

前 言

朝阳英达矿业有限公司，企业类型为有限责任公司，法定代表人肖英，位于辽宁省朝阳市朝阳县大庙镇宁杖子村。现有采矿许可证铁矿地下开采，朝阳英达矿业有限公司（铁矿）采矿证生产规模为 70 万 t/a。

朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目设计生产规模为 12 万 t/a，服务年限为 12 年；现采矿方法采用浅孔留矿嗣后废石充填采矿法；斜坡道开拓方式；通风方式采用对角抽出式通风方式、一段式排水。

朝阳英达矿业有限公司为了客观、公正地了解并充分掌握企业目前的安全生产状况，进而更好地贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”方针，不断做好企业的各项安全生产工作，《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2014〕第 13 号，2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，2021 年 9 月 1 日实施）、《安全生产许可证条例（修订）》（中华人民共和国国务院第 653 号令）、《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令〔2009〕20 号发布，安监总局令〔2015〕78 号、应急部公告〔2018〕12 号修正）以及《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29 号）的要求，朝阳英达矿业有限公司委托我沈阳万益安全科技有限公司，按双方签订的“技术服务合同”，对其所属的朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目安全生产现状进行评价。

为有助于政府各级应急管理部门对矿山企业安全生产的宏观管理与监督，便于企业整改，从而切实、充分地达到安全评价工作的目的，兹提出《朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目安全现状评价报告》。

《安全现状评价报告》的格式和内容，是按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求确定的。

目 录

1. 安全现状评价的目的、依据及范围与程序	1 -
1.1 安全现状评价的目的	1 -
1.2 安全现状评价的依据	1 -
1.3 安全现状评价的范围	7 -
1.4 安全现状评价的程序	8 -
2. 企业基本情况	9 -
2.1 建设单位概况	9 -
2.2 自然环境概况	12 -
2.3 矿山地质概况	12 -
2.4 设计概况	18 -
2.5 矿山开采现状	37 -
2.6 安全生产管理	55 -
3. 主要危险、有害因素辨识与分析	58 -
3.1 主要危险因素辨识与分析	58 -
3.2 重大危险源辨识	63 -
4. 评价单元划分与评价方法选择及简介	64 -
4.1 评价单元划分	64 -
4.2 评价方法选择及所用的评价方法简介	64 -
5. 定性、定量评价	65 -
5.1 安全生产管理单元	66 -
5.2 矿床开采单元	71 -
5.3 安全避险“六大系统”单元	84 -
5.4 “重大生产安全事故隐患判定标准”单元	88 -
5.5 “延期换证审核”单元	96 -
5.6 评价小结	97 -

6. 补充的安全对策措施及建议	- 98 -
6.1 安全管理措施	- 98 -
6.2 安全技术措施	- 98 -
7. 评价结论	- 100 -
7.1 安全现状综合评述	- 100 -
7.2 各评价单元的评价结果	- 101 -
7.3 安全总体评价结论	- 102 -
8. 附件	- 103 -
9. 附图	- 104 -

1.安全现状评价的目的、依据及范围与程序

1.1 安全现状评价的目的

矿山企业安全生产现状评价的目的是贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”方针，提高矿山的本质安全程度和安全管理水平，减少和控制矿山生产中的危险、有害因素，降低矿山生产安全风险，预防事故发生，保护矿山企业的财产安全及人员的健康和生命安全。

为提高朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目的本质安全程度，使其符合国家法律法规及相关文件的要求；同时为日常安全监管提供科学依据和技术支撑；因此，我公司对朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目生产系统的安全可靠程度进行安全现状评价。

本次安全现状评价是政府应急管理部门向非煤矿山企业延期发放《安全生产许可证》的依据之一。

1.2 安全现状评价的依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 安全生产法律

（1）《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009 年 8 月 27 日施行）；

（2）《中华人民共和国矿产资源法》(1986 年 3 月 19 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过根据 1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正 2024 年 11 月 8 日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，2025 年 7 月 1 日施行)；

（3）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 4

号，2014 年 1 月 1 日施行）；

(4) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021 年 4 月 29 日施行）；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021 年 9 月 1 日施行）。

1.2.1.2 行政法规

(1) 《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号，2004 年 2 月 1 日施行）；

(2) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令〔2006〕第 466 号，根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2014 年 7 月 29 日施行）；

(3) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号，2019 年 4 月 1 日施行）。

1.2.1.3 部门规章

(1) 《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 日施行）；

(2) 《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 日施行）；

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

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号，根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订，2015 年 7 月 1

日施行)；

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

(6) 《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》(安委办〔2017〕29号, 2017年10月10日施行)；

(7) 《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〔2010〕第36号, 根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令第77号《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》修正, 根据应急部公告〔2018〕12号第二次修正, 2018年12月4日施行)；

(8) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号, 根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正, 2019年9月1日施行)；

(9) 《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日施行)；

(10) 《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日施行)；

(11) 《财政部、应急部关于印发〈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日施行)；

(12) 《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》(中共中央办公厅 国务院办公厅, 厅字[2023]21号, 2023年8月25日施行)；

(13) 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山安全生产举报奖励工作的通知》(矿安综〔2022〕8号, 2022年3月17日施行)；

(14) 《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日施行)；

(15) 《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日施行)；

(16) 《国务院安全生产委员会关于印发〈安全生产治本攻坚三年行动方案(2024-2026年)〉的通知》(安委〔2024〕2号, 2024年1月21日施行)；

(17) 《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 日施行）；

(18) 《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 日施行）；

(19) 《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 日施行）；

(20) 《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 日施行）。

1.2.1.4 地方性法规、规章、文件

(1) 《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》（辽安监管一〔2016〕29 号，2016 年 8 月 16 日施行）；

(2) 《辽宁省安全生产监督管理局关于印发辽宁省金属非金属矿山排土场安全监督管理办法的通知》（辽安监管一〔2016〕45 号，2016 年 12 月 19 日施行）；

(3) 《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009 年 3 月 19 日辽宁省人民政府令第 229 号公布，根据 2021 年 5 月 18 日辽宁省人民政府令第 341 号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正，2021 年 5 月 18 日施行）；

(4) 《辽宁省安全生产条例》（2017 年 1 月 10 日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，根据 2022 年 4 月 21 日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等 10 件地方性法规的决定》第二次修正，根据 2025 年 5 月 28 日辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议《关于修改〈辽宁省建设工程质量条例〉等五件地方性法规的决定》第三次修正，2025 年 5 月 29 日施行）；

(5) 《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》（辽安委〔2017〕45 号，2017 年 12 月 23 日施行）。

1.2.2 标准规范

(1) 《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）；

(2) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

- (3) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)；
- (4) 《矿用产品安全标志标识》(AQ1043-2007)；
- (5) 《矿山安全标志》(GB/T14161-2008)；
- (6) 《安全色和安全标志》(GB 2894-2025)；
- (7) 《高处作业分级》(GB 3608-2025)；
- (8) 《生产过程安全基本要求》(GB 12801-2025)；
- (9) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB4387-2008)；
- (10) 《矿山安全术语》(GB/T15259-2008)；
- (11) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；
- (12) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；
- (13) 《建筑抗震设计标准(2024年版)》(GB/T50011-2010)；
- (14) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)；
- (15) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)；
- (16) 《建筑照明设计标准》(GB/T50034-2024)；
- (17) 《压缩空气站设计规范》(GB50029-2014)；
- (18) 《防洪标准》(GB 50201-2014)；
- (19) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)；
- (20) 《建筑防火通用规范》(GB55037-2022)；
- (21) 《爆破安全规程》国家标准第1号修改单(GB 6722-2014/XG1-2016)；
- (22) 《固定式压力容器安全技术监察规程》行业标准第1号修改单(TSG 21-2016/XG1-2020)；
- (23) 《用电安全导则》(GB/T 13869-2017)；
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (25) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》(GB/T 8196-2018)；
- (26) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- (27) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》(GB 39800.1-2020)；
- (28) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》(GB 39800.4-2020)；
- (29) 《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)；

- (30) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；
- (31) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》(GB/T 12265-2021)；
- (32) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022)；
- (33) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》(GB/T 23821-2022)；
- (34) 《金属非金属地下矿山无轨运人车辆安全技术要求》(AQ2070-2019)；
- (35) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011)；
- (36) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)；
- (37) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(KA/T2033-2023)；
- (38) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(KA/T2034-2023)；
- (39) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(KA/T2035-2023)；
- (40) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036-2011)；
- (41) 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》(KA/T2051-2016)；
- (42) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》(KT/T2052-2016)；
- (43) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》(KT/T2053-2016)；
- (44) 《金属非金属地下矿山通风技术规范》(KA 30-2026)；
- (45) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》(KA/T22.1-2024)；
- (46) 《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)。

1.2.3 项目技术资料

- (1) 《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目初步设计》，辽宁百源工程技术有限公司，2021年5月；
- (2) 《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目安全设施设计》，辽宁百源工程技术有限公司，2021年5月；
- (3) 《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目初步设计变更》，辽宁百源工程技术有限公司，2023年3月；
- (4) 《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目安全设施设计变更》，辽宁百源工程技术有限公司，2023年3月；
- (5) 《设计变更通知单》，辽宁百源工程技术有限公司，2024年10月；

- (6) 《设计变更通知单》，辽宁百源工程技术有限公司，2024 年 11 月；
- (7) 《设计变更通知单》，辽宁百源工程技术有限公司，2026 年 5 月；
- (8) 《朝阳英达矿业有限公司老西沟铁矿四采区地下矿山隐蔽致灾因素普查报告》，中犇工程设计有限公司，2026 年 5 月。

1.2.4 其他评价依据

- (1) 《采矿许可证》；
- (2) 《营业执照》；
- (3) 《安全生产许可证》；
- (4) 企业提供的其他材料。

1.3 安全现状评价的范围

本次安全现状评价的内容包括：朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采生产系统、辅助生产系统（地表辅助设施）的安全设施（含安全避险“六大系统”等）以及安全管理。

(1) 矿区范围

根据辽宁省自然资源厅于 2024 年 04 月 03 日核发的《采矿许可证》确定，朝阳英达矿业有限公司（铁矿）矿区范围由 35 个拐点圈定，开采深度为 800m 至 400m 标高，矿区面积 3.9147km²。

(2) 设计开采范围

《安全设施设计变更》确定英达四采区地下开采设计范围由 10 个拐点圈定，开采范围面积：1.3352km²，开采深度：由 656m 至 499m 标高。

(3) 评价范围

本次现状评价报告安全评价范围平面上与设计开采范围相同，西分区和南分区目前已回采完毕，西分区仅担负排水任务。

说明：

- ① 爆破器材库、爆破器材运输和职业卫生均不在本次评价范围内。
- ② 选矿厂和尾矿库不在本次评价范围内。
- ③ 油料运输及储存，不在评价范围内。

1.4 安全现状评价的程序

本次安全现状评价的程序主要是：前期准备；危险、有害因素辨识与分析；划分评价单元，选择评价方法；进行定性、定量评价；提出相应安全对策措施；确定评价结论并提出建议；编制安全现状评价报告。具体的安全现状评价工作程序如图 1-1 所示。

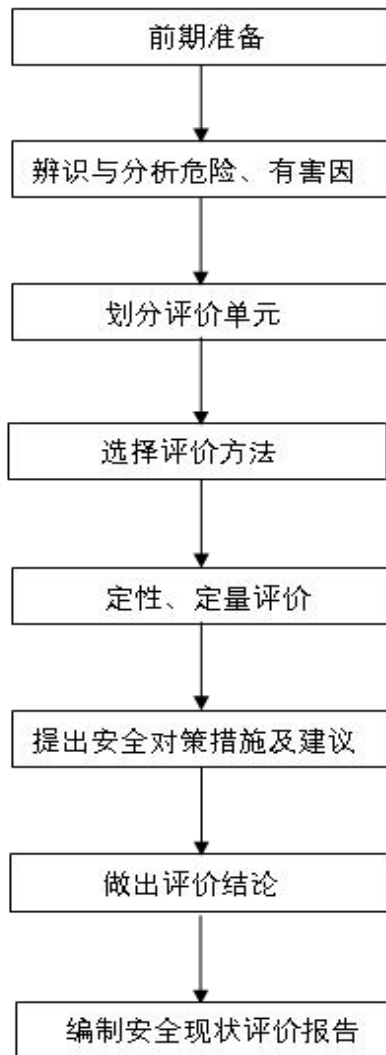


图 1-1 安全评价工作程序

2. 企业基本情况

2.1 建设单位概况

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区矿区范围内原有大阳坡、老西地沟及大山头三个生产系统；大阳坡系统采用平硐开拓、老西地沟系统采用斜坡道开拓、大山头系统采用斜坡道开拓。企业为达到安全生产要求、优化系统便于日常管理，进行系统整合，将 3 个系统合并成 1 个系统。

朝阳英达矿业有限公司企业类型为有限责任公司，法定代表人肖英，隶属于辽宁省朝阳市大庙镇宁杖子村，现《采矿许可证》开采方式为地下开采，开采矿种为铁矿生产规模 70 万 t/a，矿区面积 3.9147km²。

(1) 矿区位置与交通

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)位于辽宁省朝阳县大庙镇老西沟村，行政区划隶属于辽宁省朝阳县大庙镇管辖。矿区位于辽宁省朝阳县北西部，南东距铁路锦(州)～承(德)线朝阳车站约 35km，南距省道锦(州)～赤(峰)线约 8km，并有便道与矿区相通，交通方便，详见交通位置图。

交通位置图

1:50万

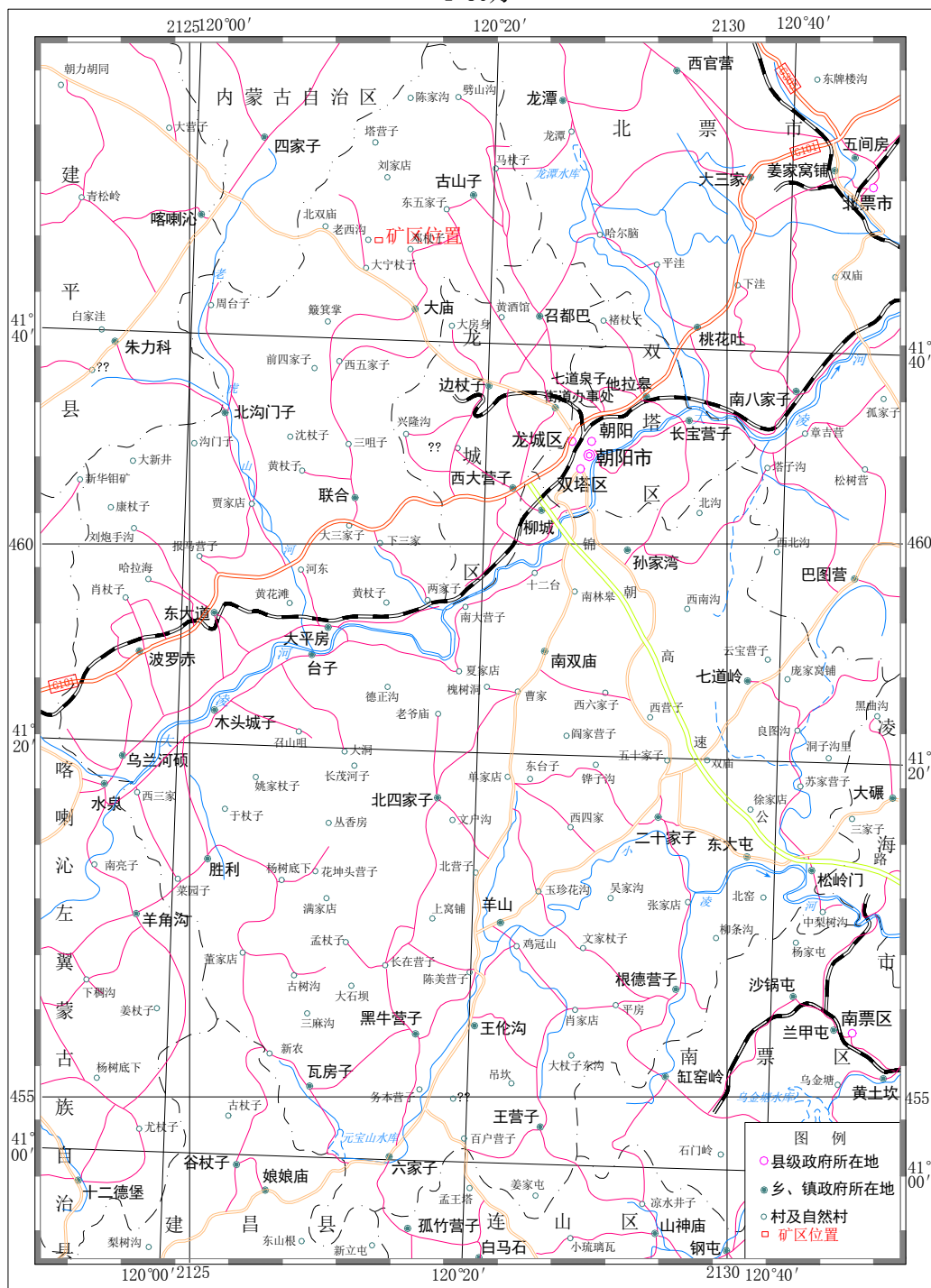


图 2-1 交通位置图

(2) 周边环境

朝阳英达矿业有限公司四采区周边与朝阳鹏程硕恒矿业有限公司、朝阳县鹏程矿业有限公司、朝阳顺和矿业销售有限责任公司和朝阳万泰矿业有限公司大庙矿区

相邻。

四采区矿区范围距北侧朝阳万泰矿业有限公司大庙矿区范围最近距离为 650m，采区地表岩石移动界线距该矿区范围最近距离为 900m；四采区矿区范围距西北侧本公司五采区矿区范围最近距离为 100m，采区地表岩石移动界线距该矿区范围最近距离为 288m；四采区矿区范围距西南侧朝阳县鹏程矿业有限公司矿区范围最近距离为 180m，采区地表岩石移动界线距该矿区范围最近距离为 457m；四采区矿区范围距南侧朝阳顺和矿业销售有限责任公司矿区范围最近距离为 100m，采区地表岩石移动界线距该矿区范围最近距离为 234m；四采区矿区范围距东侧朝阳鹏程硕恒矿业有限公司矿区范围最近距离为 150m，采区地表岩石移动界线距该矿区范围最近距离为 862m；各矿山之间相互无影响。

除此之外，矿区范围周边 300m 范围内无重要建(构)筑物、居民区及危险源，无学校、旅游、文物保护及自然保护区等其他需要保护的构(建)筑物，500m 内无高压线，仅有部分矿山生产自建用设施，如办公室、休息室等，1km 范围内无公路、输油气管道、无铁路和水利水电等重要工程设施。

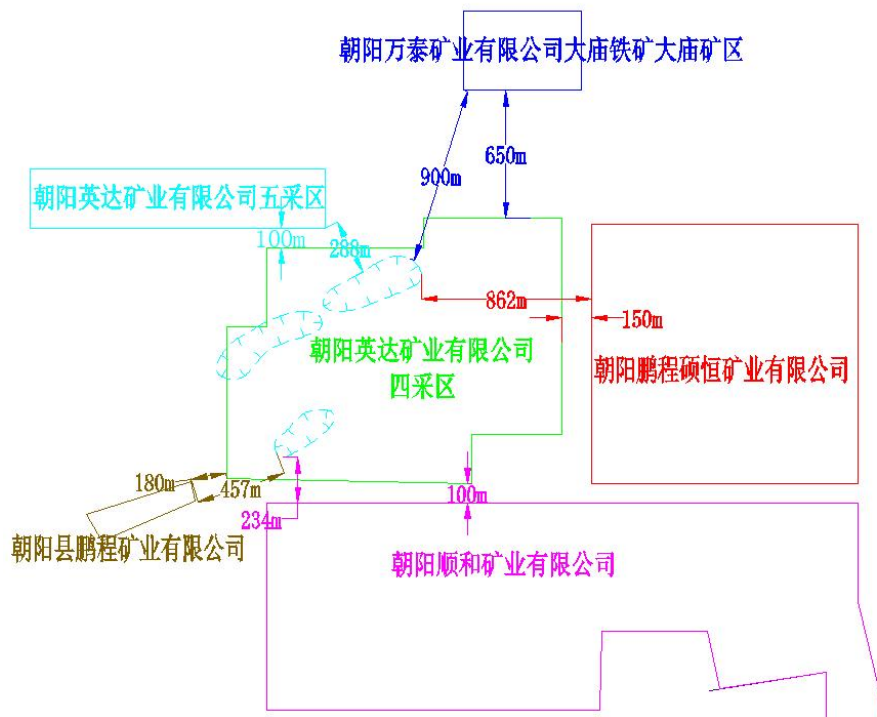


图 2-2 四采区周边环境图

2.2 自然环境概况

该区位于辽西低山丘陵区，山势较缓，地形切割强烈，沟谷发育，地表植被覆盖较少，岩石裸露面积较大，矿区海拔高度 801.3~440m。沟谷除雨季有水外，其余季节为干涸状态，属温带大陆性季风气候，干旱~半干旱地区，年降水量多集中在 7~8 月份以暴雨形式降落，年最大降水量为 683.7mm，月最大降水量为 172.4mm，蒸发量在 1600~1850mm 左右，年平均气温 12.80℃。最大冻土深度在 1.20m 左右。当地矿业开采较发达，主要为铁矿和金矿的采、选及加工业。当地居民以农业生产为主，以旱田种植业为主，农作物主要为玉米、高粱、谷类和小杂粮等。当地村民总体生活水平较其它地区相对较高，农闲时以进城打工或去矿山打工，农村剩余劳动力较充足。农用高压线路已接入矿区，矿山动力用电电源充足，沟谷第四系潜水可满足矿山的工业用水和生活用水。

