

北京工业大学 2020—2021 学年第 2 学期

《测量学-1》期末考试试卷 A 卷答案

考试说明：考试时长：95 分钟 考试方式：闭卷 适用专业：给排水科学与工程
承诺：

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人：_____ 学号：_____ 班号：_____

注：本试卷共 4 大题，共 7 页，满分 100 分，考试时必须使用卷后附加的统一答题纸或草稿纸。

卷面成绩汇总表（阅卷教师填写）

题号	一	二	三	四			总成绩
满分	20	20	36	24			
得分							

得分

一、填空题（每题 2 分，共 20 分）

- 1、测量工作中，应坚持在布局上“从整体到局部”、在程序上“先控制后碎部”、在精度上“由高级到低级”的基本原则。
- 2、我国目前采用的高程基准是 1985 国家高程基准，根据此高程基准测得地面 A 点的绝对高程为 49.000m，B、A 两点的高差 $h_{BA}=0.050\text{m}$ ，则 B 点绝对高程为 48.950 m。
- 3、A 点在高斯直角坐标系中的自然坐标值为 $x=3\ 236\ 107.860$ ， $y=-056\ 103.445$ ，该点处于 6°带划分的第 18 带，则 A 点通用坐标的横坐标为 18 443 896.555，该带中央子午线的经度为 105°。
- 4、水准点有 永久性水准点 和 临时性水准点 两种。
- 5、经纬仪盘左观测时，视线水平竖盘读数为 90°，上仰时读数减少，当盘右位竖盘读数为 313°23'50" 时，则竖直角为 43°23'50"。
- 6、测量中常用的标准方向有 真子午线方向、磁子午线方向和坐标纵轴方向。

- 7、直线 AB 的坐标方位角为 $45^\circ 50' 30''$ ，则直线 BA 的象限角为 $SW45^\circ 50' 30''$ 。
- 8、导线全长为 3500m，计算得到 x 坐标增量闭合差为 0.3m， y 坐标增量闭合差为 -0.4m，则导线全长相对闭合差为 $1/7000$ 。
- 9、已知 A 点坐标为 (12355.6, 447.7)， B 点坐标为 (12332.1, 471.2)，则 AB 边的坐标方位角 α_{AB} 为 135° 。
- 10、地形图上量得两点直线距离 4.5cm，代表实地水平距离 90m，则该地形图的比例尺精度为 0.20m。

得分

二、选择题(每题 2 分，共 20 分)

B、A、B、C、B、D、C、D、D、B

得分

三、简答题(共 36 分)

1、何为高斯平面直角坐标系？并简述高斯投影的原理。(6 分)

答：由椭球面变换为平面的地图投影方法一般采用高斯-克吕格投影，所建立的平面直角坐标系称为高斯平面直角坐标系。(2 分)

投影的基本原理：设想取一个椭圆柱面与地球椭球的某一中央子午线相切，在椭球面图形与柱面图形保持等角的条件下(称为正形投影)，将球面图形投影在椭圆柱面上；然后将椭圆柱面沿着通过南、北极的母线切开，展开成平面。在这个平面上，中央子午线与赤道成为相互垂直相交的直线，分别作为高斯平面直角坐标系的纵轴和横轴，在赤道上两轴的交点 O 作为坐标的原点。(4 分)

2、何为中间法水准测量，采用该观测方法可消除什么误差的影响？两点间距离较远如何开展水准测量？(6 分)

答：水准测量时，使前视、后视的距离保持大致相等，称为中间法水准测量；(2 分) 通过该观测方法可减少视准轴与水准管轴不平行误差的影响。(2 分)

当两点间距离较远时，不可能安置一次水准仪测定其高差，可沿某一条路线进行水准测量，中间加设若干个临时立尺点，称为转点，依次安置水准仪，测定相邻点的高差，称为连续水准测量法。最后取各高差的代数和，得到两点间的高差。(2 分)

3、简述测回法观测某一水平角的步骤，并解释观测多个测回可提高水平角测量

成果精度的原因。(6分)

答：在测站 O 点安置仪器（对中、整平），在目标 A、B 上设立瞄准标志，如标杆；(1分)

以盘左位置瞄准左目标 A，读取水平度盘读数并记录为 a_1 ，顺时针转动照准部，

瞄准右目标 B，读取水平度盘读数为 b_1 ，得到上半测回角度值为 $b_1 - a_1$ ；(1分)

倒转望远镜为盘右位置，按上述方法先瞄准右目标，得到读数 b_2 ，逆时针旋转找

准备，瞄准左目标得到读数 a_2 ，得到下半测回角度值为 $b_2 - a_2$ ；(1分)

两个半测回的较差满足规定较差，取两半测回角值的平均值作为一个测回的角值。

(1分)

