

CGAS

团 体 标 准

T/CGAS-XXXX-202X

外供电型智能燃气表

External power supply smart gas meter

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国城市燃气协会

发布

目 次

前 言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语、定义	4
4 产品结构	5
4.1 产品组成	5
4.2 外部电源装置	5
5 技术要求	6
5.1 基本技术要求	7
5.2 外部电源装置	7
5.3 电池	8
5.4 供电模式	8
5.5 电源工作条件	9
5.6 电磁环境（抗扰度）	10
5.7 气候环境	10
5.8 通信	10
5.9 提示功能	11
5.10 绝缘电阻	11
5.11 可选功能	11
5.12 功能自适应	12
6 试验方法	12
6.1 基本技术要求	12
6.2 外部电源装置	12
6.3 电池	13
6.4 供电模式	13
6.5 电源工作条件	13
6.6 电磁环境（抗扰度）	15
6.7 气候环境	17
6.8 通信	18
6.9 提示功能	18
6.10 绝缘电阻	19
6.11 可选功能	19
6.12 功能自适应	20
7 检验规则	20
7.1 出厂检验	21
7.2 型式试验	21
8 标志、包装、贮存、运输	22
8.1 标志	22
8.2 包装	22
8.3 运输与贮存	22
参考文献	23

前 言

为规范外供电型智能燃气表的技术要求、试验方法及检验规则等要求，推动产品技术迭代升级与推广应用，起草组依据国内外有关技术文件，总结国内相关单位的经验，制定本文件。

本文件按照 GB/T 1.1 《文件化工作导则 第 1 部分：文件化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、产品结构、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装贮存和运输。

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。

本文件由中国城市燃气协会文件工作委员会归口。

本文件负责起草单位：

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件使用过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料反馈给中国城市燃气协会文件工作委员会秘书处或负责起草单位。

本文件为首次发布。

本文件版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，文件任何部分不得以任何形式和手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会文件工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街 27 号投资广场 B 座 6 层

邮政编码：100032

电话：010-66020179

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

外供电型智能燃气表

1 范围

本文件规定了外供电型智能燃气表（以下简称“外供电燃气表”）的术语和定义、结构、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于最大工作压力不超过 50kPa、最大流量不超过 160m³/h 的外供电燃气表的设计、制造和检验。

注：除非另有说明，本文件所提到的压力指相对大气压力（表压力）。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3836.1-2021 爆炸性环境 第 1 部分：设备通用要求

GB/T 3836.4-2021 爆炸性环境 第 4 部分：由本质直供电安全型“i”保护的的设备

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 6968 膜式燃气表

GB/T 8897.1 原电池 第 1 部分：总则

GB 8897.4 原电池 第 4 部分：锂电池的安全要求

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2023 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 17626.4-2018 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 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6-2017 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

GB/T 17626.17-2021 电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口纹波抗扰度试验

GB/T 39841 超声波燃气表

T/CGAS 003-2017 《民用智能燃气表通用技术要求》

3 术语、定义

GB/T 6968 和 GB/T 39841 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 智能燃气表 smart gas meter

由基表、微处理器、附加装置等组成，具有燃气计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息远程交互和安全管理等功能，实现智能业务的燃气计量器具。

注：智能燃气表即为本标准外供电燃气表所采用的基础燃气计量器具。包括但不限于智能膜式燃气表、智能超声波燃气表等。

3.2 外供电型智能燃气表 external power supply smart gas meter

在智能燃气表的基础上采用外部电源装置作为主用电源并配置有内置电池，具备实时交互及控制等功能的燃气计量器具。

3.3 外部电源装置 external power adaptor

独立于智能燃气表、实现 AC-DC 转换并通过电缆或插头与智能燃气表连接，用于向智能燃气表提供电能的外部装置，也可称为电源转换装置。

3.4 主站 master station

对外供电燃气表进行读取、管理及控制的中心，由燃气管理系统和通信设备的集合构成。

3.5 无障碍传输距离 obstacle-free transmission distance

在无线抄读设备和外供电燃气表进行数据传输时，实现数据可靠、准确传输时的最大传输距离。

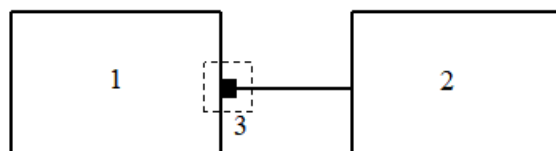
3.6 电池欠压值 battery undervoltage threshold

