



进城务工
实用知识与技能丛书



【家电维修系列】

JIADIAN WEIXIU XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

JIAYONG RANQI QIJU XIULI

家用燃气器具修理

■ 罗洪余 编



重庆大学出版社

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

内 容 简 介

本书是进城务工实用知识与技能丛书之一,主要介绍了燃气热水器、燃气炉具、灶具的安全使用与维护,重点讲述在使用、安装过程中和维修后的安全检测技术和手段,以及常见故障排除方法、维修实例等。

图书在版编目(CIP)数据

家用燃气器具修理/罗洪余编. —重庆:重庆大学出版社,2007.3

(进城务工实用知识与技能丛书·家电维修系列)

ISBN 978-7-5624-3977-6

I. 家… II. 罗… III. 煤气灶具—维修 IV. TU996.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 031972 号

家用燃气器具修理

罗洪余 编

责任编辑:周 立 版式设计:周 立

责任校对:夏 宇 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

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 (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆现代彩色书报印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:3.25 字数:73 千

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

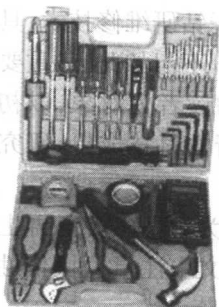
印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-3977-6 定价:5.00 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



编者心声

党的十六大报告明确提出,农村劳动力向非农产业和城镇转移,是建设现代化农业、解决“三农”问题的重要途径,是经济和社会发展的必然要求,是我国社会进步的重要标志,也是我国一项长期、重要的国策。加快农村富余劳动力转移和就业的关键在于加强职业技能培训。

随着社会的发展,服务业已经成为继农业、制造业之后的第三大产业。而修理业,又是服务业中重要的部分。修理行业市场广阔,品种极多,小至雨伞、鞋帽,大至家电、汽修,技术上囊括机械、电气、电子、计算机等各个学科。

修理行业有着自己的技术特点和经济特点,投资创业成本较低、易于实现自由就业或灵活就业等,因此成为极具潜力的一个劳动力开发领域。

但进入修理行业最需要的是技术和培训,为了广大的农村劳动力进城务工的需要,为了让他们拥有一技之长,实现多渠道、多方位就业,重庆大学出版社出版了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本套电器电子类维修丛书的编写者来自不同的行业,他们中既有专业教师,又有活跃在维修业中的能工巧匠,更有资深



的维修工程师,但他们都是爱好维修,热衷于钻研维修技术,具有丰富的理论知识和长久的维修实践的人。不但如此,最重要的一点是,尽管本丛书要求只以初中文化的读者为对象,以初等技术为依据,但他们仍然愿意尽量将最新的科技成果、研究心得、宝贵经验等悉数为农民工朋友奉上。

本丛书特别强调以人为本,每书开篇为“学好安全再上路”,介绍维修中需要注意的安全事项。行文中注重可操作性和实用性,语言简单明了、通俗易懂、图文并茂。

本套丛书共 30 种,几乎囊括电气、电子维修的所有领域。

我们衷心希望本套丛书能给农民工朋友带来大的帮助,使他们为建设社会主义新农村和构建和谐社会做出新贡献。希望从他们中走出作家、诗人、歌手、能工巧匠、维修工程师……并希望能得到广大读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训的实践。

编 者

2006 年 10 月



目 录

安全上路	1
第一章 家用燃气具概述	3
第一节 燃气具的气源	3
第二节 燃气具的类型	6
第三节 燃气具的技术参数与指标	9
第二章 家用燃气热水器维修方法与技巧	16
第一节 燃气热水器的发展过程	16
第二节 燃气热水器的构造原理	18
第三节 燃气热水器的使用与维护	21
第四节 燃气热水器的故障修理技巧	36
第三章 家用燃气灶具维修方法与技巧	54
第一节 我国燃气灶的发展概况及展望	54
第二节 燃气灶的构造原理	56



