

新编**采矿**
实用技术丛书

主 编 唐敏康
副主编 杜 效 张春雷

矿山

事故隐患识别与防控

唐敏康 丁元春 黄 磊 编著

KUANGSHAN SHIGU YINHUAN SHIBIE YU FANGKONG



化学工业出版社

新编 采矿
实用技术丛书

主 编 唐敏康
副主编 杜 效 张春雷

矿山

事故隐患识别与防控

唐敏康 丁元春 黄 磊 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

矿山事故隐患的识别与控制对提升我国矿山安全生产水平,减少重特大事故的发生具有重要的基础性和战略性意义。本书全面介绍了矿山安全生产的特点、矿山安全生产条件、矿山突出的重大灾害事故类型和特征、矿山安全生产存在的主要问题及其产生的原因、矿山危险源的辨识和控制、矿山开采危险和有害因素分析、矿山事故隐患的界定和特点、事故隐患的形成和发展、事故隐患的分类和分级、事故隐患的构成和辨识及其管理、矿山安全检查、矿山事故隐患排查治理以及矿山在井巷和露天开采、提升运输、尾矿坝管理、设备设施和职业安全健康等方面的事故隐患及防范措施。

本书力求贴近矿山的实际,强调针对性、实用性和可操作性,是一部矿山安全生产和安全管理的专业实用书籍。该书可作为大中专院校的采矿工程、安全工程、工程管理和防灾减灾工程等相关学科专业的教科书,可供矿山企业及其职能部门的技术、管理人员阅读,也可作为“矿业工程”方面的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

矿山事故隐患识别与防控/唐敏康,丁元春,黄磊编著.
北京:化学工业出版社,2015.12
(新编采矿实用技术丛书)
ISBN 978-7-122-25594-5

I. ①矿… II. ①唐…②丁…③黄… III. ①矿山事故-安全管理 IV. ①TD77

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 261907 号

责任编辑:刘丽宏
责任校对:蒋宇

文字编辑:孙凤英
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印刷:北京云浩印刷有限责任公司
装订:三河市瞰发装订厂
710mm×1000mm 1/16 印张 16 字数 364 千字 2016 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:68.00 元

版权所有 违者必究

丛书前言

20 世纪以来，矿产资源被人类持续、大规模、掠夺性地开发，资源枯竭与社会需求的矛盾日显突出。如何保持矿产资源的可持续发展和利用已成为国家层面的重要课题，而作为矿业工作者，我们的责任就在于如何更科学、合理、高效地开采矿业。

采矿工业是一种最基础的原材料工业，在人类现代文明的进程中，采矿业是最早兴起的工业之一。采矿工程是一个庞大而且复杂的系统工程，牵涉面很广，综合性很强。除采矿方法本身以外，它由开拓、运输提升、供电、排水、充填、供气、供水和通风系统等 8 大系统构成，缺一不可。采矿生产是从地壳中将可利用物质开采出来的行为、过程或作业，直接为矿物加工工程提供矿石，然后成为能源、冶金、化工、建材等行业的原料。而要完成这样一种工程行为，劳动者和管理者必须对采矿工艺流程和支撑采矿工程的相关专业知识有足够的了解和掌握。

《新编采矿实用技术丛书》（下简称《丛书》）是在原《采矿实用技术丛书》的基础上重新编著的。《丛书》根据我国矿山企业生产的发展特点和实际需求进行改编，增加了采矿生产技术的最新研究成果，并新增了矿山法律法规解读和矿山数字化方面的内容。全书共有 12 个分册，即《矿床地下开采》、《矿床露天开采》、《矿山地压测试技术》、《井巷工程》、《矿山工程爆破》、《矿井运输与提升》、《矿井通风与防尘》、《矿山安全工程》、《矿山工程机械》、《计算机在矿业中的应用》、《矿山安全生产法规读本》和《矿山事故隐患识别与防控》。

《丛书》结合矿山生产实际，强调实用性与可操作性。从采矿的基础知识入手，深入浅出，图文并茂，通俗易懂，可读性强。《丛书》分册作者具有多年的教学和科研实践经验，从而使图书的内容更符合矿山技术人员的需求，也为生产管理人员提供了有益的借鉴。

《丛书》适合矿山采矿工程技术人员、劳动者、矿山企业领导、技术和安全生产管理人员阅读，也可作为矿山企业采矿工程的培训教材。同时，也可选作矿业类大专院校相关专业教材或教学参考书。

