

土木工程测量

第一章 绪论

1. 测量学研究的是什么？

地球及其表面的各种形态。

2. 测量学依据任务不同如何分类？

①大地测量学 ②摄影测量学 ③工程测量学 ④海洋测量学 ⑤地图制图学

3. 大地水准面的概念及有关说明？

人们设想把平均静止的海水面向陆地延伸而形成的封闭水面称为大地水准面。

说明：①大地水准面所包围的球体可以代表整个地球的形状。

②大地水准面是一个略有起伏的不规则曲面。

③大地水准面处处与铅垂线方向垂直。

④大地水准面是测量学的基准面。铅垂线是测量学的基准线。

(注：铅垂线并非处处指向球心。)

4. 确定地面点位有哪两个要素？

①点到大地水准面的铅垂距离（绝对高程）

②点在大地水准面上的投影位置

5. 绝对高程的概念？

地面点到大地水准面的垂线长。

6. 地面点的平面位置有哪些表达方法？

①地理坐标 ②高斯坐标

7. 高斯平面直角坐标系的建立过程？

①分带：在地球表面沿着赤道进行分带，每隔 6° 或 3° 分带，共分 60 带或 120 带。

②假想用一个大圆柱去套地球。(大圆柱要与中央子午线相切，若有 60 带则套 60 次)

注：中央子午线指每一带最中间的那根子午线。

③投影

④展开

8. 1985 年国家高程基准的概念？

以用青岛验潮站 1956~1979 年观测的潮位成果进行计算，引测出青岛水准原点的高程为

72.260m，由此建立的高程系统称为“1985 国家高程基准”。

9. 用水平面代替水准面对水平距离和高程有何影响？

在半径小于 10km 的区域内，地球曲率对水平距离的影响可以忽略不计。

对高程测量来说，不能忽视地球曲率对高程的影响。

10. 测量有哪些原则？

①测量一定是由高级到低级，先控制后碎部，由整体到局部。

②上步测量工作不进行检核，绝不进行下步测量工作。

11. 已知某点的地理坐标为 $L=118^\circ 54'$ ， $B=32^\circ 07'$ ，试求该点所在 6° 带中央子午线经度和投影带带号。

$118^{\circ} 54' \div 6^{\circ} = 19$ 点多

$19+1=20$ 带 $20 \times 6 - 3 = 117^{\circ}$

例题：已知：K（18760，1972653）。

问：①K点处在 19 带

②K点到中央子午线与赤道的距离 72653 、18760

③该带中央子午线的经度 111° ($6n-3, n=19$)

