

# LS25-3D 型旋桨式流速仪拆装操作步骤及要点

丁慧敏 李作安

黄委山东水文水资源局 山东 济南 250000

**【摘要】**：本文详细阐述了 LS25-3D 型旋桨式流速仪的拆装操作步骤及要点。文章首先介绍了该仪器的工作原理和结构组成，随后重点描述了拆卸和安装的具体步骤，包括准备工作、拆卸顺序、安装流程以及关键部件的拆装要点。此外，还探讨了拆装过程中的注意事项、常见问题及解决方案，以及维护保养建议。通过本文的指导，操作人员可正确、安全地进行 LS25-3D 型旋桨式流速仪的拆装工作，确保仪器的正常运行和测量精度。

**【关键词】**：LS25-3D 型旋桨式流速仪；拆装操作；维护保养；注意事项

DOI:10.12417/2811-0528.26.05.065

流速仪拆装一直是全国水文勘测技能大赛外业操作中的一个单项，往届大赛均使用旋桨式流速仪<sup>[1-2]</sup>。随着水文仪器设备的革新，由最初的 LS25-1 型流速仪发展为 LS25-3A 型流速仪，LS25-3D 型流速仪是在 LS25-3A 型流速仪的基础上进行了升级改造，结构更紧凑、密封性更强<sup>[3-4]</sup>。本文参照全国水文勘测技能大赛标准，结合实际测验工作，详细阐述 LS25-3D 型旋桨式流速仪的拆装操作步骤及要点，为相关技术人员提供参考和指导。

LS25-3D 型流速仪是一种大量程的流速仪，测速范围为 0.04~10m/s，用于河道、水电站压力管道、溢洪道、大坝工程合拢的高速测量，以及水库、湖泊和一般河流的中、低速测量。该仪器结构紧凑，转动灵活，防水防沙性能很好，在水文测验、水利工程、环境监测等领域发挥着重要作用<sup>[5]</sup>。

该流速仪通过测量水流推动旋桨旋转的速度来计算流速，主要由旋转部件、身架部件和尾翼三部分组成。旋桨传感器是核心测量部件，由导电片、导电舌支部件、桨轴支部件等组成。可外接信号显示器，信号传输电缆负责将传感器采集的信号传输至显示器，由显示器对信号进行分析处理，最终显示和记录流速数据。

正确拆装 LS25-3D 型旋桨式流速仪（如图 1）对于确保仪器测量精度、延长仪器使用寿命至关重要。不当的拆装操作可能导致传感器损坏、测量误差增大，甚至造成仪器完全失效。因此，操作人员必须严格按照规范流程进行拆装，并注意相关要点和注意事项。

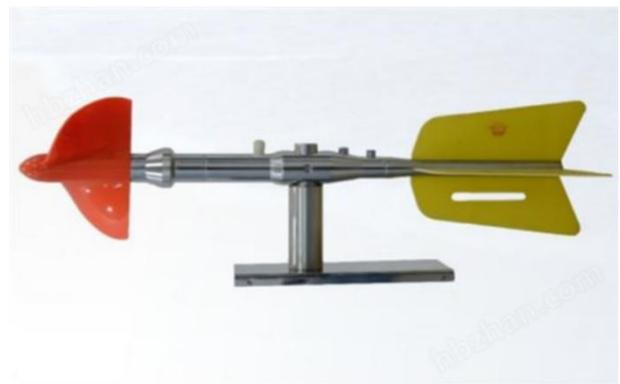


图 1 LS25-3D 型旋桨式流速仪

## 1 拆卸步骤

拆卸仪器之前，必须做好充分的准备工作。首先，确保工作区域清洁、干燥，并准备好所需的工具，如镊子、撬棒、螺丝刀等。其次，准备好清洁用品和防护装备，如棉球、试管刷、无尘布等。如条件允许，可提前检查仪器桨叶松紧度，保证能正常拆卸。

拆卸前应检查仪器箱内文件（说明书、履历表、检定证书、检定曲线图）及附件是否齐全、仪器号码及公式是否正确、仪器是否在有效使用期内。检查完毕后，取出拆装所需工具及油瓶。取出仪器并擦拭外部污水，注意擦拭动作要自上而下，放置仪器时头部桨叶须架空。用温水肥皂水洗手，保持手部清洁干净，避免污染仪器。

