

# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 971—2002

## 液 位 计

Liquid Level Measuring Devices

2002-09-13 发布

2002-12-13 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

JJG 971—2002

# 液位计检定规程

Verification Regulation of

the Liquid Level Measuring Devices

JJG 971—2002

本规程经国家质量监督检验检疫总局于2002年09月13日批准，并自2002年12月13日起施行。

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：上海市计量测试技术研究院

本规程委托全国压力计量技术委员会负责解释



本规程主要起草人：

朱家良 （上海市计量测试技术研究院）

屠立猛 （上海市计量测试技术研究院）

## JJG 971—2002

## 目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和定义	(1)
3.1 设定点误差	(1)
3.2 切换值	(1)
3.3 切换差	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(2)
5.1 示值误差	(2)
5.2 回差	(2)
5.3 稳定性	(2)
5.4 液位信号输出误差	(2)
5.5 设定点误差	(3)
5.6 切换差	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观	(3)
6.2 主电源变化影响	(3)
6.3 环境温度影响	(3)
6.4 共模干扰影响	(3)
6.5 工频磁场抗扰度性能	(3)
6.6 静电放电抗扰度性能	(3)
6.7 射频电磁场辐射抗扰度性能	(3)
6.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能	(4)
6.9 电压暂降、短时中断抗扰度性能	(4)
6.10 耐压及密封性	(4)
6.11 绝缘电阻	(4)
6.12 绝缘强度	(4)



## JJG 971—2002

---

6.13 运输贮存适应性 .....	(4)
6.14 防爆性能 .....	(5)
7 计量器具控制 .....	(5)
7.1 定型鉴定或样机试验 .....	(5)
7.2 首次检定、后续检定和使用中检验 .....	(5)
7.3 检定结果的处理 .....	(10)
7.4 检定周期 .....	(10)
附录 A 定型鉴定或样机试验项目及试验方法 .....	(11)
附录 B 液位计检定记录格式 .....	(14)
附录 C 检定证书内页格式 .....	(17)



## 液位计检定规程

### 1 范围

本规程适用于液位计的定型鉴定、样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验。液位计包括的类型有浮子式、浮球式、浮筒式、压力式、电容式、电导式和反射式等。用其他原理制造的液位计、物位计也可参照本规程进行检定。

### 2 引用文献

本规程引用下列文献：

- JJF 1001—1998 《通用计量术语及定义》  
JJF 1015—2002 《计量器具型式评价和型式批准通用规范》  
JJF 1016—2002 《计量器具型式评价大纲编写导则》  
JJG 617—1996 《数字温度指示调节仪检定规程》  
JJG 882—1994 《压力变送器检定规程》  
GB/T 17626.2—1998 《静电放电抗扰度试验》  
GB/T 17626.3—1998 《射频电磁场辐射抗扰度试验》  
GB/T 17626.4—1998 《电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》  
GB/T 17626.8—1998 《工频磁场抗扰度试验》  
GB/T 17626.11—1999 《电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验》  
JB/T 9329—1999 《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》  
使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

