



中国气象局部门计量检定规程

JJG (气象) 007—2024

便捷式自动气象观测仪

Convenient Automatic Meteorological Observation Instruments

2024-04-22 发布

2024-06-01 实施

中国气象局 发布

便捷式自动气象观测仪 检定规程

Verification Regulation for
Convenient Automatic Meteorological
Observation Instruments

JJG (气象) 007—2024

归口单位：全国气象专用计量器具计量技术委员会

主要起草单位：中国气象局气象探测中心

山东省气象工程技术中心

湖南省气象技术装备中心

参加起草单位：青海省大气探测技术保障中心

新疆维吾尔自治区气象技术装备保障中心

甘肃省气象信息与技术装备保障中心

本规程委托全国气象专用计量器具计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

崇 伟（中国气象局气象探测中心）

陈 曦（中国气象局气象探测中心）

邱 实（山东省气象工程技术中心）

袁 帅（湖南省气象技术装备中心）

参加起草人：

马亚运（青海省大气探测技术保障中心）

殷星晨（新疆维吾尔自治区气象技术装备保障中心）

第五朋朋（甘肃省气象信息与技术装备保障中心）

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语和计量单位.....	(1)
3.1 术语.....	(1)
3.2 计量单位.....	(1)
4 概述.....	(2)
5 计量性能要求.....	(2)
6 通用技术要求.....	(2)
6.1 外观.....	(2)
6.2 功能.....	(3)
7 计量器具控制.....	(3)
7.1 检定条件.....	(3)
7.2 检定项目.....	(4)
7.3 检定方法.....	(4)
附录 A 温度检定记录表示例.....	(13)
附录 B 湿度检定记录表示例.....	(14)
附录 C 气压检定记录表示例.....	(15)
附录 D 风向风速检定记录表示例.....	(16)
附录 E 雨量检定记录表示例.....	(17)
附录 F 检定证书格式示例.....	(18)
附录 G 检定结果通知书格式示例.....	(22)
附录 H 标准风速的计算方法.....	(26)

引 言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1002《国家计量检定规程编写规则》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本规程制订的基础性系列规范。

本规程为首次发布。

便捷式自动气象观测仪检定规程

1 范围

本规程适用于观测气温、湿度、气压、风速、风向、雨量中至少四种气象要素的便捷式自动气象观测仪（以下简称观测仪）的首次检定、后续检定及使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJG 518—2023 皮托管检定规程

JJG 1084—2013 数字气压计检定规程

JJF 1564—2016 温湿度标准箱校准规范

JJF 1934—2021 超声波风向风速测量仪器校准规范

JJF 1935—2021 自动气象站杯式风速传感器校准规范

GB/T 33703—2017 自动气象站观测规范

GB/T 35221—2017 地面气象观测规范 总则

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 阻塞比 blockage ratio

风洞试验段内仪器（包括安装支架）迎风面积与试验段均匀区横截面积之比。

3.2 计量单位

3.2.1 温度单位：摄氏度，符号为℃。

3.2.2 气压单位：百帕，符号为 hPa。

3.2.3 风速单位：米每秒，符号为 m/s。

3.2.4 风向单位：度，符号为°。

3.2.5 雨量单位：毫米，符号为 mm。

3.2.6 雨强单位：毫米每分钟，符号为 mm/min。

4 概述

便捷式自动气象观测仪是一种一体化的轻便易用的自动气象观测装备，具有体积小、重量轻、便于携带、架设方便快捷等特点。观测仪通过其传感器敏感元件将气象量转化为电信号，通过测量电信号，并按特定规律转换对应的气象量，实现相应气象量的测量。观测仪应能够自动观测气温、湿度、气压、风速、风向和雨量中不少于四种气象要素，具备唯一性标识和位置信息采集及输出能力、数字化输出和云端接入能力，主要应用于社会气象观测领域。

5 计量性能要求

观测仪的测量范围及最大允许误差见表 1。

表 1 测量范围与最大允许误差

级别	要素	测量范围	最大允许误差
I级	温度	(-40~+50) °C	±0.5 °C
	湿度	(10~95)%RH	±8%RH
	气压	(500~1100) hPa	±0.5 hPa
	风向	(0~360)°	±10°
	风速	(0.5~30) m/s	±1.0 m/s (≤10 m/s) ±10% (>10 m/s)
	雨量(翻斗)	雨强(0~4) mm/min	±10%
II级	温度	(-30~+50) °C	±1 °C
	湿度	(10~95)%RH	±10%RH
	气压	(800~1100) hPa (基本型) (500~1100) hPa (高原型)	±1.5 hPa
	风向	(0~360)°	±22.5°
	风速	(0.5~30) m/s	±1.5 m/s (≤10 m/s) ±15% (>10 m/s)
	雨量(翻斗)	雨强(0~4) mm/min	±20%

