


主编 章庆松

矿山生产技术管理

KUANGSHAN SHENGCHAN JISHU GUANLI

 冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press

矿山生产技术管理

主编 章庆松

冶金工业出版社

2013

内 容 简 介

本书坚持实用性强的原则,从现场技术管理的实际出发,突出可执行性和可操作性。本书主要包括矿山地质技术管理、矿山测量技术管理、采矿技术管理、选冶技术管理和设备技术管理等内容,旨在提高生产矿山技术管理水平,实现生产现场管理科学化、规范化和系统化。

本书可供从事生产矿山地质、测量、采矿、选冶、设备等专业技术管理的人员和相关从业人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

矿山生产技术管理/章庆松主编. —北京:冶金工业出版社, 2013. 3

ISBN 978-7-5024-6217-8

I. ①矿… II. ①章… III. ①矿业—工业企业管理—生产管理 IV. ①F407.162

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 047223 号

出版人 谭学余

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 刘小峰 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 禹 蕊 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-6217-8

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

2013 年 3 月第 1 版, 2013 年 3 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 16.5 印张; 325 千字; 248 页

45.00 元

冶金工业出版社投稿电话: (010)64027932 投稿邮箱: tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话: (010)64044283 传真: (010)64027893

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

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)



编写人员

主 编 章庆松

编写人员 章庆松 王 石 李希明 黄绍峰 关士良

邵银生 胡小龙 李青云 何红选 陈国良

刘应国 陈 冬 李志国 高淑华 金志伟

宋少华 刘云华

前 言

为了加强生产矿山企业技术管理工作，提高技术管理水平，实现生产现场管理科学化、规范化和系统化；我们组织编写了《矿山生产技术管理》一书，主要面向生产矿山地质、测量、采矿、选冶、设备等专业技术管理。

本书坚持实用性强的原则，从现场技术管理的实际出发，突出可执行和可操作性。以相关国家规范、行业规范为依据，并归纳吸收了生产第一线有丰富实践经验的技术管理人员和设计院、研究院、大学的专家教授的宝贵意见。本书在广泛征求意见的基础上，经过反复讨论、修改和完善，最终经审查定稿。

本书内容有5章，总篇幅30余万字。包括矿山地质技术管理、矿山测量技术管理、采矿技术管理、选冶技术管理、设备技术管理。

本书的主要编写人员由章庆松、王石、李希明、黄绍峰、关士良、邵银生、胡小龙、李青云、何红选、陈国良、刘应国、陈冬、李志国、高淑华、金志伟、宋少华、刘云华等组成。本书在编写过程中，湖北三鑫金铜股份有限公司、内蒙古包头鑫达黄金矿业有限责任公司、长春黄金研究院等给予了很大支持，李鹏、叶建武、孙豁然、张宝仁、杨培兴、杨春福、赵晓峰、陶波、李平、刘成平、李伟、柏广善、赵和平等地质、测量、采矿、选冶、设备专家参加了审稿，他们为本书提出了许多宝贵意见，我们已将其一一纳入书中。

由于编写时间较为仓促，难免会有疏漏和不足之处，请广大专家和读者批评指正。

编 者

2012年12月

目 录

第一章 矿山地质技术管理	1
第一节 概述	1
一、矿山地质工作的内容	1
二、矿山地质编录的总体要求	2
三、生产矿山原始地质编录	3
四、生产矿山综合地质编录	8
第二节 生产勘探	9
第三节 地质探矿增储管理	10
一、探矿增储项目的立项及设计	11
二、探矿增储项目设计审查	11
三、探矿增储项目设计的变更	12
四、探矿增储项目工程管理	12
五、探矿增储项目工程质量管理	13
六、探矿增储项目验收	15
七、探矿增储报告审查与管理	16
八、探矿增储项目资金管理	16
九、探矿增储项目工作考核、奖励	17
第四节 矿山储量动态管理	17
一、矿山地质资源/储量管理机构	17
二、资源/储量分类	18
三、资源/储量估算	19
四 生产矿量管理	35
五、资源/储量损失、贫化管理与核销	37
六、地质资源/储量和生产矿量的保有期的计算	38
七、生产矿山地质资源/储量台账	39
八、矿山地质资源/储量平衡分析报告	40
九、年度探矿增储报告	55
第五节 供矿矿石质量管理	71

