

## 前 言

安全评价是国际通行的一种有效管理手段，是安全监管工作从传统方式向现代管理方式科学发展的具体体现，是实现安全生产监管、监察“前移、重心下移”的一个有效手段。它作为安全风险管理的的重要内容在安全生产工作中得到了广泛的应用，成为安全生产重要的技术保障手段之一。

根据《中华人民共和国安全生产法》及《煤矿建设项目安全设施监察规定》（国家煤矿安全监察局令[2003]第6号）等有关法律、法规的规定，受伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿的委托，世纪万安科技（北京）有限公司评价组对小纳林沟露天矿技术改造项目进行了安全验收评价现场工作。

本次安全验收评价，按照国家安全生产监督管理局发布的《安全评价通则》（AQ8001-2007）和国家煤矿安全监察局发布的《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字[2003]114号）的要求，依据《安全生产许可证条例》（国务院第397号）、《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》，先后经过现场调查和复查、被评价单位整改等过程，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，结合煤矿改扩建情况，三同时落实情况，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。

《安全验收评价报告》共九章，包括了煤矿概述、危险有害因素识别与分析、安全管理评价、安全设施“三同时”评价、安全生产合法性评价、生产系统和辅助系统评价、定性定量评价、安全措施及建议以及安全评价结论等内容。

在本次安全评价过程中，得到了各级煤矿安全监察部门的指导和大力支持，小纳林沟煤矿给予积极配合，在此一并表示衷心感谢！



# 目 录

<b>1</b>	<b>概 述</b> .....	<b>1</b>
1.1	安全评价对象、范围.....	1
1.2	煤矿概况.....	5
1.3	煤矿设计概况.....	13
<b>2</b>	<b>危险、有害因素识别与分析</b> .....	<b>17</b>
2.1	危险、有害因素辨识的方法和过程.....	17
2.2	危险、有害因素的辨识.....	17
2.3	主要危险、有害因素的危险性分析.....	18
2.4	重大危险源辨识.....	28
2.5	主要危险、有害因素的存在场所.....	29
2.6	事故隐患存在场所.....	31
<b>3</b>	<b>安全管理评价</b> .....	<b>33</b>
3.1	安全管理模式、制度的建立及其执行情况.....	33
3.2	安全管理体系适应性评价方法和过程.....	34
3.3	安全管理体系适应性评价结果及分析.....	34
<b>4</b>	<b>安全设施“三同时”评价</b> .....	<b>39</b>
4.1	安全设施“三同时”情况说明与分析.....	39
4.2	安全设施确保安全生产可行性评价.....	40
4.3	评价结果.....	41
<b>5</b>	<b>安全生产合法性评价</b> .....	<b>42</b>
5.1	安全设施、设备等检测检验合法性评价.....	42
5.2	安全管理机构、人员合法性评价.....	42
5.3	安全生产体系的合法性评价.....	44
5.4	安全生产合法性评价结果.....	44
<b>6</b>	<b>生产系统及辅助生产系统评价</b> .....	<b>46</b>
6.1	评价单元的划分和评价方法的选择.....	46

6.2	采剥系统.....	47
6.3	运输系统.....	49
6.4	排土系统.....	51
6.5	边坡与滑坡防治系统.....	52
6.6	防尘、防灭火系统.....	54
6.7	防治水系统.....	55
6.8	爆破材料储存、运输系统.....	57
6.9	电气及通讯系统.....	59
6.10	矿山救护系统.....	61
6.11	卫生、保健与健康监护系统.....	61
6.12	煤矿生产及辅助系统综合安全评价.....	62
<b>7</b>	<b>定性、定量评价 .....</b>	<b>64</b>
7.1	采剥事故危险度评价.....	64
7.2	运输事故危险度评价.....	65
7.3	排土场事故危险度评价.....	66
7.4	滑坡事故危险度评价.....	67
7.5	矿山水害危险度评价.....	68
7.6	电气伤害危险度评价.....	68
7.7	爆破器材及操作危险性评价.....	71
7.8	重大危险、有害因素的危险度评价结果.....	76
<b>8</b>	<b>安全对策措施及建议 .....</b>	<b>77</b>
8.1	针对事故隐患整改措施及建议.....	77
8.2	安全管理措施及建议.....	77
8.3	安全技术措施及建议.....	78
<b>9</b>	<b>安全评价结论 .....</b>	<b>84</b>
9.1	煤矿主要危险、有害因素评价结果.....	84
9.2	评价综述.....	84
9.3	综合评价结论.....	84

## 附件：

1. 营业执照、采矿许可证；
2. 矿长、副矿长、特种作业人员资格证；
3. 初步设计的批复；
4. 安全专篇的批复；
5. 试运转报告的批复；
6. 爆破合同；
7. 工伤保险、矿山救护协议；
8. 煤尘爆炸性、自燃倾向性检测报告；
9. 设备检测检验报告（轮胎式装载机、液压挖掘机、自卸汽车、变压器、露天钻机、主排水系统、主排水泵、空压机）；
10. 安全不合格项目告知书；
11. 存在问题整改说明（矿方提供）；
12. 存在问题整改落实情况复查意见；
13. 现场工作人员汇总表；
14. 委托书。



# 1 概述

## 1.1 安全评价对象、范围

### 1.1.1 安全评价对象

伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿技术改造项目（以下简称小纳林沟露天煤矿）（工程规模：0.9Mt/a）。

### 1.1.2 安全评价范围

小纳林沟露天煤矿改扩建项目的安全管理系统、生产系统、辅助生产系统及相关安全设施、设备、装置等与安全专篇设计及相关法律法规、规程等的符合性评价。

### 1.1.3 安全评价依据

本安全验收评价报告根据国家制定的有关煤矿安全生产的法律、法规、规程、规范和技术标准进行编制。主要依据有：

#### 1.1.3.1 通用评价规范及标准

1. 《中华人民共和国安全生产法》（2009年8月27日《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；
2. 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；
3. 《中华人民共和国劳动法》（2009年8月27日《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；
4. 《中华人民共和国煤炭法》（2011年4月22日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过）；
5. 《中华人民共和国职业病防治法》（2011）；
6. 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号）；
7. 《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第8号）；
8. 《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2005）；

9. 《煤矿安全规程》（2011 年版）；
10. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
11. 《煤矿安全评价导则》（煤安监技装字[2003]114 号）；
12. 《煤矿建设项目安全设施设计审查和竣工验收规范》（AQ1055-2008）；
13. 《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）；
14. 内蒙古自治区安全生产条例（2005 年 5 月 27 日内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过）；
15. 《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）；
16. 《关于开展煤矿矿用安全产品检测检验工作的通知》（内蒙古煤矿安全监察局 内煤安办字[2006]30 号）；
17. 《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）；
18. 《关于进一步明确我区煤矿特种作业人员培训范围的通知》内煤局字〔2013〕369 号。

#### 1.1.3.2 煤矿提供资料

该矿为本次评价提供了符合《煤矿企业安全生产许可证实施办法》中的第十三条第（七）项和《煤矿安全评价导则》（附录 C）中《露天矿安全验收评价参考资料目录》的资料和图纸，作为本次评价的依据。

企业基本情况，包括隶属关系、职工人数、所在地区及其交通情况等；

煤矿生产、经营活动合法证明材料，包括《企业法人营业执照》、《采矿许可证》、《矿长资格证》、《矿长安全资格证》等有效证件；

煤矿设计文件和反映煤矿实际情况和不同时期开采情况的图纸；

生产系统及辅助系统说明：采场实际生产能力、采区、采掘工作面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；

危险、有害因素分析所需资料；

安全技术与安全管理措施资料：安全生产责任制；安全生产管理规章制度；安全技术措施及安全管理措施；安全操作规程等；

安全机构设置及人员配置：安全管理、灾害监测机构及人员配置；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；

安全专项投资及其使用情况；

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、采场瓦斯测定数据、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；

其他与评价有关的相关资料。

#### **1.1.4 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 1.1-1。

##### **(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**

根据煤矿的开采工艺、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。

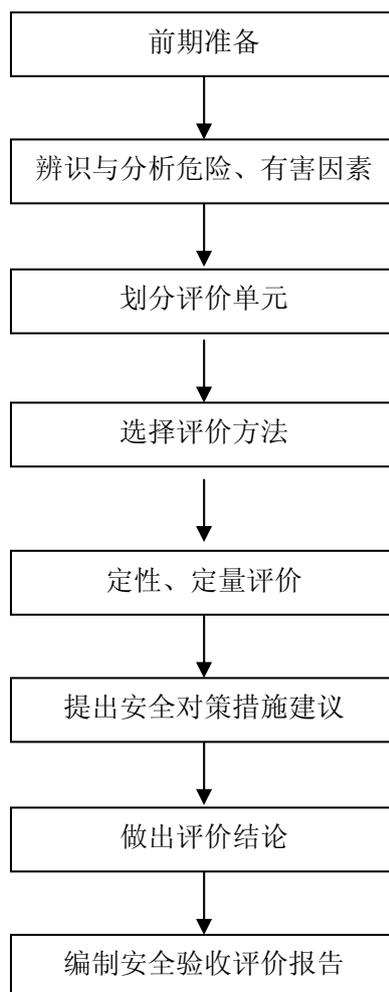


图 1.1-1 安全评价程序图

#### (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，对那些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。

做出开采方式、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，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。

## 1.2 煤矿概况

### 1.2.1 位置与交通

小纳林沟煤矿位于东胜煤田四道柳找煤区西部 3~5 勘探线之间，行政隶属伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。

地理坐标为：

东 经：110° 14' 39" ~110° 16' 08"

北 纬：39° 34' 29" ~39° 35' 59"

矿田位于伊金霍洛旗政府所在地阿镇西部 31km 处，西距包府公路(S213)3km，经包府公路至东胜区 28km，距煤矿较近的铁路集装站是包头~神木铁路沙圪台车站，距离 14km，且有简易公路相通，交通较为方便。

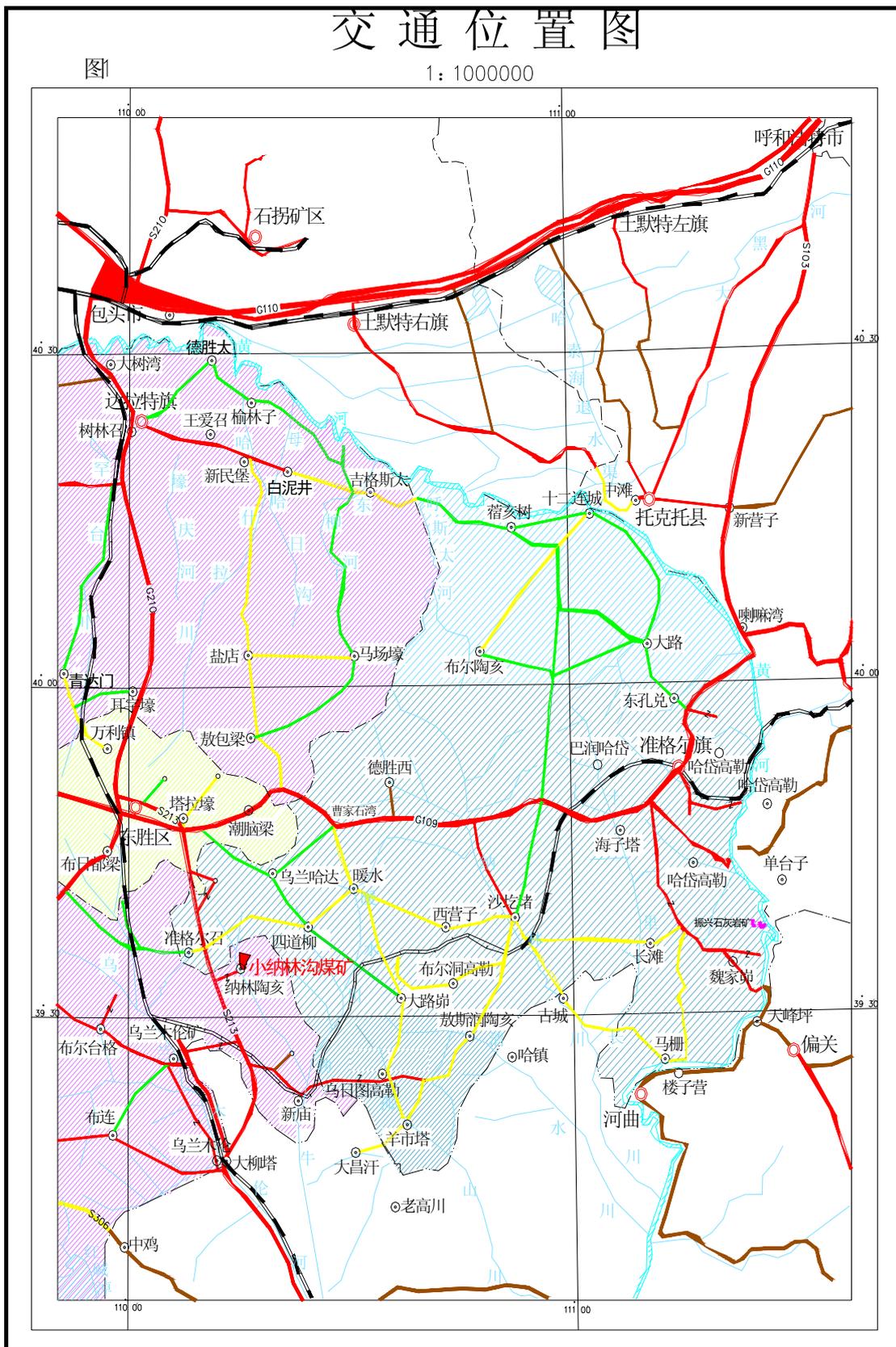


图 1.2-1 交通位置示意图

### 1.2.2 矿田境界

小纳林沟煤矿《采矿许可证》(证号: C1500002011120104454)的矿区范围由 14 个拐点圈定,面积 3.522km<sup>2</sup>,批准的开采深度标高为 1297m~1245m。拐点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 露天拐点坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
1	4384925.788	37437128.396	8	4382656.788	37435610.396
2	4385282.785	37435668.384	9	4382624.788	37435818.396
3	4385402.788	37435028.396	10	4382922.788	37436128.396
4	4383737.788	37435056396	11	4382988.788	37436193.396
5	4383538.788	37435057.396	12	4383457.788	37436128.396
6	4383340.788	37435132.396	13	4383457.775	37436408.396
7	4382840.788	37435368.396	14	4383872.788	37436348.396

### 1.2.3 地形地貌及水系

小纳林沟煤矿位于鄂尔多斯高原东部,区域性分水岭“东胜梁”南侧。最高点位于矿田北部,海拔标高 1356m,最低点位于矿田西南角,标高 1245m,最大地形标高差 111m。区内植被不发育,是典型的高原侵浊丘陵地貌。

