



城市煤气供应問題

建 筑 工 程 出 版 社

全苏动力科学技术工程学会

城市煤气供应组

城市煤气供应問題

徐春生 譯

建筑工程出版社出版

• 1959 •

原本說明:

書 名 Вопросы газоснабжения городов (Труды
конференции-курсов по газоснабжению
городов)

出版者 Гостехиздат

出版地点 及 年份 Ленинград, Москва-1953

城市煤气供应問題

徐春生 譯

1959年12月第1版 1959年12月第1次印刷 1,545册

850×1168 $\frac{1}{32}$ • 175千字 • 印張6 $\frac{3}{8}$ • 定价(10) 1.10元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1725

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业營業許可証出字第052号)

原 編 者 話

偉大的卫国战争之后，苏联在城市煤气供应方面进行了巨大的工作。第十九次党代表大会关于1951~1955年发展苏联国民经济的第五个五年计划的指示中，规定了进一步发展此项工作。苏联建造的城市煤气供应系统，在金属耗费和投资方面、管理费用方面，应当是最经济的，在保证将煤气安全地连续输送给城市消费者方面来说，也应当是最完善的。

城市煤气供应系统能保证消费者最经济的煤气燃烧，是具有重大意义的。

要顺利地完党和政府所提出的进一步扩大城市煤气供应的重要任务，就必须先进技术在成就和积累的經驗的基础上解决上述問題。

1951年10月全苏动力科学技术工程学会（ВНИТОЭ）在列宁格勒召开了城市煤气供应会议。这次会议的主要任务是总结城市煤气设施的设计、建造和管理方面的經驗，以及发表和宣传这些方面的技术成就。

参加会议的共有26个城市的代表。

本书选辑了会议参加者所作的有关城市煤气设施的设计和建造方面的主要问题的报告。

Н.П.斯大斯基维奇工程师（列宁格勒）在“合理的城市煤气供应系统”报告中，阐明了一些主要原则，例如：煤气用户的分类，保证城市煤气网消耗金属和投资最少的最佳条件的选择，以及保证用户煤气用具经济而安全地燃烧的条件等。

按已发表的技术经济计算和研究，增加地区煤气整压装置的数量（至一定的限额）和提高低压输气管内的压力降，均可保证城市双级煤气网金属的耗费和投资最少。但是，在低压输气管内，

压力降之值（压头损失），受用户煤气用具正常使用的保证条件所限制。

В. А. 戈尔金工程师（列宁格勒）的报告，论述了在不影响用户煤气用具正常使用的条件下，增大低压输气管内压力降的可能性问题。

为了消除在输气管内增加压力降时所产生的过剩的煤气压头，报告人建议在用具前或在屋内进气管上装置节气垫圈。但此种方法尚需要实践的检验和确定其技术经济指标。

Г. М. 明尼工程师叙述了基辅的城市煤气网的设计工作。然而报告者关于高压（3 计示大气压）和低压双级煤气网高度经济性的论点，只有当利用煤气干管或地下贮藏所作为城市煤气罐时才是正确的。在建造固定容积的城市煤气罐（压力 5~7 公斤/公分²）时，则上述问题须另作研究。因为，由于压力等级提高（剩余压力）而使煤气罐容量和成本增加，此增加值远超过由于采用小直径高压煤气管所获得的经济性。

在 В. И. 穆洛多克工程师（列宁格勒）的报告内，论述了能保证对用户连续供应煤气的区域稳压器的设计和运行经验，以及能保证煤气设备安全运行的自动保险装置（自动安全装置）的设计和运行经验。

Г. Г. 保戈斯洛夫斯基工程师在报告中叙述了机械仪器制造部所属工厂近年来大量和成批生产的煤气用具的技术性能。然而必须指出，报告人所介绍的煤气设备，远非全部必备的项目，因此在这方面尚须作很多工作。

П. А. 庫茲明和 С. М. 涅茲達特內工程师的报告，阐明了新型煤气用具的试样，例如可以向室外排除燃烧产物的生活用煤气灶，可以直接进行热交换的热水器，小热容量的局部散热器等。应指出的是，在上述新型煤气用具大量采用前，应先以一定数量的用具在用户中试用。

