



煤矿工人安全知识讲座

(下)

中国统配煤矿总公司安全管理局 编

主审 吴余超 主编 王金石

学术书刊出版社

煤矿工人安全知识讲座

中国统配煤矿总公司安全管理局 编

主审 吴余超 主编 王金石

学术书刊出版社

内 容 提 要

“安全第一”方针是煤炭生产建设的总方针、总政策。煤矿安全关系到广大煤矿职工的身体健康、职工队伍的巩固和煤炭工业的发展。本书全面系统地介绍了煤矿安全各方面的基本知识，包括安全方针、法规、监察、矿井通风以及有关顶板、瓦斯、水、火、粉尘、机电运输等各种事故的预防、发生原因、危害、教训和处理措施，还有自救互救、安全系统工程等。本书内容丰富、通俗易懂，适合广大煤矿职工学习和作为各煤矿安全教育室的短期培训教材，也可供从事煤矿安全教育者的教学参考之用。

煤矿工人安全知识讲座

中国统配煤矿总公司安全管理局 编

主 审 吴余超

主 编 王金石

学术书刊出版社出版（北京海淀区学院南路86号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

冶金一公司测绘铅印厂印刷

※

开本：787×1092毫米 1/32 印张：11 字数：240千字

1989年11月第一版 1989年11月第一次印刷

印数：10 0000 册 上下册总价：5.80元

ISBN 7-80045-652-8/TD·2

编辑委员会

顾问：陈邦文、何振杰

主审：吴余超

主编：王金石

编委：王仙鹤

朱仲英

作者：王殿玺

王仙鹤

刘国平

边德峰

何乃刚

邱志乾

赵友程

张瑞斌

魏培英

刘国平

石铁民

王道清

王金石

叶楠林

吕银龙

吴士茂

周小牛

施展

黄侃

赵友程

王亚杰

王纪录

朱仲英

何锦章

吴同璐

荣学万

张忠贵

程根银

前 言

为了广泛深入的开展煤矿安全宣传教育，中国统配煤矿总公司安全管理局和中央电视台联合组织了《煤矿工人安全知识讲座》，从1989年11月—1990年6月在中央电视台播放，同时出版这本教材和配套录像带供大家对照使用。

编写拍摄这套讲座教材和录像带的目的有两个：

第一是为了提高广大煤矿职工安全技术素质，使每个职工能做到自主保安，从而减少伤亡事故。煤矿灾害因素多，加上一些职工安全技术素质不高，因此经常因违章发生事故。拟通过这次广泛的煤矿安全讲座学习活动，普及煤矿安全知识，提高广大煤矿职工的安全意识和安全技术素质，以便杜绝违章现象，降低百万吨死亡率。

第二是为各煤矿安全教育室编写教材课本和编拍对照的录像带。煤矿安全教育室近年来已逐步普遍建立起来。但缺乏完整系统的教材课本。录像带，又缺乏教师，各矿自己编拍力量又不足。为了解决这个紧迫的问题，我们组织了20多个单位编写了这本教材并拍摄部分素材，由北京煤炭管理干部学院电教中心拍摄汇总加工成录像带，供各矿安全教育室使用，以便今后随时放映，及时对一般工人和新工人进行培训。

这次讲座的对象主要是煤矿的广大职工，特别是井下一般工人和新工人。

讲座的内容是煤矿安全各方面的基本知识，包括安全方针、法规、监察、矿井通风以及有关顶板、瓦斯、水、火、粉尘、机电运输等各种事故的预防、发生原因、危害、教训和处理措施，还有自救互救、安全系统工程等，共31讲。

这次讲座是建国以来规模最大的一次集中统一、全面广泛的安全教育学习活动，它内容丰富，系统完整，通俗易懂，深入浅出，着重讲述了煤矿常发性事故和井下职工身边的安全问题，并插入大量井下实景，生动形象，适合于广大煤矿职工学习和作为各煤矿安全教育室的短期培训教材。

