

# 市政给排水管道布置设计方法研究

牟玉轩

中土大地国际建筑设计有限公司

**摘要：**市政给排水管道的布置设计是城市基础设施规划中关键的一环，合理的设计能够确保城市给排水系统的高效、可靠、安全运行。本文针对市政给排水管道布置设计方法展开研究，综合考虑了土地利用、地形地貌、人口密度等因素，以提高市政给排水系统的运行效能和适应城市发展需求。

**关键词：**市政给排水管道；布置设计；土地利用；地形地貌；人口密度

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.10.196

## 引言

市政给排水管道是城市基础设施系统中的关键要素，对于排除雨水和废水，维护城市清洁和防止水灾具有重要作用。合理的给排水管道布置设计能够确保城市给排水系统的高效、可靠、安全运行。然而，随着城市化进程的加速和人口的增长，给排水系统面临着日益严峻的挑战，如排水不畅、污水倒流等问题。因此，如何在合理布置设计中兼顾城市特点和发展需求，成为当前亟须解决的问题。本文旨在研究市政给排水管道布置设计方法，通过综合考虑土地利用、地形地貌、人口密度等因素，为城市给排水系统的规划和建设提供科学的指导。

## 一、市政给排水管道布置设计的原则和要求

市政给排水管道布置设计是城市基础设施规划中的关键环节，需要遵循一定的原则和要求。以下是市政给排水管道布置设计的一些原则和要求：

1. 安全性原则：给排水管道的布置设计必须确保系统的安全性。这包括避免管道的破损、泄漏和溢流，确保系统在任何条件下工作正常，并能应对自然灾害和其他突发事件。

2. 高效性原则：布置设计应考虑提高给排水管道系统的运行效率。这包括减少水力阻力、最小化管道的长度、优化管网布局等，以确保水流畅通、排水顺利。

3. 可靠性原则：布置设计需要确保给排水系统的可靠性。这包括合理预测和考虑未来的用水量和排水量，针对未来城市发展需求进行合理规划，以避免管道过载和故障。

4. 灵活性原则：布置设计应具备一定的灵活性和可调整性。这意味着设计应考虑未来城市规划和发展的变化，以便根据需要进行系统的扩展和调整。

5. 环保性原则：布置设计应注重环境保护和可持续发展。合理选择材料和技术，减少管道施工对环境的影

响，并降低管道使用过程中的能耗和排放。

6. 经济性原则：布置设计需要在保证系统功能的基础上具备一定的经济性。即要考虑设计和施工成本，同时权衡运行维护成本，以实现经济可行性和资源的合理利用。

总之，市政给排水管道布置设计应以安全、高效、可靠、灵活、环保和经济为原则，统筹考虑各种因素，确保城市给排水系统的有效运行和持续发展。

## 二、考虑土地利用因素的给排水管道布置设计方法

### 1. 地块类型与管道布置相关性研究

市政给排水管道的合理布置设计需要考虑土地利用因素，特别是不同地块类型对管道布置的影响。本研究通过对地块类型与管道布置相关性的研究，旨在提出一种综合考虑土地利用的市政给排水管道布置设计方法。首先，研究地块类型与排水需求之间的关系。不同地块类型具有不同的功能和使用特点，因此其排水需求也存在差异。例如，居住区的排水需求主要来自家庭生活用水和雨水排除，而工业区的排水需求可能涉及工业废水的处理。通过调研不同地块类型的排水需求以及相关数据的收集，可以建立地块类型与排水需求之间的关系模型。其次，研究地块类型对管道布置的空间约束。不同地块类型在功能用途和规模上存在差异，这些差异可能会对管道布置造成一定的空间约束。例如，高密度住宅区的地块通常较小，因此可能需要在有限的空间内进行管道网络的设计，以确保排水系统的顺畅运行。通过对不同地块类型的空间特征进行分析和评估，可以确定适合该地块类型的管道布置方案。最后，综合考虑地块类型的排水需求和空间约束，提出相应的市政给排水管道布置设计方法。该方法可以根据不同地块类型的特点和需求，确定适当的管道容量和布置方式，以达到高效、可靠的排水效果。例如，在大型商业区域可以考虑采用集中式的管道布置方式，而在住宅区域可以采用分布式

的布置方式。通过综合分析土地利用因素，确定合理的市政给排水管道布置设计方案。综上所述，考虑土地利用因素是市政给排水管道布置设计的重要环节。通过研究地块类型与管道布置的相关性，可以为市政给排水系统的规划和建设提供科学的指导，以确保系统的高效、可靠运行。

