

公職王歷屆試題 (107 鐵路特考)

107年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及107年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

考試別：鐵路人員考試

等別：員級考試

類科別：土木工程

科目：測量學概要

一、在一萬分之一的地形圖上量得一段直線距離為D，且知該地區的平均地圖投影尺度比為K。請解釋何謂地圖投影尺度比，並計算該直線距離的地面平距實長。(25分)

【擬答】：

(一)地圖投影尺度比：

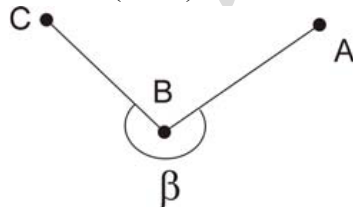
地圖投影尺度比：某段量測距離投影後的長度與國際標準長度(公尺)之比值，例如：地圖投影尺度比 1.00005，某段量測距離為一公尺，經投影後，其長度為國際標準長度(公尺)之 1.00005 倍。在橫麥卡托投影經度差二度分帶(2°TM)系統中，地圖投影尺度比，由中央子午線東經 121 度)之 0.9999，往二側(東經 120 度、122 度)放大到至 1.00005。亦即，在東經 121 度之一公尺的距離，投影後的長度=0.9999 公尺；在東經 120 度、122 度之一公尺的距離，投影後的長度=1.00005 公尺

(二)計算該直線距離的地面平距實長：

一萬分之一的地形圖上量得一段直線距離為 D，且該地區的平均地圖投影尺度比為 K。

$$\text{則，平距實長} = \frac{10000 \times D}{K}$$

二、已知 A、B 兩點坐標分別為  $(N_A, E_A) = (2457300.000, 183500.000)$ 、 $(N_B, E_B) = (2457600.000, 183800.000)$  (單位：公尺)。今測得水平角  $\beta$  為  $265^0$  (示意圖如圖所示)，試求 B 到 C 點的方位角？(25分)



【擬答】：

$$\Delta E_{BA} = E_A - E_B = 183500 - 183800 = -300 < 0$$

$$\Delta N_{BA} = N_A - N_B = 2457300 - 2457600 = -300 < 0$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{|\Delta E_{BA}|}{|\Delta N_{BA}|} = \tan^{-1} \frac{|-300|}{|-300|} = \tan^{-1} 1 = 45^0$$

$$\because \Delta E_{BA} < 0 \text{ 且 } \Delta N_{BA} < 0 \quad \text{方位角 } \varphi_{BA} \text{ 在第三象限} \quad \therefore \varphi_{BA} = 180^0 + 45^0 = 225^0$$

$$\text{方位角 } \varphi_{BC} = \varphi_{BA} + \beta = 225^0 + 265^0 - 360^0 = 130^0$$

$$\therefore \text{B 到 C 點的方位角} = 130^0$$

公職王歷屆試題 (107 鐵路特考)

三、一條P到Q的水準線實施往返直接水準測量，得到往測高程差為12.380公尺，返測高程差為-12.411公尺。又已知往測和返測閉合差限制值為 $20\text{mm}\sqrt{K}$  (K為公里數)，往測水準線長4.2公里，返測水準線長3.5公里。試求P到Q的平均高程差，以及該次往返測成果是否合乎規定，並請解釋您的答案。(25分)

【擬答】：

如以A代表往測，以B代表返測

(一)往返觀測之權值：

∵權與水準路線長成反比。

$$P_A : P_B = \frac{1}{L_A} : \frac{1}{L_B} = \frac{1}{4.2} : \frac{1}{3.5} = 5 : 6 \rightarrow P_A = 5, P_B = 6$$

(二)計算平均高程差：

$$\Delta h_A = 12.380\text{m}, \Delta h_B = |-12.411| = 12.411\text{m}$$

$$\text{平均高程差 } \Delta h = \frac{P_A \times \Delta h_A + P_B \times \Delta h_B}{P_A + P_B} = \frac{5 \times 12.380 + 6 \times 12.411}{5 + 6} = 12.397\text{m}$$

(三)往返觀測成果是否合乎規定之討論：

1. 往測：高程差之誤差  $e_A = \Delta h_A - \Delta h = 12.380 - 12.397 = -0.017\text{m} = -17\text{mm}$