第三节	燃气灶的使用与维护·····	58
第四节	燃气灶的故障修理技巧·····	69
第五节	电子燃气灶的检修实例·····	84
第四章	家用燃气具配套用具的安全使用·····	89
第一节	使用液化石油气钢瓶的注意事项·····	89
第二节	使用调压器的注意事项·····	93
第三节	使用燃气具应采取的消防措施·····	96
参考文献	·····	98



安全上路

1. 不得擅自安装、拆除、拆修、改装、迁移管道燃气设施和燃气器具(燃气灶具、燃气热水器、燃气采暖炉等)。

2. 严禁用户私自拆动燃气表。

3. 燃气热水器应选用平衡式或烟道强排式机型,禁止使用直排式热水器,禁止将任何燃气热水器安装在浴室内;使用燃气热水器时间过长会造成过量耗氧,使人缺氧窒息,因此连续使用不得超过 20 分钟,同时,要保持良好的通风。

4. 购买燃器具要与燃气品质相符合,安装时由专业人员按照便于操作和安全使用的原则按照规范进行安装。

5. 胶管安装必须安全规范。

6. 不得在设有燃气管道设施的房间内住人或放置炉火(如液化气瓶等燃具)及存放易燃、易爆物品。

7. 炉火旁勿悬挂或堆放可燃物品。

8. 使用燃器具时,要开启抽油烟机或排风扇,也可打开窗户,保持室内通风良好。

9. 使用燃气时,应有人照看;停用时,将燃气节门全面关闭,以防发生意外,做到“人离、火熄、阀关严”。

10. 一旦发现燃气具已经损坏或阀门失灵,应及时报修



更换。

11. 教育儿童不要玩弄燃气灶具开关。
12. 定期用肥皂水检查燃气设备开关、胶管接头,查看有无漏气,严禁用明火试漏。
13. 如长时间外出,必须关闭燃气管道总节门。
14. 有精神障碍和不具备独立操作燃气设施行为的人,严禁使用燃气。



第一章 家用燃气具概述

第一节 燃气具的气源

我国目前家用燃气具使用的气源主要有：人工煤气、天然气、液化石油气三种。除此之外，还有沼气和油制气两种，也得到了广泛的使用。

人工煤气是从固体燃料或液体燃料加工中取得的可燃气体，通常是把煤通过加热炼制而成，故称人工煤气，其代号为R。按其原料和制取方法的不同可分为焦炉煤气、发生炉煤气、油裂解煤气和高炉煤气等。人工煤气大都是在一些发达的城市为提高固体燃料的利用价值而开发的产品。

天然气是埋藏在邻接石油或煤矿区的地壳内的可燃气体，是有机物在地层内经过长期的生物化学作用分解而成的，共存于石油，有的溶解于深层地下水。天然气分为干井气和油田伴生气两种，在工业发达的国家，天然气大都以城市管道煤气的方式作为生活和动力燃料，一般采用高压，低温液化，超低温大容积储槽储存和运输，再经减压气化后供用户使用，气化时的冷量一般都回收利用。我国在西南、西北地区以南及中国海均



蕴藏着大量的天然气资源,目前正在积极开采。其中,连接西北至华中的大型天然气输配管线已将挺进北京。不久的将来,我国天然气使用普及率可望大大提高,并应用到各个行业中。

天然气和煤气、液化气相比,有它自己独特的优点。众所周知,以前用煤,不仅污染严重,而且在不充分燃烧的时候,会产生一氧化碳,人们在无意识的时候可能会煤气中毒,造成人员伤亡。而液化气,经常会由于使用不当而发生泄漏,甚而发生火灾,造成人员伤亡。

天然气是一种开发的新型能源,不仅能起到环保的作用,还会在一定程度上节能,再就是它是一种比较安全的能源,不至于经常性的引起火灾。比较了优与劣,可以发现如果整个社会普遍使用天然气的话,环境污染可以得到有效的控制,节省生活开支,还能保证我们的人身安全。

