

姓名: 冯悦昕

学号 2019112784 :

班级: 交运詹班

## 测量误差理论基础

### 一、填空题:

1. 观测条件是指观测仪器、观测者和观测环境。
2. 衡量观测值精度的指标有中误差、极限误差和相对误差。
3. 对目标进行  $n$  次等精度观测, 算术平均值的中误差是观测值中误差的  $\pm \frac{1}{\sqrt{n}}$ 。
4. 在同等条件下, 对某一角度重复观测  $n$  次, 观测值为  $l_1, l_2, \dots, l_n$ , 其中误差均为  $m$ , 则该量的算术平均值及其中误差为  $\frac{\sum_{i=1}^n l_i}{n}$  和  $\pm \frac{m}{\sqrt{n}}$ 。

### 二、计算题

1. 对某段距离进行了六次同精度观测, 观测值如下: 346.535, 346.538, 346.530, 346.540, 346.542, 346.533, 计算该距离的算术平均值, 观测值中误差及算术平均值中误差。

$$\bar{x} = \frac{[L]}{6} = \frac{2079.218}{6} = 346.536$$
$$m = \pm \sqrt{\frac{[vv]}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{0.000102}{6-1}} = \pm 0.0045$$
$$M = \pm \frac{m}{\sqrt{n}} = \pm 0.0018$$

2. 同精度对某三角形进行四次观测, 其三角形内角和分别为:  $179^\circ 59' 59''$ ,  $180^\circ 00' 08''$ ,  $179^\circ 59' 56''$ ,  $180^\circ 00' 02''$ , 求三角形闭合差的中误差及每个内角的观测中误差。

$$m_w = \pm \sqrt{\frac{[ww]}{n}} = \pm \sqrt{\frac{85}{4}} = \pm 4.6''$$

$$m_\beta = \frac{m_w}{\sqrt{3}} = \frac{\pm 4.6''}{\sqrt{3}} = \pm 2.7''$$

3. 在斜坡上量距, 量得其斜距为  $S=247.50\text{m}$ , 中误差  $m_s = \pm 5\text{mm}$ ; 测得其倾斜角  $\alpha=5^\circ 30'$ , 中误差  $m_\alpha = \pm 3'$ , 求水平距离及其中误差。

$$D = S \cos \alpha = 246.36 \text{ m}$$

$$\frac{\partial D}{\partial l} = \cos \alpha = 0.995$$

$$\frac{\partial D}{\partial \alpha} = -S \sin \alpha = -2372.182$$

$$m_D = \pm \sqrt{\left(\frac{\partial D}{\partial S}\right)^2 m_s^2 + \left(\frac{\partial D}{\partial \alpha}\right)^2 m_\alpha^2} = \pm \sqrt{0.995^2 \times 5^2 + 2372.182^2 \times \left(\frac{3}{60} \times \frac{\pi}{180}\right)^2} = \pm 5.4 \text{ mm}$$

统一单位为mm, 角度为弧度。