

园林测量与规划设计

主编 王晓俊 陶建岳



南京大学出版社

园林测量与规划设计

主编 王晓俊 陶建岳



南京大学出版社

内容简介

《园林测量与规划设计》一书是江苏省面向农村自学与函授系列教材之一。全书共分 12 章,前六章讲授园林测量基础知识与技能,有测量学的基本知识、角度测量、距离测量、水准测量、大比例尺地形图测绘与应用、施工测量;后六章讲授园林规划设计基本原理和方法,包括有城市绿地系统规划、园林规划设计的基本原理、园林设计基本步骤与内容、园林基本要素的作用与设计、种植设计、各类型城镇园林绿地规划设计概要及实例。本书图文并茂,除了自学与函授学员外,还可供园林绿化及相关专业的学生和工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林测量与规划设计/王晓俊,陶建岳主编. —南京:
南京大学出版社,2000
ISBN 7-305-02129-6

I. 园… II. ①王… ②陶… III. ①园林-测量-高等教育-自学考试-教材 ②园林-规划-高等教育-自学考试-教材 IV. TU986

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 51115 号

书 名 园林测量与规划设计
主 编 王晓俊 陶建岳
出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093
电 话 025-3596923 025-3592317 传真 025-3303347
网 址 <http://www.njupress.com>
电子函件 nupress1@public1.ptt.js.cn
经 销 全国新华书店
印 刷 阜宁人民印刷厂
开 本 787×1092 1/16 印 张 14.5 字 数 362 千
版 次 2000 年 11 月第 1 版 2000 年 11 月第 1 次印刷
印 数 1-2000
ISBN 7-305-02129-6/S·37
定 价 19.00 元

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请在所购
图书销售部门联系调换

出版前言

高等教育自学考试制度在我省实施十多年来,已先后开考了文、理、工、农、医、法、经济、教育等类 50 多个本、专科专业,全省共计 300 余万人报名参加考试,已有 11.4 万人取得毕业证书。这项制度的实施,不仅直接为我省经济建设和社会发展造就和选拔了众多的合格人才,而且对鼓励自学成才、促进社会风气的好转,提高劳动者的科学文化素质具有非常重要的意义。十多年来的实践证明,自学考试既是一种国家考试制度,又是一种基本的教育制度,受到广大自学者和社会各界的欢迎,产生了巨大的社会效益,赢得了良好的社会信誉。

为了贯彻落实党的十五届三中全会精神,深入实施科教兴省战略,探索建立为我国农村经济与社会发展培养人才的新路子,我省经全国高等教育自学考试指导委员会批准,从 1999 年开始开展农村高等教育自学考试实验区的试点工作。这是一项全方位的试点工作,我们将在专业设置、自学教材和考试形式等方面进行重大改革,使高等教育自学考试制度更加适应农村经济发展和人才培养的要求。

自学考试制度是建立在个人自学基础上的教育形式,而个人自学的基本条件是自学教材。一本好的自学教材不仅可以使自学者“无师自通”,还对保证自学考试质量具有重要作用。对农村自学者来说,由于缺少“名师指点”和自学者之间的相互交流,自学相当困难,除了要有一本高质量的自学教材外,还需要有与之配套的自学指导书,以便帮助自学者系统地掌握教材的内容,达到举一反三、触类旁通,提高自学效率的目的。因此,我们在农村自学考试实验区教材建设中,试图探索一种教材编写的新路子,将教材内容与自学指导有机地融合在一起,使自学者更加容易地理解和掌握教材的内容;同时,打破常规教材编写追求系统性、完整性的界律,针对我省当前农村经济发展的实际状况,把农村经济发展、农民发家致富需要的知识和理论写进教材中去,使之成为农村自学者学习科学文化知识、提高自身素质的教科书,成为指导农业生产和农民致富的科学手册。

农村自学考试实验区的教材建设工作是一项基础建设工作,它是我省农村自学考试实验区试点工作取得成功的必要保证。为此,省高等教育自学考试委员会成立了“江苏省农村自学考试实验区专业指导委员会”,具体负责教材建设的规划和编写审定工作。

