

探讨建筑给水排水工程的设计优化

顾 遥¹ 徐晓雪²

1. 中天建设集团有限公司建筑设计分公司 浙江 杭州 310009

2. 杭州市城建设计研究院有限公司 浙江 杭州 310009

摘要: 随着人们对生活品质追求的提升,建筑行业也在不断发展。其中建筑给水排水工程作为建筑工程中至关重要的一部分,其设计优化也成为了人们关注的焦点。本文旨在分别从建筑给水系统的供水方式优化、节水技术与设备的应用和排水系统的排水管道设计、污水处理与回用技术等角度探讨如何通过相关措施,提升建筑给水排水系统的使用性能、环境友好性,并降低给水排水系统的建设、维护成本。

关键词: 建筑给水排水工程;设计;优化

引言:随着城市化进程的加速和建筑行业的蓬勃发展,建筑给水排水设计作为建筑设计中的重要组成部分,其设计优化显得尤为重要。通过优化设计不仅能提升人们对建筑给排水系统的使用感受,也能有效节约资源、保护环境,对国家发展起到重要的作用。本文将从建筑给水排水工程的概念出发,分析设计优化的必要性和意义,探讨供水方式、管网布局以及节水技术等方面的优化措施,以期实现建筑给水排水系统的绿色、智能和可持续发展。

1 建筑给水排水工程概述

建筑给水排水工程是建筑工程中不可或缺的一部分,其重要性不言而喻。它涉及到建筑内部的生活给水系统、污废水排放系统、热水供水系统以及雨水排放处理系统等多个方面,直接关系到建筑的使用舒适性、安全性以及环保性。因此,建筑给排水系统的设计优化必要性与意义十分重大。(1)建筑给水排水工程在人们的日常生活中起到重要的作用。给水系统需要提供稳定、安全的水源。同时,排水系统也要确保污废水能够及时、安全、有效地排出,避免对居民生活造成不便或健康威胁。(2)建筑给水排水工程对于保护环境和节约资源具有重要意义。通过合理的给水系统设计和中水回用技术,可以有效减少废水的排放,降低废水对环境的污染。同时,中水回用系统的应用可以实现水资源的循环利用,降低对自然水源的依赖。这不仅有助于环境保护,还能为城市的可持续发展做出贡献。

随着科技的进步和人们对生活质量要求的提高,传统的给水排水系统已经无法满足现代建筑的需求。因此,通过设计优化,可以改进系统的布局、提升供水效率,提高系统的稳定性和可靠性,减少故障的发生和维修的频率,节能减排提升水资源利用效率。设计优化的

意义在于实现经济效益和社会效益的双赢。一方面,优化后的系统可以降低能耗和运行成本,提高能源利用率,为建筑使用者节省费用。另一方面,优化后的系统可以更好地满足人们的用水需求,提高生活质量,同时也有助于保护环境和节约资源,实现可持续发展。

2 建筑给水系统设计优化

2.1 供水方式优化

供水方式优化是建筑给水排水工程设计中至关重要的环节,供水方式的比较与选择:(1)无负压供水系统结构简单维护方便,无需搭配水箱,直接由市政水源吸水经过加压泵加压后,通过配套的稳压罐等部件即可增压供水,这样使得无负压泵房的占地面积较小,有利于节约土建成本。由于无负压供水设备无调蓄水箱,因此适合峰值用水量不大且市政水源供水稳定的地区。此外,无负压给水系统是叠压供水,可以充分利用市政压力,节约能源。(2)传统的变频水泵搭配生活水箱的供水方式结构相对复杂,市政水源首先进入生活水箱,再经由变频水泵增加供水。生活水箱通常占地面积较大,且需要定期维护。因此,变频水泵搭配生活水箱的供水方式土建成本较高,且后期运行、维护费用与无负压供水设备相比略高。变频水泵搭配生活水箱的供水方式适用于用水量较大,且需要一定调蓄供水需求的场景。

在选择供水方式时,我们需要考虑建筑的高度、用水量、水压需求等因素,确保供水系统能够满足建筑的实际需求。此外,随着技术的发展,更新型的智能化、网络化的供水方式也不断涌现。水泵在智能算法的帮助下,可以收集分析用水需求数据,通过算法,实现提高供水系统稳定性、提升供水效率的目的,提升了用水的舒适性和安全性;网络化的供水设备,则为远程监控、维护供水系统提供了可能,这不但节约了维护成本,并

