

Key Nodes and Management Strategies of Procurement Schedule Control for EPC Project of Coal Chemical Industry

Yunxia Ma Xu Ji Jingkai Wang

China Aerospace Changzheng Chemical Engineering Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

Coal chemical EPC projects involve large-scale facilities with numerous professional interfaces, and critical equipment and special materials often have long lead times. Any deviation in procurement progress can significantly delay the synchronization of design drawings, construction organization, and commissioning. From the perspective of the general contractor's procurement management, this paper combines the common supply structures of China's coal-to-olefins, gasification, and public auxiliary systems to identify the most vulnerable nodes in the bidding, manufacturing inspection, transportation, and unpacking and handover processes. It also summarizes the executable criteria and responsibility interfaces for on-site implementation. The study suggests that procurement progress control should adhere to the principles of verifiable milestones, quantifiable supplier actions, and inspectable interface conditions, forming a node list that spans the entire lifecycle. These practices help reduce risks of incomplete deliveries and temporary construction rework, ensuring timely project commissioning.

Keywords

coal chemical EPC project; procurement schedule control; key milestones; management strategies

煤化工EPC项目采购进度控制关键节点与管理策略

马蕴霞 季旭 王靖凯

航天长征化学工程股份有限公司, 中国·北京 100000

摘要

煤化工EPC项目装置规模大、专业接口多, 关键设备与特材长周期明显, 采购进度一旦偏离, 往往会把设计出图、施工组织与试车投产同步拖慢。本文以总承包商采购管理视角, 结合中国煤制烯烃、气化及公辅系统的常见供货结构, 梳理招标订货、制造检验、运输到场与开箱移交等环节中最易失控的节点链条, 并归纳现场可执行的判定口径与责任界面。研究认为, 采购进度控制应以里程碑可核对、供方动作可量化、接口条件可验收为原则, 形成贯穿全周期的节点清单。相关做法有助于降低到货不成套与临建返工风险, 支撑项目按期投产。

关键词

煤化工EPC项目; 采购进度控制; 关键节点; 管理策略

1 引言

进入新时期以来, 随着石油化工行业步入转型发展阶段, EPC 总承包模式凭借其全流程集成化管理优势, 在大型石油化工工程建设领域得到了广泛应用^[1]。具体到煤化工中, EPC 总承包商常在设计、采购与施工并行的条件下压缩关键路径, 而采购受供方产能、制造工序、运输组织与现场条件影响, 计划偏差更易向后传导。中国关于煤制油化工与炼化总承包项目的相关研究提示, 长周期设备订货时点、制造关键检验节点以及到货成套性, 是采购进度控制的主要难点。基于此, 文章通过查阅相关文献资料以及结合自身工作实践情况下, 先界定煤化工 EPC 项目采购进度控制的关

键节点, 再提出与节点对应的管理策略, 以提升交付确定性。

2 煤化工 EPC 项目采购进度控制关键节点

2.1 采购策划与清单锁定节点

煤化工 EPC 项目的采购能否按期推进, 往往在策划阶段就已埋下伏笔, 因此清单锁定被业内视为采购进度的首个刚性节点。采购负责人通常在初设向施工图深化的衔接期介入, 依据总体进度与各装置开工窗口, 识别长周期设备、关键材料与需要提前订货的特殊件, 形成先行采购清单, 并与设计团队核对界面范围、接口条件与成套边界, 完成采购划分与招标计划。该节点的核心输出是可发标、可签约的采购清单包, 至少应包含规格书或数据表编号、数量与备量、交货地点、分批交付需求、检验与验收依据、以及与付款节点相匹配的交付范围。由于煤化工装置并行多、接口密集, 策划阶段还会同步梳理业主供货、专利商成套供货与总包自

【作者简介】马蕴霞(1992-), 女, 中国甘肃兰州人, 本科, 工程师, 从事采购管理研究。

采的交叉边界,明确各自需提交的资料、检验要求与到货时间口径,避免后续出现供货责任争议^[1]。内部控制相关规范也强调请购与审批、供应商管理、实施采购、验收及入库等环节的关键性,提示采购节点需要以规范输出形成可追溯链条。在实际执行中,该节点最容易受到设计成熟度波动的影响,例如关键设备参数未定、接口条件待澄清、或专利包边界调整,都会导致清单反复与采购包拆分重组。另一个常见触发点是清单漏项与规格不一致,特别是阀门、管件、仪表元件等数量大且型号繁杂的物资,若在锁定阶段未完成统一口径校核,后续补采往往穿插在施工高峰期,直接挤占仓储、卸货与安装资源,形成时间损失。

