

JINSHU FEIJINSHU KUANGSHAN TISHENGJI CAOZUO
ANQUAN PEIXUN JIAOCHENG



四川省安全培训系列教材

金属非金属矿山提升机操作 安全培训教程

四川省安全科学技术研究院 编
四川省安全生产监督管理局 审



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

JINSHU FEIJINSHU KUANGSHAN TISHENGJI CAOZUO 四川省安全培训系列教材
ANQUAN PEIXUN JIAOCHENG

金属非金属矿山提升机操作 安全培训教程

四川省安全科学技术研究院 编
四川省安全生产监督管理局 审

西南交通大学出版社

• 成 都 •

图书在版编目 (C I P) 数据

金属非金属矿山提升机操作安全培训教程 / 四川省
安全科学技术研究院编. —成都: 西南交通大学出版社,
2013.7

四川省安全培训系列教材

ISBN 978-7-5643-2405-6

I. ①金… II. ①四… III. ①金属矿—矿井提升机—
操作—安全培训—教材②非金属矿—矿井提升机—操作—
安全培训—教材 IV. ①TD534

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 141427 号

四川省安全培训系列教材

金属非金属矿山提升机操作安全培训教程

四川省安全科学技术研究院 编

责任编辑	王 旻
助理编辑	罗在伟
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	165 mm × 230 mm
印 张	19
字 数	180 千字
版 次	2013 年 7 月第 1 版
印 次	2013 年 7 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-2405-6
定 价	46.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

四川省安全培训系列教材

编审委员会名单

主 任

孙建军

常务副主任

邢建国

副主任

何成炳 文卫平 黄锦生 苏国超 刘 健 吴金炉 鄢正文

委 员

杨 林 姚世栋 张仕勇 赵志宏 王建国 帅 旗 黄志文
陈建春 唐克农 蒋兴飞 李 文 陈德耀 田建文 汪晓青
唐渔海 廖永涛 蒋天才 王 兵 吕俊高 施富强 张晓风
武玉梁 白清文 谢 霖 张 静 邱 成

金属非金属矿山提升机 操作安全培训教程

编写人员

戴辉富 杨 凜

审读人员

张占海 王 丁

序

安全生产，培训为要；安全培训，教材优先；培训教材，实效为本。抓安全培训，是提高从业人员安全素质的重要途径，是确保安全发展的治本之策。科学实用的教材，是教与学的重要助手，是实现安全培训目标的基础性、保障性条件。

我省安全培训系列教材的编写与出版，标志着我省安全培训“六统一”（培训大纲统一、考核标准统一、培训教材统一、考试题库统一、考试方式统一、证书制发统一）目标的实现。从省局的策划部署，到有关机构的组织落实，一年多来，风雨兼程，动员之广，牵动各方。最终将参与编撰、审读的百余名专家教师们的集体智慧，聚合成这套以安全科普为经，以职业安康为纬的精神大餐，献给全省各行各业各个层次的从业者。

百余名长期从事安全培训工作的专家和教师，成为了这套教材编写中的中坚力量。符合省情、简明实用，重点突出、选材新颖，图文并茂、通俗易懂，是编写这套教材所确定的基本原则。这套教材涵盖了我省各行各业的主要负责人、安全管理人员和特种作业人员的安全培训，共计 87 本，都以国家安全监管总局制定的培训大纲和考核大纲为依据，结合我省生产安全实际进行知识要点设计，并将安全培训机考试题库与教材融合，既方便学员学习，又突出我省特点，在内容上既是全国同类教材的精华和浓缩，又是切合我省省情的细化和完善。

序

我由衷地希望广大学员能从教材中有所收获，举一反三，融会贯通为自己日常工作中“三不伤害”的意识和技能；由衷地希望各级安全培训机构用好这套教材，为建设西部经济发展高地造就一大批符合生产安全要求的从业人员；由衷地希望安全培训教师们能以教材为基础，给学员以真知，予从业者以保障，让学员终生受益，安全地创造生活，健康地享受人生。