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 观测仪铭牌标识应完整、清晰，并具有以下信息：产品名称、制造单位、型号规格、出厂编号、准确度等级等。

6.1.2 观测仪表面不应有明显的凹迹、外伤、裂缝、变形等现象，表面涂层不

应起泡、龟裂和脱落，金属件不应有严重锈蚀及其它机械损伤。

6.1.3 观测仪结构应完好，接（插）件应牢固，运动部件应灵活可靠，不应有影响其计量性能的缺损。

6.1.4 对于有雨量观测功能的观测仪，其翻斗雨量传感器承水口内径应为 200 mm 或 159.6 mm，承水口内径最大允许误差不超过 0.6 mm，且不允许有负误差。

6.2 功能

6.2.1 观测仪开关、按钮应正常，不得有影响其计量性能的缺陷。

6.2.2 对于有显示功能的观测仪，其显示应清晰完整，不得有缺笔画现象。

7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 标准器

观测仪检定所需标准器主要技术指标见表 2。

表 2 标准器主要技术指标

要素	设备名称	主要技术指标
温度	铂电阻测温仪	测量范围：(-40~+50) °C 最大允许误差：±0.06 °C
湿度	精密露点仪	测量范围：(10~95) %RH 准确度等级：二级
气压	数字气压计	测量范围：(500~1100) hPa 最大允许误差：±0.10 hPa
风向	标准度盘	测量范围：(0~360) ° 最大允许误差：±3°
	角度编码器	分度误差：≤0.1°
风速	数字微压计	测量范围：(0~800) Pa 最大允许误差：±0.5 Pa
	标准皮托管	校准系数 K 取值范围：0.997~1.003 重复性：0.3%
雨量	标准玻璃量器	容量：314.16 mL、942.48 mL、200 mL、600 mL 最大允许误差：±0.2%
	加液器	加液量范围：(200.0~942.48) mL 加液量最大允许误差：±0.2% 加液速度范围：(20~126) mL/min
	注：检定雨量时标准器可在上述两种仪器种任选其一。	

7.1.2 配套设备

观测仪检定所需配套设备主要技术指标见表 3。

表3 配套设备主要技术指标

要素	设备名称	测量范围	技术指标
温度	温度标准箱	(-40~+50) °C	波动度: ± 0.2 °C 均匀度: ≤ 0.3 °C
湿度	湿度标准箱	(10~95) %RH	温度范围: (5~50) °C 波动度: ± 0.8 %RH (20 °C时) 均匀度: ≤ 1.0 %RH (20 °C时)
气压	气压发生器	(500~1100) hPa	负载漏气率: ≤ 0.4 hPa/min
	气压检定箱	(500~1100) hPa	漏气率: ≤ 0.3 hPa/10min
风向 风速	风洞	(0.5~30) m/s	工作段流速均匀性: ≤ 1.0 % 稳定性: ≤ 0.5 % 阻塞比: ≤ 0.05
	温度计	(0~50) °C	最大允许误差: ± 0.5 °C
	湿度计	(10~90) %RH	最大允许误差: ± 8 %RH
	气压计	(500~1100) hPa	准确度等级: 0.2 级
雨量	游标卡尺	(0~300) mm	分度值: 0.05 mm

7.1.3 环境条件

温度: (15~25) °C;

湿度: ≤ 80 %RH。

7.2 检定项目

观测仪的检定项目见表4。

表4 观测仪检定检查项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观及功能	+	+	+
示值误差	+	+	+
注: “+”表示必检项目。			