### 3 术语和定义

#### 3.1 设定点误差 set point error

输出变量按规定的要求输出时，测得的实际液位与液位设定值之差。

#### 3.2 切换值 switching value

位式控制仪表上行程（或下行程）中，输出从一种状态变换到另一种状态时所测得的输入（液位）值。

#### 3.3 切换差 differential gap

同一设定点上、下行程切换值之差。

### 4 概述

液位计是工业过程测量和控制系统中用以指示和控制液位的仪表。

液位计按功能可分为基地式（现场指示）和远传式（远传显示、控制）两大类。远传式液位计，通常将现场的液位状况转换成电信号传递到需要监控的场所，或用液位变



## JJG 971—2002

送器配以显示仪表达到远传显示的目的；液位的控制通常用位式控制方式来实现。

液位计通常由传感器、转换器和指示器三部分组成。具有控制作用的液位计，还有设定机构。

液位计的工作原理按检测方式不同可以归纳为以下几类：

a) 浮力液位测量原理。在液位测量范围内通过检测施加在恒定截面垂直位移元件上的浮力来测量液位（如浮筒式、浮球式）；

b) 浮子液位测量原理。通过检测浮子的位置来测量液位，浮子的位置可以用机械、磁性、光学、超声、辐射等方法检测（如磁翻柱浮球式）；

c) 浮标和缆索式液位测量原理。根据浮标的位置直接测量液位，浮标的位置由缆索和滑轮或齿轮凸轮组以机械的方式传送到指示仪和（或）变送器（如浮子式）；

d) 压力液位测量原理。通过检测液面上、下两点之间的压力差来测量液体的液位（如压力式）；

e) 超声波、微波液位测量原理。通过检测一束超声声能、微波能发射到液面并反射回来所需的时间来确定液体的液位（如反射式）；

f) 伽马射线液位测量原理。利用液体处在射线源和检测器之间时吸收伽马射线的原理测量液体的液位（如辐射式）；

g) 电容液位测量原理。通过检测液体两侧两个电极间的电容来测量液体的液位（如电容式）；

h) 电导液位测量原理。通过检测被液体隔离的两个电极间的电阻来测量导电液体的液位（如电导式）。

## 5 计量性能要求

### 5.1 示值误差

液位计示值的最大允许误差有两种表示方式：

a) 示值的最大允许误差为  $\pm (a \% FS + b)$

其中： $a$  可以是 0.02, (0.03), 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5；

$FS$  为液位计的量程，cm 或 mm；

$b$  为数字指示液位计的分辨力，cm 或 mm。模拟指示液位计  $b = 0$ ；

b) 示值的最大允许误差为  $\pm N$

其中： $N$  为直接用长度单位表示的最大允许误差，cm 或 mm。

### 5.2 回差

液位计的回差应不超过示值最大允许误差的绝对值。其中，反射式和压力式液位计的回差应不超过示值最大允许误差绝对值的二分之一。

### 5.3 稳定性

具有电源供电的液位计连续工作 24 h，示值误差仍符合 5.1 的要求。

### 5.4 液位信号输出误差

具有变送器功能的液位计，输出误差应不超过输出量程的  $\pm c \%$ 。



## JJG 971—2002

其中： $c$ 可以是0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5。

## 5.5 设定点误差

具有位式控制的液位计，其设定点误差限为 $\pm a' \% FS$ (或 $\pm N'$ )。

其中： $a'$ 可以是0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5；

$N'$ 为直接用长度单位表示的设定点误差限，cm或mm。

## 5.6 切换差

具有位式控制的液位计，切换差应不超过设定点误差限绝对值的2倍。

## 6 通用技术要求

## 6.1 外观

a) 液位计正面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、最大允许误差、测量范围、(额定工作压力)、出厂编号、制造年月和制造计量器具许可证标志及编号，新产品应有型式批准标志和编号。铭牌信息应不易丢失；

b) 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；

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

## 6.2 主电源变化影响

具有电源供电的液位计，交流供电在187 V~242 V、47.5 Hz~52.5 Hz变化；直流供电在额定电压 $\pm 10\%$ 变化。液位计的示值变化应不超过最大允许误差绝对值的二分之一。

## 6.3 环境温度影响

不具有电源供电的液位计，在环境温度 $15\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度45%~75%条件下，示值误差仍符合5.1的要求。

具有电源供电的液位计，在环境温度 $(-25 \sim 60)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 变化时，平均每变化 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 液位的显示值变化应不超过最大允许误差的绝对值。

## 6.4 共模干扰影响

具有交流电源供电的液位计，输入端对地绝缘时，在输入端与地之间施加250 V、50 Hz的共模干扰电压，液位计的示值变化应不超过最大允许误差绝对值的二分之一。

## 6.5 工频磁场抗扰度性能\*

具有电源供电的液位计，在GB/T17626.8—1998中规定的严酷度等级为5级的环境下，仍能正常工作、计量性能仍应符合5.1的要求。

## 6.6 静电放电抗扰度性能\*

具有电源供电的液位计，在GB/T17626.2—1998中规定的严酷度等级为3级的环境下，允许功能或性能有暂时降低或丧失，但能自行恢复。

## 6.7 射频电磁场辐射抗扰度性能\*

具有电源供电的液位计，在GB/T17626.3—1998中规定的严酷度等级为2级的环



## JJG 971—2002

境下，允许功能或性能有暂时降低或丧失，但能自行恢复。

## 6.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能\*

具有电源供电的液位计，在 GB/T17626.4—1998 中规定的严酷度等级为 3 级的环境下，允许功能或性能有暂时降低或丧失，但能自行恢复。

## 6.9 电压暂降、短时中断抗扰度性能\*

具有电源供电的液位计，在 GB/T17626.11—1999 中规定的电压暂降和短时中断的情况下，允许功能或性能有暂时降低或丧失，但能自行恢复。

注：带\*的项目为电磁兼容性方面的要求，制造厂可根据仪表限定的工作环境或用户的要求对项目和严酷等级作适当调整。

## 6.10 耐压及密封性

直接承受介质压力的液位计应进行耐压及密封性试验。额定工作压力小于 10 MPa 的液位计，其工作壳体、浮子、浮球应能承受 1.5 倍额定工作压力；大于和等于 10 MPa 的液位计，其工作壳体、浮子、浮球应能承受 1.25 倍额定工作压力。均不应出现泄漏和损坏。

