

城镇燃气管道设计中安全间距研究

代光俐

重庆燃气设计研究院有限责任公司

DOI:10.12238/bd.v8i2.4125

[摘要] 燃气管道作为城市基础设施的重要组成部分,其安全性和稳定性对人们的生产生活至关重要。在管道设计过程中,安全间距是其中一个重要的考虑因素,合理设置管道与其他设施之间的安全间距,可以有效降低事故发生的风险,保障城镇居民的生命财产安全。基于此,本文根据城镇燃气管道安全间距的相关规范,探讨管道设计中的基本原则和要求,以及提高燃气管道设计安全性的具体措施。

[关键词] 燃气管道; 线路设计; 安全间距

中图分类号: TU996.7 **文献标识码:** A

Research on Safety Distance in Urban Gas Pipeline Design

Guangli Dai

Chongqing Gas Design and Research Institute Co., Ltd

[Abstract] As an important component of urban infrastructure, the safety and stability of gas pipelines are crucial to people's production and life. In the process of pipeline design, safety distance is an important consideration factor. Reasonable setting of safety distance between pipelines and other facilities can effectively reduce the risk of accidents and ensure the safety of urban residents' lives and property. Based on this, this article explores the basic principles and requirements in pipeline design, as well as specific measures to improve the safety of gas pipeline design, based on the relevant specifications for safe spacing of urban gas pipelines.

[Key words] gas pipeline; Line design; Safe spacing

引言

随着城市化进程的推进,城镇规模不断扩大,人们对燃气的需也越来越高。在城镇燃气管道设计中,安全间距是一个至关重要的考虑因素。这是因为安全间距不仅关系到管道自身的安全,还涉及到周围设施和居民的安全。为了确保燃气管道的安全运营,必须合理设置管道与其他设施之间的安全间距,从而保护管道免受外力破坏,降低管道受损的风险。

1 城镇燃气管道间距的相关规定

在实际设计过程中,确定地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间的水平和垂直净距时,需要考虑多种因素。例如,需要考虑土壤条件、地下水位、地质灾害等因素对燃气管道安全的影响;需要考虑管道的施工方法、防腐措施等因素对管道安全的影响;还需要考虑地区特点和工程的特殊要求等。

首先,对于水平净距的设定,需要综合考虑多种因素。土壤条件是其中之一,不同类型的土壤对管道的支撑能力和腐蚀性有所不同,这直接影响到管道安全性和使用寿命。地下水位的高低也是一个关键因素,过高的地下水位可能导致管道受淹,从而引发安全隐患。此外,地质灾害如地震、滑坡等也可能对管道造成破坏,因此在设定水平净距时需要考虑这些灾害的影响。

其次,垂直净距的设定同样重要。在地下空间中,各种管道和设施交织在一起,如果垂直净距设置不当,可能引发管道之间的相互干扰和破坏。当燃气管道与其他管道的垂直距离过近,一旦发生泄漏或故障,可能引发连锁反应,导致严重后果。因此,根据管道的材质、管径、工作压力等因素,《城镇燃气设计规范(2020版)》中对地下燃气管道与建、构筑物或相邻管道之间的垂直净距也作了相关规定。

2 城镇燃气管道设计中常见的问题

在城镇燃气管道设计中,各种管道和周围设施之间需要保持一定的安全间距,以确保管道的正常运行和安全性。然而,虽然安全间距是一个重要的考虑因素,但在实际施工过程中由于空间限制、成本等因素的影响,安全间距有时会考虑不周甚至被忽视。

首先,空间限制是一个常见的问题。在城镇中,由于土地资源有限,建筑物和各种设施密集,给燃气管道的设计带来了一定的挑战。在有限的空间内,管道与其他设施之间的安全间距可能难以满足规范要求。为了节约空间,有时会在管道与建筑物、电力线路等设施距离过近的情况,这不仅可能会影响到管道安全性和稳定性,也增加了事故发生的风险,进而威胁到居民的

生命财产安全。其次,成本因素也是一个不可忽视的影响因素。在燃气管道设计中,安全间距的合理设置需要考虑到成本问题。如果为了满足安全间距而增加管道埋深或采用更昂贵的材料,可能会导致工程成本的增加。因此,在设计中需要在安全性和经济性之间进行平衡,尽可能在满足安全要求的同时降低成本。此外,设计人员的技术水平和经验也是影响安全间距设置的一个重要因素。如果设计人员对相关规范和标准不够熟悉或者缺乏经验,也可能导致安全间距设置的不合理,影响管道系统的安全运行。

