

ANQVAN

煤矿员工

# 不安全行为

分析与控制方法研究

张有喜 编著

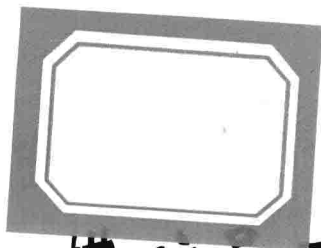
Meikuang Yuangong

Buanquan Xingwei

Fenxi Yu Kongzhi Fangfa Yanjiu

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press



# 煤矿职工不安全行为分析 与控制方法研究

编 著 张有喜

中国矿业大学出版社

## 内 容 提 要

本书通过对国内近十年的煤矿重特大事故案例进行人因特征分析,建立煤矿员工不安全行为影响因素层次模型,探索不安全行为发生的机制,对不安全行为与事故之间的关联程度进行定量分析;同时,应用行为科学理论提出了一种以个人、群体、组织系统 3 个层次相结合的煤矿员工不安全行为控制模式。本书设计了基于 STOP 的新型行为管理方式,利用群体动力论纠正不安全行为,研究安全氛围对安全行为的影响,构建了安全氛围对安全行为影响的结构方程模型,并进行了实证研究。

本书适宜于科研院所、高校的师生及煤矿现场管理人员参考、阅读。

## 图书在版编目(CIP)数据

煤矿员工不安全行为分析与控制方法研究/张有喜

编著. —徐州:中国矿业大学出版社,2012.10

ISBN 978-7-5646-1653-3

I. ①煤… II. ①张… III. ①煤矿—矿山安全 IV. ①TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 228981 号

书 名 煤矿员工不安全行为分析与控制方法研究  
编 著 张有喜  
责任编辑 陈红梅  
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 徐州中矿大印发科技有限公司  
开 本 787×960 1/16 印张 15.25 字数 300 千字  
版次印次 2012 年 10 月第 1 版 2012 年 10 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

近年来,随着我国经济社会发展和一系列安全生产政策、措施的出台,煤矿安全生产形势逐渐好转,但事故总量仍然偏高,重特大事故尚未得到有效控制。虽然近年来我国煤矿技术装备得到了长足的发展,但百万吨死亡率与发达国家还有很大的差距,人的不安全行为是引发事故的主要原因,深刻认识到技术与管理并重,而人的安全行为则是煤矿安全生产的最根本的因素,人的因素在煤矿人一机一环系统中的所起的决定性的作用。因此,分析和控制人的不安全行为是目前我国煤矿安全管理的瓶颈问题。

本书内容分为两大部分。第一部分为煤矿员工的不安全行为分析,对我国近十年的煤矿重特大事故案例的调查报告进行分析,根据每起事故的致因特征,把导致事故的不安全行为分为员工个体不安全行为、群体不安全行为、领导者不安全行为以及组织不安全行为。分析了煤矿员工不安全行为影响因素,建立煤矿员工不安全行为层次分析模型,探索不安全行为发生机制,确定了不安全行为与事故之间的关联程度,对控制不安全行为奠定了理论基础。第二部分为不安全行为的控制方法研究,提出了一种以个人、群体、组织系统3个层次相结合的煤矿员工不安全行为控制模式。设计了基于STOP(safety training observation program)的新型行为安全管理方式,通过对试验矿井进行7个月的方法试验,员工的安全行为率得到了一定的提升,“三违”次数有所下降;通过试验得到的经验:试验前要做好全员参与的动员工作,一定要取得各级领导的广泛支持和参与,对不安全行为数据库保持动态的更新;注意观察员和被观察者的沟通方法和技巧,对方法试验结果进行有效反馈;运用群体动力学原理,从群体对个体行为的影响的角

度,提出了进行班组安全管理的对策措施;设计了安全氛围诊断问卷,安全氛围问卷具有较好的信度和效度,建立了安全氛围对安全行为影响的结构方程模型并进行了实证研究。通过对不安全行为的分析和控制研究以达到降低员工的不安全行为发生率,提高煤矿安全管理水平的目的。

本书的完成只是一个暂时的定态,学术研究永无止境。笔者力求达到上述研究目的,但限于水平,有些观点、理论和方法尚未成熟,有待于进一步深入研究,也恳切希望广大学者、现场同仁提出批评和指导意见,并给予帮助。在此,对书中引用的研究成果和文献的作者表示真诚的感谢和崇高的敬意,对支持本书出版的同事、朋友和出版社的编辑们表示诚挚的谢意。

