

市政给排水设计中常见的问题与解决措施

陈 凯

平安建设集团有限公司 浙江温州 325028

【摘 要】市政给排水设计是城市基础设施建设重要组成部分，设计质量直接关系到城市供水排水系统稳定性。在实际设计中，市政给排水设计面临各种问题，影响设计质量，对城市正常运行造成不良影响。本文探讨市政给排水设计中常见问题，提出相应解决措施，为相关领域实践提供参考。

【关键词】市政给排水；设计问题；解决措施

市政给排水系统是城市生命线重要组成部分，承担城市供水、雨水排放等重要任务。随着城市化进程加快，市政给排水设计面临多重挑战。在实际设计中，由于各种因素影响市政给排水设计存在问题。影响设计质量，对城市正常运行造成不良影响。对市政给排水设计中常见问题进行深入研究，提出有效解决措施，具有重要现实意义。

1 市政给排水设计意义

1.1 保障城市正常运行

给排水系统是城市“生命线”，市政给排水设计任务是确保城市供水排水系统稳定性。通过科学合理设计，确保城市在各种气候环境下正常供水，有效处理排放生活污水、工业废水，维持城市日常运作秩序。

1.2 提升居民生活质量

市政给排水设计关系到居民生活品质，设计优良给排水系统确保居民获得稳定安全饮用水供应，有效处理生活污水。防止污水对环境造成污染，在极端天气条件下排水设计防止城市内涝，保障居民生活舒适。

1.3 促进生态环境保护

市政给排水设计在生态环境保护方面发挥重要作用，合理规划排水系统，减少污水直接排放到自然环境，降低对生态环境破坏。通过雨水收集利用系统，实现雨水再循环回收，减少城市洪涝灾害几率，促进城市生态系统健康发展。

1.4 推动经济社会可持续发展

市政给排水设计关乎当前城市运作，影响城市未来发展。科学前瞻性给排水设计能满足城市未来发展需求，为城市经济社会可持续发展提供有力支撑。优化资源配置，减少浪费，提高城市基础设施建设经济效益。

2 市政给排水设计中常见的问题

2.1 管道布局不合理

管道走向不明确是布局不合理表现，在设计阶段缺乏对城市发展规划深入了解，没有充分考虑到地形地貌、道路网络实际情况。在新建区域，由于规划调整频繁，给排水管道设计难以理想城市规划相契合，导致管道走向与未来城市发展方向不一致，造成资源浪费。在城市密集区域，由于空间有限设计人员妥协于狭小间距。过小管道间距增加施工难度，影响管道维护检修。不同类型管道（如给水管和排水管）间距过小，引发交叉污染问题。埋深不足是由地质条件限制、设计疏忽等原因造成，埋深过浅管道容易受到地面荷载变化外部因素影响，增加管道破损风险。埋深不足管道影响城市地下空间利用，如与地铁、隧道等地下设施发生冲突。城市发展人口增长，对给排水系统需求不断变化。市政给排水设计在规划阶段未能充分考虑变化，导致管道布局无法满足未来城市发展需要。例如老旧城区给排水系统由于设计容量不足，难以应对日益增长人口用水需求，导致供水不足或排水不畅。

2.2 管材选择不当

管材选择不当原因是设计人员对各类管材性能了解不足，不同材质管道在承压能力、抗腐蚀性等方面存在显著差异。例如，铸铁管具有较好承压能力，但重量较大，安装困难。塑料管轻便易安装，但承压耐高温方面有所欠缺。设计人员对性能差异了解不足，导致选材不当，无法满足给排水系统实际需求。在腐蚀性较强环境中选用抗腐蚀性不足管材，导致管道迅速腐蚀穿孔，严重影响给排水系统安全运行。地下水位、土壤类型等地质条件会对管材选择产生影响，施工人员仅凭经验进行选材，导致管材选择不当问题频发。在市政给排水设计中，成本是不可忽视因素。过度追求成本节约导致管材质量下降，部分设计人员为降低成本选择价格较低但性能不达标管材。设计人员缺乏对新型管材了解，仍然习惯使用传统管材设计。限制

新型管材在市政给排水领域应用推广，导致选材不当问题发生^[1]。

2.3 水量计算不准确

水量计算基础数据包括城市人口数量、用水习惯、工业用水量等，准确性关系到水量计算可靠性^[2]。在实际操作中，数据来源多样，统计口径不一，基础数据存在较大误差。例如，人口数量由于统计周期、流动人口等因素发生变化，随着居民生活水平提高发生改变。水量计算需要采用科学方法，但部分设计人员经验不足、对计算方法理解不透彻，忽视实际情况采用不当计算方法。例如，在预测未来用水量时，简单采用历史数据进行线性外推，未考虑到城市发展规划等因素，导致预测结果偏离实际。未统计给排水系统高峰用水量和低峰用水量差异，导致系统规模设计不合理。在市政给排水设计中，设计人员水量计算无法适应城市发展变化。例如，老旧区域用水量减少。设计人员未及时捕捉到变化对水量计算进行相应调整，导致给排水系统无法满足实际需求。在水量计算过程中，设计人员只关注传统自来水供应，忽视对非常规水利资源利用。非常规水源包括雨水、再生水等，缓解城市用水压力，提高水资源利用效率有重要作用^[3]。未能将非常规水源纳入水量计算中，导致对传统水源过度依赖。

