JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 667—2010

液体容积式流量计

Liquid Positive Displacement Flowmeter

www.docin.com

2010－09－06 发布　　2011－03－06 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

液体容积式流量计检定规程

Verification Regulation of Liquid Positive Displacement Flowmeter

JJG 667—2010
代替 JJG 667—1997

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2010 年 9 月 6 日批准，并自 2011 年 3 月 6 日起施行。

归 口 单 位：全国流量容量计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

参加起草单位：河南省计量科学研究院

北京市计量检测科学研究院

辽宁省计量科学研究院

安徽省计量科学研究院

山东省计量科学研究院

中石化管道局储运分公司

www.docin.com

本规程委托全国流量容量计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

崔骊水（中国计量科学研究院）

参加起草人：

朱永宏（河南省计量科学研究院）

杨有涛（北京市计量检测科学研究院）

陈　梅（辽宁省计量科学研究院）

孙秀良（安徽省计量科学研究院）

纪建英（山东省计量科学研究院）

吕维平（中石化管道局储运分公司）

www.docin.com

目　　录

1　范围……（1）
2　引用文献……（1）
3　术语和定义……（1）
4　概述……（1）
4.1　工作原理……（1）
4.2　分类……（2）
4.3　构成……（2）
5　计量性能要求……（2）
5.1　准确度等级……（2）
5.2　重复性……（2）
6　通用技术要求……（2）
6.1　随机文件……（2）
6.2　铭牌和标识……（2）
6.3　外观……（3）
6.4　密封性……（3）
7　计量器具控制……（3）
7.1　检定条件……（3）
7.2　检定项目……（5）
7.3　检定方法……（5）
7.4　计算方法……（6）
7.5　*K* 系数……（7）
7.6　检定结果处理……（8）
7.7　检定周期……（8）
附录 A　液体容积式流量计型式评价大纲……（9）
附录 B　体积管法检定原油容积式流量计的有关计算……（15）
附录 C　检定证书内页格式……（16）
附录 D　检定结果通知书内页格式……（17）

www.docin.com

液体容积式流量计检定规程

1 范围

本规程适用于液体容积式流量计（以下简称流量计）的型式评价、首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 引用文献

下列标准、规程所包含的条文，通过引用而构成本规程的条文。

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”

GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分：增安型“e”

GB/T 17288—2009 液态烃体积测量 容积式流量计计量系统

GB/T 17612—1998 封闭管道中液体流量的测量 称重法

JJF 1001—1998 通用计量术语及定义

JJF 1004—2004 流量计量名词术语及定义

JB/T 9242—1999 容积式流量计 通用技术条件

JB/T 10564—2006 流量测量仪表基本参数

OIML R120—1996 标准容积测量特性和用于非水液体测量系统的试验方法

应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

www.docin.com

3 术语和定义

3.1 液体容积式流量计 liquid positive displacement flowmeter

由已知容积的容室和由液体推动的运动部件组成，通过容室重复充满和排放液体的次数来测量流体流量的仪表。

3.2 K 系数 K coefficient

单位体积的液体流过流量计时流量计发出的脉冲数。

3.3 流量计系数 meter factor

检定后对流量计示值进行修正的系数。其值为标准器示值与流量计示值之比，用符号 F 表示。

4 概述

4.1 工作原理

液体通过流量计，就会在流量计进出口之间产生一定的压力差。液体在流量计的运动部件在这个压力差的作用下将产生运动，并将液体由入口排向出口。在这个过程中，液体多次反复充满流量计的容室。在给定条件下，该容室的容积是确定的，只要测得运动部件的运动次数，就可以得到通过流量计的流体的累积体积流量。

