



团 体 标 准

T/CSMT-YB004—2023

燃气涡轮流量计维护和维修技术规范

Technical specification for maintenance and repair of turbine gas meters

2023-03-21 发布

2023-04-20 实施

中国计量测试学会 发 布
中国标准出版社 出 版

目 次

前言 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 维护项目 2

5 维护方法与要求 3

 5.1 基表 3

 5.2 体积修正仪或流量计算机 4

 5.3 温度变送器(如适用) 6

 5.4 压力变送器(如适用) 6

6 维护条件与周期 6

 6.1 维护条件 6

 6.2 维护周期 7

7 维修项目及维修结束后要求 7

 7.1 维修项目 7

 7.2 维修结束后要求 8

8 维修方法及要求 8

 8.1 基表 8

 8.2 体积修正仪或流量计算机 9

 8.3 温度变送器(如适用) 10

 8.4 压力变送器(如适用) 10

9 维修条件..... 10

 9.1 单位要求 10

 9.2 人员要求 10

 9.3 设备要求 10

10 信息记录 11

 10.1 维护数据记录信息 11

 10.2 维修数据记录信息 11

 10.3 维护维修数字化平台一般要求 12

11 包装、运输、贮存 12

 11.1 包装 12

 11.2 运输、贮存 12

附录 A (资料性) 记录表 13

 A.1 维护记录表 13

 A.2 维修记录表 14

前 言

本文件按照 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京北燃环能科技发展有限公司提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件主要起草单位：北京北燃环能科技发展有限公司、天信仪表集团有限公司、北京市公用事业科学研究所、镇江市标准化研究中心。

本文件参加起草单位：江苏省质量技术监督气体流量计量检测中心、重庆前卫表业有限公司、浙江苍南仪表集团股份有限公司、霍尼韦尔天津有限公司、昆山永燃燃气设备有限公司、北京市燃气集团有限责任公司、浙江浙能天然气运行有限公司、郑州豫燃检测有限公司、新奥能源控股有限公司、上海市燃气设备计量检测中心有限公司、迪乐文(北京)科技有限公司、南京金昇能源科技股份有限公司、上海埃科燃气测控设备有限公司、上海飞奥燃气设备有限公司、上海思达斯易仪器仪表有限公司、天津市迅尔仪表科技有限公司、南通山口精工机电有限公司、无锡华润燃气有限公司、北京广域汇能科技有限公司、上海真兰仪表科技股份有限公司、江苏中宁计量科技有限公司、南京港华燃气有限公司、江苏绿源能源管理服务有限公司、信东仪器仪表苏州股份有限公司、天津新科成套仪表有限公司。

本文件主要起草人：申思、陶朝建、张涛、曹娟、边成。

本文件参加起草人：周轶、李志、杨志刚、张军、章圣意、殷兴景、谢强、田友雷、汤鸿、黄冬虹、俞舟平、杨照林、侯凤林、许长泳、杨连青、王韞韬、薛方仲、卢小林、王法良、曾韩恒、蒲诚、徐镜福、宋晓枫、王亮宏、罗杭林、李诗华、苏英鹤、梁金根、陈龙、钱俊、李振航、曹庆辰、薛聪、周宁。

燃气涡轮流量计维护和维修技术规范

1 范围

本文件规定了燃气涡轮流量计维护和维修的项目、要求与方法、条件、周期、信息记录、包装、运输及存储要求。

本文件适用于燃气涡轮流量计基表(以下简称基表);或由基表和体积修正仪组成,或由燃气涡轮流量计基表、流量计算机、温度变送器和压力变送器组成的燃气涡轮流量计。

本文件不涉及与其应用有关的所有安全问题。

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文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

