

矿井设计施工及 标准规范实用手册



当代中国音像出版社
电子出版数据中心

矿井设计施工及标准规范 实 用 手 册

万寿良 主编

(上)

当代中国音像出版社
电子出版物数据中心

矿井设计施工及标准规范实用手册

主 编：万寿良

出版发行：当代中国音像出版社

出版时间：2003年8月

制 作：北京海传光盘有限公司

书 号：ISBN 7-900108-34-3

定 价：798.00元(1CD,含三卷手册)

编委会

主编:万寿良

编委:刘怀松

李国峰

杨浩

曹德庆

高志华

刘树生

张海杰

张东生

彭学飞

刘振华

邢同良

杜俊红

赵建秋

李佰军

吴庆丰

白光玲

冯代刚

周玉峰

宋晓玲

胡泽林

范敬初

前 言

矿井建设是一个较为复杂的工业项目,它包括建井测量、矿井井筒开凿、矿井巷道掘进、巷道支护、矿井通风、矿井供电、矿井给排水、矿井照明等。改革开放以来,我国在矿井建设上有了高速的发展,积累了丰富的经验。但是,随着矿山开采企业规模不断扩大,不得不开采一些埋藏深、开采条件困难的矿井,这就对开采企业提出了更高的要求。如何建成一个优质、高效、安全的现代化矿井,已成为摆在我们面前的一个日益迫切的问题。

经验告诉我们,吸取国内外矿井建设的先进技术和经验,采用已有的科研成果,选用质量可靠的施工设备,不断提高机械化水平,精心组织,优化设计,认真施工,是矿井开采企业成功的关键。为此,我们组织专家学者编成了这套《矿井设计施工及标准规范实用手册》,希望能帮助矿井设计和施工单位提高设计和施工水平。

本书共分六篇:矿山地质基础与建井测量;矿井设计;矿井施工技术;矿井施工机械设备;矿井施工组织设计;矿井设计施工标准规范。

由于编者的水平有限,时间仓促,书中难免出现错误和不足,敬请读者批评指正。

本书编委会

2003年8月

目 录

第一篇 矿山地质基础与建井测量

第一章 矿山地质情况分析	(3)
第一节 概 述	(3)
一、地球的构造	(3)
二、火成岩	(5)
三、沉积岩	(8)
四、变质岩	(12)
第二节 矿山地质构造	(16)
一、地壳运动	(16)
二、水平构造和倾斜构造	(16)
三、褶皱构造	(18)
四、断裂构造	(21)
第三节 地压与围岩膨胀	(27)
一、地 压	(27)
二、围岩膨胀	(30)
第二章 矿山水文地质分析	(32)
第一节 概 述	(32)
一、矿山水文地质工作的意义	(32)
二、矿山水文地质工作的任务	(33)
三、矿山水文地质工作的内容	(33)
四、矿井水文基本地质条件	(35)
第二节 矿山水文地质补充勘探	(39)
一、勘探的目的、任务	(40)
二、勘探工程的布置原则	(40)
三、常用勘探方法	(40)
第三节 矿井水文地质分析	(57)
一、矿井涌水	(57)
二、矿井水文地质观测	(62)

三、涌水量预测	(67)
第四节 水害的预防与治理	(84)
一、矿区地面防水措施	(84)
二、选择合理的开采方法和开采参数,降低采动影响	(95)
第五节 矿井水文地质条件探查技术	(96)
一、水化学	(97)
二、水文物探	(98)
第三章 矿山工程地质分析	(100)
第一节 概 述	(100)
一、矿山工程地质工作的意义和任务	(100)
二、矿山工程地质的主要内容	(100)
第二节 岩土工程与岩体工程地质性质	(103)
一、岩土工程地质性质	(103)
二、岩体工程地质性质	(120)
第三节 矿井地质勘探	(131)
一、建井地质勘探	(131)
二、矿井补充勘探	(134)
三、生产地质勘探	(135)
四、矿井地质勘探方法	(136)
第四节 矿井地质资料的编制	(140)
一、地质说明书的编制	(140)
二、矿井地质报告的编制	(144)
三、地质预报与采后地质总结	(145)
第四章 井下平面控制测量	(148)
第一节 概 述	(148)
一、井下平面控制测量的原则	(148)
二、井下平面控制测量的特点	(148)
三、井下平面控制测量的等级	(148)
四、井下导线的类型	(149)
五、井下导线点的设置与编号	(149)
第二节 井下经纬仪导线的角度测量	(151)
一、经纬仪及其检验与校正	(151)
二、经纬仪检校	(152)
三、测角方法	(156)
第三节 井下经纬仪导线的边长测量	(160)
一、钢尺测量边长	(160)
二、用光电测距仪测量井下导线边长	(169)
第四节 井下经纬仪导线测量外业	(176)

