



城镇燃气职业教育培训教材
中国城市燃气协会指定培训教材

燃气燃烧设备

Ranqi Ranshao shebei

主编 吕 瀛



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

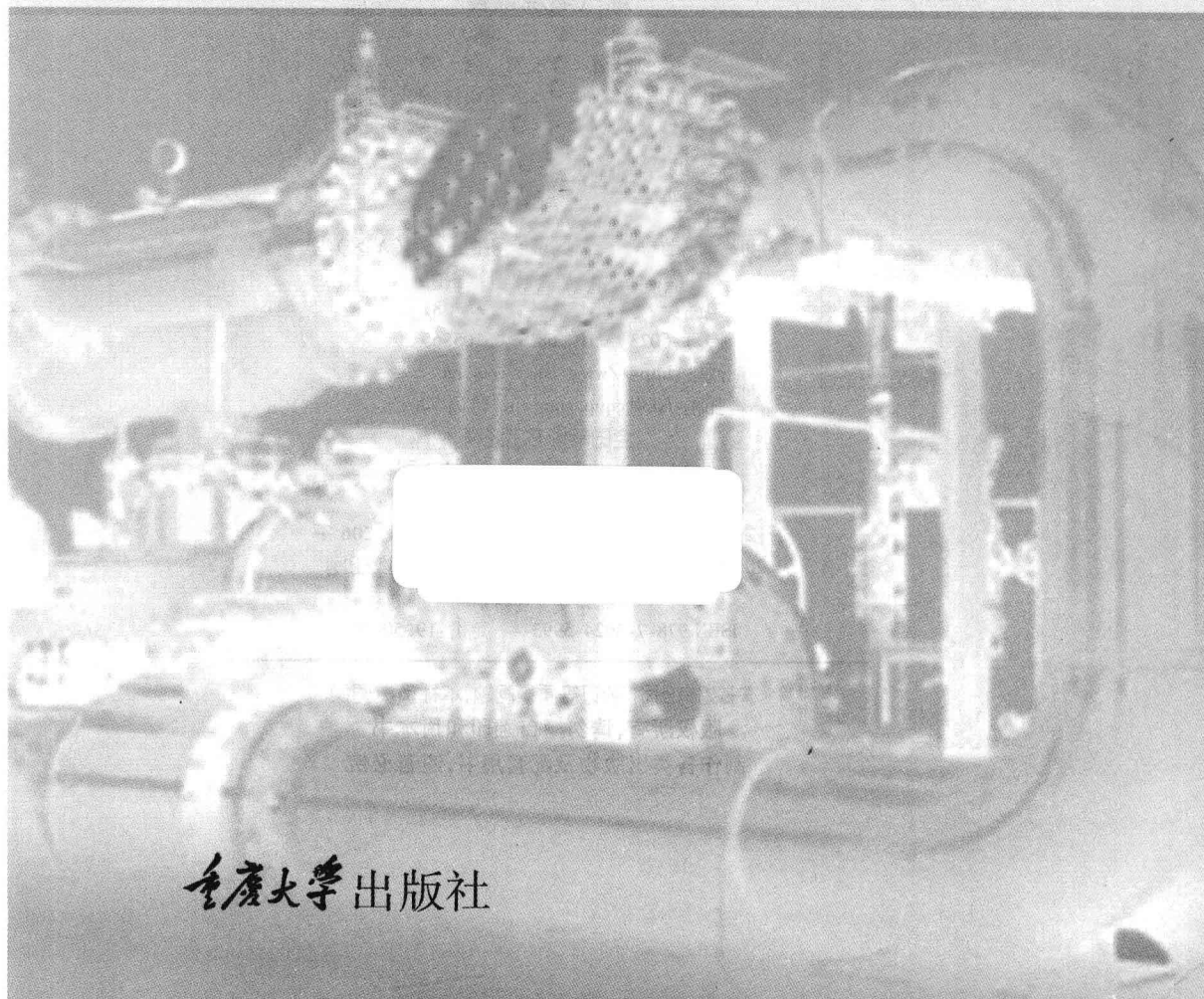


城镇燃气职业教育培训教材
中国城市燃气协会指定培训教材

燃气燃烧设备

Ranqi Ranshao shebei

主编 吕 瀛



重庆大学出版社

内 容 提 要

本书是城镇燃气职业教育培训系列教材之一。本书结合企业、职业对燃气设备应用相关人员理论知识、操作技能、安全维护等方面的需求,以及燃烧设备应用现状,进行有针对性的知识介绍。本书分为家用燃烧器具、商用燃烧器具、家用燃烧器具与商用燃烧器具的点火装置和安全自控装置、燃烧设备间的通风与排烟、工业用燃烧设备、燃气应用技术发展的领域六部分,图例较为丰富,内容深度适宜,且强调安全操作、安全运行及设备维护,较好体现了职业培训的特点。本书既作为企业培训教材,也可用作自学的参考书,通过学习该书以适应燃气相关工作岗位要求。

图书在版编目(CIP)数据

燃气燃烧设备/吕瀛主编. —重庆:重庆大学出版社,2011.4

城镇燃气职业教育培训教材
ISBN 978-7-5624-5993-4

I. ①燃… II. ①吕… III. ①气体燃料—燃烧设备—
职业教育—教材 IV. ①TQ052.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 027301 号

中国城市燃气协会指定培训教材

城镇燃气职业教育培训教材

燃气燃烧设备

主 编 吕 瀛

策划编辑 李长惠 张 婷

责任编辑:张 婷 版式设计:张 婷

责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:8.25 字数:206千

