

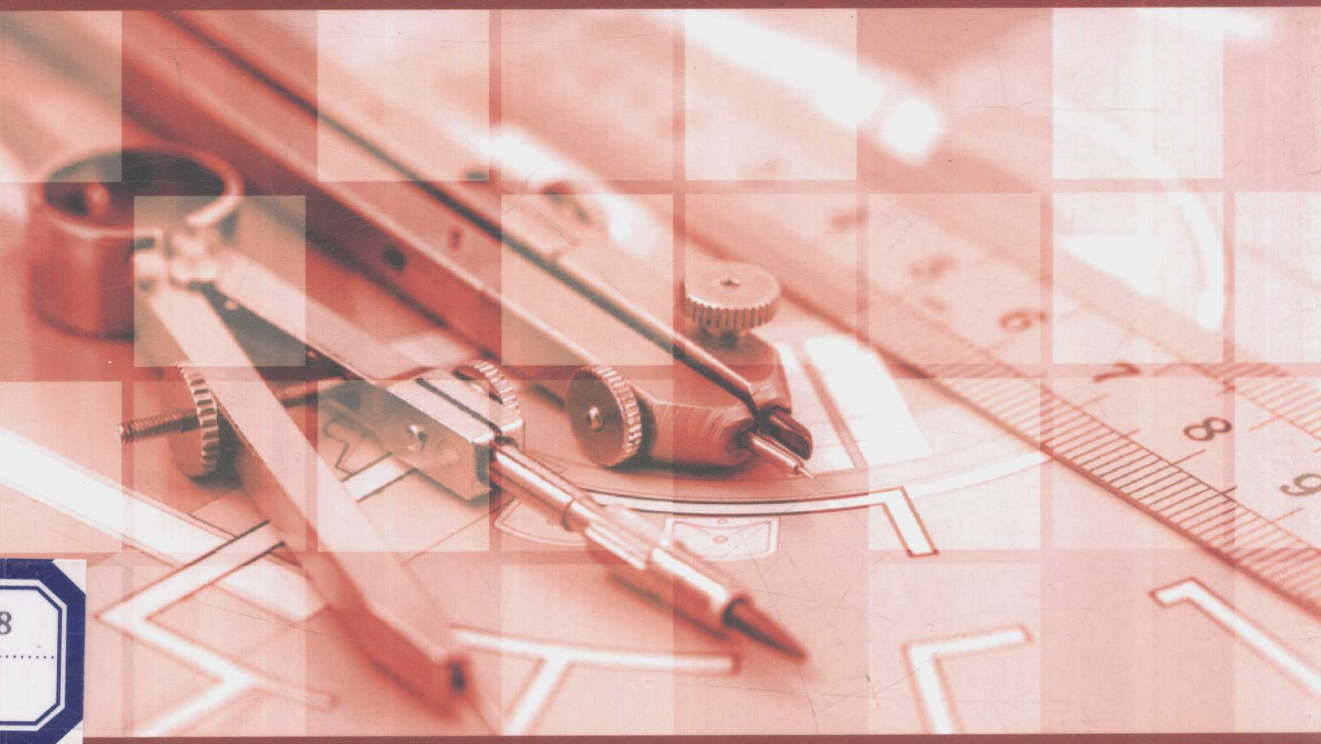
普通高等院校“十二五”应用型规划教材

PUTONG GAODENG YUANXIAO “SHIERWU” YINGYONGXING GUIHUA JIAOCAI

建筑工程 测量实训

PRACTICE OF ARCHITECTURAL
ENGINEERING SURVEY

>>>主编 杜文举



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

普通高等院校“十二五”应用型规划教材

建筑工程测量实训

Practice of Architectural Engineering Survey

主 编 杜文举

副主编 张 恒 谢 兵

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 提 要

《建筑工程测量实训》是根据《建筑工程测量》教材编写而成的,编写中紧密结合《工程测量规范》(GB 50026—2007)和教材内容体系,力争做到实用、够用、易教、易学。