在书稿编写、录像带拍摄、播放中得到了以下单位的大力支持：中央电视台，北京煤炭管理干部学院和燕郊分院，原煤炭部电教中心，平顶山、北京、开滦、大同、徐州、潞安、兖州、义马、石炭井、峰峰、大屯、铜川、淮北等矿务局，还有中国矿院，华北煤炭医学院等单位。这里还得到了中国统配煤矿总公司各有关处室同志的指导和帮助，有刘奎政、赵全贵、马启勋、井泉利、刘建荣、孙忠志、李信祥、吕元鄂、金兆民、张淑兰、张庆昌、张俊其、钟明等同志，其他单位的还有王创民、李崧生、李枚、杨心和、高升吉、殷荷梅、梁林梅、常洪生、薛春和等同志。在此一并表示衷心的感谢。

由于编写、拍摄人员水平有限，时间仓促，可能会有一些缺点，欢迎指正。

1989年8月

目 录

- | | | |
|-------|---------------|--------|
| 第一讲 | “安全第一”方针 | (1) |
| 第二讲 | 煤矿安全法规 | (15) |
| 第三讲 | 煤矿安全监察 | (32) |
| 第四讲 | 煤矿基础知识 (一) | (50) |
| 第五讲 | 煤矿基础知识 (二) | (69) |
| 第六讲 | 入井安全教育 | (89) |
| 第七讲 | 回采工作面安全知识 (一) | (107) |
| 第八讲 | 回采工作面安全知识 (二) | (133) |
| 第九讲 | 掘进安全知识 (一) | (159) |
| 第十讲 | 掘进安全知识 (二) | (184) |
| 第十一讲 | 矿井爆破安全知识 (一) | (206) |
| 第十二讲 | 矿井爆破安全知识 (二) | (228) |
| 第十三讲 | 矿井通风 (一) | (244) |
| 第十四讲 | 矿井通风 (二) | (262) |
| 第十五讲 | 矿井瓦斯 (一) | (285) |
| 第十六讲 | 矿井瓦斯 (二) | (309) |
| 第十七讲 | 矿井防灭火 (一) | (337) |
| 第十八讲 | 矿井防灭火 (二) | (356) |
| 第十九讲 | 矿尘 (一) | (376) |
| 第二十讲 | 矿尘 (二) | (394) |
| 第二十一讲 | 矿井防治水 | (415) |

第二十二讲	矿井运输安全知识	(439)
第二十三讲	矿井提升安全知识	(464)
第二十四讲	矿井电气安全知识(一)	(487)
第二十五讲	矿井电气安全知识(二)	(511)
第二十六讲	矿山救护	(530)
第二十七讲	矿工自救与互救	(548)
第二十八讲	井下创伤急救	(571)
第二十九讲	矿井工业卫生	(596)
第三十讲	煤矿安全系统工程基本知识	(619)
第三十一讲	煤矿安全宣传与培训	(644)

第十七讲 矿井防灭火(一)

矿井火灾是煤矿五大灾害之一。它能使井下职工遭到伤亡，使煤炭资源和设备受到损失，甚至毁掉整个矿井。搞好矿井防灭火工作，是每个煤矿职工不可推卸的责任。

一、矿井火灾概述

凡是发生在井下或地面而威胁矿井安全生产的火灾称为矿井火灾。

矿井火灾按发生地点不同，分为地面火灾和井下火灾两种。地面火灾主要发生在井口及矿井工业广场内的厂房、仓库、井口房、煤仓、煤堆、贮木厂等地点；井下火灾主要发生在井筒、井底车场、井下机电硐室、巷道、采掘工作面、采空区等地点。

矿井火灾按发火原因不同，又可分为外因火灾和内因火灾。外因火灾是由于明火、放炮、电流短路、机械摩擦等原因引起的火灾。内因火灾，又称自燃火灾，是由于煤破碎后与空气接触，氧化生热，热量积聚导致自燃而引起的火灾。

