

# EPC 模式下大型工业厂房项目施工全过程管理实践

孙仁群

上海弘多建设工程有限公司 上海 200439

DOI:10.32629/ems.v8i6.20511

**[摘 要]** 针对 EPC 模式下大型工业厂房项目施工管理协调复杂、技术难点多的挑战,本研究以中山市西区金昌工业聚集区改造升级二期 EPC 项目为例,系统地构建了涵盖总体策划、过程实践、关键问题与对策的全过程管理体系。提出了设计变更分级审批与闭环追踪、界面清单管理与每日碰头会、采购节点前置与到货预警、物资需求滚动计划与动态调拨等管理对策。结果表明,项目成功克服深基坑、地下水丰富、高大模板等技术难点,所形成的管理经验与模式,为同类 EPC 项目提供了具有高度可操作性的实践范本与理论参考。

**[关键词]** EPC 模式;大型工业厂房;施工全过程管理;项目管理;技术难点

## 引言

大型工业厂房项目通常服务于制造业升级、工业园区改造等领域,具有投资规模大、建设周期长、技术复杂度高特点,施工过程涉及深基坑开挖、地下水丰富区域处理、高大模板支撑体系等关键技术难点<sup>[1]</sup>。EPC 是一种由工程总承包方接受业主委托,对工程项目的设计、采购、施工、运行等各个阶段负责实施总控制工作的承包模式。相较于一般工程项目,EPC 项目的设计、施工、采购等交由一家承包主体统筹和负责<sup>[2]</sup>。本研究以中山市西区金昌工业聚集区改造升级二期 EPC 项目为例,深入分析施工全过程管理实践,提炼关键问题与对策,旨在形成一套系统、可复制的 EPC 工业厂房施工全过程管理方法论,为提升行业项目整体管理水平提供案例支撑。

## 1 EPC模式下大型工业厂房项目施工管理总体策划

### 1.1 EPC 模式施工管理的特点与难点

中山市西区金昌工业聚集区改造升级二期 EPC 项目由上海市安装工程集团有限公司作为 EPC 总承包方承建,项目总

建筑面积约 11 万平方米,包含 1#至 6#厂房及消防控制室共 7 个单位工程,建筑结构均为框架结构,其中 5#综合楼地上 13 层建筑高度 47.35 米,1#至 4#厂房均为地上 8 层建筑高度 42.15 米。EPC 模式在该项目中的管理特点体现为设计、采购、施工环节由总包方一体化统筹,设计联合体中联合盛科技有限公司与施工总包需深度融合,技术方案需在前期介入并持续优化。管理难点集中于:1) 复杂地质下深基坑的安全风险与动态地下水控制;2) 高大模板支撑体系的设计、论证与全过程实施监控;3) 大体积混凝土的浇筑质量与裂缝控制;4) 上述关键技术在多专业、快节奏施工中的协同与落地保障。任何环节脱节都将直接影响整体工期与安全质量目标。

### 1.2 项目施工管理目标与原则

本项目的施工管理核心目标是在 18 个月总工期内完成所有单位工程的建设,实现地下室出正负零、主体结构封顶、外架拆除及项目交工四个关键节点均较计划提前,确保项目于 2026 年 5 月左右验收合格,总投资控制在 2.73 亿元内,全过程杜绝质量安全事故。原则强调设计施工采购一体化协

调,执行经理兼技术负责人需深度介入设计阶段,对设计完整性与施工可行性提出意见,从源头减少后期变更。

### 1.3 施工组织总体部署

施工组织总体部署以EPC总承包项目部为核心,设立执行经理兼技术负责人岗位统一协调设计、技术、施工与采购四条管理主线,其中设计管理方面技术负责人全程参与设计联合体工作,针对厂房工艺布局、地下室防水节点、高大模板支撑体系等提出施工优化建议,确保设计图纸深度满足现场施工需求。技术管理方面,编制基坑支护与降水、高大模板、大体积混凝土浇筑及固化地坪等专项施工方案,组织内架工与混凝土工专项培训,实施技术交底至班组层级,并在混凝土浇筑等关键工序派技术人员现场旁站监控。

## 2 EPC模式下施工全过程管理实践

### 2.1 施工准备阶段管理实践

施工准备阶段,项目团队在图纸会审阶段即推动设计优化,依据详勘报告及潮汐水位数据,将原设计的支护桩结合锚索方案优化为“灌注桩+双排水泥土搅拌桩止水帷幕+一道内支撑”的支护体系,并设计三级降水井点,有效应对复杂地质与动态地下水。针对截面600X1600毫米、支模高度达7.5米的高大模板,技术团队完成专项方案设计,明确采用承插型盘扣式支架体系,并通过有限元软件进行受力模拟分析,确保方案安全可靠。管理界面梳理上编制了详细的《工程界面协调清单》,明确了总包与桩基分包、钢结构分包、机电安装分包及装饰装修分包的作业面交接标准与责任,建立了设计、采购、施工负责人参与的每日碰头会制度,确保信息同步。

