

前 言

世纪万安科技（北京）有限公司受准格尔旗乌兰渠煤炭有限责任公司的委托，根据国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局煤安监技装字[2003]114 号文和内蒙古煤矿安全监察局有关文件精神要求以及乌兰渠露天煤矿提供的现状情况，并参照国家其他有关法律、法规、规程和行业标准，对该露天煤矿进行了安全现状评价。于 2013 年 11 月编制完成了《准格尔旗乌兰渠煤炭有限责任公司露天煤矿安全现状评价报告》。

本次安全现状评价，按照国家安全生产监督管理总局发布的《安全评价通则》（AQ8001-2007）的要求，依据《安全生产许可证条例》（国务院第 397 号令）（以下简称《条例》）、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家煤矿安全监察局第 8 号令）”（以下简称《办法》），依据国家有关法律、法规和行业标准以及该项目的设计文件等，结合煤矿生产情况，辨识与分析煤矿存在的危险、有害因素及其发生作用的途径和变化规律，并运用多种评价方法，预测、分析危险、有害因素引发事故的可能性及其严重程度，提出有针对性的安全对策措施建议，得出评价结论。

目 录

1	概述	1
1.1	安全评价对象及范围	1
1.2	安全现状评价依据	1
1.3	安全评价程序	4
1.4	煤矿概况	6
1.5	煤矿生产概况	13
2	危险、有害因素识别与分析	17
2.1	危险、有害因素辨识的方法和过程	17
2.2	主要危险、有害因素的危险性分析	17
2.3	主要危险、有害因素的存在场所	29
2.4	事故隐患及其存在场所	31
3	安全管理系统评价	33
3.1	安全管理模式、制度的建立及其执行情况分析	33
3.2	安全管理体系适应性评价方法和过程	38
3.3	安全管理体系适应性评价结果及分析	39
4	生产系统及辅助系统评价	41
4.1	评价单元的划分和评价方法的选择	41
4.2	采剥系统评价	44
4.3	运输系统评价	46
4.4	排土系统评价	48
4.5	边坡与滑坡防治系统评价	49
4.6	防灭火与防尘系统评价	51
4.7	防治水系统评价	53
4.8	爆破材料储存、运输系统评价	54
4.9	电气系统评价	56
4.10	矿山救护系统评价	58

4.11	卫生、保健与健康监护系统评价	58
4.12	煤矿综合安全评价结果	59
5	定性、定量评价	61
5.1	采剥事故危险度评价	61
5.2	运输事故危险度评价	62
5.3	排土场事故危险度评价	63
5.4	滑坡事故危险度评价	64
5.5	矿山水害危险度评价	64
5.6	电气伤害危险度评价	65
5.7	爆破伤害危险性评价	68
5.8	重大危险、有害因素的危险度评价结果	73
6	煤矿事故统计分析	74
6.1	同类矿山生产事故统计分析	74
6.2	乌兰渠煤矿生产事故隐患统计分析	76
6.3	事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价	77
7	安全措施及建议	79
7.1	针对事故隐患的整改措施及建议	79
7.2	安全管理措施及建议	79
7.3	安全技术措施及建议	80
8	安全评价结论	86
8.1	煤矿主要危险、有害因素评价结果	86
8.2	应重点防范的重大危险、有害因素及其安全对策措施	87
8.3	评价结论	87
8.4	综合评价结论	89

附件 I：煤矿安全生产条件评价表

附件 II：

1. 营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、煤炭生产许可证；
2. 矿长、副矿长资格证和安全资格证；
3. 特殊工种人员资格证；
4. 工伤社会保险交费证明；
5. 矿山救护协议；
6. 煤尘爆炸性、自燃倾向性检测报告；
7. 爆破施工合同；
8. 设备检测检验报告：
 - (1) 主排水泵检验报告；
 - (2) 装载机、挖掘机、自卸汽车检验报告；
 - (3) 潜孔钻机检验报告；
9. 现场存在问题单；
10. 项目整改报告书（由被评价单位提供）；
11. 现场工作人员报告表；
12. 安全评价委托书。

附图（另附）

1 概述

1.1 安全评价对象及范围

1.1.1 评价对象

准格尔旗乌兰渠煤炭有限责任公司露天矿（以下简称“乌兰渠煤矿”）。生产能力 60 万吨/年。

1.1.2 评价范围

1、检查乌兰渠煤矿各类安全生产相关资质（资格）、证件、数据资料的有效性和充分性，说明是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求；

2、评价乌兰渠煤矿安全管理模式、安全管理制度的系统性和科学性，明确安全生产责任制、安全生产管理制度、安全管理机构及安全管理人员等安全管理相关内容是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求及其落实执行情况；

3、评价乌兰渠煤矿生产系统及辅助生产系统（采剥、运输、排土、边坡与滑坡防治、防灭火、防治水、爆破器材储存及运输、电气等）安全设施是否符合国家法律、法规和相关技术标准的规定及其确保安全生产的可行性、可靠性。

1.2 安全现状评价依据

安全评价的依据包括两部分，即国家的法律、法规、标准、行业的技术规范和被评价企业提供的各种证明性文件和相关的技术文件。

1.2.1 通用评价规范及标准

本次评价以《安全生产许可证条例》为基础，依据国家颁布的相关法律、法规和行业技术规范、规程作为评价的准则和参考标准。

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 3、《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日修正）；
- 4、《中华人民共和国劳动法》（2009 年 8 月 27 日修正）；
- 5、《中华人民共和国煤炭法》（2013 年 6 月 29 日最新修正）；

- 6、《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令[1989]第 22 号）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令[1991]第 49 号）；
- 8、《中华人民共和国消防法》（2008 年 10 月 28 日修正）；
- 9、《安全生产许可证条例》（国务院令第 397 号）；
- 10、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》（1984 年 1 月 16 日国务院发布）；
- 11、《工伤保险条例》（2010 年 12 月 20 日修正）；
- 12、《煤矿安全监察条例》（中华人民共和国国务院令[2000]第 296 号）；
- 13、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（原中华人民共和国劳动部令[1996]第 4 号）；
- 14、《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局令[2004]第 8 号）；
- 15、《安全评价机构管理规定》（国家安全生产监督管理总局令[2009]22 号）；
- 16、《煤矿防治水规定》（国家安全生产监督管理总局令[2009]28 号）；
- 17、《煤矿建设工程安全设施监察规定》（国家煤矿安全监察局令[2003]第 6 号）；
- 18、《爆炸危险场所安全规定》（原中华人民共和国劳动部令[1995]第 56 号）；
- 19、《爆破安全规程》（GB6722—2003）；
- 20、《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2005）；
- 21、《煤矿安全规程》（2011 年版）；
- 22、《矿山救护规程》（AQ1008-2007）；
- 23、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 24、《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字[2003]114 号）；
- 25、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56 号）；
- 26、《关于生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员安全生产培训考核工作的意见》（安监管人字[2002]123 号）；
- 27、《关于特种作业人员安全技术培训考核工作的意见》（安监管人字[2002]124 号）；
- 28、《关于做好煤矿企业安全生产许可证管理的通知》（煤安监察[2007]47 号）；
- 29、《关于贯彻〈安全生产许可证条例〉做好企业参加工伤保险有关工作的通知》（劳社部发[2005]8 号）

- 30、《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》(AQ1055-2008)；
- 31、《关于加强和规范安全评价工作监管的若干意见》(安监总规划[2007]59号)；
- 32、《关于加强煤矿防灭火工作的通知》(安监总煤行[2008]161号)；
- 33、《关于加强煤矿机电运输安全管理工作的通知》(安监总煤行[2008]175号)；
- 34、《关于进一步加强煤矿职业健康工作的通知》(安监总煤调[2009]142号)；
- 35、《关于印发企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财企[2012]第16号)；
- 36、《关于加强煤矿企业主要矿用设备检测检验工作的通知》(内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2007]25号)；
- 37、《关于开展矿山企业矿用设备检测检验工作的通知》(内安监综合字[2006]61号)；
- 38、《关于加强煤矿企业安全生产条件评价工作的通知》(内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2008]39号)。

1.2.2 煤矿提供资料

该矿为本次评价按照《煤矿企业安全生产许可证实施办法》中的第十三条第(七)项的要求和《煤矿安全评价导则》中的《露天矿安全现状综合评价参考资料目录》提供的以下能反映实际情况、符合技术规范的各种资料和图纸，作为本次评价的依据。

- 1、企业基本情况，包括隶属关系、职工人数、所在地区及交通情况等；
- 2、《企业法人营业执照》、《采矿许可证》、《煤炭生产许可证》、《安全生产许可证》、《矿长资格证》、《矿长安全资格证》等有效证件；
- 3、安全检验、检测和测定的数据资料：特种设备检验合格证、特殊工种培训、考核记录及其上岗证、边坡稳定情况测定数据、采场涌水量记录、采场自燃发火区记录及其自燃情况的数据、各类事故情况的记录、职工健康监护的数据；
- 4、生产系统及辅助系统说明：采场实际生产能力、开采方式、开采水平等；采区生产及安全情况的说明；生产系统和辅助系统生产及安全情况的说明；
- 5、地质构造资料及矿体四邻情况和废弃采场情况及其危害因素；
- 6、安全生产责任制、安全生产管理规章制度、安全技术措施、安全操作规程等；

- 7、安全管理机构及人员配置、卫生救护和医疗急救组织及人员配置、安全教育、培训情况等；
- 8、安全专项投资及其使用情况；
- 9、其他与评价有关的相关资料。

1.3 安全评价程序

安全评价程序主要包括：前期准备；危险、有害因素识别与分析；划分评价单元；现场安全调查；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全评价报告等。安全评价程序图见图 1.3-1。

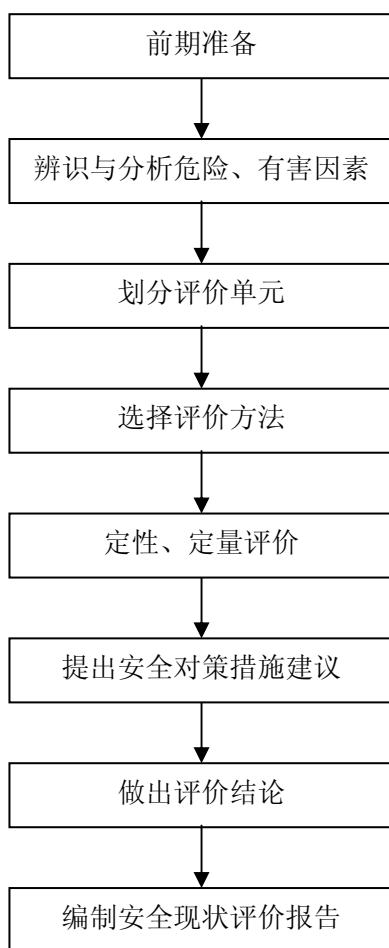


图 1.3-1 安全评价程序图

1、前期准备

明确评价对象和范围，进行煤矿现场调查，初步了解煤矿状况，收集相关法律法规、技术标准及与评价对象相关的煤矿行业数据资料。

2、危险有害因素识别与分析

根据煤矿的开拓工艺、开采方式、生产系统和辅助系统、周边环境及水文地质条件等特点，识别和分析生产过程中的危险、有害因素。

3、划分评价单元

根据该矿的实际情况，划分评价单元，确定评价方法、组成评价组，确定项目负责人，拟定工作安排、编制该矿安全评价作业大纲，明确评价组成人员工作分工。

4、现场安全调查

针对煤矿生产的特点，对照安全生产法律法规和技术标准的要求，采用安全检查表或其他系统安全评价方法，对煤矿的各生产系统及其工艺、场所和设施、设备等进行安全调查。

5、定性、定量评价

选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法，对可能引发事故的危险、有害因素进行定性、定量评价，给出引起事故发生的致因因素、影响因素及其危险度，为制定安全对策措施提供科学依据。

6、提出安全对策措施及建议

根据现场安全检查和定性、定量评价的结果，对违反安全生产法律法规和技术标准或不适合本煤矿的行为、制度、安全管理机构设置和安全管理人員配置，以及不符合安全生产法律法规和技术标准的工艺、场所、设施和设备等，提出安全改进措施及建议；对那些可能导致重大事故发生或容易导致事故发生的危险、有害因素提出安全技术措施、安全管理措施及建议。

7、做出安全评价结论

简要地列出对主要危险、有害因素的评价结果，指出应重点防范的重大危险、有害因素，明确重要的安全对策措施。做出开采方法、生产工艺与系统、辅助系统、安全管理等是否满足有关安全生产法律法规和技术标准要求以及安全管理模式是否适应安全生产要求的结论。

8、编制安全评价报告。

煤矿安全评价报告是煤矿安全评价过程的记录，应将安全评价对象、安全评价过程、采用的安全评价方法、获得的安全评价结果、提出的安全对策措施及建议等写入安全评价报告。

1.4 煤矿概况

1.4.1 煤矿基本概况

乌兰渠煤矿位于东胜煤田准格尔召~新庙详查区内，其北端跨入铜匠川详查区，东部跨入四道柳找煤区范围之内，煤矿在鄂尔多斯市东胜区东南方向约 30km。行政区划隶属准格尔旗准格尔召乡哈拉庆村管辖，属国营企业。是由原乌兰渠煤矿和原炭窑渠煤矿和扩区三部分整合改扩建为乌兰渠露天煤矿。

该矿矿区面积 8.5568km²，开采深度 1348~1212m，设计生产能力为 0.6Mt/a。全矿资源量 5542 万 t，可采储量 2665，服务年限为 40a。

开采工艺：采用单斗——汽车工艺，即选用 1.9m³ 的液压反铲采装，20t 自卸卡车运输。

开拓方式：移动坑线开拓。

运输系统：剥离物由采场工作面通路及联络道路运往排土场。

排土方式：装载机排弃。

1.4.2 地理位置

乌兰渠煤矿位于东胜煤田准格尔召~新庙详查区内，其北端跨入铜匠川详查区，东部跨入四道柳找煤区范围之内，煤矿距鄂尔多斯市东胜区东南方向约 30km。行政区划隶属准格尔旗准格尔召乡哈拉庆村管辖。地理坐标为：

东经：110° 11' 00" ~ 110° 13' 45"

北纬：39° 37' 42" ~ 39° 40' 32" 。

1.4.3 矿区交通

乌兰渠煤矿（整合）位于鄂尔多斯市准格尔旗西部，该矿向北 15km 与 109 国道相接。其间为砂土路面。由 109 国道向西 15km 至鄂尔多斯市东胜区。东胜区为鄂尔多斯市的交通枢纽，经 109 国道向东可达薛家湾，向西可达乌海市。煤矿距包（头）~神（木）铁路沙沙圪台集装站约 20km 左右，交通较为方便。矿区交通位置见图 1.4-1。

通过本次整合后资源储量核实，实际开采深度为 1348~1212m 标高。

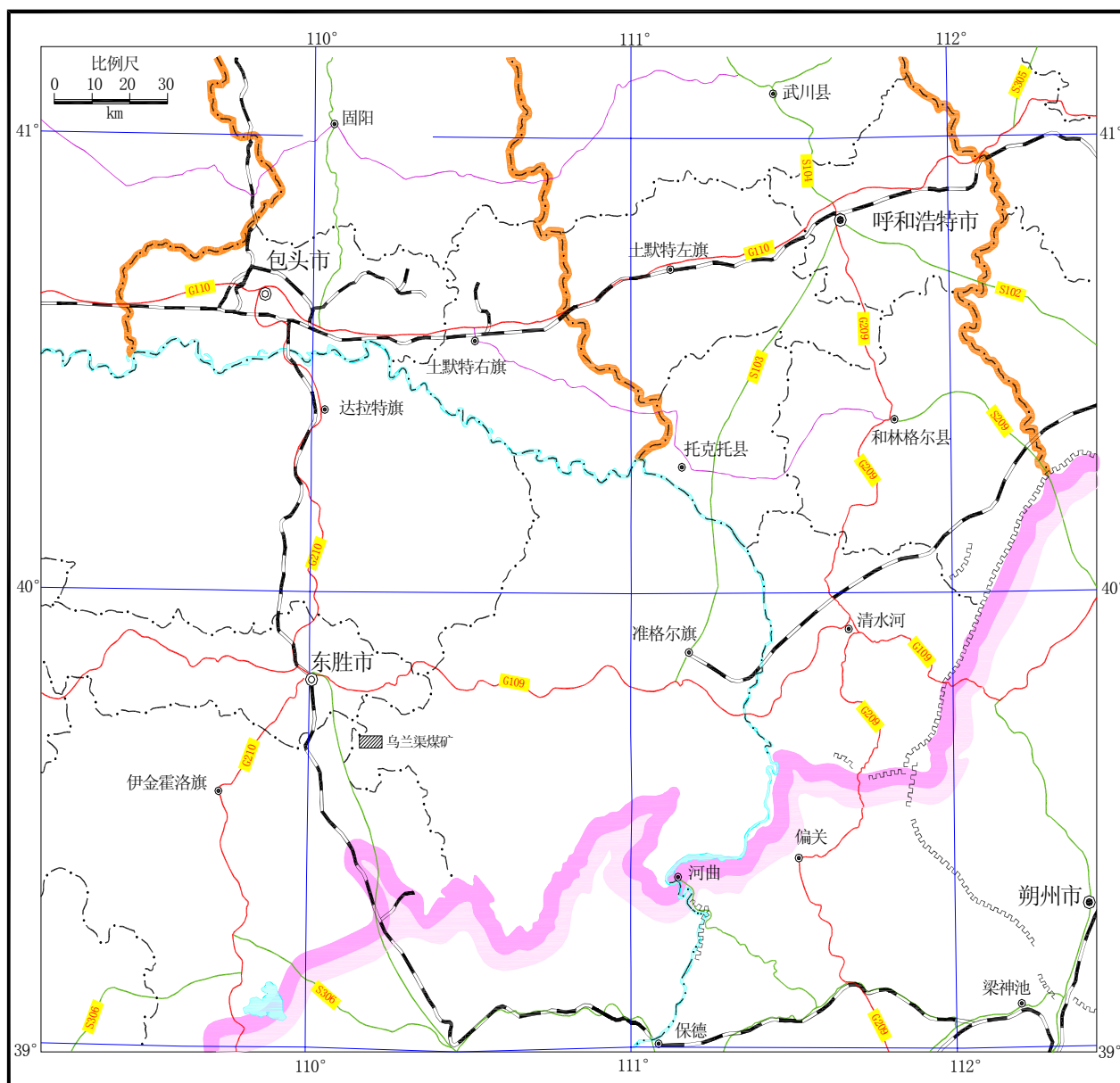


图 1.4-1 矿区交通位置见图

1.4.4 地形地貌

井田位于鄂尔多斯高原东北部，受黄河支流束会川向源侵蚀的影响，“V”字型冲沟十分发育，呈树枝状分布。

井田位于东胜煤田区域分水岭“东胜梁”南侧，束会川上游石灰川和壕赖沟由北向南在井田东西两侧通过并在井田南端交汇，井田被两沟谷占据了一半左右面积。两沟间为一近三角形的狭长脊梁，地形总体北高南低，中部高，东西两侧

低。最高点海拔标高 1395m，最低点位于井田南端的石灰川沟底，海拔标高 1295m，比高 100m。一般地形标高 1345~1300m。沟谷均为间歇性河谷，旱季干涸无水，丰雨时形成短暂的洪流。

1.4.5 气象条件

井田内气候特征属于半干旱的大陆性高原气候，夏季温热、冬季寒冷，春季干燥多风，秋季凉爽多雨。全年降水量小且集中，每年 7、8、9 三个月为雨季。年蒸发量是年降水量的 7~10 倍。无霜期短，结冻期长。

区内最高气温 40.2℃（1975 年 7 月 16 日），最低气温-34.5℃（1971 年 1 月 22 日），年平均气温 5.50℃；年平均日照时间为 3044 小时；历年平均降水量 401.6mm，年平均蒸发量 2535.0mm；最大风速 20m/s（1974 年 4 月 29 日），平均风速 3.6m/s，一般多为西北风；最大冻土深度 1.50m（1977 年 3 月），一般冻土深度 1.24m，结冻期为每年的 10 月初至翌年 4 月底，无霜期 165 天左右。最大沙尘暴日为 40 天/年。

1.4.6 地震烈度

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-19306-2001），井田所在区域地震动峰值加速度（g）为 0.05，对照地震烈度在 6 度以内，为地震微弱区。据了解，本区无破坏性地震发生的记载。区内无泥石流、滑坡、及塌陷等不良地质灾害，仅暴雨时在沟掌部位有局部的黄土崩塌现象发生。

1.4.7 矿区地质

一、矿区地层

（一）三叠系上统延长组（T_{3y}）

为含煤地层基底，在井田内无出露。钻孔揭露最大厚度 110.10m，全组厚度不详。

（二）侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）

本组为井田含煤地层，主要出露在井田内沟谷两侧。岩性由灰~灰白色各种粒级的砂岩、灰色粉砂岩、深灰色泥岩及煤层组成，本组地层残存厚度 71.54~159.99m，平均 128.92m。

（三）侏罗系中统直罗组（J_{2z}）

主要出露于沟掌与崮梁之上，本组地层残存厚度 18.24~68.78m，平均 41.03m。

（四）第四系（Q）

1、上更新统马兰组 (Q_{3m})

风积浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于一切老地层之上。

2、全新统风积沙 (Q^{col}₄)

不整合一切老地层之上。

3、残坡积物 (Q₃₋₄)

主要分布于崩梁和山坡，岩性为次生黄土、砂、角砾等，分选极差，厚度一般小于 2m。

4、冲洪积物 (Q_{4al+pl})

河砂砾石主要分布在井田内石灰川和壕赖沟沟底，第四系地层厚 1.84~9.77m，平均 6.02m。

二、构造

基本构造形态为一向南西倾斜单斜构造，地层产状平缓，倾角 1°~3°。没有断层与褶皱，也没有发现岩浆岩侵入煤系地层现象，故井田构造属于简单类型。

三、煤层及煤质

(一)含煤地层

核实区位于东胜煤田浅部，煤系地层遭受一定程度的剥蚀，

井田含煤地层为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})，含 2、3、4、5、6 五个煤组，含煤 8~17 层，一般 9~13 层，含可采煤层 4 层。

1、第一岩段 (J_{1-2y}¹)

位于延安组下部，该岩段含 5、6 两个煤组 4~8 层煤。可采 2 层，岩段厚度 38.10~67.47m，平均 49.09m。

2、第二岩段 (J_{1-2y}²)

位于延安组中部，本岩段含 3、4 两个煤组，含煤 2~6 层，可采 2 层，岩段厚度 49.49~77.69m，平均 66.79m。

3、第三岩段 (J_{1-2y}³)

位于延安组上部，本岩段含 2 煤组，含煤 1 层，岩段厚度 23.94~27.80m，平均 26.48m。

(二)含煤性

核实区含煤层为侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})，其残留厚度 71.54~159.99m，平

