

ICS 71.120; 25.040.40; 17.040.30

G 98

备案号: 60592—2018

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5226—2017

浮球液位计

Float level meter

2017-11-07 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由化学工业专用仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：丹东通博电器（集团）有限公司、中国石化工程建设有限公司、中国寰球工程公司、辽东学院。

本标准主要起草人：裴国林、左秀峰、李祖军、柳笛、闫涛、郭永刚、秦鹏、王亮、范宗海、刘广宇、董炯。

浮球液位计

1 范围

本标准规定了浮球液位计（以下简称液位计）的产品型式、参数、要求、试验方法、检验规则、包装、运输和贮存等内容。

本标准适用于转角式浮球液位计。

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 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB 3836（所有部分）爆炸性环境

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 15479 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度 技术要求和试验方法

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

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 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

GB/T 29910（所有部分）工业通信网络 现场总线规范 类型20：HART规范

JB/T 6239.2 工业自动化仪表通用试验方法 第2部分：电源电压频率变化抗扰度试验

JB/T 9233.2 工业自动化仪表通用试验方法 死区

JB/T 9233.6 工业自动化仪表通用试验方法 环境温度影响

JB/T 9236 工业自动化仪表产品型号编制原则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

浮球液位计 float level meter

浮球随液面升降，通过球杆带动传动轴转动，由角位移传感器及变送器输出液位信号的液位测量装置。

3.2

转角 angle

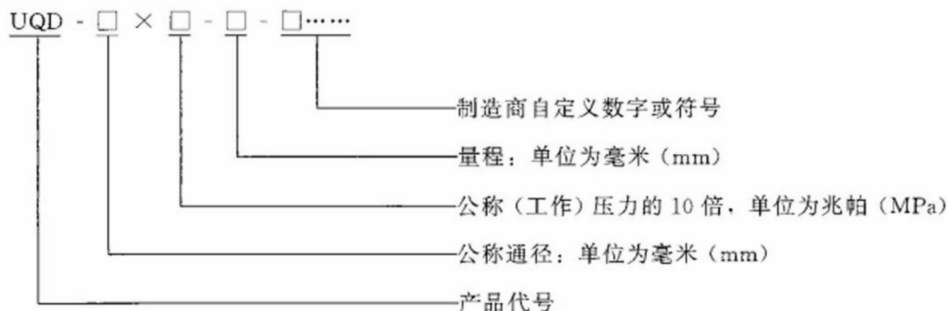
液位计量程上、下限之间球杆转过的角度。

4 产品型式

4.1 型号

型号由产品代号、公称通径、公称压力、量程和制造商自定义数字符号组合表示。

型号标识为：



示例 1: 公称通径 250 mm、公称工作压力 1.0 MPa、量程 500 mm 的模拟型浮球液位计, 其型号为:

UQD-250×10-500-A

示例 2: 公称通径 250 mm、公称工作压力 1.6 MPa、量程 600 mm 的智能型浮球液位计, 其型号为:

UQD-250×16-600-Z

示例 3: 公称通径 250 mm、公称工作压力 1.6 MPa、量程 1 200 mm、大转角的智能型浮球液位计, 其型号为:

UQD-250×16-1200-Z91

示例 4: 公称通径 250 mm、公称工作压力 2.0 MPa、量程 330 mm、外浮筒的智能型浮球液位计, 其型号为:

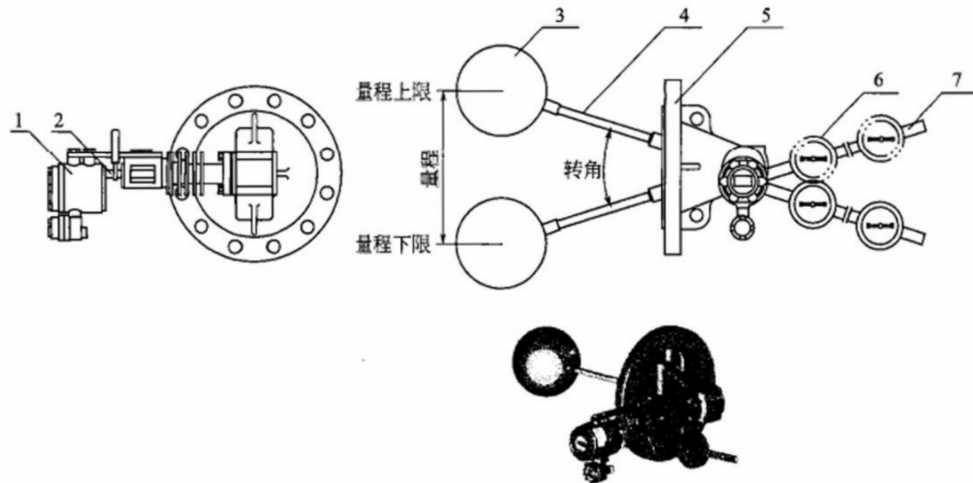
UQD-250×20-330-Z92

4.2 产品代号

按照 JB/T 9236 的规定, 浮球液位计的代号为 UQD。

4.3 结构

液位计由变送器、传动轴、浮球、球杆、接口法兰、配重锤及配重杆等组成, 见图 1。



说明:

- 1—变送器;
- 2—传动轴;
- 3—浮球;
- 4—球杆;
- 5—接口法兰;
- 6—配重锤;
- 7—配重杆。

图 1 液位计结构示意图

5 参数

5.1 正常工作环境条件

在下列条件下, 仪表应能正常工作:

- a) C3 等级:
 - 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 相对湿度: $10\%\sim 90\%$;
 - 大气压力: $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。
- b) D1 等级:
 - 温度: $-33\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 相对湿度: $15\%\sim 90\%$;
 - 大气压力: $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ 。

注: 等级划分参考了 GB/T 17214.1。

5.2 公称通径

液位计的公称通径: DN200 mm、DN250 mm、DN300 mm、DN350 mm 和 DN400 mm。

5.3 公称 (工作) 压力

液位计的公称 (工作) 压力: 1.0 MPa、1.6 MPa、2.0 MPa、2.5 MPa、4.0 MPa、5.0 MPa 和 6.3 MPa。

5.4 量程

液位计量程一般在下列数据范围中选取：400 mm~1 600 mm。

5.5 转角

液位计球杆转角不超过 80°。

5.6 工作介质温度

液位计的工作介质温度范围由制造商规定。

5.7 供电电源

公称电压：DC 24 V±DC 2.4 V。

5.8 输出信号

模拟信号：4 mA~20 mA。

数字信号：HART。

6 要求

6.1 外观

6.1.1 液位计上应标明制造厂名称或商标、产品名称及计量单位符号；液位计铭牌上应注明型号规格、测量精度、量程、公称压力、工作温度、电源、产品编号、制造日期、制造计量器具许可证标志及编号。铭牌信息应不易丢失。

