

煤炭企业安全管理系统分析与设计

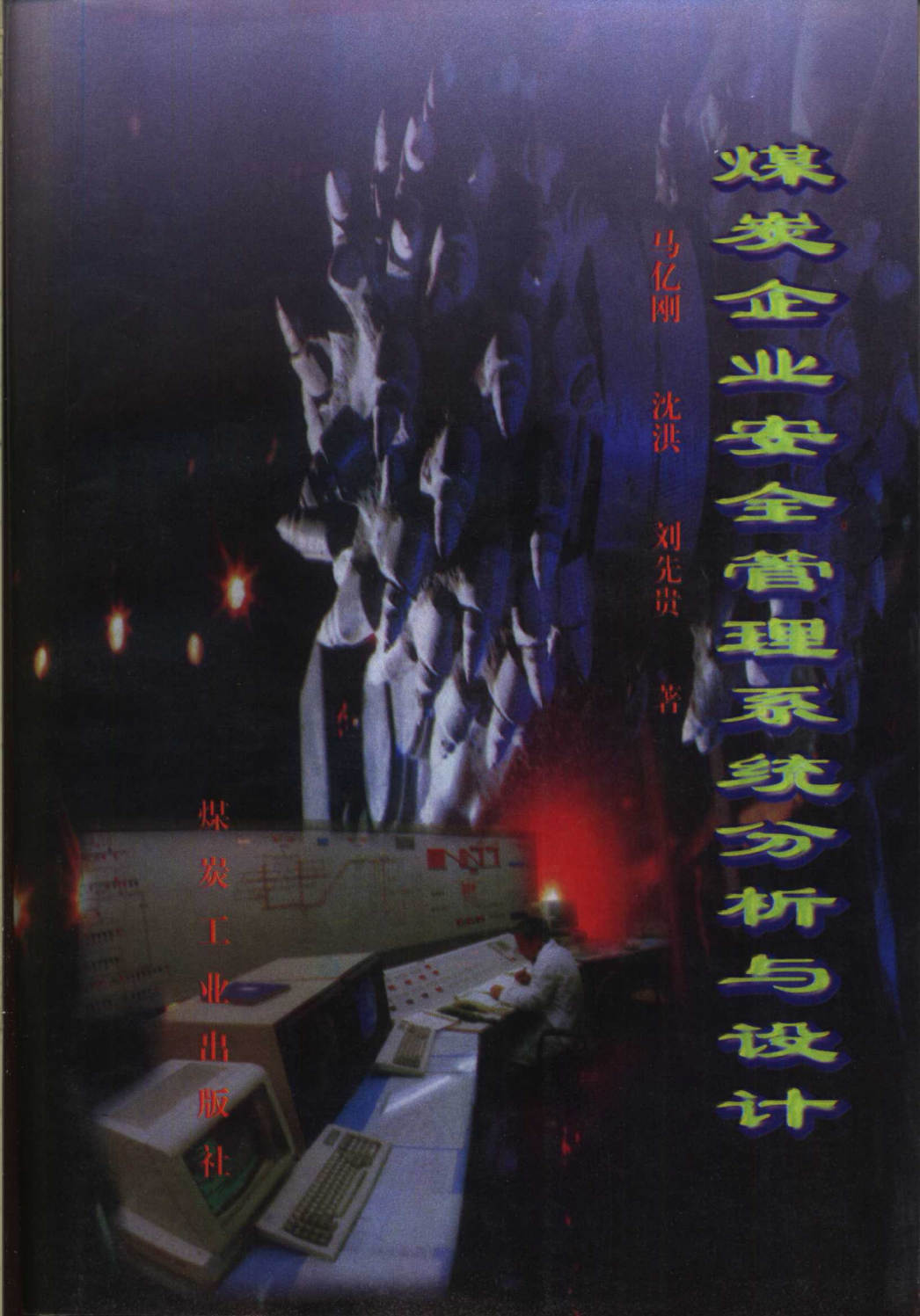
马亿刚

沈洪

刘先贵

著

煤炭工业出版社



煤炭企业安全管理系统 分析与设计

马亿刚 沈 洪 刘先贵 著

煤炭工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

煤炭企业安全管理系统分析与设计/马亿刚著. —北京:
煤炭工业出版社, 1997

ISBN 7-5020-1448-9

I. 煤… I. 马… III. ①煤炭工业-安全生产-管理系统-系统分析②煤炭工业-安全生产-管理系统-设计 IV. TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 11105 号



