



中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1698—2018

储罐用自动液位计型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of Automatic Level Gauges for
Measuring the Level of Liquid in Stationary Storage Tanks

2018-02-27 发布


2018-05-27 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

储罐用自动液位计

型式评价大纲

**Program of Pattern Evaluation of
Automatic Level Gauges for Measuring the
Level of Liquid in Stationary Storage Tanks**



JJF 1698—2018

归口单位：全国压力计量技术委员会

起草单位：上海市计量测试技术研究院

国家大容量第一计量站

本规范主要起草人：

胡安伦（上海市计量测试技术研究院）

张永波（国家大容量第一计量站）

参加起草人：

章天霁（上海市计量测试技术研究院）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语	(1)
4 概述	(2)
5 法制管理要求	(3)
5.1 计量单位	(3)
5.2 最大允许误差	(3)
5.3 标志和标识	(4)
5.4 外部结构设计要求	(4)
6 计量要求	(4)
6.1 示值误差	(4)
6.2 回差	(4)
6.3 鉴别阈	(4)
7 通用技术要求	(4)
7.1 正常工作条件	(4)
7.2 参考工作条件	(4)
7.3 外观与结构	(4)
7.4 影响量试验	(5)
7.5 湿热-冷凝循环试验	(5)
7.6 抗扰度试验	(5)
8 型式评价项目	(6)
9 试验项目的试验条件和方法	(7)
9.1 型式评价的条件	(7)
9.2 试验设备	(7)
9.3 示值误差	(8)
9.4 回差	(8)
9.5 鉴别阈	(8)
9.6 外观与结构	(8)
9.7 影响量试验	(9)
9.8 湿热-冷凝循环试验	(10)
9.9 抗扰度试验	(10)
10 型式评价结果的判定原则	(13)
附录 A 原始记录格式	(14)

引 言

JJF 1016《计量器具型式评价大纲编写导则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本规范修订工作的基础性系列规范。

本大纲结合我国国情，采用了国际法制计量组织（OIML）国际建议 R 85-1&2《固定储罐液位测量的自动液位计 第1部分：计量及技术要求；第2部分：计量管理及检测方法》（Automatic level gauges for measuring the level of liquid in stationary storage tanks—Part 1: Metrological and technical requirements; Part 2: Metrological control and tests）的部分内容。

大纲中术语部分采用了 JJF 1009《容量计量术语及定义》、JJG 168《立式金属罐容量》、GB/T 13894《石油和液体石油产品液位测量法（手工法）》；技术要求参照 JJG 971《液位计》、GB/T 2423《电工电子产品环境试验》、GB/T 17626《电磁兼容 试验和测量技术》等。

本大纲为首次发布。

储罐用自动液位计型式评价大纲

1 范围

本大纲适用于安装于大型储罐上、用于贸易结算的自动液位计（以下简称液位计）的型式评价。

2 引用文件

本大纲引用下列文件：

- JJG 168—2005 立式金属罐容量
 JJG 971 液位计
 JJF 1009—2006 容量计量术语及定义
 GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 A：低温
 GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 B：高温
 GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12 h+12 h 循环）
 GB/T 13894 石油和液体石油产品液位测量法（手工法）
 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 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
 GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
 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的抗扰度试验
 GB/T 17626.29 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
 OIML R 85-1&2 固定储罐液位测量的自动液位计 第1部分：计量及技术要求，第2部分：计量控制及检测方法（Automatic level gauges for measuring the level of liquid in stationary storage tanks Part 1: Metrological and technical requirements; Part 2: Metrological control and tests）
- 凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本大纲；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本大纲。

3 术语

3.1 自动液位计 automatic level gauge; ALG

在固定大型储罐上使用的、用于贸易结算的、通过传感器测量储罐内液面位置、并计算出罐内液体体积变化的一种自动仪器（包含显示部分），可以是接触式的或非接触

式的。

3.2 液位传感器 liquid level sensor

是液位计的一部分，用于探知液位所在，将液位的信号转换为电信号的测量元件。

3.3 液位变送器 transducer

是液位计的一部分，将传感器的输出信号转变为可被识别和记录的标准信号。

3.4 显示装置 indicating device

是液位计的一部分，用来显示液位的测量结果。

3.5 计量板 dip plate

位于计量口正下方，一块焊在容器底部（或容器壁上）的水平金属板，是下计量基准点的定位板。

3.6 上计量基准点 upper reference point

主计量口中下尺槽的垂线与上边沿的交点（上检尺点）。

[JJG 168—2005 3.3]

