



正天科技

翻斗式雨量传感器

FDY-05 型 (VER. 15. 02)

使用说明书



关注正天科技

徐州正天科技有限公司

目 录

1、概述	2
2、技术指标	2
3、结构原理	2
4、仪器的检查	3
5、调试方法	4
6、仪器安装	5
7、仪器的维护	6
8、常见故障及排出方法	7
9、产品的成套性	8

信誉保证

徐州正天科技有限公司向客户保证：本公司的每一个产品都由富有经验的设计部门、生产部门、检验部门等来完成，并经严格的老化、筛选和全面测试，每一个部门在工作中都遵循最高的质量标准，制造的每一个产品均符合国家标准。使用前请仔细阅读使用说明书。



一、概述：

翻斗式雨量传感器适用于气象台（站）、水文站、农林、国防、高速公路、铁路等有关部门用来测量液体降水量、降水强度、降水起迄时间。

本传感器符合下列规范及标准要求：SL61—94 水文自动测报系统规范；GB11831—2002 水文测报装置遥测雨量计；GB11832—2002 翻斗式雨量计。

二、主要技术指标

- (1) 承水口径： $\Phi 200+0.6\text{mm}$ 外刃口角度 45°
- (2) 测量降水强度： $\leq 4\text{mm/min}$ 在 8mm/min 可以工作
- (3) 分辨力：0.2、0.5、1mm（6.28、15.7、31.4ml）
- (4) 误差： $\pm 3\%$ （室内静态测试，雨强为 2mm/min ）
- (5) 输出信号：
单干式舌簧管通断（厂家推荐）；
双干式舌簧管通断，（用户指定）
- (6) 工作温度： $0\sim 50^\circ\text{C}$
- (7) 贮存温度： $-10^\circ\text{C}\sim 50^\circ\text{C}$
- (8) 开关容量：DC， $V\leq 12\text{V}$ ， $I\leq 500\text{mA}$
- (9) 平均无故障时间 ≥ 30000 小时
- (10) 仪器体积、直径 \times 高为 $\Phi 265\times 430\text{mm}$
- (11) 仪器净重：3kg

三、结构原理

本传感器结构原理（见后页图）简介如下：

它是由口径为 200mm 的标准承雨口、不锈钢外筒、过滤网、漏斗、工作平台、磁钢、干式舌簧管、轴承螺钉、翻斗部件、限位螺钉、锁紧螺母、支架、

底脚、水准泡、调平螺杆、电缆护套、接线端子等主要部分所组成。

承水口收集的雨水，经过上筒（漏斗）过滤网，注入计量翻斗—翻斗是用工程塑料注射成型的用中间隔板分成两个等容积的三角斗室。它是一个机械双稳态结构，当一斗室接水时，另一斗室处于等待状态。当所接雨水容积达到预定值（6.28、15.7、31.4ml）时，由于重力作用使自己翻倒，处于等待状态，另一斗室处于工作状态。当其接水量达到预定值时，又自己翻倒，处于等待状态。在翻斗侧壁上装有磁钢，它随翻斗翻动时从干式舌簧管旁扫描，使两个干式舌簧管轮流通断。即翻斗每翻倒一次，干式舌簧管便送出一个开关信号（脉冲信号）。