GB/T 36242 燃气流量计体积修正仪

GB/T 50680—2012 城镇燃气工程基本术语标准

JJF 1183 温度变送器校准规范

JJG 882 压力变送器

3 术语和定义

GB/T 50680、GB/T 36242 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

维护 maintenance

在安装现场实施的,为了确保燃气涡轮流量计的计量性能、功能和工作状态均正常,在计量管线上对其实施的检查和保养等不影响其计量性能的一系列操作。

3.2

维修 repair

将燃气涡轮流量计从安装管线上拆卸下来,对其实施的拆卸、清洗和更换等影响其计量性能的一系列操作。

3.3

燃气涡轮流量计基表 turbine gas meter

用旋转速度与流量成正比的叶轮测量封闭管道中气体流量的流量计。

注:叶轮的转速通常由安装在管道外的装置检测。

[来源:GB/T 50680—2012,11.1.7,有修改]

3.4

燃气流量计体积修正仪 volume conversion device for gas meter

由积算器和温度传感器,或积算器、温度传感器和压力传感器组成,根据燃气流量计测得的体积流

量、燃气的温度和压力等参数进行计算,将测量条件下的体积转换成基准条件下的体积,并进行积算、存储和显示的装置。

[来源:GB/T 36242—2018,3.1.1]

3.5

流量计算机 flow computer

计算和指示标准参比条件下的流量等参数的装置。

[来源:GB/T 50680—2012,11.1.13]

3.6

温度替代值 temperature substitute value

当温度传感器/温度变送器出现故障时,燃气供应商和燃气用户约定的暂时替代值。

3.7

压力替代值 pressure substitute value

当压力传感器/压力变送器出现故障时,燃气供应商和燃气用户约定的暂时替代值。

3.8

旋转时间 rotation time

由燃气流量计机械阻力决定的惯性转动时间。

4 维护项目

维护项目及对应的要求与方法章条编号见表 1。

表 1 维护项目及对应要求与方法章条编号一览表

序号	设备	项目	维护方法与要求章条编号
1	基表	铭牌	5.1.1
2		铅封	5.1.2
3		机械字轮	5.1.3
4		连接件	5.1.4
5		注油装置	5.1.5
6	体积修正仪或流量计算机	外观	5.2.1
7		铅封	5.2.2
8		气路连接部件	5.2.3
9		电路连接部件	5.2.4
10		显示部件	5.2.5
11		外接电源(如适用)	5.2.6
12		电池(如适用)	5.2.7
13		接地	5.2.8
14		通信	5.2.9
15		报警	5.2.10
16		温度传感器(如适用)	5.2.11
17		压力传感器(如适用)	5.2.12

表 1 维护项目及对应要求与方法章条编号一览表（续）

序号	设备	项目	维护方法与要求章条编号
18	体积修正仪或流量计算机	工况(工作状态下)累积流量值	5.2.13
19		标况(标准参比条件下)累积流量值	5.2.14
20		主要设定参数	5.2.15
21	温度变送器(如适用)		5.3
22	压力变送器(如适用)		5.4

5 维护方法与要求

5.1 基表

5.1.1 铭牌

目视检查铭牌、标志,应完整、清晰。

5.1.2 铅封

目视检查铅封,应完好无损、有效,编号清晰。

5.1.3 机械字轮

在运行状态下,查看并记录机械字轮显示数值,并对机械字轮整体运行状况进行观察,机械字轮运行应平稳,无卡跳、无异响等现象。

在非运行状态下,查看并记录机械字轮显示数值,并对机械字轮整体进行观察,应无破损现象。

5.1.4 连接件

5.1.4.1 机械连接件

机械连接件包括取压管接头、注油管及注油管接头、测温堵塞。

利用可燃气体检测仪,对取压接口处,注油管及注油接头、测温接头处及周围进行检测,应连接紧固,各连接处及密封处应严密、无泄漏。

5.1.4.2 电子连接件

通过目视检查和轻微地拉拽硬连接根部部分,接头、接线、接口等各连接处应严密、无泄漏。

5.1.5 注油装置

检查油位及注油记录,观察油品颜色的变化,注油装置满足以下要求:

- 油杯内润滑油应透明、清晰、不变色、不分层;
- 油杯中的油位高度应加注到制造商使用手册说明的位置;
- 单个维护周期内,如果油杯中油位高度低于油杯中心位置,应注油且油位高度应达到 b) 的要求;
- 两个维护周期内,若油位没有变化,应更换新油。

