

高等职业技术教育“十二五”规划教材

地形测量实训指导

DIXING CELIANG SHIXUN ZHIDAO

鲁 纯 张慧慧 主编



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

高等职业技术教育“十二五”规划教材

地形测量实训指导

鲁 纯 张慧慧 主编

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内容简介

本实训指导书是专为满足高职高专测绘类及相关专业的教学需要而编写的,并与《地形测量》教材相配套。本书共分为三个部分,包括实训总则、地形测量课内实训、地形测量综合实训,内容涵盖了地形测量整个工作过程。

本书可作为高职高专测绘类专业及相关专业教材,也可供相关工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

地形测量实训指导 / 鲁纯, 张慧慧主编. — 成都:
西南交通大学出版社, 2014.4
高等职业技术教育“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5643-3005-7

I. ①地… II. ①鲁… ②张… III. ①地形测量—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①P217

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第063231号

高等职业技术教育“十二五”规划教材

地形测量实训指导

鲁纯 张慧慧 主编

*

责任编辑 杨勇

助理编辑 姜锡伟

特邀编辑 曾荣兵

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

四川省成都市金牛区交大路146号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蓉军广告印务有限责任公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 6.5

字数: 161 千字

2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

ISBN 978-7-5643-3005-7

定价: 15.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

地形测量是高职高专测绘类及其相关专业的一门专业基础课程，是理论与实践并重的一门课程。地形测量学课程授课时需要进行课间实验实训。课程结束后还要进行测量综合实训，使学生进一步系统全面地掌握地形测量知识点与技能点。本书作为《地形测量》的配套实训教材，为了更好地搞好这两个重要的教学实践环节，编写过程中，十分注重理论与实践相结合，特别强调培养学生的创新思维和实际动手能力，充分体现以项目为主线、以任务为载体的职业课程培养模式，以满足高职院校学生能力培养的需要。

本书共分三部分：第一部分为测量实训总则，包括测量实习一般规定、测量仪器的使用规则等；第二部分为测量课内实训，包括 18 个课间实训项目，每个实训含实训目的、仪器与工具、实训内容、注意事项等；第三部分为地形测量综合实训，阐述了地形测量实习的目的、内容、方法、要求、成果整理和实习总结等。每个实训后均附有测量记录用表，测量时可在表上直接填写。

本书由辽宁省交通高等专科学校鲁纯、张慧慧主编，辽宁林业职业技术学院刘丹丹任副主编。编写分工为：第一部分由刘丹丹编写，第二部分由张慧慧编写，第三部分由鲁纯编写。在本书的编写过程中，参考并借鉴了许多同类教材，在此向相关作者深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

2013 年 12 月

目 录

第一部分 地形测量实训总则	1
第二部分 地形测量课内实训	6
实训一 微倾式水准仪的认识与技术操作	6
实训二 自动安平水准仪的认识与使用	9
实训三 等外水准测量	11
实训四 四等水准测量	13
实训五 微倾式水准仪的检验与校正	15
实训六 电子水准仪的认识和使用	18
实训七 DJ ₆ 型光学经纬仪的认识与技术操作	20
实训八 DJ ₂ 型光学经纬仪的认识与技术操作	23
实训九 测回法观测水平角	26
实训十 竖直角观测	28
实训十一 光学经纬仪的检验与校正	30
实训十二 全站仪的基本操作与使用	33
实训十三 全站仪三维坐标测量	37
实训十四 三角高程测量	38
实训十五 全站仪导线测量	40
实训十六 经纬仪测绘法测图	41
实训十七 数字化测图	43
实训十八 数字化地图绘制	45
第三部分 地形测量综合实训	47
参考文献	59
附表	60

第一部分 地形测量实训总则

地形测量实训是为学生能够掌握地形测量基本技能所进行的训练，对学生良好的职业素养的培养起着重要的作用。在实训中，要严格执行现行的测量规范、遵守测绘行规、高度仿真实际地形测量工作过程，达到训练目的。地形测量实训中要遵守相关的技术要求。

