

# 热力管网施工规划中的安全风险管控

连勇峰

太原市第二热力有限责任公司 山西 太原 030021

**摘要：**本文探讨了热力管网施工规划中的安全风险管控，分析了其在城市能源供应中的重要性及施工过程中的安全风险因素，包括人的因素、物的因素和环境因素。详细阐述了风险评估方法、流程及结果分析，并提出针对性的安全风险防控措施，如加强人员和设备材料管理、施工环境安全管理、建立安全管理制度、推动安全文化建设、完善应急管理响应机制以及建立监督与评估体系。通过具体案例分析验证风险管理框架和方法的有效性，为热力管网施工的安全管理提供了参考。

**关键词：**热力管网；施工规划；风险管理

## 1 热力管网在城市能源供应中的重要性

热力管网作为现代城市能源供应体系中的关键动脉，其重要性不言而喻。在寒冷的冬季，它如同城市的温暖守护者，源源不断地将热能输送到千家万户，确保居民生活的舒适与温暖。同时，热力管网还广泛应用于商业、工业等多个领域，为城市的正常运转提供着不可或缺的热能支持。随着城市化进程的加快，能源需求日益增长，而热力管网以其高效、环保、经济的优势，成为城市能源供应的重要选择。它不仅能够实现能源的远距离传输和集中供应，减少能源在传输过程中的损耗，还能通过余热回收、梯级利用等技术手段，提高能源利用效率，降低碳排放，促进城市的可持续发展。另外，热力管网的建设和运营还带动了相关产业的发展，如管道制造、保温材料、智能控制等领域，为城市经济注入了新的活力。同时，热力管网的安全稳定运行，也是城市公共安全的重要组成部分，直接关系到居民的生命财产安全和社会的和谐稳定<sup>[1]</sup>。未来，随着科技的不断进步和环保意识的日益增强，热力管网将在城市能源供应中发挥更加重要的作用，为城市的繁荣和发展贡献更大的力量。

## 2 热力管网施工安全风险因素分析

### 2.1 人的因素

人的因素是热力管网施工安全中最直接也是最难控制的一环；施工人员的专业技能和安全意识直接影响到施工的质量和安。如果施工人员缺乏必要的培训或技能不足，就可能在操作中出现失误，如焊接不牢固、防腐处理不到位等，这些都可能引发严重的安全问题；施工人员的安全意识淡薄也是导致事故频发的重要原因。一些施工人员对安全规定置若罔闻，不佩戴防护用品，违章操作，大大增加事故发生的可能性。

### 2.2 物的因素

物的因素主要指施工过程中使用的设备、材料、工具等。这些物品的质量、性能、维护状况等都直接关系到施工的安全；施工设备的质量问题是引发事故的重要原因之一。如果设备设计不合理、制造质量差或老化严重，就可能在运行过程中发生故障，导致事故；材料的选择和使用也至关重要。热力管网使用的管材、防腐材料等必须具有良好的耐高温、耐腐蚀等性能，否则在使用过程中就可能出现泄漏、爆裂等问题；工具的选用和维护也不容忽视；不合适的工具或工具损坏都可能导致操作失误，增加事故风险。

### 2.3 环境因素

施工环境复杂多变，包括气候条件、地质条件、周围建筑和交通状况等都会对施工造成一定的影响；气候条件是影响施工安全的重要因素之一。极端天气如高温、严寒、大风、暴雨等都可能增加施工难度和事故风险。例如高温天气下施工人员易中暑；严寒天气下管材易脆裂；大风天气下脚手架易倒塌等。其次地质条件也是影响施工安全的重要因素之一。如果施工区域地质条件复杂或存在隐患（如地下暗河、溶洞等），就可能导致施工过程中的坍塌、滑坡等事故。最后周围建筑和交通状况也可能对施工造成一定的影响<sup>[2]</sup>。如果施工区域周围建筑物密集或交通繁忙，就需要特别注意施工安全避免对周围环境和人员造成损害。

## 3 热力管网施工规划中的安全风险评估

### 3.1 风险评估方法选择

风险评估方法的选择直接影响到评估结果的准确性和有效性。针对热力管网施工规划的特点，应综合考虑多种评估方法，以确保评估的全面性和科学性。常用的风险评估方法包括定性评估法（如专家打分法、故障树

分析法等)和定量评估法(如层次分析法、模糊综合评价法等)。定性评估法主要依赖于专家的经验 and 知识,对风险因素进行主观判断;而定量评估法则通过数学模型和数据分析,对风险因素进行量化评估。在实际应用中,可以根据项目的具体情况和评估需求,选择适合的评估方法或结合多种方法进行综合评估。