张有喜

2012年春于大同

# 目 录

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>1 研究综述 .....</b>            | <b>1</b>   |
| 1.1 研究意义 .....                 | 1          |
| 1.2 国内外研究现状 .....              | 5          |
| 1.3 研究的思路、方法与技术路线 .....        | 21         |
| 1.4 本课题的特色与创新之处 .....          | 22         |
| <b>2 理论和方法基础 .....</b>         | <b>23</b>  |
| 2.1 安全行为科学理论 .....             | 23         |
| 2.2 结构方程理论 .....               | 30         |
| 2.3 群体动力学理论 .....              | 32         |
| 2.4 与安全行为密切相关的管理法则 .....       | 33         |
| 2.5 安全文化相关理论 .....             | 36         |
| <b>3 煤矿企业人因事故统计分析 .....</b>    | <b>40</b>  |
| 3.1 事故统计及分类指标 .....            | 40         |
| 3.2 煤矿人因事故的统计数据及其特征分析 .....    | 42         |
| <b>4 煤矿员工不安全行为危险指数分析 .....</b> | <b>88</b>  |
| 4.1 煤矿企业生产的特点 .....            | 88         |
| 4.2 煤矿不安全行为的认定 .....           | 89         |
| 4.3 不安全行为的抽样调查 .....           | 95         |
| 4.4 不安全行为危险性评价 .....           | 102        |
| 4.5 不安全行为危险性比较分析 .....         | 104        |
| 4.6 不安全行为综合分析 .....            | 118        |
| <b>5 岗位工种不安全行为危险性分析 .....</b>  | <b>120</b> |
| 5.1 统计方法 .....                 | 120        |
| 5.2 统计结果分析 .....               | 120        |

|      |                           |     |
|------|---------------------------|-----|
| 5.3  | 各主要岗位工种不安全行为的主要表现分析 ..... | 121 |
| 5.4  | 各工种安全程序化管理措施 .....        | 129 |
| 6    | 煤矿员工不安全行为影响因素分析 .....     | 141 |
| 6.1  | 影响不安全行为的因素分析 .....        | 141 |
| 6.2  | 不安全行为影响因素灰色关联分析 .....     | 150 |
| 7    | 不安全行为控制方法研究 .....         | 163 |
| 7.1  | 我国煤矿对不安全行为的管理现状分析 .....   | 163 |
| 7.2  | 新型的不安全行为管理模式 .....        | 168 |
| 7.3  | 基于 STOP 的行为安全管理方法设计 ..... | 171 |
| 7.4  | STOP 方法试验实施 .....         | 177 |
| 7.5  | 新型行为安全管理方法的应用效果分析 .....   | 180 |
| 7.6  | 新型不安全行为管理模式的应用总结 .....    | 183 |
| 8    | 利用群体动力学理论控制不安全行为 .....    | 185 |
| 8.1  | 群体、群体动力与安全 .....          | 185 |
| 8.2  | 群体习惯塑造与安全文化的培养 .....      | 189 |
| 8.3  | 利用群体动力论进行班组安全管理 .....     | 193 |
| 8.4  | 某集团班组程序化管理方法 .....        | 200 |
| 9    | 安全氛围对安全行为的影响 .....        | 202 |
| 9.1  | 安全氛围与安全行为关系模型构建 .....     | 202 |
| 9.2  | 安全氛围对安全行为影响实证分析 .....     | 208 |
| 9.3  | 结论与建议 .....               | 227 |
| 10   | 结论与展望 .....               | 229 |
| 10.1 | 结论 .....                  | 229 |
| 10.2 | 研究展望 .....                | 229 |
|      | 参考文献 .....                | 231 |

# 第 1 章

## 研究综述

### 1.1 研究意义

#### 1.1.1 我国煤矿安全生产的重要意义

新中国成立以来,我国煤炭工业得到飞速发展,对国民经济增长做出了重要贡献。能源结构是一次能源总量中各种能源的构成及其比例关系,通常由生产结构和消费结构组成。根据《中国统计年鉴 2010》,我国 1978—2009 年能源生产、消费结构中煤炭、石油、天然气与水电、核电、风电占能源生产、消费总量的比重见表 1-1。可以看出,我国能源生产结构中主要能源为原煤,基本上占到能源生产总量的 70%以上,而其他能源如原油、天然气等所占比例基本上处于 20%以下。我国能源消费结构以煤炭为主,基本上占我国能源消费总量的 60%以上,上下波动处于 65%~78%。我国经济的高速发展产生了对能源的巨大需求,促进了煤炭产量的大幅度提高。可以预见,在可预期的未来,中国煤炭产量将继续保持稳步增长的势头。根据趋势外推原则,我国能源生产消费中以煤炭为主的结构至少将保持 20~30 a 的时间不会改变。在未来相当长的一个时期内,煤炭仍将是我国的主要能源之一<sup>[1]</sup>。为此,必须加强安全生产,确保煤炭工业持续、稳定、健康发展。

