

制造业建筑工程领域： 造价、招投标及合同管理新范式

蔡文平

广东 东莞 523878

DOI:10.61369/ADA.2024050018

摘要：制造业建筑工程领域，需构建新范式。传统造价管理有缺陷，要构建全生命周期造价模型；新型招标文件技术规范、投标方案工艺验证框架很重要；要做好变压器专项合同风险识别与特种设备合同风险防控；构建立体卷铁芯技术经济比选模型，控制真空浇注工艺成本；借助多种技术实现制造工艺优化协同，创新产能达标保险产品设计。

关键词：造价管理；合同风险防控；制造工艺优化

Manufacturing Construction Engineering: A New Paradigm of Cost, Bidding and Contract Management

Cai Wenping

Dongguan, Guangdong 523878

Abstract : in the field of manufacturing construction engineering, a new paradigm needs to be constructed. Traditional cost management has defects, so it is necessary to build a full life cycle cost model; The technical specifications of the new bidding documents and the process validation framework of the bidding scheme are very important; Risk identification of transformer special contract and risk prevention and control of special equipment contract should be done well; The technical and economic comparison model of three-dimensional wound iron core was established to control the cost of vacuum casting process; With the help of a variety of technologies, realize the optimization and coordination of manufacturing process, and innovate the design of insurance products with production capacity up to standard.

Keywords : cost management; contract risk prevention and control; manufacturing process optimization

引言

随着《制造业建筑工程高质量发展指导意见（2024年颁布）》的出台，制造业建筑工程领域迎来新的发展契机。传统变压器厂房造价管理模式弊端凸显，难以适应生产技术进步带来的新需求。基于产品全生命周期造价控制、新型招标文件技术规范研究等一系列探索，成为解决当前问题的关键。通过建立各类模型、机制与框架，如产线扩容条款动态调整模型、工艺迭代补偿机制等，实现造价、招投标及合同管理的协同优化，构建新范式，推动制造业建筑工程领域高质量发展，契合政策所倡导的创新与高效发展理念。

一、制造业建筑工程造价管理新范式

（一）变压器生产造价现状分析

在变压器厂房建设中，传统造价管理模式存在显著的成本核算缺陷。其往往侧重于简单的成本累加，未充分考虑厂房建设中各类复杂因素的交互影响。例如，在对厂房结构、电气布线等方面进行成本核算时，只是孤立地计算各项费用，忽视了不同环节之间可能存在的成本关联与协同效应。同时，大规模设备采购与工艺升级给造价管理带来新需求。随着生产技术进步，新型变压

器生产设备不断涌现，其采购成本不仅受设备本身价格影响，还涉及运输、安装调试等后续费用。工艺升级促使厂房布局、功能分区等发生变化，对空间规划、配套设施建设等方面的造价管理提出新挑战，亟需一种更具系统性、前瞻性的造价管理范式来适应这些变化^[1]。

（二）基于产品全生命周期的造价控制

在制造业建筑工程领域，基于产品全生命周期的造价控制至关重要。构建全生命周期造价模型，需全面涵盖变压器研发设计、工艺验证、产线布局等阶段。研发设计阶段，充分考虑技术可行性

与经济性，优化设计方案以降低后期成本。工艺验证阶段，精准评估验证过程所需资源投入，避免资源浪费与成本超支。产线布局阶段，合理规划空间与设备配置，提高生产效率并控制成本。通过模块化成本分解方法论，将整体成本细分为多个模块，明确各模块成本构成与影响因素，以便更精确地进行成本核算与控制，为制造业建筑工程造价管理提供全新且有效的范式^[12]。

二、招投标机制与生产工艺协同优化

(一) 新型招标文件技术规范研究

在制造业建筑工程领域，新型招标文件技术规范研究对于招投标机制与生产工艺协同优化至关重要。建立与变压器绝缘工艺、铁芯叠装技术等核心技术匹配的评标指标体系，能够使招标过程更精准地考量投标方在关键生产工艺上的能力。该体系应涵盖工艺的技术参数、质量标准、效率指标等，确保选出真正具备先进生产工艺的中标者。同时，制定工艺专利价值评估细则不可或缺^[13]。专利是生产工艺创新与先进性的重要体现，科学评估工艺专利价值，能让招标方了解投标方技术的独特性与潜在优势，为合理定价、选择优质合作方提供依据，从而促进招投标机制与生产工艺紧密协同，推动制造业建筑工程领域的高质量发展。

(二) 投标方案生产工艺验证框架

制造业建筑工程领域，投标方案生产工艺验证框架至关重要。设计涵盖线圈绕制精度、空载损耗测试等核心参数的工艺验证流程，能够确保投标方案所涉及的生产工艺切实可行。通过对线圈绕制精度的验证，可保证产品在制造过程中的精准度，进而影响产品的性能与质量；空载损耗测试则有助于评估产品的能耗效率，契合制造业对节能环保的追求。同时，研发数字化投标评审系统，利用先进的信息技术手段，对投标方案进行全方位、多角度的评审。此系统能快速整合和分析各类数据，精准判断生产工艺与投标方案的契合度，实现招投标机制与生产工艺的协同优化，为制造业建筑工程领域在造价、招投标及合同管理方面开辟新范式^[14]。

