

高层建筑给排水工程优化设计探讨

张玉涛

宁夏建筑设计研究院有限公司

摘要：给排水工程是高层建筑的重要组成部分，其施工质量直接关系到整个建筑物的安全和稳定，同时也是保证供水和给排水系统的正常运转。因此，在实际的高层建筑工程中，应加强对给排水工程的优化设计，特别是随着现代高层建筑的不断增多，建筑的结构形式也日趋多样，只有针对实际工程的特点，选用适当的材料，并制定出科学的设计方案，使其具有更大的实用价值。本文就高层建筑给排水工程的优化设计问题，结合自己多年的工作实践，进行了深入的探讨，并提出了如下的结论。

关键词：高层建筑；给排水工程；优化设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.095

引言：目前，随着我国城市化进程的加快，人们越来越注重高层建筑的质量，给排水系统直接关系到高层建筑的给排水功能。居民通过给排水管道可以获得所需的水源，并能将生活污水及时排出，从而保障了人们的居住体验。对下水道施工的好坏直接关系到高层建筑自身的居住感受和城市给排水系统，只要各个高层建筑的给排水系统运行正常，就能保证整个城市的给排水系统。合理运用给排水管道的施工工艺，能有效地保障高层建筑的正常运行，防止由于水压原因造成设备的损坏。

一、高层建筑给排水特点

在高层建筑的使用中，由于建筑高度较高，需要将水从地面输送到高层。因此，给水系统需要具有较高的水力压力和流量，以确保水可以到达高处。建筑的用水量大，给水系统需要具有较好的水质控制，保证用水安全和卫生。由于高层建筑高度较高，存在着大量的潜在火源，火灾蔓延速度快，火势难以控制，而且由于高层建筑结构复杂，消防工作也会变得更加困难，一旦火势蔓延，必然会危及到人民的生命和财产因此对水消防的要求更高。所以，在进行高层建筑的给排水及消防工程时，应从设计和施工的过程中，对消防系统和设备的安全性进行全面的分析。

其次，由于高层建筑物本身的排水量较大，每日产生的废水量相对较大，排水系统需要具备较大的排水能力，以确保废水能够快速、稳定地排放。高层建筑高度比较高排水系统需要克服重力和惯性等力的影响，以确保废水能够顺利流动市政排水系统。管材的选择上，高

层建筑污废水的排放需要克服垂直高度差和管道阻力等因素，产生较高的水压。这就要求排水系统必须具有较强的耐压能力，以防止管道破裂或漏水。排水系统产生的噪声和振动会影响到居住环境，因此排水系统必须采用减震、降噪等技术，以保证住户的生活质量。

二、建筑给排水设计中的常见问题

（一）建筑给水系统的设计缺乏合理性

在建筑给排水设计工作中，给水与排水管道的设计非常重要，如果设计中出现了不合理的问题，将会对整体给排水系统的使用带来很大的影响。为保障居民的生活用水，必须加大供水压力，同时，建筑物越往上，水压越大。在此条件下，下层居民的给排水管线会受到较大的压力，从而引起震动和噪音；高层也会因管道比较窄而在使用高峰时使用的水比较少。

（二）建筑消防设计存在的问题

由于高层建筑的高度和结构，火灾发生时灭火难度会比普通建筑更大。消防人员需要面对火灾高温、浓烟、高空和强风等多种因素，火灾发展速度很快，火势容易蔓延到其他楼层灭火工作非常困难，火灾发生时逃生难度也会比普通建筑更大，灭火工作非常困难，因此需要采取更加快速和有效的灭火措施。消防系统设计需要考虑系统的布局、管路设计和灭火设备配置等因素。如果系统构造不合理，可能会导致消防系统的效率低下或者出现故障。缺乏多样化的灭火措施：消防系统设计可能存在过分依赖某种单一灭火手段的问题，例如只有自动喷水系统而没有干粉灭火器或CO₂灭火器等备用灭火手段。这种情况可能导致系统无法应对某些类型的火灾，从而导致灾害扩大。消防设备的选择需要根据实际需求进行综合考虑。如果设备选择不当，可能导致消防系统无法有效地进行灭火或者保护。

