



中等职业教育**建筑工程施工**专业规划教材

建筑工程测量

JIANZHU GONGCHENG CELIANG

主 编 郑君英 张敬伟



武汉理工大学出版社

中等职业教育建筑工程施工专业规划教材

建筑工程测量

主 编 郑君英 张敬伟

副主编 吴 娜 丰秀福

武汉理工大学出版社

• 武 汉 •

内 容 提 要

本书按照中等职业学校土木工程类“建筑工程测量”课程教学大纲编写而成,分为理论篇和实训篇。理论篇主要包括:绪论、水准测量、角度测量、距离测量及直线定向、大比例尺地形图的应用、测设的基本工作、民用建筑施工测量和工业建筑施工测量;实训篇主要包括测量实训任务和测量实训报告。理论与实训相结合,有助于学生更好地理解和掌握相关知识。书中加“*”的内容为选学内容,各学校可根据实际情况选用。

本书可作为土木工程类建筑工程施工专业的教材,也可作为其他相关专业以及工程技术人员的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量/郑君英,张敬伟主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2011.8

ISBN 978-7-5629-3558-2

I. 建… II. ①郑…②张… III. ①建筑测量-中等专业学校-教材 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 171751 号

项目负责人:张淑芳

责任编辑:高 英

责任校对:郭 芳

装帧设计:牛 力

出版发行:武汉理工大学出版社

社 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.techbook.com.cn>

经 销:各地新华书店

印 刷:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:11.25

字 数:288 千

版 次:2011 年 8 月第 1 版

印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价:21.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

• 版权所有 盗版必究 •

前 言

本书按照中等职业学校土木工程类“建筑工程测量”课程教学大纲编写而成。编者在总结多年教学经验的基础上,广泛征求同行的意见和建议,并根据当今测绘技术的发展,不仅介绍了基本的测量技术和方法,还对数字水准仪、电子经纬仪、全站仪等内容进行了介绍。本书可作为土木工程类建筑工程施工专业的教材,也可作为其他相关专业以及工程技术人员的教学参考书。

本书主要特色是:知识面宽,涵盖了“建筑工程测量”课程教学要求中的所有知识点;内容浅显易懂,注重知识介绍的深入浅出,淡化理论;实操性强,注重对学生实际操作能力的培养;突出新,采用了新仪器、新方法、新标准。

本书由郑君英(石家庄市城乡建设学校)、张敬伟(河南建筑职业技术学院)担任主编,吴娜(天津市建筑工程学校)、丰秀福(山西城乡建设学校)担任副主编。郑君英编写第1、3、9、10单元,并负责全书的组织、统稿和审核;第2单元由张敬伟编写;第4、5单元由赵俊伟(山西城乡建设学校)编写;第6单元由吴娜编写;第7单元由丰秀福编写;第8单元由马中华(邯郸建筑工程中专学校)编写。

衷心感谢对本书提出宝贵意见和建议的所有读者,感谢参考文献作者的支持。由于水平有限,书中遗漏之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见,以便修改。

编 者

2011年6月

目 录

理 论 篇	(1)
单元 1 绪论	(1)
1.1 测量学的任务	(1)
1.1.1 测量学的概念	(1)
1.1.2 建筑工程测量的任务	(1)
1.2 地面点位的确定	(2)
1.2.1 地球的形状和大小	(2)
1.2.2 确定地面点位的方法	(2)
1.3 测量工作概述	(4)
1.3.1 测量的基本工作	(4)
1.3.2 测量工作的基本原则	(5)
1.3.3 测量工作的基本要求	(5)
单元 2 水准测量	(7)
2.1 水准测量原理	(7)
2.1.1 高差法	(7)
2.1.2 视线高法	(8)
2.2 DS ₃ 型微倾式水准仪及其操作	(8)
2.2.1 水准仪的分类	(8)
2.2.2 DS ₃ 型水准仪的构造	(8)
2.2.3 水准尺、尺垫和三脚架	(11)
2.2.4 水准仪的使用	(12)
2.3 水准测量的外业实测方法	(14)
2.3.1 水准点与水准路线	(14)
2.3.2 水准测量的实测方法	(15)
2.3.3 水准测量的检核	(17)
2.4 水准测量内业计算	(18)
2.4.1 附和水准路线测量成果计算	(18)
2.4.2 闭合水准路线的成果计算	(19)
2.4.3 支水准路线的成果计算	(21)
2.5 微倾式水准仪的检验与校正	(21)
2.5.1 水准仪的轴线及其应满足的几何条件	(21)