4.2 分类

本规程所指的流量计包括以下流量计：

a）腰轮（又称罗茨）流量计

b）椭圆齿轮流量计

c）刮板流量计

d）旋转活塞流量计

e）往复活塞流量计

f）圆盘流量计

g）螺杆流量计

h）双转子流量计

i）其他型式的容积式流量计

4.3 构成

流量计主要由传感器和指示机构构成。流量计的指示机构分直读式和远传式两种。流量计可带有具有一种或数种特殊功能的辅助机构，如修正（含补偿）机构、回零机构等。

5 计量性能要求

5.1 准确度等级

表1为规定的准确度等级系列。对于在规定的流量范围内的一定准确度等级的流量计，其示值误差应不超过表1中相应准确度等级的最大允许误差。

表1 流量计准确度等级及最大允许误差对照表

准确度等级	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
最大允许误差/%	±0.1	±0.2	±0.5	±1.0	±1.5	±2.0

www.docin.com

5.2 重复性

流量计的重复性不得超过相应准确度等级规定的最大允许误差绝对值的1/3。

6 通用技术要求

6.1 随机文件

6.1.1 流量计应附有使用说明书。

6.1.2 后续检定的流量计应有前次的检定证书。

6.2 铭牌和标识

6.2.1 流量计应有明显的流向标识。

6.2.2 流量计应有铭牌。铭牌或表体上一般应注明：

a）制造厂名或商标

b）产品名称及型号

c）出厂编号

d）制造计量器具许可证标志及编号

e）公称通径

f）流量范围

g）最大工作压力

h）准确度等级

i）防爆等级和防爆合格证编号（适用于防爆型流量计）

j）防护等级（用于露天安装时）

k）制造年月

以及其他有关技术指标。

6.2.3　流量计应具有加封印的机构。

6.2.4　流量计若有配套的辅助机构，在辅助机构上应具有下述标志：

a）制造厂名和（或）厂标

b）名称和型号

c）出厂编号

d）与之配套的流量计编号（仅适用于专用的辅助机构）等

6.3　外观

6.3.1　流量计应外观良好，密封面应平整，不得有损伤。

6.3.2　各项标记应正确、明显、清晰。

6.3.3　具有度盘的指示机构的保护玻璃不得有气泡、裂纹、明显擦伤等影响读数和外观的缺陷。

6.3.4　具有数字轮的指示机构，其数字应清晰，位置正确，字轮运转正常，不得有卡滞现象。

6.3.5　带有电气显示的指示机构，其数字和符号应醒目、端正、整齐。

6.4　密封性

将流量计安装在管路中，在最大试验压力下保持 5 min，应无渗漏。

7　计量器具控制

计量器具控制包括型式评价、首次检定、后续检定和使用中检验。型式评价见附录 A。

7.1　检定条件

7.1.1　流量标准装置

7.1.1.1　流量标准装置（以下简称装置）及其辅助测量仪表均应有有效检定或校准证书。

7.1.1.2　装置的扩展不确定度一般应不超过流量计最大允许误差绝对值的 1/3。

7.1.2　一次检定中，应能保证由于流量计计数引入的不确定度对测量结果的影响不超过最大示值误差的 1/10。

7.1.3　对优于 1.0 级的流量计，应分别测量流量计和标准器处的液体温度。流量计可在其出口（或入口）附近安装温度计。装置若采用容器收集液体，液体温度应在容器内

测得。所用温度计的最大允许误差对检定结果造成的影响应不超过流量计最大允许误差的 1/10。

7.1.4 对优于 0.5 级的流量计，应测量流量计处的液体压力。可在流量计入口附近安装压力计。当标准器处的液体压力高于大气压时，还应测量标准器处的压力。测压力损失时，应在流量计的入口和出口间测量差压。取压孔轴线应垂直于测量管轴线，开孔直径为（6～10）mm，孔的边缘应无毛刺和突出。所用压力计的测量上限应为流量计处最大压力（测压力损失时为最大差压）的 1.5～2 倍，压力计的准确度等级不低于 1.0 级。

7.1.5 检定流量计时，当检定用液体的饱和蒸气压高于大气压时装置应是密闭式的，保证检定用液体与大气隔绝。同时，检定用液体在试验管道系统和流量计内任一点上的压力，应高于其饱和蒸气压力。对于易气化的液体，在流量计的下游应有一定的背压。推荐背压为最大流量时流量计压力损失的 2 倍加上最高检定温度下检定用液体饱和蒸气压力的 1.25 倍。