外因火灾与内因火灾不同。外因火灾多发生在风流畅通地点，如果发现不及时或灭火方法不当，火势发展较迅速，后果严重。而内因火灾多发生在风流不畅通的地点，发火征

兆不明显，不易及时觉察，灭火困难，燃烧延续的时间较长，造成损失较大。

矿井火灾的危害主要表现在以下几个方面：

(一)影响矿井生产

矿井发生火灾后，会造成矿井全部或局部停产。如某矿发生自燃火灾，封闭后造成工作面接替紧张，生产被动，大幅度减产。

(二)火灾造成人员伤亡，烧毁设备和资源，甚至毁掉整个矿井

如美国某矿田发生火灾，由于未能及时灭火，使火灾蔓延面积达三千公顷，烧毁优质煤五千万吨。

(三)封闭火区，冻结煤量，不能开采

(四)产生大量的有毒有害气体，特别是产生大量的一氧化碳，造成重大伤亡

在矿井火灾中，一氧化碳中毒的死亡人数往往占总死亡人数的80—90%以上。所以要求每个入井人员必须带自救器，发生火灾而死亡的人数，则会大量减少。

(五)引起瓦斯、煤尘爆炸

矿井火灾不仅提供了瓦斯、煤尘爆炸的引火热源，而且由于火的干馏作用，使煤和木材等可燃物放出氢气和其它碳氢化合物燃爆性气体。引起瓦斯爆炸，同时爆炸冲击波引起煤尘飞扬，造成煤尘爆炸，甚至会造成瓦斯、煤尘连续爆炸。如1940年，抚顺龙凤矿因火灾在一昼夜内发生43次瓦斯爆炸。

(六)产生火风压，使火灾范围扩大

矿井发生火灾后，高温浓烟流经区域空气发生变化，温度升高，在倾斜垂直井巷产生火风压。火风压能使矿井总风量增加或减少，还能使局部区域风流方向倒转，造成通风系统紊乱，扩大灾害范围，增加事故损失和灭火救灾的困难。

矿井火灾带来的损失和危害是极大的，但并不可怕，只要采取有效措施加以预防，火灾是完全可以避免的。

二、外因火灾的预防

(一)外因火灾形成的条件

外因火灾的形成必须同时具备四个基本条件，即

- 1.要有一定数量的可燃物质；
- 2.要有足够数量的氧气；

3. 火源具有一定的温度和足够的热量;

4. 必须使以上三个条件相互作用。

因此, 我们预防外因火灾的发生, 只要破坏其中一个或两个基本条件, 就能避免发生火灾事故。

(二) 发生外因火灾的原因

矿井外因火灾发生, 绝大多数是由于违反规章制度, 工作不慎, 工作方法不当引起的。主要原因有以下几点:

1. 明火引起火灾: 如在井下抽烟、烧焊、使用电炉、使用灯泡取暖, 将易燃物点燃引起火灾。1981年某矿运输区工人冬季怕冷, 在井底车场小木房内安大灯泡取暖; 木房内无人时灯泡将木板烤焦引燃, 矿井总进风流烟雾弥漫。虽采取了全矿主扇反风措施, 但也造成人员伤亡。

2. 电火花引起火灾: 如电气设备防爆性能不良, 保护装置失灵等出现火花或电缆短路着火。

3. 违章放炮引起火灾: 如使用变质炸药、放糊炮、放明炮; 或因炮眼深度不够、封泥量不足而打枪炮出现明火。

4. 机械摩擦和撞击引起火灾: 如皮带运输机打滑, 斜井跑车摩擦起火, 采煤机截齿碰打煤层中的夹石及黄铁矿结核等出现火花。

5. 瓦斯、煤尘爆炸出现再生火源引起火灾。

(三) 外因火灾的预防措施

“预防为主, 消防并举”是矿井防火工作的原则。《煤

《矿安全规程》第197条到208条对矿井外因火灾的预防和矿井灭火作了明确的规定。其主要预防措施如下：

1. 禁止一切人员携带烟草及点火工具下井。井下禁止使用电炉和灯泡取暖。井下和井口房内不准进行电焊、气焊和喷灯焊接等工作，特殊情况必须制定安全措施，报有关部门批准。

