**中国地震局部门计量检定规程**

地表地震计

实验报告

主要起草单位

中国地震局地震预测研究所

中国地震局第一监测中心

中国地震局地球物理研究所

山东省地震局

一、试验目的

本报告共统计了中国地震局地球物理研究所和山东局地震局出具的31台地震计定型检测报告与本规程相同测项，上述报告的定型测试方法与本规程的检定方法一致，因此定型检测结果可以用于验证本规程是否满足预期用途和检定方法的有效性。

二、检定方法简述

1、检定方法简述

（1）检定地点

检定方法与地震计定型测试方法一致，故本次检定所用样品数据为2019年至2022年期间参与定型检测地震计数据。检定地点为中国地震局地球物理研究所和山东局马陵山比测山洞。

（2）检查和检定项目

检查项目为外观、测量范围；检定项目为参考灵敏度误差、灵敏度幅值误差、幅值线性度、横向灵敏度比、低端截止频率误差、低频端阻尼误差、短周期噪声和长周期噪声谱密度。

（3）实验条件和设备

表1 实验条件和设备

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 校准地点 | 时间 | 实验条件 | 主要设备 |
| 1 | 中国地震局地球物理研究所 | 2019年~2022年 | 温度：18℃~24℃  湿度：≤75% | 超低频振动测试系统  EDAS\_24GN数采 |
| 2 | 山东局马陵山比测山洞 | 温度：18℃~24℃  湿度：≤75% | 环境地噪声小于3.16×10-8 m/s |

三、实验结果

1、外观检查

采用目测检查外观，通过使用说明书并实验室验证确认测量范围，最终32台地震计均符合要求。

2、参考灵敏度误差

利用低频振动标准装置检定。将被检地震计计刚性安装在振动台台面中心，使地震计的传感方向与振动台台面运动方向一致，控制振动台进行正弦激振，具体检定方法及参数见规程正文。结果均符合要求，见表2、表3、表4、表5。

表2 短周期地震计参考灵敏度误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 参考灵敏度误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 1.28 | 0.10 | 0.75 |
| 2 | 0.31 | 0.33 | 0.44 |
| 3 | 2.02 | 2.51 | 2.75 |
| 4 | 0.24 | 2.50 | 0.48 |
| 5 | 0.09 | 0.41 | 0.29 |
| 6 | 2.34 | 1.20 | 0.41 |
| 7 | 0.57 | 0.96 | 1.66 |

表3 宽频带地震计参考灵敏度误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 参考灵敏度误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | 1.70 | 0.76 | 0.96 |
| 2 | 0.36 | 0.52 | 0.60 |
| 3 | 1.74 | 0.32 | 0.33 |
| 4 | 1.88 | 2.10 | 2.57 |
| 5 | 0.47 | 2.00 | 1.44 |
| 6 | 0.26 | 0.56 | 0.19 |
| 7 | 0.67 | 0.82 | 2.13 |
| 8 | 0.74 | 0.61 | 0.50 |
| 9 | 0.12 | 0.62 | 0.28 |
| 10 | 1.47 | 1.47 | 1.34 |
| 11 | 1.25 | 0.95 | 0.98 |

表4 甚宽频带地震计参考灵敏度误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 参考灵敏度误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | 1.42 | 1.34 | 0.12 |
| 2 | 0.7 | 0.85 | 0.72 |
| 3 | 0.72 | 1.35 | 1.1 |
| 4 | 1.07 | 1.16 | 0.66 |
| 5 | 0.44 | 0.22 | 0.18 |
| 6 | 0.03 | 0.8 | 0.14 |
| 7 | 1.08 | 1.15 | 1.25 |
| 8 | 0.61 | 0.8 | 0.7 |
| 9 | 0.62 | 1.49 | 0.8 |
| 10 | 1.42 | 1.33 | 1.55 |

表5 超宽频带地震计参考灵敏度误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 参考灵敏度误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | 0.82 | 0.43 | 0.83 |
| 2 | 0.20 | 0.40 | 0.04 |
| 3 | -1.80 | 0.50 | -0.30 |