且有利于及时发现、排除故障。这些新型的供水方式为我们提供了更多的选择和优化空间^[1]。

2.2 给水管网布局优化

给水管网布局优化是建筑给水排水工程设计的关键环节，其合理与否直接关系到供水系统的运行效率、安全性和经济性。因此，在管网布局设计中，必须遵循一定的原则和策略，并采用科学的方法进行水力计算与优化。（1）管网布局应遵循的基本原则包括：满足供水需求、确保供水安全、降低能耗和节约成本。具体来说，就是要根据建筑用水量的需求，合理规划管网的覆盖范围，确保每个用水点都能得到稳定、安全的供水；同时，要优化管网的布局，减少水流阻力，降低水泵的扬程，从而降低能耗和运行成本。在以上的设计原则基础上，管网布局设计时应注重以下几点：一是要考虑地形地势，合理利用自然高差形成的压力，减少加压设备的投入；二是要合理设置阀门，方便管网的管理和维护；三是要通过管网水力计算来找到管网内水流的最佳水力路径。通过水力计算，我们可以了解管网中水流的速度、压力分布等参数，进而对管网布局进行优化^[2]。常用的水力计算方法包括海澄威廉公式公式、达西-魏斯巴赫公式等，利用上述方法，根据管网的实际情况进行计算，从而得出较为准确的结果。

在给水管网优化方法上，可以采用计算机模拟仿真技术，通过建立管网模型，对不同的布局方案进行模拟分析，比较其供水效果、能耗和成本等指标，从而选择出最优的布局方案。此外，还可以利用智能优化算法、中试实验法等对管网布局进行全局优化，找到更加合理的布局方案。

2.3 热水系统设计的节水节能

随着人们生活水平的提高，建筑内部的热水供应成为建筑内部给排水中越来越重要的一部分。热水系统的优化可以从以下几方面论述：（1）能源选择是热水工程的首要问题，传统的热水生产主要靠电能、热能等非可再生利用的传统能源，存在能源利用率低，污染严重等问题。而随着清洁能源技术的发展，太阳能热水系统、空气源热泵系统等清洁能源热水系统逐渐被普遍使用。对于大型热水供应系统及工业生产，也可以考虑余热回收等技术；（2）系统设计和运行优化对热水供应稳定性和维持高效率起到重要作用。系统设计时可采用智能化设备和传感器监测技术，实现设备状态的实时监测和预警，通过分析实时传回的数据，也可以进一步的优化系统；（3）根据不同的工程情况，选择最适合的热水管网系统。热水的供应系统分为开式上行下给全循环

（非全循环）、开式下行上给全循环（非全循环）、闭式上行下给全循环（非全循环）、闭式下行上给全循环（非全循环），每种管网系统各有优缺点，选择适合设计项目的系统是热水系统优化的重要一点。总之，热水工程的优化将是一个持续改进和创新的过程。通过不断引入新技术和理念，不断优化系统设计，可以实现热水工程的高效、智能和环保发展。

2.4 节水技术与设备的应用

节水技术与设备的应用在建筑给水排水工程设计中占据重要地位，通过提升建筑的整体节水性能，从而减少水资源的消耗，实现可持续发展。（1）节水器具与设备的选择与应用是关键环节。在市场上，各种节水型水龙头、节水型马桶、节水型洗衣机等节水器具层出不穷，它们通过改进设计、优化结构或使用新材料等方式，显著降低了用水量。例如，节水型水龙头采用陶瓷阀芯和起泡器，能够减少水流阻力，使水流更加柔和，同时降低用水量。节水马桶则采用双档冲水设计，根据使用需求选择不同的冲水量，达到节水目的。此外，还有一些先进的节水设备，如智能水表、节水灌溉系统等，它们能够实时监测用水量，根据实际需求进行智能调节，避免水资源的浪费。智能水表能够记录并分析用户的用水数据，帮助用户更好地管理水资源；节水灌溉系统则根据植物的生长需求和土壤湿度等因素，自动调整灌溉水量和灌溉时间，实现精准灌溉。节水新技术与新设备的应用，是建筑给水排水设计优化的一个重要方向。

3 建筑排水系统设计优化

3.1 排水管道设计与优化

排水管道设计与优化在建筑给水排水工程中至关重要，这不仅关乎排水系统的正常运行，还影响建筑的整体性能和使用寿命。（1）在管道材料选择与性能评估方面，常见的排水管道材料包括铸铁管、钢管、塑料管等。铸铁管具有良好的耐腐蚀性和强度，但价格较高且安装不便；钢管则具有较高的强度和耐久性，但同样存在价格较高的问题，并且易受到腐蚀的影响。相比之下，塑料管具有重量轻、安装简便、耐腐蚀等优点，因此在现代建筑中得到了广泛应用。在选择管道材料时，我们需要综合考虑材料的性能、价格、安装难度等因素，选择最适合的材料以满足排水系统的需求。同时，我们还需对所选材料进行性能评估，确保其符合相关标准和要求，能够承受排水过程中的压力和冲击。此外，随着技术的不断进步，新型的排水管道材料和设计理念也不断涌现。例如，一些新型塑料管道材料具有更好的耐腐蚀性和耐磨性，能够进一步提高排水系统的性能和

