

1H400000

全国一级建造师执业资格考试用书

矿山工程管理与实务

● 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写



中国建筑工业出版社

全国一级建造师执业资格考试用书

矿山工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

矿山工程管理与实务/全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会编写. 北京:中国建筑工业出版社,2004

(全国一级建造师执业资格考试用书)

ISBN 7-112-06484-8

I. 矿… II. 全… III. 矿山工程—建造师 资格考
试—自学参考资料 IV. TD

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 032509 号

本书依据《一级建造师执业资格考试大纲(矿山工程专业)》编写,详细叙述了从事矿山工程项目管理所应具备的知识点。内容包括矿山工程技术基础与施工技术,矿山工程项目管理专业知识和解决问题的能力,有关矿山工程建设的法律、法规、标准、规范及相关知识。全书侧重对基础理论知识的了解和应用,对施工技术的掌握和运用,对项目管理的能力要求,从而体现了对矿山工程建造师的综合能力考核要求。

本书内容丰富,知识点突出,是应试人员必备的考试学习用书,也可作为矿山工程项目经理和管理人员的培训教材。

* * *

责任编辑:王 梅

责任设计:孙 梅

责任校对:张 虹

全国一级建造师执业资格考试用书

矿山工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京密云红光印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:14 1/4 字数:365 千字

2004 年 5 月第一版 2004 年 5 月第一次印刷

印数:1—3000 册 定价:36.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-06484-8

F·517(11721)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

全国一级建造师执业资格考试用书

编 写 委 员 会

名 誉 主 任：金德钧 王素卿

主 任 委 员：王早生

副 主 任 委 员：丁士昭 江见鲸 缪长江

委 员：(按姓氏笔画排序)

丁士昭 刁永海 王早生 王秀娟

王燕鸣 乌力吉图 石中柱 江见鲸

孙宗诚 杨卫东 杨利华 杨陆海

李传德 李建华 李慧民 何孝贵

何佰洲 沈美丽 张之强 张军庆

陈建平 赵泽生 贺 铭 贺永年

骆 涛 顾慰慈 徐义屏 高金华

唐 涛 唐江华 焦凤山 詹书林

蔡耀恺 缪长江

办 公 室 主 任：缪长江

办 公 室 副 主 任：王秀娟

成 员：张国鑫 杨智慧 魏智成 刘 叶

序

随着我国建设事业的迅速发展,为了加强建设工程项目管理,提高工程项目总承包及施工管理专业技术人员素质,规范施工管理行为,保证工程质量和施工安全,根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家有关执业资格考试制度的规定,国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》,对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目经理,从事其他施工活动管理,从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型项目的建筑业企业项目经理将逐步由取得注册建造师资格的人士担任,以提高项目经理素质,保证工程质量。建造师执业资格制度的建立,将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

本书编委会依据人事部、建设部联合发布的《一级建造师执业资格考试大纲》,组织具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、教授,本着解放思想、求真务实、与时俱进、开拓创新的精神,组织编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中,编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》的总体精神,力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”的原则,即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性;与建造师的定位相结合,与高校专业学科设置相结合,与现行工程建设标准相结合,与现行法律法规相结合,与国际通用做法相结合和与目前项目经理资质管理向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共18册,书名分别为《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》、《房屋建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《铁路工程施工管理与实务》、《民航机场工程施工管理与实务》、《港口与航道工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《电力工程施工管理与实务》、《矿山工程施工管理与实务》、《冶炼工程施工管理与实务》、《石油化工工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《通信与广电工程施工管理与实务》、《机电安装工程施工管理与实务》、《装饰装修工程施工管理与实务》、《建设工程法律法规选编》。本套考试用书既可作为全国一级建造师执业资格考试学习用书,也可供其他从事工程管理工作的人员使用,以及大专院校相关专业师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面的管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》的编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

2004年5月

《矿山工程管理与实务》

编 写 委 员 会

主 编：贺永年

副 主 编：谢建宏

编写人员：贺永年 谢建宏 付厚利 王松波

匡亚莉 杜计平 顾和和 刘志强

韩立军 周国庆 东兆星 吕恒林

夏军武 吴守荣 王祖和 尤孩明

于锦伟

前 言

本书由中国煤炭建设协会、中国冶金建筑协会等七家行业协会组织,依据一级注册建造师执业资格考试大纲(矿山工程专业)的内容,经近20名教师、工程技术与管理专家编写完成。