2.5.2 DS ₃ 型微倾式水准仪的检验与校正	(22)
2.6 水准测量误差分析及注意事项	(25)
2.6.1 仪器误差	(25)
2.6.2 观测误差	(25)
2.6.3 外界条件影响	(25)
2.6.4 水准测量时的注意事项	(26)
2.7 自动安平水准仪	(26)
2.7.1 自动安平水准仪的基本原理	(26)
2.7.2 自动安平补偿器	(27)
2.8 数字水准仪和条码水准尺	(28)
2.8.1 概述	(28)
2.8.2 数字水准仪的原理	(28)
2.8.3 条码水准尺	(29)
2.8.4 徕卡 DNA03 中文精密数字水准仪简介	(29)
单元3 角度测量	(33)
3.1 水平角的测量原理	(33)
3.1.1 水平角的概念	(33)
3.1.2 水平角测角原理	(33)
3.2 光学经纬仪的构造	(33)
3.2.1 DJ ₆ 型光学经纬仪的构造	(34)
3.2.2 读数设备及读数方法	(35)
3.3 经纬仪的使用	(36)
3.3.1 安置仪器	(36)
3.3.2 瞄准目标	(37)
3.3.3 读数	(37)
3.4 水平角的测量方法	(37)
3.4.1 测回法	(37)
3.4.2 方向观测法	(39)
3.5 竖直角测量方法	(39)
3.5.1 竖直角测量原理	(39)
3.5.2 竖直角计算公式	(40)
3.5.3 竖盘指标差	(41)
3.6 经纬仪的检验与校正*	(42)
3.6.1 经纬仪的轴线及各轴线间应满足的几何条件	(42)
3.6.2 经纬仪的检验与校正	(42)
3.7 角度测量误差及注意事项	(45)
3.7.1 仪器误差	(45)
3.7.2 观测误差	(46)

3.7.3 外界条件的影响·····	(46)
3.8 电子经纬仪·····	(47)
3.8.1 仪器组成·····	(47)
3.8.2 液晶显示屏·····	(47)
3.8.3 仪器操作键·····	(48)
3.8.4 仪器安放·····	(48)
3.8.5 测量准备·····	(48)
3.8.6 仪器设置·····	(49)
3.8.7 仪器操作·····	(50)
3.8.8 角度测量·····	(52)
单元4 距离测量及直线定向 ·····	(56)
4.1 距离测量的工具及钢尺量距的方法·····	(56)
4.1.1 量距的工具·····	(56)
4.1.2 直线定线·····	(57)
4.1.3 钢尺量距的一般方法·····	(58)
4.2 视距测量·····	(61)
4.2.1 视距测量的计算公式·····	(61)
4.2.2 视距测量的施测与计算·····	(61)
4.2.3 视距测量的误差来源及消减方法·····	(62)
4.3 光电测距·····	(63)
4.3.1 光电测距原理·····	(63)
4.3.2 光电测距仪及其使用方法·····	(63)
4.3.3 光电测距的注意事项·····	(64)
4.4 直线定向·····	(65)
4.4.1 标准方向·····	(65)
4.4.2 表示直线方向的方法·····	(65)
4.4.3 坐标方位角与象限角的换算关系·····	(66)
单元5 大比例尺地形图的应用 ·····	(68)
5.1 地形图的基本知识·····	(68)
5.1.1 地形图概述·····	(68)
5.1.2 地形图比例尺·····	(68)
5.1.3 地物符号·····	(69)
5.1.4 地貌符号·····	(70)
5.2 大比例尺地形图的应用·····	(72)
5.2.1 在图上确定某点的坐标·····	(72)
5.2.2 在图上确定两点间的水平距离·····	(72)
5.2.3 在图上确定某一直线的坐标方位角·····	(73)

