

前言

一、 实训的目的

教学实训是测量教学的重要组成部分，除验证课堂理论外，也是巩固和深化课堂所学知识有机结合的重要环节，加深对工程测量理论知识的理解，培养独立工作和实际操作能力，为今后解决实际工程中相关测量工作问题打下基础。

二、实训的任务

- 1、培养学生热爱专业、热爱集体和艰苦奋斗的精神，严肃认真、一丝不苟、精益求精的工作作风以及爱护仪器、团结协作的职业道德。
- 2、掌握传统测绘仪器（水准仪）的使用方法。
- 3、每组完成小区域控制测量。
- 4、每组完成一条道路的纵横断面测量和土方量的计算。
- 5、完成全站仪、水准仪放样方角点及高程点。

三、实训的内容

- 1、每组完成小区域控制测量
- 2、每组完成一条道路的纵横断面测量和土方量的计算

3、完成全站仪、水准仪放样房角点及高程点

四、测区包括

教学区教学楼、道路、花台、操场、实验楼等主要建筑物。

一、 实习目的

通过一周的测量实训，掌握水准仪、经纬仪等测量仪器的使用方法，以及水准测量、测回法观测等基本测量的测量方法和具体实施，并且能够认真做好数据记录，并且能够处理测量后的数据，计算出结果。

二、 实习时间

2021年11月7日至2021年11月11日

三、 实习地点

住宅小区

四、 实习内容

（一）水准测量

1. 测量方法

使用水准仪和水准尺，选取一块准备测量的场地，选定五个点分别是 A、1、2、3、4，在相邻两点处立上水准尺，将水准仪分别置于每两个点之间，从立于定点出的水准尺上读出示数并记录，最后处理数据。

2. 测量过程

- 1) 在离 A 点和点 1 距离大致相等的地方 I 处安置水准仪，在 A、1 两点上分别立上水准尺，用圆水准器将仪器粗略整平
- 2) 用望远镜瞄准后视 A 点，精平后，读出水准尺上的读数并记录在表格中
- 3) 旋转望远镜，瞄准前视 1 点，用同样的方法读取读数记录在表格中
- 4) 1 点处的水准尺不动，将水准仪安置在 1 点和 2 点之间重复上述操作。其它点的测量方法同上，直至测出五个点的前视读数和后视读数，并记录。

3. 测量结果

设 A 点高程为 28.213m，将测量到的数据填写到表格内后，计算结果因每安置一次仪器，便可测得一个高差，高差等于后视读数减去前视读数，高差和 $\sum h$ 等于后视读数和减去前视读数和，所以，B 点高程等于 A 点高程加上高差和 $\sum h$ 。此外，B 点对 A 点的高差等于各转点之间高差的代数和。

因此 $\sum \text{后} - \sum \text{前} = 6.812 - 7.768 = -0.956$ 各转点间高差代数和 $= 0.773 - 1.729 = -0.956$ B 点高程 - A 点高程 $= 27.257 - 28.213 = -0.956$

测站	测点	水准尺读数/m		高差/m		高程 m	备注
		后视 读数	前视 读数	+	—		
1	BM. A	1. 89		0. 773		28. 213	
	TP. 1		1. 118				
2	TP. 1	1. 373			0. 292		
	TP. 2		1. 665				
3	TP. 2	1. 656			0. 047		
	TP. 3		1. 703				
4	TP. 3	0. 782			0. 908		
	TP. 4		1. 690				
5	TP. 4	1. 110			0. 482		
	BM. A		1. 592			27. 257	
计算 检核	Σ	6. 812	7. 768	0. 773	1. 729	27. 257—28. 213	
	6. 812—7. 768=—0. 956			0. 773—1. 729=— 0. 956		—0. 956	

