

# 市政给排水管网布局规划及改造策略

李利朋

中国电建集团江西省电力设计院有限公司 江西 南昌 330039

**摘要：**市政给排水管网布局规划及改造策略旨在应对城市化进程中给排水管网面临的挑战。现有管网存在老化、缺乏统一规划、设计标准偏低等问题，需通过科学规划、超前意识、因地制宜和分层建设等原则进行布局优化。改造策略则包括将合流制转变为分流制以减少污染，应用新型管材如HDPE提升耐久性和排水效率，并根据管道现状和城市需求选择开挖更换、非开挖加固修复或铺设新管道等改造方案。这些措施将共同提升给排水系统的可靠性、安全性和效益。

**关键词：**市政给排水；管网布局规划；改造策略

引言：随着城市化进程的加速，市政给排水管网作为城市基础设施的重要组成部分，其布局规划与改造策略显得尤为重要。给排水管网不仅关乎城市居民的生活用水和污水排放，还直接影响到城市的防洪排涝能力和生态环境保护。然而，现有管网普遍面临老化、设计不合理等问题，难以满足城市发展的需求。因此，本文旨在探讨市政给排水管网的布局规划原则与改造策略，以期提出科学合理的解决方案，为城市可持续发展提供有力支撑。

## 1 市政给排水管网现状分析

### 1.1 现有给排水管网的基本情况

我国大多数城市的给排水管网系统，多数基于历史存在的管网系统新改扩建而来，部分城市主管网甚至可以追溯到20世纪甚至更早。这些管网在城市化进程中发挥了重要作用，但随着时间推移，管网老化、超期服役问题逐渐显现。当前，给排水管网已经覆盖了城市的大部分区域，为居民和企业提供了稳定的水资源供应和污水处理服务。然而，随着城市规模的不断扩大和人口的持续增长，给排水管网面临着前所未有的挑战。

### 1.2 给排水管网存在的问题

现有给排水管网存在诸多问题，其中最为突出的是缺乏统一规划。由于历史原因，许多城市在给排水管网建设时缺乏全局考虑，导致管网布局不合理，排水能力不足。此外，设计标准偏低也是一个不容忽视的问题，部分管网的设计标准已无法满足当前城市发展的需求。同时，雨污合流现象在一些地区仍然存在，这不仅影响了排水效率，还加剧了环境污染。

### 1.3 问题成因分析

上述问题的成因多种多样，其中城市发展速度加快是主要原因之一。随着城市化的加速推进，城市规模和人口

数量快速增长，给排水管网面临着巨大的压力。排水需求的提升导致现有管网难以满足实际需求，从而引发了一系列问题。此外，部分城市在给排水管网建设和维护方面投入不足，也是问题产生的重要原因。缺乏足够的资金和技术支持，导致管网老化、破损等问题得不到及时修复。同时，一些城市在管网建设时缺乏长远规划，导致管网布局不合理，无法满足未来城市发展的需要。

## 2 市政给排水管网布局规划原则

### 2.1 科学规划

市政给排水管网的布局规划应基于科学的分析和预测。首先，要深入了解城市的发展速度和未来趋势，确保规划方案能够适应城市的快速发展。同时，要准确评估城市的排水需求，包括日常排水和极端天气条件下的排水能力，以制定出既经济又实用的规划方案。科学规划还意味着要采用先进的技术手段，如地理信息系统（GIS）和数值模拟等，来辅助规划和设计，提高规划的准确性和可操作性。

### 2.2 超前意识

在市政给排水管网布局规划中，超前意识是至关重要的。由于城市发展具有不确定性和动态性，因此规划时不仅要考虑当前的需求，还要预见未来的发展趋势。这意味着在设计中要预留足够的发展余地，如增加管道的直径和容量，以便在未来城市扩张或排水需求增加时，能够轻松地扩展和升级管网。超前意识还体现在对新技术和新材料的应用上，通过引入更先进的排水技术和材料，提高管网的耐用性和排水效率。

### 2.3 因地制宜

市政给排水管网的布局规划应充分考虑城市的地形地貌和自然环境。不同地区的城市在排水需求、土壤类型、水文条件等方面存在差异，因此规划时要因地制宜

宜,灵活设计。例如,在山区城市,由于地形起伏较大,可能需要采用重力流排水系统;而在平原地区,则可能需要更多的泵站来辅助排水。此外,还要充分考虑生态环境保护 and 可持续发展的要求,确保规划方案与自然环境相协调<sup>[1]</sup>。

