

青海省能源发展（集团）有限责任公司

鱼卡一井

安全现状评价报告



中检集团公信安全科技有限公司

APJ-（鲁·煤）-003

二〇二五年十月



安全评价机构资质证书

统一社会信用代码:91370400665749438D



机构名称: 中检集团信安科技有限公司

注册地址: 枣庄市信安路1号

法定代表人: 李旗

证书编号: APJ-(鲁煤)-003

首次发证: 2020年01月13日

有效期至: 2030年01月12日

业务范围: 煤炭开采业。*****



青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井

安全现状评价报告

项目编号：CCIC-ZJGX-MK-XZ-2025-034

项目规模：4.0Mt/a

法定代表人：李 旗

技术负责人：朱昌元

项目负责人：郭同庆



中检集团公信安全科技有限公司

二〇二五年十月

青海省能源发展（集团）有限责任公司

鱼卡一井安全现状评价报告项目组人员

	姓 名	专 业	资质证号	从业登记编号	签 字
项目负责人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
项目组成员	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告编制人	郭同庆	机械	1500000000100083	020644	郭同庆
	王宜泰	采矿	1800000000200742	033105	王宜泰
	高亮亮	通风安全	1700000000301188	031347	高亮亮
	孙传利	通风安全	201810033370001221	37190231676	孙传利
	朱德奎	地质	1700000000301264	031350	朱德奎
	王兆亮	电气	1600000000301034	029258	王兆亮
	刘超	矿建	1800000000300774	033225	刘超
报告审核人	张建	地质	1500000000201034	025297	张建
	马鸿雷	通风安全	1700000000200733	020761	马鸿雷
	彭海龙	机械	1700000000200696	031462	彭海龙
过程控制负责人	刘云琰	安全	1100000000201885	020599	刘云琰
技术负责人	朱昌元	地质	1600000000100176	014856	朱昌元

前 言

青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井位于青海省海西蒙古族藏族自治州境内，行政区划隶属于海西州大柴旦行委管辖。

该矿井采矿权人为青海省能源发展（集团）有限责任公司，由青海能源鱼卡有限责任公司负责管理；青海能源鱼卡有限责任公司成立于 2003 年 6 月，系青海省能源发展（集团）有限责任公司子公司。青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井分二期建设，一期矿井建设项目（90 万 t/a）于 2003 年 9 月开工建设，2008 年 4 月经验收合格，转为正式生产；二期改扩建项目于 2008 年 12 月开工建设，2017 年 8 月一水平竣工，2018 年 5 月通过验收，设计生产能力为 400 万 t/a。

矿井采用斜井开拓方式，矿井工业场地位于井田南部，分为 1 号工业广场和 2 号工业广场。其中 1 号工业广场设 1#主井、1#副井和东风井，2 号工业广场设 2#主井、2#副井和中央风井。矿井共布置两个水平开采，一水平标高+2750m，开采+2750m 以上的煤炭资源；二水平标高+2400m，开采+2750m 以下的煤炭资源。目前矿井正在开采一水平 M7 中煤层和 M7 下煤层，二水平正在开拓。采煤工作面均采用走向长壁后退式采煤方法，综合机械化放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。矿井通风方式为分区式，通风方法为抽出式，1#副井、1#主井、2#副井、2#主井进风，中央风井、东风井回风。

该矿《安全生产许可证》有效期自 2023 年 3 月 22 日至 2026 年 3 月 21 日。为办理《安全生产许可证》延期，根据《中华人民共和国安全生产法》《安全生产许可证条例》《煤矿企业安全生产许可证实行办法》以及其他相关法律法规的规定，青海能源鱼卡有限责任公司委托我公司对鱼卡一井进行安全现状评价。

我公司在签订安全评价合同后，成立了安全现状评价项目组。为保证评价工作质量，评价项目组按照《安全评价通则》《煤矿安全评价导则》《煤矿安全现状评价实施细则》等规定，遵循“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，于 2025 年 9 月 8 日～9 日到现场进行调查、收集资料，并结合现场实际情况，分析各生产系统和辅助系统、安全管理等存在的危险、有害因素，查找存在的问题，对各生产系统和辅助系统、安全管理系统等进行符合性评价，提出安全对策措施及建议，并于 2025 年 9 月 11 日到矿对评价时存在问题整改情况进行复查，在此基础上，编制了《青海

省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井安全现状评价报告》。

在报告编制过程中，得到了青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井领导及有关技术人员的大力支持和配合，在此表示感谢。

目 录

第一章 概 述 1

 第一节 安全现状评价对象及范围 1

 第二节 安全评价目的 1

 第三节 安全现状评价依据 1

 第四节 评价程序 9

 第五节 煤矿基本情况 9

 第六节 煤矿生产条件 11

 第七节 煤矿生产现状 26

第二章 危险、有害因素的识别与分析 36

 第一节 危险、有害因素识别的方法和过程 36

 第二节 危险、有害因素的辨识 36

 第三节 危险、有害因素的危险程度分析 58

 第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型，可能的激发条件和主要存在场所分析 67

 第五节 危险、有害因素的危险度排序 70

 第七节 重大生产安全事故隐患判定 71

 第六节 重大危险源辨识与分析 71

第三章 评价单元定性、定量分析评价 84

 第一节 划分评价单元 84

 第二节 选择评价方法 85

 第三节 安全管理单元评价 86

 第四节 地质勘探与地质灾害防治单元评价 86

 第五节 开拓开采（含顶板管理）单元评价 96

 第六节 通风单元评价 119

 第七节 瓦斯防治单元评价 128

 第八节 防治水单元评价 131

 第九节 防灭火单元评价 131

第十节 粉尘防治单元评价147

第十一节 运输、提升单元评价152

第十二节 压风及其输送单元评价152

第十三节 爆炸物品贮存运输与使用单元评价165

第十四节 电气单元评价171

第十五节 安全监控、人员位置监测与通信单元评价171

第十六节 总平面布置单元（含地面生产系统）评价191

第十七节 安全避险与应急救援单元评价192

第十八节 职业病危害防治单元评价202

第四章 煤矿事故统计分析 208

第一节 同类矿山生产事故统计分析208

第二节 矿井生产事故统计分析208

第三节 生产事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价208

第五章 安全措施及建议 211

第一节 安全管理措施及建议211

第二节 安全技术措施及建议211

第六章 安全评价结论 224

附 录..... 232

责任公司负责管理；青海能源鱼卡有限责任公司成立于 2003 年 6 月，系青海省能源发展（集团）有限责任公司子公司。青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井分二期建设，一期矿井建设项目（90 万 t/a）于 2003 年 9 月开工建设，2008 年 4 月经验收合格，转为正式生产；二期改扩建项目于 2008 年 12 月开工建设，2017 年 8 月一水平竣工，2018 年 5 月通过验收，设计生产能力为 400 万 t/a。目前二水平正在进行开拓施工。

二、自然条件

（一）交通位置

鱼卡一井所在鱼卡矿区地处青海省西北部的柴达木盆地腹地，行政区划隶属青海省海西蒙古族藏族自治州大柴旦行政委员会管辖，位于青海省大柴旦行委驻地柴旦镇西北 296° 方位，直距约 47km，所在村镇为柴旦镇柴旦村。

矿权中心点坐标（CGCS2000）X：4212220；Y：32401140。

绿一线（S317）从井田中北部通过，向西约 20km 在马海岔口处与红格公路（G215）相接，向东约 6km 在鱼卡收费站处与柳格高速（G30₁₁）相接，矿区北距敦格铁路鱼卡火车站约 12km，与矿区有便道相连。详见交通位置图 1-5-1。

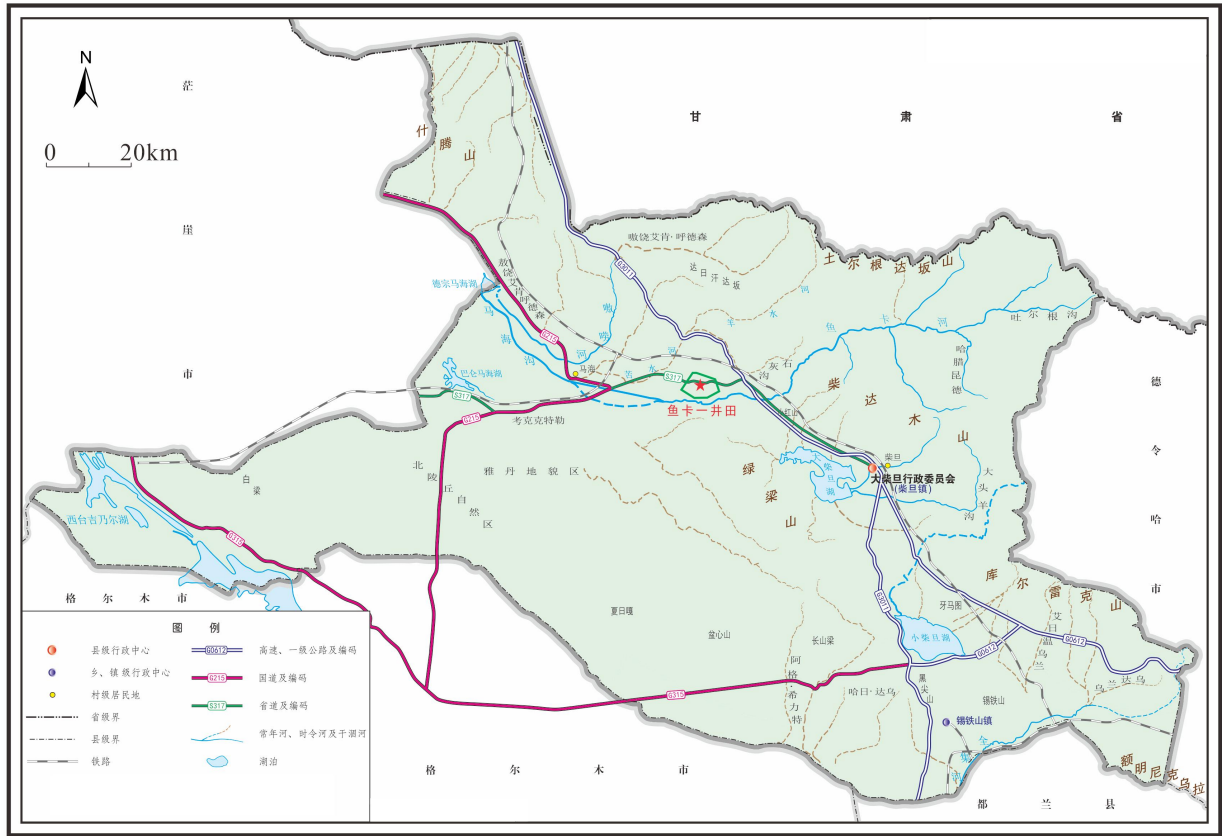


图 1-5-1 交通位置图

（二）地形、地貌

井田范围内总体地形较平坦，广为第四系表土和砂砾石层所覆盖，井田东南侧为由古老变质岩系构成的绿梁山，地势南东高北西低，最高海拔+3250m 位于最南部绿梁山脚，最低海拔+3112.3m 位于井田西部青新公路南侧。矿区及毗邻区的地貌组合为低山、侵蚀丘陵和冲洪积平原。

（三）水系

井田内无地表水径流，地表分布较多的雨季洪水汇集形成的冲沟，宽度不等，深度较小，一般小于 2m。相邻水系为鱼卡河和羊水河，距离井田边界在 1.4km 以上，其中鱼卡河为矿井水源地。

（四）气候

井田深居内陆、地处高原，具有冬季寒冷、夏季炎热、昼夜温差大、干燥少雨、风速强劲和沙暴多等高原气候特征。据大柴旦气象站统计资料，该地区年平均气温 1.53℃，气温最高月（7 月）平均气温 15.29℃，气温最低月（1 月）平均气温 -13.85℃，极端最高气温 31.2℃，极端最低气温 -30.7℃。年均降水量为 83.44mm，降水在年内分配极不均匀，多集中在每年的 5 月~8 月份，占多年平均降水量的 79%。7 月份降水量最高，一日最大降水量 17.1mm。年均蒸发量 2171.72mm，是降水量的 26 倍。相对湿度 40%左右。冬、春季风沙较大，风向以西风、西北风为主，年平均风速 2.1m/s。年平均日照时数达 3100 小时以上，太阳辐射强。区内气候垂直分带性明显，据大柴旦气象站资料，海拔每升高 100m，气温降低 0.25℃，降水量增加 15mm/a。

（五）地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区所属地震动峰值加速度为 0.10g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.4s。矿区建筑抗震设防烈度为 VII 度。

三、证照情况

采矿权人：青海省能源发展（集团）有限责任公司

矿山名称：青海省能源发展（集团）有限责任公司大柴旦行委鱼卡一井田

采矿许可证：C6300002011011120107842，有效期限：2022 年 3 月 22 日至 2045 年 4 月 22 日

安全生产许可证：（鲁）MK 安许证字（2008）0003，有效期限：2023 年 3 月 22 日至 2026 年 3 月 21 日

企业名称：青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井

营业执照：统一社会信用代码 9163000071054204X2，营业期限：2003 年 6 月 24 日至长期

经济类型：其他有限责任公司

法定代表人（董事长）：刘朝伟，主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：632121197001290010，有效期限：2025 年 7 月 21 日至 2028 年 7 月 20 日

总经理（矿长）：冶平，主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证：630121197611103655，有效期限：2025 年 7 月 21 日至 2028 年 7 月 20 日

企业生产经营合法性：该矿依法取得采矿许可证、安全生产许可证、营业执照，主要负责人取得了安全生产知识和管理能力考核合格证，证照齐全，生产经营合法。

第六节 煤矿生产条件

一、井田境界

依据青海省自然资源厅颁发的《采矿许可证》（证号 C6300002011011120107842），井田面积 36.5037km²，开采深度由+3320m~+2200m 标高，井田范围由 9 个拐点坐标圈定。井田范围拐点坐标见表 1-3-1。

表 1-3-1 矿区范围拐点坐标（2000 国家大地坐标系统）

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	4214934.93	32399561.37	6	4209003.61	32402953.24
2	4214928.64	32400073.33	7	4209041.59	32399806.04
3	4214287.99	32402040.66	8	4210900.04	32396681.84
4	4213361.14	32404876.87	9	4214424.28	32399196.94
5	4210486.63	32405798.01	/	/	/

二、地质特征

（一）地层

井田所处区域地层属华北地层大区（V）、秦祁昆地层区（V1）、东昆仑-中秦岭地层分区（V11）、柴达木北缘小区（V11-2）。该矿井内地层自下而上有下元古界达肯大坂群（Pt₁D）、上奥陶统滩间山群（O₃T）、侏罗系中统大煤沟组（J₂d）、石门沟组（J₂s）、侏罗系上统采石岭组（J₃c）、红水沟组（J₃h）、古近系古一始新统路乐河组（E₁₋₂l）、古近系渐新统下干柴沟组（E₃g）、第四系全新统砂砾石层（Qh）。

现将矿井内地层由老至新分述如下：

1. 下元古界达肯大坂群（Pt₁D）

出露于井田南侧的绿梁山，主要由灰白、灰绿色黑云母片麻岩、斜长石角闪片岩、夹层状石榴子石片岩。有小型的岩浆岩侵入体。厚度巨大。

2. 上奥陶统滩间山群（O₃T）

呈高山状地貌分布于井田南侧，为中生代地层的沉积基地。岩性主要为灰白～灰绿色绿泥片岩、灰色黑云母片麻岩、灰黑色斜长石角闪片岩、灰色层状大理岩及片理化安山岩等。区域地层厚度大于 2700m。与上覆地层呈角度不整合接触关系。

3. 中侏罗统大煤沟组（J₂d）

（1）中侏罗统砂砾岩段（J₂d¹）

以灰～灰白色薄～中厚层状中细粒砂岩、含砾粗砂岩、粉砂岩及泥岩等相互交叉或互层出现，局部含不可采煤层、煤线、炭质泥岩。少数为深灰色页岩，含少量植物化石。其不整合沉积于上奥陶统滩间山群（O₃tj）、下元古界达肯大坂群（Pt₁dk）变质岩地层之上。与下伏地层为不整合接触。

钻孔揭露厚度 11.10m～150.37m，平均 61.18m。

（2）中侏罗统大煤沟组含煤段（J₂d²）

该区主要含煤地层之一，在区内大面积发育，上部岩性以灰～灰白色中厚层状细～中粒长石石英砂岩为主，部分为含砾粗砂岩或粉砂岩，局部含薄煤层 M6 不可采，中下部以粉砂岩及泥岩为主，以发育区内主要可采 M7 煤层，岩芯中多见小型斜层理、波状层理，属于扇三角洲河流相、河漫滩、扇间洼地等沉积相。

钻孔揭露厚度 21.83m～241.54m，平均 91.16m。

4. 中侏罗统石门沟组（J₂s）

（1）中侏罗统石门沟组含煤段（J₂s¹）

为该区又一含煤地层，以灰～深灰色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩及煤层组成，中下部含 2～4 层灰白色中～粗粒长石石英砂岩，局部含砾。含编号煤（煤层组）5 层自上而下依次为 M1、M2、M3、M4、M5，其中 M3、M4 可采块段分布零星。发育小型波状层理、小型斜层理及交错层理等微沉积相层理，属于三角洲前缘相及滨湖沼泽相沉积。

该段在地表同样呈北西条带状分布于井田南部绿梁山北侧 GX1-3 至 GX1-5 勘探线之间，在井田北东部分鱼卡背斜的南翼，露头呈北西走向条带状分布，整合沉积于砂

岩段（J_{2d}²）之上。

钻孔揭露厚度为 5.69m~279.78m，平均 99.6m。

（2）中侏罗统石门沟组页岩段（J_{2s}²）

上部以浅灰绿色薄层状泥岩、粉砂质泥岩为主，中部以棕褐色、深灰色页岩为主夹菱铁矿结核，局部为油页岩，下部以灰~深灰色薄层状泥岩、粉砂质泥岩为主，属于深水湖泊相沉积。层位稳定。

该段地层在井田南部呈窄条带状断续出露于路乐河组砾岩山坡脚，在井田北东部呈舒缓条带状基本以北西西走向分展部，面积在 1.2km² 左右，在第 GX1-1 勘探线南段西侧 TC06-2 探槽中有揭露和原尔秀区段有零星出露。该页岩段整合沉积于石门沟组含煤段（J_{2s}¹）之上，顶底界线划分以出现砂岩为标志。

钻孔中揭露厚度 12.86m~116.03m，平均 56.6m。

5. 上侏罗统采石岭组（J_{3c}）

该组划分为上侏罗统采石岭组灰绿色砂岩段（J_{3c}¹）及上侏罗统采石岭组杂色砂泥岩段（J_{3c}²）两个岩性段。

上侏罗统采石岭组灰绿色砂岩段（J_{3c}¹）：岩性以浅灰绿~浅黄绿色粉砂岩、泥岩夹多层中~细粒砂岩为主，局部含粗粒砂岩及含砾粗砂岩。

地表上于井田北东部呈舒缓条带状分布于页岩段（J_{2s}²）的外测（南侧），面积略小于页岩段（J_{2s}²），在第 GX1-1 勘探线南段西侧 TC06-1 探槽中有揭露，组成地表上尔秀背斜的核部地层。在垂向上其整合沉积于页岩段顶部粉砂质泥岩之上。

上侏罗统采石岭组灰绿色砂岩段（J_{3c}²）：岩性以紫红、浅灰绿、浅黄、灰色等杂色泥岩、粉砂岩与中~细粒砂岩层交互组成。以紫红色泥岩、粉砂岩的出现为该段开始的标志。

分布于井田北部地表灰绿色砂岩段（J_{3c}¹）的南侧，仍为舒缓条带状北西西向分布，在第 GX1-1 勘探线南段西侧 TC06-1 探槽中有揭露，钻孔揭露其整合沉积于灰绿色砂岩段（J_{3c}¹）之上。

该段在钻孔中揭露地层厚度为 6.59m~288.23m，平均厚度为 97.37m。

6. 上侏罗统红水沟组（J_{3h}）

该段岩性上部以红褐色泥岩、粉砂岩为主夹细砂岩及粗粒砂岩，具有大型水平层理。中部紫红色泥岩、粉砂岩夹含砾粗砂岩及细砾岩。下部为薄层及块状紫红色泥岩、粉砂质泥岩夹灰绿色粉砂岩条带或斑点，局部含粗砾砂岩薄层。其沉积相属于典型的

干旱炎热气候条件下湖盆萎缩阶段河口三角洲相沉积产物。

该组地层出露于井田南西部位第 GX1-1 勘探线南段以西，井田内面积 0.24km^2 并向西延伸，组成尕秀背斜在该区段的核部层位。井田北部呈舒缓波状分布于采石岭组（ J_{3c} ）的南西侧，出露面积较采石岭组（ J_{3c} ）稍小（ $0.3\text{km}^2\sim 0.4\text{km}^2$ ）。经钻孔揭露，红水沟组在井田中部大面积缺失，与下伏采石岭组（ J_{3c} ）渐变接触，与上覆古近系、第四系不整合接触，而在 F1 断层上盘却有红水沟组出现。

