

无负压供水在建筑给排水中的应用

张东需

(山东太航建筑设计有限公司菏泽分公司, 山东 菏泽 274000)

摘要 在城市建设进程不断加速的推动下, 高层建筑也变得越发常见, 但是高层建筑因为高度比较高, 如果只是依靠城市供水局部压力难以满足高层建筑居民正常用水, 为此还需进行二次增压, 然而二次加压会增加供水污染概率, 还会产生耗能问题。针对这些问题就需要应用新型环保节能供水装置, 无负压供水技术无疑是一种非常合适的选择。基于此, 本文先对无负压供水技术进行了概括, 之后对其原理和设计意义进行了研究, 然后对该技术在建筑给排水中的应用进行了探究, 最后还以实际案例为例对无负压供水技术的应用进行了分析, 希望本文的研究可以给相关人士提供参考。

关键词 无负压供水; 建筑给排水; 节能环保; 水质安全

中图分类号: TU991

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)03-0035-03

无负压供水技术一般指无负压变频供水, 也叫变频无负压供水, 是直接连接到供水管网上的增压设备。传统的供水方式离不开蓄水池, 蓄水池中的水一般由自来水管供给, 这样有压力的水进入水池后变成零, 造成大量的能源白白浪费。无负压供水设备是一种理想的节能供水设备, 它是一种能直接与自来水管网连接, 节能效果好, 没有水质二次污染的二次给水技术。

1 无负压供水技术概述

当前我国很多建筑工程都应用了无负压供水技术, 因为其在很多方面都具有优势, 所以其在建筑工程领域有着极大的发展空间。对于无负压供水技术而言, 变频技术在其中发挥着重要作用, 借助变频式无负压供水设备能够进一步提升供水管道压力。传统供水方式需要在特定水压条件下才能进行水池注水, 之后则需要依靠蓄水池进行供水, 而这一供水过程不仅需要入水压, 还需要出水压, 在这两种压力下才能完成供水, 但也会导致能源的浪费, 而且难以达到节能环保要求^[1]。在技术越发成熟的影响下, 无负压供水技术的应用变得越发常见, 应用该技术能够直接和供水管相连, 利用特定压力就可以进行供水, 而且不再需要依靠蓄水池, 这样就可以规避这方面的能源消耗。无负压供水是以市政管网为水源, 充分利用市政管网原有压力, 形成密闭的连续接力增压供水方式, 其节能效果好, 而且没有水质二次污染, 是变频恒压供水的发展和延伸。

对于建筑工程而言, 如果运用了无负压供水技术还需要借助稳压式补偿技术, 以此来实现供水管道压

力的稳定, 在供水过程中还需要借助智能化控制技术进行相应参数和流程的控制, 以便可以确保连续性供水。应用无负压供水系统以前, 专业人员设定稳压值往往会根据实际情况进行, 一般就是建筑工程供水环境, 之后为了防止出现供水管道压力过大的情况, 则会应用微变频技术, 借助该技术实现水压调节。无负压供水系统的运用比较适合应用真空补充技术, 这样才能实现供水管道的封闭式连接, 而且可以防止其他杂质进入。进行实际供水时一般都会对供水管道阻力进行 24 小时监控, 如果发现供水管道阻力过大或是水流量过大就需要及时进行调整。

2 无负压供水原理

应用无负压供水设备能够对设备和供水管网进行紧密相连, 这样就可以充分利用市政供水提供的压力, 而且可以构成叠压式串联供水系统, 通过管控管网压力可以将其控制在合适范围, 使其能够不小于保护压力, 所以无负压供水设备非常适合用在二次加压型供水过程中。但应用无负压供水设备时一定要注意创造良好的运行条件, 以免出现负压情况, 同时可以避免市政管网系统运行受到干扰, 主要就是来自供水机组的干扰。其实应用无负压供水设备可以为用户提供稳定、可靠的供水, 而且并不会对周边其他用户的用水造成太大影响^[2]。无负压供水设备有很多种, 比较常见的主要有两种, 一是箱式供水设备, 二是罐式供水设备, 当前还出现了更加先进的无负压供水设备, 其还应用了机电自控技术, 是对供水系统进行进一步改进后的

产物,其主要具有三种形式:第一,稳流模式。如果市政供水管能力不够,需要利用真空抑制器从外部补充空气,随着空气的流入,就可以有效控制负压出现,为了更好地稳定水泵工作状态,还需要使用液位控制装置。第二,自控限流。当市政供水管网能力不够时,压力传感器会发出提醒,这时就需要采取措施来确保水泵不超量取水,等到放管网压力有所改变,在达到正常值后系统就可以继续正常运行。第三,压力控制。当市政供水管网能力不够时还需要应用恒压供水系统,等到压力有所改变,变到和正常值相差无几时,系统就可以继续正常运行。