一、实训前的准备

1. 业务准备

每次实训开始之前，每名同学必须充分做好如下个人业务准备工作：

（1）必须明确实训的目的、内容和要求。这在本书各实训项目中都已写明，所以要求每次实训前一定要熟读相关实训内容。

（2）认真学习相关理论、自行设计完成实训任务的技术方法。有关方法的理论依据和具体内容通常在教材中能够找到答案。因此，要求每位实训者在实训之前要认真学习教材中有关项目的内容，在理解的基础上加以归纳、总结，使之成为个人的见解，设计完成实训任务的技术途径。

（3）在认真学习教材内容，融会贯通、掌握方法的基础上，拟定出实训实施步骤和细则。对实训的全过程应心中有数，做起来有条不紊。

2. 实训器材、实训场地的准备

实训器材的准备工作一般由测量实验室有关老师根据实训任务书的要求逐一落实。实训进行前，每组同学遵照实验室的规章制度办理领取手续后，方可带出实验室。实训中需要的一些文具用品应自备。

实训场地将根据实训内容的要求，由指导教师事先进行准备。实训课开始前，实训者必须到指定地点就位。

具体注意事项如下：

（1）实习分小组进行，组长负责组织协调工作，办理所用仪器工具的借领和归还手续。

（2）实习应在规定的时间进行，不得无故缺席或迟到早退；应在指定的场地进行，不得擅自改变地点或离开现场。

（3）必须遵守本书列出的“测量仪器工具的借领与使用规则”和“测量记录与计算规则”。

（4）服从教师的指导，严格按照本书的要求认真、按时、独立地完成任务。每项实习都应取得合格的成果，提交书写工整、规范的实习报告或实习记录，经指导教师审阅同意后，

才可交还仪器工具，结束工作。

(5) 在实训过程中，应遵守纪律，爱护现场的花草、树木和农作物，爱护周围的各种公共设施，任意砍折、踩踏或损坏者应予赔偿。

二、测量仪器的借领、使用和维护

对测量仪器、工具的正确使用、精心爱护和科学保养，是测量人员必须具备的素质和应该掌握的技能，也是保证测量成果质量、提高测量工作效率和延长仪器工具使用寿命的必要条件。在仪器工具的借领与使用中，必须严格遵守下列规定：

1. 仪器的借领

学生进行地形测量实训，所用仪器设备应依学校的有关规定到实验室借领，借领时应做如下项目的检查：

(1) 仪器箱检查。仪器箱盖是否关好、锁好，锁扣是否牢固，仪器箱背带、提手是否牢固。

(2) 脚架检查。脚架与仪器是否匹配，脚架是否稳固、各部位是否完好。

(3) 仪器检查。该项检查涉及内容较多，不同类型的仪器检查的项目也不尽相同，借领仪器时应对所借仪器做全面检查或对部分主要项目进行检查。检查项目大致如下：仪器有无旧有的摔伤或破损，箱内附件是否齐全，制微动机构功能是否正常，照准部是否旋转自如，光学测微器功能是否正确，目镜与物镜的调焦功能，光学镜片有无污迹，脚螺旋是否间隙适中、旋转自如，对点器功能是否正确，其他各按键及旋钮的功能是否正常等。对于电子类仪器设备，应做通电测试。

