



# 露天矿山安全手册

危险危害因素辨识及事故防范措施

陈才高 编



航空工业出版社



# 露天矿山安全手册

危险危害因素辨识及事故防范措施

陈才高 编



航空工业出版社

**图书在版编目 ( C I P ) 数据**

露天矿山安全手册/陈才高编. —北京: 航空工业出版社, 2006. 6

ISBN 7 - 80183 - 736 - 3

I. 露... II. 陈... III. 露天矿—矿山安全—手册  
IV. TD7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 062719 号

**露天矿山安全手册**

**Lutian Kuangshan Anquan Shouce**

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话: 010 - 64919539 010 - 64978486

北京地质印刷厂印刷

2006 年 6 月第 1 版

开本: 889 × 1194 1/32

印数: 1—5000

全国各地新华书店经营

2006 年 6 月第 1 次印刷

印张: 6.375 字数: 175 千字

定价: 18.00 元

## 编写说明

本书中的危险危害因素是根据国标《企业职工伤亡事故分类标准》(GB 6441—1986)中的20种危险危害因素进行的分类。即：(1)物体打击；(2)车辆伤害；(3)机械伤害；(4)起重伤害；(5)触电；(6)淹溺；(7)灼烫；(8)火灾；(9)高处坠落；(10)坍塌；(11)冒顶片帮；(12)透水；(13)放炮；(14)火药爆炸；(15)瓦斯爆炸；(16)锅炉爆炸；(17)容器爆炸；(18)其他爆炸；(19)中毒和窒息；(20)其他伤害。



环境优美、芒果飘香的矿山办公楼

本书以某露天石灰石矿山为背景，对其生产系统从人、机、环境、工艺流程和操作方法等方面存在的各种危险危害因素进行全方位的剖析并提出相应的事故防范措施。本书共涉及到露天矿山生产

系统中的5个作业场所和7种单机作业设备，编写过程中力求详细，具有很强的针对性、实用性和可操作性，并且为了便于大家更加容易理解本书中的危险危害因素和吸取经验教训，本书还提供了从我矿历年来发生的各类事故中精选出的10个不同类型事故供大家参考、借鉴。

本书中的不同作业场所和不同单机作业设备的危险危害因素辨识及事故防范措施，既可单独成文，单独供各相应岗位和班组使用，又可供各级安检人员从事安全检查使用，也可作为本单位或本企业的安全教育和培训的重要材料之一，还可供各级评价人员参考、借鉴。

班组是企业的基层组织，是加强企业管理，搞好安全生产的基础。根据大量事故案例分析，90%以上的事故发生在班组。因此，各个岗位不但要学习和掌握本岗位、本班组中的危险危害因素辨识及事故防范措施，同时学习和借鉴其他岗位中的危险危害因素辨识及事故防范措施，甚至能举一反三，将能更加全面和彻底地提高自己的安全意识、安全知识和安全技术，从而有效地降低各类事故的发生。

其他不同类型的单位或企业，也可以参照本书并结合各自的实际情况组织有关专家或人员编写本单位或本企业的危险危害因素辨识及事故防范措施。

如果本书能起到抛砖引玉的作用，促进和提高各个企业的安全技术和安全管理水平，降低我国的安全生产事故的发生率，将是本人的一个愿望。

本书在编写过程中得到了我矿王丰、陈家光等部门领导的指导和支持以及倪伟等同志的帮助和配合，并且在正式出版时得到了航空工业出版社的指导，在此表示衷心的感谢。但是由于本书在编写过程中时间比较仓促，疏漏和不妥之处，敬请各位同行批评指正，以便在今后的工作中加以完善。

**陈才高**

2006年5月8日

# 目 录

|  |         |
|--|---------|
| 第一章 场所的危险危害因素辨识及事故防范措施 .....             | ( 1 )   |
| 第一节 竖井平峒破碎系统 .....                       | ( 1 )   |
| 第二节 长胶带输送系统 .....                        | ( 26 )  |
| 第三节 机修车间 .....                           | ( 41 )  |
| 第四节 汽修车间 .....                           | ( 54 )  |
| 第五节 炸药库 .....                            | ( 65 )  |
| 第二章 单机设备的危险危害因素辨识及事故防范措施 ..              | ( 73 )  |
| 第一节 潜孔钻机 .....                           | ( 73 )  |
| 第二节 液压钻机 .....                           | ( 92 )  |
| 第三节 电铲 .....                             | ( 107 ) |
| 第四节 矿车 .....                             | ( 127 ) |
| 第五节 推土机 .....                            | ( 143 ) |
| 第六节 装载机 .....                            | ( 157 ) |
| 第七节 液压反铲 .....                           | ( 170 ) |
| 附录一 专业术语释义 .....                         | ( 188 ) |
| 附录二 露天矿山危险危害因素辨识及事故防范措施表<br>(制表示例) ..... | ( 190 ) |
| 主要参考文献 .....                             | ( 195 ) |