3.7 下计量基准点 dipping datum point

通过上计量基准点的自由下垂线与计量板表面的相交点。也称为零点（下检尺点）。

[JJG 168—2005 3.4]

3.8 实高 dip

沿垂直测量轴线测量的，液面与下计量基准点间的垂直距离。

3.9 空高 ullage

沿垂直测量轴线测量的，液面与上计量基准点间的垂直距离。

3.10 参照高度 reference length

上计量基准点与下计量基准点之间的垂直距离，又称检尺点高度。

[JJG 168—2005 3.5]

3.11 液位计参考高度 gauge reference length

液位计的安装零点与下计量基准点之间的垂直距离。

3.12 异常 fault

液位计的示值误差和基本误差的差值。

3.13 明显异常 significant fault

比规定的最大允许误差大得多的异常值。

3.14 检查装置 checking facility

该装置包含在液位计中，它能够检测出异常、明显异常或液位计中某个装置的功能故障，并采取相应的发光信号、发声信号、测量过程停止等措施。

4 概述

4.1 组成和用途

液位计是用来自动测量和显示储罐中液体位置的仪表。其中仪表显示出来的液位是以储罐内一个固定参考点（下计量基准点）为参照对象的高度值；结合罐容量表，给出储罐内液体接收量、发出量以及静态下储存量。一台液位计至少应包含液位传感部分

