

河北兆隆矿业集团有限公司
(《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地
下开采安全设施变更设计》)
安全设施验收评价报告

河北秦安安全科技股份有限公司

证书编号: APJ-(冀)-001

2025年10月

河北兆隆矿业集团有限公司
(《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设
施变更设计》)

安全设施验收评价报告

法 定 代 表 人：陈彦中

技 术 负 责 人：王成海

评价项目负责人：曲大伟

2025年10月

前言

河北兆隆矿业集团有限公司原名唐山市荣茂矿业有限公司、唐山荣茂实业集团有限公司，2025年1月6日变更为河北兆隆矿业集团有限公司并换发了营业执照。营业执照统一社会信用代码

营范围：一般项目：选矿；金属矿石销售；非金属矿及制品销售；化工产品销售；石油制品销售；煤炭及制品销售；货物进出口；技术进出口。许可项目：非煤矿山矿产资源开采。

大杨庄铁矿为该公司所属矿山，位于迁安市城区西北20km，行政区划隶属于迁安市蔡园镇。该矿山采矿许可证证号 矿
权人：河北兆隆矿业集团有限公司；矿山名称：河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：90.00万吨/年；矿区面积：2.0583平方公里；有效期限：10年 开采深度
高。

矿区内划分为三个采区，分别为：北屯南采区、郝树店采区、尖山采区。北屯南采区现为生产矿山，郝树店采区为基建矿山，尖山采区为停产状态。

北屯南采区于2025年5月19日延续了安全生产许可证，证号：（冀）FM安 有效

为了解决北屯南采区提升能力不足的问题，企业计划增加一条斜坡道辅助生产，2023年2月，委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》（以下简称《变更设计》），并于同年3月取得河北省应急管理厅批复。

河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿北屯南采区采用地下开采，竖井-斜坡道联合开拓，生产规模为60.00万吨/年，采矿方法采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法开采。

企业于2023年9月9日向唐山市应急管理局进行了基建开工备案，于2025年9月完成了全部基建工程。项目性质为改建。

根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》的规定，受河北兆隆矿业集团有限公司委托，我公司对河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施重大变更项目进行安全设施验收评价。

安全设施验收评价是对本项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用情况进行评价，对项目建设程序的合法性及企业安全设施、安全管理、应急工作情况符合性评价，提出合理可行的安全对策措施及建议，给出安全设施验收评价的结论。

我公司接受委托后，成立评价组，评价组收集了本项目的相关资料，对项目现场进行了实地踏勘，按照评价导则及《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》的要求编制了安全设施验收评价报告，经过公司内部三级审核，提交了《河北兆隆矿业集团有限公司（<唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计>）安全设施验收评价报告》。

在评价过程中，得到了河北兆隆矿业集团有限公司的领导和技术人员的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

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	9
2.1 建设单位概况	9
2.2 自然环境概况	11
2.3 地质概况	12
2.4 建设概况	21
2.5 施工及监理概况	52
2.6 试运行概况	52
2.7 安全设施概况	56
3 安全设施符合性评价	58
3.1 安全设施“三同时”程序单元	58
3.2 矿床开采单元	60
3.3 提升运输系统单元	61
3.4 井下供水和消防系统单元	66
3.5 安全避险“六大系统”单元	67
3.6 安全标志单元	70
3.7 新建斜坡道和副井提升系统其他变更单元	71
3.8 安全管理单元	73
4 安全对策措施建议	78
4.1 矿床开采对策措施建议	78
4.2 提升运输对策措施建议	78
4.3 矿井通风对策措施建议	79
4.4 矿山电气对策措施建议	79
4.5 井下供水、消防对策措施建议	79
4.6 安全避险“六大系统”对策措施建议	80
4.7 安全标志对策措施建议	80
4.8 安全管理对策措施建议	80

4.9其他对策措施建议	81
5评价结论	82
5.1 “三同时” 建设程序	82
5.2评价单元情况	82
5.3评价结论	83
6附件	84
7附图	85

1. 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

河北兆隆矿业集团有限公司（《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》）安全设施重大变更工程。

1.1.2 评价范围

评价范围：本项目针对《变更设计》及《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施设计一般变更》（2025年8月）确定的河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿北屯南采区安全设施重大变更工程（新建斜坡道）及副井提升系统改造进行评价（有关北屯南采区环境影响、职业危害、炸药库、外部运输道路、依托利旧公辅设施及《变更设计》中不属于安全设施重大变更的其他方面不在本次评价范围内）。

表1.1-1北屯南采区范围坐标表

序号	平面直角坐标系 3度带
	2000国家大地坐标系
1	
2	
3	
4	
5	
6	

《变更设计》确定的北屯南采区开采范围为采矿许可证范围内N2700勘探线以南0m至-150m标高间的矿体。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

表1.2-1 法律法规、规章及规范性文件一览表

序号	名称	发文文号	施行日期
国家法律			
1	《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年修正）	中华人民共和国主席令（2009）18 号	2009-08-27
2	《中华人民共和国水土保持法》	中华人民共和国主席令（2010）39 号	2011-03-01
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）4 号	2014-01-01
4	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令（2014）9 号	2015-01-01
5	《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年第二次修正）	中华人民共和国主席令（2017）70 号	2018-01-01
6	《中华人民共和国消防法》（2021 年第二次修正）	中华人民共和国主席令（2021）81 号	2021-04-29
7	《中华人民共和国安全生产法》（2021 年第二次修正）	中华人民共和国主席令（2021）88 号	2021-09-01
8	《中华人民共和国公司法》（2023 年第二次修订）	中华人民共和国主席令（2023）15 号	2024-07-01
9	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令（2024）25 号	2024-11-01
10	《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年第二次修正）	中华人民共和国主席令（2024）36 号	2025-07-01
行政法规			
11	《中华人民共和国矿山安全法实施条例》	1996 年 10 月 30 日劳动部令第 4 号	1996-10-30
12	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令第 393 号	2004-02-01
13	《地质灾害防治条例》	国务院令第 394 号	2004-03-01
14	《生产安全事故报告和调查处理条例》	国务院令第 493 号	2007-06-01
15	《特种设备安全监察条例》	国务院令第 549 号修订	2009-05-01
16	《工伤保险条例》（2010 年修正）	国务院令第 586 号修订	2011-01-01
17	《安全生产许可证条例》	国务院令第 653 号第二次修正	2014-07-29
18	《民用爆炸物品安全管理条例》	国务院令第 653 号修正	2014-07-29
19	《生产安全事故应急条例》	国务院令第 708 号	2019-04-01
地方性法规			
20	《河北省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（2004 年第二次修正）	根据 2004 年 7 月 22 日河北省第十届人民代表大会常务委员会委员会第十次会议《关于第	2004-07-22

序号	名称	发文文号	施行日期
		一批废止地方性法规中若干行政许可规定的决定》第二次修正	
21	《河北省非煤矿山综合治理条例》	河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 51 号	2020-10-01
22	《河北省安全生产条例》	2024 年 3 月 28 日河北省第十四届人民代表大会常务委员会第八次会议修订，河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告（第 26 号）	2024-06-01
部门规章			
23	《生产经营单位安全培训规定》（2015 年第二次修正）	原国家安全监管总局令第 3 号公布，国家安全监管总局令第 80 号第二次修正	2015-07-01
24	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（2015 年第二次修正）	原国家安全监管总局令第 30 号公布，国家安全监管总局令第 80 号第二次修正	2015-07-01
25	《安全生产培训管理办法》（2015 年第二次修正）	原国家安全监管总局令第 44 号公布，国家安全监管总局令第 80 号第二次修正	2015-07-01
26	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	原国家安全监管总局令第 36 号公布，原国家安全监管总局令第 77 号修正	2015-05-01
27	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	原国家安全监管总局令第 75 号	2015-07-01
28	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》	原国家安全监管总局令第 20 号公布，原国家安全监管总局令第 78 号修改	2015-07-01
29	《工程监理企业资质管理规定》	2007 年 6 月 26 日建设部令第 158 号发布，2018 年 12 月 22 日住房和城乡建设部令第 45 号《住房和城乡建设部关于修改〈建筑业企业资质管理规定〉等部门规章的决定》第三次修正	2018-12-22
30	《生产安全事故应急预案管理办法》	原国家安全监管总局令第 17 号公布，国家安全监管总局令第 88 号修订，应急管理部令第 2 号修改	2019-09-01
31	《矿山救援规程》	应急管理部令第 16 号	2024-07-01
地方政府规章			
32	《河北省安全生产风险管控与隐患治理规定》	河北省人民政府令〔2018〕2 号	2018-07-01

