

ICS 17. 120. 01

L 86

团 体 标 准

T/CIDA 0007—2021

箱式超声波明渠流量计

Box – shaped ultrasonic flow meter for open channels

2021-06-10 发布

2021-07-20 实施

中国灌区协会 发布

中国灌区协会团体标准发布公告

2021 年第 01 号（总第 05 号）

根据《中国灌区协会团体标准管理办法》规定，经中国灌区协会第六届理事会第八次会议表决通过，现发布以下标准：

序号	标准名称	标准编号	发布日期	实施日期
1	箱式超声波明渠流量计	T/CIDA 0007—2021	2021. 6. 10	2021. 7. 20

现予公告。

中国灌区协会
2021 年 6 月 10 日

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 标记	2
5 技术要求	3
6 性能指标要求	4
7 性能指标试验方法	5
8 检验规则	9
9 标志、包装、运输和贮存.....	10

前 言

本标准按照 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。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国灌区协会提出并归口。

本标准起草单位：中国水利水电科学研究院、北京华水仪表系统有限公司、宁波中灌润茵节水灌溉设备有限公司。

本标准主要起草人：高本虎 宋岩 谢时友 郑好 谢瑞环 赵颖 胡会涛 张国斌 徐志良 信佰伶 郑振浩 李美欣 刘行刚 张升乐 王雪。

本标准为首次制定。

箱式超声波明渠流量计

1 范围

本标准规定了箱式超声波明渠流量计的术语和定义、标记、技术要求、性能指标要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输和贮存的要求。

本标准适用于箱式超声波明渠流量计，也适用于测箱和闸门连接在一起所组成的测控一体化系统（以下简称“测控系统”）以及开敞式测槽等。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 14173—2008 水利水电工程钢闸门制造、安全及验收规范

SL/T 74—2019 水利水电工程钢闸门设计规范

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1004—2004 流量计量名词术语及定义

3 术语和定义

JJF 1001—2011、JJF 1004—2004 界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

测箱 flow measuring tank

一种用于渠道取水口或宽度较小的渠道上进行流量测量的箱式设备。测箱通常由箱体、喇叭口、连接法兰等组成，测箱箱体里安装有阵列式超声波换能器，计量模块既可安装在测箱箱体里，也可独立于测箱箱体之外安装。测箱断面通常为矩形，也可为梯形等其他断面形状。

3.2

理论测段长度 the theoretical length of tank

由上下游换能器间的声道与水流平均方向的夹角所确定的声道沿箱体长度方向上的投影距离。

3.3

箱体长度 the length of tank

测箱出厂时标称的箱体沿流向长度。

3.4

喇叭口 flaring inlet

为使进入测箱的水流平顺，在测箱的水流进口端四周加设的一种导流板，导流板在测箱沿水流方向的剖面上形似喇叭。

3.5

流量范围 flow-rate range

由最小流量和最大流量所限定的范围，在该范围内箱式超声波明渠流量计的流量测量误差符合相应准确度等级的要求。

3.6

准确度等级 accuracy class

在正常工作条件下，测箱在流量范围内的测量误差小于最大允许误差的等级。

注1 准确度等级按约定注以数字，称为等级指标。

注2 根据测箱的最大允许误差值，用阿拉伯数字表示，即用百分数表示而略去百分符号和正负号。

3.7

扰动 disturbance

超出测箱正常工作条件的影响量，如渠道上因障碍物所造成的部分阻塞而引起测箱内的水流速度分布发生畸变或漩涡。

3.8

起测水深 the depth of starting measurement

水流通过测箱时，当水深超过从测箱底板起第一层声道，测箱开始连续显示流量时的水深。

3.9

标准表法 master meter method

使水流在相同的时间间隔内连续通过标准流量计和被检测箱，通过比较两者的输出流量值，从而确定被检测箱的计量性能的方法。装置由水源、试验管路和渠道系统、标准流量计、流量调节阀以及辅助设备等组成。标准流量计的量值应定期检定或校准以溯源，具有确定准确度。

3.10

动态容积法 dynamic gauging method

在实测时间间隔内，使水流通过工作量器和测箱，通过工作量器内水的容积变化所推算的流量与测箱的输出流量值进行对比，从而确定被检测箱的计量性能的方法。工作量器可以是水池或水箱等，应能采用校准等方法确定给定水的体积或体积与水位之间的关系。