拆卸顺序应遵循从外到内、从上到下的原则。首先，拆卸尾部固杆螺丝及头部桨叶。拆卸时注意观察桨叶孔、身架孔内进水进沙情况（如有水沙，应擦拭干净），检查身架孔内油质并将废油倒出。然后，拆卸旋桨传感器，该步骤也是整个拆卸

作者简介：丁慧敏（1989.06-），女，汉族，河南台前人，副高，本科学历，研究方向为水文水资源。

过程中最为关键的步骤,涉及多个精密部件,需格外谨慎。首先,使用合适的手势固定传感器主体,然后依次拆卸密封圈、导电片、绝缘片、导电舌支部件。导电舌支部件的拆卸需使用非磁性工具,以防止对磁性部件造成干扰或损坏。注意妥善放置各部件及小螺丝,记录密封圈、导电片、绝缘片安装顺序,避免装反。然后,拆卸身架套,依次拆下调节环、迷宫环、拆卸桨轴支部件,拆卸桨轴支部件时要使用合适的手势进行拉拔,避免部件滑脱造成损坏。每个拆卸下来的部件都应妥善放置,最好使用专用的容器有序摆放整齐,避免相互碰撞或丢失。

在拆卸过程中,要特别注意保护精密部件免受污染和损坏。可使用无尘布轻轻擦拭部件表面,但避免使用可能留下残留物的清洁剂。如果发现部件有损坏或磨损,应及时记录并考虑更换。拆卸完成后,对所有部件进行检查和清洁,为后续安装做好准备。

清洗过程中,所有部件均需浸入汽油中,所有带孔部件均需用试管刷刷洗,带螺纹部件需用硬毛刷刷洗,以洗净部件内外污物。要特别注意球轴承的清洗与检查,需提前浸泡半小时,并用耳、手配合检查判断球轴承状况,并观察弹珠有无锈迹。

## 2 安装步骤

仪器安装前的准备工作同样重要<sup>[6]</sup>。首先,确保所有待安装部件已经过清洁和检查,必要时进行润滑或更换。准备好安装所需工具和材料,如扭矩扳手、润滑剂等。检查安装环境,确保工作区域清洁、干燥,并具备足够的操作空间。仔细对照仪器说明书,熟悉各部件的位置和安装要求。

安装流程应遵循与拆卸相反的顺序,即从内到外、从下到上。首先安装核心部件旋桨传感器,确保信号传输正常。接下来安装桨轴支部件,依次逆序安装各零部件后,使用正确的手势将其旋入到位,注意旋入力度要适中,避免过紧或过松。

关键部件的安装需特别注意。桨套内、身架孔内要加定量仪器油,桨轴支部件的安装要确保其旋转顺畅、无卡滞现象,桨套与身架套间隙要符合要求,桨叶、身架、尾部固杆螺丝等部件的安装要确保稳固,各调节部件灵活可靠。

安装完成后,必须进行全面检查。首先进行机械检查,确保所有部件安装到位,无松动现象。然后进行灵敏度检查,确保桨叶旋转灵活。最后进行信号检查,用蜂鸣器测试信号传输是否正常。在日常工作中,还要定期进行流速校准,确保测量精度符合要求。检查过程中如发现问题,应及时调整或重新安装相关部件。

检查完毕后,应将仪器头部的桨叶架空搁置在指定位置,清理仪器箱及箱内配件后,依序将主体及各配件放入仪器箱,

并对照仪器号码和装箱单等文件检查有无缺漏。最后,将工具装盒归位、回收汽油、清理台面。

## 3 拆装操作要点、故障分析与全生命周期维护

### 3.1 拆装核心要点

仪器拆装过程中,有几个关键点需特别注意。首先,应选用合适的专用工具进行操作,避免使用不匹配的工具造成部件损伤,例如拆卸尾部固杆螺丝时需使用专用撬棒;其次,需精准控制操作力度,在旋紧螺丝、压入轴承等关键步骤中,既不能过松导致部件松动,也不可过紧造成损坏,可借助扭矩扳手确保力度符合规范<sup>[7-8]</sup>,此类精细化操作依赖长期训练形成的手感控制能力,难以完全量化。同时,必须保持环境、工具与部件的绝对清洁,任何微小污染物都可能成为仪器精度的“隐形杀手”,洁净化意识应贯穿从操作台面到双手清洁的每个环节。此外,面对复杂精密仪器,必须严格遵循拆装顺序并执行“一步一记”原则,通过即时拍照、标注及顺序摆放等方式完整记录过程,这是确保正确复原、避免错装漏装的核心保障。