## 6.11 绝缘电阻

具有电源供电的液位计，在环境温度为 15℃~35℃，相对湿度为 45%~75% 的条件下，液位计电源、接地端子（或外壳）之间的绝缘电阻应不低于 20 MΩ。

## 6.12 绝缘强度

具有电源供电的液位计，在环境温度为 15℃~35℃，相对湿度为 45%~75% 的条件下，液位计电源、接地端子（或外壳）之间施加表 1 所规定的试验电压，保持 1 min 应不出现击穿或飞弧现象。

表 1

液位计端子公称电压/V	试验电压/V
$0 < U < 60$	500
$60 \leq U < 130$	1 000
$130 \leq U < 250$	1 500

## 6.13 运输贮存适应性

液位计应能经受 JB/T 9329—1999 中高温、低温、湿热、碰撞及跌落的试验，其中高温 55℃，低温 -40℃，跌落高度 100 mm~250 mm。（经 6.3 环境温度影响试验的可不进行高温 55℃ 的试验。）试验后，不应有破损现象，计量性能和绝缘电阻仍应符合 5.1，5.4，5.5 和 6.11 的要求。



## JJG 971—2002

## 6.14 防爆性能

具有防爆性能的液位计必须符合相应防爆等级的要求。

## 7 计量器具控制

计量器具控制包括定型鉴定或样机试验、首次检定、后续检定和使用中检验

## 7.1 定型鉴定或样机试验

定型鉴定或样机试验应按 JJF 1015—2002 《计量器具型式评价和型式批准通用规范》和 JJF 1016—2002 《计量器具型式评价大纲编写导则》要求进行，其试验项目及方法见附录 A。有些液位计依据其制造原理的特殊性还需增加某些性能要求，则可根据相关标准增加试验项目。

## 7.2 首次检定、后续检定和使用中检验

## 7.2.1 检定条件

## 7.2.1.1 检定设备

检定时所需的标准器及配套设备，视被检液位计的类型可从表 2 中选择组合成套。选用的标准器，包括整个检定设备在内的扩展不确定度  $U_{95}$  应不超过被检液位计最大允许误差绝对值的  $1/4 \sim 1/5$ 。

表 2

序号	仪器设备名称	技术要求	用途
1	液位计水箱检定装置	液位高 $H = (0 \sim 2\,000) \text{ mm}$ 。测量用钢直尺的最大允许误差应不超过 $\pm 0.35 \text{ mm}$	检定示值误差
2	标准压力发生器	0.05 级	压力式液位计检定时模拟液位用
3	钢卷尺及反射平板	$(0 \sim 10) \text{ m}$ 或 $(0 \sim 20) \text{ m}$ 不低于 II 级: $\pm (0.3 + 0.2 L) \text{ mm}$	反射式液位计检定时模拟液位用
4	标准直流电流发生器	$(0 \sim 30) \text{ mA}$ 0.02 级, 0.05 级	检定液位计显示仪表用
5	直流电流表	$(0 \sim 30) \text{ mA}$ 0.02 级, 0.05 级	测量液位计输出信号用
6	标准电容器	$(0 \sim 1\,000) \text{ pF}$ 0.2 级	检定电容式液位计时模拟液位用
7	绝缘电阻表	输出电压: 直流 500 V; 10 级	检定绝缘电阻



## JJG 971—2002

表 2 (续)

序号	仪器设备名称	技术要求	用途
8	耐电压测试仪	输出电压：交流 (0~1 500) V 频率：(45~55) Hz 输出功率：不低于 0.25 kW	检定绝缘强度
9	耐压力试验装置	压力表：1.5 级	耐压及密封性试验用

