

市政规划中天然气管网设计探究

王夕桐（贵州燃气热力设计有限责任公司，贵州 贵阳 550001）

摘要：我国城市化建设工作全面推进的发展形势下，市政天然气管网作为重要基础设施，要合理规划，才能更好地发挥其功能。当前，在各个领域生产经营中，对于供气需求量很大，而且有更多新要求，在实施规划过中要基于此进行天然气管网设计，以提高其运行水平，本论文针对市政规划中天然气管网设计展开研究。

关键词：市政基础设施；天然气管网；规划；设计

0 引言

在城市中，天然气管网是重要工程，要根据城市规划合理设计。天然气管网设计中要以城市规划作为依据，明确城市建设过程中所存在的各种影响因素，还要对管网设计方案不断优化，以获得良好的效果。现有市政天然气管网设计过程中，要做好主干设计，实施天然气主管设计，同时对施工方案不断优化，保证后续建设工作高效实施，保质保量。

1 城市天然气管网设计概述

天然气管道的设计有其自身的优势，具有很高的应用和推广价值。在未来的发展过程中，天然气管道应广泛应用于现代城市规划中。然而，由于天然气管道在自由运行中存在一些问题和不足，有必要对城市天然气管道进行优化改造，使其在城市规划中得到广泛与合理的应用。天然气管道的设计必须从技术角度不断更新，在管理模式上要有新的突破，也需要更多新的管理方法和组织技能。

城市天然气管道是城市天然气正常运行的重要保障，对城市经济建设具有重要意义。城市天然气管道建设需要相关部门协调规划，确保天然气管道的安全。基于成本的建设和运营投资相对较小，需要应用科学的方法来优化天然气管道的设计。

目前，中国城市需要建设或改造大量天然气管道。天然气管道设计不合理，导致建设或扩建困难，尤其是在一些老城区的干线上。特别是在改造过程中，传统的天然气管道设计已经不能适应当前城市发展所需的经验和设计理念。因此，整个的项目周期，包括设计、规划、运营管理和后续的改扩建，优化天然气管道系统是一项复杂的系统工程。

2 市政天然气管网规划设计的意义

当前城市建设工作中，城市天然气管网是重要环节，管网设计方案是否可行，直接关系到城市供气水平。目前，市政天然气管网建设规模化方向发展，设

计和施工难度加大。有关部门需要做好协调工作，确保天然气管网运行安全，满足用户需求的基础上，降低工程成本。在具体天然气管网设计过程中，应注意优化管网布局，保证设计方案的合理性，确保天然气管网运行效果良好，符合城市建设发展要求。

3 市政天然气管网规划设计要求

3.1 符合城市规划要求

市政天然气管网设计过程中，要求管网设计与城市规划不存在矛盾现象，因为管网是城市中的一重要基础设施，管网设计是城市规划中的一部分，所以，管网设计方案要符合城市规划要求，符合城市规划方向。城市规划所涵盖的内容比较全面，诸如人口密度规划、线路铺设规划以及板块功能规划等等，天然气管网设计过程中对于相关规划全面了解，合理布局管网，提高城市地下空间利用率，提高城市居民的生产生活质量。

3.2 满足天然气用户要求

当前各个领域的生产经营信息化方向发展，而且实现网络全覆盖。城市天然气管网设计中，要基于天然气用户需求进行设计。设计人员要详细分析用户需求，保证设计方案与用户需求有较高的适配度，让天然气资源充分利用，发挥其价值，在当地能源市场中占有一席之地。

3.3 促进行业发展

当天然气管网投入运行之后，一个重要的影响因素是调峰，各种设备以及管道资源需求高，管网成本相应地提高。所以，市政天然气管网设计中，对于行业发展目标要详细分析，与城市发展要求相结合将设计方案制定出来，保证其合理性。

比如，进行天然气支管网以及环管网设计的过程中，环管网的特点是规模小，运行维护非常方便，工程建设不需要投入很高成本。但是，如果天然气设计规模小，则可以选择支管网，其长度更短。所以，落

实到实际设计工作中,设计人员要按照城市规划要求选择相应的技术方法,以实现低成本、高效益。

4 市政天然气管网设计中需要遵循的原则

4.1 保证管网运营安全

市政天然气管网投入运营过程中,所输送的天然气容易燃烧,甚至产生爆炸事故,所以,管网设计过程中,安全是首要原则,使其运营过程中不会出现安全问题。设计人员进行设计中,还要考虑到熬制管道泄露的因素,使得管网工程施工以及投入运营中获得良好的安全效益。