第六节 现场施工中的地质管理	72
第七节 采掘单元停采或结束时的地质管理工作	72
第二章 矿山测量技术管理	74
第一节 概述	74
第二节 矿区近井网控制测量	75
一、基本要求	75
二、近井网的精度要求	75
三、近井网的平面控制测量	76
四、近井网高程控制测量	79
第三节 井建测量	81
一、基本要求	81
二、井筒中心和十字中心线的标定	82
三、竖井井筒掘砌的测量	83
四、矿井提升设备安装与检查测量	84
第四节 矿井联系测量	85
一、基本要求	85
二、一井几何定向	86
三、两井定向	88
四、陀螺经纬仪定向	89
五、导入标高	90
六、分段水平巷道的联系测量	90
第五节 井下控制测量	90
一、基本要求	90
二、井下平面控制测量	91
三、井下高程控制测量	93
第六节 井下采掘工程测量	94
一、基本要求	94
二、井巷施工定线测量	95
三、井巷、硐室及采场测图	96
四、贯通测量	96
五、采掘工程验收	97
第七节 露天工作控制测量	100
一、基本要求	100

二、控制工作的平面测量	101
三、控制工作的高程测量	103
第八节 露天生产测量	104
一、基本要求	104
二、经纬仪视距测量	104
三、爆破工程测量	105
四、采剥矿、岩量的验收	106
五、境界、掘沟及排土场测量	107
六、贮矿验收	108
第九节 岩石移动观测	109
一、基本要求	109
二、岩移观测站的设置及观测	109
第十节 测绘资料	113
一、基本要求	113
二、矿山测量主要图件	114
三、主要编绘资料的基本内容	115
四、基建结束时移交生产的矿山绘测资料	116
第三章 采矿技术管理	118
第一节 概述	118
第二节 采掘计划的编制与管理	118
一、采掘计划的编制	118
二、采掘计划的管理	119
第三节 采矿设计	133
一、原则规定	133
二、采矿设计分类	133
三、采矿设计基础资料	134
四、采矿设计的基本内容	136
五、采矿设计的分工与审批	137
六、施工管理与技术总结	138
第四节 井巷施工技术管理	138
一、井巷工程开工条件	138
二、技术交底与技术服务	139
三、井巷内主要设施的布置	140

四、井巷掘进与支护	140
五、井巷施工监督与验收	142
第五节 采场技术管理	143
一、原则规定	143
二、露天开采	143
三、地下开采	147
第六节 采矿损失贫化管理	151
一、矿石损失与贫化分类	152
二、矿石损失与贫化计算原则	153
三、矿石开采损失与贫化计算方法	154
四、矿石开采损失与贫化的管理	158
第四章 选冶技术管理	160
第一节 概述	160
第二节 选矿原料管理	160
第三节 选矿流程管理	160
第四节 技术操作管理	161
第五节 选矿生产过程的控制	161
一、碎矿作业过程控制	161
二、磨矿分级作业过程控制	162
三、浮选作业过程控制	163
四、精矿脱水作业过程控制	164
五、氰化浸出洗涤作业过程控制	165
六、置换作业过程控制	166
七、炭浆(炭浸)作业过程控制	166
八、解析电解作业过程控制	167
九、金泥冶炼作业过程控制	167
第六节 选矿工艺技术质量管理标准	168
一、碎矿工序质量管理	168
二、磨矿分级作业质量管理	169
三、浮选工序质量管理	170
四、脱水工序质量管理	170
五、氰化浸出洗涤工序质量管理	171
六、置换工序质量管理	171

