

煤气器具

的使用与维修

上海市煤气表具厂

舒佳

浙江新昌煤气器具厂

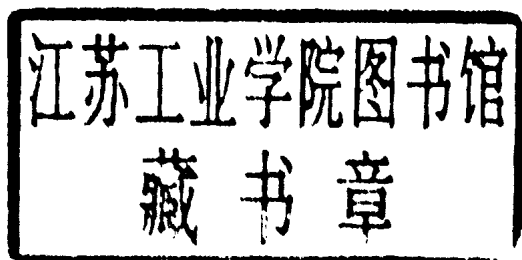
张恒



浙江科学技术出版社

煤气器具的使用与维修

张 恒 舒 佳 编



浙江科学技术出版社

责任编辑：任路平

封面设计：林瑛如

煤气器具的使用与维修

张恒舒佳编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷二厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张4.25 字数86,000

1989年9月第一版

1989年9月第一次印刷

印数：1 34,700

ISBN 7-5341-0195-6/TS·12

定 价：1.20 元

责任编辑：任路平

封面设计：林瑛如

煤气器具的使用与维修

张恒舒佳编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江新华印刷二厂印刷

浙江省新华书店发行

开本787×1092 1/32 印张4.25 字数86,000

1989年9月第一版

1989年9月第一次印刷

印数：1 34,700

ISBN 7-5341-0195-6/TS·12

定 价：1.20 元

前 言

随着国民经济的发展、人们生活水准的提高，家庭炊事器具正在向高档化、现代化方向推进。新型的家用煤气器具作为其中一大支柱已经迅速地普遍应用于广大城镇家庭及饭店、宾馆、餐厅等公用炊厨业。为此，更多地了解和掌握有关煤气器具方面的知识与技术，已成为当前社会和家庭的需要。

本书从介绍燃气气源着手，进而分类说明各种煤气器具的技术参数和性能特点，着重介绍家用煤气灶和热水器的安全使用与维修技能，力求使其成为煤气用户的益友。

本书的主要阅读对象是一般煤气用户，因而在突出其知识性的同时，尽可能更突出它的实用性，即使是在对必不可少的专业知识的论述中，也尽量作出通俗的解释，避免对公式的推导和数据的罗列。当然，书中的燃气燃烧技术等内容，也可供专业人员参考。

由于我们的水平有限，谬误之处谨请行家和读者指正。

编 者

137/00/02

目 录

第一章 燃气及其燃烧的一般知识	1
第一节 燃气概述	1
第二节 燃气分类	2
一、天然气	2
二、人工煤气	3
三、液化石油气	3
四、沼气及其他	4
第三节 我国常用煤气的组分和特性	4
第四节 燃烧概述	8
第五节 燃烧过程简介	8
第六节 燃烧方式说明	11
第七节 燃烧状态分析	12
第二章 液化石油气的供应和使用	14
第一节 液化石油气供应	14
一、供应系统	14
二、运输方式	15
三、供应方式	15
第二节 钢瓶与阀门	17
一、钢瓶	17
二、角阀	18
三、调压器(减压阀)	20

第三节	液化石油气的使用	23
第四节	安全事项	24
第三章	城市人工煤气的供应和使用	27
第一节	城市人工煤气管道供应	27
一、	输配供应系统	27
二、	供应方式	27
第二节	计量仪表	28
一、	家用煤气表	28
二、	实验室用煤气表	29
三、	大流量煤气计量表	31
第三节	煤气的安全使用	31
一、	煤气的危害性	31
二、	安全要求	34
第四章	民用燃烧器	37
第一节	对性能质量的一般要求	37
第二节	民用燃烧器典型举例	38
一、	扩散式燃烧器	39
二、	引射型大气式燃烧器	39
三、	无焰式燃烧器	42
四、	双旋流式煤气燃烧器	42
第五章	家用煤气灶	44
第一节	概述	44
一、	家用煤气灶的分类	44
二、	基本构造及其作用原理	45
第二节	对性能质量的一般要求	46
第三节	家用煤气灶典型介绍	48
一、	简易灶具	48