(4) 附属设备检查。有些实训项目需要用到其他一些附属设备，如反光棱镜、对讲机、温度计、气压计、充电器、水准标尺等，对这些附属设备的功能和质量应做仔细检查。

2. 仪器的归还

(1) 仪器用毕归还前，应将脚螺旋、微动螺旋至于适中位置，并用毛刷将仪器上灰尘掸净，盖好物镜盖。

(2) 将脚架上的泥土及灰尘擦拭干净。

(3) 如仪器在使用时出现过异常情况，应主动向仪器管理人员说明。

(4) 将仪器箱打开，等待仪器管理人员检查验收。

3. 仪器的使用

(1) 仪器安置之后，不论是否操作，必须有人看护，防止无关人员搬弄或行人、车辆碰撞。

(2) 在打开物镜时或在观测过程中，如发现有灰尘，可用镜头纸或软毛刷轻轻拂去，严禁用手指或手帕等物擦拭镜头，以免损坏镜头上的镀膜。观测结束后应及时套好镜盖。

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

(4) 制动螺旋应松紧适度, 微动螺旋和脚螺旋不要旋到顶端, 使用各种螺旋时都应均匀用力, 以免损伤螺纹。

(5) 在野外使用仪器时, 应该撑伞, 严防日晒雨淋。

(6) 在仪器发生故障时, 应及时向指导教师报告, 不得擅自处理。

4. 仪器的搬迁

(1) 在行走不便的地区迁站或远距离迁站时, 必须将仪器装箱之后再搬迁。

(2) 短距离迁站时, 可将仪器连同脚架一起搬迁。其方法是: 先取下垂球, 检查并旋紧仪器连接螺旋, 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, 水准仪的水准器向上); 再收拢三脚架, 左手握住仪器基座或支架放在胸前, 右手抱住脚架放在肋下, 稳步行走。严禁斜扛仪器, 以防碰摔。

(3) 搬迁时, 小组其他人员应协助观测员带走仪器箱和有关工具。

5. 仪器的装箱

(1) 每次使用仪器之后, 应及时清除仪器上的灰尘及脚架上的泥土。

(2) 仪器拆卸时, 应先将仪器脚螺旋调至大致同高的位置, 再一手扶住仪器, 一手松开连接螺旋, 双手取下仪器。

(3) 仪器装箱时, 应先松开各制动螺旋, 使仪器就位正确, 试关箱盖并确认放妥后, 再拧紧制动螺旋, 然后关箱上锁。若合不上箱口, 切不可强压箱盖, 以防压坏仪器。

(4) 清点所有附件和工具, 防止遗失。

6. 使用仪器注意事项

(1) 有太阳时必须给仪器打伞遮阳, 防止烈日暴晒; 注意防止雨淋仪器和仪器箱。

(2) 在任何时候, 仪器必须有人守护。

(3) 制动螺旋不宜拧得太紧; 微动螺旋和脚螺旋宜使用中段, 松紧要调节适当。

(4) 操作仪器时, 用力要均匀, 动作要准确、轻捷, 用力过大或动作太猛都会对仪器造成伤害。

(5) 仪器用毕装箱前, 清点箱内附件, 如有缺少, 立刻寻找。用软毛刷轻拂仪器表面的灰土, 将物镜盖盖好, 然后将仪器箱关上, 扣紧、锁好。

(6) 实训期间尽量使存放仪器的室温与工作地点的温度接近。

(7) 棱镜、透镜等光学部件不得用手接触或用毛巾等擦拭, 必要时使用擦镜纸或麂皮擦拭。

(8) 水准测量中, 扶尺员立尺时要用双手扶好, 严禁脱开双手。要注意保护好标尺的划分面和底面。观测间歇期间, 不得将标尺随便靠在树上或墙上。

(9) 对于电子仪器, 应保证其电源电压稳定可靠; 决不可把物镜对向太阳, 以免烧毁电子元器件; 当出现极端气象天气时, 应停止观测。

7. 仪器出现故障时的处理

(1) 发现仪器出现故障, 应立即停止使用, 及时向指导教师或仪器管理人员汇报, 禁止擅自拆卸, 应由实验室专业维修人员进行维修。

(2) 仪器出现故障, 不能勉强带病使用, 以免加剧损坏。

(3) 当仪器在使用时出现像滑落等重大事故时, 绝不可隐瞒, 应及时向指导教师汇报, 并将事故的详细经过以书面形式上报至仪器管理部门。

8. 测量工具的使用

(1) 钢尺的使用: 应防止扭曲、打结和折断, 防止行人踩踏或车辆碾压, 尽量避免尺身着水。携尺前进时, 应将尺身提起, 不得沿地面拖行, 以防损坏刻划。用完钢尺应擦净、涂油, 以防生锈。

(2) 皮尺的使用: 应均匀用力拉伸, 避免着水、车压。如果皮尺受潮, 应及时晾干。

(3) 各种标尺、花杆的使用: 应注意防水、防潮, 防止受横向压力, 不能磨损尺面刻划的漆皮, 不用时安放稳妥。塔尺的使用, 应注意接口处的正确连接, 用后及时收尺。