5.2.4	在图上确定任意一点的高程	(73)
5.2.5	在图上确定某一直线的坡度	(74)
单元 6	测设的基本工作	(76)
6.1	水平距离、水平角和高程的测设	(76)
6.1.1	测设已知水平距离	(76)
6.1.2	测设已知水平角	(77)
6.1.3	测设已知高程	(78)
6.2	点的平面位置的测设	(80)
6.2.1	直角坐标法	(80)
6.2.2	极坐标法	(80)
6.2.3	角度交会法	(82)
6.2.4	距离交会法	(83)
6.3	全站仪的使用方法	(83)
6.3.1	全站仪概述	(83)
6.3.2	博飞 BTS-800 系列全站仪的基本操作	(84)
6.3.3	博飞 BTS-800 系列全站仪的使用	(87)
6.3.4	全站仪使用的注意事项	(92)
6.4	圆曲线的测设	(93)
6.4.1	圆曲线主点测设	(93)
6.4.2	圆曲线细部点测设	(95)
单元 7	民用建筑施工测量	(100)
7.1	施工测量概述	(100)
7.1.1	施工测量的定义	(100)
7.1.2	施工测量的特点	(100)
7.2	建筑场地平面控制测量	(101)
7.2.1	概述	(101)
7.2.2	建筑场地的平面控制测量	(102)
7.3	施工场地的高程控制测量	(106)
7.3.1	施工场地高程控制网的建立	(106)
7.3.2	基本水准点	(106)
7.3.3	施工水准点	(106)
7.4	民用建筑定位放线	(106)
7.4.1	测设前的准备工作	(107)
7.4.2	建筑物的定位、放线	(108)
7.5	基础工程施工测量	(111)
7.5.1	基槽开挖边线放线	(111)
7.5.2	测设水平桩	(111)

7.5.3 垫层标高控制	(112)
7.5.4 垫层中线的投测	(112)
7.5.5 基础墙标高的控制	(112)
7.5.6 基础面标高的检查	(113)
7.6 主体施工测量	(113)
7.6.1 首层楼房墙体施工测量	(113)
7.6.2 二层以上楼房墙体施工测量	(114)
7.7 建筑物的变形观测	(115)
7.7.1 变形观测概述	(115)
7.7.2 建筑物的沉降观测	(116)
7.7.3 建筑物的倾斜观测	(119)
7.7.4 建筑物的裂缝观测	(121)
7.7.5 建筑物的位移观测	(122)
7.8 高层建筑施工测量	(122)
7.8.1 高层建筑施工测量的特点	(122)
7.8.2 高层建筑施工控制网的布设(定位)	(123)
7.8.3 高层建筑基础施工测量	(124)
7.8.4 高层建筑物的轴线投测	(124)
单元 8 工业建筑施工测量	(130)
8.1 厂房矩形控制网测设	(130)
8.1.1 计算测设数据	(131)
8.1.2 厂房控制点的测设	(131)
8.1.3 检查	(131)
8.2 厂房柱列轴线测设与柱基施工测量	(131)
8.2.1 厂房柱列轴线测设	(131)
8.2.2 柱基定位和放线	(132)
8.2.3 柱基施工测量	(132)
8.3 厂房预制构件安装测量	(132)
8.3.1 柱子安装测量	(132)
8.3.2 吊车梁安装测量	(134)
8.3.3 屋架安装测量	(136)
实 训 篇	(137)
单元 9 测量实训任务	(137)
实训任务 1 水准仪的构造及使用	(137)
实训任务 2 水准测量的实施	(138)
实训任务 3 水准仪的检验与校正*	(139)