2011年4月第1版 2011年4月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-5993-4 定价:19.50元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

序 言

随着我国城镇燃气行业的蓬勃发展,现代企业的经营组织形式、生产方式和职工的技能水平都面临着新的挑战。

目前我国的燃气工程相关专业高等教育、职业教育招生规模较小;在燃气行业从业人员(包括管理人员、技术人员及技术工人等)中,很多人没有系统学习过燃气专业知识。燃气企业对在职人员的专业知识和岗位技能培训成为提高职工素质和能力、提升企业竞争能力的一种有效途径,全国许多省市行业协会及燃气企业的技术培训机构都在积极开展这项工作。

在目前情况下,组织编写一套具有权威性、实用性和开放性的燃气专业技术及岗位技能培训系列教材,具有十分重要的现实意义。立足于社会发展对职工技能的需求,定位于培养城镇燃气职业技术型人才,贯彻校企结合的理念,我们组建了由中国城市燃气协会、北京燃气集团、重庆大学、哈尔滨工业大学、北京建筑工程学院、天津城市建设学院、郑州燃气股份有限公司、港华集团等单位共同参与的编写队伍。编委会邀请到哈尔滨工业大学的段常贵教授、中国城市燃气协会迟国敬副秘书长担任顾问,北京建筑工程学院詹淑慧教授担任执行总主编,重庆大学彭世尼教授担任总主编。

本套培训教材以提高燃气行业员工技能和素养为目标,突出技能培训和安全教育,

目 录

1	家用燃烧器具	
1.1	家用燃气灶具	2
1.2	燃气热水器	13
1.3	家用壁挂炉	24
1.4	其他家用燃气燃烧器具	29
2	商用燃烧器具	
2.1	炒菜灶	36
2.2	大锅灶	38
3	燃烧器具的点火装置和安全自控装置	
3.1	概述	42
3.2	基本原理	43
3.3	技术发展情况	46
3.4	使用与维修	48
4	燃烧设备间的通风与排烟	
4.1	通风与排烟的重要性	55