7.3 检定方法

7.3.1 外观及功能检查

对6.1、6.2的要求用目测、手动或通电的方式进行检查。

7.3.2 温度检定

7.3.2.1 检定前准备

将标准器和被检观测仪置于温度标准箱有效工作区内,使二者温度感应部分靠近且处于同一高度,保证供电和通信正常。

7.3.2.2 检定点的选择

I级观测仪温度检定点: -40 °C、0 °C、+20 °C、+50 °C。

II级观测仪温度检定点: -30 °C、0 °C、+20 °C、+50 °C。

7.3.2.3 检定数据读取

采用比较法检定示值误差，0℃为起始检定点。

设定温度标准箱工作温度，当箱内温度达到设定值并稳定后，每隔30秒读取并记录一次标准器温度示值和被检观测仪温度示值，共读取4次。

7.3.2.4 示值误差计算

用标准器4次温度示值的平均值加上修正值作为该温度检定点的标准值，用被检观测仪4次温度示值的平均值减去标准值作为该温度检定点上的示值误差，依次计算出各检定点上的温度示值误差，计算公式如式（1）所示。

$$\Delta T_i = \bar{T}_i - (\bar{T}_s + \Delta t) \quad (1)$$

式中：

ΔT_i ——被检观测仪在第*i*个温度检定点上的示值误差，℃；

\bar{T}_i ——被检观测仪在第*i*个温度检定点上4次示值的平均值，℃；

\bar{T}_s ——标准器在第*i*个温度检定点上4次示值的平均值，℃；

Δt ——标准器在该温度检定点上的修正值，℃。

7.3.3 湿度检定

7.3.3.1 检定前准备

使用投入式精密露点仪作为标准器时，在湿度标准箱的有效工作区内垂直投入露点传感器、温度计和被检观测仪，使三者处于同一高度且互不相碰。

使用吸气式精密露点仪作为标准器时，需将湿气从湿度标准箱有效工作区引出，输送到标准器内部的露点传感器。引出湿气所用的气路管材、材料应为壁厚不小于1mm的聚四氟乙烯制品。当环境温度不高于露点温度2℃时，还需增加保温或升温装置。被检观测仪则垂直放置在湿度标准箱有效工作区内，湿度感应部分与吸气式精密露点仪吸气管同高、靠近且互不相碰。

保证供电和通信正常，预热30分钟后开始检定。读取并记录环境温度、湿度和大气压力值。

7.3.3.2 检定点的选择

湿度检定点及顺序：30%RH、70%RH、90%RH。

7.3.3.3 检定数据读取

设置湿度标准箱温度为20℃，按照湿度检定点及顺序依次调整湿度标准箱

内的湿度，从低湿点开始，逐点升高湿点，再从高湿点逐点降低湿点（一次循环）。

在每个检定点，当湿度标准箱内湿度达到设定值并且稳定后，每隔 2 分钟读取一次被检观测仪湿度示值和标准器示值，共记录 3 次。

7.3.3.4 示值误差计算

用标准器 3 次湿度示值的平均值作为该湿度检定点的标准值，用被检观测仪 3 次湿度示值的平均值减去标准值作为该湿度检定点上的示值误差，依次计算出各湿度检定点上的示值误差，计算公式如式（2）所示。

$$\Delta H_i = \overline{H_i} - \overline{H_s} \quad (2)$$

式中：

ΔH_i ——被检观测仪第 i 个湿度检定点上的示值误差，%RH；

$\overline{H_i}$ ——被检观测仪第 i 个湿度检定点上 3 次示值的平均值，%RH；

$\overline{H_s}$ ——标准器第 i 个湿度检定点上 3 次示值的平均值，%RH。

7.3.4 气压检定

7.3.4.1 检定前准备

有气压测试口的被检观测仪，可直接与测试气路连接，将标准器和被检观测仪放置在同一高度。没有气压测试口的观测仪，需要将被检观测仪整机放入气压检定箱中进行检定。保证供电和通信正常。

I 级被检观测仪应做 2 次升压（降压）试验，II 级被检观测仪应做 1 次升压（降压）试验。

7.3.4.2 检定点的选择

气压检定点见表 5。

表 5 气压检定点

级别	大气压力检定点
I 级	500 hPa、700 hPa、900 hPa、1010 hPa、1100hPa
II 级	基本型：800 hPa、900 hPa、1010 hPa、1100hPa 高原型：500 hPa、700 hPa、900 hPa、1010 hPa、1100hPa