积跬步至千里，聚小流为大海。愿与全体从业人员共享这份安康美餐；更愿与各位同仁一道，为福佑万民的安全发展事业携手共勉。

应约援笔，寥寥数语，实乃有感而发，谨以为序。

孙建军

2012年12月于成都

前言

全书由“公共基础知识”、“专业基础知识”和“实际操作技能”三篇组成，共十章。本书主要包括矿山地质与矿山开采安全、排土场与尾矿库安全、矿井灾害事故防范、矿山职业危害及其预防、矿井提升机、矿井提升运输信号系统、矿山机械电气安全、矿井主提升机的操作与运行、矿山提升机的维护检修与故障处理、矿山救护与应急处理等内容。

本书内容全面实用，语言通俗易懂，主要作为矿山提升机操作人员的培训教材。

武玉梁

2013年4月

目录

上篇 公共基础知识

第一章 矿山地质与矿山开采安全	1
第一节 矿山地质安全	1
第二节 露天矿山开采安全	7
第三节 地下矿山开采安全	14
第二章 排土场与尾矿库安全	26
第一节 排土场安全	26
第二节 尾矿库安全	34
第三章 矿井灾害事故防范	51
第一节 矿井灾害概论及事故分类	51
第二节 矿井主要灾害事故产生的原因	54
第三节 矿井主要灾害事故预防	61
第四章 矿山职业危害及其预防	73
第一节 职业卫生概述	73
第二节 作业场所职业危害申报管理办法	85
第三节 作业场所职业健康监督管理暂行规定	87
第四节 工作场所职业病危害作业分级	89
第五节 金属非金属矿山常见职业病及防护措施	94

目录

中篇 专业基础知识

第五章 矿井提升机	102
第一节 矿井提升系统	102
第二节 矿井提升机	109
第三节 矿井提升机的制动系统与安全保护装置	114
第六章 矿井提升运输信号系统	122
第一节 信号系统的组成和种类	122
第二节 提升信号的提升规定和一般要求	123
第三节 信号系统的常见故障和排除方法	127
第七章 矿山机械电气安全	128
第一节 矿山机械伤害事故及预防措施	128
第二节 矿山电气事故及其预防	131
第三节 矿山用电安全	134

下篇 实际操作技能

第八章 矿井主提升机的操作与运行	139
第一节 矿井提升的安全管理制度	139
第二节 提升速度与加速度	144
第三节 提升机的安全操作	146

目录

第四节 矿井提升事故的原因及预防	165
第九章 矿井提升机的维护检修与故障处理	176
第一节 矿井提升机的维护与检修	176
第二节 矿井提升机的常见故障及处理	183
第十章 矿山救护与应急处理	196
第一节 矿山救护基本要求	196
第二节 矿山救护组织和装备	197
第三节 矿工自救与互救	200
第四节 现场急救与创伤急救技术	207
题 库	214
题库答案	282
参考文献	292

