

GAODENG ZHIYE JIAOYU TUBIANLEI ZHUANYE
ZONGHE SHIXUN XILIE JIAOCAI

高等职业教育土建类专业综合实训系列教材



建筑工程测量 综合实训

主编 徐伟玲 张红宇 李诗红 副主编 张晓霞 王继仙 慕林利



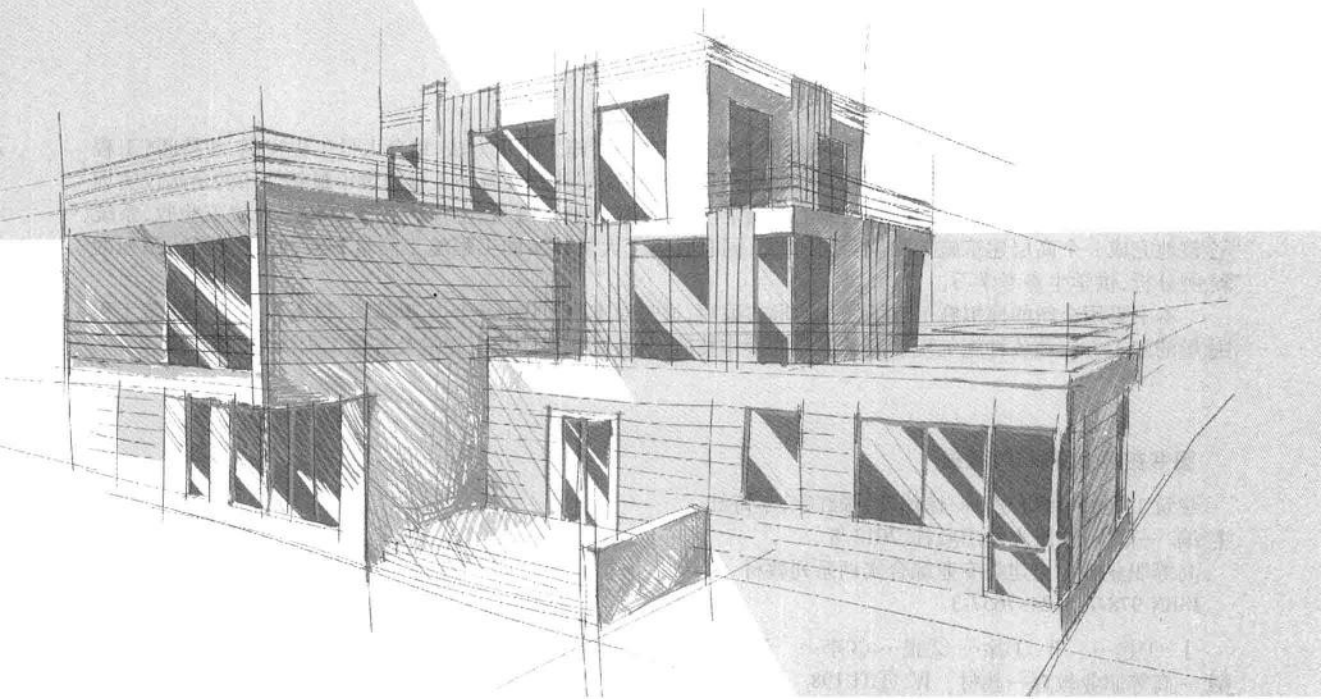
重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



GAODENG ZHIYE JIAOYU TUJIANLEI ZHUANYE
ZONGHE SHIXUN XILIE JIAOCAI

高等职业教育土建类专业综合实训系列教材



建筑工程测量 综合实训

主编 徐伟玲 张红宇 李诗红 副主编 张晓霞 王继仙 慕林利

重庆大学出版社

内容提要

本书主要反映现代高层建筑框架、框架剪力墙结构的最新施工测量方法,结合大量工程实例,并参阅《工程测量规范》安排了各种常规测量仪器的实训任务,以及目前高层建筑及各类工程建设中最新使用的全站仪实训任务——施工放样,从工程控制测量、施工现场定位放线、基础施工测量、主体施工测量到工程竣工验收,系统完整地完一个高层建筑施工测量实训任务。同时收集了大量真实的工程施工测量方案,并进行了一系列的案例分析,供学生参考学习。