实训任务 4	经纬仪的构造与使用	(142)
实训任务 5	测回法测量水平角	(143)
实训任务 6	竖直角测量与竖盘指标差的检验	(144)
实训任务 7	经纬仪的检验与校正*	(145)
实训任务 8	水平距离丈量	(148)
实训任务 9	视距测量	(148)
实训任务 10	测设已知水平角和已知水平距离	(149)
实训任务 11	测设已知高程	(150)
实训任务 12	全站仪的认识与使用	(151)
单元 10	测量实训报告	(152)
实训报告 1	水准仪的构造与使用	(152)
实训报告 2	高差法水准测量手簿(闭合水准路线)	(153)
实训报告 3	水准仪的检验与校正	(156)
实训报告 4	经纬仪的构造与使用	(157)
实训报告 5	水平角观测手簿(测回法)	(158)
实训报告 6	竖直角观测及竖盘指标差检验与校正	(159)
实训报告 7	经纬仪检验与校正*	(160)
实训报告 8	水平距离丈量	(161)
实训报告 9	钢尺精密量距手簿*	(162)
实训报告 10	视距测量手簿	(163)
实训报告 11	水平角和水平距离的测设(确定点的平面位置的基本工作)	(164)
实训报告 12	已知高程的测设	(166)
实训报告 13	全站仪的认识与使用	(167)
参考文献		(168)

理 论 篇

单元 1 绪 论



教学目标

1. 了解测量学的任务及其在工程建设中的作用；
2. 了解测量学的分类；
3. 掌握确定地面点位的方法。

1.1 测量学的任务

1.1.1 测量学的概念

测量学是研究地球的形状和大小以及确定地面点位的科学。它的内容包括测定和测设两部分。

1.1.1.1 测定

测定是指使用测量仪器和工具,通过测量和计算得到一系列测量数据,或将地球表面的地物和地貌缩绘成地形图,供经济建设、国防建设、规划设计及科学研究使用。

1.1.1.2 测设

测设是指用一定的测量仪器、工具和方法,将设计图样上规划设计好的建(构)筑物位置在实地标定出来,作为施工的依据。

1.1.2 建筑工程测量的任务

建筑工程测量是测量学的一个组成部分。它是研究建筑工程在勘测设计、施工和运营管理阶段所进行的各种测量工作的理论、技术和方法的学科。它的主要任务是:

(1) 测绘大比例尺地形图

把工程建设区域内的各种地面物体的位置和形状以及地面的起伏状态,依照规定的符号和比例尺绘成地形图,为工程建设的规划设计提供必要的图样和资料。

(2) 建筑物的施工测量

把图样上已设计好的建(构)筑物,按设计要求在现场标定出来,作为施工的依据;配合建筑施工进行各种测量工作,以保证施工质量;开展竣工测量,为工程验收、日后扩建和维修管理提供资料。

(3) 建筑物的变形观测

对于一些重要的建(构)筑物,在施工和运营期间,为了确保安全,应定期对建(构)筑物进行变形观测。

总之,测量工作贯穿于工程建设的整个过程,测量工作的质量直接关系到工程建设的速度和质量。因此,任何从事工程建设的人员都必须掌握必要的测量知识和技能。

1.2 地面点位的确定

1.2.1 地球的形状和大小

1.2.1.1 水准面和水平面

测量工作是在地球的自然表面进行的,而地球自然表面是不平坦和不规则的,有高达 8844.43 m 的珠穆朗玛峰,也有深至 -11022 m 的马里亚纳海沟,虽然它们高低起伏悬殊,但与地球的半径 6371 km 相比,还是可以忽略不计的。另外,地球表面海洋面积约占 71%,陆地面积仅占 29%。因此,人们设想以一个静止不动的海水面延伸穿越陆地,形成一个闭合的曲面包围了整个地球,这个闭合曲面称为水准面。水准面的特点是水准面上任意一点的铅垂线都垂直于该点的曲面。

与水准面相切的平面,称为水平面。

1.2.1.2 大地水准面

事实上,海水受潮汐及风浪的影响,时高时低,所以水准面有无数个,其中与平均海水面相吻合的水准面称为大地水准面,它是测量工作的基准面。由大地水准面所包围的形体称为大地体。它代表了地球的自然形状和大小。

1.2.1.3 铅垂线

由于地球的自转,地球上任一点都同时受到离心力和地球引力的作用,这两个力的合力称为重力,重力的方向线称为铅垂线,它是测量工作的基准线。在测量工作中,取得铅垂线的方法是用细绳悬挂一锤球,细绳在重力作用下形成的下垂线即为悬挂点 O 的铅垂线,如图 1.1 所示。

