

常天喜 宇亮岗 编著

城市煤气 2000问



煤炭工业出版社

(京)新登字 042 号

内 容 提 要

本书以问答形式比较系统地介绍了城市煤气(包括天然气、人工煤气和液化石油气)的生产、供应和使用过程中人们普遍关心的问题,并从城市煤气的特性出发,着重向城市居民用户介绍了择优选购灶具和安全使用煤气的常识。

本书文字及内容力求通俗易懂,有例有理,是广大城市煤气用户安全生产及家庭幸福的良师益友,也可供城市煤气系统工人学习参考。

城 市 煤 气 200 问

常天喜 宇亮岗 编著

次承培 常镇海 审定

责任编辑:李振祥

*

煤炭工业出版社 出版发行

(北京安定门外和平里北街 21 号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

*

开本 $787 \times 1092 \text{mm}^{1/32}$ 印张 $5^{1/16}$

字数 105 千字 印数 50,131—66,130

1992 年 2 月第 1 版 1992 年 8 月第 2 次印刷

ISBN 7-5020-0656-7/TD · 601

书号 3425

定价 2.50 元

前 言

近年来，我国城市煤气事业发展很快，越来越多的城市居民、公共福利事业单位和一些工厂、企业使用了城市煤气。城市煤气是一种经过加工的理想的优质气体燃料，然而，由于人们对城市煤气知识缺乏了解，往往对它产生一种神秘感；同时又有一些城市煤气用户不懂安全使用煤气的常识而付出了血与火的沉痛代价，这就使得宣传普及城市煤气的一般知识和安全使用煤气的基本常识成为一项十分必要而迫切的工作。为了使城市煤气用户和城市各界人民对城市煤气的特点以及生产供应过程有一个基本了解，使广大城市煤气用户懂得如何安全使用城市煤气，我们编写了这本通俗读物。

本书以问答形式介绍了城市煤气的基本特点，着重介绍了城市居民用户安全使用煤气的知识。本书的主要阅读对象是城市煤气用户，因而在突出其知识性的同时，尽可能更突出它的实用性，尽量做到通俗易读，避免对公式的推导和数据的罗列。

在编写过程中，我们既吸收了近年来一些专家的理论成果，又听取了从事城市煤气实际工作和技术工作的同志以及一些城市煤气用户的意见与反映，同时参考了有关资料和书籍，因篇幅关系，没有能一一列出，在此表示歉意与谢忱。

由于我们的水平有限，谬误之处谨请行家和读者指正。

编 者

1990年11月

目 录

一、城市煤气概述.....	1
1. 什么是城市煤气?	1
2. 什么是天然气?	1
3. 什么是人工煤气?	2
4. 什么是液化石油气?	3
5. 我国煤气发展史是怎样的?	4
6. 世界煤气发展概况如何?	5
7. 为什么要发展城市煤气?	7
8. 城市煤气的特点主要有哪些?	8
9. 什么是气化率?	9
10. 城市煤气用户分为哪几类?	10
11. 《城市煤气设计规范》中对城市煤气的质量 有哪些要求?	10
12. 煤气的计量单位是什么?	12
13. 什么是煤气的重度和对空气的相对密度?	12
14. 我国常用煤气的组分有哪些?	13
15. 我国常用煤气有哪些特性?	13
16. 什么是煤气的热值?	13
17. 什么是煤气的高热值、低热值?	15
18. 煤气燃烧的主要条件是什么?	15
19. 什么是煤气的着火浓度?	15
20. 煤气爆炸是怎么回事?	18
21. 什么是火焰传播速度?	18

22. 人工煤气的燃烧过程是怎样的？	19
23. 液化石油气的燃烧过程是怎样的？	19
24. 天然气的燃烧过程是怎样的？	19
25. 燃烧 1 个标准立方米煤气需要多少空气量？	19
26. 煤气燃烧有哪几种方式？	20
27. 不正常的燃烧状态是什么？	21
28. 城市煤气中为什么要加臭？	22