这样翻斗翻动次数用磁钢扫描干式舌簧管通断送出脉冲信号计数，每记录一个脉冲信号，便代表 0.5 毫米降水，实现降水遥测的目的。

四、仪器的检查

1. 打开包装箱，取出装箱单、说明书，逐项检查、验收；阅读说明书，了解仪器结构和性能。

2. 从外观总体检查仪器各零、部件在运输中是否有遭受碰伤，紧固件有无松动。

3. 检查翻斗部件轴向工作游隙 $\Delta=0.2\text{mm}$ ，可用手感测其轴向窜动距离，和细心倾听其微弱的撞击声。

4. 检查翻斗部件轴承付摩阻特性，为此用手轻轻将翻斗部件持平，然后放开，翻斗应很灵敏地翻转，无卡滞现象，这说明轴承付磨擦力矩，和翻斗轴的轴向工作游隙均符合要求。

5. 转动翻斗部件，使磁钢从底部接近磁控开关，估测磁钢与磁控开关配合的正确性。

6. 仪器计量精确度的检查请参阅有关章节。

外观检查，仪器从包装箱取出后，检查有无损坏；翻斗翻转是否灵活；翻斗转轴与轴承螺钉轴向间隙是否合适，应调整到 0.2mm 左右；限位螺钉是否松动；用万用表欧姆档检查干式舌簧管通断是否正常。导通电阻 $\leq 0.5\ \Omega$ ；绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\ \Omega$ 。

五、调试方法

仪器出厂前，已经调试，经检验机构检定合格出厂。因此，一般情况下，用户无需再调，可直接安装现场使用。

安装后可用标准（有 MC 标记、建议用天波牌量筒）20 毫升量筒，向承水口内注入 15.7 毫升的清水，看翻斗是否翻动，有无信号输出，看限位螺钉位置（基点）是否改变。若基点改变应重新调整基点。调整方法如下：用 20 毫升量筒，注入 15.2 毫升清水，如翻斗不翻，应使限位螺钉向内移动减少翻斗翻动角度；若加水不到 15.2 毫升就提前翻动，说明翻斗翻转角度偏小，应使限位螺钉向外移动，增加翻斗翻转角度，要反复进行几次试调，最后将锁紧螺母锁死。

如仪器工作一个汛期后，仪器同样用称为 MC 标志的 20 毫升量筒检验一下基点是否变动，方法同上。

本传感器承雨口直径 200 毫米，每斗水量代表地面降雨深度为 0.5mm。其体积为 15.7 毫升，在自然降雨条件下翻斗壁上沾有水珠，翻斗四周有水泡存在使每斗翻转水量增加，考虑实际测量过程中的其它耗损，校验时用 15.2 毫升水定基点。

仪器误差计算方法：
$$E_b = \frac{V_t - V_p}{V_p}$$

E_b ：翻斗计量误差（%）

V_t ：翻斗理论翻转水量，等于翻斗的翻转数 \times 每斗水量 ml

V_p : 人工量取的仪器自身排水量 ml

人工恒压注水试验，在雨强为 2mm/min 时（15 秒翻一斗），计数 100 次，用量筒测量仪器自身排水量代入上式计算，其误差不应超过 $\pm 4\%$ 。

如超差，要重新调整基点。

若 $E_b > 4\%$ 时，说明每斗注水量偏小，翻斗转动倾角偏小，应调整限位螺钉使之下降，增加每斗注水量。

若 $E_b < -4\%$ 时，说明每斗注水量偏大，翻斗转动倾角偏大，应调整限位螺钉使之上升，减少每斗注水量。

调试工作要试探反复进行几次，最后将锁紧螺母锁死。

六、仪器安装

仪器现场安装有关要求详见 SL21-90《降水量观测规范》。安装时应注意以下事项：

1. 雨量传感器安装高度为 0.7m（从承雨口径平面至观测场地面距离）。为本地区观测资料的连续性和可比性，北方地区也可沿用 1.2m 高度。
2. 雨量传感器安装时，应用水平尺将承雨口校平。
3. 雨量传感器底坐上三个地脚的安装孔借 3 个 M8 地脚螺栓、螺线（或膨胀螺钉）将其固定在混凝土基座上。基座埋入土中深度应能保证仪器安装牢固，在暴风雨中不发生抖动或倾斜。