7.1.6 检定用液体

7.1.6.1 检定用液体应清洁，无颗粒、纤维等物质。

7.1.6.2 液体应充满试验管道，液体中应不夹杂气体。

7.1.6.3 一次检定过程中，检定介质的温度变化应不超过±0.5 ℃。

7.1.7 液体的粘度

7.1.7.1 液体的粘度应尽量与流量计实际测量液体的粘度相一致。当采用其他液体时，因检定液体与实际测量液体粘度的差异对流量计引入的误差，一般应不超过流量计最大允许误差的 1/3。

7.1.7.2 若流量计工作液体的粘度不大于 2 mPa·s，或准确度等级不高于 0.5 级（包括 0.5 级），且工作用液体粘度不大于 5 mPa·s，在不引起流量计锈蚀及损坏的前提下，允许用水检定。

7.1.7.3 若流量计工作液体的粘度为（5～50）mPa·s 的液体，则检定液体的粘度应不小于 5 mPa·s，且与流量计工作液体的粘度之差，一般应不大于 9 mPa·s。

7.1.7.4 若流量计工作液体的粘度大于 50 mPa·s，则检定液体的粘度仅要求不小于 50 mPa·s。

7.1.7.5 若一台流量计用于测量多种不同粘度的液体，分别使用其适用的最小（或接近最小）和最大（或接近最大）粘度的液体检定。

7.1.7.6 当检定液体不能满足第 7.1.7.1～7.1.7.5 条的规定时，可按流量计产品说明书提供的粘度修正计算公式（或修正曲线、修正数据表）进行粘度修正。

7.1.8 配套设备要求

7.1.8.1 计数器

计数器的频率范围一般为（0～10）kHz。

7.1.8.2 需要测量液体密度时，应具有相应准确度等级的密度计。

a）对准确度等级高于 0.5 级的流量计，应采用二等标准密度计；

b）对准确度等级为 0.5 级及以下的流量计，可采用普通密度计，密度计的分度值

应不大于测量值的0.1%。

7.1.8.3 需要测量液体粘度时，应具有相应准确度水平的粘度计，其测量结果的不确定度一般不超过被测液体粘度的5%。

7.1.9 环境条件

检定时一般应具备下述环境条件：

a) 大气温度：(5～35)℃；

b) 相对湿度：35%～85%；

c) 大气压力：(86～106) kPa。

7.1.10 检定时，机械振动对流量计的影响应小到可以忽略不计。

7.1.11 外界磁场对流量计的影响应小到可以忽略不计。

7.1.12 在线检定要求

在线检定要求见附录B。

7.2 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2。

表2 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
随机文件及外观	+	+	+
示值误差	+	+	—
重复性	+	+	—
密封性	+	+	+

注：1 “+”表示需检定，“—”表示不必检定。

2 在进行使用中检验时，有条件时应开展示值误差的检验。

www.docin.com

7.3 检定方法

7.3.1 随机文件和外观检查

7.3.1.1 检查随机文件，应符合6.1的要求。

7.3.1.2 用目测的方法检查流量计外观，应符合6.2、6.3的要求。

7.3.1.3 密封性：用目测的方法来检查密封性，检查应符合6.4的要求。

7.3.2 运行前检查：安装、连接、预热、检查参数设置。

7.3.3 将流量计安装到装置上后，流量计在70%～100%最大流量下运行（1～5）min后方可进行检定试验。

7.3.4 检定点及检定次数

7.3.4.1 对准确度等级不低于0.5级的流量计，其检定点一般不少于5个，均匀分布，其中含最小流量点和最大流量点。在检定过程中，每个流量点的每次实际检定流量与设定流量的偏差应不超过设定流量的±5%。