一、选点和埋点	(176)
二、测 角	(177)
三、量 边	(179)
四、碎部测量	(179)
五、导线的延长及其检查	(180)
六、长短边导线测量	(181)
七、井下三架法导线测量	(182)
第五节 井下经纬仪导线测量内业	(183)
一、检查和整理外业观测记录	(183)
二、计算边长改正和平均边长	(184)
三、角度闭合差的计算及分配	(184)
四、坐标方位角的计算	(188)
五、坐标增量闭合差的计算与调整	(188)
六、坐标计算	(190)
第六节 特殊情况下的导线测量	(191)
一、方位引测法	(191)
二、导线边长的间接丈量	(192)
三、闭合导线中亏边测量	(192)
四、井下经纬仪导线点的恢复	(193)
第七节 导线测量粗差的检查	(195)
一、仅有一个角度测量粗差的判定	(195)
二、只有一条边丈量粗差的判定	(196)
三、一边一角含有粗差时的判定	(197)
第五章 井下高程测量	(198)
第一节 概 述	(198)
一、井下高程测量的目的与任务	(198)
二、井下高程测量的基本要求	(198)
第二节 井下水准测量和三角高程测量	(199)
一、井下水准测量	(199)
二、井下三角高程测量	(203)
第三节 井下高程测量的误差	(203)
一、井下水准测量的误差	(203)
二、井下三角高程测量的误差	(206)
第六章 矿井联系测量	(209)
第一节 概 述	(209)
一、联系测量的作用与任务	(209)
二、矿井定向的种类与要求	(210)
第二节 定向基点(近井点)的测设	(212)

一、近井点和井口水准基点的基本要求	(212)
二、基点测量的精度要求	(212)
三、井下定向基点及水准基点的设置	(216)
四、地面连测导线的测量	(216)
第三节 一井定向	(217)
一、投 点	(218)
二、连 接	(222)
三、投点所需的主要设备及总体安装	(224)
四、一井定向精度分析	(227)
第四节 两井定向	(241)
一、两井定向外业测量工作	(242)
二、两井定向内业计算	(243)
三、两井定向精度分析	(245)
第五节 导入标高	(250)
一、导入标高的种类及其精度要求	(250)
二、立井导入标高的方法	(251)
第六节 陀螺经纬仪定向	(254)
一、概 述	(254)
二、陀螺经纬仪定向	(268)
第七章 巷道施工测量	(286)
第一节 概 述	(286)
一、巷道施工测量的任务	(286)
二、悬挂罗盘仪的构造和检校	(286)
三、悬挂半圆仪的构造与检校	(287)
第二节 巷道开切点和中线的标定	(288)
一、标定巷道开切点和临时中线	(288)
二、直线巷道中线的标定	(289)
三、曲线巷道中线的标定	(291)
四、斜巷腰线的标定	(294)
五、平斜巷连接处腰线的标定	(297)
六、原有巷道中心线的标定	(302)
七、岔及斜巷连接车场中腰线的标定	(306)
第三节 激光指向仪	(313)
一、激光指向仪的结构	(313)
二、激光指向仪的安置与使用	(315)
三、仪器养护及注意事项	(317)
四、掘进机械导向	(318)
第四节 巷道掘进验收与采区测量	(318)