2. 井下和硐室不准存放汽油、煤油和变压器油。井下擦拭机械用过的棉纱和布头等，要放在盖严的铁桶内，并定期送到地面处理。要正确选择和合理使用电器设备，加强维护，保证输电线路完好，设备正常运转，防止发生故障。

3. 放炮要用安全炸药，炮眼的装药量和炮泥量要符合规定，禁止明火放炮、放明炮、放糊炮、不封炮泥放炮。

4. 采用不延燃性电缆、运输皮带、胶质导风筒等。

5. 井口房、井架和井口建筑物、进风井筒、回风井筒、平硐、主要巷道的连接处，井口主要硐室和采区变电所等，都应采用不燃性材料支护或开凿在岩层内。

6. 进风井口和进风平硐口都应安设防火门。以防井口火灾和附近的地面火灾波及到井下。进风井与各生产水平的井底车场的连接处都应设置防火门。要定期检查防火门的质量和灵活可靠性。

7. 为了有效地迅速扑灭矿井火灾，每个矿井必须在井口附近100米以内设置消防材料库，井下每个生产水平的主要运输大巷中也应设置消防材料库，储备消防器材，并备有消防列车。材料和工具必须满足矿井灭火时的需要。灭火时消耗的材料和工具应及时补足。消防材料库中的材料和工具，平时不准挪做他用。井下的火药库、充电硐室、绞车房、水

泵房和采区变电所都要配备足够的灭火器材。

8. 每个矿井都要建筑地面消防水池，开采下部水平的矿井，除地面消防水池外也可用上一水平的水仓作消防水池。井下各主要巷道中应铺设消防水管，每隔一定距离设消防水龙头。

三、内因起火的预防

我国一半以上矿井，煤层有自燃发火危险性。据国内外主要产煤国家统计，自燃火灾的发生次数占矿井火灾总数的70~75%；其中我国在80%左右，因此如何防治煤层自燃发火和搞好具有自燃发火危险煤层的开采，确保矿井安全生产，是一项极其重要的工作。

(一) 煤层自燃的原理及发展阶段

煤的主要成分是碳。煤与空气中的氧接触会发生氧化而产生热量。氧化生成的热量及时向周围散发，煤温就不会上升，经过若干时间后便进入风化状态。若氧化生成的热量不能及时向周围散发，热量聚积，煤温就要上升，上升到煤的燃点，煤就着火。

煤自燃有三个要素：

具有自燃倾向的煤层；

有不断适量供给的氧气；

有散热不良，热量得以积聚的条件。

三个要素缺一不可。第一个要素是煤发生自燃的内因。

决定于煤的物理化学性质及煤岩成分，这是不可改变的。后两个因素是煤自燃的外在因素，主要取决于煤矿生产的技术条件和管理水平。这是可以人为控制和创造的。

煤炭自燃有一定的规律性，一般认为煤自燃引起的内因火灾需经过三个阶段：

1. 低温氧化阶段（潜伏期）。

在低温情况下煤能吸附氧，生成不稳定的化合物，放出少量的热，并使煤的重量略有增加。其增加的重量相当于所吸附氧的重量。这是一个十分隐蔽的氧化过程，故称潜伏期。这时煤的化学性质逐渐变的活泼，着火温度有所降低，但很难发现其外部征兆。潜伏期的长短取决于煤的变质程度和外部条件，如褐煤潜伏期就很短。

2. 自热阶段（自热期）。

经过潜伏阶段，煤的氧化速度加快，发热量快速增加。如果热量来不及散失，就会使煤体温度很快上升，更加速了煤的氧化。据研究，煤的温度每升高 10°C ，氧化速度就增加2~3倍。这个阶段的特征是空气中的氧含量减少，二氧化碳含量增加，并开始出现一氧化碳和其它烷烃气体，煤中的水份被蒸发，空气中的温度升高出现雾状，支架及巷道壁出现水珠。