1 家用燃烧器具

核心知识

- 家用燃气灶具
- 家用燃气热水器
- 家用壁挂炉

学习目标

- 认识家用灶具,了解其结构
- 认识家用燃气热水器
- 认识家用壁挂炉
- 了解其他家用燃气燃烧器具

1.1 家用燃气灶具

燃气灶具是含有燃气燃烧器的烹调器具的总称,包括燃气灶、燃气烤箱、燃气烘烤器、燃气烤箱灶、燃气烘烤灶、燃气饭锅、气电两用灶具。

家用燃气灶具,是指以燃气(液化石油气、人工燃气、天然气)作为燃料进行加热的厨房用具。



知识窗

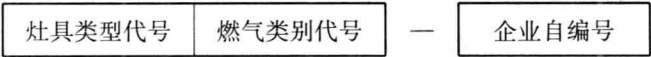
以燃气为燃料的燃烧装置总称燃气燃烧器具(燃具)。

通常来说,家用燃气燃烧器具(家用燃具)就是指我们日常生活中用到的燃气灶具、燃气热水器、壁挂炉等所有使用燃气(人工燃气、液化石油气、天然气)来作为燃料的器具,主要包括以下五大类:

- 燃气烹饪器具:包括燃气灶具、燃气饭煲(锅)、燃气烤箱、燃气保温器等。
- 燃气热水器具:包括热水炉、热水器、燃气锅炉三种。
- 燃气采暖、供冷器具:包括燃气采暖器(取暖器)、燃气空调机等。
- 燃气洗涤、干燥器具:包括热水洗衣机、洗涤烘干器、熨烫设备等。
- 燃气冷藏器具:包括燃气冰箱和燃气冷柜。

1.1.1 家用燃气灶具型号编制

按照 GB 16410—2007 《家用燃气灶具》的规定,家用燃气灶的型号编制如下:

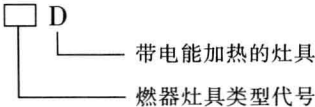


(1)灶具类型代号

燃器灶具类型代号按功能不同用大写汉语拼音字母表示为:

- JZ 表示燃气灶
- JKZ 表示烤箱灶
- JHZ 表示烘烤灶
- JH 表示烘烤器
- JK 表示烤箱
- JF 表示饭锅

气电两用灶具类型代号由燃气灶具类型代号和带电能加热的灶具代号组成,用大写汉语拼音字母表示为:

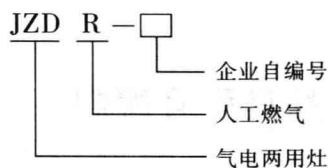


(2)燃气类别代号

- Y—液化石油气
- T—天然气
- R—人工燃气

(3)企业自编号产品特征号或设计号(用汉语拼音字母和/或阿拉伯数字表示)

示例:



家用燃气灶技术参数标识

品名: × × × 牌嵌入式旋火型燃气灶

型号: JZY-2 燃气压力: 2 000 Pa

气源: 天然气

热流量(单个燃烧器额定每小时燃烧消耗的燃气热量): 左: 3.5 kW 右: 3.5 kW

出厂日期: 2003. 10. 26

出厂编号: 200369661

生产厂家: × × × 有限公司

每台燃气灶的侧面或正面应有燃气灶标识(又称铭牌), 包括技术指标、警示性说明、操作标志等内容。

1.1.2 家用燃气灶具分类

家用燃气灶具有如下六种分类方式:

1) 按气源分类

我们使用的燃气大致分为天然气、人工燃气和液化石油气, 燃气灶必须与燃气匹配, 燃气灶用字母注明了所适用的燃气种类: 天然气(T)、人工燃气(R)、液化石油气(Y)。

2) 按材质分类

按燃气灶面板的材质分类, 主要有不锈钢灶、钢化玻璃灶、陶瓷灶、搪瓷灶等。

不锈钢面板的产品(图 1.1)是主流。其优点是结实耐碰撞, 缺点是难清洗, 如果用硬物刷洗容易破坏表面光泽度。国家要求灶具面板所用不锈钢板厚度不得低于 0.3 mm。

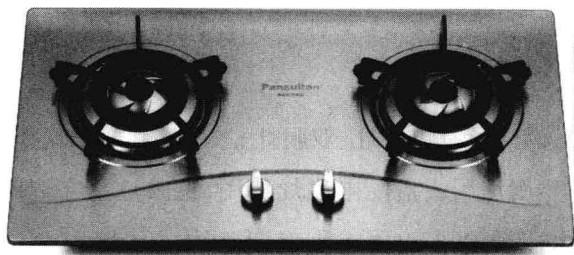


图 1.1 不锈钢面板的嵌入式灶

钢化玻璃面板的产品(图 1.2)也是市场的主流之一。钢化玻璃较为美观,且耐腐蚀、耐磨,其晶莹剔透的质感受很多人喜欢。但是玻璃面板越厚越不易散热,因此增大了发生裂板现象的可能性,且可能存在爆裂的危险,应有防爆保护。



