

海绵城市理念在市政给排水设计中的运用

袁叶菁

浙江天然城建设计有限公司 浙江温州 3250004

【摘要】为提高现代城市的建设品质，加速新时期的都市发展步伐，我国的市政给水排水工程既要加强对暴雨的治理，又要注意洪涝灾害的预防，通过蓄水、净化等技术手段，提高用水的利用效能，确保海绵城市建设的高品质完成。此外，在城市水系统中，还要求建立健全水资源管理机制，针对供水系统进行有目标的调度，优化水资源管理机制，通过设置雨水花园、植草沟等设施来提高雨水的集排效果，达到最优的用水分配。本文正是从这一点出发，对如何将海绵概念应用到城市给水、排水工程中进行了探讨，为今后的发展提供借鉴。

【关键词】海绵城市；市政给排水；给排水设计；理念运用

随着我国城市化进程的加快，市政给排水设计面临着越来越多的挑战。传统的给排水设计方式往往以排放为主，忽视了对雨水资源的利用，导致城市排水系统在面对极端天气时显得捉襟见肘。为了解决这个问题，海绵城市理念应运而生。当前我国城镇化建设迅猛发展，人们对人居环境的宜居指数和生活质量有了更高的要求，而在生态优先的号召下，构建生态宜居的“海绵城市”已成为人们的共识。但是，当前我国城镇化进程中，一些地方仍然按照较低的规范进行规划，尤其是在城市排水体系的设计上，出现了许多问题，造成了城市积水，成为制约城镇化发展的重要因素。在这样的大环境下，将海绵概念融入到市政工程中，尤其是给水排水工程中，可实现良好的给水排水功能，并为相关行业的发展提出了新的思考方向^[1]。

1 海绵城市的意义

“海绵城市”的构建具有三大意义：第一，使得城镇绿地、河道、建筑等能够有效地调节雨水的补给与缓冲，使得城镇水文特性都趋于稳定；二是在降雨开始时，降雨会将空气中的污染物吸附到地面，初始降雨的污染水平比较高，运用多种高技术方法，从不同的方面来预防水体的污染，例如渗透、滞留、贮存、净化等，可以在一定程度上缓解洪涝对水源造成的影响。三是对恶劣气候条件的抵抗力较强，由于人为活动的加剧，对生态系统造成了极大的污染与损害，因此，降低洪涝灾害对生态系统的影响是十分必要的。尽可能多地吸纳降雨，减少水灾给人民的生活及财产带来的损失。

2 市政道路给排水设计现状分析

2.1 城市规划考虑不足

在进行城市规划时，必须要与地区基本情况相联系，

而当前有些城市在规划初期并未将自然水体和河道纳入规划，更未对不同降雨时段和不同水量的降雨时段进行相应的风险评估，从而加大了市政公路给水排水的设计难度。城市道路给水、排水工程在进行设计施工时，由于缺乏对该地区水文情况的全面了解，致使其在进行城市给水、排水工程施工时，往往不能很好地适应该地区的实际情况。

2.2 雨水利用率低

为使城区具有较强的排涝能力或较多的水资源储量，在进行城市道路给水、排水系统规划时，必须注意收集、净化和回收雨水资源。然而，目前我国在进行规划时，却忽略了对雨洪资源的利用，没有根据相应的标准对其进行系统的规划，造成了大量的水资源的浪费^[2]。

2.3 各专业配合度不高

城市给水排水工程是一个由城市总体规划、排水专项规划、各市政道路排水方案设计、工程施工等组成的一个复杂而又有序的系统工程。城市道路排水工程是一项综合性工程，要求各学科之间互相协作，形成一个高效的各部门协作系统。然而，在进行城市给水、排水工程的设计中，常常存在着不同的学科间的交流，特别是在给排水与公路两个专业，造成了一些与工程实践相脱节的现象。

3 海绵城市理念在市政给排水设计中应用的优势

3.1 有利于提升水资源的利用率

随着我国经济的快速发展、人口的不断增加，资源紧缺问题也日趋严重。要解决水资源短缺的问题，就需要在水资源开发的各种过程中，充分发挥资源的作用。而以往的城镇给水工程中，对雨水利用效率还不够高。将海绵城市理念应用于城镇给水工程，既能有效地减轻城区积水，又能实现集水回用，对于改善我国缺水状况有着重要意义。

3.2 有利于恢复城市受损水体

将海绵城市理念应用于城市给水工程的设计中，可以依据当地的具体情况和自然的水文地质特点，采用合适的专业方法，在比较短暂的时间里，将局部的自然水域资源进行修复，让受到损害的自然景观环境得到最大程度的还原，促进城市生态体系的良性、可持续发展。另外，将海绵城市理念应用到城镇给水工程中，不仅能对受损的水体进行治理，还能有效地减少对环境的影响，产生显著的生态效应。

