

附件 2:

测量过程的测量不确定度评定报告

1 概述

1.1 测量依据

城市轨道交通工程测量规范 GB/T 50308-2017

1.2 环境条件

室外一般条件

1.3 测量设备

瑞士徕卡全站仪、美国天宝水准仪

测量方法

全站仪 C2 指标差、全站仪一测回中测距读数较差和水准仪 i 角测定

2 数学模型

$$F=f(x)$$

3 不确定度评定

3.1 上海嘉闵线 19 标:

3.1.1 全站仪 TS09PLUS (编号: 1368491)

测量不确定度的 A 类预评定 (U_A)

(1) 2C 指标差测定

在相同条件下, 选定 A、B 二个相距 100m 的固定点作为基线边, 测量设备架设在 A 点, 采用正倒镜观测架设在 B 点的觇标, 计算 2C 指标差, 用贝塞尔公式计算单次测量标准差。

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2C 指标差	3	1	2	3	2	3	1	3	2	1
$x_i - \bar{x}$	0.9	-1.1	-0.1	0.9	-0.1	0.9	-1.1	0.9	-0.1	-1.1
实验室指标差	$s(X_k) = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{i-1}} = 0.77''$									
A 类不确定度	$U_A = \frac{s(X_k)}{\sqrt{m}} = \frac{0.77}{\sqrt{10}} = 0.24''$ (m 为实际测量次数)									

(2) 一测回中测距读数较差

在相同条件下, 选定 A、B 二个相距 100m 的固定点作为基线边, 测量设备

架设在 A 点, 采用正倒镜观测架设在 AB 点的距离, 计算距离度数差, 用贝塞尔公式计算单次测量标准差。

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距离较差	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1
$x_i - \bar{x}$	-0.4	0.6	-0.4	-0.4	0.6	-0.4	0.6	0.6	-0.4	-0.4
实验室指标差	$s(X_k) = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{i-1}} = 0.27 \text{ mm}$									
A 类不确定度	$U_A = \frac{s(X_k)}{\sqrt{m}} = \frac{0.27}{\sqrt{10}} = 0.08 \text{ mm}$ (m 为实际测量次数)									

测量不确定度的 B 类评定 (U_B)

(1) 2C 指标差测定

检定证书显示精度为 1" 则测量不确定度 $U_B = 1/\sqrt{3} = 0.58''$

(2) 一测回中测距读数较差

检定证书显示精度为 0.60mm 则测量不确定度 $U_B = 0.60/\sqrt{3} = 0.35 \text{ mm}$

合成标准不确定度 (U_C)

(1) 2C 指标差测定

$$U_C = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} = 0.63''$$

(2) 一测回中测距读数较差

$$U_C = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} = 0.36 \text{ mm}$$

扩展不确定度 (U)

(1) 2C 指标差测定

$$U = kU_C = 0.63 * 2 = 1.26''$$

(2) 一测回中测距读数较差

$$U = kU_C = 0.36 * 2 = 0.72 \text{ mm}$$

式中 k 为包含因子, 一般取 $k=2$ 。

3.1.2 水准仪 DiNi03 (编号: 745443)

测量不确定度的 A 类预评定 (U_A)

在相同条件下, 选定 A、B 两个个分别相距 60m 的固定点, 分别在 AB 的中间及靠近 B 点 2.0m 的位置架设仪器测设两点的高程, 计算水准仪的 i 角, 用贝塞尔公式计算单次测量标准差。

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
高差之差	0.51	0.48	0.58	0.53	0.42	0.56	0.61	0.48	0.52	0.50
i 角	1.75	2.05	1.99	1.65	1.44	1.85	2.10	1.65	1.79	1.72
$x_i - \bar{x}$	-1.29	0.25	0.19	-0.15	-0.36	0.05	0.3	-0.15	-0.01	-0.08
实验室指标差	$s(X_k) = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{i-1}} = 0.16''$									
A 类不确定度	$U_A = \frac{s(X_k)}{\sqrt{m}} = \frac{0.16}{\sqrt{10}} = 0.05''$ (m 为实际测量次数)									

测量不确定度的 B 类评定 (U_B)

检定证书显示精度为 $1.7''$ 则测量不确定度 $U_B = 1.7/\sqrt{3} = 0.98''$

合成标准不确定度 (U_C)

$$U_C = \sqrt{U_A^2 + U_B^2} = 0.98''$$

扩展不确定度 (U)

$$U = kU_C = 0.98 * 2 = 1.96''$$

式中 k 为包含因子, 一般取 $k=2$ 。

评定人员: 杨志 2014 年 9 月 1 日
 核验人员: 周 2014 年 9 月 1 日