А. М. 卡拉迪金工程师叙述了在列宁格勒将分节式铸铁热水锅炉和饭馆灶顺利改装成使用煤气加热的经验，在缺少煤气装

备时，这样做具有很大的实际意义。

城市內的煤气主要是用于生活用的煤气灶，供备膳之用。因此，增大燃燒器噴射吸入的首次空气，以提高生活用煤气灶的效率，具有巨大的經濟价值。

技术科学副博士К.Н.普拉沃維洛夫（莫斯科）的报告，闡明了研究生活用煤气設備中低压煤气无焰燃燒以提高用具效率的問題。达到这种目的的方法是提高大气式燃燒器首次空气噴射吸入倍数到煤气完全燃燒在理論上所需的数量。

上述研究进一步的工作，應該是設計出能保證煤气无焰燃燒的生活用爐灶燃燒器的实际結構，和进行这种用具的試用。

А.И.奥德諾波佐夫和И.С.李別尔工程师叙述了在列宁格勒敷設街道煤气管道和裝置室內煤气管道方面施工組織上的成就。

М.А.涅恰耶夫工程师的报告論述了城市煤气供应方面的一些安全技术問題。

會議参加者的报告反映了苏联城市煤气供应技术現阶段所积累的經驗和成就。这些成就應該得到最广泛的应用，以促进城市煤气供应技术获得进一步的改善。

城市煤气供应小組組長М.А.涅恰耶夫和組員И.С.李別尔均参加了資料的准备和初步整理。

本書敘述的是城市煤氣供應方面最重要的問題，例如：合理的煤氣供應系統的選擇，煤氣用具和自動調節設備的使用，建築安裝工程的組織等。

本書為蘇聯城市煤氣供應會議參加者的科學技術報告集，可供從事城市煤氣工作的工程技術人員、設計人員、施工人員和管理人員參考。

11/27/06

目 录

原編者話

俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国的城市煤气供应

..... П. Б. 扎罗夫內 (1)

合理的城市煤气供应系統 Н. Л. 斯大斯凱維奇 (10)

低压煤气輸配網的压力降選擇問題 В. А. 戈尔金 (24)

城市煤气網的設計 Г. М. 明尼 (36)

城市煤气設施中的自动調节和安全設備

..... Б. И. 穆洛多克 (54)

煤气設備及其技术性能 Г. Г. 保戈斯洛夫斯基 (69)

新型煤气用具和計量仪器 П. А. 庫茲明 (87)

乌克兰苏維埃社会主义共和国建筑科学院建筑技术研究

所制成的煤气散热器的使用經驗 С. М. 涅茲达特內 (100)

分节式鑄鉄鍋爐和飯館爐灶改用煤气加热的标准設計

..... А. М. 卡拉迪金 (111)

生活用煤气用具的低压煤气无焰燃燒

..... К. Н. 普拉沃維洛夫 (124)

住宅煤气供应的建筑安装工程 А. И. 奧德諾波佐夫 (159)

列宁格勒的煤气網施工經驗 И. С. 李別尔 (172)

城市煤气供应的若干安全技术問題 М. А. 涅恰耶夫 (192)

俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国的

城市煤气供应

П. Б. 扎罗夫内

城市煤气供应的发展成就

战前，对天然煤气产地的研究，对固体燃料制造人造煤气，以及这些可燃气体在生活上、工业上和化学加工上的应用等方面所进行的研究，给在苏联建立新的庞大的国民经济部门——煤气工业，奠定了基础。

苏联1946~1950年恢复和发展国民经济五年计划规定：“在开采天然煤气及加工煤、泥煤和頁岩的基础上，大规模发展新的工业部门——煤气工业。在1950年用煤和頁岩制造的煤气产量达19亿立方公尺，天然煤气产量达84亿立方公尺。”

