

ICS 91.140
CCS P 45



中华人民共和国国家标准

GB 45833—2025

燃气燃烧器具用电安全通用技术要求

General safety technical requirements of electricity use for
gas-burning appliance

2025-05-30 发布

2026-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类	5
5 电气结构和材料	5
5.1 基本要求	5
5.2 电气间隙	6
5.3 爬电距离	7
5.4 固体绝缘	8
5.5 对触及带电部件的防护	8
5.6 电源连接与布线	8
5.7 保护性接地	9
5.8 控制装置和控制器	10
5.9 螺钉和连接	10
5.10 材料	11
6 电气性能	11
6.1 电功率准确度	11
6.2 部件耐温	12
6.3 工作温度下的泄漏电流和电气强度	13
6.4 非工作温度下的泄漏电流和电气强度	13
6.5 防水	13
6.6 接地电阻	14
6.7 电源变化	14
7 电磁兼容	14
8 远程操作	14
9 电气相关信息	15
9.1 铭牌	15
9.2 警示	15
9.3 符号	15
9.4 说明书	15
10 试验方法	15
10.1 实验室条件	15

GB 45833—2025

10.2	预测试	16
10.3	结构试验	17
10.4	电功率准确度	19
10.5	部件耐温	19
10.6	工作温度下的泄漏电流和电气强度	20
10.7	非工作温度下的泄漏电流和电气强度	21
10.8	防水	22
10.9	接地电阻	23
10.10	电源变化	23
10.11	电磁兼容	24
	参考文献	26



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。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出并归口。

燃气燃烧器具用电安全通用技术要求

1 范围

本文件规定了燃气燃烧器具(以下简称“燃具”)用电安全的分类、电气结构和材料、电气性能、电磁兼容安全性、远程操作、电气相关信息等要求,描述了相应的试验方法。

本文件适用于 GB 16914 所规定的、额定电压不超过 250 V 的燃具。

本文件不适用于使用三相交流电源的燃具和仅使用电池的燃具,以及集成燃具中仅用电能实现其使用功能的集成部分(如集成灶中的电烤箱、气电两用灶中的电磁灶等集成部分);也不适用于专为工业用途而设计的燃具,以及特殊环境(如腐蚀性气体环境等)中使用的燃具。

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 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分:通用要求
- GB/T 5013.1 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分:一般要求
- GB/T 5023.1 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 1 部分:一般要求
- GB/T 12113—2023 接触电流和保护导体电流的测量方法
- GB/T 16411 家用燃气燃烧器具的通用试验方法
- GB/T 16842 外壳对人和设备的防护 检验用试具
- GB/T 17465.1 家用和类似用途器具耦合器 第 1 部分:通用要求
- GB/T 17465.3 家用和类似用途器具耦合器 第 2 部分:防护等级高于 IPX0 的器具耦合器
- GB/T 17465.6 家用和类似用途器具耦合器 第 3 部分:标准活页和量规
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.4 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 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 18802.11 低压电涌保护器(SPD) 第 11 部分:低压电源系统的电涌保护器 性能要求和试验方法
- GB/T 30597 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置通用要求
- GB 35848 商用燃气燃烧器具
- GB/T 38603 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置 特殊要求 电子控制器

3 术语和定义

GB/T 4706.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

程序 program

燃具运行次序。

注1：燃具类别不同，运行次序也有所不同，可能包括低功耗模式、启动、监控和断电、安全关闭和锁定等。

注2：低功耗模式包括关机模式、待机模式、网络模式。

[来源：GB/T 35758—2017, 3.4]

3.2

功能安全 functional safety

燃具的安全控制装置或控制器正确运行状态下达到的安全保证能力。

[来源：GB/T 30597—2014, 3.22, 有修改]

3.3

定义状态 defined state

燃具具有以下安全特性的状态：

- a) 燃具被动地进入一种状态，在该状态下燃气处于切断状态，当引起进入该安全状态的原因不再存在时，再次启动只能按特定的要求进行；
- b) 燃具在规定的时间内主动执行保护动作，执行安全关闭或进入锁定状态；
- c) 燃具正常工作。

[来源：GB/T 30597—2014, 3.15, 有修改]

3.4

故障 fault

可能导致功能单元执行要求功能的能力降低或丧失的异常状况。

[来源：GB/T 20438.4—2017, 3.6.1, 有修改]

3.5

I 类燃具 class I gas-burning appliance

采用基本绝缘和附加安全防护措施进行电击防护的燃具。

注1：此防护措施是将易触及的导电部件连接到设施固定布线中的接地保护导体上，以防止基本绝缘失效时易触及的导电部件带电。

注2：此防护措施包括电源线中的保护性接地导线。

3.6

II 类燃具 class II gas-burning appliance

采用双重绝缘或加强绝缘进行电击防护的燃具。

注1：该类燃具没有保护性接地或依赖安装条件的电击防护措施。

注2：该类燃具为下述类型之一。

——具有一个耐久的并且基本连续的绝缘材料外壳的燃具，除铭牌、螺钉和铆钉等小零件外，其外壳能将所有的金属部件包围起来，该外壳提供了至少相当于加强绝缘的防护措施将这些小金属零件与燃具的带电部件隔离。该型燃具被称为带绝缘外壳的II类燃具。

——具有一个基本连续的金属外壳，其内各处均使用双重绝缘或加强绝缘的燃具，该型燃具被称为有金属外壳的II类燃具。

——由带绝缘外壳的II类燃具和有金属外壳的II类燃具组合而成的燃具。

注3：带绝缘外壳的II类燃具，其壳体构成附加绝缘或加强绝缘的一部分或全部。

3.7

Ⅱ类结构 class Ⅱ construction

燃具中采用双重绝缘或加强绝缘进行电击防护的结构。

3.8

Ⅲ类燃具 class Ⅲ gas-burning appliance

依靠安全特低电压供电来提供对电击的防护,且产生的电压不高于安全特低电压的燃具。

3.9

电池类燃具 battery-operated gas-burning appliance

既能使用市电、又能使用电池供电的燃具。

3.10

固定式燃具 stationary gas-burning appliance

日常不需要搬运,且在固定位置使用的燃具。

[来源:GB/T 38522—2020,3.4,有修改]

3.11

可移动式燃具 movable gas-burning appliance

除固定式燃具以外的燃具。

3.12

Y型连接 type Y attachment

设计为由制造商、其服务机构或类似的具有资格的人员来更换电源软线的连接方法。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.2.5]

3.13

Z型连接 type Z attachment

不打碎或不损坏燃具就不能更换电源软线的连接方法。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.2.6]

3.14

基本绝缘 basic insulation

施加于带电部件对电击提供基本防护的绝缘。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.3.1]

3.15

附加绝缘 supplementary insulation

当基本绝缘失效时,对电击提供防护而施加的除基本绝缘以外的独立绝缘。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.3.2]

3.16

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘构成的绝缘系统。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.3.3]

3.17

加强绝缘 reinforced insulation

在本文件规定的条件下,提供等效于双重绝缘的防电击等级而施加于带电部件上的单一绝缘。

注:这并不意味着该绝缘是同质体。它可以由数层组成,但它不像附加绝缘或基本绝缘那样能被逐一地测试。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.3.4]

3.18

安全特低电压 safety extra-low voltage

导体之间、导体与地之间的电压不超过 42 V,其空载电压不超过 50 V。

注1: 当安全特低电压从市电获得时,是通过一个有安全隔离变压功能的部件实现,此时该部件的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

注2: 该电压限值是基于具有安全隔离功能部件在额定电压条件下工作。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.4.2,有修改]

3.19

不可拆卸部件 non-detachable part

只有借助于工具才能取下或打开的部件,或能通过 10.3.3 试验的部件。

注: 只有移除不可拆卸部件后才可以拆卸的部件,也属于不可拆卸部件。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.6.1,有修改]

3.20

可拆卸部件 detachable part

不借助于工具就能取下或打开的部件、按使用说明能被取下或打开的部件(即使需要使用工具才能将其取下),或不能通过 10.3.3 试验的部件。

注1: 为了安装而必须取下的部件,不认为是可拆卸部件,即使说明书明示它是要取下的。

注2: 当部件存在不借助工具就能取下的元件时,该部件也被认为是可拆卸部件。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.6.2,有修改]

3.21

易触及部件 accessible part

用试验试具 B 能触到的部件。

注1: 试验试具 B 见 GB/T 16842。

注2: 当这些部件或部件表面是金属的,易触及部件还包括与其连接的所有导电性部件。

注3: 带导电涂层的易触及非金属部件,认为是易触及金属部件。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.6.3,有修改]

3.22

带电部件 live part

正常使用时通电的导线或导电性部件。

注1: 由安全特低电压供电,且交流电压峰值不超过 42.4 V,或直流电压不超过 42.4 V 的部件,无论是否易于接触,均不被认为是带电部件。

注2: 通过保护阻抗与带电部件隔开的部件,当其与电源之间的直流电流不超过 2 mA 或交流电流峰值不超过 0.7 mA 时,无论是否易于接触,均不被认为是带电部件。