(液位传感器)、转换装置(液位变送器)和显示部分(显示装置)。

4.2 液位计测量原理图

液位计测量原理图见图1。

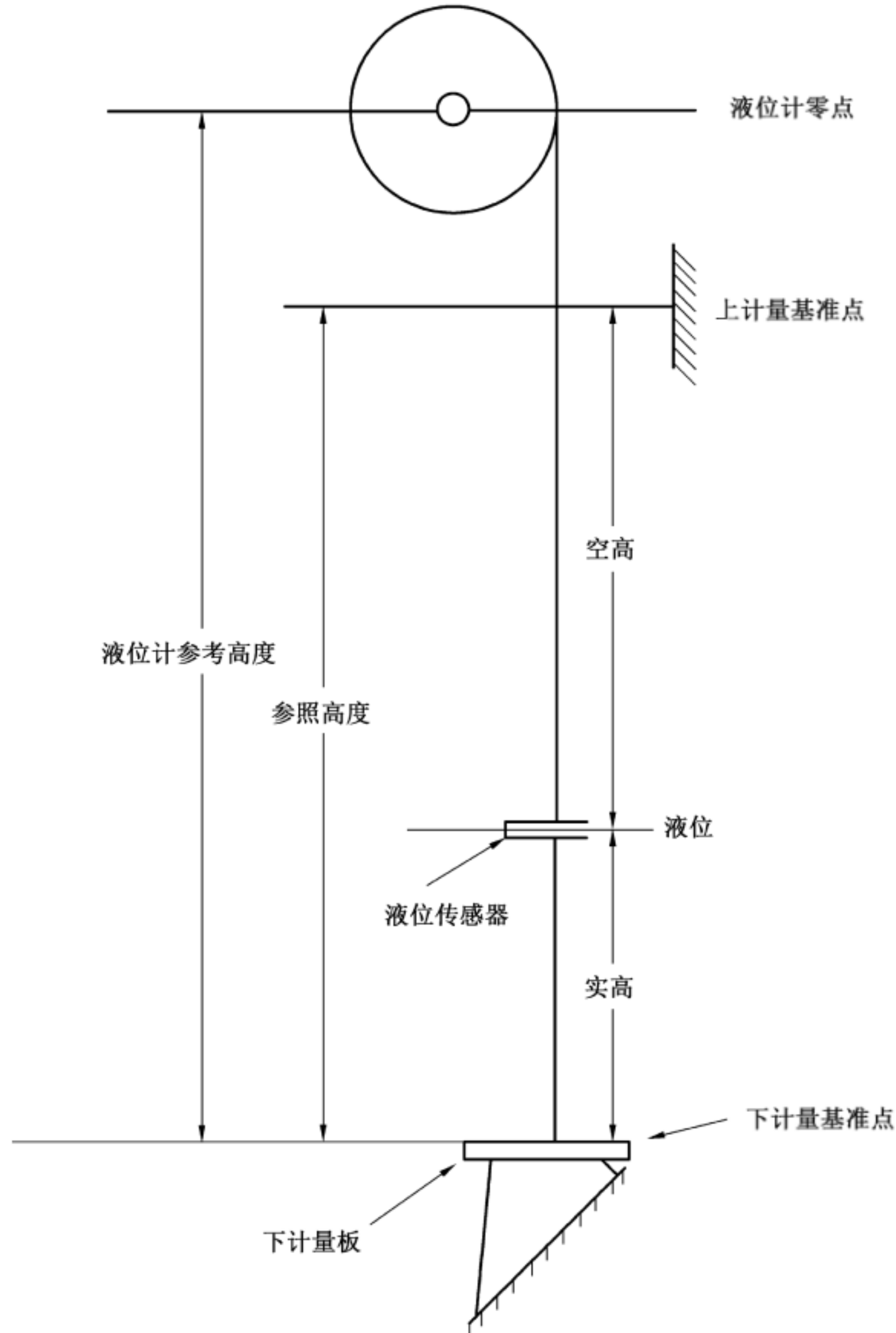


图1 液位计测量原理图

5 法制管理要求

5.1 计量单位

液位计应采用国家法定计量单位： m （米），或是它的十进倍数单位： mm （毫米）等。

5.2 最大允许误差

液位计的最大允许误差为 $\pm 1\text{ mm}$ 。在安装前，实验室受控的试验条件下，如生产厂商给出的最大允许误差小于 $\pm 1\text{ mm}$ 的按实际给出值。

在安装后，人工投尺测量的参考值与液位计读数的最大差值为 ± 4 mm。

5.3 标志和标识

5.3.1 计量法制标志一般包括以下内容：

- 制造计量器具许可证的标志和编号（试验样机应留出相应位置）；
- 仪表型式批准标志和编号（试验样机应留出相应位置；本项不是强制性规定）；
- 产品合格印、证（此项可与计量器具本体分开设置）。

5.3.2 液位计标识一般包括以下内容：

- 名称、规格（型号）、生产厂名或商标；
- 准确度（等级或最大允许误差）；
- 制造年月及编号或批号；
- 防爆标志。

5.4 外部结构设计要求

液位计应采用封闭式结构设计。在合适的位置设置检定标记和铅封。目的在于绝对避免使用者对液位计准确度的介入影响。

铅封装置应该在显著的位置，在它没有破坏的情况下，不能拆开液位计的封闭式结构。

6 计量要求

6.1 示值误差

液位计示值误差应不超过 5.2 的要求。

6.2 回差

液位计回差不应超过最大允许误差绝对值的 1/2。

6.3 鉴别阈

液位计鉴别阈不应超过最大允许误差绝对值的 1/3。

7 通用技术要求

7.1 正常工作条件

液位计正常工作环境温度： $(-40\sim 70)^{\circ}\text{C}$ 。

7.2 参考工作条件

7.2.1 环境温度： $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.2 相对湿度： $\leq 85\%$ 。

7.2.3 供电电源要求：

供电电源应符合液位计标注的供电电源指标性能。

7.3 外观与结构

7.3.1 结构

液位计的零部件装配应牢固，不应有松动和损坏现象。

7.3.2 显示装置

显示信息要具有可读性和易读性，对于一个模拟指示器来说，在刻度上的连续 2 个标记间的距离不能少于 1 mm。

对于多台显示装置，那么每台都必须满足最大允许误差的要求。而且任意 2 台显示装置之间示值之差的绝对值不能大于 1 mm。

当液位达到设定极限时，显示装置应发出警报。

显示装置应显示实时液位值，对于空高等其他信息，更新应在 10 s 以内完成。

7.4 影响量试验

7.4.1 低温试验

按 GB/T 2423.1 的要求，显示部分和（或）转换装置在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度点进行试验，待温度稳定后持续 2 h。同时在 3 个不同液位点进行示值误差试验；一个液位点进行鉴别阈试验；一个液位点进行回差试验。应符合 6 和 7.3 的要求。

7.4.2 高温试验

按 GB/T 2423.2 的要求，显示部分和（或）转换装置在 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度点进行试验，待温度稳定后持续 2 h。同时在 3 个不同液位点进行示值误差试验；一个液位点进行鉴别阈试验；一个液位点进行回差试验。应符合 6 和 7.3 的要求。

7.4.3 直流/交流电压变化试验

直流供电的液位计，按液位计标注的供电电源电压的上、下限分别进行试验；交流供电的液位计，在额定电压的 $+10\%$ 和 -15% 进行试验。试验中，在 3 个不同液位点进行示值误差试验，应符合 6.1 的要求。