4.2 积极引进高新技术

科学技术高速发展,各种先进科技成果层出不穷,甚至用于管理中能够取代人类。所以,现在的市政天然气管网设计过程中,要积极引进高新技术,包括大数据技术、三维建模技术等等,使得天然气管网设计水平提高。设计人员应用这些技术的过程中,对于设计方案还可以采用模拟软件操作,明确工程施工以及管网投入运行中可能存在的各种问题,基于此优化设计方案。

具体而言,实施天然气管网设计过程中,管理人员可以运行模拟试验系统审查天然气管网设计,明确其是否合理、可行,通过运行模拟软件演示,就可以推测管网敷设中可能出现的各种问题,在设计设计阶段修改缺陷,以提高天然气管网设计质量,提高天然气管网的安全性。

5 天然气管网设计的传统方法

长期以来,天然气管网设计采用传统方法,就是采用基于运用节点法原理开发出来的流体计算软件,设计单位与天然气公司合作,应用这种方法展开设计工作。进入到设计环节,设计人员基于自身掌握的专业知识以及积累的经验对管段所在具体位置确定下来并明确方向,之后运用拉格朗日法将管道的内径和外径计算出来,基于确定的管道流量分布将压力降低情况计算出来,将计算结果作为依据调整部分管道,最终将管道内直径和外直径设计确定下来。

这种方法存在经验性,其不足之处在于,计算速度慢,而且无法保证结果的准确性,需要开发人员多次计算,最后对所有的计算结果加权处理之后获得结果。设计人员对管网的各个部分选择合适的管道,之后将其与管网其他数据信息同时传输到水力计算软件中,如果所获得的结果无法满足要求,设计人员就要再一次计算。所以,对于这种设计方法要予以改进,

引进先进技术,使用现代数学方法优化设计天然气管网。

6 城市天然气管网总体设计存在的问题

城市天然气管网总体设计中,由于商业用地比较集中,就要以广阔的城市居民居住区域为中心,与商业区域关联,两者相辅相成。在设计的过程中,基于土地、平民等元素采用专业的天然气管网设计方法,除了考虑供应原则中定义的主要天然气用户之外,还要考虑稳定对供电大型用户。住宅用地面积增加,管网设计的工作量也相应地增加,两者之间存在正相关性增。

7 市政天然气管网设计主要内容

市政天然气管网设计内容主要体现为四个方面,即主干设计、支管设计、设计过程中要积极引进先进科学技术、对设计注意事项准确把握,具体如下:

7.1 市政天然气管网主干设计

进行天然气主干管网设计的过程中,要严格按照城市规划要求进行,并对设计方案不断完善,提高设计水平。当地政府要高度重视天然气主干设计工作并给予支持,提供设计人员需要的材料,可以加快设计进度。设计人员对规划用地分布特征详细分析,据此布置天然气主干管网并合理划分,保证天然气主干管网设计符合有关规范。

设计人员对于燃气主干管网距离以及所采用的衔接方式明确,基于用户燃气用量以及周围环境存在的各种影响因素将分步实施计划制定出来,以全面布局天然气主干网格。在开展设计工作中,要从外围开始,逐步向内围布局,所形成的网格合理,不能持续增大负荷面。完成布置工作之后,就要实施保护天然气管网主干道的设计工作,确保其长期持续运行的过程中不会受到各种负面因素的影响,诸如环境温度变化导致材质变形或者地下水源侵蚀管道等等,使管网使用寿命延长。

7.2 市政天然气管网支管设计

城市中敷设天然气管网,要求主干管网有效连接到燃气市政管网上,如此构成一个完整的管网供应体系。当完成燃气主干管网设计工作之后,就进入到支线管网设计环节,此时设计人员对于实际规划内容要明确。具体而言,要做好以下两个方面工作:

其一,进行主干管网设计过程中,设计人员要明确天然气主干管布局,基于此进行天然气支管设计,两者有效衔接,以顺利引入天然气气源,使得天然气

管网运行过程中有较高的安全稳定性。其二,敷设天然气管网的时候,由于在地下空间进行,要强化监督管理力度,与天然气主干管网充分结合,合理设计燃气支线管网分布以及走向,保证管网设计符合预期标准,使其投入使用之后有较高的运行水平。