3 城镇燃气管道设计的基本原则

3.1 安全性原则

在城镇燃气管道设计中,安全性原则是必须首要考虑的因素。这是因为燃气管道作为重要的基础设施,其安全性直接关系到广大城镇居民的生命财产安全和社会的稳定。因此,设计人员进行燃气管道设计时,应始终将安全放在首位,并采取有效的预防措施来确保管道系统的可靠性、稳定性。为了实现上述目标,必须合理设置管道与其他设施之间的安全间距,建立完善的监控和维护系统。安全间距的设置可以降低管道与其他设施之间的相互干扰和事故风险,通过科学合理的设计和严格的管理,可以最大程度地保障燃气管道的安全运行和周边环境的安全^[1]。

3.2 效率性原则

在城镇燃气管道设计中,效率性原则同样占据重要地位。设计人员应注重优化管道系统的运行效率,确保燃气输送的高效性和稳定性。这包括优化输送流程、选择高效设备、控制输送损耗、智能化监控与管理等多个方面。通过这些措施,可以提高管道系统的运行效率,确保燃气输送的稳定性和可靠性。然而,需要强调的是,效率性原则同样需要在安全性的前提下进行考虑。不能为了追求效率而牺牲管道的安全性。在设计中应充分评估各种可能的风险因素,满足管道安全间距的相关规范和要求,确保管道系统的安全稳定运行。

4 城镇燃气管道设计中确保安全间距的建议

4.1 遵循相关标准和规范

城镇燃气管道设计中,首先应严格遵守国家和地方的相关标准和规范,如《城镇燃气设计规范》等。该规定是由住建部发布,针对城镇燃气管道的线路和间距设计,材料选择,以及施工、验收和维护等各个环节都做出了明确的规定。这些规定是基于大量的工程实践和安全考虑,经过严格的论证和审查而制定的,涵盖了管道设计参数、施工工艺、验收标准等方面的要求,可以作为设计工作的指导和依据。设计人员在设计过程中应深入学习和理解这些规定,并将其贯彻到设计方案中。此外,燃气管道设计还应遵循行业协会、专业机构发布的指导性文件和推荐性标准。这些文件和标准通常对燃气管道设计提供了更具体的技术指导和建议,有助于提高设计的合理性和可靠性^[2]。

4.2 安全间距的具体设置

4.2.1 管道埋深

管道埋深是影响管道安全的重要因素之一,因为它直接关系到管道的稳定性和耐久性。在管道设计过程中,确定合理的埋深需要考虑多个因素,包括土壤条件、管道材料、地面荷载等。首先,土壤条件是影响管道埋深的关键因素之一。不同地区的土壤性质和结构差异很大,对管道的支撑和保护效果也不同。在土壤松软、水位较高的地区,管道埋深需要适当增加,以增加土壤对管道的支撑力和保护作用。而在岩石、砂石等坚硬地区,埋深也需要根据具体情况进行调整,以确保管道的安全。其次,地面荷载也是影响管道埋深的重要因素之一。地面的车辆、建筑物和其他设施会对管道施加一定的压力和荷载。为了确保管道不受损坏,需要根据地面荷载的大小和分布情况来确定合理的埋深。此外,不同材料的管道有不同的耐久性和抗压性能。对于一些脆弱的管道材料,埋深需要适当增加,以减少地面荷载和外部因素的影响。

4.2.2 管道与建筑物和其他设施的距离

在城镇燃气管道设计中,管道与建筑物和其他设施之间的距离是一个至关重要的考虑因素。不合理的距离设置可能会导致管道与建筑物或其他设施之间的相互干扰和碰撞,增加事故的风险。以中压管道为例,根据相关规范和标准,中压B级燃气管道与建筑物基础之间的水平净距不应小于1米,中压A级燃气管道与建筑物基础之间的水平净距不应小于1.5米。合理的间距可以确保建筑物和燃气管道之间的安全,避免管道与建筑内部结构或设备发生冲突。

除了与建筑物的距离,燃气管道与其他设施之间的距离也是一个重要的考虑因素。例如,当燃气管道与电力线路、通讯线路等设施之间的距离过近时,燃气管道一旦泄漏,可能与电火花等产生接触,从而引发火灾或爆炸等安全事故。因此,合理设置管道与其他设施之间的距离可以减少管道之间的相互干扰,以降低事故风险。

4.2.3 管道与道路、铁路等的交叉距离

在城镇燃气管道设计中,管道与道路、铁路等的交叉距离也是一个需要特别关注的问题。这是因为道路和铁路是城镇的主要交通通道,它们的车流量都很大,增加了对管道的冲击和振动,进而对管道的安全运营构成了潜在的威胁。在特殊情况下,如果交叉距离无法满足要求,应采取相应的保护措施,如加大管道壁厚或者加装防护套管等,以增加对管道的支撑和保护,减少车辆对管道的损坏,保障管道的安全运营。以铁路为例,根据《城镇燃气设计规范(2020版)》GB50028-2006的规定,燃气管道穿越铁路时,应加套管,且套管顶距铁路轨底不应小于1.2m,并应符合铁路管理部门的要求。

