

家用燃气具 的使用与维修

(修订本)

赵士滨 编著

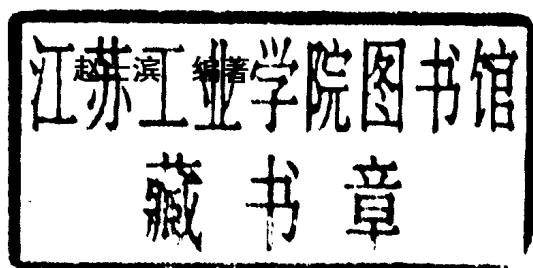
广东科技出版社

总发行



家用燃气具的使用与维修

(修订本)



广东科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

家用燃气具的使用与维修 (修订本) /
赵士滨编著. —广州: 广东科技出版社,
1997. 12

ISBN 7-5359-1461-6

I. 家…

II. 赵…

III. 燃气燃烧器-使用-维修

IV. TS972.26

145166

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

出版人: 黄达全

经销: 广东新华发行集团股份有限公司

排版: 广东科电有限公司

印刷: 广东省肇庆新华印刷有限公司

(广东省肇庆市星湖大道 邮码: 526060)

规格: 787mm × 1 092mm 1/32 印张 17 字数 360 千

版次: 1990 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月第 2 版

2000 年 10 月第 8 次印刷

印数: 75 701 ~ 80 700 册

定价: 19.00 元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 简 介

本书较系统地叙述了液化石油气、天然气、人造燃气的特性及其安全使用；国内外各种燃气灶、燃气热水器（含沸水器）、燃气饭锅、燃气冰箱、燃气空调器、燃气取暖器、燃气红外线烤箱、燃气干衣机、燃气火锅、燃气焊枪、燃气灯及其温控、气控、水控、点火装置、自动检测、安全装置等零部件的结构原理、维修保养和安全使用等知识。对燃气具的配套附属设备（钢瓶、减压阀、角阀、燃气表等）和管道燃气的使用与维护等也作了较详细的介绍。

本书通俗易懂，图文并茂，是燃气具用户必备的工具书。它既适宜广大燃气具用户阅读，也可作为专业技术人员的培训教材。

再 版 前 言

天然气、人造燃气、液化石油气是优质的气体燃料，广泛应用于工业和民用。国外的燃气工业起步较早，燃气用具发展迅速，产品已成系列化，其功能日臻完善。我国的燃气工业虽然起步较晚，但随着改革开放的深入发展，近年来燃气工业蓬勃兴起，现燃气具产品已发展到包括家用燃气灶、热水器、取暖器、燃气饭锅、燃气烤箱、燃气冰箱、燃气空调及燃气焊枪、燃气灯等十多大类，约有 1500 余个品种与规格。为了适应这一形势的需要，帮助广大用户安全使用燃气具，提高有关技术人员的技术素质，改进产品质量，我们乘本版书再版之机进行修订，删除了过时内容，增添国内外新型燃气具产品及其更为完善的控制装置与技术等，使其内容更为充实、新颖。

本书内容包括燃气的基本知识、燃气燃烧原理、国内外各种燃气用具及其主要零部件，如燃烧器、引射器、喷嘴、红外线辐射器、点火装置、温控、水控、气控、自动检测装置的结构原理等。对燃气用具的配套附属设备，如钢瓶、角阀、减压阀、燃气表及有关新型材料等，也作了必要的叙述。

本书收集了大量国内外燃气用具的参数资料、结构图和分解图，笔者曾多次在有关院校、技术培训班等部门进行讲授，颇受好评。本书是一本实用性较强的通用技术书，既适宜广大燃气用户阅读，也可作专业技术人员的培训教材。

本书在修订过程中，曾得到清华大学自动化系吴秋峰教授、广东燃气具协会、《家用燃气具》杂志、广州燃气用具实业公司、广东神州燃气具联合实业公司谭平、陈嘉侣、张锦环、侯健新、伍宝娟、王臻等同志的帮助和指导，张善荣同志审校了本修订本，广东燃气具协会提供了不少新颖的资料，在此一并表示衷心的感谢。