注：在浇注地脚混凝土时，应确保三个地脚螺栓三等分 120° ，中心距为 $\phi 236\text{mm}$ 。

4. 调整调平螺钉，使圆水泡居中，仪器调平后，再缓慢将三个固定螺钉拧紧，如水准泡改变，再重新调整。将其固牢。

5. 基座应有排水管道出口和电缆的通道。如需要收集排水量以监测系统的

测量精度，应建造一个安放集水容器的小室（坑）。

6.信号输出电缆为两芯屏蔽线（A43VVT2*16/0.15 话筒线）。

7.电缆从仪器底座橡胶电缆护套穿进，用螺帽锁紧，以增加抗拉强度，避免接线拉脱。电缆两芯电线分别剥长 20mm，折半，绞成股，塞进接线座中常用发信部件的两接线孔，用螺钉紧固。

8.用手轻轻拨翻斗部件，检查接受部分的信号是否正常。

9.进行人工给水检定。

10.将承雨器部件筒套在仪器基座上，至此，仪器安装完毕。

七、仪器的维护

1. 注意保护仪器防止碰撞，特别是器口不得变形；保证器身稳定，器口水平。每年可用游标卡尺和水平尺检测。无人驻守的雨量站，应对仪器采取特殊的安全防护措施。

2. 仪器使用过程中，需根据当地实际情况定期清淤（泥沙、尘土、树叶、昆虫及其它杂物），检查和疏通水道，擦拭承雨器环口及内表面，保证出水畅通。

3. 翻斗部件的盛水斗室如有泥沙，可用清洗笔蘸清水或酒精清洗干净，手指切勿触摸斗室内壁，以防油污，影响翻斗的计量精度。

4. 翻斗部件翻转过程如有阻滞感，应用清水或酒精清洗翻斗轴两端轴颈和宝石轴承的孔，特别是多风沙测站更应注意。如清洗不见效，可能是轴承套使用日久，宝石轴承磨损，或碎裂所致，可用大头针沿轴承内孔表面触划，如有阻滞感，即是宝石磨损或碎裂，应更新轴承部件。如是翻斗轴损坏，则应更换翻斗轴。

5. 宝石轴承切勿加油，以免吸尘，因尘土（含有氧化铝、碳化矽成份）硬度很高，磨削力极强，犹如研磨剂，可使轴承表面磨损，磨擦力矩增大，导

致过早损坏。

6. 翻斗部件支承轴的轴向工作游隙应经常检查， Δ 太大，或太小都将影响翻斗部件的正常工作。

当更换宝石轴承或翻斗轴时，应小心调整翻斗轴的轴向工作间隙。因宝石轴承硬度高，质脆，翻斗轴的轴颈面积很小，单位面积上压强很大，如 Δ 过盈大，装配又不小心，很容易损坏宝石轴承。

