

# 试析建筑小区海绵城市给排水设计

诸葛梦晴

桂林建筑规划设计集团有限公司

**摘要：**随着城市化进程的不断加快，城市给排水系统的建设逐渐引起人们的重视，因此，建筑小区给排水系统设计也成为建筑设计工作中的重点。为了满足城市发展中的水资源需求，需做好建筑小区给排水系统设计工作，通过海绵城市给排水设计有效解决城市发展中所遇到的问题，从而达到保障城市生态环境质量和水资源环境质量的目的。海绵城市给排水设计工作对于提升我国城市给排水系统建设水平具有重要意义，因此，本文以建筑小区给排水设计为例进行分析，并提出相应的设计策略，希望能够为建筑小区给排水系统设计工作提供一定参考。

**关键词：**建筑小区；海绵城市；给排水；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.103

## 引言

在建筑小区施工过程中，给排水系统是重中之重，其设计效果直接关系到居民生活品质。但就目前很多建筑小区而言，经常发生给排水系统堵塞、锈蚀严重、供水排水稳定性比较差的问题，严重影响了小区居民的生活质量。海绵城市是一种先进城市建设理念和方法。将其应用到建筑小区给排水设计中，可大幅度提升雨洪管理水平，提升整座城市应对洪涝灾害和防控洪涝的能力，促使城市持续健康的发展。此外，合理应用海绵城市理念，还能最大限度上发挥出给排水系统在蓄水、排水、渗水、净水等方面的作用，为小区居民提供更加高效、稳定、安全的给排水服务。基于此，开展建筑小区海绵城市给排水设计的分析研究就显得尤为必要。

## 一、工程概况

某项目位于某市区，占地面积约为1.83万 $m^2$ ，绿地率30%，总建筑面积约为6.8万 $m^2$ 。该项目建筑类型较为多样，包括高层住宅、一类高层公建、地下商业等，其中商业建筑面积约1.86万 $m^2$ ；住宅建筑面积约1.45万 $m^2$ ，居住户数122户，居住人口约为400人；地下建筑面积约为2.26万 $m^2$ ，车库面积约为1.2万 $m^2$ ，机动车停车位443个，非机动车停车位1334个。小区整体地势较高，地形较为平坦，在地势较高的位置存在少量低洼区域，同时由于该地区地势较为平坦，且靠近城市道路区域，因此在该地区雨水能够通过管网直接排入市政雨水管网中。

根据对该地区进行实地考察的结果可以看出，该建筑小区位于老城区范围内，且周围建筑密集程度较高。由于老城区内存在大量的老旧房屋和道路，因此在该地区进行雨水管道系统建设时需要充分考虑到老城区的实

际情况和给排水系统现状。此外在进行该建筑小区给排水系统设计时还需要考虑到海绵城市的相关要求。

## 二、海绵城市概述

### （一）海绵城市的定义

海绵城市是新一代城市雨洪管理概念，是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”，也可称之为“水弹性城市”。下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。海绵城市的核心是合理地控制降在我们城市下垫面上的雨水径流，使雨水就地消纳和吸收利用。

### （二）海绵小区水系统的结构组成和特点

从海绵城市的角度来看，海绵小区水系统市政给水系统、排水系统、中水收集处理系统、雨水收集利用系统、景观水循环系统等的共同组成，每个系统都有其独特的作用，相互配合，构成了一个完整的海绵小区水系统。如市政给水系统的主要作用是将小区建筑中的用水管道和市政供水管道连接成一个整体，通过市政管网为小区居民生活用水，以满足用户对饮用、厨卫、淋浴的用水需求。污水排放系统是将用户使用过后的水集中排放到污水处理厂进行处理。中水系统、雨水收集系统可通过对雨水的回收再利用，满足对道路喷洒、绿化植物浇灌等方面的用水需求。现代化建筑小区的建设非常注重对地下空间的利用以及雨水的收集，因此，在进行给排水设计中必须高度重视这一问题，可在地下空间布设雨水收集设施，对雨水进行收集，以降低小区出现洪涝灾害的概率，以保证小区基础设施和居民的安全性。