修订时间仓促，书中错误和缺点之处，恳请读者批评指正。

赵士滨

1997年7月

目 录

第一章 燃气的基本知识	(1)
一、燃气的种类.....	(2)
二、燃气的优点和发展概况.....	(4)
三、液化石油气的来源和成分.....	(6)
四、液化石油气的物理和化学特性	(11)
五、液化石油气的质量要求	(21)
第二章 燃气的燃烧原理	(23)
一、燃气的热值	(23)
二、燃气的闪点、燃点和自燃点	(24)
三、燃气的着火温度	(25)
四、燃气的燃烧浓度	(28)
五、燃烧反应方程式及燃烧产物	(29)
六、完全燃烧所需的空气量	(31)
七、燃气的燃烧方式	(33)
八、燃气的燃烧温度	(37)
九、燃烧的火焰传播速度	(39)
十、脱火与回火现象	(44)
十一、催化燃烧	(46)
第三章 管道燃气的供气与使用	(48)
一、管道燃气的组分和不均匀系数	(49)
二、管道供气的压力等级	(53)
三、管道燃气的贮气与供气	(54)

四、管道供气的用气高峰	(56)
五、燃气的置换	(57)
六、燃气管的敷设	(57)
七、燃气引入管和户内管	(59)
八、燃气表	(60)
九、管道燃气设施的安全管理与使用	(64)
十、使用管道燃气注意事项	(64)
十一、管道燃气的常见故障及处理	(65)
十二、管道燃气灶具的使用与选购	(69)
十三、管道燃气的射流及喷嘴	(70)
第四章 钢瓶、角阀、减压阀和燃气节能器的安装与使用	(73)
一、钢瓶的型号和技术参数	(74)
二、钢瓶的结构	(75)
三、液化石油气钢瓶的标志	(76)
四、新钢瓶的抽真空处理	(77)
五、钢瓶的灌装和放置	(78)
六、液化石油气钢瓶中的残液	(80)
七、钢瓶的常见故障及处理	(81)
八、角阀的类型和结构	(83)
九、角阀的使用及故障处理	(86)
十、减压阀的类型和结构	(89)
十一、减压阀的安装与保养	(96)
十二、减压阀的常见故障及处理	(99)
十三、橡胶软管	(101)
十四、燃气节能器	(102)
第五章 燃烧器、点火装置和自动控制装置	(106)

一、燃烧器的种类和特性·····	(106)
二、支架和火孔·····	(118)
三、喷嘴和引射器·····	(119)
四、点火装置·····	(127)
五、水-气联锁控制装置·····	(137)
六、熄火保护装置·····	(139)
七、温度自动调节装置·····	(154)
第六章 燃气灶具·····	(158)
一、燃气灶具的基本结构·····	(158)
二、燃气灶具的技术要求·····	(165)
三、燃气灶具的质量检查·····	(167)
四、单头燃气灶·····	(168)
五、双头燃气灶·····	(173)
六、袖珍式石油气灶·····	(202)
七、好运牌 JZY-856 型安全定时液化石油气灶·····	(204)
八、JZY2-8210 旋流式超薄形节能燃气灶·····	(205)
九、JZY2-B 型薄形系列燃气灶·····	(213)
十、宇宙牌带饭锅燃气灶与三头燃气灶·····	(217)
十一、日本林内燃气灶·····	(223)
十二、六头燃气灶·····	(231)
十三、炒菜灶、蒸饭灶·····	(232)
十四、燃气灶具的操作及注意事项·····	(234)
十五、燃气灶具的故障及处理·····	(238)
十六、自动点火式双头灶的拆装·····	(247)
第七章 燃气热水器、沸水器·····	(257)
一、燃气热水器的分类·····	(258)
二、燃气热水器的型号·····	(269)

