

# 浅谈国际工程总承包(EPC)项目进度计量

尚于钦

山东高速集团-中国山东国际经济技术合作有限公司

DOI:10.12238/etd.v6i4.15485

**[摘要]** 国际工程总承包(EPC)项目进度计量是实现项目管理目标的重要手段。本文以塞尔维亚多瑙走廊项目为例,分析了国际EPC项目进度计量的重要性、关键要素及实践应用策略,文章指出进度计量对于控制项目进度、成本,协调各参与方,提高项目管理水平等方面非常重要。实践应用策略需重视计量依据准备、计量方法优化、计量数据分析应用及计划的信息化管理手段运用,项目团队应把握关键要素并灵活运用实践策略,以切实提高进度计量管理水平确保项目目标实现。

**[关键词]** 国际工程总承包; 进度计量; 塞尔维亚多瑙走廊项目; 实践应用

中图分类号: N945 文献标识码: A

## A Brief Discussion on Progress Measurement of International Engineering General Contracting (EPC) Projects

Yuqin Shang

SHANDONG HI-SPEED GROUP CO,LTD – China Shandong International Economic & Technical Cooperation Group Ltd

**[Abstract]** Progress measurement in international engineering general contracting (EPC) projects is an important means to achieve project management goals. Taking the Danube Corridor project in Serbia as an example, this article analyzes the importance, key elements, and practical application strategies of progress measurement in international EPC projects. The article points out that progress measurement is very important for controlling project progress and costs, coordinating all parties involved, and improving project management level. The practical application strategy should pay attention to the preparation of measurement basis, optimization of measurement methods, analysis and application of measurement data, and the use of information management methods for planning. The project team should grasp key elements and flexibly apply practical strategies to effectively improve the level of progress measurement management and ensure the achievement of project goals.

**[Key words]** International Engineering General Contracting; Progress measurement; Serbia Danube Corridor Project; practical application

### 引言

全球基础设施建设浪潮下国际EPC模式渐成主流工程交付方式。伴随项目规模扩大与复杂度提升,科学高效的进度计量体系极为关键,其既是项目管理的神经中枢又是各参与方利益平衡的纽带。在多国合作背景下,进度计量不仅关系单个项目成败且对提升中国企业国际工程管理能力影响深远。

### 1 工程概况

塞尔维亚多瑙走廊项目是连接波扎雷瓦茨和戈卢巴茨的快速路项目,其全长68公里,采用双向四车道设计,设计时速为100公里/小时。项目建成后将有效改善塞尔维亚东部地区交通条件,从而促进当地经济社会发展。项目业主为塞尔维亚通道公司,

融资人为塞尔维亚交通建设与基础设施部,合同总额3.37亿欧元,采用设计施工总承包(EPC)模式。项目于2021年8月正式签约,合同工期为设计准备期8个月,施工期36个月。

### 2 国际工程总承包(EPC)项目进度计量的重要性

#### 2.1 进度计量是项目管理质量的基石

国际工程总承包项目在全球范围内开展业务面临着文化差异、法规环境复杂、多方参与主体协调难度大等多重挑战,而进度计量作为贯穿项目全生命周期的管理核心,其质量直接决定着整体项目管理水平的高低。精确的进度计量体系为项目全局掌控提供数据基础,使抽象的进度目标转化为可量化指标。通过建立工作分解结构(WBS),项目团队能够将庞大复杂的工程任务

分解为可控单元,逐级落实责任,明确计量节点。现场数据采集环节则确保了进度信息的真实性,避免管理决策脱离实际。科学的挣值分析方法将计划值、挣值、实际成本三维指标有机结合,形成动态反馈机制,使项目管理团队能够及时识别进度偏差,预判发展趋势,采取针对性调整措施。

### 2.2 进度计量驱动项目关键决策形成

在资源有限、工期紧张、风险多变的国际EPC项目环境下,科学合理的决策需要依托精确可靠的数据支撑,进度计量通过系统化分解任务、精准收集现场信息、科学计算挣值指标,为管理者提供了全方位的决策依据。EPC模式下的总价合同特性决定了进度计量结果直接关联付款申请流程,计量数据准确性影响资金回笼时机,进而影响项目现金流健康状况。分包商考核层面,定期进度计量揭示各分包单位实际履约情况,为奖惩措施实施提供客观依据。资源调配决策方面,计量数据反映各工作面进展状态,指导项目团队优化人员、设备、材料分配,解决资源瓶颈问题。成本控制领域,进度计量通过挣值分析揭示成本偏差,识别潜在风险点,推动成本结构优化。

