

附件 1:

钢轨平直度测量过程的测量不确定度评定报告

1. 数学模型

$$L = FLi(1_1, 1_2 \cdots 1_n)$$

式中, L_i 为对测量结果 L 产生影响量 (即输入量)。主要包括: 测量设备、测量方法、测量环境、测量者技能, 而除测量设备以外, 其他影响量均操作可控, 故影响量可忽略。

2. 标准不确定度 A 类评定 (U_A)

选择长度为 1 米的钢轨，在测量环境相同的情况下，使用经校准合格，编号为 17-100141 的钢轨平直度测量仪在钢轨进行重复性测量 10 次，并记录测量结果。

用贝塞尔进行计算，并得到 U_n

测量次数 (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Li (mm)	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003
平均值 $\bar{X}$	0.002									
标准偏差 S	$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Li} - \bar{X})^2}{n-1}} \approx 0.0003$									

在现场实际测量钢轨平直度时，测量设备每秒自动测 20 次，即取

$$n'=20$$

$$U_A = \frac{S'}{\sqrt{n'}} = \frac{0.003}{\sqrt{20}} = 0.00007(mm)$$

3. 校准不确定度 B 类评定 (U_B)

3.1 由钢轨平直度测量仪的校准证书可查得，其测量的实际直线度误差，不确定度 $U=0.050mm$ ($k=2$)

$$U_{B1}=U/K=0.025mm$$

3.2 由钢轨平直度的分辨力为 $0.01mm$

$$U_{B2} = \frac{0.01}{2\sqrt{3}} = 0.003 \text{ mm}$$

4. 合成标准不确定度分量的评定 (U_c)

$$U_c = \sqrt{U_A^2 + U_{B1}^2 + U_{B2}^2} = 0.025mm$$

5. 扩展不确定度的评定

$$U=k \cdot U_c=0.05mm \quad (k=2)$$