序号	名称	发文文号	施行日期
33	《河北省工伤保险实施办法》	河北省人民政府令（2011）21号公布，河北省人民政府令（2022）1号第二次修正	2022-01-09
34	《河北省生产安全事故报告和调查处理办法》	河北省人民政府令（2007）13号发布，河北省人民政府令（2023）1号修正	2023-01-20
35	《河北省安全生产应急管理规定》	河北省人民政府令（2012）15号公布，河北省人民政府令（2023）1号修正	2023-01-20
规范性文件			
36	《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	2023-09-06
37	《安全生产十五条措施》	国务院安委会	2022-04-10
38	《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	2024-01-16
39	《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	2013-09-06
40	《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	2015-02-13
41	《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	2016-02-05
42	《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	2016-05-30
43	《国家安全监管总局办公厅关于修改〈用人单位劳动防护用品管理规范〉的通知》	安监总厅安健（2018）3号	2018-01-15
44	《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	2021-07-05
45	《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	2022-02-08
46	《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	2022-09-01
47	《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	2022-12-10
48	《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	2022-12-21
49	《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	2023-01-17

序号	名称	发文文号	施行日期
50	《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	2023-06-21
51	《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	2023-9-12
52	《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	2024-04-23
53	《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》	矿安〔2024〕68号	2024-06-17
54	《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	2024-06-28
55	《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》	矿安综函〔2024〕259号	2024-10-23
56	《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》	国家矿山安全监察局2024年第25次局务会议审议通过	2025-01-02
57	《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》	应急〔2025〕27号	2025-03-29
58	《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	2025-07-01
59	《关于印发〈河北省非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监督管理办法〉的通知》	冀安监管规〔2017〕1号	2017-08-7
60	《河北省应急管理厅关于印发〈河北省生产经营单位安全培训实施细则〉〈河北省安全生产培训管理规定〉的通知》	冀应急人〔2019〕50号	2019-03-28
61	《河北省应急管理厅转发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》	冀应急非煤〔2022〕44号	2022-04-06
62	《河北省应急管理厅等12个部门关于印发〈河北省安全生产举报和奖励办法〉的通知》	冀应急〔2025〕7号	2025-02-14

1.2.2 标准规范

评价依据的标准、规范详见表1.2-2。

表1.2-2 标准、规范一览表

序号	名称	标准文号	执行日期
国家标准			
1	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986	1987-02-01

序号	名称	标准文号	执行日期
2	《建筑灭火器配置设计规范》	GB50140-2005	2005-10-01
3	《3-110kV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008	2009-06-01
4	《安全标志及其使用导则》	GB 2894-2008	2009-10-01
5	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009	2010-07-01
6	《建筑物防雷设计规范》	GB50057-2010	2011-10-01
7	《低压配电设计规范》	GB50054-2011	2012-06-01
8	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012	2012-08-01
9	《20kV及以下变电所设计规范》	GB50053-2013	2014-07-01
10	《爆破安全规程》	GB6722-2014	2015-07-01
11	《爆破安全规程第1号修改单》	GB6722-2014/XG1-2016	2017-01-03
12	《防洪标准》	GB50201-2014	2015-05-01
13	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014	2015-05-01
14	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015	2016-06-01
15	《矿山电力设计标准》	GB50070-2020	2020-10-01
16	《金属非金属矿山安全规程》	GB16423-2020	2021-09-01
17	《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》	GB39800.1-2020	2022-01-01
18	《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》	GB39800.4-2020	2022-01-01
19	《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-2023	2025-01-01
20	《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T50062-2008	2009-06-01
21	《矿山安全标志》	GB/T14161-2008	2009-10-01
22	《工程岩体分级标准》	GB/T 50218-2014	2015-05-01
23	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020	2021-04-01
24	《矿区水文地质工程地质勘查规范》	GB/T12719-2021	2021-12-01
25	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022	2022-10-01
26	《建筑防火通用规范》	GB55037-2022	2023-06-01
27	《建筑照明设计标准》	GB/T50034-2024	2024-08-01
28	《建筑抗震设计标准》	GB/T50011-2010	2024-08-01
行业标准			
29	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》	AQ2013.1-2008	2009-01-01
30	《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》	AQ2013.2-2008	2009-01-01
31	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统检测》	AQ2013.3-2008	2009-01-01
32	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风管理》	AQ2013.4-2008	2009-01-01
33	《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统鉴定指	AQ2013.5-2008	2009-01-01

序号	名称	标准文号	执行日期
	标》		
34	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》	AQ2032-2011	2011-09-01
35	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》	AQ2036-2011	2011-09-01
36	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》	AQ2031-2011	2011-12-01
37	《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》	AQ2061-2018	2018-12-01
38	《个体防护装备安全管理规范》	AQ 6111-2023	2025-01-01
39	《安全评价通则》	AQ/T8001-2007	2007-04-01
40	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T9007-2019	2020-02-01
41	《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	2020-02-01
42	《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	2020-02-01
43	《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	KA/T2075-2019	2020-02-01
44	《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》	YJ/T9011-2019	2020-02-01
45	《矿坑涌水量预测计算规程》	DZ/T0342-2020	2020-04-30
46	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》	AQ/T2033—2023	2023-08-20
47	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》	AQ/T2034—2023	2023-08-20
48	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》	AQ/T2035—2023	2023-08-20
49	《矿山地面建筑设施安全防护要求》	KA/T19-2023	2024-01-01
50	《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	2024-11-01
地方标准			
51	《非煤矿山双重预防机制建设规范》	DB13/T2937—2019	2019-04-25
52	《变配电室安全管理规范》	DB13/T5614-2022	2022-08-11

1.2.3 建设项目合法证明文件

- 1) 《营业执照》（登记机关：迁安市行政审批局，统一社会信用代码
- 2) 《采矿许可证》（发证机关：河北省自然资源厅，证号：
- 3) 安全生产许可证（发证机关：河北省应急管理厅，证号：（冀）
- 4) 《河北省应急管理厅关于〈唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿

北屯南采区地下开采安全设施变更设计》的批复》

1.2.4 建设项目技术资料

(1) 《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》（中钢石字〔2023〕第123号）；

(2) 《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施设计变更情况说明》（中钢石字〔2023〕第123号）；

(3) 《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更情况说明》（中钢石字〔2023〕第123号）；

(4) 《河北省迁安市唐家庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施核查报告》（首钢地质勘字〔2023〕第123号）；

(5) 《河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》（编制单位：秦皇岛市荣茂矿业有限公司）；

(6) 《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施设计变更情况说明》（中钢石字〔2025〕第123号）；

(7) 建设项目地质勘察报告、隐蔽致灾因素普查报告；

(8) 建设项目竣工报告及竣工图；

(9) 矿山提供和评价项目组现场收集的其他相关资料。

1.2.5 其他评价依据

与建设单位签订的建设项目安全验收评价委托书。

2建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

河北兆隆矿业集团有限公司原名先后有唐山市荣茂矿业有限公司、

矿；金属矿石销售；非金属矿及制品销售；化工产品销售；石油制品销售；煤炭及制品销售；货物进出口；技术进出口。许可项目：非煤矿山矿产资源开采。

该矿山采矿许可证证号

采矿权人：河

北兆隆矿业集团有限公司；矿山名称：河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：铁矿；开采方式：露天/地下开采

