

电子洁净厂房建设全生命周期建设成本管理

张景姿

中国电子系统工程第四建设有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：电子洁净厂房建设成本受多因素影响，贯穿规划、采购、施工、竣工全生命周期。成本管理需突破传统单阶段局限，构建系统性管理模式。规划设计阶段把控方案选型，采购阶段强调策略、施工阶段强化分包资源管控，竣工阶段重点是有理有据。智能化、数字化及全产业链协同成为未来成本管理发展趋势，有效提升成本控制精度与经济效益，助力电子洁净厂房建设可持续发展。

关键词：电子洁净厂房；全生命周期建设；成本管理

引言

在电子信息产业蓬勃发展的背景下，电子洁净厂房作为核心生产载体，其建设成本管理关乎企业竞争力与行业可持续发展。传统成本管理聚焦单一环节，难以适应复杂建设需求。本文基于全生命周期视角，深入剖析电子洁净厂房各阶段成本管理要点，探究规划设计、采购管理、施工建设、竣工结算各阶段的成本管控策略，同时分析智能化、数字化与全产业链协同等发展趋势，为优化成本管理体系、提升项目价值提供理论与实践参考。

1 电子洁净厂房建设全生命周期成本管理概述

电子洁净厂房作为面板显示器、芯片、封测、数据中心等高端电子产业的核心载体，其立项、设计、采购、施工、竣工的全生命周期成本管理对工程总承包企业而言至关重要。从采购管理维度，施工企业需精准把控洁净设备、特有材料及系统包的采购环节，依据厂房工艺需求制定差异化采购策略。例如，柴发、UPS、洁净壁板、高架地板等，不仅要考量市场价格波动，更需通过供应商评估体系筛选具备技术保障与供货稳定性的合作方，在确保设备质量与性能的前提下，通过集中采购、战略协议等模式降低采购成本。在成本管理层面，总承包企业需构建涵盖设计、采购阶段、施工建设及竣工阶段结算的动态管控体系。前期规划阶段，通过标准设计库、标准造价指标库、标准的材料设备库模拟项目投资成本，快速精准选择合理经济且符合各方预期的设计方案，减少反复的设计调整带来的时间成本及决策难度；采购阶段，利用分供方库的分类分级管理，筛选推荐最优的采购长名单，减少因为合作方选择不当造成的后期农民工讨薪、关键材料设备供应不及时造成的成本增加及履约风险；施工过程中，利用现场物资的智慧验收平台及建模技术实时监控资源消耗，监控现场物资使用情况、调动剩余物资周转、优化施工进度与工序衔

接，避免窝工与材料浪费；进入竣工交付阶段，建立结算标准及机制，将其纳入全周期成本管理。成本优化则需施工企业从技术与管理双维度发力。技术上，探索新型洁净材料与工艺，在提升厂房性能的同时降低成本、加快施工速度；管理上，推行精益建造理念，压缩非增值环节，通过数字化协同平台实现设计、供应链、施工团队的信息共享，提高决策效率与资源调配精准度。成本风险控制是全生命周期成本管理的重要防线，施工企业需识别市场波动、技术迭代、施工质量等潜在风险。针对材料价格大幅波动，可运用金融衍生工具对冲风险；通过全过程质量管控，规避因施工缺陷引发的后期高额维修成本，从而保障电子洁净厂房项目的成本可控与收益稳定。

2 电子洁净厂房全生命周期各阶段成本管理要点

2.1 设计阶段

电子洁净厂房规划设计阶段是成本管控的源头，对后续成本产生深远影响。设计方案的合理性直接决定建设与运营成本规模，需综合考虑面板显示器、芯片、封测、数据中心等不同生产工艺对洁净等级、温湿度控制的特殊要求。例如，面板显示器厂房对微尘颗粒浓度要求极高，设计时需精准规划高效过滤器布局、通风系统规格，避免过度设计或设计不足带来的成本浪费。在设备选型方面，需结合生产规模与工艺需求，对比不同品牌设备的性能参数、价格及运行能耗。如选择高效节能的空调机组，虽初期采购成本较高，但长期运行可大幅降低能耗费用。对建筑结构进行优化设计，采用轻质高强的新型建筑材料，在满足厂房承载与洁净要求的前提下，减轻建筑自重，降低基础工程成本。设计阶段需充分考虑施工可行性与便利性，避免因设计不合理导致施工过程中频繁变更，增加额外成本支出。在材质选择方面，根据系统要求及投资预期，关键材料可选择经济实

