

# DEM6 轻便三杯风向风速表启动杆按压自动化检定装置的研制

武春爱, 刘宇, 马婷, 印佳楠

(河北省气象技术装备中心, 河北 石家庄 050021)

**摘要:** 目前全国 3MS 省级自动气象站风速自动检定系统已经实施自动化, 但对于直路风洞检定 DEM6 轻便三杯风向风速表的风速实验室的检定无法实现自动化, 每次检定时还需到风速现场人为拨动启动杆, 以便记录该次检定的读数, 针对这一问题, 在 3MS 省级自动气象站风速自动检定系统基础上研发一套针对 DEM6 轻便三杯风向风速表的检定装置, 该装置利用启动风速表的驱动板通过条形豁口连接按压启动杆, 进而实现远程控制启动杆, 使用方便, 便于同一地点测量多组数据, 测量结果更准确, 实现风速启动杆按压自动化。

**关键词:** 风速表;启动杆;自动化

## Development of DEM6 portable three-cup wind direction anemometer start lever pressing automatic verification device

Wu Chunai, Liu Yu, Ma Ting, Yin Jianan

(Hebei Meteorological Technical Equipment Center, Shijiazhuang 050021, Hebei)

**Abstract:** At present, the wind speed automatic verification system of the 3MS provincial automatic weather station in the country has been automated, but the wind speed laboratory verification of the DEM6 portable three-cup wind direction anemometer for the verification of the straight road wind tunnel cannot be automated. In order to record the reading of this verification, a set of verification device for the DEM6 portable three-cup wind direction anemometer was developed based on the 3MS provincial automatic weather station automatic verification system for this problem. This device uses the startup wind speed The driving board of the watch is connected to the start lever by a bar-shaped gap, so as to realize the remote control of the start lever. It is convenient to use, and it is convenient to measure multiple sets of data at the same place.

**Keywords:** Anemometer; start lever; automation

# 1 引言

目前, 各省级气象计量机构均已配备 3MS 省级气象计量检定业务系统 以下简称 3MS 系统<sup>[1]</sup> 该系统虽可实现各类仪器的自动检定 但不具备对 DEM6 轻便三杯风向风速表<sup>[2]</sup> 检定时, 启动杆的自动按压, 需手动按压, 风速指针回到零位, 松开启动杆, 由于 DEM6 轻便三杯风向风速表每次需要检定八个点, 这样需要按压启动杆至少八次, 而其启动必须依靠手动按下, 给实际检定带来极大不便。鉴于此开发了启动杆按压自动化检定装置<sup>[3]~[7]</sup>, 并充分利用现有 3MS 系统的硬件环境组成自动检定 DEM6 轻便三杯风向风速表丰富原 3MS 系统功能 进一步提升工作效率。

## 2 DEM6 轻便三杯风向风速表

### 2.1 DEM6 轻便三杯风向风速表的结构

风速表组成部分<sup>[8]</sup>:

(1) 旋杯、(2) 蜗杆、(3) 拨杆、(4) 时间控制盘、(5) 擒纵调速器、(6) (7) 弹簧、(8) 涡轮架、(9) 涡轮、(10) 齿轴、(11) 轮片、(12) 齿轴、(13) 弹簧、(14) 回零杠杆、(15) 风速指针、(16) 中心轮、(17) 时间轮片、(18) 时间齿轴、(19) 原动齿板、(20) 原动弹簧、(21) 启动板、(22) 弹簧、(23) 启动杆、(24) 转动轴、(25) 离合控制架。

旋杯是风速表的感应元件, 它的转速与风速有一个固定的关系。风速表主要就是根据这个基本原理制成的。

### 2.2 工作原理

当压下启动杆时, 推动启动板将原动齿板向左转动一个角度。时间齿轴空套在轴上与时间轮片以摩擦连接, 此时轮片不动齿轮打滑]启动板下方的拨杆拨动回零杠杆, 回零杠杆压到与风速指针相连的凸轮上, 凸轮在杠杆的压力下旋转, 使风速指针回到零位。

当启动板向左转动的同时, 由于转动轴向左转一角度。离合控制架空套在转动轴上, 这时离合控制架的左臂上的销子, 就从时间控制盘的缺口跳出。

当放开启动杆时由于弹簧的作用, 恢复原位, 原动齿板恢复原位的速度受到擒纵调速的控制, 因此时间控制盘就按照一个固定的速度转动。

离合控制架在恢复原位的过程中, 由于时间控制盘已转过一个小角度, 所以左臂上的销子就不能再落到时间控制盘的缺口里了, 而落到突出的一段圆弧上。时间控制盘继续转动, 销子落到时间控制盘的外圆上。