效期限：

至-420米

矿区内划分为三个采区，分别为：北屯南采区、郝树店采区、尖山采区。

目前北屯南采区为生产矿山，郝树店采区为基建矿山，尖山采区为停产状态。

现持有安全生产许可证证号：

企业名称：河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿（北屯南采区），许可范围：铁矿石地下开采（生产规模60万吨/年，开采-150m标高以上的I号、II号、III号矿体）有效

2.1.2 建设单位历史沿革

北屯南采区2010年开始履行建设项目“三同时”手续，2011年委托中钢集团工程设计研究院有限公司编制了《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采初步设计》及《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采初步设计安全专篇》，并于2011年4月经原唐山市安全生产监督管理局审批备案。2014年委托中钢集团工程设计研究院有限公司编制了《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采初步设计（修改版）》及《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采初步设计安全专篇（修改版）》，对主副井位置进行了调整等，并于2014年4月经原唐山市安全生产监督管理局审批备案。2019年基建验收前，委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》和《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施设计变更（非重大）情况说明》。2020年4月通过了河北省应急管理厅的验收，取得了安全生产许可证，进入生产阶段。

2023年4月延续了北屯南采区安全生产许可证，2023年9月，企业报请河北省应急管理厅对安全生产许可证的企业名称进行了变更，企业名称变更为唐山荣茂实业集团有限公司（北屯南采区）。2025年5月，因采矿权变更，根据《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）第十七条“采矿权转让、变更的企业，应当参照延期换证要求换发安全生产许可证”的规定，委托河北腾辉安全评价咨询有限公司出具了《河北兆隆矿业集团有限公司大杨庄铁矿北屯南采区安全现状评价报告》，河北省应急管理厅为其换发了安全生产许可证。

2.1.3 建设项目背景

为了解决北屯南采区提升能力不足的问题，企业计划增加一条斜坡

道辅助生产，并于2023年2月委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了《唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿北屯南采区地下开采安全设施变更设计》(以下简称《变更设计》)，并于同年3月取得河北省应急管理厅批复。之后，企业按设计进行了变更工程施工。

2.1.4 建设项目行政区划、地理位置及交通

大杨庄铁矿为该公司所属矿山，位于迁安市城区西北20km，行政区划隶属于迁安市蔡园镇管辖。矿区有简易公路与唐山~马兰庄公路相连，卑水线在矿区东侧通过，向南在沙河驿与卑家店站分别与通坨铁路和京哈铁路接轨，向西经迁西、遵化直达北京；向南经沙河驿、卑家店可至唐山，向东经滦州市可达秦皇岛，区内交通便利。

2.1.5 周边环境

北屯南采区北侧700m为大杨庄铁矿郝树店采区，西侧300m为大杨庄铁矿尖山采区，郝树店采区因与村民补偿纠纷问题，目前处于基建暂停状态；尖山采区自2009年至今未进行开采。南侧邻近迁安市隆宇工贸有限责任公司蔡园分公司黑龙山铁矿，两个矿区之间最近点距离为92m。

矿区周边无铁路、高压线、通讯线路，无旅游景点和文物古迹，也无珍稀野生动植物，无自然保护区等重要设施及其它重要的建构筑物。

2.2 自然环境概况

矿区属暖温带半干旱大陆性气候类型，四季分明，夏季多为东南风，炎热多雨，冬季多为西北风，寒冷干燥，每年4~8月份风向多为南风及东南风，9月份至次年3月份为北风及西北风，一般风力1~4级，最大可达9级。一月平均气温为-9.1℃，七月平均气温为24.1℃，全年平均8.9℃，平均年降水量719mm，多集中在7~9月，冻土期为10月下旬至次年4月初。最大季节性冻土深度0.90m。

该矿区位于迁安市蔡园镇，根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010 2024年版)、《中国地震动参数区划图》(GB18306-

2015), 该区抗震设防烈度为Ⅶ度, 设计基本地震加速度值为0.15g。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

本区大地构造位置位于中朝准地台(I_2)燕山台褶带(II_2^{27})马兰峪复背斜(III_2^{27})的南东部, 迁安隆起的西缘弧形褶皱带北段的西侧复向斜褶皱的中部。

(1) 地层

矿区内出露地层较为简单, 主要出露地层为太古界迁西群三屯营组(Ars)、中元古界长城系常州沟组、新生界第四系(Q_4)。

太古界迁西群三屯营组(Ars): 分布于矿区的西北部、西南部、南部、东北部, 岩性为黑云角闪斜长片麻岩, 变粒岩及磁铁石英岩。片麻理产状: 走向北东, 倾向北西, 倾角 64° 。

中元古界长城系常州沟组(Chc): 主要分布于矿区西部, 主要岩性为砾岩、含砾粗砂岩、长石石英砂岩、石英砂岩。

新生界第四系全新统(Q_4): 主要分布于沟岔中, 与沟谷展布一致。主要为灰黄、黄褐色含碎石、砾石的亚砂土、粉砂土层, 夹砂砾石、碎石透镜体。一般厚0~32m, 覆盖于太古界迁西群三屯营组之上。

(2) 构造

矿区褶皱构造不明显, 以断裂构造为主。共发育5条断裂。分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 。

1) NE向 F_1 断裂

F_1 分布在N2800~N3200线间, 长约250m, 断层性质为压扭性逆断层, 走向为NE $20^\circ \sim 30^\circ$, 倾向NW, 倾角 $75^\circ \sim 85^\circ$, 局部直立。 F_1 断裂切割和破坏II-2、II-3矿体。

2) SN向 F_2 断裂

F_2 分布在N3000~N3600线间, 断层性质为压扭性逆断层。 F_2 被 F_3 错断

为南北两段,北段位于N3400~N3600线间,长度140m,走向近SN向,倾向NWW,倾角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$;南段位于N3000~N3500线间,长度540m,走向近SN向,倾向NWW,倾角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$,在N3200线切割了II矿体。

3) NWW向F₃断裂

分布于N3500~N3600线间,走向NWW,倾向SSW,倾角 $70^{\circ} \sim 75^{\circ}$,断层性质为压扭性逆断层,断层规模较大,是郝树店采区和大杨庄采区的分界断裂。

4) NEE向F₄断裂

分布在N2300~N2500线间,长度220m,走向NE 70° ,倾向SE,倾角 $70^{\circ} \sim 75^{\circ}$,断层性质为压扭性逆断层,切割破坏II矿体。

5) NE向F₅断裂

F₅号断裂(原核实报告F₁断裂)位于J900线北,断层走向NE $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$,倾向SE,倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$,破碎带宽1.0m,有片理化和糜棱岩化,出露长约400m,水平断距67m,垂直断距70m,切割破坏I-1矿体。

以上断裂构造均为成矿后断裂构造,对矿体具有破坏作用。

(3) 岩浆岩

区内岩浆岩不发育,地表几乎没有出露,深部仅在个别钻孔中见到伟晶岩脉,少量辉长岩及煌斑岩脉。

2.3.2 矿床地质特征

2.3.2.1 矿体特征

根据矿体分布特征,采矿区范围内共有五条矿带(I~V)38条矿体。其中I矿带位于尖山采区,包括4条矿体(I-1~I-4);II矿带位于北屯南采区南部和东部,包括9条矿体(II-1~II-9);III矿带位于北屯南采区西北部,包括12条矿体(III-1~III-12);IV矿带位于郝树店采区,包括6条矿体(IV-1~IV-6);V矿带位于北屯南采区中部,II矿带和III矿带之间,包括7条矿体(V-1~V-7),均为零星矿体。

其中北屯南采区 II-1、II-2、III-4 矿体为该采区主要矿体。

II-1 矿体:

位于北屯南采区 N2200 线南至 N3100 线北,地表由 BT31(2)、BT30(2)、D121 控制,深部由 CK124、CK118、CK190、CK125、CK170、CK178、ZK12、CK177、ZK16、ZK31-1、CK179、ZK1 钻孔和 0m 标高、-50m 标高中段控制。矿体走向 NE,倾向 310° ,倾角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$;矿体稳定,呈层状产出,走向长约 1050m,赋存标高 140~-580m,最大延深 450m;矿体厚度 1.89m~19.50m,平均厚度 8.84m,厚度变化系数 65%;矿石有用组分分布均匀,TFe 品位 21.4~32.01%,平均品位 29.05%,品位变化系数 8%。