# 第一章 场所的危险危害因素辨识 及事故防范措施

## 第一节 竖井平峒破碎系统

### 【情景提示】

竖井平峒破碎系统（图 1-1）是用于缩短从采场到破碎口之间的运输距离并将矿石破碎到一定的粒度后通过 -7m 皮带将矿石送入矿山石灰石库（简称 A 库）的作业场所，其主要设备设施有

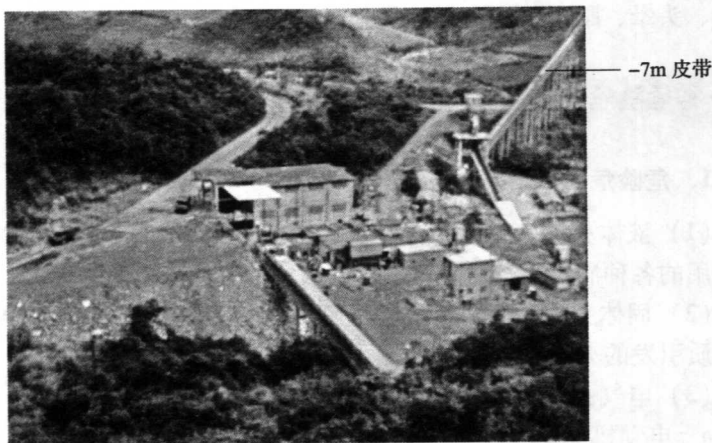


图 1-1 平峒破碎系统



锤式破碎机、板喂机、皮带机、行吊、收尘器、电机、空调和饮水机等。危险危害因素有：火灾、车辆伤害、起重伤害、物体打击、机械伤害、触电、放炮、高处坠落、中毒窒息和其他伤害。

### 【实发事故案例一】——起重伤害事故

1999年7月9日，破碎车间破碎机更换锤头，当行吊把锤头从破碎机里吊出准备下放在地板上时，机修工黄某为了想更好地控制锤头下放位置，用力拉着捆绑钢丝绳，由于行吊突停，锤头有惯性作用等原因，造成锤头直接滑落到地板上，导致黄某左脚拇指粉碎性骨折。

### 【实发事故案例二】——中毒窒息事故

2000年5月11日，机修班和破碎班人员在平峒里靠近皮带尽头处硫化皮带接头，硫化皮带过程中要使用化学品甲苯，由于平峒通风口兼安全出口已被爆破下来的矿石埋死，平峒里的空气不流通，甲苯在平峒里的浓度越来越高，最后造成4人出现不同程度的头痛、头晕、眼胀、呕吐和1人晕迷。

## 第一种危险危害因素：火灾

### 1. 危险危害因素具体部位或描述

(1) 液体火灾：硫化皮带时用的甲苯和破碎机、板喂机等设备使用的各种润滑油及洁净零部件用的柴油、汽油引发的火灾。

(2) 固体火灾：干抹布或带油抹布引发的火灾、其他可燃易燃物质引发的火灾。

(3) 电气火灾

a. 电动机引发的火灾

竖井平峒破碎系统所用的各种电动机由于选型、使用不当，或

维修保养不良造成电机过载、绝缘损坏、接触不良、单相运行、机械摩擦、铁损过大、接地装置不良、散热失效等引发绕组、引线、铁芯、电刷和轴承部位起火而引发火灾。

b. 照明灯具及其设施引发的火灾

白炽灯、荧光灯、卤钨灯等由于工作时其表面温度高或其镇流器发热等，遇到可燃物会引起燃烧。如 40W 以下的白炽灯灯泡为 70 ~ 90℃，1000W 以上的为 100 ~ 130℃，当灯泡打破而灯丝未断时，钨丝最高温度达 2500℃；1000W 的卤钨灯外表面温度可达 500 ~ 800℃，其内壁的温度约为 1600℃ 左右；照明供电设施如开关、熔断器、灯具开关、灯座等由于这些零件和导线的电压等级及容量选择不当，都会因超过负荷、机械损坏等而导致火灾的发生。