地层厚度于地表剖面及个别钻孔中的厚度 $15.08\text{m}\sim 289.78\text{m}$ ，平均厚度 102.77m 。

7. 古近系古～始新统路乐河组（ E_{1-2l} ）

在井田中南部按岩层组合将该组划分为下部粗砾岩夹砂泥岩段（ E_{1-2l}^1 ）及上部粗～巨砾岩段（ E_{1-2l}^2 ）两个岩性段。

下部粗砾岩夹砂泥岩段（ E_{1-2l}^1 ）：层段岩性以灰～浅红色粗砾岩夹黄色泥岩及粉砂岩层，砾石成分复杂，见石英岩、花岗岩、板岩、大理岩及砂岩砾等，砾径 $3\text{cm}\sim 10\text{cm}$ 者为多，最大 30cm ，接触式泥砂质胶结。泥岩粉砂岩夹层的颜色以灰绿、红褐色为主，局部颜色鲜艳，有些地段与上侏罗统红水沟组岩层不易区分。

该段呈北西西条带状分布于井田的南部及北部 F1 断层以北，形成丘陵低山地貌，分布范围较大，区内面积 $1.6\text{km}^2\sim 2.7\text{km}^2$ 。其角度不整合超覆沉积于红水沟组（ J_{3h} ）、采石岭组（ J_{3c} ）及至大煤沟组上含煤段（ J_{2d}^1 ）之上。尕秀背斜从核部到南翼，红水沟组（ J_{3h} ）紫红色泥岩与路乐河组下段（ E_{1-2l}^1 ）砂泥岩似乎呈渐变接触关系。

上部粗～巨砾岩段（ E_{1-2l}^2 ）：岩性以暗红褐色粗～巨砾岩为特征，砾石成分复杂，以变质岩砾为主，砾径 $5\text{cm}\sim 15\text{cm}$ 者居多，最大可达 50cm ，接触式砂泥质充填胶结。分布于井田南部粗砾岩夹砂泥岩段（ E_{1-2l}^1 ）的北侧，呈宽条带状北西西向展布。

古近系古～始新统路乐河组（ E_{1-2l} ）以角度不整合沉积于中侏罗统石门沟组含煤段（ J_{2s}^1 ）、上侏罗统红水沟组（ J_{3h} ）之上，钻孔中揭露地层厚度大于 $67.79\text{m}\sim 169.16\text{m}$ ，属于快速堆积的陆相山前洪积～冲积扇沉积体系。

8. 古近系渐新统下干柴沟组（ E_{3g} ）

岩性以浅黄、浅灰绿及浅红色中～厚层状泥岩、粉砂岩夹细砂岩为特征，含膏盐晶体。大面积分布于井田中南部路乐河组北侧，地貌较路乐河组稍平缓，区内出露面积 5.7km^2 。钻孔揭露厚度 $19.71\text{m}\sim 147.67\text{m}$ 。

9. 第四系全新统（ Qh ）

由冲、洪、风积砂砾、砂土、亚砂土组成，主要分布于井田中北部及南部东西向

凹地及全区其余地方，面积大于 10km^2 ，在 Y19 钻孔中的揭露厚度达 23.10m。

（二）地质构造

井田主体位于尕秀向斜的北翼，岩层走向 $290^\circ\sim 300^\circ$ ，倾向 $20^\circ\sim 30^\circ$ ，尕秀向斜南翼靠近老地层边缘部分，尤其在 GX1-5 线以西，岩层倾角较大（ $55^\circ\sim 75^\circ$ ），向核部到 ZK0-2、ZK3-2、ZK4-2 及 ZK0-4 等钻孔内渐变为 $15^\circ\sim 10^\circ$ 左右。虽然井田南北各有一条 F3 及 F1 断层，东部有 F4 逆断层，但 F3 断层产生在第 GX1-3 勘探线以西及古老地层的南坡。尕秀向斜轴迹位于 ZK0-4 南～ZK4-2～Y24 孔连线一带，向南东东方向翘起于临区的尕秀精查区。尕秀西段勘探区三维及二维地震勘探共解释 31 条断层，但未通过钻探验证。虽然解释有次级褶曲，尕秀向斜的整体形态不变，区内煤系地层无岩浆活动。井田内构造复杂程度为中等。

1. 褶曲

（1）鱼卡尕秀背斜

位于井田南部边缘，背斜轴迹方向北西向，区内长度约 3.0km，宽 1km～1.3km，向北北西方向倾覆。背斜核部到两翼地层单位依次为 O_3tj 、 J_2d^1 、 J_2d^2 、 J_2s^1 、 J_2s^2 、 J_3c 、 J_3h 、 E_{1-2l} 及 E_3g 等，地层出露比较齐全，但是核部第四系掩盖严重。尕秀背斜北翼缓 $15^\circ\sim 45^\circ$ ，南翼陡 $30^\circ\sim 60^\circ$ ，轴面倾向北北东，倾角 $40^\circ\sim 50^\circ$ 。背斜东段南西翼受 F3 断层的切割，含煤地层在地表出露甚少或未出露，核部地层直接逆掩于南翼古近系路乐河组之上。

（2）鱼卡尕秀向斜

位于尕秀背斜的北侧，出露宽度 4.0km～4.5km，长度大于 6.5km，为宽缓向斜，向南东方向翘起于尕秀精查区外。轴迹位于 ZK4-4、ZK0-4 钻孔以北，走向北西向，倾向北东，北东翼受 F1 断层的切割而破坏。南部岩层产状陡（ $55^\circ\sim 75^\circ$ ），往核部渐变为 $15^\circ\sim 10^\circ$ 左右。向斜核部及南翼大面积出露古近系路乐河组（ E_{1-2l} ）及下干柴沟（ E_3g ）组地层，往深部从新到老依次见 J_3h 、 J_3c 、 J_2s^2 、 J_2s^1 、 J_2d^2 、 J_2d^1 及 O_3tj 等地层单位。

（3）鱼卡背斜

位于井田北部 F1 断层以北，区内仅出露背斜南翼西段，核部及北翼部分跨入鱼卡矿区东部勘探区。背斜南北宽 3km～4km，东西长约 6km，区内南翼有次级背向斜构造原称西山煤矿背向斜，北翼次级背向斜位于鱼卡矿区东部勘探区南西 11-7 勘探线南段。次级背向斜平面规模在 1km^2 左右，轴向北西向。跨入井田的背斜南翼地表

岩层倾角 $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，区外北翼倾角在 $30^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，深部倾角变缓在 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

井田内鱼卡背斜南翼仅受个别钻孔控制，钻探煤层底板等高线显示背斜南翼具有次级背斜。地震勘探反映鱼卡背斜南翼的次级背斜，轴部较宽缓，轴长 5.4km，两翼基本对称，地层倾角 $8^{\circ} \sim 22^{\circ}$ ，在剖面上显示较清晰，为可靠构造。

（4）鱼卡向斜

位于鱼卡背斜北侧，西到羊水河，背斜轴面倾向北、轴迹长度 5.5km~7.0km，向斜核部地层为 E_{1-2l} ，南翼为 J_{3h} 、 J_{3c} 地层，北翼受 F10 断层切割破坏。

（5）羊水河-鱼北背斜

位于鱼卡向斜北侧羊水河中游东西两侧。走向北西西向，走向长度大于 3km，背斜中段受 F10 断层切割成东西两段，东段从核部到两翼地层为 J_{2d^3} 、 J_{2d^4} 、 J_{3c} 、 J_{3h} ，背斜两翼不对称，其中有次级北向斜组成复式背斜。西段为紧闭背斜，轴面基本直立微向北，核部地层为 J_{3h} ，两翼为 E_{1-2l} 。

（6）鱼卡三叉背斜

位于鱼卡三叉敦格公路（215 线）北侧，背斜轴迹北西向延伸长度仅 0.6km~1.0km。背斜南翼被 F7 断层大部切割，北翼也受影响，从核部向北东翼地层为 J_{2d^3} 、 J_{2d^4} 、 J_{3c} 、 J_{3h} 、 E_{1-2l} ，地表岩层倾角大，为 $58^{\circ} \sim 71^{\circ}$ 。

（7）滩间山东背斜

位于滩间山东端到嗽唠河之间，背斜轴向北西向，长度 5km~6km，向南东倾伏。从核部向两翼地层为 O_{3tj} 、 J_{2d} 、 J_{3h} 及 E_{1-2l} ，侏罗系含煤地层环绕状沉积于古老地层的边缘。

（8）采掘揭露褶曲

该矿在采掘过程中揭露 1177 工作面向斜构造、2750 西翼机轨和一大巷向斜构造和 1176 工作面开切眼背斜构造。

2. 断层

（1）F1 逆断层

位于北部尕秀向斜北翼，东起老鱼卡煤矿东鱼卡河，向西通过尕秀背斜北翼、鱼卡背斜南侧，消失在青新公路北第四系沙漠戈壁之中，走向长度 15km~20km。走向北西西，倾向北北东，倾角在 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。该断层将鱼卡煤田主要区段切割为南北两块，形成一个自然井田边界。

（2）F10 逆断层

东起鱼卡河一带，向西通过鱼卡湿地、切割鱼卡向斜北翼、切割鱼北背斜、延伸到羊水河以西受一条北东向断层切割，继续向西延伸到噉唠河东岸，长度大于 35km。断层走向北西西、局部北西向，倾向北北西，断层形迹在地表、槽井探、东部勘探 ZK7-6、ZK4-4、ZK12-2 钻孔及东部勘查区 0 勘探线二维地震剖面图上均有反映，断层倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，断距大于 100m。

（3）F9 逆断层

位于羊水河上游至鱼卡三义东侧的北山地区，属于达肯大坂山山前断裂，断层方向自东向西由北西转为北西西向，在北山及羊水河上游古老地层山前地段断层表现为比较平直的线性构造，通过干湖滩地区的第四系部分为隐伏段。断层面倾向北东东及北东，倾角陡，在北山小窑段形迹比较明显。断层向西延伸到噉唠山垭口一带，走向长度大于 50km。

（4）F7 逆断层

位于鱼卡三义至三义东的北山山前地带，西段走向北东东向，东段转变为东西向，断层走向长度大于 15km。在三义东侏罗系地层南侧可见侏罗系砂岩层逆掩于南盘第四系松散层之上，倾角在 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间，该断层使南盘地层下降而形成巨厚的第四系含水的松散层，该层有望成为较好的水源地。

（5）尕秀背斜-绿梁山西缘逆断层（F3）

位于尕秀背斜中段-绿梁山西缘，断层走向北西向，北东盘达肯大坂群变质岩逆掩于南西盘第三系路乐河组砂砾岩层之上。鱼卡河流出 Pt₁dk 部位处具有明显的断层三角面。

（6）F18 正断层

位于噉唠河西侧，断层走向北东向，长度在 7km~8km。北西盘下降造成第四系盆地，南东盘上升使第三系厚度加大并形成储油构造。断层在地表的形迹很强，根据两盘地层推测，该断层具有旋扭性质。

（7）F4 逆断层

该断层地表未出露，由电法工作发现并由 27 线、30 线、31 线控制，位置摆动不超过 100m，Y9、Y11 号钻孔未直接见到该断层，但已证实该断层的存在，将其位置控制在 250m 范围之内。Y9 号孔层位正常，见到大煤沟组及 M7，Y11 号钻孔开孔为第四系，下部直接见到了元古界地层，下盘为古近系及侏罗系地层。F4 断层走向北偏西 30° ，倾向北东，倾角 $75^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，根据 Y9、Y11 钻孔资料分析断距约 80m。作

为井田西段的东部边界，因此矿井东部境界不会有大的变化。

（三）岩浆岩及陷落柱

含煤地层及上覆地层无岩浆岩侵入，勘探及生产过程中未发现陷落柱。

三、煤层、煤质及工业用途

（一）含煤性

井田含煤地层为中侏罗统大煤沟组含煤段（J_{2d}）及石门沟组含煤段（J_{2s}），含煤地层总厚 5.69m~347.56m，平均 138.40m。自上至下为 M1、M2、M3、M4、M5、M6、M7 上、M7 中、M7 下煤层共 9 层，各编号煤层平均总厚 31.53m，含煤系数 22.78%；可采煤层 4 层，依次为 M5、M7 上、M7 中、M7 下煤层。可采煤层平均总厚 28.94m，可采含煤系数 20.91%。

石门沟组含煤段地层平均总厚 99.60m，自上而下依次为 M1、M2、M3、M4、M5 煤层共 5 层，总厚 5.90m，含煤系数为 5.92%；可采煤层为 M5 煤层，总厚 3.01m。

大煤沟组含煤段地层平均总厚 85.27m，自上而下依次为 M6、M7 上、M7 中、M7 下共 4 层，总厚 28.86m，含煤系数为 33.84%；可采煤层为 M7 上、M7 中、M7 下，总厚 14.33m。

（二）可采煤层特征

全区大部分可采为 M5，M7 在井田部分区域因夹层变厚可分为三个分层，即 M7 下、M7 中、M7 上，M7 上为大部分可采，M7 中、M7 下为全区可采。可采煤层特征见表 1-6-2。

1. M5 煤层

位于石门沟组含煤段底部，是该含煤段最下面的一层可采煤层。上距 M4 煤层 3.44m~44.71m，平均 25.83m，下距 M7 上煤层 11.20m~119.20m，平均 50.40m。见煤点 40 个，可采点 34 个，可采指数 0.85。M5 煤层总厚度 0.34m~12.55m，平均厚度 2.99m。可采厚度 0.83m~9.44m，平均厚度 2.76m。

M5 煤层全层夹矸层数 0~5 层，夹矸岩性以炭质泥岩为主，其次为泥岩及粉砂岩，结构单一。M5 煤层在井田内走向及倾向上厚度有略微变化，在尕秀向斜表现为中部厚向两翼逐渐变薄，由测区中部向东西均有变薄的趋势。M5 煤层属结构简单，稳定，大部可采煤层。

2. M7 上煤层

该煤层位于大煤沟组含煤段（J_{2d}）中上部。上距 M5 煤层 11.20m~119.20m，平

均 50.40m，下距 M7 中煤层 4.00m~96.45m，平均 24.25m，见煤点 16 个，可采点 12 个，可采指数 0.75。煤层厚度 0.46m~28.79m，平均厚度 13.49m，可采厚度 1.13m~19.23m，平均厚度 8.75m。井田西南部较薄，自西向东逐渐变厚。

该煤层含有 0~21 层夹矸，结构复杂，夹矸单层厚度一般在 0.3~0.7m，岩性为灰~灰黑色泥岩及炭质泥岩。M7 上煤层属结构复杂，较稳定，大部可采煤层。

3. M7 中煤层

M7 中煤层位于大煤沟组含煤段（J₂d²）中部，井田西段与 M7 上煤层紧密相邻，上距 M7 上煤层 4.00m~96.45m，平均 24.25m。下距 M7 下煤层 1.60m~119.20m，平均 17.87m。见煤点 34 个，可采点 30 个，可采指数 0.88。煤层厚度 1.53m~40.44m，平均厚度 13.82m，可采厚度 2.41m~25.42m，平均厚度 11.67m。为井田主要可采煤层之一。

M7 中煤层结构从简单到复杂不等，一般含有 0~10 层灰至深灰色厚度 0.2m~0.7m 的泥岩及炭质泥岩，CX1-5 勘探线以西的煤层结构较简单，夹矸数量一般少于 2 层，GX1-5 勘探线以东夹数量在 3~4 层以上。M7 中煤层属结构复杂，较稳定，全区可采煤层。

4. M7 下煤层

M7 下煤层位于大煤沟组含煤段（J₂d²）中偏下部，上距 M7 中煤层 1.60m~119.20m，平均 17.87m，见煤点 52 个，可采点 52 个。煤层厚度 3.39m~42.91m，平均厚度 15.52m，可采厚度 0.95m~37.98m，平均厚度 10.84m。在 GX1-6 线浅部与 GX2-12 线浅部煤层厚度较大，一般总厚度大于 10m，可采厚度也大于 8m，其中 Y22 揭露 M7 下厚度巨大，总厚度 42.91m，采用厚度达 37.98m。

M7 下煤层结构也从简单到复杂不等，含有 1 层至多层深灰色泥岩或炭质泥岩夹矸，厚度一般在 0.2m~1.0m，个别大于 1.5m（Y36）而形成复煤层。Y28、Y14 号钻孔中 M7 下为单一结构煤层。M7 下煤层属结构复杂，较稳定，全区可采煤层。

表 1-6-2 可采煤层特征一览表

煤层编号	厚度	可采厚度	煤层间距	煤层结构复杂程度	夹矸层数	可采性	稳定性
M5	0.34-12.55	0.83-9.44	/	简单	0~5	大部可采	稳定
	2.99（40）	2.76（34）	11.20-119.2				
M7 上	0.46-28.79	1.13-19.23	50.40	复杂	0~21	大部可采	较稳定

煤层编号	厚度	可采厚度	煤层间距	煤层结构复杂程度	夹矸层数	可采性	稳定性
	13.49（16）	8.75（12）	4.00-96.45				
M7 中	1.53-40.44	2.41-25.42	24.25	复杂	0~23	全区可采	较稳定
	13.82（34）	11.67（30）	1.60-119.20				
M7 下	3.39-42.91	0.95-37.98	17.87	复杂	0~40	全区可采	较稳定
	15.52（52）	10.84（52）	/				

（三）煤的工业用途

井田内 M5 属长焰煤（CY-41），M7 在浅部为长焰煤（CY-41），深部为不粘煤（BN-31）。各煤层均属低水分、高挥发分、低硫（M5 为中硫）、富油（M5 为含油）煤。M5 属富灰分煤，M7 属中灰分煤，各煤层均属中等发热量煤，均属高熔灰分煤。

区内煤的工业用途主要为动力用煤及燃料用煤。

四、水文地质

（一）含水层

该矿地下水类型划分为：松散岩类孔隙含水层组、古近系古-始新统路乐河组裂隙孔隙含水层组、石门沟组含煤段承压含水层组、大煤沟组含煤段裂隙孔隙承压含水层组及基岩裂隙水 5 种。

1. 松散岩类孔隙含水层组

第四系松散岩类孔隙水主要赋存于由冲、洪积砂砾石、亚砂土组成的第四系砂砾石层中，主要分布于井田中北部、南部东西向凹地，分布面积约 10.5km²。南部东西向凹地一般厚度较小，富水性较弱；中北部厚度较大，据 ZK6-3 钻孔揭露厚度达 50.7m，根据地表观察及槽井探揭露，虽然该类地层厚度大，有足够的储水空间和储水能力，但是由于地区降水量小，又无其它补给来源，富水性较差，只局部为弱含水层，大部分透水不含水区。

2. 古近系古-始新统路乐河组裂隙孔隙含水层组

上部岩性以浅黄、浅灰绿及浅红色中-厚层状泥岩、粉砂岩夹细砂岩为主；中部岩性以暗红褐色粗-巨砾岩为主，砾石成分复杂，以变质砾岩为主，砾径 5cm~15cm 者居多，最大可达 50cm，接触式砂泥质充填胶结；下部岩性以灰-浅红色粗砾岩夹浅黄色泥岩及粉砂岩，砾石成分复杂，见石英岩、花岗岩、板岩、大理岩及砂砾岩等，砾径 3cm~10cm 者为多，最大 30cm，接触式泥砂质胶结。主要受大气降水入渗及其顶

部第四系孔隙水入渗补给。在井田内广泛分布，主要在井田中南部出露，出露面积约 15km²。钻孔揭露地层厚度 3.28m~316.11m，平均厚度 117.02m。其厚度在井田中部较大，可达 300m，向南北两侧逐渐变薄。含水层水位埋深 39.67m（Y19 钻孔），富水性相对较弱。据以往区域资料，脑儿河附近 1192 号钻孔孔深 451m，含水层为砂岩，水位埋深 10.4m，降深 152.9m，涌水量 1.3m³/d，矿化度 30g/L。

3. M5 顶板石门沟组含煤段（J₂s¹）承压含水层组

岩性主要为灰白色粗砂岩，局部为灰白色含砾粗砂岩，夹灰黑色薄层粉砂岩及泥质粉砂岩，全区发育，厚度在 1.03m~68.08m 之间，平均厚度 23.41m，倾向上随着煤层埋藏深度增加，含水层厚度有微弱增加，尕秀向斜轴部附近含水层厚度明显增大，岩石颗粒局部变细，大部分变化较小；走向上全区厚度变化较大，第 GX1-5 勘探线附近厚度小，向两侧厚度增加，第 GX2-17 勘探线厚度最大达到 68.08m（Y14 钻孔），井田西部边界由于 F3 断层的影响，含水层厚度远大于其他区域。M5 煤层顶板含水层分布不均匀，含水层节理、裂隙不发育，胶结较好，为 M5 煤层直接充水来源。

