

# 城镇燃气管网规划的设计要点

魏善涛 马兴华 龙席洋

陕西新园州生态建设有限公司四川分公司 四川 成都 610200

**摘要：**城镇燃气管网规划设计要点涵盖理论基础、关键要素、技术要点及实施管理。规划需考虑燃气管道的长途性、复杂性与隐蔽性，坚持安全性、经济性、可操作性和可持续发展原则。关键要素包括气源选取、管网布局与场站设置，需综合考虑供应稳定性、输送效率及市政基础设施协调。技术要点强调安全性设计、经济性与效率提升及环境影响评价。实施管理则涉及规划编制与审批、施工管理、及后期运营管理，确保工程安全、质量及长期稳定运行，满足城镇燃气需求。

**关键词：**城镇燃气管网；规划；设计要点

引言：随着城市化进程的加快，城镇燃气作为清洁能源的重要组成部分，其管网规划日益成为城市基础设施建设的关键环节。科学合理的燃气管网规划不仅能够确保燃气供应的安全稳定，还能提高能源利用效率，促进城市可持续发展。本文旨在深入探讨城镇燃气管网规划的设计要点，从理论基础、关键要素、技术要点及实施管理等方面进行全面阐述，以为城镇燃气管网规划提供有益的参考与借鉴。

## 1 城镇燃气管网规划的理论基础

### 1.1 燃气管道工程建设特点

燃气管道工程建设具有显著的长途性、复杂性和隐蔽性等特点，这些特点对规划工作提出了严格的要求。首先，长途性要求燃气管道必须跨越较长的距离，连接气源与用户，这涉及到不同地域的地理环境、气候条件、社会经济状况等多种因素，需要综合考虑并做出科学合理的规划。其次，复杂性体现在燃气管道工程建设涉及的学科众多，包括地质学、材料学、土木工程、环境工程等多个领域，需要多学科交叉协作，共同确保工程的安全与质量。此外，燃气管道大多埋设于地下，具有隐蔽性，这给管道的维护、检修和应急处理带来了挑战，要求我们在规划设计阶段就充分考虑这些因素，制定相应的应对措施。

### 1.2 燃气管道规划设计的基本原则

燃气管道规划设计的基本原则是确保规划方案科学、合理、可行的关键。首先，安全性原则是所有原则中的首要原则。燃气作为易燃易爆的危险品，其管道系统的安全性直接关系到城市的公共安全和社会稳定。因此，在规划设计中必须严格遵守相关安全规范，采取有效的安全防护措施，确保管道在各种工况下都能安全运行。其次，经济性原则要求在满足安全性的前提下，尽

可能降低建设和运营成本，提高资源利用效率。这需要在规划设计中充分考虑工程投资、运营成本以及未来可能产生的经济效益和社会效益等因素，通过优化设计方案和采用先进技术等手段实现经济性的目标。可操作性原则强调规划方案应易于实施和管理。燃气管道工程建设周期长、技术复杂，需要多部门、多专业的紧密协作。因此，在规划设计中必须充分考虑实际情况和可操作性要求，确保规划方案能够顺利落地并得到有效执行。最后，可持续发展原则要求我们在规划设计中关注环境保护和资源节约等问题，推动清洁能源的利用和节能减排工作的开展，实现燃气供应与城市发展的良性互动。

### 1.3 相关法律法规与政策环境

城镇燃气管网规划工作必须在国家法律法规和政策环境的指导下进行。国家能源发展方针为燃气行业的发展提供了宏观指导和政策支持，明确了燃气行业的发展方向和重点任务。这些政策方针的出台和实施为城镇燃气管网规划提供了法律保障和制度支撑。同时地方政府也会根据本地实际情况制定具体的燃气管理条例或办法等地方性法规性文件对燃气管道规划、建设、运营等各个环节进行具体规定和要求。这些法律法规和政策环境的不断完善和健全为城镇燃气管网规划提供了有力的法律保障和政策支持，使得规划工作能够更加科学、规范地进行。

## 2 城镇燃气管网规划的关键要素

### 2.1 气源选取

气源是城镇燃气管网的生命线，其选取直接关系到燃气的供应稳定性和可靠性。首先，需对国内外气源概况进行深入了解，包括气源地的分布、产量、质量以及运输条件等，以便进行对比分析，选择最适合本地需求的气源。在评估气源供应的可靠性与稳定性时，需考虑

气源地的政治稳定性、自然灾害风险、运输通道的安全性以及供气合同的长期性等因素。气源的选择还会对城镇燃气管网的布局产生深远影响,如气源地的远近将决定管网的建设成本和运行效率,进而影响整个燃气系统的经济性和可持续性。

