

ICS 编号

CCS 编号

团体标准

T/CHES XXX—20XX

代替 T/CHES XXX—XXXX

可闻声波水位计

Audible wave stage gauge

（征求意见稿）

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	1
4 产品结构组成	1
5 技术要求	2
5.1 基本参数	2
5.2 准确度要求	2
5.3 电性能要求	3
5.4 使用环境条件	3
5.5 整机要求	3
5.6 可靠性要求	3
6 试验方法	3
6.1 试验要求	3
6.2 试验项目	3
7 检验规则	5
7.1 出厂检验	5
7.2 型式检验	5
7.3 试验结果的评定	5
8 标志及使用说明书	5
8.1 标志	5
8.2 使用说明书	6
9 包装、运输、贮存	6
9.1 包装	6
9.2 运输	6
9.3 贮存	7

前 言

本标准按 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准与 GB/T 11828《水位测量仪器》标准在技术内容上相互协调一致。

本标准增加了有关可闻声波水位计的术语和定义。

本标准部分内容涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由珠江水利委员会珠江水利科学研究院提出，由****归口。

标准的起草单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院、广东华南水电高新技术开发有限公司、广州远动信息技术有限公司、水利部 交通运输部 国家能源局南京水利科学研究院

标准的主要起草人：高月明、宁楚湘、陈若舟、陈希谣、钟道清、陈良杰、江显群、沈正、柳树票、陈杰锋、李梓岚、邓昌荣、梁晓窗、陈亮、鲁文研、许珉凡

可闻声波水位计

1 范围

本标准规定了可闻声波水位计的技术要求、试验方法、检验规则、标志及使用说明书、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于测量江河、湖泊、明渠、水库、地下水、水槽等自然水体水位的可闻声波水位计（以下简称水位计）。

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 9359 水文仪器基本环境试验条件及方法

GB/T 11828 水位测量仪器

GB/T 15966 水文仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 18185 水文仪器可靠性技术要求

GB 18523 水文仪器安全要求

GB/T 50095 水文基本术语和符号标准

GB/T 50138 水位观测标准

3 术语

3.1 可闻声波水位计 Audible wave stage gauge

利用可闻声波在空气中传播时间与传播距离成正比的特性将传感器安装在水上，连接导波管至被测水体内部，通过发射、接收可闻声波信号来测量水位的装置。

3.2 可闻声波发声器 Audible wave sounder

将电信号转换为可闻声波信号，用来发送可闻声波信号。

3.3 可闻声波接收器 Audible wave receiver

用来接收可闻声波信号，将可闻声波信号转换为电信号。

3.4 导波管 Guided wave Tube

用来引导可闻声波传播路径的管状封闭体结构。

3.5 标记环 Token ring

安装在导波管内用于反馈可闻声波信号的圆状物体。

4 产品工作原理及结构组成

4.1 工作原理

由发声器向被侧面发射一束可闻声波脉冲，可闻声波从被侧面反射，反射回波由接收器接收并转换为电信号。从可闻声波发射到被重新接收，其时间与发声器至被侧面的距离成正比。利用可闻声波这一特性，通过时间检测硬件单元、封闭式导波管和

标记环相结合，采用多点反馈差分技术，测得可闻声波的传播时间及速度，从而计算出水位变幅。

4.2 结构组成

水位计是由可闻声波发声器、可闻声波接收器、主控单元、导波管及标记环等组成。见图 1。

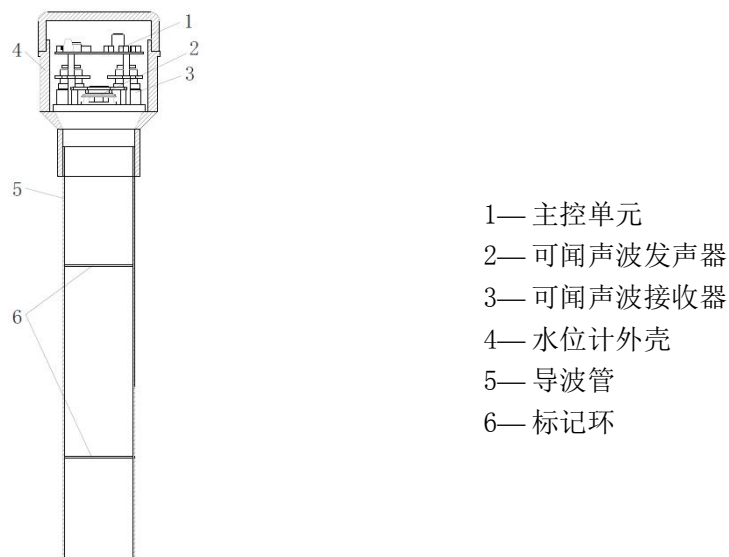


图 1 可闻声波水位计

5 技术要求

5.1 基本参数

- 5.1.1 测量范围：0m~5m；0m~10m；0m~40m。
- 5.1.2 分辨力：0.1cm、1.0cm。
- 5.1.3 适应的最大水位变率：应不低于 60 cm/min。
- 5.1.4 灵敏阈：应不大于 0.5cm。
- 5.1.5 存储记录：水位计应具备数据存储功能。