随着农村自学考试实验区试点工作的进一步展开,我们将有计划、有步骤地组织有关高等院校、成人高校、高等职业学校、中等农业专科学校以及行业主管部门中业务水平较高、教学经验丰富、了解农村情况、熟悉自学考试特点和规律的专家、学者,编写一批既适合自学特点又适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,以满足农村自学者的需要。我们相信,随着农村自学考试实验区教材的陆续出版,必将对我省农村自学考试事业的发展,为农村培养“留得住、用得上”的应用型、综合型人才,加快农村现代化建设起到积极的促进作用。

编写适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,是一项探索性的工作,需要在实践中不断总结和提高,为使这项有意义的工作能取得事半功倍的效果,希望得到社会各方面更多的关心和支持。

由于作者对自学考试特点和农村实际情况了解的深度有限,书中不当之处在所难免,敬请广大读者惠予指正。

江苏省高等教育自学考试委员会办公室

1999年4月

目 录

第一章 测量学的基本知识	1
第一节 测量学的任务、作用及其分类	1
第二节 地球的形状和大小	1
第三节 地面点位的确定	2
第四节 地形图测绘顺序	4
自学指导	5
复习思考题	5
第二章 角度测量	6
第一节 水平角、竖直角测量原理	6
第二节 DJ ₆ 光学经纬仪	7
第三节 水平角测量	8
第四节 竖直角观测	12
自学指导	14
复习思考题	14
第三章 距离测量	16
第一节 钢尺量距	16
第二节 电磁波测距	18
自学指导	19
复习思考题	19
第四章 水准测量	20
第一节 水准测量原理	20
第二节 DS ₃ 微倾水准仪	21
第三节 图根水准测量	23
自学指导	29
复习思考题	29
第五章 大比例尺地形图测绘与应用	31
第一节 地形图的基本知识	31
第二节 测图前的准备工作	35
第三节 地形图测绘	36
第四节 地形图应用的基本内容	39
第五节 面积计算	41

自学指导	42
复习思考题	42
第六章 施工测量	44
第一节 施工测量的基本工作	44
第二节 建筑工程测量	47
自学指导	50
复习思考题	50
第七章 城市绿地系统规划	51
第一节 城市绿地系统规划的基本概念	51
第二节 城市绿地的分类及其用地选择	54
第三节 城市绿地指标	60
第四节 城市绿地系统布局	62
第五节 树种规划	67
自学指导	68
复习思考题	68
第八章 园林规划设计的基本原理	70
第一节 景与造景	70
第二节 形式要素与形式美原则	75
第三节 空间的构成与组织	80
第四节 园林色彩构图的处理方法	83
第五节 行为心理与设计环境	84
自学指导	89
复习思考题	89
第九章 园林设计基本步骤与内容	91
第一节 现场调查分析	91
第二节 园林用地规划	96
第三节 方案设计	102
第四节 初步设计与施工图设计	105
自学指导	114
复习思考题	114
第十章 园林基本要素的作用与设计	115
第一节 地形	115
第二节 水体与水景	122
第三节 植物	130
第四节 园林建筑	134
自学指导	141
复习思考题	142
第十一章 种植设计	143
第一节 种植设计的原则和程序	143

第二节 植物的观赏特点·····	145
第三节 植物配置·····	149
自学指导·····	165
复习思考题·····	165
第十二章 各类型城镇园林绿地规划设计概要及实例·····	166
第一节 城镇公园规划设计·····	166
第二节 城镇道路及公路绿化·····	174
第三节 城镇休闲广场设计·····	179
第四节 居住区绿地设计·····	182
第五节 企事业单位环境绿化·····	184
第六节 庭园绿化·····	188
自学指导·····	190
复习思考题·····	190
参考文献·····	191
附录一 各章复习思考题参考答案·····	192
附录二 综合测试题及答案·····	200
附录三 SHARP EL-506 P 电子计算器使用说明·····	208
附录四 园林测量与规划设计自学考试大纲·····	211
后记·····	224

