

市政给水管网设计要点分析

燕子扬

(淄博天润供水有限公司, 山东 淄博 255400)

摘要 在城市建设中市政给水管网是非常重要的部分, 科学合理地设计给水管网是保证供水高效、优质、安全的前提, 从多个方面不断优化和提高给水管网设计, 能够有效节约水资源, 提高水资源的利用率, 使得给水管网满足城市发展需求和居民用水需求, 还可以有效提高给水管网运行效果。本文分析了市政给水管网设计存在设计不合理、用水量估算不科学、设计重视程度低、缺乏管材选择标准等问题, 进而探讨了市政给水管网设计中的要点, 旨在为优化给水管网设计提供借鉴。

关键词 市政; 给水管网; 设计要点

中图分类号: TU991

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0097-03

市政给水管网优化设计的目标不仅要和城市规划相适应, 还要最大程度地保障供水系统可靠安全、管网布置经济合理、确保水量水压需求等方面。在城市管网建设中科学合理地布置给水管网, 在设计中合理制定给水增压泵站, 并通过合理的增压方法, 加强供水系统的可靠性和安全性, 减少给水管网的运行成本。强化水厂之间的沟通和联系, 建立大区域的环状供水管网, 实现大规模全覆盖, 使得不一样的供水区域能够达到应急备用的效果, 一旦发生紧急用水情况时能够从其他供水区域获得水资源, 使得供水更加安全。另外, 将给水管径进行合理确认, 在最佳管网布置的基础上进行优化设计管径, 利用管网水力计算使得每个管段都能够满足分配的供水任务, 对于近远期水量、水压要求、工程投资等方面进行综合考虑, 进而最终确定最佳给水管网设计方案。在设计中应该充分发挥现代科学技术, 利用大数据进一步分析现有管网, 发现管网的薄弱环节和实际问题, 进而制定改造方案, 充分发挥管网的实际作用, 并将老化管道及时进行更新, 通过最小成本实现最佳的管网系统优化, 有效减少给水管网的漏损, 加强给水管网的供水能力, 降低能源损耗, 有效解决供水管网的问题^[1]。

1 市政给水管网的开发价值

1.1 加强水资源的保护

在我国的发展过程中水资源是紧缺的, 在城市建设中优化给水管网设计, 加强水资源的保护是非常有价值的, 目前, 城市基础设施的建设还不够完善, 存在生活污水、工业废水随意排放的问题, 造成地下水

的水体受到非常严重的污染, 进而降低了可利用的水资源数量。在经济可持续发展中保护水资源成为各项工作中重要的一部分, 对市政给水管网进行科学集中输送水厂出水, 可以保证根据实际用水需求进行合理分配, 达到节约用水的效果, 还能够科学的改善水质, 有效提升水资源的利用率。构建科学合理的给水管网可以将日常生活中的污水进行收集和集中处理, 使得污水经过处理后达到排放标准, 进而集中进行污水排放, 降低污水对水质造成的影响, 还可以防止胡乱排放污水, 实现环保。另外, 对污水进行处理后, 针对可以循环利用的水进行合理回收使用, 提高水资源的利用率, 节省大量水资源, 进而更好地保护水资源。

1.2 提高水资源的利用率

城市建设中对于水资源的利用率是非常低的, 直接影响着城市居民的生活、生产, 使得社会的发展受到一定的限制。随着时代的不断发展, 不仅没有有效改善水资源利用率低的问题, 还增加了环境污染, 在市政给水管网设计中, 设计人员更加倾向于雨水管网系统, 不注重整体水循环系统, 在给水管网中其他相关配套设施也存在一定的缺陷, 造成给水管网系统承受高负荷压力, 严重的还会出现内涝问题, 进而降低了水资源的利用率, 加重了城市环境污染, 使得现代社会水资源问题更加严峻, 不能满足社会水资源的利用率和用水需求, 使得社会经济发展受到很大影响。因此, 对市政给水管网进行合理开发设计, 可以有效提高水资源的利用率, 使得水资源满足现代社会发展和用水需求, 为城市居民提供充足的用水量。