均 128.92m；含 2、3、4、5 四个煤组，8~17 层煤，煤层累计厚度 4.00~18.42m。

（三）煤层

核实区含可采煤层 4 层，分别为 2、3、4、5 号煤层。

可采煤层见表 1.4-1。

表 1.4-1 可采煤层表

煤层 编号	自然厚度	利用厚度	煤层结构	煤层间距	可采程度	稳定性 评价
	最小—最大 平均（点数）	最小—最大 平均（点数）	夹矸层数 夹矸厚度	最小—最大 平均（点数）		
2	<u>2.62~6.4</u> 4.4(3)	<u>2.62~6.4</u> 4.4(3)	<u>0</u> <u>0</u>	17.64~37.61	大部可采	较稳定
3	<u>0.65~4.36</u> <u>2.60(7)</u>	<u>0.45~4.36</u> <u>2.57(7)</u>	<u>0</u> <u>0</u>	29.57(7) 28.02~37.56	大部可采	较稳定
4	<u>0.27~3.02</u> <u>2.21(8)</u>	<u>0.27~3.02</u> <u>1.96(8)</u>	<u>0~1</u> <u>0.10~0.26</u>	32.21(8) 22.36~28.80	大部可采	较稳定
5	<u>0.20~4.97</u> <u>2.46(9)</u>	<u>0.20~4.42</u> <u>2.11(9)</u>	<u>0~4</u> <u>0.08~0.75</u>	25.93(9)	大部可采	较稳定

（四）煤质

1、煤的一般物理性质

区内煤呈黑色，沥青光泽，裂隙常被方解石、黄铁矿薄膜充填，含少量黄铁矿结核。层状或块状构造；性脆，摩式硬度 2 左右；燃点 268~296℃，剧燃。

2、容重、透光率

各煤层真密度在 1.40~1.60g/cm³ 之间；可采煤层视密度值 3 号煤层 1.30t/m³，4 号煤层 1.33t/m³，5 号煤层 1.35t/m³，6 号煤层 1.39t/m³。

四、区域水文地质特征

（一）区域概况

东胜梁南北两侧的主要沟谷有乌兰木伦河、勃牛川、罕台川、哈什拉川、西柳河等，均属黄河流域水系。这些沟谷除个别有常年性溪流外，其余多为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后可形成洪流，水量较大，历时短暂，于东胜梁两侧分别向南、北两个方向迳流，最终注入黄河。

（二）区域水文地质特征

含水岩组可划为两大类：新生界松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组。

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

在崩梁和山坡分布着风积砂，黄土状亚砂土、残坡积砂砾石等，厚度 0~16m，是透水而不含水的沉积物；在冲沟沟底分布的冲洪积砂砾石层（Q4al+pl），构成松散层潜水的主要含水层。含水层厚度 2.70~3.55m，地下水埋深 2.30~2.65m，水井涌水量 $Q=0.18\sim 0.38L/S$ ，为当地居民饮水水源。含水层富水性一般微弱。因主要补给源大气降水量少，所以补给量小。潜水层与下部承压含水层的水力联系较小，而与地表短暂的洪水联系较大。

2、侏罗系中下统延安组碎屑岩类承压含水层

岩性以深灰色砂质泥岩、灰白色细粒砂岩为主，其次为灰白色粗粒砂岩、粉砂岩和煤层。根据闫家沟详查 H04 号钻孔（距本区以东 2km 左右）抽水试验成果：含水层厚度 17.37m，地下水埋深 39.51m，水位标高 1326.51m，单位涌水量 $q=0.00499L/s.m$ ，渗透系数 $K=0.0246m/d$ ，该含水层富水性弱，透水性及导水性能差。该含水层为矿床直接充水含水层。

3、延安组底部隔水层

岩性主要由深灰色砂质泥岩构成，局部相变为粉砂岩，厚度一般 10m 左右，分布广泛，层位稳定，隔水性能较好。

4、三叠系上统延长组碎屑岩承压含水层岩性为灰绿色中、细粒砂岩，中夹薄层砂质泥岩。根据邻区资料：

单位涌水量 $0.00070L/s.m$ ，渗透系数 $K=0.023846m/d$ ，含水层富水性微弱，导水性与透水性差，为本区间接充水含水层。

（三）区域地下水的补给、迳流与排泄。

1、第四系潜水

第四系孔隙潜水的补给源以大气降水为主，冲洪积潜水亦接受上游侧向迳流补给及其它含水层以泉的形式排泄补给，第四系潜水迳流受沟谷地形控制，由高向低迳流。强烈的蒸发也是第四系潜水的排泄途径之一。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水

碎屑岩类潜水~承压水的补给以大气降水，侧向迳流补给为主，其迳流受单斜构造控制多沿地层倾向即南西方向迳流，其排泄以侧向迳流排泄为主，局部以泉的形式排泄补给地表水及冲洪积潜水。

（四）井田水文地质类型及其复杂程度

据此将本区水文地质条件划分为第一~二类第 I 型，即孔隙~裂隙充水矿床，

水文地质条件简单类型。

五、工程地质

（一）煤层顶底板岩石工程地质特征

区内煤层顶底板岩性以深灰色砂质泥岩和灰白色细粒砂岩为主，其次为粉砂岩和泥岩，局部可见粗粒砂岩。根据 H04 钻孔岩石采样测试结果：

岩石含水率 2.44~4.53%，吸水率 1.95~8.24%，部分砂质泥岩遇水 48 小时崩解破坏，抗压强度吸水状态 3.7~15.5Mpa 自然状态 16.0~25.5Mpa，普氏系数 1.64~2.60，软化系数 0.17~0.72。

以上数据表明：煤层顶、底板岩石抗压强度很低，均在 30Mpa 以内，泥质岩类遇水后软化甚至崩解，因此，煤层顶底板岩石均属软弱岩类。

（二）岩石与岩体质量评述

根据邻区闫家沟详查工程地质编录成果：在自然状态下岩石节理，裂隙不发育，岩芯较完整，岩石质量指标（ROD）值为 18~89%，平均 66%，岩石质量中等，质量等级为Ⅲ级。岩体质量指标（M）值为 0.0096~0.076，平均 0.043。岩体质量较差，质量等级为Ⅳ级。

（三）风化带、不良自然现象及工程地质问题

本区煤系地层延安组沉积之后遭受了强烈的风化剥蚀作用，基岩在沟谷两侧大面积出露。根据钻孔揭露及野外地质填图成果：沟谷底部基岩风化带较浅，一般小于 5m，在沟谷两侧特别是孤立的峁顶基岩风化带较深，一般 30~50m。不同岩石风化带深度差异很大，钙质胶结的坚硬岩石风化带较浅，而泥质填隙的软弱岩石风化带较深。

目前区内不良自然现象遍布区内大小沟谷，由于气候干燥，多风少雨加上过度放牧，造成地面植被稀少，流水向源侵蚀作用强烈，水土流失相当严重。区内尚未发现滑坡，泥石流等较为严重的工程地质问题，仅在沟掌处有小规模的黄土与风化岩石崩塌现象。

（四）工程地质条件综合评价

井田内各可采煤层顶底板岩石属于软弱岩类，岩体各向异性，岩层抗压强度低，稳固性差，依据“工程地质勘探规范”将核实区工程地质勘查类型初步确定为第三类，即层状岩类，工程地质条件中等型矿床。

六、环境地质

（一）环境地质现状概述

本区位于鄂尔多斯高原东北部，冲沟发育，地貌具有侵蚀性丘陵之特征，水土流失严重，植被稀疏，生态环境脆弱。

雨季多发山洪，历时短、流量大、易携泥砂。3~5月多大风，并伴有扬沙现象，常年主导风向为西风。

至目前为止，核实区及周边未发现较为严重的地质灾害。根据“中国地震动峰值加速度区划图”划分，本区地震动峰值加速度（g）为0.05，对照地震烈度6度。

（二）井田地质环境质量评述

井田在自然状态下没有规模较大的地质灾害和较为严重的环境污染问题，地下水潜水水质良好，达到了GB-3838-88的I、II类标准，区域稳定性好，未来煤矿开采状态下，可能引起区域地下水位下降，局部地面变形，地下水污染等地质灾害和环境污染问题，但对地质环境破坏不大，无其它环境地质隐患，矿区水土流失较为严重。

（三）瓦斯、煤尘爆炸性与煤自然倾向性

1、瓦斯

根据邻区闫家沟详查2组瓦斯样品测定成果得知，3、4、5号煤层甲烷（CH₄）含量0.01mL/g.燃，瓦斯成分中甲烷含量0.71~0.95%之间，瓦斯分带属二氧化碳~氮气带。

2、煤尘爆炸性与煤自然倾向性

根据该矿的煤尘爆炸性与煤自然倾向性鉴定报告，3号煤层煤尘具有爆炸性，煤属于I级容易自燃。

1.5 煤矿生产概况

1.5.1 采剥系统

1、采区划分

该矿采场采剥区形成了3个岩石台阶（+1320、+1330、+1340），1个煤台阶（+1310），煤台阶高度为煤层厚度2.2-2.5m。

2、推进方向

采区工作线东西布置，由北向南推进。

3、 开采参数

(1) 台阶高度：现场实测岩石台阶高度约为 10m 左右，采煤台阶按煤层自然厚度划分。

(2) 台阶坡面角：现场实测煤台阶坡面角约为 70°，岩石台阶坡面角约 68°。

(3) 采掘带宽度：8m。按要求采掘。

(4) 平盘宽度：现场实测平盘宽度在 35-38m 之间。

4、 开采工艺

采用单斗-汽车开采工艺。配备自卸卡车 43 台。

5、 剥离方式

剥离方式为水平划分台阶，剥离和采煤选择 1.9m³ 挖掘机采装。

1.5.2 运输系统

1、 运输现状分为：剥离运输和原煤运输

剥离运输：剥离工作面---平盘运输线路---移动坑线---出车沟---地面排土干线---排土场

原煤运输：采煤工作面---工作帮坑线---出车沟---地面运输道路---地面储煤场---煤炭外销

2、 运输道路

采用矿山 3 级道路标准，均为砂石路面，道路最大纵坡不超 8%，最小曲率半径不小于 30M，路宽 12-18 米，外部运输道路宽度 9M。

3、 运输设备

煤矿运输采用汽车运输，挖掘机、装载机装载。现有 11 台沃尔沃牌挖掘机。自卸车 43 台，其中有北方奔驰、宇通重工、沃尔沃 FMX 等品牌。6 台轮胎式装载机和 5 台矿用洒水车。自卸车行车速度不超过 20KM/H。

1.5.3 排土系统

1、 排土工艺

采用自卸汽车-装载机排土工艺。

2、 排土场

外排土场形成了 1 个排土台阶（1380m），该排土平台已稳定并进行了复垦。

目前，内排土场形成了 3 个排土台阶（+1330、+1340、1360），台阶高度约 10-20m，排土平盘宽度约为 60m，台阶坡面角约 35°。排土场卸载区有约 0.6m 高

的土堤，形成安全挡墙，向坡顶方向留设有 4%的反向坡度。

排土场通讯联络使用对讲机，调度联络使用联络小旗；排土场安装有照明设施。

1.5.4 边坡与滑坡防治系统

1、 边坡监测桩设置

该矿边坡监测设置地点为外排土场、内排土场和采场。外排土场东北角布置 1 条监测线；东测边坡布置 2 条检测线设，每条监测线设 3 个监测点；西南测边坡布置 1 条监测线。

内排土场 3 个排土台阶（+1330、+1340、1360），布置 2 条监测线，每条监测线设 3 个监测点。

采场东西端帮边坡各设置 3 条监测线；工作帮边坡布置 2 条监测线，每条监测线设 3 个监测点。

详见边坡监测布置图。

2、 监测方法

主要采用二种监测方法，一是人工巡查，工作时，设专人对端帮和工作帮边坡、排土场边坡实时进行巡查。二是仪器定期观测建立观测记录，定期对数据进行分析。

1.5.5 防灭火与防尘系统

使用消防洒水车、配备消防器材灭火为主要手段，地面配备了容量为 800 立方米的消防水池 4 个，配备 10 吨洒水车 5 辆，采、掘、运、排等主要设备配备灭火器，储煤场、办公区等地点也配备了灭火器。

该矿消防用水来源为自备水源井。

1.5.6 防治水系统

1、地面防洪

工业广场地表防水主要采用修筑防洪堤及挖掘防洪沟导流方式泄流。由于采场位于山包上，故不设防洪沟，在四周设有挡水墙，挡水墙宽约 2-3m，高约 1-2m。

2、采坑排水

坑内正常时期排水设备的选择主要考虑地下水和雨季日平均降雨量所形成的地表迳流汇入坑内的排水。在采场西北建有一个集水坑，在日常生产中产生的积水供洒水车和消防使用，防洪设备及物资备到了专用抢险仓库。采坑西北部位有

少量的积水，排水采用 3 台移动泵站（一用两备）和聚乙烯塑料管排水。

1.5.7 爆破器材储运系统

该矿爆破材料的配送、领取、爆破和回收业务全部外包给准格尔旗弘安爆破有限责任公司，双方签订有合同，根据矿方采掘爆破需要，该公司全权负责爆破事宜。

准格尔旗弘安爆破有限责任公司拥有合法的营业执照和爆炸物品储存、使用许可证。

1.5.8 压气及输送系统

现使用 2 台 CTQ-D100YA2 型潜孔钻机进行穿孔作业。故该矿没有压气输送系统，但每台潜孔钻机后面都有一台空压机相连，压缩机型号为 110SCY。

1.5.9 电气系统

该矿为双回路供电，引自公沟 10kV 变电站。

该矿设有 S9-80/10 型变压器，变压器可以满足采场及生活用电设备的要求。变压器周围设有围栏，围栏高度符合要求，并悬挂危险警示警告标志。变压器的低压配电箱有可靠接地。采场配备 50KW 柴油发电机组作为排水系统的备用电源，其容量能满足水泵的工作要求。其次对发电机组进行专人的管理，定期进行维护，建立了柴油发电机组的管理制度。确保发电机组的正常运行。

1.5.10 生产设备配备情况

生产设备配备情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 主要生产设备配备情况表

设备名称	规格、型号
液压挖掘机	EC360BLC、EC460BLC、R305LC-7
潜孔钻机	CTQ-D100YA2
小型空压机	110SCY
装载机	LG855、LG855B、ZL50C、ZL50CN、LG953
自卸汽车	YT3621、ND3253、SX3251、SX3255、STL3500E、TL853、TAS3500、SX3255UN384、ND3255B38、ND3250S、ND3253B38、ZZ3251N3641C、CA3252P2K2T1A
水泵	100-65-250、WQ-80-80-37
变压器	S9-80/10、S9-M-800/10
空压机	110SCY

2 危险、有害因素识别与分析

2.1 危险、有害因素辨识的方法和过程

2.1.1 危险有害因素辨识方法

根据乌兰渠煤矿地质条件、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》（GB6441-1986），《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》、《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）和《安全生产法》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、引起事故的诱导原因、致害物、伤害方式等，采用类比推断法，直观分析法，安全检查表等，对照有关标准、法规，依靠评价人员的经验和判断能力，对乌兰渠煤矿在生产过程中可能出现的危险、有害因素及重大危险源进行辨识。

2.1.2 危险、有害因素辨识过程

对乌兰渠煤矿进行危险、有害因素辨识，主要以危险物质为主线，结合水文地质、开采工艺、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、取证和座谈分析，对乌兰渠煤矿各生产系统和作业场所可能存在的主要危险、有害因素和重大危险源逐项进行辨识。

2.2 主要危险、有害因素的危险性分析

2.2.1 危险有害因素概述

所谓危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

所有的危险有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以造成危险、有害的后果，都可以归结为存在危险有害的物质能量和危险有害物质能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的涌出、喷出和能量的意外释放。因此存在危险有害物质能量和危险有害物质能量失去控制是危险、有害因素转化为事故的根本原因。

危险有害物质能量失控主要表现在人的不安全行为和物的不安全状态，这是

造成事故的直接原因，而管理缺陷一般为事故的间接原因。

在《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）中，将人的不安全行为分为：

- （1）操作错误、忽视安全、忽视警告；
- （2）造成安全装置失效；
- （3）使用不安全设备；
- （4）手工代替工具操作；
- （5）物体存放不当；
- （6）冒险进入危险场所；
- （7）攀坐不安全位置；
- （8）在起吊物下停留；
- （9）机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等；
- （10）有分散注意力行为；
- （11）在必须使用个人防护用品的作业或场合中，忽视其作用；
- （12）不安全装束；
- （13）对易燃易爆物品错误处理等 13 大类。

将物的不安全状态分为：

- （1）防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷；
- （2）设备、设施、工具附件有缺陷；
- （3）个人防护用品、用具、防护服、手套、护目镜及面罩、呼吸器护具、听力护具、安全帽、安全鞋等缺少或有缺陷；
- （4）生产（施工）场地环境不良，如照明光线不良、通风不良、作业场地狭窄等 4 大类。

而管理方面的缺陷主要有：

- （1）对物（作业环境）性能控制的缺陷，如设计监测和不符合处置方面的缺陷；
- （2）对人失误控制的缺陷，如教育培训、指示、雇用选择、行为监测方面的缺陷；
- （3）工艺过程、作业程序的缺陷，如工艺技术错误或不当，作业程序错误等；
- （4）用人单位的缺陷，如人事安排不合理、负荷超限、无必要的监督联络、禁忌作业等；

(5) 来自相关方（供应商承包商等）的管理缺陷；

(6) 违反安全人机工程原理，如机器不适合人的生理或心理特点等 6 方面原因。

此外，一些客观因素如湿度、温度、照明、视野、振动、噪声、通风、色彩等也会引起设备故障或人员失误，导致危险、有害物质失控的间接因素。

2.2.2 主要危险、有害因素识别

根据露天煤矿生产的特点，按照乌兰渠煤矿的开采方式、工艺及采剥、运输、排土、滑坡防治、防灭火、防治水、电气、爆破以及爆破器材管理等生产系统和安全设施，参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，该露天煤矿主要危险、有害因素有：边坡失稳、爆破伤害、采空区危害、水害、电气危害、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、火灾、粉尘危害、噪声和振动、高温伤害、低温伤害等。

1、边坡失稳

边坡是露天煤矿剥离后形成的一种特殊构筑物，边坡体主要由煤岩体构成，在地表有 10~20m 厚度的岩体及岩体风化带。由于剥离作业，形成了边坡的临空面，从而改变了原岩的应力状态及地下水流的条件。在新应力的作用下，岩（煤）体朝着临空面方向产生变形和位移。表层岩石的风化和地下水的作用以及爆破震动等因素往往会加速边坡的变形过程。随着时间的推移，有的边坡变形逐渐减弱，最后趋于静止；有的则日益发展扩大，最终导致破坏。边坡滑坡可使生产受到一定影响，从而带来不同程度的损害，甚至伤及人员。

影响边坡稳定性的因素：

(1) 土岩体的特征。边坡的滑动经常沿着岩体内部的结构面发生的，对边坡稳定性具有控制作用的，往往是结构面的产状、性质及其空间组合状态。该矿 6-2 煤层顶板岩石(泥岩、粉砂岩)其自然状态单轴极限抗压强度 29~29.8Mpa，属软弱岩类；底板岩石(泥岩、粉砂岩)，其自然状态单轴极限抗压强度 14.6~17.6Mpa，属弱岩类。另外，煤层顶底岩石的孔隙率和含水率均较低，属于软弱岩层，岩层抗压强度低，稳定性差，故存在边坡滑动的可能。

(2) 水文地质条件。水对边坡岩体的影响是多方面的，而且是非常显著的。大量事实证明，大多数边坡的破坏和滑动都与水的活动有关。在冰雪解冻期和降雨季节，滑坡事故较多。该矿水文地质条件简单，一般对边坡滑动影响较小，但

夏季降雨量集中，所以也应特别注意滑坡事故。

（3）爆破震动。该矿的爆破作业频繁，而且有时爆破作业靠近边坡，所以爆破引起的震动作用对边坡的稳定性有重要影响。

（4）开采深度及服务年限。露天矿边坡越高，角度越陡，服务年限越长，其边坡的稳定性较差。该矿开采深度在 60m 左右，应尽量缩短服务期限，台阶坡面角和最终边坡角应限制在设计范围内，不能过陡。

（5）岩体的风化作用。矿田范围内，表面岩层在风化作用下已遇到破坏，是边坡失稳的重要因素。

（6）边坡上的附加荷载。边坡上部附近，存在排土场，边坡上部的重力作用对边坡的稳定也产生影响。

露天采场滑坡形式主要有：平面滑坡、楔形滑坡、园弧形滑坡、倾倒滑坡以及由上述两种或两种以上滑坡形式合成的复合滑坡。发生滑坡事故的主要原因有以下几个方面：

（1）开采单元的划分及露天采场构成要素不合理，如台阶过高、坡面角过大、采区过长等容易发生滑坡。

（2）地质情况变化大，条件不好。如开采的矿床中有断层、裂隙、溶洞、软岩、泥粉层、破碎带、裂隙长等，都能引起坍塌、滑坡或片帮，或采场局部塌陷。

（3）掏采。露天不按设计开采，掏底部放顶部，撤脚开采，会造成大量的危石或伞檐，难以处理，将直接破坏边坡和岩石的稳定性。

（4）坡面角过陡。台阶坡面角和最终边坡角过陡时，边坡的稳定性差，易造成滑坡，危及人员和设备安全，还可能导致停产。如果单纯追求经济效益，使边坡角过陡，加上不按自上而下分台阶，按顺序开采，而进行掏采，势必造成边坡整体失稳，导致大面积滑坡的灾难。

（5）在雨季节，雨量大，冲刷露天坡面，这也是露天滑坡的主要诱因之一。

2、爆破危害

爆破作业是本露天煤矿生产过程中的重要工序，利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功，以破碎岩土、煤层，达到剥离和采煤的目的。

该矿在开采过程中须使用大量的炸药。炸药在向采场运输的途中、装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。爆炸产生的震动、冲击波和飞石块、飞煤块对人员、设备设施、建构物

等有较强的伤害和损害。常见的有爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆、迟爆等。

(1) 爆破作业可能发生的意外事故

<1>拒爆：爆破作业中，由于各种原因可能造成起爆药包瞎火和炸药的部分或全部未爆。拒爆包括残药和盲炮。拒爆的原因是多方面的，火工品质量、储存条件、使用方法上的缺陷都可能导致拒爆。爆破中产生拒爆不仅影响爆破效果，而且处理时有较大的危险性，如果未能及时发现或处理不当，将会造成人员伤亡。

<2>早爆：在爆破作业中未按规定的时间提前引爆，其原因有人的过失、环境干扰、起爆材料质量不良等。如起爆时杂散电流或静电干扰而引起的早爆，如果不能及时发现和预防早爆，将对人员和设备造成极大的危害，酿成事故。

<3>自爆：爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容有可能发生意外爆炸。如剧烈碰撞也能引起雷管、炸药爆炸。

<4>迟爆：在实施爆破后发生的意外爆炸，迟爆现象主要发生在用导火索-雷管起爆的过程中，初看很像拒爆，但几十分钟至几十小时后会突然爆炸。导致迟爆的主要原因是导火索药心局部过细或不连续等起爆器材缺陷。

