

安全力的探索

——柴里煤矿“安全力”建设理论创新与实践

ANQUANLI DE TANSUO

CHAILI MEIKUANG ANQUANLI

JIAN SHE LILUN CHUANGXIN YU SHIJIAN

主 编 王玉海

中国矿业大学出版社

TD7
W-919.2

安全力的探索

——柴里煤矿”安全力“建设理论创新与实践

主 编 王玉海

副主编 刘真伦 刘中文

《安全力的探索——柴里煤矿“安全力” 建设理论创新与实践》

编委会

主任	王玉海	史振凡			
副主任	刘真伦	刘中文			
委员	李连斌	华贵启	孙彦峰	宋勇	
	刘杰	杨位荣			

主编	王玉海				
副主编	刘真伦	刘中文			
编委	(按姓氏笔画为序)				
	马有才	王玉海	王彦青	王健鹏	刘中文
	刘真伦	闫长春	朱广明	张涛	宋有福
	杨明	杨位栋	陈福辉	赵曰来	侯艳辉
	贾兆国	徐涛	曹昌海	鲁在廷	

序

近几年来,党和政府相继采取了一系列重大举措确保煤矿安全生产,如完善煤矿安全监管体制、加强煤矿安全生产法制建设、深化煤矿安全整治、加大政策扶持力度、加强对煤矿安全生产的监督检查等,煤矿安全生产状况总体上呈现出相对稳定、趋于好转的发展态势。

但是,自2005年以来我国部分煤矿相继发生了多起重大和特别重大事故。尤其是2005年8月份以来,河南禹州市兴发煤矿、河北邯郸陶顶山煤矿、贵州省六盘水湾子煤矿、梅州大兴煤矿相继发生了特大瓦斯突出和火灾事故,造成多名矿工遇难。据统计,2005年共发生一次死亡10人以上特大事故58起,死亡1739人,同比上升15起和多死亡695人,分别上升34.9%和66.6%;2006年,全国煤矿重大事故死亡人数上升22.2%,非法、违法生产矿井事故多发,在39起特大事故中,非法、违法生产矿井22起,损失惨重,在社会上产生了恶劣影响。这些事故共同的特点是该停不停,该关不关,假整顿真生产,明停暗开,日停夜开;一些非法业主无视国家法令和政府监管,无视矿工生命安全,公然继续非法开采,违法违规生产,给全国煤矿安全生产构成严重的威胁。已经反复明确的煤矿安全监管监察措施,在一些地方和单位得不到切实贯彻和认真落实。雷声大雨点小,有决心没行动,安全生产工作不实,监管不力,执法不严。假如听任这种情况继续下去,势必贻误我们的工作,甚至有可能使煤矿安全状况继续恶化。因此,加强煤矿安

全生产的监管,落实国家有关法律法规,是保证煤矿安全生产的重要保障。

枣庄矿业集团柴里煤矿是一个地质条件复杂、自然灾害严重的衰老矿井,水、瓦斯、地压、火、煤尘“五毒”俱全。虽然历经三次改扩建,但系统不配套、现场条件差、自然灾害威胁严重,过去几乎每年都发生人身事故,也曾发生过两起煤尘爆炸、爆燃特大事故,煤层自燃发火四五次。1999年发生的事故,令人刻骨铭心,有十几人在这次事故中丧生,煤矿一度成为山东省和枣庄矿业集团安全不放心矿井。在多发事故的压力下,煤矿领导班子开始认真思索企业的发展之路,他们深刻地认识到安全生产对于煤炭企业的重要性,并积极地探求解决安全问题的道路所在。

