

## 城镇燃气规划设计可持续发展探究

张景龙

合肥合燃华润燃气有限公司, 安徽 合肥 230001

[摘要] 随着城市化进程的加快, 城镇燃气在满足居民生活和促进城市发展的过程中发挥着重要作用。然而, 目前的燃气规划设计存在一些问题, 如需求预测不准确、管网布局不合理以及清洁能源替代不足等。这些问题导致了资源浪费和环境污染, 影响了系统的可持续性。同时, 传统燃气规划方式也面临着能源结构转型和环境保护压力。为了解决这些问题, 城镇燃气规划需要注重技术创新、智能化管理和清洁能源的应用, 以提高能源效率、减少碳排放, 并确保能源供应的可持续性。

[关键词] 城镇燃气; 燃气规划; 规划设计; 可持续发展

DOI: 10.33142/ect.v2i12.14776

中图分类号: F206

文献标识码: A

## Exploration on Sustainable Development in Urban Gas Planning and Design

ZHANG Jinglong

Hefei Heran CR Gas Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230001, China

**Abstract:** With the acceleration of urbanization, urban gas plays an important role in meeting residents' needs and promoting urban development. However, there are some problems with current gas planning and design, such as inaccurate demand forecasting, unreasonable pipeline layout, and insufficient replacement of clean energy. These issues have led to resource waste and environmental pollution, affecting the sustainability of the system. At the same time, traditional gas planning methods are also facing pressure from energy structure transformation and environmental protection. To address these issues, urban gas planning needs to focus on technological innovation, intelligent management, and the application of clean energy to improve energy efficiency, reduce carbon emissions, and ensure the sustainability of energy supply.

**Keywords:** urban gas; gas planning; planning and design; sustainable development

### 引言

随着全球城市化进程的加速, 城镇燃气在现代城市基础设施中的作用愈发重要。它不仅为居民提供清洁能源, 促进城市经济发展, 还在提高生活质量方面发挥着关键作用。然而, 伴随能源需求不断增长以及环境问题日益严峻, 传统燃气规划设计正面临着巨大的挑战。如何在满足日益增长的能源需求的同时, 确保能源供应的安全、经济性与环境可持续性, 已成为当前城镇燃气规划设计亟待解决的核心问题。可持续发展理念为城镇燃气规划设计指明了新方向。该理念强调, 在满足当代需求的基础上, 必须保障未来世代的需求得以实现。在这一指导思想下, 城镇燃气规划设计的目标不仅仅是提升能源利用效率, 还应兼顾环境保护和社会效益, 从而实现经济、环境与社会三者的协调发展。尤其在全球能源结构转型与应对气候变化的背景下, 推广清洁能源、应用智能化技术及推动绿色低碳发展已成为燃气行业发展的必然趋势。本研究旨在从可持续发展视角出发, 深入探讨城镇燃气规划设计中的现状与挑战。通过对燃气需求预测、管网布局、清洁能源替代及智能化建设等关键领域的分析, 本文将提出推动城镇燃气系统优化的技术路径与管理策略。由此, 理论支持与实践参考将被提供, 以推动城镇燃气规划设计的可持续发展, 助力城市实现绿色低碳发展的目标。

### 1 可持续发展理念在燃气规划中的重要性

可持续发展理念在燃气规划中的战略性意义不容忽视, 涉及资源的高效利用, 并对能源结构转型及生态文明建设产生深远的影响。作为一种相对清洁的能源, 燃气在城镇能源消费中的重要性日益增强。推动燃气规划的可持续性, 不仅能够满足经济发展的需求, 还能够有效地降低对环境的负面影响。从资源的角度来看, 推动可持续发展理念要求对燃气资源的开采、储存、运输及使用全过程进行优化。技术创新与管理优化被用来提高资源利用效率, 以避免由于资源浪费或过度开发所带来的不可持续问题。在环境层面, 燃气规划中的可持续发展理念强调温室气体与污染物的减少, 同时注重新能源技术的协同发展, 从而实现能源系统的多元化与低碳化。社会层面上, 通过科学的规划, 普及率与可靠性得以提升, 确保居民的生活质量, 并促进绿色低碳社会模式的建设。

