

## 海绵城市在公共建筑给排水设计中的应用

耿 帅

河北中科建研工程设计有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**近年来,我国政府高度重视海绵城市建设,先后出台了《海绵城市建设技术指南》等政策文件,并在中央城市工作会议上将海绵城市建设作为重点任务。随着城市化进程加快,城市内涝、水资源短缺等问题日益严峻,海绵城市理念亟需在规划设计阶段体现出来。文章主要阐述了海绵城市理念在公共建筑给排水设计中的应用,以及海绵城市建设在促进城市可持续发展,应对气候变化带来的挑战中的重要作用。

**[关键词]**海绵城市;公共建筑;给排水设计;应用

DOI: 10.33142/ec.v8i1.15039

中图分类号: TU82

文献标识码: A

### Application of Sponge City in Public Building Water Supply and Drainage Design

GENG Shuai

Hebei Zhongke Jianyan Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In recent years, the Chinese government has attached great importance to the construction of sponge cities, and has successively issued policy documents such as the "Technical Guidelines for Sponge City Construction", and has made sponge city construction a key task at the Central Urban Work Conference. With the acceleration of urbanization, problems such as urban waterlogging and water scarcity are becoming increasingly severe, and the concept of sponge city urgently needs to be reflected in the planning and design stage. The article mainly elaborates on the application of sponge city concept in the design of public building water supply and drainage, as well as the important role of sponge city construction in promoting urban sustainable development and addressing the challenges brought by climate change.

**Keywords:** sponge city; public buildings; water supply and drainage design; application

#### 引言

随着全球气候变化加剧与城市化进程的不断推进,传统的城市排水系统已无法有效应对极端天气引发的洪涝灾害,城市水资源的短缺与污染问题也愈加严重。在此背景下,海绵城市理念应运而生,作为应对城市排水问题的关键解决方案,得到了广泛关注。通过模拟自然水循环系统,并采用渗水、蓄水、净化与回用等技术,最大化地利用降水资源,减少城市内涝,改善水环境质量,进而实现水资源的可持续利用。在公共建筑给排水设计中,海绵城市理念的应用不仅是技术创新的体现,更是推动城市生态发展理念的具体表现。通过将雨水管理系统、绿色屋顶、透水铺装地面等元素融入建筑设计,建筑物的自给自足水处理能力得到了增强,同时,周围城市排水系统的压力也得到了有效缓解。绿色、低碳、可持续建筑的发展由此得以推动。海绵城市理念在公共建筑给排水设计中的应用,具有重要的现实意义。它不仅为城市建筑设计提供了新的思路,也为水资源的高效利用创造了有利条件,推动了城市建设朝着生态化与智能化的方向发展。

#### 1 海绵城市设计的基本原则

海绵城市设计的基本原则立足于自然水文循环与城市建设的协调融合,旨在通过科学的水资源管理与控制

措施,确保城市能够在应对降水、洪涝以及水资源短缺等问题时,具备可持续发展的能力。该理念强调全方位的“吸水、渗水、蓄水、净水、用水”管理体系,要求城市不仅能有效吸纳和渗透雨水,还应储存部分降水并通过适当的净化手段,使水资源得以循环利用。在设计过程中,应尽量保留和恢复原有自然地形,尊重自然地面径流,减少过度硬化的地面,降低雨水径流量,同时提升土壤与植被的透水性。为达成这一目标,优先选用透水性材料,并增设绿地与植物覆盖,避免大规模不透水表面的铺设,以减少地表径流,增强城市的水循环能力。水资源的多元化利用,尤其是雨水的收集与回用,亦是海绵城市的核心关注点之一。通过构建雨水收集与存储系统,降水被有效存储与净化,利用蓄水池、雨水花园、生态湿地等设施,不仅能缓解城市内涝问题,还能将雨水转化为可利用资源,用于冲厕、灌溉、路面清洗等非饮用用途,从而减轻城市供水系统的负担。在排水设计方面,海绵城市提倡“源头减排”,即通过优化水流控制与排出路径,使雨水在进入城市排水系统之前经过初步处理与滞留。此举不仅能减少市政排水系统的压力,还能防止未经处理的雨水直接排放至江河湖泊,从而有效避免水质污染的发生。

