

# 市政给排水系统中雨水调蓄池设计研究

吴清桂 陈晨

新疆生产建设兵团建设工程(集团)环境工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**【摘要】**：雨水调蓄池是市政给排水系统中应对雨水径流管控、提升城市水环境承载能力的重要设施，其设计质量直接关系到城市内涝防治与雨水资源利用效率。本文围绕市政给排水系统框架下雨水调蓄池的设计要点展开研究，结合工程实践需求，分析设计环节中的关键技术要点与实施逻辑，探讨适配城市建设特征的设计思路与构建方式。通过对设计原则、技术路径与应用逻辑的梳理，明确市政雨水调蓄池设计的核心方向，为提升市政给排水系统运行稳定性、优化城市雨洪管理体系提供参考。

**【关键词】**：市政给排水；雨水调蓄池；设计研究；雨洪管理

DOI:10.12417/2811-0536.26.06.050

## 引言

城市市政给排水体系承担着雨洪调控、水环境维护与基础设施安全运行的多重功能，雨水调蓄池作为其中关键组成部分，在提升系统韧性方面发挥着不可替代的作用。当前城市建设规模持续拓展，地表硬化程度提升，雨水径流规律发生显著变化，传统排水模式难以全面满足现代化城市雨洪管控需求。雨水调蓄池的科学设计与合理布局，能够有效削减峰值流量、延缓汇流时间，降低内涝风险，同时为雨水资源化利用创造条件。本文立足市政给排水系统整体运行逻辑，聚焦雨水调蓄池设计的核心内容，梳理设计过程中的重点与难点，探索科学可行的设计路径，为相关工程建设与技术应用提供理论支撑与实践思路。

## 1 市政给排水系统中雨水调蓄池的功能定位与设计需求

市政给排水系统的构建与运行，需兼顾城市防洪排涝安全、水环境质量保障以及基础设施高效运转等多重目标，雨水调蓄池在这一体系中承担着承接、中转、调控雨水径流的核心功能。雨水调蓄池的设置能够对区域内汇集雨水进行阶段性存蓄，避免短时间内大量雨水直接进入管网造成超负荷运行，从源头缓解排水系统压力。在城市不同功能片区，雨水调蓄池的功能侧重存在明显差异，居住密集区更注重内涝风险防控，商业与交通集中区域强调快速排蓄与通行安全保障，生态敏感区域则兼顾径流污染控制与雨水资源化利用。这种差异化的功能需求，决定了雨水调蓄池设计不能采用单一化模式，必须与区域给排水系统现状、用地条件、规划定位紧密结合。

雨水调蓄池的设计需求来源于市政给排水系统的实际运行短板与城市发展的客观要求。传统给排水设施多以重力流排放为主要思路，对雨水径流的时序调

控能力有限，在极端天气条件下容易出现管网满流、地表积水等问题。雨水调蓄池的引入，能够完善给排水系统的调控结构，形成蓄排结合的运行模式<sup>[1]</sup>。依据《城镇内涝防治技术规范》(GB51222-2017)，设计阶段应对应区域内涝防治重现期要求，充分对接区域雨水管网布局、汇流范围、排水出口标高以及周边构筑物分布情况，明确调蓄池的服务范围与调控目标。设计阶段需要充分对接区域雨水管网布局、汇流范围、排水出口标高以及周边构筑物分布情况，明确调蓄池的服务范围与调控目标。同时结合城市规划年限内的建设拓展趋势，预留足够的运行弹性，确保调蓄池在长期使用过程中能够持续适配给排水系统的优化升级。

市政给排水系统的整体性决定雨水调蓄池设计必须建立在对整体工况全面认知的基础之上。设计前期需要梳理区域雨水径流路径、管网输送能力、泵站运行参数等基础条件，判断调蓄设施的布设位置与介入时机。不同地质条件、地下空间利用现状、周边建筑分布都会对调蓄池的形式与规模产生直接影响，设计过程中需要平衡功能实现、工程可行性与建设成本之间的关系。明确雨水调蓄池在给排水系统中的层级定位，区分其与管网、泵站、溢流设施等其他构筑物之间的协同关系，以此形成清晰的设计需求框架，为后续技术方案确定奠定稳定基础。明确雨水调蓄池在给排水系统中的层级定位，区分其与管网、泵站、溢流设施、调蓄隧道等其他构筑物之间的协同关系，以此形成清晰的设计需求框架，为后续技术方案确定奠定稳定基础。

## 2 市政雨水调蓄池设计的关键技术与实施要点

雨水调蓄池的设计需遵循安全适用、经济合理、便于运维的基本原则，各项技术参数的确定均围绕市政给排水系统的整体运行效率展开。池体结构形式的

选择需要结合场地空间条件与地质状况，地上式、地下式、半地下式等不同形式各有适用场景，地下式调蓄池在城市建成区应用更为广泛，可节约地面空间并减少对周边环境的干扰。结构设计过程中需充分考虑雨水冲刷、静水压力、外部荷载等因素，保证池体在长期运行过程中的稳定性与耐久性，同时做好防渗处理，避免对周边土壤及地下水体造成影响。

