

1G400000

全国一级建造师执业资格考试用书

电力工程管理与实务

● 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

电力工程管理与实务

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

电力工程管理与实务/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 7-112-06483-X

I. 电… II. 全… III. 电力工程—工程施工—
建造师—资格考试—自学参考资料 IV. TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 032381 号

本书为全国一级建造师执业资格电力工程专业考试用书,全书共 3 章
14 节,内容包括电力工程技术、电力工程项目管理与实务和电力工程法规
及相关知识。本书涵盖了发电工程、送变电工程和核电工程所涉及的相关
专业知识,对大纲要求掌握、熟悉和了解的相关内容都作了准确、详尽的解
释,是参加全国一级建造师执业资格考试的应试人员必备的考试学习用书。

本书适合参加全国一级建造师执业资格考试的考生和相关专业的工程
管理人员学习,也可供高等院校相关专业师生教学参考。

* * *

责任编辑:张礼庆

责任设计:崔兰萍

责任校对:王 莉

全国一级建造师执业资格考试用书

电力工程管理与实务

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

北京世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14³/₄ 字数: 365 千字

2004 年 5 月第一版 2004 年 7 月第三次印刷

印数: 9001—11000 册 定价: 37.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-06483-X

F·516(11720)

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	张余庆
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》、《房屋建筑管理与实务》、《公路工程管理与实务》、《铁路工程管理与实务》、《民航机场工程管理与实务》、《港口与航道工程管理与实务》、《水利水电工程管理与实务》、《电力工程管理与实务》、《矿山工程管理与实务》、《冶炼工程管理与实务》、《石油化工工程管理与实务》、《市政公用工程管理与实务》、《通信与广电工程管理与实务》、《机电安装工程管理与实务》、《装饰装修工程管理与实务》、《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

《电力工程管理与实务》

编 写 委 员 会

顾 问：孙宗诚 顾慰慈 战连有

主 编：井 梅 宋光云

参 编：(按姓氏笔画排序)

马安国 安玉红 刘早霞 刘思祈

任国兰 杨秀娟 杨国康 陈 璞

周 哲 俞 辉 高双玲 葛 彦

程淑云 樊玉玲

主 审：张千驹 沈维春 张天文

文字编稿：程淑云 于 新

电子文稿编辑：司玉萍

前 言

随着社会经济的不断发展,我国电力建设事业蓬勃发展,有关法律、行政法规和管理规章不断完善。由于我国电力建设工程具有工程量大面广、建设周期长、投资规模大、工程技术含量高等特点,国家人事部、建设部联合发布《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号),规定从事电力工程施工管理人员实行执业资格制度。

本书是电力工程管理人员考试复习的主要依据,本书涵盖发电、送变电、核电等电力建设等方面专业知识,主要内容分为三个部分:电力工程技术、电力工程项目管理实务和电力工程法律法规和相关知识。检验应试者解决实际问题的能力部分内容参见《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》等其他考试用书。

本书由东北电网大连培训中心组织编写,在编写过程中得到国家电网公司,华北电力大学,上海电力学院,重庆大学,核工业建设集团,华东、华北、东北、山东等地区电力建设公司、送变电建设公司大力支持和帮助,在此表示感谢。

