

建筑给排水设计中的常见问题及解决对策分析

陈善豪

中珺建设发展集团有限公司 江西南昌 330038

【摘要】建筑给排水系统是现代建筑不可或缺的组成部分,其设计质量直接关系到建筑使用功能和居住舒适度。然而,在实际设计过程中常常会遇到各种问题,影响工程质量和使用效果。该研究通过分析建筑给排水设计中的常见问题,如管网布局不合理、水压计算失误、管材选择不当等,探讨了相应的解决对策。研究表明,通过优化设计流程、加强技术创新、完善标准规范等措施,可以有效提高给排水设计质量,为建筑使用者提供更加安全、舒适、节能的水环境。

【关键词】建筑给排水;设计问题;解决对策;管网布局;节能环保

引言:

随着城市化进程的加快和人们生活水平的提高,建筑给排水系统的设计质量越来越受到重视。一个设计合理、运行高效的给排水系统不仅能满足建筑使用者的基本需求,还能实现节能环保的目标。然而,在实际设计过程中,由于各种因素的影响,常常会出现一些问题,影响系统的整体性能和使用效果。因此,深入分析建筑给排水设计中的常见问题,并提出有效的解决对策,对于提高设计质量、确保工程效益具有重要意义。

1 建筑给排水设计中的常见问题

1.1 管网布局与水压计算问题

建筑给排水系统的管网布局是整个系统设计的基础,直接影响到供水效率和排水效果。常见的问题包括管道走向不合理、坡度设置不当、管径选择错误等。这些问题可能导致管网负荷不均、局部水压不足或过高、水流不畅等后果。水压计算失误也是一个普遍存在的问题,主要表现为未充分考虑建筑高度、用水设备特性、同时用水率等因素,导致水压分布不均匀。例如,在高层建筑中,如果未合理设置增压设备或分区供水,可能造成低层水压过高而高层水压不足的情况^[1]。此外,管网布局不当还可能增加管道长度,造成不必要的压力损失和材料浪费。

1.2 材料选择与设备匹配问题

在给排水系统设计中,管材选择和设备匹配是确保系统长期稳定运行的关键因素。常见的问题包括未充分考虑建筑用途、水质特性、使用环境等因素而选用不适宜的管材,导致管道腐蚀、渗漏或寿命缩短。例如,在含有腐蚀性物质的工业废水排放系统中使用普通镀锌钢管,可能导致管道快速老化。设备选型与系统匹配性差也是常见问题,主要表现为水泵、水箱、热水器等设备的规格、性能

与实际需求不符。这可能导致能源浪费、噪音污染、设备频繁启停等问题。此外,未考虑设备的维护空间和更换便利性,也会给后期运营维护带来困难。

1.3 节能环保与防水防渗问题

随着可持续发展理念的普及,节能环保在给排水设计中的重要性日益凸显。然而,许多设计中仍存在节能环保考虑不足的问题。例如,未合理利用中水回用系统、雨水收集系统,或者忽视了热水循环系统的设置,导致水资源浪费。同时,未采用节水器具或智能控制系统,也降低了系统的整体节能效果。防水防渗设计缺陷是另一个常见问题,主要表现在卫生间、厨房等湿区防水层设计不当,管道穿墙、穿楼板处密封不严,以及屋面排水系统设计不合理等方面。这些问题可能导致渗漏、积水,不仅影响建筑使用寿命,还可能造成安全隐患和经济损失。

2 常见问题的成因分析

2.1 设计经验与调研不足

设计经验不足和调研不充分是导致给排水设计问题的主要原因之一。新入职的设计师通常需要3-5年时间才能掌握综合设计技能,在此期间容易出现错误。例如,在高层建筑设计中,经验不足的设计师可能忽视了水泵的扬程计算,导致顶层供水不足。调研不足也是一大问题,特别是在改造项目中。如未充分了解原有管网情况,可能导致设计与实际情况不符^[2]。比如,一栋50年代建造的老楼改造项目中,由于未对原有管道材质进行全面调查,新设计的水压超过了老旧铸铁管的承受能力,导致管道破裂。此外,对用户需求的调研不足也会造成问题,如某办公楼设计中未考虑到员工餐厅的用水高峰,结果导致午餐时间水压不足。