7.3.4.2 除7.3.4.1中规定的情况外，流量计检定点不少于3个，均匀分布，其中含最小流量和最大流量。

7.3.4.3　每个检定点至少检定 3 次。

7.3.5　检定程序

（1）把流量调到规定的流量点，运行 5 min；

（2）记录标准器和被检流量计的初始示值；

（3）按装置操作要求运行一段时间后，同时停止标准器（或标准器的记录功能）和被检流量计（或被检流量计的输出功能）；

（4）记录标准器和被检流量计的最终示值；

（5）分别计算流量计和标准器记录的累积流量值。

7.4　计算方法

7.4.1　标准值的计算

按各检定点依次检定，分别计算检定时测得的标准器处液体实际体积。各常用标准装置实际体积值 V 计算如下。

（1）体积管法

$$V=V_s\left(1+\frac{D}{E_s e}p_s\right)\cdot[1+\beta_s(t_s-20)] \tag{1}$$

式中：V_s——标准装置读出容积，L；

p_s——标准装置处的液体表压力平均值，Pa；

D——体积管内径，mm；

e——体积管壁厚，mm；

E_s——体积管材料的弹性模量，Pa；

β_s——标准装置的体膨胀系数，$℃^{-1}$；

t_s——标准装置处液体温度平均值，℃。

（2）容积法（量器为开放式结构）

$$V=V_s[1+\beta_s(t_s-20)] \tag{2}$$

（3）称量法（称量容器为开放式结构）

$$V=\frac{M}{\rho_s}\cdot C_f \tag{3}$$

式中：M——标准秤的示值，kg；

ρ_s——标准器处液体密度，kg/m^3；

C_f——浮力修正因子。

$$C_f=\frac{\rho_s(\rho_b-\rho_a)}{\rho_b(\rho_s-\rho_a)} \tag{4}$$

式中：ρ_a——检定时环境大气密度，kg/m^3；

ρ_b——砝码的密度，kg/m^3。

若检定时不使用砝码，则

$$C_f=\frac{\rho_s}{\rho_s-\rho_a} \tag{5}$$

（4）标准表法

$$V=V_sC \tag{6}$$

www.docin.com

式中：C——标准流量计的修正因子，该修正因子按标准流量计的使用要求确定。

7.4.2 累积流量的计算

将 V 的值换算到流量计检定条件下的累积流量实际值：

$$Q_s = V[1+\beta(t_m - t_s)][1-\kappa(p_m - p_s)] \tag{7}$$

式中：Q_s——被检表处的累积流量值，L；

β——液体膨胀系数，$℃^{-1}$；

κ——液体压缩系数，Pa^{-1}；

t_m，t_s——流量计和标准器处液体温度平均值，℃；

p_m，p_s——流量计和标准器处液体表压力平均值。

7.4.3 示值误差的计算

流量计各检定点各次检定的示值误差按式（8）计算：

$$(E_m)_i = \frac{(Q_m)_i - (Q_s)_i}{(Q_s)_i} \times 100\% \tag{8}$$

式中：Q_m——被检流量计示值，L。

7.4.4 重复性的计算

7.4.4.1 根据示值误差的检定结果，流量计各检定点的重复性 $(E_r)_i$ 按式（9）计算：

$$(E_r)_i = \frac{[(E_m)_i]_{max} - [(E_m)_i]_{min}}{d_n} \tag{9}$$

式中：$[(E_m)_i]_{max}$——流量计第 i 检定点的最大示值误差；

$[(E_m)_i]_{min}$——流量计第 i 检定点的最小示值误差；

d_n——极差系数，其值见表 3。

表 3 d_n 数值表

测量次数 n	3	4	5	6	7	8	9	10
极差系数 d_n	1.69	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97	3.08

7.4.4.2 流量计的重复性按式（10）确定：

$$E_r = [(E_r)_i]_{max} \tag{10}$$

式中：$[(E_r)_i]_{max}$——流量计各检定点重复性中最大值。

7.4.4.3 流量计的重复性应符合 5.2 中的要求。

7.5 K 系数

7.5.1 流量计在检定条件下每个检定点每次检定的 K 系数 K_{ij} 按式（11）计算：

$$K_{ij} = \frac{N_{ij}}{(Q_s)_{ij}} \tag{11}$$

式中：N_{ij}——第 i 检定点第 j 次检定时测得的脉冲数。

7.5.2 每个检定点的系数 K_i 按式（12）计算：

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} K_{ij}}{n} \tag{12}$$

7.5.3 K 系数按式（13）计算：

www.docin.com

$$K=\frac{(K_i)_{max}+(K_i)_{min}}{2} \tag{13}$$

7.5.4 流量计的流量应按式（14）进行计算：

$$V_{ij}=\frac{N_{ij}}{K} \tag{14}$$

7.5.5 当 K 系数按 7.5.2 确定时，其示值误差可按式（15）进行计算：

$$E_m=\frac{(K_i)_{max}-(K_i)_{min}}{(K_i)_{max}+(K_i)_{min}}\times 100\% \tag{15}$$