水力设计是雨水调蓄池设计的核心环节，直接决定调蓄与排放功能的实现效果。调蓄池的有效容积  $V$  应根据汇水面积、径流系数和设计降雨强度，按照《室外排水设计标准》（GB50014-2021）中的脱过系数法进行计算，或采用经过率定的水力模型进行模拟。设计降雨重现期一般采用 2~5 年一遇，重要区域按规划提高标准，具体重现期需根据《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）中对应区域的内涝防治标准确定。进水与出水设施的布置需顺应雨水径流规律，减少水流阻力与局部淤积，进水口位置与高程应匹配管网接口条件，保证雨水能够顺畅进入池体。出水设施的排放能力应与下游管网及接纳水体水位相协调，确保在设计降雨条件下，雨水能在 24 小时内排空，为下一次降雨调蓄预留空间。调蓄池内部流态设计需注重均匀性，减少死水区与涡流区，降低沉积物堆积概率，为后续清淤与维护创造良好条件。水力流程的优化能够提升调蓄效率，减少能源消耗，使设施运行更加贴合市政给排水系统的稳定需求。

依据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）第 5.14 节的要求，调蓄池应设置冲洗、通风、除臭等附属设施，并应考虑人员检修的安全条件。拦污、沉淀、冲洗、通风、除臭等辅助设施需根据调蓄池规模与功能需求合理配置，减少树叶、杂物等进入池体，维持内部环境整洁<sup>[2]</sup>。对于地下封闭式调蓄池，必须设置机械通风和除臭系统，满足安全与环保要求。冲洗方式的选择尤为关键，对于池容较大、池形规则的调蓄池，可选用水力冲洗门或真空冲洗系统，其自动化程度高、冲洗效果好；对于异形池或小型调蓄池，也可考虑设置独立的冲洗管道系统。设计时需明确冲洗一次的用水量、作用水头及冲洗周期，保证池底不发生持续性淤积。调控系统的设计应具备实时响应能力，根据雨水来流情况与管网运行状态自动调整运行模式，实现蓄排过程的智能化管控。同时需考虑后期运维便利性，设置合理的检修通道、监测点位与安全防护设施，降低日常管理难度。设计过程中需将各类配套设施与主体结构统筹考虑，确保各系统之间衔接顺畅，共同支撑调蓄池稳定发挥作用。

### 3 雨水调蓄池设计与市政给排水系统的协同适配

雨水调蓄池并非独立运行的构筑物，其设计效果需要通过与市政给排水系统的高度协同才能充分体现。调蓄池的布置位置、调控能力需与区域管网密度、管径、坡度、设计充满度等参数相匹配，判断匹配与否的关键在于建立片区排水系统水力模型。通过模拟不同重现期降雨下，设置调蓄池与不设置调蓄池两种工况的管网节点水位、流量和溢流情况，评估调蓄池对下游管网峰值的削减效果，以及对上游管网回水的影响，从而优化调蓄池的规模、位置和控制策略，避免因局部设施能力不匹配导致系统运行失衡<sup>[3]</sup>。在竖向设计上，调蓄池进出水标高需与管网高程保持合理衔接，依靠重力流或辅助提升设施实现雨水有序输送，减少不必要的能耗与工程改造。平面布局上需结合道路、建筑、绿地等空间分布，减少对现有基础设施与城市功能的干扰，实现工程建设与城市环境的和谐统一。

雨水调蓄池的运行逻辑需与市政给排水系统的调度方案保持一致，共同应对不同强度的降雨情景。小雨条件下以收集、初步净化为主，为资源化利用提供条件；中雨条件下发挥峰值削减作用，减轻管网输送压力；大雨及暴雨条件下重点保障蓄排安全，降低内涝发生概率。设计阶段需充分模拟不同降雨情景下的系统运行状态，优化调蓄池启动与停止时机，明确与泵站、溢流井等设施的联动方式，形成一体化调度模式。这种协同适配能够提升整个给排水系统的应对能力，使雨水调蓄池真正成为系统优化的重要节点。

雨水调蓄池设计还需兼顾短期工程实施与长期系统发展，为市政给排水系统的升级改造预留空间。城市发展过程中，排水需求、用地条件、规划定位均可能发生调整，调蓄池设计应具备一定的拓展性与兼容性，便于后续与海绵城市建设、黑臭水体治理、智慧水务管控等工作相结合。通过强化与给排水系统各环节的协同适配，雨水调蓄池能够有效提升城市雨洪管理水平，推动市政基础设施向更高效、更安全、更可持续发展的方向，为城市运行稳定与生态环境改善提供持续支撑。

### 4 结语

本文围绕市政给排水系统中雨水调蓄池设计展开研究，明确其在雨洪调控、管网减负及水环境保障中的重要作用。通过梳理功能定位、技术要点与系统协同要求，提出贴合工程实际的设计思路，强调调蓄池与整体给排水系统的适配性。科学合理的设计可提升

城市雨洪应对能力，优化基础设施运行效能，为城市 防洪排涝与生态水环境改善提供可靠支撑。

### 参考文献:

- [1] 李成志,王东杰,王天宇,等.模块化雨水调蓄池的应用研究[J].山西建筑,2022,48(24):123-126.
- [2] 吴远忠.初期雨水调蓄池施工关键技术研究[J].山西建筑,2025,51(12):65-68.
- [3] 蒋春博,韩巧慧,张阳烜,等.雨水调蓄池优化设计与实时控制综述[J].水电能源科学,2025,43(08):23-26+36.