

交通运输工程项目全生命周期管理的制度保障体系构建

张永盛

内蒙古兴安盟科右前旗交通运输综合行政执法大队 内蒙古 兴安盟 137400

摘要：随着我国基础设施建设进入高质量发展新阶段，传统的、以建设期为核心的项目管理模式已难以满足复杂交通工程对经济、社会、环境等多重效益的综合要求。全生命周期管理（Life Cycle Management, LCM）作为一种系统性、前瞻性的管理范式，强调从项目策划到最终退役的全过程集成优化。然而，其有效实施高度依赖于一套健全、协同、高效的制度保障体系。本文旨在深入剖析当前交通运输工程项目管理中存在的制度性障碍，系统阐述全生命周期管理的核心内涵与价值诉求，并在此基础上，从顶层设计、法规标准、组织协同、资金机制、技术支撑及监督评价六个维度，构建一个逻辑严密、运行有效的制度保障体系框架。研究认为，唯有通过制度创新与系统集成，破除部门壁垒、信息孤岛和激励错位，才能真正释放全生命周期管理的潜能，推动交通运输工程实现全要素生产率提升和可持续发展目标。

关键词：交通运输工程；全生命周期管理；制度保障体系；高质量发展

引言

经过数十年的高速发展，我国已建成世界领先的高速铁路网、高速公路网和港口群。然而，在取得辉煌成就的同时，也暴露出一系列深层次问题：部分项目前期论证不足导致后期运营成本高昂、资源浪费严重；建设与运营维护脱节，造成“建管养”分离；对项目全周期的环境影响和社会效益评估不足，可持续性面临挑战。这些问题的根源，在很大程度上可归结为传统项目管理模式的局限性——即过度聚焦于建设期的成本、进度与质量控制，而忽视了项目从孕育、诞生、成长到最终消亡的完整生命历程。在此背景下，全生命周期管理（LCM）理念应运而生，并逐渐成为全球基础设施管理领域的共识。LCM主张将项目视为一个有机整体，统筹考虑其规划、设计、投融资、建设、运营、维护乃至最终拆除或再利用等所有阶段的成本、风险、绩效与价值。它追求的不是某一阶段的局部最优，而是整个生命周期内综合效益的最大化。对于投资巨大、服役期长达数十年甚至上百年的交通运输工程而言，推行LCM具有尤为重要的战略意义^[1]。然而，理念的先进性并不自动转化为实践的有效性。LCM的落地生根，需要一整套与之匹配的制度安排作为支撑。当前，我国交通运输工程领域的管理制度体系仍带有浓厚的阶段性、条块分割色彩，缺乏贯穿始终的顶层设计与协同机制。因此，如何构建一个能够有效保障LCM理念全面、深入、持久实施的制度体系，已成为推动行业转型升级、迈向高质量发展的关键命题。

1 交通运输工程项目全生命周期管理的内涵与价值诉求

全生命周期管理并非简单的阶段叠加，而是一种深刻的管理哲学变革。其核心在于打破时间与职能的壁垒，实现跨阶段、跨主体的价值共创。

1.1 核心内涵解析

一是时间维度的整体性：LCM将项目的生命周期划分为若干相互关联、不可割裂的阶段，通常包括：前期策划与决策（立项、可行性研究）、规划设计、投融资、建设施工、运营维护、更新改造以及最终的退役处置。每个阶段的决策都会对未来阶段产生深远影响，例如，规划设计阶段采用的材料和技术，直接决定了未来几十年的养护成本和环境足迹。二是目标维度的综合性：LCM的目标超越了传统的“三大控制”（成本、进度、质量），追求经济、社会、环境三大效益的统一。这包括：最小化全生命周期成本（LCC），最大化资产使用效率和寿命，降低安全风险，减少碳排放和生态扰动，提升用户体验，以及促进区域经济社会协调发展。三是管理维度的集成性：LCM要求将原本分散在不同阶段、由不同主体负责的管理活动进行高度集成。这意味着需要建立统一的数据平台、共享的信息模型（如BIM+GIS）、一致的绩效指标和协同的工作流程，确保信息流、资金流和业务流在全链条上的无缝衔接。

1.2 推行LCM的现实价值

（1）提升投资效益：通过前期充分论证和方案比选，可以避免因决策失误造成的巨大浪费。LCM有助于做出更具远见的投资决策。（2）保障工程品质与安全：将运营期的安全性和耐久性要求前置到设计和建设阶段，可以从源头上消除隐患。例如，在桥梁设计中充分

