

井巷工程施工手册

第十五篇 建井期间灾害预防与处理

煤炭工业出版社

井巷工程施工手册

第十五篇 建井期间灾害预防与处理

《井巷工程施工手册》编写组

煤炭工业出版社

总 审 校: 沈季良、崔云龙

第十五篇

主编单位: 湖南煤炭基本建设公司

参加单位: 重庆煤炭科学研究所 焦作矿务局 窑街矿务局 阜新矿务局

审 校: 刘绍发、贾国柏、胡承祥、冯锡璧、徐国增、李 瑞、吴理云、
曾小泉、郭庆贵、芦捷克

编 写: 吴延全、李 俊、彭伯高、闵 捷、刘关印、翁万豪、王大昕、
刘洪明、左兴福、陈方莹、齐国祥

井 巷 工 程 施 工 手 册

第十五篇 建井期间灾害预防与处理

《井巷工程施工手册》编写组

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门内和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₁₆ 印张10⁵/₈

字数251千字 印数1—18,410

1979年11月第1版 1979年11月第1次印刷

书号15035·2236 定价1.10元

出 版 说 明

建国三十年来，煤炭工业取得了巨大的成就。煤炭基本建设正以前所未有的速度向前发展。为了总结和推广煤矿基本建设战线广大群众创造的新技术、新工艺、新材料、新设备和先进经验，向从事矿山井巷施工人员提供必要的技术资料，以适应新时期总任务对高速度发展煤炭工业的要求，我们编辑出版了《井巷工程施工手册》。

《井巷工程施工手册》是一本反映井巷工程施工技术的工具书。它主要供有一定专业基础知识和实践经验的、在现场直接组织与指挥施工的工程技术人员查阅使用。也可供有关专业的院校师生和科研人员参考。

《井巷工程施工手册》是根据党和国家的有关方针政策和大量的生产实践经验，本着科学性、先进性和实用性的原则编写的。在内容上，主要包括井巷工程常用技术资料与工程材料；地质、测量与矿图；机电设备与设施；普通与特殊施工方法和凿井工艺；灾害的预防与处理；施工组织与管理等部分，共分二十篇。在资料的取舍上，以目前新技术为主，兼顾一般常用施工技术，注意介绍国内外带有发展方向的先进技术；以井巷施工为主，兼有部分设计、计算、基本原理和部分土建、安装方面的内容。表达形式着重于条理化、图表化，力求做到简明、实用、查阅方便。

《井巷工程施工手册》在煤炭部党组领导下，由部基本建设局、科技局、设计管理局、技术委员会、科技情报研究所共同负责组织。参加编写的有施工、科研、设计、大专院校等约四十个单位，一百余人。同时，开滦、梅田矿务局等许多单位和有关人员参加了审稿或提供了资料。冶金部、一机部、铁道部等有关单位对《手册》的编写工作给予了热情支持。对于各单位的大力支持与帮助，特致谢意。

《井巷工程施工手册》篇幅较大，为了早日与广大读者见面，广泛征求意见，先分篇出单行本，以后再按普通法施工和特殊法施工出合订本。

目 录

第一章 矿井火灾的预防与处理.....	15-2
第一节 临时工业广场火灾的预防与处理	15-2
第二节 井下火灾的预防	15-5
第三节 井下火灾的处理	15-8
第二章 建井期间水灾的预防与处理	15-15
第一节 发生水灾的原因、预防和临急措施	15-15
第二节 被淹井巷的恢复方案	15-48
第三节 恢复被淹井巷的注浆堵水	15-52
第四节 被淹井巷的强行排水	15-59
第三章 煤(岩)与瓦斯突出及瓦斯爆炸的预防与处理	15-92
第一节 瓦斯的性质及其危害	15-92
第二节 瓦斯燃烧、爆炸的预防与处理	15-94
第三节 瓦斯喷出、煤(岩)与瓦斯突出的预防与处理	15-102
第四节 石门揭开有煤与瓦斯突出危险的煤层	15-107
第五节 沿突出煤层掘进的技术措施	15-121
第四章 煤尘、岩尘的预防与处理.....	15-126
第一节 煤尘、岩尘的产生及对人们的危害	15-126
第二节 煤尘的爆炸性	15-128
第三节 综合防尘	15-133
第四节 粉尘的测定	15-145
第五章 建井期间矿山救护.....	15-151
第一节 建井期间矿山救护工作组织	15-151
第二节 矿山救护器材	15-152
第三节 灾害预防和事故处理计划	15-160
第四节 矿山急救基本知识	15-162