1.2.1.4 地球椭球体

由于地球内部质量分布不均匀,引起铅垂线的方向产生不规则的变化,致使大地水准面成为一个有微小起伏的复杂曲面,人们无法在这样的曲面上直接对测量数据进行处理。为了解决这个问题,人们选用了—个既非常接近大地水准面,又能用数学式表示的几何形体来代替地球总的形状,这个几何形体是由椭圆绕其短轴旋转而成的旋转椭球体,又称地球椭球体。当测量的区域不大时,可将地球看做半径为

6371 km 的圆球。

在小范围内进行测量工作时,可以用水平面代替大地水准面。

1.2.2 确定地面点位的方法

测量工作的实质是确定地面点的空间位置,而地面点的空间位置须由三个参数来确定,即该点的平面位置(x, y)和该点的高程位置(H)。

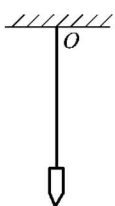


图 1.1 铅垂线

1.2.2.1 地面点的平面位置

当测区范围较小时,可以用测区中心点 A 的水平面来代替大地水准面。在这个平面上建立的测区平面直角坐标系,称为独立平面直角坐标系,如图 1.2 所示。

在局部区域内确定点的平面位置,可以采用独立平面直角坐标。在独立平面直角坐标系中,规定南北方向为纵坐标轴,记作 x 轴, x 轴向北为正,向南为负;以东西方向为横坐标轴,记作 y 轴, y 轴向东为正,向西为负;坐标原点 O 一般选在测区的西南角,使测区内各点的 x 、 y 坐标均为正值;坐标象限按顺时针方向编号,如图 1.3 所示。数学中的公式可直接应用到测量计算中,而不需作任何变更。

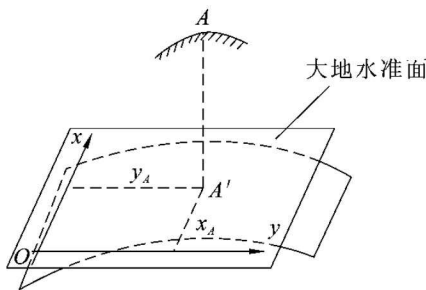


图 1.2 独立平面直角坐标系

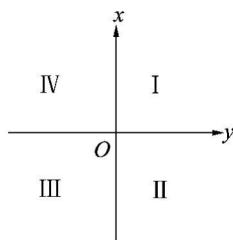


图 1.3 坐标象限

1.2.2.2 地面点的高程位置

(1) 绝对高程

地面点到大地水准面的铅垂距离称为该点的绝对高程,简称高程,用 H 表示。如图 1.4 所示,地面点 A 、 B 的高程分别为 H_A 、 H_B 。

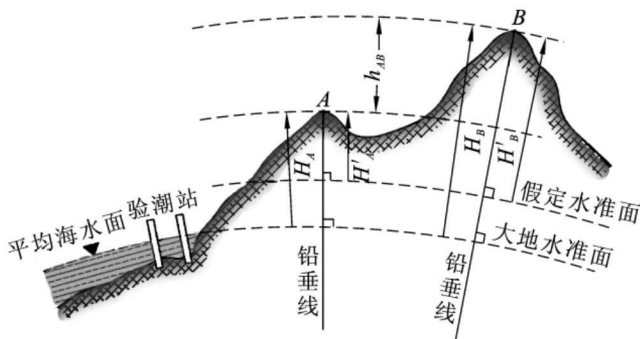


图 1.4 高程和高差

我国在青岛设立验潮站,长期观测和记录黄海海水面的高低变化,取其平均值作为绝对高程的基准面。目前,我国采用的“1985 年国家高程基准”,是以 1953—1979 年青岛验潮站观测资料所计算确定的黄海平均海面作为绝对高程基准面,并在青岛的观象山建立了国家水准原点,其高程为 72.260 m。