c. 电气线路引发的火灾

电气线路由于短路、过载或接触电阻过大等原因，产生电火花、电弧（电火花、电弧瞬间温度可达到 1500 ~ 2000℃）或引起电线、电缆过热，从而造成火灾。

d. 变压器引发的火灾

变压器由于严重过负荷运行、线圈绝缘损坏发生短路、变压油质老化、连接处或分接头处接触电阻过大、外部线路短路时高低压熔断器未能熔断、铁芯损坏和雷击等原因而引发火灾。

e. 空调器引发的火灾

空调器由于安装不符合要求：如电源线与电机等连接接头接触不良或松动、选用的导线截面积过小造成超负荷、选用的插头容量过小耐压低、保险丝与空调器容量不匹配、误接电源、安装位置不当和使用不当等引起火灾。

f. 饮水机引发的火灾

饮水机由于质量不过关或使用不当，如无水干烧、无人或在夜间时，电源开关长时间处于通电状态而发生故障等引起火灾。

g. 电缆引发的火灾

竖井平峒破碎系统的电缆由于绝缘层受到机械破坏，或电缆绝缘老化或受潮短路，或电缆长时间超负荷运行，或接触电阻过大，或电缆接头氧化、发热或外部热源等引起电缆本身自燃。

## 2. 事故防范措施

(1) 配备干粉灭火器等消防器材，并经常检查灭火器是否完好，压力是否足够等。

(2) 硫化皮带时用的甲苯属易燃品，因此在使用过程中要严禁烟火。

(3) 严禁使用汽油擦拭零部件，如特殊情况，确有需要，必须采取严格的防火措施。

(4) 使用油品时或在油品贮存点严禁烟火。

(5) 带油的抹布放在金属容器内集中处理。

(6) 清洗后的废油不准随意乱倒，应倒入指定回收地点。

(7) 电动机火灾的预防措施

a. 电动机的选型要符合防火安全的等级，在潮湿、多灰尘的环境应选用封闭型电动机，在易燃易爆的环境应选用防爆型电机。

b. 根据负载选择电动机的容量。

c. 根据负载的机械转速选择电机的转速。

d. 注意接法不要接错，选择好导线截面。保险丝和开关安装在非燃烧体上。

e. 经常进行维修保养，防止过负荷和两相运行等。

f. 电动机应安装在不可燃的基座上，周围应与可燃物保持1m以上的距离，且不可堆放杂物。

g. 每台电动机必须安装单独的开关和合适的熔断器作为过负荷保护，对容量较大的三相电动机应安装防止一相断电两相运行的保护装置。

h. 加强对电动机的检修维护工作，对轴承要经常添加润滑剂，

电刷要经常更换，注意观察是否温度过高或有无火花。

i. 电动机的起动次数不宜过于频繁，尤其在热状态下连续起动的次数不应超过1~2次，起动时间不宜过长，不允许长期过载运行。

j. 电动机的电源电压不宜过高或过低，发现异常现象，应查明原因，电机使用完毕后应立即断开电源。

k. 按照润滑要求保养发动机的润滑系统，防止因缺油摩擦发热导致火灾。

#### (8) 照明及供电设施的防火措施

a. 不同的环境场所应选择不同类型的照明灯具，以减小发生火灾的危险性。

b. 白炽灯、卤钨灯等与可燃物、可燃结构之间应保持适当的距离，一般不应小于30cm，功率很大时，距离应大于50cm。

c. 严禁用纸、布或其他可燃物遮挡灯具。

d. 灯泡距地面一般不应低于2m。

e. 灯泡的正下方不宜堆放可燃物品，以防止在其破碎时炽热灯丝等引燃可燃物。

f. 镇流器安装时应注意通风散热，不准将镇流器直接固定在可燃天花板、吊顶或墙壁上，应用隔热的阻燃材料进行隔离。

g. 镇流器与灯管的电压和功率容量必须匹配。

h. 各种照明灯具安装前，应对灯座、挂线盒、开关等零件进行认真检查。发现松动、损坏的要及时修复或更换。

i. 开关应装在相线上，螺口灯座的螺口必须接在零线上。开关、插座、灯座的外壳均应完整无损，带电部分不得裸露在外面。

j. 功率在150W以上的开启式和100W以上其他类型灯具，不准使用塑胶灯座，而必须采用瓷质灯座。