II-2 矿体:

位于北屯南采区 N2400 线至 N3100 线北,地表由 BT31(2)、BT30(2)、D13-14、D122-123、D121 控制,深部由 CK117、CK119、CK123、CK166、CK168、CK169、CK190、CK176、CK178、CK173、CK174、ZK15、ZK12、ZK11、ZK10、ZK29-2 钻孔和 0m 标高、-50m 标高中段控制。矿体走向 NE,倾向 322° ,倾角 $70^{\circ} \sim 72^{\circ}$;矿体较稳定,呈层状产出,走向长约 1000m,赋存标高 104m~-528m,最大延深 466m;矿体厚度 1.89m~9.49m,平均厚度 5.55m,厚度变化系数 45%;矿石有用组分分布均匀,TFe 品位 22.55~35.69%,品位平均 29.67%,品位变化系数 9.85%。

III-4 矿体:

位于北屯南采区 N3400 线北至 N3000 线南,地表由 D13-14、D122-123、D121 控制,深部由 CK187、CK188、CK186、CK185、ZK31-2、ZK31-3、ZK30-1、ZK30-2、ZK30-3、ZK33-1、ZK18、ZK19、ZK21、ZK34、ZK22 钻孔控制。矿体走向 NE,倾向 330° ,倾角 60° ;矿体呈层状产出,走向长约 500m,赋存标高 23m~-466m,最大延深 376m;矿体厚度 2.55m~11.72m,平均厚度 7.06m,厚度变化系数 65%;矿石有用组分分布均匀,

TFe品位24.27~29.45%，平均品位26.16%，品位变化系数9.26%。

2.3.2.2 矿石特征

(1) 矿石物质组成

矿石矿物成分简单，金属矿物以磁铁矿为主，假象赤铁矿较少，少量黄铁矿和微量的黄铜矿。脉石矿物以石英、紫苏辉石为主，少量普通辉石、角闪石、石榴石；副矿物有黄铁矿、磷灰石、锆石等。此外还有少量蚀变矿物为滑石、绿泥石、碳酸盐类矿物等。

主要金属矿物和脉石矿物特征如下：

磁铁矿：呈灰黑-铁黑色，半自形-他形粒状变晶结构，晶粒粒径0.15~0.6mm，常以粒状集合体形式呈条带或条纹状分布于矿石中，磁铁矿含量：25~30%。

石英：呈他形粒状及不规则状，具较强的波状消光，颗粒边部多呈不规则状，多具有拉长现象，并定向排列，粒度分布不均匀，常与磁铁矿、辉石或角闪石组成黑白相间的条带或条纹，粒径0.05~1.00mm。

辉石：草绿色~黄绿色，镜下为淡蓝绿色，透明度高，不具多色性。短柱状半自形晶为主，部分为他形粒状晶，常出现巨大斑晶，与磁铁矿紧密镶嵌共生。晶体中包有微晶磁铁矿，并有褐铁质析离，次生变化主要为黑云母化、绢云母化及少量闪石化、绿泥石化。

(2) 矿石化学成分

矿石中化学组分由高到低分别为：SiO₂含量42.32~59.94%，Fe₂O₃含量25.26~30.36%，FeO含量12.64~30.36%，MgO含量1.025~5.12%，CaO含量1.69~3.88%，Al₂O₃含量0.24~3.66%，故铁矿石化学成分以SiO₂、Fe₂O₃、FeO为主，少量为CaO和MgO，微量P和S。

矿石中主要有益组分为Fe，无达到伴生有益组分含量要求的元素，无可综合利用共（伴）生矿产。

(3) 矿石类型和品级

按结构构造与矿物含量(磁铁矿、假象赤铁矿、石英、辉石等)初步划分为三个矿石自然类型。

1) 磁铁矿石岩: 钢灰色, 细粒结构, 条带状、条纹状或片麻状。磁铁矿含量10~40%, 暗色矿物<5%, 脉石矿物以石英为主。

2) 辉石磁铁矿石岩: 矿石为灰黑色, 中细粒结构, 条带状构造。磁铁矿含量10~40%, 辉石含量5%—15%, 石英含量45%—70%。

3) 赤铁矿石岩: 棕褐色, 细粒结构, 条带状构造。矿石矿物由假象赤铁矿、石英及少量褐铁矿组成, 脉石以石英为主, 该类型矿石主要分布在近地表, 钻孔中极少见到。

该矿床矿石工业类型是以磁性铁矿石为主的需选铁矿石。

2.3.2.3 矿体(层)围岩和夹石

大杨庄铁矿矿体顶板围岩为黑云混合片麻岩、混合花岗岩等, 底板围岩以含辉石及较多暗色矿物混合岩系为主。矿体(层)内夹石有混合片麻岩、混合花岗岩、碎裂岩化黑云二长片麻岩及含铁辉石石英岩等, 夹石(层)呈层状或透镜状, 对矿体完整性的影响不大。围岩、夹石(层)和矿体均顺层产出, 与矿体界线清楚。

含铁片麻岩及含铁辉石石英岩中TFe含量小于边界品位的矿化体, 常与工业矿体呈渐变过渡关系。

2.3.3 水文地质

(1) 自然地理概况

本区位于燕山支脉南麓, 地势西高东低。西部由长城系长石石英砂岩形成陡峻的单面山, 标高一般300m以上, 构成了本矿床的地表分水岭。在变质岩分布区, 表现为连绵起伏的低山丘陵, 形状似馒头状的山顶, 20°~30°的平缓山坡, 冲沟呈树枝状。山麓地带, 由于水流的搬运作用, 堆积着洪坡积物。矿床周围构成了一个比较完整的水文地质单元, 矿区最低侵蚀基准面92m。

北屯附近,小沙河从矿区东部流过。河水水位标高92.70m左右。在小店村实测流量为 $0.058\text{m}^3/\text{s}$ 。雨季洪峰时,河水水位标高可达95m左右,雨后河水暴涨暴落,旱季水量很小。河水水位及流量均随季节变化显著,为地表水和地下水的排泄区;同时雨季也对附近含水层进行补给。

(2) 矿区含水层

地下水按其赋存状态和含水层的岩性特征分为第四系孔隙水和基岩裂隙水两大类。含水层特征叙述如下:

1) 第四系人工填土(Qr)强透水性岩层

分布于采场周边,厚度较大,地表表现为人工堆放而形成的排土场。岩性为各种基岩碎块和少量粘性土,结构松散,透水性能较好。

2) 第四系洪坡弱积~中等富水性孔隙潜水含水层

主要分布于小沙河附近,山麓及山间沟谷中也有零星分布。岩性主要为粘性土夹砂砾,以及次棱角状碎石。厚度变化较大,单位涌水量为 $0.0282\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$,渗透系数 $0.2565\text{m}/\text{d}$,水质类型属 HCO_3-Ca 或 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型,矿化度 $<0.6\text{g}/\text{L}$,pH值为7.5-8.3,属弱咸性水,总硬度110-247g/L。主要接受大气降水的补给。

3) 长城系常州沟组弱~中等富水性裂隙潜水含水层

岩性底部为厚度不等的变质碎屑岩和含铁底砾岩,其上为长石石英砂岩夹石英砂岩、泥质页岩、砾岩。分布在矿区西北部,不整合于太古界变质岩系之上。由于岩石致密坚硬,形成陡峻的山脊。该层节理裂隙发育,多由亚粘土充填。