7.5 湿热-冷凝循环试验

按 GB/T 2423.4 的要求，高温选取 $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，2 个循环。试验后，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验，应符合 6 和 7.3 的要求。

7.6 抗扰度试验

7.6.1 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 的要求，试验等级 3。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.2 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6 的要求，试验等级 3。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.3 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2 的要求，试验等级 3。干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（信号、数据和控制线）

按 GB/T 17626.4 的要求，试验等级 3。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.5 浪涌（冲击）抗扰度试验（信号、数据和控制线）

按 GB/T 17626.5 的要求，试验等级 2。干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按 GB/T 17626.11 的要求，试验等级 3。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（主电源）

按 GB/T 17626.4 的要求，试验等级 3。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

7.6.8 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按 GB/T 17626.29 的要求，试验等级见表 1。干扰过程中，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

表 1 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验等级要求

试验项目	试验条件	试验等级/% U_T	持续时间/s
电压暂降	—	40 和 70	0.1
短时中断	高阻抗或低阻抗	0	0.01
电压变化	—	85 和 120	10

7.6.9 浪涌（冲击）抗扰度试验（主电源）

按 GB/T 17626.5 的要求，试验等级 3。干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点进行一次示值误差试验；液位计应不出现程序紊乱和功能故障，并且示值误差试验时不出现被液位计检测到的异常或明显异常。

8 型式评价项目

液位计的型式评价项目见表 2。

表 2 液位计的型式评价项目

序号	型式评价项目名称	对应的要求条款号	对应的方法条款号	备注
一、法制管理要求				
1	计量单位	5.1	—	观察项目
2	最大允许误差	5.2	—	观察项目
3	标志和标识	5.3	—	观察项目
4	外部结构设计要求	5.4	—	观察项目

表 2 (续)

序号	型式评价项目名称	对应的要求条款号	对应的方法条款号	备注
二、计量要求				
5	示值误差	6.1	9.3	
6	回差	6.2	9.4	
7	鉴别阈	6.3	9.5	
三、通用技术要求				
8	外观与结构	7.3	9.6	观察项目
9	低温试验	7.4.1	9.7.1	
10	高温试验	7.4.2	9.7.2	
11	直流/交流电压变化试验	7.4.3	9.7.3	
12	湿热—冷凝循环试验	7.5	9.8	
13	射频电磁场辐射抗扰度试验	7.6.1	9.9.1	
14	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	7.6.2	9.9.2	
15	静电放电抗扰度试验	7.6.3	9.9.3	
16	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (信号、数据和控制线)	7.6.4	9.9.4	
17	浪涌(冲击)抗扰度试验 (信号、数据和控制线)	7.6.5	9.9.5	
18	电压暂降、短时中断和电压变化的 抗扰度试验	7.6.6	9.9.6	
19	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (主电源)	7.6.7	9.9.7	
20	直流电源输入端口电压暂降、 短时中断和电压变化的抗扰度试验	7.6.8	9.9.8	
21	浪涌(冲击)抗扰度试验(主电源)	7.6.9	9.9.9	

9 试验项目的试验条件和方法

9.1 型式评价的条件

按 7.2 规定的参考工作条件。

9.2 试验设备

试验用标准装置的液位测量范围应能满足被检液位计量程的立式(用于伺服原理的液位计)或卧式(用于反射原理的液位计)液位计检定装置。

9.3 示值误差

试验目的：检验液位计的示值误差在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件放置 2 h 以上。

试验设备：按 9.2 规定的液位计检定装置。

试验程序：

a) 将液位计按使用说明书进行正确安装，同时设定好标准装置和液位计的下基准点。

b) 分别在液位上升、下降过程中在全量程范围内均匀选取 10 个液位点。

c) 对储罐进行充、放液，使液位在上升、下降过程中达到规定的液位点高度。

d) 达到规定的液位点高度并稳定后记录标准装置的示值 h_s 和液位计的示值 h_d 。

数据处理：根据环境条件（液相温度、气相温度、气相压力、相对湿度）对标准装置示值 h_s 进行修正得到参考值 h_r ，并按照公式（1）计算得到示值误差 Δh 。

$$\Delta h = h_d - h_r \quad (1)$$

合格判据：示值误差 Δh 应符合 6.1 的要求。

9.4 回差

试验目的：检验液位计的回差在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件放置 2 h 以上。

试验设备：按 9.2 规定的液位计检定装置。

试验程序：在示值误差检验过程中选取 3 个液位点进行试验。在 3 个液位点处，记录液位计的示值及其对应的标准装置示值 h_{s1} ，然后先上升液位点间隔的 1/10，再下降 1/10 至该液位点，并再次记录标准装置示值 h_{s2} 。