本书根据人事部、建设部颁发的相关文件精神,充分领会考试大纲“五特性、六结合”的要求,并结合了矿山工程专业建造师的以下特点:

1. 矿山工程专业建造师包括有土木工程(矿山建设)、采矿、矿物加工等两类三个主要本科专业,跨七个矿山行业。因此,在编写本书过程中,按照大纲的精神坚持了以“通用性”为主、“专业性”为辅,涵盖“煤炭、金属、非金属”三大类矿山工程的原则。根据大纲的内容,本书以矿山井巷工程为主,同时包含露天矿山、矿山地面建筑工程(矿山特种结构和选矿厂等)相关内容。

2. 矿山工程专业建造师将面对矿山工程特有的施工与管理的复杂性(工程的综合性、施工环境的恶劣性和危险性、地质条件多变性等)。本书的编写注意了矿山工程管理与矿山工程技术和经济、相关法规与规章制度以及自然条件的密切关系等一系列特点。

3. 本书还考虑了矿山工程在管理体制、方法(如安全管理、总承包管理等)上的特点,并根据考试大纲的内容,适当反映了一些对工程有重大影响(如瓦斯、放射危害等)的内容。

按照考试大纲的内容,本书全部内容分为“矿山工程技术”、“矿山工程专业管理与实务”和“矿山工程法规与相关知识”三章。这三章分别考虑了矿山工程管理有关的专业基础理论与专业技术内容;矿山工程设计与施工管理及其实施(检验应试者解决矿山工程项目管理实际问题的能力);以及有关矿山工程建设的法律、法规和规范、标准(以国家《工程建设标准强制性条文(矿山部分)》为主)等。本书的重点在于对矿山工程项目管理能力的掌握要求,对于全国一级建造师所必要的专业理论与技术知识的基础要求,以期能反映矿山工程一级建造师的能力和水平,满足其考核要求。

本书以考生考前备考复习为主要目的。为便于考生的学习和查阅,本书对应考试大纲的知识点顺序排列。本书也可作为矿山工程管理人员与技术人员工作和学习的参考,以及大专院校相关专业的教学参考用书。

参与本书编写的有矿山建设工程及相关专业众多科目的教师和专家,并始终得到了中国煤炭建设协会理事长毕孔祖、秘书长陈建平、冶金建设协会秘书长陈万钧、有色金属建设协会副秘书长蒋富山、建材工程建设协会工程部主任卓振文、核工业建设集团公司建设部主任王开华、化学工程总公司企业管理部副主任刘家强等行业协会、总公司领导与管理、技术负责人的支持和具体指导;中国矿业大学杨维好教授、刘炯天教授、山东科技大学王明远教授,以及许宜坤、李理化(煤炭工程)、朱中立(冶金工程)、欧阳华(有色金属工程)、张宗清(建材工程)、王开华(核工业工程)、陶文化(化学工程)等专家学者为本书提供了大量材料;参与文稿审查和修改的还有秘书长陈建平、原煤炭工业部基建司总工程师张文、山东科技大学王

明远教授、淮南国能公司副总经理宫家国、建材工程建设协会卓振文主任、中国十三冶金建设公司经理王福刚、中国建材西安工程公司朱发良高工等。编写中还得到了鞍山冶金设计院、鞍钢矿业建设公司、攀钢冶金建设公司、中冶集团十三冶,中国有色二十三冶,中国建材南京矿山工程公司、西安工程公司、天津工程公司,连云港锦屏磷矿、明达工程爆破公司、温州井巷工程公司,中国核工业二十五建设公司、湖南核工业建设公司,山东黄金建设集团、北京金诚矿山建设公司、淮南国能建设公司、中煤第一建设公司、中济设计工程公司、中煤集团南京设计院、北京华宇工程公司等单位的支持,在此一并表示衷心的感谢;特别是在完成本书的全过程中,中国煤炭建设协会和中国矿业大学建筑工程学院为此提供了大量的人力物力支持和帮助,也在此特别致谢。