[来源:GB/T 4706.1—2024,3.6.4,有修改]

3.23

远程操作 remote operation

为改变燃气燃烧状态,在燃具和燃具可视范围之外的物体之间进行的数据传输。

注1: 本文件不考虑与燃气燃烧无关的功能的远程操作。

注2: 单独的红外线信号不被认为是远程操作信号,但红外线信号可以是远程操作系统的一部分。

示例: 改变燃具的设定状态、停止/启动某项与燃气燃烧相关的功能等认为是远程操作。

[来源:IEC 60335-1:2020,3.11.5,有修改]

3.24

安全关闭 safety shutdown

通过安全控制装置、安全切断装置、系统内部故障检测实现燃气安全切断。

[来源:GB/T 38603—2020,3.1.6,有修改]

3.25

锁定 lockout

需要系统重新启动的安全关闭状态。

注：锁定包括非易失锁定和易失锁定：

- 非易失锁定为系统重新启动只能通过系统的手动重置装置实现的安全关闭状态；
- 易失锁定为系统重新启动只能通过系统的手动重置装置或断电重启实现的安全关闭状态。

3.26

危险 hazard

可能导致对人体健康损害或损伤、对财产损害的潜在根源。

注：包括短时间内发生的对人员的威胁(如高温、着火、爆炸等)，以及对人体健康长时间有影响的威胁(如有毒物质的释放)。

[来源：GB/T 20438.4—2017, 3.1.2, 有修改]

3.27

高原 plateau

海拔 2 000 m 以上至 5 000 m 的地区。

[来源：GB/T 20645—2021, 3.1]

4 分类

4.1 燃具按其电击防护类别分为 I 类、II 类、III 类。

4.2 燃具按其使用位置是否固定分为固定式和可移动式。

5 电气结构和材料

5.1 基本要求

5.1.1 在冷表面上可能凝结的水或从容器、软管、接头和燃具的类似部分可能泄漏出来的水，以及外界进入的水均不应影响燃具的安全。

5.1.2 当燃具的外壳提供防水，或防止用户意外接触带电部件、运动部件、高温部件、不允许用户调节的部件的防护时，外壳应仅能使用工具打开。当燃具的外壳无法完全保护这些部件时，这些部件应由不可拆卸部件进行防护。

注：燃具运行时必定处于高温功能区的部件(例如排烟管、锅支架、热辐射面等)、敞开式燃具的点火电极不适用本条。

5.1.3 燃具的燃气安全关闭应由下列方式之一提供：

- 单回路硬件控制的保护措施；
- GB/T 30597 规定的 C 类控制装置；
- GB/T 38603 规定的 C 类控制器。

5.1.4 用于电气部件固定安装的螺钉、销钉等的孔，不应穿透燃气通路，且孔和燃气通路之间的壁厚不应小于 1 mm。

5.1.5 连接市电的固定式燃具，应提供确保与电源全极断开的措施。

注：如提供下列之一的措施：

- 带插头的电源软线；
- 符合 GB/T 17465.1 和 GB/T 17465.6 的耦合器；
- 输入插口；
- 在说明书中明示需要提供一种在固定布线中的断开装置。

5.1.6 II 类燃具中，与燃气管或水导通的金属部件，应采用双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开。

5.1.7 对于正常使用中易触及的或可能成为易触及的导电性液体以及与未接地的易触及金属部件接触的导电性液体的要求如下：

- 不应与带电部件直接接触，或与带电部件之间仅有基本绝缘的未接地金属部件直接接触；
- 不应使用电极直接进行加热；
- 对Ⅱ类结构，不应与基本绝缘或不多于2层绝缘构成的加强绝缘直接接触。

5.1.8 用来操作的旋钮、手柄等抓握类部件符合下列规定。

- 部件的轴不应带电。
- 正常使用中握持或操纵的手柄、操纵杆和旋钮即使基本绝缘失效，也不应带电。当此类手柄、操纵杆或旋钮由金属制成，且其轴或固定装置在基本绝缘失效的情况下存在带电的可能时，应采用绝缘材料覆盖此部件，或采用附加绝缘将其易触及部分与其轴杆或固定装置隔开。

5.1.9 用来操作的按钮、触屏等触碰类部件，以及燃具中可能触及的Ⅲ类结构的部件，与其他带电部件之间的绝缘应采用双重绝缘或加强绝缘。

5.1.10 除无腐蚀性、不吸湿且不可燃烧的隔热材料外，隔热材料不应与带电部件直接接触。

5.1.11 带电部件、带电导线可能接触部位的温度不应高于该部件或导线的最高工作温度。

5.1.12 裸露的带电部件应有支撑，以使其即使带电部件断裂，带电导体也不应与易触及的金属部件接触。

5.1.13 导线的颜色除黄绿双色组合外，黄色和绿色不应与其他颜色组合。

5.1.14 可连接市电的电池类燃具的电击防护等级应符合Ⅰ类燃具或Ⅱ类燃具的规定。

5.1.15 保护阻抗应至少由两个单独的元件构成。即使这些元件中的任何一个出现短路或开路，非带电部件也不应变为带电部件。

5.1.16 燃具为燃烧、散热而设置的限距部件，应不能从燃具的外面将其拆除。

5.1.17 点火器中点火输出导线的连接应牢固，不松动、不漏电。

5.1.18 控制器设置在自然给排气式燃具、强制给排气式燃具的燃烧系统内时，应防止烟气及其冷凝水的影响。

5.1.19 室外安装的燃具应设置有漏电保护装置，或在警示和说明书中明示燃具应接入带有漏电保护装置的固定布线。

5.1.20 商用燃气燃烧器具的结构应防止溢出物影响其电气安全。

5.2 电气间隙

燃具的电气间隙不应小于表1中的规定值。当海拔在2 000 m~5 000 m时，最小电气间隙应乘以表2中对应的修正系数。

注1：本文件中最小电气间隙为空气中电气间隙。

注2：本条涵盖了燃具正常情况，以及燃具零件松动或脱落的异常情况。

表1 最小电气间隙

额定电压 V	最小电气间隙 mm		
	基本绝缘和附加绝缘	加强绝缘	功能性绝缘
≤50	0.5(0.8)	0.5(0.8)	0.5(0.8)
>50~150	0.5(0.8)	2.0	0.76(0.8)
>150~250	2.0	3.5	1.8

当功能性绝缘短路不会产生危险时，其最小电气间隙不做规定。

声明在高原地区使用的燃具的最小电气间隙以带括号的数值为准。

集成灶、非家用燃具等使用环境相对恶劣的燃具的最小电气间隙以带括号的数值为准

表2 电气间隙的海拔修正系数

海拔(H) m	修正系数
$H \leq 2\,000$	1.00
$2\,000 < H \leq 3\,000$	1.14
$3\,000 < H \leq 4\,000$	1.29
$4\,000 < H \leq 5\,000$	1.48

5.3 爬电距离

5.3.1 基本绝缘和附加绝缘的爬电距离不应小于表3中的规定值,且不应小于表1规定的最小电气间隙。

注1:爬电距离主要从微观环境的污染等级角度给出规定值,在本文件中污染等级主要有以下3级:

- 污染等级1:无污染或仅有干燥的、非导电性的污染,该污染没有任何影响;
- 污染等级2:一般仅有非导电性污染,但凝露可能引发偶然的、短暂的导电性污染;
- 污染等级3:有导电性污染或由于预期的凝露使干燥的非导电性污染变为导电性污染。

注2:本要求涵盖了燃具正常情况,以及燃具零件松动或脱落的异常情况。

表3 基本绝缘和附加绝缘的最小爬电距离

工作电压 V	爬电距离 mm						
	污染等级1	污染等级2			污染等级3		
		材料组			材料组		
		I	II	III a/ III b	I	II	III a/ III b
≤ 50	0.18	0.6	0.85	1.2	1.5	1.7	1.9
125	0.28	0.75	1.05	1.5	1.9	2.1	2.4
250	0.56	1.25	1.8	2.5	3.2	3.6	4.0

集成灶、非家用燃具等燃具的污染等级应为3级,其他燃具的污染等级不应低于2级。
 声明在高原地区使用的燃具的污染等级应为3级。
 采用预防措施保护绝缘时,污染等级可为1级。
 对于不会发生电痕化的玻璃、陶瓷和其他无机绝缘材料,爬电距离可小于相应的电气间隙。
 表中未列出的电压值、爬电距离的值可通过插值法得到。
 绕组漆包线被认为是裸露导线,对非双重绝缘结构中的基本绝缘的爬电距离可小于表1规定的相应电气间隙。
 污染等级为3级时,当工作电压不大于50V时,可使用材料组III b