#### 2.4 分层建设

对于年降水量大且降水持续时间长的地区,市政给排水管网布局规划应采用系统分层的方法。这意味着将排水任务划分为不同的层次,每个层次都有其特定的功能和目标。例如,可以设立初级排水系统来处理小雨和中雨,而设立高级排水系统来应对大雨和暴雨。通过分层建设,可以更有效地管理雨水径流,减少城市内涝的风险。同时,分层建设还有助于提高排水系统的灵活性和可维护性。

### 3 市政给排水管网布局规划方法

#### 3.1 排水水域确定

排水水域的确定是给排水管网布局规划的首要步骤。这一步骤的核心在于根据城市规划的方向和内容,明确城市排水系统的最终排放去向。具体而言,需综合考虑城市地形、水系分布、气候条件、环境保护要求等因素,确定合理的排水水域。(1)应分析城市的地形地貌,了解地势起伏、坡度变化等自然特征,以确定排水系统的总体流向。对于地势平坦的城市,可能需要设置提升泵站来克服重力障碍,将污水和雨水输送至指定的排水水域;而对于地势起伏较大的城市,则可充分利用重力作用,实现污水的自流排放。(2)需结合城市的水系分布,选择适宜的排水水域。通常,城市排水系统会排入附近的河流、湖泊或海洋等自然水体。在选择排水水域时,应充分考虑水体的承载能力和环境保护要求,避免对自然水体造成污染。(3)还需考虑气候条件对排水系统的影响。对于降雨量大、降雨强度高的城市,应设计更大的排水管道和更强的排水能力,以确保在极端天气条件下也能有效排水,防止城市内涝。

#### 3.2 主次干道管道铺设

在确定了排水水域后,下一步是结合城市地形地貌和道路规划,确定管道铺设路径。这一步骤的关键在于确保管道系统能够有效地收集、输送和排放城市污水和雨水,同时减少施工对交通和居民生活的影响。(1)应详细分析城市的地形地貌特征,包括地势起伏、土壤类型、地下水位等。这些特征将直接影响管道铺设的难易程度和成本。例如,在地势陡峭或土壤松软的区域,可能需要采用特殊的施工方法和材料来确保管道的稳定性和耐久性。(2)需结合城市道路规划,确定管道铺设

的路径。在铺设管道时,应尽量避免城市交通主干道和重要节点,以减少施工对交通的影响。同时,还需考虑未来城市扩张的可能性,预留足够的空间以适应未来的发展需求<sup>[2]</sup>。(3)在管道铺设过程中,还需关注管道材料的选择和连接方式。对于污水管道,应优先选择耐腐蚀、强度高的材料,如高密度聚乙烯(HDPE)等。对于雨水管道,则可考虑使用更轻便、更易于施工的材料,如聚氯乙烯(PVC)等。在连接方式方面,应采用灵活可靠的连接方式,如热熔连接、电熔连接等,以确保管道的密封性和稳定性。

#### 3.3 管网布局优化

管网布局优化是给排水管网布局规划的重要环节。优化的目标是通过合理的布局设计,实现局部利益最大化,同时保证整体系统的完整性。在这一步骤中,可以采用贪心准则进行布局优化。贪心准则是一种局部最优解的搜索方法,其基本思想是在每一步选择中都采取当前状态下最优或最有利的决策,以期通过一系列局部最优解达到全局最优解或接近全局最优解。在管网布局优化中,贪心准则可以应用于多个方面。(1)在管道直径的选择上,可以采用贪心准则来确定最优的管道直径。具体而言,可以根据不同区域的排水需求和流量大小来选择合适的管道直径,以确保排水效率和经济性的平衡。在选择管道直径时,应充分考虑管道材料的强度、施工难度和成本等因素。(2)在管网布局的设计上,也可以采用贪心准则来优化管道的连接方式和布局。例如,可以采用环状管网布局来提高系统的可靠性和灵活性;在管道连接方式上,可以采用柔性接头、伸缩节等灵活连接方式,以适应地形变化和温度变化带来的管道应力问题。(3)在管网布局优化的过程中,还需考虑环境保护和可持续发展的要求。例如,在排水管道的设计和运行中,应采取有效措施减少污水和雨水的排放对自然水体的污染;在管道材料的选择上,应优先考虑环保材料和可再生材料的使用等。