7.3.4.3 检定数据读取

检定从测量范围下限点（或测量范围上限点）开始依次调整。在检定过程中，应平稳地升压（或者降压）。I 级被检观测仪按选取的检定点逐点进行两次压力循

环的示值检定；II级被检观测仪按选取的检定点逐点进行1次压力循环的示值检定。

各检定点上，气压值稳定后，分别读取并记录标准器的气压示值和被检观测仪的气压示值1次。

7.3.4.4 示值误差计算方法

a) 示值平均值计算

被检观测仪在整个测量范围内有 m 个气压检定点，并进行 n 次循环检定。

按公式 (3)、(4) 分别计算标准器和被检观测仪各气压检定点示值平均值。

$$\bar{p}_i = \frac{1}{2n} \left(\sum_{j=1}^n p_{Iij} + \sum_{j=1}^n p_{Dij} \right) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

$$\bar{p}'_i = \frac{1}{2n} \left(\sum_{j=1}^n p'_{Iij} + \sum_{j=1}^n p'_{Dij} \right) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

式中：

\bar{p}_i ——标准器第 i 个气压检定点示值平均值，hPa；

p_{Iij} ——标准器正行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值，hPa；

p_{Dij} ——标准器反行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值，hPa；

\bar{p}'_i ——被检观测仪第 i 个气压检定点示值平均值，hPa；

p'_{Iij} ——被检观测仪正行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值，hPa；

p'_{Dij} ——被检观测仪反行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值，hPa。

b) 示值误差计算

按公式 (5)、(6) 分别计算被检观测仪各气压检定点正行程、反行程示值误差。

$$\Delta p'_{Iij} = p'_{Iij} - (p_{Iij} + c_i) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

$$\Delta p'_{Dij} = p'_{Dij} - (p_{Dij} + c_i) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

式中：

$\Delta p'_{Iij}$ ——被检观测仪正行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值误差，hPa；

$\Delta p'_{Dij}$ ——被检观测仪反行程第 i 个气压检定点第 j 次检定示值误差，hPa；

c_i ——标准器第*i*个气压检定点示值修正值, hPa。

按式(7)、(8)分别计算被检观测仪各气压检定点正行程、反行程示值误差的平均值。

$$\overline{\Delta p'_{Li}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta p'_{Lij} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (7)$$

$$\overline{\Delta p'_{Di}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta p'_{Dij} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

式中:

$\overline{\Delta p'_{Li}}$ ——被检观测仪正行程第*i*个气压检定点示值误差平均值, hPa;

$\overline{\Delta p'_{Di}}$ ——被检观测仪反行程第*i*个气压检定点示值误差的平均值, hPa。

按式(9)分别计算被检观测仪各气压检定点示值误差。

$$\Delta p'_i = \overline{p'_i} - (\overline{p_i} + c_i) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (9)$$

式中:

$\Delta p'_i$ ——被检观测仪第*i*个气压检定点示值误差, hPa;

c_i ——标准器第*i*个气压检定点示值修正值, hPa。

被检观测仪各气压检定点示值误差平均值应满足表 1 所列观测仪气压最大允许误差要求。

利用示值误差检定数据,按公式(10)计算被检观测仪各气压检定点的回程示值误差。

$$\Delta p_{ei} = \left| \overline{\Delta p'_{Di}} - \overline{\Delta p'_{Li}} \right| \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (10)$$

式中:

Δp_{ei} ——被检观测仪第*i*个气压检定点回程误差, hPa。

被检观测仪各气压检定点回程示值误差的最大值应不大于表 1 所列观测仪气压最大允许误差绝对值的二分之一。

7.3.5 风向检定

7.3.5.1 检定前的准备

将标准皮托管牢固安装在风洞试验段流场均匀区内,其测量探头轴线与风洞试验段轴线平行,并对准风的来向。将标准皮托管的总压接头、静压接头分别与

数字微压计测试端、参考端相连。

将被检观测仪垂直固定在风洞试验段底座的水平旋转平台上,调节高度使被检观测仪风向感应部分位于风洞试验段截面积中心位置。调节被检观测仪,使观测仪风向零位与风向标准器零位对齐,并对准风洞轴线。被检观测仪位于标准皮托管测量探头后端(相对于风的来向),被检观测仪与标准皮托管测量探头距离应不小于150 mm,检定前应保证供电和通信正常。