使用电池供电时，为保证外供电燃气表能够正常工作的电池电压的最低值。

4 产品结构

4.1 产品组成

外供电燃气表由智能燃气表和外部电源装置组成，见图 1。



标引序号说明：

1——智能燃气表；

2——外部电源装置；

3——智能燃气表与外部电源装置的接口。

图 1 外供电燃气表组成示意图

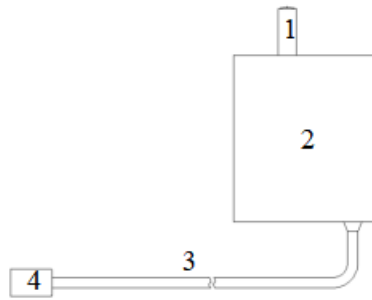
4.2 外部电源装置

4.2.1 总则

外部电源装置指电源适配器或防爆电源装置，在非爆炸性场所使用时可采用电源适配器或防爆电源装置，在爆炸性场所使用时，则应采用防爆电源装置。

4.2.2 电源适配器

电源适配器主要由 AC 插头、AC-DC 转换装置、DC 线缆及 DC 插头（含直连方式）等几部分组成，见图 2。



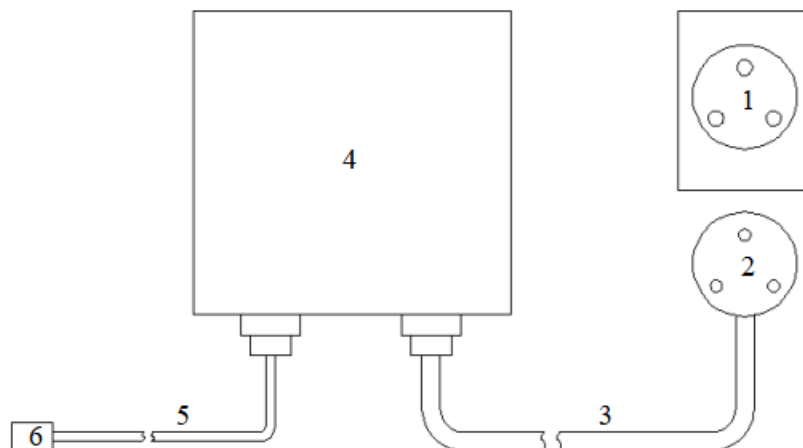
标引序号说明：

- 1——AC 插头；
- 2——AC-DC 转换装置；
- 3——DC 线缆；
- 4——DC 插头（或直连）。

图 2 电源适配器结构示意图

4.2.3 防爆电源装置

防爆电源装置主要由 AC 防爆插座/插头、AC 线缆、AC-DC 转换装置（本安）、DC 线缆及 DC 插头（含直连方式）等几部分组成，见图 3。



标引序号说明：

- 1——AC 防爆插座；
- 2——AC 防爆插头；
- 3——AC 线缆；
- 4——AC-DC 转换装置（本安）；
- 5——DC 线缆；
- 6——DC 插头（或直连）。

注：必要时，AC 线缆需套装防爆挠管。

图 3 防爆电源装置结构示意图

5 技术要求

5.1 基本技术要求

本标准涉及的外供电燃气表除应满足 GB/T 6968 或 GB/T 39841 规定的要求外，还应满足本标准第 5 章规定的要求。

注：智能燃气表应配备可联动控制的阀门或切断阀组件。

5.2 外部电源装置

5.2.1 输入

- 额定电压：AC 220V；
- 工作电压范围：AC 187V~242V；
- 输入电压频率范围：45Hz~55Hz。

5.2.2 输出

- 电压范围：DC (5V~36V)；
- 额定工作电压：5V DC ($\pm 5\%$)；
- 输出纹波电压 $\leq 10\%$ (峰-峰值)；
- 额定输出功率 $\geq 10W$ ；
- 源效应 $\leq 5\%$ ；
- 负载效应 $\leq 5\%$ 。

5.2.3 电源转换效率

电源转换效率 $\geq 75\%$ 。

5.2.4 启动时间

当输入 220VAC 和输出最大负载时，启动时间应满足 $3\text{ s} \leq T \leq 5\text{ s}$ 。

5.2.5 上升时间

当输入 220 VAC 和输出最大负载时，输出电压的上升时间不应大于 50 ms。

5.2.6 保护功能

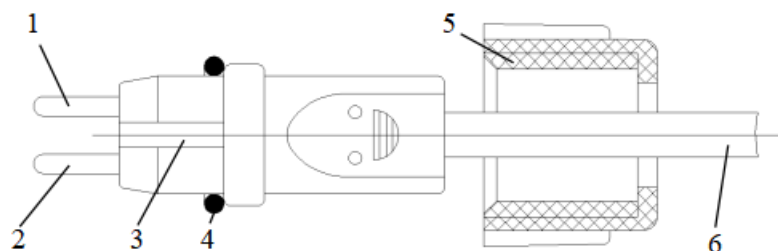
- AC 输入：应具备过压、欠压保护功能，保护形式为自恢复式；
- DC 输出：应具备过压、欠压、过流、短路保护功能，保护形式为自恢复式。

5.2.7 DC 线缆长度

DC 线缆的长度不应小于 1 m。

5.2.8 外部电源接口 (DC 插头)

- a) 采用极性防呆结构设计；
- b) 具有防止连接松动或脱落的锁紧机构 (见图 4)；
- c) 与智能燃气表连接后，连接处的防护等级不低于 GB/T 4208-2017 规定的 IP65。



标引序号说明：

- 1——外部电源正极；
- 2——外部电源负极；
- 3——防呆凹/凸结构；
- 4——O型密封圈；
- 5——锁紧螺母；
- 6——DC 电缆。

图 4 典型外部电源接口（DC 插头）示意图

5.2.9 外部连接抗拉力性能

正常连接外供电燃气表的外部电源装置，外部 DC 线缆及接口应能承受 20 N 的拉力，并保持 5 s。试验后，线缆不应有机械损伤及连接松动或脱落现象，外供电燃气表应能正常工作。

5.2.10 防护等级

电源装置的外壳及线缆防护应满足 GB/T 4208-2017 的规定，防护等级不低于 IP65。

5.2.11 产品认证

5.2.11.1 电源适配器

电源适配器应满足相关国家标准的规定，并通过 CCC 认证测试。

5.2.11.2 防爆电源装置

防爆电源装置应通过中国强制性产品认证（CCC），满足《强制性产品认证实施规则-防爆电气》及相关国家标准/技术规范的规定，并取得 CCC 认证证书，还应满足 GB/T 3836.1-2021 和 GB/T 3836.4-2021 的规定，防爆等级不低于 Ex ib IIB T3 Gb。

