

高等学校规划教材

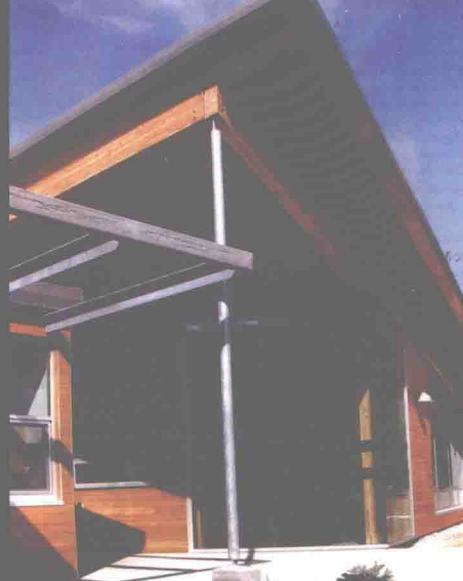
建筑工程测量 实训指导

主 编 马 莉

副主编 吴海涛 岳崇伦 陈运贵 王国辉



中国建筑工程工业出版社



高等学校规划教材

建筑工程测量 实训指导

主 编 马 莉

副主编 吴海涛 岳崇伦 陈运贵 王国辉

中国建筑工程工业出版社

目 录

第一部分 测量实训须知	1
第二部分 建筑工程测量课间实验指导	4
实验一 DS ₃ 水准仪的认识和使用	4
实验二 普通水准测量	7
实验三 四等水准测量	9
实验四 微倾式水准仪的检验与校正	11
实验五 DJ ₆ 光学经纬仪的认识与使用	14
实验六 全站仪的认识与使用	17
实验七 测回法测水平角	21
实验八 竖直角测量及指标差的检测	23
实验九 水平角和竖直角测量的综合应用	25
实验十 全站仪坐标测量	27
实验十一 全站仪的检验与校正	29
实验十二 建筑物轴线点的平面位置测设	36
实验十三 全站仪坐标放样	40
实验十四 用水准仪测设已知高程点	42
实验十五(一) 全站仪直角坐标法测设圆曲线	43
实验十五(二) 全站仪偏角法测设圆曲线	45
实验十六(一) 全站仪直角坐标法测设圆曲线加缓和曲线	48
实验十六(二) 全站仪偏角法测设圆曲线加缓和曲线	51
实验十七 线路纵横断面测量	54
第三部分 建筑工程测量习题指导	56
习题课一 水准测量内业计算	56
习题课二 坐标方位角推算和坐标正反算	58
习题课三 导线测量内业计算	60

习题课四 地形图识读与应用之一	63
习题课五 地形图识读与应用之二 (场地平整土方量计算)	64
习题课参考答案 (部分)	67
 第四部分 建筑工程测量综合实训指导	 70
项目一 平面控制测量	73
项目二 高程控制测量	75
项目三 控制测量内业计算	77
项目四 建筑物放样	80
项目五 场地平整土方量计算	83
项目六 地形图测绘	85
 第五部分 附录	 86
附录一 南方 NTS-310R 系列全站仪使用简要说明	86
附录二 拓普康 DL-500 系列 DL-501 电子水准仪	114
附录三 拓普康脉冲全站仪 GPT-3100N 系列	120

第一部分 测量实训须知

建筑工程测量的理论教学、课间实训教学和整周实训教学是本课程的三个重要的教学环节。坚持理论与实践的紧密结合,认真进行测量仪器的操作应用和测量实践训练,才能真正掌握工程测量的基本原理和基本技术。

一、测量实训一般要求

1. 实训课前,应认真阅读教材中有关内容并预习本指导书中相应实训项目。了解实训的内容、方法和注意事项,尤其对于综合性实训应在课前做好充分的准备及计算工作,以保证能按时按质按量地完成实训任务。