惠的材质,降低成本。如工艺排风系统,在满足洁净度要求的前提下,采用特氟龙风管调整为有机玻璃风管,两种材料价格相差可达2倍以上,如纯水系统,采用PVDF管道及隔膜阀调整为clean-PVC管道及隔膜阀,两种材料单价相差6-10倍。对专业的系统包,根据不同的产品及产能要求,选择合理的方案,例如化学品系统,集中供应,用量小,可采用CDM柜+VMB箱方案,成本低,集中供应,化学品用量量大,方案需考虑罐体、分配系统,成本高。合理规划施工顺序与场地布置,减少施工交叉作业带来的效率损耗与成本增加,确保项目在满足功能需求的同时实现成本最优化^[1]。

2.2 采购阶段

采购阶段是电子洁净厂房成本投入的关键时期,施工企业需全方位把控采购管理与成本控制。(1)采购管理工作要围绕“四词”——生态、阳光、平台、数据库计划和开展。搭建一个可追溯的,更快、更好、更省的采购交易平台;重视提高数据支持能力建设;倡导与分包商协同发展的理念,打造一个相互依存,共同成长的生态链条;保持供应链公开公正、干净透明的合作关系。在此基础上,工程采购还应明确标准的采购制度、流程,采购管理部门给采购人员提供可参考的工具模板,如招标文件、合同模板、物资采购清单、分包采购分部分项工程量清单、包定义文件、技术规格书、澄清答疑建议书。(2)大型的施工企业,采购可以发挥集采优势,规模化效益,增强企业整体购买力,集中管控,提升采购效率以及规范性,进而提升采购集成服务能力。如电缆、洁净壁板、高架地板等关键物资,洁净厂房采购量大,金额占比高,优先选择长期合作、高产能且信誉良好的供应商,通过集中采购获取价格优势且保证项目供应速度。(3)在采购策略方面,对采购内容进行梳理分析,根据二八原则,签署重点专业及品类的战略协议;同时关注采购市场行情,跟踪分析大宗物资强相关的铜、钢材的市场波动及后期走势,根据项目需求采用锁价或套保对冲方式锁定项目电缆、钢材采购利润,抵抗后期价格波动风险。(4)供应商管理方面,应关注分供方选、用、育、留、退全生命周期的动态管理。建立分供方评估体系,综合考量分供方的产品质量、供货周期、价格水平及售后服务;结合分供方业绩、评价结果等对分供方库内的资源进行分类定级;结合合作情况、资质、承接能力等进行动态管理,协助提高分供方管理水平,降低执行风险,保持采购竞争力。

2.3 施工阶段

施工建设阶段是电子洁净厂房成本管控的难点。施

工过程中,合理设计施工顺序,制定科学的人工、材料、机械使用计划,提高机械利用率、避免材料的大量囤积。制定关键物资与劳务分包双管双控的管理要求,结合不同公司项目现状,参考国际一流建筑公司管理模式,确定钢筋、混凝土、电缆、洁净壁板、高架地板损耗要求,减少大宗材料浪费损耗、实现成本降低及甲乙双方双赢。施工过程中,关注分供方资金问题,帮助材料供应商及分包商付款推进,有效降低堵门等项目执行风险及费用支出,并通过供应链金融等方式帮助分包商进行融资,解决资金周转难题。加强施工组织管理,优化施工方案,采用合理的施工技术与工艺,如洁净室洁净壁板排版时减少非标板的使用,可降低施工难度,提高施工效率,缩短工期,降低间接成本。强化质量管控,严格执行洁净厂房施工标准,避免因质量问题导致的返工维修成本。建立成本动态监控机制,实时跟踪各项成本支出,对比预算与实际成本,及时发现偏差并采取纠偏措施。加强现场签证管理,对设计变更、工程量增减等进行严格审核,确保成本支出合理合规。施工阶段遇到原材料价格快速上涨,把握项目采购节点,针对合同不合理的商务条款,联合销售部门及公司法务部门推进合同材料价格调整。

2.4 竣工结算阶段

对于采用固定单价合同的,要核实工程量变化时,单价是否符合合同中关于调价的条款。如果是固定总价合同,要审查是否有合同约定的可调整价款的情况发生,如设计变更、工程洽商等。比如合同规定当工程量增减超过15%时,超出部分的单价可进行,调整那么在结算时就要依据实际工程量变化情况准确核算这部分费用。检查设计变更是否履行了正规的审批手续,是否有相关单位(如建设单位、设计单位、监理单位等)的签字盖章确认。分析变更及签证的原因,合理确定其费用承担方式。对于施工单位提出的索赔,要依据合同条款、法律法规以及相关证据(如工期延误证明、费用增加的凭证等)来评估索赔的合理性和准确性。同时,对于建设单位可能提出的反索赔,施工单位要做好应对准备,仔细审查相关条款和事实依据,合理确定反索赔金额,避免不必要的经济损失。对于存在分包工程的情况,要仔细核对分包合同价款与实际支付给分包单位的费用,确保分包结算准确无误。同时,检查分包工程的工程量与质量是否符合分包合同要求,避免因分包结算问题导致总包结算的混乱。依据合同约定和相关计费标准,合理确定企业管理费、利润等费用的计取比例和金额。检查这些费用的计算基数是否正确,是否存在计算