本书分为三部分,第一部分是建筑工程测量实训须知,介绍了测量实训的准备工作、实训要求、仪器的借用规则、仪器的使用和维护以及测量计算和记录等要求;第二部分是建筑工程测量课内实训,为本书的重点,共介绍了 22 个基本的测量实训项目,使用学校可以根据教学大纲选择相应科目进行课内实践教学;第三部分为建筑工程测量综合实训,介绍了实训要求、实训内容和考核方法等内容,通过一周的综合实训,可以培养学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力以及实际动手操作能力,使学生掌握测量知识在建筑工程中的实际应用,学会常规仪器的检核,学会建立施工控制网和进行房屋角点的施工放样。

本书内容紧密结合教材,注重实用性和实际效果,有益于教师实践教学和学生自学。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量实训/杜文举 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2013.8
ISBN 978-7-5609-9334-8

I. 建… II. 杜… III. 建筑测量-高等学校-教材 IV. TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 193466 号

建筑工程测量实训

杜文举 主编

责任编辑:简晓思

封面设计:李 嫒

责任校对:马燕红

责任监印:张贵君

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:5.75

字 数:122 千字

版 次:2013 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:15.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

本书是《建筑工程测量》的实践教学配套教材,根据高职高专土建类等专业的“十二五”规划培养目标,新时期高级技术应用型人才培养目标,以及高职高专教育的特点,在体现建筑工程测量技术的应用性、实用性、先进性、普及性的基础上编写而成的。在实训内容上尽可能达到理论和实践操作的有机结合,加强、巩固和提高学生课堂所学理论知识,培养学生独立思考和实际操作的能力,并紧密结合建筑施工现场的实际应用,在实训课环节中考虑了目前建筑施工企业施工生产中常用的设备,如自动安平水准仪、J2 经纬仪、电子经纬仪和全站仪,体现了实践性操作能力与生产单位实际要求相结合的培养目标。

《建筑工程测量实训》分为三部分,第一部分是建筑工程测量实训须知,介绍了测量实训应具备的基本常识,包括实训目的、实训要求、测量仪器和工具的借用规定、测量仪器使用前检查事项及测量工具的使用测量记录与计算规则和课间实训成绩考核;第二部分是建筑工程测量课内实训,根据学校的实际情况,共设有 22 个基本的测量实训项目可供各学校进行课内实训选择,有详细的任务安排与指导,以及相应的测量记录与计算表;第三部分是建筑工程测量综合实训,对建筑工程测量的主要工作项目进行了较完整的实训安排,包括测量仪器的检验、小范围的控制测量和建筑物定位测量,以及对测量仪器的操作考核办法。在编写内容上体现了由简入深、循序渐进的过程,并考虑了相关学校的差异,各学校可以根据本校的实训场地和设备情况选择实训项目。

本书由四川建筑职业技术学院杜文举任主编,四川建筑职业技术学院张恒和谢兵任副主编。全书由杜文举统稿。

本书可作为高职高专院校和普通高等院校建筑类及相关专业测量课程的实践教学用书,适用于建筑工程技术、建筑工程质量与安全技术、钢结构建造技术、工程监理、基础工程、建筑经济管理、建筑装饰工程技术、工业设备安装工程技术、建筑工程管理、工程造价、建筑设计、园林工程技术、给排水工程技术、建筑设备工程技术、建筑电气工程技术等大土建相关专业,也可作为高、中级测量放线工职业技能岗位培训参考书。