2.3 矿山地质概况

2.3.1 矿区地质概况

(1) 地层

太古界建平群小塔子沟组 (Arjnx)：

区内出露的片麻岩类主要岩性为中~深变质的斜长角闪片麻岩。

① 斜长角闪片麻岩：灰色，粒状变晶结构，片麻状构造，矿物成分主要为角闪石、斜长石、石英及少量黑云母。其中角闪石含量为 40~45%，斜长石含量 30~35%，石英含量 15~20%，黑云母含量 3~5%。副矿物见有磁铁矿和磷灰石。暗色矿物多具绿泥石化和绿帘石化。见有后期 0.5~3.0cm 的长英质脉体沿片麻理注入，具有较强的混合化作用，局部具有较强的碳酸盐化。

② 磁铁石英岩 (mq)：黑灰色，粒状变晶结构，条带状、块状构造，主要矿物成分为石英和磁铁矿。石英含量 70~80%，磁铁矿含量 20~30%。呈似层状、透镜状产出，地表局部地段见有强烈的碳酸盐化。

区内地层呈单斜构造，由于矿区面积较大，并且采区分布较远。产状走向北东~北东东，倾向北西、南东，倾角较陡大部分为 65°~80°，该层位为铁矿赋矿层位。

第四系 (Q)：

分布于沟谷地带和低缓的坡地，主要由砾、砂、粉砂和黄土组成。

(2) 构造

区内构造较简单，以褶皱为主，小塔子沟组总体呈单斜产出，局部沿走向或倾向见有舒缓摆动。工作区内仅在第四采区发现 1 条较大规模的断裂，长 1300 余米，并被后期煌斑岩脉所充填，截断 1 号矿体。另见几个规模较小断裂，被后期岩脉充填。

(3) 岩浆岩

区内岩浆活动不强烈，岩浆岩不发育，以中性脉岩类为主，见有煌斑岩闪长岩、闪长岩、正长斑岩岩脉分布。

① 煌斑岩 (X)：岩石呈黑色～黑绿色，坚硬块状。中～细粒结构，斑状构造，主要矿物成分由中性斜长石和角闪石、黑云母组成。斑晶主要为角闪石、黑云母，基质主要由细小的斜长石、黑云母组成。在岩石中见有绿泥石化和碳酸盐化。

在区内规模最大为现第四采区内，出露长度近 1300 m，平均宽 5.5 m，呈脉状产出，总体走向 30° 展布，倾向北西，倾角 65°。将 1 号矿体矿体截断矿体错距近 100m，没有对矿体造成大的破坏作用。此外在五采区南部内有 1 条产出，出露长度为 200m，平均宽 4.0m，走向 120°，倾向南西，倾角 60°，对矿体没有破坏作用。

② 闪长岩 (δ)：岩石呈淡绿色，中～细粒结构，块状构造，主要矿物成分由中性斜长石和角闪石组成。斜长石多具绢云母化，角闪石多具绿泥石化。岩石局部见有铁锰碳酸岩化。

在五采区内见有 1 条。出露长度 215 m，平均宽近 4.0 m，呈脉状产出，呈北东向 50° 展布，倾向北西，倾角 50°，对矿体没有破坏作用。

2.3.2 矿床地质特征

(1) 矿体特征

矿体赋存于小塔子沟组 (Arjnx) 地层中，四采区内有 7 条矿体，呈似层状产出。矿体延深距地表最大垂深大于 400 米。矿体与围岩界线清楚，矿与非矿易于鉴别。矿体规模虽然较小，但矿石品位变化较均匀，厚度较稳定，产状亦较稳定。

1 号矿体：本矿体被一条煌斑岩脉错断，西段地表由采坑 CK1 控制，深部由 3 个钻孔控制。东段地表由采坑 CK2 控制，深部由 3 个钻孔控制。呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 900m 左右，控制垂深最深达 342m，矿体水平

厚度 3.42~15.00m，矿石平均品位 mFe24.28%。矿体产状走向 65°，倾向北西，倾角 65°~70°。

2 号矿体：该矿体为新探明的 1 条盲矿体。现为探矿阶段未进行采矿。呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 300m 左右，控制垂深最深达 45m，矿体水平厚度 3.00~3.60m，矿石平均品位 mFe24.22%。矿体产状走向 65°，倾向北西，倾角 70°。

6 号矿体：地表由采坑 CK3 控制，深部由 3 个钻孔控制。呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 530m 左右，控制垂深最深达 356m，矿体水平厚度 2.40~7.40m，矿石平均品位 mFe24.02%。矿体产状走向 65°，倾向北西，倾角 65°~70°。

7 号矿体：地表由采坑 CK5 控制，深部由 1 座斜坡道控制。呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 350m 左右，控制垂深最深达 90m，矿体水平厚度 5.80~6.40m，矿石平均品位 mFe23.28%。矿体产状走向 65°，倾向北西，倾角 65°。

8 号矿体：呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 150m 左右，控制垂深最深达 50m，矿体水平厚度 2.40m，矿石平均品位 mFe24.09%。矿体产状走向 80°，倾向北西，倾角 65°。

9 号矿体：呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 350m 左右，控制垂深最深达 95m，矿体水平厚度 2.30~2.50m，矿石平均品位 mFe27.60%。矿体产状走向 80°，倾向北西，倾角 65°。

10 号矿体：地表由采坑 CK4 控制，深部主要由 1 座竖井控制。呈似层状产出，矿体连续，厚度变化较稳定。控制区内延长 295m 左右，控制垂深最深达 174m，矿体水平厚度 2.40~5.60m，矿石平均品位 mFe23.98%。矿体产状走向 65°，倾向北西，倾角 65°。

（2）矿石质量

1) 矿石物质组成

该工作区矿体的矿石质量较好，经朝阳英达矿业有限公司铁矿的多年生产实践证明，属易采、易选矿石。

矿石中矿物成分简单，金属矿物以磁铁矿为主，含少量赤铁矿、黄铁矿。脉石矿

物主要为石英，含少量黑云母、角闪石、方解石。

磁铁矿：呈亮灰色或呈赤铁矿假象产出，磁铁矿主要为团块状，少量呈连续～断续的条带与石英相间分布。

赤铁矿：呈淡褐色，呈他形粒状结构，含量小于 2～5%，在空间上分布于矿体中下部。

黄铁矿：呈他形粒状结构，含量很少，呈星点状分布。含量一般为小于 0.1%，在空间上分布于矿体下部，多见于原生矿中。

石英：呈灰白色～深灰色，具他形粒状～蠕虫状结构，含量一般在 40～50%，形态不规则，呈团块状或呈断续的条带与磁铁矿相间分布。

角闪石和黑云母：呈柱状和鳞片状，呈断续的条带与磁铁矿相间分布，多具绿泥石化。角闪石含量一般在 1～5%，黑云母含量很少一般在 0.5～1%。

方解石：属低温热液产物，在后期沿裂隙充填交代，呈细脉产出。含量很少一般为小于 0.5%。

2) 矿石化学成分

主要为 SiO_2 约占 40～50%， Fe_3O_4 占 30～40%，其次为 Fe_2O_3 、 MgO 和 CaO 等。

有用组分为 Fe，本次工作未进行矿石有益、有害元素分析查定。类比相邻大庙镇邓杖子村铁矿矿石有害组分：S: 0.063~0.092%，P: 0.062~0.082%， SiO_2 : 44.56~56.94%，Mn: 0.12~0.18%。

2.3.3 水文地质概况

该含水岩组地层为两部分组成，第一部分为冲洪积物组成，主要分布五道河两侧及漫滩，岩性主要为冲洪积砂、砂砾石、卵石组成，厚度 3～15m，岩性成份复杂，粒径不一，最大可达 10～30cm，分选性差，多呈椭圆半圆、棱角状，结构稍密～疏松状。另一部分为坡洪积物，由坡洪积及残坡积的原岩碎块，粉质粘土及风化砂、砾石组成，主要分布低山前缘及冲沟中。

该含水岩组厚 3.00～15.00m，谷底含透水性较好，水位埋深 8.50～12.50m，水温 9°C ～ 10°C 。相邻矿区抽水试验数据，民井抽水涌水量 $Q=94.298\text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌水量 $q=38.02\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{m}(0.44\text{L}/\text{s} \cdot \text{m})$ ，渗透系数 $K=40\text{m}$ ，影响半径 $R=150\text{m}$ ，含水层富水性中等，地下水水质类型为重碳酸钙型～重碳酸钙镁型，总矿化度 567.61gm/L，PH 值

7.56~8.07。坡洪积物分布区含水层富水性弱。

该含水岩组，因厚度分布不同及颗粒级配、地形地貌的差异，地下水的赋存条件、排泄条件也各不相同，但主要补给源为大气降水补给，同时接受基岩裂隙水的侧向补给，近于地表区域又受地表水体垂直补给，含水层不连续、不稳定。

基岩裂隙含水岩组在工作区内占有面积较大，岩性为太古界小塔子沟组变质岩系，岩石呈层状、似层状产出，岩组厚度较厚，岩石结构致密坚硬。该含水岩组水位埋深一般 30~35m，基岩裸露区段风化裂隙较发育，构成地下水的赋存空间，主要补给源为大气降水补给，局部上覆第四系孔隙水为垂直渗透补给。大气降水后，沿风化裂隙下渗形成风化裂隙水，由于裂隙发育随深度而减弱，加之地表坡度较大，大部分沿地表径流流失，即富水性受地形地貌及裂隙发育程度的控制。

地下水赋存特征为：地形起伏变化大，基岩裸露，风化带的发育深度不大，地下水相互连通较差，其富水性较弱。

采区无常年性河流，地表未发现大的含导水构造，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差。地质条件较简单，矿体位置范围清楚，现阶段矿体内无积水。综上所述，矿区水文地质条件复杂程度类型划分为水文地质条件简单的矿床。

2.3.4 工程地质概况

1) 工程地质岩组

据采区岩性成因、结构特征和物理力学性质分为：第四系松散软弱类工程地质岩组；基岩块状岩组。

2) 第四系松散软弱类工程地质岩组

该组分为冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组；坡洪积(残积层)的粉质粘土、粉土、砂砾、砾石组成。

冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组：

该组分布于各采区内外的季节性河流及两侧沿岸，为冲洪积层。上部为粉质粘土，不连续，结构松散~稍密状态，厚度 0.5~1.0m；下部为砾砂、卵石、砾石层，成分复杂，粒度差异性大，磨圆度及分选性差，呈干~湿，局部饱和状态。

坡(残)洪积粉质粘土：

该岩组分布于低山山前冲沟，为坡积堆积物，岩性为粉质粘土含砾及碎石(薄层)，

厚度 0.5~5m，局部保持原地层结构。

3) 基岩块状岩组

该组岩层分布占大部分，主要岩性为太古界建平群小塔子沟组(Arjnx)的黑云角闪斜长片麻岩，同时见有脉岩类正长斑岩、煌斑岩。

该岩组分布各采区，面积占各采区的大部分，为矿区矿体顶底板围岩。岩性为太古界建平群小塔子沟组(Arjnx)黑云角闪斜长片麻岩。结构面Ⅳ级结构为主，有 2~3 组，多呈 NE20°~60°，NW290°~350°，倾角 70°~80°，闭合状态，结构体为立方体、长方体，多棱体等。岩石力学性质试验数据如下：

顶板黑云角闪斜长片麻岩：

岩石抗压强度 139.64 MPa，饱和状态 64.83 MPa，抗剪强度摩擦角 54.30°，粘聚力 3.61 MPa，软化系数 0.46，饱和密度 2.80 g/cm³，饱和吸水率 0.24。

矿体磁铁石英岩：

岩石抗压强度 112.50 MPa，饱和状态 66.80 MPa，抗剪强度摩擦角 53.40°，粘聚力 3.10MPa，软化系数 0.59，饱和密度 3.51 g/cm³，饱和吸水率 0.19。

底板黑云角闪斜长片麻岩：

岩石抗压强度 122.85MPa，饱和状态 68.83 MPa，抗剪强度摩擦角 55.30°，粘聚力 3.79MPa，软化系数 0.56，饱和密度 2.69 g/cm³，饱和吸水率 0.33。

RQD 值 80~90%，该岩石及矿石属坚硬岩（矿）石，岩体完整程度为完整~较完整，岩体基本质量等级为Ⅰ~Ⅱ级。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。

4) 工程地质现状评价

地下开采部分，岩石稳定性较好，井采过程中不需支护，部分构造破碎带部位有局部变形（岩石不完整，破碎），但面积较小。

现阶段未出现工程地质问题。区内构造一般。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好，在井采过程中构造破碎带部位会有局部变形破碎。

矿体及围岩为坚硬岩组，岩石成分单一，但在井采过程中在构造破碎带部位会有局部变形，因此工程地质条件属于简单类型。

2.4 设计概况

2.4.1 原设计概况

(1) 生产规模及工作制度

《安全设施设计》确定生产能力为 12 万 t/a，生产服务年限为 12a，基建期 24 个月，矿山整体服务年限为 14a。矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时。

(2) 设计开采范围

《安全设施设计》确定开采矿区范围内 654m 至 502m 标高之间的 1、2、6、7 和 10 号矿体。

(3) 开采顺序

《安全设施设计》确定四采区开采顺序为：对于整个开采系统而言，为自上而下的下行式开采；对于两个平行矿体而言，先采上盘矿体，后采下盘矿体；对一个矿体而言从上而下开采；对一个中段而言由出风侧向入风侧后退式回采；对一个矿块而言由下向上回采。根据以上原则确定，东、西、南分区同时基建，分区开采，首先开采南分区，接着开采西分区，最后开采东分区。

(4) 采矿方法

《安全设施设计》确定该矿开采对象为矿区范围内1、2、6、7和10号矿体，该矿主体采矿方法为浅孔留矿嗣后废石充填法。在矿体厚度大于8m时，辅以无底柱分段崩落法，其中浅孔留矿嗣后废石充填法采矿比重约为93%，无底柱分段崩落法采矿比重约为7%。

1) 浅孔留矿嗣后废石充填法

① 矿块构成要素

矿块长 40m，矿块高度 23-53m，矿块宽为矿体厚度，间柱宽度 8m，顶柱高度 4m，不留底柱。人工装药爆破，采用装载机出矿。

② 采准切割工作

从脉外运输平巷按矿块长度的间距向矿体方向开凿穿脉平巷，在矿体下盘沿着矿岩界线开凿沿脉切割平巷。从穿脉平巷沿矿体底盘倾斜开凿矿块天井，沿天井每 4m 高度开凿天井联络巷道。脉外运输平巷和切割平巷间每 8m 开凿装矿穿脉巷道。

③ 矿房回采

回采工作面采高 2~2.5m，用 YT28 型凿岩机进行凿岩，用非电毫秒雷管进行起爆，用乳化炸药爆破。爆破结束后进行通风、平场、处理浮石。矿房回采阶段约放出采下矿量的 1/3 左右，剩下的矿量在大量放矿时放出。

采场的矿石自溜到装矿穿脉巷道后，爆破的矿石采用 ZL30E 型装载机出矿。

④ 通风

采场用局扇加强通风，新鲜风流从人行通风天井进入回采工作面，污风从另一侧的人行通风天井排至上一阶段的回风巷道。每个采场配备 1 台 YBT-11 型局扇用于加强辅助通风，该局扇风量 2.2-4m³/s，全压 800-2250Pa，局扇电机功率 11kW，局扇采用阻燃风筒，风筒直径 450mm，压入式通风。

⑤ 地压控制

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板安全检查处理。此项工作应由有经验的撬毛工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场合的安全，根据地质资料和矿山生产实践来看，矿体及围岩条件整体较好，采场暴露面积约为 160m²<200m²，一般不需支护，但对局部不稳固地段应加强支护，可采用锚杆或锚杆金属网联合支护，以确保采场的稳定与安全。

⑥ 二次破碎

采场出矿最大块度控制在 350mm 以下，采场大块产出率按 10%计算。采场采下的矿石块度大于 350mm 者需进行二次破碎。二次破碎时应在破碎硐室内采用二次爆破的方式，禁止使用裸露药包进行二次爆破。

⑦ 空区处理

由于矿区范围内没有需要保护对象及地表允许塌陷，故对于采矿后形成的采空区采用废石充填处理。采场回采到顶柱时，由人行天井联络穿内向上中段出矿穿内施工人行小井，用于人员上下，然后在顶柱中对应的上中段联络道位置掘进充填井，待采场大量放矿结束后，封闭出矿穿和人行通风天井内联络穿，采用掘进废石进行嗣后一次充填处理采空区，该采矿方法存在采充不平衡的现状，不足部分采用单中段掘进废石进行空区充填。充填体可以支撑上下盘围岩，缓和和控制地压活动及防止地表塌陷等，顶柱和间柱作为永久损失不予回采，并留设泄水孔。

⑧ 综合回采率、贫化率计算

经计算,采用采矿方法的回采率为 85%,综合贫化率为 15%。

2) 无底柱分段崩落法

① 进路布置及矿块结构参数

根据矿体的赋存条件,当矿体厚度大于 8m 时采矿进路采用沿矿体走向布置,采场长为 100m,5 条进路,分段高 23m。

② 采准切割工作

采切工程有:人行通风井、卸矿联络道、分段运输巷道、凿岩进路、切割巷道、切割天井。两个矿块公用一条切割巷道,穿脉运输巷间距 100m。

③ 回采工作

回采凿岩采用 YGZ90 导轨式凿岩机在回采进路中凿上向扇形炮孔,边孔倾角 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$,每排孔 10~11 个,总长 120~130m,排距为 1.5 m 左右,每次崩 1 排炮孔。炸药采用乳化炸药,采用导爆管起爆。爆破的矿石采用 ZL30E 型装载机出矿。

回采顺序是由切割槽后退式回采,分段回采顺序是从上向下进行,为减少贫化。

④ 采场通风

无底柱分段崩落法回采工作面为独头巷道,无法形成贯穿风流只能用局扇通风。每个采场配备 1 台 YBT-11 型局扇用于加强辅助通风,该局扇风量 $2.2\sim 4\text{m}^3/\text{s}$,全压 800-2250Pa,局扇电机功率 11kW,局扇采用阻燃风筒,风筒直径 450mm,压入式通风,风机安装在分段联络道的上风侧,新风由风带压入工作面(距离工作面小于 15m),污风由回采进路排出被分段运输巷道中的主风流带走,进入上部中段回风巷。

⑤ 覆盖层的形成

根据无底柱分段崩落采矿方法工艺要求,必须达到在覆岩下爆破和出矿的前提条件,根据现场实际情况,崩落顶底板围岩形成覆盖层,矿山应严格控制矿石覆盖层厚度不小于分段高度的 2 倍。在生产中要加强对上部覆盖层的监测工作。

矿山在生产中需加强顶板管理,及时处理顶板岩石,确保矿石覆盖层厚度,保证回采作业安全。

(5) 开拓系统

《安全设施设计》确定开采对象为四采区内 1、2、6、7 和 10 号矿体,1、2 号矿体为西分区,6、10 号矿体为东分区,7 号矿体为南分区,采用斜坡道开拓方式,对角抽出式通风系统。

1) 西分区

设计利用现有主斜坡道 1 位于 1 号矿体下盘,距地表岩石移动界线 114m,主斜坡道 1 井口坐标: $X=4627808$, $Y=40514331$, $Z=600\text{m}$,底部标高 507m,整体垂深 93m,整体斜长 930m,整体坡度 10%,斜坡道净断面(宽 $\times$ 高)为 4.5m $\times$ 4.5m 三心拱,担负西分区和南分区矿石、废石、设备、材料及人员的运输任务,作为西分区和南分区的主要安全出口,兼作入风井。

主斜坡道内设人行道。人行道的有效净高 3.0m,有效宽度 1.3m。人行道设有明显的标志,并保持干净、无障碍物。井下运输巷道为单线行驶,为保证行车安全,主斜坡道长度每隔 400m,设置了坡度不大于 3%、长度不小于 20m 并能满足错车要求的缓坡段;设置在稳定性较好的岩层中,且有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面。净断面为(宽 $\times$ 高): 7.7m $\times$ 5.1m 三心拱。

设计利用现有回风竖井位于 1 号矿体下盘,距地表岩石移动界线 97m,井口中心坐标为 $X=4627732$, $Y=40514100$, $Z=646\text{m}$,井底标高 530m,井深 116m,断面为圆形,尺寸为 $\phi=3.8\text{m}$,担负西分区回风任务,井内设梯子间兼作西分区的应急安全出口。

2) 东分区

设计利用现有主斜坡道 2 位于 6 号矿体下盘,距地表岩石移动界线 57m,主斜坡道 2 井口坐标: $X=4628094$, $Y=40515200$, $Z=605\text{m}$,底部标高 515m,整体垂深 90m,整体斜长 900m,整体坡度 10%,斜坡道净断面(宽 $\times$ 高)为 4.5m $\times$ 4.5m 三心拱,担负东分区矿石、废石、设备、材料及人员的运输任务,作为东分区的主要安全出口,兼作入风井。