伴随着石油加工产品的开发,液态的石油气,即液化石油气也相应产生了,它是一种石油化学工业的副产品。通过天然气、油田伴生气或石油化工厂生产的石油气中分离出来的燃气,它具有热值高,使用方便的特点,是一种优良的气体燃料,深受人们的欢迎。目前,液化石油的供气装备和安全措施更为完善,国外使用液化石油气的人越来越普遍,已成为家用燃气的主要来源,需求量日益增多,此外,一些中小城市为了方便于居民的用气,采用小区供应管道液化石油气,并渗入 50% 的空气(称为“代天然气”或“混合气”)以降低其危险性,投资比人工煤气设施小得多,又达到管道供气的目的,因此博得众多投资者的青睐。

沼气是一种适宜于广大农村土法造气综合利用的气体燃料,早在 20 世纪 70 年代初成功地用于点灯、烧饭等,以后将逐步成为家用燃具的气源之一。



油制气顾名思义为用油制造的,可供家庭使用的可燃气,它是人工煤气中的一种,由于它热值高,污染少,输配方便,所以部分发达城市也将它作为一种主要的生活燃料来生产。

综上所述,燃气的种类是多种多样的,它们各自都有其独特的优点,归纳起来,燃气主要有以下几点:

- ①着火容易,燃烧迅速,热效率高,加热快,节约能源;
- ②控制和使用方便,保护环境又便于清洁;
- ③便于输送和储存,将来更可以代替部分的电力供应。

因此,发展燃气民用事业是现代化城市建设的一个重要组成部分,各种家用燃气的特点见表 1.1。

表 1.1 主要家用燃气的种类及其特点

燃气种类	代 号	高热值 ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$)	相对密度 (空气取 1)	额定供气 压力/Pa
人工燃气	5R	14.4	0.404 0	1 000
	6R	16.2	0.355 8	
	7R	18.4	0.317 2	
天然气	4T	16.3	0.817 5	1 000
	6T	29.4	1.237 9	
	10T	34.2	0.612 5	2 000
	12T	39.8	0.554 8	
	13T	46.0	0.654 8	
液化石油气	19Y	101.2	1.554 6	2 800
	20Y	109.4	1.686 3	
	22Y	133.8	2.081 2	



第二节 燃气具的类型

家用燃气具种类繁多,归纳起来,大致可分为以下 5 大类型:

一、燃气热水器用具类

主要有浴用热水炉、热水器、煤气锅炉三种。浴用热水炉一般是指应用在卧式浴盆或木桶式浴盆的热水炉,它分为内燃式和外燃式两种。内燃式热水炉是将热水炉安装在浴盆内直接对水进行加热;外燃式热水炉是将热水炉安装在浴盆外,炉体上下设有循环水管,插入浴盆内,使浴盆内的水自下而上经过热水炉循环加热。为了便于控制和安全使用,热水炉一般设置热水调节旋塞、防空烧装置、小火安全装置和报警装置等。

热水器可分为容积式热水器和直流式热水器两种。容积式热水器是将一定量的水储存在热水器的水箱内进行加热,而直流式热水器(也称快速热水器)是按冷水流经热水器内的瞬间就达到一定温度的原则设计的,不需储水,使用方便。其外形小,热效率也比容积式热水器要高。常用的三种燃气快速热水器(按排气方式划分)示意图如图 1.1 所示。

煤气锅炉按用途可分为热水锅炉和蒸气锅炉两类。一般容积式密闭型热水器、大型水管式热水器难与热水锅炉区分。家用专供热水的称为“热水器”;属锅炉管理法管理范围的、容量大的以及用热水供暖的,均称为“锅炉”;供蒸气用的,不分用途和大小,也都称为“锅炉”。