区内最大沟谷为束会川,沿矿田西部边界流过。次一级沟谷分布在矿区南部和北部,均为束会川支沟,随季节变化可形成溪流或洪流,而后分别流入束会川。

### 1.2.4 气象条件及地震

矿田内气候特征是夏季炎热,冬季寒冷,春季干旱多风,秋季凉爽多雨。煤矿所在区域属半干旱、半沙漠的高原大陆性气候,日照丰富,干旱少雨,风沙较大,无霜期短,具有冬季漫长寒冷,夏季炎热短暂的特点。最高气温 36.6℃(1975 年 7 月 22 日),最低气温-29.6℃(1961 年 2 月 11 日)。降雨量最多集中在每年的 7、8、9 三个月,年平均降水量为 350mm,年蒸发量平均为 2492.1mm,年蒸发量大于年平均降水量 7 倍。冰冻期较长,最大冻土深度为 2.04m。区内冬春两级风力较大,一般风速在 4 级以上,最大风力可达 10 级,年平均风速为 3.2m/s,风向多为西北风。

根据中国地震动峰值加速度区划图:矿田所在地地震动峰值加速度为 0.1(g),对照地震烈度 7 度,属弱震预测区。

### 1.2.5 矿田地质构造

#### 1、地层

根据地质填图及钻探成果分析，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组（ $T_{3y}$ ）、侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2y}$ ）、第三系（ $N_2$ ）、第四系（ $Q$ ）。分述如下：

##### （1）三叠系上统延长组（ $T_{3y}$ ）

该组为煤系地层的沉积基底。矿区内未见出露，钻孔揭露厚度 10.22~26.17m，平均 16.52m。岩性为一套灰绿色中~粗粒长石石英砂岩，局部含砾砂岩，夹绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。普遍发育有大型板状、槽状交错斜层理，属典型的曲流河沉积体系。

##### （2）侏罗系中下统延安组（ $T_{1-2y}$ ）

该组为区内含煤地层，共含 4、5、6 三个煤组，4 号煤层在本区纳林沟两侧广泛出露，根据地质填图及岩煤层对比分析，区内延安组地层只残存一岩段和二岩段，三岩段地层因遭受后期剥蚀而不存在。

##### 第一岩段（ $J_{1-2y}^1$ ）

由延安组底界至 5 煤组顶板砂岩底界，岩性组合为一套浅灰~灰白色细砂岩、少量中粒砂岩，灰色至深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及 5、6 煤组。钻孔揭露厚度为 44.90~97.31m，平均 69.15m，与下伏地层呈整合接触。

##### 第二岩段（ $J_{1-2y}^2$ ）

由 5 煤组顶板粗砂岩底界至 3 煤组顶板砂岩底界。含 3、4 二个煤组。岩性为浅灰色、灰色、灰白色砂质泥岩粉砂岩、细砂岩。钻孔揭露厚度为 63.51~87.99m，平均 73.18m，与下伏地层呈整合接触。

##### （3）第三系上新统（ $N_2$ ）。

该组地层在区内局部残存。岩性为浅红色砂质泥岩和泥岩，含丰富的呈层状发育的钙质结核，半胶结状。与下伏延安组（ $T_{1-2y}$ ）呈角度不整合接触。

##### （4）第四系（ $Q$ ）。

第四系地层主要分布于矿区西侧的束会川及崞梁顶部，岩性由少量的马兰黄土、残坡积砂土、亚砂土及冲洪积物、砾石组成，厚度 0~8.10m，角度不整合于一切老地层之上。

#### 2、构造

矿田位于东胜煤田四道柳找煤区西边界，其基本构造形态与东胜煤田整体构

造形态不太一致，为一向东南倾斜的单斜构造，地层倾角  $1\sim 3^\circ$ 。未发现断层存在，具有宽缓的波状起伏，无岩浆活动，属于构造简单地区，即 I 类型。

### 1.2.6 水文地质条件

#### 1、水文地质条件

##### 1) 区域水文特征

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。依据地下水的赋存条件及水力性质不同，煤田内的含水岩组可划分为两大类：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。

##### 2) 区域地下水的补给、迳流与排泄

煤田内地下水的补给来源主要为大气降水、其次为地表水，在煤田深部亦接受侧向迳流的补给。由于区内地表水体不发育，地下水的迳流条件较差，大气降水成为区域地下水的主要补给来源。第四系潜水直接接受大气降水及地表水的渗入补给，中生界承压水在深部则以接受侧向迳流补给为主。

第四系潜水的迳流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，分别向南北两个方向迳流而排泄出区外；该区的年蒸发量一般为  $2000\text{mm}$ ，是降水量的  $5\sim 7$  倍，强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的迳流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向迳流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄；在地形变化较小的地段则以侧向迳流的方式排泄出区外。

#### 2、矿区水文地质条件

##### 1) 矿田水文地质概况

小纳林沟煤矿位于四道柳找煤区西部边界，四道柳找煤区位于东胜煤田东部，“东胜梁”以南。区内地形切割强烈，沟谷纵横交错。侏罗系中系统延安组裸露地表，局部被第四系风积砂及松散层覆盖。区内水系较为发育，基本上三面环沟。矿田西部有束会川，东南部有纳林沟，所有这些沟谷均属勃牛川流域，多为间歇性河流，旱季一般干涸污水或有溪流，但暴雨过后可形成洪流，水流总体由北向南经束会川流入勃牛川，而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

##### 2) 含隔水层水文地质特征

根据钻孔揭露，钻孔简易水文观测以及地质填图等成果分析，矿井内含水岩组可划分为两大类：松散岩类孔隙水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压

水含水岩组。现分述如下：

#### (1) 松散岩类孔隙水含水岩组

该岩组岩性主要为冲洪积砂砾石。冲洪积砂历史主要分布于区内也来色太沟、纳林沟、朱开沟及其他支沟沟底。该含水岩组富水性一般较弱，水位、水量受降水影响较大，一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，个别泉、井甚至干涸。

#### (2) 碎屑岩类裂隙~孔隙、潜水~承压水含水岩组

本区由于受新生代以来的剥蚀，延安组上部地层大面积被剥蚀，现仅残存了侏罗系延安组中下部及三叠系延长组地层。因此区内仅存的碎屑岩类含水岩组为延安组和延长组。

##### a 侏罗系延安组含水岩组

延安组在区内大面积分布，但由于上部受剥蚀而残缺不全。残存厚度变化不大，一般 104.89~120.81m，平均 112.85m。岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层，夹灰色、灰白色、细粒砂岩。含 4、5 煤组。含水层岩性主要为煤层及中、细粒砂岩、砂质泥岩。

##### b 延长组含水层

延长组在本区广泛分布，岩性以灰绿色中、粗粒砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩。但由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，富水性不强。

综上所述，矿区各含水岩段富水性弱，个别含水岩段富水性中等，煤系地层含水岩组多具高水头、小水量的特点，延安组含水层为本区主要直接充水含水层，第四系、延长组含水层为间接充水含水层。

#### 3) 地下水补给、径流及排泄条件

四道柳区内第四系潜水的补给以大气降水为主，冲洪积潜水多顺沟谷向南径流，进而排泄出区，圪丑沟以南的风积砂潜水顺地形径流，在圪丑沟内以泉的形式排泄。延安组地层在区内大多数地段均高于沟谷，故延安组含水层组多为潜水，局部承压水。其补给以大气降水为主，沿倾向或层面方向径流，以泉的形式排泄。

#### 3、矿田水文地质类型

矿田内直接充水含水地层和间接含水层的含水空间以孔隙为主，裂隙次之，各含水岩组富水性均很弱 ( $q < 0.1L/s.m$ )，据周边巴龙图煤矿、汇源煤矿及本矿水文地质调查，生产期间矿井涌水量为 5~8m<sup>3</sup>/d，最大涌水量为 8~10m<sup>3</sup>/d。故将本本矿井水文地质类型分为第一~第二类第一型，即孔隙裂隙充水矿床，水文地

质条件简单。

### 1.2.7 煤层与煤质

#### 1、煤层

小纳林沟煤矿范围内含煤层 6 层，可采煤层 3 层，可采煤层总厚 2.46-7.86m，平均 4.17m，含煤系数 4.01%，煤层结构属简单。

##### 1) 3 号煤层

赋存于延安组地层之上部，煤层厚度 0.84-1.88m，平均厚度 1.56m，由 7 个钻孔控制，煤矿范围内大部受剥蚀，属局部可采煤层，结构简单，煤层顶板为细粒砂岩，底板为砂质泥岩、泥岩，属较稳定煤层，距 4 号煤层 27.97-32.64m，平均 30.63m。

##### 2) 4 号煤层

赋存于延安组地层之中部，煤层厚度 0.48-5.10m，平均厚度 2.58m，由区内的 10 个钻孔控制，煤矿范围内属大部可采煤层，煤层顶底板为灰色、深灰色泥岩，属较稳定煤层，距 5 号煤层 29.29-42.74m，平均 33.79m。

##### 3) 5 号煤层

赋存于延安组地层之中部，煤层厚度 0.76-1.67m，平均厚度 1.12m，由区内的 9 个钻孔控制，煤矿范围内属大部可采煤层，层位稳定，结构简单，不含夹矸，煤层顶板岩性为细粒砂岩和泥岩，底板为灰色、深灰色泥岩、砂质泥岩，属较稳定煤层。

#### 2、煤质

##### 1) 煤的物理性质

本区煤呈黑色、条痕褐黑~黑褐色，一般呈弱沥青~强沥青光泽，均一或条带状结构，阶梯状、参差状断口，镜煤和亮煤富集带可见贝壳状、眼球状断口，层状构造，内生裂隙发育，常有方解石及黄铁矿薄膜充填。各煤层均致密坚硬，比重为 1.54~1.60，容重为 1.34~1.38 左右。燃点 280 摄氏度左右，燃烧试验为剧燃，个别为缓燃，残灰呈灰白~灰黄色粉状。摩式硬度 2 左右。

##### 2) 化学性质

4 号煤属低灰分、中高挥发分、低硫分、特低硫分高热值不粘煤；5 号煤属低灰分、中高挥发分、低硫分、特低硫分特高热值不粘煤。

工作区内 3 煤层原煤干基低位发热量平均 28.14MJ/kg；4 煤层原煤干基低位发

热量平均 28.17MJ/kg，均属高热值煤。

区内各煤层粘结指数均为零，焦渣类型为 2，故区内煤无粘结性。

### 3) 工业用途

区内主要可采煤层属低中灰、低硫~低中硫、低磷煤，各煤层煤质牌号为不粘煤。煤为高热值煤，煤的气化性能好，热稳定中等，抗碎强度高，煤灰熔融性偏低为较低软化温度灰分煤；煤为低腐植酸、低苯抽出物的含油煤；中强结渣；为易选~极易选煤。

本区煤适用于火力发电，各种工业锅炉等，也可在建材工业、化学工业中作焙烧材料。粉煤加粘结剂成形可制作煤煤砖、煤球、蜂窝煤等。另外还可做为气化用煤和低温干馏的原料。

## 1.2.8 主要可采煤层顶、底板情况

1、煤层顶板：本区各主要可采煤及部分次要可采煤层均以砂质岩为主，其次为泥质岩类。砂质岩类顶板岩性主要为中粒砂岩、细料砂岩、粗粒砂岩及钙质砂岩。由于砂岩的粒径大小、泥质含量高低以及胶结物种类和胶结程度不同，使岩石力学强度存在较大的差异。一般粒度细、泥质含量高的砂岩强度相对较大，而粒度粗的砂岩一般泥质含量低、胶结程度较差，力学强度亦低。如细砂岩的抗压中度平均值一般为 22.2Mpa，而粗粒砂岩为 1.52Mpa，最高为 107.51Mpa。泥质岩类煤层顶板其抗强度略低于砂岩，平均为 20.6Mpa，但泥岩多具塑性滑动，岩石易遇水膨胀且崩解；砂质泥岩遇水软化，软化系数为 0.21，故泥质岩类顶板很不稳定。

2、煤层底板：各主要可采煤层底板以砂质岩为主，其次为泥质岩类。

综上所述，煤层顶底板的岩性是决定围岩稳定性的一个重要因素。从详查区的资料来看，岩石的 RQD 值多在 60%左右，岩石质量状态多属中等的。岩石自然状态单轴极限抗压强度一般在 0.211~26.04Mpa 之间，属软弱岩类，工程地质条件属中等~简单型。

## 1.2.9 其它开采技术条件

1、煤尘：4#煤层经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司鉴定，该煤层煤尘有爆炸性。

2、煤的自燃性：4#煤层经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司鉴定，该煤层属于 I 级容易自燃。

### 3、其他：

该区水文地质条件类型划分为第一～第二类第一型，即孔隙～裂隙充水矿床水文地质条件简单型，工程地质条件属中等～简单型类型。

目前露天开采范围内存在大范围采空区，主要为原井工矿采空区，采空区的存在给露天矿安全生产带来了重大的安全隐患，因此必须引起生产、管理人员的高度重视。

## 1.3 煤矿生产概况

### 1.3.1 采剥系统

#### 1、 采区划分

矿田划分为两个采区。首采区布置在矿田北部区域，首采区南北向拉沟，向东推进，首采区到界时转向向南推进开采二采区。

目前正在首采区进行开采。已形成 8 个岩石台阶，2 个煤台阶，岩石台阶标高分别为：+1263、+1273、+1283、+1293、+1300、+1310、+1320、+1330；煤台阶标高为：+1258、+1298。

#### 2、 拉沟方法

在露天矿北部区域的西侧南北向拉沟，向东推进，工作线沿煤层倾向布置。

#### 3、 开采参数

- (1) 台阶高度：岩石台阶高度约 8-10m，采煤台阶按煤层自然厚度划分。
- (2) 台阶坡面角：土：约 60°；岩：约 70°；
- (3) 采掘带宽度：剥离采掘带宽度为 12m、采煤采掘带宽度为 5m。
- (4) 最小平盘宽度：剥离、采煤台阶最小工作平盘宽度分别为约 37m、32m。

#### 4、 开采工艺

采用单斗-汽车工艺。

#### 5、 剥离方式

剥离方式为水平划分台阶，剥离和采煤选择挖掘机采装。采用 25t 自卸车进行运输作业。

#### 6、 主要采剥设备

- (1) 液压挖掘机 DX380LC、DH500LC、PC360：4 台；
- (2) 潜孔钻机 KY100J 型 13 台；

(3) 装载机 LG855D 型 1 台；

(4) 自卸卡车 ND3253 型 21 台。

### 1.3.2 运输系统

#### 1、 运输系统

剥离物运输：剥离物由各剥离台阶平盘经两侧端帮运输线路运至内排土场排弃。

煤的运输：采场内煤由坑内采煤工作面装入运煤卡车，经运煤道路运输至地面储煤场或直接外运。

#### 2、 运输道路

工作面道路为移动道路，随工作面的推进逐渐形成，推平压实；采场至排土场道路 12m，地面道路宽 9m；道路最大纵坡 5%左右，最小曲率半径约 32m；矿山道路边缘有土堆护堤，约 0.6m，大于自卸车轮胎直径的 3/5，底宽大于 3.5m，设置有安全警示标志和牌板。道路设有专人养护，并有洒水车给路面洒水。

