

海绵城市理念下的城市供排水系统规划与设计

岳振

肃州区城市供排水服务中心 甘肃省 酒泉市 735000

摘要: 随着我国城市化进程的加速,城市供水和排水系统的问题日益突出。针对这一问题,新型的城市规划理念——海绵城市,应运而生。本研究以此为契机,研究了海绵城市理念下的城市供排水系统规划与设计。从海绵城市的定义与理念出发,分析海绵城市理念对城市供排水系统的影响,强调了“蓄、滞、渗、净、用、排”等原则。采用泥质土、沙质土等多种趋势瓦斯含量的测定方法,基于海绵城市理念制定了一个具有可操作性的城市供排水系统规划与设计。此研究结果表明,海绵城市理念可使城市供排水系统更加高效,有助于改善城市水环境状况,防止城市内涝的发生。本研究将为我国城市供排水系统的规划与设计提供理论指导,对推进我国城市化建设具有重要意义。

关键词: 海绵城市理念;城市供排水系统规划与设计;城市水环境状况

引言

中国城市化进程加速,城市的供水和排水系统规划很重要。现在,城市常有内涝和缺水问题,所以更需要提升供排水系统的效率。海绵城市就是把雨水收集、储存、利用和净化,还给自然,帮助维持城市的环境和生态。“海绵城市”的设计不单关注水的供给和排放,它还要解决城市的暴雨问题。但是,把“海绵城市”方案用在城市的供水和排水系统设计,还有很多问题要解决。比如,要考虑如何保护和利用自然水源,以及如何改造现有的基础设施,让它们和“海绵城市”的理念相符。因此,需要深入研究和理解“海绵城市”这个新方案,找出答案。文章尝试对海绵城市理念进行分析,并提供一个可实施的供排水系统规划与设计,以帮助推动我国城市化建设。

1. 海绵城市理念及其影响

1.1 海绵城市的理念

海绵城市理念作为一种新型城市雨洪管理和水资源利用的思维模式,旨在通过自然过程与工程技术的结合,实现城市雨水的滞留、渗透、净化和利用^[1]。该理念起源于对传统城市排水系统弊端的深刻反思,倡导将城市地表用作“海绵体”,以缓解内涝、污染和生态环境恶化等问题。

在理念层面,海绵城市强调了与自然和谐共生的重要性。它不仅关注地表水的管理,还涉及地下水的补给和地质结构的保护。通过减少地表径流、增加水体的自净能力以及提高水资源利用效率,海绵城市理念大大拓宽了传统城市供排水系统的设计思路,为实现更加可持

续的城市发展提供了理论依据。

这种理念为城市规划和水资源管理提供了新的视角,推动了城市基础设施的发展向更加生态、环保的方向转变。特别是在面对全球气候变化和城市化进程加剧的背景下,海绵城市理念具有深远的时代意义和实践价值,它不仅为城市解决短期的水资源问题提供了思路,更为长期的生态可持续发展奠定了基础。

1.2 海绵城市理念对城市供排水系统的影响

海绵城市理念对传统城市供排水系统产生了深远的影响,主要体现在以下几个方面:

海绵城市理念通过强调对雨水的自然积存、渗透和净化过程,改变了传统排水系统“快速排放”的设计思路。通过设置各种透水性铺装、绿色屋顶、雨水花园等设施,使雨水能够有效渗透地下,减少地表径流,增加地下水补给^[2]。这种方式不仅能够缓解城市下水道系统的压力,降低内涝发生的风险,还能缓解城市热岛效应。

海绵城市理念注重雨水资源的综合利用,倡导雨水收集和回用系统的建设。通过在建筑物屋顶、道路等处设置雨水收集装置,积蓄雨水用于绿化灌溉、景观水体补充等用途,显著提高了水资源的利用效率。这一理念有效地化解了水资源短缺的矛盾,提高了城市的抗旱能力和生态可持续性。

海绵城市理念对于污水处理系统的优化同样具有重要影响。通过设置湿地系统、透水铺装和植被带等自然净化设施,可以有效去除雨水中的污染物,减轻市政污水处理厂的负荷,减少环境污染,提升了城市环境的整体质量。

使用海绵城市理念进行城市供排水系统的规划设

计,不仅增加了系统的灵活性和适应性,还促进了城市生态系统的建设,提升了城市的综合承载力和居民生活质量。海绵城市理念将经济效益、环境效益和社会效益有机结合,为未来城市的可持续发展提供科学依据和实践模式^[3]。

1.3 “蓄滞渗净用排”原则及其实施

“蓄、滞、渗、净、用、排”原则是海绵城市理念在城市供排水系统规划中的核心指导方针。该原则强调通过多种措施增强城市对雨水的自然调控能力。其中,“蓄”指储存雨水,缓解洪峰压力;“滞”指延缓雨水径流,增加渗透时间;“渗”指通过渗透设施,提高雨水回补地下水的效率;“净”指利用自然和人工设备净化雨水;“用”指雨水资源化利用,节约水资源;“排”指在必要时有序排出多余雨水。这一原则通过综合运用各环节装置,实现城市水环境的和谐发展。

2. 海绵城市理念下的城市供排水系统规划

2.1 针对不同土壤类型的供排水系统规划策略

在海绵城市理念指导下,供排水系统的规划需充分考虑不同土壤类型的特点,以实现高效的水资源管理和环境保护目标。针对泥质土和沙质土两种典型土壤类型,提出相应的供排水系统规划策略。

泥质土壤通常具有较低的渗透性,容易导致积水和内涝问题。在此情况下,应重视增强土壤的渗透能力。可通过设置更多的下沉式绿地、雨水花园和渗透池等措施,充分利用植被吸收和土壤渗透作用,减缓雨水在地表的滞留时间^[4]。在泥质土壤中,应考虑使用材料能提高排水效率的透水铺装和多孔介质,最大化地减少地表径流。

沙质土壤则具有高渗透性,其主要问题在于如何有效储存和利用雨水资源。为此,供排水系统规划需注重雨水的收集与储存设施建设,可以设计大规模的雨水蓄水池和地下储水系统,有效地收集和储存雨水,供干旱季节使用。沙质土壤容易引起水源流失和地下水位下降,应加强植被覆盖率,保持土壤湿润和稳定,避免极端天气造成的过度流失问题。

针对其他过渡性土壤类型,应根据其具体特性,采取综合性的供排水方案,合理结合上述两种土壤类型的策略,以最大化地发挥海绵城市理念的效用,确保城市水环境的安全和资源的可持续利用。根据不同土壤类型因地制宜的供排水系统规划,是海绵城市理念得以成功实施的关键因素之一。

2.2 基于海绵城市理念的可操作性供排水系统规划方案

划方案

基于海绵城市理念的可操作性供排水系统规划方案主要是综合利用自然和人工的手段,实现对雨水的有效管理与利用。此方案强调“蓄、滞、渗、净、用、排”六大原则,以此来提高城市的水环境质量和防洪排涝能力。在供水系统中,通过建设雨水收集设施,如雨水花园、渗透井和透水铺装,促进雨水的就地渗透与收集,缓解雨季期间的供水压力。在高强度降雨区,设置雨水调蓄池和净化池,能够有效调节雨水径流量,并经过初步净化后储存备用。供水网络应设计为多源互补、蓄水应急,确保供水的安全性与稳定性。

以酒泉市为例,通过在人行道、公园绿地等区域铺设透水材料,增强雨水下渗能力,有效缓解了城市内涝问题。同时,结合智慧水务系统,实时监测雨水与污水流量,优化调度排水泵站,确保供排水系统高效运行。此外,酒泉市还加强了污水处理与回用设施建设,提高了再生水利用率,为城市绿化、农业灌溉等提供了稳定水源。这些措施不仅增强了城市抵御自然灾害的能力,还促进了水资源的循环利用,为酒泉市的可持续发展提供了有力支撑。

排水系统的设计应充分考虑不同土壤及地质条件^[5]。对泥质土地区,应强化排水系统的渗排能力,保证地下水的补给;在沙质土地区,应注重通过绿地和湿地的自然渗透过程减少径流量。应建设综合管廊,以便集成雨水、污水、再生水等各种水源的管线布局,提升管理效率。

2.3 提高城市供排水系统效率的改进措施

提高城市供排水系统效率的改进措施主要包括:首先,优化管网布局,采用先进的地理信息系统进行精准规划,减少不必要的管道铺设与能耗;其次,引入智能化管理系统,通过实时监测与数据分析,实现供排水的精准调度与快速响应,有效预防并解决突发问题;再者,加强水质监测与处理技术研发,确保供水水质优良,同时提升污水处理效率与回用率,促进水资源循环利用;此外,推广节水器具与用水意识教育,减少水资源浪费,从源头提升系统效率;最后,加大资金投入与政策扶持,鼓励技术创新与产业升级,推动供排水系统向更加高效、环保、智能的方向发展。这些措施的实施将显著提升城市供排水系统的整体效率,为城市的可持续发展奠定坚实基础。