本书编写时间仓促,难免有不足之处,希望广大读者批评指正。

目 录

1G410000 电力工程技术	1
1G411000 工程勘测的基本知识	1
1G411010 掌握工程地质勘察的基本内容	1
1G411020 了解施工测量的方法和精度要求	3
1G412000 工程力学和工程结构的基本知识	9
1G412010 掌握梁、柱和板内力的计算	9
1G412020 了解力系的平衡方程和杆件强度的计算	13
1G413000 土力学和地基基础	16
1G413010 掌握天然地基上浅基础和桩基础的类型及其计算方法	16
1G413020 熟悉常见软土地基的特点及其处理的基本方法	21
1G413030 了解土的物理性质及其工程分类	24
1G414000 发电厂与送变电主要生产设各	27
1G414010 掌握送变电主要生产设各的基本知识	27
1G414020 掌握火力发电厂(燃煤)主要生产设各的基本知识	30
1G414030 熟悉核电厂核岛主要生产系统的基本知识	36
1G415000 电力工程常用材料	38
1G415010 掌握常用水泥的性能和适用范围	38
1G415020 掌握混凝土的组成及其技术要求	39
1G415030 掌握常用建筑钢材的类别和选用原则	42
1G415040 掌握发电厂常用材料的基本知识	44
1G415050 掌握变电所及送电线路常用材料的基本知识	51
1G415060 熟悉核电站核岛特殊材料的主要用途	57
1G416000 电力工程施工技术	59
1G416010 掌握钢筋混凝土及地基基础的施工方法	59
1G416020 掌握变电设施的施工方法	62
1G416030 熟悉火力发电厂(燃煤)锅炉本体及锅炉钢架的施工方法	70
1G416040 熟悉汽轮机的安装方法	73
1G416050 熟悉送电线路的施工方法	75
1G416060 熟悉火力发电厂高耸构筑物的施工方法	87
1G416070 熟悉核电厂核岛土建施工主要内容	90
1G416080 熟悉核电厂核岛主要生产设备安装的内容	91
1G417000 发电厂及变电所电气设备和配电装置	95

1G417010	掌握发电厂、变电所电气设备 & 主接线的基本知识	95
1G417020	掌握配电装置的分类 & 其安装基本要求	99
1G420000	电力工程项目管理与实务	104
1G421000	项目管理专业知识	104
1G421010	掌握电力工程的建设程序	104
1G421020	掌握电力工程规划设计的要求	105
1G421030	掌握电力生产的类型 & 其基本过程	115
1G421040	掌握发电工程施工组织设计编制的内容 & 要求	125
1G421050	掌握核电厂核岛施工组织设计编制的方法 & 要求	131
1G421060	掌握电力工程施工进度编制的相关知识	134
1G421070	掌握电力工程施工质量控制的基本内容 & 方法	137
1G421080	掌握核电厂建造质量保证体系(质量管理体系)要点	142
1G421090	掌握电力工程质量事故的分类 & 处理程序	146
1G421100	掌握电力工程安全控制的基本内容 & 方法	149
1G421110	掌握架空电力线路施工安全工作的有关规定	157
1G421120	掌握火力发电厂建设安全工作的有关规定	164
1G421130	熟悉核电厂建造安全管理的特殊要求	170
1G421140	熟悉电力工程现场管理、施工生产要素管理 & 组织协调工作的基本知识	171
1G421150	了解电力工程设计阶段的主要工作内容 & 设计方案审核的基本要求	177
1G422000	检验应试者解决实际问题的能力	178
1G422010	掌握施工进度控制	178
1G422020	掌握施工质量控制	178
1G422030	掌握施工安全管理	179
1G422040	掌握施工成本控制	179
1G422050	掌握合同管理	179
1G430000	电力工程法规 & 其相关知识	180
1G431000	电力工程施工的相关规定	180
1G431010	熟悉《中华人民共和国电力法》中有关电力建设的基本原则	180
1G431020	了解电力工程施工的其他相关规定	182
1G431030	了解下列质量安全技术规程	187
1G432000	电力工程施工质量验收规范的相关内容	193
1G432010	掌握 110kV 及以上送电工程启动 & 竣工验收规程的有关规定 & 要求	193
1G432020	掌握《电力建设施工 & 验收技术规范》(汽轮机组篇)的相关内容	197
1G432030	掌握《电力建设施工 & 验收技术规范》(锅炉机组篇)的相关内容	200
1G432040	熟悉《建筑工程施工质量验收统一标准》的相关内容	202
1G433000	电力建设安全工作规程的一般规定	210
1G433010	掌握《电力建设安全工作规程》(变电所部分)的有关规定	210
1G433020	掌握《电力建设安全工作规程》(火力发电厂部分)的有关规定	212