#### 3、 运输设备

煤矿运输采用汽车运输，挖掘机装载。煤矿现采用 25t 自卸车进行运输，运输及装载车辆车况及安全装备条件良好。

### 1.3.3 排土系统

#### 1、排土工艺

采用自卸汽车-装载机排土的排土工艺。

#### 2、排土场

外排在采坑西侧，形成了 2 个排土台阶，标高为：+1300、+1280m。最终边坡角为 18°。

目前，该矿已实现内排，主要排土在采坑西侧的内排土场，形成了 4 个排土台阶，标高为：1340m、1320m、1300m、1280m；排土平盘宽度约 50m，台阶高度：10-20m 左右，台阶坡面自然安息角 37°，内排土场坡底距采场最下面剥离台阶坡底线的距离约 55m。内排土场卸载区有约 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。

### 1.3.4 边坡与滑坡防治系统

#### 1、监测点设置

在外排土场、内排土场、端帮布置有观测线，每条线监测点根据需要按不少于 4 个布置（详见边坡监测系统图）。

## 2、监测方法

主要采用二种监测方法，一是人工巡查，工作时，设专人对端帮边坡和工作帮边坡、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。

### 1.3.5 防灭火与防尘系统

#### 1、防尘系统

使用消防洒水车为防尘主要手段。配备 40t、20t 消防洒水两用车 8 辆，地面一座 500m<sup>3</sup> 消防洒水水池，对采掘场、排土场运输道路进行洒水灭尘。储煤场设有防风抑尘网。

#### 2、防灭火

该矿建立了防火领导小组，设置了专门管理人员。

储煤场、采场采用消防洒水两用车进行防灭火，储煤场目前未储存原煤。

在办公区、宿舍、材料库等处配备有干粉灭火器；采、运、排等主要设备配备有灭火器。

目前采煤区域和排土场未出现明火点，采场防灭火主要采取压土、注水、设警示标志等措施。

### 1.3.6 防治水系统

#### 1、地面防洪

在外排土场西侧建一简易临时防洪堤，简易临时防洪堤设计顶宽 1m，底宽 4m，高 1.5m，帮坡 1: 1.5，防洪堤长 1200m，防洪堤旁设置简易排水沟。

工业广场防水主要采用修筑防洪堤及挖掘防洪沟导流方式泄流。

#### 2、采坑排水

在采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式。煤矿备有 2 台 WQX70-120-45 型（流量 70m<sup>3</sup>/h，扬程 120m，电压 380V）潜水泵，一用一备，暴雨时期两台同时使用。采用聚乙烯塑料管作为排水管。

### 1.3.7 爆破材料储运系统

该露天矿穿孔爆破环节采用外包机制，委托给内蒙古红旗爆破有限责任公司进行穿孔爆破，双方签订有爆破合同，不设爆破器材库及材料供应环节。

对煤岩台阶在采装之前进行全层穿爆，选用 KY100J 型潜孔钻机穿孔，岩石台阶采用垂直深孔爆破法。为铵油炸药，导爆管雷管联网，深孔多排微差爆破，起爆电雷管。

### 1.3.8 电气系统

1、利用已有 10kV 变电所，其双回电源分别引自朱尔克 35kV 变电站不同 10kV 母线段。

2、变电所内安装 S9-M-250/10、S9-M-100/10 变压器 2 台，低压配电室安装 8 台 GGD 配电柜。引一路电源供煤矿工业广场生活用电；一路电源至采掘场，供采场排水泵供电，其中排水泵形成双回路供电。

3、在 10kV 变电室外设接地极，接地极通过接地干线连接，形成接地网。各用电设备外壳均设保护接地。终端杆上安装有跌落开关及防雷设施。

#### 4、通信

移动、联通、网通的通讯网络全面覆盖，露天矿的行政通讯部分使用其网络。

有线调度通讯选用一台 HY-128 程控调度机一台，设在调度室内。

煤矿建立了无线通讯，有完善的通讯联络手段，煤矿现场自备对讲机 30 部。

### 1.3.9 地面生产系统情况

该矿坑下原煤经装车后运至地面储煤场，选用装载机装车、堆煤，经电子汽车衡计量后汽车外运。

辅助生产区包括办公室、单身宿舍、食堂、材料库等组成。由于该矿距社会专业加油站较近，该矿未设油库及加油站。

## 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

危险、有害因素识别是通过通过对煤矿建设项目的设施、设备、装置实际情况和管理状况的调查分析，查找该煤矿建设项目投产后存在的危险、有害因素，为确定其发生的可能性及危险程度做准备。危险、有害因素辨识的方法主要有：

#### (1) 经验分析法

是对照有关标准、法规、检查表或依靠分析人员的观察能力，直观地对评价对象的危险因素进行分析的方法。其优点是简便、易行，缺点是容易受到分析人员的经验、知识和占有资料局限性等方面的限制。

#### (2) 类比法

是利用相同或类似工程，作业条件的经验以及安全的统计来类比推断评价对象的危险因素，是实践经验的积累和总结。对那些相同于该矿，它们的事故类别、伤害方式、伤害部位、事故概率等方面极其相近，作业环境的监测数据、尘毒浓度等方面也具有相似性。这就是说明其危险、有害因素和导致后果是完全可以类推的。

本次评价采用经验分析法和类比法进行危险有害因素辨识。

根据露天煤矿生产工艺流程及具体的作业条件、作业方式、使用的设备设施及周围环境、水文地质等，参照《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)，对小纳林沟露天煤矿的危险、有害因素进行识别。

### 2.2 危险、有害因素的辨识

根据露天煤矿生产的特点，按照上述方法和过程对小纳林沟露天煤矿的采剥、运输、排土、滑坡防治、防灭火及防尘、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存在的危险有害因素进行辨识，该露天煤矿可能存在的危险、有害因素有：边坡失稳、爆破危害、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、高温孔等。

## 2.3 主要危险、有害因素的危险性分析

### 2.3.1 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，泥质岩类遇水后软化甚至崩解，因此岩层抗压强度低，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，其边坡的稳定性就较差。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) 边坡上的附加载荷。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。为此，在开采中要特别注意。

(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。

### 2.3.2 爆破危害

爆破作业是该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、建构筑物等有较大的伤害和损害。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

**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。

**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。

**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。

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。

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。

## 2. 爆破产生的有害效应

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。

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。

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。

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。

## 3. 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；未仔细检查各炮孔内的温度，有明火或温度高于 80℃ 的炮孔；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。

## 4. 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。

### 2.3.3 采空区危害

采空区、报废巷道容易造成人员和大型设备的沉陷，给矿山造成伤害和损失。该矿存在有老窑开采遗留下来的巷道和采空区，存在的危险、有害因素有：

(1) 采空区、旧巷的残煤等易燃物，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涌出、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伤害、损坏。

#### 2.3.4 水害

露天矿采坑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。

矿坑涌水的水源：大气降水、采空区积水和地下涌水。

##### 1. 矿坑涌水的主要自然因素有：

该区气候干燥，大气降水影响极微弱，唯在山洪期受洪水影响极大，可能使涌水量造成暂时性的急剧增加。如能有效地控制洪水，煤矿生产是不会受很大影响的。露天采区涌水量主要为大气降水及井巷存水。

##### 2. 露天涌水的主要人为因素有：

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、执行雨季三防措施及国家安全监管总局 国家煤矿安监局关于预防暴雨洪水引发煤矿事故灾难的指导意见不到位，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。

废坑（采空区）积水的影响。该矿原有井工开采的残留废巷（采空区）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，可能造成废坑（采空区）水害。

#### 2.3.5 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：

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。

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。

闭锁装置不全、失效、警示标志不清，人员误入。

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，在变压器容量不足情况下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，在遇雷电天气时，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：

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。

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。

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。

电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，渣车不按规定在高压线、杆下排渣等。

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。

生活和办公用电不慎导致的触电事故。

### 2.3.6 机械伤害

露天煤矿主要采用潜孔钻机进行穿孔，挖掘机进行采剥，装载机进行装载，自卸卡车进行运输，铲车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。

### 2.3.7 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。

### 2.3.8 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。

2m 以上各类高处点位，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 40m 以上，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高处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、车辆过于靠边行驶等不安全因素，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

机或运输车辆在行走中行走过于靠边，存在从台阶翻倾坠落，造成人员从高处坠落的危险。

(3) 在凿岩、边坡浮、危石处理过程中，工作人员在有陡坡的作业面钻凿炮眼、装药放炮等工作时，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，道路外侧无安全壕，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。

### 2.3.9 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。

### 2.3.10 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，在爆堆底部掏挖，爆堆上部矿岩滚落，造成设备损坏和伤人事故。

(6) 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。

(7) 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。

### 2.3.11 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) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 环境的原因，如潮湿、高温、通风不良、雷击、静电、地震等自然因素。

(5) 电气火灾。

该矿区的煤层为低变质的不粘煤（BN31），煤中水分含量低，挥发分产率高，化学活性好，其自燃发火趋势很强。在露天矿生产中，地面临时储煤场、长期暴露待采的采煤工作面、非工作帮、端帮及采空区底板上有煤体暴露及浮煤时，均有发生自燃的可能性。因此，应予以重视，防止煤堆发生自燃。

### 2.3.12 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，4号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。

由于采场内及排土场作业时尘土飞扬，会导致生产环境恶化，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。

### **2.3.13 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。

### **2.3.14 振动危害**

穿孔机穿孔作业、风钻钻孔、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。

### **2.3.15 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。

### **2.3.16 低温危害**

矿区冬季严寒，作业人员长期露天采场作业，由于极度低温和潮湿作用，会引起局部冻伤。

### **2.3.17 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。

## 2.4 重大危险源辨识

### (1) 重大危险源识别依据

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）。根据国家标准《重大危险源辨识》（GB18218-2000）及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）规定，有下列情况之一的为重大危险源，要按《安全生产法》的规定申报登记。

- ①高瓦斯煤矿；
- ②煤与瓦斯突出煤矿；
- ③有煤尘爆炸危险的煤矿；
- ④水文地质条件复杂的煤矿；
- ⑤煤层自然发火期≤6个月的煤矿；
- ⑥地压冲击倾向为中等及以上的煤矿。
- ⑦煤矿爆炸器材库（储罐区）存量≥重大危险源临界量的库区（表 2.4-1）。

表 2.4-1 库区（库）临界量表

类别	物质特性	临界量	典型物质举例
民用爆破器材	起爆器材	1t	雷管、导爆管
	工业炸药	50t	铵梯炸药、乳化炸药
	爆炸危险源材料	250t	硝酸铵等
易燃液体	闪点 < 28℃	20t	汽油、丙烯、石脑油
	28℃ ≤ 闪点 < 60℃	100t	煤油、松节油、丁醚等

注：起爆器材的药量，应按其产品中各类装填药的总量计算。

- ⑧煤矿使用爆炸器材量(易燃液体)≥重大危险源临界量的生产场所(表 2.4-2)。

表 2.4-2 生产场所临界量表

类别	物质特性	临界量	典型物质举例
民用爆破器材	起爆器材	0.1t	雷管、导爆管
	工业炸药	5t	铵梯炸药、乳化炸药
	爆炸危险源材料	25t	硝酸铵等
易燃液体	闪点 < 28℃	200t	汽油、丙烯、石脑油
	28℃ ≤ 闪点 < 60℃	500t	煤油、松节油、丁醚等

注：起爆器材的药量，应按其产品中各类装填药的总量计算。

## (2) 重大危险源辨识过程

### ① 矿山

该矿煤尘具有爆炸性，开采煤层属 I 级容易自燃，但该矿为露天开采煤矿，根据该矿开采实际情况，可判定不构成重大危险源。

### ② 火工品

该露天矿穿孔爆破环节采用外包机制，委托给本地区有资质的专业爆破公司进行穿孔爆破，不设爆破器材库。

## (3) 重大危险源辨识结果

通过辨识，该露天煤矿不存在重大危险源。

## 2.5 主要危险、有害因素的存在场所

根据小纳林沟露天煤矿的地质及煤层赋存条件、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、行走时了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端帮、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土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或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或油罐、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、

高压进线柜、电容器室、电动机电器柜、电阻棚和整流器线路等场所。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、箱式变电站、高、低压供电场所以及用电设备等处。

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、破碎点和筛选等场所。

主要危险、有害因素分布情况见表 2.5-1 及事故隐患存在的场所见表 2.5-2。

表 2.5-1 主要危险、有害因素分布情况表

因素存在场所或环节	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
采场	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
穿孔爆破		●		●	●						●	●	●
采装	●	●		●	●		●	●			●	●	●
运输	●	●		●	●		●	●			●	●	●
排土	●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
排水			●	●						●		●	
供电系统			●					●	●				
检修作业			●	●	●	●		●				●	●

表 2.5-2 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、采装、采空区管理不符合规程规定，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或油罐；电器和电气设备故障；违章作业；煤的自燃。	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。

项目	危险、有害因素及事故隐患	存在场所
供电	设备故障；缺少防护；标志不清；雷击；漏电。	露天矿变电亭及各用电地点。
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，炸药库，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，破碎点，地面选煤场等。

## 2.6 事故隐患存在场所

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在煤矿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、爆破材料库、运输道路、工作平台、机械设备、电气设备等。

现场检查存在隐患如下：

1. 采场和排土场无电源，无照明设施。
2. 剥离台阶个别边缘不整。
3. 采场内第三台阶超高。

4. 采场内最低点无积水坑，无排水设施。
5. 道路交通缺少警示，警标及指向标志。
6. 排土场缺少边坡监测桩。
7. 道路局部安全护堤不符合要求。
8. 现场洒水不及时。

## 3 安全管理评价

### 3.1 安全管理模式、制度的建立及其执行情况

安全管理的基本对象是企业员工，涉及到企业中的所有人员、设备设施、物料、环境、财务、信息等各方面。安全生产管理主要包括：安全生产管理模式、安全生产管理机构 and 安全生产管理人员、安全生产责任制、安全生产规章制度、安全教育培训、安全投入及安全生产技术资料等。

#### 3.1.1 安全生产管理模式

该矿设有矿长 1 名，副矿长 3 名，总工程师 1 名。设立了生产部、安监部、调度室等职能科室。建立了主管领导分工负责，职能部门专业管理与群众监督相结合的安全管理模式及矿、部门、队、班组三级安全管理体系。

#### 3.1.2 安全生产管理机构 and 安全生产管理人员

小纳林沟露天矿设置安全副矿长 1 人、安全管理人员 7 人，安全副矿长是露天矿安全主要负责人，安监部为煤矿安全生产管理机构，负责露天矿日常安全生产监督管理工作，协调矿井及露天矿各生产部门之间的安全生产关系，做好生产基层一线现场的安全检查监督管理工作。

#### 3.1.3 安全生产责任制

该矿制定了包括矿长、副矿长、各部门、各工种等在内的 21 项安全生产岗位责任制度。矿长是全矿安全生产第一责任者，对煤矿安全生产工作全面负责；安全副矿长负责全矿的安全生产工作；其它副职负责分管范围内的安全工作；各职能部门负责人对本部门的安全工作负责，并搞好业务保安。各队长、班组长对所管辖范围内的安全工作负直接责任；各工种对本岗位的安全工作负责。