在编写过程中,编者一方面吸取和引用了有关书籍的最新观点,一方面吸收和采纳

了在实训教学过程中的实践经验,由于编者水平有限,书中难免有错误和缺点,敬请专家、同仁和读者批评指正。

编 者

2013年7月

目 录

第一部分 建筑工程测量实训须知	(1)
第二部分 建筑工程测量课内实训	(7)
实训(一) 水准仪的认识和使用	(7)
实训(二) 普通水准测量	(11)
实训(三) 水准路线成果计算	(13)
实训(四) 水准仪的检验与校正	(16)
实训(五) DJ ₆ 型光学经纬仪的认识与使用	(21)
实训(六) DJ ₂ 型光学经纬仪的认识与使用	(25)
实训(七) 测回法测设水平角	(28)
实训(八) 竖直角观测	(31)
实训(九) 经纬仪的检验与校正	(33)
实训(十) 电子经纬仪的认识与使用	(36)
实训(十一) 钢尺量距	(39)
实训(十二) 视距测量	(41)
实训(十三) 全站仪的认识与使用	(44)
实训(十四) 经纬仪配合钢尺导线测量	(47)
实训(十五) 全站仪导线测量	(52)
实训(十六) 四等水准测量	(57)
实训(十七) 光电测距三角高程导线测量	(60)
实训(十八) 点的平面位置测设	(63)
实训(十九) 坡度测设	(65)
实训(二十) 建筑物的轴线测设和高程测设	(68)
实训(二十一) 建筑方格网的测设	(71)
实训(二十二) 全站仪极坐标法测设点位	(73)
第三部分 测量综合实训	(75)
参考文献	(85)

第一部分 建筑工程测量实训须知

建筑工程测量是建筑工程在设计、施工阶段和竣工使用期间的测量工作,是一门实践性极强的专业基础课。测量实训是本课程在日常教学过程中必不可少的重要环节。只有通过测绘仪器的操作、使用、观测、记录、计算、编写实训报告等实训教学,才能提高课堂教学效果,理解理论教学的基本理论,掌握相应仪器操作的基本技能和测量作业的基本方法,最终提升测量的专业技能,达到提升测量课程的教学效果。测量实训之前,必须认真阅读本实训指导书和复习教材中的相关内容,弄清基本概念和方法,了解实训的目的、要求、方法、步骤和有关注意事项,使实训工作能按计划顺利完成。

1. 实训目的

通过实训可以深入了解课堂所学测绘仪器的构造和性能,掌握测绘仪器的具体使用方法和详细操作步骤,掌握测量过程中的观测、记录、计算和检核方法,从而提高学生的动手能力和实践技能,培养学生严谨认真的精神和团结合作的团队能力,培养学生吃苦耐劳的品质,达到工程施工中对施工测量工作的基本要求。

2. 实训要求

(1) 根据每个班级人数,划分实训小组,每个小组以 4~5 人为宜,实行组长负责制,组长负责仪器工具的借领、保管和归还,以及负责组织和协调实训各项工作等。为了提高每个学生的组织能力和协调能力,实训小组成员可以轮流担任组长。

(2) 实训时按指导教师的要求完成实训作业内容,要保证实训小组内每人轮流操作,独立完成。

(3) 实训应在规定的时间和地点进行,不得擅自变更地点,不得无故缺席、迟到或早退。

(4) 上课时认真观察指导教师的操作演示,按指导教师的要求和实训指导书的步骤进行操作,在实训过程中发现问题应及时与指导教师沟通交流,保质保量地完成课堂实训任务。

(5) 实训中出现仪器故障、工具损坏和丢失等情况时,必须及时向指导教师报告,严禁自行处理。

(6) 必须遵守实训指导书所列的“测量仪器工具的借用规则”和“测量记录与计算规则”。

(7) 实训完成后,每个实训小组应把观测记录和相关表格,及时提交给实训指导教师检查,经教师检查合格和评定课堂实训成绩后,方可收拾和整理测量仪器和工具,经清

点验收后及时归还测量实训室。

3. 测量仪器、工具的借用规定

测量仪器一般比较精密、贵重,对测量仪器的正确使用、细心爱护和科学保养,是测量人员必须具备的素质和应该掌握的技能,如此可以保证测量成果质量、提高工作效率和延长仪器、工具的使用寿命,所以测量仪器、工具的借用必须遵守以下规定。

(1) 测量实训课时,学生要提前 10 min 到测量实训室,办理仪器、工具借领手续,严禁无故迟到,上课开始 10 min 后,还没有到测量实训室办理,则不再办理借出手续。

(2) 每次实训课前,学生以实训小组为单位,凭相关证件(如身份证或者学生证或校内一卡通)前往测量实训室,借领任课教师提供的实训计划上需要的测量仪器和工具。

(3) 借领时,每个小组只能有 1~2 人进入仪器室,在指定地点清点、检查仪器和工具。应当场清点、检查实物与清单是否一致,仪器工具及附件是否齐全,背带及提手是否牢固,脚架是否完好等,如有缺损,可向仪器管理老师提出补领或更换。