3.11

超声波换能器 ultrasonic transducer

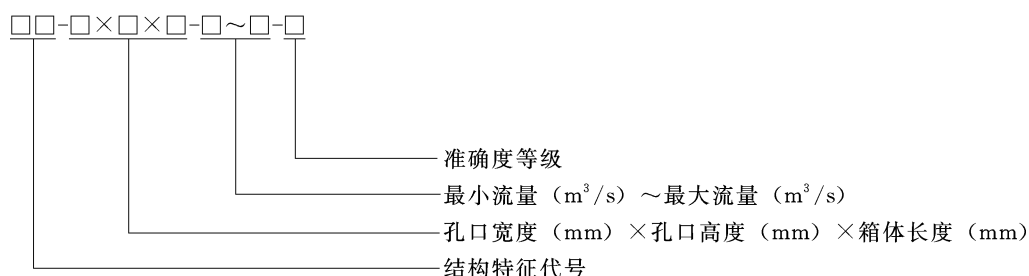
在电信号激励下能产生超声波信号输出，并能将超声波信号转换为电信号的器件。

4 标记

以测箱的主要性能指标作为标记，标记内容如下：

- a) 结构特征代号，CX。
- b) 规格：按测箱公称尺寸确定，表示为：孔口宽度（mm）×孔口高度（mm）×箱体长度（mm）。
- c) 测箱流量测量范围：最小流量 Q_{\min} （ m^3/s ）～最大流量 Q_{\max} （ m^3/s ）。
- d) 准确度等级：出厂时标定的准确度等级。

标记内容如下：



示例：符合本标准，箱式超声波明渠流量计，测箱孔口宽度 400mm，测箱孔口高度 400mm，箱体长度 500mm，最小流量 $0.032\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量 $0.240\text{m}^3/\text{s}$ ，准确度等级 5.0，表示为：CX-400×400×500-0.032~0.240-5.0。

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 测箱主体结构宜选用铝合金或不锈钢等材质的材料制造，所用材料应符合有关标准规定。进厂时应附有材料的化学成分和力学性能测试报告。

5.1.2 若测箱主体结构选用其他材料，应不低于原设计材料要求的化学成分和力学性能。

5.1.3 超声波换能器、水位计量装置、计量模块、紧固件、密封材料、电缆、电气元件和标准件等外购配套件均应符合有关标准的规定，并附有制造厂的检验合格证，进厂后再经检验部门验收合格后方可组装。

5.1.4 测箱所使用的零部件应在达到其设计使用年限前进行替换。

5.2 建造

5.2.1 测箱应按经规定程序批准的图样和技术文件建造。

5.2.2 测箱箱体的设计以及强度、刚度和稳定性验算可按 SL/T 74—2019 的有关规定进行，可按 GB/T 14173—2008 的有关规定进行制造、安装及验收。

5.2.3 测箱进口端喇叭口的布置和设计，应能使水流平顺导入箱体。

5.2.4 测控系统应符合下列要求：

- a) 闸门按 SL/T 74—2019 的要求进行设计，按 GB/T 14173—2008 的要求进行制造、安装及验收。
- b) 闸门孔口尺寸与测箱孔口尺寸相配套，连接端平顺过渡。
- c) 闸门与测箱采用螺栓或能够确保连接强度的其他方式相连接。连接处密封不漏水。
- d) 同一制造厂生产的相同型号的测控系统的零部件能互换。

