综合管廊在海绵城市排水系统的应用研究

Application and analysis of integrated pipe gallery in sponge city drainage system

徐诗涵 郭秋萍 邱慧婷 李昊 赵武阳
(福州外语外贸学院 福建 福州 350202)

摘 要：在海绵城市建设中将综合管廊应用到城市排水系统是一种新型城市建设理念，能够有效解决目前我国部分城市水污染、内涝灾害、水资源再利用等问题，但该应用依然存在一些有待解决的问题。本文以海绵城市为切入点，简述当前福建省福州市建设海绵城市的独特优势，并针对综合管廊在海绵城市排水系统的应用问题给出建议，可为实际工程提供参考。

关键词：综合管廊；海绵城市；排水系统

引言：随着我国城镇化的发展，在享受着城镇化红利的同时，城市的水生态环境暴露出日益严重的三大核心挑战：水污染、水资源短缺以及城市内涝灾害。在这些挑战下海绵城市的建设显得尤为重要。海绵城市不仅是一个理念,更要求能够实际解决城市水生态环境恶化问题,其中综合管廊在海绵城市建设中发挥重要作用.

1 海绵城市

1.1 海绵城市的概述

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”。海绵城市是在防止城市内涝、减少径流污染、缓解水资源短缺的有效措施[1]。在新形势下，它是推动绿色建筑建设，低碳城市发展，智慧城市形成的创新表现，是新时代特色背景下现代绿色新技术与社会、环境、人文等多种因素下的有机结合。从生态系统服务出发，通过跨尺度构建水生态基础设施，并结合多类具体技术建设水生态基础设施，是海绵城市的核心。

1.2 福建省建设“海绵城市”的独特优势

福建省多丘陵、山脉，城市水系发达，由此可见疏通河道尤为重要。利用自然下沉式绿化带可以尽快疏散雨水，因此可以在城市多建立下沉式的绿化带或者绿地。完善城市下水道建设，城市下水道被称为“城市的良心” ，所以看不见的隐蔽工程尤为重要。我们大多数城市的下水道建设很落后，因此可在城市建设地下管廊，铺设大直径管道排水，同时铺设电力。电信自来水燃气、广播电视等等市政部门的专用管道，这样可以避免重复开挖路面，同时也提高了消防抗灾能力。

另外，海绵城市建设实施对城市规划的排水系统带来有利影响：实行海绵城市建设后，由于 70%雨水就地滞留缓释，排水量大幅度减少，预计排水量是非海绵城市建设的一半以内。具体应该由排水专业计算确定，因此海绵城市建设对老城区排水困难地区非常有利。对于新城区，可以减少排水管道投资。

2 综合管廊

2.1 综合管廊的概述

所谓综合管廊就是地下城市管道综合走廊，即在城市地下建造一个隧道空间，将电力、通信，燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体，设有专门的检修口、吊装口和监测系统，实施统一规划、统一设计、统一建设和管理，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线”。而现目前的大部分综合管廊设计的地下埋深不小于 2.5 米，这是由于考虑了城市非重力流管线如电力、通信、天然气、蒸汽、给水等管线的自由穿行，这个深度也基本满足了各种管线的埋深覆土要求。

2.2 综合管廊的基本特征

(1)实现统一管理：各种管线集中方便维修，可以降低管线维修成本和避免因管线维修造成的路面破坏，很好地解决了地下管线检修困难，同时也方便各管线单位统一协调管理[2]。

(2)提高利用率：综合管廊把各种管道集中放置，有效避免了各市政管线随意占用地下空间的局面，提高城市地下空间的利用率。进而也提高现代化城市的美感度。

(3)明显的经济效益：城市地下综合管廊使用年限可达到 50 年以上，延长了地下管线的使用年限。城市地下综合管廊的前期投资虽然较大，但可以实现一次投资，长期使用的目的。把所有管线放置于一条管廊内，管廊的造价虽高，对管线进行适当的分建，即可大大降低管廊的造价，进而也给人们带来明显的经济效益。

(4)有一定的防灾避险的功能：由于城市地下综合管廊结构坚固，具有一定抗冲击荷载的能力，因此城市地下综合管廊能够起到有效防灾避险的功能。

3 对福建省福州市存在城市排水系统问题进行探讨

对于导致福州市城区的排水系统问题，进行研究和探讨，究其主要以下 3 个原因：

(1)自然因素：第一，从自然地域上分析，福州市区位于福建东部、闽江下游及沿海地区，集水面积达到 165.6km²，是首批对外开放的沿海开放城市，港湾众多共有 18 个港湾。第二，从水文上分析，福州属于亚热带海洋季风气候，夏季炎热多雨，冬季温暖少雨。第三，从地形上分析，福州市区位于福州盆地的低洼地带。第四，从水势上分析，福州市的外江位于闽江干流，闽江下游是感潮河段，闽江流域发生高潮或是洪水时，潮区内水位随潮水涨落而涨落。汛期外江水位较城区河网水位居高，对城中水体外泄造成顶托，使内河水体无法自排，只能依靠沿江闸泵抽排，一旦闸泵抽排能力低于来水量，福州市城区内涝便成为一种必然[3]。