5.3.2 加强绝缘的爬电距离不应小于表3中的规定值的两倍,且不应小于表1规定的最小电气间隙。

5.3.3 功能性绝缘的爬电距离不应小于表4的规定值。

表 4 功能性绝缘的最小爬电距离

工作电压 V	爬电距离 mm						
	污染等级 1	污染等级 2			污染等级 3		
		材料组			材料组		
		I	II	III a/III b	I	II	III a/III b
≤10	0.08	0.4	0.4	0.4	1.0	1.0	1.0
50	0.16	0.56	0.8	1.1	1.4	1.6	1.8
125	0.25	0.71	1.0	1.4	1.8	2.0	2.2
250	0.42	1.0	1.4	2.0	2.5	2.8	3.2

集成灶、非家用燃具等燃具的污染等级应为 3 级,其他燃具的污染等级不应低于 2 级。
 声明在高原地区使用的燃具的污染等级应为 3 级。
 采用预防措施保护绝缘时,污染等级可为 1 级。
 对于不会发生电痕化的玻璃、陶瓷和其他无机绝缘材料,爬电距离可不大于相应的电气间隙。
 污染等级为 3 级时,当工作电压不大于 50V 时,可采用材料组 III b。
 表中未列出的电压值、爬电距离的值可通过插值法得到

注 1: 当功能性绝缘短路不会产生危险时,其最小爬电距离不做规定。
 注 2: 燃具的点火电路属于功能性绝缘电路。

5.4 固体绝缘

5.4.1 绝缘材料不应有气隙;多层绝缘的绝缘层之间不应有间隙。

5.4.2 附加绝缘的厚度不应小于 1 mm、加强绝缘的厚度不应小于 2 mm;或附加绝缘至少有 2 层、加强绝缘至少有 3 层,每一层均应符合 6.4.2 中附加绝缘的规定。

5.5 对触及带电部件的防护

5.5.1 燃具的外壳和结构应保证带电部件不被触及。

5.5.2 II 类燃具和 II 类结构应保证其中的基本绝缘及仅用基本绝缘与带电部件隔开的金属部件不被触及,其易触及部件应采用双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔开。

5.5.3 以分离组件形式交付的燃具在组装之前,其带电部件应至少采用基本绝缘来防护。

5.5.4 家用燃具的放电电极可被触及时,其放电电极 1 s 所释放的电能不应大于 250 mJ。

5.6 电源连接与布线

5.6.1 燃具电源软线连接方式应为下列之一:

- Y 型连接;
- Z 型连接;
- 耦合连接(不包含商用燃气燃烧器具),且燃具耦合器符合 GB/T 17465.1、GB/T 17465.6、GB/T 17465.3(适用时)的规定;

注: 耦合器由连接器和燃具输入插座组成。

- 用插入到输出插座的插脚进行的连接。

当采用 d) 的连接方式时,与插脚配合使用的外置电源适配器应由制造商提供。

5.6.2 具有多个输入插座的燃具,正常使用时,应仅有一个输入插座与连接器连接,其他插座应采用封盖进行封装,封装后应符合 5.5.1 的规定,且应仅能使用工具拆卸。

5.6.3 电源软线的导线参数和电源插头的参数应满足额定电压和额定电功率(或额定电流)的要求。

5.6.4 互连软线的导线参数和连接插头的参数应满足流过导线的最大电流的要求。

5.6.5 内部布线不应接触可引起绝缘损坏的锐边、毛刺、高温部件、运动部件;当内部布线无法避免接触时,应对内部布线进行防护。

5.6.6 对 Y 型连接和 Z 型连接的电源软线、互联软线的导线要求如下:

- I 类燃具应使用基本绝缘与易触及金属部件隔开;
- II 类燃具应使用附加绝缘来隔开。

5.6.7 带有电源软线、互连软线的燃具,以及设计为由柔性软线永久连接到固定布线的燃具,应有软线固定装置,该软线固定装置应使导线在接线端处免受拉力和扭矩,并保护软线的绝缘防止磨损。

5.6.8 软线固定装置应仅能使用工具拆卸,且不应破坏软线的绝缘。

5.6.9 电源软线、互连软线模压到燃具外壳时,不应破坏绝缘。

5.6.10 燃具结构应保证电源软线、互连软线不能接触运动部件和温度过高的部位,以避免软线或部件损坏。

5.6.11 I 类燃具使用 Y 型连接或 Z 型连接时,电源软线、互连软线的导体在燃具内部应采用基本绝缘与易触及金属部件隔开。

5.6.12 II 类燃具使用 Y 型连接或 Z 型连接时,电源软线、互连软线的导体在燃具内部应采用附加绝缘与易触及金属部件隔开。

5.6.13 黄绿双色线应仅用于电源软线的接地导线、互连软线的接地导线、内部提供保护接地连续性的导线;且在任一 15mm 长导线上,一种颜色覆盖导线表面 30%~70%,另一种颜色覆盖其余表面。

5.6.14 工作电压超过安全特低电压的电源软线和互连软线满足以下要求:

- 应使用不低于 GB/T 5023.1 中 53 号普通聚氯乙烯护套软线,或不低于 GB/T 5013.1 中 53 号普通强度橡胶护套软线;
- 环境温度低于 -15°C 时,其规格应至少为 GB/T 5013.1 中规定的 57 号线;
- 户外使用时或环境有大量紫外辐射时,其规格应至少为 GB/T 5013.1 中规定的 53 号线;
- 环境温度高于 60°C 时,不应使用 GB/T 5013.1 中 53 号和 57 号线;
- 环境温度高于 70°C 时,不应使用 GB/T 5013.1 中 88 号、GB/T 5023.1 中 53 号线;
- 环境温度高于 90°C 时,不应使用 GB/T 5023.1 中 56 号和 57 号线。

5.6.15 对于可采用电池作为电源的 I 类燃具、II 类燃具,其电池盒及可触及部件应采用加强绝缘或双重绝缘与带电部件隔开。

5.7 保护性接地

I 类燃具应有保护性接地,并符合以下规定。

- a) 当基本绝缘失效时,燃具中可能带电的易触及金属部件应与接地端子或输入插座的接地触点可靠连接。
- b) 保护性接地端子、互连软线的接地端子及提供保护接地连续性的端子的夹紧装置应能夹紧,以防止意外松动。

注:弹簧垫圈、锁紧垫圈和作为螺钉头一部分的冠型锁定装置,认为是符合本条的装置。

- c) 电源软线、互连软线的保护性接地功能应独立。
- d) 带电源软线、互连软线的燃具,当软线从软线固定装置中滑出时,载流导线应在接地导线之前先绷紧。带有接地连接的可拆卸部件插入到燃具的另一部分时,其接地连接应在载流连接之前完成;当拔出部件时,接地连接应在载流连接断开之后断开。

- e) 电源软线应有一根黄绿双色导线连接燃具的接地端子,并与插头或市电的接地触点连接。
- f) 易触及金属部件应与保护性接地可靠连接,或通过双重绝缘或加强绝缘与带电部件隔离。

5.8 控制装置和控制器

5.8.1 燃具中的控制装置或控制器的结构符合下列规定:

- a) 有两个或多个控制功能模块时,其功能安全等级应与所具有单个功能的最高安全等级相同;
- b) 任一功能模块发生故障均不应影响燃具的安全;
- c) 各个功能模块应同单个控制功能模块一样满足同样的连续运行性能要求。

5.8.2 当控制装置的功能安全等级为 GB/T 30597 规定的 B 类或控制器的功能安全等级为 GB/T 38603 规定的 B 类时,其电路结构应至少符合下列结构之一:

- a) 带有功能检测的单通道结构;
- b) 带有周期自检的单通道结构;
- c) 无比较的双通道结构。

5.8.3 当控制装置的功能安全等级为 GB/T 30597 规定的 C 类或控制器的功能安全等级为 GB/T 38603 规定的 C 类时,其电路结构应至少符合下列结构之一:

- a) 带有周期自检和监测的单通道结构;
- b) 带有比较的双通道结构(同一的);
- c) 带有比较的双通道结构(不同的)。

5.8.4 当控制装置或控制器由两个或多个功能模块组合构成时,各功能模块组合不应影响安全。

注:基于燃气安全,多个功能模块组合时,要考虑相互干扰的影响。

5.8.5 当控制装置或控制器带有电点火模块时,电点火模块的运行不应迟于燃气阀开启。

5.8.6 敞开式燃具、有人值守的燃具不应有预约启动燃气燃烧的功能模块。

注:敞开式燃具,在正常使用中,一般存在人员直接接触到燃烧器或火焰的可能性。

示例:燃气灶、板式辐射取暖器为敞开式燃具。

5.8.7 带触摸控制器的燃具,误操作时不应产生危险。

注:通过安装控制程序实现触摸控制功能的用户自有设备不适用本条。

5.8.8 带触摸控制器的商用燃气燃烧器具和家用敞开式燃具,启动燃气燃烧功能时应至少执行两次手动操作,关闭时应仅通过一次操作完成。

注1:在同一位置的两次触摸不认为是两次手动操作。

注2:两次手动操作可全部在触摸控制器上操作,也可一次在触摸控制器上操作、另一次在其他位置操作。

5.9 螺钉和连接

5.9.1 失效可能会影响用电安全的紧固装置、电气连接、保护接地连续性连接,应能承受正常使用时产生的机械应力。

5.9.2 使用金属螺钉替换绝缘材料的螺钉时,不应降低绝缘性能。

注:用户使用期间可能被更换的螺钉,如果用金属螺钉替换可能会损害绝缘,制造商考虑此风险是有必要的。

5.9.3 用于电气连接、保护接地连续性连接的螺钉,应旋入金属之中。

5.9.4 可能由用户和安装人员操作的、用于电气连接的螺钉不应使用自攻螺钉(自攻锁紧螺钉除外)。

5.9.5 燃具正常安装、保养、使用时不被拆装的自攻螺钉、宽螺距螺钉,可用于保护接地连续性的连接,但应至少由两个此螺钉提供,或此螺钉形成的螺纹长度不小于其直径的一半的一个螺钉提供。

