

中等职业技术学校建筑类专业教材

建筑材料

JIANZHUJIE

中国劳动社会保障出版社

中等职业技术学校建筑类专业教材

建筑材料

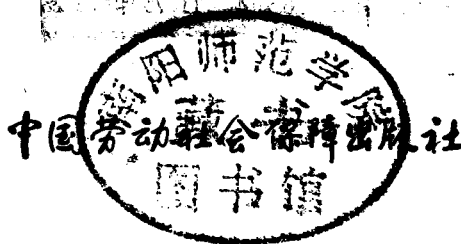
劳动和社会保障部教材办公室组织编写

TU5-43

3



南阳师院 211111697



图书在版编目(CIP)数据

建筑材料/左秀福编. —北京:中国劳动社会保障出版社,1999

中等职业技术学校建筑类专业教材

ISBN 7-5045-2542-1

I. 建…

II. 左…

III. 建筑材料—技术学校—教材

IV. TU5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 64870 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 唐云岐

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 11.75 印张 289 千字

2000 年 3 月第 1 版 2006 年 8 月第 6 次印刷

定价: 15.50 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

编写说明

为适应建筑类中等职业技术学校教学的需要,我们从1998年开始组织北京、天津、山东、江苏、湖北、湖南、四川等部分建筑技工学校的教师,编写了适应三年制教学的建筑结构施工专业和管道专业两套教材。

建筑结构施工专业教材有:《建筑力学与结构》《建筑识图与构造》《建筑电工与建筑机械》《建筑预算与管理》《建筑材料》《建筑施工技术与测量》《瓦工工艺与实习》《木工工艺与实习》《抹灰工工艺与实习》《钢筋工工艺与实习》《混凝土工工艺与实习》《石工工艺与实习》;管道专业教材有:《管道制图与识图》《管道机械与电工知识》《建筑企业管理》《水暖工程》《锅炉安装与维护》《管道安装工艺与实习》。两套教材均编有部分配套使用的习题册。

考虑到国家对复合型人才的迫切需要,两专业的教学计划均定位为主、辅工种的复合形式,所编主、辅工种的专业课教材均以中级工应达到的要求为标准,各校在教学时可根据需要进行组合。此外,专业理论课教材也采用了相关知识尽量编入同一本教材的形式,便于教师集中授课。

本次新编教材,以建设部颁发的《建设行业职业技能标准》为依据,并力求理论联系实际,深入浅出,突出技能培训,同时注意反映建筑行业的新成果。

本次教材编写工作得到了有关省市的大力支持,在此表示感谢。由于时间仓促,编审人员水平有限,教材中缺点和差错在所难免,希望读者使用后提出意见,以便改进。

劳动和社会保障部教材办公室

1999年9月

简 介

本书是根据劳动和社会保障部教材办公室组织制定的《建筑施工程技术与测量教学大纲》编写的中等职业技术学校建筑类建筑结构施工专业教材。

全书内容分为两篇。第一篇，即第一章～第七章，为建筑测量部分（其中带*的章节为选学内容），主要介绍建筑测量的基本知识、基本理论、常用测量仪器的构造和使用方法，以及建筑施工测量的基本方法，并简单介绍地形图的识读和场地平整测量、施工测量的新技术、新设备等。第二篇，即第八章～第十六章，为建筑施工技术部分，主要介绍了土方和桩基工程、主体砌筑工程和钢筋混凝土工程、结构安装工程、屋面及地下防水工程、装饰工程、冬期与雨期施工和工业化建筑体系施工等。

本书也可作为工人在职培训教材。

本书由山东省临沂市建筑技校山凤军主编，山凤军编写绪论及第一章～第七章，付炳茜编写第八章～第十一章，宋国兴编写第十二章～第十六章；江苏省常州市建筑技校的朱福敏审稿；北京建筑工程学院邹积亭和北京工业大学陈向东审校。

