 DOI: https://doi.org/10.12349/edc.v8i5.10272

Research on the Effectiveness of Environmental Impact Mitigation During the Construction Period under the Collaborative Mechanism for Infrastructure Engineering Design, Construction, and Management

Fang Song

Yunnan Provincial Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650021, China

Abstract

Infrastructure projects inevitably have an impact on the environment during the construction process,particularly during the construction phase,which may involve pollution and damage to soil,water sources,air,and ecosystems.Therefore,the collaborative mechanism between design and construction management has become an important means to mitigate the environmental impact during construction.By coordinating close cooperation between the design and construction phases,potential environmental issues can be anticipated and effective measures can be taken to avoid or alleviate them.This study focuses on analyzing effective paths for mitigating environmental impacts during the construction phase under the collaborative mechanism of design and construction management in infrastructure projects.It proposes a series of optimization measures through the application of green construction technologies,the establishment of environmental monitoring systems,and the exploration of environmental impact early-warning mechanisms.

Keywords

Infrastructure projects; design-construction collaboration; environmental impact mitigation; green construction technology; environmental monitoring

基础设施工程设计施工管理协同机制下施工期环境影响减缓成效研究

宋放

云南省水利水电勘测设计院有限公司，中国·云南 昆明 650021

摘　要

在基础设施工程建设上，不可避免地会给周边环境带来一定程度的波及，尤其是施工阶段，极易引发土壤、水源、空气及生态系统的污染以及破坏，为了应接这一考验，设计与施工管理的协同机制渐渐变成减缓施工期环境波及的核心手段。依赖设计阶段跟施工阶段的深度融合，可以于设计初期就前瞻性地识别潜在的环境问题，且制定有效的措施予以规避或者削弱，本研究着重讨论了基础设施工程设计施工管理协同机制内，减缓施工期环境波及的有效途径，凭借绿色施工技术的应用、环境监测体系的设立还有环境波及预警机制的探析，系统地给出了一连串改良措施。

关键词

基础设施工程；设计施工协同；环境影响减缓；绿色施工技术；环境监测

1 引言

基建需求持续攀升，但伴生的环境问题也愈发严峻，施工期乃基建项目的关键环节，实行常给周边的生态环境带来多维度干扰，此类干扰不光引致资源损耗以及污染，更加可能给本地的生态系统构成不可逆的破坏，依据这一点，加强施工期的环境保护水平已变成急切需要破解的重点议题。加强设计以及施工管理的协同，既能在项目前期有效预判潜在的环境干扰，亦可为此后的施工环节给予坚实的技术以及管理支撑，助推设计与施工的深度融合，不光能增强项目的执行能力，更加可明显缓解环境干扰，给项目的可持续发展保驾护航。

【作者简介】宋放（1991–），男，中国河北衡水人，硕士，工程师，从事环境影响评价、生态环境保护、环境工程研究。

2 基础设施工程设计施工管理协同机制的内涵与作用

2.1 设计与施工阶段的协同工作机制

依据基础设施工程的特性，设计以及施工阶段有较强的工作衔接性以及依赖性，故在此两阶段构筑有效的协同工作机制十分重要，设计阶段需充分考虑施工里可能遭遇的困难及环境的作用，施工单位则应根据设计图纸以及计划，及时地反馈施工里遭遇的实际问题，避免设计以及施工的脱节使得资源的浪费以及环境的损害。协同工作机制助推设计和施工各方凭借实时的沟通与信息的共享，形成相互协同的工作形式 [1]，譬如，设计方可根据施工方的反馈加以改良地改动，施工方可依照设计方的方案合理地安排，然后增加施工的能力，减轻环境的负荷。

2.2 协同机制对环境影响减缓的作用机制

设计施工管理的协同机制对环境影响减缓起着十分重要的作用。借助协同机制，设计与施工的各方在项目初期即明确环境保护的目标及措施，做到全程控制。在设计阶段，环境影响评估可以为施工阶段的管理给出科学依据，凭借合理的设计方案尽量减少资源浪费以及污染物排放。施工阶段凭借以及设计方的密切合作，可以在施工过程中及时调整方案，解决突发环境问题，保证绿色施工技术可以有效执行。协同机制可以将设计、施工以及环境管理三者有机融合，保证环境影响减缓措施贯穿项目的全过程，最大限度地减少不必要的环境损害。

3 施工期环境影响的主要类型与特征

3.1 土地资源占用与生态破坏

审视土地利用的情形，基础设施工程施工总是需要占用大片的土地，特别是大型的土建项目会明显改变原有的用地格局，施工期内，地表植被损毁、土地征用及生态环境受扰等情况颇为常见，若项目地处城市边缘或者生态脆弱区，建设活动极易打破原有的生态平衡，诱发水土流失、植被退化及野生动植物栖息地的萎缩等生态问题。另外，施工现场的废弃物若处置不当，还会波及土壤质量，依赖设计以及施工管理的协同机制，可以更加合理地统筹土地配置、优选施工场地，同样执行针对性的举措来减轻生态环境所受的冲击。

