

Meikuang Wuda Zaihai Shigu Fenxi He Fangzhi Duice

煤矿五大灾害 事故分析和防治对策

王树玉 主编

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

煤矿五大灾害 事故分析和防治对策

王树玉 主编

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

煤矿五大灾害事故分析和防治对策/王树玉主编.
徐州:中国矿业大学出版社,2006.4

ISBN 7 - 81107 - 278 - 5

I. 煤… II. 王… III. ①煤矿—矿山事故—分析
②煤矿—矿山事故—防治 IV. TD77

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 016127 号

书 名 煤矿五大灾害事故分析和防治对策

主 编 王树玉

责任编辑 朱明华

责任校对 徐 玮

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> **E-mail:** cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 850×1168 1/32 **印张** 14.625 **字数** 378 千字

版次印次 2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷

定 价 48.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《煤矿五大灾害事故分析 和防治对策》编委会

主 编 王树玉

副 主 编 刘 伯 刘景华

编写人员 王歧成 王树玉 运宝珍

刘 伯 张大民 付明臣

王朝勋 李占岭

前 言

我国是世界上主要产煤国家之一。建国后,煤炭工业得到了迅猛发展。1949年,全国煤炭产量只有3 243万t,而到2005年我国煤炭产量已达到21.5亿t,居世界第一位。我国是煤炭资源最为丰富的国家之一,煤炭储量分布面积达55万km²,预测深度2 000 m以浅的煤炭储量为45 521.02亿t。我国煤炭工业发展的前景是很好的。

同时也应该看到,我国煤炭生产大都采用地下作业,从客观上讲,时时会有顶板压力、瓦斯、煤尘、水、火等自然灾害的威胁。况且,由于作业条件复杂多变和管理失控等原因,还会发生机械电气、运输提升和爆破等其他事故。据2005年最新统计,全国煤矿发生的各类事故共造成5 938人死亡。其中,顶板事故占34.16%,瓦斯事故占36.56%,水害事故占10.19%,提升运输事故占9.73%,机电事故占1.77%,爆破事故占1.7%,火灾事故占0.38%,其他事故占5.51%。2005年,全国煤矿发生一次死亡3人以上重大事故266起,死亡2 616人,平均每1.37 d即发生一起;全国煤矿发生一次死亡10人以上特重大事故58起,死亡1 739人,平均每6.29 d发生一起;全国煤矿发生一次死亡百人以上特别重大事故4起,死亡614人。煤矿一旦发生事故就会造成人员伤亡,不仅矿工生命安全和健康得不到保障,而且煤炭生产也无法正常进行。所以,煤矿安全生产问题,历来受到党和国家的高度重视。经过几十年艰苦努力,煤矿安全生产虽然已经出现新的转机,但搞好煤矿安全生产仍然是全国煤炭战线一项长期而艰巨的战略任务。

为了使广大煤炭职工认识和掌握煤矿生产中的事故发生规律和应该采取的防治对策,自觉地做到安全生产,我们针对煤矿八大类事故,编写了姊妹篇《煤矿五大灾害事故分析和防治对策》和《煤矿机电、运输提升与爆破事故分析和防治对策》。本书通过事故统计分析、典型案例分析和综合分析,系统地总结了煤矿易发常见事故的发生原因和规律,并根据作者积累的实践经验和掌握的科学技术知识,对如何遏制煤矿各类事故的发生提出了有效的防治对策。

该书既可作为煤矿安全技术培训教材和培训教师的教学参考书,也可供从事煤矿安全、技术管理的人员阅读学习之用。

我们在编写过程中尽管力求完美,但因水平有限书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

二〇〇六年三月

目 录

第一章 综述	1
第一节 当前煤矿安全和职业健康方面存在问题分析.....	2
第二节 煤矿事故多、伤亡大、职业病严重的原因分析.....	3
第三节 全国煤矿事故综合分析.....	6
第二章 顶板事故的分析和防治对策	45
第一节 概述	45
第二节 顶板事故的统计分析	50
第三节 局部冒顶事故分析	60
第四节 大面积切顶事故分析	72
第五节 顶板事故的防治对策	81
第六节 冒顶事故的避灾自救方法.....	103
第三章 瓦斯事故的分析和防治对策	107
第一节 概述.....	107
第二节 瓦斯事故的统计分析.....	110
第三节 瓦斯积聚和火源引发瓦斯爆炸事故分析.....	127
第四节 瓦斯事故的防治对策.....	147
第五节 瓦斯煤尘爆炸事故的避灾自救方法.....	167
第四章 煤与瓦斯突出事故的分析和防治对策	171
第一节 概述.....	171
第二节 煤与瓦斯突出事故分析.....	173
第三节 煤与瓦斯突出事故的防治对策.....	192

