

ICS 07.060  
N 93



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11826.2—2012

## 流速流量仪器 第2部分：声学流速仪

Current meter and flow meter—Part 2: Ultrasonic current meter

2012-09-03 发布

2013-02-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

https://www.sizjxx.com  
水利造价信息网

## 前 言

GB/T 11826《流速流量仪器》分为八个部分：

- 第 1 部分：转子式流速仪；
- 第 2 部分：声学流速仪；
- 第 3 部分：电波式流速仪；
- 第 4 部分：微转子式流速仪；
- 第 5 部分：电磁式流速仪；
- 第 6 部分：流速流向仪；
- 第 7 部分：剖面流速仪；
- 第 8 部分：光学流速仪。

本部分为 GB/T 11826 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中华人民共和国水利部提出。

本部分由全国水文标准化技术委员会水文仪器分技术委员会(SAC/TC 119/SC 1)归口。

本部分主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、南京水利水文自动化研究所、宁波北仑华赛液压器材有限公司。

本部分参加起草单位：全国工业产品生产许可证办公室水文仪器及岩土工程仪器审查部。

本部分主要起草人：陈宇、石明华、李徽、王建文。

## 流速流量仪器 第2部分：声学流速仪

### 1 范围

GB/T 11826 的本部分规定了超声波声脉冲传播时差法测速的声学流速仪的产品分类、要求、试验方法、检测规则及标志、使用说明书、包装、运输、贮存等。

本部分适用于明渠中进行流速测量的超声波声脉冲传播时差法的声学流速仪，不适用多普勒频移技术的声学流速仪。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 9359—2001 水文仪器基本环境试验条件及方法

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 11818.3 水文仪器可靠性技术要求

GB/T 18522.6 水文仪器通用 第6部分：检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书

GB/T 19677—2005 水文仪器术语及符号

### 3 术语和定义

GB/T 19677—2005 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**声道 acoustic path**

声波在介质中定向传播时有效覆盖的区域。

### 4 产品分类与结构组成

#### 4.1 产品分类

声脉冲传播时差法的声学流速仪分为单声道、交叉声道、响应、多层、反射工作方式的时差法声学流速仪。

#### 4.2 产品结构组成

##### 4.2.1 单声道工作方式的时差法声学流速仪

河道两岸安装一对超声波换能器，两岸间要有信号电缆相联，主岸安装测量装置。

##### 4.2.2 交叉声道工作方式的时差法声学流速仪

河道两岸设置两个交叉的声道，安装两组四个换能器，用两个声道测出平均流速和主要流向，主岸

装有测量装置。

#### 4.2.3 响应工作方式的时差法声学流速仪

河道两岸各安装两个换能器,主岸装有主测量台,对岸装有副测量台,各用自己的电源,两岸间不必用电缆联接。

#### 4.2.4 多层工作方式的时差法声学流速仪

在不同水深布设两层(或更多)测速通道,测得多层水层平均流速,以此推断断面平均流速,或用来计算部分水层流量。每层的布设方式可以是前三种工作方式的任一型式。

#### 4.2.5 反射工作方式的时差法声学流速仪

河道主岸安装两个换能器,对岸安装一个简单的声波反射体,两岸间不必用电缆联接,主岸安装测量装置。

### 5 要求

#### 5.1 技术参数

##### 5.1.1 测速范围

下限范围为小于等于 0.08 m/s。

上限范围为大于等于 2.00 m/s。

##### 5.1.2 使用距离

5 m~1 000 m。

##### 5.1.3 分辨率

0.01 m/s,0.001 m/s。

##### 5.1.4 采样周期

根据不同河段和换能器之间距离选择 0.1 s~10 s。

##### 5.1.5 电源

直流电源为蓄电池,其电压为 6 V、12 V、24 V,优选 12 V,允许偏差 $\pm 10\%$ ~ $\pm 15\%$ 。

或交流电源为 220 V,允许偏差 $\pm 10\%$ ,频率 50 Hz。

##### 5.1.6 绝缘电阻

换能器两信号线之间应不小于 5 M $\Omega$ ,机壳与交流电源线之间应不小于 1 M $\Omega$ 。

#### 5.2 水密性

换能器及水下装置应能承受与其最大工作水深相应的水压力的 1.25 倍压力,不漏水,新结面不脱落。

#### 5.3 抗电磁干扰

声学流速仪应具备较强的抗电磁干扰性能。

## 5.4 功能

- 5.4.1 所有与换能器相联结的电缆应具有保护措施或使用铠装电缆,以防在安装和使用中被损坏。
- 5.4.2 声学流速仪应具备温度-声速补偿的功能。
- 5.4.3 数据记录方式:可分为显示、存储和打印。
- 5.4.4 信号接口:仪器应考虑配置输出信号的标准接口;具有数据存储功能的仪器,应配置数据读出设备。