七、炭浆(炭浸)工序质量管理	172
八、解析电解工序质量管理	173
九、冶炼工序质量管理	173
第七节 尾矿排放管理	174
第八节 计量检验及金属平衡管理	174
一、管理机构及职责	175
二、计量检验管理	176
三、金属平衡管理	178
第九节 其他	179
第五章 设备技术管理	180
第一节 概述	180
第二节 设备管理	180
一、企业设备管理的组织机构	180
二、各级设备管理组织机构的职责	180
三、设备的规划、更新和购置	182
四、设备的维护、修理和改造	183
五、设备固定资产管理	184
六、车辆、特种设备和提升设备的管理	185
七、员工队伍建设	186
八、备件管理	186
九、设备合同和信息管理	187
十、设备事故管理	187
十一、设备管理工作的量化考核	188
第三节 机械设备安装施工与验收	188
第四节 设备维护检修技术	194
一、设备维护检修总体规定	194
二、螺栓的装配	198
三、键和销的装配	199
四、联轴器的装配	199
五、轴承的装配	201
六、齿轮、蜗轮与蜗杆的装配	204
七、皮带和链条的装配	207
八、过盈配合件的装配	207

九、密封件的装配	208
十、润滑、液压管路的装配	209
十一、液压系统管路压力试验要求	209
第五节 设备零件失效的参考标准	210
第六节 电气设备安装、验收与维护检修	211
一、电缆线路安装	211
二、电力变压器安装	224
三、10kV 及以下室内成套配电柜的安装	234
四、电气装置的接地	234
五、日常运行与维护检修	239
第七节 设备安全技术与安全操作	243
一、总述	243
二、通用规程	244
三、竖井安全规程	244
四、维修钳工（井下）安全操作规程	245
五、电气焊工（井下）安全操作规程	245
附录 矿山生产技术管理相关标准名录	247
参考文献	248

第一章 矿山地质技术管理

第一节 概述

矿山地质技术管理是在矿山开采过程中继续对矿床进行勘探和研究，并进行生产管理的地质工作，包括生产勘探、矿山地质勘探和矿山开采过程的地质管理工作。矿山地质工作是从矿山建设、矿山开采到关闭（闭坑、闭矿）的全过程的地质工作。

一、矿山地质工作的内容

矿山地质工作的基本任务是为矿山的生产和建设服务，主要包括：

- (1) 利用探矿及采矿坑道，深入细致地研究矿体产状、矿石质量及影响采矿的地质条件，以提高对矿产储量的控制程度，及时掌握储量变动情况，保证采掘计划均衡进行。
- (2) 指导采掘工作，参与探、采工程的施工管理与验收。
- (3) 矿山资源的合理开采和利用，测定及检查矿石的损失与贫化，检查、验收矿石的质量和产量，以及伴生有益组分的回收利用等。
- (4) 开展矿山深部和外围探矿，为扩大矿山的生产能力或延长生产年限，增补所需要的矿产储量。
- (5) 及时解决水文地质、工程地质（如边坡稳定、采空区塌陷）等影响矿山安全生产的各种地质问题。
- (6) 充分利用矿山生产所提供的丰富资料及有利条件，进行矿床地质理论等方面的研究。

矿山地质工作的要求主要有：

- (1) 开展矿山基建勘探、生产勘探和矿山地质勘探工作。
- (2) 及时进行全部探采工程原始地质编录，通过室内整理、现场复查和综合研究，完成矿山必备的图纸、报表及文字等综合地质工作，为矿山生产及时提供所需要的地质资料。
- (3) 及时进行各种取样、样品加工、测试和分析成果的检验工作，研究矿石质量特征及技术加工性质，进行矿石物质成分的综合查定和综合评价，为进行资源/储量估算和指导采、选生产提供依据。

(4) 严格按工业指标和矿床地质特征进行矿体的圈定和连接, 正确确定和求得资源/储量估算的各项参数, 定期进行资源/储量估算, 掌握矿产资源的保有和变动状况。

(5) 随着采掘(剥)工程的进展, 根据地质编录和地质取样成果, 及时修改地质资料和勘察设计。定期开展储量升级工作。定期进行采场二次圈定工作, 做好地质技术管理, 指导探采作业。