#### 3.1.4 安全生产规章制度

按照国家有关安全生产的法律、法规、规程、标准和技术规范，并结合自身安全生产工作特点，制定了《安全办公会议制度》、《安全监督检查制度》、《安全目标管理制度》、《安全奖惩制度》等 23 项安全生产管理制度；制定了 21 个工种操作规程，编制了《小纳林沟露天矿应急救援预案》、《灾害预防措施与处理计划》。

### 3.1.5 安全教育培训

该煤矿矿长、副矿长经安全培训合格，安全生产管理人员安全资格证书有效。

检查该矿特种作业人员资格证，特种作业人员均进行了相应的专业培训或已安排培训，其中 64 人取得了操作资格证书。

煤矿编制了《2013 年度从业人员安全培训计划》，安全教育培训工作由安监部组织安排。新入矿职工上岗前都必须对其进行安全知识培训，职工安全教育和考核结果均有记录档案。

每年对全矿所有职工进行一次相关岗位的安全规程培训考试。

## 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

根据本次安全验收评价的内容及小纳林沟露天煤矿的实际情况，对该矿安全管理体系适应性评价采用安全检查表法和专家评议法，检查表是参照煤矿安全监察部门制定的煤矿安全管理体系标准并结合该矿的实际情况编制的，通过检查表评价小纳林沟露天煤矿安全管理制度、岗位责任制及操作规程等方面是否齐全、有效。

### 3.2.2 评价过程

- 1、 听取小纳林沟露天矿有关人员介绍该矿基本情况，安全设施及条件情况，煤矿安全管理等基本情况。
- 2、 深入生产现场进行实地检查及资料核查，重点查看该矿安全生产管理制度、岗位安全操作规程、特种作业人员培训、日常安全管理情况。
- 3、 现场检查中，采用安全检查表法对检查项目逐项进行评价并找出存在问题。
- 4、 评价人员及专家与该矿技术人员就有关问题进行交谈讨论。
- 5、 拟定安全评价结论。

## 3.3 安全管理体系适应性评价结果及分析

依据《安全生产法》、《矿山安全法》、《煤矿安全监察条例》等安全生产法律、法规及《煤矿安全规程》，运用安全检查表法对该矿安全管理体系进行评价。

### 3.3.1 安全管理体系适应性评价结果

#### 3.3.1.1 安全管理体系评价情况

本次评价运用安全检查表法对小纳林沟露天矿安全管理模式、安全机构设置、安全技术装备、各种管理规章制度以及灾害防治体系进行了全面的调查分析。通过查阅资料、图纸、核对数据和现场检查方式对 14 个项目逐一进行检查、评价。评价结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 安全管理评价检查表

项目	检查内容	检查结果	评价结论
一、安全制度建设	1、安全生产责任制	建立了矿长、安全生产副矿长、技术负责人、区队长等安全生产责任制	合格
	2、各工种岗位责任制	建立了安全员、放炮员、打眼工、火工品管理员、挖掘机司机、装载机司机、汽车司机等安全生产岗位责任制	合格
	3、安全管理制度	建立了安全目标管理制度、安全检查制度、安全技术措施审批制度、安全培训教育制度、安全隐患排查制度、伤亡事故统计上报制度、安全奖惩制度及各种设备实施检查维修制度等	合格
	4、各工种操作规程	建立了各工种操作规程	合格
二、安全管理机构设置	应设置安全管理机构	建立了安全管理机构，配备了由矿长、专职安全副矿长、技术负责人、机电技术负责人组成的安全领导机构	合格
三、安全管理人员资质	矿长、安全副矿长等资格证书。	该矿矿长、副矿长经安全培训合格，资格证书有效	合格
四、特种作业人员培训	特种作业人员资格证是否在有效期，是否年检。	目前持证的有：爆破工 6 人，挖掘机司机 7 人，装载机司机 12 人，潜孔钻司机 12 人，汽车司机 21 人。	基本合格
五、全员培训教育	煤矿从业人员必须按规定进行安全教育和培训，并经考试合格。	从业人员由本企业组织安全培训，有培训教育计划及培训教育考试成绩单。	合格
六、工伤保险	煤矿企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	办理了工伤保险	合格
七、安全投入	露天煤矿按安专设计要求提取	符合要求	合格
八、重大危险有害因素监控	应当制定重大危险有害因素监控措施和事故应急预案。	制定有边坡稳定监控措施，雨季防洪及采场防火措施	合格
九、《灾害预防和救援计划》	应当制定本年度《煤矿灾害预防和救援计划》以及应急救援预案。	制定有 2013 年度灾害预防和救援计划，内容包括滑坡灾害防治、火灾事故防治、水灾事故防治、采空区事故防治以及机电、运输事故防治及处理措施和组织领导机构	合格
十、矿山救护	与邻近矿山救护队签订救护协议。	与伊金霍洛旗矿山救护队签订了救护协议	合格

项目	检查内容	检查结果	评价结论
十一、培训计划	应制定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。	制定了作业人员培训计划和职业危害防治计划。	合格
十二、防护用品发放	应向从业人员发放检验合格的防护用品和劳动防护用品	符合要求	合格
十三、通讯	应有通讯联络系统	该矿有完善的通讯联络手段，选用 30 台调频对讲机进行生产调度，矿外通讯已被地方网覆盖。	合格
十四、技术管理	有反映实际情况的图纸	该矿有地形地质图，工程地质平面图、断面图、综合水文地质平面图，采剥工程平面图、断面图，排土工程平面图，运输系统图，防排水系统及排水设备布置图，边坡监测系统平面图、断面图，井工老空与露天矿平面对照图等图纸	合格

### 3.3.1.2 安全管理体系适应性评价结果

小纳林沟露天矿根据有关规定和自身特点，建立了以安全生产责任制为核心的安全生产规章制度体系。制定了包括矿长、副矿长、各部门及各工种等在内的各项安全生产责任制；制定了《安全办公会议制度》、《安全监督检查制度》、《安全目标管理制度》、《安全奖惩制度》等安全生产管理制度，制定了各工种操作规程，制定了《小纳林沟露天矿应急救援预案》、《灾害预防措施与处理计划》、《2012 年度职工安全培训计划》。

评价认为，小纳林沟露天矿建立的以安全生产责任制为核心的安全生产制度体系，符合相关法律、法规及《煤矿安全规程》的有关规定，矿山劳动定员实际配备人数基本符合设计要求，可以满足该矿安全生产的需要。

### 3.3.2 安全管理体系适应性评价分析

对小纳林沟露天矿安全管理体系的适应性从以下几方面进行评价分析。

#### 1. 安全生产管理模式、机构与机制

小纳林沟露天矿建立了职能部门专业管理与群众监督相结合的安全管理模式；建立了与之相适应的安全生产管理机构；建立了以矿长为安全生产第一责任者，各副矿长分工负责，各职能部门负责人对本单位的安全工作负责并搞好业务保安；队长、班组长对所辖范围内的安全工作负直接责任，职工负责做好自身保安工作的安全生产管理机制。符合《安全生产法》、《煤矿安全监察条例》、《煤矿安全规程》等安全生产法律法规的有关规定。

#### 2. 安全生产制度体系

小纳林沟露天矿根据有关规定和自身特点，建立了以安全生产责任制为核心的安全生产规章制度体系。制定了包括矿长、副矿长、各部门等在内的各项安全生产责任制；制定了《安全办公会议制度》、《安全监督检查制度》、《安全目标管理制度》、《安全奖惩制度》等安全生产管理制度，制定了各工种安全操作规程。

上述以安全生产责任制为核心的安全生产制度比较完善，符合《煤矿安全规程》的有关规定，基本可以满足该矿安全生产的需要。

### 3. 安全教育培训与特殊工种持证上岗

安全教育培训是提高职工安全生产意识和自我保安能力的重要保障。小纳林沟露天矿制定了《2013 年度职工安全培训计划》，安全教育培训工作由安监部统一组织安排，注重培养职工的操作技能、事故预防能力以及应急能力，关键岗位人员以及外来施工人员进行安全技术培训，考核合格后才能进入生产现场；每年对全矿所有职工进行一次相关岗位的安规考试，符合有关规定。特种作业人员均行了相应的专业培训，取得了操作资格证书，符合国家有关规定。

### 4. 矿山救护

该矿为露天开采，按规定与伊金霍洛旗矿山救护队签订了救护协议，

### 5. 工伤保险

煤矿按规定参加了工伤保险，按时交纳了保险费。

### 6. 危险源监控

该矿制定有边坡稳定监控措施，雨季防洪及采场防火措施。

### 7. 灾害预防和处理计划及应急救援预案

该矿制定有 2013 年度灾害预防和处理计划，内容包括滑坡灾害防治、粉尘事故防治、火灾事故防治、水灾事故防治、采空区事故防治以及机电、运输事故防治及处理措施和组织领导机构。制定有“应急救援预案”并已进行了演练。

### 8. 粉尘检测、防护用品发放

经检查，该矿制定有粉尘检测计划和措施，已向工人发放劳动用品和防护用品。

### 9. 通讯系统

当地通讯条件较发达，移动、联通、网通的通讯网络已覆盖整个矿区。矿内选用 30 台调频对讲机进行生产调度和指挥。

### 10. 技术管理

(1) 图纸

按照要求，露天矿应有 11 种图纸，经检查，该矿各种图纸齐全，即地形地质图，工程地质平面图、断面图、综合水文地质平面图，采剥工程平面图、断面图，排土工程平面图，运输系统图，输配电系统图，通信系统图，防排水系统及排水设备布置图，边坡监测系统平面图、断面图，井工老空与露天矿平面对照图。

(2) 作业规程

经检查，该矿作业规程内容较完整，条理清晰，基本符合要求。

## 4 安全设施“三同时”评价

### 4.1 安全设施“三同时”情况说明与分析

《中华人民共和国安全生产法》第二十四条规定，“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目的安全设施，必须与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。”

通过现场检查及资料核查，依据国家有关规定及《煤矿安全规程》，采用安全检查表法对小纳林沟露天矿建设项目的安全设施与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用的情况进行评价。

#### 4.1.1 “同时设计”情况说明

《伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿(露天)(变更开采方式)技术改造初步设计》、《伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿扩建工程初步设计安全专篇》。由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成。内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字[2010]428号文”下发了《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿(露天)(变更开采方式)技术改造初步设计的批复》，2011年1月7日，内蒙古煤矿安全监察局以“内煤安字[2011]1号文”下发了《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿扩建工程初步设计安全专篇的批复》。

评价认为，小纳林沟露天矿扩建项目的《初步设计》、《安全专篇》对该项目的安全设施、设备、装置等进行了专门设计，提出了比较详细的矿山各类灾害的防治措施，做到了安全设施与建设项目主体工程“同时设计”，符合国家有关规定。

#### 4.1.2 “同时施工”情况说明

按照《初步设计》、《安全专篇》的设计要求，小纳林沟露天矿项目主要安全设施设备与主体工程同时施工完成的包括采剥、穿孔、爆破安全工程及安全设备和设施的安装工程。各单位工程经质量认证合格。

#### 4.1.3 “同时投入生产和使用”情况说明

从小纳林沟露天矿技术改造项目试运转情况分析，该矿采、剥、运、排等主要生产系统运行正常，目前已投入生产和使用的各项安全设施、设备、装置、运行情况良好，没有发生设备损坏，人员伤亡事故。在安全设施与技改项目主体工

程“同时投入生产和使用”方面，符合国家有关规定及设计要求。

## 4.2 安全设施确保安全生产可行性评价

安全设施主要涉及采剥系统、运输系统、排土系统、边坡安全监测系统防火系统、防排水系统、穿孔爆破系统、供电气系统等方面。依据《初步设计》、《安全专篇》，通过现场检查及相关资料核查，采用专家评议法对上述安全设施确保安全生产的可行性进行评价。

### 4.2.1 剥采系统

煤矿开采工艺采用单斗——汽车工艺，剥采设备选用 1.6-2.5m<sup>3</sup> 液压挖掘机；剥离按水平分层，表土与基岩分开剥离，分层高度 8-10m；剥离掘带宽度均 12m、采煤采掘带宽度为 5m 剥离；剥离、采煤台阶最小工作平盘宽度分别为约 37m、32m；台阶坡面角：土：60°；煤、岩：70°。剥采设备选用齐全，台阶高度、边坡角、坡面角、平盘宽度等参数符合设计要求，安全防护、警示标志等剥采系统安全设施是可行的。

### 4.2.2 运输系统

小纳林沟露天矿采煤、剥离采用自卸卡车运输。各种车辆的制动、转向系统、照明、安全装置完好齐全；运输道路宽度为 15m，安全警标齐全。运输道路的通过能力、技术标准能满足生产需要，平台、车挡警示标志等安全防护设施齐全。

### 4.2.3 排土系统

采用自卸汽车-推土机排土工艺。汽车排土采用边缘排弃方式，留设档车土墙，挡墙高度为轮胎直径的 3/5。台阶最大高度：10-20m，台阶坡面角：37°，排土平盘宽度为 50m。反坡：4%左右。

排土场台阶高度、坡面角、作业平台、排弃高度等均符合要求，安全防护设施措施是可行的。

### 4.2.4 边坡监测系统

主要采用二种监测方法，一是人工巡查，工作时，设专人对端帮边坡和工作帮边坡、排土场边坡实时进行巡查。二是仪器定期观测，最终边坡建立永久观测线，在排土场、工作帮、端帮也布设监测线，规格相同。建立观测记录，定期对数据进行分析。边坡观测点的设置符合要求，是合理可行的。

#### 4.2.5 防灭火、防尘系统

地面设有 500m<sup>3</sup> 消防水池；配备消防洒水两用车，对采掘场、排土场运输道路进行洒水灭尘。

挖掘机、自卸汽车均配有干粉灭火器，工业广场材料库房、办公室、配电室等地点设置灭火器材。消防设施、设备较齐全，防尘供水系统、设备等安全设施是可行的。

#### 4.2.6 防排水系统

防排水系统配套设施基本齐全，排水泵流量、扬程符合要求。地面防排水设置泄洪沟、防水堤。露天矿防排水系统安全设施基本可以保证矿山安全生产。

#### 4.2.7 爆破系统

该露天矿穿孔爆破环节采用外包形式，委托给本地区有资质的专业爆破公司进行穿孔爆破，因此，不设爆破器材库及材料供应环节。

露天矿爆破作业人员、穿孔、爆破设备、安全防护设施等符合《爆破安全规程》要求。

#### 4.2.8 电气系统

利用已有 10kV 变电所，其双回路分别引自朱尔克 35kV 变电站不同 10kV 母线段，供配电装置形成了完善的保护系统；排水泵电源引自 10kV 地变电所；设有有线无线通讯系统，能满足需要。矿井电气系统满足矿井生产需要。

### 4.3 评价结果

评价认为，小纳林沟露天矿建设项目的安全设施基本做到了与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用的要求。确保安全生产的主要安全设施设备符合“三同时”及《煤矿安全规程》的相关规定。

## 5 安全生产合法性评价

安全生产合法性评价，是依据国家有关安全生产的法律、法规和相关标准，评价安全设施、设备及装置与法律、法规、标准是否符合；依据对设施、设备及装置的检测、检验资料，评价其是否能达到保障系统安全的效果；此外还要检查建设项目竣工验收应履行的法律程序是否完备。