二、城市人工煤气的生产与供应

29. 城市人工煤气供应系统是怎样组成的？	23
30. 人工煤气可分为哪几种？	23
31. 干馏制气是怎么回事？	23
32. 炼焦制气厂的生产过程是怎样的？	24
33. 连续式直立炭化炉制气厂的生产过程是怎样的？	26
34. 固体燃料气化是怎么回事？	26
35. 发生炉煤气的生产过程是怎样的？	27
36. 水煤气的生产过程是怎样的？	27
37. 什么是压力气化煤气？	28
38. 油制气是怎么回事？	28
39. 由煤气厂制气设备生产出的煤气，要经过哪些 净化处理，方可供城市居民使用？	29
40. 煤气净化中为什么要鼓风冷凝？	30
41. 为什么要进行焦油雾的脱除？	30
42. 氨的脱除与回收是怎么回事？	30
43. 萘是怎样脱除的？	31
44. 粗苯是怎样回收的？	31
45. 硫化氢是怎样脱除的？	31
46. 城市煤气输配系统指的是什么？	31
47. 构成城市煤气管网的管道是如何分类的？其作用 各是什么？	32
48. 城市煤气管道的压力如何分级？	33

49. 城市煤气管道为什么要根据压力来分级?	33
50. 两级管网系统指的是什么?	34
51. 为什么我国大多数有煤气供应的城市都采用 两级管网系统?	34
52. 用气高峰是怎么回事?	34
53. 城市煤气的分配一般遵循什么原则?	35
54. 城市煤气为什么要贮存?	35
55. 城市煤气贮存的方式有哪些?	36
56. 贮气柜的分类有哪几种?	37
57. 煤气贮气柜在输配系统中起何作用?	37
58. 低压湿式贮气柜一般有几种?	38
59. 低压湿式贮气柜的容积如何表示?	39
60. 低压湿式气柜是如何工作的?	39
61. 《建筑设计防火规范》中对低压湿式贮气柜的防火 问题是怎样要求的?	40
62. 在城市煤气输配系统中, 为什么要设置煤气调压站?	41
63. 调压站的作用是什么?	41
64. 调压站的种类是怎样划分的?	42
65. 调压站是由什么组成的?	42
66. 调压站为什么必须设置安全装置?	42
67. 调压站位置的布置有什么要求?	43
68. 煤气调压器有哪些类型?	43
69. 如何保证地下煤气管道的使用寿命?	44
70. 地下敷设煤气管道处, 其地表有何要求?	45
71. 地下煤气管道同其它建筑物、构筑物及其它管道 之间的间距有哪些具体要求?	46
72. “置换”有哪些基本要求?	47
73. 室内煤气供应系统是由什么组成的?	48
74. 安装煤气引入管有何要求?	48
75. 安装室内煤气管道有何要求?	49

76. 煤气是如何计量的？	49
77. 安装煤气表有何要求？	51
78. 带气操作应遵守哪些安全条例？	52
79. 居民室内煤气管道送气前应做哪些试验？	53
80. 室内煤气管道是如何置换的？	53
81. 室内煤气管道定期检修的内容有哪些？	54
82. 室内煤气系统常见的故障有哪些？	55
83. 具备什么条件的厨房才可以安装煤气？	55
84. 城市居民用户如远离调压站或居住在高层楼房内 对用气有影响吗？	56
85. 城市居民用户的煤气管是如何装设的？	57
86. 怎样使用和保护煤气表？	58
87. 煤气公司是按什么向城市居民用户收费的？	58
88. 安放煤气灶具如何才能更合理？	58
89. 阀门及气嘴的作用是什么？	59
90. 软管应如何使用？	60

三、家用煤气灶及其它煤气器具

91. 家用煤气灶具是怎样分类的？	61
92. 家用煤气灶的基本构造及其作用原理是什么？	61
93. 挑选家用煤气灶应注意哪些性能质量要求？	62
94. 单眼灶的种类及特点有哪些？	64
95. 双眼灶的种类及特点有哪些？	66
96. 三眼灶的种类及特点有哪些？	72
97. 新型高效节能灶的特点及使用方法是什么？	73
98. 什么是煤气灶具的热负荷？	75
99. 家用煤气灶使用前应注意什么？	75
100. 家用煤气灶使用中应注意什么？	76
101. 家用煤气灶的使用步骤是怎样的？	77
102. 调风板处会不会漏煤气？	77
103. 为什么人工煤气灶具同液化石油气灶具不能	

