

111 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：測量製圖

科 目：測量平差法概要

賴明老師

甲、申論題部分：

一、精確度 (precision) 及準確度 (accuracy) 是兩種常用來分析測量結果好壞的指標，請說明兩者之差異。若打靶七次，請畫示意圖來表示高精確度但低準確度之彈著點。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》

關鍵字：精確度、準確度。

重點提要：需要繪圖。

【命中特區】

書名：測量平差法

作者：賴明

章節出處：第一章 測量平差之基本觀念及原理 之 第 2 節 誤差理論與統計基礎

【擬答】

(一)精確度 (precision) 及準確度 (accuracy) 之差異

1. 精確度

係指觀測值互相接近的程度。反映觀測結果中，偶然誤差的大小程度，亦表示誤差分布的密集或離散的程度。統計上：觀測值群體與其數學期望值的接近程度。常以標準誤差 (中誤差) σ 為精確度的衡量標準。中誤差 σ 愈小，誤差分布愈集中，精確度越高，精度愈高。

2. 準確度

表示觀測值與真值的偏移程度，反映觀測結果中，系統誤差的影響程度。系統誤差的大小，表示準確度的高低。統計上的意義：觀測結果與其數學期望值的接近程度。觀測值愈接近真值，準確度愈高，精度愈高。

3. 精確度及準確度之差異

精確度愈高，觀測值分布愈集中，中誤差愈小。精確度與觀測值是否接近真值無關。

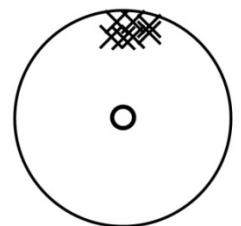
準確度愈高，觀測值愈靠近真值，觀測值與真值之差的絕對值愈小。準確度與觀測值是否集中或分散無關。

(二)若打靶七次，表示高精確度但低準確度之彈著點之示意圖

彈著點之示意如右圖。

以圓心代表真值。愈靠近圓心，準確度愈高；愈遠離圓心，精確度愈低。觀測值愈集中，精確度愈高。

高精確度但低準確度，表示觀測值集中，但是遠離圓心(真值)。



二、一測距儀之測距精度為 $2\text{ mm} + 3\text{ ppm}$ 。在相同觀測條件，今以此測距儀重複測量一段長 1000 m 的距離 3 次，請計算測距觀測量平均值的中誤差。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》

關鍵字：測距儀測距精度、相同觀測條件。

重點提要：重複觀測取平均。

【命中特區】

書名：測量平差法

作者：賴明

章節出處：第三章 直接觀測平差 之一、等精度（等權）直接觀測平差

【擬答】

已知：距離 $L=1000\text{ m}=1\text{ km}=K$

測量一段距離之中誤差 $\sigma_1 = \pm\sqrt{2^2 + (3 \times K)^2} = \pm\sqrt{4 + (3 \times 1)^2} = \pm\sqrt{13}\text{ mm}$

假設：測量距離 3 次之觀測值分別為 L_1, L_2, L_3 ；其中誤差相等，均為 σ_1

觀測量平均值 $\bar{L} = \frac{1}{3}(L_1 + L_2 + L_3)$ ， $\frac{\partial \bar{L}}{\partial L_i} = \frac{1}{3}$ ， $i=1,2,3$ ，由誤差傳播定律

$$\sigma_{\bar{L}} = \pm\sqrt{\left(\frac{\partial \bar{L}}{\partial L_1}\right)^2 \times \sigma_1^2 + \left(\frac{\partial \bar{L}}{\partial L_2}\right)^2 \times \sigma_2^2 + \left(\frac{\partial \bar{L}}{\partial L_3}\right)^2 \times \sigma_3^2}$$

$$\sigma_{\bar{L}} = \pm\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \sigma_1^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \sigma_1^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \sigma_1^2} = \pm\sqrt{\frac{3}{9}\sigma_1^2} = \pm\frac{\sigma_1}{\sqrt{3}} = \pm\frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \pm 2.1\text{ mm}$$

∴ 測距觀測量平均值的中誤差 $= \pm 2.1\text{ mm}$

三、請說明多餘觀測 (redundancy) 之意義及其需要性。今以一測距儀重複測量 A、B 點間長度十次，請計算多餘觀測數。(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》

