

ICS 07.060;ICS 17

P90

备案号:

JT

中华人民共和国交通运输部行业标准

JT/T ×××—××××

水运工程 超声波流速仪

Water transport engineering—Acoustic current meter

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类 1

5 技术要求 1

6 试验方法 2

7 检验规则 4

8 标志、包装、运输和贮存 4

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替JT/T 569-2004《水运工程 超声波流速仪》。与JT/T 569-2004相比，主要技术变化如下：

- 修改了产品分类（见4）；
- 修改了技术要求（见5.1.1、5.1.3）；
- 修改了试验设备（见6.1）；

本标准由交通运输部天津水运工程科学研究院提出。

本标准由全国港口标准化技术委员会（SAC/TC 530）归口。

本标准起草单位：交通运输部天津水运工程科学研究院。

本标准主要起草人：高辉、李妍、吴晓雪、曹媛媛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JT/T 569-2004.

水运工程 超声波流速仪

1 范围

本标准规定了超声波流速仪的产品分类、技术要求、试验方法、检测规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于水运工程超声波流速仪中单点式声学多普勒流速仪（以下简称单点式流速仪）的生产和使用。

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 10250-2007	船舶电气与电子设备的电磁兼容性
GB/T 15966-2007	水文仪器基本参数及通用技术条件
GB/T 18522.3-2001	水文仪器通则 第3部分：基本性能及其表示方法
GB/T 18522.6-2007	水文仪器通则 第6部分：检验规则及标志、包装、运输、贮存、使用说明书
GB 18523-2001	水文仪器安全要求
GB/T 19677	水文仪器术语及符号

3 术语和定义

GB/T 19677界定的以及下列术语定义适用于本文件。

3.1

声学多普勒流速仪 acoustic doppler velocimetry

使用一个或多个具有超声波发射和接收功能的换能器，依据发射超声波与被测水体的相对运动而引起超声波回波的多普勒频移的原理来测定流速的仪器。

4 产品分类

4.1 按测速矢量分为：

- a) 二维单点式流速仪：将水流方向分解成X、Y轴方向测量；
- b) 三维单点式流速仪：将水流方向分解成X、Y、Z轴方向测量。

4.2 按使用方法分为：

- a) 便携单点式流速仪：声学换能器装在测杆上，使用灵活，携带方便，常用于实验室及小型渠道的浅水低速测量；
- b) 悬索单点式流速仪：声学换能器悬挂在承重线缆上，可匹配一定重量的铅鱼进行测量。

5 技术要求

5.1 基本要求

5.1.1 测量范围：流速 0.03m/s～5m/s，流向 0°～360°。

5.1.2 分辨力：不大于 0.1cm/s。

5.1.3 采样频率：0.1Hz~25Hz。

5.1.4 供电电源

当电源电压在如下范围内变化时，受试产品应能正常工作：

a) 直流电源：电压为 12V，24V，允许偏差为-15%~+10%；

b) 交流电源：220V，50Hz；电压允许偏差为±10%。

5.1.5 电气性能

换能器换能器两信号线之间应不小于5MΩ，机壳与交流电源线之间潮湿试验时应不小于10MΩ。

5.2 功能要求

5.2.1 单点式流速仪换能器及水下装置应保证在测量范围的条件下不漏水，不锈蚀，粘结面不脱落。

5.2.2 水下使用的电缆应具有保护措施或使用铠甲电缆。

5.2.3 所有连接设备的电缆接口和数据传输接口都应该具有较好的密封性和防水性。

5.2.4 单点式流速仪应具备与计算机等外设联机与通讯的能力。

5.3 准确度

5.3.1 流速最大允许误差：±(测量值×0.5%+1) mm/s。

5.3.2 流向最大允许误差：±1°。

5.4 重复性

重复性应不大于最大允许误差的0.3倍。

5.5 使用环境条件

5.5.1 工作环境温度：-5℃~+45℃。

5.5.2 工作环境相对湿度：不大于 75%。

5.6 抗干扰性

设备的电磁兼容性应符合GB/T 10250的要求。

5.7 整机要求

5.7.1 整机结构应便于运输、安装、使用、调整和维修。

5.7.2 单点式流速仪的水上设备应具备防潮、防尘、防盐雾、抗倾斜、抗摇摆的功能。

5.7.3 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 表面涂镀层应牢固、均匀，不应有脱落、划伤、锈蚀等缺陷。