一、巷道掘进时的验收丈量	(318)
二、采区测量	(318)
第八章 矿井贯通测量	(324)
第一节 概 述	(324)
一、井巷贯通	(324)
二、贯通测量	(324)
三、贯通测量工程的类型	(324)
四、贯通测量工程容许误差	(326)
五、贯通测量的步骤	(328)
六、贯通测量设计书编写内容	(329)
第二节 一井内的贯通测量	(329)
一、一井内巷道贯通的特点	(329)
二、采区内次要巷道的贯通测量	(330)
三、在两个已知点之间贯通平巷或斜巷	(330)
四、贯通巷道开切位置的确定	(332)
五、带有弯道的巷道贯通	(335)
第三节 两井间的巷道贯通测量	(337)
一、两井间巷道贯通的特点	(337)
二、两井间巷道贯通的测量工作	(338)
三、多工作面贯通	(342)
第四节 立井贯通测量	(342)
一、从地面和井下相向开凿的立井贯通	(342)
二、延深立井时的贯通	(344)
第五节 贯通测量的施测	(346)
一、贯通测量施测中应注意的问题	(346)
二、贯通工程施工中的一些技术措施	(347)
三、重要贯通工程中应考虑的问题	(348)
四、贯通后实际偏差的测定及中腰线的调整	(353)

第二篇 矿井设计

第一章 矿井设计概述	(359)
第一节 矿井设计原理	(359)
一、矿井设计系统特征	(359)
二、矿井的定性参数	(360)
三、矿井定量参数	(361)
四、矿井的定性与质量参数变化动态	(362)

五、矿井分阶段的设计方法	(362)
六、矿井设计预测	(366)
七、矿井新建和改建设计方案	(369)
第二节 矿井设计方法种类	(372)
一、矿井设计模型	(372)
二、线性规划法	(374)
三、非线性规划法	(375)
四、动态规划法	(378)
五、图论方法	(380)
六、统计方法	(380)
七、复合决策方法	(382)
八、矿井简单和复合系统的可靠性理论方法	(384)
九、方案法和经济数学模拟法	(386)
第三节 矿井最优设计原理	(388)
一、矿井最优设计条件	(388)
二、矿井分阶段最优设计	(389)
三、矿井发展定性参数和定量参数优化	(392)
四、井型确定	(394)
五、查找矿井工艺系统假定最优方案	(396)
六、分区、盘区、水平和采区尺寸的确定	(400)
七、提升设计工艺原则	(401)
第二章 巷道设计	(403)
第一节 巷道断面形状和尺寸设计	(403)
一、巷道断面形状设计	(403)
二、巷道断面尺寸设计	(404)
第二节 巷道断面内水沟和管线布置	(417)
一、排水沟	(417)
二、巷道管线布置	(418)
第三节 巷道断面设计实例	(419)
一、选择巷道断面形状	(419)
二、确定巷道断面尺寸	(420)
三、布置巷道内水沟和管线	(422)
四、计算巷道掘进工程量及材料消耗量	(422)
第三章 矿井提升机设计	(424)
第一节 概述	(424)
一、我国矿井提升机电气控制系统的现状	(424)
二、提升机发展史	(425)
三、提升设备的类型及工作原理	(426)

四、矿井提升设备的分类及基本组成	(428)
五、矿井提升机电气控制系统改造的途径和技术要点	(430)
第二节 矿井提升机主要设备	(432)
一、提升容器	(432)
二、提升钢丝绳	(449)
三、单绳缠绕式提升机	(455)
四、井架与天轮	(472)
五、提升系统检测保护	(478)
第三节 提升系统主要设备选择与计算	(483)
一、提升方式的确定	(483)
二、提升机器规格选择设计	(484)
三、提升钢丝绳选择计算	(486)
四、单绳卷筒提升机规格选择设计	(490)
五、提升机与井筒相对位置的计算	(492)
六、初选提升电动机	(496)
第四章 矿井通风设计	(499)
第一节 矿井通风设计概述	(499)
一、矿井通风设计的依据	(499)
二、矿井通风设计的程序和内容	(500)
三、矿井通风系统选择	(500)
第二节 拟定矿井通风系统	(501)
一、拟定矿井通风系统的原则	(501)
二、选择矿井通风方式和矿井主通风机的工作方法	(502)
三、通风系统方案比较	(502)
第三节 矿井风量计算与分配	(503)
一、生产矿井总风量的计算	(503)
二、新设计矿井风量的计算	(507)
三、矿井风量分配	(509)
第四节 矿井通风阻力计算	(509)
一、矿井通风阻力的计算原则	(509)
二、矿井通风阻力的计算方法	(510)
第五节 选择矿井通风设备	(511)
一、通风机的选型计算	(511)
二、选择主要通风机	(512)
三、选择电动机	(513)
第六节 矿井通风费用概算	(514)
一、通风井巷经济断面的选择	(514)
二、矿井通风费用概算	(515)