煤炭企业安全管理系统分析与设计

马亿刚 沈 洪 刘先贵 著

责任编辑: 于杰 廖永平

*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安定门外和平里北街 21 号)

北京房山宏伟印刷厂 印刷

*

开本 850×1168 mm $\frac{1}{32}$ 印张 5

字数 129 千字 印数 1—365

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月第 1 次印刷

书号 4217 定价 10.80 元

前 言

安全生产不仅关系到煤炭企业生产经营的正常进行，而且关系到煤炭职工身体健康和生命安全。多年来煤炭行业坚持“安全第一，预防为主”的指导方针，在安全工作方面取得了很大的成绩。搞好安全工作，必须狠抓科学管理，坚持预防为主，变事后处理为事前防范，杜绝事故发生。近年来，煤矿安全管理工作在理论研究人员和现场工程技术人员努力下，在科学化和系统化方面取得了很大的进展，促进了煤矿安全生产管理水平，提高了煤炭企业经济效益。

本书通过对煤矿采掘系统、通防系统、运提系统、排水系统、供电系统的全面分析和研究，遴选出了各系统的主要事故，针对这些事故运用了层次分析法、检查表法和模糊积分评判法等科学方法，建立了煤矿生产系统事故综合评判预测模型，并设计了预测事故发生的安全管理对策体系，以及对策实施保证体系。本书在研究内容上是对煤矿生产各系统事故的分析、预测和防治，体现了研究的全面性和系统性；在研究方法上采用了多种科学方法，体现了研究的科学性和严谨性。整个研究工作充分体现了煤炭生产“安全第一，预防为主”的指导方针，在煤矿安全管理工作科学化 and 系统化方面作出了有益的探索。

本书撰写过程中得到了中国科学院院士宋振骥教授的精心指导，研究生刘建刚为本书的文字排版作了大量的工作，在此表示衷心的感谢。

本书第一、二章由马亿刚撰写，第三、四、五章由沈洪撰写，第六、七章由刘先贵撰写。

由于作者水平所限，书中疏漏和不当之处在所难免，恳请读

者提出意见和建议，使之进一步完善，共同为煤炭安全管理工作科学化作出贡献。

作 者

1996年5月于泰安

目 录

第一章 概述	1
第一节 安全生产方针	1
第二节 实现安全生产的意义	5
第三节 煤矿安全生产目标及工作重点	9
第四节 安全理论简介	14
第二章 煤矿生产系统主要事故产生因素分析	21
第一节 采掘系统主要事故产生因素分析	21
第二节 通防系统主要事故产生因素分析	25
第三节 运提系统主要事故产生因素分析	29
第四节 排水系统主要事故产生因素分析	31
第五节 供电系统主要事故产生因素分析	32
第三章 煤矿生产系统主要事故安全指标体系设计	35
第一节 煤矿生产系统主要事故安全指标	35
第二节 事故安全指标权重确定方法	44
第三节 煤矿生产系统主要事故安全指标权重确定	51
第四章 煤矿生产系统主要事故检查体系设计	73
第一节 检查内容设计	73
第二节 评分方法及标准设计	74
第五章 煤矿生产系统主要事故模糊评判模型设计	82
第一节 评判方法原理	82
第二节 煤矿生产系统主要事故模糊评判模型设计	89
第六章 煤矿安全管理对策体系设计	126
第一节 采掘系统安全管理对策设计	126
第二节 通防系统安全管理对策设计	132
第三节 运提系统安全管理对策设计	137