二、中档灶具	54
三、自动点火多功能灶具	56
四、高档灶和三眼灶	62
五、新型高效节能灶具	67
第四节 安全使用与简易维修	72
一、使用前的注意事项	72
二、使用中的注意事项	74
三、其他注意事项	75
四、简易维修技能介绍	75
五、一般故障及其排除方法	76
第六章 家用热水器	78
第一节 家用热水器的类型及其特点	78
第二节 热水器的工作原理	79
第三节 对性能质量的一般要求	80
第四节 家用热水器典型举例	81
一、小型快速热水器	82
二、中型快速热水器	87
第五节 家用热水器的安装	88
第六节 热水器的使用方法	89
第七节 使用热水器的安全事项	90
一、谨防漏气	90
二、严防火灾	91
三、防止烫灼伤	91
四、注意通风换气, 确保空气流通	91
五、防爆、防冻结	92
第八节 热水器的维护与检修	92
一、维护与保养	92

二、常见故障及其排除方法.....	93
第九节 家用采暖器简介	96
一、对采暖器的一般要求.....	96
二、红外线辐射采暖器典型举例.....	96
三、安全使用与采暖通风.....	99
第七章 公用炊事器具	101
第一节 概述	101
第二节 公用煤气灶的性能特点	101
第三节 公用煤气用具典型举例	102
第四节 安全事项	106
第八章 煤气器具的辅助装置	108
第一节 通风排烟装置	108
一、通风装置.....	108
二、排烟装置.....	109
第二节 意外熄火保护装置	110
一、双金属簧片式熄火保护装置.....	111
二、热电式熄火保护装置.....	112
第三节 电火花点火装置	113
第四节 点火装置举例	115
一、压电陶瓷间接点火器.....	115
二、连续脉冲直接点火器.....	116
三、电筒式脉冲点火器.....	118
第九章 煤气器具的选购要点和展望	120
第一节 煤气器具的选购要点	120
一、根据用途和实际需要进行选购.....	120
二、根据购买能力和使用环境进行选购.....	120
三、根据使用对象进行选购.....	121

四、根据使用燃气种类进行选购	121
五、根据产品质量进行选购	122
第二节 新型煤气器具展望	122
一、以价格低廉为前提	123
二、以方便舒适为要点	123
三、以节约能源为原则	124
四、以与住宅配套为依据	125
五、以可靠的安全措施为准则	126

第一章 燃气及其燃烧的一般知识

第一节 燃气概述

燃气是一种以气体形态提供燃烧能量的燃料，通常称它为气体燃料。在许多场合中，气体燃料比固体燃料（如煤炭、柴草等）和液体燃料（油料）具有更大的优越性。气体燃料能以任意比例与空气和氧气混合，只要比例适当，它就能比较充分的燃烧。它的燃烧效率明显地高于固体燃料和液体燃料，非常有利于节约能源。由于气体燃料是由一些单一气体混合而成，所以主要成分是碳氢化合物、氢及一氧化碳等可燃气体和一些微量的杂质。气体燃料中的灰分等有害成分较少，使用气体燃料有利于减少大气污染，保护环境卫生。同时，虽然气体燃料的体积较大，但可以通过适当途径（比如液化）使其大大缩小，又因它的重度极轻，因而运输极为方便。正是由于这些原因，气体燃料已被广泛地应用于各个领域和各种场合。在工业上，气体燃料便于采用自动化输送和自动调节系统，以利于改善劳动条件，节省人力物力；在民用上，气体燃料使用方便，效益明显，清洁卫生，深受欢迎。

目前，美国、日本、西欧和苏联等发达国家都已广泛地采用了气体燃料，尤其是在城市民用方面，气体燃料基本上

已代替了固体燃料。在我国，随着制气技术水平的不断提高，石油加工副产品和天然气利用的不断增大，发展应用气体燃料的速度之快、推广之普遍，已为其他国家所不及。

第二节 燃气分类

我国的燃气按其组分（组成成分）的不同而分为天然气、人工煤气和液化石油气等三大类。

一、天然气

天然气按照获取方式不同又可分为四种：①从气井开采出来的气田气称纯天然气；②伴随石油一起开采出来的油田气称石油伴生气；③含石油轻馏分的称凝析气田气；④从井下煤层抽采出来的称煤矿矿井气。

