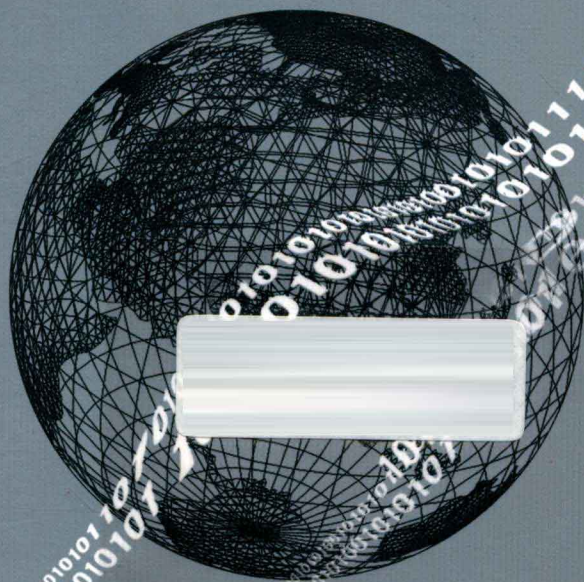


全国高职高专测绘类核心课程规划教材

地形测量技术实训指导书

■ 主 编 马真安 吴文波

■ 副主编 柳小燕 杨 蕾



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

全国高职高专测绘类核心课程规划教材

地形测量技术实训指导书

主 编 马真安 吴文波

副主编 柳小燕 杨 蕾



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

地形测量技术实训指导书/马真安,吴文波主编;柳小燕,杨蕾副主编.
—武汉:武汉大学出版社,2011.12
全国高职高专测绘类核心课程规划教材
ISBN 978-7-307-09353-9

I.地… II.①马… ②吴… ③柳… ④杨… III.地形测量—高等
职业教育—教学参考资料 IV.P217

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第249090号

责任编辑:胡艳 责任校对:刘欣 版式设计:马佳

出版:武汉大学出版社(430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:4.75 字数:110千字 插页:1

版次:2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷

ISBN 978-7-307-09353-9/P·190 定价:12.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

序

21 世纪将测绘带入信息化测绘发展的新阶段。信息化测绘技术体系是在对地观测技术、计算机信息化技术和现代通信技术等现代技术支撑下的有关地理空间数据的采集、处理、管理、更新、共享和应用的技术集成。测绘科学正在向着近年来国内外兴起的新兴学科——地球空间信息学跨越和融合；测绘技术的革命性变化，使测绘组织的管理机构、生产部门及岗位设置和职责发生变化；测绘工作者提供地理空间位置及其附属信息的服务，测绘产品的表现形式伴随相关技术的发展，在保持传统的特性同时，直观可视等方面得到了巨大的进步；从向专业部门的服务逐渐扩大到面对社会公众的普遍服务，从而使社会测绘服务的需求得到激发并有了更加良好的满足。测绘科技的发展，社会需求、测绘管理及生产组织及过程的深刻变化，对测绘工作者，特别是对高端技能应用性职业人才，在知识和能力体系构建的要求方面也发生着相应的深刻发展和变化。

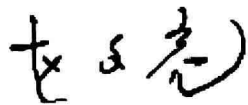
社会和科技的进步和发展，形成了对高端技能人才的大量需求，在这样的社会需求背景下，高等职业教育得到了蓬勃发展，在高等教育体系中占据了半壁江山。高等职业教育作为高等教育的必然组成部分，以系统化职业能力及其发展为目标，在高端技能应用性职业人才的培养的探索上迈出了刚劲有力的步伐，取得了可喜的佳绩，为全国高等教育的大众化做出了应有的贡献。

高职高专测绘类专业作为全国高职教育的一部分，在广大教师的共同努力下，以培养高端技能应用性人才为方向，不断推进改革和建设，在探究培养满足现时要求并能不断自我发展的测绘职业人才道路上，迈出了坚实的步伐；办学规模和专业点的分布也得到了长足发展。在人才培养过程中，结合测绘工程实际，加强测绘工程训练，突出过程，强化系统化测绘职业能力构建等方面取得了成果。伴随专业人才培养和教学的建设和改革，作为教学基础资源，教材的建设也得到了良好的推动，编写出了系列成套教材，并从有到精，注意不断将测绘科技和高职人才培养的新成果进教材，以推动进课堂，在人才培养中发挥作用。为了进一步推动高职高专测绘类专业的教学资源建设，武汉大学出版社积极支持测绘类专业教学建设和改革，组织了富有测绘教学经验的骨干教师，结合目前教育部高职高专测绘类专业教学指导委员会研制的“高职测绘类专业规范”对人才培养的要求及课程设置，编写了本套《全国高职高专测绘类核心课程规划教材》。