5.9.6 燃具未连接外部导线时,应提供接线端子或等效装置来进行外部导线的连接。燃具的接线端子满足下列要求:

- a) 接地端子应仅在打开不可拆卸部件后才可被触及;或

b) 当接地端子可被触时,接地端子应仅能通过工具进行连接且有独立于导线连接的夹紧装置。

注:符合 GB/T 13140.2 的螺纹端子、符合 GB/T 13140.3 的无螺纹端子和符合 GB/T 17464 的夹紧型组件,被认为是等效装置。

5.10 材料

5.10.1 内部布线和燃气阀绕组不应使用铝线和铜包铝线。

注:其他绕组不被认为是内部布线。

5.10.2 可连接外部导线的接地端子,与接地导线的铜接触或其他金属接触时,不应引起腐蚀危险。

5.10.3 除金属框架或外壳部件外,用来提供保护接地连续性的部件应采用耐腐蚀金属材料。

注:纯铜、铜含量不小于 58% 的冷成型的铜合金、铜含量不小于 50% 的其他铜合金、铬含量不小于 13% 的不锈钢,以及表面被覆厚度不小于 5 μm 电镀层的钢,均被认为是耐腐蚀金属材料。

5.10.4 用于固定部件、电气连接、提供保护接地连续性的螺钉,不应使用锌、铝等软的或易产生蠕变的金属材料。

5.10.5 用于电气连接、提供保护接地连续性的螺钉,不应使用绝缘材料。

5.10.6 当紧固装置失效可能会影响用电安全,且其使用的螺钉采用绝缘材料时,螺钉的公称直径不应小于 3 mm。使用金属螺钉替换时,不应损害、降低绝缘性能。

5.10.7 非金属材料制成的外部部件、用以支撑带电部件(包括连接)的绝缘材料部件、提供附加绝缘或加强绝缘的热塑材料部件等与用电安全相关的部件应耐热。

注:本条不适用于软线和内部布线的绝缘或护套、不用以支撑或保持接线端子的线圈骨架、陶瓷材料。

5.10.8 支撑带电部件的非金属材料应为阻燃材料或难燃材料。

注1:阻燃一般是指为了抑制着火或延迟火焰的出现和/或减少火焰蔓延速度,向材料中添加阻燃物质或对材料进行的一种处理。

注2:阻燃材料具有抑制着火或延迟火焰的出现和/或减少火焰蔓延速度的特性。

注3:难燃材料具有难以进行有焰燃烧的特性。

注4:本条不适用于装饰件、旋钮、不可能被点燃或不可能传播由燃具内部产生火焰的其他部件。

注5:相互间距离在 3 mm 范围且质量小于 0.5 g 的小部件,如果累积效应不可能引起燃具内部的火焰扩散,则不适用于本条。

示例:支撑点火针的陶瓷为难燃材料。

6 电气性能

6.1 电功率准确度

燃具及其电加热部件实测电功率与额定电功率的偏差不应大于表 5 的要求。

表 5 电功率偏差

燃具、电加热部件	额定电功率 W	电功率偏差
仅可独立运行的电加热部件、 组合型燃具	≤25	+20%
	>25~200	±10%
	>200	+5%或20 W(较大值) -10%

表5 电功率偏差(续)

燃具、电加热部件	额定电功率 W	电功率偏差
磁驱动的燃具	≤25	+20%
	>25~300	+20%
	>300	+15%或+60W(较大值)
<p>当磁驱动部件的电功率大于燃具额定电功率的50%时,应按磁驱动的燃具执行。</p> <p>当电加热部件的电功率大于燃具额定电功率的50%时,应按组合型燃具执行</p> <p>注1:组合型燃具一般是指带有电热部件和磁驱动部件的燃具,如带电加热功能的燃气热水器。</p> <p>注2:磁驱动的燃具一般指带有风机、水泵等通过电磁转换以驱动部件(磁驱动部件)的燃具。</p>		

6.2 部件耐温

燃具主要电气部件的温升/温度不应超过表6的要求。

表6 主要电气部件耐温

序号	主要电气部件	温升 K	温度 ℃
1	控制器和点火器外壳: ——不带最高工作温度值; ——带最高工作温度值(T)	50 —	— T
2	风机绕组。 ——带最高工作温度值(T)。 ——依据绕组绝缘时: ● A级 ● E级 ● B级 ● F级 ● H级 ● N级 ● R级 ● 250级	— 75(65) 90(80) 95(85) 115 140 160 180 210	T — — — — — — — —
3	内部布线和电源软线: ——不带最高工作温度值; ——带最高工作温度值(T)	50 —	— T
4	耦合器输入插座: ——适用于高热环境的; ——适用于热环境的; ——适用于冷环境的	130 95 45	— — —
5	未提供电源软线时外导线用接线端子	60	—

表 6 主要电气部件耐温 (续)

序号	主要电气部件	温升 K	温度 ℃
使用热电偶测试风机绕组时,除交流风机外应使用括号内的值 注1: T 为部件明示的能正常工作的最高温度。 注2: 序号3不适用于热电偶自带导线、与点火针连接的导线、与火焰感应针连接的导线。			

6.3 工作温度下的泄漏电流和电气强度

6.3.1 燃具在工作温度下的泄漏电流不应大于下列规定值:

- I类固定式燃具:3.5 mA;
- I类可移动式燃具:0.75 mA;
- II类燃具或II类结构:0.35 mA(峰值);
- III类燃具:0.7 mA(峰值)。

注: I类燃具中,连接至保护地的易触及金属部件被绝缘材料覆盖时,该部件不被认为是II类结构。

6.3.2 工作温度下的电气强度试验时,燃具的绝缘不应被击穿。

6.4 非工作温度下的泄漏电流和电气强度

6.4.1 耐潮湿试验后,燃具非工作温度下的泄漏电流符合下列规定。

- a) 不应超过下列规定值:
 - I类固定式燃具:3.5 mA;
 - I类可移动式燃具:0.75 mA;
 - II类燃具或II类结构:0.25 mA;
 - III类燃具:0.5 mA。
- b) 当存在以下情况时,泄漏电流 a)中的规定值应增加一倍:
 - 所有的控制器在每一个电极均有断开位置;
 - 燃具仅使用一个热断路器作为控制装置且没有其他控制装置;
 - 温控器、限温器和电量调节器不具有关闭位置;
 - 不断开无线电干扰滤波器。

注1: I类燃具中,连接至保护性接地的易触及金属部件被绝缘材料覆盖时,该部件不被认为是II类结构。

注2: 断开无线电干扰滤波器。

6.4.2 非工作温度下的电气强度试验时,燃具的绝缘不应被击穿。

6.5 防水

6.5.1 外壳防水等级

6.5.1.1 户外安装或使用的燃具,防水等级不应低于 IPX5。

6.5.1.2 浴室及类似场所安装的燃具,防水等级不应低于 IPX4。

6.5.1.3 商用燃气燃烧器具外壳上的电源开关部位,防水等级不应低于 IPX4。

6.5.1.4 燃具输入插座应与燃具本体具有相同的防水等级。

6.5.2 溅水

溅水试验后,商用燃气燃烧器具应符合 6.4.2 的规定。

6.5.3 溢水

溢水试验后,家用燃气灶、家用燃气饭锅应符合 6.4.2 的规定。

6.6 接地电阻

I 类燃具的电源软线接地端子或输入插座的接地触点与接地的易触及金属部件之间的电阻值不应大于 $0.1\ \Omega$ 。

6.7 电源变化

6.7.1 断电与供电

当电源突然供电或断电时,燃具应处于定义状态。

可连接市电的电池类燃具在切换电池与电源时,燃具应处于定义状态。

6.7.2 电压波动

电压在额定电压的 85%~110% 之间波动时,燃具应正常工作。

电压低于额定电压的 85% 时,燃具应处于定义状态。

可连接市电的电池类燃具符合下列规定:

- a) 在连接电源的状态下燃具应符合 6.7.1 的规定;
- b) 电池电压降至额定电压的 70% 时,燃具应正常工作;
- c) 电池电压低于额定电压的 70% 时,燃具应处于定义状态。

7 电磁兼容

在试验期间和试验后,燃具应处于定义状态。

8 远程操作

8.1 燃具本体上如有控制器,其相关操作权限应高于远程控制器。

注 1: 燃具本体上的控制器权限包括远程控制器的操作权限,以及启动/关闭远程操作功能、解除远程控制器锁定等权限。

注 2: 远程控制器权限包括启动、调节、关闭燃具的工作状态的操作权限。

8.2 有人值守的燃具不应具有远程操作功能。

8.3 通过安装控制程序实现远程操作功能的燃具,远程操作应经授权。

8.4 有线控制器与燃具连接后,仍应符合 5.2、5.3 的规定。

8.5 燃具本体在 15 min 内成功接收 5 次远程复位信号但未成功复位时,或同一故障代码连续复位 5 次仍未解决时,应锁定远程操作功能,且应仅能通过燃具上的操作恢复远程操作权限,并应在远程操作端给出安全提示。

8.6 当同时收到多个远程控制器的指令时,燃具应处于定义状态。

9 电气相关信息

9.1 铭牌

铭牌应至少包含以下电气相关内容：

- a) 额定电压,单位为伏(V);
- b) 电源性质的符号,标有额定频率的除外;
- c) 额定电功率;
- d) 外壳防水等级(IPX0可以省略)。

当燃具中用电部件(如燃气热水器中自动防冻装置)仅可独立运行时,铭牌中还应包括该用电部件的额定电功率。

注:该用电部件不包括控制器和显示器。

9.2 警示

9.2.1 警示至少包含以下信息：

- a) I类燃具应有接地的要求;
- b) 燃具应接入带有漏电保护装置的固定布线(室外安装的燃具无漏电保护装置时)。

9.2.2 警示信息的标题字体高度不应小于以下规定。

- a) 安装在地面上的固定式燃具:3.5 mm。
- b) 手持式燃具:2.0 mm。
- c) 其他固定式燃具、其他可移动式燃具:3.0 mm。

9.2.3 如燃具主体无法打印全部警示信息,燃具主体上应使用不小于9.2.2规定大小的文字提醒用户仔细阅读警示信息,并指出警示信息的位置。

9.3 符号

9.3.1 符号标识应符合GB/T 4706.1的相关规定。

9.3.2 保护性接地符号不应放在螺钉、可取下的垫圈、连接导线时可能被取下的部件上。

9.4 说明书

说明书应随燃具提供,且应包括以下内容：

- a) 燃具的安装状态;
- b) 燃具有排烟管/给排气管、排油烟管时,明示适用的最长排烟管/给排气管、排油烟管;
- c) 声明燃具除通过电源全极断开措施关机外,均处于带电状态;
- d) 高原地区适用的燃具声明适用海拔范围;
- e) Y型连接的燃具声明“如果电源软线损坏,为了避免危险,必须由制造商、其服务机构或类似的专业人员更换。”;
- f) 声明燃具应接入带有漏电保护装置的固定布线(室外安装的燃具无漏电保护装置时)。

10 试验方法

10.1 实验室条件

10.1.1 当家用燃具标准对实验室无特殊规定时,家用燃具实验室条件满足下列规定。

- a) 实验室温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 在每次试验过程中室温波动应在 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内。
- b) 实验室通风: 通风换气良好, 其中一氧化碳含量应小于 0.002% , 二氧化碳含量应小于 0.2% 。正常使用时燃烧产物直接排放在室内的燃具, 实验室内空气流速应小于 0.1 m/s ; 正常使用时燃烧产物通过管路直接排放在室外的燃具, 实验室内空气流速应小于 0.5 m/s 。
- c) 试验气和试验压力: 按 GB/T 16411 的相关规定执行, 使用配制的试验气时, 华白数波动应在 $\pm 2\%$ 内。
- d) 无特殊规定时, 使用市电的燃具在额定频率、额定电压下试验, 电压波动范围应在 $\pm 2\%$ 内。使用电池的燃具同时应在制造商声明的电压下试验。

10.1.2 当非家用燃具标准对实验室无特殊规定时, 非家用燃具实验室条件满足下列规定。

- a) 实验室温度: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ }^{\circ}\text{C}$; 在每次试验过程中室温波动应在 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内。
- b) 实验室相对湿度不应大于 85% 。
- c) 实验室通风: 通风换气良好, 其中一氧化碳含量应小于 0.002% , 二氧化碳含量应小于 0.2% , 应换气良好且无影响燃烧的气流。
- d) 试验气和试验压力: 按 GB/T 16411 或 GB 35848 的相关规定执行, 使用配制的试验气时, 华白数波动应在 $\pm 3\%$ 内。
- e) 无特殊规定时, 使用市电的燃具在额定频率、额定电压下试验, 电压波动范围应在 $\pm 2\%$ 内。使用电池的燃具同时应在制造商声明的电压下试验。

10.1.3 试验时, 当实验室海拔与燃具适用海拔范围不一致时, 应将 GB/T 16411 规定的绝对压力或各燃具专用产品标准中规定的绝对压力替换为实验室大气压力。

10.2 预测试

10.2.1 有专用产品国家标准或行业标准的燃具应按专用产品标准进行燃气系统气密性、热负荷准确度、烟气中一氧化碳含量、熄火保护装置等项目的试验。

10.2.2 除 10.2.1 以外的燃具按下列规定进行试验。

- a) 气密性。
 - 燃气入口到燃气阀门: 燃气系统处于关闭状态, 从燃气入口通入 1.5 倍燃具额定压力且不低于 4.2 kPa 的空气, 测量泄漏量, 不应大于 0.14 L/h 。
 - 燃气入口到火孔: 打开燃具外壳后, 使用 $0-2$ 试验气点燃全部燃烧器, 用检漏液或明火方式检查从燃气入口到火孔前各部位, 应无可视的燃气泄漏。

注: 当燃气入口到火孔无法全部检查时, 在保证燃具正常运行的前提下, 选择所有能检查到的部位。

- b) 实测折算热负荷。

按使用状态安装燃具, 燃气入口前设置燃气流量计、燃气温度计、燃气压力表、燃气调压器。点燃燃具, 使燃具在 $0-2$ 试验气、最大热负荷状态下运行。当热负荷达到稳定状态后按 GB/T 16411 的相关规定进行试验并计算, 计算结果应在 $\pm 10\%$ 内。
- c) 烟气中一氧化碳含量。

按 GB/T 16411 的相关规定安装并点燃燃具, 使燃具在 $0-2$ 试验气、最大热负荷状态下运行 15 min 后测量烟气中 CO 、 (CO_2/O_2) 体积分数, 按 GB/T 16411 的相关规定计算, 计算结果符合:

 - 燃烧用空气取自室内、烟气通过烟气管路直接排向室外的家用燃具, 不应大于 0.06% ;
 - 燃烧用空气取自室外、烟气通过烟气管路直接排向室外的家用燃具, 不应大于 0.10% ;
 - 烟气直接排向室内的非家用燃具, 不应大于 0.02% , 其他非家用燃具, 不应大于 0.10% 。

燃具正常使用状态无法满足连续运行 15 min 时, 应在接近燃具能正常连续运行的最长时间时取样。

根据运行时间自动调节热负荷的燃具, 应从点燃燃具 5 min 后开始测量, 并记录最大值和最大

值出现的燃具运行时长。

d) 熄火保护装置。

使燃具在 0-2 试验气、最大热负荷状态下运行 10 min, 然后:

——对于具有热电式熄火保护装置的燃具, 人为关断燃气或断开火焰检测器, 从火焰熄灭瞬间开始计时, 并立即通入空气, 直至熄火保护装置切断燃气通路, 额定热负荷不大于 35 kW 的燃具, 熄火保护装置动作时间不应大于 60 s, 额定热负荷大于 35 kW 时, 熄火保护装置动作时间不应大于 45 s;

——对于通过离子式火焰监测装置直接关闭燃气通路的燃具, 测量未点燃情况下从开阀到闭阀的时间, 不应大于 10 s;

——具有再点火功能的燃具, 测量在未点燃燃气时, 燃具再点火过程中从开阀到闭阀的时间, 不应大于 10 s;

——具有再启动功能的燃具, 检查从火焰熄灭到自动再启动时间内燃气通路, 应处于关闭状态, 并测量未点燃情况下从开阀到闭阀的时间, 不应大于 10 s。

10.2.3 燃具通过 10.2.1、10.2.2 规定的预测试项目后, 进行 10.3~10.11 规定的试验。

10.3 结构试验

10.3.1 通过目测检查表 7 中规定的项目。

表 7 目测检查项目

序号	章条号	序号	章条号
1	5.1.1、5.1.4~5.1.16、5.1.18~5.1.20	7	5.7
2	5.2	8	5.8.4~5.8.6、5.8.8
3	5.3(部分)	9	5.9
4	5.4	10	5.10.1~5.10.2、5.10.4~5.10.6
5	5.5.3	11	第 8 章
6	5.6(除 5.6.7)	12	第 9 章

