

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用简析

● 彭剑华



[摘要] 随着城市化进程的加速,传统城市排水系统的局限性逐渐凸显,如逢雨必涝、水资源短缺等问题。海绵城市理念作为一种新型的城市建设理念,其核心在于模仿自然海绵的吸收、储存、排放方式,构建一个能够适应环境变化、具有良好弹性且可持续发展的城市水循环系统。本文旨在深入探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的应用,以期提升城市生态环境质量。

[关键词] 海绵城市;市政给排水设计;可持续发展

海绵城市理念的提出,是对传统城市建设方式的一次全面深刻的反思。2021年,经过专家现场评审,我国选定20座城市作为海绵城市建设试点,这一决策进一步凸显了我国对海绵城市理念的重视,并显示出政策层面对于该理念的深度扶持。这一举措标志着我国在城市规划和建设领域迈出了创新的一步,致力于构建更加可持续、生态友好的城市环境。在过去的城市建设中,往往过分依赖硬化地面,导致雨水无法有效渗透和排放,引发了一系列城市内涝、水污染等问题。面对这些问题,海绵城市理念提供了一种全新的解决思路。该理念注重利用自然的力量来管理和调节城市的雨洪,通过改建基础设施来增强城市对雨水的吸收、储存和净化能力,旨在实现城市水资源的有效管理和持续利用,将有效缓解城市内涝,改善水质,并对地下水进行补充。

Q 海绵城市理念概述

(一)海绵城市理念

海绵城市理念的核心思想是通过构建自然水循环系统,实现雨水的收集、储存、净化、排放和再利用。通过改变传统的“以排为主”的城市雨水管理方式,推动雨水从“快速排放”向“缓排缓释”转变,从“集中排放”向“分散排放”转变,从而减少城市开发建设对水文过程的影响。海绵城市理念强调与自然环境的和谐共生,通过生态化、低影响、可持续的方式解决城市用水问题。

(二)海绵城市的雨水系统

(1)低影响开发雨水系统。低影响开发雨水系统是海绵城市雨水系统的重要组成部分,其核心思想是通过源头控制和分散式管理,降低城市化开发对水循环的影响。该系统

主要通过下沉绿地、雨水花园等环保措施来实现。

(2)城市雨水管渠系统。城市雨水管渠系统是传统的排水系统,主要由排水管道、泵站、调蓄构筑物等组成。该系统的目的是将雨水尽快排入水体,以避免城市内涝。海绵城市雨水系统中的管渠系统需与低影响开发雨水系统相互配合,共同实现雨水的排放和利用。

(3)超标雨水径流排放系统。超标雨水径流排放系统是为了应对极端降雨事件而设计的排放系统。在降雨量较大或短时间内降雨量超过管渠系统的承受能力时,超标雨水径流排放系统可以将多余的雨水排入自然水体或指定的排放区域。该系统通常包括溢流井、排水沟、调蓄池等设施。

以上三大类雨水系统在海绵城市中相互协作,共同应对不同类型的降雨事件。低影响开发雨水系统主要处理中、小降雨事件,城市雨水管渠系统负责处理日常的雨水排放,而超标雨水径流排放系统则应对极端降雨事件。通过这种综合性的管理策略,海绵城市可以有效地降低城市洪涝灾害的风险,提高水资源的利用效率。

Q 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用优势

(1)改善雨水初期路面污染问题。在降雨期间,尤其是初期雨水,其在降落过程中会接触并溶解空气中的汽车尾气 and 酸性气体等污染性气体。这使得初期雨水的污染程度显著增强。为了降低这一污染程度,设计人员通过模拟雨水的渗滤过程进行了对比实验。实验结果表明,通过将沸石、蛭石、煤渣和陶粒这四种基质铺设在路面或绿化带表面,并选择最合适的配比,能够显著降低雨水的渗透速度,并提高对污染物的降解能力。这一发现为降低初期雨水的污染程度提供了有效的解决方案。

(2)缓解城市内涝。海绵城市理念注重提高城市对雨水的滞蓄和排放能力。通过采取增加城市绿地面积、建设地下蓄水池等措施,实现对雨水的有效调蓄和排放。这种做法能够有效减少雨水径流,降低城市内涝的风险,保障市民的正常生活和工作秩序。

(3)提高水资源利用率。海绵城市理念注重雨水的收集、储存和利用,通过建设雨水收集系统,将雨水转化为可利用的水资源。这些水资源可用于绿化灌溉、冲厕、洗车、消防等生活和生态用水,从而提高水资源的利用效率,缓解城市用水压力。