天然气主要是由低分子量碳氢化合物组成的混合物。纯天然气的组分以甲烷（ CH_4 ）为主，其含量在90%以上，其他为少量的二氧化碳、硫化氢、氮等气体。纯天然气的热值，（在标准状态下单位体积燃气完全燃烧所放出的热量）约为 $8000\sim 8700\text{kcal/m}^3$ （ $1\text{cal}=4.187\text{J}$ ）。甲烷气体在通常压力下，当温度为 -162°C 时，液化成液态甲烷，称为液化天然气。液化天然气的体积为气态的 $1/600$ ，有利于运输和储存。石油伴生气的甲烷含量约为80%，乙烷、丙烷、丁烷和戊烷等气体的含量约有15%。气田气和矿井气的主要组分也是甲烷，其含量因开采方式不同而略有不同，一般都在80~90%之间。

由于天然气不仅发热量大，开采成本低，而且压力较高，便于远距离输运。因而，它既是主要的化工原料，也是

理想的城镇燃气。我国的天然气分布广阔，储量丰富，使用已较为广泛，随着现代化进程的加快，可望天然气的应用将越来越普遍。

二、人工煤气

人工煤气是以人工方法把煤、石油和有机废物等原料加工制成的可燃气。根据制气原料和制气方法不同分为以下几种：

(1) 干馏煤气：它的组分中甲烷和氢的含量较高，其热值一般在 4000kcal/m^3 左右。这种煤气的生产历史较长，工艺比较成熟，是我国目前城市煤气的主要来源之一。北京、上海和东北等大中城市多以这种煤气供给居民和公共炊事业使用。

(2) 气化煤气：这种煤气的热值较低，一氧化碳含量较高。多用作工业燃料或用以合成原煤气。同时，它也可以同干馏煤气等煤气掺混，以调节供气量和调整煤气热值，作为城市煤气的补充和调峰气源。

(3) 油制煤气：目前，我国一些城市和工厂利用重油作为原料制取煤气。这种煤气含甲烷较高，热值也较高，但它宜与干馏煤气和水煤气等掺混再供使用。

三、液化石油气

液化石油气是开采和炼制石油过程中的副产品。它的主要组分是丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等气体。液化石油气的热值比其他燃气都高，燃烧价值较大，使用和运输都方便，应用覆盖面较广，通用性较强，便于远程输送，是目前我国民

用燃气的主要来源。

四、沼气及其他

我国的燃气气源除上述三大类外，还有在部分地区、农村使用的沼气，它是用粪便、垃圾和落叶等有机物隔绝空气发酵而产生的可燃气体，其主要成分是：甲烷 60% 左右、二氧化碳 35% 左右，及少量的氢和一氧化碳等气体，它的热值为 5000kcal/m^3 左右。另外，地下浅层开采出来的可燃气体和沼泽淤泥中产生的可燃气体也称沼气。沼气的特点是，获取方便，成本低廉，便于就地使用，不存在装卸和运输等问题。由于这种气体的生产工艺及组分还不稳定，因而本书不作详细介绍。此外，还有的厂矿自行制取重油气等可燃气体，因其性能和特点各不相同，也不在本书中详细讨论。

第三节 我国常用煤气的组分和特性

我国几种常用煤气的组分见表 1—1 和表 1—2。

表1-1 我国几种常用煤气的组分

煤 气 种 类		煤 气 组 分 （ 体 积 % ）														
序 号	名 称	产 地	H ₂	CO	CH ₄	C ₂ ⁺							O ₂	N ₂	CO ₂	
						C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₃ H ₁₀	C ₄ H ₁₀	C ₄ H ₈	C ₄ H ₆				C ₅ ⁺
1	炼焦煤气	北京	59.2	8.6	23.4	2.0							1.2	3.6	2.0	
2	直立炉气	东北	56.0	17.0	18.0	1.7							0.3	2.0	5.0	
3	混合煤气	上海	48.0	20.0	13.0	1.7							0.8	12.0	4.5	
4	发生炉气	天津	8.4	30.4	1.8	0.4							0.4	56.4	2.2	
5	水煤气	天津	52.0	34.4	1.2	—							0.2	4.0	8.2	
6	催化制气	上海	58.1	10.5	16.6	5.0	—	—	—	—	—	—	—	0.7	2.5	6.6
7	热裂制气	上海	31.5	2.7	28.5	23.8	2.6	5.7	—	—	—	—	—	0.6	2.4	2.1
8	干井气	四川	—	—	98.0	—	—	—	—	—	—	0.3	0.4	—	1.0	—
9	油田气	大庆	—	—	81.7	—	—	—	—	—	—	—	4.7	0.2	1.8	0.7
10	伴生气	抚顺	—	—	52.4	—	—	—	—	—	—	—	—	7.0	36.0	4.6
11	液 石 油 化 气	北京	—	—	1.5	—	1.0	9.0	4.5	54.0	26.2	3.8	—	—	—	—
12		大庆	—	—	1.3	—	0.2	15.8	6.6	33.5	23.2	12.6	—	—	1.0	0.8
13		概略值	—	—	—	—	—	—	—	50.0	—	50.0	—	—	—	—

