

Technical problems and solutions of civil engineering in garden city construction under the background of the integration of ecological restoration and landscape optimization

Xing Liu

Beijing Shunxin Oasis Ecological Environment Co., Ltd., Beijing, 101300, China

Abstract

With the acceleration of urbanization, garden city, an innovative development paradigm that integrates ecological restoration and landscape optimization, has gradually become a model of sustainable city construction. However, the civil engineering in the construction of garden city has encountered many technical problems, especially in the aspects of soil and groundwater pollution control, the integration of ecological green space and hard landscape, and the control of resource consumption. This paper analyzes the technical difficulties existing in the construction of garden city, and gives the corresponding treatment methods, such as the use of new bioremediation technology and physical and chemical restoration methods, strengthening the collaborative planning of green space and hard landscape, and the implementation of green building materials and technologies. Through the case analysis, this paper presents the application effect of these technologies in the actual construction, and gives the theoretical support and practical guidance to the sustainable development of Garden City.

Keywords

garden city; civil engineering; ecological restoration; landscape optimization

生态修复与景观优化融合背景下花园城市施工中土建工程技术难题及解决方案

刘星

北京顺鑫绿洲生态环境有限公司, 中国 · 北京 101300

摘要

伴随城市化进程的加快花园城市这一将生态修复和景观优化相融合的创新发展范式, 逐步变成可持续城市构建的榜样。不过花园城市施工里的土建工程遭遇众多技术难题, 特别是在土壤及地下水污染治理、生态绿地与硬质景观的整合以及资源消耗的把控等方面。本文剖析了花园城市建设存在的技术困境, 并给出了对应的处理办法像是运用崭新的生物修复技术和物理化学修复方式、强化绿地与硬质景观的协同规划、推行绿色建筑材料和技术等等。借由案例剖析本文呈现了这些技术于实际施工中的运用成效, 给花园城市的可持续发展给予了理论支撑和实践引导。

关键词

花园城市; 土建工程; 生态修复; 景观优化

1 引言

伴随城市化进程的提速环境污染、生态退化之类的问题愈发严峻, 花园城市身作为一种新颖的城市发展范式, 着重于生态修复和景观优化的结合意在达成人与自然的和谐共处。但是花园城市建设里的土建工程碰到不少技术困境, 特别是在土壤及地下水污染治理、生态绿地与硬质景观的整合、资源消耗的把控等方面。怎样切实处理好这些问题既保障施工品质, 又守护生态环境变成推进花园城市可持续发展

的核心。

2 生态修复与景观优化理论框架

2.1 生态修复的基本概念与原则

生态修复指的是针对由于自然要素或者人类活动所引发的生态退化状况, 借助科学方法和技术手段来让生态系统功能得以恢复的进程。其目的在于通过土壤修复、水体净化、植被恢复等方式重塑生态系统的架构与功能。生态修复并非仅仅限定在物理或者化学修复层面, 而是更为注重生物多样性、物质循环以及能量流动等生态功能的复原。修复进程需要遵循节约、自然、有限以及宏观这四大准则。节约准则着重强调资源的高效运用, 选取本地材料和可再生资源降低能

【作者简介】刘星（1981-），男，回族，中国北京人，本科，工程师，从事园林绿化施工研究。

源耗费；自然准则要求尊重自然规律施行最契合本地环境的修复规划；有限准则关注修复的成本效益防止出现过度修复的情况；宏观准则强调整体的视角着手，对生态、经济、社会的协调发展进行统筹。

2.2 花园城市理念与实践

花园城市理念萌生于19世纪末，由英国社会活动家霍华德予以提出意在应对工业化所带来的城市化难题。霍华德构想了一种既能够享有城市便利生活又能够融入自然环境的城市形态，借由集中绿色空间、公共设施以及农业用地对城市生态布局予以优化。当代花园城市不但延续了这一理念，还融入了可持续发展以及生态保护的新成分。拿新加坡来讲政府凭借严格的规划与政策助推大规模的绿化和生态建设，将花园城市理念转变为实际举措获取了显著的环境改良成效。另外伴随绿色建筑技术的推广以及清洁能源的运用，花园城市的实践进一步朝着节能减排、资源循环利用的方向迈进。在这一理念的引领下，现代城市慢慢形成了更具生态内涵的可持续发展模式成为全球生态城市建设的榜样。

3 花园城市施工中的土建工程技术难题

3.1 土壤与地下水污染修复困难

花园城市的构建通常牵涉众多的土壤挖掘以及地下水资源的运用，土壤和地下水的污染状况变成了施工进度里的一个重大难题，尤其是在工业废弃场所或者污染程度较为深重的区域。污染源头涵盖重金属、有害化学物品等等，对这些污染的修复需要高成效的技术方法和长期的生态治理规划。尽管当下已有的技术像是生物修复、物理化学修复等已经在部分项目中予以运用，然而修复流程依旧受到技术的约束，并且成本偏高修复成效的持续性与稳定性依旧难以彻底得到保障。