3、灵敏度幅频误差

利用低频振动标准装置检定。将被检地震计计刚性安装在振动台台面中心，使地震计的传感方向与振动台台面运动方向一致，控制振动台进行正弦激振，具体检定方法及参数见规程正文。结果均符合要求，见表6、表7、表8、表9：

表6 短周期地震计灵敏度幅频误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 灵敏度幅频误差(%) | | | | | |
| ±5% （10 Hz≤f≤30 Hz） | | | -30%～10% （30 Hz＜f≤40 Hz） | | |
| UD | EW | NS | UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 1.3 | 0.8 | 0.9 | -5.4 | -1.0 | -2.4 |
| 2 | 1.6 | 3.6 | 2.6 | -11.6 | 6.5 | 3.6 |
| 3 | 2.2 | 1.4 | 0.6 | 3.8 | 3.8 | -5.5 |
| 4 | -3.4 | -4.2 | -3.6 | -18.0 | -18.4 | -16.7 |
| 5 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | -2.1 | -1.7 | -1.8 |
| 6 | 1.1 | 4.2 | 2.7 | 1.0 | 6.6 | 6.1 |
| 7 | 4.4 | 4.5 | 4.9 | 5.8 | 5.3 | 5.8 |

表7 宽频带地震计灵敏度幅频误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 灵敏度幅频误差(%) | | | | | |
| ±5% （10 Hz≤f≤30 Hz） | | | -30%～10% （30 Hz＜f≤40 Hz） | | |
| UD | EW | NS | UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | -2.3 | 2.2 | 2.9 | -9.9 | -8.3 | -18.6 |
| 2 | 0.9 | 1.2 | -0.7 | -4.9 | -3.7 | -5.9 |
| 3 | -1.6 | 5.6 | 5.4 | 7.5 | 7.6 | -11.1 |
| 4 | -1.9 | 3.9 | 2.0 | -17.4 | -13.1 | -22.3 |
| 5 | 1.4 | 3.0 | 3.4 | -16.3 | 5.7 | 6.5 |
| 6 | 1.9 | 2.6 | 2.4 | -7.1 | -1.6 | -1.4 |
| 7 | -7.3 | 4.5 | 5.3 | -19.4 | -13.4 | -4.9 |
| 8 | -0.9 | 0.7 | 0.8 | -5.3 | -2.1 | -2.6 |
| 9 | -1.9 | 2.6 | 2.4 | -18.2 | -4.1 | -5.5 |
| 10 | -7.1 | -3.8 | -4.4 | -10.9 | -4.1 | -5.0 |
| 11 | 1.5 | 2.9 | 1.6 | 7.5 | 10.0 | 7.9 |

表8 甚宽频带地震计灵敏度幅频误差

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 灵敏度幅频误差(%) | | | | | |
| ±5% （10 Hz≤f≤30 Hz） | | | -30%～10% （30 Hz＜f≤40 Hz） | | |
| UD | EW | NS | UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | -1.6 | 5.7 | 4.6 | 8.6 | 5.0 | -11.6 |
| 2 | -0.9 | -0.8 | 0.7 | -5.5 | 2.2 | -5.6 |
| 3 | -1.8 | 1.3 | 1.6 | -17.6 | -28.2 | -26.7 |
| 4 | -1.8 | 3.5 | 3.2 | -13.2 | -3.2 | 4.8 |
| 5 | -3.8 | 2.3 | 2.4 | -14.5 | -7.8 | -6.8 |
| 6 | 0.6 | -2.1 | -3.4 | -15.5 | -13.2 | -16.9 |
| 7 | 3.6 | 2.8 | 1.6 | -8.1 | -24.2 | -16.1 |
| 8 | -2.2 | -1.3 | 1.6 | -18.1 | -7.3 | -5.2 |
| 9 | -2.5 | -1.9 | -1.5 | -7.1 | -6.7 | -6.0 |
| 10 | 1.1 | 0.5 | 3.1 | 3.0 | 7.4 | 8.3 |

表9 超宽频带地震计灵敏度幅频误差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 灵敏度幅频误差(%) | | |
| ±5%（0.1 Hz≤f≤7 Hz）  -30%～10%（7 Hz＜f≤10 Hz） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | -1.49 | 0.35 | 1.27 |
| 2 | -2.50 | 2.21 | 4.59 |
| 3 | 1.36 | 1.67 | -8.97 |