本书采用全新的模拟施工现场任务的形式编写,通过对本书实训任务的实操练习,读者可以掌握建筑工程测量的施工方法和各种施工现场测量仪器的操作技能,具备高层建筑施工测量及各种工程测量的能力。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量综合实训/徐伟玲,张红宇,李诗红

主编. —重庆:重庆大学出版社,2013.8

高等职业教育土建类专业综合实训系列教材

ISBN 978-7-5624-7657-3

I. ①建… II. ①徐… ②张… ③李… III. ①建筑测量—高等教育—教材 IV. ①TU198

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第188693号

高等职业教育土建类专业综合实训系列教材

建筑工程测量综合实训

主 编 徐伟玲 张红宇 李诗红

副主编 张晓霞 王继仙 慕林利

责任编辑:桂晓澜 版式设计:桂晓澜

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆市远大印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:8 字数:200千

2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-7657-3 定价:16.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言



《建筑工程测量综合实训》共包括3个模块和3个综合应用案例。模块1为建筑工程测量实训规定;模块2为单项实训任务,其中包括项目1水准测量、项目2角度测量、项目3距离测量、项目4圆曲线测设、项目5全站仪的应用、项目6GPS的应用;模块3为综合实训,其中包括项目7水准测量综合实训、项目8角度与距离测量综合实训。附录为3个综合应用案例。本书重点突出模拟施工现场实训,模拟真实的工程测量施工方案案例分析,删除了过去旧的施工测量方法,围绕着现代高层建筑框架、框架剪力墙结构进行测量实训。

本书主要反映现代高层建筑框架、框架剪力墙结构的最新施工测量方法,结合大量工程实例,并参阅《工程测量规范》(GB 50026—2007)安排了各种常规测量仪器的实训任务,以及目前高层建筑及各类工程建设中最新使用的全站仪实训任务——施工放样,从工程控制测量、施工现场定位放线、基础施工测量、主体施工测量到工程竣工验收,系统完整地完一个高层建筑施工测量实训任务。同时收集了大量真实的工程施工测量方案,并进行了一系列的案例分析供学生参考学习。

本书采用全新的模拟施工现场任务的形式编写。除附有大量工程案例外,还突出了各项施工测量任务的知识链接,以及工程测量综合实训中全站仪在各项模拟施工现场测量放样的应用。通过对本书实训任务的实操练习,读者可以掌握建筑工程测量的施工方法和各种施工现场测量仪器的操作技能,具备高层建筑施工测量及各种工程测量的能力。

本教材由许昌职业技术学院教师编写,王继仙编写模块1、项目1、项目3、项目4、案例2,张红宇编写项目2、项目6,李诗红编写项目5,徐伟玲编写模块3,张晓霞编写案例1,慕林利编写案例3。本书可作为高等职业院校建筑工程类相关专业的实训教材和指导书,也可作为土木施工类及工程管理类各专业职业资格考试的培训教材,还可为备考从业和执业资格考试的人员提供参考。

由于编者水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者同行批评指正。

目 录



模块1 建筑工程测量实训规定	1
模块2 单项实训任务	5
项目1 水准测量	5
1.1 DS ₃ 型水准仪的认识与使用实训	5
1.2 普通水准路线测量实训	10
项目2 角度测量	15
2.1 DJ ₆ 、DJ ₂ 型经纬仪的认识与使用	15
2.2 测回法水平角观测实训	17
2.3 竖直角及垂直度观测	19
2.4 经纬仪的检验	22
项目3 距离测量	24
项目4 圆曲线测设	26
项目5 全站仪的应用	28
5.1 全站仪的认识与常规测量实训	29
5.2 全站仪的放样实训	40
5.3 利用全站仪进行后方交会实训	41
5.4 全站仪的对边观测实训	45
5.5 全站仪的面积测量实训	48
5.6 全站仪悬高测量实训	52
项目6 GPS 的应用	56
6.1 GPS-RTK 动态观测	56
6.2 GPS 静态观测	60
模块3 综合实训	66
项目7 水准测量综合实训	71
7.1 建筑工程水准测量实例	71
7.2 已知高程及直线坡度的测设实训	76
项目8 角度与距离测量综合实训	82
8.1 建筑工程角度与距离测量实例	82
8.2 施工测量定位放线实训	89

