

海绵城市视角下建筑雨水回收利用设计探析

郑 辉

天津大学建筑设计规划研究总院有限公司 天津 300073

【摘要】：在海绵城市建设理念指引下，建筑雨水回收利用是实现城市水资源循环、缓解水资源短缺与城市内涝的关键路径，其设计合理性直接影响海绵城市建设成效与建筑绿色低碳发展水平。本文以建筑雨水回收利用设计为核心，立足海绵城市“渗、滞、蓄、净、用、排”核心要求，结合建筑功能特性与区域水文条件，探析雨水收集、净化、储存、回用全流程关键技术与优化策略，明确设计要点与实践难点，提出贴合海绵城市理念的设计方案，实现雨水资源高效利用与建筑生态、经济效益的协同提升，为海绵城市视角下建筑雨水回收利用工程的规范化设计，提供切实可行的实践参考与理论支撑。

【关键词】：海绵城市；建筑雨水回收；雨水利用；设计策略；水资源循环

DOI:10.12417/2811-0722.26.06.084

引言

城市化快速推进过程中，水资源紧缺与城市内涝问题日渐突出，海绵城市建设已成为化解这类城市发展难题的重要方式。建筑作为城市空间重要载体，雨水回收系统规划设计是海绵城市建设的重要一环，对城市水循环运转及生态环境品质有着深远影响。立足当下现实发展需求，文章依托海绵城市建设内核思想，结合建筑雨水回收设计核心逻辑与实际应用需求，系统梳理雨水回收全流程设计要点，整合相关技术手段与优化举措，为推进建筑雨水资源高效开发、保障海绵城市建设有序落地提供支撑，促成建筑绿色生态发展与城市水资源永续利用的深度融合。

1 海绵城市视角下建筑雨水回收利用的背景与现实意义

城市化快速推进过程中，水资源紧缺与生态环境承压问题日益凸显，城市用水供需矛盾持续加剧。天然雨水作为可再生绿色资源，挖掘其回收利用潜力，成为缓解城市水资源压力的重要途径。海绵城市建设以水资源循环利用为核心，强调对自然降水的科学调控与有序疏导，建筑作为城市空间重要组成，配套雨水回收系统的搭建，是推动海绵城市理念落地的关键环节。建筑雨水回收可汇集屋面、路面等处降水，削减城市地表径流，降低内涝发生风险；经净化处理后的雨水，可用于绿化浇灌、道路保洁、景观补水等场景，替代部分市政自来水，实现水资源集约节约。该项建设契合绿色建筑与生态城市发展要求，能够助推城市水资源可持续调配，提升区域生态承载能力，实现生态效益与资源效益同步提升，深度诠释海绵城市建设的内在价值与发展内涵。

2 海绵城市视角下建筑雨水回收利用设计存在的问题与短板

海绵城市理念下建筑雨水回收利用设计的现存问题及薄弱环节，主要聚焦于设计与海绵城市核心理念衔接不畅、技术应用脱离实际需求、系统配套体系不完善等多个维度。当前部

分建筑雨水回收利用设计未能深度融入海绵城市“渗、滞、蓄、净、用、排”的核心准则，过度聚焦雨水收集环节的设计，对雨水净化、储存与回用的协同性考量不足，致使回收雨水的水质无法达到复用要求，难以充分释放其资源价值。设计环节中，对建筑功能属性、区域水文特征的精准匹配度不足，部分设计方案机械套用通用模板，未结合建筑屋面材质、场地空间布局等实际情况优化雨水收集路径，进而导致雨水收集效率处于较低水平^[1]。此外，雨水回收利用系统的配套设施存在明显欠缺，净化设备选型与实际需求不符、储存设施容量难以满足使用需求，且缺乏完善的长效运维体系，使得系统建成后无法实现稳定运行；加之设计环节与后续运维工作相互脱节，进一步凸显了雨水回收利用设计的实用性缺陷，阻碍了海绵城市理念在建筑领域的深度落地。

3 海绵城市视角下建筑雨水回收利用设计的优化路径与实施方法

3.1 贴合海绵城市理念，优化雨水收集系统设计

3.1.1 适配建筑特性优化收集路径

开展建筑雨水收集体系规划时，需充分考量屋面铺装材质、建筑竖向层高及场地整体布局等基础条件，科学布设雨水采集点位并梳理完整导流路径。优先在屋面平面、建筑挑檐等降水汇聚量大的区域设置专属收集接口，推行分流采集模式，把屋面洁净雨水与场地地表径流做分区归集，从源头隔绝地面杂物与污染物掺入，保障初期汇水水质达标。依照不同建筑业态的功能属性，精准核定输水管道的敷设坡度与口径规格，缩短雨水在管网内部滞留时长，减少淤积堵塞隐患，保障雨水导流输送全程通畅有序，贴合海绵城市建设前期渗滤、滞流、调蓄的整体实施准则。