2. 实训时分小组进行,每组的人数为4~5人。学习委员在上课前向任课教师提供分组的名单,确定小组长,小组长负责办理仪器工具的借领和归还手续。

3. 上实训课时任何人不得无故缺席或迟到,遇特殊情况需请假者,应在上课前写好请假条,由本人签名后,交给班长,并在上课前交给任课教师,凡课后补请假条者一律视为旷课。实训教师将按学校有关制度进行处理。

4. 实训是集体学习行动,应在指定实训场地进行,不得随便改变实训地点。

5. 实训仪器操作前应认真观看指导老师的示范操作。

6. 实训时应严格按照操作规程进行。如违反仪器操作规程或疏忽大意等责任事故而引起仪器的损坏,相关操作人员应负责对损坏仪器的修理或赔偿,并扣除相关人员的当次实训成绩。

7. 实训结束前,应检查实训数据是否齐全,并进行必要的计算。

8. 实训报告是实训教学的实物资料,实训结束后,应认真总结在实训中的收获、存在的问题以及试验是否达到规定的精度要求,应认真填写实训报告,字迹要规范整齐,不得潦草书写。按时提交实训报告。

二、使用测量仪器规则

测量仪器是精密的光学仪器,或是光、机、电一体化贵重设备,对仪器的正确使用,精心爱护和科学保养,是测量人员必须具备的基本素质,也是保证测量成果的质量、提高工作效率的必要条件。在使用测量仪器时应养成良好的工作习惯,严格遵守下列规则:

1. 仪器的借领与归还

(1) 实训课前,各小组长到实训室领取实训所用仪器,清点数目并视检无问题后,小组长在借领栏签名。

(2) 实训结束后,各小组将所有仪器归还实训室,由教师检查仪器无问题后,在归还栏内签名,并向教师反映仪器在使用中的情况。

2. 仪器的携带

携带仪器前,应检查仪器箱是否扣紧,拉手和背带是否牢固。

3. 仪器的安装

(1) 安放仪器的三脚架必须稳固可靠, 特别注意伸缩腿稳固。

(2) 仪器开箱时, 应注意使仪器箱平稳, 以免摔坏仪器; 开箱后, 应仔细观察并记清仪器在箱内的安放位置, 以使用完后能够按原样放回, 避免因放错位置而损伤仪器。

(3) 从仪器箱提取仪器时, 应先松开制动螺旋, 用双手握住仪器支架或基座, 放到三脚架上。一手握住仪器, 一手拧连接螺旋, 直至拧紧。

(4) 仪器取出后, 应关好箱盖, 以防灰尘和湿气进入。不准在仪器箱上坐人。

4. 仪器的使用

(1) 仪器安装在三脚架之后, 无论是否观测, 观测者必须守护仪器。

(2) 应撑伞给仪器遮阳挡雨。大雨天禁止使用仪器。

(3) 仪器镜头上的灰尘、污痕, 只能用软毛刷和镜头纸轻轻擦去。不能用手指、手帕或其他物品擦拭, 以免磨坏镜面。

(4) 旋转仪器各部分螺旋要有手感。制动螺旋不要拧得太紧, 微动螺旋不要旋转至尽头, 以防滑扣或松脱。

5. 仪器的搬迁

(1) 贵重仪器或搬站距离较远时, 必须把仪器装箱后再搬。

(2) 近距离搬站时, 应先检查连接螺旋是否旋紧, 松开各制动螺旋, 然后收拢三脚架, 一手握住仪器基座或照准部, 一手抱住脚架, 稳步前进。严禁用肩扛仪器进行搬移。