關鍵字：多餘觀測、多餘觀測數。

重點提要：多餘觀測意義及需要性。

【命中特區】

書名：測量平差法

作者：賴明

章節出處：第五章 間接觀測平差 之一、多餘觀測數與自由度

【擬答】

(一)多餘觀測 (redundancy) 之意義及其需要性

1. 意義

多餘觀測是超過必要觀測元素個數的觀測方法。例如：三角形的三個內角，基本上，只要觀測二角度，即可計算獲得第三個角度，但觀測時，全部三個內角均觀測，是屬於多餘觀測。

2. 需要性

(1)多餘觀測愈多，可以分析是否存在粗差(錯誤)觀測值；如果存在，則觀測值予以剔除。

(2)多餘觀測數愈多，可使用的平差條件愈多，則平差解算後之成果精度必然越佳

(二)以一測距儀重複測量 A、B 點間長度十次，多餘觀測數之計算

觀測數 $n=10$ ，未知量為 A、B 點間長度，未知數 $u=1$ ，多餘觀測數 $r = n - u = 10 - 1 = 9$

志光×保成×學儒

平時測驗

不怕沒機會練題更不怕傻傻白練題

海量
試題

蒐羅各大公職、國營及特考試題
資料庫，不怕不夠練

範圍
自選

考試、題數、科目自由挑選搭配
，想怎麼練就怎麼練

彈性
便利

手機在手就可練題，隨時隨地提
升實力不受限



立即體驗



四、有一測距儀之測距精度為 $\pm(2\text{ mm} + 3\text{ ppm})$ 。在相同觀測條件，今以此測距儀分別測量 100 m 及 800 m 兩段距離，請問其中誤差比為何？兩者權 (weight) 之比為何？(25 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》★★

2. 《破題關鍵》

關鍵字：測距儀測距精度、中誤差比、權之比。

重點提要：權與中誤差平方成反比。

【命中特區】

書名：測量平差法

作者：賴明

章節出處：第三章 直接觀測平差 之 二、不等精度（加權）直接觀測平差

【擬答】

(一)計算兩段距離的中誤差比

假設： $L_1=100\text{ m}=0.1\text{ km}$ ， $K_1=0.1\text{ km}$ 。 $L_2=800\text{ m}=0.8\text{ km}$ ， $K_2=0.8\text{ km}$

L_1 中誤差 $\sigma_1 = \pm\sqrt{2^2 + (3 \times K_1)^2} = \pm\sqrt{4 + (3 \times 0.1)^2} = \pm\sqrt{4.09} = \pm 2.022\text{ mm}$

L_2 中誤差 $\sigma_2 = \pm\sqrt{2^2 + (3 \times K_2)^2} = \pm\sqrt{4 + (3 \times 0.8)^2} = \pm\sqrt{9.76} = \pm 3.124\text{ mm}$

中誤差比： $\sigma_1 : \sigma_2 = \sqrt{4.09} : \sqrt{9.76} = 1 : \sqrt{\frac{9.76}{4.09}} = 1 : \sqrt{2.386} \approx 1 : 1.5$ 或是 2:3

$\therefore$ 中誤差比 為 1:1.5 或是 2:3

(二)計算兩段距離的權 P 之比

$\therefore$ 權與中誤差平方成反比

即 $P \propto \frac{1}{\sigma^2}$ ， $P_1 : P_2 = \frac{1}{\sigma_1^2} : \frac{1}{\sigma_2^2} = \frac{1}{4.09} : \frac{1}{9.76} = \frac{9.76}{4.09} : 1 \approx 2.4 : 1$

$\therefore$ 權之比 為 2.4:1

志光×保成×學儒

高普考能力指標檢測

即將開放
敬請期待

數據診斷，揪出弱點

數據分析客觀精準

測驗答題後，系統立即為考生分析答題狀況，雷達圖呈現，強科弱科一目了然，立即掌握學習狀況。

掌握自身程度與 出題趨勢

分析歷屆考題出題領域比重，依據分析出題，依實際考試設計、限時測驗，不同於坊間考古題測驗，立即掌握自身程度。

深層實力剖析 有效選擇學習工具

測驗結束後，除大方向數據外，亦可預約專人面對面分析，深層了解細部弱點，有利後續衝刺精省時間，學習更有效率。