4.3 考虑管道的特性和运行条件

管道的性能及运行条件对其安全性能及使用效果有直接影响,所以在进行设计时,必须对上述因素进行充分的考虑。首先,不同管径的管道承载能力及流体输送能力均有差别,同时,不同材质的管道耐腐蚀性和抗压强度也有差别。设计人员需结合实际需求与工程要求,选择适当管径与材质来保证管道安全运行。

其次,管道的工作压力也是影响安全间距的因素之一。工作压力决定了设计压力,是选择管道材质规格的重要因素,若设计不合适,可能会造成管道断裂或者其他安全事故。所以设计人员有必要结合实际情况,合理选择管道,并据此设置相应的安全间距。另外,温度与流量对管道安全间距的设定也有显著作用。高温或者低温环境都会给管道带来热胀冷缩的影响,而流量决定着管道输送流体的容量,设计人员需充分考虑上述因素才能保证管道安全运行^[3]。

4.4 进行风险评估和安全分析

在设计过程中,安全间距的设置不仅基于工程实践和标准规范,还需要对潜在的安全风险进行深入评估和分析。风险评估作为一项系统性工作,涉及到管道潜在多种安全威胁的综合辨识,分析与评估。其中包括调查管道周围环境,掌握相邻设施种类,使用情况及运行情况,预测可能发生事故场景及结果。通过风险评估可使设计人员对不同地区安全风险等级进行判定,为制定合理安全间距奠定基础。安全分析就是将潜在安全风险量化,定性评估,运用科学的手段与工具来模拟分析管道可能受到的外部影响与内部压力。通过安全分析可评价不同要素对管道稳定性与安全性影响的大小,预测管道各极端条件下的性能表现。

4.5 采取适当的防护措施

为了进一步增强燃气管道的安全性,可以采取一些防护措施。其一,对于埋地管道,土壤中的水分、氧气和酸碱度等因素可能对管道造成腐蚀。为了提高管道的抗腐蚀性能,可以选择耐腐蚀的管材,如聚乙烯管等。此外,可以在管道表面涂覆防腐涂层,如环氧树脂、聚乙烯等,以增强管道的防腐能力。其二,为了防止管道因重力或外力作用发生移位或损坏,影响管道间的安全间距,需要采取有效的支撑和固定措施。根据管道的走向和地形条件,可以设置固定墩、支架、拉索等支撑结构,以确保管道在各种工况下的稳定性和安全性。还可以安装一些检测设备,如压力传感器、温度传感器、泄漏检测器等。这些设备可以实

时采集管道的压力、温度、流量等数据,及时发现异常情况并进行处理,防止事故的发生和扩大。其三,可以在管道周围设置一定宽度的防护带,减少外部因素对管道的干扰和破坏,降低管道受损和安全间距变化的风险^[4]。

4.6 加强监管和验收

在燃气管道设计的最后阶段,加强监管和验收工作是确保安全间距合理性的关键环节。监管部门在此过程中扮演着重要的角色,他们负责对燃气管道设计进行严格的审查和监督,确保其符合相关标准和规范的要求。首先,监管部门需要对燃气管道设计进行全面的审查。这包括对地质勘察结果的核查、管道特性和运行条件的评估、风险评估和安全分析的审核等。监管部门通过审查可以发现设计中的不足和潜在问题,并及时提出整改意见和建议。其次,在燃气管道建设完成后,需要对其进行全面的验收。验收内容包括对管道材料、安全间距、施工质量等方面的检查,只有当管道线路整体符合相关标准和规范的要求时,才能准予投入运行。

综上所述,城镇燃气管道间距的设计是一项复杂而重要的任务,需要综合考虑多种因素。在实际设计过程中,必须严格遵守相关规定和标准,确保间距的合理性和有效性。同时,还需要加强监测和维护工作,及时发现和处理安全隐患和问题,确保燃气管道的安全运行和周边环境的保护。

[参考文献]

- [1]王达周.城镇燃气管道设计中安全间距探讨[J].科技展望,2015,25(12):107.
- [2]温娜,周彭飞,朱亚磊.城镇燃气设计中的管道布置与优化[J].中国科技期刊数据库工业A,2023,(8):0133-0136.
- [3]丁宝真.燃气设计中管道的安全设计研究[J].建材与装饰,2016,12(45):107-108.
- [4]徐君华.燃气设计中管道的安全设计研究[J].城市建筑,2016,0(33):379.