6. 仪器的装箱

(1) 从三脚架取下仪器时, 先松开各制动螺旋, 一手握住仪器基座或支架, 一手拧松连接螺旋, 双手从架头上取下装箱。

(2) 在箱内将仪器正确就位后, 拧紧各制动螺旋, 关上箱盖并扣紧。

(3) 测距仪、全站仪、电子水准仪等电子仪器, 必须关闭电源才能装箱。

7. 使用工具注意事项

(1) 作业时, 水准尺和标杆应有专人认真扶直, 不要贴靠树上、墙上或电线杆上等, 以免摔坏。

(2) 水准尺、标杆禁止横向受力, 以防弯曲变形。

(3) 携带水准尺、标杆和三脚架等前进时, 不准拖地而行。

(4) 使用皮尺(或钢尺)时应避免沾水, 若受水浸, 应晾干后再卷入盒内。收卷时, 切忌扭转卷入。

(5) 使用钢尺时, 应防止扭曲、打结, 防止行人踩踏或车辆碾压, 以免折断钢尺。携尺前进时, 应将尺身提起, 不得沿地面拖拽, 以免钢尺尺面刻划磨损。使用完毕, 应将钢尺擦净并涂油防锈。

(6) 测图板的使用应注意保护板面, 不得乱写、乱扎, 不得施以重压。

(7) 小件东西如垂球、尺垫等, 使用完毕应立即收好, 以防遗失。

三、外业记录与内业计算规则

外业记录是野外观测的第一手资料, 是内业计算的数据来源, 应做到规范、整齐、真实、原始; 严禁伪造数据、重抄数据或涂改数据, 具体要求如下:

1. 观测数据按规定的表格现场记录。记录应采用 2H 或 3H 硬度的铅笔。
2. 记录观测数据之前，应将表头的测站、照准点等如实填写齐全。
3. 记录时书写字体应端正、清晰，严禁所写的数据模糊不清、模棱两可。
4. 观测者读数后，记录者应随即将数据填写在测量手簿的相应栏内，并复诵一遍，以防听错记错。
5. 记录数字应齐全，不得省略零位。如：水准尺读数 1.000 及角度记录中的 $0^{\circ}00'00''$ 中的 0 均不能省略，并且分和秒不足两位数时应用 0 补齐，如： $6^{\circ}06'06''$ 。
6. 水平角观测，秒值读记错误应重新观测，度、分读记错误可在现场改正，但同一方向盘左、盘右不得同时改正相应数字。
7. 角度观测、距离和水准观测中，分、秒和厘米及以下数值不得更改，度、正十分和米、分米的读记错误，在同一角度、同一距离、同一高差的往测、返测或两次测量的相关数字不得连环改正，应将该部分观测废去重测。
8. 对错误的原始记录数据，不得涂改，也不得用橡皮擦掉，应用横线划去错误数字表示作废，如 ± 3.326 ，把正确的数字写在原数字的上方，并在备注栏说明原因。
9. 记录者记录完一个测站的数据后，应当场应进行必要的计算和检核，确认无误后，观测者才能搬站。
10. 内业计算：按四舍六入、五前单进双舍（或称奇进偶不进）的取数规则进行计算。如数据 1.1235 和 1.1245 小数点后保留三位时，均应为 1.124。
11. 记录的数据写全规定的字数，详见表 1-1-1 规定。

记录数据的取位要求

表 1-1-1

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

第二部分 建筑工程测量课间实验指导

实验一 DS₃ 水准仪的认识和使用

实验计划学时：2

一、实验目的

1. 认识 DS₃ 水准仪的主要部件名称，了解各部件的作用和使用方法。
2. 了解水准尺的刻划；掌握水准仪的使用方法和读数方法。
3. 学会测量高差的方法，能够正确判断水准点的高低。
4. 认识视距丝，能够正确计算视距。

二、实验要求：

1. 了解 DS₃ 型水准仪各部件的名称及作用。
2. 练习水准仪的安置、瞄准与读数。
3. 每人选择两个地点树立水准尺，测量其高差及视距。
4. 测站检核。测站限差满足要求：同一测站两次仪高相差 0.1m 以上；两次仪高所测高差较差 $\Delta h \leq \pm 5\text{mm}$ ，测量结果合格；两次视距相差 0.5m，测量结果合格。

