

家用燃气具的 使用与维修

赵士滨 章润萍 编



广东科技出版社

家用燃气具的使用与维修

赵士滨 章润萍 编

广东科技出版社

家用燃气具的使用与维修

Jiāyòng rānqìjù de shǐyòng yǔ wéixiū

赵士滨 章润萍 编

※

广东科技出版社出版发行

广东省新华书店经销

肇庆新华印刷厂印刷

787×1092毫米 1/32开本 13,625印张 295 000字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数1—10,100册

ISBN 7-5359-0576-5

TS·23 定价5.20元

前 言

天然气、人工煤气、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，燃气用具已相继进入千家万户。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，我们编写了这本书。

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，笔者曾多次地在有关大专院校、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俗工具书，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。

本书在编写过程中，曾得到广州燃气用具实业公司、广东神州燃气具联合实业公司、广州市二轻职工大学、广州市新

技术应用研究所能源研究室关朋来同志，以及莫锦麟、黄文泰、陈嘉侣、罗海祺、梁耀鸣、杨敏、李锦春、钟元敏、章润萍等同志的帮助和指导，有的部门还提供了不少新颖的资料，在此一并表示衷心的感谢。

书中错误和缺点之处，恳请读者批评指正。

编 者

1990年2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	(6)
三、液化石油气的来源和成分	(8)
四、液化石油气的物理和化学特性	(13)
五、液化石油气的质量要求	(23)
第二章 燃气的燃烧原理	(25)
一、燃气的热值	(25)
二、燃气的闪点、燃点和自燃点	(26)
三、燃气的着火温度	(27)
四、燃气的燃烧浓度	(29)
五、燃烧反应方程式及燃烧产物	(30)
六、完全燃烧所需的空气量	(30)
七、燃气的燃烧方式	(33)
八、燃气的燃烧温度	(37)
九、燃烧的火传播速度	(38)
十、脱火与回火现象	(43)
第三章 管道煤气的供气与使用	(46)
一、管道供气的压力等级	(47)
二、管道供气的用气高峰	(48)
三、煤气的置换	(48)

四、煤气引入管	(49)
五、煤气表	(49)
六、使用管道煤气注意事项	(52)
七、管道煤气的常见故障及处理	(54)
第四章 钢瓶、角阀、减压阀的安装与使用	(58)
一、钢瓶的型号和技术参数	(59)
二、钢瓶的结构	(60)
三、液化石油气钢瓶的标志	(62)
四、新钢瓶的抽真空处理	(63)
五、钢瓶的灌装和放置	(63)
六、液化石油气钢瓶中的残液	(66)
七、钢瓶的常见故障及处理	(67)
八、角阀的类型和结构	(68)
九、角阀的使用及故障处理	(74)
十、减压阀的类型和结构	(76)
十一、减压阀的安装与保养	(80)
十二、减压阀的常见故障及处理	(81)
十三、橡胶软管	(83)
第五章 燃烧器、点火装置和自动控制装置	(84)
一、燃烧器的种类和特性	(85)
二、喷嘴和引射器	(95)
三、点火装置	(102)
四、水-气联锁控制装置	(110)
五、熄火保护装置	(112)
六、温度自动调节装置	(124)
第六章 燃气灶具	(128)
一、燃气灶具的基本结构	(128)