三、特种设备合同风险防控体系

(一) 变压器专项合同风险识别

1. 绝缘材料供应链风险管控

在变压器专项合同风险识别中，绝缘材料供应链风险管控至关重要。绝缘材料的质量直接影响变压器性能，若供应链出现问题，如供应中断、质量不稳定等，将给合同执行带来风险。构建专项合同条款库时，应明确 NOMEK 纸进口替代相关条款^[15]。当面临 NOMEK 纸供应受阻时，能有合适的替代方案，确保生产不受影响。同时，针对硅钢片质量争议处理也需制定有效条款。一旦硅钢片质量出现争议，可依据合同条款快速界定责任方，采取有效解决措施，避免因质量争议导致工期延误、成本增加等风险，通过这些措施实现绝缘材料供应链风险的有效管控。

2. 工艺验收标准法律效力研究

在变压器专项合同风险识别中，工艺验收标准法律效力研究

至关重要。制造业建筑工程领域涉及众多标准，其中 IEC 标准与国标存在差异，这一差异极有可能引发履约风险^[16]。工艺验收标准的法律效力直接关系到合同双方的权益及项目的最终质量。需深入剖析 IEC 标准与国标在工艺参数等方面的不同，明确各自适用范围与法律效力优先级。通过制定工艺参数合规性审查机制，对变压器制造过程中的各项工艺参数依据相应标准严格审查，确保符合具有法律效力的验收标准。如此，在合同执行阶段，可有效避免因工艺验收标准法律效力不清晰而产生的纠纷，保障项目顺利推进，提升制造业建筑工程领域合同管理水平。

(二) 柔性化合同管理机制设计

1. 产线扩容条款动态调整模型

在特种设备合同风险防控体系的柔性化合同管理机制设计中，产线扩容条款动态调整模型至关重要。该模型需围绕建立产能弹性扩展对应的工程量清单变更规则及价款调整公式展开。当产线因市场需求等因素需扩容时，通过设定明确的工程量清单变更规则，精准界定因扩容导致的各类特种设备及相关工程内容的变化范围。同时，依据工程实际情况、市场价格波动等因素构建价款调整公式，确保因产线扩容引起的费用变化计算合理且公正，有效防控合同风险，使合同能随产线扩容灵活调整，保障双方利益平衡^[17]。

2. 工艺迭代补偿机制构建

在特种设备合同风险防控体系中，工艺迭代补偿机制构建至关重要。制造业建筑工程领域技术更新快，工艺迭代频繁，可能导致合同成本、工期等发生变化。因此需构建工艺迭代补偿机制，明确因工艺改进引发变更时的补偿范围，如设备额外加工成本、新增技术研发费用等^[18]。同时，确定补偿的计算方法，可依据实际产生的费用、市场同类工艺价格对比等方式计算。此外，建立清晰的补偿流程，包括变更提出、评估、审核及支付等环节，确保补偿合理、及时，维护合同双方利益，保障项目顺利推进，降低因工艺迭代带来的合同风险。

四、制造工艺优化协同实施路径

(一) 工程造价与工艺创新协同机制

1. 立体卷铁芯技术经济比选模型

在制造业建筑工程领域，构建立体卷铁芯技术经济比选模型时，应充分考量工程造价与工艺创新的协同。借助磁通密度分布仿真，精确分析铁芯在不同工艺下的电磁性能，获取其与电力损耗等关键指标的关系，这直接关联到长期运营成本^[19]。同时，结合施工便利性评估，如安装的难易程度、所需施工时长及人力成本等，综合权衡不同工艺方案。通过将磁通密度分布仿真结果与施工便利性数据进行整合，建立全面的数据库，运用多目标优化算法对各项指标进行量化分析，进而生成技术经济比选模型，为制造工艺优化协同提供科学依据，使工程造价与工艺创新在立体卷铁芯制造中达到最优平衡，推动行业高效发展。

2. 真空浇注工艺成本控制策略

在制造业建筑工程领域，真空浇注工艺成本控制需构建浇注

工序标准化作业体系与质量成本优化方案。一方面，标准化作业体系可规范浇注流程，明确各环节操作标准、时间节点与质量要求。例如精准把控浇注温度、速度及材料配比等参数，减少因操作不规范导致的质量问题与材料浪费，降低返工成本^[10]。另一方面，质量成本优化方案应权衡预防成本、鉴定成本与故障成本间的关系。适当增加预防成本，如加强员工培训、优化工艺设计，虽短期内成本上升，但长远看可大幅减少故障成本，同时合理控制鉴定成本，通过科学抽样检验等方式，在确保产品质量前提下降低检测费用，从而实现真空浇注工艺成本的有效控制，达成工程造价与工艺创新的协同。