k. 各零件必须符合电压、电流等级，不得过电压、过电流使用。

l. 灯头线在天棚挂线盒内应做保险扣，以防止接线端直接受力拉脱，产生火花。

m. 灯具的灯头线不得有接头；需接地或接零的灯具金属外壳，应有接地螺栓与接地网连接。

n. 各式灯具装在易燃结构部位或暗装在木制吊平顶内时，在灯具周围应做好防火隔热处理。

o. 用可燃材料装修墙壁的场所，墙壁上安装的灯具开关、电源插座、电扇开关等应配金属接线盒，导线穿钢管敷设，要求与吊平顶内导线敷设相同。

p. 如果照明与动力合用同一电源时，照明电源不应接在动力总开关之后，而应分别有各自的分支回路，所有照明线路均应有短路保护装置。照明干线均应设置带有保护装置的总开关。生产场所的照明，应尽量集中在配电室（箱）内控制。

q. 照明电压一般采用 220V。携带式照明灯具（俗称行灯）的供电电压不应超过 36V。如在金属容器内及特别潮湿场所内作业，则行灯电压不得超过 12V。

r. 电器照明灯具数和负载量一般要求是：一个分支回路内灯具数不应超过 20 个（总负载在 10A 以下者，可增到 25 个）；照明电流量：民用不应大于 15A，工业用不应大于 20A。负载量应在严格计算后再确定导线规格，每一插座应以 2~3A 计入总负载量，持续电源应小于电线安全载流量。三相四线制照明电路，负载应均匀地分配在三相电源的各相。导线对地或线间绝缘电阻一般不应小于 0.5M $\Omega$ 。

#### (9) 电气线路的防火措施

##### a. 防止短路的措施

(a) 按照环境特点安装导线，应考虑潮湿、化学腐蚀、高温场所和额定电压的要求。

(b) 导线与导线、墙壁、顶棚、金属构件之间，以及固定导

线的绝缘子、瓷瓶之间，应有一定的距离。

(c) 距地面 2m 以上及穿过楼板和墙壁的导线，均应有保护绝缘的措施，以防损伤。

(d) 绝缘导线切忌用铁丝捆扎和铁钉搭挂。

b. 防止过载的措施

(a) 合理选用导线截面。

(b) 切忌乱拉电线和过多地接入负载。

(c) 定期检查线路负载与设备增减情况。

(d) 安装相应的保险或自动开关。

c. 防止接触电阻过大的措施

(a) 应尽量减少不必要的接头，对于必不可少的接头，必须紧密结合，牢固可靠。

(b) 铜芯导线采用绞接时，应尽量再进行锡焊处理，一般应采用焊接和压接。

(c) 铜铝相接应采用铜铝接头，并用压接法连接。

(d) 经常进行检查测试，发现问题，及时处理。

(e) 定期对绝缘电阻进行测定。

(f) 安装线路应由持证电工安装。

(g) 安装相应的保险器或自动开关。

(10) 变压器故障引起的火灾防范措施

a. 电力变压器应装设熔断器或继电保护装置，容量较大时还应附装瓦斯继电器，以便及时将故障变压器与电网切断。

b. 加强绝缘监测，定期进行变压器绝缘的预防性试验和轮换检修。

c. 做好绝缘油的管理，发现油老化、进水、绝缘强度不够时，应进行滤油处理或更换合格的新油。

d. 变压器应安装于户外或一、二级耐火等级的建筑物内，并应通风良好。

e. 加强运行管理，经常在高峰负荷时间内对变压器的负荷进行监测，如发现过负荷应采取转移负荷的措施或更换为较大容量的变压器。

f. 定期检查避雷器是否正常工作，不合格产品应及时更换。

g. 推广应用全密封式电力变压器，对高层建筑物以及特别重要的场所，应选用具有阻燃或自熄性能的干式变压器或箱式变电器。

#### (11) 空调器的防火措施

a. 空调器必须由专业人员安装，要选用与空调器相匹配的导线、插头及保险丝。

b. 空调器不应安装在距离窗帘或其他易燃物过近的地方。

c. 要正确使用空调器。不要短时间内连续切断或接通空调器电源。当停电或拔掉电源插头后，一定要记住将选择开关置于“停”的位置，使用时再接通电源，重新按起动步骤操作。

