

# 城市燃气工程施工及安全生产运行管理措施

文 / 刘晓萌 山东港华燃气集团有限公司

吕 敏 山东港华燃气集团有限公司

**摘要:** 城市燃气工程作为城市基础设施的重要组成部分,承担着提供高效、安全、稳定能源供应的关键任务。随着城市化进程的加快和能源需求的增长,燃气工程的规模不断扩大,施工复杂度和安全生产运行管理的要求也随之提升。本文首先分析了城市燃气工程施工中的难点问题和潜在的安全风险,然后结合实际探讨了其施工现场管理的要点和安全生产运行管理的措施,旨在给相关工作提供参考。

**关键词:** 城市燃气工程; 工程施工; 安全生产运行管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.122

## 引言

在城市燃气工程施工过程中,由于其涉及地下施工环境复杂、施工技术要求高、施工安全风险大等特点,必须采取科学合理的管理措施,确保施工质量和施工安全。此外,燃气工程的安全生产不仅关系到施工期间的安全,也涉及工程完工后的运行管理。如何在施工过程中预防和控制风险、提高施工效率,并在运行阶段确保系统的稳定运行,是保障城市燃气工程安全的重要任务。

### 一、城市燃气工程施工中的难点问题

#### (一) 地下管线的复杂性

在城市燃气工程施工中,地下管线的复杂性是一大难点问题。首先,城市地下空间布满了各种管线,包括供水、排水、电力、通信等,这些管线分布密集、走向复杂,且大多数已经运行多年,部分甚至超期服役,造成了管线信息的不完整或失真,给燃气管线的施工增加了不确定性<sup>[1]</sup>。其次,管线间的交叉和叠加现象普遍存在,如何在多层管线中合理布局燃气管线,是一项极具挑战性的任务。此外,地下管线的老化和腐蚀问题日益严重,增加了施工过程中的安全风险。施工过程中一旦对现有管线造成损坏,可能引发严重的事故,如大规模停电、通信中断或供水中断等,这对施工精度和安全管理提出了更高的要求。再者,由于地下管线的隐蔽性,现场实际状况往往与设计图纸存在偏差,使得施工过程中不可避免地面临意外情况。

#### (二) 施工条件的复杂性

在城市燃气工程施工中,施工条件的复杂性是难点问题之一。首先,城市环境通常极为复杂,施工现场往往位于繁忙的交通道路或密集的建筑区,施工活动需要在有限的空间内进行,这限制了施工设备的使用和作业空间,增加了施工的难度。城市的高密度人流和车流增加了施工对周边环境的影响和对公众的干扰,需要特别的规划和协调,以平衡施工进度与城市运转。其次,燃气工程施工常伴有不良地质条件,如地下水位高、土壤松软、地下障碍物多等,这些都对开挖、支护和管道铺设带来了困难。此外,恶劣的天气条件,如大雨或高

温,也会对施工进度和施工质量产生负面影响,增加施工的不确定性。再者,燃气工程涉及高风险作业,施工过程中需要严格遵守安全规范,这要求施工人员具备高度的专业素养,并严格按照技术标准执行操作。

#### (三) 交叉施工的协调

在城市燃气工程施工中,交叉施工的协调是一个关键的难点问题。首先,各类工程项目在同一地下空间中进行,空间资源极为有限,管线的密集分布导致燃气管线的铺设需在狭小的范围内进行,增加了空间冲突的可能性。其次,不同工程涉及的技术标准和施工工艺差异较大,各工程方往往有各自的进度计划和优先事项,这种差异性增加了协调的复杂性。再者,由于地下设施的分布信息可能不完整或不准确,导致在施工前对地下状况的判断出现偏差,从而增加了交叉施工中不可控因素的风险<sup>[2]</sup>。此外,城市中的突发状况,如交通管制、突发抢修等,也会打乱既定的施工计划,进一步加大了协调的难度。