6.1.2 液位计接线端子铭牌上的文字、数字与符号应正确、鲜明、清晰，不应残缺。

6.1.3 用数码指示的液位计，显示的亮度应均匀，不应出现笔画残缺现象。显示的分辨力应不大于最大允许误差的 1/5。

6.2 性能要求

6.2.1 基本测量误差

液位计的基本测量误差宜用引用误差表示，其最大允许误差的极限偏差表示方法为：

$$\pm\alpha \%F.S$$

式中：

α ——基本测量误差，可以是 0.5、1.0、1.5、2.0、2.5；

F.S——液位计的满量程的数值，单位为毫米（mm）。

6.2.2 重复性

液位计的重复性应不超过最大允许误差的 1/2。

6.2.3 回差

液位计的回差应不超过最大允许误差的绝对值。

6.2.4 稳定性

液位计连续工作 24 h，其示值（输出）变化应不超过 6.2.1 的规定。

6.2.5 死区

液位计的死区应不超过最大允许误差的 2/5。

6.3 电源变化的影响

供电电源在 DC 24 V±DC 2.4 V 范围内变化时，液位计的示值变化应不超过最大允许误差的绝对值的 1/2。

6.4 环境温度变化的影响

环境温度在-40℃~70℃（对于液晶显示的为-25℃~60℃）范围内变化时，平均每变化 10℃，液位计的显示值或输出变化应不超过最大允许误差的绝对值。

6.5 工频磁场抗扰度性能

液位计的工频磁场抗扰度性能在 GB/T 17626.8 中规定的试验等级为 5 级的环境下，仍能正常工作，计量性能仍应符合 6.2.1 的要求。

6.6 静电放电抗扰度性能

液位计的静电放电抗扰度性能在 GB/T 17626.2 中规定的试验等级为 3 级的环境下，允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自动恢复，不需要操作者干预。

6.7 射频电磁场辐射抗扰度性能

液位计的射频电磁场辐射抗扰度性能在 GB/T 17626.3 中规定的试验等级为 2 级的环境下，允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自动恢复，不需要操作者干预。

6.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能

液位计的电快速瞬变脉冲群抗扰度性能在 GB/T 17626.4 中规定的试验等级为 3 级的环境下，允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自动恢复，不需要操作者干预。

6.9 电源暂降、短时中断抗扰度性能

液位计在 GB/T 17626.11 中规定的电源暂降和短时中断的情况下，允许功能或性能暂时丧失或降低，但在骚扰停止后能自动恢复，不需要操作者干预。

6.10 绝缘电阻

在 7.1.2 规定的环境条件下，液位计的电源、接地端子（或外壳）之间的绝缘电阻不低于 20 MΩ，湿热试验后的绝缘电阻不应小于 2 MΩ。

6.11 绝缘强度

在 7.1.2 规定的环境条件下，液位计的电源、接地端子（或外壳）之间施加 500 V 的试验电压，保持 1 min，应不出现击穿或飞弧现象。

6.12 耐湿热性能

液位计的湿热试验在下述严酷等级下进行：温度 40℃±2℃，相对湿度 93%±3%，持续时间 2 d。保持规定的时间后，液位计量程 50% 测量点的基本测量误差应符合 6.2.1 的要求，绝缘电阻应

符合 6.10 的要求。

6.13 耐压强度

液位计直接承受介质压力的部分应进行耐压强度试验，试验压力为液位计公称（工作）压力值的 1.5 倍，保持 10 min，无损坏、无可见变形、无渗漏。

6.14 密封性

当测量的介质具有毒性时，液位计直接承受介质压力的部分应进行气体密封性试验，试验压力为液位计公称（工作）压力值，保持 10 min，无渗漏。

6.15 防护性能

液位计应达到 GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）中 IP54 的防护要求。

6.16 防爆性能

具有防爆性能的液位计，应符合 GB 3836 中相应的防爆等级要求。

6.17 通信

具有 HART 通信功能的液位计，应符合 GB/T 29910 中相应的要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 参比大气条件

液位计的参比性能应在下列大气条件下进行试验：

- a) 温度：20 °C ± 2 °C；
- b) 相对湿度：60 % ~ 70 %；
- c) 大气压力：86 kPa ~ 106 kPa。

7.1.2 一般试验的大气条件

无须在参比条件下进行的试验，推荐采用下列大气条件：

- a) 温度：15 °C ~ 35 °C；
- b) 相对湿度：45 % ~ 75 %；
- c) 大气压力：86 kPa ~ 106 kPa；
- d) 试验期间允许的温度变化为 1 °C/10 min。