(4) 测量实训室初步检查合格后,及时在仪器、工具借用登记表上填写班级、组号及日期,借领人签名后将登记表及有效证件交仪器管理老师保管,方可将仪器、工具带走。

(5) 实训开始后,再次检查测绘仪器是否可以正常使用,发现问题,及时向实训指导教师报告,然后送回实训室进行更换,否则由小组成员共同承担赔偿责任。

(6) 若需要搬运仪器,应仔细检查仪器箱是否锁好。搬运仪器工具时,要轻拿轻放,避免剧烈震动和碰撞。若是连脚架和仪器一起搬运时,要一手托住仪器,一手托住脚架,还要有一定倾斜度,严格按指导教师的要求进行操作和搬运,确保仪器的运输安全。

(7) 实训过程中,各组应爱护仪器、工具,各小组间不得任意调换仪器、工具。

(8) 借用的测量仪器、工具,下课后必须及时归还,不得转借或者带回宿舍或带出学校。

(9) 实训结束后,清理仪器工具上的泥土,及时清点、整理仪器工具,送还实训室,待仪器管理老师检查合格后,在登记表上填写归还时间,取回证件。仪器工具若有损坏或遗失,应填写报告单说明情况,并按有关规定进行赔偿。

4. 测量仪器使用前检查事项

(1) 领取仪器时检查内容。

- ① 仪器箱是否锁住、扣住。
- ② 背带、提手是否完好、牢固。
- ③ 仪器和脚架是否配套,脚架是否完好,脚架的连接螺旋是否滑丝。
- ④ 仪器所要求的配套工具是否正确。

(2) 打开仪器箱时的注意事项。

① 仪器箱应平放在地面上或其他平面上才能开箱,不要托在手上或抱在怀里开箱,以免仪器和箱子一起滑落摔坏。

② 开箱后未取出仪器前,仔细观察仪器安放的位置与方向,以免使用完毕装箱时因安放位置不正确而损伤仪器。

(3) 自箱内取出仪器时的注意事项。

① 不论何种仪器,在取出前一定要检查制动螺旋是否放松,以免取出仪器时因强行扭转而损坏制、微动装置,甚至损坏轴系。

② 自箱内取出仪器时,应一手握住照准部支架,另一手扶住基座部分,将仪器垂直拿出,严禁用一只手抓仪器或倒拿仪器。

③ 仪器自箱内取出后,要随手将仪器箱子盖上、扣好,既可避免沙土、杂草、湿气等进入箱内,还可防止搬动箱子时丢失附件。

④ 接触仪器时,要尽量避免触摸仪器的目镜、物镜,以免玷污镜头,影响成像质量,严禁用手指或手帕等去擦仪器的目镜、物镜等光学部分。

5. 仪器的架设

(1) 伸缩式脚架三条腿抽出后(脚架合起高度大概与观测者肩膀齐高),将脚架螺旋拧紧,一不可过度用力而造成螺旋滑丝或不易打开,二不可未拧紧而使脚架上下收缩,两种情况均可造成脚架收缩而摔坏仪器。为了检核螺旋是否拧紧起到固定作用,可以在螺旋拧紧后,用力压一下三脚架架顶,检验三脚架是否收缩,若收缩,重新拧紧,若滑丝,更换脚架。

(2) 架设三脚架时,三条腿分开的跨度要适中,以美观协调稳固为宜。一不要靠得太近,即架腿与地面角度较陡,易被碰倒;二不要分得太开,架腿与地面角度较小,易滑倒,二者都易造成仪器损毁。

(3) 若在斜坡上架设仪器,可使两条腿在坡下(架腿适当放长),一条腿在坡上(架腿适当缩短)。若在光滑地面上架设仪器,要采取安全防滑措施,防止脚架滑动摔坏仪器。若地面为泥土地面,应用力将脚架尖踩入土中,以脚架尖不再下沉为宜,可以防止仪器下沉。