3. 海绵城市理念城市供排水系统设计与作用

3.1 城市供排水系统设计

城市供排水系统设计是城市基础设施建设的核心部分,直接关系到城市居民的生活质量、城市生态环境以及经济的可持续发展。一个高效、环保的供排水系统,能够确保水资源的充足供应,同时有效管理雨水与废水,减少污染,保护城市水环境。在供水系统设计方面,需注重水资源的合理配置与高效利用。这包括水源地的选择与保护、水质的监测与处理、供水管网的优化布局以及智能调度系统的建设。通过引入先进的水处理技术,确保供水水质达到国家标准,满足居民及工业生产的用水需求。同时,利用智能监测技术,实时掌握管网运行状况,快速响应突发状况,保障供水安全稳定。

排水系统设计则侧重于雨水的收集、储存、净化与排放,以及污水的收集、处理与再利用。通过建设雨水花园、下沉式绿地、透水铺装等绿色基础设施,增强城市地表的雨水吸纳、蓄渗和缓释能力,减少地表径流,降低城市内涝风险。同时,建立完善的污水收集与处理系统,采用先进的污水处理技术,提高污水回用率,减轻对自然水体的污染。

综上所述,城市供排水系统设计需综合考虑水资源、环境、经济等多方面因素,通过科学规划、合理布局与技术创新,实现水资源的可持续利用与城市水环境的良性循环。这不仅是提升城市居民生活质量的重要保障,也是推动城市绿色、低碳、可持续发展的重要途径。

3.2 海绵城市供排水系统规划对推进我国城市化建设的作用

海绵城市供排水系统规划显著推进了我国城市化建设的绿色转型。该系统不仅提高了城市水资源的利用效率,还改善了城市生态环境,还促进了人与自然的和谐共生。根据酒泉市的实践表明,海绵城市供排水系统规划是实现城市可持续发展的重要途径,为我国其他城市在城市化进程中提供了可借鉴的宝贵经验。

3.3 供排水系统的应用前景

海绵城市理念下的供排水系统应用前景广阔,对于推动我国城市化建设具有重要意义。首先,随着城市化进程的加快,水资源短缺、内涝频发等问题日益凸显,海绵城市理念通过增强城市地表的吸水、蓄水、渗水和净水能力,有效缓解了这些问题,为城市可持续发展提供了有力保障。其次,海绵城市供排水系统注重水资源的循环利用,通过雨水收集、处理和回用,提高了水资源的利用效率,减少了对自然水体的依赖和污染,有利于保护生态环境。此外,随着科技的进步和智能化技术

的应用,海绵城市供排水系统将更加高效、智能。通过实时监测、数据分析和智能调度,可以实现对水资源的精准管理和优化配置,提高系统的运行效率和稳定性。

综上所述,海绵城市理念下的供排水系统应用前景广阔,将在推动我国城市化建设中发挥越来越重要的作用。未来,随着技术的不断进步和政策的持续支持,海绵城市供排水系统将成为城市基础设施的重要组成部分,为城市可持续发展贡献力量。

结束语

经过深入研究和实例检验,本文从海绵城市新型理念出发,探讨了在该理念指导下的城市供排水系统规划与设计方法。研究结果显示,遵循“蓄、滞、渗、净、用、排”等原则的供排水系统,不仅能够有效改善城市的水环境质量,也能有效防止城市内涝等水灾的发生。然而,如何在各种具体情况下运用海绵城市理念,制定最合适的城市供排水设计方案,仍需要进一步研究。具体来说,如何根据区域土壤类型和气候条件,制定最优的城市供排水系统设计,值得进一步探索。此外,海绵城市理念的推广和应用,不仅需要科技的创新,也需要相应政策的支持。本文的研究结果旨在为相关政策制定者提供参考,希望我国在未来能够更好地以海绵城市理念引领城市规划与设计,实现人与自然和谐共生,推动城市可持续发展。未来将继续深化研究,旨在优化供排水系统设计,提高供排水效率,减轻城市内涝压力。我们期待能够与更多同行合作,共同推动海绵城市理念在我国的广泛应用,为推进我国城市化建设,维护城市水环境安全做出更大贡献。

参考文献

- [1] 刘钰坤. 城市智慧排水系统与海绵城市设计研究[J]. 智能城市, 2021, 7(23): 46-47.
- [2] 梅运澍胡宏亮(指导). 基于海绵城市理念的城市排水系统设计[J]. 艺术科技, 2020, 33(21): 15-16.
- [3] 赵云凯. 海绵城市背景下的城市排水系统规划[J]. 新材料·新装饰, 2020, 2(07): 35-35.
- [4] 程淼范秋香. 基于海绵城市理念的给排水系统设计研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2021, (12): 0362-0364.
- [5] 王婧, 李波, 李戈. 基于海绵城市理念的电厂雨水排水系统设计[J]. 电力勘测设计, 2023, (01): 84-87.