第四节	煤与瓦斯突出事故的避灾自救方法·····	209
第五章	矿井火灾事故的分析和防治对策·····	212
第一节	概述·····	212
第二节	矿井火灾事故的统计分析·····	215
第三节	矿井火灾事故分析·····	233
第四节	矿井火灾的防治对策·····	248
第五节	矿井火灾事故的避灾自救方法·····	261
第六章	矿井水害事故的分析和防治对策·····	267
第一节	概述·····	267
第二节	矿井水害事故的统计分析·····	272
第三节	矿井透水事故分析·····	290
第四节	矿井水害事故的防治对策·····	300
第五节	矿井水害事故的避灾自救方法·····	313
第七章	矿尘的危害和防治对策·····	318
第一节	概述·····	318
第二节	煤尘爆炸事故分析·····	319
第三节	煤尘爆炸事故的防治对策·····	335
第四节	矿尘职业危害的防治对策·····	339
第八章	全国煤矿一次死亡百人以上事故分析·····	349
第一节	全国煤矿建国以来一次死亡百人以上 事故统计分析·····	349
第二节	全国煤矿一次死亡百人以上事故案例分析·····	351

第一章 综 述

煤炭是我国的主要能源,是国民经济发展的支柱之一。煤炭工业的发展直接关系我国四化建设的进程。

我国煤炭生产以井工为主。井下生产条件比较特殊,除了生产过程比较复杂、环节多、工作地点经常移动外,还经常受到水、火、瓦斯、煤与瓦斯突出、煤尘、顶板和冲击地压等自然灾害威胁,因而煤矿事故发生的几率较大。因此,发展煤炭工业首先必须切实解决好煤矿安全生产问题。

建国五十余年来,党和国家及历届煤炭工业主管部门领导,都十分关心和注重煤矿安全生产工作,为了确保国家资源和人民生命财产不受或少受损失,对煤矿安全生产从多方面采取了措施。国家不仅为煤矿制定了一系列安全生产的方针政策 and 法律、法规,也从政策上积极扶持煤矿安全技术发展,促进煤矿防灾抗灾能力不断加强,广大煤炭科学技术和煤矿职工在同煤矿各种自然灾害长期斗争的实践中不断总结摸索经验,已形成并掌握了一整套成熟的技术措施。各级煤炭管理部门和企事业单位对煤矿的安全监察或管理工作也都采取了有效措施。从总体上讲,全国煤矿安全生产状况出现了不断好转趋势。但是,由于很多问题还没有得到很好解决,煤矿安全问题仍十分突出和严峻,煤矿事故多、伤亡大、职业病严重的状况尚未得到根本好转,同世界主要产煤国家的煤矿安全生产水平相比仍有较大的差距,还应进一步加强研究措施和引起各个方面的高度关注。

第一节 当前煤矿安全和职业健康方面存在问题分析

当前煤矿在安全生产和职业健康方面存在的最突出的问题有以下四个方面:

一是瓦斯煤尘重大、特大事故尚未得到有效控制。这是当前对煤矿安全生产威胁最大、最突出的问题。据全国煤矿 1991 年至 2004 年的统计,仅一次死亡 3 人以上瓦斯煤尘爆炸事故就发生 3 877 起,死亡 29 083 人,平均 1.32 天发生一次。其中,发生一次死亡 10 人以上特大瓦斯煤尘爆炸事故 682 起,死亡 13 741 人,相当于 7.5 天发生一起;其中,2002~2004 年发生一次死亡 30 人以上瓦斯煤尘爆炸事故 85 起,死亡 1 360 人。

二是煤矿火灾问题十分严重。煤矿火灾主要指煤层自然发火。我国煤矿约 50% 左右有自然发火倾向,发火期最短的只有 20 天。据原国有重点煤矿资料,1953 年到 1988 年不完全统计,每年平均发火 300 余次,每年新冻结煤炭储量达 20 万 t。另有许多煤田火区一直未得到有效治理,大量的煤炭资源被白白烧掉,而且严重污染了环境。如宁夏石炭井矿务局大峰矿每年就有 100 多万吨优质煤被烧掉;新疆小黄山井田火区已损失煤炭储量 7 000 万 t 左右;而更大范围的是正在开发的神府煤田和未查明的新疆 42 个火区等,每年煤炭自燃损失更是不可估量。可以说,我国是世界上煤层自燃问题最严重的国家之一。