编者

目前,我国正处在经济建设快速发展阶段,粗放型的发展方式尚未得到根本扭转,社会管理仍然落后于经济发展,加之一些行业、企业的安全生产基础薄弱,安全投入不足,技术装备陈旧,安全管理水平不高,从业人员安全意识不强等原因,导致生产过程中存在着大量的事故隐患。隐患是安全生产各种矛盾问题的集中表现,是事故滋生的土壤,是事故发生的前兆。隐患不除,事故难绝。

现代矿山生产系统是个非常复杂的系统,是由众多相互依存、相互制约的不同种类的生产作业综合组成的整体。而矿山开采是一个综合性的技术行业,涉及地质、采矿、通风、运输、安全、机械和电气、爆破、环境保护以及企业管理等多方面的内容。因受自然地理条件等因素的影响,矿山开采活动的空间和场所处在不断变化的过程中,工作环境和安全状况非常复杂,有的甚至十分恶劣,安全生产受到很大威胁。与其他工业部门比较,矿山生产中的安全问题,历来就很突出。因为,在生产过程中会产生各种有毒有害气体、放射性物质、粉尘、废水、废渣、噪声、振动等公害,以及水、火、爆炸、冒顶等灾害及设备事故。据统计,矿山企业发生的安全事故常常居各工业部门的首位。一起矿山伤亡事故的发生,往往是许多要素相互复杂作用的结果。隐患辨识不准确和监控不力等问题是目前矿山企业事故频发的关键所在。因此,正确地辨识事故隐患,并及时控制和处理,就显得尤为重要。

《矿山事故隐患识别与防控》是《新编采矿实用技术丛书》的一种。

本书主要内容有:矿山安全生产及管理概述、矿山重大危险源辨识与防范、矿山事故隐患的辨识、矿山事故隐患的管理与控制、矿山主要事故隐患及防控措施。全书共分为五章,唐敏康编写第一、二、三章;黄磊编写第四章;丁元春编写第五章。全书由唐敏康负责统稿审定。

该书可作为大中专院校的采矿工程、安全工程、工程管理和防灾减灾工程等相关学科专业的教科书,可供矿山企业及其职能部门的技术、管理人员阅读,也可作为“矿业工程”方面的培训教材。

由于水平所限,书中不足之处难免,恳请读者批评指正。

编著者

第一章	1
矿山安全生产及管理概述	
第一节 绪论	1
第二节 矿山安全生产的特点	2
第三节 矿山安全生产条件	3
第四节 矿山突出的重大灾害事故类型和特征	7
一、事故类型	7
二、共同特征	10
第五节 矿山安全生产存在的主要问题	11
第六节 矿山安全生产问题的主要原因	13
第二章	16
矿山危险源辨识与防范	
第一节 基本概念	16
一、安全	16
二、安全意识	16
三、危险	17
四、事故	17
五、危险源	18
六、事故隐患	18
七、风险	19
第二节 矿山危险源的辨识	20
一、概述	20
二、重大危险源辨识依据及辨识	20
三、重大危险源的监督与管理	34
四、危险源辨识的一般原则	36
五、危险源识别的适用范围	37
六、常见的危险源辨识方法	37
七、危险源辨识的一般步骤	38
八、危险源辨识的技术程序	38
九、危险源辨识的组织程序	40
十、危险源的分类	40

第三节 矿山危险源的控制 45

- 一、概述 45
- 二、管理技术 46
- 三、教育培训 48
- 四、工程技术 50

第四节 矿山开采危险、有害因素分析 55

- 一、危险、有害因素的定义 55
- 二、危险、有害因素产生的原因和表现形式 56
- 三、危险、有害因素的分类 56
- 四、矿山危险、有害因素的辨识原则和方法 62
- 五、作业场所固有危险、有害因素辨识 64
- 六、矿山危险、有害因素的辨识范围 64

第三章
矿山事故隐患的辨识

第一节 矿山事故隐患的界定及其特点 68

- 一、事故隐患的界定依据 68
- 二、矿山事故隐患的界定的主要法规依据 69
- 三、事故隐患的特点 76

第二节 事故隐患的形成与发展 78

- 一、事故隐患的形成 78
- 二、事故隐患的发展 79

第三节 矿山事故隐患的分类分级 79

- 一、事故隐患分类 80
- 二、事故隐患分级 81

第四节 矿山事故隐患的构成及辨识 81

- 一、隐患与事故的关系 81
- 二、事故隐患的构成 82
- 三、人的行为隐患 83
- 四、物（设备）的危险状态 88
- 五、环境的不良状态 91
- 六、管理的缺陷 98