7.1.3 其他环境条件

除 7.1.1 和 7.1.2 规定的条件外，试验环境条件还应符合下列要求：

- a) 磁场：除地磁场外，应使其他外界磁场小到可以忽略不计；
- b) 机械振动：机械振动对仪表性能的影响小到可以忽略不计。

7.1.4 电源

试验时液位计的供电电源应符合下列要求：

- a) 直流电压：DC 24 V±DC 2.4 V；
- b) 纹波：小于 2 %。

7.1.5 检验水箱

检验水箱所使用的测量用钢直尺，其最大允许误差应不超过±0.35 mm。液面升降速度不超过 1 m/min。

7.1.6 模拟液位装置

模拟液位装置所使用的测量用钢直尺，其最大允许误差应不超过±0.35 mm。

7.2 试验方法

7.2.1 外观

液位计的外观用目测和通电检查，应符合 6.1 的要求。

7.2.2 基本测量误差

基本测量误差试验应在检验水箱或模拟液位装置上进行。

按照制造商的使用说明书，正确安装液位计、设定液位计的参数及做好液位计试验前的准备工作。

依次输入零点及量程的 25 %、50 %、75 %、100 % 等 5 个点的输入量（用检验水箱时输入液位，用模拟液位装置时手动移动浮球），分别记录上、下行程相应各点的输出信号。

试验至少进行 3 个循环。

按公式（1）计算检验点的测量误差，取其中绝对值最大的作为液位计的误差。

$$\Delta_{ij} = \frac{A_{ija} - A_{ijs}}{A} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Δ_{ij} ——第 i 循环第 j 检验点测量误差，以 % 表示；

A_{ija} ——被检液位计第 i 循环第 j 检验点输出信号的数值，单位为毫米（mm）或毫安（mA）；

A_{ijs} ——第 i 循环第 j 检验点检验水箱或模拟液位装置的输出值的数值，单位为毫米（mm）或毫安（mA）；

A ——液位计量程的数值，单位为毫米（mm）或毫安（mA）。

按公式（2）判定液位计的基本测量误差为± α % F. S.

$$|\Delta_{ij}|_{\max} \leq \alpha \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