5.2 体积修正仪或流量计算机

5.2.1 外观

目视检查外观,外观应整洁、完好、便于观察,无影响使用的缺陷。

5.2.2 铅封

目视检查铅封,铅封应完好无损、有效,编号清晰。

5.2.3 气路连接部件

利用可燃气体检测仪分别对取压阀、引压管、温度套筒、进线端口及外壳周围进行泄漏检测,各种气路连接部件连接应紧固、严密、无泄漏、无锈蚀、无变形,可动部分无卡滞。

5.2.4 电路连接部件

目视检查和轻微拉拽硬连接根部部分,各种电路连接部件连接应紧固,引线孔、表壳密封性良好,接线端子板的接线标志应清晰。

5.2.5 显示部件

目视检查显示部件,显示部件应清晰、无乱码、无花屏。报警指示应正确显示。

5.2.6 外接电源(如适用)

检查电源线连接是否正常,并将工业级防爆万用表调到直流电压档测量供电电压,电源应正常连接,电压应保证位于体积修正仪或流量计算机所需供电电压范围之内。

5.2.7 电池(如适用)

查看并记录体积修正仪或流量计算机的电池信息,应安装设备在防爆取证时所用的电池种类、型号规格且无电池欠压报警。

5.2.8 接地

用工业级防爆万用表欧姆档对设备接地电阻进行检测,接地电阻不应超过 1Ω。

5.2.9 通信

用体积修正仪或流量计算机的诊断设备和软件与体积修正仪或流量计算机进行连接并读取数据,体积修正仪或流量计算机应通信正常。

5.2.10 报警

进入“报警列表”,查看并记录其中的报警项,报警项应为空。

5.2.11 温度传感器(如适用)

查看并记录体积修正仪上显示的温度值。体积修正仪液晶屏上显示的燃气温度值,与现场管道上的温度计显示的温度数值之间的偏差绝对值不应超过两者误差限绝对值之和。

偏差绝对值计算公式为式(1):

$$E_T = \frac{|T_a - T_b|}{T_b} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中:

E_T ——该温度传感器偏差绝对值;

T_s ——该体积修正仪的温度显示数值,℃;

T_b ——该体积修正仪所在管线上的温度计显示数值,℃。

5.2.12 压力传感器(如适用)

查看并记录体积修正仪上显示的压力值。体积修正仪液晶屏上显示的燃气压力值,与现场管道上的压力计显示的压力值(绝对压力)之间的偏差绝对值不应超过两者误差限绝对值之和。

偏差绝对值计算公式为式(2):

$$E_P = \frac{|P_s - P_b|}{P_b} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

E_P ——该压力传感器偏差绝对值;

P_s ——该体积修正仪的压力显示数值,kPa;

P_b ——该体积修正仪所在管线上的压力计显示数值,kPa。

5.2.13 工况累积流量值

用秒表计时的方法查看至少 10 min,查看并记录机械字轮累积数值与体积修正仪或流量计算机的工况累积流量值的差值,不应超过一个脉冲当量值。

5.2.14 标况累积流量值

用秒表计时的方法查看至少 10 min,查看并记录现场体积修正仪或流量计算机的标况累积流量、工况累积流量、温度和压力示值,数值间计算关系应符合气体状态方程。

5.2.15 主要设定参数

5.2.15.1 脉冲当量

通过诊断设备和软件来检查体积修正仪或流量计算机上显示的脉冲当量(CP 值),应与铭牌或证书上的值保持一致。

5.2.15.2 仪表系数

单高频:通过诊断设备和软件来检查体积修正仪或流量计算机上显示的仪表系数,应与最近一次检定证书上的值保持一致。

双高频:通过诊断设备和软件来检查体积修正仪或流量计算机上显示的仪表系数,主高频系数应与最近一次检定证书上的值保持一致,对比高频系数应与主高频系数相近。

5.2.15.3 压力限值和压力替代值

通过诊断设备和软件来检查压力限值和压力替代值,应分别与约定数值一致。

5.2.15.4 温度限值和温度替代值

通过诊断设备和软件来检查温度限值和温度替代值,应分别与约定数值一致。

5.2.15.5 气体组分

通过诊断设备和软件来检查各项气体组分值,应与气体组分分析报告一致或与约定数值一致。

5.2.15.6 高位发热量(能量计量适用)