7.3.5.2 检定点的选择

风向的检定点: 0° 、 45° 、 90° 、 135° 、 180° 、 225° 、 270° 、 315° 。

7.3.5.3 检定数据读取

风向检定在10 m/s风速下进行,检定从 0° 检定点开始。

首先调节风速至10 m/s,待风速稳定后,同时读取并记录标准器示值和被检观测仪风向示值各1次,完成 0° 风向检定点的检定。按照风向检定点顺序依次转动旋转平台,完成其余各风向检定点的检定。

7.3.5.4 示值误差计算方法

风向标风向误差和超声波风向风速传感器风向误差计算方法相同。用标准度盘或角度编码器示值作为该风向检定点的标准值,用被检观测仪风向示值减去标准值作为该风向检定点上的示值误差,计算公式如式(11)所示。

$$\Delta D_i = D_i - D_{si} \quad (11)$$

式中:

ΔD_i ——被检观测仪在第*i*个风向检定点示值误差, ($^\circ$);

D_i ——被检观测仪在第*i*个风向检定点示值, ($^\circ$);

D_{si} ——标准器在第*i*个风向检定点上的示值, ($^\circ$)。

7.3.6 风速检定

7.3.6.1 检定前的准备

计算阻塞比,阻塞比不大于0.05时,方可进行检定。

将标准皮托管牢固安装在风洞试验段流场均匀区内,其测量探头轴线与风洞试验段轴线平行,并对准风的来向。将标准皮托管的总压接头、静压接头分别与数字微压计测试端、参考端相连。

对于杯式风速传感器的观测仪,将被检观测仪牢固安装在风洞试验段均匀区

内，风杯转动平面应水平。被检观测仪位于标准皮托管测量探头后端（相对于风的来向），距离标准皮托管测量探头后端不小于150 mm。

对于超声波风速风向传感器的观测仪，将被检观测仪垂直固定在风洞试验段底座的水平旋转平台上，调节高度使被检观测仪风速感应部分位于风洞试验段截面积中心位置，被检观测仪位于标准皮托管测量探头后端（相对于风的来向），与标准皮托管测量探头的距离应不小于150 mm。保证供电和通信正常。

7.3.6.2 检定点的选择

对于杯式风速传感器的观测仪，风速检定点为：2 m/s、5 m/s、10 m/s、20 m/s、30 m/s。

对于超声波风速风向传感器的观测仪，风速检定点为：0° 风向条件下，2 m/s、5 m/s、10 m/s、20 m/s、30 m/s。风速方向特性下的风速检定点为：10m/s 风速条件下，从0° 开始，以45° 为间隔顺序转动旋转平台至360° 。

7.3.6.3 检定数据读取

对于杯式风速传感器的观测仪，按风速检定点顺序调整风速，风速稳定后，同时读取并记录1次标准风速值和被检观测仪风速示值。标准风速的计算方法见附录H。

对于超声波风速风向传感器的观测仪，开展风速示值误差检定时，转动旋转平台将观测仪风向零位朝向风的来向，按风速检定点顺序调整风速，风速稳定后，同时读取并记录1次标准风速值和被检观测仪风速示值；开展风速方向特性下的风速示值误差检定时，将风速调整到10 m/s，从风向0° 开始，以45° 为间隔顺序依次转动旋转平台至360° ，在每个风向点，同时读取并记录1次标准风速值和被检观测仪的风速示值。

7.3.6.4 示值误差计算方法

用被检观测仪的风速示值减去标准风速值作为该检定点上的示值误差。按公式（12）计算风速示值误差：

$$\Delta V_i = V_i - V_s \quad (12)$$

式中：

ΔV_i ——被检观测仪在第*i*个检定点的风速示值误差，m/s；

V_i ——被检观测仪在第*i*个检定点的风速示值，m/s；

V_s ——第*i*个检定点的标准风速值, m/s。

7.3.7 雨量检定

7.3.7.1 检定前的准备

检定前,调整好被检观测仪至水平状态。用游标卡尺,分别在被检观测仪翻斗承水口互成120°角的三个位置上测量其内径,计算算术平均值并记录,结果保留一位小数。将加液器出水口固定在被检观测仪集水漏斗内,保证加液器流出的水完全流入被检观测仪,不得流失。向被检观测仪集水漏斗内加入少量水,润湿被测观测仪零部件,同时观察被检观测仪的机械动作及输出信号是否正常。确认无误后,清空被检观测仪翻斗内的积水,保证供电和通信正常,开始检定。

