

Anquan

Meikuang Anquan Guanli Tixi Goujian

煤矿安全 管理体系构建

Meikuang Anquan Guanli Tixi Goujian

陈维民 ○ 编著



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

Anquan

Meikuang Anquan Guanli Tixi Goujian

煤矿安全 管理体系构建

陈维民 ○ 编著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

内 容 简 介

以危险源辨识、风险评估和风险控制为基础,建立煤矿安全管理系统(SMS),是国际上煤矿安全管理的基本发展趋势,是一种科学化、系统化、规范化的管理。本书在阐述安全及安全管理的概念基础上,介绍了国际安全管理体系发展、理念和相关国家的法规和规范性要求,并通过国际流行的几种安全管理体系介绍,归纳其基本原理及特点,结合建立煤矿安全管理体系的基本准则,分别阐述了煤矿危险源辨识和风险评估的基本知识,煤矿安全管理体系的建立和实施,最后以矿井防灭火为例,从危险源辨识、风险评估以及从管理和技术对风险的控制、预警、应急管理步骤介绍煤矿重大危险源的管控方案。

本书可作为煤矿工程技术人员的培训教材,也可作为高等院校相关专业师生的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿安全管理体系构建/陈维民编著. —徐州:

中国矿业大学出版社, 2018. 3

ISBN 978 - 7 - 5646 - 3933 - 4

I. ①煤… II. ①陈… III. ①煤矿—矿山安全—安全
管理体系—研究—中国 IV. ①TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 059814 号

书 名 煤矿安全管理体系构建

编 著 陈维民

责任编辑 黄本斌

出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

出版服务 (0516)83885767 83884920

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

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 17.25 字数 432 千字

版次/印次 2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷

定 价 35.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

正如拉古·拉曼(Raghu Raman)博士的文章标题一样,矿井安全生产——我们做得足够吗?我们建立安全管理体系了吗?所建立的体系符合“4P”、“3C”原则吗?我们履行了企业的职责,为职工创造了一个安全的生产系统吗?我们实施体系过程中是执行过程管理了还是把文件发给职工了事?员工愿意报告未遂事件,并且报告的未遂事件立即得到分析纠正了吗?发生事故,我们是把原因和责任推给肇事者还是认真分析管理不足以吸取教训呢?管理层在安全管理制度的执行上起到强有力的领导作用了吗?作为煤矿管理层,你是否还在抱怨职工素质差?……

很明显,在不少煤矿,答案是不确定的,由于对风险预控管理的内涵认识不足,建立的安全管理体系应该说还是处于初始阶段。

煤矿安全管理体系不同于生产系统,它是通过危险源辨识,明确管理对象;通过风险评估,明确管理重点;通过制定程序文件,实行对管理层的规范化管理;通过制定安全工作程序,实现操作层的标准化操作。安全管理作为企业管理的一部分,反映了企业总体管理水平的高低。作为现代安全管理的发展方向,安全管理体系通过引入风险的概念及现代管理科学的基本原理,促进了系统化、科学化、规范化安全管理理论和管理模式的发展,也充分体现了预防、预控这个安全管理的世界观和方法论。

作者在赴外考察和阅读国外煤矿安全法规、规范标准及大量国外煤矿安全管理体系实践资料基础上,感觉国内外煤矿安全管理有着很大差别,严密化、规范化、精细化管理上理念、思路差异也比较大,澳大利亚、美国等发达国家就明确提出企业必须建立安全管理体系的法律要求,再比如:职工素质是可以通过管理而提高的;事故的发生,绝对是管理上出了问题,决不能把责任推给肇事者;煤矿是高危行业,但我们通过严密的管理,可以使煤矿成为安全的行业;等等。这些理念,在国内煤矿是很少见的。为此,在总结国内外煤矿各种基于风险的安全生产管理体系的特点和模式的基础上,归纳了建立以风险预控管理为核心的煤矿安全管理体系的基本步骤和方法,并据此编撰出版本书,希望为以后煤矿安全生产起到有益作用。但作为一个体系,本书内容是不全的,在重大危险源管控方案上,仅列举了防灭火管控方案的例子,对事件、事故的处理、内审、管理评审及安全文化等方面,本书没有涉及,皆因其他书籍对此描述较

多,可以予以参考。

在编撰过程中,神华集团黄玉川矿郭涛、三道沟矿邵水才、上榆泉矿郝相应、大南湖一矿王国立等提供了相关资料,煤科集团沈阳研究院有限公司宋双林、王坤、陈庆丰等提供了帮助,在此一并表示感谢。