教材编写结合高职高专测绘类专业的人才培养目标，体现培养人才的类型和层次定位；在编写组织设计中，注意体现核心课程教材组合的整体性和系统性，贯穿以系统化知识为基础，构建较好满足现实要求的系统化职业能力及发展为目标；体现测绘学科和测绘技术的新发展、测绘管理与生产组织及相关岗位的新要求；体现职业性，突出系统工作过程，注意测绘项目工程和生产中与相关学科技术之间的交叉与融合；体现最新的教学思想和高职人才培养的特色，在传统的教材基础上，勇于创新，按照课程改革建设的教学要

求,也探索按照项目教学及实训的教学组织,突出过程和能力培养,具有一定的创新意识。教材适合高职高专测绘类专业教学使用,也可提供给相关专业技术人员学习参考,必将在培养高端技能应用性测绘职业人才等方面发挥积极作用。

教育部高等学校高职高专测绘类专业教学指导委员会主任委员



二〇一一年八月十四日

前 言

本书是《地形测量技术》的配套教材，按照该教材的任务设置，在项目一、项目二、项目三中分别安排了不同内容的课间实习，共有十二次。在实习内容的安排上，本书强化了全站仪的使用与训练。

本书由辽宁交通高等专科学校的马真安、吴文波两位老师担任主编，由于编者水平所限和时间仓促，书中难免有不妥之处，恳请业内专家与广大读者指正。

编 者

2011 年 9 月

目 录

测量实训总则	1
项目一 水准点的高程测量	4
实习一 水准仪的认识与技术操作	4
实习二 等外水准测量	6
实习三 微倾式水准仪的检验与校正	7
实习四 四等水准测量	9
项目二 导线测量	12
实习五 经纬仪的认识与技术操作	12
I DJ ₆ 级光学经纬仪的认识与操作	12
II DJ ₂ 级光学经纬仪的认识与操作	14
实习六 用测回法观测水平角	15
实习七 竖直角观测	16
实习八 DJ ₆ 级光学经纬仪的检验与校正	18
实习九 全站仪的基本操作与使用	21
实习十 全站仪导线测量	22
实习十一 全站仪三维坐标测量	23
项目三 地形图测绘与应用	25
实习十二 经纬仪测绘法测图	25
附录一 水准仪的认识与操作实习报告	27
附录二 等外水准测量记录表	29
等外水准测量实习报告	31
附录三 水准仪的检验与校正实习报告	33
附录四 四等水准测量记录表	35
四等水准测量实习报告	37
附录五 DJ ₆ 级光学经纬仪的认识与操作实习报告	39
附录六 DJ ₂ 级光学经纬仪的认识与操作实习报告	41
附录七 用测回法观测水平角记录表	43
用测回法观测水平角实习报告	45

附录八	观测竖直角记录表	47
	竖直角测量实习报告	49
附录九	DJ ₆ 级光学经纬仪的检验与校正实习报告	51
附录十	用全站仪观测水平角及水平距离记录表	57
附录十一	导线外业测量记录表	59
附录十二	全站仪三维坐标测量实习报告	61
附录十三	地形测量记录表(用经纬仪法)	63
	经纬仪测绘法测图实习报告	65
参考文献		67

测量实训总则

一、测量实习规定

1. 在实习之前,必须复习教材中的有关内容,认真仔细地预习本书,以明确目的,了解任务,熟悉实习步骤或实习过程,注意有关事项,并准备好所需文具用品。

2. 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。

3. 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。

4. 必须遵守总则中列出的“测量仪器工具的借领与使用规则”和“测量记录与计算规则”。

5. 服从教师的指导,严格按照实习的要求认真、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,结束实习。