5.2.12 寿命

外部电源装置的寿命周期不应低于 10 年或不低于智能燃气表的寿命周期。

5.3 电池

外供电燃气表所使用的电池应满足 GB/T 8897.1 的规定，锂电池应满足 GB 8897.4 的规定。

如果采用不可更换电池（锂电池）供电，电池的额定工作寿命不应小于智能燃气表的规定使用期限。

5.4 供电模式

外供电燃气表正常工作模式下为外部电源供电和电池供电的双电源供电模式，其供电模式应满足以下要求：

注：供电模式分为双电源供电模式（正常工作模式）和电池供电模式。

5.4.1 外部电源中断

当外部电源供电中断或恢复时，外供电燃气表应无间断自动切换至电池供电或者无间断自动切换至双电源供电模式。

5.4.2 最大工作电流

外供电燃气表正常工作供电模式下最大工作电流不应超过 2 A；

5.4.3 静态工作电流

- a) 双电源供电模式下，外部电源供电的静态工作电流不应超过 50 mA，电池供电的静态工作电流不应超过 10 uA；
- b) 仅电池供电模式下，静态工作电流不应超过 50 uA。

5.5 电源工作条件

5.5.1 断电保护

5.5.1.1 外部电源断电

- a) 外供电燃气表处于正常工作状态，在无气流通过的情况下，当外部电源断开时：
 - 外供电燃气表的数据信息应与断电前一致（电源告警信息和阀门开关信息除外）；
 - 若电池处于正常工作状态，外供电燃气表在外部电源断电后 24 h 应关闭控制阀，且不能通过按键开阀；

——若电池处于失电或欠压状态，外供电燃气表应关闭控制阀，且不能通过按键开阀。

- b) 外供电燃气表在无气流通过的情况下，当外部电源恢复供电时：
 - 若电池处于正常工作状态并且阀门处于关闭状态，可通过按键开阀，外供电燃气表的数据信息应与断电前一致（电源告警信息和阀门开关信息除外）；
 - 若电池处于失电或欠压状态并且阀门处于关闭状态，当电池恢复正常工作状态后可通过按键开阀，且外供电燃气表的数据信息应与断电前一致（电源告警信息和阀门开关信息除外）。

注：外供电燃气表数据一致性检查应至少包括燃气表累积用气量、告警信息、告警时间等。

- c) 外供电燃气表在有气流通过的情况下，当外部电源断开时，应能自动切换至备用电源工作，且示值误差应满足要求。
- d) 外供电燃气表在有气流通过的情况下，当外部电源恢复时，应能自动切换至正常工作模式，且示值误差应满足要求。

5.5.1.2 电池失电

- a) 当电池欠压失电时，无论外部电源是否断电，外供电燃气表应关闭控制阀，并且不能通过按键开阀；
- b) 当电池恢复正常供电时：
 - 若外部电源处于正常供电状态，则可以通过按键开阀；
 - 若外部电源处于断电状态，可通过按键开阀，外供电燃气表在开阀后 24 h 应关闭控制阀，并且不能通过按键开阀，只有当外部电源恢复供电后，才可通过按键开阀。

5.5.2 交流电源电压变化

外供电燃气表在交流电网电压变化范围应能正常工作，数据应没有丢失和变化。

5.5.3 直流电源电压变化

按制造商规定的电压变化范围供电，检查外供电燃气表数据应没有丢失和变化。

5.5.4 交流电源电压暂降和短时中断

在承受短时间交流电源电压暂降与短时中断试验后,检查外供电燃气表数据应没有丢失和变化。

5.5.5 直流电源电压暂降和短时中断

在承受直流电源电压暂降和短时中断后,检查外供电燃气表数据应没有丢失和变化。

5.5.6 电池低电压

断开外部电源,外供电燃气表在承受制造商规定的电池欠压值试验后,数据应没有丢失和变化。

5.6 电磁环境(抗扰度)

外供电燃气表在下列强度的电磁干扰试验中,可出现功能或者性能暂时丧失或者降低,但是在试验停止后,工作应正常,不应出现程序紊乱和功能故障,存储的数据保持不变。

5.6.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.6.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.6.4 浪涌(冲击)抗扰度

浪涌(冲击)抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.6.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

射频场感应的传导骚扰抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.6.6 直流电源输入端口纹波抗扰度

直流电源输入端口波纹抗扰度试验后,外供电燃气表功能应恢复正常,存储的数据应保持不变。

5.7 气候环境

5.7.1 低温

低温贮存试验后,外供电燃气表功能应正常,存储的数据应保持不变。

5.7.2 高温

高温贮存试验后,外供电燃气表功能应正常,存储的数据应保持不变。

5.7.3 恒定湿热

恒定湿热试验后,外供电燃气表功能应正常,存储的数据应保持不变。

5.8 通信

5.8.1 远程数据传输

外供电燃气表的远传装置应具备数据主动上报以及被动唤醒功能,实现外供电燃气表数据与本站的数据传输功能,无线传输的发射功率应满足国家有关规定。

远程数据传输功能在外部电源供电情况下应能实现实时数据传输，即在需要进行数据传输时，外供电燃气表应在规定时间内完成与主站的数据准确交互。

5.8.2 实时通信

外供电燃气表外部电源正常供电时应支持实时通信，在 $RSRP \geq -105$ dbm 的条件下通信成功率不应低于 99%，且单次外部事件处理时间 ≤ 10 s。

5.9 提示功能

5.9.1 电池欠压告警提示

当外供电燃气表电池的工作电压降至设计欠压值时，应有明确的文字符号、声光报警一种或几种提示方式，并将告警信息立即上报。

5.9.2 外部电源供电提示

外供电燃气表正常供电工作模式下（即双电源供电模式），应有明确的外部电源供电提示。

5.9.3 外部电源掉电告警提示

- a) 当外供电燃气表外部电源供电中断时，应有明确的文字符号、声光报警一种或几种提示方式，并将告警信息立即上报。
- b) 外部电源供电恢复后，外供电燃气表应将外部电源恢复信息立即上报。

