

非煤矿山安全知识

15讲

FEIMEI KUANGSHAN ANQUAN ZHISHI

15 JIANG

| 吴超 刘辉 潘伟 编 |



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

非煤矿山安全知识 15 讲

吴超 刘辉 潘伟 编

北京
冶金工业出版社

2015

内 容 提 要

本书主要内容为：矿山安全生产概论、矿山安全生产法规、矿山安全管理常识、矿山安全开采必备条件、地下矿山通风、地下矿山顶板事故预防、地下矿山爆破事故预防、地下矿山火灾预防、地下矿山水灾预防、矿山防尘防毒与防氨、露天矿爆破安全、露天矿边坡事故预防、尾矿库事故预防、矿山应急预案与矿工救护、矿山安全管理经验精选。

本书内容重点突出、简明扼要、便于学习，可作为矿山安全生产培训教材，也可供矿山生产管理人员、矿山企业职工以及矿山安全生产监察管理干部集体学习或自学。

图书在版编目(CIP)数据

非煤矿山安全知识 15 讲 / 吴超, 刘辉, 潘伟编. —北京:
冶金工业出版社, 2015. 2

ISBN 978-7-5024-6824-8

I. ①非… II. ①吴… ②刘… ③潘… III. ①矿山
安全—基本知识 IV. ①TD7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 004506 号

出版人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcs@cnmp.com.cn

责任编辑 张耀辉 马文欢 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-6824-8

冶金工业出版社出版发行；各地新华书店经销；北京百善印刷厂印刷

2015 年 2 月第 1 版，2015 年 2 月第 1 次印刷

148mm×210mm；8 印张；236 千字；247 页

20.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街 46 号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgy.tmall.com

(本书如有印装质量问题，本社营销中心负责退换)

前 言

据统计，我国非煤矿山每年由于生产伤亡事故而造成的经济损失为 10~25 亿元人民币。面对非煤矿山严峻的安全生产现实，实施科技兴安战略，对非煤矿山安全生产科技发展合理规划，加强非煤矿山安全生产科技工作，对于提升我国非煤矿山的安全生产技术水平十分重要。

众所周知，安全是每一个人的事。安全教育是预防和控制事故的三大对策之一，而搞好安全教育，开发内容实用和简明扼要的先进教材则是关键的一环。编者结合国家重大需求和现代信息技术，根据金属非金属矿山安全方面的突出问题和开展安全教育工作的经验，重点选取了矿山安全生产概论、矿山安全生产法规、矿山安全管理常识、矿山安全开采必备条件、地下矿山通风、地下矿山顶板事故预防、地下矿山爆破事故预防、地下矿山火灾预防、地下矿山水灾预防、矿山防尘防毒与防氡、露天矿爆破安全、露天矿边坡事故预防、尾矿库事故预防、矿山应急预案与矿工救护、矿山安全管理经验精选等方面的主要安全知识，以简明扼要、便于学习为要求，编写成《非煤矿山安全知识 15 讲》一书，并开发出与之配套的教学课件，使学习者和教育者使用起来更加轻松和高效。本书出版前作为讲义已在中南大学安全培训中心多次使用并受到学员的好评。

本书在编写过程中引用和参考了许多教材、论著及相关资料，在此编者表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中不足之处，敬请大家批评指正。

吴 超

2014 年 9 月

目 录

第一讲 矿山安全生产概论	1
第一节 我国矿山安全生产形势	1
第二节 我国非煤矿山安全与先进国家的差距	2
第三节 我国安全生产方针政策	3
第二讲 矿山安全生产法规	5
第一节 矿山安全生产法规概述	5
第二节 主要矿山安全生产法规简介	8
第三讲 矿山安全管理常识	13
第一节 职工的权利	13
第二节 职工的义务	16
第三节 安全教育的规定	17
第四节 安全检查制度及安全操作规程	19
第五节 安全色及安全标识	20
第六节 个体防护	22
第七节 女工和未成年工特殊劳动保护	25
第八节 特种作业安全规定	26
第九节 特种设备安全规定	27
第四讲 矿山安全开采必备条件	29
第一节 矿山开采安全条件	29
第二节 矿山设备安全保障	33
第三节 矿山作业环境安全保障	40