算术平均值中误差与各观测值中误差的关系为 $M = \frac{m}{\sqrt{n}}$ ，多测回观测，中误差降

低，精度提高。(2分)

4、什么叫直线的方位角？若直线 MN 的真方位角为 $30^\circ 00'$ ，已知 M 点处的

磁偏角为西偏 $00^\circ 50'$ ，过 M 点的真子午线与中央子午

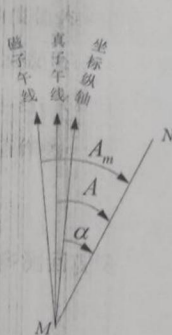
线之间的收敛角为 $+20'$ ，试求 MN 的磁方位角与坐标

方位角，并绘图表示。(6分)

答：由直线开始一端的标准方向北端起，在平面上顺时针旋转至该直线的水平角度称为此直线的方位角。(2分)

$$A = A_m + \delta \quad A_m = A - \delta = 30^\circ 00' - (-00^\circ 50') = 30^\circ 50'$$

$$A = \alpha + \gamma \quad \alpha = A - \gamma = 30^\circ 00' - 20' = 29^\circ 40' \quad (2分)$$



(2分)

5、A、B 两点间的距离和方位角分别为 D, α ，其中误差分别为 m_D, m_α ，请给出 A、B 两点的相对点位中误差 M_{AB} 的表达式。

$$\Delta x = D \cdot \cos \alpha$$

$$\Delta y = D \cdot \sin \alpha \quad (2分)$$

答：坐标增量函数为：

根据误差传播规律，坐标增量的中误差表示如下：

$$m_{\Delta x} = \sqrt{\cos^2 \alpha \cdot m_D^2 + (D \sin \alpha)^2 \frac{m_a^2}{\rho^2}} = \sqrt{\cos^2 \alpha \cdot m_D^2 + \Delta y^2 \frac{m_a^2}{\rho^2}} \quad (3 \text{ 分})$$

$$m_{\Delta y} = \sqrt{\sin^2 \alpha \cdot m_D^2 + (D \cos \alpha)^2 \frac{m_a^2}{\rho^2}} = \sqrt{\sin^2 \alpha \cdot m_D^2 + \Delta x^2 \frac{m_a^2}{\rho^2}}$$

A、B 两点的相对点位中误差 M_{AB} :

$$M_{AB}^2 = \sqrt{m_{\Delta x}^2 + m_{\Delta y}^2} = \sqrt{m_D^2 + (D \frac{m_a}{\rho})^2} \quad (2 \text{ 分})$$

6、简述碎部测量中碎部点的选择原则。(6 分)

答：碎部点应选地物、地貌的特征点。对于地物，一般应选地物轮廓线的转折点，如房屋的转角、道路的转折点和交叉点，河岸线及地类界的转弯点，对独立地物则测其中心位置；(3 分) 对于地貌，应选择地形线的特征点如坡度变换点和方向变换点，此外，山顶、山脊、山脚、谷口等都是表示地貌的特征点，为了能真实、详尽地用等高线表示地貌的形态，还应注意碎部点的密度，一般要求最大间距不超过图上 2cm。(3 分)

得分

四、计算题 (共 24 分)

1、

测段号	点名	测站数 n_i	实测高差 /m	改正数/m	改正后高差/m	高程/m	备注
1	2	3	4	5	6	7	8
1	BM1	10	+1.224	+0.005	+1.229	50.000	
	A					51.229	
2	B	8	-1.424	+0.004	-1.420		
3	C	8	+1.781	+0.004	+1.785	49.809	
4	D	11	-1.714	+0.006	-1.708	51.594	
5	BM1	12	+0.108	+0.006	+0.114	49.884	
						50.000	

北京工业大学							
	Σ	49	-0.025	+0.025	0		
辅助计算	$f_h = \sum h = -0.025\text{m} = -25\text{mm}$						
	$f_{h容} = \pm 12\sqrt{n} = \pm 84\text{mm}, \text{精度合格}$						
	$v_l = -\frac{f_h}{\sum n} = -\frac{-25}{49} = +0.51\text{mm}$						

2、

点号	转折角 (右) (° ' ")	改正数 (")	改正后的角值 (° ' ")	坐标方位角 (° ' ")	备注
1	2	3	4	5	6
A				337 2 38	
B	32 54 36	+9	32 54 45	124 7 53	
T1	227 20 24	+10	227 20 34	76 47 19	
T2	145 12 6	+10	145 12 16	111 35 3	
T3	153 49 12	+10	153 49 22	137 45 41	
C	287 59 48	+10	287 59 58	29 46 32	
D				29 45 43	
C					
D					
Σ		+49"	540°00'00"		