第十五篇

建井期间灾害预防与处理

第十五篇 建井期间灾害预防与处理

第一章 矿井火灾的预防与处理

第一节 临时工业广场火灾的预防与处理

一、临时工业广场火灾发生的原因与预防

表 15-1-1 临时工业广场发生火灾的原因与预防

发 生 的 原 因	预 防 方 法
1.临时建筑多用木、竹、茅、秫秸、草、塑料、油毡等可燃性材料修建，在干旱多风季节极易发生火灾	1.尽量采用不燃性材料修建和尽可能利用永久性建筑物
2.永久建筑物施工时，一般多用竹、木脚手架，木制门、窗、房屋桁架等，模板的加工、装配与堆放往往也在工地，易燃材料比较集中	2.尽量采用金属脚手架或改变施工工艺，减少竹、木脚手架用量
3.建筑物防火间距，易燃材料堆放保管不符合规定	3.严格遵守防火间距(见表15-1-2)及易燃、易爆品存放规定
4.消防设施不完备，防火管理不严	4.设置消防系统(按设计或据施工需要设置消防水池、消防栓、消防泵等)，储备消防器材，加强防火管理
5.明火作业多，如电焊、火焊、喷灯，铆焊车间，熔融沥青等火源管理不善或冬季取暖用火炉疏忽大意	5.明火作业场所要有消防设施和安全作业规程
6.油类、化学、易燃、易爆物资运输、保管、使用违反规定	6.按国家有关部门的规定管理，防止引燃、引爆
7.供电、配电设备与缆线维护管理不好或过负荷运行	7.严格遵守《电业安全工作规程》、《煤矿安全规程》等有关规章制度
8.基建工程煤和含炭矸石的堆放不符合要求，引起自燃	8.按规定存放，并制订防止煤和矸石自燃措施
9.雷击起火	9.按规定设置避雷装置

表 15-1-2 建井工地建筑物防火间距参考表

(单位:米)

建 筑 物 类 别	正在施工中的永久性建筑物和构筑物	办公室、福利建筑、工人宿舍	储存非燃烧材料的仓库或露天堆栈	储存易燃材料的仓库(乙炔、油类等)	锻铸、铆焊、锅炉房、厨房等固定用火场房	木料堆(板材、方材、圆木、半成品)	废料堆、草料、草帘、芦席、苇箔等	矿 井 井口房	矸石山、煤堆、炉灰场
正在施工中的永久性建筑物和构筑物		20	15	20	25	20	30		
办公室、福利建筑及工人宿舍	20	5	6	20	15	15	30		
储存非燃烧材料的仓库或露天堆栈	15	6	6	15	15	10	20		
储存易燃材料的仓库(乙炔、油类等)	20	20	15	20	25	20	30		
锻铸、铆焊、锅炉房、厨房等固定用火场房	25	15	15	25		25	30		
木料堆、(板材、方材、圆木、半成品)	20	15	10	20	25		30	80	50
废料堆、草料、草帘、芦席、苇箔等	30	30	20	30	30	30		80	
矿井井口房						80	80		80
矸石山、煤堆、炉灰场						50		80	

注: 本表参考公安部 1956年 6月 26日制订《关于建筑工地防火基本措施》第六条及《煤矿安全规程》拟订。

二、灭火方法及防止蔓延的措施

(一) 不同种类火灾的灭火方法

表 15-1-3 不同种类火灾的灭火方法

火灾种类及燃烧物	燃 烧 特 征	灭 火 方 法
易燃、可燃液体： 1. 油类 2. 沥青 3. 酒精	1. 燃烧速度快 2. 容易扩大蔓延 3. 破坏力大、易飞溅和爆炸 4. 威胁人员(包括消防人员)安全 5. 能浮在水面燃烧 6. 扑救比较困难	一般用窒息性灭火器材扑救 1. 泡沫灭火器 2. 二氧化碳灭火器 3. 砂子、黄土 4. 湿麻袋、湿被褥
压缩气体和液化气体： 1. 煤气 2. 氢气 3. 乙炔气 4. 沼气 5. 助燃气体如氧气、氟气、氯气	同上(除第5条外)	迅速关闭气体管道或容器的阀门，断绝气体来源，采取以下措施 1. 用二氧化碳灭火器 2. 用大量水喷射，冷却盛装气体的容器
电气设备及电缆	1. 一般情况下是带电燃烧 2. 火势发展快 3. 带电燃烧时，伴有强烈耀眼的弧光	1. 切断电源 2. 疏散燃烧物附近的可燃物 3. 用四氯化碳(绝缘)灭火器 4. 切断电源后，可用一般灭火器材 5. 充油电器设备，如变压器、油开关等，在停电以后应打开阀门，把油放出防止燃烧爆炸
木材及其他可燃性建筑材料 1. 木材 2. 芦苇、秫秸 3. 油毡	1. 燃烧火力大 2. 顺风扩展	1. 用强力水流冲射火力最大的地方 2. 用水浇湿附近可燃性材料 3. 组织力量搬走附近将被延燃的可燃物，造成空场隔绝火路