#### (四) 环境的保护与恢复

在城市燃气工程施工中,环境的保护与恢复也是一个难点问题。首先,城市燃气工程往往需要在高密度人口区域进行,施工过程中的噪声、扬尘和废弃物排放对周边居民和生态环境构成直接威胁。如何在保证工程进度的同时,最大限度地减少对环境的破坏,是一个极具挑战性的任务。其次,施工过程中不可避免会对植被、绿地和市政设施造成破坏,这些破坏在工程结束后如何进行有效恢复,特别是在资源有限的情况下,是一个难点。再者,城市地下水系和土壤结构极为复杂,施工中如果处理不当,可能会引发水土流失、地下水污染等问题,进而对区域生态环境产生长远影响。

### 二、城市燃气工程施工中潜在的安全风险

#### (一) 地下管线碰撞风险

在城市燃气工程施工中潜在着地下管线碰撞风险。城市地下管线网络布设较为复杂且密集,在开挖、钻探和其他地面作业时,管线碰撞的风险显著增加。首先,

由于地下管线的埋设深度和方位不一，施工设备在操作时若未准确掌握管线的具体位置，可能导致设备直接与管线发生碰撞，从而引发管线损坏。其次，施工前对地下管线的勘察和定位工作存在不确定性或误差，例如探测技术的局限性或管线信息的不完整，都可能导致实际操作中对管线位置的判断失误。此外，施工过程中的地质条件变化，如土壤松动或地下水位变化，可能导致管线位置的变化或移位，从而增加碰撞风险。地下管线碰撞不仅可能损坏现有设施，还可能引发燃气泄漏等严重事故，威胁施工安全和公共安全。

### （二）燃气泄漏风险

在城市燃气工程施工中潜在着燃气泄漏风险。燃气泄漏可能会引发火灾、爆炸等严重后果，对城市环境和居民生命财产安全构成严重威胁。首先，施工过程中对燃气管线的损坏可能引发泄漏。这种情况通常发生在挖掘、钻探等施工活动中，施工设备或工人操作不当可能导致管线破裂或连接部位松脱，从而引发燃气泄漏。其次，燃气管线的连接和密封质量不达标也可能造成泄漏风险。例如，管道焊接或接头处的工艺缺陷可能导致燃气泄漏，从而增加事故发生的概率。此外，施工现场管理不善，如燃气管线的保护措施不完善，也会导致泄漏风险增加。在某些情况下，燃气泄漏可能源于对地下管线信息的误解或处理不当，例如未能准确识别和标记现有燃气管线，导致施工操作干扰了管线的完整性。

### （三）土壤塌陷风险

在城市燃气工程施工中潜在着土壤塌陷风险。首先，施工活动如挖掘、开槽或钻探会对土壤造成扰动，若未采取适当的支护措施，可能引发土壤的不稳定，导致塌陷发生。其次，地下水位的变化或土壤含水量的波动会影响土壤的承载能力，增加塌陷的风险。例如，施工过程中引入大量水分或排水不足，可能导致土壤饱和，降低其稳定性，进一步引发塌陷。此外，施工区域内的地质条件如土壤层级、岩石分布等也可能影响塌陷风险<sup>[3]</sup>。如果施工过程中未能准确评估地下地质条件，可能导致对土壤承载力的误判，增加塌陷的可能性。

### （四）施工设备故障风险

在城市燃气工程施工中潜在着施工设备故障风险。施工设备，包括挖掘机、钻机、起重机等，通常在复杂的作业环境中运作，设备的性能和可靠性直接影响施工安全。首先，设备故障可能导致作业中断或失控。例如，挖掘机若出现液压系统故障，可能导致操作失灵，增加对周围环境和人员的风险。其次，设备老化或维护不足也是故障的主要原因。长期使用或缺乏定期检修的设备可能因部件磨损或损坏而导致故障，进而影响施工进度和安全。设备故障还可能引发次生事故，如挖掘机在作业中失控可能造成地面坍塌或管线破坏，导致燃气泄漏等严重问题。此外，设备的操作误差和设计、技术方面的缺陷也会增加故障风险。