8.3 小区域控制测量实训	92
附录 综合应用案例	97
案例1 某高层住宅施工测量方案	97
案例2 某市高新开发区某高层住宅施工测量方案	107
案例3 某居住区高层公寓北区D楼、E楼、F楼施工测量方案	112
参考文献	120

模块 1 建筑工程测量实训规定

1) 测量实训的程序规则

①实训课前,应认真预习建筑工程测量实训教材中的相关内容,明确实训目的、要求、操作方法和步骤及注意事项,以保证按时完成实训任务。

②实训以小组为单位进行,组长负责组织和协调实训工作,负责按规定办理所用仪器和工具的领借与归还手续,并检查所领借的仪器和工具与实训用的工具与仪器是否一致。

③在实训过程中,每个人都必须认真、仔细地按照操作规程操作,遵循“测量仪器的管理规定”,遵守纪律、听从指挥,培养独立工作的能力和严谨科学的态度,全组人员应互相协作,各工种或工序应适当轮换,充分体现集体主义团队合作精神。

④实训应在规定的时间和地点进行,不得无故缺席、迟到或早退,不得擅自改变实训地点或离开现场。

⑤测量数据应用正楷文字及数字记入规定的记录手簿中,书写应工整清晰。记录数据应随观测随记录,并向观测者复诵数据,以免记错。

⑥测量数据不得涂改和伪造。记录数字若发现有错误或观测结果不合格,不得涂改,也不得用橡皮擦拭,而应用细横线划去错误数字,在原数字上方写出正确数字,并在备注栏内说明原因。测量记录禁止连续更正数字(如黑、红面尺读数;盘左、盘右读数;往、返量距结果等,均不能同时更正),否则,应予重测。

⑦记录手簿规定的内容应完整、如实填写。草图绘制应形象清楚、比例适当。数据运算应根据小数所取位数,按“四舍六入,五单进双不进”的规则进行凑整。

⑧在交通频繁地段实训时,应随时注意来往的行人与车辆,确保人员及仪器设备的安全,避免意外事故发生。

⑨根据观测结果,应当场进行必要的计算,并进行必要的成果检验,以决定观测成果是否合格、是否需要进行重测。应该现场编制的实训报告必须现场完成。

⑩在实训过程中或实训结束后,发现仪器或工具损坏或丢失,应及时报告指导老师,同时要查明原因,视情节轻重,按规定予以赔偿和处理。

⑪实训结束后,应提交书写工整规范的实验报告给指导老师批阅,经老师认可后方可清点仪器和工具,进行必要的清洁工作,将借用的仪器、工具交还仪器室,经验收合格后,结束实训。

2) 测量仪器的操作规程

为了保证测量实验室仪器设备的正常使用,满足教学、科研的需要,特制定本操作规程:按照仪器设备类型、用途不同,将其分为量距工具、光学仪具(含 DS_3 型、自动安平水准仪和 DJ_2 、 DJ_6 光学经纬仪)、电子类仪器(含电子经纬仪、全站仪、激光经纬仪、GPS 接收机)。不同仪器工具有不同的操作规程和注意事项。

①量距工具的操作规程和注意事项。直接用于量距的工具主要是 50 m 钢尺、30 m 皮尺和

5 m、3 m、2 m 小钢尺。钢尺易生锈,使用完要及时擦拭黄油,以免生锈钢尺拉不出及注记损害;使用时,不要完全拉出,以免钢尺脱开,造成损坏。

②光学仪器和工具包括经纬仪(DJ₂、DJ₆)、水准仪(DS₃型、自动安平)、小平板仪。经纬仪、水准仪粗略整平时,脚螺旋运动方向与左手大拇指运动方向一致,螺旋不要过高或过低以免把脚螺旋损坏。在使用过程中,一定要保证在松开制动螺旋时转动望远镜、照准部,以免损坏仪器横轴、竖轴。特别注意仪器要保护好,不能摔坏。本内容也适用于电子类仪器。