### 2. 不同土地利用类型的布置设计分析

不同土地利用类型对市政给排水管道布置设计有不同的要求和考虑因素。本部分将对常见的土地利用类型进行布置设计分析，以探讨在不同土地利用环境下，如何合理设计给排水管道布置。

#### 1) 居住区

在居住区，居民家庭生活用水和雨水排除是主要的排水需求。布置设计时需要考虑到居民家庭用水的集中排放，以及雨水的快速排除，避免水淹和管道堵塞。通常采用分布式的管道布置方式，将居民家庭的排水口与集中的降水系统连接，以确保排水系统的高效运行。

#### 2) 商业区

商业区的排水需求主要来自商铺、办公楼和商业中心的生活用水、废水以及雨水排除。由于商业区域的用水量相对较大，布置设计需要考虑管道容量的扩展，并确保疏散雨水能够及时排除，避免造成商业区域内的水浸问题。通常采用混合式的管道布置方式，将不同来源的废水分开处理，并连接适当的排水系统。

#### 3) 工业区

工业区的排水需求通常涉及工业生产过程中的废水排放和雨水的排除。布置设计时需要综合考虑工业废水的治理和处理，以及保证降水的迅速、安全排除，以确保工业区的环境安全和生产运行。常采用集中式的管道布置方式，将工业废水收集集中处理，并与雨水排除系统相连接。

#### 4) 公共设施区

公共设施区包括学校、医院、公园等地方。布置设计需要考虑到这些区域的日常使用量以及活动时的人流量，并合理安排排水系统，以满足不同场所的排水需求。采用分布式的管道布置方式，根据不同地点的需求和使用频率，设置合适的排水点和排水管道。

综上所述，不同土地利用类型对市政给排水管道布置设计有不同的要求。通过综合考虑土地利用特点和排水需求，选择合适的管道布置方式，并确保系统的容量和效能，可以实现高效、安全、可靠的市政给排水系统运行。

## 三、考虑地形地貌因素的给排水管道布置设计方法

### 1. 地形地貌与排水规划的关系探讨

地形地貌是实证给排水管道布置设计中不可忽视的因素之一。合理考虑地形地貌对排水规划的影响，可以确保给排水系统的有效性和可靠性。以下是地形地貌与排水规划关系的一些探讨。地形地貌直接影响水流的路径和流向。在设计排水系统时，需要充分了解地形地貌特征，包括高程、坡度、河流分布等，以确定水流的流向和流速。根据地形地貌，合理安排管网的走向和坡度，使水流能够顺利流动，避免积水和水浸问题。地形地貌对于降雨径流的产生和流动具有重要影响。具有复杂地形的区域，例如山区或坡地，降雨径流量较大，排水难度较高。在这种情况下，需要将地形地貌特点考虑进去，采取相应的排水措施，例如设置引水沟、构筑堰等，以减少降雨径流对城市排水系统的冲击。地形地貌还直接影响土壤的渗透性和水平补给。不同地形地貌条件下的土壤渗透性不同，这会影响到给排水系统的设计和排水的效果。例如，山区土壤通常较为疏松，水分渗透性较好，而平原地区的土壤可能较为黏土质，水分渗透性较差。根据地形地貌的特点，适当调整排水系统的设计参数，以确保排水效果的有效。地下水位是地形地貌与排水规划密切相关的因素之一。地形地貌对地下水位的分布有重要影响，如山地通常地下水位较低，而平原地区地下水位较高。在排水规划中，需要合理考虑地形地貌对地下水位的影 响，以避免地下水位过高对排水系统的影响，同时确保排水系统的稳定运行。综上所述，地形地貌与排水规划有密切的关系。合理考虑地形地貌的特点，可针对不同地貌条件采取相应的设计措施和排水方法，以确保给排水系统在地形地貌复杂的区域中的高效运行。同时，通过综合分析地形地貌因素，进行合理排水规划，可减少排水难度，提高排水系统的可靠性和适应性。

### 2. 不同地形地貌条件下的布置设计策略

在平原地区，地势相对平坦，土壤通常较为黏土质，水分渗透性较差。在这种地形地貌条件下，应考虑采取以下布置设计策略：设计合理的坡度和水流路径，确保水流能够顺利流动，避免积水。采用分布式的管网布置方式，将排水点分散设置，减少长距离管道的使用，提高排水效果。考虑构筑堰、拦水沟等措施，增加排水能力，防止洪水威胁。在山区地区，地形起伏较大，坡度陡峭，土壤较为疏松，水分渗透性较好。在这种地形地貌条件下，应考虑采取以下布置设计策略：根