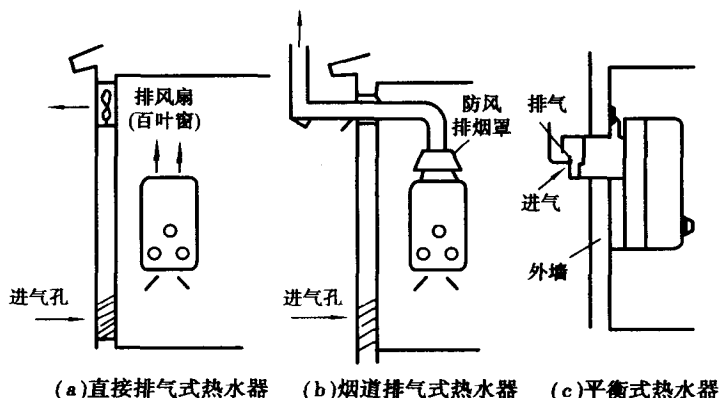


图 1.1 家用快速燃气热水器

二、燃气炊事用具类

主要有燃气灶具、燃气饭煲(锅)、燃气烤箱、燃气烤炉、燃气保温器等。其中燃气灶具又分有单眼(或头,下同)灶、双眼灶、三眼灶、四眼灶(又可叫多眼灶)和镶嵌(组合)式燃气灶等。单眼灶的热负荷一般在 $10\ 465\ \text{kJ/h}$ 左右。

燃气饭煲(锅)按锅形可分为直接式(单层锅)和间接式(双层锅)两类;按热敏元件的种类又可以分为双金属式和易熔金属式两类。从结构来看,则有分离型和整体型之分,前者可把燃烧器部分卸下当单眼灶用;后者则不能。燃气自动饭煲采用铸铁制大气式环型燃烧器。近年来又逐渐被不锈钢板材取代。受自动装置动作影响,其热负荷较一般灶具小,并根据煮饭量的多少及饭锅的形式而异,平均每千克大米量的热负荷为 $2\ 930 \sim 6\ 279$ 千焦每小时。

烤箱灶是将燃气灶、烤箱、烤鱼(肉)器等各类烹饪加热食品必需的设备组合成的一个整体。普通的家用烤箱灶顶部配



置2~4个燃烧器。正面上方安装旋塞阀和旋钮,下方为烤箱。有的小型烤箱灶排设置烤箱和灶面燃烧器,从而变成了台式烤箱灶。有些大型烤箱灶还增设了餐具干燥或食品保温室。

烤箱是利用高温来烘烤食品的装置。其特点是使食物四周同时受热,烘烤速度快,它先烤熟食物表面,然后向里传热,不破坏营养成分,并保持原有风味和形状。

三、燃气冷藏用具类

主要有燃气冰箱和燃气冷柜两种。它们通常均采用吸收式冷冻的原理,吸收式冷冻使用了几种互有亲和力的物质,如氨和水或水和溴化锂等。

吸收式制冷原理:制冷剂的循环系统主要由发生器、冷凝器、蒸发器及吸收器等四部分组成,中间封装入浓氨水和高压氢气。氨受氢气和水的辅助作用,经发生器加热后反复蒸发—冷凝—气化—吸收等一系列过程,不断起着冷却作用。使用的设备为了有效利用热能,都安装有各种热交换器。除煤气外,也可使用其他热源制冷。

四、燃气采暖、供冷用具类

主要有燃气采暖器(或叫取暖器)及燃气空调机等。其采暖方式大致可分为两类:一类为集中供暖,它由一个热源产生所需的热量,用水或空气作热媒,向多处供暖;另一类是分散供暖,它根据各自需要,单独设置小型装置局部供热。前者用于大规模供暖,例如依靠锅炉的蒸气或热水供暖,有的利用热风炉以热风的形式供暖;后者用于普通家庭或小型商店,如辐射式、对流式采暖装置等。

辐射式采暖器通常有红外线采暖器、煤气火盆和陶瓷板红外线采暖器三种;对流式采暖器则有自然循环式和强制循环式采暖器两种。

五、燃气洗涤、干燥用具类

主要有热水洗衣机、洗涤物烘干机、熨烫设备等。此类用具在国内还没有得到广泛的发展和推广使用,这里就不再具体说明。

第三节 燃气具的技术参数与指标

一、家用燃气热水器的主要技术参数

1) 热值 是各种燃料在燃烧过程中释放出的热量。气体燃料的单位:兆焦耳/标准立方米(MJ/m^3);液体和固体燃料的单位:兆焦耳/千克(MJ/kg)。热值有高值和低值之分,一般以低热值作为计算依据。