(4) 测图板的使用: 应注意保护板面, 不得乱写乱扎, 不能施以重压。

(5) 小件工具如垂球、测钎、尺垫等的使用: 应用完即收, 防止遗失。

(6) 一切测量工具都应保持清洁, 专人保管、搬运, 不能随意放置, 更不能作为捆扎、抬、担的它用工具。

三、测量资料的记录要求

测量记录是外业观测成果的记载和内业数据处理的依据。在测量记录或计算时必须严肃认真, 一丝不苟, 严格遵守下列规则:

(1) 在测量记录之前, 准备好硬芯(2H 或 3H)铅笔, 同时熟悉记录表上各项内容及填写、计算方法。

(2) 记录观测数据之前, 应将记录表头的仪器型号、日期、天气、测站、观测者及记录者姓名等无一遗漏地填写齐全。

(3) 观测者读数后, 记录者应随即在测量记录表上的相应栏内填写, 并复诵回报以资检核。不得另纸记录事后转抄。

(4) 记录时要求字体端正清晰, 数位对齐, 数字对齐。字体的大小一般占格宽的 $1/3 \sim 1/2$, 字脚靠近底线; 表示精度或占位的“0”均不可省略。

(5) 观测数据的尾数不得更改, 读错或记错后必须重测重记。例如, 角度测量时, 秒级数字出错, 应重测该测回; 水准测量时, 毫米级数字出错, 应重测该测站; 钢尺量距时, 毫米级数字出错, 应重测该尺段。

(6) 观测数据的前几位若出错时, 应用细横线划去错误的数字, 并在原数字上方写出正确的数字。注意不得涂擦已记录的数据。禁止连环更改数字, 例如: 水准测量中的黑、红面读数, 角度测量中的盘左、盘右, 距离丈量中的往、返量等, 均不能同时更改, 否则重测。

(7) 记录数据修改后或观测成果废去后, 都应在备注栏内写明原因(如测错、记错或超限等)。

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

(9) 数据运算应根据所取位数, 按“四舍六入, 五前单进双舍”的规则进行凑整。

(10) 应该保持测量记录的整洁，严禁在记录表上书写无关内容，更不得丢失记录表。

四、测量成果的整理、计算及要求

(1) 测量成果的整理与计算应用规定的印制表格或事先画好的计算表格进行。

(2) 内业计算用钢笔或碳素笔书写，如计算数字有错误，可用刀片刮去重写或将数字划去另写。

(3) 上交计算成果应是原始计算表格，所有计算结果不得另行转抄。

(4) 成果的记录、计算的小数取位要按规定执行。

第二部分 地形测量课内实训

实训一 微倾式水准仪的认识与技术操作

一、实训目的

- (1) 认识水准仪的一般构造。
- (2) 熟悉水准仪的技术操作方法。

二、仪器与工具

- (1) 由仪器室借领：DS₃ 型水准仪 1 台，水准尺 1 根，记录板 1 块，测伞 1 把。
- (2) 自备：铅笔、草稿纸。

三、实训内容

- (1) 指导教师现场讲解水准仪的构造及操作方法（见图 2-1）。

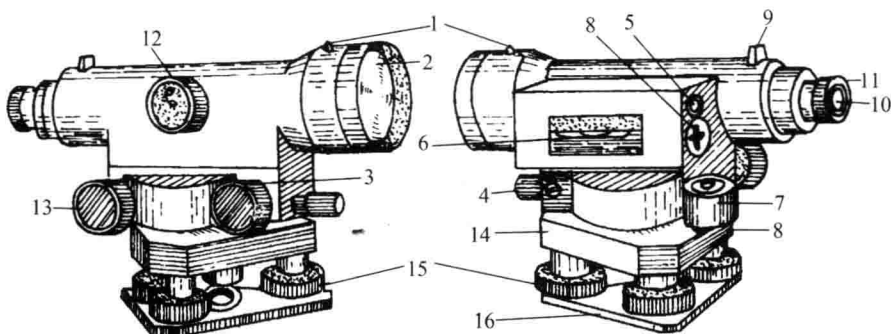


图 2-1

- 1—准星；2—物镜；3—微动螺旋；4—制动螺旋；5—符合水准器观测镜；6—水准管；
7—圆水准器；8—校正螺丝；9—照门；10—目镜；11—目镜对光螺旋；
12—物镜对光螺旋；13—微倾螺旋；14—基座；
15—脚螺旋；16—连接板