鉴于作者水平有限,书中可能存在诸多不足,敬请读者批评指正。

作 者
2017年6月

目 录

第一章 我国煤矿安全生产形势	1
第一节 我国煤矿的安全生产状况及存在的问题	1
第二节 国外煤矿安全生产状况	6
第三节 我国煤矿安全管理存在的主要问题	8
第四节 国际煤矿企业的安全管理	10
第五节 安全管理体系的作用	14
第六节 国际安全管理体系相关规定或规范性要求	15
第二章 安全管理系统的发展及基本理论	17
第一节 安全管理的基本概念和管理体系的术语	17
第二节 安全管理系统的发展	22
第三节 安全管理体系的理论基础和运行模式	28
第四节 安全管理体系的理念	32
第五节 有效安全管理体系的关键	36
第三章 煤矿安全管理基本准则	41
第一节 我国煤矿安全管理的基本经验	41
第二节 建立煤矿安全管理体系的基本准则	45
第四章 煤矿安全管理系统的要素分析	57
第一节 各种煤矿安全管理体系的要素分析	57
第二节 煤矿安全管理体系的总体设计	71
第三节 管理体系要素的设计	74
第五章 危险源辨识和风险评估基本原理	103
第一节 危害辨识和风险评估的作用及类型	104
第二节 危险源辨识的基本理论	109
第三节 风险评估的基本原则和过程	119
第四节 风险评估过程	128
第五节 常用的风险评估方法	141

第六章 煤矿安全管理体系的建立和实施	160
第一节 煤矿安全管理体系的程序文件.....	160
第二节 企业安全管理流程概述.....	167
第三节 安全生产方针和安全管理目标的制定.....	171
第四节 煤矿安全管理体系中的安全生产责任制综述.....	179
第五节 书面安全工作程序.....	192
第六节 体系的执行和改进.....	196
第七节 行为安全管理和企业安全文化.....	204
第七章 安全高效矿井建设	206
第一节 国内外安全高效矿井发展现状.....	206
第二节 神华集团神东矿区安全高效矿井建设的基本经验.....	210
第三节 安全管理体系中的安全高效矿井建设.....	218
第八章 煤矿安全环境管理	221
第一节 煤矿安全环境管理及风险控制.....	221
第二节 安全管理的“6S”方法	227
第三节 安全质量标准化和风险预控管理.....	232
第四节 安全标志、警示及布设	233
第五节 工业安全防护.....	237
第九章 矿井防灭火管控方案的制订	248
第一节 矿井火灾危险源辨识和风险评估概述.....	249
第二节 矿井火灾危险源辨识和风险评估方法.....	254
第三节 防灭火管理方案的制订和落实.....	263
参考文献	268

第一章 我国煤矿安全生产形势

煤炭是我国重要的能源资源,在我国一次能源生产和消费结构中一直处于十分重要的地位。近年来,虽然煤炭、石油、天然气和水电的比重发生了显著的变化,但煤炭在能源消费结构中的基础性地位没有改变,在一次能源消费中所占比重仍在 60%~70%。

煤炭行业是我国工业生产中伤亡事故最严重的行业之一,加强煤矿安全管理,积极探索煤矿安全的长效机制,促进安全生产形势的稳定和好转,已经成为煤矿安全生产刻不容缓的任务。

第一节 我国煤矿的安全生产状况及存在的问题

一、我国煤矿安全生产的现状

近几年,我国煤矿安全生产形势逐步好转,但较大以上事故频发的现状仍没有改变。据初步统计,2016 年 1 月 1 日起至 12 月 3 日,我国煤矿 3 人以上事故汇总的遇难人数约 188 人,较 2015 年的 189 人少 1 人。但是,仅 9~12 月遇难人数就高达 135 人,占全年 71.8%,远高于正常区间;较 2015 年同期的 68 人(占全年 36%)更是多 67 人,详见表 1-1。安全生产形势没有得到根本好转。

表 1-1 2015 年和 2016 年煤矿较大以上事故统计

2016 年	遇难 人数/人	事故情况
2016-12-05	3	湖北省恩施州辛家煤矿事故 3 人遇难、8 人被困
2016-12-03	32	内蒙古赤峰矿难 32 人遇难
2016-11-29	21	黑龙江七台河矿难 21 人遇难
2016-11-25	3	内蒙古鄂尔多斯湾图沟煤矿事故 3 人遇难
2016-11-22	7	江西宜春北槽煤矿事故 7 人遇难
2016-11-22	5	国电平煤施工事故 5 人遇难
2016-11-20	4	湘煤集团牛马司矿难 4 人遇难
2016-10-31	33	重庆市永川区金山沟煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 33 人遇难
2016-10-13	7	贵州黔西南州贞丰县荣胜煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 7 人死亡
2016-09-27	20	宁夏石嘴山市林利煤炭有限公司“9·27”重大瓦斯爆炸事故,造成 20 人遇难
2016-08-05	3	湖南郴州市资兴市湖南黑金时代股份有限公司周源山煤矿发生顶板事故,造成 3 人死亡
2016-06-29	5	贵州遵义市正安县铁钉岩煤矿发生透水事故,造成 5 人死亡

续表 1-1

2016 年	遇难 人数/人	事故情况
2016-06-18	3	云南曲靖市师宗县皓华矿业有限公司泸兴煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 3 人死亡
2016-06-14	4	四川宜宾市兴文县环远煤矿发生爆破事故,造成 4 人死亡
2016-05-03	6	云南昭通地区盐津县沙坝煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 6 人死亡
2016-04-03	3	新疆喀什地区莎车县天利煤矿发生顶板事故,造成 3 人死亡
2016-03-27	3	云南曲靖市宣威市宝山镇虎场煤矿虎场井发生提升运输事故,造成 3 人死亡
2016-03-06	12	吉林白山市江源区吉煤集团通化矿业(集团)有限责任公司松树镇煤矿发生煤与瓦斯突出事故,造成 12 人死亡
2016-01-15	3	重庆南川区鸿耀煤业有限公司盛鑫煤矿发生中毒与窒息事故,造成 3 人死亡
2016-01-06	11	陕西榆林市神木县刘家峁煤矿发生重大事故,造成 11 人死亡
合计	188	其中:9~12 月遇难人数 145 人,占全年 73%,远高于正常区间。较 2015 年同期的 68 人(占全年 36%)多 77 人