表 1-1 1978—2009 年中国能源生产和消费总量及构成<sup>[2]</sup>

| 年份   | 能源生产总量  | 占能源生产总量的百分比/% |      |     |        | 能源消费总量 | 占能源消费总量的百分比/% |      |     |        |
|------|---------|---------------|------|-----|--------|--------|---------------|------|-----|--------|
|      | /万吨标准煤  | 原煤            | 原油   | 天然气 | 水、核、风电 | /万吨标准煤 | 煤炭            | 石油   | 天然气 | 水、核、风电 |
| 1978 | 62 770  | 70.3          | 23.7 | 2.9 | 3.1    | 57 144 | 70.7          | 22.7 | 3.2 | 3.4    |
| 1980 | 63 735  | 69.4          | 23.8 | 3.0 | 3.8    | 60 275 | 72.2          | 20.7 | 3.1 | 4.0    |
| 1985 | 85 546  | 72.8          | 20.9 | 2.0 | 4.3    | 76 682 | 75.8          | 17.1 | 2.2 | 4.9    |
| 1990 | 103 922 | 74.2          | 19.0 | 2.0 | 4.8    | 98 703 | 76.2          | 16.6 | 2.1 | 5.1    |

续表 1-1

| 年份   | 能源生产总量  | 占能源生产总量的百分比/% |      |     |        | 能源消费总量  | 占能源消费总量的百分比/% |      |     |        |
|------|---------|---------------|------|-----|--------|---------|---------------|------|-----|--------|
|      | /万吨标准煤  | 原煤            | 原油   | 天然气 | 水、核、风电 | /万吨标准煤  | 煤炭            | 石油   | 天然气 | 水、核、风电 |
| 1991 | 104 844 | 74.1          | 19.2 | 2.0 | 4.7    | 103 783 | 76.1          | 17.1 | 2.0 | 4.8    |
| 1992 | 107 256 | 74.3          | 18.9 | 2.0 | 4.8    | 109 170 | 75.7          | 17.5 | 1.9 | 4.9    |
| 1993 | 111 059 | 74.0          | 18.7 | 2.0 | 5.3    | 115 993 | 74.7          | 18.2 | 1.9 | 5.2    |
| 1994 | 118 729 | 74.6          | 17.6 | 1.9 | 5.9    | 122 737 | 75.0          | 17.4 | 1.9 | 5.7    |
| 1995 | 129 034 | 75.3          | 16.6 | 1.9 | 6.2    | 131 176 | 74.6          | 17.5 | 1.8 | 6.1    |
| 1996 | 133 032 | 75.0          | 16.9 | 2.0 | 6.1    | 135 192 | 73.5          | 18.7 | 1.8 | 6.0    |
| 1997 | 133 460 | 74.3          | 17.2 | 2.1 | 6.5    | 135 909 | 71.4          | 20.4 | 1.8 | 6.4    |
| 1998 | 129 834 | 73.3          | 17.7 | 2.2 | 6.8    | 136 184 | 70.9          | 20.8 | 1.8 | 6.5    |
| 1999 | 131 935 | 73.9          | 17.3 | 2.5 | 6.3    | 140 569 | 70.6          | 21.5 | 2.0 | 5.9    |
| 2000 | 135 048 | 73.2          | 17.2 | 2.7 | 6.9    | 145 531 | 69.2          | 22.2 | 2.2 | 6.4    |
| 2001 | 143 875 | 73.0          | 16.3 | 2.8 | 7.9    | 150 406 | 68.3          | 21.8 | 2.4 | 7.5    |
| 2002 | 150 656 | 73.5          | 15.8 | 2.9 | 7.8    | 159 431 | 68.0          | 22.3 | 2.4 | 7.3    |
| 2003 | 171 906 | 76.2          | 14.1 | 2.7 | 7.0    | 183 792 | 69.8          | 21.2 | 2.5 | 6.5    |
| 2004 | 196 648 | 77.1          | 12.8 | 2.8 | 7.3    | 213 456 | 69.5          | 21.3 | 2.5 | 6.7    |
| 2005 | 216 219 | 77.6          | 12.0 | 3.0 | 7.4    | 235 997 | 70.8          | 19.8 | 2.6 | 6.8    |
| 2006 | 232 167 | 77.8          | 11.3 | 3.4 | 7.5    | 258 676 | 71.1          | 19.3 | 2.9 | 6.7    |
| 2007 | 247 279 | 77.7          | 10.8 | 3.7 | 7.8    | 280 508 | 71.1          | 18.8 | 3.3 | 6.8    |
| 2008 | 260 552 | 76.8          | 10.5 | 4.1 | 8.6    | 291 448 | 70.3          | 18.3 | 3.7 | 7.7    |
| 2009 | 274 618 | 77.3          | 9.5  | 4.1 | 8.7    | 306 647 | 70.4          | 17.9 | 3.9 | 7.8    |

注:1 吨标准煤=2.927×10<sup>4</sup> MJ。

我国 95% 的煤矿开采是地下作业。随着煤炭开采强度的提高和采掘深度的不断加深,煤矿地质条件越来越复杂,安全生产所面临的难度将越来越大,我国煤矿开采深度平均每增加 10 m,矿压、地温、水压、瓦斯涌出量都在加大,煤矿所面临的重大灾害事故是相当严峻的,造成的损失是极其惨重的。近年来,由于煤矿事故多发,死亡人数多,造成了我国煤矿百万吨死亡率较高。特别是煤矿重大及特大瓦斯(煤尘)灾害事故的发生,不但造成国家财产和人民生命的巨大损失,而且严重影响了我国的国际声誉。煤矿安全生产对保障国家安全、维护社会稳定必将产生重要作用。