3.1.2 融入海绵设施提升收集效能

依托建筑外部场地空间合理配置下沉式绿地、生态植草沟等典型海绵配套设施，使其与建筑雨水收集管网形成一体化衔接格局。场地产生的地表径流可先导入各类海绵设施内部，经

由土层与植被层完成自然下渗和短时滞蓄调控，再将剩余洁净水流汇入专属收集系统。这种布局方式可有效削减降雨形成的地表径流量，弱化短时强降雨带来的排水压力，同时借助生态介质完成雨水初步净化，减轻后续工艺的处理负担^[2]。在各雨水收集端口增设拦截防护构件，实时阻隔落叶、泥沙及漂浮杂物进入管网，从源头规避管道淤堵问题，为后续水质净化、调蓄储存等流程筑牢前置条件，让雨水收集环节深度契合海绵生态建设的实施逻辑。

3.2 精准匹配实际需求，完善雨水净化与储存设计

3.2.1 科学选型优化雨水净化工艺

依照建筑日常雨水回用的实际使用场景，结合区域降雨水质特征针对性甄选适配的净化技术与配套设备。依托屋面雨水水质相对洁净的固有特点，采用物理截留搭配生态生物净化的复合处理模式，依次通过格栅拦截、石英砂分层滤料、活性炭吸附等多级处理工序，逐层剥离水体内部悬浮杂质、有机污染物及微量杂质成分，让处理后的水质符合绿化浇灌、道路保洁等非生活用水使用规范。合理统筹净化设备的布设位置与排布形式，兼顾现场安装条件、运行能耗与后期运维成本，规避设备闲置浪费、处理能力与实际水量不匹配的问题，让整套净化工艺与建筑雨水回用需求高度适配，为水资源循环利用筑牢技术基础。

3.2.2 合理设计雨水储存设施

结合建筑片区降雨汇水规模与日常非生活用水消耗体量，精准测算储水容积并统筹设施选址布局。规划阶段优先选用地下储水池、模块化雨水调蓄装置这类隐蔽式构筑物，最大限度释放地面活动空间，适配现代建筑场地规划需求。施工阶段严格落实池体防渗、防腐专项工艺处理，阻隔水体外渗，规避浅层地下水遭受污染的风险^[3]。同步搭建储水单元前端净化装置、后端水管网的联动运行体系，使达标雨水可即时入库留存，依照绿化浇灌、场地保洁等用水时段动态调配供水，减少自然降水无谓耗散。整套布局从容积核定、设施选型到联动调控层层把控，贴合海绵城市净水蓄存与就地回用的建设内涵。

3.3 健全配套保障体系，强化设计落地与运维管理

3.3.1 完善设计适配机制

项目规划筹备阶段，需系统调研建筑所在片区的水文环境、气候条件以及建筑自身功能定位与使用诉求，摒弃直接套用通用标准模板的固化设计思路。结合场地地形地貌、降雨规律及建筑业态特点定制专属规划方案，以此强化方案落地性与场景适配度。同步加强多专业设计环节的协同对接，将雨水回收系统规划与建筑主体结构施工、片区海绵整体建设布局统筹同步推进。合理排布管网走向与设施点位，使整套雨水回收体系和建筑整体外观风貌、周边绿地及海绵配套设施自然衔接、协调共生，从源头规避设计脱节、布局零散等问题，全面提升

建筑雨水规划的整体系统性与规划完整度。见图1所示：

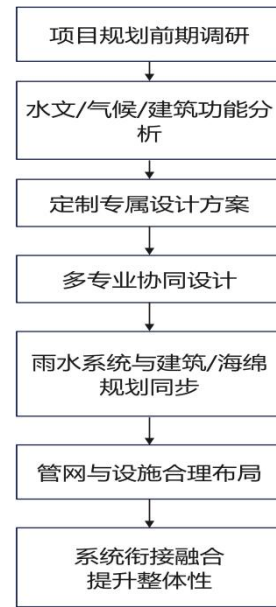


图1 建筑雨水回收设计适配机制实施流程

3.3.2 建立长效运维机制

在雨水回收系统前期规划设计阶段，便应同步谋划后期运营管护方案，明确各参与主体的职责划分与标准化作业流程。常态化对雨水收集管网、净化处理装置及储水配套设施开展巡回检查、杂物清理与专业养护工作，第一时间排查疏通管网淤堵点位，检修更换老化破损设备部件，保障整套水利设施长年处于稳定运行状态^[4]。合理把控后期运维成本支出，优先选用养护门槛低、运行能耗节约的设备型号与处理工艺，降低日常管护操作难度与经费消耗。同时落实专业技术培训与现场指导，规范运维操作流程，保障管护工作依规有序开展，切实保障建筑雨水回收体系长效运行，为区域海绵城市持续建设筑牢运维保障根基。