(4) 架设仪器时,目测使架顶大致水平,使架顶的圆心大致与地面测站点对中。

(5) 从仪器箱取出仪器安放到三脚架顶上时,要一手握住照准部支架,一手将中心连接螺旋旋入基座底板的连接孔内旋紧,切勿忘记拧上中心连接螺旋或拧得不紧而损坏仪器。

(6) 仪器箱多为薄木板或塑料制成,不能承重,因此不能踩、坐仪器箱。

(7) 仪器严禁架设在交通干道上,仪器架设完成后,无论操作是否,都必须有人看护仪器,防止其他人员碰到、刮蹭脚架和仪器。

(8) 架设脚架时,根据作业内容和主要观测方向,尽量避免观测者骑在架腿上观测。

6. 仪器的使用

(1) 仪器操作过程中,不得将腿放到脚架上,也不得将双手或双肘压在仪器或脚架

上。

(2) 转动仪器时,应先松开制动螺旋,然后平稳转动,使用微动螺旋时,应先旋紧制动螺旋。

(3) 操作仪器时,用力要均匀,动作要轻缓,用力过大会造成仪器损伤。制动螺旋不能拧得太紧,微动螺旋和脚螺旋不要旋到两端,最好使用中段螺纹。

(4) 若目镜、物镜外表面蒙上水汽,可稍等一会儿或用纸片扇风使水汽散去;若镜头有灰尘或者油渍,可用仪器箱中的软毛刷拂去或用镜头纸轻轻拭去。严禁用手指或其他纸张等物擦拭,避免损坏镜头上的镀膜,观测结束后应及时安上物镜盖,避免物镜沾上灰尘。

(5) 完成实训作业后,检查是否放松各制动螺旋,可以有意识地轻轻转动仪器,若仪器不转动,表明制动螺旋没有放松,需要放松制动螺旋。

(6) 如发现仪器转动不灵活或很难转动,应立即停止转动,及时向指导教师报告,不得擅自处理。

(7) 不要用仪器去直接观测太阳,这样不仅有可能损坏仪器的内部部件,也有可能造成眼睛受伤。

(8) 尽量避开雨天作业。

7. 仪器的搬迁

(1) 远距离迁站或在行走不便的地区迁站时,必须将仪器装箱后再迁站。

(2) 较短距离且平坦地区迁站时,可将仪器连同脚架一同搬迁,其方法是首先检查连接螺旋是否旋紧,然后松开各制动螺旋使仪器保持初始位置(经纬仪望远镜物镜对向度盘中心,水准仪物镜向后),再收拢三脚架,一手托住仪器的支架或基座于胸前,一手抱住脚架放在肋下,稳步行走。搬迁时不要奔跑,不要斜扛仪器,以防碰摔。

(3) 迁站时,小组成员协助清点、携带仪器箱和其他工具,防止丢失。

8. 仪器的装箱

(1) 仪器使用完成后,及时清除仪器上的灰尘和脚架上的泥土,盖上物镜盖。

(2) 完成实训作业后,应先松开各制动螺旋,将脚螺旋和微动螺旋旋至中段,再一手握住照准部支架,另一手将中心连接螺旋旋开,双手将仪器取下装箱。

(3) 从脚架上取下仪器时,要一手握住照准部支架,一手打开制动螺旋,放在仪器箱后,使仪器就位正确,试盖箱子,若箱子完全合上,则将箱盖合上、扣紧、锁好,否则检查仪器位置是否到位,不可强压箱盖,以免压坏仪器。盖箱子之前,清点箱内附件,检查有无缺失。

9. 测量工具的使用

(1) 钢尺:应避免打结、防止扭曲,防止行人踩踏和车辆碾压及防止沾水,以免钢尺折断、扭曲和生锈。量距时,应将尺身离地提起,不得在地面上拖曳,以防钢尺尺面刻划

磨损;量距时,用力不得过猛,逐渐用力,使钢尺拉平、绷紧,切勿使钢尺弯曲打结。钢尺用完后,将其擦净并涂油防锈。

(2) 皮尺:应均匀用力拉伸,用力宜小,不宜过大,避免皮尺断裂和伸长变形。如果皮尺浸水受潮,应及时晾干,皮尺收卷时,切忌扭转卷入。

(3) 各种标尺和花杆:保持刻划清晰,没有弯曲,注意防水、防潮和防止横向受力。不用时安放稳妥,不得垫坐,不要将标尺和花杆随便往树上或墙上立靠,以防滑倒摔坏或磨损尺面。花杆不得用于抬东西或作标枪投掷。塔尺的使用还应注意接口处的正确连接,用后及时收尺。