4、幅值线性度检定

利用低频振动标准装置检定。将被检地震计计刚性安装在振动台台面中心，使地震计的传感方向与振动台台面运动方向一致，控制振动台进行正弦激振，具体检定方法及参数见规程正文。结果均符合要求，见表10、表11、表12、表13。

表10 短周期地震计幅值线性度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 幅值线性度（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 0.08 | 0.10 | 0.09 |
| 2 | 0.03 | 0.01 | 0.01 |
| 3 | 0.03 | 0.03 | 0.04 |
| 4 | 0.09 | 0.10 | 0.08 |
| 5 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |

表11 宽频带地震计幅值线性度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 幅值线性度（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 2 | 0.09 | 0.12 | 0.04 |
| 3 | 0.01 | 0.05 | 0.02 |
| 4 | 0.01 | 0.09 | 0.01 |
| 5 | 0.02 | 0.01 | -0.01 |
| 6 | 0.02 | 0.02 | 0.01 |
| 7 | 0.01 | 0.05 | 0.04 |
| 8 | 0.01 | 0.02 | 0.02 |
| 9 | 0.05 | 0.04 | 0.08 |
| 10 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| 11 | 0.00 | 0.01 | 0.01 |

表12 甚宽频带地震计幅值线性度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 幅值线性度（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | 0.07 | 0.01 | 0.01 |
| 2 | 0.01 | 0.02 | 0.04 |
| 3 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 4 | 0.02 | 0.10 | 0.26 |
| 5 | 0.01 | 0.02 | 0.03 |
| 6 | 0.02 | 0.02 | 0.05 |
| 7 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 8 | 0.05 | 0.03 | 0.07 |
| 9 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 10 | 0.01 | 0.05 | 0.01 |

表13 超宽频带地震计幅值线性度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 幅值线性度（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | 0.01 | 0.04 | 0.01 |
| 2 | 0.06 | 0.04 | 0.04 |
| 3 | 0.01 | 0.15 | 0.07 |

5、横向灵敏度比检定

利用低频振动标准装置检定。将被检地震计计刚性安装在振动台台面中心，使地震计的传感方向与振动台台面运动方向一致，控制振动台进行正弦激振，具体检定方法及参数见规程正文。此测项结果只有14台地震计数据，结果均符合要求见表14

表14 横向灵敏度比检定结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 横向灵敏度比（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 0.43 | 0.69 | 0.93 |
| 2 | 宽频带地震计 | 0.19 | 0.93 | 1.22 |
| 3 | 0.25 | 1.3 | 1.47 |
| 4 | 0.58 | 0.9 | 1.27 |
| 5 | 0.31 | 0.22 | 1.25 |
| 6 | 0.16 | 2.03 | 2.43 |
| 7 | 0.3 | 1.4 | 2.4 |
| 8 | 甚宽频带地震计 | 0.21 | 1.05 | 1.01 |
| 9 | 0.24 | 0.27 | 0.69 |
| 10 | 0.42 | 0.85 | 0.77 |
| 11 | 0.3 | 1.3 | 1.25 |
| 12 | 0.16 | 0.61 | 1.06 |
| 13 | 0.18 | 0.21 | 0.35 |
| 14 | 超宽频带地震计 | 0.17 | 0.65 | 1.41 |

6、低端截止频率误差检定

信号发生器输出特定周期和幅度的方波脉冲作为阶跃测试信号，具体检定方法及参数见规程正文。此测项结果只有13台地震计数据，结果均符合要求，见表15

表15 低端截止频率误差检定结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 低端截止频率误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | -1.11 | -1.48 | -1.12 |
| 2 | -1.36 | -0.88 | -0.70 |
| 3 | 1.70 | 0.06 | 1.30 |
| 4 | 宽频带地震计 | -2.04 | -1.50 | -1.26 |
| 5 | -0.12 | -0.24 | -0.18 |
| 6 | -0.73 | -1.22 | -0.49 |
| 7 | -0.96 | -0.60 | -0.48 |
| 8 | 甚宽频带地震计 | -1.19 | -1.52 | -1.32 |
| 9 | -0.34 | -0.07 | -0.22 |
| 10 | -0.35 | -0.44 | -0.59 |
| 11 | -0.66 | -1.12 | -0.80 |
| 12 | 超宽频带地震计 | -0.76 | -0.94 | -1.04 |
| 13 | -1.04 | -0.07 | -0.11 |