1G433030	了解《建设工程施工现场供用电安全规范》的有关内容	216
1G434000	核安全条例及法规的相关规定	218
1G434010	熟悉《中华人民共和国核安全法规及导则》的有关规定	218
1G435000	核电厂核岛土建安装施工标准	219
1G435010	掌握核电厂核岛土建施工行业标准	219
1G435020	熟悉核电厂核岛主工艺设备安装标准	221

1G410000 电力工程技术

1G411000 工程勘测的基本知识

1G411010 掌握工程地质勘察的基本内容

1G411011 工程地质勘察的种类

(1) 选址勘察

选址勘察的主要任务是取得几个场址方案的主要工程地质资料,作为比较和选择场址的依据。因此,本阶段应对各个场址的稳定性和建筑的适宜性做出正确的评价。

选址勘察工作,主要侧重于搜集和分析区域地质、地形地貌、地震、矿产和附近地区的工程地质资料及当地的建筑经验。并在搜集和分析已有资料的基础上,抓住主要问题,通过踏勘,了解场地的地层岩性、地质构造、岩石和土的性质、地下水情况以及不良地质现象等工程地质条件。对于工程地质条件复杂而现有资料尚未能满足要求,但已具备基本条件且可供选取的场地,仍应根据具体情况,进行工程地质测绘以及继续完成其他必要的勘探工作。

(2) 初步勘察

初勘是在场址经确定后进行。为了对场地内各建筑地段的稳定性做出评价,初勘的任务之一就在于查明建筑场地不良地质现象的成因、分布范围、危害程度及其发展趋势,以使场地主要建筑物的布置避开不良地质现象发育的地段,为建筑总平面布置提供依据。

初勘的工作是在已有资料 and 进行地质测绘与调查的基础上,对场址进行勘探和测试。勘探线的布置应垂直于地貌单元边界线、地质构造线和地层界线。勘探点应该布置在这些界线上,并在变化最大的地段予以加密。在地形平坦地区,可按方格网布置勘探点。勘探线和勘探点间距、勘探孔深度,应根据岩土工程等级、勘探孔种类选定,在井、孔中取试样或进行原位测试的间距应按地层特点、土的均匀性和建筑要求来确定。

(3) 详细勘察

经过选址勘察和初步勘察之后,场地工程地质条件已基本查明,详勘任务就在于针对具体建筑物地基或具体的地质问题,为进行施工图设计和施工提供设计计算参数和可靠的依据。对于单项工程或现有项目扩建工程,勘察工作一开始便应按详勘阶段进行。

详勘工作主要以勘探、原位测试和室内土工试验为主,必要时可以补充一些物探和工程地质测绘或调查工作。对安全等级为一级、二级的建筑物,详勘勘探点宜按建筑物的主要轴线布置,或沿建筑物周边及中点布置。对三级建筑物可按建筑物或建筑群的范围布置勘探点。

详勘勘探孔的深度以能控制地基主要受力层为原则。当基础的宽度不大于5m,且在地

基沉降计算深度内又无软弱下卧层存在时,对按承载力计算的地基,勘探孔深度,条形基础一般可取 $3.0b$,单独柱基为 $1.5b$ (b 为基础宽度),但不应少于 5m (两层以下的民用建筑不在此限)。对须进行变形验算的地基,部分勘探孔(控制性勘探孔)须到达地基沉降计算深度(应考虑相邻基础的影响)。

取试样和进行原位测试的井、孔数量,应按地基土层条件、建筑物的重要性及场地面积决定,一般占勘探孔总数的 $1/2 \sim 2/3$,对一级建筑物,每幢不得少于 3 个。取试样或进行原位测试部位的竖向间距,应考虑设计要求和地基土的均匀性和代表性,一般在地基主要受力层内每隔 $1 \sim 2\text{m}$ 采取试样一件或取得一个原位测试数据,在其下方的间距则可适当放宽。对每一场地或每幢一级建筑物,为了合理进行统计,每一主要土层的试样数量不宜少于 6 个,同一土层的孔内原位测试数据不应少于 6 组。在地基主要受力层内,对厚度大于 50cm 的夹层或透镜体应取试样或进行孔内原位测试。