据 ZK2-1 钻孔抽水试验结果，静止水头埋深 24.60m，水头标高+3123.67m，顶板埋深 136.10m，单位涌水量 $q=0.015\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.079\text{m/d}$ ，矿化度 15.39g/L，属咸水，水化学类型为 Cl·SO₄-Na 型。

4. M7 顶板大煤沟组含煤段（J₂d²）裂隙孔隙承压含水层组

岩性主要为细-中粒砂岩，局部夹含砾砂岩，分布稳定，厚度在 0.16m~144.04m 之间，平均厚度 27.19m，倾向上含水层厚度变化不大，随着深度的增加厚度有缓慢增加的趋势，尕秀向斜轴部厚度达到最大；走向上以第 GX1-6 勘探线为中心向两侧递减。含水层节理、裂隙不发育，胶结较好，为 M7 煤层的直接充水含水岩组。

据 ZK2-1 钻孔抽水试验结果，静止水头埋深 21.20m，水头标高为+3128.07m，顶板埋深 355.91m，单位涌水量 $q=0.0045\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.0149\text{m/d}$ ，矿化度 15.37g/L，属咸水，水化学类型为 SO₄·Cl-Na·Ca 型。

水文孔 Y22 抽水试验结果，静止水头埋深 56.73m，水头标高为+3157.42m，顶板埋深 66.90m，单位涌水量 $q=0.0235\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.024\text{m/d}$ ，矿化度 13.56g/L，属盐水，水化学类型为 Cl·SO₄-Na 型。

水文孔 ZK13-1 抽水试验结果，静止水头埋深 58.52m，水头标高+3104.35m，顶板埋深，单位涌水量 $q=0.0184\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 $K=0.029\text{m/d}$ ，矿化度 12.85g/L，属咸水，水化学类型为 Cl·SO₄-Na·Ca 型。

5. 基岩裂隙水

主要分布于井田西南部，含水层主要为奥陶系上统滩间山群（O₃tj）灰绿色绿泥石片岩，裂隙发育弱多呈紧闭状，近地表岩石风化作用强烈，使岩石破碎、裂隙发育，这些构造裂隙、风化裂隙是基岩裂隙水的赋存空间，但山区地形坡度大，切割强烈，有利于地表径流，不利于地下储存，导致该区水量贫乏，根据 1/20 万区域水文地质普查报告（马海盆地幅）可知，出露于达肯大坂西段前震旦系片麻岩地中的 4 眼泉，流量为 0.1L/s~0.6L/s，富水性弱。

（二）隔水层

根据地质岩层的透水性能强弱，井田内地层可划分两个主要隔水层组。

1. 侏罗系上统红水沟组、采石岭组隔水层组

侏罗系上统红水沟组（J₃h）及采石岭组（J₃c）隔水层组，岩性为紫红色、灰绿色夹杂色巨厚层状泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩，厚度在 6.59m~340.64m 之间，平均厚度 116.95m。在井田内普遍发育，中西部厚度较大，泥质结构，致密，为较好隔水层组，阻隔了表层第四系、古近系含水层中的水下渗。

2. 侏罗系中统石门沟组、大煤沟组隔水层组

（1）侏罗系中统石门沟组隔水层

侏罗系石门沟组中的砂页岩段（J₂s²），岩性主要为浅灰绿色、灰-深灰色页岩、泥岩及粉砂质泥岩，岩性致密，厚度 12.86m~116.03m，平均厚度为 57.05m，在井田内普遍发育，中西部厚度较大，为煤层的坚实隔水层。侏罗系石门沟组中的含煤段（J₂s¹），岩性以灰-深灰色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩及薄煤层组成，在井田内普遍发育，很好地阻隔了 M5 煤层顶板含水层水的下渗。

（2）侏罗系中统大煤沟组隔水层

侏罗系大煤沟组含煤段（J₂d²）隔水层，岩性主要为灰-灰黑色粉砂岩、泥岩及炭质泥岩薄层。主要分布在煤层与煤层之间，为 M7 煤层的顶板隔水层，很好地阻隔了煤层顶板含水层水的下渗。M7 顶板含水层间有少量分布，单层厚多在 10m 以下，在区内不同部位与地段其岩性、岩相特征有一定的变化，其变化无明显规律可循。

（三）地下水补给、径流及排泄条件

井田地表主要由冲洪积砂砾石、古近系砾岩和侏罗系碎屑岩组成。区内降雨量小，蒸发量大。侵蚀基准面以上无地表径流，全靠微弱的降水补给，主要集中在 5 月~8 月份。浅层地下水多以泉和蒸发的形式排泄，水量甚微；在井田南侧的 M5 煤层地表

出露区，开采废弃的小窑中没有发现积水，小窑底部较潮湿，显然大气降水的入渗对地下水的补给作用是明显的，由于 M5 煤层地表出露区面积小，年降水量小于 100mm，蒸发量大于 2000mm，其补给量很有限。侵蚀基准面侏罗系层间承压水，具有完整的补给、径流和排泄系统，但盆地的封闭性较好，属地下水极贫乏区，故补给、径流、排泄条件不佳，只有在断层破碎带及井田南侧含水层露头区有微弱的大气降水补给，以蒸发的形式排泄。区域流场地下水在水头压力下从北东向南西方向缓慢径流。自 ZK8-1 向 ZK2-1 钻孔，承压水头由东向西逐渐递减，符合区域流场的总趋势。

（四）矿井涌水量及水文地质类型

该矿于 2023 年 12 月编制了《鱼卡一井田矿井水文地质类型划分报告（煤 7 中）》和《鱼卡一井田矿井水文地质类型划分报告（煤 7 下）》，青海省能源发展（集团）有限责任公司总工程师组织人员进行了审批。根据水文地质类型划分报告，预计矿井正常涌水量 100m³/h，最大涌水量为 153.71m³/h，目前矿井实际涌水量为 106.31m³/h，矿井水文地质类型为中等型。

五、其它开采技术条件

（一）工程地质

M5 煤层直接顶板为灰至深灰色粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩及炭质泥岩，厚度在 1.5m~5.0m 不等，间接顶板为灰色细砂、粉砂岩，其次为灰白色粗粒砂岩或含砾粗砂岩。RQD 值 25~60。泥岩岩石饱和轴向抗压强度 5.37MPa，岩体质量为差，属软岩；粉砂岩岩石饱和轴向抗压强度 9.19MPa，岩体质量为中等，属软岩；细粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 15.09MPa，岩体质量为中等，属较软岩；含砾粗砂岩岩石饱和轴向抗压强度 6.10MPa，岩体质量为差，属软岩。直接底板以深灰色泥岩、炭质泥岩较多，间接底板在井田西段以灰色中粒砂岩及含砾粗砂岩较多，而在东段以深灰色泥岩为多，实际上缺失间接底板，并很快过渡为 M7 下煤层。RQD 值 60~80。泥岩、粉砂岩岩石饱和轴向抗压强度 0.04MPa~4.02MPa，岩体质量为差、坏，属极软岩；细粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 7.94MPa，岩体质量为中等，属软岩；中粒砂岩、粗粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 0.93-2.79MPa，岩体质量为差，属极软岩。

M7 煤层直接顶板多为灰-深灰色泥岩、粉砂质泥岩及炭质泥岩，少量粗粒砂岩或含砾粗砂岩，缺少伪顶，老顶多见灰色粉砂质泥岩、细粒砂岩，以上普遍见一层厚度在 2.5m~8.5m 厚的灰色粗粒砂岩、含砾粗砂岩及粗粒砂岩。RQD 值 70~85。粉砂岩岩石饱和轴向抗压强度 3.68MPa，岩体质量为差，属极软岩；细粒砂岩岩石饱和轴向

抗压强度 0.16MPa，岩体质量为坏，属极软岩；粗粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 5.82MPa，岩体质量为中等，属软岩；含砾粗砂岩岩石饱和轴向抗压强度 7.13MPa，岩体质量为中等，属软岩。直接底板多为深灰色泥岩及炭质泥岩，间接底板多灰色粉砂岩、粉砂质泥岩并向下过渡为灰白色中粗粒砂岩。RQD 值 25~75。粉砂质泥岩岩石饱和轴向抗压强度 2.44MPa，岩体质量为差，属极软岩；中粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 1.49MPa，岩体质量为差，属极软岩；粗粒砂岩岩石饱和轴向抗压强度 8.99MPa，岩体质量为中等，属软岩；含砾中砂岩、白云母片麻岩岩石饱和轴向抗压强度分别为 0.17MPa、0.16MPa，岩体质量为坏，属极软岩。综合判定，煤层顶底板岩体完整程度属于中等完整，岩石质量中等。

（二）瓦斯、煤尘、煤的自燃、最短自然发火、冲击地压、地温

1. 瓦斯

根据青海煤矿设计研究院有限责任公司 2025 年 8 月出具的《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：QMS-AJ2519-XT/WSDJ-02），矿井绝对瓦斯涌出量 $5.98\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对瓦斯涌出量 $0.825\text{m}^3/\text{t}$ ，矿井绝对二氧化碳涌出量 $6.79\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井相对二氧化碳涌出量 $0.936\text{m}^3/\text{t}$ ，采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量 $2.59\text{m}^3/\text{min}$ ，掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量 $2.70\text{m}^3/\text{min}$ ，矿井为低瓦斯矿井。

2. 煤尘爆炸性

根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：GX-B1501/21-F-22036、GX-B1501/21-F-22037），M7_中煤层的干燥无灰基挥发分含量为 45.22%，M7_下煤层的干燥无灰基挥发分含量为 48.58%，均具有煤尘爆炸性。

3. 煤层自燃倾向性

根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/21-F-22036、GX-B1502/21-F-22037），M7_中、M7_下煤层均为 II 类自燃煤层。

4. 最短自然发火期

根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤层理论最短发火期测定报告》（报告编号：GX-B1570/22-8-22020、GX-B1570/22-8-22017），M7_中、M7_下煤层最短自然发火期分别为 42、53 天。

5. 冲击地压

矿开采至今未发生过冲击地压事故。该矿在一水平生产过程中未出现过《冲击地

压矿井鉴定暂行办法》第十条规定的需要鉴定的情形。由于二水平煤层埋深超过800m，目前该矿已对二水平四采区揭露的M7煤层进行了冲击倾向性鉴定。根据2023年12月山东省煤田地质局第五勘探队出具的《青海能源鱼卡有限责任公司一井田四采区+2400m水平7煤层及顶底板冲击倾向性鉴定》，鉴定结论：7煤层及顶底板岩层均无冲击倾向性。五采区+2400m水平7煤层及顶底板冲击倾向性鉴定工作已开展，目前尚未出具鉴定报告。

6. 地温

井田深部（800m以深）地温较高；浅部（800m以浅）为地温正常区。井田内目前没有热害，以后开采深部煤层时可能有一、二级热害区存在。

六、矿井储量及服务年限

截至2024年12月25日，矿井保有资源储量62473.83万t，可采储量38711.56万t，按核定生产能力400万t/a，矿井储量备用系数1.4计算，矿井剩余服务年限69.1a。

七、相邻矿井情况

鱼卡一井井田北与青海省能源发展（集团）有限责任公司大柴旦行委鱼卡二井田（基建矿井）相接，西与大柴旦行委鱼卡煤田羊水河煤炭勘查区相接，东与青海五彩通正荣煤炭有限公司大柴旦行委鱼卡煤矿（露天煤矿，该矿于2022年底停产）相邻。

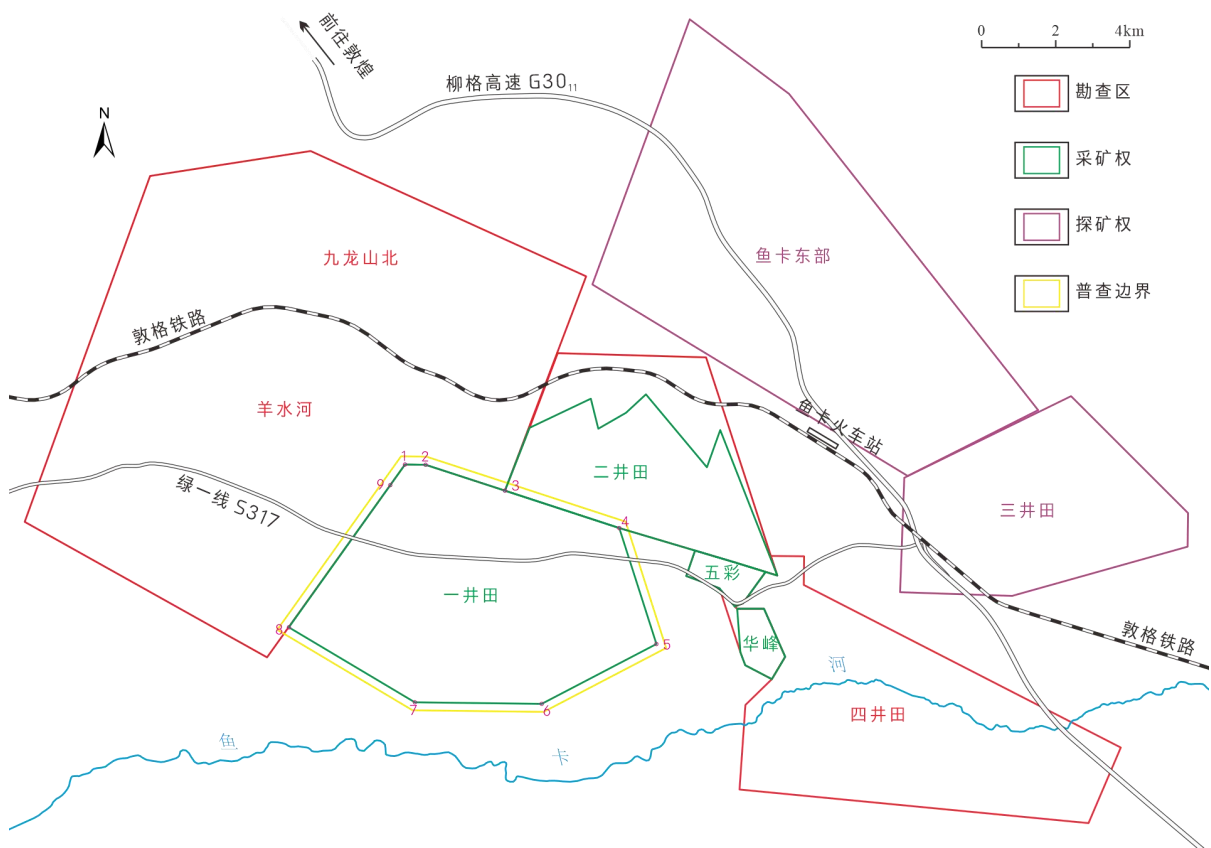


图 1-6-1 相邻矿井分布示意图

八、废弃老窑（井筒）及老空区

井田内的煤炭资源在 90 年代中期曾由地方煤矿（大头羊露天矿及大头羊煤矿鱼卡分矿）于井田南部边缘 M7 煤层露头处实施开采。

1. 大头羊鱼卡露天煤矿和斜井矿、大头羊煤矿鱼卡分矿

（1）大头羊鱼卡露天煤矿和斜井矿

大头羊露天煤矿 1992 年开始建设，无矿井设计，位于第 GX2-13 勘探线与第 GX2-14 勘探线之间的 M7 煤层露头处进行露天开采，露天坑东西长约 230m，南北宽约 70m，深度约 15m。后来在露天坑内开拓了 4 个小斜井，向北开拓的斜井长约 70m，向北偏西开拓的斜井长约 120m。开采深度约 25~40m，于 1995 年停产。

（2）大头羊煤矿鱼卡分矿

位于鱼卡一井井田东风井井筒以西，1#副井井筒以东，1177 工作面以南。1995 年初开始建设。斜井位于露天坑的东侧，1998 年初青海煤业集团有限公司将大头羊煤矿整合，按大头羊斜井设计将井巷向下开拓至+3070m 水平，沿+3070m 水平向西开拓井巷 220m，向东开拓 340m，形成两个工作面，回采+3070m~+3150m 水平的煤炭资源。利用 4 号小斜开拓至+3100m 水平后巷道向上开拓到+3200m 水平，形成一个工作

面，回采主井以西至露天坑附近+3100~+3200m 水平的煤炭资源。

2005 年底将开采范围内的 M7 煤层回采完毕，该斜井封闭，共采出三个工作面的煤炭约 152 万 t。斜井矿整体开采标高+3200~+3070m。斜井矿整体开采标高+3200~+3070m。

原大头羊斜井矿采空区与露天采坑已填平，该区域已建设为鱼卡一井储煤场，场内只进行洒水降尘，该区域四周已不再进行采煤作业。经物探探查、钻探验证，该区域不存在积水异常区。3070 东回风大巷南部采空区封闭后留有密闭疏水孔，涌水量为 2.3m³/h 左右且稳定。

2. 老窑整治区

位于 2#井筒保护煤柱以西，1272 工作面采空区以南，第 GX1-9 至 GX1-10 勘探线之间，老窑面积约为 91332.7m²。为历年来私人小煤窑开采形成的。老窑及采空区范围清楚，但年代久远，该采空区地表出现不同程度塌陷及地裂缝，现已回填治理。深部与其他采空区预留有保安煤柱，厚度介于 80m~100m。老窑整治区目前已多次进行疏放治理。

3. 鱼卡西山背斜采动区

鱼卡西山背斜两翼曾分布多个小煤矿，其中大头羊西山煤矿和锡铁山煤矿位于井田范围内，资料反映在 2004 年之前已停产多年，硐口被毁。

大头羊西山煤矿位于井田东部 F1 断层以北的鱼卡背斜南翼次级褶皱区域北部，沿 M7 露头开拓了三个小斜井，开采斜深 50m 左右，只开采 M7，开采深度未超过风化带，1996 年已停产。

锡铁山煤矿位于井田东部 F1 断层以北的鱼卡背斜南翼次级褶皱区域南部，沿露头开拓有多个小斜井，斜井最长可达 150m，开采深度一般为 60m，最深可达 80m，开采 M7 及 M5，1996 年精查时有 3 口生产斜井，现已关闭多年。

大头羊西山煤矿和锡铁山煤矿位于井田的西北部，F1 断层以北，根据鱼卡一井采掘规划，F1 断层以北大头羊西山煤矿和锡铁山煤矿所在区域未进行开采设计，但由于历史开采形成沉陷区，已进行了治理工作。

4. 尕秀背斜北翼采动区

位于井田西南尕秀西段勘查区尕秀背斜北翼煤层露头，GX1-4 与 GX1-5 勘查线之间分布五处老窑，系以往盗采形成，开口不足 10m，沿着 M5 或 M7 煤层露头顺倾向采掘，采掘深度均小于 10m，均为风氧化带煤层，现已坍塌关闭，窑口位置已治理恢

复，与周边原始地貌差异较小。根据隐蔽致灾因素普查结果，形成 5 处老窑。

5. 鱼卡背斜北翼采动区

在鱼卡一井东北部与鱼卡二井矿权界两侧，鱼卡背斜北翼煤层露头处，有多处探寻和采挖 M5 及以上的煤层浅表风氧化带的采坑和小窑，已编号的共 16 处，但均未形成规模性开采。1998 年～2000 年间，原青海省国土资源厅在州县政府的积极配合下已将这些小煤窑取缔关闭。鱼卡二井工业广场建设过程中已对这一带的这些采坑进行了恢复治理。

6. 废弃井筒

鱼卡一井废弃井筒主要为历史遗留采空区废弃井巷，其中大头羊鱼卡斜井矿、锡铁山煤矿和大头羊西山煤矿废弃井筒坐标明确，经矿方地面回填恢复治理后建成储煤场。大头羊西山煤矿和锡铁山煤矿已停产多年，硐口被毁，所在区域由于历史开采形成的沉陷区，矿方已进行了治理工作。

第七节 煤矿生产现状

一、安全管理

该矿成立了安全生产委员会，建立了安全管理机构，配备了相应的安全管理人员；主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、操作规程和作业规程；主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员均经考核合格持证上岗；该矿为从业人员办理了工伤保险，并缴纳了工伤保险费。

二、生产概况

1. 开拓开采系统

矿井采用斜井开拓方式，矿井工业场地位于井田南部，分为 1 号工业广场和 2 号工业广场。其中 1 号工业广场设 1#主井、1#副井和东风井，2 号工业广场设 2#主井、2#副井和中央风井。各井筒间距均大于 30m。另外在井田西部布置有西风井工业场地，设有西风井，目前该井筒已施工到位，尚未与矿井通风系统连通。

1#主井井筒内安装一部架空乘人装置，担负行人任务，兼作矿井进风井及安全出口；1#副井井筒内铺设轨道，设行人台阶，担负部分矸石、材料及设备提升及进风任务，兼作矿井主要进风井及矿井安全出口；2#主井井筒内安装一部带式输送机和循环式架空乘人装置，担负矿井的原煤提升及上下人员任务，兼作矿井进风井及矿井安全出口；2#副井井筒内安装架空乘人装置，铺设轨道，设行人台阶，担负矿井行人、部

分矸石、材料及各种设备提升任务，兼作矿井主要进风井及安全出口；中央风井井筒内设行人台阶，主要担负二采区、四采区的回风任务，兼作矿井安全出口；东风井井筒内设行人台阶，主要担负矿井一采区、五采区回风任务，兼作矿井安全出口。