第一章 测量学的基本知识

第一节 测量学的任务、作用及其分类

一、测量学概念

测量学是研究地球的形状和大小,测定地面点的坐标和高程,以及将地球表面的地形和一些信息测绘成图的一门科学。

二、测量学的两大主要任务

根据测量学的定义,归纳起来,测量学的两大主要任务是:

- (1) 测定地面点的坐标和高程,即地形数据采集;
- (2) 将工程设计、施工图上的坐标和高程测设到地面上,即施工放样。

三、测量学的分类

根据测量学研究对象及其应用方向,测量学可分为下列几门学科:

1. 地形测量学

它是研究地球表面局部区域的形状和大小,将地球表面的地物和地貌测绘成地形图的一门科学。

2. 大地测量学

它是研究整个地球的形状和大小,建立控制网和地球重力场理论及方法的一门学科。

3. 摄影测量学

它是研究摄影测量的理论和方法,及对被摄影物体进行分析和处理,以确定这些物体的形状、大小、位置及性质的一门学科。它可分为地面摄影测量和航空摄影测量。

4. 工程测量学

它是研究工程项目在勘测设计、施工、管理等阶段所进行的测量工作的理论、技术和方法的一门学科。

5. 地籍测量学

它是研究及调查土地的权属、位置、数量、质量和利用现状,并根据地籍测量资料编绘成地籍图的一门学科。

第二节 地球的形状和大小

地球表面有高山、丘陵、平原、盆地、海洋等各种形态,海洋的面积约为 71%,陆地面积约为 29% 图 1-1(a)。假设有一个静止的海水面,通过陆地、高山等形成一个闭合的曲面,则该

曲面称为水准面。水准面是受重力影响而形成,因此水准面的特性是:水准面面上任一点的铅垂线都垂直于该点的曲面图 1-1(b)。由于海洋有潮汐,故水准面有无数多个,而把与平均海水面相吻合的水准面称为大地水准面图 1-1(c)。

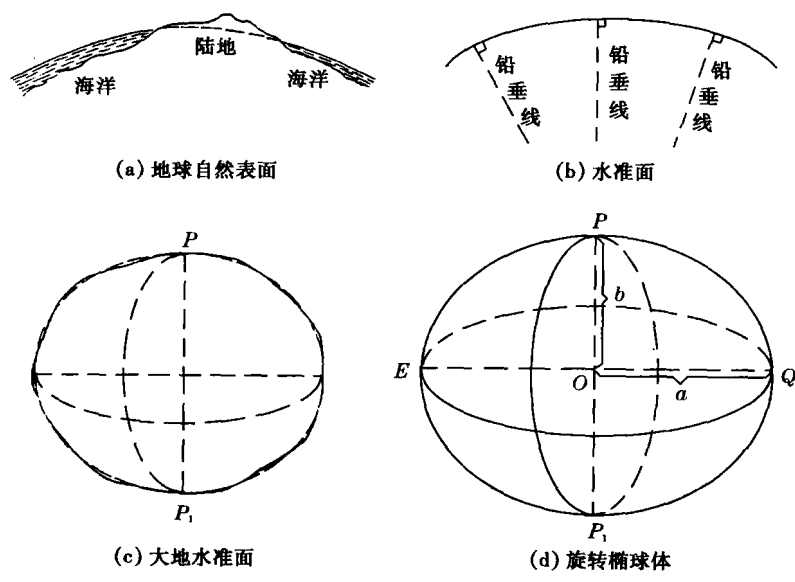


图 1-1 大地水准面与旋转椭球体

由于地球内部质量分布不均匀而引起铅垂线偏差,所以大地水准面是一个复杂和不能用数学公式表示的曲面。我们选择一个最接近大地水准面和又能用数学公式表示的椭球体,它是有与地球自转轴相重合的短轴而形成的一个旋转椭球体,它的长半径 $a = 6378137\text{m}$,短半径 $b = 6356752.3142\text{m}$,扁率 $f = \frac{a-b}{a} = \frac{1}{298.257}$ 。