③电子类仪器包括电子经纬仪、全站仪、激光经纬仪、GPS接收机。这类仪器的安置方法与光学仪器大致相同,注意事项不再赘述。这类仪器要注意充电。全站仪、GPS接收机是测量的重要设备,需在指导教师指导下操作使用。

3) 测量仪器的借领与归还规定

(1) 借领

①由指导教师或实训班级的课代表带着实训计划和分组表,到测绘仪器室以实训小组为单位借用测量仪器和工具,按小组编号在指定地点向实训室人员办理借用手续。

②领取仪器时要按分组表顺序,由仪器室教师给各小组组长发放仪器,在发放仪器时要把每个部件的螺旋转动给小组长看,以此证明仪器的各部件完好,然后松开各制动螺旋放回仪器箱,最后由小组长签字领取。

③一般由课代表发放其他工具,如三脚架、水准尺、标杆等。在发放三脚架时注意三脚架的固定螺旋是否能拧紧,是否与仪器配套,在当场清点仪器工具及其附件齐全后,方可离开仪器室。

④搬运仪器前,必须检查仪器箱是否锁好,搬运时必须轻取轻放,避免强烈震动和碰撞。

⑤实验室一切物品未经同意和备案不得带离实训室,对于违者除了要追回物品外,还要对其进行批评教育,丢失要赔偿。

(2) 归还

①实训结束,应及时收装仪器、工具,清除接触土地的部件(脚架、尺垫等)上的泥土,送还仪器室检查验收。如有遗失和损坏,应写出书面报告说明情况,进行登记,并应按照规定赔偿。

②由各组小组长归还仪器,由检验教师检验各部件功能完好并点清后方可将仪器交还仪器室,并由小组长签字,最后全班归还后再由指导教师或课代表签字离开。

4) 仪器、工具丢失与损坏赔偿规定

(1) 加强仪器设备管理

为加强师生员工爱护国家财产的责任心,加强仪器设备管理,维护仪器设备的完整、安全和有效使用,避免损坏和丢失,以保证教学、科研的顺利进行。

①使用、保管单位和师生员工应自觉遵守学校有关规章制度,遵守仪器设备安全操作规程,做好经常性的检查维护工作,严格落实岗位责任制。

②仪器设备发生损坏和丢失时,应主动保护现场,报告单位领导、保卫处。要迅速查明原因,明确责任,提出处理意见,按管理权限报请审批。

(2) 责任事故分类

由于下列原因造成仪器设备的损坏和丢失,均属责任事故:

- ①不遵守规章制度,违反操作规程的;
- ②未经批准擅自动用、拆卸造成损坏的;
- ③领取仪器后操作时不负责任,离开仪器现场造成仪器摔坏及严重失职的;
- ④主观原因不按操作规程造成仪器部件损坏或严重损失的。

(3) 计算损失价值

凡属责任事故,均应赔偿经济损失。损失价值的计算方法如下:

- ①损坏部分零部件,按修理价格赔偿;
- ②修复后质量、性能下降,按质量情况计算损失价值;
- ③摔坏仪器部分零件的按修理价格赔偿,并按折旧价计算赔偿价值;
- ④丢失、严重摔坏仪器的应照价赔偿。

(4) 赔偿经济损失

①根据情节轻重、责任大小、损失程度酌情确定,并可给予一定的处分。责任事故的处理应体现教育与惩罚相结合,以教育为主的原则。

- ②事故赔偿费由学校财务处统一收回,按规定使用。

5) 注意事项

测量仪器属于比较贵重的设备,尤其是目前测量仪器正在向精密光学、电子化方向发展。其功能日益先进,其价值也更加昂贵。对测量仪器的正确使用、精心爱护和科学保养,是从事测量工作的人员必须具备的素质和应该掌握的技能,也是保证测量成果的质量、提高工作效率、发挥仪器性能和延长其使用年限的必要条件。

①携带仪器时,注意检查仪器箱是否扣紧、锁好,提环、背带是否牢固,远距离携带仪器时,应将仪器背在肩上。

②开箱时,应将仪器箱放置平稳。开箱时,记清仪器在箱内的安放位置及姿态,以便使用后按原样装箱。提取仪器或持仪器时,应双手持握仪器基座或支架部分,严禁手提望远镜及易损的薄弱部位。安装仪器时,应首先调节好三脚架高度,拧紧架腿伸缩锁定螺丝;保持一手握住仪器,一手拧连接螺旋,使仪器与三脚架牢固连接;仪器取出后,应关好仪器箱,仪器箱严禁坐人。