第四节	排水系统安全管理对策设计	140
第五节	供电系统安全管理对策设计	142
第七章	煤矿安全管理对策实施保证体系设计	144
第一节	管理责任体系设计	144
第二节	业务保安责任体系设计	146
第三节	自我保安责任体系设计	150
参考文献		153

第一章 概 述

第一节 安全生产方针

一、安全工作的沿革

矿产、森林、江河湖海和各种资源的开发以及现代化机器生产，既有造福于人类的一面，同时，也有危害人类的一面。人类在改造自然的过程中，不仅能创造出大量的物质财富和精神财富，而且还会遇到各种危险和事故。人类在长期实践中，逐步积累起来一系列处理人和生产工具、生产环境等方面关系的经验，形成了人类利用自然、改造自然和克服自然界中的不安全因素、促进生产发展、保护自身安全的知识体系。

石器时代，人们从事狩猎和农业生产创造了生产工具，并发明了一些简单的防护措施。由青铜器时代到铁器时代，随着生产工具的进步，防护器械和技术有了质的飞跃。我们的祖先，很早以前，就创造了预防中毒、防止瓦斯爆炸和冒顶等很多方面的经验。对此，历史资料中屡有记载。如隋代巢方著的《病源诸候论》中记述了防止中毒的措施；明代李时珍在《本草纲目》中谈到了铅中毒；到了1637年，宋应星在其编著的《天工开物》中则详细地介绍了抽放瓦斯防止爆炸的技术措施。

18世纪蒸汽机的问世，使轮船、火车和纺织机械有了动力，并均得到了发展。但是，从此也经常出现蒸汽锅炉爆炸的事故。仅从19世纪到20世纪初的100年里，美国就发生了万余次锅炉爆炸事故，死亡万余人。为了防止锅炉爆炸，人们开始了对锅炉结构、所用材料、工作压力和锅炉内水垢等问题的研究。美国于1880年成立了机械工程师学会(ASME)，并于1925年颁布了压力容器标准。

19 世纪末和 20 世纪初，西方世界进入资本主义的发展时期。由于工业生产规模的扩大，经常出现一次数百人甚至上千人的重大伤亡事故，引起了社会的不安。为了加强安全工作，各国政府纷纷制订安全法令和职业病防治条例。1919 年国际劳工局 (ILO) 成立，1919 年、1935 年两次向世界发出了防止事故的通报，1934 年提出了企业卫生标准。

第二次世界大战后，工业技术水平的提高和生产的扩大，原子和尖端工业的诞生，石油化工和钢铁等传统工业的发展，导致工伤事故频繁，环境污染也越来越严重。许多国家面临事故的惨重损失和公众舆论压力。美、英、日等分别于 1971 年、1972 年和 1973 年相继制订了安全卫生法，同时也加强了安全管理工作，劳动条件有所改善。但是，由于资本主义社会制度和生产关系落后于生产的发展，一些西方国家的伤亡事故和职业病仍是相当严重的。例如美国每年约有十万人死于各种职业病（1977 年美国公共卫生局里曼博士文章），1980 年因各类事故死亡十万零六千多人，造成经济损失高达 835 亿美元，是非常惊人的。

在半封建半殖民地的旧中国，中国工人阶级不仅在经济上受着残酷的剥削，而且在安全与健康上也受着极其严重的摧残。英国统治下的开滦煤矿，从 1913 年至 1948 年 35 年中共死亡 4973 人。日本帝国主义统治下的本溪煤矿，因瓦斯煤尘爆炸，一次就死亡了 1549 人。湖南锡矿山从 1890 年至 1947 年的 50 年中死于矽肺病的矿工达 9 万多人。

中华人民共和国成立以来，颁布了一系列法令，投入了大量资金用以改善劳动条件，工人的劳动条件有了根本的改善，工伤事故显著下降。但是，由于我国工业基础较差，科学技术和管理水平还比较落后以及某些客观原因的影响，目前工伤事故和职业病还没有得到根本控制。