10.3.2 通过查核相关资料(如检测报告、自我声明等)检查表 8 中规定的项目。

表 8 资料检查项目

序号	章条号	序号	章条号
1	5.1.3	3	5.8.1~5.8.3
2	5.3(部分)	4	5.10.3、5.10.8

10.3.3 在最不利的方向对不可拆卸部件缓慢施加 50 N 的力(推力或拉力)并维持 10 s; 当该部件的外形使其不会有轴向拉力时, 先以 10 N 的力将试验指甲(GB/T 4706.1—2024 中图 7 所示)插入任一缝隙或连接处, 然后在该部件取下的方向对试验指甲施加 30 N 的拉力, 持续 10 s。检查试验结果是否符合 5.1.2 的规定。

安装、维护保养期间可能要被取下的部件应拆装 10 次后重复进行本试验。

注: 除 Z 型燃具外, 维护保养包括更换电源软线。

10.3.4 使用 5 N 的力从最不利角度缓慢拉点火输出导线, 并运行点火器, 检查点火输出导线是否符合

5.1.17 的规定。

10.3.5 燃具按正常状态放置,取下可拆卸部件,然后按下列规定进行试验。

- a) 以不超过 1 N 的力使 GB/T 16842 规定的试验试具 B 通过燃具开口伸入允许的任何深度,并在伸入过程中转动或弯曲试验试具 B;当试验试具 B 无法插入开口时,在其伸直状态时,使试验试具 B 在 20 N 力的作用下插入开口,伸到允许的任何深度,并在伸入过程中转动或弯曲试验试具 B。检查试验试具 B 是否能碰到裸露的带电部件,或仅用清漆、釉漆、普通纸、棉花、氧化膜、绝缘珠、垫圈和密封胶(自固性密封胶除外)等材料防护的带电部件,检查试验结果是否符合 5.5.1 的规定。

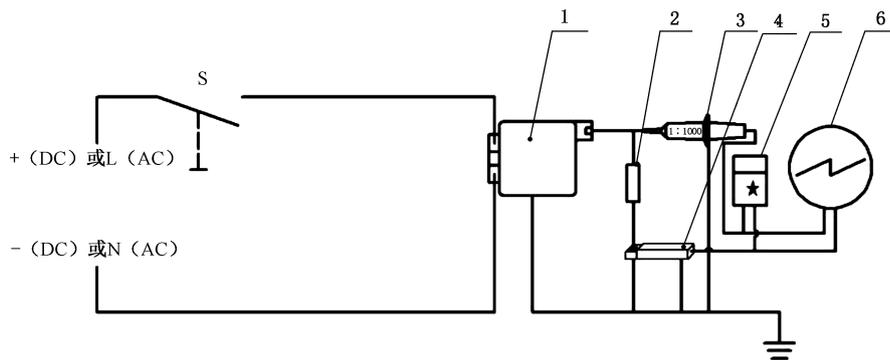
注:如使用 20 N 的力,试验试具 B 仍无法插入开口,则认为符合 5.5.1 的规定。

- b) 对于 II 类燃具或 II 类结构,以不超过 1 N 的力使 GB/T 16842 规定的试验试具 13 通过各开口(灯头和插座中的带电部件的开口除外),检查结果是否符合 5.5.1 的规定。
- c) 以不超过 1 N 的力使 GB/T 16842 规定的试验试具 13 通过表面覆盖非导电涂层(如瓷釉或清漆)的接地金属外壳的开口,检查试验结果是否符合 5.5.1 的规定。

10.3.6 II 类燃具和 II 类结构,燃具放置在 10.3.5 规定的状态,按 10.3.5a) 规定的方法进行试验,检查试验结果是否符合 5.5.2 的规定。

10.3.7 燃具在额定电压下,按图 1 所示电路,用标称阻值为 2 000 Ω 的无感电阻,测量电阻两侧电压、流过电阻的电流以及时间,计算放电的电能,检查试验结果是否符合 5.5.4 的规定。

注:电能计算时不考虑电压极性。



标引序号和符号说明:

- 1 —— 点火器;
- 2 —— 无感电阻,标称阻值 2 000 Ω;
- 3 —— 高压探头;
- 4 —— 电流探头;
- 5 —— 积分器;
- 6 —— 示波器;
- DC——点火器直流工作电源(“+”“-”为直流电源两极);
- AC——点火器交流工作电源(L、N为交流电源两极)。

图 1 电能测量电路示意图

10.3.8 使 5.6.7 规定的软线维持在 100 N 拉力下,距软线固定装置 20 mm 处做标记,或其他适当位置(距软线固定装置 20 mm 处无法做标记时)做标记。然后在最不利的方向上施加 100 N 拉力,共进行 25 次,不应使用爆发力,每次持续 1 s;对于非自动卷线器的软线,在靠近燃具的位置上施加 0.35 N·m 扭矩,并持续 1 min。然后再施加 100 N 拉力,检查试验结果是否符合 5.6.7 的规定。

注:当软线未损坏,纵向位移未超过 2 mm 时,认为软线在接线端处未受拉力和扭矩。

10.3.9 带有触摸控制器的燃具按下列规定进行试验。

- a) 对于控制器可水平向上放置的燃具,使用不超过 2 mm 深的水覆盖控制面板;对于其他燃具,

使水缓慢流过控制区域。

- b) 对于控制器可水平向上放置的燃具,使用 $140\text{ g/m}^2\sim 170\text{ g/m}^2$,尺寸为 $400\text{ mm}\times 400\text{ mm}$ 的纯棉布,经过四次折叠成正方块,在水中完全浸泡 3s,且不应有滴水,纯棉布放置在控制区域。检查试验结果是否符合 5.8.7 的规定。

10.3.10 热塑性材料构成的非金属材料的耐热试验按 GB/T 4706.1 中规定的相关非金属部件耐热试验执行,其中试验温度变更为:

- a) 对于外部部件,取 $75\text{ }^\circ\text{C}\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$,或部件温升试验中温升 $+(40\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$,或制造商明示的部件最高温度中的最大值;
- b) 对于支撑带电部件的部件,取 $125\text{ }^\circ\text{C}\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$,或部件温升试验中温升 $+(40\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$,或制造商明示的部件最高温度中的最大值。

注:非家用燃具试验时,“温升 $+(40\pm 2)$ ”变更为“温升 $+(50\pm 2)$ ”。
检查试验结果是否符合 5.10.7 的规定。

10.4 电功率准确度

燃具在额定电压下,使用 0-2 试验气,按下列规定进行试验。

- a) 燃具在最长排烟管/给排气管、最长排油烟管状态下。
- b) 使燃具在最大电功率状态,且所有能同时工作的用电部件/电路处于正常工作状态运行,待电功率稳定后,使用电功率计测量其电功率,并计算与额定电功率的偏差。
- c) 当燃具中用电部件仅可独立运行(不包含控制器和显示器)时,该部件单独进行试验。

注:当电功率在整个工作周期是变化的,并且在一个具有代表性期间,电功率的最大值超过电功率算术平均值的两倍,电功率值被超过的时间大于 10% 代表性期间的那些功率值中的最大值被认定为电功率,否则电功率为算术平均值。

示例 1:燃气热水器中的电热防冻部件与燃烧系统无法同时运行时,则单独计算其电功率准确度。

示例 2:燃气热水器中的电热防冻部件可与燃烧系统同时运行时,则合并计算其电功率准确度。

- d) 检查试验结果是否符合 6.1 的规定。

10.5 部件耐温

燃具以 1.07 倍和 0.90 倍额定电压之间最不利电压供电,使用 0-1 试验气,按下列规定进行试验。

- a) 使燃具在最大热负荷状态下正常运行至少 30 min,使其处于热平衡状态。
- b) 对于集成燃具,仅使用电能的、可与燃气燃烧功能同时使用的集成部分在试验过程中应同步运行。
- c) 对于需要使用盛水容器的灶具,试验过程中根据专用产品标准的规定选择盛水容器和盛水量。
- d) 当风机绕组的温度和温升分别通过公式(1)和公式(2)计算时:

注 1:此为电阻法测量风机绕组的温度和温升。

$$T_2 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} k + \frac{R_2}{R_1} T_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\Delta T = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + T_1) - (T_1' - T_1) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

T_2 ——绕组在试验结束时的温度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);

R_2 ——绕组在试验结束时的电阻值,单位为欧姆(Ω);

R_1 ——绕组在试验开始时的电阻值,单位为欧姆(Ω);

k ——绕组温度系数;

T_1 ——燃具试验前环境温度,单位为摄氏度($^\circ\text{C}$);