2.2 规范理解与跨专业协调问题

规范理解偏差和跨专业协调不足是另一个重要原因。给排水设计涉及多项国家和地方标准,如《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019等。然而,许多设计师对最新规范的理解存在偏差。例如,对于住宅建筑的生活用水定额,部分设计师仍在使用旧标准(150-220升/人·日),而未采用新规范中更节水的标准(80-120升/人·日)。这导致水箱和管网设计过大,造成资源浪费。跨专业协调问题也十分普遍,特别是在综合性建筑项目中。比如,给排水立管与暖通风管的空间冲突,或者与结构梁柱的穿插问题,都可能导致现场返工。在一个大型商业综合体项目中,由于给排水与电气专业未充分协调,导致强电桥架与排水管道在同一标高发生冲突,不得不临时改变管道走向,增加了工程造价和工期。

2.3 新技术应用不当

新技术应用不当是给排水设计中日益突出的问题。随着绿色建筑理念的推广,新技术和新材料不断涌现,但其应用却面临挑战。例如,中水回用系统在实际运行中的处理效率往往低于设计值20-30%,主要原因是对水质特性和用户习惯考虑不足。在一个办公楼项目中,中水回用系统设计处理能力为50吨/天,但实际使用中只达到35吨/天,原因是低估了用户对中水水质的心理接受度。另一个例子是真空排水系统,虽然其在高层建筑中具有优势,但常出现噪音超标问题。某20层酒店项目中,真空排水系统运行时的噪音达到60分贝,超过了设计标准的45分贝,主要是由于设计时未充分考虑气液分离和管道布置。此外,智能化给排水系统的应用也存在问题,如某小区的智能水表系统在使用一年内就出现了数据偏差,反映出设计阶段对系统兼容性和可靠性考虑不足。

3 解决对策及改进措施

3.1 优化设计流程与质量控制

建立标准化的设计流程,包括需求分析、方案设计、深化设计、图纸审核等环节,每个环节设置明确的质量检查点。在方案设计阶段,引入同行评审机制,由经验丰富的设计师对方案进行评审。利用建筑信息模型技术进行设计优化和碰撞检测,在软件中建立给排水模型,与建筑、结构等其他专业模型整合,进行管线综合优化。建立设计错误数据库,记录常见错误类型及解决方案,供设计人员参考。针对管道坡度设置不当的问题,数据库中列出不同管径对应的最小坡度要求,以及坡度不足可能导致的具体问题。引入第三方质量控制机制,定期对设计成果进行抽查和评估,并将评估结果与设计团队绩效挂钩,形成持续改

进的良性循环^[3]。

3.2 强化调研与需求分析

建立完善的项目调研制度,要求设计团队在方案设计前必须进行现场勘察和用户访谈。在改造项目中,使用管道内窥检测技术,对现有管网状况进行全面评估。引入用户参与机制,在设计过程中定期与业主和最终用户沟通,及时调整设计方案。举办设计说明会,使用三维可视化技术展示设计方案,收集用户反馈。建立标准化的需求分析模板,涵盖用水量估算、水压要求、特殊用水需求等关键信息。对于商业建筑,模板中包含不同业态的用水特征分析,如餐饮区域的排水需求、商场卫生间的使用高峰等。利用大数据技术,收集和分析同类项目的用水数据,为需求预测提供科学依据。通过分析多个办公楼项目的实际用水数据,更准确地估算新项目的用水定额,避免过度设计或设计不足。

3.3 深化专业知识与协作

建立常态化的培训机制,定期组织设计人员学习最新规范和技术。每季度举办一次规范解读研讨会,邀请行业专家进行讲解和案例分析。建立知识管理平台,收集整理设计经验和资料,方便设计人员随时查阅。平台包括典型设计案例库、常见问题解决方案、新技术应用指南等内容。推行“师徒制”,由资深设计师指导新人,加速经验传承。为每个新入职的设计师安排一位导师,定期进行一对一指导和设计评审。加强跨专业协作,采用联合设计办公的模式,将给排水、暖通、电气等专业设计人员组成联合团队,共同推进设计工作。在设计机房布置时,各专业设计师共同讨论设备布局,实时解决管线碰撞问题。引入第三方协调机制,聘请综合经验丰富的工程师担任协调员,负责解决跨专业设计冲突。

3.4 推进技术创新与评审机制

成立技术创新小组,负责跟踪行业最新技术发展,评估新技术的适用性。针对水资源短缺问题,创新小组研究雨水收集利用系统的最新技术,评估其不同气候条件下的适用性。建立新技术应用评估体系,包括技术成熟度、经济性、维护难度等多个维度。制定评分标准,对每项新技术进行量化评估。实施新技术试点项目制度,在小规模项目中先行应用新技术,积累经验后再推广^[4]。在一栋小型办公楼中试点应用智能水表系统,测试其稳定性和数据准确性。建立技术应用后评估机制,定期收集和分析新技术在实际运行中的表现数据。对于中水回用系统,每月收集水质、处理量、能耗等数据,评估其实际效果。组织行业