三、实验设备

DS₃ 型水准仪 1 台、水准尺 2 根、记录板 1 个；自备铅笔、计算器等。

四、实验步骤

1. 安置仪器：将水准仪三脚架张开，使其高度在胸口附近，架头大致水平，拧紧脚架固定螺栓。在泥土地面，应将三个脚尖踩入土中，以避免仪器下沉；将仪器从箱子中取出，然后一手扶仪器一手旋转中心连接螺旋将仪器连接在三脚架上。水泥地面要采取防滑措施；倾斜地面，应将三脚架的一个脚安放在高处，另两只脚安置在低处。

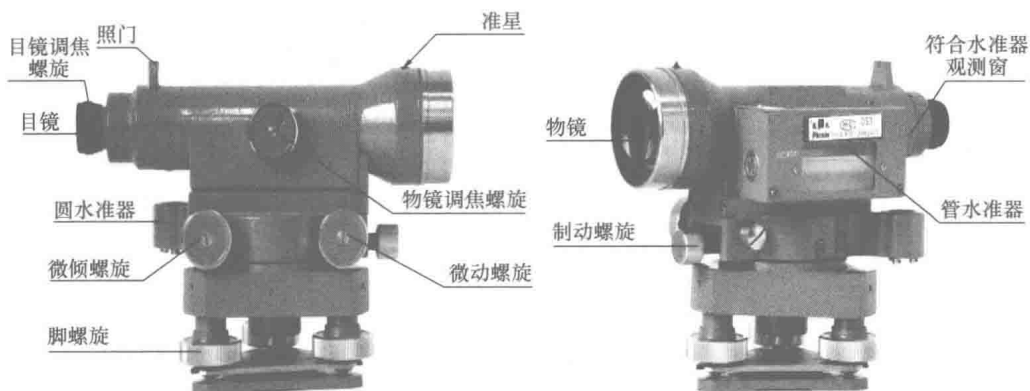
2. 认识水准仪主要部件和作用，如图 1-2-1 所示。

3. 粗平。

粗平就是移动三脚架的三条腿，使圆水准器气泡大致居中，再旋转脚螺旋使圆水准器气泡精确居中，从而使仪器大致粗平。符合式水准器如图 1-2-2 所示。

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：转动目镜调焦螺旋，使十字丝清晰；转动仪器，用准星和照门瞄准

图 1-2-1 DS₃ 微倾水准仪

水准尺，拧紧制动螺旋；调节物镜调焦螺旋，使尺像清晰的成像在视野范围中；转动微动螺旋，十字丝准确的照准水准尺。检查有无视差，如有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：观看水准管气泡观察窗，转动微倾螺旋使符合水准管气泡两端的半边影像吻合，视线即处于精平状态；

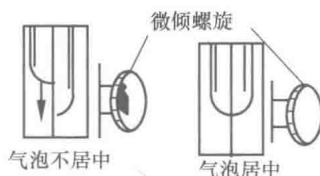


图 1-2-2 符合式水准器

精平后，立即用中丝直接在水准尺上读取米、分米、厘米，并且估读毫米，即读出四位数，读完数之后应立即检查符合气泡是否仍然对齐，如果是则读数正确，若否则应重新读数，读数时扶尺人员应将水准尺立直。

综上所述，水准仪的基本操作程序为：安置仪器、粗平、照准、精平、读数。

6. 练习测量高差及视距：

1) 在 A、B 二个不同的地点竖直的树立水准尺，在其前后视距大致相等的中间一点安置水准仪；

2) 按照以上的 3、4、5 款的操作说明，分别读取其后视读数 a_1 (A 尺黑面中丝读数) 与前视读数 b_1 (B 尺黑面中丝读数)，计算两点的高差 h_1 (以米为单位)；

$$h_1 = \text{后视读数} - \text{前视读数} = a_1 - b_1$$

3) 再按照以上的 3、4、5 款的操作说明，重新安置一次仪器，两次仪器的高度变动在 0.1m 以上；又分别读取其后视读数 a_2 与前视读数 b_2 ，计算两点的高差 h_2 ；