目 录

绪 论	(1)
-----	-------

第一篇 建筑施工测量

第一章 建筑施工测量基础	(2)
§ 1—1 建筑施工测量概述	(2)
§ 1—2 地面点位确定	(2)
§ 1—3 测量工作的基本要求	(4)
复习思考题	(5)
第二章 水准仪和水准测量	(6)
§ 2—1 水准测量原理	(6)
§ 2—2 普通水准仪及其使用	(7)
§ 2—3 水准尺和尺垫	(11)
§ 2—4 精密水准仪的构造和用法	(12)
§ 2—5 自动安平水准仪	(14)
§ 2—6 激光水准仪	(14)
§ 2—7 水准测量	(16)
实习一	(23)
复习思考题	(27)
第三章 经纬仪及角度测量	(29)
§ 3—1 角度测量的概念	(29)
§ 3—2 经纬仪及使用	(30)
§ 3—3 水平角的测量	(36)
§ 3—4 竖直角度的测量	(38)
实习二	(39)
复习思考题	(40)
第四章 距离测量	(41)

§ 4—1	丈量距离的工具	(41)
§ 4—2	用钢尺量距的一般方法	(42)
§ 4—3	量距的精度和记录	(44)
§ 4—4	精密量距的方法	(45)
§ 4—5	其他量距	(47)
实习三		(50)
复习思考题		(51)
* 第五章	地形图的识读和建筑场地平整测量	(52)
§ 5—1	地形图的识读	(52)
§ 5—2	建筑场地的平整测量	(55)
复习思考题		(57)
第六章	建施施工测量	(58)
§ 6—1	建筑施工测量 (测设) 概述	(58)
§ 6—2	角和垂直线的简易测量	(58)
§ 6—3	测设的基本工作	(59)
§ 6—4	建筑场地控制测量	(61)
§ 6—5	建筑物的定位和放线	(62)
§ 6—6	建筑施工过程中的测量	(65)
§ 6—7	高层建筑定位放线	(70)
§ 6—8	结构安装测量	(71)
§ 6—9	烟囱施工测量	(74)
§ 6—10	建筑物的沉降观测	(76)
§ 6—11	竣工总平面图的测量	(80)
实习四		(80)
复习思考题		(82)
* 第七章	施工测量中的新技术和新设备简介	(84)

第二篇 施工技术

第八章	土方工程	(88)
§ 8—1	土的分类及工程性质	(88)
§ 8—2	场地平整与基槽 (坑) 土方施工	(91)
§ 8—3	施工排水	(96)
§ 8—4	地基处理与加固	(101)

§ 8—5 土方工程安全技术	(104)
复习思考题	(104)
第九章 桩基工程	(105)
§ 9—1 钢筋混凝土预制桩施工	(105)
§ 9—2 混凝土和钢筋混凝土灌注桩施工	(110)
§ 9—3 桩基工程安全技术	(115)
复习思考题	(116)
第十章 主体砌筑工程	(117)
§ 10—1 脚手架工程	(117)
§ 10—2 垂直运输设施	(123)
§ 10—3 砌体质量标准及工程验收	(126)
§ 10—4 砌体工程的安全技术	(128)
复习思考题	(128)
第十一章 钢筋混凝土工程	(129)
§ 11—1 模板工程	(129)
§ 11—2 钢筋工程	(136)
§ 11—3 混凝土工程	(144)
§ 11—4 钢筋混凝土工程的安全技术	(147)
复习思考题	(148)
第十二章 结构安装工程	(150)
§ 12—1 起重机械	(150)
§ 12—2 单层工业厂房结构安装	(159)
§ 12—3 装配式或装配整体式框架结构的安装	(172)
§ 12—4 结构安装工程的安全技术	(177)
复习思考题	(178)
第十三章 屋面及地下防水工程	(179)
§ 13—1 卷材防水屋面	(179)
§ 13—2 刚性防水屋面	(187)
§ 13—3 涂料防水屋面	(189)
§ 13—4 地下防水工程	(193)
§ 13—5 屋面及地下防水工程的施工安全技术	(199)
复习思考题	(200)
第十四章 装饰工程	(201)
§ 14—1 门窗安装工程	(201)
§ 14—2 抹灰工程	(204)