第七节 生产矿井通风设计简述	(516)
一、生产矿井通风设计的特点和要求	(516)
二、通风设计所用的原始资料	(516)
三、采区通风方式的分类	(517)
四、巷道瓦斯涌出量的预测	(519)
五、根据瓦斯因素计算回采工作面最大产量	(521)
六、风量计算	(524)
七、矿井负压计算	(527)
第五章 矿井排水设计	(529)
第一节 矿井排水概况	(529)
一、离心泵工作参数	(529)
二、管路特性	(535)
三、汽蚀与吸水性能	(537)
第二节 水泵结构设计	(541)
一、主排水泵结构设计	(541)
二、轴向推力及其平衡	(544)
三、气泡泵	(550)
四、射流泵	(552)
第三节 排水装置节能设计	(556)
一、判别改进措施正误的准则	(556)
二、使工况朝流量加大方向移动的措施	(558)
三、提高装置效率的措施	(560)
第四节 矿井排水设计	(561)
一、排水系统设计	(561)
二、排水装置的选择	(566)
三、按耗能最少原则选择排水装置	(569)
四、选择计算中的某些问题	(574)
第六章 矿井信号与通讯系统设计	(580)
第一节 矿井信号系统设计	(581)
一、井下信号设备简介	(581)
二、采区信号系统	(585)
三、提升信号系统	(588)
四、电机车运输信号	(595)
第二节 矿井电话通信	(597)
第七章 矿井供电供热设计	(610)
第一节 矿井供电设计概述	(610)
一、地面供电系统设计	(610)
二、矿井供电系统设计	(612)

三、功率因数的改善	(622)
第二节 供电线路设计	(628)
一、电力线路设计	(628)
二、导体截面的选择	(649)
第三节 井下供电设备与控制电器设计	(663)
一、井下电气设备的分类	(663)
二、矿用高压配电设备设计	(665)
三、矿用变压器设计	(683)
四、矿用隔爆低压馈电开关设计	(687)
五、矿用隔爆型磁力起动器设计	(696)
第四节 建井期间的供热设计	(732)
一、采暖供热	(732)
二、采暖方式的选择	(733)
三、冬季施工材料的预热	(733)
四、冬季室内供暖计算	(735)
五、冬季立井井筒、斜井井筒和平硐的保温	(737)
六、生活热水和开水的供应	(738)
七、干燥设备和设施的热量计算	(739)
第八章 矿井供水与排污设计	(741)
第一节 矿井供水设计	(741)
一、建井期间对供水的要求	(741)
二、供水量	(741)
三、水质	(744)
四、水源	(745)
五、供水方式	(746)
六、临时供水系统	(746)
第二节 矿井排污设计	(747)
一、矿井水及废水的性质和处理意义	(747)
二、煤矿矿井水及废水处理利用技术现状及展望	(750)
三、建井期间的污水排放	(750)

第三篇 矿井施工技术

第一章 井巷掘进施工	(767)
第一节 平巷掘进	(767)
一、凿岩爆破	(767)
二、掘进通风与防尘	(770)

三、岩石的装载与转运	(770)
四、平巷的机械掘进	(776)
第二节 竖井掘进	(778)
一、竖开用工概述	(778)
二、表土掘进	(778)
三、基岩掘进施工方案	(780)
四、基岩掘进	(780)
第三节 天井与溜井掘进	(784)
一、普通法掘进天井	(784)
二、吊罐法掘进天井	(784)
三、爬罐法掘进天井	(784)
第四节 斜井掘进	(784)
一、斜井井口段表土施工	(784)
二、斜井基岩掘进	(786)
第五节 硐室掘进	(788)
一、全断面施工法	(788)
二、导硐施工法	(788)
三、留矿施工法	(789)
第二章 井巷支护技术	(791)
第一节 地下硐室围岩支护概述	(791)
一、支护的基本理论	(791)
二、支护的基本原理	(796)
第二节 木支护技术	(803)
一、坑木	(803)
二、木支护的架设	(804)
第三节 混凝土支护技术	(806)
一、水泥与水泥砂浆	(806)
二、普通混凝土	(808)
三、混凝土支护结构的施工	(813)
第四节 喷射混凝土支护技术	(818)
一、喷射混凝土支护的原理	(818)
二、喷射混凝土的原材料	(819)
三、喷射混凝土的配合比	(819)
四、喷射混凝土的物理力学性质	(820)
五、喷射混凝土支护厚度的确定	(820)
六、喷射混凝土施工	(820)
第五节 锚杆支护技术	(821)
一、锚杆支护原理	(821)