## 2 公共建筑给排水设计的现状与问题

公共建筑给排水设计是城市建筑工程中至关重要的组成部分,涉及建筑供水、排水以及雨水处理等多个系统的规划与实施。随着城市化进程的加快与公共建筑规模的不断扩大,公共建筑给排水设计面临的挑战变得日益严峻。传统设计理念通常侧重于建筑内部水的流动与排放,主要考虑如何满足基本功能需求,较少关注雨水收集与利用、节水措施以及环保等绿色节能的需求。许多公共建筑仍延续着传统的直接排放方式,导致场地内雨水径流量过大,从而增加了城市排水系统的负担,同时未能充分利用雨水资源。随着环保与节水意识的不断增强,公共建筑的给排水设计在满足基本功能要求的基础上,逐渐融入绿色建筑理念,逐步强化了雨水收集与再利用系统的设计,如雨水花园、渗透式排水系统、景观水体等。然而,在实际实施过程中,仍然存在一些突出问题<sup>[1]</sup>。首先,雨水收集与利用设施的设计标准尚不完备,许多建筑在设计阶段未充分考虑雨水的收集、净化与储存需求,导致设施投用后效果不尽如人意,甚至功能失效。其次,给排水设计往往未能与建筑结构、景观设计及环保政策等方面有效协调,致使设计方案不合理,未能形成有效的系统化集成。举例来说,雨水管网与排污管网的交叉、排水系统未能根据建筑物的实际使用需求进行优化等问题,均导致了水资源的浪费与系统的低效运行。此外,公共建筑的给排水设施常常存在建设不规范、后期维护不足的问题。尽管一些建筑在初期设计时融入了节能与环保理念,但缺乏对设施的长期运营与维护规划,致使系统随着时间推移逐渐失效,无法持续实现预期的节水与排水效果,影响了建筑的整体节能效能。水资源智能化管理与自动化控制系统的应用普遍滞后,许多建筑缺乏对水资源使用的实时监控与调节机制,未能有效避免水资源的浪费。

### 3 海绵城市在公共建筑给排水设计中的应用路径

#### 3.1 渗水设计

在海绵城市理念的指导下,渗水设计在公共建筑给排水系统中的重要性不言而喻。它不仅能够有效减轻城市内涝与雨水径流压力,还促进了雨水资源的高效利用,使建筑雨水排放与自然水循环实现有机结合。渗水设计的核心在于通过提高建筑周围地面的透水性及提高绿化面积,增强雨水的渗透能力,使其迅速渗入地下,减少地面径流,进而有效减轻城市排水系统的负担,为地下水的补给提供支持。在公共建筑中,渗水设计通常通过选择透水性强的地面材料、建设渗水设施以及合理规划周围的雨水渗透区域来实现。常用的透水材料包括透水混凝土、透水砖、生态草坪及植物覆盖等,这些材料广泛应用于建筑周围的硬化地面,有效增强了地面的渗透性能,防止了雨水的直接流失。渗水设施,如渗水沟、雨水花园、渗水池等,常被设计在建筑外围,这些设施结合了绿化与渗透的双重功能,

不仅能收集并引导雨水进入地下,减少地面径流,还能够改善城市水文循环系统。在屋顶与外墙的设计上,绿化屋顶或屋顶花园的设置,不仅提高了雨水的渗透与吸收能力,还能为建筑提供绿化景观,提升其生态价值。然而,渗水设计的实施绝非仅通过增加透水面积即可达到预期效果,它还需要综合考虑土壤类型、地下水位、气候条件等多个因素。例如,在土壤渗透性较差的地区,透水材料的选择及铺设方式需要合理规划,以确保雨水能够顺利渗透。同时,排水层的设计至关重要,确保在渗水过程中不会出现积水或地下水位过高的情况。在一些具有排水需求的建筑地下空间或其周围,渗水设计还需与排水系统有机结合。渗水与排水功能的协调与互补,必不可少,确保在满足渗透需求的同时,也能够有效防止地下水位过高或积水问题的发生。

