2010 年 9 月资源储量核实备案和 2020 年储量年度报告数据。

①累计动用消耗资源储量：截止 2020 年 12 月 31 日，矿山累计动用探明资源量铁矿石为 6.73 万 t，平均品位 TFe:37.83%。

②保有资源储量：截止 2020 年 12 月 31 日，矿山保有（控制+推断）资源量铁矿石 58.17 万吨，平均品位 TFe: 37.32%。其中：控制资源量铁矿石 16.76 万吨，平均品位 TFe: 38.08%；推断资源量铁矿石 41.41 万吨，平均品位 TFe: 37.02%。

（3）设计中段资源/储量计算

根据《安徽省明光市古沛砂场铁矿资源储量核实报告》提供的附图、附表，对古沛砂场铁矿矿体进行中段资源量计算，计算方法为垂直平行断面法，计算结果见表 2-10。矿权外及开采矿量见表 2-11。

（4）设计利用资源量

表 2-10 各中段矿量分布表

标高 (m)	矿量 (t)	备注
+50 以上	50933	保安矿柱，设计不利用
+25~+50	14908	设计不利用
0~+25	162514	留设 10m 厚采空区隔离矿柱，设计不利用，约 4.58 万 t 0~+15m 剩余 11.67 万 t
-30~0	243042	
-63~-30	101091	
-63 以下	9252	设计不利用
合计	581740	设计利用 46.08 万 t (-63m~+15m 标高范围)

设计范围内矿山保有（控制+推断）资源量铁矿石 58.17 万 t，设计扣除+50m 以上近地表保安矿柱范围内（I 矿体、II 矿体、IV 矿体）矿石资源量约 5.09 万 t 和+25m 中段残矿 1.49 万 t，+25m~+15m 标高留设为采空区隔离矿柱约 4.58 万 t。-63m 中段以下暂不利用小矿体约 0.93 万 t，设计利用的矿石资源量为 46.08 万 t (-63m~+15m 标高)。

表 2-11 古沛砂场铁矿中段资源量计算表

勘探线	1 线南	1 线北	1--4 线			4--6 线			6--8 线				8--10 线		10 线外		合计
矿体号	VI		I	II	III	I	II	III	I	II	III	IV	IV	V	IV	V	
标高 (m)																	
+50			2552	2605		15576	2581		2640			2992	19171		6805		54922
+25	1877	1877	1525	18299		7920	50480	9293	1115	8483	5626		3872		3872		114240
0				37704	9117		37365	68457			24420		469		469		178002
-25				43240	47082		42850	127181			23170						283522
-63				18364	27155		18198	37140			1407						102264
-63 以下					3321			3291						1320		1320	9252
合计	1877	1877	4077	120212	86675	23496	151475	245363	3755	8483	54623	2992	23512	1320	11147	1320	742203

表 2-12 矿权外及开采矿量见表

标高 (m)	矿权外矿量 (t)			开采矿量 (t)
	II 矿体	III 矿体	合计	
+50	3989		3989	
+25	32032		32032	67300
0		15488	15488	
-25		40480	40480	
-63		1173	1173	
-63 以下	36021	57141	93163	
合计				67300

2) 矿山生产规模、服务年限

按照有效矿块数、年下降速度、矿山经济合理年限和新段准备时间验证古沛砂场铁矿具备 5 万 t/a 的生产规模，设计服务年限为 9.2a（不含基建期 0.5a）。

3) 产品方案、工作制度

产品方案：为铁精粉(品位 64%)。

矿山采用连续工作制度，年工作 300 天，每天 1 班，每班 8 小时。

经比对分析，其生产规模、产品方案与设计相符。目前每天一班制生产，与设计每天三班制生产不一致，矿山投产后有一个达产的过程，前期一班制生产能够满足生产要求。

2.4.4 采矿方法设计与建设概况

2.4.4.1 设计概况

1) 采矿方法选择

根据矿山工程地质条件、采矿技术水平及以往开采经验，选用浅孔留矿嗣后充填采矿法。

(1) 首采采场：根据《文件变更(补充)通知单》：矿山在基建期对-63m 中段巷道及采场进行了调查，-63m 中段有一个历史形成的采场，采用全面采矿法，采场面积约 560m²（跨度约 18m，长度约 30m），采场内约有 2m 厚的存窿矿石。

结合工程现状条件，需要先对原采场内的存窿资源回收，对原采场充填治理后，重新布置本中段的采切工程。为回收原采场内的存窿资源，调整原采场的结构参数，设计存窿资源回收采场为首采采场。具体存窿矿石的回收方案及采场的布置工艺见图 2-5-1、图 2-5-2。

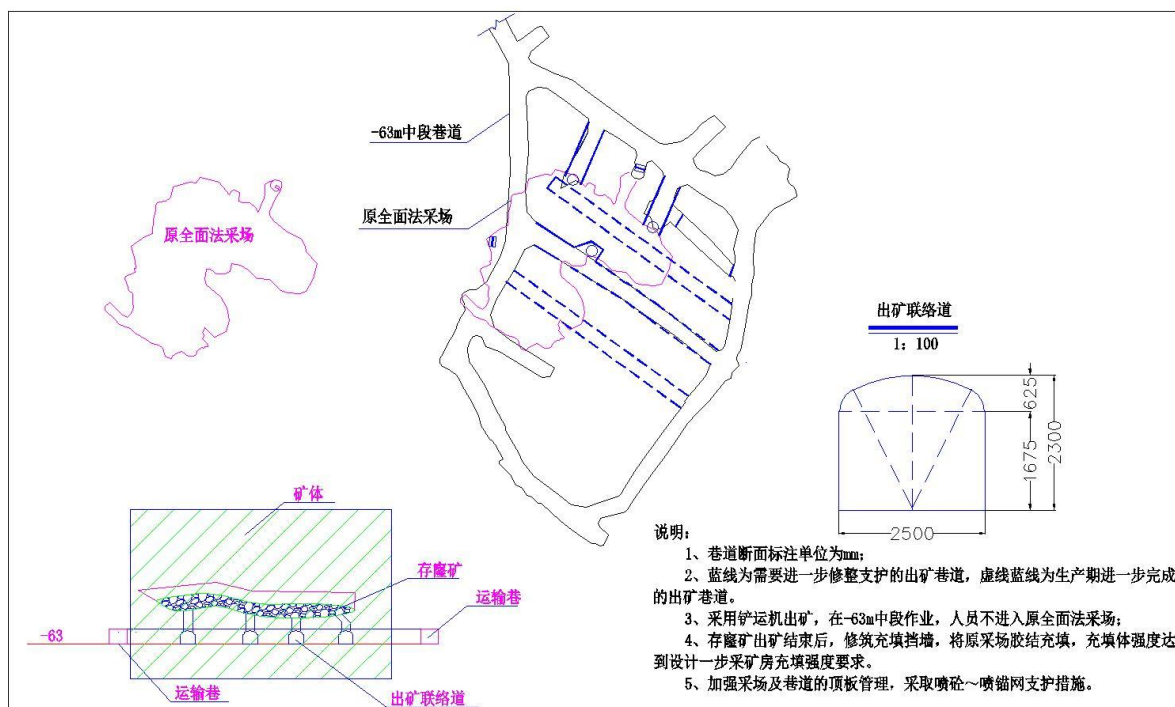


图 2-5-1 存窿矿采场布置工艺 (一)

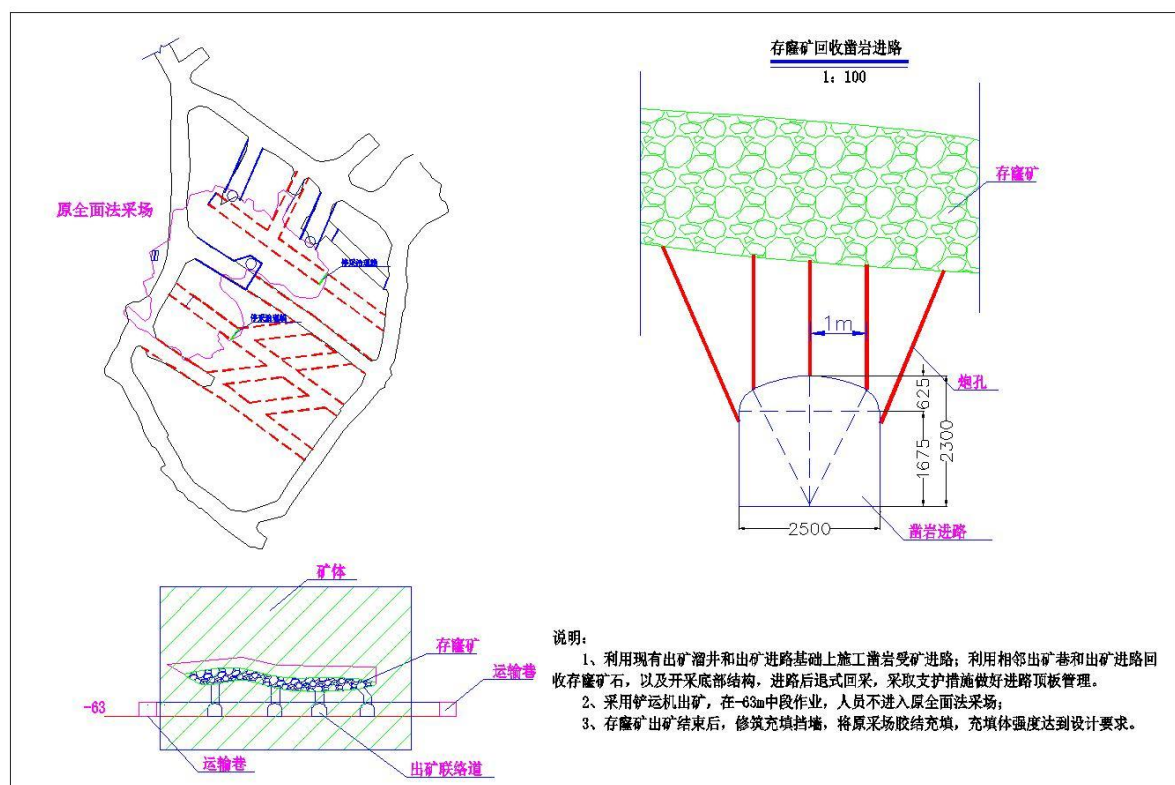


图 2-5-2 存窿矿采场布置工艺 (二)

采场出矿结束后, 将原采场胶结充填, 充填体强度达到设计要求。

(2) 上向进路充填采矿法: 为适应开采条件的变化, 增加一种采矿方法, 上向进路充填采矿法, 见图 2-6。

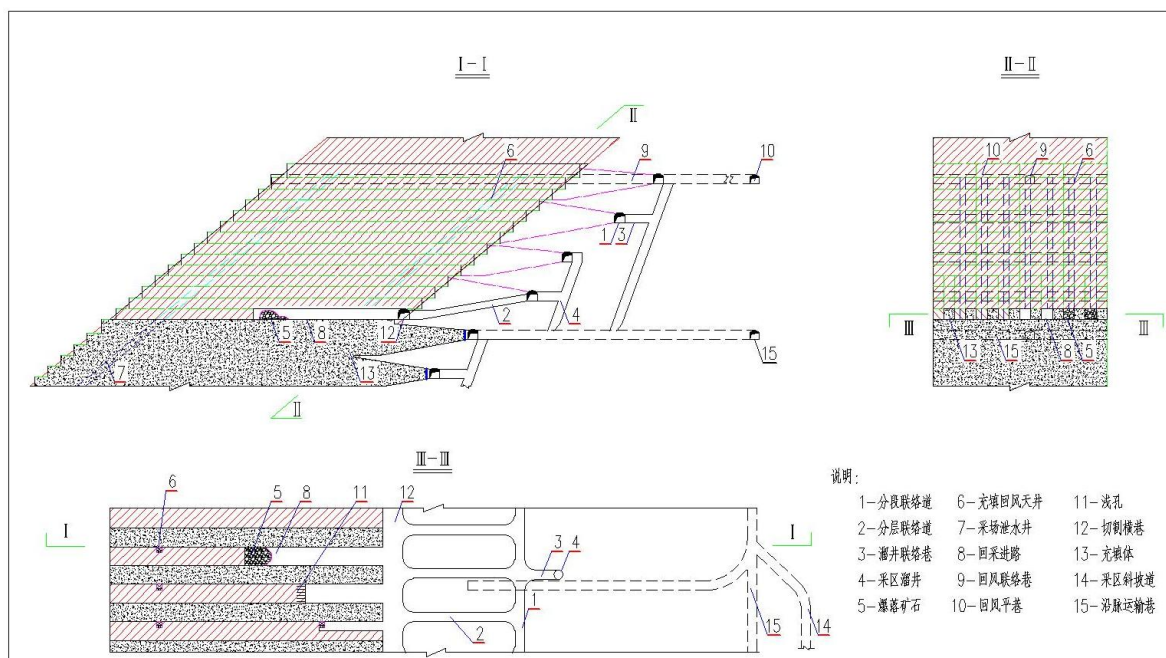


图 2-6 典型采矿方法图（上向进路充填采矿法）

①采场结构参数

初步推荐采场允许暴露面积在 200m^2 以下，浅孔留矿法作为裸露顶板下作业的工艺，考虑顶板环境对该采矿方法的重要性，设计通过控制矿房顶板暴露面积和跨度来保障工作面安全。矿房沿走向布置时，顶板暴露面积控制在 200m^2 以下；垂直走向布置时，矿房跨度不大于 5m 。

②回采工艺

A、根据矿体实际赋存条件及厚度变化情况，采场设计参数如下：

II 矿体厚度 $8.29\text{m} \sim 23.01\text{m}$ ，III 矿体厚度 $2.85\text{m} \sim 38.03\text{m}$ ，根据矿体厚度情况，设计矿房沿矿体走向或垂直走向布置。

a 当矿体水平厚度 $\leq 5\text{m}$ 时，控制矿房长度应小于 40m 或顶板暴露面积应小于 200m^2 。

b 当矿体水平厚度 $> 5\text{m}$ ，且 $\leq 10\text{m}$ 时，控制矿房走向长度应小于 20m 或顶板暴露面积小于 200m^2 。

c 当矿体水平厚度 $> 10\text{m}$ 时，矿房垂直走向布置，控制顶板暴露面积应小于 200m^2 。

d 为方便采场出矿与通风，在矿体下盘与上盘围岩中均布置沿脉运输巷，沿矿房走向每隔 6m 布置一条出矿穿脉巷，采用铲运机平底出矿的方式。走向布置时，矿房之间应留设 $4 \sim 6\text{m}$ 间柱，垂直布置时，隔一采一方式，一步采采用 3MPa 高强度胶结尾砂充填。

B、凿岩

选用 YSP45 和 YT28 气动凿岩机作为主要凿岩生产设备,炮孔孔径约 40mm,孔深 2~3m,采用湿式凿岩方法,炮孔排距 0.8m。

C、爆破

爆破采用乳化炸药、人工装药,数码雷管起爆。

D、采场通风

新鲜风流经中段运输巷道、采场进路或人行通风天井进入采场作业面,再通过另一侧通风天井,回至上中段回风巷,进入回风井,排至地表。采场通风效果较差时,采用局扇进行机械通风。

E、出矿

选用 0.5m³ 铲运机,生产能力 25~35m³ /h。

F、采场支护

采场巷道视围岩揭露情况选择合适的支护方式,围岩稳固区域,不进行支护。

G、充填

对于开采结束的采场设置充填挡墙,充填管道由上中段经充填天井下放至采场,采用尾砂胶结充填。

③矿柱回采

本次设计,走向上留设的 4~6m 宽间柱不回收。若矿山需回收采场间柱,应采用高强度胶结尾砂嗣后充填处理采空区,并开展相关安全论证工作。

2) 空区处理

(1) 采空区现状

矿山已开采矿体主要位于+25m 中段,采矿方法为全面留矿法,采空区部分利用废石充填。采空区距今 10 年之久,未见垮塌、冒顶。

(2) 原有采空区治理措施

①设计要求矿山在复产后,具备井下作业条件时,首先对原有采空区进行详细勘查。

②设计对原有采空区先期采取监控监测设施,待生产后采用胶结尾砂充填治理采空区,待消除采空区隐患后,矿山开始采矿作业。

③生产期间采空区处理措施

根据采场布置参数要求,走向布置时,矿房之间留设 4~6m 间柱,中段内走向上采用后退式开采。垂直走向布置,走向上采用隔一采一的开采方式。应保证矿房间柱的完

整性，一步采矿房采用 28d 内形成不低于 3MPa 强度的胶结尾砂充填，二步采矿房采用低强度胶结尾砂充填采空区。

2.4.4.2 建设现状

1) 采矿方法

矿山采用上向进路充填采矿法回收原采场内的存窿资源。存窿矿出矿结束后，将原采场胶结充填，充填体强度达到一步采设计要求。

2) 采场结构参数

回收存窿资源采场垂直走向布置，矿房跨度不大于 5m。

3) 回采工艺

(1) 采场参数如下：

矿体水平厚度 $>10\text{m}$ ，矿房垂直走向布置，顶板暴露面积 150m^2 左右。

(2) 凿岩

选用 YSP45 和 YT28 气动凿岩机作为主要凿岩生产设备，炮孔孔径约 40mm，孔深 2~3m，采用湿式凿岩方法，炮孔排距 0.8m。

(3) 爆破

爆破采用乳化炸药、人工装药，数码雷管起爆。

(4) 首采采场通风

新鲜风流经-63m 中段下盘运输巷道→采场进路（受矿巷）→上盘运输巷道→回风道→回风斜井→-25m 中段回风巷，进入回风井，排至地表。采场通风效果较差时，采用局扇进行机械通风。

(5) 出矿

使用 WJ-1 型（ 0.6m^3 ）铲运机出矿。

(6) 采场支护

采场巷道视围岩揭露情况选择合适的支护方式，围岩稳固区域，不进行支护。

(7) 充填

存窿矿回采结束，采场设置充填挡墙，充填管道由-25m 中段经充填天井下放至采场，采用尾砂胶结充填。

4) 矿柱回采

首采采场内，原先采用全面法回采的点柱不回采。

5) 空区处理

首采采场存窿矿出矿结束后，将采场胶结充填，充填体强度达到一步采设计要求。

2.4.4.3 小结

综上所述，矿山目前采用的采矿方法、采场布置方式和矿房参数、使用的采矿设备与《文件变更(补充)通知单》一致，满足采矿方法要求，能够满足采矿安全要求。

矿山已开展隐蔽致灾因素普查工作，基本查清矿山历史开采形成的采空区情况，其老采空区分布及治理情况详见 2.4.1 节 2) 中相关内容。

建议：

矿山投产后，按照边生产边充填，生产和充填相互兼顾、互不影响的原则，采用尾砂胶结充填治理采空区，优先采用选矿厂尾砂充填历史遗留的+50m 以上老采空区（1012.01m³）；-63m 中段存窿矿采场出矿结束后，充填-63m 采场底部空间，为下一步-63m 中段布置采场做准备。-63m 中段进行充填体上部矿体回采时，利用选矿厂尾砂继续充填+50m 老采空区并接顶后，充填+25m 老采空区。矿山在充填老采空区的同时应兼顾上向进路充填采矿法一步采和二步采的充填需求。矿山在制定生产计划的同时要制定充填计划。

2.4.5 开拓运输、提升系统设计与建设概况

2.4.5.1 设计概况

1) 开拓方式

沿用矿山现有的竖井开拓系统，即主井+风井的开拓方式。

2) 主要开拓工程

(1) 主井

设计利用原有主井。主井位于采矿工业场地的西侧，井口标高+86m，井底标高-69m，井深 155m，井底水窝 6m，分别与+50m、+25m、0m、-25m、-63m 中段水平连通。主井为矩形断面 5.3m×2.3m，钢筋混凝土支护，支护厚度 300mm。井筒内布置梯子间，作为矿山安全出口，井筒内安装 2 趟 $\Phi 108 \times 4.5\text{mm}$ 排水管。井筒安装木罐道，采用双罐笼提升，选用冶金 2#单绳单层罐笼。主井具有提升、进风、管缆通道和安全出口功能，承担矿石、废石、材料和人员的提升任务。

(2) 风井

风井井筒为原有井筒，井筒净直径 $\Phi 2.8\text{m}$ ，圆形断面，砼支护，支护厚度 300mm，

井口标高+80m，井底标高-25m，分别与+50m、+25m、0m、-25m中段水平连通。井筒内布置梯子间，作为矿山安全出口。

(3) 水泵房管道井

新建水泵房管道井（-63m中段~-25m中段），连通水泵房与-25m中段，作为水泵房的第二安全出口，井筒净直径 $\Phi 2.0\text{m}$ ，采用锚网喷支护，支护厚度150mm，井筒内布置梯子及二趟 $\Phi 108 \times 4.5$ 排水管路。

(4) 原有-63m至-25m回风斜井

利用原有-63m至-25m中段斜井，三心拱断面 $2.4\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，作为-63m中段的第二安全出口，倾角 25° ，采用喷砼支护，支护厚度100mm，斜井内设置人行踏步及扶手。

(5) 平巷

设计将井下各中段平巷刷扩至净断面宽 $\times$ 高 $2.7 \times 2.7\text{m}$ ，三心拱断面；巷道围岩稳定处可采用50mm厚喷射混凝土支护或不支护，围岩较差的地方应根据围岩具体情况确定，可采用锚网喷支护、砼支护、钢棚支护等联合支护方法。

根据《勘误及澄清说明》：矿山自上而下有+25m、0m、-25m、-63m共4个中段，其中0m、-25m、-63m共3个生产中段，+25m为回风中段。首采中段为-63m中段，单中段开采，-25m中段作为-63m中段的回风中段。基建范围为-63m中段和-25m中段。设计井巷工程基建工程量见表2-13。

表 2-13 设计井巷工程基建工程量

序号	工程名称	长度 (m)	支护 形式	厚度 (mm)	开挖 (m^3)	支护 (m^3)
1	水泵房管道井	25	喷砼	150	83	20.2
2	井下充电硐室	8	喷砼	150	95.2	10.4
3	井下配电室	7	砼	300	187	39.1
4	合计				366.00	69.7

设计总刷扩巷道长度约300m，巷道刷扩工程量约 540m^3 。设计基建期巷道刷扩范围为-63m中段及-25m中段回风巷道。

(6) -63m中段水泵房配电室

本矿区井下变电所选址在围岩稳固的地方，由联络巷道与中段大巷连通。-63m中段水泵房配电室尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高为 $7\text{m} \times 4\text{m} \times 4\text{m}$ 。紧邻水泵房布置，硐室底板高于水泵房底板0.3m。

根据《文件变更(补充)通知单》：

设计水泵房配电室紧邻水泵房布置尺寸为长×宽×高为 7m×4m×4m，采用 200mm 厚 C30 混凝土支护，出口设置防火门和外开的铁栅栏门，配电室联络道设防水门，防水门压力等级 0.1MPa。

通过基建期现场调查，井下水泵房及配电室的围岩较稳固，无渗水，支护方式变更为采用 100mm 厚 C20 锚网喷支护形式。

井下变电所位于地表，水泵房配电室设于水泵房内，采用混凝土砖墙隔离，配电室采用防水的彩钢结构建造，底板抬高 0.3m，设防火栅栏门。水泵房两侧出口设置防火门和外开的铁栅栏门，防水门压力等级 0.1MPa，井下水泵房及配电室总长度约 16.7m。

（7）井下充电硐室

井下新建蓄电池电机车充电硐室，硐室选址在围岩稳固的地方，硐室尺寸长×宽×高为 8m×4m×4m。

充电硐室采用三心拱断面，选址在围岩较稳固地区，无渗水，硐室采用 150mm 厚 C20 锚网喷支护，围岩如有渗水，应采用 300mm 厚 C30 混凝土支护，并应采取防水处理。

（8）水泵房及水仓

矿山-63m 中段水泵房需要将底板抬高于中段巷道 0.5m，掘砌配水巷及吸水井，将水仓整改成两条独立的水仓。水泵房断面刷扩为三心拱断面宽×高 3.8m×3.2m，长度约 16.7m，采用锚喷支护厚度 100mm。

3）提升、运输系统

（1）矿山主井提升系统

①主井主要用于矿石、废石、材料和人员的提升，井口标高+86m，井底标高-69m，为矩形断面 5.3m×2.3m。

②选用 2JK-2×1P 型单绳双滚筒提升机，采用双罐笼提升，选用冶金 2#单绳单层罐笼，底板尺寸：1800×1150mm，罐笼自重 1810kg，最大载重量 2300kg，一次最大载人数为 8 人。选用 6×25F-FC 镀锌钢丝绳，公称直径 d=24mm。配 YTS355M3-8 型变频调速电动机，电机功率为 185kW。

③主井井口设置门禁系统；井口及井底设置自动安全门、摇台、阻车器，并与提升机信号连锁；安全门处常闭状态、摇台处于摇起状态、阻车器处于常闭状态。

④设置过卷保护开关，在井上、井下设置过卷开关与提升机信号连锁，提升容器超过正常停车位置 0.5m 时，提升机电机断电，并通过制动系统实现安全制动。

⑤在井架及井底均设有过卷段和过卷挡梁，罐笼在井架内过卷段距离设为 5m，在井底的过放段距离也为 5m。在井架及井底的过卷段内均设置过卷挡罐装置；过卷段终端的过卷挡梁，当发生过卷状态后过卷挡梁应能正常使用。

⑥设置罐笼防坠装置，型号为 FM-111。

⑦提升机采用双 PLC 控制、变频调速。

（2）有轨运输系统

井下主运输中段设在 0m、-25m 和 -63m 水平，运输量为矿石 5 万 t/a、废石 1 万 t/a，平均运距 150m。单班需运输矿石 56t，单班需运输废石 11t，运输不均衡系数 1.25。

矿、废石经铲运机装入 0.7m^3 矿车，由电机车牵引至井底车场，再经由主井提升至地表。

运输材料、设备均采用电机车牵引 YPC-3（6）平板车、YLC-3（6）材料车、YLC-1（6）材料车等运输。

主运输中段铺设 15kg/m 钢轨，轨距 600mm。运输线采用木轨枕，路坡度 3~5%，最小曲线半径 5m，设 1/4 道岔，手动转辙器。

采用手动道岔，列车通过风门、巷道口、弯道、道岔和坡度较大区段及前方有车辆或视线有障碍时，减速并发出信号；在列车运行前方，任何人发现有碍列车行进的情况时，以矿灯、声响或其他方式向司机发出紧急停车信号，司机发现运行前方有异常情况或信号时，立即停车检查，排除故障；电机车停稳前，不允许摘挂钩。

根据《文件变更(补充)通知单》，运输矿岩列车由 CTY1.5/6GB 蓄电池电机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车组成。CTY1.5/6GB 型蓄电池电机车粘重 1.5t，额定牵引力 3.24kN，最大牵引力 3.675kN，额定速度 6.6km/h，电动机功率 1.8kW，经校核满足井下运输能力要求。

2.4.5.2 建设现状

1) 利旧工程改造

（1）明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程属于改建项目，主井井筒及梯子间、回风井井筒及梯子间、-63m 至 -25m 回风斜井井筒及踏步扶手均为利旧工程。

（2）矿山已将 -63m 中段原有运输巷道刷扩至 $2.7\text{m} \times 2.7\text{m}$ ；-25m 中段回风巷刷扩至 $2.7\text{m} \times 2.7\text{m}$ ；-63m 中段主井车场刷扩至 $4.5\text{m} \times 3.3\text{m}$ ；水泵房和配电房刷扩至 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ 。