通过诊断设备和软件来检查高位发热量数值,应与气体组分分析报告一致或与约定数值一致。

5.3 温度变送器(如适用)

目测温度变送器外观,连线应牢固。不应出现松动、断线;应密封可靠,不应出现潮湿和积水;读取并记录其上传至流量计算机的温度值,应与温度变送器液晶屏上显示的燃气温度值一致,且与现场管道上的温度计显示的温度值之间的偏差绝对值不应超过温度传感器和温度计的误差限绝对值之和。

偏差绝对值计算公式为式(3):

$$E_T = \frac{|T_s - T_d|}{T_d} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

E_T ——该温度变送器偏差绝对值;

T_s ——该温度变送器液晶屏上显示的燃气温度数值,℃;

T_d ——该温度变送器所在管线上的温度计显示数值,℃。

5.4 压力变送器(如适用)

目测压力变送器外观,连线应牢固。不应出现松动、断线;应密封可靠,不应出现潮湿和积水;读取并记录其上传至流量计算机的压力值,应与压力变送器液晶屏上显示的燃气压力值一致,且与现场管道上的压力计显示的压力值(绝对压力)之间的偏差绝对值不应超过压力传感器和压力计的误差限绝对值之和。

偏差绝对值计算公式为式(4):

$$E_P = \frac{|P_s - P_d|}{P_d} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

E_P ——该压力变送器偏差绝对值;

P_s ——该压力变送器液晶屏上显示的压力数值,kPa;

P_d ——该压力变送器所在管线上的压力计显示数值,kPa。

6 维护条件与周期

6.1 维护条件

6.1.1 单位要求

执行维护的单位可以是燃气营销单位,也可以是燃气营销单位授权的第三方单位,该单位应设立专业机构,并建立专门的规章制度、操作流程。

6.1.2 人员要求

执行维护的人员应接受过仪表厂家组织的维护维修专业培训,并通过考核,取得厂家颁发的人员资质授权。

6.1.3 设备及设施要求

执行维护的人员应携带包括但不限于以下设备及设施:

——拆卸工具;

——防静电服、静电腕带;

- 维护记录设备和软件；
- 体积修正仪和流量计算机诊断设备和软件；
- 电池(防爆取证时所用的种类和型号规格)；
- 润滑油(与原配置的润滑油一致)；
- 连接导线；
- 铅封；
- 工业级防爆万用表 2.5 级；
- 可燃气体检测报警器(具备有效期内的检定证书)；
- 秒表。

6.2 维护周期

应参考检定规程规定的检定周期或厂家的建议制定维护周期。

7 维修项目及维修结束后要求

7.1 维修项目

维修项目及对应的维修要求和方法章条编号见表 2。

表 2 维修项目及其对应的要求和方法章条编号一览表

序号	项目		维修方法及要求章条编号
1	基表	计数器	8.1.1
2		磁耦合传动装置	8.1.2
3		叶轮	8.1.3
4		机芯	8.1.4
5		注油装置	8.1.5
6		高频脉冲发生装置(如适用)	8.1.6
7		前后整流装置	8.1.7
8		基表壳体强度	8.1.8
9		密封性	8.1.9
10	体积修正仪或 流量计算机	温度传感器(如适用)	8.2.1
11		压力传感器(如适用)	8.2.2
12		主板	8.2.3
13		显示部件	8.2.4
14		电源部分	8.2.5
15		连接件	8.2.6
16		操作键	8.2.7
17		机电转换部分	8.2.8
18		密封性	8.2.9
19	温度变送器(如适用)		8.3
20	压力变送器(如适用)		8.4