从2000年下半年以来,柴里煤矿实施“安全力”系统工程,在“人、物、环境”的控制管理上进行了不懈的探索,构建了一套适合柴里煤矿特点、能够促进安全管理持续提升的安全管理机制。即通过抓人和物的控制与改造,营造持续稳定的安全环境,加大安全投入、加强质量标准化建设和亮点工程创建,改善安全基础条件,使人的行为得到了有效控制;形成了环环相扣、层层加压、逐级负责、上下互动、全面联动的安全管理机制。一是坚持以人为本,构建“人控”(人力控制)安全管理长效机制,增强了人的行为控制能力;二是改善基础条件,构建“物控”(物力控制)安全管理长效机制,打牢了安全管理的“基石”;三是重视文化引领,构建“环控”(环境影响力控制)安全管理长效机制,推动了管理持续创新。“安全力”系统工程的建设,使煤矿安全生产呈现出了持续健康稳步发展的良好势头;矿井安全生产创出了建矿以来历史最好周期,人身事故率大幅度下降,工伤治疗费用大幅下降,矿井安全文化建设有了质的飞跃。矿井先后荣获全国煤炭工业“双十佳”煤矿、全国煤炭系统文明煤矿、全国煤炭工业企业文化示范矿、全国企业文化建设工作先进单位、全国企业安全文化建设先进单位、全省煤矿“双基”

建设先进单位等一系列荣誉称号。

由王玉海等同志编写的《安全力的探索——柴里煤矿“安全力”建设理论创新与实践》一书，不仅是对柴里煤矿“安全力”系统工程的经验总结 and 理论升华，而且也为煤矿安全生产管理提供了新的宝贵经验。希望柴里煤矿继续探索煤矿安全管理的方法，不断完善“安全力”系统工程的理论；同时也希望全国其他煤矿学习和借鉴柴里煤矿的经验，共同为煤矿安全生产和我国煤炭事业的发展作出应有的贡献。

趙鉄鍾

2007 年 12 月

目 录

序.....	1
第一章 绪论	1
一、煤矿安全管理创新的现状及方向	1
二、加强煤矿安全管理创新的意义	10
三、当前煤矿安全管理存在的主要问题	15
第二章 柴里煤矿“安全力”思想的形成	20
一、“安全力”提出的背景分析	20
二、柴里煤矿基于“安全力”的安全管理创新实践	25
三、柴里煤矿强化安全管理的效果	38
第三章 “安全力”系统工程内容的架构	42
一、事故及事故致因理论	42
二、“安全力”概念的界定	50
三、柴里煤矿“安全力”体系的系统构成	55
四、“安全力”理论在安全管理长效机制中的应用	58

第四章 “安全力”系统中的“人控”及其创新实践	72
一、“安全力”系统中“人”的因素分析	72
二、“人控”在“安全力”提升中的地位和作用	85
三、“安全力”系统中“人控”的内容及其创新实践	92
第五章 “安全力”系统中的“物控”及其创新实践	119
一、“安全力”系统中“物”的因素分析	119
二、“物控”在“安全力”提升中的地位及作用	123
三、“安全力”系统中“物控”的内容及其创新实践	128
第六章 “安全力”系统中的“环控”及其创新实践	158
一、“安全力”系统中的“环境”因素分析	158
二、“环控”在“安全力”提升中的地位及作用	164
三、“安全力”系统中“环控”的内容及其创新实践	173
第七章 基于“安全力”的安全管理创新效果分析	193
一、综合效益	193
二、社会效益	196
参考文献	202
后记	204

第一章 绪 论

安全,是当今世界人们普遍关心的一个重大课题,它已成为人们日常生活、生产过程、科学试验、经济运作等各类活动不可缺少的前提条件。人类社会越向前发展,人类的文明程度越高,人们对安全的要求和重视程度也就越高。

一、煤矿安全管理创新的现状及方向

(一) 我国煤矿的安全管理现状

我国是产煤大国,已探明储量为 8 000 多亿吨,从 1987 年起我国原煤产量跃居世界第一位。煤炭是我国的主要能源,占一次能源比例的 75%。煤炭工业的快速发展,保证并促进了我国国民经济的持续高速发展。而安全则是煤炭工业稳定、持续、高速发展的根本保证,是关系煤矿职工生命安全和身心健康、关系国家和集体财产不受损失的头等大事。