### （三）海绵小区的作用

从海绵城市的定义和特点上能够看出，海绵小区是组成海绵城市的主要内容，在雨水渗透、雨水存储、雨水净化、生态修复等方面都有非常重要的作用。

**雨水渗透：**建筑小区道路采用透水混凝土铺设而成，绿化地松铺土壤，雨水和地表水可自行穿过透水铺装层和土壤层，进入到地下布置的储水设施中，可提升道路雨水下排速度，保持小区道路干燥。

**雨水存储：**在建筑小区地下空间可修剪规模合适的钢筋混凝土储水设施，或者在小区低洼位置建设雨水调

蓄池，来存储地面渗透下来的雨水，以免小区出现洪涝问题。

**雨水净化：**可在建筑小区内部建设规模始终的生物滞留池，对收集到的雨水进行净化处理，通过土壤的过滤功能、植物根系的吸附功能、微生物降解功能等，去除雨水中的杂物和污染物。净化之后的雨水，可进行循环使用，如清洗道路、冲厕、小区绿化植物浇灌等。

**生态修复：**建立起海绵设施，能够逐步修复和改善建筑小区内部受污染的环境和生态环境的自净能力，为小区居民提供一个更加绿色、生态、核心、健康、温馨的居住环境。比如：通过雨水化学、植草浅沟等，来实现对雨水的过滤和净化，去除雨水中的固体悬浮物、胶结颗粒等。经过净化和过滤后的雨水，再输送到建筑小区水景中，可防止小区水景出现水质恶臭、富营养化等问题。

### 三、建筑小区海绵城市给排水设计原则

在对建筑小区的海绵城市给排水设计中，我们必须秉持着严谨的态度和科学的原则，这些原则的目的是促进雨水管理、提高水资源利用效率、确保水环境质量、融合周边环境以及合理分配给排水系统，从而满足人们日常生活的需求，并确保资源能够得到合理利用。以下是这些原则的具体阐述：

第一，必须发挥建筑小区的自净能力，提升给排水系统的净化能力，这将有效地避免雨水对环境的污染。

第二，需要充分考虑到建筑小区内雨水的收集、处理、利用等问题，因为这将直接关系到水资源的利用效率，以及实现水资源的合理分配。

第三，要充分发挥自然降水的作用，同时保证建筑小区给排水系统能够满足人们的基本需求。为实现这一目标，我们必须尽可能减少水资源的消耗。

第四，需要充分考虑到建筑物周边的环境，以实现给排水系统与建筑物周边环境的有效融合。

第五，要充分考虑到建筑小区内人们日常生活中对水资源的使用情况，以便在保障水资源利用效率和水资源质量的基础上，最大程度地满足人们对水资源的需求。

第六，要充分考虑到建筑小区内各设施之间的关系，合理设置给排水系统，从而确保建筑小区内各设施之间能够相互配合，实现给排水系统设计的目标。

### 四、建筑小区海绵城市给排水设计要点

#### （一）明确设计的目标和任务

为进一步提升建筑小区海绵城市给排水设计水平，需根据实际情况确定给排水设计目标和任务，主要体现在两个方面，一方面是要按照海绵城市建设理念，将建筑小区的建设过程中的雨水收集和利用作为主要内容。同时，通过收集小区内的雨水并将其作为小区居民日常生活用水的重要来源，从而满足居民用水需求。此外，在收集和利用雨水过程中，也可有效缓解城市排水压

力<sup>[1]</sup>。另一方面是要结合小区实际情况设计海绵城市给排水系统。建筑小区内的雨水收集和利用过程中，需要将雨水作为一种重要资源进行充分利用，通过有效措施将其存储到地下设施中，并通过蓄水池、渗井等方式对其进行储存。在海绵城市给排水设计过程中，需将地下设施的存储作为重要内容之一。如可以在地下设置调蓄池、渗井等设施对雨水进行收集，并将其储存起来用于居民生活用水。