(2) 相对高程

个别地区采用绝对高程有困难时,也可以假定一个水准面作为高程起算基准面,这个水准面称为假定水准面。地面点到假定水准面的铅垂距离称为该点的相对高程或假定高程。图 1.4

中, A 、 B 两点的相对高程为 H'_A 、 H'_B 。

(3) 高差

地面两点间的高程之差称为高差, 用 h 表示。高差有方向和正负。图 1.4 中, A 、 B 两点的高差为:

$$h_{AB} = H_B - H_A \quad (1.1)$$

当 h_{AB} 为正时, B 点高于 A 点; 当 h_{AB} 为负时, B 点低于 A 点。 B 、 A 两点的高差为:

$$h_{BA} = H_A - H_B \quad (1.2)$$

由此可见, A 、 B 两点的高差与 B 、 A 两点的高差绝对值相等、符号相反, 即

$$h_{AB} = -h_{BA} \quad (1.3)$$

综上所述, 我们只要知道地面点的三个参数 x 、 y 、 H , 那么地面点的空间位置就可以确定了。

1.3 测量工作概述

1.3.1 测量的基本工作

地面点的位置可以用它的平面直角坐标和高程来确定。在实际测量工作中, 地面点的平面直角坐标和高程一般不是直接测定, 而是间接测定的。通常是测出待定点与已知点 (已知平面直角坐标和高程的点) 之间的几何关系, 然后推算出待定点的平面直角坐标和高程。

1.3.1.1 平面直角坐标的测定

如图 1.5 所示, 设 A 、 B 为已知坐标点, P 为待定点。首先测出水平角 β 和水平距离 D_{AP} , 再根据 A 、 B 的坐标, 即可推算出 P 点的坐标。

所以, 测定地面点平面直角坐标的主要测量工作是测量水平角和水平距离。

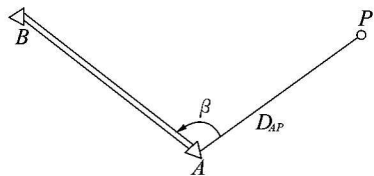


图 1.5 平面直角坐标的测定

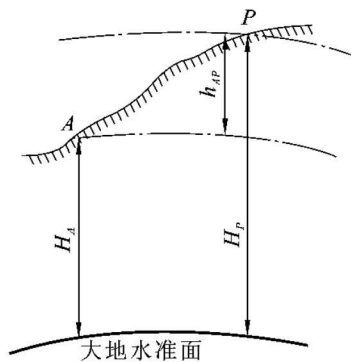


图 1.6 高程的测定

1.3.1.2 高程的测定

如图 1.6 所示, 设 A 为已知高程点, P 为待定点。根据式 (1.1) 得

$$H_P = H_A + h_{AP} \quad (1.4)$$

只要测出 A 、 P 之间的高差 h_{AP} , 利用式 (1.4), 即可算出 P 点的高程。

所以, 测定地面点高程的主要工作是测量高差。

综上所述,测量的基本工作是:高差测量、水平角测量、水平距离测量。

1.3.2 测量工作的基本原则

1.3.2.1 “从整体到局部”、“先控制后碎部”的原则

无论是测绘地形图还是建筑物的施工放样,其最基本的问题都是测定或测设地面点的位置。在测量过程中,为了避免误差的积累,保证测量区域内所测点位具有必要的精度,首先要在测区内选择若干对整体具有控制作用的点作为控制点,用较精密的仪器和精确的测量方法,测定这些控制点的平面位置和高程,然后根据控制点进行碎部测量和测设工作。这种“从整体到局部”、“先控制后碎部”的方法是测量工作的一个原则,它可以减少误差的积累,并且可同时在几个控制点上进行测量,加快测量工作进度。

1.3.2.2 “边工作边校核”的原则

当测定控制点的相对位置有错误时,以其为基础所测定的碎部点或测设的放样点也必然有错。为避免错误的结果对后续测量工作的影响,测量工作必须重视检核,因此,“边工作边校核”是测量工作的又一个原则。