考虑未来检测、维修的便利性,能显著延长其安全服役年限。(3)促进绿色低碳发展:LCM天然契合可持续发展理念。通过对建材选择、施工工艺、能源消耗、废弃物处理等环节的全周期考量,可以系统性地降低项目的碳足迹,助力国家“双碳”目标的实现^[2]。(4)驱动技术创新与产业升级:LCM对数据、技术和管理提出了更高要求,倒逼行业采用BIM、物联网、大数据、人工智能等先进技术,推动建造方式向工业化、智能化转型,并催生新的业态和服务模式。

2 当前制度体系面临的挑战与障碍

尽管LCM理念已被广泛认同,但其在我国交通运输工程领域的实践仍步履维艰,主要受制于以下制度性障碍:

2.1 顶层设计缺位,缺乏系统性指引

国家层面尚未出台专门针对基础设施全生命周期管理的顶层设计文件或战略规划。现有政策多散见于发改、财政、住建、交通等部门的规章中,且侧重点各异,缺乏统一的指导思想、目标体系和实施路径。这导致地方和企业在实践中无所适从,难以形成合力。

2.2 法规标准体系滞后,难以提供有效支撑

现行《建筑法》《招标投标法》等法律法规主要规范建设行为,对项目前期决策的科学性、后期运营维护的责任归属等规定较为原则化,缺乏对全生命周期视角下各方权责利的清晰界定。各阶段的技术标准、定额体系、评价方法自成一体,互不兼容^[3]。例如,设计规范关注结构安全,而养护规范侧重病害处治,两者之间缺乏有效的衔接与反馈机制。全生命周期成本(LCC)计算尚无统一、权威的标准,使得不同方案间的经济性比较缺乏公信力。

2.3 组织协同机制缺失,“碎片化”管理突出

项目从立项、审批、建设到运营,涉及发改委、自然资源、生态环境、住建、交通等多个政府部门。各部门基于自身职能设定审批条件和监管要求,缺乏有效的横向协调机制,导致“九龙治水”、效率低下。在传统的DBB(设计-招标-建造)模式下,设计、施工、运营单位各自为政,目标不一致。设计方追求方案新颖,施工方关注短期利润,运营方则承担长期成本,这种利益错位使得全生命周期最优难以实现。

2.4 投融资与回报机制不健全

政府财政资金和银行贷款多为中短期,而交通基础设施的回收期极长。这种期限错配使得投资者更倾向于关注建设期的快速回报,而非长期的运营绩效。大多数项目的支付仍基于工程量清单或固定总价,未能与设施的长期性能(如可用性、安全性、舒适度)挂钩。这削弱了社会资

本在建设和运营阶段进行质量投入的内在动力。

2.5 数据与技术支撑体系薄弱

项目各阶段产生的海量数据分散在不同主体手中,格式不一,标准各异,难以有效汇聚和共享。设计BIM模型在施工和运维阶段往往被弃用,造成巨大的信息断层和重复劳动。许多从业单位,特别是中小型企业 and 地方机构,缺乏应用先进数字技术的能力和人才,制约了LCM精细化管理的实现。

3 全生命周期管理制度保障体系的构建框架

为破解上述困境,亟需构建一个多层次、立体化的制度保障体系。该体系应以顶层设计为引领,以法规标准为基础,以组织协同为纽带,以资金机制为杠杆,以技术平台为支撑,以监督评价为闭环。

3.1 强化顶层设计与战略引领

(1)制定国家层面的LCM发展战略:由国务院或相关部委牵头,出台《关于推进基础设施全生命周期管理的指导意见》,明确LCM的战略地位、基本原则、主要目标和重点任务,为全国范围内的实践提供根本遵循。

(2)纳入国家发展规划:将LCM理念融入“十四五”及后续的综合交通运输体系发展规划、新型基础设施建设规划等国家级规划中,使其成为行业发展的硬约束和软实力。

3.2 完善法规标准体系,夯实法治根基

(1)修订相关法律法规:在《建筑法》《公路法》《港口法》等法律修订中,增设全生命周期管理专章,明确项目业主对全生命周期绩效负总责,并规定各参与方在信息共享、协同配合等方面的法定义务。(2)构建统一的LCM标准体系:制定《交通运输工程全生命周期管理导则》,统一术语、阶段划分、管理流程等。加快制定《全生命周期成本(LCC)计算与评价标准》《基于BIM的工程信息交付标准》《基础设施健康监测与评估标准》等,为精细化管理提供技术依据。建立涵盖经济、安全、耐久、绿色、服务等维度的全生命周期绩效评价指标体系。