### 1.1.2 我国煤矿安全状况与发达国家的差距

2000年以来,我国煤炭生产量由10亿吨增长到30多亿吨,煤矿事故死亡总人数由6000多人降到2400人左右,煤炭生产百万吨死亡率由6降到1以下,见表1-2。近10年来,我国煤矿现代化装备水平得到了长足的进步,煤矿安全生产形势总体趋于好转,但重特大事故没有得到有效遏制,与西方发达国家相比仍有较大差距。2009年美国煤矿的死亡人数为19人,我国的煤矿死亡人数为2631人;2010年我国的百万吨死亡率为0.749,美国为0.03。近10来年我国煤矿每年平均死亡人数约5000人,比全球其他产煤国家的煤矿死亡人数的总数还要多,见表1-2。

表 1-2 中美煤矿死亡人数和百万吨死亡率对比

| 年份   | 煤矿事故死亡人数/人 |    | 百万吨死亡率 |       |
|------|------------|----|--------|-------|
|      | 中国         | 美国 | 中国     | 美国    |
| 2000 | 5 798      | 38 | 6.096  | 0.040 |
| 2001 | 5 670      | 42 | 5.070  | 0.040 |
| 2002 | 6 995      | 27 | 4.64   | 0.028 |
| 2003 | 6 434      | 30 | 4.170  | 0.031 |
| 2004 | 6 027      | 28 | 3.080  | 0.027 |
| 2005 | 5 938      | 23 | 2.810  | 0.021 |
| 2006 | 4 746      | 47 | 2.041  | 0.040 |
| 2007 | 3 786      | 33 | 1.485  | 0.029 |
| 2008 | 3 215      | 29 | 1.182  | 0.029 |
| 2009 | 2 631      | 18 | 0.891  | 0.018 |
| 2010 | 2 433      | 44 | 0.749  | 0.03  |

数据来源:国家安全生产监督管理总局、中国煤炭新闻网、煤矿安全网、安全文化网和中国煤炭网。

美国在工业化发展初级阶段,受经济社会发展水平的制约,煤矿死亡人数呈快速增长的趋势。而在进入工业化发展的中级阶段,虽然煤矿死亡人数有所下降,但幅度并不很大,而且出现反复波动。进入工业化发展高级阶段后,煤矿死亡人数开始快速下降。从20世纪70年代开始,美国经济结构逐渐由工业化向信息化转型,煤矿死亡人数随着经济的平稳发展而保持相对平稳。进入21世纪后,美国煤矿死亡人数基本稳定在30人/a左右,已经成为比较安全的行业,如图1-1所示。