### 2 城镇燃气规划设计的现状分析

#### 2.1 燃气需求预测与供应保障

城镇燃气规划设计中, 燃气需求预测与供应保障的现状直接影响着燃气系统的科学性与可行性。随着城镇化进程的加速以及居民生活水平的提高, 燃气需求呈现出总量不断增长及需求结构日益复杂的趋势。燃气消费的迅速扩展, 受到城镇人口增加及工业需求的推动, 但区域间人口

分布与经济发展不均衡,导致需求预测与实际需求之间难以精准对接。尤其是在冬季采暖高峰期或节假日期间,供应压力变得尤为突出,燃气需求在不同时间段的波动显著,季节性与日常波动造成的影响不可忽视。传统的需求预测方法,主要依赖于历史数据与宏观经济指标,未能充分考虑需求的动态变化及新兴需求的出现。这种滞后性加剧了供应保障的难度,影响了燃气系统的调配效率<sup>[1]</sup>。同时,燃气供应保障仍然受到气源稳定性、储运能力及管网建设水平的制约。在高峰需求期,短时供应不足或供气压力不稳定的问题,在一些地区尤为突出。

## 2.2 燃气管网布局与建设现状

城镇燃气管网的布局与建设现状,在很大程度上决定了燃气供应系统的覆盖范围及其运行效率。随着城镇化进程的加速,尽管大部分地区在燃气管网建设方面已取得显著进展,但发展仍面临不少瓶颈。当前,燃气管网布局呈现出与城镇发展紧密相关的特点。在一些经济发达地区,管网覆盖率较高,且布局合理,能够满足居民及工业用户的多元化需求。然而,经济欠发达地区的管网建设相对滞后,覆盖范围有限,燃气供应难以覆盖部分区域。在燃气管网建设中,标准化程度不足的问题依然存在。部分管网在设计与施工时未完全遵循现代规范,导致在运行过程中可能出现安全隐患。随着城市规模不断扩大,用气需求持续增长,某些地区原有管网的输送能力接近饱和,扩容与升级的需求愈加迫切。然而,由于土地资源紧张、施工条件复杂,管网建设的进度受到制约。与此同时,老旧管网的存在,增加了日常运行与维护的难度。部分管道因材料老化和技术落后,存在较大泄漏风险,从而威胁到整体安全性。

## 2.3 现行规划设计的主要问题

现行城镇燃气规划设计在快速发展的同时,暴露出了许多亟待解决的问题,这些问题直接影响了燃气系统的科学性、经济性及可持续性。在一些地区,缺乏长远视野的规划设计未能充分考虑城镇化进程、人口增长以及能源结构调整等趋势,导致燃气设施的设计容量与实际需求之间存在不匹配,从而引发了供需不平衡的现象。此外,燃气管网在区域协调性方面的不足也尤为突出。由于未将新兴城区和城乡结合部纳入整体规划,这些区域出现了管网覆盖的空白;而老城区则面临管网布局的重复或不合理问题。在需求预测方面,规划过程中对燃气需求动态变化的预测不够精确,尤其是在应对季节性用气高峰或突发情况时,规划缺乏足够的弹性与适应性,影响了系统的可靠性。同时,燃气规划设计在与其他市政基础设施的协同方面较为薄弱,管网的敷设常常受到地下空间资源冲突的制约,进而增加了实施难度<sup>[2]</sup>。更为重要的是,现行规划中过于侧重经济性目标,缺乏对环保意识与绿色发展理念的充分融入,未能充分考虑燃气系统对生态环境可能造成的潜在影响。