伤亡事故与职业病的发生，不仅直接对职工的安全健康造成严重的危害，形成巨大的经济损失，而且还阻碍经济建设的发展，并且有损于社会主义中国的形象。

现代化生产一方面为安全生产创造了方便条件,另一方面,它也带来了新的问题。而且,有些现代化生产,一旦发生事故,其破坏的范围、损失的程度和危害的严重性都远远超过传统的工业。印度博帕尔碳化物中毒事故、美国航天飞机爆炸事故、苏联切尔诺贝利核电站泄漏事件以及我国的亚麻粉尘爆炸事故等就是证明。这就要求我们不仅要做好当前的安全工作,而且要发展现代安全与环境科学技术,解决生产中已出现的和可能出现的重大科技问题,实现安全生产和文明生产,提高综合效益。

加强安全管理,实现安全管理的现代化,是实现安全生产的首要措施。这就不仅需要巩固和完善传统的安全管理工作,而且需要将现代科学技术和一切先进经验应用于安全管理工作中,确保安全生产顺利进行。

二、安全生产的基本内涵

1. 安全生产方针的内容

“安全第一,预防为主”是我党和国家为搞好安全生产工作而制订的一贯方针,是保证生产建设顺利发展的一个重要条件,是我国煤矿企业的一项基本准则,也是社会主义生产目的的根本体现,因此“安全第一,预防为主”是煤炭企业安全生产的基本方针。

搞好安全生产工作,是不断发展生产力的需要。认真贯彻安全生产方针,实现安全生产,保证职工的安全健康,才能不断发展生产力,充分体现社会主义制度的优越性。正确处理安全与生产、安全与经济效益的关系,真正把安全生产工作当作头等大事来抓,这对调动职工的生产积极性和创造性,提高企业的经济效益,促进煤矿生产建设事业的发展,具有非常重要的现实意义。因此,加强安全生产的领导,强化安全法规建设,改革安全管理体系,实行安全质量管理,依靠科技做好安全工作,尽一切努力控制和消除不安全因素,保护职工的安全健康,避免国家财产及人员遭受损失,是企业生产发展的头等大事。

2. 安全生产方针的实质

“安全第一，预防为主”的安全生产方针，重点强调的是在一切生产活动中安全第一。安全第一是生产方针最基本、最核心的思想，当生产与安全发生矛盾时，生产要服从安全，“安全为了生产，生产必须安全”，切实做到不安全不生产，愈是在生产任务重、时间紧的情况下，愈要特别重视安全，排除了事故隐患再生产，真正贯彻执行安全生产方针。

其次，安全生产工作应坚持预防为主，要求企业积极主动地从组织管理和安全技术措施上，认真改善劳动条件和环境，增强抗灾和自我保护意识，消除诱发事故的隐患，把事故消除在萌芽状态，努力掌握安全生产的主动权，为职工创造安全、卫生和良好的劳动条件。

再次，按照客观规律进行生产，及时预测并控制危险因素，防患于未然，实现预防为主，自始至终坚持消除生产建设和发展过程中的危害因素和事故隐患，确保职工的安全健康和生产设备的安全。

3. 安全生产方针的实施

首先，要树立重视安全生产思想，这就要求煤矿各级领导保持清醒的头脑，不单单重视物质生产，还要注意创造良好的工作环境，保证安全生产。

其次，要清晰地认识到安全 and 生产是辩证统一的，必须树立明确的安全生产思想，在生产中坚持安全第一的方针。特别要注意在生产任务紧、生产工作和安全工作发生矛盾的情况下，不能忘记安全工作，做到“生产、安全兼顾，安全寓于生产之中”的道理。