## 7.2.1.2 环境条件

环境温度：20 ℃ ± 5 ℃；

相对湿度：45% ~ 75%。

## 7.2.1.3 其他条件

供电电源：具有电源供电的液位计，电压变化不超过额定值的 ±1%；频率变化不超过额定值的 ±1%。

## 7.2.2 检定项目

首次检定、后续检定和使用中检验的检定项目见表 3。

表 3

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
6.1 外观	+	+	+
6.10 耐压及密封性	+	-	-
6.11 绝缘电阻	+	+	-
6.12 绝缘强度	+	-, *	-
5.1 示值误差	+	+	+
5.2 回差	+	+	-
5.3 稳定性	+	-, *	-
5.4 液位信号输出误差	+	+	+
5.5 设定点误差	+	+	+
5.6 切换差	+	+	-

注：表中“+”表示应检定，“-”表示可不检定，“\*”表示修理后或认为必要时应检定。



## JJG 971—2002

注：液位计需在现场检定，而现场的环境条件和动力条件不符合上述要求时，则必须经不确定度评定来确定。只有在新的条件下，标准器及配套设备的扩展不确定度  $U_{95}$  仍不超过被检液位计允许误差绝对值的  $1/4 \sim 1/5$ ，方可进行现场检定。

## 7.2.3 检定方法

## 7.2.3.1 外观检查

用目力观测和通电检查，应符合 6.1 的要求。

## 7.2.3.2 耐压及密封性检查

将液位计的承压部分安装在耐压力试验装置上，施加 6.10 中规定的压力历时 5 min。观察是否有泄漏和损坏。

## 7.2.3.3 示值误差的检定

——具有电源供电的液位计应通电预热。除非制造厂另有规定，时间预热一般为 15 min。

——选择检定点。检定点的选择应按量程基本均布，一般应包括上限、下限在内不少于 5 个点。

——误差计算过程中数据处理原则。小数点后保留的位数应以舍入误差小于液位计最大允许误差的  $1/10 \sim 1/20$  为限（相当于比最大允许误差多取一位小数）；数字指示液位计的最大允许误差和检定后的误差计算结果，其末位应与液位计的显示末位对齐。判断仪表是否合格应以舍入以后的数据为准。

## a) 用液位计水箱检定装置的检定方法

定型鉴定（或样机试验）和首次检定及仲裁检定时必须用此方法进行。

首先，将液位计安装在检定用水箱上（如图 1 所示）。安装时，要求液位计与水平面垂直，偏差不大于  $1^\circ$ 。选择检定点时，量程大于 2 m 的液位计，按 2 m 的量程选择，