各种燃料的热值大部分已由科学研究部门理论计算和实验测定,它是衡量燃料质量好坏的重要指标。

2) 热负荷 燃料在燃气器具中(如燃气灶、燃气热水器)燃烧时,单位时间内燃气的热量。其式为:

$$\text{热负荷} = \text{燃气消耗量} \times \text{燃气低热值}$$

它的大小是由主燃烧器的形式、喷嘴直径大小、额定供气压力、空气过剩系数等因素决定的,这是衡量燃气器具工作能力的技术参数。

3) 热效率 在燃气器具中热效率代表器具产生的有效热量占总热负荷的百分比。其式为:



$$\text{热效率} = \frac{\text{所得的热量}}{\text{燃气消耗量} \times \text{燃气低热量}} (\%)$$

它是衡量燃气热水器主燃烧器的燃烧情况,热交换器的传热效果等的一个综合性技术参数。《SG 381—84 标准》规定此值不能低于 70%;《GB 6932—94 标准》规定不得小于 80%。目前,随着科学技术的进步,有些产品的热效率已达到 85%。

但热效率并不是越高越好,热效率过高或过低会直接影响热水器的使用寿命。

4) 热水产率 是具体衡量热水器工作能力大小的技术参数,一般在热水器型号上表明的热水产率,是指以进、出水的温升 25℃ 为基数的。大于此值,热水产率下降;小于此值,产率上升,它可由燃气热水器的热负荷和热效率的值算出。即:

$$\text{热水产率} = \frac{\text{热负荷} \times \text{热效率}}{\text{进水量} \times (\text{出水温度} - \text{进水温度}) \times \text{水的比热}} (\text{L/min})$$

5) 一氧化碳含量与空气剩余系数 α α 是指燃料在燃烧过程中实际消耗的空气质量与理论计算空气消耗量之比,即:

$$\alpha = \frac{\text{实际空气消耗量}}{\text{理论空气消耗量}} (\%)$$

它的大小决定燃烧是否完全,在测定烟道气中一氧化碳的含量时,以 $\alpha = 1$ 为基准,该标准还规定烟道气中的一氧化碳的含量不得大于 0.03% (直排式) 和 0.06% (烟道式、平衡式)。一氧化碳的含量是一个重要的安全指标,一氧化碳在空气中的含量多少,会严重影响人身安全。它对人体影响和反应症状如表 1.2 所示,供参考。

正因为不完全燃烧产生的一氧化碳对人体有极大的危害,所以在新的国家标准中,规定直排式热水器必须安装防止不完全燃烧装置。

表 1.2 同浓度的一氧化碳对人体的影响

一氧化碳浓度/($\text{mg} \cdot \text{h}^{-1}$)	人体反应症状
0.1 ~ 0.2	剧烈运动时喘息
0.2 ~ 0.5	头痛、易激动、易疲倦、耳鸣
0.5 ~ 1.2	意识不清,两眼发黑,剧喘
1.2 ~ 4	晕厥,意识丧失,痉挛
4 ~ 6	呼吸停止,濒临死亡
6	即刻死亡,精神性休克

二、家用燃气热水器的主要质量指标

家用燃气热水器的质量指标通常是指当出现质量问题时,热水器所产生的缺陷程度来区分的,一般分致命缺陷、重缺陷和轻缺陷三种。热水器的主火和小火燃烧器火焰稳定性、气密性、烟气中一氧化碳含量(过剩空气系数 $\alpha = 1$)等缺陷为致命缺陷。热水器凡有一个或一个以上致命缺陷的为致命不合格品。

热水器的点火装置、熄火保护装置、水膜阀、燃气阀门功能失效;水路系统的耐压性能和停水温升超出标准为重缺陷。热水器凡有一个或一个以上的重缺陷的为重不合格品。除了致命缺陷和重缺陷以外的缺陷为轻缺陷。

三、家用燃气灶的主要技术参数

按照 GB 16410—1996 国家标准规定,家用燃气灶的各项技术参数主要有: