

海绵城市理念指导下的施工图设计与方法探讨

徐菁媛

浙江工业大学工程设计集团有限公司

摘要：海绵城市理念作为一种创新的城市雨洪管理策略，在施工图设计与方法方面研究备受关注。因此，本文通过分析海绵城市理念指导下的施工图组成及特点，以及施工图设计与存在的问题，提出了施工图设计要点以及施工后存在的问题及改进措施，以期在城市雨洪管理和可持续发展提供有益的参考和借鉴。

关键词：海绵城市理念；施工图设计；改进措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.18.100

引言

随着城市化进程的不断加速和气候变化的不断加剧，城市面临着日益严重的雨洪管理问题。海绵城市理念作为一种创新的城市雨洪管理策略，强调通过源头控制、分散化和小规模雨水管理措施，使城市具备更好的雨水吸纳利用能力，从而减少地表径流和径流污染，降低洪涝风险，提高城市的抗灾能力。然而，要实现海绵城市的建设目标，除了政策和规划层面的支持外，科学合理的施工图设计也至关重要。本论文旨在探讨海绵城市理念指导下的施工图设计与方法，以应对城市雨洪管理的挑战。论文通过详细分析当前施工图设计中存在的问题，探讨针对这些问题的解决方案和方法，提出进一步完善和推广海绵城市建设的建议，以期在城市雨洪管理和可持续发展提供有益的参考和借鉴。

一、海绵城市理念指导下的施工图组成及特点

（一）海绵城市理念

海绵城市是一种新型雨洪管理理念，使城市具备吸纳和利用雨水的能力，应对自然灾害并满足发展需求^[1]。通过构建水生态设施和科技手段，实现雨水的渗、滞、蓄、净、用、排，促进雨水资源的合理利用和净化。建筑设计上注重雨水收集、降速、调控和处理，尤其在老旧小区改造中，以人文关怀为原则，强调生态空间建设和低影响开发，为海绵城市建设提供支持。这一理念注重利用自然生态系统的原理，通过改变城市设计与规划方式，采用绿色基础设施和可持续性技术，实现雨水的收集、存储和利用，减少地表径流和径流污染，保护城市生态环境。海绵城市不仅能够提高城市的抗洪排涝能力，还能改善城市空气质量、增加绿色空间、提升居民生活质量，并为城市可持续发展提供了重要的理念和方向。

（二）海绵城市理念指导下的施工图组成及特点

1. 施工图设计

在海绵城市理念的指导下，在设计施工图之前，首先需要明确项目类型，并了解上位规划中的海绵城市指标。同时，与给排水专业密切配合，确保各低影响开发（LID）设施在场地中的占比得到落实。再者需要强化细部设计，包括但不限于消防通道及消防出入口位置的确定、地下车库荷载的考量、建筑雨水排放系统的布局、绿化种植的分布及植物品种的确认证等。这样，海绵城市理念才能有效地融入施工图设计中。海绵城市理念下的施工图设计要注重全面性、节能性、细致性、责任性和可行性。全面性意味着考虑到各方面的因素，包括给排水系统、绿化设施、能源利用等。节能性则要求在设计中采用节能技术和材料，减少能源消耗。细致性则需要对各项细节进行精确的规划和设计，确保施工过程中不会出现问题。责任性意味着设计人员要对设计方案负责，确保其符合相关法规和标准。最后，可行性是指设计方案需要在实际施工中得以落实，并能够实现预期的效果，从而实现建筑工程的高效、安全、环保和可持续发展。

2. 施工图组成

海绵城市理念指导下的施工图组成主要包括总平面设计、竖向标高设计、LID设施布置、各节点细部设计、绿化种植设计及溢流排放管网设计。总平面设计考虑总体布局与功能分区，为LID设施的布置预留空间；竖向标高设计细化场地内的排水分区、雨水的排放方向，确保雨水能有效的进入LID设施，实现雨水的收集；而LID设施的布置则需要由设计人员针对项目实际情况进行选择与应用，合理的竖向设计与LID设施布置结合才能促进雨水自然渗透并降低城市内涝风险。绿化种植设计则需要根据项目实际位置，结合海绵城市理念因地制宜的选择造型美观、耐水淹、易于管理维护的植物，兼顾功能性、美观性与易管理，以增加使用者对海绵城市生态设施的接受度，最终提升土壤保水能力和生物多样性，达到雨水净化和生态修复的目的。这些施工图设计的组成共同构成了海绵城市建设的重要基础，以实现城市雨水资源的合理利用和生态环境的可持续发展。

3. 施工图特点

海绵城市理念指导下的施工图特点主要体现在对雨水管理和生态环境的重视上。施工图设计注重各专业的

协调与配合,比如建筑布局的灵活性与多样性,考虑对建筑上部空间的利用,减少通过屋面雨水排放系统排放到市政管网中的雨水和污染物^[2]。而后期的绿化种植尤为重要,不能一味的以海绵设施本身为优先,海绵设施是与景观效果结合的功能性设施,既要确保雨水的自然渗透和土地的水资源利用效率,又要兼顾景观效果。因此,海绵城市理念下的施工图设计,最显著特点是通过各专业的协调配合,在完成项目的同时强调雨水资源的合理利用、生态环境的保护与修复,以及节能与可持续发展。

二、海绵城市理念指导下的施工图设计与存在的问题

在海绵城市理念指导下的施工图设计面临着诸多挑战,其中包括前期勘察问、方案设计不足以及专业衔接不畅等问题。为了有效应对这些挑战,需要加强细节考虑、新技术利用和专业间协作。

(一) 前期勘察问题

前期勘察是工程建设中至关重要的一环,然而常见问题却是地形地貌勘察不够详细以及地下管线情况未充分调查。不详细的地形地貌勘察会导致设计中未能充分考虑到地形起伏、水流路径等因素,进而影响雨水排放和管理方案的制定,会增加后期工程调整的难度和成本。与此同时,地下管线情况未充分调查则会在施工过程中引发意外损坏管线的风险,导致工程延误和额外的维修成本。这些问题的存在不仅会影响工程的顺利进行,还会对工程的质量和产生潜在威胁。因此,加强前期勘察工作,确保对地形地貌和地下管线等关键信息进行全面详细的调查和分析,是确保工程顺利实施和成功完成的关键一步。

(二) 前期方案设计与各专业衔接问题

传统方案设计中以建筑专业为主体,各配合专业尤其是室外附属配套的各专业后期介入,这导致各专业在施工图设计过程中往往存在信息交流不畅、协调不足等情况,而在海绵城市理念指导下的施工图设计中,这些问题尤为突出。常见的问题之一是总图设计的过于粗略,以公建项目为例,会产生大量的建筑屋面,不经过屋顶绿化的处理这部分雨水只能直接排入市政管网造成较大的雨水排放压力,而住宅项目的建筑总平面布置容易忽视汇水分区及后续景观效果,产生大面积的下凹绿地。而结构设计在荷载计算中通常按1.5米覆土计算,实际上1.5米的覆土深度无法同时兼顾海绵设施与绿地率计算的覆土要求。而这些都需要在前期就在方案设计中加强总图设计的细致性和全面性,将海绵城市的理念明确并落实在初步设计中,以避免为后续的施工图深化设计增加困难与冲突,造成设计偏差和纰漏,影响整体海绵城市建设的效果。

三、海绵城市理念指导下的施工图设计要点

(一) 总图设计

在海绵城市理念指导下的施工图设计中,总图设计至关重要。总图设计应该全面详细,具备综合性,确保施工图覆盖所有施工内容,不得遗漏任何施工环节。综合性要求总图设计包含全部施工内容,从建筑布局到周边道路的布置,每一个细节都必须考虑到。特别是在海绵城市建设中,需要特别关注道路排水问题,确保排水系统与道路中心点标高相对应,以应对降雨带来的挑战。消防登高面的坡度不得大于3%,并于周边道路的坡度接近,以确保消防安全。总图设计的不详细常导致施工困难,因此需要更加清晰和逻辑,严格按照设计标准进行,以确保数据的准确性,提高施工效率,保证施工作业有序开展,为海绵城市建设提供有力支持。

(二) LID 设施部分

LID设施旨在通过模仿自然过程,减少雨水径流,改善城市水环境,降低洪涝风险,提高水资源利用率^[2]。在施工图设计中,LID设施的要点包括但不限于:
①要充分考虑雨水的收集与利用,包括建立雨水收集系统、设计雨水花园、绿化屋顶等,以最大限度地减少雨水径流,提高雨水的再利用率。
②要合理规划雨水渗透系统,包括设计透水铺装、雨水渗透池、湿地等,以促进雨水的渗透和自然补给地下水,减缓城市雨水径流对地表和地下水环境的冲击。
③还应该考虑LID设施的维护和管理问题,包括设立雨水设施维护管理机构、建立完善的维护管理制度、制定定期检查和维护计划等,以确保LID设施的正常运行和持久效益。同时,还需注意LID设施与其他城市基础设施的衔接问题,确保其与城市交通、排水、供水等系统的协调运行。

(三) 屋顶绿化部分

海绵城市理念下,在建筑物屋顶、露台等区域实施绿化工程,可以有效增加城市绿地面积,改善城市环境质量,缓解城市热岛效应,减少雨水径流,提升生态系统健康。屋顶绿化不仅能够美化城市景观,提高城市居民的生活品质,还有利于城市生态环境的保护和恢复。因此,在海绵城市的施工图设计中,必须充分考虑屋顶绿化的实施方案,包括植被选择、景观设计、灌溉系统等细节,确保其与建筑结构相协调,实现绿色生态与建筑功能的有机结合,为城市可持续发展和生态保护提供重要支持。

(四) 雨水回收利用系统

建立完善的雨水收集系统,覆盖建筑物屋面和场地地面,确保尽可能多的雨水被收集。还需要设置雨水收集设施,如雨水收集管道和储水设备,以确保雨水被有效存储和利用。同时,设计中还需考虑雨水处理设施,