由于地球的扁率很小,故在地形测量中,把地球看作是圆球,其半径 $R = 6371\text{km}$ 。

第三节 地面点位的确定

地面上任一点的位置,通常是用地理坐标或平面直角坐标和高程来确定。

一、地理坐标

地理坐标是用经、纬度来表示地面点的球面位置。地理坐标根据坐标所依据的基本线和基本面及求坐标方法的不同,又可分为天文地理坐标和大地地理坐标两种。天文地理坐标是表示地面点在大地水准面上的位置,用天文经度 λ 和天文纬度 φ 表示;大地地理坐标是表示地面点在旋转椭球面上的位置,用大地经度 L 和大地纬度 B 表示,大地原点位于陕西省泾阳县永乐镇,建立的大地坐标系称为中国 1980 年大地坐标系(简称 80 坐标系)。

二、高斯-克吕格平面直角坐标

由于旋转椭球体是一个曲面,而地形测量的成果要求表现在平面上,因此采用高斯投影的

方法来建立平面直角坐标系。即将中央子午线投影为直角坐标系的纵轴 X 轴,从赤道起向上为正,向下为负;赤道的投影为直角坐标系的横轴 Y 轴,自中央子午线起向东为正,向西为负;两轴交点 O 为坐标原点,如图 1-2(a)所示。由于我国位于赤道以北,故 X 值恒为正,而 Y 值则有正有负。为避免出现负值,将每带的 X 轴向西移 500km,那么每点的横坐标值均为正值,如图 1-2(b)所示。

三、任意(独立)平面直角坐标系

在有些情况下,将坐标原点定在西南角,向北为 x 轴,向东为 y 轴,使整个测区位于第 I 象限内(如图 1-3)。但如果知道 O 点在高斯平面直角坐标系中的 X_o, Y_o 值及任意直角坐标系 x 轴与高斯平面坐标系中纵轴的夹角,则某点在任意直角坐标系中的 (x_a, y_a) 可通过旋转和平移,计算出该点在高斯平面直角坐标系中的 X_a, Y_a 。

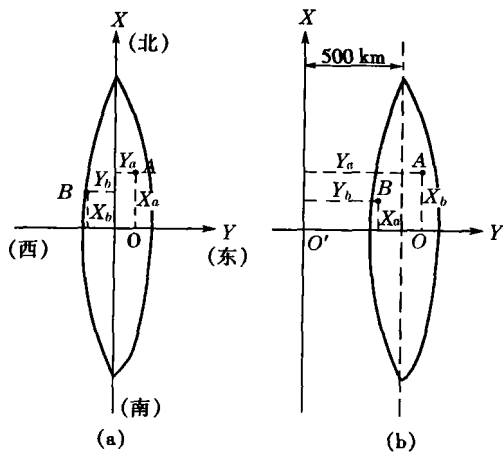


图 1-2 高斯平面直角坐标

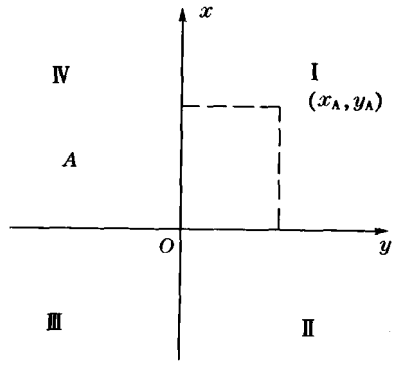


图 1-3 任意(独立)平面直角坐标

四、平面直角坐标系与数学上的坐标系区别

不管是高斯平面直角坐标系还是任意直角坐标系,它们与数学上的坐标系的区别在于:

- (1) x, y 轴互换;
- (2) 象限不同。

但是数学上的三角和解析几何的任何公式可直接用于测量坐标系,而不作任何改变。

五、地面点的高程

如图 1-4 所示,某点到大地的水准面的垂直距离称为绝对高程,又称海拔,通常用“ H ”表示。我国以青岛验潮站求得的黄海平均海水面作为高程基准面,所以我国的高程系为 1985 国家高程基准。