互换使用？	78
104. 家用煤气灶具每小时耗气量是多少？	78
105. 使用和维护家用煤气灶应注意些什么？	79
106. 自动打火灶常见的故障有哪些？	80
107. 城市居民用户自己检查家用煤气灶具漏气的 方法是什么？	80
108. 家用热水器有哪些类型和特点？	81
109. 对家用热水器的性能质量有哪些要求？	81
110. 家用热水器可以直接设置在浴室吗？	82
111. 家用热水器怎样安装才是正确的？	83
112. 怎样正确使用家用热水器？	84
113. 怎样正确维护与保养家用热水器？	84
114. 对家用采暖器的要求是什么？	85
115. 公用煤气灶的性能特点有哪些？	86
116. 选购煤气器具的要点是什么？	86
四、城市人工煤气的安全使用	89
117. 城市煤气用户使用煤气应特别注意哪些事项？	89
118. 安放煤气灶具时用户应注意哪些事项？	90
119. 怎样点燃煤气灶？	90
120. 如何防止煤气不稳定燃烧？	91
121. 怎样调节火焰？	91
122. 燃烧时火焰小如何处理？	92
123. 燃烧时出现黄焰如何处理？	93
124. 燃烧时出现脱火如何处理？	94
125. 燃烧时出现回火如何处理？	95
126. 家用煤气灶常见的故障有哪些？	96
127. 家用煤气灶打不着火怎么办？	96
128. 家用煤气灶漏气怎么办？	97
129. 煤气表常见的故障有哪些？	98
130. 城市居民用户对自己厨房的煤气设施	

应注意些什么？	99
131. 用户发现煤气设施有故障应怎么办？	99
132. 使用煤气时无人照管会发生什么危险？	100
133. 室内放上一盆清水可以避免煤气中毒吗？	100
134. 使用煤气当中突然停气怎么办？	100
135. 怎样查找室内煤气漏点？	100
136. 城市居民用户应该如何防止煤气中毒？	101
137. 煤气除毒性外还有哪些危险性？	103
138. 如何防止煤气爆炸？	103
139. 城市居民用户安装和使用家用热水器应当特别 注意哪些安全事项？	104
140. 城市居民用户在使用煤气红外线取暖炉时应注意 哪些安全事项？	105
141. 怎样可以节约用气？	106
142. 锅的形状大小及锅底离火孔的高低对煤气的 使用有何影响？	107
143. 煤气烟气对人体有哪些危害？	108
144. 怎样保持厨房卫生？	108
145. 如何保持厨房内空气新鲜？	109
146. 使用煤气发生事故的原因是什么？	109
147. 发生煤气漏气时应该怎么办？	109
148. 煤气发生爆炸、着火怎么办？	110
149. 发生煤气中毒应当怎样进行急救？	111
150. 发生窒息、缺氧应当如何急救？	112
151. 煤气烧伤应当如何进行急救？	112
152. 为什么说爱护好煤气设施是关系人民生命 财产的大事？	113
153. 居民用户不懂煤气安全使用常识会造成什么后果？	114
154. 公共福利用户安装使用煤气应具备哪些条件？	116
155. 公共福利用户应当如何安全使用大型煤气灶具？	117

156. 如何安全使用煤气开水炉?	117
157. 煤气工业炉及特殊用煤气设备应当如何操作才安全?	119
158. 工业用气设备泄漏的应急修理方法有哪些?	120
159. 工业用煤气如何预防爆炸?	121
160. 工业用户怎样防止煤气中毒事故?	122
161. 工业用户不懂煤气安全使用常识, 会不会造成事故?	122