数据处理：根据环境条件（液相温度、气相温度、气相压力、相对湿度）对标准装置示值 h_{s1} 、 h_{s2} 进行修正得到参考值 h_{r1} 、 h_{r2} ，并按照公式（2）计算得到回差 δ 。

$$\delta = |h_{r1} - h_{r2}| \quad (2)$$

合格判据：回差 δ 应符合 6.2 的要求。

9.5 鉴别阈

试验目的：检验液位计的鉴别阈在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件放置 2 h 以上。

试验设备：按 9.2 规定的液位计检定装置。

试验程序：在示值误差检验过程中选取 3 个液位点进行试验。在 3 个液位点处，记录下液位计的示值及其对应的标准装置示值 h_{s1} ，使液位缓慢变化，记录下液位计的示值发生变化时标准装置示值 h_{s2} 。

数据处理：根据环境条件（液相温度、气相温度、气相压力、相对湿度）对标准装置示值 h_{s1} 、 h_{s2} 进行修正得到参考值 h_{r1} 、 h_{r2} ，并按照公式（3）计算得到鉴别阈 ϵ 。

$$\epsilon = |h_{r1} - h_{r2}| \quad (3)$$

合格判据：鉴别阈 ϵ 应符合 6.3 的要求。

9.6 外观与结构

试验目的：检验液位计的外观与结构是否符合通用技术的要求。

试验程序：以目力观察液位计的外壳、零部件、标志、标识和显示等。

合格判据：试验结果应符合 7.3 的要求。

9.7 影响量试验

9.7.1 低温试验

试验目的：检验液位计在低温环境下是否符合 7.4.1 的要求。

试验条件：应符合 7.1 规定的正常工作条件。

试验设备：高低温交变湿热试验箱、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：将液位计的显示部分和（或）转换装置放至高低温交变湿热试验箱内，温度调至 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，待温度稳定后，给液位计供电，并保持 2 h。降温过程中，试验箱内温度变化应不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，相对湿度不得高于 50%。同时对液位计进行 3 个不同液位点的示值误差试验、一个液位点的回差试验、一个液位点的鉴别阈试验，并记录。

数据处理：参照 9.3、9.4、9.5 的方法进行处理。

合格判据：试验结果应符合 7.4.1 的要求。

9.7.2 高温试验

试验目的：检验液位计在高温环境下是否符合 7.4.2 的要求。

试验条件：应符合 7.1 规定的正常工作条件。

试验设备：高低温交变湿热试验箱、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：将液位计的显示部分和（或）转换装置放至高低温交变湿热试验箱内，温度调至 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，待温度稳定后，给液位计供电，并保持 2 h。升温过程中，试验箱内温度变化应不超过 $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ，相对湿度不得高于 50%。同时对液位计进行 3 个不同液位点的示值误差试验、一个液位点的回差试验、一个液位点的鉴别阈试验，并记录。

数据处理：参照 9.3、9.4、9.5 的方法进行处理。

合格判据：试验结果应符合 7.4.2 的要求。

9.7.3 直流/交流电压变化试验

按厂家给出的供电要求选取以下试验。

9.7.3.1 直流电压变化试验

试验目的：检验直流供电的液位计在直流电源供电电压变化条件下是否符合 7.4.3 的要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件放置 2 h 以上。

试验设备：直流电压调压装置、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：将直流供电电压调节至液位计规定的上限电压。待电压稳定后对液位计进行供电，持续供电一定时间，然后在全量程范围内均匀选取 3 个不同液位点做示值误差试验并记录。再直流供电电压调节至液位计规定的下限电压。待电压稳定后对液位计进行供电，持续供电一定时间，然后在全量程范围内均匀选取 3 个不同液位点做示值误差试验并记录。

数据处理：参照 9.3 的方法进行处理。

合格判据：试验结果应符合 6.1 的要求。

9.7.3.2 交流电压变化试验

试验目的：检验交流供电的液位计在公用交流电网供电电压变化条件下是否符合 7.4.3 的要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件放置 2 h 以上。

试验设备：交流电压调压调频装置、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：将交流电压调节至规定的 +10%，电压稳定后对液位计进行供电。在全量程范围内均匀选取 3 个不同液位点做示值误差试验并记录。再将交流电压调节至规定的 -15%，电压稳定后对液位计进行供电。在全量程范围内均匀选取 3 个不同液位点做示值误差试验并记录。