### （五）人员操作风险

在城市燃气工程施工中潜在着人员操作风险。施工人员操作的不当可能导致严重的安全事故。首先，操作人员在施工作业中可能因技术水平不足或经验不足而操作失误。例如，挖掘、焊接等作业需高精度操作，若操作不规范，可能引发管线损坏或其他事故。其次，施工人员在高风险环境中的一些违规行为，如不按规定穿戴安全装备或忽视安全规程，也会增加事故的发生概率。例如，在燃气管线附近作业时，未采取适当的防护措施可能导致燃气泄漏或爆炸。此外，人员的工作压力和疲劳也可能影响操作的准确性和安全性。长时间的高强度工作容易导致注意力不集中，增加操作失误的风险。

## 三、城市燃气工程施工现场管理的要点

### （一）水电管理

施工现场需要有稳定的水电供应，以保证施工设备的正常运转和工人的基本生活需求。水电管理的要点包括：①电力配置：确保施工现场的电力供应能够满足各类设备的需求。合理配置电力系统，避免电力负荷过重或频繁断电的情况，防止影响施工进度。②用电安全：施工现场的用电设施应符合国家安全标准，配备必要的保护装置，如漏电保护器和绝缘设备。定期检查电缆线路，防止电缆老化和损坏引发安全隐患。③水源管理：确保施工现场的水源稳定，设置合适的水池或水罐，并定期检查和维护水泵及相关设备。水源的质量应符合施工和卫生要求，防止水质问题影响施工质量或工人健康。

### （二）环境管理

城市燃气工程施工往往需要在城市环境中进行，因此环境管理显得尤为重要。环境管理的要点包括：①施工噪音控制：采取噪音控制措施，合理安排施工时间，尽量减少对周边居民的影响。使用低噪音设备和技术，采取隔音措施，降低施工噪声对环境的干扰。②扬尘控制：在施工过程中，尤其是在土方作业阶段，必须采取抑尘措施，如喷洒水雾、设置防尘网等，减少扬尘对空气质量的影响<sup>[4]</sup>。③废弃物管理：施工现场产生的废弃物包括建筑垃圾、废料和有害物质等。应分类收集和处理，符合国家和地方的环保要求，防止废弃物对环境造成污染。

### （三）材料管理

施工中需确保施工所用的各种材料能够按时到位且符合质量标准。材料管理的要点包括：①材料采购：选择合格的供应商，确保采购的材料符合设计和施工要求。进行材料的质量检验，确保材料在进场前符合标准。②材料存储：施工现场应设立专门的材料仓库，按照材料类别和使用要求进行分类存放。仓库应具备防潮、防腐和防盗设施，保障材料的良好状态。③材料使用：根据施工计划合理调配材料，避免材料浪费。建立材料使用登记和追踪系统，记录材料的使用情况和库存

变动。

#### （四）设备管理

施工中需确保施工设备的正常运转和安全使用。设备管理的要点包括：①设备配置：根据施工需求配置适当的设备，并确保其符合施工标准和要求。设备应具有足够的工作能力和稳定性，以满足施工任务。②设备维护：定期进行设备检修和保养，确保设备的良好运行状态。对设备进行必要的润滑、清理和调整，及时排除故障和隐患。③设备安全：施工现场的设备应按规定安装和使用，配备安全保护装置，如急停按钮和防护栏。设备操作人员应经过培训，熟悉设备的使用和维护规程。

#### （五）人员管理

施工人员是作业的直接执行者，对其的管理至关重要。人员管理的要点包括：①人员配备：根据工程需要合理安排工人岗位，确保每个岗位都有合适的人员负责。合理安排工人轮班，确保施工任务的顺利完成。②培训与考核：对施工人员进行专业培训，提高其技术水平和安全意识。定期考核工人的操作技能和安全知识，确保其能够熟练操作设备和遵守安全规程。③安全管理：制定并落实施工现场的安全管理制度，确保工人佩戴必要的个人防护装备，如安全帽、安全带和防护眼镜。加强对施工现场的安全检查，防止事故的发生。