第五讲 地下矿山通风	47
第一节 矿井空气及气候条件	47
第二节 矿井自然通风	51
第三节 矿井机械通风	54
第四节 矿井通风系统	59
第六讲 地下矿山顶板事故预防	74
第一节 采场地压管理	74
第二节 冒顶片帮事故的预防	76
第三节 采矿安全	79
第七讲 地下矿山爆破事故预防	86
第一节 炸药基本知识	86
第二节 爆破作业的相关安全规定	95
第三节 爆破事故及其预防	104
第八讲 地下矿山火灾预防	107
第一节 概述	107
第二节 外因火灾的发生原因、预防与扑灭	109
第三节 内因火灾的发火原因及影响因素	117
第四节 矿岩自燃倾向性	121
第五节 内因火灾的预防与扑灭	123
第九讲 地下山水灾预防	131
第一节 井巷布置方式和开采方法的选择	131
第二节 地面防排水	133
第三节 井下防排水	134
第四节 注浆堵水	136
第五节 矿床疏干	138

第六节	矿坑排水	138
第七节	矿坑酸性水的防治	139
第十讲	矿山防尘防毒与防氡	141
第一节	矿尘危害及其防治	141
第二节	炮烟及设备尾气危害与中毒救护	146
第三节	含硫矿床产生的有毒气体及中毒救护	149
第四节	矿山放射性危害及其预防	151
第十一讲	露天矿爆破安全	155
第一节	安全标准及安全距离	155
第二节	早爆和拒爆的预防	158
第十二讲	露天矿边坡事故预防	162
第一节	边坡稳定的基本概念	162
第二节	边坡稳定性检测	167
第三节	不稳定边坡的治理措施	175
第十三讲	尾矿库事故预防	184
第一节	概述	184
第二节	尾矿排放方式	188
第三节	尾矿库	191
第四节	尾矿坝的维护	202
第五节	尾矿库安全管理	207
第十四讲	矿山应急预案与矿工救护	217
第一节	矿山应急预案	217
第二节	矿工自救	220
第三节	矿山救护组织和装备	224

第十五讲 矿山安全管理经验精选	227
第一节 矿山安全工作要领妙语集锦	227
第二节 矿山安全操作技巧妙语集锦	236
参考文献	246

第一讲 矿山安全生产概论

【本讲要点】 我国矿山安全生产形势；我国非煤矿山安全与先进国家的差距；我国安全生产方针政策

第一节 我国矿山安全生产形势

多年来，我国的矿山安全生产形势一直十分严峻。近年来矿山的安全生产情况有所好转，但全国矿山每年因工死亡人数也有数千人，其中非煤矿山每年因工死亡人数在一千人左右。全国矿山几乎每天都有死亡事故发生。

受资源条件和生产力水平的制约以及对矿产资源的迫切需求，我国中小型矿山企业蓬勃发展，为国民经济高速增长做出了很大贡献。但中小型矿山企业大多技术落后，作业环境差，工伤事故与职业危害风险很大。据统计，小矿山的伤亡人数占矿山伤亡总人数的2/3以上。中小型矿山企业的职业安全与卫生已成为经济和社会发展中的一个严重问题。

非煤矿山特别是个体、私营矿山，种类繁多、分布广、规模小、户数多、基础差，一直是事故多发的重点领域。如：2001年7月17日，广西南丹县拉甲坡锡矿透水事故死亡81人；2005年11月6日，河北省邢台县会宁镇尚汪庄康立石膏矿发生坍塌事故，死亡33人，5人下落不明；2008年2月17日河北黄山珍牧业有限公司特种野猪养殖场非法盗采铁矿发生爆炸事故，死亡24人；2008年9月8日，山西省襄汾尾矿库垮坝事故死亡271人；等等。

从非煤矿山的事故统计结果可以看出其具有以下特点：

(1) 集体企业和个体、私营企业事故次数和伤亡人数相对国有企业更加严重；

(2) 有色金属、非金属矿采矿的事故次数和伤亡人数相对更加严重;

(3) 发生非煤矿山事故的类型主要是坍塌、透水、冒顶、片帮和物体打击;

(4) 在全国范围内非煤矿山事故的发生地区较为集中。

非煤矿山发生事故的主要原因是:

(1) 矿山企业无证开采、非法经营,不具备基本的安全生产条件;

(2) 个体企业片面追求经济效益,大量的中小型非煤矿山片面追求经济利益,还有些企业(尤其是私营企业)忽视安全投入,加之一些矿山从业人员未经过上岗前的安全培训,冒险蛮干;