#### （二）注重工程方案及设备选型

海绵城市建设要求小区内的排水系统建设，需要采用合适的排水方式，减少城市雨水径流对城市环境的影响。本项目采用雨污分流的排水系统，并针对小区内部不同区域设置雨水收集池。通过雨水收集池的作用，可以将雨水进行收集处理，将收集的雨水用于小区道路及绿地浇洒、消防及冲洗用水。通过分析可知，本项目所需的主要设备为水泵、溢流井和雨水泵等。本项目的设计选用了离心泵作为主要设备，且采用了一用一备的运行方式，能够确保系统在运行过程中的稳定性和可靠性。水泵选型过程中，应注意以下几个方面：一是水泵应根据用户用水要求进行确定<sup>[2]</sup>；二是在满足水压要求的基础上，选择扬程较高、流量较大、且运行稳定可靠的泵；三是为了确保系统安全稳定运行，水泵应选用自动控制装置；四是在满足水压和水量要求的基础上，选择合适流量、扬程及流量特性曲线较陡的泵。为保证设备选型过程中不会出现问题，应严格按照规范进行设备选型工作，并将设备选型结果应用于工程项目中。

#### （三）注重人行道给排水的设计

在进行建筑小区给排水设计中，人行道的的设计尤为必要，同时也是影响建筑小区海绵给排水系统运行稳定性的关键，这就要求在设计中中必须充分结合原有的系统，以创新出新颖的设计理念，对给排水系统系统进行优化处理。在实际设计中，可采用渗水性比较强的材料，以减少路面积水，并选用透水性和透气性比较好道路铺装材料，以提升雨水渗透效果<sup>[3]</sup>。此外，在案例建筑小区海绵给排水设计中，为全面提升建筑小区人行道的透水能力，提升环保节能效果，采用透水砖进行铺设，以方便雨水下渗，提升雨水收集量。和沥青路面、水泥路面相比，透水砖具有良好渗水性，而且环保节能，在进行结构设计中从上到下依次为联锁透水砖，厚度为8cm；中粗砂找平层，厚度为3cm；土工布，其铺设规格为400g/m<sup>2</sup>；无砂透水混凝土，厚度为15cm；级配碎石，铺设厚度为12cm。在建筑小区海绵城市给排水设计中采用透水铺装地面，可实现对污染物的有效防控，且透水效果比较好，经过处理后的雨水可达到Ⅱ类水质标准。

#### （四）加强对车行道给排水设计

在进行建筑小区海绵城市给排水设计中还需要科学合理的规划车行道，相比于人行道，车行道车流量

比较大,需结合车行道的宽度合理布设给排水系统的密度和深度。在案例工程给排水设计中,在车行道横断面设计中,严格坚持海绵城市理念,在满足车行道基本功能的基础上,需要适当增加绿化带,以便将雨水有效的汇集到绿化带,尽量减少车行道地表径流,通过绿化带可有效提升车行道的渗水、蓄水性能。车行道路面必须选择透水性沥青混凝土,在满足车行道具有良好抗滑性、承载力的基础上,具有良好的透水性。透水沥青路面设计中,可采用全透水式沥青路面,此种路面结构形式,无须设置防水层,可促使地表水快速渗透到地下,以免路面出现积水,影响车辆行驶的安全性<sup>[4]</sup>。此外,还需要车行道两侧每个30~50cm布设一个急流槽,将车行道路面积水及时、快速排到绿化带积水沟中。

### (五) 注重绿化带给排水设计

在建筑小区给排水设计中,海绵城市理念运用的重点是绿化带,因此,在案例工程给排水设计中,要求设计人员能够充分结合海绵城市设计的原则,以及绿化带的实际情况,在保证绿化带设计满足整体性能的基础上,具有良好的前瞻性,以最大限度上发挥出绿化带在建筑小区给排水设计中的作用。在具体设计中必须严格遵循以下原则:其一是要充分发挥出绿化带雨水收集的功能,提升雨水利用率,缓解洪涝问题;其二是需要对建筑小区绿化带的各项指标进行严格控制,最大限度上提升绿化带的海绵效应;其三是要能够实现对雨水的充分净化和过滤,以发挥出绿化带在雨水蓄水中的作用。