我国煤矿生产死亡率不仅远高于美国、澳大利亚、加拿大、英国、德国,而且比南非、印度、波兰和俄罗斯等国也要高出许多。

### 1.1.3 控制不安全行为对煤矿安全生产的重大意义

国内外大量的调查统计表明,由于人的不安全行为而导致的事故占事故总

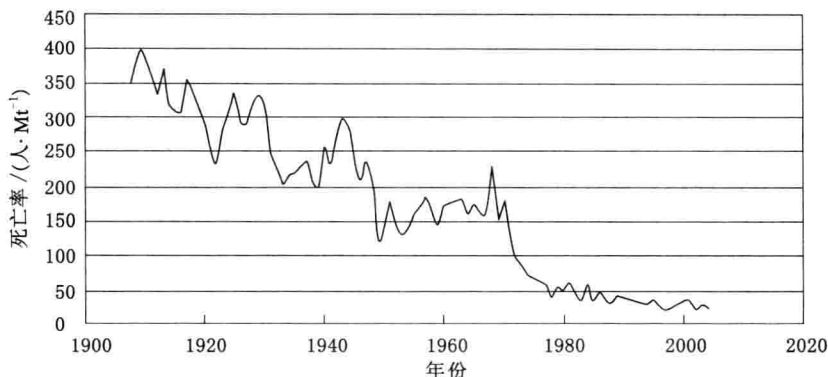


图 1-1 1908—2010 年美国煤矿事故百万吨死亡率变化趋势

数的 70%~90%。美国安全工程师海因里希经过大量的研究认为,事故发生存在着“88:10:2”规律,即在 100 起事故中,有 88 起是纯属人为因素造成的,有 10 起是人因和物的不安全状态造成的,只有 2 起是人难以预防的,即所谓“天灾”。同样,煤炭行业也存在如此的规律,大部分事故是由于现场管理不善和职工违章造成的,即是由于人的不安全行为造成的。特别是近些年来,几乎每一起煤矿重特大事故都是由于员工的不安全行为导致的。例如,2010 年 3 月 28 日山西省王家岭煤矿透水事故发生的原因表现为:现场劳动组织管理混乱;施工安全措施不落实,工作面出现透水征兆后没有按照规定停止作业、立即撤人;隐患排查治理不力;施工组织不合理,违反施工组织程序;安全培训不到位,未对职工进行全员安全培训,新到职工未培训就安排上岗作业,存在部分特殊工种无证上岗等严重违规违章行为。2005 年 2 月 14 日,辽宁省阜新矿业(集团)有限责任公司孙家湾煤矿发生特大瓦斯爆炸事故,造成 214 人死亡,事故的直接原因是工人违章带电检修,产生电火花引起瓦斯爆炸。2006 年 4 月 29 日,陕西省延安市子长县瓦窑堡镇煤矿发生特大瓦斯爆炸事故,造成 32 人死亡,事故的直接原因是工人违章爆破产生火花引起瓦斯爆炸。因此,在煤矿安全生产工作中研究和分析人的不安全行为及其控制措施对煤矿安全生产具有非常重要的意义,是目前确保我国煤矿安全生产的瓶颈所在<sup>[3,4]</sup>。

众所周知的海因里希事故三角形(图 1-2)表明,每发生 330 起意外事故,有 300 件未产生人员伤害,29 件造成人员轻伤,1 件导致重伤或死亡。对于不同的生产过程,不同类型的事故,上述比例关系不一定完全相同。但这个统计规律说明:在进行同一项活动中,大量的意外事件必然导致重大伤亡事故的发生;而要防止重大事故的发生,则必须减少和消除无伤害事故。人的不安全行为、物的不安全状态是事故的直接原因,企业事故预防工作的重心就是消除人的不安全行

为和物的不安全状态。有些物的不安全状态也是由人的不安全行为造成的,即防止灾害的关键不在于防止伤害,而是要从根本上防止事故。所以,安全工作必须从基础抓起,如果基础安全工作做得不好,小事故不断,就很难避免大事故的发生。因此,研究控制人的不安全行为对煤矿安全生产有重大意义。

根据我国的能源消费结构特点和易发生重大事故的煤炭行业特点,研究煤矿员工的不安全行为具有更为重要的意义。

迄今,我国学者对煤矿员工不安全行为的研究还不够深入,许多理论性问题的研究还没有取得较大进展,如煤矿员工不安全行为的内在致因机制等,已成为阻碍我国煤矿员工不安全行为研究工作进一步深入开展的瓶颈。

#### 1.1.4 贯彻落实“人人都是通风员、人人都是安全员”的理念

2006年,大同煤矿集团公司(以下简称同煤集团)提出“人人都是通风员、人人都是安全员”的安全理念,经过多年来的工作实践和总结提炼,已成为企业上下齐抓安全工作的思想共识和行为准则,为推动员工素质和企业安全管理水平的不断提高打下了良好的基础。“人人都是通风员”安全理念的提出把煤矿企业安全管理提升到文化管理的新境界,希望运用文化管理的方式和程序,通过组织安全氛围来提高人的安全思想和安全观念,规范人的安全行为。文化管理,强调人的能动作用,强调团队精神和情感管理,这是企业管理的最高境界。文化理念必须渗透在员工行为当中,这样才能指导工作实践。

目前,同煤集团广大职工对“人人都是通风员”这一安全理念的理解、认识和实践参差不齐。一些职工的安全意识、操作技能都有待于提高,安全行为习惯有待于养成。因此,研究探索一套行为安全管理方案,把“人人都是通风员”这一安全理念渗透到员工的日常工作中,让这一安全理念切实来指导实践,这是非常必要和有重要意义的。

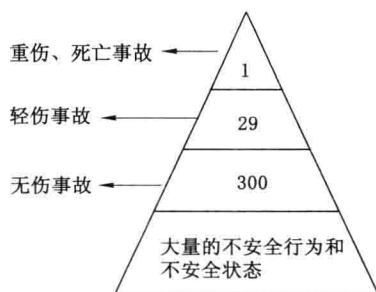


图 1-2 海因里希事故金字塔法则

## 1.2 国内外研究现状

### 1.2.1 安全管理的发展历程

安全管理是人类在各种生产活动中,按照安全科学所揭示的客观规律,对生产活动中的安全问题进行计划、组织、指挥、控制和协调等一系列活动,实现生产过程中人与机器设备、物料、环境的和谐,达到安全生产目标的总称<sup>[5]</sup>。安全管理作为企业管理的一部分,它是在实践中产生的。