(2)设计标准偏低，福州市城区内河排涝标准 5 年一遇的设计暴雨标准。

(3)官网建设、维护欠缺、管理体制不健全[4]。

这些因素的产生照成福州市区容易发生内涝灾害，造成城市排水系统还依旧达不到排洪、排涝的能力。

图 3–1 福州市年降雨量

4 海绵城市与综合管廊给排水系统建设

4.1 排水系统建设要点

(1)科学建设，在海绵城市与综合管廊的相结合当中，需要统筹各类规划，做到各项规划任务与总体规划相融合。海绵城市的建设工作量大，结构复杂，同时地下综合管廊的建设还涉及到其他各类管线管道。要将供水、防洪、排水、环保等各环节进行衔接，统筹规划，科学推进建设[5]。

(2)将综合管廊当中管线与其他管线管道相协调，在海绵城市与综合管廊的建设中，不可能是单一的建设给排水工程。还需要与其他管线管道，如通讯、燃气、电力、电信、监控、工业管道等相协调。同其他权属单位加强联系配合，同时在建设综合管廊的过程中，减小阻力，加强沟通，尽可能减少重复施工、“马路拉链”等现象[5]。

(3)大力开展试点，要加大试点力度，以城市现有为基础，在保证各项安全运行的基础下，进行科学建设。在建设实践中，要积极探索建设海绵城市的先进经验，特别要加强对雨洪水资源利用技术的研究和引进，使该项工作规范、标准，进一步促进海绵城市的推广[5]。

在海绵城市理念的指导下，结合综合管廊在福州市城区排水系统规划当中，具有对城区未来发展具有重要的指导意义，但在当前发展阶段，要认清城区发展中面临的实际问题，结合城市自身发展的特点，对城区给排水系统及地下管道建设等进行优化设计建设，为人们创建更好的城市环境。

4.2 综合管廊在海绵城市中的排水系统在国内的具体应用

2016 年，青岛入选国家海绵城市、地下综合管廊建设“双试点”城市。试点以来，在市委市政府的正确领导下，我市不断探索优化体制机制，完善规划顶层设计体系、政策制度体系和规范标准体系，创新投资建设运营模式，高质、高效推进试点各项工作，总结形成了可复制、可推广的“青岛经验”。2019 年底，住房城乡建设部、财政部、水利部派出两个专家组对我青岛市“双试点”分别进行现场验收，以优异成绩实现“双试点”圆满收官。

在湖北省，城市地下综合管廊、海绵城市开工建设和黑臭水体治理任务进展调度会在省住房城乡建设厅召开，并对各城市 2016 年地下综合管廊、海绵城市开工建设项目进展；湖北省十堰市规划局抓紧编制海绵城市规划建设，进行保护水环境，修复水生态，保障水安全，实现“一江清水，永续北送”。

4.3 综合管廊在海绵城市中的排水系统在国内的相关建议

4.3.1 基于环境整治视角下排水系统优化设计

在环境整治视角下从健康绿色设计，根据自身具体调蓄流程展开各项管理工作，确保自然降水、城市建设中水资源充分调蓄，利用综合管廊各项优势使得排水系统更加科学合理。排水系统的多元化并根据实际情况加强开发力度开发实施建设确保各项环节具体化，再将海绵城市中排水管网及各项综合管廊进行有效结合，促使综合管廊运用在海绵城市中排水系统的全面优化。

4.3.2 基于综合管廊在海绵城市给排水系统的存在问题进行规划

在应对极端天气的能力不足的情况下，对于海绵城市来说恶劣天气主要是降雨较多的天气。在国内的城市排水网的设计建造往往都是利用雨污同流的形式，这个形式的基本特征就是将排水井与排污井连接在一起，有效节省了地下空间，然而利用上综合管廊的方式在排水系统上可以在短时间降低城市内涝、公共设施、人民经济财产受损等方面。那么从“科学进行规划、优化顶层设计、与其他管线管道综合管廊进行协调、大力开展试点”等多方面进行规划。针对海绵城市排水系统进行设计的时候，务必要结合各方面的因素综合考虑，并且需要联系城市发展规划，设计出符合现实情况的排水系统，确保民众生活用水以及生产制造用水需求，构建内部环境满意与可持续发展的城市。

5 结束语

在现代化经济的不断发展和人们对居住环境的要求不断提升当中，越来越多的人认识到排水系统对城市的重要程度。本文通过探究综合管廊在海绵城市排水系统的应用与分析，我们了解到综合管廊以及海绵城市的相关基础知识，并且发挥综合管廊在海绵城市上排水系统的运用。在后续工作当中，将理论运用在实际当中，并结合城市发展的实际情况做出相对应的城市给排水系统和地下综合管廊的建设，提升海绵城市综合管廊给排水建设的总体水平，推动城市现代化进程，同时也证明在未来的发展道路上，海绵城市在给排水设计中将发挥出越来越重要的作用。

参考文献

[1]黄玉娟,吴紫亭,黄琳,陶映键,刘欢,林愫 福州“海绵城市”建设研究 2096–1995(2019)16–0134–01

[2]李德春 城市综合管廊特点及设计要点解析 1001–523X（2016）05–0025–02

[3]黄婧 福州市城区内涝灾害防止探讨 1002–3011(2017)01–0009–02

[4]刘超 福州市排水排涝整治思路研究 1000–4602(2014)03–0106–03

[5]姚茜 海绵城市综合管廊给排水建设问题分析 1006–6012(2016)07–0247–01

基金项目：福州外语外贸学院大学生科研项目——“综合管廊在海绵城市排水系统的应用研究”，项目编号：FWXXS18127

作者简介：(徐诗涵,1999 年 04 月出生,福建建瓯人,本科,福州外语外贸学院工程造价专业学生)