三、流水式快速热水器的基本结构·····	(270)
四、流水式燃气快速热水器的 CO 超标切断 装置·····	(280)
五、全自动燃气热水器的控制方式·····	(281)
六、压差式燃气自动点火装置的原理与维护·····	(282)
七、不锈钢波纹管·····	(288)
八、贮水式燃气热水器的基本结构·····	(288)
九、贮水式燃气自动沸热水器的基本结构·····	(291)
十、燃气热水器的技术要求·····	(291)
十一、燃气热水器的一般质量检查·····	(297)
十二、燃气热水器的选购·····	(298)
十三、燃气热水器的安装、使用和维护·····	(299)
十四、好运牌燃气快速热水器·····	(306)
十五、好运牌低水压自动热水器·····	(317)
十六、神州牌燃气快速热水器·····	(320)
十七、爱新丽 JSYZ 线控超薄形燃气自动热水 器·····	(341)
十八、容星大容量水控燃气热水器·····	(345)
十九、瞬达牌遥控燃气热水器与火王牌保健 燃气热水器·····	(352)
二十、沈乐满燃气热水器·····	(355)
二十一、日本林内燃气快速热水器·····	(356)
二十二、日立 GCR-550PS 型燃气自动热水器 ·····	(389)
第八章 燃气自动饭锅 ·····	(396)
一、燃气自动饭锅的基本特性与结构原理·····	(396)
二、燃气自动饭锅的安装与使用·····	(420)
第九章 燃气烤箱 ·····	(424)

一、燃气烤箱的种类·····	(424)
二、燃气烤箱的基本结构·····	(426)
三、燃气烤箱的主要技术指标·····	(429)
四、国内外几种燃气烤箱的结构与特性·····	(431)
五、燃气烤箱的使用与维修·····	(436)
第十章 燃气冰箱 ·····	(438)
一、食品冷藏温度·····	(438)
二、吸收式冰箱的制冷原理·····	(439)
三、吸收扩散式冰箱的制冷系统·····	(442)
四、燃气冰箱的工作原理·····	(445)
五、吸收式冰箱的燃气系统·····	(446)
六、燃气冰箱的使用与维护·····	(451)
第十一章 燃气空调器和取暖器 ·····	(452)
一、空气调节与空调器·····	(452)
二、燃气空调器的工作原理与特点·····	(453)
三、日本林内燃气空调器·····	(458)
四、燃气取暖器的结构与原理·····	(458)
五、燃气取暖器的使用与维护·····	(472)
第十二章 燃气红外线辐射器具 ·····	(473)
一、基本原理、种类和特点·····	(473)
二、燃气红外线辐射器具的结构·····	(479)
三、燃气红外线辐射器具的使用与维护·····	(489)
四、JZY ₁ -88A 型家用红外线燃气灶 ·····	(491)
五、华南牌红外线燃气灶·····	(492)
第十三章 其他燃气用具 ·····	(495)
一、燃气干衣机·····	(495)
二、燃气洗涤烘干机·····	(498)

三、燃气火锅·····	(501)
四、燃气消毒器与燃气蒸箱·····	(503)
五、日本林内燃气食具消毒器·····	(505)
六、燃气灯·····	(506)
七、燃气气焊器·····	(513)
八、燃气定时阀·····	(516)
第十四章 燃气的安全和节约使用·····	(517)
一、燃气热水器的使用与环境保护·····	(517)
二、燃气热水器的使用限定时间·····	(519)
三、防止中毒事故·····	(519)
四、液化石油气的防火安全·····	(525)
五、管道燃气的安全使用·····	(531)
六、燃气的节约使用·····	(531)

第一章 燃气的基本知识

应用于生产或生活的民用燃料，一般可分为三类：一为煤炭、木柴之类固体燃料；二为石油、煤油、柴油、汽油等油制品的液体燃料；三为各种可燃成分的气体燃料。天然气、人造燃气、液化石油气都是人们常用的气体燃料。

