**海绵城市导向的园林绿地营建**

**关键技术研究**

**结题报告**

**主 持 人：韩宗佑**

**小组成员：**

**指导老师：聂军**

**学 校：徐州市矿大实验学校**

目录

1 研究[背景.......................................................](#_Toc15230) 2

[2 主要做法.................................................](#_Toc14896) 3

3 海绵城市理念的公园绿地典型案例.........6

[4 海绵城市理念主要成效...........................](#_Toc17636) 8

5 调研体会................................................9

**海绵城市导向的园林绿地营建关键技术研究**

**结题报告**

**韩宗佑 中国矿业大学附属中学**

**摘要**：作为江苏省海绵城市首批试点城市，近年来，徐州市将建设“海绵城市”作为促进生态文明建设的一项重要工作来抓，以“海绵城市”理念统领所有涉水规划、协调绿地系统规划、道路竖向专项规划、园林绿地建设规划，全局性引导“海绵城市”开发建设，延续徐州市山水肌理，保护山体、水体、水源保护区等重要生态敏感区，留足生态空间与水域用地，让城市与自然共生。与此同时，充分发挥城市园林绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效缓解城市内涝、削减城市径流污染负荷，节约水资源，保护和改善城市生态环境。如今，越来越多的城市绿地、公园、广场等都像“海绵”一样，发挥着雨水的自然积存、渗透和净化作用，提高排水防涝能力。在徐州市水环境现状、自然海绵体、现有绿地资源调查的基础上，从建设规模、形式、植物组成、土壤、下垫面材料等方面研究“海绵绿地”营建技术，可为徐州市海绵城市的规划和建设起到科学指导和示范作用，这对提高全市雨水利用率、更好地发挥绿地的综合功能具有重要意义。

**关键词：**徐州；海绵城市；园林植物；雨水截留能力

# 一、研究背景

海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，遇到有降雨时能够就地或者就近吸收、存蓄、渗透、净化雨水，补充地下水，调节水循环；在干旱缺水时有条件将蓄存的水释放出来，并加以利用，从而让水在城市中的迁移活动更加“自然”。

海绵城市的建设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,最大限度实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化,提高雨水资源化水平,保护生态环境。建设海绵城市是解决我国日趋严重的城市水环境问题的重要途径。

2013年12月12日，习近平总书记在中央城镇化工作会议上发表讲话时谈到城市规划建设的每个细节都要考虑对自然的影响，更不要打破自然系统。许多城市缺水一个重要的原因就是处处是硬化路面，每逢大雨，主要依靠管渠、泵站等“灰色”设施来排水，以“快速排除”和“末端集中”为主要控制手段，往往造成逢雨必涝，旱涝急转。“目前我国99%的城市都是快排模式，雨水落到硬化地面只能从管道里集中快排。强降雨一来就感觉修多大的管道都不够用，而且许多严重缺水的城市就这么让70%的雨水白白流失了。”而与此同时，能够涵养水源的林地、草地、湖泊、湿地却被大量占用，自然水循环被切断，雨水来了，只能当作污水排走，地下水越抽越少却得不到补给。解决城市缺水问题，必须顺应自然，充分利用城市的自然条件建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市。

# 二、 主要做法

(1)成立课题研究小组，制定详细工作计划。

(2)现场调查：调查内容包括徐州市园林植物种类、土壤类型、铺装材料等。

(3)通过统计分析和现场测定相结合的方法，对徐州市主要园林植物的冠层雨水截流能力、水体净化能力、土壤物理性质及其对透水性的影响、铺装材料及其结构层的透水性等进行测定和分析，为基于海绵绵城市建设的徐州市绿地营建技术研究提供依据。

（4）通过以上统计分析，分别对雨水花园植物配置、雨水花园的土壤结构层进行初步研究。

**1 现场调研法**

在文献查阅的基础上，对徐州市园林植物、土壤、铺装材料等进行现场调查，调查范围以公园绿地为主、在此基础上，确定植物及土壤、铺装材料的研究内容。

**2** **统计分析法**

在现场调查和网上实验结果分析基础上，运用相关研究分析方法，对徐州市主要园林植物的储水能力、净水能力、不同类型土壤的渗透性、不同铺装材料及其结构层的透水性等进行统计分析，为基于海绵城市的徐州市绿地营建技术提供依据。