我国政府历来重视煤矿安全生产工作,制订了一整套煤矿安全生产法规,建立了较为完善的煤矿安全管理机构,投入了大量资金进行煤矿安全设备和仪表的研制、

配套安全技术的开发推广应用工作,使煤矿安全生产条件得到了很大的改善,煤矿安全生产形势逐年好转,全国煤矿安全状况总体上呈现出相对稳定、趋于好转的发展态势。

2003年,在煤炭产量增长3亿余吨的情况下,煤矿事故发生起数和死亡人数分别下降10.9%和11.7%。

2004年全国原煤产量19.56亿吨,比2003年增加2.5亿吨,伤亡事故发生起数和死亡人数,同比分别下降12.2%和6.3%;国有重点煤矿百万吨死亡率首次降到了1以下。

2005年,全国煤矿共发生死亡事故3341起,死亡5986人,同比减少300起,少死亡41人,分别下降8.2%和0.7%。全国煤矿百万吨死亡率为2.836,同比减少0.245,下降7.9%。2006年,全国煤矿事故死亡人数为4746人,同比下降20.1%,三十年来首次降到4800人以下。特大和特别重大事故死亡人数分别下降34.3%和75.8%,杜绝了一次死亡百人以上事故。

然而,我们在肯定成绩的同时,也要清醒地认识到煤矿安全生产面临的严峻形势:一是煤矿总的死亡人数居高不下;二是煤矿的重、特大事故多发;三是小煤矿数量多,技术装备一般比较落后,并且存在私挖乱采、越层越界等现象,从业人员素质较低。

造成我国煤矿安全生产形势依然比较严峻的原因是

多方面的。

第一,生产力发展不均衡,技术和安全保障水平比较低。我国目前既有达到或接近世界先进水平的现代化大型煤矿,也有各方面条件比较差的中小型矿井。2004年,全国采煤机械化程度仅为42%左右。数量相当多的小煤矿开采方式落后,设备简陋,安全没有保证。经过多年的整顿,小煤矿的技术面貌虽然有所改善,但差距仍然很大。全国58%的小煤矿仍采用巷采和手工方式开采,效率低下,伤亡事故多发。

第二,煤矿安全生产基础比较薄弱,煤炭安全供应能力低,抵御事故灾害的能力相对不足。经过50多年的开发生产,许多国有重点煤矿相继进入衰老报废高峰期。“九五”、“十五”期间新开矿井很少,多数煤炭企业依靠老矿挖潜或者超能力生产来维持产量规模。目前,全国具有安全生产能力的矿井产量只有12亿吨,仅占2004年煤炭产量的61.35%。其中,有4亿吨的生产能力需要进行安全系统改造,1.5亿吨的生产能力安全状况不达标,还有2亿吨的生产能力不具备基本安全生产条件,需要关闭。全国约有三分之一的国有煤矿存在不同程度的采掘失调问题,隐患相当严重。直至目前,包括部分国有大矿在内的多数煤矿,安全生产的基础仍相当薄弱,在防范伤亡事故特别是重特大事故方面,仍然缺乏把握。

第三,高瓦斯矿井多,瓦斯灾害严重。与各主要产煤

国家相比,我国的煤炭赋存条件较差。目前我国共有高瓦斯矿井、煤与瓦斯突出矿井 9 000 多处,占矿井总数的 30%左右。其中国有重点煤矿 258 处,占重点煤矿矿井总数的 46%。随着开采深度的延伸,煤层瓦斯含量逐渐增加,防治难度越来越大。有关专家分析,采深每增加 10 米,温度升高 1 度;而且煤层压力增大,煤与瓦斯突出的危险性增高。近两年,通过贯彻“十二字方针”,瓦斯防治工作有了很大进展,但差距仍然较大。特别是在煤与瓦斯突出的机理、预测、监控等方面,仍有许多问题需要深入研究和探索。对瓦斯突出矿井的界定,也存在一些认识和技术上的问题。