α ——基本测量误差（取值按 6.2.1 的规定）。

7.2.3 重复性

重复性试验与基本测量误差试验同时进行。

分别计算同一行程各测量点上所获得的输出信号两个极限值之间的代数差，取其绝对值最大的计算重复性。结果应符合 6.2.2 的要求。

7.2.4 回差

回差试验与基本测量误差试验同时进行。

分别计算同一测量点任何一个循环中相应的上行程输出信号与下行程输出信号之差，取所有各差值绝对值最大的计算回差，结果应符合 6.2.3 的要求。

7.2.5 稳定性

液位计连续工作 24 h，按 7.2.2 方法进行试验，测量误差应符合 6.2.4 的规定。

7.2.6 死区

液位计的死区按 JB/T 9233.2 的规定进行，结果应符合本标准 6.2.5 的要求。

7.2.7 电源变化的影响

液位计电源变化的影响按 JB/T 6239.2 的规定进行，结果应符合本标准 6.3 的要求。

7.2.8 环境温度变化的影响

液位计环境温度变化的影响按 JB/T 9233.6 的规定进行，结果应符合本标准 6.4 的要求。

7.2.9 工频磁场抗扰度性能

液位计外界磁场影响按 GB/T 17626.8 的规定进行，结果应符合本标准 6.5 的要求。

7.2.10 静电放电抗扰度性能

液位计静电放电抗扰度试验按 GB/T 17626.2 的规定进行，结果应符合本标准 6.6 的要求。

7.2.11 射频电磁场辐射抗扰度性能

液位计射频电磁场辐射抗扰度试验按 GB/T 17626.3 的规定进行，结果应符合本标准 6.7 的要求。

7.2.12 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能

液位计电源瞬变脉冲群抗扰度试验按 GB/T 17626.4 的规定进行，结果应符合本标准 6.8 的要求。

7.2.13 电源暂降、短时中断抗扰度性能

液位计电源暂降、短时中断抗扰度试验按 GB/T 17626.11 的规定进行，结果应符合本标准 6.9 的要求。

7.2.14 绝缘电阻

绝缘电阻试验按 GB/T 15479 的规定进行，结果应符合本标准 6.10 的要求。

7.2.15 绝缘强度

液位计绝缘强度试验按 GB/T 15479 的规定进行，结果应符合本标准 6.11 的要求。

7.2.16 耐湿热性能

液位计耐湿热性能试验按 GB/T 2423.3 规定的方法在 6.12 给定的条件下进行。将液位计的变送器放置在试验箱中，待试验箱达到所要求的严酷度等级，测量液位计量程 50 % 测量点的输出变化量，达到 6.12 规定的试验持续时间后，移入一般大气环境条件下，立即测量绝缘电阻，结果应符合 6.10

的要求。

7.2.17 耐压强度

在符合耐压试验要求的操作条件下，将压力缓慢升到 6.13 规定的试验压力后，保持 10 min，无损坏、无可见变形、无渗漏。试验后缓慢卸压，用风将液位计吹干。

7.2.18 密封性

在符合密封性试验要求的操作条件下，将压力缓慢升到 6.14 规定的试验压力后，保持 10 min，无渗漏或损坏。试验后缓慢卸压。

7.2.19 防护性能

液位计外壳防护等级按 GB 4208 的规定进行试验，结果应符合本标准 6.15 的要求。

7.2.20 防爆性能

液位计防爆性能按 GB 3836 的规定进行试验，结果应符合本标准 6.16 的要求。

7.2.21 通信

液位计的通信性能按 GB/T 29910 的规定进行试验，结果应符合本标准 6.17 的要求。

8 检验规则

8.1 检验分类

液位计的检验分为出厂检验和型式检验，各类检验项目见表 1。

表 1 各类检验项目

序号	检验项目及条号	型式检验	出厂检验
1	公称口径 5.2	+	+
2	公称(工作)压力 5.3	+	+
3	量程 5.4	+	+
4	外观 6.1	+	+
5	基本测量误差 6.2.1	+	+
6	重复性 6.2.2	+	+
7	回差 6.2.3	+	+
8	稳定性 6.2.4	+	
9	死区 6.2.5	+	
10	电源变化的影响 6.3	+	
11	环境温度变化的影响 6.4	+	
12	工频磁场抗扰度性能 6.5	+	
13	静电放电抗扰度性能 6.6	+	
14	射频电磁场辐射抗扰度性能 6.7	+	
15	电快速瞬变脉冲群抗扰度性能 6.8	+	
16	电源暂降、短时中断抗扰度性能 6.9	+	
17	绝缘电阻 6.10	+	+
18	绝缘强度 6.11	+	+
19	耐湿热性能 6.12	+	
20	耐压强度 6.13	+	+
21	密封性 6.14	+	+
22	防护性能 6.15	+	
23	防爆性能 6.16	+	
24	通信 6.17	+	

8.2 型式检验

具备下列情况之一时，液位计要进行型式检验：

- a) 新产品投产鉴定时；
- b) 当产品的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产超过 2 年后，重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果多批次与上次型式检验有较大差异时。

8.3 出厂检验

液位计须经检验合格后方能出厂，各检验项目全部合格时才能判定液位计合格。有不合格项时允许进行修复。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

液位计的包装按 GB/T 13384 规定的要求及方法进行。

9.2 运输

液位计在运输过程中，应防止雨淋和剧烈冲击。

9.3 贮存

液位计在包装条件下，应置于通风、无腐蚀性气体、温度在 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于90 %的环境中保存。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17214.1 工业过程测量和控制装置 工作条件 第1部分：气候条件
-

中华人民共和国
化工行业标准
浮球液位计、
流态化催化裂化再生烟气激光气体分析仪和
化工装置用多点柔性铠装热电偶
(2017)

HG/T 5226~5228—2017

出版发行：化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张3¼ 字数73.7千字

2018年3月北京第1版第1次印刷

书号：155025·2434

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定价：50.00元

版权所有 违者必究