#### （六）质量管理

质量管理是保证城市燃气工程施工质量的核心环节。质量管理的要点包括：①质量计划：制定详细的施工质量管理计划，包括质量控制措施、检验标准和责任分工。计划应涵盖各个施工阶段和环节，确保全过程的质量控制。②质量控制：在施工过程中进行严格的质量检查和控制。设立专门的质量检查团队，定期对施工工艺、材料质量和施工结果进行检查，发现问题及时整改。③质量验收：施工完成后，进行全面的验收，确保工程符合设计要求和相关标准。验收过程应有详细的记录，发现不合格项应及时处理，确保工程质量达到预期标准。

### 四、城市燃气工程安全生产运行管理的措施

#### （一）完善安全管理制度

建立和完善城市燃气工程的安全管理制度是确保其安全生产运行的基础。首先，应制定详尽的安全生产管理规章制度，包括安全操作规程、事故应急预案、安全培训制度等。其次，要明确各级管理人员的安全职责，确保从上至下的安全管理责任落实到位。安全生产责任制应涵盖各个部门和岗位，明确每个人在安全生产中的具体职责。同时，应定期对安全管理制度进行评估和修订，确保其与实际生产情况相适应。

#### （二）强化安全技术措施

强化安全技术措施是城市燃气工程安全生产运行的重要保障。首先，应对燃气设施进行严格的技术检测和

维护，包括定期检查燃气管道的密封性、压力情况及其老化程度。其次，应采用先进的安全技术，如自动化监控系统、泄漏检测装置等，实时监控燃气系统的运行状态，及时发现并处理潜在的安全隐患<sup>[5]</sup>。此外，在燃气设施的设计和施工过程中，要遵循国家和行业的技术规范，确保设计的安全性和施工的规范性。

#### （三）开展安全培训与教育

人员素质是保障燃气工程安全生产运行的关键因素，而定期开展安全培训与教育，是提高人员安全意识和技能的重要手段。首先，应针对不同岗位的工作人员开展有针对性的培训，内容包括安全操作规程、应急处理能力、事故预防与处理等。其次，要通过模拟演练、案例分析等方式提升员工的实际操作能力和应急反应能力。培训内容应与实际工作紧密结合，确保员工能够在实际工作中有效应用所学知识。此外，培训后应进行考核和评估，以确保培训效果的实际应用。

#### （四）加强安全监督与检查

有效的安全监督与检查能够及时发现并解决安全隐患，保障燃气工程的安全运行。首先，应建立健全的安全检查制度，定期对燃气设施及其运行状况进行全面检查。检查内容应包括设施设备的运行状态、操作规程的执行情况、安全隐患的排查等。其次，应设立专门的安全监督部门，负责日常的安全检查工作，并对发现的安全隐患和问题进行跟踪整改。安全检查应做到有记录、有反馈、有整改，以确保问题得到有效解决<sup>[6]</sup>。定期的安全检查和监督还应与外部审计和专家评估相结合，进一步提高检查的全面性和深度。

#### 结语

综上所述，城市燃气工程施工及安全生产运行管理的有效实施，直接关系到城市的能源安全和居民的生活质量。通过不断完善和优化相关管理措施，可以提升燃气工程施工及运行的安全性和可靠性，为城市的可持续发展提供坚实的保障。

#### 参考文献

- [1]何颖.城市燃气工程施工及安全生产运行管理措施[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(16):76-78.
- [2]陈敬阳.燃气工程施工及运营安全管理的要点[J].四川水泥,2022,(03):14-16.
- [3]马静枝.城市燃气工程施工与安全生产运行管理[J].工程技术研究,2021,6(24):135-138.
- [4]于汝娴,高建军.城市燃气工程施工及安全生产运营管理方法探讨[J].内蒙古煤炭经济,2021,(15):120-121.
- [5]邹军.城市燃气工程施工与安全生产运营管理[J].住宅与房地产,2021,(15):174-175.
- [6]陈定荣.城市燃气工程施工及安全生产运营管理[J].居舍,2021,(03):134-135.