五、液化石油气的供应和安全使用

162. 液化石油气供应事业的发展概况是怎样的?	124
163. 液化石油气的用途有哪些?	125
164. 城市居民使用液化石油气有哪些优越性?	125
165. 液化石油气与其它城市煤气的区别何在?	127
166. 液化石油气的性质是什么?	127
167. 液化石油气的来源是什么?	129
168. 液化石油气是怎样贮存和灌装的?	130
169. 向城市居民供应液化石油气的方式主要有哪几种?	131
170. 民用液化石油气设备由哪些部分组成?	132
171. 城市居民用户应使用什么样的液化石油气设备?	133
172. 钢瓶的组成部分及作用是什么?	133
173. 怎样才能保护、使用好液化石油气钢瓶?	135
174. 在使用角阀过程中应注意些什么?	135
175. 减压阀是做什么用的?	136
176. 在使用减压阀的过程中应注意什么?	137
177. 减压阀在使用过程中通常会出现哪些毛病?	137
178. 在选择和使用输气管时应注意哪些问题?	138
179. 应当怎样正确地安放液化石油气设备?	139
180. 如何做好液化石油气设备的日常维护?	140
181. 使用液化石油气对厨房有哪些要求?	140
182. 使用液化石油气对环境温度有什么要求?	141

183. 液化石油气灶具的操作应注意什么?	141
184. 燃烧 1 标准立方米液化石油气需要多少空气?	142
185. 同炭化炉煤气相比, 液化石油气漏气后遇到明火 为什么容易失火和爆炸?	143
186. 为什么液化石油气钢瓶里会剩有残液?	143
187. 如何处理残液?	143
188. 为什么液化石油气钢瓶外表要刷成灰色?	144
189. 液化石油气钢瓶灌装时为什么不能装满?	144
190. 用户不能正确使用液化石油气会造成哪些事故?	145
191. 减压阀拧不进角阀里的原因及处理方法有哪些?	145
192. 灶具点不着火或火焰很小的原因及处理方法 有哪些?	146
193. 回火的原因及处理方法有哪些?	146
194. 离焰的原因及处理方法有哪些?	147
195. 发生红火、黄火和冒黑烟的原因及处理方法 有哪些?	147
196. 液化石油气泄漏的原因及处理方法有哪些?	147
197. 减压阀压力不稳的原因及处理方法有哪些?	149
198. 液态液化石油气溅洒在人身上的危害及处理办法 是什么?	149
199. 液化石油气发生火灾应如何扑救?	150
200. 怎样做到安全供应和使用液化石油气?	150

一、城市煤气概述

1. 什么是城市煤气？

煤气是一种气体燃料，又叫燃气，是由可燃气体和少量惰性气体、杂质组成的混合气体。煤气按其组分（组成成分）的不同可分为天然气、人工煤气和液化石油气三大类。这三大类煤气，一经检验符合城市煤气质量规定的标准，用来作为城市供气的主要气源，即通称城市煤气。

2. 什么是天然气？

天然气是贮藏在地下的可燃气体。由于地区、环境和开采时间的不同，天然气的质量也不一样。天然气一般可分为纯天然气、石油伴生气、凝析气田气和矿井气等四种。

纯天然气是从钻井中开采出来的干天然气，也叫气田气。其主要成分是甲烷，还含有少量的二氧化碳、硫化氢、氮和微量的氦、氖、氩等惰性气体。热值为 34800~36000 千焦/标准立方米（8325~8612 千卡/标准立方米）左右。

石油伴生气也叫油田气，它是开采石油时的副产气体。石油伴生气经过井场收集、净化、加压后，可用作城市煤气。石油伴生气中甲烷含量约为 80%，乙烷、丙烷含量约为 15%，热值为 41900 千焦/标准立方米（10024 千卡/标准立方米）。

凝析气田气从井口喷出之后，经过减压、降温、分离、净化，可成为天然气。凝析气田气除含有大量甲烷外，还含有 2%~5% 戊烷及戊烷以上的碳氢化合物。

矿井气分布在煤矿煤层中，易燃、易爆，一般也叫矿井

瓦斯。它是伴随煤的生成而产生的，主要可燃成分是甲烷，其含量随采气方式而变化。

我国天然气分布很广，储量丰富。它既是制取合成氨、乙炔、炭黑等化工产品的原料气，又是优质的燃料气，是理想的城市煤气气源。目前四川、北京、辽宁、天津、河北等地已经应用天然气、石油伴生气供应城市居民用气。

