

市政给排水管线设计的优化措施分析

吕振东

(辽宁省市政工程设计研究院有限责任公司, 辽宁 沈阳 110006)

摘要: 由于当前我国已经开始步入城市化建设的关键时期, 城市居民对日常生活用水以及工业企业对工业用水的要求日益提高, 为了给城市居民生活以及企业工作提供比较优越的市政给排水服务, 必须对市政给排水管线做出更加合理的设计, 特别是对中国市政给排水地下线路来说, 其在上设计上尤为复杂, 地下排水线路的敷设可以更好保证中国城市化发展。但目前市政给排水地下管线的敷设方面还存在一些问题, 对居民正常生活和城市的发展产生一些影响, 想要克服上述问题, 就必须通过比较先进的工程设计优化手段, 对市政给排水管线进行综合工程设计, 以此保证人民的正常生活。

关键词: 市政; 给排水管线; 设计优化; 优化措施

中图分类号: TU991.02; TU992.02 **文献标识码:** A

市政给排水管线设计在整个给排水体系的工程设计和安装建造中处于十分关键的地位, 优质的市政给排水管线设计方案可以给人民的日常生活带来方便。但随着时代的不断发展, 以往市政给排水管线设计中的缺点和缺陷也开始逐渐显现, 优化城市地下给排水管线设计、构造、设备, 是城市在大雨天气下保证雨水正常排出的关键。所以, 必须通过对市政给排水管线更加完善的再优化设计, 利用有限的空间捋顺城市给排水管线, 以保证城市长期稳定的发展。

1 市政给排水管线设计现状

目前, 城市化发展进程不断加快, 越来越多的人来到城市获得生存和发展, 导致城市内人口急剧增多, 城市内水资源人均占有量也日益减少^[1]。为了更好地保证居民获得较多水资源生活, 并保证居民的用水安全, 我国各个城市开展了市政给排水管线的建设工作, 但是, 在给排水系统应用中, 市政给排水管线的使用也逐渐显露出不少问题, 影响了给排水系统的安全、正常工作。同时, 由于不少城市建设不重视对地下管线的定期检查与保护, 从而造成部分市政给排水管线的严重锈蚀和破坏, 甚至出现渗水、泄漏等现象, 无形中导致水资源的严重浪费, 这就急需对市政给排水管线设计进行优化。由于市政给排水管线工程设计在优化时受到多种原因的影响, 包括城市环境、与市政建设项目间的利益冲突等, 因此即使在施工中, 也会发生由于对施工决策的不重视而不得不更改设计方案的状况, 从而造成管线工程设计达不到真正市政

施工的标准, 对管线施工质量产生一定的负面影响。

除此之外, 由于市政的给排水管线系统在布置时具有很大的独立性, 而无法融入其他的市政工程, 因此如果出现突发状况, 将产生很大的后果, 对给排水工程带来一定的干扰, 不能很好地实现市政功能; 市政建设中对污水管道的重视程度也不够, 缺乏专业的指导与完善, 基本上是表面工程, 不具备实际应用效用。近年来, 由于城市人口的增加, 排水量的增大使污水管道的压力增大, 部分污水管道堵塞严重, 出现臭气, 影响管线正常排水, 也对居民生活产生一定的影响。同时, 由于气候问题, 雨量增加, 尤其是南方大部分城市, 降水量急增, 各地防洪排涝形势严峻, 一些市政管道中的雨水管道设计达不到排水要求, 导致雨期路面大面积积水, 在此情况下, 必须对市政给排水管线的优化设计进行研究。

2 市政给排水管线进行设计的意义

2.1 提升市政给排水管线未来发展空间

由于我国城市化进程正在高速推广阶段, 人口和城市化规模的扩大极大地影响了市政给排水管线建设, 这就需要当前市政给排水管线的设计充分考虑未来发展情况, 为未来市政给排水管线的延伸与更新做好准备, 为城市未来的发展预留充分的可使用空间。