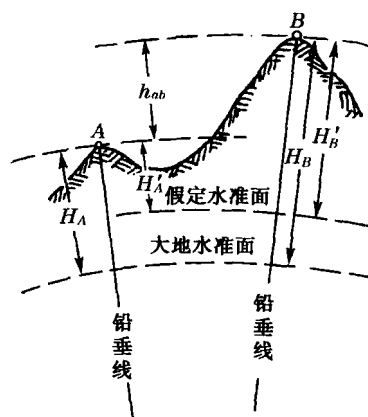


图 1-4 高程和高差

在局部地区,也可假定一个水准面作为高程起算面,因此某点到假定水准面的垂直距离称为假定高程或相对高程,用“ H' ”表示。如果我们测出该假定水准面与国家高程基准即大地水准面之间的差值,则假定高程与绝对高程可互相转化。

两点的高程之差称为高差,通常用“ h ”表示。

$$h_{ab} = H_B - H_A = H'_B - H'_A$$

第四节 地形图测绘顺序

地形测量都在大面积内进行,更何况我国幅员辽阔,为了保证精度和分期进行测量,测绘工作的基本原则是:从整体到局部,从高级到低级,逐级控制,逐步加密。

要测绘地形图,首先必须进行控制测量,即先选择一些具有代表意义的点,这些点称为控制点。如果这些控制点连接起来组成一个一个三角形,则这些控制点又称为三角点,形成的网形称为三角网;如果这些控制点连接成一条条折线,则这些控制点称为导线点,这些折线称为导线,如果又组成网,则称为导线网。用高精度测量仪器对这些三角网或导线网进行的测量工作称为控制测量。控制测量又可分为平面控制测量和高程控制测量,平面控制测量得到点的平面坐标 x 、 y ;高程控制测量得到点的高程 H 。

在此基础上,将控制点周围一定范围内,测出地物和地貌,并由此绘制成地形图,此工作称为地形测量或碎部测量。其流程图如图 1-5。

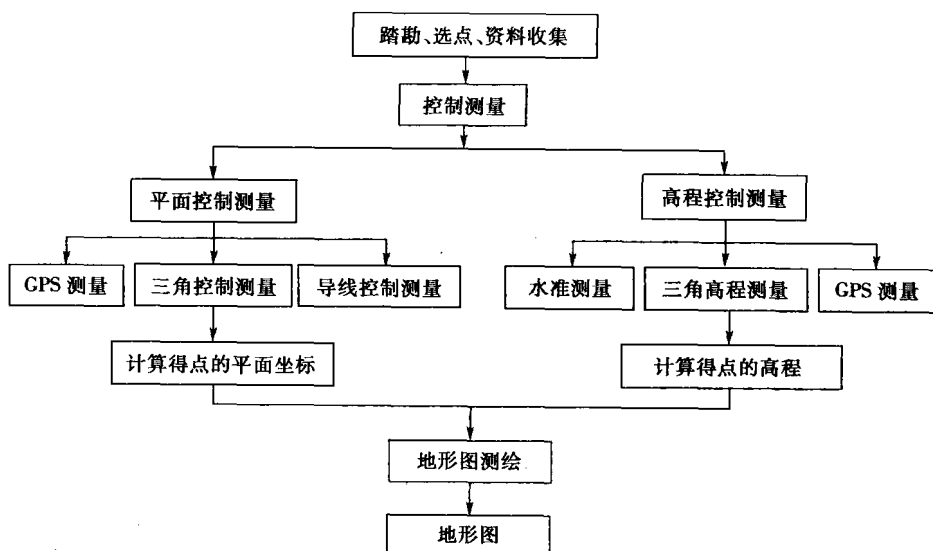


图 1-5 地形图测绘流程图

不管是控制测量,还是施工放样,都是测定或放样角度、距离和高程,因此,我们把测角、测距、测高程称为测量的三项基本工作。作为土建技术人员,测量、放样、用图是必须具备的三项基本功。