主斜坡道内设人行道。人行道的有效净高 3.0m,有效宽度 1.3m。人行道设有明显的标志,并保持干净、无障碍物。井下运输巷道为单线行驶,为保证行车安全,主斜坡道长度每隔 400m,设置了坡度不大于 3%、长度不小于 20m 并能满足错车要求的缓坡段;设置在稳定性较好的岩层中,且有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面。净断面为(宽 $\times$ 高): 7.7m $\times$ 5.1m 三心拱。

设计利用现有回风斜坡道 2 位于 6 号矿体下盘,距地表岩石移动界线 73m,回风斜坡道 2 井口坐标: $X=4628176$, $Y=40515388$, $Z=603\text{m}$,底部标高 555m,整体垂深 48m,整体斜长 320m,整体坡度 15%,斜坡道净断面(宽 $\times$ 高)为 4.5m $\times$ 4.5m 三心拱,担负东分区回风任务,作为东分区的应急安全出口。

3) 南分区

设计利用现有回风斜坡道 1 位于 7 号矿体侧翼,距地表岩石移动界线 73m,回风斜坡道 1 井口坐标: X=4627426, Y=40513962, Z=654m, 底部标高 633m, 整体垂深 21m, 整体斜长 210m, 整体坡度 10%, 斜坡道净断面(宽×高)为 4.0m×4.0m 三心拱, 担负南分区回风任务, 作为南分区的应急安全出口。

(6) 运输系统

《安全设施设计》确定四采区井下运输采用无轨运输方式。

1) 东分区运输系统

6、10 号矿体采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入矿用地下自卸车, 经中段运输巷、主斜坡道 2 运至地表; 坑内掘进的废石运输至地表, 然后运至地表露天坑。

2) 西分区和南分区运输系统

1、2、7 号矿体采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入矿用地下自卸车, 经中段运输巷、主斜坡道 1 运至地表; 坑内掘进的废石运输至地表, 然后运至地表露天坑。

设计利用现有 3 台(其中 2 用 1 备) ZL30E 型装载机, 铲斗容量为 1.8m³, 额定功率 92kW, 最大爬坡能力 28°, 外型尺寸(长×宽×高): 7425×2482×3117mm。可以满足年运输矿岩量 13.2 万 t 的需求。装载机装有尾气净化装置。当井下装载机作业时, 不允许人员行走。

设计利用现有 3 台(2 用 1 备) UQ-25A 型井下矿用自卸汽车, 可以满足年运输矿岩量 13.2 万 t 的需求, 外形尺寸(长×宽×高) 7880×2550×2910mm, 总质量 47t, 整备质量 12.5t, 额定载重 25t, 额定功率 220.5kW。装有尾气净化装置, 负责运输矿岩。

设计选用 1 台 RU-10 型无轨人车用于井下运输人员, 额定载人数 10 人, 爬坡能力 15°, 最小转弯半径 7m, 整车外形尺寸: 长×宽×高为 4.6×1.836×1.98m, 额定功率 55kW。

(7) 通风系统

《安全设施设计》确定四采区采用对角抽出式通风方式。

1) 东分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 2 进入井下, 经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块, 清洗 1 号矿体东、6、10 号矿体工作面之后, 由天井排至上部回风巷道, 最终由回风斜坡道

2 抽出。

井下所需风量为 $48.3\text{m}^3/\text{s}$ ，回风斜坡道 2 矿井通风最大总阻力为 472Pa 。

回风斜坡道 2 设计选用 K40-6-No.17 型抽出式轴流通风机一台，额定风量 $28.3\text{--}61.6\text{m}^3/\text{s}$ ，风压范围 $222\text{--}1008\text{Pa}$ ，工况点： $Q=48.3\text{m}^3/\text{s}$ 、 $H=472\text{Pa}$ 、 $\eta=91\%$ 、 $\alpha=24^\circ$ 、 $n=980\text{r}/\text{min}$ 。配套电机功率 37kW 、 380V 、 $980\text{r}/\text{min}$ ，设计备用一台同型号电动机。

2) 西分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 1 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 1 号矿体西、2 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风竖井抽出。

井下所需风量为 $48.3\text{m}^3/\text{s}$ ，回风竖井矿井通风最大总阻力为 496Pa 。

回风竖井设计选用 K40-6-No.17 型抽出式轴流通风机一台，额定风量 $28.3\text{--}61.6\text{m}^3/\text{s}$ ，风压范围 $222\text{--}1008\text{Pa}$ ，工况点： $Q=48.3\text{m}^3/\text{s}$ 、 $H=496\text{Pa}$ 、 $\eta=91\%$ 、 $\alpha=24^\circ$ 、 $n=980\text{r}/\text{min}$ 。配套电机功率 37kW 、 380V 、 $980\text{r}/\text{min}$ ，设计备用一台同型号电动机。

3) 南分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 1 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 7 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风斜坡道 1 抽出。

井下所需风量为 $48.3\text{m}^3/\text{s}$ ，回风竖井矿井通风最大总阻力为 384Pa 。

回风斜坡道 1 设计选用 K40-6-No.17 型抽出式轴流通风机一台，额定风量 $28.3\text{--}61.6\text{m}^3/\text{s}$ ，风压范围 $222\text{--}1008\text{Pa}$ ，工况点： $Q=48.3\text{m}^3/\text{s}$ 、 $H=384\text{Pa}$ 、 $\eta=89\%$ 、 $\alpha=24^\circ$ 、 $n=980\text{r}/\text{min}$ 。配套电机功率 37kW 、 380V 、 $980\text{r}/\text{min}$ ，设计备用一台同型号电动机。

(8) 排水系统

1) 东分区排水系统

《安全设施设计》确定四采区东分区采用一段式排水方式。在回风斜坡道 2，515m 中段井底车场布置水泵房和水仓，水泵房为潜没式泵房，内设潜水泵，515m 中段以上的坑内涌水通过泄水孔自流到 515m 中段水仓，水仓内积水由潜水泵经回风斜坡道 2 排到地表。

设计在 515m 中段潜没式水泵房内安装 3 台 150QJ13-126/14 型潜水泵，其中一台工作，一台检修，一台备用。最大涌水量时，二台工作，一台检修。每台水泵电机功率 9.2kW ， $n=2980\text{r}/\text{min}$ ， 380V 。天井及回风斜坡道 2 内设置两条排水管路，采用 $\phi 57 \times 3\text{mm}$ 无缝钢管，正常涌水时一条工作，一条备用，最大涌水时两条工作。

2) 西分区和南分区排水系统

《安全设施设计》确定四采区西分区和南分区采用一段式排水方式。在主斜坡道 1, 507m 中段井底车场布置水泵房和水仓, 水泵房为潜没式泵房, 内设潜水泵, 507m 中段以上的坑内涌水通过泄水孔自流到 507m 中段水仓, 水仓内积水由潜水泵经回风竖井排到地表。

设计在 507m 中段潜没式水泵房内安装 3 台 200QJ32-168/12 型潜水泵, 其中一台工作, 一台检修, 一台备用。最大涌水量时, 二台工作, 一台检修。每台水泵电机功率 25kW, $n=2980\text{r/min}$, 380V。天井及回风竖井内设置两条排水管路, 采用 $\phi 89\times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管, 正常涌水时一条工作, 一条备用, 最大涌水时两条工作。

(9) 供风及供水系统

《安全设施设计》确定四采区井下耗气量为 $54\text{m}^3/\text{min}$, 根据生产所需, 西分区利用现有 1 台 JF-175AZ/8 型螺杆式压缩机, 流量 $23.2\text{m}^3/\text{min}$, 压力 0.8MPa, 功率 132kW; 南分区选用 1 台 G110SCF-8 型螺杆式空气压缩机, 流量 $20\text{m}^3/\text{min}$, 压力 0.8MPa, 功率 110kW; 东分区利用现有 1 台 DSR-8150A 螺杆空气压缩机, 流量 $20.6\text{m}^3/\text{min}$, 压力 0.8MPa, 功率 110kW; 备用 1 台 DSR-8150A 螺杆空气压缩机, 流量 $20.6\text{m}^3/\text{min}$, 压力 0.8MPa, 功率 110kW。3 台空压机合计供风量 $63.8\text{m}^3/\text{min}$ 。

《安全设施设计》确定四采区生活、生产和消防共用一套供水系统。矿山生产、生活及消防用水, 经加压泵站加压, 送入高位水池, 由其提供全矿生活、生产及消防用水。其供水干管采用衬塑镀锌钢管, 环状敷设。设计利用现有高位水池(容积 230m^3)设施能够满足生活、生产和消防需要。

(10) 供配电系统

《安全设施设计》确定四采区电源引自大庙镇变电所 10kV 侧。

四采区采用地下开采, 设计采用双电源供电, 一路电源通过附近 10kV 变电站引至井口变压器, 通过变压器将高压电转换成各设备用电电压, 经阻燃电缆接入各用电设备。另一路电源引自柴油发电机组, 以保证井下一级负荷的连续运转, 设计井下水泵按一级用电负荷设计。计算东分区一级负荷为 18.4kW, 选用 1 台 XG-30GF 型柴油发电机组作为备用电源, 柴油发电机组输出功率为 30kW, 输出电压 380V。西分区一级负荷为 50kW, 选用 1 台 XG-50GF 型柴油发电机组作为备用电源, 柴油发电机组输出功率为 50kW, 输出电压 380V。

1) 地面供配电

① 东分区

利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，安装在回风斜坡道 2 井口，担负回风斜坡道 2 通风机、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。变压器的负荷率为 51%，负荷保证率为 100%。

② 西分区和南分区

利用现有 1 台 S11-400/10 型变压器，容量 400kVA，安装在回风竖井井口，担负回风竖井通风机、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。变压器的负荷率为 72%，负荷保证率为 100%。

2) 井下供配电

① 东分区

设计利用现有 1 台 S11-160/10 型变压器，容量 160kVA，安装在回风斜坡道 2 井口，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 2 到地下，配电系统中性点不接地。

回风斜坡道 2 布置两趟入井动力电缆，动力电缆选择 MYJV22 型矿用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯内护套钢带铠装聚氯乙烯外护套 25mm² 电力阻燃电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。从用电点开关柜到电动机用 U 型电缆。

② 西分区和南分区

设计利用现有 1 台 S11-160/10 型变压器，容量 160kVA，安装在回风竖井井口，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风竖井到地下，配电系统中性点不接地。

回风竖井布置两趟入井动力电缆，动力电缆选择 MYJV22 型矿用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯内护套钢带铠装聚氯乙烯外护套 50mm² 电力阻燃电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。从用电点开关柜到电动机用 U 型电缆。

(11) 总平面布置

《安全设施设计》确定矿山开采采用斜坡道开拓方式。根据矿区工程地质和水文地质条件，确定岩石移动角为上盘 65°、下盘 70°，两翼移动角为 70°，表土层位 45°。地表岩石移动角从开采矿体最深最突出部位划起，地表岩石移动界线见井上下工程对照图。

生产辅助设施主要有：机修房、消防站、水泵硐室等。井下运输巷道禁止使用木支护，应采用不燃性材料支护，如锚喷、砌碇等方式。

井口及工业场地均位于岩石移动界线 20m 外，总平面布置符合有关规范要求和规定。

（12）安全避险六大系统

1) 监测监控系统

① 安全监控系统

《安全设施设计》确定该系统采用一套安全监控系统，安全监控系统是一种全新的适用于金属非金属矿山监控系统。该系统具有监测矿井有毒有害气体，实现控制设备运行的特点。系统由井上和井下两部分组成，井上部分由计算机、通信接口、打印机、通讯电缆及网络系统组成地面中心站，中心站可集中监测并控制井下各种环境参数及设备运行情况，具有实时监控、即时报警、数据查询、数据报表、地面控制等功能。

井下部分由监控分站、传感器、通讯电缆组成，实时将监测对象数据传输到地面进行处理。

《安全设施设计》确定在井下 580m 生产中段车场附近，即中段入风口布置一个一氧化碳传感器；在 507m 水泵房位置布置一个一氧化碳传感器，在 515m 水泵房位置布置一氧化碳传感器，在回风竖井、回风斜坡道 1 和回风斜坡道 2 井口各布置一个一氧化碳传感器。

设计回风竖井、回风斜坡道 1 和回风斜坡道 2 井口各布置 1 个开停传感器，对主扇风机进行监测。由于每个采场的生产周期较短，所以设计为每个局扇开停传感器留出备用线缆，当周边采场改变时，局扇开停传感器能随着采场的改变而变换位置。

在井下 580m 生产中段车场附近，即中段入风口布置一个风速传感器；在 507m 水泵房位置布置一个风速传感器，在 515m 水泵房位置布置风速传感器，在回风竖井、回风斜坡道 1 和回风斜坡道 2 井口各布置一个风速传感器，实现对矿井总回风风速的在线监测；在各个采场布置风速传感器，实现对采场工作面的风速实现在线监测。在最低水平中段的入风处和回风处设置风速传感器，实现对通风最困难巷道的在线监测。

在风机的入风端及出风端设置风压传感器，以实现对主通风机的在线监测。

井下分站安装在主斜坡道 1 井内，位置选择在便于人员观察、调试、检验，且围

岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 0.3m。

设计矿山配置 8 台便携式气体检测报警仪，实现对掘进工作面及采场的一氧化碳、氧气、二氧化氮等浓度进行检测，有报警参数设置和声光报警功能。

② 视频监控系统

《安全设施设计》确定四采区在井口调度室、井下装载点、地面卸载站，各生产中段调车场及水泵房等地布置红外模拟摄像机。

2) 人员定位系统

《安全设施设计》确定四采区定员 55 人，井下最多同时作业人数 21 人，该系统需建立完善人员出入井信息管理制度。

3) 紧急避险系统

《安全设施设计》确定四采区东分区有主斜坡道 2 和回风斜坡道 2 两个独立的直达地面的安全出口，西分区有主斜坡道 1 和回风竖井两个独立的直达地面的安全出口，南分区有主斜坡道 1 和回风斜坡道 1 两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距大于 30m；每个生产中段均设有两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。

《安全设施设计》确定四采区水文地质条件简单；生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离为 90m(<300m)；作业面距中段安全出口最远距离为 534m(<2000m)。因此本矿在最低生产中段不需设置紧急避险设施。

该矿全矿人员 55 人，设计配 61 个自救器，自救器按 10%备用。

4) 压风自救系统

《安全设施设计》确定四采区在井下的 580m、507m 和 515m 生产中段布置压风自救系统，井下主压风管道中安装油水分离器，井下各主要生产中段和分段进风巷道的压风管路每隔 200m-300m 安设一组三通及阀门，该采区平均每个中段设两组三通及阀门，阀门采用 DN25，PN1.0MPa 闸阀。

独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道应安设一组三通及阀门，向外每隔 200m~300m 安设一组三通及阀门，有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设压风自救装置。

在紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点设置三通及阀门。

5) 供水施救系统

《安全设施设计》确定四采区井下 580m、507m 和 515m 生产中段供水管路每隔 200m~300m 安设一组三通及阀门，该矿平均每个中段设两组三通及阀门，阀门采用 DN25，PN1.0MPa 闸阀。

独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道应安设一组三通及阀门，向外每隔 200m~300m 安设一组三通及阀门。

根据矿井开拓开采顺序，供水施救系统只布置在矿井正式生产前的中段、以后随着生产中段下移，供水施救设备均跟随下移。

在紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点设置三通及阀门。

6) 通讯联络系统

《安全设施设计》确定四采区在生产中段的调车场、水泵房及靠近采场位置设置调度电话机，以实现整个矿山的语音调度和通话功能。

根据矿井开拓开采顺序，通讯联络系统只布置在矿井正式生产前的中段、以后随着生产中段下移，通讯联络设备均跟随下移。

通信电缆从主斜坡道 1、主斜坡道 2、回风斜坡道 1、回风斜坡道 2 及回风竖井分别下去，以保证其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

2.4.2 设计变更情况

(1) 设计服务年限变更

《安全设施设计变更》确定生产规模定为 12 万 t/a，地下开采服务年限为 7.4a（不含基建期）。

(2) 采矿方法变更

《安全设施设计变更》确定四采区不再使用二次爆破，二次破碎采用大锤打破和液压锤机械破碎等联合方法进行。

(3) 开拓系统变更

《安全设施设计变更》确定变更开采对象为四采区内 1、2 和 7 号矿体，1 号矿体西段和 2 号矿体为西分区，1 号矿体东段为东分区，7 号矿体为南分区。

西分区 1 号矿体西段生产中段变更为 504m 水平，回风水平变更为 525m 水平。

东分区 1 号矿体东段生产中段变更为 514m 水平，回风水平变更为 558m 水平；生产中段变更为 523m 水平，回风水平变更为 558m 水平；6 号和 10 号矿体通过实际揭露发现矿石品位 mFe 仅为 15%，不具备开采价值，《安全设施设计变更》确定变更不予利用。

南分区井下生产中段变更为 582m 水平，回风水平变更为 631m 水平。

《安全设施设计变更》确定变更南分区新建 582m 平硐，担负南分区运输、入风及排水任务，并作为南分区主要安全出口。南分区供水管通过联络巷引自西分区高位水池。

(4) 运输系统变更

井下采用无轨运输，《安全设施设计变更》确定变更 1 号矿体东段矿岩通过东分区 523m 水平巷道经主斜坡道 2 运至地表；7 号矿体矿岩由 582m 平硐运输。

(5) 通风系统变更

1) 西分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 1 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 1 号矿体西段、2 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风竖井抽出。

《安全设施设计变更》确定西分区井下所需风量为 $58.6m^3/s$ ，矿井最大通风阻力为 326Pa，通风设备选用 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机一台，配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min。

2) 东分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 2 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 1 号矿体东段工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风斜坡道 2 抽出。

《安全设施设计变更》确定东分区井下所需风量为 $58.6m^3/s$ ，矿井最大通风阻力为 409Pa，通风设备选用 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机一台，配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min。

3) 南分区通风系统

新鲜风流由 582m 平硐进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 7 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风斜坡道 1 抽出。

《安全设施设计变更》确定南分区井下所需风量为 $58.6m^3/s$ ，矿井最大通风阻力

为 157Pa，通风设备选用 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机一台，配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min。

为防止井下污风串联，《安全设施设计变更》确定在东分区与西分区联络巷处和西分区与南分区联络巷处安设隔断风门，分离污风和新鲜风流的风路。

为防止冬季斜坡道口出现冰冻现象，造成无轨设备在斜坡道通行困难，严重的影响矿山企业的正常生产，《安全设施设计变更》确定四采区冬季井口采用撒盐降低水的冰点并利用空压机等设备余热进行井口预热。

(6) 排水系统变更

1) 露天采坑排水系统

《安全设施设计变更》确定露天坑 CK1 采用机械排水方式排水，露天坑排水采用坑底集中排水方式，在采场 CK1 底西部设汇水坑，一段直排封闭圈外，排水高度 120m，排水设备选择 250QJ140-150/10 型潜水泵 3 台，流量为 140m³/h，扬程为 150m。正常汇水量时 1 台工作，2 台备用；暴雨时 3 台水泵全部开动，排水管路为 3 条 $\phi 159 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管，1 条工作，2 条备用，暴雨时 3 条同时工作。

2) 井下排水系统

《安全设施设计变更》确定变更南分区井下涌水通过 582m 平硐自流至地表。西分区水泵房位置及高度由于西分区生产中段的位置及高度发生变化，故对西分区水泵房位置及标高进行变更。东分区 6 号和 10 号矿体本次均暂不利用，故取消东分区水泵房，东分区井下涌水通过自流流至西分区水泵房统一抽至地表。

《安全设施设计变更》确定井下正常涌水量为 768m³/d，最大涌水量为 2132m³/d。

在 504m 中段斜坡道底附近布置水泵房和水仓。水泵硐室断面规格为 4.5×4.5m，泵房底板标高分别为 504.5m，高出巷道底板 0.5m。水仓布置在水泵房的一侧，由主副水仓组成，主副水仓入口直接与 504m 中段相连，且入口为 504m 中段的最低点，另一出口通过管子斜道与上一中段相通，斜管子道与上一中段连接平台处高出水泵硐室地面 7m 以上。水仓断面规格为 4.5×4.5m（宽×深），主水仓长约 61.4m，设计利用容积为 1156m³；副水仓长约 27.5m，设计利用容积为 517m³，水仓总容积 1673m³，水仓顶板标高低于入水处底板标高。

504m 中段水泵房内设计选用 3 台（MD60-50×4）其中一台工作，一台备用，一台检修，最大涌水量时，两台工作，一台检修。该型号卧式离心泵流量 60m³/h，扬程

200m, 选用配套电机功率 55kW, $n=2950\text{r/min}$, 380V。

在回风竖井内设置两条排水管路, 采用 $\phi 89 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管, 正常涌水时一条工作, 一条备用, 最大涌水时两条工作。

(7) 压气系统变更

《安全设施设计变更》确定西分区利用现有 2 台 JF-150AZ/8 型螺杆式压缩机, 流量 $19.8\text{m}^3/\text{min}$, 电动机功率 110kW, 排气压力 0.8MPa, 电压 380V, 1 用 1 备。压缩机站外每台空压机设 1 台 2m^3 储气罐, $P=1.0\text{MPa}$, 储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 2 条 (1 用 1 备) $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管沿回风竖井敷设至井下。