6. 在实习过程中,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、踩踏或损坏者应予以赔偿。

二、测量仪器工具的借领与使用规则

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。

(一)仪器工具的借领

1. 实习时,凭学生证到仪器室办理借领手续,以小组为单位领取仪器工具。

2. 借领时,应该当场清点检查:实物与清单是否相符;仪器工具及其附件是否齐全;背带及提手是否牢固;脚架是否完好等。如有缺损,可以补领或更换。

3. 离开借领地点之前,必须锁好仪器,并捆扎好各种工具。搬运仪器工具时,必须轻取轻放,避免剧烈震动。

4. 借出仪器工具之后,不得与其他小组擅自调换或转借。

5. 实习结束,应及时收装仪器工具,送还借领处检查验收,办理归还手续。如有遗失或损坏,应写出书面报告说明情况,并按有关规定予以赔偿。

(二)仪器的安装

1. 在三脚架安置稳妥之后,方可打开仪器箱。开箱前,应将仪器箱放在平稳处,严禁托在手上或抱在怀里。

2. 打开仪器箱之后,要看清并记住仪器在箱中的安放位置,避免以后装箱困难。

3. 提取仪器之前,应先松开制动螺旋,再用双手握住支架或基座,轻轻取出仪器放在三脚架上,保持一手握住仪器,一手拧连接螺旋,最后旋紧连接螺旋,使仪器与脚架连接牢固。

4. 装好仪器之后,注意随即关闭仪器箱盖,防止灰尘和湿气进入箱内。严禁坐在仪器箱上。

(三) 仪器的使用

1. 仪器安置之后,不论是否操作,都必须有人看护,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。

(四) 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,以防碰撞。

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。

(五) 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。

(六) 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,尽量避免尺身沾水。携尺前进时,应将尺身提起,不得沿地面拖行,以防损坏刻画。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,不能磨损尺面画面的漆皮,不用时应安放稳妥。使用塔尺时,还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、担的工具使用。

三、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。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 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$ ，字脚靠近底线；表示精度或占位的“0”(例如水准尺读数 1.500 或 0.234，度盘读数 $93^{\circ}04'00''$)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，应用细横线画去错误的数字，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，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，否则应重测。
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“4 舍 6 入，5 前单进双舍”的规则进行凑整。例如，对 1.4244m、1.4236m、1.4235m、1.4245m 这几个数据，若取至毫米位，则均应记为 1.424m。
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。

项目一 水准点的高程测量

实习一 水准仪的认识与技术操作

一、目的与要求

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 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、实习方法与步骤

1. 指导教师讲解水准仪的构造及操作方法。
2. 安置和粗平水准仪。

水准仪的安置主要是整平圆水准器，使仪器概略水平。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，使圆水准器气泡概略居中，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 1-1(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，如图 1-1(b) 所示，再按箭头所指方向转动脚螺旋③，使气泡居中。

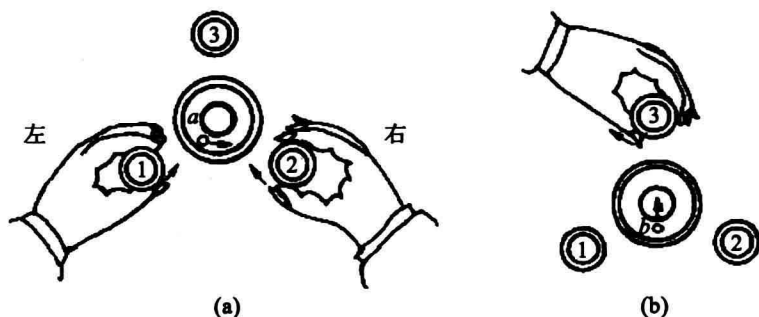


图 1-1

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，十字丝交点总是指在标尺物像的一个固定位置，即无视差现象，如图 1-2(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 1-2(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。

