

# 团 体 标 准

T/CGAS 003-2017

---

## 民用智能燃气表通用技术要求

### General Specification of Civil Smart Gas Meter

此文本仅供个人学习、研究之用，未经授权，禁止复制、发行、汇编、翻译或网络传播等，侵权必究。

如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。  
电话：010-66020179，e-mail:cgas@chinagas.org.cn

2017-12-25 发布

2018-02-01 实施

---

中国城市燃气协会 发布

中国城市燃气协会标准全文公开浏览专用

## 目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 结构和原理	4
5 一般要求	4
6 功能要求	8
7 试验方法	12
8 标志、包装、运输与贮存	17
附录A: (资料性附录) 安全逻辑功能单元	19
附录B: (资料性附录) 显示屏	21
附录C: (资料性附录) 阶梯计费参数	23
附录D: (资料性附录) 开阀允许条件	29
附录E: (资料性附录) 异常流量分界点	30
附录F: (资料性附录) 安全逻辑功能单元相关事件及代码	31
附录G: (资料性附录) 燃气表相关事件及代码	32
附录H: (资料性附录) 触发事件上报代码	33
附录I: (资料性附录) 显示屏显示代码	34
附录J: (资料性附录) 表号编制规则	36

中国城市燃气协会标准全文公开浏览专用

## 前 言

为了规范和统一居民用智能燃气表的结构、功能、技术要求以及设计、生产、检验、验收和维护环节，便于燃气企业运行管理，标准编制组参考有关国内外技术标准，会同国内燃气企业和有关厂商经不断实践和认真总结经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准的内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、结构和原理、一般要求、功能要求、试验方法、标志、包装、运输与贮存及附录共计9部分组成，规范了民用智能燃气表的技术要求、测试方法及通信要求等内容。

本标准由中国城市燃气协会归口管理，由主编单位昆仑能源有限公司（邮编：100101，地址：北京市朝阳区亚运村安立路101号名人大厦，e-mail: xiongchunyu@petrochina.com.cn）负责解释。在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解释单位。

主编单位：昆仑能源有限公司

参编单位：北京市燃气集团有限责任公司

深圳市燃气集团股份有限公司

淄博绿博燃气有限公司

港华投资有限公司

上海燃气（集团）有限公司

陕西城市燃气产业发展有限公司

海南民生管道燃气有限公司

郑州华润燃气有限公司

平顶山燃气有限责任公司

大庆英辰创新科技有限公司

桂林市利通电子科技有限公司

浙江蓝宝石仪表科技有限公司

浙江松川仪表科技股份有限公司

中国信息通讯研究院

中移物联网有限公司

杭州先锋电子技术股份有限公司

金卡智能集团股份有限公司

辽宁思凯科技股份有限公司

浙江威星智能仪表股份有限公司

浙江正泰仪器仪表有限责任公司

宁夏隆基宁光仪表股份有限公司

四川恒芯科技股份有限公司

新天科技股份有限公司  
重庆前卫克罗姆表业有限责任公司  
西安普瑞米特科技有限公司  
浙江苍南仪表集团东星智能仪表有限公司  
上海中核维思仪器仪表有限公司  
成都千嘉科技有限公司  
郑州引领科技有限公司  
上海飞奥燃气设备有限公司  
成都秦川物联网科技股份有限公司

主要起草人：刘金岚 熊春宇 苗永健 冯立德 项 群 籍瑞春 柴家凤  
杨 光 田英帅 刘新领 胡敏辉 郑再峰 韩 毅 黄 裕  
陈 豫 赵振中 何 庆 陆鸿志 张有坚 叶一川 李福增  
郑海霞 朱 岩 肖 青 石爱国 丁渊明 郑 岩 李祖光  
肖怡乐 李建炜 陈 林 董意德 罗洪伟 武敬彬 方祖彭  
陆宝钧 胡芸华 姚向峰 朱伟泳 权亚强  
主要审查人：李美竹 杨永慧 吴开超 韩金丽 赵自军 迟国敬

# 民用智能燃气表通用技术要求

## 1 范围

本标准规定了民用智能燃气表的范围、定义、结构和原理、一般要求、功能要求、试验方法、标志、包装、运输与贮存等要求。

本标准适用于居民用智能燃气表（以下简称燃气表）的通用技术要求。

## 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 3836.1—2010 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB 3836.2—2010 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB 3836.4—2010 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备
- GB 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB/T 6968—2011膜式燃气表
- GB/T 15425—2002 EAN UCC系统128条码
- GB/T 16649.1 识别卡 带触点的集成电路卡 第1部分：物理特性
- GB/T 16649.3 识别卡 带触点的集成电路卡 第3部分：电信号和传输协议
- GB/T 16649.4 识别卡 带触点的集成电路卡 第4部分：用于交换的结构、安全和命令
- 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 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GM/T 0008-2012 安全芯片密码检测准则
- CJ/T 477—2015 超声波燃气表
- JB/T 12958—2016 家用超声波燃气表

## 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

### 3.1 主站 master station

对燃气表进行读取、管理的中心，由燃气管理系统和通信设备的集合构成。

### 3.2 信道 channel

为信号传输的媒介，分为IC卡、有线网络、无线网络三类。其中IC卡包括逻辑加密卡、CPU卡等；

有线网络包括RS485总线、m-bus总线、USB等；无线网络包括蜂窝移动网络、基于蜂窝的窄带物联网NB-IoT、微功率无线网络等。

### 3.3 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。

### 3.4 安全逻辑功能单元 safety logic function unit

通过可信赖平台模块TPM、可信执行环境TEE等技术实现硬件级的高强度加密和隔离，提供可信环境和安全存储，能够实现密钥管理、加解密、数据处理及安全储存功能，可参与需要安全环境下计量计费、事件分析、反馈控制等业务逻辑的管理。