3. 什么是人工煤气？

人工煤气是从固体燃料或液体燃料加工中获得的可燃气体。以煤为原料的称为煤制气，以油为原料的称为油制气。

人工煤气根据制气工艺和制气原料的不同，主要有固体燃料干馏煤气、固体燃料气化煤气、油制气和高炉煤气。

固体燃料干馏煤气是利用焦炉、连续式直立炭化炉和立箱炉等对煤进行干馏所获得的煤气。用干馏方式生产煤气，每吨煤可产煤气 300~400 标准立方米，干馏煤气中甲烷和氢的含量较高，热值一般在 16700 千焦/标准立方米（3995 千卡/标准立方米）左右。干馏煤气的生产历史较长，工艺比较成熟，是目前我国城市煤气的重要气源之一。上海、长春、大连、南京、太原、大同等地都使用这种煤气供居民使用。

固体燃料气化煤气是利用固体燃料在高温条件下，与含氧的气化剂（如空气、水蒸气、氧气）发生化学反应而获得的气体燃料。固体燃料气化煤气包括压力气化煤气、水煤气和发生炉煤气。压力气化煤气的主要成分为氢气及含量较高的甲烷，热值一般在 15100 千焦/标准立方米（3612 千卡/标准立方米）左右，可直接作为城市煤气。水煤气和发生炉煤气的主要成分为一氧化碳和氢气。水煤气的热值为 10500 千焦/标准立方米（2512 千卡/标准立方米），发生炉煤气的发热量为 5400 千焦/标准立方米（1292 千卡/标准立方米）。由于

这两种煤气的热值低，一氧化碳含量高，不能单独作为城市煤气的气源，但可用来加热焦炉或连续式直立炭化炉，顶替出热值较高的干馏煤气，以增加城市煤气供应量；也可以和干馏煤气、重油蓄热热裂解气掺混，调节供气量和调整煤气热值，作为城市煤气的调峰气源。

油制气是以重油为原料经高温裂解制得的可燃气体。按制取方法不同，可分为重油蓄热热裂解气和重油蓄热催化裂解气等。重油蓄热热裂解气的主要成分是甲烷、乙烯和丙烯。热值为 41900 千焦/标准立方米 (10024 千卡/标准立方米)，每吨重油的产气量为 500~550 立方米。重油蓄热催化裂解气中氢气的含量最多，也含有甲烷和一氧化碳，热值为 17600~20900 千焦/标准立方米 (4210~5000 千卡/标准立方米) 左右。由于油制气热值高，使用方便，便于调节，所以许多城市将油制气作为基本气源；或作为调峰气源调节城市煤气供应量；或其它低热值煤气掺混，以提高煤气热值，增加煤气供应量。

高炉煤气是冶金工厂炼铁时的副产气，主要成分是一氧化碳和氮气，热值为 3800~4200 千焦/标准立方米 (910~1005 千卡/标准立方米)。高炉煤气可用作焦炉加热，顶替出的焦炉煤气可供城市用气。

4. 什么是液化石油气？

液化石油气是在开采和炼制石油过程中，作为副产品而获得的一部分碳氢化合物。

目前，我国城市中供应的液化石油气主要来自炼油厂的催化裂解装置。液化石油气的主要成分是丙烷、丙烯、丁烷和丁烯。这些碳氢化合物在常温、常压下呈气态，当压力升高或温度降低时，很容易转变为液态。液化石油气从气态转

变为液态，体积约缩小 250 倍。气态液化石油气的热值为 92100~121400 千焦/标准立方米 (22033~29043 千卡/标准立方米)，液态液化石油气的热值为 45200~46100 千焦/千克 (10813~11029 千卡/千克)。

由于液体状态的液化石油气的运输、贮存和供应都很方便，加上它热值高，可以完全燃烧，所以液化石油气已成为我国城市煤气的主要气源之一，是深受人们欢迎的气体燃料。

5. 我国煤气发展史是怎样的？

人类利用可燃气体是从天然气开始的。我国是世界上开采、使用天然气最早的国家。《周易》中就有“泽中有火，火在水上”的记载。公元前 250 年，李冰任蜀守时，于广都（今成都）一带开凿盐井，就在井中发现天然气。《汉书·地理志》有“西河郡鸿门县有天封苑火井祠，火从地出”的记载。四川自贡市利用竹管、粘泥做输气管在手工业上使用天然气，可追溯到明朝万历年间（1573 年），民用则更早。到了公元 1835 年，四川人民已能钻出深度达 1000 米以上的气井。1840 年又打出日产万立方米的气井。经史学家考证，当时我国的油气开采和利用技术在世界上都处于遥遥领先的地位。