(二) 灭火步骤及防止蔓延的措施

表 15-1-4 灭火步骤及防止蔓延的措施

顺序	方 法 步 骤	措 施 内 容
1	侦察火灾情况	火灾发生后迅速布置消防人员做好灭火准备，并着重了解燃烧物的种类、延烧方向、火场内是否有人、附近是否有易燃易爆物品，按照具体情况决定扑救措施
2	堵截火势，疏散物资，先控制后消灭	1. 火场附近有易燃、易爆、助燃等物品时，除组织力量堵截火势蔓延外，应组织力量迅速疏散这些物资 2. 灭火应遵守先控制后消灭的战术，积极抢救人员，保护和疏散物资，集中力量打歼灭战，根据火情采取堵截、包围、重点突破、穿插分割、逐片消灭的方法

续表

顺序	方 法 步 骤	措 施 内 容
3	用水包围火源,阻止火势蔓延	利用消防管路供水和消防水池、消防水缸等储备的水,喷射和浇灌在火源附近的建筑物上或其他可燃物体上,使其降低温度,阻止火势蔓延和扩大
4	使用一切灭火器材	根据火情、火灾类别与当时当地具体条件,使用可以使用的一切灭火器材和手段,积极组织扑灭
5	拆除临近建筑形成空场	当火势向某个方向延烧时,为防止火势蔓延,可拆除延烧方向的一部分建筑物,形成空场,间隔火区
6	统一领导,统一指挥	扑灭任何火灾都应统一领导、统一指挥、团结一致、协同作战、迅速有效

(三) 常用消防器材

消防器材必须专人保管,定期检查维护,确保火灾事故时能有效的使用。

表 15-1-5 几种常用灭火器的类型及技术性能

项 目 种 类	规 格	药 剂	灭火对象	喷 射 效 能		使用 方法	注 意 事 项
				时间(秒)	射程(米)		
泡沫灭火器	10升 130升	碳酸氢钠 硫酸铝溶液	木材、油类等	60 170	8~10 15~20	倒置摇动 打开开关	保温、防寒,一 年后检查使用
酸碱灭火器	10升	碳酸氢钠溶 液、一瓶硫酸	木材、棉花、 纸张等	50	10	倒置使用	保温、防寒,有 效期1.5年
二氧化碳 灭 火 器	2公斤以下 2~3公斤 5~7公斤	压缩后液态 二氧化碳	电器、仪器、 珍贵文物等	—	1~3	喇叭口对准火 源后,打开开关	有毒,使用 时 防止冻伤皮肤 (-78℃)
四氯化碳 灭 火 器	2公斤以下 2~3公斤 5~8公斤	四氯化碳 液 体	电器、油脂、 易燃液体等	30	7	打开开关	有毒,遇水易潮
干粉灭火器	8公斤	碳酸氢钠 或 钠 盐	石油产品、 油漆、酒精、 酮酯等有机 溶剂	14~16	4.5	喷嘴对准火 焰,提起圈环	防止受潮、日 晒,每年检查一 次
1211灭火器	1公斤 2公斤 3公斤	二氟一氯一溴 甲烷液化气体	油类、电 器、仪器、 氧化硫、酒 精、酮、酯等	6~8	2~3	喷嘴对准火 焰,拔掉安全 销,垂直使用	严禁冲撞,每 半年检查一次

表 15-1-6 常 用 消 防 器 材

种 类	名 称
消 防 设 备	消防车、牵引扰动泵、手抬机动泵、消防栓
消 防 器 具	消防水龙带、水枪、消防斧、消防梯、铁铲
消 防 材 料	水、砂、土、岩粉、其他覆盖物
防 护 用 品	消防服、靴、头盔、防护镜、安全绳

第二节 井下火灾的预防

井下火灾发生时,产生大量有害气体,沿着巷道,顺着风流方向扩散到风流经过的巷道和工作面,严重威胁矿工生命安全。在有瓦斯和煤尘爆炸危险的矿井中,还有引起瓦斯、煤尘爆炸的危险,其危害更加严重。