这时离合控制架左右臂的销子恰好对准涡轮架的凹槽，涡轮架在弹簧的作用下，向上抬足，齿轴与轮片啮合。这时旋杯的转动就可通过传到风速指针。

经一分钟后左臂的销子落入时间控制盘的缺口中，在弹簧的拉力作用下转回最初的位置。其右臂上的销子在涡轮架的凹槽中转出，并把涡轮架压向下方，使齿轮轴与轮片脱开。

风速指针停止转动指出风速值。随后时间控制系统停止工作，旋杯涡轮空转。如欲进行下一次观测，只要再压一下启动杆即可。

### 3 启动杆按压检定装置组成

#### 3.1 结构组成

启动杆按压检定装置由构成一体的主板体和侧板体构成，主板体为一曲面条形板，侧板体为一平面条形板，主板体外端的底面设置有盲孔，盲孔为从底面凹向顶面的圆柱形凹陷，主板体的中部设有卡槽，卡槽为条形豁口。主板体与风速表连接；盲孔与风速表的启动杆的端头扣合连接；卡槽与风速表传动轴的轴套卡合连接；卡槽的长度大于传动轴的直径。驱动板通过盲孔和复位杆的端头扣合连接与风速表连接。设计卡槽的长度大于传动轴的直径，当拉动侧板体的下端，驱动板发生向下和向左的位移时，卡槽仍然和传动轴卡接，不会掉落。