§ 14—3 饰面工程	(208)
§ 14—4 地面与楼面工程	(215)
§ 14—5 油漆和刷(喷)浆工程	(221)
§ 14—6 裱糊工程	(226)
复习思考题	(227)
第十五章 冬期与雨期施工	(229)
§ 15—1 砌体工程的冬期施工	(230)
§ 15—2 混凝土工程的冬期施工	(232)
§ 15—3 土方工程的冬期施工	(238)
§ 15—4 雨期施工	(241)
§ 15—5 冬期与雨期施工的安全技术	(243)
复习思考题	(244)
第十六章 工业化建筑体系施工	(245)
§ 16—1 大模板工程施工	(245)
§ 16—2 液压滑升模板工程施工	(262)
复习思考题	(275)

绪 论

一、建筑测量与施工技术课程的主要任务

建筑测量与施工技术是技校建筑类结构施工专业的一门主要专业课。其主要任务是：介绍建筑施工测量和施工技术的基本知识、基本原理和基本方法；培养学生掌握一般建筑施工抄平放线和制定施工方案的基本方法，并具有分析处理一般建筑施工测量与施工技术问题的初步能力。

二、建筑测量与施工技术的主要内容

建筑施工测量是建筑施工工作的重要组成部分。其主要内容有：水准仪、经纬仪等测量仪器及工具的使用方法，建筑施工测量的基本理论和基本方法，建筑工程抄平放线、检验、校核等基本知识。

建筑施工技术是研究建筑物各分部分项工程的施工技术，它包括土方工程、主体砌筑工程、钢筋混凝土工程、结构吊装工程、屋面工程、装饰工程等。介绍采用什么样的施工方法和施工机具来更好地完成施工工作，介绍如何采用先进的施工技术，保证最合理、最经济地完成施工工作。

三、如何学好建筑测量与施工技术

本课程是由建筑施工测量和建筑施工技术两部分组成的，它们的共同特点是实践性、综合性都很强，但又有很大的不同，在学习中应区别对待。测量部分每章节内容之间的联系都比较紧密，系统性、逻辑性也较强，计算和施测也有一定的难度。在学习要先弄懂概念和原理，弄清操作程序及施测方法，加强训练，总结规律和经验，增强分析及解决实际问题的能力。而施工技术部分，各章节内容之间的联系不很紧密，系统性、逻辑性较差，叙述性内容比较多，学习时看懂容易，但真正理解、掌握与正确应用这些知识，又比较困难。在学习时要深刻领会概念和基本原理的实质，并注意到施工现场参观，了解施工全过程，增加感性知识，此外，还要多做作业，加深对理论知识的理解，从而巩固并掌握所学的知识。

第一篇 建筑施工测量

第一章 建筑施工测量基础

§ 1—1 建筑施工测量概述

一、建筑施工测量的定义

测量学是研究如何确定地面点的平面位置和高程,研究地球的形状和大小的学科。它包括:大地测量、地形测量、摄影测量、遥感测量、工程测量等。建筑施工测量只是工程测量的一部分。

在建筑施工阶段进行的测量叫建筑施工测量。

二、建筑施工测量的任务

建筑施工测量的主要任务如下:

对工程建设而言,建筑施工测量的主要任务,可分为测定与测设。

1. 测定,就是用各种测量仪器和测量工具,通过实地测量和计算,以各种测量方法测定地球表面的地物(如房屋、道路、树木等)的位置和地貌(如地面的大小形状,高低起伏等),按一定的比例缩绘成地形图。

另外,工程竣工后应进行竣工测量,绘制竣工总平面图,与其他施工技术资料一起存档,供日后管理、维修、扩建之用。

2. 测设,就是根据建筑总平面图中的拟建建筑物的位置及平面控制网和高程控制网,把设计好的建筑物、构筑物和各种设备的平面位置和高程,按设计要求标定在地面上,并作为施工的依据。