3.2 生态绿地与硬质景观的融合问题

在花园城市的设计理念里生态绿地跟硬质景观应当有效交融，构建出既美观又实用的城市空间。不过在施工期间，怎样确保生态绿地的绿色覆盖和硬质景观的相容性属于一项繁杂的任务。硬质景观的构筑常常需要占据大量的空间并且对土壤的水分与透气性造成影响，容易致使生态功能的缺失。为了达成二者的有效整合需要运用特殊的建设工艺，例如透水铺装和绿化屋顶等等用以保障生态系统的持续性以及绿色空间的优化配置。

3.3 土建施工中的资源消耗与环境影响

在花园城市的土建施工作业进程里，资源耗费和环境影响的把控同样是亟需处理的关键事项。土木工程用料的运用、能源的耗用以及施工过程中的废弃物排泄都会给环境带来一定程度的压力。所以施工进度中需要进行合理的规划并且运用可持续性材料降低资源的浪费，同时强化废弃物的回收与处置，推进绿色施工技术的运用以此来减轻对环境的不良影响。

3.4 施工过程中的生态稳定性与可持续性问题

在施工进程当中保障生态的稳定性与可持续性乃是达成花园城市目标的根本需求，施工活动或许会给周边生态环境带来干扰，特别是土壤架构、水源涵养以及生物栖息场所的损毁。所以在施工之前需要展开详尽的环境影响测评，并施行科学的施工方式例如降低土壤的干扰、把控施工的噪声和振动等等，以最大程度去守护生态环境。另外施工结束后的生态复原同样极为关键，保证建设区域的可持续发展跟自然环境的和谐共处。

4 土建工程技术难题的解决方案与实践策略

4.1 提高污染修复效率，解决土壤与地下水修复问题

土壤及地下水污染的修复乃是花园城市构建进程中不容小觑的关键环节，伴随科技的持续发展新颖的修复手段和方式给这一难题带来了强效的应对之策。全新的生物修复技术依靠微生物与植物的代谢作用，能够有力地降解土壤和地下水中的有害成分。举例来讲朝污染的土壤或者地下水中引入特定的微生物种类，像是假单胞菌属能够加快有机污染物的分解进程进而降低污染物造成的危害。而植物修复技术是通过栽种具备重金属吸附能力的植物，例如印度芥菜能够切实地清除土壤里的重金属污染。物理化学修复技术像土壤淋洗、电动修复以及热解吸技术等，在土壤污染修复领域也呈现出了极大的应用前景。

以某个处在老工业基地的花园城市建设项目为例，此项目施工场地的土壤和地下水遭受了重度污染。污染源涵盖重金属（比如铅、镉）和有机污染物（比如多环芳烃）并且污染的程度颇为繁杂，为了切实有效地修复土壤和地下水，项目团队施行了生物修复与物理化学修复相融合的综合修复规划。在土壤修复层面起初运用了化学淋洗技术，通过选取螯合剂EDTA等淋洗剂让重金属溶解并且洗脱至表层土壤达成了初步的净化成效。接着凭借电动修复技术在深层土壤中插进电极施加电场，促使重金属离子顺着电场的方向迁移成功地清除了深层的污染。在针对有机污染物的修复方面，团队往土壤里添加了能够降解多环芳烃的微生物菌剂并栽种了紫花苜蓿等植物，借助微生物的分解作用以及植物的根系吸收，加快了有机污染物的转化与去除。历经一段时间的联合修复，土壤当中的重金属和有机污染物含量大幅降低达到了修复的标准。针对地下水污染的修复，项目团队采用了抽出-处理和原位生物修复相结合的办法。首先通过抽取地下水并运用活性炭吸附以及化学氧化处理，把水中的污染物消除。在地下水的原位修复过程中团队向地下水中注入专门的微生物菌剂，助力降解残余的有机污染物和重金属经过长期的修复，地下水的品质显著提升契合花园城市建设的生态需求。凭借这一综合修复方案，该项目顺利地化解了土壤与地下水污染的问题成为生态修复技术运用的成功范例。

4.2 加强绿地与硬质景观融合设计，实现空间共享

在花园城市的构建中绿地与硬质景观的融合规划极其关键，不但要思考生态的功能还得满足人们日常的生活需要。协同设计的观念着重于自然生态和硬质景观的彼此交融，既要留存和运用现存的自然景观资源，像是地形、水体以及植被降低对自然环境的损害，又要保证硬质景观能够契合人们的使用需要涵盖生活、工作以及休闲。在规划中应当重视空间的流动性和自然元素的有机整合，让二者在功能、形式以及美学方面达成协调统一。美学的准则规定在色彩、造型以及材质等方面的协同，促使生态绿地和硬质景观在不同的季节和气候状况下都能够展现出优美且自然的景观成效。