(2) 爆破震动：该矿的爆破作业频繁，而且有时爆破作业靠近边坡，若炮眼装药量超过设计要求，爆破引起的震动作用对边坡的稳定性有重要影响。

(3) 爆破产生的有害效应

<1>爆破地震效应：炸药在岩土和煤体中爆炸后，在距爆源的一定范围内，岩土和煤体中产生弹性震动波，即爆破地震；因一次装药量较大，爆破地震也比较强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩、煤体等会产生较大影响，可能引起片帮和滑坡事故。

<2>爆破飞石、飞煤：爆破时，由于药包最小抵抗线低于规定，装药过多，造成爆破飞石、飞煤超过安全范围或因对安全距离估计不足，造成人身伤亡和设备损坏。

<3>爆破冲击波：爆破时，部分爆炸气体产物随崩落的岩煤冲出，在空气中形成冲击波，可能危及附近的构筑物、设施设备等。

<4>爆破有毒气体：爆破时会产生大量的有毒、有害气体，如果没有及时稀释和失散，过早进入工作面将会对作业人员的身体造成伤害，甚至导致人员中毒。

(4) 导致爆破事故的主要原因

爆破事故产生的原因主要有：爆破后过早进入工作面；盲炮处理不当或打残眼；炸药运输过程中强烈振动或摩擦；装药工艺不合理或违章作业；起爆工艺不合理或违章作业；警戒不到位；信号不完善；安全距离不够；爆破器材质量不良；使用爆破性能不明的器材；炸药库管理不严等。

（5）易发生爆破、爆炸事故的场所

该矿可能发生爆破、爆炸事故的场所主要有：炸药库、运送炸药的道路上、运送岩土或煤炭的道路、爆破作业的工作面、爆破作业的采场、爆破器材加工地、油炸药混装车运药和装药，人工装填炮孔，起爆方式为电雷管起爆。

3、采空区危害

该露天矿是由井工煤矿改造合并而成，已经过多年的井工小窑开采，矿田内有采空区、报废巷道的存在，容易造成人员和大型设备的沉陷，对设备、人员的安全造成威胁。采空区内的危险、有害因素有：

- （1）采空区、旧巷的残煤、坑木等易燃物，容易造成自燃发火。
- （2）采空区、旧巷内积存的有毒有害气体容易泄漏、熏人。
- （3）采空区、旧巷内坍塌、沉陷，易发生埋人及设备。
- （4）采空区、旧巷内积水容易造成对人员及设备的损害。
- （5）在剥离过程中跌落采空区、旧巷引发人员及设备的损害。

4、水害

该矿经过多年开采，已在采场内形成较大采坑，矿山发生涌水将给开采工作带来困难，甚至造成危害，其主要影响是：降低设备效率和使用寿命、影响采矿生产的正常进行、破坏边坡的稳定性，甚至淹没采场。

（1）矿坑涌水的主要自然因素有：

<1>大气降水的影响。大气降水只表现为矿坑的地表迳流量，显然，该影响具有随季节变化的特点，根据矿区降水分布特征，其影响主要集中于7~8二个月。大气降水渗透是地下水获得补给的主要来源，而蒸发是潜水的主要排泄方式之一。本地区年降雨量少，蒸发量大，对防止采场涌水有利，但夏季偶有暴雨，可在凹坑内形成积水。

<2>地表水体的影响。地表水体和地下水在一定条件下可以互相转化和补给，两者之间有着密切的联系。雨季的地表水可通过松散岩类孔隙、裂隙传递为该矿区地下水潜水。但该区地表水远离矿田，其对采坑涌水不会产生直接影响。

<3>地下水水源的影响。矿区主要充水分为二段，其一是潜水的充水因素，其二是承压水的充水因素。

<4>地形条件的影响。地形影响到地下水的循环条件和含水岩层埋藏的深度。

<5>岩石结构的影响。岩石结构致密、节理裂隙不发育时，则其透水性就很弱不易充水甚至隔水。反之，透水性就较强，充水量也就较大。该矿区岩石中的孔隙是大气降水和地表水补给的通路，而且也往往是汇集和贮存地下水的场所。

<6>地质构造的影响。岩石的产状和褶皱、断层等构造对地下水的静储量、地表水与地下水之间的水力联系影响也很大。

<7>原井工煤矿采空区积水影响采场安全生产。

(2) 露天涌水的主要人为因素有

<1>不正确的开采影响。对防水排水工作的重要性认识不足或不掌握矿山的水文地质资料，开采中没有采取有效的防水排水措施或采取的措施不当、执行不到位，出现矿坑涌水时防排水设备设施不到位或能力不足等，往往易导致突然涌水引起不必要的损失。

<2>废坑积水的影响。该矿原有井工开采的残留废巷可能存有积水，若其位置不清、水量不明，在开采过程中没有采取相应措施，可以造成废坑水害。

5、电气危害

该露天矿生产系统使用电气设备不多，主要为雨季坑内排水泵、采场照明等设备用电。电气危害表现形式主要有触电、过负荷、雷击和电源线路缺陷等安全事故。

(1) 人员触电事故：

<1>电工操作、维修电气设备时操作不正确、不佩戴安全保护设施手套或安全保护设施状态不良，不能起到安保作用。

<2>跨越安全栅栏或超越安全距离，非专业电工人员误入带电区域，误碰带电设备或设施引起触电事故。

<3>警示标志不全、不清，人员误入。

<4>接地系统缺损、未可靠接地、保护接地失灵，无检漏装置或检漏装置运行状态不良。

(2) 过负荷事故：

露天煤矿用电设备主要为排水泵，在雨季遇大气降水汇入坑内，需要长时间

排水、在变压器容量不足不能保证煤矿安全排水。

(3) 电源线路缺陷事故:

该露天煤矿进线为架空线路、在架设线路如果未充分考虑当地气象条件,遇大风、雪、覆冰、冻雨、山体滑坡等恶劣气候,线路强度不足,造成倒杆、断线,引起线路故障,不能保证煤矿正常排水。

(4) 雷电事故:

煤矿采用露天开采,在遇雷暴天气时,会发生雷电伤人和破坏生产设备以及煤矿供电系统。

(5) 各类电气事故发生的原因:

<1>电气设备设施及线路设计和施工未聘请专业的资质单位进行;选用的设备达不到规格或质量存在缺陷;安全防护设施如防雷装置、接零接地或漏电保护等未按要求安装;电缆线绝缘不可靠等,均会导致生产运行时发生漏电、短路、雷击等事故。

<2>电气设备超负荷运行,导致线路绝缘老化造成短路,发生触电事故。

<3>电气设备检修时,未按照电气作业规程操作,如雷雨天检修电气设备发生触电事故;检修未切断电源带电作业,带电刀开关裸露部分未设保护罩,未挂检修警示牌,单人作业,无专人监护等,都可能发生人员触电事故。

<4>电气设备运行管理不当,安全管理制度不完善等。

<5>操作人员未经培训或无证上岗、操作失误或违章操作等均能造成触电事故。

<6>生活和办公用电不慎导致的触电事故。

6、机械伤害

该露天煤矿主要采用潜孔钻机进行打孔,挖掘机进行采剥,装载机进行装载,自卸卡车进行运输,推土机等车辆为辅助进行作业。煤矿的机械伤害的表现形式为设备运动(静止)部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。各类转动机械的外露传动部分(如齿轮、轴、履带等)和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

机械伤害是露天采场生产过程中最常见的伤害之一,易造成机械伤害的机械设备包括:运输机械、采掘机械、装载机械、排水设备、其他转动及传动设备。该矿采场机械设备较多,局部作业场所较为狭窄,统一协调差,最易产生机械伤

害。

造成机械伤害的主要原因包括：

- (1) 机械设备缺少安全防护装置、防护装置失效或存在缺陷；
- (2) 人员违章作业或在不安全的机械上停留休息，如人员站立在砂轮机前打磨加工时，因站位不当或操作失误等可造成磨伤等事故；
- (3) 设备安全管理不善（如未按规定检修，存在故障未及时排除）、意外因素影响如在检修工作时，机器突然被别人随意启动等。

7、起重伤害

各种起重作业（包括起重机安装、检修）中发生的挤压、坠落（吊具、吊重）物体打击。

起重伤害的一般原因有以下几个方面：超载、牵引链或产品未达到规定质量要求、无证操作起重设备或作业人员违章操作、开关失灵、不能及时切断电源而致使运行失控、操作人员注意力不集中或视觉障碍、不能及时停车、被运物体体积过大、起重设备故障等。

8、高处坠落

高处坠落危害是指在高处作业中发生坠落造成的伤害事故。

凡 2m 以上各类高处点位，都有可能引发高处坠落伤害。该露天煤矿采场底部与最高坡顶线高差 60m 左右，最高坡顶线封闭圈附近是预防高处坠落的重点区域。

采矿生产中可能产生坠落伤害事故的场所或区域还有：运输设备、吊装设备以及采场平台、排土场顶端等设备和位置。

(1) 在剥离过程中，若修筑的上山公路地基遇松软岩层，导致道路松软处出现塌陷现象；路面宽度不够、车辆过于靠边行使等不安全等因素，均存在车辆从高处侧翻坠落坡底的危险。

(2) 在开采过程中，最小工作台阶宽度不足，凿岩和装运台阶宽度不足，挖掘机或运输车辆在工作中行走过于靠边，存在从台阶翻倾坠落，存在人员由此而造成从高处坠落的危险。

(3) 在凿岩过程中，工作人员在有陡坡的作业面钻凿炮眼、装药放炮时，未使用安全防护用具，或因防护用具质量缺陷、固定不牢、安全带严重磨损以及错误使用等不安全因素，存在人员从高处坠落的危险。

(4) 当工作面延伸至旧采口时，因旧采口边坡高陡，难以形成连贯的工作台

阶，若台阶靠采口一侧的边缘处未设置安全防护栏或安全警示标志，在剥离，凿岩和装运过程中，人员或车辆作业因环境或人的缺陷（如视线不清、粗心大意等）易造成高处坠落事故的发生。

（5）在破碎作业过程中，若破碎操作平台无防护栏杆或栏杆缺失，作业人员在平台上因麻痹大意或脚底打滑等，存在高处坠落的危险。

（6）在检修、维护和检查过程中，人员在潜孔钻机滑架上易发生坠落事故，存在人员滑坠等危险。

（7）道路设置不合理，存在急弯、陡坡等路况不良地段，道路外侧无安全墙，也未设安全警示标志，车辆经过存在坠落危险，易造成高处坠落事故的发生。

（8）人员在高处作业平台行走时，因安全意识差，距离平台外侧过近，若平台路面滑，又没按要求穿戴防滑鞋，存在高处坠落危险。

（9）在排土场作业的车辆有时出现高处坠落事故，如：排土车辆倒车时，无人指挥，无挡车装置，造成连车带人坠下的事故。

（10）其他。如现场安全管理不善，未设置安全防护装置、警示标志，人员安全防范意识差，以及环境不良等因素皆是导致高处坠落的原因。

9、车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人员坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

常见的事故有车辆相撞，车辆撞、轧行人，车辆倾覆等，其中以车辆撞、轧行人是危害最大的事故。该露天煤矿主要机动车辆为自卸汽车，在生产过程中存在车辆伤害危险因素的情况分析如下：

（1）道路设计、施工不符合要求。如：坡度大、曲线半径小、路面不平、路面宽度不够，单线运行、无会车线、无缓坡线、视距不足，段肩、弯道处不设防护土堤。

（2）车辆没按有关规定进行维修保养，出车不“三检”，出带病车，刹车、转向、灯光和喇叭等有关安全装置缺陷。

（3）装偏车运行。

（4）超速运行，司机酒后驾驶。

（5）自然条件的不利因素影响。如雾天视线不够，冰水路面变滑等因素。

（6）靠近运输线路的边坡上的浮石滑下，砸、埋运输车辆。

(7) 自卸汽车以及其他进入采场的车辆，因操作不当，或作业场所狭窄，人员躲闪不及，存在车辆撞击或挤压伤人的危险。

(8) 挖掘机和自卸汽车相距太近，由于操作人员误操作或违章作业，现场无人指挥或指挥不当，易造成车辆相撞，发生车损人伤的事故。

(9) 运输路况不好，危险地段无安全警示标志，或在交叉路口汇车或超车时，因操作失误或超速行驶，易发生车辆相撞，造成车损、人伤。

(10) 卸料口挡车设施缺损、驾驶人员麻痹大意行使、现场无指挥人员等均可造成车辆翻坠、车辆伤人的事故。

(11) 排土场也存在车辆伤害的危险、有害因素，如：排土场的自卸车辆因无人指挥、视线不清等原因伤人；倒车时因没有挡车装置连车带人掉下排土场谷底的故事时有发生。

(12) 其他因素。如无信号、标志或信号、标志不起作用、操作员违章作业、麻痹大意、环境不佳等导致的行车视线不良等。

10、物体打击

物体打击是指物体在重力或者外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。在生产过程当中，爆破飞石或飞煤、多层或多人作业、作业环境不良、工具缺陷、操作使用失误、没有防护措施等都会造成物体打击。

露天煤矿开采因高处作业引发的物体打击也是比较常见的，具体分析如下：

(1) 在前期开拓剥离时，需要排除开采范围内的各种障碍物，由于存在因重力或其他外力作用可能产生运动的物体，若采场下部危险区域内未设置防护装置，人员躲闪不及或误进危险区，则可能发生物体打击伤害。

(2) 若作业面浮、松石未及时清理或清理不彻底，在外力作用下产生滑动，存在滚石打击伤人的危险。

(3) 若进行上下平台交叉作业，因人员疏忽，存在设备零件脱出、工具掉落等重物坠落危险因素，造成对下部台阶人员的伤害。

(4) 在铲装运输过程中，装载机或挖掘机铲斗从载重汽车驾驶室上方经过，爆堆滚石或铲斗掉石，可能砸坏驾驶室、伤及人员。

(5) 铲装机械过于靠坡底线作业，在爆堆底部掏采，爆堆上部矿岩滚落，造成设备损坏和伤人事故。

(6) 矿石破碎过程中，破碎机受矿口、排矿口散石伤人；皮带轮、固定螺丝

松动飞出伤人等。

(7) 人员在作业中未佩戴安全帽，或佩戴不当，或安全帽存在质量缺陷等等，存在物体打击伤人的危险隐患。

(8) 其他原因。如现场管理不当，人员安全意识不强，违章操作，作业环境条件不佳等。

11、火灾

发生火灾事故的原因比较复杂，因为构成燃烧条件的三要素（着火源、可燃物、助燃物）普遍存在于作业场所。火灾事故一般由以下几方面原因。

(1) 煤层和煤堆的自燃发火。根据内蒙古矿山安全与职业危害检测检验中心于 2008 年 12 月出示的报告可知，本区的主采煤层 6-2[#]号煤层为容易自燃煤层，煤尘具有爆炸性。

(2) 生产中冬季取暖引发外因火灾。矿区所在地区冬季严寒，如果在采场中生火取暖，可引燃煤层。

(3) 设备不良，不符合防火或防爆的要求，设备设计、安装、使用维修不当等。

(4) 物料的原因，例如，可燃物质的堆积和自燃，各种危险物品的相互作用，机械摩擦及撞击生热等。

(5) 环境的原因，如潮湿、高温、通风不良、雷击、静电、地震等自因素。

12、粉尘危害

粉尘危害是该矿开采作业中重大的危害之一。

矿山生产过程中，如穿孔、爆破、装运、破碎等作业都产生大量的粉尘。各工序产生的矿尘浓度，除与矿岩性质、采掘工艺和设备有关外，还与防尘措施有密切的关系，矿田内煤层均具有煤尘爆炸危险性，矿山开采时应加强粉尘监测，采取切实有效的防尘、降尘措施，避免因煤尘富集而发生事故。

由于风大、空气干燥，采场内及排土场尘土飞扬，导致生产环境恶化，加剧机械设备磨损，缩短机械设备的使用寿命，影响车辆司机视线，易发生车辆伤害事故。更重要的是危害人体的健康，导致职业病。

人体长期吸入矿尘，轻者会引起呼吸道炎症，重者会引起尘肺病。有些粉尘会引起支气管哮喘，过敏性肺炎，甚至呼吸系统肿瘤。粉尘还可以直接刺激皮肤，引起皮肤炎症；刺激眼睛，引起角膜炎；进入耳内使听觉减弱，有时也会导致

炎症。

13、噪声危害

噪声是指不同频率、不同强度、无规律交织在一起的声音。穿孔、凿岩、爆破、装车运输等作业都伴有较大的噪声，噪声对人体的危害是全身性多方面的。同时由于噪声掩盖了作业场所的危险信号和报警，往往造成误操作引发工伤事故。

14、振动危害

钻机穿孔作业、装载机装车、汽车运输等都会产生振动，人员长期接触振动物体可引起振动病。

15、高温危害

该矿为露天作业，夏季采场酷热，很容易使人体内热量积聚，出现中暑；由于出汗多大量丧失水分和无机盐等，如不及时补充水分，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。

16、高温孔

由于该矿在采场内存在采空区和废弃巷道，地面空气通过封闭不严的井口和地表塌陷裂隙进入采空区，导致采空区内及周围的煤炭自燃并逐渐向四周扩散，可能形成相当面积的火区。这就造成在这些区域进行爆破作业时产生高温孔的现象，如果没有采取相应的措施或操作不当，容易发生意外爆炸事故。

在老空区、煤及半煤岩等温度异常的自然发火区进行爆破作业时，必须测试孔内温度。有明火的炮孔或孔内温度在 40℃ 以上的高温炮孔必须采取灭火、降温措施。高温孔经降温处理合格后，应迅速装药起爆。高温孔应采用热感度低的炸药或将炸药、雷管作隔热包装。

2.2.3 重大危险源辨识

重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元（包括场所和设施）。根据国家安全生产监督管理局《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字〔2004〕56号）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）规定进行辨识，该露天煤矿不存在重大危险源。

2.3 主要危险、有害因素的存在场所

根据乌兰渠煤矿的地质赋存条件、开采技术以及生产系统和辅助系统的具体

情况，该矿在生产过程中存在的主要危险、有害因素存在于以下场所：

1、运输系统中的危险、有害因素存在于整个生产过程中。露天煤矿岩石排土采用自卸卡车运输至排土场，煤炭采用卡车运输至地面煤场然后外运，在整个运输过程中均有可能发生运输事故，造成人身伤害和设备损害，影响安全生产。

2、采剥作业危险、有害因素存在于采剥作业面。挖掘时台阶片帮，瞎炮爆炸，人员在作业过程中上、下铲装设备造成的摔伤，铲、装、行走时瞭望不够或未发信号等，都会造成人员伤亡或设备损坏事故。

3、滑坡危险存在于采场工作帮、非工作帮、排土场边坡等作业场所。

4、坍塌、沉陷和设备坠落危险主要存在于采掘场所各平盘边缘、运输道路两旁、排土场边缘和卸载台。运输道路两旁安全挡土墙不符合要求，卡车误操作或不符合操作规程，排土场台阶边缘安全挡墙不符合要求等都会造成坍塌沉陷和设备坠落事故。

5、爆破作业危险主要存在于采剥作业面。爆破作业人员未参加培训或不遵守操作规定，爆破技术参数不符合安全规程规定等都会造成爆破事故。

6、外因火灾危险主要发生于燃油车辆、存放易燃品的物资仓库、电器和电气设备故障、违章作业和煤的自燃。燃油车辆火灾事故是指汽油、柴油、液压油、油脂胶管火灾、轮胎爆炸着火等。电器火灾包括电缆、变压器、开关柜、电动机、线路等场所。内因火灾存在于剥采煤层及排土场。

7、水害主要存在于采剥工作面、边坡、地质构造带、运输路线、坑底等处。

8、电气危害主要存在于供电系统线路及用电设备等处。

9、机械与物体打击伤害危险主要存在于采掘场、排土场等处的钻孔作业、爆破作业、装载作业、运输作业和以及吊装作业等情况下。

10、职业危害分为粉尘、噪声和有毒有害气体等。主要存在于坑内的作业场所、运输线、排土场、破碎站和筛选等场所。

主要危险、有害因素分布情况见表 2.3-1 及事故隐患存在的场所见表 2.3-2。

表 2.3-1 主要危险、有害因素分布情况表

危险有害因素场所	边坡失稳	爆破伤害	电气危害	机械伤害	物体打击	起重伤害	车辆伤害	高处坠落	火灾	水害	粉尘危害	噪声振动	高温低温
穿孔爆破		●		●	●						●	●	●
采装	●	●		●	●		●	●			●	●	●
运输	●	●		●	●		●	●			●	●	●

危险有害因素场所	边坡失稳	爆破伤害	电气危害	机械伤害	物体打击	起重伤害	车辆伤害	高处坠落	火灾	水害	粉尘危害	噪声振动	高温低温
排土	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
排水			●	●						●		●	
供电系统			●					●	●				
检修作业			●	●	●	●		●				●	●
炸药库		●											

表 2.3-2 主要危险、有害因素及事故隐患存在的场所

项目	危险、有害因素及事故隐患	存在场所
采剥	台阶、穿孔、采空区、采装不符合规程规定，违章作业。	采剥工作面。
运输	运输设备操作不符合规程规定；违章作业。	整个运输路线和过程中。
排土	大块滚落、滑坡、塌方等；违章作业。	排土场及排土场边坡。
边坡与滑坡	不稳定边坡没有采取安全措施；没有按设计采剥作业，坡底线超挖；临近边界台阶时，没有采用控制爆破。	露天坑及排土场边坡。
火灾	燃油车辆；存放易燃品的物资仓库；电器和电气设备故障；违章作业；煤的自然。	采剥工作面，边坡，排土场，电气设备及明火作业地点。
水害	排水设备能力不足；排水设备故障；断层构造导水或突水；雨天山洪暴发。	采剥工作面，边坡，地质构造带，运输路线，坑底。
供电	设备故障；缺少防护；标志不清；雷击；漏电。	露天矿变电所（站）及各用电地点。
爆破	爆破材料加工使用不当；拒爆事故；爆破时安全措施不力；运输爆破材料不执行规程；爆破材料贮存不符合标准；废弃的雷管和炸药处理不当。	采剥工作面，火工品运输线路。
矿尘	没有消尘、防尘设施导致煤尘飞扬、粉尘爆炸，尘肺病，作业条件差。	采剥工作面，运输线路，排土场，破碎站，地面选煤等。

2.4 事故隐患及其存在场所

根据安全评价相关原理中的因果关系，有因才有果，这是事物发展变化的规律。事故的原因和结果之间存在着一定的密切关系。

事故和导致事故发生的各种原因（危险因素）之间存在着相关关系，表现为依存关系和因果关系。危险因素是原因，发生事故是结果，事故的发生是由许多因素结合作用的结果。

危险有害因素、安全隐患和事故是一个逐步发展的链式反应，即危险因素→安全隐患→发生事故。在生产过程中尤其是开采过程中存在大量的危险因素是必然的、固有的，但是并不等于就存在安全隐患，更不等于就要发生事故。只要采取技术和管理措施，打破这链式反应的中间链条，该反应就不会发生，如加强安