3. 燃烧阶段（燃烧期）。

如果煤的自热温度继续升高，达到临界温度（一般为 $70-80^{\circ}\text{C}$ ）以上，氧化急剧加快，煤的温度迅速升高；当温度达到 $300-500^{\circ}\text{C}$ 时，就会发生燃烧现象。此时，生成氢气（ H_2 ）烷烃气体和其它碳氢化合物，同时一氧化碳大量增加，出现特殊的火灾气味，如煤油味等。当温度继续升

高时煤燃烧出现了明火。

若在煤的温度未达到临界温度之前，改善散热条件使温度停止上升，或者切断空气的供氧，使煤炭停止氧化，就会使煤炭的温度慢慢冷却下来，此时煤转入惰性风化状态，并逐渐丧失自燃能力。

(二)影响煤层自燃发火的因素

影响煤炭自燃的因素很多，主要有：煤的炭化程度，挥发分含量、含水量，含硫量，煤岩成分以及煤的粒度等。一般说煤的炭化程度低，挥发分含量高，一定含量的水份，含硫量高，煤呈粉碎状态以及煤中含有丝煤，含有脆性大，灰分少的镜煤与亮煤等，有利于煤的自燃。

衡量煤炭自燃危险程度的指标之一是煤层自燃发火期，它是指煤在开采过程中从被暴露时算起，到发生自燃所间隔的时间，一般以月为单位。

煤的自燃发火期不仅取决于煤的自燃倾向性，还与地质因素和开采技术条件密切相关。所以每一煤层的所有回采工作面 and 巷道，都应进行自燃发火期的统计，以确定本矿的煤层最短发火期。我国一些煤田的自燃发火期一般为：褐煤1—3个月，长焰煤、气煤3—6个月，气肥煤6—12个月，无烟煤一般不自燃。

容易引起煤层自燃发火的主要地点有：

1. 断层附近。断层附近煤层破碎，工作面遇断层跳面要留煤柱和丢浮煤。放顶后断层附近的漏风量较大，易造成漏风供氧条件而发生自燃。

2. 煤层砌碛巷道冒高处。因砌碛壁后充填不严，或施工质量差造成拱顶漏风，供氧容易而发生自燃。

3. 采煤工作面的进风和回风顺槽及开切眼停采线附近及采空区内所丢浮煤易发生自燃。

(1) 工作面停采线是风压差最大的漏风通道，特别是采用分层开采法，回采易燃厚煤层时，表现的更为明显。在区段内，当第一分层采完，以下各分层回采时，停采线处最易短路漏风；同时，各个分层停采线的实际位置，也不会一条垂直线上，形成参差不齐内外交错的不规则形状，造成了较大的漏风空隙，而且停采线存有较多的浮煤及其它易燃物，具有漏风和易燃物品的条件，极易形成自燃发火。

(2) 有些矿井在采用煤柱维护巷道时，由于煤柱尺寸不合适，在采动压力作用下，护巷煤柱破裂、破碎、坍塌，再加上放顶后采煤工作面上、下两巷冒落不实，留下了漏风通道，在漏风氧化储热的部位，极易发生自燃。

(3) 假顶下的巷道与假顶中的缝隙，形成了有漏风联系的低速供氧条件。如果上分层采空区内遗留大量浮煤，就会促进煤层自燃，假顶下的巷道呈现为超前盲巷的状态时，这些盲巷与上层假顶中的裂隙相通，形成稳定的持续的漏风供氧条件和储热环境而导致煤层自燃。

(4) 无煤柱开采时沿空掘巷没有采取堵漏措施或措施不力时，沿空掘巷或回采时，大量风顺着沿空侧流向相邻区段采空区，促进相邻区段采空区内的浮煤自燃。

(5) 在煤层和倾角变化较大，开采时易丢顶、底煤或开采方法问题及管理不善等原因造成采空区内丢浮煤多，在低速供风条件下浮煤易发火。