4.3 推广绿色建筑材料与技术，减少资源消耗

推动绿色建筑材料与技术的应用是达成花园城市可持续发展的关键方式之一，绿色建筑材料的选取应当优先考量其环保、节能以及可循环运用的特点。这类材料不但能够降低资源的耗费，还可以切实减少建筑进程中的碳排放以及环境污染。举例来说，再生砖作为一类绿色建筑材料，通过对建筑废弃物以及工业废渣的回收利用来生产缩减了天然原材料的运用，降低了资源的消耗，并且在生产期间能够有效地削减能耗以及二氧化碳的排放。同时聚苯乙烯泡沫板（EPS）和挤塑聚苯乙烯泡沫板（XPS）等保温隔热材料能够极大程度地降低建筑物的能耗，减少建筑物在制冷和供暖方面的需求进而降低运营成本以及环境压力。太阳能光伏板属于一种能够高效将太阳能转化为电能的绿色材料，在建筑领域被广泛运用来为其供应清洁能源。

以某花园城市的住宅小区建设作为例子项目大量运用再生砖当作墙体材料，并且在设计里融入了 XPS 保温板和太阳能光伏板等绿色建筑技术。经过对项目的跟踪监测，发现运用再生砖以后，建筑垃圾的产生数量相较于传统建筑材料降低了大约 30% 建筑整体的能耗也下降了约 20%。与此同时该小区还在屋顶装设了太阳能光伏板，能够为小区内的公共设施给予电力供应，并将多余的电力并入电网输出提供清洁能源的支撑。此外采用 XPS 保温板作为外墙的保温材料，致使该小区在冬季和夏季的能耗分别降低了约 30%。

4.4 强化生态可持续性设计，确保施工与生态环境协调

强化生态可持续性规划乃是达成建筑施工与生态环境协调统一的核心要点，在花园城市的构建进程中，生态环境

保护需全方位融入施工的整个流程。起初在施工开展前需实施完备的生态环境评测，借由针对施工区域以及周边环境的深入勘查，甄别出珍稀的物种及其栖息之所以防施工给生态环境带来无法逆转的损害。在施工期间科学规划施工的先后次序，规避在植物生长旺盛以及动物繁殖的关键阶段展开大规模施工操作降低对生态的干扰程度。与此同时施工规划应最大程度降低对生态系统的侵占状况，例如科学安排施工场地、合理布局临时设施，缩减不必要的植被损毁和土方挖掘量从而达成施工与生态环境的协调共融。

以某花园城市的湿地建设项目作为范例，该项目在施工之前对生态环境展开了全面性的监测工作，着重关注土壤质量、水质以及生物的多样性状况。在施工进程中施工团队定时对生态指标予以监测，保证生态环境不遭受过度的干扰。项目施工之际湿地周边的植被由于施工的影响产生了一定程度的破坏，致使周边鸟类的数量有所减少。施工团队即刻做出反应，在分析原因之后决定施行种植适宜鸟类栖息和觅食的植物并设置人工鸟巢，以此为鸟类提供更优的栖息环境。历经数月的不懈努力湿地内部的鸟类数量逐步回升，生态系统的稳定性获得了保障。项目的迅速响应以及具有针对性的生态修复手段有效守护了生物的多样性，并且凭借动态调整施工方案，削减了对湿地生态的负面作用确保了施工与生态环境的和谐共处。

5 结语

花园城市作为当代城市可持续发展的关键指向土建工程于其中发挥着重要作用，凭借科学的规划以及创新的技术途径，能够切实化解土建施工里的技术困境达成生态修复、景观优化以及资源节约的目的。本文所研讨的技术解决办法，给提升花园城市的建设品质和可持续性给予了实践参考。不过伴随技术的持续进步和城市建设需求的多元化，依旧需要不断探寻更为高效、环保的施工方式促使花园城市建设朝着更为绿色、智能和高效的方向迈进。

参考文献

- [1] 李素娟,谈亚东.园林景观工程生态技术应用[J].城市建设理论探究:电子版, 2015, 5(033):1089.
- [2] 钟晓青,李宝荣,苏苒.广东园林设计及生态花园城市建设问题研究[J].中国园林, 2001, 17(3):3.
- [3] 李荷,杨培峰,田乃鲁,等.海上花园城市导向舟山城市生态化建设研究[C]//2019中国城市规划年会.0[2025-01-21].