二、燃气灶具的技术要求·····	(132)
三、燃气灶具的一般质量检查·····	(135)
四、单头燃气灶·····	(135)
五、普及型双头燃气灶·····	(143)
六、袖珍式石油气灶·····	(174)
七、好运牌JZY-856型安全定时液化石油 气灶·····	(178)
八、日本林内燃气灶·····	(178)
九、六头燃气灶·····	(187)
十、炒菜灶、蒸饭灶·····	(188)
十一、气电多用灶·····	(191)
十二、燃气灶具的操作及注意事项·····	(194)
十三、燃气灶具的故障及处理·····	(197)
十四、自动点火式双头灶的拆装·····	(206)
第七章 燃气热水器、沸水器·····	(216)
一、燃气热水器的分类·····	(217)
二、燃气热水器的型号·····	(223)
三、流水式快速热水器的基本结构·····	(224)
四、贮水式燃气热水器的基本结构·····	(233)
五、贮水式燃气自动沸水器的基本结构·····	(240)
六、燃气热水器的技术要求·····	(243)
七、燃气热水器的一般质量检查·····	(245)
八、燃气热水器的选购·····	(246)
九、燃气热水器的安装、使用和维护·····	(247)
十、好运牌燃气快速热水器·····	(253)
十一、神州牌燃气快速热水器·····	(258)
十二、上海煤气表具厂流水式自动燃气热水器·····	(280)

(十三、北京煤气用具厂贮水式沸水器.....)	(282)
(十四、日本林内燃气快速热水器.....)	(285)
第八章 燃气自动饭锅.....	(319)
一、燃气自动饭锅的基本特性与结构原理.....	(319)
二、燃气自动饭锅的安装与使用.....	(341)
第九章 燃气烤箱.....	(345)
一、燃气烤箱的种类.....	(345)
二、燃气烤箱的基本结构.....	(347)
三、燃气烤箱的主要技术指标.....	(351)
四、国内外几种燃气烤箱的结构与特性.....	(352)
五、燃气烤箱的使用与维修.....	(357)
第十章 燃气冰箱.....	(359)
一、食品冷藏温度.....	(360)
二、吸收式冰箱的制冷原理.....	(360)
三、吸收扩散式冰箱的制冷系统.....	(364)
四、燃气冰箱的工作原理.....	(367)
五、吸收式冰箱的燃气系统.....	(368)
六、燃气冰箱的使用与维护.....	(373)
第十一章 燃气空调器和取暖器.....	(374)
一、空气调节与空调器.....	(374)
二、燃气空调器的工作原理.....	(376)
三、日本林内燃气空调器.....	(379)
四、燃气取暖器的结构与原理.....	(381)
五、燃气取暖器的使用与维护.....	(388)
第十二章 燃气红外线辐射器具.....	(389)
一、基本原理、种类和特点.....	(389)
二、燃气红外线辐射器具的结构.....	(394)

三、燃气红外线辐射器具的使用与维护.....	(404)
四、JZY ₁ -88A型家用红外线燃气灶.....	(406)
第十三章 其他燃气用具	(409)
一、燃气干衣机.....	(409)
二、燃气火锅.....	(409)
三、日本林内燃气食具消毒器.....	(411)
四、燃气干衣机、火锅、食具消毒器的使用 与维护.....	(412)
第十四章 燃气的安全使用	(413)
一、防止中毒事故.....	(413)
二、液化石油气的防火安全.....	(417)
三、管道煤气的安全使用.....	(423)

第一章 燃气的基本知识

目前，广泛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、人造煤气、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。随后，又出现了与近代油田钻探原理类似的冲击钻法。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。另据宋应显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、人造煤气和液化石油气等。

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。如果开采出来的煤气中不含石油，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33.35~41.86兆焦/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. 人造煤气

人造煤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16.78兆焦/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，一般用于工业。

气化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、焦炭和本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/标米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。

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。据史料，自1892年荷兰首先利用天然气获取液化的甲烷以后，许多国家和地区就纷纷仿制，并获得了成功。例如，德国、美国、法国、意大利、日本、苏联、匈牙利、捷克斯洛伐克等国，在荷兰获取液化甲烷以后，就迅速发展了居民用的液化石油气，深受人们的欢迎。目前，液化石油气的供气装备和安全措施更为完善，国内外使用的人越来越普遍，已成为家用燃气的主要来源，需求量日益增多。例如，仅1972年，国外部分国家对液化石油气的使用量就相当大，具体见表1-1。