数据处理：参照 9.3 的方法进行处理。

合格判据：试验结果应符合 6.1 的要求。

9.8 湿热-冷凝循环试验

试验目的：检验液位计在高湿度与温度循环变化组合且通常会在其表面产生凝露的条件下是否符合 7.5 的要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考条件。

试验设备：高低温交变湿热试验箱、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 按 7.5 的要求及 GB/T 2423.4 规定的方法进行。

b) 试验后，将液位计取出，若液位计表面有水滴，按要求去除水滴；再将其放置在参考工作条件下，恢复时间至少 1 h。

c) 按 9.3、9.4、9.5、9.6 的要求进行试验。

合格判据：试验结果应符合 6.1、6.2、6.3 和 7.3 的要求。

9.9 抗扰度试验

9.9.1 射频电磁场辐射抗扰度试验

试验目的：检验液位计在射频电磁场辐射干扰的条件下是否符合 7.6.1 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.3 中的相关要求。

试验设备：信号源、功率放大器、场强仪、吉赫兹横电磁波传输小室、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：频率扫描范围为 80 MHz~2 000 MHz，场强为 10 V/m，用 1 kHz 正弦波对干扰信号进行 80% 的幅度调制。频率递增扫频时，步进尺寸不应超过先前频率值的 1%。在每个频率点上，幅度调制载波的扫描驻留时间不应短于液位计动作及响应所需要的时间，且不得短于 0.5 s。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其进行干扰；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.1 的要求。

9.9.2 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

试验目的：检验液位计在射频场感应的传导干扰的条件下是否符合 7.6.2 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.6 中的相关要求。

试验设备：信号发生器、功率放大器、CDN 网络、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：干扰频率范围为 150 kHz~80 MHz，开路试验电平的有效值为 10 V，用 1 kHz 正弦波对干扰信号进行 80% 的幅度调制。频率递增扫频时，步进尺寸不应超过先前频率值的 1%。在每个频率点上，幅度调制载波的扫描驻留时间不应短于液位计动作及响应所需要的时间，且不得短于 0.5 s。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其进行干扰；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.2 的要求。

9.9.3 静电放电抗扰度试验

试验目的：检验液位计在静电放电干扰的条件下是否符合 7.6.3 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.2 的相关要求。

试验设备：静电放电发生器、静电试验台、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 液位计进入正常工作状态后，选择放电点，对其进行干扰。

b) 对放电点进行直接放电，以接触放电（电压 6 kV）或空气放电（电压 8 kV）的方式单次进行，每个放电点至少施加 10 次放电，每次时间间隔至少 10 s。

c) 间接放电以接触放电（电压 6 kV）的方式进行模拟，在水平耦合板与垂直耦合板的边缘上，至少施加 10 次放电，以单次放电方式进行。

d) 干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.3 的要求。

9.9.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（信号、数据和控制线）

试验目的：检验液位计的信号、数据和控制线在电快速瞬变脉冲群干扰的条件下是否符合 7.6.4 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.4 的相关要求。

试验设备：脉冲群发生器、耦合夹、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：电压峰值为 1 kV，重复频率为 5 kHz，极性为正、负；每种极性试验的持续时间不少于 1 min。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其进行干扰；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.4 的要求。

9.9.5 浪涌（冲击）抗扰度试验（信号、数据和控制线）

试验目的：检验液位计的信号、数据和控制线在浪涌（冲击）干扰的条件下是否符合 7.6.5 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.5 的相关要求。

试验设备：浪涌发生器、浪涌耦合/去耦网络、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：线对线试验电压为 0.5 kV，线对地试验电压为 1 kV，极性为正、负，每种极性至少分别施加 3 次，连续脉冲间的时间间隔为 1 min 或更短。试验电压从低等级逐步增加到规定的试验等级，所有较低等级均应符合要求。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其信号、数据和控制线进行干扰，观察其功能是否正常。

c) 干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.5 的要求。

9.9.6 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

试验目的：检验由交流电源供电的液位计在电压暂降、短时中断和电压变化干扰的条件下是否符合 7.6.6 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.11 的相关要求。

试验设备：单相周波跌落发生器、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：电压暂降的试验电压分别为 0% U_T ，持续时间 0.5 周期；0% U_T ，持续时间 1 周期；40% U_T ，持续时间 10 周期；70% U_T ，持续时间 25 周期；80% U_T ，持续时间 250 周期。短时中断的试验电压为 0% U_T ，持续时间 250 周期。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其按每一种试验电压和持续时间组合，顺序进行 3 次电压暂降或中断干扰，最小间隔 10 s（两次试验之间的间隔）；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.6 的要求。