2 市政给水管网设计中存在的问题

目前,根据多个地区的市政给水管网的实际情况发现设计不合理、用水量的估算不科学等现象,在规划市政给水管网时缺乏长远性的考虑,对于发展比较快的城市给水管网设计的供水规模比较小,导致实际运转时间比较短,使得市政给水管网的建设在短期内需要重建,增加了建设成本。有的设计人员在设计过程中没有充分结合具体情况,直接使用环状管网,造成给水管网产生连通过度的问题,并且在设计中对于控制阀门的应用比较少,当某一段的给水管网发生故障后,会出现大范围的停水情况,使得供水管网管理维修的难度增加,使得居民的生活受到影响。另外,对于市政给水管网设计的重视程度需要提高,其设计环节的重视程度直接关系到给水管网运行质量,加强重视程度能够有效提高运行质量。市政给水管网设计和其他项目存在很多交叉区域,在设计过程中会产生让道的问题,进而影响给水管网的整体设计效果。在市政给水管网设计中管材选择对于设计质量有着很大的影响,现在对于管材选择的科学性比较差,主要是在给水管网设计中没有明确的管材选择标准,在选择管材时存在很大的随意性,进而影响着市政给水管网设计质量。因此,在市政给水管网设计中进行要点分析是非常有必要的,能够有效加强设计质量,提高运行效果^[2]。

3 市政给水管网设计的要点

3.1 合理选择管材

在市政给水管网建设中管材性能直接关系到供水稳定性、可靠性、经济性等方面,在设计过程中应该充分分析管材的地质情况和使用功能,合理地选择管材,保障管道在后期使用中满足供水使用需求,管道应该具备高度的封闭性和承压能力,达到持续供水的标准,有效解决供水过程中的漏项问题。还需要具备高度的水利输送能力,保障管网内壁是光滑的,减少水头的损失。另外,在设计中还应该对管材的经济性、耐久性进行考虑,在达到供水条件的基础上,尽可能地选择实用性管材,有效节省经济成本。对管材质量进行评价时应该结合静音效果评价标准,一般情况下,柔性铸铁管道的隔音效果比较强,当连接不同管道是会采用柔性橡胶密封圈隔离噪声的传递。所以,在市政给水管网设计中可以选择柔性铸铁管道,有效避免噪声传递,达到隔音静音的效果。目前,常见的管材种类有塑料管、铸铁管、复合管、混凝土管等,设计

人员应该根据项目实际需求科学合理地选择管材,最大程度地保障管材的可靠性、合理性,提高管材供水的稳定性,进而满足供水需求。另外,根据管材的冰冻情况、抗浮要求、材料性能等合理设计管道深埋,给水管线和其他管线不断进行交叉,使得管线变得复杂,导致管道的起伏,产生安全隐患,管道深埋应该从全局角度进行考虑,按照多顺直少曲折、多平缓少陡峭的原则,有效降低水头损失。

3.2 合理确定管径

市政给水管网设计中管径是非常重要的方面,合理的管径能够保证后期供水正常运行,有效降低能耗,在确认管径时应该从多个角度综合分析水管的系统化输水量,一般情况下,公共类用水、工业用水、管道漏水以及未预见用水等类型的用水对于管径的确认存在一定的影响。首先是公共类用水,在城市居民的日常生活当中,公共建筑用水是整体生活用水中非常重要的一部分,在给水管网设计过程中设计人员综合分析当地的整体生活用水量、用水变化系数等指标,进而最终确认合理的管径。其次是工业用水,在给水管网设计时应该考虑工厂的生产用水和人员的日常用水,并综合分析工厂的性质和工艺要求等方面,确保管径的合理。最后是管道漏水和未预见用水,设计人员应该以当地居民日常用水的最高用量为基础,分析和计算管道漏水量和未预见水量,并根据建设工程要求的标准和规范进一步估算用水量,针对撒路用水、绿化用水等方面应该结合当地的多方因素进行考虑,如:土壤、绿化、天气等,进而更好地确定撒路和绿化的用水量,确保管径设计更加合理,不仅能够达到水压标准,还可以降低能源损耗,节省资金支出^[3]。

3.3 管网抗震性设计

一般情况下,市政给水管网是铺设在地下,当发生地震灾害时会严重破坏给水管网,造成城市居民不能正常用水,使得工业废水不能正常排出,如果给水管网不能在短期内进行维修,则会严重影响城市生活的运转。因此,在市政给水管网设计过程中,设计人员需要进行抗震性设计工作,根据以往工程的经验,结合地震灾害导致的破坏程度对于市政给水管网的整体布局进行综合性的设计,同时进一步加强管线的抗渗措施。设计人员需要对当地的地质情况和地震后果进行综合计算,利用先进技术合理地判断、划分有利地段和不利地段,优先选择在有利地段施工,当不能规避不利地段时应该进行加强抗震建设。同时,确保

管网结构满足实际连接高度,并满足相关政策规定的标准,使得给水管网设计达到最优化,想要确保给水管道的正常运行,还应该使得管材质量达到相关标准,满足抗震总体设计的要求,降低地震灾害造成的破坏程度。