3.3 创新组织协同与治理模式

(1)建立跨部门协调机制:在中央和省级层面设立由发改委牵头,财政、自然资源、生态环境、住建、交通等部门参与的“基础设施全生命周期管理协调小组”,负责统筹重大项目的规划、审批和监管,实行“多评合一、多审合一”^[4]。(2)推广一体化项目交付模式:一是大力推行PPP/PFI模式:通过特许经营等方式,将设计、建设、融资、运营、维护等环节打包授予一个有能力的社会资本联合体,使其内部化全生命周期

成本与收益,从根本上解决利益冲突问题。二是探索IPD(集成项目交付)模式:鼓励业主、设计、施工、主要供应商等核心参与方在项目早期就组建联盟,共同承担风险、分享收益,实现深度协同。

3.4 健全投融资与长效激励机制

(1) 创新金融产品与工具:鼓励开发与项目长期现金流相匹配的基础设施REITs(不动产投资信托基金)、绿色债券、项目收益债等金融产品,吸引长期资本进入。(2) 全面推行基于绩效的付费机制:在PPP合同和政府购买服务协议中,将支付与设施的可用性、服务水平、能耗水平、用户满意度等关键绩效指标(KPIs)紧密挂钩。例如,高速公路的付费可与路面平整度、事故率、通行效率等指标联动。(3) 设立LCM专项引导基金:由政府出资设立基金,对采用先进LCM理念和技术、取得显著综合效益的示范项目给予奖励或补贴,发挥财政资金的撬动作用。

3.5 打造数字化技术支撑平台

(1) 建设国家级/省级CDE(公共数据环境):依托政务云或行业云,构建统一的基础设施资产信息平台。强制要求所有新建重大项目从立项起就基于BIM+GIS技术进行正向设计,并将模型和数据作为核心交付物,持续更新至运营维护阶段,形成“数字孪生”资产。(2) 推动数据开放与共享:制定数据确权、安全、共享规则,在保障商业秘密和个人隐私的前提下,有序开放非敏感的工程数据,促进产业链上下游协同和创新应用。

3.6 构建全过程监督与动态评价体系

(1) 引入第三方独立评估:在项目的关键节点(如可研批复前、初步设计审查、竣工验收、运营中期评估等),委托独立的第三方机构,依据LCM标准对项目的全周期方案、实施过程和绩效成果进行客观、公正的评估。(2) 建立后评价与知识反馈机制:项目运营5-10年后,必须进行系统的后评价,全面复盘其全生命周期的

实际表现,并将经验教训、成本数据库、最佳实践等知识成果反哺到前端的规划、设计和标准规范中,形成持续改进的PDCA(计划-执行-检查-行动)闭环。

4 结语

交通运输工程项目全生命周期管理的制度保障体系构建,是一项复杂的系统工程,是推动行业从“有没有”向“好不好”转变的关键抓手。本文所提出的“六位一体”制度框架——即以顶层设计为引领、法规标准为基础、组织协同为纽带、资金机制为杠杆、技术平台为支撑、监督评价为闭环——旨在为破解当前实践困境提供一个系统性的解决方案。这套体系的成功构建与运行,不仅需要自上而下的政策推动和制度供给,更需要自下而上的观念革新与能力建设。它要求政府管理者摒弃部门本位主义,以更宏观、更长远的视野审视项目价值;要求企业从短期逐利转向长期价值创造,提升集成化服务能力;要求全社会形成尊重科学、崇尚节约、追求可持续发展的共识。展望未来,随着数字经济的蓬勃发展和国家治理能力现代化的深入推进,以数据驱动、智能决策、协同共治为特征的全生命周期管理新模式必将加速到来。通过持续的制度创新与实践探索,我国交通运输工程将不仅能铸就更多物理上的“超级工程”,更能打造出经得起历史检验、承载时代使命的“百年精品”和“绿色典范”。

参考文献

- [1]齐彦波.交通运输工程规划与交通土木工程管理策略研究[J].运输经理世界,2025,(09):22-24.
- [2]吕菁瑜.信息时代下交通运输工程管理改革研究[J].中国储运,2023,(10):66-67.
- [3]高钰卓.新改扩建交通运输工程施工管理与质量控制策略探究[J].汽车周刊,2025,(09):33-35.
- [4]李仁魁.信息技术在交通运输工程监理质量控制中的应用[J].中国信息化,2024,(01):84-85.