(3) 安全生产法规建设跟不上新形势发展需要,现有安全法规对大量涌现的非公有制企业显得软弱无力;

(4) 矿山附近一些缺乏安全意识的居民冒险在矿山危险区内进行各种不当的活动。

针对非煤矿山事故频发的状况,国家一直非常重视非煤矿山的安全生产,先后制定颁发了一系列安全法律法规和部门规章,并花费很大力气进行了各种专项整治,以国有大矿,以尾矿库、火药库、毒品库、采矿场、选矿厂为重点,突出做好防垮坝、防爆破、防污染(中毒)、防透水、防冒顶工作,以遏制我国非煤矿山重大、特大事故的发生。

第二节 我国非煤矿山安全与先进国家的差距

我国非煤矿山安全与先进国家的差距较大。据统计,我国非煤矿山生产死亡人数是南非的4.6倍,是俄罗斯的13.7倍,是美国的15.5倍。

我国非煤矿山装备水平低、劳动生产率低,矿山设备制造水平落后,而且不同规模的矿山差别很大。与美国、加拿大、瑞典等国相比,我国国有大中型矿山在采矿工艺技术方面与世界先进水平较接近,目前国外地下矿山几种高效的采矿方法国内均有采用,但矿

山开采规模与劳动生产率却相差甚远。其主要表现在以下几方面：

- (1) 我国许多矿山生产规模一般只有资源条件大体相同的采矿业发达国家矿山的 1/5 ~ 1/2；
- (2) 露天矿人均劳动生产率相当于发达国家的 1/10，地下矿山只相当于发达国家的 1/20；
- (3) 多数中小型矿山没有摆脱手工开采模式，劳动生产率极低；
- (4) 开采技术落后，大部分采石场还是“一面坡”的开采方式；
- (5) 地下小矿山有一些还采用独眼井开采，地下矿山采掘业成了国民经济中最落后的行业之一。

露天矿山的装备水平相对比地下矿山高，且不论是露天矿还是地下矿，大型矿山的装备水平要明显高于中小型矿山。但目前在我国非煤露天矿山的生产力水平仍然是：

- (1) 小型矿山还有很多为笨重体力劳动；
- (2) 中型及部分大型矿山企业机械化程度较高，但设备落后，基本是 20 世纪 80 年代国产设备；
- (3) 少数大型矿山采用了 20 世纪 90 年代以来研制的设备，还从国外引进了一些先进铲装运设备。

地下矿山的装备水平更低，除少数有条件的大型矿山采用了国产或进口的较先进的设备外，多数矿山的装备只相当于发达国家 20 世纪 60 年代的水平，众多小矿山仍采用手工作业方式。

国外采矿业的发展主要是通过提高机械化、自动化、采矿设备大型化来实现的，并且可对露天矿山汽车运输实现无人驾驶，地下矿山广泛采用了电动设备和液压凿岩设备。我国虽然已研制了多种露天及地下采矿设备（国外有的差不多都已引进），但可靠性差，故障多，难以推广，关键部位的技术及质量不过关，设备不配套，难以形成综合生产能力。

第三节 我国安全生产方针政策

安全生产方针是指政府对安全生产工作的总要求，它是安全生产工作的方向。我国的安全生产方针是“安全第一，预防为主，综

合治理”。保护劳动者的安全与健康是国家的一项基本政策。

“安全第一”，是指安全生产是全国一切经济部门和生产企业的头等大事。各企业及主管部门的行政领导以及各级工会，都要十分重视安全生产，采取一切可能的措施保障劳动者的安全，努力防止事故的发生。对安全生产绝对不能抱有粗心大意、漫不经心的态度。当生产任务与安全发生矛盾时，应先解决生产安全问题，使生产在确保安全的前提下顺利进行。

“预防为主”，是指在实现“安全第一”的众多工作中，做好预防工作是最主要的。它要求我们居安思危、防微杜渐，防患于未然，把事故和职业危害消灭在发生之前。伤亡事故和职业危害不同于其他事情，一旦发生往往很难挽回，或者根本无法挽回。到那时，“安全第一”也就成为一句空话。

安全是一项系统工程，对于矿山的安全问题和历史上遗留下来的各种安全欠账，必须采用综合治理的方法。

因此，有关部门和企事业单位都要做到有计划地改善劳动条件，在经济发展和生产建设规划以及设备更新、技术改造、经济承包等所有经济活动中，均应执行国家关于安全生产的规定。为了贯彻这一方针，《中华人民共和国劳动法》（以下简称《劳动法》）规定：