2.2 促进城市防涝能力的有效提升

开展市政给排水管线的优化设计工作, 就是为了建设更好的城市给排水系统, 当城市面临暴雨时, 可以将雨水通过管线从地下排放出去, 防

止城市内涝的发生。同时，市政给排水系统在排放雨水时，会对轻度污染的雨水进行收集，在进行简单的处理后，实现二次利用，提高城市水资源的利用率。

3 市政给排水管线系统优化设计要点分析

3.1 排涝防洪的优化设计

在我国现今的城市给排水管线系统优化设计中，进行排涝防洪优化设计是不能忽略的重要工作，由于近年来，多个城市都发生过城市内涝事件，并且给广大民众的生活带来极大的危害，而城市内涝所导致的交通瘫痪，不仅会使民众不能顺畅地出门上班，同时也会给城市经济发展带来一定的影响，所以进行市政供水管路的设计是至关重要的。在城市发生大雨天气时，市政给排水管线就必须有效地把降雨及时排出去，以便于充分发挥市政给排水管线抗洪排涝的功效，城市的有关主管部门应进行蓄水池和防汛大堤的修建，唯有三者同时发挥作用，市政给排水管线的抗洪排涝功效才能良好地发挥，城市的内涝问题也就得以良好的缓解。在做好城市排涝防洪系统优化方案设计之时，还应结合多方面的原因与共同考量，排蓄内洪，防范外洪，以便更好地保障民众的生命与财产安全。山区城市在排涝防洪设计时，由于其在地形地势方面有一定优势，内洪消长速度较快，在设计时，应采取地面抬升方法，尽量设置自动泵站，还可在适当地方布设抽排设备^[2]。

3.2 管道连接和控制流水速度优化设计

在进行城市污水处理管道系统的优化方案设计时，通常优先解决这项工作，但由于排水节点位置的选择导致一种不确定的特征，所以当面临不确定的都市区域给排水设计问题时，在方案设计过程中应加以充分考虑，以防止在后期的工程中出现安全隐患。一般情况下，在市政给排水管线的施工过程中，应隔一定距离进行连通接管工作，以保证接触面支管和主管之间安全、合理地互相衔接。但管道连接距离也应根据实际的使用要求来确定，避免与市政内其他管线和连接管发生问题或者冲突，并合理调节跌井，增加局部截面，优化给排水管线设计，以防止或缩短过水断面。为了减少与其他管线施工的相互冲突，通常可选择通过扩大局部散射截面或调整落井的方法，以保证整体排水散射截面不降低，同时也不

影响该区域的正常排水施工。另外，在不影响其他工艺顺利实施的前提下，也可采用倒抽虹管的方式。

3.3 设计处理污水的方法

随着近年来我国大城市人口的不断增加、城市面积的不断增大，城市处理污水的压力也越来越大，生活污水和工业废水都是城市地下水水质受到污染的主要影响因素。市政给排水管线的工程设计部门应为此做出相应的设计调整，以保证有效提高城市处理污染物的能力，确保污水的处理效率达到一定标准，同时针对城市的各个区域正确选用最适宜的污水处理方法，具体可采取分散和集中有机结合的方法加以使用，从而防止污染物相互混杂交叉污染而导致城市污水处理成本的增加，只有这样，才能给城市污水处理提供更强大的保证，推动城市环境污染综合治理。

长久以来，城市污水处理厂的运营成本不高，相应的污水处理效果也非常好，因此城市一般采用集中处理的方法有效处理污水，用这种方法处理污水的效率较高，同时也可以保证污水处理的质量。但是，这样的处理方法在使用过程中也逐渐表现出很多弊端，例如，城市市政给排水管线的施工投资大、建设投入资金多、必要的水泵数量多、能源消耗大，城市中水资源的开发和利用困难等。因此，可以合理借助各种新兴的技术手段，来达到实现更好的排水效果的目的。

4 市政给排水管线设计的优化举措

4.1 管网的设计优化

城市市政给排水管线的设计流程主要是对已选定的管线进行管径和水力参数的最优化设计，要先对已选定的市政给排水管线合理分配管线数量，运用优化计算寻求最优化的设计管道直径，并根据城市规模、给排水要求等对各个区域做出针对性布局，以达到最优化分布组合的效益。管网的优化过程是一项非常复杂的过程，相关工程设计人员不但需要熟悉各种水力参数，同时也需要了解不同管道直径的数值，然后将上述数值做出相应的组合与运算，再开始进行管线的设计工作^[3]。除此之外，在设计管网之时还要对管网的流量做出合理的分配，特别是针对一些很早已经建成完工的管道，就更需要做出更加全面的考量。由于很早就已经建成完工的管道，通常都已无法