矿井共布置两个水平开采，一水平标高+2750m，开采+2750m以上的煤炭资源；二水平标高+2400m，开采+2750m以下的煤炭资源。目前矿井正在开采一水平 M7 中煤层和 M7 下煤层，二水平正在开拓。

该矿在 1#副井、2#副井井底布置平车场，支护形式为锚网喷支护，局部采用钢支架+锚索支护。井下主要硐室有中央变电所、中央水泵房、中央水仓、消防材料库、爆炸物品发放硐室、永久避难硐室及煤仓等。井底车场及各硐室均布置在较为坚硬的岩层中，均采用锚喷或砌碛等不燃材料支护。

矿井共划分为 8 个采区，目前生产采区为一采区、二采区，准备采区为四采区、五采区。

现场评价时，该矿井下共布置 2 个采煤工作面 and 4 个掘进工作面同时组织生产。其中一采区布置 1 个采煤工作面，即 1179 采煤工作面；二采区布置 1 个工作面，即 1273 采煤工作面。在二水平开拓延深水平布置 4 个掘进工作面，即+2400m 水仓（1 号仓）掘进工作面（岩巷）、+2400m 水平水仓及通道掘进工作面（岩巷）、+2400m 水平 1#副井延深回风下山（反掘）掘进工作面（煤巷）、+2400m 水平 1#副井延深轨道运输中巷掘进工作面（岩巷）。此外，在井田西部还布置 1 个+2750m 西翼机轨合一巷掘进工作面（停掘供风）、M7 下开拓工程一期水平回风巷掘进工作面（停掘供风）和+2400m 水平 1#延深回风下山掘进工作面（停掘供风）。

采煤工作面均采用走向长壁后退式采煤方法，综合机械化放顶煤采煤工艺，全部垮落法管理顶板；掘进工作面采用综掘或炮掘工艺。

2. 通风系统

矿井通风方式为分区式，通风方法为抽出式，1#副井、1#主井、2#副井、2#主井进风，中央风井、东风井回风。

中央风井安装 2 台 FBCZ№24/160 型防爆轴流式通风机，东风井安装 2 台 FBCDZ№22/2×185 型防爆对旋轴流式通风机，均为 1 台工作，1 台备用。矿井通过电机反转实现反风。

生产水平和采区均实行分区通风。采煤工作面采用“U”型通风方式，掘进工作面采用局部通风机压入式通风。

3. 主要设备情况

序号	名称	型号	数量	安装地点
1	主要带式输送机	DTL140/100/3×1250	1	2#主井
		DTL100/63/2×250	1	2750 机轨合一大巷
2	电机车	CTY5/9GB	9	二采区 2900 车场、二采区 2750 车场、一采区 2830 车场、一采区 2750 车场等地点
3	提升机	JK-3/20E	1	1#副井
		JK-4/3E	1	2#副井
4	无极绳绞车	JWB110BJ、SQ-120/132B	5	采煤工作面
5	单轨吊	DLR224/96Y	1	1179 回风顺槽
6	架空乘人装置	RJY55-35/1800（A）	1	1#主井
		RJY55-35/1800（A）	1	2#主井
		RJKY75-25/1700P（A）	1	2#副井
		RJY55-35/1800（A）	1	2920-2750 通风行人上山
7	主通风机	FBCZ№24/160	2	中央风井
		FBCDZ№22/2×185	2	东风井
8	水泵	MD280-65×9	5	中央水泵房
		BQ550-574/15-1400/W-S	2	
9	空气压缩机	LGFD355/075ART1	4	空气压缩机房

4. 瓦斯防治系统

该矿配备了瓦斯检查工和各类检测仪器仪表，建立了瓦斯巡回检查和通防瓦斯日报审查等制度，安装 1 套 KJ90X 型安全监控系统，形成了瓦斯检查工巡回检测和安全监测监控双重瓦斯防治系统。

5. 粉尘防治系统

在一号工业场地建有 2 座 500m³ 的静压水池，二号工业场地建有 1 座 400m³ 的静压水池，水源为处理后的矿井水，不足部分来自水源井，地面主管路采用 DN110PE 管，管路沿 1#主井、1#副井、2#主井、2#副井井筒敷设至井下各用水地点，井筒、井

下大巷、工作面顺槽均采用 DN89PE 管。带式输送机巷道每隔 50m 设支管和阀门，其他巷道每隔 100m 设支管和阀门。采掘工作面采用综合防尘措施。

在水平巷道、采区巷道设置自动隔爆装置；在采煤工作面顺槽，掘进巷道设置辅助隔爆水棚或自动隔爆装置；爆炸物品库通道设置岩粉棚。

6. 防灭火系统

该矿现开采的M7_中、M7_下煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、喷洒阻化剂等综合防灭火措施。建立了束管监测系统和人工取样分析系统。

消防洒水系统与防尘供水系统共用1套管路。井下消防管路系统已敷设到采掘工作面，并按要求设置支管和阀门。

井上、下均建有消防材料库，并配备了消防器材。井下爆炸物品库、机电机房和硐室、材料库、井底车场、使用带式输送机的巷道，采掘工作面附近的巷道中以及其他要害场所均配备了消防器材和工具。

7. 安全监控、人员位置监测与通信系统

该矿安装 1 套 KJ90X 型安全监控系统，已与国家矿山安全监察局青海局、青海省能源（发展）集团有限责任公司联网。

该矿通信联络系统由调度通信系统、无线通信系统和井下应急语音广播系统组成，实现了调度通信、无线通信系统的互联互通。

该矿装备了视频监控系统 and KJ251J 型矿用人员精准定位系统。

8. 防治水系统

在 2#副井井底布置中央水泵房和水仓。泵房内安装 5 台 MD280-65×9 型多级离心泵，额定流量 280m³/h，额定扬程 585m，额定功率 1000kW，沿 2#副井敷设 3 趟 Φ245×12.5mm 型无缝钢管至矿井水处理站。三环水仓总容积 8700m³。另在中央泵房内安装 2 台 BQ550-574/15-1400/W-S 型应急强排水泵，额定流量 550m³/h，额定扬程 574m，额定功率 1400kW，单独敷设 1 趟 Φ325×14mm 无缝钢管排水管路，沿 2#副井井筒敷设至矿井水处理站。

9. 电气系统

（1）供电电源

该矿具备双回路供电系统，供电电压等级 35kV。两回路电源引自红山 110kV 变电站 35kV 侧不同母线段，供电线路采用 LGJ-240mm² 型钢芯铝绞线，铁塔架空敷设，线路长度约为 10.5km。该矿另安装一台 800kW 柴油发电机（出口电压 6kV）做为矿

井应急电源，接入地面 35kV 变电所 6kV 供电系统。

（2）地面供电

在二号工业场地设有 35kV 变电所 1 座，其中 35kV 配电室、6kV 配电室、6kV/0.4kV 变压器室和 0.4kV 配电室均采用室内布置。35kV 配电室内安装 10 台 KYN66-40.5 型高压开关柜，室外安装 2 台 SZ20-20000/35/6 型电力变压器，6kV 高压配电室安装 32 台 KYN28A-12 型 6kV 高压开关柜，所内 6/0.4kV 变压器室安装 2 台 SGB10-1000/6/0.4 型干式变压器，0.4kV 低压配电室安装 9 台 GCS 型低压配电柜。35kV、6kV 和 0.4kV 供电系统均采用单母线分段接线方式。

地面另设 6kV 配电站、中央风井主要通风机房变电所、2#主井带式输送机驱动机房配电室、空气压缩机房配电室、地面强排水泵配电室、东风井主要通风机房变电所、1#副井提升机房配电室、2#副井提升机房配电室、1#锅炉房变电所、2#锅炉房变电所、水源井变电所等变（配）电室实现对各区域内用电设备的供配电。

（3）井下供电

该矿采用 6kV 电源下井，设 5 回路入井电源。其中 2 回路引自地面 35kV 变电所 6kV 侧不同母线段，采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆，沿 2#主井井筒敷设至井下 2750 中央变电所，线路长度约 1350m；1 回路引自地面 6kV 配电站 6kV 母线侧，采用 MYJV₂₂-3×185mm² 型电力电缆，沿 1#主井井筒敷设至井下 1#采区变电所，线路长度约 1100m。另有 2 路 MYJV₂₂-3×95mm² 型电力电缆，电源引自地面强排水泵配电室，为井下两台强排水泵供电，线路长度约 1200m。

井下设 2750 中央变电所、1#采区变电所、2#采区变电所等变配电所为区域内相关设备供电。井下设置 4 个电压等级，分别为 6kV、1.14kV、0.66kV、127V。井下采用中性点绝缘方式供电。

10. 运输、提升系统

该矿原煤主运输采用带式输送机连续运输，井下各带式输送机采用煤仓缓冲搭接或直接搭接方式实现原煤由工作面至地面的连续运输。辅助提升运输在主要倾斜井巷采用提升机提升矸石、材料、设备等；掘进工作面、采煤工作面运输顺槽采用无极绳绞车、单轨吊运输矸石、材料、设备等；平巷采用蓄电池电机车牵引矿车组或人力推车运送矸石和物料；人员采用架空乘人装置和单轨吊运送。在采煤工作面顺槽、部分斜巷配备 JH 型辅助提升绞车，辅助提升设备和物料。

11. 压风及其输送系统

该矿采用地面集中供风方式，2号工业广场建有空气压缩机房，房内装备4台LGFD355/075ART1型螺杆式空气压缩机，每台空气压缩机配备1台5m³储气罐。供风管路沿2#主井、中央风井井筒敷设至井下大巷、采掘工作面，为相关用风设备和压风自救系统供。

12. 爆炸物品贮存运输与使用系统

该矿在地面1号工业场地东侧的山坡平缓地段设有一座爆炸物品库，井下2#主井东侧设有一座爆炸物品发放硐室。地面爆炸物品库额定炸药储存量60t，电雷管20万发；爆炸物品发放硐室可存放1d的使用量且炸药存放量不超过400kg。

该矿具有海西蒙古族藏族自治州公安局签发的《爆破作业单位许可证》（编号：6328001300070）。井下爆破作业使用二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，由海西旭日升物流有限责任公司负责押运到地面爆炸物品库，矿方爆炸物品管理人员自井口至井下爆炸材料发放硐室全程押运。爆破作业时使用爆炸物品由专职爆破工凭证自库房领取，剩余的当班退回至爆炸物品发放硐室。

13. 总平面布置单元（含地面生产系统）

地面生产系统包括1号工业场地生产系统、2号工业场地生产系统、地面生产系统辅助设施等。

14. 安全避险与应急救援系统

该矿建立了安全避险系统。该矿为下井人员配备了ZYX45型和ZYX45（A）型自救器。井下所有工作地点均设置了灾害事故避灾路线，巷道交叉口均设置了避灾路线标识。目前该矿井下共设有2座永久避难硐室和4处自救器补给站。

该矿建立了应急救援组织，建立了应急管理规章制度，对从业人员进行安全避险和应急救援培训；编制了生产安全事故应急救援预案并组织评审、备案，由总经理批准后实施；制定了2025年应急预案演练计划并按照计划进行了应急预案演练。

青海省能源发展（集团）有限责任公司以“《关于成立矿山救护大队的通知》（青能源〔2019〕89号）”文件成立了矿山救护大队，在鱼卡一井常驻一支矿山救护中队，具体负责鱼卡一井矿山救护工作。在工业广场设有办公场所和训练场地，配备了应急救援装备和器材。

根据矿井灾害特点，结合所在区域实际情况，该矿储备了必要的应急救援装备及物资，由总经理审批，建立了应急救援装备和物资台账。

15. 职业病危害防治系统

该矿成立了职业病防治领导小组和职业病防治机构，配备了专职职业病防治管理人员；制定了职业病危害防治责任制及职业病危害防治管理制度；为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动防护用品，并指导和督促其正确使用。

该矿建立了职业卫生档案，定期进行职业病危害因素检测、评价，并将结果告知从业人员；该矿配备了监测人员和设备进行职业病危害因素日常监测；委托有资质的单位定期对从业人员进行职业健康检查，建立了职业健康监护档案。

第二章 危险、有害因素的识别与分析

第一节 危险、有害因素识别的方法和过程

一、危险、有害因素识别的方法

根据矿井地质条件、开拓布局、生产及辅助系统的特点和煤矿生产的现状，按照《企业职工伤亡事故分类》《职业病危害因素分类目录》等规定，遵循“科学性、系统性、全面性、预测性”的原则，综合考虑起因物、引发事故的诱导原因、致害物、伤害方式等，采用专家评议法、直观分析法等，对照有关标准、法规，对该矿在生产过程中可能出现的危险、有害因素识别。

二、危险、有害因素识别的过程

辨识该矿存在的危险、有害因素，主要以危险物质为主线，结合水文地质、生产工艺、作业条件、作业方式、使用的设备设施等情况进行综合分析，各专业人员通过现场调查、查找资料、测试取证和座谈分析等方法，对生产系统、辅助系统及作业场所可能存在的主要危险、有害因素逐项进行辨识，确定危险、有害因素存在的部位、方式，预测事故发生的途径及其变化规律，分析其触发事件及可能造成的后果。

第二节 危险、有害因素的辨识

经辨识，该矿在生产过程中可能存在的主要危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。

一、冒顶、片帮

（一）冒顶、片帮灾害类型

在采掘生产过程中，采煤工作面、掘进工作面、巷道、采空区、井下机电设备硐室等受矿山压力和采动的影响，都有可能引发冒顶、片帮等灾害。

1. 煤层顶底板岩性影响

该矿目前开采 M7 中煤层和 M7 下煤层，其中 M7 中煤层直接顶板为灰至深灰色粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩及炭质泥岩，老顶多灰色细砂、粉砂岩，其次为砂岩段灰白色粗粒砂岩或含砾粗砂岩。煤层伪底以深灰色泥岩、炭质泥岩较多，老底在井田西段以灰色中粒砂岩及含砾粗砂岩较多，而在东段以深灰色泥岩为多，实际上缺失间接

底板，并很快过渡为 M7 下煤层。M7 下煤层的直接顶板一般为灰～深灰色的粉砂质泥岩、炭质泥岩及泥岩等，间接顶板（老顶）即 M7 上煤层的老底，粉砂岩、泥岩具多，次为粗砾砂岩及含砾粗砂岩。M7 下煤层伪底为深灰色粉砂质泥岩、炭质泥岩及粉砂岩，老底为粉砂质泥岩及粉砂岩，次为中至细粒砂岩，少量粗砾砂岩。

根据煤层顶底板各种岩性岩石样测试的平均结果，煤层顶、底板岩石饱和单轴抗压强度在 5MPa～15MPa 之间，煤层顶底板属于软岩，岩体基本质量级别Ⅳ级，岩石为较软岩，岩体完整，岩体基本质量指标 BQ 在 450～351 之间，BQ 分级属于Ⅲ级。岩石软化系数 <0.65 ，受水的影响程度为严重-显著，地下水的软化、泥化作用明显。开采过程中，泥岩遇水软化，煤层顶、底板维护较为困难，若管理不到位，支护不及时、工作面支护强度不足，易引发顶板离层失稳，从而导致工作面发生冒顶事故。

2. 构造

该井田位于尕秀向斜的北翼。岩层走向 $290^{\circ} \sim 300^{\circ}$ ，倾向一般为 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，尕秀向斜南翼靠近老地层边缘部分尤其在 GX1-5 线以西，岩层倾角较大（ $55^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ），向核部到 ZK0-2、ZK3-2、ZK4-2 及 ZK0-4 等钻孔内渐变为 $15^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 左右，尕秀向斜翘起端位于尕秀精查区。虽然井田南北各有一条 F3 及 F1 断层，东部有 F4 逆断层，但 F3 断层产生在第 GX1-3 勘探线以西及古老地层的南坡。向斜轴迹位于 ZK0-4 南～ZK4-2～Y24 孔连线一带，向南东东方向翘起于临区的尕秀精查区。尕秀西段勘探区三维及二维地震勘探共解释 31 条断层，但未通过钻探验证。虽然解释有次级褶皱，但尕秀向斜的整体形态不变。井田构造复杂程度为中等构造。井田内无任何岩浆活动，也构不成对煤系及煤层的影响。构造对矿井开采影响不大。

3. 采煤工作面

（1）采煤工作面初次来压、周期来压，过断层、顶板压力大等特殊生产阶段，安全及管理措施制定不及时或落实不力，容易发生冒顶、片帮等事故。

（2）工作面支护设计不合理、支护材料选用不当、支护密度不够、支柱或支护方式选择不合理，不能满足支护需要，易引发顶板事故。

（3）采煤工作面端头处跨度大，工作面与巷道衔接处空顶面积大，容易引发局部冒顶事故。

（4）工作面开采高度过大，造成支架上空顶，不能有效的支护顶板，可能发生局部漏顶。

（5）工作面出口三岔门空顶面积大，如支护质量差、支护强度不够，容易发生

冒顶、片帮。

（6）采煤工作面液压系统漏液，造成支架（支柱）初撑力低，支撑能力差，不能有效的支护顶板，容易造成冒顶事故。

（7）采煤工作面割煤后移架不及时，顶板暴露时间较长，容易发生冒顶。

（8）工作面过断层处支架间隔大，顶板破碎时顶煤漏顶漏空，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶；工作面因过断层而造成俯采或仰采时，采煤机挑顶量或卧底量控制不当，挑顶或卧底不平整，造成工作面支架不能与顶底板充分接触而有效支撑顶板，易发生顶板事故。

（9）采煤工作面超前支护不符合作业规程要求，顶板破碎时矸石或顶煤漏顶，造成局部支架失稳，易发生局部冒顶。

（10）老空区悬顶超规定，未及时进行人工强制放顶，易引发工作面推垮型冒顶事故。

（11）若未对顶板来压规律进行有效监测，对顶板的初次来压和来压周期预报不准确，易引发巷道变形和采面冒顶事故。

（12）液压支架在倾角大的环境下，自身容易发生倾倒、滑移，导致接顶不实，支护阻力无法有效传递到顶板，管理不到位，易发生工作面冒顶事故。

（13）采煤工作面放煤口开启过大、放煤时间过长，导致顶煤放出量远超预期，使破碎的直接顶甚至基本顶岩石涌入工作面，造成上部空洞，引发高处顶板大规模垮落事故。

（14）由于煤层倾角大，支架失稳或顶板沿倾斜方向施加的推力，导致成排的支架被推倒，引发大面积冒顶。

4. 掘进工作面

（1）施工过程中未执行敲帮问顶易造成冒顶事故。

（2）工作面支护设计不合理、支护材料选用不当，支护密度不够，造成支护强度不足使顶板离层，会造成顶板事故。

（3）在压力较大地段或施工空间及安全距离不符合规定的地点施工容易引发事故。

（4）巷道掘进过程中遇地质条件变化时，如未及时改变支护设计、支护强度不够、锚杆长度不足、有效锚固深度不够或没有锚在基岩内、支护不及时，容易造成大面积冒顶事故。

（5）掘进工作面在交岔点、大断面硐室和巷道开门掘进时，由于断面大，矿山压

力显现明显，若不及时支护、支护材料或支护方式不当很容易造成冒顶事故。

（6）巷修地点一般是服务年限较长、受围岩采动压力影响较大、顶板离层、两帮松散的巷道，因此，在巷道更换支护材料和扩大断面时，极易片帮和冒顶，对施工人员的安全造成威胁。

（7）掘进工作面过老巷、贯通时，易发生冒顶事故。

（8）掘进施工时不使用临时支护、使用不及时或支设不合格，空顶作业，容易造成冒顶。

（9）打设锚杆时，锚固剂搅拌不均匀或者搅拌时间过长，都能造成锚杆锚固力不足，容易发生顶板事故。

（10）爆破振动的振幅直接影响顶板的动力响应，振幅越大，顶板受到的冲击力越强，其位移和应力也就越大，增加顶板失稳的风险，易发生冒顶事故。

（11）煤巷、半煤岩巷掘进未使用顶板离层仪观测系统，未及时发现顶板离层冒落征兆，易造成冒顶事故。

（三）易发生顶板事故的场所

采煤工作面较易发生冒顶事故的地点有：工作面上、下两端头，机道，切顶排，充填区、待充填区、上下安全出口与巷道连接 20m 范围，地质构造带，局部来压地段，工作面初次来压和周期来压时。

掘进工作面较易发生冒顶的地点有：掘进迎头，地质构造带，局部应力集中点，巷修施工地点、大断面处、巷道交岔点、巷道底鼓失稳处等。

二、瓦斯

根据《矿井瓦斯等级鉴定报告》（报告编号：QMS-AJ2519-XT/WSDJ-02），该矿为低瓦斯矿井。在生产过程中存在的瓦斯危害主要有：瓦斯爆炸、瓦斯燃烧、瓦斯窒息等。