三是煤矿职业病相当惊人。井下开采煤炭产生的大量粉尘,由于防护措施不落实,严重地损害着矿工的身体健康,成为矿工职业尘肺病的诱发因素,因此引起的人员伤亡远较各类灾害为大。据 1996 年底统计资料,全国省属以上国有煤矿尘肺病患者高达 17.5 万人,占全国尘肺病总人数的 40% 以上,现有患者 121 278 人,已累计死亡 53 722 人。根据 20 世纪 90 年代尘肺病死亡人数分析,

每年大约有 3 000 人左右死于尘肺病。尘肺病可以说是威胁煤矿职工生命的一把“软刀子”。

四是煤矿事故和职业病造成的经济损失巨大。煤矿每发生一起事故,都要付出数目可观的抢救费、医疗费、抚恤费、子女养育费等。尤其是瓦斯煤尘爆炸事故发生还要造成工程设施和设备破坏,直接间接损失更大。据一些矿务局的资料分析,每发生事故死亡 1 人,平均造成的直接和间接损失大约 30 万元以上;发生 1 个尘肺病人一年造成的经济损失(包括治疗费和失去工作能力的损失)就近万元。按这个数字估算,全国煤矿一年由于事故和职业病造成的经济损失即高达近 40 亿元,相当于国有重点煤矿一年煤炭销售收入的 10% 左右,严重制约着煤矿经济效益的提高。

第二节 煤矿事故多、伤亡大、职业病严重的原因分析

全国煤矿事故多、伤亡大、职业病严重的局面,从造成的原因分析有许多方面因素,有客观上的自然条件问题,也有管理工作、基础工作不到位问题。具体分析有以下几点。

第一,自然灾害严重,先天条件差。我国煤藏丰富,是世界上产煤大国之一,但是煤层赋存条件多种多样,煤层深浅、厚度不一,相差甚大。矿井自然灾害严重,先天条件较差。据 2003 年对国有重点煤矿灾害状况调查显示:进行瓦斯等级鉴定的 620 对矿井中,其中高突矿井 285 对,占 46%;低瓦斯矿井 335 对,占 54%;进行煤尘爆炸指数鉴定的 509 对矿井中,有煤尘爆炸危险的 436 对,占 85.7%,无煤尘爆炸危险的 73 对,占 14.3%。我国煤矿已查明煤层总数有 872 层,其中有自燃倾向的煤层 697 层,占总煤层数的 79.93%,这说明我国煤矿开采的煤层自燃性非常强,自燃火灾防治任务十分繁重。从煤层顶板结构来看,有单一的,有复合型的,有平整的,有波浪状凹凸不平的。有的顶板沿开采推进方向突然发生

岩相变化,有的顶板局部镶嵌有“草帽”状或扒皮结构等。由于煤炭形成地质年代不同及其后地质作用影响,因而构成了煤层顶板多样性,千变万化,形形色色,对顶板管理造成了极大困难。

第二,煤矿总体基础比较落后。我国煤矿点多面广,多种所有制并存,经济状况前些年多为亏损,装备水平和人员素质参差不齐,总体上比较落后。全国年产煤 19 亿 t 左右,居世界第一。矿井总数在关井压产后仍达 2.6 万个左右,其中国有重点煤矿矿井 600 多个,地方国有煤矿 2 000 多个,各类乡镇集体煤矿 2.4 万余个。国有重点煤矿基础相对较好,采煤机械化程度达 75% 左右;国有地方煤矿采煤机械化程度只有 25% 左右;而乡镇集体煤矿多数仍是非常落后的开采方式,矿工基本是农民,文化素质低,流动性大,安全生产基本无保障。

第三,安全投入不足,欠账较多,抗灾能力低下。煤矿要与自然灾害斗争,必须有相应的物质手段作保障。如对瓦斯灾害的防治,必须从通风、抽放、监测、科研等诸方面采取有力措施。