全管理，加强教育培训，提高装备水平。也就是提高人的素质，消除人的不安全行为，物的不安全状态和管理缺陷，就能消除事故隐患，不发生安全事故。反之，若不采取上述措施，不切断有害因素和安全隐患之间的事故链，则危险有害因素就会变为安全隐患进而发展成为事故。

从这个意义上来讲，事故隐患存在的场所也就是前面所述危险有害因素存在的场所。根据以上对危险、有害因素的识别与分析，在生产过程中存在的主要事故隐患有：边坡失稳、爆破伤害、采空区危害、水害、电气危害、机械伤害、起重伤害、高处坠落、车辆伤害、物体打击、火灾、粉尘危害、噪声和振动、高温伤害、低温伤害等。

事故隐患存在场所为：采场、排土场、爆破现场、运输道路、工作平台、机械设备、电气设备、建构筑物等。

根据评价组现场检查发现，乌兰渠煤矿存在以下安全隐患：

- 1、采场中间落后，边线不齐，台阶不整齐。
- 2、采场中间安全距离不够，小于 50m。
- 3、内排土场安全护堤宽度、高度不够。
- 4、采场、排土场道路交通缺少警示、警标及指示标志。
- 5、采场内端帮未设置观测桩。
- 6、采场内缺少照明及供电线路。
- 7、运输道路局部安全护堤不符合规定要求。

3 安全管理系统评价

根据《煤矿企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局令第 8 号）中有关安全管理的内容，安全管理采用安全检查表法进行评价。评价小组现场听取了煤矿安全管理组织机构的设置、人员配置、安全管理规章制度的建立、煤矿各工种操作规程、安全管理技术措施制定和安全技措资金投入情况等介绍，查阅了相关批文、资料 and 文件，经过现场核实、综合分析，对煤矿安全管理现状作出评价。

3.1 安全管理模式、制度的建立及其执行情况分析

3.1.1 安全生产符合性

表 3.1-1 安全生产符合性表

序号	检查项目	依据	现场检查现状
1	煤矿企业工商行政合法性	企业法人营业执照	法定代表人：张正林； 注册号：150000000004134； 有效期：2013.12.01
2	采矿权合法性	采矿许可证	证号：1500002011061120113124； 有效期：2013.12.1
3	生产经营合法性	煤炭生产许可证	编号：201527230260；
4	安全生产合法性	安全生产许可证	编号：（蒙）MK 安许证字 [2008]K187； 有效期：2014.02.24
5	主要负责人资格合法性	矿长资格证	证书编号：MK151003998； 有效期：2015.12.24
		矿长安全资格证	证书编号：蒙 A150201115939； 有效期：2015.12.24

煤矿工商营业执照、采矿许可证、煤炭生产许可证、安全生产许可证、矿长资格证、矿长安全资格证合法、有效。但是营业执照、采矿许可证和安全生产许可证即将到期，煤矿应尽快办理延期手续。

3.1.2 安全生产管理模式

该煤矿内部采用横向分工负责，纵向分级负责的传统安全管理模式。煤矿管理层由矿长、副矿长、总工程师及职能科室负责人组成，矿长是安全生产的第一责任者，对全矿的安全生产全面负责；生产副矿长协助矿长分别抓好所分管部门的安全生产组织、管理工作；安全副矿长主要负责煤矿安全生产的监督管理工作；

总工程师是煤矿技术负责人，对全矿的安全生产技术措施制定、生产技术管理负全面责任。煤矿管理机构网络图见图 3.1-1。

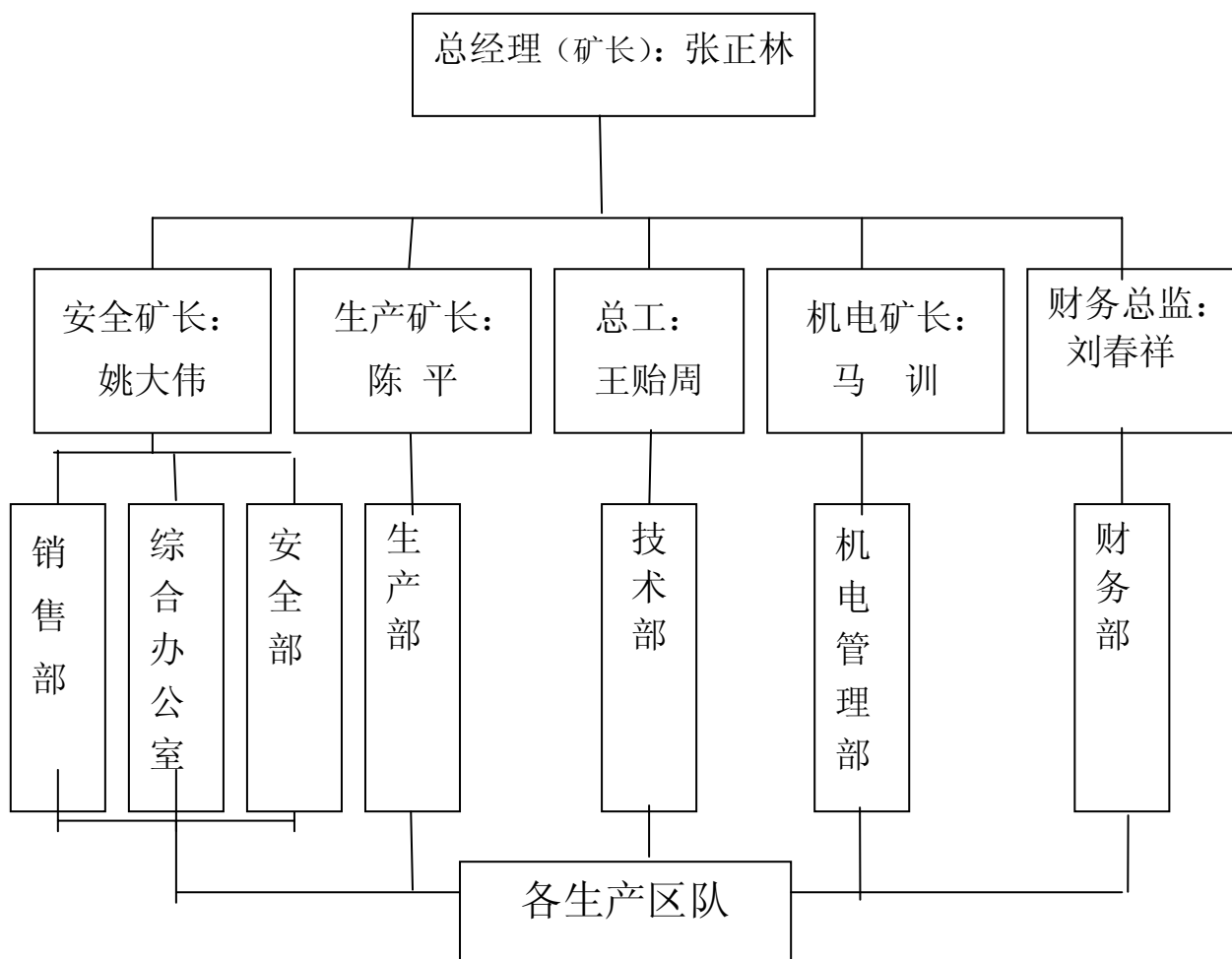


图 3.1-1 煤矿管理机构网络图

该矿设立了安检科、技术科、穿爆队、运输队等安全生产职能部门，其主要负责人对分管部门的安全生产负责。各生产及辅助生产区队主要负责人，是本单位的安全生产第一责任者，对本单位的安全生产全面负责。各部门、队组负责人员能够严格按各自分工密切配合，全面落实安全生产责任制，形成了全方位的网络化安全管理模式。

3.1.3 安全管理制度建设

煤矿按规定建立、健全了安全生产责任制和安全生产管理制度，各项管理制度内容符合煤矿实际，执行情况较好。

1、安全生产责任制

煤矿建立了矿长、总工程师、分管副矿长、安全生产管理人员、职能部门、

各工种岗位等安全生产责任制，并编印成册，明确了矿长对安全工作全面负责，是第一责任者，明确了各级负责人、职能部门和各岗位人员的安全生产责任。

2、各工种岗位责任制

煤矿建立了各工种岗位责任制，根据各工种安全生产责任考核制度，分级管理，层层落实，把考核结果与经济利益挂钩，贯彻落实情况较好。

3、安全管理制度

煤矿建立的主要安全管理制度有：安全技术审批制度、安全投入保障制度、安全生产奖罚制度、安全教育培训制度、安全办公会议制度、安全目标管理及奖惩制度、卫生标准和职业病预防制度、事故应急救援制度、安全质量检查及跟踪处理制度等，并编印成册。

4、各工种操作规程

该矿认真贯彻执行“安全第一、预防为主，综合治理”的方针，矿根据该矿实际情况，编制了各工种操作规程，内容较全，可操作性较强，符合规定。

3.1.4 安全管理机构设置

该矿成立了安全管理机构，设有由矿长、总工程师、安全矿长和安检科成员组成的安全生产领导机构。下设有安检科，是煤矿专门的安全监督检查机构，由安全矿长直接领导。各生产部门、区队有负责人，现场有班组长负责当班的安全生产，有专职安全检查员在现场对全矿的生产及辅助生产场所的安全工作进行全面监督检查，制止“三违”，保证煤矿安全生产。煤矿设有专职安全管理人员 5 人，安全员的配备满足煤矿安全生产需求。

3.1.5 安全管理人员资质

该矿矿长、副矿长经安全培训合格，资格证书有效，主要负责人资质情况见表 3.1-2；安全生产管理人员的培训合格，资格证书有效。

表 3.1-2 煤矿主要负责人的安全培训和资格证书

序号	职务	姓名	发证机关	证书编号	有效期
1	矿长	张正林	内蒙古自治区煤炭工业局	MK151003998	2015.12.24
			内蒙古自治区煤炭工业局	蒙 A150201115939	2015.12.24
2	生产副矿长	陈平	内蒙古自治区煤炭工业局	蒙 B150201120473	2016.03.19
3	安全副矿长	姚大伟	内蒙古自治区煤炭工业局	蒙 B150201112958	2016.07.19
4	机电副矿长	马训	内蒙古自治区煤炭工业局	蒙 B150201116005	2015.12.20
5	总工程师	王贻周	内蒙古自治区煤炭工业局	蒙 B150201110724	2015.04.01

3.1.6 特殊工种作业人员培训

煤矿现有 107 名特殊工种作业人员经培训取得操作资格证书。特种作业人员持证情况见表 3.1-3。目前特殊工种人员配备基本满足生产需要，煤矿在生产过程中应根据生产需要及时安排培训，补充相关特种作业人员，确保特殊岗位操作人员持证上岗。

表 3.1-3 特殊工种作业人员安全培训情况表

序号	工种名称	持证人数	证书是否有效	发证机关	是否满足要求
1	安全员	6	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
2	爆破工	8	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
3	钻机司机	6	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
4	挖掘机司机	12	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
5	自卸汽车司机	69	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
6	装载机司机	6	有效	内蒙古煤矿安全监察局	满足
7	人员合计	107			

3.1.7 全员培训教育

该矿制定了安全教育培训制度，矿安检科、技术科为安全培训管理机构。2013 年有全员培训计划，根据采场需要，随时补充特殊工种的种类及数量。

3.1.8 工伤保险

煤矿为从业人员办理了工伤保险，2013 年保险费已按期交纳。

3.1.9 安全技术措施资金投入使用情况

2013 年该矿按照吨煤 10 元集中提取安全技术措施专项费用，计划提取 600 万元（矿井年产 60 万吨），实际投入 650 万元。

安全技术措施专项费用的提取计划见表 3.1-4。

安全技术措施专项费用实际使用情况见表 3.1-5。

表 3.1-4 安全技术措施专项费用的提取计划表

项目名称	型号	工程量或数量	资金（单位：万元）	备注
挖掘机	1.5	1 台	220	新购设备
装载机	ZL50	1 台	25	
洒水车	5t	2 台	25	
灭火器		20 台	2	

项目名称	型号	工程量或数量	资金（单位：万元）	备注
火区监测设备	红外测温等		10	
排水管路	ψ100	300米	50	
挡水墙		2000米	20	改造工程
排水沟		800米	8	
采坑集水池		2个	2	
发电机	50KW	1台	10	
排水泵		4台	20	
测尘仪		2台	6	
防尘口罩		2000只	10	
电路改造			100	
石灰川排土场底坡砌防护石坪		300米	92	
总计			600	

表 3.1-5 安全技术措施专项费用实际使用情况表

项目名称	型号	工程量或数量	资金（单位：万元）	备注
挖掘机	1.5	1台	215	新购设备
装载机	ZL50	1台	24.3	
洒水车	5t	2台	23.5	
灭火器		20台	1	
火区监测设备	红外测温等		8.6	
排水管路	ψ100	300米	45	
挡水墙		2000米	12.5	改造工程
排水沟		800米	2.3	
采坑集水池		2个	2.5	
发电机	50KW	1台	8.6	
排水泵		4台	16	
测尘仪		2台	5.2	
防尘口罩		2000只	8	
电路改造			80	
石灰川排土场底坡砌防护石墙		700米	197.5	
总计			650	

3.1.10 重大危险源监控

根据重大危险辨识结果，该矿不存在重大危险源。

3.1.11 灾害预防和处理计划

煤矿对滑坡灾害、粉尘事故、火灾事故、水灾事故、采空区事故、运输事故等主要危险、有害因素进行分析，矿制定了应急救援预案和煤矿灾害预防计划并成立了安全管理领导机构，由矿长负责落实资金，保证煤矿灾害得到有效控制。

3.1.12 劳动防护

该矿制定了职工个人劳动保护用品发放标准，为从业人员配置安全帽、工作服等劳动防护用品，质量可靠，符合劳动防护用品规定。

3.1.13 矿山通讯

该矿有完善的通讯联络手段，办公室装有固定电话，另外为管理人员及有关负责人员配备了手机，使用煤矿小网络通话设置，并配备了手持调频对讲机，能够满足煤矿管理和调度的需要。

3.1.14 技术管理

煤矿配备了总工程师，建立了以总工程师为主，技术科、安检科等安全生产职能部门和生产区队负责人及工程技术人员组成的安全技术管理体系。技术负责人对生产技术工作全面负责，各类工程技术人员按业务分工，落实安全技术操作规程、作业规程和施工措施，为安全管理提供了技术支撑。作业规程（措施）编制，由技术科的技术员编写，技术负责人组织有关生产、安全负责人或工程技术人员集体审批，由生产区队长组织，技术员负责传达贯彻。

该矿根据《煤矿企业安全生产许可证实施办法》的规定，绘制有能反映实际情况的地形地质图，采剥工程平面图、排土工程平面图，运输系统图，排水系统及排水设备布置图，边坡检测系统平面图，井工老空区、废弃巷道与露天采场平面对照图等图纸资料。

3.2 安全管理体系适应性评价方法和过程

3.2.1 评价方法

采用安全检查表法。安全检查表内项目按照国家煤矿安监局 8 号令和《煤矿安全规程》及有关的法律、法规和相关的技术标准设计。列出了评价项目、内容、依据、检查方法、现场检查情况和评价结论等内容。通过专家评议安全检查表中

内容，对煤矿的安全管理体系现状进行综合评价，并根据检查情况，提出评价结论以及对策措施和建议。

3.2.2 评价过程

听取煤矿的情况介绍，对照《安全检查表》内容，查找文件、档案、技术资料、会议记录等，深入现场进行调查取证，逐条落实安全检查表内容，记录存在的问题。根据矿方的情况介绍和提供的资料，结合现场检查、调查情况及发现的问题，与煤矿有关人员交换意见，修改完善评价内容，确保检查表内容的真实性和评价的准确性。

3.3 安全管理体系适应性评价结果及分析

3.3.1 安全管理体系适应性分析

1、安全生产符合性评价

煤矿工商营业执照、采矿许可证、煤炭生产许可证、安全生产许可证、矿长资格证、矿长安全资格证合法、有效。但安全生产许可证即将到期，煤矿应尽快办理延期手续。

2、安全管理保障体系

矿长是安全生产的第一责任人，其他副矿级和中层领导负责各自岗位的安全生产管理职责，形成了矿长→副矿长、总工程师→安检科、技术科等科室主要负责人→队主要负责人→班组长组成的煤矿安全生产管理保障体系 and 安全管理网络。组织制定了安全生产责任制，建立了安全管理机构，配备了专职安全管理人员，制定了安全管理制度和安全技术措施。足额提取和有效使用安全专项费用，保障了安全投入。定期组织安全检查，及时消除事故隐患。依法为从业人员办理了工伤保险，为安全管理提供了制度和组织保障。

矿长经考核合格，具有有效的矿长资格证和安全资格证书，分管矿长、总工程师和其他安全管理人员均经培训考核合格，具有一定的安全生产知识和管理能力，符合有关法律法规要求。

3、安全技术管理体系

建立了以总工程师为主，安全生产职能部门技术人员、区队技术人员组成的安全技术管理体系。煤矿以总工程师为技术总负责，成立了技术科，采、机、运、爆等基层单位配备了专职技术人员，在组织安全生产、排查事故隐患，推广新技

术、新工艺，落实安全技术规程、作业规程和施工措施等方面提供技术保障。

4. 安全监督管理体系

由安检科长→安检科专职安全员→安全生产职能部门、区队安全管理人员组成的安全生产监督管理体系。该矿成立了安检科，配备了专职安检人员，对煤矿进行安全生产监督。安全管理人员、班组作业人员能够结合本岗位实际，按章作业，发现生产过程中存在的重大危险、有害因素，能够及时报告。为安全生产提供了管理和监督保障。

3.3.2 安全管理体系适应性评价结果

煤矿按照有关规定取得了相关证照，持有证照合法有效；煤矿制定了安全生产管理制度和安全生产责任制，建立、健全了安全管理机构，配备了专职安全管理人员；煤矿主要负责人安全培训合格，取得矿长资质证书和矿长安全资格证书，资质证书有效；安全管理人员和特种作业人员经培训合格，持证上岗；煤矿全员教育有培训有考核；已参加了工伤保险；安全技术措施资金提取和投入符合规定；与准格尔旗矿山救护队签定了救护协议，并配备了相应的设备设施；煤矿制定了职工劳动保护用品发放管理办法、职工个人劳动保护用品发放标准，制定了符合实际的年度《灾害预防和处理计划》和《煤矿事故应急求援预案》，绘有符合实际的相关图纸。

该矿采用的安全保障、安全技术、安全监督检查管理体系为主线的安全管理体系，运行有效，符合安全生产法律、法规和行业管理的规定，适应煤矿安全生产要求，能够保障煤矿的安全生产，安全管理符合规定。

4 生产系统及辅助系统评价

4.1 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1.1 评价单元划分原则

评价评价单元的划分主要依据《安全评价通则》(AQ8001-2007)和《煤矿安全评价导则》(煤安监技装字[2003]114号)的要求,结合该矿建设项目实际情况和特点,遵循科学、合理的原则,保证安全评价的顺利实施,以生产系统和辅助系统及其生产工艺、装备、设施等环节进行划分。

4.1.2 煤矿评价单元划分

根据煤矿生产工艺的特点和危险、有害因素对生产系统与辅助生产系统的综合影响,为使各评价单元相对独立,便于进行危险、有害因素辨识和危险度评价,并具有明显的特征界限,本次安全现状评价按煤矿安全评价导则规定的生产系统与辅助系统划分标准,将煤矿共划分以下11个评价单元分别进行评价(该矿钻孔设备自带空压机,没有压气及输送系统,压风及其输送系统不做评价),其中安全管理系统单元在第三章进行了分析评价。

- (1) 采剥系统;
- (2) 运输系统;
- (3) 排土系统;
- (4) 边坡与滑坡防治系统;
- (5) 防灭火、防尘系统;
- (6) 防治水系统;
- (7) 爆破器材储运系统;
- (8) 电气系统;
- (9) 矿山救护系统;
- (10) 卫生、保健与健康监护系统;
- (11) 安全管理系统。

4.1.3 评价方法的选择

安全检查表是一种以经验为主的评价方法,评价人员以有关法律法规、《煤矿

安全规程》、《煤矿初步设计》、《安全专篇》为依据，在检查前预先编制安全检查表，以保证检查内容较周密和完整，保持现场检查时的连续性和节奏性，减少评价人员的随意性，提高现场检查的工作效率，并可留下检查的原始证据。本次对煤矿生产系统和辅助系统 11 个系统的评价选用《安全检查表》法进行。先在每个评价单元叙述评价内容、系统现状、单元评价与分析 and 评价结果等内容。

1、安全检查表评价法（SCL）

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表分析可用于工程、系统的各个阶段。安全检查表可用于物质、设备和工艺的检查评价。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还可以对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，依据有关标准、规范和规定，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格。对系统进行评价验收时，对照安全检查表逐项检查、赋分，从而评价该系统的安全等级。当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷和隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。

本项目安全评价表如下表 4.1-1 所示：

表 4.1-1 安全现状评价检查表

序号	评价项目	评价情况	评价结论
1			
2			
……			

2、预先危险性分析（PHA）法

预先危险性分析(Preliminary Hazard Analysis, 简称 PHA)是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布），出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险等级、提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免因考虑不周所造成的损失。

常用的预先危险性分析表如下表 4.1-2：

表 4.1-2 预先危险性分析表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施

分析步骤如下：

- (1) 熟悉对象系统；
- (2) 分析危险、有害因素和触发事件；
- (3) 推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；
- (4) 确定危险、有害因素后果的等级；
- (5) 制定相应安全措施。

按危险、有害因素导致的事故、有害的危险（危害）程度，将危险、有害因素划分为四个危险等级如表 4.1-3：

表 4.1-3 危险等级划分

级 别	危 险 程 度
I 级	安全的，可以忽略
II 级	临界的，处于事故边缘状态，暂时尚不能造成人员伤亡和财产损失，应予排除或采取控制措施
III 级	危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要立即采取措施
IV 级	破坏性的，会造成灾难性事故，必须立即排除

3、事故树法

事故树分析（Fault Tree Analysis，缩写 FTA）又称故障树分析，是一种演绎的系统安全评价方法。即从要分析的特定事故或故障开始，逐层分析其发生原因，一直分析到不能再分解为止；将特定的事故和各层危险因素之间用逻辑门图形——事故树。通过对事故树简化计算分析。

