# 清单计价模式与施工精细化管理的融合实践

李 杨
中石化第十建设有限公司，山东 青岛 266000

[摘要]此文主要分析清单计价模式与施工精细化管理的融合实践，结合工程案例总结管理要点，验证了融合机制在提升项目管理效率、降低变更风险、强化全周期成本管控中的核心价值。实践表明，该模式有效实现成本、进度与质量的动态平衡，推动建筑业向工业化、信息化转型，为行业高质量发展注入新动能。

[关键词]清单计价模式；精细化管理；融合
DOI：10.33142/aem.v7i4.16388 中图分类号：TU723 文献标识码：A

# The Integration Practice of Bill of Quantities Pricing Model and Refined Construction Management

LI Yang
Sinopec Tenth Construction Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266000, China

**Abstract:** This article mainly analyzes the integration practice of the bill of quantities pricing model and fine construction management, summarizes the management points based on engineering cases, and verifies the core value of the integration mechanism in improving project management efficiency, reducing change risks, and strengthening full cycle cost control. Practice has shown that this model effectively achieves a dynamic balance between cost, schedule, and quality, promotes the transformation of the construction industry towards industrialization and informatization, and injects new momentum into the high-quality development of the industry.

**Keywords:** list pricing model; refined management; integration

在石油行业高质量发展的背景下，传统粗放式管理模式已难以满足成本控制与品质提升需求。工程量清单计价模式通过“量价分离”原则建立市场化定价机制，但其静态特征易与动态施工过程脱节；而精细化管理强调流程再造与资源集约利用，却缺乏系统性成本约束框架。本研究聚焦两者融合的实践路径，旨在构建“清单－计划－控制－反馈”的闭环管理体系。通过文献研究、现场调研及BIM技术模拟，揭示融合机制在提升项目管理颗粒度、降低变更风险、强化全周期成本管控中的核心价值，为行业提供可复制的实践范式。

## 1 清单计价模式与施工精细化管理简要分析

### 1.1 清单计价模式

清单计价模式，以工程量清单为基础进行工程造价管理，是一种标准化管理体系，其本质是通过“量价分离”的原则构建市场化定价机制，该模式以招标人提供的工程量清单为基准，投标人根据企业定额自主报价，最终形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费及税金构成的综合单价合同。在该模式中，统一计量规则的制定，需要依据《建设工程工程量清单计价规范》的规定，将项目划分标准和工程量计算规则，确保清单编制的标准化与可比性，且允许工程量变更与综合单价调整，通过变更签证程序实现造价的动态管控[1]。

### 1.2 施工精细化管理

施工精细化管理是运用系统化、数据化手段对工程建设全过程进行精准控制的管理理念，其核心在于将管理颗粒度细化至工序级单元。在精细化管理模式中，管理人员需要建立覆盖施工全周期的标准作业程序，明确各环节的输入、输出标准与质量控制节点；通过定额管理、动态调度和循环利用，能够实现人、材、机资源的优化配置与高效利用[2]。

## 2 清单计价模式与施工精细化管理的融合价值分析

### 2.1 成本控制的系统化升级

清单计价模式通过“量价分离”原则，能够构建起成本基准框架，而施工精细化管理则需要对成本要素进行颗粒化分解，二者的融合可以形成“预算－执行－核算”的闭环系统。在该系统中，清单可以为精细化管理提供目标锚点，精细化操作通过动态监控资源消耗、优化工艺工序，能够将成本偏差控制在最小范围，从而可以消除传统管理中的成本盲区，通过标准化流程设计避免无效支出，使得成本控制从被动应对转化为主动规划。

### 2.2 质量管理的全周期渗透

在石化工程建设过程中，清单计价模式可以将质量验收标准转化为经济指标，精细化管理则能够通过过程控制确保质量达标。在融合机制下，使得质量管控贯穿项目全周期，比如前期清单编制时，管理人员就可以预设质量成本参数，而在施工环节中，管理人员可以通过精细化操作强化工艺稳定性，在后期验收时，管理人员可以将质量达


Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

标情况与结算直接挂钩，可以推动质量管控从结果检验转向过程预防，形成、质量投入与效益产出的正向循环[3]。

### 2.3 风险管理的结构化增强

清单计价模式通过单价锁定，能够帮助管理人员规避市场风险，采用精细化管理时，管理人员需要设计完善的预案，从而应对施工风险，通过二者的融合，可以构建风险识别、成本转嫁以及过程消减三重防线。在清单编制阶段，管理人员可以准确预判价格波动，以此为基础设置调价机制，并通过工艺优化降低技术风险；在过程监控中，管理人员能够及时发现并处置突发问题，将不确定性转化为可管控要素。