(4)改善城市生态环境。海绵城市理念注重生态环保,通过建设湿地公园、雨水花园等绿色基础设施,增加城市的绿化覆盖率,改善城市的空气质量和微气候。这不仅能够提高城市的生态环境质量,还能为市民提供更多优质的休闲和娱乐空间。

(5)促进可持续发展。海绵城市理念符合可持续发展理念,通过综合管理和利用雨水资源,能够促进城市的可持续发展。这有助于实现经济、社会和环境的协调发展,为城市的长期繁荣奠定坚实基础。

(6)增强社会效益。海绵城市建设不仅有助于改善居民的生活环境,还能带来显著的社会效益。例如,雨水花园等设施不仅可以美化城市景观,还能为市民提供休闲和娱乐空间。此外,海绵城市建设还有助于增强社会的凝聚力,增强居民的环保意识和参与度。

(7)实现经济效益。海绵城市建设可以通过多种方式实现经济效益。首先,通过雨水资源的利用,可以节约用水成本,降低水费支出。其次,通过减少排水系统的维护成本,可以降低城市基础设施的运营成本。此外,海绵城市建设还能带动相关产业的发展,如环保产业、绿色建筑产业等,进一步推动经济的增长。这些经济效益不仅有助于提高城市的竞争力,还能为社会创造更多的就业机会和财富。

Q 海绵城市理念在市政给排水设计中的具体应用

(一)市政绿化带建设上的应用

结合海绵城市的设计理念,市政工程建设可以利用绿化带提高对水资源的循环利用。在绿化带的建设中,可以通过设置渗水沟、建设透水性路面等方式,使绿化带具备储存雨水和实现渗透灌溉的功能。这些措施不仅能够减轻绿化带浇灌的负担,还可以有效提高水资源的利用效率。

市政工程的绿化带两侧可以布设固定的渗水沟,这些渗水沟可以用于储存雨水,并在必要时将这些储存的雨水用于浇灌绿化带。针对透水地面雨水大量汇集于雨水口的情况,通常将绿化带布设于距离路面下方15~20cm部位即可。这种做法不仅能够实现对雨水的有效利用,还可以避

免因过度使用自来水等水源导致的资源浪费。

为了确保绿化带能够及时吸收雨水,需要进行透水性建设。透水性建设可以采用透水性强的材料铺设路面,使雨水能够迅速渗透到土壤中,从而保证绿化带能够及时补水。这种做法还有助于减少地表径流,降低城市排水系统的压力。同时,可以在绿化带下方铺设储水灌溉系统,利用储存的雨水在干旱时期对绿化带进行浇灌。这种做法不仅可以保证绿化带的水分供应,使其能够正常生长,还可以在很大程度上实现水资源的节约和高效利用。

(二)市政道路建设上的应用

由于我国城市道路大部分还是运用不透水的材料对道路进行整体铺设,一旦下雨,大量雨水不能快速渗透和排放,直接囤积在城市道路上,会造成路面湿滑,容易出现交通事故。市政建设工程需要在道路设计时融入海绵城市设计理念,在保障道路牢固性的同时,利用路面透水性强的材料进行道路工程建设,这种做法不仅能够提高水资源的利用率,还有助于减轻排水系统的负担,降低城市内涝的风险,以实现更为高效的水资源管理。例如,设计师可以通过比例计算,设计非透水性材料和透水性材料相结合的建造方式,使道路实现中间路面不透水、边沿路面透水的性能。这种设计方式有助于引导雨水迅速地向两边扩散,最终流入路边的排水沟。值得注意的是,在设计过程中还应考虑车行道路面防滑功能,最大限度选取性能优良的防滑材料,保证实现车行道路面基础功能的同时,提高其排水功能。此外,为了更好地实现雨水的收集和利用,市政工程可以在道路两旁建设排水沟。排水沟的设计应充分考虑雨水的流向和流量,合理规划排水沟的位置和尺寸,以确保雨水能够顺畅地流入并得到有效利用。

(三)雨水口建设上的应用

在我国的市政工程建设中,为了有效预防内涝现象的发生,通常会设置多个雨水口。但是在下雨天,雨水会带着道路上的垃圾一起流向雨水口,导致雨水口的堵塞,最终形成内涝。

基于海绵城市理念,市政工程在雨水口的设计和建设上可进行一些创新性的尝试。首先,在雨水口设置两层结构,可以进一步提高其排水的效率和性能。第一层主要负责拦截和清除流入雨水口的垃圾,确保雨水口的通畅。而第二层则可以进一步对雨水进行过滤处理,确保其清洁度。其次,为了更有效地应对暴雨等极端天气情况,雨水口的设计还需要考虑其排水能力。在海绵城市理念的指导下,雨水口应具备更强的应对暴雨的能力,确保即使在短时间内产生大量雨水的情况下,也能够顺利地将其排出。