一、外因火灾发生的原因与预防

表 15-1-7 外因火灾发生的原因与预防

类 别	发 生 原 因	预 防 措 施
明 火	井下违章使用电焊、气焊、喷灯等明火作业;防火措施不严密,焊渣、火花引燃附近易燃物或瓦斯、煤尘	1.严格杜绝或控制井下产生或使用明火 2.井下禁止吸烟和携带引火源 3.井下必须使用电焊、气焊、喷灯等明火作业时,必须制订切实可靠的安全措施,做好瓦斯检查和灭火准备,明确责任,按措施执行
电 气 设 备	电气设备和电路维护管理不善,违反规程运行,如电缆、电动机、电钻损坏或过负荷,电流短路,用铜丝或铁丝代替可熔保险丝,电缆的接头不良等	使用符合矿井安全条件的完好电气设备,装设继电保护装置,电路敷设符合要求;不带电移动和维修设备,遵守《电力运行规程》和《煤矿安全规程》、《煤矿机电设备运行维修规程》等
放 炮	井下放炮时违犯操作规程或雷管、火药失效	严格执行放炮操作规程,使用合格的雷管、炸药
瓦斯、煤尘	瓦斯、煤尘燃烧和爆炸	参阅本篇第三、四章
其 他	防火设施不完善	1.在井巷施工过程中,如可能应按设计在进风井口装设防火铁门,在进风井筒与各水平的井底车场联接处安设两道防火铁门,在炸药库和机电硐室出入口处也要装设防火铁门 2.当井巷开拓范围扩大,施工进入第三期工程时,应在井下设置消防器材库,贮备灭火材料与工具,其品种与数量依施工条件确定,一般在火药库、机电硐室、材料库、井底车场、采区巷道主要交叉点等处,应备有常用灭火器,并定期检查、维护、更换 3.按设计或施工需要装设消防供水与综合防尘系统

二、煤炭自燃引起的火灾与预防

煤炭在常温下能与空气中的氧发生氧化作用,煤的物理、化学性质不同,决定了煤的氧化倾向强弱。煤在氧化时产生的热量,如不能很好地散发,并继续聚集,则随煤体温度上升,氧化作用加速,使温度急骤上升,当达到着火温度时,就引起煤炭自燃。

(一) 煤的自然因素与特征

表 15-1-8 煤的自然因素与特征

煤炭自然因素	基 本 特 征
煤的炭化程度	煤炭的自然性随煤炭的变质程度的增高而降低,炭化程度越低,挥发分含量越高,煤炭自然发火倾向越强。一般说来,褐煤易于自燃,烟煤中长焰煤危险性最大,贫煤及挥发分含量在12%以下的无烟煤难以自燃

续表

煤炭自燃因素	基 本 特 征
煤 岩 成 分	煤岩成分包括有丝煤、暗煤、亮煤和镜煤,它们有不同的氧化性,对煤的自然倾向有一定影响。丝煤具有纤维构造,表面吸附氧气能力很高,随着温度的升高,表面吸氧作用减弱,但氧化作用加速。此时煤中自然倾向大的镜煤和亮煤的吸氧作用亦变得最强烈。因此,煤层中有集中的镜煤和亮煤,特别是含有丝煤时,煤的自然倾向大;而暗煤多的煤,一般不易自燃
煤的含硫量	含硫分越多,吸氧量愈大,越易自燃
煤的破碎程度	破碎程度大,增加了煤的氧化表面积,使煤的氧化速度加快,容易自燃,脆性与风化率较大的煤就易于自燃
煤 的 水 分	能加速煤的氧化过程,同时使煤体疏松,造成细微裂缝,加大吸氧能力,并降低其着火温度,但过多水分则可抑制煤的氧化作用
温 度	随着温度的升高,氧化作用加剧,据试验得知,煤的温度从30℃升高到60℃时,吸氧速度要增到3~10倍,如果温度达到临界值(一般为70~80℃)则开始迅速氧化,并积极增高温度,导致燃烧
地 质 构 造	煤层厚度与倾角大,开采时煤炭损失、破碎程度大,围岩等受到破坏,形成裂缝,煤厚还易于局部储热,故自燃危险性亦愈大 在地质构造破坏的地方(如褶曲、断层、破碎带及岩浆侵入等),自燃发火频率较煤层赋存正常地段高,因为煤体破碎、煤质疏松、潮湿,有很大的吸氧能力
开拓开采条件	矿井开拓方式和开采方法选择不合理,往往造成丢煤多,煤柱破碎,漏风严重,给煤炭自燃造成良好条件,增加自燃的可能性

(二) 煤炭自然发火的阶段及征兆

表 15-1-9 煤炭自然发火的阶段及征兆

阶 段	征 兆
潜 伏 阶 段 (低温氧化阶段)	其特征比较隐蔽,煤重略有增加,煤被活化(化学活泼性增加),着火温度降低,潜伏阶段的长短取决于煤的变质程度和外部条件,如褐煤几乎就没有潜伏阶段
自 热 阶 段	特征是巷道内或密闭内空气中的氧含量降低,一氧化碳、二氧化碳含量逐渐增加,空气湿度增大并成雾状,在支架及巷道壁上有水珠,在自热阶段末期温度达100℃出现煤油味
着 火 阶 段	放出大量的一氧化碳、沼气及其他碳氢化合物与水分等,由于这个阶段还没有完全燃烧,所以二氧化碳还不很明显,火区温度及岩石温度显著升高,在巷道还可以出现特殊的火灾气味、烟雾
燃 烧 阶 段	特征是生成大量二氧化碳,在高温作用下,分解生成更多的一氧化碳,巷道中出现强烈的火灾气体、烟及明火。火源附近温度高达1000℃左右
熄 灭 阶 段	特征是二氧化碳的浓度继续增高,氧气和一氧化碳则急骤降低,烟及火焰消失,灾区空气及岩石温度逐渐降低