### 2.3 进度计量构建多方利益平衡机制

国际EPC项目涉及业主方、承包商、监理单位、分包团队等多元主体,各方基于自身立场存在不同诉求甚至潜在冲突,客观公正的进度计量结果在这复杂的利益网络中扮演着“公平裁判”角色。业主方关注工程质量达标情况与资金使用效率,承包商注重工作量确认与付款条件满足程度,监理单位侧重技术规范遵循情况,分包团队聚焦劳务确认与结算时效。规范化的进度计量体系通过建立统一标准、明确测量方法、设定验收流程,创造了公平公正的评价环境。定期计量会议则搭建起信息透明交流平台,各方围绕计量结果展开充分讨论,消除信息不对称,减少误解分歧。计量文档留存机制为潜在争议解决提供事实依据,降低纠纷发生概率<sup>[1]</sup>。

## 3 国际工程总承包(EPC)项目进度计量的关键要素

### 3.1 合同约定的进度计量条款

就国际工程实践而言,合同所约定的进度计量条款无疑极为重要,其作为项目进度计量工作开展的基础性法律依据,不但规定着各方权责边界,而且明确了进度计量标准与程序,还为潜在争议解决提供框架性准则。而EPC模式下的进度计量条款更是涵盖工程量清单编制规则、支付申请流程、变更索赔处理机制等多个维度;塞尔维亚多瑙走廊项目团队在实施过程中严格遵循合同约定的进度计量体系,对总价达3.37亿欧元的合同予以全面梳理,以确保工程进度与付款节点精准对接<sup>[2]</sup>。

### 3.2 工作分解结构(WBS)

工作分解结构(WBS)作为项目管理领域的基础性分析工具,其通过将复杂工程系统化拆分成为可量化、可考核的工作单元,构建起项目全景图,让抽象目标变得具体化,使模糊责任得以清晰化,从而为科学计量奠定坚实基础。WBS体系把工程目标按照层级、区段、专业进行逐级分解,进而形成层级清晰的树状结构。在塞尔维亚多瑙走廊项目里,管理团队依据68公里线路特点把

工程划分成三个主要标段,针对45座桥梁、16个环岛、12个互通等关键构筑物制定出精细化WBS结构,明确各工作包权重,量化计量指标,由此建立起贯穿设计施工全过程的计量框架,使得复杂多变的工程建设过程能够可视化、可控化。

### 3.3 挣值管理方法

挣值管理方法方面,作为现代项目管理体系中极具科学性的定量分析方法之一的挣值管理技术,有机融合进度与成本两大维度,以数据驱动方式揭示项目健康状态、预警潜在问题并提供决策支持,已然成为国际工程界通用语言,其核心在于对计划值反映预期进度、挣值展现实际完成工作价值、实际成本记录资源投入情况这三大指标进行动态比对。塞尔维亚多瑙走廊项目实施期间,项目团队把挣值体系嵌入整体管理流程,针对四车道快速路设计与施工阶段建立起完整的挣值分析模型,借助进度偏差、成本偏差、进度绩效指数等关键参数实现项目全过程量化管理,为36个月施工期内的进度控制提供科学依据。

### 3.4 进度计量的组织保障

进度计量的组织保障层面,作为项目管理体系执行主体的专业化组织架构,承载着计量制度落地、数据收集分析、结果应用反馈等核心职能,其结构合理性、人员专业性、协调高效性直接决定计量工作质量水平,完善的计量组织体系需构建纵向贯通、横向协同的矩阵式结构且配备专业队伍。塞尔维亚多瑙走廊项目建立起三级计量管理体系,项目总部设立计量管理部门,各标段配备专职计量工程师,现场设置计量检查点,由此形成覆盖全线的计量网络,并且项目团队配备测量设备、数据采集系统、计量分析软件等硬件设施,建立计量会议制度、数据审核流程、结果应用机制,以确保计量工作高效运转<sup>[3]</sup>。

## 4 国际工程总承包(EPC)项目进度计量的实践应用策略

### 4.1 夯实基础,做好计量依据准备

科学规范的计量依据准备工作作为项目进度计量体系运行的基石,要求项目团队在工程启动阶段便建立完善的数据收集机制、构建多维度资料库以确保后续计量活动有据可依、有章可循,这对跨国EPC项目尤为关键<sup>[4]</sup>。针对塞尔维亚多瑙走廊68公里长线工程特点,其项目管理团队建立图档管理中心,对设计图纸、技术规范、材料规格书、变更文件等计量基础资料进行系统性整合。通过对欧洲规范与中国标准深入对比分析并编制计量标准转换手册,项目团队解决了双重标准体系下的计量难题。专设的项目计量协调员负责与设计院、采购部、现场施工队伍对接且建立周报告制度,以实现计量信息及时传递。于现场设置的多个计量检查点对关键节点实施见证取样,确保原始数据真实可靠。制定的项目三级审核机制从现场测量员到标段工程师再到项目总工层层把关,确保计量数据准确无误。管理团队针对45座桥梁工程建立专项计量档案,精确记录每一道工序完成情况,为后续计量提供坚实基础。