安全生产总是伴随着人类劳动产生的。我国古代在生产中就积累了一些安全防护的经验。我国隋代医学家巢元方所著《诸病源候论》一书中就记有“凡进古井深洞,必须先放人羽,如观其旋转,说明有毒气上浮,便不得入内”。明代科学家宋应星所著《天工开物》中记述了采煤时防止瓦斯中毒的方法,即:“掘挖深至五丈许,方始见煤。初见煤端时,毒气灼人。有将巨竹凿去中节,尖锐其末,插入炭中,其毒烟从竹中透出”;“炭纵横广有,则随其左右阔取,其上支板,以防压崩耳。凡煤到空,而以土填充其中”。这里就体现着安全管理的雏形,是最原始的煤矿通风、瓦斯排放及矿山支护技术与采空区填充技术。而孟元志所著《东京梦华录》一书记述的北宋首都汴京(现河南开封)严密的消防组织就已显示出较高的安全管理水平了:“每坊巷三百步许,有军巡铺屋一所,铺兵五人”,“夜间巡警收领公事。又于高处砖砌望火楼,楼上有人卓望。下有官屋数间,屯驻军兵百余人。乃有救火家事,谓如大小桶、洒子、麻搭、斧锯、梯子、火叉、大索、铁锚儿之类”,一旦发生火警,由骑兵驰报各有关部门。这些说明我们的祖先早就在安全生产方面有了初步探索。

然而有组织的安全生产管理是社会化大生产发展的需要。18 世纪下半叶,工业革命使工业生产发生了巨大变革,安全管理伴随工业生产的出现,又随着生产技术和企业管理水平的发展而不断发展。传统的手工业劳动逐渐为大规模的机器生产所代替,生产率大大提高。但工人在极其恶劣的环境下每天劳动 10 h 以上,伤亡事故接连发生,劳动者被机器致伤、致残、致病和致死的悲剧大量发生,安全问题日益突出,迫使工人奋起反抗,维护自身的安全和健康;同时,事故造成的直接经济损失和间接经济损失巨大,资本家为了自身的切身利益不得不考虑安全问题。这些都在一定程度上促进了安全技术和安全管理的发展。19 世纪初,英、法、比利时等国相继颁布了安全法令,如 1802 年英国议会通过了《学徒的健康及道德法》,1820 年比利时制定的《矿场检查法案》及《公众危害防止法案》等。这些意味着开创了安全检查制度和安全立法的先河,为安全法制管理进行了有益的尝试。但是,直到 19 世纪 60 年代,安全管理才成为一个独立的管理体系。

进入 20 世纪以后,工业发展速度加快,环境污染和重大工业事故相继发生,职业危害也日益严重。使得劳动安全与卫生成为在现代科学技术和工业发展中的重大课题,越来越受到广泛的关注。1929 年,美国的海因里希发表了著名的《工业事故预防》一书,比较系统地阐述了安全管理的思想和经验。20 世纪 20~50 年代,美、英、法、日、荷等工业较为发达的国家纷纷开始安全立法,并建立了旨在预防伤亡事故及职业病的安全管理科研机构。20 世纪 60 年代初,美国开始研究洲际导弹,发展了系统安全工程和系统安全管理,研究如何把事故隐患消灭在产品的设计和研究之中,把安全工作推进到一个新的阶段。美、英等发达国

家相继在 20 世纪 70 年代初建立了职业安全卫生法规,设立了相应的执法机构和研究机构,加大了安全卫生教育的力度,包括在高等院校设立安全类专业、开设安全类课程等,并通过各类组织对各类人员采用了形式多样的培训,重视安全技术开发工作,提出了一系列的有关安全分析、危险评价和风险管理的理论和方法,使得安全管理水平有了较大的提高,也促进了这些国家安全工作的飞速发展、取得了较好的效果<sup>[6]</sup>。

20 世纪 90 年代以来,国际上又进一步提出了“可持续发展”的口号,人们也充分认识到了安全问题与可持续发展间的辨证关系,进而又提出了职业安全卫生管理体系(OHSMS)的基本概念和实施方法,使安全管理工作走向了标准化和现代化。

现代安全管理的发展可以分为 3 个阶段<sup>[126]</sup>,分别是经验管理阶段、制度管理阶段和预控管理阶段,如图 1-3 所示。主动预控阶段又分为基于程序阶段和基于人的行为阶段。可以看出,安全管理的发展是随着工业生产的发展和人们对安全的需求的逐步提高而推进的。最初的经验管理阶段的安全管理是纯粹的事后管理,即完全被动地面对事故,无奈地承受事故造成的损失;在积累了一定的经验和教训之后,管理者采用了条例管理的方式,制定出一系列的规章制度来约束人的行为,或采取一定的安全技术措施控制系统或设备的状态,即制度管理阶段,避免事故的再发生,这时已经有了事故预防的概念。预控管理是安全管理的最后阶段,也是安全管理的最高阶段,其基本原理是运用风险管理的技术,采用技术和管理综合措施,以管理潜在危险源来控制事故,从而实现“一切意外均可避免”、“一切风险皆可控制”的风险管理目标。安全管理发展到主动预控阶段后,首先是基于程序的主动预防事故,比如规范操作规程、提高设备技术水平等。当技术水平提高到一定的程度,人因问题成为安全问题的主要因素时,人们就会