5.10 绝缘电阻

外供电燃气表外部电源接口与外壳间的绝缘电阻在正常大气条件下不应小于 $100 \text{ M}\Omega$ 。

5.11 可选功能

5.11.1 本地数据传输

如果外供电燃气表支持本地数据传输功能，应能支持蓝牙、星闪、Wi-Fi、小无线等其中一种或多种方式实现本地数据传输。

通过本地数据传输设备抄读外供电燃气表的数据信息时，抄读的数据信息应与外供电燃气表内数据信息一致，并且本地数据传输应具备可靠连接与稳定通信能力，无障碍传输距离不应小于 10 m。

5.11.2 燃气泄漏报警联动

如果外供电燃气表支持与燃气泄漏报警器联动，在正常使用条件下，外供电燃气表收到燃气泄漏报警器传来的报警信号时，应在 10 s 内自动切断气源，输出报警信号、保存报警日志并立即上报燃气泄漏事件，且：

——当燃气泄漏报警事件发生时最高优先级处理燃气泄漏报警事件；

——报警信息消除后，外供电燃气表开阀应需要获得授权。

外供电燃气表与燃气报警器应可通过有线或无线方式连接。

5.11.3 燃气温度压力监测

如果外供电燃气表支持燃气温度及压力数据监测功能，当外供电燃气表检测到燃气温度、压力达到告警阈值，应能自动切断气源，并将告警具体信息立即进行上报。

报警信息消除后，外供电燃气表开阀应需要获得授权。

正常供电工作模式下（即双电源供电模式）燃气温度压力的采集间隔时间不应大于 5 s，仅电池供电模式下燃气温度压力的采集时间间隔不应大于 30 min。

5.11.4 环境温度压力监测

如果外供电燃气表支持环境温度或（和）压力采集功能，当环境温度达到告警阈值，应能自动切断气源并将告警信息立即上报。

报警信息消除后，外供电燃气表开阀应需要获得授权。

正常供电工作模式下（即双电源供电模式）环境温度压力的采集时间间隔不应大于 5 s，仅电池供电模式下环境温度压力的采集时间间隔不应大于 30 min。

5.11.5 控制信号输出

如果外供电燃气表配备无源控制信号输出接口，应至少能够输出一路开关控制信号，并且满足：

- a) 控制信号输出采用高电平有效逻辑方式，高电平为有效触发状态，低电平为待机/复位状态；
- b) 控制信号输出电压电平兼容 3.3V、5V 两种标准电平规格，应能适配后端主流外设及主控电路接口电平要求。

5.12 功能自适应

外供电燃气表应根据不同供电模式进行功能自适应，满足表 1 规定的功能配置：

表 1 功能配置表

功能	供电模式		
	外部电源和电池	电池	电池低电压
基本技术要求	正常使用	正常使用	正常使用
远程数据传输	正常使用	定时上报（1 次/天）	无
实时通信	正常使用	无	无
备用电源欠压告警提示	正常使用	正常使用	正常使用
外部供电提示	正常使用	无	无
外部电源掉电告警提示	正常使用	正常使用	正常使用
本地数据传输（适用时）	正常使用，可实现实时通信	休眠，可外部触发	休眠，可外部触发
燃气泄漏报警联动（适用时）	正常使用	正常使用	休眠，可外部触发
燃气温度压力监测（适用时）	正常使用，检测频率高	正常使用，检测频率降低	无
环境温度压力监测（适用时）	正常使用，检测频率高	正常使用，检测频率降低	无
控制信号输出（适用时）	正常使用	正常使用	无

备注：本文件未特别注明的其他功能可参照相应标准/规范执行。

6 试验方法

6.1 基本技术要求

按照对应采用的智能燃气表的产品标准进行试验。

注：例如，智能燃气表采用膜式燃气表，则按照 GB/T 6968 规定的试验方法进行。

6.2 外部电源装置

6.2.1 DC 线缆长度

采用合适的工具测量外部电源装置至外供电燃气表外部电源接口之间的 DC 线缆长度，应满足 5.2.7 的要求。

6.2.2 外部电源接口（DC 插头）

- a) 目视检查外部电源接口的极性防呆结构设计；
- b) 目视检查连接的固定方式；
- c) 按照 GB/T 4208—2017 规定的方法进行试验。

6.2.3 外部连接抗拉力性能

使用拉力计对外供电燃气表外部 DC 线缆沿外部电源装置方向施加 20 N 的拉力，并保持 5 s。试验期间，试样不通电，试验后，观察并记录试样的外部接情况，然后接通电源，观察并记录试样状态，应满足 5.2.9 的要求。

6.2.4 其他

对照外部电源装置及其说明书检查应满足 5.2 规定的要求。

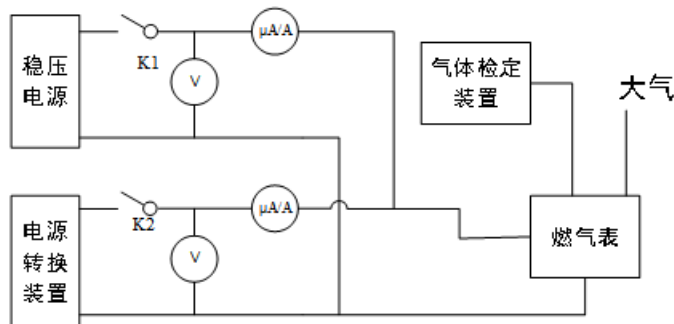
注：必要时，检查测试报告。

6.3 电池

对照电池和外供电燃气表的说明书检查应满足 5.3 规定的要求。

6.4 供电模式

按照图 5 连接好外供电燃气表，使外供电燃气表处于正常工作状态进行试验，应满足 5.4 规定的要求。



说明：K1 为电池测试开关，K2 为外部电源测试开关。

图 5 供电模式试验示意图

a) 最大工作电流

保持直流稳压电源输出为关闭状态，然后将直流稳压电源调整至外供电燃气表电池的正常的工作电压，保持外部电源正常供电，测得外供电燃气表的外部电源正常工作电压应满足 5.2.2 的要求。打开稳压电源输出，使外供电燃气表正常工作，测得外供电燃气表电池正常工作电压应满足 5.2.2 的要求。使外供电燃气表同时产生远程数据传输动作及开关阀工作（即最大负荷工作），在远程数据传输动作及开关阀动作期间，采用电源分析仪或者其他仪器测得的峰值电流应满足 5.4.2 规定的要求。