7.5.6 当 K 系数按 7.5.2 确定时，其各检定点的重复性可按式（16）进行计算：

$$(E_r)_i=\frac{(K_{ij})_{max}-(K_{ij})_{min}}{K_i d_n}\times 100\% \tag{16}$$

式中：$(K_{ij})_{max}$——第 i 检定点在各次检定中最大的 K 系数；

$(K_{ij})_{min}$——第 i 检定点在各次检定中最小的 K 系数；

$(E_r)_i$——第 i 检定点的重复性。

流量计的重复性按式（9）、式（10）计算。

7.5.7 对于后续检定的流量计，须携带本次检定前最近一个检定周期的检定证书（或副本）。并在本次检定证书中给出最近一个周期的 K 系数。

7.6 检定结果处理

经检定合格的流量计发给检定证书，加封印。不合格的流量计发给检定结果通知书，检定结果通知书应注明不合格的项目。检定证书内页信息见附录 C，检定结果通知书见附录 D。

7.7 检定周期

对准确度等级不低于 0.5 级的流量计，检定周期为半年，其他为 1 年。

www.docin.com

附录 A

液体容积式流量计型式评价大纲

A.1 范围

本大纲适用于液体容积式流量计（以下简称流量计）的型式评价。

A.2 引用文献

下列标准、规程所包含的条文，通过引用而构成本规程的条文。

JJF 1015—2002 计量器具型式评价和型式批准通用规范

JJF 1016—2009 计量器具型式评价大纲编写导则

GB 4208—2008 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4—2008 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—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11—2008 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

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

使用本大纲时应注意上述引用文献的现行有效版本。

A.3 申请单位提交的技术资料和试验样机

A.3.1 按 JJF 1015 第 5 章要求。

A.3.2 口径小于等于 100 mm 的流量计应提供 3 台样机；直径为 100 mm～300 mm 的流量计应提供 2 台样机；直径大于等于 300 mm 的流量计可提供 1 台样机。

A.3.3 进行型式评价的流量计系列产品应选取包括最小口径和最大口径在内的 1/3 有代表性的规格产品进行样机试验。

A.3.4 技术资料审查结果如果发现有重大的缺陷或不足，应将资料和样机退回申请单位，要求改正。

A.4 法制管理要求

A.4.1 计量单位要求

流量计应采用法定计量单位。优先选用流量计量单位为 m^3/h，体积单位为 m^3，压力单位为 MPa 或 kPa，温度单位为℃。

A.4.2 准确度等级（最大允许误差）要求

流量计的准确度等级规定应符合本规程 5.1 条的要求。

A.4.3 计量法制标志和计量器具标识要求

必须在流量计铭牌或面板、表头等明显部位标注法制计量标志和计量器具标识，其标志、编号（暂无制造许可证编号的应留有空位）必须清晰可辨，牢固可靠。

A.4.4 外部结构设计要求

www.docin.com

对不允许使用者自行调整的流量计，应采用封闭式结构设计或者留有加盖封印的位置；凡能影响测量准确度的任何人为机械干扰，都将对流量计或检定保护标记或防护标记产生永久性的有形损坏痕迹。

A.4.5　在资料检查中如发现有错误或有不符合要求的地方，应及时告知申请单位改正。

A.5　计量要求

A.5.1　流量计的计量性能指标一般应包括：流量范围、准确度等级（最大允许误差）、工作压力范围、工作温度范围，适用粘度范围。这些内容应在流量计外部明示，其他计量性能应在使用说明书中予以说明。