东分区利用现有 2 台 G110SCF-8 型螺杆式空气压缩机, 流量 $20\text{m}^3/\text{min}$, 电动机功率 110kW, 排气压力 0.8MPa, 电压 380V, 1 用 1 备。另备用 1 台现有 G132SCF-8 型螺杆式空气压缩机, 流量 $23\text{m}^3/\text{min}$, 电动机功率 110kW, 排气压力 0.8MPa, 电压 380V。压缩机站外每台空压机设 1 台 2m^3 储气罐, $P=1.0\text{MPa}$, 储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 2 条 (1 用 1 备) $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管沿回风斜坡道 2 敷设至井下。

南分区利用现有 2 台 JF-175AZ/8 型螺杆式压缩机, 流量 $23.2\text{m}^3/\text{min}$, 电动机功率 132kW, 排气压力 0.8MPa, 电压 380V, 1 用 1 备。压缩机站外每台空压机设 1 台 2m^3 储气罐, $P=1.0\text{MPa}$, 储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 1 条 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管沿回风斜坡道 1 敷设至井下。利用现有 1 台 KS175A-8F 型螺杆式压缩机, 流量 $24\text{m}^3/\text{min}$, 电动机功率 132kW, 排气压力 0.8MPa, 电压 380V。设 1 台 2m^3 储气罐, $P=1.0\text{MPa}$, 储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 1 条 $\Phi 108 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管沿平硐敷设至井下。

(8) 供电系统变更

《安全设施设计变更》确定矿区电源引自朝阳县大庙镇变电所 10kV 线路。供电部门 10kV 线路电源容量满足该矿负荷要求。该采区采用地下开采, 设计采用双回路供电。

矿山供电一路电源通过朝阳县大庙镇变电所 10kV 引至井口变压器, 通过变压器将高压电转换成各设备用电电压, 经阻燃电缆接入各用电设备。另一路电源引自柴油发电机组, 以保证井下一级负荷的连续运转, 西分区井下水泵按一级用电负荷设计。计算一级负荷为 110kW, 利用现有 1 台 HC200GF 型柴油发电机组作为备用电源, 柴

油发电机组输出功率为 200kW，输出电压 380V。

1) 地面供配电

① 东分区

利用现有 1 台 S11-400/10 型变压器，容量 400kVA，安装在回风斜坡道 2 井口，担负回风斜坡道 2 通风机、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。变压器的负荷率为 47%，负荷保证率为 100%。

地面供配电系统无功功率采用集中补偿方式，在高压配电室设电容器自动补偿柜作为地面高低压负荷无功补偿设备，平均功率因数 0.94。

② 西分区

利用现有 1 台 S11-400/10 型变压器，容量 400kVA，安装在回风竖井井口，担负回风竖井通风机、露天坑排水泵、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。变压器的负荷率为 83%，负荷保证率为 100%。

地面供配电系统无功功率采用集中补偿方式，在高压配电室设电容器自动补偿柜作为地面高低压负荷无功补偿设备，平均功率因数 0.94。

③ 南分区

利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，安装在回风斜坡道 1 井口，担负回风斜坡道 1 通风机、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。变压器的负荷率为 65%，负荷保证率为 100%。

地面供配电系统无功功率采用集中补偿方式，在高压配电室设电容器自动补偿柜作为地面高低压负荷无功补偿设备，平均功率因数 0.86。

《安全设施设计变更》确定另外在回风竖井井口附近利用现有一台 HC200GF 型柴油发电机组，作为矿井一级负荷的备用电源，当主供电回路停电时，柴油发电机组供电，作为主备电源接入低压系统中井下水泵供电，因设备启动电流大于设备额定电流，矿山采用柴油发电机组为矿井一级负荷供电时，设备采用接续启动，禁止同时启动所有一级负荷用电设备。

2) 井下供配电

① 东分区

利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，安装在回风斜坡道 2 井口，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 2 到地下，

配电系统中性点不接地。

井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

回风斜坡道 2 内布置两条入井动力电缆，井巷内动力电缆选择截面积为 $3 \times 50 + 1 \times 25$ 无卤低烟阻燃电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。从用电点开关柜到电动机用 U 型电缆。

地面供配电系统无功功率采用低压配电室集中补偿方式，平均功率因数 0.87。

井下局部通风机、水泵等设备各自设矿用控制箱，控制箱应有防误操作的保护功能，箱面可设急停按钮；井下所有用电负荷，必须装设可靠性强、灵敏度高的漏电保护设备。

② 西分区

利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，安装在回风竖井井口，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风竖井到地下，配电系统中性点不接地。

井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

回风竖井内布置两条入井动力电缆，井巷内动力电缆选择截面积为 $3 \times 150 + 1 \times 70$ 无卤低烟阻燃电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。从用电点开关柜到电动机用 U 型电缆。

③ 南分区

利用现有 1 台 S11-100/10 型变压器，容量 100kVA，安装在回风斜坡道 1 井口，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 1 到地下，配电系统中性点不接地。

井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

回风斜坡道 1 内布置两条入井动力电缆，井巷内动力电缆选择截面积为 $3 \times 50 + 1 \times 25$ 无卤低烟阻燃电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。从用电点开关柜到电动机用 U 型

电缆。

地面供配电系统无功功率采用低压配电室集中补偿方式，平均功率因数 0.87。

井下局部通风机、水泵等设备各自设矿用控制箱，控制箱应有防误操作的保护功能，箱面可设急停按钮；井下所有用电负荷，必须装设可靠性强、灵敏度高的漏电保护设备。

《安全设施设计变更》确定 10kV 采用中性点绝缘的不接地系统，地表 0.4kV 供电变压器采用中性点接地的 TN-C-S 系统，地表供井下 0.4kV 供电变压器采用中性点不接地的 IT 系统。

井下供配电电压等级为：低压供电电压等级为 380V。

运输巷道、井底车场照明，不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V；行灯电压不超过 36V。

（9）安全避险“六大系统”变更

1) 监测监控系统

《安全设施设计变更》确定四采区在井下 582m 生产中段车场和 514m 生产中段车场附近，即中段入风口布置一个一氧化碳传感器；在水泵房位置布置一个一氧化碳传感器，在各回风井井口布置一个一氧化碳传感器。

在各回风井主通风机设置开停传感器 1 个，对主扇风机进行监测。由于每个采场的生产周期较短，所以设计为每个局扇开停传感器留出备用线缆，当周边采场改变时，局扇开停传感器能随着采场的改变而变换位置。

在各回风井井筒内设置风速传感器，实现对总回风口的风速实现在线监测。

在各回风井主通风机房设置风压检测装置 1 个，风压传感器安装在距回风井出口 2m 的风道上，以实现对主通风机的在线监测。

2) 人员定位系统

《安全设施设计变更》确定四采区定员 55 人，井下最多同时作业人数 21 人，该系统需建立完善人员出入井信息管理制度。

系统由服务器设备、井下基站设备、人员佩戴设备、传输通道四部分组成。

① 服务器设备：服务器设备设置在矿山调度指挥中心通信设备间，双机备份，并配备 UPS 电源，保证设备稳定运行，数据保存完整，系统高可靠性。采用 IPC-810 型工业控制计算机和 IES5028-4GS-8F 型网络交换机。

② 井下基站设备：井下基站设备由基于无线定位技术的基站与发射天线组成。为每个基站配备蓄电池，保障基站设备断电情况下继续工作 2 小时以上。基站覆盖井下所有人员设备流动地点。采用 KJJ12（B）矿用本安型千兆网络交换机和 KJ1557-F3 矿用本安型读卡分站。

③ 人员佩戴设备：人员佩戴设备为 KJ1557-K1 识别卡，为全矿人员每人配备 1 张识别卡。

④ 传输通道：传输通道以工业以太环网为主干架构，分区域敷设光缆形成基站环形网络，确保链路出现单点故障时，网络能够在 500ms 的时间内自愈。

3) 紧急避险系统

《安全设施设计变更》确定四采区有主斜坡道 1、主斜坡道 2 和 582m 平硐分别为西分区、东分区和南分区的主要安全出口，回风竖井、回风斜坡道 2 和回风斜坡道 1 分别为西分区、东分区和南分区的应急安全出口。西分区两个安全出口之间最近距离 245m，东分区两个安全出口之间最近距离 180m，南分区两个安全出口之间最近距离 579m，安全出口间距均大于 30m；每个生产中段均设有两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通。

《安全设施设计变更》确定四采区水文地质条件简单，生产中段（514m）在地面最低安全出口（主斜坡道 2 标高 617m）以下垂直距离为 103m（<300m）；作业面距中段安全出口最远距离为 167m（<2000m）；因此本系统不需要设置紧急避险设施。

该矿全矿人员 55 人，设计配 61 个自救器，自救器按 10%备用。

4) 压风自救系统

《安全设施设计变更》确定矿山最大班下井人数为 21 人，井下在灾害期间需风量为 7.56m³/min。压风自救系统利用生产所选用的空压机供风，在矿山灾变期间供压风自救系统的使用。凡在采掘工作面、回采工作面及流动人员较多的地段，安装压风自救装置，以保证避灾人员足够用风量。

在回风竖井井口、回风斜坡道 1 井口和回风斜坡道 2 井口附近均设置了空压机站，并能在 10min 内启动。根据计算压气量和风动工具的工作压力，西分区利用现有 2 台 JF-150AZ/8 型螺杆式压缩机，流量 19.8m³/min，1 用 1 备，可以满足矿山灾变期间所需风量。东分区利用现有 2 台 G110SCF-8 型螺杆式空气压缩机，流量 20m³/min，1 用 1 备，可以满足矿山灾变期间所需风量。南分区利用现有 2 台 JF-175AZ/8 型螺杆

式压缩机，流量 $23.2\text{m}^3/\text{min}$ ，1 用 1 备，利用现有 1 台 KS175A-8F 型螺杆式压缩机，流量 $24\text{m}^3/\text{min}$ ，可以满足矿山灾变期间所需风量。

压气管路选用 $\Phi 108 \times 4.0\text{mm}$ 无缝钢管。压风管路沿回风竖井、回风斜坡道 1 或回风斜坡道 2 及中段运输巷道敷设至井下，管路铺设应稳固、平直。

5) 供水施救系统

《安全设施设计变更》确定该矿山供水施救系统采用独立式供水水网系统，井下供水施救系统由矿区深水井提供，采用恒压供水（水泵流量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ）至生活高位水箱，再从高位水箱接配水管网。矿山最大班下井人员数位 21 人。井下人员主要集中在井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。一个成年人每天正常饮水量为 1.5L，自救期间总的需水量为 $1.4 \times 10^{-3}\text{m}^3/\text{h}$ 。

供水主管选用 DN89 无缝钢管，由生活高位水箱通过斜坡道向井下供水。

主要生产中段的供水管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组三通及阀门，向外每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。

6) 通讯联络系统

《安全设施设计变更》确定矿山在生产中段的调车场、水泵房及靠近采场位置设置调度电话机，以实现整个矿山的语音调度和通话功能。

通信电缆为阻燃电缆，从主斜坡道 1 和回风竖井分别下去，以保证其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

7) 设计变更通知单

《设计变更通知单》确定原设计选用的原有露天坑 CK1 内排水设备由 250QJ140-150/10 型潜水泵变更为 WQX50-120-30 型潜水泵，排水管路尺寸由 $\phi 159 \times 4.5\text{mm}$ 无缝钢管变更为 $\phi 108 \times 4.0\text{mm}$ 无缝钢管，水泵功率由 90KW 变更为 30KW。

《设计变更通知单》确定井下矿用自卸汽车型号变更为 UQ-25，外形尺寸（长×宽×高） $7810 \times 2580 \times 2650\text{mm}$ ，整备质量 13.2t，额定载重 25t，额定功率 243KW，转弯半径为 12m，运输能力满足需求。

《设计变更通知单》确定将局部通风设备 FBDNo.6.3/2×30 型局扇变更为企业现有的 1 台 FBYNo4.0/5.5 型局扇（风量 $90 \sim 180\text{m}^3/\text{min}$ ，全压 880-1790Pa）和 1 台 FBYNo4.0/5.5（II）型局扇（风量 $115 \sim 180\text{m}^3/\text{min}$ ，全压 800-1450Pa），以及 2 台

YBT52-Z 型局扇，通风能力满足需求。

2.5 矿山开采现状

2.5.1 生产规模及工作制度

英达四采区生产能力为 12 万 t/a，剩余服务年限 4.5a。

矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时。

2.5.2 采矿方法

英达四采区现采用浅孔留矿嗣后废石充填采矿法。

(1) 矿块构成要素

矿块长 40m，矿块高度 40m，矿块宽为矿体厚度，间柱宽度 8m，顶柱高度 4m，不留底柱，人工装药爆破，采用装载机出矿。

(2) 采准切割工程

从脉外运输平巷按矿块长度的间距向矿体方向开凿穿脉平巷，在矿体下盘沿着矿岩界线开凿沿脉切割平巷。从穿脉平巷沿矿体底盘倾斜开凿矿块天井，沿天井每 4m 高度开凿天井联络巷道。脉外运输平巷和切割平巷间每 8m 开凿装矿穿脉巷道。

(3) 矿房回采

回采工作面采高 2~2.5m，用 YT28 型凿岩机进行凿岩，用数码导爆管进行起爆，用乳化炸药爆破。爆破结束后进行通风、平场、处理浮石。514m 中段采用向主斜坡道 2 侧后退式回采，矿房回采阶段约放出采下矿量的 1/3 左右，剩下的矿量在大量放矿时放出。

采场的矿石自溜到装矿穿脉巷道后，爆破的矿石采用 ZL30E 型装载机出矿。

(4) 采场通风

采场用局扇加强通风，新鲜风流从人行通风天井进入回采工作面，污风从另一侧的人行通风天井排至上一阶段的回风巷道。每个采场配备 1 台 FBY No4.0/5.5 型局扇用于加强辅助通风，该局扇风量 1.9-3m³/s，全压 800-1450Pa，局扇电机功率 5.5kW，局扇采用阻燃风筒，风筒直径 450mm，压入式通风。

(5) 地压控制

矿房通风完毕,即可进入矿房进行顶板安全检查处理。此项工作由有经验的撬毛工负责,仔细观察顶板,将浮石撬下,以保证作业场合的安全,根据地质资料和矿山生产实践来看,矿体及围岩条件整体较好,采场暴露面积约为 $160\text{m}^2 < 200\text{m}^2$,一般不需支护,但对局部不稳固地段应加强支护,采用锚杆或锚杆金属网联合支护,以确保采场的稳定与安全。

(6) 二次破碎

采场出矿最大块度控制在 350mm 以下,采场大块产出率按 10% 计算。采场采下的矿石块度大于 350mm 者需进行二次破碎。二次破碎采用大锤打破和液压锤机械破碎等联合方法进行。

(7) 采空区处理

该矿区范围内没有需要保护对象且地表允许塌陷,对于采矿后形成的采空区企业按设计要求采用废石充填处理。采场回采到顶柱时,由人行天井联络穿内向上中段出矿穿内施工人行小井,用于人员上下,然后在顶柱中对应的上中段联络道位置掘进充填井,采场大量放矿结束后,封闭出矿穿和人行通风天井内联络穿,采用掘进废石进行嗣后一次充填处理采空区,不足部分用单中段掘进废石进行空区充填。充填体可以支撑上下盘围岩,缓和和控制地压活动及防止地表塌陷等,顶柱和间柱作为永久损失不予回采,并留设泄水孔。

经过现场勘查结合《朝阳英达矿业有限公司老西沟铁矿四采区地下矿山隐蔽致灾因素普查报告》明确,英达四采区目前共形成 25 个采空区,已进行了充填封堵,采空区目前无积水、无垮落、稳定性较好。

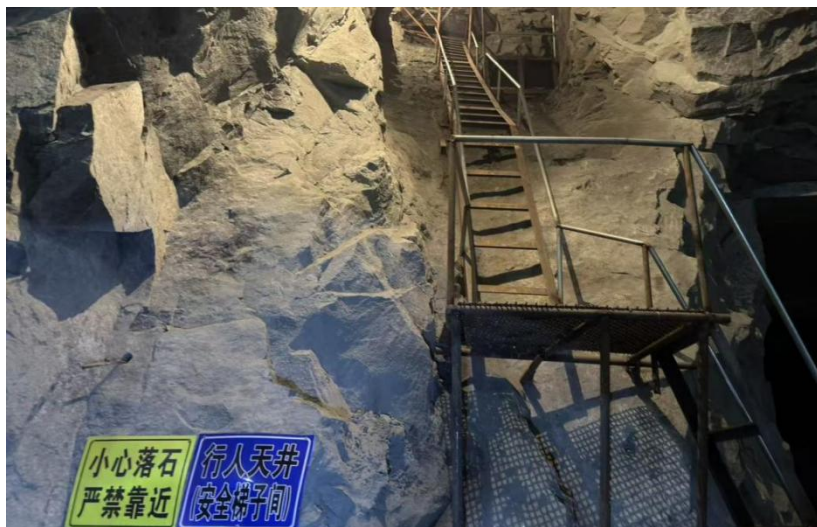


图 2-3 514m 中段采场行人天井



图 2-4 514m 中段端部安全出口

2.5.3 开拓运输系统

(1) 开采岩石移动范围的确定

岩层移动范围移动角确定为上盘角度 65° 、下盘角度 70° ，两翼错动角为 70° ，表土层位 45° 。岩石移动角从开采矿体最深最突出部位划起，以此划定地表岩石移动界线。

(2) 开拓系统

1) 西分区

主斜坡道 1 位于 1 号矿体下盘，距地表岩石移动界线 114m，主斜坡道 1 井口坐标：X=4627808，Y=40514331，Z=600m，底部标高 507m，整体垂深 93m，整体斜长 930m，整体坡度 10%，斜坡道净断面为 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 三心拱，现担负西分区和南分区矿石、废石、设备、材料及人员的运输任务，作为西分区的主要安全出口，兼作入风井。

主斜坡道内设人行道。人行道的有效净高 3.0m，有效宽度 1.3m。人行道设有明显的标志，并保持干净、无障碍物。井下运输巷道为单线行驶，主斜坡道长度每隔 400m，设置了坡度不大于 3%、长度不小于 20m 并能满足错车要求的缓坡段，设置在稳定性较好的岩层中，采用碎石路面。

回风竖井位于 1 号矿体下盘，距地表岩石移动界线 97m，井口中心坐标为 X=4627732，Y=40514100，Z=646m，井底标高 530m，井深 116m，断面为圆形，尺

寸为 $\phi=3.8\text{m}$ ，担负西分区回风任务，井内设梯子间兼作西分区的应急安全出口。

目前西分区已回采完毕，仅担负排水任务。

2) 东分区

主斜坡道 2 位于 6 号矿体下盘，距地表岩石移动界线 57m，主斜坡道 2 井口坐标：X=4628094，Y=40515200，Z=605m，底部标高 515m，整体垂深 90m，整体斜长 900m，整体坡度 10%，斜坡道净断面为 4.5m×4.5m 三心拱，担负东分区矿石、废石、设备、材料及人员的运输任务，作为东分区的主要安全出口，兼作入风井。

主斜坡道内设人行道。人行道的有效净高 3.0m，有效宽度 1.3m。人行道设有明显的标志，并保持干净、无障碍物。井下运输巷道为单线行驶，主斜坡道长度每隔 400m，设置了坡度不大于 3%、长度不小于 20m 并能满足错车要求的缓坡段，设置在稳定性较好的岩层中，采用碎石路面。

回风斜坡道 2 位于 6 号矿体下盘，距地表岩石移动界线 73m，回风斜坡道 2 井口坐标：X=4628176，Y=40515388，Z=603m，底部标高 555m，整体垂深 48m，整体斜长 320m，整体坡度 15%，斜坡道净断面为 4.5m×4.5m 三心拱，担负东分区回风任务，作为东分区的应急安全出口。

东分区井下目前设置有 558m、523m、514m 中段，其中 558m 中段为回风中段，东侧 523m 和西侧 514m 中段为生产中段，井下 514m 中段和 523m 中段已贯通，中段高度为西侧 44m，东侧 35m。

3) 南分区

582m 平硐位于南分区东侧，距地表岩石移动界线 150m，582m 平硐井口标高：X=4627581，Y=40514521，Z=582m，内设人行道，人行道的有效净高 3.0m，有效宽度 1.3m，担负南分区运输、入风及排水任务，并作为南分区主要安全出口。

回风斜坡道 1 位于 7 号矿体侧翼，距地表岩石移动界线 73m，回风斜坡道 1 井口坐标：X=4627426，Y=40513962，Z=654m，底部标高 633m，整体垂深 21m，整体斜长 210m，整体坡度 10%，斜坡道净断面为 4.0m×4.0m 三心拱，担负南分区回风任务，作为南分区的应急安全出口。目前南分区已回采完毕。



图 2-5 主斜坡道 1



图 2-6 主斜坡道 2



图 2-7 582m 平硐



图 2-8 回风斜坡道 1



图 2-9 回风斜坡道 2



图 2-10 回风竖井

(3) 运输系统

四采区井下运输采用无轨运输方式。

1 号矿体西段和 2 号矿体采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入矿用地下自卸车，经中段运输巷、主斜坡道 1 运至地表；产生的废石运输至地表，然后运至地表露天坑。

1 号矿体东段采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入矿用地下自卸车，经中段运输巷、主斜坡道 2 运至地表；产生的废石运输至地表，然后运至地表露天坑。

7 号矿体东段采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入矿用地下自卸车，经中段运输巷、582m 平硐运至地表；产生的废石运输至地表，然后运至地表露天坑。

