

智慧城市背景下城市燃气管网规划设计要点探讨

荆 奇（北京燃气能源发展有限公司，北京 100011）

张瑞天（北京市燃气集团有限责任公司高压管网分公司，北京 100011）

徐 超 张 健 彭浩伦（北京市燃气集团有限责任公司第二分公司，北京 100028）

摘 要：为做好城市燃气管网规划设计工作，本文以城市智慧化发展为背景，从城市燃气规划的应具备科学性与合理性着手，介绍了城市燃气管网规划应遵循的基本原则，探讨了城市智慧化发展中规划燃气管网应注意的问题，并总结了一些城市燃气管网规划设计的要点与具体规划策略，以期通过综合应用这些策略，能进一步做好城市燃气管网规划工作，实现降本增效，节约资源，更好的服务于社会，服务于人民。

关键词：智慧城市；燃气管网；规划；要点

1 城市燃气管网的规划要具有科学性和合理性

1.1 能源消费总量和用气量的预测

一座城市的年度能源消耗受国民经济发展情况、人口数量、生产消耗和生产构架等多方面因素的影响。根据对城市国内生产总值（GDP）、制造业、服务业等指标的评价，可以得知能源消耗和经济发展情况二者间的相互关联性。另外，在对年度能源消耗开展预测时，需基于历史上实施剖析。根据这一基础，构成了三个阶段的能源消耗总量的实时变化动态图，包括缓慢增长阶段、加速增长阶段和平稳发展阶段。基于城市能源消耗的实时变化动态图，有关机构可以对将来的城市天然气管道系统做出正确科学的评估。

1.2 运用燃气负荷预测方法进行负荷分析

在城市燃气规划设计过程上，正确、规范地评估燃气负载量是一个关键步骤。当前，对于天然气负荷的评估，常用的方法包括分类指标预测、横向比较、弹性系数、回归分析、增长率及人均空气指标。针对燃气规划，需要采用多种方法对燃气负荷开展评估，同时进行比较剖析，最终明确最精准、最安全的燃气负载量。这是保证燃气规划的准确性和有效性的关键步骤。

1.3 与3个层次规划体系相一致

在城市燃气规划管网的设计过程中，必须符合国家和地方政策法规的规划框架，遵守以建设行政管理部门为主体的纵向规划框架，并综合考虑政府和企业的规划设计方案来进行综合规划。

2 城市规划中的市政燃气管网规划设计原则

2.1 安全性原则

在城市燃气管道系统的策划设计过程中，需考虑到燃气运输的重要性，因为燃气通常通过输气管道进

行输送。如果发生天然气泄漏，极易导致爆炸事故，严重危及社会公众的人身和财产安全。为此，在策划设计过程中，应当充分重视安全问题，保证燃气管道系统可靠平稳运行。

2.2 前瞻性原则

随着国内经济和生活水平的不断提高，社会公众对燃气质量和汽化率的要求也将不断增加。在筹划设计中，需要综合考虑到燃气与等和国家建设相关的能源消耗因素需求的增长趋势。随着技术创新、能效提升以及经济构架的改进优化，单位生产量的能源消费指标值在一定程度上减小。城市发展受到一定的限制，因此在预测和布局城市周围天然气供应的增长空间时，需要正确评估燃气负载量、气源供给和设备设施建设等方面的情况。

2.3 整体性原则

城市燃气管道系统的筹划设计是一项综合性的任务，其不仅要考虑城市管道系统本身，还要整合多个供气站和燃气气源市政管道系统，保持整体性原则，因为供电管网、供水管网、供气管网三者间具有关联性，因此在筹划和设计一个城市的供气系统时，应整体考虑以上因素，并运用系统化的方法，以全盘筹划思维来确保供气管网筹划和设计同城市整体规划和设计相协调。同时，应依据现实状况，正确选取最优的管道线路规划和设计，达到降低成本和提升人民的生活品质的目标。

2.4 智能化原则

随着科技的飞速发展，尤其是计算机技术的持续进步，社会正逐步迈入智能化阶段。在城市供气管网的筹划和设计过程中，应倚赖新兴技术的支撑，并坚

持先进性思想,有效应用 Internet、IoT 等先进技术。另外亟需使用先进前沿的技术手段,通过模仿城市燃气管道的真实场景,合理呈现和评估可能出现的问题,并提供针对性的解决方案,以确保城市天然气管道系统的规划和设计合理性。根据目前的形势发展需求,新型的智慧供气管网技术在燃气运作和革新方面愈发重要。城市燃气规划管网中和智能化技术整合,可以提高其整体品质和管理运维能力。