自 学 指 导

1. 学习目的和要求

理解测量学的基本概念,了解测量学的任务、分类及各学科的研究对象和范围,了解地球的形状和大小,掌握地面点位的确定,了解地形图测绘的一般顺序。

2. 注意问题

- (1) 在地形测量中,地球被看作是圆球;
- (2) 测量坐标系与数学上的区别;
- (3) 平面直角坐标系和高程系是何时建立的。

3. 重点与难点

平面直角坐标系和高程系的建立。

4. 学习方法和途径

- (1) 阅读理解
- (2) 做习题

复习思考题

- 1. 测量学研究的对象和任务是什么?
- 2. 何谓大地水准面? 它有何作用?
- 3. 如何确定地面点位?
- 4. 测量中的平面直角坐标系统是如何建立的? 它与数学上的平面直角坐标系统有何区别?
- 5. 何谓绝对高程、相对高程、高差?
- 6. 何谓测量的三项基本工作? 何谓土建工程技术人员应具有三项基本功?
- 7. 简述地形图测绘顺序?

第二章 角度测量

第一节 水平角、竖直角测量原理

一、水平角测量原理

如图 2-1 所示,地面上任三点 A 、 B 、 C 垂直投影到水平面 H 分别为 A_1 、 B_1 、 C_1 , 则 $\angle A_1B_1C_1$ 即为地面 BA 与 BC 两方向线间的水平角 β 。

为了测定 β 值,在铅垂线 BB_1 上任一点 O 放置一水平度盘($0^\circ \sim 360^\circ$), OA 、 OC 分别在水平度盘上的读数为 a 和 b , 则

$$\beta = b - a \quad (0^\circ < \beta < 360^\circ) \quad 2-1$$

二、竖直角测量原理

在同一竖直面内,某一方向线与水平线之间的夹角称为竖直角,角值为 $0^\circ \sim \pm 90^\circ$ 。该方向线与铅垂线的夹角称为天顶距 Z ,角值为 $0^\circ \sim 180^\circ$ 。如图 2-2 所示, BA 在水平线上方,竖直角为仰角($+\alpha_A$), BC 在水平线下方,竖直角为俯角($-\alpha_C$)。

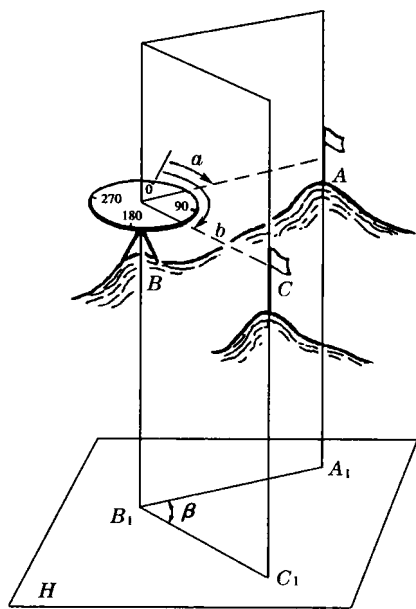


图 2-1 水平角测量原理

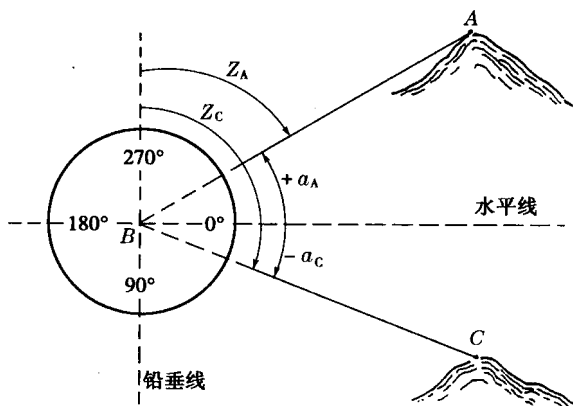


图 2-2 竖直角测量原理

第二节 DJ₆ 光学经纬仪

一、光学经纬仪的等级

光学经纬仪按其精度划分为 DJ₀₇、DJ₁、DJ₂、DJ₆、DJ₁₅ 五个等级。DJ 分别为“大地测量仪器”和“经纬仪”的汉语拼音第一个字母,07、1、2、6、15 分别代表该仪器一测回方向观测中误差的秒数,数字越小,仪器精度越高。经纬仪主要用于观测水平角和竖直角。DJ₆ 主要用于低等级的测量。