安全防护是拆装过程中不可忽视的重要环节。操作时可佩戴适当的防护装备,以防止意外伤害。特别是在处理小型精密部件时,要防止部件弹出或掉落造成伤害或丢失。此外,要注意防止静电对电子元件的损害,可使用防静电手环或定期接触接地物体来释放静电。

拆装过程中可能会遇到一些常见问题,需掌握相应的解决方案。例如,遇到难以拆卸的螺丝时,可适当使用除锈剂或加热的方法,但要避免对周围部件造成损害。如果发现部件有损坏或磨损,应及时更换,不要勉强使用。安装后如果发现旋桨旋转不顺畅,可能是轴承安装不当或润滑不足,需重新调整或添加润滑剂。

维护保养建议对于延长仪器使用寿命至关重要<sup>[9-10]</sup>。定期清洁仪器表面和内部部件,防止灰尘和腐蚀物的积累。定期检查各连接部件的紧固情况,及时处理松动问题。对于易损件如轴承、旋桨等,要定期检查并根据使用情况及时更换。长期不使用时,应将仪器妥善存放,并定期通电检查。

仪器维护记录是保障仪器稳定运行的关键依据。为便于及时掌握仪器状况、有效发现与解决问题,需建立并完善维护档案。本次拆装维护的具体情况,包括更换的部件、发现的问题及测试结果等,均须准确、完整记录在内。

### 3.2 常见故障与对策

转动不畅/卡死: 轴承污染或损坏(清洗更换); 内部异物(彻底清洁); 轴系不同心(重装校准)。

信号不稳/中断: 接触点脏污(清洁导电部分); 绝缘破

损（更换）；线路断路（分段排查）。

测量系统偏差：桨叶变形（更换）；摩擦增大（清洗润滑）；  
参数设置错误（核对文件）。

### 3.3 全生命周期维护体系

日常保养：使用后及时冲洗、擦干、检查。

周期维护：按使用频率制定拆检计划。

储存管理：长期储存前彻底保养并防锈，存放于温湿可控环境。

信息管理：建立电子履历，全程追踪检定、维修与使用记录。

## 4 结论

LS25-3D型旋桨式流速仪的正确拆装对于确保测量精度和延长仪器使用寿命具有重要意义。通过本文详细阐述的拆装步骤、操作要点和注意事项，操作人员可系统掌握该仪器的拆装技术。正确的拆装操作不仅能够保证仪器的正常运行，还能有效预防潜在问题的发生。建议操作人员在实际工作中严格遵循规范流程，注重细节，并定期进行维护保养，以确保LS25-3D型旋桨式流速仪长期稳定可靠地工作。

## 参考文献：

- [1] 张明远,李华强.旋桨式流速仪原理与应用[M].北京:水利出版社,2018.
- [2] 王立新,陈学文.水文测量仪器维护手册[M].上海:海洋出版社,2019.
- [3] 刘志强,赵明辉.精密仪器拆装技术[M].广州:华南理工大学出版社,2020.
- [4] 孙伟东.流速测量技术与仪器校准[J].水文科技,2021,39(2):45-52.
- [5] 周晓峰,郑雅文.旋桨式流速仪常见故障分析与处理[J].水利信息化,2022,43(3):78-85.
- [6] 余其鹰.流速仪在阿合别斗灌区测流的应用与分析[J].农业与技术,2020,40(21):51-53.
- [7] 魏向博.旋桨式流速仪的常见故障及日常维护[J].陕西水利,2018,(S1):222-223.
- [8] 田进宝.旋桨流速仪在卫宁灌区测流过程中存在的问题及分析[J].水利科技与经济,2020,26(08):56-59.
- [9] 李魁涛,陈瑜,姜乐平等.旋桨式流速仪的常见问题及维护[J].黑龙江科技信息,2017,(17):117.
- [10] 杨威.LS68型旋杯式流速仪维修、维护及故障排除方法[J].水利信息化,2018,(03):55-57.