3 市政给排水设计中问题的解决措施

3.1 优化管道布局

优化管道布局任务进行数据收集分析，包括城市人口分布、用水需求、地形地貌等关键数据^[4]。例如，对城市不同区域人口密度和用水习惯进行分析，预测各区域用水量，为管道布局提供基础数据支持。对现有给排水系统进行全面评估，针对管道材质、管径、埋深、使用年限等数据，帮助设计人员了解现有系统运行状况，识别存在问题瓶颈，为优化布局提供依据。在数据收集分析基础上，设计人员利用计算机技术进行给排水系统预测。建立数学模型，模拟不同布局方案下水流情况、压力分指标，预测系统运行效率。例如，利用流体动力学软件对管道内水流进行模拟，分析不同管径、管材水头损失能耗，为设计人员提供优化布局定量依据，帮助其选择最合适管道规格。充分考虑发展趋势，管道走向与城市道路、建筑红线等相协调，避免频繁穿越障碍物。管道间距综合考虑多种因素，如地形条件、管道类型、安全距离等。例如，在规划新区时根据城市发展规划和人口增长趋势，预留足够管道容量。在老旧城区，结合城市更新改造计划，对现有管道进行逐步替换升

级，满足日益增长用水需求。在关键节点设置阀门检修井，以便在紧急情况下迅速切断水源进行维修。

例如，某市计划在新城区建设综合性住宅区，该区域有大量人口入住，需要设计高效可靠给排水系统满足未来用水需求。在设计过程中，优化管道布局成为关键一环。根据规划新城区有10万人口入住，人均日用水量约为150升，总日用水量预计达到1.5万立方米。新城区地势较为平坦，但存在若干条自然水系需要跨越。该区域尚未建设任何给排水管道，所有基础设施均需从头开始规划。需要确保供水充足稳定，满足未来人口增长需求。减少能源消耗成本，提高系统安全性，考虑环境保护发展。设计团队收集新城区详细地形图，地质勘测报告资料。对数据分析设计团队确定潜在供水源和排水出口。利用流体动力学软件和地理信息系统（GIS），设计团队对不同管道布局方案进行模拟预测。考虑多种因素，如管道长度、管径、埋深、泵站位置等，评估方案性能。经过多轮模拟比较，设计团队选择最优管道布局方案。采用环状与枝状相结合管网形式，保证供水可靠性，降低建设成本。设计团队优先考虑具有良好耐腐蚀性和抗震性能球墨铸铁管。管材使用寿命长，维护成本低，符合可持续发展要求。在关键节点设置检修井和阀门，以便在紧急情况下迅速切断水源进行维修^[5]。

3.2 合理选择管材

市场上存在众多类型管材，如铸铁管、钢管、塑料管（PVC、PE等）等，每种管材都有其独特性能特点。例如，铸铁管具有良好承压能力和耐腐蚀性，适用于大型输水系统。塑料管轻便易安装，价格较低，适用于中小型给排水系统。设计人员需要全面了解各类管材性能特点，根据实际需求进行选择。环境因素对管材选择使用具有重要影响。在腐蚀性土壤中，选择耐腐蚀性能好管材，如塑料管或涂有防腐层钢管。在地震多发区，选择具有良好抗震性能管材，如柔性接口铸铁管等。综合考虑经济性，包括管材采购价格、安装成本、使用寿命等。可持续性涉及管材环保性能，对未来城市发展适应性较为重要。例如某些塑料管价格较低，但其使用寿命较短，难以回收利用。在选择管材时，设计人员遵循国家相关标准规范，如《给水排水管道工程施工及验收规范》、《市政公用工程设计文件编制深度规定》等。为管材选择提供依据指导，确保给排水系统安全性。考虑管材与配件匹配性，不同类型管材需要不同类型配件，匹配不当导致泄漏、断裂等安全问题。