该层为矿床西北侧盖层,地貌上处于地表分水岭,地下水补给来源主要来自大气降水。

4) 太古界三屯营组微弱~弱富水性裂隙潜水~承压含水岩系

由各种古老变质岩和磁铁石英岩等组成,广泛出露在核实区东南部,岩层总体表现为致密韧性,节理裂隙较发育。浅部风化带内裂隙发

育以及断层带附近较刚性岩体,如混合花岗岩、混合片麻岩及碎裂岩等裂隙较发育,为主要含水层,一般为潜水,局部含脉状承压水。含水层除直接接受大气降水补给外还接受上覆第四系含水层的渗入补给以及相邻含水层的补给。

从北向南,随地形降低,地下水表现为由深变浅的趋势。地下水位主要受地形控制,目前平均水位埋深84.67m,平均标高69.37m。基岩地下水位随着开采深度的增加,呈现出不断下降的趋势。根据埋藏条件和水力性质,可分为风化裂隙水和构造裂隙水两类。

(3) 矿坑涌水量预测

《变更设计》按10%暴雨频率,对矿井涌水量进行了预测:

矿坑总涌水量为降雨径流渗入量和基岩裂隙涌水量之和。

① 降雨渗入量

正常降雨量 $1275\text{m}^3/\text{d}$, $P=10\%$ 暴雨时降雨渗入量 $24479\text{m}^3/\text{d}$ 。

② 基岩裂隙涌水量

基岩裂隙涌水量为 $2095\text{m}^3/\text{d}$ 。

③ 总涌水量

估算矿山+150m中段以上涌水量计算结果如下:

正常降雨时涌水量 $Q=1275+2095=3370\text{m}^3/\text{d}$

$P=10\%$ 暴雨时涌水量 $Q=24479+2095=26574\text{m}^3/\text{d}$

(4) 隔水层特征

未经风化及构造影响的片麻岩及磁铁石英岩,岩心完整、裂隙不发育,为本区相对隔水层(段)。

(5) 地下水的补给、径流、排泄

迁安矿区从西到东分为地下水补给区、径流区和排泄区。地下水迳流由西、北向东、南方向运动,地下水除以泉水、矿坑排水和一些工农业取水的形式排泄外,最终向滦河排泄。区域地下水的补给、迳流与排

泄条件,主要受大气降水、地形地貌、地层岩性、地质构造及人为因素的影响。

1) 地下水的补给

本区地下水的主要补给来源为大气降水,河流、尾矿库等地表水体对地下水的补给仅限于某些地段,且补给量较小。东部地形开阔平坦,地表有利于降水入渗。滦河汛期泄洪时,水位高于第四系地下水位,在流经地段补给地下水。

2) 地下水迳流

地下水总迳流方向由西北向东南运动,受地形、地貌、河流及地层岩性的影响,不同地段地下水流场有所不同。地下水由西部补给区经中部迳流区向东部迳流排泄区运移。

3) 地下水的排泄

本区有三种排泄方式:

①以泉水形式排泄,但近年来随着地下水位持续下降,泉的排泄量亦逐年递减;

②向河流排泄,滦河为区域内最终排泄区;

③人工排泄,主要为分布在第四系及基岩含水层的供水井,提供当地生产和生活用水。其次为采矿活动排出大量的基岩地下水,迁安铁矿区矿山较多,采矿长期排放地下水,导致地下水位大幅下降,形成大小不一的降落漏斗。

矿床水文地质条件类型为第二类中等型。

2.3.4 工程地质概况

矿区岩性除第四系地层外,主要为太古界三屯营组地层,为含矿变质岩系,为矿体围岩。根据岩体的工程地质特征可分为:第四系地层、风化带、太古界迁西群三屯营变质岩。

(1) 第四系地层

矿区内沿沟谷及山麓边缘地带沉积的第四系坡洪积松散沉积物：岩性主要为灰黄、黄褐色含碎石、砾石的亚砂土、粉砂土层等，厚度小于32m，结构松散，工程性质较差，为不稳定土体。

(2) 风化层

区内含矿变质岩系经长期风化作用岩石较松散易碎，根据钻孔及地表揭露风化带发育深度20m~30m。颜色较浅，呈黄褐色，上部已风化为砂、土状，手捻易碎，下部为碎块状，岩石结构松散，破碎，呈散体结构。岩石质量极劣。

(3) 太古界迁西群三屯营变质岩

矿区含矿变质岩系经长期风化作用岩石较松散易碎，其风化深度20m~30m。矿体为磁铁石英岩，呈似层状产出，其硬度系数 $f=10\sim12$ 。抗压强度为 $(294\sim1138)\text{ kg/cm}^2$ ，抗剪强度：凝聚力 81.2 kg/cm^2 ，内摩擦角 $41^\circ 24'$ 。矿体顶、底板围岩为混合片麻岩、片麻岩，其硬度系数 $f=8\sim10$ 。抗压强度为 $(477\sim1110)\text{ kg/cm}^2$ ，抗剪强度：凝聚力 67.6 kg/cm^2 ，内摩擦角 $42^\circ 33'$ ，松散系数 $1.5\sim1.57$ 。矿体顶、底板围岩抗压强度大，稳定性良好。除大规模断裂带附近，岩石稳定性良好。

矿山原开采方式为露天开采（现已闭坑），边坡主要围岩为片麻岩，岩石抗压强度高。主要构成顺向边坡的采场为南侧边坡，边坡角度最大为 58° ，小于地层倾角。采面雨季见水流渗出，水量小，地下水对其影响较小。主要结构面对边坡稳定性不产生影响，边坡未见坍塌现象，边坡稳定。

矿区地形地貌中等，不利于自然排水，地质构造较发育，不存在地下水压力，坡体稳定，未发生工程地质问题，岩石质量良好。

综合分析，该矿区工程地质条件属中等类型。

2.3.5 环境地质条件

本区处于唐山—河间—邢台地震带较强烈地带。尤以1976年唐山大地震最为严重,震级达到7.8级。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010),本区地震动反应谱特征周期值为0.40s,地震动峰值加速度0.15g。本区抗震设防烈度为7度,区域稳定性属较不稳定级。

矿山原开采方式为露天开采,形成露天采场和废石堆,占地面积为0.50km²,破坏土地原有性质,采场及废石堆对土地资源占用和破坏程度较严重,对地貌景观占用和破坏程度较严重。露天开采对周边居民生活用水及灌溉用水影响轻微。采场边坡稳定,引发崩塌地质灾害可能性低。废石堆结构松散,暴雨可能产生滑坡地质灾害,矿山现状未发生崩塌及泥石流地质灾害,采矿引起的地质灾害危险性中等。

综合分析,矿区无原生环境地质问题,矿石、围岩不含有害成分,采矿不会对矿区周边环境造成污染,不影响周围地下水水质,诱发泥石流及崩塌等地质灾害风险中等,矿区环境地质条件属中等类型。

综上所述,本区水文地质条件中等,工程地质条件中等,环境地质条件中等,因此,矿床开采技术条件为复合问题的矿床(Ⅱ-4)。

2.4 建设概况

2.4.1 矿山开采现状

2.4.1.1 开采现状

《变更设计》前矿山开采状况如下:

北屯南采区为露天转地下矿山,目前露天开采已闭坑,正在进行地下开采。

地表现有南北两个采坑。其中:

南采坑(原景山采坑)位于N2200~N2600线之间,1997年开始民采,2001年办理采矿权为迁安市景山铁矿,2009年被唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿整合。1997年至2014年,矿山主要露天开采Ⅱ-1~Ⅱ-

6矿体,现已形成北东向长约320m、北西向宽约195m的露天采坑,最低开采标高60m左右,采场边坡高度15m~60m。露天边帮较陡,基本为一面坡,没有留设安全、清扫平台。边坡角度一般在15~50°左右,局部地段达60°。

北采坑(原大杨庄采坑)位于N2600~N3200线,原唐山市荣茂矿业有限公司大杨庄铁矿2003年至2014年开采,矿山主要露天开采III-1~III-7、III-6a号矿体,现已形成北东向长约720m、北西向宽约600m的露天采坑,最低开采标高-87.76m,采场阶段高度50m~80m,采场边坡高度200m。留设有三级安全平台,宽度一般6m~15m。边坡角度一般在30~50°左右,局部地段达65°。

