

# 市政工程给排水管道布置设计及优化策略

冯兴帅 李根胜 侯艳洪

(山东诺泰建工集团有限公司, 山东 济宁 272000)

**【摘要】**城市的市政给排水管线布局与优化对城市规划和基础设施构建起着关键作用。随着城市化的加速和人流量的增加,适当的管线布局能保证城市的水供应和排污需求得以满足,并提升水的使用效益,降低环境污染,从而达到可持续发展的目标。本研究主要讨论了市政给排水管线的基本布局规则、给水管路和排水管路的设计因素,以及技术的优化策略和管理的手段,并对这些进行了详细的研究和实例阐述,以期向市政工程施工人员及相关从业者提供有用的指引和启发。

**【关键词】**市政工程;排水管道;布局设计

## 引言:

作为城市运作的基本设施之一,给排水管线对于维持其稳定运转至关重要。合理规划可以保证供水系统的广泛覆盖并提升其实际供应能力,以满足市民和工厂对水的需求,从而供给高品质的水源。与此同时,科学且精确的污水排放布局能有效处理雨水和废弃物,保护城市的环境卫生和提高生活水平。所以,市政给水和排污管道的安排及其优化不仅影响着城市的长期进步和民众的生活条件,也唯有经过严谨的研究和有效的管控,才可能构建起功能齐全、效率高的城市给排水体系,以此助力城市的发展进程和人民的幸福感。

## 一、市政给排水管道布置设计意义

伴随着中国城市化进程持续深化且日益优化的过程中,各类型市内排污系统逐渐增多;然而因这些系统的布局繁杂交织在一起,易受彼此的影响而导致污水排放问题严重,从而频繁地需对其开展挖掘工作以解决这一难题——这不但为市区交通运输带来了困扰,同时也大幅度提高了政府部门在此类修复项目上所产生的费用负担。作为大中型城镇的基础构成元素的一部分,供水输送管路在大规模城乡规划构建及其公共交通运行方面具有关键性的影响力。为了确保此类公共基础建设的品质和服务水平达到预期目标的同时保持良好的邻里和谐状态,负责管理这类基建的人员必须兼顾各个方面的需求:包括但不限于保障项目建设进度符合预定的时间表要求等因素考虑进去之外还要尽可能减少建筑过程中的周边地区道路通行状况和生活氛围被破坏的可能性。不过因为这项工作的执行时间往往很漫长并且涉及的技术环节较多而且涵盖的地域面积广泛加上附近地区的各类公用设备较为密集所以很难准确预测最后的结果如何

更无法精确控制整个建造流程的效果了。鉴于这种情况建议从一开始就应该充分考虑到这个建设项目的特点并对它可能带来的效果做出详尽的研究同时也要深入了解当地的环境条件以便能够制定最优选出的适合本地实际情况的水务供给网络布设策略

## 二、市政给排水管道布置设计的基本原则

基本准则在于保证城市的水供给及排污体系能以高性能且稳定的方式运作,同时也满足生态环境维护和持续发展的需求。首要任务是在布局市政给排水管路时需与其所在的城市规划和土地使用情况保持和谐统一,需要考虑到如人口密度、用地性质和功能分区等各种要素,使其具备广泛的服务范围,并在未来可能的变化中具有灵活性和可拓展性。另外,对于给水系统的布局而言,必须保障水资源能被充分分配至各处用户,这就涉及了主干道和支道的规划问题,须确保整个供水网的全面覆盖和服务能力强劲,还要注意水源的选择和供水压力的管理等等因素。而针对排水系统的安排来说,务必让废水和雨水得以迅速有效的排出,防止出现积水或污水回流的问题。再者,市政给排水管路的设计也应当遵从环境保护和可持续发展的理念,比如选用绿色建材和先进科技来降低管道系统对自然界的负面影响;优化雨水收集和应用策略,推动水资源的循环再生;倡导节水意识,实施水资源的长久管理等等。所以,总的来看,市政给排水管路设计的核心指导思想就是顺应城市规划和土地使用的趋势,确保水供给和排污处理的高效性,与此同时也要兼顾环境保护和可持续发展,只有这样才能提升供水品质和排水效果,同时减小对生态环境的影响。

## 三、给排水系统设计要点

### (一) 给排水管道设计

当前的水资源管理体系已经适应了现有的房屋

建造标准的需求变化明显增加的情况；由于中国的人口数量持续上升且许多大城市的居住空间紧张状况日益严重，因此未来几年内大多数的城市都会遇到严重的住户不足情况发生的可能性大大提高。对于高楼大厦来说，其供排水分离设计变得更加繁琐与重要：如果设计得不好可能造成整个输送设备出现阻塞现象而无法正常工作进而影响到废物处理的效果及效率。此外，为了避免这种情况的发生必须采用合理的分离方式来控制地下室所承受的高压负荷并且需要按照每日最高使用量的要求去考虑如何有效率地使用这些设施以达到最佳效果同时减少污染物的产生及其带来的负面效应。