（三）屋面与阳台的雨水排出不畅

屋面与阳台的雨水排出不畅也是一个常见的问题，其主要是在一些雨水天气条件下出现大量的积水，不但会影响正常使用，同时也会滋生病菌。结合该问题，一般是由于前期的设计不合理所导致的，所以在后期的整改时会面临许多问题，应该尽可能的调整好设计的结构，避免雨水累积，如果难以处理，则需要提前进行设计改造，否则会严重影响居住者的居住感受。

三、高层建筑给排水的设计要点

（一）高层给水变频供水泵组的选择

高层建筑加压给水是现代城市化发展的必然需求，但随之而来的问题也日益凸显。由于高层建筑加压供水系统需要在较高的水压下运行，一旦出现设备故障或管道漏水等问题，就可能导致供水压力不稳定，甚至中断供水。高层建筑加压供水系统需要消耗大量的能源，特别是在设备运行过程中需要维持较高的水压时，能耗会更高。加压供水设备的运行会产生噪音，特别是在夜间或早晨容易对居民造成干扰，影响居住舒适度。由于高层建筑加压供水设备需要长时间运行，水管内壁容易产生污垢，长时间的积累容易导致水质污染，对人体健康产生不利影响。

为了更好的解决高层建筑加压给水的问题，高层建筑变频供水系统水泵的选择是关键。首先根据建筑的高度和所需的水压要求，选择具有足够扬程和流量的水泵。根据变频器的调节范围和所需的供水流量，选择合适的水泵型号。需要注意的是，变频器的输入功率应大于水泵的额定功率，以确保水泵的正常运行。水泵的性能和质量对供水系统的稳定性和可靠性至关重要，应选择品牌有保证，具有稳定性能和高可靠性的水泵。并且在选择水泵时，应考虑其能效比，即电能转换为机械能的比率，能效比高的水泵可以节约能源和降低运行成本。最后选型时应考虑水泵的易于维护和保养，包括易于清洗和更换零部件。这将有助于提高供水系统的可靠性和寿命。需要注意的是，水泵的选型需要考虑多个因素，需要根据实际情况进行综合考虑和权衡，以确保系统的正常运行和长期稳定性。

高层建筑加压给水系统是为了提供足够的水压来满足高层建筑的水需求，但由于加压过程中水流速度增加、管道长度增加、水质变化等因素的影响，可能会对水质产生一定的影响。在加压给水系统中，水质问题是一个长期而复杂的问题，综合考虑多种因素，确保水质负荷卫生要求。合理选择材料管道、阀门、水泵等设备的材料应符合卫生标准，如不锈钢、铸铁等材质，并且要定期进行维护和更换。在加压设备出水口处安装过滤器，可以有效去除水中的杂质和颗粒物，提高水质。在水泵出口加装水处理设备例如反渗透水处理设备、紫外线杀菌设备等，可以有效去除水中的有机物、细菌等污染物，提高水质。适当控制水流速度可以减少水管内的水流动压力，减轻水管腐蚀和水质变化的影响。对于长期使用的加压给水系统，应定期对管道进行清洗和消毒，以保持水质清洁卫生。总之，提高加压供水的水质需要从多个方面入手，包括水源的清洁、滤水设备的使用、消毒处理、管道和阀门的选择和管网的维护等。

（二）强化室内排水系统设计

建筑水系统是建筑的重要组成部分，针对突发公共

卫生安全事件防护的需求，排水系统水封所发挥的重要作用，给出建筑排水系统应在防控期间应采取的加强措施，排水系统设计时的地漏设置、排水立管系统的优先选择方案，提出建筑排水管道系统标准规范的完善需求。