**3 雨水花园植物的配置**

通过上述方法，将针对雨水花园进行海绵绿地的植物配置研究。雨水花园是一种有效的雨水自然净化与处置的绿地类型，它可收集地面和屋顶雨水，在地势较为低洼的区域，通过植物、沙土的综合作用使雨水得到净化，并使之逐渐渗入土壤，涵养地下水，或使之补给景观用水、厕所用水等城市用水，相对于其它类型的海绵绿地，对绿化的景观效果要求较高。

雨水花园可以分为蓄水区、缓冲区、边缘区 3 部分。蓄水区与水的关系最密切，对植物的耐淹、耐污能力要求也最高，植物应选择净化能力强的水生植物，如香蒲、菖蒲、鸢尾、水葱、石菖蒲等，种植方式以自然式种植为主。缓冲区要求植物在耐淹的同时，还有一定的耐旱能力和抗雨水冲刷的能力，种植应以乔灌木结合地被覆盖为主进行绿化。边缘区无蓄水能力，植物物种需要有较强的耐旱能力，对植物的耐淹能力要求则不高，种植形式主要考虑与缓冲区绿化形式的融合和与周边绿化景观的衔接。

**4 雨水花园土壤结构层**

根据上述研究结果，为更好地发挥土壤的水体净化功能，在实际工程中,尤其是在土壤渗透性差,地下水位较高或需要考虑收集利用地表水、净化水体等情况下,在绿地表层采用lm左右的人工土壤层是一种理想模式。