地下开采采用竖井开拓,有主井1条,副井1条,回风竖井1条,回风斜井1条。

主井采用双箕斗提升系统,副井采用罐笼配平衡锤提升系统。

3号回风斜井、4号回风竖井口各配1台轴流式矿用节能风机。

井下共布置有-50m、-100m和-150m三个采矿中段,主要在-50m中段回采。

矿石由ZL50E轮胎式井下装载机装入UQ-25/UQ-25A地下卡车,运至矿石溜井卸放至-150m中段,再由ZL50E轮胎式井下装载机倒运至主溜井,经主井提升至地表。

矿山采用一段排水,水泵房设在-150m水平副井附近,各水平的坑内涌水汇集到-150m水平副井附近的水仓内,然后通过水泵和罐笼竖井内的排水管直接排至地表。

空压机站位于主副井工业场地内,空压机站内安装D-150A型空压机8台,VDS-150A型空压机1台。

矿山现有两路10kV供电线路供电,互为备用,确保一类负荷不间断供电。

2.4.1.2 安全生产现状

矿山现为生产矿山，安全生产管理体系健全，建立了完善的安全生产责任制、规章制度和安全操作规程，建立并实施了安全生产风险分级管控与隐患排查治理体系，现场安全管理规范有序。

2.4.1.3 利旧工程

《变更设计》中新增的井巷工程主要为-50m水平以上斜坡道，其他井巷为利旧工程。

2.4.2 开采范围

开采方式：地下开采。

开采范围：

北屯南采区原设计地下开采范围为：0m至-150m标高间的矿体，包括北采场（N2700勘探线以北）-98m标高以上挂帮矿体和南采场（N2700勘探线以南）0m标高至-150m矿体。根据矿山实际，《变更设计》将北屯南采区开采范围变更为N2700勘探线以南0m至-150m标高间的矿体。

首采中段：

原设计首采中段为-50m中段。《变更设计》未作调整。

开采顺序：

矿体在垂直方向上各中段间采用由上至下顺序开采，水平方向上，各中段矿块间由回风方向向进风方向退采。

2.4.3 生产规模及工作制度

（1）地质储量及范围

根据首钢地质勘查院地质研究所2024年1月编写的《河北省迁安市唐山荣茂实业集团有限公司大杨庄铁矿资源储量核实报告》，截至2023年11月30日，采矿证范围内资源储量估算结果如下：

铁矿石保有资源储量2976.26万吨，TFe平均品位28.06%。其中：控制资源量1555.73万吨，TFe平均品位28.25%，占总资源量33.47%；推断

资源量1420.53万吨，TFe平均品位28.80%，占总资源量30.56%。

可信储量1400.16万吨，TFe平均品位28.25%。

（2）矿山开采储量

《变更设计》利用资源为N2700勘探线以南II号矿带0m~-150m矿体。

设计利用资源量（KZ+TD） 592.03×10^4 t，平均品位：TFe28.78%。其中：

控制资源量（KZ） 188.34×10^4 t，TFe平均品位28.78%。

推断资源量（TD） 403.69×10^4 t，TFe平均品位28.79%。

表2.4-1 北屯南采区设计利用资源储量一览表

采区	水平	储量级别
北屯南采区	0m~-50m	KZ
		TD
		KZ+TD
	-50m~-100m	KZ
		TD
		KZ+TD
	-100m~-150m	KZ
		TD
		KZ+TD
	合计	KZ
		TD
		KZ+TD

《变更设计》设计开采范围内预可采储量370.2764（开采回采率86%，控制资源量可信度系数取1，推断资源量可信度系数取0.6），废石混入率10%，可以采出矿石量 411.4182×10^4 t。

北屯南采区2022年9月至2024年5月末生产。2024年6月至今采出矿石量约40万吨（含设计基建期副产矿石量 30×10^4 t）。剩余可以采出矿石量约 371.4182×10^4 t。

（3）矿山生产规模

设计本采区生产规模为 60.0×10^4 t/a。

(4) 服务年限

设计服务年限7年。生产第(1~6)a为稳产期,每年生产矿石 $60.0 \times 10^4 \text{t}$,第7a为减产期,生产矿石 $11.4182 \times 10^4 \text{t}$ 。

(5) 产品方案

产品为铁矿石原矿,矿石块度 $\leq 500 \text{mm}$ 。

(6) 工作制度

工作制度306d/a,3班/d,8h/班。

2.4.4 采矿方法

(1) 采矿方法

设计矿体厚度大于8m时采用分段空场嗣后充填法,矿体厚度小于8m时采用浅孔留矿嗣后充填法。

两矿体之间的夹层厚度大于6m时,保留夹层不采。当岩石夹层厚度小于6m时,可考虑夹层与矿体一块开采或保留夹层不采丢弃一条厚度较小的薄矿体。

经统计,采用分段空场嗣后充填法的比重为70%,采用浅孔留矿嗣后充填法的比重为30%,故北屯南的采矿方法以分段空场法为主,以浅孔留矿法为辅。局部开采技术条件差的矿段采用上向分层充填法回采。

(2) 回采顺序

矿体在垂直方向上各中段间采用由上至下顺序开采,水平方向上,各中段矿块间由回风方向向进风方向退采。每个中段内垂直方向上,采用自下而上的回采顺序。

(3) 矿块构成要素

1) 分段空场嗣后充填法的矿块构成要素:

矿块沿矿体走向布置。矿块高50m(中段高度),矿块宽度为矿体厚度,矿块长50m,间柱宽10m。分段高度10m,采用装载机出矿的平底结构,出矿巷道间柱宽度6m~8m。

2) 浅孔留矿嗣后充填法的矿块构成要素:

中段高度50m, 采用装载机出矿的平底结构。矿块沿走向布置, 矿块长度(30~50)m, 矿块宽度为矿体厚度。采场底柱高度5m, 顶柱高度2m~4m, 间柱宽度6m~8m, 出矿巷道间距10m。

(4) 采准切割

1) 分段空场嗣后充填法

主要采切工程有行人通风天井、凿岩巷道、装矿巷道及联络道等。

行人通风天井脉内布置, 间距50m, 每个分段设两条凿岩分段巷道, 分段高度11m, 出矿中段巷道(下盘运输巷)布置在矿体下盘脉外, 距矿体15m。装矿进路间距10m, 从下盘运输巷道内掘装矿进路, 再从装矿进路端部开掘堍沟拉底巷道。

2) 浅孔留矿嗣后充填法

中段运输平巷布置于矿岩交界处或脉内, 矿块采用平底结构装载机出矿, 在矿块的两端间柱中设采准天井通过联络道与采场相通。

(5) 矿房及矿柱回采

1) 矿房回采

分段空场嗣后充填法:

采用中深孔分段凿岩, 装载机出矿, 嗣后充填的回采工艺。矿块内先回采一步采矿块, 回采结束后进行充填、养护, 然后回采第二步采矿块。

采矿凿岩设备为YGZ-90重型凿岩机配TJ25凿岩台架, 在凿岩巷中钻凿上向垂直扇形孔, 孔径60mm, 排距1.5~1.8m, 孔底距1.5~1.8m。炮孔采用AYZ-150装药器装药, 炸药采用乳化炸药, 电子雷管起爆。矿块中布置切割天井、切割平巷, 利用YGZ-90凿岩台车在切割平巷钻凿切割中深孔, 以天井为自由面形成切割槽, 以切割槽为自由面侧向崩矿, 合格矿石块度为 $\leq 500\text{mm}$ 。

浅孔留矿嗣后充填法:

采用自下而上分层回采,在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理等作业。分层高度2m~2.5m,回采工作面为梯段布置。回采凿岩采用上向凿岩方式:上向炮孔前倾 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$,梯段工作面长度一般为10m~15m,梯段高度保持2m~2.5m。放矿分两步进行,即局部放矿和大量放矿。局部放矿量为每次崩落矿石的30%左右,矿房内暂留矿石,使回采工作面保持2m~2.5m高的空间。局部放矿后,检查矿房顶、底板和上下盘,同时处理浮石,平整场地。当矿房回采到顶柱时,即进行大量放矿。采场出矿在出矿进路中进行,由装载机出矿,合格矿石块度为不大于350mm,大块矿石尽量在采场内进行二次破碎,大块率控制在5%左右。矿块通风采用矿井主导风流和局扇调节的方式进行。间柱不回采,矿房回采结束后进行充填。