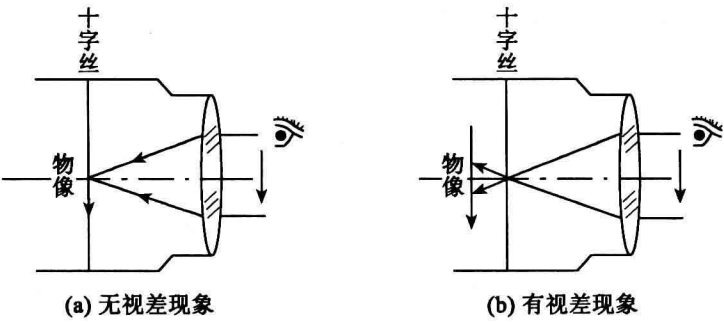


图 1-2

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 1-3 所示。转动微倾螺旋时要稳重，慢慢地调节，避免气泡上下不停错动。

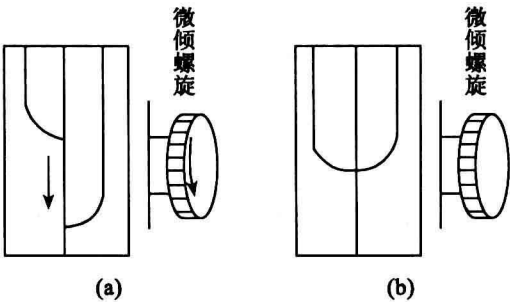


图 1-3

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，找出最小刻画单位，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。

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, 不能用力太大。
5. 在实习过程中, 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. 水准尺必须要有人扶着, 绝不能立在墙边或靠在电杆上, 以防摔坏。
7. 螺旋转到头要回转回少许, 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操作实习报告一份(见附录一)。

实习二 等外水准测量

一、目的与要求

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. 施测一闭合水准线路, 计算其闭合差。

二、仪器与工具

1. 由仪器室借领: DS₃ 水准仪 1 台、水准尺 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、实习方法与步骤

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。人员分工是: 2 人扶尺, 1 人记录, 1 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. 用上一步骤的方法依次完成本闭合线路的水准测量。

4. 水准测量记录要特别细心, 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 $f_h \leq f_{h容}$, 则说明观测成果合

格,即可算出各立尺点高程(假定起点高程为 500m);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,共同完成。
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,“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、清洁。
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 5mm;水准路线高差闭合差的容许值为 $f_{\text{h容}} = \pm 40\sqrt{n}$ (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(见附录二)。
2. 每人上交实习报告一份(见附录二)。

实习三 微倾式水准仪的检验与校正

一、目的与要求

1. 认识微倾式水准仪的主要轴线及它们之间所具备的几何关系。
2. 掌握水准仪的检验方法。
3. 了解水准仪的校正方法。

二、仪器与工具

1. 由仪器室借领:DS₃水准仪 1 台、水准尺 2 根、尺垫 2 个、木桩 2 个、斧子 1 把、校正针 1 根。
2. 自备:计算器、铅笔、小刀、草稿纸。

三、实习方法与步骤

1. 一般性检验。

安置仪器后,首先检验:三脚架是否牢固;制动和微动螺旋、微倾螺旋、对光螺旋、脚螺旋等是否有效;望远镜成像是否清晰等。同时了解水准仪各主要轴线及其相互关系。

2. 圆水准器轴平行于仪器竖轴的检验和校正。

(1) 检验：转动脚螺旋，使圆水准器气泡居中，将仪器绕竖轴旋转 180° 后，若气泡仍居中，则说明圆水准器轴平行于仪器竖轴；否则需要校正。

(2) 校正：先稍松圆水准器底部中央的固紧螺丝，再拨动圆水准器的校正螺丝，使气泡返回偏离量的一半，然后转动脚螺旋，使气泡居中。如此反复检校，直到圆水准器在任何位置时，气泡都在刻画圈内为止。最后旋紧紧固螺丝。

3. 十字丝横丝垂直于仪器竖轴的检验与校正。

(1) 检验：以十字丝横丝一端瞄准约 20m 处一细小目标点，转动水平微动螺旋，若横丝始终不离开目标点，则说明十字丝横丝垂直于仪器竖轴；否则需要校正。

(2) 校正：旋下十字丝分划板护罩，用小螺丝刀松开十字丝分划板的固定螺丝，微略转动十字丝分划板，使转动水平微动螺旋时横丝不离开目标点。如此反复检校，直至满足要求。最后将固定螺丝旋紧，并旋上护罩。