3.3 有助于改善城市生态环境

在城镇建设和发展过程中，不可避免地会对周围的生态环境造成不同的破坏，如果没有及时地进行治理，不仅会影响到城镇的长远、稳定发展，还会给居民的生活带来很大负面影响。将海绵城市理念应用到城镇给水工程中，不仅能够提升给水系统的运行效能，解决人们对水资源的需求，还能改善城镇内的生态环境，提升人居环境的品质，让人们的日常生活更加舒适。

3.4 有助于提升环境适应能力

近几年，由于环境污染问题越来越严重，世界各地的气候和环境都在悄无声息地变化着，特别是对于我国而言，由于地域辽阔，部分区域的气候环境迅速恶化，经常会因为外部原因而导致较为严重的暴雨天气。然而，在城市建设时，由于缺乏对极端气候的预测能力，造成了大量的积水滞留在地面，造成了严重的洪涝灾害，给居民生产带来了极大的不便。因此，将海绵城市概念引入到城市规划中，可以提高其对环境的适应性，规避雨水对整体城市造成的巨大冲击^[3]。

4 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用原则及设计要素

4.1 设计原则

给排水是海绵城市工程中最重要的一环，其好坏将会直接决定海绵城市的建造水平，因此需要引起足够的关注。为此，本文提出了海绵城市市政道路的给水、排水系统规划，即：一是生态优先的原则。城市给水、排水设计要以地区的生态环境为重点，确定其保护目的，强化前期的生态分析和评价，从规划布局、要素设计等角度减少对城市的生态冲击。海绵城市道路的建设涉及给排水、道路交通、园林等多个学科专业，需要从宏观到微观做好前期的统筹协调和技术对接，从而提升设计的品质，防止后期的重复施工；三是集约高效理念。在进行海绵城市道路规划时，应当尽可能采用高密度的布置方式，既节省了用地，

又降低了对周围环境的损害，使公路的雨洪控制功能、运营功能与沿线的风景融为一体，使其具有最大的经济、社会与生态效益。

4.2 设计要素

“渗、蓄、滞、净、用、排”六个元素构成了海绵城市的设计元素，下文对每个元素的详细设计需求进行了详细的说明。

4.2.1 渗透

传统的城市公路多采用硬质路面，这将对原水、生态环境造成一定的影响。为适应海绵市政公路的“渗”要求，需将原有的硬化路面改造成透水性的水泥或沥青砼路面，使降雨后的降雨能够通过透水铺装进入地下，并在降雨过程中利用其它低影响因子进行有效的处理。

4.2.2 存蓄

从总体上讲，世界上的水资源相对短缺，而降雨则是一种重要的水源。“蓄”是指在未来一定时期内储存雨水，以备今后利用。不过，在储存降雨时，不要把原始的土地破坏，不然就会造成洪水灾害。目前，在我国普遍采用的储水设备有：储水组件和储水池。储水组件为一种装配式建筑，通常采用篷布将其埋入地下，并设置有出入水管道、泵及检修井等设施；蓄水池是指在地面上直接挖掘出的一种集雨设施^[4]。

4.2.3 滞

“滞”是指利用雨水花园和雨水塘等设备来蓄存雨水，减少地面雨水的产出量。其中，雨水花园就是在公路周边的绿地范围之内种植各类花卉，这些植物的根系既能蓄水又能吸附雨中的阴、阳离子；雨水塘通常由现有的鱼塘或者池塘修建而成，可以做为水流的最终流向。此外，在雨水塘中也应栽植一定数量的抗旱植物或灌木作为防护材料。

4.2.4 净

在经过城市公路的各种LID设备之后，这些雨水很有可能会被净化。根据降雨区域的差异，可以将海绵雨水净化系统分为：居住区的净化系统、工业园区的净化系统和市政公用的净化系统；根据净化机理可分为土壤渗透法、人工湿地法和生物法。其中，人工湿地由湿地植物、填料、卵石过滤层等组成。污水先通过上游水池和下水池进行二次处理，然后排放至下游的净水水池。