如滤池和沉淀池，以去除雨水中的杂质和污染物，确保回收后的雨水质量符合再利用标准。另外，应该考虑雨水利用方式，包括灌溉、景观水体补充和冲洗等，以最大限度地减少对自来水的依赖，并提高水资源利用效率。最后，需要合理规划雨水管网，确保雨水的流向合理、畅通，并与城市排水系统相互衔接，实现雨水资源的最大化利用和循环利用。

（五）生物多样性保护

通过保留原有植被和生物多样性，尽量减少对自然环境的破坏和干扰，可以有效地维护城市生态系统的稳定性和健康。为实现生物多样性保护的目标，需要在城市规划和建设中采取一系列措施：①应该尽量保留原有的自然植被和生态环境，特别是重要的生态节点和生物栖息地，如湿地、森林、草原等，避免不必要的破坏和开发。同时，可以通过绿地、绿化带等措施，在城市内部和周边增加植被覆盖，提供良好的生境条件，促进物种的繁衍和生长。②需要采取生态修复和保护措施，修复受损的生态系统，恢复生态平衡。这包括对土壤、水体和空气等环境要素进行治理和保护，减少污染物的排放和生态系统的退化，提高城市环境的质量和生态功能。

（六）协调各方人员参与

通过积极开展社区居民参与和意见征集活动，可以有效促进城市规划与居民需求的有机结合。公众参与不仅可以在早期规划阶段征集居民对城市发展的期望和诉求，还能在设计施工图时充分考虑居民的意见和建议，从而确保项目的社会可接受性和可持续性。这种参与机制的建立不仅仅是为了听取意见，更是为了让居民真正参与到城市规划和建设的过程中来。在社区居民参与活动中，应设立多种形式的沟通渠道，如公开座谈会、网络调查和社区活动等，以便不同群体的居民都能够参与其中，发表自己的看法和建议。同时，也需要建立专门的组织机构或委员会来负责协调和管理公众参与活动，确保意见收集和反馈的及时性和有效性。通过这样的方式，可以提高居民对城市规划和建设的认同感和参与度，促进社区的和谐发展和共建共享，为海绵城市的建设注入更多的社会动力和智慧。

（七）完善施工管理制度

通过建立健全的施工管理制度和规范，可以明确施工责任、流程和标准，从而提高工作效率，降低施工风险。通过施工管理制度的建立可以规范施工现场的管理流程，明确各个环节的责任分工，确保施工过程的有序进行。例如，制定施工安全管理制度，明确安全责任人，规范施工现场的安全管理流程，加强对施工作业人员的安全教育和培训，有效预防和应对施工安全事故。

同时，施工管理制度的完善可以加强对施工现场的监督和管理，及时发现和解决问题。通过建立健全的巡查和检查制度，加强对施工质量、进度和安全等方面的监督，及时发现施工中存在的问题和隐患，并采取有效措施加以解决，确保施工过程的安全和质量。此外，施工管理制度的完善还可以提升项目管理水平，提高项目整体执行效率。通过建立健全的施工计划和进度管理制度，合理安排施工任务和资源，优化施工流程，提高施工效率，确保项目按时、按质、按量完成。

（八）加强人员培训

加强施工人员的培训和技能提升是确保工程施工安全和质量的至关重要的措施。专业的培训能够使施工人员熟练掌握最新的施工技术和操作方法，从而提高施工效率和质量。通过不断学习和培训，施工人员能够及时掌握行业发展动态，应用最新的技术和工艺，为工程的顺利进行提供技术支持和保障。同时，培训也有助于增强施工人员的安全意识和应急处理能力。定期组织安全培训和技术交流活动，可以帮助施工人员了解并掌握安全生产的基本知识和操作规程，提高他们对施工过程中潜在安全隐患的识别和处理能力。这样可以有效降低施工过程中发生事故的风险，保障施工人员的生命安全和身体健康。继续加强人员培训不仅有助于提升施工人员的综合素质和技能水平，还可以促进团队协作和沟通，提高工作效率和执行力。

四、结束语

本文通过分析海绵城市理念指导下的施工图设计与方法，深入探讨了其组成、特点以及存在的问题。在施工图设计方面，我们强调了对细节的关注，提出了加强各专业配合、确保图纸审查的重要性，以及引入先进技术和设备等建议。同时，我们也指出了施工后可能存在的问题，如施工图不详细、施工质量不高等，并提出了完善施工管理制度、加强环境保护措施、定期检查和维护以及加强人员培训等改进措施。旨在为城市雨洪管理和可持续发展提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 李晓天. 基于节能绿色理念的建筑施工图设计方法探讨[J]. 陶瓷, 2023(04): 185-187.
- [2] 米军, 罗玉林. 海绵城市中LID设施设计分析研究[J]. 四川水泥, 2017(9): 102.
- [3] 杨亚男. 基于施工衔接的建筑施工图设计问题调整方法探讨[J]. 工程建设与设计, 2021(20): 203-205.
- [4] 赵伟. 基于BIM浅谈建筑施工图设计要点及设计中应避免的问题[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(09): 56-57.