天然气支管还有一个重要作用,就是实施一级输配气系统的配气,所以,相比较于天然气主干网设计,还需要进一步细化,以获得良好的设计效果。不同地区的城市对于用地要求存在差异,最好选择城市次要道路敷设天然气支管网。设计过程中,随着对城市布局以道路交通情况的充分熟悉而完善设计方案,为有序工作的有效实施创造良好条件。

7.3 市政天然气管网设计中积极引进先进科学技术

市政天然气管网设计质量有保证,重要的衡量指标为是否有效落实城市规划目标,人们生产生活质量是否提高。设计人员进行天然气管网设计过程中要采用先进科学技术,保证设计方案的科学合理性。

设计人员开展设计工作的过程中,要发挥理念的指导作用,积极总结设计经验,不断优化设计方案,进行不断优化,确保天然气管网设计方案对工程建设发挥指导作用,当管网投入运营之后,不需要多次改造,由此降低城市规划成本。

7.4 对天然气管网设计注意事项准确把握

城市整体规范非常复杂,市政天然气管网设计中要考虑到城市布局,选择合适的位置敷设管道,还要根据具体空间情况设计管道结构,避免与其他管道之间冲突。所以,进入到设计环节,需要考虑的因素非常多,而且即便设计完成,由于新的影响因素出现,其实际效果往往与预期运营目标无法保持一致。所以,设计人员进行市政天然气管网设计过程中,要能够做到统筹兼顾,宏观角度基于城市规划设计,同时还要因地制宜,注意细节。

在市政天然气管网设计中,重点是管网衔接部位,设计人员要详细分析各个区域管网并做好整理工作,基于管网布局以及负荷条件选用合适的主干道以及次干道。设计的过程中,还详细分析城市交通环境,总结特征,把握规律,避免天然气管网工程施工的过程中影响城市道路交通。

市政道路多种多样,对于下面敷设天然气管网有不同的承载能力。所以,进行市政天然气管网设计的过程中,要与路面建设情况相结合,基于此确定管网规格以及开口数量,以提高管网质量,有效规避交通

环境因素造成的负面影响。

8 结束语

通过研究明确,城市中,天然气管网合理布局,不仅便于使用,而且提高安全性,此是维护社会稳定运行的关键,所以,做好天然气管网设计工作是非常必要的。从现在市政天然气管网设计情况来看,设计人员要将城市规划作为重要依据,考虑到工程建设要求,认识到天然气管网与其他管道的关系,对设计方案不断优化。天然气管网敷设合理,才能发挥其应有的功能,保证安全供气,对城市建设工作全面开展起到重要支撑作用。

参考文献:

- [1] 方亮.城市规划中的市政天然气管网规划设计解析[J].技术与市场,2021,28(01):152-154.
- [2] 马越,寇彩霞,陈亮,等.气源天然气管网运行优化问题的混合整数规划模型及其算法[J].系统科学与数学,2023,43(02):493-504.
- [3] 宫敬,殷雄,等.能源互联网中的天然气管网作用及其运行模式探讨[J].油气储运,2022(06):41-42.
- [4] 唐善华,杨金辉,徐春野,杨毅,周晓莹,郭永华,刁洪涛,张子涛.工业数据驱动技术在大型复杂天然气管网运行中的应用[J].天然气工业,2021,41(09):135-141.
- [5] 覃世才.基于对城市基础建设中的燃气管道规划建设策略的几点思考[J].工程设计与施工,2022,04(10):14-16.
- [6] 艾力群,张鹏,艾浩安,等.基于“全国一张网”的天然气管网调度应急系统设计与应用[J].石油工程建设,2023,49(01):72-78.
- [7] 姜晗,康楠,周津卉,刘亮,左艳萍.基于全数字化协同设计的天然气管道工程站场设计[J].油气田地面工程,2021,40(9):45-50.
- [8] 吴海平.基于5G网络技术的天然气管网智能监控系统的设计[J].石油化工自动化,2023,59(04):64-67.
- [9] 孙洋.城市天然气管网规划设计[J].工程技术(文摘版)·建筑,2016,06(34):3.
- [10] 李建荣.论城市天然气管网规划设计[J].山西建筑,2016(9):30-30,31.
- [11] 伊俐莉.市政天然气管网的规划设计探究[J].山东工业技术,2018(09).
- [12] 赵龙.优化市政规划中天然气管网设计[J].建筑工程技术与设计,2018(14):3397.