

DBO 项目全过程管理难点与控制策略研究

芮栋梁

上海浦港市政绿化养护管理有限公司, 上海 221380

DOI:10.61369/ERA.2026100037

摘 要 : 以项目全生命周期管理为核心, 依托上海市规模最大的海绵城市生态公园项目——“天空之境”, 即国内首个采用 DBO (设计—施工—运维) 一体化模式实施的市政生态基础设施项目, 在系统性剖析项目建设全过程中的技术、质量、进度、协同、环境运维等管理难点基础上, 构建针对性的全过程管控体系, 并提出精准有效的控制策略。研究成果可为国内滨海地区海绵城市复合型生态项目且采用 DBO 模式基础设施工程的全过程建设管理提供参考。

关 键 词 : 临港新片区; DBO 模式; 海绵城市; 工程管控

Research on the Challenges and Control Strategies in the Whole Process Management of DBO Projects

Rui Dongliang

Shanghai Pugang Municipal Greening Maintenance Management Co., Ltd. Shanghai 221380

Abstract : Taking a project using lifecycle management as the core, relying on the largest sponge city ecological park project in Shanghai, "Sky Mirror", which is the first municipal ecological infrastructure project implemented using the DBO (Design-Build-Operate) integrated model in China, the management challenges in technology, quality, progress, collaboration, and environmental operation and maintenance throughout the entire project construction process are systematically analyzed in this paper. Based on this analysis, a targeted whole-process control system is constructed, and precise and effective control strategies are proposed. The research results can provide a reference for the whole-process construction management of sponge city composite ecological projects in coastal areas in China that adopt DBO model infrastructure engineering.

Keywords : lingang new area; DBO mode; sponge city; engineering control

引言

作为上海对外开放的前沿阵地, 上海临港新片区长期面临着地质条件复杂、内涝防治、水土治理等压力^[1]。如何化解这些压力成为了临港新片区实现高质量发展的重要课题。本课题组以采用 DBO (设计—施工—运营) 一体化建设模式的标杆性项目——“星空之境”公园为载体, 探索 DBO 这类打破传统市政工程设计、施工、运维相互割裂的管理模式, 解决工程体系复杂、技术标准严苛等难题, 填补国内针对滨海区域、DBO 一体化模式下大型复合型生态项目的全生命周期管理研究的空白。

一、项目概况

“星空之境”公园项目是集中治理雨水、涵养生态、科普天文、休闲景观等诸多功能于一体的复合型城市公园, 划分为四大功能分区 (参见图 1, 根据河道布置情况划分四个地块), 其中三大功能区聚焦宇宙、天文、星体主题, 与相邻上海天文馆形成功能联动。项目建设内容包括海绵景观工程、土方工程、海绵设施工程、海绵监测工程、水质改善等附属设施、工程完成后至整体工程竣工验收完毕期间的养护、项目运维等工作。

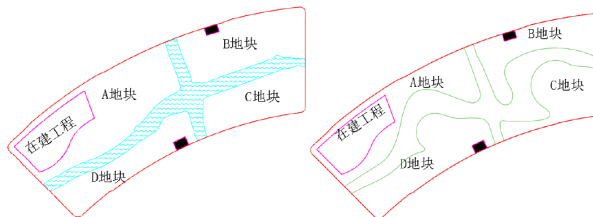


图1 河道改线前后地块划分情况

该项目属于典型的滨海海绵生态项目, 项目核心亮点与特点包括以下几个方面:

① 设施多元化：包含植草沟、生物滞留带、生态旱溪、透水铺装等设施。

② 系统全方位：构建集雨水收集、净化、调蓄等于一体的系统，每日可消纳周边1.5万 m³雨水，可将五类地表水净化至三类标准，有效解决临港片区雨水积涝与水质污染问题。

③ 模式创新化：项目建设全程采用 DBO 一体化模式，由设计单位牵头、施工单位协同，统筹完成方案设计、工程施工、长期运维全链条工作，实现项目建设与运维的深度融合。

④ 要求特殊化：项目地处滨海，高盐雾环境易导致金属设备、园林设施、建筑构件锈蚀老化，对工程选材、工艺、后期运维提出了极高的特殊要求。

二、全过程管理难点

（一）基于建设时间周期角度

1. 设计阶段

（1）海绵系统设计专业性强：项目构建了沉淀池、人工湿地、生态绿地、生态塘等多级雨水净化体系，稍有不慎就极易出现功能设计与景观设计冲突、局部海绵体系衔接不畅等问题。

（2）滨海特殊工况适配设计难度高：项目临海高盐雾环境会加速园林设施、金属构件、户外设备的锈蚀老化，传统材料选型难以适配15年长效运维需求，设计阶段需兼顾耐腐蚀性、性价比、景观效果等多重要求，材料选型与结构设计标准难以统一。

（3）DBO 模式运维前置设计落地困难：需将设施后期检修便利性、植被后期养护难度、海绵系统长期清淤维护、设备防腐翻新等15年长效运维需求前置融入设计环节，但国内 DBO 模式生态项目设计标准尚未完善，缺乏成熟的运维前置设计规范。

2. 施工阶段—多专业交叉施工协同难度高、滨海工况复杂

（1）气象与地质条件制约施工进度：项目所在区域台风、大风、暴雨天气频发，有效施工工期被大幅压缩，且暴雨天气易引发施工现场积水、土壤泥泞，影响海绵设施施工精度与土方施工质量。

（2）多专业交叉作业协同难度极大：项目涵盖生态修复、园林景观、水利排水等六大施工体系，各工序施工空间重叠度高、逻辑紧密。海绵设施的地下管网、排水系统施工属于隐蔽工程，需优先完成，而景观绿化、铺装工程、主题建筑、科普设施施工需后续跟进，交叉施工过程中极易出现工序冲突、施工衔接断层、成品损坏等问题。

（二）基于管理内容角度

1. 质量—生态工程质量标准模糊、长效质量保障难度大

（1）海绵系统质量隐蔽、长效：在排水管网、透水基层、生态净化结构等隐蔽工程施工完成后，难以直观查验，不易及时发现施工缺陷，后期投入使用后易出现净化效果不佳、积水等质量隐患。海绵生态系统的功能质量无法通过短期验收判定，需经过长期水文循环、雨水冲刷验证。

（2）生态工程质量受环境影响波动大：苗木适配性不足、土壤改良不彻底等不当操作都会造成植被存活率低、生态群落稳定

性差，直接影响项目生态质量。项目生态工程质量受季节气候、自然环境、后期养护的影响极大，质量管控的动态性、不确定性极强。

（3）DBO 模式下质量责任界定复杂：虽然 DBO 模式减少了协同壁垒，但也存在质量责任边界模糊的问题。设计缺陷、施工工艺瑕疵、运维养护不当引发的质量问题难以精准界定，容易出现责任推诿、整改滞后的情况，不利于全过程质量闭环管控。

2. 进度与成本—工期约束、成本管控难度大

（1）进度管控压力大：项目建设周期紧张，加之所在区域每年汛期、台风季集中，导致有效施工工期大度缩短。同多专业交叉施工工序繁琐，一旦某一工序滞后，会引发连锁延误效应，整体进度管控难度大幅提升。

（2）成本管控难度高：DBO 模式需统筹建设阶段与15年运维阶段，全周期成本管控难度大。一方面，防腐高端材料、滨海特殊施工工艺增加了建设阶段成本投入；另一方面，临海环境设施锈蚀、植被更替等长效运维成本难以精准预判。

3. 运维衔接—建设与运维融合不足、长效运维体系不完善

（1）运维前置落地不到位：在部分施工环节，未充分考虑后期运维需求，如部分海绵隐蔽设施检修空间不足、部分设备拆装繁琐等，增加了后期运维难度。

（2）运维技术体系适配性不足：项目天文主题景观、海绵生态系统、智慧设施的运维极具专业性，传统园林运维团队缺乏海绵系统养护、生态净化、滨海防腐维护的专业能力。

（3）运维考核标准不完善：目前国内针对超长周期生态公园运维的考核体系尚未健全，生态功能指标、设施完好指标、景观养护指标的量化考核标准模糊，容易出现运维工作流于形式、养护质量参差不齐的问题。

三、全过程控制策略

（一）前置统筹融合多目标、落实运维导向设计

1. 组建多专业联合设计团队，即打破单一专业设计壁垒，统筹海绵、景观、天文、运维等四大核心目标。结合临港地形地貌、降雨数据、水文特征，精准优化多级雨水净化体系布局，实现水质净化、雨水调蓄、防涝排水与景观布局深度融合。

2. 优化滨海工况适配设计

表1 优化滨海工况适配设计措施

工况	适配措施
高盐雾腐蚀环境	推行专项材料选型标准，园林座椅、金属构件、垃圾桶全部采用不锈钢+釉质防腐涂层双重防护工艺，户外设备选用高耐腐蚀材质，从设计源头降低后期锈蚀损耗与运维成本。
景观造型	简化设计，在保障天文主题艺术效果的前提下，优先选用易施工、易养护、耐久性强的设计方案，平衡景观艺术性与工程实用性。
运维前置	将15年长周期运维指标纳入设计评审体系，明确设施检修通道、隐蔽工程维护空间、设备拆装便利性、海绵系统清淤通道等运维设计标准，所有设计方案需经运维专业人员审核通过后方可落地。

（二）强化工况适配管控、构建多专业协同施工体系

1. 制定滨海适配性施工计划：结合临港暴雨、季节气候、台

风等特点，优化施工工期排布，避开极端天气高发时段，提前储备防风、防汛、防雨物资，建立极端天气应急施工预案。针对湿地建设、苗木种植等季节性工序，精准锁定施工窗口期，提前完成场地预处理、苗木储备，保障生态工程施工效果。