### 3.5 表号 meter's serial number

按一定规则的编制要求生成，在燃气表出厂时设置的唯一性编号。

### 3.6 用气总量 total consumption quantity

燃气表内记录用户使用的累计体积流量。

### 3.7 用气总额 total gas

燃气表内记录的根据用气量、单价等计算出的用气总金额。

### 3.8 可用气量 available volume

燃气表内记录可供正常使用的燃气量。

### 3.9 可用金额 available amount

燃气表内记录可供正常使用的金额。

### 3.10 报警气量 alarm volume

可用气量不足的报警值，报警值为正整数。报警气量分两级，报警气量1大于报警气量2。

### 3.11 报警金额 limiting charge

可用金额不足的报警值，报警值为正整数。报警金额分两级，报警金额1大于报警金额2。

### 3.12 超限气量 overrun gas

在燃气表可用气量为零后仍能继续使用时产生的气量。

### 3.13 超限金额 overdraft

根据超限气量、单价等计算出的用气金额。

### 3.14 欠压值 minimum operating voltage

为保证控制器正常工作而设定的低限电压值（正数）。欠压值分为两级，欠压值1大于欠压值2。

### 3.15 开阀允许标志 open valve allows sign

允许打开阀门的状态标志，具有这个标志时可以通过按键打开阀门。

### 3.16 主站控阀标志 master station control valve mark

当执行主站开阀命令后置为允许开阀，当执行主站关阀命令后置为禁止开阀。

### 3.17 校时允差 allowance for time deviation

允许主站时间与燃气表时间最大校时偏差的绝对值。

### 3.18 运行参数 operating parameters

由可用气量或可用金额、校时允差、报警气量、报警金额和单价等构成的参变量。

### 3.19 计费方案 charging scheme

根据用气量、单价、周期等运行参数计算金额的方案。

### 3.20 密码算法 cryptographic algorithms

描述密码处理过程的一组运算规则或规程。

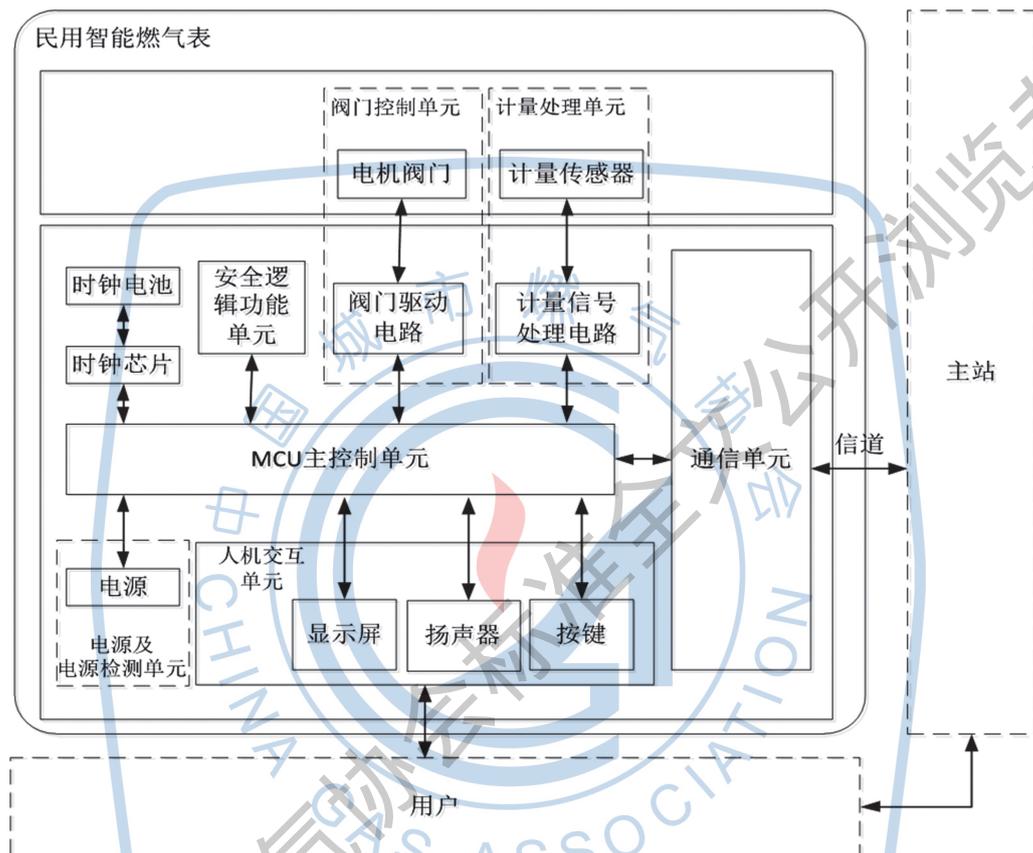
## 4 结构和原理

### 4.1 燃气表结构

燃气表由基表、控制器两部分组成。

## 4.2 燃气表原理

通过计量处理单元采集计量数据，通过MCU主控单元实现计量、事件分析处理、数据可靠存储、数据安全传输，可通过显示屏、扬声器、按键等人机交互单元实现数据呈现、报警提醒、信息查询、现场操作等交互功能，通过信道实现与主站的数据交互（图1）。



## 5 一般要求

### 5.1 外观

燃气表外壳涂层应均匀，不得有起泡、脱落、划痕、凹陷、污斑等缺陷，计数器及标记应清晰易读，封印应完好可靠。

### 5.2 防护功能

#### 5.2.1 防护封印

燃气表应具备经外力破坏方能拆卸的防护封印。

#### 5.2.2 外壳防护等级

燃气表外壳防护等级应符合GB/T 4208—2008中IP53等级的要求。

### 5.3 抗干扰性

#### 5.3.1 磁干扰

当外界有磁干扰时，燃气表应能自动关闭阀门或能正常工作。

#### 5.3.2 静电保护

应符合GB/T 17626.2—2006中3级的要求。

#### 5.3.3 对辐射电磁场不敏感性

应符合GB/T 17626.3—2006中3级的要求；当场强为10V/m，频率为80MHz~1000MHz时，燃气表应自动关闭阀门或能正常使用。

### 5.4 电气性能

#### 5.4.1 工作电压

不大于36V (d. c.)。

#### 5.4.2 静态电流

采用电池供电的燃气表，静态电流应小于50  $\mu$ A。

#### 5.4.3 最大工作电流

基于微功率无线方式的燃气表阀门不动作时最大工作电流不应大于200mA，阀门动作时最大工作电流不应大于400mA；基于无线公共网络方式的燃气表最大工作电流不应大于2A。

### 5.5 计量处理单元

膜式燃气表可采用光电直读、脉冲方式等完成机电转换实现用气计量，光电直读方式应能采集基表的全部整数位。

### 5.6 计量性能误差

#### 5.6.1 机电转换误差

机电转换误差应符合下列要求：

- a) 脉冲式燃气表机电转换误差不应超过 $\pm 1$ 个机电转换信号当量；
- b) 直读式燃气表机电转换误差不应超过 $\pm 1$ 个最小转换分度值。

#### 5.6.2 示值误差

膜式燃气表示值误差应符合GB/T 6968—2011中5.1的要求；超声波燃气表示值误差应符合CJ/T 477—2015中5.4的要求。

### 5.7 压力损失

膜式燃气表应符合GB/T 6968—2011中5.2的要求；超声波燃气表应符合JB/T 12958—2016中5.3的要求。

## 5.8 始动流量

始动流量应符合GB/T 6968—2011中5.3的要求；超声波燃气表应符合JB/T 12958—2016中5.11的要求。

## 5.9 整机密封性

整机密封性应符合GB/T 6968—2011中6.2.3和JB/T 12958—2016中6.2.4的要求。

## 5.10 环境条件

### 5.10.1 温度范围

燃气表的最小工作环境温度范围应为-10℃~40℃，制造商可以声明更宽的工作温度范围。

燃气表的最小贮存温度范围应为-20℃~60℃。

### 5.10.2 恒定湿热

应符合GB/T 6968—2011中附录C.5.2的要求。

### 5.10.3 盐雾

应符合GB/T 6968—2011中附录C.5.3的要求。

### 5.10.4 振动

应符合GB/T 6968—2011中附录C.5.4的要求。

### 5.10.5 防腐蚀

应符合GB/T 6968—2011中6.3的要求。

## 5.11 控制阀

### 5.11.1 密封性

应符合GB/T 6968—2011中附录C.3.4的要求。

### 5.11.2 耐用性

应符合GB/T 6968—2011中附录C.3.4的要求。

### 5.11.3 闭合动作时间

应不大于1s。

## 5.12 IC卡座

IC卡信道采用接触式IC卡时，卡座反复插拔累计10000次后，IC卡及插座仍能正常读写。

## 5.13 按键

宜具有至少1个按键，并且按键应灵活可靠，不应有卡死或接触不良的现象，各部件应紧固无松动，使用次数大于10000次时应能正常使用。

## 5.14 时钟电池

应具有内置硬件时钟电路，应具有日历、计时、闰年自动转换功能，误差应 $\leq \pm 3s/d$ ，不可更换时钟电池的寿命不应低于燃气表的使用寿命。

## 5.15 安全逻辑功能单元

### 5.15.1 基本要求

提供可信环境和安全存储，将密钥在可信芯片中存储，防止数据泄密。宜采用可信平台模块TPM技术实现作为独立的物理单元；亦可采用可信执行环境TEE技术实现作为一个功能模块集成于燃气表其它物理模块内部。

### 5.15.2 信息安全

#### 5.15.2.1 密钥算法

应采用符合国家密码管理政策的加解密算法，对称密码算法宜使用国密SM1算法、国密SM4算法，非对称密码算法宜使用国密SM2算法，密码杂凑算法宜采用国密SM3算法。

#### 5.15.2.2 密钥生成

应符合GM/T 0008-2012中7.1安全等级2的要求。

#### 5.15.2.3 密钥存储

应符合GM/T 0008-2012中7.2安全等级2的要求。

#### 5.15.2.4 密钥使用

应符合GM/T 0008-2012中7.3安全等级2的要求。

#### 5.15.2.5 密钥更新

应符合GM/T 0008-2012中7.4安全等级2的要求。

#### 5.15.2.6 密钥销毁

应符合GM/T 0008-2012中7.7安全等级2的要求。

#### 5.15.2.7 业务数据存储

应符合GM/T 0008-2012中8.1安全等级2的要求。存储在安全逻辑功能单元内的原始计量数据应不能修改，原始计量数据在安全逻辑功能单元内部生成可用气量、可用金额等运行参数，并在安全逻辑功能单元内存储。

#### 5.15.2.8 运行参数修改

应符合GM/T 0008-2012中8.2安全等级2的要求。

### 5.15.3 可靠性

擦写寿命应大于100000次。

### 5.15.4 存储空间

应能满足计量关键参数的存储需求，宜大于等于64KB。

### 5.15.5 金额计算精度

参与计量计费时金额计算及存储小数点后应保留四位有效数字。

### 5.15.6 物理特性

采用可信平台模块TPM技术实现时，应取得国家密码管理局颁发的《商用密码产品品种与型号证书》，外观尺寸及电气参数参考附录A，应符合GB/T 16649.1的要求。

#### 5.15.7 电信号和传输协议

采用可信赖平台模块TPM技术实现时，应符合GB/T 16649.3的要求，命令应符合GB/T 16649.4的要求。

### 6 功能要求

#### 6.1 显示屏与按键功能

##### 6.1.1 显示屏

燃气表应有显示屏，显示屏显示数字位数不少于8位，显示内容可显示剩余气量、累计气量、购入、表号、时间、阶梯单价、阶梯用量、剩余金额、累计使用金额、电池电压不足、剩余量不足、阀开、阀关、通信中、异常、小数点等信息，不包括后缀单位符号、状态提示符号等。为节省电量显示屏平时可为休眠状态。显示屏示例参考附录B。