d. 空调器必须采取接地或接零保护。

#### (12) 饮水机的防火措施

a. 饮水机的质量要有保证，切勿购买和使用“三无”饮水机。

b. 在下班后要随手关掉开关或拔掉电源，没水时要及时将电源切断，最好在水没有完全用完之前更换水桶，避免因小失大。

c. 不要将饮水机放在易燃物品附近，防止发生火灾后造成火势迅速蔓延；也不要放在腐蚀性气体、潮湿的环境中，以免对电气线路造成腐蚀，发生短路。

d. 饮水机有烧焦味及异常声音或漏水等故障时，应立即关闭开关，及时检查维修，不要带病运行，以防发生意外。

#### (13) 电缆的防火措施

a. 敷设电缆时，对集中的电缆头要用耐火板隔开，并对电缆头附近的电缆涂防火涂料。

- b. 敷设电缆和使用电缆的过程中要避免电缆被机械损坏。
- c. 电缆沟要防止积灰和积水，以防电缆绝缘老化等。
- d. 在电缆沟或电缆槽里作业时，尽量采取非明火作业的方法。
- e. 电缆接头的施工和选用密封绝缘材料的质量要符合有关标准和规范。

f. 应尽量减少不必要的接头，对于必不可少的接头，必须紧密结合，牢固可靠。

g. 尽量采用难燃电缆或耐火电缆。

(14) 严禁用水扑灭带电的电气火灾（消防专用喷雾水枪除外）和油类火灾。

(15) 当发生电气火灾时，要立即切断电源。

## 第二种危险危害因素：车辆伤害

### 1. 危险危害因素具体部位或描述

- (1) 出入破碎车间或下料口的车辆撞击或挤压到人员。
- (2) 人员从行驶中的车辆上坠落。

### 2. 事故防范措施

- (1) 出入破碎车间的车辆速度不得超过5km/h。
- (2) 矿车在破碎下料口卸料时无关人员不得在周围逗留或观看等，矿车起斗卸料时要鸣笛示意。
- (3) 车辆起步前要观察四周，确认安全后，先鸣笛，后起步。
- (4) 严禁从行驶中的车辆爬上、跳下、抛卸物品。
- (5) 严禁人员攀坐车外栏。



### 第三种危险危害因素：起重伤害

#### 1. 危险危害因素具体部位或描述

(1) 行吊或起重机（外协）在起吊过程中吊物脱钩坠落引起的砸伤等事故。

起重工在吊运物体时，由于吊物下降过快造成脱钩；有时在吊运中因起吊物体不稳，使吊钩在空中悠荡，在悠荡过程中钩头由于离心惯性力甩出而引起脱钩事故。行车因操作不稳，紧急启动、制动都有可能引起钩头惯性飞出。

(2) 钢丝绳折断吊物坠落引起的事故。

起重工由于操作前没有对钢丝绳进行安全技术检验或认真检查，对已断丝的钢丝绳没有按钢丝绳报废标准处理或降低负荷使用，吊运时严重超负荷等而引起钢丝绳折断。

(3) 安全防护装置缺乏或失灵引起的事故。

起重机械的制动器、缓冲器、行程限位器、起重量限制器、防护罩等安全装置由于缺乏或失灵又未检修时，这种装置便起不到安全防护作用。因操作不慎和超负荷等原因，容易发生翻车、碰撞、钢丝绳折断等事故，起重机械上的齿轮和传动轴，没有设置安全罩或其他安全设施，会卷进人的衣服。

(4) 起重机倾翻引起的设备损坏和人身伤亡事故。

流动式起重机（外协）协助-7m皮带更换和安装、维修其他重型设备时，由于吊运作业现场不合要求（如地面基础松软，有斜坡、坑沟等）；或是由于支腿架设不合要求（如支腿垫板尺寸高度过大，材质腐朽等）；或是由于操作不当，超负荷，致使机体倾翻造成事故。

(5) 碰撞引起的致伤事故。

物体在吊运中，由于碰撞或刹车等原因，使吊件在空中悠荡，