第三，充分认识安全生产的社会效益和经济效益。如果一个企业“大事故三六九，小事故天天有”，企业就无法搞好生产。

4. 全面贯彻安全生产方针

煤炭企业全面贯彻安全生产方针，必须认真抓好以下几项工作：

(1) 领导要树立正确的指导思想。“坚持以质量为本，安全为

天，正确认识和处理安全与生产、安全与质量、安全与经济效益的关系。坚持生产必须安全、不安全不能生产。对安全工作要作长远规划，防止短期行为。以严治矿，科学管理。

(2) 加强安全生产管理，建立、健全各项规章制度，严格贯彻《煤矿安全规程》，认真编制和实施作业规程。高度重视安全信息管理，强化安全监察工作，积极改善生产条件，提高矿井抗灾能力，重视人员培训，提高职工素质。

(3) 抓好基础工作，采用现代化技术装备，推广先进的生产经验，积极运用安全系统工程方法，从组织上、措施上预防事故发生；加强对职工的安全技术、安全管理知识培训，提高技术素质和思想素质。

第二节 实现安全生产的意义

一、煤矿生产特点与安全生产

煤炭开采技术是综合性的科学技术，而且具有与其他工业截然不同的特点。

1. 自然因素的影响

煤炭开采受地质条件的限制，针对不同的地质构造和煤层赋存条件必须采取不同的开采方法。煤炭开采存在着很多自然灾害，如矿山压力造成的冲击地压、冒顶片帮，井下空气内含有的瓦斯、煤尘，由火源而引起的瓦斯、煤尘爆炸，地下涌水、煤炭自燃等都是安全生产的隐患。

2. 技术因素的影响

(1) 矿井开采是地下作业，出煤前必须开凿相当长的井巷，构成生产系统。采掘工作面不固定，经常搬迁，这些都给安全生产工作带来很大的困难。

(2) 煤炭生产和开拓掘进同时进行。为了维持矿井持续生产，就要不断准备出新水平、新采区、新工作面、安装新设备，同时还要进行采空区和废旧巷道的处理，这就增加了回采、掘进、维修、安全工作和技术管理工作的复杂性。

(3) 矿井开采是一个复杂的生产过程，必须综合运用地质、测量、开拓、掘进、爆破、支护、运输、提升、通风、排水、动力、供应、安全机械化、自动化、选煤生产技术及组织管理等方面的科学技术，配合煤矿生产搞好机械制造、地面建筑、交通运输、劳动保护、医疗卫生、技术教育等工作，这是一个复杂系统，系统中的任何一个环节出现隐患，都会影响整个系统的安全。

3. 人为因素的影响

(1) 煤炭产品（原煤、洗精煤）在生产过程中，必须借助和利用其它材料，这些材料的优劣和质量好坏对产品的质量、企业的安全和效益有很大关系。因此，煤矿企业应尽可能最大限度地回收、重复利用、节约原材料。

(2) 煤矿的最终产品（原煤、洗精煤）的获得还必须依赖于先行生产出内部有用的中间产品，例如井巷和其他有关工作场所。劣质工程的存在导致了危险因素的产生，给安全生产留下隐患。

综上所述，煤炭生产过程中的自然、技术、人为等因素，导致了种种不安全因素的出现，消除这些隐患和种种不安全因素是安全生产管理工作的首要任务。

二、煤矿安全生产的意义

(1) 坚持“安全第一”，是由煤矿生产自然规律的特点所决定的。煤矿生产地下作业、灾害频繁、条件艰苦、工艺落后，安全生产尤其显得重要。

(2) 坚持安全生产是煤矿保护生产力的要求。在生产中人是决定因素，职工只有具备有健康的身体，才能创造更多的财富。因此，确保煤矿职工安全健康，调动其参加煤矿生产的积极性，是发展煤炭工业的切实保证。

(3) 总结 40 多年安全生产的经验教训，煤矿必须坚持“安全第一”的方针。历史的教训是深刻的，在“一五”期间，贯彻执行安全生产方针，改善生产条件，安全生产工作就有显著成绩。在大跃进和十年动乱期间，制度不严，衡量安全生产的指标百万吨死亡率就显著上升。近年来，由于加强了对煤矿的安全管理，各