##### 6.1.2 显示状态

显示值应清晰、明确。若为休眠状态，按键应显示相关数据信息，每屏显示时间应不小于3s。

##### 6.1.3 显示位数

显示屏显示数字6位整数，2位小数；整数位显示不够时，小数点可向右移位。

##### 6.1.4 按键功能

燃气表宜有按键，当有开阀允许提示时，按键可以打开表内阀门，具有能通过有线或无线信道直接连接主站的燃气表，在按键时可发起燃气表与主站的通信。

#### 6.2 计量计费功能

##### 6.2.1 计量特性

膜式燃气表应符合GB/T 6968—2011中5的要求；超声波燃气表的应符合JB/T 12958—2016中5的要求。

##### 6.2.2 计费功能

###### 6.2.2.1 计费方式

燃气表有表内计费或主站计费的计费方式。

###### 6.2.2.2 表内计费

主站通过信道将计费方案传至表内，燃气表按方案进行计费，含阀门控制单元的燃气表当无有效的计费方案时，应能自动关闭阀门切断气源，查看显示屏时有阀门关闭状态提示。

###### 6.2.2.3 主站计费

主站通过信道采集表内计量数据并完成计费。

###### 6.2.2.4 计费方案

计费方案的参数包括用气量、单价、计费周期，参数参考附录C；表内应具有存储两套阶梯计费方案的功能，每套阶梯方案最高可以设置6个阶梯；阶梯方案同一时刻仅能有一套有效。主站更新计费方案时仅能替换未生效或已过期的阶梯方案。

#### 6.3 控制与保护功能

##### 6.3.1 控制功能

### 6.3.1.1 用气控制

a) 含阀门控制单元的燃气表应符合下列要求:

- 1) 燃气表可用气量或可用金额大于零, 有开阀允许提示时, 按键应能打开阀门;
- 2) 燃气表可用气量降至零时, 应能自动关闭阀门切断气源, 显示屏显示充值提示、阀门关闭状态提示, 按键不应打开阀门;
- 3) 燃气表可用金额小于或等于零时, 应能自动关闭阀门切断气源, 显示屏显示充值提示、阀门关闭状态提示, 按键不应打开阀门。

b) 不含阀门控制单元的燃气表应符合下列要求:

- 1) 燃气表可用气量降至零时, 显示屏显示充值提示;
- 2) 燃气表可用金额小于或等于零时, 显示屏显示充值提示。

### 6.3.1.2 主站控阀

含阀门控制单元的燃气表接收到主站通过信道发送的关阀命令, 应执行关阀操作, 显示屏显示阀门关闭状态提示; 接收到主站通过信道发送的开阀授权命令, 设置主站控阀标志为允许, 显示屏显示阀门关闭状态提示, 有开阀允许标志时, 按键可以打开阀门。开阀允许条件参考附录D。

不含阀门控制单元的燃气表接收到主站通过信道发送的开阀授权命令或关阀命令无动作。

### 6.3.2 电源断电保护

含阀门控制单元的燃气表电源断电后, 应能自动关闭阀门切断气源。

### 6.3.3 电源供电保护

含阀门控制单元的燃气表断电或电池欠压后重新供电, 阀门应保持关闭, 在有开阀允许提示后按键打开阀门。

### 6.3.4 异常流量切断

含阀门控制单元的燃气表应根据安全逻辑功能单元设置的参数信息, 启用或停用异常流量控制切断功能, 异常流量分段参考附录E。不含阀门控制单元的燃气表不具有异常流量切断功能。

### 6.3.5 防护功能

#### 6.3.5.1 防逆装置

应有符合GB/T 6968—2011中6.5.4要求的防逆装置。

#### 6.3.5.2 防拆防倒置

超声波燃气表应能识别拆表及反装。

#### 6.3.5.3 气量超限防护

当产生超限气量时, 应能计量、记录并上报事件, 燃气表充值后应扣除超限气量或超限金额。

#### 6.3.5.4 IC卡防攻击

IC卡信道卡座应有抗攻击保护功能, 当非系统的卡片插入卡座时, 应不会对表具的正常使用产生影响。

### 6.3.6 连锁关阀功能

燃气表可通过接口与可燃气体报警器连接实现连锁关阀功能。

## 6.4 记录与存储

### 6.4.1 数据保持与恢复

燃气表断电后应能保持数据, 恢复供电后燃气表应能正常工作, 且表内数据应与断电前一致。

### 6.4.2 事件记录功能

燃气表应能记录以下事件：

- a) 安全逻辑功能单元事件的累计次数、时间、指令的参数、执行结果，事件及代码参考附录F。
- b) 燃气表运行过程中发生事件的累计次数、发生时间及参数，事件及代码参考附录G。

#### 6.4.3 事件上报功能

具有有线信道或无线信道的燃气表，应将表内事件及处理结果实时上报主站。上报事件参考附录H。

#### 6.4.4 用气明细记录功能

##### 6.4.4.1 用气记录功能

应有每日用气明细记录、日汇总气量记录和月汇总气量记录。

##### 6.4.4.2 记录保存时间

每日用气明细记录应至少保存2个月，日汇总气量记录应至少保存2年，月汇总气量记录应至少保存2年。

### 6.5 提示提醒功能

#### 6.5.1 提示功能

##### 6.5.1.1 提示方式

燃气表应具有声光、图文显示的一种或多种提示功能。

##### 6.5.1.2 工作电源欠压提醒

含阀门控制单元的燃气表当工作电压降至欠压值1时，应具有工作电源欠压提醒功能并能自动关闭阀门切断气源，按键时可以打开阀门。

不含阀门控制单元的燃气表当工作电压降至欠压值1时，应具有工作电源欠压提醒功能。

##### 6.5.1.3 时钟电池欠压提醒

时钟电池电压不足时，显示屏显示时钟电池欠压提示。

##### 6.5.1.4 可用气量不足提醒

可用气量不足提醒应包括下列功能：

- a) 当燃气表可用气量在报警气量1与报警气量2之间时，应具有声光方式的充值提醒功能；
- b) 含阀门控制单元的燃气表可用气量降至报警气量2及以下时，应具有声光方式的充值提醒功能；可用气量降至报警气量2时关闭阀门，按键时可以打开阀门，可用气量在报警气量2与零之间，不再关闭提醒；

c) 不含阀门控制单元的燃气表可用气量降至报警气量2及以下时，应具有充值提醒功能。

##### 6.5.1.5 可用金额不足提醒

可用金额不足提醒应包括下列功能：

- a) 当燃气表可用金额在报警金额1与报警金额2之间时，应具有声光方式的充值提醒功能；
- b) 含阀门控制单元的燃气表可用金额降至报警金额2及以下时，应具有声光方式的充值提醒功能；可用金额由大于报警金额2降至报警金额2及以下时关闭阀门，按键时可以打开阀门，可用金额在报警金额2与零之间，不再关闭提醒；

c) 不含阀门控制单元的燃气表可用金额降至报警金额2以下时，应具有充值提醒功能。

##### 6.5.1.6 错误操作提醒

当信道发生错误时，具有显示屏的燃气表在显示屏上应有错误提示，最后两位数字应显示对应代码。当信道为IC卡时，应有声音提醒，显示屏最前两位数字应显示IC卡内发生错误的命令序号，按键后显示屏显示内容应消失或恢复之前显示内容，对应代码参考附录I。

### 6.5.2 阀门状态提示

含阀门控制单元的燃气表，应有阀门状态提示。

### 6.5.3 信道通信中提示

燃气表信道通信时应有对应的信道通信中的状态提示。

## 6.6 通信功能

### 6.6.1 信道

燃气表宜包括不少于两种类型的信道，各信道应能独立运行，一种信道损坏时不影响其他信道使用。不含有IC卡信道时，燃气表应含有本地数据通信接口。

### 6.6.2 主站校时

燃气表应能响应主站发起的校时命令，燃气表时间与主站时间之差的绝对值小于等于校时允差时，应与主站同步。

### 6.6.3 主站抄表功能

主站应能通过信道抄收表内数据和运行参数等。

### 6.6.4 与主站通信功能

#### 6.6.4.1 有线、无线通信机制

能通过有线或无线信道直接连接主站的燃气表，通信机制符合下列要求：

- a) 在发生上报事件时应主动发起燃气表与主站连接请求，上报事件参考附录H；
- b) 在主站设置的固定时间到达时应能主动发起燃气表与主站的连接请求；
- c) 按键时应能主动发起燃气表与主站的连接请求；
- d) 在通信结束前，主站能与燃气表约定下次通信时间，到达该约定时间时燃气表应能主动发起与主站的连接请求；
- e) 在实时通信状态下应保持燃气表与主站实时连接的通信状态；
- f) 定时、约定连接主站失败后，信道通信重连间隔时间应大于5min，重连次数应小于10次/d；燃气表的手动连接失败后，不应进行自动重连；燃气表的实时连接失败后，重连次数应小于10次/d；
- g) 有线信道或无线信道接收主站下发的断开命令或接收主站命令超时后应断开通信信道。