第五节 矿山事故隐患的管理 102

- 一、管理思想 102
- 二、管理原则 102
- 三、管理职责 103
- 四、管理组织 104
- 五、管理程序 105

第一节 矿山安全检查	107
一、矿山安全检查的要求	107
二、矿山安全检查的内容	109
三、矿山安全检查的形式	110
四、矿山安全检查前的准备工作	111
第二节 矿山安全检查的实施	112
一、非煤矿山综合性安全检查	112
二、非煤矿山专项安全检查	118
三、煤矿专项安全检查	132
第三节 矿山事故隐患排查治理	145
一、事故隐患排查治理工作的指导思想和目标	145
二、事故隐患排查治理的总体要求	146
三、矿山隐患排查治理工作的基本要求	148
四、矿山事故隐患排查内容	151
第四节 矿山事故隐患排查治理的实施	154
一、企业通用型事故隐患排查检查	154
二、非煤矿山企业通用型安全生产隐患排查	157
三、非煤矿山安全生产隐患排查治理企业自查整改	159
四、煤矿系统事故隐患排查基础	164
五、小煤矿安全生产事故隐患排查	165
六、重大事故隐患排查治理登记	170

第一节 井巷开采事故隐患及防范措施	171
一、井巷掘进事故隐患及防范措施	171
二、地下采矿作业事故隐患及防范措施	179
三、矿井透水与爆炸事故隐患及防范措施	184
四、矿井火灾事故隐患及防范措施	190
五、矿山爆破事故隐患及防范措施	193
六、矿山中毒窒息事故隐患及防范措施	195
七、煤与瓦斯突出事故隐患及防范措施	196
第二节 矿井提升运输安全事故隐患及防范措施	200
一、竖井提升事故隐患及防范措施	200
二、斜井运输事故隐患及防范措施	203
三、平巷运输事故隐患及防范措施	206
第三节 露天开采事故隐患及防范措施	209

一、露天开采矿山主要安全问题 209

二、露天开采矿山安全生产基本条件 210

三、采场边坡滑坡事故隐患及防范措施 210

四、排土场事故隐患及防范措施 212

第四节 尾矿坝溃坝事故隐患及防范措施 216

一、尾矿坝溃坝事故隐患 216

二、尾矿坝溃坝防范措施 216

第五节 矿山设备设施伤害事故隐患及防范措施 220

一、机械伤害事故隐患及防范措施 220

二、掘进机械伤害事故隐患及防范措施 223

三、装卸机械伤害事故隐患及防范措施 223

四、钻探机械伤害事故隐患及防范措施 223

五、厂内机动车辆事故隐患及防范措施 223

六、锅炉伤害事故隐患及防范措施 224

七、压力容器伤害事故隐患及防范措施 231

八、起重伤害事故隐患及防范措施 232

九、矿山电气伤害事故隐患及防范措施 236

第六节 矿山职业安全健康伤害事故隐患及防范措施 239

一、矿山粉尘伤害事故隐患及防范措施 239

二、矿山生产性毒物伤害事故隐患及防范措施 242

三、矿山噪声伤害事故隐患及防范措施 244

第一章

矿山安全生产及管理概述

第一节 绪论

安全生产是人类得以生存、生活、生产的必要前提，是促进社会和经济持续健康发展的基本条件，也是人类社会文明和进步的重要标志之一。随着人类社会的发展，文明程度的提高，人们对安全生产的要求也越来越高。特别是人类社会进入 21 世纪，安全生产已成为世界上普遍关注的一个重大主题。当前，我国已将“安全发展”纳入构建社会主义和谐社会应遵循的原则和总体布局，为安全生产工作指明了方向，提供了坚实的思想理论基础和强大的精神动力。

矿业是对经济社会发展具有重大影响的资源性和基础性产业，是为国民经济增长、人民生活改善和社会文明发展提供原材料的支柱产业。改革开放以来，我国采矿业产量持续增长，矿产资源市场需求强劲，重要矿产消费持续增长。矿山生产与其他生产活动一样，是人类利用自然创造物质文明的过程。在这一过程中，人类会遇到而且必须克服许多来自自然界或人为的不安全因素。人们一旦忽略了对不安全因素的控制或者控制不力，则将导致矿山灾害事故。矿产资源的开采是一个综合性的生产活动，涉及地质、采矿、通风、运输、安全、机电和电气、爆破、环境保护及企业管理等方面的内容。