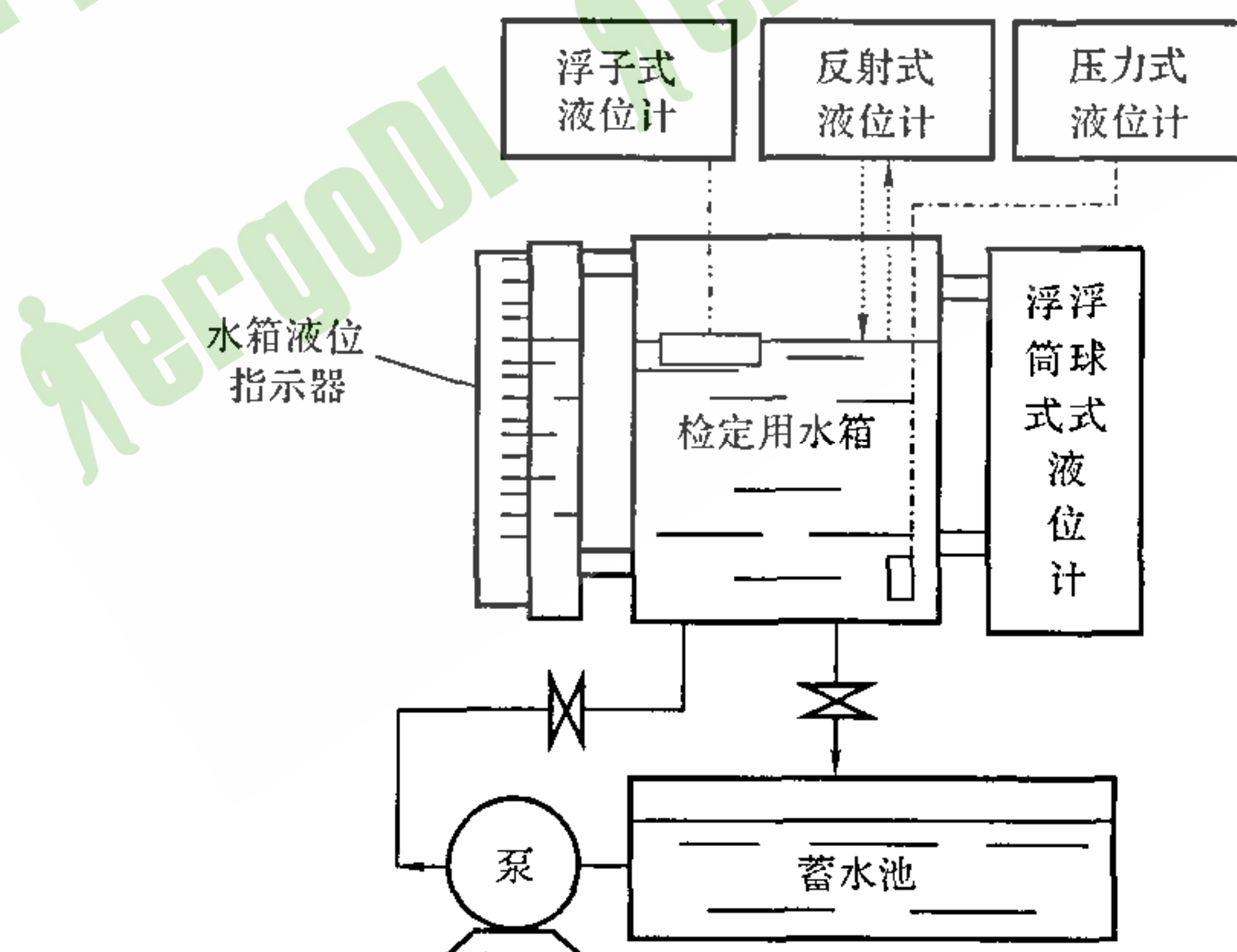


图 1 检定安装示意图



## JJG 971—2002

小于 2 m 的按实际量程选择。(量程大于 2 m 的液位计, 还需用模拟液位的检定方法进行全量程的检定。)

然后, 调整零点。在检定用水箱水位处于零位时, 按说明书的要求调整液位计的零位, 或调整液位计的某特定点使其与水箱的液位保持一致。

检定时, 通常用对准被检看标准方法: 调节检定用水箱的水位, 从零位开始逐渐升高水位到液位计指示的各检定点, 直至上限; 然后, 逐渐降低水位到液位计指示的各检定点, 直至下限。期间, 分别读取上下行程中各检定点水箱的水位示值。(磁翻转液位计对准被检的判据是使检定点处翻转球的红白界线居中)。

对于数字指示的液位计, 示值误差的检定可以用对准标准看被检的方法: 调节检定用水箱的水位, 从零位开始逐渐将水箱的水位升高到各检定点的高度, 直至上限; 然后, 逐渐降低水箱的水位到各检定点的高度, 直至下限。期间, 分别读取上下行程中各检定点液位计的示值。

一般只进行上述一个循环的检定。如果对检定结果产生疑义或在仲裁检定时, 至少进行三个循环的测量。取整个测量过程中示值误差最大值作为该液位计的示值误差。

各检定点的示值误差按公式 (1), (2) 计算:

$$\Delta_1 = H_d - H_{w1} \quad (1)$$

$$\Delta_2 = H_d - H_{w2} \quad (2)$$

式中:  $\Delta_1, \Delta_2$ ——分别为液位计上、下行程的示值误差, cm 或 mm;

$H_{w1}, H_{w2}$ ——分别为液位计上、下行程示值对应的水箱实际水位值, cm 或 mm;

$H_d$ ——液位计示值, cm 或 mm。

液位计的数学模型中如与介质的密度有关, 则被测介质不为水的液位计用上述水箱检定时必须对测量结果进行修正, 或在检定前的准备工作中加以调整。

浮筒式液位计定型鉴定时, 还必须进行改变密度(比重)后的示值误差检定。

如: 磁翻柱(球)浮球式液位计, 经修正后的示值误差按公式 (3) 计算:

$$\Delta = H_d - \left[ H_w + h_e \left( 1 - \frac{\rho}{\rho_w} \right) \right] \quad (3)$$

式中:  $\rho_w, \rho$ ——分别为水箱中水的密度和液位计标注的介质密度;

$H_w$ ——水箱的实际水位值;

$h_e$ ——液位计浮子的底部到耦合磁环处的等效高度。

#### b) 用模拟液位的检定方法

——浮子式及浮球式液位计: 可以用手动的办法移动浮子(浮球), 用钢卷尺测量浮子(浮球)的位移量作为实际液位, 同时记录液位计的示值进行检定。

——压力式液位计: 因压力式液位计的数学模型为:  $H = \Delta p / \rho g$ 。在介质密度  $\rho$  和重力加速度  $g$  确定的情况下, 液位的高度与同一深度的压差  $\Delta p$  成正比。因此, 可以用



