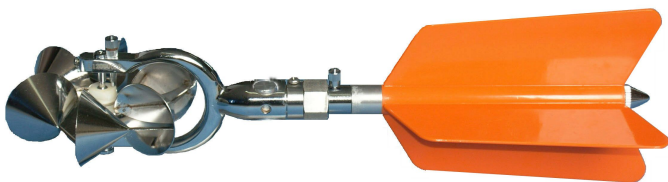
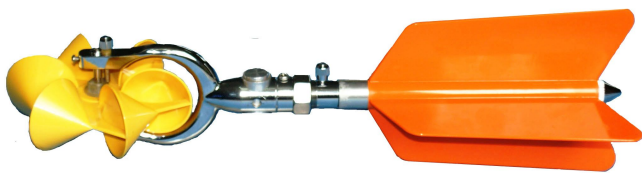


LB70 系列旋杯式流速仪

产品使用说明书



使用说明书

河南宏达尔仪表有限公司

目 次

| | | |
|-----|------------------|----|
| 1 | 概述..... | 1 |
| 1.1 | 主要用途及适用范围..... | 1 |
| 1.2 | 型号的组成及其代表意义..... | 1 |
| 2 | 主要技术性能及参数..... | 1 |
| 3 | 结构特征与工作原理..... | 2 |
| 4 | 安装、使用及维护..... | 5 |
| 4.1 | 安装..... | 5 |
| 4.2 | 使用及注意事项..... | 6 |
| 4.3 | 流速与转子速率的关系..... | 6 |
| 4.4 | 维护、保养及注意事项..... | 8 |
| 5 | 故障分析与排除..... | 8 |
| 6 | 产品配置清单..... | 9 |
| 7 | 保修及服务..... | 10 |

1 概述

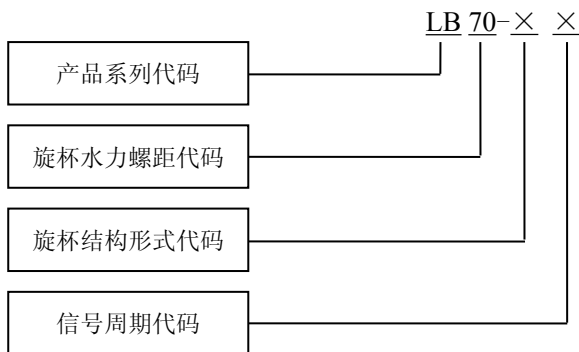
1.1 主要用途及适用范围

LB70 系列旋杯式流速仪是一种传统型、垂直轴转子式流速仪器，用于测量某一过水断面中预定测点的时段平均流速。

LB70 系列旋杯式流速仪符合 GB/T11826-2002《转子式流速仪》等相关国家标准。

LB70 系列旋杯式流速仪一般适用于低流速（如小型灌渠）的测量，亦可用于径流实验、水工实验等。

1.2 型号的组成及其代表意义



| 旋杯结构形式代码 | | 信号周期代码 | |
|----------|----|-------------|----|
| 旋杯结构形式 | 代码 | 信号周期 | 代码 |
| 塑料旋杯 | 1 | 每 1 转 1 个信号 | C |
| 不锈钢旋杯 | 2 | 每 5 转 1 个信号 | D |

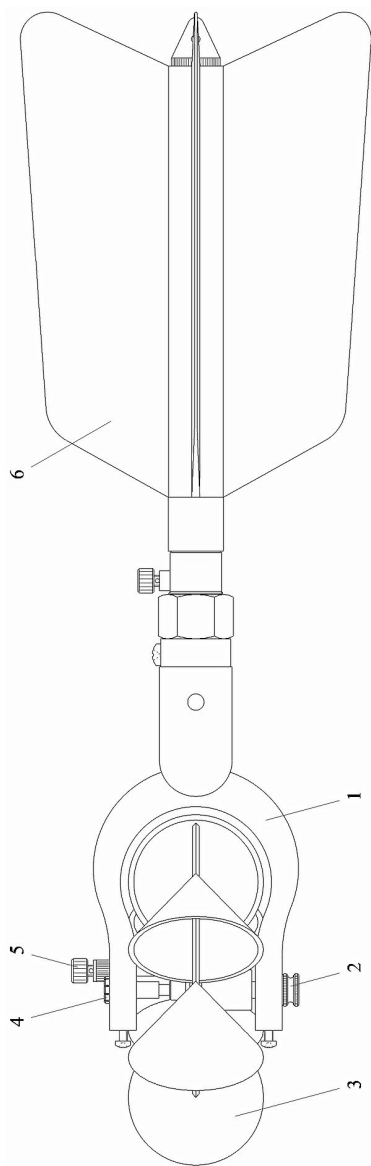
2 主要技术性能及参数

- 1) 旋杯回转直径： Φ130mm

- 2) 旋杯水力螺距 b : 70mm (理论值)
- 3) 起转速度 v_0 : 0.016m/s (LB70-1C)
0.06m/s (LB70-2C、LB70-2D)
- 4) 临界速度 v_k : 约 0.13m/s
(以实际检定值为准。据统计分析, v_k 远小于上述值。)
- 5) 测速范围: 0.02m/s~2m/s (LB70-1C)
0.1m/s~4m/s
(LB70-2C、LB70-2D)
- 6) 输出信号: 开关接点通断信号
- 7) 信号数/转子转数: 1/1 (LB70-1C、LB70-2C)
(每 1 转 1 个信号)
1/5 (LB70-2D)
(每 5 转 1 个信号)
- 8) 开关接点容量: DC $U \leq 24V$
 $I \leq 120mA$
- 9) 接点工作次数: 1×10^7
- 10) 全线相对均方差 m : $|m| \leq 1.5\%$ (用于 $v \geq v_k$ 时)
- 11) 相对误差 δ : $|\delta| \leq 5\%$ (用于 $v < v_k$ 时)
- 12) 工作水体环境: 水温 $0^\circ C \sim +40^\circ C$
水深 0.1m~100m
悬移质含沙量 $\leq 1kg/m^3$
- 13) 贮存环境: 温度 $-25^\circ C \sim +55^\circ C$
湿度 $\leq 90\%$

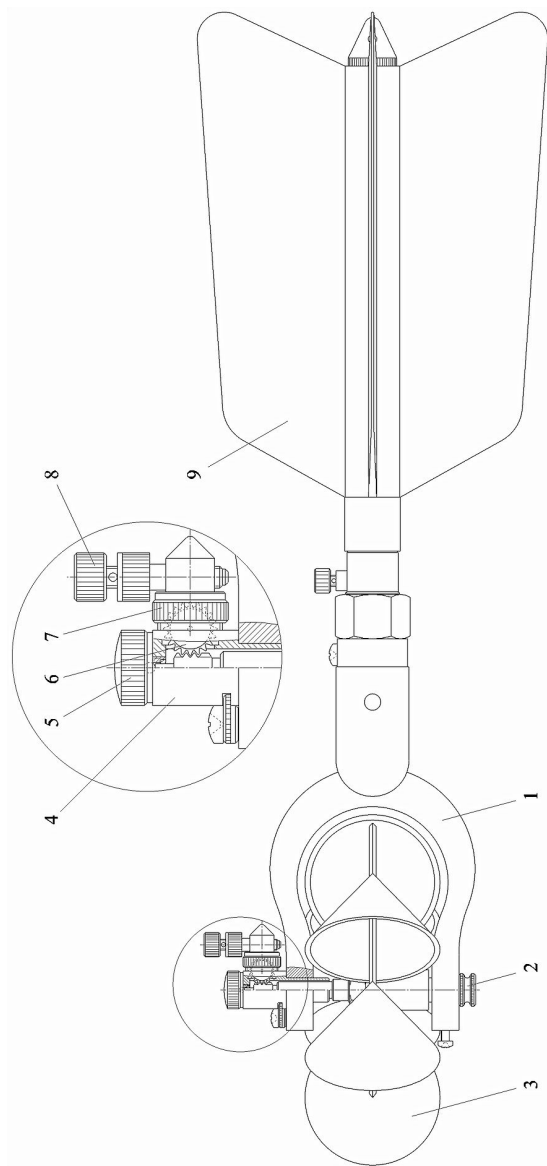
3 结构特征与工作原理

LB70 系列旋杯式流速仪由旋杯部件 (转子部件)、軛架部件、支承部件、干簧管部件、(減速) 齿轮部件及尾翼部件等组成 (参见图 1)。



1. 机架部件 2. 支承部件 (下支承) 3. 旋杯部件 4. 支承部件 (上支承) 5. 干簧管部件 6. 尾翼部件

图1-1 总体结构 (LB70-1C型、LB70-2C型)



1. 框架部件 2. 支承部件 (下支承) 3. 旋杯部件 4. 发信部件 (含上支承) 5. 盖帽 6. 齿轮部件
7. 锁紧帽 8. 弹簧管部件 9. 尾翼部件

图1-2 总体结构 (LB70-1D型、LB70-2D型)

旋杯用于被动感受水流，在水流驱动作用力下，绕垂直支承轴旋转。其回转直径为 $\Phi 130\text{mm}$ ，理论水力螺距为 70mm 。

軛架作为转子的支撑框架，并用于流速仪工作时的安装和固定，其安装孔径为 $\Phi 20\text{mm}$ 。

支承部件安装于軛架上，对转子提供支承作用力。

干簧管部件用于接受来自转子系统的磁激励，对外提供流速仪信号。

尾翼部件在流速工作时起定向和平衡作用。

流速仪工作时，旋杯受水流驱动产生回转。安装在旋杯部件上端的磁钢与其同步旋转，激励干簧管产生输出信号。对于 LB70-2D 型，其磁钢安装于齿轮部件内，旋杯转子每旋转 5 转，流速仪产生 1 个通断输出信号。

4 安装、使用及维护

4.1 安装

(1) 测杆安装

LB70 系列旋杯式流速仪在浅水测流时，一般选用测杆安装方式。测杆直径 $\Phi 20\text{mm}$ ，每节长度 1m （用户可根据实际需要确定测杆总长，选定节数）；测杆每 10cm 有数字标识，作为测深和流速仪安装位置的标志；测杆上方有指针（方向标）以使流速仪对准流向。流速较高时，应安装尾翼部件，以确保流速仪准确定向和稳定。

④ 建议测杆总长不超过 4m 。

(2) 悬杆、悬索安装

测点相对较深时，一般采用悬吊法测流，流速仪安装于悬杆、悬索或铅鱼上。水深、流速相对较小时，多采用悬杆安装；反之则采用悬索安装。采用固定式悬杆时，应

使流速仪对准流向。

4.2 使用及注意事项

流速仪的使用应严格按照 SL443-2009《水文缆道测验规范》、GB50179-93《河流流量测验规范》及其它相关水文测验规范的有关规定执行。

入水使用前，应进行以下工作：

(1) 灵敏度测试

1) 对准旋杯轻缓而均匀地吹气，旋杯应能轻松起转，无卡顿现象；

④ 该项测试在很大程度上取决于使用者的实际经验，应反复测试，熟练掌握，以便今后有所比较。

2) 快速拨转（或急速吹转）旋杯，应无急停现象。

(2) 信号测试

使用计数器或音响器等进行测试，信号应准确、可靠。

对于 LB70-2D 型，其信号占空比约 2/5。

(3) 裸露的信号接线处应用绝缘胶布或胶带裹紧，以免水体成为信号介质。

(4) 流速较大时，应安装尾翼部件，以利定向和平衡。使用悬索安装时，应注意流速仪在水下的状态，通过调整尾翼部件内部平衡螺钉的位置，保证流速仪纵轴线平行于水流方向（在水中处于水平状态）。

(5) 检查流速仪安装各环节是否稳固。

4.3 流速与转子速率的关系

在临界速度 v_k 以上，水流速度（通常指某测点的时段平均流速）与流速仪转子速率之间存在一个比较稳定的线性关系。在确保精度的前提下，LB70 系列旋杯式流速仪在其测速范围内提供以下统一关系式：

$$v = a + bn \quad (1)$$

式中： v —流速（时段平均流速），m/s

a —流速仪常数，m/s

b —旋杯水力螺距，m

n —流速仪转子速率， s^{-1}

$$n = R/T \quad (2)$$

式中： R —流速仪转子总转数

T —测速历时，s

为消除水流脉动对测量精度的影响，根据水文测验规范的要求，一般 $T \geq 100s$ 。

对于 LB70-1C、LB70-2C 型旋杯式流速仪，转子每旋转一周，流速仪产生 1 个信号，因此公式（1）有如下表述：

$$v = a + b \frac{N}{T} \quad (3)$$

式中： N —测速历时内总信号数

对于 LB70-2D 型旋杯式流速仪，转子每旋转 5 转，流速仪产生 1 个信号，因此公式（1）有如下表述：

$$v = a + b \frac{5N}{T} \quad (4)$$

式中： N —测速历时内总信号数

公式（3）、（4）中 a 、 b 值的确定，由专门的流速仪检定机构通过水槽检定（参见 GB/T 21699-2008《直线明槽中的转子式流速仪检定/校准方法》）后给出，并出具检定证书。对于不同的流速仪个体，其值各不相同。流速仪出厂前，检定证书随机发出。用户在使用流速仪前，可从检定证书中查出该台流速仪的相应 a 、 b 值。