第四,煤矿安全投入不足。据了解,我国对煤矿安全的投入只占 GDP 比重的 1%左右,而在发达国家,安全生产投入占 GDP 的 3.3%。长期以来,大多数煤矿企业的安全投入主要是从企业更新改造资金中提取的,比率要求大于 20%;而根据实际调查,不少煤矿安全投入提取率远远低于这个数字,安全投入欠账使投产后的生产项目无法正常运转或不能健康运行。

第五,煤矿职工队伍素质较低,安全管理难度加大。用工制度改革以来,煤矿职工队伍的构成发生了很大变化,大量农民工、临时工进入煤矿,逐步成为井下一线工作的主力。这一代矿工在主人翁责任意识、敬业精神、纪律观念、技术水平、严细作风等方面,都需要加强培养和

锻炼。目前，煤矿违反劳动纪律、违章作业、违规操作现象相当普遍，直接威胁着煤矿的安全生产。

第六，煤矿专业技术人员严重短缺。一是行业人才供需发生很大变化。据统计，过去 11 所地矿类高校共有 54 个专业点，现在仅有 26 个，地矿专业在校学生比例由 40% 下降到 5%。二是地矿专业毕业生到煤炭企业就业人数少。据 15 所高校调查，1999~2003 年的毕业生有 78 000 多人，而到煤炭企业就业的只有 7 300 人，不足 10%；其中地矿专业毕业生 963 人，平均每年不到 200 人。三是人才流失严重，工程技术人员调入少、调出多。近两年的情况尤其严重，大多数煤矿缺少机电专业人才，采矿、通风安全、防突等人才更加匮乏。

第七，一些企业在贯彻“安全第一、预防为主”的方针上有差距，安全工作不落实。特别是在当前煤炭市场好转、煤价上扬的情况下，一些单位重生产、轻安全，不顾安全条件突击生产、盲目超产现象有所抬头。一些单位干部作风不扎实，管理不到位，造成安全生产工作的被动。

第八，监管部门执法不力。检查中发现部分监管部门存在“气不壮、不适应”的问题，执法不严，不能有效制止违法行为。一是资源管理混乱。一些地方资源管理部门对煤炭开采布局不合理、标准不科学、审批不严格，对无证开采、超层越界等违法行为制止不力。二是安全监管不到位。很多事故不是事先没有发现隐患，而是知情

而没有严格执法、一追到底。三是惩处力度不够。一些地方反映,有的事故结案迟缓;责任追究不严,该追究刑事责任的没有追究,以罚代刑,起不到惩戒作用。四是执法犯法和腐败行为时有发生。从已查处的案件看,很多特别重大事故的背后都存在着腐败问题。有的领导干部和执法人员与矿主搞权钱交易,充当非法矿主的保护伞;有的甚至直接参与办矿,非法牟取利益。

影响我国煤矿安全的一些问题,特别是深层次、基础性问题,都是长期积累下来的。要彻底解决这些问题,必须付出长期艰苦的努力。在全国的安全生产工作取得阶段性成绩、煤矿安全状况出现好转趋势的时候,尤其要保持清醒头脑,认清煤矿安全生产工作的长期性、艰巨性和复杂性,克服盲目乐观和松劲情绪,自觉做到警钟长鸣、常抓不懈。

(二) 国内安全管理创新的研究方向

1. 专题性的安全技术研究

煤矿安全生产受到多方面因素的制约。因为自然条件的原因出现了许多具有专题性质的安全事故,如顶板事故、煤尘与瓦斯事故、底板突水事故、煤层自燃发火事故等。这些事故的预防与解决,除应加强安全生产管理外,主要应研究配套专门技术和装备来加以解决,这是近几年煤矿安全生产研究的主题。国家每年拨出大量经费,开展攻关研究,并取得了一系列新的研究成果,为煤