2015 年	遇难 人数/人	事故情况
2015-12-17	3	黑龙江七台河市新兴区龙煤集团七台河矿业公司新兴煤矿发生中毒与窒息事故,造成 3 人死亡
2015-12-16	19	黑龙江鹤岗市向阳区煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 19 人死亡
2015-11-20	22	黑龙江鸡西市龙煤集团鸡西矿业公司杏花煤矿发生重大火灾事故,造成 22 人死亡
2015-11-17	5	山西吕梁地区柳林县山西焦煤汾西矿业集团有限公司贺西煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 5 人死亡
2015-11-06	6	贵州毕节市金沙县贵州大西南矿业有限公司贵源煤矿五号井发生中毒与窒息事故,造成 6 人死亡
2015-10-09	10	江西上饶市上饶县永吉煤矿发生重大瓦斯爆炸事故,造成 10 人死亡
2015-09-06	3	福建三明市将乐县一煤矿发生冒顶片帮事故,造成 3 人死亡
2015-08-11	13	贵州黔东南州普安县楼下镇贵州丰联矿业有限公司政忠煤矿发生中毒与窒息事故,造成 13 人死亡
2015-08-04	3	重庆綦江县龙狮煤业有限公司后溪煤矿发生煤与瓦斯突出事故,造成 3 人死亡
2015-07-06	4	陕西渭南市韩城市一煤矿发生中毒与窒息事故,造成 4 人死亡
2015-06-30	3	福建三明市大田县一煤矿发生透水事故,造成 3 人死亡
2015-06-27	9	福建龙岩市永定县培丰镇一关闭煤矿发生有害气体中毒事故,造成 9 人死亡
2015-06-21	4	山西阳泉市一煤矿发生冒顶事故,造成 4 人死亡
2015-06-21	3	湖北恩施州利川市一煤矿发生透水事故,造成 3 人死亡
2015-06-19	3	辽宁凤城市一煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 3 人死亡
2015-06-07	7	山西晋中市平遥县一煤矿发生中毒与窒息事故,造成 7 人死亡
2015-05-26	4	辽宁阜新市清河门区一煤矿发生冒顶片帮事故,造成 4 人死亡
2015-05-11	5	云南曲靖市沾益县一煤矿发生顶板事故,造成 5 人死亡

续表 1-1

2015 年	遇难 人数/人	事故情况
2015-05-01	4	四川达州市达川区一煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 4 人死亡
2015-04-29	3	湖南益阳市安化县一煤矿发生机械伤害事故,造成 3 人死亡
2015-04-27	8	四川乐山市沙湾区一煤矿发生瓦斯爆炸事故,造成 8 人死亡
2015-04-25	3	黑龙江鸡西市城子河区一煤矿发生机械伤害事故,造成 3 人死亡
2015-04-19	21	山西大同市南郊区大同煤矿集团大同地方煤炭有限责任公司姜家湾煤矿发生透水事故,造成 21 人死亡
2015-04-05	6	黑龙江七台河市新兴区一煤矿发生透水事故,造成 6 人死亡
2015-03-13	4	四川广安市邻水县一煤矿发生顶板事故,造成 4 人死亡
2015-02-28	4	江西乐平矿务局涌山煤矿发生煤与瓦斯突出事故,造成 4 人死亡
2015-02-12	3	山西省阳泉煤业集团一煤矿突发煤与瓦斯突出事故,造成 3 人死亡
2015-01-30	7	安徽省淮北矿业一煤矿发生突水事故,造成 7 人死亡,7 人受伤
合计	189	其中:9~12 月遇难人数 68 人,占全年 36%,属于正常区间

二、我国煤矿典型事故案例

(一) 重特大事故案例

1. 陕西省陈家山煤矿瓦斯爆炸事故

2001 年 4 月 6 日,陕西省铜川矿务局陈家山煤矿四石门胶带下山延伸段发生特大瓦斯爆炸事故,事故波及四石门轨道下山、采区总回风下山及 412 综采放顶煤工作面等区域,造成 38 人死亡,16 人受伤,直接经济损失 136 万元。事故的主要原因为:415 掘进工作面瓦斯涌出量大,在掘进过程中没有按照《煤矿安全规程》采取瓦斯抽采措施,致使工作面瓦斯时常超限。事故当班 415 掘进工作面的局部通风机没有正常运行,造成瓦斯积聚,并达到爆炸界限,电气失爆产生火花引起瓦斯爆炸。通风系统不合理:四采区下山部分没有构成通风系统就进行回采和掘进,415 掘进工作面瓦斯涌出量达 8 m³/min,采用 4 台风机供风,没有采取抽采措施。而正是同一个煤矿,2004 年 11 月 28 日,又发生了一起特别重大瓦斯爆炸事故,共有 166 人遇难。这起事故发生后,井下灾区又接连发生 4 次爆炸。这起事故的原因是放顶煤开采架间爆破引爆采空区瓦斯。