在高层建筑给排水系统中，地漏的设计是一个非常关键的环节，其设计的好坏直接影响到整个系统的布置是否合理，而采用水封布置的方法来使其最大限度地发挥。在地漏的设计中，必须对地下管道、净化池、蓄水池等进行隔离，以提高其设计的安全性。排水系统中的每个用水器具都通过一个水封装置与下水管道隔开，阻断下水管道内的污染气体进入室内。若水封失效，则室内空气与下水道中的污染气体连通，通过建筑烟囱效应和卫生间排风的抽吸作用，污染气体进入室内，携带的致病微生物散布在室内物体表面，居民通过皮肤接触受到感染。通过水封切断下水管道和室内的连接即可切断污染源，故水封是建筑排水系统的关键点。

排水系统的选择建议住宅提倡采用同层排水，且优先选用不降板同层排水在同层排水中，采用废水共用集成水封，只要有一个器具排水共用集成水封就能得到补水，水封就不会干枯，而洗脸盆的使用频率是极高的，可实现对水封的补水。生活排水立管应采用设置专用通气立管的方式，做好立管顶部负压及底部正压形成的防护，可在不同楼层排水横管上及器具排水管上设置吸气阀及正压缓解器。单立管系统应采用特殊单立管，增大排水立管的排水能力。特殊单立管排水系统有苏维托特殊单立管系统、AD型特殊单立管系统、集合管型特殊单立管系统等，均有相关的协会技术规程，设计可按照相应的规程执行。对于设有通气立管的住宅底层排水系统推荐单独排放，减少由于顶层住户不正确使用排水管道系统对底层住户的影响。伸顶的排水通气帽的位置一定要考虑不同季节的风向影响，杜绝在不同季节风向对排水系统的影响。

高层建筑充分考虑了超高层建筑的超高压力问题，所选管材完全能满足各系统的工作压力，避免发生爆管和漏水现象。中环大厦屋面雨水排水系统没有采用分段减压的方式，而是选用承压超3.0MPa的给水铸铁管，同时在首层雨水排水立管上设置压力监测报警系统，以防止雨水管在底层堵塞造成管道承压超载的问题，不可以用塑料管，排水铸铁管只能达到2.5MPa，所以本项目采用给水铸铁管3.0MPa。有关设计单位在进行给排水工程设计时，应重视对排水管所引起的噪音，同时要采取合理的设计措施来降低其噪音。过去，由于给排水工程管线铺设环节的不合理，导致了建筑物给排水系统的噪音。另外，由于管路材质的选择不够科学，导致了一些

质量问题,从而产生了噪音。因此,在建筑给排水设计中,应注重对管道的设计,选择合格的、不会造成大量问题的管材。目前,我国建筑业发展迅速,开发出了各种新的建材,并已得到了广泛的应用,因此,有关设计者可以选用新的材料来铺设建筑给排水管道。此外,设计人员应在远离居住区的地方设置给排水管道。在管道内部应进行合理的设计,如采用螺旋式导水管,以减小水流对管线的冲击,减小噪音。

(三) 高层建筑消防水系统存在的问题

在高层建筑发生火灾时,居民或办公人员可能会遇到自救困难的情况,主要是因为高层建筑的楼层较高,疏散难度大,逃生通道受限等原因。如果火势迅速蔓延,烟雾密布,人员可能会失去逃生的机会,尤其是对于老年人、残疾人和小孩子等人群来说,更加困难。高层建筑消防水系统是一种关键的防火设施,可以帮助减轻火灾造成的损失和风险。提供可靠的火灾灭火手段,使人们在火灾发生时有更多的时间逃生,并提高逃生的成功率减少火灾造成的损失。高层建筑消防水系统设计合理性对于保障人员生命安全、减轻火灾造成的损失和风险具有非常重要的意义。