## 5.5 准确度

流速大于 0.5 m/s 时,其相对误差不大于 1.3%;流速小于等于 0.5 m/s 时,其绝对误差不大于 ±0.015 m/s;置信水平应不小于 95%。

## 5.6 使用环境条件

- 5.6.1 工作环境温度:记录装置为 -10℃~45℃(特殊情况为 -40℃~45℃);换能器为 0℃(不结冰)~40℃。
- 5.6.2 工作环境相对湿度:水上部分装置工作环境允许相对湿度:不大于 95%(40℃时)。
- 5.6.3 入水深度:不小于  $H$  值, $H$  值按式(1)计算。

$$H = \frac{\sqrt{lv}}{2f} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $H$  —— 最小入水深度,单位为米(m);
- $l$  —— 声道长度,单位为米(m);
- $v$  —— 声速,单位为米每秒(m/s);
- $f$  —— 换能器频率,单位为赫兹(Hz)。

- 5.6.4 仪器应能在含沙量分别不大于 3 kg/m<sup>3</sup>、5 kg/m<sup>3</sup> 和 10 kg/m<sup>3</sup> 的水体中正常运行。
- 5.6.5 仪器应能在无过量气泡,无水草和大的悬浮物的水体中正常运行。
- 5.6.6 声道应无同频干扰。
- 5.6.7 声道水体应无明显的水温梯度。

## 5.7 整机要求

- 5.7.1 声学流速仪整机结构应便于运输、安装、使用和维修。
- 5.7.2 声学流速仪的水上设备应具备防浪、防尘、防盐雾的措施。
- 5.7.3 声学流速仪的零部件应选用耐腐蚀材料制作,若使用其他材料应作表面处理。
- 5.7.4 声学流速仪表面的涂镀层应牢固、均匀,不应有脱落、划伤、锈蚀等缺陷。

## 5.8 机械环境适应性

声学流速仪在非包装状态下应能承受使用及搬运过程中的振动。包装好的声学流速仪应能承受运输过程中的跌落。

## 5.9 可靠性

声学流速仪应作为一种可更换零件的可修复产品,其平均无故障工作时间(MTBF)应大于等于 8 000 h。

## 6 试验方法

### 6.1 试验要求

#### 6.1.1 试验设备及仪表包括:

- a) 检定槽(静水槽):静水槽长度不小于 120 m,宽度不小于 3 m,水深不小于 1.5 m,边壁光滑平整;
- b) 转子式流速仪或声学多普勒剖面流速仪;
- c) 水密试验设备等。

#### 6.1.2 试验环境条件为:

- a) 温度:15℃~35℃;
- b) 相对湿度:不大于 80%;
- c) 试验水体含沙量不大于 1 kg/m<sup>3</sup>,水温为 10℃~30℃。

#### 6.1.3 测试过程中不得对被测试的声学流速仪进行调整。

### 6.2 试验项目

#### 6.2.1 测速范围、准确度、分辨力

##### 6.2.1.1 一般要求

声学流速仪测速范围、准确度及分辨力可在静水槽或野外进行试验,每批抽试 1~3 台,两种试验任选一种。

##### 6.2.1.2 静水槽试验

将换能器安装在检定车水下位置,用检定车速作为标准流速,测量声学流速仪的流速。其测速范围及采用时段按产品技术条件规定,测点采用全量程均布 20 点。

##### 6.2.1.3 野外比测

选择水位平缓、流速稳定的中水位时期,按照水文测验规范的方法,选定规定的转子式流速仪,放在待比测声学流速仪同一水深,或使用声学多普勒剖面流速仪,沿着两换能器之间形成的断面,均匀施测同一水层的 20 个以上测点流速,采取算数平均法计算同层平均流速。两种仪器测算的流速误差不大于 ±3%。