4 海绵城市视角下建筑雨水回收利用优化设计的实践成效

4.1 提升雨水资源利用效率，缓解城市水资源压力

海绵城市理念指引下的建筑雨水回收利用优化设计，依托科学的收集、净化与储存系统布局，切实提升建筑区域雨水资源利用效能，改变以往雨水直接排放、造成资源浪费的被动局面。优化后的雨水收集系统可精准汇集屋面、场地周边的自然降水，结合海绵设施的渗透、滞蓄功能，最大限度留存可利用雨水资源；经净化处理后，该部分雨水可广泛应用于建筑绿化浇灌、道路保洁、景观补水、卫生间冲厕等非饮用水场景，替代部分自来水用量，降低对城市公共供水系统的依赖程度。这种高效的雨水回用模式，既实现雨水资源的循环周转，也在一定范围内缓解城市水资源供给与需求的失衡问题，为城市水资源可持续发展提供有力支撑，精准契合海绵城市水资源循环

利用的核心导向。

4.2 改善建筑区域生态环境，降低城市内涝风险

海绵城市理念指引下的建筑雨水回收利用系统，深度融入“渗、滞、蓄、排”核心准则，切实改善建筑周边生态环境质量。通过配套布设下沉式绿地、植草沟等海绵设施，与雨水收集系统形成有机联动，有效缩减建筑区域地表径流总量，减缓雨水汇流速率，减轻雨水径流对地面的冲刷力度，减少水土流失现象的发生。雨水经海绵设施渗透后，可有效补充地下水资源，改善区域地下水环境，提升建筑周边土壤湿润度，为植物生长营造良好条件，进一步提升建筑区域绿化品质与生态承载能力^[5]。此外，科学规划雨水储存与排放环节，有效分流城市排水系统负荷，降低建筑区域及周边城市内涝发生概率，增强城市应对降雨灾害的综合能力。

4.3 推动建筑绿色转型，助力海绵城市建设落地

建筑雨水回收利用的优化设计，助推建筑领域实现绿色低碳转型，彰显生态建筑发展理念，与海绵城市建设整体目标高度契合。设计过程中兼顾实用价值与生态效益，通过甄选节能环保型设备及工艺，缩减建筑建设与运行阶段的能源损耗和污

染物排放，提升建筑绿色品质，为绿色建筑标准落地提供有力支撑。建筑作为城市空间的核心载体，其雨水回收利用系统的优化完善，为海绵城市建设提供具体实践路径，推动海绵城市理念在建筑领域深度渗透、落地生根。该设计模式不仅提升建筑自身的生态价值与经济价值，更带动周边区域海绵设施协同推进，构建起建筑与城市生态协同发展的良好格局，为城市生态文明建设注入持久动力。

5 结语

本文围绕海绵城市视角下建筑雨水回收利用设计展开系统性探究，梳理其发展背景与现实价值，剖析当前设计中理念融合不足、技术适配性弱、配套体系不完备等短板，提出契合海绵城市内核、兼顾实用与经济性的优化方向及实施办法，阐释其在资源调配、生态改善及建筑升级层面的实际成效。全文锚定海绵城市建设目标，贯通雨水回收利用全流程，构建“背景一问题一方案一成效”的完整研究脉络，为同类设计提供可行思路与技术参照。后续可聚焦设计与实际场景的深度适配，优化技术应用与运维模式，推动雨水回收系统高效稳定运行，赋能海绵城市建设与城市水资源可持续发展。

参考文献：

- [1] 马月红.海绵城市理念下建筑雨水收集与利用系统的设计方法[J].城市建筑空间,2025,32(12):128-130.
- [2] 步佳李,易旻旻.海绵城市中单体建筑全年雨水收集利用系统研究[J].海河水利,2023,(03):57-60.
- [3] 俞科成.海绵城市理念下建筑雨水资源化利用设计探讨[J].中国房地产业,2026,(07):78-81.
- [4] 林勇兴.基于海绵城市的建筑小区雨水设计应用探讨[J].智能建筑与智慧城市,2024,(09):172-174.
- [5] 卢士清.基于海绵城市理念的绿色建筑场地雨水设计解析[J].中国建筑金属结构,2022,(09):166-168.