综合商业体是一种多功能的商业设施,1.多业态集聚:综合商业体内有多种业态和功能区域,包括购物中心、餐饮区、娱乐设施、办公区等,火灾风险点多、复杂度高。2.人员密集:商业体内人员密集,如果火灾突发,逃生难度大,易引起人员踩踏、拥挤等事故。3.设备齐全:商业体内设备齐全,包括电气设备、通风设备、燃气设备等,若发生火灾,容易导致火势蔓延、燃烧时间长。4.建筑高度大:商业体建筑高度大,楼层多,如果火灾扩散速度快,疏散难度大,很容易造成火灾事故的严重后果。所以应当根据综合商业体不同的使用功能配备不同消防设施进行针对性有效防护。

综合商业体办公区域通常以电器设备为主,火灾风险较低,适合设置二氧化碳灭火器和消防栓、自动喷淋灭火系统等基础设施均可以满足要求。但对于商业餐饮区域易发生油烟火灾,应当采用局部灭火设施进行防护,探火管感温自启动灭火装置系统包括一个探火管、一个温度传感器和一个灭火装置。当火灾发生时,探火管中的温度传感器会检测到温度的上升,并将信号传递到控制面板。控制面板将启动灭火装置,这种灭火系统的优点是快速响应火灾,减少了火灾造成的损失,而且可以在没有人员干预的情况下启动。商场区域为了建筑使用功能及内部环境的通透性,建筑设计方案中常设置超过12米的中厅及门厅,此区域采用大空间智能主动灭火系统加强防护,大空间智能主动灭火系统是利用现代

科技手段,系统采用智能化的监测和控制技术,能够自动感知火灾发生的位置和程度,并迅速启动灭火设备进行灭火。大空间智能主动灭火系统通常包括感温、感烟、感光等多种传感器,用于实时监测火灾的情况。当系统检测到火灾时,会立即发出报警信号,同时启动灭火装置进行灭火,以最大程度地避免火灾造成的损失。商业大厦是一个比较复杂的建筑物,其内部包含了众多的房间、楼层、走廊和电梯等部分需要通过物理措施进行防火分隔,防火分隔水幕是利用水幕将火势隔离,通常将水幕安装在楼梯口、走廊、通道和大厅等区域,以尽可能将火势隔离在一个狭小的区域内,并防止火势扩散,以减少火势蔓延和扩散的风险。对于商业建筑的附属用房:高低压变配电房、通讯机房、电子计算机房可以采用管网式七氟丙烷气体灭火系统,各层强弱电间、日用油箱间、电梯机房可以采用悬挂式超细干粉灭火装置,地下储油罐油泵房设置低倍数泡沫灭火系统,锅炉房可以采用水喷雾灭火系统,地下车库采用自动喷水-泡沫联用系统等。不同类型的建筑和不同的使用功能需要采用不同的灭火设施以确保最佳的灭火效果和最大限度地安全性。选择合适的灭火设施是确保建筑安全的重要一环,根据具体情况合理设置,确保设施的可靠性和有效性。

结束语

给排水系统在高层建筑中起着非常关键的作用。随着我国科技水平的提高,给排水系统的设计也日趋人性化,趋于合理。因此,有关部门在进行给排水设计时,必须针对实际情况,制定出最适合的设计方案和体系,达到节约水资源、节约能源、保证水资源的科学、合理使用。我国高层给排水工程的优化设计尚有不足之处,有待于进一步的探索和研究。

参考文献

- [1]郝清洁.小高层住宅建筑给排水工程设计探讨研究[J].智能城市,2019,5(06):26-27.
- [2]杨洪海.高层建筑给排水专业设计及施工要点[J].中华建设,2019(01):140-141.
- [3]庄韦成.对高层建筑消防给水排水系统给水方式的设计选择探讨[J].消防界(电子版),2018,4(17):62+64.
- [4]肖亚磊.高层建筑给排水工程设计及施工技术分析[J].建材与装饰,2018(20):132.
- [5]赵秀芳.高层建筑给排水工程设计及施工技术论述[J].居舍,2017(36):31.
- [6]郑建秋.高层建筑给排水的优化方案设计的探讨[J].住宅与房地产,2017(36):96.