（一）瓦斯灾害导致事故的条件

瓦斯无色、无味、无臭，其本身无毒，但空气中瓦斯浓度较高时，氧气浓度将降低，严重时可使人窒息；瓦斯密度比空气小，扩散性比空气大 1.6 倍，故常积聚在巷道顶部、上山掘进工作面、顶板高冒处和采煤工作面回风隅角等部位。

瓦斯爆炸必须同时具备三个条件：一是瓦斯浓度处于爆炸极限（5%~16%，9.5%爆炸最猛烈）；二是存在一定条件的引爆火源（最低点燃温度为 650℃~750℃）；三是混合气体氧气浓度大于 12%。

（二）瓦斯事故的主要原因

1. 矿井断层较多，在断层附近可能存在瓦斯异常区，揭露断层时，瓦斯涌出量可能增大，若未进行瓦斯地质研究，未掌握瓦斯涌出规律，未采取防治措施，可能造成瓦斯事故的发生。

2. 若矿井开拓布局不合理，造成井下通风网络布置不合理，井下用风地点风量调配困难，出现微风区或无风区，出现瓦斯积聚。

3. 该矿采用综合机械化放顶煤采煤工艺，开采强度大，顶板冒落时，瓦斯从采空区涌入采煤工作面，易造成采煤工作面瓦斯超限。

4. 掘进巷道贯通后未及时调整通风系统或通风系统调整不到位，易发生瓦斯灾害。

5. 若与采空区连通的巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在通风负压的作用下，形成通风回路，采空区内瓦斯等气体随风流从损坏的密闭涌出，进入风流中，串入沿途巷道、硐室或采掘作业地点，造成采掘工作面等作业地点瓦斯超限。

6. 存在引爆火源

电火花：采掘工作面、运输巷或回风巷道中电气设备失爆，电缆明接头等产生的电火花，井下私拆矿灯、带电检修作业等产生的电火花是引起瓦斯爆炸的主要火源。

撞击摩擦火花：采掘机械、设备之间的撞击、坚硬岩石之间的摩擦、顶板冒落时的撞击、金属工具表面之间的摩擦（撞击）等，都能产生火花引爆瓦斯。

静电火花：入井职工穿化纤衣服或井下使用高分子材料（非阻燃、非抗静电的风筒、输送带）等都能产生静电火花引爆瓦斯。

地面雷击：地面雷电沿金属管线传导到井下引爆瓦斯。

7. 爆破作业时，未使用水炮泥或封孔长度不足等，产生爆破火焰，在满足其他条件的情况下，引发瓦斯爆炸。

8. 煤尘爆炸、井下火灾、突然断电、爆破、采空区顶煤冒落、瓦斯异常涌出、停风、恢复生产的程序不合理等激发条件引起瓦斯爆炸。

（三）易发生瓦斯危害的场所

瓦斯危害发生的主要场所：掘进工作面、巷道高冒区、采煤工作面回风隅角、采空区、盲巷、地质破碎带等瓦斯异常涌出地点。

三、粉尘

（一）粉尘危害及类型

在采煤、掘进、运输各环节中，随着煤、岩体的破碎、运输会产生大量的粉尘。地面生产系统，在装卸、运输等过程中也产生粉尘。风速过大，使已沉落的粉尘重新飞扬，污染环境。

粉尘危害的主要类型有：煤尘爆炸、矽肺病、煤矽肺等职业病。

（二）煤尘爆炸的条件

煤尘爆炸需同时具备以下四个条件：一是煤尘具有爆炸危险性；二是具有一定浓度的浮游煤尘（下限 $30\text{g/m}^3 \sim 40\text{g/m}^3$ ，上限 $1000\text{g/m}^3 \sim 2000\text{g/m}^3$ ，爆炸威力最强浓度为 $300\text{g/m}^3 \sim 400\text{g/m}^3$ ）；三是有足够能量的引爆火源（引爆温度一般为 $700^\circ\text{C} \sim 800^\circ\text{C}$ ，引爆能量为 $4.5\text{MJ} \sim 40\text{MJ}$ ）；四是有一定浓度的氧气（氧气浓度大于 18%）。

（三）粉尘危害的主要原因

1. 根据《煤尘爆炸性鉴定报告》（报告编号：GX-B1501/21-F-22036、GX-B1501/21-F-22037），该矿现开采的 7_中、7_下煤层均具有煤尘爆炸性，具有发生煤尘爆炸的基本条件。

2. 采煤工作面开采强度大，产生的煤尘较多，采煤机组割煤、降柱、移架，综掘机组割煤，爆破作业，若采掘工作面防尘设施不完善，无喷雾洒水装置；采掘机组内、外喷雾装置水压达不到要求，采煤工作面在割煤、移架时，防尘设施设置不全或水压不足，易引起煤尘灾害，工作面降尘效果差，加大了粉尘危害。

3. 矿井通风不合理，未及时根据采掘工作面接续情况调整风量、控制风速，风速过大，会将沉积的粉尘吹起，风速过小，不能及时排出粉尘。

4. 井下带式输送机在运行中突然断带引起煤尘飞扬，遇有明火等激发因素，引发煤尘爆炸。

5. 电气设备失爆，漏电、接地、过流保护失效，静电火花，机械摩擦火花等能引起煤尘（瓦斯）爆炸。

6. 煤仓上口防尘设施不齐全或不起作用，造成煤仓上口煤尘飞扬，若遇火源，可引发煤尘爆炸。

（四）易发生粉尘危害的场所

采掘工作面及其回风巷道、有沉积煤尘的巷道、运煤转载点、煤仓上口等。

四、火灾

（一）火灾类型

该矿现开采的 7_中、7_下煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。井下发生火灾不仅会造成煤炭资源的损失、设备设施的破坏，同时火灾能产生大量有毒有害气体，使作业人员中毒和窒息，严重时，可导致瓦斯（煤尘）爆炸等。

（二）内因火灾

1. 引发内因火灾条件

煤炭自燃是煤～氧复合作用的结果。煤层有自燃倾向性；有一定含氧量的空气使煤炭氧化；在氧化过程中产生的热量蓄积不散，达到煤的自燃点，引起煤层自燃。

2. 内因火灾成因分析

（1）根据中检集团公信安全科技有限公司出具的《煤自燃倾向性鉴定报告》（报告编号：GX-B1502/21-F-22036、GX-B1502/21-F-22037），该矿现开采的 7_中、7_下煤层均为自燃煤层，存在发生内因火灾的可能性。

（2）内因火灾多发生于采空区、煤柱、回采工作面停采线或裂隙发育的煤层，空气进入破碎煤体，煤中固定碳被氧化，产生热量，热量能够积聚，温度升高达到发火条件时，产生明火，形成火灾。

（3）该矿现开采的 7_中、7_下煤层最短自然发火期均较短，若采煤工作面政策性停产等且在停产期间未采取措施或措施落实不到位，超过煤层最短自然发火期，增加了煤层自燃的可能性。

（4）采煤工作面回撤期间，若未能在最短自然发火期内完成回撤，进行永久封闭，且未采取综合防灭火措施，可能发生煤层自燃。

（5）该矿采用综合机械化放顶煤采煤工艺，在回采过程中采空区内遗煤增多且以破碎状态存在；工作面部分风流串入采空区，为遗煤自燃提供了条件。

（6）若采空区或废弃巷道密闭构筑质量不合格，或密闭变形漏风，起不到隔绝风流的作用，在矿井通风负压的作用下，形成通风回路，增加采空区供氧量，加剧了煤的高温氧化和自燃。

（7）若没有采取自然发火监测、预防性综合防灭火措施或措施落实不到位；通风管理不善，采空区漏风大等，一旦具备发生自燃的条件，容易发生煤炭自燃。

3. 易发生内因火灾的主要场所

采空区、采煤工作面开切眼和停采线、断层破碎带处巷道、煤巷高冒区、保护煤柱等。

（三）外因火灾

1. 导致外因火灾的条件

外因火灾必须同时具备 3 个基本条件：火源（热源）、可燃物、充足的氧气（空气）。井下存有大量的可燃物，如电气设备、油料和其他可燃物等，可能引发外因火灾。

2. 外因火灾的主要原因

（1）明火引燃可燃物导致火灾。

（2）电火花引燃可燃物导致火灾。电气设备性能不良、管理不善，如电机、变压器、开关、接线三通、电缆等出现损坏、过负荷、短路等引起电火花，引燃可燃物，如润滑油、浸油棉纱等导致火灾。

（3）静电火花引燃可燃物导致火灾。设备、设施、服装或工具表面电阻超过 300MΩ 时，产生静电火花引起火灾。

（4）井下违章动火引燃可燃物导致火灾。

（5）井下违章进行爆破作业，产生爆破火花引燃可燃物导致火灾。

3. 外因火灾可能发生的场所

井口及周围、井筒、井底车场、运输巷道等；机电硐室或堆放场所；易燃物品材料库或堆放场所；电气设备集中区等。

五、水害

矿井水文地质类型为中等型，水害可分为：大气降水及地表水、含水层水、断层水、采空区积水、封闭不良钻孔水、老窑水等。

（一）大气降水及地表水

1. 大气降水

该矿所在地区年均降水量为 83.44mm，多集中在每年的 5 月～8 月份，占多年平均降水量的 79%。年均蒸发量 2171.72mm，是降水量的 26 倍。矿区汇水面积小，大气降水一般情况下对矿井充水影响较小，但遇罕见暴雨可能对矿区有一定的影响。

2. 地表水

鱼卡河距离矿井二号工业场地约 4km，距西风井场地约 1km，鱼卡河在鱼卡矿区内 300 年一遇最高洪水位为+3107.00m。二号工业场地最低标高为+3208.30m，1#主井、1#副井井口标高分别为+3238.678m 和+3239.321m，2#主井、2#副井井口标高分别为+3215.558m 和 +3215.416m，中央风井、东风井井口标高分别为+3209.00m 和

+3218.434m，均高于鱼卡河 300 年一遇的洪水位。为防止雨水对场地的冲刷，在场地西侧设置截水沟，截水沟为梯形断面：沟底宽不小于 0.60m，沟深不小于 0.60m，边坡：1：1，长约 670m，采用钢筋混凝土结构形式。场地内雨水的排放采用漫流、排水明沟（局部地段加盖板）相结合的方式。沿道路设排水沟，场内雨水集流到排水明沟内，最终由低洼地带排出场外。排水沟为钢筋混凝土矩形沟，断面为 0.40m×0.50m。鱼卡河 300 年一遇洪水不会影响主工业广场、风井场地及井口安全。

矿区中部建设有 30 万 m³ 和 20 万 m³ 容积的两个蓄水池和一个污水沉淀池，其中一处蓄水池位于 2#主井和 2#副井上方，与采煤工作面间留有安全保护煤柱；另外一处蓄水池和污水沉淀池位于中央风井上方，附近无工作面回采作业；蓄水池和沉淀池均进行了防渗处理，经分析论证及地表沉降观测结果推断产生矿井涌水的风险较小。

矿井煤层埋藏较浅，开采煤层厚，工作面上方对应地表旱季一般干涸无水。煤层回采后，地表塌陷较严重，裂缝较多，一旦导水裂隙带波及到地表，在雨季大雨过后，会形成短时洪流，其流量较大，洪流可能沿裂缝倒灌井下，对井下安全构成威胁。

（二）含水层水

位于 M5 煤层顶板的石门沟组含煤段（J_{2s}¹）承压含水层组和 M7 煤层顶板的大煤沟组含煤段（J_{2d}²）裂隙孔隙承压含水层组，含水层厚度大，与主要可采煤层相伴生，是主要可采煤层的直接充水因素。在开采过程中，当井巷穿过含水岩组时，层间承压水在水头压力驱动下，不仅通过顺层渗透涌入坑道，同时，由于开采破坏了原有的压力平衡状态，煤层顶板岩体形变，产生的裂隙带和冒落带是矿井充水的主要通道。但该含水层富水性弱，补给条件差，涌水量小，对矿井安全开采的影响不大。

（三）断层水

井田内构造较发育，对矿井充水有较大影响的断层有 F1、F3 两条区域性的断层。F1 位于井田中北部，离先期开采地段较远，根据控制断层的钻孔和槽探资料分析，F1 属于压性阻水断层，断层破碎带富水性较差，对矿井影响较小。F3 位于先期开采地段西部边界，属于压性逆断层，对井田充水影响较小。在原始状态下断层导水性对含水层影响较小。随着开采煤层，地下水动力条件将发生改变，断层导水性将可能明显增加，阻水构造也可变为导水构造。如果断层导水，更有贯通其间各含水层的可能，甚至成为发生突水的地段。

（四）采空区积水

鱼卡一井田一采区已经完成 1171 工作面、1172 工作面、1173 工作面、1174 工作

面、1175 工作面、1176 工作面、1177 工作面、1178 工作面共 8 个工作面的回采，正在回采 1179 工作面，形成采空区面积 1383582m²；二采区已经完成 1271 工作面、1272 工作面共 2 个工作面的回采，正在回采 1273 工作面，形成采空区面积 494732m²。累计形成采空区面积 1878314 万 m²。该矿生产过程中对采空区积水提前探放，现采空区无积水。煤矿采空区图纸齐全，形成采空区时间记录清楚，其空间分布和范围准确。在一、二采区 M7 中煤层和 M7 下煤层分别开采时，由于 M7 中煤层下至 M7 下煤层平均距离 17.87m，煤层可采平均厚度 11.67m，M7 下煤层回采后垮落带高度按照经验值 6 倍的采高计算，垮落带的高度超过了煤层间距，若未提前探放 M7 中煤层的采空区局部低洼处积水，可能造成采空区积水下渗，对 M7 下煤层回采安全构成威胁。

（五）封闭不良钻孔水

根据隐蔽致灾因素普查结果，井田范围内封孔合格探煤孔 67 个，封孔不良钻孔（含油气井）21 个，其中油气井 14 个、水文长观孔 4 个、探煤孔 3 个（其中为 2 个未见煤）。封闭不良钻孔有 QK7-1、QK3-1、Y28、ZK0-1、ZK2-1*、ZK8-1*、ZK13-1、泵中 3、泵中 12、泵中 14、泵中 15、泵中 18、泵中 19、泵中 20、秀 1?A、秀 102、秀 111、秀 1?B、秀 1?C、秀 112、秀 109。

井田范围外周边（邻近矿权边界）探煤孔 14 个（其中封闭不良 6 个），油气井 2 口，水源井 2 口。封闭不良探煤钻孔有西部井田普 1 孔、绿梁山南坡 1-1、羊水河 ZK4-1、ZK23-3、ZK23-5、泵秀西段 Y10。

二采区生产揭露钻孔 ZK4-3、Y31、ZK6-1、Y29，一采区生产揭露钻孔为 Y15、Y17、Y19 均无导水性。封闭不良钻孔使含水层贯穿连通，成为含水层的导水通道，对矿井安全生产有一定的影响。

（六）老窑水

该矿历史遗留的废弃老窑（井筒）及老空区主要为大头羊鱼卡露天煤矿和斜井矿、大头羊煤矿鱼卡分矿、老窑整治区、鱼卡西山背斜采动区、泵秀背斜北翼采动区、鱼卡背斜北翼采动区和以上煤矿开采时形成的废弃井筒。其中大头羊露天煤矿、大头羊斜井矿和老窑整治区范围内的露头剥离范围、井下采空区和废弃巷道等位置和范围清楚，沿煤层露头采动的其他老窑大多开采浅部风氧化带煤层。矿方对于老窑采空区及其积水开展了大量的探查和治理工作，并留设了一定厚度的保安煤柱，对矿井安全生产影响较小。

未来开采涉及的老窑采空区主要为 1272 工作面南部的老窑整治区，正在回采的

1273 工作面与老窑整治区之间间隔有已回采完成的 1272 工作面 and 80 多米的防隔水煤柱，正常情况下对 1273 工作面开采的影响较小。

原大头羊煤矿采空区已开展了物探、钻探等工程的治理，并且留设了防隔水煤柱，由于远离现采掘区域，不进行任何采掘活动所以对生产工作不构成影响。

井田东部边界附近大头羊西山煤矿、锡铁山煤矿，处于 F1 断层以北，位置清楚，远离 3 年规划工作面采掘区域，在二水平工作面设计过程中予以规避，预留防隔水煤柱，对生产工作将不构成影响。

（七）易发生水害的场所

工业场地、采掘工作面、采空区等。

六、爆破伤害

（一）爆破危险、有害因素识别

该矿目前井下存在爆破作业。在爆炸物品运输、储存和使用的过程中，若不按正规操作可能造成爆破伤害事故，导致大范围内的冒顶片帮、引起瓦斯、煤尘爆炸，造成重大人员伤亡等事故，所产生的有毒有害气体使人员中毒死亡，严重时可能造成矿井停产。

（二）爆炸物品的危害因素分析

1. 人为因素。主要指作业人员不按章操作和正确地使用爆炸物品，违章作业，引起爆炸造成人员伤亡事故。如：在施工地点装药和爆破过程中，不按规定装药，爆破后过早进入工作面引起炮烟熏人或因出现迟爆引发事故。另外，出现拒爆、残爆不按规定处理；放炮距离不够、警戒线设置不到位，放炮时放进人、未执行“三人连锁”（放炮员、班组长、瓦检员）放炮和“一炮三检”制度，都会造成爆破伤人事故。

2. 炸药、雷管因素。井下所使用的炸药、雷管不符合安全规程规定；使用的不是煤矿许用炸药和煤矿许用雷管，或是使用过期失效变质的，造成拒爆或早爆；炸药和雷管摆放的位置与导电物体接触，造成爆炸。

3. 爆破作业环境不良

（1）地面爆炸物品库或井下爆炸材料发放硐室安全设施和消防设施配备不齐全，库房内违章安设电气照明等；

（2）爆炸物品运输过程中所经过的地点发生其它意外事故（支架倒塌、冒顶等）；

（3）由于摩擦、撞击、滑动、震动、混放、挤压等原因或外部点火源、高温等

因素引起爆炸。

（三）容易发生爆破伤害的场所

容易发生爆破伤害的场所：爆炸物品运输途中、采掘工作面爆炸物品临时存放点、爆破作业的采掘工作面。

七、炸药爆炸

炸药爆炸是指炸药及其制品在生产、加工、运输、储存中发生的爆炸事故。该矿在地面建有一处爆炸物品库，在井下设有一座爆炸物品发放硐室，储存二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用毫秒延期电雷管，炸药从地面爆炸物品库运往井口以及井口运往井下爆炸材料发放硐室和在井下爆炸材料发放硐室向工作面运输的途中、没有使用完的炸药退到指定的地点过程中及地面爆炸物品库内、爆炸物品发放硐室内，都有发生爆炸的可能性。炸药爆炸可以直接造成人员伤亡和财产损失。

1. 发生炸药爆炸事故的原因

- （1）地面爆炸物品库及井下爆炸材料发放硐室的安全设施不符合规程要求；
- （2）地面爆炸物品库及井下爆炸材料发放硐室雷管和炸药混放和超存；
- （3）地面爆炸物品库及井下爆炸材料发放硐室通风不良；
- （4）爆炸物品质量不合格；
- （5）运输过程未使用专用人员、专业工具，专门路线；
- （6）爆炸物品运输过程中遇到明火、高温物体；
- （7）爆炸物品运输过程中产生静电；
- （8）爆炸物品和雷管混装运输；
- （9）爆炸物品运输过程中出现意外情况；
- （10）爆炸物品运输过程中强烈震动或摩擦；
- （11）煤岩中未爆的雷管、炸药在装运过程中受到挤压、摩擦、高温、强烈震动时发生爆炸；
- （12）其它违章运输作业等。

2. 存在炸药爆炸危害作业区域有：地面爆炸物品库及井下爆炸材料发放硐室；爆炸物品的搬运过程；运送爆炸物品经过的巷道；爆破作业地点爆炸物品临时存放点。

八、提升、运输伤害

（一）带式输送机运输危险、有害因素分析

该矿主运输系统采用带式输送机连续运输，带式输送机运行过程中可能出现的主要危险、有害因素有：输送带火灾，断带、撕带，输送带打滑、飞车以及输送机伤人等。

1. 输送带火灾事故

- (1) 未使用阻燃输送带。
- (2) 带式输送机包胶滚筒的胶料的阻燃性和抗静电性不符合要求。
- (3) 输送带与驱动滚筒、托辊之间打滑，输送带与堆煤或输送机底部的堆积物产生摩擦，都有可能引起输送带着火。
- (4) 带式输送机着火后的有毒、有害气体顺着风流进入作业地点，对作业人员生命健康及矿井安全构成威胁。

2. 输送带断带、撕裂事故

- (1) 选用的输送带抗拉强度偏小，或者输送带接头的强度偏低。
- (2) 启动、停车及制动时应力变化过大，引起断裂。
- (3) 输送带长期运行，超载、疲劳、磨损、破损。
- (4) 防跑偏装置缺失或失效，输送机运行过程中，输送带单侧偏移较多，在一侧形成褶皱堆积或折迭，受到不均衡拉力或被夹伤及刮伤等，造成输送带断裂或撕裂。
- (5) 物料中夹杂着坚硬的固体或长条形杆状物将输送带划伤。这种损伤经常发生在输送机的物料装载点，一般有两种情况：一是利器压力性划伤；二是利器穿透性划伤。
- (6) 输送带断带后造成煤尘飞扬，遇有火源等突发事件，可引起煤尘爆炸。