另外,在施工过程中还应继续做好测量及检测工作。

三、建筑施工测量的作用

建筑施工测量工作贯穿于整个施工的各个阶段,而且测量的精度和速度将直接影响到整个工程的质量与进度,影响到施工单位的社会声誉和效益。因此,作为一名建筑技术人员或技术人员,只有掌握建筑施工测量的基本知识和技能,才能适应建筑施工工作。

§ 1—2 地面点位确定

一、地球的形状与大小

地球表面呈现高低起伏状,它的表面有高山、深谷、丘陵、平原,还有江河、湖泊和海

洋等。其中最高的山峰位于我国西藏与尼泊尔交界处的珠穆朗玛峰，高达 8 848.13 m，最深的海沟位于太平洋西部的马里亚纳海沟，深达 11 022 m。尽管它们高低起伏约达 20 km，但与半径为 6 371 km 的地球相比，不过像是一块麦田里的几条低矮土埂和垄沟而已。此外，地球表面海洋面积约占 71%，陆地面积则约占 29%。地球上陆地基本上被彼此相连的海洋包围着，而那些陆地只不过是漂浮在海洋中的岛屿。因此，人们可以把海洋面所包围的球体看作是地球的总形状。人们经过几个世纪的观测和推算，发现地球的形状非常接近于一个规则的椭球体。如图 1—1、图 1—2 所示。

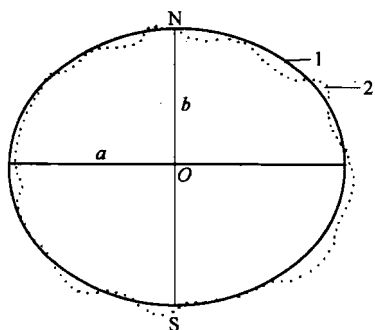


图 1—1

1—地球椭球面 2—地球表面

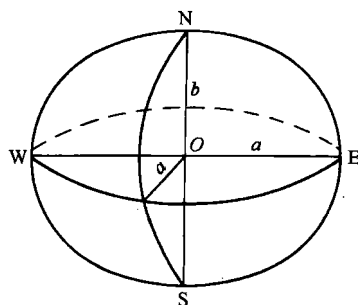


图 1—2 椭球

二、地面点高程的确定

点位就是地面点的空间位置，确定地面点位即确定点的高程和点的平面位置。确定地面点位是测量工作的根本任务。

自然地面是起伏不平的，它有高有低，要衡量地面点的高低，就需要选择一个标准。在工程施工中也要根据设计要求测设和检查工程各部位的高低，也要有一个高程基准点。为此，世界各国都有一个衡量高低的统一标准。由于地球海洋表面占全球表面的 71%，因此，我们可以设想：使海洋的静止水面延伸，穿过大陆和岛屿，形成一个闭合曲面，让它作为基准面。这个假想静止的闭合曲面称为水准面。然而，海洋表面是涨落变化的，水准面有无数多个，故人们需要选取一个平均海水面作为高程的基准起算面，这个起算面叫大地水准面。我国规定，以青岛验潮站于 1985 年所测定的黄海平均水面作为大地水准面，其高程确定为零，是全国高程的统一起算面。

大地水准面的主要特征是：大地水准面处与地面点的铅垂线垂直。沿铅垂线方向的距离叫垂直距离，也称铅垂距离。地面上一点到大地水准面的铅垂距离，叫做此点的绝对高程或海拔，也叫绝对标高。见图 1—3 中的 H_A 、 H_B 。