③作业时,严禁无人看管仪器。观测时应撑伞,严防仪器被日晒、雨淋。对于电子测量仪器,在任何情况下均应撑伞防护。若发现透镜表面有灰尘或其他污物,应用柔软的清洁刷或镜头纸清除,严禁用手帕、粗布或其他纸张擦拭,以免磨损镜面。观测结束应及时套上物镜盖。

④各制动旋钮勿拧得过紧,以免损伤;转动仪器时,应先松开制动螺旋,然后平稳转动;脚螺旋和各微动旋钮勿旋至尽头,即应使用中间的一段螺纹,防止失灵。仪器发生故障时,不得擅自拆卸;若发现仪器某部位呆滞难动,切勿强行转动,应交给指导老师或实验管理人员处理,以防损坏仪器。

⑤仪器的搬迁。近距离搬站,应先检查连接螺旋是否牢靠,放松制动螺旋,收拢脚架,一手握住脚架放在肋下,一手托住仪器放置胸前小心搬移,严禁将仪器扛在肩上,以免碰伤仪器。若距离较远或地段难行,必须装箱搬站。对于电子经纬仪,必须先关闭电源,再行搬站,严禁带电搬站。迁站时,应带走仪器所有附件及工具等,防止遗失。

⑥仪器的装箱。实验结束后,仪器使用完毕,应清除仪器上的灰尘,套上物镜盖,松开各制动螺旋,将脚螺旋调至中段并使它们大致同高,一手握住仪器支架或基座,一手放松连接螺旋使

其与脚架脱离,双手从脚架头上取下仪器。将仪器装箱时,应放松各制动螺旋,按原样将仪器放回;确认各部分安放妥帖后,再关箱扣上搭扣或插销,上锁。最后,清除箱外的灰尘和三脚架上的泥土。

⑦测量工具的使用。实验时测量工具的使用方法如下:

a. 使用钢尺时,应使尺面平铺地面,防止扭曲、打结和折断,防止行人踩踏或车辆碾压,尽量避免尺身沾水。量好一尺段再向前盘时,必须将尺身提起离地,携尺前进,不得沿地面拖尺,以免磨损尺面、刻划甚至折断钢尺。钢尺用毕,应将其擦净并涂油防锈。

b. 皮尺的使用方法基本上与钢尺的使用方法相同,但量距时使用的拉力应小于钢尺,皮尺沾水的危害更甚于钢尺,皮尺如果受潮,应晾干后再卷入盒内,卷皮尺时切忌扭转卷入。

c. 使用水准尺和标杆时,应注意防止受横向压力、竖立时倒下、尺面分划受磨损。标尺、标杆不得用作担抬工具,以防弯曲变形或折断。

d. 小件工具(如垂球、测钎、尺垫等)用完即收,防止遗失。

e. 所有测量仪器和工具不得用于其他非测量的用途。测量仪器大多属于精密仪器,谨防倒置、碰撞、震动,切记要轻拿轻放,谨防失手落地。

6) 实习成绩考核办法

①随堂实习占总成绩的 15%。

②测量仪器操作技能考核,占总成绩的 15%(每 10 人 1 排实操,考核操作技能、精度、时间)。

③集中综合实训包括导线测量、抄平传递高程、模拟施工现场控制测量、定位放线、基础测量、主体施工测量、工程质量检验、道路施工测设放线、圆曲线测设等,占总成绩的 70%。