表 1-1 1972年国外液化石油气的供应量

国家	供应量(百万吨/年)				国家	供应量(百万吨/年)			
	炼厂	其他	进口	总计		炼厂	其他	进口	总计
美国	11.049	37.302	2.746	51.097	意大利	2.157		0.117	2.274
日本	8.121		4.265	12.386	西班牙	1.298	0.121	0.42	1.839
加拿大	1.901	3.912	0.007	5.820	澳大利亚	0.33	0.76		1.09
法国	2.514	0.303	0.254	3.071	英国	1.463	0.001	0.148	1.612
联邦德国	2.257	0.002	0.199	2.458	荷兰	0.858		0.061	0.919

我国各种燃气的成分和特性，见表1-2。

表 1-2 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 ⁺				
人造煤气	炼焦煤气	北京	59.2	8.6	23.4	—	—	—	—	—	—	—	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	—	0.3	0.4	—	1.0	—
	油田伴生气	大庆	—	—	81.7	—	—	—	6.0	—	4.7	4.9	0.2	1.8	0.7
	油田伴生气	天津	—	—	80.1	—	7.4	—	3.8	—	2.3	2.4	—	0.6	3.4
石油液化气		北京	—	—	1.5	—	1.0	9.0	4.5	54.0	26.2	3.8	—	—	—
		大庆	—	—	1.3	—	0.2	15.8	6.6	38.5	23.2	12.6	—	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。

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保护环境，减轻劳动强度。即燃气燃烧效率高，无灰渣，可减少大气污染，保护居住环境的清洁卫生，也无需象烧煤那样，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。

⑤燃烧过程控制方便，有利于实现家庭的自动化和现代化。目前，我国已能生产高质量的燃气自动式饭锅和小型的手提式燃气红外线自动烘灶等，前者可按需要调节，煮成软饭、硬饭、稀饭或煲汤等，同时煮熟后还可进行保温；后者可烘面包、花生、蒸鱼、烤鸭鹅等，而且达到制作要求后，又可自动关气熄火，并发出鸣声指示。这些都为家庭烹饪自

动化、现代化提供了条件。

⑥有利于发展多样化产品。在当前我国电力不足的情况下，可促使科技人员利用燃气的优点，研制出多种形式的燃气用具来代替电气用具，推动产品向多样化优质化发展。

由上述可见，发展燃气民用事业是现代城市建设的一个重要组成部分，是合理利用煤炭、石油资源，促进石油化工业发展的重要措施，也是节约能源的有效途径之一。比如，煤的直接燃烧，其能量利用率只有10~16%，而利用煤制取煤气，能源可节省10~15%，特别是液化石油气的利用率就更高了。因此，各国都非常重视燃气事业的发展。

我国的燃气工业发展较快。现在，各地已根据资源和工业技术的优势，发展了管道煤气和贮瓶式液化石油气等。据不完全统计，到1984年底，全国城市使用燃气的人口已超过2500万。我国300多个城市中已有一半以上成立了煤气公司，这些公司向居民提供燃气并统筹燃气事业的发展。1984年12月的全国城市煤气工作会议上，还制定了我国燃气的发展规划，要求到1990年让全国5000万城市居民用上燃气。

我国的石油工业虽然起步较晚，但近二、三十年来随着油田的开发和石油化学工业的迅速发展，液化石油气的普及率日益增长。例如，从1965年开始，北京、沈阳、天津、哈尔滨、广州等城市已先后使用液化石油气作为民用燃料。据1984年底的统计，全国供应热值在14.6兆焦/标米³以上的燃气约71万立方米，居民用户总数超过532万户，其中液化石油气的居民用量全年约为48万吨，近400万户。

目前，单是国家轻工业部辖下的燃气用具生产厂家就近90家，而属于乡镇企业、中外合资企业和外商独资企业的更是难以胜数。例如，当前广东地区的燃气用具生产已初具规