雨水花园适应性广，植物种类丰富，故在土壤结构层中，应根据所选植物的生长需求确定土壤层厚度，为达到良好的水体净化效果，建议土壤层厚度在1000mm以上。

对于不同类型的海绵绿地，可根据其功能需求，设计专门的人工土净化装置来处理雨水径流,既可保证处理效果,又可节省占地和改善环境。

面积较大、功能要求高的雨水花园，采用图1所示的结构层；面积较小的雨水花园，采用图2所示的结构层。

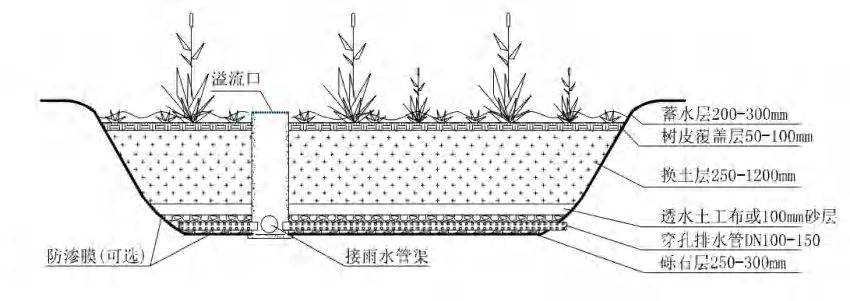


图1雨水花园土壤层构造模式一

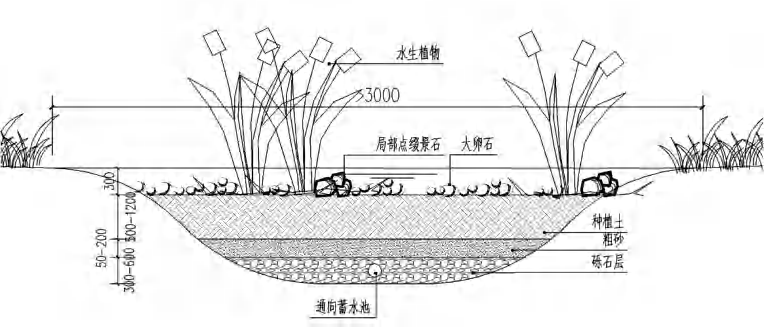


图2 雨水花园土壤层构造模式二

# 三、 海绵城市理念的公园绿地典型案例

1 徐州市襄王路绿地

徐州市襄王路绿地位于徐州市三环西与襄王路交叉口，占地面积 15000m2, 东面、北面环九里山，西临三环西路高架，南靠九里山建筑垃圾填埋场。设计地块内整体地势东北高西南低，最高点海拔 53.11 m, 最低点为43.70m。规划设计基于场地的现有特征，采用系统化的技术方案，将场地景观、海绵体及生态系统整合成一个功能性整体，将“海绵”功能与景观功能及生态功能密切结合，使绿地在达到较好景观绿化效果和生态效益的同时实现了场地雨水的自然积存、自然渗透、自然净化和自然利用。

（1）以乡土植物适当搭配外来植物

乡土树种具有以下优点：一是适应当地环境，抗病虫害等不利条件的能力强；二是生长旺盛，对养护管理条件要求不高，养护成本低；三是富有地方特色，能体现城市绿化的地方风格，同时利于城市生态系统的稳定。

（2）选择根系发达、截流能力强的植物

根系发达的植物，不仅可以保持水土,增加土壤水分渗透量，而且可以降低水流速，提高土壤过滤、截留、吸收地表径流和渗流中的沉积物、营养盐、有机质等物质的能力，使进入水体的污染物浓度和毒性降低，是水体净化的第一道屏障。

（3）选择雨水滞留能力强的植物

植物茎、叶、根系可滞留和渗透雨水，减少雨水径流量、减缓流速，不同种类的植物，受其形态、结构及生理特征等因素影响，雨水滞留能力有很大差别。上海社区常见园林植物冠层雨水截留能力研究表明，植物冠层截留能力强的树种有雪松、龙柏、枇杷、广玉兰、水杉、青桐、石榴、榉树、乌桕、栾树、大叶黄杨、龙柏球、海桐、木芙蓉、火棘、红花檵木、孝顺竹、八角金盘、日本珊瑚树，以及细叶麦冬、大花马齿苋、络石等植物。在海绵绿地规划设计时，应选择雨水滞留能力强的植物。

（4）选择净化能力强的植物

海绵绿地不仅能蓄水，还应能净水，这就要求选择水体净化能力强的植物。据对徐州市水生植物的净化功能研究，水生植物中，净水能力强的有菖蒲、美人蕉、芦苇、鸢尾、旱伞草等。

（5）选用既可耐涝又有一定抗旱能力的植物

受降水季节分配不均的影响，海绵绿地会出现丰水期与枯水期交替出现的现象，因此种植的植物既要能耐水涝环境，同时又要有一定的抗旱能力，如旱伞草、鸢尾、斑叶芒、细叶芒、蒲苇等。

（6）选择观赏性强的植物

作为公园绿地，在满足海绵绿地功能的同时，还应注重其景观性，选择在姿态、体量、色彩和质感等方面观赏性强、富于变化的植物种类，同时注重植物的季相变化，以营造美感度高的植物景观。

# 四、海绵城市理念主要成效

1 社会效益

海绵城市理念的社会效益主要表现为以下几点：一是为“海绵绿地”建设提供技术支持，提升了海绵绿地建设的科学性，促进了徐州市海绵城市建设；二是拓展了“海绵绿地”建设空间，推动大面积采煤塌陷地“蝶变”为城市湿地公园，丰富了采煤塌陷地再利用途径；三是海绵绿地建设所涉及的雨水花园、湿地公园等，改善了城市生态环境，丰富了市民活动空间，提升了城市品质和居民幸福指数；四是海绵绿地作为海绵城市建设的科教展示场地，促进了海绵城市及低影响开发理念在全社会的普及，提升了市民环境意识；五是为淮海经济区乃至全国海绵城市建设和采煤塌陷地生态修复起到良好的示范作用。