4. 水准管轴与视准轴平行关系的检验与校正。

(1) 检验：

① 如图 3-1(a) 所示，选择相距 75 ~ 100m、稳定且通视良好的两点 A、B，在 A、B 两点上各打一个木桩固定其点位。

② 水准仪置于距 A、B 两点等远处的 I 位置，用变换仪器高度法测定 A、B 两点间的高差（两次高差之差不超过 3mm 时可取平均值作为正确高差 h_{AB} ），即

$$h_{AB} = \frac{(a_1' - b_1' + a_1'' - b_1'')}{2} \quad (a)$$

③ 再把水准仪置于离 A 点 3 ~ 5m 的 II 位置，如图 3-1(b) 所示，精平仪器后，读取近尺 A 上的读数 a_2 。

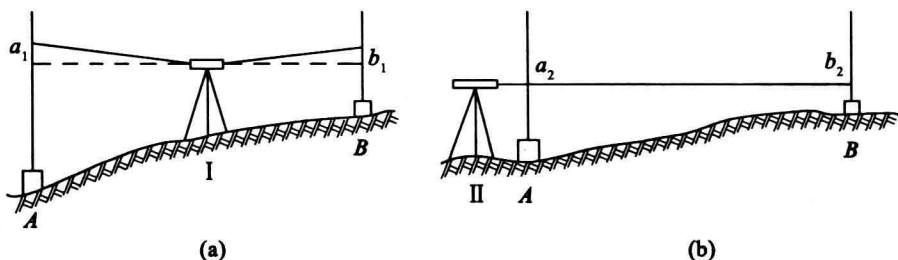


图 3-1

④ 计算远尺 B 上的正确读数值 b_2 ，有

$$b_2 = a_2 - h_{AB}$$

⑤ 照准远尺 B，旋转微倾螺旋，将水准仪视准轴对准 B 尺上的 b_2 读数，这时，如果水准管气泡居中，即符合气泡影像符合，则说明视准轴与水准管轴平行；否则应进行校正。

(2) 校正：

① 重新旋转水准仪微倾螺旋，使视准轴对准 B 尺读数 b_2 ，这时水准管符合气泡影像

错开,即水准管气泡不居中。

②用校正针先松开水准管左右校正螺丝,再拨动上下两个校正螺丝(先松上(下)边的螺丝,再紧下(上)边的螺丝),直到使符合气泡影像符合为止。此项工作要重复进行几次,直到符合要求为止。

四、注意事项

1. 水准仪的检验和校正过程要认真细心,不能马虎。原始数据不得涂改。
2. 校正螺丝都比较精细,在拨动螺丝时要慢、稳、均。
3. 各项检验和校正的顺序不能颠倒,在检校过程中同时填写实习报告。
4. 各项检校都需要重复进行,直到符合要求为止。
5. 对 100m 长的视距,一般要求检验远尺的读数与计算值之差不大于 3 ~ 5mm。
6. 每项检校完毕,都要拧紧各个校正螺丝,上好护盖,以防脱落。
7. 校正后,应再作一次检验,看其是否符合要求。
8. 本次实习要求学生实习过程中要及时填写实习报告,只进行检验,如若校正,则应在指导教师的直接指导下进行。

五、上交资料

每小组上交水准仪的检验与校正实习报告一份(见附录三)。

实习四 四等水准测量

一、目的与要求

1. 学会用双面水准尺进行四等水准测量的观测、记录、计算方法。
2. 熟悉四等水准测量的主要技术指标,掌握测站及水准路线的检核方法。

二、仪器与工具

1. 由仪器室借领:DS₃水准仪 1 台、双面水准尺 2 根,记录板 1 块,尺垫 2 个,测伞 1 把。
2. 自备:计算器、铅笔、小刀、计算用纸。

三、实习方法与步骤

1. 选定一条闭合或附合水准路线,其长度以安置 4 ~ 6 个测站为宜。沿线标定待定点的地面标志。

2. 在起点与第一个立尺点之间设站,安置好水准仪后,按以下顺序观测并填写四等水准测量记录表(见附录四):

后视黑面尺,读取下、上丝读数;精平,读取中丝读数;分别记入记录表(1)、(2)、(3)顺序栏中。

前视黑面尺,读取下、上丝读数;精平,读取中丝读数;分别记入记录表(4)、(5)、