### 5.1 安全设施、设备等检测检验合法性评价

#### 5.1.1 矿用设备检验

矿用设备检验情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 矿用设备检验情况表

序号	设备名称	型号	数量	检验日期	检验结果	检验单位
1	装载机	LG855D	1	2013.7.31	合格	内蒙古安科安全生产检测检验有限公司
2	挖掘机	DX380LC DH500LC PC360	4	2013.7.31	合格	
3	潜孔钻机	KY100J	13	2011.7.21	合格	
4	自卸汽车	ND3253	21	2013.7.31	合格	
6	空压机	VF-13/7	1	2011.7.21	合格	
7	主排水泵	WQX70-125-45	2	2013.7.29	合格	
8	变压器	S9-M-250/10 S9-M-100/10	2	2013.7.31	合格	

#### 5.1.2 单项工程质量认证

根据煤炭工业内蒙古建设工程质量监督直属站《单项工程质量认证书》，该矿单项工程设计 9 个单位工程，其中矿建工程 3 个，土建工程 3 个，设备安装工程 3 个。已认证 9 个，单项工程质量等级为合格。

### 5.2 安全管理机构、人员合法性评价

该矿成立了安全管理领导小组。

组长：陈文清；

副组长：李金山；

组员：姜丙德，陈春红，卢贤安，吴明学，江祖将，张涛。

检查该矿特种作业持证人员名单，64人持有资格证书或已培训证书待发。

煤矿主要负责人持证情况见表 5.2-1，特种作业人员持证情况见表 5.2-2。

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根据《关于进一步明确我区煤矿特种作业人员培训范围的通知》内煤局字(2012)369号要求及时安排培训，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 5.2-1 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	李金山	内蒙古煤矿安全监察局	蒙 B108104	2011年10月18日
			内蒙古煤炭工业局	MK151002422	2011年9月30日
2	安全矿长	姜丙德	内蒙古煤矿安全监察局	蒙 A150201110513	2015年4月1日
			内蒙古煤炭工业局	MK151002922	2015年3月30日
3	机电矿长	陈春红	内蒙古煤矿安全监察局	蒙 B150201110704	2015年4月1日
			内蒙古煤炭工业局	MK151002923	2015年3月30日
4	生产矿长	卢贤安	内蒙古煤矿安全监察局	蒙 B150201110703	2015年4月1日
			内蒙古煤炭工业局	MK151002921	2015年3月30日
5	总工	吴明学	内蒙古煤矿安全监察局	蒙 B150201110705	2015年4月1日
			内蒙古煤炭工业局	MK151002924	2015年3月30日

表 5.2-2 特种作业人员操作证情况表

序号	工种名称	持证人数
1	挖掘机司机	7
2	爆破员	6
3	自卸车司机	21
4	钻机司机	12
5	安全员	4
6	装载机司机	12
7	电工	2
合计		64

### 5.3 安全生产体系的合法性评价

#### 5.3.1 各种证照合法性评价

(1) 企业法人营业执照注册号：150000000005573

有效期：2013年12月31日

法定代表人：陈文清

登记机关：内蒙古自治区工商行政管理局

(2) 采矿许可证编号：C1500002011011120104454

有效期：2015年12月28日

发证机关：内蒙古自治区国土资源厅

#### 5.3.2 项目建设合法性评价

(1) 内蒙古自治区煤炭工业局 2010 年 10 月 19 日《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿(露天)技术改造初步设计的批复》(内煤局字[2010]428号文);

(2) 内蒙古煤矿安全监察局 2011 年 1 月 7 日《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿扩建工程初步设计安全专篇的批复》(内煤安字[2011]1号文);

(3) 内蒙古自治区煤炭工业局 2012 年 3 月 16 日《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿技术改造项目联合试运转的批复》(内煤局字[2012]96号文);

(4) 内蒙古自治区环境保护厅 2011 年 8 月 4 日《关于伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿改扩建项目环境影响报告书的批复》(内环审[2011]256号);

(5) 内蒙古自治区水利厅 2011 年 1 月 28 日《伊旗纳林陶亥煤炭经营运销公司小纳林沟煤矿开采方式技术改造工程水土保持方案报告书的批复》(内水保[2011]27号);

### 5.4 安全生产合法性评价结果

小纳林沟露天矿技改项目审批程序合法，审批文件齐全有效；安全设备是由有资质的机构依据有关标准、规程进行检验，检验结果全部合格；单项工程的施

工单位、监理单位均具有相应资质，能够按照设计要求进行施工。工程质量经有关工程质量监督部门认证，全部合格。符合国家有关规定。

该矿建立了三级安全管理体系，制定了安全生产责任；矿长、副矿长、总工程师等已经过培训，已取得安全资格证书；其他安全管理人员及特种作业人员通过安全培训合格，取得了相关的资格证；制定了职工安全教育培训计划并能认真落实。符合国家有关规定。

## 6 生产系统及辅助生产系统评价

### 6.1 评价单元的划分和评价方法的选择

#### 6.1.1 评价单元划分原则及方法

##### 1、按危险、有害因素的类别划分

(1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对生产（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，将整个生产（系统）作为一个评价单元；

(2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

##### 2、按装置和物质特征划分

(1) 按装置工艺的功能划分；

(2) 按装置布置的相对独立性划分；

(3) 按工艺条件划分；

(4) 按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

#### 6.1.2 评价单元划分

按照评价单元划分的原则，露天煤矿可划分为如下评价单元，见下表 6.1-1。

表 6.1-1 安全评价单元划分表

序号	系统名称	评价单元名称	评价内容
1	生产系统	采剥系统	采剥参数、采剥工艺、爆破参数、爆破工艺采空区及火区情况
		运输系统	运输方式、运输设备、运输道路
		排土系统	排土场选择、排土方式、排土设备
2	辅助生产系统	边坡与滑坡防治系统	边坡防治措施、滑坡治理
		防灭火系统	防治水设备、设施、措施
		防治水系统	防灭火设施、设备、措施
		爆破器材储运系统	爆破材料储存、运输、使用
		电气系统	供电设施、供电线路、电气设备保护、通讯设备
		救护系统	矿山医疗、救护
		卫生、保健与健康监护系统	安全管理机构设置、人员配备、资格培训等

## 6.2 采剥系统

### 6.2.1 评价内容

采剥工作面、穿孔作业、采空区、火区情况。

### 6.2.2 系统现状

#### 1、 采区划分

矿田划分为两个采区。首采区布置在矿田北部区域，首采区南北向拉沟，向东推进，首采区到界时转向向南推进开采二采区。

目前正在首采区进行开采。已形成 8 个岩石台阶，2 个煤台阶，岩石台阶标高分别为：+1263、+1273、+1283、+1293、+1300、+1310、+1320、+1330；煤台阶标高为：+1258、+1298。

#### 2、 拉沟方法

在露天矿北部区域的西侧南北向拉沟，向东推进，工作线沿煤层倾向布置。

#### 3、 开采参数

- (1) 台阶高度：岩石台阶高度约 8-10m，采煤台阶按煤层自然厚度划分。
- (2) 台阶坡面角：土：约 60°；岩：约 70°；
- (3) 采掘带宽度：剥离采掘带宽度为 12m、采煤采掘带宽度为 5m。
- (4) 最小平盘宽度：剥离、采煤台阶最小工作平盘宽度分别为约 37m、32m。

#### 4、 开采工艺

采用单斗-汽车工艺。

#### 5、 剥离方式

剥离方式为水平划分台阶，剥离和采煤选择挖掘机采装。采用 25t 自卸车进行运输作业。

#### 6、 主要采剥设备

- (1) 液压挖掘机 DX380LC、DH500LC、PC360：4 台；
  - (2) 潜孔钻机 KY100J 型 13 台；
  - (3) 装载机 LG855D 型 1 台；
- 自卸卡车 ND3253 型 21 台。

### 6.2.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.2-1）

采用安全检查表法对采剥系统与安全专篇设计和相关规程进行符合性评价。

表 6.2-1 采剥系统现场检查表

项目	设计要求或规程规定	现状	结果
台阶高度	岩石台阶高度按 10m 划分,采煤台阶按煤层自然厚度划分	岩石台阶高度约 8-10m,采煤台阶按煤层自然厚度划分。	符合设计要求
台阶坡面角	土: 60°; 岩: 70°; 采煤台阶坡面角: 煤层倾角。	实测煤台阶 55°、岩石台阶 68°。	符合设计要求
最小工作平盘宽度	剥离、采煤台阶最小工作平盘宽度分别为 37m、32m。	台阶平盘宽度在 32-39m 之间。	符合设计要求
采掘带宽度	剥离采掘带宽度为 12m、采煤采掘带宽度为 5m	实测采掘带宽度为 12m,采煤带宽度约 5m.	符合设计要求
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。	符合设计要求
采空区、火区作业	制定采空区上方作业防治措施。	制定有采空区、火区安全技术措施。	符合设计要求

#### 6.2.4 分析与评价

1、该矿剥离为单斗—卡车工艺,岩石台阶高度约 8-10m,水平分层作业,小于所选设备最大挖掘高度,合理;工作台阶坡面角符合规定。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、自卸车经检测合格。

6、制定了采空区防治措施,采空区有毒有害气体涌出的预防措施。措施合理可行,煤矿能够按照措施要求进行采空区上方作业。

7、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。

#### 6.2.5 评价结果

小纳林沟露天矿能够根据设计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、设备选型等符合安全专篇、相关规程规范的要求,满足安全生产的要求。

## 6.3 运输系统

### 6.3.1 评价内容

煤矿运输系统评价内容为运输道路、路况条件、运输车辆状况以及附属设施。

### 6.3.2 系统现状

#### 1. 运输系统

剥离物运输：剥离物由各剥离台阶平盘经两侧端帮运输线路运至内排土场排弃。

煤的运输：采场内煤由坑内采煤工作面装入运煤卡车，经运煤道路运输至地面储煤场或直接外运。

#### 2. 运输道路

工作面道路为移动道路，随工作面的推进逐渐形成，推平压实；采场至排土场道路 12m，地面道路宽 9m；道路最大纵坡 5%左右，最小曲率半径约 32m；矿山道路边缘有土堆护堤，约 0.6m，大于自卸车轮胎直径的 3/5，底宽大于 3.5m，设置有安全警示标志和牌板。道路设有专人养护，并有洒水车给路面洒水。

#### 3. 运输设备

煤矿运输采用汽车运输，挖掘机装载。煤矿现采用 25t 自卸车进行运输，运输及装载车辆车况及安全装备条件良好。

### 6.3.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.3-1）

采用安全检查表法对运输系统与安全专篇设计和相关规程进行符合性评价。

表 6.3-1 运输系统现场检查表

序号	检查内容	设计及规程规定	现场调查、资料查阅现状	评价结果
1	运输设备及安全装备完好情况	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
2	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）须为采矿业让行。	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业时，采矿业优先通行。	符合要求

序号	检查内容	设计及规程规定	现场调查、资料查阅现状	评价结果
3	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 25t 自卸车运输，采场及排土场道路宽度 12m 左右，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 3/5，底宽大于 3.5m，铺设规范，满足安全运行需求。	符合要求
4	卸料平台	卸料平台应有信号、安全标志、照明和足够的调车宽度，卸料点必须有可靠的档车设施。	卸料平台安全标志齐全，在卸料过程中有专门的指挥人员进行指挥。调车宽度和档车堤等设施满足设计要求。	符合要求

### 6.3.4 分析与评价

1、该露天煤矿采用挖掘机进行装载，自卸卡车进行运输，铲车等车辆为辅助车辆进行作业，运输系统与设计相符。

2、该矿山运输主要采用汽车运输，运输道路护堤、宽度、坡度、转弯半径基本满足安全要求。

3、运输道路及工作场地设置有倒车、转向场所安全警示标志和牌板，符合要求。

4、采场运输道路设有护堤，运输道路护堤高度和施工质量符合设计和规程要求，满足车辆安全运行要求。

5、交叉道口有明显标志、限速行驶，确保驾驶员视线畅通；采剥运输车辆矿内运输过程中无超速现象，其他车辆为采矿汽车让行。

6、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。

7、煤矿运输装载等车辆进行了性能检测检验。

### 6.3.5 评价结果

小纳林沟露天煤矿的运输方式、运输设备、道路技术标准基本符合设计要求和煤矿实际。运输道路已按照要求设计路标、警标。煤矿按要求加强了对运输系统附属设施的配置，可以有效保障煤矿运输安全，符合要求。评价认为煤矿运输系统符合要求，满足煤矿安全生产要求。

## 6.4 排土系统

### 6.4.1 评价内容

排土场

### 6.4.2 系统现状

#### 1、排土工艺

采用自卸汽车-装载机排土的排土工艺。

#### 2、排土场

外排在采坑西侧，形成了 2 个排土台阶，标高为：+1300、+1280m。最终边坡角为 18°。

目前，该矿已实现内排，主要排土在采坑西侧的内排土场，形成了 4 个排土台阶，标高为：1340m、1320m、1300m、1280m；排土平盘宽度约 50m，台阶高度：10-20m 左右，台阶坡面自然安息角 37°，内排土场坡底距采场最下面剥离台阶坡底线的距离约 55m。内排土场卸载区有约 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。

### 6.4.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.4-1）

采用安全检查表法对排土系统与安全专篇设计和相关规程进行符合性评价。

表 6.4-1 排土系统现场检查表

项目	设计及规程规定	现状	结果
位置选择	排土场位置的选择，应保证排弃土岩时，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。	外排土场地点无不良工程地质和水文地质，不威胁采矿场、工业场地、居民点、道路等安全。	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.外排土场设有防洪堤； 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
排土场参数	专篇设计要求	外排土形成了 2 个排土台阶，台阶高度为 20m，最终排弃标高为+1300，最终边坡角为 18°，排土台阶坡面角 37°。内排台阶最大高度约 20m，形成 4 个排土台阶，台阶坡面角约 37°，最小平盘宽度约 55m。反坡 4%左右，挡土墙高度约 0.6m。	符合要求

项目	设计及规程规定	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。设计排土台阶坡顶设置挡车土堤 1.0m。	安全墙高度 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

#### 6.4.4 分析与评价

- 1、排土场地点无不良工程地质和水文地质，不威胁采矿场、工业场地、居民点、道路等安全。
- 2、排土工艺合理，排土场的台阶高度、台阶坡面角等要素基本符合设计和《煤矿安全规程》要求。
- 3、排土场卸载区有连续的安全挡土墙，其高度不低于轮胎直径的 2/5。排土工作面向坡顶线方向反坡 4%左右，符合规定。
- 4、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。
- 5、内排土场坡底距采场最下面剥离台阶坡底线的距离约 55m，符合《煤矿安全规程》能够满足安全生产要求。
- 6、煤矿制定有排土场作业规程和排土设备安全操作规程。

#### 6.4.5 评价结果

该矿排土工艺合理，排土工作面工程质量合格，排土系统符合《煤矿安全规程》、设计要求，满足安全生产需要。

### 6.5 边坡与滑坡防治系统

#### 6.5.1 评价内容

采场边坡稳定、排土场边坡稳定

#### 6.5.2 系统现状

##### 1、监测点设置

在外排土场、内排土场、端帮布置有观测线，每条线监测点根据需要按不少

于 4 个布置（详见边坡监测系统图）。

## 2、 监测方法

主要采用二种监测方法，一是人工巡查，工作时，设专人对端帮边坡和工作帮边坡、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。