第二章 水准测量

1.水准测量的概念？

水准测量是利用水准仪能提供一条水平视线，借助水准尺的读数来测定地面两点间的高差，并由已知点的高程推算出未知点的高程。

2.水准仪的组成？

望远镜、水准器、基座。

3.水准仪上各种螺旋的名称及其作用？

①物镜对光螺旋：使远处目标的像清晰。

②目镜对光螺旋：使十字丝清晰。

③脚螺旋：使圆水准器气泡居中。

④微倾螺旋：使管水准器气泡居中。

⑤制动螺旋：固定或松开望远镜。

⑥微动螺旋：使望远镜左右微微摆动。

4.水准仪上有哪两种水准器？其作用分别是什么？

管水准器：是仪器精确整平的标志。

圆水准器：是仪器粗略整平的标准。

5.叙述水准仪的使用步骤？

①在两点中间安置水准仪。a 脚架高度要适中。（下巴位置）

b 架台要大致水平。

c 要双手抱仪器。

②粗略整平。 调节脚螺旋，使圆水准器气泡居中。

③瞄准水准尺。a 调节制动螺旋，粗略瞄准。（用准星照门瞄准水准器）

b 调节物镜对光螺旋，使尺像清晰。

c 调节目镜对光螺旋，使十字丝清晰。

d 调节微动螺旋，使尺像处在视场中央。

e 消除视差。

④精确整平。

⑤读数。（直接读出米、分米、厘米并估读到毫米）

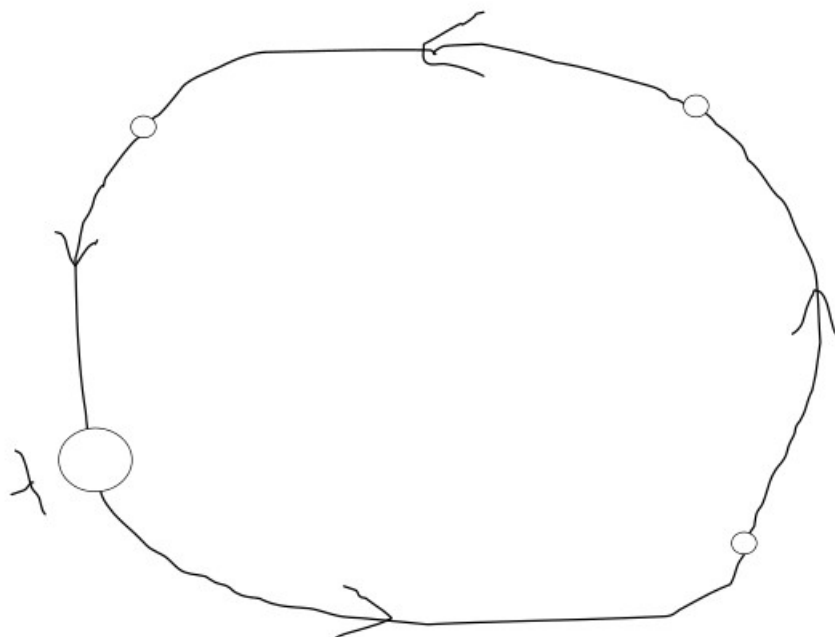
6.水准点的概念、种类？

水准点是用水准测量的方法测定的高程控制点。

种类：永久性水准点，临时性水准点。

7.水准测量有哪些实施路线？

①附和水准路线 ②闭合水准路线 ③支水准路线



8. 闭合水准路线成果计算过程？

| 点号 | 测站数 | 实测高差 (m) | 改正数 (mm) | 改正后高差 (m) | 高程 (m) | 点号 |
|------|--|----------------|----------|-----------|--------|----|
| A | 12 | +1.428 | —16 | +1.412 | 40.238 | A |
| 1 | | | | | 41.650 | 1 |
| 2 | 14 | -2.346 | —19 | —2.365 | 39.285 | 2 |
| | 10 | +2.487 | —13 | +2.474 | 41.759 | 3 |
| 3 | | | | | 40.238 | A |
| A | 9 | -1.509 | —12 | —1.521 | | |
| Σ | 45 | $f_h = +0.060$ | —60 | 0.000 | | |
| 辅助计算 | $f_{h容} = \pm 12 \sqrt{n} = \pm 12 \sqrt{45} = \pm 80\text{mm}$ $f_h \text{ 绝对值} < f_{h容} \text{ 绝对值} \text{ 成果合格}$ | | | | | |