海绵城市排水系统的设计主要包括两个部分:首先,在对建筑小区进行给排水设计时,需要做好屋顶设计,对于建筑小区中的屋顶来说,需要加强对其进行保护,从而避免对建筑小区的排水系统造成影响。其次,在建筑小区给排水设计中,要做好小区路面、小区道路、绿化带等的排水系统设计,从而实现城市水资源的循环利用。例如:在设计过程中需要进行雨水收集和处理工作,同时通过屋顶设计能够实现雨水收集和处理工作。在收集雨水后需要对其进行净化处理,从而为建筑小区中的绿化浇灌工作提供保障。通过上述两个方面的设计能够有效缓解城市中的水资源压力,同时还能够实现城市生态环境的保护。海绵城市给排水系统在建筑小区中发挥着重要作用,因此需要做好相关方面的设计工作<sup>[5]</sup>。在对建筑小区进行给排水系统设计时,需要做好建筑小区内雨水的收集和处理工作;同时做好屋顶设计工作能够有效缓解城市发展中所面临的水资源问题。此外,还需要做好绿化带建设工作,通过绿化带建设能够有效缓解城市发展中所面临的水资源压力。

### (六) 合理设置附属设施

#### 1. 生物滞留设施设计

本工程给排水设计中为全面落实海绵城市理念,提升雨水中污染物的防控和处理效果,需要对生物滞留设

施进行合理设计,完整的生物滞留设施结构由雨水溢流井、种植土壤层、砂滤层、卵石层共同组成。为实现对雨水中悬浮物和胶结物的有效过滤,种植土壤层的最小渗透系数宜为 $1^{-5}$ m/s,最小孔隙率为3%;砂滤层的最小渗透系数宜为 $10^{-5}$ m/s,最小孔隙率亦为3%;卵石层的最小渗透系数宜为 $100^{-5}$ m/s,最小孔隙率为4%。

#### 2. 溢流雨水口设计

溢流雨水口设计是基于海绵城市建筑小区给排水设计的重点,为提升雨水渗透效率和收集率,本工程将溢流雨水口设置在生物滞留设施中,相邻溢流雨水口之间的距离控制在20~30m之间。若建筑小区无法承受更多的雨水,可通过溢流雨水口将雨水排放到市政管网中,因此,要求溢流雨水口的结构不小于 $680\text{mm}\times 1300\text{mm}$ ,最大过流流量不小于 $30\text{L/s}$ <sup>[6]</sup>。

#### 3. 沉泥槽和挡水堰设计

为提升建筑小区给排水设计效果,更好的落实海绵城市设计理念,本工程将沉泥槽设置在路缘石后侧,其规格为 $80\text{mm}\times 200\text{mm}\times 125\text{mm}$ ,以钢筋混凝土浇筑沉泥槽底座,底座规格为 $1300\text{mm}\times 300\text{mm}\times 200\text{mm}$ 。挡水堰以卵石为主要材料,堆砌而成,为提升挡水效果,要求挡水堰顶部宽度不小于200mm,底部宽度不小于400mm,高度不小于200mm,垫层为厚度不小于50mm的细石垫,挡水堰通常设置在雨水溢流口下游位置,以提升挡水效果。

### 结束语

综上所述,随着城市化进程的不断加快,建筑小区给排水系统设计工作的重要性日益凸显,其不仅可以为人们提供更加舒适、安全、健康的居住环境,还可以提高城市水资源利用率,推动城市生态环境的可持续发展。在建筑小区给排水系统设计工作中,应注重对海绵城市设计理念的运用,将海绵城市设计理念应用到建筑小区给排水系统设计中,从而使其能够为城市发展提供充足的水资源供给,实现生态环境与经济发展之间的协调发展。

### 参考文献

- [1] 薛洋. 关于某项目海绵城市及给排水设计分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(34): 157-159+172.
- [2] 张赞, 孙胜杰. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用研究[J]. 中华建设, 2022(11): 87-89.
- [3] 林伟明. 基于海绵城市理念在市政给排水设计的研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(28): 137-139.
- [4] 张梁. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用要点研究[J]. 工程建设和设计, 2022(15): 128-130.
- [5] 郝强华. 建筑小区海绵城市给排水设计浅论[J]. 未来城市设计与运营, 2022(04): 38-40.
- [6] 谢冠贤. 建筑小区海绵城市给排水设计浅论[J]. 低碳世界, 2021, 11(10): 107-108.