(三) 预防煤炭自燃的技术措施

表 15-1-10 预防煤炭自燃的技术措施

措施名称	措施内容
合理选择开拓、开采方式	开发有自然发火倾向的煤层群时，必须合理选择开拓、开采方式，根据煤的自然倾向性做出相应的设计，据以施工
加强通风管理	各矿井应根据具体情况，正确选择通风系统，合理布置通风设施，及时封闭老窑区与废旧巷道，减少漏风，并经常检查发现问题及时处理
加强沿煤巷道防火管理	1.有自燃倾向的煤层巷道，应经常进行气体分析工作，当气体中含氧量减少，二氧化碳增加，并出现一氧化碳，且含量逐渐增高，即认为是自然发火 抚顺煤矿煤层自燃各个阶段的空气中氧、二氧化碳、一氧化碳含量的变化如表15-1-11，测试气体的仪器如表15-1-13，可供参考 2.在有自燃倾向的沿煤巷道和发现二氧化碳增加及出现一氧化碳的地点，应加强测温工作，测温仪器如表15-1-12 3.沿煤巷道在施工中应经常进行预防性洒水，降低煤体温度，延长发火期 4.对片帮冒顶或穿过老空区的巷道，可用砖、料石、荆芭、秫秸帘子等材料包帮包顶，并用黄土、砂子等不燃性材料充填 5.在煤层巷道中锚喷支护可隔绝空气，阻止氧化、延长发火期，应当积极试验采用
阻化剂防火	将吸水性强的氯化钙、氯化镁溶液（浓度20%左右）喷涂在发热的煤壁表面或压注于煤体中，形成一种氯化钙液膜，抑制煤炭氧化，使用时应对各种不同牌号的煤及不同的溶液进行阻化效果的观察，找出合理的用量及其他参数
预防性灌浆	用水、黄土、砂子、炉灰制成泥浆，利用井上下高度差或泥浆泵，通过泥浆管送到可能发火的采空区或巷道。灌入的泥浆将残留的煤炭或煤壁包裹起来，隔绝空气，起到防止氧化，冷却煤体，堵塞漏风的作用，从而达到预防自燃的目的

表 15-1-11 抚顺煤矿煤层自燃各阶段中空气成分

煤的自燃阶段	空气成分 (%)		
	$O_2(O_2\lambda - O_2排)$	CO_2	CO
原始成分	20.85~20.12	0.04	0.002
允许阶段	20.12~19.60	0.04~0.17	0.002~0.004
危险阶段	19.60~18.50	0.17~0.30	0.004~0.008
着火阶段	18.50~16.00以下	0~0.8以上	0.008~0.01以上

表 15-1-12 常用矿内测温仪

仪器名称	型号	作用原理	测定范围 (°C)	精度	规格 (毫米)	适用条件	生产厂家	备注
自燃温度测定仪	AYW-100		0~100	±2.5%	230×160×85 重2公斤	有瓦斯，煤尘爆炸危险矿井	抚顺煤矿安全仪器厂	远距离测温可达100米
红外线火源探测器		红外线辐射	0~12 0~50 0~100 (温差)	最小可鉴别 0.5°C的温差	重2.7公斤	各类矿井		