二、支护中常用锚杆·····	(822)
三、锚杆支护参数·····	(823)
四、锚杆支护的质量检查·····	(824)
第六节 锚喷支护技术·····	(824)
一、锚喷支护与传统支护的区别·····	(824)
二、锚喷支护类型与作用·····	(826)
三、锚喷支护参数设计·····	(827)
四、锚喷支护的施工工艺·····	(835)
五、锚喷支护的质量检测·····	(836)
第七节 软岩巷道支护·····	(838)
一、软岩巷道支护原理与原则·····	(838)
二、软岩巷道支护设计·····	(843)
三、软岩巷道锚索支护施工·····	(852)
四、新奥法软岩支护的施工·····	(866)
五、巷道围岩松动圈支护·····	(877)
第三章 立井井筒延深技术·····	(894)
第一节 上向延深井筒·····	(894)
一、吊罐法掘进反井技术·····	(894)
二、普通法掘进反井技术·····	(914)
三、爬罐法掘进反井技术·····	(918)
四、反井钻机掘进反井技术·····	(925)
五、立井反井延深井筒的刷大及永久支护·····	(932)
第二节 下向延深立井井筒技术·····	(935)
一、利用辅助水平延深立井井筒·····	(935)
二、利用井筒延深间延深立井井筒·····	(944)
三、利用梯子间延深立井井筒·····	(957)
第四章 凿岩爆破技术·····	(963)
第一节 凿 岩·····	(963)
一、布 孔·····	(963)
二、凿岩作业准备·····	(967)
三、风钻凿岩操作方法·····	(968)
第二节 爆破材料·····	(972)
一、矿用炸药的种类与性能·····	(972)
二、雷 管·····	(990)
三、煤矿许用导爆索和继爆管·····	(998)
第三节 爆破作用原理·····	(1001)
一、岩体内的爆炸应力波·····	(1001)
二、装药内部的破坏作用·····	(1004)

三、装药外部的破坏作用	(1006)
四、爆破漏斗要素	(1009)
五、能量平衡爆破漏斗理论	(1011)
六、装药量计算原理	(1012)
七、柱状装药爆破作用与装药量计算	(1014)
八、多炮孔成组药包的破坏作用	(1015)
第四节 爆破方法与技术	(1017)
一、峒室爆破法	(1017)
二、光面爆破	(1028)
三、微差爆破	(1037)
四、其他爆破法	(1039)
第五节 凿岩爆破	(1044)
一、爆破参数的确定	(1044)
二、炮孔排列与布置	(1052)
三、装药量、装药结构与起爆顺序	(1058)
第五章 装岩排矸	(1062)
第一节 装岩技术	(1062)
一、抓岩机械	(1062)
二、装岩生产率	(1070)
第二节 提升	(1073)
二、提升设备的选择	(1075)
第三节 排 矸	(1075)
一、翻矸方式	(1075)
二、矸石仓	(1078)
第六章 矿井供电系统施工	(1080)
第一节 供电系统结线方式	(1080)
一、系统或网络结构的基本方式	(1080)
二、各级变电所常用结线方式	(1082)
第二节 深井与浅井供电系统施工	(1086)
一、深井供电系统	(1086)
二、浅井供电系统	(1087)
第三节 平硐供电系统施工	(1090)
第四节 矿井各级变电所及配电点施工	(1091)
一、矿井地面变电所施工	(1091)
二、井下主变(配)电所施工	(1092)
三、采区变电所施工	(1095)
四、移动变电站施工	(1099)
五、工作面配电点施工	(1099)