### 6.5.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.5-1）

采用安全检查表法对边坡防治系统与安全专篇设计和相关规程进行符合性评价。

表 6.5-1 边坡与滑坡防治系统现场检查表

项目	设计、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。	煤矿对采场边坡进行了边坡稳定性分析，按设计要求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
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。 设计：在采场及排土场的帮坡上建立观测线，布设监测点，定期观测监测点。监测线间距 200m，监测点间距 30-50m。	主要采用二种监测方法，一是人工巡查，二是仪器定期观测。在外排土场、内排土场、端帮布置有观测线，每条线监测点根据需要按不少于 4 个布置。	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防护设施、警示标志。	符合要求

### 6.5.4 分析与评价

- 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《煤矿安全规程》规定，基本满足安全生产的要求；
- 2、 建立有排土场边坡监测系统，现场观察边坡稳定，没有发现滑坡迹象；
- 3、 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。

### 6.5.5 评价结果

采掘场边坡和排土场边坡设置有监测点，有专人对边坡进行巡视检查，边坡管理基本符合设计要求和《煤矿安全规程》规定，满足安全生产的要求。

## 6.6 防尘、防灭火系统

### 6.6.1 评价内容

地面、采场消防、防尘设施、器材。

### 6.6.2 系统现状

#### 1、防尘系统

使用消防洒水车为防尘主要手段。配备 40t、20t 消防洒水两用车 8 辆，地面一座 500m<sup>3</sup> 消防洒水水池，对采掘场、排土场运输道路进行洒水灭尘。储煤场设有防风抑尘网。

#### 2、防灭火

该矿建立了防火领导小组，设置了专门管理人员。

储煤场、采场采用消防洒水两用车进行防灭火，储煤场目前未储存原煤。

在办公区、宿舍、材料库等处配备有干粉灭火器；采、运、排等主要设备配备有灭火器。

目前采煤区域和排土场未出现明火点，采场防灭火主要采取压土、注水、设警示标志等措施。

### 6.6.3 现场调查、资料查阅现状（表 6.6-1）

表 6.6-1 防灭火系统现场检查表

序号	检查内容	设计、规程要求	现场调查、资料查阅现状	评价结果
1	煤尘自燃倾向性及煤层爆炸性	按规定对煤层进行自燃倾向性、煤层爆炸性检验。	4 <sup>#</sup> 煤层经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司鉴定，该煤层煤尘有爆炸性。煤层属于 I 级容易自燃。	符合要求
2	消防防尘系统	露天矿行政区内设置一座 500m <sup>3</sup> 的矩形钢筋混凝土的日用消防水池，用于调节日用水量和贮存地面消防用水。设计使用 9.2t 消防洒水车 3 台。矿内的采掘、运输、排土等主要设备，配备灭火器材。	设置了 500m <sup>3</sup> 日用消防水池一座，配备了 40t、20t 消防、洒水两用车 8 辆。各采掘设备配备有灭火器。	符合要求
3	防灭火器材	1.采掘、运输、排土等设备必须有灭火器材； 2. 办公区、储煤场配备有灭火器材。	1.办公区、材料库、采场等地点配有灭火器材； 2.采、运、排大型设备配有消防器材。	符合要求

序号	检查内容	设计、规程要求	现场调查、资料查阅现状	评价结果
4	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，火排土场发现的明火用洒水车进行浇灭。	符合要求

#### 6.6.4 分析与评价

- 1、 煤矿已做煤尘爆炸性、煤自燃倾向性鉴定，所产煤为 I 级容易自燃，煤尘有爆炸危险。
- 2、 配备有消防、防尘设施、灭火器材，工业场地防灭火能达到安全要求；
- 3、 煤矿有 8 台 40t、20t 消防、防尘洒水两用车，建立一座 500m<sup>3</sup> 的消防洒水水池，用于采场灭火、降尘和消防。
- 4、 储煤场、采场采用消防洒水两用车进行防尘、防灭火；在办公区、宿舍、材料库等处配备有灭火器和工具进行防灭火；采、运、排等主要设备配备有灭火器。
- 5、 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。
- 6、 目前采煤区域和排土场未出现明火点，煤矿制定了防灭火措施，主要采取压土、注水、设警示标志等措施。

#### 6.6.5 评价结果

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

### 6.7 防治水系统

#### 6.7.1 评价内容

地表防排水、采剥场防排水，排水设备、设施、水害防治等。

#### 6.7.2 系统现状

##### 1、 地面防洪

在外排土场西侧建一简易临时防洪堤，简易临时防洪堤设计顶宽 1m，底宽 4m，高 1.5m，帮坡 1: 1.5，防洪堤长 1200m，防洪堤旁设置简易排水沟。

工业广场防水主要采用修筑防洪堤及挖掘防洪沟导流方式泄流。

## 2、 采坑排水

在采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式。煤矿备有 2 台 WQX70-120-45 型（流量 70m<sup>3</sup>/h，扬程 120m，电压 380V）潜水泵，一用一备，暴雨时期两台同时使用。采用聚乙烯塑料管作为排水管。

### 6.7.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.7-1）

表 6.7-1 防治水系统现场检查表

序号	检查内容	设计要求	现场调查、资料查阅现状	评价结果
1	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，并建立了防洪领导小组，制定了水灾防治措施。	符合要求
2	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。	该矿配有两台排水泵。雨季能够布置好排水设备，并能对防排水设施作全面检查，能够确保及时排水需要。	符合要求
3	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
4	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。	工业广场及采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。在采场边界沟谷处用剥离物修筑有防洪堤，防止洪水流入采场。	符合要求

### 6.7.4 分析与评价

- 1、 该矿编制了防治水措施，并建立了防治水领导小组，做到了分工明确，责任落到人。
- 2、 在采场周围筑挡水坡等防排水设施，防排水设施设置符合规程规定。工业广场防水主要采用修筑防洪堤及挖掘防洪沟导流方式泄流。
- 3、 目前采坑无积水，采场设有积水坑，坑下采用移动泵站排水方式，排水泵排水能力能够满足排水需要。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。
- 4、 排水泵经内蒙古安科安全生产检测检验有限公司检验合格。
- 5、 制定有防治水规划，并建立了防洪领导小组，制定了水灾防治措施。
- 6、 煤矿编制了防排水应急预案，符合安全生产的要求。

## 6.7.5 评价结果

该矿区气候干燥，降雨量稀少，且蒸发量大，地表水不发育，无长期地表径流及天然积水洼地，地下水补给主要靠大气降水，水文地质条件简单。该矿防洪、排水系统满足安全生产需求，符合《煤矿安全规程》及满足当前生产的要求。

## 6.8 爆破材料储存、运输系统

### 6.8.1 评价内容

火药库存储、运输及穿爆作业。

### 6.8.2 系统现状

该露天矿穿孔爆破环节采用外包机制，委托给内蒙古红旗爆破有限责任公司进行穿孔爆破，双方签订有爆破合同，不设爆破器材库及材料供应环节。

对煤岩台阶在采装之前进行全层穿爆，选用 KY100J 型潜孔钻机穿孔，岩石台阶采用垂直深孔爆破法。使用铵油炸药，导爆管雷管联网，深孔多排微差爆破，起爆电雷管。爆破参数如表 6.8-1。

表 6.8-1 煤层爆破参数一览表

序号	穿爆参数	符号	单位	岩层	煤层
1	主要岩石种类			泥岩、沙岩	不粘煤
2	台阶计算高度	h	m	10	3
3	工作台阶坡面角	a	度	70°	70°
4	采掘带宽度	A	m	12	5
5	孔径（扩孔系数 1.1）	D	mm	165	88
6	钻孔倾角	$\theta$	度	90	70
7	底盘抵抗线	W	m	7.0	2.0
8	平盘布孔规格	a×b	m·m	6×5	2.0×2.0
9	炮孔密集系数	m		0.8	1.0
10	钻孔超深	e	m	1.5	0
11	炮孔长度	L	m	11.5	3
12	装药长度	l	m	7.1	0.53
13	填塞长度	T	m	4.4	2.47
14	装药密度	$\Delta$	kg/m <sup>3</sup>	850	850
15	每孔装药量	Q	kg	96（后排 115）	6.28（后排 7.5）

序号	穿爆参数	符号	单位	岩层	煤层
16	每孔爆破量	V	m <sup>3</sup>	330	8.2
17	爆破率	λ	m <sup>3</sup> /m	35.3	12.5
18	炸药平均单耗	q	kg/m <sup>3</sup>	0.32	0.23

### 6.8.3 现场检查情况（见表 6.8-2）

表 6.8-2 爆破材料储存、运输系统现场检查表

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。	小纳林沟煤矿和爆破公司签订了爆破合同，爆破器材管理有爆破公司管理，爆破公司有爆炸物品贮存和使用许可证。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。	爆破公司健全了管理制度，并严格执行。	符合要求
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
安全措施	爆破时必须要有安全警戒负责人，并向爆破区周围派出警戒人员，警戒哨与爆破工之间应实行“三联系制”，因爆破发生中断生产事故时，应立即报告矿调度室，采取措施后方可解除警戒；二次爆破安全警戒距离应符合《爆破规范》要求的安全距离。	爆破时有安全警戒负责人，并向爆破区周围派出警戒人员。	符合要求

### 6.8.4 分析与评价

- 1、该矿不设爆破器材库，爆破器材管理由爆破公司管理。
- 2、查看爆破说明书，穿孔方式、爆破方式、炮孔布置、爆破器材、爆破时间选用符合要求及煤矿的实际情况。
- 3、该矿制定有高温孔爆破安全措施，并能够严格执行。

4、 爆破公司制定有火工品管理制度，且爆破作业制度健全，操作规范，放炮员资质有效。

### 6.8.5 评价结果

该矿爆破工程委托有资质的爆破公司进行，爆破公司持有爆破材料存储、使用证，制订了爆破器材管理制度。爆破说明书中穿孔方式、爆破方式、炮孔布置、爆破器材等设计符合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，满足安全生产需要。

## 6.9 电气及通讯系统

### 6.9.1 评价内容

煤矿供电系统评价内容为电源进线、供配电设施以及用电设备状态和供电系统保护装置。

### 6.9.2 系统现状

1、 利用已有 10kV 变电所，其双回电源分别引自朱尔克 35kV 变电站不同 10kV 母线段。

2、 变电所内安装 S9-M-250/10、S9-M-100/10 变压器 2 台，低压配电室安装 8 台 GGD 配电柜。引一路电源供煤矿工业广场生活用电；一路电源至采掘场，供采场排水泵供电，其中排水泵形成双回路供电。

3、 在 10kV 变电室外设接地极，接地极通过接地干线连接，形成接地网。各用电设备外壳均设保护接地。终端杆上安装有跌落开关及防雷设施。

4、 通信

移动、联通、网通的通讯网络全面覆盖，露天矿的行政通讯部分使用其网络。有线调度通讯选用一台 HY-128 程控调度机一台，设在调度室内。

煤矿建立了无线通讯，有完善的通讯联络手段，煤矿现场自备对讲机 30 部。

### 6.9.3 现场调查、资料查阅现状（见表 6.9-1）

表 6.9-1 电气系统现场检查表

项目	设计、规程规定	现状	结果
供电电源	采场采用双回路供电	双回路分别引自朱尔克 35kV 变电站 10kV 侧不同母线段，供电线路采用 LGJ-70 钢芯铝绞线。	符合要求

项目	设计、规程规定	现状	结果
电器设备	采掘场设一座 10kV 箱式移动变电站，两回电源引自采掘场环坑架空线路。箱式移动变电站利用原井下 KBSG-200/10/0.69kV 变压器 2 台。	利用已有变电所，安装 S9-M-250/10、S9-M-100/10 变压器 2 台。	满足目前需求
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。	地面变电站的位置选择符合要求；变电站平时锁闭，并悬挂有警示警告标志。	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、采场电气设备安全措施符合规程要求。	符合要求
采场等照明	采场照明、排土场照明共设 4 座高杆灯，电源引自采场杆上变电站。	采场设有照明设备，照明满足要求。	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 30 部，其它通讯已被地方网覆盖。	符合要求

#### 6.9.4 分析与评价

- 1、 该露天煤矿供电系统稳定、电源有可靠的保障。
- 2、 利用已有 10kV 变电所，变压器容量可以满足整个煤矿用电设备的供电要求。
- 3、 煤矿供配电接线和接地方式，与规程相符，供电可靠。
- 4、 煤矿建立了无线通讯及有线通讯，有完善的通讯联络手段，配备 30 台调频对讲机进行生产调度，其它通讯已被地方网覆盖。通讯能够满足煤矿安全生产调度。
- 5、 煤矿供电线路、变电站防雷设施齐全，高低压供配电设备、设施接地等保护装置设置齐全，符合安全要求。

#### 6.9.5 评价结果

该露天矿供电系统基本符合《煤矿安全规程》要求。变电站内各种保护装置齐全，运行状态良好，可以保障供电安全，满足煤矿安全生产需要。

## 6.10 矿山救护系统

### 6.10.1 评价内容

矿山救护，应急救援预案

### 6.10.2 系统现状

与伊金霍洛旗矿山救护队签定了矿山救护协议。制定了《事故应急救援预案》和《煤矿灾害预防与处理计划》。

### 6.10.3 分析与评价

煤矿与伊金霍洛旗矿山救护队签定了救护协议，伊金霍洛旗矿山救护队是处理煤矿灾害的专业队伍，熟悉本煤矿生产条件，人员配备充足，实战经验丰富，装备精良。鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心距离该矿 6 公里左右，到矿公路为包府路，包府路平时通畅，符合规定。

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》，及《煤矿灾害预防与处理计划》，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，并成立了边坡管理领导小组；建立重大事故应急救援体系，预案内容包括：防洪、防火及防滑坡预案。

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。

### 6.10.4 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基本符合有关法律、法规及《煤矿安全规程》的要求，满足煤矿安全生产的需要。

## 6.11 卫生、保健与健康监护系统

### 6.11.1 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，包括劳动保护用品、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。

### 6.11.2 系统现状

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。

### 6.11.3 分析与评价

- 1、 煤矿为作业人员配备安全防护用品和劳动保护用品符合国家有关标准。
- 2、 加强工业卫生及劳动保护管理，加强职业病预防措施、按照工种和作业环境、作业条件配备安全防护劳保用品。
- 3、 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。
- 4、 粉尘防治，建立了防尘洒水系统，有效地保护了作业人员的健康。
- 5、 建议矿方按照《职业病防治法》要求，定期组织职工健康查体；定期对作业场所的粉尘、噪音等危险有害因素进行检测，加强综合防尘管理，采取有针对性的职业危害防治措施，使采剥工作面粉尘浓度降至限值内，确保职工身体健康。

### 6.11.4 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，基本满足安全生产的需要。

## 6.12 煤矿生产及辅助系统综合安全评价

选用安全检查表分析法，分别对小纳林沟露天矿的采剥系统、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，煤矿综合安全评价结果见表 6.12-1。