## 3 可持续发展视角下的城镇燃气优化路径

### 3.1 规划理念创新与设计优化

从可持续发展的视角出发,城镇燃气规划理念的创新与设计优化应紧密结合绿色发展目标与系统性思维,旨在全面提升燃气系统的生态效益与资源利用效率。传统的燃气规划理念通常侧重于供需平衡与经济性,但往往未能有效应对日益严峻的环境问题与资源约束。在可持续发展框架下,规划理念应转向以低碳、循环利用与高效为核心的全局优化思维,并将燃气系统融入城镇整体能源体系中,推动多能源协同发展及智能能源管理。在设计优化方面,关注多目标约束下的系统平衡是关键。通过先进技术与科学方法,规划的前瞻性与适应性得以提升。例如,采用模块化设计理念,并建立分布式燃气供应体系,既可满足局部需求,又可减轻对主干管网的依赖,从而增强系统的可靠性及抗风险能力。同时,规划设计必须考虑城镇发展的动态变化与多样性,借助大数据分析技术进行需求预测,优化管网布局,减少无效供给,降低资源浪费。在燃气输配设施的设计过程中,绿色建造与节能技术的应用显得尤为重要。低能耗、高耐久性材料的选择,有助于减少燃气系统生命周期内的环境影响。此外,数字化技术的引入同样至关重要。结合GIS(地理信息系统)与BIM(建筑信息模型)等技术,智能化的规划平台得以构建,这不仅能够实现对燃气系统的动态监控,还能优化调度,确保在复杂的城市发展背景下,燃气规划的科学性、前瞻性与可持续性得以有效实现。

### 3.2 推动清洁能源替代与多元化发展

从可持续发展的视角出发,推动清洁能源替代及多元化发展,作为城镇燃气优化路径中的核心要素,旨在减少对传统化石燃料的依赖、降低碳排放,并实现能源结构的绿色转型。随着全球能源转型的深入,传统天然气供应体系所面临的环境压力日益严峻,清洁能源替代已逐渐成为不可避免的趋势。在这一转型过程中,城镇燃气系统不应仅仅作为单一的能源供应渠道,而应发展成为多能源融合的平台。通过与太阳能、风能、氢能等可再生能源的深度整合,推动能源系统向清洁化、低碳化方向转型。例如,液化天然气(LNG)与生物气等清洁燃气在城市中的推广,作为传统天然气的替代,不仅依赖于技术创新与基础设施建设,还能逐步减少传统燃气在能源结构中的比重。同时,利用生物质能与地热能等地方性能源,不仅能够有效补充燃气供应,还能促进城镇燃气的多元化发展。进一步而言,随着氢气产业的崛起,氢能作为未来清洁能源的关键组成部分,其在城镇燃气中的应用前景日益明确<sup>[3]</sup>。通过开发氢气与天然气的混输技术或独立供应渠道,能源系统的低碳化升级得以实现,从而增强系统的能源安全性与可持续性。在推动清洁能源替代的过程中,政策引导、技术创新与市场机制的有机结合至关重要。通过激励措施,政府应支持清洁能源项目的投资与发展,推动相关技术的突破及

产业化应用，从而推动城镇燃气系统的全面优化与升级。

### 3.3 加强燃气系统的数字化与智能化建设

从可持续发展的视角来看，燃气系统的数字化与智能化建设的加强，是优化城镇燃气供应体系的重要路径，旨在通过先进的信息技术提升燃气系统的管理水平、运行效率以及安全性。数字化与智能化的核心目标是通过大数据、物联网（IoT）、人工智能（AI）等技术的利用，全面实现对燃气系统的监控与调度，从而使得燃气供应更加精准、可靠与高效。物联网技术的应用，使得对燃气管网各个节点的实时数据采集与监控成为可能，涵盖了流量、压力、温度等关键运行参数。所有采集到的数据将被汇总至中心控制平台，精准的实时信息将被提供，帮助运维人员及时发现潜在的故障与隐患，通过预警机制提前处理，从而有效减少事故发生的可能性。此外，通过大数据分析，燃气需求的精确预测得以实现，基于不同季节、时段及突发事件，供应策略将被调整，燃气分配的优化得以进行，避免了能源浪费或供应不足的现象。智能调度系统则通过 AI 算法实现自动化运行优化，燃气资源将被合理调配，能源利用效率得到提升，不必要的能耗减少。在管网的运营与管理方面，数字化技术使得检修、维护及升级工作更加精准与高效。数字化建模与仿真技术的应用，能够提前识别管网潜在的薄弱环节，最佳的维护方案得以制定，避免了运行中的问题。在客户服务方面，智能化技术的应用于智能表计、远程抄表及智能计费等领域，用户体验与管理效率得到了显著提升，燃气系统向更高效、更智能的方向发展得以推动。