### 4.2 因地制宜,优化计量方法流程

作为EPC项目进度计量管理核心策略的差异化计量方法灵

活应用,要求项目团队摒弃僵化思维以针对不同工程类型、不同施工阶段、不同合同条款制定个性化计量方案来确保计量结果既符合合同要求又反映实际工程进展,此方法论创新对复杂国际工程至关重要。塞尔维亚多瑙走廊项目面对设计与施工并行开展的EPC模式挑战,管理团队创造性采用“双轨制”计量体系,即设计阶段采用成果交付里程碑法将设计过程分解为初步设计、详细设计、施工图设计三个关键节点并细化为文件审批、图纸定稿等里程碑,施工阶段针对不同工程类型采用差异化计量方法,路基工程采用实物量法,桥梁工程采用结构部位完工百分比法,机电工程采用设备安装调试状态法;项目团队创新性提出“滚动计量”机制,通过将月度计量与周计量相结合,对大型结构物实行节点计量,对常规工程实行周期计量,实现计量频次优化;管理团队还建立计量质量评价体系,从数据准确性、报告及时性、分析深度三个维度对计量工作进行量化考核以促进进度计量质量持续提升。

#### 4.3 综合分析,强化计量结果应用

深度数据分析与全方位应用是进度计量工作的价值体现,这就需要项目团队超越简单数据统计层面,挖掘计量数据背后管理信息并将定量分析与定性判断相结合以形成闭环管理机制来推动计量成果转化为管理提升,此乃国际EPC项目成功的关键因素,塞尔维亚多瑙走廊项目为此设立专门计量分析小组,每月定期召开有各专业负责人共同参与的计量分析会,对三个标段计量数据进行多维度解读,且创建“计量-进度-成本”三位一体分析模型,通过挣值指标体系精确计算进度偏差指数SPI与成本绩效指数CPI并绘制S曲线偏差图以直观展现项目健康状态,面对第二标段桥梁工程进度滞后挑战,计量团队经深入分析发现桩基施工效率低下根本原因后推动施工方案优化、增加桩机配置、调整劳动力结构使进度指标迅速回升,项目团队还开发“计量预警系统”,设定三级预警阈值,当SPI低于0.9触发黄色预警时管理人员立即介入,低于0.8触发橙色预警时启动应急预案,低于0.7触发红色预警时项目总部直接干预,而计量分析结果直接应用于资源配置决策,优化工程款支付计划,为业主申请融资提供数据支撑、为合同索赔准备证据链以实现计量成果全方位应用,进而显著提升项目整体管理水平。

#### 4.4 与时俱进,提升计量信息水平

以数字化转型与智能化升级作为EPC项目进度计量管理发

展的方向,这要求项目团队积极拥抱新技术,以实现传统计量方法与现代信息技术深度融合来构建数字孪生工程,达成进度计量过程可视化、数据分析智能化、决策支持即时化的效果,进而让这一技术变革重塑国际工程管理模式。以塞尔维亚多瑙走廊项目作为“未来之路”为例,其管理团队着力打造“智慧计量”平台,计划通过将BIM技术与GIS系统相结合的方式构建项目数字孪生模型。管理团队设想借助无人机航测技术定期获取工程实体三维数据并与BIM模型比对,借此辅助计算实际完成工程量,从而大幅提升计量精度。项目拟开发基于云架构的计量管理系统以实现设计数据、现场进度、质量记录、物资到货、分包商考核等多维数据的集成管理。系统拟通过设置权限分级的举措,使得业主方可实时查看计量进展,总承包商掌控全局数据,分包单位了解自身工作情况,由此形成透明高效的信息共享机制。项目团队还计划运用大数据分析技术对历史进度计量数据进行挖掘并建立进度预测模型,以此能够提前预判关键节点完成情况。

#### 5 结束语

国际EPC项目进度计量作为一项复杂的系统工程,需项目团队把握关键要素并因地制宜采取有效策略持续优化。塞尔维亚多瑙走廊项目于计量实践中制定完善的计量管理制度、计划建立高效的计量组织且采用信息化手段提高计量管理水平以实现进度目标的精准管控,进而为项目顺利实施提供坚实保障,其经验做法对提升国际EPC项目进度计量的科学化、规范化、精细化水平有着重要的启示意义。

#### [参考文献]

- [1]王生普.国际总承包EPC项目模式下管理风险研究[J].中国金属通报,2025,(01):162-164.
- [2]朱昕.国际工程项目EPC总承包模式下的成本管理措施[J].居业,2024,(12):152-154.
- [3]朱佳慧.EPC工程总承包项目计价模式决策研究[D].重庆大学,2021.
- [4]刘武,马晓芳.EPC总承包项目进度量化管理系统与应用[J].项目管理技术,2017,15(10):120-125.

#### 作者简介:

尚于钦(1996--),男,汉族,山东日照人,硕士研究生,助理工程师,研究方向:公路项目EPC总承包。