模块2 单项实训任务

项目1 水准测量

建筑工程测量在工程建设施工过程中具有重要意义和作用。其中水准测量贯穿了建筑施工测量的始终,以确保建筑物施工质量,保证建筑物的安全运行及使用。

实训的意义与目的在于使学生通过实训实操练习熟练掌握各种测量仪器的使用和实测方法,在工程中直接应用所学的知识,真正做到与施工现场零距离接轨。

1.1 DS₃ 型水准仪的认识与使用实训

1.1.1 水准仪的使用方法步骤

1) 水准仪的安置

(1) 安置水准仪的方法一

将水准仪安置在前后视距大致相等的测站中间点上,松开3个架脚的固定螺旋,提起架头使3个架脚的架腿一样高,拧紧3个架脚的固定螺旋,打开三脚架使架头水平。

(2) 安置水准仪的方法二

如在松软的施工现场,通常是先将脚架的两条腿取适当位置安置好,然后一手握住第三条腿进行前后移动和左右摆动,一手扶住脚架顶部,眼睛注意圆水准器气泡的移动,使之不要偏离中心太远。如果地面比较坚实,如在公路上、城镇中有铺装面的街道上等可以不用脚踏,如果地面比较松软,则应用脚踏实,使仪器稳定。当地面倾斜较大时,应将三脚架的一个脚安置在倾斜方向上,另外两个脚安置在与倾斜方向垂直的方向上,这样可以使仪器比较稳固。

注意:

①安置三脚架时,自估架台大致水平。

②固定三脚架两个架腿,移动另一个架腿,圆水准器的气泡大致居中。

③调试3个脚螺旋高度大致相同。

2) 粗平

粗平工作是通过转动脚螺旋使圆水准器的气泡大致居中。方法如下:用两手分别以相对方向转动两个脚螺旋,此时气泡移动方向与左手大拇指旋转时的移动方向相同。然后再转动第3个脚螺旋使气泡居中。实际操作时可以不转动第3个脚螺旋,而沿相同方向按同样速度转动原来的两个脚螺旋使气泡居中。在操作熟练以后,不必将气泡的移动分解为两步,而可以直接转

动两个脚螺旋使气泡居中。

3) 调焦、照准

眼睛通过照门与准星连成一条直线瞄准目标,调节目镜使十字丝清晰,转动调焦螺旋至成像清晰。转动望远镜微动螺旋,使十字丝的竖丝对准水准尺的中间,使水准尺竖直读取读数。

注意:

- ①视差:成像未落在十字丝平面网上。
- ②消除视差:反复调节目镜、物镜对光螺旋使成像落到十字丝平面网上。

4) 精平

在每次读数之前必须调节微倾螺旋使水准管气泡居中,使视准轴精确水平。在转动微倾螺旋之前,先侧头看管水准器,再转动微倾螺旋看管水准器气泡大致跑到水准管中间,然后再闭上一只眼睛看管水准器的观测窗,微微转动微倾螺旋使气泡的两半边影像重合。此时视准轴水平,通过眼睛射出的是一条水平射线。

注意:

- ①当气泡大致居中时,眼睛看观察窗中的气泡影像,螺旋旋转的方向,与左边气泡移动方向相同。
- ②由于气泡的移动有惯性,所以转动微倾螺旋的速度不能快,特别是在符合水准器的两端气泡影像将要对齐的时候尤其应注意,只有当气泡已经稳定不动而又居中的时候才达到精平的目的。

5) 读数

仪器已经精平后即可在水准尺上读数。为了保证读数的准确性,并提高读数的速度,可以首先看好 cm 的估读数(即 mm 数),然后再将全部读数报出。一般习惯上报 4 个数字,即 m、dm、cm、mm,并且以 mm 为单位,例如 1.367 m 或读 1 367,2.000 m 或读 2 000,0.068 m 或读 0 068,这对于观测、记录及计算工作都有一定的好处,可以防止不必要的误会和错误。

1.1.2 实训目的和要求

1) 实训目的

- ①掌握 DS₃ 型微倾水准仪的构造及各部件的名称和作用。
- ②掌握水准仪使用的操作要领。
- ③能准确读取水准尺读数。
- ④能进行简单的水准测量。

2) 实训任务

- ①明确水准仪各组成部分及其功能,填写表 1.1。
- ②熟练掌握水准仪的使用方法步骤。

表 1.1 水准仪各组成部分及其功能

序 号	部件名称	作 用
1	准星与照门	
2	目镜对光螺旋	
3	物镜对光螺旋	
4	制动螺旋	
5	微动螺旋	
6	微倾螺旋	
7	脚螺旋	
8	圆水准器	
9	管水准器	
10	水准管观测窗	