2 环境效益

一是通过对城市园林绿地的地形、土壤、水体、植物等进行“海绵化”改造，增强了园林绿地的“海绵”功能，提升了区域应对雨洪和干旱的“水韧性”；二是通过沟通水系、构建湖泊水体、构筑生态护坡、水体净化等技术措施，提升了城市次生湿地的生态功能，逐步恢复了有利于动植物生长繁衍的生境，丰富了城市生物多样性；三是促进了区域生态系统稳定，极大地提高了城市生态安全度。

# 五、调研体会

# 党的十八大以来，在“绿水青山就是金山银山”理念的指引下，在全社会提倡海绵城市建设的今天，公园绿地规划设计应紧密结合城市雨洪管理要求，从城市雨洪现状的分析出发，在雨水管理目标、蓄水体容积及分布、植物选择及配置等方面进行深入分析和研究，以更好地发挥绿地的海绵体作用。

海绵城市的理念强调了人与自然的和谐共生，提倡利用自然力量进行城市建设和管理。例如，通过设置[绿色屋顶](https://www.baidu.com/s?sa=re_dqa_generate&wd=%E7%BB%BF%E8%89%B2%E5%B1%8B%E9%A1%B6&rsv_pq=ed9a3a6f01d1642c&oq=%E9%AB%98%E4%B8%AD%E7%94%9F%E6%B5%B7%E7%BB%B5%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%BD%93%E4%BC%9A%E4%B8%8E%E6%84%9F%E6%82%9F&rsv_t=ccb47pd/4buHIP0lpjbVgt8pLU4c+CzRGgl5IKuEAJQT3JyNJkIqnVvUG+yDYqhyAxwc&tn=baiduhome_pg&ie=utf-8" \t "https://www.baidu.com/_blank)、[雨水花园](https://www.baidu.com/s?sa=re_dqa_generate&wd=%E9%9B%A8%E6%B0%B4%E8%8A%B1%E5%9B%AD&rsv_pq=ed9a3a6f01d1642c&oq=%E9%AB%98%E4%B8%AD%E7%94%9F%E6%B5%B7%E7%BB%B5%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%BD%93%E4%BC%9A%E4%B8%8E%E6%84%9F%E6%82%9F&rsv_t=ccb47pd/4buHIP0lpjbVgt8pLU4c+CzRGgl5IKuEAJQT3JyNJkIqnVvUG+yDYqhyAxwc&tn=baiduhome_pg&ie=utf-8" \t "https://www.baidu.com/_blank)、[生物滞留带](https://www.baidu.com/s?sa=re_dqa_generate&wd=%E7%94%9F%E7%89%A9%E6%BB%9E%E7%95%99%E5%B8%A6&rsv_pq=ed9a3a6f01d1642c&oq=%E9%AB%98%E4%B8%AD%E7%94%9F%E6%B5%B7%E7%BB%B5%E5%9F%8E%E5%B8%82%E4%BD%93%E4%BC%9A%E4%B8%8E%E6%84%9F%E6%82%9F&rsv_t=ccb47pd/4buHIP0lpjbVgt8pLU4c+CzRGgl5IKuEAJQT3JyNJkIqnVvUG+yDYqhyAxwc&tn=baiduhome_pg&ie=utf-8" \t "https://www.baidu.com/_blank)等措施，促进雨水下渗和回收利用，减少径流，同时增加城市的绿化面积，改善城市的热岛效应。这些措施不仅有助于解决城市的水问题，还能提升城市的生态价值和美观度，为居民提供更加舒适和健康的居住环境。

对于我们高中学生而言，海绵城市的概念提供了一个全新的视角来看待城市建设和管理。它强调了人类活动与自然环境的相互作用和影响，以及如何在城市化进程中保护和恢复自然的调节功能。通过学习和了解海绵城市的建设理念和实践，激发了我们对环境保护和可持续发展的兴趣，培养了我们的环保意识和责任感。同时，这也为我们中学生提供了思考如何将这一理念应用于未来的城市规划和设计中的机会，从而为实现更加宜居和可持续的城市环境做出贡献。