5.2 准确度要求

5.2.1 测量准确度：在 0m~10m 测量范围内基本误差（即绝对误差）分为两个等级，见表 1，测试结果的合格率应在 95%以上。

表 1 水位计准确度(单位：cm)

准确度等级	最大允许误差	适用分辨力
1	±1	0.1
2	±2	0.1、1.0

- 5.2.2 重复性误差：应小于该水位计最大允许误差的 0.5 倍。
- 5.2.3 回差：应小于该水位计最大允许误差。

5.3 电性能要求

5.3.1 电源：直流 12V，允许偏差±15%，功耗应小于 1W（不含数据传输装置）。

5.3.2 数据输出方式：采用 RS-485 通讯接口，可通过与显示记录器或遥测终端机相连接实现遥测功能。

5.3.3 传输距离：最大有线远传距离应不小于 100m。

5.3.4 水位计抗干扰性能应符合 GB/T 17626.8 第 3 级要求。

5.3.5 水位计的数据通讯端、电源输入端应具备有效的防雷措施。

5.4 使用环境条件

5.4.1 工作环境温度：-10℃～+50℃。

5.4.2 工作环境湿度：≤95%RH，40℃（无凝露）。

5.5 整机要求

5.5.1 水位计整机结构应便于运输、安装、使用和维修。

5.5.2 水位计应具有 IP65 的防护等级。

5.5.3 水位计的零部件应选用耐腐蚀材料制作，若用其他材料应作表面处理。

5.5.4 水位计表面的涂镀层应牢固、均匀，不应有脱落、划伤、锈迹等缺陷。

5.5.5 水位计在包装状态下，应能适应运输、装卸、搬运过程中出现的振动、自由跌落等情况。

5.6 可靠性要求

水位计的可靠性应符合 GB/T 18185-2014 中的规定，其平均无故障工作时间 (MTBF) 为 25000h。

6 试验方法

6.1 试验要求

6.1.1 主要试验设备如下：

- a) 水位试验装置；
- b) 恒温恒湿试验箱；
- c) 电气测试设备；
- d) 标准时钟；
- e) 直流稳压电源；
- f) 数字万用表；
- g) 电动振动系统。

6.1.2 水位计的环境试验条件应符合 GB/T 15966 的要求。

6.1.3 除试验开始前允许对水位计校准外，试验过程中不允许再作调整，允许试验结果数据系统平移。

6.2 试验项目

试验项目见表 2：

表 2 试验项目

序号	要求条款	试验内容	试验方法
1	5.1.1 5.1.2 5.1.3 5.2.1	测量范围 分辨力 水位变率 准确度	使用设备：水位试验台或专用水位试验装置。 在水位试验台的测量范围内，以 20cm/min～60cm/min 不同水位变率。使水位升、降两个全程，比测点每米不少于两个，应符合 5.1.1、5.1.2、5.1.3 和 5.2.1 的要求。
2	5.1.4	灵敏阈	使用设备：水位试验台或专用水位试验装置。 在 0～10cm 测量范围内，使水位微量升或降至某一定值，待水位和水位计同处于稳态后，继续同方向改变水位，待水位和水位计处于稳态后记录水位变化量，重复三次试验，记录试验数据，验证测量结果。
3	5.2.2	重复性 误差	使用设备：水位试验台或专用水位试验装置。 水位计单向升或单向降至同一水位，共进行 5 次～10 次测试。取最大和最小测得值之差。此试验应在不同水位上进行 3 次～5 次，测试结果最大者应为重复性误差，应符合 5.2.2 的要求。
4	5.2.3	回差	使用设备：水位试验台或专用水位试验装置。 在水位计测量范围内，分别使水位计升和降至同一水位值，两次记录或显示的差值即为回差，此试验应在不同水位上进行 3～5 次，取平均值应符合 5.2.3 的要求。
5	5.3.1	电源	使用设备：直流稳压电源、数字万用表。 用万用表测量电源电压、电流，记录试验数据，在电压拉偏的条件下，测量功耗，检查仪器是否工作正常。
6	5.3.2 5.3.3	数据输出方式 传输距离	使用设备：水位试验台或专用水位试验装置。 以产品规定的远传距离（应大于标准规定的 100m）连接水位计与显示记录器，应符合 5.3.2 和 5.3.3 的要求。
7	5.3.4	抗电磁干扰	使用设备：电磁干扰器。 用电磁抗扰度试验设备，对工作状态下的水位计，按 GB/T 17626.8 的规定，进行电磁抗扰度试验，检测结果应符合 5.3.4 要求。
8	5.4.1	工作环境温度	使用设备：恒温恒湿试验箱。 按 GB/T 9359 的要求进行试验。
9	5.4.2	工作环境相对湿度	使用设备：恒温恒湿试验箱。 按 GB/T 9359 的要求进行试验。
10	5.5	整机要求	目测检查应该符合 5.5 要求。