注：①上表所列是指干煤气在0℃，760毫米汞柱时的组成成分，而实际上煤气中往往含有水蒸气，因而数值略有误差；②由于多种因素的影响，各种煤气的组分事实上是变化的，表中的数值为平均值。

表1—2 我 国 几 种 常

序 号	煤气种类	分子量 M	气体常数 R (千克·米 /千克℃)	重 度 γ_0 (千克/ 标米 ³)	相 对 重 比 S (空气 =1)	高热值 Q_h (千卡/ 标米 ³)
1	炼焦煤气	10.4966	80.7939	0.4686	0.3623	4734
2	直立炉煤气	12.3805	68.4948	0.5527	0.4275	4310
3	混 合 煤 气	14.9968	56.5454	0.6635	0.5178	3681
4	发生炉煤气	20.1421	42.1009	1.1627	0.8992	1434
5	水 煤 气	15.6912	54.0430	0.7005	0.5418	2735
6	催化油煤气	12.0355	70.4582	0.5374	0.4156	4412
7	热裂油煤气	17.7162	47.8657	0.7909	0.6116	9065
8	干井天然气	16.6544	50.9200	0.7435	0.5750	9650
9	油田伴生气	23.3296	36.3500	1.0415	0.8054	12619
10	矿 井 气	22.7557	—	1.0100	0.7900	5000
11	液化石油气	56.6093	14.9799	2.5272	1.9545	29540
12	液化石油气	56.6003	14.9823	2.5268	1.9542	29207
13	液化石油气	52.6512	16.1060	2.3505	1.8178	28064

注：①特性表中除本书内引用并作出解释外，请读者根据需要参阅其他专业

②高热值和低热值：所谓高热值指的是一标准立方米燃气完全燃烧后，量；低热值指的是一标准立方米燃气完全燃烧后，其烟气被冷却至原热值高于低热值。而在实际应用中，往往以低热值来讨论燃气的性

③表中所指是0℃、760毫米水柱干煤气的特性；

④表中特性值系计算而得，与实测值略有差异。

用煤气的特性

低热值 Q_i (千卡/ 标米 ³)	华白 指数 W_i $\frac{Q_i}{\sqrt{\gamma}}$	爆炸极限 L (上/下) (空气中 体积%)	理 论 空气量 V_0 (标米 ³ / 标米 ³)	理论烟气体量 V_f (湿/干) (标米 ³ / 标米 ³)	干烟气 最大 CO_2 量 (体积 %)	理论 燃烧 温度 t_0 (°C)	最大燃 烧速度 " (米/秒)
4208	6150	35.8/4.5	4.21	4.88/3.76	10.6	1998	0.857
3854	5180	40.9/4.9	3.80	4.44/3.47	13.0	2003	0.851
3310	4040	42.6/6.1	3.18	3.85/3.06	13.9	1886	0.842
1372	1270	57.5/ 21.5	1.16	1.98/1.84	19.3	1606	0.1946
2480	2960	70.4/6.2	2.16	3.19/2.19	20.0	2175	1.418
3946	5380	42.9/4.7	3.89	4.55/3.54	12.4	2009	0.978
8307	9340	25.7/3.7	8.55	9.39/7.81	13.2	2038	0.603
8704	10100	15.0/5.0	9.64	10.64/8.65	11.8	1976	0.380
11556	11300	14.2/4.2	12.52	13.73/11.33	12.7	1886	0.38
4500	—	—	4.6	5.90/4.80	—	1800	—
27482	17280	9.7/1.7	28.28	30.67/26.58	14.6	2050	0.435
27176	17090	9.7/1.7	28.94	30.04/25.87	14.7	2066	0.429
25885	16910	9.0/1.9	27.37	29.62/25.12	13.9	2020	0.397

书籍；

其烟气被冷却至原始温度，而其中的水蒸气以凝结水状态排出时所放出的热始温度，但烟气中的水蒸气仍以蒸汽状态排出时所放出的热量。显而易见，高能，本书中所讲的热值都是指低热值；