7.3.7.2 检定点的选择

雨量检定点为:10 mm雨量、1 mm/min雨强和30 mm雨量、4 mm/min雨强两个检定点。检定时,应当先检定30 mm雨量、4 mm/min雨强点。10 mm和30 mm两种雨量标准值对应加液量根据公式(13)计算:

$$L_i = \pi \times r^2 \times Y_i \times 10^{-3} \quad (13)$$

式中:

L_i ——第*i*个检定点雨量对应的加液量, mL;

r ——被检观测仪的翻斗承水口半径, mm;

Y_i ——第*i*个检定点雨量标准值,其中 $Y_1=10$ mm、 $Y_2=30$ mm。

1 mm/min和4 mm/min两种雨强对应的加液速度根据公式(14)计算:

$$v_i = \frac{L_i \cdot q_i}{Y_i} \quad (14)$$

式中:

v_i ——第*i*个检定点雨强对应的加液速度, mL/min;

L_i ——第*i*个检定点雨量对应的加液量, mL;

q_i ——第*i*个检定点雨强,其中 $q_1=1$ mm/min、 $q_2=4$ mm/min;

Y_i ——第*i*个检定点雨量标准值,其中 $Y_1=10$ mm、 $Y_2=30$ mm。

7.3.7.3 检定数据读取

使用标准玻璃量器作为标准器时,按照检定点雨量,选择容量合适的标准玻璃量器。连接好管路,接通水源,转动三路活塞,使标准玻璃量器充满检定点雨

量后关闭活塞。调节流量控制器，转动三路活塞，使标准玻璃量器按照检定点雨强向被检观测仪承水口注水，注水结束后，记录下被检观测仪雨量示值，每个雨量检定点重复测量3次并记录。

使用加液器作为标准器时，按检定点雨量和雨强，设置加液量和加液速度，用加液器向被检观测仪承水口注水，注水结束后，记录下被检观测仪雨量示值，每个雨量检定点重复测量3次并记录。

每次测试前，均应清空被检观测仪翻斗中残留的水，并将被检观测仪雨量示值清零。

7.3.7.4 示值误差计算方法

在每个雨量检定点上，用被检观测仪3次雨量示值的平均值减去雨量标准值作为该雨量检定点上的示值误差，依次计算出各雨量检定点上的示值误差，计算公式如式（14）所示：

$$\Delta y_i = \frac{\bar{y}_i - Y_i}{Y_i} \times 100\% \quad (14)$$

式中：

Δy_i ——被检观测仪在第*i*个检定点的雨量示值误差；

\bar{y}_i ——被检观测仪在第*i*个检定点的雨量示值平均值；

Y_i ——第*i*个检定点的雨量标准值。

7.3.8 检定结果的处理

经检定的观测仪，其检定结果全部符合本规程规定的相应级别的计量性能要求和通用技术要求，则整机定为合格，并出具符合相应级别技术要求的检定证书（检定证书格式参见附录 F）；当检定结果中出现不符合本规程规定的相应级别的计量性能要求或通用技术要求的项目，则整机定为不合格，并出具检定结果通知书（检定结果通知书格式参见附录 G），并注明不合格项目和内容。

7.3.9 检定周期

观测仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

温度检定记录表示例

送检单位				记录编号			
被检 仪器	名称			出厂编号			
	型号			生产厂家			
最大允许误差		<input type="checkbox"/> I级: $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$; <input type="checkbox"/> II级: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$		检定地点			
标准器及 配套设备		名称		型号		出厂编号	
外观及功能检查		<input type="checkbox"/> 合格		<input type="checkbox"/> 不合格			
检定点		标准值/ $^{\circ}\text{C}$	测量值/ $^{\circ}\text{C}$	检定点	标准值/ $^{\circ}\text{C}$	测量值/ $^{\circ}\text{C}$	
0 $^{\circ}\text{C}$	1			20 $^{\circ}\text{C}$	1		
	2				2		
	3				3		
	4				4		
	平均值				平均值		
	误差值/ $^{\circ}\text{C}$				误差值/ $^{\circ}\text{C}$		
-40 $^{\circ}\text{C}$	1			50 $^{\circ}\text{C}$	1		
	2				2		
	3				3		
	4				4		
	平均值				平均值		
	误差值/ $^{\circ}\text{C}$				误差值/ $^{\circ}\text{C}$		
检定依据				检定结论		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
检定证书/检定 结果通知书编号				环境条件		温度: $^{\circ}\text{C}$ 湿度: %RH 气压: hPa	