### 2.2 施工实施阶段进度与质量管理实践

项目实施阶段以动态进度控制与全过程质量管控为主

线,进度管理采用四级网络计划体系,将总目标分解为年度、月度、周及日计划,每周生产例会对照检查,对地下室大底板浇筑等关键线路,通过增加班组、延长作业时间等措施确保提前完成。质量管理聚焦于混凝土工程与高大模板,对筏板大体积混凝土浇筑采用分层浇筑、内部布设冷却水管、覆盖保温棉等温控措施,并委托第三方进行全过程温度监测,有效防止了裂缝产生。高大模板搭设严格执行方案,对杆件间距、竖向斜杆、可调托撑等关键项实行举牌验收制度,混凝土浇筑过程中安排专人监测支架变形。

### 2.3 施工实施阶段成本与安全管理实践

成本与安全管理贯穿实施阶段始终,两者紧密联动。本项目成本控制实行动态管理,预算部门依据进度计划编制详细的现金流使用计划,对钢筋、混凝土等主材实行限额领料,并每周进行实际消耗量与预算量对比分析,对超耗现象及时追溯原因并纠偏。安全管理聚焦重大风险源,对深基坑施工实行自动化监测,每日采集支护桩顶水平位移、周边地表沉降及地下水位数据,数据超限即时预警。高大模板浇筑期间,安排安全员与测量员全程旁站,实时监测支架沉降与位移。项目部执行全员安全责任制,每周由执行经理组织安全专项检查,对临边防护、脚手架、施工用电等隐患限期整改闭环。

## 3 EPC模式下施工全过程管理的关键问题与对策

### 3.1 设计变更频繁与界面协调不畅

项目初期因工艺需求调整,设计变更频繁,各专业图纸版本不一,导致施工现场反复拆改、工序冲突。对策是建立设计变更分级审批与闭环追踪机制。一般变更由技术负责人组织设计、施工、监理方现场快速确认。重大变更升级至公司层面,邀请外部专家评审。所有变更均录入协同管理平台,生成唯一的追踪编号,明确变更实施的责任班组、完成时间

与验收标准。

### 3.2 采购与施工衔接脱节

工程中一度出现钢筋供应不及时影响底板浇筑、特定型号止水钢板缺货导致施工间歇。根源在于采购计划刚性不足，未充分考虑加工与运输周期。对策是实施采购节点前置与到货预警机制。技术部门在编制进度计划时，反向推导出各项主材与设备的最迟到场时间，采购部门在此基础上再提前 15 天设定为“采购锁定节点”，并提前 30 天设定为“预警触发节点”。当进度计划到达预警节点而订单未发出或供应商未排产时，系统自动预警，采购员必须升级催办<sup>[3]</sup>。对于地脚螺栓等需定制加工的关键部件，派员驻厂监造，并采用物联网设备追踪运输轨迹，确保按施工节奏精准到场。

### 3.3 工期压缩与资源调配失衡

为应对前期地质处理延误，项目部决定压缩后续主体结构工期，导致木工、钢筋工等关键工种一度短缺，模板周转料具供应紧张。对策是推行物资需求滚动计划与劳动力动态调拨。物资部门依据最新施工计划，每周滚动更新未来四周的模板、钢管、方木等周转料具需求计划，在公司区域内部资源调配中心的支持下，从临近完工项目紧急调拨补缺口。劳动力管理上，与信誉良好的专业班组签订战略合作协议，依据滚动计划提前一周确认人员数量，并在各单体楼栋间建立“共享工人”池，根据各楼栋的混凝土浇筑时间差，灵活调配钢筋工与木工班组，实现了有限资源下的高效周转。

### 3.4 多专业交叉施工协调困难

厂房主体结构与二次结构、机电管线预埋、外墙施工等多专业深度交叉阶段，工序互相干扰，工效降低。对策是运用 BIM 技术进行工序模拟与空间优化，并实行楼层工作面移交管理制度。技术团队建立完整的结构、建筑、机电 BIM 模

型，在虚拟环境中进行管线综合排布与施工工序模拟，提前发现并解决了大量碰撞冲突。现场管理中严格实行工作面书面移交，明确上道工序的完成标准与下道工序的接收条件。通过可视化模拟与制度化的移交程序，将交叉施工的混乱降至最低。

