

土地登记代理人考试《地籍调查》科目各类计算题解算方法

通过对 2013 年土地登记代理人考试《地籍调查》科目进行分析,该科目考试的难点就在于那 10 多道计算题,这对很多专业不是学测绘的同学感到很费力,因此本文针对考试中出现类似的题目做一个详细的解算过程,希望对大家有所帮助。

1、方位角

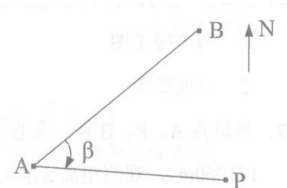
例题 1: 已知控制点 A(175023.5m, 423326.5m)、B(175045.7m, 423352.8m), 则 AB 方位角 α_{AB} 是()。

A . $49^{\circ}49'55''$ B . $53^{\circ}15'35''$ C . $229^{\circ}49'55''$ D . $233^{\circ}15'35''$

解: 直接套入方位角计算公式 $\alpha_{AB} = \text{tg}^{-1}\left(\frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}\right)$, $\alpha_{AB} = \text{tg}^{-1}\left(\frac{423352.8 - 423326.5}{175045.7 - 175023.5}\right) = 49^{\circ}49'55''$ 。

例题 2: 如图所示, 已知 AB 方位角 $\alpha_{AB} = 55^{\circ}12'27''$, 观测角 $\beta = 46^{\circ}11'10''$, 则 AP 方位角 α_{AP} 是()。

A . $9^{\circ}11'15''$ B . $101^{\circ}23'37''$ C . $189^{\circ}11'15''$ D . $281^{\circ}23'37''$



解: 根据题意求 AP 方位角 α_{AP} , 直接用 $\alpha_{AB} + \beta$ 即可。

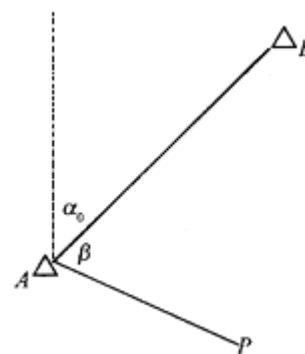
2、极坐标法

例题: 如图, 已知 A(100m, 100m)、B(200m, 200m), 方位角 $\alpha_0 = 45^{\circ}$ 。测量 A 点到 P 的水平距离 $D = 38\text{m}$, 观测水平角 $\beta = 52^{\circ}$ 。

界址点的坐标的计算结果是()。

A . (123.40m, 129.94m) B . (95.37m, 137.72m)

C . (126.87m, 126.87m) D . (195.37m, 237.72m)



解：直接套用极坐标法计算公式：

$$X_i = X_A + D \times \cos(\alpha_0 + \beta_i)$$

$$Y_i = Y_A + D \times \sin(\alpha_0 + \beta_i)$$

其中： X_i 、 Y_i —待测界址点坐标

X_A 、 Y_A —测站点已知坐标

D —测站点至待测界址点距离

α_0 —已知方位角

β_i —观测角

计算过程： $X_i = 100 + 38 \times \cos(45^\circ + 52^\circ) = 95.37$;

$$Y_i = 100 + 38 \times \sin(45^\circ + 52^\circ) = 137.72。$$

3、截距法

例题：界址点 A、P、B 在一条直线上，已知 A(231000m, 181050m)、B(231040m, 181060m)，

观测距离 $S_{ap}=11.23m$ ， $S_{Bp}=30m$ ，则界址点 P 的坐标为()。

A . (1010.89m , 1052.72m) B . (231010.89m , 181052.72m)

C . (231029.11m , 181057.28m) D . (231014.97m , 181053.74m)