5.3 功能

5.3.1 测箱应具有显示渠道水位、流速、瞬时流量、累积水量等功能。测箱应具有数据记忆、贮存功能，在其停机状态下保持已有数据的最短时间应不小于 1 年。

5.3.2 测箱应具有自动锁定流量计算参数和存储数据功能，防止人为更改测箱流量计算参数和已有累积流量、累积计量时间等内存数据。

5.3.3 测箱和闸门控制装置应具有数字量输出接口或模拟量输出接口。

5.3.4 测箱累积水量、瞬时流量等数据的存储内容应能通过数据通信方式读出，支持有线 485 通信等通信方式。

5.3.5 测控系统应具有自诊断功能和远程升级软件功能。应能定时上报运行信息，维护平台自动管理报警，并支持短信查询，方便维护。

5.3.6 测控系统应能支持本地和远程控制闸门的启、闭、停以及通过手动方式启闭闸门。

5.3.7 当出现电源欠压或过载等情况时，测控系统应能给出提示信息。

5.3.8 当停止供电时，测控系统应能保存断电前记录的数据；恢复供电后应能自动恢复正常的记录。

5.3.9 当测箱内产生淤积时，测控系统可识别淤积，自行修正过水深度及流量测定值。淤积情况下的流量测量的最大允许误差和重复性应符合 6.3.1 中的宽限要求。

5.4 防护

5.4.1 测箱电子仓的防护性能应达到 GB 4208—2017 的 IP68 等级。

5.4.2 测箱应具有抗外冲击能力。

5.4.3 设备上应上锁，具备一定的防盗、防砸性。

5.4.4 在低温、高温工作及低温贮存的环境下，测箱不应损失和丢失数据信息。

5.4.5 测控系统应能抵抗由开关和雷电瞬变过电压引起的单极性浪涌（冲击）。

6 性能指标要求

6.1 外观

测箱箱体覆板应平整，不应有明显划痕、裂纹、锈蚀等现象；显示装置上的透明罩应有良好的透明度，不应有读数畸变等妨碍读数的缺陷；测箱的装配应完整，安装牢固。

6.2 尺寸

6.2.1 测箱规格尺寸及其极限偏差

测箱的截面尺寸及其极限偏差应符合表 1 规定。箱体长度不应有负偏差。

表 1 测箱公称尺寸及其极限偏差

规格/(mm×mm)	箱体断面尺寸/mm			理论测段长度 /mm	流量范围/(m ³ /s)	
	孔口高度	孔口宽度	允许偏差		Q _{min}	Q _{max}
400×400	400	400	±2	200	0.032	0.240
450×450	450	450	±2	200	0.041	0.304
500×500	500	500	±2	240	0.050	0.375
600×600	600	600	±2	280	0.072	0.540
700×700	700	700	±2	320	0.098	0.735
800×800	800	800	±2	320	0.128	0.960
900×900	900	900	±2	380	0.162	1.215
1000×1000	1000	1000	±3	380	0.200	1.500
1100×1100	1100	1100	±3	430	0.242	1.815
1200×1200	1200	1200	±3	430	0.288	2.160
1300×1300	1300	1300	±3	485	0.338	2.535
1400×1400	1400	1400	±3	485	0.392	2.940
1500×1500	1500	1500	±3	600	0.450	3.375

注：测箱规格尺寸除表列的外，还可为不同孔口宽度和孔口高度的组合方式，以适应不同规格渠道的测控需要。取孔口宽高的大值，从本表中确定允许偏差值。

6.2.2 测箱内侧板的平面度应小于 1.5mm/m。

6.3 水量计量

6.3.1 测量误差要求

在水流充满测箱，且通过测箱的水流为恒定流的工况下，在表 1 规定的 $Q_{\min} \sim Q_{\max}$ 范围内，流量测量的高等级要求和基本要求应符合表 2 的规定。

表 2 误差和重复性要求

项目/要求	高等级要求	基本要求	宽限要求
最大允许误差/%	±2.0	±5.0	±7.0
重复性/%	±1.0	±1.5	±2.5
准确度等级	2.0	5.0	7.0

6.3.2 水位变幅误差试验

在非满箱流情况下，流量测量的最大允许误差和重复性应符合表 2 中的基本要求。

6.3.3 扰动试验

在扰动情况下，流量测量的最大允许误差和重复性应符合表 2 中的宽限要求。

6.4 水位

设置在测箱内以及根据要求设置在闸前及闸后的水位测量装置的测量允许误差应在±2.5mm 的范围内。

6.5 测控一致性

对于测控系统，在经过生产厂家声称的测控响应时间后，测控稳定后的实测流量与设定目标流量的允许误差应在±2%的范围内。

6.6 起测水深

起测水深和生产厂家声称值的允许误差应在±5%的范围内。

6.7 供电系统

太阳能供电情况下如采用锂电池和铅酸电池的，在无充电条件下测箱应符合下列要求：

- a) 电池工作寿命：能连续工作 30d 以上。
- b) 电池容量：能符合一个灌水周期对闸门启闭的要求。

7 性能指标试验方法

7.1 试样和试验条件

7.1.1 试样

测箱试样 2 套，应从批量测箱中随机抽取。

7.1.2 试验条件

除另有规定外，试验均应在下列条件下进行：

- 环境温度：5℃~40℃；
- 相对湿度：65%±20%；
- 大气压力：86kPa~106kPa；
- 试验水温：5℃~40℃；
- 电源电压：交流电压，220V±22V；
- 电源频率：50Hz±0.5Hz；