事故树分析的基本步骤：

- (1) 确定系统所要分析的对象事件，即顶上事件；
- (2) 确定系统事故发生概率和要控制的事故发生概率的目标值；
- (3) 调查原因事件；

调查分析与事故有关的所有直接原因因素包括人员失误、设备设施的故障、隐患和环境不良等因素。

- (4) 编制事故树

从顶上事件起，按照演绎分析的方法，逐级地把所有原因事件按其逻辑关系画出事故树。

（5）分析、评价

将事故树结构进行简化，求出最小割集，确定各基本事件的结构重要度。

（6）制定预防事故措施

根据各可能导致事故发生的基本事件组合（最小割集或最小径集）的可预防的难易程度和重要度，分析确定所要采取的对策措施和先后顺序，得出分析、评价结论。

4.2 采剥系统评价

4.2.1 评价内容

采剥工艺、采剥参数、采空区及火区情况等。

4.2.2 系统现状

1、采区划分

该矿采场采剥区形成了 3 个岩石台阶（+1310、+1320、+1330），1 个煤台阶（+1310），煤台阶高度为煤层厚度 2.2-2.5m。

2、推进方向

采区工作线东西布置，由北向南推进。

3、开采参数

(1) 台阶高度：现场实测岩石台阶高度约为 10m 左右，采煤台阶按煤层自然厚度划分。

(2) 台阶坡面角：现场实测煤台阶坡面角约为 70°，岩石台阶坡面角约 68°。

(3) 采掘带宽度：8m。按要求采掘。

(4) 平盘宽度：现场实测平盘宽度在 35-38m 之间。

4、开采工艺

采用单斗-汽车开采工艺。配备自卸卡车 43 台。

5、剥离方式

剥离方式为水平划分台阶，剥离和采煤选择 1.9m³挖掘机采装。

6、主要采剥设备

(1) 液压挖掘机 EC360BLC、EC460BLC、R305LC-7 型 11 台；

- (2) 穿孔设备钻机 CTQ-D100YA2 型 2 台；
 (3) 装载机 LG855、LG855B、ZL50C、ZL50CN、LG953 型 6 台。

7、采空区、火区情况

井田范围内有采空区，该矿制定有采空区作业安全技术措施，目前该矿没有发火区域。

4.2.3 单元评价与分析

采剥单元安全检查表评价如表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 采剥单元检查表

项目	设计要求或规程规定	现状	结果
台阶高度	不需爆破的岩土台阶高度不得大于最大挖掘高度。	现场实测岩石台阶高度约为 10m 左右，采煤台阶按煤层自然厚度划分，挖掘机挖掘高度为 10 m。	建议整改
台阶坡面角	煤台阶 < 70°、岩石台阶 < 70°。	实测煤台阶 70°、岩石台阶 68°。	符合要求
最小工作平盘宽度	最小工作平盘宽度，必须保证采掘、运输设备的安全运行和供电线路、电信线路、供水管路、排水沟等的正常布置。	现场实测岩石台阶平盘宽度在 35-38m 之间。	符合要求
采掘带宽度	采掘带宽度为 8m。	实测采掘带宽度为 8m。	符合要求
挖掘机采装	《煤矿安全规程》第五百七十五条~五百八十二条。	现场挖掘机采装作业未发现违反规程规定。	符合要求
采空区、火区作业	制定采空区上方作业防治措施，采场防灭火措施。	制定了采空区、火区防治措施，措施有针对性。	符合要求

评价分析：

- 1、该矿剥离为单斗—卡车工艺，分层作业，工作台阶高度、坡面角符合规定；最小工作平盘宽度能保证所选采装、运输设备安全运行的要求，参数合理。
- 2、煤矿制定有采装作业、运输作业等作业规程和相关安全技术措施，规程和措施符合露天煤矿安全规程的要求。
- 3、采掘、装载、运输设备司机持证上岗，能够按照相关设备的操作规程和安全操作规程进行作业。
- 4、煤矿制定有防治边坡滑坡、采场着火、设备车辆着火等方面的安全技术措施。
- 5、液压挖掘机，穿孔设备钻机经检测合格。
- 6、制定了采空区防治措施，通过查看采剥工程平面图和现场实地考察，该

矿不存在越界情况。

4.2.4 评价结果

煤矿能够根据采场的实际情况合理布置剥采工作面，开采参数、剥离方式、采煤方法、台阶高度、采掘带宽度、最小工作平盘宽度、设备选型等符合设计要求和《煤矿安全规程》的规定。建议煤矿在进行爆破作业时，须严格按照《煤矿安全规程》要求实施爆破。

4.3 运输系统评价

4.3.1 评价内容

运输路线、路况条件、运输车辆状况以及附属设施等。

4.3.2 系统现状

1、运输系统

(1) 剥离物运输：剥离工作面→平盘运输线路→移动坑线→出车沟→地面排土干线→排土场。

(2) 原煤运输：采煤工作面→工作帮坑线→出车沟→地面运输道路→地面储煤场→煤炭外销。

2、运输出入口

目前采掘场有运输通道，原煤从运输通道通过。

3、运输道路

采用矿山3级道路标准，均为砂石路面，道路最大纵坡不超过8%；最小曲率半径不小于30m；路面宽度12~18m；外部运输道路宽度9m。

4、运输设备

煤矿运输采用汽车运输，挖掘机、装载机装载。现有11台沃尔沃牌挖掘机；自卸车43台，其中有北方奔驰、宇通重工、沃尔沃FMX等品牌；6台轮胎式装载机和5台矿用洒水车。自卸车行车速度不超过20KM/H。

4.3.3 单元评价与分析

运输单元安全检查表评价如表4.3-1所示。

表 4.3-1 运输单元检查表

项目	规程规定	现状	结果
运输设备及安全装备完好	1.作业时其制动、车辆转向系统和安全装置必须完好； 2.自卸车不得在矿山道路拖挂其他车辆； 3.汽车在工作面装车制度。	1.车辆安全防护装置齐全、完好，装载机、自卸式汽车等车辆经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司进行了检验，检测结论为合格。 2.煤矿原煤运输过程中无拖挂其他车辆现象。 3.有采场作业制度，车辆在采装过程中秩序较好。	符合要求
运行要求	严禁汽车在矿内道路上超速行驶，同类汽车不得超车。矿内各种车辆（正在作业的平路机除外）须为采矿车让行。	通过调查，采剥运输车辆在矿内运输过程中无超速现象，其他车辆在遇到采矿车时，采矿车优先通行。	符合要求
运输线路及安全设施	1.运输道路必须满足安全行车的要求。 2.道路上有安全路标、会车线、避难车道及缓坡道等； 3.矿山道路必须设置高度为汽车轮胎直径的 2/5~3/5 护堤，底部宽度不应小于 3m。	1.采场内剥离物采用 20t 自卸车运输，采场及排土场道路 12-18m 左右，地面道路宽 9m，坡度符合设计要求。 2.行车道路上有会车线、路标警标； 3.道路修筑有护堤，约 0.6m，大于自卸车轮胎直径的 2/5，底宽大于 3.5m。满足安全运行需求。	符合要求

1、该矿使用挖掘机、装载机进行装载，自卸卡车进行运输，推土机进行辅助作业，运输系统与设计相符。

2、该矿运输道路按矿山 3 级道路标准布置，道路宽度、坡度、转弯半径基本满足安全要求。

3、运输道路设有护堤，并且护堤高度为汽车轮胎直径的 2/5-3/5，护堤施工质量符合设计和规程要求，满足车辆安全运行要求。

4、运输道路在转弯、坡度、交叉路口、危险地段设置有限速、转向等安全警示标志，标志设置基本符合要求。

5、采剥、运输车辆在行驶过程中无超速行驶现象。有洒水车为运输道路洒水降尘。

6、由内蒙古安科安全生产检测检验有限公司对煤矿运输、装载等车辆进行了检测检验，检测检验综合判定结果为合格，运输车辆安全设施设置符合要求。

7、煤矿制定了装载、运输车辆驾驶员安全操作规程，制定了自卸汽车、装载机、挖掘机等装运车辆作业规程。

4.3.4 评价结果

该矿的运输方式、运输系统、运输设备、道路技术标准符合设计要求和煤矿

实际。运输道路已按照要求设置路标、警示标志。煤矿按要求加强了对运输系统附属设施的配置，有效保障煤矿运输安全。煤矿运输系统满足煤矿安全生产要求。

4.4 排土系统评价

4.4.1 评价内容

排土工艺、排土场。

4.4.2 系统现状

1、排土工艺

采用自卸汽车-装载机排土工艺。

2、排土场

外排土场形成了 1 个排土台阶（1380m），该排土平台已稳定并进行了复垦。

目前，内排土场形成了 3 个排土台阶（+1330、+1340、1360），台阶高度约 10-20m，排土平盘宽度约为 60m，台阶坡面角约 35°。排土场卸载区有约 0.6m 高的土堤，形成安全挡墙，向坡顶方向留设有 4% 的反向坡度。

排土场通讯联络使用对讲机，调度联络使用联络小旗；排土场安装有照明设施。

4.4.3 单元评价与分析

排土单元安全检查表评价如表 4.4-1 所示。

表 4.4-1 排土单元检查表

项目	规 程 规 定	现 状	结果
位置选择	排土场位置的选择，应保证排弃土石时，不致于大块滚落、滑坡、塌方等威胁采场、工业广场、居民区、公路、农田和水域安全。	外排土场位置选择、排弃方式符合要求	符合要求
防水	排土场周围应修筑可靠的截泥、防洪和排水设施；排土场应保持平整，无积水；高台阶、多台阶排土场应在最下层排弃中硬以上岩石。	1.排土场设有防洪堤； 2.排土场基本平整，无积水； 3.大块岩石在下，中小块岩石在上，无危石存在。	符合要求
排土机排土	排土机必须在稳定的平盘上作业，外侧履带与台阶坡顶线之间必须保持一定的安全距离。	装载机作业符合规程规定。	符合要求
排土场参数	台阶个数、台阶高度。	1.外排土场：形成了 2 个排土台阶，已按规定进行了复垦。 2.内排土场：形成了 2 个排土台阶，台阶高度约 10m。	符合要求

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
照明与通信	排土场卸载区应有通信设施或联络信号，夜间应有照明。	安装有照明设施。	符合要求
挡土墙	排土场卸载区，应有连续的安全墙，其高度不低于轮胎直径的 2/5。	安全墙高度约 0.6m	符合要求
反坡	排土工作面向坡顶线方向应有 3%—5%的反坡。	反坡 4%左右。	符合要求

1、排土工艺合理，排土方式符合设计要求。排土场的位置的选择、排土场的设置符合设计要求。

2、根据对矿区地质资料的分析，排土场的选择不会对采场、工业场地、道路、水域等的安全造成威胁。

3、排土场的台阶高度、台阶坡面角等要素符合设计和《煤矿安全规程》要求。

4、排土场卸载区有连续的安全墙，其高度大于汽车轮胎直径的 2/5。排土工作面有不小于 3%的反坡，符合《煤矿安全规程》的规定。

5、排土场通讯联络使用对讲机，调度联络使用联络小旗；排土场安装有照明设施。

6、煤矿制定有排土场作业规程和排土设备安全操作规程。

7、煤矿应加强排土场边坡检测，对检测情况及时分析，防治滑坡事故的发生。

4.4.4 评价结果

排土工艺合理，排土工作面各要素符合规程规定，排土系统符合设计和《煤矿安全规程》的要求，满足安全生产需要。

4.5 边坡与滑坡防治系统评价

4.5.1 评价内容

采场边坡稳定、排土场边坡稳定。

4.5.2 系统现状

1、 边坡稳定性分析

该矿地层赋存条件比较简单，矿坑采深比较浅，境界内没有断层和其它大的构造存在。引起露天矿采场滑坡的主要原因：

(1) 降落漏斗泥化的影响

流入坑内的地下水，在露天矿坑边缘形成降落漏斗，使得岩土强度降低，形

成泥化滑落面。

(2) 弱层的控制作用

弱层的蠕变特性是影响露天矿边坡稳定的主要因素，炭质泥岩弱层强度较低，长期水内浸泡，其强度降低很快，这对采场边坡的稳定非常不利。

(3) 雨季集中降雨的影响

雨季集中降雨，在量地表水导致边坡地下动静水压增加，造成浮托力增加，边坡下滑力加大，以及岩体强度降低，最终导致边坡失稳。

影响排土场边坡稳定的主要因素：边坡高度；坡面角；基底倾斜角度。

2、 边坡监测桩设置

该矿边坡监测设置地点为外排土场、内排土场和采场。外排土场东北角布置 1 条监测线；东测边坡布置 2 条检测线设，每条监测线设 3 个监测点；西南测边坡布置 1 条监测线。

内排土场 3 个排土台阶（+1330、+1340、1360），布置 2 条监测线，每条监测线设 3 个监测点。

采场东西端帮边坡各设置 3 条监测线；工作帮边坡布置 2 条监测线，每条监测线设 3 个监测点。

详见边坡监测布置图。

3、 监测方法

主要采用二种监测方法，一是人工巡查，工作时，设专人对端帮和工作帮边坡、排土场边坡实时进行巡查。二是仪器定期观测建立观测记录，定期对数据进行分析。

4.5.3 单元评价与分析

边坡与滑坡防治单元安全检查表评价如表 4.5-1 所示。

表 4.5-1 边坡与滑坡防治单元安全检查表

项目	规 程 规 定	现 状	结果
边坡稳定安全措施	露天煤矿应做好工程、水文地质勘查、测绘工作和边坡稳定性评价并制定边坡稳定措施。	煤矿对采区开采设计进行了边坡稳定性分析，确定了合理的边坡角、煤岩台阶高度，并制定了边坡稳定措施。	符合要求

项目	规 程 规 定	现 状	结果
边坡监测系统	露天煤矿应建立岩移永久性观测线（网），定期观测。	主要采用二种监测方法，一是人工巡查，二是仪器定期观测，采用“井字”法设置 4 条监测线，井字”东西南北方位分别为采场东西端帮、采场+1340 岩石台阶和外排+1360 排土平台，在“井字”检测线上的每一个平台或台阶各设置 1-2 个监测点。设定坐标，使用全站仪定期观测，建立观测记录，定期对数据进行分析。	符合要求
边坡安全管理	应定期巡视采场及排土场边坡，发现有滑坡征兆时，必须设明显标志牌。对设有运输道路、采运机械和重要设施的边坡，必须及时采取安全措施。	及时排除危石，对有发生边坡危险的区域设置警示标志	符合要求

1、工作平盘宽度、台阶高度、边坡角等采剥工作平盘要素符合设计要求和《规程》规定，基本满足安全生产的要求。

2、采场和排土场边坡监测系统完善，现场观察边坡稳定，没有发现滑坡迹象。

3、本矿现使用内排土场，内排土场对采场边坡起到压坡角作用，增加了采场的稳定性，不会造成过大的边坡滑落灾害。

4、煤矿制定了预防采掘场及排土场滑坡的安全技术措施，制定了边坡监测制度，有边坡监测记录。

5、煤矿应加强排土场边坡检测，对检测情况及时分析，防治滑坡事故的发生。

4.5.4 评价结果

工作平盘宽度、台阶高度、边坡角等要素符合设计，采掘场边坡和排土场边坡设置有监测点，定时监测，有边坡监测记录，边坡监测与滑坡防治系统符合设计要求和《煤矿安全规程》规定，满足安全生产的要求。

4.6 防灭火与防尘系统评价

4.6.1 评价内容

地面、采场消防、防尘设施、器材。

4.6.2 系统现状

1、防尘、消防系统

使用消防洒水车、配备消防器材为灭火主要手段，地面配备了容量为 800 立方米的消防水池 4 个，配备 10 吨洒水车 5 辆，采、掘、运、排等主要设备配备灭

火器，储煤场、办公区等地点也配备了灭火器。

2、采场防灭火

根据煤矿提供的井工采空区与露天矿平面对照图和开采过程的实际情况，目前开采的区域内存在一定面积的井工开采形成的老空巷道，可能存在老窑采空发火区域，针对这一情况煤矿主要采取加强钻探，用爆破的方法使采空区完全塌实的方法，以保证采、运设备的作业安全。

目前采煤区域采空发火区域，采取了压土、注水、设警示标志等措施。

4.6.3 单元评价与分析

防灭火与防尘单元安全检查表评价如表 4.6-1 所示。

表 4.6-1 防灭火与防尘单元安全检查表

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定	按规定对煤层进行自燃倾向性、煤层爆炸性检验。	煤尘爆炸性和煤层自然危险性鉴定报告检验日期为 2013 年 9 月 5 日。	符合要求
防火措施	必须制定地面和采场内的防火措施。	该矿建立了防火领导小组，设置了专门管理人员，制订了矿山火灾防治措施。地面主要措施有：主要防火区域配备灭火器材，火区采取黄土覆盖法灭火。	符合要求
灭火器材配备	采掘、运输、排土等主要设备，必须备有灭火器材，并定期检查和更换；排土场、仓库、油库、爆炸材料库要有灭火器材。	各主要设备和主要防火区域均配有灭火器。	符合要求
火区管理	采场内有危险的火区、老空等地点，应充填或设置栅栏，并设置警示标志。	目前采场区域未出现明火点，采场外排土场有自然发火迹象，设置有警示标志。	符合要求
防尘系统	汽车道路必须有洒水车洒水降尘。	矿内配有 5 台 10t 消防洒水车，负责道路洒水降尘。储煤场防尘采用洒水降尘措施。	符合要求

1、煤矿配备的消防、防尘设施、灭火器材基本符合设计要求，工业场地防灭火能够达到安全要求。

2、煤矿配备有 5 辆 10t 消防、洒水两用车，建有 4 座总容量 800m³ 的消防水池，用于采场灭火、降尘和消防。

3、煤矿制定了防灭火措施，制定了剥采作业通过火区及高温、火区的爆破作业的安全技术措施。

4、该矿目前水源缺乏，采场基本无积水，剥采场及运输道路尘土飞扬较严重，

应加大防尘洒水车洒水频率。

5、采煤区域和存在老窑采空发火区域，煤矿采取了加强钻探、用爆破的方法使采空区完全塌实的方法压土、注水、设警示标志等综合措施，保证了采、运设备的作业安全。

4.6.4 评价结果

煤矿配备的消防、防尘设施、灭火器材符合设计要求，防灭火、防尘系统满足安全生产要求。

4.7 防治水系统评价

4.7.1 评价内容

地表防排水、采剥场防排水，排水设备、设施等。

4.7.2 系统现状

1、地面防洪

工业广场地表防水主要采用修筑防洪堤及挖掘防洪沟导流方式泄流。由于采场位于山包上，故不设防洪沟，在四周设有挡水墙，挡水墙宽约 2-3m，高约 1-2m。

2、采坑排水

坑内正常时期排水设备的选择主要考虑地下水和雨季日平均降雨量所形成的地表迳流汇入坑内的排水。在采场西北建 1 处集水坑，在日常生产中产生的集水供矿用洒水车 and 灭火洒水使用，防洪设备及物资备到了专用抢险仓库。采坑西北部位有少量的积水，排水采用 3 台移动泵站（一用两备）和聚乙烯塑料管排水排水。

4.7.3 单元评价与分析

防治水单元安全检查表评价如表 4.7-1 所示。

表 4.7-1 防治水单元安全检查表

项目名称	规程规定	现状	检查结果
防治水计划和措施	露天煤矿必须制定当年的防排水计划和措施。	制定有防治水规划，但内容较简单；并建立了防洪领导小组，制定了水灾防治措施。	符合要求

项目名称	规程规定	现状	检查结果
采场排水设备	露天煤矿每年雨季前必须对防排水设施作全面检查和检测。 水泵型号、电机功率和排水能力	主排水泵 3 台，其中两台型号为 100-65-250，另一台为 WQ-80-80-37，一台工作，一台备用，一台检修，3 台水泵于 2013.9.14 经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司检测全部合格。 电机功率为 37KW×3，系统排水能力为 294.6m ³ /h	符合要求
采场深部储水池	储水量、排水期限符合规程第六百五十一条。	目前矿坑无积水，在矿坑最低处挖集水坑。	符合要求
地表防排水设施	露天煤矿地表及边坡上的防排水设施，应避开有滑坡危险的地段。排水沟应经常检查、清淤，不应渗漏、倒灌或漫流。当采场内有滑坡区时，应在滑坡区周围设截水沟。当水沟经过有变形、裂缝的边坡地段时，应采取防渗措施。	煤矿所处位置地表径流较小，为了使降雨所形成的地表径流不流入采场，以减少采掘场排水量，在采场周围筑挡水坡。	符合要求

1、地表水由于远离矿田，其对矿坑涌水不会产生直接影响。该矿坑充水水源以地下水和大气降水为主，水害防治主要是雨季洪水。

2、地面设有截水沟、防洪堤等防排水设施，防排水设施设置符合设计要求和规程规定。

3、煤矿编制了防治水措施。配备的 3 台水泵内蒙古安科安全生产检测检验有限公司进行了检测检验。

4、煤矿应对排水设备进行定期检修，保证其在遇到矿坑出现较大涌水时，排水设备能快速安装到位。

5、露天矿排水用电引自 S9-80/10 型变压器，另配备的功率 50kw 柴油发电机组，以作为备用电源，并且对作为备用电源的柴油发电机组进行定期检修。

4.7.4 评价结果

该矿防排水系统、防排水设备设施基本符合设计要求，符合《煤矿安全规程》的规定。基本满足安全生产需要。

4.8 爆破材料储存、运输系统评价

4.8.1 评价内容

爆破材料存储、运输及爆破作业。

4.8.2 系统现状

1、爆破材料存储、运输

该矿爆破材料的配送、领取、爆破和回收业务全部外包给准格尔旗弘安爆破有限责任公司，双方签订有合同，根据矿方采掘爆破需要，该公司全权负责爆破事宜。该公司在准格尔召乡镇上设有爆破材料存储点。

2、穿爆作业

煤矿与准格尔旗弘安爆破有限责任公司签订了煤矿爆破工程委托合同。采场上部为松散物及基岩（主要为灰白色砂岩和粉砂质泥岩），抗压强度低，松散度大，一般不需要进行爆破，由挖掘机直接挖掘，下部岩石层进行松动爆破。该区煤层抗压强度较高，根据实际情况对煤层采前进行松动爆破。

剥离台阶、采煤台阶均采用垂直炮孔，穿孔采用 CTQ-D100YA2 型露天潜孔钻机。煤层采用双排孔微差松动爆破，岩石采用多排孔毫秒微差起爆法，起爆方式为电起爆。使用硝酸炸药和电雷管，人工装填炮孔。采用多排深孔微差爆破，主炸药为铵油炸药，导爆管非电起爆，2#岩石炸药引爆。行间采用多排孔毫秒微差起爆。起爆顺序为前排至后排依次起爆。

4.8.3 单元评价与分析

爆破材料储存、运输单元安全检查表法评价如表 4.8-1 所示。

表 4.8-1 爆破材料储存、运输单元安全检查表

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
爆破器材管理	爆炸材料的购买、运输、贮存、使用和销毁符合国家有关法规和标准的规定。	该矿和准格尔旗弘安爆破有限责任公司签订了爆破协议，爆破材料由煤矿管理。爆破器材由民爆公司统一配送。目前爆破材料库没有存放火工品。煤矿爆破器材管理能够按国家有关法规和标准的规定执行。	符合要求
爆炸材料库	爆炸材料库建筑结构、防护措施、安全距离符合国家有关法规和标准的规定。	煤矿设有爆破材料库一座，但目前爆破材料库没有存放火工品。	符合要求
爆炸材料运输工具及措施	爆炸材料运输使用专用车辆，并保持完好；安全防护措施。	爆炸材料由爆破公司负责运输，使用专用车辆，安全防护措施完好。	符合要求
爆破器材管理制度	爆炸材料的领用、保管和使用必须严格执行帐、卡、物一致管理制度。	健全管理制度，并严格执行。	符合要求