3 城市燃气管道在城市规划中应注意的问题

3.1 燃气管网规划设计要符合城市规划设计工作

在城市燃气供应管网的规划设计中,应当考虑整体规划设计的协调性,不与城市的建设策略、人口数量以及区域功能设计相冲突、以保证城市的有序稳定运行。同时应明确强调,在城市绿化地带、公共活动等中心地点,不应配置主干管道,以确保居民能够在良好的环境中便利地进行日常生活。

3.2 燃气管网规划设计要符合终端用户的需求

城市燃气管网的筹划必须充分结合终端用户的要求,并在规划和设计的初期阶段以用户需求为落脚点开展考虑。国内的一些城市燃气管道系统存在着一些弊端,这些弊端主要是在一味追求高经济收益的过程中,忽略了燃气供应的安全、协调性以及用户要求。为此,在筹划和施工中,必须对用户要求展开全方位的评估,以确保燃气供应的质量不会受到影响。

3.3 燃气管网规划设计要符合企业发展目标

城市燃气管网的规划和设计并存某些问题,例如调峰等因素造成管网使用效率较低,同时敷设费用较高。资源和能源利用率低下会妨碍城市燃气管网的有序施工。为此,在其规划设计中,必须综合考虑企业的发展策略,并结合现实状况订立科学的规划与设计方案。环网设计是当前建设城市管网相对切合现实的方案,相较于分支系统,其能获取更高的经济效益,并且在日常运作和维护方面更加便利。

3.4 燃气管网规划设计要符合智能化体系

随着智能化技术在社会各领域的渗入,要求城市燃气管网的规划设计应而不断更新,新型的智慧化技术可以提高城市燃气管网规划设计的效率和准确性。24h 实时监控系统具有随时传送管网信息数据的功能,能够既经济又科学地确保管网的可靠运转和系统性维护。

4 城市规划中市政燃气管网规划设计

4.1 用气量预测的基本要点

城市燃气规划的整体构架和投资预算是决定燃气

工程技术设施建设规模的重点环节。中长期的天然气评估与短期评估相比,具有不同的评估特性、需求和方式。重点在于明确燃气消耗总数量级别,核心是评估可预见的趋势,而不是追求精确的评估结果。

首先,在城市供气工程的规划过程中,需要将当地经济和发展整体建设考虑进去。在第一个阶段,需要依据不同种类的燃气,采用不一样的评估办法来正确评估建设目标阶段内的燃气负载量;其次,在城市供气工程规划的第二个阶段,需要结合当规划期内的经济发展状况,对燃气负载量、气源拓展速率、建设资金统筹、建设模式和施工速度等定量因素进行剖析和考虑。通过明确某种燃气负载量的年度发展种类,同时明确每年度使用燃气数量。

评估时有必要采用两方案或三方案方式。针对两方案方式,其中的低方案是城市供气项目规划中的基本方案,它权衡了诸多技术和经济的约束条件,尤其是气源供应的限制,以确保供需的平衡性;而高方案的实现目标较高。在实施负载量评估时,高方案更加注重当地经济状况对高品质燃料的要求,进而实现最佳的节能环保目标。根据评估结果,可以制定拓展气源途径、筹措建设资金等更具挑战性的目标,可以为城市供气规划的决定和开展提供更高的目标和方向。

针对负荷评估结果,需要考虑其预见度。可以运用多种方法进行比对和核验,包括从横向和纵向两个维度。进行横向比对过程中,要将当前城市评估的燃气负载量与发展层次、特性等基本相同的城市开展比对,但需要强调不同城市之间的气源供应等条件的差异。在纵向比对过程中,建议研究城市本身或一个时期内用气数量动态变化趋势,并结合城市整体经济社会发展过程进行分析。除了横向比对和纵向比对之外,在分析燃气负载量评估的合理性时,还应当考虑燃气资源的整体条件,包括可供应状况、详细的气量规模等因素。这种考虑可以从燃气规划实施的基本条件出发,以验证燃气负载量预估结果的可行性。

4.2 气源规划的基本要点

在选择气源时,建议开展纵向比较,与总体规划的气源实施比较;同时开展横向比较,与周边同类地区的气源展开比较。另外,还应该按期与地方或者上级管理部门进行沟通,以获得气体能源的最新动态信息。