表 15-1-13 矿用一氧化碳气体分析仪器

仪器名称	测量原理	型 号	测量范围	误差或精度	生产厂家	使用条件及说明
比色检知管	钼钼比色		0~1.0% 0~1.0%	±15% ±15%	重庆煤矿安仪厂 南京化学试剂厂	携带式, 井下使用 同 上
比长检知管	线性比长	CD型	5~100 ppm	±15%	西安煤矿仪表厂	同 上
		C ₂ 型	50~1000ppm	±15%	西安煤矿仪表厂	同 上
		CG型	50~10000ppm	±15%	西安煤矿仪表厂	同 上
		69型CO管	10~1000ppm	±10%	鹤壁矿务局	同 上
		HB-2型	0~40ppm	±15%	南京化学试剂厂	携带式, 井下可用
热催化CO测定仪	催化燃烧热测定法	RX-1型 (仿苏OC-3型)	0~0.05% 0.05~0.1%	误差±20ppm " ±60ppm	南京分析仪器厂	现已停止生产
氧化汞—碘试纸分析仪	氧化汞—碘试纸法	CO _{y-1} 型	0~100ppm	±2%	大连轴承厂	携带式, 井下使用
		CO _{y-2} 型	0~100ppm	±1.5%	同上	较CO _{y-1} 型多HgO活化的转子流量计和自动控温。携带式, 井下使用
CO电导测定仪	I ₂ O ₅ 滴定转化为CO ₂ 的电导法测定	DD-10型	0~100ppm	±10%	南京分析仪器厂	井下取样, 地面实验室分析
		DWF型CO、CO ₂ 分析仪	0~100ppm	±10%	南京火花玻璃厂	实验室用, 连续进样, 自动分析和记录
		DD-06型	0~100ppm 0~300ppm	±10%	四川分析仪器厂	实验室用
红外线微量CO分析仪	红外线气体分析法	HQG-101A型 CO微量分析法	0~50ppm	±2%	上海第二分析仪器厂	连续进样, 自动分析和记录, 实验室用
气相色谱分析仪	气相色谱法	SP-2307型	0~50ppm/ 衰减1.满刻度	最小检知量 1ppm	北京分析仪器厂	实验室用, 煤矿井下取样, 地面分析

第三节 井下火灾的处理

一、井下发生火灾时应采取的措施

表 15-1-14 火风压的形成与危害

火 风 压 的 形 成	火 风 压 的 危 害
1. 火灾刚发生时(出现明火的初期), 火灾气体仍沿着原来的风流方向流动 2. 火灾逐步发展后, 凡为火灾波及的巷道内, 空气成分发生变化, 温度升高, 与此同时产生了与自然风压相仿的“热风压”或称“火风压”。这种风压是矿内风流变化的根源	1. 它能使进入矿内的总风量增多或减少 2. 它能使矿内局部地区风流逆转(反向风流), 破坏正常通风系统 3. 由于风流逆转, 往往引起井下人员大量死亡 4. 增加灭火工作的困难

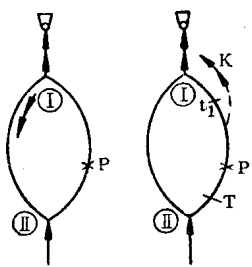
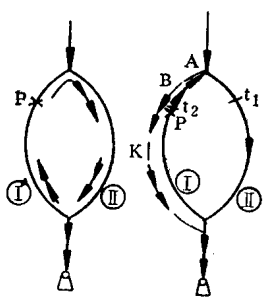
表 15-1-15 井下发生火灾时的应急措施

名 称	措 施 内 容
井下火灾初起时应采取的措施	井下火灾初起时,火势不大,最先发现火灾的人员应保持镇静,设法弄清火情,尽可能就地取材,立即组织补救,力争做到“灭火于方兴”。与此同时应尽快设法通知矿井调度室或有关领导,并向危险地区发出火警信号,组织撤退
应 急 措 施	1.立即通知救护队赶赴现场抢救 2.迅速通知和组织井下所有受威胁人员撤离危险区 1)首先要将受火灾直接危害的地区内的人员全部撤出,其次要考虑到一旦火势发展,火灾气体可能侵袭区域人员的撤退 2)要求尽量做到有组织的撤退,在区、队、组长、老工人或救护队员的带领下,有计划、有组织的进行,避免个别人员在慌乱中误入险区 3)避难人员要及时戴好自救器,迎着新鲜风流方向或者尽可能快地从回风流转入新鲜风流的巷道走出,如果撤退路线已被火烟隔断不能通行时,应尽快进入避难硐室或构筑临时避难硐室进行自救,等待救护队营救 4)及时查清灾区人数,派救护队继续搜索营救未脱险人员 5)救护队在帮助撤出和救护灾区人员的同时,应进行火区侦察工作,确定火源 3.合理通风,控制火灾的扩大和蔓延 1)控制火灾的发展,首先在于保证正常通风,在一般情况下,井下发生火灾时,不得随便的停风和反风,以免破坏正常通风系统,同时要采取措施,防止因“火风压”而发生风流逆转和瓦斯积聚等不利情况 2)在下列情况下,可考虑改变风流方向和短路通风: (1)在风井井口附近、入风井筒、井底车场及井底硐室和主要进风道发生火灾可进行反风 (2)采掘工作面、运输平巷及采区附近硐室发生火灾时,在没有瓦斯积聚的条件下,可采取风路短路,以减小火势 4.制订灭火方案 灭火方案应根据火灾性质、火源地点、火区范围以及火灾的发展阶段、矿井通风方式、瓦斯、煤尘等因素综合考虑制订