2. 山西省大同煤矿集团轩岗煤电公司焦家寨煤矿特别重大瓦斯爆炸事故

2006 年 11 月 5 日,山西省大同煤矿集团轩岗煤电公司焦家寨煤矿发生一起特别重大瓦斯爆炸事故,造成 47 人死亡,2 人受伤,直接经济损失 1 213 万元。所属焦家寨煤矿为国 有煤矿,始建于 1958 年 7 月,1966 年投产,原设计能力为 60 万 t/a,1993 年改扩建至 150 万 t/a,为高瓦斯矿井。经初步分析,该矿 51108 掘进工作面进风巷非计划停电、停风后,瓦斯积聚达到爆炸界限,继续违章送电,现场工作人员未及时撤离,之后发生瓦斯爆炸。这起事故暴露出该矿在安全管理方面存在以下突出问题:

一是该矿供电管理混乱。供电系统存在缺陷,未认真执行停送电制度,井下中央变电所停送电不按规定操作,不做相关记录;担负向 51108 掘进工作面进风和回风两个局部通风机

供电的配电点无人值守,没有实行专人送电。据反映该矿平常非计划停电现象多次发生,工作面风电闭锁和瓦斯电闭锁存在严重缺陷。

二是瓦斯管理混乱。该矿安装有瓦斯监测监控系统,但日常管理松懈。初步了解在 11 月 1 日至 11 月 5 日,51108 掘进工作面进风巷迎头瓦斯浓度频繁超限。11 月 5 日 9 时 05 分开始,该工作面瓦斯浓度明显异常,瓦斯浓度最高超过 4%,但未采取处理措施,没有查明原因,没有消除隐患,也没有撤人。11 时 08 分再次停电、停风后,瓦斯浓度从正常值开始迅速增加,到 11 时 25 分再次超过 4%,直到 11 时 40 分左右发生爆炸,在长达约半个小时的时间里,仍没有及时撤人。瓦斯监控系统多次显示该工作面瓦斯浓度异常甚至达到爆炸界限,但生产指挥系统没有采取有效措施,没有下达撤人指令。

三是现场管理混乱。在 51108 掘进工作面进风巷和回风巷之间布置了 2 个联络巷,造成通风系统不稳定;51108 掘进工作面局部通风机没有安装开停传感器,没有开停记录;11 月 4 日,全矿局部通风机停了 9 次,但没有查明原因。事故发生当班,51108 掘进工作面有 1 名队长和 7 名副队长,并有瓦斯检查工、安全员,在工作面瓦斯严重超限的情况下,没有撤出作业人员。据了解,该矿 51108 掘进工作面进风巷在 9 月 23 日曾发生瓦斯燃烧事故,之后虽制定了措施,但没有真正落实。

3. 河南省鹤壁煤业(集团)有限责任公司二矿特别重大瓦斯爆炸事故

2005 年 10 月 3 日 4 时 36 分,河南省鹤壁煤业(集团)有限责任公司(简称“鹤煤集团”)二矿发生特别重大瓦斯爆炸事故,造成 34 人死亡,19 人受伤(其中重伤 1 人),直接经济损失 801 万元。鹤煤集团属省属企业,二矿隶属于鹤煤集团,设计年生产能力 60 万 t。2003 年已列入破产关闭计划,正在做前期准备工作。该矿属高瓦斯矿井。

事故直接原因:工人违反作业规程,违章爆破,引起附近采空区内积聚的瓦斯爆燃、爆炸。

事故的主要原因:一是打眼工违章施工,验收员不按要求验收,爆破工在炮眼质量不合格的情况下违章爆破。二是当班安全管理人员未及时制止违章行为,矿值班领导未按规定审批 10 月 3 日作业计划。三是二矿对鹤煤集团检查时指出的重大事故隐患整改不力。四是鹤煤集团对于干部职工安全生产教育不到位。

这样的事例不胜枚举,尤其是 2004 年、2005 年发生的 6 起涉难百人以上事故,造成了较为严重的国际影响。

(二) 其他典型案例

案例一:2003 年,某选煤厂发生一起胶带机绞人事故,造成一名职工重伤。事故当日,715 机尾一托辊不转,班长带人检修时,让一名临时工拉紧拉绳开关,在没有断电的情况下检修,由于拉绳开关的绳较细,此临时工勒得手疼,换手期间胶带转动,造成正在检修的工人被胶带绞伤。事故发生后,该选煤厂上级公司进行了详细的事故调查,提供了一个很好的调查报告,暴露出如下管理漏洞:

(1) 用工制度混乱。临时工的招用没有统一规定,没有招用审批、“三级”教育、岗前培训等制度,随意性大。临时工的准确数字难说清楚,厂安监部门掌握经过入厂教育的临时工自 2001 年至事故发生时共 24 人,有些早已辞退或自己不干了,可仅洗选车间,发生事故时就有在职临时工 24 人,经初步调查,事故发生时全厂有临时工 44 人(不包括聘用 92 处的 15 人)。且各种长短期临时工均无用工合同。