解：直接套用截距法计算公式：

$$X_i = X_A + \frac{D_i}{D}(X_B - X_A)$$

$$Y_i = Y_A + \frac{D_i}{D}(Y_B - Y_A)$$

其中： X_i 、 Y_i —待测界址点坐标 X_A 、 Y_A 、

X_B 、 Y_B —已知点坐标； D_i —A 点到 P_i 点的

距离； D —A 点到 B 点的距离。

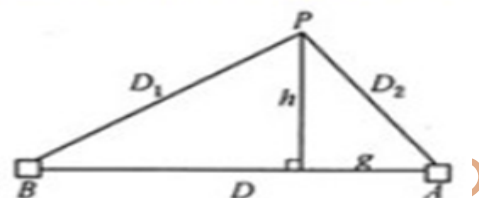
计算过程： $X_i = 231000 + \frac{11.23}{11.23+30}(231040-231000) = 231010.89$;

$$Y_i = 181050 + \frac{11.23}{11.23+30}(181060-181050) = 181052.72。$$

4、距离交会法

例题：如图 3-3 所示，A、B 两点的坐标分别为(20m，40m)、(40m，40m)，实测两已知点到待测点 P 的距离 D₁、D₂ 分别为 12m、10m，D 为 20m。则由距离交会法确定的待测点 P 的坐标为()。

- A.(25m，35.4m) B.(25m，43.5m)
C.(28.9m，43.5m) **D.(28.9m，35.4m)**



解：直接套用距离交会法计算公式。

先计算直线 AB 方位角的余弦和正弦值：

$$C = \frac{X_B - X_A}{D}$$

$$S = \frac{Y_B - Y_A}{D}$$

再计算辅助值 h(垂距)和 g:

$$g = \frac{(D_2^2 + D^2 - D_1^2)}{2 * D}$$

$$h = \sqrt{D_2^2 - g^2}$$

最后计算 P 点的坐标：

$$X = X_A + C \times g + S \times h$$

$$Y = Y_A + S \times g - C \times h$$

计算过程：① $C = \frac{40-20}{20} = 1$ 、 $S = \frac{40-40}{20} = 0$;

$$② g = \frac{(10^2 + 20^2 - 12^2)}{2 \times 20} = 8.9, h = \sqrt{10^2 - 8.9^2} = 4.6;$$

$$③ X = 20 + 1 \times 8.9 + 0 \times 4.56 = 28.9;$$

$$Y = 40 + 0 \times 8.9 - 1 \times 4.6 = 35.4。$$

其中：X、Y——待测界址点坐标;

X_A、Y_A、X_B、Y_B——已知点坐标;

D——已知点间距;

D₁、D₂——已知点到待测界址点的距离;

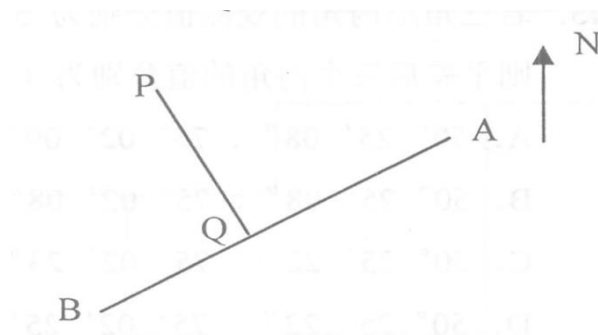
C、S——AB 线方位角的余弦和正弦值;

g、h——辅助值。

5、直角坐标法

例题：如图所示，已知 A、B 两点坐标为 A(200m、220m)、B(100m、100m)，用测距仪测得

P 点至 AB 直线的垂距为 120m，B 点到垂足 Q 点的距离为 70m。则 P 点的坐标是()。



A . (54.5m , 198.6m) B . (225.3m , 54.3m) C . (52.6m , 230.6m) D . (237.0m , 77.0m)

解：直接套用直角坐标法计算公式。

先计算直线方位角的余弦和正弦值：

$$C = \frac{X_B - X_A}{D}$$

$$S = \frac{Y_B - Y_A}{D}$$

然后计算 P 点的坐标：

$$X = X_A + (D - g) \times C - h \times S$$

$$Y = Y_A + S \times (D - g) + C \times h$$

其中：X、Y—待测界址点坐标；

X_A 、 Y_A 、 X_B 、 Y_B —已知点坐标；

C、S—AB 线方位角的余弦和正弦值；

g、h—勘丈值；

D—AB 之间距。

计算过程：① $D = \sqrt{(100 - 200)^2 + (100 - 220)^2} = 156.21$;

$$② C = \frac{100 - 200}{156.21} = -0.64, S = \frac{100 - 220}{156.21} = -0.77;$$

$$③ X = 200 + (156.21 - 70) \times (-0.64) - 120 \times (-0.77) = 237;$$

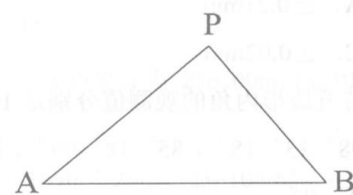
$$Y = 220 + (-0.77) \times (156.21 - 70) + (-0.64) \times 120 = 77.$$