A.5.2　流量计的最大允许误差、重复性应符合本规程5.1和5.2的规定。

A.6　技术要求

A.6.1　通用技术要求

A.6.1.1　提交的技术资料除应符合本规程第6.1的要求外，还应有：样机照片；产品标准（含检验方法）；制造单位或技术机构所做的试验报告等。

A.6.1.2　检查流量计标识和外观，应符合本规程第6.2、6.3的要求。

A.6.1.3　外壳防护

带有电子装置的流量计的防护等级应不低于GB 4208--2008中的IP54。

A.6.1.4　密封性应符合本规程第6.4的要求。

A.6.2　环境适应性要求

对于带有电子装置的流量计，应符合以下规定：

环境温度从（20±2）℃变化到－10 ℃～50 ℃范围内任一温度时，流量计电子显示部分的累积流量误差应不超过累积流量基本误差限的1/3。

环境温度每变化10 ℃，流量计电子显示部分瞬时流量示值的变化应不超过瞬时流量基本误差限绝对值的1/3。

A.6.3　交变湿热实验

将流量计置于恒温恒湿箱中，温度在25 ℃和55 ℃之间交替变化，在温度下限时保持95%以上相对湿度，在温度上限时保持93%相对湿度，当温度上升时，电子器件表面可能发生凝结水。实验时间两个24小时周期，每个周期依照GB/T 2423.4—2008的规定程序进行。

A.6.4　耐运输贮存性能要求

流量计在包装条件下，按JB/T 9329—1999中的规定，应能承受以下各项试验，试验后其性能仍应符合本规程的要求。

1）高温试验（＋55 ℃±2 ℃）；

2）低温试验（－25 ℃±2 ℃）；

3）碰撞试验（加速度100 m/s^2 ±10 m/s^2，碰撞次数1 000次±10次，碰撞频率60次/分钟～100次/分钟）；

4）自由跌落试验（高度100 mm）；

5）倾斜跌落试验（倾角30°）。

A.6.5　安全性能影响

A.6.5.1　防爆性能

对于带有电子设备流量计，对应用于爆炸性气体环境的流量计，应取得国家指定的防爆检验机构签发的防爆试验报告和颁发的防爆合格证书。

A.6.5.2　耐压强度

流量计表体应能承受试验压力为1.5倍最大工作压力下保持5 min的耐压强度试验，在整个试验过程中不损坏或泄漏。

A.6.5.3　绝缘强度

对于带有电子设备流量计，流量计在不工作的状态下，电子显示部分各端子应能承受表A.1规定的正弦交流试验电压，其频率50 Hz，泄漏报警电流为10 mA，历时1 min的绝缘强度试验，应无击穿和飞弧等现象。

A.6.5.4　绝缘电阻

对于带有电子设备流量计，流量计的有关测试端子（见表A.1）之间的绝缘电阻应不小于20 MΩ。

表A.1　绝缘强度测试内容

类　型	测试端子	试验电压（有效值）		
		供电电源：交流220 V，50 Hz		供电电源：直流12 V、24 V、36 V
		正弦波励磁	低频矩形波励磁	
传感器	励磁端子与电极端子	1 500 V	500 V	500 V
	励磁端子与外壳			
	电极端子与外壳			
显示器	电源端子与外壳	1 500 V		500 V