(1) 用人单位必须建立、健全劳动安全卫生制度，严格执行国家劳动安全卫生规程和标准，对劳动者进行劳动安全卫生教育，防止劳动过程中的事故，减少职业危害；

(2) 劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准；

(3) 新建、改建、扩建工程的劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；

(4) 用人单位必须为劳动者提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的劳动防护用品，对从事有职业危害作业的劳动者应当定期进行健康检查；

(5) 从事特种作业的劳动者必须经过专门培训并取得特种作业资格。

第二讲 矿山安全生产法规

[本讲要点] 安全生产法；矿山安全法；职业病防治法；部门安全规章

第一节 矿山安全生产法规概述

矿山安全生产工作是我国安全生产工作的一个重要方面。搞好矿山安全生产工作，关系到广大矿山职工及其家属的生命财产安全与身心健康，关系到矿业经济的健康发展和矿区社会的稳定。

为了进一步贯彻安全生产方针，加强劳动保护工作，以适应社会主义建设的需要，新中国成立以来，尤其是近十多年来，我国在矿山的勘察、建设、开采、安全监督管理与监察、事故处理等方面制定了不少法律、法规及规章、制度，这为规范矿业开发秩序，加强矿山企业管理，依法进行矿山安全监督管理与监察，促进矿山安全生产状况的稳定好转，保障劳动者在生产过程中的安全与健康，发挥了重要作用，它不仅是矿山安全生产监督管理工作者依法行政的依据，而且是广大矿山职工在生产过程中的行为准则。有关非煤矿山安全生产法律法规体系的基本框架如图 2-1 所示。我国金属非金属矿山安全生产标准体系的构成如图 2-2 所示。

从图 2-1 看出，我国非煤矿山的安全生产法规主要有三个层次：第一层次是国家的法律法规；第二层次是国务院的行政法规；第三层次是国家安全生产监督管理等部门的规章。除此之外，再往下就是地区和企业自己的安全生产规章制度及操作规程等。

我国有关金属非金属矿山安全生产方面的重要法律、法规、标准等主要有：《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国职业病防治法》、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》、

<p>综合类</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《矿山救护队资质认定管理规定》 2. 《非煤矿山建设项目安全设施设计与竣工验收办法》 3. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》 4. 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》 5. 《非煤矿山重大危险源和重大隐患监督管理规定》 	<p>金属非金属类</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《金属非金属矿产地地质勘探安全生产监督管理暂行规定》 2. 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》 3. 《尾矿库安全监督管理规定》 4. 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》 5. 《金属非金属矿山危险性较大设备设施检测检验规定》 6. 《金属非金属地下矿山防治水规定》 7. 《金属非金属矿山建设项目安全监督管理规定》 8. 《采空区隐患防治管理办法》 9. 《非煤矿山关闭管理办法》 	<p>通用类</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 《劳动防护用品监督管理规定》 2. 《生产经营单位安全培训规定》 3. 《安全生产违法行为行政处罚办法》 4. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》 5. 《生产安全事故应急预案管理办法》 6. 《生产安全事故报告和调查处理办法》 7. 《生产安全事故信息报告和处置办法》 8. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》 9. 《安全生产培训管理办法》 10. 《工作场所职业病危害因素检测与评价管理办法》 11. 《职业病危害项目申报办法》 12. 《用人单位职业健康监护监督管理办法》 13. 《建设项目职业卫生“三同时”监督管理办法》 14. 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》
--	---	--