(4) 小件工具:如垂球,优先选用形状对称、尖部不摇摆的垂球,不能用垂球砸东西和在地面上乱写、乱划。测钎和尺垫等使用完即收,防止遗失。

10. 测量记录与计算规则

测量记录是外业观测成果的记载和内业数据处理的依据,所以测量数据必须真实可靠,在数据记录和计算过程中,要遵守下列规定。

(1) 在实训前准备好本次实训所需表格。

(2) 各项记录必须直接记入在规定的表格内,不能用其他纸张记录事后誊写。凡记录表格上规定应填写的项目不得空白,所有记录与计算宜采用绘图铅笔 2H 或 3H 记录和填写。

(3) 观测人员读数后,记录人员在记录的同时回报读数,观测人员无异议后,该数据有效,若观测人员有异议,需要重新记录。数字要端正、清晰、齐全、数位对齐,表示精度或占位的“0”均不能省略。如水准尺读数 1.62 m 应记作 1.620 m,角度读数 $108^{\circ}1'9''$ 应记作 $108^{\circ}01'09''$ 。

(4) 禁止擦拭、涂改。发现记录数字有错误,在错误处数字上划一斜线,将正确数字写在原数上方,若某个部分有误,可以用斜线划去,原数字不能模糊不清。所有记录的修改和观测成果的淘汰,必须在备注栏注明原因,如测错、记错或超限。

(5) 记录的数据写齐规定的数位,详见表 1-1 的规定。

表 1-1 记录数据的数位

测量种类	数字的单位	记录位数
水准	米	三位(小数点后)
量距	米	三位(小数点后)
角度的分	分	二位
角度的秒	秒	二位

(6) 原始观测数据的尾数部分不准更改,应将该部分观测废去重测,废去重测的范

围如表 1-2 所示。

表 1-2 观测数据中不准更改的部位与重测的范围

测 量 种 类	不准更改的部位	应重测的范围
角度测量	分和秒的读数	一测回
距离测量	厘米和毫米的读数	一尺段
水准测量	厘米和毫米的读数	一测站

(7) 禁止连续更改,如水准测量的黑、红读数,角度测量中的盘左、盘右读数,距离测量中的往、返读数等,均不能同时更改,否则重测。

(8) 数据计算时,应根据所取位数,按“4 舍 6 入,5 前单进双舍”的规则进行凑整。例如,单位若取至 mm,则 1.3684 m、1.3676 m、1.3685 m、1.3675 m 都应记为 1.368 m。

(9) 每测站观测结束后,必须在现场完成规定的计算和检核,确认无误后方可迁站。

11. 课间实训成绩考核

- (1) 考核的依据为出勤情况、实际操作能力和记录成果质量。
- (2) 课间实训成绩按比例计入本门课程的期末总成绩。
- (3) 小组的每个同学要独立完成作业,严禁抄袭、编造数据。
- (4) 不提交成果报告的小组,本次成绩按 0 分记录。
- (5) 学生不得无故旷课、缺席、早退和迟到,缺勤超过一定次数的学生,实训成绩为

0。

第二部分 建筑工程测量课内实训

实训(一) 水准仪的认识和使用

1. 实训目的

- (1) 熟悉 DS_3 型水准仪构造,了解主要结构名称和作用。
- (2) 通过练习掌握 DS_3 型水准仪的操作和使用。
- (3) 认识和使用自动安平水准仪。