4.2.5 使用

经过渗、蓄、滞、净化等工序后，可应用于建筑施工、绿化灌溉、洗车、厕所、消防等领域，实现节水，减轻城区内涝。

5 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用策略

5.1 人行道设计

人行道系统是我国城市道路系统的核心部分，是保证人们出行安全和舒适的关键。采用透水性的材料作为人行道的排水系统，可以让雨水快速进入地面，从而解决路面的积水问题；采用这种材料并配合路面处理技术，可以保证人行道的湿润程度，并依托于地面以下的“海绵体系”，保证地下水的补充。在天然雨水经过透水铺装后，利用人造构造层及碎石层对天然水进行“人工净化”；然后通过深层海绵系统到达天然土壤层，实现对地下水源的补给；经过特定技术改造的地面道路（例如：下凹绿化）可以有效减缓地表径流的速度，并通过城市雨水管网进行排水，从而减少地面上部的管网压力^[5]。

5.2 车行道设计

当前，国内道路工程中多使用硬质不透水层路面，虽然增强了路面对天然降雨的传导作用，但仍存在路面积水、污染严重、地下水位偏低等问题，是热岛产生的重要原因。将海绵城市概念应用于道路工程中，能够解决道路路面积水、地下水位供应短缺等问题。在工程实践中，可选择透水性能好的透水沥青混凝土，中层及底层采用凝胶透水材料，并辅有无渗透性物质，既能保证路基的承载力，又能充分发挥路基的渗透性能，减少天然降雨对路基的冲刷。对于不透水的物料，可通过复合槽型构造，在道面下部产生导雨层，并将渗入的天然雨水引入到渗滤系统中，通过“海绵体系”实现地下水源的补充。对于地面以上的窄巷、街巷等非常狭窄的地段，仍然可以通过渗井法进行排水，从而实现对地面的海绵系统的有效利用。

5.3 多功能蓄水池的设计

日本建造了一座多功能水库，它不仅可以实现雨水的调控，还可以起到美化都市、美化环境的作用。我国可以借鉴国外的一些成功做法，把多功能水库的建造纳入到城市规划之中。根据我国城镇居住环境特点，建设适合城镇居住需求的水库，通过管网引导降雨进入水库，并将其与废水处理和净化等功能相融合，实现降雨向城镇居民用水的转换。人工湖泊是一种常用而常用的雨水收集方式，可以用于城镇建筑，但是在使用过程中必须考虑到水库的水位控制和引排水，以及对水体质量的控制。

5.4 市政排水设计方案的优化

目前，我国城镇供水与排水系统设计中，主要采用近年来的降雨平均值来计算。随着城市化进程的加快，城区生活污水排放量不断增大，现行的排水设计理论及现行的给水排水设

计已无法很好地适应目前的排水要求。将海绵城市概念应用于给水、排水工程，使得其具有快速排污、净化和贮水等多种功能。在此基础上，通过对给水、排水系统进行合理的设计，能够解决目前存在的一些现实问题，如：城市污水处理等。

5.5 绿化带的设计

基于海绵城市概念，绿地的设计要点包括：（1）在多雨季节，要做好雨水入渗工作，并对雨水进行初滤，从而保证雨水洁净程度满足城镇生活需要。（2）绿地在具有较强集雨能力的基础上，配以具有较好的阻渗性能的物料，将其排出，达到集水的目的。（3）在进行绿地景观规划时，要根据具体的环境条件，制定相应的排水技术，以保证降雨的有序进行。同时，要在绿地上部适当地布置降雨引流，以保证天然降雨引排和收集的顺利进行。

5.6 相关附属设施设计

在进行人行道和车行道的给水、排水等相关配套设施设计时，要真正把海绵城市思想贯穿于整个城市的建设之中，实现整体提升城市透水性的目的。为了避免因设计标高不够、导致雨水不能流入渗漏区，应结合城区周围的地质条件进行平面布置。同时，对于城市道路侧沟的设计也应予以关注，选择防渗性和透水性较好的材料，使其符合城市建筑的各种要素特点，同时，通过替换混凝土（搅拌后外观特性好、抗腐蚀性能好的水泥）或者采用植物草种等方式，既能达到较好的防渗效果，又符合环保的要求，对市政工程的长期发展也有重大的作用。

6 结论

综上所述，随着我国城市化进程的不断推进，我国的给水排水工程必须更加重视海绵城市的概念，以海绵城市概念来提高水的利用效率，从而更好地保障城市的水环境，有效地缓解城市的积水问题，提高我国的防洪减灾水平，促进我国水环境的良性发展。

参考文献：

- [1] 樊彦雷. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020, (12): 100-102.
- [2] 陈龙. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用研究[J]. 住宅与房地产, 2020, (33): 83+86.
- [3] 应昌浩. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用分析[J]. 智能城市, 2020, 6(20): 43-44.
- [4] 俞立红. 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J]. 工程建设与设计, 2020, (19): 112-114.
- [5] 蒋秀荣. “海绵城市”理念在市政道路给排水设计中的应用[J]. 工程建设与设计, 2020, (11): 126-127+135.