2) 新建开拓工程

(1) 井下新建蓄电池电机车充电硐室，硐室选址在-63m 中段回风斜井附近，硐室尺寸长×宽×高为 8m×4m×4m。

(2) 新建水泵房管道井，连通水泵房与-25m 中段，作为水泵房的第二安全出口，井筒净直径 $\Phi 2.0\text{m}$ ，采用锚网喷支护，支护厚度 150mm，井筒内布置梯子及二趟 $\Phi 108 \times 4.5$ 排水管路。

(3) 在-63m 排水泵房掘砌配水巷及吸水井，将水仓整改成两条独立的水仓。

3) 提升系统

矿山新建的主井提升系统已先期组织单项验收并通过。

2024 年 10 月 10 日，明光市应急管理局组织建设单位、施工单位、监理单位和施工方案编制单位，并邀请 5 名专家组成专家组，进行明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万吨/年采矿技术改造（主井提升系统恢复）安全设施竣工验收工作，专家组经过现场踏勘、提升设备试运行、查看相关资料，经质询和讨论形成验收意见，同意矿山主井提升系统恢复。

矿山主井提升系统建设情况如下：

(1) 矿山已在主井井口安装 2JK-2×1P 型单绳双滚筒提升机，采用双罐笼提升，选用冶金 2#单绳单层罐笼，底板尺寸：1800×1150mm，罐笼自重 1810kg，最大载重量 2300kg，一次最大载人数为 8 人。选用 18×7-FC 镀锌钢丝绳，公称直径 $d=24\text{mm}$ 。配 YTS355M3-8 型变频调速电动机，电机功率为 185kW。

(2) 矿山已在主井井口设置门禁系统；井口及井底设置自动安全门、摇台、阻车器，并与提升机信号连锁；安全门处常闭状态、摇台处于摇起状态、阻车器处于常闭状态。

(3) 主井井架设置过卷保护开关，提升容器超过正常停车位置 0.5m 时，提升机电动机断电，并实施安全制动。

(4) 主井井架设有过卷段，井架过卷段距离为 6.15m，过卷段设楔形罐道，过卷段终端设过卷挡梁。

(5) 井底设有过放段，井底过放段距离为 5m，过卷段设楔形罐道，过卷段终端设过卷挡梁。

(6) 罐笼配套安装防坠装置，型号为 FM-111。

(7) 提升机采用双 PLC 控制、变频调速。

4) 坑内运输

矿山基建结束后在-63m中段布置采场，主运输中段为-63m水平。

运输矿岩列车由CTY1.5/6GB型蓄电池电机车牵引4辆0.7m³翻转式矿车组成。运输矿石一个循环时间14min，运输废石一个循环时间20min。单班运行4.37小时，可运输矿石13趟合计72.8t，运输废石4趟合计17.6t，满足单班（不均衡系数取1.25）需运输矿石70t废石13.75t要求。材料车为平板车。

-63m中段铺设15kg/m钢轨，轨距600mm。运输线采用木轨枕，路坡度3~5‰，最小曲线半径5m，设1/4道岔。

采用手动道岔，列车通过风门、巷道口、弯道、道岔和坡度较大区段及前方有车辆或视线有障碍时，减速并发出信号；在列车运行前方，任何人发现有碍列车行进的情况时，以矿灯、声响或其他方式向司机发出紧急停车信号，司机发现运行前方有异常情况或信号时，立即停车检查，排除故障；电机车停稳前，不允许摘挂钩。

2.4.5.3 小结

1) 矿山主井、风井、回风斜井均为原有工程，设计予以利用，新增开拓工程已按设计建设完成。

2) 主井提升系统已依据设计改造完成。主井提升机、钢丝绳、提升容器重要承载件、防坠器等均由资质单位检测合格，提升机控制系统保护齐全有效、专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效。

经中检集团公信安全科技有限公司计算，两根提升钢丝绳，其中一根提人时安全系数为17.99，提物时安全系数11.54；另一根提人时安全系数为18.04，提物时安全系数11.57。满足规程要求。

3) 坑内运输方式与《文件变更(补充)通知单》一致。

4) 从上述情况可以看出，目前开拓、提升、运输系统的主体工程符合设计，能够满足生产需要。

2.4.6 充填系统设计与建设概况

2.4.6.1 设计概况

1) 采矿方法对充填的要求

矿山采用的采矿方法为浅孔留矿嗣后充填采矿法。走向布置时，矿房之间留设4~6m间柱。充填体强度要求为一步采矿房采用28d内形成3MPa以上的强度的胶结尾砂充

填。二步采矿房采用低配比 28d 内形成 0.5MPa 以上的强度的胶结尾砂充填，本中段最后 3m 分层高度时，采用 28d 内形成 3MPa 以上的强度要求的充填料接顶，充填接顶率达到 95%。

2) 充填倍线

设计井下开采中段主要为+25m 中段、0m 中段、-25m 中段和-63m 中段，各中段充填管道长度、高差及充填倍线见表 2-14。

表 2-14 各中段充填管道长度、高差及充填倍线表

中段	水平管道长度/m	垂直高度/m	总长度/m	充填倍线
+25m 中段	140	36	176	4.88
0m 中段	140	61	201	3.29
-25m 中段	140	86	226	2.62
-63m 中段	140	111	251	2.26

充填时最大充填倍线为 4.88，根据类似矿山经验，充填料可通过管道自流输送至井下采空区。

充填时，随着垂直深度的增加，充填管道压力随之增大，以管道压力最大-63m 中段充填时为例计算，充填管道竖直段最大压力约为 2.07MPa，管道末端压力约为 1.06MPa。矿山在充填该中段采空区时可采取多台阶式管道布置方式来控制料浆流速，或采取折返式管道布置方式控制料浆流速，使对管道的磨损更加均匀，同时控制管道质量，在管道转弯处加大弯头厚度，防止料浆冲击导致管道破损。

3) 充填能力设计

根据采矿方法对充填工艺的要求，充填制备浆料灰砂比为 1：8，胶结充填料浆体浓度为 70%，充填材料消耗量见表 2-15。

表 2-15 充填材料消耗表

材料	配比	单耗 (t/m ³)	平均日耗 (t)	年耗 (t)	备注
尾砂	1:8	1.145	61.8	18549.4	尾砂密度 2.85t/m ³
胶固剂	1:8	0.143	7.7	2318.7	按胶固剂密度 3.1t/m ³
水	30%	0.552	29.8	8943.5	不包括尾砂含水

根据上述计算结果，设计矿山充填能力为 50m³/h，正常每日需充填约 1h。当充填要求达到最大能力时，每日充填 2.7h。

根据选矿工艺指标，5 万 t/a 的原矿产生尾砂约 20230t/a，正常充填消耗 18549.4t/a，矿山已有约 1.72 万 m³ 采空区前期需要治理，因此，矿山的自产原矿产生尾砂能够达到采充平衡。

4) 充填料存储制备

(1) 充填尾砂

根据《文件变更(补充)通知单》，矿山选厂采用压滤脱水的方式对尾砂进行脱水，脱水后的尾砂含水率约为 20%，基于尾砂状态发生变化，对充填系统进行变更如下：

尾砂在选厂经压滤脱水后，用汽车运输至充填站尾砂堆场。

(2) 胶固剂

胶固剂需要从外购，为了保障生产必须有一定的贮存量，通常胶固剂仓容量，通常胶固剂仓容量应能够满足矿山连续一次最大充填量的最低要求，满足 2~3 天的正常充填需求

(3) 充填用水

充填用水取自主井附近 300m³ 的高位水池，本次充填不另设充填水池。

5) 充填站配置及设备

根据《文件变更(补充)通知单》，尾砂在选厂经压滤脱水后（含水率约为 20%），用汽车运输至充填站尾砂堆场。通过铲运机将充填站堆放尾砂铲运至 PLD1600 两仓配料机，经配料后通过斜皮带机输送至 JS1000 型强制搅拌机进行加水搅拌，同时水泥通过螺旋给料机和螺旋秤输送至 JS1000 型强制搅拌机内进行搅拌。搅拌好的料浆通过泵送至风井内敷设的充填管路。

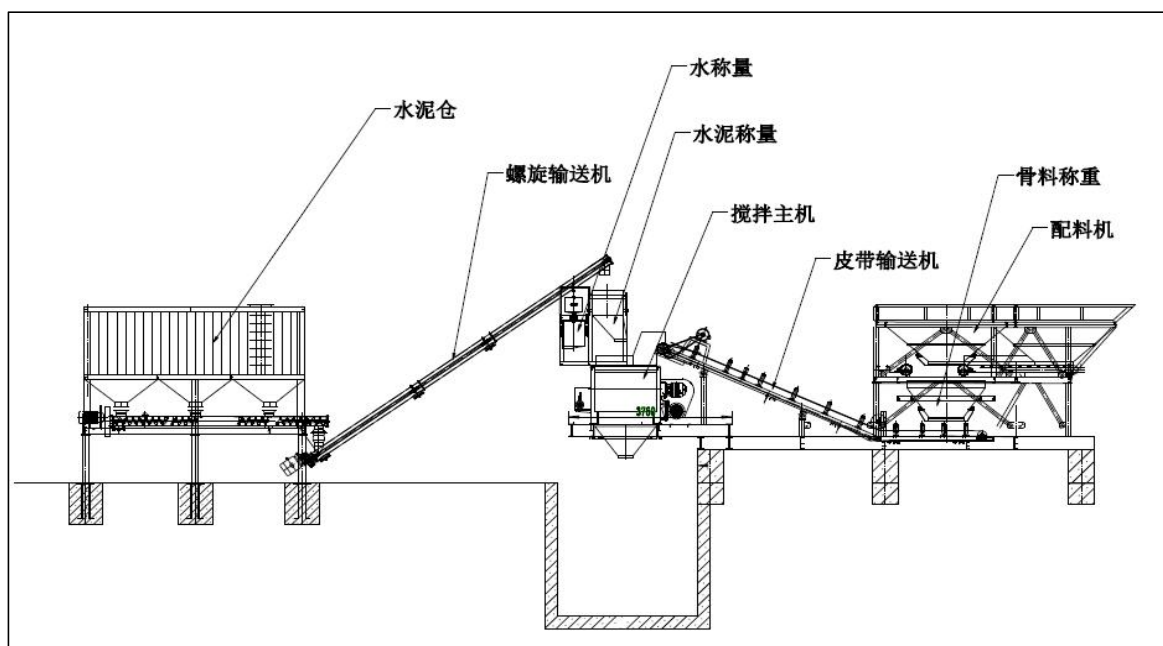


图 2-7 明光市古沛砂场铁矿充填系统工艺图

6) 自动化与监测

(1) 自动控制

充填站应对尾砂、胶固剂及砂浆浓度进行计量和控制。

(2) 监测

监测内容包括：胶固剂仓料位、给料量以及制备的充填浆料的浓度、灰砂比、流量等。需要检测控制的参数、所用的仪表及调节方式：

①胶固剂仓内胶固剂的料位由设置在仓顶的雷达料位计检测，胶固剂由仓底插板阀粗调（开度 50%~80%），再由螺旋给料机与螺旋秤输送（至高浓度搅拌机内），通过控制变频器调节螺旋给料机速度对胶固剂给料进行定量调节。

②灰砂比控制：按设计的灰砂比定出胶固剂流量。

③胶结充填料浆浓度控制：由电磁控制阀控制搅拌机的给水量。

充填浆体浓度及流量检测分别采用安装在充填泵出口管上的核密度计和电磁流量计完成。

④充填站内主要用电设备，如搅拌筒、螺旋给料机等均有各自的电流、电压表，充填站应设置总电功表。

7) 充填管道

设计主充填管道采用 Q235B 钢管，主充填管道为 $\Phi 114 \times 7\text{mm}$ ，采场支管采用聚乙烯管，外径为 $\Phi 110\text{mm}$ ，壁厚 6.6mm。

8) 充填封闭工程

井下充填前设挡墙。充填挡墙由红砖和混凝土砌筑而成，强度等级为 MU20。按挡墙宽 4m，高 4m，挡墙厚度 500mm。

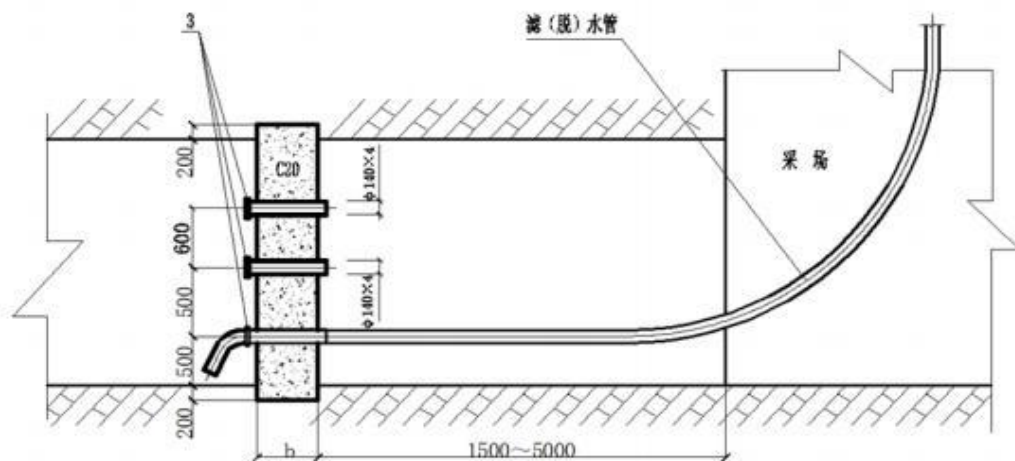


图 2-8 充填挡墙

2.4.7.2 充填系统建设现状

矿山新建充填站位于原矿仓旁边，充填站设备主要包括：JS1000 型搅拌机 1 台，PLD1600 两仓型配料机 1 套，皮带机 1 台，水计量系统 1 套，水泥计量系统 1 套，4kW 空压机 1 台，60 吨立式水泥罐 1 台，219 型螺旋输送机 1 套，全自动控制系统 1 套。现场检查，矿山充填站设备完好，充填站检测控制系统运行正常， $\Phi 114 \times 7\text{mm}$ 主充填管已铺设至井下，符合设计要求。

2.4.7.3 小结

充填站设备安装符合设计。

目前充填站设备已安装就位。下步矿山在选矿厂投产前完成充填站联动运行和水试运行。

2.4.7 矿井通风设计与建设概况

2.4.7.1 设计概况

1) 设计沿用矿山原主井进风，风井回风的通风系统，采用抽出式通风方式，中央并列式布置。

矿井新鲜风流从主井进入，经运输巷及联络巷，由人行通风天井进入采场，冲洗工作面后，污风经回风天井到达上中段回风水平，最后由风井排出。

2) 通风方式

采用机械抽出式通风。

3) 风量计算

经计算，矿山需要总进风量为 $17.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

4) 风阻计算

经计算，矿山通风困难时期即为-63m 中段生产时的全矿井巷总负压为 264.3Pa

5) 主风机选型

根据矿井通风困难时期计算出的通风条件，选用 K40-4-N₀11/30 型轴流式风机作为矿山主通风机，主通风机电机采用 1 用 1 备，电机型号 Y200L-4。通风技术参数为风量 $Q=11.3\sim 24.7\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 203~939Pa，装机功率 30kW， $n=1450\text{r}/\text{min}$ ，轮毂比 $v=0.40$ 。主通风机设置在回风井出口，抽出式通风。

主通风机安装在风井井口风机房内，配备同型号的备用电机，风机房内安装起重吊钩作为能迅速调换电机的设施。

通过电机反转可以实现通风机反风，其反风量达到正常运转时风量的 60%以上。

6) 局部通风及通风构筑物

对独头掘进工作面或不能利用贯穿风流通风的工作面，采用局扇通风，局扇型号为 JK58-1N₀4。

JK58-1N₀4 型风机风量 $2.2\text{m}^3/\text{s}\sim 3.5\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 1648Pa~1020Pa，配用电机 5.5kW，送风距离 200m，风管采用玻璃纤维矿用风筒，风筒直径 400mm~450mm。

2.4.7.2 矿井通风系统建设现状

1) 通风系统

矿山沿用原主井进风，风井回风的通风系统，采用抽出式通风方式，中央并列式布置。矿井新鲜风流从主井进入，经运输巷及联络巷，由人行通风天井进入采场，冲洗工作面后，污风经回风天井到达上中段回风水平，最后由风井排出。

2) 通风设备

矿山已在风井井口安装 FKZ N₀11/30 型轴流式风机，其性能参数： $11.3\sim 24.7\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 203Pa~939Pa。配 380V、30kW、4 级电机。主扇风机、通风系统已检测合格。通风不良场所已配置局部通风机，选用 5.5kW 局扇或 11kW 局扇，配 $\Phi 400\text{mm}$ 阻燃风筒。为减少内部漏风，对暂不用或已废弃的天井、平巷等已封闭，并根据生产实际设置风门、风窗等通风设施，调节坑内风流、风量。

经查阅相关资料分析，FKZ N₂11/30 型轴流式风机与 K40-4-N₂11 型轴流式风机性能参数完全相同，配套电机型号也相同，FKZ N₂11/30 是 K40-4-N₂11 型风机的现行型号。

3) 矿井风量

2025 年 8 月 26 日，经中检集团公信安全科技有限公司实测，矿井总风量 957.2m³/min，主通风机风量 1042.0m³/min（合：17.37m³/s），矿井有效风量 677.6m³/min。

4) 通风系统六项指标

表 2-16 通风系统六项指标表

指标	风量（风速） 合格率 η_q	风质合格 率 η_z	作业环境空气 质量合格率 η_k	有效风 量率 η_u	风机效 率 η_f	风量供需比 β
合格标准	$\geq 65\%$	$\geq 90\%$	$\geq 60\%$	$\geq 60\%$	$\geq 70\%$	$1.32 \leq \beta \leq 1.67$
实测计算	/	/	/	65%	/	/

5) 反风试验

2025 年 8 月 29 日，矿山开展了明光市古沛砂场铁矿通风系统反风试验工作，本次反风试验采用通风机反转反风方法、全矿井反风方式。假设矿井井底车场及其附近的进风巷道某处或者多处同时发生火灾时，通过风机反转运行，回风井临时进风，原进风通道临时出风，逆转火灾烟流并迅速排出烟流，达到缩小火灾波及范围，减少和避免因火灾等事故带来的人员伤亡目的。

（1）通风系统反风试验状态下，风量是正常运行下风量的 63.84%-80.45%之间，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“反风量不小于正常运转时风量的 60%”规定。

（2）反风试验通过现场控制反转风机系统反风运行后 8min，进风井等主要进风区域风流能及时反向排出，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向”规定。

2.4.7.3 小结

目前该矿井通风系统与设计一致。矿山通风系统的实际通风效果满足设计要求和生产需要。矿山在日常生产中，根据作业地点的变化对井下通风系统进行调整、检测，保证安全生产需要。

2.4.8 井下防治水与排水系统设计与建设概况

2.4.8.1 设计概况

矿山在生产中应坚持“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水方针。

1) 矿山涌水量

考虑矿山充填回水 $45\text{m}^3/\text{d}$ ，根据地质资料，-63m 中段涌水量见表 2-17。

表 2-17 -63m 中段涌水量表

充填泌水水量 (m^3/d)	地下水涌水量 (m^3/d)		合计		排水高度 (m)
	正常	最大	正常	最大	
45	587.23	880.85	632.23	925.85	149

2) 排水选型计算

矿山采用直接排水系统，在-63m 中段设置排水泵房，将井下涌水直接排至地表。

设计选择 MD46-30×6 水泵 3 台，额定流量 $46\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 180m，电机功率 37kw。

正常排水 1 台工作，1 台备用，1 台检修，13.8 小时内可以完成排水任务；最大水量时 2 台工作 10 小时内可以完成排水任务。

设计排水管沿主井敷设，共设 2 根。正常涌水时，1 条工作，1 条备用，最大涌水时 2 条工作。最大涌水时 2 根管道一起工作。

中段运输巷道设置 3~5‰坡度，人行道一侧设置水沟，断面为直角梯形上口宽 300mm，下口宽 270mm，深度 230mm，流量达 $3101\text{m}^3/\text{d}$ ，水沟设置盖板。

根据《勘误及澄清说明》，经现场检测，矿山现有排水管为四寸无缝钢管，排水管尺寸为 $\Phi 108 \times 4.5$ ，内径为 99mm，流速 1.6m/s，满足排水管径及管道经济流速的要求。由于原始工程资料缺失及勘误原因，原有排水管型号及管径可以满足矿山井下排水能力。

3) 采场及巷道涌水经水沟流入水仓。布置 2 条独立水仓，总容积约为 300m^3 。

4) 井下排泥：井下排泥主要是清理水仓时处理沉积于水仓内的淤泥。清理水仓时，水仓中的淤泥用高压水枪稀释后，由 80WQAS35-10-2.2 型潜污泵扬入固定矿车，然后经主井罐笼提升至地表或运至采空区充填。

5) 水泵房出口及防水门：-63m 中段水泵房位于-63m 中段副井附近，水泵房内设两个安全出口，出口处装设防水门。泵房地面标高高出其入口处巷道底板标高 0.5m，标高-62.5m，掘砌配水巷及吸水井，将水仓整改成两条独立的水仓。水泵房断面刷扩为三心拱断面宽×高 $3.8\text{m} \times 3.2\text{m}$ ，长约 16.7m，采用锚喷支护厚度 100mm。水泵房联络道、

配电室联络道分别设防水密闭门，防水门压力等级 0.1MPa。泵房及配电室内管缆沟设盖板（盖板为花纹钢板，尺寸为电缆沟宽度），吸水井周围设安全护栏等安全防护设施。

水泵房内水泵均配备吸水井和配水巷，配水巷与吸水井之间设有 PZ400 型 0.1MPa 的配水闸阀，且吸水井中设人行爬梯。

水仓与水泵房之间隔开，隔墙、水仓与吸水井之间设有 PZ400 型 0.1MPa 的配水闸阀。满足《金属非金属矿山安全规程》防水安全要求。

2.4.8.2 矿山防治水与排水系统建设现状

1) 防治水工程现状

矿山水文地质条件简单，矿山已制定规章制度，要求在生产中坚持“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水方针。

2) 排水系统建设概况

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程属于改建项目，矿山继续使用-63m 中段泵房，采用直接排水系统，将原有水仓整改成两条独立的水仓并刷扩泵房，掘砌配水巷及吸水井，安装 PZ400 型 0.1MPa 的配水闸阀，安装 MD46-30×6 型水泵 3 台，安装 2 条排水管，管路规格为 $\Phi 108 \times 4.5$ 无缝钢管。水泵房有 3 个安全出口，2 个出口通往井底车场，1 个通往上中段（-25m 中段），其中通往井底车场出口已安装 0.1MPa 防水门，通往上中段人行井已安装梯子间。

井下排水水泵、排水系统均已检测合格。

3) 采场及巷道涌水经水沟、沉砂池、流入水仓。-63m 中段已布置 2 条独立水仓，总容积约为 300m^3 。

4) 井下排泥

矿山已在水仓前口布置沉砂池，定期清理。目前水仓淤泥量少，不需要清理。

2.4.8.3 小结

矿山排水系统建设现状符合设计要求。

2.4.9 井下供水及消防设计与建设概况

2.4.9.1 设计概况

1) 供水系统

(1) 用水量

采场生产用新水总量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，井下消防用水 216m^3 。

（2）水源

井下涌水经沉淀处理后可以满足采矿生产新水要求。采矿工业场拟建总容积 300m^3 高位新水池，地上式结构，尺寸为： $15\text{m}\times 5\text{m}\times 4.5\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高），其中贮存有井下消防用水 216m^3 。

（3）供水管网

供水管网确定，主井井筒： $\Phi 108\times 5$ 无缝钢管；沿脉运输巷： $\Phi 89\times 3.5$ 无缝钢管；天井及联络道、采场： $\Phi 38\times 3$ 、 $\Phi 32\times 3$ 无缝钢管。

2）消防

（1）消火栓

①设置位置

在-63m 中段井底车场设置消火栓 1 个。

②设置要求

消防供水利用地表 300m^3 水池供应，井下消防管路利用井下供水管网。

在-63m 中段供水管上安装减压阀，使消火栓栓口供水压力在 $0.25\sim 0.5\text{MPa}$ 。

（2）消防支管接头和阀门

井口、各中段马头门、井底车场、井下中段巷道等每隔 100m 安装 DN80 的消防支管接头和阀门。

（3）灭火器

-63m 中段配电室配备 0.5m^3 消防沙、2 个 8kg 的磷酸铵盐干粉灭火器、2 把消防锹、2 个消防桶、4 个消防沙袋。-63m 中段水泵房配备 2 个 2kg 的磷酸铵盐干粉灭火器。

（4）火灾自动报警装置

在-63m 配电硐室和充电硐室内安装火灾自动报警装置，并且将其信号并入“六大系统”传输至地表集控室。

2.4.9.2 建设现状

（1）水源

井下涌水经沉淀处理后作为井下生产消防水源。矿山已在采矿工业场建 1 座总容积 300m^3 高位水池，可满足井下消防用水（ 216m^3 ）要求。

（3）供水管网

供水管网确定，主井井筒： $\Phi 108\times 5$ 无缝钢管；沿脉运输巷： $\Phi 89\times 3.5$ 无缝钢管；天井及联络道、采场 1 吋焊管。

2) 消防

(1) 消火栓

在-63m中段井底车场设置消火栓1个，在采场附近设置消火栓1个。

(2) 灭火器

-63m中段泵房配电室配备0.5m³消防沙池、2个8kg的磷酸铵盐干粉灭火器、2把消防锹、2个消防桶、4个消防沙袋。

(3) 火灾自动报警装置

在-63m配电硐室和充电硐室内安装火灾自动报警装置，并且将其信号并入“六大系统”传输至地表集控室。

2.4.9.3 小结

井下供水系统、消防系统建设符合设计要求。

2.4.10 压气系统设计与建设概况

2.4.10.1 设计概况

1) 压气设备选择

在主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置2台螺杆式空气压缩机，1用1备；选用SA90A型螺杆式空气压缩机：排气量 $Q=16.0\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.75\text{MPa}$ ，配套电动机：功率90kW，2500kg/台，配套2m³储气罐。本项目坑内最大耗风量 $Q=15.4\text{m}^3/\text{min}$ 。

2) 压缩空气管网

压缩空气经由 $\phi 108\times 5\text{mm}$ 无缝钢管从主井井筒输送至井下各中段，再由支管分接到各工作面。

2.4.10.2 建设现状

矿山已在。主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置2台螺杆式空气压缩机，1用1备；一台型号为BK90-8G，一台型号为BK90-8GH，其性能参数相同。排气量 $Q=16.0\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 $P=0.8\text{MPa}$ ，配套电动机功率90kW，1240kg/台，配2m³储气罐。

储气罐位于室外，有简易凉棚，储气罐安全阀、释压阀、压力表、超温报警装置齐全完好。压缩空气经由 $\phi 108\times 5\text{mm}$ 无缝钢管从主井井筒输送至井下各中段，再由支管分接到各工作面。

目前矿山供气量满足井下供气需要，设备已检测合格，且设备运行正常，符合设计要求。

2.4.10.3 小结

压气系统空压机性能参数、空压机数量、储气罐、供气管道等符合设计要求。

2.4.11 供配电设计与建设概况

2.4.11.1 设计概况

1) 用电负荷

采矿装机功率为 769.60kW，工作功率 627.90kW。计算有功功率 $P_{js}=477.84\text{kW}$ ，计算无功功率 $Q_{js}=223.15\text{kvar}$ ，计算视在功率 $S_{js}=527.38\text{kVA}$ ，计算功率因数： $\cos \phi =0.91$ 。