人类发现和使用气体燃料的历史，可以追溯到 2000 多年前。据记载，公元前 100 多年前的前汉时期，我国的四川盆地就发现燃气，并开始有了简单的应用。到公元 300 多年的晋朝，诗人左思便在《蜀都赋》中写有“火井沉荧于幽泉，高焰飞煽于天垂”的生动诗句。到公元 1000 年左右的宋朝，四川已能熟练地掌握了利用天然气煎盐的技术。另据宋应星编著的我国科学名著《天工开物》记载，当时已有了扩散燃烧法，人们用竹管制成的密闭管道把井下天然气引至火灶，空气从四周渗入参与燃烧。

18 世纪初，随着冶金工业的发展，人们开始懂得用煤加工成焦炭。在炼焦过程中产生一种副产品气体，这种气体是可以燃烧的。初时，人们不知道它的用途，让它在空气中自由漂散，白白地浪费掉了；后来，通过生产实践，人们才发现它的可燃性，于是开始进行回收，供燃烧和照明使用。18 世纪末，国外有人用极为简陋的方法将少量的煤制成煤气，用于室内点灯。19 世纪初，英国出现了以工业方式生产煤气的专业公司，伦敦街头上出现了 3000 支烛光的煤气

灯，随后又逐渐传播到欧洲其他城市。由于这种气体是从煤中获取的，所以人们通常称它为“煤气”。煤气实际上是由可燃气体和少量惰性气体杂质组成的一种混合燃气。

后来，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。但由于电的发明和广泛应用，气体燃料从 19 世纪末便退出了照明的应用范围，而进入工业供热和家用燃料的应用范围。

一、燃气的种类

燃气按其材料来源不同，可分为天然气、人造燃气和液化石油气等。

1. 天然气

天然气是埋藏在邻接石油或煤矿区的地壳内的有机物，经过化学分解而形成的。如果开采出来的燃气中不含石油，就叫纯天然气；如果含有石油，就叫石油伴生气。

天然气绝大部分由甲烷、乙烷组成，此外，还含有氮、二氧化碳、硫化氢及微量的氢气。

天然气的特点是热值高，一般在 $33.35 \sim 41.86$ 兆焦/标米³ 之间，其开采成本低，产量大，输气压力高，毒性小。它适于远距离输送，是理想的居民生活及工业用燃气。

2. 人造燃气

人造燃气是从固体燃料或液体燃料加工中取得的可燃气体，按其原料和制取方法不同，又可分为以下几类：

(1) 干馏煤气

干馏煤气又称炼焦煤气，是把煤在隔绝空气的条件下加热而产生的可燃气体。其主要成分是甲烷、氢、一氧化碳

等，热值为 16.75 兆焦/标米³。这种煤气有毒，使用时须格外注意安全。

(2) 气化煤气

气化煤气又称发生炉煤气，是由固体燃料在高温下与氧或氧化物作用而产生氢和一氧化碳等可燃气体收集而成。这种煤气热值低，而且一氧化碳含量高，对人体易产生毒害，所以不宜作民用煤气的主要气源，一般用于工厂。

气体煤气按其制作方法不同，又可分为空气煤气、水煤气和混合煤气三种。以烟煤、无烟煤、焦炭和木柴等原料在发生炉中加热，如果鼓入发生炉的是空气，则制取的煤气称为空气煤气，其热值约为 41.9 兆焦/标米³，可燃成分主要为一氧化碳；如果鼓入发生炉的全部是水蒸气，则制取的煤气称为水煤气，其热值约为 8.37 兆焦/标米³，可燃成分主要为氢气和一氧化碳；如果鼓入发生炉的是空气和水蒸气，则制取的煤气称为混合煤气，其热值约为 5~6.3 兆焦/标料³。