## 2.2 管网布局

管网布局是城镇燃气管网规划的核心内容,其合理与否直接关系到燃气的输送效率和安全性。高压、中压、低压管网的布局应遵循不同的原则与策略。高压管网主要负责远距离输送,其布局应尽可能短直,以减少能耗和成本;中压管网则负责将高压燃气减压后输送至各用气区域,其布局需考虑用气负荷的分布和管网的经济性;低压管网则直接连接用户,其布局应确保每个用户都能获得稳定、安全的燃气供应。在管网布局中,还需考虑成环与枝状布局的选择与优化。成环布局可以提高管网的可靠性和灵活性,但建设成本较高;枝状布局则成本较低,但可靠性相对较差。因此,需根据具体情况进行权衡和选择。此外,管网布局还需与市政基础设施相协调,避免相互干扰和冲突<sup>[1]</sup>。

## 2.3 场站设置

场站设施是城镇燃气管网的重要组成部分,包括门站、调压站、液化天然气储存设施、加气站和瓶装供应站等。这些场站的选址与布局需根据城镇的总体规划、用气需求、地形地貌以及安全要求等因素进行综合考虑。门站作为燃气进入城镇的门户,其选址应便于接收和储存燃气,并具备足够的应急处理能力。调压站则负责将高压燃气减压至适合管网输送的压力,其布局需考虑管网的压力分布和调压需求。液化天然气储存设施需具备安全可靠的储存条件,并便于运输和供应。加气站和瓶装供应站则直接面向用户,其规划与管理需确保用户能够便捷、安全地获取燃气。在预测场站设施的规模与数量时,需充分考虑城镇的发展速度和用气需求的增长趋势,以确保燃气供应的充足性和稳定性。

## 3 城镇燃气管网规划的技术要点

### 3.1 安全性设计

安全性是燃气管网规划设计的首要原则,直接关系到城市居民的生命财产安全和城市的稳定运行。因此,在规划过程中,必须高度重视安全性设计,确保管网在各种工况下都能稳定运行,防止燃气泄漏、火灾、爆炸等安全事故的发生。(1)管道防腐与阴极保护技术是保障管道长期安全运行的重要手段。由于燃气管道大多埋设于地下,受土壤、水分、微生物等多种因素影响,容易发生腐蚀,从而影响管道的结构完整性和使用寿命。

因此,必须采用有效的防腐措施,如涂层保护、电化学防腐等,并结合阴极保护技术,为管道提供额外的保护屏障,减缓腐蚀速度,延长管道使用寿命。(2)防火、防爆与应急处理措施也是安全性设计的重要组成部分。在规划阶段,应充分考虑管网沿线可能存在的火源、爆炸源等危险因素,制定相应的防火、防爆措施,如设置防火间距、安装阻火器等。同时,应建立完善的应急处理机制,包括应急预案的制定、应急队伍的组建、应急装备的配备等,确保在发生突发事件时能够迅速响应、有效处置<sup>[2]</sup>。(3)监测与检测系统的建立与运行也是保障管网安全的重要手段。通过安装传感器、监控摄像头等设备,实时监测管网的运行状态和环境参数,及时发现并处理异常情况。同时,应定期对管网进行检测和评估,如管道壁厚测量、压力试验等,以掌握管网的健康状况和安全隐患,为管网的安全运行提供数据支持。

### 3.2 经济性与效率

在确保安全性的基础上,经济性与效率也是城镇燃气管网规划不可忽视的重要方面。(1)合理的供气规模预测与气量平衡分析是实现管网经济运行的基础。通过对城市用气需求的深入分析和预测,结合燃气供应能力和市场变化趋势,科学确定供气规模,避免供过于求或供不应求的情况发生。同时,通过气量平衡分析,优化管网结构和调峰措施,确保管网在不同工况下都能保持经济、高效的运行状态。(2)管网优化设计是降低建设与运营成本的关键。在规划阶段,应充分考虑地形地貌、城市规划、交通状况等因素对管网布局的影响,采用先进的优化算法和技术手段,对管网进行科学合理的布局设计。同时,在管材选择、管道直径确定、管网压力级制划分等方面也应进行综合考虑和比较分析,以达到降低建设成本、提高运行效率的目的。(3)能源利用效率与节能减排措施的实施也是提高管网经济性与效率的重要途径。在规划阶段,应充分考虑燃气的利用效率和环保性能,积极推广高效的燃气利用技术和设备,如燃气锅炉、燃气空调、天然气分布式能源等。同时,应加强对管网系统的节能管理和改造升级,如采用节能型调压设备、优化管网运行参数等,降低管网系统的能耗和排放水平<sup>[3]</sup>。