在临时工的招用上,厂领导、车间主任都有权力;有的临时工车间主任都不认识或不熟

悉,只是看其在本车间干活,才判定是本车间的人员。这次重伤的临时工就是车间主任招来的,厂领导不知情,可车间说临时工的工资都是厂里发放的,车间只管报考勤。

招用的临时工没有严格进行“三级”安全教育,有的厂级进行了入厂培训,车间、班组却没有进行培训;有的车间、班组进行了培训,厂里却没有进行培训。事实上,大多数临时工没有经过完整的“三级”教育就上岗作业了。已进行的安全培训也是流于形式,有的临时工根本不识字,考试的答卷都是找人代答。

(2) 各种规章制度不能得到正确执行。事故发生时,工作人员没有执行选煤厂安全技术操作规程中的《日常检查通用安全操作规程》第 22 条及《胶带输送机安全操作规程》第二条 10 款 B 项“停电挂牌、将按钮箱上的转换开关打到‘0’位,并挂‘有人作业,禁止启动’牌或专人监护,还必须就近将拉绳开关闭锁,并向岗位司机交代清楚”。

人员分工、职责不清,岗位工对工作中的巡视范围、巡视内容、工作任务和标准不清楚,只交代某人分管机头,可管些啥、怎么管却不知道。

检修工、岗位工、清扫工、临时工、工长的工作职责,虽然选煤厂都有明文规定,但接受调查的现场工人都说不清楚,实际工作中清扫工、临时工都干处理挡煤皮子、更换托辊的活,而且这些人在实际工作中都能随意启动胶带机,而对胶带机启动的程序和有关规定却都不清楚。

作业规程中虽然规定了检修设备时应挂“有人工作,禁止启动”等标示牌,但对牌子的使用、保管、谁有权挂、谁有权摘都没有明文规定,挂牌规定形同虚设。在实际工作中长期不停电挂牌、不打“0”位也不派人监护、不与岗位司机联系更没做到“交代清楚”。

设备检修中也没有严格执行《机电设备维护检修规程》,把小型电气设备的每日检查变成了每十几天巡查一次,实际工作中设备的巡检、点检都未能严格按《机电设备维护检修规程》规定的时间、项目、内容和标准执行。

临时工的岗位职责不明确,与责任制不符,多以卫生保洁招用,而实际使用中,有的已上岗成正式岗位工,在有关人员缺乏相关知识的情况下,经常被抓做一些其他工作。曾发生过前述的临时工随意取下“有人工作,禁止启动”牌子,将转换开关打到“手动”位置,启动胶带机的事。

(3) 联合作业没有相关管理程序,作业过程中谁负责什么、工作步骤是什么等都没有规定。

(4) 闭锁装置不可靠。胶带机启动的程序和有关规定都说不清楚。拉绳开关保护是胶带重要保护之一,有手动复位、自动复位两种,在实际使用当中比较混乱,手动复位、自动复位混装,同一条胶带既有手动复位的,也有自动复位的,有的把手动复位的定位销子去掉,在拉绳开关的使用上没有认真对待,没有一个明确的说法。

案例二:2001 年 12 月到 2002 年 6 月,某矿在 201 大巷先后发生 5 起“扒”、“蹬”、“跳”运输事故,导致 5 人死亡,同样性质的事故、同样的地点,时间间隔也非常近。第一次事故发生后,该矿领导就把事故原因、应该吸取的教训向全矿进行了通报,但仍然接二连三地发生类似的事故。该矿始终把事故的发生归咎于职工意识淡薄。但上级公司事后认为,该矿职工每天上班时间将近 13 个小时,井下到工作地点来回就需要 4 个小时,再加上采用炮采,工艺落后,职工劳动强度非常大,在这种情况下,职工明知“扒”、“蹬”、“跳”存在危险,仍然为之。如果单纯把事故发生的原因归咎于员工安全意识淡薄,就不太客观。该例表明我们煤矿的各级管理者以人为本的思想还没有确立起来。

案例三:2006 年 3 月 16 日 9 时 20 分,某矿 1110 下分层采煤工作面发生一起爆破事故,

造成 2 人死亡、7 人受伤。这是一起典型的技术责任事故。在形成了分段爆破的经验下,作业规程中没有对爆破顺序做出规定。相关炮眼布置、炮线连接、爆破说明等在作业规程中不全面。技术管理人员没有按煤矿作业规程、煤矿安全规程、操作规程对回采作业规程进行严格的审定。

上述事故案例表明,我国煤矿安全生产形势依然严峻,已经在国际上严重影响我国形象,“带血的煤炭”成为我国煤炭行业的代名词,但更重要的是不彻底扭转煤矿安全生产局面,必将制约国民经济发展,甚至影响落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的历史进程。必须积极探索煤矿安全生产长效机制,以达到控制煤矿事故,并进而提高煤矿安全管理水平的目标。