本书虽然经过了反复论证、修改和征求意见,总难免有不足之处,殷切希望读者提出宝贵意见,以待进一步完善。

目 录

1H410000 矿山工程技术	1
1H411000 矿山工程测量	1
1H411010 掌握矿山工程测量特点和主要内容	1
1H411020 熟悉常用测量仪器和测量方法	4
1H412000 工程材料	6
1H412010 掌握常用矿山工程材料性能及其要求	6
1H412020 熟悉水泥和其他常用材料的性质及要求	9
1H413000 工程力学与工程结构	13
1H413010 掌握力系平衡的基本原理、方法及其他重要力学概念	13
1H413020 熟悉基本构件与桁架的力学分析方法	16
1H413030 了解各类结构的力学特点	18
1H414000 岩体力学(含“边坡工程”)	20
1H414010 掌握矿山工程稳定理论基本内容和主要技术	20
1H414020 掌握工程类比方法	27
1H414030 熟悉岩石力学基本性质与井巷围岩应力分析基本方法	28
1H414040 了解井巷工程稳定的其他分析方法	33
1H415000 凿岩爆破	35
1H415010 掌握使用爆破器材的基本知识	35
1H415020 掌握矿山凿岩爆破技术的基本内容以及事故处理方法的基本原则	36
1H415030 熟悉其他矿山爆破方法与设计	40
1H415040 了解凿眼机具常用知识	40
1H415050 了解有关炸药、爆炸和岩石破碎理论的重要内容和概念	41
1H416000 井巷工程设计与施工(含“采矿概论”、“通风与安全”)	43
1H416010 掌握矿井地质基本知识	43
1H416020 掌握立井井筒施工基本内容和要求	46
1H416030 掌握立井井筒施工作业方式和机械化配套方案	51
1H416040 掌握水平巷道工程施工的基本程序与主要方法	54
1H416050 掌握斜巷施工方法的特点	56
1H416060 掌握井底车场与硐室施工主要特点	58
1H416070 掌握露天矿山施工主要开拓方式与适用条件	60
1H416080 熟悉矿山开拓的相关概念与设计的基本知识	62
1H416090 熟悉井巷施工的其他相关内容	68

1H416100	熟悉矿井建设工程中设备安装的主要内容和要求	71
1H416110	了解立井施工掘砌设备	72
1H417000	井巷特殊施工	73
1H417010	掌握注浆法施工的重要内容	73
1H417020	熟悉国内常用的特殊凿井施工方法	75
1H417030	了解主要特殊凿井方法设计与施工的重要技术内容	77
1H418000	矿山地面工业建筑结构工程	82
1H418010	掌握矿山主要地面工业建筑结构形式和施工要求	82
1H418020	熟悉矿山主要地面工业建筑结构构造要求	84
1H418030	了解矿山主要地面工业建筑结构工艺要求和设计方法	86
1H419000	矿物加工工程设计与施工	87
1H419010	掌握矿物加工工程设计、施工的主要内容与方法	87
1H419020	熟悉矿物加工的主要方法、工艺环节	89
1H419030	熟悉尾矿工程设计原则	92
1H419040	了解选矿工艺及其质量控制的主要内容	93
1H420000	矿山工程项目管理实务	95
1H421000	项目管理专业知识	95
1H421010	掌握矿山工程项目管理主要概念	95
1H421020	掌握矿山工程项目投标主要策略	98
1H421030	掌握矿山工程施工组织设计编制的主要原则	100
1H421040	掌握有关矿山工程进度规划的重要概念	103
1H421050	掌握矿山工程检验与验收的基本内容	106
1H421060	掌握矿山工程施工质量管理其他相关内容	113
1H421070	掌握矿山工程施工质量评定与事故处理方法	115
1H421080	掌握矿山工程安全规程的重要条款内容	117
1H421090	掌握矿山工程安全、健康保护与环境管理的有关规定和要求	124
1H421100	掌握矿山固体废物处理的有关规定	128
1H421110	掌握矿山工程项目投资构成内容与特点	131
1H421120	掌握矿山工程计价体系与方法	132
1H421130	掌握矿山工程成本构成	136
1H421140	熟悉矿山工程项目建设程序和施工组织设计的编制与审批程序	138
1H421150	熟悉矿山工程项目管理其他相关的重要内容	139
1H421160	熟悉矿山工程伤亡事故预防与处理	142
1H421170	熟悉矿山工程总承包项目管理的基本知识	143
1H421180	了解矿山工程项目招标承包的内容和方式	147
1H421190	了解矿山工程费用控制的其他内容	149
1H421200	了解矿山工程总承包项目管理的其他重要内容	152
1H422000	检验应试者解决项目管理实际问题的能力	154