主井提升机和井下-63m 排水泵为一级负荷，通讯设施应为二级负荷，其它均为三级负荷。一级负荷安装功率为 296.00kW，工作功率为 259.00kW，**其中地面一级负荷安装功率为 185kW，工作功率为 185kW；井下一级负荷安装功率为 111kW，工作功率为 74kW。**

2) 供电电源

矿区现已有一路 10kV 架空线线路，其电源引自司巷乡变电所，距离本项目所在地约 4km，采用 LGJ-70 钢芯铝绞线架空引来，本项目最大计算负荷约为 2282kW，计算电流约为 132A。经验算，该线路电压损失约为 5.78%，能满足规范对供电质量的要求。

根据《文件变更(补充)通知单》，原设计主井口变电所和井下变电所的 10kV 电源均引自选厂变电所（10kV 总配电所），将主井口变电所和井下变电所的 10kV 电源均变更为直接引自矿区现已有一路 10kV 架空线线路。

3) 供电系统

正常时，本项目由矿区 10kV 架空线路供电；当矿区 10kV 架空线路发生停电或故障时，由应急电源柴油发电机组供电，其应负担起本项目全部一级负荷供电。

应急电源与主供电源之间应采取可靠措施（机械连锁、电气连锁）防止并列运行。

4) 井下配电电压

- (1) 井下电力网的配电电压采用交流 380V；
- (2) 手持电气设备电压不得大于交流 127V；
- (3) 主要巷道的固定式照明电压采用交流 220V；
- (4) 采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流 36V。

5) 变（配）电所

设计在采矿工业场地主井井口设主井口变电所 1 座和柴油发电机房 1 座，在井下

-63m 中段设井下变电所 1 座（变压器安装地表）。柴油发电机房安装 2 台发电机组，一台 200kW 发电机组向井下负荷供电，一台 300kW 发电机组向地面负荷供电。

根据《文件变更(补充)通知单》，原设计充填站和生活区的 380V 电源均引自主井口变电所低压柜，考虑全矿总图布局，现将充填站和生活区的 380V 电源变更为引自选厂变电所内低压柜。由于充填站负荷和生活区不再由主井口变电所供电，根据调整后的负荷，现将主井口变电所变压器容量由 630kVA 变更为 400kVA。

向井下负荷供电变压器利用现有一台 S11-M-250/10 型 250kVA 变压器。

6) 中性接地方式

高压配电系统接地型式采用中性点不接地系统；井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，中性点不接地；地表低压配电系统接地型式采用 TN-C-S 系统，中性点直接接地。

7) 电气设备类型

(1) 向地表供电配电变压器选用 S20 型油浸式变压器和 SCB14 型干式变压器，中性点直接接地；向井下供电电力变压器利用现有 S11-M 型变压器，安装在地表，其中性点不接地。

(2) 地表用低压柜选用 GGD 型固定式开关柜；井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。

8) 电力电缆的选型

井下高、低压电力电缆及控制电缆均采用低烟无卤阻燃电缆。竖井中敷设的低压电力电缆选用 WD-MYJY43-1kV 系列；井下平巷敷设的低压电力电缆选用 WD-MYJY23-1kV 系列；井下采场移动设备选用矿用橡套软电缆。

9) 继电保护及自动装置

(1) 进线、馈线柜：延时速断保护、过电流保护、控制回路断线报警。

(2) 变压器出线柜：速断保护、过流保护、过负荷保护、单相接地保护、温度保护等。

(3) 电动机出线柜：电流速断保护、低电压保护、过负荷保护、零序电流保护。

(4) 电容器出线柜：两段电流保护、低电压保护、过电压保护、单相接地保护、PT 断线报警、控制回路断线报警、联跳功能等。

(5) PT 柜：绝缘检测、电压监测装置、微机消弧消谐装置。

(6) 低压配电线路应装设短路保护和过负荷保护。配电线路装设的上下级保护电器，其动作特性应具有选择性，且各级之间应能协调配合。

10) 井下低压配电系统故障（间接接触）防护装置

低压配电 IT 系统的变压器二次侧低压进线开关处均应装设绝缘监视装置，井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源的间接接触防护措施：

(1) 低压配电 IT 系统均装设了绝缘监视装置，当绝缘下降至整定值时，绝缘监控装置发出可听或可见信号。

(2) 因为该矿是无爆炸危险的矿井，当发生对外露导电部分或对地的单一接地故障而预期接触电压不超过 36V 时，可不切断故障回路电源而继续保持短时运行，并应由绝缘监视装置发出可听或可见的报警信号；当发生第二次异相接地故障时，应由过电流保护电器或剩余电流保护器切断故障回路。

(3) 直接从地面接受电源的井下变（配）电所的接地母线应与其附近的下列井下外界可导电部分作总等电位联接：排水、压气、洒水的金属管路及沿井巷的金属结构。

(4) 非直接从地面接受电源的井下变（配）电所，可在局部范围内将其接地母线与其附近的下列井下外界可导电部分就近作局部等电位联接：排水、压气、洒水的金属管路及沿井巷的金属结构。

11) 过电压保护、防雷与接地系统

(1) 防雷系统

按防雷规范，本项目地面建筑物属三类防雷建筑物。

非金属屋面在屋顶四周采用 $\phi 10$ 热镀锌圆钢作为金属避雷网，金属避雷网通过混凝土结构钢筋或钢结构与建筑物基础钢筋网连接；金属屋面建筑物尽量利用金属屋面作为接闪器，钢结构或混凝土柱内钢筋作为引下线与建筑物基础钢筋网连接。当自然接地体基础钢筋网不能满足接地电阻的要求时，在建筑物周围埋设闭合接地网带与基础钢筋相接，利用基础内钢筋和接地装置作为接地极。防雷接地电阻不大于 10Ω ，配电所及车间变电所接地电阻不大于 4Ω ，计算机系统接地网接地电阻应满足不大于 1Ω 。当上述三种接地共用一套接地装置时，接地电阻不大于 1Ω 。

对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道设置防雷电感应和雷电波侵入的措施，为防止高电位传入而引起雷击，在低压架空线向建筑物引接分支线处或直接在进线处，将所有相线的绝缘子铁脚及零线接地。防雷接地电阻阻值 $<10\Omega$ 。变电所保护接地和工作接地电阻阻值 $<4\Omega$ ，带有计算机系统的变电所，接地电阻阻值 $<1\Omega$ 。接地

线采用并联方式，不应将各电气设备接地线串联接地。每一重复接地处接地电阻小于 $10\ \Omega$ 。

（2）接地系统

地表保护接地采用 TN-C-S 系统，保护接地和中性点接地共用同一接地装置，接地电阻值小于 $4\ \Omega$ 。电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均应可靠接地，并与整个矿区接地网连接起来。

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架构等应可靠接地。

井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置通过接地干线相互连接，构成一个开采水平的井下总接地网。需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接。

井下主接地极设 2 组，分别放置在井下-63m 中段主、副水仓中。主接地极采用-1500×600×10mm 热镀锌钢板制作，接地干线采用-40×4mm 热镀锌扁钢。

各中段设置局部接地极，局部接地极设置在各中段低压配电点电气装置附近的排水沟或集水坑中。井下局部接地极采用-1250×600×10mm 热镀锌钢板制作。

当任一组主接地极断开时井下总接地网上任一点测得的接地电阻，不大于 2 欧姆。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 欧姆。

使用矿用电缆配电的移动式、手持式用电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。

井下所有各种电压等级的电力电缆金属外皮的连接均应不间断，构成总接地网，接地的物体均应单独与总接地网连接，并与主接地极及局部接地极连接。

12) 电气照明

- （1）可选用矿用一般型灯具或防水防尘 LED 灯具；
- （2）矿井的采掘工作面，应采用移动式 36V 手提行灯照明；
- （3）硐室内照明一般采用节能型荧光灯、LED 灯。

2.4.11.2 建设现状

1) 用电负荷

矿山主井提升机和井下-63m 排水泵按一级负荷考虑，采用双电源双回路供电。一级负荷安装功率为 296.00kW，工作功率为 259.00kW。

2) 供电电源

矿山 10kV 主电源引自司巷乡变电所，距离矿山约 4km，采用 LGJ-70 钢芯铝绞线架空引来。备用电源为柴油发电机组，主井提升机备用电源为 300kW 柴油发电机组，-63m 排水泵备用电源为 200kW 柴油发电机组。

正常时，本项目由矿区 10kV 架空线路供电；当矿区 10kV 架空线路发生停电或故障时，由应急电源柴油发电机组供电，其满足一级负荷供电。-63m 泵房应急电源与主供电源之间采用双电源自动切换开关，主井提升机应急电源与主供电源之间采用单刀双掷开关。

3) 供电系统

矿山井下采用 IT 系统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。

4) 井下配电电压

- (1) 井下电力网的配电电压采用交流 380V；
- (2) 手持电气设备电压不得大于交流 127V；
- (3) 主要巷道的固定式照明电压采用交流 220V；
- (4) 采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流 36V。

5) 变（配）电所

矿山在采矿工业场地主井井口设主井口变电所 1 座，安装一台 S20-400/10 型 400kVA 变压器。在井下-63m 中段设井下变电所 1 座（变压器安装地表），向井下负荷供电变压器利用现有一台 S11-M-250/10 型 250kVA 变压器。柴油发电机房距离主井井口 56m，机房内安装 2 台发电机组，一台 200kW 发电机组向井下负荷供电，一台 300kW 发电机组向地面负荷供电。

6) 中性接地方式

井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，中性点不接地；地表低压配电系统接地型式采用 TN-C-S 系统，中性点直接接地。

7) 电气设备类型

(1) 向地表供电配电变压器选用 S20 型油浸式变压器，中性点直接接地；向井下供电电力变压器利用现有 S11-M 型变压器，安装在地表，其中性点不接地。

(2) 地表用低压柜选用 GGD 型固定式开关柜；井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。

8) 电力电缆的选型

竖井中敷设 WD-MYJY43-0.6/1 型低压电力电缆；井下平巷敷设的低压电力电缆选用 WD-MYJY23-1kV 系列；井下采场移动设备选用矿用橡套软电缆。

9) 继电保护及自动装置

(1) 进线、馈线柜：延时速断保护、过电流保护、控制回路断线报警。

(2) 低压配电线路装设短路保护和过负荷保护。

10) 井下低压配电系统故障（间接接触）防护装置

-63m 井下变电所进线柜装设了 DJY-Z207-3 型智能型绝缘监控仪，当发生对外露导电部分或对地的单一接地故障而预期接触电压不超过 36V 时，不切断故障回路电源而继续保持短时运行，并应由绝缘监视装置发出报警信号；当发生第二次异相接地故障时，应由断路器切断故障回路。

-63m 井下变电所的接地母线与其附近排水管、压气管、供水管等可导电部分作总等电位联接。

11) 过电压保护、防雷与接地系统

(1) 防雷系统

卷扬机房、井口房、井口变电所、发电机房等为金属屋面，屋面作为接闪器，钢结构作为引下线与建筑物基础钢筋网连接。接地电阻不大于 4Ω ，总控室接地电阻不大于 1Ω 。

进出建筑物的电缆线路、架空线路所有相线的绝缘子铁脚及零线接地。防雷接地电阻阻值 $<10\Omega$ 。变电所保护接地和工作接地电阻阻值 $<4\Omega$ 。

(2) 接地系统

地表保护接地采用 TN-C-S 系统，保护接地和中性点接地共用同一接地装置，接地电阻值小于 4Ω 。电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均应可靠接地，并与整个矿区接地网连接起来。

井下主接地极设 2 组，分别放置在井下-63m 中段主、副水仓中。

各中段设置局部接地极，局部接地极设置在各中段低压配电点电气装置附近的排水沟或集水坑中。

12) 电气照明

(1) 可选用矿用一般型灯具或防水防尘 LED 灯具；

(2) 矿井的采掘工作面，应采用移动式 36V 手提行灯照明；

(3) 硐室内照明一般采用节能型荧光灯、LED 灯。

2.4.11.3 小结

矿山供电系统符合《安全设施设计》《文件变更(补充)通知单》要求。

2.4.12 安全避险“六大系统”设计与建设概况

2.4.12.1 设计概况

1) 监测监控系统

监测监控系统选用两台 IPC710 型主机,安装一套 DS-7916N-R4 视频监控系统一套,在井下安设分站 2 套。井下应敷设 8 芯光纤环网,从主井敷设至井下各中段,沿风井敷设至地表形成环网回路,线路总长约 1000m。

地表集控中心的主要任务是通过局域网或者互联网,接收矿山现场视频和数据信息,进行实时监控、控制、录像、回放等。数据信息可在中心大屏幕监视器上显示,各职能部门可以使用办公电脑,与局域网或者互联网连接后,通过账号登陆各矿的摄像机,随时抽查监看。

(1) 井下监测系统

根据 AQ2031-2011《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》进行设计传感器数量及位置。

A、传感器设置:

设计开采时,设置 CO 传感器、风速传感器、开停传感器、风压传感器、设计设置地点:

- ①主要中段入风口,采场人行通风井出、入口处设置 CO 传感器;
- ②压入式通风的独头掘进巷道,在距离回风出口 5~10m 回风流中设置 CO 传感器;
- ③在回风中段及各分段的回风巷设置风速传感器;
- ④主风机和局扇安装开停传感器;
- ⑤充电硐室 H₂ 体积浓度传感器;

⑥为避免井下采矿活动对地表产生不利影响,在地表沉降监测范围内设置地表沉降监测点,定期进行测量观测。采用 GPS 和全站仪相结合对监测点定期进行监测,及时发现安全隐患,采取应急防护措施。

B、传感器安装要求:

①传感器垂直悬挂,距巷壁不小于 0.2m,距顶板不大于 0.3m。混合风流处的 CO 传感器设有防止爆破冲击的防护设施。

②H₂ 传感器报警浓度设定为 0.5%。

③CO 传感器报警浓度设定为 24ppm。

④当风速低于或超过《金属非金属矿山安全规程》的规定值时，风速传感器发出报警信号。

⑤传感器的安装，做到维护方便和不影响行人行车。

⑥井下传感器基站安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的地点。

C、矿用三合一便携式气体检测仪：

井下设置 2 台便携式气体检测仪，应连续同时检测作业环境中 CO、O₂、NO₂ 三种气体浓度，具有声、光报警和记录功能，在危险情况发生的情况下能够及时发出报警信号以便提示相关人员及时转移到安全区域，防止中毒窒息事故的发生。

根据《文件变更(补充)通知单》和《二氧化氮传感器的澄清说明》，相关监测设施进行了调整，调整后的监测监控设施见表 2-18。

表 2-18 监测监控设施一览表

序号	名称	单位	数量	使用地点
1	一氧化碳传感器	台	4	进（回）风巷道
2	便携式气体检测报警仪	台	2	采场，独头工作面
3	风速传感器	台	4	回风巷道
4	视频监控设备	台	9	各主要硐室及场所
5	信号采集站	台	2	-63m、-25m 中段

（2）视频监控系统

视频监控系统针对关键设备、重要岗位、安全防卫设置视频监控点，使操作人员和各级管理人员及时了解工作情况和各工序的生产情况，达到掌握各主要生产环节的实时生产状况的目的，对于处理突发事件及自动化控制系统的操作提供可靠依据。

设计根据工程的总体需求，井下视频监测点通过网线和光纤与就近的监控分站设备连接接入井下环网。进而在井上各观察点能够实时观察到井下重要区域的情况。

A、监测地点：

①提升机房、配电室、各中段马头门等人员进出场所，8 个。

②水泵房、充电硐室等主要硐室，2 个。

B、设置要求:

- ①提升机房设置视频监控显示终端，显示各中段马头门附近工作地点的视频图像。
- ②系统配置选用具有矿用产品安全标志的设备。
- ③系统具有传输、存储、显示、处理、打印、回放等功能。

2) 井下人员定位系统

(1) 人员定位系统基站设置

人员定位系统传输光缆沿主井、风井敷设。

井下人员定位分站的安装位置主要在井下各中段的马头门，主要的行人巷道、岔道口附近、中央变电所、避灾硐室、水泵房等重要硐室入口和采区入口。

(2) 技术要求

①系统满足《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011）规定主要技术指标。

②系统主机双机备份安装在地面，在矿山办公楼调度中心设置显示终端。

③安装分站时，选择安装在围岩稳固、支护良好、无淋水、无杂物、不容易受到损害的位置。

④系统备用电源设备连续工作 2h 以上。

⑤每个下井人员专人专卡，随身携带，按下井人数的 10%配备，进入井下后人、卡不得分离。

3) 紧急避险系统

设计根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T2033-2023）中设置要求“生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过 500m 的矿山，宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山，宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施”。

结合该矿山实际情况，设置紧急避险线路设计，不再建设紧急避险硐室，确保各场所两个安全出口畅通。

(1) 安全出口及避灾路线

矿区井下开采时，直通地表的安全出口有主井和风井，井筒内装备梯子间。井下中段穿脉及沿脉巷道与直通地表的安全出口相连通。即矿井、各中段及作业面均具有 2 个以上安全出口。

矿山生产过程中根据生产情况的变化及时编制更新避灾线路图，并在井口、井下马头门、信号硐室、中央变电所等处进行悬挂，在所有巷道交叉点均设有避灾路线标识，井巷所有分道口均有醒目的路标，注明了其所在地点及通往地面出口的方向，避灾路线设有专人定期维护，保持通畅。所有井下作业人员均应进行安全培训，并熟悉安全出口。

（2）自救器

为下井人员配备额 ZYX-45 隔绝式压缩氧自救器，要求所有下井人员必须配备自救器并随身携带，并按下井总人数的 110% 配备自救器数量。

4) 压风自救系统

设计矿山压风系统为：主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置 2 台螺杆式空气压缩机，1 用 1 备；选用 SA90A 型螺杆式空气压缩机：排气量 $Q=16.0\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.75\text{MPa}$ ，配套电动机：功率 90kW，2500kg/台，配套 2m^3 储气罐。压缩空气经由 $\Phi 108\times 5\text{mm}$ 无缝钢管从主井井筒输送至井下各中段，再由支管分接到各工作面。

按照《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》AQ/T2034-2023，井下压风管路应采用钢管材料，并采取防护措施，防止因灾变破坏。井下各作业地点处应设置 ZY-J 型压风自救器和油水分离器。

在巷道分支处安装三通，并埋在巷道底部。管道敷设要保证平直，在沿脉巷道内要吊挂，吊挂的高度要一致，并且每隔 50m 设置一组三通和阀门，并安装呼吸器。终端呼吸面罩根据各中段井下最大班人数配备。

5) 供水施救系统

（1）供水系统

矿井采用地面集中静压供水方式，不涉及水泵。采矿工业场地高位水池容积设计为 300m^3 。供水施救系统井下管网与生产供水系统管网共用，即采用 $\Phi 108\times 5$ 无缝钢管，管路间通过阀门切换，通过主井敷设至井下。

（2）安装要求

①供水管道敷设牢固平直，进入到井下采掘作业场所爆破时撤离人员集中地点等主要地点，确保为作业人员提供紧急情况时的供水施救。

②各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 100~200m 安设一组三通及阀门。

③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 100m 应安设一组三通及阀门。保证掘进工作面距离供水施救点不大于 100m。

④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。分别在生产中段各穿脉内距离其入口处 40m 的位置设一组三通及阀门。

⑤供水施救点选择在宽敞、巷道围岩稳固位置，便于避灾人员使用。

⑥供水施救系统的配套设备满足有关标准要求并取得矿用产品安全标志，确保设备使用安全可靠。

6) 井下通讯联络系统

(1) 通信电缆敷设

设计从主井、风井敷设两条通讯电缆，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量能够承担井下各通讯终端的通讯能力。通信电缆采用低烟、无卤的矿用阻燃通信电缆，通信电缆的敷设符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）相关规定。

(2) 通信联络系统设置

分别在主井提升机房、井底车场、各中段马头门、变电所、生产采场出入口、排水泵房、主通风机房、爆破时撤离人员集中地点、硐室等地点安装通信联络终端设备。

2.4.12.2 建设现状

1) 监测监控和人员定位系统

(1) 中控室

矿山中控室配置服务器 3 台，电视墙 1 面(55 吋 4 台)，电话主机 1 台(讴讯 0X-880B)，22 吋通信电话调度台 1 个，UPS 电源一套（12V100Ah），防雷装置（SLK）一套，工业级千兆交换机（两光缆接口八个网络接口）1 台，中控室声光报警 2 套，硬盘录像机 1 台，8T 监控硬盘 2 块。3 台服务器中有 2 台为监测监控和人员定位系统主机，双机热备份，有 1 台为应急广播的主机。

(2) 传输平台

矿山在中控室设置工业级千兆交换机（两个光缆接口八个网络接口）1 台，在井下布置工业级千兆交换机（两个光缆接口八个网络接口）7 台，在地表风机房布置工业级千兆交换机（两个光缆接口八个网络接口）1 台。各职能部门可以使用办公电脑，与局域网或者互联网连接后，通过账号登陆各矿的摄像机，随时抽查查看。

(3) 监测监控系统

矿山在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，互为热备用，安装 KJ973 环境监测与人员定位系统软件 1 套，井下设置环境监测与人员定位系统分站 3 台，一氧化碳传

感器 4 台，矿用风速传感器 4 台，设备开停传感器 1 台，烟雾传感器 2 台，负压传感器 1 台，氢气传感器 1 台。矿山已按班组和安全员配置手持式气体检测仪。

表 2-19 监测监控传感器布置表

地点	监测项目（台）						
	一氧化碳	风速	氢气	烟雾	负压	开停	二氧化氮
地面回风道	1	1	0	0	1	1	1
-25m 回风道	1	1	0	0	0	0	1
-63m 回风斜井	1	1	0	0	0	0	1
-63m 充电硐室	0	0	1	1	0	0	0
-63m 进风巷	1	1	0	0	0	0	1
-63m 变电所	0	0	0	1	0	0	0
合计	4	4	1	2	1	1	4

矿山在主井机房、中控室、井口信号房设置视频监控显示器，在主井口、风井口、提升机房、中控室、-25m 中段主井马头门、-25m 中段采场、-63m 中段主井马头门、-63m 中段泵房、-63m 中段变电所、-63m 中段三岔口、-63m 中段采场等处设置枪机或球机。

（4）人员定位系统

矿山在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，互为热备用，安装 KJ973 环境监测与人员定位系统软件 1 套，井下安装 3 台 KJ973-F 型环境监测与人员定位分站，安装 KJ123 人员定位精确读卡器 10 台。

表 2-20 分站、读卡器布置表

地点	项目（台）	
	分站	读卡器
主井井口	0	1
回风井井口	0	1
-25m 车场	1	1
-25m 采场	0	1
-63m 外水仓口	0	1
-63m 外水仓口 10m 处	0	1
-63m 三岔口	1	0
-63m 首采进路	0	1
-63m 首采进路 10m 处	0	1
-63m 充电硐室	1	0
-63m 下盘	0	1
-63m 上盘	0	1
合 计	3	10

2) 紧急避险系统

矿山已形成主井、风井 2 个直通地表的出口。生产中段与现有主井、风机相通。每个矿块有 2 个安全出口，即采场人行通风井联通上下中段。矿山已编制事故应急预案，并在明光市应急管理局备案，已与庐江县非煤矿山应急救援队签订救援协议，已绘制避灾线路图，并保持安全通道畅通。

矿山最大班下井人数为 17 人，全矿下井总人数（含五职矿长、技术管理、安全管理人员）为 53 人。

矿山在-63m 中段采场回风侧增设一处自救器补给站，该采场区域作业最大人数为 8 人，配备 10 台自救器（ZY45X）。

矿山共配备自救器（ZY45X）70 台，满足入井人员每人携带一台压缩氧自救器，并按入井总人数和紧急避险地点总数两者之和的 10%配备备用自救器要求。

3) 压风自救系统

主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置 2 台螺杆式空气压缩机，1 用 1 备，主供气管为 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，在井下各中段在压风管路上设置供气阀门，相邻两组供气阀门间距 200m，并在配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。

4) 供水施救系统

矿山在地表设置 300m^3 水池一座，水源为井下水沉淀后复用，水质满足要求，供水施救系统井下管网与生产供水系统管网共用，即采用 $\Phi 108 \times 5$ 无缝钢管，管路间通过阀门切换，通过主井敷设至井下。在供水管路上设置供水阀门，相邻两组供水阀门间距 200m，并在配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。

5) 通信联络

矿山从主井、风井敷设两条通讯电缆（MA， $15 \times 1.5 \times 2$ ），其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量能够承担井下各通讯终端的通讯能力。

电话交换机主机（讴讯 OX-880B）和调度台（2 寸触屏）安装在中控室，具有由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，分别在主井提升机房、风机房、中控室、井口信号房、井底车场、排水泵房、生产采场出入口、充电硐室等地点安装通信联络终端设备。

6) 应急广播

井下应急广播系统采用基于 IP 网络的矿用广播对讲系统，系统由井上部分和井下部分两部分组成。

井上设备设在地表中控室内，由广播对讲控制主机、话筒、音响以及配套专用软件组成，用于广播、对讲音频输入以及音频文件的播放，并负责对广播终端进行集中管理。

井下设备由矿用 IP 网络广播终端和 UPS 电源箱组成，具有网络广播、扩音对讲等功能。

矿山在井口信号房、-63m 充电硐室、-25m 马头门、-63m 外水仓附近安装应急广播终端。

2.4.12.3 小结

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程“六大系统”已建设完成，符合设计和建设规范要求。

2.4.13 总平面布置设计与建设概况

2.4.13.1 设计概况

1) 地下开采地表移动监测范围的圈定

矿山工程地质条件简单，设计选用充填法采矿，选定矿体上、下盘及侧翼岩石移动角参数如下：

矿体上盘岩石移动角 65°

矿体下盘岩石移动角 65°

矿体侧翼端部岩石移动角 70°

第四系及近地表风化岩层移动角 45°

依据上述移动角，圈定了本次设计开采矿体的最低标高即-63m 以上矿体开采的地表移动界线。该范围内无民房无地表水体，本次设计的主要建、构筑物（除球磨车间外）均布置在矿体开采移动界线 15m 之外。

矿区南侧两栋民房位于地表岩层移动范围外 10m 以内。

矿山球磨车间、原办公区域部分房屋设施、2 个老采坑位于地表岩层移动界线范围内，设计在矿区北部新建办公区。

2) 地表开采移动范围监测方案

根据《件变更(补充)通知单》，根据明光市明达矿业有限公司的申请用地范围及现状图纸，矿山由于场地布置受限等原因，将选厂的球磨车间布置于地表岩层移动监测范围内，针对该现状情况，设计采取以下安全措施：

(1) 在原有 10 个地表岩移监测点基础上, 针对球磨车间增加布置地表位移监测线 (10 个监测点, 点间距 10m), 初始监测值取三次观测的平均值作为各观测点的起始数据; 后续监测频率 3~5d/次;

(2) 参考《有色金属矿山采矿设计规范》, 该车间钢结构无起重装备, 保护等级定为Ⅲ级, 测线变形预警值设为: 倾斜 $\pm 5\text{mm/m}$, 曲率 $\pm 0.3 \times 10^{-3}/\text{m}$, 水平变形 $\pm 3\text{mm/m}$, 任一变形值达到预警值该车间应停用并采取沉降治理和房屋加固措施; 当测线的任一变形值达到: 倾斜 $\pm 10\text{mm/m}$, 曲率 $\pm 0.6 \times 10^{-3}/\text{m}$, 水平变形 $\pm 6\text{mm/m}$, 该车间应拆除。

矿山应结合工程现状、开采工艺及隐蔽致灾因素普查等资料, 生产期开展地下开采对地表建构筑物安全影响的论证工作, 采取必要的安全措施。

3) 厂址

明光市古沛砂场铁矿位于明光市古沛镇境内, 南距明光市城东 70° 方向约 22km 处。矿区中心地理坐标为东经 $118^\circ 55' 45''$, 北纬 $32^\circ 59' 16''$ 。