### 3.4 构建燃气供应链的绿色管理体系

从可持续发展的视角出发，燃气供应链绿色管理体系的构建是优化城镇燃气的关键路径之一。其核心目标是通过全生命周期的绿色管理，确保能源从源头到终端使用的高效、低碳与可持续利用。绿色供应链管理不仅关注各环节的环境影响，而且致力于提升资源使用效率与降低能源消耗，从而推动整个燃气供应体系实现生态友好转型。在燃气生产环节，低碳、清洁能源的优先选用应被推动，天然气与生物质气体、氢能等可再生能源的协同利用被鼓励，以减少化石能源的依赖，并降低生产过程中的碳排放。在运输与储存环节，优化亦应得到实施，低排放运输工具的推广需进行，运输方式与设备的效能应当提升。通过高效储气设施的建设，能源的安全储存与运输得以确保，同时避免运输过程中因高能耗而增加环境负担。在燃气管网的设计与建设中，绿色标准应当遵循，低碳环保的材料与施工工艺应被采用，以减少资源浪费与施工对环境的负面影响。在燃气配送与消费环节，智能化管理系统的应用显得尤为关键。智能计量与远程监控系统的实施将提高能源使用的精准度与效率，减少无效损耗，确保每一单位燃气的使用能发挥最大效益。此外，清洁能源与高效燃气设备的使用应被推广，用户转向更环保的能源消费模式的鼓励将推动需求端的绿色转型。最后，绿色供应链管理还应包括

废气、废水及固废等环境管理措施，合理的回收与处理方案应当制定，以最大程度降低供应链各环节的环境影响。

### 3.5 政策支持与行业协作机制的强化

从可持续发展的视角来看，城镇燃气优化的关键保障在于强化政策支持与行业协作机制。明确的政策导向应当由政府制定，以鼓励燃气行业朝着绿色、低碳、智能化方向发展。政策内容应包括财政补贴、税收优惠与技术研发支持，从而推动清洁能源技术的创新与应用，促进能源结构的优化与升级。此外，相关法规的完善与执行力度也应得到加强，确保燃气行业在环保、安全与效率等方面的要求能得以有效落实。例如，能源效率标准的实施应当推动，燃气设施的建设与运营应受到规范，并促进燃气管网的智能化改造，以提升系统运营效能与环境友好性。

在政策层面，跨部门的协作同样至关重要。能源、环保、交通等多个政府部门应当协调合作，推动城市能源转型，推动相关技术的应用与产业化。与此同时，行业内部的协作机制亦需加强。燃气公司、技术供应商、设备制造商以及科研机构应通过合作加强，信息与技术共享，资源整合，协力攻克技术难题。行业协会可充当桥梁的角色，推动技术标准的统一与推广，从而提升行业的整体创新能力与竞争力。跨行业的协同合作将有助于共享技术平台与信息网络的建立，从而提高整体效率，增强行业的可持续发展能力。

## 4 结语

城镇燃气在现代城市能源供应中扮演着至关重要的角色，随着城市化进程的不断推进，燃气系统的可持续发展显得尤为关键。对当前燃气规划设计现状的分析表明，传统模式存在诸多问题，如资源浪费与环境污染等，这些问题亟须在可持续发展理念的指导下进行改革。通过优化规划设计、推广清洁能源及推动智能化技术应用等措施，城镇燃气系统的资源利用效率能够得到有效提升，环境负担亦可减少，从而实现绿色低碳发展。展望未来，随着技术创新的持续进步与政策支持的不断增强，城镇燃气规划将更加注重环境保护与资源节约，推动城市能源结构的优化与可持续发展。希望本研究能够为相关领域提供有益的思路与实践指导，促进城镇燃气规划设计的进一步优化与创新，助力实现绿色城市及低碳生活的目标。

### [参考文献]

- [1] 来铁,王冶. 城镇燃气规划设计可持续发展研究[J]. 石化技术,2024,31(8):328-330.
- [2] 胡劲,房艳立. 城镇燃气设计和施工中存在的问题及改善对策[J]. 城市建设理论研究(电子版),2024,11(10):61-63.
- [3] 王中元. 中国城市燃气行业可持续发展评价研究[D]. 北京:中国石油大学(北京),2017.

作者简介:张景龙(1973.1—),毕业院校:中国科学技术大学,所学专业:环境保护与安全工程,当前就职单位:合燃华润燃气有限公司。