b) 静态工作电流

保持外部电源正常供电，保持直流稳压电源处于外供电燃气表的正常工作电压，使外供电燃气表正常工作，稳定工作 10 min 后，测得的稳定电流应满足 5.4.3 a) 规定的要求；关闭外部电源，外供电燃气表稳定工作 10 min 后，测得的稳定电流应满足 5.4.3 b) 规定的要求。

6.5 电源工作条件

6.5.1 断电保护

按照图 5 连接好外供电燃气表，并按以下方法进行试验，应满足 5.5.1 的要求。

6.5.1.1 外部电源断电

- a) 使外供电燃气表处于正常工作状态，且在不通气的前提下，记录外供电燃气表的当前金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息：
 - 断开外部电源，记录外供电燃气表的金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息，检查外供电燃气表的数据信息应与断电前一致；
 - 然后恢复外部电源供电，再次断开外部电源后 24 h，外供电燃气表应关闭控制阀，并且不能通过按键开阀。
- b) 使外供电燃气表处于正常工作状态，且在不通气的前提下，记录外供电燃气表的当前金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息：
 - 调整稳压电源为断电或者欠压状态，然后断开外部电源，外供电燃气表应能关闭控制阀，并且不能通过按键开阀；
 - 然后调整稳压电源为正常工作状态，恢复外部电源，外供电燃气表应可通过按键开阀，再次记录外供电燃气表的当前金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息，检查外供电燃气表内数据信息应与断电前一致；
- c) 使外供电燃气表处于正常工作状态，且在不通气的前提下，记录外供电燃气表的当前金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息：
 - 调整稳压电源为断电或者欠压状态，然后断开外部电源，外供电燃气表应能关闭控制阀，并且不能通过按键开阀；
 - 然后恢复外部电源，外供电燃气表应不能通过按键开阀；
 - 调整稳压电源为正常工作状态，外供电燃气表应能通过按键开阀；再次记录外供电燃气表的当前金额或者累积气量值、报警信息、报警时间状态等数据信息，检查外供电燃气表内数据信息应与断电前一致。
- d) 使外供电燃气表处于正常工作状态，然后进行外供电燃气表的示值误差试验，试验流量点为 q_{min} 、 $0.2q_{max}$ 、 q_{max} ，在每个流量点的示值误差试验过程中至少进行 10 次外部电源断开及恢复操作，外供电燃气表示值误差应满足要求。

6.5.1.2 电池失电

- a) 使外供电燃气表处于正常工作状态，调整稳压电源为断电或者欠压状态，外供电燃气表应关闭控制阀，并且不能通过按键开阀；
- b) 恢复稳压电源正常供电，外供电燃气表应可通过按键开阀；
- c) 同时断开外部电源和稳压电源，外供电燃气表应关闭阀门，然后仅恢复稳压电源正常供电，外供电燃气表应可通过按键开阀，外供电燃气表开阀后 24 h，应关闭控制阀，并且不能通过按键开阀，然后再恢复外部电源，外供电燃气表应可通过按键开阀。

6.5.2 交流电源电压变化

采用可调交流电源，在规定的上限电压 $U_{nom}+10\%$ 和下限电压 $U_{nom}-15\%$ 电源条件，承受足够达到温度稳定性和执行要求的测量的时间，试验后外供电燃气表数据应无丢失和变化。

注： U_{nom} 为标称工作电压。

6.5.3 直流电源电压变化

采用可调直流电源，在外供电燃气表工作电压范围的上下限内供电，外供电燃气表数据应无丢失和变化。

6.5.4 交流电源电压暂降和短时中断

采用电源的电压暂降、短时中断和电压变化试验发生器，在额定电压的 0%、40%、70%和 80%，电源电压降低试验应重复试验 10 次，试验间隔不应低于 10s，试验后外供电燃气表数据应无丢失和变化。

6.5.5 直流电源电压暂降和短时中断

采用电源的电压暂降、短时中断和电压变化试验发生器，在额定电压的 40%和 70%，额定电压的 0%，每个试验之间最小间隔 10s，在典型工作模式下试验三次，试验后外供电燃气表数据应无丢失和变化。

6.5.6 电池低电压

采用可调直流电源（或下限电压的内置电池），使外供电燃气表在制造商规定下限电压条件下承受足够达到温度稳定和试验要求的测量的时间，电池的最大内部阻抗和最低电池电压限（ U_{\min} ）由制造商规定。

如果在试验中用一种备用电源来模拟电池，也必须模拟该型号电池的内部阻抗。

试验后外供电燃气表数据应无丢失和变化。

6.6 电磁环境（抗扰度）

外供电燃气表在下列强度的电磁干扰试验中，可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，工作应正常，不应出现程序紊乱和功能故障，存储的数据应保持不变。

6.6.1 静电放电抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.2-2018 的要求，外供电燃气表在模拟工作状态下进行静电放电抗扰度试验。
- b) 按表 2 规定的参数施加静电放电抗扰度试验。

表 2 静电放电抗扰度试验

放电方式	接触放电	空气放电
试验等级	3 级	3 级
试验电压	6 kV	8 kV
试验次数	10 次	10 次

- c) 在静电放电抗扰度试验试验中，外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，外供电燃气表应能自行恢复或者人工干预恢复正常，存储的数据保持不变，并满足 5.6.1 的要求。