随着科学技术的创新和快速发展，矿业生产的面貌不断得到改善，矿山综合机械化、矿山信息化、智能化程度逐步提高，淘汰落后产能成效显著，安全生产条件大为改善。但是矿业是一个特殊行业，生产条件和工作环境相对特殊，工作场所环境变化大。与其他行业相比，矿业生产劳动强度大，作业条件差，不安全因素多，工作场所及工作本身都具有一定的危险性。

我国矿山领域的安全生产现状不容乐观，特别是个体矿山，种类繁、分布广、规模小、户数多、基础差，一直是事故多发的重点领域。投入不足致使企业安全生产保障能力差、安全管理薄弱、企业人员安全素质低、安全生产机制建设落后、法制和标准建设滞后等，这些问题在短时间内尚难得到根本转变，将继续遏制矿山的安全生产，生产安全事故始终影响和制约着矿业的生产建设。

与其他工业部门比较，矿山生产中的安全问题历来就很突出。因为，在生产过程中会产生各种有毒有害气体、放射性物质、粉尘、废水、废渣、噪声、振动等公害，以及水、火、瓦斯煤尘爆炸、煤（岩）与瓦斯（二氧化碳）突出、冲击地压、冒顶片帮等灾害及设备事故。特别是煤矿，因其自然开采条件差、人员集中、安全条件差，重大恶性事故屡屡发生，给国家和人民造成的损失触目惊心。

目前我国在经济快速发展的同时，全国矿山安全生产形势总体稳定，事故起数和死亡人数逐年下降，但重特重大事故仍时有发生。随着社会经济的发展，时代对矿山安全生产提出了更高的要求，遏制重特重大事故的发生、降低事故总量是社会高度关注的热点问题。因此，必须充分认识矿山安全生产工作的长期性、艰巨性、复杂性和紧迫性，保障矿山生产安全是当前和未来一个时期亟待解决的重大课题。

第二节 矿山安全生产的特点

矿山生产的对象是矿产资源。特别是地下开采的矿山，由于矿床类型和性质不同，地质情况千差万别，开采技术条件千变万化，无一固定的生产模式，随着井下客观条件的变化，在生产过程中会不断出现新的情况。尤其是煤炭开采的地质条件和作业环境更恶劣，而水、火、瓦斯、粉尘、顶板等自然灾害是煤矿特有的。因此，特殊的生产条件使采掘中的不安全因素增多，带来了矿山安全的特殊性。

1. 工作面空间狭小

矿山井下生产环节多，工艺复杂。例如，地下采矿，既要进行凿岩、爆破、支护、装载（渣）、运输、提升等生产活动，又要进行钉道、铺轨、充填、通风、排水等辅助工作。此外，井下生产设备多、管线多。各种生产设备，如提升运输设备、通风压风设备、供电及电气设备、排水设备、采掘设备等，另外还有保障安全生产的安全监测监控及瓦斯抽放设备等。还要求一定生产空间，许多管线（压气、供水、电缆线等）要沿巷道通向各工作面。尤其是煤矿，采煤工作面空间依据煤层厚度而定，中厚煤层空间稍大，薄煤层、极薄煤层作业空间非常狭小，给行人和运输造成不便。于是，井下有限的空间更显狭小，给安全管理增加了更大的难度。

2. 工作面不断变位

在井下，随着采掘工作面的推进，作业场所在时间上和空间上是经常发生变化的。煤矿的采掘作业面经常处在交替衔接之中，采掘作业的条件变化较大。因而，工人、设备和各种管线也要随着工作面不断移动。这一特点，同样潜伏着许多不安全因素。

3. 工作面环境差

矿井通地表的出口较少，空间有限，生产中还可能产生有害的气、尘、声、水；井下没有阳光、阴暗潮湿，作业环境差，不但易于发生事故，而且易导致职业病。作业场所没有自然采光，井下作业人员要靠矿灯照明，采掘设备和各种运输设备运转声响大，经常造成噪声超标。有的井下作业场所和巷道经常出现淋水现象，或者巷道存有积水，导致井下环境湿度较大。在生产过程中，伴随着粉尘、有害气体的产生，采深大的矿井伴有地热现象，环境温度较高。井下作业，井深巷远，加上辅助时间，作

业人员在井下时间较长,劳动强度大,作业疲劳,很容易导致事故发生。

4. 爆炸和火灾的可能性大

矿井生产过程中产生的沼气(甲烷)、氢气、一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、二氧化氮以及瓦斯等气体和煤尘、硫化矿尘均具有爆炸性,尤其是瓦斯煤尘爆炸、煤与瓦斯突出等,还将引起火灾;炸药和爆破器材在使用、管理和运输中也易爆炸。