## JJG 971—2002

标准压力发生器产生的压力模拟实际液位，同时记录液位计的示值进行检定；如果液位变送器和液位显示仪表可独立的，也可单独检定：变送器部分可以参照 JJG 882—1994 进行，显示仪表部分可以参照 JJG 617—1996 进行。

——反射式液位计：将液位计的传感器对准垂直放置的反射平板。距离大于量程的某点作为零点，逐渐靠近和离开以模拟液位的升高和降低进行检定。

——电容式液位计：可以用标准电容器模拟实际液位，同时记录液位计的示值进行检定；如果变送器和液位显示仪表可独立的，也可单独检定：液位变送器部分可以参照 JJG 882—1994 进行，显示仪表部分可以参照 JJG 617—1996 进行。

## 7.2.3.4 回差的检定

回差的检定与示值误差的检定同时进行。回差按式 (4) 计算，结果应符合 5.2 的要求。

$$\Delta H = |H_{w1} - H_{w2}| \quad (4)$$

式中： $H_{w1}$ ， $H_{w2}$ ——分别为上、下行程同一液位示值时的实际水位（多次测量则取  $\Delta H$  的最大值），cm 或 mm。

## 7.2.3.5 稳定性检定

液位计连续工作 24 h 后，按 7.2.3.3 的方法进行示值误差的检定。

## 7.2.3.6 液位信号输出误差的检定

可与示值误差的检定同时进行。在读取水箱水位高度  $H_{w1}$  和  $H_{w2}$  的同时，读取变送器输出的电流值  $I_1$  和  $I_2$ ；并按公式 (5) 计算输出误差，结果应符合 5.4 的要求。

$$\begin{aligned} \Delta I_1 &= I_1 - \left( \frac{I_m}{H_m} \cdot H_{w1} + I_0 \right) \\ \Delta I_2 &= I_2 - \left( \frac{I_m}{H_m} \cdot H_{w2} + I_0 \right) \end{aligned} \quad (5)$$

式中： $\Delta I_1$ ， $\Delta I_2$ ——分别为液位计上、下行程的输出误差，mA；

$I_1$ ， $I_2$ ——分别为液位计上、下行程的输出电流值，mA；

$I_m$ ——液位计的变送输出量程，通常有 10 和 16 两种，mA；

$H_m$ ——液位计的量程（即 FS），cm 或 mm；

$I_0$ ——液位计的变送输出起始值，mA。

## 7.2.3.7 设定点误差的检定

设定点可调的液位计，检定应在液位计量程 10%，50%，90% 附近的设定点上进行。

调节检定用水箱的水位，从零位开始逐渐升高水位，在接近设定点水位时应减缓速率，直到液位计的输出状态改变时，读取水箱的水位  $H_{sw1}$ （上切换值）；然后缓慢降低水箱的水位，当输出状态再次改变时，读取水箱的水位  $H_{sw2}$ （下切换值）。一般只进行上述一个循环的检定。如果对检定结果产生疑义或在仲裁检定时，至少进行三个循环的



## JJG 971—2002

测量。取整个测量过程中误差最大的作为该液位计的设定点误差。

多位控制作用的液位计，应对每位的设定点按上述二位控制作用的检定方法分别进行检定。

位式控制报警作用的液位计，上限报警点只要测得上切换值，下限报警点只要测得下切换值。并不进行切换差的检定。

设定点误差按公式 (6) 计算，结果应符合 5.5 的要求。

$$\Delta_{sw} = [(H_{sw1} + H_{sw2})/2] - H_{sp} \quad (6)$$

式中： $\Delta_{sw}$ ——位式控制的设定点误差，cm 或 mm；

$H_{sw1}, H_{sw2}$ ——分别为上下行程输出状态改变时读得的水箱水位值（或三个循环的平均值），cm 或 mm；

$H_{sp}$ ——设定点液位值，cm 或 mm。

注：2 m 以上设定点误差的检定与示值误差检定一样可以用模拟方法进行。

#### 7.2.3.8 切换差的检定

切换差的检定与设定点误差检定同时进行。并按公式 (7) 计算切换差，结果应符合 5.6 的要求。

$$\Delta_{sd} = |H_{sw1} - H_{sw2}| \quad (7)$$

#### 7.2.3.9 绝缘电阻的检定

断开电源，将各电路本身端钮短路。用绝缘电阻表测量电源端子与接地端子（外壳）之间的绝缘电阻。测量时，应稳定 5 s 后读数。

#### 7.2.3.10 绝缘强度的检定

断开电源，将各电路本身端钮短路。在耐电压试验仪上测量电源端子与接地端子（外壳）之间的绝缘强度。测量时，试验电压应从零开始增加，在 (5~10) s 内平滑均匀地升至试验电压规定值（误差不大于 10%），保持 1 min 后，平滑地降低电压至零，切断试验电源。