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
爆破作业制度	1.机电设备距爆破区外端的安全距离 50m; 2.爆破作业应在白天进行,雾天和夜间爆破必须采取安全措施,严禁雷雨时爆破作业; 3.拒爆和熄爆采取的措施 4.炮孔装药和充填制度; 5.起爆药卷的加工制度; 6.爆破安全警戒制度; 7.安全警戒距离 200~400m。	爆破制度完善: 1、爆破作业白天进行,夜间、雷雨天不爆破。 2、制定有爆破作业书和爆破作业操作规程。	符合要求

1、该矿穿孔方式、爆破方式、炮孔布置、爆破器材、爆破时间选用符合设计要求及煤矿的实际情况。

2、煤矿制定有火工品管理制度,爆破作业制度等安全管理制度。

3、现场爆破施工能够严格执行《爆破安全规程》,爆破效果良好。

4、该矿的爆破器材库没有存放炸药,爆破器材由民爆公司统一配送。

4.8.4 评价结果

该矿爆破材料存储、使用证照齐全。穿孔方式、爆破方式、炮孔布置、爆破器材等选用符合设计要求及煤矿的实际情况,符合《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》及《煤矿安全规程》规定。

4.9 电气系统评价

4.9.1 评价内容

电源进线、供配电设施以及用电设备状态和供电系统保护装置。

4.9.2 系统现状

该矿为双回路供电,引自公沟 10kV 变电站,电源有可靠保障。

安设有 S9-80/10 (生活区)、S9-M-800/10 (采场) 两台变压器,该煤矿采用双回路供电,另有配有 50kw 的柴油发电机组作为备用。

4.9.3 单元评价与分析

电气单元安全检查表评价如表 4.9-1 所示。

表 4.9-1 电气单元安全现状检查表

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
供电电源	电源配置符合要求。	双回路供电,电源有可靠的保障。	符合要求

项目	规 程 规 定	现 状	结 果
变电所设施	变电所、变电亭设置要求及其与周边设施的安全距离、安全设施，电气闭锁，符合有关规定。	地面变电所的位置选择符合要求；变电站外侧设置有围栏，围栏高度符合要求，并悬挂有警示警告标志。	符合要求
架空输电线和电缆	各种线缆布设符合安全要求；安全间距；架空线路穿越铁路、公路、采取的防护措施。	各种线缆布设符合安全要求；安全间距；架空线路穿越铁路、公路、采取的防护措施。	符合要求
电气设备保护与接地	变电站设备、输配电线路、采场电气设备各项保护、监测装置、安全措施齐全并符合规程要求，动作可靠。	变电站设备、输配电线路、采场电气设备各项保护、监测装置、安全措施齐全并符合规程要求。	符合要求
防雷	1.各类防雷建（构）筑物应采取防止击雷和防雷电波侵入的措施。 2.采掘场和排土场架空电力线路，应在电源入口处、分支处、移动设备的接电点及正常分断的开关两侧装设避雷器。	1.煤矿对构筑物采取了防止雷击和防雷电波侵入措施。 2.煤矿进线架空线路电源入口处和变电亭均装设有避雷器。 3.对防雷设施做了防雷检测。	符合要求
通讯	有无线通讯和有线通讯。	有无线通讯和有线通讯。煤矿现场自备对讲机 25 部，其它通讯已被地方网覆盖。	符合要求

1、该矿采用双回路供电，并有柴油发电机作为煤矿的备用电源，供电系统安全可靠。

2、安设有 S9-80/10（生活区）、S9-M-800/10（采场）两台变压器，变压器容量可以满足采场及生活用电设备的供电要求。

3、煤矿变压器周围设有围栏，围栏高度满足要求，并悬挂有危险警示警告标志。变压器的低压配电箱有可靠接地。

4、定期检查输配电线路、线路杆杆的完好情况；定期检查变压器的运行情况，发现问题及时处理。

5、矿方在雨季来临前对配电设备的检修和维护，以保障排水设备在突降大雨时的正常运转。

4.9.4 评价结果

该矿采用双回路供电，另配备的功率 50kw 柴油发电机组作为备用电源，供电系统安全、可靠。

4.10 矿山救护系统评价

4.10.1 评价内容

矿山救护，应急救援预案。

4.10.2 系统现状

煤矿与内蒙古准格尔旗矿山救护队签定了救护协议，并按规定配备了相应的设备设施。煤矿制定了应急救援预案和 2013 年度煤矿灾害预防计划。

4.10.3 矿山救护系统分析与评价

1、内蒙古准旗矿山救护大队距该矿约 50km 左右，路况为高速公路，另外在准格尔旗准格尔召乡镇有救护分队，距离该矿 5km 正常情况下，分队 30min 内可到达该矿；同时煤矿按规定配备了辅助救护队员和装备。

2、根据《安全生产法》和《煤矿安全规程》规定，由矿长组织有关专业人员编制了《煤矿重特大安全事故应急救援预案》，对滑坡灾害、粉尘事故、火灾事故、水灾事故、采空区事故、运输事故等主要危险、有害因素等重大事故隐患进行了排查分析，成立了重大生产安全事故应急救援指挥部，矿长任总指挥，各分管矿长任副总指挥，下设各个专业组。指挥部成员由各科室、医院、区队等部门负责人组成。规定了重大事故应急管理程序、事故应急救援响应程序、发生事故后的通知程序及电话号码等。

4.10.4 矿山救护系统评价结果

该矿矿山救护、事故应急救援预案等矿山救护系统符合有关法律、法规及《煤矿安全规程》的要求，满足煤矿安全生产的需要。

4.11 卫生、保健与健康监护系统评价

4.11.1 评价内容

- 1、劳动安全、主要职业危害及其防治；
- 2、员工劳动保护措施，包括劳保用品、防护用品、员工浴室、卫生与保健设施；
- 3、医疗、保健、职业病防治组织机构及其职能。

4.11.2 系统现状

- 1、煤矿成立了职业卫生及职业病防治工作领导小组，制定了职业危害防治工

作计划、职业健康监护管理办法、突发职业危害事件应急预案和职业健康检查制度等。

2、煤矿能够按照有关规定，按照工种和作业环境、作业条件为职工配备安全防护用品和劳保用品。

3、煤矿建有员工浴室，浴室建筑面积、内部配套设施符合设计要求。

4、职工健康委托具有职业卫生技术服务资质的东胜区医院进行检测。

4.11.3 卫生、保健与健康监护系统评价

1、煤矿根据职业病预防措施、按照工种和作业环境、作业条件为职工配备安全防护劳保用品。配备的安全防护用品和劳动保护用品符合国家有关标准。

2、定期为员工进行职业病检查，制定职业病防治综合计划和措施。

3、煤矿用洒水车进行洒水防尘，有效地保护了作业人员的健康。

4.11.4 卫生、保健与健康监护系统评价结果

该矿建立了职业卫生健康监护制度，形成了较完善的卫生、保健和健康监护系统，符合有关法律法规要求，满足安全生产的需要。

4.12 煤矿综合安全评价结果

煤矿生产系统和辅助系统选用安全检查表分析法，分别对该矿的采剥系统、运输系统、排土系统、边坡与滑坡防治系统、防灭火与防尘系统、防治水系统、爆破器材储存、运输系统、电气系统、救护系统、卫生、保健与健康监护系统和安全管理系统等生产系统和辅助系统、安全设施、设备、工艺符合性进行了评价，煤矿各生产系统与辅助系统完善，采矿工艺、采掘场剥离和采煤台阶划分、排土场排土台阶划分、穿孔爆破、采装、运输、排土、排水等工艺和参数符合设计和安全专篇的要求，满足安全生产的需要。煤矿综合安全评价结果见表 4.12-1。

经综合评价认为，该矿生产与辅助生产系统及其配套的安全设施，从整体上符合有关法律、法规、规程、标准、初步设计与安全专篇要求，满足煤矿安全生产需要。

表 4.12-1 生产系统和辅助系统综合安全评价结果

序号	系统名称	评价结果
1	采剥系统	符合要求
2	运输系统	符合要求

序号	系统名称	评价结果
3	排土系统	符合要求
4	边坡与滑坡防治系统	符合要求
5	防灭火系统	符合要求
6	防治水系统	符合要求
7	爆破器材储存、运输系统	符合要求
8	电气系统	符合要求
9	矿山救护系统	符合要求
10	卫生、保健与健康监护系统	符合要求
11	安全管理系统	符合要求
12	各系统整合结果	符合要求

5 定性、定量评价

通过对煤矿危险、有害因素的分析，该矿在生产过程中，可能存在的重大危险、有害因素有：采剥事故、运输事故、排土场事故、滑坡事故、水害、电气伤害，爆破伤害等，并以这 7 种危险、有害因素划分 7 个评价单元。按《煤矿安全评价导则》要求，对以上 7 种重大危险、有害因素的危险程度采用预先危险性和事故树分析法进行定性、定量评价。

5.1 采剥事故危险度评价

5.1.1 采剥事故危险性分析

1、如果开采顺序不合理，易出现矿岩坍塌事故，掩埋、砸伤作业人员和损坏生产设备；

2、露天矿部分岩土较软，雨季且含水较大，对采掘及运输的大型设备发生沉陷的可能性较大；

3、工作平台狭窄，易出现人员或设备坠落、相撞事故；采场一旦出现险情，作业人员避险困难；

4、台阶坡面角过大，易出现滑坡、滚石事故；

5、台阶高度超高，易发生人员坠落事故；

6、大风天气高大设备易倾倒；

7、边坡、台阶存有伞檐，在采装过程中发生伞檐伤人、砸设备事故；

8、排土场滚落的石块砸伤作业人员和损坏生产设备。

5.1.2 采剥事故危险度评价

采剥事故危险度预先危险性

预先危险性分析结果见表 5.1-1。

5.1.3 评价结果

根据表 5.1-1，采剥事故危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的与危险的之间，会造成人员伤亡和系统破坏，要采取防范对策措施，防止台阶片帮、排土场滚落石块砸铲伤人、铲斗及铲斗物料砸车伤人等采剥事故的发生。

表 5.1-1 采剥系统预先危险性分析

序号	危险源	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
1	采剥工作面	采场设备掉落台阶下，设备间碰撞设备损坏、伤人，台阶片帮砸铲伤人	平盘规格不足，作业设备间联系失误，操作失误；台阶过高，出现伞檐大块、冻土等。	3	平盘规模应满足作业要求，作业设备距台阶坡顶线距离应符合规程要求；挖掘台阶高度，及时处理伞檐、大块、冻土等。
1	采剥工作面	铲斗及铲斗物料砸车伤人	铲斗装车从汽车驾驶室上方通过，铲斗掉落物砸伤人，人员误入作业区	3	挖机装车严禁铲斗从汽车驾驶室上方通过，严禁装大块，装车严禁单侧偏载、超载，严禁高吊斗装车。严禁无关人员进入作业区
		砸伤作业人员和损坏生产设备	采场的采煤台阶坡底距内排土台阶坡底的距离不足50m，排土场滚落的石块砸伤作业人员和损坏生产设备	3	采场的采煤台阶坡底距内排土台阶坡底的距离大于50m；
2	工作面电缆	电缆受损造成断电或触电	设备压、大块砸、电缆移动时未使用绝缘工具或电缆钩，雨天短路，无专人管理或作业失误。	2	严禁设备压，大块砸，配绝缘手套或电缆钩，控制炮孔接头个数，设专人管理

5.2 运输事故危险度评价

5.2.1 运输事故预先危险性分析

运输事故采用预先危险性方法分析，事故危险等级见表 5.2-1。

表 5.2-1 运输系统危险性预先分析表

序号	危险源	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
1	排土场	威胁周边建、构筑物安全，边坡滑坡造成排土设备翻滚下台阶、车毁人亡	位置距周边建构筑物近，土、岩混排力学指标低，边坡高度高，边坡角陡，洪水冲塌，边坡滑坡，无档墙；	3	避免选在工程地质和水文地质不良地带，设置可靠的截洪、防洪和排水设施，有防止泥石流措施。翻卸部位设标准档墙，其高度不低于轮胎直径的 2/5，排土场面向坡顶线方向应有 3%—5%的反坡
2	汽车	翻滚下台阶，造成车毁人亡	倒车过猛档墙不合格，局部安全护堤不符合要求，路滑	3	制动良好，慢速倒车，不冲撞档墙；排卸时，汽车应垂直排土工作线
		侧翻	倒车过猛方向偏转，超速、超载	2-3	限速、掌握好方向，不超载，转弯不超速
		着火	漏油、遇明火	2-3	不漏油，无明火，及时灭火
3	推土机（铲车）	翻滚下台阶	平行工作线推土，距边坡近	3	遵守规程
		与汽车碰撞	不注意观察	2	遵守规程

5.2.2 评价结果

根据表 5.2-1, 该露天矿运输事故危险等级为 2-3 级, 危险程度为临界的与危险的之间, 会造成人员伤亡和系统破坏, 要采取防范对策措施, 防止车辆刮、碰、撞车、翻车、汽车跌落车毁人亡等事故的发生。

5.3 排土场事故危险度评价

5.3.1 预先危险性分析

在采场剥离过程中, 排土场是逐渐形成和发展的。地形及基底岩层的赋存状态, 岩石的物理力学性质、排土场的边坡角度等, 决定着排土场的稳定性, 在日常的排土过程中, 应加强管理, 定期测量观察, 保证其各参数的实现。分析排土场周边与防洪沟渠的相对关系。排土场事故采用预先危险性方法分析, 分析结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 排土系统预先危险性分析表

序号	危险源	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
1	排土场	威胁周边建、构筑物安全, 边坡滑坡造成排土设备翻滚下台阶、车毁人亡	位置距周边建构筑物近, 土、岩混排力学指标低, 边坡高度高, 边坡角陡, 洪水冲塌, 边坡滑坡, 无档墙	3	避免选在工程地质和水文地质不良地带, 设置可靠的截洪、防洪和排水设施, 有防止泥石流措施。翻卸部位设标准档墙, 其高度不低于轮胎直径的 2/5, 排土场面向坡顶线方向应有 3%—5%的反坡
2	汽车	翻滚下台阶, 造成车毁人亡	倒车过猛档墙不合格, 路滑	3	制动良好, 慢速倒车, 不冲撞档墙; 排卸时, 汽车应垂直排土工作线
		侧翻	倒车过猛方向偏转, 超速、超载	2-3	限速、掌握好方向, 不超载, 转弯不超速
		着火	漏油、遇明火	2-3	不漏油, 无明火, 及时灭火
3	推土机	翻滚下台阶	平行工作线推土, 距边坡近	3	遵守规程
		与汽车碰撞	不注意观察	2	遵守规程

5.3.2 评价结果

根据表 5.3-1, 排土场事故危险等级为 2-3 级, 危险程度为临界的至危险的之间, 会造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故, 应重点防范威胁周边公路、倒车、火灾及边坡滑坡造成排土设备翻滚下台阶、车毁人亡事故。

5.4 滑坡事故危险度评价

5.4.1 预先危险性分析

采场的稳定性、帮坡角度变化决定着帮坡的稳定性。而帮坡角度的大小又与岩层自身的坚硬度、裂隙发育情况及外界水、振动作业影响等有关。因此，收集、整理和分析采场周围的工程地质资料非常重要。应建立日常的边坡测量制度，建立岩石移动观测（网）线，定期观测。对出现地质复杂、稳定性较差的岩石，或雨水、洪水期间影响岩石不稳定的情况，由技术部门作出专门的设计，认真执行，同时作好记录，定期整理分析，制定防范措施，使之为安全生产服务。

采场滑坡是一重大危险有害因素，必须引起高度重视，现场监测、资料分析等管理工作必须严格落实。采场滑坡事故采用预先危险性方法分析，分析结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 边坡与滑坡防治系统预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防治对策
管理不完善	1.没有定期观测 2.没有进行稳定性分析和评价 3.采剥作业不当 4.没有制定切实可行的边坡治理措施	造成滑坡事故	3	1.建立岩移永久性观测线； 2.工作帮边坡在临近最终设计的边坡之前，必须对其进行稳定性分析和评价； 3.定期巡视采场及排土场边坡，须设明显标志牌，制定安全措施； 4.按设计要求进行采剥； 5.对易发生滑坡地段，要制定切实可行的边坡治理措施并严格实施。

5.4.2 评价结果

根据表 5.4-1，采场滑坡事故危险等级为 3 级，危险程度为危险的，会造成人员伤亡和系统破坏，要采取防范对策措施，防止采场滑坡造成事故。

5.5 矿山水害危险度评价

5.5.1 预先危险性分析

该矿田矿坑充水水源以地下水和大气降水为主，矿山采场主要是防范雨季降水及降水后转化的地下水，该矿排水设施齐全，防洪排水系统满足安全生产需求。但洪水、采场水可浸泡采场围岩及护堤，使其内摩擦角发生变化，而增加滑坡危险，造成滑坡事故的概率增大，将会造成采场被冲、人员伤亡、设备损坏等。水

害事故采用预先危险性方法分析，分析结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 煤矿水害预先危险性分析表

危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	防治对策
排水设备能力不足	1.设备选配不合理；2.设备配备数量不足；3.排水沟、拦水坝渗漏、倒灌或漫流；4.主排水泵单电源。	1.影响正常生产；2.坑下水位升高，可能造成排土场或采场滑坡；	2-3	1.根据水量且留有足够的富余能力选配排水设备；2.加强备用泵维护；3.坑下疏干泵房应设通风装置；4.制定地下水治理措施；5.排水沟应经常检查，水沟经过有变形、裂缝的边坡地段时，应采取防渗措施；6.外排土场上游水库积水要排干；7.经常检查拦水坝有无渗漏，如有渗漏要及时修补。
排水设备故障	1.缺少备用设备或设备检查维修不及时。	1.地下水水位升高，可能造成排土场或采场滑坡；2.影响正常生产。	3	1.做好设备检查、保养、维护工作；2.保持用电设备绝缘良好；3.每年雨季以前，必须对排水系统进行全面检修一次，并对全部水泵进行一次排水试验。
山洪暴发	1.防洪设施管理不善；2.建筑低于当地洪水位；	1.洪水灌入，影响安全生产；2.造成财产损失，人员伤亡。	2-3	1.必须经常定期清理水沟；2.每年 7、8 月制定坑内防洪预案；3.水沟经过有变形、裂缝的边坡地段时采取防渗措施。4.修筑堤坝、沟渠，疏通水沟等防洪措施；5.备足完好的防洪水泵、管路、配电设备，并在雨季前做好试运转工作。

5.5.2 评价结果

根据表 5.5-1，水害危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的至危险的之间，会造成人员伤亡和系统破坏，要予以重点防范。

5.6 电气伤害危险度评价

电气伤害危险度分别采用预先危险性方法和事故树法进行分析。

5.6.1 预先危险性分析

预先危险性分析结果见表 5.6-1。

表 5.6-1 电气伤害危险性预先分析表

危险源	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
雷电	电击事故	高达建筑物、高压线路及变电所等设施无可靠避雷装置。	1-2	按照《建筑物防雷设计规范》（GB50057-1994）安装避雷装置。
保护设施	漏电事故	检漏装置检漏失效、无人检查。	2	定期进行检漏运行状况检查。
	误入事故	高、低压设备未设警示警告牌，人员误入。	2	电气设备要装设围栏、悬挂警示标志，非工作人员严禁进入。

危险源	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
	基础设施	电气设备外壳及电缆配件未接地，未形成接地网络。	1-2	电气设备要采用保护性接地、接地可靠。
维修	触电	带电作业、未穿戴防护服装。	2	维护设备要佩戴经检验合格的安全保护装置、劳保用品。
供电运行	停、送电事故	未执行停、送电措施。	3	严格执行停电、放电、验电的停送电制度、坚持谁停电、谁复电原则。

根据表 5.6-1，该露天煤矿电气伤害危险等级为 1-3 级，危险程度为安全的至危险的之间，会造成人员伤亡和系统破坏，要采取防范对策措施，防止供电事故。

5.6.2 事故树分析

1、绘制触电伤害事故树图

触电伤害事故树图见图 5.6-1。

2、求最小割集

事故树结构函数式为：

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 = (B_1 + B_2)(X_7 + X_8)(X_9 + X_{10} + X_{11}) \\
 &= [X_1 + X_2 + C(X_3 + X_4 + X_5 + X_6)](X_7 + X_8)(X_9 + X_{10} + X_{11})
 \end{aligned}$$

经化简得出 36 个最小割集。

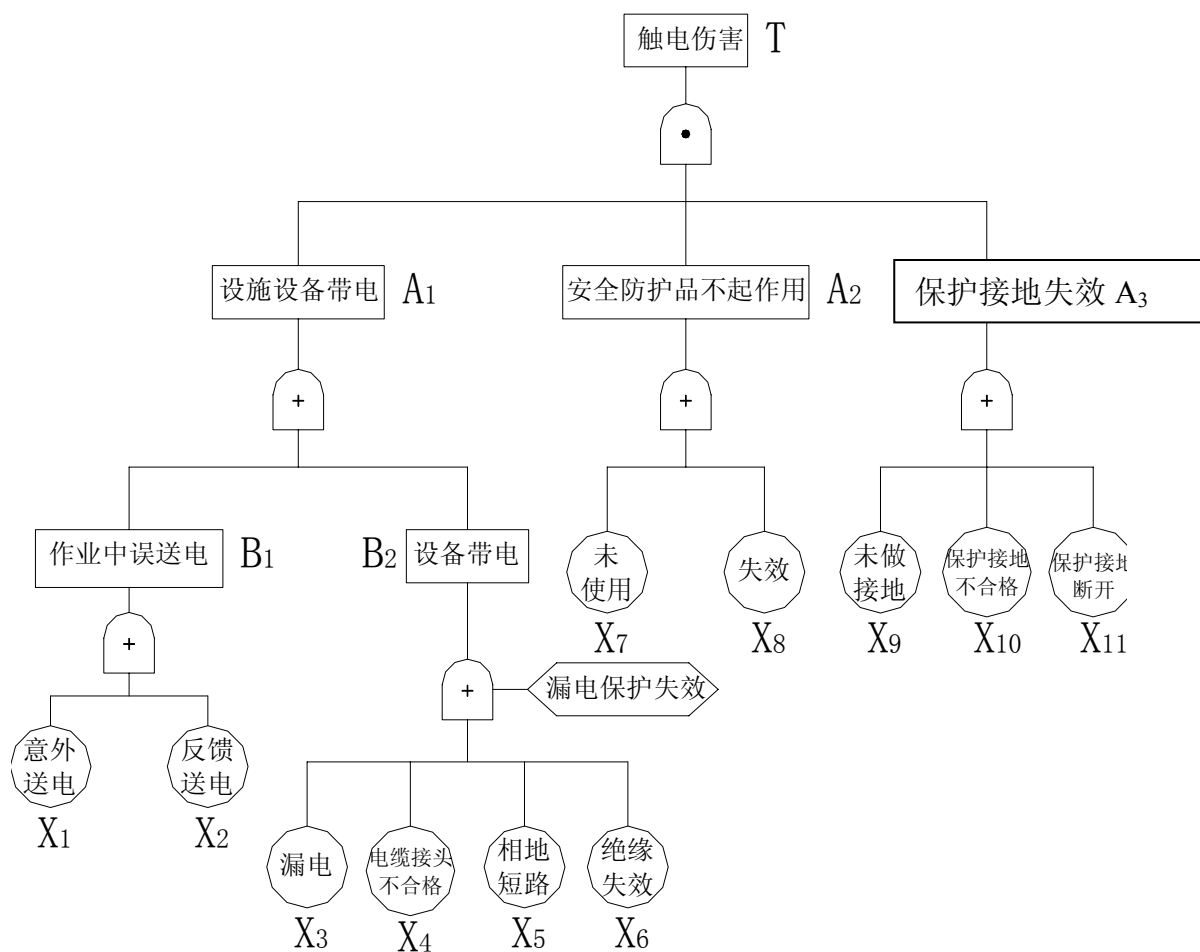


图 5.6-1 触电伤害事故树图

3、结构重要度分析

按下式计算结构重要度系数：

$$I_{\phi}(i) = \sum_{X_i \in K_j} \frac{1}{2^{n_j-1}}$$

式中： $I_{\phi}(i)$ ——基本事件结构重要度系数的近似判别值；

$X_i K_j$ ——基本事件 X_i 属于 K_j 最小割集；

n_j ——基本事件所在最小割集中包含基本事件的个数。

由计算得出各基本事件结构重要度为：

$$C=0.96$$

$$I\varphi(1)=I\varphi(2)=0.82$$

$$I\varphi(3)=I\varphi(4)=I\varphi(5)=I\varphi(6)=0.55$$

$$I\varphi(7)=I\varphi(8)=0.96$$

$$I\varphi(9)=I\varphi(10)=I\varphi(11)=0.89$$

基本事件结构重要度顺序为：

$$I\varphi(c)=I\varphi(7)=I\varphi(8) > I\varphi(9)=I\varphi(10)=I\varphi(11) > I\varphi(1)=I\varphi(2) > I\varphi(3)=I\varphi(4)=I\varphi(5)=I\varphi(6)$$