6.6.2 射频电磁场辐射抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.3-2023 的要求，外供电燃气表在模拟工作状态下进行射频电磁场辐射抗扰度试验。
- b) 按表 3 规定的参数施加射频电磁场辐射抗扰度试验。

表 3 射频电磁场辐射抗扰度试验

项目	技术要求
频率范围	80 MHz~1000 MHz
试验等级	3 级
试验场强	10 V/m
调制正弦波	80% AM、1 kHz 正弦波
极化方向	水平、垂直

注：AM (Amplitude modulation) 幅度调制。

- c) 在射频电磁场辐射抗扰度试验中，外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，外供电燃气表应能自行恢复或者人工干预恢复正常，存储的数据保持不变，并满足 5.6.2 的要求。

6.6.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.4-2018 的要求，外供电燃气表在模拟工作状态下进行抗脉冲群干扰试验。
b) 按表 4 规定的参数施加脉冲群抗扰度试验。

表 4 抗脉冲群干扰试验

试验方式	供电电源端口，保护接地 (PE)	在 I/O (输入/输出) 信号、数据和控制端口
试验等级	3 级	3 级
电压峰值	2 kV	1 kV
试验时间	60 s	60 s
重复频率	5 kHz	5 kHz

- c) 在脉冲群抗扰度试验试验中，外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，外供电燃气表应能自行恢复或者人工干预恢复正常，存储的数据保持不变，并满足 5.6.3 的要求。

6.6.4 浪涌 (冲击) 抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.5-2019 的要求，外供电燃气表在模拟工作状态下进行浪涌 (冲击) 抗扰度试验。
b) 按表 5 规定的参数施加浪涌 (冲击) 抗扰度试验。

表 5 浪涌 (冲击) 抗扰度

项目	技术要求
试验等级	2 级
开路试验电压	1.0 kV
浪涌波形	1.2/50 μ s ~8/20 μ s
试验方式	线-地，线-线
极性	正极，负极
试验次数	各 5 次
重复率	1 次/min

- c) 在浪涌 (冲击) 抗扰度试验试验中，外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，外供电燃气表应恢复正常工作状态，存储的数据保持不变，并满足 5.6.4 的要求。

6.6.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.6-2017 的要求，外供电燃气表在模拟工作状态下进行传导射频电磁场抗扰度试验。
b) 按表 6 规定的参数施加射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

表 6 射频场感应的传导骚扰抗扰度

项目	技术要求
试验等级	3 级
频率范围	150kHz~80MHz
共模试验电压	10V
调制正弦波	80% AM、 1 kHz 正弦波
重复率	1 次/秒
持续时间	每个测试频率点下持续干扰时间不少于 60 s (或按标准扫描速率执行)

- c) 在传导射频电磁场抗扰度试验过程中, 外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低, 但是在试验停止后, 外供电燃气表应恢复正常工作状态, 存储的数据保持不变, 并满足 5.6.5 的要求。

6.6.6 直流电源输入端口纹波抗扰度

- a) 按 GB/T 17626.17-2021 的要求, 外供电燃气表在模拟工作状态下进行直流电源输入端口波纹抗扰度试验。
- b) 按表 7 规定的参数对电源输入端口施加波纹抗扰度试验。

表 7 直流电源输入端口波纹抗扰度

项目	技术要求
试验等级	3 级
波纹频率	100Hz, 150kHz
波纹幅值	±10% (相对于直流标称电压)
持续时间	不少于 10min

- c) 在直流电源输入端口波纹抗扰度试验过程中, 外供电燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低, 但是在试验停止后, 外供电燃气表应恢复正常工作状态, 存储的数据保持不变, 并满足 5.6.6 的要求。

6.7 气候环境

6.7.1 低温

- a) 按 GB/T 2423.1 的要求, 去掉包装进行低温贮存试验。
- b) 按表 8 规定进行低温贮存试验。

表 8 低温贮存试验

项目	技术要求
试验温度	-20 °C
持续时间	2 h
恢复时间	2 h

注: 温度变化率不应超过 1 °C/min, 对空气湿度要求在整个试验期间应避免凝结水。

- c) 试验后外供电燃气表功能正常和存储的数据应保持不变。

6.7.2 高温

- a) 按 GB/T 2423.2 的要求, 去掉包装进行高温贮存试验。
- b) 按表 9 规定进行高温贮存试验。

表9 高温贮存试验

项目	技术要求
试验温度	60 ℃
持续时间	2 h
恢复时间	2 h

注：温度变化率不应超过 1 ℃/min，对空气湿度要求在整个试验期间应避免凝结水。

c) 试验后外供电燃气表功能正常和存储的数据应保持不变。

6.7.3 恒定湿热

a) 按 GB/T 2423.3 的要求，去掉包装进行恒定湿热试验。

b) 按表 10 规定进行恒定湿热试验。

表10 恒定湿热贮存试验

项目	技术要求
试验温度	40 ℃
相对湿度	93 %
持续时间	48 h
恢复时间	4 h

c) 试验后外供电燃气表应能正常工作和存储的数据应保持不变。

6.8 通信

6.8.1 远程数据传输

按图 6 搭建连接，使外供电燃气表正常工作。打开电源转换装置，外供电燃气表应能自动连接主站并进行数据传输，试验结果应满足 5.8.1 规定的要求。

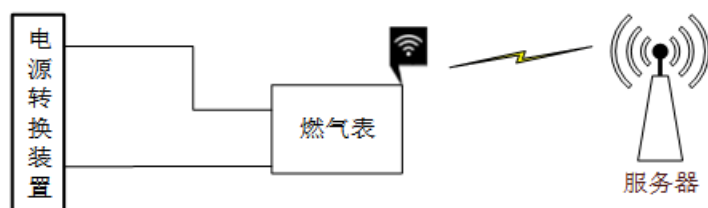


图6 远程数据传输示意图

6.8.2 实时通信功能

按图 6 搭建连接，确保试验环境的 RSRP ≥ -105 dbm，使外供电燃气表正常工作。打开电源转换装置，外供电燃气表接收并处理来自管理系统的数

据，并将处理后的回复信息返回至管理系统：
——由主站向外供电燃气表连续发送不少于 1000 次外部事件指令，记录每次指令的通信成功次数，计算通信成功率，结果应 $\geq 99\%$ 。