11	5.5.5	机械环境适应性	使用设备：电动振动系统，跌落试验台。 a) 振动试验 将包装好的水位计固定在振动试验台，按 GB/T 9359 的规定进行试验。试验后检查水位计的包装情况，检验水位计的工作情况。 b) 跌落试验 将包装好的水位计放置在跌落试验台上，按 GB/T9359 的规定进行试验。试验后检查水位计包装情况，检验水位计工作情况。
----	-------	---------	---

7 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 批量生产的水位计，应逐台进行出厂检验。

7.1.2 出厂检验项目如下：

- a) 测量范围、分辨力、准确度试验，按 5.1.1、5.1.2、5.2.1 的规定进行；
- b) 电源，按 5.3.1 的规定进行；
- c) 抗电磁干扰试验，按 5.3.4 的规定进行；
- d) 整机要求，按 5.5 的规定进行。

7.1.3 每台水位计应经质量检验部门检验合格，并附有合格证，方能出厂。

7.2 型式检验

7.2.1 概述

型式检验由质量检验部门按本标准的全部试验项目进行试验，型式检验的台数不应少于 3 台，应从出厂检验合格品中随机抽取。

7.2.2 有下列情况之一时，一般应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 同类产品进行质量评比时。

7.3 试验结果的评定

型式检验中有一台以上(包括一台)产品不合格时，应加倍抽取产品进行试验，仍有不合格品时，则该批产品判为不合格，不允许出厂；若加倍抽取的产品全部检验合格，则除去第一批抽样的不合格品，该批产品应判为合格。

8 标志及使用说明书

8.1 标志

8.1.1 每台水位计应在适当位置固定铭牌或其他标志，其内容如下：

- a) 仪器型号及名称;
- b) 制造厂名和商标;
- c) 出厂编号或出厂日期。

8.1.2 包装标志

水位计包装箱应在适当位置标以醒目、清晰、牢固的标志，其内容如下：

- a) 仪器名称，型号及数量；
- b) 箱体尺寸（mm）：长×宽×高；
- c) 净重及毛重（kg）；
- d) 装箱日期；
- e) 到站(港)及收货单位；
- f) 发站(港)及发货单位；
- g) 标志“切勿倒置”、“切勿受潮”、“小心轻放”等字样及相应图案。

8.2 使用说明书

8.2.1 产品使用说明书至少应包括以下内容：

- a) 概述：产品特点、主要用途及适用范围等；
- b) 工作原理与结构；
- c) 主要技术指标；
- d) 安装、调整（调试）；
- e) 使用、操作；
- f) 保养、维修、故障分析与排除。

8.2.2 产品使用说明书中所使用的公式量纲、参数符号及代号、计量单位等，应符合国家有关标准的规定。

8.2.3 产品使用说明书应明示产品名称、型号及规格划分、制造厂名、售后服务事项、联系方法等相关内容。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

9.1.1 水位计包装有外包装和内包装两类，一般情况下，外包装使用纸箱瓦楞材料用于储运装卸，内包装使用珍珠泡沫用于防护、防震措施。

9.1.2 水位计的包装应符合“环保、经济、牢固、美观”的要求，以保证在正常的储运装卸和携带使用条件下，不致因包装不善而引起水位计损坏、结构松动、散失、受潮和锈蚀。

9.1.3 水位计的包装应根据产品的性质、形状大小、精密程度和储运装卸条件进行设计。以保证产品在运输或携带使用途中不发生窜动和碰撞。

9.1.4 水位计随机文件应齐全，应有如下内容：

- a) 产品说明书；
- b) 产品出厂合格证明。

9.2 运输

包装好的水位计应适应各种运输方式。

9.3 贮存

- a) 贮存环境温度：-40℃～+60℃；
 - b) 贮存环境相对湿度：≤90%（40℃时）；
 - c) 贮存水位计的附近不得有酸性、碱性及其他腐蚀性的物质；
 - d) 在存放半年内，水位计不应有锈蚀、长霉或其他妨碍功能的现象。
-