2.2 关键设备技术文件确认与下单节点

关键设备技术文件确认与下单节点是煤化工项目采购链条的放行点,一旦定稿即形成制造与交货的基准。该节点围绕气化炉、空分压缩机、合成反应器、大型换热器等关键设备展开,重点是把工艺包参数、设计条件与制造验收要求固化到数据表、技术规格书与图纸清单中,明确材质、压力温度等级、接口尺寸、备品备件范围、检验试验项目以及资料提交清单,使供方报价、制造与后续安装不再依赖口头解释。技术文件确认还需要完成与详细设计的边界核对,确保管口方位、基础荷载、驱动方式、润滑冷却介质与公用工程条件一致,否则下单后将以返工、补强或现场改造的形式显性化^[2]。由于供方资料回传直接影响管道布置与土建基础细化,节点内还需同步明确总图、基础图与关键外形图的提交版本与时间基准。节点完成的标志是技术附件与商务条款对应无歧义,形成正式订单或合同,并锁定交货期、关键资料提交日期、制造关键点与出厂验收条件。

2.3 制造关键工序与放行见证点

煤化工关键设备多处于高温高压和强腐蚀工况,制造周期长且工序复杂,采购进度不能只盯发运日期,而应识别对周期影响最大的工序节点。典型节点包括锻件与厚板到厂、关键材料复验与炉批号核对、焊接工艺评定完成、关键焊缝无损检测合格、热处理曲线确认与尺寸复测通过、压力试验或性能试验完成,以及成套机组联试、转子动平衡与轴系对中记录齐全。上述工序一旦出现返修或试验不合格,往往直接吞噬浮时,并连带推迟涂装、包装、装箱与发运。节点完成的判定应以供方出具的检验记录、第三方或监造见证记录、不符合项关闭与放行签字为依据,同时需确认铭牌标识、随货文件目录与装箱清单的首版成型,否则到场后仍可能因资料缺项造成开箱停滞^[3]。

2.4 到货验收与现场接口移交节点

到货并不等于节点完成,煤化工装置现场往往以系统为单位组织安装与试压,设备材料只有在完成验收并实现接口移交后,才真正转化为施工可用资源。该节点通常覆盖运输到场、开箱清点、外观与数量核查、随箱文件核对、必要的复验与抽检、以及向施工单位或仓储单位的责任移交等环节,

属于采购与施工的交接界面。采购管理研究与内部控制规范均将验收、入库与付款节点紧密关联,强调通过验收把供货风险隔离在现场使用之前。煤化工项目的特点是设备配套件多、随机资料要求严格,尤其是动设备、成套撬装与仪表阀门等,若验收阶段未核对接口与随箱资料,后续在安装或联动试车时往往因缺件、证书不全或标识不清被迫停等。另一方面,现场施工窗口有限,若到货集中而仓储堆放、吊装通道与防护条件准备不足,则会出现堆存损坏、错发错用与二次搬运,进而造成隐性工期损耗。因此,到货验收节点的完成标志一般不仅包括实物验收结论,还包括资料包齐套与开箱记录、缺陷项处理状态、以及与施工单位签认的移交记录。

3 煤化工 EPC 项目采购进度控制关键节点的管理策略

3.1 以里程碑门槛牵引采购策划与清单锁定

采购进度能否被真正控制,首先取决于项目把需求从概念清单落到可询可订的时间点是否明确。煤化工项目设备材料专业多、接口密集,若采购策划不齐或采购边界反复调整,采购策划只能停留在名录层面,询价、比价与合同谈判会被动拉长,并引发供方重复报价与条件差异。该节点的判定口径应落实到四项齐套,即主要工艺参数与布置条件达到询价精度,技术规格书与适用标准形成受控版本,供货范围与界面分工细化到附配件、伴随资料与备品备件,现场基础与安装约束能够反推到到货分批方案^[4]。以气化炉、空分主冷、压缩机组等为例,应同步明确配套润滑油站、冲洗包、随机工具与备件清单的归属,避免后续漏项补采。同时完成供方预审名单与招标文件关键条款口径统一,减少澄清往返。采购负责人应组织设计、施工、开车及运行代表完成界面确认,形成缺项清单与关闭日期,确保请购包一经签发即进入稳定采购通道,并将该节点纳入总控计划进行周度跟踪。(二)以技术文件一次性通过为目标组织确认与下单

关键设备下单节点的本质是技术边界闭合,管理上应把文件交付当作进度里程碑而非附属工作。采购在发标前先完成关键参数清单化,将装置工况、材质等级、检验与试验要求、备品备件范围等列为不可缺项,并要求供应商在投标阶段提交对照表,便于评审时一次性识别偏离。合同谈判阶段,采购应推动技术协议与商务合同同步定稿,避免出现技术协议未签而合同已生效导致后续反复澄清。对跨专业接口设备,采购需组织设计、施工与厂家开展集中会审,形成统一的接口责任分界和交付清单,并明确谁提供、谁复核、谁签认的闭环。进入合同执行后,采购以文件交付计划作为首要催办对象,将图纸、计算书、材料证明、检验计划等分批交付并与付款节点挂钩,促使厂家把资料准备纳入生产主线。对需要长周期原材料或需专项审批的部件,采购应在下单时同步锁定原材料批次与关键外协资源,并设置技术澄