——发送单次外部事件指令，测量从指令发送完成到主站收到外供电燃气表成功响应的时

6.9 提示功能

6.9.1 电池欠压告警提示

按图 5 搭建连接, 使外供电燃气表正常工作。关闭电源转换装置供电, 调整稳压电源电压值至欠压值, 外供电燃气表应满足 5.9.1 规定的要求。

6.9.2 外部电源供电提示

按图 5 搭建连接, 使外供电燃气表正常工作, 外供电燃气表应满足 5.9.2 规定的要求。

6.9.3 外部电源掉电告警提示

按图 5 搭建连接, 使外供电燃气表正常工作。关闭电源转换装置供电, 外供电燃气表应满足 5.9.3 a) 规定的要求;

恢复电源转换装置供电, 外供电燃气表应满足 5.9.3 b) 规定的要求。

6.10 绝缘电阻

在正常大气条件下, 用绝缘电阻试验装置, 在外部电源接口与外供电燃气表外壳间的部位施加 $500V \pm 50V$ 直流电压, 持续 $60s \pm 5s$, 测量试样的绝缘电阻值应满足 5.10 规定的要求。

6.11 可选功能

6.11.1 本地数据传输

按图 7 搭建连接, 以蓝牙传输方式为例, 使外供电燃气表正常工作, 确保外供电燃气表与蓝牙数据抄读设备距离 10m 且无阻碍。

手动或者扫描二维码在蓝牙数据抄读设备上输入被测的燃气表 ID 建立连接, 外供电燃气表应能在 30s 内与蓝牙数据抄读设备建立连接, 使用蓝牙数据抄读设备进行抄表, 外供电燃气表应满足 5.11.1 中规定的要求。断开外供电燃气表与蓝牙数据抄读设备的连接, 删除外供电燃气表的 ID 后, 蓝牙数据抄读设备装置应无法与外供电燃气表建立连接。

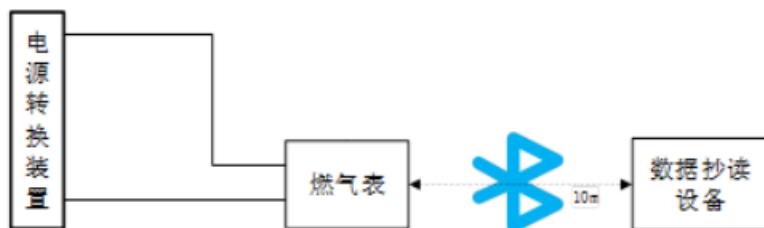


图 7 蓝牙数据传输方式示意图

6.11.2 燃气泄漏报警联动

6.11.2.1 无线报警功能

按图 8 搭建连接, 以蓝牙传输方式为例, 燃气泄漏报警装置与外供电燃气表通过蓝牙方式进行连接。

外供电燃气表正常工作条件下, 触发燃气报警装置, 外供电燃气表应满足 5.11.2 规定的要求。

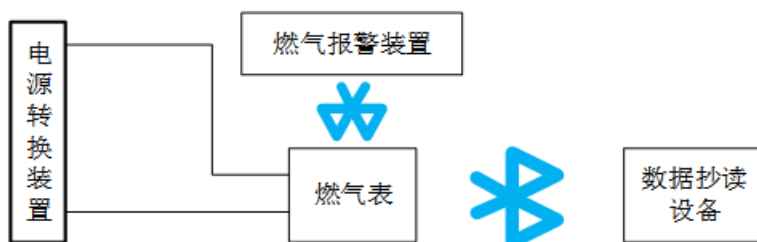


图 8 无线报警功能示意图

6.11.2.2 有线报警功能

按图 9 搭建连接, 燃气报警装置通过有线连接方式与外供电燃气表可靠连接。

外供电燃气表正常工作条件下, 触发燃气报警装置, 外供电燃气表应满足 5.11.2 规定的要求。

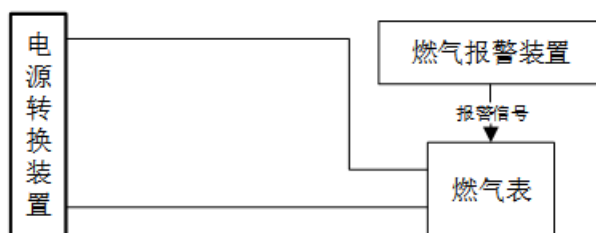


图 9 有线报警功能示意图

6.11.3 燃气温度压力监测

在外供电燃气表内通入异常温度和压力的气体, 外供电燃气表应关闭控制阀, 并将报警具体信息立即上报。

在正常供电模式下和仅电池供电模式下, 检查温度、压力的采集频率应满足 5.11.3 规定的要求。

6.11.4 环境温度压力监测

使外供电燃气表处于异常环境温度中 ($70^{\circ}\text{C}+2^{\circ}\text{C}$), 外供电燃气表应关闭控制阀, 并将报警具体信息立即上报。

