

# 关于城市供水管网规划设计优化的思考

谭诚

陕西省水务集团合阳县供水有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i5.2179

**[摘要]** 供水管网作为城市基础设施建设中较为重要的组成部分,其质量的好坏将直接影响供水效率的高低。随着现代化社会的发展,原有的供水管网存在的问题也逐渐凸显,故而就有必要对其进行合理的优化设计,以此来提升供水管网的利用率,降低水资源的损耗。

**[关键词]** 供水管网; 优化设计; 水资源损耗

城市供水管网在城市发展中占有重要地位,其与人们的生活、生产、消防有着紧密的关系,是城市基础设施的重要组成部分。在城市供水管网设计过程中,结合实际需求对其进行优化和完善,不仅可以节约城市建设成本,还有利于社会的发展。

## 1 城市供水管网的设计内容

供水管网是由配水管网和输水管网两部分组成的。为了满足现今城市发展需求,对管网进行优化完善是尤为重要的,这不仅能够确保水量和水压设置的合理性,也能够降低投入及后期维护成本。另外,在供水管网设计过程中,还需要对地形、水源地及周边人群予以详细了解,确保设计内容符合居民生活及企业用水需求,在实现水量控制的基础上,提高生活和生产水平。

### 1.1 供水管网的定线

供水管网的规划布置一方面要满足城市规划建设的具体要求,另一方面要结合水源、地形、管线走向及水塔位置,实行综合考量和分析,这样才能确保供水管网设计中水压、水质、水量等符合人们的正常需要,减少危险的发生。

### 1.2 水塔及清水池的容积和高程设置

水塔和清水池的设置与水量、水压、水质等的设计有着紧密联系。所以在设计过程中,要加大对其重视力度,做好现场勘查和测量工作,且加强各项数据指标计算的准确性,提高水塔和清水池的设计质量。

### 1.3 管网水力

在管网水力设计中需要注意的问题主要有:首先,充分考虑管网沿线流量计集中流量,合理评估和计算损失的形成,为管道材料的选择以及定线方案的制定提供依据。其次,注重管网水力设计中各种数据参数计算的准确性,如平差计算,避免失误的产生,改善设计水平。最后,由于城市供水管网的规模相对较大,资金投入量也相对较多,所以设计中要做到统筹兼顾,综合分析,以保证管网系统运行质量,加强供水安全性。

### 1.4 供水量设计

在供水管网的供水量设计中,需要对城市不同时段内供水需求变化予以明确掌握,从而制定合理的调节措施,在提

高供水质量的同时,降低水资源的浪费,提升城市建设的经济效益。这就要求工作人员在设计过程中,对区域内的居民用水和工业用水情况实行详细掌握,充分考虑周边设施及建筑物的用水需求,制定完善的控制措施。

## 2 城市供水管网的设计原则

### 2.1 满足未来的发展需求

城市供水系统规划设计的主要目标就是满足城市发展需求。在供水系统设计中,人们能够明确了解城市总体规划要求和内容,且结合城市规划开展供水管线的布设,促进系统的正常运转。

### 2.2 针对性原则

受到城市内部建设水平、功能性的影响,城市供水管网在规划设计中也会存在诸多问题,且需要结合现场实际情况进行合理分析和研究,有针对性的制定施工方案和处理措施,以此减少各类问题的产生,影响供水管网的建设效果。

### 2.3 经济性原则

城市供水管网规划设计中,除要考虑供水量的充足,还需降低能源、资源的过度消耗,节省建设成本,为国家经济建设提供帮助。

## 3 城市供水管网的优化设计

### 3.1 管网系统优化设计

供水管网承担着城市水资源输送、存储及合理划分的功能,对于城市居民生活及企业发展有着直接影响。供水管网的规模和投资相对较大,产生的能源消耗也较多,所以在优化设计过程中,应做好相应的节能降耗措施,从而减少成本支出,优化供水管网的建设水平。具体来说,管网系统的优化设计有:

一是结合城市总体规划,确定供水范围、用水量及供水规模等内容。在供水管网设计中,做好近期和远期规划的相关内容,并加强两者之间的融合性,以改善供水质量。通常情况下,近期设计以5-10年期限为主,远期则以10-20年期限为主。在相应的规范要求下,明确供水量、范围及供水规模的相关内容。

二是根据区域现场情况对供水管网进行合理划分,完善数据库的构建。这种情况主要针对大型城市中的供水管网规

划。由于城市占地面积较大,各区域的地势、地形等存在明显的差异。所以在供水管网设计中,需要结合区域实际情况实行合理规划和设置,从而减少问题的产生,在完善管网系统功能性的同时,降低成本支出,实现设计方案的优化。在管网布局中,还需重点考虑输配水干管,影响较小的供水水管可适当忽略不计。且输配水干管的布置和定线要根据城市规划布局、水源及调节池位置、供水区地形地势、大用户的分布,以及河流、铁路、桥梁等位置予以科学确定。

三是完善供水管网优化设计模型,并对其中涉及的目标函数及约束条件实行有效控制。管网模型的设计优化主要是在经济性基础上开展的。传统的管网优化中,主要是对单项造价予以标准优化,通过线性规划的方式实现模型构建,实现管网系统的优化配置。现阶段,供水管网优化设计大多采用包含管网、泵站投资建设和运行维修等费用的非线性规划模型,通过数学方法进行管网优化计算,在满足设定约束条件的情况下,求解目标函数最小化,力求让整个管网系统投资及相应的运行维修费用达到最低。

四是计算方法的优化。计算方法的优化主要有全局优化和局部优化两种方式。其中全局优化又被分成遗传算法、蚁群算法这两种。而局部优化则包括了线性规划和非线性规划两种。在实际应用中结合具体要求,选择合适的优化计算方案,确保供水管网设计的合理性。

五是在管网优化设计完成后,要对其优化结果实行分析和总结,确保优化效果,提高管网运行质量。

### 3.2 供水网改造工程的优化设计

在城市化发展过程中,城市人口数量也在不断增多,用水量以及供水管网的规模也在逐渐加大,原有的供水管网存在的问题日益凸显,如管道老化、管径较小、水压不足等。这些问题降低了供水的质量和安 全,为此需要对供水管网实行合理改造,以满足城市的供水需求。

城市供水管网的改造主要包括增设新的供水管线、对原有管道路径进行调整、更换老化或渗漏较为严重的管网、增

大管网的供水压力,增设相应的控制设施等。在改造工程开展前,还需做好相应的规划设计,削弱人为因素影响,进而加强方案的可行性与合理性,改善供水系统的运行质量。

供水管网改造工程开展的主要目的为:根据优化的目标体系构造模型,运用最优化理论和方法,确定合理的设计参数和投资最小、可靠性高、运行效果佳的管网系统改造方案。具体的改造优化设计方法为:

首先,对城市各区域的供水量、用水量、管网材料及相应的设施实行调查研究,完善数据库。

其次,根据城市规划的具体目标,构建完善的供水管网优化模型,模拟施工中的具体情况,找出管网中存在的问题,提高方案的可行性。

再次,结合管网模型对管网各环节的设计情况进行分析和研究,保证方案的经济性、安全性,有效提升整体经济效益。

最后,明确管网改造范围,制定合理的改造方案和应急处理措施,及时解决施工中存在的问题,以期加强各项改造工作的合理性,提高管网运行质量,最终满足居民生活及企业生产的用水需求。

### 4 结束语

综上,在城市规划设计过程中,供水管网的优化设计占有较为关键的地位,其不仅影响着人们的日常生活,同时也制约着社会效益的提升。所以在优化设计过程中,需要做到具体情况具体分析,有针对性的制定合理的设计方案,进而实现供水管网的优化目标,推动城市化建设的快速前行。

### [参考文献]

- [1]赵敏慕,李朝辉.城市供水管网规划设计优化研究[J].山东工业技术,2019(01):126.
- [2]陈文森.论市政规划中给排水管网设计的原则[J].城市建设理论研究(电子版),2018(07):150.
- [3]郑万利.市政规划中给排水管网设计的原则与方法探究[J].绿色环保建材,2018(02):75.