3 无负压给排水系统的设计意义

3.1 可以实现节能环保目标

对于建筑给排水而言,节能环保一直都是其想要达到的重要目的。城市供水管网是为城市居民提供水资源的重要途径,其往往存在一定压力,所以对其进行设计时往往非常注意考虑城市供水水量,还会注意结合城市供水水压,而且需要对这两方面条件进行充分利用。设计多层建筑先会考虑直接供水,如果供水管道难以达到这个目标,就需要设计自来水箱。为了更好地满足用户用水需要,城市供水一般都会使用变频泵,所以就需设置水箱,而这又导致了水资源和压力的浪费,并且长期使用水箱,还会不断增加这种浪费,然而应用无负压供水就可以解决浪费问题,这是因为其会直接利用城市供水压力,所以可以实现节能目标^[3]。

3.2 可以更好地保障水质安全

基于维护和通风需要,一般水箱的供水方式都不会太复杂,而这就导致很容易出现二次水污染。虽然建筑给排水设计规范中对自来水更新周期进行了规定,还对消毒设备的应用提出了明确要求,然而受到多种因素的影响,如,维修水平比较低、物业管理水平不高,发生二次污染的概率还是非常高的,而且难以保障水质安全。但是应用无负压供水却可以有效降低水质二次污染的出现,从而能够更好地确保水质安全。

4 建筑给排水中无负压供水技术的实现路径

4.1 应用前的准备工作

因为高层建筑高度比较高,如果只是单纯依靠市政供水压力是难以满足高层用户用水需要的,从而导致供水不足的出现,如果可以应用无负压供水技术就可以对建筑内部给排水系统进行改进。但应用该技术

之前还需要做好准备工作,首先需要对区域内水管网道的供水范围进行研究,确保可以实现平稳供水,其次需要确定水泵安装地点,还要统计住户数量,明确供水点和稳压值,以便可以营造良好的用水环境。完成上述准备工作后,相关人员就可以进行理论性计算,并根据计算结果设定相应的执行方案,确保用户可以正常用水,而且不会造成太大的能源消耗。等到确定应用的技术后,还需预估硬件设备需要的成本,在不影响正常供水情况下实现最大的利用率,同时需要严格检查设备质量,以免后期出现设备质量问题,并因此影响到建筑供水系统正常运行。我国对于无负压供水技术的应用还不够成熟,进行设备设计时相关人员可以引入先进技术,以便可以实现原有设备的改进,同时还可以学习国外这方面的先进经验,进一步提升设备利用率。

4.2 应用中的注意事项

进行无负压供水系统建设时需要严格按照《建筑给排水设计规范》实施,尤其是建设选型流程的设计,同时需要进行运行分析、节能分析,以便可以让建设工作能够有序、顺畅进行。通常而言,供水系统并不是一成不变的,而是需要根据实际情况的改变而改变,如,自来水进水量、住户实际用水量、楼层高等,这些实际情况不同,需要采用的工程选型计算方法也是不同的,设计方进行计算时一定要充分考虑实际情况^[4]。运行分析涉及很多方面,不仅包括新建供水设备运行分析,还包括供水系统运行状况分析,同时包括清理维护流程。通过上述分析可以帮助相关人员更好地了解供水系统运行情况,对于各个环节运行情况的了解也会更加精准,这样就可以为方案优化提供有效参考。至于节能分析,则需要先了解供水网情况,之后还需要掌握新旧供水系统能耗,对两种结果进行对比,这样就可以了解无负压供水技术的优势。研究发现,相比传统供水技术,应用无负压供水技术可以节约30%左右的能源,甚至有的情况可以达到50%的节能。

4.3 无负压供水技术实施要点

我国无负压供水技术应用还不够成熟,因此相关人员在选定需要使用的设备时必须要注意检查水泵质量,同时需要注意要点技术的应用,至于设备的选用,则需注重分析其使用年限,对于其能源消耗也不能忽略,而且需要提前设定好建筑内用水量,还需要制定多套方案,确保设备使用率。安装无负压供水设备时,因为一些地区水质比较差,所以需要制定净化方案,