1H422010	掌握施工组织设计编制方法和主要内容	154
1H422020	掌握矿山工程施工进度控制实施方法	162
1H422030	掌握矿山工程施工质量控制主要方法	169
1H422040	掌握矿山工程安全评价与控制方法	178
1H422050	掌握矿山工程成本控制实施要点	184
1H422060	掌握矿山工程合同变更与索赔管理	185
1H422070	掌握矿山工程现场管理工作主要内容和要求	188
1H422080	掌握矿山工程总承包项目管理实务的主要内容	190
1H430000	矿山工程法规及相关知识	202
1H431000	相关的国家法律	202
1H431010	掌握《中华人民共和国矿产资源法》与矿山建设有关的重要规定	202
1H431020	掌握《中华人民共和国矿山安全法》与矿山建设有关的重要规定	204
1H431030	掌握《中华人民共和国国家环境保护法》与矿山建设有关的重要规定	206
1H431040	掌握《中华人民共和国固体废物污染防治法》与矿山建设有关的重要规定	207
1H431050	熟悉《中华人民共和国放射性污染防治法》与矿山建设有关的重要规定	208
1H432000	相关的政府法令	210
1H432010	掌握《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》与矿山建设有关的重要规定	210
1H433000	相关的工程建设标准:《工程建设标准强制性条文》(矿山部分)	211
1H433010	掌握有关矿山工程设计建设标准的主要内容	211
1H433020	掌握有关矿物加工工程设计建设标准的重要内容	214
1H433030	掌握矿井水灾害防治的有关要求	215
1H433040	掌握健康安全和环境管理的重要规定	219
1H433050	掌握矿物加工工程的有关重要规定	221
1H433060	熟悉矿山工程设计的其他相关规定	222
1H433070	熟悉矿山工程施工的其他技术规定	223

1H410000 矿山工程技术

1H411000 矿山工程测量

1H411010 掌握矿山工程测量特点和主要内容

1H411011 矿区基本控制网及其相关概念与精度要求

(1) 矿区地面平面和高程控制网概念及其布设要求

矿区基本控制网是指为满足矿山生产和建设对空间位置的精确需要而设立的平面和高程控制网,也称近井网。其目的是将整个矿区或矿山纳入统一的平面坐标系统和高程系统之中。它可以是国家等级控制网的一部分,也可以根据需要单独布设。其要求如下:

- 一个矿区应采用统一的坐标和高程系统。为了便于成果、成图的相互利用,应尽可能采用国家 3°带高斯平面坐标系统。在特殊情况下,可采用任意中央子午线或矿区平均高程面的矿区坐标系统。矿区面积小于 50km^2 且无发展可能时,可采用独立坐标系统。
- 矿区高程尽可能采用 1985 国家高程基准,当无此条件时,方可采用假定高程系统。
- 矿区地面平面控制网可采用三角网、边角网、导线网、GPS 定位等布网方法建立。矿区首级平面控制网必须考虑矿区远景发展的需要。一般在国家一、二等平面控制网基础上布设,其等级依矿区井田大小及贯通距离和精度要求确定。
- 矿区地面高程首级控制网,一般应采用水准测量方法建立,其布设范围和等级选择依据矿区长度来确定。矿区地面高程首级控制网宜布设成环形网,加密时宜布设成附合路线和结点网,只有在山区和丘陵地带,才允许布设成水准支线。各等水准网中最弱点的高程中误差(相对于起算点)不得大于 $\pm 2\text{cm}$ 。