$$h_2 = \text{后视读数} - \text{前视读数} = a_2 - b_2$$

4) 若两次所测高差之差在 $\pm 5\text{mm}$ 之内，说明两次测量合格，取均值作为该测站的正确高差 h (以米为单位)。

5) 观测两点间的视距：视距 = | 上丝 - 下丝 | $\times 100$ (以米为单位)。

将观测数据填入实验一的记录表格中，作为本次试验成果上交。

五、注意事项

1. 不要在没有消除视差情况下进行读数。

2. 在水准尺上读数时，符合水准气泡必须居中，读数前后都要进行检查。如气泡居中，则说明读数时视线是水平的，读数是正确的；否则读数有误，应重新调平后再读。
3. 仪器制动后不可强行转动，需转动时可用微动螺旋。
4. 记录应以米为单位，记录四位数字，并要求记录清晰整洁，数字要工整。

实验二 普通水准测量

实验计划学时: 2

一、实验目的

1. 通过实验进一步熟悉水准仪的操作。
2. 了解水准测量的过程, 掌握水准测量的记录、计算格式。
3. 掌握水准测量的检核方法, 掌握水准测量的各项限差。

二、实验要求

1. 每组自选一闭合水准路线, 用双仪高法对其进行施测 (3~4 个测站)。
2. 测站检核。测站限差满足要求: 同一测站两次仪高相差 0.1m 以上; 两次仪高所测高差较差 $\Delta h \leq \pm 5\text{mm}$, 测量结果合格。
3. 路线检核: 闭合路线的高差闭合差 $\leq f_{\text{容}} = \pm 12\sqrt{n} (\text{mm})$ 。

三、实验设备

DS₃ 型水准仪 1 台、水准尺 2 根、尺垫 2 个、记录板 1 个; 自备铅笔、计算器等。

四、实验步骤

1. 根据测区地物、地貌的分布情况, 每组自选一闭合水准路线, 并做临时性标记。
2. 在两点上树立水准尺, 在距两点距离大致相等处架设水准仪, 粗平仪器 (如果相邻两点距离较远或架设一次仪器不能同时观测到两点, 应在其间选择转点), 然后照准后视黑面, 精平、读数、记录。
3. 照准前视黑面, 精平、读数、记录; 得该测站第 1 次高差: $h_1 = a_1 - b_1$ 。
4. 在同一测站将仪器升高或降低 0.1m 以上, 再次安置仪器, 然后照准后视黑面, 精平、读数、记录。
5. 照准前视黑面, 精平、读数、记录; 得该测站第 2 次高差: $h_2 = a_2 - b_2$ 。
(若 $\Delta h \leq \pm 5\text{mm}$, 说明该站高差测量合格, 取该站高差平均值作为最后结果。)
6. 后视水准尺搬至下一测站作前视尺, 仪器搬至第二个测站, 重复 2、3、4、5 操作, 直至回到起点。
7. 水准测量外业完成后, 进行计算检核 (分别检核):

$$\sum a - \sum b = 2 \sum h_{\text{均}}$$

8. 根据各测站的平均高差, 计算闭合水准路线的高差闭合差: $f_h = \sum h$, 并检查高差闭合差是否超限, 其限差公式为:

$$f_{\text{容}} = \pm 12\sqrt{n} (\text{mm})$$

式中 n —— 水准路线的测站数。

9. 若高差闭合差超过限差的要求, 则应重新进行观测。

五、注意事项

1. 在每次读数之前，要消除视差，并使符合水准气泡严格居中。
2. 在已知点和待定点上不能放置尺垫，但转点必须用尺垫，在仪器搬站时，前视点的水准尺不能移动。
3. 搬站时应注意仪器的安全。
4. 计算时应注意各项检核，以防计算错误。
5. 实验之前请认真阅读教材中关于水准测量的误差及注意事项的相关内容，并在实验中严格遵守，以便提高精度，满足要求。
6. 实训记录及报告书。每人上交一份合格的普通水准测量记录手簿（见实验报告二），计算出给定测段之间的高差，检核无误后作为实训成果上交。