装载机型号为 3 台（其中 2 用 1 备） ZL30E 型装载机，铲斗容量为 1.8m^3 ，额定功率 92kW，最大爬坡能力 28° ，外型尺寸：长 7425×宽 2482×高 3117mm，能力满足生产需求，该装载机装有尾气净化装置，该铲运机经安全认证，具备《矿用产品安全标志证书》。

无轨运输设备为 2 台 UQ-25 型井下矿用自卸汽车，运输能力满足要求，外形尺寸长 7810×宽 2580×高 2650mm，整备质量 13.2t，额定载重 25t，额定功率 243kW，转弯半径为 12m，装有尾气净化装置。该无轨运输车辆具备《矿用产品安全标志证书》，经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

运人设备为 1 台 RU-10 型无轨人车用于井下运输人员，额定载人数 10 人，湿式制动，爬坡能力 15° ，最小转弯半径 7m，整车外形尺寸为长 4670×宽 1900×高

2200mm，额定功率 95kW，具备《矿用产品安全标志证书》，经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。



图 2-11 矿用自卸汽车

2.5.4 通风系统

英达四采区各分区采用对角抽出式通风方式。

（1）西分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 1 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 1 号矿体西段、2 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风竖井抽出。

通风机采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装于回风竖井井口处，风量范围：42.8~102.5m³/s，风压范围：457~2017Pa。配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min，该型号通风机露天安装，反风方式为反转反风，反风量达正风量 60% 以上，设有备用电机和快速更换装置。该通风机经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

（2）东分区通风系统

新鲜风流由主斜坡道 2 进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 1 号矿体东段工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风斜坡道 2 抽出。

通风机采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装于回风竖井井口处，风量范围：42.8~102.5m³/s，风压范围：457~2017Pa。配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min，该型号通风机露天安装，反风方式为反转反风，反风量达正风量 60%

以上，设有备用电机和快速更换装置。该通风机经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

（3）南分区通风系统

新鲜风流由 582m 平硐进入井下，经中段运输巷道、穿脉到达生产矿块，清洗 7 号矿体工作面之后，由天井排至上部回风巷道，最终由回风斜坡道 1 抽出。

通风机采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装于回风竖井井口处，风量范围：42.8~102.5m³/s，风压范围：457~2017Pa。配套电机功率 75kW，电压 380V，转速 990r/min，该型号通风机露天安装，反风方式为反转反风，反风量达正风量 60% 以上，设有备用电机和快速更换装置。该通风机经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

（4）局部通风

英达四采区在东分区 401 采场设置了 1 台 FBYNo4.0/5.5 型局扇（风量 90~180m³/min，全压 880-1790Pa）和 1 台 FBYNo4.0/5.5（II）型局扇（风量 115~180m³/min，全压 800-1450Pa），用于采场通风；另设置 2 台 YBT52-Z 型局扇（风量 130~240m³/min，全压 800-2600Pa）用于巷道掘进工作面通风，上述局部扇风机经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

英达四采区在东分区与西分区联络巷处设置了两道风门防止井下混风、漏风，风门采用金属结构，封严不漏风，逆风开启顺风关闭，在掘进工作面和通风不良的采场，安装了局扇进行辅助通风。英达四采区通风系统经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。



图 2-12 回风斜坡道 2 风机房



图 2-13 回风竖井风机房



图 2-14 回风斜坡道 1 风机房

2.5.5 排水系统

(1) 原有露天坑排水系统

地表原有露天坑排水采用坑底集中排水方式，在采场 CK1 底西部设汇水坑，一段直排封闭圈外，排水高度 120m。

排水设备为 WQX50-120-30 型潜水泵 3 台，流量为 50m³/h，扬程为 120m，配套电机 30kW，n=2850r/min，380V，正常汇水量时 1 台工作，2 台备用；暴雨时 3 台水泵全部开动，满足原有露天采坑排水需求。

排水管路为 3 条φ108×4.0mm 无缝钢管，1 条工作，2 条备用，暴雨时 3 条同时工作，排水管路垂直露天边坡敷设至封闭圈外。

(2) 井下排水系统

英达四采区南分区井下涌水通过 582m 平硐自流出井下至蓄水池；西分区和东分区采用一套排水系统，一段式排水方式。在西分区 504m 中段斜坡道底附近布置水泵房和水仓，504m 中段以上的坑内涌水通过泄水孔自流到 504m 中段水仓，经回风竖井排到地表高位水池。

四采区水泵房设置在 504m 中段斜坡道底附近，断面规格为 4.5×4.5m，水泵房底板标高为 504.5m，高出巷道底板 0.5m，水泵房另一出口通过管子斜道与上一中段相通，斜管子道与上一中段连接平台处高出水泵硐室地面 7m 以上。

504m 中段水泵房内设置了 3 台 MD60-50×4 型卧式多级离心泵，水泵流量 60m³/h，扬程 200m，配套电机功率 55kW，n=2950r/min，380V。其中一台工作，一台备用，一台检修，最大涌水量时，两台工作，一台检修。排水管路沿回风竖井敷设，采用 φ89×3.5mm 无缝钢管，正常涌水时一条工作，一条备用，最大涌水时两条工作，排水能力满足需求。

3 台 MD60-50×4 型卧式多级离心泵经过阜新衡天矿山设备安全检测有限责任公司检测合格，并出具了检测报告。

水仓布置在水泵房的一侧，由主副水仓组成，主副水仓入口直接与 504m 中段相连，且入口为 504m 中段的最低点，水仓断面规格为 4.5×4.5m，主水仓长 61m，容积为 1156m³；副水仓长约 27.5m，容积为 517m³，水仓总容积 1673m³，水仓顶板标高低于入水处底板标高。



图 2-15 504m 中段水泵房

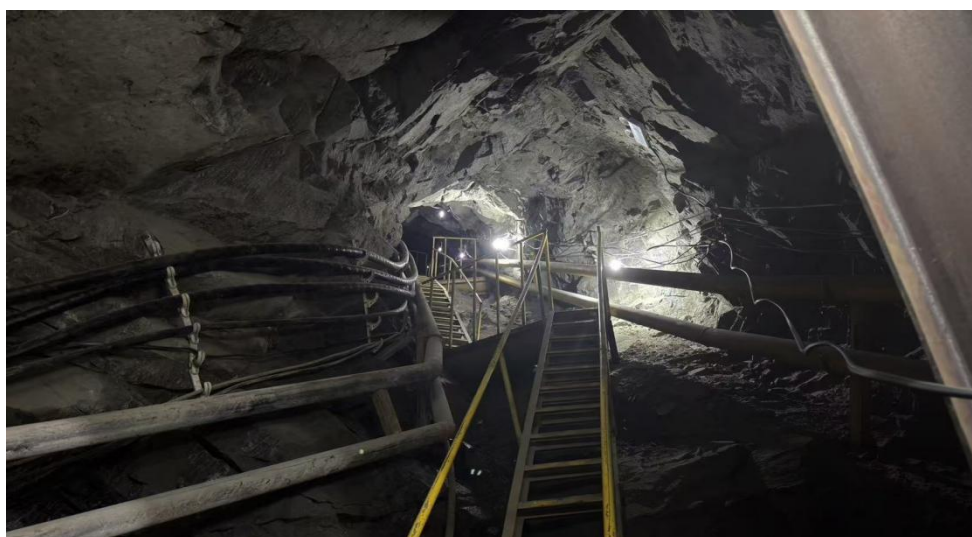


图 2-16 504m 中段水泵房第二安全出口



图 2-17 水泵硐室防水门

2.5.6 井下供水及消防

井下供水系统与消防供水采用一套供水管路，在回风竖井附近设有高位水池（容积 230m³），其供水管路采用 $\phi 89 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管，供水管道敷设牢固平直，并延伸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。

井下各斜坡道内设置了消火栓。在地表办公室、通风机房、空压机房及井下水泵房、配电硐室等均设置了灭火器，井下作业设备均配备了灭火器。



图 2-18 斜坡道内灭火器箱



图 2-19 水泵房内消防器材

2.5.7 供配电系统

该采区采用地下开采，采用双回路供电。矿区电源引自朝阳县大庙镇变电所 10kV

线路。供电部门 10kV 线路电源容量满足该矿负荷要求。

矿山供电一路电源通过朝阳县大庙镇变电所 10kV 引至井口变压器，通过变压器将高压电转换成各设备用电电压，经阻燃电缆接入各用电设备。另一路电源引自柴油发电机组，以保证井下一级负荷的连续运转，西分区井下水泵按一级用电负荷设计。计算一级负荷为 110kW，利用现有 1 台 HC200GF 型柴油发电机组作为备用电源，柴油发电机组输出功率为 200kW，输出电压 380V。

(1) 地表供配电

西分区在回风竖井井口设置了 1 台 S11-400/10 型变压器，容量 400kVA，担负回风竖井通风机、露天坑排水泵、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。

东分区在回风竖井井口设置了 1 台 S11-400/10 型变压器，容量 400kVA，担负回风竖井通风机、露天坑排水泵、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。

南分区在回风斜坡道 1 井口设置了 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，担负回风斜坡道 1 通风机、空压机、生活用电、维修及照明等低压负荷用电。

另外四采区在回风竖井井口附近设置了 1 台 HC200GF 型柴油发电机组，作为矿井一级负荷的备用电源，当主供电回路停电时，柴油发电机组供电，作为主备电源接入低压系统中井下水泵供电。

(2) 井下供配电

西分区在回风竖井井口设置了 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风竖井到地下，配电系统中性点不接地。

西分区井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

沿回风竖井内布置两条入井动力电 WD-MYJY43-0.6/1kV(3×150+1×70mm²)交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚乙烯护套无卤低烟阻燃铜芯电缆，铺设至 GDD 低压开关柜。

东分区在回风斜坡道 2 井口设置了 1 台 S11-315/10 型变压器，容量 315kVA，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 2 到地下，配电系统中性点不接地。

东分区井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护

装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

南分区在回风斜坡道 1 井口设置了 1 台 S11-100/10 型变压器，容量 100kVA，井下采用 380/220V 电源，由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 1 到地下，配电系统中性点不接地。

南分区井下采用 SG-10kW 型单项变压器，井下照明电压为 220V 并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V，承担井下照明用电；井下水泵采用 380V 电源。

井下照明采用专用照明变压器供电，照明变压器采用专用线路供电，采用防水防潮防尘型灯具，配电电压为 220V，采掘工作面照明电压为 36V，移动行灯照明电压为 36V，井下各变配电所均设置了断电后运行不小于 30min 的应急照明灯。

2.5.8 压气系统

西分区设置了 2 台 JF-150AZ/8 型螺杆式压缩机，流量 19.8m³/min，电动机功率 110kW，排气压力 0.8MPa，电压 380V，1 用 1 备。压缩机站外每台空压机设置了 1 台 2m³ 储气罐，P=1.0MPa，储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 2 条（1 用 1 备）Φ108×4mm 无缝钢管沿回风竖井敷设至井下。

东分区设置了 1 台 DSR-150A 型螺杆式空气压缩机，电动机功率 110kW，排气压力 0.8MPa，电压 380V；1 台 DLGF24/8-160 型螺杆式空气压缩机，电动机功率 160kW，排气压力 0.8MPa，电压 380V，1 用 1 备。压缩机站外每台空压机设置了 1 台 2m³ 储气罐，P=1.0MPa，储气罐设有安全阀、释压阀。压风管路选用 2 条（1 用 1 备）Φ108×4mm 无缝钢管沿回风斜坡道 2 敷设至井下。

英达四采区设置的空压机经过中矿检测（辽宁）有限公司检测合格，并出具了检测报告。

2.5.9 安全避险“六大系统”

英达四采区井下安全避险“六大系统”所有设备设施均有矿用产品安全标志证书，系统运行良好。各大系统分别如下：

（1）监测监控系统

监测监控系统由两部分组成：现场监测预警系统和视频监控系统，监控系统显示终端位于斜坡道硐口办公室内。在办公室等处设置显示终端，用于显示井口、水泵房等场所的视频监控图像。

1) 现场监测预警系统

① 一氧化碳传感器设置

西分区在回风竖井处、504m 中段水泵房位置各设置 1 台一氧化碳传感器；东分区在回风斜坡道 2 处、514m 中段靠近采场处和 558 回风中段各设置了 1 台一氧化碳传感器，一氧化碳传感器报警浓度设定为 0.0024%。

② 风速传感器设置

西分区在回风竖井处设置 1 台风速传感器；东分区在回风斜坡道 2 处、514m 中段靠近采场处和 558 回风中段各设置了 1 台风速传感器。

③ 风压监测装置

西分区在回风竖井处设置 1 台风压监测装置；东分区在回风斜坡道 2 处设置了 1 台风压监测装置。

④ 通风机开停传感器设置

通风机和局扇上各设置开停传感器 1 个，在负荷电缆上卡固好传感器即可正常工作。

2) 视频监控系统

摄像头安装在各斜坡道硐口、回风竖井井口、平硐口、水泵房及采场等位置，并在采场作业地点设置了可移动式摄像头。

(2) 人员定位系统

英达四采区建立了井下人员定位系统。该系统采用的定位分站、读卡器、识别卡均为取得矿安安全标志型产品。人员定位分站到矿用一般型信号转换器采用阻燃主通信电缆连接，可以通过网络访问人员定位中心站主机数据库，获取实时下井人员信息，井下各中段巷道交叉口、斜坡道与联络道等位置设置了人员定位分站。

(3) 紧急避险系统

英达四采区各分区均有 2 个独立的直达地面的安全出口，主斜坡道 1、主斜坡道 2 和 582m 平硐分别为西分区、东分区和南分区的主要安全出口，回风竖井、回风斜坡道 2 和回风斜坡道 1 分别为西分区、东分区和南分区的应急安全出口。安全出口最

小间距大于 30m，中段设有两个人行通风天井与上中段回风巷道连通，并与通往地面的安全出口相通。

该矿编制了生产安全事故综合应急预案，制定了各种灾害的避灾路线，绘制了井下避灾线路图，井巷的所有分道口均有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。

按井下三班作业人员配备了自救器，且有 10%的备用，下井员工随身携带。

井下建立了应急广播系统。

(4) 压风自救系统

英达四采区在回风竖井井口、回风斜坡道 1 井口和回风斜坡道 2 井口附近均设置了空压机组，并能在 10min 内启动，风量可以满足矿山灾变期间所需风量。

在井下中段井底车场、采掘工作面、回采工作面及流动人员较多的地段，安装了压风自救装置，压风管路为 $\Phi 108 \times 4.0\text{mm}$ 无缝钢管，压风管路沿回风竖井、回风斜坡道 1 或回风斜坡道 2 及中段运输巷道敷设至井下，管路铺设应稳固、平直。

主要生产中段的压风管道上每隔 200~300m 设置了一组三通及阀门。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上设置了一组三通及阀门。

(5) 供水施救系统

井下供水系统与消防供水采用一套供水管路，在回风竖井附近设有高位水池（容积 230m^3 ），其供水管路采用 $\phi 89 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管，供水管道敷设牢固平直，并延伸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。

主要生产中段的供水管道上每隔 200~300m 设置了一组三通及独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上设置了一组三通及阀门。在井下中段井底车场、采掘工作面、回采工作面及流动人员较多的地段，安装了供水施救装置，

(6) 通信联络系统

在地面调度室送出两路通信主电缆从主斜坡道 1 和回风竖井分别下去，通信电缆为阻燃电缆，其中任何一条通信电缆发生故障，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

矿山通信联络系统设置有线通信终端（电话机）如下：

西分区在回风竖井井口、主斜坡道 1 井口和 504m 中段水泵房内各设置 1 门调度电话，共计 3 门调度电话机。

东分区在主斜坡道井口、回风斜坡道 2 井口和 514m 中段靠近采场位置各设置 1 门调度电话，共计 3 门调度电话机。

行政办公室、值班室、调度室各设置 1 门电话机地表行政电话。



图 2-20 井下传感器、应急广播和人员定位基站

2.5.10 总平面布置

英达四采区生产辅助设施主要有：机修房、消防站等。井口及工业场地均位于岩石移动界线 20m 外。

矿山不涉排土场，开采期间产生的废石用于回填地表露天采坑。

2.5.11 主要设备表

英达四采区主要设备详见表 2-3：

表 2-3 主要设备表

序号	设备名称	规格型号	是否具有安全标志
----	------	------	----------

序号	设备名称	规格型号	是否具有安全标志
1	无轨人车	RU-10(D)	有安全标志
2	无轨运矿车	UQ-25A	有安全标志
3	掘进钻车	CYTJ45(UD392)	有安全标志
4	装载机	ZL30E	有安全标志
5	主通风机	FKZNo.15/75-6	有安全标志
6	局部通风机	FBYNo4.0/5.5 FBYNo4.0/5.5 (II) YBT52-Z	有安全标志
7	离心泵	MD60-50×4	有安全标志
8	撬毛台车	XMPYT-74-500	有安全标志

2.6 安全生产管理

2.6.1 企业生产与经营所备证照及资质

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区有辽宁省自然资源厅核发的《采矿许可证》(证号: C2100002010052120064791), 朝阳县市场监督管理局核发的《营业执照》(统一社会信用代码: 91211321761835897W), 以上证照均在有效期内。

主要负责人均持有《企业主要负责人资格证书》; 安全管理人员均持有《企业安全管理人员资格证书》; 特种作业人员持有相关操作证; 一般作业人员都已经过企业培训, 并经考试合格后上岗; 所持证书均在有效期内。其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训, 并经考试合格后上岗。

2.6.2 安全生产管理机构和技术机构、五职矿长、注册安全工程师配备

朝阳英达矿业有限公司以英达矿[2026]13号文件任命了孙德民为朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区主要负责人, 持有主要负责人资格证。

朝阳英达矿业有限公司以英达矿[2026]5号文件成立了安全科, 明确3人负责英达四采区的日常安全生产监督管理工作, 且人员均持证上岗。同时, 企业配备了注册安全工程师。

朝阳英达矿业有限公司以英达矿[2026]20号文件成立了生产技术机构, 任命了采矿、地质、测量、机电和通风专业的五科技术人员, 负责地下矿山的生产技术工作。

朝阳英达矿业有限公司以英达矿[2026]19号文件任命了五职矿长，负责地下矿山的管理工作。

特种作业人员，如电工、焊工、排水工、通风工、支护工等，均持有《特种作业操作证》，且证件均在有效期内。

2.6.3 安全生产责任制、管理制度及操作规程

朝阳英达矿业有限公司制定了各岗位全员安全生产责任制。其中有：主要负责人安全生产责任制、总工程师安全生产责任制、安全副总安全生产责任制、生产副总安全生产责任制、机电副总安全生产责任制、带班矿长安全生产责任制、注册安全工程师安全生产责任制、安全员安全生产责任制、凿岩工岗位责任制、井下爆破工岗位责任制、电工安全生产责任制、电焊工岗位安全生产责任制、运搬工岗位责任制、空压机工岗位责任制、通风机运转工岗位安全责任等安全生产责任制等。

朝阳英达矿业有限公司制订了安全生产规章制度。其中有：安全例会制度、安全生产责任制度、安全检查制度、安全生产教育培训制度、矿领导下井带班制度、交接班制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、生产安全事故管理制度、安全费用提取制度、安全目标管理制度、安全生产奖惩制度、设备安全管理制度、防火制度、动火作业制度、受限空间作业制度、安全生产档案管理制度、职业危害防护制度、安全技术措施审批制度、危险源管理制度、隐患排查与整改制度、劳保用品发放管理制度、顶板管理制度、爆破管理制度、防范水害管理制度、生产技术管理制度、劳动管理制度、举报奖励制度等安全生产规章制度、极端条件停产撤人制度等。

朝阳英达矿业有限公司制定了安全操作规程。其中有：凿岩工安全技术操作规程、井下爆破工安全技术操作规程、矿井电工操作规程、电焊工安全技术操作规程、撬毛台车工安全操作规程、支护工安全操作规程、水泵工安全操作规程、通风工及主扇工等安全操作规程等。

2.6.4 工伤保险及安全投入

朝阳英达矿业有限公司与职工签订了劳动合同；根据《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，2022.12.12实施）要求，按规定提取了安全技术措施专项经费，有2025年安措费提取计划和落实情况以及2026

年安措费提取计划；向职工发放了符合国家规定的劳动保护用品，并能监督工人正确使用；为从业人员办理了工伤保险和安全生产责任保险，安全生产责任保险的保额满足要求。

2.6.5 应急预案及救护

朝阳英达矿业有限公司成立了应急救援组织机构，编制了安全生产事故综合应急救援预案，其中包括冒顶片帮、井下水灾、火灾爆炸、气体中毒应急预案等专项预案；应急预案于2024年9月9日在朝阳县应急管理局进行了备案（备案编号：211321-2024-FM0053J），英达四采区进行了《火灾事故应急演练》，且评估、总结，演练记录存档保存。朝阳英达矿业有限公司与朝阳顺和矿业销售有限责任公司签订了矿山互救协议。并配备了较齐全的应急救援设备和物资。

2.6.6 特种设备检测

朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区委托阜新衡天矿山设备安全检测有限责任公司对井下水泵房内水泵进行了检测，并出具了检测报告，结论合格；委托中矿检测（辽宁）有限公司对无轨运人车辆、矿用自卸汽车、排水系统、空压机、风机、通风系统等设备进行了检测并编制了检测检验报告，结论合格，以上检测报告均在有效期内。

2.6.7 其他

朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区有安全会议、安全检查、职工安全教育培训、劳动防护用品发放、隐患整改、设备维护等相应记录，其中，针对矿山存在的安全隐患实行“四个清单”闭环管理。建立了安全生产风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，建立了安全风险清单，设置安全风险公告栏，绘制企业安全风险四色分布图，已形成了企业常态化的双重预防机制。