9.9.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（主电源）

试验目的：检验液位计的主电源在电快速瞬变脉冲群干扰的条件下是否符合 7.6.7 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.4 的相关要求。

试验设备：脉冲群发生器、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：电压峰值为 2 kV，重复频率为 5 kHz，极性为正、负；每种极性试验的持续时间不少于 1 min。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其进行干扰；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.7 的要求。

9.9.8 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

试验目的：检验由直流电源供电的液位计在电压暂降、短时中断和电压变化干扰的条件下是否符合 7.6.8 的要求。

试验条件：应符合 7.2 中规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.29 的相关要求。

试验设备：直流电压跌落发生器、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：电压暂降的试验电压分别为 $70\% U_T$ ，持续时间 0.1 s ； $40\% U_T$ ，持续时间 0.1 s ；短时中断的试验电压为 $0\% U_T$ ，持续时间 0.01 s ；电压变化的试验电压为 $85\% U_T \sim 120\% U_T$ ，持续时间 10 s 。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其按每一种试验等级和持续时间组合，顺序进行 3 次电压暂降、中断或电压变化干扰，最小间隔 10 s （两次试验之间的间隔）；观察其功能是否正常，并在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.8 的要求。

9.9.9 浪涌（冲击）抗扰度试验（主电源）

试验目的：检验液位计的主电源在浪涌（冲击）干扰的条件下是否符合 7.6.9 的要求。

试验条件：应符合 7.2 规定的参考工作条件以及 GB/T 17626.5 的相关要求。

试验设备：浪涌发生器、浪涌耦合/去耦网络、液位计检定装置、辅助设备。

试验程序：

a) 设置试验设备参数：线对线试验电压为 1 kV ，线对地试验电压为 2 kV ，极性为正、负，每种极性至少分别施加 3 次，连续脉冲间的时间间隔为 1 min 或更短。试验电压从低等级逐步增加到规定的试验等级，所有较低等级均应符合要求。对交流电源端口，分别在 0° 、 90° 、 180° 、 270° 相位施加。

b) 液位计进入正常工作状态后，对其电源线进行干扰，观察其功能是否正常。

c) 干扰完成后，在全量程 50% 左右的液位点按 9.3 的方法进行示值误差试验。

合格判据：试验结果应符合 7.6.9 的要求。

10 型式评价结果的判定原则

试验样机中只要有一台不符合本大纲的法制管理要求、计量要求或技术要求，则判为不合格。

系列产品，一个规格不合格，则系列不合格。

附录 A

原始记录格式

第 页 共 页

试验的开始时间： 年 月 日；试验的结束时间： 年 月 日

型式评价报告编号：

产品编号：

型号规格：

测量范围：

生产厂商：

所用设备的名称：

型号编号：

名称：

型号编号：

环境温度：

相对湿度：

大气压力：

一、法制管理要求

序号	项目	判定结论	备注
1	计量单位		
2	准确度		
3	标志和标识		
4	外部结构设计要求		

鉴别阈试验记录

样机编号：

浮子编号：

参考高度：

mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

液位 上升	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	参考值 变化 mm	示值 变化 mm		
										+	-
液位 1											
液位 1											
液位 2											
液位 2											
液位 3											
液位 3											
液位 下降	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	参考值 变化 mm	示值 变化 mm		
										+	-
液位 1											
液位 1											
液位 2											
液位 2											
液位 3											
液位 3											

备注：对于没有移动液位检测元件的液位计，此项可略，并在下面做出具体说明。

试验员：

审核人：

年 月 日

低温试验记录

检测条件		开始		结束									
时间													
环境温度		℃		℃									
相对湿度		%RH		%RH									
大气压力		hPa		hPa									
外观及功能	项目		试验前		试验后		结果						
			+	-	+	-	+	-					
	外表是否光洁、平整、色泽均匀												
	是否有脱落伤痕等残缺												
	标牌是否清晰完整												
	紧固件是否有松动												
功能													
性能	示值误差	液相温度 ℃	气相温度 ℃	气相压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-	
	回差		示值 mm	液相温度 ℃	气相温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm				
		1											
		2											
		回差		MPE/mm					+	-			
	鉴别阈		示值 mm	液相温度 ℃	气相温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm				
		1											
		2											
		示值变化量 mm		参考值变化量 mm			MPE mm		+	-			
	试验员：		审核人：		年 月 日								