(4) 勘察任务书

设计人员在拟定工程地质勘察任务书时,应该把地基、基础与上部结构作为互相影响的整体来考虑,并在初步调查研究场地工程地质资料的基础上,下达工程地质勘察任务书。

提交给勘察单位的工程地质勘察任务书应说明工程的意图、设计阶段、要求提交勘察报告书的内容和现场、室内的测试项目,以及提出勘察技术要求等。同时应提供为勘察工作所需要的各种图表资料。这些资料可视设计阶段的不同而有所差异。

为配合初步设计阶段进行的勘察,在任务书中应说明工程的类别、规模、建筑面积及建筑物的特殊要求、主要建筑物的名称、最大荷载、最大高度、基础最大埋深和重要设备的有关资料等,并向勘察单位提供附有坐标的、比例为 $1:1000 \sim 1:2000$ 的地形图,图上应划出勘察范围。

对详细设计阶段,在勘察任务书中应说明需要勘察的各建筑物具体情况。如建筑物上部结构特点、层数、高度、跨度及地下设施情况,地面平整标高,采取的基础形式、尺寸和埋深、单位荷重或总荷重以及有特殊要求的地基基础设计和施工方案等,并提供经上级部门批准附有坐标及地形的建筑总平面布置图或单幢建筑物平面布置图。如有挡土墙时还应在图中注明挡土墙位置、设计标高以及建筑物周围边坡开挖线等。

1G411012 工程地质勘察的方法

(1) 测绘与调查

工程地质测绘的基本方法,是在地形图上布置一定数量的观察点和观测线,以便按点和线进行观测和描绘。

工程地质测绘与调查的目的是通过对场地的地形地貌、地层岩性、地质构造、地下水、地表水、不良地质现象进行调查研究和测绘,为评价场地工程地质条件及合理确定勘探工程提供依据。而对建筑场地的稳定性进行研究,则是工程地质调查和测绘的重点。

在选址阶段进行工程地质测绘与调查时,应搜集、研究已有的地质资料,进行现场踏勘;在初勘阶段,当地质条件较复杂时,应继续进行工程地质测绘;详勘阶段,仅在初勘测绘基础上,对某些专门地质问题作必要补充。测绘与调查的范围,应包括场地及其附近与研究内容有关的地段。

(2) 勘探方法

常用的勘探方法有坑探、钻探和触探。地球物理勘探只在弄清楚某些地质问题时才采用。

勘探是工程地质勘察过程中查明地下地质情况的一种必要手段,它是在地面的工程地质测绘和调查所取的各项定性资料的基础上,进一步对场地的工程地质条件进行定量的评价。

1) 坑探

坑探是一种不必使用专门机具的勘探方法。通过探坑的开挖可以取得直观资料和原状土样。特别是在场地地质条件比较复杂时,坑探能直接观察地层的结构和变化,但坑探的深度较浅,不能了解深层的情况,坑探是一种挖掘探井的简单勘探方法。

2) 钻探

钻探是用钻机在地层中钻孔,以鉴别和划分地层。也可沿孔深取样,用以测定岩石和土层的物理力学性质,同时也可直接在孔内进行某些原位测试。

3) 触探

触探是用静力或动力将金属探头贯入土层,根据土对触探头的贯入阻力或锤击数来间接判断土层及其性质。触探是一种勘探方法,又是一种原位测试技术。作为勘探方法,触探可用于划分土层,了解地层的均匀性;作为测试技术,则可估计土的某些特性指标或估计地基承载力。

触探按其贯入方式的不同,分为:

① 静力触探

静力触探借静压力将触探头压入土层,利用电测技术测得贯入阻力来判定土的力学性质。与常规的勘探手段比较,它能快速、连续地探测土层及其性质的变化。采用静力触探试验时,宜与钻探相配合,以期取得较好的结果。

② 动力触探

动力触探是将一定质量的穿心锤,以一定的高度(落距)自由下落,将探头贯入土中,然后记录贯入一定深度所需的锤击数,并以此判断土的性质。

1G411020 了解施工测量的方法和精度要求

1G411021 施工测量主要方法

(1) 施工测量的内容

- 根据建筑物、构筑物设计施工图的要求,通过施工测量的定位、放线和检查,将其平面位置和高程标定到施工需要的作业面上,以指导施工。对于一些高大或特殊的建筑物,为了监视它的安全性和稳定性,检验设计理论和施工质量,在施工期间和工程建成后,还要进行变形观测,掌握变形规律,以便及时发现和处理相关问题,确保施工和建筑物的安全。
- 施工测量遵循“由整体到局部,先控制后细部”的原则,首先建立施工控制网,测设建筑物的主轴线,然后根据主轴线进行建筑物细部放样工作。
- 施工测量特点是施工测量具有指导施工、服务施工、检查施工的功能。放样是测量的逆过程,施工测量的精度不取决于设计图比例尺,而取决于建筑结构和施工方

法。高层建筑精度要高于低层建筑,金属结构精度要高于钢筋混凝土和砖石结构等。施工测量人员必须熟悉设计图上的相关尺寸和高程,放样数据和依据要反复核对,要及时了解施工方案和进度,密切配合施工。施工场地工种繁多、支架林立、交通频繁、材料堆积、场地变动大、干扰多,测量必须注意人身、仪器和标志的安全。测量标志应埋设在稳固、安全、醒目、便于使用和保存的地方。

- 施工测量的实质是点位测设,测设的基本工作是定位三元素,即距离、角度和高程的放样。

(2) 施工测量主要方法

1) 点的平面位置测设方法

点的平面位置测设分为高程测设和平面位置测设。高程测设前面内容已详细说明,平面位置测设常用极坐标法、角度交会法、距离交会和直角坐标法。至于选择哪种方法,应根据控制网的形式、现场情况、建筑物的性质和大小,放样精度等因素,进行综合分析后选定。

2) 施工场地的平面控制测量

① 施工控制网的特点:控制点的密度大,精度要求较高,使用频繁,受施工干扰多;在施工控制测量中,局部控制网的精度要求往往比整体控制网的精度高。

② 施工控制网的形式:施工控制网分为平面控制网和高程控制网两种。前者常采用三角网、导线网、建筑基线或建筑方格网。后者则采用水准网。选择平面控制网的形式,应根据建筑总平面图、建筑场地的大小和地形、施工方案等因素进行综合考虑。采用三角网作为施工控制网时,常布设成两级,一级为基本网,以控制整个场地为主,可按城市测量范围的一级或二级小三角测量的技术要求建立。另一级是放样网,它直接控制建筑物的轴线及细部位置。它是在基本网的基础上用交会法加密的。当厂区面积较小时,可采用二级小三角网一次布设。采用导线网作为施工控制网时,也常布设成两级,一级为首级控制,多布设成环形,可按城市一级或二级导线的要求建立。另一级为加密导线,用以测设局部建筑物,可按城市二级或三级导线的技术要求建立。

③ 建筑基线:建筑基线的布设和放样方法。

④ 建筑方格网:建筑方格网的布设和放样方法。

3) 施工场地的高程控制测量

对施工场地的高程控制的要求是:第一、水准点的密度尽可能满足在施工放样时一次安置仪器即可测设所需的高程点。第二、在施工期间,高程控制点的位置应保持不变。因此,在测绘地形图时所敷设的水准点并不一定适用,并且密度也不够,必须重新建立高程控制网。当场地面积较大时,高程控制网可分为首级网和加密网两级布设,相应的水准点称为基本水准点和施工水准点。基本水准点是施工场地高程首级控制点,用来检核其他水准点高程是否有变动,其位置应设在不受施工影响、无振动、便于施测可能永久保存的地方,并埋设永久性标志。施工水准点用来直接测设建筑物的高程。