#### 3.2 工作原理

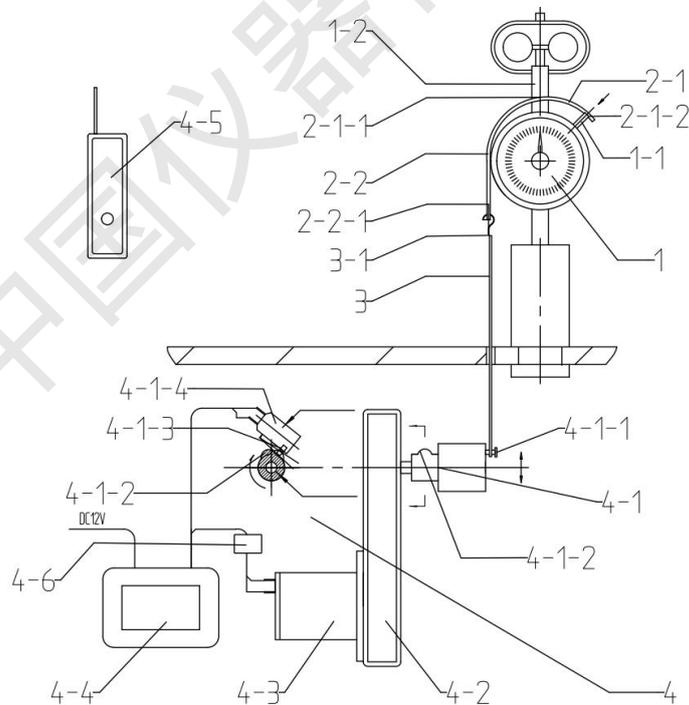


图1 DEM6 轻便三杯风向风速表启动杆的驱动板及其装置示意图

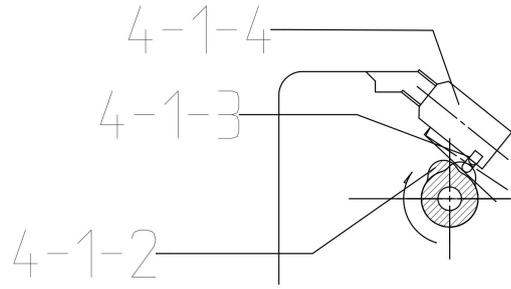


图2 DEM6 轻便三杯风向风速表启动杆行程开关及凸头连接关系示意图

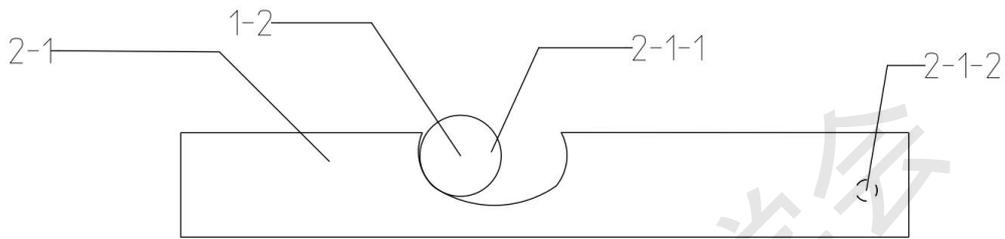


图3 DEM6 轻便三杯风向风速表启动杆自动化上俯视图

1 风速表, 1-1 启动杆, 1-2 传动轴, 2-1 驱动板主体, 2-1-1 卡槽, 2-1-2 盲孔, 2-2 侧板, 2-2-1 第一连接孔, 3 传动带, 3-1 挂钩, 3-2 第二连接孔, 4 控制机构, 4-1 驱动体, 4-1-1 连接头, 4-1-2 凸轮, 4-1-3 压头, 4-1-4 行程开关, 4-1-3 触头, 4-2 减速器, 4-3 电动机, 4-4 控制器, 4-5 遥控器。

驱动板由构成一体的主板体和侧板体构成, 所述主板体为一曲面条形板, 所述侧板体为一平面条形板, 所述主板体外端的底面设置有盲孔, 所述盲孔为从底面凹向顶面的圆柱形凹陷, 所述主板体的中部设有卡槽, 所述卡槽为条形豁口。这种结构构造简单, 容易安装, 使用者不需要接触风速表即可实现远程启动, 使用方便, 测量结果更准确。

如图 1、3 所示, 包括驱动板, 主板体与风速表连接; 盲孔与所述风速表的启动杆的端头扣合连接; 卡槽与风速表传动轴的轴套卡合连接; 卡槽的长度大于传动轴的直径。驱动板通过盲孔和启动杆的端头扣合连接与风速表连接。设计卡槽的长度大于传动轴的直径, 当拉动侧板体的下端, 驱动板发生向下和向左的位移时, 卡槽仍然和传动轴卡接。

如图 1、2 所示, 所述小圆柱体的侧面设置有凸头; 所述凸头与行程开关的触头相配合; 行程开关与控制器电连接。行程开关的触头与小圆柱体的凸头相配合, 当凸头把触头压下时, 行程开关通过控制器使电动机断电停止转动。控制器控制所述驱动体旋转一周, 连接头带动传动带纵向往复运动一次后, 控制器控制凸头把触头压下, 阻止小圆柱体运动, 完成风速表的启动。

## 4 测试试验

数据	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
手按	60.2	60.3	60.2	60.4	60.3	60.2	60.2	60.3	60.3	60.4
自动	60.2	60.2	60.3	60.3	60.4	60.2	60.3	60.2	60.3	60.3

通过实验启动杆按压自动化检定装置按压 DEM6 轻便三杯风向风速表时钟所走时间与手动按压所走时间一致。

## 5 结论

本文针对启动杆不能自动按压的问题研发了一种启动风速表的驱动板,这种启动风速表的驱动板,构造简单,容易安装,使用者不需要接触风速表即可实现远程按压启动杆,使用方便,便于同一地点测量多组数据,测量结果更准确,实现 DEM6 轻便三杯风向风速表启动杆按压自动化。

### 参考文献:

- [1] 杨紫超, 孙文博, 袁文辉, 3MS 省级气象计量检定业务系统简介[J]气象灾害防御 2014 (3) :43-44
- [2] JJG 431-2014 轻便三杯风向风速表检定规程 [S]
- [3] 杨亭, 龙平, 李翠翠, 贵州省气象计量检定管理系统,科技风 2018 年 31 期
- [4] 任燕, 强易芳, 郭瑞宝, 基于 RS232 接口温度传感器自动检定系统设计, 气象科技 2014 年 3 月
- [5] 郑学文, 陈武框, 吕玉嫦, 风速传感器自动化检定系统中自动控制的实现 [J]气象科技, 2009.37 (02) : 253-256
- [6] 刘宇, 武春爱, 张佳佳等, 基于检定环境对风速表标准影响的研究[J], 国外电子测量技术, 2016.35 (10) :72-75
- [7] 郑学文, 陈武框, 李昕娣, 常规风速仪自动化检定模块的研究设计, 气象水文海洋仪器, 2010 年.6 月
- [8] DEM6 轻便三杯风向风速表 使用说明书 津制 00000659