上述事故案例也表明,安全生产的薄弱环节主要在于管理上,若实现精细化、规范化、程序化的安全管理,事故也是可以完全避免的。

第二节 国外煤矿安全生产状况

在对我国煤矿安全生产形势进行分析说明后,再看一下世界主要产煤国家煤矿安全生产的现状,相关数据如表 1-2 所列。

表 1-2 1990~2006 年世界部分国家煤矿事故死亡人数和百万吨死亡率

年份	美国		印度		南非		波兰		俄罗斯	
	死亡人数 /人	百万吨 死亡率	死亡人数 /人	百万吨 死亡率	死亡人数 /人	百万吨 死亡率	死亡人数 /人	百万吨 死亡率	死亡人数 /人	百万吨 死亡率
1990	66	0.07	166	0.78	51	0.29	75	0.51	279	0.72
1991	61	0.07	143	0.60	43	0.24	68	0.32	252	0.73
1992	55	0.06	183	0.73	46	0.26	52	0.26	318	0.97
1993	47	0.06	176	0.58	90	0.49	68	0.38	325	1.09
1994	45	0.05	241	0.90	54	0.28	33	0.25	282	1.08
1995	47	0.05	219	0.77	31	0.15	34	0.23	273	1.09
1996	39	0.4	146	0.48	45	0.22	45	0.25	179	0.74
1997	30	0.03	165	0.52	40	0.19	—	—	241	1.06
1998	29	0.03	146	0.46	42	0.19	33	0.28	139	—
1999	34	0.03	138	0.43	28	0.13	20	0.18	104	0.44
2000	38	0.039	134	0.42	30	0.13	28	0.26	115	0.46
2001	42	0.042	165	0.50	19	0.09	24	0.19	132	0.50
2002	27	0.027	150	0.50	19	0.09	33	0.32	85	0.34
2003	30	0.028	145	0.41	22	0.10	28	0.28	100	0.38
2004	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2005	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2006	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由上表可知,世界主要产煤国家煤矿的死亡人数和百万吨死亡率高的状况已经得到扭转,尤其是进入 20 世纪 90 年代后,已很少发生一次死亡 3 人以上的较大以上事故。下面简要介绍美国等产煤发达国家煤炭行业安全状况。

美国的煤矿业也经历了一个从事故多发到加强立法和管理、最终进入安全生产时期的过程。19 世纪后期和 20 世纪初期,美国每年有数千人死于煤矿事故。1907 年,发生在主要产煤州西弗吉尼亚的一起煤矿爆炸事故,死亡 362 人,创美国历史之最。根据美国劳工部劳动统计局(BLS)公布的数据,2003 年美国与职业相关的事故共造成 5 559 名雇员死亡。其中,矿山采矿业死亡人数仅有 56 人,约占全美国职业事故死亡人数的 1%。不同行业死亡人数所占比重情况分别是:建筑业,20%;农林渔业,13%;制造业,7%;零售业,5%;贸易、运输与公共事业,25%;服务业,19%;政府机构,10%;煤炭业,0.4%;金属/非金属/采石业/采砂业,0.4%;其他,0.2%。

近 20 年来,美国煤炭年产量基本维持在 10 亿 t 左右,2013 年下降到 9.31 亿 t,2014 年为 9.94 亿 t。近 7 年美国煤矿百万吨死亡率最高为 2010 年的 0.046,死亡 46 人,最低为 2014 年的 0.016,死亡 16 人,2011~2013 年死亡人数均为 20 人,百万吨死亡率为 0.02。

波兰煤矿安全指标已达到先进产煤国家水平。煤矿百万吨死亡率:1970 年为 1.13,1980 年为 0.66,20 世纪 80 年代一直保持在 0.5~0.7 左右,1991 年后为 0.5 以下。从 1999 年波兰各行业职业安全千人死亡率的分布来看,采矿业伤亡风险排在第 3 位。最高的是捕鱼业和养殖渔业,为 0.253,其他依次是建筑业(0.130),采矿业(0.122),电力、天然气和水业(0.10),农业(不含个体农业)、捕猎和森林业(0.080),运输、储存和通信业(0.064),服务业、交通、社会和个体活动(0.046),不动产和公司服务业(0.042),生产作业(0.039),财务中介机构(0.038),贸易和修理业(0.030),公共行政和国防(0.022),旅馆和餐饮业(0.014),教育业(0.012),最低的是健康保护和社会保健,为 0.008。

南非的矿业安全在国际上也达到了比较先进的水平。1995 年之后,矿山事故死亡人数和千人死亡率基本呈稳定下降态势,2003 年事故死亡人数为 264 人,较 1990 年减少 420 人,较 1995 年减少 269 人。2003 年千人事故死亡率较 1990 年下降 0.35,较 1995 年下降 0.39。

俄罗斯 2003 年共有井工煤矿 110 个,露天矿 125 个,选煤厂及型煤厂 40 家。2003 年煤矿发生死亡事故 30 起,死亡 100 人,煤矿百万吨死亡率为 0.38。

经过近几年的努力,特别是通过关闭大量严重亏损和开采条件恶劣的煤矿,裁减煤矿富余人员,用现代化设备装备煤矿以及加大煤矿安全投入等,俄罗斯煤矿安全生产状况有了明显的好转。近 5 年来,俄罗斯煤矿安全生产形势稳定,2012 年共发生事故 16 起,死亡 36 人,百万吨死亡率低于 0.1,达到历史最好水平。