在建筑施工测量中，常假定一个和大地水准面平行的水准面，作为高程起算面，这个起算面叫做假定水准面。如在施工工程中，一般选择底层室内地坪面为该工程的高程起算面。

地面上一点到假定水准面的垂直距离，叫做此点的相对高程，也叫做相对标高，如 h_A 、 h_B 分别为 A、B 两点的相对高程。若假定水准面到大地水准面的垂直距离为 H_h ，则绝对高程与相对高程之间的关系为：

$$H_A = h_A + H_h \quad (1-1)$$

地面两点之间的高程差称为高差，地面点 A 与 B 之间的高差为：

$$h_{AB} = H_B - H_A \quad (1-2)$$

由上式知, 高差有正负之分, 若 h_{AB} 为正值, 表示 B 点高于 A 点; 若 h_{AB} 为负值, 则表示 B 点低于 A 点。

例 1—1 已知一幢房屋室内地坪的相对标高为 ± 0.000 , 相当于绝对高程的 413.200 m , 这幢房屋基础底部比室内地坪低 2.5 m , 则基础的绝对高程值为:

$$H_B = H_A + h_{AB} = 413.200 + (-2.500) = 410.700\text{ m}$$

这幢房屋二楼地面的设计高程是 $+3.000\text{ m}$, 其绝对高程值为:

$$H_C = H_A + h_{AC} = 413.200 + 3.000 = 416.200\text{ m}$$

三、点的平面位置的确定

大地水准面和假定水准面都是一个曲面, 但当测区范围很小时 (半径为 10 km 的范围), 可认为水准面与水平面重合, 不必考虑地球曲面对长度的影响, 既用平面代替曲面, 那么, 在地面上的点就可用平面位置来确定。

在平面上确定点的平面位置, 常用平面直角坐标法。平面直角坐标系是由两条互相垂直的直线所构成, 定义南北方向的坐标轴为 x 轴, 东西方向的坐标轴为 y 轴, 并规定: 以 x 轴向北的方向 (上) 为正, y 轴向东的方向 (右) 为正; 象限按顺时针方向编号。这与数学上的直角坐标系是不同的, 见图 1—4。

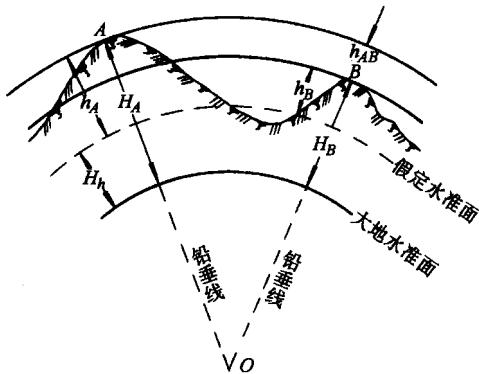


图 1—3

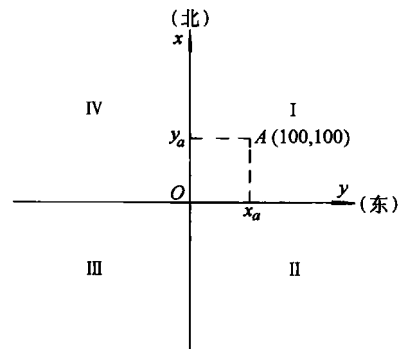


图 1—4

地面点平面位置的确定, 即将地面点沿铅垂方向投影到这个坐标平面上, 再分别对纵轴和横轴作垂线, 便可得某点的纵横坐标值, 如图中 A 点坐标为: $x_a = 100\text{ m}$, $y_a = 100\text{ m}$, 即 A 点的平面位置已被确定。

四、施工测量的三项基本工作

地面点位的确定, 就是确定点的高程和点的平面位置。因此, 施工测量的三项基本工作, 就是测高程、测水平角和丈量水平距离。

§ 1—3 测量工作的基本要求

一、施工测量工作的程序

建筑施工的测量 (测定) 工作, 应先在室外进行实地测量, 称为室外作业 (简称外业),

然后将外业测得的数据、资料带回室内，进行计算、整理、绘图，这称为室内作业（简称内业）。在外业工作中，需建立精度较高的控制网来控制整个测区的测量工作，然后再绘出精度要求较低的控制点周围的局部区域的地物、地貌。