1G411022 施工测量精度要求

(1) 水准测量

1) 水准测量的概念

水准测量是高程测量中精度最高、用途最广、一种普遍采用的测量方法。水准测量又称

几何水准测量,是用水准仪和水准尺测定地面两点高差和高程的测量。

2) 水准测量的方法

① 仪器高程法

利用视线高求高程的方法,称为仪器高程法。

② 中间法

利用等距等影响的原则,使测站高差计算中自动消除曲率对前后视读数的影响。这种方法称为中间法,是精密测量中常用的方法。

3) 水准测量实施

① 水准点

用水准测量方法测定的高程控制点,称为水准点,常用 BM 表示。水准点分永久性和临时性两种。

② 水准路线

水准路线是水准测量所经过的路线。水准路线具有校核水准测量的意义。根据测区情况和需要,水准路线可布设成以下几种类型:

闭合水准路线:从一高级水准点出发,经过测定沿线其他各点的高程,最后又闭合到原水准点上的环形路线。

附合水准路线:从一高级水准点出发,经过测定沿线其他各点的高程,最后附合到另一高级水准点的路线。

支水准路线:从一已知水准点出发,沿线测定其他各点高程,路线既不闭合又不附合。为了进行成果检查,支线水准必须进行往返测量。

水准网:由多条单一水准路线相互连接构成的网状线路。

4) 水准测量应注意的事项

① 观测

仪器要安置在前、后视线大致等长处。每次读数前必须调平长水准管,以确保读数时视线水平。读数前要尽量消除视差,读数要迅速。仪器安置要稳,防止下沉、振动。迁站要慎重,防止漏读前视。

② 扶尺

水准尺使用前要检查尺衔接处是否牢靠,防止上截尺下滑造成读数错误。转点的选择要牢靠,最好选在坚实、稳定的地方。在后、前视读数间不得换尺,也不得移动。

扶尺要铅直,既要防止左右倾斜、更要防止前后倾斜。

③ 记录

要首先填齐表头。记录读数后要复述读数。遇有记错读数时,应当场用斜线划掉,并将正确读数写在上方。若前、后视读数同时记错,则该站应重测。观测结束时,当即进行计算校核及成果校核,以便及时发现问题进行纠正。

(2) 角度测量方法

角度测量包括水平角测量和竖直角测量。

1) 水平角的概念及水平角测量法

地面上一点至两目标方向线在水平面上投影的夹角,称为水平角。水平角测量法具体是:

① 花杆

花杆是测角时常用的一种工具。用优质木料制成,下装铁脚,以便插入土中。杆身为圆杆断面用红白两色油漆,涂成红白相间的分段,花杆因此得名。杆的顶部装有一面红白相间的小旗,在野外测量,目标十分鲜明,便于观察照准。

② 经纬仪的安置

与水平仪的安置基本相同,除整平外,还必须要求对中。

③ 用测回法测水平角

一般用有度盘变换手轮的光学经纬仪测水平角和用装有复测器的光学经纬仪测水平角。

2) 竖直角测量

在同一竖直面内,一点至目标的倾斜视线与水平视线所夹的锐角,称为竖直角,简称竖角。倾斜视线在水平视线上,竖角为正,称为仰角;倾斜视线在水平线下,竖角为负,称为俯角。竖直角的取值为 $+90^{\circ} \sim -90^{\circ}$ 。竖直角测量法,一般用经纬仪测竖直角。

测角应注意的事项:

① 仪器虽经检验、校正,不可避免仍保留一定的残存误差。故测角时必须采取盘左及盘右两个位置观测,而取其平均值。这样可以消除视准轴与水平轴不垂直、水平轴与垂直轴不垂直和仪器度盘的偏心差等误差。

