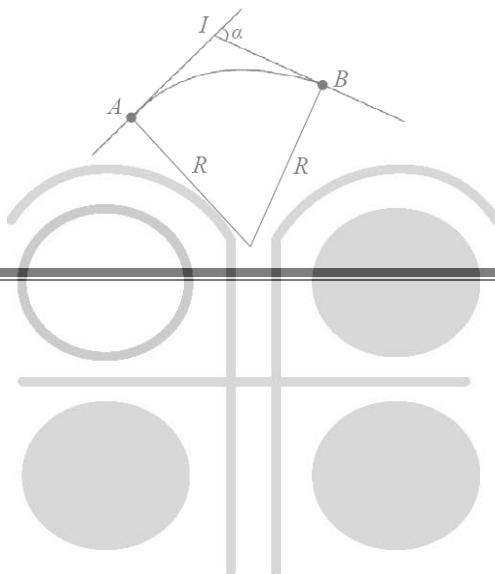


## 101 年土木、建築類公務人員普通考試測量學概要參考解答

一、某單圓曲線如圖，其半徑為  $R$ ，已知兩切線之交角為  $\alpha$ ，交點為  $I$ ，請列出計算圓曲線弧長、弦長及  $AI$  距離之公式。(20 分)

(101 普考-測量學概要 #1)



【參考解答】

$$\text{弧長} = R \times \alpha \times \frac{\pi}{180^\circ}$$

$$\text{弦長} = 2R \times \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$AI = R \times \tan \frac{\alpha}{2}$$

二、傳統之導線測量常採用單一導線，現今之導線測量則常形成導線網觀測，試討論單一導線及導線網導線測量之優缺點。(20 分)

(101 普考-測量學概要 #2)

【參考解答】

一、單一導線

(一)優點：

1. 計算過程簡單，可快速獲得導線計算成果。
2. 網形設計單純。

(二)缺點：

1. 僅以閉合比數作為成果品質的唯一判斷指標，具有危險性且不合理的。例如閉合比數可能符合精度要求，但位置閉合差值  $W_S$  卻很大。例如  $4km$  長之正十邊形閉合導線，其閉合比數已符合四等導線的精度要求  $1/5000$ ，然其位置閉合差卻達  $0.8m$ ，又若該  $W_S$  方位角為  $45^\circ$ ，則  $W_N$  和  $W_E$  均高達  $0.57m$ ，點位坐標改正值也可能達到數十公分。
2. 單一導線的觀測量僅能說明導線點之間相對位置的正確性，無法保證點位絕對位置的正確性。例如閉合導線可能因已知點坐標引用錯誤，導致整條導線偏移而不自知，但閉合比數仍維持很好。
3. 計算成果無法提供點位精度，若利用導線點作後續應用時，將無法確實掌控應用成果的品質。

4. 成果好壞受導線之形狀、點數影響甚嚴重。
5. 多餘觀測太少，無法有效地提升成果精度及可靠度，且偵錯的能力也不好。
6. 同一條導線的點位之間精度不均勻。若採逐級平差，容易造成精度的流失，導致導線點之間的精度更不均勻。

## 二、導線網

### (一)優點：

1. 因採網形平差計算，可以直接提供導線點坐標的精度。
2. 因採網形平差計算，可以保證點位絕對位置的正確性。
3. 網形多餘觀測數增加，提供更多的閉合條件，可以有效地提升成果精度、可靠度及偵錯的能力。
4. 因採網形平差計算，點位精度均勻。

### (二)缺點：

1. 需採導線網平差，計算過程專業度高。
2. 網形設計較複雜。

## 三、試解釋下列名詞：(20 分)

- (一)真方位角 (5 分)
- (二)磁方位角 (5 分)
- (三)方格北 (5 分)
- (四)子午線收斂角 (5 分)

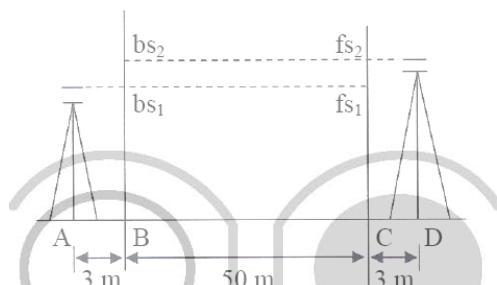
子午線收斂角(101 普考-測量學概要 #3)

### 【參考解答】

- (一)真方位角：自真北起算順時真至測線的水平角。
- (二)磁方位角：自磁北起算順時真至測線的水平角。
- (三)方格北：地圖縱坐標軸之正方向。
- (四)子午線收斂角：以真北為準，方格北與真北之間的水平角。方格北在真北的東側為東偏，西側為西偏，且定義東偏時，子午線收斂角為正值；西偏時，子午線收斂角為負值。

- 四、如圖 A, B, C, D 四點於基準面上共線，間距如示。使用一部自動水準儀先後於 A, D 觀測得數據： $bs_1 = 0.985m$ ， $fs_1 = 0.812m$ ， $bs_2 = 1.210m$ ， $fs_2 = 1.040m$ 。僅考慮系統誤差，請計算：(30 分)
- (一)該水準儀之視準軸偏差（需註明仰角或俯角）。(15 分)
- (二) $H_B - H_C$ 。(5 分)

(101 普考-測量學概要 #4)



## 【參考解答】

(一)設每一公尺視準軸誤差量為  $\sigma$ ，則

測站在 A 點時，B、C 二點之正確高程差為：

$$\Delta h_{BC1} = (0.985 - 3\sigma) - (0.812 - 53\sigma) = 0.173 + 50\sigma$$

測站在 D 點時，B、C 二點之正確高程差為：

$$\Delta h_{BC2} = (1.210 - 53\sigma) - (1.040 - 3\sigma) = 0.170 - 50\sigma$$

因  $\Delta h_{BC1} = \Delta h_{BC2}$ ，得： $0.173 + 50\sigma = 0.170 - 50\sigma$

解得： $\sigma = -0.00003m$

視準軸偏差為  $0.00003 \times 206265'' = 6.2''$  (俯角)

(二) $H_B - H_C = 0.173 + 50 \times (-0.00003) = 0.170 - 50 \times (-0.00003) = 0.1715m$

- 五、某鋼卷尺長 50 公尺，經檢定比較得知其實長為  $49.995 \text{公尺} \pm 0.0005 \text{公尺}$ 。以該卷尺放樣一實長為 23.568 公尺之線段，應如何處理？(20 分)

(101 普考-測量學概要 #5)

## 【參考解答】

放樣線段實長為 23.568m 所對應的卷尺名義長 (讀數) 為  $23.568 \times \frac{50.000}{49.995} = 23.570m$ 。因線

段之名義長 23.570m 與實長 23.568m 之差值 0.002m 為實長中誤差  $\pm 0.0005m$  之四倍，故建議以過度法放樣距離，步驟如下：

1. 假設欲放樣之線段為  $\overline{AB}$ ，先於實地上概略測定一點  $B'$ ，使  $\overline{AB'} \approx \overline{AB}$ 。

2. 利用鋼卷尺精確測定  $\overline{AB'}$  (應加必要之改正) 距離值。

3. 根據  $\overline{AB'}$  與  $\overline{AB} = 23.568m$  之差值  $d$ ，自  $B'$  點在延長線上再次測定  $d$ ，以定得  $B$  點。