检定员: _____ 检定日期: _____ 年 月 日 核验员: _____ 核验日期: _____ 年 月 日

附录 B

湿度检定记录表示例

送检单位				记录编号		
被检 仪器	名称			出厂编号		
	型号			生产厂家		
最大允许误差		<input type="checkbox"/> I级: $\pm 8\%RH$; <input type="checkbox"/> II级: $\pm 10\%RH$		检定地点		
标准器及 配套设备	名称		型号	出厂编号	最大允许误差 /准确度等级	
外观及功能检查		<input type="checkbox"/> 合格		<input type="checkbox"/> 不合格		
检定点		标准值/%RH	测量值/%RH	检定点	标准值/%RH	测量值/%RH
30 %RH	1			30 %RH	1	
	2				2	
	3				3	
	平均值				平均值	
	误差值/%RH				误差值/%RH	
70 %RH	1			70 %RH	1	
	2				2	
	3				3	
	平均值				平均值	
	误差值/%RH				误差值/%RH	
90 %RH	1			90 %RH	1	
	2				2	
	3				3	
	平均值				平均值	
	误差值/%RH				误差值/%RH	
检定依据				检定结论	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格	
检定证书/检定 结果通知书编号				环境条件	温度: °C 湿度: %RH 气压: hPa	

检定员: _____ 检定日期: _____ 年 月 日 核验员: _____ 核验日期: _____ 年 月 日

附录 C

气压检定记录表示例

送检单位									记录编号										
被检仪器	名称								出厂编号										
	型号								生产厂家										
最大允许误差	<input type="checkbox"/> I 级: ± 0.5 hPa; <input type="checkbox"/> II 级: ± 1.5 hPa								检定地点										
标准器及配套设备	名称		型号						出厂编号		最大允许误差/准确度等级								
外观及功能检查	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格																		
检 定 点	第一次压力循环 (hPa)				第二次压力循环 (hPa)				标准器 (hPa)		气压传感器 (hPa)								
	正行程		反行程		正行程		反行程												
	标准器示值	传感器示值	标准器示值	传感器示值	标准器示值	传感器示值	标准器示值	传感器示值	示值平均值	修正值	示值平均值	正行程示值误差平均值	反行程示值误差平均值	回程误差	示值误差	修正值			
检定依据								检定结论		<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格									
检定证书/检定结果通知书编号								环境条件		温度: ℃ 湿度: %RH 气压: hPa									
检定员: _____		检定日期: _____		年		月		日		核验员: _____		核验日期: _____		年		月		日	

附录 E

雨量检定记录表示例

送检单位				记录编号	
被检 仪器	名称			出厂编号	
	型号			生产厂家	
最大允许误差		<input type="checkbox"/> I级: $\pm 10\%$; <input type="checkbox"/> II级: $\pm 20\%$		检定地点	
标准器及 配套设备	名称	型号	出厂编号	最大允许误差/准确度等级	
外观及功能检查		<input type="checkbox"/> 合格		<input type="checkbox"/> 不合格	
承水口内径/mm				承水口内径 均值/mm	
加液量/mL	10 mm:	加液速度/ (mL/min)		1 mm/min:	
	30 mm:			4 mm/min:	
检定点		标准值/mm		测量值/mm	
10 mm 1 mm/min	1	10			
	2	10			
	3	10			
	平均值	10			
	示值误差值				
30 mm 4 mm/min	1	30			
	2	30			
	3	30			
	平均值	30			
	示值误差值				
检定依据				检定结论 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合	
检定证书/检定结果 通知书编号				环境条件 温度: °C 湿度: %RH 气压: hPa	

检定员: _____ 检定日期: _____ 年 月 日 核验员: _____ 核验日期: _____ 年 月 日

附录 F

检定证书格式示例
(检定机构名称)

检定证书

证书编号: ××××××—×××

送检单位

计量器具名称

型号规格

出厂编号

生产厂家

检定依据

检定结论

所检项目符合规程×级技术要求

批准人

(检定单位章)

核验员

检定员

检定日期

年 月 日

有效期至

年 月 日

地址:

邮编:

电话:

传真:

证书编号××××××—×××

检定机构授权说明				
检定环境条件				
温 度		℃	地点	
相对湿度		%		
大气压力		hPa		
检定使用的计量标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	计量标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器及配套设备				
名 称	测量范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	检定/校准 证书编号	有效期至