(2) 近井点和井口高程基点的概念及其作用

在矿山建设和生产过程中,须按设计和工程要求进行各种矿山工程测量,如:井口位置、十字中线点和工业场地建筑物的标定,井筒掘砌和提升设备安装时的测量,建立地表移动和建(构)筑物变形观测站,工业场地平面图的测绘,井下基本控制导线的施测以及井口之间井巷贯通。所有这些矿山工程测量都必须依据建立在井口附近的平面控制点和高程控制点来进行。在矿山工程测量中称这类控制点为近井点和井口高程基点。近井点和井口高程基点是矿山测量的基准点。其要求是:

- 近井点可在矿区三、四等三角网、测边网或边角网的基础上,用插网、插点、敷设经纬仪导线(钢尺量距或光电测距)或 GPS 定位等方法测设。近井点的精度,对于测设它的起算点来说,其点位中误差不得超过 $\pm 7\text{cm}$,后视边方位角中误差不得超过 $\pm 10''$ 。近井网的布设方案可参照矿区平面控制网的布设规格和精度要求来测设。

- 井口高程基点的高程精度应满足两相邻井口间进行主要巷道贯通的要求。由于两井口间进行主要巷道贯通时,在高程上的允许偏差 $m_{允} = \pm 0.2\text{m}$,则其中误差 $m_{中} = \pm 0.1\text{m}$,一般要求两井口水准基点相对的高程中误差引起贯通点 K 在 Z 轴方向的偏差中误差应不超过 $\pm m_{Z,3} = \pm 0.03\text{m}$ 。所以井口高程基点的高程测量,应按四等水准测量的精度要求测设。在丘陵和山区难以布设水准路线时,可用三角高程测量方法测定,但应使高程中误差不超过 $\pm 3\text{cm}$,对于不涉及两井间贯通问题的高程基点的高程精度不受此限。
- 近井点和井口水准基点标石的埋设深度,在无冻土地区应不小于 0.6m ,在冻土地区盘石顶面与冻结线之间的高度应不小于 0.3m 。为使近井点和井口水准基点免受损坏,在点的周围宜设置保护桩和栅栏或刺网。在标石上方宜堆放高度不小于 0.5m 的碎石。

1H411012 矿山工程联系测量和井下贯通工程测量基本方法和要求

(1) 联系测量的基本方法和精度控制方法

联系测量是将矿区地面的平面坐标系统和高程系统传递到井下的测量;将地面平面坐标系统传递到井下的测量称平面联系测量,简称定向;将地面高程系统传递到井下的测量称高程联系测量,简称导入高程。矿井联系测量的目的就是使地面和井下测量控制网采用同一坐标系统。

联系测量的任务在于确定:

- 井下经纬仪导线起算边的坐标方位角;
- 井下经纬仪导线起算点的平面坐标 x 和 y ;
- 井下水准基点的高程 H 。

- 矿井定向可分为两大类:一类是从几何原理出发的几何定向;另一类则是以物理特性为基础的物理定向。

几何定向有:通过平硐或斜井的几何定向;

通过一个立井的几何定向(一井定向);以及通过两个立井的几何定向(两井定向)。

物理定向有:用精密磁性仪器定向;

用投向仪定向;

用陀螺经纬仪定向。

- 高程联系测量。导入高程的方法随开拓方法不同而分为:通过平硐导入高程、斜井导入高程和通过立井导入高程。

通过平硐导入高程,可以用一般井下几何水准测量来完成。其测量方法和精度与井下水准相同。

通过斜井导入高程,可以用一般三角高程测量来完成。其测量方法和精度与井下基本控制三角高程测量相同。

通过立井导入高程的实质,就是如何求得井上下两水准仪水平视线间的长度 L 。立井导入高程的方法有长钢尺导入高程、长钢丝导入高程和光电测距仪导入高程。

- 联系测量限差:由近井点推算的两次独立定向结果的互差(一井定向): $<2'$, (两井定向): $<1'$;井田一翼长度小于300m的小矿井,可适当放宽限差,但应小于 $10'$;陀螺经纬仪定向同一边任意两测回测量陀螺方位角的互差 $\pm 15''$ 级: $<40''$, $\pm 25''$ 级: $<70''$, 井下同一定向边两次独立陀螺经纬仪定向的互差 $\pm 15''$ 级: $<40''$, $\pm 25''$ 级: $<60''$;两次独立导入高程的互差不得超过井深的 $1/8000$ 。