3.2 水资源消耗与污染

就基础设施建设的环境影响而论，水资源的消耗与污染是不容回避的议题，施工阶段，水乃核心的施工资源，大量地介入混凝土浇筑、道路清洗及工地防尘等作业环节，这不只推高了水资源的耗用量，更易让周边水体遭遇污染威胁。举例来说，未经处理直接排放的施工废水大多裹挟大量的泥沙、有害的化学物质或者油污，会给周边水体带来严重的破坏，而在水资源本就匮乏的区域，过度地抽取用水还可能激化水源紧张的局势，打破原有的生态平衡 [2]，根据此，在施工期执行严格的水资源管控举措，且引入水资源循环利用技术以及废水处理系统，定可有效缓解水环境的承载压力，切实地守护生态水域。

3.3 空气污染与噪声扰动

基础设施工程施工的实际状况说明，空气污染与噪声扰动已变成亟待解决的环境问题，施工机械的大量使用使得大量废气排放，特别是挖掘、切割、焊接等作业环节，会释放粉尘、颗粒物及有害气体，严重地减少空气质量，与此同时，噪声污染也波及周边居民生活以及生态平衡，属关键因素。高噪声施工设备、特定工艺及机械操作产生的持续性噪音，不只干扰居民健康，更加威胁野生动植物的生存环境，根据此，必须加紧施工阶段的污染监控以及管理，借执行降尘措施以及噪声控制技术，切实地缓解环境压力。

4 基础设施工程施工期环境影响减缓措施

4.1 绿色施工技术的应用

审视环境保护，绿色施工技术乃削减施工期环境冲击的核心手段之一，借助环保型的建筑材料、能效高的施工设备和节水型的施工工艺，可大幅减少施工对生态的负面冲击，举例来说，选用低碳环保材料有利于削减二氧化碳排放，应用节能设备以及改良施工工艺则能有效压降能源消耗。另外，废弃物的回收以及再利用、废水的处理跟资源化利用，同样构成绿色施工技术的核心内容，此类技术可切实缓解施工期的环境污染，拔高资源利用效率，替项目的可持续发展夯实基础。

4.2 施工期环境监测与评估体系

在环境监管工作中，施工期的环境监测与评定体系是保证环境影响减缓措施执行的基础，依赖环境监测点的布设，针对施工现场的空气质量、水质、噪声等环境要素开展实时监测，可及时地察觉潜在的环境隐患且作出修正，而环境评定体系则借助数据分析研判施工活动的环境影响，且据此制定详细的改良方案。该体系不只能给予客观的依据，还可为管理部门跟施工方给予实时的反馈，切实保障环境保护措施的效益以及可操作性 [3]。

4.3 环境影响预警与应急响应机制

着眼于防范突发环境事件，施工期环境预警以及应急响应机制发挥着十分重要的作用，施工过程常伴随废水泄漏、土壤污染等不可预见的环境事件，一旦应接迟缓，便极易酿成严重的生态破坏，环境预警系统的建立，可实时追踪施工期间的环境变化态势，继而提前预判潜在的环境风险；而应急响应机制则保证突发环境事件降临时可以迅速地激活，靠着采取有效措施开展应急处理，最大程度地减轻损害。

5 基础设施工程设计施工管理协同机制下的环境影响减缓成效分析

5.1 成效评估方法与指标体系

就环境影响减缓的成效考核办法以及指标体系来说，这是衡量协同机制成效的重点工具，设立严谨的考核体系，可以对设计施工阶段的环境影响减缓措施展开量化分析，常见的考核办法包含生命周期分析法、环境影响预估法及效益成本分析法等。生命周期分析法凭借针对项目自设计至施工

完结各阶段的环境影响展开全面考核，显示各阶段的环保成效；环境影响预估法则侧重针对施工期的环境影响开展实时监测与判定，保障减缓措施的即时效果，另外，效益成本分析法凭借衡量环境减缓措施投入同实际效果间的成本效益比，助力考核经济可行性。考核指标体系则包含空气质量、水资源保护、噪声控制、土地利用等各项内容，保证对环境影响减缓工作做出全面判定。

5.2 协同机制下减缓成效的案例分析

多个基础设施项目实例的剖析，可以详细地显现协同机制在减缓施工期环境危害方面的成效，拿某大型交通基础设施建设项目的举例，设计与施工团队依靠周密地协作，共同制定绿色施工技术以及环境保护的方案，成功减少了施工期的废弃物排放。项目设计阶段针对土壤保护跟水资源利用给予了周全的考量，借助雨水收集系统的实行以及临时施工道路的环保设计，有效地减轻了施工环节周边生态的破坏，不仅如此，施工方在实际操作里主动地以及设计团队保持沟通，针对施工暴露的环境问题实行及时的修正，同时依赖实时环境监测系统保证各项环保措施执行到位。该项目的成功经验说明，设计施工管理的协同机制不但能增进施工能力，更能于环保范围取得明显的成果。