实验三 四等水准测量

实验计划学时：2

一、实验目的

能进行四等水准测量的外业观测、记录、计算及校核。

二、实验要求

- 1. 在测区选择两个已知的固定水准点（相距 300m 左右），每小组完成该测段合格的四等水准测量的观测、记录、计算及检核工作；也可完成一条闭合路线。
- 2. 每人至少完成一测段合格的四等水准测量的观测、记录、计算及检核工作。
- 3. 每人独立完成该水准路线的高差的计算，组内进行计算成果比较，相差较大者，应查找原因并重测。

三、实验设备

DS₃ 水准仪 1 台、双面水准尺 1 对、尺垫 2 只、记录板 1 块、30m 皮尺 1 把；自备铅笔、计算器和记录本等。

四、实验方法和步骤

- 1. 在测区选择两个已知的固定水准点，分别作为起点和终点，将该测段设成偶数测站进行观测。在起点和第一个转点之间安置水准仪并整平（可用目估或步量等方式使前、后视距大致相等），在起点和转点上分别竖立水准尺（在已知水准点和待测水准点上均不放尺垫，而在转点上必须放置尺垫），按照四等水准测量的观测程序（即后—前—前—后，黑—黑—红—红）完成一个测站的观测。闭合路线：从已知 A 点出发，以四等水准测量经 B、C…点，再测回 A 点。全线计含 3~4 个测站，即每个测段各含 1~2 个测站。将有关读数和算得的测站高差记入表中。
- 2. 观测员读取数据后，记录员应回报后记录在四等水准测量记录表中。当一个测站观测完毕后，记录员应在现场计算并检核数据，测站检核的技术要求如表 1-2-1 所示，计算结果满足要求后方可搬站，否则应查找原因并重测。

四等水准测量的技术要求 表 1-2-1

等级	仪器类别	视线长度 (m)	前后视距差 (m)	任一测站上前后视 距差累积 (m)	视线 高度	黑红面读数差 (mm)	黑红面所测 高差之差 (mm)
四等	DS ₃	≤100	≤5.0	≤10.0	三丝能读数	3.0	5.0

- 3. 整条路线观测完成后，应计算高差闭合差，其容许值为 $\pm 20 \sqrt{L}$ mm（L 为路线全长千米数）。
- 4. 若高差闭合差符合要求，则将各测段内的测站高差取和成为测段高差。将三个测

段的高差和的测站数分别填入表中，进行高差闭合差调整和计算待定点的高程。

五、注意事项

1. 已知点（起点 A 和终点 B）不用放尺垫，转点上立尺需用尺垫。

2. 每测站的观测程序为：

(1) 照准后视尺黑面，读取上丝读数、下丝读数、中丝读数；

(2) 照准前视尺黑面，读取上丝读数、下丝读数、中丝读数；

(3) 照准前视尺红面，读取中丝读数；

(4) 照准后视尺红面，读取中丝读数。

若望远镜的成像为倒像，标尺读数的顺序可改为先读下丝读数，再读上丝读数。以上观测的顺序简称“后—前—前—后”，在坚实的道路或场地上观测亦可按“后—后—前—前”的顺序进行，凡中丝读数前均应使水准管气泡符合。

3. 迁站时，前视尺（连同尺垫）不动，即变为下一测站的后视尺，而将本站的后视尺调为下一站的前视尺，相邻测站前、后尺的红、黑面起始读数差 4.687 和 4.787 也将随之对调。