由以上可以看出，测量工作的程序应该是：先外业，后内业；先整体，后局部；先高精度，后低精度；先测控制网，后测地物、地貌。测量中，避免误差的累计与传递，是测量工作的基本原则。

二、学习施工测量应注意的事项

在建筑施工中，测量工作贯穿于始终，并起着主导作用。测量人员必须本着对工作认真负责的态度，主动了解工程进展情况，及时地为施工提供依据。

测量工作必须精心细致，稍一不慎，就会出现错误，造成返工浪费现象，并延误工期，影响企业信誉。为了保证测量结果的质量，提高精度，杜绝错误，测量工作必须做到步步有校核，时时有检查，使测量结果符合工程精度的要求。

测量仪器是测量工作不可缺少的工具，是直接影响测量结果精度的重要因素。因此，测量人员必须正确、合理地使用测量仪器。

测量标志是测量工作的重要依据。因此，还要做好标志的设置和保护工作。

三、学习施工测量的目的

任何建筑工程，都必须先进行测量工作。如在工程规划中，首先要测绘地形图，为规划设计提供资料；施工开始时，首先要根据图纸要求，进行施工放线，标定建筑物的平面位置和高程；施工过程中，需经常地对施工和安装工作进行抄平放线、检验校核，确保工程符合要求；工程建成后，还需对某些工程进行变位和沉降观测等。因此，从事建筑施工工作的管理人员及技术工人，必须学好建筑施工测量，保证工程施工质量，成为一名合格的建筑人才。

复习思考题

1. 建筑施工测量的任务和内容是什么？
2. 什么叫大地水准面和假定水准面？
3. 什么叫绝对高程和相对高程？其关系是什么？
4. 某幢楼房室内外地坪的相对高差为 0.450 m ，室内地坪（ ± 0.000 ）的绝对高程为 50.450 m ，地下室的地坪标高为 -3.200 m ，求室外地坪的绝对高程和地下室地坪的绝对高程。
5. 已知地面上 A、B、C 三点的相对标高（单位：m）分别为： -9.500 、 4.750 、 30.655 ，其中 B 点的绝对标高为 125.385 ，求 A、C 两点的绝对标高。
6. 已知地面上 A、B 两点的标高（单位：m）分别为 35.678 、 52.834 ，求两点的高程差，并说明 A、B 点的高低关系。
7. 怎样确定地面点的平面位置？
8. 对测量工作的基本要求是什么？

第二章 水准仪和水准测量

§ 2—1 水准测量原理

一、水准测量原理

在建筑施工中,需要确定地面点的高程。水准测量是高程测量工作中比较精确和常用的方法。

见图 2—1,若已知 A 点的高程 H_A ,欲确定 B 点的高程 H_B ,则可在 A、B 两点各竖立标尺,将水准仪安置在 A、B 两点中央。当视准轴水平时得 A 点标尺上的读数 a ,B 点标尺上的读数 b ,从几何原理看出,A、B 两点的高差为: $h_{AB} = a - b$,那么 B 点的高程为: $H_B = H_A + h_{AB}$ 或 $H_B = H_A + (a - b)$ 。

水准测量原理为:利用水准仪提供的一条水平视线,借助于带有刻度的标尺来测量地面两点之间的高差,从而由高差和已知点的高程推算出未知点的高程。

二、简单水准测量

见图 2—1,我们把由一个仪器安置点(测站)所作的水准测量,称为简单水准测量。

如果按施测时的前进方向区分测点,则 A 点为后视点,读数 a 为后视读数;B 点为前视点,读数 b 为前视读数。因此,可得

$$h_{AB} = \text{后视读数} - \text{前视读数},$$

$$\text{即 } h_{AB} = a - b。$$

当 h_{AB} 为正值时,说明 B 点高于 A 点;当 h_{AB} 为负值时,说明 B 点低于 A 点。在应用公式 $H_B = H_A + h_{AB}$ 计算高程时,应代入 h_{AB} 的相应符号。