煤矿建立、健全了安全管理机构，配备了专职安全管理人员，制定了安全生产责任制和安全生产管理制度、操作规程及应急预案，有从业人员及特殊工种的培训考核记录，安全管理基本到位。

煤矿各生产系统与辅助系统完善，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。

**表 6.12-1 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
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

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

## 7 定性、定量评价

通过对小纳林沟露天煤矿危险、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、爆破危害等，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。

### 7.1 采剥事故危险度评价

#### 7.1.1 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. 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。

#### 7.1.2 危险度评价

采剥事故危险度预先危险性分析结果见表 7.1-1。

根据表 7.1-1，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、排土场滚落石块砸伤人、铲斗及铲斗物料砸车伤人等采剥事故的发生。

表 7.1-1 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，设备间碰撞损坏设备、伤人，台阶片帮砸伤人	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	平盘尺寸应满足作业要求，作业设备距台阶坡顶线距离应符合规程要求；调整台阶高度，及时处理伞檐、大块、冻土等。
2	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

## 7.2 运输事故危险度评价

### 7.2.1 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 7.2-1。

表 7.2-1 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	道路	车辆刮、碰、撞车、翻车事故和伤人	道路弯度、坡度和最小曲线半径达不到车辆会车要求，在山坡填方地段，高路基段、曲线段未设护栏、档车墙	2	按标准设计，严格按设计施工，设置防护栏、档车墙等
2	行车	汽车跌落车毁人亡	坡道、弯道路窄、汽车靠近采场台阶坡顶行驶、汽车翻卸处无车挡（墙）或车挡低	2	禁止汽车靠近采场坡顶行驶，汽车翻卸处按规程设置档车墙，在卸车时有专人指挥
2	行车	车撞车、车刮车、追尾造成车损伤人	采场内车辆多，运输装载地区狭窄，无序采装；会车瞭望不彻底，路窄对向行驶误判；坡道失控追尾，制动失控；司机犯困打盹、雨、雪天路滑、车流密等	3	制定合理的采装作业规程，严格遵守规程和交通规程
		侧翻	超速、超载、装偏，失控撞档车墙或其他障碍物	3	严禁超速、超载和装偏车
3	汽车	汽车火灾	油系统漏油遇明火	2	加强维护，不漏油

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
4	大车视盲区	大车碾轧 小车、人员、 设备	联络路会交口，小车超大车误入大车辆盲区，路窄有障碍小车停车位错误	2	加强瞭望，禁止无关汽车进入采场，

### 7.2.2 评价结果

根据表 7.2-1，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。

## 7.3 排土场事故危险度评价

### 7.3.1 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，保证其各要求参数的实现。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 7.3-1。

表 7.3-1 排土单元预先危险性分析表

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

### 7.3.2 评价结果

根据表 7.3-1，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、倒车及边坡滑坡造成排土设备翻滚下台阶、车毁人亡事故。

## 7.4 滑坡事故危险度评价

### 7.4.1 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程度、裂隙发育情况及外界水、振动作业影响等因素有关。因此，收集、整理和分析采场周围的工程地质资料非常重要。矿上应建立日常的边坡检查及测量制度，定期检查、观测。对出现地质复杂、稳定性较差的边坡、岩石，或雨水、洪水期间影响边坡、岩石不稳定的情况，技术部门要及时制定防范措施，认真执行，同时作好记录，定期整理分析，使之为矿山安全生产服务。

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 7.4-1。

表 7.4-1 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.建立边坡检查及测量制度； 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，危险处须设明显标志牌，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。

### 7.4.2 评价结果

根据表 7.4-1，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，生产过程中必须采取相应防范对策措施，防止采场滑坡造成事故。

## 7.5 矿山水害危险度评价

### 7.5.1 预先危险性分析

该矿采场主要是防范雨季降水及降水后转化的地下水。该矿排水设备齐全，防洪排水系统安装到位可满足安全生产需求。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 7.5-1。

表 7.5-1 矿山水害单元预先危险性分析表

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.制定地下水治理措施； 4.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；
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、9月山洪暴发前应检查截排水沟，制定坑内防洪预案； 3.修筑堤坝、沟渠，疏通水沟等防洪措施； 4.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。

### 7.5.2 评价结果

根据表 7.5-1，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，对矿区水害要予以重点防范。

## 7.6 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。

### 7.6.1 预先危险性分析

预先危险性分析结果见表 7.6-1。

表 7.6-1 电气伤害危险性预先分析表

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	雷电	电击事故	高大建筑物、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。
2	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。
		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。
3	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。
4	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。

### 7.6.2 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 7.6-1。

2、 求最小割集

事故树结构函数式为:

$$T = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 = (B_1 + B_2)(X_7 + X_8)(X_9 + X_{10} + X_{11})$$

$$= [X_1 + X_2 + C(X_3 + X_4 + X_5 + X_6)](X_7 + X_8)(X_9 + X_{10} + X_{11})$$

经化简得出 36 个最小割集。

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:

$$C=0.96$$

$$I_{\phi}(1)=I_{\phi}(2)=0.82$$

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

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

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

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。

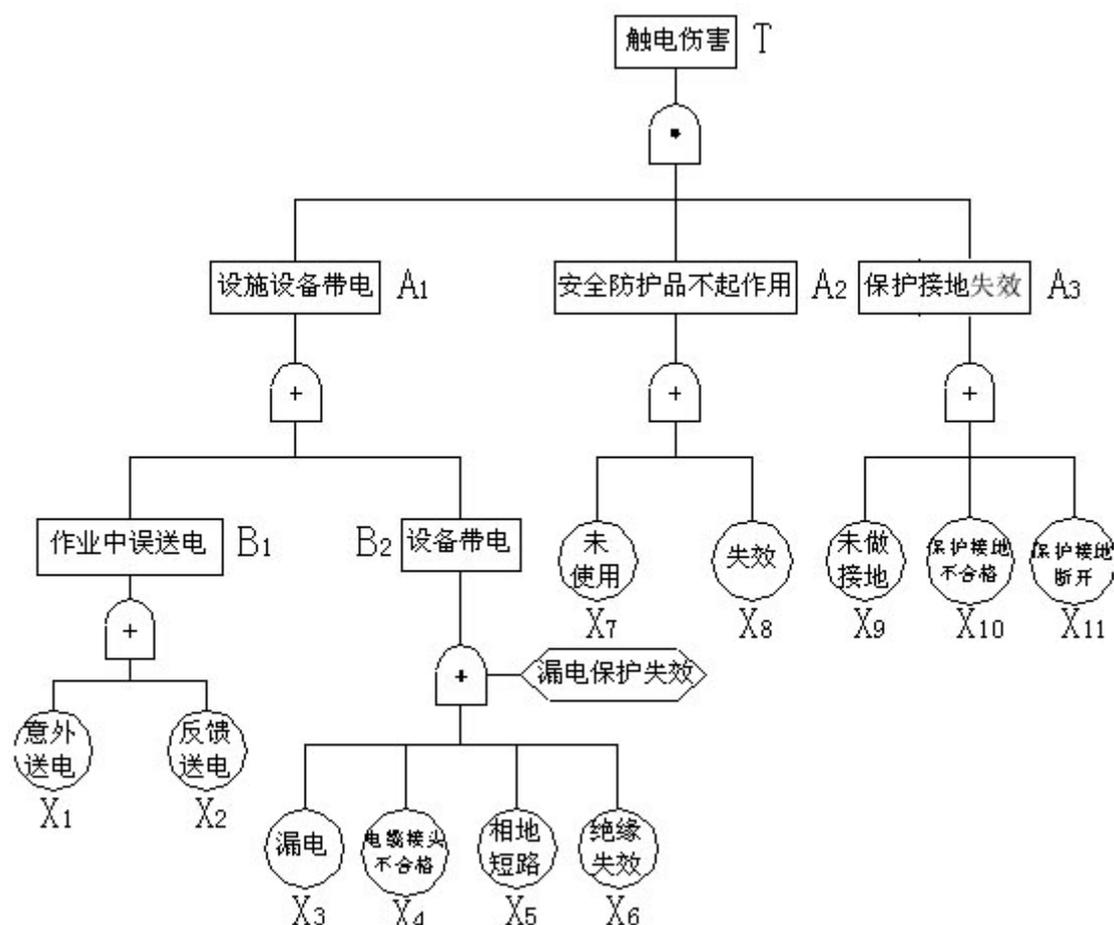


图 7.6-1 触电伤害事故树图

根据结构重要度排序，C（漏电保护失效），X<sub>7</sub>、X<sub>8</sub>（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，X<sub>9</sub>（未接地），X<sub>10</sub>（保护接地不合格），X<sub>11</sub>（保护接地断开）和 X<sub>1</sub>（意外送电），X<sub>2</sub>（反馈送电），

X<sub>3</sub>（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；

### 7.6.3 评价结果

根据上述分析评价可知，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。

## 7.7 爆破器材及操作危险性评价

爆破器材及操作危险度分别采用预先危险性方法和事故树法进行分析。

### 7.7.1 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

初步设计进行了穿孔爆破设计，评价认为已满足设计阶段的要求。

### 7.7.2 预先危险性分析

预先危险性分析结果见表 7.7-1。

表 7.7-1 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、早爆	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。库区内鼠害、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

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
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，选用有实践经验的司押人员，炸药和起爆器材分装分运，使用专用车辆，注意防火，防碰撞
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，未执行测温程序，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，领取的爆破器材未用完随意存放或处理，违规处理拒爆	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，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（一次）选择安全地点，做好警戒，指定有经验的专业人员处理。制定具体的防范措施

### 7.7.3 爆破伤害事故树分析

1、 爆破伤害事故树图如下图 7.7-1。

2、 求最小割集

事故树计算图如下图 7.7-2。

事故树结构函数式为：

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

经化简得出 15 个最小割集。

3、 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：

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

4、 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。

分析结论：

根据结构重要度排序，炸药早爆的 X6（操作错误引爆），X7（处理盲炮引爆），X8（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, X1~X5 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。