项规章制度的健全与落实,百万吨死亡率又逐渐下降。因此,什么时候强调安全生产,什么时候安全工作就有显著好转。

三、煤矿安全与生产关系

在“七五(1986~1990年)”期间,我国煤矿坚持了“安全第一,预防为主”的方针,在“综合治理,总体推进”的正确思想指导下,开展“质量标准化,安全创水平”活动,依靠科技进步,引进新技术、新工艺、新装备,采取从严管理等措施,使我国煤矿安全情况有了明显的好转。表1-1列出了我国国有重点煤矿近年来的百万吨死亡率的变化。从表1-1中可看出,与“六五”相比,“七五”、“八五”期间平均百万吨死亡率明显好转。

表 1-1 1985~1995 年平均百万吨死亡率

年 份	1980~1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
百万吨死亡率	4.36	2.97	2.44	2.66	1.75	1.45	1.08	0.88	1.12	1.19	1.1

国有重点煤矿安全状况在“七五”明显好转、“八五”稳定好转情况下,其战略总目标为:“九五”根本好转,在“九五”期间,国有重点煤矿百万吨死亡率要降至1以下,这一战略目标能否提前实现,这就需要做大量的扎实的工作。

随着社会主义市场经济的深入发展,给煤炭企业搞好经营、提高经济效益创造了宽松的外部环境,同时也给安全工作带来了一系列新的问题。在企业走向市场、转换经营机制的过程中,有些企业“安全第一”的思想有所淡化,放松了安全管理,产生了比较严重的重产出轻投入、重生产轻管理、重效益轻安全的倾向,致使生产现场条件恶化,恶性重大事故频繁发生,给国家和企业造成了巨大的经济损失。因此,在发展市场经济的新形势下,如何正确认识和处理安全与效益的关系,成为煤矿企业亟待解决的重要问题。这个问题解决不好,会影响企业的效益,影响企业的发展。

1. 在市场经济条件下安全生产与经济效益是辩证统一的关系

企业作为基本的经济单位，市场经济的主体，其本质特征决定了它的任何活动都必须把最终目的放在提高经济效益上。煤炭企业走向市场，成为自主经营、自负盈亏、相对独立的经济实体后，致使经济效益的好坏成为企业生存和发展的根本条件。企业经济效益好，不仅可以拥有足够的资金用于企业自身的发展，同时也为提高企业职工的个人收入，改善企业内部环境提供了有力保障；反之，企业经济效益不好，甚至严重亏损，难以在激烈的竞争中生存和发展，甚至会破产、倒闭，其他的一切也就无从谈起。因此，在发展市场经济的新形势下，坚持以经济效益为中心，是每个企业自身发展的迫切要求。但是，由于煤矿是在一种特殊的作业环境中进行生产的，这种特殊的作业环境决定了在煤矿生产过程中，仅重视经济效益是不够的，还必须时刻把安全工作放在第一位，无论形势如何发展变化，“安全第一”的方针不能动摇和松懈。

强调安全生产工作的重要性，并不意味着忽视经济效益。安全生产和经济效益又是统一的，不能割裂，更不应对立起来。忽视安全，单纯地去追求“效益”，最终是不会取得“效益”的，在某种程度上讲，安全生产本身就是煤矿最大的效益。如果安全搞不好，各类事故频繁发生，生产活动不能正常进行，何来“效益”，若发生重大事故，更谈不上任何的“效益”，而应是巨大的经济损失。据有关部门计算，目前每发生一起死亡事故，企业一般要付出5~7万元的直接费用（仅包括事故处理费、丧葬费，一次性补助费等），而间接损失要达到上百万元。发生一起重大事故，则给企业造成几百万、几千万元的经济损失。同样，不发展生产，没有经济效益，安全也就失去了其本来的意义。实践早已证明，安全生产与经济效益是辩证统一的关系。安全状况既是反映经济活动效益、质量和水平的一个重要指标，也是保证经济活动目的的一个重要手段。所以说安全就是效益，抓安全就是抓效益。