利用上述高差计算高程的方法称为高差法。

B 点的高程也可以通过仪器的视线高程计算得到,即视线高(仪器高)法,

$$\text{视线高 } H_i = H_A + a,$$

$$\text{B 点高程 } H_B = H_i - b。$$

利用视线高,可以很方便地在一个测站测出若干个前视点的高程。其原理在施工抄平中也得到广泛应用。

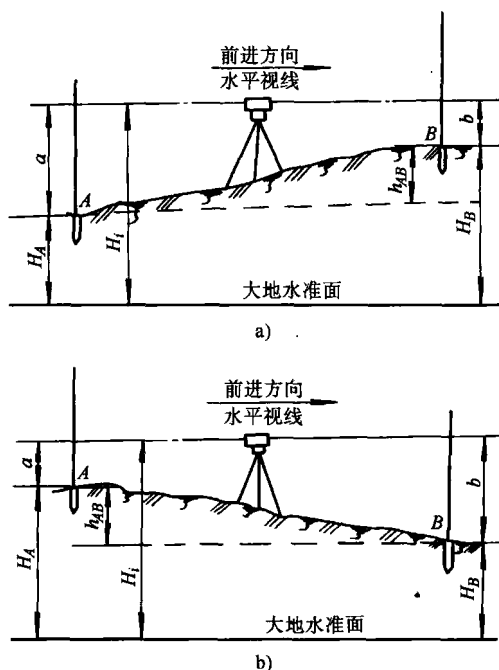


图 2—1

利用高差法和利用视线高法计算的高程，可以互相校对。

三、复合水准测量

如图 2—2 所示，

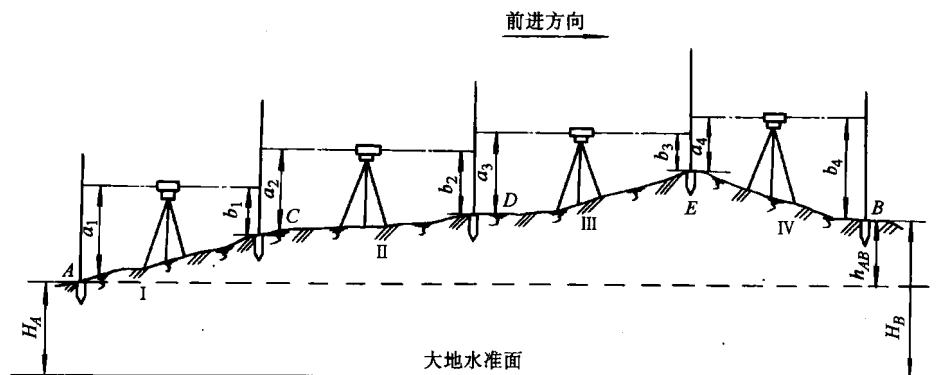


图 2—2

由图看出：

第 I 站测得的高差为 $h_1 = a_1 - b_1$ ，

第 II 站测得的高差为 $h_2 = a_2 - b_2$ ，

...

第 n 站测得的高差为 $h_n = a_n - b_n$ 。

则 A、B 两点间的高差为

$$h_{AB} = h_1 + h_2 + \cdots h_n = \sum h,$$

$$\text{或 } h_{AB} = (a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + \cdots (a_n - b_n) = \sum a - \sum b。$$

由 $H_B = H_A + h_{AB}$ ，

得 $H_B = H_A + \sum h$ 或 $H_B = H_A + \sum a - \sum b$ 。

我们把起点与终点之间距离较远或者高差较大时需分段安置多次仪器才能测出欲测点高程的水准测量，叫做复合水准测量。

图 2—2 中 C、D、E 等这些临时立尺点，起着高程传递的作用，称为转点，也可用符号 TP 表示转点。应注意在转点高程上所产生的误差，将传递给其余各点，即关系到整个测量结果的精度，应认真对待。