3. 输送带打滑、飞车事故

- (1) 输送带张紧力不够、张紧装置故障。
- (2) 输送带严重跑偏，被卡住。
- (3) 环境潮湿或输送带拉湿料，造成输送带和滚筒摩擦力不够。
- (4) 输送带负载过大。
- (5) 尾部滚筒轴承损坏而不能正常运转或上下托辊轴承因损坏而不能转动的太多，使输送带与滚筒或上下托辊间的阻力增大。
- (6) 带式输送机制动器、逆止器缺失或选型不当，容易发生输送带飞车事故。

4. 输送机伤人事故

- (1) 巷道内照明设施未按要求装设，人员违章乘坐输送带。

- (2) 带式输送机各项安全保护装置装设不全或失效。
- (3) 机头、机尾处外露旋转构件、漏煤口未安设防护栏或装设不合理。
- (4) 井下行人经常跨越带式输送机处未设过桥，行人违章跨越带式输送机。
- (5) 输送机巷道行人侧宽度不够或人行道上堆积杂物。
- (6) 未严格按规程操作和检修，带式输送机突然运转造成卷人事故。

(二) 平巷轨道运输主要危险、有害因素分析

该矿井下矸石、材料、设备、人员运输部分采用平巷轨道运输。平巷轨道运输系统主要危险、有害因素主要是蓄电池电机车运输和人力推车。

平巷轨道运输系统主要危险、有害因素识别与分析：

1. 行人不按规定、要求行走，在轨道间或轨道上行走，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，与矿车抢道或扒车，均易发生运输事故。

2. 轨道运输巷无人行道，或者人行道宽度、高度不符合要求，在人行道上堆积材料，造成人行道不畅。

3. 人力推车时，在轨道坡度小于或等于 5‰时，同向推车的间距不得小于 10m，坡度大于 5‰时，不得小于 30m，且不得在矿车两侧推车。当巷道坡度大于 7‰时，严禁人力推车，严禁放飞车，否则易引发撞人、撞压事故。

4. 人员违章蹬、扒、跳车易造成伤人事故。

5. 井下防爆电机车在运行过程中发生机械伤害事故。

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，均易发生运输事故。

(2) 电机车制动器失效，紧急情况下制动失灵，造成跑车伤人事故。

(3) 电机车超速、超载运行，造成运输伤害事故。

(4) 电机车灯、闸、喇叭等装设不全或损坏等，在拐弯处造成撞人事故。

(5) 车架事故。由于电机车掉道和受撞击等原因，造成车架变形或接口脱焊。

(6) 撒砂系统事故。由于连杆缺油操作不灵活；砂子硬结，不流动；砂管歪斜，砂子流不到轨面上。

(7) 轮对事故。轮对受到剧烈的撞击后，轮毂产生裂纹或圆根部松动，或轮碾面磨损超过 5mm 而引起机车掉道。

(8) 机车未使用国家规定的防爆设备，运行中产生火花导致爆炸事故发生。

(三) 架空乘人装置主要危险、有害因素识别与分析

该矿井下采用架空乘人装置运送人员。架空乘人装置造成的危险有害因素如下：

1. 造成断绳事故的危险有害因素分析

- （1）钢丝绳选型不当造成安全系数不满足规程要求。
- （2）钢丝绳腐蚀严重、净缩率超限；断丝、磨损、锈蚀超过规定；钢丝绳有急弯、挤压、撞击变形，遭受猛烈拉力而未及时更换。
- （3）超速、超载运行，制动过急、紧急制动。

2. 钢丝绳掉绳的危险有害因素分析

- （1）自动张紧装置选型不合适或出现故障。
- （2）轮系装置选型不匹配或出现故障。
- （3）架空乘人装置未安设防掉绳保护装置。
- （4）架空乘人装置安装质量不标准。
- （5）乘坐人员在吊椅上来回摆动。
- （6）乘坐人员未在指定位置下车，下车时身体未与乘车器分离。

3. 人员滑落、挤伤事故的危险有害因素分析

（1）没有制定架空乘人装置管理制度，管理混乱，抢上抢下，易造成人员滑倒摔伤、挤伤事故。没有制定定期检查、检修制度，隐患、问题未及时处理。

（2）斜巷架空乘人装置在人员上下地点的前方，若未安设越位停车装置，易发生乘坐人员滑落、摔伤、挤伤等事故。

（3）吊杆和牵引钢丝绳之间的抱锁器不牢固或断裂，座椅脱落，导致乘坐人员滑落、摔伤等事故。

（4）驱动轮及尾轮处未设防护栏，易发生人员挤伤等事故。

（5）蹬坐中心至巷道一侧的距离小于 0.7m，运行速度大于 1.2m/s，乘坐间距小于 6m，易发生乘坐人员滑落、挤伤等事故。

（6）驱动装置没有安设制动器。

（7）在运行中人员没有坐稳，引起吊杆摆动，手扶牵引钢丝绳，触及临近的任何物体。

（8）同时运送携带爆炸物品的人员。

（9）架空乘人装置乘坐人员不能熟练迅速摘挂抱索器易造成人员滑倒摔伤。

（四）斜巷提升系统主要危险、有害因素识别与分析

斜巷采用提升机（绞车）、无极绳绞车轨道串车提升运输，担负设备、材料等辅

助运输任务。

1. 斜巷提升轨道串车提升运输主要危险、有害因素识别与分析：

斜巷提升轨道串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有：提升过速、过卷、过放、断绳、跑车等，造成人员伤亡或设施设备损坏。

（1）提升容器过卷、过放：重载提升、维修调试不当、闸间隙超限、制动力矩不满足要求等。

（2）断绳：提升时发生紧急停车、钢丝绳受外来物体撞击、井筒淋水、腐蚀、直径变细或锈蚀严重、托绳地辊运转不灵活造成钢丝绳磨损严重，钢丝绳悬挂装置异常及超载提升、与矿车连接装置插销不闭锁，未使用保险绳，钩头、连接环、插销的安全系数不符合规定等，都有可能造成断绳跑车事故。

（3）过速：负载超重，制动系统缺失、闸块与制动轮接触面积不足、制动力不足等。

（4）井筒、巷道变形：地质条件变化，井壁变形或底鼓，造成轨道位移、变形，造成矿车掉道，或钩头将轨道拉坏等。

（5）巷道安全距离小，轨道铺设不规范、不标准，矿车掉道造成设备、巷道破坏，撞坏斜巷内的电缆、排水管路。

（6）没有制定或不认真执行斜巷提升、运输管理制度，现场秩序混乱，未执行“行车不行人，行人不行车”规定，造成设备损坏、人员伤亡。

（7）矿车运行期间，人员在上下车场随意走动，发生矿车碰撞人员事故。

（8）信号不动作或误动作，给操作人员或行人错误信号，造成司机误操作或行人误入提升设备正在运行的巷道。

（9）跑车、甩车事故的危險有害因素分析

1) 制动力矩、闸间隙不符合规定值，不能可靠地制动。

2) 制动装置、传动系统疲劳、变形、失效、闸瓦磨损严重，制动装置的接触面积小于规定值，造成不能可靠地制动。

3) 防过卷装置失效。

4) 钢丝绳的连接装置、插销不闭锁，未使用保险绳；钩头、三环链、插销的安全系数不符合规定。

5) 防跑车装置不合格；未安装或安装不当；起不到防跑车的作用。

6) 斜巷提升绞车的各种机械、电气安全保护装置失效。

- 7) 斜巷轨道敷设质量差。
- 8) 在轨道斜巷的上部车场未挂钩下放或过早摘钩。
- 9) 倾斜井巷提升，没有或不执行行车不行人制度，管理混乱。
- 10) 各种小绞车，设备状态不完好，制动闸失灵，绞车固定不牢，超载运行。
- 11) 使用或未按规定及时更换落后、淘汰、失爆的机电设备。
- 12) 井巷未设置“一坡三挡”装置或装置不健全，不能有效阻拦矿车，易发生跑车事故。
- 13) 斜巷提升绞车安装基础不牢，提升运输过程中提升设备被拉动或脱离基础，造成跑车或提升设备刷蹭设备或伤及人员。

2. 无极绳绞车轨道串车提升运输中可能出现的危险、有害因素主要有：

(1) 行人不按规定要求行走，大巷内无躲避硐室，或者在巷道狭窄侧行走；行人安全意识差，均易发生运输事故。

(2) 梭车无跟车人，遇前方有人员或矿车时不能可靠制动，发生梭车碰撞人员或车辆事故。

(3) 梭车跟车人未配备信号装置或信号装置失效，绞车不能正常停车，造成运输越位或发生车辆碰撞事故。

(4) 梭车与矿车连接装置或矿车间连接装置失效，造成梭车不能正常牵引矿车或矿车溜车事故。

(5) 行人违规跨越正在运行的钢丝绳，发生钢丝绳刷蹭人员或托绳轮挤压人员事故。

(6) 无极绳绞车越位、超速、张紧力下降等保护装置失效，易发生车辆伤害事故。

(五) 单轨吊机车危险、有害因素辨识与分析

井下采用单轨吊机车担负物料和人员的运输。单轨吊机车可能出现的危险、有害因素有：跑车、脱轨坠落、机械伤害、煤尘爆炸，造成财产损失和人员伤亡。

(1) 单轨吊机车未定期进行维护、检修，造成制动装置不能可靠动作等。

(2) 新安装或大修后的单轨吊机车，不经验收、试运行即投入使用。

(3) 单轨吊机车吊梁铺设曲率半径小，吊梁距巷帮间隙不符合规定；吊梁锚杆（锚索）锚固不可靠，吊梁锚杆（锚索）检查、整改不及时。

（4）单轨吊机车在斜巷中停车，制动闸未能可靠制动发生跑车伤人事故。

（5）轨道终点未装设轨端阻车器或轨端阻车器不牢固，单轨吊机车冲出轨道发生机车脱轨坠车事故。

（6）起吊重物时，使用的起吊链、钢丝绳、索具安全系数不符合规定，起吊重物重心不平衡，出现歪斜。

（7）单轨吊机车运行巷道断面不足，机车运载材料突出部分，与过往行人发生刮擦、挤压、碰撞等机械伤害事故。

（8）单轨吊机车承载物品因轨道不平整、运行速度过快、紧急制动、超载等原因发生掉落，砸伤人员，发生物体打击事故。

（9）起吊大型设备不使用专用起吊梁。

（10）违章运输：超员、超载、超高、超宽装载，超速运行。

（11）单轨吊机车司机、跟车工没经过培训，无证上岗。

（12）单轨吊机车运输制度不完善；制动器未按规定试验、失灵、跑车；单轨吊机车运输人员时，人员违章乘车“爬、登、跳”等造成人员伤亡。

九、电气伤害危险、有害因素的危险性分析

由电气设备和设施缺陷（选型不当、容量或分断能力不足、电缆过载、未使用阻燃电缆等）可能引发的电气事故：电源线路倒杆、断线、过负荷、短路、停电、人员触电、电击、电伤、电气设备起火、电火花、防爆电气设备失爆等，且电气火花有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯、煤尘爆炸事故。

1. 该矿供电线路采用架空线引入，架空电源线路可能发生的事故因素主要是断线、倒杆、架空线路共振、线路连接处松动或拉脱等事故。

2. 塌陷对架空线路的影响

采动地表塌陷对输电线路的影响，主要由于地表的移动、变形和曲率变化，造成架空导线与地面之安全距离减少，或使架空导线绷紧拉断，同时地表下沉还会导致线杆（塔）歪斜，甚至损坏，影响线路输电畅通和安全。

3. 过电压和消防隐患的危险性分析：雷雨时节因雷击产生过电压、放电产生火花或将设备和电缆击穿，甚至短路。放电产生的火花或短路的火源将易燃物（电缆、控制线、残留少量的油、油污等）点燃，引发火灾，变配电室内未装设机械通风排烟装置及无足够的灭火器材，处理事故困难，导致事故扩大，造成全矿停电、停风、停产。

4. 开关断路器容量不足的危险性分析：因开关、断路器遮断容量较小，短路情况下不能可靠分断，瞬间因短路故障产生大量的热能而烧毁设备及电缆，引发火灾事故，造成部分场所或全矿停电、停风、停产，严重时能导致人员伤亡，财产损失。

5. 变压器容量不足，电源线路缺陷的危险性分析：变压器容量不足，一台发生事故时，其余变压器不能保证矿井一、二级负荷供电。矿井电源线路未按当地气象条件设计，遇大风、雪、覆冰、冻雨、极度低温、沙尘暴等恶劣气候，线路强度不足，易造成倒杆、断线，引起线路故障；线路线径过细或矿井实际运行负荷过大，导致线路压降过大或载流量超过线路允许值；上述原因均可造成全矿停风、停产，井下作业人员会因停风而有生命危险，造成财产损失和人员伤亡。

6. 继电保护装置缺陷的危险性分析：未装设继电保护装置或采用不符合规定的产品，出现越级跳闸、误动作造成无故停电，扩大事故范围。

7. 闭锁缺陷的危险性分析：未装设开关柜闭锁装置或装置失效，造成误操作、短路、人员伤亡。

8. 井下电气火花事故的危险性分析

（1）井下使用的电气设备安装、维修不当，造成失爆（如防爆腔（室）密封不严、防爆面、密封圈间隙不符合要求等），在开关触点分—合或其它原因产生电火花时，可能点燃瓦斯，造成火灾或引起瓦斯爆炸事故。

（2）井下带电电缆由于外力原因破损、拉脱、电缆绝缘下降易造成系统短路、接地，引发电气火花，电气火花有可能造成点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

（3）电气设备保护失效，当出现过流、短路、接地等电气事故时拒动，使设备、电缆过载、过热引发电气火花，有可能点燃瓦斯，造成火灾或瓦斯爆炸事故。

9. 井下人员触电事故的危险性分析

（1）绝缘手套、绝缘靴、验电笔、接地棒、绝缘拉杆等保安器具破损、绝缘程度降低，耐压等级不匹配，验电笔指示不正确。

（2）闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

（3）电气设备保护装置失效，设备、电缆过流、过热不能断电，使其绝缘程度下降或破损。

（4）接地系统缺损、缺失，保护接地失灵，设备外壳、电缆外皮漏电。

（5）使用不符合规定的电气设备。

（6）非专职电工操作电气设备；违章带电检修、搬迁电气设备；私自停送电；

没有漏电保护，人员沿上下山行走时手扶电缆等可能造成的触电事故。

10. 井下大面积停电事故的危险性分析

（1）电气设备、电缆发生短路事故时，电气保护装置拒动或动作不灵敏，造成越级跳闸。

（2）分列运行的双回路供电系统，违章联络运行，当一段母线发生短路事故，引起另一段母线同时掉闸，造成双回路停电。

（3）应采用双回路供电的区域，采用了单回路供电或双回路供电能力不足，一回路断电，另一回路不满足全部负荷。

11. 雷击入井事故的危险性分析

（1）经地面引入井下的供电线路，防雷设施不完善或装置失灵。

（2）由地面入井的管路在井口处未装或安装少于两处集中的接地装置接地不良。

（3）通信线路在入井处未装设熔断器和防雷装置，或装置不良。

12. 静电危害事故的危险性分析

井下能产生静电的设备和场所很多，破碎机在破碎煤、岩石的过程中，可能在煤壁、岩壁上产生静电；带式输送机的输送带与煤、滚筒、托辊快速摩擦产生静电；各类排水、通风、压气管路，由于内壁与高速流动的流体相摩擦，使外壁上产生大量的静电电荷。非导体材料、管道静电积聚导致的静电电压，最高可达 300V 以上。静电放电火花会成为可燃性物质的点火源，造成爆炸和火灾事故；人体因受到静电电击的刺激，可能引发二次事故，如坠落、跌伤等。

13. 单相接地电容电流的危害的危险性分析

矿井电网的单相接地电容电流达到 20A 时，如不加以限制，弧光接地可能引起接地点的电气火灾，甚至引发矿井瓦斯、煤尘爆炸事故。

14. 谐波及其危害的危险性分析

矿井电力系统中主要的谐波源是采用晶闸管供电且具有非线性特性的变流设备。谐波的危害主要有：使电网电压波形发生畸变，致使电能品质变坏；使电气设备的铁损增加，造成电气设备过热，性能降低；使电介质加速老化，绝缘寿命缩短；影响控制、保护和检测装置的工作精度和可靠性；谐波被放大，使一些具有容性的电气设备（如电容器）和电气材料（如电缆）发生过热而损坏；对弱电系统造成严重干扰，甚至可能在某一高次谐波的作用下，引起电网谐振，造成设备损坏。

十、机械伤害

在操作提升运输设备、采掘设备、移动设备或在机械周围工作时，外露的转动或往复运动部件防护设施不齐全或不起作用，机械设备不完好，在操作、检修、维护过程中，对设备性能不熟悉，未执行操作规程，个人防范意识不强，容易发生对操作及周围人员的人身伤害。

十一、物体打击

采掘工作面、运输行人巷道、其它高处作业场所等均可能发生物体打击，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 支护不符合要求，倾倒伤人。
2. 煤块滚落伤人。
3. 大型设备倾倒伤人。
4. 高处设备、工具掉落，砸伤人员或损坏设备。

十二、起重伤害

矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等过程中（如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板机、牵引绞车及大型设备的安装、撤除、检修等），起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢，指挥或判断失误，甚至违章操作，易造成人身伤害、设备损坏。

十三、压力容器爆炸

矿井压力容器主要有：空气压缩机、储气罐、供风管道等。

受压力容器发生爆炸事故，不但使整个设备遭到破坏，而且会破坏周围的设备和建筑物，并可能造成人员伤亡事故。

1. 安全阀、释压阀、压力开关失效、压力调节器、超温开关故障，机体和排气温度升高、压力超限（超过额定压力 1.1 倍），超温、超压保护拒动，空气压缩机在高温、高压下运行，导致主机及承压元件爆炸。

2. 未选用专用压缩机油（压缩机油闪点低于 215℃），油过滤器堵塞、粉尘颗粒随气流碳化、主机排气室温升过高，引发空气压缩机燃烧甚至爆炸。

3. 未定期对主机、承压元件检查、检验，连接螺丝松动，电动机与联轴器连接松动，销轴磨损超限，或承压元件暗伤，受压能力降低，造成主机及承压元件因震动、撞击而损坏。

4. 空气压缩机设备运转不平衡、运转摩擦、振动和撞击以及电气设备电磁力、电磁脉冲而引起的噪声又未加限制，导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中

而导致操作失误而酿成事故。

5. 空气滤清器过滤不好，使微小颗粒吸入主机，通过长期运行，主机、储气罐、管路等承压部位的四壁积碳过多，由于机体运动产生火花，静电放电产生火花，可能使四壁积碳自燃，积碳的自燃可能转化为爆炸。

十四、锅炉爆炸

矿井生产及生活使用蒸汽锅炉供热。锅炉压力容器内具有一定温度的带压工作介质、承压元件的失效、安全保护装置失效等，使容器内的工作介质失控，从而导致爆炸事故。爆炸可能造成人员伤亡和设备损失。

引起锅炉、容器爆炸危害的原因：

1. 锅炉运行过程中，安全阀故障、失效或没有使用，造成锅炉在高压下运行，极有可能发生锅炉爆炸事故。
2. 液位计出现故障，造成满水或缺水，发生锅炉爆炸事故。
3. 温度计出现故障，致使温度过高而不能正常显示温度，发生锅炉爆炸事故。
4. 未制定安全操作规程或操作人员违章操作，引起高温、高压，回火爆炸事故。
5. 管理不善，没有进行定期检测或操作人员不具备特殊作业资格。
6. 水质差，管道结垢堵塞，引起高温、高压，爆炸事故。
7. 监控设备与人员配置不合理，人员不能可靠监控设备运行。

十五、高处坠落

供电线塔、风机扩散器顶部等各类高于基准面 2m 及以上的操作平台、建筑物等均可能发生高处坠落，造成人员伤亡和设备损坏。

1. 在对供电线路进行检修和维护时，自我防护不当，高空、悬空作业未按要求佩戴安全带、安全帽；外线电工作业，攀爬线杆、杆塔，登高检查、检修，不按规定佩戴安全带或安全带不合格，发生外线电工坠落伤亡事故。
2. 保护设施缺陷。使用登高工具不当；高处作业时安全防护设施损坏；使用安全保护装置不完善或缺失。
3. 高处作业安全管理不到位，无措施施工、违章作业。
4. 带式输送机走廊防护设施不全或底板出现孔洞，发生人员坠落伤亡事故。
5. 井下水仓入口未设置防护栅栏或防护栅栏网孔过大，发生人员坠落伤亡事故。
6. 煤仓上口未设防护栏或防护栏设置不健全、破损，人员靠近作业时发生坠落事故。