第×页 共×页

证书编号××××××—×××

检 定 结 果

1、外观及功能检查：

2、示值误差：

1) 温度

序号	检定点	温度示值误差
1		
2		
3		
4		

2) 湿度

序号	检定点	湿度示值误差	
		升湿	降湿
1			
2			
3			

3) 气压

序号	检定点	气压示值误差	回程示值误差
1			
2			
3			
4			
5			

4) 雨量

序号	检定点	雨量示值误差
1	10 mm 雨量	1 mm/min
2	30 mm 雨量	4 mm/min

第×页 共×页

证书编号××××××—×××

检 定 结 果

5) 风向

序号	检定点	风向示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

6) 风速

序号	检定点	风速示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
序号	检定点	风速方向特性下的风速示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

检定结论：合格，准予该计量器具作为×级便捷式自动气象观测仪使用。

—————以下空白

附录 G

检定结果通知书格式示例

(检定机构名称)

检定结果通知书

证书编号: ××××××—×××

送检单位

计量器具名称

型号规格

出厂编号

生产厂家

检定依据

检定结论

所检项目不符合规程×级技术要求

批准人

(检定单位章)

核验员

检定员

检定日期

年 月 日

有效期至

年 月 日

地址:

邮编:

电话:

传真:

证书编号××××××—×××

证书编号××××××—×××				
检定机构授权说明				
检定环境条件				
温 度		℃	地点	
相对湿度		%		
大气压力		hPa		
检定使用的计量标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	计量标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器及配套设备				
名 称	测量范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	检定/校准 证书编号	有效期至
第×页 共×页				

证书编号××××××—×××

检定结果

1、外观及功能检查：

2、示值误差：

1) 温度

序号	检定点	温度示值误差
1		
2		
3		
4		

2) 湿度

序号	检定点	湿度示值误差	
		升湿	降湿
1			
2			
3			

3) 气压

序号	检定点	气压示值误差	回程示值误差
1			
2			
3			
4			
5			

4) 雨量

序号	检定点	雨量示值误差
1	10 mm 雨量	1 mm/min
2	30 mm 雨量	4 mm/min

第×页 共×页

证书编号××××××—×××

检定结果

5) 风向

序号	检定点	风向示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

6) 风速

序号	检定点	风速示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
序号	检定点	风速方向特性下的风速示值误差
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

检定不合格项目及内容:

1、...

2、...

—————以下空白

第×页 共×页

附录 H

标准风速的计算方法

H.1 计算出饱和水汽压

按公式 (H.1) 计算出饱和水汽压:

$$e_w = k \times e^{\left(AT^2 + BT + C + \frac{D}{T} \right)} \quad (\text{H. 1})$$

式中:

e_w —— 试验段内空气温度下的饱和水汽压, Pa;

k —— 固定值, 取值为 1 Pa;

e —— 自然对数, e 约为 2.71828;

A —— 固定值, 取值为 $1.237\ 884\ 7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-2}$;

T —— 试验段内空气温度, K;

B —— 固定值, 取值为 $-1.912\ 131\ 6 \times 10^{-2} \text{ K}^{-1}$;

C —— 固定值, 取值为 33.937 110 47, 无量纲数;

D —— 固定值, 取值为 $-6.343\ 164\ 5 \times 10^3 \text{ K}$ 。

H.2 计算出空气密度

按公式 (H.2) 计算出空气密度:

$$\rho = \frac{1}{R_a \times T} \times (P_0 - 0.378 \times H \times e_w) \quad (\text{H. 2})$$

式中:

ρ —— 空气密度, kg/m^3 ;

R_a —— 空气的气体常数, 取值为 $287 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$;

T —— 试验段空气温度, K;

P_0 —— 试验段内大气压力, Pa;

H —— 试验段内空气相对湿度, 用百分数表示;

e_w —— T 温度下的饱和水汽压, Pa。

H.3 计算标准风速值

按公式 (H.3) 计算标准风速值:

$$v = k' \times \sqrt{\frac{2p}{\rho}} \quad (\text{H. 3})$$

式中:

v —— 标准风速, m/s ;

k' —— 标准皮托静压管系数;

p —— 微压计示值, Pa;

ρ —— 空气密度, kg/m^3 。