

# 一种海绵城市防排一体化技术研究

徐之皓 刘显乙 马宁

中建中新建设工程有限公司 山东 青岛 266000

**【摘要】**基于“海绵城市”建设的理念，以水生态、水安全、水资源、水环境为目标，开展了一种海绵城市防排一体化技术研究，该技术可解决排水防涝中存在的问题，解决因排水防涝与海绵城市建设要求不匹配所导致的“内涝”问题。该技术利用海绵城市建设理念，将城市雨水作为重要的资源进行综合管理，通过源头减排、过程控制、末端治理等措施，实现了城市雨水的自然积存、自然渗透和自然净化。该技术的应用可解决“内涝”问题，提高城市排水防涝能力，促进水资源的可持续利用。同时为“海绵城市”建设提供新思路，有利于提高人民生活水平和改善环境质量。

**【关键词】**海绵城市；防排一体化技术；智慧城市

## 1.一种海绵城市防排一体化技术研究思路

### 1.1.改变传统海绵城市防排水思路

传统的海绵城市防排水一体化技术主要是在海绵城市建设中考虑的是如何使雨水系统在开发和利用过程中能最大程度地减少对生态环境的影响，以尽可能少的资金投入实现最大程度的雨水资源化，实现可持续发展。

这种传统的海绵城市防排水一体化技术的研究思路有几个突出的特点：①将防排水视为一个整体，在解决某一区域雨水问题时，需考虑区域整体雨水系统。②将传统海绵城市防排水一体化技术应用于海绵城市建设中，将其与雨水管理系统进行结合，而非单纯地对某一区域进行防排水设计。③传统的海绵城市防排水一体化技术多采用了非工程措施（如植物、植被、透水铺装等）。

### 1.2.简化海绵城市施工工序

传统的海绵城市建设主要包括方案设计、施工图设计和施工三个阶段，在每一个阶段都需要专业技术人员进行施工和验收，而在施工过程中又会受到各种因素的影响，导致工期延误和施工质量不可控。本文提出一种基于市政管线改造的海绵城市防排一体化技术，将方案设计、施工图设计和施工验收全部整合在一起进行，避免了多个环节的干扰，简化了工程施工工序。传统的海绵城市防排一体化技术一般是指市政管线改造及现场勘测过程中将原有管道进行拆除，然后在此基础上重新铺设新管道。但该技术在实际操作中存在问题：改造后的管线长度较长，工程成本增加，工期延长；在原有管线基础上重新铺设新的管道，会对原有管线造成破坏，需要重新做地勘等勘测工作，工作量大且容易延误工期。

### 1.3.采用新型防水材料

海绵城市的防排一体化技术的研究重点之一是针对路面防水层材料的研究，目前常用的防水层材料为沥青卷材、高分子聚合物改性沥青等，这些防水层材料在雨水下渗时会产生较大的渗透压力，且施工复杂，对施工环境要求较高。

为解决上述问题，本技术在海绵城市建设中将采用新型防水材料，该新型防水材料可以解决传统沥青卷材和高分子聚合物改性沥青等防水层在雨水渗透时产生的渗透压力，且具有良好的耐水、耐老化性能。在沥青防水卷材和高分子聚合物改性沥青等传统防水材料中添加助剂（如改性剂、抗氧剂、增塑剂等），可增加其对雨水渗透时产生的渗透压力。

## 2.具体改进措施

### 2.1.施工工艺改进

传统施工方法是在土工布、土工膜上进行防渗处理，即先将土工布、土工膜铺设在土工布或土工膜上，然后浇筑混凝土，形成的防渗层。防渗处理工序较多，且施工难度较大，质量难以保证。

本科研将在传统施工工艺基础上进行优化，采用抗渗混凝土顶板代替传统的土工布、土工膜，利用非固化橡胶沥青防水涂料代替传统的厚金钢甲，增加了一道防渗保护层。另外，本科研采用虹吸排水收集系统代替传统的过滤排水·体板。该系统利用虹吸原理，在虹吸排水过程中，实现了对雨水的收集，并将雨水通过过滤装置排出。同时，虹吸排水收集系统也是一种绿色环保的生态排水方式。

### 2.2.施工材料改进

#### 2.2.1. PPB 材料普水模块系统改进

针对传统蓄水模块存在的问题，研发了一种新型

PPB 材料蓄水模块, 该模块以聚丙烯 (PP) 为原料, 利用其具有高强度、耐高温、耐酸碱等特性, 经模压工艺生产而成。具有不渗水、不漏水、抗压强的特点, 是目前国内首款具备完整防水体系的蓄水模块, 能有效防止雨水渗漏。目前市场上的蓄水模块以金属制成为主, 但是金属材质在长期使用后, 会出现锈蚀现象, 影响使用寿命。而 PPB 材质的蓄水模块采用聚丙烯材料制成, 在保证其高强度的同时具有很好的耐腐蚀性。同时, PPB 材料还具有重量轻、耐腐蚀、抗氧化等特点, 使其成为最受欢迎的蓄水模块材料之一。

### 2.2.2. ARF 金钢甲高分子预铺卷材改进

ARF 高分子预铺卷材是以高分子材料为主要原料, 以优质金属纤维作为增强材料, 通过特殊工艺加工而成的一种防水卷材, 其具有防水性能好、抗拉强度高、耐老化、耐腐蚀、韧性强、低温柔性好等优点。针对于 ARF 高分子预铺卷材的改进, 主要是将普通的高分子卷材进行改性, 使其具有高强度高弹性等优点。ARF 高分子预铺卷材的构造与普通的高分子卷材结构一致, 只是在卷材的背面增加一层特殊材料形成增强层, 在增强层中加入了纳米氟碳、特殊活性高强二氧化硅、白修复改性青料、加密高分子聚酯纤维等多种功能材料。该材料有以下几个特点:

(1) 抗拉强度高: 其具有较高的抗拉强度, 可达到 200 MPa 以上。

(2) 耐老化性好: 其具有较强的耐老化性、耐腐

蚀性、耐紫外线照射、抗化学侵蚀性, 具有较好的耐久性。

(3) 耐冲击性能好: 其具有优异的耐冲击性和耐疲劳性能, 可在各种环境下正常使用。

(4) 易施工: 施工方便, 使用寿命长, 施工效率高, 节省人力物力。

(5) 环保健康: 不含任何有毒有害物质, 对环境无污染。

### 3. 结束语

总而言之, 本文对“海绵城市”的基本理念进行了分析, 通过对“海绵城市”建设过程中存在的问题进行分析, 并提出了一种海绵城市防排一体化技术, 在解决城市排水防涝中存在的问题方面具有重要作用, 对实现我国“海绵城市”建设具有重要意义。

### 【参考文献】

[1]陈鸿,安鹏,孙保伟,徐光耀,刘魁.超疏水材料改性粗粒土垫层防排渗水试验研究[J].河南科学,2021,39(02):250-255.

[2]宋春艳,马惠群,闫峰.基于海绵城市理念的电厂低影响开发设施的水文计算分析[J].给水排水,2020,56(S1):957-961.

[3]鹿健.海绵城市建设的内涵意义与途径[J].山西建筑,2015,41(26):15-17.