4. 观测完毕后，还应对整个记录进行计算检核，计算检核项目见教材。

5. 实训记录及报告书。每人上交一份合格的四等水准测量记录手簿（见实验报告三），计算出给定测段起点和终点之间的高差，检核无误后作为实训成果上交。

实验四 微倾式水准仪的检验与校正

实验计划学时：2

一、实验目的

1. 了解水准仪的主要轴线及其应满足的几何条件。
2. 掌握水准仪检验与校正方法。

二、实验内容

按照实验方法和步骤进行 DS₃ 微倾水准仪圆水准器、十字丝横丝和水准管轴的检验和校正。

三、实验设备

DS₃ 微倾水准仪 1 台、水准尺 2 根、尺垫 2 个、小改锥 1 把、校正针 1 根、记录板 1 块；自备铅笔。

四、实验方法和步骤

场地安排在视野开阔、土质坚硬、地势平坦的地方。

1. 圆水准器的检验和校正

当圆水准气泡居中时，竖轴基本铅直，视准轴粗略水平。即圆水准器轴 ($L'L'$) 平行于竖轴 (VV)。

1) 检验

安置仪器后，用脚螺旋粗平水准仪使气泡居中，然后将望远镜绕竖轴转 180° ，如气泡仍居中，表明条件满足；如气泡不居中，则需校正。

2) 校正

①用拨针调节圆水准器下面的三个校正螺钉，使气泡退回零点方向的一半，此时气泡虽不居中，但圆水准器已平行于竖轴，见图 1-2-3。

②转动脚螺旋使偏离一半的气泡居中，此时圆水准器轴与竖轴均处于铅垂位置。

③用这种方法反复检校，直到转到任何方向，气泡均居中为止，校正即可结束；最后，将三个校正螺钉拧紧。

2. 十字丝横丝的检验和校正

1) 检验

①十字丝横丝一端对准远处一明显点状标志 M ，如图 1-2-4 (a) 所示，拧紧制动螺旋。

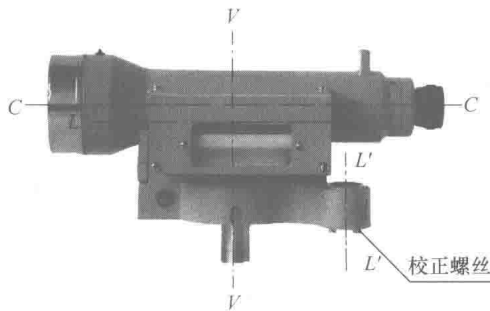


图 1-2-3 水准仪轴线

②旋转微动螺旋,使望远镜视准轴绕竖轴缓慢横向移动,如果 M 点沿着横丝移动,如图 1-2-4 (b) 所示,则表示十字丝横丝与竖轴垂直,不需校正。

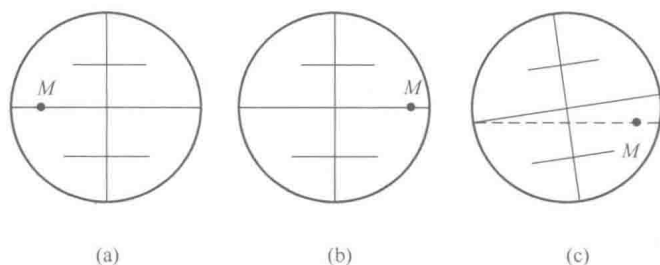


图 1-2-4 十字丝横丝垂直于竖轴的检校

③如果 M 点明显偏离横丝,如图 1-2-4 (c) 所示,表示十字丝横丝不垂直于竖轴,需要校正。

2) 校正

①用螺丝刀松开十字丝分划板座的固定螺钉,如图 1-2-5 所示,微微转动十字丝分划板座,使 M 点沿十字丝横丝移动,再将固定螺钉拧紧。

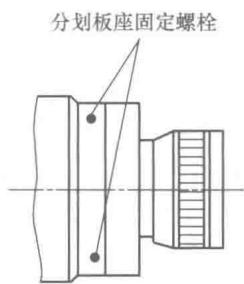


图 1-2-5 十字丝横丝的校正

②此项校正要反复进行多次,直到满足条件为止。

③当 M 点偏离横丝不明显时,一般不进行校正,在观测中可用竖丝与横丝的交点读数。

3. 水准管轴的检验和校正

1) 检验

若水准管轴不平行于视准轴,设它们之间的夹角为 i 。当水准管气泡居中,视准轴与水平视线产生倾斜角 i 角,从而使读数产生偏差值 Δ ,称为 i 角误差。 i 角误差与距离成正比,距离越远,误差越大。若前后视距离相等时,则两根尺子上的 i 角误差 Δ 也相等。因此,后视减前视所得高差不受其影响。