www.docin.com

A.6.6　电磁兼容要求

仅限于带有电子装置的流量计。

A.6.6.1　电瞬变脉冲群抗扰度

交流供电的流量计应根据GB/T 17626.4—2008进行试验，等级为3级。在试验过程中允许样机出错，在试验结束后1 min重新启动，应工作正常。

A.6.6.2　静电放电抗扰度

根据GB/T 17626.2—2006进行，等级为3级。试验过程中样机工作应正常。

A.6.6.3　工频磁场抗扰度

交流供电的流量计应根据GB/T 17626.8—2006进行试验，等级为3级。试验过程中样机工作应正常。

A.6.6.4　浪涌抗扰度

交流供电的流量计应根据GB/T 17626.5—2008进行试验，等级为2级（适用于设

备级抗扰度)。试验过程中允许样机出错，试验结束后应能自动恢复。

A.6.6.5 电源中断试验

根据 GB/T 17626.11—2008 按照 1 类设备要求的试验等级 0%U_T 进行。

A.6.7 其他电气性能要求

仅限于带有电子设备流量计。

A.6.7.1 供电电源电压变化

对于交流供电的流量计在供电状态下放置足够长时间，将电源电压在（187～242）V 范围内调整。试验过程中样机工作应正常。

A.6.7.2 直流反向保护

二线制直流供电的流量计，电源端子间反向施加 1.1 倍标称电压值，保持 1 min 应无损坏。

A.6.7.3 电源欠压保护

流量计内数据应能长期保持，不受低电压、更换电池等的影响。

A.6.8 流量计进行以上试验后，复测 q_{min}，$0.5q_{max}$ 和 q_{max} 流量点的示值误差，结果应符合本规程 5.1 条的规定。

A.7 型式评价的条件和方法

A.7.1 型式评价的条件

A.7.1.1 进行型式评价试验的流量标准装置应符合本规程 7.1.1 的要求。

A.7.1.2 进行型式评价试验的试验液体应符合本规程 7.1.7 的要求。

A.7.1.3 进行型式评价试验的环境条件应符合本规程 7.1.9 的要求。

A.7.2 法制管理

按照 A.4 的要求逐项目测检查。

A.7.3 随机文件、标识和外观检查

目测检查，符合 A.6.1.1 和 A.6.1.2 的要求。

A.7.4 外壳防护性能试验

外壳防护性能试验按 A.6.1.3 的规定和 GB 4208—2008 规定的方法进行试验。

A.7.5 安全性能影响试验

A.7.5.1 耐压强度试验

将试验液体注满流量计腔体及通道，然后逐步增大压力到 1.5 倍标称压力保持 5 min，流量计应不损坏和渗漏。流量计应符合本规程 A.6.5.2 的规定。

A.7.5.2 绝缘强度试验

绝缘强度试验在一般试验条件下，按 A.6.5.3 规定项目与试验电压进行，试验电压应平缓地上升到规定电压值，不应有可觉察的瞬变，保持 1 min，然后平缓地下降到零，切断电源。

A.7.5.3 绝缘电阻试验

绝缘电阻试验在一般试验条件下，按 A.6.5.4 规定用 500 V 兆欧表进行试验，稳定 5 s。

www.docin.com

A.7.6　计量性能试验

A.7.6.1　选择符合 A.7.1 要求的试验条件进行试验。

A.7.6.2　按照本规程 7.3.1.3 进行密封性检查。

A.7.6.3　均匀选择 5 个流量点，每个流量点至少进行 6 次试验。

A.7.6.4　按照本规程 7.3 的方法开展试验。

A.7.6.5　按照本规程 7.4 的方法计算流量计的相对示值误差和重复性。

A.7.7　气候环境试验

环境温度变化影响试验应按下列温度序列进行：+20 ℃，+40 ℃，+20 ℃，0 ℃，−10 ℃，20 ℃，每一温度允差为±2 ℃，保温时间不少于 2 小时，连续进行两次循环，中间不作任何调整。试验结果应符合 A.6.2 要求。

A.7.8　耐运输贮存性能试验

按照本规程 A.6.4 的要求和 JB/T 9329—1999 规定的方法进行试验。

A.7.9　电磁兼容试验

A.7.9.1　电瞬变脉冲群抗扰度试验

按照本规程 A.6.6.1 要求，脉冲上升时间为 1 ns，脉冲持续时间为 50 ns。

A.7.9.2　静电放电抗扰度试验

按照本规程 A.6.6.2 要求，实验 10 次，每次放电有一定的时间间隔。

A.7.9.3　工频磁场抗扰度试验

按照本规程 A.6.6.3 要求，对样机施加连续磁场，试验场强 10 A/m。

A.7.9.4　浪涌抗扰度试验

按照本规程 A.6.6.4 要求，在选定点上至少加五次正极性和五次负极性，重复率为每分钟不超过 1 次。施加浪涌强度为线-线间干扰 0.5 kV，持续时间 50 μs，线-地间干扰 1.0 kV，持续时间 50 μs。