7.2 维修结束后要求

维修结束后的燃气涡轮流量计应送至第三方检测机构进行检定/校准。

8 维修方法及要求

8.1 基表

8.1.1 计数器

计数器维修方法及要求如下：

- a) 目视检查计数器齿轮支架,应未发生塑性变形;目视检查齿轮支架与齿轮或传动机构,公差配合应正常;目视检查计数器内部传动机构,转动应灵活;目视检查计数器内部齿轮或传动机构,应无变形或损坏;
- b) 检测到配件损坏应直接对其进行更换,若整体损坏严重应直接更换整件计数器;
- c) 维修完成后目视检查计数器转动,应稳定无卡顿。

8.1.2 磁耦合传动装置

磁耦合传动装置维修方法及要求如下：

- a) 检查磁耦合内部轴承转动,应灵活无卡滞;目视检查磁耦合外壳,应无开裂或变形;目视检查磁耦合磁铁及隔离垫,应无生锈或摩擦性损伤;
- b) 因磁耦合轴承长期在有磁环境工作易发生磁化反应,建议在发现磁耦合轴承转动不灵活时对其进行更换;当磁耦合外壳、磁铁及隔离垫发生损坏时应对其进行更换;
- c) 维修完成后应对磁耦合进行转动测试,应灵活无卡滞。

8.1.3 叶轮

叶轮维修方法及要求如下：

- a) 目测检查叶轮有无裂痕、断裂、磨损、变形等损坏,如发现损坏应进行更换;
- b) 维修完成后叶轮转动应平稳无摆动。

8.1.4 机芯

机芯维修方法及要求如下：

- a) 拆卸转动部件内部轴承、齿轮部件及轴类部件,检查转动部件轴承支架,应无磨损,公差配合不应间隙过大或过盈;
- b) 清洗或更换轴承、齿轮部件及轴类部件,轴承应润滑足够并转动灵活,齿轮部件及轴类部件应配合完好;
- c) 完成机芯组装后,安装叶轮,对机芯进行转动试验,应转动顺畅,且旋转时间不低于厂商要求。

8.1.5 注油装置

注油装置维修方法及要求如下：

- a) 加油泵如果漏油,应更换密封垫,如果加油泵漏气,应更换加油泵单向阀;
- b) 对注油装置进行拆卸、检查、清洗,外观应完好,检测内部密封圈有无变形或强度不足,检测注油装置单向阀门是否可以达到压力要求;
- c) 如发现密封圈损坏或单向阀门无法达到承受压力要求,应对其进行更换。

8.1.6 高频脉冲发生装置

高频脉冲发生装置维修方法及要求如下：

- a) 对高频脉冲发生装置进行拆卸，目视检查外观，检测装置接收信号，如发现装置外观损坏或无法正常接收信号应对其进行更换；
- b) 维修完成后对高频脉冲发生装置进行组装并调整其长度，应至测量合适位置。

8.1.7 前后整流装置

前后整流装置维修方法及要求如下：

- a) 对前后整流装置进行拆卸，目测检查分流叶片及壳体有无损伤或变形，检查导流体在内部有无出现松动；
- b) 对前后整流装置进行清洗，如发现导流体出现变形或损伤需进行更换；
- c) 对前后整流装置进行组装调整，检查导流体在阀体内部有无出现松动或与管道中心线偏移等。

8.1.8 基表壳体强度

基表壳体强度维修方法及要求如下：

- a) 将基表壳体内部零配件拆卸后清洗壳体，封堵壳体所有螺纹孔并两侧加装法兰，对壳体进行压力强度实验，检查壳体承压强度，应无砂眼；
- b) 如发现仪表阀体损伤应立即进行修复；
- c) 维修完成后，应对壳体进行耐压强度试验，流量计外壳及受压部位应能承受试验压力 1.5 倍最大工作压力、历时 5 min 的静压力试验，不应有机械损坏。

8.1.9 密封性

基表整体组装完成后应进行密封性试验，流量计外壳及受压部位应能承受试验压力 1.1 倍最大工作压力、历时 5 min 的静压力试验，应不漏气，如发生漏气应更换密封圈。