4) 工程组成

明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程包括: ①-63m 中段水泵房和水仓改造工程; ②水泵房配电硐室, 充电硐室, 主要中段工程局部扩刷及支护; ③充填站建设。本工程考虑地表选厂及充填站建设基建期。

5) 总体布置

本次总体布置主要包括采选矿工业场地、办公生活区等, 为便于矿(废)石运输, 采选工业场地应尽量靠近主井布置, 矿区总体布置如下:

(1) 采矿工业场地

采矿工业场地包括提升机房、空压机房、机修间、窄轨、废石临时堆场等, 主要围绕主井布置, 根据现有主井的位置及选厂厂址, 采矿工业场地布置在主井的西侧和北侧。

(2) 选矿工业场地

选矿工业场地包括粗碎厂房、中细碎厂房、筛分车间、主厂房、浓缩池等, 布置在矿区的东侧, 位于采矿工业场地的东侧。

(3) 回风井。

利用原回风竖井, 位于矿体的北侧端部, 矿区北侧, 地表设置通风机房。

(4) 充填站

充填站布置在筛分厂房和回风井的之间。

（5）炸药库

矿山原炸药库位于工业场地西北侧约 700m 处，库容 5t，目前正在办理整改恢复手续。该炸药库使用许可手续办理完成后，选用 WCB-1 矿用柴油无轨爆破器材运输车，额定质量 500kg，每天向矿区运送当日使用的爆破器材，井下不设置炸药贮存设施。

（6）废石临时堆场

废石临时堆场布置在主井东侧约 40m 处，利用 2~3m 的地形高差，临时堆置废石，容积约 990m³。

（7）办公生活区

现有办公生活区位于矿区南侧，因大部分位于采矿地表移动界线范围内，本次设计重新布置办公生活区，主要包括办公楼、宿舍、食堂等，布置在矿区的西北侧，西侧紧邻采矿工业场地。场地布置均位于移动界线外，用地面积合计约 4.11hm²。

6）工业场地和总平面布置

（1）采矿工业场地

设计利用现有主井、回风井，两条竖井均位于地采移动范围 20m 以外。采矿工业场地主要围绕主井展开。

古沛砂场铁矿主井的功能是提升矿（废）石、人员、下降材料，并且主要管缆将通过主井到井下，故围绕主井布置有提升机房、空压机房、机修间、废石临时堆场、高位水池等设施组成。本着利于窄轨铁路的布设、有力生产管理的原则，将空压机房、机修间、高位水池、废石临时堆场沿窄轨铁路两侧布置，均布置在主井附近。

（2）选矿工业场地

选矿工业场地由粗碎厂房、中细碎厂房、筛分车间、粉矿仓、主厂房、石子库、浓缩池、化验室、选矿变电所、新水水池、浊循环水池、雨水池等设施组成。

根据场地地形及工艺要求，选矿工业场地采用台阶和平坡相结合的布置方式，将粗碎厂房、中细碎厂房布置在选矿工业场地的北侧，向南依次为筛分厂房、粉矿仓、主厂房。将石子库布置在中细碎厂房的东侧；将选矿变电所布置在中细碎厂房和筛分厂房的北侧，位于选矿各车间的中间位置；浓缩池布置在主厂房的北侧；新水水池布置在浓缩池的北侧，浊循环水池布置在主厂房的南侧。

（3）工业场地标高与历史最高洪水位

工业场地及附属设施竖向布置采用平坡与台阶混合布置方式。主井井口标高为 +86.0m，回风井井口标高为 +80.0m；采矿工业场地标高定为 +85m，选矿工业场地分三个台阶，标高定为 +75m、+72m、+70m，生活区地坪标高为 +85m。

场地排水结合竖向布置方式，采矿场地雨水采用明沟方式，采用自然排水结合道路排出场地雨水。整个矿区工业场地标高均高于当地最高洪水位（+20m）1m 以上，可保证其不受洪水的危害。

（4）工业场地内建（构）筑物与采矿地表移动区安全距离

采矿工业场地距离地表移动界线最近处（地表轨道线路）约 15m，新建充填站工业场地距离地表移动界线约 15m。回风井距离地表移动界线约 20m，以上均满足规范要求（工业场地内建（构）筑物距离地表移动界线大于 15m），满足建筑物保护等级 II 级要求（保护带宽度 15m 以上）。

7）内外部运输与矿区道路

（1）内部运输

矿山年产矿石 5 万 t，由主井挂笼提升至地面，经 XK2.5-6/48-1 型电机车牵引 YFC0.70-6 矿车运至选矿原矿仓，选矿中间产品主要通过胶带机运输。

地下掘进废石约 1 万 t/a，经主井罐笼提升至地表后，采用电机车牵引矿车运到废石临时堆场。

（2）外部运输

所产铁精矿采用汽车外运至用户。石子、采矿废石可作为矿区建设、修路等综合利用。外运车辆可委托社会运力。矿山材料、备品及备件等采用汽车运输，矿方自备车辆。充填所需水泥及部分外购材料也可委托社会运力。

（3）矿区道路

采选工业场地内主要道路宽 6m，次道路宽 4m。均采用公路型，水泥混凝土路面。

8）临时废石堆场

矿山年出坑废石 10000t，废石临时堆场布置在主井东侧约 40m 处，利用 2~3m 的地形高差，临时堆置废石，容积约 990m³。废石由主井提升至地表后经窄轨（600mm）铁路（钢轨 15kg/m）运输至废石临时堆场，排土方式采用窄轨运输前装机排土。废石临时堆场外围汇水面积较小，只有西北侧地势较高，可利用上部工业场地排雨水沟作截水沟，防止雨水冲刷废石堆场。堆场下游修 0.4×0.4m 的矩形水沟，用于排废石渗水和雨水，并设一沉淀池，待污水沉淀后再外排。

2.4.13.2 建设概况

矿山已按照设计，完成矿山总体布置建设，同时已在原有 10 个地表岩移监测点基础上，针对球磨车间增加布置 10 个地表位移监测点，并进行了首次观测，见图 2-9、图 2-10 和表 2-21。

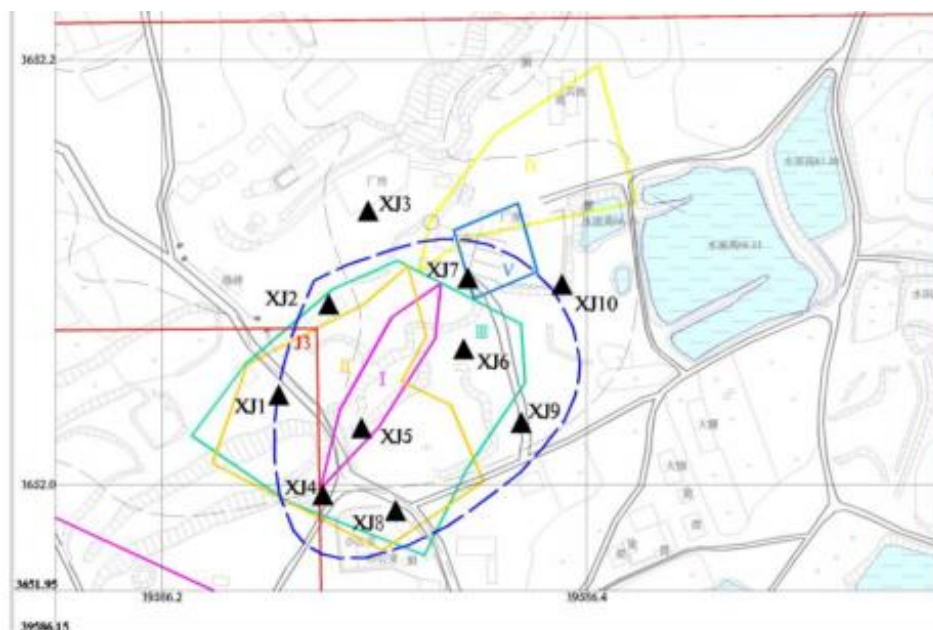


图 2-9 原有地表位移监测点布置

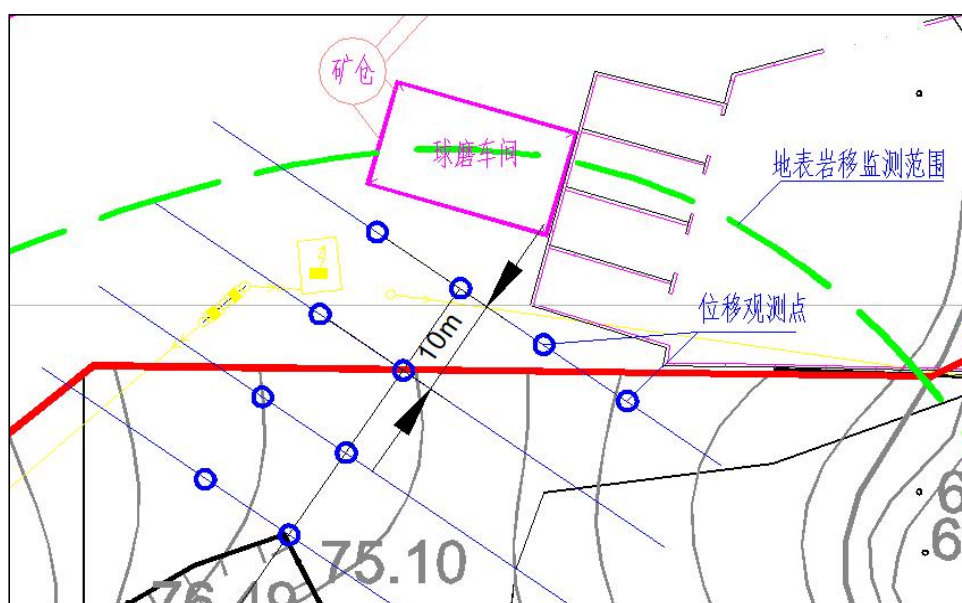


图 2-10 球磨车间监测点布置方案

表 2-21 地表岩石移动范围内地表变形监测点一览表

编号	X	Y	Z	备注
XJ1	3652042.404	39586254.969	80.164	原有监测点
XJ2	3652085.090	39586278.507	79.180	
XJ3	3652129.000	39586297.000	79.710	
XJ4	3651995.272	39586275.752	77.849	
XJ5	3652026.722	39586293.943	77.274	
XJ6	3652063.969	39586342.035	75.322	
XJ7	3652097.478	39586344.039	73.505	
XJ8	3651987.808	39586310.094	75.838	
XJ9	3652029.301	39586369.179	73.329	
XJ10	3652094.424	39586388.356	72.092	
XJ11	3652090.932	39586354.66	72.23	球磨车间监测点
XJ12	3652096.528	39586346.37	72.628	
XJ13	3652101.983	39586337.75	75.17	
XJ14	3652107.371	39586329.21	75.268	
XJ15	3652093.692	39586332.09	74.061	
XJ16	3652098.930	39586323.82	74.641	
XJ17	3652085.034	39586326.74	75.411	
XJ18	3652090.478	39586318.15	75.536	
XJ19	3652076.685	39586321.24	76.333	
XJ20	3652081.961	39586312.71	76.505	

2.4.14 个人防护

根据矿山生产作业环境，按国家标准为发放个人防护用品，采用以下个体防护用品的种类、规格、型号、配备数量及发放周期等。

表 2-22 个人防护用品配备一览表

工种名称	人数	使用的防护用品			配备量		
		FCN1201 防尘口罩	MFK-2 型防毒口罩	Rocket 型耳塞	FCN1201 防尘口罩	MFK-2 型防毒口罩	Rocket 型耳塞
凿岩工		√		√	20 只/月		1 副/4 个月
爆破工		√		√	20 只/月		1 副/半年
出矿工		√	√	√	10 只/月	1 只/年	1 副/半年
支护工		√	√		4 只/月	1 只/年	
出矿工		√			20 只/月		

工种名称	人数	使用的防护用品			配备量		
		FCN1201 防尘口罩	MFK-2 型防毒口罩	Rocket 型耳塞	FCN1201 防尘口罩	MFK-2 型防毒口罩	Rocket 型耳塞
钻探工		√			10 只/月		
构筑工		√			15 只/月		
矿车工		√			20 只/月		

2.4.15 安全标志

矿山已根据《矿山安全标志》GB/T14161-2008 的相关要求，对各生产地点设置了安全警示标志，主要包括禁止标志、警告标志和指令标志。其设置情况如下：

1) 禁止标志

- ①在主井井口设置禁止烟火、严禁酒后入井、禁止扒乘矿车等标志。
- ②天井掘进到距上部 7m 时，测量人员给出贯通位置，并设置警示标志和围栏。
- ③报废旧井巷和硐室入口，必须及时封闭。封闭前设明显禁止入内标志。
- ④停电检修时，所有已切断的开关把手均要加锁，应验电、放电和将线路接地，并悬挂“禁止送电”警示标牌。

2) 警示标志

- ①在主井口、人行天井口、吸水井口和水仓入口，设有警示标志、照明、护栏。
- ②在提升机、主扇风机、井下排水水泵、变电所、变压器、采掘工作面等要害岗位、重要设备和设施及危险区域，设有照明和、警戒标志、护栏等。
- ③作业地点出现严重危及人身安全的征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒和照明标志。
- ④硐室内电气设备的控制装置应注明编号和用途，并有停送电标志；硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”标牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”标牌，并应有照明。

3) 指令、提示标志

- ①井口及行人巷道要有明显的安全出口标志。井巷的岔道口必须设置路标。
- ②井下主要通道明确避灾路线标示。
- ③矿山企业紧急避险系统中避灾路线应设置合理，有清晰、醒目的标识牌。
- ④巷道内的电缆每隔一定距离和在分路点上，应悬挂注明编号、用途、电压、型号、规格和起止地点等标牌。

2.4.16 安全管理

1) 安全组织机构

明光市古沛砂场铁矿建立了矿部、区队（车间）、班组三级安全管理机构。

明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿设置了安全管理领导小组，设安全科。矿山从业人员 53 人，配备了 3 名专职安全生产管理人员，3 人均从事矿山工作 5 年以上。配备注册安全工程师 1 人（尤长春）

明光市古沛砂场铁矿仅有 1 个独立生产系统，配备了矿长（朱棣，煤矿开采技术专业大专学历）、总工程师（杨煜涵，矿山地质专业大专学历），生产矿长（李静林，工程测量技术专业），安全矿长（杨茂春，金属与非金属矿开采技术专科学历），机电矿长（靳海峰，机电工程专业大专学历），其“五职矿长”均具有 10 年以上矿山一线从业经历。

矿山设立安全、技术等职能管理机构，配备了采矿（汪勇，采矿工程大专学历）、地质（林键，地质工程专业专科学历）、安全（尤长春，采矿专业中专学历）、机电（袁鹏，机电一体化专业大专）等相关专业技术人员，其技术人员均具有 5 年以上矿山一线从业经历。

2) 人员教育及取证

建立了安全生产教育、培训和考核制度。制定了安全生产教育计划，并按计划执行安全教育培训，保存所有培训过程和结果记录。足额提取了矿山安全教育和培训的专项费用。新工人和转岗人员接受公司、车间、班组“三级”安全教育，新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时，并经考核合格后上岗。矿山特种作业人员，已接受专门的安全作业培训，并取得了安全操作资格证，其中焊工 1 名、低压电工 1 名、通风 1 名、排水工 1 名、提升机操作工 2 名、支柱工 1 名、安全检查工 1 名、爆破工 2 名。目前矿山一班制生产，特种作业人员配备满足前期生产要求。

建议：矿山应增加特种作业人员数量，以满足达产期三班制生产需要。

3) 企业主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、操作规程。

4) 应急预案

企业针对矿山井下冒顶片帮、水灾、放炮、中毒和窒息、高处坠落、火灾、爆炸、触电、机械伤害、提升系统事故等事故类型编制了《安全生产事故综合应急预案》《专

项应急预案》《现场处置方案》。应急预案内容包含应急机构组成和职责，应急响应，后期处置、应急保障等，预案已在明光市应急管理局备案，并定期开展了应急演练。

5) 应急装备

矿山配备了皮卡车、矿灯、安全帽、矿靴、大锤、千斤顶、气体检测仪、隔绝式自救器、担架、铁锹、急救箱、安全绳、雨衣、安全带、氧气袋、应急车辆、灭火器等。

矿山与庐江县非煤矿山应急救援队签订救援协议。

6) 现场管理

矿山已制定《领导带班下井制度》，现场有带班记录。矿山实施井下劳动定员管理，严格按各岗位人数安排人员下井作业，矿山单班入井人数控制在 17 人以内。采掘作业面禁止同时进行凿岩、装药、维修、装拆设备等两项或以上作业。矿山严格执行班前例会制度。矿山已建立“三违”处罚管理制度，并严格执行。现场安全员、班组长、放炮工、卷扬机工、水泵工、通风工等能及时填写记录。

7) 安全检查

矿山已制定《安全检查制度》，规定：①公司每季度至少开展一次安全生产综合大检查；②区队每月组织一次安全生产检查；③班组长每天班前、班中、班后须对各作业岗位进行检查，发现违章应及时制止；④公司安全生产负责人和专职安全管理人员应不定期地对安全生产工作进行督查和检查；⑤公司各专业部门根据各自安全生产工作的职责，组织开展防洪防汛、机电设备等专项安全生产检查；⑥公司应结合季节性、节假日、恶劣天气及重大活动等特殊情况，组织开展针对性的安全生产检查。

8) 主要设备检测检验

矿山已委托中检集团公信安全科技有限公司对空压机、提升机、钢丝绳、罐笼、防坠器、提升机主轴、天轮轴、主扇风机、井下主排水泵、通风系统、排水系统、供电变压器、金属氧化物避雷器、电力绝缘工器具和接地装置等进行检测检验，结论均合格，报告均在有效期内。

2.4.17 安全设施投入

古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施投入详见安全设施投资明细表 2-23。

表 2-23 专用安全设施投资明细表

序号	名称	描述	投资（万元）		说明
			设计	实际	
1	提升系统	1. 阻车器、安全护栏和门禁系统； 2. 防过卷、防过放、防坠装置。 3. 稳罐装置 4. 提升机房安全护栏、盖板	35	42.18	
2	有轨运输巷道	1. 躲避硐室； 2. 水沟盖板	7	10.6	
3	采场	1. 采空区封闭墙； 2. 爆破安全设施（含警示旗、报警器）	5	8.07	
4	人行天井与溜井	1. 梯子间及安全护栏； 2. 溜井口安全车挡及格筛、警示牌。	3.5	8.02	
5	供、配电设施	1. 防火门、栅栏门； 2. 保护接地设施； 3. 应急照明设施； 4. 地面建筑防雷设施等。	7.6	9.92	
6	通风系统	1. 主风机反风设施、备用电机等； 2. 局部通风机； 3. 安全护栏、防护网； 4. 阻燃风筒； 5. 通风构筑物。	6.5	12.06	
7	充填系统	1. 搅拌机防护栏； 2. 采场充填挡墙。	5	6.12	
7	排水系统	1. 监测和控制设施； 2. 防火门、盖板及安全护栏； 3. 防水门。	5.5	11.31	
8	地表、岩体位移监测系统	1. 地表沉降监测系统、地下测点； 2. 全站仪。	25	15.42	
9	安全避险“六大系统”	1. 监测监控系统； 2. 人员定位系统； 3. 紧急避险系统； 4. 压风自救系统； 5. 供水施救系统； 6. 通信联络系统。	89.38	74.72	
10	消防系统	消防供水系统、消防水池、消防器材、火警报警系统	10	21.27	

序号	名称	描述	投资（万元）		说明
			设计	实际	
11	地表沉降或移动范围保护措施	安全围栏、警示牌等	2.5	2.79	
12	矿山应急救援设备及器材		20	20.81	
13	个人安全防护	安全帽、防尘口罩、防护工作服、耳塞和耳罩等	10	3.42	
14	安全标志	矿山、交通、电气安全标志	1	1.27	
15	其他设施		5	12.31	
		合计	237.98	260.29	

截止目前，古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施投入 260.29 万元，能够满足现有开采区域生产需要。与设计“专用安全设施投资 237.98 万元”相比较，多 22.31 万元，其投资变化的原因有：①钢材、水泥等材料价格和人工费上涨，造成提升系统、有轨运输巷道、采场封闭墙、人行井梯子自作、通风系统、消防水池建造、排水系统安装等费用增加；②地表、岩体位移监测系统费用降低是因为监测点埋设范围处于矿山已征地范围，减少了相关补偿费用；③安全避险“六大系统”费用减少是因为合同谈判的结果；④个人安全防护费用减少是因为矿山目前一班制生产，人员数量少。

2.4.18 设计变更

矿山基建过程中由于相关建设条件的变化，2025 年 8 月，明光市明达矿业有限公司委托原设计单位中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿采选技改工程文件变更(补充)通知单》、《关于<明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施设计>的勘误及澄清说明》和《关于明光市明达矿业古沛砂场铁矿井下监测监控系统中二氧化氮传感器的澄清说明》，其变更的主要内容如下。

1) 安全设施设计变更的主要内容

其变更的主要内容见表 2-24。

表 2-24 变更前后对照表

项目	原设计内容	本次变更内容	变更说明
一、 提升运 输系统	设计选用的 XK2.5-6/48-1 型蓄电池电机车，牵引 7 部 0.7m³ 矿车，每班工作 2.3 小时，可运输矿石 7 趟合计 68.6 吨，运输废石 2 趟合计 15.4 吨。	井下选用 CTY1.5/6GB 型蓄电池机车，其粘重 1.5t，额定牵引力 3.24kN，最大牵引力 3.675kN，额定速度 6.6km/h，电动机功率 1.8kW。	CTY1.5/6GB 型蓄电池机车，牵引 4 部 0.7m³ 矿车，单班运行 4.37 小时，可运输矿石 13 趟合计 72.8t，运输废石 4 趟合计 17.6t。经校核满足井下运输能力要求。
二、 井下供 配电系 统。	(1) 主井口变电所和井下变电所的 10kV 电源均引自选厂变电所（10kV 总配电所）。 (2) 充填站和生活区的 380V 电源均引自主井口变电所低压柜。 (3) 主井口变电所变压器容量 630kVA	(1) 主井口变电所和井下变电所的 10kV 电源均变更为直接引自矿区现已有一路 10kV 架空线线路。 (2) 充填站和生活区的 380V 电源变更为引自选厂变电所内低压柜。 (3) 主井口变电所变压器容量 400kVA	主井口变电所变更后的计算负荷： 有功 P=252.09kW 无功 Q=83.17kvar 容量 S=265.46kVA
三、 充 填 系 统	设计矿山采用深锥浓密机进行尾砂脱水浓密，选厂浓度约 16%的尾砂矿浆通过管道输送至充填站，在充填站的深锥浓密机进行浓密沉降，浓缩后的尾砂通过自流输送至搅拌机，同时胶固剂通过螺旋给料机进入搅拌筒，在搅拌筒内搅拌后通过风井内敷设的充填管路自流至井下采场。	尾砂在选厂经压滤脱水后（含水率约为 20%），用汽车运输至充填站尾砂堆场。通过铲运机将堆放尾砂铲运至 PLD1600 两仓配料机，经配料后通过斜皮带机输送至 JS1000 型强制搅拌机进行加水搅拌，同时水泥通过螺旋给料机和螺旋秤输送至 JS1000 型强制搅拌机内进行搅拌。搅拌好的料浆通过泵送至风井内敷设的充填管路。	充填系统的充填能力满足 5 万 t/a 生产规模需求、充填制度等不做变更，和安全设施设计保持一致。

四、井巷工程及支护	水泵房配电室紧邻水泵房布置尺寸为长×宽×高为 7m×4m×4m，采用 200mm 厚 C30 混凝土支护，出口设置防火门和外开的铁栅栏门，配电室联络道设防水门，防水门压力等级 0.1MPa。	通过基建期现场调查，井下水泵房及配电室的围岩较稳固，无渗水，支护方式变更为采用 100mm 厚 C20 锚网喷支护形式。 井下变电所位于地表，水泵房配电室设于水泵房内，采用混凝土砖墙隔离，配电室采用防水的彩钢结构建造，底板抬高 0.3m，设防火栅栏门。水泵房两侧出口设置防火门和外开的铁栅栏门，防水门压力等级 0.1MPa，井下水泵房及配电室总长度约 16.7m。	
五、采矿方法	选用浅孔留矿嗣后充填采矿法。	矿山在基建期对-63m 中段巷道及采场进行了调查。 -63m 中段有一个 2012 年形成的采场，采用全面采矿法，采场面积约 560m²（跨度约 18m，长度约 30m），采场内约有 2m 厚的存窿矿石。 结合工程现状条件，需要先对原采场内的存窿资源回收，对原采场充填治理后，重新布置本中段的采切工程。为回收原采场内的存窿资源，调整原采场的结构参数，设计存窿资源回收采场为首采采场。增加一种采矿方法，上向进路充填采矿法。	

六、安全避险“六大系统”	设计开采时，设置 CO 传感器、风速传感器、开停传感器、风压传感器、设计设置地点： ①主要中段入风口，采场人行通风井出、入口处设置 CO 传感器，共 8 个； ②压入式通风的独头掘进巷道，在距离回风出口 5~10m 回风流中设置 CO 传感器，共 2 个； ③在回风中段及各分段的回风巷设置风速传感器，共 5 个； ④主风机和局扇安装开停传感器，共 2 个； ⑤充电硐室 H₂ 体积浓度传感器；	①进（回）风巷道 6 台一氧化碳传感器； ②进（回）风巷道 4 台二氧化氮传感器； ③采场、独头工作面配置 2 台便携式气体检测报警； ④回风巷道 4 台风速传感器； ⑤各主要硐室及场所 9 台视频监控设备； ⑥-63m、-25m 中段 2 台信号采集站。	满足使用要求，满足规范要求。
七、总平面布置及监测	球磨车间布置于地表岩层移动监测范围外	选厂的球磨车间布置于地表岩层移动监测范围内。 针对该现状情况，设计采取以下安全措施： （1）在现有 10 个地表岩移监测点基础上，针对球磨车间增加布置地表位移监测线（10 个监测点，点间距 10m），初始监测值取三次观测的平均值作为各观测点的起始数据；后续监测频率 3~5d/次； （2）参考《有色金属矿山采矿设计规范》，该车间钢结构无起重装备，保护等级定为Ⅲ级，测线变形预警值设为：倾斜±5mm/m，曲率±0.3×10⁻³/m，水平变形±3mm/m，任一变形值达到预警值该车间应停用并采取沉降治理和房屋加固措施；当测线的任一变形值达到：倾斜±10mm/m，曲率±0.6×10⁻³/m，水平变形±6mm/m，该车间应拆除。	根据明光市明达矿业有限公司的申请用地范围及现状图纸，矿山由于场地布置受限等原因，将选厂的球磨车间布置于地表岩层移动监测范围内。 矿山应结合工程现状、开采工艺及隐蔽致灾因素普查等资料，生产期开展地下开采对地表构筑物安全影响的论证工作，采取必要的安全措施。

2) 变更类型

对照《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》（矿安〔2023〕147号），本次安全设施变更不涉及重大变更内容。

3) 勘误及澄清说明

结合现场情况，原设计单位对《安全设施设计》等进行了勘误及澄清，并出具了《勘误及澄清说明》和《二氧化氮传感器的澄清说明》，其《勘误及澄清说明》相关内容见表 2-25，《二氧化氮传感器的澄清说明》相关内容见表 2-26。