A.7.9.5　电源中断试验

按照本规程 A.6.6.5 要求，在正常供电状态下，供电电源中断 10 次，每次间隔时间至少为 10 s。

A.7.10　其他电气性能试验

按照本规程 A.6.7 的要求及规定项目进行。

A.7.11　计量性能复测

按照 A.6.8 的要求，每个点各检定 3 次，检定结果符合正文 5.1 中的要求。

A.7.12　判定原则

A.7.12.1　样机试验过程中应满足本规程 A.6.2～A.6.6 的要求。

A.7.12.2　带有电子设备功能的样机不出现程序紊乱和功能故障，样机内参数和历史数据在干扰施加前后应没有变化。

A.8　型式评价结果的判定

A.8.1　型式评价项目分主要项目和非主要项目，见表 A.2。

表 A.2　型式评价的项目

型式评价项目		主要项目	非主要项目
法制管理要求	A.4.1		√
	A.4.2		√
	A.4.3		√
	A.4.4		√
	A.4.5		√
计量要求	A.5.1		√
	A.5.2	√	
通用技术要求	A.6.1.1		√
	A.6.1.2		√
	A.6.1.3	√	
	A.6.1.4	√	
	A.6.2	√	
	A.6.3	√	
	A.6.4	√	
	A.6.5	√	
	A.6.6	√	
	A.6.7	√	

www.docin.com

A.8.2　型式评价有一台样机不合格时，此单项判定为不合格。

A.8.3　型式评价有一项以上（含一项）主要项目不合格，或两项以上（含两项）非主要项目不合格，则型式评价结果判为不合格。

A.8.4　系列产品中一个规格的产品型式评价结果为不合格，则系列产品型式评价结果为不合格。

附录 B

体积管法检定原油容积式流量计的有关计算

B.1　检定时，必须将在线检定用的装置串联接入流量计的输出（或输入）管线，在流量计与装置之间不得有旁路流出（或流入）液体。

B.2　把体积管的体积修正到流量计条件下的累积流量实际值的计算公式为

$$Q_s = V_s\left(1+\frac{D}{E_s e}p_s\right)\cdot[1+\beta_s(t_s-20)]\cdot\frac{(V_{CF20})_s}{(V_{CF20})_m}\cdot[1-\kappa(p_m-p_s)]$$

式中：$(V_{CF20})_s$——体积管处温度下原油的体积修正系数；

$(V_{CF20})_m$——流量计处温度下原油的体积修正系数。

B.3　流量计各检定点系数的计算

$$F_{ij}=\frac{(Q_s)_{ij}}{(Q_m)_{ij}}$$

式中：F_{ij}——第 i 检定点 j 次的系数。

$$\overline{F}_{ij}=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}F_{ij}$$

式中：$\overline{F}_{ij}$——第 i 检定点各次系数的平均值。

B.4　对直接导入流量计系数计算的流量计，各检定点各次检定的示值误差可按下式计算：

$$E_{ij}=\frac{\overline{F}_i(Q_m)_{ij}-(Q_s)_{ij}}{(Q_s)_{ij}}\times 100\%$$

B.5　未作说明的同规程正文内容。

www.docin.com

附录 C

检定证书内页格式

（一）检定条件

检定用液体：

检定时液体温度＝　　℃

检定时液体表压力＝　　Pa

检定时液体粘度＝　　mPa·s

（二）检定结果

流量范围：　　m^3/h

K 系数＝　　$1/m^3$ 或 1/L（只用于有脉冲输出的流量计）

本次检定前最近一个周期的 K 系数＝　　$1/m^3$ 或 1/L

最大示值误差＝　　%

重复性＝　　%

备注：

www.docin.com

附录 D

检定结果通知书内页格式

（一）检定条件

检定用液体：

检定时液体温度＝　　℃

检定时液体表压力＝　　Pa

检定时液体粘度＝　　mPa·s

（二）检定结果

流量范围：　　m^3/h

K 系数＝　　$1/m^3$ 或 1/L（只用于有脉冲输出的流量计）

本次检定前最近一个周期的 K 系数＝　　$1/m^3$ 或 1/L

最大示值误差＝　　%

重复性＝　　%

（三）不合格项目

www.docin.com