注：仪表在试验时，可使用具有报警电流设定的耐电压试验仪。设定值一般为 10 mA。使用该仪器时，以是否报警作为判断绝缘强度合格与否的依据。

### 7.3 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的液位计，出具检定证书；检定不合格的液位计，出具检定结果通知书，并注明不合格项目。

### 7.4 检定周期

液位计的检定周期一般不超过 1 年。也可根据使用环境条件、频繁程度和重要性来确定。



## 附录 A

## 定型鉴定或样机试验项目及试验方法

## A1 试验条件

## A1.1 试验设备

选用的标准器，包括整个试验设备的扩展不确定度  $U_{95}$  应不超过被试仪表允许误差绝对值的  $1/4 \sim 1/5$ 。

## A1.2 试验的环境条件和动力条件

## A1.2.1 示值误差、设定点误差和稳定性的试验条件

温 度： $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ；

相对湿度： $45\% \sim 75\%$ ；

电 源： $(220 \pm 2.2)\text{V}$ ， $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$ 。

## A1.2.2 与影响量有关的试验条件

温 度： $(15 \sim 35)^\circ\text{C}$ ；

相对湿度： $\leq 85\%$ ；

电 源： $(187 \sim 242)\text{V}$ ， $(50 \pm 2.5)\text{Hz}$ 。

## A1.3 准备工作

试验前，将液位计按规定安装在带水箱的检定装置上。必要时，通电预热，按说明书要求进行检定前的调整。

## A2 外观检查

目力观察和通电检查。

## A3 耐压及密封性检查

按本规程 7.2.3.2 的方法进行。

## A4 与计量性能有关的试验

与计量性能有关的试验项目包括示值误差、回差、液位输出误差、设定点误差和切换差，其试验方法按本规程 7.2.3.3，7.2.3.4，7.2.3.6~7.2.3.8 的方法进行。在整个测量范围上，做三次循环测量。

## A5 稳定性试验

按本规程 7.2.3.5 的方法进行。

## A6 主电源变化影响试验

具有电源供电的液位计，输入  $30\% \text{FS}$  和  $90\% \text{FS}$  附近的液位信号，交流供电的仪



## JJG 971—2002

表在下列 5 组供电情况下测量：① 220 V、50 Hz，② 187 V、47.5 Hz，③ 242 V、47.5 Hz，④ 187 V、52.5 Hz，⑤ 242 V、52.5 Hz。分别比较①组供电与其他各组供电时示值的变化。直流供电的仪表在上、下限和额定电压供电情况下测量，比较偏离额定电压后示值的变化。

## A7 环境温度影响试验

具有电源供电的液位计，电器部分试验应在温度试验箱中进行。试验的温度顺序如下：

20, 40, 60, 20, -20, 20 ℃。

每一温度的允差为  $\pm 2$  ℃。在每一温度上应保持足够的时间（不少于 2 h）。分别输入 30% FS 和 90% FS 附近的液位信号，记录液位计的示值。并计算两相邻温度间温度每变化 10 ℃ 示值的变化量。

## A8 共模干扰影响试验

具有电源供电的液位计，在不加共模干扰电压的情况下，电器部分分别输入 30% FS 和 90% FS 附近的流量信号，记录仪表的流量示值。然后在仪表的每个输入端与地之间依次施加与供电电源频率相同、有效值为 250 V 的正弦交流干扰信号，并改变干扰信号的相位 ( $0^\circ \sim 360^\circ$ )，记录示值的变化。

## A9 工频磁场抗扰度性能试验\*

具有电源供电的液位计，输入信号使液位指示在量程的 90% 附近处，然后按严酷度等级为 5 级（磁场强度为 100 A/m）的要求进行试验。

## A10 静电放电抗扰度性能试验\*

具有电源供电的液位计，输入信号使液位指示在量程的 90% 附近处，然后按严酷度等级为 3 级（接触放电电压 4 kV）的要求进行试验。

## A11 射频电磁场辐射抗扰度性能试验\*

具有电源供电的液位计，输入信号使液位指示在量程的 90% 附近处，然后按严酷度等级为 2 级（频率 80 MHz~1 GHz，电场强度 3 V/m）的要求进行试验。