6、前方交会法

例题:如图所示,P 点在两个已知点 A(25m, 25m), B(20m, 50m)

的偏北方向,测量两个交会角, $\angle A=30^\circ$, $\angle B=45^\circ$, 则界址点 P

的坐标为()。



A . (30.98m , 39.01m) B . (32.32m , 35.98m) C . (30.98m , 42.68m) D . (32.32m , 32.32m)

解:直接套用前方交会法计算公式:

$$X = \frac{X_A \operatorname{ctg} \beta + X_B \operatorname{ctg} \alpha + (Y_B - Y_A)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$$

$$Y = \frac{Y_A \operatorname{ctg} \beta + Y_B \operatorname{ctg} \alpha - (X_B - X_A)}{\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta}$$

其中: X、Y—待测界址点坐标;

X_A 、 Y_A 、 X_B 、 Y_B —已知点坐标;

α 、 β —观测角。

计算过程: $X = \frac{25 \operatorname{ctg} 45 + 20 \operatorname{ctg} 30 + (50 - 25)}{\operatorname{ctg} 30 + \operatorname{ctg} 45} = 30.98;$

$$Y = \frac{25 \operatorname{ctg} 45 + 50 \operatorname{ctg} 30 - (20 - 25)}{\operatorname{ctg} 30 + \operatorname{ctg} 45} = 42.68。$$

7、坐标法面积计算

例题:有一个三角形宗地,界址点坐标分别为 J1(3, 1)、J2(7, 1)、J3(3, 4), 三角形宗地的

面积为()。

A.10 B.6 C.7.5 D.30

解:套用坐标法面积计算公式:

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})$$

$$P = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1})$$

式中:

P—宗地面积;

X_i, Y_i —宗地第 i 个界址点坐标;

n—宗地界址点个数。

计算过程：①当 $i=1$ 时， $X_1(Y_2-Y_0)$,就是 $3(1-4)=-9$ ；

当 $i=2$ 时， $X_2(Y_3-Y_1)$,就是 $7(4-1)=21$ ；

当 $i=3$ 时， $X_3(Y_4-Y_2)$,就是 $3(1-1)=0$ ；

②对如上结果进行求和： $-9+21+0=12$

③ $P=1/2*12=6$ 。

PS:其中的 Y_0 与 Y_4 相当于 Y_3 与 Y_1 。

8、解析法检查界址点坐标

例题 1：同精度野外重新施测一组解析界址点坐标，其较差分别为 0.6cm、0.8cm、0.5cm、0.6cm、0.7cm、0.4cm、0.6cm，则本次检测界址点点位中误差为()。

A . $\pm 0.37\text{cm}$ B . $\pm 0.43\text{cm}$ C . $\pm 0.5\text{cm}$ D . $\pm 0.41\text{cm}$

解：分析题意可知，检测精度与原测精度相同时，套用界址点点位中误差公式：

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{2n}}$$

式中：

Δ —较差；

n —检查多少条边。

计算过程：① $\sum \Delta^2=0.6^2+0.8^2+0.5^2+0.6^2+0.7^2+0.4^2+0.6^2=2.62$

②求算结果： $\pm \sqrt{\frac{2.62}{2 \times 7}} = \pm 0.43$

例题 2: 采用解析法检测 4 个界址点坐标, 检测精度与原测精度相同, 原坐标依次为: J1 (1150.25 , 2116.36), J2(1170.38 , 2148.27), J3(1262.46 , 2237.54), J4(1282.91 , 2252.85), 检测坐标依次为: J1 (1150.22 , 2116.31), J2 (1170.32 , 2148.25), J3 (1262.50 , 2237.56), J4 (1282.99 , 2252.89), 本次检测界址点点位中误差为 ()。

A . $\pm 3.6\text{cm}$ B . $\pm 4.7\text{cm}$ C . $\pm 5.6\text{cm}$ D . $\pm 6.6\text{cm}$