## （二）雨水系统设计

对于居住区供排水项目来说，雨水系统的规划与实施至关重要，包括如檐沟、雨水斗、承受雨水的斗子及垂直管道等等。通常情况下，住户楼房的屋顶和露台应采取共用式排水模式，然而在降雨量大的地区，因为频繁降水，这种共享式排水方法可能导致房屋排水管道负荷过大，如果不能迅速排放出去，可能会从建筑物露台溢出并侵蚀建筑外墙，进而引发室内漏水问题，从而影响到居民的生活质量。因此，在现实生活中，需要把屋顶和露台的水分分离开，这样可以减轻建筑物的排水负担，避免积水和渗透的问题发生。

## （三）消防给排水设计

在中国住宅建设领域，因缺少标准的消防水压规划，使得某些消防设备的设计压力未能达到预期目标，这在某种程度上提升了消防设施设计的危险度。作为住宅社区给排水分部的关键环节，消防给水系统的主要任务在于防火，其对建筑物的基本安全保障至关重要，能在火警突发时迅速利用水资源实施救援。为了确保管道网络的坚固性和紧密性，设计师需要单独制定消防给水方案。特别是在高楼层住宅建设项目中，应尽可能把消防水池安置于低点位置，以便增强户外消防管道的水源供应能力和室内用水及消防用水的供给，防止两者的混合使用。

## 四、给排水管道施工技术要求

### （一）测量放样

在执行管道建设任务时，需要按照规定路线设置排水管的干道，并确保其位于绿化带内的道路上。为了达到管道建设的平整性和规范化，应先安排专业的测绘团队来做前期准备，包括确定沟渠挖掘的位置，检查是否有任何潜在的地下设施如电缆或者通讯线路等。只有当这些问题都得到解决并且没有遗漏之后，才能根据设计的具体需求和相关准则开始设定管道的高程标记。同时，使用白垩粉可以清晰地划出管

道沟渠挖掘控制线的位置，从而使管道施工能够符合预定的速度和质量标准。

### （二）基础处理

当沟槽挖掘任务完成后，需要采取手动方式清除沟内可能出现的树枝、废弃物等杂质，同时确保接下来的压实和平整工作的执行，保证其密度不低于90%。为了确保排水分流渠道的稳固性和防止由于自然降水引发的水渗透及管道扭曲变形等问题，建设方应在渠底覆盖一层天然级的碎石层，且该层的厚度应该维持在20-30毫米之间，这有助于为之后管道安装提供良好的基准条件。

### （三）检查井砌筑

为了方便日后维护和检测，施工方决定在城市排污系统连接点、主干道分岔处以及管道中段设置检查井。他们采用的是混凝土现浇的方式来建造这些检查井，它们的尺寸是1.2米的高度和1.5米的深度。在此阶段，施工人员需要严格遵循项目的设计蓝图和测绘数据，精确确定每个检查井的确切地点，并在开始管道安装之前完成它们。对于检查井的位置，允许的最大偏移量不能超过10毫米。此外，还需要对井底和预留孔的标高进行适当调整，使之不超过10毫米；同时，要限制检查井的直径和长度误差在20毫米以内，并且要求井底的标高误差小于10毫米。在混凝土浇筑的过程中，务必确保一次性灌满，且混凝土的振动应该达到平滑无痕的效果，避免产生裂纹、凹陷或者粗糙表面。道路上的井盖标高应当与其边缘相匹配，而且高度差异也要被控制在一个合理的范围之内。最后，为了让相关部门能够及时发现地下排水系统的泄漏情况，本项目的检查井主要是封闭式检查井，在所有检查井建设完毕以后，必须对其关闭预留口进行防水测试。只有当该项测试的结果符合标准时，才能把管道放入到检查井里。

## 五、城市市政给排水管网优化配置措施

### （一）完善城市雨水专项计划

目前的城市使用专门针对降水的水利项目主要有三种模式：首先是对硬质地面如道路和人造设施中的水分回用；其次是借助市区已有的湿地或者积水的区域来吸收与储存来自大自然的馈赠——即让自然界的流水进入该处从而补给土壤下的淡水源泉（也就是常说的“渗入”）；最后一种方式则是建立储水库用来调节暴雨期间的大规模流动情况。然而遗憾的是，上述方法都还处于初步的研究状态中且缺乏实践经验的支持。而对于城区而言，其受季节性的强风暴的影响程度主要是由每小时平均降水量的多少决定了它的强度及范围大小还有就是它所覆盖的地域总