印度煤炭工业发展速度很快,煤炭是印度的主要能源。在一次能源消费构成中,煤炭占 60%左右。现有煤矿 564 个,职工 486 700 人。煤炭产量从 1951 年的 32.3 Mt 增至 2002 年的 322.64 Mt。与其他行业相比,采矿业是印度职业安全监管最好的行业之一,年事故伤亡人数呈下降趋势。印度在 20 世纪 60 年代初期每年都发生 3 500 多起伤亡事故。以 1961 年为例,产煤 56.0 Mt,事故死亡 268 人,百万吨死亡率高达 4.81,全员效率只有 0.45 t/工。1973 年煤矿实行国有化后,印度煤炭产量迅速增长,1975 年煤炭产量突破亿吨大关,安全状况也大为好转。1981 年煤矿事故死亡 184 人,百万吨死亡率降至 1.45。进入 20 世纪 90 年

代,即在 1991~2000 年 10 年中,印度煤矿事故总死亡 1 691 人,年平均事故死亡 169 人。煤矿百万吨死亡率从 1991 年的 0.60 下降到 2000 年的 0.42。其中,1994 年印度煤矿事故死亡人数有所上升,为 241 人,百万吨死亡率为 0.90,是 10 年中煤矿事故死亡人数最多的一年。2001 年印度煤矿事故死亡 142 人,百万吨死亡率为 0.24。2014 年印度煤矿事故死亡人数为 46 人,近年来煤矿百万吨死亡率都在 0.5 以下。印度煤炭公司是印度最大的煤炭企业,产量占全印度总产量的 90%。2004 年印度煤炭公司事故死亡 77 人,百万吨死亡率为 0.22。

澳大利亚是产煤大国,2013 年煤炭产量为 4.71 亿 t,2014 年产能得到大幅释放,全年煤炭产量达到 4.92 亿 t,煤矿百万吨死亡率始终低于 0.02。自 2003 年以来,连续多年没有发生死亡事故,煤炭成为澳大利亚最安全的行业之一,其安全生产目标已从“零死亡”转变为“零伤害”。

从上述国家煤矿安全历史数据可以看出,尽管统计口径有所不同,但仍能看出美国等采煤发达国家的采矿业安全水平较高,煤矿事故死亡的绝对数和相对数较低。俄罗斯和印度的煤矿安全状况相对较差,但与我国的情况相比要好得多。世界各主要产煤国家的煤矿安全情况不断改善,事故死亡人数不断降低。

纵观近几十年来世界主要产煤国家的安全状况变化,几乎所有国家的安全状况都有不同程度的改善。

图 1-1 是 2003 年我国煤炭行业与世界产煤大国百万吨死亡率具体对比情况。由此可见,我国煤矿百万吨死亡率不仅大大高于美国等国家,而且也远高于南非、俄罗斯、波兰和印度等国家。

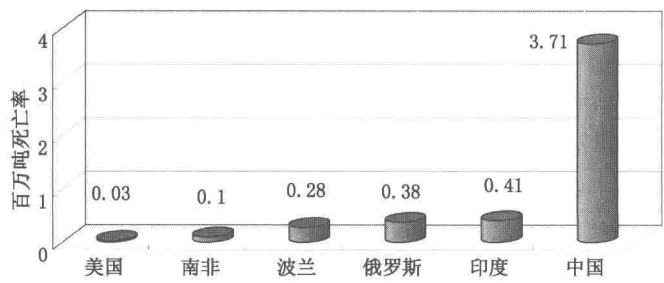


图 1-1 2003 年世界主要产煤国煤矿百万吨死亡率比较

第三节 我国煤矿安全管理存在的主要问题

与国际先进煤矿安全生产水平相比,我们有很大的差距。应该肯定地说,目前,我国大部分煤矿的主要负责人是重视安全生产的,也采取了很多举措来扭转安全生产的被动局面,但由于我国企业的安全管理正处在传统管理向现代管理的过渡阶段,长期传统安全管理的机制和方法,给企业安全生产打下了很深的烙印,导致煤矿安全生产方面存在诸多问题。

从客观因素来讲,煤层赋存条件复杂,开采难度大,小煤矿众多等都是发生矿难较多的因素,虽然客观因素重要,但事故多发原因更多还体现在主观因素上。在安全管理上还存在以下薄弱环节:

(1) “安全第一”的思想没有真正树立起来。一些企业在贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针上有差距,持有侥幸和麻痹思想,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,仍然缺乏控制能力。

(2) 管理分散。长期以来,我国煤矿企业的安全管理缺乏系统性。没有开展危险源辨识工作,安全管理对象不明确。在安全检查、责任明确、管理流程等方面靠经验管理,随意性较大。安全工作中突出事件本身,就事论事,忽视对安全问题的深度把握,使得安全管理缺少前瞻性。如同“救火”一般,疲于应付。一发生事故,就似乎只有安全检查的办法。

(3) 缺乏过程管理,导致规章制度不能有效落实。从前文述及的重大事故案例可以看出,事故的发生,很多是由于安全生产规程不能很好落实。一些单位,对煤矿瓦斯、火灾等重大危险源单纯采用技术措施,没有制订技术和管理相结合的管理方案。规章制度制定后,没有落实“培训—执行—执行中的监督—改进”等管理过程,导致规章制度难以落实。在安全监管上,既缺乏科学分级,抓不住监管重点,监管时机又是滞后被动的。缺乏超前主动的科学预防。