解: 计算过程同上题一样, 先对检测坐标与原坐标对应相减, 平方求和, 套用公式。

例题 3: 为检测 1:500 地籍图精度, 实测 10 个界址点坐标并与相应的图解坐标比较, 其较差的绝对值分别为 5cm、7cm、8cm、8cm、9cm、10cm、10cm、11cm、12cm、12cm, 则图上点位中误差为 ()。

A . $\pm 0.21\text{mm}$ B . $\pm 0.19\text{mm}$ C . $\pm 0.02\text{mm}$ D . $\pm 0.01\text{mm}$

解: 此题须注意审题, 本题是对 1:500 地籍图的图面精度进行检测且求算结果是图上点位

中误差。界址点点位中误差公式为: $m = \pm \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n}}$; 图上中误差为: $m_{\text{图}} = \frac{m}{M} \times 10 (\text{mm})$

式中: M—成图比例尺分母。

计算过程: ① $\sum \Delta^2 = 5^2 + 7^2 + 8^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 + 10^2 + 11^2 + 12^2 + 12^2 = 892$

② 界址点点位中误差为: $\pm \sqrt{\frac{892}{10}} = \pm 9.444 \text{ cm}$

③ 图上界址点点位中误差为: $\pm 9.444 / 500 \times 10 = \pm 0.19\text{mm}$

9、角度平差

例题: 若三角形内角的观测值分别为 $50^\circ 25' 15''$, $75^\circ 02' 16''$, $54^\circ 32' 08''$, 则平差后三个内角的值分别为 ()。

A . $50^{\circ}25'08''$ 、 $75^{\circ}02'09''$ 、 $54^{\circ}32'01''$ B . $50^{\circ}25'08''$ 、 $75^{\circ}02'08''$ 、 $54^{\circ}32'02''$

C . $50^{\circ}25'22''$ 、 $75^{\circ}02'23''$ 、 $54^{\circ}32'15''$ D . $50^{\circ}25'22''$ 、 $75^{\circ}02'25''$ 、 $54^{\circ}32'14''$

解：由本题可知，三角形内角和为 180° 。

计算过程：①将 $180^{\circ} - (50^{\circ}25'15'' + 75^{\circ}02'16'' + 54^{\circ}32'08'') = 21''$

② $21'' / 3 = 7''$

③求算结果： $50^{\circ}25'15'' + 7'' = 50^{\circ}25'22''$ ；

$75^{\circ}02'16'' + 7'' = 75^{\circ}02'23''$ ；

$54^{\circ}32'08'' + 7'' = 54^{\circ}32'15''$ 。

10、图幅编号

例题：标准分幅为 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ 的 $1:500$ 地籍图的右上角坐标为 $(91500\text{m}, 70750\text{m})$ ，则该幅地籍图的分幅编号应表示为()。

A . $91.75-70.50$ B . $91.25-70.50$ C . $91250-70500$ D . $91250-70250$

解：本题知识点：基本地籍图分幅编号按图廓西南角坐标（整 10m ）数编码，X 坐标在前，Y 坐标在后，中间短线连接。

解算过程：根据知识点得出，本题只需要将 X 与 Y 坐标分别减去 $250 (50 \times 50)$ 即可得出正确答案。X: $91500 - 250 = 91250$ Y: $70750 - 250 = 70500$; 然后转化成正规分幅编号表示方法，即是：

$91.25-70.50$ 。

11、三角函数

例题：已知 A、B、P 三点坐标分别为：A($100\text{m}, 100\text{m}$)，B($151\text{m}, 154\text{m}$)，P($75\text{m}, 161\text{m}$)，

在 A 点设站，采用极坐标法将 P 点坐标放样到实地，则放样数据 S 和 p 分别是()。

A . 65.924m ， $65^{\circ}38'56''$ B . 65.924m ， $111^{\circ}04'40''$

C . 74.276m ， $65^{\circ}38'56''$ D . 74.276m ， $111^{\circ}04'40''$

解：先求出直线 AB 与直线 AP 的方位角，再根据勾股定理求出放样边长 S。

解算过程：①计算放样数据 p，根据 A、B、P 三点坐标计算出直

线 AB 与直线 AP 的方位角，即 $\alpha_{AB} = \text{tg}^{-1}\left(\frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}\right)$ ， $\alpha_{AB} =$