面积极度等等一系列相关参数共同作用的结果。

## （二）污水管网设计

城市的污水管道承担着收集和储藏污水的任务，它们负责把这些废物运输到污水处理设施中，经过处理后将其转化为可以再用的水源，并再次输入回城市的水循环体系。就其细节而言，污水网络的设计涵盖了三个关键部分：预估整个网络的总体设计流量及其各个节点的具体设计流量；决定地下管道的深度、尺寸及材质；最后完成污水网络的建设蓝图。排水分流制度有两个选项，分别是合流制和分流制。其中，合流制具有低建造成本的特点，但是它可能导致对环境的影响和水资源的不必要消耗。而分流制则使雨水和污水各自独立地构成排水系统，尽管它的建造费用更高，但却能大幅度提高水资源的回收利用率，因此，新开发区域通常选择使用这种排水方法。

## （三）科学设计给排水系统

为了确保给排水设计的准确和合规，必须全面地评估可能的影响因素并对其做出调整以提高排水的性能。这包括优化排水设施的功能来满足市民的需求。对于排水工程的设计来说，关键在于合理地解析各种影响要素，例如：城市的雨量、地理位置及地质状况等等。比如，位于沿海的城市容易遭受暴雨侵袭，所以他们的首要任务是加速城市排水系统的建立，以免造成积水问题；而那些地处平原的地方则更注重供水系统的构建，以保障民众的生活需求。在制定整个方案的过程中，要考虑到城市及其周围的水源情况，并对这些水源进行有效的管理与分配。此外，在开始设计之前，还需要深入研究城市的发展计划，并且仔细检查现有的管道网络，以便更好地设计出合适的给排水系统，从而避免各类管道之间的冲突。最后，为了确保的设计能够精准无误，有必要对排水设计图纸进行严谨细致的描绘，明确标明每个零件的装配方法和结构特征。

## （四）附属设施设计

附属基础设施的部分对于整个公共供排水的运作及其效能至关重要。其中最常见的两类为：地面与之齐高的侧边栏（即“平面”）和平面高于地的竖直型柱状物（“垂直”），它们分别负责引导降水进入指定的水道或是植被区内。为了让这些设备更高效的工作，可以在适当的地方打洞以增加它们的导引效果或者是使用间距布置法则在合适的位置摆放这类物品从而使得降雨更容易到达预定目标区域。同样重要的是要注意到在规划及建造人行道的工程项目上应遵循相关标准并且选取合格的产品以便于基础建设方案适应城市的供给需求且同时保持足够

的稳定性和持久度。此外，也应该重视那些位于植物区的周边环境因为他们也承担了相当一部分的城市污水处理任务因此必须具备良好的过滤性能才能保障供应体系的高效率运转而这可以通过设置专门用于收集污物的“土壤”通道实现这一目的。最后值得一提的是由于自然界的存在所以任何一处人类居住的空间都可能成为吸收大量污染物质的大容量容器也就是所谓的“吸湿层”，这种现象的存在无疑会极大增强该地区的基础服务能力包括但不限于提供充足的生活用水还有就是改善空气质量等等一系列问题都可以迎刃而解对于给排水的附属设施的设计，必须深入研究和全面理解城市的基本状况，以便为相关部门提供更精确的参考。

## 结语：

总而言之，对城市给排水管道的设计与管理是一个相当繁琐的过程，需要兼顾技术的可行性与经济效益，同时关注工作的质量效率，并确保成本和进度得到有效管控。首先，应设定合适的管道布局优化策略，其次是执行系统的强化管理措施。这需要遵守预见性、针对性、实操性和经济性的准则，并且通过实行优化设计的计划和提升管理的力度，来实现降低成本、保障安全稳定以及环保目标等方面的突破。

## 参考文献：

- [1] 邓瑞杰. 市政给排水管道布置设计与技术策略研究[J]. 建筑技术开发, 2018, 045(005): 57-58.
- [2] 张胜杰. 市政给排水管道布置设计及技术策略[J]. 华东科技: 综合, 2020(1): 1.
- [3] 郑宗卫. 市政给排水管道布置设计及技术策略[J]. 工程技术研究, 2019, 4(20): 2.
- [4] 刘念, 吴婷婷. 市政给排水管道布置设计与技术策略研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018(14).
- [5] 易绍兴. 浅谈市政给排水管道布置设计及技术措施[J]. 商品与质量·建筑与发展, 2014, 000(003): 70-71.
- [6] 刘涛. 市政给排水管道布置设计重点与技术措施[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(1): 4.

## 作者简介：

冯兴帅（1980.09—），汉族，男，山东省郓城县，中级，大专，研究方向：建筑工程技术。

李根胜（1983.09—），汉族，男，山东省嘉祥县，工程师，本科，研究方向：土木工程。

侯艳洪（1990.04—），汉族，女，山东省鱼台县，工程师（水工环地质），本科，研究方向-岩土工程、水文地质等。