7、低频端阻尼误差检定

信号发生器输出特定周期和幅度的方波脉冲作为阶跃测试信号，具体检定方法及参数见规程正文。结果均符合要求，见表16、表17、表18、表19

表16 短周期地震计低频端阻尼误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 低频端阻尼误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 0.43 | 1.85 | 0.01 |
| 2 | -2.90 | -1.74 | -1.80 |
| 3 | -0.65 | -0.52 | -0.62 |
| 4 | -1.78 | -0.21 | -2.69 |
| 5 | 0.32 | 1.04 | 0.44 |
| 6 | -1.51 | -1.27 | -1.12 |
| 7 | -2.19 | -1.58 | -0.93 |

表17 宽频带地震计低频端阻尼误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 低频端阻尼误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | -0.04 | 0.69 | 0.44 |
| 2 | 0.94 | 0.08 | 0.71 |
| 3 | 0.33 | 0.37 | 0.35 |
| 4 | 0.45 | 0.24 | 0.43 |
| 5 | 1.74 | -0.54 | 1.00 |
| 6 | 0.02 | 0.14 | 0.01 |
| 7 | 0.33 | 0.97 | 0.27 |
| 8 | 0.38 | 0.88 | 0.51 |
| 9 | 0.08 | 0.03 | 0.01 |
| 10 | -0.62 | -0.05 | -0.46 |
| 11 | 0.50 | 0.34 | -0.17 |

表18 甚宽频带地震计低频端阻尼误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 低频端阻尼误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | 1.14 | 0.95 | 1.46 |
| 2 | 0.28 | 0.44 | 1.58 |
| 3 | 0.31 | 0.17 | 0.29 |
| 4 | 0.05 | 2.33 | 2.55 |
| 5 | 0.29 | 1.26 | 2.35 |
| 6 | 0.95 | 2.33 | 1.67 |
| 7 | 2.59 | 0.55 | 0.75 |
| 8 | -0.01 | -0.04 | -0.07 |
| 9 | -0.14 | 0.62 | 0.24 |
| 10 | 0.38 | -0.71 | 0.81 |

表19 超宽频带地震计低频端阻尼误差结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 低频端阻尼误差（%） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | 0.82 | 0.96 | 0.3 |
| 2 | 0.35 | 0.00 | 0.55 |
| 3 | 0.08 | 0.65 | 1.84 |

8、短周期噪声检定

在山东局马陵山比测山洞架设仪器测试，具体检定方法及参数见规程正文。此测项结果只有25台地震计数据，其中只有1台仪器不符合要求，但是这台仪器的NS方向符合要求。结果见表20、表21、表22、表23

表20 短周期地震计短周期噪声结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 短周期噪声（ m/s） | | |
| ≤5×10-8 m/s（1 Hz～40 Hz） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 短周期地震计 | 1.81E-09 | 1.41E-09 | 1.50E-09 |
| 2 | 6.58E-10 | 5.97E-10 | 6.75E-10 |
| 3 | 1.54E-09 | 1.49E-09 | 1.64E-09 |
| 4 | 1.15E-07 | 1.51E-07 | 2.12E-08 |
| 5 | 2.00E-08 | 3.36E-08 | 9.22E-09 |
| 6 | 1.11E-08 | 7.17E-09 | 7.47E-09 |

表21 宽频带地震计短周期噪声结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 短周期噪声（ m/s） | | |
| ≤5×10-8 m/s（1 Hz～40 Hz） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | 7.50E-10 | 7.72E-10 | 6.43E-10 |
| 2 | 7.94E-10 | 6.02E-10 | 9.49E-10 |
| 3 | 1.18E-09 | 5.90E-10 | 6.45E-10 |
| 4 | 2.01E-09 | 3.31E-09 | 2.83E-09 |
| 5 | 8.60E-10 | 1.07E-09 | 9.58E-10 |
| 6 | 7.04E-09 | 6.02E-09 | 2.33E-08 |
| 7 | 5.06E-10 | 6.51E-10 | 6.59E-10 |
| 8 | 2.77E-09 | 1.30E-09 | 3.63E-09 |
| 9 | 4.14E-09 | 5.93E-09 | 4.10E-09 |