错误的情况。例如,企业管理费的计算基数通常是分部分项工程费,若计算基数错误,导致就会企业管理费金额不准确。借助专业的工程造价软件(如广联达、鲁班等),输入准确的工程量、材料价格、定额等数据,软件能够按照设定的计价规则快速计算出各项费用。这样可以提高结算的效率和准确性,减少人工计算可能出现的错误。一些审计工具和数据分析平台可以对结算数据进行比对分析,发现异常数据和潜在的问题。例如,通过对比类似工程的结算指标(如单位面积造价、各分部分项工程占比等),找出本工程结算数据中可能存在的

不合理之处,为结算提供依据^[2]。

3 电子洁净厂房建设全生命周期成本管理的发展趋势

3.1 智能化与数字化管理

(1) 数字化建模为施工企业带来全新的成本管理视角。基于BIM(建筑信息模型)构建的三维数字化模型,整合了洁净厂房从设计、施工到运营阶段的全量数据信息,涵盖建筑结构、机电设备、管线布局等细节。施工企业能够利用该模型进行施工流程模拟,优化施工顺序与资源调配,减少因施工方案不合理导致的返工与材料浪费;(2) 智能化成本管理系统借助历史合同数据,分析不同行业不同产品的厂房建设造价指标,根据不同的设计方案匹配对应的指标,自动生成对应造价,根据项目需求及资金投入计划,快速调整到最合理方案。通过模型分析不同设计方案及施工工艺对成本的影响,实现成本的精准预估与优化。(3) 智能化采购管理系统对电子洁净厂房建设所需的各类材料、分包、供应商信誉、供货周期等数据进行深度挖掘与分析,自动生成最优采购方案。通过区块链技术实现采购交易的透明化与可追溯性,保障供应链安全,进一步优化成本管理流程^[3]。

3.2 全产业链协同管理

(1) 施工企业与电子洁净厂房上下游供应商建立深度战略合作伙伴关系,实现信息共享与协同发展。通过共享项目进度计划、材料需求预测等关键信息,供应商

能够提前安排生产,确保材料与设备的及时供应,避免因供货延迟导致的工期延误与成本增加。施工企业与供应商共同开展技术研发,针对电子洁净厂房的特殊需求定制高性能、低成本的产品,提升产品质量的同时降低采购成本。(2) 施工企业整合电子洁净厂房全产业链资源,搭建协同管理平台。该平台集成了供应商管理、施工管理、合同管理等多个模块,实现各参与方之间的信息实时交互与业务协同。在采购环节,平台可自动匹配优质供应商资源,进行集中采购谈判,获取更优惠的采购价格;在施工过程中,各参建单位通过平台共享施工进度、质量检测等信息,及时发现并解决问题,避免因沟通不畅导致的成本浪费;在竣工结算阶段,分供方单位可通过平台提交结算及付款数据,实现全产业链的高效协同,优化电子洁净厂房全生命周期成本管理^[4]。

结语

综上所述,电子洁净厂房全生命周期成本管理需整合各阶段资源与要素,形成动态、系统的管控体系。通过强化规划设计科学性、施工建设精细化、运营维护高效性及拆除报废合理性,结合智能化、绿色低碳与全产业链协同管理趋势,可有效降低建设成本,提升经济效益与环境效益。未来,随着技术创新与行业发展,全生命周期成本管理需持续优化,以适应电子洁净厂房建设的更高要求。

参考文献

- [1]徐翠媚.电子洁净厂房室内装修技术探讨[J].中国建筑装饰装修,2024(20):178-180.
- [2]罗斯,牛红霞,张睿,等.大型电子洁净厂房格构梁施工技术[J].工程建设与设计,2023(5):174-178.
- [3]周晓梅.电子洁净厂房防微振结构设计[J].四川建筑,2023,43(4):55-58.
- [4]周力,王瑜辉,马小波,等.超大洁净电子厂房信息化施工管理技术[J].建筑施工,2021,43(6):1121-1123.