二、DJ₆ 光学经纬仪构造

图 2-3 为 DJ₆ 光学经纬仪,它由照准部、水平度盘和基座 3 部分组成。

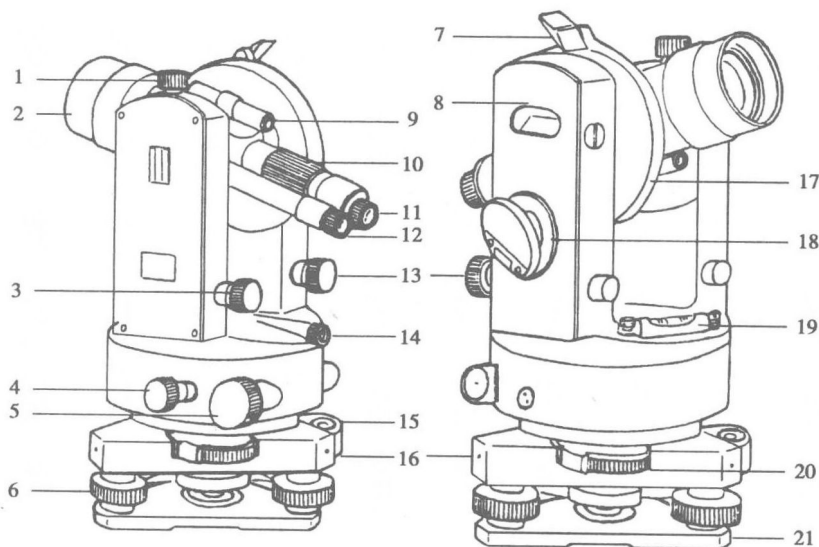


图 2-3 DJ₆ 型光学经纬仪

1. 望远镜竖直制动螺旋 2. 望远镜物镜 3. 望远镜竖直微动螺旋 4. 水平制动螺旋 5. 水平微动螺旋
6. 脚螺旋 7. 竖盘水准管观察镜 8. 竖盘水准管 9. 瞄准器 10. 物镜调焦环 11. 望远镜目镜
12. 度盘读数镜 13. 竖盘水准管微倾螺旋 14. 光学对中器 15. 圆水准器 16. 基座
17. 垂直度盘 18. 反光镜 19. 水准管 20. 水平度盘位置变换轮 21. 基座底板

1. 基座

经纬仪通过基座(图中 16)和三脚架连接,基座上有 3 个脚螺旋,用于整平仪器,使水平度盘水平。

2. 水平度盘

它是一个光学玻璃圆盘,其边缘刻有 0°~360°的刻划。在水平度盘轴套下方装有一个金属圆盘,称为水平度盘位置变换轮(图中 20),用于带动水平度盘的转动,从而达到在瞄准一方向时,得到所需的水平度盘读数。

3. 照准部

它包括望远镜、竖直度盘、水平、竖直制动和微动螺旋、横轴和支架等。照准部的旋转轴为仪器的纵轴,其在水平面上的转动有水平制动和水平微动螺旋控制,但水平微动螺旋须在水平制动螺旋拧紧后起作用。

(1) 望远镜 它由目镜、物镜和调焦螺旋组成。转动目镜能使如图 2-4 所示的十字丝清晰。转动调焦螺旋能使物体成像清晰,物体的像位于十字丝分划板上。

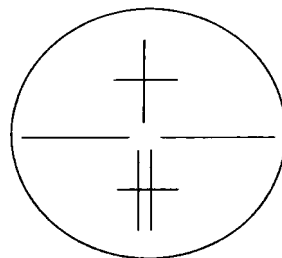


图 2-4 十字丝

望远镜能绕横轴在竖直面内转动,并由竖直制动螺旋和竖直微动螺旋控制,同样,竖直微动螺旋须在竖直制动螺旋拧紧后起作用。

(2) 竖直度盘 它也是一个光学玻璃度盘,其边缘刻有 $0^\circ \sim 360^\circ$ 的刻划值,竖直度盘在左侧(观测者对着目镜时)称为盘左,在右侧时称为盘右。竖直度盘随望远镜绕横轴的转动而转动。