5.7.5 单点式流速仪及其附属设备在非包装状态下应能承受使用及搬动过程中的振动。

6 试验方法

6.1 试验设备

试验设备及其要求包括：

a) 直线静水明槽：水槽有效检定距离不小于 40m，宽不小于 1.5m，水深不小于 1.2m，水中含有一定量悬浮物质；

b) 流速仪检定车：无极调速的自推进式，车速范围为 0m/s~5m/s，配有标准车速专用测试设备；

c) 标准流速仪：经检定合格在有效期内准确度高于本标准的流速仪；

d) 专用流向测试设备：分度值为 1°，刻度误差不大于 0.5°；

e) 钢卷尺：测量范围为 0 m ~100m，准确度等级为 2 级；

f) 计时器：测量范围为：0s~1×10⁶s，计时最大允许误差不大于±1×10⁻³s；

g) 电压调整设备；

h) 环境条件专用测试设备。

6.2 试验环境条件

试验环境条件包括：

- a) 环境温度：5℃～25℃；
- b) 相对湿度：不大于75%。

6.3 试验程序

6.3.1 静水槽试验

以匀速运动时的检定车速作为标准流速与待测点式流速仪比较测量。将水下换能器安装在检定车水下，检定车运行方向与传感器的相对位置满足流向要求，在全量程内均布20个测点，每个测点读数10次，取平均值。

6.3.2 野外试验

选择流速稳定的河段、输水廊道或灌渠，将换能器安装在水下位置，以标准流速仪示值为依据测出同一水层的平均流速并与待测流速仪比较，比较测量点不得少于30个。

6.3.3 上述二项试验应以静水槽为准，在不具备条件情况下再选用后者，测试过程中不得对被测试的流速仪进行调整。试验结果应符合 5.1.1，5.1.2 和 5.3 的规定。

6.3.4 重复性

在单点式流速仪测量范围内选定某一车速，车速保持不变，用流速检定车连续测量10次，记录各次示值并计算出重复性误差，应符合5.4的规定。

6.3.5 电压波动试验

利用电压调整设备调整电源电压在规定范围内变化，受试产品应能正常工作，测量准确度不变，试验结果应符合5.1.4的规定。

6.3.6 工作环境温度和湿度

按GB/T 9359-2001中第6章和第7章的要求进行。

6.3.7 抗干扰性

按GB/T 10250-2007的试验方法进行。

6.3.8 盐雾试验

按GB/T 9359-2001中第9章的要求进行。

6.3.9 电气性能试验

按GB/T 9359-2001中第11章的要求进行。

6.3.10 振动试验

按GB/T 9359-2001中第12章的要求进行。

6.3.11 冲击试验

按GB/T 9359-2001中第13章的要求进行。

6.3.12 自由跌落试验

按GB/T 9359-2001中第15章的要求进行。

6.3.13 倾斜、摇摆试验

按GB/T 9359-2001中第16章的要求进行。

6.3.14 整机检测

目测检查应符合5.7.1和5.7.4的要求。

6.3.15 贮存温度和湿度

按GB/T9359-2001对D类仪器的要求进行试验。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 型式检验条件

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新研制的产品；
- b) 当设计、工艺、材料等方面有重大变更时；
- c) 停止生产满一年的产品再次生产时；
- d) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.1.2 检验项目

检验项目见表1。

表1 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	型式检验	出厂检验
1	测量范围、分辨力、准确度	5.1.1、5.1.2、5.3	6.3.1、6.3.2	+	+
2	重复性	5.4	6.3.4	+	+
3	电压波动	5.1.4	6.3.5	+	+
4	抗干扰性	5.6	6.3.7	+	+
5	盐雾试验	5.7.2	6.3.8	+	-
6	电气性能试验	5.1.5	6.3.9	+	-
7	振动试验	5.7.5	6.3.10	+	+
8	冲击试验	8.3	6.3.11	+	+
9	自由跌落试验	5.7.2	6.3.12	+	+
10	倾斜、摇摆试验	5.7.5	6.3.13	+	+
11	整机检测	5.7.1、5.7.4	6.3.15	+	-
12	贮存温度和湿度试验	8.4	6.3.15	+	-

注：“+”表示应进行的检验项目，“-”表示不检验的项目。

7.1.3 型式检验应从定型前指定产品中随机抽取两台样机进行。

7.1.4 表1中规定的各项试验均合格，则判定型式检验合格。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目见表1。

7.2.2 批量生产或连续生产的产品，出厂前进行全数检验。

7.2.3 检验中，出现任一项不合格时，则判为不合格品。

7.2.4 对于不合格品可进行返修，返修后重新进行检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 单点式流速仪应在其显著部位标明其型号、名称、生产厂家、出厂编号及日期等。

8.1.2 外包装箱标志

外包装箱标志的内容包括：

- a) 产品名称、型号、件数；
- b) 箱体尺寸（mm）：长×宽×高；
- c) 箱体毛重（kg）；
- d) 到站（港）及收货单位；
- e) 发站（港）及发货单位；
- f) 应有“切勿倒置”、“切勿受潮”等运输标志。

8.1.3 包装储运图示和收发货标志应按照 GB/T 191 和 GB/T 18522.6-2007 的有关规定正确选用。

8.2 包装

单点式流速仪包装按GB/T 13384-2008的有关规定执行。

8.3 运输

包装好的单点式流速仪应能适应各种运输方式。

8.4 贮存

8.4.1 贮存环境温度：-40℃～+60℃；

8.4.2 贮存环境湿度：40℃时，相对湿度不大于 90%；

8.4.3 贮存单点式流速仪的附近不得有酸性、碱性及其他腐蚀性物质。