为了帮助煤矿防治瓦斯灾害,从 1980 年开始原国家经委每年下拨近 8 000 万元专项技措资金给煤炭部,重点解决“一通三防”问题。从 1988 年成立中国统配煤矿总公司之后,这笔专项资金取消,由总公司从所属煤炭企业和维简费中提取 0.5 元/t 煤作为瓦斯治理技措资金,总额在 5 000 万元左右。1992 年在朱镕基、邹家华副总理亲自关怀下,国家物价局下文由统配计划商品煤多加价 1 元/t 煤作为煤矿防治瓦斯煤尘的专项资金。从 1981 年到 1992 年,原煤炭部和中国统配煤矿总公司用这些资金对瓦斯灾害严重的煤矿进行了治理,其中对 86 个矿井的通风系统进行了改造,新建和改造了 82 个瓦斯抽放系统,增加了 20 亿 m³ 瓦斯抽放量;新建防尘系统 180 个,装备了 186 个全矿井安全监测系统,配备了 1 674 台风电瓦斯闭锁装置、76 820 台便携式瓦检仪和 16 950 台瓦斯报警矿灯、800 台抽放瓦斯钻机和防突钻机,使整个国有重点

煤矿防治瓦斯基础工作有了比较大的改观,从而使特大瓦斯事故有所减少。

随着扩大企业自主权,从 1993 年开始原煤炭工业部不再集中掌握安全资金,从煤炭企业集中上收的 1.5 元/t 煤安全技术措施费全部下放给矿务局(其中煤矿维简费 0.5 元/t 煤,统配计划商品煤加价 1 元/t 煤);随着向市场经济体制过渡,国家对煤矿的政策性亏损补贴逐渐减少;加之由于总量过剩而煤炭市场疲软、煤价偏低、贷款拖欠严重,企业遇到了前所未有的经济困难,开始出现安全投入严重不足态势。“九五”规划国有重点煤矿应在“一通三防”方面投入 42 亿元,每年 8.4 亿元,但实际上企业每年真正的投入只有 4 亿元左右,差一半以上,“一通三防”欠账达 20 亿元以上。据对国有重点煤矿的摸底调查,目前尚有许多处矿井风量不足,需要进行系统改造;高突矿井需要新建或补套瓦斯抽放系统;在年产 15 万 t 以上的高突矿井中,有的尚没有装备矿井监控系统。目前,矿井现用的各种安全装备多数已超过使用期、带病运转,需要更新。当前,在防治瓦斯技术上也有许多“不过关”的问题,如低透气性煤层抽放问题、综放工作面瓦斯和火灾的防治问题、钻机能力低的问题,都需要科研攻关加以解决。

第四,煤炭工业在从计划经济体制向社会主义市场经济体制过渡过程中,出现了许多新情况和新问题:一些单位在趋利思想支配下,当安全与生产、安全与效益发生矛盾的时候往往容易产生忽视安全和职工健康工作的倾向,有的短期行为表现突出,对现场管理工作、质量标准化工作也有不同程度放松,这些都是煤矿安全生产的不利因素。

第五,安全监管不力。2005 年 12 月,国家安全生产监督管理总局局长李毅中指出,当前煤矿安全领域存在的问题,具体包括以下五大问题:①抗拒执法,非法生产。发生事故的煤矿负责人、矿主安全意识淡漠、思想麻痹。有的无视法律、无视监管、无视矿工生

命,甚至抗拒执法进行违法生产。② 超能力、超强度、超定员组织生产。受利益驱使,发生事故煤矿不顾矿井生产能力、通风能力和设备负荷而进行超强度开采;不按矿井实际核定入井人数、超定员生产。③ 管理混乱,规章制度形同虚设。国有大矿管理滑坡,“三违”现象严重;小煤矿管理混乱,安全隐患大量存在。这些矿劳动组织混乱,井下作业以包代管、滥用人力,培训缺失甚至不培训、无证上岗。④ 有关部门监管不力。⑤ 事故背后的腐败问题十分严重。