(2) 矿山井下测量特点、井下控制测量基本方法和要求

1) 矿山井下测量特点

井下平面控制均以导线的形式沿巷道布设,而不能像地面控制网那样可以有测角网、测边网、GPS网和交会法等多种可能方案。井下平面控制测量的目的是建立井下平面测量的控制,作为测绘和标定井下巷道、硐室、采场等的平面位置的基础,也能满足一般贯通测量的要求。

2) 井下平面控制导线的布设与等级

井下导线的布设,按照“高级控制低级”的原则进行。我国有关矿山部门规定,井下平面控制分为基本控制和采区控制两类,这两类又都应敷设成闭(附)合导线或复测支导线。基本控制导线按照测角精度分为 $\pm 7''$ 和 $\pm 15''$ 两级,一般从井底车场的起始边开始,沿矿井主要巷道(井底车场,水平大巷,集中上、下山等)敷设,通常每隔1.5~2.0km应加测陀螺定向边,以提供检核和方位平差条件。采区控制导线也按测角精度分为 $\pm 15''$ 和 $\pm 30''$ 两级,沿采区上、下山,中间巷道或片盘运输巷道以及其他次要巷道敷设。

3) 井下控制测量基本方法和要求

以前井下导线多用经纬仪测角,钢尺量边,这种导线可称之为“经纬仪—钢尺导线”。随着测量仪器的不断发展完善,现在逐步有了“光电测距导线”,即用光电测距仪测量边长的导线;“全站仪导线”,即用全站仪测量角度与边长(或直接测定坐标)的导线;另外还有“陀螺定向—光电测距导线”,是指用陀螺经纬仪测定每条边的方位角,用测距仪测量导线边长的导线。

4) 井下高程测量

井下高程测量用以测定井下各种测点的高程。其目的是为了建立一个与地面统一的高程系统,确定各种巷道、硐室在竖直方向上的位置及相互关系。井下高程控制网可采用水准测量方法或三角高程测量方法敷设。在主要水平运输巷道中,一般应采用精度不低于S10级的水准仪和普通水准尺进行水准测量;在其他巷道中,可根据巷道坡度的大小、工程的要求等具体情况,采用水准测量或三角高程测量测定。

(3) 贯通工程测量基本方法和限差要求

采用两个或多个相向或同向掘进的工作面掘进同一井巷时,为了使其按照设计要求在预定地点正确接通而进行的测量工作,称为贯通测量。井巷贯通一般分为一井内巷道贯通、两井之间的巷道贯通和立井贯通三种类型。

1) 贯通测量的工作步骤

贯通测量分以下几个工作步骤:

调查了解待贯通井巷的实际情况,根据贯通的容许偏差,选择合理的测量方案与测量方法。对重要的贯通工程,要编制贯通测量设计书,进行贯通测量误差预计,以验证所选择的测量方案、测量仪器和方法的合理性。

依据选定的测量方案和方法,进行施测和计算,每一施测和计算环节,均须有独立可靠的检核,并将施测的实际测量精度与原设计书中要求的精度进行比较。若实测精度低于设计中所要求的精度时,应当分析其原因,采取提高实测精度的相应措施,返工重测。

根据有关数据计算贯通巷道的标定几何要素,并实地标定巷道的中线和腰线。

根据掘进巷道的需要,及时延长巷道的中线和腰线,定期进行检查测量和填图,并按照测量结果及时调整中线和腰线。

巷道贯通之后,应立即测量出实际的贯通偏差值,并将两端的导线连接起来,计算各项闭合差。此外,还应对最后一段巷道的中腰线进行调整。

重大贯通工程完成后,应对测量工作进行精度分析与评定,写出总结。

2) 测量偏差

水平面内沿巷道中线方向上的长度偏差,对贯通在距离上有影响。

水平面内垂直于巷道中线的左、右偏差和竖直面内垂直于巷道腰线的上、下偏差对于巷道质量有直接影响,所以又称为贯通重要方向的偏差;对于立井贯通来说,影响贯通质量的是平面位置偏差,即在水平面内上、下两段待贯通的井筒中心线之间的偏差。井巷贯通的容许偏差值,由矿(井)技术负责人和测量负责人根据井巷的用途、类型及运输方式等不同条件研究决定。