### 3.2 风险评估流程

风险评估流程是确保评估工作有序进行的关键。一般来说,热力管网施工规划中的安全风险评估流程包括以下几个步骤:明确评估目标和范围,确定需要评估的风险因素和评估标准;收集相关资料和数据,包括历史事故案例、施工环境信息、技术资料等;运用选定的评估方法对风险因素进行识别和评估,确定各因素的风险等级和可能的影响程度;根据评估结果制定风险应对措施和应急预案;对评估过程进行总结和反思,不断完善风险评估体系。在整个评估流程中,应注重数据的准确性和分析的科学性,确保评估结果的可靠性和有效性。

### 3.3 风险评估结果分析

风险评估结果分析是评估工作的最终环节,也是制定风险应对措施和应急预案的重要依据。在分析结果时,应重点关注以下几个方面:第一,分析各风险因素的风险等级和可能的影响程度,确定哪些因素是主要的、关键的;第二,分析风险因素之间的相互作用和关联关系,了解它们是如何共同影响施工安全的;第三,根据评估结果制定针对性的风险应对措施和应急预案,明确责任人和时间节点;第四,对评估结果进行反馈和沟通,确保相关人员了解评估结果和应对措施的具体内容。通过深入分析和有效应对,可以降低热力管网施工过程中的安全风险,保障施工的安全顺利进行。

## 4 热力管网施工规划中的安全风险防控措施

### 4.1 人员安全管理措施

人员是施工过程中的关键因素,因此加强人员安全管理至关重要。建立健全的施工人员培训体系,定期对施工人员进行专业技能和安全知识培训,提高他们的安全意识和操作技能;实施严格的施工人员准入制度,确保所有施工人员都具备相应的资质和能力<sup>[3]</sup>。同时,加强对施工人员的日常管理和监督,确保他们遵守安全规章制度,规范作业行为;建立健全的应急预案和救援体系,一旦发生事故能够迅速有效地进行应急救援,最大限度地减少人员伤亡和财产损失。另外,注重施工人员的心理健康问题,定期开展心理健康教育和咨询活动,帮助他们缓解压力、保持积极心态,提高工作效率和安全水平。

### 4.2 设备材料安全管理措施

设备材料是施工过程中的物质基础,其安全性能直接影响到施工质量和安全。因此,必须加强对设备材料的安全管理;选择质量可靠、性能稳定的设备和材料供应商,确保所采购的设备和材料符合国家标准和规范要求;建立健全的设备和材料进场检验制度,对所有进场的设备和材料进行严格的质量检查,确保其质量合格、无缺陷;加强设备和材料的日常维护和保养工作,定期进行检查和维修,确保其始终处于良好的工作状态;对于危险性和易燃易爆的材料和设备,应制定专门的安全管理制度和操作规程,加强监管和控制,确保使用过程中的安全。

### 4.3 施工环境安全管理措施

施工环境是施工过程中的外部条件,其复杂性和多变性给施工安全带来了很大的挑战。在施工前应应对施工环境进行全面的勘察和评估,了解地形地貌、气候条件、周围建筑和交通状况等信息,为制定施工方案和采取相应的安全措施提供依据。在施工过程中应密切关注环境变化情况,及时调整施工方案和措施,确保施工安全。对于复杂和危险的施工环境,应制定专门的安全保护方案,加强现场监管和控制。同时,加强与周边社区和单位的沟通协调工作,共同维护施工环境的稳定和安全;注重环境保护和可持续发展问题,在施工过程中采取环保措施减少对环境的影响和破坏。

### 4.4 安全管理制度建设

为了有效防控热力管网施工中的安全风险,必须建立健全的安全管理制度体系。首先,制定全面的安全管理制度和规定,明确各级管理人员和施工人员的安全职责和权利义务。其次,建立健全的安全检查与隐患排查机制,定期对施工现场进行安全检查及时发现和消除安全隐患。加强对施工人员的安全教育和培训提高他们的安全意识和操作技能;注重安全管理制度的持续改进和创新,不断适应新的施工环境和要求提高安全管理水平;热力管网施工的安全顺利进行,保障施工人员的生命安全和身体健康,同时也能够保障工程质量和施工进度,实现经济效益和社会效益的双赢。