5. 地压现象明显

在掘进和回采的过程中,岩石的完整性及原岩内的应力平衡关系被破坏,在强大的地压作用下,可能导致冒顶、片帮、底鼓、支架变形,甚至大面积塌落、地表移动以及煤和瓦斯喷出等一系列事故。

6. 生产系统复杂

矿山井下生产具有多工种、多方位、多系统立体交叉连续作业的特点。采矿、掘进、通风、机电、排水、供电、运输等系统中,任何部位或任何一个环节出现问题,都可能酿成事故,甚至造成重、特大事故。有些矿山常常多中段开采、多种采矿方法开采。而且矿山生产和建设常常同时进行。要保证矿井持续生产,保持采掘平衡,必须要在工作面回采的同时,不断进行巷道开拓准备,保证生产接替,这些生产建设环节的交叉,增加了安全生产、组织管理和技术管理的复杂性。

由于矿山井下生产条件复杂多变,作业环境差,空间小,人员集中,加之科学技术发展水平和技术装备条件有限,难以预见和控制的不安全因素是比较多的。这就要求我们必须坚持安全生产方针,加强安全管理,积极开展安全生产技术工作,力争控制和减少,甚至避免事故的发生。

第三节 矿山安全生产条件

任何矿山企业都必须坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针,强化和落实生产经营单位的主体责任,在政府和社会的共同努力下,形成生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。加强企业的安全生产工作,防止和减少生产安全事故,保障人民群众的生命和财产安全,促进企业经济和社会持续健康发展。

1. 非煤矿山企业基本安全生产条件

(1) 矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范;要建立、健全各级领导安全生产责任制、职能机构安全生产责任制、岗位人员安全生产责任制,并明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。要建立相应的机制,加强对安全生产责任制落实情况的监督考核,保证安全生产责任制的落实。

企业要建立健全生产安全事故隐患排查治理制度,采取技术、管理措施,及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录,并向从业人员通报。

要建立、健全安全活动日制度、安全目标管理制度、安全奖惩制度、安全技术审批制度、安全检查制度、安全教育培训制度、安全办公会议制度等。

要改善企业的安全生产条件,推进安全生产标准化建设,提高安全生产水平。

(2) 矿山企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员, 并应当恪尽职守, 依法履行职责。企业作出涉及安全生产的经营决策, 应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(3) 矿山企业要对职工进行安全生产教育和培训, 保证其具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的, 不得上岗作业。

(4) 矿长应具备安全专业知识, 具有领导安全生产和处理矿山事故的能力, 并依法培训合格, 取得安全任职资格证书。

新工人下井前, 应进行三级安全教育, 经考试合格后, 由老工人带领工作至少 3 个月, 熟悉本工种操作技术并经考核合格, 方可独立工作; 调换工种的人员, 要进行新岗位安全操作教育的培训。

使用被派遣劳动者的矿山企业, 应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理, 对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。对参加劳动、参观、实习的人员, 入矿前应进行安全教育, 并有专人带领。

采用新工艺、新技术、新设备、新材料时, 要对有关人员进行专门培训。矿山特种作业人员要按照国家有关规定进行专门的安全作业培训, 取得特种作业操作资格证书后, 方可上岗作业。

矿山企业应当建立安全生产教育和培训档案, 如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

(5) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域, 应设置明显的安全警示标志。未经主管部门许可, 不得任意拆除安全警示标志。

(6) 所有安全、通风、防尘、防火、防排水等设备和设施, 其设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废, 应符合国家标准或者行业标准。矿山企业要对安全设备进行经常性维护、保养, 并定期检测, 保证正常运转。维护、保养、检测应做好记录, 并由有关人员签字。上述设备、设施不得毁坏或挪作他用, 未经主管部门许可, 不得任意拆除。

(7) 矿山企业要对重大危险源登记建档, 进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 告知矿工和相关部门在紧急情况下应当采取的应急措施。企业要按规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报当地人民政府安全生产监督管理部门和有关部门备案。

(8) 新建、改建、扩建工程, 应有按国家规定程序、权限批准的设计, 并应经过安全条件论证和安全评价, 其安全设施工程, 必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

试验涉及安全生产的新技术、新工艺、新设备、新材料, 应经过安全性能检验和鉴定, 并制定可靠的安全措施。发生重大生产安全事故, 或出现严重影响安全生产的情况(如发生洪水、地震等灾害, 以及遇到较大的地质构造变化), 或停产 6 个月以上恢复生产, 应进行安全条件论证和安全评价。