ΔT ——绕组温升,单位为开尔文(K);

T_1' ——试验结束时环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

注2: 如有温度设定装置,则将温度设定到最高。

注3: 如燃具只能在定时器工作条件下运行,则将定时器设置在常开或最大量程位置。

注4: 如燃具存在一种以上的安装方式时,则在每种安装状态分别进行试验,选择温度较高值。

注5: 对于周期运行类燃具,试验时间至少包含2个运行周期和1个最短周期间隔,测量最高温度。

注6: 燃具正常安装运行状态时,内部布线和电源软线处于可能存在的最不利位置。

注7: 在最长排烟管/给排气管状态进行试验。

注8: k 值与绕组材质有关,一般铝绕组及铝含量不小于85%的铜铝绕组的 k 值为225.00;铜含量大于15%且小于85%的铜铝绕组的 k 值为229.75;铜绕组及铜含量不小于85%的铜铝绕组的 k 值为234.50。

e) 然后测量室温和各部件温度。

f) 检查试验结果是否符合6.2的规定。

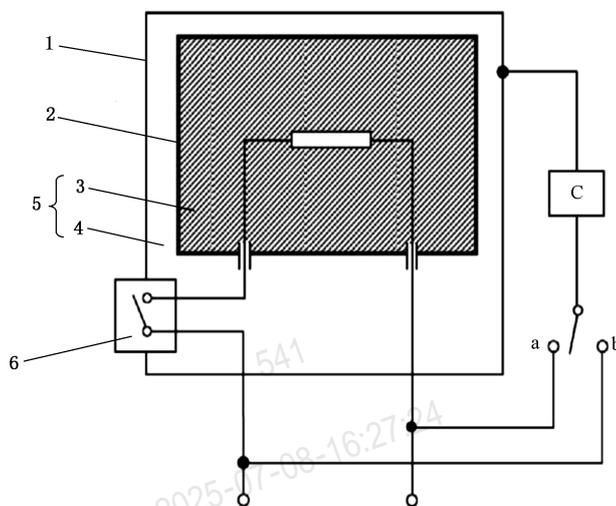
10.6 工作温度下的泄漏电流和电气强度

10.6.1 燃具断开保护阻抗和无线电干扰滤波器后,根据燃具及部件的类型选择图2或图3的测量电路,并使用GB/T 12113—2023中图4所示的电路装置,燃具在1.07倍额定电压和0-1试验气条件下运行至热平衡状态并维持工作,然后按下列规定进行试验:

a) 对于I类燃具,测量电源任一极与连接至保护地的易触及金属部件之间的泄漏电流;

b) 对于II类燃具、II类结构、III类燃具,使用不大于20 cm×10 cm的金属箔覆盖易触及的绝缘材料或未连接至保护地的易触及金属部件,测量电源任一极与金属箔之间的泄漏电流。

检查试验结果是否符合6.3.1的规定。



标引序号和符号说明:

1 ——易触及部件;

2 ——不易触及金属部件;

3 ——基本绝缘;

4 ——附加绝缘;

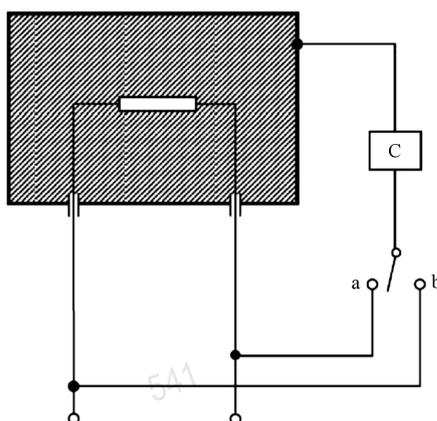
5 ——双重绝缘(基本绝缘+附加绝缘);

6 ——加强绝缘;

C ——GB/T 12113—2023中图4电路;

a, b ——电源电极。

图2 Ⅱ类燃具和Ⅱ类结构部件在工作温度下泄漏电流的测量电路示意图



标引符号说明：

C ——GB/T 12113—2023 中图 4 电路；

a、b——电源电极。

图 3 非 II 类燃气具或 II 类结构部件在工作温度下泄漏电流的测量电路示意图

10.6.2 完成 10.6.1 试验后,断开燃气具电源,在带电部件与易触及部件之间施加 50 Hz 或 60 Hz 的下列电压进行试验:

- a) 对于安全特低电压的基本绝缘,500 V;
- b) 对于其他基本绝缘,1 000 V;
- c) 对于附加绝缘,1 750 V;
- d) 对于加强绝缘,3 000 V。

试验过程中,非金属部件使用金属箔进行覆盖。当带电部件和易触及部件之间有中间金属件的 II 类结构,基本绝缘和附加绝缘分别进行耐压试验。

试验维持时间 1 min,然后检查试验结果是否符合 6.3.2 的规定。

10.7 非工作温度下的泄漏电流和电气强度

10.7.1 恒温恒湿箱保持在相对湿度为 $93\% \pm 3\%$ 、温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间任一值的 2 K 之内。取下燃气具中可拆卸部件,将比箱内温度高 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的燃气具放置箱内 48 h,然后断开燃气具的保护阻抗,在 1.07 倍额定电压 5 s 内,按下列规定进行试验:

- a) 对于 I 类燃气具,测量带电部件与连接至保护地的易触及金属部件之间的泄漏电流;
- b) 对于 II 类燃气具、II 类结构、III 类燃气具,使用不大于 $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 的金属箔覆盖易触及的绝缘材料或未连接至保护地的易触及金属部件,测量带电部件与金属箔之间的泄漏电流。

燃气具有无线电干扰滤波器时,先进行本试验,然后断开无线电干扰滤波器,再次进行本试验。

检查试验结果是否符合 6.4.1 的规定。

注:试验时,当燃气具无法放入恒温恒湿箱时,使用连接完整的电气部件代替燃气具。

10.7.2 完成 10.7.1 试验后,使用金属箔覆盖易触及部位的绝缘材料,在带电部件与易触及部件之间施加 50 Hz 或 60 Hz 的下列电压进行试验:

- a) 对于安全特低电压的基本绝缘,500 V;
- b) 对于其他基本绝缘,1 250 V;
- c) 对于附加绝缘,1 750 V;
- d) 对于加强绝缘,3 000 V。

入口衬套处、软线保护装置或软线固定装置处的电源软线,用金属箔包裹后,在金属箔与易触及金

属部件之间施加试验电压,电压值为:

- a) 对于 I 类燃具,1 250 V;
- b) 对于 II 类燃具,1 750 V。

试验维持时间 1 min,然后检查试验结果是否符合 6.4.2 的规定。

10.8 防水

10.8.1 外壳防水等级

按说明书的明示安装燃具,检查燃具铭牌中明示的防水等级是否符合 6.5.1 的规定,并按 GB/T 4208 中相关规定进行外壳防水等级试验,然后检查试验结果是否符合 6.5.1 的规定。

试验过程中,拆卸后燃具无法正常操作和运行的可拆卸部件保持在原位置。

示例:拆卸后燃具无法正常操作和运行的可拆卸部件包括燃气灶的火盖、旋钮,燃气热水器的排烟管等。

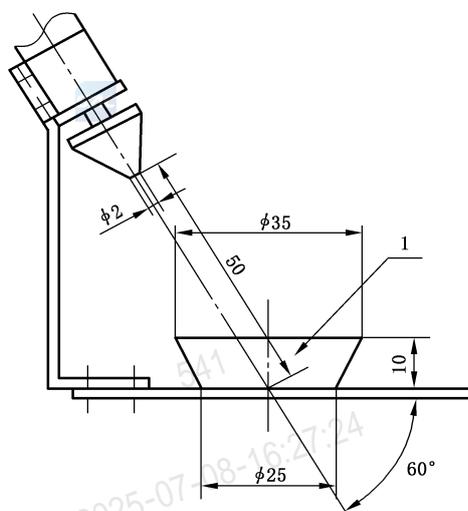
10.8.2 溅水

取下商用燃气燃烧器具中的可拆卸部件,采用图 4 所示装置进行试验。

试验过程中,将水压调整到使水从碗底溅起 150 mm 高。对于通常在地面上使用的燃具,碗放在地面上;其他燃具,碗放在低于燃具最低边 50 mm 的水平承面上,然后使碗围绕燃具移动,以使水能从各个方向溅到燃具上,且水流不应直接向燃具喷射。

试验后直接按 10.7.2 的规定进行试验,检查试验结果是否符合 6.5.2 的规定。

单位为毫米



标引序号说明:

1——碗。

图 4 溅水装置示意图

10.8.3 溢水

家用燃气灶、家用燃气饭锅按下列规定进行试验:

- a) 拆卸掉不影响燃烧和使用的可拆卸部件,将盛水容器放置在烹饪区域,然后在容器中放满质量分数约为 1% 的氯化钠溶液,再用 0.5 L 的相同水溶液在 15 s 内持续注入容器使水溢出,溢出完毕后清除掉燃具表面上残留水溶液;
- b) 每个烹饪区域分别按 a) 的规定进行试验;