表 2-25 勘误及澄清说明表

事项	原《安全设施设计》 表述	勘误及澄清说明																																			
(一) 基建范围	基建工程和基建期： 本项目的井巷工程均已建成，主要基建工程为：-63m 中段水泵房和水仓改造工程，水泵房配电硐室，充电硐室，主要中段工程局部扩刷及支护。本工程考虑地表选厂及充填站建设基建期为 0.5a。	矿山中段自上而下有+25m、0m、-25m、-63m 共 4 个中段，有 0m、-25m、-63m 共 3 个生产中段，+25m 作为回风中段。 首采中段为-63m 中段，单中段开采，-25m 中段作为-63m 中段的回风中段。 基建范围为：-63m 中段和-25m 中段。 初步设计（P81）中已明确井巷工程基建工程量为： 基建工程量表 <table><tr><th>序号</th><th>工程名称</th><th>长度 (m)</th><th>支护 形式</th><th>厚度 (mm)</th><th>开挖 (m³)</th><th>支护 (m³)</th></tr><tr><td>1</td><td>水泵房管道井</td><td>25</td><td>喷砼</td><td>150</td><td>83</td><td>20.2</td></tr><tr><td>2</td><td>井下充电硐室</td><td>8</td><td>喷砼</td><td>150</td><td>95.2</td><td>10.4</td></tr><tr><td>3</td><td>井下配电室</td><td>7</td><td>砼</td><td>300</td><td>187</td><td>39.1</td></tr><tr><td>4</td><td>合计</td><td></td><td></td><td></td><td>366.00</td><td>69.7</td></tr></table> 总刷扩巷道长度约 300m，巷道刷扩工程量约 540m³。 基建期巷道刷扩范围为-63m 中段及-25m 中段回风巷道。	序号	工程名称	长度 (m)	支护 形式	厚度 (mm)	开挖 (m³)	支护 (m³)	1	水泵房管道井	25	喷砼	150	83	20.2	2	井下充电硐室	8	喷砼	150	95.2	10.4	3	井下配电室	7	砼	300	187	39.1	4	合计				366.00	69.7
序号	工程名称	长度 (m)	支护 形式	厚度 (mm)	开挖 (m³)	支护 (m³)																															
1	水泵房管道井	25	喷砼	150	83	20.2																															
2	井下充电硐室	8	喷砼	150	95.2	10.4																															
3	井下配电室	7	砼	300	187	39.1																															
4	合计				366.00	69.7																															
(二) 排水管 尺寸	排水管内径 d' =0.1m。 排水管沿主井敷设，管路规格为 φ 121×5 无缝钢管，共设 2 根。正常涌水时，1 条工作，1 条备用，最大涌水时 2 条工作。	排水管直径： $d' = \sqrt{\frac{4nQ}{3600\pi v}}$ 式中 d' ——排水管直径，m； n——水泵台数； Q——一台水泵的流量，m³/h； v——经济流速，矿井深度<200m，经济流速取值 1.5~2.0m/s。 计算得：d' =90~100mm 经现场检测，矿山现有排水管为四寸无缝钢管，排水管尺寸为φ 108×4.5，内径为 99mm，流速 1.6m/s，满足排水管径及管道经济流速的要求。由于原始工程资料缺失及勘误原因，现有排水管型号及管径可以满足矿山井下排水能力。																																			

(三) 下井人数	自救器 60 台	根据初步设计全矿劳动定员表，矿山最大班下井人数为 17 人，全矿下井总人数（含五职矿长、技术管理、安全管理人员）为 53 人。 安全设施设计中在避灾路线上未设置自救器补给站。在-63m 中段采场回风侧增设一处自救器补给站，该采场区域作业最大人数为 8 人，配备 10 台自救器。 自救器配备数量满足 $63 \times 110\% = 69.3$，即配备数量不少于 70 台。 自救器的功能及产品要求按照矿安〔2025〕2 号文件执行。
-------------	----------	--

表 2-26 二氧化氮传感器说明表

事项	澄清前	澄清说明																														
六大系统设备数量及位置变化	①进（回）风巷道 6 台一氧化碳传感器；	古沛砂场铁矿基建期建设中段为-63m 中段和-25m 回风中段，设计分别在两个中段的进风巷和回风巷靠近采场位置设置一氧化碳传感器。共 4 台（备用 2 台）。以上已安装一氧化碳传感器的位置可以补安装二氧化氮传感器。																														
	②进（回）风巷道 4 台二氧化氮传感器；																															
	③采场、独头工作面配置 2 台便携式气体检测报警；	六大系统设备数量及位置变化（澄清后）表																														
	④回风巷道 4 台风速传感器；	<table> <tr> <th>序号</th> <th>名称</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>使用地点</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>一氧化碳传感器</td> <td>台</td> <td>4</td> <td>进（回）风巷道</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>携式气体检测报警</td> <td>台</td> <td>2</td> <td>采场、独头工作面</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>风速传感器</td> <td>台</td> <td>4</td> <td>回风巷道</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>视频监控设备</td> <td>台</td> <td>9</td> <td>各主要硐室及场所</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>信号采集站</td> <td>台</td> <td>2</td> <td>-63m、-25m 中段</td> </tr> </table>	序号	名称	单位	数量	使用地点	1	一氧化碳传感器	台	4	进（回）风巷道	2	携式气体检测报警	台	2	采场、独头工作面	3	风速传感器	台	4	回风巷道	4	视频监控设备	台	9	各主要硐室及场所	5	信号采集站	台	2	-63m、-25m 中段
	序号	名称	单位	数量	使用地点																											
	1	一氧化碳传感器	台	4	进（回）风巷道																											
	2	携式气体检测报警	台	2	采场、独头工作面																											
3	风速传感器	台	4	回风巷道																												
4	视频监控设备	台	9	各主要硐室及场所																												
5	信号采集站	台	2	-63m、-25m 中段																												
⑤各主要硐室及场所 9 台视频监控设备；																																
⑥-63m、-25m 中段 2 台信号采集站。																																

2.5 施工及监理概况

明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程建设项目基建期需完成的井巷工程有：水泵房管道井、井下充电硐室、井下配电室、-63m 中段及-25m 中段回风巷道刷扩等。

设计单位：中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司（资质等级：冶金行业冶金矿山工程甲级）。

施工单位浙江中采建设有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质，取得浙江省应急管理厅颁发的“金属非金属地下矿山采掘施工作业”安全生产许可证，取得浙江省公安厅颁发的《爆破作业单位许可证》（营业性），成立了浙江中采驻明光市古沛砂场铁矿项目部，任命沈兰云为项目部负责人。

项目经理沈兰云具有工业与民用建筑专业大专学历。

采矿技术人员杨义飘具有采矿工程专业工程师职称，地质技术人员李坤鹏具有建筑工程专业大专学历，测量技术人员宋志涛具有测绘工程专业本科学历，机电技术人员郑书雄具有矿山机电专业工程师职称。

监理单位：浙江蟠龙工程管理有限公司，具有工程监理综合资质。

监理工程师夏登双具有矿山工程专业注册监理工程师职称。

本工程自 2025 年 3 月 10 日正式开工建设，2025 年 7 月 30 日基建基本完成。监理单位对施工过程进行了全程监理。

监理单位根据工程情况，配备了矿建、测量、质检、设备安装等相关专业人员进行施工现场，对本工程实施全方位、全天候、全过程的监理，使工程质量始终处于受控状态。

项目监理机构根据分项、分部、单位工程的质量情况认为：该工程的实物质量满足设计图纸和相关规范、标准要求，达到合同约定要求，且施工质量合格等级。

2.6 试运行概况

矿山于 2025 年 7 月 30 日基本完成明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程项目建设。明光市明达矿业有限公司成立了联合试运转工作领导小组，并分系统设立 3 个联合试运转专业组，施工单位、设备厂家和监理单位参加试运转工作。该公司设立了矿山各系统联合试运转的预期目标和效果，并明确联合试运转前提条件：①主生产系统各单台设备单机空载试运行正常，验收完毕，符合试运转要求；②各生产配套子系统（通风、排水、提升、运输、供电、供水、压风、安全监测监控及通讯）具备使用条件，验收完成，符合试运转要求；③岗位人员配备到位，特种作业人员持证上岗、其他人员培训合格，各项制度健全完善；④现场人员必须进行必要的安全培训，调试人员、集控人员、安装人员、设备厂家都必须统一协调、统一指挥，各负其责，避免出现现场混乱，确保安全。制定了联合试运转安全技术措施。

本项目为技术改造项目，利旧的主要设备设施中主井、风井能正常使用，-25m 中段回风巷、-63m 中段巷道、-63m 中段泵房及水仓等已进行改造，提升机、空压机、主扇风机、井下排水泵、变压器等设备设施，矿山已委托资质单位检测合格，上述设施已具备联合试运转条件。

该公司确定的试运转步骤：单机试运行调试→系统设备空载联合试运转→系统带负荷联合试运转。分系统试运转情况如下：

1) 供电系统

向井下负荷供电 250kVA 变压器、向地面负荷供电 400kVA 变压器，其金属氧化物避雷器、变压器等已委托资质单位进行预防性试验，结论为合格，新购置的井下电缆，使用前已委托资质单位进行矿用电缆阻燃性试验，结论为合格，达到了联合试运转条件。电气专业组按照变电所送电顺序，从高压到低压依此对变压器、低压开关柜进行送电，并调整继电保护整定值，按照变电所停电顺序，进行停电操作。

电气专业组按照备用电源转换操作程序，首先启动柴油发电机组确认电压符合要求，断开一级负荷断路器，再转换隔离开关，合上一级负荷断路器。

供电系统空载试运行结论：空载试运行期间，跌落保险、电压互感器、电流互感器、变压器、电压表、电流表等设备、仪表运行正常，变压器温升、隔离开关温升、断路器温升、分合闸指示、主电源与备用电源连锁、电压偏差、三项电压平衡度等各项性能指标满足规范要求，继电保护模拟故障试验，过流保护、速断保护、漏电保护等保护装置动作准确可靠、动作时间符合整定值要求，接地系统安全有效。达到了联合试运转条件。

2) 排水系统

井下-63m 中段泵房水泵、排水管、配水阀、防水门等已安装就绪，设备专业组按照水泵工操作规程、水泵试运行方案，依此进行单台泵排水运行、两台泵联合运行，配水阀防水门开闭运行。

排水系统试运行结论：单台泵均能正常启动、运行平稳、压力表、真空表正常显示、电压表、电流表正常显示，第二台泵投入运行时，能正常启动，双泵运行平稳、电缆、水泵电机发热正常，水泵和排水系统均检测合格，达到了联合试运转条件。

3) 通风系统

主扇风机、风门等已安装就绪，采矿专业组按照通风工操作规程、主扇风机试运行方案，进行主扇风机的启动、停止、正向运行、方向运行、风门调节等操作。

通风系统运行结论：主扇风机能正常启动、正向运行平稳、反向运行平稳、设置正反向风门，风门能顺风流方向闭合，主扇风机和通风系统均检测合格，达到了联合试运转条件。

4) 提升运输系统

主井提升机安装结束后，明光市明达矿业有限公司已组织专家进行专项验收合格，明光市应急管理局派员参加了提升机竣工验收，对验收过程和验收结果进行了现场监督。井下-63m中段轨道为利旧设施，状况良好。设备专业组按照电机车工操作规程和运输系统试运行方案，进行电机车启动、行驶、刹车操作。专家组认为建设单位按施工组织方案设计基本完成了本工程主井提升系统恢复的相关工作内容，与其相关的安全设施建设基本到位，试运行正常，同意通过主井提升系统恢复。

目前主井提升机运行正常，并委托有资质单位检测，检测结论合格；井下电机车能正常启动、行驶平稳、刹车灵敏有效。

提升运输系统达到了联合试运转条件。

5) 压风供水系统

空压机、储气罐、供风管已安装就绪。设备专业组按照空压机工操作规程、空压机试运行方案，进行空压机的启动、停止、压力调节等操作。

压风供水系统运行结论：空压机能正常启动、运行平稳、压力调节正常、压力表、温度表显示正常，放水阀开闭正常，压风管路无泄漏，空压机已经资质单位检测合格。供水管路无泄漏，高位水池无泄漏。压风供水系统达到了联合试运转条件。

6) 充填站

充填站设备已安装到位。采矿专业组按照厂商提供的设备操作规程、充填站设备试运行方案，进行单台设备试运转。

充填站试运行结论：JS1000型搅拌机、PLD1600两仓型配料机、螺旋输送机等均能正常启动、运行平稳。

7) 安全避险“六大系统”

监测监控、人员定位、通信联络等系统建成后，电气专业组按照试运行方案对地面综控室设备、井下传感器、人员定位接收装置、门禁系统、电话终端分别进行了通电运行。

供水施救和压风自救系统建成后，采矿专业组分别对供水施救装置、压风自救装置进行通水和通风试运行。

安全避险“六大系统”试运行结论：地面综控室设备运行正常、双机热备、报警装置正常运行、井下传感器显示正常、定位分站显示正常、电话强插强拆通话等功能正常、传感器和便携式气体检测仪阈值设置符合要求，能实时显示和历史轨迹查询、入井人员唯一性检测功能正常。供水施救装置位置、其水质水量符合要求，压风自救装置位置、其风量可调，油水可分离，符合要求。

8) 试运转小结

矿山各生产及辅助系统运行正常、有效，达到预期效果。

2.7 安全设施概况

表 2-27 明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造项目基本安全设施表

序号	名称	描 述	备注
1	安全出口	1) 通地表的安全出口有 2 个：即主井、风井。	
		2) 中段安全出口：-63m 中段、-25m 中段、0m 中段均为有轨运输中段。-63m 中段与主井连通，经-63m~-25m 斜井与风井连通，具有 2 个安全出口；-25m 中段与主井、风井连通，具有 2 个安全出口；0m 中段与主井、风井连通，具有 2 个安全出口。	
		3) 首采采场安全出口： 矿山首采采场为窿资源回收采场，该采场是历史开采形成的采场，具有两个人行通风井。	
2	安全通道和独立回风道	主水泵房的安全通道：-63m 中段主水泵房有 3 个安全出口，2 个出口通往井底车场，1 个通往上中段（-25m）	
3	人行道和缓坡段	1) 各类巷道人行道：-63m 中段有轨运输巷人行道有效净高 1.9m，有效宽度 0.8m；生产期建设的采区斜坡道（-25m~-63m）不设人行道，设置躲避硐室。	
		2) 斜坡道的缓坡段：生产期建设的采区斜坡道（-25m~-63m）在弯道段设缓坡段，转弯半径 15m。	
4	支护	1) 井筒：主井为利旧设施采用砼/钢筋砼 300mm 支护；风井为利旧设施采用钢筋砼 300mm，砖混支护。	

		2) 巷道：中段平巷一般不支护、局部采用喷砼支护、钢架支护。	
		3) 采场：采场进路一般不支护，局部锚喷支护。	
		4) 硐室：-63m 泵房、-63m 中段充电硐室采用喷砼支护。	
5	保安矿柱	1) 矿区保安矿柱：+50m 中段以上不开采，留做保安矿柱。	
		2) 井筒保安矿柱：开采不留设井筒保安矿柱。	
		3) 中段（分段）保安矿柱：0~+25m 中段留设 10m 厚采空区隔离矿柱。	
6	防治水	1) 地表截水沟、排洪沟（渠）、防洪堤：工业场地设置地表截水沟、排洪沟。	
7	竖井提升系统	①提升装置：选用 2JK-2×1P 型单绳双滚筒提升机，配 YTS355M3-8 型 185kW 变频调速电动机，采用液压制动系统、变频调速控制系统、双套 PLC 控制器、安全门、摇台与提升机实现闭锁。 ②钢丝绳及其连接装置：选用 18×7-FC 镀锌钢丝绳，公称直径 d=24mm 采用 XS 型楔形绳环连接装置。 ③罐道：木罐道。井架和井底均安装楔形罐道。 ④提升容器：选用冶金 2#单绳单层罐笼，底板尺寸：1800×1150mm，罐笼自重 1810kg，最大载重量 2300kg，一次最大载人数为 8 人。 ⑤摇台或其他承接装置：井口及-63 中段车场装设阻车器、安全门、摇台并与提升机控制回路闭锁。	
8	排水系统	1) 主水仓、井底水仓、接力排水水仓：-63m 主水仓容积 300m ³ 。	
		2) 主水泵房、接力泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统 -63m 中段主排水泵房安装 3 台 MD46-30×6 型 37kW 水泵，安装 2 根 φ108×4.5 无缝钢管作为主排水管，排至地表。	
		3) 排水沟：井下巷道设置排水沟。	
9	通风系统	1) 专用回风井及专用回风巷道 风井井口标高+80m，井底标高-25m，净直径Φ2.8m。-25m 中段为回风中段，宽 2.7m×高 2.7m。	
		2) 主通风机、控制系统 在风井井口安装 1 台 FKZ №11/30 型轴流式风机，电机功率 N=30kW，风机房内配同型号备用电机 1 台、快速更换工具 1 套。	

10	供、配电设施	1) 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。 ①矿山 10kV 主电源引自司巷乡变电所，距离矿山约 4km，采用 LGJ-70 钢芯铝绞线架空引来。备用电源为柴油发电机组，主井提升机备用电源为 300kW 柴油发电机组，-63m 中段排水泵备用电源为 200kW 柴油发电机组。 ②井口变电所安装 1 台 400kVA 变压器向地表负荷供电，地表安装 1 台 250kVA 变压器向井下负荷供电。 ③竖井中敷设的低压电力电缆选用 WD-MYJY43-1kV 系列。	
		2) 井下各级配电电压等级 井下电力网的配电电压采用交流 380V； 手持电气设备电压不得大于交流 127V； 主要巷道的固定式照明电压采用交流 220V； 采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流 36V。	
		3) 电气设备类型 ①向地表供电配电变压器选用 S20 型油浸式变压器，中性点直接接地； ②向井下供电电力变压器利用现有 S11-M 型变压器，安装在地表，其中性点不接地。； ③地表用低压柜选用 GGD 型固定式开关柜； ④井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。	
		4) 高、低压供配电中性点接地方式 井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，中性点不接地；地表低压配电系统接地型式采用 TN-C-S 系统，中性点直接接地。	
		5) 高、低压电缆 竖井中敷设 WD-MYJY43-0.6/1 型低压电力电缆；井下平巷敷设的低压电力电缆选用 WD-MYJY23-1kV 系列；井下采场移动设备选用矿用橡套软电缆。	
		6) 提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施 ①主井提升配电系统安装 GGD 型固定式开关柜。 ②风井口配电系统安装 GGD 型固定式开关柜。 ③井下-63m 中段井下配电所安装 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。	
		7) 地表架空线转下井电缆处防雷设施 入井电缆从低压开关柜断路器引出。	
		8) 高压供配电系统继电保护装置 高压供配电系统继电保护装置使用跌落式熔断器、避雷器，实现电流速断保护、过电压保护。	

		9) 低压配电系统故障（间接接触）防护装置 -63m 中段井下变电所进线柜装设了 DJY-Z207-3 型智能型绝缘监控仪，当发生对外露导电部分或对地的单一接地故障而预期接触电压不超过 36V 时，不切断故障回路电源而继续保持短时运行，并应由绝缘监视装置发出报警信号；当发生第二次异相接地故障时，应由断路器切断故障回路。 -63m 中段井下变电所的接地母线与其附近排水管、压气管、供水管等可导电部分作总等电位联接。	
		10) 照明设施 ①选用矿用一般型灯具或防水防尘 LED 灯具。 ②矿井的采掘工作面，应采用移动式 36V 手提行灯照明。 ③硐室内照明一般采用节能型荧光灯、LED 灯。	
		11) 工业场地边坡的安全加固及防护措施 工业场地边坡采用砌挡土墙防护。	

表 2-28 明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程专用安全设施表

序号	名称	描述	说明
1	罐笼提升系统	①主井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。②主井井口、井下马头门设置安全门、阻车器、摇台和安全护栏。③井架设置过卷限位开关，过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁、井筒底部设有楔形罐道、过防挡梁。④采用木罐道。⑤机房设置安全护栏。⑥井口门禁采用人脸识别系统。	
2	斜坡道与无轨运输巷道	①-63m~-25m 中段采区斜坡道设置躲避硐室、缓坡段。	
3	有轨运输系统	①-63m 中段运输巷道设置人行道，人行道水沟设置盖板。	
4	采场	①历史形成采空区已砌封闭墙，留设滤水管。 ②爆破安全设施包括警戒带、红灯、报警器。	
5	人行天井与溜井	①采场人行天井设置梯子间、井口设置安全护栏。②废弃井口封闭。	
6	供、配电设施	①裸带电体基本（直接接触）防护设施有封闭柜体、地面变压器安装在柱子上。②-63m 中段泵房变电所设置防火栅栏门，防水门。③-63m 中段水泵房和变电所设置主接地极、接地网，设备外壳与接地网连接。④地面变电所、-63m 中段泵房电所等设置应急照明。⑤地面建筑物金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	

序号	名称	描述	说明
8	通风系统	①主通风机为轴流风机，采用反转方式反风，现场有备用电机和起吊龙门架手拉葫芦。②井下配 5.5kW 局扇。③主扇风机进风口设置钢网防护。⑤局扇配 400mm 阻燃风筒。④井下通风构筑物有风门、风窗。⑥风井井口和马头门设置护栏。	
9	排水系统	①-63m 中段主排水泵房均设置压力表、真空表、电压表、电流表。②-63m 中段水泵房设置防水门、与井下变电所间设置防火门。③泵房配水井四周设置护栏。	
10	充填系统	①采用自流输送，充填管路无减压设施、排气设施。②搅拌机操作平台设置护栏、水泥仓设置爬梯、仓顶设置护栏。③采场进路设置挡墙。	
11	地压、岩体位移监测系统。	①矿山埋设了 20 个地表位移监测点。	
12	安全避险“六大系统”	监测监控系统：矿山已按班组和安全员配置能测量 CO、O ₂ 、NO ₂ 浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能的便携式气体检测报警仪，矿山在中控室设置环境监测主机与人员定位主机 2 套，互为热备用，安装 KJ973 环境监测与人员定位系统软件 1 套，井下设置环境监测与人员定位系统分站 3 台，一氧化碳传感器 4 台，矿用风速传感器 4 台，设备开停传感器 1 台，烟雾传感器 2 台，负压传感器 1 台，氢气传感器 1 台。矿山已按班组和安全员配置手持式气体检测仪。矿山已实现关键岗位视频监控。	
		人员定位：矿山在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，互为热备用，安装 KJ973 环境监测与人员定位系统软件 1 套，井下安装 3 台 KJ973-F 型环境监测与人员定位分站，安装 KJ123 人员定位精确读卡器 10 台。	
		紧急避险：矿山已形成主井、风井 2 个直通地表的出口。生产中段与现有主井、风机相通。每个矿块有 2 个安全出口，即采场人行通风井联通上下中段。入井人员每人携带一台压缩氧自救器（ZY45X），并按入井总人数和紧急避险地点总数两者之和的 10% 配备备用自救器。	
		压风自救：主井附近建一座固定式空气压缩机站，站内设置 2 台螺杆式空气压缩机，1 用 1 备，主供气管为 $\phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，在井下各中段在压风管路上设置供气阀门，相邻两组供气阀门间距 200m，并在配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。	

序号	名称	描述	说明
		供水施救：矿山在地表设置 300m ³ 水池一座，采用Φ108×5 无缝钢管，管路间通过阀门切换，通过主井敷设至井下。在供水管路上设置供水阀门，相邻两组供水阀门间距 200m，并在配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。	
		通信联络系统：矿山从主井、风井敷设两条通讯电缆（MA，15×1.5×2）。电话交换机主机（讴讯 0X-880B）和调度台（2 寸触屏）安装在中控室。安装通信联络终端设备。	
13	消防系统	供水系统：主井井筒Φ108×5 无缝钢管；沿脉运输巷Φ89×3.5 无缝钢管。	
		消防水池：采矿工业场建 1 座总容积 300m ³ 高位水池。	
		消防器材：-63m 中段泵房配电室配备 0.5m ³ 消防沙池、2 个 8kg 的磷酸铵盐干粉灭火器、2 把消防锹、2 个消防桶、4 个消防沙袋。	
		火灾报警系统：在-63m 配电硐室和充电硐室内安装火灾自动报警装置，并且将其信号并入“六大系统”传输至地表集控室。	
14	地表塌陷或移动范围保护措施	安全围栏、警示牌等	
15	矿山应急救援设备及器材	皮卡车、矿灯、安全帽、矿靴、大锤、千斤顶、气体检测仪、隔绝式自救器、担架、铁锹、急救箱、安全绳、雨衣、安全带、氧气袋、应急车辆、灭火器等。	
16	个人安全防护用品	安全帽、防尘（毒）口罩、布手套、防护工作服、棉上衣、耳塞和耳罩等。	
17	矿山、交通、电气安全标志	矿山、交通、电气安全标志。	

通过比对分析，明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程基本安全设施、专用安全设施与安全设施设计（包括文件变更（补充）通知单）一致。

3. 安全设施符合性评价

根据有关法律法规、标准、规范和《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施设计》（包括《文件变更(补充)通知单》）的相关要求，结合现场实际检查、竣工验收资料、施工记录、监理记录、检测检验、监测数据和试运行记录等相关资料，采用安全检查表方法（检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项）分析评价基本安全设施、专用安全设施和安全管理等符合性、有效性，并对主要系统进行定性、定量评价。

通过现场调查和类比调查的结果，以及井下采矿所固有的系统特点，在该建设项目主要危险有害因素分析的基础上，遵循突出重点，抓主要环节的原则，将整个开采系统划分为 13 个大的评价单元，即安全设施“三同时”程序、开拓与采掘、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、充填系统、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、安全管理等单元。

3.1 安全设施“三同时”程序单元

本单位主要内容包括检查矿山建设项目的合法证件，对项目安全设施“三同时”的程序及实施情况的合法性进行评价。

表 3-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 建设程序	1■	建设项目经有关部门审批（核准、备案）。	《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》	2023 年 12 月 18 日，安徽省发展和改革委员会下发了《安徽省发展改革委关于明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采选技术改造工程项目的核准的批复》（皖发改产业〔2023〕574 号）。	符合
	2■	生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对其建设项目进行安全预评价。	《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	预评价报告编制单位安徽正信科技有限公司具有相应资质。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	3■	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。	《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	安全设施设计已经过安徽省应急管理厅批复，批复文件：皖 应 急 审 批[2024]24号。不存在重大变更。	符合
	4■	施工单位应当按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。	《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	施工单位已出具竣工报告，质量评定合格。	符合
	5△	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中，发现存在事故隐患的，应当要求施工单位整改；情况严重的，应当要求施工单位暂时停止施工，并及时报告生产经营单位。	《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	监理单位已对施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案进行审查，及时发现施工中的安全隐患并要求施工单位及时整改。	符合
	6■	金属非金属矿山企业按照批准的安全设施设计（含设计变更）完成所有建设内容。	《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）	查施工资料和监理资料，矿山已按照批准的《安全设施设计》（含《文件变更（补充）通知单》）完成所有建设内容	符合
	7■	建设项目安全设施竣工或试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。	《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	委托安徽正信科技有限公司进行安全设施验收评价。	符合
(二) 资质条件	8■	工程地质勘察单位资质。	《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	华东冶金地质勘查局八一地质队	符合
	9■	设计单位资质。	《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	中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司具有冶金行业冶金矿山工程甲级资质。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	10■	施工单位资质。	《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	施工单位浙江中采建设有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质	符合
	11△	监理单位资质。	《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	浙江蟠龙工程管理有限公司，具有工程监理综合资质。	符合
	12■	评价单位资质。	《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	验收评价单位安徽正信科技有限公司具有金属、非金属矿及其他矿采选业安全评价资质。	符合