1H411020 熟悉常用测量仪器和测量方法

1H411021 常用测量仪器的使用方法和矿山现代测量技术

(1) 常用测量仪器的使用方法

常用的测量仪器包括经纬仪、水准仪、钢尺、光电测距仪等。

- 经纬仪是用来测量水平角和垂直角的仪器,有光学经纬仪和电子经纬仪。测量时首先要在测站上安置经纬仪,并对中调平,通过望远镜瞄准前、后视目标,在读数窗中读取数据,即可计算出水平角和垂直角。
- 水准仪是测量两点之间高差的常用仪器,通常使用光学水准仪。测定时将水准仪整平安置于两点之间,瞄准前、后测点上的水准尺,并精确调平水准仪,通过望远镜读取水准尺上数据,然后计算两点间高差。
- 测量两点之间距离常用仪器是钢尺和光电测距仪。井下钢尺量边一般采用比长过的钢尺悬空丈量,边长丈量后应根据尺长、温度、拉力、垂曲等修正读数;用光电测距仪测距时,应将测距头安置在经纬仪上方,通过前后视测站安置的反光棱镜,直接测定出两点之间距离。

(2) 全球卫星定位系统(GPS)概念

利用全球定位系统进行定位测量的技术和方法称全球定位系统测量。全球定位系统是导航卫星测时和测距的简称,通常简称为GPS。GPS系统由卫星星座、地面监控系统和用户接收机三部分组成。

卫星星座由若干个分布在6个等间隔的轨道面上的卫星组成。GPS卫星上安装有高精度的原子钟、微型计算机和信号发射装置。发射的无线电载波上调制有两种导航信号和电文信号。借助电文信号,接收机可以选择图形最佳的一组卫星进行观测,以取得较好的定

位成果。地面监控系统由主控制站、监测站和注入站组成。监测站负责对每颗卫星进行连续跟踪、观测,并将测得的数据经预处理后传输给主控制站。主控制站计算卫星的星历、钟差改正数,然后将结果传送给注入站。注入站将指令注入给相应的卫星,以建立一个高精度的 GPS 系统。接收机由主机和天线组成。接收机接收 GPS 卫星信号,经过电子计算机处理后得到需要的定位数据。

GPS 外业观测包括:制订观测实施方案,天线的设置及量高;接收机的预热和开机;观测过程中的操作和记录;气象数据的观测记录;关机和迁站。

GPS 测量数据处理的基本内容为:观测值的粗加工、预处理、基线向量解算以及 GPS 基线向量网与地面网数据的综合处理等。通过数据处理,即可解算出地面测站点的三维坐标。

(3) 矿山地质测量信息系统建立的意义及其基本要求

矿井地质测量信息系统就是以采集、存贮、管理和描述矿井范围内有关矿井地质和测量数据的空间信息系统。包括:

利用现有地质测量资料(数据)建立矿床数字模型,实现采矿规划、工程设计及实时监控管理的计算机化,以及对后续资源开采进行分析评价与建立地表变形数学模型等。

建立矿区地面数字高程模型(DEM),可对现有图数字化、矢量化,可输出地形图或各种立体景观图以及预演地表变形景观,进行土方量、积水淹没区预测等,并用实测资料对矿区地面数字高程模型(DEM)进行动态修改,在 DEM 的基础上进行各种分析、计算。

1H411022 各类矿图绘制和识别的基本知识

(1) 各类矿图的绘制系统和要求

1) 矿图的概念和作用

矿山测量图简称矿图,它表示地面自然状态的地形、地物、地貌等要素和经济现象,反映地质条件和采掘工程活动情况的矿山生产建设图的总称。矿山测量图是矿山企业中最重要技术资料,是管理采矿企业和指导生产必不可少的基础图件,它对于正确地进行采矿设计、编制采掘计划、指导巷道的掘进和合理安排采矿工作以及各种工程的需要都具有重要作用。