矿的安全生产奠定了技术基础。

2. 安全生产规章制度的建立

安全生产规章制度是煤矿生产的法律法规,是一种强制性的安全生产措施。为加强煤矿安全生产管理,国家及原煤炭工业部制订了煤炭勘探、设计、生产和设备选型等多方面的安全生产规章制度。从中央到地方各级政府均成立了煤矿安全监察机构,颁发实施了煤矿安全监察条例,为煤矿安全法律法规的落实提供了组织保障。

3. 安全生产管理方法的研究

煤矿安全生产是一个涉及到“人—物—环境”的复杂系统。为了实现安全生产,除了加强对安全专项技术的研究、严格执行法律法规外,加强安全生产管理是解决这一系统问题的有效方法。对煤矿安全管理的研究,各煤炭企业的实践和国内外学者的研究主要集中在以下几个方面。

(1) 煤矿安全信息管理方法和安全目标管理方法。

煤矿安全信息管理方法,是应用安全系统工程的基本原理及其基本方法。安全检查表法进行煤矿安全管理的方法,是煤炭系统应用的第一个安全系统工程方法。由于其简单易行,所以在煤矿现场很受欢迎,现已经在大多数矿区推广应用。在安全管理目标确定上,逐渐抛弃百万吨死亡率这一指标,而采用安全目标管理综合目标;并在煤矿安全量化管理、安全目标管理成果考核评价、安

全目标管理的实施与控制等领域开展研究,开发了配套的计算机软件。

(2) 事故树分析法等多种方法在事故分析、预测中的应用。

在这方面的研究主要集中在对冒顶、瓦斯爆炸、煤炭自燃等各种常见的煤矿事故进行分析研究。或者应用事故树分析法对某一类事故进行分析;或者应用控制图、主次图等方法对影响生产的各类事故进行分析;或者在应用控制图、主次图等分析方法的基础上,再应用事故树分析法对某一类事故做出分析。通过分析,提出事故预防措施,有的还根据事故树分析结果编制安全检查表,供实际工作应用。

(3) 煤矿安全评价方法的研究及应用。

国外安全评价最早的方法是 1964 年美国道化学公司的火灾爆炸指数评价法。在此方法推出之后,各国、各行业研究沿着“指数法”和“概率风险评价”两个方向开发了许多评价方法。国外煤矿安全评价主要以矿山概略风险评价为基础,并在安全评价过程中的局部关键技术上得到了较快的发展。但国外的矿山安全评价尚停留在研究阶段,没有达到实用阶段,也比不上其他行业的应用和发展水平。我国对煤矿安全评价方法也进行了多方面的研究,主要集中在:一是采煤、掘进工作面采用安全检查表,每班都进行现场检查,动态地反映工作面的安全状

况。由于该方法方便、实用、及时、有效,评价结果可直接用于日常安全管理,使工作面始终处于良好的安全状态,确保工作面安全生产,这一方法在许多矿区已推广应用。二是在矿井生产某项工作开展之前,预先评价生产过程的危险程度,以便安排事故预防措施,从而降低生产中的危险性。三是对某一时期的安全生产状况进行总体评价,根据评价结果指导下一阶段的安全管理工作。四是综合评价各矿某一时期安全生产工作及安全管理水平的优劣,作为各矿选优评比工作的依据,并作为矿务局(或矿业集团公司)等上级主管部门以及安全管理部门和监督检查部门进行宏观安全管理工作的参考依据。五是区别于上述煤矿安全生产过程安全评价的煤矿事故评价,即对某一类对煤矿安全生产构成重大威胁的事故进行评价,如,瓦斯事故评价、顶板事故评价等。在评价时,主要采用指数法、灰色系统和模糊数学等方法;在权重的确定上主要采用专家调查法、层次分析法和人工神经网络法等。但现有的方法对煤矿安全生产状况综合评价和对主要生产工区的安全管理水平评价尚有欠缺。

4. 安全管理信息系统及专家系统的研制

随着安全系统工程和计算机技术的发展,国外学者早在 20 世纪 70 年代就开始研制安全信息管理系统,对各类事故的频度和趋势进行统计分析,对复杂系统做定性和定量的安全性研究。我国从 20 世纪 80 年代末开始计