(9) 新建矿山的办公区、工业场地、生活区等地面建筑, 应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。

(10) 地面工业建(构)筑物,应符合 GB 50016—2006 的规定。在有人通过或工作的地点,建筑物均应设置安全进出口,并保持畅通。地面建筑所有人孔及距地面 2m 以上的常用运转设备和需要操作的阀门,均应设置固定式钢平台。平台的设置应符合 GB 4053.3—2009 的规定。

(11) 矿山企业应按照 GB/T 11651—2008 和《劳动防护用品配备标准(试行)》的规定,为作业人员配备符合国家标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员,应按规定佩戴防护用品。

(12) 地下矿山应建立、健全出入矿井的挂牌考勤制度和检查制度,入井人员应携带照明灯具。作业前应认真检查作业地点安全情况,发现严重危及人身安全的征兆时,应迅速撤出危险区,并及时报告与处理,同时设置警戒和照明标志。

(13) 矿山企业及其主管部门在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时,应编制安全卫生工程技术措施计划和规划,并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用应全部用于改善矿山安全生产条件,不得挪作他用。安全生产费用在成本中据实列支。

(14) 矿山企业的工会依法组织职工参加本单位安全生产工作的民主管理和民主监督,维护职工在安全生产方面的合法权益。企业制定或者修改有关安全生产的规章制度,应当听取工会的意见。

(15) 矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的救护医疗急救组织,配备必要的装备、器材和药物。每年要对职工进行自救互救训练。

(16) 矿山企业应当每年编制矿山事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练。企业应当根据实际情况对预案及时进行修改,制定相应的措施。矿山企业应当使每个职工熟悉矿山事故应急救援预案,并且每年至少组织一次矿山救灾演习。

矿山事故应急救援预案应包括:防灾措施、撤出人员和抢救遇难人员的行动路线、救灾的措施、调度材料物资的措施、各级人员的职责等。

(17) 矿山企业发生重大生产安全事故时,单位的主要负责人应立即组织抢救,采取有效措施迅速处理,并及时分析原因,认真总结经验教训,提出防止同类事故发生的措施。事故发生后应按国家有关规定及时、如实报告。

2. 煤矿企业基本安全生产条件

(1) 煤矿应当依法取得采矿许可证、煤炭生产许可证和营业执照。煤矿矿长必须经培训考核,依法取得矿长资格证和矿长安全资格证。

(2) 煤矿的法定代表对本单位安全生产工作全面负责,并保证安全生产投入的有效实施。煤矿应当建立、健全安全生产责任制,设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。安全生产管理人员经考核合格后方可任职。煤矿应当对从业人员进行安全生产教育和培训,合格的方可上岗作业。煤矿特种作业人员须经专门培训合格,取得特种作业操作资格证书。

(3) 煤矿安全工作必须实行群众监督。煤矿企业必须支持群众安全监督组织的活动,发挥职工群众安全监督作用。职工有权制止违章作业,拒绝违章指挥;当工作地点出现险情时,有权立即停止作业,撤到安全地点;当险情没有得到处理不能保证人身安全时,有权拒绝作业。

(4) 矿井应有及时填绘的反映实际情况的井上下对照图、采掘工程平面图、通风系统图、运输系统图、安全监测装备布置图和避灾路线图等图纸资料。采、掘工作面应有作业规程。

(5) 矿井应有至少两个独立的能够行人并直达地面的安全出口,出口之间距离不得小于30m。井下每一个水平、每一个采区至少有2个便于通行的安全出口,并与直达地面的安全出口相连接。

(6) 矿井巷道净断面应能满足行人、运输、通风和设置安全生产设施的需要。采煤工作面至少保持2个畅通的安全出口,一个通到回风巷,另一个通到进风巷。因煤层储存条件限制确实不能保持2个安全出口的,必须制定经县级以上主管部门批准的专项安全技术措施。

(7) 矿井每年必须经过瓦斯等级鉴定。煤矿必须实行瓦斯检查制度和矿长、技术负责人瓦斯日报审查签字制度。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应有瓦斯抽放措施,并装备安全监控系统。矿井各煤层应有自燃倾向性和煤尘爆炸性的鉴定结果。

(8) 矿井应当具备完整的独立通风系统。矿井、采区和采掘工作面的风量必须满足安全生产要求。生产水平和采区应当实行分区通风,矿井、采区和采掘工作面通风设施应当齐全可靠,掘进工作面使用专用局部通风机进行通风。