3. 主要危险、有害因素辨识与分析

矿山生产过程中，存在着许多可能导致人员伤亡、财产损失事故的不安全因素——危险、有害因素，即矿山危险源。矿山危险源的主要特征是，具有较大的能量，一旦导致事故，往往造成严重伤害与损失；同一作业场所可能有多种危险源存在，而对这些危险源的识别和控制又都比较困难。

在已基本上掌握地下开采矿山通常存在的危险源并不断探索的基础上，通过现场调查，辨识出该矿存在的主要危险、有害因素并分析如下。

3.1 主要危险因素辨识与分析

3.1.1 矿山地压

地下矿山在开采过程中，不断开挖各种采矿空间（掘进各种井巷与回采矿石等）。而在岩（矿）体中开挖采矿空间，破坏了岩（矿）体的原始应力平衡状态，产生次生应力场，形成应力集中，在原岩应力场转为次生应力场的过程中，出现各种地压现象。在开采过程中，若不加强地压管理，使某些区域的应力超过岩（矿）石的强度极限，采矿空间将会遭到破坏，从而造成多种危害。

在岩（矿）体中开掘井巷，形成了井巷空间，由此产生的矿山地压称为井巷地压。为确保井巷处于安全状态，防止发生冒顶片帮事故，必须根据井巷穿过的矿岩情况（稳固程度等）采取相应的支护措施，并加强井巷维护。

该矿目前开拓的井巷工程有：斜坡道、风井、中段运输巷道等。这些井巷多数既用于生产又用于行人，若开挖不合理或支护与维护不善，将会遭到破坏，既影响正常生产，又危及人员安全。

在矿床开采过程中，与岩（矿）石的物理力学性质及稳固性、地质赋存条件、采场与井巷地压及其管理情况、采掘技术等有关，可能会形成发生局部冒落乃至大面积移动的危险岩（矿）体，即岩（矿）体中的危险部分。它的存在可能导致发生片帮、冒顶事故。

危险岩（矿）体往往存在于井巷的顶板及两帮、采场的作业面上，若该项目在实施掘进与回采作业时，未按要求进行支护，未执行顶板管理制度与敲帮问顶制度，则

不能排除危险的岩（矿）体引发片帮冒顶，伤害作业人员的可能。

3.1.2 爆破伤害

该矿与其它地下开采矿山一样，在生产过程中将广泛利用炸药爆炸释放出的能量掘进井巷、崩落与破碎矿石。而炸药等爆破器材是危险品，用于矿山生产存在以下危险：

（1）在炸药的使用、运输（送）及起爆药包加工过程中，稍有不慎，很容易发生意外爆炸，造成危害。

矿山生产中可能引起爆破器材意外爆炸、燃烧的能量有以下几种：

1) 机械能：冲击、摩擦或挤压等机械能，如凿岩时打残眼使残留的雷管、炸药爆炸；运输雷管、炸药过程中的冲击、震动或摩擦等，可能引起意外爆炸。

2) 热能：明火、吸烟或过热物体等热源可能引爆雷管、炸药或引燃炸药。

3) 爆炸能：雷管、炸药爆炸的爆轰波可能引爆一定距离范围内的雷管、炸药。

为保证安全，必须采取切实有效的措施消除或控制上述引起爆破器材意外爆炸的能量。

（2）在爆破作业中，若违背《爆破安全规程》与操作规程，容易发生伤亡事故。

（3）爆破作业后，尚未入库的剩余炸药等爆破器材若管理不善，一旦流入社会，其后果将是非常严重的。

3.1.3 中毒窒息

有毒有害气体的生成是导致中毒窒息的根本原因。

该矿井下有毒有害气体主要生成于爆破时的炸药爆炸过程（存在于炮烟之中）、井下燃烧（含火灾）发生的过程中。

炮烟所含有毒有害气体有一氧化碳、氧化氮、硫化氢、二氧化硫、氨等。

一氧化碳可使人耳鸣、头痛、头晕、“心跳”、呕吐、感觉迟顿、丧失行动能力。严重时，造成呼吸困难、停顿，出现假死。中毒特征是：嘴唇呈桃红色，两颊有红色斑点。

二氧化碳会引起咳嗽，头痛，高浓度环境会使人失去知觉。

氧化氮可使人眼、鼻、喉产生炎症和充血，咳嗽，吐黄痰，呼吸困难，呕吐，患

肺水肿。中毒特征是：手指尖和头发呈黄色，潜伏期较长。

硫化氢会使人眼睛红肿，咳嗽，头痛，患急性支气管炎、肺水肿。

氨会使人咳嗽、头晕。

通风不良是中毒窒息的触发条件。

若矿井通风系统存在问题或通风管理不善，导致井下通风不良，上述有毒有害气体就不能及时、充分地排到地表，而会散发到井下空气中。当井下空气所含有毒有害气体超过最大允许浓度时，将对井下作业人员造成危害，严重时可导致大量的人员伤亡，后果十分严重。

该矿在生产过程中有毒有害气体生成的作业场所为回采工作面及井巷掘进工作面。因此，企业应加强矿井通风，废弃的巷道和采空区及时封闭。

3.1.4 高处坠落及物体打击

作业场所存在的较大高差是导致高处坠落与物体打击事故的根本原因。该矿井下多数作业场所的高差较大（2m 以上），与此相关，作业人员与作业场所内的物体都具有较大的势能。当人员具有的势能释放时，可能发生坠落或跌落事故；当物体具有的势能转变为动能时，可能击中人体，发生物体打击事故。因此，必须采取预防事故发生的防坠措施。

该矿可能发生高处坠落与物体打击的场所有人行通风天井等。

3.1.5 机械致害

该矿使用空压机、凿岩机、通风机、水泵等多种机械，其运行时传动部分都具有较大的动能，若人员不慎与之接触，就可能受到伤害。机械的危险部分和危险区域主要有：

（1）旋转部分：机械的旋转部件，如转轴、轮等可能使人员的服饰、头发缠绕其上而造成伤害。

（2）啮合点：机械的两个相互紧密接触且相对运动的部分形成啮合点，当人员的手、肢体或服饰接触机械运动部件时，可能被卷入啮合点而造成挤压伤害。

（3）往复运动部分：往复运动的设备，机械的往复运动部件的往复运动区域是危险区域，一旦人体或其一部分进入就可能受到伤害。

此外，机械运转时抛射出固体颗粒或碎屑，可能伤害人眼或皮肤；工件或机械碎片意外抛出可能击伤人体。

该矿使用凿岩机凿岩，在凿岩设备的运行过程中，其钎杆高速旋转，具有较大的动能，产生的飞出物对凿岩作业人员的安全造成威胁；若钎杆断裂，则易伤害作业人员。

3.1.6 车辆致害

车辆运输是金属矿山运输的主要方式。井下运输巷道断面狭小，巷道曲折、分支多，明视距离受限制等不利因素，给矿井车辆安全运行带来许多困难，稍有不慎可能发生车辆致害事故。在运输巷道狭窄处（巷道及其内人行道宽度不足）与照明不足之处，可能发生运行的车辆挤撞行人事故。

矿山地面运输道路宽度不足、坡度过大及转弯半径小，可能造成车辆致害。

3.1.7 水灾

地下开采矿山，若地表附近有水体、陷落区，大气降水量较大，可能导致地表水大量涌入井下开采区域，或者矿井涌水量较大又不能及时排出，将造成水灾事故。

当矿井涌水超过排水能力的情况下，就可能造成矿井水灾，可能发生水灾的原因如下：

（1）地表水通过裂隙或井口突然灌入井下。

（2）在可疑地段没有坚持“有疑必探、先探后掘”的矿山生产原则，造成涌水量突然增大。

（3）发现透水、突水预兆后没有立即停止作业和及时排除事故危害。

（4）防排水设施不完善或失效。

（5）思想重视不够，有关法律法规、规程得不到贯彻落实。

井下发生水灾的主要破坏形式有：

（1）采掘工作面突水：因其突发性强，极易造成人员伤亡、设备损坏、采场生产条件恶化甚至生产秩序的混乱。

（2）采掘工作面或采空区大量突水：将会破坏井巷工程和设备、设施及采场，甚至甚至整个矿井被淹没，造成人员伤亡、财产损失，生产被迫中断。

(3) 地面水体或大气降水涌入矿井：涌水通过裂隙、破碎带或勘探钻孔等与采场、采空区和工作面连通，由于水的浸润，使采场及巷道围岩变软、变弱、易碎，造成冒顶、塌落，人员和设备设施受损失损坏。

(4) 地面水体或大气降水突然大量涌入矿井：大量水体短时间淹没采空区、采场和矿井，造成大量的人员伤亡、设备设施损坏、矿井停产甚至报废。

3.1.8 火灾

矿山火灾按其发生的原因，有内因火灾与外因火灾之分，造成外因火灾必须同时具备下列 3 个必要条件：

(1) 可燃物集中。矿井内的可燃物，如坑木、炸药、油料、机电设备的某些可燃部件（如非阻燃的橡胶、塑料制品）等。

(2) 具有高温热源。矿井内电流短路、机械摩擦、焊接作业、违章爆破产生的火焰及其他明火等都可能成为引火热源。

(3) 足够的氧气。空气中氧气浓度必须大于 14%才能维持燃烧。

该矿开采可燃物集中的场所有空压机房等处，能够产生高温热源的因素也比较多，因此存在发生外因火灾的危险，建设单位必须做好防灭火工作。

3.1.9 空压机及压力容器爆炸

该矿使用空压机，空压机及其风包（属压力容器）管理不善，易发生爆炸。

空压机发生爆炸的原因是比较复杂的。空气受到压缩后产生高温、高压；润滑油在高温高压下加剧氧化形成积炭附在金属表面和风阀上，积炭本身是易燃物，温度升高到一定程度就可能引起燃烧；在运转过程中，机械的撞击或压缩空气中固体微粒通过气缸、风包、风阀和管道等处时，会因摩擦放电而产生火花，引起沉积在这些部位的积炭燃烧爆炸；在气缸中的温度高于润滑油闪点的情况下，遇到火花，会将润滑油引燃爆炸。造成空压机爆炸的主要因素是排气温度、润滑油的质量以及安全泄压装置故障。

空压机风包为压力容器，若由于某种原因致使内壁受压超限，发生物理爆炸事故。

空压机及风包如发生爆炸事故，后果都是较严重的，造成财产损失与人员伤亡。

3.1.10 触电与雷击

该矿在生产中使用较多电气设备与设施，接触电气设备与设施的人员存在着潜在的触电危险。同时由于井下作业环境较差、工作面经常变动、设备频繁启动等原因，容易发生电气设备绝缘损坏、接地不良等故障，使人员触电受到伤害。

触电伤害有电击与电伤两种形式：电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息，直至危及人的生命。电伤是通过电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

该矿发生触电危险主要有以下几个方面：

(1)采用的用电设施若管理不善或安全防护装置不完善，则易发生高压触电事故，后果将极其严重。

(2)井下供电线路敷设较复杂，若供电线路的绝缘损坏，或被挤压、刮碰等，也可能导致漏电，进而造成触电事故。井下环境较潮湿，电缆绝缘性能易遭受破坏，这是发生电击事故的突出致因。

(3)使用较多的用电设备（如水泵、通风机、空压机等），若接地保护失灵，则造成机体带电，人员接触后易造成触电事故。

3.2 重大危险源辨识

矿山重大危险源辨识依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），通过分析可知，矿山不存在危险化学品，因此，不存在重大危险源。

4. 评价单元划分与评价方法选择及简介

4.1 评价单元划分

划分评价单元的目的是便于评价工作的有序进行，并有利于提高评价工作的准确性。

通过对英达四采区生产工艺及其附属设施中存在的危险、有害因素的分析，结合英达四采区的特点与具体情况，本次评价按生产系统及其附属设施中存在的危险、有害因素的特性划分评价单元。并按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干评价子单元。

根据危险、有害因素识别与分析 and 评价单元划分原则，结合英达四采区的生产工艺特点，将英达四采区划分为安全生产管理、矿床开采、安全避险“六大系统”、“重大生产安全事故隐患判定标准”及“延期换证审核”5 个评价单元。

其中，矿床开采单元再划分为矿山井巷与安全出口及警示标志、采掘作业、爆破作业、运输作业、通风与防尘、防排水与防灭火、矿山电气 7 个子单元。

4.2 评价方法选择及所用的评价方法简介

本次评价选用安全检查表法。

安全检查表法是定性的安全评价方法。安全检查表是根据有关法律、法规、技术标准和安全规程制定的，其检查目的明确，内容具体，易于实现安全要求。对检查对象进行详细调查研究和全面分析的过程，也是对系统存在的危险、有害因素辨识、评价的过程，既能准确地发现问题，也可避免检查过程中的走过场和盲目性，从而提高安全检查工作的效果和质量。另外，安全检查表法使用起来简便易行，易于安全管理人员和广大职工掌握和接受，可经常用来进行自我检查。

5. 定性、定量评价

根据国家及辽宁省的相关法律、法规、文件、标准和规范，制定出安全检查表，对该矿的安全生产管理和矿床开采两个评价单元进行的评价。

说明：

(1) 安全检查表中检查结果按“符合要求”和“不符合要求”2个等级进行判定。

(2) 表中，《中华人民共和国劳动法》简称《劳动法》、《中华人民共和国矿山安全法》简称《矿山安全法》、《中华人民共和国矿产资源法》简称《矿产资源法》；《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》简称《许可证实施办法》；《金属非金属矿山安全规程》简称（GB16423-2020）；《爆破安全规程》简称（GB6722-2014）；《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》简称（安监总管一〔2013〕101号）；《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》简称（安监总管一〔2015〕13号）；《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》简称（AQ2031-2011）；《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》简称（AQ2032-2011）；《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》简称（KA/T2033-2023）；《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》简称（KA/T2034-2023）；《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》简称（KA/T2035-2023）；《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》简称（AQ2036-2011）；《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》简称（矿安〔2022〕88号）；《生产安全事故应急预案管理办法》简称（安监总局88号令，应急管理部令第2号修订）；《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》简称（辽安委〔2017〕45号）；《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》简称（辽安监非煤〔2018〕29号）；《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）；《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目初步设计变更》简称（初步设计变更）；《朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采建设项目安全设施设计变更》简称（安全设施设计变更）。

5.1 安全生产管理单元

5.1.1 安全检查表法评价

采用安全检查表法对安全生产管理单元进行评价，详见表 5-1。

表 5-1 安全生产管理单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
一、基础资料	有具有资质的设计单位设计的开采设计和符合实际情况的附图。图纸包括地质图、矿山总平面布置图、采掘工程平面图、井上和井下对照图、通风系统图、供配电系统图、防排水系统图、避灾线路图等。	《许可证实施办法》第二章第十条第一款	审查、查看	英达四采区有辽宁百源工程技术有限公司于 2023 年 3 月编制的《初步设计变更》及《安全设施设计变更》，图纸齐全且与实际情况相符，基础资料齐全。	符合要求
二、证照及人员资格	1. 采矿许可证、营业执照的具备和有效性。	《矿产资源法》、《矿山安全法》、《安全生产法》	查阅	有辽宁省自然资源厅核发的《采矿许可证》，有朝阳县市场监督管理局核发的《营业执照》，且均在有效期内。	符合要求
	2. 矿山企业主要负责人应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。	《GB16423-2020》之 4.2.3	查阅	主要负责人参加了主要负责人资格证培训，取得了主要负责人资格证，且有效。	符合要求
	3. 专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	《GB16423-2020》之 4.3.1	查阅	安全生产管理人员参加了安全生产管理人员培训，取得了安全生产管理人员资格证，且有效。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	4.生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训,取得相应资格,方可上岗作业。	《安全生产法》第三十条	查阅	通风工、排水工、电工、焊工、支护工等特种作业人员均持证上岗,证书均在有效期内。	符合要求
三、安全管理机构及管理制度	1.企业安全生产管理机构的建立及健全情况。	《许可证实施办法》	查阅	英达四采区设置了安全科,配备了3名安全管理人员。	符合要求
	2.应设置领导带班下井制度,并在井口设置公示板。	《安监总局34号令》	查阅	英达四采区设置了领导带班下井制度,并在井口设置了公示板。	符合要求
	3.金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长,上述5人必须有主体专业大专以上学历且有10年以上矿山一线从业经历。技术管理人员须有主体专业毕业且有5年以上矿山一线从业经历。	矿安〔2025〕12号	查阅	朝阳英达矿业有限公司以红头文件形式任命了英达四采区五职矿长,具有相关专业学历,负责地下矿山的管理工作。朝阳英达矿业有限公司以红头文件形式任命了英达四采区技术管理人员且专业符合要求。	符合要求
	4.矿山企业应建立健全安全生产责任制。	《GB16423-2020》之4.1.2	查阅	建立了各岗位全员安全生产责任制,且健全。	符合要求
	5.制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《矿山安全生产法实施条例》	查阅	制定了较齐全的安全生产规章制度。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	6. 矿山企业应制定各岗位的安全操作规程,明确各岗位人员的责任和考核标准。	《矿山安全生产法实施条例》 《GB16423-2020》之4.1.2	查阅	制定了作业安全规程和各工种操作规程,且较齐全。	符合要求
	7. 企业要根据安全生产法律法规要求,结合各岗位工作性质、特点和具体工作内容,按照“党政同责、一岗双责”“管业务必须管安全、管生产经营必须管安全”“管安全生产必须管职业健康”“有岗必有责”和“切合实际、实用管用”的原则,建立健全覆盖全员的安全生产责任制,明确从主要负责人到一线从业人员的岗位安全生	《辽安委(2017)45号》	查阅	英达四采区下发了全员安全生产责任红头文件,包含矿长至一线岗位人员的各个职能部门的全员责任体系。	符合要求
	8. 企业要建立与本单位安全生产责任制配套的各项保障制度,明确考核标准,严格组织实施考核和奖惩,确保全员安全生产责任制落实到位,实现企业安全生产责任全过程实名追溯。	《辽安委(2017)45号》	查阅	英达四采区的全员安全生产责任制明确了各项保障制度、考核标准和全过程实名追溯的具体措施。	符合要求
	9. 企业要分层级在公司、车间、班组和岗位对相关人员的安全生产责任制进行长期公示,自觉接受职工监督,广泛听取职工意见,不断改进完善全员安全生产责	《辽安委(2017)45号》	查阅	英达四采区在公共区域设置了公示板,主要内容为所有层级、所有岗位的安全生产责任、安全生产责任范围、安全生产责任考核标准等。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	10. 企业要将全员安全生产责任制度教育培训纳入安全生产年度培训计划,将安全生产责任制培训记录和考核结果记入每个人的教育培训档案	《辽安委(2017)45号》	查阅	英达四采区已制定了全员安全生产责任制度教育年度培训计划,建立了归档制度,对培训记录和考核结果及时归档提供保障。	符合要求
	11.应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	矿安〔2022〕4号	查阅	英达四采区配备了注册安全工程师负责地下矿山的管理工作。	符合要求
	12. 企业要从实际出发,以落实岗位安全生产责任为主线,以杜绝岗位安全生产责任事故为目标,明确各岗位的考核标准和奖惩办法,层层签订安全生产责任书,定期实施考核。	《辽安委(2017)45号》	查阅	英达四采区根据实际情况,制定了各岗位的考核标准和奖惩办法,每年年终进行考核。	符合要求
四、其他	1.按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。	《许可证实施办法》第二章第五条第八款	查看	发放了符合国家标准和行业标准的防尘口罩、耳塞、手套等劳动防护用品。	符合要求
	2.矿山从业人员应按照规定接受安全生产教育和培训,并经考试合格。	《矿山安全生产法实施条例》第35条	查阅	对作业人员进行了教育和培训,且考试成绩合格。	符合要求
	3.应制订中毒窒息、冒顶片帮、透水及坠井等各种事故以及采矿诱发地质灾害等事故的应急预案。	《安监总局88号令,应急管理部令第2号修订》	查阅	编制了安全生产事故综合应急救援预案。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	4.应急预案应到当地的应急管理部门进行评审备案。	《GB/T29639-2020》	查阅	朝阳英达矿业有限公司英达四采区应急预案在朝阳县应急管理局进行了备案，备案编号为211321-2024-FM0053J。	符合要求
	5.建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议；并有急救物资。	《许可证实行办法》第二章第五条第十三款	查阅	制定了事故应急预案并进行定期演练。朝阳英达矿业有限公司与朝阳顺和矿业销售有限责任公司签订了矿山互救协议。并配备了较齐全的应急救援设备和物资。	符合要求
	6.生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。	《安全生产法》第三十七条	查阅	对空压机、水泵、无轨人车矿用自卸汽车、通风机和通风系统、空压机等设备进行了检测检验，有预防事故的措施。	符合要求
	7.安全生产投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	《许可证实行办法》第二章第五条第二款	查阅帐单、询问	按规定提取及使用了安全技术措施费用。	符合要求
	8.生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条	查看保险单	依法为作业人员缴纳了工伤保险和安全生产责任保险，安全生产责任保险保额满足要求。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	9.安全生产检查记录和隐患整改等记录。	《矿山安全法》第五章第三条	查阅	有安全会议、安全检查、隐患整改、交接班等相关记录。	符合要求
	10.生产经营单位必须和从业人员签订劳动合同。	《劳动法》	查阅	企业与职工签订了劳动合同。	符合要求