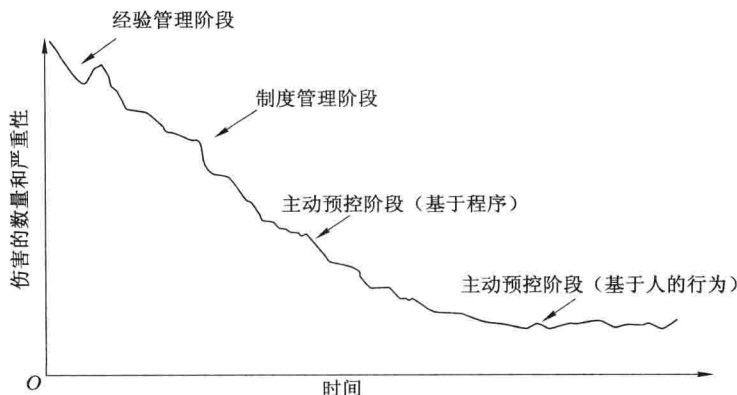


图 1-3 安全管理发展历程

设法提高人的安全意识而使不安全行为率降低,即基于人的行为的主动预防阶段。可以认为,职业安全卫生管理体系的诞生成为现代化安全管理的重要标志。

我国的安管理工作也经历了类似的过程。新中国成立以来,党和政府一直重视安全卫生工作,在劳动条件不断改善的同时,制定了一系列的安全法规和标准及较为严谨完善的安管理体制,如安全生产责任制、安全一票否决制等,确立了“安全第一,预防为主,综合治理”的安全生产方针,建立、健全了各级安全管理组织机构。这些对促进我国安全工作起到了重要的作用,也使我国的安全管理水平及职业安全卫生研究工作有了较大提高。纵观 60 多年的发展历程,我国的安全管理发展大致分为以下几个阶段<sup>[7]</sup>:

#### 1) 初建阶段(1949—1957)

新中国成立前期,由中国人民政治协商会议第一届全体会议通过的《中国人民政治协商会议共同纲领》明确规定:“保护青工、女工的特殊利益”,“实行工矿检查制度,以改进工矿的卫生和卫生设备”。第一部《中华人民共和国宪法》中明文规定:“国家通过国民经济有计划的发展,逐步扩大劳动就业,改善劳动条件和工资待遇,以保证公民享受这种权利。”对改善劳动条件的建立工时休假制度也都做出明确规定。同时树立了“搞生产必须注意安全”的思想,批判了“重视机器不重视人”的错误观念;积极组建安全职能机构,开展安全干部培训;确定安全生产方针,开始法规建设,废除了旧的劳动法,开始制定新的、真正符合劳动人民利益的职业安全健康法规。据不完全统计,仅在国民经济恢复时期,由中央产业部门和地方人民政府制定和颁布的各种安全生产法规就有 119 种。1956 年 5 月,国务院正式颁布了《工厂安全卫生规程》、《建筑安装工程安全技术规程》和《工人职员伤亡事故报告规程》、《关于进一步加强安全技术教育的决定》、《关于编制安全技术安全生产措施计划的通知》、《工业企业设计暂行卫生标准》等法规和规章,使对安全生产一些基本问题的处理初步有了法律依据。这些法规在新中国成立初期,对我国的安全生产和保证劳动者的安全与健康起到了很重要的作用。

#### 2) 调整阶段(1958—1966)

虽然在“一五”期间职业安全健康法规刚刚取得好的效果,许多事故隐患被排除,生产环境得到改善,但从 1958 年下半年开始,出现了盲目冒进的苗头。由于“大跃进”时期忽视科学规律,浮夸冒进之风盛行,冒险蛮干,生产秩序遭到破坏,伤亡事故又明显上升,造成新中国成立以来伤亡事故的第一个高峰。自 1961 年开始的调整的过程中,安全工作也逐步转入正轨,安全生产工作也得到了相应的发展。安全生产检查从一般性的检查发展为专业性和季节性的检查,推动了安全生产工作向经常化和制度化的方向发展,机械防护、防尘防毒、锅炉安全、防暑降温、女工保护等劳动保护工作有了显著成效。1963 年,国务院颁布了“五项规定”,分别为《工业企业设计卫生标准》、《关于加强企业生产中安全工

作的几项规定》、《国营企业职工个人防护用品发放标准》等一系列安全法规和规章,使安全生产法制工作得到了进一步加强。

随着社会主义改造和有计划的经济建设的展开,全国开展了安全生产大检查、安全生产教育、整顿规章制度、加强安全生产责任制和处理伤亡事故等活动,以加强安全管理,重建安全生产秩序。

### 3) 动乱时期(1966—1978)

经过几年的调整,刚刚好转的局面由于十年动乱又被破坏。在“文化大革命”期间,国民经济遭到严重的损失,安全管理工作出现倒退,安全专业队伍被解散,事故统计工作一度中断,伤亡事故急剧上升,形成新中国成立以来的第二次事故高峰。