(9) 矿井要有完善的防尘供水系统、防排水系统和火灾防治措施及设施。应有完善的可靠的通信系统,保持矿内外、井上井下和重要场所、主要作业地点通信畅通。

(10) 矿井应当保证双回路电源线路供电。年产6万吨以下的矿井采用单回路供电时,必须设置满足要求的备用电源。井下电气设备必须符合防爆要求,应有接地、过流、漏电保护装置。矿井提升使用矿用提升绞车,并装设齐全的保险装置和深度指示器。

(11) 煤矿使用的涉及安全生产的产品,必须取得煤矿矿用产品安全标志。未取得煤矿矿用产品安全标志的,不得使用。试验涉及安全生产的新技术、新工艺、新设备、新材料,必须经过论证、安全性能检验和鉴定,并制定安全措施。

(12) 煤矿井下爆破,须按矿井瓦斯等级选用相应的煤矿许用炸药和雷管。爆破工作应当由专职爆破工担任,并严格执行装药前、放炮前、放炮后瓦斯检查制度。

(13) 煤矿要加强粉尘的检测和防治工作,制定职业危害防治措施,并为从业人员提供符合标准的劳动防护用品。

(14) 煤矿企业必须编制年度灾害预防和处理计划,并根据具体情况及时修改。灾害预防和处理计划由矿长负责组织实施。煤矿企业每年必须至少组织1次矿井救灾演习。

(15) 入井人员必须戴安全帽、随身携带自救器和矿灯,严禁携带烟草和点火物品,严禁穿化纤衣服,入井前严禁喝酒。煤矿企业必须建立入井检身制度和出入井人员清点制度。

(16) 煤矿企业在编制生产建设长远发展规划和年度生产建设计划时,必须编制安全技术发展规划和安全技术措施计划。安全技术措施所需费用、材料和设备等必须列入企业财务、供应计划。

(17) 煤矿要建立应急救援组织。不具备单独建立应急救援组织的小型煤矿,应当指定兼职的应急救援人员,并与专业应急救援组织签订救护协议。应急救援组织应

配备救护车辆、急救器材、急救装备和药品等。

(18) 煤矿发生事故后,煤矿企业主要负责人和技术负责人必须立即采取措施组织抢救,矿长负责抢救指挥,并按有关规定及时上报。

第四节 矿山突出的重大灾害事故类型和特征

一、事故类型

1. 地表塌陷

坍塌事故是指物体在外力和重力的作用下,超过自身极限强度的破坏成因,结构稳定失衡塌落而造成物体高处坠落、物体打击、挤压伤害及窒息的事故。这类事故因塌落物质量大,作用范围大,往往伤害人员多,后果严重,为重大或特别重大人身伤亡事故。随着矿业经济的发展,矿产资源开发规模和开发强度的增大,矿山地面塌(沉)陷问题非常突出,成为主要的矿山地质灾害。

矿山地面塌(沉)陷地质灾害按成因和塌(沉)陷特征可分为采空区地面塌(沉)陷和岩溶地面塌陷。

(1) 采空区地面塌(沉)陷 采空区地面塌(沉)陷是最主要的矿山地质灾害,涉及煤矿、金属矿和非金属矿等所有地下开采矿山,伴随采空区塌(沉)陷出现的往往还有地裂缝、山体开裂等。采空区地面塌(沉)陷主要分布于煤矿采空区,其次是金、铁矿及石膏、滑石矿等采空区。从突发性和对人民的生命财产安全方面来讲,又以金、铁、石膏、滑石矿最为严重。

(2) 矿山岩溶地面塌陷 矿山岩溶地面塌陷是以开发排水(包括矿坑突水)为主导因素引发的岩溶塌陷,主要发生在具备岩溶塌陷条件的矿区。相对于采空塌(沉)陷,岩溶塌陷面积较小。

随着采空面积的逐渐扩大,在地面出现缓慢、连续的盆状塌(沉)陷坑,严重破坏了地质地貌景观,对农田、村庄等破坏严重,给矿山建设和矿区农业生产、生活造成重大影响,也为矿山带来沉重经济负担。

2. 采场冒顶片帮

井巷掘进引起应力的重新分布,造成顶板和周帮的岩石发生变形破坏而冒落的故事即为冒顶片帮事故。冒落的部位在巷道的顶部为冒顶,冒落部位在巷道的两帮就叫片帮。我国煤矿顶板条件差异较大。多数大中型煤矿顶板属于Ⅱ类(局部不平)、Ⅲ类(裂隙比较发育),Ⅰ类(平整)顶板约占11%,Ⅳ类、Ⅴ类(破碎、松软)顶板约占5%。