注：—12/45 × 60 = —16mm
—14/45 × 60 ≈ —19mm
—10/45 × 60 ≈ —13mm
—9/45 × 60 = —12mm

9.水准测量时取前后视距相等可消除哪些误差？

- ①可以消除视准轴不平衡于水准管轴产生的误差。
- ②可以消除大气折光影响产生的误差。
- ③可以消除地球曲率的影响产生的误差。

10.水准仪圆水准器轴和管水准器轴的概念？

圆水准器轴：过零点的球面法线。

管水准器轴：过零点的球面切线。

11.符合水准器的概念？

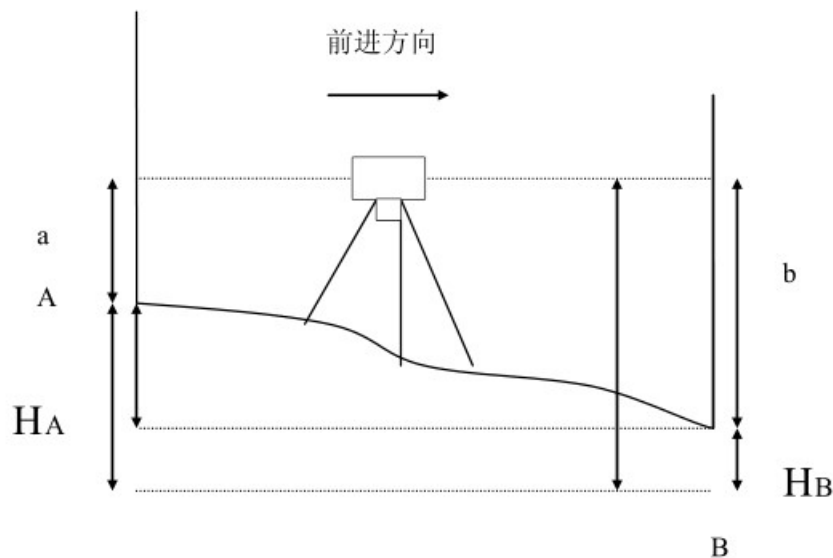
微倾式水准仪在水准管上方安装一组符合棱镜。通过符合棱镜的折光作用，使气泡两端的像反映在望远镜旁的符合气泡观察窗口中。若气泡两个半像吻合时，则表示气泡居中。若气泡的两个半像错开，则表示气泡不居中。这种装置称为符合水准器。

12.设 A 为后视点，B 为前视点，A 点的高程是 20.916m，当后视读数为 1.258m，前视读数为 1.395m，问 A、B 两点高差是多少？B 点的高程是多少？判定 A、B 两点的高低？并绘图说明。

$$h_{AB}=a-b=1.258-1.395=-0.101\text{m}$$

$$H_B=H_A+h_{AB}=20.916-0.101=20.815$$

∴A 高。



第三章 角度测量

1. 水平角的概念？

水平角是指相交的两条直线在同一水平面上投影的夹角。

2. 测量水平角时对水平读盘有哪些要求？

①水平读盘中心一定要与角的顶点处在同一条竖直线上。

②水平读盘一定要水平放置。

3. 经纬仪的组成？

照准部、水平读盘、基座。

4. 经纬仪上每种螺旋的名称及其作用？

①目镜对光螺旋：使十字丝清晰。

②物镜对光螺旋：使远处目标的像清晰。

③读数显微镜调焦螺旋：使读盘读数清晰。

④望远镜制动螺旋：固定或松开望远镜。

⑤望远镜微动螺旋：使望远镜上下微微摆动。

⑥照准部制动螺旋：固定或松开照准部。

⑦照准部微动螺旋：使照准部左右微微摆动。

⑧竖盘指标水准管微动螺旋：只有在测量竖直角时才用。

⑨光学对中器对光螺旋

⑩度盘控制螺旋：控制水平读盘是否转动。

⑪脚螺旋：用来整平仪器。

⑫轴座固定螺旋：将照准部与基座固定连在一起。

5. 经纬仪对中、整平的概念、目的分别是什么？

整平的概念：调节脚螺旋，使水准器气泡居中。

对中的目的：使仪器竖轴（或水平度盘中心）位于过测站点的铅垂线上。

整平的目的：使仪器的竖轴竖直，从而使水平度盘和横轴处于水平位置，竖直度盘位于铅垂平面内。

6. 对中有哪几种方法？

垂球对中和光学对中。

7. 叙述经纬仪整平的步骤？

①粗略整平：升降三角架三条腿的高度，使水准管气泡大致居中。

②精确整平：转动照准部使水准管平行任意一对脚螺旋连线，对向旋转这两只脚螺旋使水准管气泡居中，左手大拇指移动的方向为气泡移动的方向；然后将照准部转动 90° ，旋转第三只脚螺旋，使水准管气泡居中，反复调节，直到照准部转到任何方向，水准管气泡均居中为止。这项工作应反复进行 2~3 次。