3) 实训要求

①实训时间 2 课时,随堂实训。

②每 4 人一组,选 1 名小组长,负责仪器的领取、保管及交还。

③仪器工具:DS₃ 水准仪 1 台、水准尺 2 把及三脚架 1 个。

④实习任务:每小组选 4 个点 1、2、3、4,分别测量出 1 与 2、2 与 3、3 与 4、4 与 1 之间的高差,每个高差至少 2 组数据,要求每人测出 1 个高差,最后整理成报告,上交。

1.1.3 注意事项

①掌握操作要领,尤其是水准仪操作中的仪器安置及仪器整平操作,要反复练习,熟练掌握,提高工作效率。

②正确使用仪器各部分螺旋,应注意对螺旋不能用力强拧,以防损坏。

③读数前必须消除视差,并使附合水准器气泡居中,注意水准尺上的标记与刻画的对对应关系,避免读数发生错误。

④按要求认真完成实习任务,不得出现相同的测量数据。

⑤注意保护仪器,禁止拿着仪器追逐打闹,并按时交还仪器。

⑥遵守实习纪律,注意人身安全。选取实习场地时,远离马路及人流较多的场所。

1.1.4 实训报告

根据实训组织、实训任务、实训步骤认真填写实训报告。

实训报告

1. 实训组织

组长: 小组成员:

2. 实训任务安排

场地： 水准点选取：

3. 实训步骤

(1) 安置仪器及粗平

① 安置仪器：

② 粗平：

(2) 调焦、照准

① 概略照准：

② 目镜调焦：

③ 物镜调焦：

④ 精确照准：

(3) 精平和读数

① 精平：

② 读数：

4. 整理实训数据,填写表格

要求每个成员在 1 个测站观测 2 次,填写 2 次表格见表 1.2。

表 1.2 水准测量手簿

仪器号： 天 气： 观测者：
日 期： 地 点： 记录者：

安置仪器次数	测 点	后视读数/m	前视读数/m	高差/m	高程/m
第一次					
第二次					

5. 总结实训心得体会

练 习 题

一、选择题

- 1. 视线高等于() + 后视点读数。
A. 后视点高程 B. 转点高程 C. 前视点高程 D. 仪器点高程
- 2. 在水准测量中转点的作用是传递()。
A. 方向 B. 角度 C. 距离 D. 高程
- 3. 水准测量时,为了消除 i 角误差对 1 测站高差值的影响,可将水准仪置在()处。
A. 靠近前尺 B. 两尺中间 C. 靠近后尺 D. 无所谓
- 4. 在水准测量中,对于同一测站,当后尺读数大于前尺读数时说明后尺点()。

- A. 高于前尺点 B. 低于前尺点 C. 高于侧站点 D. 与前尺点等高
5. 在水准测量中要求前后视距离相等,其目的是消除()的误差影响。
A. 水准管轴不平行于视准轴 B. 圆水准轴不平行于竖轴
C. 十字丝横丝不水平 D. 以上三者
6. 在水准测量中设 A 为后视点、 B 为前视点,并测得后视点读数为 1.124 m ,前视点读数为 1.428 m ,则 B 点比 A 点()。
A. 高 B. 低 C. 等高 D. 无法判断
7. 从观察窗中看到附合水准气泡影像错动间距较大时,需()使附合水准气泡影像附合。
A. 转动微倾螺旋 B. 转动微动螺旋
C. 转动 3 个螺旋 D. 转动物镜对光螺旋
8. 转动目镜对光螺旋的目的是()。
A. 看清近处目标 B. 看清远处目标 C. 消除视差 D. 看清十字丝
9. 消除视差的方法是()使十字丝和目标影像清晰。
A. 转动物镜对光螺旋 B. 转动目镜对光螺旋
C. 反复交替调节目镜及物镜对光螺旋 D. 让眼睛休息一下
10. 转动脚螺旋使水准仪圆水准气泡居中的目的是()。
A. 使视准轴平行于管水准轴 B. 使视准轴水平
C. 使仪器竖轴平行于圆水准轴 D. 使仪器竖轴处于铅垂位置