### 4) 恢复发展阶段(1978—1990)

1978年12月召开的中国共产党十一届三中全会,确立了改革开放的方针。随着思想上的拨乱反正和生产秩序的逐步恢复,安全生产工作迎来了春天。党中央、国务院对安全生产工作非常重视,先后颁布了150多项安全卫生标准,如党中央[1978]67号文件和国务院[1979]100号文件,即《中共中央关于认真做好劳动保护工作的通知》和《国务院批准国家劳动总局、卫生部关于加强厂矿企业防尘防毒工作的报告》等。确定了“安全第一,预防为主”的方针,初步建立了职业安全法规体系、安全监察体系和检测检验体系;安全生产责任制得以逐步落实;职业安全健康的科研、教育工作也得到长足发展,使安全管理工作从行政管理开始跨入法制管理的轨道。

1982年2月,国务院颁布了《矿山安全条例》、《矿山安全监察条例》和《锅炉压力容器安全监察条例》等规范性文件,要求加强矿山及锅炉、压力容器的安全生产工作。1983年5月,国务院又批准了劳动人事部、国家经委、全国总工会《关于加强安全生产和劳动安全监察工作的报告》,对劳动安全监察提出了具体要求。1984年7月,国务院发布了《关于加强防尘防毒工作的决定》。1987年1月,卫生部、劳动人事部、财政部、全国总工会联合发布了《职业病范围和职业病患者处理办法的规定》,规范了对职业病的管理,并将九大类99种职业病列为法定职业病。

### 5) 逐步完善阶段(1991年至今)

1991年3月,国务院颁布了《企业职工伤亡事故报告和处理规程》第75号令,严肃了对各类事故的报告、调查和处理程序。1992年4月颁布实施了《中华人民共和国工会法》,把党中央对工会工作的方针和主张予以具体化,为工会适应新的历史时期的需要,更好维护职工安全健康权益提供了法律依据和保障。1992年4月,《中华人民共和国妇女权益保障法》的颁布,对女职工的劳动保护提出了明确要求。1994年7月,第八届全国人民代表大会第八次常务会议通过

了《中华人民共和国劳动法》，它的颁布和实施标志着我国劳动保护法制建设进入了一个新的发展时期。在加强事故多发行业的管理方面，国家还陆续制定了《中华人民共和国矿山安全法》(1993)、《中华人民共和国劳动法》(1995)、《中华人民共和国乡镇企业法》、《中华人民共和国消防法》(1998)、《中华人民共和国职业病防治法》(2002)等法律法规，对推动我国的安全生产工作发挥了重要作用。从 20 世纪 90 年代中后期开始，我国加速了安全生产法律体系的完善过程，使我国逐渐形成了一个较为完整的职业安全卫生法律法规体系。

对安全生产监督管理体制进行了改革，成立了国家安全生产监督管理局、煤矿安全监察局以及国务院安全生产委员会并由国务院领导。国家安全生产监督管理实行分级管理，在各级地方政府设置专门机构，具体承担安全生产监督管理和综合直轄职能。煤矿安全监察实行垂直管理体制，下设办事机构，专门管理煤矿安全监察执法。国务院安全生产委员会主要负责协调安全生产监督管理中的重大问题。全面、系统、强大、独立的安全生产监督管理体系基本形成。

### 1.2.2 国外相关研究现状

从行为科学的视角研究安全预控问题已形成了许多不同的研究领域，其中人因工程、组织错误和安全文化是其中的 3 个主要的研究领域。鉴于本课题的主旨是降低不安全行为发生率，既涉及事故致因，又涉及人的行为与事故的关系，还涉及安全氛围的问题等，下面将与本课题有关的国内外研究文献分成事故致因、人因失误和安全文化氛围等几个方面进行综述。

国外关于安全问题的研究文献和著作以欧洲和美国较多，但直接针对煤矿安全的并不多，这与国外的能源结构有关系，其消耗的能源结构以石油为主，而不是以煤炭为主。目前，国际上有代表性的事故模式理论有数十种<sup>[8]</sup>。

#### 1) 事故致因理论方面的研究

事故致因理论是系统安全科学的基石，国外在这方面的研究成果十分丰富，其中有代表性的有以下几种：

##### (1) 事故频发倾向论

1919 年，英国的格林伍德(M. Greenwood)和伍兹(H. Woods)，对工厂里的伤亡事故数据中的事故发生次数按不同的统计分布进行了统计检验，结果发现工厂中的某些工人较其他工人更容易发生事故。从这种现象出发，后来由查姆勃(Chamber)和法默(Farmer)在 1939 年对此进行了进一步的补充，并明确提出了“事故频发倾向论”<sup>[9]</sup>。所谓事故频发倾向，是指个别人有容易发生事故的、稳定的、个人的内在倾向。该理论认为，从事同样的工作和在同样的工作环境下，某些人比其他工人更容易发生事故，这些人是事故倾向者，他们的存在是工业事故发生的主要原因，如果通过人的性格特点区分出这部分人而不予雇佣，则可以减少工业生产中的事故。该理论把事故致因完全归咎于人的天性，自格林伍