規定之閉合差限制值  $= 20\text{mm}\sqrt{K} = 20 \times \sqrt{4.2} = 40.99\text{mm}$

∵  $|-17| < 40.99$  即；高程差之誤差  $<$  規定之閉合差限制值

∴往測觀測之成果合乎規定

2. 返測：高程差之誤差  $e_B = \Delta h_B - \Delta h = 12.411 - 12.397 = 0.014\text{m} = 14\text{mm}$

規定之閉合差限制值  $= 20\text{mm}\sqrt{K} = 20 \times \sqrt{3.5} = 37.4\text{mm}$

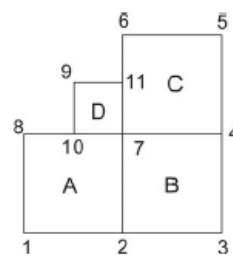
∵  $14 < 37.4$  即；高程差之誤差  $<$  規定之閉合差限制值

∴返測觀測之成果合乎規定

故：往、返測觀測之成果合乎規定。

四、由面狀水準測得某地的網格點1~9高程(如圖及表)，其中第10網格點和第11網格點的高程可分別由第7,8網格點和第6,7網格點高程平均之。已知網格A、B、C面積相等，均為900平方公尺，網格D的面積為網格A面積的1/4。假設該地的設計高程為31.80公尺，依這些數據，試問整地後，需要挖方或填方多少立方公尺(請註明挖方或填方)?(25分)

網格點	高程	網格點	高程
1	25.82	6	34.58
2	28.29	7	32.66
3	32.16	8	26.90
4	34.43	9	30.22
5	37.85	(高程單位：公尺)	



【擬答】：

∴  $H_1 = 25.82\text{m}, H_2 = 28.29\text{m}, H_3 = 32.16\text{m}, H_4 = 34.43\text{m}, H_5 = 37.85\text{m}$

$H_6 = 34.58\text{m}, H_7 = 32.66\text{m}, H_8 = 26.90\text{m}, H_9 = 30.22\text{m}$

$H_{10} = \frac{1}{2}(H_7 + H_8) = \frac{1}{2}(32.66 + 26.90) = 29.78\text{m}$

$H_{11} = \frac{1}{2}(H_6 + H_7) = \frac{1}{2}(34.58 + 32.66) = 33.62\text{m}$

(一)現況地面：

網格 A：平均高程  $H_A \quad H_A = \frac{1}{4}(H_1 + H_2 + H_7 + H_8) = 28.4175\text{m}$

公職王歷屆試題 (107 鐵路特考)

$$\text{體積 } V_A \quad V_A = H_A \times 900 = 28.4175 \times 900 = 25575.75m^3$$

網格 B：平均高程  $H_B \quad H_B = \frac{1}{4}(H_2 + H_3 + H_4 + H_7) = 31.855m$

$$\text{體積 } V_B \quad V_B = H_B \times 900 = 31.855 \times 900 = 28696.5m^3$$

網格 C：平均高程  $H_C \quad H_C = \frac{1}{4}(H_4 + H_5 + H_6 + H_7) = 34.88m$

$$\text{體積 } V_C \quad V_C = H_C \times 900 = 34.88 \times 900 = 31392m^3$$

網格 D：平均高程  $H_D \quad H_D = \frac{1}{4}(H_9 + H_{10} + H_7 + H_{11}) = 31.57m$

$$\text{體積 } V_D \quad V_D = H_D \times 900/4 = 31.57 \times 900/4 = 7103.25m^3$$

$$\text{總體積 } V_1 = V_A + V_B + V_C + V_D = 92767.5m^3$$

(二)設計面

$$\text{設計高程 } H = 31.80m \quad \text{總面積 } S = 900 * 3 + 900/4 = 2925m^2$$

$$\text{設計總體積 } V_2 \quad V_2 = H * S = 31.8 * 2925 = 93015m^3$$

$$\text{挖填方體積} = V_1 - V_2 = 92767.5 - 93015 = -247.5m^3 \text{ (填方)}$$

$$\therefore \text{需填方 } 247.5m^3$$

公  
職  
王