1.3.3 测量工作的基本要求

(1) “质量第一”的观念

为了确保施工质量符合设计要求,需要进行相应的测量工作,测量工作的精度会影响施工质量。因此,施工测量人员应有“质量第一”的观念。

(2) 严肃认真的工作态度

测量工作是一项科学工作,它具有客观性。在测量工作中,为避免产生差错,应进行相应的检查,并应杜绝弄虚作假、伪造成果、违反测量规则的错误行为。因此,施工测量人员应有严肃认真的工作态度。

(3) 保持测量成果的真实性、客观性和原始性

测量观测成果是施工的依据,需长期保存。因此,应保持测量成果的真实性、客观性和原始性。

(4) 爱护测量仪器与工具

每一项测量工作都要使用相应的测量仪器,测量仪器的状态直接影响测量观测成果的精度。因此,施工测量人员应爱护测量仪器与工具。

思考题与习题

一、填空题

1. 我国的水准原点设在青岛的观象山上,其高程为_____m,此点为测量全国各地高低的测量_____。
2. 测量的基本工作是_____、_____、_____。
3. 地面点到大地水准面的铅垂距离,称为该点的_____。

二、选择题

1. 在测量独立直角坐标系中,横轴为()。

- A. x 轴, 向东为正 B. x 轴, 向北为正
C. y 轴, 向东为正 D. y 轴, 向北为正
2. 对地面点 A , 任取一个水准面, 则 A 点至该水准面的垂直距离为()。
A. 绝对高程 B. 海拔 C. 高差 D. 相对高程
3. 测定点的平面坐标的主要工作是()。
A. 测量水平距离 B. 测量水平角
C. 测量水平距离和水平角 D. 测量竖直角

三、简答题

1. 测量学的任务是什么?
2. 简述大地水准面的定义。
3. 测量工作必须遵循的原则是什么?

单元2 水准测量



教学目标

1. 了解测定地面点高程的几种方法和原理；
2. 理解在建筑工程测量中被广泛应用的水准测量方法,水准点和测站的意义；
3. 掌握微倾式水准仪的操作方法、读数方法、记录计算和水准路线的几种作业形式；
4. 理解水准测量误差来源及注意事项；
5. 了解水准仪的检验与校正方法；
6. 了解数字水准仪及条码水准尺的测量原理。

2.1 水准测量原理

水准测量是利用水准仪提供的水平视线,借助水准尺读数来测定地面点之间的高差,从而由已知点的高程推算出待测点的高程。

2.1.1 高差法

如图 2.1 所示,欲测定 A、B 两点间的高差 h_{AB} ,可在 A、B 两点分别竖立水准尺,在 A、B 之间安置水准仪。利用水准仪提供的水平视线,分别读取 A 点水准尺上的读数 a 和 B 点水准尺上的读数 b ,则 A、B 两点高差为:

$$h_{AB} = a - b \quad (2.1)$$

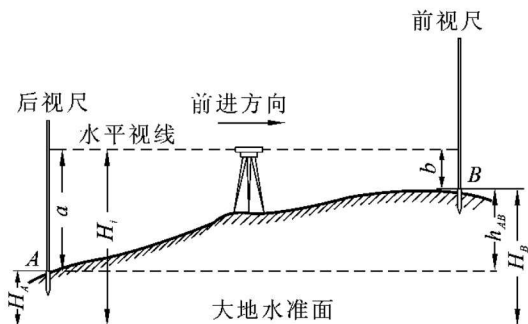


图 2.1 水准测量原理

水准测量方向是由已知高程点开始向待测点方向行进的。在图 2.1 中, A 为已知高程点, B 为待测点, 则 A 尺上的读数 a 称为后视读数, B 尺上的读数 b 称为前视读数。由此可见, 两点之间的高差一定是“后视读数”减去“前视读数”。如果 $a > b$, 则高差 h_{AB} 为正, 表示 B 点比 A 点高; 如果 $a < b$, 则高差 h_{AB} 为负, 表示 B 点比 A 点低。

在计算高差 h_{AB} 时, 一定要注意 h_{AB} 下标 AB 的写法: h_{AB} 表示 A 点至 B 点的高差, h_{BA} 则
此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com