#### 6.6.4.2 IC卡通信机制

具有IC卡信道的燃气表，通信机制符合下列要求：

- a) 通过主站读卡器和燃气表读卡器的两次读写卡完成一次通信；
- b) 燃气表读卡完成或读卡错误应断开通信信道。

#### 6.6.4.3 通信内容

通信内容应包括事件上报，主站下发的命令，燃气表执行命令的结果。触发事件参考见附录H。

#### 6.6.4.4 信道通信优先级

燃气表同一时刻只能有一个信道处于通信状态；燃气表内已处于通信状态的信道优先；已处于通信状态的燃气表，主站可以主动断开信道通信。

## 6.7 信息安全功能

燃气表的信息安全功能包括：

- a) 应采用安全逻辑功能单元保存密钥，保障密钥信息安全；
- b) 应采用消息鉴别算法，确保信息在存储、传输过程中不被偶然或蓄意地篡改，消息鉴别码算法应能进行消息发送者身份验证，并能有效防止重放攻击；
- c) 采用安全逻辑功能单元存储燃气表的关键业务数据、计量数据，并以此作为计量计费的依据。

## 7 试验方法

### 7.1 试验条件

除另有规定外，应在下列条件下进行试验：

温度：20℃±2℃；

相对湿度：45%~75%；

大气压：86KPa~106KPa。

### 7.2 外观

通过目测检查应符合5.1的要求。

### 7.3 防护功能

#### 7.3.1 防护封印

通过目测检查应符合5.2.1的要求。

#### 7.3.2 外壳防护等级

按GB/T 4208—2008进行试验，应符合5.2.2的要求。

### 7.4 抗干扰性

#### 7.4.1 磁干扰

按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.7.2进行试验，其结果应符合5.3.1的要求。

#### 7.4.2 静电保护

按GB/T 17626.2—2006进行试验，其结果应符合5.3.2的要求。

#### 7.4.3 对辐射电磁场不敏感性

按GB/T 17626.3—2006进行试验，其结果应符合5.3.3的要求。

### 7.5 电气性能

#### 7.5.1 工作电压

按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.1.2.1进行试验，其结果应符合5.4.1的要求。

#### 7.5.2 静态电流

按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.1.2.2进行试验，其结果应符合5.4.2的要求。

### 7.5.3 最大工作电流

按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.1.2.3进行试验，其结果应符合5.4.3的要求。

## 7.6 计量处理单元

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.4.2.2进行试验，其结果应符合5.5的要求。

## 7.7 计量性能误差

### 7.7.1 机电转换误差

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中附录C.3.1.4.2.2进行试验，其结果应符合5.6.1的要求。

### 7.7.2 示值误差

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中5.1.2进行试验，其结果应符合5.6.2的要求；超声波燃气表按CJ/T 477—2015中12.4进行试验，其结果应符合5.6.2的要求。

## 7.8 压力损失

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中5.2.2进行试验，其结果应符合5.7的要求；超声波燃气表按CJ/T 477—2015中12.8进行试验，其结果应符合5.7的要求。

## 7.9 始动流量

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中5.3.2进行试验，其结果应符合5.8的要求；超声波燃气表按CJ/T 477—2015中12.10进行试验，其结果应符合5.8的要求。

## 7.10 整机密封性

按GB/T 6968—2011中6.2.3.2进行试验，其结果应符合5.9的要求。

## 7.11 环境条件

### 7.11.1 温度范围

工作温度按GB/T 6968—2011中附录C.5.1.2.2进行试验，其结果应符合5.10.1的要求；贮存温度按CJ/T 477—2015中的12.27进行试验，其结果应符合5.10.1的要求。

### 7.11.2 恒定湿热

按GB/T 2423.3—2006进行试验，温度 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $(93 \pm 3)\% \text{RH}$ 、持续时间48h，应符合5.10.2的要求。

### 7.11.3 盐雾

按GB/T 2423.17—2008进行试验，试验周期为24h，其结果应符合5.10.3的要求。

### 7.11.4 振动

按GB/T 6968—2011中6.2.7.2进行试验，其结果应符合5.10.4的要求。

### 7.11.5 防腐蚀

按GB/T 6968—2011中6.3进行试验，其结果应符合5.10.5的要求。

## 7.12 防爆性能

按GB 3836.1—2010、GB 3836.2—2010 或GB 3836.4—2010 进行试验，其结果应符合5.11的要求。

## 7.13 控制阀

按GB/T 6968—2011中附录C.3.4.1.2、C.3.4.2.2进行试验，其结果应符合5.12的要求。

## 7.14 IC卡座

按GB/T 6968—2011中附录C.3.3.4.2进行试验，其结果应符合5.13的要求。

## 7.15 按键

按键10000次后，检查按键是否卡死或接触不良。

## 7.16 时钟电池

燃气表处于正常工作状态并记录燃气表的时间，经过24h后，再次记录时间，检查燃气表两次记录的时间差。

检查厂家提供时钟电池寿命评估报告是否不低于燃气表的使用寿命。

## 7.17 显示屏与按键功能

目测检查显示屏尺寸、显示位数、显示内容是否符合6.1的要求；按键检查显示屏是否显示相关数据，每屏显示时间是否不小于3s。当有开阀允许提示，按键检查阀门是否打开；具有有线或无线信道燃气表，按键检查是否与主站通信。

## 7.18 计量计费功能

### 7.18.1 计量功能

膜式燃气表按GB/T 6968—2011中5进行试验，其结果应符合6.2.1的要求；超声波燃气表按CJ/T 477—2015中5进行试验，其结果应符合6.2.1的要求。

### 7.18.2 计费功能

用智能燃气表测试系统按附录C的参数主站设置燃气表的计费方案，测试燃气表的计费功能，其结果应符合6.2.2的要求。

## 7.19 控制与保护功能

### 7.19.1 控制功能

#### 7.19.1.1 用气控制

a) 按图2连接被测燃气表，并向燃气表输入一定气量，检查燃气表阀门的状态及显示屏显示内容应符合6.3.1.1a的要求；按键检查阀门状态应符合6.3.1.1a的要求；

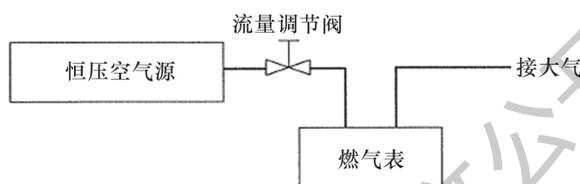


图2 测试示意图之一

b) 打开流量调节阀，将燃气表可用气量降至零时，检查燃气表阀门的状态及显示屏显示内容应符合6.3.1.1b的要求；按键检查阀门状态应符合6.3.1.1b的要求；

c) 按图2连接被测燃气表，并向燃气表输入一定金额，检查燃气表阀门的状态及显示屏显示内容应符合6.3.1.1a的要求；打开流量调节阀，燃气表可用金额小于等于零时，检查燃气表阀门的状态及显示屏显示内容应符合6.3.1.1c的要求；按键检查阀门状态应符合6.3.1.1c的要求。

#### 7.19.1.2 主站控阀

a) 主站通过信道发送关阀命令，含阀门控制单元的燃气表接收到命令后，检查阀门状态及显示屏内容应符合6.3.1.2的要求；

b) 主站通过信道发送开阀命令，含阀门控制单元的燃气表接收到命令后，检查阀门状态及显示屏内容应符合6.3.1.2的要求；按键检查阀门状态应符合6.3.1.2的要求。

#### 7.19.2 电源断电保护

##### a) 测试仪器要求：

- 1) 直流稳压电源：电压0V至12V连接可调，输出电流1A；
- 2) 电压表：量程与被测量燃气表使用电压相适应，准确度等级1级。

b) 按图3连接被测试燃气表，将直流稳压电源调整至额定工作电压，使燃气表正常工作，断开开关3次，每次断开时间不超过5s，两次断开间隔不少于5min，其结果应符合6.3.2、6.4.1的要求。