2. 实训仪器及工具

每组实训设备为 DS_3 型水准仪一台,水准尺 2 根,尺垫 2 个,自备 2H 铅笔 2 支。

3. 实训内容

- (1) 实训课时为 2 学时,每个实训小组由 4~5 人组成。
- (2) 在实训场地选取两点,采用水准仪读取后视读数和前视读数,计算两点之间的高差,若每组每个同学所测高差之差小于 $\pm 5\text{ mm}$,可认为成果合格。

4. 实训方法和步骤

- (1) 水准仪的认识与使用。

① 认识水准仪的主要部件和作用,如图 2-1 所示。

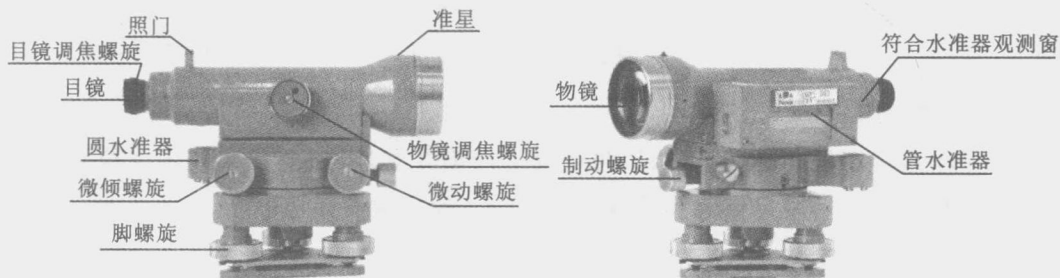


图 2-1 DS_3 型微倾水准仪

② 安置仪器。

将水准仪三脚架按各自身高调整高度后架稳,并使三脚架架头大致水平,拧紧脚架固定螺丝。在泥土地面,应将三脚架的脚尖踩入土中,以避免仪器下沉;水泥地面要采取防滑措施;倾斜地面,应将三脚架的一只脚安放在高处,另外两只脚安置在低处。

将仪器从箱子中取出,安上三脚架后及时拧紧中心连接螺旋。

③ 粗平。

粗平就是旋转脚螺旋使圆水准器气泡居中,从而使仪器大致粗平。

脚螺旋调整规律:将水准仪望远镜垂直于任意两个脚螺旋连线,调节这两个脚螺旋,使气泡居于垂直两个脚螺旋的方向上,然后调节第三个脚螺旋使气泡居中。

④ 照准水准尺。

转动物镜调焦螺旋,使水准尺分划成像清晰。若水准尺分划像不在望远镜视场中心位置,可以转动水平微动螺旋,对准目标。若眼睛在目镜端略作上下移动,检查十字丝与水准尺分划像之间是否有相对移动,如有则存在视差,需要重新调整目镜调焦螺旋和物镜调焦螺旋,消除视差。

⑤ 精平与读数。

精平就是转动微倾螺旋,使水准管气泡两端的半边影像吻合成圆弧抛物线形状(见图 2-2),使视线在照准方向精确水平。

精平后,读取十字丝中丝读数,估读到毫米,读取 4 位数字,读数时扶尺人员应将水准尺立直。读数时注意仪器中成像为倒像。

综上所述,水准仪的基本操作程序:安置—粗平—照准—精平—读数。

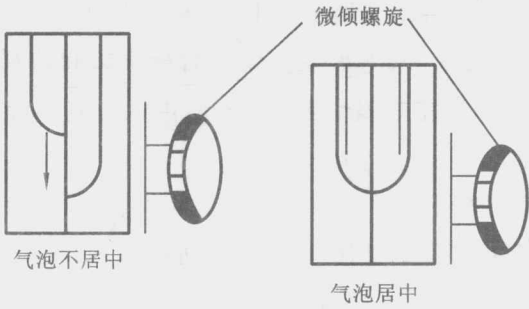


图 2-2 符合式水准器

(2) 一测站的测量、记录和计算。

每个小组选定地面上任意 A、B 两点放上尺垫并立尺,在两点大致中间位置按照水准仪操作程序读取后视尺读数和前视尺读数。若前后视点固定不变,该小组另一同学所测高差之差不超过±5 mm,表 2-1 可作为本次试验成果上交。