在战后五年计划的数年内，天然煤气的开采获得了巨大的发展，創設了由頁岩内提炼煤气的工业，战时破坏的煉焦制气厂均已恢复，一些新煤气厂和薩拉托夫—莫斯科、达沙瓦—基輔、科特拉雅尔維—列宁格勒等远距煤气管均已建成且已投入运行。

战后几年内，証实了在我国地层内蕴藏着大量的天然煤气，它們足以保証苏联多数大城市的煤气供应达数十年之久。

共产党和苏联政府經常关怀着劳动条件和劳动人民生活情况的改善，尽量生产更多的煤气以适应居民之需，迅速地建造了煤气厂和远距煤气管，敷設了城市煤气網，所有較大的住宅和公共企业均获得了煤气。

我国城市煤气供应的大規模发展，乃是共产党和苏联政府关心劳动人民文化和生活条件改善的鮮明例子。

由于远距煤气干管的投入运行，恢复和新建了煤气厂，这就

使莫斯科、列宁格勒、庫依貝舍夫、薩拉托夫、布古魯斯兰、格罗茲內依和其他城市的千百万劳动人民的住宅得到了煤气供应。

1951年，俄罗斯联邦各大城市內，公共生活的煤气消费量，比1946年的水平增加了5.5倍。

最近五年內，全共和国有煤气供应的住宅数量平均增加了6倍，城市煤气網的長度則增加了4倍。

城市煤气供应已成为城市公用事业的新部門。

在共产党的领导之下，由于斯达哈諾夫工作者、工程师和学者們进行了巨大的創造性劳动，煤气已經經常应用于苏联人民的生活中，在工业上也广泛地用于各种工艺过程。

在俄罗斯联邦的一些城市內，煤气消费量和有煤气供应的住宅增長数字如表1和表2所示：

俄罗斯联邦各城市煤气消费量的增長（百分比） 表 1

城 市	1940年	1946年	1947年	1948年	1949年	1951年 (按計劃)
莫斯科	100	139	218	303	367	491
列宁格勒	100	—	191	225	548	1,240
庫依貝舍夫	—	100	320	1,155	1,205	2,725
薩拉托夫	—	100	201	217	279	400
維堡	—	100	200	266	266	533
布古魯斯兰	—	100	—	—	—	511

俄罗斯联邦各城市有煤气供应的住宅增長数字（百分比） 表 2

城 市	1940年	1946年	1947年	1948年	1949年	1951年 (按計劃)
莫斯科	100	107	183	248	328	485
列宁格勒	100	84	135	194	386	547
庫依貝舍夫	—	—	—	100	2,000	16,600
薩拉托夫	—	—	100	133	359	14,000
維堡	—	100	166	400	333	500
布古魯斯兰	—	100	171	414	414	457

在革命前的俄国，則完全以不同的方法来解决城市煤气供应問題。例如彼得堡的五个煤气厂，其中第一个系建于1835年，至

第一次世界大战开始时，仅生产了三千万立方公尺人造煤气。如此少量的煤气几乎仅能用于街道照明，有煤气供应的住宅为数甚少。莫斯科的煤气供应情况则更差，其第一个煤气厂系建于1865年。

天然煤气的开采几乎没有，而由于石油矿滥行开采的结果，与石油同时获得的羰生煤气则均洩于大气中。

偉大的十月社会主义革命后，石油矿和煤气矿都成为人民的财富，天然煤气产地开始了合理的开采，它們的使用也得到了安排。

革命前的彼得堡在数十年內和莫斯科在五十年內所进行的煤气供应工作是很少的，它們完全不能与苏联城市在这方面所取得的成就相提并論。

联共（布）第十八次代表大会曾计划特別广泛地发展苏联城市煤气供应事业。B. M. 莫洛托夫同志在关于苏联发展国民經济第三个五年计划的报告中曾指出：“必須消灭煤气方面的落后状况，并扩大天然煤气与工业煤气的利用和广为发展煤的地下气化”。①