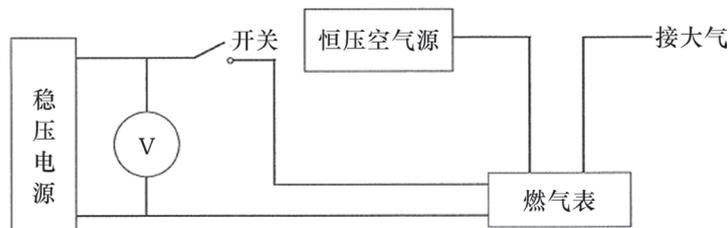


图3 测试示意图之二

### 7.19.3 电源供电保护

按图3连接被测试燃气表，将直流稳压电源调整至额定工作电压，使燃气表正常工作，闭合开关，观察是否有开阀允许提示，如果有按键后，观察阀门是否打开，其结果应符合6.3.3的要求。

### 7.19.4 异常流量切断

主站通过信道按附录E中配置异常流量切断参数，开启异常流量控制，按图3连接被测试燃气表，向燃气表输入符合附录E的流量，检查燃气表的屏幕和阀门状态，其结果应符合6.3.4的要求。

### 7.19.5 防护功能

#### 7.19.5.1 防逆装置

按GB/T 6968—2011中6.5.4进行试验，其结果应符合6.3.5.1的要求。

#### 7.19.5.2 防拆防倒置

超声波燃气表按图2连接被测试燃气表，气表倒置，打开流量调节阀，检查燃气表是否正确计量。

#### 7.19.5.3 气量超限防护

设置燃气表的超限气量（金额） $q$ ，将燃气表内可用气量（金额）清零。按图2连接被测试燃气表，使阀处于打开状态，打开流量调节阀，用气（气量）金额为 $n$ ，充值（气量）金额为 $m$ （ $m > n$ ），当燃气表用气金额 $n > (q+m)$ 时，检查燃气表是否上报；向燃气表充值一定金额（气量）检查燃气表是否正确核减。

#### 7.19.5.4 IC卡防攻击

向燃气表插入非本系统的卡，观察燃气表是否符合要求。

## 7.20 记录与存储

### 7.20.1 数据保持与恢复

按图2连接被测试燃气表，使其正常工作，记录燃气表的参数，然后切断燃气表供电电源，一定时间后对其恢复供电，检查表内参数应符合6.4.1的要求。

### 7.20.2 事件记录功能

使燃气表发生如附录F、附录G的记录的事件，主站通过信道读出记录事件及参数应符合实际发生的时间和执行结果。

### 7.20.3 事件上报功能

试验方法同7.20.2，当工作电源欠压、气量（金额）不足，查看主站是否收到上报事件，上报事件应符合6.4.3的要求。

## 7.21 提示提醒

### 7.21.1 工作电源欠压提醒

按图3连接被测试燃气表，将电压调整至燃气表的正常工作电压，闭合开关，打开阀门使燃气表正常工作，然后缓慢下调电压至欠压值2，检查燃气表是否有欠压提醒。

### 7.21.2 可用气量不足提醒

按图3连接被测试燃气表，向燃气表输入一定气量，打开阀门使其正常工作，打开流量调节阀，当燃气表可用气量减少到预定值时，检查燃气表是否有可用气量不足提醒。

### 7.21.3 可用金额不足提醒

按图3连接被测试燃气表，向燃气表输入一定金额，打开阀门使其正常工作，打开流量调节阀，当燃气表可用金额减少到预定值时，检查燃气表是否有可用金额不足提醒。

#### 7.21.4 错误操作提醒

在主站通过信道发送时间超过燃气表校时允差的校时命令，应符合6.5.1.6的要求；当有IC卡信道时插入非本表规定的IC卡，应符合6.5.1.6的要求。

#### 7.21.5 阀门状态提示

试验方法同7.19，观察显示屏是否有阀门状态提示。

#### 7.21.6 信道通信中提示

当IC卡插入燃气表后或按键使燃气表与主站建立通信或有线信道与燃气表连接时，检查燃气表是否有对应信道通信中的提示。

### 7.22 通信功能

用智能燃气表测试系统测试燃气表的通信功能。

### 7.23 信息安全

用智能燃气表测试系统测试燃气表的信息安全功能。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

8.1.1 燃气表正面明显位置应至少标记下列信息：

- a) 产品名称；
- b) 型号规格；
- c) 出厂编号（表号）和生产年份；
- d) 制造厂商（商标）；
- e) 计量器具生产许可证编号；
- f) 最大工作压力 $P_{max}$ （KPa）；
- g) 回转体积 $V_c$ （ $dm^3$ ）（膜式燃气表），分界流量 $q_t$ （超声波燃气表）；
- h) 最大流量值 $q_{max}$ （ $m^3/h$ ）和最小流量值 $q_{min}$ （ $m^3/h$ ）；
- i) 脉冲当量（膜式燃气表）；
- j) 准确度等级。

8.1.2 铭牌上出厂编号应与表号一致并配有相应条形码，表号组成规则宜参考附录J，条形码应符合GB/T 15425—2002采用字符集C编码的要求。

8.1.3 燃气表上应有明显表示气流方向的永久性标记。燃气表的标记应清晰易读，并在正常使用条件下持久耐用。所有标识牌都应可靠固定，其边缘不应翘起。

8.1.4 有IC信道的燃气表应有明显的表示IC卡插卡方式或感应区的永久性标记。

### 8.2 包装

8.2.1 燃气表出厂时进出口应装有防止异物进入表内的盖或塞。

8.2.2 产品包装箱上应有以下内容:

- a) 制造厂名称及地址;
- b) 装箱日期;
- c) 产品名称、型号;
- d) 毛重;
- e) 包装箱尺寸;
- f) 防潮标志;
- g) 贮运标记;
- h) 计量许可证号。

8.2.3 包装箱标志颜色一般为黑色,如果包装的颜色使得标志显得不清晰,则应在印刷面上用适当的对比色,黑色标志最好以白色作为标志的底色。必要时,标志也可使用其他颜色,除非另有规定,一般应避免采用红色、橙色或黄色,以避免同危险品标志相混淆。

8.2.4 包装箱内应装有产品使用说明书和合格证。

### 8.3 运输与贮存

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

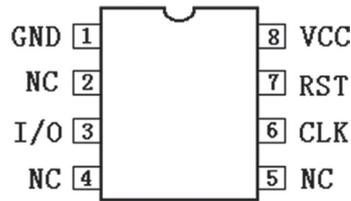
8.3.2 贮存燃气表的环境应通风良好,空气中不含有腐蚀性介质的场所,并满足以下要求:

- a) 温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ;
- b) 相对湿度不高于70%;
- c) 贮存时间不应超过6个月,超过6个月时应重新进行性能检验;
- d) 产品贮存场地应平整,堆放整齐,堆放高度不得超过2m。

附录 A  
(资料性附录)  
安全逻辑功能单元

### A.1 安全逻辑功能单元的接口说明

图A.1给出了安全逻辑功能单元的管脚



图A.1 安全逻辑功能单元的管脚

### A.2 安全逻辑功能单元的管脚定义

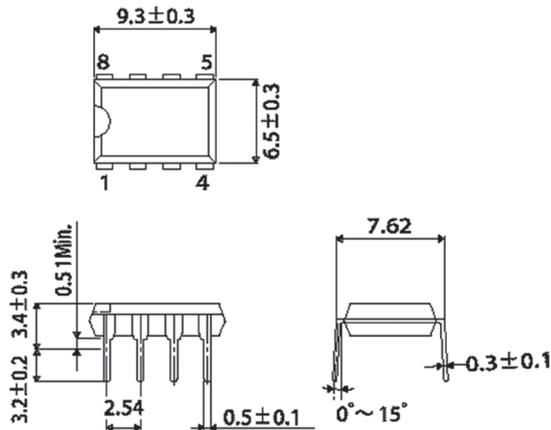
表A.1给出了安全逻辑功能单元的管脚说明

表A.1 安全逻辑功能单元的管脚说明

管脚号	分配	管脚号	分配
1	地 (GND)	5	空 (NC)
2	空 (NC)	6	时钟 (CLK)
3	输入/输出 (I/O)	7	复位 (RST)
4	空 (NC)	8	电源电压 (VCC)