专家对创新设计方案进行评审,确保方案的可行性和安全性。评审过程中特别关注新技术与现有系统的兼容性,以及长期运维的可持续性。

4 案例分析:绿色建筑给排水系统设计

4.1 项目概况与设计目标

案例是一座位于温带季风气候区的多功能综合体,总建筑面积10万平方米,包括办公、商业和住宅区域。项目地处水资源紧缺地区,年平均降水量仅为600毫米。设计目标是打造一个高效节水、低碳环保的绿色建筑给排水系统,满足绿色建筑三星级标准。主要目标包括:降低生活用水量,实现非传统水源利用率不低于40%,卫生器具节水率达到50%以上,污水处理回用率达到25%。此外,还需考虑系统的经济性和可维护性,确保投资回收期在10年以内。为了实现这些目标,设计团队采用了一系列创新技术和节水措施。表1总结了项目的基本信息和主要设计目标:

表1 项目基本信息与设计目标

项目指标	数值
总建筑面积	100,000 m ²
年平均降水量	600 mm
非传统水源利用率目标	≥40%
卫生器具节水率目标	≥50%
污水处理回用率目标	≥25%
投资回收期目标	≤10年

4.2 创新技术与节水措施

为实现绿色建筑的高标准要求,设计团队采用了多项创新技术和节水措施。首先,引入了分质供水系统,将建筑用水分为饮用水、生活用水和景观用水三个等级,根据用途采用不同水质标准,有效降低处理成本。其次,设计了一套全面的雨水收集利用系统,包括屋面、道路和绿地的雨水收集,经过沉淀、过滤后用于绿化灌溉和冲厕。第三,采用了真空集污系统,大幅减少了输送污水所需的水量。在节水器具选择方面,所有卫生器具均采用带有水效标识的产品,如采用3/4.5升双档节水坐便器,感应式小便器和节水龙头等。此外,还安装了智能化用水管理系统,实时监控用水情况,及时发现泄漏并进行维修。表2详细列出了本项目采用的主要节水措施及其预期效果:

表2 主要节水措施及预期效果

节水措施	预期节水率	年节水量(m ³)
分质供水系统	15%	15,000
雨水收集利用	20%	20,000
真空集污系统	10%	10,000
节水型卫生器具	30%	30,000
智能化用水管理	5%	5,000

4.3 实施效果与经验总结

项目完成后,通过一年的运行数据收集和分析,绿色给排水系统的实际效果超出了预期。总体用水量比同类传统建筑降低了45%,非传统水源利用率达到了43.5%,超过了原定40%的目标。污水处理回用系统的实际回用率达到27%,略高于设计目标。经济效益方面,年节水成本约120万元,考虑到系统初始投资和运维成本,投资回收期约为8.5年,优于预期的10年目标。然而,在实施过程中也遇到了一些挑战。例如,雨水收集系统在干旱季节的效率不如预期,需要优化存储策略。中水回用系统在初期遇到了用户接受度的问题,通过加强宣传教育后得到改善。此次项目的成功实施,为同类绿色建筑提供了宝贵经验。表3总结了系统的实际运行效果:

表3 绿色给排水系统实际运行效果

指标	目标值	实际达成值
总体节水率	40%	45%
非传统水源利用率	40%	43.5%
污水处理回用率	25%	27%
年节水量	80,000 m ³	90,000 m ³
年节水成本	100万元	120万元
投资回收期	10年	8.5年

结语:

建筑给排水设计是一项复杂的系统工程,涉及多个专业领域的知识和技能。通过分析常见问题及其成因,提出相应的解决对策,可以有效提高给排水设计的质量和效率。在未来的工作中,设计人员应当不断学习新知识、新技术,加强实践经验积累,同时注重与其他专业的协调配合,以应对日益复杂的建筑给排水设计挑战。只有这样,才能设计出更加安全、高效、环保的给排水系统,为建筑使用者创造良好的水环境,推动建筑行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 张怡. 建筑给排水设计中存在的问题及解决对策分析[J]. 智能城市, 2021, 7(09): 100-101.
- [2] 葛茹倩. 建筑给排水设计中的常见问题及解决对策[J]. 住宅与房地产, 2021, (06): 195-196.
- [3] 暨珍. 建筑给排水设计中的常见问题及解决对策分析[J]. 绿色环保建材, 2020, (12): 59-60. DOI: 10.16767/j.cnki.10-1213/tu.2020.12.030.
- [4] 张倩. 建筑给排水设计中的常见问题及解决对策[J]. 工程技术研究, 2020, 5(17): 203-204.