## 4 EPC模式下施工全过程管理的成效与经验

### 4.1 设计变更分级审批与闭环追踪机制

该项目实施设计变更分级审批与闭环追踪机制，机制将变更分为一般性变更与重大技术变更两个等级，一般性变更由项目执行经理组织设计、施工、监理单位现场负责人快速会签决策，重大变更则必须上报至 EPC 总承包单位技术中心，并组织外部专家进行专项论证。所有变更申请必须附有技术经济对比分析，阐明变更原因、实施方案及对工期成本的影响。关键在于建立了闭环追踪流程，每一项获批变更在协同管理平台上生成唯一追踪码，从设计出图、技术交底、现场实施到工序验收的各环节责任人与完成时间均被记录，平台向相关班组与采购负责人自动推送任务提醒<sup>[4]</sup>。此机制确保了项目后期多项变更均得以高效、受控地落实，将平均变更处理周期从常规的 7-10 天缩短至 3-4 天，效率提升超过 60%，且未引发一起因变更导致的重大返工或索赔事件，避免了因变更信息传递不畅导致的返工与扯皮，将平均变更处理周期缩短了 60%，显著提升了设计与施工的协同效率。

### 4.2 界面清单管理与每日碰头会制度

项目初期即编制了详细的《专业工程界面责任清单》，清晰界定了土建、钢结构、机电安装、消防、装饰等各专业在预埋、留洞、收口等数百个界面点的施工范围、技术标准与移交条件。该清单作为所有分包合同附件，成为解决界面争议的根本依据。每日下午四点的现场碰头会则是清单的动态

执行平台,会议要求设计代表、总包各专业工长、主要分包负责人必须参加,以前一日清单完成情况和次日计划为依据,当场形成决议并记录在案,将复杂的界面协调工作化整为零、日清日结,使得项目在主体结构与二次结构、安装、装修深度交叉阶段仍能有序推进,现场因界面不清导致的停工窝工现象减少了 80%以上。

#### 4.3 采购节点前置与到货预警机制

针对大型项目采购周期长、易与施工脱节的风险,项目推行了采购节点前置与到货预警机制,实现了物资的精准供应。该机制要求技术部门在编制三级施工进度计划时,反向推导出每一项主要设备与材料的最迟进场日期,采购部门则在此基础上,综合考虑生产周期、运输物流、验收清关等时间,向前倒推出“采购订单下达节点”与“生产启动预警节点”。例如,对于电梯、变压器等长周期设备,预警节点可能比施工需求早四个月。所有关键物资的采购状态均在项目看板上动态显示,一旦实际进度逼近预警节点而采购流程未达相应阶段,系统自动标红并逐级预警<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 物资需求滚动计划与动态调拨

面对工期压缩与资源紧张矛盾,项目实践的物资需求滚动计划与公司级动态调拨模式展现了强大韧性,项目物资部并非静态地按总计划备料,而是每周根据最新的施工周计划,滚动编制未来四周的详细物资需求计划,精确到钢筋的规格与数量、模板与方木的周转需求、套筒与焊条等辅材的消耗。在项目模板支撑体系急需大量盘扣架而市场供应紧张时,项目通过公司内部的平台发布需求,公司总部从其他临近竣工项目协调调拨了超过 200 吨的架体与配件,在 48

小时内运输到场,不仅确保了关键工序连续施工,更避免了因市场临时采购可能导致的高昂价格与工期延误,估算节约直接成本约 XX 万元,并盘活了公司存量资产。

### 5 结论

本研究通过中山金昌项目的实践,系统构建并验证了一套适用于 EPC 大型工业厂房的施工全过程管理体系。该体系以一体化协同为核心,以流程与制度创新(如变更分级审批、界面清单管理)为保障,以技术预控与资源动态配置(如 BIM 模拟、采购预警、物资调拨)为手段,有效攻克了系列技术与管理难题。项目在 18 个月工期内安全、优质、高效地完成,总投资控制在 2.73 亿元预算内,充分证明了该管理体系的科学性与有效性,为行业提供了宝贵的实践范本。

#### [参考文献]

[1]陈素霞,周雅飞,王玉平. 总承包方视角下 EPC 项目固定总价合同结算问题分析及建议——以某工业厂房建设工程为例 [J]. 建筑科技, 2025, 9 (12): 13-16.

[2]王玲. BIM 技术在 EPC 工业建筑中的应用实践 [J]. 智能城市, 2025, 11 (09): 115-118.

[3]刘玉帅. 总承包企业视角下 EPC 工业厂房建设项目成本优化的研究 [D]. 天津工业大学, 2025.

[4]张督. 基于模糊综合评价法的电子厂房 EPC 项目总承包风险评价研究 [D]. 东北财经大学, 2024.

作者简介: 孙仁群, 1973.09, 男, 汉族, 浙江嘉善人, 毕业于山东矿业学院(现山东科技大学), 本科学历, 国地规划与房地产开发专业, 从事工程建设领域, 房屋建设及改造工作三十多年, 参与了多个地产开发建设工作。