图 1.2 玻璃面板嵌入式灶

陶瓷面板(图 1.3)是陶瓷中一种高级瓷石,经过 $1\,230\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高温烧结而成,本身具备了不怕高温的特点,所以不会发生变色、炸板,并且抗冲击、腐蚀,无辐射。但陶瓷面板使用久了也存在开裂的可能性,因此,陶瓷面板生产加工时对其耐高温和抗硬物击打性能方面要求较高。

搪瓷面板虽然清洗方便、经久耐用,但其外观色彩、质感不显档次,市场占有率不高。

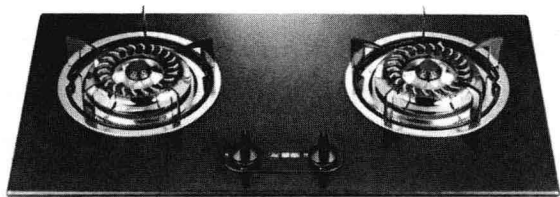
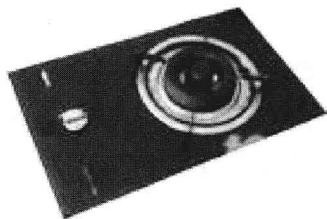


图 1.3 陶瓷面板嵌入式灶

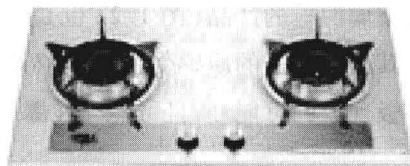
3) 按灶眼分类

按灶眼数量分类,燃气灶有单眼灶、双眼灶、三眼灶和四眼灶等类型(图 1.4)。

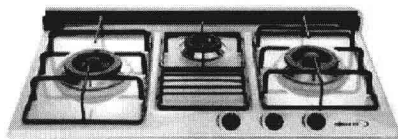
单眼灶适合小户型厨房用或搭配电磁灶使用;三眼灶是在双眼燃气灶中间加一小灶眼,一般供小奶锅用;四眼灶多为西式灶,不适于中式烹调。



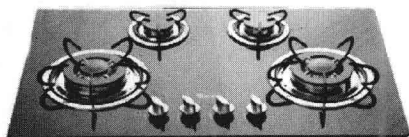
(a) 单眼灶



(b) 双眼灶



(c) 三眼灶



(d) 四眼灶

图 1.4 单眼灶、双眼灶、三眼灶、四眼灶

4) 按点火方式分类

在燃气灶炉盘灶头中间有两个突起的小柱,一个是燃气灶的点火装置,一个是燃气灶的熄火保护安全装置。燃气灶的点火方式有电子脉冲点火和压电陶瓷点火两种。

电子脉冲点火就是一般燃气灶上采用的点火装置,旋钮扭到某个位置就点着火了,非常简单方便。其工作过程是:按下旋钮,使与旋钮连动的脉冲开关连通,高压元件通电后,产生高压放电,由高压线传给点火针,产生连续放电点火,随着旋钮转动,主燃烧器喷嘴打开,燃气从火孔流出被点燃。这种方式的点火装置需要定期换电池。

压电陶瓷点火器由压电陶瓷元件、点火锤、簧、点火针、高压线、拨插片、点火喷嘴、接地放电端子及旋转开关组成。其工作过程是:用力按下旋钮,使与旋钮连在一起的拨插片凸出端与点火锤凸端顶住,随着旋转轴逆时针转动,拨插片带动点火锤后移和弹簧收缩。当旋转轴转动时,点火燃气通道被打开,燃气流向点火喷嘴,与此同时拨插片将点火锤移至极限位置,拨插片与点火锤凸端分开,弹簧复位,点火锤撞击压电陶瓷产生高压电,可达 5 000 伏至 10 000 伏。在电极处产生电火花点火,点燃点火器喷出的燃气,点火器射出火焰再点燃主火燃烧器并流出燃气。