7. 调整翻斗部件倾角（计量水量）的微调螺钉切勿随意拧动，同时也应密切注意勿使其松动；圆水泡应置中，这两部分工作的正确性是仪器计量精度的基础。

8. 北方测站在结冰期间，仪器停止使用时，可将其取回室内，做一次全面的检查养护。

9. 仪器放置在室内，或在野外工作确信无雨天日时，为防止尘土落入承雨器，可用筒盖将器口盖严。

八、常见故障及排出方法

仪器在现场工作一段时间，可能出现下表常见故障，请按表中所列方法检修；对于仪器零件损坏应与厂家联系再换。

在冬季，气温低于 -10°C 时应将仪器取回室内保存，以防仪器的水准泡损坏。

常见故障及排除方法如下表

现象	故障原因	排除方法或建议
雨量超差	1. 限位螺钉位置改变 2. 翻斗内壁脏, 沾有污物 3. 翻斗转轴和轴承之间有污物, 轴间间隙过小转动不灵活; 或宝石轴承碎裂。 4. 发讯不正常 5. 仪器自身排水量测量不准确 6. 舌簧管损坏	用量杯注入 3.1ml 水看翻斗翻转情况, 再“外”“内”移动限位螺钉并锁紧。 用 10% 碱水加热 40° 处理一小时, 自然冷却浸泡 24 小时。或用清水洒酒精冲洗。 将轴承与轴间污染用酒精清洗, 调整轴向间隙在 0.2~0.25mm, 向厂家重新索取宝石轴承螺钉。 检查磁钢外壳与干式舌簧管之间距离应在 2mm 之内 检查测量排水量量具, 方法应附合规定。 更换
雨量传感器无信号输出	1. 干式舌簧管损坏 2. 磁钢与干式舌簧管管距离过大 3. 焊线脱落 4. 翻斗被卡住, 不翻转	更换新的干式舌簧管。 调整轴承螺钉使干式舌簧管外壳与磁钢固定外壳之间距离不大于 2mm 干式舌簧管, 输出航空插头, 插头插座接点焊线脱开, 重新焊接。 查出卡住原因, 排除故障重新调试。
翻斗翻转次数与信号输出数不合	1. 测站发讯机构出故障误发, 不发信号 2. 限位螺钉位置改变 3. 干式舌簧管舌簧材质不好 4. 干式舌簧管有时不吸合	检查发讯机, 接收机 限位螺钉位置向左、右上升, 使翻斗转动角度变小, 翻倒时震动引起干式舌簧管误吸合 (调整限位螺钉)。 磁钢吸合后, 磁化舌片、磁钢离开后不释放 (更换舌簧管) 将干式舌簧管与磁钢距离减小。调整磁钢与舌簧管间隙。

九、产品的成套性

(一) 仪器本身

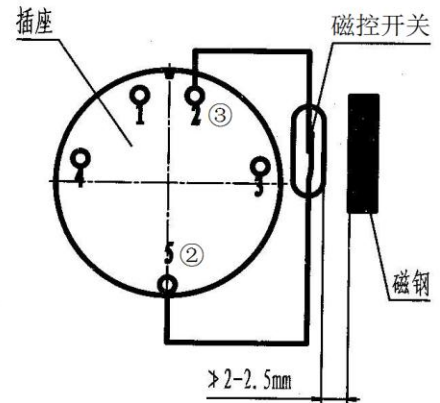
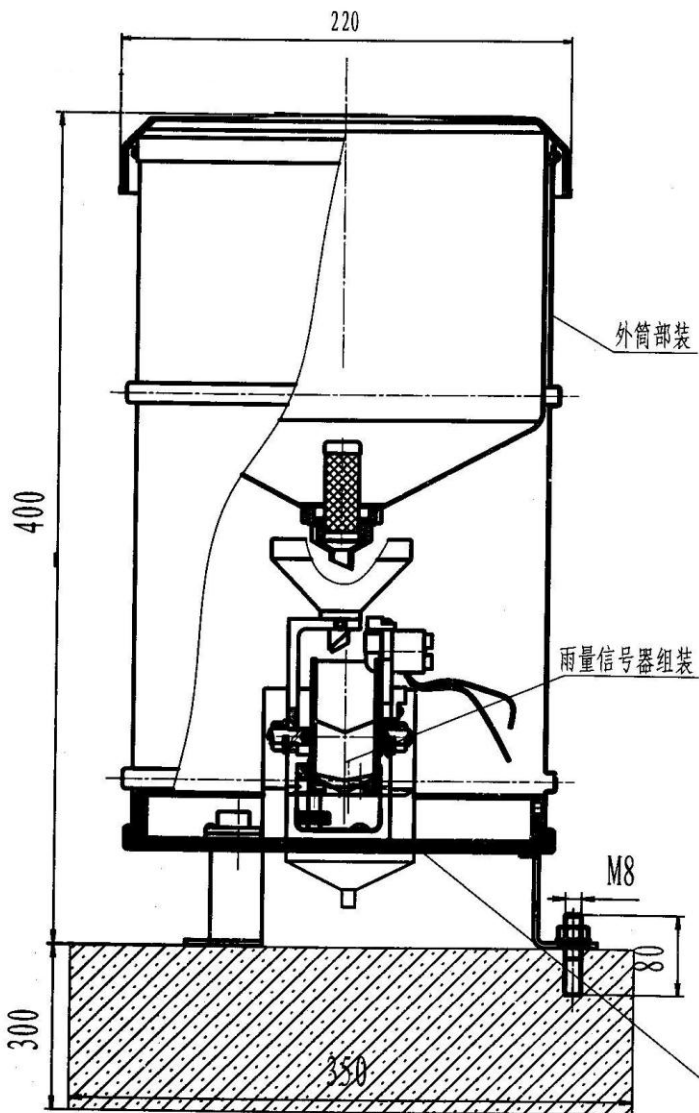
翻斗式雨量传感器.....1 件