8. 叙述经纬仪照准目标的过程？

①用对点器照准目标，固定两个制动螺旋。

②调节物镜对光螺旋，使目标的像清晰。

③调节目镜对光螺旋，使十字丝清晰。

④调节两个微动螺旋，使目标和十字丝交点重合。

9. 叙述用测回法测量 $\angle AOB$ 的步骤？

①将经纬仪安置在测站点 O，对中、整平。

- ②盘左照准 A 点，读取读数 a 上。
- ③松开制动螺旋，顺时针转动照准部，盘左照准 B 点，读取读数 b 上。
- ④松开制动螺旋，盘左照准 B 点，读取读数 b 下。
- ⑤松开制动螺旋，逆时针转动照准部，盘右照准 A 点，读取读数 a 下。

⑥计算：上半测回 B 上=b 上—a 上
 下半测回 B 下=b 下—a 下
 注：理论上应该 B 上=B 下。虽然允许存在误差，但也要符合要求。

若 $\Delta B=|B_{上}-B_{下}| \leq 40$ ，则取平均值 $B=(B_{上}+B_{下})/2$

10. 角度测量时采用盘左盘右观测可以消除哪些误差？

- ①视准轴不垂直于横轴产生的误差。
- ②横轴不垂直于竖轴产生的误差。
- ③水平度盘偏心产生的误差。

11. 整理下表中测回法测水平角的成果。

| 测站 | 竖盘位置 | 目标 | 水平度盘读数 (° ' ") | 半测回角度 (° ' ") | 一测回角度 (° ' ") | 各测回平均值 (° ' ") |
|-----------|------|----|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 第一测回 C | 左 | B | 0 00 42 | 183 32 42 | 179 59 57 | 180 00 00 |
| | | D | 183 33 24 | | | |
| | 右 | B | 180 01 12 | 176 27 12 | | |
| | | D | 3 34 00 | | | |
| 第二测回 C | 左 | B | 90 01 48 | 183 32 54 | 180 01 03 | |
| | | D | 273 34 42 | | | |
| | 右 | B | 270 02 18 | 176 27 12 | | |
| | | D | 93 35 06 | | | |