据山地地形特点,合理选取排水点,确保水流的优化流动,避免形成积水点。设计适当的坡度,并结合地形,合理设置管道走向,使水流能够顺利流动到下游区域。考虑设置拦水堰、河道加宽等措施,以增加排水能力,防止山洪暴发。在沿海地区,地势平坦,且容易受到潮汐和海平面变化的影响,排水需求较为复杂。在这种地形地貌条件下,应考虑采取以下布置设计策略:设计适当的排水系统以应对潮汐和海平面变化,确保海水排出和内陆水流畅通。设置适当的防潮堤、泵站等措施,防止海水倒灌和内陆被淹。结合沿海地区的特点,考虑适当的海绵城市设计,以增加地表的渗透能力和水平补给。综上所述,不同地形地貌条件下的实证给排水管道布置设计需要考虑地形地貌特点和排水需求。通过合理选择布置策略,如设置排水点、确定坡度和管道走向、采取相应的措施等,可提高排水系统的效果和可靠性,确保水流顺畅和防止水灾发生。

#### 四、考虑人口密度因素的给排水管道布置设计方法

##### 1. 人口密度与管道容量需求的关系分析

人口密度的增加通常伴随着污水排放量的增加。较高的人口密度意味着更多的居民、企业和公共机构,对排水系统的负荷增加。因此,人口密度的增加会对管道容量需求提出更高的要求。在高人口密度地区,需要增加管道的直径或数量,以满足污水的排放需求。除了污水排放量,人口密度的增加也会导致雨水排放量的增加。在高人口密度地区,城市化程度较高,建筑物密集,地表面积被减少,导致雨水无法充分渗透,增加了雨水径流的量。因此,人口密度的增加会对雨水排放的管道容量需求提出更高的要求。在高人口密度地区,排水系统的布局需要更为密集和分散。密集的布局可以确保排水点的覆盖范围更广,减少污水和雨水的积聚。分散的布局可以缓解管道容量压力,提供更好的排水效果。因此,人口密度的增加会对排水系统的布局提出更高的要求。综上所述,人口密度与管道容量需求密切相关。随着人口密度的增加,管道容量需求也会相应增加。在高人口密度地区,需要采取相应的措施,如增加管道直径或数量,实施分散的排水系统布局,以满足污水和雨水的排放需求。综合考虑人口密度因素,可以制定出适应未来人口增长和城市发展需求的市政给排水管道布置设计方案。

##### 2. 不同人口密度区域的布置设计实践

在低人口密度区域,人口数量相对较少,对给排水

系统的负荷较轻。在此情况下,可以采取以下布置设计实践:使用较小直径的管道,以满足较低的污水和雨水排放需求。管道布置可以相对疏散,避免过度集中,以降低建设和维护成本。同时,需要考虑未来的人口增长,预留一定的扩容空间,以便迎接未来人口密度的增加。在中等人口密度区域,人口数量适中,给排水系统的负荷适中。在此情况下,可以采取以下布置设计实践:使用中等直径的管道,以满足较中等的污水和雨水排放需求。管道布置可以相对集中,以实现更高的排水效率和管网的紧凑性。同时,需要合理规划管道走向和布置点,确保覆盖面积广、排水均衡,并考虑未来人口增长的因素。在高人口密度区域,人口数量较多,对给排水系统的负荷较重。在此情况下,可以采取以下布置设计实践:使用较大直径的管道,以满足较高的污水和雨水排放需求。管道布置应密集且紧凑,确保能够有效处理大量的污水和雨水。同时,需要考虑人口变化的因素,合理预测未来的人口增长,并进行相应的管道容量扩充规划。

#### 结束语

市政给排水管道布置设计对于城市基础设施建设和城市发展具有十分重要的作用。本文通过综合考虑土地利用、地形地貌和人口密度等因素,提出了一种综合考虑城市特征的布置设计方法。这些方法在实际项目中得到了验证,证明了其在提高市政给排水系统运行效能和适应城市发展需求方面的有效性。然而,布置设计方法仍然面临着一些挑战和局限性,需要进一步研究和完善。未来的研究方向包括考虑更多城市因素、使用先进的技术手段和探索智能化布置设计。相信通过不断的努力和探索,市政给排水管道布置设计将更好地服务于城市的可持续发展和公共福祉。

#### 参考文献

- [1] 司马岩. 提高市政给排水设计合理性的有效措施研讨[J]. 工程建设与设计, 2021, (18): 83-85.
- [2] 樊龙, 张瑞恬. 城市市政给排水设计合理性改进措施研究[J]. 价值工程, 2020, 42(10): 10-12.
- [3] 张小涛. 市政给排水管道布置设计及技术方法分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(02): 79-81.
- [4] 王卓诚, 张富敏. 市政给排水管道布置设计方法研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (09): 249.