上篇 公共基础知识

第一章 矿山地质与矿山开采安全

【学习要点】

1. 了解矿山地质构造，矿岩的性质及水文地质；
2. 了解露天矿山的主要安全问题和露天开采矿山安全生产的基本要求；
3. 了解地下矿山开采安全。

第一节 矿山地质安全

一、矿床

矿床是指埋藏在地壳里面的矿物集合体，是在现代技术条件下，能以工业规模从中提取国民经济所必需的金属或矿物产品的矿体。矿床对每一矿区而言，是由一个或多个矿体组成的。

矿床的成因包括风化-沉积作用、地下热液的渗流作用、岩浆（侵入）活动、火山活动、变质作用 5 种。

矿床的矿体形状、厚度及倾角，对于矿体开拓和采矿方法的选择，有着直接影响。因此，矿床一般按矿体形状、倾角和厚度 3 个因素进行分类。

（一）按矿体形状分类

可以分为 3 类：层状矿体、脉状矿体、块状矿体。

（二）按矿床倾角分类

可分为 4 类：水平和微倾斜矿床、缓倾斜矿床、倾斜矿床、急倾斜矿床。

（三）按矿体厚度分类

矿体的厚度是指上盘与盘间的垂直距离或水平距离。前者叫做垂直厚度或真厚度，后者叫做水平厚度。可分为 5 类：极薄矿体、薄矿体、中厚矿体、厚矿体、极厚矿体。

二、矿 岩

（一）矿岩的基本性质

矿岩是指由矿物组成的岩石。矿岩的性质是指矿岩的硬度、坚固性、稳固性、结块性、氧化性、自燃性、含水性及碎胀性等。

1. 硬 度

硬度是指矿岩抵抗工具侵入的性能。矿岩的硬度取决于矿岩的组成，即矿岩颗粒的硬度、形状、大小、晶体结构以及颗粒间胶结物的情况等。

2. 坚固性

岩石的坚固性指岩石在破碎时的难易程度，坚固性大小用坚固性系数即普氏硬度系数 f 值来表示，极坚固岩石 $f=15\sim20$ （坚固的花岗岩，石灰岩，石英岩等），坚硬岩石 $f=8\sim10$ （如不坚固的花岗岩，坚固的

砂岩等), 中等坚固岩石 $f=4\sim6$ (如普通砂岩, 铁矿等), 不坚固岩石 $f=0.8\sim3$ (如黄土)。矿岩的坚固性也是一种抵抗外力的性质, 但它与矿岩的强度却是两种不同的概念。强度是指矿岩抵抗压缩, 拉伸, 弯曲及剪切等单向作用的性能。而坚固性所抵抗的外力却是一种综合的外力, 如抵抗锹、镐、机械破碎、炸药的综合作用力。

3. 稳固性

稳固性是矿石或岩石在空间允许暴露面积的大小和暴露时间的长短方面的性能。

4. 结块性

结块性指在矿山采落的原矿中, 若含黏土类矿物较多或硫化物受氧化, 且外来水分很高时, 则细粒物料容易结块的性能。

5. 氧化性

矿石的氧化性是指硫化矿石在水和空气的作用下, 变为氧化矿石的性质。在硫化矿石中掺杂入氧化矿石后, 会降低选矿的回收率。(选矿用的药剂不同), 因而硫化矿与氧化矿石一般不能混合选别。

6. 自燃性

自燃性是指高硫化矿石(含硫量在 18%~20%及以上), 在透水性及透气性良好的条件下, 具有自燃发生的性能。高硫化矿在井下氧化时, 放出大量的热, 经过一段时间, 温度升高, 会引起井下火灾, 尤其是粉状的高硫化矿与空气接触的面积大, 更容易引起火灾。

7. 含水性

含水性是指矿岩裂缝和孔隙中含水的性质。矿岩含水性直接影响到矿石的提升、运输、矿仓内储矿。矿岩含水过多, 会使排水费用增加。对于寒冷地区的矿山, 含水性过高会形成结冰河。

8. 碎胀性

矿岩的碎胀性是指矿石和围岩破碎之后的面积比原体积增大的性质。碎胀性可用碎胀系数来表示(又叫松散系数), 对于一般坚硬矿岩石

松散系数为 1.4~1.6 (或 1.2~1.6)。

松散系数的大小主要取决于破碎之后矿岩的粒度组成和块度的形状。初装入容器(矿车、箕斗等)内的矿岩块,因矿岩块之间空隙较大,则松散系数值可达 1.8~2.0 (产生了二次松散)。

(二) 矿岩的性质与矿山安全生产的关系

矿岩性质的好坏与矿山安全生产有着直接关系。如矿岩的性质复杂,矿床赋存条件不稳定,给探矿和采矿带来了很大的困难,更为重要的是在露天采矿中,会导致边坡或采场台阶滑坡、坍塌事故;地下采矿,在掘进凿岩、爆破时发生片帮和冒顶事故。

(三) 矿岩的结构构造

矿岩的结构指的是矿岩的组成部分(颗粒)的大小、形状、表面特征、颗粒相互关系、胶结类型特征等,常见的矿岩结构有:粒状结构、交代结构、固溶体分离结构、动力压力结构等。

矿岩的构造是指矿岩组成部分在空间排列的情况,常见的构造有:浸染状构造、块状构造、条带状构造、脉状构造、角砾状构造、胶状构造。

矿石的结构和构造决定了矿石选别的难易程度。

三、矿床地质构造、水文地质和矿图

(一) 矿床地质构造

地质构造指组成地壳的岩层和岩体,在内外地质作用下(多为构造运动),发生变形和变位后,形成的几何体,或残留下形迹。

地质构造可依其生成时间分为原生构造(Primary structures)与次生构造(Secondary structures 或 Tectonic structures)。次生构造是构造地质学研究的主要对象,而原生构造一般是用来判断岩石有无变形及变形方式的基准。构造也可分为水平构造、倾斜构造、断裂和褶皱。

