

LS10B 型流速仪使用手册

一.用途

LS10B 型旋桨式流速仪是一种新型水文测量仪器,适用于一般河流、渠道、管道、涵洞、环保污水等测量过水断面中预定测点的水流平均速度,从而确定该断面流量。配用专门的流速自动测算仪。

二.主要技术指标

1. 测量范围: $V=0.1\sim 4.0\text{m/s}$
2. 工作水深: $>0.1\text{m}$ (使用测杆实际水深不应 $>1.2\text{m}$)
3. 工作水质: 淡水或一般污水
4. 连续工作累计时数: 24 小时
5. 仪器参数: (1) 仪器的起转速度: $V_0\leq 0.08\text{m/s}$
(2) 检定公式的均方差: $m\leq \pm 1.5\%$
(3) 旋桨的回转直径: 60mm
(4) 旋桨的螺距: 100mm
(5) 每转信号数: 4 个
6. 环境温度: $-10\sim +45^\circ\text{C}$

三.工作原理及计算方法

(一)LS10B 型旋桨式流速仪的工作原理是:当水流作用到仪器的感应元件桨叶时,桨叶即产生回转运动,其回转率“n”与流速“V”之间存在着一定的函数关系 $V=f(n)$,此关系是通过检定水槽的实验而确定的。实验表明,当流速在 0.1m/s 以上时,LS10B 型旋桨式流速仪检定公式为一线性关系式,即 $V=Kn+C$,式中:

V—流速 (m/s)

n—旋桨转率。

(等于旋桨总转数 N 与相应的测速历时之比,即 $n=N/T$ 。)

K—水力螺距 (m)

C—仪器常数 (m/s)

K 值与 C 值是本仪器的重要参数,它们稳定与否直接影响测流结果的准确

度。因此，仪器的拆洗和保养应严格按说明书中有关条款进行，使用过程中应严防碰撞与摔打，以免造成关键件桨叶及桨轴变形。

每架仪器检定后，均有一个属于自己的检定公式。

(二).桨叶产生的回转运动由霍尔开关元件产生信号通过专用测算仪转换成流速。

四、仪器结构

(一)、LS10B 型旋桨式流速仪内部结构详见附图，其主要分成三个部分：旋转部件、身架部件和尾翼部件。

1.旋转部件：主要由(1)桨叶、(2)并紧圈、(3)调整圈、(5)压帽、(7)前轴套、(8)外隔套、(9)内隔套、(10)球轴承、(11)后轴套、(12)内桨轴等零件组成。

桨叶是由 PC 工程塑料制成的三叶片螺旋桨。桨叶中心有一螺孔直接与前轴套旋紧。前轴套前端伸出一个细长轴为本仪器关键零件，使用时不能承受激烈震动或碰撞，否则易弯曲变形。如使用过程中一旦遭受碰撞，发现桨叶在旋转时，有明显的跳动现象即应送到生产厂进行修理，修好后方可使用。

支撑系统是一个精密的机构(详见附图所示)。该系统的重要元件是一对单列向心球轴承，它承受径向和轴向的综合载荷，安装在固定不动的内桨轴前部。两个球轴承之间用内隔套和外隔套分开，球轴承的内圈及内隔套借压帽固定在内桨轴上，轴承的外圈及外隔套则套在前轴套圆柱孔内，再旋上后轴套，这样便构成了一个完整的支撑系统。