①择一平坦地面,相距 80m 的 A 、 B 两点,打入木桩或放好尺垫后立水准尺,如图 1-2-6。

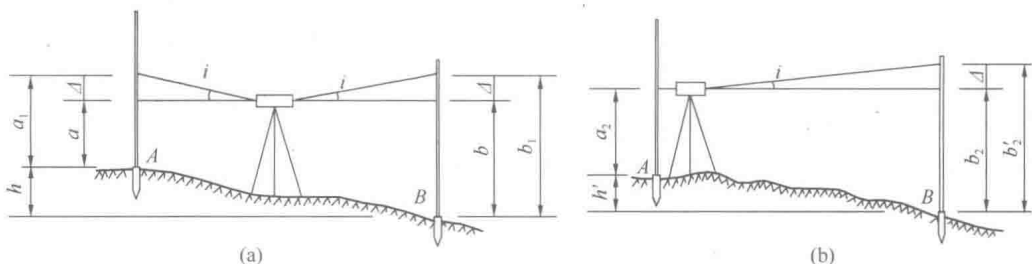


图 1-2-6 水准管轴的检校

②用皮尺量取距 A 、 B 两点距离相等的中点,将水准仪安置于中点处,用两次仪高法测定 A 、 B 两点的高差。若两次高差之差不超过 3mm,则取两高差平均值作为 A 、 B 两点的高差 h_{AB} ,见图 1-2-6 (a)。

③将水准器安置在距A点2~3m之处,精平后又分别读得A、B点水准尺读数为 a_2 、 b'_2 (因水准尺距A点很近,其 i 角引起的读数偏差可近似为零,即认为 a_2 读数正确),见图1-2-6(b)。

④此时计算出高差为 $h'_{AB}=a_2-b'_2$,若 $h'_{AB}=h_{AB}$,说明管水准轴平行于视准轴,不需要校正。若 $h'_{AB}\neq h_{AB}$,则两次设站观测所获得的高差之差为: $\Delta h=h'_{AB}-h_{AB}$ 。

i 角的近似计算公式为:

$$i = \frac{\Delta h}{D_{AB}} \rho''$$

式中 D_{AB} ——AB两点间的平距;

$\rho''=206265''$ 。

对于DS₃型水准仪,当 i 角值大于20''时,需进行校正。

2) 校正

①校正时,先调节望远镜微倾螺旋使十字丝横丝对准B点水准尺的应该读数: $b_2=a_2-h_{AB}$,此时视准轴处于水平位置,而水准管气泡却偏离了中心。

②如图1-2-7所示,用拨针松开左、右两个校正螺栓,再按先松后紧的原则,分别拨动上下两个校正螺钉,使水准管气泡居中,最后旋紧左、右两校正螺钉。此时水准管轴与视准轴相互平行,且都处于水平位置。

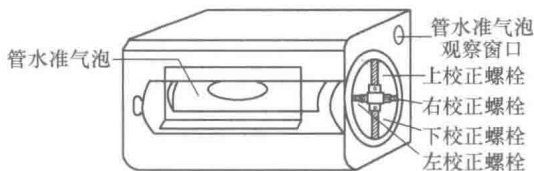


图 1-2-7 水准管轴的校正

③此项检验校正要反复进行,直到 i 角小于20''为止。

五、实验注意事项

- (1) 检验必须按照试验步骤进行,确认无误后才能进行校正。
- (2) 拨动校正螺丝时,应先松后紧,松紧适当,校正完毕后,校正螺栓应处于稍紧状态。

六、实验记录及报告书

根据检验结果,先填写水准仪视检记录表,再进行三项常规检校。