在联共（布）第十八次代表大会，根据B. M. 莫洛托夫同志的报告所作出的決議中規定：“在大城市，首先是在莫斯科和列宁格勒，应以煤气采暖代替柴薪采暖，以利用地方燃料的蒸汽采暖代替柴薪采暖”。②

第十八次苏联共产党（布）代表大会所计划完成的大規模发展煤气工业的计划，曾为偉大的卫国战争所中断。战后数年内，煤气工业以及城市和工人村煤气供应工作的发展，已具有殊为广泛的規模。

1947年，天然煤气的开采与1913年相比，已增加了14倍多。

在1951年下半年以前，在列宁格勒約有15万住宅能得到煤气。

① 第十八次苏联共产党（布）代表大会（速記稿）第296頁，苏联国家政治出版社，1939年出版。

② 同上，654頁。

我国首都莫斯科，仅在最近五年內即敷設了400余公里的街道煤气網，使現有的25万多住宅也安装了煤气。仅1951年，首都就有450多个公共生活企业获得了煤气。

偉大的俄国学者Д.И.孟傑列夫曾称煤气是未来的燃料。此种未来的燃料，对苏联人來說，則已成为现实。

在許多已建成且已投入运行的煤气工业工程中，从重要性和技术規模来看，以И.В.斯大林命名的薩拉托夫—莫斯科煤气干管和莫斯科省許多城市的整个煤气供应系統为第一位。此煤气管的建造解决了很重要的技术問題，即煤气的远距輸送問題。薩拉托夫煤气不仅是最好的燃料之一，并且也是最便宜的。如，在莫斯科薩拉托夫煤气的假定單位价格为100，則煤油的价格为180，柴薪为200，当地厂制煤气为210，莫斯科煤为260，頓巴斯煤为300。

使用薩拉托夫煤气所获得的經濟价值，已在煤气管道运行的最初二年半內完全补偿了其建設費用。

1947年8月16日，薩拉托夫—莫斯科煤气管胜利完成时，斯大林同志祝賀建筑者、安装者和管理者說：

“薩拉托夫—莫斯科煤气管的建成，对改善首都劳动人民生活和发展苏联新的工业部門——煤气工业——來說是一个重大的貢獻。”

最大的成就是掌握了由苏联工程师、斯大林獎金获得者扎格洛金、濶科和波德克列特諾夫等同志所設計的在箱形爐內用高溫大規模加工頁岩的工业方法。掌握了此种方法，不仅是找到了高灰分燃料（如頁岩）加工的办法；且可按此方法建立如列宁格勒等大城市的煤气供应設施。

只是在不久前，由于缺少把劣質燃料制成为高热值煤气的有效方法和发生爐的設計，因此还不能利用地方固体燃料順利地发展城市煤气供应。

石油工业部国立气体燃料制造工业研究所的全体專家們，研究并且順利地試驗了采用工业方法用泥煤和褐煤制成生活用煤气

的新的技术改进方法。

泥煤和褐煤系以15~16大气压的蒸汽氧气鼓风而使之气化，可得到热值为4000千卡/公尺³的煤气。

所进行的試驗証明，完全可能大規模地获得不論是用于生活上或工业上的高热值煤气。

这种方法的优点是在远距煤气供应时，煤气不需要特殊的压送設備，在原有的压力下可沿煤气管傳送至200公里以內的距离。这方法具有很大的价值，尤其是当燃料供应基地远离城市或村鎮时。

应当指出，苏联專家們拟定的所有远距煤气管建設和城市煤气供应系統的設計，以及煤气用具和設備的构造型式等，都是以现代科学技术的最新成就为基础的。

煤气热能設計托拉斯集体研究的某些城市的合理煤气供应系統、最新型式的整压器、自动安全装置、远距測量系統等，莫斯科煤气設計院研究室集体研究的АГВ-80自动热水器和安全装置，以及煤气用具設計局集体設計的生活用和工业用的計量器、煤气灶、浴室热水器、煤气洗衣机等，都是苏联專家們創造性劳动的实例。

上面簡述的俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国在发展城市煤气供应方面的成果，都是我国人民在共产党和苏联政府的領導之下取得的。

俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国 城市煤气供应的发展远景

战前，对于石油产地的煤气設施的整頓和消除以前存在的孳生煤气损失方面，曾予以极大重視。为此目的，曾在高加索和第二巴庫主要石油产区内，在所謂密封开采鑽井的工作上采取了重大的措施，即自鑽井至石油加工厂造成密封的石油和煤气运输通路。

这项工作是有成效的，仅在一个采掘場密封石油开采鑽

井，每年就可減少煤气的損失五亿立方公尺。

最近几年正在計劃进一步增加天然煤气和石油變生煤气的开采。

为了开采和使用變生煤气，現在正計劃在密封鑽井、建造压送站和从采掘場至煤气消費处敷設煤气管等方面，完成大量的工程。

在发展和使用石油變生煤气的同时，也正計劃从淨煤气产地大量增加天然煤气的开采。开采此类煤气不仅要依靠扩大現有的采掘場，而且也要依靠新辟产地。

在利用天然煤气发展城市煤气供应得到很大成功的同时，化学煉焦和石油加工业可燃气体的利用則安排得不甚妥善。最近数年正計劃在这些部門內作重大改进。黑色冶金部已同意把煤气从化学煉焦厂傳送至克麦罗夫、馬格尼托哥尔斯克、古巴哈等处，滿足生活上的城市煤气供应之需。利用此种煤气具有經濟上的价值，因不需再建造專門的煤气厂。

除此之外，尚可确定許多城市以煉焦煤气为来源的煤气供应方針，这些煉焦煤气将取自目前設計的化学煉焦厂。当設計这些工厂时，应考虑到在建厂地区內将兴起的城市和工人住宅区的煤气消費量。

冶金工人和煉焦工人住宅的煤气供应，与自来水供应、采暖装置和照明等同屬必需。

由石油煤气成分（丙烷、丁烷等）制成的液化煤气，在最近几年內应广泛使用于城市煤气供应方面。从變生煤气中提出丙烷和丁烷并不十分困难，因为在常溫和相当低的压力时，此种气体很容易变为液体状态。丙烷-丁烷煤气的宝贵优点，是可以装于气瓶或貯槽內运输至消費地点，毋需建造昂贵的城市煤气網；而对于非液化的煤气來說，煤气網則是完全必需的。

丙烷和丁烷不仅是天然煤气的組成部分，而且当石油热加工时，和从褐煤等之中提煉人造液体燃料时，所获得的可燃气体成分中，也含有它們的成分。

燃燒此種煤氣並不十分困難。通常均使用標準煤氣用具，用具燃燒器上所裝置的噴嘴直徑，是根據煤氣熱值而定。這不僅對於保證正常燃燒來說是必要的，而對於保證煤氣用具熱量負荷穩定來說也是必需的。

液化煤氣在莫斯科、基輔和其他城市內已連續使用了多年，它令人信服地証實，利用這種煤氣的城市煤氣供應是方便和有效的，並具有發展前途。

當以管道傳送煤氣時，單獨的居住區和建築密度甚稀地區的煤氣供應所需的單位金屬消耗量甚大，而採用液化煤氣則可保證很高的經濟價值。

例如，一標準氣瓶液化煤氣，可充裕地供應三到四口之家作為炊事用，達一個月到一個半月之久。

按煤氣、石油、煤氣頁岩、化學煉焦和頁岩加工等工業發展远景所擬就的計劃，我們認為，應在下述基礎上繼續發展城市和工人村的煤氣供應，如：擴大淨煤氣產地的天然煤氣和石油-煤氣產地羣生煤氣的利用；擴大現有的煤氣廠和煉焦制氣廠；撥出一部分黑色冶金工業的焦爐煤氣和石油加工工業工廠的煤氣用於城市內；擴大石油加工工業的液化羣生煤氣在城市內的應用；應用現代的先進氣化技術，利用地方性劣質燃料，建造新煤氣廠來獲得生活上所需的高熱值煤氣。