② 经纬仪对中应力求准确,特别是角的边愈短引起的测角误差也愈大。故测量时,对中的偏心差,不得超过 1mm。

③ 照准目标时,如花杆不垂直,引起的目标偏心误差与仪器对中不准确引起的误差性质相同。故测角时,照准目标应力求准确,必须用十字丝交点,正对测点的标志(如桩顶小钉钉头)。花杆仅作指示观测方向,供通过照门、准星粗略瞄准目标之用。

④ 根据测角原理要求,应力求整平仪器,使水平度盘尽可能取水平位置。

⑤ 测量时,尽可能避开一些不利的外界因素,如大风、雾天、烈日曝晒等天气,以免影响测角精度。

⑥ 搬场时,垂球应取下置仪器箱内,如果挂在仪器上搬动,容易丢失。花杆应插稳,以免被风吹倒摔断。塔尺、花杆不用时应平放在地上,不能斜靠在墙壁或大树上,以免倒下摔坏。垂球、斧头不准用来凿地玩弄,以免损伤尖端或刀刃。花杆不准用来当扁担挑物品,也不准当标枪投掷玩耍或当武器嬉戏打闹。

(3) 距离测量方法

距离是指在地面上两点连线铅直投影在水平面上的直线距离,即水平距离。工程中测量距离的方法是:用钢尺在两点间直接丈量,和用水准仪或经纬仪以视距法测量距离。

1) 直线定线

丈量两点间的距离必须在两点间的直线上进行。当两点间距小于钢尺整尺长时,上述条件容易满足。但当两点间距大于钢尺整尺长时,需要在两点间直线上选定若干点位以便分段丈量,这个工作称为直线定线。

① 两点间通视情况下,采用目测定线和经纬仪定线。

② 两点间不通视情况下,采用逐次趋近法目测定线。

2) 钢尺的一般量距

① 标杆定线

在量距时,为了使每一尺段都能沿直线方向进行,需要在直线上标定若干中间点。标杆定线,就是用目测标杆的方法,沿直线将中间点在地面上标定出来。

② 尺段测量

距离测量要“直、平、准”。尺段测量,一般 2~3 人进行,前、后尺手和记录各一人。具体操作就是标点、定线、对点、持平、投点五步骤。

3) 钢尺的精密量距

钢尺的一般量距,精度通常不超过 $1/5000$,而钢尺的精密量距,精度可提高至 $1/10000 \sim 1/40000$ 。具体使用的仪器和方法如下:

4) 量距工具

精密量距使用的钢尺,必须是经过检定的,具有检定时的拉力、温度条件下的尺长方程,并要求全尺刻有“mm”分划。此外还需要弹簧秤和温度计,经纬仪和水准仪等。

5) 成果整理

① 尺段计算

每尺段观测值还需要进行三项改正,即尺长改正、温度改正、倾斜改正,方能化算成该尺段的水平距离。

② 全长计算

将改正后的各尺段汇总加起来,求得 AB 往测和返测的水平距离,如相对误差在允许范围内,取往返测的平均值为该距离的一测回值。

6) 距离丈量误差

① 钢尺误差

钢尺误差有尺长误差和检定误差。

② 观测误差

观测误差有定线误差、拉力误差、倾斜误差。

③ 对点投点误差

丈量时,由于尺端点刻线对点不准或吊垂球、插测钎投点不准而引起对点投点误差。

④ 外界条件的影响

外界条件的影响有垂曲误差、温度误差、风力影响。

1G411023 地形图的基本知识

(1) 地物的表示方法

凡地上自然形成物和人工构筑物统称为地物。

1) 比例尺

① 种类:数字比例尺、直线比例尺。

② 测图比例尺

大比例尺:一般用在工程设计上,比例为 $1:500 \sim 1:5000$;

中比例尺:一般用在规划上,比例为 $1:10000 \sim 1:100000$;

小比例尺:一般用在管理上,比例为 $1:100000 \sim 1:1000000$ 。

2) 地物符号