2. 安全生产是煤矿企业提高经济效益的内在要求

煤矿企业的深化改革、转换经营机制正处在加快发展的关键阶段，搞好新形势下的安全工作，不仅是由煤矿工作的特殊性决定的，也是企业提高经济效益和持续稳定发展的内在要求。

(1) 煤矿企业提高经济效益归根到底还要靠人来实现，安全生产的目的就是为了保护职工的生命安全，促进生产的发展，最终落实到效益的提高。在生产三要素中，人是最基本也是最重要的因素，随着煤炭资源的不断开发，井下地质条件的不断变化，各种不安全因素对人的生命威胁越来越大。如果安全搞不好，时常发生事故，就会使职工心理上产生较强烈的恐惧感，造成情绪低落，影响生产的正常进行，影响劳动效率。只有坚持以人为本，保护和发展生产力，保护工人在生产过程中的生命安全，才能调动广大职工的劳动积极性。把生产搞上去，促进经济效益的提高。

(2) 煤矿企业提高经济效益，迫切需要稳定的内部环境。煤矿安全工作涉及的范围广，影响大，社会敏感性强。特别是煤矿面向市场后，抓好安全生产，就创造了一个稳定的内部环境，建立了一个在市场竞争中进可攻、退可守的可靠根据地。安全工作搞不好，就会造成一系列社会政治问题和经济问题，直接影响到矿区的稳定，若没有一个稳定的内部环境，煤矿企业的深化改革、转换经营机制，就失去了基础，更谈不上提高经济效益了。

(3) 煤矿企业提高经济效益必须严格遵守党和国家的政策、法规。部分煤矿企业走向市场后，重视抓生产、抓效益，但却放松了“安全第一”方针，冒险蛮干，违反规程，不按规定作业，一旦发生事故，就会延误正常生产，给企业带来巨大的经济损失。

第三节 煤矿安全生产目标及工作重点

为实现煤矿安全生产稳定好转，煤炭工业部在总结近年来全国煤炭安全生产情况时，认为近年来全国煤矿安全生产局面好转，死亡人数和死亡率均较以往下降。但发展不平衡，重大恶性事故未得到控制，安全生产任务依然十分艰巨。为巩固发展已取得的

成果，实现安全生产形势稳定好转和使重大、特大瓦斯煤尘爆炸事故大幅度下降，煤炭工业部提出了今后全国煤矿安全生产工作的目标及工作重点。

一、1996年安全生产的指导思想、奋斗目标

1. 指导思想

贯彻“安全第一，预防为主”的方针，依靠科技进步，坚持“管理、装备、培训并重”，进行综合治理；严格执行国家和煤炭行业有关安全法规，坚持依法办矿、依法治矿；深化改革，理顺安全管理体制和机制，落实各级、各部门、各企业的安全生产责任制；坚持突出重点、分类指导，促进防治重大事故工作和事故多发单位工作有较大起色。

2. 奋斗目标

各不同煤炭企业类型的百万吨死亡率奋斗目标如表 1-2 所示。

表 1-2 企业百万吨死亡率指标

类 型	国有重点煤矿	国有地方矿	乡镇煤矿
考核指标	1.4	5.0	9.5
奋斗目标	1.0	4.5	9.0

此外国有重点煤矿在控制百万吨死亡率的同时，要严格控制一次死亡 10 人以上的瓦斯煤尘、水灾、冒顶、坠罐、跑车、胶带着火等重大恶性事故，消灭地质勘探、机械制造、火工厂等所发生的死亡事故。

二、1996年安全生产工作重点

1. 总体思路

继续坚持突出一个重点、搞好两个整顿、坚持三个原则、狠抓四个强化。即突出防治瓦斯煤尘、水灾等重大恶性事故的工作重点；搞好矿办小井和乡镇煤矿安全生产两个整顿；坚持现场管