(二) 仪器附件

1. 地脚镙钉 (垫片、螺母) M8×100 (膨胀镙钉一套)3 套

2. 使用说明书.....1 本

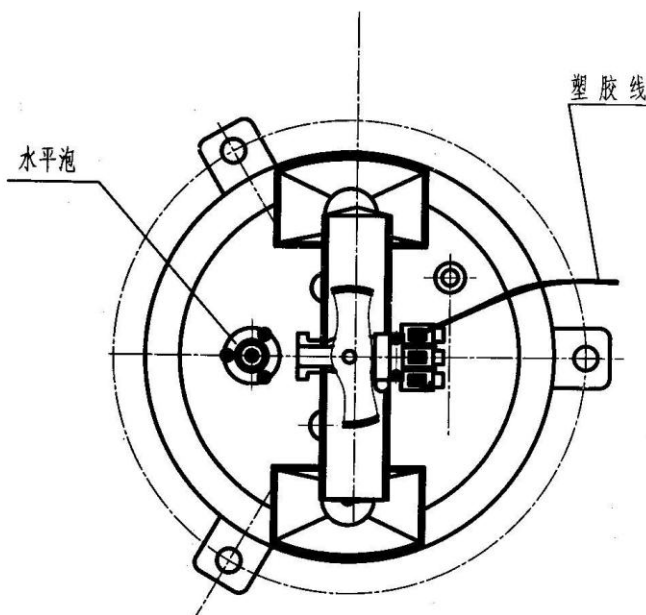
3. 产品合格证.....1 件



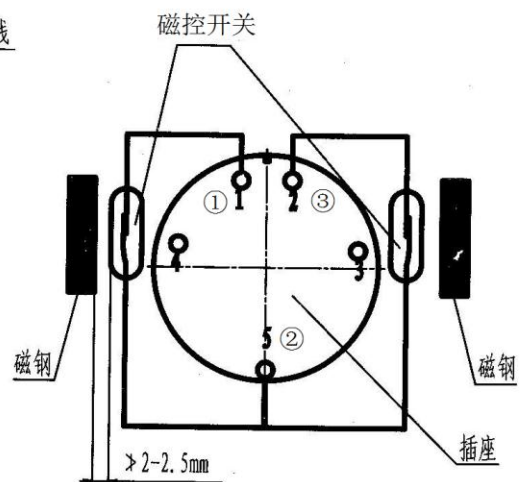
单磁控开关与插座接线图

圆圈内为磁控开关
与接线端子的接线图

说明: 安装螺栓3-M8*80,
孔距243, 在 $\phi 278$ 圆周上三
等分, 混凝土尺寸: 长*宽*
厚为350*350*300mm



FDY型翻斗式雨量传感器结构示意图



双磁控开关与插座接线图

圆圈内为磁控开关
与接线端子的接线图



如有技术问题请联系：

徐州正天科技有限公司

电话：0516-87922166

手机：13395282288

E-mail:sunest@126.com

联系人：徐工

传真：0516-87922165

QQ：272258851

网址：www.sunest.com\www.sunest.cn