#### 3.2 蓄水设计

蓄水设计是海绵城市理念在公共建筑给排水系统中的重要应用之一,旨在通过收集与储存降水,减少雨水径流,提升水资源的利用效率,同时减轻城市排水系统的负担。公共建筑中的蓄水设计,不仅能有效应对极端天气带来的强降水,还为建筑提供可重复利用的水源,减少了市政供水系统的压力,进而促进了节水与水资源的循环利用。通过建设雨水收集与储存设施,如雨水收集池、蓄水塔及地下储水池等,蓄水设计得以实现。这些设施能有效收集降水并通过处理后用于非饮用用途,如景观灌溉、冲厕、空调冷却水补水等,从而显著降低自来水的消耗。蓄水设计的另一个关键作用在于调节雨水的存储容量。通过暂时储存降水,蓄水系统能够减缓雨水流入市政排水系统的速度,从而防止过量雨水集中排放引发水灾,减轻城市排水系统的压力。在实际设计过程中,蓄水系统的容量需根据建筑物的用水需求、降水量及排水系统负荷等因素进行精准计算。若容量过小,建筑可能无法满足日常用水需求或应对突发降水;若容量过大,则可能导致资源浪费或建设成本增加。为了提高蓄水系统的运行效率,合理设计雨水的存储与输送管道至关重要,确保雨水能够高效、安全地存储并及时释放。在一些复杂的建筑环境中,蓄水设计还需要与排水及渗水系统相结合,确保水流的合理管理,避免积水过多或排水系统阻塞。对环境的影响也必须充分考虑<sup>[2]</sup>。设施选材应选择合适的材料,并确保蓄水池具备良好的密封性,防止污染物渗入地下水源,保障储水设施的清洁与安全。为确保系统的长期稳定运行,应定期检查与清理过滤装置,避免杂物堆积,确保蓄水系统的稳定性与可持续性。这些措施将为建筑的节水、环保及可持续发展提供有效保障。

#### 3.3 净化与回用设计

净化与回用设计是海绵城市理念在公共建筑给排水系统中实现水资源循环利用的关键途径,其核心在于通过

对降水与废水资源的有效净化,达到规定水质标准后再进行回用,从而减轻对传统水源的依赖,并提升建筑物水资源的管理效率。随着城市化进程的加快,传统的供水与排水系统已无法有效应对日益增长的用水需求与水资源短缺的问题,净化与回用设计的实施,成为应对这一挑战的重要策略。在公共建筑中,净化与回用设计主要包括雨水净化处理与生活废水回用两大方面。雨水收集后,需要经过一系列的净化处理步骤,去除其中的杂质、污染物及有害物质,确保水质符合回用标准。常见的处理方法包括粗滤、沉淀、活性炭吸附以及紫外线消毒等,这些方法能够有效去除雨水中的悬浮物、重金属及细菌等污染物,使水质符合灌溉、空调冷却水补水或冲厕等非饮用水用途的标准。对于一些更高要求的设计,膜过滤与反渗透等先进水处理手段也可能被采用,以进一步提高水质,满足清洗与洗涤等用水需求。除雨水回用外,公共建筑中的生活废水回用同样构成净化与回用设计的重要部分。厨房、浴室及洗衣间产生的废水污染程度较轻,经过适当预处理后,完全可以用于景观灌溉或冲厕等用途。为了实现废水的有效回用,设计中通常会采用污废分流并集成水处理设施,如生物处理池与污水回用设备,利用物理、化学或生物处理手段去除废水中的有机物与悬浮物,从而确保回用水的水质安全。此外,废水回用系统的设计还需充分考虑水流量与水质波动的特点,合理规划储水池、管道系统与自动化控制设备,确保回用系统的高效稳定运行。通过这一设计,不仅能够大幅度减少公共建筑对外部供水系统的依赖,还能有效降低建筑运营中的水资源消耗,实现资源的最大化利用。

### 3.4 排水设计

在海绵城市理念的框架下,排水设计的目标不仅局限于传统的雨水排放管理,更侧重于雨水的蓄渗、净化与循环利用,旨在减少城市内涝、提升水资源的利用效率,并改善生态环境。海绵城市排水设计的核心在于通过“软排水”替代传统的“硬排水”,实现雨水的渗透、滞留与调节,减轻城市排水系统的负担,增强排水系统的韧性与可持续性。在公共建筑的排水设计中,海绵城市理念强调源头控制与局部调节。通过铺设透水性地面材料、建设绿化带与雨水花园等绿色基础设施,雨水流速能够有效减缓,径流量得以减少。渗透与滞留设施被布置在建筑周围的硬化区域,能够在雨水流入城市排水系统之前进行初步吸收,降低集中进入市政排水管网的水量,从而减轻管网压力,避免强降水引发的内涝问题。此外,水质控制在排水系统中显得愈加重要。提倡海绵城市理念的做法,是利用植物、土壤、人工湿地等自然元素的过滤、吸附与分解功能,以去除初期雨水中的污染物,如油脂、重金属与固体悬浮物。通过设置雨水花园、渗水池与湿地系统等设施,雨水能够进行初步净化,从而达到排放或回用标准。这不仅有助于改善周围水体的水质,还为雨水资源的回用提供了条件,