由上述可知，用户只需测出总信号数及对应的测速历时，便可计算出该时段内某测点的平均流速。

④ 使用流速仪计数器可自动进行以上计算，方便快捷。

4.4 维护、保养及注意事项

(1) 每次使用后应用清水彻底冲洗干净（尤其注意杯内、支承孔内不得残留污物或泥沙），并用清洁的软布（或毛巾）将流速仪表面残留的水珠擦拭干净，按原状装回仪器箱。

(2) 避免流速仪受到碰撞，尤其是旋杯在受到不适当的外力作用时可能会产生变形甚至断裂，从而影响其正常使用。

(3) 经常性地检查，特别注意齿轮部件、旋杯转轴、支承部件等的工作状况，若发现轴尖、钢球、（宝石）轴承、齿轮、蜗杆螺纹等有较严重的磨损现象存在，应及时进行调整或更换。关于其结构部分的拆卸（可参见图 1），以 D 型为例简述如下：

- a. 齿轮部件：先后旋下干簧管部件和锁紧帽后取出；
- b. 钢球及（宝石）轴承：上支承处，旋下盖帽后，再借助起子旋出即可；下支承处，从旋杯转轴的下端孔内，借用镊子（两脚分别插入两个小孔内）旋出即可。
- c. 蜗杆螺纹轴：取出旋杯部件后，先借助专用扳手拧下固紧螺帽，取下旋杯转轴；再借助小改针旋下即可。

(4) 根据有关规定，流速仪在正常使用条件下，公式（1）的稳定有效期为 1 年。使用 1 年后，或未满 1 年但其累计工作时间已满 300h 的，应当送流速仪检定机构重新检定，核准 a、b 值。

⑩ 可根据实际情况（如：与其它流速仪作现场比测，误差在规定范围）适当延长公式（1）的使用期限。但根据规定，公式（1）的最长稳定有效期不得超过 2 年。

5 故障分析与排除

| 故障现象 | 原因分析 | 排除方法 |
|------|------|------|
|------|------|------|

| | | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 旋杯旋转不灵活 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 装配间隙不恰当 2. 轴尖或宝石轴承磨损、失效 3. 齿轮或蜗杆螺纹磨损、失效 4. 支承孔内沉沙 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 调整 2. 更换 3. 更换 4. 清除 |
| 信号不稳定或误差较大 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 干簧管参数偏离 2. 旋杯旋转不灵活 3. 磁钢参数偏离 4. 配合计数器使用时，计数器故障或参数设置错误 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 参见上一栏 3. 更换 4. 检修计数器或核对相关参数 |

6 产品配置清单

请根据以下清单内容，仔细核查您所收到的产品。若有疑问请咨询生产商（或代理商）。

(1) 标准配置

- 1) 流速仪主机.....1 套
- 2) 工具附件
 - a. 十字起子.....1 件
 - b. 一字钟表起子.....1 件
 - c. 镊子.....1 件
 - d. 小改针.....2 件
(仅 LB70-2D 型)
 - e. 专用扳手.....1 件
- 3) 备用零、部件
 - a. 干簧管部件.....1 套
 - b. 支承部件.....1 套
- 4) 产品使用说明书.....1 份
- 5) 产品检定证书.....1 份

- 6) 产品合格证.....1 份
- 7) 仪器箱.....1 件

(2) 测流配套设备（选配件）

- 1) 测杆
- 2) HD 系列音响器
- 3) HD-S 流速仪通水水文流速仪计数器

7 保修及服务

为便于您获得更满意的服务，保障您的权益，请您认真阅读以下条款：

(1) 若流速仪有任何质量或工艺缺陷，您可获得自销售之日起为期一年的免费保修服务。但下述情形除外：

- 1) 人为造成产品损坏的；
- 2) 擅自改动导致产品损坏的；
- 3) 操作不当引起产品损坏的；
- 4) 意外或其它不可抗力导致产品损坏的；

5) 故障产品返厂维修途中，由于包装或运输不当造成产品损坏的。

(2) 保修服务不扩延至易耗品及附件，如工具、密封圈等。

(3) 维修或替换过的零部件享有六个月的保修服务。六个月期满，产品仍在保修期内的，顺延至保修期满。

(4) 保修期外的产品可获得无限期的有偿服务，包括但不限于维修。

以上条款取代各经销（代理）商明示或暗示的服务承诺；与国家相关法律、法规有冲突的，依照国家法律、法规执行。