清时限与一次性答复机制,超过时限的事项通过例外审批处理,避免技术问题在供应链末端无序发散。

3.2 制造里程碑验收与放行纪律

煤化工 EPC 项目中为把采购进度控制落到制造端可核查的节点上,总包应以制造里程碑验收和发运放行为主线,建立可执行的见证与签认纪律。第一,开工前由采购牵头组织设计、质量与监造联合审查检验与试验计划,按设备重要性划分 H 点、W 点、R 点控制方式,明确关键工序通知时限、第三方介入范围、资料提交清单与最终放行签字人,并明确里程碑验收表单、电子签章路径与资料归档编码,将节点要求写入开工交底与周滚动计划,形成可对照的里程碑台账。第二,关键工序实施前监造人员提前到厂核对原材料炉批号与标识移植、工艺卡版本、焊工与无损检测人员资格、量具校准有效期及首件确认记录,同步核查检验工装状态与环境条件,对不具备开工条件的工序签发整改通知并锁定复核日期,必要时调整排产顺序并同步更新交货预测,避免先做后补的隐性等待。第三,对试验失败、返修返工或尺寸偏差,项目要求供方提交原因分析、影响评估与返修工艺,影响评估应覆盖工期、成本与交付接口,明确返修焊口范围、热处理与复验项目,按 ITP 重新设置复验见证点并规定抽检比例,涉及同批材料或同类缺陷时扩大复核批次,同时将处置结论录入不符合项台账并闭环到后续工序放行条件。第四,发运前由采购会同质量开展出厂预验收,逐项核对装配完整性、涂装厚度与防护措施、包装防潮防震与封签完整性、吊点标识与随箱备件,检查合格证、材质证明、试验报告和装箱清单齐套性,对欠交文件形成清单并设定补交期限,与付款节点联动,完成放行记录与发运单证归档,并同步给现场收货、吊装与安装策划。

3.3 以到货即具备安装条件为目标完成验收与接口移交

煤化工装置现场节奏紧,材料设备到货后若不能快速验收与移交,现场堆存和二次倒运会直接吞噬安装窗口。采购应在发运前完成到货验收方案的统一,明确验收依据、抽检比例、缺陷分级、资料核对与封存保管要求,并将易损件、随机文件与专用工具纳入到货清点清单。到货验收时,采购

与施工、仓储和质量人员联合实施外观、数量、标识与随箱资料核查,针对关键设备同步核对接口尺寸、地脚螺栓孔位、接管方位与配套件,避免安装阶段再暴露结构性不匹配。对不合格项,采购不以先收后改替代管理,应按缺陷等级采取隔离、限期整改或退换货,并将整改完成作为移交条件,确保现场领取的是可用设备。接口移交环节,采购将设备资料包、合格证明、检验记录、备件清单与开箱记录一并移交施工单位,施工单位签认后再完成责任转移,同时保留与供应商的索赔与追责证据。对需要现场技术服务的设备,采购提前固化到场服务时间与人员资质要求,并把服务到位作为最终验收的一部分,使安装与后续调试的接口连续^[5]。为减少现场等待,采购在首批到货前核查堆放条件与吊装通道,并与施工单位约定开箱顺序和临时保管责任。对分批到货的系统设备,采购按系统划分移交批次,做到到货、验收、移交同步推进,避免零散件长期积压。

4 结语

煤化工 EPC 项目采购进度控制的难点在于长周期设备、跨专业接口与现场窗口的耦合,而解决路径应回到可验证、可交接的节点管理。本文从清单锁定、技术文件确认下单、生产监造交付、到货验收移交四个节点入手,提出以里程碑门槛、合同化约束、制造过程受控与现场接口闭环为主线的管理策略。后续实践中,采购团队还需在组织分工、资源投入与跨部门协同上持续校准,确保节点成果按期形成并顺畅交付。

参考文献

- [1] 王家柳.煤化工项目EPC总承包管理的实践研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2020(12):2.
- [2] 强宇.EPC总承包模式下煤化工项目合同管理存在的问题及措施探讨[J].企业改革与管理, 2021(24):2.
- [3] 刘雄杰,王佳佳.EPC总承包企业外协外购产品质量管理方法的探索和实践[J].物流技术, 2020, 39(10):4.
- [4] 高少卿.煤化工采购合规管理与供应链韧性构建研究[J].中国化工贸易, 2025(30):16-18.
- [5] 葛庆瑞.试析大型煤化工项目物资采购管理策略[J].石油石化物资采购, 2023(14):10-12.