表22 甚宽频带地震计短周期噪声结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 短周期噪声（ m/s） | | |
| ≤1×10-8 m/s（1 Hz～40 Hz） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | 1.09E-09 | 1.07E-09 | 1.59E-09 |
| 2 | 1.49E-09 | 1.44E-09 | 1.53E-09 |
| 3 | 5.12E-09 | 1.16E-09 | 4.72E-09 |
| 4 | 2.89E-09 | 3.37E-09 | 3.11E-09 |
| 5 | 7.03E-10 | 6.23E-10 | 6.15E-10 |
| 6 | 1.75E-09 | 1.60E-09 | 1.69E-09 |
| 7 | 6.56E-10 | 6.38E-10 | 5.88E-10 |
| 8 | 1.13E-09 | 1.44E-09 | 1.24E-09 |

表23 超宽频带地震计短周期噪声结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 短周期噪声（ m/s） | | |
| ≤5×10-9 m/s（1 Hz～10 Hz） | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | 6.12E-10 | 6.01E-10 | 6.28E-10 |
| 2 | 8.34E-10 | 6.70E-10 | 3.49E-09 |

9、长周期噪声谱密度检定

在山东局马陵山比测山洞架设仪器测试，具体检定方法及参数见规程正文。此测项结果为18台地震计数据，其中长周期噪声噪声谱密度每台仪器均有至少1个方向符合技术要求。结果见表24、表25、表26

表24 宽频带地震计长周期噪声谱密度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 长周期噪声谱密度（(m/s2)2/Hz） | | |
| ≤5×10-16 (m/s2)2/Hz | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 宽频带地震计 | 4.46E-16 | 2.39E-14 | 5.12E-14 |
| 2 | 6.66E-18 | 6.34E-15 | 1.56E-14 |
| 3 | 4.75E-17 | 5.73E-15 | 2.47E-14 |
| 4 | 1.67E-17 | 1.14E-17 | 1.09E-17 |
| 5 | 7.07E-17 | 1.44E-15 | 6.79E-15 |
| 6 | 2.30E-16 | 4.39E-16 | 8.85E-18 |
| 7 | 1.92E-16 | 4.92E-16 | 4.88E-16 |

表25 甚宽频带地震计长周期噪声谱密度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 长周期噪声谱密度（(m/s2)2/Hz） | | |
| ≤5×10-17 (m/s2)2/Hz | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 甚宽频带地震计 | 4.93E-18 | 6.52E-15 | 2.57E-15 |
| 2 | 1.05E-17 | 6.61E-17 | 1.79E-16 |
| 3 | 5.99E-19 | 2.48E-16 | 2.82E-16 |
| 4 | 8.71E-18 | 1.14E-17 | 3.95E-18 |
| 5 | 1.17E-19 | 3.82E-17 | 7.61E-17 |
| 6 | 1.46E-17 | 1.22E-16 | 9.22E-17 |
| 7 | 4.00E-18 | 4.04E-18 | 1.01E-17 |
| 8 | 5.16E-18 | 2.11E-17 | 3.33E-17 |
| 9 | 1.88E-17 | 3.29E-15 | 1.38E-15 |

表26 超宽频带地震计长周期噪声谱密度结果

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类型 | 长周期噪声谱密度（(m/s2)2/Hz） | | |
| ≤5×10-18 (m/s2)2/Hz | | |
| UD | EW | NS |
| 1 | 超宽频带地震计 | 1.66E-19 | 1.36E-18 | 2.61E-18 |
| 2 | 9.35E-20 | 1.20E-17 | 1.71E-17 |

四、实验结论

通过对31台地震计相应检定项目的定型结果统计来分析，证明了《地表地震计检定规程》中所提出的检定项目和方法是科学、合理的，适用于预期用途。可以验证仪器能否满足技术指标的要求，进而保障测量数据的准确可靠。