### 4.5 安全文化建设

安全文化是一种深入人心的、影响全体员工行为方式的安全理念和价值观。通过加强安全文化建设,可以激发员工对安全的内在需求,提升全员的安全意识和责任感,形成自上而下、人人关注安全、人人参与安全管理的良好氛围。为了构建积极的安全文化,企业可以采取以下措施:一是定期开展安全文化活动,如安全月、

安全周、安全日等，通过宣传教育、知识竞赛、应急演练等形式，提高员工的安全意识和应急能力；二是建立安全表彰和激励机制，对在安全生产中表现突出的个人或团队给予表彰和奖励，树立榜样，激励全员向安全目标努力；三是建立安全信息反馈机制，鼓励员工积极报告安全隐患和事故，并及时处理和反馈，让员工感受到自己的参与和贡献被重视。

#### 4.6 应急管理响应

在热力管网施工过程中，突发事件和安全事故难以完全避免。因此，建立完善的应急管理响应机制是必不可少的。这包括制定科学的应急预案、建立应急救援队伍、储备必要的应急物资和设备、定期组织应急演练等。应急预案应根据施工特点和可能遇到的风险进行制定，明确应急组织结构、职责分工、应急处置流程和措施等。应急救援队伍应由专业人员组成，具备快速响应和有效处置突发事件的能力。应急物资和设备应根据需要进行储备和更新，确保在关键时刻能够迅速投入使用；定期组织应急演练可以检验应急预案的可行性和有效性，提高应急救援队伍的应对能力和协同作战能力。

#### 5 热力管网施工安全风险案例

在某城市的热力管网扩建项目中，施工安全风险成为项目管理团队的核心任务。该项目跨越了多个复杂地段，包括日均车流量超过10万辆的交通繁忙主干道、人口密度高达每平方公里5万的居民密集区，以及占地约20公顷、包含众多上世纪建筑的老旧建筑区，施工难度极大，预估安全风险等级为“高”。项目管理团队在施工启动前，进行详尽的风险评估工作。通过专家打分法（邀请10位行业专家参与）与层次分析法（构建包含施工人员操作、设备材料质量、施工环境、天气条件等4个一级指标，及下设的15个二级指标的评估模型），对各项风险因素进行了量化评估。评估结果显示，施工人员操作不当（占比30%）、设备材料质量问题（占比25%）及恶劣天气条件（占比20%）被识别为三大关键风险点<sup>[4]</sup>。

基于风险评估结果，项目管理团队采取了以下具体的安全风险措施：（1）人员安全管理：组织为期一周的安全教育与培训，覆盖全体施工人员共300人，培训

后通过考核率达到98%。同时，实施严格的施工人员准入制度，确保所有参与人员均持有相关安全操作证书，资质审核通过率100%。（2）设备材料管理：建立了设备进场检验制度，对采购的500余件施工设备进行逐一检查，发现并及时更换3台不合格设备。日常维护保养制度确保每月至少进行一次全面检查，设备故障率从初期的5%降至后期的1%。（3）施工环境安全管理：在复杂施工区域设置200余处警示标志，有效提醒过往行人和车辆注意安全。针对居民密集区，特别将施工时间限制在每日9:00至17:00，减少对居民生活的影响。现场监管人员增至原先的1.5倍，实现全天候、无死角的安全监管。

该案例的成功，不仅体现在零重大安全事故的记录上，还体现在施工效率的提升上——项目提前15%完成了既定目标，且工程质量达到国家优质工程标准。这一成就得益于项目管理团队对施工安全风险管理的全面性和系统性把控，通过科学的数据分析、精细化的管理措施以及高效的应急响应机制，成功地将施工风险控制在最低水平，为其他类似项目提供可复制、可推广的宝贵经验。

#### 结束语

综上所述，热力管网施工规划中的安全风险是保障工程顺利进行、维护城市公共安全的重要环节。通过科学的风险评估、全面的防控措施和有效的应急管理，可以有效降低施工过程中的安全风险，保障施工人员的安全和工程质量。随着城市化进程的加快和热力管网建设的不断推进，未来应继续深化安全风险研究，不断提升管理水平和技术手段，为城市能源供应的安全稳定贡献力量。

#### 参考文献

- [1]王炜.浅析管网安全运行监测系统建设[J].城市勘测,2019,(S1):320-322.
- [2]李建军.试论热力管网安全管理工作[J].建材与装饰,2020,(03):202-203.
- [3]郑鹏君.热力管网工程的施工管理分析[J].住宅与房地产,2022,(13):185-187.
- [4]王鹏.刍议热力管网工程施工与质量控制[J].河南建材,2022,(05):223-224.