表 15-1-16 火风压引起的风流变化

火源地点	火风压出现地点	原风流方向	火风压方向	图 示	逆转风流的巷道
倾斜或垂直巷道	火源地	上行 如图 a 下行 如图 b	上行	P — 火源 → 正常风流 ← 逆转风流 → 火灾气体	与火烟道路相连的旁侧风流中如图 a 火源所在的主要风流中如图 b
水平或近于水平的巷道	火烟流经的倾斜巷道	同上	同上	同上	同上

表 15-1-17 井下火灾危及地点与限制措施

火灾发生地点	图 示	直接受害地点	可能受害地点	限制灾害扩大和蔓延的措施 ^①
上行风流中		I 区	风流逆转时扩大到Ⅱ区	1. 为防止风流逆转,应在火源前尽快建防火墙T 2. 为减少火烟流入I区,尽快寻找一条连接火区与出风井的短路K,把火烟直接排出,并构筑防火墙t₁
下行风流中		I、Ⅱ区	形成循环风流再侵入I区	1. 尽快地甚至在通往火区的风流逆转之前,在火区的入风侧为火烟寻找一条上行的短路K,使与出风井直接相通 2. 关闭防火门t₁,促使大量空气流入K,带走逆转风流中的火烟 3. 为减少排往出风井的火烟量和保证A—B段风流不被逆转,可在t₂处构筑临时防火墙
水平或近于水平的巷道中				尽快在火源前面构筑防火墙(采用直接灭火法时可挂风障),减少供给火区的风量,可减少烟发生量,降低火烟温度,在一定程度上控制火风压的产生

①在有瓦斯煤尘爆炸危险的矿井,采取建筑防火墙措施时,要用砂包堆成一道保护墙,并必须由矿山救护队经常检查沼气,取样化验。有爆炸危险时,应暂时停止工作,撤出人员。

二、井下火灾灭火方法

(一) 直接灭火法

在燃烧地点或燃烧物附近,可以用水、砂子、岩粉或化学灭火器材,将火直接扑灭。这种方法虽有灭火简单、迅速,但需具备以下条件:

1. 火源地点明确,人能接近;
2. 火势不大,火区范围小,对其他工作地点影响小;
3. 预先备有充足的适于直接灭火的设备与材料;
4. 火源地点附近的沼气浓度低于2%。

表 15-1-18 直接灭火法及常用器材

灭 火 方 法	适 用 条 件	操 作 方 法 及 注 意 事 项
用 水 灭 火	火势不大,范围较小,木支架、木材、煤、煤柱	1.有足够水量,并保持正常通风,将火烟和水蒸汽引入回风道中 2.当火势猛烈时,不要把水流冲入火源中心,应先从火源周围开始,随着燃烧物的冷却,逐渐向火源中心逼近,要防止火势猛而水量小的情况,因为在这种情况下有可能引起水的分解,发生氧气爆炸 3.不能用水扑灭油类和带电的电气设备火灾 4.随时检查火区附近的瓦斯含量
用砂子、黄土、岩粉灭火	油类、电器设备	1.对于油类可以用砂子、黄土、岩粉覆盖和堵截 2.正在运转的电气设备不能用砂子灭火
挖 除 火 源	木支架、煤、煤柱等	将燃烧的木支架、煤柱直接拆除或挖除,挖除火源后用黄土或砂子充填其空洞,拆除支架和挖除煤壁时注意顶板的安全
使用灭火器	参见表15-1-5	参见表15-1-5
干粉灭火器 灭 火	木材、煤炭、油类、电器等初起的小型火灾	以磷酸铵粉末为主药剂,制成灭火手雷、灭火炮和喷粉灭火器,利用爆炸或喷射的方法将粉末喷射到着火的物体上。粉末起隔绝空气、降温 and 截断燃烧链锁反应的作用,使火熄灭。干粉灭火器技术特征见表15-1-19
高倍数空气机械泡沫灭火	可用于水平、倾斜和独头巷道、井下各类硐室的木支架、煤壁、胶带、电缆、油料和瓦斯燃烧等明火火灾	用高倍数起泡剂按一定比例(见表15-1-20)与压力水混合,用发泡机(表15-1-21)喷洒在特制的发泡网上,在扇风机风流的推动下,不断形成气液两相的高倍数空气机械泡沫,随着泡沫运动,大量充满巷道进入火区,迅速覆盖燃烧物隔绝燃烧区的空气来源,(见图15-1-1)并注意以下问题 1.在水平巷道进行灭火时,泡沫灭火发射装置设立地点距火源地区巷道总空间不得大于1000米 ³ 2.在30℃以下倾斜巷道灭火时,采用自下而上的方式,泡沫发射地点距火源巷道总空间不得大于400米 ³ ;采用自上而下的方式时,可在距火源较近的平巷设置泡沫发射装置。如火源距水平巷道较远时,可在火源下端适当地点打密闭墙,按独头巷道的灭火方法处理。密闭墙必须特别严密,以免泡沫漏出影响操作 3.在独头巷道灭火时,可采用风筒将泡沫送到独头巷道内,风筒的出口距火源愈近愈好,最大不要超过20米 4.在扑灭硐室火灾时,如有入风及排风口,按平巷灭火方法发射泡沫,如有扩散通风处,可采用独头巷道灭火方式处理 为了更好地发挥泡沫灭火的最大威力,根据其性能和特点,应当尽量将泡沫灭火发射装置放在接近火源的安全地点