5.3 减缓成效与环境保护法规的关系

减缓成效以及环境保护法规有着周密的关联，环境保护法规给设计施工管理确立了清晰的操作标准以及技术要求，切实助推了各项环境影响减缓措施落地，基础设施项目在施工阶段必须严守相关环保法规，保证各项环保举措合法合规。譬如，排放标准、噪声限制跟水污染控制等维度的法规，均对施工期间的环境影响减缓起到了法律约束效力，与此同时，项目的设计施工管理协同机制可以助力项目方更为高效地契合上述法律要求，规避因设计不当或者施工不规范引发的环境违法风险。把法规要求以及协同机制深度融合，可更为有力地保障施工期间环境保护措施严格执行，然后增进项目的可持续性与合规性[4]。

6 基础设施工程设计施工管理协同机制的优化建议

6.1 设计与施工环节信息共享与协调机制的加强

基础设施项目协作维度里，设计与施工环节的紧密配合是执行环保目标的核心，改良协同机制，务必增强双方信息互通以及沟通渠道，保证设计方案能依据施工现场的反馈及时地作出更改，信息共享不应局限于项目图纸以及施工进度，还需包含环境监测数据、施工期间环境变化的实时反馈等内容。依赖统一的信息平台，各参建方能在项目全周期内共同关注环境状况，适时地更改施工方案，规避不必要的资源浪费以及环境损害，另外，设计以及施工单位需定期组织协调会议，研讨且解决施工期间可能暴露的环保问题，保障各个环节均能最大程度地减缓环境干扰。

6.2 施工期环境影响的动态管理与调整机制

施工管控里，环境状况极易因多元因素干扰而波动，故而设立动态管理跟调适机制特别核心，依赖施工作业现场的实时监测，可以迅速地识别及判定施工期暴露的生态问题，切实做到早发现、早干预，为保障该机制落地见效，宜引入智能化监控技术，融合物联网跟大数据分析，让施工现场的空气质量、水质、噪声等得到实时跟踪，借由自动化反馈系统及时改良施工方案。举例来说，当空气中尘土浓度超标时，系统即可自动提示施工方采取喷雾降尘等举措，防止污染物更深一步蔓延，借助动态管理跟调适机制，能在施工环节持续健全环保对策，最大程度减缓施工期给环境造成的负面干扰。

6.3 提升项目全生命周期的环境保护意识与执行力

项目全生命周期的观点内，加强环境保护的意识乃基础设施工程可持续发展的核心，项目历经设计、竣工再到后期运营，每个阶段均牵涉不同的环境管理要求，故需于全生命周期内始终贯彻环保优先原则，达成此一目标，项目管理团队须增强全员环保意识培训，保证所有参加人员均能领会且执行环境保护的政策以及法规。同时，必须建立严格的环境管理制度，保障各环节责任到人、各项措施执行到位，施工阶段内，除设计同施工单位的协作外，项目管理方亦应彻底地发挥监督作用，保证环境保护措施切实地执行[5]，另外，项目竣工后还需就环境保护效果开展跟踪考察，持续改良管理措施，给后续项目给予经验的参照，助推环保理念于行业内的广泛应用。

7 结语

基础设施工程设计施工管理的协同机制，能明显地减缓施工期对环境的负面作用，设计以及施工周密合作，不光增加了施工能力，又保证了绿色施工技术以及环保措施有效实行，借助各类环境作用的监控以及及时更改，项目可以保证质量及进度，同时最大限度地减少对生态环境的破坏。另外，环境保护法规的有效融合与执行，让环境影响减缓措施获得了法律维度的保障，今后，借助更深一步加强信息共享、动态管理以及全生命周期的环保意识，基础设施项目的可持续性将获得更加坚实的保障，替社会跟生态的和谐发展做出更大贡献。

参考文献

[1] 王戴超,章玉杭.EPC总承包模式下的建筑工程设计-采购-施工一体化协同管理研究[A].2025年第九届工程领域数字化转型与新质生产力发展研究学术交流会论文集[C].广西网络安全和信息化联合会:2025:619-621.

[2] 陈天佑.建筑装饰装修工程设计与施工协同管理分析[J].散装水泥,2024,(05):198-200.

[3] 韩厚正,申俊昕.公路工程数智化设计生产系统研究[J].中国勘察设计,2021,(02):92-95.

[4] 顾祥柏.总承包项目EPCC协同管理与控制[M].化学工业出版社:201909.

[5] 任杰.桥梁施工期环境监测管理及评价研究[D].导师：杨光辉.长安大学,2017.