到了近代，我国的煤气事业却很落后。鸦片战争以后，由于帝国主义的入侵，多国资本家开始在中国发展人工煤气。继 1865 年英国资本家在上海建成第一个煤制气工厂之后，日本人也在东北地区成立了煤气公司。那时发展煤气，只是为了满足洋人的生活要求，因而旧中国的煤气工业发展很缓慢。到 1947 年为止，全国只有上海和东北几个城市有煤气设施。

新中国的成立，给煤气事业带来勃勃生机。当今，城市

煤气已初步成为一个独立的燃料供应部门，由解放前只有单一的煤制气气源，发展成多种气源同时并存的局面。1949~1957年间，主要是对旧中国遗留下来的煤气工业进行改造。1958年以后，随着冶金工业的发展，以焦炉煤气作为气源的城市煤气事业得到了第一次大规模发展：北京、上海等地建立了大型焦化厂；长春、大连、丹东等地也兴建了小型焦炉。60年代初，由于大庆油田的开发，石油产量倍增，重油产量也随之而增多。1965年第一套具有工业规模的重油裂解制气装置投入生产，从此，油制气进入人们的生活领域。目前，重油制气已成为人工煤气的基本气源之一。

石油资源的开发和炼油工业的发展，也为液化石油气的使用开辟了广阔前景。从1965年开始，北京、沈阳、天津等城市先后使用液化石油气作为民用燃料，以后各大中城市相继使用。党的十一届三中全会以来，我国城市煤气事业发展得更快：一方面积极回收利用工、矿、企业余气供作城市煤气；另一方面兴建大型煤气工程。据有关资料介绍，到1990年底，我国城市中已有5000万人用上了城市煤气，城市人口用气普及率达到40%，其中55万人口以上的重点城市用气普及率达到了65%以上。随着四个现代化建设的需要和人民生活水平的日益提高，必将促进我国城市煤气事业的更大发展。到2000年，全国城市人口的70%左右将用上煤气，20万人口以上的城市基本实现燃料气体化。

6. 世界煤气发展概况如何？

虽然人类在远古时期就已经开始使用天然气，但城市煤气成为一个工业部门，则是从19世纪初开始的。1812年4月30日，世界上第一家具有工业规模的煤气公司——伦敦威斯敏特煤气照明和焦炭公司成立。从此，煤气事业进入了工业

化时代。当时煤气的主要用途是用于照明，因此，也称之照明用煤气。进入 20 世纪以来，煤气工业发展很快。由于煤气照明迅速被电灯所取代，煤气转向烹饪、热水、取暖等生活方面。煤气灶具、热水器、煤气表等专用设施也随之进入每个家庭。

二次大战前后，煤气工业发生了戏剧性的变化。大战前，煤气工业的主要气源是以煤为原料的人工煤气。而大战后从 50 年代起，由于全球石油产销量不断增长，煤在世界各国的燃料构成中所占的比重不断下降，天然气和石油所占比重不断上升。由于石油比煤便宜，不少工业发达国家的工业用户就从烧煤制气改为直接烧油或烧天然气、油制气。民用方面也增加了石油和电力的消费量，同时也使用了天然气和油制气。

进入 60 年代以来，荷兰、美国、苏联等国发现了巨大天然气田；美国和加拿大本来就有丰富的油气资源；日本以及西欧一些国家转向使用液化天然气。因此，目前世界煤气工业发展的总趋势是：工业发达国家把天然气作为主要气源；原来以使用人工煤气为主的国家都已完成或基本完成从人工煤气向天然气的转换工作；有些国家仍以人工煤气为主，如南非就把煤气化和煤液化技术结合起来，进行煤化工和煤气化联合生产。现在，煤气工业不再限于某一城市或某一地区的局部范围仅供工商业和民用。不少国家（如英国、美国、法国和苏联）都有全国性的或跨州的天然气管网，几乎是在全国范围内供应天然气，一方面作为工业原料，同时也供工商业和民用燃气，甚至有些国家所生产的天然气已经进入国际贸易市场，跨国越境的大口径、高压长输管线将天然气供给好几个国家使用。如荷兰、苏联都把大量的天然气输送到欧