（二）测回法观测

1. 测量方法

使用经纬仪，在测量地选取测站 A 及待测点 B、C，分别用盘左位置和盘右位置，测量水平角 BAC 的大小。

2. 测量过程

- 1) 在测站 A 处安置经纬仪，对中、整平。
- 2) 用盘左位置瞄准目标 B，读取水平度盘数，记入表格。
- 3) 松开水平制动螺旋，顺时针方向旋转照准部，瞄准目标 C，读取水平度盘数，记入表格。
- 4) 纵转望远镜成盘右，瞄准目标 C，读取水平度盘数，记入表格。
- 5) 逆时针方向转动照准部瞄准目标 B，读取水平度盘数，记入表格。
- 6) 整理数据，计算结果

3. 测量结果

上半测回角值 $\beta_{\text{左}} = \text{右目标读数} - \text{左目标读数}$

下半测回角值 $\beta_{\text{右}} = \text{右目标读数} - \text{左目标读数}$

一测回角值 $\beta = 1/2 (\beta_{\text{左}} + \beta_{\text{右}})$ ，计算时，如果右目标读数小于左目标读数，应加 360°

测站	测回数	目标	盘位	水平度盘读	水平角		备 注
				数 ° ' ''	半测回值 ° ' '' 一测回值 ° ' ''		
M	1	B	L	01 14 00	57 17 12	57 17 38	
		C		58 31 12			
		B	R	181 13 42	57 17 54		
		C		238 31 36			
N	2	B	L	00 56 24	57 17 32	57 17 52	
		C		58 14 00			
		B	R	180 57 36	57 18 12		
		C		238 15 48			

（三）方向观测法

1、测量方法

在一个测站 O 处，以 O 点为圆心，在圆周上顺时针选取四个点 A 、 B 、 C 、 D ，将经纬仪安置在测站点 O 处，按照 A 、 B 、 C 、 D 、 A 的顺序用盘左测量每两点之间的水平角，再按照 A 、 D 、 C 、 B 、 A 的顺序用盘右测量每两点之间的水平角

2、测量过程

- 1) 在测站点 O 安置经纬仪，在 A 、 B 、 C 、 D 观测目标处竖立观测标志。
- 2) 盘左位置。选择一个明显目标 A 作为起始方向，瞄准零方向 A ，将水平度盘读数安置在稍大于 0° 处，读取并记录水平度盘读数。
- 3) 松开照准部制动螺旋，顺时针方向旋转照准部，依次瞄准 B 、 C 、 D 各目标，分别读取并记录水平度盘读数，继续顺时针方向旋转照准部，再次瞄准零方向 A ，读取并记录水平度盘读数。
- 4) 盘右位置。逆时针方向依次照准目标 A 、 D 、 C 、 B 、 A ，并将水平度盘读数记入表格
- 5) 整理数据，计算结果

3、测量结果

两倍照准误差 $2C = \text{盘左读数} - (\text{盘右读数} \pm 180^\circ)$

平均读数 $= 1/2 [\text{左} + (\text{右} \pm 180^\circ)]$

起始方向的方向值 = 起始方向 A 的两个平均值的平均值

归零后方向值 = 各方向的平均读数 - 括号内的起始方向平均值

各测回归零后的方向平均值 = 各测回同一方向归零后的方向值的平均数

测站	测回数	目标	水平度盘读数		2C=L-(R±180°)	平均读数 = $\frac{1}{2}$ (L+R±180°)	一测回归 零方向值	各测回归零 方向平均值
			盘左 ° ' "	盘右 ° ' "		° ' "		
0	1	A	0 19 33	180 19 28	+ 5	(0 19 27) 0 19 27	0 00 00	0 00 00
		B	81 40 50	261 40 11	+39	81 40 30	81 40 30	81 35 42
		C	109 10 21	289 10 07	+14	109 10 14	108 50 47	108 35 30
		D	152 10 39	322 10 28	+11	152 10 34	151 51 07	151 40 26
		A	0 19 27	180 19 22	+ 5	0 19 24		
	2	A	90 10 36	270 10 20	+16	(90 10 24) 90 10 28	0 00 00	
		B	172 00 49	352 00 42	+ 7	172 00 46	81 50 22	
		C	198 30 42	18 30 33	+ 9	198 30 38	108 20 14	
		D	241 40 12	61 40 07	+ 5	241 40 10	151 29 46	
		A	90 10 28	270 10 12	+16	90 10 20		