### 4 市政给排水管网改造策略

#### 4.1 合流制转变为分流制

合流制排水系统,即将雨水和污水通过同一管道排放,是我国许多老旧城区常见的排水方式。这种系统简单易行,但存在明显的弊端。在雨季,大量雨水涌入管道,导致污水严重稀释,降低了污水处理厂的进水浓度和处理效率,甚至直接排放未经处理的污水,对河流湖泊等水体造成严重污染。因此,逐步推进合流制向分流制的转变,是解决雨污合流问题的关键。分流制排水系统,即将雨水和污水分别收集、输送和处理。雨水通过

雨水管道直接排入水体，而污水则通过污水管道输送至污水处理厂进行处理。这种系统能够有效减少污水对水体的污染，提高污水处理的效率和质量。在推进合流制向分流制的转变过程中，应充分考虑城市的地形地貌、气候条件、排水需求以及现有管道布局等因素。通过科学规划，逐步建立雨水和污水分别收集的管网系统。同时，需要加强宣传教育，提高市民对分流制排水系统的认识和接受度，形成全社会共同参与的良好氛围<sup>[3]</sup>。在实施过程中，可以采取分阶段、分区域的方式进行。优先对污染严重、影响较大的区域进行改造，逐步扩大改造范围，最终实现全城覆盖。对于改造后的区域，应建立完善的维护和管理机制，确保分流制排水系统的长期稳定运行。

#### 4.2 新型管材的应用

传统排水管材，如铸铁管、水泥管等，存在易老化、易破损、维修困难等问题。随着科技的进步和新型材料的发展，HDPE（高密度聚乙烯）等新型管材逐渐得到广泛应用。这些新型管材具有重量轻、强度高、耐腐蚀、耐磨损、施工方便等优点，能够显著提升排水管网的质量和耐久性。在市政给排水管网改造中，应优先考虑采用HDPE等新型管材进行替换。特别是在老旧管道区域，通过更换新型管材，可以显著降低管道破损和漏水现象，提高排水效率。同时，新型管材的施工周期短，能够减少对城市交通和居民生活的影响。在选择新型管材时，应根据管道的使用环境、压力等级、温度等因素进行综合考虑。通过科学合理的评估和比较，选择最适合的管材类型和规格。此外，还应注意管材的连接方式。采用热熔连接、电熔连接等可靠的连接方式，能够确保管道的密封性和稳定性，提高整个排水系统的运行效率。

#### 4.3 改造方案选择

市政给排水管网改造方案的选择应根据管道现状和城市需求进行综合考虑。改造方案包括开挖更换新管道、铺设新管道、非开挖加固修复等多种方式。对于老旧、破损严重的管道，应优先考虑开挖更换新管道的方式。这种方式可以彻底解决问题，确保新的排水管网系

统具有良好的性能和可靠性。在开挖过程中，需要严格控制施工质量和进度，确保新管道的铺设符合设计要求，同时减少对周边环境和交通的影响。然而，对于城市中心区域或交通繁忙的街道，开挖施工可能会带来较大的交通压力 and 环境影响。在这种情况下，可以考虑采用非开挖加固修复技术。这种技术能够在不破坏地面的情况下，对旧管道进行修复和加固，延长其使用寿命。常见的非开挖加固修复技术包括内衬修复、喷涂修复、注浆加固等。这些技术具有施工周期短、成本低、对环境影响小等优点，能够在不影响城市交通和居民生活的情况下，完成对旧管道的修复工作。此外，对于城市新区或扩建区域，可以采用铺设新管道的方式进行改造。这种方式能够根据城市的规划和需求，设计合理的管道布局和排水系统，确保新的排水管网系统能够适应城市的发展和变化。在铺设新管道时，需要充分考虑地形地貌、气候条件、排水需求等因素，选择合适的管材和连接方式，确保新管道的质量和耐久性。

#### 结束语

综上所述，市政给排水管网的布局规划与改造策略对于城市的可持续发展至关重要。通过科学规划、因地制宜、超前意识及分层建设等原则，我们可以构建出更加高效、环保、安全的给排水管网系统。同时，采用合适的改造策略，如合流制转分流制、新型管材的应用及灵活选择改造方案等，可以有效解决现有管网存在的问题，提升城市给排水能力。未来，我们应持续关注技术创新与环境保护，不断优化给排水管网系统，为城市居民创造更加宜居的生活环境。

#### 参考文献

- [1]崔帅,吴永强.城市市政给排水管网的优化配置与管理初探[J].绿色科技,2021,(16):191-193.
- [2]宋颜彬,林琳,刘爽.城市市政给排水管网的优化配置与管理探讨[J].中国新技术新产品,2019,(10):110-111.
- [3]黄军.城市市政给排水管网的优化配置与管理探究[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(08):67-68.