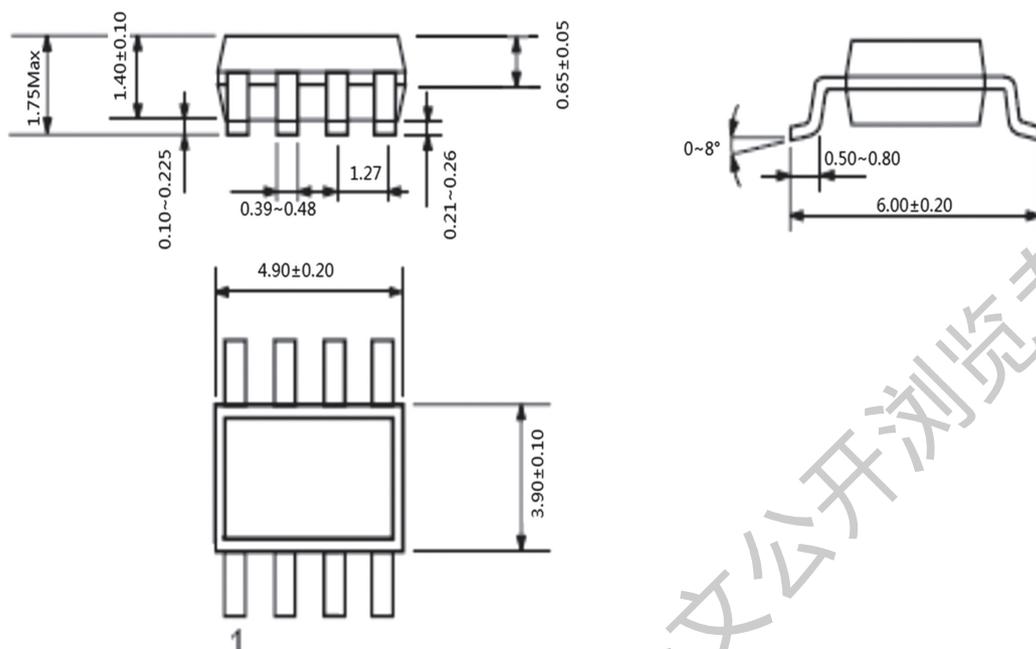
### A.3 安全逻辑功能单元的封装形式

图A.2给出了安全逻辑功能单元采用DIP8形式封装，DIP8封装尺寸（单位：mm）：



图A.2 安全逻辑功能单元的DIP8封装尺寸图

图A.3给出了安全逻辑功能单元采用SOP8形式封装，SOP8封装尺寸（单位：mm）：



图A.3 安全逻辑功能单元的SOP8封装尺寸图

#### A.4 安全逻辑功能单元的电气参数

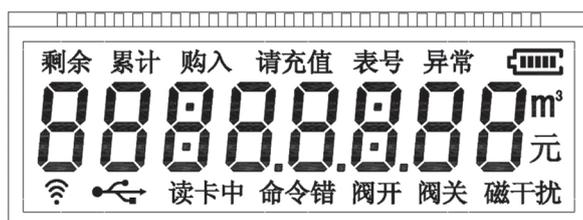
表A.2给出了安全逻辑功能单元的电气参数。

表A.2 电气参数

参数项	参数说明
时钟频率	1MHz~5MHz
工作电压	DC 2.7V~5.5V
工作电流	小于10mA
工作温度	-25至85℃
静电防护	大于4KV

附录 B  
(资料性附录)  
显示屏

B.1 显示屏显示内容



图B.1 显示屏

显示内容释义

**8**：表示燃气表号、时间、气量、金额的数值或代码；

冒号：表示小时、分、秒的时间数值间隔；

m<sup>3</sup>：表示当前数字的单位为m<sup>3</sup>；

元：表示当前数字的单位为元；

剩余：表示当前数字数值为可用气量或金额；

累计：表示当前数字数值为用气总量或总额；

购入：表示当前数字数值为最近一次购买气量或充值金额；

表号：表示当前数字为表号；

📶：表示燃气表处于无线信道连接状态；

🔌：表示燃气表处于有线信道连接状态；

命令错：表示燃气表对信道命令校验发现错误；

磁干扰：表示当前燃气表受到影响计量的磁干扰；

异常：表示燃气表内发生非正常行为；

读卡中：表示控制器在对IC卡进行读写操作；

电池强度：表示电池的电量情况；

🔋 (满)：表示控制器主电池容量在80%~100%之间；

🔋 (4/5)：表示控制器主电池容量在60%~80%之间；

🔋 (3/5)：表示控制器主电池容量在40%~60%之间；

🔋 (2/5)：表示控制器主电池容量在20%~40%之间；

🔋 (1/5)：表示控制器主电池容量在10%~20%之间；

🔋 (空)：表示控制器主电池容量低于10%；

阀开：常亮表示燃气表当前控制阀为打开状态；闪烁时表示燃气表有开阀允许标志；

阀关：表示当前燃气表控制阀为关闭状态；

阀开、阀关都不显示表示不含阀门控制单元；

请充值：表示燃气表可用气量或金额小于等于第一报警值。

## B.2 显示屏尺寸及视角要求

燃气表的显示屏外型尺寸应不小于78mm×29mm，视窗尺寸应不小于74mm×23mm，燃气表的显示屏在视线垂直于显示屏正面时，上下视角应不小于60°。

## B.3 显示屏提示提醒

表B.1给出了显示屏显示的提示提醒符号。

表B.1 提示提醒符号

序号	提示提醒信息	显示屏显示
1	可用量不足提醒	持续显示“请充值”
2	开阀状态提醒	持续显示“阀开”
3	关阀状态提醒	持续显示“阀关”
4	开阀允许状态提醒	持续显示“阀关”，“阀开”闪烁
5	无线信道通信中	持续显示 
6	有线信道通信中	持续显示 
7	IC卡信道通信中	持续显示“读卡中”
8	最近购入提示	依次显示“购入”、“剩余”、“累计”

附录 C  
(资料性附录)  
阶梯计费参数

### C.1 阶梯计费参数

表C.1给出了阶梯计费参数。

表C.1 阶梯计费参数

项目名	字节数	格式	举例及说明
启动日期	4	YYYYMMDD	当天的0时
结束日期	4	YYYYMMDD	当天的0时
阶梯数	1	BCD	取值范围为00~06, 其他值等同于00 气量表是为00 无阶梯时为01 3阶梯时为03 当取值为00时此字段以下无效, 可以为任意值
计费周期字	1	BCD	阶梯方案数为01时该字段无效可为任意有效值 01: 自然月月阶梯从1日到下月1日 02: 自然季度周期 03: 自然年阶梯 04: 固定时间 开始日期—结束日期YYYYMMDD—YYYYMMDD 05: 固定天数周期
固定时间开始日期/固定天数 周期开始日期	4	YYYYMMDD	当计费周期字为04或05时有效 计费周期为04时, 是固定时间开始日期 计费周期为05时, 是固定天数周期开始日期
固定时间结束日期/固定天数 时为周期天数	4	YYYYMMDD/BCD	当计费周期字为04或05时有效 计费周期为04时, 是固定时间结束日期 计费周期为05时, 是固定天数周期天数
第一阶梯用量	4	BCD	限量气量扩大100倍 例: 气量120m <sup>3</sup> , 值为12000
第一阶梯单价	4	BCD	单价扩大10000倍 例: 单价2.50元, 值为25000 阶梯数取值为01时此字段以下无效, 可以为任意值
第二阶梯用量	4	BCD	同第一阶梯用量
第二阶梯单价	4	BCD	同第一阶梯单价
...			
第N阶梯用量N最大6阶梯	4	BCD	同第一阶梯用量
第N阶梯单价N最大6阶梯	4	BCD	同第一阶梯单价

### C.2 计费方案参数举例

## C.3 单一计费方案配置举例

## C.3.1.1 气量表配置参数

表C.2给出了气量表配置参数举例。

表C.2 气量表配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20100101
结束日期	4	YYYYMMDD	20990101
阶梯数	1	BCD	00

## C.3.1.2 金额单一阶梯配置参数

表C.3给出了金额单一阶梯配置参数举例，方案为2015年3月1日0时起到2018年1月1日0时止，单价为2.80元。

表C.3 金额单一阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150301
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	01
计费周期字	1	BCD	00
第一阶梯用量	4	BCD	99999999
第一阶梯单价	4	BCD	00028000

## C.3.1.3 金额2阶梯自然月阶梯配置参数

表C.4给出了金额2阶梯自然月阶梯配置参数举例，方案为2015年3月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，限量30m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元的自然月阶梯。

表C.4 金额2阶梯自然月阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150301
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	02
计费周期字	1	BCD	01
第一阶梯用量	4	BCD	00003000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	99999999
第二阶梯单价	4	BCD	00035000

## C.3.1.4 金额3阶梯自然季度阶梯配置参数

表C.5给出了金额3阶梯自然季度阶梯配置参数，方案为2015年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，本阶梯内限量80m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元，本阶梯内限量为60m<sup>3</sup>，第三阶梯单价为4.20元的自然季度阶梯。

表C.5 金额3阶梯自然季度阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	02
第一阶梯用量	4	BCD	00008000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00006000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	00042000

## C.3.1.5 金额3阶梯自然年阶梯配置参数

表C.6给出了金额3阶梯自然年阶梯配置参数举例，方案为2015年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，本阶梯内限量120m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元，本阶梯内限量为80m<sup>3</sup>，第三阶梯单价为4.20元的自然年阶梯。

表C.6 金额3阶梯自然年阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	03
第一阶梯用量	4	BCD	00012000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00008000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	00042000