(4) 缺乏管理方案。我国煤矿安全生产会议不少,领导讲话也多,但总体来说,煤矿企业对瓦斯、火等重大危险源缺乏具体的管理方案,在措施的制定上,往往采用加强、强化等虚词,如某煤矿对防灭火工作的要求:及时封闭采空区,合理设置通风构筑物,提高密闭质量,减少采空区漏风。这句话对职工而言,没有指导性,没有说明何时封闭采空区,通风构筑物该如何设置、设置标准如何,如何提高密闭质量、密闭应该有什么样的标准,采空区漏风控制标准是什么,谁来负责封闭采空区工作,谁负责检查密闭质量等等。而实际上,职工需要的是如何操作、谁来做、操作达到何种程度,也即用程序、职责和标准来具体指导。只有事事、处处落实到人,落实到标准和程序,安全措施和责任才能落到实处。

(5) 安全生产责任制严不起来、落实不下去。总体来讲,我国现行的安全生产责任制规定了从第一责任者到各工种、各岗位的安全生产职责,但如上所述,各企业并没有据此进一步细化各生产环节、各工艺过程的工作流程和相关程序,工作中缺乏一定规则,导致具体工作职责不清,有时甚至出现工作职责交叉,缺乏一定的可操作性。

(6) 规章制度不完善。目前,企业现行规章制度大都起源于对已发事故的分析,表现出规章的形成和落实被动地滞后于事故的发生,也使得现有的安全文化成为约束性文化,“条条规程血染成,切莫再用血来染”成为安全规章制度的形象表述。执行力不强,使安全成为企业生产经营及效益的附属工作。

(7) 否认人的本质需求是安全这个道理,忽视了系统、制度、物、环境等方面的协调统一。1943年美国心理学家亚伯拉罕·马斯洛(A. H. Maslow)提出了人类需要五层次论,即生理需要、安全需要、社交需要、尊重需要和自我实现的需要。1954年,马斯洛在《激励与个性》一书中探讨了他早期著作中提及的另外两种需要:求知需要和审美需要(图1-2)。不管是五层次论还是七层次论,安全需要是人类最基本的需要。但目前很多煤矿在事故原因分析中,“个人意识淡薄,违章操作”成了推卸责任的公用条款,而对环境、物、心理等对可能“违章”产生的影响比较忽视。职工劳动强度大,工作时间长,却没有考虑如何减小劳动强度、提供班中餐、为职工创造和谐环境等人性化的措施,以真正确立以人为本的意识。可以肯定地说,职工自身是珍惜生命、需要安全的,其素质通过管理是可以提高的。

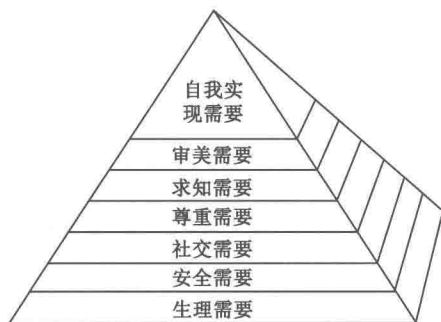


图 1-2 人类需要七层次论

(8) 培训方式单一,所有职工手捧相同的教材参加一样的培训,年年如此,漠视安全工作的特殊性要求。由于缺乏具体的书面的安全操作程序,培训时往往是大而全、小而全地教育,希望把“一通三防”、采掘、机电等知识全部灌输于职工,而不是针对具体工种、具体工作,采取诸如安全工作程序、每一步骤谁来做、应注意事项等有针对性地培训,难以保证职工的掌握程度。

这些问题的存在,对我国的安全生产工作提出了紧迫严肃的要求,随着经济全球化的发展,按照煤矿安全生产的客观规律,建立适合我国煤矿安全生产的安全管理体系,是我国煤矿安全生产工作的必由之路。为此,我们先看看国际上煤矿业的基本做法。

第四节 国际煤矿企业的安全管理

为探索煤矿安全工作之路,首先来看看国际煤矿企业的安全管理方法。

一、澳大利亚的煤矿安全管理

澳大利亚历史上也多次发生瓦斯爆炸和火灾事故,造成多人伤亡。主要有:

1902 年,Mt Kembla 煤矿发生瓦斯爆炸,死亡 96 人。

1979 年,Appin 煤矿发生瓦斯爆炸,死亡 14 人。

1994 年,Moura 煤矿煤层自燃引发瓦斯爆炸,死亡 11 人。

其他还包括多起瓦斯突出和火灾事故。

由于煤矿事故多发,这一期间澳大利亚煤矿行业的死亡人数远远高于其他行业的平均数。在先后颁布一系列有关煤矿安全生产的法律和法规后,澳大利亚于 2001 年颁布了风险管理的国家规范和标准,2004 年又重新进行了修订(Australia risk management standard AS/NZS 2004:4360),从七个步骤规定了风险管理的框架(图 1-3)。其中,最为重要的观点就是引入了风险管理的概念,从消灭“未遂”开始,而且强调事故是可以防止的,体现了安全管理的世界观和方法论。

各个煤矿企业按照这个国家规范和标准执行,并制定了企业自己的管理标准,安全生产形势完全好转。如斯特拉达(X-STRTA)矿业公司^[1],该公司开采 2 层瓦斯突出煤层,其风险管理标准共包括 18 个要素,分别是:

① 安全生产方针;