

黑 龙 江 省 地 方 标 准

DB23/T XXXX—XXXX

非列装翻斗式雨量传感器现场校准规范

（征求意见稿）

联系人：张严
电话：18645641984
邮箱：174443140@qq.com

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 校准项目 2

5 校准条件 2

6 校准方法 3

7 校准周期 4

附录 A （资料性） 非列装翻斗式雨量传感器现场校准记录表样式 5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由黑龙江省气象局提出。

本文件由黑龙江省气象标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：黑河市气象局、齐齐哈尔市气象局、黑龙江省气象数据中心。

本文件主要起草人：张严、王明锐、袁湘玲、张维、李阳、王文韬、任景倩、赵山山、史一茹、李响、尹光、成雨萌。

非列装翻斗式雨量传感器现场校准规范

1 范围

本文件提供了**非列装**翻斗式雨量传感器的校准项目、校准条件、校准方法和校准周期的指导。

本文件适用于**非列装**翻斗式雨量传感器的现场校准。也适用于水利、农业、交通、住建、林草、民航等行业气象台站。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 21978.2—2014 降雨量观测仪器 第2部分 翻斗式雨量传感器

GB/T 35228—2017 地面气象观测规范 降水量

GB/T 37467—2019 气象仪器术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

翻斗式雨量传感器

翻斗式雨量计

利用翻斗翻转次数连续计量降水量的雨量计。

注：本文件中将“翻斗式雨量传感器”简称为“传感器”。

[来源：GB/T 37467—2019，3.1.5.14]

3.2

承水器

雨量器和雨量计（仪）中直接承接降水的器具。

[来源：GB/T 37467—2019，3.1.5.9]

3.3

承水口

承水器器口。

3.4

分辨力

引起相应示值产生可觉察到变化的被测量的最小变化量。

[来源：GB/T 37467—2019，2.11]

3.5

雨量

一定时段内从大气降落到地面上的液态降水量。

注：亦称降雨量，单位为 mm。

[来源：GB/T 37467—2019，3.1.5.4]

3.6

雨强

降水强度

单位时间内或某一时段内的降水量。

注：单位为毫米每分(mm/min)或毫米每小时(mm/h)。

[来源：GB/T 37467—2019，3.1.5.3]

3.7

误差

测量值减标称值的差值。

4 校准项目

4.1 外观和水平

承水口及底座宜保持水平状态，承水口及内壁无锈蚀及变形。漏斗内无异物，翻斗内壁无灰尘、杂质，翻动时灵活到位。

4.2 承水口内径

承水口内径宜符合表1要求。

表1 承水口内径测量误差允许范围

承水口内径标称值 mm	承水口内径测量误差允许范围 mm
200	0~+0.6
159.6	0~+0.6

4.3 降雨量测量误差

降雨量测量误差通常符合GB/T 21978.2-2014中5.7的规定。

5 校准条件

5.1 环境条件

现场校准时一般不能有降水，且环境宜满足以下条件：

- a) 温度：15℃~35℃；
- b) 湿度：40%RH~95%RH；
- c) 风速：≤5 m/s（无风或微风）。

5.2 工作介质

现场校准工作介质为不含可视杂质的洁净水。

5.3 校准设备

5.3.1 标准器及配套设备

传感器现场校准通常使用的标准器及配套设备见表2。

表 2 现场校准使用的标准器及配套设备

类型	序号	名称	技术指标	说明
标准器	1	标准玻璃量器	最大允许误差：±0.2 %	容量由承水口内径及选择的雨量点确定
配套设备	2	游标卡尺	测量范围：（0~300） mm 分度值：≤0.05 mm	用于测量传感器承水口内径
	3	水平尺	长度：≥300 mm	用于传感器承水口的水平测量
	4	计数装置	计数范围：0~999	用于计数传感器输出的信号次数
	5	秒表	测量时间间隔：30min，最大允许差±1.6s；60min，最大允许差±2.4s	用于测量最小到最大的时间间隔

5.3.2 标准器容量确定

标准玻璃量器的容量由承水口面积与降雨量的乘积确定，计算公式见式1。

$$V = \frac{\pi d_s^2 R_s}{4000} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- V ——标准玻璃量器的容量，单位为 mL；
- d_s ——承水口内径标称值，单位为 mm；
- R_s ——校准点的雨量标称值，单位为 mm。