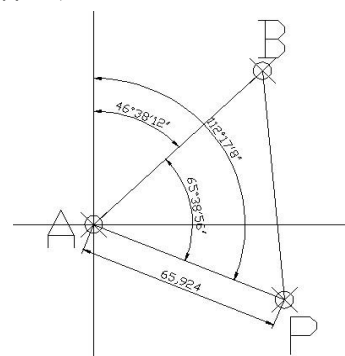
$$\text{tg}^{-1}\left(\frac{154-100}{151-100}\right) = 46^\circ 38' 12'' \quad , \quad \alpha_{AP} = \text{tg}^{-1}\left(\frac{Y_P - Y_A}{X_P - X_A}\right) \quad , \quad \alpha_{AP} =$$

$$\text{tg}^{-1}\left(\frac{161-100}{75-100}\right) = -67^\circ 42' 52'' \quad , \quad \alpha_{AP} = 180^\circ - 67^\circ 42' 52'' = 112^\circ$$

17'8"。所以放样角度 $p = \alpha_{AP} - \alpha_{AB} = 112^\circ 17' 8'' - 46^\circ 38' 12'' = 65^\circ 38' 56''$ 。

$$\textcircled{2} \text{ 计 算 放 样 边 长 } S \quad , \quad S = \sqrt{(X_P - X_A)^2 + (Y_P - Y_A)^2} =$$

$$\sqrt{(75 - 100)^2 + (161 - 100)^2} = 65.924。$$



12、闭合差

例题：使用全站仪实测全长为 690m 的二级地籍图根导线，若其 X 坐标闭合差为 0.08m，Y 坐标闭合差为 -0.12m，则该导线全长相对闭合差为()。

A . 1 / 4784 B . 1 / 5867 C . 1 / 6129 D . 1 / 7784

解：分析题意可知 X 与 Y 的坐标闭合差为 0.08mm、-0.12mm，针对本题可先求出距离闭合差，然后根据导线长度算出结果。

解算过程：①根据距离闭合差公式 $f = \sqrt{X^2 + Y^2}$ ，得出 $f = \sqrt{0.08^2 + (-0.12)^2} = 0.144\text{mm}$

②然后根据导线长度求出相对闭合差 $K = \frac{f}{\sum S}$ ，得出 $K = 0.144 / 690 = 1 / 4784$ 。

13、图根导线

例题：在实测全长为 575M 的二级地籍图根导线的过程中，共设测站 10 次，则其方位角闭合差为()。

A . $\pm 13''$ B . $\pm 76''$ C . $\pm 126''$ D . $\pm 152''$

解：计算这种题的方法，主要是记住图根导线的主要技术要求即可，详见下表：

图根导线的主要技术要求

级别	导线长度(km)	平均边长(m)	测回数		测回差(″)	方位角 闭合差(″)	测角中误差(″)	导线全长相对闭合差	坐标闭合差(m)
			DJ ₂	DJ ₆					
一级	1.2	120	1	2	18	$\pm 24\sqrt{n}$	12	1/5000	0.22
二级	0.7	70		1		$\pm 40\sqrt{n}$	18	1/3000	0.22

计算过程：套用二级图根导线方位角闭合差 $\pm 40\sqrt{n}$ ，即 $\pm 40\sqrt{10} = \pm 126''$ 。

14、图解法面积量算

例题：在一幅 1:500(40 cm×50 cm)地籍图上采用图解法量算各区块实地面积，若其量算面积总和与图幅理论面积之差小于()，则平差后可得到各区块实地面积。

A. $\pm 156 \text{ m}^2$ B. $\pm 125 \text{ m}^2$ C. $\pm 20 \text{ m}^2$ D. $\pm 5 \text{ m}^2$

解：根据图解法面积量算差异公式 $\pm 0.0025P$ (P 为图幅理论面积)【此面积为图幅理论面积，注意区分同一个图斑两次图解法量算差异的指标公式 $\Delta P \leq 0.0003M\sqrt{p}$ 】，代入公式即可。

计算过程： $\pm 0.0025 \times 40 \times 50 \times 500 \times 500 / 100 / 100 = \pm 125 \text{ m}^2$ 。