**《电接风向风速仪》检定规程**

**试验报告**

编写组

2023年3月24日

目 录

[1 试验目的 1](#_Toc310596325)

[2 试验方法 1](#_Toc310596326)

[3 试验地点 1](#_Toc310596327)

[4 试验人员 1](#_Toc310596328)

[5 被测对象 1](#_Toc310596329)

[6 试验设备 1](#_Toc310596330)

[7 试验数据及数据处理 2](#_Toc310596331)

[7.1 试验数据 2](#_Toc310596332)

[7.2 数据处理 3](#_Toc310596333)

[8 结论 5](#_Toc310596334)

1. 试验目的

试验的目的主要为验证检定对象计量性能规定的正确性，检定方法的科学性和合理性，以及检定数据的准确性和检定结果的重复性等，为电接风向风速仪测量结果不确定度评定提供重复性数据，考察通过本规程所规定的方法进行电接风向风速仪测量示值误差评定时结果的可靠性。

1. 试验方法

标准皮托管固定在风洞工作段上方，和精密数字压力计连通，组成标准风速测量系统。风洞提供空气流速，通过皮托管顶部和侧面的小孔分别测出流体的总压和静压，从而获得流体的动压，即为压力差；精密数字压力计读取风压，并根据经典流体力学理论计算出该风压对应的风速值，即为标准风速值。

将电接风向风速仪放入风洞中，在风速仪的风杯处于静止状态下，按照启动风速的指标设定风速，调节风洞内气流缓慢增加，当风杯由静止变为连续转动时，风洞工作段内的实测风速值,即为风速传感器的启动风速。当风洞风速继续升高至检定点风速并保持稳定后，读取电接风向风速仪示值，即为被测风速值。

将风向感应器垂直地安装在风洞工作段内，在风向标头部与气流方向的夹角分别为30°、150°、170°、190°、210°、330°的状态下进行测定。使风洞内风速缓慢增加至1.5m/s，待风向标停止转动后，使用标准刻度盘测量风向标与风洞轴线的夹角，得出被测风向示值。

1. 试验地点

湖北省气象计量检定站风速试验室。

1. 被测对象

编号分别为115671、115674和115682三套电接风向风速仪，生产厂商为上海气象仪器厂有限公司，测量范围为（2~40）m/s，启动风速≤1.5m/s。

误差范围：当风速为1.5m/s时，风向与风向标的交角应不超过±22.5°；风速仪风速示值误差应不超过±（0.5m/s+0.05v），v为标准风速值，单位为m/s。

1. 试验设备
2. 皮托管 k=1.002，；
3. 微压计 测量范围：（0～2500）Pa，最大允许误差：±0.5Pa；
4. 风洞 调速范围：(0.4～40)m/s ，均匀度≤1%，稳定度≤0.5%；
5. 温度传感器 测量范围：(10～40)℃，最大允许误差: ：±0.5℃；
6. 湿度传感器 测量范围：(10～95)℃，最大允许误差: ：±8%RH；
7. 气压传感器 测量范围：(500～1100) hPa，最大允许误差: ：±2hPa；
8. 试验数据及数据处理
   1. 试验数据

115671号电接风向风速仪的测试数据见表1。

1. 115671号电接风向风速仪测试数据

| 序号 | 风速 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试点 | 标准值 | 示值1 | 示值2 | 示值 3 |
| 1 | 2 | 2.0 | 2.1 | 2.2 | 2.2 |
| 2 | 5 | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.3 |
| 3 | 10 | 10.0 | 10.2 | 10.3 | 10.2 |
| 4 | 15 | 15.0 | 15.3 | 15.3 | 15.2 |
| 5 | 20 | 20.0 | 20.2 | 20.4 | 20.4 |
| 6 | 30 | 30.0 | 30.3 | 30.1 | 30.2 |
| 7 | 40 | 40.0 | 40.5 | 40.3 | 40.5 |