在正常供电模式下和仅电池供电模式下, 检查温度、压力的采集频率是否满足 5.11.4 规定的要求。

6.11.5 控制信号输出

按图 10 搭建连接, 使外供电燃气表正常工作, 通过控制信号接收装置或者示波器接收控制信号, 然后触发燃气报警装置, 检查信号输出状态应满足触发指令后输出高电平为有效, 指令撤销后转为低电平, 试验结果应满足 5.11.5 规定的要求。

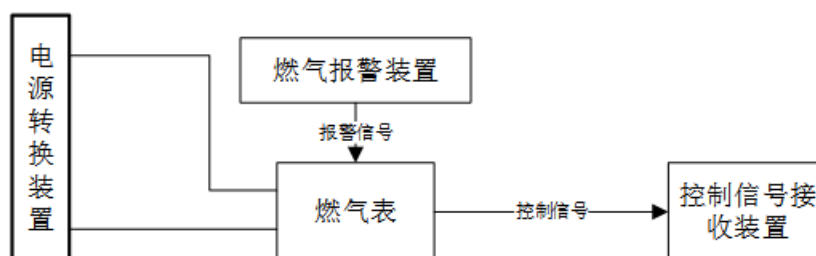


图 10 无线连接方式数据传输示意图

6.12 功能自适应

按图 5 搭建连接, 打开电源转换装置和稳压电源的供电, 使外供电燃气表正常工作。外供电燃气表功能应满足 5.12 外部电源和电池同时工作 (正常工作) 规定的要求;

关闭电源转换装置, 保持稳压电源的供电, 外供电燃气表功能应满足 5.12 仅电池供电时规定的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

外供电燃气表出厂时应按表 11 所列项目逐条检验，试验方法按第 6 章对应条款进行。

外供电燃气表必须经质检部门按表 11 所列项目检验合格，并附有产品合格证书方可出厂。

对于批量交付、验收的外供电燃气表,其抽样方法应按 GB/T 2828.1 产品抽样方案及合格水平,由供需双方商定。

7.2 型式试验

外供电燃气表型式检验项目应按表 11 所列项目逐条检验，试验方法按第 6 章对应条款进行。

表 11 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求条款号	试验方法条款号	
1	基本技术要求	-	●	5.1	6.1	
2	外部电源装置	DC 电缆长度	-	●	5.2.7	6.2.1
		外部电源接口	-	●	5.2.8	6.2.2
		外部连接抗拉力性能	-	●	5.2.9	6.2.3
		其他	-	●	5.2.1、5.2.2、 5.2.3、5.2.4、 5.2.5、5.2.6、 5.2.10、5.2.11、 5.2.12、	6.2.4
3	备用电源	-	●	5.3	6.3	
4	供电模式	-	●	5.4	6.4	
5	电源工作条件	断电保护	-	●	5.5.1	6.5.1
		交流电源电压变化	-	●	5.5.2	6.5.2
		直流电源电压变化	-	●	5.5.3	6.5.3
		交流电源电压暂降和短时中断	-	●	5.5.4	6.5.4
		直流电源电压暂降和短时中断	-	●	5.5.5	6.5.5
		电池低电压	●	●	5.5.6	6.5.6
6	电磁环境	静电放电抗扰度	-	●	5.6.1	6.6.1
		射频电磁场辐射抗扰度	-	●	5.6.2	6.6.2
		电快速瞬变脉冲群抗扰度	-	●	5.6.3	6.6.3
		浪涌(冲击)抗扰度	-	●	5.6.4	6.6.4
		射频场感应的传导骚扰抗扰度	-	●	5.6.5	6.6.5
		直流电源输入端口纹波抗扰度	-	●	5.6.6	6.6.6
7	气候环境	低温	-	●	5.7.1	6.7.1
		高温	-	●	5.7.2	6.7.2
		恒定湿热	-	●	5.7.3	6.7.3

8	通信	远程数据传输	●	●	5.8.1	6.8.1
		实时通信	●	●	5.8.2	6.8.2
9	提示功能	电池欠压告警提示	●	●	5.9.1	6.9.1
		外部电源供电提示	●	●	5.9.2	6.9.2
		外部电源掉电告警提示	●	●	5.9.3	6.9.3
10	绝缘电阻	-	-	●	5.10	6.10
11	可选功能项	本地数据传输	○	●	5.11.1	6.11.1
		燃气泄漏报警联动	○	●	5.11.2	6.11.2
		燃气温度压力监测	○	●	5.11.3	6.11.3
		环境温度压力监测	○	●	5.11.4	6.11.4
		控制信号输出	○	●	5.11.5	6.11.5
12	功能自适应	-	-	●	5.12	6.12
注：●为必检项，○为功能选配必检项，-为不检项						

8 标志、包装、贮存、运输

8.1 标志

8.1.1 产品标志

外供电燃气表除了按照对应的智能燃气表标志内容进行标记，在外供电燃气表的产品或者说明书还应带有外部供电“EPS”（External Power Supply）标识。

8.1.2 包装标志

产品的外包装箱上应标有：制造厂名称及地址、装箱日期、产品名称、型号、包装箱尺寸、防潮标志、贮运标记。包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

产品应使用纸质包装箱，外供电燃气表出厂时进出口装有防止异物进入表内的盖或塞。

包装箱内应附有产品说明书。

8.3 运输与贮存

8.3.1 运输

外供电燃气表按规定装入运输箱后，可用无强烈震动的交通工具运输。运输途中不应受雨、霜、雾直接影响。按标志向上放置并不受挤压、撞击等损伤。

8.3.2 贮存

外供电燃气表贮存环境应干燥、通风好，无腐蚀性气体，下面有垫板，贮存时间不超过 6 个月，超过 6 个月应重新进行电气性能检查。

参考文献

- [1] EN 16314: 2013 《燃气表附加功能》
 - [2] JIS B 8571: 2022 《燃气表》
-