二、简答题

1. A 为后视点, B 为前视点, A 点的高程为 126.016 m 。读得后视读数为 1.123 m ,前视读数为 1.428 m ,问 A 、 B 两点间的高差是多少? B 点比 A 点高还是低? B 点高程是多少?并绘图说明。
2. 何谓视准轴和水准管轴?圆水准器和管水准器各起什么作用?
3. 何谓视差?如何检查和消除视差?
4. 简述 DS_3 型微倾水准仪与自动安平水准仪的主要不同之处。

能力测试题

根据表 1.3 所列观测资料,计算高差之和,并对高差之和进行分析讨论。

表 1.3 观测资料

测 站	点 名	后视读数/m	前视读数/m	高差/m	备 注
1	BMA-TP1	1.266	1.212		
2	TP1-TP2	0.746	0.523		
3	TP2-TP3	0.578	1.345		
4	TP3-BMA	1.665	1.126		
校核计算	$\sum a - \sum b = \quad \quad \quad \sum h =$				

1.2 普通水准路线测量实训

1.2.1 实训基本知识提要

在进行连续水准测量时,若其中任何一个后视或前视读数有错误,都会影响高差的正确性。对于每一测站而言,为了校核每次水准尺读数有无差错,可采用改变仪器高的方法或双面尺法进行测站检核。

1) 变动仪器高的方法

变动仪器高法是在同一测站通过调整仪器高度(即重新安置与整平仪器),2次测得高差,改变仪器高度在10 cm以上;或者用2台水准仪同时观测,当2次测得高差的差值不超过容许值(如等外水准测量,容许值为 ± 6 mm),则取2次高差平均值作为该站测得的高差值;否则需要检查原因,重新观测。

2) 双面尺法

双面尺法是在同一个测站上,仪器高度不变,而立在前视点和后视点上的水准尺分别用黑面和红面各进行一次读数,测得两次高差,互相检核。若同一水准尺红面与黑面(加常数后)之差在3 mm以内,且黑面尺高差与红面尺高差之差不超过 ± 5 mm,则取黑、红面高差平均值作为该站测得的高差值;否则需要检查原因,重新观测。

注意:在一测站观测完后,前视尺一定不要动,要原地反尺子,因为此点起着传递高程的作用,若前视尺位置变了,就起不了传递高程的作用了,后面求出来的高程就都是错误的了。

1.2.2 实训目的和要求

1) 实训目的

- ①掌握普通水准测量的观测、记录以及校核计算的方法。
- ②学会选择布设不同形式的水准路线。
- ③能够应用水准测量方法进行施工现场水准点的引测。
- ④具有独立完成施工现场测量任务的能力。

2) 实训任务(具体任务、方法步骤)

任务1:掌握利用闭合水准路线的观测方法测定待测点的高程。

任务2:掌握闭合水准路线成果计算方法。

3) 实训要求(课时安排、组织学生、任务分配、仪器工具、应交材料)

【任务1】利用闭合水准路线的观测方法测定待测点的高程

模拟施工踏勘现场。了解现场情况,对业主给定的现场高程控制点进行查看和检核,即完成根据老师给定的已知水准点观测待定水准点的高程任务。在观测过程中每个测段至少取3个转点,至少观测3个待定高程点。要求每人至少观测1个测站。最后整理成实训表1.4和表1.5上交。

①实训时间为6课时,随堂实训。

②每8人为两组,各选1名组长,负责仪器领取、保管及交还。

③仪器工具:DS₃水准仪和自动安平水准仪各1台、水准尺2把及三脚架2个。

注意:

①起点位置要做好标记。

②观测中要按顺序随时将观测数据记填写到表1.4中,以免混乱。

表1.4 水准测量绘制测量路线示意图

测站	测点	后视读数 /m	前视读数 /m	高差/m		高程/m	备注
				+	-		
校核计算	$\sum a - \sum b =$			$\sum h =$			

知识链接

1) 内业计算的方法及意义

普通水准测量外业观测结束后,首先应复查与检核记录手簿,计算各点间的高差。经检核无误后,根据外业观测的高差计算闭合差。若闭合差符合规定的精度要求,则调整闭合差,最后计算各点的高程。

按水准路线布设形式进行成果整理,其内容包括以下几方面:

- ①水准路线高差闭合差的计算与校核;
- ②高差闭合差的分配和计算改正后的高差;