原生构造是岩石在成岩过程中发育的构造。如原生岩浆构造(流线、

流面等)和原生沉积构造(层理、波痕等)。

原生岩浆构造:火成岩在侵位或喷出和冷凝固结成岩过程中产生的构造。如岩浆在流动中产生的流面和流线,冷凝阶段产生原生岩浆构造流线、流面、流线与流面关系产生的原生节理,火山熔岩中的流纹构造、枕状构造和柱状节理等;侵入岩在向围岩侵位扩张的过程中,在内外接触带常可产生平行接触面的热动力构造,如压扁捕虏体、具S—C组的眼球状片麻岩带、韧性剪切带等,可称为原生岩浆热动力构造。

次生构造是指岩石在成岩以后,由于构造变动和非构造变动形成的各种变形、变位现象。构造变动形成的次生构造,如褶皱、断层、节理、劈理、构造岩以及隆起、拗陷,等等;非构造变动形成的次生构造,如滑塌构造和冰川擦痕等。

(二) 矿山水文地质

水文地质是指自然界中地下水的各种变化和运动的现象。矿山企业自建设之日起,必须开展矿山水文地质基础工作。工作的重点是矿坑水文地质和矿区地表、地下水动态长期观测。

水文地质对矿山安全生产的影响如下:

1. 降低设备的效率和使用寿命

如挖掘机在有水的工作面上作业时,其工作时间利用系数一般只达到正常挖掘机的 $1/2 \sim 1/3$,对于汽车和机车不仅降低了生产效率而且严重威胁行车安全。

2. 降低矿山工程下降速度

采场底部汇水受淹时掘沟,会降低掘沟速度,给新水平的准备工作造成很大的困难。

3. 破坏边坡的稳定性

水是促使滑坡的一个主要因素,它能使岩体的内摩擦角和黏聚力等物理性能指标降低,从而削弱了边坡岩体的抗剪强度。大面积的滑坡会切断采场内的运输线路并掩埋作业区,使生产中断,或导致发生人身伤亡事故。

(三) 矿图

在矿井设计、施工和生产管理工作中所绘制的一系列图纸，统称为矿图。生产矿井必须具备的图纸可分为三大类：矿井测量图、矿井地质图和其他图纸。

1. 矿井测量图

矿井测量图是根据地面和井下实际测量资料绘制而成的。矿井采掘情况不断变化，因而矿井测量图是随着矿井的开拓、掘进和回采等工作的进行，逐步测量并填绘的。

矿井测量图主要反映矿井地面地形、地貌情况，井下各种巷道和硐室的空间位置，矿层产状和各种地质构造，井下采掘情况，以及矿井上下相互位置关系等。

地下矿山必备的矿井测量图有：采掘工程平面图、水平主要巷道平面图、矿井上下对照图等。露天矿山必备的测量图有：采剥工程总平面布置图、开拓系统图、采场剖面图等。

2. 矿井地质图

矿井地质图一般是在测量图的基础上，依据对收集的地质资料和勘探资料的分析、推断、综合整理绘制而成的。在建井前，依据地质勘探资料，对矿层的产状、大的地质构造和矿产质量等，已经基本了解，并绘制了多种地质图；在矿井建设和生产过程中，对矿层产状、地质构造和矿产质量等情况又会有新的发现，此时要对原有地质图进行补种和修改，使矿井地质图的精度不断提高，为矿井设计、施工和生产提供可靠的依据。

矿井地质图主要反映全矿井矿层产状、地质构造、地形地质、水文地质、矿产质量分布等情况。

3. 其他矿图

除上述两类矿图外，矿山还有以下图纸：巷道布置图（采掘计划图），通风系统图，井下运输系统图，井上下配电系统图和井下电气设备布置图，井下通信系统图，安全监测装备布置图，井下避灾路线图等。