(四)路肩边沟建设上的应用

路肩边沟作为一种常见的排水设施,广泛应用于我国的

城市道路建设中。然而,传统的路肩边沟多为混凝土或砖石结构,这种结构不仅影响了城市的美观性,而且由于垃圾、落叶等杂物堆积,影响其排水功能。此外,由于传统路肩边沟不具备雨水净化和回收功能,收集到的雨水往往无法进行循环利用,只能作为废水进行处理。

基于海绵城市理念,路肩边沟的建设需要进行一系列的改进和创新。首先,通过在排水沟上铺设绿植,不仅可以提高城市的美观性,还可以有效解决传统路肩边沟的排水问题。绿植的覆盖不仅可以拦截和吸收雨水中的杂质和污染物,还可以通过植物的吸收和蒸腾作用,促进雨水的自然净化。其次,通过合理的设计和布局,路肩边沟可以与城市的绿化带、公园等景观设施相结合,形成一体化的雨水收集和利用系统。这样不仅可以提高雨水的利用效率,还可以为城市的环境建设增添一抹绿色的生态之美。

(五)地下蓄水池建设上的应用

在雨水资源的循环再利用中,作为保存雨水资源的主要手段,地下蓄水池的建设对于实现雨水的有效储存和利用具有重要意义。为了更好地实现雨水的储存,需要市政工程设计师制定更为完善的地下蓄水池建设方案。通过合理的规划与设计,确保地下蓄水池能够满足城市对雨水资源的存储需求。此外,海绵城市理念的引入,使得雨水和污水的收集与处理更为精细化。根据不同地点的绿化需求和雨水资源需求,应在地下的不同地点设计不同大小的蓄水池。通过分别收集雨水和污水,采用不同的方式进行净化处理,可以确保净化后的水资源的品质满足不同需求。比如,将地下蓄水池与附近的街道绿化带、公园绿地、广场绿地的灌溉系统相连接,有助于实现储水再利用的一体化。这样不仅可以提高雨水的利用效率,还可以满足绿化灌溉等需求。通过优化净化工艺和技术,可以确保整个城市的用水系统流动起来,为城市的可持续发展提供有力保障。

(六)社区建设上的应用

海绵城市理念在社区建设中的应用,主要聚焦于优化广场、公园等公共空间的雨水管理和利用,旨在促进城市的可持续发展,并提升居民的生活质量。

在广场和公园的社区建设中,下沉式可渗透铺设是一个值得推广的方式。通过采用这种设计,绿地能够低于广场

和公园的地势,从而确保其更好地吸收和储存雨水。雨水通过可渗透的绿地层流入地下,有效避免了广场、公园等居民活动区域出现雨水囤积的现象。此外,结合海绵城市理念,还可以专门设计一种雨水花园。这种花园通过植被、砂石、土壤等自然材料的组合,实现对雨水的吸收、渗透和净化。不仅具有美化环境的功能,还能为生物提供栖息地。这些设计方式有助于提高雨水资源的利用效率,减轻排水系统的负担,降低城市内涝的风险。同时,还有助于改善城市环境,提高广场和公园的美观性和舒适性,为居民提供更加宜居的生活空间。

Q 结束语

海绵城市理念,作为一种新兴的城市建设理念,在市政给排水设计中具有深远的应用价值。通过加强规划设计、建设实施和运营维护等方面的实践,这一理念能有效应对城市内涝、水资源短缺等问题,进一步增强城市生态环境的可持续性。尽管海绵城市理念在市政给排水设计中展现出广阔的应用前景,但仍面临一些挑战和问题。海绵城市建设需要跨部门、跨领域的协同合作,因此,建立一套高效的协调机制至关重要。此外,需要加强公众参与和教育,提高公众对海绵城市理念的认知和理解,形成全社会共同参与海绵城市建设的共识。未来,还需要进一步深化海绵城市理念的研究和实践,结合地方特色和实际情况,找到更具针对性的建设技术和方法。

参考文献

- [1]陈伟.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2023(05):95-97.
- [2]李平平.海绵城市建设理念在市政给排水设计中的应用[J].四川水泥,2022(01):90-91.
- [3]张金振.海绵城市理念在市政道路给排水设计中应用探究[J].居舍,2021(32):105-107.

作者简介:

彭剑华(1984—),男,汉族,广东佛山人,大学专科,工程师,广西桦源环保科技有限公司,研究方向:市政给排水。