机械振动：机械振动小到对测箱的影响可以忽略不计；

磁场：除地磁外，使其他外界磁场小到对测箱的影响可以忽略不计。

7.1.3 测量装置

测量装置要求如下：

- a) 流量测量装置应经校准或检定合格，其准确度等级应小于等于被检测控系统的 1/3；当大于 1/2 时应考虑其误差。
- b) 尺寸测量可采用三等线纹尺作为工作量具，线纹尺分度值为 1mm。
- c) 测量装置应使流体流动状态为定常流；在测箱入口处，流动状态应具有充分发展的速度分布，否则，应考虑水流扰动等因素所引起的测量误差。

7.2 外观

目测。

7.3 尺寸

7.3.1 测箱几何尺寸

用符合 7.1.3 b) 规定的量具测量测箱孔口的宽度和高度，应在测箱内表面平行于测箱的轴线处进行测量，每个内表面至少测量 3 处，测点分布在测箱沿流向的长度方向上。测量结果取各板面测量数据的算术平均值。

7.3.2 测箱内面板平面度

将一级平尺工作面贴合在测箱内面板上，用 6.2.2 平面度要求的 I 型塞尺在平尺工作面的全长范围内进行检测，如塞尺能通过，则该处的测箱或闸门的平面度不合格。

在测箱的 4 个内面板上，沿不同方向，至少检测 3 处，若有 1 处出现不合格，则该面板的平面度为不合格。

7.4 水量计量

7.4.1 基本要求

7.4.1.1 最大允许误差试验

7.4.1.1.1 在表 1 所示流量范围内选取 5 个流量测试点，分别为 $1.1Q_{\min}$ 、 $0.9Q_{\max}$ ，以及 Q_{\min} 和 Q_{\max} 区间的 1/4、1/2、3/4 流量点处。

7.4.1.1.2 对每个流量测试点的输入应保持稳定，并在被检测箱的示值稳定后再开始记录读数。

7.4.1.1.3 对每个流量测试点应至少进行 3 次测试，每个测次应至少持续 6min，取 3 次测量的平均值。

7.4.1.1.4 对应于每一流量测试点的各个测试平均值与各个相应的标准表法或动态体积法的流量值进行比较，按式 (1) 计算测量误差：

$$E_i = \frac{\bar{Q}_i - Q_{si}}{Q_{si}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

E_i ——第 i 个测试点的测量误差；

\bar{Q}_i ——第 i 个测试点被检测箱的流量， m^3/s ；

Q_{si} ——第 i 个测试点标准表流量或动态容积法推算流量, m^3/s ;

i ——第 i 个流量测试点, $i=1, 2, 3, 4, 5$ 。

若 E_i 符合表 2 中的基本要求为合格。若有不合格测试点, 应在此不合格测试点上重复测量两次, 两次均合格则为合格, 否则为不合格。

7.4.1.1.5 当采用动态容积法进行测试时, 对应于每一流量测试点的各个测试值与各个相应的动态容积法推算值进行比较, 按式 (1) 计算测量误差, 并按 7.4.1.1.4 的要求判断是否合格。

注: 当动态容积法采用开敞式水池或水柜等作为标准工作量器时, 应计及自标准工作量器流出水的流量随量器内水位的变化而变化的影响。

7.4.1.2 重复性试验

7.4.1.2.1 在表 1 所示流量范围内选取 3 个流量测试点, 分别为 $1.1Q_{\min}$, $0.9Q_{\max}$, 以及 Q_{\min} 和 Q_{\max} 区间的 $1/2$ 流量点处。

7.4.1.2.2 当每个流量测试点的水流和测箱示值稳定后, 对每个流量测试点进行 5 次测试, 每个测试应至少持续 6min。

7.4.1.2.3 测试结果计算

第 i 个测试点第 j 次测量误差 E_{ij} 按式 (2) 计算:

$$E_{ij} = \frac{Q_{ij} - Q_{sij}}{Q_{sij}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E_{ij} ——第 i 个流量测试点第 j 次测量的测量误差;