适应当前城市交通的需要，因此工程设计人员需要进行分析后，选择一些直径较大的管网来加以替代。市政给排水工程设计人员在进行管网的优选时，一定要做出全方位的考量，如城市规模的大小、城市各个地段的给排水要求等。市政给排水管线的优选工作应表现出一定的针对性，并和所在城市的实际状况紧密联系，否则设计出来的管网也无法发挥良好的作用。

管网的运行成本和运行效益同样是市政给排水工程设计人员需要着重考察的，倘若最终设计得出的管网运行成本较高，对城市规划的长期发展也会带来不利影响。因为市政给排水管网的运行成本是可以通过优化设计来进行减小的，不需要市政府为此花费巨额的资金投入，市政给排水管网工程设计人员在开展管网设计工作时，必须把管网的运行成本和运行效益结合在一起考察，要达到既减小管网的运行成本又增加管网的运行效益。为实现这一目的，市政给排水管网的设计人员可通过遗传算法、动态规划法等设计方法对管网信号进行设计，但其中的计算公式一般都是比较常见的设计优化方式，对市政给排水管网的设计技术人员而言需要更全面了解。在规划市政给排水管网系统时，按照水资源优化配置原则，从设计开始就要做好需求水量的预测，考虑到城市居民的生活用水、生产用水、村镇用水、农业渔业用水等诸多因素，结合城市周边河流、湖泊的水流量进行综合考虑，还应充分结合目前信息技术和专业设备的快速发展，尽可能提高预测精准度，从而更好地服务管网设计和建设。一旦工程设计人员不能对管线中最大水流量做出合理的分配，接下来的建设工作就很难再进行^[4]。

4.2 管线的设计优化

管线的工程设计往往比管网的工程设计更为关键，在实施管线的优化设计前，要先对管线设计做好全面的认识，这主要是因为管网设计是由一条条的管线所组合而成的，也只有在事先做好管线设计的基础上，才能使管网的设计更加合理。市政给排水管线的设计人员在进行实际的设计工作时，要尽可能将设计管网的口径、预埋预留、管网信息基础、标高等数据信息都做出必要的标注说明，减少很设计错误，给现场施工提供尽可能详细的设计图，同时也有

助于改善施工质量。尤其是在实施竖向设计工作时，更要充分考虑管线所承受的外部荷载和水压，以避免管线结构受到破坏等的情况。在冬季时，由于管线极容易冻坏，对管线进行防冻保护至关重要。在管线材料以及管线口径的选用时，设计人员必须提前对该地区的实际情况进行必要的考察，而对一些自然环境条件较为复杂的地区来说，管线材料也必须采用承压力比较强的材料，同时管直径也要根据该地区的实际情况选择，因此设计人员不能只是凭借自己以往的设计经验来进行选型，因为在这种情况下选择的材料设计出来的管线很有可能无法满足该地区的实际要求，所以设计人员必须充分考虑该城市不同地区的地形地貌，判断其受到的压力，进行实际的检测，并根据情况选择最小覆土面积^[5]。

5 结束语

综上所述，自古以来，暴雨这种自然现象就对城市的发展造成不可避免的影响，为此，我国推出了城市市政给排水管线的设计，以保证排洪排涝、城市污水处理等总体目标的达成，城市市政给排水管线的设计在城市市政基础设施工程中也十分关键，不仅能直接影响城市市政工程质量，同时直接关系到民众的生活水准和日常出行。因此，在实施优化方案设计时，必须根据城市的实际情况来确定方案设计要点，并采用管线设计优选和管网设计优选等方法，解决当前给排水系统中存在的现实问题，使城市市政给排水管线的主要功能发挥起来，并以此提高城市市政管线工程建设水平，以更好地服务于国民经济发展和人民生活。

参考文献

- [1] 赵明.BIM技术在市政给排水管线设计中的应用探索[J].江西建材, 2021(1): 94-95.
- [2] 徐伟.基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用研究[J].中华建设, 2020(9): 118-119.
- [3] 刘晨飞.市政给排水管线设计的优化措施[J].造纸装备及材料, 2020, 49(4): 151-152.
- [4] 崔美花.探索基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用[J].建材与装饰, 2020(13): 32-33.
- [5] 王奕生.市政给排水管线设计中BIM技术的运用[J].住宅与房地产, 2020(9): 99.