5.1.2 评价单元小结

英达四采区在安全生产管理方面工作较好，矿床开采基础资料齐全；做到了持证生产与有照经营；主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均能持证上岗，证书有效；成立了安全科负责日常安全生产；建立了健全的全员安全生产责任制，制定了安全生产规章制度和岗位操作规程且健全；编制了事故应急预案；为从业人员办理了工伤保险和安全生产责任保险；按时向职工发放符合国家标准劳动保护用品；按规定提取和并使用了安全技术措施专项经费。

对英达四采区安全生产管理通过安全检查表的 27 项检查，全部符合要求。以上检查结果说明，该采区安全生产管理满足安全生产需求，符合法律法规标准的规定。

5.2 矿床开采单元

采用安全检查表法对矿床开采单元各子单元进行评价。

5.2.1 矿山井巷与安全出口及警示标志子单元

表 5-2 矿山井巷与安全出口及警示标志子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
----	------	------	------	------	----

矿山井巷与安全出口及警示标志	1. 每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口。	《GB16423-2020》之 6.1.1.1	现场勘查	英达四采区的各分区均有 2 个直达地表的安全出口，西分区有主斜坡道 1 和回风竖井 1，东分区有主斜坡道 2 和回风斜坡道，南分区有回风斜坡道 1 和 582m 平硐，分别做为各分区矿井的安全出口，各个出口距离大于 30m。	符合要求
	2. 每个生产水平(中段)，均应至少有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通。	《GB16423-2020》之 6.1.1.1	现场勘查	每个生产水平都有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通。	符合要求
	3.在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——有轨运输不小于 0.3m； ——无轨运输不小于 0.6m。	《GB16423-2020》之 6.2.5.7	现场勘查	在水平巷道、斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙大于 0.6m。	符合要求
	4.井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。所有井下作业人员，均应熟悉安全出口。	《安全设施设计变更》	现场勘查	英达四采区井巷的所有分道口处均设有指示标志。所有井下作业人员，均熟悉安全出口位置。	符合要求
	5.报废的井巷及采空区的入口，应及时封闭。封闭之前，入口处应设有明显标志，禁止人员入内。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下采矿后形成的采空区采用废石充填处理，报废的井巷及采空区的入口进行了封闭，并设有警示标志。	符合要求

子单元评价小结：

通过对英达四采区井巷与安全出口及警示标志子单元使用安全检查表进行了 5 项检查，均符合要求。检查结果表明，英达四采区的井巷与安全出口及警示标志现状可以保证现在的生产安全。

5.2.2 采掘作业子单元

表 5-3 采掘作业子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
采掘作业	1.每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。	《GB16423-2020》之 6.3.1.4	现场勘查	井下生产中段和采场均有两个安全出口，安全出口畅通。	符合要求
	2.设计矿山采用浅孔留矿嗣后废石充填法和无底柱分段崩落法开采矿体。	《安全设施设计变更》	查阅资料、现场核对	该矿山井下现采用浅孔留矿嗣后废石充填采矿法回采矿石。	符合要求
	3.应严格保证矿柱(含顶柱、底柱和间柱等)的尺寸、形状和直立度，应有专人检查管理，确保矿柱的稳定性。	《GB16423-2020》之 6.3.1.6	查阅图纸、现场核对	按规程作业，保证了矿柱的形状、尺寸及稳定性，无超采超挖现象。	符合要求
	4.应建立顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。	《安全设施设计变更》	现场勘查及查阅资料	建立了顶板分级管理制度，对顶板不稳固的采场进行处理。	符合要求

子单元评价小结:

通过对英达四采区采掘作业子单元使用安全检查表进行了 4 项检查,均符合要求。检查结果表明,英达四采区采掘作业现状可以保证现在的生产安全。

5.2.3 爆破作业子单元

表 5-4 爆破作业子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
爆破作业	1.爆破作业人员应参加培训经考核并取得有关部门颁发的相应类别和作业范围、级别的安全作业证,持证上岗。	GB6722—2014 中 4.2.1.3	查阅资质证书	爆破作业人员均参加了培训,经考核合格并取得爆破作业人员许可证,现持证上岗。	符合要求
	2.使用符合国家标准或行业标准的爆破器材,矿山购买、运输、储存、使用爆破器材,必须遵守《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》。	GB6722—2014 中 4.9.1.1	观察、询问	英达四采区使用的爆破器材符合国家标准的爆破器材,购买、运输、储存、使用爆破器材,能遵守《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》。	符合要求

3.建立健全爆破器材领取、登记、运输、贮存、清退和销毁制度情况。	GB6722—2014 中 7.3, 7.4, 7.5	查阅制度、检查资料	建立了爆破器材领取、登记、运输、贮存、清退和销毁制度, 并按照制度执行。	符合要求
4.起爆器材加工, 应在专用的房间或指定的安全地点进行, 不应在爆破器材存放间、住宅和爆破作业地点加工。	GB6722—2014 中 4.9.3.1	现场勘查、询问	英达四采区不生产爆破器材, 所有炸药和导爆管全部外购。	符合要求
5.起爆方法应符合《爆破安全规程》规定。	GB6722—2014 中 4.9.4	观察、询问	起爆方法符合《爆破安全规程》的规定。	符合要求
6.独头巷道掘进工作面爆破时, 应保持工作面与新鲜风流巷道之间畅通, 爆破后作业人员进入工作面之前, 应进行充分通风, 并用水喷洒爆堆。	GB6722—2014 中 5.3.2.3	查阅制度、现场勘查、询问	英达四采区通风不良处采用局扇进行辅助通风。	符合要求
7.每次爆破后, 爆破员应填写爆破记录。	GB6722—2014 中 4.16.1	查看爆破记录	每次爆破后, 爆破员均填写爆破记录。	符合要求

子单元评价小结:

通过对英达四采区爆破作业子单元使用安全检查表进行了 7 项检查, 均符合要求。检查结果表明, 该矿山爆破作业现状可以保证现在的生产安全。

5.2.4 运输作业子单元

(1) 安全检查表法评价

表 5-5 运输作业子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	1.行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或躲避硐室: 人行道的高度不小于 1.9m, 宽度不小于 1.2m。	《GB16423-2020》之 6.2.5.6	现场勘查	人行道的有效净高 3.5m, 有效宽度 1.2m。	符合要求

	2.井下使用无轨运输设备,应遵守下列规定: ——采用电动机或者柴油发动机驱动; ——柴油发动机尾气中: CO≤1500ppm ; NO≤900ppm; ——每台设备均应配备灭火装置; ——刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效; ——操作人员上方应有防护板或者防护网; ——用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器; ——井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统; ——行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。	《GB16423-2020》之 6.3.4.2	询问、现场检查	井下无轨运输有UQ-25无轨运矿车、RU-10人车等无轨运输设备。每台无轨自行设备(包括井下装载机、自卸汽车等)均配备灭火装置、配备了刹车系统、灯光系统、警报系统,井下运炸药的车辆使用带矿用产品安全标志的专用运输车辆,采用湿式制动,井下专用运人车有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统。遵守了《安全规程》的规定。	
	3.井下使用无轨运输设备,采用汽车运输时,汽车顶部至巷道顶板的距离应不小于0.6m。	《安全设施设计变更》	询问、现场勘察	井下采用无轨运矿车辆运输矿石,车辆顶部至巷道顶板的距离大于0.6m。	符合要求
	4.井下在巷道一侧应设置排水沟。	《安全设施设计变更》	现场勘查	在巷道一侧设有排水沟。	符合要求

	5.井下运输采用无轨运输方式。各采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入自卸汽车，通过中段运输巷、斜坡道运至地表。装载设备采用 ZL30E 型轮式井下装载机；采用 UQ-25 型地下自卸汽车，负责运输矿岩。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下运输采用无轨运输方式。各采场回采及掘进崩落下的矿石经装载机装入自卸汽车，通过中段运输巷、斜坡道运至地表。装载设备采用 ZL30E 型轮胎式井下装载机；采用 UQ-25 型地下自卸汽车，负责运输矿岩。	符合要求
--	--	------------	------	---	------

子单元评价小结：

通过对英达四采区运输作业子单元使用安全检查表进行了 5 项检查，均符合要求。检查结果表明，该采区运输作业现状可以保证现在的生产安全。

5.2.5 通风与防尘子单元

(1) 安全检查表法评价

表 5-6 通风与防尘子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
矿井通风与防尘	1.地下矿山应采用机械通风。设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统。	《GB16423-2020》之 6.6.2.1	现场勘查	英达四采区建立了机械通风系统，机械通风主扇实际运转及通风能力符合安全的需要。2026 年 6 月 15 日，中矿检测（辽宁）有限公司对井下主通风机系统进行了检测，矿山根据检测结果及时调整了通风系统。	符合要求

2. 西分区采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装在回风竖井 1 井口处, 东分区采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装在回风斜坡道 2 井口处, 南分区采用 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机安装在回风斜坡道 1 井口处。	《安全设施设计变更》	现场勘查	各分区分别在回风竖井 1、回风斜坡道 1 和回风斜坡道 2 处各安装 1 台 FKZNo.15/75-6 型抽出式轴流通风机, 风量满足各分区通风需求。	符合要求
3. 通风机电机应有备用, 并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时, 可以只备用 1 台。	《GB16423-2020》之 6.6.3.2	现场勘查	各分区风机附近设置了同型号备用电机, 有能迅速更换电机的设施。	符合要求
4. 主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向, 反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山, 主通风系统的每台通风机都应满足反风要求, 以保证整个系统可以反风。	《GB16423-2020》之 6.6.3.3	现场勘查	主扇风机可以通过反转使矿井风流在反向。	符合要求
5. 掘进工作面和通风不良的工作场所, 应设局部通风设施, 并应有防止其被撞击破坏的措施。	《GB16423-2020》之 6.6.3.5	现场勘查	井下掘进工作面 and 通风不良的采场, 设有局扇。	符合要求

6.局部通风地点主要有通风不良采场、掘进、喷锚支护工作面等，需设置局扇，风筒采用矿用阻燃风筒。	《安全设施设计变更》	现场勘查	局部通风地点主要有通风不良采场、掘进、喷锚支护工作面等，采用局扇辅助通风，采用 1 台 FBYNo4.0/5.5 型局扇、1 台 FBYNo4.0/5.5（II）型局扇和 2 台 YBT52-Z 型局扇用于加强辅助通风，风筒采用矿用阻燃风筒。	符合要求
7.供风风量、风速、风质是否达到规定的标准。	《许可证实施办法》	查看、询问	经井下风速传感器和风压传感器显示，供风风量、风速可达到规定的标准。	符合要求
8.生产中段设置风门。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下在西分区 504m 中段与东分区 514m 中段连接处设置了风门，以便调节风流。	符合要求
9.主风机进、出风口的安全护栏。	《安全设施设计变更》	现场勘查	在风机进风口、出风口处设置了安全护栏。	符合要求

子单元评价小结：

通过对英达四采区通风与防尘作业子单元使用安全检查表进行了 9 项检查，均符合要求。检查结果表明，采区通风与防尘作业现状可以保证现在的生产安全。

5.2.6 防排水与防灭火子单元

表 5-7 防排水与防灭火子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
----	------	------	------	------	----

防排水	1.在 504m 中段排水泵站内采用 3 台 MD60-50×4 卧式多级离心水泵,其中一台工作,一台备用,一台检修,最大涌水量时,两台工作,一台检修。回风竖井内设置两趟排水管路,采用 φ89×3.5mm 无缝钢管,正常涌水时一趟工作,一趟备用,最大涌水时两趟工作。	《安全设施设计变更》	现场勘查	在 504m 中段排水泵站内设置了 3 台 MD60-50×4 卧式多级离心水泵,其中一台工作,一台备用,一台检修,最大涌水量时,两台工作,一台检修。回风竖井内设置两趟排水管路,采用 φ89×3.5mm 无缝钢管,正常涌水时一台工作,一台备用,最大涌水时两趟工作。	符合要求
	2.井下最低中段的主水泵房出口不少于两个;一个通往中段巷道并装设防水门;另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通,或者直接通达上一水平。	《GB16423-2020》之 6.8.4.2	现场勘查	井下最低中段 504m 水泵房有两个安全出口,其中一个通往水泵房所在中段,且装设了防水门,另一出口通往 525 回风中段,另一出口标高高出水泵房地面 7m 以上。	符合要求
	3. 井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量;工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%;检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时,水泵型号应相同。	《GB16423-2020》之 6.8.4.3	现场勘察	英达四采区设置的水泵房中设置的水泵为 3 台且型号相同,其中 1 台工作、1 台备用、1 台检修。工作水泵能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量;工作水泵和备用水泵能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。	符合要求

	4.应查清矿区及其附近地表水流系统和汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区和水利工程的现状和规划情况,以及当地日最大降雨量,并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	GB16423-2020 之 6.8.2.1	查阅资料	该矿对其矿区及其附近的地表水系、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力等进行了调查,有水文地质资料,并建立了适宜的防排水系统。	符合要求
	5.每年雨季前,应由主管矿长组织一次防水检查,并编制防水计划。其工程应在雨季前竣工。	GB16423-2020 之 6.8.2.2	查阅防水计划和检查记录	矿山编制了防水计划和防排水机构,并在雨季前组织人员对防水(防汛)进行了专项检查。	符合要求
	6.矿井井口的标高,应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高,应高于当地历史最高洪水位。特殊情况下达不到要求的,应以历史最高洪水位为防护标准修筑防洪堤,井口应筑人工岛,使井口高于最高洪水位 1m 以上。	GB16423-2020 之 6.8.2.3	现场检查、查阅图件	矿区内主斜坡道 1 硐口标高 594m,回风竖井井口标高 643m,主斜坡道 2 硐口标高 617m,回风斜坡道 2 硐口标高 611m,回风斜坡道 1 硐口标高 656m, 582m 平硐硐口标高 582m,均高于当地历史最高洪水位 1m 以上(当地历史最高洪水位为 500m)。工业场地的地面标高高于当地历史最高洪水位。	符合要求
	7.废石、矿石和其他堆积物,应避开山洪方向,以免淤塞沟渠和河道。	GB16423-2020 之 6.8.2.6	现场勘查	生产期所产生的废石经装载机装入自卸汽车,通过中段运输巷、斜坡道运至地表,用于回填采坑、补给覆盖层,矿区不设置排土场。	符合要求
防火	1.按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志,并定期组织检验、维修,确保消防设施和器材完好、有效。	《中华人民共和国消防法》	现场勘查	配置了消防设施和器材,并能定期组织检验、维修。	符合要求

2. 井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。	《安全设施设计变更》	现场核实、询问	井下无使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖现象。	符合要求
3. 在下列地点或区域应配置灭火器： ——有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； ——变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等； ——内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。	《GB16423-2020》之 6.9.1.7	现场查看	有人员和设备通行的斜坡道、主要进风巷道、回风竖井井口建筑、主要通风机房等处均配备了灭火器。	符合要求
4. 井下主要井巷严禁采用木支护；井下局扇应使用阻燃型风筒。	安监总管一（2013）101 号	现场勘查	英达四采区井下围岩较稳固，大部分为裸巷，未采用木支护；井下局扇使用阻燃型风筒。	符合要求
5. 矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）之 6.9.1.19	现场勘察	英达四采区建立了动火制度，制定了防火措施，动火作业均经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时派专人监护，斜坡道内设置了消防栓。	符合要求

子单元评价小结：

通过对英达四采区防排水与防灭火子单元使用安全检查表进行了 12 项检查，均符合要求。检查结果表明，采区防排水与防灭火作业现状可以保证现在的生产安全。

5.2.7 矿山电气子单元

表 5-8 矿山电气子单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
矿山电气	1.井下电缆及风筒应采用阻燃电缆和阻燃风筒。	《安全设施设计变更》	现场检查	井下现采用低烟、无卤阻燃电缆和阻燃风筒。	符合要求
	2.一路电源通过朝阳县大庙镇 10kV 变电站引至井上下各变压器,另一路电源选用 1 台 HC200GF 型柴油发电机组作为矿山的备用电源,柴油发电站输出为 200kW。	《安全设施设计变更》	现场勘查	一路电源通过朝阳县大庙镇 10kV 变电站引至井上下各变压器,另一路电源选用 1 台 HC200GF 型柴油发电机组作为矿山的备用电源,柴油发电站输出为 200kW,采用双电源和双回路供电。	符合要求
	3.东分区利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器,容量 315kVA,安装在回风斜坡道 2 井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 2 到地下;西分区利用现有 1 台 S11-315/10 型变压器,容量 315kVA,安装在回风竖井井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风竖井到地下;南分区利用现有 1 台 S11-100/10 型变压器,容量 100kVA,安装在回风斜坡道 1 井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 1 到地下。	《安全设施设计变更》	现场勘查	东分区采用 1 台 S11-315/10 型变压器,容量 315kVA,安装在回风斜坡道 2 井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 2 到地下;西分区采用 1 台 S11-315/10 型变压器,容量 315kVA,安装在回风竖井井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风竖井到地下;南分区采用 1 台 S11-100/10 型变压器,容量 100kVA,安装在回风斜坡道 1 井口,井下采用 380/220V 电源,由地面变电所内的低压开关柜引出经回风斜坡道 1 到地下。	符合要求
	4.地表供电变压器中性点接地,应采用接地型式为 TN-C-S,地表供井下供电变压器采用中性点不接地的 IT 系统。	《安全设施设计变更》	现场勘查	地表供电变压器中性点接地,接地型式为 TN-C-S,井下供电变压器采用中性点不接地的 IT 系统。	符合要求

	5.井下所有工作地点、安全人行道和通往工作地点的人行道，都应有照明。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下照明设施较完善。	符合要求
	6.井下阶段平巷及工作面照明设施。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下照明选用专用照明变压器，照明电压为220V并装设漏电保护装置。井下运输巷道、井底车场及采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为36V。	符合要求
	7.井下各用电设备和配电线路应设置继电保护装置。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下各用电设备和配电线路设置了继电保护装置。	符合要求
	8.井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮均应接地。	《安全设施设计变更》	现场勘查	井下所有电气设备的金属外壳接地。	符合要求
	9.地面建筑物应设防雷设施。	《安全设施设计变更》	现场勘查	地面建筑物设置了防雷设施。	符合要求

子单元评价小结：

通过对英达四采区矿山电气子单元使用安全检查表进行了9项检查，均符合要求。检查结果表明，采区现状可以保证现在的生产安全。

5.2.8 评价单元小结

英达四采区各分区均有2个独立直通地表的安全出口，中段、采场均有两个便于行人的安全出口；采矿方法合理，开采顺序正确；采区建立了机械通风系统，井下配备了局扇；采用机械排水，水泵排水能力满足要求；井下采用低烟、无卤阻燃电缆和阻燃风筒。