Q_{ij} ——第 i 个流量测试点第 j 次测量的流量, m^3/s ;

Q_{sij} ——第 i 个流量测试点第 j 次测量时标准表的流量或动态容积法推算的流量, m^3/s ;

i ——第 i 个流量测试点, $i=1, 2, 3$;

j ——第 j 次测量, $j=1, 2, 3, 4, 5$ 。

第 i 个测试点平均误差 E_i 按式 (3) 计算:

$$E_i = \frac{1}{5} \times \sum_{j=1}^5 E_{ij} \dots\dots\dots (3)$$

第 i 个测试点重复性误差 E_{ri} 按式 (4) 计算:

$$E_{ri} = \sqrt{\frac{1}{5-1} \sum_{j=1}^5 (E_i - E_{ij})^2} \dots\dots\dots (4)$$

若 E_{ri} 符合表 2 中的基本要求为合格。

7.4.1.3 水位变幅误差试验

调节闸门开度和试验用水流量, 使通过测箱的水流水位大约保持在测箱高度的 15%、30%、45% 的位置处, 在这 3 个闸门开度的流量测试点, 按 7.4.1.1.2~7.4.1.1.5 的步骤进行测量误差的测试和计算, 按 7.4.1.2.2~7.4.1.2.3 的步骤进行重复性试验的测试和计算。

各闸门开度在各个闸门开度的流量测试点的测试结果均应符合表 2 中的宽限要求为合格。若有不合格测试点, 应在此不合格测试点上重复测量两次, 两次均合格则为合格, 否则为不合格。

7.4.2 扰动试验

在测箱的水流进口端, 采用一块矩形板分别封堵测箱进口处的顶部、底部、左侧和右侧, 封堵面积均为测箱面积的 25%。在表 1 所示流量范围内选取 3 个流量测试点, 分别为 $1.1Q_{\min}$ 、 $0.9Q_{\max}$, 以及 Q_{\min} 和 Q_{\max} 区间的 $1/2$ 流量点处, 在这 3 个流量测试点, 按 7.4.1.1.2~7.4.1.1.5 的步骤进行各

扰流部位的测量误差的测试和计算，按 7.4.1.2.2~7.4.1.2.3 的步骤进行各扰流部位的重复性试验的测试和计算。

各扰动方式在各个流量测试点的测试结果均应符合表 2 中的宽限要求为合格。若有不合格测试点，应在此不合格测试点上重复测量两次，两次均合格则为合格，否则为不合格。

7.5 水位

在清水静水的条件下，设定测箱底部面板以及闸前及闸后水位计的基准水位，调节水位以达到水位计量程的 0%、25%、50%、75%和 90%五种位置处，使用分度值为 1mm 的线纹尺或塞尺测量实际水位，按式 (5) 计算水位误差：

$$E_{rhi} = \overline{h_i} - h_{si} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- E_{rhi} ——第 i 个水位的测量误差，mm；
- $\overline{h_i}$ ——第 i 个水位的测量值，mm；
- h_{si} ——第 i 个水位时的测控系统示值，mm；
- i ——第 i 个闸门开度， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 。

所有 E_{rhi} 均符合 6.4 的要求为合格；若有任一 E_{rhi} 出现不合格的，则判为不合格。

7.6 测控一致性

7.6.1 在表 1 所示流量范围内选定 5 个目标流量测试点，分别为 $1.1Q_{\min}$ 、 $0.9Q_{\max}$ ，以及 Q_{\min} 和 Q_{\max} 区间的 1/4、1/2、3/4 流量点处。

7.6.2 开始测量前将闸门关闭。

7.6.3 在现场或远程控制装置的操作面板上向测控系统发出目标流量值后，闸门开始进行启闭调节，经过生产厂家声称的测控响应时间并在被检测箱的示值稳定后开始记录读数。

7.6.4 对每个目标流量测试点应至少进行 3 次测试，每个测次应至少持续 6min，取 3 次测量的平均值。

7.6.5 测控一致性按式 (6) 进行计算：

$$E_{ik} = \frac{\overline{Q_i} - Q_{si}}{Q_{si}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- E_{ik} ——第 i 个目标流量测试点的测控误差；
- $\overline{Q_i}$ ——第 i 个目标流量测试点被检测箱的流量平均值， m^3/s ；
- Q_{si} ——第 i 个目标流量测试点设定的目标流量值， m^3/s ；
- i ——第 i 个目标流量测试点， $i=1, 2, 3, 4, 5$ 。