3.4 管道接口设计

在给水管网设计时应该综合考虑管道接口的耐腐蚀性、实用性、强度等方面,其直接决定着管道质量。接口设计是非常重要的部分,是保障给水管网可以顺利运行的基础。一般管道接口可以分为刚性接口和柔性接口,在承插式管道中通常使用刚性接口,并且利用粘合力强的材料对接口进行密封处理,如:水泥石棉,但刚性接口的不足之处就是抗弯性能比较差,在受到外力作用下非常容易出现裂缝,进而发生漏水问题。所以,在管道接口中选择柔性接口,将器型橡胶圈放在管道接口处进行密封处理,并且柔性接口具有一定的抗震性,能够有效提高工程质量。在市政给水管网设计中不管采用哪种接口设计,设计人员都应该根据实际情况进行综合分析,保障接口设计可以满足当地建设需求,达到最佳的密封程度^[4]。

3.5 管线的布置

设计人员在设计给水管道的管线时应该对城市自然环境、路面结构、其他管线敷设等方面进行综合考虑,不仅能够防止给水管线和其他管线出现交叉,还可以避免对路面、附属建筑的破坏。在设计中应该尽可能地缩短管线路程,将管线敷设在道路外侧,有效提高工程造价的经济性,并且尽量沿着现有道路或者规划路进行施工作业,方便日后对线路进行维护和维修。针对容易引发地质灾害的位置要尽可能地避开,合理利用水位高差现象,对于重力运输水可以优先考虑,并有效将分期实施和近远实施进行结合。在布置给水管时一般是采用两根,并科学合理地布置连通管和阀门,在布置给水管网时应该采用环状分布,使得供水区域被全面覆盖,并且保障管网到主要用水区域的距离最短。在道路中布置干管,并在配水干管之间合理设计连接管,配水支管应该利用 15cm~20cm 的管径,承担超过 15cm 的消防任务,使得水资源顺利到达用户和消火栓^[5]。

3.6 水力计算

首先,在计算给水管网时应该结合最高用水消防、最高用水的数据,在设计生活用水管网水压时应该考虑建筑楼层数量合理制定水压,项目管网节点 30 顺其

控制点,建筑物楼层是 7 层,进而给水管网的水压为 30m。根据现场实际情况对最不利管段的消防和事故进行全面的校核,针对消防应该选择低压消防系统,确保控制点合理控制于 9m,能够同时对三个火灾地方进行供水。事故内容包含实际水压符合设计要求,下水流量占设计比例的 75%,便于进一步确认管径和水头的损失,进而选择合理的二级泵站。其次,利用公式 $q_s = (Q - \sum q) / \sum L$ 计算比流量, q_s 表示的是比流量, Q 表示管网整体流量, $\sum q$ 表示大规模用户集中用水量, $\sum L$ 表示干管整体长度。

3.7 管网平差计算

先将管段管径进行确定,日常最大供水时间应该合理控制在 7~9 小时,将用水量比设计为 2100.10L/s,分析节点流量并初期分配流量,明确给水管网的管径。然后进行电算平差,初步分配流量之后,按照巴普洛夫公式计算每个管段的水头损失,得出管段水头损失存在一定的闭合差,通过电算平差的计算可以有效缩小或消除闭合差,且在计算时应该以最大用水条件下的水头损失为基础,进而合理确定二泵站的扬程。

综上所述,在城市建设中市政给水管网建设是非常重要的基础设施,直接关系到城市居民的生活、生产,随着现代化建设的不断发展,应该加强市政给水管网的建设,保障城市的正常运行。在市政给水管网设计的要点中应该注重合理选择管材,合理确认管径,加强给水管网的抗震性设计,充分考虑管道接口设计和管线布置,并合理计算给水管网的水力和平差,有效确保给水管网设计满足城市用水需求,为城市居民提供充足的水资源。

参考文献:

- [1] 郑鹏君. 市政给水管网漏损的原因与应对策略 [J]. 住宅与房地产, 2022(10):244-246.
- [2] 王雅馨. 市政给水管网设计中的要点分析 [J]. 四川水泥, 2021(11):275-276.
- [3] 张敏. 市政给排水设计中常见的问题与解决对策 [J]. 中国高新科技, 2021(21):153-154.
- [4] 蒋赞. 浅谈城市市政给水管网优化设计 [J]. 科技风, 2020(19):108.
- [5] 王京. 市政给水管网设计中的要点分析 [J]. 工程技术研究, 2019,4(24):227-228.