例如，管材选择遵循“安全、可靠、经济、适用”基本

原则。确保管材在使用过程中不发生破裂泄漏安全事故, 具有良好耐久性, 长期保持正常工作状态。某海滨城市计划建设一条饮用水输送管道, 满足居民用水需求, 确保供水可靠性。该城市靠海, 土壤中含有较高盐分, 地下水位较高。这些因素对管材选择提出特殊要求, 对市场上可用管材进行初步评估, 包括铸铁管、钢管、PVC管等。考虑各种因素, 如耐腐蚀性、抗压性、使用寿命安装等。对该城市土壤、水质气候条件进行测试。发现土壤中高盐分和潮湿环境对金属管材腐蚀性较强, 金属管材不是最佳选择。为准确选择管材, 设计团队咨询材料科学和水利工程领域专家。专家建议在高盐分潮湿环境下, 使用非金属管材如HDPE(高密度聚乙烯)管更合适, HDPE管具有良好耐腐蚀性和较长使用寿命。尽管HDPE管初期投资稍高, 但其维护成本低, 使用寿命长。减少因腐蚀泄漏造成损失, 从长期看, 使用HDPE管更具成本效益。项目实施过程中设计团队与施工团队紧密合作, 确保管道安装质量。为该海滨城市提供稳定安全饮用水供应, 避免金属管材出现腐蚀泄漏问题, 降低维护成本。

3.3 提高水量计算的准确性

准确水量计算依赖于可靠基础数据, 包括城市人口数量、用水需求、工业用水量等。为提高水量计算准确性, 加强基础数据收集整理工作。建立完善数据采集系统, 定期更新维护数据库, 确保数据时效性。对数据进行合理分类归档, 以便在水量计算时能快速准确提取所需信息。采用科学合理方法, 确保计算结果准确性。利用先进数学模型算法进行预测模拟, 如回归分析、时间序列分析等。充分考虑各种影响因素, 对水量进行更精确预测计算。根据实际情况对计算方法进行优化调整, 适应城市发展和用水需求变化。水量计算是静态过程, 亦需要根据实际情况进行动态调整优化。定期对水量计算结果进行评估, 及时发现纠正计算偏差错误。关注城市发展和用水需求变化趋势, 重新计算水量计算方案。例如城市区域用水量迅速增加, 老旧区域用水量逐渐减少。定期对水量计算方案进行更新调整, 确保其与实际需求保持一致。水量计算涉及多个部门领域数据信息, 如城市规划、环境保护、水资源管理等。为提高水量计算准确性, 加强多部门之间信息共享。建立跨部门信息交流平台, 促进各部门之间合作。共享数据信息, 全面了解城市用水需求状况, 为水量计算提供准确基础数据支持。积极引进应用新技术、新方法, 提高水量计算自动化水平。加强人才培养团队建设, 培养一支具备专业知识和实践经验水量计算团队。通过培训提高

团队成员业务水平, 为水量计算准确性提供有力保障。

例如, 某城市计划在其新区建设大型住宅小区, 预计将有数万人入住。为满足这一新区用水需求, 确保供水系统可靠性, 市政府委托了一家专业水务规划公司进行供水规划。在初始水量计算中, 规划公司采用传统计算方法, 基于人口数量和人均日用水量进行估算。但未能充分考虑新区特有用水模式, 如绿化灌溉、商业用水等, 忽略未来人口增长用水习惯变化。在后续改进中, 规划公司对新区地形地貌、气候条件等进行详细勘测分析。收集该城市其他类似区域用水数据, 更好了解新区用水需求。准确了解新区用水模式, 规划公司进行了大规模用水习惯调查。通过问卷调查和实地考察, 收集到大量关于居民用水、商业用水等方面数据。基于数据利用先进统计预测模型, 对新区未来用水需求进行准确预测。利用流体动力学模型和地理信息系统(GIS)对新区供水系统进行动态模拟, 模拟不同情境下水流情况, 发现原始水量计算中存在问题, 对计算方案进行优化。增加对绿化灌溉和商业用水考量, 调整了人均日用水量估算值。对新区水源供水能力进行全面评估, 考虑水源水量、水质、取水设施等因素, 结合新区用水需求制定新型水量分配方案。定期对新区用水情况进行审查调整, 收集分析用水数据及时发现水量计算中偏差问题, 确保供水系统稳定经济运行。

4 结束语

综上所述, 市政给排水设计是城市基础设施建设的重要组成部分, 其设计质量直接关系到城市供水和排水系统的稳定性、安全性以及经济性。针对市政给排水设计中常见的问题, 本文提出了相应的解决措施。这些措施包括优化管道布局、合理选择管材以及提高水量计算的准确性等方面。通过采取这些措施, 可以有效解决市政给排水设计中存在的问题, 提高设计质量和使用效果。

参考文献:

- [1] 薛吟. 市政给排水设计优化策略[J]. 工程技术研究, 2022, 7(6): 171-173, 190.
- [2] 陆颂, 巢溪, 方宇. 市政给排水设计中计算机技术的应用[J]. 建材发展导向(上), 2022, 20(11): 141-143.
- [3] 劳维挺. 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J]. 建筑与预算, 2022(10): 40-42.
- [4] 张宝龙. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J]. 智能城市, 2022, 8(11): 52-54.
- [5] 崔美花, 韦巍, 沈良帅. 市政给排水设计中污水处理技术要点[J]. 建材与装饰, 2022, 18(30): 78-80.