8.2 体积修正仪或流量计算机

8.2.1 温度传感器(如适用)

对温度测量部分的示值误差进行测试修正，使其示值误差满足 GB/T 36242 的要求，若修正后依然达不到要求，应更换新的温度传感器并进行示值误差测试。

8.2.2 压力传感器(如适用)

对压力测量部分的示值误差进行测试修正，使其示值误差满足 GB/T 36242 的要求，若修正后依然达不到要求，应更换新的压力传感器并进行示值误差测试。

8.2.3 主板

对主板进行软硬件测试，若测试不通过应更换主板。

8.2.4 显示部件

对显示部件进行测试，若有显示缺失等故障应更换显示部件。

8.2.5 电源部分

接通电源，检测外接电源模块和电池模块是否可以带动体积修正仪或流量计算机正常启动，若启动

失败应更换电源部分。

8.2.6 连接件

检测连接件是否牢固、接触是否良好,不符应更换。

8.2.7 操作键

检测操作键是否工作正常,不符应更换。

8.2.8 机电转换部分

检测机电转换误差,若超差,则依次检测基表上的脉冲发生模块是否出现故障、体积修正仪的脉冲接收模块是否出现故障,以及二者间匹配是否出现问题,应根据故障原因进行模块更换或调整。

8.2.9 密封性(体积修正仪)

将体积修正仪组装后进行壳体的密封检查,密封条应完好、不破损。

8.3 温度变送器(如适用)

按照 JJF 1183 对温度变送器进行试验,应满足温度变送器准确度等级的要求,若修正后依然达不到要求,应更换新的温度变送器。

8.4 压力变送器(如适用)

按照 JJG 882 对压力变送器进行试验,应满足压力变送器准确度等级的要求,若修正后依然达不到要求,应更换新的压力变送器。

9 维修条件

9.1 单位要求

执行维修的单位可以是燃气营销单位,也可以是厂商,或者是被授权的第三方单位,该单位应设立专业机构,并建立专门的规章制度、操作流程。

9.2 人员要求

执行维修的人员应受过燃气涡轮流量计维修的专业培训,并通过考核。

9.3 设备要求

维修时应配置包括但不限于以下设备:

- 拆卸工装;
- 清洗装置;
- 安装工装;
- 压力标准装置;
- 温度标准装置;
- 流量标准装置;
- 体积修正仪测试装置;
- 壳体强度实验装置;
- 气密性测试装置。

10 信息记录

10.1 维护数据记录信息

10.1.1 维护前记录信息

维护前记录信息应包括时间、地点、用户信息和维护人员等。

10.1.2 维护过程记录信息

维护过程记录信息应包括：

- a) 仪表铭牌信息：包括基表铭牌信息、体积修正仪（流量计算机）铭牌信息、温度、压力变送器铭牌信息等；
- b) 仪表计量信息：工况累积流量、标况累积流量、机械字轮读数等；
- c) 仪表故障信息：故障部位名称（见第4章）、故障内容；
- d) 更换配件信息：包括仪表更换的配件名称、种类、数量、配件编号等。

10.1.3 维护后记录信息

维护后记录信息应包括：

- a) 仪表维护结果信息：仪表是否正常工作，计量信息是否正确等；
- b) 用户单位代表、验收单位代表（如适用）、配合单位代表（如适用）、维护人员等逐一对维护工作进行签字、确认。

10.1.4 维护记录表

维护记录表参见 A.1。

10.2 维修数据记录信息

10.2.1 维修前记录信息

维修前记录信息应包括：

- a) 记录从管线上拆卸流量计的时间、地点、实施人员、用户信息、流量计信息、工况累积量、标况累积量和故障原因等内容；
- b) 记录安装备用流量计时间、地点、实施人员、用户信息、流量计信息、工况累积量、标况累积量等内容。