4、触电伤害事故树分析

该事故树共有 36 个最小割集，其中任何一个最小割集发生都会导致顶上事件（触电伤害）的发生。

最小割集较多，说明触电伤害事故容易发生。

根据结构重要度排序，C（漏电保护失效），X7、X8（安全防护品不起作用）排在最前面（系数值大），说明在用设备、设施中，安装和使用检漏装置、安全防护品，并保证其有效，是防止触电伤害事故的重要措施。此外，X9（未接地），X10（保护接地不合格），X11（保护接地断开）和 X1（意外送电），X2（反馈送电），X3（设备、设施漏电）也是发生触电伤害的重要原因。

5、预防触电伤害事故主要措施

- (1) 用电设备、设施应安装检漏装置，并保证其灵敏、有效；
- (2) 要有完好的接地保护系统，并经常检查、检测，防止接地线断开或接地电阻过大发生触电伤害事故；
- (3) 作业中严格执行操作规程，实行工作票联系制度和挂牌警示制度，防止意外送电和反馈送电发生触电伤害事故；
- (4) 佩戴和使用有效的安全防护用品用具；
- (5) 停电作业必须进行停电、验电、放电等有效措施，并执行谁断电谁复电的停送电制度。

5.7 爆破伤害危险性评价

5.7.1 预先危险性分析

1、爆破器材的运输评价

初步设计中严禁炸药和雷管等起爆器材同车装运，运输车辆设置明显的标志必须由专人押运，严禁超载和严禁随意停车，严禁无关人员搭乘等的安全措施，符合爆破器材运输安全规程要求。

2、爆破作业评价

预先危险性分析结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 爆破单元预先危险性分析表

序号	危险位置	事故后果类型	引发条件	危险等级	主要对策措施
1	购买	质量不合格造成拒爆，爆炸	购买不合格产品	3-4	购买国家标准并经检测合格产品
2	储存	爆炸	库房位置、规格、容量等不符合要求，炸药和起爆器材同库存放，库区周围易燃物起火。库房内鼠害、雷击等	3-4	库房设计和施工符合《民用爆破器材工厂设计安全规范》，炸药和起爆器材分库存放，清除库区易燃物和库内异物，设置避雷装置和围栏，设专人看管
3	运输	爆炸	司机和押运人员经验不足，未使用专用车辆炸药和起爆器材混装混运，吸烟或意外失火	3-4	加强教育，选用有实践的司押人员，炸药和起爆器材分装分运，使用专用车辆，注意防火，碰撞
4	爆破飞石拒爆	设备设施损坏和人员伤亡	孔网参数不合理。装药量大，填塞不合理，警戒不到位，安全距离不够，人员或设备避炮不及时，炮孔堵塞	3-4	进行爆破设计，选择合理的孔网参数，适当控制药量，按标准填塞爆破前要有警戒信号，设专人进行警戒，按规程规定选择安全距离，处理堵孔用专用工具，设备和人员及时撤离爆区危险区
5	管理	意外爆炸事故	丢失、外流、存量多、储存时间长，邻取原爆破器材未用完随意存放或处理，处理拒爆	3-4	爆破作业必须进行设计。爆破人员经培训持证上岗，二次爆破安全距离应符合《爆破规程》要求，爆后进行检查，有记录，严格执行领用清退制度，按规定库量储存，缩短储存时间，废旧起爆器材处理时，分批、少量选择安全地点，做好警戒，处理握扎指定专人有经验的人员处理。制定具体的防范措施

5.7.2 爆破伤害事故树分析

爆破伤害事故树图 5.7-1 如下：

1、求最小割集

事故树计算图 5.7-2 如下：

事故树结构函数式为：

$$T = A_1 \cdot A_2$$

$$= (B_1 + B_2) \cdot (X_6 + X_7 + X_8)$$

$$= [(X_1 + X_2) + X_3 + X_4 + X_5] \cdot (X_6 + X_7 + X_8)$$

经化简得出 15 个最小割集。

2、结构重要度分析

根据最小割集分析判断方法，基本事件结构重要主顺序为：

$$I_{\phi}(6) = I_{\phi}(7) = I_{\phi}(8) > I_{\phi}(1) = I_{\phi}(2) = I_{\phi}(3) = I_{\phi}(4) = I_{\phi}(5)$$

3、爆破伤害事故树分析

该事故树共有 15 个最小割集，其中任何一个最小割集发生都会导致顶上事件（爆破伤害）的发生。

4、预防爆破伤害的主要措施

- (1) 爆破作业严格执行《爆破安全规程》；
- (2) 采取一次性点炮起爆方式；
- (3) 处理盲炮时应有具体的防范措施；
- (4) 做好警戒、警示等工作。

5.7.3 分析结论

根据结构重要度排序，炸药早爆的 X_6 （操作错误引爆）， X_7 （处理盲炮引爆）， X_8 （起爆器材不合格）排在前面，说明在爆破作业按规程正确操作。（装药、连线、点火起爆、处理盲炮等）和购买使用国家标准或行业标准的经检测合格的爆破器材是防止爆破伤害事故的重要措施，此外， $X_1 \sim X_5$ 的起爆前发爆破信号，做好警戒，有关人员及时避炮等是防止爆破伤害事故的重要措施。

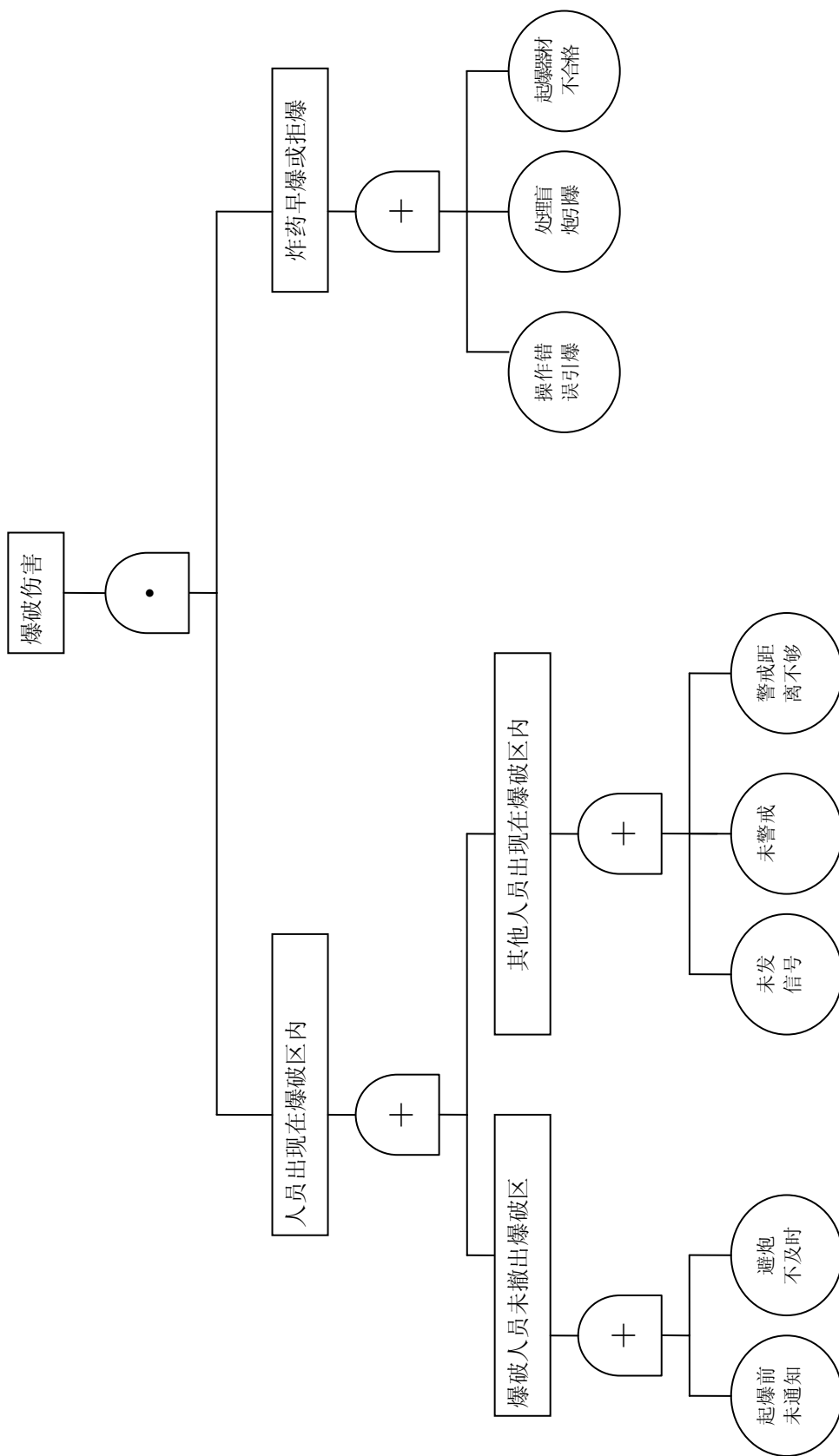


图 5.7-1 爆破伤害事故树图

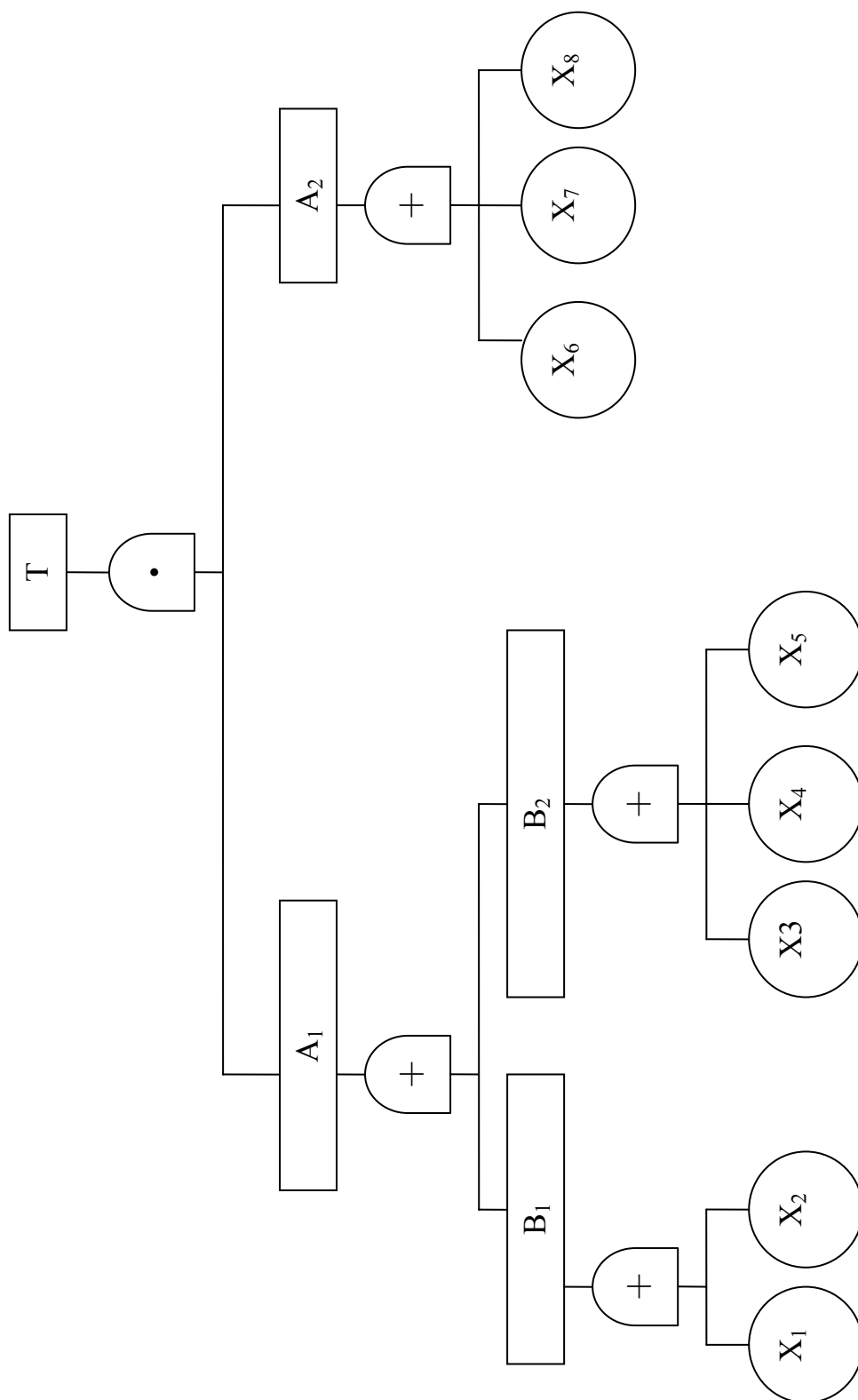


图 5.7-2 爆破伤害事故树计算图

5.8 重大危险、有害因素的危险度评价结果

煤矿在生产过程中，可能存在的重大危险、有害因素有：采剥事故、运输事故、排土场事故、滑坡事故、水害、电气伤害、爆破伤害等，危险度等级见表 5.8-1。

表 5.8-1 乌兰渠煤矿重大危险、有害因素危险度等级表

危险程度评价项目	危险等级	危险性程度
采剥事故危险度评价	2-3	临界的----危险的
运输事故危险度评价	2-3	临界的----危险的
排土事故危险度评价	2-3	临界的----危险的
滑坡事故危险度评价	3	危险的
水害危险度评价	2-3	临界的----危险的
电气伤害危险度评价	1-3	安全的--危险的
爆破伤害危险度评价	3-4	危险的—破坏性的

取其中灾害危险度最大的作为全矿重大危险、有害因素的综合危险度：

$$W_{\text{矿}} = \max(W_{\text{采}}, W_{\text{运}}, W_{\text{排}}, W_{\text{滑}}, W_{\text{水}}, W_{\text{电}}, W_{\text{爆}})$$

式中： $W_{\text{采}}$ ——采剥事故危险等级；

$W_{\text{运}}$ ——运输事故危险等级；

$W_{\text{排}}$ ——排土事故危险等级；

$W_{\text{滑}}$ ——滑坡事故危险等级；

$W_{\text{水}}$ ——水害危险等级；

$W_{\text{电}}$ ——电气伤害危险等级；

$W_{\text{爆}}$ ——爆破伤害危险等级；

$$\text{即 } W_{\text{矿}} = \max(2-3, 2-3, 2-3, 3, 2-3, 1-3, 3-4) = 3-4$$

通过预先危险性分析结果，煤矿主要灾害危险程度依次为爆破伤害、滑坡事故、采剥事故、运输事故、排土场事故、水害、电气伤害。煤矿重大危险、有害因素的综合危险等级为 3-4 级，危险程度属危险的，矿方在组织生产过程中要予以高度重视，制定相应的安全技术措施，防止上述重大事故发生。

6 煤矿事故统计分析

6.1 同类矿山生产事故统计分析

为总结经验，吸取教训，防止同类事故的再次发生，对同类煤矿事故进行统计分析，寻找事故发生规律，研究各类事故的致因因素，为本露天煤矿提供可行的安全对策措施和建议。

6.1.1 其它煤矿事故案例

1、运输车辆侧翻事故

2007年4月1日上午10点15分左右，某露天矿1号斯太尔车当班司机驾车在401装载机装完煤，行驶到西帮煤层顶板运输道路转弯处时，该车方向盘突然失灵抱死，司机见状便紧急刹车，致使该车向行驶方向外侧翻倒，造成了该车的侧翻事故，此事故造成该车前风挡玻璃、外侧车门玻璃破碎，驾驶室变形，司机未受伤。经分析事故原因为：

- (1) 斯太尔车转向助力泵油管突然爆裂，造成方向盘失灵、抱死。
- (2) 转弯处外侧路面偏低，促使车辆重心向外侧偏移。
- (3) 司机操作不当，在弯道没有采取点刹，而是紧急刹车。

2、塌方事故

2006年8月1日凌晨2时50分，内蒙古乌海市兴达公司露天煤矿2号坑发生塌方事故，造成3人死亡。该煤矿位于乌海市海南区公乌素地区，已经有两年多时间未开采，属于废弃煤矿。

3、悬石坠落事故

2007年5月27日20时30分左右，宁夏林利煤炭有限公司露天煤矿4名钻工刘某某、赵某某、米某某、王某某躲在一块大石头后面躲避大风时，石块突然裂开，将刘某某和赵某某压在下面。米某某腿部受轻伤，没有受伤的王某某大声呼救，附近职工赶来将石块移开，把刘某某、赵某某、米某某三人救出。三人被送往自治区人民医院抢救，后来，刘某某、赵某某经抢救无效于5月28日3时死亡。

4、爆破事故

2008年10月16日18时15分，广东宏大爆破股份有限公司在承担宁夏大峰

矿露天煤矿羊齿采区基建剥离工程中，在进行中深孔岩石爆破时，发生爆破事故，造成 16 人死亡，46 人受伤，其中重伤 12 人。据神华宁煤集团介绍，当时，广东宏大爆破工程公司在施工现场设置了 2 吨多炸药，爆炸时产生的空气冲击波冲破了原设定的 200 米封闭警戒线，实际最远抛石近 1 公里，当场造成 6 名施工人员以及爆炸现场附近公路边过往车辆内的 5 人死亡。

5、有毒气体窒息事故

2009 年 1 月 16 日，神华集团包头矿业公司黑岱沟露天矿东沿帮边角煤回收井在掘进过程中发生一起事故，造成 5 人死亡，2 人轻伤，直接经济损失近 400 万元。事故原因为煤矿在掘进 1102 运输顺槽过程中，掘通不明旧煤窑，致使大量不明气体突然涌出，导致现场 5 名当班工人窒息昏迷，经全力抢救无效，陆续死亡。根据专家推测，这一不明旧煤窑形成时间至少在 20 年以上，为导致此次事故的直接原因。煤矿对职工日常安全教育不到位，对灾害的预防自救意识不强，部分职工未随身携带自救器，致使出现险情后不能及时自救也是导致事故发生的原因之一。

6、火灾事故

2010 年 3 月 11 日 15 时许，锡林浩特市一露天煤矿上的煤炭发生自燃，工人使用挖掘机清理失火煤炭时，不料油箱漏油，流至燃烧的煤炭上，挖掘机“引火烧身”。经过 1 小时扑救，火势终于得到控制。经过现场询问，挖掘机起火是因为裸露在外部的煤炭过于干燥，发生自燃现象。煤场在使用挖掘机对起火的煤炭进行清理时，因挖掘机油箱漏油，而驾驶员没有及时发现，露出的油流至燃烧的煤炭上被点燃，火势蔓延至挖掘机引发火灾。

6.1.2 乌兰渠煤矿 9.29 放炮事故分析

一、事故概况

- 1、企业名称：准格尔旗乌兰渠煤炭有限公司露天煤矿
- 2、企业性质：国有企业
- 3、事故时间：2011 年 9 月 29 日 11 时 45 分
- 4、事故地点：乌兰渠煤矿施工现场
- 5、事故类别：放炮事故
- 6、事故死亡情况：死亡一人、伤一人
- 7、直接经济损失：100 万元

二、事故经过

2011年9月29日上午，包头科大爆破公司爆破队在乌兰渠煤矿进行爆破施工作业，在装炸药过程中，高温孔发生自爆，致使两人伤亡，随机该爆破队组织人员将伤者运至鄂尔多斯中心医院进行抢救，其中白某经抢救无效死亡。

三、事故分析

1、直接原因

根据现场勘查情况，调查询问及技术鉴定，包头科大爆破公司的爆破人员未按措施要求进行操作，是造成这起事故的直接原因。

2、间接原因

乌兰渠煤矿相关人员对包头科大爆破公司施工爆破现场监管不到位。

3、事故性质

调查认定，本次事故是一起爆破公司操作人员违规操作的责任事故。

四、教训

1、加强施工爆破队的监管力度，严格要求，规范操作规程。

2、进一步加强煤矿安全人员的学习和培训，不断提高安全意识和业务技能。

乌兰渠煤矿应“举一反三”认真吸取别矿的事故教训，健全完善本矿各类事故隐患的安全防范措施。

6.2 乌兰渠煤矿生产事故隐患统计分析

乌兰渠煤矿改扩建竣工投产后，在《安全生产许可证》有效期内未发生安全生产事故，实现安全生产。但在现场评价时发现存有事故隐患7条。

从事故隐患及其存在场所分析，采场事故隐患多，其次为运输事故。露天煤矿事故证明，生产事故类型主要取决于采用的生产工艺、设备、地质、气候等条件；事故类型危险度除上述条件外，还有安全管理、安全生产条件、事故防治条件等。

本矿虽然尚未发生安全事故，但对客观存在的危险、有害因素绝不能掉以轻心，应采取积极措施，控制危险有害因素，消除、杜绝触发诱导因素，人为地控制、减弱、降低、释放危险能量，最终实现安全生产之目的。