本单元共设12个检查内容（检查类别10项属于否决项、其他属于一般项），均符合规定。

3.2 矿床开拓与采掘单元

3.2.1 安全出口子单元

表 3-2 安全出口检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 安全出口的设置情况	1■	通地表的安全出口的位置、数量及设置情况	安全设施设计	矿山有主井、风井2个直通地表的安全出口。通地表安全出口均为利旧工程。	符合
	2■	中段和分段的安全出口的位置、数量及设置	安全设施设计	中段安全出口：-63m中段、-25m中段、0m中段均为有轨运输中段。-63m中段与主井连通，经-63m~-25m斜井与风井连通，具有2个安全出口；-25m中段与主井、风井连通，具有2个安全出口；0m中段与主井、风井连通，具有2个安全出口。	符合
	3△	各中段巷道的人行道宽度	GB16423-2020	-63m、-25m为有轨运输中段，人行道宽度0.8m。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 安全出口的设施设置情况	4△	竖井内梯子间及安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。 风井设置梯子间、梯子间周围有护栏。	符合
	5△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主井口、井下马头门设置安全护栏。风井井口和马头门设置护栏。	符合
	6△	井口及行人巷道的安全出口标志。	GB16423-2020	有安全出口标志。	符合

本子单元共设 6 个检查内容，全部符合规定，矿山安全出口符合设计和规程要求。

3.2.2 硐室及其安全通道和独立回风道子单元

明光市古沛砂场铁矿根据设计，井下无动力油储存硐室、无破碎硐室、无装载站和卸载站、无无轨维修硐室。-63m 中段设蓄电池充电硐室。

表 3-3 井下硐室检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 充电硐室	1△	硐室位置	安全设施设计	-63m 中段蓄电池充电硐室。	符合
	2△	充电硐室空气中 H ₂ 的体积浓度不超过 0.5%	安全设施设计 GB16423-2020 第 6.6.2.6 条	设置 H ₂ 传感器。	符合
	3△	所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB16423-2020 第 6.6.2.6 条	充电硐室有新鲜风流供给。	符合
	4△	不应采用可燃性材料支护。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	锚喷支护。	符合
	5△	硐室的顶板和墙壁应无渗水。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	顶板和墙壁无渗水。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，5 项符合规定。

3.2.3 井巷工程支护子单元

根据设计，矿山沿用原有主井、风井，矿山现有主井采用钢筋混凝土/混凝土支护，风井采用钢筋混凝土/砖混支护。对原有的-63m 中段泵房、井下变电所采用喷混凝土支护。对-63m 中段、-25m 中段巷道采用钢架/喷混凝土支护，详见安全检查表 3-4。

表 3-4 井巷、硐室支护检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 井筒支护	1△	井筒支护形式及厚度	安全设施设计	主井、风井井颈、表土层采用钢筋混凝土/混凝土支护，主井基岩段采用混凝土支护，风井基岩段采用砖混支护。	符合
(二) 井下巷道支护	2△	中段人行回风斜井	安全设施设计	-63m~-25m 人行回风斜井采用喷混凝土支护。	符合
	3△	井下巷道的支护形式及厚度	安全设施设计	采用喷混凝土/钢架支护。	符合
(三) 硐室	4△	中央变电所的支护形式及厚度	安全设施设计	井下变电所喷混凝土支护。	符合
	5△	水泵房硐室的支护形式及厚度	安全设施设计	-63m 中段泵房喷混凝土支护。	符合

本子单元共设 5 项检查内容，5 项符合规定。矿山井筒工程支护与设计一致。井巷工程支护子单元总体上满足设计和规程要求。

3.2.4 保安矿柱与防火隔离设施子单元

设计+50m 标高以上留设防水顶柱，不留设井筒保安矿柱，采用分段矿房嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法。

表 3-5 保安矿柱与防火隔离设施检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 保安矿柱	1■	矿区保安矿柱	安全设施设计	+50m 以上近地表保安矿柱。	符合
	2■	中段（分段）保安矿	安全设施设计	+25m~+15m 标高留设采空区隔离矿柱。	符合
	3■	井筒保安矿柱	安全设施设计	开采不留设井筒保安矿柱。	不涉及
(二) 防火隔离设施	4△	有自然发火倾向区域的防火隔离设施	安全设施设计	无自然发火倾向区域。	不涉及
(三) 其他	5△	工业场地边坡的安全加固及防护措施	安全设施设计	工业场地边坡采用砌挡土墙防护。	符合

	6△	崩落法、空场法开采时的地表塌陷或移动范围保护措施	安全设施设计	无地表塌陷。矿山已在岩体移动范围内原露天采坑 CK3-2、CK3-1 周围设置围栏。	符合
--	----	--------------------------	--------	--	----

本子单元共设 6 个检查内容，1 个否决项均不涉及，1 个一般项不涉及，其余均符合。矿山设置的保安矿柱未被破坏。保安矿柱与防火隔离设施子单元满足设计和规程要求。

3.2.5 采矿方法和采场子单元

结合工程现状条件，需要先对原采场内的存窿资源回收，对原采场充填治理后，重新布置本中段的采切工程。为回收原采场内的存窿资源，调整原采场的结构参数，设计存窿资源回收采场为首采采场。

表 3-6 采矿方法和采场单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 采矿方法	1△	采矿方法的种类是否与批复的安全设施设计一致。	安全设施设计	首采采场为存窿资源回收采场。采用进路采矿法（垂直走向布置）回采。	符合
	2△	开采顺序符合设计要求。	安全设施设计	垂直方向上自下而上开采，水平方向上从回风井向主井方向进行后退式回采。	符合
	3△	开采范围、结构参数、回采工艺符合设计要求。	安全设施设计	首采采场位于-63m~-25m，位于 4 线、6 线。采场结构参数、回采工艺符合《安全设施设计》《文件变更（补充）》要求。	符合
	4△	采掘设备的型号及防护设施符合批准的《安全设施设计》要求。	安全设施设计	采场采用 YT28、YSP45 凿岩机凿上向扇形孔，符合《文件变更（补充）》要求。	符合
(二) 采场	5△	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。	安全设施设计	首采采场凿岩进路与-63m 中段上下盘运输巷联通，安全出口位置、数量及设置等与《文件变更（补充）》相符。	符合

	6△	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。	安全设施设计	首采采场采用进路回采嗣后充填采矿法(垂直走向布置)回采。	不涉及
	7△	采场支护	安全设施设计	进路凿岩巷一般不支护。	符合
	8△	采空区及其它危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施	安全设施设计	前期已开采矿体主要位于+25m中段,形成的采空区已封闭,底部见废石充填,充填高度约3.0m。	符合
	9△	人行井:废弃井口的封闭或隔离设施	安全设施设计	废弃的采场人行通风井井口已临时封闭。	符合
	10△	凿岩、装药、爆破、通风和出矿等采场生产作业活动所采取的安全措施	安全设施设计	采取了通风洒水、随身携带气体检测仪检测、敲帮问顶、使用数码雷管等技术措施,并采取加强安全管理、设置警戒等管理措施,通风不良场所采取局部通风等安全措施。	符合

本单元共设10个检查内容,均为一般项,1项不涉及,9项符合要求。采矿方法和采场子单元满足设计和规程要求。

3.2.6 井下爆破器材库位置及爆破作业子单元

根据安全设施设计,矿山井下不设爆破器材库。

表 3-7 爆破作业单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 爆破作业	1△	应具有爆破设计说明书,并按照设计说明书进行凿岩爆破施工。	GB16423-2020	有爆破设计说明书,爆破施工符合设计要求。	符合
	2△	同一次爆破作业必须采用同一厂家、同批生产的起爆器材。	GB16423-2020	爆破器材使用符合规程规定。	符合
	3△	爆破从业人员必须持证上岗,并定期进行培训。	GB16423-2020	爆破人员均持证上岗。	符合
	4△	爆破区域安全范围外应设置安全警示标志或信号。	GB16423-2020	爆破区域外设置了警戒安全标志。	符合

本子单元共设4个检查内容,4项符合规定,爆破作业子单元满足设计和规程要求。

3.2.7 开拓与采掘单元定性分析

1) 采矿方法与设计一致, 矿房参数、爆破、凿岩、矿石运搬满足设计要求, 符合规范, 满足安全要求。

2) 井巷工程支护符合设计, 但应经常检查顶板锚网, 及时补打锚网处理。

3) 从现场看, 井下-63m 中段泵房、井下变电所支护结构完整无开裂脱落现象, 没有发现渗水现象。

4) -63m 充电硐室通风良好, 不存在有害气体集聚现象。

3.3 提升运输系统单元

3.3.1 竖井提升系统子单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计利用原有的主井提升系统, 矿山主井采用双罐笼提升系统。

表 3-8 竖井提升单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 罐笼井 提升 (主井)	1■	提升装置, 包括制动系统、控制系统、视频监控	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	主井选用 2JK-2×1P 型单绳双滚筒提升机, YTS355M3-8 型 185kW 变频调速电动机, 采用液压制动系统、变频控制系统、双套 PLC 控制器, 设置一套工业电视监控系统。	符合
	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	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	使用 18×7+FC 型 Φ24mm 提升钢丝绳, 采用 XS 型楔形绳环连接装置。钢丝绳已检测合格。	符合
	3△	罐道	安全设施设计	木罐道, 楔形罐道为木罐道。	符合
	4△	提升容器	安全设施设计	使用冶金 2#单绳单层罐笼, 底板尺寸: 1800×1150mm。	符合
	5△	摇台或其他承接装置	GB16423-2020、安全设施设计	主井井口、-63m 马头门设置摇台。	符合
	6△	梯子间及安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	设梯子间, 梯子间周围设置护栏。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	7△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	井口和马头门设置安全护栏	符合
	8△	井口及井下马头门的安全门	GB16423-2020、安全设施设计	井口及井下马头门设置安全门并于提升机闭锁。	符合
	9△	井口及井下马头门处的阻车器	GB16423-2020、安全设施设计	井口及井下马头门处设置阻车器。	符合
	10△	防过卷、防过放、防坠设施	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	井架设置过卷限位开关,井架和井底过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁。	符合
(二) 罐笼井提升 (主井)	11△	提升机房内的盖板、梯子和安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	提升机周围设置护栏。	符合
	12△	井口门禁系统	GB16423-2020、安全设施设计	主井井口已设立门禁系统。	符合
	13△	井筒支护	GB16423-2020、安全设施设计	主井井颈、表土层采用钢筋混凝土/混凝土支护,基岩段采用混凝土支护。	符合
	14△	电源、线路	GB16423-2020、安全设施设计	主井提升系统两路电源供电,一路引自主井口变电所 380V 母线侧提升机专用开关,一路引自地面 300kW 发电机组。	符合
	15△	高、低压供配电中性点接地方式	GB16423-2020、安全设施设计	10kV 中性点不接地。380V 中性点接地。	符合
	16△	供电高、低压电缆	GB16423-2020、安全设施设计	电缆容量满足负荷要求	符合
	17△	地面建筑物防雷设施	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	提升机房屋面为金属屋面、井架设置避雷针。	符合
	18△	低压配电系统故障(间接接触)防护设施	GB16423-2020 安全设施设计	外露导电部分接接地。	符合
	19△	裸带电体基本(直接接触)防护设施	GB16423-2020 安全设施设计	母线等置于柜中,变压器位于柱上。	符合
	20△	接地	GB16423-2020 安全设施设计	电机外壳接地,柜体接地。	符合
	21△	主井筒中的安全隔离设施	安全设施设计	梯子间与提升间使用防护网隔离。	符合

本单元共设 21 项检查内容，21 项均符合规定。总体上认为矿山提升子单元满足设计和规程要求。

3.3.2 斜坡道和无轨运输系统子单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计首采采场出存窿矿，出矿结束后采用尾砂胶结充填，充填体强度达到一步采设计要求，采用进路法回采，掘进采区斜坡道（-63m~-25m），使用柴油铲运机出矿（WJ-1 型）。目前首采采场处于出存窿矿阶段，尚未布置采区斜坡道。

表 3-9 斜坡道和无轨运输系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
（一）运输设备	1△	无轨运输设备的型号、道路参数等应符合设计要求。每台设备应配备灭火装置。	GB16423-2020、安全设施设计	使用 WJ-1 型柴油铲运机出矿，柴油铲运机配置灭火器。	符合

本单元共设 1 个检查内容，1 项符合规定，总体上认为斜坡道和无轨运输系统子单元满足设计和规程要求。

3.3.3 有轨运输系统子单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计利用原有的-63m 有轨运输中段，目前-63m 中段一列车工作，由 CTY1.5/6GB 矿用蓄电池电机车牵引 0.7m³矿车 4 辆。

表 3-10 有轨运输系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
（一）电机车运输	1△	同时运行数量多于 2 列车的主要运输水平应设有轨运输信号系统。	GB16423-2020 GB16423-2020	-63m 中段 1 列车运行。	符合
	2△	电机车司机应遵守下列规定： —每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用； —驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外； —离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	安全设施设计 GB16423-2020	现场检查电机车的闸、灯、警铃符合 GB16423-2020 要求。未发现驾驶员将头或身体探出车外。未发现未切断电源无人操作电机车。	符合

	3△	在能够自行滑行的线路上运行，是否有可靠的制动装置，让矿车制动。	安全设施设计	未发现能够自行滑行的线路。	符合
	4△	在运输巷道内，人员应沿人行道行走；不应在轨道上或者两条轨道之间停留；不应横跨列车。	安全设施设计 GB16423-2020	未发现人员停留在轨道上或两条轨道之间。未发现人员横跨列车。	符合
(二) 有轨运输巷道	5△	各类巷道（含平巷、斜巷、斜井、斜坡道等）的人行道	安全设施设计	-63m 中段有轨运输中段：运输巷人行道有效净高 1.9m，有效宽度 0.8m。	符合
	6△	巷道支护	安全设施设计	-63m 运输巷采用喷混凝土/钢架支护。	符合
	7△	人行巷道的水沟盖板	安全设施设计	有	符合

本单元共设 7 个检查内容，7 项符合。符合规定，矿山有轨运输系统子单元满足设计要求。

3.3.5 提升运输系统单元定性分析

1) 提升、运输危险、有害因素辨识与分析

(1) 运输危害主要表现为：在主要运输巷内，发生运矿车辆碰撞在巷道内的活动人员；

(2) 提升系统危险性主要表现为：断绳、坠罐、过卷、过速、过负荷、深度指示器无效、松绳、减速功能失效、蹲罐、液压系统故障事故等，都有可能造成设备损坏，人员伤亡。

2) 提升、运输事故存在场所

根据该矿实际情况及调查分析，运输事故存在主要场所有：

- (1) 提升井井筒；
- (2) 主井井口、马头门人力推车。
- (3) 中段运输巷道。

3) 安全对策措施

- (1) 定期试验过卷开关，定期检查楔形罐道、防撞梁。
- (2) 严格执行钢丝绳检验制度，及时排除不安全隐患；
- (3) 主井井口和井下马头门安全门、摇台与提升机闭锁。

(4) 每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用；驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外；离开机车前应将机车制动并切断电动机电源；

4) 小结：提升运输系统总体上是安全的。

5) 建议

(1) 矿山提升系统安全保护装置应经常检查，保持完好。

(2) 竖井梯子间是安全通道，应保持畅通，保持整洁。梯子间与提升间、与管子间护栏应保持完好。

(3) 人员在运输巷道中行走，应注意避让车辆。

3.4 井下防治水与排水系统单元

3.4.1 防治水子单元

表 3-12 防治水检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 地表防水	1△	地表截水沟	安全设施设计	地表设截水沟	符合
	2△	地表排洪沟（渠）	安全设施设计	工业场地设置排水沟。	符合
	3△	竖井井口标高	GB16423-2020	主井、风井口标高均高于当地历史最高洪水位 1m。	符合

本子单元共设 3 项检查内容，3 项符合规定，井下防治水子单元满足设计和规程要求。

3.4.2 排水系统子单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计在-63m 中段安装排水系统，安装 3 台 MD46-30×6 水泵，安装 φ 108×4.5 排水管 2 根。

表 3-13 排水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 水泵房	1■	主水泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统	安全设施设计	矿山按设计安装了水泵及排水管,水泵型号、排水管路型号、控制系统符合设计要求。	符合
	2△	监测与控制设施	安全设施设计	水泵房内设置了压力表、真空表、电压表、电流表。与设计一致。	符合
	3△	水泵房及毗连的中央变电所入口的防水门及两者之间的防火门	安全设施设计	矿山水泵房和井下变电所合并布置,泵房和井下变电所巷道入口设置防水门,水泵房与井下变电所之间安装防火门,与设计一致。	符合
	4△	水泵运转	GB16423-2020	水泵、排水系统已检测合格。	符合
	5△	水泵房安全出口	GB16423-2020	-63m 中段水泵房共有 3 个安全出口,其中一个经人行井与-25m 中段连通,二个直通井底车场。	符合
	6△	水泵房及变电所内的盖板、安全护栏(门)	验收表	水泵房及配电房内的电缆沟均设置了盖板,供配电设备周边设置了安全护栏。	符合
(二) 水仓	7△	主水仓、井底水仓、接力排水水仓	安全设施设计	-63m 中段内、外水仓总容积 300m ³ 。	符合
(三) 排水沟	8△	排水沟	安全设施设计	各中段按设计设置了水沟。	符合

本子单元共设 8 个检查内容,8 项符合规定,防排水子单元满足设计和规程要求。

3.4.3 井下防治水与排水系统单元定性分析

矿床水文地质条件简单类型。井下排水水泵和排水系统已检测合格,且运行正常。井下防治水与排水系统符合设计要求。

3.4.4 排水系统单元定量分析

-63m 中段预测正常涌水量 587.23m³/d,最大涌水量 880.85m³/d;充填泌水量 45m³/d。
-63m 中段需要的正常排水量 632.23m³/d,最大排水量 925.85m³/d。

2025 年 8 月 27 日, 矿山委托中检集团公信安全科技有限公司对-63m 中段排水系统进行检验。实测 1 台泵工作, 1 趟排水管排水, 流量 39.3m³/h, 16.1h 能够排出一昼夜正常涌水量; 实测 2 台泵联合工作, 2 趟排水管排水, 合计流量 82.0m³/h, 11.3h 能够排出一昼夜的设计最大排水量。矿井排水系统满足要求。

3.5 通风系统单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计沿用矿山原主井进风, 风井回风的通风系统, 采用抽出式通风方式, 中央并列式布置。矿井新鲜风流从主井进入, 经运输巷及联络巷, 由人行通风天井进入采场, 冲洗工作面后, 污风经回风天井到达上中段回风水平, 最后由风井排出。明光市古沛砂场铁矿设计总风量为 17.3m³/s。

3.5.1 安全检查表

表 3-14 通风系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 主要通风井巷	1△	专用进风井及专用进风巷道	安全设施设计	未设计专用进风井, 矿山进风井为主井。符合设计要求。	符合
	2△	专用回风井及专用回风巷道	安全设施设计	风井作为专用回风井, 上中段为下中段回风巷, 无专用回风巷道。	符合
	3△	风井内的梯子间	安全设施设计	风井为利旧设施, 内不己设置梯子间。	符合
	4△	风井井口和马头门处的安全护栏	GB16423-2020	风井井口、井下马头门均设置安全护栏。符合设计。	符合
	5△	通风构筑物	安全设施设计、GB16423-2020	+50m 中段主井和回风井入口设置风墙、+25m 中段回风井入口设置风墙、0m 中段主井和回风井入口设置风墙。-25m 中段进风侧设置 2 道风门, -63m 中段回风侧设置 1 道风门, -63m 采场 2 条人行井上口联络道各设置 1 道风门。风井口人行通道设置 2 道正反向风门。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 风机	6△	主通风机	安全设施设计	风井井口安装一台 FKZ №11/30 型轴流式风机。FKZ №11/30 是 K40-4-№11 型风机的现行型号。	符合
	7△	通风机反风	GB16423-2020	矿山进行反风试验，并有相关报告。	符合
	8△	主通风机的备用电机	GB16423-2020	现场备用 1 台同型号电机（YE3 200L-4/30kW）。	符合
	9△	主通风机的电机快速更换装置	GB16423-2020	风井风机房内已安装龙门架、起重用手拉葫芦，可作为风机电机快速更换装置。	符合
	10△	风机进风口的安全护栏和防护网	GB16423-2020	主通风机进风口设置了安全护栏和防护网。	符合
	11△	控制系统	安全设施设计	主通风机未设计风量调节装置，通风系统采用风门、风窗调节各用风点风量，符合设计要求。	符合
(三) 局部通风	12△	局部通风机	安全设施设计	独头掘进工作面或不能利用贯穿风流通风的工作面，采用局扇通风，局扇型号为 JK58-1№4。	符合
	13△	阻燃风筒	GB16423-2020	局部通风采用阻燃风筒。	符合
	14△	无人作业的独头巷道	GB16423-2020	巷道口设置了栅栏和安全警示。	符合
	15△	有人作业的独头巷道	GB16423-2020	独头工作面有人作业时，局扇保持连续运转。	符合
	16△	风筒安装	GB16423-2020	风筒吊挂平直、牢固，接头严密。	符合
(四) 防尘设施	17△	湿式凿岩	GB16423-2020	凿岩采用湿式作业。	符合
	18△	溜矿除尘	GB16423-2020	喷淋除尘。	符合
	19△	粉尘检测	GB16423-2020	定期进行检测。	符合
	20△	接尘人员	GB16423-2020	接尘作业人员佩戴防尘口罩。	符合

本单元共设 20 个检查内容，20 项符合规定，通风系统单元满足设计和规程要求。

3.5.2 通风系统定量检测

2025 年 8 月 26 日，经中检集团公信安全科技有限公司实测，矿井总风量 $957.2\text{m}^3/\text{min}$ ，主通风机风量 $1042.0\text{m}^3/\text{min}$ （合： $17.37\text{m}^3/\text{s}$ ），矿井有效风量 $677.6\text{m}^3/\text{min}$ 。主通风机风量大于明光市古沛砂场铁矿需要风量 $17.3\text{m}^3/\text{s}$ 。经实测计算，矿井有效风量率 $65\% > 60\%$ 。

3.5.3 反风试验

2025 年 8 月 29 日矿山开展了明光市古沛砂场铁矿通风系统反风试验工作，本次反风试验采用通风机反转反风方法、全矿井反风方式。

1) 通风系统反风试验状态下，风量是正常运行下风量的 $63.84\%-80.45\%$ 之间，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“反风量不小于正常运转时风量的 60% ”规定。

2) 反风试验通过现场控制反转风机系统反风运行后 8min ，进风井等主要进风区域风流能及时反向排出，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向”规定。

3) 反风试验达到预期效果，从矿井风流反向措施、反向时间、反风风量及风向变化情况，检验了火灾反风控制方案中反风的可靠性、实用性。风机反转反风，主井等主要进风区域风流反向，风流从原进风通道排出，满足当着火区域发生在进风侧区域的假设条件下的风流预期流动方向，回风井临时进风，原进风通道临时出风，迅速排出烟流。

3.5.4 评价小结

经安全检查表分析并通过现场检测，可以看出，目前该矿井通风系统满足设计要求，满足规程要求。

3.6 充填系统单元

根据《文件变更(补充)通知单》，尾砂在选厂经压滤脱水后（含水率约为 20% ），用汽车运输至充填站尾砂堆场。通过铲运机将充填站堆放尾砂铲运至 PLD1600 两仓配料机，经配料后通过斜皮带机输送至 JS1000 型强制搅拌机进行加水搅拌，同时水泥通过螺旋给料机和螺旋秤输送至 JS1000 型强制搅拌机内进行搅拌。搅拌好的料浆通过泵送至风井内敷设的充填管路。

表 3-15 充填系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 充填站安全设施	1△	充填站内安全护栏及其他防护措施	安全设施设计	充填站内高于 2m 的作业平台均设置了安全护栏，输送设备、转动设备周边设置了防护栅栏或防护网，并设有安全警示标志。	符合
(二) 充填管路安全装置	2△	充填管路减压设施	安全设施设计	采取多台阶式管道布置方式来控制料浆流速，或采取折返式管道布置方式控制料浆流速。	符合
(三) 井下充填安全设施	3△	井下充填系统安全防护设施	安全设施设计	采场充填管入口处设置安全护栏、警示牌。	符合
	4△	采场充填挡墙	安全设施设计	在采场凿岩巷联络道、出矿进路等处设置充填挡墙。	符合

本单元共设 74 个检查内容，4 项符合，充填系统单元满足设计和规程要求。

3.7 供配电系统单元

明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程设计主井提升机和井下-63m 排水泵为一级负荷，通讯设施应为二级负荷，其它均为三级负荷。地面一级负荷安装功率为 185kW，工作功率为 185kW；井下一级负荷安装功率为 111kW，工作功率为 37kW。主供电源引自司巷乡变电所 10kV 侧，备用电源为柴油发电机组。

表 3-16 供配电系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供配电系统	1■	矿山电源、线路、地面和井下供配电系统	安全设施设计	主电源引自司巷乡变电所 10kV 侧，备用电源为柴油发电机组，备用电源满足一级负荷要求。井下采用 IT 系统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。	符合
	2△	井下各级配电电压等级	安全设施设计	1)井下电力网的配电电压采用交流 380V； 2)手持电气设备电压不得大于交流 127V； 3)主要巷道的固定式照明电压采用交流 220V； 4)采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流 36V。	符合
	3△	高、低压供配电中性点接地方式	安全设施设计	高压配电系统中性点不接地；井下低压配电系统中性点不接地；地表低压配电系统中性点直接接地。	符合
	4△	中央变电所	安全设施设计	矿山已按设计要求在-63m 中段设置井下变电所。	符合
(二) 电气设备	5△	电气设备类型	安全设施设计 GB16423-2020	1)向地表供电配电变压器选用 S20 型油浸式变压器和 SCB14 型干式变压器；向井下供电电力变压器利用现有 S11-M 型变压器，安装在地表。 2)地表用低压柜选用 GGD 型固定式开关柜；井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。	符合
	6△	提升、通风、排水系统的供配电设施	安全设施设计	①主井提升机双电源供电，主供 380V 电源引自主井口变电所，应急电源引自设在地表主井口的柴油发电机（300kW、0.4kV）。②-63m 中段泵房双电源供电，主供 380V 电源引自设在地表的 250kVA 变压器，应急电源引自设在地表主井口的柴油发电机（200kW、0.4kV）。③主扇风机单电源供电，380V 电源引自主井口变电所。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(三) 电缆	7△	地表向井下供电电缆	安全设施设计	地面入井电缆型号：WD-MYJY43-1kV-1(3×120+1×70)。	符合
	8△	井下高、低压电缆	安全设施设计 GB16423-2020	井下无高压电缆。 低压电缆类型：WD-MYJY23-1kV。	符合
	9△	电缆与风水管距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
	10△	高、低压电力电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
	11△	电力电缆与信号电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
(四) 防雷及电气保护	12△	地面建筑物防雷设施	安全设施设计	一般采用金属屋面，建筑物利用其金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	符合
	13△	高压供配电系统继电保护装置	安全设施设计	矿山高压供配电系统继电保护装置选用跌落式熔断器、避雷器，实现电流速断保护、过电压保护。	符合
	14△	低压配电系统故障防护设施	安全设施设计	有漏电保护、接地保护。	符合
	15△	裸带电体基本（直接接触）防护设施	安全设施设计	外壳防护、距离防护。	符合
	16△	接地	安全设施设计	矿山井下电气设备外壳接地。	符合
(五) 接地系统	17△	总接地网、主接地极	安全设施设计	矿山井下-63m中段泵房和变电所设置主接地极、接地线。	符合
	18△	接地电阻	安全设施设计	井下主接地极接地电阻已实测，符合要求。	符合
	19△	局部接地极	安全设施设计	工作面配电点已新增局部接地极。	符合
(六) 井下照明	20△	照明电源线路	安全设施设计	巷道及硐室内照明采用专用照明控制线路。	符合
	21△	灯具型式	安全设施设计	井下固定照明灯具采用节能型荧光灯、LED灯。采掘工作面，采用移动式36V手提行灯照明。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	22△	变配电硐室应急照明设施	安全设施设计	有应急照明。	符合
(七)其他	23△	变、配电硐室防火门、栅栏门	GB16423-2020	井下水泵房与井下变电所之间设置防火栅栏门，井下变电所出口设置了向外开的防火栅栏门。	符合
	24△	变（配）电硐室结构	安全设施设计	井下变电所采用喷混凝土结构。	符合
	25△	井下用电设备工作环境	GB16423-2020	井下用电设备周围无杂物，无淋水、积水。	符合
	26△	安全标志	GB16423-2020	井下配电柜有安全标志。	符合