在测量过程中，有一些点，需要测定其高程，但不用它来传递高程，只测其前视，不测其后视，这样的点称为中间点。在建筑施工测量中，设置中间点的应用较广泛。

§ 2—2 普通水准仪及其使用

水准仪是进行地面点高程测量的主要仪器，如前所述，它的主要作用是，能够提供水平视线来测定地面上各点的高差。

1973年12月,我国水准仪系列化、标准化会议决定将我国的水准仪分为DS₀₅、DS₁、DS₃、DS₁₀、DS₂₀五个等级。工程中使用较多的是DS₃型,用此仪器进行测量每km往返高差的误差不超过±3mm,它被俗称为普通水准仪。

仪器等级的划分,是以实际测量所能达到的精度而定。在仪器的设计和制造时,对不同型号的主要部分的构造、精密度,有着不同的规定。DS₃型普通水准仪的基本技术参数为:望远镜放大倍数不小于28倍,管状水准器角值不大于(符合式)20″/2mm。

一、水准仪的构造

水准仪的种类虽然有很多,但它们的基本构造却相同,主要由望远镜、水准器、基座三部分组成。图2—3是常用的DS₃型微倾式水准仪的外形。现将其主要部件的作用与结构介绍如下。

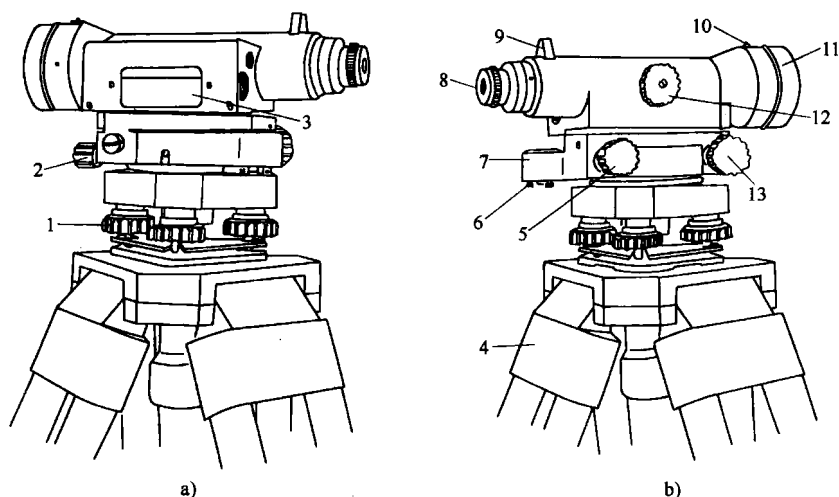


图2—3

1—脚螺旋 2—制动螺旋 3—管水准器 4—三脚架 5—微倾螺旋 6—圆水准器校正螺丝
7—圆水准器 8—目镜 9—瞄准缺口 10—准星 11—物镜 12—对光螺旋 13—微动螺旋

1. 望远镜

望远镜的作用是瞄准水准尺并进行读数。它是由物镜、调焦透镜、十字丝及目镜等组成,见图2—4。

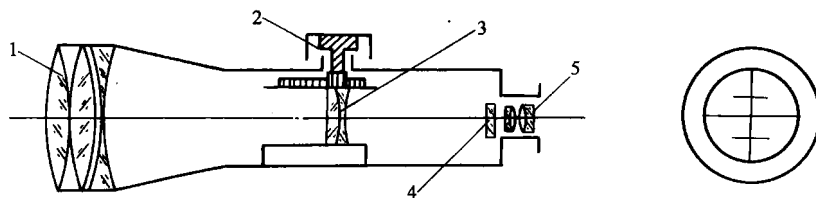


图2—4

1—物镜 2—对光螺旋 3—对光透镜 4—十字丝 5—目镜

物镜装在镜筒的前部,使远处目标(水准尺)在望远镜内成倒立且缩小的实像;但有的望远镜内部还加一组镜片,可使倒立像变为正像。因观测目标的距离有远有近,所以需转动物镜调焦螺旋,使调焦透镜在光轴方向上前后移动,此时,远处目标的成像便清晰地落在十