## A12 电快速瞬变脉冲群抗扰度性能试验\*

具有电源供电的液位计，输入信号使液位指示在量程的 90% 附近处，然后按严酷度等级为 3 级（试验电压 2 kV）的要求进行试验。

## A13 电压暂降、短时中断抗扰度性能试验\*

具有电源供电的液位计，输入信号使液位指示在量程的 90% 附近处，然后按电压



暂降（电压幅度下降 60%，持续 500 ms，恢复 10 s 以上）和短时中断（电压幅度下降 100%，持续 200 ms，恢复 10 s 以上）的要求进行试验。

#### A14 绝缘电阻试验

按本规程 7.2.3.9 的方法进行。

#### A15 绝缘强度试验

按本规程 7.2.3.10 的方法进行。

#### A16 运输贮存适应性试验

按 JB/T9329—1999 的要求进行试验。试验后，按本规程 7.2.3.3, 7.2.3.4 及 7.2.3.9 的方法进行示值误差、回差和绝缘电阻的试验。

#### A17 防爆性能试验

应由国家指定的防爆检验机构按相应的国家标准进行试验。



## JJG 971—2002

## 附录 B

## 液位计检定记录格式

## 1. 示值及回差检定记录

送检单位：\_\_\_\_\_ 型号：\_\_\_\_\_ 测量范围：\_\_\_\_\_

准确度等级：\_\_\_\_\_ 制造厂：\_\_\_\_\_ 出厂编号：\_\_\_\_\_

额定工作压力：\_\_\_\_\_ 液位计工作介质：\_\_\_\_\_

标准器名称及编号：① \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_

水箱水温：\_\_\_\_\_ ℃ 室温：\_\_\_\_\_ ℃ 相对湿度 \_\_\_\_\_ %

液位计示值 /cm, mm	实际液位值 /cm, mm			回差 /cm, mm	示值误差 /cm, mm
	上行	/	/	/	
	下行				/
	上行				
	下行				
	上行				
	下行				
	上行				
	下行				
	上行				
	下行	/	/	/	/

示值允许误差 \_\_\_\_\_ 实际最大误差 \_\_\_\_\_

回差允许误差 \_\_\_\_\_ 实际最大误差 \_\_\_\_\_

耐压及密封性 \_\_\_\_\_



JJG 971—2002

2. 设定点误差和切换差检定记录

液位计设定值 /cm, mm	实际液位值 /cm, mm			切换差 /cm, mm	设定点误差 /cm, mm
	上切换				
	下切换				
	上切换				
	下切换				
	上切换				
	下切换				

设定点允许误差 \_\_\_\_\_ 实际最大误差 \_\_\_\_\_

切换差允许误差 \_\_\_\_\_ 实际最大误差 \_\_\_\_\_

3. 液位信号输出误差检定记录

实际液位值 /cm, mm	理论输出值 /mA	液位计输出值 /mA			输出误差 /mA
		上行	/	/	
		下行			
		上行			
		下行			
		上行			
		下行			
		上行			
		下行	/	/	
		上行			



JJG 971—2002

液位信号输出允许误差\_\_\_\_\_实际最大误差\_\_\_\_\_

绝缘电阻\_\_\_\_\_绝缘强度\_\_\_\_\_

结论\_\_\_\_\_

检定员\_\_\_\_\_复核员\_\_\_\_\_检定日期\_\_\_\_\_





## 附录 C

## 检定证书内页格式

## 1 型号规格

测量范围：

介质密度：

## 2 检定环境

温 度： ℃

相对湿度： %

## 3 检定地点

## 4 检定结果

检 定 项 目	允 许 误 差	结 论 (或实际最大误差)
示值误差		
回差		
液位信号输出误差		
设定点误差		
切换差		
稳定性		
外观		
耐压及密封性		
绝缘电阻		
绝缘强度		



中华人民共和国  
国家计量检定规程

液 位 计

JJG 971—2002

国家质量监督检验检疫总局发布

\*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话 (010)64275360

E-mail jifxb@263.net.cn

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

880 mm × 1230 mm 16开本 印张 1.5 字数 25千字

2002年11月第1版 2002年11月第1次印刷

印数 1—1 500

统一书号 155026 - 1659