表 15-1-19 干粉灭火器种类及技术特征

项 目	灭 火 手 雷	喷 粉 灭 火 器	灭 火 炮
装药量(公斤)	1.0	5~6	1.5
总重量(公斤)	1.5	—	3(炮弹)
射 程(米)	可 投 掷10米	5	30~40
发射压力(公斤/厘米 ²)	—	—	16~18
喷射时间(秒)	—	16~20	每隔15~20秒发射一次
动 力	—	CO ₂	—
拉火雷管(秒)	≤25	—	1~1.5
药粉粒度(毫米)	≤0.5	<0.25	—
灭火有效范围(米)	3.0	—	6.0

表 15-1-20 起 泡 剂 配 比

配 方	发 泡 剂 名 称	生 产 厂 家	发 泡 剂 份 额 (重 量)	溶 剂	溶 剂 份 额 (重 量)	溶 液 代 号	溶 液 配 比 (按 体 积)	操 作 要 求
原液发泡剂	脂肪醇硫酸铵 烷基磺酸钠(M-80)	大连油脂化学厂 天津合成洗涤剂厂	2 1					混合、过滤、 搅拌
1*	脂肪醇硫酸钠 三等洗衣粉	各洗涤剂厂	30 60	水 水	100 100	A B	A:B 2:1	同 上
2*	脂肪醇硫酸钠 立新粉	沈阳油脂化学厂	30 40	水 水	100 100	A B	A:B 2:1	同 上
3*	渗透剂 BX (拉开粉) 骨 胶	上海助剂厂 各地均有生产	30 1	水 水	100 3	A B	A:B 1:2	同 上

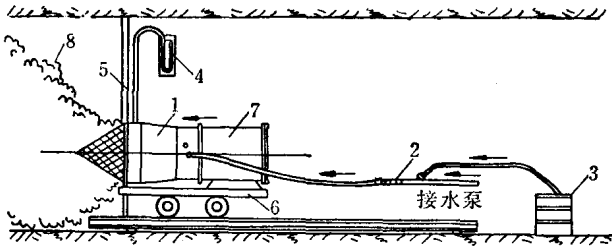


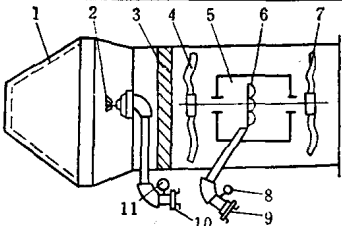
图 15-1-1 高倍数空气机械泡沫灭火工艺系统示意图

1—泡沫发射器；2—喷射泵；3—泡沫剂；4—水柱计；5—密闭墙；6—平板车；7—风机；8—泡沫

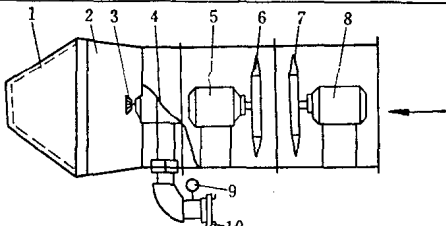
表 15-1-21 发泡机类型、结构及技术特征

类	型	SGP-180 型水轮发泡机 (左下图)	BGP-200型防爆对旋电动发泡机 (右下图)
功 率(千瓦)		6.3~8.4	8.0
发射器出口(毫米)		φ650	φ650、550
水轮工作压力(公斤/厘米 ²)		5~6	—
水轮工作水量(米 ³ /分)		1.0~1.2	—
喷嘴工作压力(公斤/厘米 ²)		1.2~1.4	1.1~1.4
喷 液 量(升/分)		250~280	250~280
泡沫剂浓度(%)		1.2~2.4	1.2~2.4
泡沫量(米 ³ /分)		120~140	120~140
驱动风压(毫米水柱)		100~120	120~140
泡沫倍数		500:1	500倍以上
风 泡 比		1.15~1.28:1	1.08~1.21:1
泡沫溶液成泡率(%)		95以上	>98%
总 重 量(公斤)		65	<170公斤

图
示



1—发泡网；2—喷嘴；3—导流器；4、7—风轮；
5—风轮罩；6—水轮；8、11—压力表；9、10—接头



1—发泡网；2—发泡筒；3—喷嘴；4—弯头；5、8—电动
机；6、7—风轮；9—压力表；10—接头