(6) 会同有关专业进行矿产开采损失与贫化的计算和管理、分析并提出改进措施; 掌握落矿和出矿的综合损失与贫化状况; 配合有关专业和部门进行采矿、出矿及副产矿石的质量管理工作。对矿山合理利用资源和矿产开采损失与贫化进行检查监督, 对非正常矿产损失会同有关专业尽快提出报告, 报请上级主管部门和矿产管理部门予以审查核销。

(7) 开展探采对比和矿床地质经济研究工作, 不断提高探采的技术经济效益。

生产矿山探矿方法、手段和技术要求执行相关矿种地质勘察规范:

(1) 槽探、井探主要用于系统控制矿体在地表及近地表浅部的实际位置, 揭露地表重要的地质界线。控制矿体的工程要揭露其顶底板, 必要时可用沿脉探槽。对覆盖层较厚或氧化带较深的矿体, 槽探、井探难以达到目的时须用浅钻代替。

(2) 坑探是地下开采矿山主要的勘探手段。控制矿体走向和厚度的变化多采用沿脉和穿脉; 控制矿体沿倾斜方向的变化, 多采用天井及辅穿或副中段。坑探工程质量按《地质勘察坑探规程》执行。

(3) 钻探是地质勘察阶段主要手段之一, 用于检验物、化探异常, 控制矿体延深、延长范围, 探获资源/储量。钻探工程质量按《地质调查岩心钻探规程》执行。矿心及3~5m内围岩的平均岩心采取率应不小于80%。厚大矿体内部矿心采取率低于80%的连续长度不能超过5m, 否则应采取补救措施。围岩岩心的分层平均采取率一般应达到70%以上。进出矿体应测顶角、方位角和丈量孔深。

矿山坑内岩心钻, 一般用于代替部分探矿坑道, 加密控制矿体边界及探寻平行矿体, 也可用于指导坑道掘进。

二、矿山地质编录的总体要求

矿山地质编录可分为原始地质编录和综合地质编录两大类。

(1) 生产矿山要按生产矿山原始地质编录内容及技术要求, 对各类探矿工程(槽探、钻探、坑探)、开拓和采准工程、硐室、采场分层等进行原始地质编录。

生产矿山的原始地质编录必须建立统一格式、统一展开式、统一比例尺、统一图例, 做到规范化、标准化。

(2) 生产矿山要按生产矿山综合地质编录内容及技术要求进行综合地质编录。综合地质编录一般包括综合地质图件、地质报告、各种综合分析、计算表格数据等。其

中,综合地质图件可分为矿区总体综合地质图件、开采管理生产性综合地质图件、矿块综合地质图件、综合研究地质图件等四大类。

生产矿山对每类综合地质图件,要统一图幅、比例尺、图例,做到标准化、规范化。既要有数字化图件,也要有至少一套纸质分幅图,供综合分析、研究、指导生产、编制设计计划等,并随工程进展及时修订。

生产采掘、探矿工程均应进行地质编录,并绘制相应图件。地质编录必须严格执行有关规范的要求。原始地质编录要在现场进行,应及时、准确、客观、齐全;综合地质编录要运用新理论、新方法,全面、深入地分析研究,总结成矿规律。凡地质资源/储量估算、变动、重评、核销,均编制原始和综合图件。

矿山生产企业要建立地质编录原始资料档案,各种手绘图件要符合相关规范要求,地质图件和相关资料要数字化。

三、生产矿山原始地质编录

(一) 生产矿山地质测量资料要求

各矿山应具备完整的测绘资料,以全面反映矿区地形、地物、采掘(剥)工程和矿床地质情况等矿山测量原始记录和矿山测量成果计算资料,满足矿山生产建设的需要。

1. 原始记录

地下开采矿山测量原始记录主要有:

- (1) 平面控制测量、高程测量和地形测量记录簿;
- (2) 近井点和井上、下联系测量记录簿;
- (3) 井筒及提升设备等标定和检查记录簿;
- (4) 井下经纬仪导线及水准测量记录簿;
- (5) 罗盘测量和细部测量记录簿;
- (6) 井下各种采掘工程的验收记录簿;
- (7) 各种设计工程的标设测量记录簿;
- (8) 重要贯通测量记录簿;
- (9) 地面工程的施工测量记录簿。