三、度盘读数方法

DJ₆ 光学经纬仪的水平度盘和竖直度盘的最小刻度为 1° ,分微尺全长为 1° ,最小刻度为 $1'$,估读 $0'.1$ 即 $6''$,如图 2-5 所示,水平度盘 H 读数为 $73^\circ 04' 24''$,竖直度盘 V 读数为 $87^\circ 06' 18''$ 。

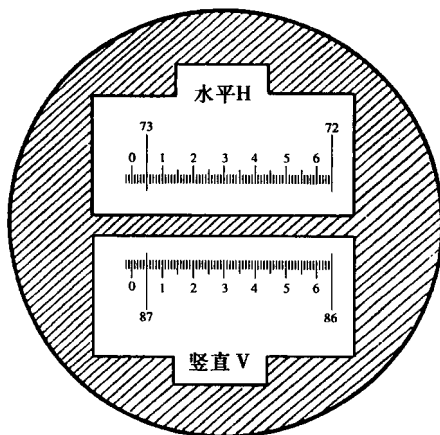


图 2-5 DJ₆ 光学经纬仪读数

第三节 水平角测量

如图 2-6 所示,欲测定水平角 β ,设测站为 O ,照准目标为 A 、 B 。

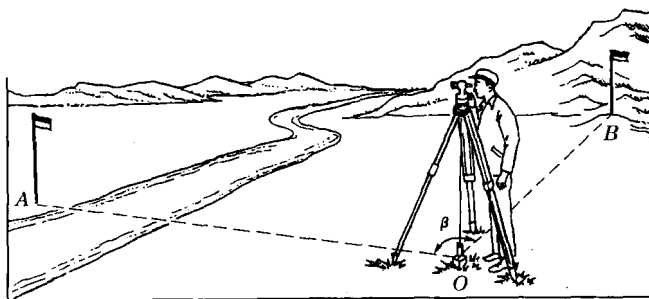


图 2-6 水平角观测

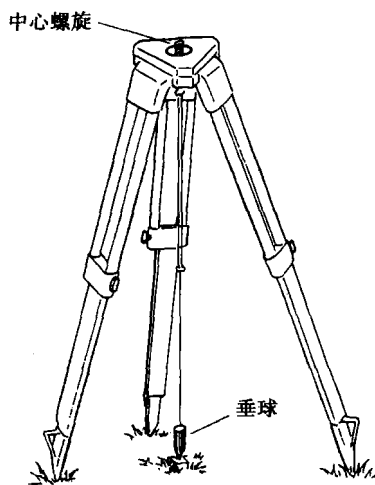


图 2-7 垂球对中

一、对中

对中的目的是使仪器竖轴与地面点在同一条铅垂线上。对中的方法有垂球对中和光学对中,下面具体介绍垂球对中的方法。

垂球对中:打开三脚架,调节脚架至适当高度,挂上垂球,移动脚架,使垂球尖端基本对准测站点 O 中心,垂球偏离测站点位不大于 1cm 和架头大致水平,踩实脚架,打开仪器箱,取出仪器,用架头中心螺旋连接经纬仪至一定牢度(此时中心螺旋没有拧紧),后在架头上移动仪器,在相互垂直的两方向上观测至垂球尖端对准测站点位,拧紧中心螺旋。要求垂球尖端偏离测站点位中心不大于 3mm。

二、整平

整平目的是使仪器的竖轴垂直、水平度盘水平。

如图 2-8 所示,使经纬仪的水准管平行于任意两个脚螺旋的连线,两手同时向内或向外旋转脚螺旋(图示向内)至气泡居中,再旋转照准部 90°,即水准管与前两个脚螺旋连线成 90°,旋转第三个脚螺旋,使气泡居中。如此反复几次,直至照准部在任何位置,水准管偏离中心不