压电陶瓷点火器的优点是寿命长,无须其他电源,在潮湿高热场合能正常工作;缺点是一次点火只能出一个火花。脉冲点火器的优点是点火时连续出现火花,点火率高,安全可靠;缺点是须保持清洁、干燥,受潮后容易损坏,点火火花变小时须更换电池,长期停用灶具须将电池取出。

5) 按安装方式分类

燃气灶按安装方式分为嵌入式、台式及整体灶等。

嵌入式燃气灶具的主体嵌入到橱柜台面下,外型美观时尚,整体效果好(图1.4)。台式燃气灶(图1.5)的整个灶体放在台面上,经济实用,价格低廉。

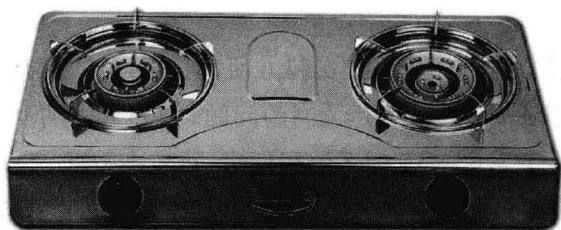


图 1.5 台式灶具

整体灶是配置带烤箱或消毒柜的燃气灶(图1.6),部分整体灶整合下排风油烟机于一体,功能性强,一体效果好。



图 1.6 带烤箱的整体灶

6) 嵌入式按进风方式分类

嵌入式灶具一般有以下进风、上进风和全进风三种方式。

下进风式通过灶具下方进空气,这样的进风方式火力大,热负荷高,适于中式猛火爆炒的烹饪。但嵌入式下进风灶具如果空气不足,容易造成燃烧不充分,产生一氧化碳;并且,如果配有玻璃台面,过高的温度可导致爆裂等危险,所以安装一定要注意保持灶台下橱柜的进风通畅。

上进风的灶具无须在橱柜上开孔,安装方便,但这种结构的灶具热负荷不是很大,热效率也较低,有黄焰及一氧化碳含量偏高的问题。由于结构原因,上进风灶具的热负荷也不能设计过大,大于 3.06 千瓦时黄焰很厉害,热效率较低,不太符合国人对猛火的需求,且高高的炉头使灶具的美观大打折扣,但上进风设计能降低玻璃面板爆裂率。

全进风灶具在底盘、炉头等多处都有进风口,保证充分燃烧时所需的空气,热负荷高、火力猛,符合中国猛火爆炒的烹饪要求,同时降低了灶具内部的温度,能有效地避免玻璃面板的爆裂现象。这种燃气灶在面板相对低温区安了一个进风器,当燃烧使壳体内空气减少形成负压时,冷空气会顺着进风器的入口被吸入壳体,不但提供了充足的一次空气和燃烧时所需的二次空气,解决了黄焰问题,一氧化碳浓度也大大降低;进风器还可以排出泄漏的燃气,即使燃气泄漏出现点火爆燃,气流也可以从进风器尽快地排放出去,内压迅速降低,冷空气同时通过进风器进入炉体也降低了台面玻璃的温度,避免了玻璃面板爆裂。