(3) 油裂解煤气

使用轻油或重油经高温裂解而制取的煤气称为油裂解煤气。这种煤气的可燃成分和热值视不同的原料油而异，但都包含烷烃、烯烃等碳氢化合物，其热值在 16.7~18.8 兆焦/标米³ 左右。油裂解煤气的毒性较小，是城市理想的气源之一。

(4) 高炉煤气

高炉炼铁过程中伴生的煤气称为高炉煤气，其主要成分是一氧化碳，热量很低，约在 3.3~4.2 兆焦/标米³，宜供加热炉使用。

3. 液化石油气

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称为液化石油气，其主要成分为丙烯、丁烷、丁烯等。这种燃气在常温常压下是气体，但当加压至 0.79~0.97 兆帕（7~8 个大气压）时变为液体，热值约在 87.9~108.9 兆焦/标米³。可见，液化石油气具有热值高，使用方便等特点，是一种优良的气体燃料。

我国各种燃气的成分和特性见表 1-1。

二、燃气的优点和发展概况

燃气有许多优点，归纳起来主要有以下几点：

①着火容易，燃烧迅速、稳定，加热快，既可节省时间，节约能源，又可根据烹饪的实际需要，随意调节火焰的大小，使用很方便。

②热效率高，压力稳定。通常，煤制气的综合热能利用率，经考虑到制气效率后，仍然要比直接烧煤高出 1 倍，若燃烧充分时，其热效率可高达 60%~65%。特别是液化石油气的发热量更高，一般为 87.9~108.9 兆焦/标米³，若与煤制气的发热量（约为 14.7 兆焦/标米³）相比，则高出 6~7 倍，压力也更为稳定。

③燃气燃烧效率高，无灰渣，可减少大气污染，也无需像烧煤那样，要换煤倒渣。

④便于输送和贮存。这是由于燃气，特别是液化石油气兼有气体和液体燃料的优点，既容易液化，而且从气态转为液态时，其体积可为原来体积的 3.4%~5%，从而可大大提高运输和贮存效率。此外，液化石油气的钢材耗用量仅为管道煤气的 40%，可减少大量钢材消耗。

表 1-1 我国各种燃气的成分和特性

燃气种类		燃气成分 (体积%)													
名 称	产地	H ₂	CO	CH ₄	C ₂ ⁺							O ₂	N ₂	CO	
					C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ ⁺				
人 造 燃 气	炼焦煤气	北京	59.2	8.6	23.4	2.0	2.0	1.7	1.7	0.4	—	1.2	3.6	2.0	
	直立炉气	东北	56.0	17.0	18.0							0.3	2.0	5.0	
	混合煤气	上海	48.0	20.0	13.0							0.8	12.0	4.5	
	发生炉气	天津	8.4	30.4	1.8							0.4	56.4	2.2	
	水煤气	天津	52.0	34.4	1.2							0.2	4.0	8.2	
油 制 气	催化制气	上海	58.1	10.5	16.6	5.0	—	—	—	—	—	—	0.7	2.5	6.6
	热裂制气	上海	31.5	2.7	28.5	23.8	2.6	5.7	—	—	—	—	0.6	2.4	2.1
天 然 气	干 井 气	四川	—	—	98.0	—	—	—	0.3	0.4	0.3	—	1.0	—	—
	油田伴生气	大庆	—	—	81.7	—	—	—	6.0	4.9	4.7	0.2	1.8	0.7	—
	油田伴生气	天津	—	—	80.1	—	7.4	—	3.8	3.4	2.4	—	0.6	3.4	—
石 油 化 气		北京	—	—	1.5	—	1.0	9.0	4.5	54.0	26.2	—	—	—	—
		大庆	—	—	1.3	—	0.2	15.8	6.6	38.5	23.2	—	1.0	0.8	—

注:1. 表中是干煤气成分,实际上煤气中往往含有水蒸气。

2. 由于多种因素的影响,各种煤气成分是有变化的,上表是一般的平均成分。