

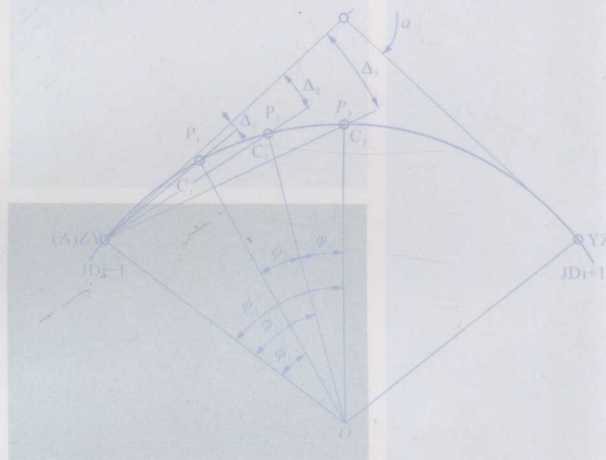


高等院校“十二五”应用型规划教材

土建专业系列

建筑工程测量实训与指导

主编 冷超群 余翠英



198-43
29



南京大学出版社



高等院校“十二五”应用规划教材

土木专业系列

建筑工程测量实训与指导

主 编 冷超群 余翠英
副主编 尹翼云 肖 敏



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程测量实训与指导 / 冷超群, 余翠英主编. —南京:
南京大学出版社, 2013. 7

高等院校“十二五”应用型规划教材. 土建专业系列

ISBN 978-7-305-11818-0

I. ①建… II. ①冷… ②余… III. ①建筑测量—高等学校—
教学参考资料 IV. ①TU198

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 161325 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出 版 人 左 健

丛 书 名 高等院校“十二五”应用型规划教材·土建专业系列

书 名 建筑工程测量实训与指导

主 编 冷超群 余翠英

责任编辑 刘亚光 何永国 编辑热线 025-83596997

照 排 江苏南大印刷厂

印 刷 盐城市华光印刷厂

开 本 787×1092 1/16 印张 7.5 字数 161 千

版 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-305-11818-0

定 价 18.00 元

发行热线 025-83594756

电子邮箱 Press@NjupCo.com

Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前言

本书是高等院校《建筑工程测量》实践教学的配套用书。

本书根据全国教育土建类专业教学指导委员会制定的教育标准和培养方案及主干课程教学大纲,以《工程测量规范》(GB50026-2007)、《建筑变形测量规范》(JGJ8-2007)为依据,以适应社会需求为目标,以培养技术能力为主线,在内容选择上考虑土建工程专业的深度和广度,以“必须、够用”为度,以“讲清概念、强化应用”为重点,深入浅出,注重实用。

本书分为两部分。第一部分是工程测量实训总则,共有六个方面的内容,阐述了测量实训课须知、资料记录规则、仪器使用规则、电子测量仪器使用规则、工测实验室借用仪器设备规定、工测实验室赔偿规定;第二部分是单项技能课间实训指导,共有二十个实训,针对建筑工程测量的主要工作项目进行较完整的实训,包括了水准仪的认识与操作、普通水准测量、微倾式水准仪的检验与校正、经纬仪的认识与操作、测回法观测水平角、方向法观测水平角、竖直角观测、经纬仪的检验与校正、视距测量、罗盘仪定向、全站仪的认识与使用、四等水准测量、全站仪数据采集(坐标测量)、全站仪面积测量、用水准仪进行设计高程的测设、用直角坐标法测设点的平面位置、用全站仪坐标法测设点的平面位置、圆曲线的测设。

通过本课程的学习,学生应掌握建筑工程测量的规则和实训技能,具备测绘地形图、建筑物放样、建筑物变形测量等的实践能力。

本书可作为普通高等院校、高职高专、各类职业技术学校、中等专业学校土建类专业及相关专业的教材,同时可作为成人教育以及相关职业岗位培训的教材,也可作为相关专业的工程技术人员参考用书。

本书由冷超群、余翠英担任主编,尹翼云、肖敏任副主编。

尽管在编写此书过程中编者做了许多努力,但书中的不足之处仍在所难免,敬请读者批评指正。

编者
2013年6月

实训三 微倾式水准仪的检验与校正	15
实训四 经纬仪的认识与操作	19
实训五 测回法观测水平角	21
实训六 方向法观测水平角	27
实训七 竖直角观测	31
实训八 经纬仪的检验与校正	35
实训九 视距测量	39
实训十 罗盘仪定向	43
实训十一 全站仪的认识与使用	47
实训十二 GPS 接收机的认识与使用	51
实训十三 全站仪坐标法测设	53

目 录

绪言	1
----	---

第一部分 工程测量实训总则

一 测量实训课须知	3
二 测量资料记录规则	3
三 测量仪器使用规则	4
四 电子测量仪器使用规则	5
五 工测实验室借用仪器设备规定	5
六 工测实验室赔偿规定	6

第二部分 单项技能课间实训指导

实训一 水准仪的认识与操作	7
实训二 普通水准测量	11
实训三 微倾式水准仪的检验与校正	15
实训四 经纬仪的认识与操作	19
实训五 测回法观测水平角	23
实训六 方向法观测水平角	27
实训七 竖直角观测	31
实训八 经纬仪的检验与校正	35
实训九 视距测量	39
实训十 罗盘仪定向	43
实训十一 全站仪的认识与使用	47
实训十二 GPS 接收机的认识与使用	51
实训十三 全站仪导线测量	53

实训十四	四等水准测量	55
实训十五	全站仪数据采集(坐标测量)	59
实训十六	全站仪面积测量	61
实训十七	用水准仪进行设计高程的测设	62
实训十八	用直角坐标法测设点的平面位置	65
实训十九	用全站仪坐标法测设点的平面位置	69
实训二十	圆曲线的测设	70

第三部分 综合技能作业周实训指导

实训内容与要求	75
实训报告书	79

第四部分 附录

附录一	国家职业技能鉴定规范(工程测量员考核大纲)	95
附录二	国家工人技术等级标准(工程测量员)	100
附录三	工程测量员技能测试理论考试题	103

参考文献	113
------------	-----

绪 言

建筑工程测量是一门实践性很强的技术基础课。测量实训是本课程教学中不可缺少的学习环节,只有通过测量仪器的亲自操作、观测、记录、计算、填写实训报告等,才能真正掌握测量的基本方法和基本技能,以达到培养学生工程实践能力和创新能力的目的。因此,必须对测量实训予以高度重视。

一、一般规定

1. 测量实训前,必须认真阅读教材有关章节中的相应内容,明确实训的内容要求,备好铅笔等工具。
2. 实训或实习分小组进行,实训一般 3~4 人一组,实习一般 5~6 人一组。设组长一人,办理借还仪器、工具手续,负责组织协调,保证按质按量完成实训或实习任务。实验中若出现仪器故障必须及时向指导老师报告,不可随意自行处理。
3. 测量用铅笔记录,在相应的表格中用工整文字、数字填写。
4. 记录者听取观测者报出读数后,应向观测者回报读数,以免记错。
5. 记录数据若发现有错误,不得随意涂改,也不能用橡皮擦,而应该用细横线整齐划去错误数据,在原数据上方写上正确数据,并在备注栏内说明原因。
6. 根据观测成果,应当场作必要的计算,并进行必要的成果检核,以决定观测成果是否符合格、是否需要重测。

二、测量仪器、工具使用注意事项

1. 携带仪器时,注意检查仪器箱盖是否关紧锁好。
2. 打开仪器时,应记住仪器在箱内安放位置,以便按原样放回。
3. 提取仪器时,应注意先松开各制动螺旋,紧拿轻放,切勿用手提望远镜,以免损坏各部件的连接。
4. 安装仪器时,必须检查三脚架伸缩螺丝是否扭紧,三脚架是否牢固,并一手握住仪器,一手拧紧连接螺丝。
5. 野外测量时,必须做到:
 - (1) 仪器不能离人,严禁无人看管。
 - (2) 撑伞遮阳、遮雨,严禁仪器日晒雨淋。
 - (3) 若仪器透镜表面有灰尘或污物,应先用柔软清洁的毛刷除去,再用镜头纸擦拭,严禁用手帕、粗布或其他纸张擦拭。
 - (4) 各制动螺旋不能扭太紧,以免损坏。各微动螺旋不要扭至尽头,以免失灵。

(5) 转动仪器时,应先松开制动螺旋且不得用力过猛。

(6) 仪器搬站时,对于长距离或难行地段,应将仪器装箱后再搬站;对于短距离和平坦地段,应先检查连接螺旋,再收拢三脚架。应一手握基座或支架、一手握脚架进行搬移。

6. 应防止钢尺扭曲、打结和折断,防止其被行人踩踏或车辆碾压,并避免尺身着水。携尺前进时,应先将尺身提起,不得沿地面拖行,以免钢尺刻度损坏。用后擦净上油,以防生锈。

7. 拉伸皮尺应用力均匀,避免其着水。如果皮尺受潮,应晾干后再收入盒内。

8. 水准尺、标杆严禁横向受力,以防弯曲变形;作业时,水准尺应由专人认真扶直,不准贴靠树上、墙上或电线杆上。

第一部分 工程测量实训总则

一 测量实训课须知

测量实训课可以培养学生实际操作能力,加深对课程内容的理解,是学习测量学的重要环节之一;是理论联系实际,加强基本技能的有效措施。测量实训课着重在测量学的最基本训练,与其他教学环节有着密切的联系。为了使实训课起到其应有的作用,学生必须注意下列各点:

1. 课前应做好准备,包括阅读《工程测量实训指导》,预习教材中有关章节,准备好必要的表格和文具等;
2. 实训前应了解实习的内容和要求,弄清有关的基本理论和方法;
3. 实训课无论在室外或室内进行,都和上课一样,必须遵守上课纪律;
4. 实训课上应认真完成教师所布置的任务;
5. 实训应在统一安排地点进行,不得擅自改变;
6. 实训中应爱护仪器工具,严格遵守“测量仪器使用规范”;
7. 实训中必须重视记录,严格遵守“测量资料记录规则”;
8. 实训中应该爱护树木花草和农作物,不得任意损坏。

二 测量资料记录规则

1. 实习记录直接填写在规定的表格中,不得先用另纸记录,再行转抄。
2. 记录和计算须用 H 或 2H 铅笔书写,不得使用钢笔、圆珠笔或其他笔书写。
3. 字体应端正清晰,书写在规定的格子内,上部应留有适当空隙,作错误更正之用。
4. 写错的数字用横线端正地划去,在原字上方写出正确数字。严禁在原字上涂改或用橡皮擦拭挖补。
5. 禁止连续更改数字,例如改了观测数据,又改其平均数。原则上观测的尾数不得更改,如角度的分秒值,水准和距离的厘米、毫米数。
6. 记录的数字应齐全,如水准中的 0234 或 3100,角度的 $3^{\circ}04'06''$ 或 $3^{\circ}20'00''$,数字“0”不得随便省略。
7. 当一人观测由另一人记录时,记录者应将所记数字回报给观测者,以防听错记错。
8. 记录应保持清洁整齐,所有应填写的项目都应填写齐全。

三 测量仪器使用规则

1. 测量仪器多为精密、贵重仪器。为保证仪器安全,延长使用寿命及保持仪器精度,使用仪器时,需按本规则要求进行。

2. 对光学仪器要严格防潮、防尘、防震,在雨天及大风沙气候下不得使用,在搬运途中必须有人扶持。

3. 仪器应尽可能避免架设在交通要道上,在架好的仪器旁必须有人看守。

4. 在架设好仪器后,必须检查脚腿螺旋及连接螺旋是否拧紧。

5. 在使用过程中搬动仪器,应将上盘制动螺旋松开。对于经纬仪,还要将望远镜竖置,将仪器抱在胸前,一手扶住基座部分,不得将仪器扛在肩上。

6. 拧动仪器的各部的螺旋,要用力适当。在未松开制动螺旋时,不得转动仪器的照准部及望远镜。

7. 在取出仪器后,必须将干燥剂放于盒内,并将盒子盖好,以防干燥剂失效。

8. 工作时不得坐在仪器盒上。在仪器装在盒内搬运时,应该检查搭扣是否扣好以及皮带是否安全。

9. 在使用过程中如发现仪器转动失灵或有异样声音,应立即停止工作,对仪器进行检查,并报告实验室。

10. 仪器的光学部分如沾有灰尘,应用软毛刷刷净,不得用不洁及粗糙的布类擦拭,更不得用手擦拭。

11. 如仪器沾有水珠,应将仪器放置在通风干燥处晾干后再装入盒内。

12. 工作过程中,不得将两腿骑在脚架腿上。

13. 使用仪器后,均应详细检查仪器状况及配件是否齐全。

14. 仪器装箱时应保持原来的放置位置,且将制动螺旋拧紧。如果仪器盒子不能盖严,不能用力按压,应检查仪器的放置位置。

15. 在使用钢尺时,切勿在打卷的情况下拉尺,并不得脚踩、车压。

16. 钢尺在用完后,必须擦净、上油,然后卷入盒内。

17. 丈量距离时,应在卷起 1~2 圈的情况下拉尺,且用力不得过猛,以免将连接部分拉坏。

18. 花杆及水准尺应该保持其刻划清晰,没有弯曲,不得用来扛抬物品及乱扔乱放。水准尺放置在地上时,尺面不得靠地。

19. 垂球应保持形状对称,尖部锐利,不得在坚硬的地面上乱用乱碰。

20. 测钎应保持没有弯曲,不得用来作为拉钢尺的把手。

21. 分度器应妥善放置,以保持刻划清晰,并防止其发生折断及扭曲。

22. 对特殊贵重及精密仪器,应按专业的规定使用。

四 电子测量仪器使用规则

1. 电子测量仪器为特殊贵重仪器,在使用时必须由专人负责。
2. 仪器应严格防潮、防尘、防震,在雨天及大风沙气候下不得使用;长途搬运时,必须将仪器装入减震箱内,且由专人护送。
3. 工作过程中搬移测站时,仪器必须卸下装箱或装入专用背架,不得装在脚架上搬动。
4. 仪器的光学部分及反光镜严禁用手摸,且不得用粗糙物品擦拭。如有灰尘,宜用软毛刷刷净;如有油污,可用脱脂棉蘸乙醚混合液或哈气擦拭。
5. 仪器不用时,宜放在通风、干燥、安全的地方。如果在野外沾水,应立即擦净、晾干,再装入箱内。
6. 仪器在阳光下使用时必须打伞,以免曝晒,影响仪器性能。
7. 发射及接收物镜严禁对准太阳,以免将管子烧坏。
8. 仪器在不使用时应经常通电,以防元件受潮。电池应定时充电,但充电不宜过量,以免损坏电池。
9. 使用仪器时,操作按钮及开关,不要用力过大。
10. 使用仪器前,应检查电池,电压及仪器的各种工作状态,看是否正常,如发现异常,不得继续使用,更不得随意动手拆修,应立即报告实验室。
11. 仪器的电缆接头,在使用前应弄清楚构造,不得盲目的乱拧乱拨。
12. 仪器在不工作时,应立即将电源开关关闭。
13. 每次使用完毕,应在使用记录上登记使用人,使用时间及使用日期。
14. 学生实习使用仪器时,教师必须在场指导。

五 工测实验室借用仪器设备规定

1. 学生借用本实验室仪器设备,均依本规定办理之。
2. 学生依教学计划进行实习借用仪器时,需由任课教师在一周前提出使用仪器的品种、数量、使用时间、使用班级及实习组数,以便实验室进行准备。
3. 学生借用仪器时,需按实验室预先填好的卡片所列的品种、数量、设备编号进行清点,并由组长签字后,方可借用。
4. 学生借用仪器时,需按编号顺序有秩序进行,除特殊情况且征得实验室同意外,不得任意挑换仪器。
5. 非上课时间借用仪器时,为避免影响正常的教学工作,需由任课教师事先与实验室进行联系,以便统筹安排。
6. 学生借用的仪器、设备不得转借,除特殊情况且征得实验室同意外,必须在下课时归还实验室,不得擅自带回宿舍。
7. 在归还仪器时,应将脚架腿擦干净,放回原处,并由实验室工作人员进行检查,如认为与借出时情况相符,则由验收人员在借用卡片上签字验收。
8. 学生借用的仪器设备,应按操作要求使用,并需加以爱护,如有丢失、损坏,限期按价

赔偿。

9. 学生如违反规定,经教育而不改正,并造成不良后果者,报请学校酌情处理。

六 工测实验室赔偿规定

1. 仪器、设备凡有丢失、损坏,均由负责人负责赔偿。
2. 损坏情况较轻,且能修复复原者,赔偿修理费。
3. 设备丢失或损坏情况严重,且不能修复或虽可修复,但对仪器精度严重损伤者,则酌情按原价或折价赔偿。
4. 仪器价值昂贵,如责任者在经济上无力负担,则除赔偿力所能及的费用外,另给行政处分。
5. 如果属于不听劝阻或有意损坏者,加重赔偿。
6. 赔偿的费用,必须限期交给实验室,再转交给财务科。除确有经济困难,经学校批准或逾期不交者,从有关费用中扣除。

心中國圖人書館對東師大北師大等校圖書館均有收藏。器對平盤可調式3-2

日期 姓名 學號

安置儀器次數 視點 視線數(m) 前視讀數(m) 後視讀數(m) 高差(m) 高程(m)

第二部分 单项技能课间实训指导

第一次

第二次

第三次

实训一 水准仪的认识与操作

新式水准仪 1-1-1 图

一、实训目的

1. 了解水准仪的构造,熟悉各部件的名称、功能及作用。
2. 初步掌握其使用方法,学会水准尺的读数方法。

二、实训器具

DS₃型水准仪 1 台,水准尺 1 对,尺垫 1 对,记录板 1 个,测伞 1 把。

三、实训内容

1. 熟悉 DS₃型水准仪各部件的名称及作用。
2. 学会使用圆水准器整平仪器。
3. 学会瞄准目标,消除视差及利用望远镜的中丝在水准尺上读数。
4. 学会测定地面两点间的高差。
5. 实训课时为 2 学时。

四、实训步骤

1. 安置仪器

打开三脚架,使架头大致水平,高度适中后将脚架稳定(踩紧)。然后用连接螺旋将水准仪固定在三脚架上。

2. 了解水准仪各部件的功能及使用方法

- (1) 调节目镜,使十字丝清晰,旋转物镜调焦螺旋,使物像清晰。
- (2) 转动脚螺旋使圆水准器气泡居中(粗平);转动微倾螺旋使水准管气泡居中(精平)。
- (3) 用准星和照门来粗略照准目标,旋紧水平制动螺旋,转动水平微动螺旋来精确照准目标。

3. 概略整平练习

如图 2-1-1(a)所示的圆气泡处于 a 处而不居中。为使其居中,先按图中箭头的方向转动 1、2 两个脚螺旋,使气泡移动到 b 处,如图 2-1-1(b);再用左手按图 2-1-1(b)中箭头所指的方向转动第三个螺旋,使气泡再从 b 处移动到圆水准器的中心位置。一般需反复操作

2~3次即可整平仪器。操作熟练后,三个螺旋可一起转动,使气泡更快地进入圆圈中心。

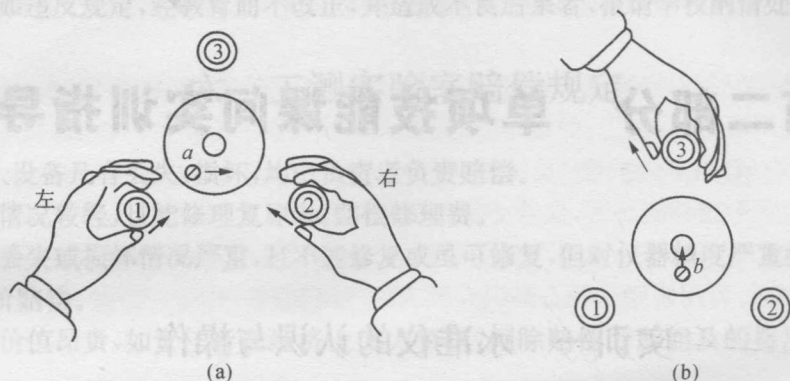


图 2-1-1 概略整平方法

4. 读数练习

概略整平仪器后,用准星和照门瞄准水准尺,旋紧水平制动螺旋。分别调节目镜和物镜调焦螺旋,使十字丝和物像都清晰。此时物像已投影到十字丝平面上,视差已完全消除。转动微倾螺旋,使十字丝的竖丝对准尺面,转动微倾螺旋精平,用十字丝的中丝读出米数、分米数和厘米数,并估读到毫米,记下四位读数。

5. 高差测量练习

(1) 在仪器前后距离大致相等处各立一根水准尺,分别读出中丝所截取的尺面读数,记录并计算两点间的高差。

(2) 不移动水准尺,改变水准仪的高度,再测两点间的高差,两次测量的两点间的高差之差不应大于 5mm。

五、注意事项

1. 观测者的身体各部位不能接触脚架。
2. 读取中丝读数前,应消除视差,水准气泡必须严格符合要求。
3. 转动各螺旋时要稳、轻、慢,不能用力太大。
4. 微动螺旋和微倾螺旋应保持在中间运行,不要旋到极限。
5. 轴座固定螺旋和中心连接螺旋一定要拧紧,防止仪器从三脚架上摔落。

六、上交资料

每人上交一份合格的水准仪认识观测记录表。

日期 _____ 班级 _____ 组别 _____ 姓名 _____ 学号 _____

[illegible]

实训二 普通水准测量

一、实训目的

1. 掌握普通水准测量的观测、记录、计算和检核的方法。
2. 熟悉闭合(或符合)水准路线的施测方法,闭合差的调整及待定点高程的计算。

二、实训器具

DS₃型水准仪 1 台,水准尺 1 对,尺垫 2 个,记录板 1 个,测伞 1 把。

三、实训内容

1. 闭合水准路线测量或附合水准路线测量(至少要观测五个测站)。
2. 观测精度满足要求后,根据观测结果进行水准路线高差闭合差的调整和高程计算。
3. 实训课时为 2 学时。

四、实训步骤

从指定水准点出发按普通水准测量的要求施测一条闭合(或附合)水准路线,每人轮流观测两站,然后计算高差闭合差及容许值。若高差闭合差在允许范围之内,则对闭合差进行调整,最后算出各测站改正后高程。若闭合差超限,则应返工重测。

五、技术要求

1. 视线长度不应超过 100 m,前、后视距应大致相等。
2. 限差要求:

$$f_{h允} = \pm 12\sqrt{n} \text{ (mm)} \quad (n \text{ 为测站数})$$

$$f_{h允} = \pm 40\sqrt{L} \text{ (mm)} \quad (L \text{ 为路线长度,以公里为单位})$$

六、注意事项

1. 已知点与待定点上不能用尺垫,土路上的转点必须用尺垫。仪器迁站时,前视尺垫不能移动。
2. 水准尺必须扶直,不得前后左右倾斜。
3. 前、后视距应大致相等并注意消除视差。

七、上交资料

每人上交一份合格的普通水准测量记录表。