- c) 然后按 10.7.2 的规定进行试验；
- d) 检查试验结果是否符合 6.5.3 的规定。

注：盛水容器为各专用产品标准选择试验要求用锅；对于燃气饭锅，盛水容器为其所带饭锅。

示例：燃气灶拆卸后影响正常操作和运行的可拆卸部件，如火盖、锅支架等。

10.9 接地电阻

按下列规定进行试验：

- a) 用空载电压不超过 12 V 的电源产生 1.5 倍额定电流或 25 A(取较大值)，并将其施加于 I 类燃具的接地端子或接地触点与接地的易触及金属部件之间，直到稳定状态；
- b) 测量其电压降，根据电压降和电流计算电阻值；
- c) 电源软线的电阻值不应计算在内；
- d) 检查试验结果是否符合 6.6 的规定。

10.10 电源变化

10.10.1 断电与供电

按下列规定进行试验：

- a) 燃具在正常运行时，快速切断电源，并检查燃具状态；
- b) 除电源外，燃具运行所需条件均正常满足，快速接通电源，并检查燃具状态；
- c) 可连接市电的电池类燃具，完成 a) 和 b) 后，分别在燃具关闭与运行状态，先安装电池，然后快速连接和断开电源，并检查燃具状态；完成后，连接电源，然后快速连接和断开电池，并检查燃具状态；
- d) 确认以上检查试验结果是否符合 6.7.1 的规定。

注：燃气通路未打开可认为燃具处于安全关闭状态，此状态下的燃具自检、点火器点火等动作被认为是安全的。

示例：以燃气热水器为例，运行所需条件包含供气正常、供水正常且水路畅通、排烟畅通等。

10.10.2 电压波动

按下列规定进行试验。

- a) 在供电电压为额定电压的 85%、110% 条件下，检查燃具是否正常启动；燃具处于运行状态，供电电压从额定电压的 110% 下降至 85%，每次下降 5% 且不低于 0.5 V，检查燃具是否正常运行。
- b) 燃具处于运行状态，供电电压从额定电压的 85% 开始下降，每次下降 5% 且不低于 0.5 V 直至燃具安全关闭前，检查燃具是否正常运行；供电电压从 0 V 开始上升，每次上升 5% 且不低于 0.5 V，尝试启动燃具，检查燃具是否处于定义状态。
- c) 可连接市电的电池类燃具除进行 a) 和 b) 试验外，还应按下列规定进行试验：
 - 拆除电池，使用可调式稳压电源对燃具供电，在供电电压为额定电压的 70% 条件下，检查燃具是否正常启动和运行；
 - 燃具处于运行状态，供电电压从额定电压的 70% 开始下降，每次下降 5% 且不低于 0.5 V 直至燃具安全关闭前，检查燃具是否正常运行；供电电压从 0 V 开始上升，每次上升 5% 且不低于 0.5 V，尝试启动燃具，检查燃具是否处于定义状态。

10.11 电磁兼容

10.11.1 试验设置

10.11.1.1 燃具在正常工作状态下,根据燃具产品特性选择是否与地隔离,但电源端应与地隔离,其他条件应符合表 9 的规定。

表 9 电磁兼容试验项目和试验标准

电磁兼容试验项目	试验标准
静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2
电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4
浪涌(冲击)抗扰度	GB/T 17626.5
射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6
电压暂降、短时中断抗扰度	GB/T 17626.11

10.11.1.2 静电放电抗扰度试验的试验端口为与地绝缘的金属外壳和人员操作时易于接触的区域(包括有线控制器),其他试验端口按表 10 选择。

表 10 试验端口

电磁兼容试验项目	试验端口	
	交流电源端	保护接地端
电快速瞬变脉冲群抗扰度	适用	适用
浪涌(冲击)抗扰度	适用	适用
射频场感应的传导骚扰抗扰度	适用	适用
电压暂降、短时中断抗扰度	适用	不适用

注:当燃具为 II 类燃具时,保护接地端不适用。

10.11.1.3 燃具(包含与燃气燃烧无关的功能)在运行状态、待机状态和锁定状态(如有)进行试验。

10.11.2 静电放电抗扰度

按 10.11.1 的规定进行试验设置,并按下列规定进行试验。

- a) 供给燃具的电压为额定电压。
- b) 试验以单次放电的方式进行,单次放电的时间间隔不小于 1 s,根据 GB/T 17626.2 选择试验点,对每个试验点施加 24 次放电,分别在以下状态试验:
 - 运行状态:8 次(4 次正极性,4 次负极性);
 - 待机状态:8 次(4 次正极性,4 次负极性);
 - 锁定状态:8 次(4 次正极性,4 次负极性)。
- c) 在 4 kV 试验电压下,通过接触放电方式进行试验。当不能通过接触放电方式进行试验时(如接触处为绝缘表面),采用空气放电方式进行试验,检查燃具是否处于正常工作状态。
- d) 然后在 6 kV 试验电压下,通过接触放电方式进行试验。当不能通过接触放电方式进行试验时(如接触处为绝缘表面),在 8 kV 试验电压下,通过空气放电方式进行试验检查燃具是否处于定义状态。

10.11.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按 10.11.1 的规定进行试验设置,并按下列规定进行试验。

- a) 供给燃具的电压为额定电压。
- b) 在下列状态下,对燃具交流电源端和保护接地端施加脉冲群:
 - 运行状态:对燃具执行 5 次的循环试验,每个循环时长不应小于燃具运行和反应的时间,且不小于 30 s;
 - 锁定状态和待机状态:对燃具执行 5 次的循环试验,每个循环时长不应小于 1 min。
- c) 先采用峰值电压 1 kV、重复频率 5 kHz 的脉冲群,检查燃具是否处于正常工作状态。
- d) 再采用峰值电压 2 kV、重复频率 5 kHz 的脉冲群,检查燃具是否处于定义状态。

10.11.4 浪涌(冲击)抗扰度

按 10.11.1 的规定进行试验设置,并按下列规定进行试验。

- a) 供给燃具的电压为额定电压。
- b) 线对线采用 0.5 kV 开路试验电压、线对地采用 1.0 kV 开路试验电压,分别在 0°、90°、180°、270°相位施加正负极性各 5 次的浪涌脉冲,检查燃具是否处于正常工作状态。
- c) 线对线采用 1.0 kV 开路试验电压、线对地采用 2.0 kV 开路试验电压,分别在 0°、90°、180°、270°相位施加正负极性各 5 次的浪涌脉冲,检查燃具是否处于定义状态。
- d) 试验过程中,两次浪涌脉冲间的时间间隔为 1 min。
- e) 当有浪涌保护器时,浪涌保护器应符合 GB/T 18802.11 的规定。
- f) 当有火花间隙浪涌保护器时,还应在开路电压 95% 条件下重复 a)、b)、c)、d) 的试验。

10.11.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按 10.11.1 的规定进行试验设置,并按下列规定进行试验。

- a) 供给燃具的电压为额定电压。
- b) 使用 3 V 的开路电压,在 150 kHz~80 MHz 频率范围内对燃具进行一次全频率范围的扫描,检查燃具是否处于正常工作状态。
- c) 然后使用 10 V 的开路电压,在 150 kHz~80 MHz 频率范围对燃具进行一次全频率范围的扫描,检查燃具是否处于定义状态。
- d) 试验过程中,每个频率停止时间不应小于燃具被运行和能响应所需要的时间,且敏感的频率和主要影响的频率可以单独进行分析。

10.11.6 电压暂降、短时中断的抗扰度

按 10.11.1 的规定进行试验设置,并按下列规定进行试验。

- a) 供给燃具的电压为额定电压。
- b) 在下列情况下分别进行 3 次试验,每次时间间隔至少为 10 s:
 - 将电压降低至 70% 额定电压,持续时间分别为 2.5 个周期、25 个周期和 50 个周期,检查燃具是否处于定义状态;
 - 将电压降低至 40% 额定电压,持续时间分别为 0.5 个周期和 1 个周期,检查燃具是否处于正常工作状态;
 - 将电压降低至 0 V,持续时间为 50 个周期,检查燃具是否处于定义状态。

参 考 文 献

- [1] GB/T13140.2 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求
- [2] GB/T13140.3 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带无螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求
- [3] GB 16914 燃气燃烧器具安全技术条件
- [4] GB/T17464 连接器件 电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求 适用于0.2 mm²以上至35 mm²(包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求
- [5] GB/T 20438.4—2017 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全 第4部分:定义和缩略语
- [6] GB/T 20645—2021 特殊环境条件 高原用低压电器技术要求
- [7] GB/T 35758—2017 家用电器 待机功率测量方法
- [8] GB/T 38522—2020 户外燃气燃烧器具
- [9] IEC 60335-1:2020 Household and similar electrical appliances—Safety—Part 1: General requirements