对矿床开采单元通过安全检查表的 51 项检查，均符合要求，通过检查说明，英达四采区地下开采目前各系统满足安全要求。

5.3 安全避险“六大系统”单元

英达四采区安全避险“六大系统”已按照六大系统建设规范及相关文件要求进行安装。本次采用安全检查表法进行评价，详见表 5-9。

表 5-9 安全避险“六大系统”单元安全检查表

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
监测监控系统	1.监测监控系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	AQ2031-2011 第 4.2 条	现场勘查	有安全避险“六大系统”设计，并按照设计内容对监测监控系统进行建设。	符合要求
	2.井口人员进出场所应设视频监控。	AQ2031-2011 第 7.1 条	现场勘查	摄像头安装在各斜坡道硐口、回风竖井井口、582 平硐硐口水泵房等地方。	符合要求
	3. 地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。	《安全设施设计变更》	现场勘查	按照规范要求配置有便携式气体检测报警仪。	符合要求
	4. 井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。	AQ2031-2011 第 6.1 条	现场勘查	在回风竖井、回风斜坡道 1、回风斜坡道 2、514m 中段靠近采场的位置和 558 回风巷道处各设置 1 台风速传感器。	符合要求
	5. 主要通风机应设置风压传感器，传感器的设置应符合 KA 30-2026 中主要通风机风压的测点布置要求。	AQ2031-2011 第 6.3 条	现场勘查	各分区主通风机房设置风压监测装置 1 个，风压传感器安装在距回风竖井和各回风斜坡道出口 2m 的风道上。	符合要求
	6. 每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器。	AQ2031-2011 第 5.3 条	现场勘查	在 514m 中段、558m 中段回风侧各设置了一氧化碳传感器。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	7.一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm, 二氧化氮报警浓度不应高于 2.5ppm。	AQ2031-2011 第 5.4 条	查阅资料	安装的 CO 报警仪等传感器探测范围在规定值内。	符合要求
	8. 主要通风设施等应安装开停传感器。	AQ2031-2011 第 6.5 条	现场勘查	主扇风机安装了开停传感器。	符合要求
井下人员定位管理系统	1.井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统, 准确掌握井下各个区域作业人员的数量。	AQ2032-2011 之 4.1	现场勘查	建立了人员定位系统, 能够准确掌握井下各个区域作业人员情况。	符合要求
	2.人员定位系统应能监测持卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等。	AQ2032-2011 之 4.3	现场勘查	建立的人员定位系统能够实现前述功能。	符合要求
	3.人员定位系统应具有管理功能: 持卡人员个人基本信息, 主要包括卡号、姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组; 持卡人员出入井总数、个人下井工作时间及出入井时刻信息等。	AQ2032-2011 之 4.4	现场勘查	建立的人员定位系统能够实现前述功能。	符合要求
紧急避险系统	1.每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口, 安全出口间距不小于 30m; 每个生产中段必须有至少两个便于行人的安全出口, 并和通往地面的安全出口相通。	KA/T2033-2023 第 5.1 条	现场勘查	西分区有主斜坡道 1 作为主要安全出口, 回风竖井作为紧急安全出口; 东分区有主斜坡道 2 作为主要安全出口, 回风斜坡道 2 作为紧急安全出口; 南分区有 582m 平硐作为主要安全出口, 回风斜坡道 1 作为紧急安全出口, 各分区安全出口间距大于 30m, 514m 生产中段有两个便于行人的安全出口, 并和通往地面的安全出口相通。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	2.应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器,并按入井总人数的 10%配备备用自救器。	《安全设施设计变更》	现场勘查	入井人员配备额定防护时间 45min 的自救器,数量满足要求。	符合要求
	3.应编制事故应急预案,制定各种灾害的避灾路线,绘制井下避灾线路图。	KA/T2033-2023 第 5.1 条	现场勘查	矿山已编制事故应急预案,制定了井下避灾路线图。	符合要求
压风自救系统	1.压风自救系统应进行设计,并按照设计要求进行建设。	KA/T2034-2023 第 4.2 条	现场勘查	有安全避险“六大系统”设计,并按照设计内容对压风自救系统进行建设。	符合要求
	2.压风自救系统的空气压缩机应安装在地面,并能在 10min 内启动。空气压缩机安装在地面难以保证对井下作业地点有效供风时,可以安装在风源质量不受生产作业区域影响且围岩稳固、支护良好的井下地点。	KA/T2034-2023 第 4.3 条	现场勘查	压风自救系统利用地表空压机及供风管路。	符合要求
	3.压风管道敷设应牢固平直,并延深到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。	KA/T2034-2023 第 4.4 条	现场勘查	压风自救系统管道敷设符合前述要求。	符合要求
	4.各主要生产中段和分段进风巷道的压风管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	KA/T2034-2023 第 4.5 条	现场勘查	514m 生产中段压风管道上每隔 300m 安设一组三通和阀门。	符合要求
	5.主压风管道中应安装油水分离器。	KA/T2034-2023 第 4.11 条	现场勘查	压风管道中设置有油水分离器。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
供水施救系统	1.供水施救系统应进行设计,并按照设计要求进行建设。	KA/T2035-2023 第 4.2 条	现场勘查	企业按照《“六大系统”设计》对供水施救系统进行了建设,具体见以下分项检查。	符合要求
	2.供水施救系统可以与生产供水系统共用,施救时水源应满足生活饮用水水质卫生要求。	KA/T2035-2023 第 4.4 条	现场勘查	供水施救系统与生产供水系统共用,供水主管选用 $\phi 89 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管,由生活高位水箱通过风井向井下供水。	符合要求
	3.供水管道敷设应牢固平直,并延伸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。	KA/T2035-2023 第 4.6 条	现场勘查	供水管道敷设牢固平直,并延伸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。	符合要求
	4.各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200~300m 应安设一组三通及阀门。	KA/T2035-2023 第 4.7 条	现场勘查	在井下 514m 生产中段每隔 300m 安设一组三通及阀门。	符合要求
通讯联络系统	1.通信联络系统应进行设计,并按设计要求进行建设。	AQ2036-2011 第 4.2 条	现场勘查	有安全避险“六大系统”设计,并按照设计内容对通信联络系统进行建设。	符合要求
	2.安装通信联络终端设备的地点应包括:井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下变电所、井下各中段采区、主要泵房、主要通风机房、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、井下爆破器材库、装卸矿点等。	AQ2036-2011 第 4.4 条	现场勘查	在各斜坡道硐口、回风竖井井口、582m 平硐、采场等人员集中地方设置了通讯电话。	符合要求
	3.通信线缆应分设两条,从不同的井筒进入井下配线设备,其中任何一条通信线缆发生故障时,另外一条线缆的容量应能担负井下各	AQ2036-2011 第 4.5 条	现场勘查	在地面调度室送出两路通信主电缆经主斜坡道 1 和回风竖井送至井下配线设备。两路通信电缆的规格型号一致。	符合要求

项目	检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
	通信终端的通信能力。				
	4.严禁利用大地作为井下通信线路的回路。	AQ2036-2011 第 4.7 条	现场勘查	通讯电缆未用大地作为回路。	符合要求
	5.终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。	AQ2036-2011 第 4.8 条	现场勘查	井下终端设备均设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。	符合要求

评价单元小结

对安全避险“六大系统”单元通过安全检查表的 28 项检查，全部符合安全要求。

以上检查结果说明，英达四采区已建设的安全避险“六大系统”设备和设施安全可靠，符合安全要求。

5.4 “重大生产安全事故隐患判定标准”单元

本次采用安全检查表法对重大生产安全事故隐患判定标准进行评价，详见表 5-10。

表 5-10 “重大生产安全事故隐患判定标准”安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
(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； 2.矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于 30 米，或者矿体一翼走向长度超过 1000 米且未在此翼设置安全出口； 3.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； 4.安全出口出现堵塞或者其梯	矿安〔2022〕88 号	现场勘查	西分区有主斜坡道 1 和回风竖井 1，东分区有主斜坡道 2 和回风斜坡道，南分区有回风斜坡道 1 和 582m 平硐，分别做为各分区矿井的安全出口，各个出口距离大于 30m，均直达地面，与设计一致。每个生产中段都有至少两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采场都有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。安全出口能正常使用。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。				
(二) 使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区无国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区无相邻井巷贯通。	符合要求
(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； 2.岩体移动范围内的地面建构物、运输道路及沟谷河流与实际不符； 3.开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符； 4.相邻矿山采区位置关系与实际不符； 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料、现场勘查	英达四采区及时填绘了图纸，现状图3个月一更新。开拓工程和采准工程的井巷与实际相符。相邻矿山采区位置与实际相符。采空区和废弃井巷的位置、处理方式与实际相符。	符合要求
(五) 露天转地下开采存在下列情形之一的： 1.未按设计采取防排水措施； 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区按设计采取防排水措施；露天采场目前属于回填阶段；按设计留设了防护措施。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料、现场勘查	英达四采区无地表水系穿过矿区。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
(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; 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; 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; 4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	排水系统与设计要求相符合。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区各井口均高于当地历史最高洪水位 1m 以上(历史最高洪水位为 500m)。	符合要求
(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: 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区水文地质类型为简单。	符合要求
(十) 水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的: 1.关键巷道防水门设置与设计不符; 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区水文地质类型为简单。	符合要求
(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; 2.未超前探放水, 或者超前钻	矿安〔2022〕88号	查阅资料 现场勘查	英达四采区编制了防治水技术方案。在可疑区域采掘作业之前进行了探放水, 与设计相符。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
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。				
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区不受地表水倒灌威胁。	符合要求
(十三) 有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区无自然发火危险。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	相邻矿山开采错动线未重叠。	符合要求
(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； 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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区岩体移动范围内无居民村庄或者重要设备设施。	符合要求
(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； 2.未按设计回采矿柱； 3.擅自开采、损毁矿(岩)柱。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区未擅自开采各种保安矿柱。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料、现场勘查	英达四采区采用浅孔留矿嗣后废石充填采矿法，形成采空区均按设计进行处理。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
(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: 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区工程地质类型简单。	符合要求
(十九) 巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	巷道不稳固地段按设计要求采取了支护措施。	符合要求
(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; 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; 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; 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; 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; 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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区按照设计要求建立了机械通风系统,风速和风量符合要求。配备了备用电机及快速转换装置。每年对通风系统进行1次检测。主通风设施能在10分钟之内实现矿井反风,反风试验周期小于1年。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区配齐了便携式气体检测报警仪和自救器,从业人员能正确使用自救器。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
(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; 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; 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; 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; 5. 斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	不涉及。	符合要求
(二十三) 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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区排水设备为一级负荷, 采用双重电源供电, 能够满足全部一级负荷需要。	符合要求
(二十四) 井下无轨运人车辆存在下列情形之一的: 1. 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志; 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。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	英达四采区无轨运人车辆取得了金属非金属矿山矿用产品安全标志, 未超过规定人数, 采用湿式制动。无轨运人车辆进行了检测检验。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
(二十五) 向井下采场供电的6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	矿安〔2022〕88号	现场勘查	井下采场供电的系统的中性点未采用直接接地。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区水文地质类型简单, 工程地质简单。	符合要求
(二十七) 新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的: 1.安全设施补充设计未经批准, 或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工; 2.在竣工验收前组织生产, 经批准的联合试运转除外。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区安全设施设计变更经过了审批, 有安全设施设计变更批复文件。	符合要求
(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; 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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	英达四采区无前述行为。	符合要求
(二十九) 井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	井下和井口动火作业按国家规定落实了审批制度。	符合要求
(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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	矿山年产量和月产量均小于设计生产能力幅度的 20%。	符合要求
(三十一) 矿井未建立安全监	矿安〔2022〕88	现场勘查	英达四采区建立了安全监测监	符合

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
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。	号		控系统、人员定位系统、通信联络系统，且运行正常。	要求
（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。	矿安〔2022〕88号	查阅资料	配备了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，配备了具有采矿、地质、测量、等专业的技术人员。	符合要求
（三十三）地表距进风井口和平硐口 50m 范围存放油料或其他易燃、易爆材料。	矿安〔2024〕41号	现场勘察	英达四采区井口附近 50m 范围内不存放油料或其他易燃、易爆材料。	符合要求
（三十四）受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂隙、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。	矿安〔2024〕41号	现场勘查	英达四采区无地表水体，地表未发现大的含导水构造，水文地质条件简单。	符合要求
（三十五）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。	矿安〔2024〕41号	现场勘查	办公区设置在岩石移动范围之外，不受地质灾害威胁。	符合要求
（三十六）遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	矿安〔2024〕41号	现场勘查、查阅资料	矿山制定了紧急撤人制度，遇极端天气按要求落实执行。	

评价单元小结

对重大生产安全事故隐患判定标准单元通过安全检查表的 36 项检查，全部符合安全要求。

以上检查结果说明，英达四采区不存在重大生产安全事故隐患，符合安全要求。

5.5 “延期换证审核”单元

本次采用安全检查表法对《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（《辽安监非煤[2018]29》）中延期非煤矿山安全生产许可证采用安全检查表法进行评价，详见表 5-11。

表 5-11 “延期审核”安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 延期申请书。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查阅资料	英达四采区有延期申请书。	符合要求
2. 安全生产许可证正本和副本。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查阅资料	英达四采区有安全生产许可证正本和副本。（见附件）	符合要求
3.工商营业执照复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	现场勘查	英达四采区有工商营业执照复印件。（见附件）	符合要求
4.金属非金属矿山（不含尾矿库）、陆上采油（气）企业需提交采矿许可证复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查 阅 资 料、现场 勘查	英达四采区有采矿许可证复印件。（见附件）	符合要求
5.各种安全生产责任制复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查阅资料	英达四采区有全员安全生产责任制复印件。（见附件）	符合要求
6.安全生产规章制度和操作规程目录清单。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查 阅 资 料、现场 勘查	英达四采区有安全生产规章制度和操作规程目录清单。（见附件）	符合要求
7.设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员的文件复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	现场勘查	英达四采区设置了安全科。（见附件）	符合要求
8.主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	现场勘查	英达四采区有主要负责人和安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证复印件。（见附件）	符合要求
9.特种作业人员操作资格证书复印件。	辽 安 监 非 煤 (2018) 29 号	查阅资料	英达四采区有特种作业人员操作资格证书复印件。（见附件）	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
10.足额提取安全生产费用的证明材料。	辽安监非煤(2018)29号	查阅资料	英达四采区有足额提取安全生产费用的证明材料。(见附件)	符合要求
11.为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料;因特殊情况不能办理工伤保险的,可以出具办理安全生产责任保险的证明材料。	辽安监非煤(2018)29号	查阅资料	英达四采区有为从业人员缴纳安全生产责任保险的证明材料。(见附件)	符合要求
12.涉及人身安全、危险性较大的矿山井下特种设备由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告,并取得安全使用证或者安全标志。	辽安监非煤(2018)29号	查阅资料	英达四采区有由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告。(见附件)	符合要求
13.事故应急救援预案,设立事故应急救援组织的文件或者与矿山救护队、其他应急救援组织签订的救护协议。	辽安监非煤(2018)29号	现场勘查	英达四采区有事故应急预案,与朝阳顺和矿业销售有限责任公司签订了矿山互救协议(见附件)。	符合要求
14.金属非金属矿山独立生产系统和尾矿库,以及石油天然气独立生产系统和作业单位需提交由具备相应资质的中介服务机构出具的合格的安全现状评价报告。	辽安监非煤(2018)29号	现场勘查	英达四采区有沈阳万益安全科技有限公司出具的合格的安全现状评价报告。(中介机构资质复印件见现状报告资质页)	符合要求

通过使用安全检查表法对该矿“延期换证审核”单元的14项检查,均符合要求。

以上检查结果说明,英达四采区各相关材料满足延期换证要求。

5.6 评价小结

对英达四采区的安全生产管理、矿床开采、安全避险“六大系统”、“重大生产安全事故隐患判定标准”及“延期换证审核”通过安全检查表的156项检查,全部符合要求。

上述结果说明,英达四采区安全生产管理能够适应安全生产的需要,矿床开采处于安全状态,英达四采区目前安全状况符合安全生产要求。

6. 补充的安全对策措施及建议

该矿安全管理和安全生产条件基本满足要求，但个别地方需进一步完善，对此本次现状评价报告建议补充以下安全管理措施和安全技术措施。

6.1 安全管理措施

- (1) 加强日常安全检查，对安全隐患及时整改，并进行复核确认。
- (2) 督促井下所有的工作人员佩戴和使用劳动保护用品和防护用具。
- (3) 应对自救器和气体检测仪器的使用方法对矿井职工进行培训。
- (4) 对井下的风水管路和电缆规范吊挂，保证吊挂平直，并按规程要求从上到下依次为通讯电缆、动力电缆和风水管路，相互间距按《矿山电力设计规范》要求设置。
- (5) 应定期对井下安全指示标识和安全警示标志进行检查，并定期进行维护、更换。
- (6) 应定期对井下六大系统设备进行检查和维护。
- (7) 企业应严格执行井下探放水制度，坚持先探后采原则。
- (8) 主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。
- (9) 企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于 10 个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。
- (10) 非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施；

6.2 安全技术措施

- (1) 经常检查井下安全出口巷道的稳定性、支护的可靠性、人行梯子的安全性，发现问题及时处理，确保安全出口畅通。
- (2) 加强安全避险“六大系统”设备设施的检查、维护，随着生产作业地点的不

断变化，应对安全避险“六大系统”的设备设施及时进行调整，并定期检查维修。

(3) 井下局部通风机应定期检修和维护，并加强局部通风，保证井下通风顺畅。

(4) 地表岩石移动带 20m 范围之外应用栅栏圈定危险区域，并悬挂安全警示标志。

(5) 企业应按设计对采空区及时进行处理，企业应建立完善的观测制度，掌握采空区情况，检查密闭墙的完好和漏风情况。加强对采空区矿压变化的监测，同时必须派专人对采空区进行日常管理，如发现采空区有异常，要立即撤出受影响区域内的作业人员，并采取相应制度。

(6) 炮后加强通风，严禁顶烟作业。放炮后，炮烟未排出前，人员不得提前冒险进入。

(7) 爆破器材运输、清退应核实数量、质量，装卸爆破器材应轻拿轻放，应码平、卡牢，不得摩擦、撞击、抛掷等。

(8) 机械上的各种安全防护装置及监测、指示、报警、保险、信号装置应完好齐全，有缺损时应及时修复，安全防护装置不完整或失效的机械不得使用。

(9) 可能发生高处坠落危险的工作场所，应设置便于操作、巡检和维修作业的扶梯、防护栏杆、护栏等安全设施；梯子、平台和易滑倒操作通道的地面应有防滑措施；佩戴个体防护用品是避免高处坠落、物体打击事故的重要措施。

(10) 在转动设备完全停止以前，不准进行维修工作。

(11) 斜坡道内运输作业，需严格控制车速，避免超速行驶，同时，运输过程中掉落的矿石要及时清理。

7. 评价结论

7.1 安全现状综合评述

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采项目安全现状所做上述具体评价,其安全现状可综合如下:

(1) 企业法人营业执照、采矿许可证、安全生产许可证等证照齐全有效。

(2) 主要负责人和安全管理人員参加了培训,取得了资格证并在有效期内;特种作业人员能持证上岗,其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训,并经考试合格后上岗。

(3) 建立了安全科与全员安全生产责任制;制定了较完善的安全生产规章制度、岗位责任制及各工种操作规程。

(4) 为从业人员缴纳了工伤保险和安全生产责任保险,保额满足要求。

(5) 编制了事故应急预案,并在朝阳县应急管理局进行备案,定期进行应急演练、评估、总结。

(6) 按规定提取了安全技术措施专项经费,安全生产投入符合安生生产要求。

(7) 采区对通风机、空压机、水泵、无轨人车、通风系统和矿用自卸汽车等进行了检验检测,结论合格,满足安全要求。

(8) 实施矿床开采有具有资质的设计单位编制的《初步设计》、《安全设施设计》以及《初步设计变更》、《安全设施设计变更》、《设计变更通知单》。

(9) 各分区矿井有 2 个直通地表的安全出口,安全出口之间距离大于 30m;中段、采场均有两个便于行人的安全出口。

(10) 现用的采矿方法与设计一致,满足生产需求。

(11) 采区建立了机械通风系统和机械排水系统,通风设备和排水设备能力能够满足要求。

(12) 井下使用低烟、无卤阻燃电缆和阻燃风筒。

(13) 采区安全避险“六大系统”设备和设施较齐全,运行状况良好。

7.2 各评价单元的评价结果

通过对朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采项目各单元评价的归纳与整合,各评价单元的评价结果如下:

7.2.1 安全生产管理

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区在安全生产管理方面工作较好,矿床开采基础资料齐全;做到了持证生产与有照经营;主要负责人、安全管理人员及特种作业人员均能持证上岗,证书有效;成立了安全科负责日常安全生产;建立了健全的全员安全生产责任制,制定了安全生产规章制度和岗位操作规程且健全;编制了事故应急预案;为从业人员办理了工伤保险和安全生产责任保险;按时向职工发放符合国家标准劳动保护用品;按规定提取和并使用了安全技术措施专项经费。

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区安全生产管理满足安全生产需求,符合法律法规标准的规定,有利于保障安全生产。

7.2.2 矿床开采

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区各分区均有2个独立直通地表的安全出口,中段、采场均有二个便于行人的安全出口;采矿方法合理,开采顺序正确;采区建立了机械通风系统,井下配备了局扇;采用机械排水,水泵排水能力满足要求;井下采用低烟、无卤阻燃电缆和阻燃风筒。

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区地下开采各系统运行正常,设备和设施安全可靠,能够满足井下安全生产的要求。

7.2.3 安全避险“六大系统”

朝阳英达矿业有限公司(铁矿)四采区已建设的安全避险“六大系统”设备和设施较齐全,运行状况良好,符合安全要求。

7.2.4 “重大生产安全事故隐患判定标准”

依据《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的

通知》（矿安〔2022〕88号）、《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号）文件要求，采用安全检查表法对朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区是否存在重大生产安全事故隐患进行判定，结果全部符合安全要求，因此，朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区目前不存在重大生产安全事故隐患。

7.2.5 “延期换证审核”

依据《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号）文件要求，采用安全检查表法对朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区延期非煤矿山安全生产许可证进行判定，结果符合延期换证的要求。

7.3 安全总体评价结论

按照科学、严谨、客观、公正的原则，本着对工作高度负责的精神，依据国家及地方政府的相关法律、法规、文件及规范的规定，我沈阳万益安全科技有限公司对朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采的生产现状进行评价，综合认定，朝阳英达矿业有限公司（铁矿）四采区地下开采项目按照设计组织生产，现场具备安全生产条件，可保证安全生产，符合延期换发安全生产许可证要求。

8. 附件

- (1) 营业执照复印件
- (2) 采矿许可证复印件
- (3) 安全生产许可证复印件
- (4) 关于公司设立安全科的通知
- (5) 主要负责人、安全管理人员资格证及注册安全工程师证
- (6) 关于公司设立生产技术科的通知
- (7) 五职矿长文件、证书
- (8) 五科技术人员、证书
- (9) 特种作业人员资格证
- (10) 爆破作业单位许可证
- (11) 安措费提取计划和落实证明
- (12) 保险证明材料
- (13) 与临近矿山签订的救援协议
- (14) 应急预案备案登记表
- (15) 应急救援组织机构文件、应急演练
- (16) 安全生产责任制、各种规章制度、操作规程
- (17) 职工培训及考试试卷
- (18) 劳动防护用品发放记录
- (19) 特种设备检测报告
- (20) 设计变更通知单

9. 附图

- (1) 矿区地形地质图
- (2) 水文地质平面图
- (3) 矿区空间位置图
- (4) 井上下工程对照图
- (5) 开拓系统图
- (6) 通风系统图
- (7) 排水系统图
- (8) 避灾线路图
- (9) 压风系统图
- (10) 供水系统图
- (11) 监测监控系统图
- (12) 通讯联络系统图
- (13) 人员定位系统图
- (14) 运输系统图
- (15) 供电系统图
- (16) 巷道断面图
- (17) 回风中段平面图
- (18) 生产中段平面图
- (19) 采矿方法图