#### 5、 预防爆破伤害的主要措施

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

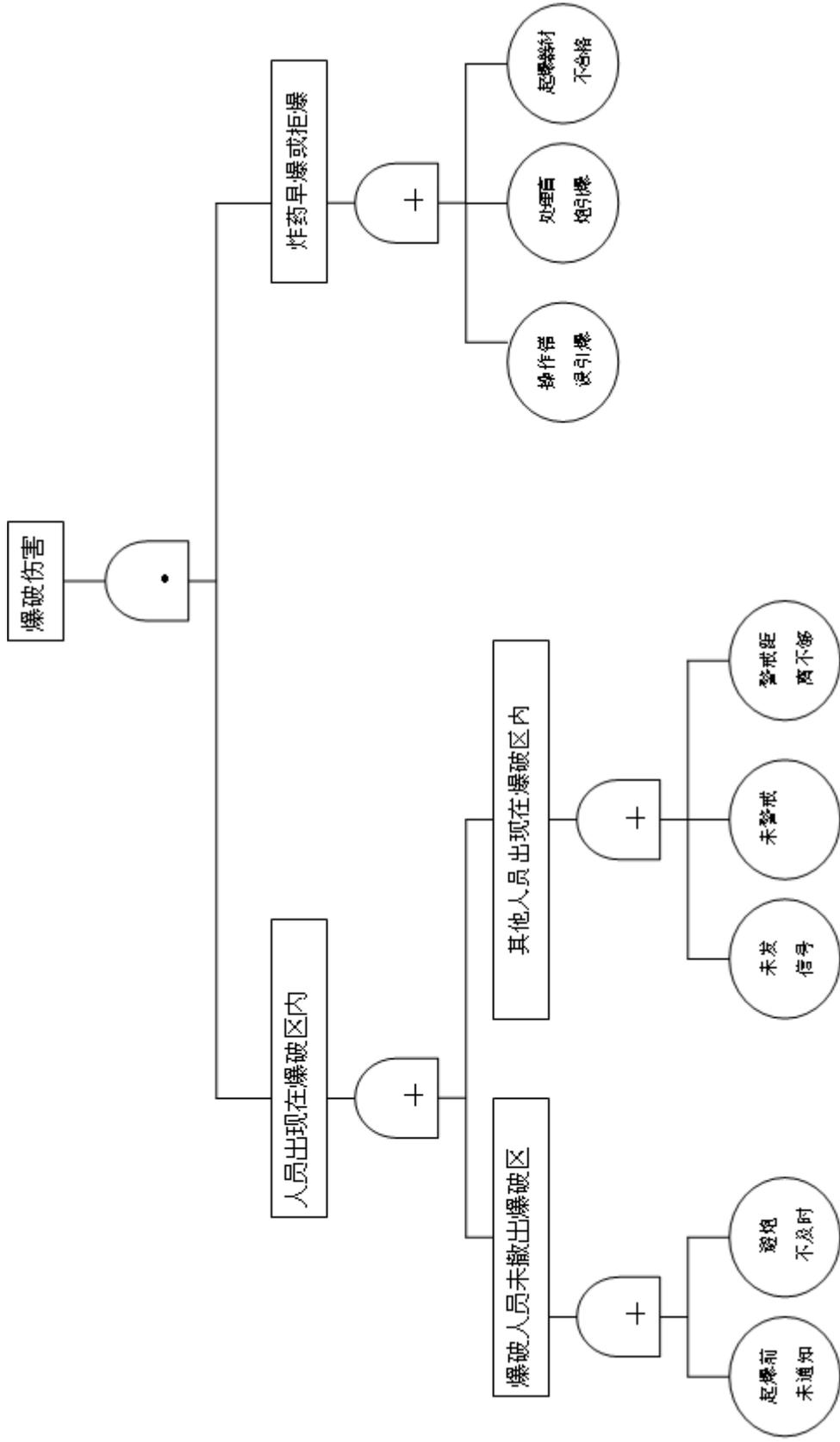


图 7.7-1 爆破伤害事故树图

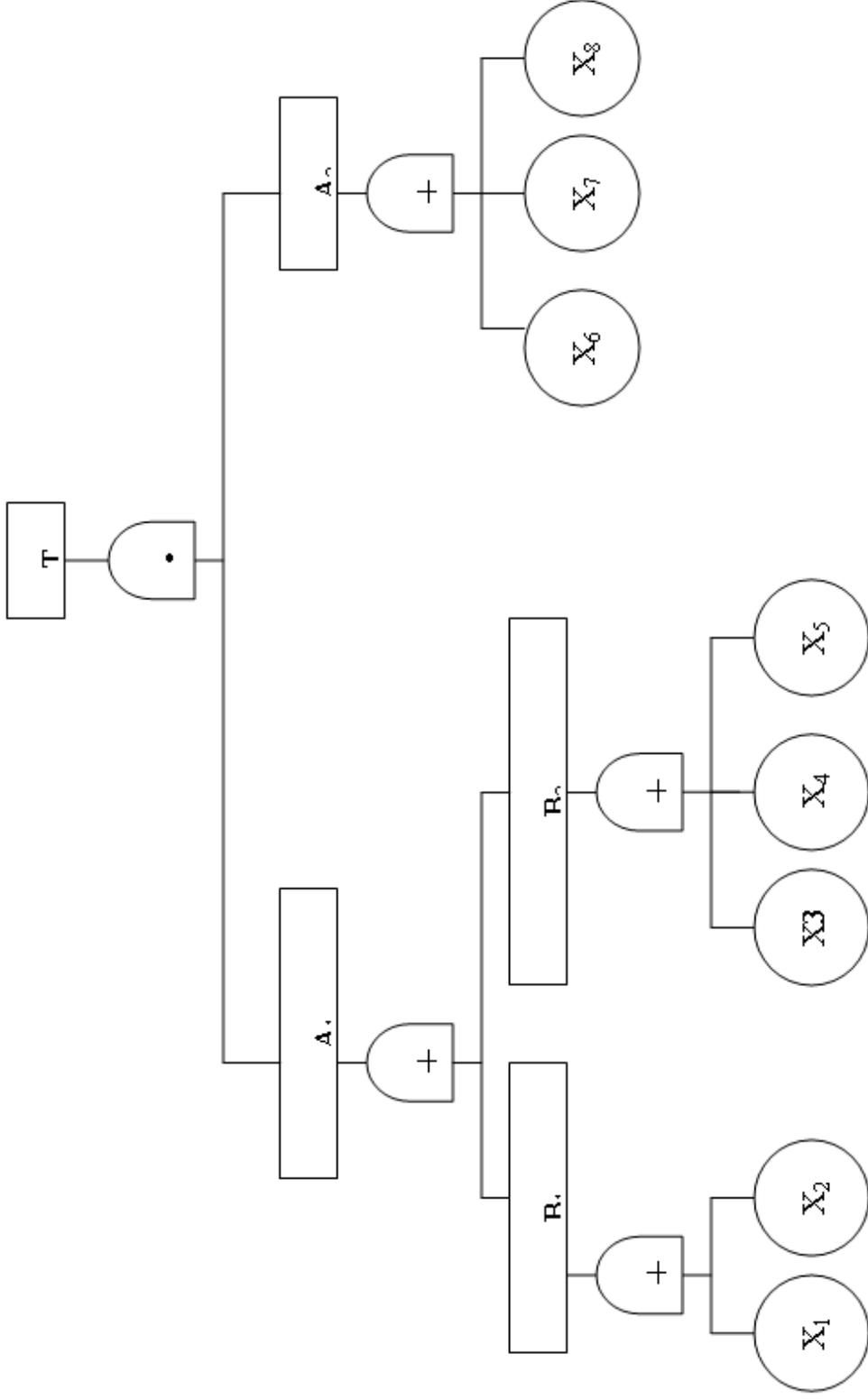


图 7.7-2 爆破伤害事故树等效图

## 7.8 重大危险、有害因素的危险度评价结果

小纳林沟露天煤矿在生产过程中，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、爆破器材及操作等，危险度等级见表 7.8-1。

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；

$W_{\text{爆}}$ ——爆破器材及操作危险等级；

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

表 7.8-1 小纳林沟露天煤矿重大危险、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
爆破器材及操作危险性评价	3-4	危险的--破坏性的

通过预先危险性分析结果，小纳林沟露天煤矿主要灾害危险程度依次为爆破器材及操作、滑坡事故、采剥事故、运输事故、排土场事故、水害、电气伤害。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，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。

## 8 安全对策措施及建议

### 8.1 针对事故隐患整改措施及建议

小纳林沟露天煤矿在试生产期内未发生安全生产事故，实现了安全生产。但在现场评价时发现存有事故隐患，为防止事故隐患导致安全事故，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。

- 1、 要加强现场管理，合理布置工作平盘，设备布局要合理；
- 2、 排土场的安全挡墙不连续，排土道路警示标识不全，应加高并修复排土场的安全挡墙，增设警示标志；
- 3、 完善道路交通缺少警示，警标及指向标志；
- 4、 道路要经常养护，定时平整，洒水降尘，保障运输的正常运行；
- 5、 雨季中应完善排水系统；
- 6、 完善排土场边坡监测系统。

### 8.2 安全管理措施及建议

1、 要加强技术管理，建议煤矿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。

2、 要按规定组织从业人员进行培训，未经培训的不得上岗作业。特种作业人员必须进行培训，取得特种作业操作资格证书，持证上岗。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、特殊工种培训、考核档案。

3、 要加强技术管理，采场工程平面图、采场剖面图，应按要求定期填绘。严格按照采矿证划定范围采掘，严禁超层越界。随时补充完善符合本企业实际的作业规程、各工种操作规程和管理制度，并能严格执行，落到实处。

4、 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，定期组织有资质的机构对危害职工健康的作业场所危险有害因素进行检测，并要提供检测报告，提出有针对性的对策措施建议。

- 5、 职业危害防治措施

(1) 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。

(2) 要加强综合防尘管理，不断完善防尘供水系统，加强维护，保持系统完好。有条件时穿孔应采用湿式作业。采场运输道路等应经常洒水降尘，接尘工作人员要佩戴防尘口罩。

(3) 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，定期组织有资质的机构对危害职工健康的作业场所危险有害因素进行检测，并要提供检测报告，提出有针对性的对策措施建议。

(4) 噪声主要来自钻机、推土机、挖掘机、装载机等。对于噪声较大，噪声超标的设备应采用橡胶垫、减振器减振等措施，并尽可能设置独立厂房。应给工作人员配备切实有效的劳动保护用品，如护听器，耳罩等。

6、 应设矿山急救站，并配备必要的医护人员，对因滑坡、爆破、交通等事故进行现场急救。

7、 按规定，及时为从业人员缴纳工伤保险和团体意外保险。

## 8.3 安全技术措施及建议

### 8.3.1 采剥系统

1、 液压挖掘机采用端工作面作业时，挖掘机回转角不得大于 120°。

2、 严禁液压挖掘机挖斗在自卸汽车驾驶室上方通过。

3、 剥采工作面严禁有明火。

4、 采完后的工作面 20m 内凸凹不得超过 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，台阶坡面角不得超过 60°。

5、 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；二台挖掘机在同一平盘或上下平盘相邻作业安全距离：

(1) 同一平盘作业时安全距离不得小于 30m。

(2) 上下平盘作业时安全距离不得小于 30m。

6、 雨天作业时工作平盘应保持排水畅通，工作面不得有积水。

7、 无关人员或设备未经允许不得进入挖掘机作业范围内。

8、 挖掘机司机必须时刻注意有无设备、人员进入作业半径。

9、 挖掘机司机听到鸣笛后，必须停止操作，停机瞭望。

10、 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。

11、 汽车倒入装车位置停稳后，挖掘机方可装车。

12、 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。尤其采取措施防止剥采工作面“伞檐”和大块滚落伤人或损坏设备。

13、 在采剥范围外设置围栏和警示标志，防止人员、牲畜进入误伤。

14、 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。

15、 工作盘设置固定、移动的照明设备，确保工作场所的光亮度。

### 8.3.2 边坡稳定

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，由于受遇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、 卡车及装载机同时排土作业时应设专人指挥，防止车辆碰撞、倾倒、失坡。

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，加强对边坡的监测，保证露天矿安全生产。

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。

### 8.3.3 排土系统

1、 排土场设置固定、移动的照明设备，确保工作场所的光亮度。

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

3、 自卸车与推土机（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。

4、 各水平工作平盘水平分层排弃，不准任意加大排土高度，按规定高度排弃作业。

5、 排土平盘工作线纵向坡度应小于 8%。

6、 排弃工作面向坡顶线方向必须有 3%~5%的反坡。

7、 排土场卸料时，必须有连续的安全挡土墙，挡土墙高度不得低于自卸汽车轮胎直径的 2/5。特殊情况下必须制定安全措施。

8、 自卸汽车卸料时应垂直坡顶线，不得高速倒车冲撞安全挡墙。

### 8.3.4 防灭火系统

(1) 对易引发煤炭自燃的作业场所、采场松散煤体和长期暴露不采的煤层、内外排土场废弃毛煤、储煤场煤堆等，采取行之有效的措施进行预防和控制，如及时用水车洒水灭火，合理控制露煤面积。

(2) 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。

(3) 该矿煤层燃点较低，容易自燃，排土场遗煤容易发生自燃。为防止自燃，在采煤工作面敷设自燃灭火软管，及时对发火点进行灭火；对端帮出露的煤层应进行排土覆盖，隔断空气的通路；采煤时应用推土机清扫干净底板浮煤；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则应用推土机进行覆盖 0.5m 以上厚度的砂土；对发现的明火或用砂土覆盖，或用洒水车入坑进行喷灭，并应予消除。

(4) 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，采用地下式消火栓和移动干粉灭火器相结合的方式。煤场周围建立消防通道，在生产系统粉尘大的地方设喷淋降尘系统。

(5) 排土场如有火应及时利用剥离物将排土场排弃的火煤进行掩埋，或用洒水车浇灭。

### 8.3.5 防尘

1、 钻孔、爆破、采装、运输等环节应采取有效的防尘降尘措施，完善防尘管路和喷洒装置，保证水源，确保防尘系统正常运行。另外煤炭运输过程粉尘较多，应该重视消尘工作预防职业危害的发生。

2、 储煤场采取喷水增湿的方法增加煤堆表面湿度，地面生产系统、运输、

转载等进行密闭操作，洒水车往返坑内外路面进行洒水，减少汽车行驶时产生的扬尘。

- 3、 配备专人负责消尘除尘工作。

### 8.3.6 采场排水

- 1、 为保证设备和人员的安全，应在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。

- 2、 应将原有矿下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，进行严格对照，并在现场进行测量标定，设置警示牌示警。

- 3、 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。雨季来临时，安全人员应对采掘场周边进行检查，对地表汇水可能涌入采掘场的地段进行堵截，以防采掘场底部的积水水位突然上升。每次洪水过后需及时检修排水泵、排水管路等设备，经常保障排水设备的良好工作状态。

- 4、 由于暴雨后坑底积水量较大且排除时间较长，在生产过程中应做好生产设备及人员的防护工作。为防止设备被水淹，应在设备附近设安全通道，及时转移至安全场所。

- 5、 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露天剥离物，用于修筑临时防水围堰。

- 6、 排水泵、排水管路应保证正常运行并留有充足备用量。排水泵便于移动，不会产生因淹泵而停泵的现象，更适宜防洪抢险。

- 7、 现场管理人员对每天的天气预报情况清楚，确保设备有随时撤离的道路，停放位置，在突发暴雨时应能及时将设备调离危险作业区域。

- 8、 雨天无法作业时，操作人员不能擅自离机。如需操作人员离机，首先应将设备停放在不被水淹的较高处、并远离台阶底部。

- 9、 排水泵电源要达到双电源供电。

- 10、 要制定排土场防水措施，防止地表水渗入产生滑坡。

### 8.3.7 爆破

- 1、 坚持严格执行《煤矿安全规程》严禁使用非电导爆产品。

- 2、 在生产过程中如遇到火孔、高温孔时，必须采取安全措施。一般方法是注水降温。另外，除降温法外还可以兼用特殊的耐高温爆破材料。火孔、高温

孔的处理必须有专业技术人员在现场，并制定专门的安全技术措施。

3、 爆破前人员和设备必须撤离安全地带，布置警戒人员；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，确认安全后方可撤离警戒人员。爆破必须坚持当班装药当班爆破。

4、 有效降低爆破震动，尽量减少一次爆破装药量，采取分段装药。

5、 运输爆破器材和储存爆破器材要严格执行《中华人民共和国爆破安全规程》(GB6722-2003)的规定及《煤矿安全规程》和行业标准。

6、 加强对爆破工程作业管理，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，对爆破人员进行严格的培训，严格执行安全技术措施。要严格依照《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。

7、 加强爆破钻孔空装药前的测温工作，确保操作安全。

### 8.3.8 运输

1、 该矿位于我国北方地区，冬季寒冷，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。

2、 在行车密度较大的地段，应对车流密度进行校验，车辆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。

3、 矿方应添置平地机和压路机，定时清扫平整、维护重车和空车路面，做好道路养护工作，保障运输的正常运行。

4、 汽车在进行作业前，应检查气制动、转向等系统，保证其安全装置灵活、运行可靠。

5、 加强对机车司机的教育，保证司机作业前的休息，杜绝酒后驾车，司机要遵守行车规则，汽车司机必须持证上岗，执行安全操作规程。

6、 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。

### 8.3.9 供配电

1、 矿方应定期检测供电供配电设备和地点的接地电阻值，电气设备接地电阻不大于 4Ω，线路避雷器接地电阻不大于 10Ω。

2、 矿方应加强与变电站的联系和交流，保障煤矿的供电可靠性。

3、 定期检查输配电线路的漏电保护装置的完好性，每隔 6 个月或在设备

移动时必须检查 1 次漏电保护装置和自动开关，每年至少检验、调整 1 次漏电保护装置。

4、 采场用电设备、电缆接线盒全部采用电缆接地芯线与 6kV 分线箱通过接地线连成一体后，统一接地。采场接地网的接地电阻值不大于  $4\Omega$ ，否则应采取降阻的措施。采场排水泵确保其故障时能可靠、安全的运行。

5、 矿方在雨季来临前应重点加强对高低压配电设备的检修和维护，在突降大雨时，供配电系统能保障排水泵等一类负荷设备的正常运转。

### **8.3.10 采空区**

目前露天开采范围内存在大范围采空区，主要为原井工矿采空区，采空区的存在给露天矿安全生产带来了重大的安全隐患，因此必须引起生产、管理人员的高度重视。同时加强对采空区的调查工作，防止洪水涌入采空区内。另外，现掌握的采空区范围可能与实际存在有一定的差异，这对今后开采存在着非常大的潜在隐患，今后需继续进行采空区勘查工作。

为了露天开采的安全，在采空区上方开采时必须制定安全措施，确保设备和人员安全。

## 9 安全评价结论

### 9.1 煤矿主要危险、有害因素评价结果

小纳林沟露天煤矿主要灾害危险程度依次为爆破危害、滑坡事故、边坡失稳、采空区危害、采剥事故、运输事故、排土场事故、电气伤害。

其它危险有害因素有：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、低温伤害等。

通过辨识，该露天煤矿不存在重大危险源。

矿方在组织生产过程中要制定相应的安全技术措施，防止重大事故发生。

### 9.2 评价综述

小纳林沟煤矿成立了矿安全生产管理机构，制定了矿领导职能机构，各岗位人员安全生产责任制。建立健全了安全生产管理制度，安全生产技术管理措施，煤矿有反映实际情况的图纸，有符合实际情况的作业规程。

安全生产管理人员按规定进行了培训，考核合格，并持证上岗。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经培训、复训合格并持证上岗。

制定了煤矿事故应急救援预案及年度灾害预防和处理计划，并能及时修改补充。煤矿与鄂尔多斯市矿山应急救援指挥中心签定了矿山救护协议。

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的安全设施、设备、工艺均符合或基本符合要求，能基本满足安全生产需要。

### 9.3 综合评价结论

综上所述，评价认为，小纳林沟露天矿制定有各项安全管理制度，并能够认真贯彻执行，建设项目安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施及条件符合安全专篇设计、《煤矿安全规程》及国家相关规定，该矿具备安全验收条件，安全验收评价结论为合格。