（四）竖角观测

1、测量方法

使用经纬仪的竖盘，在事先选定的测站 A 处测量 A 点与待测点 B 间的仰角及 A 点与待测点 C 间的俯角的大小。

2、测量过程

- 1) 将经纬仪安置于 A 点，盘左位置瞄准目标 B，使十字丝的横丝精确的切于目标顶端，转动指标水准管微动螺旋，使竖盘指标水准管气泡居中，读取竖盘读数，记入表格。
- 2) 盘右位置，再次瞄准目标 B，并使指标水准管气泡居中，读取竖盘读数，记入表格。
- 3) 测量 A 与 C 间俯角的方法与测量 A 与 B 间仰角的方法相同。
- 4) 整理数据，计算结果

3、测量结果

测站	目标	盘位	竖盘读数 ° ' "	竖 角 值		指标差 "
				半 竖 角 值 ° ' "	测 回 值 ° ' "	
A	灯顶	L	84 20 47	+5 39 13	+5 39 10	-3
		R	275 39 07	+5 39 07		
B	灯底	L	93 50 24	-3 50 24	-3 50 39	-15
		R	266 09 06	-3 50 54		

（五）视距观测

1、测量方法

利用经纬仪等器材测量出仪器的高度，已知点的高程和上、中、下丝的读数，记录，计算出水平距离和高差及角度等数据。

2、测量过程

- 1) 在测站点 A 安置经纬仪，量取仪器高 i ，并记录 A 点高程 H_A
- 2) 在待测点处立上标尺，以盘左位置瞄准标尺，读取下丝、上丝和中丝读数
- 3) 使竖盘水准管气泡居中，读竖盘读数
- 4) 整理数据，计算结果

3、测量结果

水平距离 $D=Kl (\cos \alpha)^2$

高差 $h=D\tan \alpha +i-v$ (i 为仪器高， V 为中丝读数)

仪器高： 1.51m

测站高程： 100m

测点名称	测量次数	竖盘位置	标尺读数			尺间隔 1	竖盘读数 ° ' "	指标差 <i>x</i>	竖角 α ° ' "	水平距离	高差	高程
			上丝	下丝	中丝							
A	1	L	2.83	3.35	3.13	0.52	87 00 54	0	+2 59 06	51.8	+2.72	102.72
		R	2.86	3.37	3.13		271 50 00		-1 50 00	51.9	-1.81	98.19

注：卷尺丈量 AB 的距离 往测=53m 返测=51m 平均距离=52m

（六）闭合导线控制测量

1、测量方法

利用垂球、钢尺、测钎、经纬仪等器材，通过测量仪高，高程，及选定的顺时针的 ABCD 四个点的内角和 AB、BC、CD、DA 间的水平距离等

2、测量过程

- 1) 利用经纬仪盘左位置，用测回法测量出事先选定好的顺时针的 A、B、C、D 四个点的内角，并记入表格。
- 2) 利用钢尺等仪器，分别测量出 AB、BC、CD、DA 之间的水平距离，将数据记录于表格。
- 3) 根据起算数据，推算各边的坐标方位角，求出各点的坐标。
- 4) 整理数据，计算结果

3、测量结果

$$\alpha_{\text{前}} = \alpha_{\text{后}} + 180^\circ + \beta_{\text{左}} \quad (\text{适用于测左角})$$

$$\alpha_{\text{前}} = \alpha_{\text{后}} + 180^\circ - \beta_{\text{右}} \quad (\text{适用于测右角})$$

$$f_{\beta} = \sum \beta_{\text{测}} - \sum \beta_{\text{理}}$$