## C.3.1.6 金额3阶梯固定时间配置参数

表C.7给出了金额3阶梯固定时间配置参数举例，方案为2015年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，本阶梯内限量60m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元，本阶梯内限量为40m<sup>3</sup>，第三阶梯单价

为4.20元。2015年6月13日至2015年9月1日固定时间阶梯。

表C.7 金额3阶梯固定时间配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	04
固定时间开始日期	4	YYYYMMDD	20150613
固定时间结束日期	4	YYYYMMDD	20150901
第一阶梯用量	4	BCD	00006000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00004000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	00042000

#### C.3.1.7 金额3阶梯固定天数配置参数

表C.8给出了金额阶梯固定天数配置参数举例，方案为2015年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，本阶梯内限量120m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元，本阶梯内限量为80m<sup>3</sup>，第三阶梯单价为4.20元的固定90d阶梯。

表C.8 金额3阶梯固定天数配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	05
固定天数周期开始日期	4	YYYYMMDD	20150101
固定天数时为周期天数	4	BCD	00000090
第一阶梯用量	4	BCD	00012000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00008000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	00042000

#### C.3.1.8 计费检测配置参数

表C.9给出了计费检测配置参数举例，方案为2000年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单

价为1.00元，本阶梯内限量0.05m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为2.00元的自然月阶梯。

表C.9 计费检测配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20000101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	02
计费周期字	1	BCD	01
固定天数周期开始日期	4	YYYYMMDD	20150301
固定天数时为周期天数	4	BCD	00000090
第一阶梯用量	4	BCD	00000005
第一阶梯单价	4	BCD	00010000
第二阶梯用量	4	BCD	99999999
第二阶梯单价	4	BCD	00020000

### C.3.2 组合方案配置举例

表C.10—11给出了金额3阶梯固定时间过期后转换为自然年阶梯配置参数举例

方案为2015年1月1日0时起到2018年1月1日0时止，第一阶梯单价为2.80元，本阶梯内限量120m<sup>3</sup>，第二阶梯单价为3.50元，本阶梯内限量为80m<sup>3</sup>，第三阶梯单价为4.20元的自然年阶梯。用户从2015年9月15日开始使用，需要将第一阶梯等比例缩小，使用固定时间方案转换年阶梯方案。

方案一：9月15日至次年1月1日共计107d，应享受35.17m<sup>3</sup>第一阶梯。

表C.10 金额3阶梯固定时间过期后转换为自然年阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	04
固定时间开始日期	4	YYYYMMDD	20150915
固定时间结束日期	4	YYYYMMDD	20160101
第一阶梯用量	4	BCD	00003517
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00008000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	00042000

方案二：2016年1月1日至2018年1月1日共计731d，应享受120m<sup>3</sup>第一阶梯。

表C.11 金额3阶梯固定时间过期后转换为自然年阶梯配置参数

项目名	字节数	格式	举例
启动日期	4	YYYYMMDD	20150101
结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
阶梯数	1	BCD	03
计费周期字	1	BCD	03
固定时间开始日期	4	YYYYMMDD	20160101
固定时间结束日期	4	YYYYMMDD	20180101
第一阶梯用量	4	BCD	00012000
第一阶梯单价	4	BCD	00028000
第二阶梯用量	4	BCD	00008000
第二阶梯单价	4	BCD	00035000
第三阶梯用量	4	BCD	99999999
第三阶梯单价	4	BCD	

附录 D  
(资料性附录)  
开阀允许条件

开阀允许标志建立应包括如下内容：

安全功能复位无异常；

安全功能读写无异常；

电池电压高于电池欠压2；

主站控阀标志为允许；

可用量大于零；

无磁干扰；

当前时间存在有效计费方案；

无计量处理单元异常；

无其他异常。



附 录 E  
( 资料性附录 )  
异常流量分界点

表E.1给出了异常流量参数数据。

表E.1 异常流量监控管理数据 ( 以最大流量为2.5m<sup>3</sup>/h的燃气表为例 )

异常区间举例说明	管理软件设定内容	设定值 举例	设定依据 ( 数值需要重新计算 )
4个流量分界点	脉冲或计量分辨率 间隔分界点1	2.5m <sup>3</sup> /h	G1.6表允许的最大正常流量为2.5m <sup>3</sup> /h, 即超大流量为2.5m <sup>3</sup> /h。
	脉冲或计量分辨率 间隔分界点2	0.8m <sup>3</sup> /h	民用双眼燃气灶在两个灶眼均开启时的最大流量范围0.7m <sup>3</sup> /h~1.0m <sup>3</sup> /h
	脉冲或计量分辨率 间隔分界点3	0.4m <sup>3</sup> /h	民用双眼燃气灶在一个灶眼开启时的最大流量范围0.3m <sup>3</sup> /h~0.5m <sup>3</sup> /h
	脉冲或计量分辨率 间隔分界点4	0.016m <sup>3</sup> /h	G1.6表允许的最小正常流量为0.016m <sup>3</sup> /h, 即超小流量为0.016m <sup>3</sup> /h。
超大切断流量 ( 脉冲或计量分辨率数超过3个即关阀, 且不考虑恒流。 )	脉冲或计量分辨率 持续个数1	3个	超过2.5m <sup>3</sup> /h流量, 3个脉冲或计量分辨率的 ( 约为42s ), 即为异常。
	持续时长1	0min	不按时长计算
	脉冲或计量分辨率间隔 允差1	0%	不计允差, 即超过2.5m <sup>3</sup> /h的情况下, 不考虑是否恒流。
异常恒流A ( 恒流持续400个脉冲或 计量分辨率或时长达到90 分钟, 即关阀。 )	脉冲或计量分辨率 持续个数2	250个	相当于在0.8m <sup>3</sup> /h~2.5m <sup>3</sup> /h之间, 恒流释放了2.5m <sup>3</sup> 的气体, 持续时间约为1~3.5h。
	持续时长2	60min	60min
	脉冲或计量分辨率间隔 允差2	3%	脉冲或计量分辨率间隔在3%内的波动, 都算作恒流。
异常恒流B ( 恒流持续200个脉冲或 计量分辨率或时长达到 150分钟, 即关阀。 )	脉冲或计量分辨率 持续个数3	200个	相当于在0.4m <sup>3</sup> /h~0.8m <sup>3</sup> /h之间, 恒流释放了2m <sup>3</sup> 的气体, 持续时间约为2.8h~10h。
	持续时长3	150min	150min
	脉冲或计量分辨率间隔 允差3	3%	脉冲或计量分辨率间隔在3%内的波动, 都算作恒流。
异常恒流C ( 恒流持续100个脉冲或 计量分辨率或时长达到4 小时, 即关阀。 )	脉冲或计量分辨率 持续个数4	100个	相当于在0.016m <sup>3</sup> /h~0.4m <sup>3</sup> /h之间, 恒流释放了1m <sup>3</sup> 的气体, 持续时间约为3h~12h。
	持续时长4	240min	240min
	脉冲或计量分辨率间隔 允差4	3%	脉冲或计量分辨率间隔在3%内的波动, 都算作恒流。
超小切断流量 ( 超小流量恒流持续4个 脉冲或计量分辨率时, 即 关阀。不管时长。 )	脉冲或计量分辨率 持续个数5	4个	相当于在小于0.016m <sup>3</sup> /h, 恒流释放了0.04m <sup>3</sup> 的气体。
	持续时长5	0min	不计算时长
	脉冲或计量分辨率间隔 允差5	3%	脉冲或计量分辨率间隔在3%内的波动, 都算作恒流。

注: 流量范围和时间间隔等参数应根据当地的气压、温度、各类燃气具的普及率和当地的餐饮习惯等实际情况而定。膜式燃气表为脉冲, 超声波燃气表为计量分辨率。

附录 F  
(资料性附录)

安全逻辑功能单元相关事件及代码

安全逻辑功能单元事件代码按表F.1的规定采用。

表F.1 安全逻辑功能单元相关事件及代码

事件名称	安全功能事件代码
增加可用气量	21
可用气量清零	26
可用气量降至第一报警气量	2E
可用气量降至第二报警气量	2F
可用气量降至零	30
发生超限气量	33
启动密钥	28
密钥复位	23
配置运行参数	27
密钥变更	2A
主站控阀	2B
增加可用金额	21
可用金额清零	26
可用金额降至小于第一报警金额	2E
可用金额降至小于第二报警金额	2F
可用金额降至小于1个脉冲或计量分辨率折算金额	30
发生超限金额	33