- (2) 安置和粗平水准仪。水准仪的安置主要是整平圆水准器，使仪器大略水平。做法是：选好安置位置，将仪器用连接螺旋安紧在三脚架上，先踏实两脚架尖，摆动另一只脚架使圆

水准器气泡大略居中，然后转动脚螺旋使气泡居中。转动脚螺旋使气泡居中的操作规律是：气泡需要向哪个方向移动，左手拇指就向哪个方向转动脚螺旋。如图 2-2（a）所示，气泡偏离在 *a* 的位置，首先按箭头所指的方向同时转动脚螺旋①和②，使气泡移到 *b* 的位置；再按箭头所指方向转动脚螺旋③，使气泡居中，如图 2-2（b）所示。

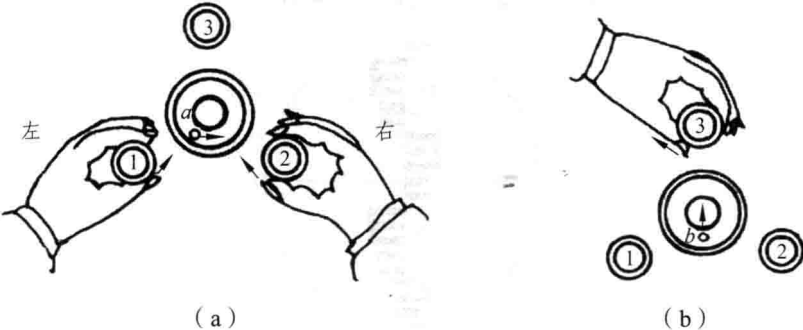


图 2-2

（3）用望远镜照准水准尺，并且消除视差。

首先用望远镜对着明亮背景，转动目镜对光螺旋，使十字丝清晰可见；然后松开制动螺旋，转动望远镜，利用镜筒上的准星和照门照准水准尺，旋紧制动螺旋；再转动物镜对光螺旋，使尺像清晰。此时如果眼睛上、下晃动，十字丝交点总是指标在标尺物像的一个固定位置，即无视差现象，如图 2-3（a）所示；如果眼睛上、下晃动，十字丝横丝在标尺上错动就是有视差，说明标尺物像没有呈现在十字丝平面上，如图 2-3（b）所示。若有视差将影响读数的准确性。消除视差时要仔细进行物镜对光，使水准尺看得最清楚，这时如十字丝不清楚或出现重影，再旋转目镜对光螺旋，直至完全消除视差为止，最后利用微动螺旋使十字丝精确照准水准尺。



图 2-3

（4）精确整平水准仪。

转动微倾螺旋使管水准器的符合水准气泡两端的影像符合，如图 2-4 所示。转动微倾螺旋要稳重，慢慢地调节，避免气泡上下不停错动。

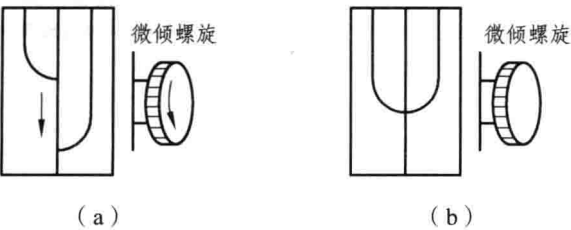


图 2-4

(5) 读数。

以十字丝横丝为准读出水准尺上的数值，读数前，要对水准尺的分划、注记分析清楚，找出最小刻划单位，整分米、整厘米的分画及米数的注记。先估读毫米数，再读出米、分米、厘米数。要特别注意不要错读单位和发生漏 0 现象。读数后，应立即查看气泡是否仍然符合，否则应重新使气泡符合后再读数。图 2-5 中读数为 1.464 m。