最近幾年，正在籌劃俄羅斯聯邦許多城市和工人村的煤氣供應。

此種远景的確定和在城市煤氣供應方面巨大任務的實現，完全符合於我國逐步走向共產主義的偉大任務。

我們的主要任務

國家城市煤氣供應的廣泛發展，使煤氣工作人員面臨着重大的任務，若不能完成任務，則不可能實現計劃中的巨大工作。

城市煤氣設施的規劃、建造和經營是極為重要的工作，並应具有牢固的技術基礎。

发展城市煤气供应，必須在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国公用事业部內組織專業机构，以負責經營管理的技術指導，煤氣輸配系統運行制度的調度和整頓，以及各種以煤氣為燃料的用具和設備的調整。

在煤氣供應方面也必須擴大科學研究工作的規模，並將其集中在同一科學研究院內。

在煤氣供應中，我們尚未訂立家庭用戶和團體用戶煤氣供應的統一規則。也沒有城市煤氣設施的技術管理規則。可能由於這種原因，我們迄今仍不能擺脫陳旧的煤氣輸配制度，和在某些用戶處存在的不合理的煤氣使用情況。在最近期間內，我們應完成這些規則的編制任務。

城市煤氣供應需耗用大量金屬來建造煤氣輸配系統和煤氣貯藏站。我們的任務是，要依靠使用二級和三級的煤氣輸配系統、增加煤氣管內的壓力降、選擇最佳的整壓設備有效半徑和應用薄型管子等，在城市煤氣設施上大量減少金屬消耗。

必須要詳細地研究高壓管形貯氣罐的應用問題，特別是由遠距煤氣管綫供應的城市；也要解決在多孔結構地層內的煤氣貯藏問題。

在我們某些系統中，煤氣用具系處在壓力條件和煤氣成分急遽變動的情況下運用，以致降低了用具的效率，這是一個大的缺點。

為了消除這種缺點，必須修正生活用煤氣的國家標準(ГОСТ)，組織住宅整壓器的生產，如果不適宜採用它們時，設計者也要根據當地條件制訂出區域或街區整壓設備的最佳有效半徑。在所有情況下，必須使煤氣用具能在接近其額定熱量負荷上使用，即在高效率和僅有微量化學不完全燃燒情況下使用。

規劃城市煤氣供應時，必須根據最有利於國民經濟的觀點，研究可燃气體的合理使用方向問題，擬定在該具體條件下煤氣供應、熱供應和電力供應的配合方案。

在建設莫斯科和列寧格勒煤氣網時，曾採用了統一標準，並

組織了彎管、丁字管、十字管和凝結器等的大量生产，如此，不仅降低了成本，且使其質量大为提高。

这些城市的經驗必須应用在其他城市的煤气工作上。同时也适当地編纂和大量发行包括俄罗斯联邦各种煤气管網建筑的統一标准汇集。

为了改善城市煤气設施的管理条件、正确地选择城市煤气供应系統和創造新型煤气設備，必須大量增加科学 研究工作的課題。尤其需要做好下列工作：

1. 研究和确定煤气輸配系統最好的水力工作情况；
2. 选取更有效和价廉的賦味剂，特別要注意有刷毒而无嗅的人造煤气的賦味作用；
3. 研究整压器的运行，研究和試制可远距操縱的新型整压器；
4. 在生活用具上繼續进行煤气无焰燃燒或短焰燃燒的研究工作；
5. 研究和試制能适于燃燒不同物理、化学特性煤气的煤气燃燒器；
6. 研究和拟定能在不同构造鍋爐中和爐子內燃燒煤气的煤气燃燒器改进設計；
7. 制定生活用燃燒器和工业爐煤气燃燒器的計算方法，并制定最常用型式燃燒器的統一标准。

除此之外，尚須研究各种构造的整压器、安全停气閥、自动安全装置和煤气設備零件（閘閥、补偿器）等的設計，并組織大量生产。

共产党和苏联政府对于煤气工业的建立，給予极大重視。无疑地，俄罗斯联邦城市煤气事业的工作人員，必須尽全力进一步发展城市和工人村的煤气供应。