表 2-1 水准测量记录表

测 站	测 点	水准尺读数		高差/m		高 程
		后视/m	前视/m	+	-	

续表

测 站	测 点	水准尺读数		高差/m		高 程
		后视/m	前视/m	+	-	

(3) 自动安平水准仪的认识和使用。

自动安平水准仪粗平仪器后,借助本身自动补偿装置即可获得精平效果,操作简单,又可防止一般水准仪在操作中忘记精平的失误。因此,自动安平水准仪没有水准管和微倾螺旋。图 2-3 为自动安平水准仪部件名称。

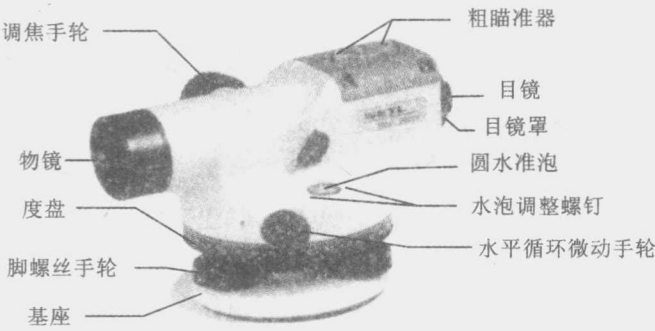


图 2-3 自动安平水准仪

自动安平水准仪与 DS₃ 型水准仪操作的不同之处如下。

- ① 无须精平。
- 粗平后即可读数,无需精平。
- ② 无制动螺旋的水平微动系统。

自动安平水准仪无制动螺旋,靠摩擦制动。照准目标时,手转动仪器至目标大致位置,再转动水平微动螺旋精确照准目标,仪器在 360°范围内的任意位置,均可使用水平微动螺旋。

5. 实训注意事项

- (1) 仪器安放到三脚架头上时,必须马上旋紧连接螺旋,使连接牢固。
- (2) 水准仪瞄准、读数时,水准尺必须立直。特别是水准尺前后倾斜不易发觉,立尺者应当特别注意。
- (3) DS₃ 型水准仪读数前,符合水准管气泡严格居中(自动安平水准仪除外),照准目标必须消除视差。

(4) 水准尺读数必须读 4 位数:米、分米、厘米、毫米。记录数据应以米或毫米为单位,如 1.355 m 或 1355 mm。

6. 实训记录及报告书

根据测量结果,填写水准测量记录表,如表 2-1 所示,检核无误后作为实训成果上交。

7. 思考

- (1) 水准测量时为什么仪器安置在前、后视点中间位置?
- (2) 水准测量的观测步骤有哪些?

实训(二) 普通水准测量

1. 实训目的

掌握普通水准测量中闭合水准路线施测的步骤、记录、计算、闭合差调整以及高程计算。

2. 实训仪器及工具

每组实训设备为 DS₃ 型水准仪一台,水准尺 2 根,尺垫 2 个,自备 2H 铅笔 2 支。

3. 实训内容

(1) 实训课时为 2 学时,每个实训小组由 4~5 人组成。

(2) 在实训场地确定一条闭合水准路线,沿途测量 4~6 个测站,当高差闭合差精度满足要求时,分配高差闭合差,求出待定点高程。

4. 实训方法和步骤

(1) 由指导老师确定闭合水准路线,闭合水准路线起始点高程为 500.000 m,闭合水准路线上设置 2~3 个待测高程点的位置,闭合水准路线测量共需 4~6 个测站。

(2) 在起始水准点和第一个立尺点大致中间位置安置水准仪,在后、前视点上竖立水准尺(注意:已知水准点和待测点上均不放尺垫,而在转点上必须放尺垫,在泥地上尺垫必须踩实),按一个测站的观测程序进行观测,记录在表 2-2 中,为了防止记录数据错误,观测员的每次读数,记录员都应回报检核后才记录,并计算出该测站的高差。

表 2-2 水准测量记录计算表

仪器编号: _____ 填表日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日

第 _____ 组 观测员 _____ 记录员 _____

测站	测点	后视读数/m	前视读数/m	高差/m	高差改正数/m	改正后高差/m	高程/m	备注
总和								
检核								