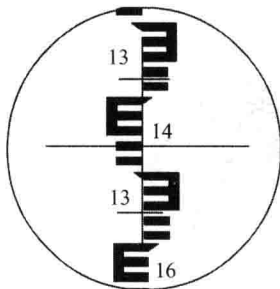


图 2-5

四、注意事项

- (1) 安置仪器时应将仪器中心连接螺旋拧紧，防止仪器从脚架上脱落下来。
- (2) 水准仪为精密光学仪器，在使用中要按照操作规程作业，各个螺旋要正确使用。
- (3) 在读数前务必将水准器的符合水准气泡严格符合，读数后应复查气泡符合情况，发现气泡错开，应立即重新将气泡符合后再读数。
- (4) 转动各螺旋时要稳、轻、慢，不能用力过大。
- (5) 在实习过中要及时填写实习报告，发现问题，及时向指导教师汇报，不能自行处理。
- (6) 水准尺必须有人扶着，决不能立在墙边或靠在电杆上，以防摔坏。
- (7) 螺旋转到头要返转回来少许，切勿继续再转，以防脱扣。

五、上交资料

每人上交水准仪的认识与技术操作实习报告一份。

实训二 自动安平水准仪的认识与使用

一、实训目的

- (1) 认识 DS₃-Z 型自动安平水准仪的基本构造、性能及自动安平原理。
- (2) 掌握自动安平水准仪的操作方法。
- (3) 练习水准测量一测站的观测、记录和计算。

二、仪器与工具

每实训小组的仪器：DS₃-Z 水准仪 1 台，水准塔尺 2 把，尺垫 2 个，记录板 1 块，自备铅笔 1 根。

三、实训内容

1. DS₃-Z 型自动安平水准仪的认识

自动安平水准仪在望远镜的光学系统中设置了一个补偿棱镜，当圆水准器气泡居中，仪器处于粗平状态时，即望远镜的视线有微量倾斜时，补偿器在重力作用下对望远镜做相对移动，从而能自动而迅速地获得视线水平时的标尺读数。

自动安平水准仪由于没有制动螺旋、管水准器和微倾螺旋，在观测的时候，仪器粗略整平后，即可直接在水准尺上进行读数。因此自动安平水准仪的优点是省略了“粗平”过程，从而大大加快了测量速度。图 2-6 为 DS₃-Z 型水准仪的外形和各部件名称。

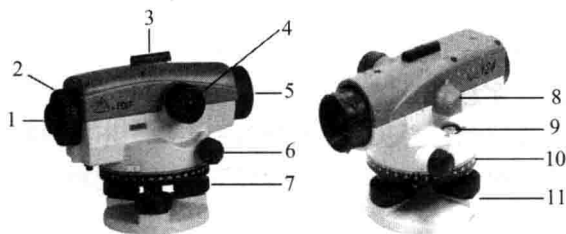


图 2-6

1—目镜；2—目镜调焦螺旋；3—粗瞄器；4—调焦螺旋；5—物镜；6—水平微动螺旋；
7—脚螺旋；8—反光镜；9—圆水准器；10—刻度盘；11—基座

2. 水准仪的使用

(1) 安置和整平水准仪。

将水准仪安置在三脚架上，调节脚螺旋（方法与调节微倾式水准仪相同），使圆水准器气泡居中。

(2) 消除视差, 瞄准水准尺。

首先用望远镜对着明亮背景, 转动目镜对光螺旋, 使十字丝清晰可见; 然后松开制动螺旋, 转动望远镜, 利用镜筒上的准星和照门照准水准尺, 旋紧制动螺旋; 再转动物镜对光螺旋, 使尺像清晰。此时如果眼睛上、下晃动, 十字丝交点总是指在标尺物像的一个固定位置, 即无视差现象; 如果眼睛上、下晃动, 十字丝横丝在标尺上错动就是有视差, 说明标尺物像没有呈现在十字丝平面上。若有视差, 将影响读数的准确性。消除视差时要仔细进行物镜对光, 使水准尺看得最清楚, 这时如十字丝不清楚或出现重影, 再旋转目镜对光螺旋, 直至完全消除视差为止, 最后利用微动螺旋使十字丝精确照准水准尺。