本单元共设 26 个检查内容，25 项符合规定，供配电系统单元满足设计和规程要求。

建议：矿山检测井架接地电阻和地表变电所接地电阻。

3.8 井下供水和消防系统单元

3.8.1 井下供水子单元

井下涌水经沉淀处理后作为井下生产消防水源。矿山已在采矿工业场建 1 座总容积 300m³ 高位水池，可满足井下消防用水（216m³）要求。主供水管为 Φ108×5 无缝钢管和 Φ89×3.5 无缝钢管。

表 3-17 井下供水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一)供水设施	1△	供水水池	安全设施设计	供水水池容积：300m ³ 。	符合
	2△	供水设备	安全设施设计	井下涌水经沉淀澄清后泵送至地表生产水池，再自流至井下各用水点。	符合
(二)供水管路	3△	供水管道	安全设施设计	主供水管为 Φ108×5 无缝钢管和 Φ89×3.5 无缝钢管。	符合
(三)井下用水	4△	井下用水地点	安全设施设计	首采工作面、掘进工作面灭尘用水、消火栓安装点。	符合

本子单元共设 4 个检查内容，均符合规定，井下供水系统子单元满足设计和规程要求。

3.8.2 井下消防子单元

表 3-18 井下消防系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 消防供水	1△	消防供水系统	安全设施设计	与井下生产供水系统共用供水主管。	符合
	2△	消防水池	安全设施设计	矿山已在采矿工业场建 1 座总容积 300m ³ 高位水池，可满足井下消防用水（216m ³ ）要求。	符合
(二) 消防设施	3△	消防器材	安全设施设计	井下主要硐室内按设计配备了干粉灭火器、及消防沙等防灭火工具。	符合
	4△	火灾报警系统	安全设施设计	在-63m 中段配电硐室和充电硐室内安装火灾自动报警装置，并且将其信号并入“六大系统”传输至地表集控室。	符合
	5△	消火栓	安全设施设计	在-63m 中段井底车场设置消火栓 1 个，在采场附近设置消火栓 1 个。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，1 项不涉及，4 项符合规定，井下消防系统子单元满足设计和规程要求。

3.9 安全避险“六大系统”单元

3.9.1 监测监控系统子单元

表 3-19 监测监控系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 有毒有害气体监测	1△	有毒有害气体检测	安全设施设计	已按班组数和安全员人数配置手持式气体检测仪，-25m、-63m 中段已设置一氧化碳、二氧化氮、氢气传感器。	符合
(二) 通风系统监测	2△	通风系统监测	安全设施设计	在井下各开采水平的通风巷道、风机机站处共设置 4 台风速传感器、1 台风压传感器，主扇风机电机的主回路设置开停传感器。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(三) 视频监控	3△	视频监控	安全设施设计	矿山已实现井下使用高清、低照度、红外矿用网络摄像机，并配置全天候防护罩。	符合
(四) 地压监测	4△	地压监测	安全设施设计	①明光市古沛砂场铁矿已在地表设置 20 个地表变形监测点。	符合
(五) 其他	5△	维护与管理	安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，5 项符合。其监测监控系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.2 井下人员定位系统子单元

表 3-20 井下人员定位系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 人员定位	1△	硬件	安全设施设计	矿山在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，井下安装 KJ973-F 型环境监测与人员定位分站 3 台，安装 KJ123 人员定位精确读卡器 10 台。	符合
	2△	软件功能	安全设施设计	具有对携卡人员出 / 入井时刻、出 / 入重点区域时刻、出 / 入限制区域时刻，工作时间、井下和重点区域人员数量、井下人员活动路线、人员距读卡器距离等信息进行监测、显示打印，储存、查询、报警、管理等功能。	符合
	2△	维护与管理	安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共设 3 个检查内容，均符合规定，井下人员定位系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.3 紧急避险系统子单元

表 3-21 紧急避险系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 应急工具	1△	自救器与逃生用矿灯配备	安全设施设计	已按入井人员随身携带自救器与逃生用矿灯。	符合
	2△	事故应急预案与避灾线路图及避灾路线的标识	安全设施设计	已在明光市应急局备案。已绘制井下避灾线路图,并做好井下避灾路线的标识。	符合

本子单元共设 10 项检查内容, 10 项符合规定, 紧急避险系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.4 压风自救系统子单元

矿山空压机站位于地面, 安装 2 台 90kW 螺杆式空气压缩机, 主供风管为 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管。井下配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。

表 3-22 压风自救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 压风自救设施	1△	压风自救设备	安全设施设计	地面空压机房安装 2 台 $16\text{m}^3/\text{min}$ 螺杆空压机。主供风管为 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管, 中段风管为钢管, 配备 ZYJG 型矿井压风供水自救装置。	符合
	2△	出口风压、风量	AQ/T2034-2023	井下压风管道安装供气阀门, 风压、风量可调, 出口风压不低于 0.1MPa, 风量不小于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ 。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	安全设施设计	已制定制度, 并落实。	符合

本子单元共 3 个检查内容, 均符合规定, 压风自救系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.5 供水施救系统子单元

矿山在地表设置 300m^3 水池一座, 水源为井下水沉淀后复用, 水质满足要求, 供水施救系统井下管网与生产供水系统管网共用, 即采用 $\Phi 108 \times 5$ 无缝钢管, 管路间通过

阀门切换，通过主井敷设至井下。在供水管路上设置供水阀门，相邻两组供水阀门间距200m，并在配置 ZYJG 型矿井压风供水自救装置 3 组。

表 3-23 供水施救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供水施救设施	1△	供水施救设备	安全设施设计	地表设置 300m ³ 水池一座，供水管 Φ 108×5 无缝钢管，配备 ZYJG 型矿井压风供水自救装置。	符合
	2△	出口水压、水量	AQ/T2035-2023	井下供水管道上安装供水阀门组，水压、水量可调节，水压不低于 0.1MPa。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共 3 个检查内容，3 项符合规定，综合分析，供水施救系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.6 通信联络系统子单元

电话交换机主机（讴讯 OX-880B）和调度台（2 寸触屏）安装在地表中控室，从主井、风井敷设两条通讯电缆（MA，15×1.5×2）至井下配线设备。

表 3-24 通信联络系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 通信联络系统	1△	有线通信联络硬件	安全设施设计	电话交换机主机（讴讯 OX-880B）和调度台（2 寸触屏）安装在地表中控室。	符合
	2△	有线通信联络功能	安全设施设计	终端设备间双向语音通话，控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，录音功能、查询功能。	符合
(一) 通信联络系统	3△	有线通信联络线缆敷设	安全设施设计	从主井、风井敷设两条通讯电缆（MA，15×1.5×2）至井下配线设备。	符合
	4△	维护与管理	安全设施设计	已制定制度	符合

本子单元共 4 个检查内容，4 项符合规定，通信联络系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.7 安全避险“六大系统”单元定性分析

1) 矿山六大系统已安装完成，目前运行良好。

2) 矿山已完成井下应急广播系统建设，并在井口信号房、-63m 充电硐室、-63m 水泵房附近、-25m 主井马头门处安装矿用 IP 网络广播终端设备。

3) 建议：局扇增设开停传感器。

3.10 总平面布置单元

矿山废石临时堆场布置在主井东侧约 40m 处，利用 2~3m 的地形高差，临时堆置废石，容积约 990m³。目前废石堆场采用露天堆放，废石临时堆场外围汇水面积较小，只有西北侧地势较高，上部工业场地已修建截水沟，防止雨水冲刷废石堆场。堆场下游修 0.4×0.4m 的矩形水沟，用于排废石渗水和雨水，并设一沉淀池，待污水沉淀后再外排。

表 3-25 总平面布置检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 矿床开采的保护与监测措施	1△	周边矿山安全开采措施	安全设施设计 GB16423-2020	古沛砂场铁矿西南侧有明光市万润达矿业有限公司古沛对我山铁矿采矿权，两矿权相距较远，最近处直线距离约 500m，矿业权范围无重叠。开采活动对周边基础设施及其他矿业权没有影响。	符合
	2△	周边居民及构筑物搬迁情况	安全设施设计 GB16423-2020	地表岩层移动范围内无主要工程设施。矿区南侧两栋民房位于地表岩层移动范围外 10m 以内。原办公区域部分房屋设施位于地表岩层移动范围内。矿山已在矿区北部新建生活办公区。	符合
(二) 工业场地	3△	为保证地下开采和工业场地的安全而进行的防护工程。	安全设施设计 GB16423-2020	为确保矿山生产过程中地表变形控制在允许范围内，对周边民房、道路等稳定区域设置基准点，在岩石移动范围内设置监测点形成监测网。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	4△	降雨和地表水观测点设置及地表变形和塌陷等监测、对工业场地边坡、护坡和安全加固措施	安全设施设计 GB16423-2020	矿山目前没有塌陷区。工业场地已设置： ①浆砌石挡墙； ②浆砌石护坡； ③地表岩层位移检测网。	符合
(三) 建(构) 筑物防火	5△	井口工业场地的各建筑物（重点是对井口安全有影响的建筑物）的火灾危险性、耐火等级、防火距离、厂区内消防通道	安全设施设计 GB16423-2020	对井口安全有影响的主井机房、井口变电所、办公室、候罐室、监控室等为砖混结构。主井井架为钢结构。井口轨道廊为钢结构。上述房屋耐火等级、厂区内消防通道符合要求。	符合
(四) 废石堆场	6■	场址	安全设施设计	矿山废石临时堆场布置在主井东侧约 40m 处，利用 2~3m 的地形高差，临时堆置废石，容积约 990m ³ 。	符合
(五) 矿区道路	7△	道路路面硬化、边沟	安全设施设计	矿区内部道路路面已水泥硬化，边沟畅通。	符合
	8△	道路宽度、坡度	安全设施设计	道路坡度<8%，主要道路宽 6m，次道路宽 4m。	符合

本单元共 8 个检查内容，8 项符合规定，总图布置单元满足设计和规程要求。

3.11 个人防护单元

表 3-26 个人防护检查表

项目	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
个体防护	1△	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	GB16423-2020 第 4.1.8 条	提供的劳动防护用品具有产品合格证，符合国家标准。	符合

项目	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	2△	企业发放个人防护用品的品种、数量是否满足要求	安全设施设计	矿山制定了发放标准，根据台账和发放记录，满足其要求。	符合
	3△	个人防护的使用和防护意识	GB16423-2020 第 4.1.8 条	经常安全教育，职工能够按要求佩戴，职工个人安全意识较强。	符合

本单元共 3 个检查内容，均符合规定，个人防护单元满足规程要求。

3.12 安全标志单元

表 3-27 安全标志检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 安全标志	1△	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并在生产使用期间保持完好。	GB16423-2020 第 4.7.3 条	矿山已在主井机房、井口、马头门、变电所、发电机房、井下排水泵房等处设置安全警示标志。	符合
	2△	禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志设置	安全设施设计	矿山已设置禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志。	符合

本单元共 2 个检查内容，2 项均符合规定，总体认为安全管理单元满足设计和规程要求。建议：配电房增设“禁止合闸”标志，井口增设“禁止烟火”“严禁酒后入井”标志，车场增设“禁止爬乘矿车”标志。

3.13 安全管理单元

表 3-28 安全管理检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 组织与制度	1■	安全管理机构	GB16423-2020 第 4.1.6 条	矿山成立了安全生产委员会，设置安全科，配备了专兼职安全管理人员。	符合
	2△	特种作业人员	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》附件《特种作业目录》	矿山特种作业人员，已接受专门的安全作业培训，并取得了安全操作资格证，其中焊工 1 名、低压电工 1 名、通风 1 名、排水工 1 名、提升机操作工 2 名、支柱工 1 名、安全检查工 1 名。爆破工由矿山井下爆破作业单位配备。	符合
	3△	安全教育培训	GB16423-2020 第 4.5 条	制定安全生产教育培训计划，并按计划执行安全教育培训。	符合
	4△	规章制度与操作规程	GB16423-2020 第 4.1.2 条	矿山制定了安全生产管理制度、操作规程，其内容符合相关规程要求。	符合
	5△	安全投入	安全设施设计	按照安全设施设计和规程要求进行了安全投入。	符合
(二) 安全运行管理	6△	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档	GB16423-2020 第 4.7.4 条	矿山已制定安全生产检查制度，已安排专人负责检查、维护和保养。	符合
(二) 安全运行管理	7△	生产档案	《安徽省非煤矿山建设项目管理办法》第三十七条	设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录齐全。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	8△	图纸资料	GB16423-2020 第 4.1.10 条	矿山具备下列图纸：矿区地形地质和水文地质图，开拓系统图、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，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，相邻矿山位置关系图。并及时更新。	符合
	9△	工伤保险	《安全生产许可证条例》第 6 条	矿山已为从业人员办理工伤保险和安全生产责任保险。	符合
(三)应急救援	10△	应急预案	《生产安全事故应急预案管理办法》	矿山制定了综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案，并在明光市应急管理局备案。	符合
	11△	应急组织与设施	GB16423-2020 第 8.1 条	矿山配备必要的应急救援器材和设备，并与庐江县非煤矿山应急救援队签订救援协议。	符合
	2△	应急演练	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	矿山制定应急预案演练计划，并进行了演练。	符合

本单元共 12 个检查内容，均符合规定，总体认为安全管理单元满足设计和规程要求。

3.14 检查项目总结

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），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目检查项 122 项，其中否决项 14 项，一般项 108 项。没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项中 0 项不合格，合格率为 100%，不合格率 0，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决

项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于 5%)，
 明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程安全设施达到竣工验收条件。

3.15 安全设施有效性评价

综合试运行情况、安全设施符合性评价结果、基建工程揭示的工程地质条件、水文地质条件，实现防止事故发生、减少事故损失目标的可能性，评价各项安全设施的有效性。

表 3-29 明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程基本安全设施有效性

序号	类别名	子项名称	评价	结果
1	安全出口	1) 主井、风井。	主井梯子间完好、畅通，风井梯子间完好、畅通。	有效
		2) -63m 中段运输巷、-25m 中段运输巷、0m 中段运输巷。 -63m~-25m 斜井。	-63m 中段运输巷支护完好、道路畅通、局部积水但影响通行、有新鲜风流。 -63~-25m 中段采区斜井：踏步、扶手完好、局部顶板裂隙发育，需定期检撬，不影响人员通行。 -25m 中段运输巷支护完好、道路畅通、有新鲜风流。 0m 中段暂时封闭，为非生产中段。	有效
		3) 首采采场安全出口	首采采场先出存隆矿，底部出矿进路与中段运输巷连通。存隆矿出矿结束，充填完成后，再按设计布置采场。	有效
2	安全通道和独立回风道	主水泵房的安全通道	-63m 中段泵房通-63m 中段运输巷出口畅通，通-25m 中段出口梯子间完好、畅通、照明完好、	有效
3	人行道和缓坡段	1) -63m 有轨运输巷人行道。	-63m 中段人行道水沟已设置盖板，人行道畅通。	有效
		2) 斜坡道的缓坡段	属于生产期建设项目，目前不涉及。	不涉及
4	支护	1) 主井井筒。	主井井筒支护完好、无开裂、无脱落，局部淋水，建议做强度检测。	有效
		2) 巷道。	中段支护完好，喷混凝土无开裂、无脱落，钢架无松脱。	有效
		3) 采场进路。	采场进路无片帮冒落现象。	有效
		4) -63m 泵房、-63m 充电硐室。	-63m 中段泵房、-63m 中段充电硐室喷混凝土无开裂、无脱落。	有效

序号	类别名	子项名称	评价	结果
5	保安矿柱	1) 矿区保安矿柱。	+50m 中段有 1 个历史开采形成的面积 168.95m ² 、体积 1012.01m ³ 采空区，矿山已依据安全设施设计不再在+50m 中段布置采掘工作面。目前地面无塌陷坑。	有效
		2) 井筒保安矿柱：开采不留设井筒保安矿柱。	/	不涉及
		3) 中段（分段）保安矿柱	0m 中段有 7 个采场，采场高度 2.02~2.14m，满足 0~+25m 中段留设 10m 厚采空区隔离矿柱要求。	有效
6	防治水	工业场地截水沟、排洪沟。	截水沟、排洪沟畅通，无堵塞。地表无积水。	有效
7	竖井提升系统	1) 提升装置，包括制动系统、控制系统、闭锁装置。	矿山使用 2JK-2×1P 型单绳双滚筒提升机，配 YTS355M3-8 型 185kW 变频调速电动机，采用液压制动系统、变频调速控制系统、双套 PLC 控制器、安全门、摇台与提升机实现闭锁。	有效
		2) 钢丝绳及其连接装置	钢丝绳已检测（悬挂前），结论合格。钢丝绳有 126 根钢丝，检测单位检测了 18 根钢丝，符合《重要用途钢丝绳》GB/T8918-2006 第 7.2.1.1 条、第 7.2.1.2 条规定。	有效
			XS 型楔形绳环连接装置已检测合格。	有效
		3) 罐道。	试运行结果表明罐笼运行平稳，木罐道无腐蚀、开裂、脱落、经检测制动距离符合要求。	有效
		4) 提升容器	罐笼运行平稳、结构完整、无腐蚀，已检测合格。	有效
		5) 摇台或其他承接装置	井口及-63m 中段车场装设阻车器、安全门、摇台并与提升机控制回路闭锁。	有效
8	排水系统	1) -63m 主水仓	由内外水仓构成，水仓未淤塞，水仓入口处已设置成砂池。	有效
		2) -63m 泵房排水水泵、排水管路、控制系统。	水泵、排水系统已检测合格，手动控制。试运行结果表明，水泵运行平稳、电缆不发热、水泵运行，单台泵与两台泵切换冲击小。	有效
		3) 排水沟。	巷道水沟畅通，无淤堵。	有效
9	通风系统	1) 专用回风井及专用回风巷道	通风系统已检测合格，风井风速不超标，风井人行出口已设置 2 道双向风门。	有效

序号	类别名	子项名称	评价	结果
		2) 主通风机、控制系统	主扇风机已检测合格, 主扇风机运行平稳, 正反转切换简单, 现场有备用电机和快速更换装置。	有效
10	供、配电设施	1) 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。	试运行结果表明矿山主电源电压降、三项电压平衡度等满足规范要求, 井上下备用电源均满一级负荷要求, 电缆运行温升符合要求。	有效
		2) 井下各级配电电压等级	井下各级配电电压等级符合规范和设计要求, 采场、天井等区域使用安全电压。	有效
		3) 电气设备类型	井下电气设备有安标、非油浸设备。地表电气设备使用新型节能设备。	有效
		4) 高、低压供配电中性点接地方式	矿山变压器中性点接地方式与设计一致, 运行有效。	有效
		5) 高、低压电缆	竖井中敷设的电力电缆满足敷设起吊、悬挂、阻燃、无烟要求; 截面满足载流量要求。井下平巷敷设的电缆满足敷设拖拉、悬挂、阻燃、无烟要求; 截面满足载流量要求。	有效
		6) 提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施。	地表开关柜满足地表安全防护要求。井下开关柜使用矿用一般型固定式开关柜, 满足井下安全防护要求。	有效
		7) 地表架空线转下井电缆处防雷设施	/	不涉及
		8) 高压供配电系统继电保护装置	跌落式熔断器实现电流速断保护, 避雷器可实现雷电过电压保护。	有效
		9) 低压配电系统故障(间接接触)防护装置	井下绝缘监控仪运行正常。-63m 中段泵房已形成接地网。	有效
		10) 照明设施	井下照明灯具采用冷光灯, 具有防尘、防水功能, 照度满足使用要求。	有效
		11) 工业场地边坡的安全加固及防护措施	工业场地边坡低矮、稳固。	有效

表 3-30 明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造项目专用安全设施有效性

序号	类别名	子项名称	评述	结果
1	罐笼提升系统	(1)主井梯子间、安全护栏。	梯子间畅通，贯穿风流，提升间与梯子间安全护栏完整、牢固。	有效
		(2)主井井口和井下马头门安全门、阻车器、摇台和安全护栏。	安全门电动开关、安装牢固，阻车器牢固，摇台由液压站控制、安装牢固，井口护栏完整、牢固、人不能从格栅间穿过。	有效
		(3)防过卷、防过放、防坠设施。	井架上非接触式限位开关完好、灵敏，井架过卷段楔形罐道、过卷挡梁、井筒底部楔形罐道、过放挡梁齐全、完好。	有效
		(4)采用木罐道。	属于刚性罐道，稳罐效果好	有效
		(5)机房设置安全护栏。	机房护栏完整、安装牢固、人不能从格栅间穿过。	有效
		(6)井口门禁	人脸唯一性识别系统运行有效。	有效
2	斜坡道与无轨运输巷道	躲避硐室	生产期建设-63m~-25m 采区斜坡道，基建期暂不建设。	不涉及
3	有轨运输系统	人行道的水沟盖板。	-63m 中段运输巷道人行道水沟盖板齐全、牢固。	有效
4	采场	(1)采空区及其他危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施。	历史形成采空区已砌封闭墙，留设滤水管。封闭墙已编号。	有效
		(2)爆破安全设施	警戒带、红灯、报警器等有效。	有效
5	人行天井与溜井	(1)梯子间及防护网、隔离栅栏。	采场人行天井梯子间暂时封闭，禁止通行。	不涉及
		(2)井口安全护栏。	井口上口设置安全护栏，护栏完整、牢固。	有效
		(3)废弃井口的封闭或隔离设施。	废弃井口永久封闭。	有效
6	供、配电设施	(1)裸带电体基本（直接接触）防护设施。	带电母线位于封闭柜体中、地面变压器安装在柱子上。	有效
		(2)-63m 泵房变电所防火栅栏门，防水门。	防火栅栏门安装稳固，开闭可靠。防水门安装稳固，关闭可靠，穿管处已封闭。	有效

序号	类别名	子项名称	评述	结果
		(3) 保护接地及等电位联接设施	矿山在-63 中段泵房和配电室设置主接地极, 形成接地网, 设备外壳与接地网连接。接地电阻小于 2 欧姆。	有效
		(4) 变配电硐室应急照明设施。	地面变电所、-63m 中段泵房电所应急照明已整改完成, 停电试验合格、保证连续 2 小时照明。	有效
		(5) 地面建筑物防雷	金属屋面作为接闪器, 利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线, 利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	有效
8	通风系统	(1) 主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置	矿山已进行反风试验。现场有备用电机和起吊龙门架手拉葫芦	有效
		(2) 局部通风机	井下局扇有安全标志、风筒为阻燃风筒。	有效
		(3) 风机进风口的安全护栏和防护网	主扇风机进风口钢网焊接牢固、手臂不能从网眼中穿过。	有效
		(4) 阻燃风筒	局扇配 400mm 阻燃风筒	有效
		(5) 通风构筑物	+50m 中段主井和回风井入口设置风墙, +25m 中段回风井入口设置风墙, 0m 中段主井和回风井入口设置风墙。	有效
			-25m 中段进风侧设置 2 道风门、-63m 中段回风侧设置 1 道风门。	反风时无效
			-63m 采场 2 条人行井上口联络道各设置 1 道风门	效果较差
			风井口人行通道设置 2 道正反向风门。	有效
	排水系统	(1) 监测与控制设施	-63m 中段主排水泵压力表、真空表、电压表、电流表完好, 均能正常显示。	有效
		(2) 水泵房及毗连的变电所入口的防水门及两者之间的防火门。	防水门压力等级 0.1MPa, 关闭严实, 穿管处已密封, 防火门为钢质, 关闭严实。	有效
		(3) 水泵房及变电所内盖板、安全护栏	泵房配水井四周护栏焊接牢固、人不能从格栅间穿过。	有效

序号	类别名	子项名称	评述	结果
10	充填系统	(1) 充填管路减压设施	采设计采取折返式管道布置方式控制料浆流速。	有效
		(2) 充填搅拌站安全护栏	搅拌机操作平台护栏、水泥仓爬梯、仓顶护栏焊接牢固，护栏高度、爬梯宽度、档距符合要求。	有效
		(3) 采场充填挡墙	目前没有设置	不涉及
11	地压、岩体位移监测系统。	地表变形、塌陷监测系统	矿山埋设了 20 个地表位移监测点，部分监测点已重新埋设，目前监测点埋设牢固，已达持力层。	有效
12	安全避险“六大系统”	(1) 监测监控系统	便携式气体检测报警仪完好，主机和传感器工作正常，安装位置符合设计，矿山已实现关键岗位视频监控。	有效
		(2) 人员定位系统	主机、分站和读卡器工作正常，安装位置符合设计。	有效
		(3) 紧急避险系统	矿井安全出口畅通，-63m 生产中段安全出口畅通。自救器（ZY45X）发放、使用、补给和备用数量符合要求。	有效
		(4) 压风自救系统	空压机位于地面、供气管道为钢质、供气阀门间距小于 200m、终端装置位置满足遇险人员第一时间呼吸新鲜空气的需要。	有效
		(5) 供水施救	水源满足饮用要求、供水管道为钢质、供水阀门间距小于 200m、终端装置位置满足遇险人员第一时间饮水的需要。	有效
		(6) 通信联络系统	试运行结果表明：电话畅通，调度室具有组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，通信线缆从不同的井筒入井。	有效
13	消防系统	(1) 供水系统	供水管道为钢质，内径大于 80mm。	有效
		(2) 消防水池	地表高位水池容积满足井下消防用水（216m ³ ）要求。	有效
		(3) 消防器材	配电房、机房、机修间、井口、办公室均设置灭火器。配电房、机房配置消防砂、锹。	有效

序号	类别名	子项名称	评述	结果
		(4) 火灾报警系统	-63m 配电硐室和充电硐室烟雾报警器运行正常。	有效
14	地表塌陷或移动范围保护措施	地表塌陷或移动范围保护措施	无地表塌陷。矿山已在岩体移动范围内原露天采坑 CK3-2、CK3-1 周围设置围栏，围栏能有效防止人员误入老采坑。	有效
15	矿山应急救援设备及器材	矿山应急救援设备及器材	应急器材的种类和数量符合设计，器材完好。	有效
16	个人安全防护用品	个人安全防护用品	安全帽在有效期内、口罩阻尘效果明显、工作服抗静电、耳塞能减小噪声	有效
17	矿山、交通、电气安全标志	矿山、交通、电气安全标志。	矿山在井口、马头门、提升机房、空压机房、变电所、发电机房、井下水泵房设置醒目的安全警示标志。	有效

3.16 矿山存在的主要风险分析

1) 经分析，该矿山存在的主要风险有：

(1) 矿体附近有张开裂隙，节理、裂隙破坏了矿体顶底板围岩的稳定性；同时矿体及其顶、底板围岩发育绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化等蚀变，降低了岩石强度，存在顶、帮冒落风险。