### 3.3 环境影响评价

城镇燃气管网的建设和运营不仅关系到城市的安全与经济发展,还直接影响到城市的生态环境。因此,在规划阶段必须高度重视环境影响评价工作,确保管网建设对环境的负面影响降到最低。(1)应对管道施工与运营过程中的环境影响进行全面的分析和评估。这包括施

工期间的噪声污染、扬尘污染、水土保持问题以及运营期间的温室气体排放等问题。通过科学的方法和手段对这些问题进行预测和评估,为制定环境保护措施提供依据。(2)应制定相应的环境保护与生态修复措施。针对施工期间和运营过程中可能产生的环境问题,制定有效的环境保护措施和生态修复方案。例如,在施工期间采取有效的降噪、降尘措施;在运营期间加强对燃气泄漏的检测和修复工作;对受施工影响的生态环境进行修复和恢复等。这些措施的实施将有助于降低管网建设对环境的负面影响,保护城市的生态环境和生态平衡。

#### 4 城镇燃气管网规划的实施与管理

##### 4.1 规划编制与审批流程

(1)规划编制是城镇燃气管网建设的第一步,其依据主要包括国家能源政策、地方经济社会发展规划、城市总体规划以及燃气行业相关标准和规范等。规划编制的方法需结合实际情况,采用定性与定量分析相结合、专家咨询与公众参与相结合等多种方式,确保规划的科学性、合理性和可操作性。规划编制的步骤通常包括资料收集与分析、现状评估、需求预测、方案制定、方案比较与优化、环境影响评价、规划文本编制等。(2)规划审批程序是确保规划合法性和权威性的关键环节。一般而言,城镇燃气管网规划需经过地方城乡规划主管部门初审后,报上级主管部门审批。在审批过程中,需与相关部门如自然资源、生态环境、交通、消防等进行充分沟通和协调,确保规划符合各相关部门的要求和规定。同时,建立高效的协调机制,确保审批流程顺畅无阻,为规划实施提供有力保障<sup>[4]</sup>。

##### 4.2 施工管理

(1)施工管理是城镇燃气管网规划实施的核心环节,直接关系到工程质量、安全和进度。首先,施工队伍的选择至关重要,应选择具有相应资质、经验丰富、信誉良好的施工单位进行施工。同时,加强施工队伍的管理和培训,提高施工人员的专业技能和安全意识。(2)施工安全与质量控制是施工管理的重点。施工过程中应严格遵守安全生产规章制度和操作规程,加强现场安全管理,确保施工人员和周边居民的生命财产安全。同时,建立完善的质量管理体系,对原材料、施工过程、成品质量等进行严格把关,确保工程质量符合设计要求和行业标准。(3)工程进度与成本控制也是施工管

理不可忽视的方面。制定合理的施工进度计划,并根据实际情况进行动态调整,确保工程按时完成。同时,加强成本控制管理,优化施工方案,降低材料消耗和人工成本,提高工程的经济效益。

##### 4.3 运营管理

运营管理是确保城镇燃气管网系统长期稳定运行的关键。(1)管网维护与保养是运营管理的首要任务,应定期对管网进行巡查、检测和维修保养工作,及时发现并处理潜在的安全隐患和故障问题。同时,加强对管网设施的保护和管理,防止人为破坏和盗窃行为的发生。

(2)用户服务与投诉处理是运营管理的重要组成部分。应建立完善的用户服务体系和投诉处理机制,为用户提供便捷、高效的燃气服务。对于用户反映的问题和投诉应及时进行处理和反馈,提高用户满意度和信任度。

(3)应急预案与事故处理是运营管理中不可或缺的环节。应制定完善的应急预案和事故处理流程,并定期组织演练和培训,提高应急响应能力和事故处理能力。在发生突发事件或事故时能够迅速启动应急预案,采取有效措施控制事态发展并减少损失和影响。

##### 结束语

综上所述,城镇燃气管网规划的设计要点涵盖了从理论基础到实际操作的多个层面,是确保城市燃气供应安全、高效、可持续的关键所在。通过科学规划气源选取、优化管网布局与场站设置,结合先进的安全设计技术、经济优化策略和环境保护措施,我们能够打造出既满足城市发展需求又兼顾环境保护的现代化燃气管网系统。未来,随着技术的不断进步和政策的持续完善,城镇燃气管网规划将更加精细、智能,为城市的高质量发展贡献力量。

##### 参考文献

- [1]刘再冲.市政燃气管网设计和施工中的问题分析[J].中国设备工程,2022(06):217-218.
- [2]刘庆宇.城市燃气工程规划设计问题分析[J].工程建设与设计,2021(19):47-49.
- [3]李振悦.城镇燃气管网安全运行问题及其对策探究[J].科技创新与应用,2020,11(14):128-130.
- [4]王新星.城镇燃气管网优化设计[J].住宅与房地产,2019(06):222-223.