1.1.3 家用燃气灶具结构

燃气灶主要由供气部分、燃烧部分和辅助部分组成。图 1.7 为台式灶结构示意图, 图 1.8 为嵌入式灶结构图。

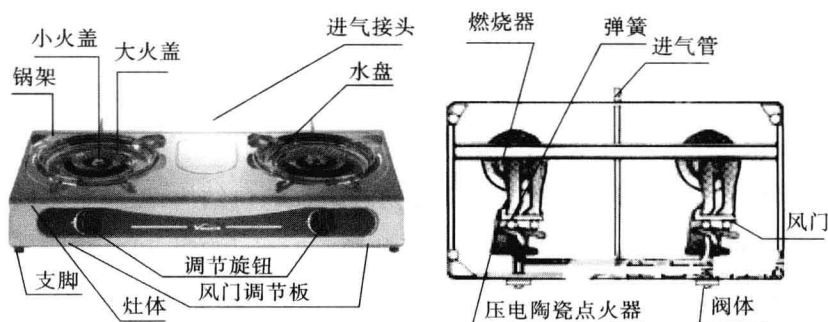


图 1.7 台式灶基本结构示意图

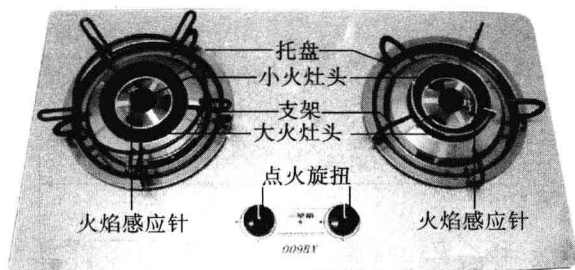


图 1.8 为嵌入式结构图

1) 供气部分

供气部分包括燃气管路(含燃气主管及支管), 阀门等。这部分的作用是根据燃烧器的设计流量, 供应足够的燃气量; 阀门是控制燃气灶的开关, 要求阀门开关灵活, 管路及阀门应保证严密不漏气。

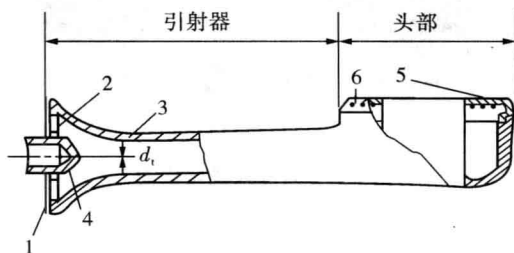
阀门是灶具中的主要部件, 以台式灶为例, 阀门由旋塞和阀体两部分组成, 旋塞的

锥体上设有 2 组通气孔,第 1 组气孔是供给点火装置的气源,第 2 组气孔是供给燃烧器的气源。两组气孔分别对应阀体通向点火装置和燃烧器的供气管路。当旋钮按下到底后,旋塞向左旋转 90 度,第 1 组气孔与阀体通向点火装置的气孔连通,给点火装置供气,第 2 组气孔中主气孔与阀体通向燃烧器的气孔连通供气,点火装置动作点火,点燃燃烧器,此时处于最大供气量状态,火焰散发的热量最大。旋钮松开后,在弹簧作用下旋塞与阀体接通的点火气孔断开,点火结束。当旋钮继续向左旋转旋塞主气孔逐渐关小,火焰也逐渐减小,至 90 度时主气孔与阀体通向燃烧器的气孔断开,第二组气孔中火孔与阀体通向燃烧器的气孔连通,因火孔供气量小,火焰减小,处于保火状态。具备双环火的双通道燃烧器,配备的双气路阀门可使灶具在保火状态时,阀体通向外环火的气孔关闭,只有内环火通气,节约了燃气,方便了使用。

台式灶的供气部分应设计直管和万向节两种进气管口结构,以满足不同位置安装胶管需要;设计万向节进气管口时,要考虑拆装胶管时受力较大和碰撞后易漏气的情况;T 型管内径、阀体内管路内径及旋塞气孔直径按不同气源设计,防止因燃气量供应不足或燃气量供应过大影响燃烧性能。

2) 燃烧部分

燃烧器是使燃气实现稳定燃烧的装置。它是燃气灶的主要部分,其结构见图 1.9。



1—调风板,2—引射口,3—喉管,4—喷嘴,5—火盖,6—火孔

图 1.9 燃烧器结构图

燃烧器工作原理是:燃气在一定的压力下,以一定的流速从喷嘴流出,进入吸气收缩管,依靠燃气本身能量的引射作用,吸引周围空气进入引射器,这部分空气也称为一次空气。一次空气和燃气在引射器内混合,然后经头部火孔流出,进行燃烧。在燃烧中