减少了城市水资源的浪费。排水设计还需充分考虑雨水调蓄与回流功能。在暴雨期间,建筑周围难以立即吸收过量雨水,因而需要设计调蓄池或雨水收集系统,以暂时储存多余雨水,待水位降低后再缓慢释放到城市排水管网或自然水体。通过这一设计,暴雨对排水系统的冲击能够减少,同时,储存的雨水在干旱季节被用于绿化灌溉或其他非饮用水用途,进一步提升了水资源的利用效率。

### 3.5 整体规划与景观设计结合

在海绵城市理念的引领下,公共建筑给排水设计与景观设计的融合不仅提升了建筑及其周围环境的生态价值,还有效地改善了城市水环境与雨水管理效率。通过将排水系统与景观元素有机结合,雨水的自然渗透、蓄积、净化与回用能够得以实现,从而减少了对传统排水设施的依赖。在景观设计中,通过雨水花园、透水铺装、湿地公园、景观水体等绿色基础设施,雨水被引导渗透到地下或储存至雨水收集系统,利用自然手段进行管理<sup>[3]</sup>。这些措施不仅能有效降低地表径流及水土流失,还优化了雨水管理过程。同时,绿化带、屋顶花园及植被墙等合理规划的元素,不仅改善了周围环境质量,还增强了建筑的防洪能力与空气质量。结合景观设计,雨水在地面或绿化区域的初步净化得以实现,有效地减少了水体污染,提升了水质。此外,水景元素,如人工湖、溪流或水池等,既能作为雨水的调蓄区,又能美化景观,暴雨期间可起到缓冲作用,进而降低了洪涝风险。

### 4 海绵城市给排水未来的设计方向

未来,海绵城市给排水设计的发展将更加注重智能化、系统化与绿色可持续性。随着城市化进程的加速,传统给排水设施面临着前所未有的挑战,尤其是在应对极端天气及气候变化方面的能力。设计理念将高度依赖信息技术与智能系统,通过实时监测、数据分析与自动化调控,提升给排水系统的响应速度与运行效率。例如,物联网(IoT)技术将被广泛应用,实时监控雨水收集、存储、净化及回用过程中的各项参数,从而优化水资源的分配与利用。未来,海绵城市的给排水设计将更加注重生态修复与景观设计的有机融合。雨水的收集、渗透、净化与回用不再是孤立的技术操作,而将被纳入整体城市生态系统的一部分,形成一个多功能的绿色基础设施网络。随着技术的不断创新,未来的设计将更加关注高效、低能耗的雨水净化技术以及智能化雨水调节设备,从而减少对传统管网系统的依赖,推动资源循环利用与环境可持续发展。此外,随着绿色建筑与低碳发展的需求日益增长,海绵城市给排水设计将加强节水、节能与绿色建筑认证的要求,推动雨水资源化利用的全面实现。这一趋势将进一步促进城市在水资源管理、能源利用以及环境保护方面的全面提升。

### 5 结语

在公共建筑给排水设计中,海绵城市理念的应用不仅

为应对城市水资源短缺及内涝问题提供了创新的解决方案,也推动了建筑行业朝着更加生态与可持续的方向发展。通过透水、蓄水、净化与回用等技术的综合运用,建筑物对雨水的利用效率得以有效提升,城市排水系统的压力得以缓解。而在改善建筑环境质量的同时,减少了对自然资源的依赖,促进了生态平衡发展。随着海绵城市技术的不断进步及设计理念的深化,海绵城市理念在公共建筑给排水系统中的角色将愈发重要。随着政策支持的增强与行业标准的逐步完善,海绵城市理念的广泛应用必将为城市建设的可持续发展提供更加坚实的保障,推动绿色建筑与智慧城市目标的实现。

#### [参考文献]

- [1]卢颖.海绵城市在公共建筑给排水设计中的应用[J].大众标准化,2024,11(18):127-129.
  - [2]王飞.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,12(18):202-204.
  - [3]陈放.市政给排水设计中海绵城市理念的渗透[J].智能城市,2021,7(8):34-35.
- 作者简介:耿帅(1993.1—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:给水排水工程,当前就职单位:河北中科建研工程设计有限公司,职务:给排水设计,职称级别:工程师。