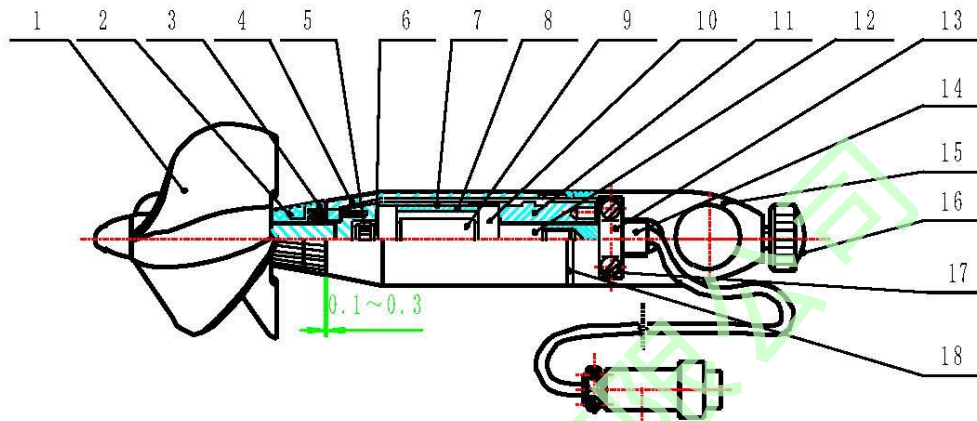
2.身架部件：由(4)身架套、(13)固定片、(14)信号部件、(15)身架座、(16)固杆螺丝、(17)盘头螺钉、(18)密封垫圈等零件组成。

旋转部件和身架部件装合后，仪器装合处便由外向里构成一个曲折的途径(迷宫)，本仪器借此结构，即使在水深、流急、沙多的河流中也能正常工作。

身架座上有 $\Phi 16$ 的圆柱孔，以供安装测杆或(深水时)固定悬杆用，其尾端还有一 M5 螺孔用来安装固杆螺丝固定测杆或悬杆，也可供安装尾翼(另装固尾螺丝)。

3.尾翼部件：由尾翼螺丝、尾柱、尾翼和固尾螺丝组成。

本仪器的尾翼为一长方形平面舵，用以平衡仪器和迎合流向。使用该部件时，先将仪器固杆螺丝旋下并确定仪器在测杆上的预定位置，然后旋上固尾螺丝，再调整尾翼位置，使尾翼与水平面垂直，最后将尾翼螺丝旋紧，仪器即可工作。



LS10B型旋桨流速仪结构示意图

1. 桨叶 2. 并紧圈 3. 调整圈 4. 身架套 5. 压帽 6. 鞍形垫圈
7. 前轴套 8. 外隔套 9. 内隔套 10. 球轴承 11. 后轴套 12. 内桨轴
13. 固定片 14. 信号部件 15. 身架座 16. 固杆螺丝 17. 盘头螺钉 18. 密封垫圈

五、仪器的安装与使用

(一)、安装流速仪：

1. 用测杆工作时，先把测杆装配成套，把仪器套在测杆预定水深位置上，并用固杆螺丝固紧（如流速较高，可装上尾翼）。测杆的上部安装与仪器轴向一致的方向标。

2. 用悬杆工作时，把悬杆插入身架孔中，用身架上的固杆螺丝固紧。悬杆上端悬挂在绞车的钢丝绳上，而下端接装适重的铅鱼。

3. 联接电路：把仪器上的传输线固紧在测杆或钢丝绳上，将三芯插头插入自动测算仪即可工作（特别注意：插拔插头应在断电时进行）。用悬杆工作如线不够长，则需要另外加长连线。连线应采用三芯线，接头处应特别注意密封（一般焊接后可用环氧树脂密封），接线要一一对应，接错和相互短路，仪器都不能正常工作，并且可能损坏。

备注仪器工作完毕，用干毛巾擦干水分。一般应及时拆洗，以备下一次使用。

六、仪器的拆洗

在同一断面测流频繁的情况下，如果水流清洁，则流速仪的全部拆洗工作可以每测 3~5 次流量进行一次；如果测流条件较差—含沙量多、水深、流急、水污，那么每次测流完成后应及时进行清洗。拆卸仪器的顺序：