存在高处坠落危害的场所为带式输送机走廊、通风机扩散器、煤仓顶部、水仓入口、煤仓及各类操作平台高出基准面 2m 及以上的建筑物等均可能发生高空坠落事故。

十六、噪声与振动

噪声主要来源于机械设备的运转，由振动、摩擦、碰撞而产生的机械动力噪声和气体动力噪声。噪声不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。振动对人体各系统均可产生影响，按其作用于人体的方式，可分为全身振动和局部振动。在煤矿生产过程中，常见的是局部振动（亦谓手传振动）。表现出对人体组织的交替压缩与拉伸，并向四周传播。人员长期在以上环境中工作，导致操作人员听觉疲劳、精神烦躁、精力不集中，引起操作失误。

十七、中毒和窒息

煤矿井下的有毒、有害气体主要有一氧化碳、氮氧化合物、二氧化硫、硫化氢、氨等，它对人体都是有害的，如果超过一定浓度，还会造成人员中毒或窒息甚至死亡。

可能发生中毒和窒息的场所主要包括：采掘工作面、盲巷、通风不良的巷道，采空区等。

十八、高温、低温

夏季炎热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑；由于出汗多，造成人体水分和无机盐等大量丧失，若未及时补充水分，就会造成人体内严重脱水和水盐平衡失调，导致工作效率降低，事故率升高。

冬季严寒，由于极度低温，会引起地面工作人员局部冻伤。

第三节 危险、有害因素的危险程度分析

通过该矿危险、有害因素的辨识与分析，该矿在生产过程中，可能存在的危险、有害因素有：冒顶、片帮、瓦斯、粉尘、火灾、水害、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、压力容器爆炸、锅炉爆炸、高处坠落、噪声与振动、中毒和窒息、高温、低温等。

为了便于对危险度分级，对瓦斯、煤尘、火灾、水害、顶板等危险、有害因素采用函数分析法，其它危险、有害因素采用专家评议法进行评价。

一、瓦斯重大危险、有害因素危险度评价

该矿为低瓦斯矿井，瓦斯危险度采用函数分析法进行评价。

矿井瓦斯爆炸评价函数为： $W_{瓦}=c(d+e+f+g+h+i+j+k)$

式中：c——矿井瓦斯等级因子；
d——矿井瓦斯管理因子；
e——瓦斯检查工素质因子；
f——井下栅栏管理因子；
g——爆破工素质因子；
h——机电设备失爆率因子；
i——井下通风管理因子；
j——领导执行安全第一方针因子；
k——采掘面通风状况因子。

各因子取值见表 2-3-1。

表 2-3-1 矿井瓦斯爆炸危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井瓦斯等级因子（c）	1. 煤与瓦斯突出矿井	3	1
		2. 高瓦斯矿井或存在瓦斯异常区	2	
		3. 低瓦斯矿井	1	
2	矿井瓦斯管理因子（d）	1. 瓦斯管理制度混乱（瓦斯检查制度、局部通风机管理制度等有一条不符合规定）	3	1
		2. 瓦斯管理制度完善，但有部分条款不符合瓦斯等级管理制度	2	
		3. 瓦斯管理制度完善，符合《煤矿安全规程》的要求，但有少数次要项目不落实	1	
		4. 全部符合瓦斯等级管理制度	0	
3	瓦斯检查工素质因子（e）	1. 瓦斯检查工未经培训就上岗、有填假瓦斯日报等违章行为	3	1
		2. 瓦斯检查工当中有未经培训就上岗者；或瓦斯检查工在检测中有漏检的现象	2	
		3. 全员虽经过培训，但部分人员掌握不牢固或责任心不强	1	
		4. 瓦斯检查工全部经培训，责任心强，素质好	0	
4	栅栏管理因子（f）	1. 井下盲巷、报废巷或采空区存在没打栅栏、挂警示牌	3	1
		2. 井下盲巷、报废巷或采空区个别没打栅栏、挂警示牌	2	
		3. 井下所有盲巷、报废巷或采空区虽均打上栅栏、警示牌，但个别质量不符合有关规定	1	
5	爆破工素质因子（g）	1. 井下爆破作业中存在“三违”现象，未执行“一炮三检”	3	1
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		3. 虽经培训，但责任心不强，有疏忽行为	1	
		4. 爆破作业安全符合规定或不存在爆破作业	0	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
6	机电设备失爆因子(h)	1. 井下固定设备, 移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆, 通风欠佳	2	
		3. 井下固定设备有失爆, 但通风良好	1	
		4. 井下所有设备无失爆	0	
7	井下通风管理因子(i)	1. 井下通风混乱	3	1
		2. 井下通风系统合理, 风量分配合理, 但部分通风设施质量不符合要求	2	
		3. 通风良好, 极个别环节违反规定	1	
		4. 通风管理完全符合规程规定	0	
8	领导执行安全第一方针因子(j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针, 有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	
9	采掘面通风状况因子(k)	1. 通风状况差	3	1
		2. 通风状况一般	2	
		3. 通风状况较好	1	
		4. 通风状况良好	0	

表 2-3-2 矿井瓦斯爆炸危险性级别

序号	函数分值(分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{瓦1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{瓦2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{瓦3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{瓦4}$

将表 2-3-1 中各项因子实际取值代入瓦斯爆炸评价函数公式得:

$$W_{瓦}=1 \times (1+1+1+1+0+1+1+1)=7$$

根据表 2-3-2, 该矿矿井瓦斯危险度等级为III级, 比较危险。

二、煤尘重大危险、有害因素危险度评价

该矿 7_中、7_下煤层所产生的煤尘均有爆炸性, 对煤尘危害危险度采用函数分析法进行评价。

煤尘爆炸评价函数为： $W_{\pm}=c(d+e+f+g+h+i+j)$

式中：c——矿井煤尘爆炸性因子；

d——综合防尘措施因子；

e——防隔爆设施因子；

f——巷道煤尘管理因子；

g——掘进工作面防尘因子；

h——采煤工作面防尘因子；

i——井下消防和洒水系统因子；

j——领导执行安全第一方针因子；

各因子取值见表 2-3-3。

表 2-3-3 矿井煤尘爆炸危险性评价因子取值表

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
1	矿井煤尘爆炸性 (c)	1. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 25	3	3
		2. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 15	2	
		3. 干燥无灰基挥发分含量 ≥ 10	1	
		4. 干燥无灰基挥发分含量 < 10	0	
2	综合防尘措施 (d)	1. 年度综合防尘措施不符合矿井实际，或无年度综合防尘措施	3	1
		2. 有年度综合防尘措施，但措施不健全，或落实不力	2	
		3. 有年度综合防尘措施，但落实不全	1	
		4. 有年度综合防尘措施，且全部落实	0	
3	隔爆设施 (e)	1. 隔爆设施安设位置不正确，或数量不足	3	1
		2. 隔爆设施安设符合规定，但未按规定检查、维护	2	
		3. 隔爆设施符合规定，但检查、维护不力	1	
		4. 隔爆设施符合《煤矿安全规程》规定	0	
4	巷道煤尘管理 (f)	1. 巷道煤尘管理制度不健全，或不符合矿井实际，或落实不力	3	1
		2. 巷道煤尘沉积严重	2	
		3. 巷道个别地点有煤尘沉积	1	
		4. 巷道煤尘管理符合《煤矿安全规程》规定	0	
5	掘进工作面防尘 (g)	1. 掘进工作面防尘措施不健全，或不符合矿井实际或落实不力	3	1
		2. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用、爆破喷雾等措施有 2 项未落实	2	
		3. 掘进机内外喷雾水压不足、喷雾不能正常使用、爆破喷雾等措施有 1 项未落实	1	

序号	评价因子	因子取值条件	因子取值	实际取值
		4. 符合《煤矿安全规程》规定	0	
6	采煤工作面防尘(h)	1. 采煤工作面防尘措施不健全, 或不符合矿井实际, 或落实不力	3	1
		2. 采煤工作面放煤口喷雾、架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水冲尘等措施有 2 项未落实	2	
		3. 采煤工作面放煤口喷雾、架间喷雾、转载点喷雾、净化风流水幕、工作面及回风巷洒水清尘等措施有 1 项未落实	1	
		4. 综合防尘措施符合《煤矿安全规程》规定	0	
7	井下消防和洒水系统(i)	1. 井下消防洒水管路系统不健全, 或系统水源不可靠	3	1
		2. 井下消防洒水管路系统不合理, 或未设置足够的消火栓和三通	2	
		3. 井下消防洒水管路系统洒水点设置不合理, 或洒水点漏设	1	
		4. 井下消防洒水管路系统符合《煤矿安全规程》规定	0	
8	领导执行安全方针(j)	1. 安全生产责任制、安全生产规章制度不健全且不实用	3	1
		2. 安全生产责任制、安全生产规章制度不规范, 贯彻落实不力	2	
		3. 安全生产责任制、安全生产规章制度齐全, 贯彻不力	1	
		4. 安全生产责任制、安全生产规章制度齐全规范、落实到位	0	

表 2-3-4 矿井煤尘爆炸危险性级别

序号	函数分值(分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{\pm 1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{\pm 2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{\pm 3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{\pm 4}$

将表 2-3-3 中各项因子实际取值代入评价函数公式得:

$$W_{\pm}=3 \times (1+1+1+1+1+1+1)=21$$

根据表 2-3-4, 该矿煤尘爆炸危险度等级为II级, 很危险。

三、火灾重大危险、有害因素危险度评价

该矿 7_中、7_下煤层均为自燃煤层, 采用函数分析法对火灾危险度进行评价。

火灾危险度评价函数为: $W_{\text{火}}=m(e+g+h+k+l+n+j)$

式中: m——矿井可燃物因子;

e——机电工人素质因子;

g——爆破工素质因子;

h——机电设备失爆率因子;

k——机电设备和硐室的安全保护装备因子；

l——井下消防和洒水系统因子；

n——预防煤层自然发火因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见下表 2-3-5。

表 2-3-5 矿井火灾危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	矿井可燃物 (m)	1. 容易自燃的煤层	3	2
		2. 有自燃倾向性的煤层	2	
		3. 煤层不自燃，但井下有可燃物	1	
		4. 煤层不自燃，井下及井口无可燃物	0	
2	机电工人素质因子 (e)	1. 机电工人操作中有“三违”事件，或者未经培训就上岗现象	3	1
		2. 机电工人当中文盲或者工龄在 1 年以下（含 1 年）的占总数的 20%~30%，或安全活动无计划、无签到、无记录	2	
		3. 机电工人当中经过了专业培训，但存在个别不按规定操作的现象	1	
		4. 符合规程要求	0	
3	爆破工素质 (g)	1. 工作面爆破过程中存在“三违”现象	3	1
		2. 存在未经培训考核合格的爆破工	2	
		3. 虽经培训，但责任心不强，有疏忽行为	1	
		4. 爆破作业安全符合规定	0	
4	机电设备失爆率 (h)	1. 固定设备移动设备均有失爆	3	0
		2. 井下固定设备有失爆，通风欠佳	2	
		3. 固定设备有失爆，通风良好	1	
		4. 所有设备都无失爆	0	
5	机电设备和硐室的安全保护装备 (k)	1. 无安全保护装置	3	1
		2. 有部分保护装置	2	
		3. 保护装置基本齐全，个别缺失	1	
		4. 各种保护齐全	0	
6	井下消防和洒水系统 (l)	1. 未设消防和洒水系统	3	1
		2. 消防和洒水系统不完善	2	
		3. 建立消防洒水系统，个别地点未洒水	1	
		4. 井下消防系统建立完善	0	
7	预防煤层自然发火 (n)	1. 有煤层自燃，无预防措施	3	1
		2. 有煤层自燃，预防措施落实欠差	2	
		3. 有煤层自燃，预防落实较好	1	
		4. 无煤层自然发火	0	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
8	领导执行安全第一方针（j）	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针，有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-6 矿井火灾危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{火1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{火2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{火3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{火4}$

将表 2-3-5 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

$$W_{火} = m(e+g+h+k+l+n+j) = 2 \times (1+1+0+1+1+1+1) = 12$$

根据表 2-3-6，火灾危险度等级为III级，比较危险。

四、水害重大危险、有害因素危险度评价

该矿井水文地质类型中等。对矿井水害危险、有害因素的危险度采用函数分析法进行评价。

矿井水害危险度评价函数为： $W_{水} = q(r+s+t+u+v+x+j)$

式中：q——矿井水文地质构造状况因子；

r——矿井水文地质资料因子；

s——矿井探水因子；

t——矿井水灾预防计划因子；

u——矿井排水能力因子；

v——工人对防治水知识掌握情况因子；

x——防水煤柱留设因子；

j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-7。

表2-3-7 矿井水害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
1	水文地质构造状况	1. 矿井水文地质复杂；或矿井周边老窑多有突水危险	3	2
		2. 水文地质中等	2	

序号	评估因子	矿井实际情况	因子取值	实际取值
	(q)	3. 水文地质构造简单；矿井周边无小煤窑开采。	1	
2	水文地质资料 (r)	1. 水文地质资料和图纸不符合《煤矿防治水细则》有关规定，或没有对矿井周边小煤窑积水进行调查。	3	1
		2. 水文台账不全，但有矿井涌水量观测成果台账和周围小煤窑积水台账，有已采区积水台账	2	
		3. 台账和图纸齐全，但资料管理不好。如资料丢失、新资料不及时填写，不按期分析等	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
3	矿井探水 (s)	1. 矿井防探水计划不符合《煤矿安全规程》的有关规定，或防探水工作不符合《煤矿防治水细则》的有关规定	3	1
		2. 对有水害危险的地区有预测和探水计划，但因某种原因而未做到有疑必探	2	
		3. 能做到有疑必探，但未及时研究所得资料，未制定防水措施	1	
		4. 符合《煤矿防治水细则》和《煤矿安全规程》要求	0	
4	矿井水灾预防计划 (t)	1. 无水灾预防计划	2	1
		2. 水灾预防计划不全面	1	
		3. 水灾预防计划完善	0	
5	矿井排水能力 (u)	1. 排水能力不能满足突水要求	2	0
		2. 排水能力满足突水，备用能力不足	1	
		3. 排水能力和备用能力都能满足	0	
6	工人对治水知识掌握情况 (v)	1. 工人未掌握防治水知识	2	1
		2. 工人部分掌握防治水知识	1	
		3. 工人完全掌握防治水知识	0	
7	防水煤岩柱留设 (x)	1. 未留设防水煤柱	2	0
		2. 留设防水煤柱不符合要求	1	
		3. 防水煤柱符合要求	0	
8	领导执行安全第一方针 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-8 矿井水害危险性级别

序号	函数分值 (分)	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	W _{水1}
2	>20~≤30	II级	很危险	W _{水2}

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
3	$>5 \sim \leq 20$	III级	比较危险	$W_{水3}$
4	≤ 5	IV级	稍有危险	$W_{水4}$

将表 2-3-7 中各项因子实际取值代入评价函数公式得：

$$W_{水}=2 \times (1+1+1+0+1+0+1)=10$$

根据表 2-3-8，水害危险度等级为III级，比较危险。

五、顶板重大危险、有害因素的危险度评价

该矿目前开采 M7 中（即 7_中）、M7 下（即 7_下）煤层，对矿井顶板危险度采用函数分析法评价。

煤矿顶板灾害危险度评价函数为： $W_{顶}=a(b+c+d+e+j)$

- 式中
- a——煤矿地质构造因子；
 - b——顶板岩石性质因子；
 - c——掌握顶板规律因子；
 - d——机械化程度和支护方式因子；
 - e——采掘工人技术素质因子；
 - j——领导执行安全第一方针因子。

各因子取值见表 2-3-9。

表 2-3-9 顶板灾害危险度评价计算因子取值表

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
1	煤矿地质构造因子 (a)	1. 煤矿地质构造复杂程度属于第III、IV类	3	2
		2. 煤矿地质构造复杂程度属于第II类	2	
		3. 煤矿地质构造复杂程度属于第I类	1	
		4. 井田范围内无断层、无褶皱、无陷落柱	0	
2	顶板岩石性质因子 (b)	1. 直接顶板属于不稳定或坚硬顶板，或老顶周期来压显现极强烈	3	2
		2. 直接顶属于中等稳定，或老顶周期来压显现强烈	2	
		3. 直接顶稳定，或老顶周期来压显现明显	1	
		4. 属于容易控制的顶板	0	
3	掌握顶板规律因子	1. 没有矿压观测资料、煤矿顶板压力规律叙述没有科学根据，作业规程中支架选型和工作面放顶步距没有科学根据	3	1

序号	评估因子	煤矿实际情况	因子取值	实际取值
	(c)	2. 矿压观测资料不全，但已经掌握无断层，无褶皱影响下的压力规律，在地质条件复杂的情况下，作业规程中的技术措施没有科学依据	2	
		3. 能掌握顶板压力规律，作业规程有科学依据，但班组个别作业人员未掌握顶板压力规律	1	
		4. 顶板管理水平高，能够有效控制顶板	0	
4	机械化程度和支护方式因子 (d)	1. 手工作业，坑木支护	3	1
		2. 炮采（掘）木支护	2	
		3. 炮采（掘）金属支护	1	
		4. 综采综掘	0	
5	采掘工人技术素质因子 (e)	1. 工作中有“三违”或有未经培训上岗的现象	2	1
		2. 工人经过培训，但部分工人业务知识掌握不牢固或责任心不强	1	
		3. 工人优良，符合要求	0	
6	领导执行安全第一方针因子 (j)	1. 未执行安全第一方针	3	1
		2. 贯彻执行安全第一方针，有较大偏差	2	
		3. 贯彻执行安全第一方针有疏忽情况	1	
		4. 全面贯彻执行安全第一方针	0	

表 2-3-10 煤矿顶板灾害危险性级别

序号	函数分值（分）	危险性程度级别		表示符号
1	>30	I级	极危险	$W_{顶1}$
2	>20~≤30	II级	很危险	$W_{顶2}$
3	>5~≤20	III级	比较危险	$W_{顶3}$
4	≤5	IV级	稍有危险	$W_{顶4}$

将表 2-3-9 中各项因子实际取值代入顶板灾害评价函数公式得：

$$W_{顶}=2 \times (2+1+1+1+1)=12$$

根据煤矿顶板灾害危险性级别表 2-3-10，顶板灾害危险度等级为III级，比较危险。

第四节 危险、有害因素可能导致灾害事故类型，可能的激发条件和主要存在场所分析

通过上述危险、有害因素的识别，该矿生产过程主要危险、有害因素及存在场所见表 2-4-1。

表 2-4-1 主要危险、有害因素及存在场所

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
1	冒顶、片帮	1. 井下巷道失修变形 2. 井下巷道支护不规范 3. 违章进入工作面采空区或充填区 4. 工作面片帮垮落 5. 超前支护不符合要求或未进行超前支护 6. 空顶、无支护作业 7. 过应力集中区未制定安全技术措施并进行顶板预裂工作	采、掘工作面和井下巷道、硐室
2	瓦斯爆炸	1. 瓦斯超限，可能发生瓦斯爆炸、中毒和窒息事故 2. 采煤工作面回风隅角风量不足，不能有效排除瓦斯 3. 存在火源 4. 采煤工作面采空区顶板冒落，瓦斯从采空区涌入采煤工作面等 5. 瓦斯异常区抽采瓦斯效果差，瓦斯逸散导致瓦斯浓度达到爆炸极限。	采掘工作面、回风巷道、硐室、采空区、巷道高冒区等
3	煤尘爆炸	1. 防尘设施不完善 2. 巷道中沉积的粉尘扬起，达到爆炸极限，存在火源 3. 瓦斯爆炸引起煤尘爆炸	采掘工作面、转载点、运输巷道、煤仓上口等产尘点
4	火灾	1. 煤层自燃 2. 外因火源 3. 电火花引起火灾 4. 采空区浮煤自燃	内因火灾：采煤工作面切眼、停采线，煤巷高冒区，保护煤柱，采空区等；外因火灾：机电硐室、带式输送机巷、地面厂房、井口
5	水灾	1. 排水设备选型不合理、排水能力不足、设备故障、供配电不可靠等 2. 防治水设备设施不全 3. 地表雨季洪水、含水层水、断层水、采空区积水、封闭不良钻孔水、老窑水等突入井下	工业场地，采掘工作面、采空区等
6	爆破事故（炸药爆炸）	1. 爆炸材料不符合要求 2. 违章放炮 3. 人为破坏 4. 其他违反规程规范的行为等	地面爆炸物品库、井下爆炸材料发放硐室、炸药临时存放点、爆破作业地点、爆炸物品运输途中等