（二）数字孪生技术在管控中的应用

1.BIM-MES系统集成架构

在制造业建筑工程领域，实现制造工艺优化协同实施，需借助数字孪生技术，依托BIM-MES系统集成架构。通过打通厂房建设模型与制造执行系统的数据链路，构建进度—成本双控数字孪生体。利用BIM精确呈现厂房建筑信息，结合MES对制造过程的实时监控与管理，使两者数据实时交互。比如，基于BIM模型的设计变更能及时反馈至MES调整生产计划，MES中实际生产进度与成本数据也能同步至BIM模型，便于实时评估对厂房建设进度与成本的影响。从而实现建筑工程与制造工艺在造价、招投标及合同管理方面深度协同，推动新范式发展，提高资源利用效率，降低项目风险，提升整体效益。

2.智能合约自动支付机制

在制造业建筑工程领域，智能合约自动支付机制基于铁芯叠装系数检测结果而开发。通过将该系数检测数据实时接入智能合约系统，依据预先设定的规则实现自动计量支付。当检测结果满足特定标准，合约自动触发支付流程，减少人工干预，提升支付的准确性与及时性。数字孪生技术为这一机制提供有力支持，它构建出工程的虚拟模型，实时模拟和分析铁芯叠装过程，预测可能出现的问题并给出优化建议，从而确保叠装系数更符合预期，进一步保障智能合约支付的合理进行。这种结合不仅提高了造价管理效率，也革新了招投标及合同管理模式，为制造业建筑工程领域带来新的发展范式。

（三）新型履约担保模式创新

1.工艺专利质押担保模式

在制造业建筑工程领域，实现工艺专利质押担保模式下制造工

艺优化协同实施，可从多方面着手。深入剖析设计带材加工专利技术，全面评估其在制造工艺优化中的潜在价值，以精准衡量专利对工程造价、招投标及合同管理的影响。在担保实施中，建立高效的沟通协调机制，促使专利持有方、施工企业与金融机构紧密合作。专利持有方分享技术细节与优化方案，施工企业依据实际工程情况调整工艺，金融机构则基于优化后的工艺可行性与预期收益，合理确定担保额度与条件。通过这种协同实施路径，不仅能有效发挥工艺专利的价值，提升制造工艺水平，还能在新型履约担保模式创新下，推动造价、招投标及合同管理迈向新范式。

2.产能达标保险产品设计

在制造业建筑工程领域，产能达标保险产品设计需创新思路。要深入研究制造工艺的各环节，结合工程实际情况，精准识别影响产能达标的关键风险点。设计时，将这些风险因素纳入保险责任范畴，比如因设计缺陷、施工工艺不当等导致产能无法达标的情况给予赔付。同时，合理设定保险金额与费率，综合考虑工程规模、技术复杂程度、行业平均产能水平等参数，确保保费定价科学合理。理赔机制方面，建立快速响应通道，一旦出现产能不达标情况，及时启动定损理赔流程，提高理赔效率，保障业主和施工方利益，促进制造业建筑工程项目顺利推进，实现产能达标预期。

五、总结

在制造业建筑工程领域，造价、招投标及合同管理的新范式构建意义重大。通过提出变压器制造工程管理三维协同体系，实现造价控制、招标优化与合同治理的有机结合，为行业发展提供了高效的管理路径。对工艺创新与管理范式创新经济价值的验证，揭示了创新驱动在提升行业经济效益方面的关键作用。而智能制造园区EPC模式的发展方向，更指明了未来制造业建筑工程领域的趋势，其整合设计、采购与施工的特点，有助于提高项目整体效率与质量。这些新范式不仅能推动制造业建筑工程领域管理水平的提升，更能促进产业的转型升级，实现可持续发展。

参考文献

- [1] 戴俊.大型公共建筑工程总承包项目造价管理绩效评价研究 [D].东南大学, 2022.
- [2] 王敏.BIM技术在建筑工程全过程造价管理中的应用研究 [D].华东交通大学, 2021.
- [3] 袁帆.A抽水蓄能电站工程造价管理研究 [D].大连理工大学, 2021.
- [4] 夏璐.S高校建筑改造工程造价管理研究 [D].大连理工大学, 2023.
- [5] 赖迎春.XJ项目施工阶段造价风险管理研究 [D].华南理工大学, 2022.
- [6] 马利辉.强化建筑工程招投标阶段造价管理的措施探讨 [J].建材与装饰, 2024, 20(14): 73-75.
- [7] 张永辉.建筑工程项目招投标阶段造价管理优化研究 [J].中国建筑装饰装修, 2024(11): 149-151.
- [8] 李豆.建筑工程项目招投标阶段的造价管理分析 [J].中国建筑装饰装修, 2023(5): 139-141.
- [9] 李永洲.建筑工程项目招投标阶段造价管理优化研究 [J].中国招标, 2024(3): 113-115.
- [10] 黄波.建筑工程全过程造价控制及合同管理策略 [J].中州建设, 2023(2): 71-72.