(3) 读数。

读数方法与微倾式水准仪相同。

3. 一测站的观测、记录和计算

每个小组在实训场地上选定两点(相距 50 m 左右), 放上尺垫, 在尺垫上立水准尺, 一点作为后视点, 另一点作为前视点。每人独立完成仪器的安置、粗平、瞄准、精平、读数每一个实训步骤。

四、技术要求

(1) 仪器高度的变化幅度应在 10 cm 左右。

(2) 两次测定的高差之差应小于 5 mm。

(3) 各小组成员所测高差的最大值与最小值之差不超过 5 mm。

五、注意事项

(1) 前后视距大略相等, 水准尺要立直, 尺垫应用脚踩实。

(2) 水准仪在使用中要按照操作规程作业。

(3) 转动各螺旋时要稳、轻、慢, 不能用力过大。

(4) 瞄准水准尺时必须注意消除视差。

(5) 在实习过程中发现问题, 要及时向指导教师汇报, 不能自行处理。

(6) 螺旋转到头要回转回来少许, 切勿继续转动, 以防脱扣。

六、上交资料

(1) 每人上交实训报告。

(2) 每人上交水准测量记录表。

实训三 等外水准测量

一、实训目的

- (1) 熟悉水准仪的构造及使用方法。
- (2) 掌握等外水准测量的实际作业过程。
- (3) 施测一闭合水准路线，计算其闭合差。

二、仪器与工具

- (1) 由仪器室借领：DS₃型水准仪 1 台，塔尺 2 根，记录板 1 块，尺垫 2 个。
- (2) 自备：计算器、铅笔、小刀、草稿纸。

三、实习内容

(1) 全组共同施测一条闭合水准路线，其长度以安置 6~8 个测站为宜。确定起始点及水准路线的前进方向。人员分工为：两人扶尺，一人记录，一人观测。施测 2~3 站后轮换工作。

(2) 在每一站上，观测者首先应整平仪器，然后照准后视尺，对光、调焦、消除视差。慢慢转动微倾螺旋，将管水准器的气泡严格符合后，读取中丝读数，记录员将读数记入记录表中。读完后视读数，紧接着照准前视尺，用同样的方法读取前视读数。记录员把前、后视读数记好后，应立即计算本站高差。

(3) 用 2 叙述的方法依次完成本闭合线路的水准测量。

(4) 水准测量记录中要特别细心，当记录者听到观测者所报读数后，要回报观测者，经默许后方可记入记录表中。观测者应注意复核记录者的复诵数字。

(5) 观测结束后，立即算出高差闭合差 $f_h = \sum h_i$ ，如果 $f_h \leq f_{h容}$ ，说明观测成果合格，即可算出各立尺点高程（假定起点高程为 500 m）；否则，要进行重测。

四、注意事项

- (1) 水准测量工作要求全组人员紧密配合，互谅互让，禁止闹意见。
- (2) 中丝读数一般以米为单位时，读数保留小数点后三位，记录员也应记满四个数字，末位的“0”不可省略。
- (3) 扶尺者要将尺扶直，与观测人员配合好，选择好立尺点。
- (4) 水准测量记录中严禁涂改、转抄，不准用钢笔、圆珠笔记录，字迹要工整、整齐、整洁。

(5) 每站水准仪置于前、后尺距离基本相等处,以消除或减少视准轴不平行于水准管轴的误差以及其他误差的影响。

(6) 在转点上立尺,读完上一站前视读数后,在下一站的测量工作未完成之前绝对不能碰、动尺垫或弄错转点位置。

(7) 为校核每站高差的正确性,应按变换仪器高的方法进行施测,以求得平均高差值作为本站的高差。

(8) 限差要求:同一测站两次仪器高所测高差之差应小于 5 mm;水准路线高差闭合差的容许值为 $f_{h容} = \pm 40\sqrt{n}$ (或 $\pm 12\sqrt{n}$) mm。

五、上交资料

(1) 每人上交合格的等外水准测量记录表一份。

(2) 每人上交实习报告一份。