2. 建立多专业交叉施工协同机制：梳理水利、生态等各工序施工逻辑，制定精细化施工进度网络图，明确各工序先后顺序、施工范围、衔接节点。实行分区、分专业、分层施工模式，优先施工地下隐蔽工程，有序跟进地上景观、设施工程，做好已完工成品保护。组建专项协同管控小组，统筹各施工队伍作业节奏，定期开展工序衔接专项交底，统一施工标准^[2]。

3. 推行滨海专项施工工艺标准化管控：针对海绵净化结构等专项工艺，编制专项施工技术规程，严格把控施工精度。对地下隐蔽工程，实行全过程旁站监理、影像留存、分段验收制度。针对生态工程施工，联合生态专业技术人员现场指导，严格管控微生物群落培育、水生植物种植密度、湿地水文调控。

（三）构建全周期质量体系、细化生态工程管控标准

1. 细化海绵生态工程质量验收标准：结合项目特性，制定适配滨海海绵公园的专项质量验收规范，补充隐蔽工程、雨水净化功能、生态体系、土壤改良效果等专项验收指标，填补常规市政验收标准的空白。

2. 强化施工全过程动态质量管控：推行自检、互检、专检和监理抽检管控模式，全部验收地下管网、透水基层等隐蔽工程，留存完整施工影像与检测数据。针对生态工程质量长效性特点，建立完工后跟踪监测1-3年质量机制，定期监测苗木存活率、水质净化效果等，动态优化养护与整改措施。

3. 明确 DBO 模式质量责任边界：细化设计、施工和运维环节质量责任，建立质量问题溯源机制。精准划分责任主体，落实整改责任与考核处罚机制，实现质量问题闭环管控。建立质量风险预警体系，针对设施锈蚀、滨海返盐等高频质量风险，提前制定防控预案^[3]。

（四）动态调控进度、全周期精细化管控成本

1 建立动态进度管控体系：采用关键路径法、甘特图细化各阶段、各工序工期节点，分解每日、每周施工任务，定期开展进度核查，及时发现进度偏差并动态调整。建立进度考核机制，将施

工进度与班组绩效挂钩，强化各施工队伍进度管控主动性，保障项目按期交付。

2. 构建“建设成本精准管控+运维成本预判储备”全周期成本体系：在建设阶段，推行限额设计与施工管控，严格把控材料采购、人工成本、机械使用，优选高性价比、低运维成本、高耐久性的材料与工艺。建立动态成本监测机制，实时跟踪施工成本支出，及时纠偏超预算环节。精准预判15年长周期运维成本，测算苗木更替、海绵系统清淤、设施防腐翻新等运维费用。

（五）打通建运衔接壁垒、构建长效运维体系

1. 推行运维全过程介入机制：运维团队提前进场，全程参与项目设计评审、施工过程、竣工验收、调试试运行全流程，熟悉项目设施布局、海绵系统结构、景观体系、设备参数，提前梳理运维重难点，制定专项运维方案。

2. 搭建专业化滨海生态运维团队：针对项目海绵生态、天文景观等专项运维需求，开展专项技能培训，组建兼具园林养护、生态治理等能力的复合型运维队伍。引入智慧运维系统，搭建园区水质、土壤等情况实时监测平台，实现运维风险动态预警、精准处置，提升运维智能化水平。

3. 建立量化长效运维考核体系：结合项目生态功能、景观效果、设施完好率等核心指标，制定可量化、可考核的运维标准，定期开展运维考核评估，动态优化运维方案。推行弹性运维模式，根据季节气候、设施损耗、水文变化情况，动态调整养护频次、防腐维护、水质治理方案，保障项目15年长周期稳定运行。

四、结束语

依托“星空之境”项目，课题组对在探讨 DBO 模式下项目建设全过程核心管理难点，并构建了适配该类生态项目的全过程管控体系，并提出五大控制策略，即前置统筹融合多目标、落实运维导向设计，强化工况适配管控、构建多专业协同施工体系，构建全周期质量体系、细化生态工程管控标准，动态调控进度、全周期精细化管控成本，打通建运衔接壁垒、构建长效运维体系，有效破解了项目建设与运维中的核心痛点，保障了项目高质量建设、长效化运营。

参考文献

[1] 祁文荟. 浅谈海绵城市建设项目管理中存在问题与应对策略 [J]. 中国住宅设施, 2025, (08): 160-162.
[2] 陈嘉亮. 海绵城市建设工程实效分析与优化研究 [J]. 天津科技, 2024, 51(10): 78-81.
[3] 高宏宇; 姜文超; 陈涛. 海绵城市建设运维全过程数字化监管研究. 上海建设科技 [J]. 2025(03): 75-79.