第三节 全国煤矿事故综合分析

一、煤矿百万吨死亡率分析

1. 近 20 多年来(1981~2004 年),全国煤矿百万吨死亡率呈下降趋势,其中国有重点煤矿的百万吨死亡率下降趋势尤为显著(见表 1-1)。

2. 全国煤矿历年百万吨死亡率曲线图(见图 1-1)。

3. 全国煤矿 1981~2004 年各计划时期按企业性质统计的百万吨死亡率柱状图(见图 1-2)。

二、按事故性质统计的死亡人数分析

20 多年来(1981~2004 年)全国煤矿按事故性质统计的死亡人数,顶板事故死亡人数位居第一,其次是瓦斯事故死亡人数。

1. 全国煤矿 1981~2004 年历年事故按事故性质统计的死亡人数及所占比例分析表(见表 1-2)。

2. 全国煤矿 1981~2004 年各类事故死亡人数占总死亡人数比例分析图(见图 1-3)。

3. 全国煤矿 1981~2004 年各计划时期顶板和瓦斯事故死亡人数占各类事故总死亡人数比例柱状图(见图 1-4)。

三、全国煤矿一次死亡 3 人以上重大事故分析

1. 全国煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 3 人以上事故按企

业所有制性质统计表(见表 1-3)。

2. 全国煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故按企业性质统计逐年发生次数曲线图(见图 1-5)。

3. 全国煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 3 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-4)。

① 全国煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故的发生次数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-6)。

② 全国煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故的死亡人数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-7)。

4. 国有重点煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 3 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-5)。

① 国有重点煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故发生次数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-8)。

② 国有重点煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故死亡人数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-9)。

5. 国有地方煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 3 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-6)。

① 国有地方煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故发生次数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-10)。

② 国有地方煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故死亡人数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-11)。

6. 乡镇煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 3 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-7)。

① 乡镇煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故发生次数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-12)。

② 乡镇煤矿 1981~2004 年一次死亡 3 人以上事故死亡人数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-13)。

四、全国煤矿一次死亡 10 人以上特大事故分析

1. 全国煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-8)。

① 全国煤矿 1981~2004 年一次死亡 10 人以上事故历年发生次数曲线图(见图 1-14)。

② 全国煤矿 1981~2004 年一次死亡 10 人以上事故发生次数按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-15)。

③ 全国煤矿 2002~2004 年一次死亡 10 人以上事故死亡人数按企业性质统计所占比例分析图(见图 1-16)。

④ 全国煤矿 2002~2004 年一次死亡 10 人以上事故按企业性质统计表(见表 1-9)。

2. 国有重点煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-10)。

国有重点煤矿 1981~2004 年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-17)。

3. 国有地方煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-11)。

国有地方煤矿 1981~2004 年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-18)。

4. 乡镇煤矿 1981~2004 年历年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计表(见表 1-12)。

乡镇煤矿 1981~2004 年一次死亡 10 人以上事故按事故性质统计所占比例分析图(见图 1-19)。

五、全国煤矿一次死亡 10~29 人特大事故分析

1. 全国煤矿 2002~2004 年一次死亡 10~29 人事故按企业所有制性质统计表(见表 1-13)。

2. 全国煤矿 2002~2004 年一次死亡 10~29 人事故按事故性质统计表(见表 1-14)。

表 1-1 全国煤矿 1981~2004 年历年百万吨死亡率统计表

年 份	合 计		国有重点煤矿		国有地方煤矿		乡镇煤矿		备 注
	死亡数 (人)	死亡率 (人/百万吨)	死亡数 (人)	死亡率 (人/百万吨)	死亡数 (人)	死亡率 (人/百万吨)	死亡数 (人)	死亡率 (人/百万吨)	
1981	5 079	8.17	1 742	5.20	1 596	9.81	1 768	13.97	
1982	4 805	7.21	1 555	4.44	1 511	8.87	1 739	11.91	
1983	5 431	7.60	1 639	4.51	1 824	10.06	1 968	11.57	
1984	5 698	7.22	1 574	3.99	1 697	9.55	2 427	11.19	
1985	6 659	7.63	1 561	3.84	1 713	9.41	3 385	11.92	
1981~1985	27 699	7.55	8 071	4.36	8 341	9.54	1 1287	11.96	
1986	6 736	7.65	1 236	2.99	1 495	8.20	4 005	14.00	
1987	6 726	7.37	1 082	2.57	1 191	6.84	4 453	14.43	
1988	6 469	6.78	1 091	2.51	1 148	6.00	4 230	12.80	
1989	6 877	6.67	795	1.74	1 276	6.30	4 806	13.00	
1990	6 515	6.16	686	1.43	998	5.00	4 831	12.79	
1986~1990	33 323	6.89	4 890	2.22	5 108	6.38	22 325	13.35	
1991	5 446	5.21	508	1.06	1 196	6.20	3 742	10.10	
1992	4 942	4.65	488	1.01	843	4.30	3 611	9.20	
1993	5 152	4.78	498	1.12	957	4.90	3 697	8.50	矿办小井死亡 131 人