使用寿命。因此,在排水管道设计与优化过程中,我们还需关注新技术和新材料的发展动态,及时将其应用于实际工程中。(2)在管道布局与坡度设计优化方面,合理的布局和坡度设计对于确保排水系统的顺畅运行至关重要。在布局上,我们应尽量使管道走向简洁明了,减少不必要的弯头和接头,以降低水流阻力和减少堵塞的风险。同时,还需考虑建筑的结构和使用功能,确保排水管道能够覆盖到所有需要排水的区域。在坡度设计上,我们应遵循“快排”原则,合理设置管道的坡度,使水流能够迅速排出,避免积水现象的发生。同时,坡度设置还需考虑管道材料的摩擦系数、水流速度等因素,确保排水系统能够高效运行^[1]。

3.2 污水处理与回用技术

污水处理与回用技术是建筑给水排水工程中的重要环节,不仅关乎环境保护和可持续发展,也直接影响建筑用水的效率和成本。(1)污水处理工艺的选择与优化是关键所在。根据污水的性质和处理目标,可以选择物理处理、化学处理或生物处理等工艺。物理处理主要通过沉淀、过滤等方式去除污水中的悬浮物和颗粒物;化学处理则利用化学药剂与污水中的污染物发生反应,实现污染物的转化和去除;生物处理则利用微生物的代谢作用降解污水中的有机污染物。在选择污水处理工艺时,需要综合考虑污水的特性、处理效果、运行成本以及环境影响等因素,选择最适合的工艺方案。同时,随着污水处理技术的不断发展,新的处理工艺和设备不断涌现,我们应积极关注新技术动态,不断优化污水处理工艺,提高处理效率和质量。(2)中水回用系统的设计与实施是污水处理与回用技术的重要组成部分。中水指的是废水经适当处理后,达到一定的水质指标,满足某种使用要求的重复利用水资源。通过设计合理的中水回用系统,可以将经过处理的废水再次利用于建筑的非饮用水用途,如冲厕、绿化、洗车等,从而实现水资源的循环利用。在中水回用系统的设计中,需要充分考虑原水水质、处理工艺、回用水质标准以及系统运行的稳定性和经济性等因素。同时,还需要注意中水回用系统与其他给排水系统的协调配合,确保整个系统的顺畅运

行。在实施中水回用系统时,需要制定相应的运行管理制度和操作规程,确保系统的正常运行和有效维护。此外,还需要加强对中水回用系统的监测和评估,及时发现和处理潜在的问题,保证系统的稳定性和可靠性^[4]。

3.3 雨水收集与利用技术:雨水收集与利用技术也是节水的重要手段。雨水是一种宝贵的水资源,通过收集和利用雨水,不仅可以减少自来水的使用量,还能降低排水系统的负荷,减轻城市排水压力。雨水收集系统通常包括雨水收集管道、雨水储存池和净化设备部分,能够将雨水收集起来并进行净化处理,使其达到使用标准。在建筑中,雨水回用可作为多种非饮用的生活用水水源,实现了雨水的有效利用。值得注意的是,在应用节水技术与设备时,我们需要综合考虑其节水效果、经济成本、使用寿命等因素,选择最适合的节水方案。同时,还需要加强节水宣传教育,提高公众的节水意识,形成全社会共同节水的良好氛围。

结束语

建筑给水排水工程的设计优化不仅关乎建筑功能的完善,更对资源的高效利用和环境的可持续发展具有重要意义。通过不断的技术创新和设计优化,我们可以实现水资源和能源的节约利用,提升建筑给排水系统的运行效率,为居民提供更加舒适、安全的生活环境。展望未来,随着科技的不断进步和环保理念的深入人心,建筑给水排水工程的设计优化将迎来更加广阔的发展前景。让我们携手共进,为构建节水型社会、实现可持续发展贡献智慧和力量。

参考文献

- [1]石玲.高层建筑给排水水力计算及优化设计研究[J].河南建材,2019(3):66-67.
- [2]谭智荣.建筑给水排水工程的设计优化策略研究[J].砖瓦世界,2020(2):22-23.
- [3]吴卫琪.高层建筑给排水工程施工技术的难点分析[J].现代物业(中旬刊),2019(2):144-145.
- [4]刘斌.对建筑给水排水工程的设计优化分析[J].建筑工程技术与设计,2019(8):39-40.