若 E_{ik} 符合 6.5 的要求为合格。若有不合格测试点，应在此不合格测试点上重复测量两次，两次均合格则为合格，否则为不合格。

7.7 起测水深

7.7.1 开始测量前将闸门关闭。

7.7.2 在现场或远程控制装置的操作面板上向测控系统发出闸门开启指令，闸门开始缓慢开启，当测箱显示流量信息时，记录被检测箱的水深示值读数。

7.7.3 应至少进行 3 次测试，取 3 次水深测量的平均值。

7.7.4 起测水深误差按式 (7) 进行计算：

$$E_{h_{0i}} = \frac{h_{0i} - h_0}{h_0} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

$E_{h_{0i}}$ ——起测水深误差；

h_{0i} ——起测水深，mm；

h_0 ——生产厂起测水深的声称值，mm；

i ——第 i 个起测水深测试点， $i=1, 2, 3$ 。

取 $E_{h_{0i}}$ 中的最大值作为测试结果。

7.8 电源

7.8.1 电池工作寿命

用示波器测量电源电流工作曲线，时间不少于 10 个完整的采样周期，根据电池额定容量值的 80% 作为参考数据，计算电源电流有效值及相应的电池使用时间。

7.8.2 电池容量

对闸门进行全开和全闭测试，应能持续启闭 30 次以上（启闭 1 次是指：闸门从关闭运行到全部开启，然后再从全部开启状态运行到完全关闭）。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 样品选取

测箱出厂前应逐台检验。

8.1.2 检验项目

出厂检验项目为 6.1~6.2、6.3.1、6.4~6.6。当按 6.3.1 进行测试时，可按大中小的原则，选取 3 个流量测试点进行试验。

8.2 型式检验

测箱在下列情况时应对应样机进行型式检验，检验合格后方可批量生产。

a) 新测箱试制定型。

b) 正式批量生产后，如材料、结构、工艺等有较大改变，可能影响测箱性能时。

c) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时。

型式检验的项目包含第 6 章的全部内容；必要时，第 5 章中的一些功能性要求也应检验。

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验

8.3.1.1 若 6.1~6.2 项目中有一项不合格时，则判定该测箱不合格。

8.3.1.2 在 6.1~6.2 项目合格后，再进行其他出厂项目的检测。若有不合格项时，应对该不合格项进行复检；若复检仍不合格，则判定该测箱不合格。

8.3.2 型式检验

8.3.2.1 随即抽取样机，进行型式检验项目的检测。

8.3.2.2 若有不合格项时，应对该不合格项进行复检；若复检仍不合格，则判定型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

应在测箱的外壳、铭牌上明显、永久地标注下列信息：

- a) 标记。
- b) 起测水深。
- c) 制造厂名称或商标。
- d) 制造年份和编号。

9.2 包装

9.2.1 包装箱应有发货标志和储运指示标志，可包括：

- a) 测箱型号和名称。
- b) 制造厂名。
- c) 出厂编号及箱号。
- d) 净重量与毛质量。

9.2.2 包装箱内随机文件应包括：

- a) 测箱出厂合格证。
- b) 测箱出厂检测报告。

9.2.3 使用说明书

使用说明书等随机资料应至少包括以下内容：主要技术参数、性能指标、测箱构造图、现场安装条件及方法、系统操作方法、部件标识及注意事项、常见故障处理、日常维护说明、安全注意事项等。

9.3 运输

在运输时应按标志向上放置，不应受雨、霜、雾直接影响，并不应受挤压、撞击等损伤。

9.4 贮存

9.4.1 测箱垫离地面不应小于 0.1m，距离四壁不应小于 1m，距离采暖设备不应小于 2m。

9.4.2 仓库的环境条件应符合下列规定：

环境：-25℃~+55℃；

相对湿度：<80%；

仓库内无酸、碱、易燃、易爆、有毒及腐蚀性等物品，防止强烈电磁场作用和阳光直射。

9.4.3 贮存时间

测箱存放时间不宜超过 6 个月，超过 6 个月的应重新进行出厂检验。