出矿采用ZL50E轮胎式井下装载机,斗容 2.8m^3 。

2) 间柱回收

充填完毕后30天左右,充填体稳固后,方可回采间柱(分段空场法),在原有天井联络道内钻凿上向垂直扇形孔,装药后一次性起爆所有炮孔。顶、底柱不回收。

(6) 采空区处理

采空区采用充填处理。

2.4.5 开拓运输系统

(1) 开拓方式

北屯南采区采用竖井-斜坡道联合开拓方式。

(2) 主要开拓工程

1) 斜坡道

新设工程,斜坡道口位于北屯南采区大杨庄露天采场东帮60m平台、地下开采影响范围以外45m、矿体下盘N3000勘探线附近,硐口标高

64. 38m、底部标高-50m, 作为运输斜坡道, 斜坡道为单车道, 内设错车道, 负责部分矿岩运输、材料和设备下放, 兼作安全出口和进风口。

地表至-50m水平斜坡道总长度为1170m, 净断面为 16.32m^2 , 至-50m中段与北屯南采区原有-50m~-150m斜坡道连通, 共同构成斜坡道系统。

斜坡道线路最大坡度为12%, 每400m设长度20m的缓坡段, 最大坡度3%, 错车道设置在缓坡段。线路平均坡度值9.8%, 最小转弯半径20m。

斜坡道硐口设置门禁系统、视频监控系统。斜坡道内设消防栓, 供水管路选用 $\phi 89 \times 4$ 无缝钢管, 水源引自工业场地内高位水池。

2) 主井

利旧工程, 主井为箕斗井, 井口标高115m, 井底标高-190m, 井筒深305m, 净直径4.2m。担负矿区的矿石提升任务。

主井采用 2.25m^3 双箕斗提升系统, 翻转式箕斗。提升机型号2JK-2.5 $\times$ 1.2/11.5A, 卷筒2个, 直径 $\phi 2.5\text{m}$, 滚筒宽1.2m, 提升天轮2个, 型号为TSG-2500/16.5。直径 $\phi 2.5\text{m}$ 。

电机功率450kW, 型号为YTS400L4-10, 电压660kV。

提升钢丝绳型号为18 $\times$ 7-FC-30-1770, 钢丝绳直径 $\phi 30\text{mm}$ 。

3) 副井

设计情况:

井筒为利旧工程, 《变更设计》将单绳缠绕式提升系统改造为多绳摩擦式提升系统。

副井为罐笼井, 井口标高115m, 井底标高-215m, 净直径3.8m。担负岩石提升、材料下放和人员升降等任务, 并为进风井, 内设梯子间, 作为安全出口。

采用GDG1/6/2/2型罐笼配平衡锤提升系统, 型钢罐道。

提升机型号JKMD-1.85 $\times$ 4(I)型落地摩擦式提升机, 主导轮直径 $\phi 1850\text{mm}$, 天轮直径 $\phi 1850\text{mm}$, 提升钢丝绳数4根, 钢丝绳最大直径 ϕ

18mm。

选用YTS-400S2-10型矿井提升机专用变频调速型电机，功率220kW，电压380V。

建设情况：

副井为罐笼井，井口标高115m，井底标高-215m，净直径3.8m。担负岩石提升、材料下放和人员升降等任务，并为进风井，内设梯子间，作为安全出口。

副井改造为多绳摩擦式提升系统。采用GDG1/6/2/2型罐笼配平衡锤提升系统，型钢罐道。

提升机型号JKMD-1.85×4(I)型落地摩擦式提升机，主导轮直径Φ1850mm，天轮直径Φ1850mm，提升钢丝绳数4根，钢丝绳最大直径Φ18mm。

选用YTS-400S2-10M型矿井提升机专用变频调速型电机，功率220kW，电压380V。

4) 回风井

3号回风斜井、4号回风竖井为利旧。

3号回风斜井井口标高105m，井底标高50m，倾角30°，内设人行踏步及扶手，作为安全出口。

4号回风竖井井口标高117m，井底标高0m，内设梯子间，作为安全出口。

(3) 中段布置

设计中段高度50m。共有5个中段，分别为50m中段、0m中段、-50m中段、-100m中段、-150m中段。其中50m中段、0m中段为回风中段。-50m中段、-100m中段和-150m中段为采矿中段，首采-50m中段。

(4) 矿石、废石、人员、材料、设备的运输方法和系统

设计情况：

井下采用无轨运输,铲装设备为ZL50E轮胎式井下装载机,运输设备为UQ-25/UQ-25A型无轨运输卡车。

运输巷道采用沿脉与穿脉相结合的布置形式。年生产 40×10^4 t矿石通过斜坡道运输至地表。年生产 20×10^4 t矿石经地下卡车运至矿石溜井卸放至-150m中段,再由ZL50E轮胎式井下装载机倒运至主溜井,经主井提升至地表。

中段内设人行道,人行道宽度1.2m。

生产期间不设人车。

建设情况:

斜坡道采用无轨运输,铲装设备为ZL50E轮胎式井下装载机,运输设备为UQ-25/UQ-25A型无轨运输卡车。

2.4.6 充填系统

原设计在主井井口建一座充填站,内设一套充填设备,负担本采区井下全部的充填任务量。

充填原料采用选厂产生的尾砂,胶结充填料采用胶固粉。

充填站采用成套充填设备,在主井北侧钻两口充填井,两条133*6型复合充填管道分别通过两条独立的充填井至0m回风巷道。井下移动充填管采用DN125mm高密度聚乙烯管道,管道连接采用柔性快速管接头连接。

2.4.7 通风

2.4.7.1 通风方式

矿井通风采用机械抽出式通风,对角式通风方式。副井主进风、斜坡道辅助进风,两条回风竖井回风。

副井进风路线:矿山开采时,井下作业面所需新鲜风流通过副井进入井下,通过中段进入各采场,然后由回风天井到回风平巷,经中段回风井、两个回风竖井排出地表。

斜坡道进风路线:斜坡道新鲜风流冲刷斜坡道后经-150m中段平巷、

中段回风井、4号回风竖井排出地表。

2.4.7.2 风量和风压计算

（1）风量计算

分别按井下排尘风速、井下同时作业人数、井下内燃设备、排除炮烟需风量四种方式计算风量，并以其中计算结果最大的通风风量为本采区的通风风量。

1) 按井下排尘风速计算

经计算，按井下同时作业的工作面计算的总有效需风量为：

$81.11\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑风量备用系数1.2，总需风量为： $97.33\text{m}^3/\text{s}$ 。详见2.4-2风量计算表。

表2.4-2 风量计算表

工作面	断面 m^2	排尘风速 m/s	每个工作面风量 m^3/s	工作面数量	总需风量 m^3/s
掘进工作面	13	0.25	3.25	5	16.25
浅孔凿岩采场	9	0.25	2.25	4	9.00
中深孔凿岩采场	12	0.25	3.00	2	6.00
回采出矿			7.56	2	15.12
二次破碎	16	0.25	4.00	1	4.00
回采备用	12	0.25	3.00	1	3.00
斜坡道运输			10.31	2	20.62
粉矿回收	8.72	0.3	2.62	1	2.62
中央变电所			2.50	1	2.50
井下爆破器材库			2.00	1	2.00
小计					81.11
总计		风量备用系数1.2			97.33