10.2.2 维修过程记录信息

维修过程记录信息应包括：

- a) 仪表铭牌信息：包括基表铭牌信息、体积修正仪（流量计算机）铭牌信息、温度、压力变送器铭牌信息等；
- b) 仪表计量信息：工况累积流量、标况累积流量、机械字轮读数等；
- c) 仪表故障信息：故障部位名称（见7.1）、故障内容；
- d) 更换配件信息：包括仪表更换的配件名称、种类、数量、配件编号等；
- e) 维修过程信息：包括仪表维修进度、维修人员信息、故障原因、维修内容等；
- f) 维修效能信息：维修台账、单位工时统计、进度时间统计、维修次数、检测次数、返修率等；
- g) 检测过程信息：每一次检定、检测记录等；

- h) 气密测试过程信息:每一次气密测试记录数据等;
- i) 出厂前检测信息:对照仪表进厂信息检查仪表及配套设备,检查维修报告、检定记录(证书)与气密测试记录是否齐全,对仪表外观留存照片、影像信息;
- j) 物流信息:物流单号、物流公司等信息;
- k) 维修数据分析信息。

10.2.3 检定/校准记录信息

应记录流量计在第三方机构进行检定/校准的结果。

10.2.4 维修后记录信息

维修后记录信息应包括:

- a) 记录拆卸备用流量计的时间、地点、实施人员、用户信息、流量计信息、工况累积量、标况累积量和故障原因等内容;
- b) 记录维修后流量计重新安装回管线上的时间、地点、实施人员、用户信息、流量计信息、工况累积量、标况累积量等内容。(工况累积值和标况累积值需要恢复到维修前的数值)

10.2.5 维修记录表

维修记录表参见 A.2。

10.3 维护维修数字化平台一般要求

宜建立专用维护维修数字化平台,记录相应的维护维修信息。

11 包装、运输、贮存

11.1 包装

包装的要求包括:

- a) 流量计的连接法兰密封面应采取适当的保护措施,对流量计两侧法兰处进行封闭处理;
- b) 流量计的包装应符合 GB/T 13384 的要求;
- c) 流量计应有维修记录单。

11.2 运输、贮存

运输、贮存的要求应包括:

- a) 流量计在运输过程中,应保持向上、防止受潮和撞击;
- b) 流量计应贮存在温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 95%,通风、不含有腐蚀性气体的室内;
- c) 其他运输、贮存相关要求应符合 GB/T 25480 的规定;
- d) 对带油泵的流量计,严禁注油运输。

附 录 A
(资料性)
记录表

A.1 维护记录表

现场仪表维护记录的格式见表 A.1。

表 A.1 现场仪表维护记录

维护来源		用户单位：_____ 联系人：_____							
通知到达时间		20__年__月__日 __午__:__							
实际到达时间		20__年__月__日 __午__:__							
维护地点		_____ (分 所)							
维护内容									

位号	流量计 型号	流量计 序列号	机械字轮 读数	二次仪表 型号	二次仪表 序列号	工况 (V)	标况 (Vb)	压力变送 器型号	压力变送 器序列号
温度变送 器型号	温度变送 器序列号	流量计电 池状况	二次仪表 电池状况	报警项					

维护原因：

 更换配件：

 维护结果：

用户单位： 签字： 电话： 日期：	燃气公司/验收人员： 签字： 电话： 日期：
施工/配合单位： 签字： 电话： 日期：	维护服务人员 签字： 电话： 日期：

A.2 维修记录表

维修记录表的格式见表 A.2。

表 A.2 仪表维修记录

拆卸/安装地点			
拆卸人员			
用户信息			
流量计名称		型号/规格	
生产厂家		流量计序列号	
机械字轮读数		出厂日期	
流量范围		准确度等级	
二次仪表型号		二次仪表序列号	
生产日期		标况累积	
工况累积		压力变送器型号	
压力变送器序列号		温度变送器型号	
温度变送器序列号		压力数值	
温度数值		测试记录	
气密性测试记录		第三方校准结果	
维修人员			
故障说明：			
×××××公司 ×××部 ××××年××月××日			
1. 外观检查(照片记录)：			
2. 故障处(照片记录)：			
3. 维修后(照片记录)：			
4.其他：			