2) 矿图的编绘

矿图采用实测和编绘的方法。以实测资料为基础,再辅以地质、水文地质、采掘等方面的技术资料绘制面成。传统的矿图绘制方法是根据野外或井下实测数据,手工制图。目前,计算机绘制矿图正在逐渐取代传统的手工绘制矿图。

(2) 矿图识别及其用途

按用途和性质不同,矿图又可分为基本矿图、专门矿图、日常生产用图和生产交换图四类。矿山生产、建设过程中必须具备的主要图纸,称为基本矿图。它是反映矿山生产建设总体面貌、作为永久技术档案保存、并用以编绘其他生产用图的主要图纸。

1) 基本矿图及其用途

井田地形地质图:全面反映井田范围内地物、地貌及地表等地质特征的综合性图纸;

工业场地平面图:反映工业场地范围内的生产系统、生活设施和其他自然要素的综合性图纸,作为工业场地规划设计、改扩建和保护矿柱设计的依据;

井底车场平面图:反映主要开采水平的井底车场的巷道与硐室的位置分布以及压风、通

风、排水、排运(矿石与废石)及各种管线布置系统的综合性图纸,主要为矿井的生产和改扩建服务;

采掘工程平面图:反映采掘工程活动和地质特征的综合性图纸,是矿井生产建设中最基本最重要的图纸,主要用于指挥生产、掌握采掘进度、了解与邻近矿层的空间关系、修改地质图纸等许多方面,并作为编绘其他生产用图的基础;

主要巷道平面图:反映矿井某一开采水平内的主要巷道布置和地质特征的综合性图纸,为安全生产、掌握巷道进度等提供基础资料;

井上下对照图:反映地面的地形、地物、地貌和井下的采掘工程之间的空间位置关系的综合性图纸。主要用来掌握井下施工、生产及其对地面的影响,为在井田范围内进行各类工程规划、村庄搬迁、征购土地、土地复垦、矿井防排水等提供资料依据;

井筒断面图:反映井筒装备、井筒施工和井筒穿越的岩层地质特征的综合性图纸,为矿井井筒设备安装和井筒维修等提供资料依据;

主要保护矿柱图:反映井筒和各种重要建(构)筑物免受采动影响所划定的矿层开采边界综合性图纸,由平面图和沿矿层走向、倾向的若干剖面图组成,为矿井改扩建设计、确定开采边界和指挥生产提供资料依据。

2) 矿图的读法

矿图的判读,主要依靠地物的颜色、符号、说明和注记。因此,首先必须熟悉地质测量图例、矿井地质测量图技术管理规定与矿井地质测量图例、实施补充规定等相关概念、规定和要求,熟悉地层构造概念和特点及其空间几何关系,此外应充分利用颜色和注记来帮助判读。

1H412000 工程材料

1H412010 掌握常用矿山工程材料性能及其要求

1H412011 矿山工程常用混凝土的基本组成和技术要求

(1) 混凝土的基本组成

混凝土由其基本成分——水泥、砂、石子和水拌合而成。混凝土是以水泥为胶结材料,以天然砂、石为骨料,加水拌合浇注成型、凝结硬化形成的固体材料。其中水泥与水形成的水泥浆填充在砂、石骨料的空隙中。在水泥浆凝结硬化前,混凝土拌合物具有一定的和易性,水泥浆硬化后,将砂、石胶结成一个整体。

在混凝土拌合时或拌合前可掺入一定量的改性剂,包括减水剂、早强剂、速凝剂、防水剂等,以改善混凝土的某些性能,如提高最终强度或初期强度(早强)、改善和易性、提高耐久性、节约水泥等。

(2) 混凝土的技术要求

常用的混凝土一般要满足以下四项要求:

- 各组成材料经拌和后形成的拌合物应具有一定的和易性;
- 混凝土应在规定龄期达到设计要求的强度;
- 硬化后的混凝土应具有适应其所处环境的耐久性;