2) 按井下同时作业人数计算矿山的通风

本采区设计最大班人数为86人，根据《金属非金属矿山安全规程》“按井下同时工作的最多人计算，供风量应不少于 $4\text{m}^3/\text{min}$ ”的规定，本矿山有效用风量为 $86 \times 4\text{m}^3/\text{min} = 344\text{m}^3/\text{min}$ ，计 $5.73\text{m}^3/\text{s}$ 。考虑风量备用系数1.2，矿山总需风量为 $6.88\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 按井下内燃设备需风量计算矿山的通风

矿山采用内燃车运输,包括ZL50E轮胎式井下装载机2台,工作2台,发动机功率162kW,UQ-25型自卸式汽车6辆,其中工作5辆,发动机功率221kW。考虑内燃设备的同时工作系数,计算本矿山有效用风量为: $4 \times (162 \times 2 + 221 \times 5) \times 0.7 = 4001.2 \text{ m}^3/\text{min}$,计 $66.69 \text{ m}^3/\text{s}$,考虑风量备用系数1.2,矿山总需风量为 $80.03 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

4) 按排除炮烟计算

按排除炮烟计算,针对采用深孔爆破时所需风量,矿块采用深孔爆破时一次爆破药量一般在241kg左右。设计采用前苏联沃罗宁公式:

$$q = N(ALS)^{1/2} / t$$

式中:

q——采场排烟需风量, m^3/s

A——采场一次爆破药量, kg, $A=241$

L——采场长度的一半, m, 采场长度为50m, 取 $L=25$

S——采场过风断面, 11.39 m^2

t——爆破后通风时间, s, 取40min即2400。

N——风流交换倍数, 取25.5倍

计算结果为: $q = 25.5 \times (241 \times 25 \times 11.39)^{1/2} / 2400 = 2.78 \text{ m}^3/\text{s}$, 为按排除炮烟计算的该矿块通风量, 爆破安排在交接班的时间进行, 爆破时该通风支路上的所有作业人员撤出, 可满足爆破矿块通风的需要。

通过以上四种方式进行计算, 其中按排尘风速计算的需风量最大, 设计矿山总有效需风量为: $81.11 \text{ m}^3/\text{s}$, 考虑风量备用系数1.2, 总需风量为: $97.33 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

(2) 通风阻力计算

1) 井巷通风网络

设计副井主进风、斜坡道辅助进风, 两个回风井回风。

2) 风量分配

根据各作业面需风情况，通过设置风门、封堵墙等措施对井下风流、风量进行调节，井下风量分配见表2.4-3。

表2.4-3 风量分配表

井筒	有效断面积 (m^2)	进风量 (m^3/s)	回风量 (m^3/s)	风速 (m/s)	备注
斜坡道	16.32	26.52		1.63	
副井	11.34	72.59		6.40	
4号回风竖井	4.91		46.34	9.44	
3号回风斜井	13.47		50.99	3.79	

3) 摩擦阻力系数

主要巷道摩擦阻力系数选取见下表。

表2.4-4 主要巷道摩擦阻力系数选取表

井巷名称	净断面 (m^2)	支护形式	摩阻系数 (Ns^2/m^4)	备注
斜坡道	16.32	混凝土	0.03	
副井	11.34	混凝土	0.03	梯子间
4号回风竖井	4.91	混凝土	0.025	梯子间
3号回风斜井	13.47	混凝土	0.025	踏步、扶手
中段回风井	7.07	无	0.02	梯子间
运输平巷	16	无	0.01	人行道
中段回风天井	4	混凝土	0.02	梯子间

4) 通风阻力计算

新鲜风流由副井和斜坡道进入井下，井下爆破器材库污风由3号回风斜井排出地表，其他作业面污风在0m回风平巷与4号回风竖井石门巷交叉口分两路风流，一路由4号回风竖井排出地表，一路由3号回风斜井排出地表。

根据进风井及回风井风量，计算最困难时3号回风斜井通风负压为2260.10Pa，4号风井通风负压为2434.46Pa。见负压计算表2.4-5~6。

表2.4-5 3号回风斜井最困难时通风负压计算表

计算区段	长度 (m)	摩擦阻力 系数	巷道通风断面 (m ²)	周长 (m)	风量 (m ³ /s)	通风阻力 (Pa)
罐笼井	265	0.03	11.34	11.9	72.59	341.84
-150m车场	170	0.01	16	16	44.11	12.92
-150m平巷	450	0.01	16	16	71.99	91.10
-150m平巷	100	0.01	16	16	59.99	14.06
-150m至-100m回风天井	50	0.02	7.07	9.42	59.99	95.93
-100m平巷	110	0.01	16	16	79.81	27.37
-100m至-50m回风井	50	0.02	7.07	9.42	79.81	169.79
-50m平巷	135	0.01	16	16	94.93	47.52
-50m至0m回风井	50	0.02	7.07	9.42	94.93	240.21
0m回风平巷	258	0.01	9	12	94.93	382.72
0m回风平巷	490	0.01	9	12	48.59	190.43
0m回风平巷	125	0.01	9	12	48.59	48.58
50m至0m回风井	50	0.02	4.91	7.85	50.99	172.42
50m回风平巷	18	0.01	9	12	50.99	7.70
回风斜井	110	0.025	13.47	13.95	50.99	40.81
小计						1883.42
乘以局部阻力系数1.2 总阻力=2260.10Pa						

表2.4-6 4号风井最困难时通风负压计算表

计算区段	长度 (m)	摩擦阻力 系数	巷道通风断面 (m ²)	周长 (m)	风量 (m ³ /s)	通风阻力 (Pa)
斜坡道	2240	0.03	16.32	15.34	26.52	166.79
罐笼井	265	0.03	11.34	11.9	72.59	341.84
-150m车场	170	0.01	16	16	44.11	12.92
-150m平巷	450	0.01	16	16	71.99	91.10
-150m平巷	100	0.01	16	16	59.99	14.06
-150m至-100m回风天井	50	0.02	7.07	9.42	59.99	95.93
-100m平巷	110	0.01	16	16	79.81	27.37
-100m至-50m回风井	50	0.02	7.07	9.42	79.81	169.79
-50m平巷	135	0.01	16	16	94.93	47.52
-50m至0m回风井	50	0.02	7.07	9.42	94.93	240.21
0m回风平巷	258	0.01	9	12	94.93	382.72
0m回风平巷	62	0.01	9	12	46.34	21.92
回风井	117	0.025	4.91	7.85	46.34	416.55
小计						2028.72
乘以局部阻力系数1.2 总阻力=2434.46Pa						

2.4.7.3风流风量控制措施

通风机采用变频调速控制方式。矿山根据井下通风量需要和开采时期矿井通风阻力的变化,由人工对主通风机进行变频控制,来调节风机的转速。如果调速不能达到所需的风量和风压时,可以通过改变扇叶角度的办法进行调节。风机的开停采取人工控制。

风机有反转电机实现反风的能力,不需要修筑反风道。

2.4.7.4局部通风和主要通风的设备设施

3号回风斜井和4号回风竖井井口均选用FKCDZNo18/2×160型风机,风机的风量范围(21.4~67.4)m³/s,风压范围(1517~4774)Pa。配套电机型号TYSP-355M-6,功率为2×160kW。并设同型号备用电机1台。

独头掘进工作面及通风不良的采场利用局扇进行局部通风。

2.4.7.5空气预热和制冷降温

设计情况:

设计在副井井口、斜坡道硐口附近设置电热风炉室,预热进入井口的空气。

设计副井井口设置4台电热风炉,一台电热风炉加热功率为450kW,送风量28000m³/h,风机功率为N=19.5kW。

设计斜坡道硐口设置1台电热风炉,一台电热风炉加热功率为450kW,送风量28000m³/h,风机功率为N=19.5kW。

建设情况:

矿山副井口及斜坡道硐口设置了空气预热设施。副井口设置了4台500kW矿用增安型电热风器,配套FBDNo6.0/2×22(S)型矿用防爆型风机。斜坡道硐口设置了1台500kW矿用增安型电加热器及一台500/280m³/min风机。满足设计要求。

2.4.8 井下防治水及排水系统

2.4.8.1矿井涌水量

矿山属中型矿山,因此设计暴雨频率按10%计算。