第四章 直线定向与距离测量

1. 水平距离的概念。观测方法有哪些？

地面上的两点投影到水平面上，投影点之间的距离称为水平距离。

观测方法：钢尺量距、视距测量、光电测距。

2. 直线定向、直线定线的概念？

直线定向：确定地面直线与标准方向间的水平夹角。

直线定线：在直线 AB 上选取若干点，把 AB 分成若干段，使每段的长度都小于一个整尺长度且这些点一定处在 AB 的连线上。

3. 钢尺量距有哪些工具？

主要工具：钢尺。

辅助工具：测钎、标杆、垂球。

4. 钢尺的种类？

按规格：20m、30m、50m。

按零点位置：端点尺、刻线尺。

5. 平坦地面钢尺量距的相对误差？

$$K=(D_{AB}-D_{BA})/D_{\text{平均}} \leq 1/3000$$

第十章 施工放样的基本方法

1. 测定和测设的概念？

测定：把地面上原有的点、建筑物的平面位置和高层在地形图上标定出来。

测设：把地形图上已设定好的点、建筑物的平面位置和高层在地面上标定出来。

2. 水平角放样步骤？

例：已知：地面上有 A、B 两点。

要求：在地面上测设出 C 点，使 $\angle BAC=30^\circ$ ， $AC=30m$ 。

①在 A 点安置经纬仪，对中整平。

②盘左照准 B 点，顺时针转动照准部 30° 在此方向量出 30m，得 C₁ 点。

③盘右照准 B 点，顺时针转动照准部 30° 在此方向量出 30m，得 C₂ 点。

④取 C₁、C₂ 中点作为最后结果。

3. 高程测设步骤？

例：已知：地面上有一点 A，其高程 $H_A=30.123m$ ，在 A 点附近有一电杆。

要求：在电线杆上测设一点 B，使 B 点的高程为 30.623m。

①在 A、B 之间安置水准仪，在 A 点立一塔尺，望远镜照准塔尺，得中丝读数 a。

②计算 B 点塔尺上的读数 b

$$\because H_A - H_B = a - b = 0.5$$

$$\therefore b = a - 0.5$$

③在电杆侧面立一塔尺，望远镜照准塔尺，上下移动塔尺，当读数恰好为 $(a-0.5)$ 时，在尺底电杆侧面画一标志，即是 B 点的位置。

4. 点的平面位置测设有哪些方法？

①直角坐标法。

②极坐标法。

③角度交汇法。

④距离交汇法。

5. 圆曲线的主点和细部点测设过程？

圆曲线主点测设时，将经纬仪或全站仪安置在交点 JD 处，从交点 JD 沿两切线方向分别测设切线长 T，可定出 ZY 和 YZ 点，沿转向角 α 的内角平分线方向测设外矢距 S 定出 QZ 点。

细部点测设用直角坐标法 $x = R \sin \alpha$ $y = R - R \cos \alpha$

6. 施工控制测量的目的是控制建筑物的平面位置和高程，通过施工控制网进行控制。

7. 施工平面控制网的种类？

①建筑基线。 ②建筑方格网。 ③导线网。

8. 建筑基线的概念、布设形式、布设要求分别是什么？

建筑基线：在平面比较狭长的建筑场地上，常常布置一条或几条基准线，用以控制建筑物的平面位置，这种基准线称为建筑基线。

建筑基线的布设形式：三点一字形，三点 L 形，四点 T 字形，五点十字形。

建筑基线的布设要求：①建筑基线点不少于三点，以便于基线复位。

②建筑基线要平行于建筑物的主要轴线。

③相邻基线点之间一定要相互通视。

④建筑基线一定要布设在基槽开挖边界线以外。

9. 建筑方格网的概念？

在大型建筑场地上，常常布置一矩形格网以控制多个建筑物的平面位置，这种矩形网格称为建筑方格网。

第十一章 工业与民用建筑施工测量

1. 工业建筑的概念？

工业建筑指用于工业生产的各种房屋，指厂房（车间）。

2. 民用建筑的分类？

公共建筑和居住建筑。

3. 建筑物定位的概念及方法？

概念：把建筑物的边轴线交点在地面上标定出来。

方法：①依据原有建筑物（建筑基线）进行定位。

②依据建筑方格网进行定位。

③依据导线网进行定位。

4. 什么是建筑物的放线？

根据已定位的建筑物的边轴线交点，详细测设其他各轴线的交点并据此用白灰在地面上撒出基槽开挖边界线，这一过程称为建筑物的放线。

5. 龙门桩龙门板的设置步骤？

①在建筑物四角与隔墙两端基槽开挖边线以外约 1.5~2m 处钉设龙门桩，使桩的侧面与基槽平行，并将其钉直、钉牢。

②然后根据建筑场地的水准点，用水准仪在龙门桩上测设建筑物±0 标高线（建筑物底层室内地坪标高）。

③再将龙门板钉在龙门桩上，使龙门板的顶面与±0 标高线齐平。

④最后用经纬仪或全站仪将各轴线引测到龙门板上，并钉小钉表示，称为轴线钉。

⑤龙门板设置完毕后，利用钢尺检查各轴线钉的间距，使其符合限差要求，误差 $\leq 1/3000$ 。

6. 基地标高的控制？

通过在基坑侧面上测设高于坑底 0.5m 的水平桩进行控制。

7. 基础各部分高度的控制？

砖基础：通过基础皮数杆进行控制。

钢筋混凝土基础：通过测设于模板侧面上的高度控制线进行控制。

8. 墙体皮数杆的概念？

在一个木杆或铝合金杆上事先标出各皮砖的位置、窗台位置、地坪位置、圈梁位置等，在砌墙时，用于控制墙体各部分的高度，这种杆子就称为墙体皮数杆。

——By 09 造价 邢洁萍