#### 6.2.2 电压波动

根据产品技术要求,调整供电电源输出电压,当供电电源电压在规定范围内变化时,受试产品应能正常工作。

#### 6.2.3 绝缘电阻、水密试验

把换能器及水下装置放入专用水密试验设备中,注水加压至所需压力后保持 1 h 后,检测换能器两信号线之间电阻。检测机壳与电源线之间电阻。

#### 6.2.4 抗电磁干扰

用电磁干扰器(或 500 W 以上手电钻)在工作状态下的声学流速仪旁 25 cm 处开关冲击 10 次,每次持续 1 min。

### 6.2.5 工作环境温度

按 GB/T 9359—2001 中的第 6 章进行试验。

### 6.2.6 工作环境相对湿度

按 GB/T 9359—2001 中的第 7 章进行试验。

### 6.2.7 整机

目测检查。

### 6.2.8 机械环境适应性

#### 6.2.8.1 振动

声学流速仪在非包装状态下,设置电动振动系统的扫频振动频率为 10 Hz~150 Hz~10 Hz、扫频速度为 1 倍频程/min、加速度为 2 g,对声学流速仪进行 3 个周期/单轴的振动试验。

#### 6.2.8.2 自由跌落

在运输包装状态下,设置跌落试验台的跌落高度为 300 mm,将声学流速仪自由跌落在平滑、坚硬的混凝土面或钢质面上,共进行 3 次跌落试验。

### 6.2.9 可靠性

当有试验要求时,按照 GB/T 18185 的试验方法进行试验。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 声学流速仪应逐台进行出厂检验,出厂检验项目执行本部分 5.1.1、5.1.5、5.1.6、5.2、5.5、5.7。

7.1.2 检验项目如有一项不合格,则判定该台仪器不合格。

7.1.3 每台仪器检验合格后,应签发产品检验合格证后方可出厂。

### 7.2 型式检验

7.2.1 声学流速仪有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品试制、定型鉴定或者产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,在结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正式生产后,产品已连续生产三年以上时;
- d) 产品停产一年以上又恢复生产时;
- e) 产品出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验应按本部分规定的全部试验项目(可靠性试验除外)进行全性能检验。

7.2.3 型式检验的样品,应从经出厂检验合格的产品中随机抽取 3 台。若产品总数少于 3 台,则应全部检验。

7.2.4 型式检验中有一台及以上单机产品不合格时,应加倍抽取该产品进行不合格项目复检,若仍有



不合格时,则判该批产品为不合格;若全部检验合格,则除去第一批抽样不合格的产品,该批产品应判为合格。

7.2.5 经过型式检验的仪器,需要更换易损件,并经出厂检验合格后方可出厂。

## 8 标志、使用说明书

### 8.1 标志

#### 8.1.1 产品标志

声学流速仪应在其显著部位设有铭牌,并清晰标明以下内容:

- 产品名称、型号;
- 生产厂家及商标;
- 出厂编号及日期;
- 主要参数。

#### 8.1.2 包装标志

声学流速仪的外包装箱的表面应标志以下内容:

- 产品名称、型号、件数;
- 箱体尺寸(mm):长×高×宽;
- 箱体净重或毛重(kg);
- 生产厂家名址;
- 运输作业安全标志;
- 生产许可证获证产品标识和生产许可证编号。

#### 8.1.3 包装储运标志

产品的包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

### 8.2 使用说明书

声学流速仪的使用说明书应满足 GB/T 9969 的规定。

## 9 包装、运输、贮存

### 9.1 包装

- 9.1.1 包装箱应经济、美观、坚实可靠。
- 9.1.2 包装时,周围环境及包装箱内应清洁、干燥。
- 9.1.3 应对传感器采取保护措施,避免运输途中因强烈振动而被损坏。
- 9.1.4 产品的防震、防潮、防尘等防护包装按 GB/T 18522.6 中的有关规定进行。
- 9.1.5 随同声学流速仪装箱的技术文件应有装箱单、产品合格证、使用说明书等。

### 9.2 运输

包装好的声学流速仪应能适应各种运输方式。

### 9.3 贮存

9.3.1 声学流速仪应贮存在通风、防晒和无化学物质侵蚀的环境中。

9.3.2 声学流速仪应能在下述环境条件下贮存：

- a) 温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于85%。

<http://www.sljzjxx.com>  
水利造价信息网

http://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

中华人民共和国  
国家标准  
流速流量仪器 第2部分：声学流速仪  
GB/T 11826.2—2012

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)  
网址 www.spc.net.cn  
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235  
读者服务部:(010)68523946  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 15 千字  
2012年11月第一版 2012年11月第一次印刷

书号: 165066·1-49799 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 11826.2-2012