2) 安全对策措施

采掘施工前编制施工方案，明确支护措施，并严格按照施工方案组织施工；合理确定空顶距离、空顶时间，人员进入作业面，首先进行敲帮问顶，确认顶板、帮板安全后再开展凿岩、支护等工作；定期检查支护，确保支护完好有效。

3.17 重大事故隐患判定

采用现场勘查、查阅资料，对比《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）进行分析判定，详见表 3-31。

表 3-31 明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿重大事故隐患判定情况表

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
(一)	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；	矿井具有主井、风井，合计有 2 个直达地面的独立安全出口。	不构成
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 30m，或者矿体一翼走向长度超过 1000m 且未在此翼设置安全出口；	主井口和风井口相距 103m，满足安全出口间距大于 30m 的要求。主井和风井均位于矿体北端，主井距矿体南段 157m，不存在矿体一翼走向长度超过 1000m 情形。	不构成
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；	主井和风井井筒内均安装梯子间。	不构成
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；	-63m 中段与主井连通，经 -63m~-25m 斜井与风井连通，具有 2 个安全出口；-25m 中段与主井、风井连通，具有 2 个安全出口；0m 中段与主井、风井连通，具有 2 个安全出口。	不构成
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。	未发现安全出口不畅通现象，矿山有安全出口检查记录。	不构成
(二)	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未发现矿山使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	不构成
(三)	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。	古沛砂场铁矿西南侧有明光市万润达矿业有限公司古沛对我山铁矿采矿权，两矿权相距较远，最近处直线距离约 500m。采矿权范围与周边矿权范围无重叠，井下不存在贯通巷道。矿山只有一个独立生产系统。	不构成
(四)	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。	矿山有 GB16423-2020 第 4.1.10 条规定的图纸, 最新更新日期 2025 年 7 月份。	不构成
2	岩体移动范围内的地面建筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符。	古沛砂场铁矿周边的村庄有峰山村, 位于采矿权范围南侧, 矿山及附近地表存在 5 个采坑, 根据圈定的地表岩层移动界线, 矿山球磨车间、原办公用房、2 个老采坑位于地表岩层移动界线范围内, 该范围内无民房无地表水体。经对比设计, 其与实际相符。	不构成
3	开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符。	经对比, 井巷工程、井下采区等与实际相符。	不构成
4	相邻矿山采区位置关系与实际不符。	经对比, 明光市古沛砂场铁矿相邻矿山位置关系与实际相符。	不构成
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。	采空区和废弃井巷位置已实测并填图, 采空区已封闭。矿山地表无塌陷区。	不构成
(五)	露天转地下开采存在下列情形之一的	目前不存在露天转地下开采。	不涉及
1	未按设计采取防排水措施;		/
2	露天与地下联合开采时, 回采顺序与设计不符;		/
3	未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。		/
(六)	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。	矿区的西侧和东北侧各有一处水体, 距离矿区开采区域分别为 358m 和 406m。从矿山历史开采情况来看, 该两处地表水体与矿山地下水未见相互影响情况。	不涉及
(七)	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；	井下-63m 中段安装 MD46-30×6 型水泵 3 台，水泵型号、数量与设计一致。	不构成
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；	-63m 中段泵房内、-63m~-25m 人行管子井中、主井井筒内安装 2 根 $\phi 108 \times 4.5$ 排水管，与设计一致。	不构成
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；	最低的-63m 中段井下变配电所、排水泵房通往中段巷道的出口已装设防水门，水泵房设人行管子井，通往-25m 中段。	不构成
4	利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	井下-63m 中段水仓由两个独立的巷道系统组成。	不构成
(八)	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。	当地历史最高洪水位+20m，主井井口标高为+86m，回风井井口标高为+80m，均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	不构成
(九)	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：	矿床水文地质条件属简单类型。	不涉及
1	未配备防治水专业技术人员；		/
2	未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍；		/
3	未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。		/
(十)	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的	矿床水文地质条件属简单类型。	不涉及
1	关键巷道防水门设置与设计不符；		/
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。		/
(十一)	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：		
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；	已编制《防治水管理制度》。	不构成

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。	已编制《防治水管理制度》，矿山无突水威胁区域或者可疑区域。	不构成
(十二)	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。	矿山已制定《紧急避险安全管理制度》，规定紧急情况井下停产撤人制度。	不构成
(十三)	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的：	依据华东冶金地质勘查局八一一地质队 2025 年 7 月编制的《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，该矿岩（矿）石不具有自燃自爆特性，矿区井上井下均不存在火区/高温异常区。	不涉及
1	未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警；		/
2	未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施；		/
3	发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。		/
(十四)	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。	古沛砂场铁矿西南侧有明光市万润达矿业有限公司古沛对我山铁矿采矿权，两矿权相距较远，最近处直线距离约 500m。	不涉及
(十五)	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：		
1	岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施；	矿山已根据设计要求采取以下措施：①采取合适的采矿方法、确定合理的矿房参数；②及时充填采空区；③地表变形监测。	不构成
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。	主井、风井等主要开拓工程出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不涉及
(十六)	保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的：		

1	未按设计留设矿（岩）柱；	矿山已按设计留设近地表保安矿柱、采空区隔离矿柱。	不构成
2	未按设计回采矿柱；	矿山矿柱不回采。	不构成
3	擅自开采、损毁矿（岩）柱。	未发现擅自开采、损毁矿（岩）柱现象。	不构成
（十七）	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	老采空区采用封堵+监测的治理措施，较为有效。新采空区未形成。	不构成
（十八）	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：	根据地质报告，其工程地质条件为中等类型。	不涉及
1	未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作；		/
2	未制定防治地压灾害的专门技术措施；		/
3	发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。		/
（十九）	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	巷道按照设计采用喷砼支护。	不构成
（二十）	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：		
1	在正常生产情况下，主通风机未连续运转；	未发现有人在井下时主通风机停止运转情况。矿山制定了通风系统管理制度，并得到执行。	不构成
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；	矿山制定了《紧急避险安全管理制度》，规定：主要通风机或局部通风机停止运转，不能保证井下正常通风时，中控室立即向调度汇报，调度负责立即通知井下人员全部撤离。	不构成
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的设备及工具；	矿山在风井机房配备有同型号同规格的备用电机，风机房安装龙门架、起重葫芦作为快速更换工具。	不构成
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；	经实测，作业工作面风速、风量、风质符合国家标准或者行业标准要求。	不构成

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；	通风系统已设置负压、风速。开停传感器。	不构成
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。	2025 年 8 月 29 日矿山开展了明光市古沛砂场铁矿通风系统反风试验工作，结果表明主通风机在 10 分钟内反风。	不构成
(二十一)	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。	现场检查，进入采掘作业面的班组均随身携带多功能气体检测仪器。自救器为 ZY45X 型隔绝氧压缩自救器，且均具有矿用产品安全标志，从业人员能正确使用自救器。	不构成
(二十二)	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；	主井提升绞车、钢丝绳、连接装置、提升容器已按规定进行定期检测检验。提升设备的安全保护装置有效。	不构成
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；	主井井口和-63m 中段设置安全门、摇台，安全门摇台已与信号闭锁，信号与提升机联锁。	不构成
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；	主井井架设置楔形罐道和过卷挡梁。 主井井筒底部设有楔形罐道和防撞梁。	不构成
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；	无斜井提升系统。	不涉及
5	斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。	无斜井提升系统。	不涉及
(二十三)	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的：	矿山井下无“无轨运人车辆”。	不涉及

1	未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志；		/
2	载人数量超过25人或者超过核载人数；		/
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；		/
4	未按规定对车辆进行检测检验。		/
(二十四)	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。	矿山主井提升机和井下-63m排水泵按一级负荷考虑，采用双电源双回路供电。矿山10kV主电源引自司巷乡变电所，距离矿山约4km，采用LGJ-70钢芯铝绞线架空引来。备用电源为柴油发电机组，主井提升机备用电源为300kW柴油发电机组，-63m中段排水泵备用电源为200kW柴油发电机组。	不构成
(二十五)	向井下采场供电的6.3kV~35kV系统的中性点采用直接接地。	向井下采场供电为低压系统。	不涉及
(二十六)	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。	工程地质条件为中等，水文地质条件简单。	不涉及
(二十七)	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；	安全设施设计经安徽省应急管理厅批准，批准文号“皖应急审批[2024]24号”。未出现重大变更。	不构成
2	在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。	未组织生产。	不构成
(二十八)	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；	施工单位浙江中采建设有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质。满足厅字[2023]21 号文“金属非金属地下基建矿山掘进工程承包单位数量不得超过 3 家”规定。	不构成
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。	浙江中采建设有限公司项目部负责人沈兰云具有工业与民用建筑专业大专学历。采矿技术人员杨义飘具有采矿工程专业工程师职称，地质技术人员李坤鹏具有建筑工程技术专业大专学历，测量技术人员宋志涛具有测绘工程专业本科学历，机电技术人员郑书雄具有矿山机电专业工程师职称。 项目部管理人员、技术人员、特种作业人员均与浙江中采建设有限公司签订了劳动合同，为公司正式员工；项目部特种作业人员：通风工 1 人，安全检查工 1 人，支柱工 1 人，焊工 1 人。	不构成
(二十九)	井下或者井口动火作业未按国家规定落实审批制度或者安全措施。	矿山已制定《井下动火作业管理制度》，规定井下或井口动火作业应进行审批，并按规定落实。	不构成
(三十)	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。	基建矿山，未生产。	不构成
(三十一)	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。	矿井已建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，且运行正常。未发现篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息现象。	不构成

(三十二)	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。	明光市古沛砂场铁矿仅有1个独立生产系统，配备了矿长（朱棣，煤矿开采技术专业大专学历）、总工程师（杨煜涵，矿山地质专业大专学历），生产矿长（李静林，工程测量技术专业），安全矿长（杨茂春，金属与非金属矿开采技术专科学历），机电矿长（靳海峰，机电工程专业大专学历）。 矿山设立安全、技术等职能管理机构，配备了采矿（汪勇，采矿工程大专学历）、地质（林键，地质工程专业专科学历）、（尤长春，采矿专业中专学历）、机电（袁鹏，机电一体化专业大专）等相关专业技术人员。	不构成
补充情形 (一)	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。	主井 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易爆材料。	不构成
补充情形 (二)	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。	依据华东冶金地质勘查局八一一地质队 2025 年 7 月编制的《明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，矿区水文地质条件简单，不存在影响开采的水源及通道。	不构成
补充情形 (三)	办公区、生活区等人员聚集场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	矿山办公区、生活区不处于危崖、塌陷区、崩落区，不受洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁。	不构成
补充情形 (四)	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿山已制定紧急情况停产撤人相关制度。	不构成

经排查、判定，明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿目前不存在重大事故隐患。

4. 安全对策措施建议

4.1 安全对策措施

4.1.1 开拓系统安全对策措施

1) 经常检查主井、风井,防止梯子间被管路、物料等堵塞,保持梯子间畅通,定期除锈防腐,及时更换被腐蚀的梯子间构件,确保安全出口畅通无阻。

2) 封闭废弃巷道,设置逃生线路图、指示标志,避免人员误入通风不良场所。

4.1.2 地压管理安全对策措施

1) 严格执行《隐蔽致灾因素普查报告》提出的采空区治理措施“充填验收+地表监测”,矿山生产期间首先充填+50m中段采空区($168.95\text{m}^2/1012.01\text{m}^3$)和+25m中段采空区($768.18\text{m}^2/11568.8\text{m}^3$)。

2) 巷道地压管理措施

(1) 井巷应布置在坚硬均质岩体内,尽量避开碎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) 采用空隙间隔装药,减小爆破药量等措施,减小爆破对巷道稳定性的影响。

3) 定期监测地表人工位移监测点,监测过程中如发现位移变化值增大时应调整监测频次,确保能够及时了解地面沉降情况,以便快速采取安全措施。

4.1.3 顶板冒落方面的安全对策措施

1) 经常行人的裸露巷道,每天有人巡回检查。对顶、帮有松动的地段,应及时敲帮问顶并予以处理;

2) 对采场围岩经常进行检查,及时掌握其变化情况,根据不同情况,采取相应的预防措施;

3) 严格落实顶板分级管理制度,合理确定采场凿岩爆破参数。爆破参数选用适当,可避免因爆破引起的片帮冒顶;

4) 工作面放炮通风以后,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;

5) 进行岩体力学性能试验和地压活动规律的研究,及时掌握顶板岩体的变化情况;

6) 建立安全技术操作规程和正常的生产秩序、作业制度, 加强安全技术培训, 提高职工的技术素质。

4.1.4 提升运输系统安全对策措施

1) 定期对井架、井筒装备、提升容器等进行防腐除锈, 防止井架、罐笼等设施腐蚀造成安全事故。

2) 定期检查主井过卷限位开关、松绳保护的可靠性。

3) 定期委托有资质的检测检验机构对主井提升装置、钢丝绳、防坠器、提升容器重要承载件进行检测, 及时调整, 必要时维修。

4) 每班检查提升钢丝绳, 防坠器每半年进行 1 次不脱钩试验。

4.1.5 通风系统安全对策措施

1) 矿井必须采用机械通风, 严禁采用自然通风。矿山应经常检测各工作点的风质、风速, 加强对井下通风系统的管理, 防止中毒窒息事故发生。

2) 随采场和掘进工作面迁移、延伸, 要及时增设风墙、风门等通风设施, 保证风量合理分配, 减少循环风, 防止污风进入工作面, 保证井下各用风点风质符合要求。

3) 主运输巷道中的风门应设为正、反向风门; 采场应设置 2 条人行通风井, 并在 1 条井上口联络道中设置风门, 在另 1 条井下口联络道中设置风门。

4) 井下根据通风情况设置必要的局扇, 保证通风困难地点、独头采掘工作面的通风要求。

5) 采场回采结束后, 应及时封闭通道, 防止造成风流短路。

4.1.6 采矿工艺及爆破作业安全对策措施

1) 采矿工艺

①矿房参数应满足设计要求。

②出矿进路、凿岩巷必要时采用锚网支护。

③使用无人操作铲运机回收矿房残矿。

2) 爆破作业

①从事爆破作业人员必须是受过爆破技术培训, 熟练爆破器材性能、操作方法和安全规程、考试合格, 而且必须持证上岗。

②严格检查爆破器材的质量, 过期的、实效的爆破物品, 必须及时销毁, 严禁发放、使用。

③根据不同地段围岩稳定情况，合理确定凿岩爆破参数，控制每段爆破炸药量在设计范围内，避免因爆破药量过大破坏支护结构和引起冒顶片帮。

④爆破前，应安排爆破警戒岗位人员，悬挂放炮警示牌并加强警戒，警戒范围内严禁有人。

⑤爆破作业后，要彻底检查，及时清理出未爆炸的残余炸药、雷管，并集中回收存放，防止下一个循环凿岩时出现伤人事故；出现盲炮时，要严格按照关键任务作业指导书进行盲炮处理。

⑥独头掘进和通风不良地点应设置局扇，并配备风筒。爆破后，应立即开启局扇，及时将炮烟排出，同时应加强警戒，严禁人员在炮烟未散尽前进入凿岩地点；第一次进入爆破地点应手持危险气体检测仪，进入工作面，首先通风洒水、敲帮问顶，摘除危岩，待工作面安全后，再检查和处理盲炮。

⑦井下常规爆破作业应有爆破说明书，井下非常规作业（加大药量作业、由平时单排孔变为多排孔作业）应编制爆破施工组织设计，并严格按设计作业。

⑧在储存和运输炸药时，必须遵守《爆破安全规程》的各种规定，以防止炸药燃烧和爆炸。

⑨对于过期变质的炸药等，应按规定及时退回。

4.1.7 充填作业安全对策措施

- 1) 在充填采空区入口的安全位置设置隔离设施，防止人员坠落采空区；
- 2) 在充填区域内的作业地点附近，安装功率较大照明灯，作业人员及时对围岩进行检査，防止冒顶片帮事故发生。
- 3) 充填挡墙要设置在不淋水和岩性稳固地段；
- 4) 加强充填材料和充填体强度检测，建立完善的充填质量检测机制；
- 5) 在充填料浆可以输送的前提下尽量提高充填浓度，降低料浆流动性。
- 6) 及时调查采空区充填接顶率，确保充填接顶率不低于 90%。

4.1.8 防排水系统安全对策措施

- 1) 矿山雨季前应组织防洪设施专项检查，包括：场地排水沟、内部道路边沟、防洪物资准备。
- 2) 矿山应加强对排水设备、设施和供电系统的维护、修理，确保排水设备、设施和供电系统完好。

- 3) 在水仓入口设施篦子门, 防止水量增大时, 涌水中的杂物进入水仓。
- 4) 及时清理水仓入口前沉淀池中的淤泥, 防止淤泥进入主排水泵, 造成水泵异常损坏。
- 5) 统计排水时间, 分析排水时间变化的原因, 采取相应的措施。
- 6) 经常检查泵房防水门、配水闸阀, 保持防水门、配水闸阀完好。
- 7) 定期对防水救援预案进行修订和演练, 增加矿山抗灾能力。

4.1.9 防灭火系统安全对策措施

- 1) 井下严禁使用非矿用设备。
- 2) 定期对井下供配电设备进行检查, 防止发生短路和超负荷运转等现象, 造成火灾事故。
- 3) 严格按操作规程作业, 确保变压器、压气设备等易燃易爆设备处于正常状态。
- 4) 矿山各种油类, 单独存放, 装油的铁桶严密封盖; 给设备加油时, 严禁吸烟和明火; 井下储存动力油的硐室, 其储油量不超过三昼夜的需要。
- 5) 定期检查火灾报警装置, 硐室内的消防器材应摆放于显著的位置, 以便发生火灾时随时投入使用, 备用灭火器应定期检查, 失效的灭火器应及时更换。
- 6) 井口、井筒内、井下动火作业应办理动火作业手续, 明确井下撤离人员范围, 明确动火时间、操作人、监护人、安全措施, 由主要负责人审批。

4.1.10 矿山电气系统安全对策措施

- 1) 定期检查井下配电室及巷道内的配电设备和开关箱的金属外壳以及配件的接地保护装置, 防止接地点脱落造成触电伤害。
- 2) 定期检查所有的变电所、配电室, 配齐绝缘靴、绝缘手套及基本的工具箱, 并定期对绝缘靴、绝缘手套进行检测。

4.1.11 压气与供水系统安全对策措施

- 1) 空压机站风包应定期检验, 根据检测检验结果, 采取更换等措施, 防止引发爆炸等事故;
- 2) 运转部件应设置防护, 防止引发人员等卷入, 造成机械伤人;
- 3) 供风、水管路等设施应加强检修维护, 防止引发爆裂毁物、伤人或一旦出现事故, 造成过大伤害。

4.1.12 安全避险“六大系统”安全对策措施

- 1) 矿山“六大系统”刚建成投入使用，应加强维护，防止造成系统运行不正常，达不到预警、防灾、减灾效果。
- 2) 随着工作面的变化，及时调整监测监控传感器、联络电话终端、供水施救终端、压风自救终端安装位置，以满足安全避险的需要。
- 3) 矿山生产过程中要定期对比便携式气体检测仪与固定安装传感器测量数值差异，发现异常，及时调校。

4.1.13 废石场方面的安全对策措施

- 1) 对流入废石场的地表水进行拦截，对废石场内原有地表水及大气降水进行疏导，避免产生渗流水压力，减少对废石场边坡的危害；
- 2) 对不同种类的岩石应按适当比例混排；
- 3) 严格控制废石架头的高度，经常检查废石架头是否安全稳固，防止因架头倒塌造成事故；
- 4) 加强对井口推车工的安全教育，防止在矿车卸矿（矸）过程中，引起翻车、伤人事故；
- 5) 圈定危险范围并设立警戒标志，以防人、畜进入；
- 6) 严格控制废石的流失和其有害成分的扩散。

4.1.14 安全管理对策措施

- 1) 根据矿山开采系统的生产工艺特点，及时修订和完善矿山安全管理制度和操作规程等，以适应矿山安全生产需要。
- 2) 加强职工的安全教育，使职工牢固树立安全第一的思想，并坚持按规程操作。
- 3) 为作业人员提供合格的劳动保护用品，并加强劳动保护用品使用情况的监督。
- 4) 矿山在生产中要加强安全管理，及时开展安全质量标准化创建工作，提高矿山的管理水平，保证矿山安全生产。
- 5) 建立并落实“安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制”。
- 6) 矿山特种作业人员应按规定配齐配足，并做到持证上岗。
- 7) 严格执行矿安[2023]60号文关于非煤矿山地下矿山出现事故征兆等紧急情况及时撤人的相关规定。

4.2 建议

为了确保矿山安全生产，建议明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿进一步完善本次安全验收评价提出的安全对策措施，并重点做好以下几个方面的工作：

- 1) 加强相关人员培训，特种作业持证上岗。
- 2) 及时对危险设备设施进行检测检验，保证矿山安全生产。
- 3) **定期对监测监控设备进行调校。**

4) 为了防止井下不良地质构造发生片帮冒顶事故。一是根据地质资料及坑探资料，尽量避开不良地质地段；二是掘进工作面若要穿越不良地质地段，采取垂直穿越方式，并提前加强支护；三是人员进入掘进工作面工作前或者在生产过程中，应坚持敲帮问顶，清除危岩，遇到不良地质，应提前进行支护或留保安矿柱，确保工作面人员与设备的安全。

- 5) 矿山应按照规程要求，井下全面形成接地线，并与已形成的接地网相连。
- 6) 井下局扇应安装开停传感器。
- 7) **建议委托资质单位对主井井壁进行强度检测。**

5. 评价结论

通过对明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿存在的危险和有害因素进行检查，判断其生产系统的符合性和配套安全设施的有效性，现归纳如下：

1) 该建设项目的设计、评价、施工、监理等单位资质符合规定，建设程序规范，符合国家相关规定。

2) 矿山形成的开拓系统能够满足生产需求。-63m 中段、-25m 中段等开拓、开采系统和安全出口符合设计要求，安全间距满足规程要求，且各类安全设施齐全有效。

3) 矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合设计要求。首采矿段布置、采矿方法、矿房参数符合设计要求。充填工艺与设计一致。矿山开采、充填等符合设计要求，且各类安全设施齐全、有效。

4) 主井提升机、钢丝绳、防坠器、提升容器重要承载件均由资质单位检测合格，提升机控制系统保护齐全有效，其专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效。

5) 矿石通过铲运机装入 0.7m^3 矿车，由 1.5t 蓄电池电机车牵引至主井井底车场，通过主井用罐笼将矿石提至地表。掘进废石由铲运机装入 0.7m^3 矿车，由 1.5t 蓄电池电机车牵引至主井井底车场，通过主井用罐笼将矿石提至地表，临时存放在废石堆场，综合利用。运输系统能满足井下生产运输需要，且各类安全设施齐全、有效。

6) 矿山排水系统符合设计要求。矿山-63m 中段泵房、水仓、水泵、防水门、配水阀、排水管路等已按照设计安装到位。矿山排水泵、排水系统已委托资质单位检测，结论合格；且各类安全设施齐全、有效。

7) 矿山防尘供水管网与消防管网供用，主井-63m 井底车场、-63m 首采采场附近已规范配置消火栓，易发生火灾场所已配备消防器材，井下变电所已配火灾自动报警装置。其防灭火设施齐全有效。

8) 矿山实际总回风量 $1042.0\text{m}^3/\text{min}$ ($17.37\text{m}^3/\text{s}$) 能满足矿井设计需风量 $17.3\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。各测点的风速、风量、温度等能够满足设计要求，矿山形成的通风系统满足井下生产通风需要。矿山通风设备、设施符合设计和规程要求，其通风各类安全设施有效。

9) 矿山一级负荷采用双电源供电，双回路供电。矿山 10kV 主电源引自司巷乡变电所，备用电源为柴油发电机组，矿山井下采用 IT 系统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。矿山供电系统符合设计和相关规定要求，且各类安全设施齐全、有效。

10) 矿山供风系统, 空压机已检测合格, 主供风管、安全附件、防护设施完好, 供气支管已引至井下采掘工作地点。矿山高位水池、主供水管、防护设施完好, 供水支管已引至井下各中段采掘工作地点。矿井供风、供水设施安全有效, 其符合有关法律、法规要求, 且各类安全设施齐全、有效。

11) 矿井安全避险“六大系统”各类设施齐全、有效, 符合规范要求, 。

12) 矿山总图布置, -63m 以上矿体开采的地表移动界线内无民房无地表水体, 本次设计的主要建、构筑物(除球磨车间外)均布置在矿体开采移动界线 15m 之外。设置地表位移监测点, 定期监测敏感目标变形情况。矿区地表建筑物间距满足防火要求。总图布置符合有关法律法规要求。

13) 根据监理单位出具的工程监理报告, 该矿山建设工程的工程质量综合评价为合格。

14) 该矿山相关证件齐全、有效, 符合国家有关规定。安全投入满足要求; 矿山已建立的安全管理机构配备符合有关规定; 配备的安全生产管理人员和特种作业人员持证上岗。每年对全员职工进行了安全教育。矿山制订了全员安全生产责任制、各种规章制度和技术操作规程。矿山日常各项安全检查工作比较规范, 矿级领导干部带班下井制度执行较好。矿山制定了应急预案并备案, 且与附近专业救护队签订了矿山救护协议。该矿安全管理各项工作得到有效落实和执行, 其符合有关法律、法规和规范的要求。

15) 根据《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)、《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)和《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)中关于淘汰设备的要求, 矿山无淘汰设备。

16) 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)和《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)规定, 经排查、比对判定, 明光市古沛砂场铁矿目前不存在重大事故隐患。

综上所述, 明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程已建成的安全设施符合《安全设施设计》(包括《文件变更(补充)通知单》)以及国家相关法律、法规、标准、规范的要求, 安全设施齐全有效, 且运行正常; 矿山安

全管理规范，安全标志齐全，满足相关规定要求。根据原《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），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目检查项122项，其中否决项14项，一般项108项。没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项中0项不合格，合格率为100%，不合格率0，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于5%），明光市明达矿业有限公司明光市古沛砂场铁矿5万t/a采矿技术改造工程具备安全设施竣工验收条件，符合《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》所规定的安全生产条件。

6 附件

- (1) 安全设施验收评价委托书；
- (2) 营业执照；
- (3) 采矿许可证；
- (4) 相关批复文件（9 份）；
- (5) 安全管理机构网络图；
- (6) 五职矿长和四类技术人员；
- (7) 主要负责人及主要安全管理人员任命文件；
- (8) 特种作业人员证书；
- (9) 安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程目录；
- (10) 安全责任险购买证明；
- (11) 施工单位资质证及施工总结；
- (12) 监理单位资质证及监理总结；
- (13) 在用设备检测清单；
- (14) 应急预案备案证明及救护协议；
- (15) 整改报告；
- (16) 《明光市明达矿业有限公司古沛砂场铁矿 5 万 t/a 采矿技术改造工程
项目安全设施验收评价报告专家评审意见》；
- (17) 现场勘查照片。

7 附图

- 1) 地形地质图
- 2) 总平面布置图
- 3) 井上、井下对照图
- 4) 开拓系统纵投影竣工图
- 5) 典型采矿方法图
- 6) -25m 中段竣工图
- 7) -63m 中段竣工图
- 8) 主要井筒剖面竣工图
- 9) 主要井巷断面竣工图
- 10) 提升系统竣工图
- 11) 六大系统竣工图 (-25m 中段监测监控、人员定位)
- 12) 六大系统竣工图 (-25m 中段通讯联络)
- 13) 六大系统竣工图 (-63m 中段监测监控、人员定位)
- 14) 六大系统竣工图 (-63m 中段通讯联络)
- 15) 通风系统图
- 16) 排水系统图
- 17) 总供电系统图