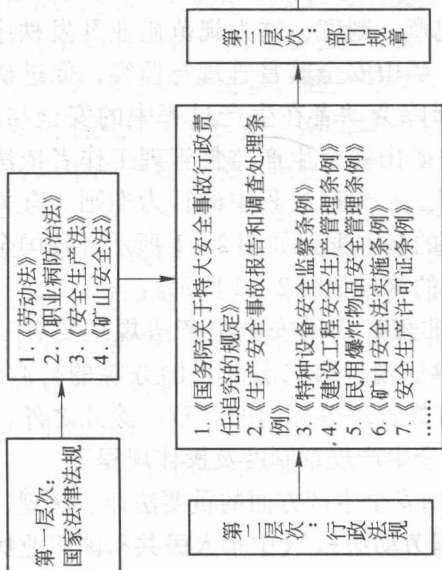


图 2-1 我国非煤矿山安全生产法律法规体系的基本框架

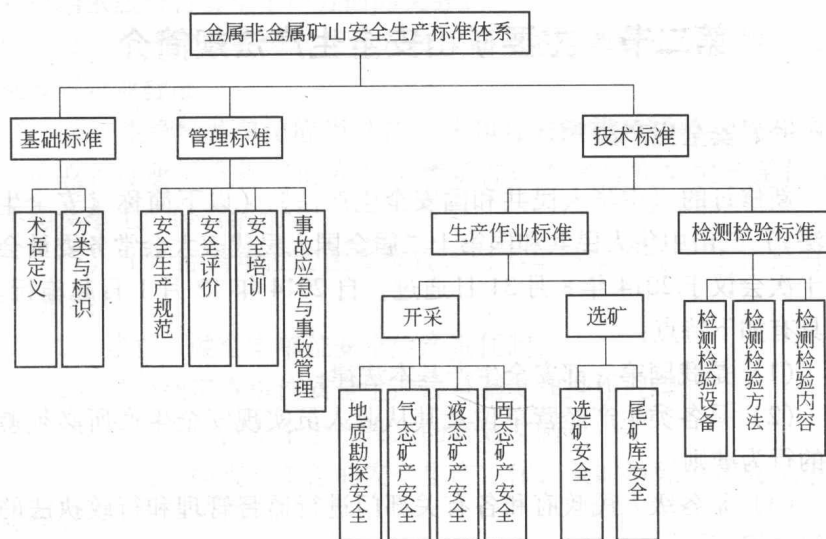


图 2-2 我国金属非金属矿山安全生产标准体系的构成

《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国消防法》、《企业职工伤亡事故报告及处理规定》、《安全生产许可证条例》、《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》、《生产安全事故报告和调查处理条例》、《工伤保险条例》、《矿山特种作业人员安全操作资格考核规定》、《金属非金属矿山安全规程》、《尾矿库安全技术规程》、《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》、《金属非金属矿山竖井提升系统防坠器安全性能检测检验规范》、《金属非金属矿山在用缠绕式提升机安全检测检验规范》、《金属非金属矿山在用摩擦式提升机安全检测检验规范》、《金属非金属矿山在用提升绞车安全检测检验规范》、《作业场所空气呼吸性岩尘接触浓度管理标准》、《呼吸性粉尘个体采样器》及《矿山个体呼吸性粉尘测定方法》等。

只有严格执行矿山安全生产方面的法律、法规和有关规章、制度，下大力气抓好非煤矿山的安全生产工作，坚持依法行政、依法办矿，做到有法必依、执法必严、违法必究，才能使非煤矿山安全生产工作迈上一个新台阶。

第二节 主要矿山安全生产法规简介

一、安全生产法

新修订的《中华人民共和国安全生产法》（以下简称《安全生产法》）已由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于2014年8月31日通过，自2014年12月1日起施行。它具有如下特点：

- (1) 是我国第一部安全生产基本法律；
- (2) 是各类生产经营单位及其从业人员实现安全生产所必须遵循的行为准则；
- (3) 是各级人民政府和各有关部门进行监督管理和行政执法的法律依据；
- (4) 是制裁各种安全生产违法犯罪行为的法律武器。

《安全生产法》的制定是为了加强安全生产监督管理，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济发展。本法的精髓在于：

- (1) 重在国家安全生产大方针的法律化；
- (2) 重在安全生产基本法律制度的建设；
- (3) 重在解决当前安全生产工作存在的基本的、普遍的、共性的法律问题。

《安全生产法》主要规定了以下内容：

- (1) 抓好安全生产管理，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针。
- (2) 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。
- (3) 生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。
- (4) 生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利，

并应当依法履行安全生产方面的义务。

(5) 生产经营单位必须执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准。

(6) 生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。

(7) 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

- 1) 建立、健全本单位安全生产责任制；
- 2) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；
- 3) 保证本单位安全生产投入的有效实施；
- 4) 督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全隐患；
- 5) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；
- 6) 及时、如实报告生产安全事故。

(8) 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、建筑施工单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职。

(9) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员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从业人员，不得上岗作业。特种作业人员必须按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

(10) 生产经营单位不得使用国家明令淘汰、禁止使用的危及生产安全的工艺、设备。

(11) 生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有