4.3 城市燃气输配系统组成及输配压力级制确定的基本要点

天然气输配网络由门站、压力调节站、高压输送

管路、中压和低压输配管线以及调峰贮气设备等构成。依照气源压力等级,城市供气管网分成低压、中压、次高压和高压。其中,二级制包括中一和高一两种低压力等级的管路;三级体系包括低、中、高和低三种压力等级的管路;四段模式管路涵盖低压、中压、次高压和高压四个等级的管路。

4.4 站场规划的基本要点

4.4.1 燃气储配设施

城市燃气规划需要确定门站、压力调节站和气体贮存设备的布局,以及调整用地分布。气体储存设备具有危险特性,空间布局必须符合规范标准,并确定其具体方位、大小以及四周环境的管理和控制应急预案。综合权衡地理分隔、出入路线、需求配置等要求,并根据整体规划选址,坚持“有机分散”和“相对集中”的布置原则进行设计。建议在关键的服务点四周配置危险物品存放库,以减少长途运送的危险;同时针对特殊范围内的多种危险物资仓库实施整体建设和管理,进一步节约资源并避免安全问题,方便统一管理。

4.4.2 液化石油气(LPG)瓶装供应站

LPG 瓶装供应站在设计过程中受区域范围广、选址难度大、分布密度高、市场环境复杂、土地使用受限等诸多因素影响。为解决以上问题,建议根据“尽可能保留符合标准的现有站点,优先利用已经选定的原有规划站点,并在缺少服务的区域添加新的站点”的原则进行规划。

在土地使用保障方面,应该采取灵活的土地供给制度,根据市场供需要求规划 LPG 瓶装供气站,同时,假如出现冗余的供气站,建议将其改装成公共活动或绿化区等,以避免土地空闲或被占用;此外,应该缩短 LPG 瓶装供气站的土地使用时间,当市政规划需要时及时调整;可以考虑将 LPG 瓶装供气站与煤气站或垃圾转运站等市政配套设施相近建设,便于集中管理;为确保燃气供给的不间断,现存在的出租站点应该实施过渡管理。

4.5 管网规划的基本要点

4.5.1 高压管网路由

城市高压供气管网作为城市主要的气体输送通道,其选取线路受到众多影响因素的制约。由于高压燃气管道属于敏感且易燃的物体,为此涵盖的领域广泛,包括风险系数、技术设施成本、土地利用率、与其他有关方案的关联性、可执行性等多个方面。

在城市燃气设计过程中,针对选取线路运用影响

因素分析方法。作者从规划设计的层面为落脚点,参考国内外优秀做法并联系当地实际状况,明确了城市燃气管道线路选择的决定性因素,涵盖路线占地、供气站布置、安全风险、路线通行条件以及沟通协作难度等五个方面。在整体权衡多种因素及其权重的基础上,本设计采用了“反规划”原则,并参考了城市建设、人口数量分布、一级水资源保护区域布置、道路交通设计等,针对不适宜规划的范围给予逐层删除,同时大概明确管道的走向路线;依据天然气的供需要求,明确天然气的整体供需形势;同时通过权衡调整土地使用的现行状况、规划、评估、公共服务设施,地面下方空间利用、交通道路等,确保道路在设计中畅通无阻。

4.5.2 中低压管网布置

在设计城市燃气的主干管道,要依据其工作范围,全方位覆盖所有燃气供应点。经过剖析管道压力降低的原因,考虑到供气区域内使用人员密度和经济情况,运用环支式分布方式,以保证燃气供给的可靠性和管网的经济性。为使在最小的范围里,保证提供相同的燃气质量,支线必须与用户最近。在运算管道直径时,必须土地使用者的长期开发需求也考虑进去。

5 结束语

城市燃气管网系统的规划过程比较繁杂,需要实施具体的归类负荷运算,明确规划场站的规模和数量。在明确场站布局 and 位置时,应当结合原有场站分布、位置论证和建设规范。此外,还应结合其他市政基础设施管路系统分布状况,并经过整体评估后予以明确。在进行城市建设时应当有效结合气体供应点选择、输送管路、站点地址、水源等条件。为此,城市燃气管网的设计和规划应当及时调整和改进,以确保系统的稳定运行和居民的供气需求得到满足,尽力达到用户的生活要求标准。另外,通过全方位的筹划和详细设计,可以提或燃气资源的使用效率,并确保与其他建设项目的共同均衡发展。

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):13-16.

作者简介:

荆奇(1994),男,民族:汉,籍贯:河北省定兴县,2023年毕业于马来西亚城市大学工商管理专业,学历:硕士研究生,职称:助理工程师(热能),学位:硕士,研究方向:城市燃气规划。