6 校准方法

6.1 外观和水平校准

外观和水平校准流程一般包括以下内容：

- a) 目测与水接触的零部件表面光滑，过滤网与漏斗完好；
- b) 确认漏斗及排水口的通畅；
- c) 连接计数装置，确认传感器翻斗的翻动灵活到位，通信信号正常传递；
- d) 用水平尺在传感器承水口平面上，在互相垂直的两个位置上调校水平，同时保证底座水平泡位于内圈中心。

6.2 承水口内径校准

承水口内径校准通常用游标卡尺，分别在传感器承水口互成120度角的三个位置上各测1次，总共测量3次，结果保留一位小数，分别记录在校准记录上。

取承水口内径不同方向的测量值减承水口标称值之差，作为承水口内径单次测量误差，承水口内径单次测量误差按公式2计算。测量误差一般符合4.2中表1的要求。

$$\Delta d_i = d_i - d_s \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- Δd_i ——承水口内径单次测量误差，单位为 mm；

d_i ——承水口内径不同方向测量值，单位为 mm；

d_s ——承水口内径的标称值，单位为 mm。

6.3 降雨量测量误差校准

6.3.1 校准点的选择

传感器的分辨力选择见表3

表3 一般按照传感器的分辨力选择两个校准点，并按顺序校准

分辨力	雨量	雨强	测量次数
0.1mm、0.2mm	10 mm	4 mm/min	3 次
		1 mm/min	
0.5mm、1.0mm	25mm	4 mm/min	5 次
		1 mm/min	

6.3.2 校准前准备

断开传感器与采集器通讯线的连接，将传感器的承水器、漏斗、翻斗等部件清洗干净。充分润湿标准器的管路，排净管路内的气泡，清空传感器翻斗中的水，将计数装置示值清零。

6.3.3 测量误差

每个校准点取多次测量后的最大测量误差作为该校准点的测量误差。测量误差用相对误差表示，按公式3计算。

$$\delta R = \frac{R - R_s}{R_s} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

δR ——传感器测量值的相对误差，单位为 mm；

R ——传感器的雨量测量值，为传感器的分辨力与信号次数的乘积，按公式4计算，单位为 mm；

R_s ——校准点的雨量标称值，单位为 mm；

$$R = r \times n \dots\dots\dots (4)$$

式中：

r ——传感器的分辨力，单位为 mm；

n ——信号次数，单位为次。

6.3.4 校准结果的处理

测量误差宜符合4.3的要求，超差宜按产品说明书对传感器进行调整，调整后宜重新进行校准并记录测量数据。

7 校准周期

传感器的现场校准周期一般不宜超过1年。

若遇雨量数据出现异常或传感器在停用后再次启动前，宜提前进行现场校准

。

附录 A
(资料性)
非列装翻斗式雨量传感器现场校准记录表样式

非列装翻斗式雨量传感器现场校准记录表样式见表A. 1

表 A. 1 非列装翻斗式雨量传感器现场校准记录表

校准日期： 年 月 日 记录编号：

校准仪器 信息	使用单位：				
	仪器名称：			出厂编号：	
	规格型号：			分辨力： mm	
	生产厂家：				
校准使用 仪器信息	标准玻璃量器		游标卡尺		
	测量范围：		测量范围：0mm~300 mm		
	最大允差：±0.2 %		分度值：≤0.05 mm		
	出厂编号：		出厂编号：		
	证书编号：		证书编号：		
有效期至： 年 月 日		有效期至： 年 月 日			
环境条件	温度： ℃ ； 湿度： %RH； ☐ 无风 ☐ 微风； ☐ 降水 ☐ 无降水				
外观检查	☐ 符合 ☐ 不符合（不符合原因： ）				
承水口内径 测量误差 (mm)	标称值		不同方向测量值	测量误差	
	☐ 200 ☐ 159.6				
降雨量 测量误差 (mm)	校准点	雨量 mm 雨强 mm/min		雨量 mm 雨强 mm/min	
		<i>n</i>	<i>R</i>	<i>n</i>	<i>R</i>
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	误差				

校准人员： 核验人员：