- a、用手指固定并紧圈，另一只手即可旋下桨叶；

- b、将并紧圈从前轴套的前端轴上滑出；
- c、用手指固定前轴套前端，同时旋下调整圈；
- d、用手握住仪器后端，另一只手旋下身架套；
- e、再用手固定后轴套，另一只手可旋下前轴套；
- f、旋下压帽，即可取下球轴承、内外隔套和后轴套。按以上顺序拆卸后，即可用干净汽油进行清洗。装配顺序与拆卸相反，只是在最后旋紧桨叶前应先固定调整圈的位置，使其装配间隙保持在 0.2~0.3 毫米。注意桨叶最后一定要上紧（将并紧圈靠紧已定好位置的调整圈，并用手固定住，另一只手即可将桨叶上紧）。

如需拆卸信号部件，旋下两只盘头螺钉即可。

关于旋转部件应注意的事项：

1. 加润滑油：仪器清洗后在安装支撑系统时，应在其前轴套内腔中注入仪表油，油量约为孔高的 1/3，把支撑系统缓慢地插入孔中，这时应有少量油溢出，使得球轴承完全浸在油中，以保证仪器使用中不进水或少进水。本仪器所用的润滑油为 8~10 号仪表油。

2. 涂黄油：在含沙量较多或水深流急的河道中测流时，为了避免进水进沙，在安装后轴套时应在前轴套的螺纹处抹一层黄油，涂黄油之前应先将前轴套内溢出之仪表油擦净，否则黄油易被溶解而失去作用。擦拭时还应注意切勿将纤维或其它杂物误入球轴承中，否则会影响其正常旋转。前后轴套旋紧之后，应将被挤出的黄油抹平。如水清、水也浅，则涂黄油的工作不必进行。

前轴套和内桨轴是本仪器的关键零件，其工作的稳定性和可靠性关系到流速测量的准确度，因此在使用和拆卸的过程中必须特别小心，避免意外跌落或碰撞。仪器使用、拆洗后应及时放入仪器箱中规定的位置。

七、仪器养护规则

小心地使用和仔细的养护，可保证本仪器正常可靠地工作，请注意下列规定：

1. 仪器及全部附件应完全良好和清洁的保存在仪器箱内，仪器箱应放置在干燥、通风的房间内。

拆卸、清洗及安装流速仪以前，必须通晓仪器的结构和拆洗方法。

2. 装配流速仪时，一定要注意装配位置的正确性——球轴承的位置和方向，以及调整圈与身架套的间隙（0.2~0.3mm）。

3. 流速仪前轴套内腔应尽量充满仪器油。

4. 使用时，如发现旋转部件松动，或调整圈与身架套间隙变大或变小，应停止使用，进行检查，并重新安装。发生这种情况可能原因有下列两种：

➤ 压帽松动，而使球轴承松开。应重新拆装仪器。

- 桨叶未上紧，调整圈向前或向后移动。这时应重新调整好位置并上紧桨叶。
5. 前轴套内腔如没有进水现象，球轴承可不必拆卸，只要将转动部分在汽油内晃洗清洁即可。
6. 刷洗球轴承时，只能用软的小钟表刷，不能用硬刷，以免损坏弹子的光洁度，洗后应加油以保护其灵敏度。

八、仪器的全套

(一) 仪器本身：

1. 流速仪.....1 架
2. 尾翼.....1 件
3. 悬杆.....1 根

(二) 仪器备用件：

1. 固杆螺丝.....1 只
2. 尾翼螺丝.....1 只
3. 密封垫圈.....1 只

(三) 仪器附件：

1. 改针.....1 根
2. 镊子.....1 把
3. 十字胶柄起子（55×3mm）.....1 把
4. 仪器油.....100 毫升
5. 黄油.....20 克
6. 检定资料.....1 份
7. 合格证.....1 份
8. 说明书.....1 份

(四) 仪器特殊配件（用户根据需要另行选购）：

1. CG16 型测杆
2. 铅鱼
3. 钢丝绳

九、工作期限

1. 在正常使用下，本流速仪使用期限为十年。
2. 仪器检定公式的稳定期为一年，逾期应送检定单位重新检定。