从火焰周围吸引空气助燃,这部分空气称为二次空气。

喷嘴是燃烧器的重要组成部分。喷嘴应具备两个性能:一、为燃烧器火焰提供数量准确的燃气;二、为引射规定使用燃气气源所需的一次空气量,应使燃气产生喷射作用,并在燃气周围形成负压。要按燃烧器对喷嘴性能的要求,根据气源,火孔的形状、大小、面积、喉部直径,吸气口的形状、大小,综合分析确定喷嘴形状、有无侧孔及侧孔孔径。

火孔也称为燃烧孔,其形状或大小变化对燃烧效果影响很大,常用的有圆火孔、方火孔、条形火孔。

圆火孔加工方便,常用钻头直接钻出。为防止脏物堵塞,一般火孔应大于直径 2 mm。

方火孔(矩形或梯形孔)加工方法有铸造或机械两种,要求制造工艺高,适于可拆卸(火盖)的燃烧器的头部,且与二次空气火孔接触面较圆火孔大,适于二次空气量需要较多的场合。

条形火孔即缝隙火孔,一般宽度小于 2 mm,长度 6 ~ 30 mm,在火盖上排列 1 ~ 3 排,火孔交叉布置,且沿水平方向呈一夹角。条形火孔相当于多个方火孔相连,二次空气的接触较差,容易造成不完全燃烧,出现黄焰和 CO 过高等情况,适于热流量大,加热面小的场合。如果设计合理,加工组装达到技术要求,条形火孔可以提高火孔热强度和热效率。

新产品在设计定型试验中,当燃烧工况出现问题时,通过以下步骤依次试验解决:调整喷孔截面与引射器喉部距离—改变喷嘴设计—改进燃烧器火孔、火盖—更改引射器喉部设计。使用时,通过风量调节器(风门)控制引风量大小。当火焰出现脱火、回火时将风门开度减小,使一次空气量减小;当燃烧器出现黄焰,火焰发红,且产生软弱无力的长火焰时将风门的开度增大。火焰呈较短而有力的蓝色火焰时燃烧效果最好。

一次空气吸入口设在吸气收缩管上,其开口面积的大小按照设计热流量、气源参数计算,吸入口处风速不超过 1.5 m/s。引射器喉部截面到喷嘴喷孔截面应有一定距离,位置不正确,将影响一次空气吸入量。当喉部直径大于喷嘴外径时,一般取 1.0 ~ 1.5 倍的喉部直径。安装喷嘴时,喷嘴中心线与混合管中心线应一致,偏移或有交角会影响两种气体的混合效果。

3) 辅助部分

辅助部分包括点火装置、自动控制装置和其他部件(外壳、支角、汤盘和锅架等)。

点火装置:燃气灶的点火普遍采用电火花点火方法,其点火装置主要有压电陶瓷点火器、脉冲点火器。

自动控制装置:包括意外熄火时能自动关闭气源的熄火保护装置和过热状态时能自动关闭气源的过热保护装置、回火保护装置等安全装置。国标(GB 16410—2007)《家用燃气灶具》中规定:所有类型的灶具,每一个燃烧器均应设有熄火保护装置。

1.1.4 燃气灶质量要求

- 台式燃气灶的点火系统需要点火强劲、声音清脆;
- 燃气灶有熄火保护装置;
- 以铸铁、钢板等材料制造的产品表面喷漆应均匀平滑,无起泡或脱落现象;
- 燃气灶的整体结构应稳定可靠,灶面要光滑平整,无明显翘曲,零部件的安装要牢固,不能有松脱现象;
- 燃气灶的开关旋钮、喷嘴及点火装置的安装位置必须准确无误,每次点火都应基本可使燃气点燃(启动10次至少应有8次可点燃火焰),点火后4秒内火焰应燃遍全部火孔;
- 利用电子点火器进行点火时,人体在接触灶体的各金属部件时应无触电感觉。火焰燃烧时应均匀稳定呈青蓝色,无黄火、红火现象;
- 燃气灶的调风门要调节方便,锅支架的安装要适当。



知识窗

在历史上,最早研制燃气灶的是法国人菲利普·鲁本,他在1799年9月21日获得了用煤气照明和取暖两用装置的专利权。