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
7	提升、运输伤害	带式输送机制动失灵、输送带断带、挤压、输送带火灾等；提升机制动失灵、断绳，提升绞车行车同时行人等；井下电机车在运行过程中发生车辆伤害事故；井下提升绞车钢丝绳断裂等；架空乘人装置断绳、掉绳、人员滑落、挤伤事故等；单轨吊机车制动失灵、制动距离过大、撞人、挤人等。	带式输送机机头、机尾、立井井筒、井下带式输送机运输巷道、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道、架空乘人装置运输巷道等地点
8	触电事故	1. 使用非防爆产品或电气设备失爆。中性点接地变压器为井下供电 2. 无绝缘用具或绝缘用具装备不符合要求。不使用绝缘用具或使用不规范 3. 安全装备选型不合理、装备不到位、性能检验不及时、设置使用不规范 4. 违章指挥、违章操作、无监护人员或安全措施不到位、使用不可靠	地面 35kV 变电所，主通风机房配电点、副井提升机房配电室、空气压缩机站配电室、井下中央变电所、采区变电所、各配电点、工作面移动变电站等地点
9	机械伤害	1. 机械伤人或损坏设备设施 2. 刮板输送机、带式输送机等设备运转部位伤人 3. 辅助运输设备碰撞绞碾伤人或损坏设备设施	提升机房、空气压缩机房、带式输送机机头、机尾、井下带式输送机运输巷、轨道巷道、采煤工作面顺槽、掘进巷道等地点
10	物体打击	1. 支护不符合要求，倒塌伤人 2. 煤块滚落伤人 3. 大型设备倾倒伤人；设备部件崩落伤人；分层作业时，高处工器具掉落伤及下部作业人员	采掘工作面、皮带顺槽、轨道顺槽及其它高处作业场所
11	高处坠落	未设置防护栏，未采取安全保护措施，带病作业，违章指挥，无人员监护等	作业环境高于基准面 2m 及以上场所
12	压力容器爆炸	未定期检验，违章操作	空气压缩机站、压风管路等
13	锅炉爆炸	未定期检验，违章操作，安全设施失效	地面锅炉房
14	噪声与振动	1. 没有安装消音或减震设施 2. 消音或减震设施不健全、未配备耳塞，设备故障等	空气压缩机站、水泵房、采掘工作面、风动力设备、运输设备等
15	起重伤害	如井下液压支架、移动变电站、乳化液泵站、带式输送机、刮板输送机等大型设备的安装、撤除、检修等 起吊机械、绳索、扣环选择不当，固定不牢 指挥或判断失误，违章操作造成人身伤害、设备损坏	矿井在大型设备、材料的起吊、装卸、搬运、安装、撤除等场所

序号	导致事故类型	可能的激发条件和作用规律	存在场所
16	中毒和窒息	1. 通风系统不合理，风量不足 2. 存在无风、微风和循环风	盲巷、采空区、回风巷、采掘工作面、硐室
17	高温、低温	防护措施不当，通风不良	地面、井下存在高温、低温的作业场所

第五节 危险、有害因素的危险度排序

通过上述分析，该矿存在的主要灾害危险程度依次为：煤尘爆炸、顶板伤害、火灾、水害、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、压力容器爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为Ⅱ级，危险程度属很危险级。主要危险、有害因素危险度等级见表 2-5-1。

表 2-5-1 煤矿重大危险、有害因素危险度函数分析结果表

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
煤尘爆炸危险度	21	Ⅱ级	很危险
顶板灾害危险度	12	Ⅲ级	比较危险
煤矿火灾危险度	12	Ⅲ级	比较危险
水害危险度	10	Ⅲ级	比较危险
煤矿瓦斯爆炸危险度	7	Ⅲ级	比较危险
爆破伤害危险度	/	Ⅲ级	比较危险
炸药爆炸危险度	/	Ⅲ级	比较危险
提升、运输伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
电气伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
机械伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
物体打击危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
起重伤害危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
高处坠落危险度	/	Ⅳ级	稍有危险
压力容器爆炸危险度	/	Ⅳ级	稍有危险

煤矿危险程度评价项目	危险程度评分结果	危险度	
锅炉爆炸危险度	/	IV级	稍有危险
中毒和窒息危险度	/	IV级	稍有危险
噪声与振动危险度	/	IV级	稍有危险
高温危险度	/	IV级	稍有危险
低温危险度	/	IV级	稍有危险
矿井危险度	21	II级	很危险

第六节 重大危险源辨识与分析

（一）重大危险源辨识依据

重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等，并结合该矿特点，要按《安全生产法》的规定申报登记。

1. 危险化学品名称及其临界量（表 2-6-1）。

表 2-6-1 危险化学品名称及其临界量

类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)	类别	危险化学品名称和说明	临界量 (t)
爆炸品	叠氮化钡	0.5	易燃液体	2-丙烯腈	50
	叠氮化铅	0.5		二硫化碳	50
	雷汞	0.5		环己烷	500
	三硝基苯甲醚	5		1, 2-环氧丙烷	10
	2, 4, 6-三硝基甲苯	5		甲苯	500
	硝化甘油	1		甲醇	500
	硝化纤维素[干的或含水（或乙醇）<25%]	1		汽油	200
	硝化纤维素（未改型的，或增塑的，含增塑剂<18%）	1		乙醇	500
	硝化纤维素（含乙醇≥25%）	10		乙醚	10
	硝化纤维素（含氮≤12.6%）	50		乙酸乙酯	500
	硝化纤维素（含水≥25%）	50		正己烷	500
	硝酸铵（含可燃物>0.2%，包括以碳计算的任何有机物，但不包括任何其他添加	5			

第六章 安全评价结论

青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井安全现状评价是以国家有关法律、法规、规章、标准等为依据，结合生产系统和辅助系统及其配套的安全设施等实际情况，对该矿生产过程中存在的主要危险、有害因素进行了辨识，按划分的评价单元，采用安全检查表法和专家评议法对生产系统和辅助系统进行评价，对重大危险、有害因素的危险度和事故危险程度分别采用函数分析法、专家评议法进行了定性、定量评价，并根据各单元评价结果分别提出安全对策措施和建议，在分析归纳和整合的基础上，得出安全现状评价结论。

一、评价结果

通过对矿井各生产系统与辅助系统及安全管理系统的的评价，开拓开采系统、通风系统、排水系统、供电系统、提升运输系统等满足生产规模要求；瓦斯防治系统、粉尘防治系统、防灭火系统、地质勘探与地质灾害防治、爆炸物品贮存运输与使用、总平面布置等辅助系统配套的安全设施和设备较完善、可靠。各生产系统与辅助系统存在的主要危险、有害因素已采取了有效措施，并得到了有效控制。安全管理系统机构、人员设置合理，管理有效，系统符合要求。

综合评价认为，该矿目前安全管理系统、生产系统与辅助系统较完善，配套的安全设施较齐全，符合《煤矿安全规程》规定。

二、煤矿主要危险、有害因素排序

该矿在生产过程中，可能存在的主要危险、有害因素，按其危害程度排序为：煤尘爆炸、顶板伤害、火灾、水害、瓦斯爆炸、爆破伤害、炸药爆炸、提升运输伤害、电气伤害、机械伤害、物体打击、起重伤害、高处坠落、压力容器爆炸、锅炉爆炸、中毒和窒息、噪声与振动、高温、低温等。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为II级，矿井危险程度属很危险级。

该矿采取了相应措施，上述主要危险、有害因素是可以预防的，并得到有效控制。

三、现场存在的问题、隐患及整改情况

1. 至 1179 回风顺槽无极绳绞车处风门一条电缆穿墙套管未封堵严密。

整改落实情况：已封堵。

2. 1179 回风顺槽无极绳绞车张紧力下降保护不动作。

整改落实情况：已修复张紧力下降保护。

3. 1179 回风顺槽无极绳绞车配电点未悬挂供电系统图。

整改落实情况：已悬挂供电系统图。

4. 通往中央水泵房密闭门，密封不严。

整改落实情况：已修复。

5. 中央水仓入口处两侧排水沟未设置箅子。

整改落实情况：已在排水沟设置箅子。

6. 二号轨道延伸车场与四号联络巷岔口处缺少路标指示。

整改落实情况：已设置路标指示。

7. 1179 采煤工作面回风顺槽巷口未设置限员牌板。

整改落实情况：已设置限员牌板。

8. 1273 工作面回风顺槽局部顶板矸石网兜未及时处理。

整改落实情况：已处理。

9. 1273 工作面外段巷道底板积尘未及时洒水除尘。

整改落实情况：已洒水除尘。

10. 防灭火系统图中未绘制东风井入井供水管路敷设情况。

整改落实情况：已绘制供水管路。

11. 地面注浆站内存放纸箱等杂物，未及时清理。

整改落实情况：已清理。

四、应重点防范的重大危险、有害因素

1. 瓦斯

该矿虽经鉴定为低瓦斯矿井，若管理不善，井下同时具备瓦斯爆炸的三个条件，就有可能发生瓦斯爆炸。

2. 煤尘

该矿现开采的 M7_中、M7_下煤层所产生的煤尘均具有爆炸危险性，若管理不善，有发生煤尘爆炸的可能。

3. 火灾

该矿现开采的 M7_中、M7_下煤层均为自燃煤层，且最短自然发火期小于 6 个月，达到自然发火条件存在发生内因火灾的可能性；井下作业场所存有可燃物，遇火源存在发生外因火灾的可能性。

4. 水害

井田煤层较厚，倾角较大，采动导水裂隙带发育高度在井田浅埋区能够达到地表，若对局部地表出现的塌陷、裂隙未及时处理，或处理不当，雨季时大气降水汇集后将通过这些开采塌陷、裂隙向地下渗漏或溃入井下。由于 M7_中煤层和 M7_下煤层间距小，M7_下煤层回采时产生的裂隙可能导通 M7_中煤层采空区，造成采空区积水下渗，对 M7_下煤层回采构成威胁。

5. 顶板

该矿现开采 M7_中、M7_下煤层顶底板属于软岩，岩体基本质量级别IV级，岩石为较软岩，岩体完整，受水的影响程度为严重-显著，地下水的软化、泥化作用明显。开采过程中，泥岩遇水软化，煤层顶、底板维护较为困难，岩石稳固性较差。若管理不到位，支护不及时、支护强度不足，易发生冒顶事故。

五、应重视的安全对策措施

1. 应加强瓦斯防治工作，严格执行瓦斯检查制度。若采煤工作面回风隅角瓦斯或一氧化碳超限，应分析原因，并停产处理。瓦斯日报表应能全面真实记录井下各检查地点的瓦斯、一氧化碳等的实测值，切实做到“三对口”。

2. 应加强防尘工作，严格执行防尘管理制度，落实综合防尘措施，把粉尘浓度降至允许范围内。认真落实综合防尘责任制，定期对井下各巷道进行冲刷，防止煤尘积聚。

3. 应严格按照矿井防灭火专项设计内容落实各项综合防灭火措施，结合煤层自然发火“三带”划分相关数据，持续收集、整理、分析煤层自然发火标志性气体浓度变化，有效指导采空区防灭火管理工作；并应加强防灭火预测预报工作，及时发现自然发火的预兆，采取措施进行处理。

4. 雨季应对地面塌陷范围进行巡查，发现塌陷形成的裂缝，应及时填平夯实，以防地表水下渗补给各含水层，造成矿井涌水量增大。

5. 要坚持“有掘必探、先探后掘、先治后采”的探放水原则，开采 M7_下煤层时，对 M7_中煤层采空区积水和含水层水进行超前探放。掘进工作面配用专用的探水钻机。编制探放水措施时，必须明确 30m 的超前距离以及孔口套管的长度和钻孔直径等重要的技术参数。

6. 采煤工作面初次来压、周期来压、工作面安装、回撤等特殊情况，应制定专门措施。加强采掘工作面的矿压观测工作，掌握顶板压力变化规律。

7. 采掘工作面生产过程中如出现地质构造、断层、顶板破碎、顶板来压、支架

失稳、特殊点、异常段时，要制定针对性安全技术措施，及时处理，确保安全回采。

8. 现开采的 M7 煤层厚度大，局部为急倾斜煤层，建议下一步在工作面开采设计中进一步研究、优化采煤方法、工艺以，进一步论证采放比的合理性、安全可靠，确保安全、高效开采。

六、评价结论

青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井现场评价时提出的安全隐患，经现场复查，均已整改合格。根据整改后的生产系统和辅助生产系统生产工艺、安全设备、设施、安全管理等情况，依照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》和煤矿安全生产相关法律、法规、规章、标准、规范要求，对各评价单元整合后作出评价结论如下：

1. 该矿建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、全员岗位安全生产责任制；制定了各项安全生产规章制度和各工种操作规程。
2. 该矿安全投入满足安全生产要求，并按照有关规定足额提取和使用安全生产费用。
3. 该矿成立了安全生产管理机构，配备的专职安全生产管理人员，满足矿井安全生产需求。
4. 主要负责人和安全生产管理人员按规定参加了安全培训，并取得安全生产知识和管理能力考核合格证。
5. 该矿按规定办理了工伤保险，为从业人员缴纳了工伤保险费。
6. 该矿制定了应急救援预案，矿山救护工作由青海省能源发展（集团）有限责任公司矿山救护大队承担，青海省能源发展（集团）有限责任公司矿山救护大队在鱼卡一井常驻一支矿山救护中队，具体负责鱼卡一井矿山救护工作。
7. 该矿每年制定特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业病危害防治计划。
8. 特种作业人员经有关业务主管部门考核符合要求，均取得了特种作业操作资格证书。
9. 该矿对从业人员进行了安全生产教育培训，并经考试。
10. 该矿制定了职业病危害防治年度计划和实施方案，建立了职业病危害防治的相关管理制度，为从业人员配备了符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。
11. 该矿制定了矿井灾害预防和应急处理计划。

12. 该矿依法取得了采矿许可证，并在有效期内。

13. 该矿的安全设施、设备、工艺符合要求。

（1）该矿有 6 个能直达地面的安全出口，各个出口之间的距离均大于 30m；一水平布置 2750 机轨合一大巷和+2750m 西翼机轨合一大巷（通往设计的三采区，目前已停掘）以及各区段车场、回风斜巷（上山）与 6 条直达地面的井筒相通作为一水平安全出口；一采区利用 1#主井、1#副井、东风井和 2750 机轨合一大巷作为一采区准备系统，作为一采区安全出口；二采区利用 2#主井、2#副井、中央风井以及 2750 机轨合一大巷作为二采区准备系统，作为二采区安全出口；采煤工作面均有 2 个畅通的安全出口，1 个通到进风巷，另 1 个通到回风巷，并通过绕道与井筒、水平（采区）安全出口相连，各类安全出口畅通，符合规定。

该矿在用主要巷道高度均不低于 2.0m，回采工作面两巷高度均不低于 1.8m，在用巷道净断面满足行人、运输、通风和安全设施以及设备安装、检修、施工需要。各巷道支护形式可靠，符合作业规程规定。

（2）青海煤矿设计研究院有限责任公司对该矿进行了矿井瓦斯等级鉴定，鉴定结论为：低瓦斯矿井；中检集团公信安全科技有限公司对该矿开采的 M7_中、M7_下煤层进行了煤尘爆炸性鉴定和自燃倾向性鉴定，鉴定结论为：煤尘均有爆炸性，均属自燃煤层。

（3）该矿具有完善的独立通风系统。矿井、水平、采区和采掘工作面的供风能力满足安全生产要求。中央风井安装 2 台 FBCZ№24/160 型防爆轴流式通风机，东风井安装 2 台 FBCDZ№22/2×185 型防爆对旋轴流式通风机，均为 1 台工作，1 台备用。青海煤矿设计研究院有限责任公司于 2025 年 3 月 20 日对该矿中央风井、东风井主要通风机进行了性能测定，检验结论合格，并出具了《煤矿在用通风机安全检测检验报告》。矿井生产水平、采区均实行分区通风。采煤工作面均采用“U”型通风方式，掘进工作面均采用局部通风机压入式通风。矿井通过电机反转实现反风。

（4）该矿安装 1 套 KJ90X 型安全监控系统，传感器的设置、报警和断电符合《煤矿安全规程》《煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范》的规定。

该矿制定了瓦斯巡回检查制度和瓦斯报表审签制度，配备了足够的瓦斯检查工和瓦斯检测仪器。

（5）该矿建有完善的防尘洒水管路系统，防尘设施齐全，水量、水压和水质符合要求。制定了综合防尘措施，设置了隔爆设施，符合《煤矿安全规程》《煤矿井下

粉尘综合防治技术规范》的规定。

（6）该矿具有较为完善的排水系统，排水系统和设施的能力能满足目前排水要求；建立了地面防洪设施，制定综合防治水、探放水措施。符合《煤矿安全规程》和《煤矿防治水细则》规定。

（7）在2#副井井口附近设置地面消防材料库，井下一水平消防材料库设在2750西绕巷；开采的M7_中、M7_下煤层均为自燃煤层，编制了矿井防灭火专项设计，采取注浆、喷洒阻化剂等综合防灭火措施，建立了束管监测系统和人工取样分析系统。

（8）该矿具有双回路35kV电源线路，井下供电变压器中性点不接地。井下电气设备选型符合防爆要求，有短路、过负荷、接地、漏电等保护装置。掘进工作面局部通风机均采用双风机、双电源，其中一回路采用“三专”供电，并实行风电闭锁和甲烷电闭锁。符合《煤矿安全规程》规定。

（9）架空乘人装置经检验合格，并使用检验合格的钢丝绳，各种保护齐全。单轨吊运送人员时，使用人车车厢；两端设置制动装置，两侧设置防护装置。各带式输送机均选用矿用阻燃输送带，具有阻燃合格证，保护装置齐全。满足井下使用要求。符合《煤矿安全规程》规定。

（10）地面空气压缩机站安装空气压缩机，井下所有采掘工作面、人员较集中地点、带式输送机巷、主要运输巷、主要行人巷道、避灾路线巷道等地点每隔200m设置一个供风阀门。符合《煤矿安全规程》规定。

（11）煤矿建有通信联络系统、井下人员位置监测系统。符合《煤矿安全规程》规定。

（12）该矿使用二级煤矿许用乳化炸药和煤矿许用数码电子雷管，爆破作业由专职爆破工承担。符合《煤矿安全规程》规定。

（13）该矿使用的安全标志管理目录内的矿用产品均有安全标志。没有使用淘汰或禁止使用的设备。

（14）该矿为下井人员配备了ZYX45型和ZYX45（A）型自救器共计1860台，其中ZYX45型自救器在用1138台，备用462台；ZYX45（A）型自救器在用125台，备用135台；该矿建有紧急避险系统，能够在灾变时，保证矿井的救灾能力。

（15）该矿有反映实际情况的图纸：煤矿地质和水文地质图，井上下对照图，采掘工程平面图，通风系统图，井下运输系统图，安全监测监控系统布置图，断电控制图，排水、防尘、压风、防灭火等管路系统，井下通信系统图，井上、下配电系统图

和井下电气设备布置图，井下避灾路线图等。采掘工作面均有符合矿井实际情况且经审批和贯彻的作业规程。

综合评价结论：通过现场调查、分析，对照安全生产许可证发放条件和相关法律法规要求，评价认为，青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井建立了安全生产责任制和安全生产规章制度，设置了安全管理机构，安全管理体系运行有效，安全管理模式满足煤矿安全生产需要。该矿对生产过程中存在的瓦斯、粉尘、火灾、顶板、水害等主要危险、有害因素采取了有效措施，并得到了预防和控制。对重大危险源进行了辨识，编制了生产安全事故应急预案；各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施、安全管理、安全资金投入等条件符合有关安全法律、法规和《煤矿安全规程》等规定，具备安全生产条件。



附 录

1. 安全评价委托书
2. 采矿许可证、安全生产许可证、营业执照、爆破作业单位许可证
3. 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识与管理能力考核合格证
4. 从业人员缴纳工伤保险费的有关证明材料
5. 安全费用提取与使用台账
6. 应急预案备案回执
7. 《关于成立矿山救护大队的通知》（青能源〔2019〕89号）
8. 安全管理制度目录、操作规程目录
9. 特种作业人员操作资格证台账
10. 《施工安全协议书》
11. 矿井通风阻力测定报告、通风能力核定报告、矿井反风演习总结报告
12. 开采煤层自燃倾向性和煤尘爆炸性鉴定报告、煤层最短自然发火期研究性报告、矿井瓦斯等级鉴定报告
13. 《鱼卡一井田生产地质报告》技术文件审批表
14. 《鱼卡一井田矿井水文地质类型划分报告》技术文件审批表
15. 《青海能源鱼卡有限责任公司一井田四采区+2400m 水平 7 煤层及顶底板冲击倾向性鉴定》封皮及结论
16. 《转发国家煤矿安监局关于青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井扩建项目安全设施设计批复的通知》（青煤安监察〔2014〕80号）
17. 《高海拔急倾斜厚煤层错层位综放开采关键技术研究》验收意见
18. 《关于青海省能源发展（集团）有限责任公司鱼卡一井扩建项目安全设施设计的批复》（煤安监函〔2014〕23号）
19. 《青海能源鱼卡有限责任公司民用爆炸物品储存库及安全管理安全现状评价报告》封皮及结论
20. 主要设备、设施检测检验报告
21. 雷电防护装置定期检测报告
22. 高压供电合同
23. 安全现状评价现场存在问题整改情况表



创造更值得信赖的世界。

中检集团公信安全科技有限公司

地址：山东省枣庄市市中区清泉西路1号

电话：0632-3055865

邮箱：stap2008@163.com

网址：<http://www.gxanke.com/>