高温试验记录

检测条件		开始				结束							
时间													
环境温度		℃				℃							
相对湿度		%RH				%RH							
大气压力		hPa				hPa							
外观及功能	项目		试验前		试验后		结果						
			+	-	+	-	+	-					
	外表是否光洁、平整、色泽均匀												
	是否有脱落伤痕等残缺												
	标牌是否清晰完整												
	紧固件是否有松动												
功能													
性能	示值误差	液相温度 ℃	气相温度 ℃	气相压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-	
	回差		示值 mm	液相温度 ℃	气相温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm				
		1											
		2											
		回差		MPE/mm				+		-			
	鉴别阈		示值 mm	液相温度 ℃	气相温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm				
		1											
		2											
			示值变化量 mm		参考值变化量 mm			MPE mm	+		-		
试验员：		审核人：				年 月 日							

电压变化试验记录

样机编号：

浮子编号：

参考高度：

mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

直流电压变化

交流电压变化

电压 V	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	±	
										+	-
电压 上限											
电压 下限											
备注：											
试验员：		审核人：		年 月 日							

湿热-冷凝循环试验记录

样机编号：

浮子编号：

参考高度：

mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

外观及功能	项目		试验前		试验后		结果					
			+	-	+	-	+	-				
外观及功能	外表是否光洁、平整、色泽均匀											
	是否有脱落伤痕等残缺											
	标牌是否清晰完整											
	紧固件是否有松动											
	功能											
性能	示值 误差	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-
试验员：		审核人：		年		月		日				

射频电磁场辐射抗扰度试验记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

频率 MHz	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考 值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm		
										+	-
备注：											
试验员：			审核人：			年 月 日					

射频场感应的传导骚扰抗扰度试验记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

注入端口：	
-------	--

频率 MHz	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm		
										+	-
备注：											
试验员：			审核人：			年 月 日					

静电放电抗扰度试验记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

试验参数	放电方式	
	接触放电	空气放电
放电电压		
放电次数		
备注：		

试验	参数											
	液相温度 ℃	气相温度 ℃	气相压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-	
示值误差												
备注：												
试验员： 审核人： 年 月 日												

电快速瞬变脉冲群抗扰度试验（信号、数据和控制线）记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件			开始				结束						
时间													
环境温度			℃				℃						
相对湿度			%RH				%RH						
大气压力			hPa				hPa						
试验电压		kV					重复频率					kHz	
施加位置	极性 (+/-)	干扰时间 min	液相温度 ℃	气相温度 ℃	压力 kPa	湿度 %RH	标准器示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-
备注：													
试验员： 审核人： 年 月 日													

浪涌（冲击）抗扰度试验（信号、数据和控制线）记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

试验参数	耦合方式	
	线对线	线对地
电压幅值	kV	kV
电压极性		
浪涌次数		
备注：		

试验	参数										
	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考 值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-
示值误差											
备注：											
试验员： 审核人： 年 月 日											

电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

电压及频率	V	Hz
-------	---	----

试验	幅度	持续时间 s	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考 值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-	
暂降 a	V %													
暂降 b	V %													
暂降 c	V %													
暂降 d	V %													
暂降 e	V %													
短时 中断	V %													
备注：														
试验员：			审核人：			年 月 日								

直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

试验	幅度	持续时间 s	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考 值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+ -			
电压 暂降	40%	0.1													
	70%	0.1													
短时 中断	0%	0.01													
电压 变化	85%	10													
	120%	10													
备注：															
试验员：			审核人：			年 月 日									

浪涌（冲击）抗扰度试验（主电源）记录

样机编号： 浮子编号： 参考高度： mm

检测条件	开始	结束
时间		
环境温度	℃	℃
相对湿度	%RH	%RH
大气压力	hPa	hPa

试验参数	耦合方式	
	线对线	线对地
电压幅值	kV	kV
电压极性		
浪涌次数		
备注：		

试验	参数										
	液相 温度 ℃	气相 温度 ℃	气相 压力 kPa	湿度 %RH	标准器 示值 mm	参考值 mm	示值 mm	误差 mm	MPE mm	+	-
示值误差											
备注：											
试验员： 审核人： 年 月 日											

中 华 人 民 共 和 国
国 家 计 量 技 术 规 范
储 罐 用 自 动 液 位 计 型 式 评 价 大 纲

JJF 1698—2018

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

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 2.25 字数 43 千字
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷

*

书号: 155026·J-3255 定价 33.00 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



JJF 1698—2018