露天矿测量原始记录主要有:

- (1) 基本控制网点测量记录簿;
- (2) 工程控制网点测量记录簿;
- (3) 视距测量、支距测量记录簿;
- (4) 储矿场实存量测量记录簿;
- (5) 各项工程施工测量记录簿;

(6) 采掘、勘探、排水等井巷测量记录簿。

地下开采矿山测量成果计算资料主要有：

- (1) 矿区基本控制和加密点的计算资料；
- (2) 地形测量图根点及水准点的计算资料；
- (3) 近井点及井上、井下联系测量的计算资料；
- (4) 经纬仪导线和水准测量计算资料，罗盘仪测量计算资料；
- (5) 重要贯通测量的设计书及贯通测量计算和总结等资料；
- (6) 井筒中心、十字中心点、井下永久控制点和重要技术边界点的平面坐标和高程，竖井提升中心线、斜井井口、平巷中心线的坐标和方位角以及井筒深度、斜井长度和坡度等资料应分别记入专门台账；

(7) 井上、井下各种施工测量和标定工作的计算资料。

露天矿测量成果计算资料主要有：

- (1) 基本控制网点的计算资料和成果表；
- (2) 工程控制网点的计算资料和成果表；
- (3) 剥离量和采出矿量计算簿；
- (4) 各项工程施工测量专用计算簿；
- (5) 采掘、勘探、排水等井巷测量计算资料。

原始记录要求：

(1) 各种原始记录要使用正规记录本；封面应有名称、编号、测量单位和启用日期；册内应有目录、页码、地点、测量者、记录者、仪器型号、测量日期、天气、温度；封底填明使用页数、截止日期。

(2) 原始记录一律以铅笔填写，书写端正清晰，填写齐全。记录计算的修改以及观测结果的淘汰，禁止擦拭、涂改与刮补。应将错误数字划以横线，再将正确的数字写在原数字的上方。原始记录内容应在现场完成，不得在室内填改。

(3) 各种计算资料应统一装订成册，编好目录和页码，附必要的说明及示意图。所有原始记录手簿、计算资料和成果编录资料，必须经过严格检查后方能提供使用。成果转抄，须经两人核对，并经技术负责人审查。

2. 矿山必备的原图和专用图等矿山测量图

地下开采矿山原图包括：

- (1) 矿区总平面图（比例尺：1：1000 ~ 1：10000）；
- (2) 矿区地形图（比例尺：1：1000 ~ 1：2000）；
- (3) 矿区历次购地平面图；
- (4) 中段平面图（比例尺：1：200 ~ 1：1000）；
- (5) 矿井纵、横剖面图（比例尺：1：200 ~ 1：500）；

- (6) 采场图册 (比例尺: 1: 200 ~ 1: 500);
- (7) 硐室工程图册 (比例尺: 1: 200 ~ 1: 500);
- (8) 工业场地平面图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 1000)。

地下开采矿山专用图包括:

- (1) 矿区分幅图;
- (2) 坑内、外对照图 (比例尺: 1: 1000 ~ 1: 2000);
- (3) 井筒断面图 (比例尺: 1: 200 ~ 1: 500);
- (4) 采掘工程纵投影图和水平投影图 (比例尺: 1: 200 ~ 1: 500);
- (5) 重要贯通工程图 (比例尺: 1: 1000 ~ 1: 2000);
- (6) 地表控制网分布图 (比例尺: 1: 5000 ~ 1: 10000);
- (7) 矿产开采损失与贫化计算图 (比例尺: 1: 200 ~ 1: 1000);
- (8) 根据需要绘制的其他专用图件, 如岩石移动观测平面图, 岩石移动观测成果图; 采空区、陷落区、充填区平面图、剖面图和纵投影图等。

露天开采矿山原图包括:

- (1) 矿区总平面图 (比例尺: 1: 2000 ~ 1: 10000);
- (2) 矿区地形图 (比例尺: 1: 1000 ~ 1: 2000);
- (3) 阶段综合平面图和剖面图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 1000);
- (4) 矿区历次购地平面图;
- (5) 排土场平面图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 1000);
- (6) 采剥验收平剖面图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 1000)。

露天开采矿山专用图包括:

- (1) 矿区分幅图 (比例尺: 1: 2000 ~ 1: 5000);
- (2) 防水、排水工程平面图和剖面图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 1000);
- (3) 矿产开采损失与贫化计算图 (比例尺: 1: 500 ~ 1: 10000);
- (4) 根据需要绘制的其他图纸。

测量原图是矿山最基本的技术资料。生产矿山要及时绘制原图和数字化。

3. 其他由测量专业建立的台账

其他由测量专业建立的台账包括:

矿山生产矿量计算资料及台账, 矿石贫化和损失计算资料, 采场分层施测图 (比例尺 1: 200), 贫化率、损失率计算台账; 矿块及开采总贫化率、总损失率计算台账、存窿矿量登记及统计台账, 副产矿石记录及统计台账, 外购矿量记录及统计台账等。

(二) 生产矿山原始地质编录内容及技术要求

1. 原始地质编录资料的内容

各生产矿山要建立原始地质技术资料档案, 妥善保管原始地质编录资料。原始地

质编录资料应包括现场地质编录记录簿、图表资料、文字资料、标本实物资料等方面的内容。主要有：

(1) 探矿工程（槽探、浅井、坑探、钻探等）原始地质素描图和柱状图，所有成型的采掘（剥）工程（平巷、天井、上山、下山、硐室等）的原始地质素描图；

(2) 实测地质剖面图，露头地质素描图；

(3) 采场地质编录图册；

(4) 野外、井下地质工作手簿；

(5) 矿山地质综合研究和地质试验的原始资料，矿岩物理力学性质测定记录及成果换算表；

(6) 各种取样、加工、化验、登记表及成果计算表，标本及实物资料登记统计表；

(7) 水文地质观测记录簿及其计算表；

(8) 单项工程或矿块平均品位、厚度、面积等储量计算参数计算表；

(9) 岩矿鉴定成果、岩矿湿度测定，同位素地质及地质力学模拟实验等测试结果及计算资料；

(10) 地质标本及实物资料有矿区地层、岩石、矿物、矿石、古生物、重砂等系统标本；化学分析副样、矿（岩）心。有条件的矿山应建立标本陈列室。

2. 坑探及采掘（剥）工程原始地质编录技术要求

(1) 原始地质素描图的比例尺以能全面、准确地表示地质现象为准，根据矿床的具体条件，可采用1:50、1:100、1:200的比例尺。特殊地质现象，应附局部放大的地质素描图。

(2) 原始地质编录图件，应采用一定图式或卡片形式，按统一图例，统一展开式，统一比例尺，进行野外素描。每一素描图幅或卡片应有工程名称、测点位置、起点与终点坐标、素描基线方向和倾角、基线长度、比例尺、文字描述、简易水文地质观测记述、地质取样位置及样品编号、标本采集地点、素描日期、责任表等。

(3) 原始地质编录描述内容一般包括：岩性描述（岩石名称、颜色、结构、构造、矿物成分、地层层位、蚀变类型及产状要素等），构造描述（褶皱、断层、节理、劈理等特征、产状要素、构造性质、断距、角砾及胶结物特征等），矿体/脉描述（矿体/脉的形态、产状要素、矿物成分、矿石构造、矿化类型及特征等）。

(4) 素描图的形式。根据地质条件的复杂程度和矿体（脉）的产出形态，分别采用三（四）壁、一顶一壁素描覆压式或外展式或单顶单壁素描，以及掌子面素描。

(5) 凡经采掘工程所揭露的一切地质现象和采掘工程形状，一律采用现场实测，现场作图和文字记述，不得臆造和目估。要求线条均匀，术语一致，文字清晰。现场工作完毕时，应进行检查核对，发现问题，及时纠正。