以免因为水质问题损坏到设备, 缩减设备使用年限。还有一些用户因为长期不用水, 长期存储在管道内的水也会出现水质改变, 相关人员一定要注意分析实际情况, 确保水质能够达到标准^[5]。应用无负压系统因为需要抽取外部气体, 以便可以增加管道压力, 但基于设备周围气体环境问题, 也会导致管道内水质出现改变, 为此相关人员一定要做好具体防护, 同时需要安装相应的过滤设备, 这样才能营造良好的用水环境。

5 无负压供水设备的设计应用实例

某一高度为 60m 的高层建筑, 地上部分为居住楼层, 地下部分为人防空间, 对该建筑供水系统进行检测发现其二次供水系统存在以下不足: 一是水箱材料老化, 并没有得到及时更新, 外壁存在大量锈蚀, 而且还有污水管道直接通过; 二是水箱各部位严重受损, 主要表现在顶棚、底部和内墙部分, 从而使得供水条件受到严重影响; 三是使用了铸铁变频水泵, 使得水污染概率大幅提升, 影响了水资源治疗。改造该水箱一定要充分考虑现场空间条件, 同时还要注意及时更换各个部件, 如, 水泵机组、泵房顶棚、泵房墙面等, 因为改造存在极大的困难, 所以需要比较长的时间中断供水。对各方面因素进行综合考虑后最终决定使用无负压供水系统。

5.1 明确水源

该建筑给排水工程确定使用市政自来水管网的水资源, 通过调查现场情况决定使用管径为 DN100 的连接管道, 至于管网供水压力也需要根据现场情况决定, 最终决定将其控制在 0.25~0.30Mpa 范围内, 管网水力条件则需要保持平稳, 而且该建筑消防给水系统是独立的, 其和生活给水系统并没有合并。

5.2 调查用户用水情况

设计该建筑给水系统需要先调查用户用水情况, 如, 每天白天最大水量、最不利供水点标高、每小时最大用水量等, 调查后发现这三项数值分别为 115m³/d、11m³/d 和 60m, 另外还发现该建筑五层到顶层都需要增加压力才能正常供水, 而且以十三层为分界线, 这一层以下到五层的楼层都是中区, 这一层以上到顶层则为高层。

5.3 制定给水系统布置方案

该建筑给排水系统改造原本计划一层到四层、五层到顶层分别使用不同的供水方式, 前者使用市政管网供水, 后者使用水箱加变频水泵供水。原来的给水

系统使用了生活水箱, 其一端和市政给水管直接相连, 另一端和变频加压泵连接, 同时还安装了气压罐, 而市政给水管则是从地下一层接入建筑泵房, 之后分三路和低区供水管、生活水箱和消防供水系统相连。

5.4 制定改造方案

为了更好地满足用户实际用水需要, 决定进行给排水系统改造, 并提前制定了改造方案。实际改造决定对五层到顶层供水进行改变, 变为无负压设备叠压供水, 而五层以下的供水方式并不需要改变。为此需要先拆除相关设备, 如生活水箱、水泵机组等, 同时还要建设配有无负压变频给水设备的生活水泵房间, 在原来生活水箱的位置建造即可, 无负压设备进水端一端和中区、高层用户管网干管相连, 其是出水端, 另一端和原来生活水箱 DN100 进水管相连, 其是进水端。

6 结语

建筑工程给排水设计、使用的技术等都和建筑物内用户用水息息相关, 能够直接影响他们的生活质量。以往的高层建筑给水都会依靠市政自来水管中的压力, 再加上二次加压来实现, 但是这种供水方式会导致供水污染概率提升, 还会产生耗能问题, 为了解决这些问题, 很多建筑工程给排水系统都应用了无负压供水技术。该技术不仅节能效果好, 而且不存在水质二次污染的问题。在建筑工程给排水中应用该技术不仅要提前做好准备工作, 而且还有一些技术实施要点需要特别注意, 所以需要对该技术的实际应用进行研究, 这是一项有着重要现实意义和社会意义的工作。

参考文献:

- [1] 林文君. 建筑给排水中无负压供水技术的实现 [J]. 砖瓦世界, 2021(14):129.
- [2] 谭蕊. 试论无负压供水在建筑给排水中的应用 [J]. 砖瓦世界, 2020(22):247.
- [3] 付慧姣. 论建筑给排水中的无负压供水 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(27):1971.
- [4] 艾玟. 建筑给排水中无负压供水技术的实现 [J]. 中国房地产业, 2020(08):67.
- [5] 李威. 试析建筑给排水设计中的无负压供水 [J]. 建筑工程技术与设计, 2018(09):887.