6.3 事故的致因因素、影响因素及其事故危险度评价

6.3.1 事故致因因素及影响因素

以管理失误为主因的事故模型（图 6.3-1），强调管理失误是构成事故的主要原因。事故之所以发生，是因为客观上存在着生产过程中的不安全因素，以及众多的社会因素和环境条件。事故的直接原因是人的不安全行为和物的不安全状态。间接原因是管理失误，是发生事故的本质原因。由于管理上的缺陷，造成“人失误”和“物故障”；人的不安全行为可以促成物的不安全状态，而物的不安全状态又会在客观上造成人的不安全行为的环境条件。

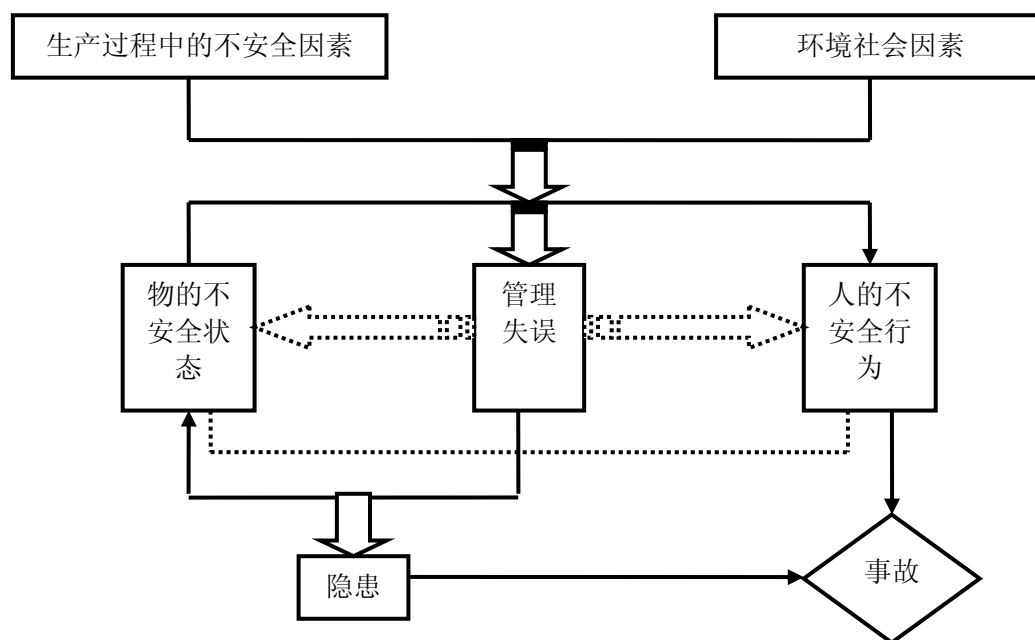


图 6.3-1 事故模型

“隐患”来自物的不安全状态即危险源，而且和管理上的缺陷或管理人员失误共同偶合才能出现；如果管理得当，及时控制，变不安全状态为安全状态，则不会形成隐患。客观上一旦出现隐患，主观上人又有不安全行为，就会立即显现为事故。因此，必须加强和改进管理，落实各项安全生产管理制度和技术措施，杜绝违章作业和违章指挥，从管理上采取有效措施，防止事故的发生。

所以，导致该矿事故的主要影响因素是“人的不安全行为，物的不安全状态和管理失误”，因此，要针对这三个影响因素，制定防范措施，防止重大事故的发生。

6.3.2 事故危险度评价

1、乌兰渠煤矿生产事故类型主要取决于其生产工艺与设备，设备性能好，工艺先进，现场管理严，制度、措施落实，发生事故的概率就小，反之就大，符合事故致因理论。

2、乌兰渠煤矿生产事故的类型、发生条件、危险等级以及应采取的对策措施等，都是依据危险源展开，主要灾害危险程度依次为爆破伤害、滑坡事故、采剥事故、运输事故、排土场事故、水害、电气伤害。本矿重大危险、有害因素的综合危险等级为3级，危险程度属危险的。

3、该露天煤矿生产事故总体预测如下：

(1) 采剥单元挖掘机与汽车运输之间发生事故的危险等级，预测认为应同于同类煤矿的挖掘机与汽车之间发生事故的危险等级。

(2) 挖掘机、装载机、推土机等事故，预计此类设备一般不会发生危险等级较高的事故。

(3) 排土场推土机，存在发生事故的可能性，危险等级为2-3级，应重点防范威胁周边公路、倒车、火灾及边坡滑坡造成排土设备翻滚下台阶等事故。

(4) 该露天煤矿采、剥、排土主要利用汽车运输，发生车辆伤害可能性较大，其危险等级为2-3级，要采取防范对策措施，防止车辆刮、碰、撞车、翻车、汽车跌落等事故的发生。

4、煤矿事故类型、危险度及等级顺序，主要取决于安全投入、设备、安全设施的可靠性程度；安全管理、安全生产责任制和技术措施的落实；职工安全教育培训等多方面。虽然该矿近年来没有发生较大事故，但危险、有害因素依然存在，有诱发各类事故的可能性。因此，要加强管理，减少失误，杜绝违章指挥、违章作业，加强设备维修，提高安全设施的可靠程度，控制触发诱导因素，变不安全状态为安全状态，实现煤矿安全生产。

7 安全措施及建议

7.1 针对事故隐患的整改措施及建议

为防止隐患导致安全事故，针对评价时发现的事故隐患及其存在场所，提出以下整改措施及建议，矿方根据相关内容进行了整改，并经评价组复查合格，具体详见附件。

1、采场中间落后，边线不齐，台阶不整齐。

建议：中间放慢或停止，两端加快剥离速度。

2、采场中间安全距离小于 50m。

建议：安全距离控制在 50 米以外。

3、内排土场安全护堤宽度、高度不够。

建议：增加安全护堤宽度和高度。

4、采场、排土场道路交通缺少警示、警标及指示标志。

建议：添加警示牌和标志牌。

5、采场内端帮未设置观测桩。

建议：按要求设置观测桩。

6、采场内缺少照明及供电线路。

建议：拉线并安装照明灯。

7、运输道路局部安全护堤不符合规定要求。

建议：按要求增加安全护堤高度。

7.2 安全管理措施及建议

1、要加强安全管理，煤矿要配备足够的安全管理人员和专职安全检查人员，制定符合煤矿实际的安全管理制度；

2、要加强技术管理，煤矿要配备足够的工程技术人员，确保作业规程、施工措施有针对性，保证“三大规程”在现场得到落实；

3、要按照有关规定组织从业人员培训，未经培训的不得上岗作业。特种作业人员必须持证上岗；

- 4、持有特种作业操作资格证的人数必须满足生产要求。要建立管理人员、特殊工种人员、从业人员培训、考核档案；
- 5、要加强技术管理，采场工程平面图、边坡监测系统图等图纸应按要求定期填绘；
- 6、随时补充完善符合生产实际的作业规程、各工种操作规程和管理制度，并能严格执行，落到实处；
- 7、加强对作业场所的职业危险有害因素监测和职业病防治工作，定期委托有关部门对危害职工健康的危险、有害因素进行检测；
- 8、采取有针对性的职业危害防治措施，确保职工身体健康。对在岗的有粉尘作业工人，定时做健康检查，并建立健康档案；
- 9、运输道路应经常洒水降尘；煤矿应为接尘作业人员配备防尘口罩等个体劳动防护用品；
- 10、煤矿要按规定为从业人员缴纳工伤保险。煤矿应设矿山急救站，并配备必要的医护人员，对事故进行现场急救。

7.3 安全技术措施及建议

7.3.1 采剥系统

- 1、要保证台阶的高度、台阶坡面角、平盘宽度、采掘带宽度符合设计要求和有关规程规定；
- 2、采完后的工作面 20m 内凸凹不超过 0.5m，应保持平顺，工作帮采完一幅后，不得出现凸凹超过 1.0m 以上的伞檐；
- 3、钻机作业和行走时，履带边缘与台阶坡顶线的安全距离不得小于 2.5m；
- 4、严禁液压挖掘机挖斗在自卸汽车驾驶室上方通过。液压挖掘机采用端工作面作业时，回转角不得大于 120°；
- 5、两台挖掘机在同一平盘作业时安全距离不得小于 30m。两台挖掘机在上下平盘相邻作业时安全距离不得小于 30m；
- 6、挖掘机司机必须时刻注意有无设备、人员进入作业半径。挖掘机司机听到鸣笛后，必须停止操作，停机瞭望；
- 7、挖掘机做好装车准备后，应提起铲斗置于正常装车位置，并鸣笛示意，引导车辆倒入装车位置；

8、挖掘机、汽车平行作业时或多台车辆平行作业时应设专人指挥，防止车辆事故；

9、无关人员或设备未经允许不得进入挖掘机作业范围内；汽车倒入装车位置停稳后，挖掘机方可装车；

10、雨天作业时工作平盘应保持排水畅通，工作面不得有积水；雷雨天气不得进行爆破作业；

11、冬季剥离作业，由于严寒、大风、雪、冻土等导致的事故风险增大，应采取切实可行的应对措施，防止事故的发生；

12、在采场外围设置围栏和警示标志，防止人员、牲畜误入；工作平盘设置固定、移动的照明设备，确保工作场所的光亮度。

7.3.2 运输系统

1、汽车在作业前，应检查制动、转向等系统，保证其安全装置灵活、运行可靠。

2、加强对机车司机的教育，杜绝酒后驾车，遵守行车规则，必须持证上岗，执行安全操作规程。

3、车辆运行间隔应按车辆制动距离加 10~20m 的安全间隔，保障车辆正常运输秩序。

4、煤矿运输道路宽度应能保证通行、会车的要求，定时进行清扫平整并有洒水车进行洒水降尘。

5、道路与道路平面交叉应设置在直线地段，交角要大于 45°，交叉口停车视距应在三角范围内，能相互通视，并设置安全警告提示标志。

6、在冬季应及时清除路面上的积雪或结冰，车辆要采取有效的防滑措施，保障运输系统安全。

7.3.3 排土系统

1、在同一地段进行卸料和推土作业时，自卸汽车与装载机的前后、左右距离必须保证安全作业需要。

2、自卸车与装载机前后距离不得小于 20m，左右距离不得小于 7m，进入排土场排弃时，应从左边驶进向右转弯进入排弃位置。

3、按规定高度排弃作业，各水平工作平盘分层排弃，不准任意加大排土高度。

4、排土场卸载区必须有连续的安全挡墙，挡墙高度不得低于自卸汽车轮胎直

径的 2/5。排土工作面向坡顶方向必须有 3%~5%的反坡。

- 5、自卸汽车卸料时应垂直坡顶线，不得高速倒车冲撞安全挡土墙。
- 6、排土场应设置固定或移动的照明设备，确保工作场所的光亮度。

7.3.4 边坡

- 1、严格按照设计要求留设边坡角、台阶高度、工作平盘宽度、采掘带宽度。
- 2、设专人巡查工作帮、非工作帮变化、位移情况，发现异常及时停产、撤出人员、设备，防止坍塌伤及人员或设备。
- 3、雨季采剥作业，由于受雨水影响加大采剥难度，事故风险增加，应采取切实可行的应对措施，防止滑坡伤害事故的发生。
- 4、卡车及推土机进行排土作业时应设专人指挥，防止车辆碰撞、倾倒、滑坡。
- 5、密切关注已经终止排弃的外排土场稳定情况，严格执行边坡检测制度和雨季巡查制度，完善检测体系，保证做到防范优先。
- 6、严格按照设计确定的帮坡角进行开采，设置专门人员并配备相应仪器、设备对边坡稳定进行监测。
- 7、加强边坡监测和分析，在出现滑坡征兆时，根据具体情况选择锚杆加固、挡土墙等治理措施。
- 8、内排土场最下一个台阶的坡底与采掘工作面之间应保持不小于 50m 的安全距离。

7.3.5 防治水

- 1、雨季即将到来，煤矿应安排在雨季前把排水泵安装到位；应对作为排水泵备用电源的柴油发电机组进行检修。
- 2、为保证设备和人员的安全，应在采场集水坑四周设置防护栅栏和警示牌，无关人员禁止靠近，防止淹溺事故。
- 3、原井工开采的采空区及废旧巷道有可能存在积水，应在开采过程中注意探查，严防采空区及废旧巷道积水突出，影响采面生产及安全。
- 4、每年雨季前必须对排水泵、排水管路等防排水设备作全面检查，制定防排水计划及措施。
- 5、每年雨季前，应对采掘场周边的防洪设施进行检查，对地表汇水可能涌入采掘场的地段采取有效的防治措施。
- 6、暴雨后坑底积水可能较大且排除时间较长，应做好设备及人员的撤离准备

工作。在采场应设置设备、人员撤离的安全通道。

7、雨季主要采剥设备应尽力避免在采掘场底部低洼处作业，大型设备附近应备有适量剥离物，用于修筑临时防水围堰。

8、现场管理人员应关注每天的天气预报；雨天无法作业时，应将设备停放在不被水淹的较高处，并远离台阶底部。

9、要加强排土场防治水管理，制定排土场防排水措施，防止地表水渗入排土场产生滑坡。

7.3.6 防灭火

1、露天矿工业场地的各类建筑严格按《建筑设计防火规范》执行，消火栓、消防配水管网、消防工具必须专管专用。

2、对采场松散煤体和长期暴露不采的煤层、排土场废弃毛煤、储煤场等易引发煤炭自燃的作业场所，应采取行之有效的措施进行预防和控制。

3、采空区底板上少量残留浮煤，无法利用的含煤岩土及煤矸石应用推土机进行覆盖 0.5m 以上厚度的砂土。

4、排土场如有火应及时利用剥离物将火煤进行掩埋，或用洒水车浇灭。

5、储煤场必须设有环形消防通道，且宽度大于 6m。储煤场场区设有消防给水管道。

6、采煤工作面发火时，要及时采用装载机倒推方式挑开，并用洒水车进行喷灭。

7、工作人员不得在采煤工作面生火做饭。

7.3.7 防尘

1、钻孔设备应配备防尘设施，钻孔、爆破、采装、运输等环节应采取有效的防尘降尘措施。

2、应在储煤场采取喷水增湿的方法增加煤堆表面湿度，配备专人负责消尘工作。

3、洒水车要经常往返坑内外运输道路进行洒水，减少汽车行驶时产生的扬尘。

7.3.8 爆破

1、煤矿必须按照审批的数量和品种购买合法、合格的火工品，严禁购买和使用非法和不合格的火工品。

2、运输和储存爆破器材要严格执行《爆破安全规程》（GB6722-20030）及《煤

矿安全规程》的规定。

3、强化对爆破作业的操作流程管理，推行爆破施工全过程管理制度，对爆破作业人员进行严格的培训，并要求持证上岗。

4、爆破前人员和设备必须撤离安全地带，爆破后应有专人负责检查是否有未爆孔，如发现未爆现象应妥善处理。

5、要严格按照《煤矿安全规程》有关规定进行爆破作业。爆破作业一般应在白天进行，雾天和夜间爆破时必须采取安全技术措施。

6、在进入采空区作业时，应用潜孔钻机进行超前钻探，及时掌握覆盖层与采空区间隔高度。

7、钻机进入采空区探查，技术和安全人员要先行到位，选择钻机行走路线，确定钻孔位置，交代钻孔参数，并且在装药前对及时测温。

7.3.9 供配电

1、该矿采用双回路供电，并有柴油发电机作为煤矿的备用电源，供电系统安全可靠。

2、应定期检查输配电线路、线路杆杆的完好情况；定期检查变压器的运行情况，发现问题及时处理；

3、矿方在雨季来临前应对配电设备的检修和维护，以保障排水设备在突降大雨时的正常运转；

4、杆式变电亭周围应设置围栏，并悬挂警告警示牌。低压配电箱应加固并上锁，应设置防雨水进入的挡雨篷；

5、该煤矿采用双回路供电，另有配有 50kw 的柴油发电机组作为备用，应定期对作为备用电源的柴油发电机组进行检修保养，保证柴油发电机组处于完好状态。

7.3.10 采空区

1、在露天开采前，应将原井工矿全部巷道及采空区的位置、范围反映在露天采掘工程平面图上，并在现场进行测量标定，设置警示牌，经常进行核查，发现异常及时进行处理。

2、当跨入旧巷及采空区上部进行剥离作业时，剥采、运输及辅助设备不得横跨旧巷及采空区，使旧巷及采空区顶板冒落充实后，挖掘机及其它设备方可横跨旧巷和采空区进行作业。

3、采空区在终帮位置时，应利用风钻向终帮深部松动，用前装机等填实，以利于边坡稳定。

4、当采空区位置未完全探明时，必须采用空巷探测仪或钻机穿孔探测的方法确定其位置及高度，以采取切实可行的作业方式，保证人员与设备的安全。

8 安全评价结论

乌兰渠煤矿安全现状综合评价是以国家有关法律法规、技术标准为依据，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分析，按划分的评价单元，采用安全检查表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预先危险性评价法和事故树进行了定性、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，安全现状评价结论如下：

8.1 煤矿主要危险、有害因素评价结果

乌兰渠煤矿在生产过程中，可能存在的主要危险、有害因素按其危害程度排序为：爆破伤害、滑坡事故、采剥事故、运输事故、排土场事故、水害、电气伤害。

滑坡事故：危险等级为 3 级，危险程度为危险的；

采剥事故：危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的---危险的；

运输事故：危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的~危险的；

排土场事故：危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的--危险的；

水害：危险等级为 2-3 级，危险程度为临界的--危险的；

电气事故：危险等级为 1-3 级，危险程度为安全的至危险的；

爆破伤害：危险等级为 3-4 级，危险程度为危险的至破坏性的；

其它危险有害因素有：边坡失稳、采空区危害、机械伤害、车辆伤害、起重伤害、高处坠落、噪声和振动、粉尘危害、高温伤害、高温孔伤害等。

乌兰渠煤矿危险等级为 3-4 级，危险程度为危险的。煤矿在生产过程中，各生产系统和辅助系统已采取了安全技术措施，上述主要危险、有害因素是可以预防的，并已得到有效控制。

8.2 应重点防范的重大危险、有害因素及其安全对策措施

针对该矿在安全评价过程中存在的滑坡事故、采剥事故、运输事故、排土场事故、水害事故、电气伤害、爆破伤害等主要危险、有害因素，建议该矿应重点采取以下防范措施：

- 1、目前由于风大、空气干燥，采场内及排土场尘土飞扬，要进一步加强防尘洒水工作。
- 2、采场、排土场道路交通应设置警示、警标和指示标志。
- 3、在采场内端帮设置观测桩。
- 3、要设专人巡查工作帮、非工作帮变化、位移情况，发现异常及时停产、撤出人员、设备，防止坍塌伤及人员或设备。
- 4、要将原井工开采的全部巷道及采空区的位置反映在采掘工程平面图上，进行严格对照，并在现场进行测量标定，设置警示牌。

8.3 评价结论

煤矿对现场评价提出的隐患及时进行了整改，据整改后的生产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》国家煤矿安全监察局第 8 号令和煤矿安全生产相关法律法规、文件要求，作出评价结论如下：

- 1、该矿依法取得采矿许可证，安全生产许可证、煤炭生产许可证和营业执照，生产经营合法。
- 2、煤矿已建立、健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员安全生产责任制，建立、健全了各职能部门安全生产责任制及各工种岗位安全生产责任制。
- 3、煤矿已建立健全了安全技术审批制度、安全投入保障制度、安全生产奖罚制度、安全教育培训制度、安全办公会议制度、安全目标管理及奖惩制度、事故隐患排查治理制度等安全管理制度。
- 4、该矿设有安检科，配备专职安全员 6 人，安检人员的配备基本满足煤矿安全生产需求。
- 5、矿长和其它安全生产管理人员按规定进行了培训，考核合格，矿长有矿长

安全资格证书，其他安全生产管理人员有安全工作资格证书，并持证上岗。

6、制定了特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业危害防治计划。特殊作业人员和从业人员均经培、复训合格，持证上岗。

7、由矿长组织制定了事故应急救援预案。煤矿与准格尔旗矿山救护队签定了救护协议。

8、按照《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财企[2012]第16号)的精神，提取专项安全费用，设专户存储，专款专用。

9、该矿制定了职业危害防治措施、综合防尘措施，为从业人员配备了符合国家标准或行业标准的劳动保护用品。

10、煤矿根据实际情况制定了年度《煤矿灾害预防和处置计划》，并能及时修改补充。

11、该矿的采剥系统，运输系统，排土系统，边坡与滑坡防治系统，防灭火、防尘系统，防治水系统，爆破器材储存、运输系统，电气系统，救护系统，卫生、保健与健康监护系统和安全管理系统等生产系统和辅助系统、安全设施、设备、工艺均符合要求，满足安全生产需要。

12、该矿的安全设施、设备、工艺符合下列要求：

(1) 剥采系统完备，采场和排土场工作平盘工程质量合格，剥采系统各参数符合规定。

(2) 运输系统完善，实行煤、岩分流的采场运输方式，运输道路满足行人、运输的需要，运输系统主干道通过能力满足生产要求。

(3) 采区划分、采区拉沟位置、推进方向、采矿工艺、采掘场剥离和采煤台阶划分、排土场排土台阶划分、穿孔爆破、采装、运输、排土、排水等工艺和参数均符合设计和安全专篇的要求，满足安全生产的需要。

(4) 该矿进行了煤尘爆炸和煤层自燃倾向性鉴定，符合规定。

(5) 该矿备有排水泵和排水管道，经验算排水系统和设施的能力满足要求。煤矿应在雨季前把排水系统安装到位。

(6) 该矿配备了消防和洒水两用车，建有4座总容量800m³消防水罐，符合《煤矿安全规程》规定和要求。

(7) 该矿有双回路供电电源，并备有柴油发电机组，符合《煤矿安全规程》规定和要求。

(8) 生产和辅助系统的主要设备由内蒙古矿山安全与职业危害检测检验中心进行了检测检验，结果合格，符合《煤矿安全规程》规定。

(9) 该矿通讯主要依靠无线通讯，为有关管理人员和作业人员配备了手机和对讲机，通讯系统满足目前生产要求。

(10) 该矿爆破材料的配送、领取、爆破和回收业务全部外包给准格尔旗弘安爆破有限责任公司，双方签订有合同，根据矿方采掘爆破需要，该公司全权负责爆破事宜。

(11) 使用安全标志管理目录内的矿用产品有安全标志。

(12) 煤矿为职工配备了符合标准的劳动保护用品，符合规定要求。

(13) 煤矿有反映实际情况的图纸：地形地质图，采剥工程平面图、断面图，排土工程平面图，运输系统图，供配电系统图，安全监测装备布置图，排水系统及排水设备布置图，边坡检测系统平面图，井工老空区、废弃巷道与露天采场平面对照图等图纸资料。

(14) 有符合实际情况的作业规程。

8.4 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，乌兰渠煤矿建立、健全了安全管理机构，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。各生产系统和辅助系统、生产工艺、安全设施、设备、职业危害防治、安全资金投入等安全生产条件符合有关安全法律、法规和《煤矿安全规程》等规定。

准格尔旗乌兰渠煤炭有限责任公司安全现状评价结论为合格。