附 录 G  
( 资料性附录 )  
燃气表相关事件及代码

燃气表事件代码按表G.1的规定采用。

表G.1 燃气表相关事件及代码

事件名称	表事件代码
开阀	11
关阀	12
扣减失败	13
除扣减外的自用命令失败	14
阀门故障	15
电源供电	16
欠压值1	17
欠压值2	18
提前拔IC卡	19
磁干扰	1A
按键启动显示屏显示	1B
保留	1C
无线信道尝试连接达到最大次数	1D
电源断电	1E
正确校时	1F
无线信道启动	20
无线信道挂断	21
无线信道搜信号失败	22
无线信道连接主站失败	23
有线信道或无线信道报文校验错	24
有线信道或无线信道报文格式错	25
信道收到过滤命令	26
生产状态信道执行测试指令	27
IC卡中的表号与安全逻辑功能单元中不一致	28
时钟电池欠压或空仓	29
固件程序升级	30
异常流量	2A
计量处理单元异常	2F

附 录 H  
( 资料性附录 )  
触发事件上报代码

触发事件上报代码按表H.1的规定采用。

表H.1 触发事件上报代码

触发代码	事件说明
80 01 00 06	电源电压降至欠压值1
80 01 00 07	电源供电
80 01 00 09	阀门故障
80 01 00 10	时钟电池欠压
80 01 00 11	磁干扰
80 01 00 12	异常流量超大流量
80 01 00 13	异常流量超小流量
80 01 00 14	电源断电
80 01 00 15	计量处理单元异常
80 02 00 01	降至报警气量1或降至报警金额1以下
80 02 00 02	降至报警气量2或降至报警金额2以下
80 02 00 03	扣减后可用气量为零或可用金额小于等于零
80 02 00 04	透支用尽
80 02 00 05	发生超限气量或发生超限金额
80 02 00 06	安全逻辑功能单元扣减失败
80 02 00 07	安全逻辑功能单元写入失败
80 02 00 09	按键开阀
80 02 00 10	安全逻辑功能单元密钥可尝试次数为10次
80 02 00 11	安全逻辑功能单元密钥可尝试次数小于5次
80 02 00 12	计费方案到期
80 02 00 13	计费方案转换出错

附 录 I  
( 资料性附录 )  
显示屏显示代码

显示屏显示代码按表I.1、I.2、I.3、I.4的规定采用，表I.1、表I.2所示代码显示在显示屏最后两位；表I.3所示代码显示在显示屏最后四位；表I.4代码从显示屏第一位开始显示。

表I.1 显示屏显示代码1

异常码	含义
06	读安全逻辑功能单元数据错
21	阀门故障, 开、关阀失败
46	气表在导出状态执行充值
48	安全逻辑功能单元扣减失败
49	安全逻辑功能单元执行MCU自用命令错误
50	校时超过校时允差
57	没有计费方案
58	计费方案单价不正确, 转换方案异常
60	计量处理单元异常

表I.2 显示屏显示代码2

错误码	含义
01	生产状态执行测试充值命令
02	命令MAC校验错
03	使用密钥权限不足或密钥不存在
04	读IC卡信道数据错
05	写IC卡信道数据错
14	未在生产状态执行生产相关命令
15	生产状态执行测试功能命令
16	IC卡信道中IC卡的表号与安全逻辑功能单元中不一致
17	充值后剩余量将超过上限
18	剩余量超过下限
24	阀门测试命令、显示检测命令、时间超限；校时命令时间不正确
40	用户卡表类型和位置与安全逻辑功能单元不一致；用户卡表数量不为1
41	IC卡信道中IC卡的命令包数量错误
42	基本的命令格式中校验和错误
43	生产状态执行启动密钥
44	需要认证的命令执行前未取随机数
45	MCU从信道收到被过滤命令
47	IC卡信道IC卡第一个字节应答不正确

(续表)

错误码	含义
51	有线信道或无线信道命令报文收到报文不完整
52	有线信道或无线信道命令报文校验和错误
53	基本的命令格式中NAD不正确
54	历史充值命令
55	重复攻击命令
56	安全逻辑功能单元执行信道的命令返回错误状态码
59	IC卡认证失败

表I.3 显示屏显示代码3

代码	含义
EL-X	异常流量，后面X表示发生的区间

表I.4 显示屏显示代码4

代码	含义
OPEN	打开阀门过程中显示
CLOSE	关闭阀门过程中显示
P1-	第一阶梯单价、限量
P2-	第二阶梯单价、限量
P3-	第三阶梯单价、限量
P4-	第四阶梯单价、限量
P5-	第五阶梯单价、限量
P6-	第六阶梯单价、限量
CP-	当前阶梯单价

附 录 J  
( 资料性附录 )  
表号编制规则

### J.1 表号编制组成

表号由16位BCD码组成，由表厂代码（3位）+生产年月（4位）+流水号（6位）+嵌入式软件代号（2位）+校验位（1位）构成。

### J.2 生产年月

生产年月的格式为年两位月两位，例如：2016年9月出厂的产品，在表号中应为1609。

### J.3 校验位

#### J.3.1 校验位取值

数字0~9中的任一数字。

#### J.3.2 校验位算法

应采用ISO7064，MOD11，10校验系统校验码计算方法生成。

##### J.3.2.1 混合系统

ISO7064，MOD11，10校验码系统属于混合系统，它在运算中采用两个模数，其中一种模数等于被保护的字符集中的字符数，另一个模数比它大1，形成的校验码位于被保护的字符串组成的字符集内。

##### J.3.2.2 公式

一个包含按标准混合公式产生的校验码的字符串须满足下式的验证：

$$(\dots(((M+a_n) \parallel |M \times 2) \parallel (M+1) + a_{(n-1)} \parallel |M \times 2) \parallel (M+1) + \dots + a_1) \parallel |M=1$$

式中：n——包含校验码的字符串的字符数目，24位条码中n=24；

i——从右侧计算的字符所在位置的序号，如最右端字符i=1；

a<sub>i</sub>——i位置上的字符值；

M和（M+1）——两个模数，M的数值等于该字符集中的字符数目（此数总是偶数），在全数字字符的条码中，M=10

||M——除以M后的余数，如果值为零，则用M代替；

|(M+1) ——除以（M+1）后的余数，在经过上述处理后余数不会为0。

##### J.3.2.3 运算

条码中字符串的字符从左到右逐个处理。用j=1，……，n来表示。n为包括校验码在内的字符串中字符的数目（如24位条码，n=24）。当j=1时，定义P<sub>j</sub>=M。公式如下：

$$S_j = P_j \parallel (M+1) + a_{(n-j+1)}$$

$$P_{(j+1)} = S_j \parallel |M \times 2$$

式中：||M——除以M后的整余数，如果为0，则用M代替，（ISO7064，MOD11，10校验码系统中M=10）；

|(M+1) ——除以（M+1）后的整余数，在经过上述处理后余数不会为0；

$a_{(n-j+1)}$  ——字符值。

验证：如果  $S_n \equiv 1 \pmod{M}$ ，则字符串正确。确定校验码  $a_1$  时，应使之满足  $P_n + a_1 \equiv 1 \pmod{M}$ 。

#### J.3.2.4 举例

以按第一部分条码规则制定的燃气表条码前10位字符串0115000001设置校验码，其中  $M=10$ ， $(M+1)=11$ ， $n=11$ ，从右计算字符串所在位置的序号（最右端字符以  $a_1$  表示），计算步骤如表J.1。

表J.1 校验码计算过程

步骤 j	前次运算 结果 $P_j$	+	下一字 符值 $a_{(n-j+1)}$	=	中间和 $S_j$	调整 中间和 $S_j \parallel_{10}$	×	2	=	结果 $P_{(j+1)}$	调整后作为下次 运算的结果 $P_{(j+1)} \parallel_{11}$
1	10	+	0	=	10	10	×	2	=	20	9
2	9	+	1	=	10	10	×	2	=	20	9
3	9	+	1	=	10	10	×	2	=	20	9
4	9	+	5	=	14	4	×	2	=	8	8
5	8	+	0	=	8	8	×	2	=	16	5
6	5	+	0	=	5	5	×	2	=	10	10
7	10	+	0	=	10	10	×	2	=	20	9
8	9	+	0	=	9	9	×	2	=	18	7
9	7	+	0	=	7	7	×	2	=	14	3
10	3	+	1	=	4	4	×	2	=	8	8
11	8	+	校验码应与 $1 \pmod{10}$ 同余								

$a_1=3$

由上式得到校验值3，完整的字符串应为0115000001 3。验证时，第1至第11步如上所示，且校验码值3的计算也包括在内，最后结果必须与  $1 \pmod{10}$  同余。

#### J.4 表号编制示例

119 1505 500001 91 4

表示：由表厂代码为119的生产制造商于2015年05月生产，流水号为500001，嵌入式软件代号为91的燃气表，校验码为4。

中国城市燃气协会标准  
民用智能燃气表通用技术要求  
T/CGAS 003-2017

\*

网址: [www.chinagas.org.cn](http://www.chinagas.org.cn)  
地址: 北京市西城区西直门南小街22号  
邮编: 100035

\*

版权所有 不得翻印