115674号电接风向风速仪的测试数据见表2。

1. 115674号电接风向风速仪测试数据

| 序号 | 风速 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试点 | 标准值 | 示值1 | 示值2 | 示值 3 |
| 1 | 2 | 2.0 | 2.2 | 2.1 | 2.1 |
| 2 | 5 | 5.0 | 5.2 | 5.1 | 5.1 |
| 3 | 10 | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.1 |
| 4 | 15 | 15.0 | 15.2 | 15.3 | 15.2 |
| 5 | 20 | 20.0 | 20.3 | 20.1 | 20.3 |
| 6 | 30 | 30.0 | 30.4 | 30.2 | 30.2 |
| 7 | 40 | 40.0 | 40.3 | 40.5 | 40.5 |

115682号电接风向风速仪的测试数据见表3。

1. 115682号电接风向风速仪测试数据

| 序号 | 风速 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试点 | 标准值 | 示值1 | 示值2 | 示值 3 |
| 1 | 2 | 2.0 | 2.2 | 2.1 | 2.1 |
| 2 | 5 | 5.0 | 5.1 | 5.2 | 5.1 |
| 3 | 10 | 10.0 | 10.3 | 10.2 | 10.2 |
| 4 | 15 | 15.0 | 15.4 | 15.3 | 15.3 |
| 5 | 20 | 20.0 | 20.4 | 20.2 | 20.3 |
| 6 | 30 | 30.0 | 30.2 | 30.4 | 30.4 |
| 7 | 40 | 40.0 | 40.5 | 40.3 | 40.4 |

* 1. 数据处理

采用极差法计算单次测量的标准差。计算方法见式（1）。

（1）

式中：

 ——测试点序号；

——第个测试点上电接风向风速仪测量数据的标准差，单位：m；

 ——第个检定点上电接风向风速仪示值误差最大值与最小值之差,单位：m；

 ——极差系数。当测量次数为3时为1.69。

平均值的标准差按式（2）计算。

（2）

式中，：电接风向风速仪在第个检定点上2次误差的平均值；

：电接风向风速仪第个检定点测量的次数，取3；

：电接风向风速仪第个检定点上误差平均值的重复性。

计算结果汇总在表4至表6中。

1. 115671号电接风向风速仪测试数据处理结果汇总表 单位：（m/s）

|  | 测试点 | 最大允许误差绝对值 | 示值误差 | | |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 0.60 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 2 | 5 | 0.75 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 3 | 10 | 1.00 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 4 | 15 | 1.25 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 5 | 20 | 1.50 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |
| 6 | 30 | 2.00 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.100 | 0.058 |
| 7 | 40 | 2.50 | 0.5 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |

1. 115674号电接风向风速仪测试数据处理结果汇总表 单位：（m/s）

|  | 测试点 | 最大允许误差绝对值 | 示值误差 | | |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 0.60 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 2 | 5 | 0.75 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 3 | 10 | 1.00 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 4 | 15 | 1.25 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 5 | 20 | 1.50 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |
| 6 | 30 | 2.00 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |
| 7 | 40 | 2.50 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |

1. 115682号电接风向风速仪测试数据处理结果汇总表 单位：（m/s）

|  | 测试点 | 最大允许误差绝对值 | 示值误差 | | |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 0.60 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 2 | 5 | 0.75 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 3 | 10 | 1.00 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 4 | 15 | 1.25 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.1 | 0.058 | 0.033 |
| 5 | 20 | 1.50 | 0.4 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.100 | 0.058 |
| 6 | 30 | 2.00 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.2 | 0.115 | 0.067 |
| 7 | 40 | 2.50 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.100 | 0.058 |

1. 结论

根据《电接风向风速仪测量不确定度评定报告》的结论，通过表4至表6中的数据表明，对于所试验的个电接风向风速仪示值误差测量结果的扩展不确定度均小于在该点上最大允许误差的1/3。