在采矿作业中,最常见的事故是冒顶片帮,它主要发生在掘进工作面、巷道开岔或贯通处、大断面硐室和破碎带,有时也发生在顶板采矿工作面。这类事故约占采矿作业事故的40%以上,因此,冒顶事故对矿井安全生产危害极大。

矿山的顶板岩体冒落事故,依其冒顶片帮的范围和伤亡人数,一般可分为大冒顶、局部冒顶、松石冒落三种。冒顶一般多发生在顶板比较破碎的工作面,在岩层层理、节理、断层比较发育的工作面;在深矿井、超深矿井、爆破通风后排除工作不当

的工作面。

冒顶事故的发生,一般与矿山地质条件、生产技术和组织管理等多方面因素有关。按事故分类统计资料,属于生产组织管理方面的原因约占45.6%,属于物质技术方面的原因约占44.2%,属于冒险作业等因素引起的事故仅约占10.2%。

(1) 生产组织管理方面因素包括:采矿方法选择不合理,顶板支护方法不合理,浮石处理不当,防护用品使用不当和人员管理不到位。

(2) 物质技术方面原因包括:松石检测技术落后,顶板处理技术不完善,采矿工艺不合理,操作人员冒险作业方面。

3. 深部岩爆及冲击地压

岩爆是岩石工程中围岩体的突然破坏,并伴随着岩体中应变能的突然释放,是一种岩石破裂过程失稳的动力破坏现象,当岩体中聚积的高弹性应变能大于岩石破坏所消耗的能量时,岩体结构的平衡被破坏,多余的能量导致岩石爆裂,使岩石碎片从岩体中剥离、崩出。

冲击地压通常是指在一定条件的高地应力作用下,煤矿井巷或回采工作周围的煤岩体由于弹性能的瞬时释放而产生破坏的矿井动力现象,常伴随有巨大的声响、煤岩体被抛向采掘空间和气浪等现象。它往往造成采掘空间中支护设备的破坏以及采掘空间的变形,严重时造成人员伤亡和井巷的毁坏,甚至引起地表塌陷而造成局部地震。

事实上,岩爆和冲击地压具有一定的相似性,或者说在一定程度上可以相互替换使用,但是,它们无论是在现象上、构成介质的岩性上,还是在发生机理与控制方法上,都具有实质性的差别。岩爆和冲击地压对矿山的安全生产都具有极大的杀伤力。

岩爆往往造成开挖工作面的严重破坏、设备损坏和人员伤亡,已成为岩石地下工程和岩石力学领域的世界性难题。轻微的岩爆仅剥落岩片,无弹射现象。严重的可测到4.6级的震级,一般持续几天或几个月。发生岩爆的原因是岩体中有较高的地应力,并且超过了岩石本身的强度,同时岩石具有较高的脆性度和弹性。这时一旦地下工程破坏了岩体的平衡,强大的能量就会把岩石破坏,并将破碎岩石抛出。预防岩爆的方法是应力解除法、注水软化法和使用锚栓-钢丝网-混凝土支护。

岩爆是世界范围内地下矿与露天矿中软岩及硬岩的共同特征。在经济快速发展的中国,对矿产资源的需求迅速增加,矿物的开采强度和开采深度将越来越大,且大范围的操作已深入到地下1000~1300m。在此深度下,尤其当矿体出现断层、岩脉及地下水时,更易引发岩爆。21世纪,我国将有更多的金属矿山进入深部开采,随着矿山开采深度的不断增大,岩爆危害必将凸现出来,成为深井采矿的技术难题。

中国是世界上除德国、波兰以外煤矿冲击地压危害最严重的国家之一。大中型煤矿中具有冲击地压危险的煤矿47处,占5.16%。随着开采深度的增加,现有冲击地压矿井的冲击频率和强度在不断增加,还有少数无明显冲击地压的矿井也将逐渐显现出来。

4. 地下水灾害

地下水灾害主要表现为突水淹井、海水入侵、破坏水资源、产生井下泥石流、引起地面塌陷等,给采矿安全带来危害,甚至危及矿山生存。比如井巷施工时,岩层中的地下水和与井下相通的地表水突然大量涌入井下空间,涌入井巷的水量超过其正常的排水能力,井巷就会被淹而酿成水灾事故。山东莱芜铁矿的顾家台矿区,由于顶板