### 2.4 流程标准化的价值重构

在石化工程建设过程中，清单计价模式能够统一计量计价规则，精细化管理则可以规范操作流程，两者的标准化建设可以形成规则统一、执行规范的管理模式。在该模式下，清单可以为行业建立通用语言体系，而精细化管理通过标准作业程序固化最佳实践。

## 3 清单计价模式与施工精细化管理的融合应用实践

### 3.1 项目概况

某石化工程的石油处理装置中，需要安装一大批专业仪表，项目以清单计价模式为基础框架，融合施工精细化管理理念，实现了成本、进度、质量的三维管控。该装置设计日处理能力 35 万吨，包含原料预处理、催化反应、产品分离等核心单元，配套建设自动化仪表控制系统与环保设施，总投资约 4.2 亿元，建设周期 18 个月。

### 3.2 工程量清单招标

该项目为轻质油品处理装置新建工程，招标范围涵盖工艺装置区、储运系统、仪表安装及辅助设施四大板块。根据专业特性，管理人员将其划分为 5 个标段，设备安装标段包括反应器、塔器、换热器等静设备定位安装及精度调整；工艺管道标段包含不锈钢/合金钢工艺管道预制、焊接、压力试验；电气仪表标段涵盖防爆电气设备安装、DCS 控制系统调试；土建结构标段涉及设备基础浇筑、防腐工程及建构筑物施工；特殊作业标段包含无损检测、高空作业等专项技术服务。各标段工程量清单独立编制，投标人可单标段或组合标段投标，但须确保技术关联性标段的施工界面清晰。同时，清单编制严格遵循《石油化工安装工程预算定额》（2019 版）及《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500）。

在工程量清单计价要求方面，人工费按技术工种分列，含特殊工种津贴；材料费中主材按市场价计入，辅材按定额消耗量×信息价；机械费中租赁设备按台班单价×使用时间，自有设备按折旧费计算；管理费依据按人工+机械费的 12%～18%区间确定。

在评标办法设计方面，管理人员采用了采用综合评估法，即技术标（40 分）+商务标（60 分）权重分配，其中施工方案为 15 分，重点评估仪表安装方案、焊接工艺、试压方案；技术措施 10 分，主要考察质量保障措施、应急预案、BIM 应用深度；项目团队 10 分，需要核验项目经理业绩、技术负责人职称及石化项目经验；设备配置 5 分，重点审查拟投入设备清单及技术参数；商务标评审规则中，基准价计算采用合理低价法，剔除最高/最低价后计算平均值×95%；价格分计算时，按照投标报价/基准价×60 分的方式，每偏离 1%扣 0.5 分。

该工程量清单招标通过精细化清单编制和结构化评标设计，能够在保证招标过程合规性的基础上，为承包人发挥技术优势提供合理空间，并为后续施工阶段的精细化管理奠定契约基础[4]。

### 3.3 施工阶段管理

在该项目中，施工阶段管理以四线并进、动态协同为核心理念，构建了涵盖进度、质量、成本、安全四大核心维度的管理体系。在总控计划中，管理人员采用关键路径法与挣值分析法相结合的方式，将 18 个月工期分解为设备基础施工、主体结构安装、仪表安装、试车调试四大控制阶段，设置一级节点 12 个、二级节点 48 个，通过 Project 软件建立动态监控模型，每周更新进度偏差率，并生成预警报告。在质量管控过程中，管理人员采用了“三阶九步”检验法，从原材料复验（含光谱检测、无损探伤）、工序交接检验（执行 ASME 标准）到成品保护（采用定制防雨布及氮气封存），共计设置质量控制点 228 个，其中停工待检点 36 个，见证点 192 个。

在资源协调方面，劳动力管理采用核心队伍与机动班组的模式，保持高峰作业人员 650 人，通过指纹考勤系统与 BIM 模型关联，能够实现人员定位精度±0.5m；对于大型吊装机械，管理人员选择了 GPS 定位监控的方式，设置 200 米半径电子围栏防止碰撞；材料供应管理过程中，管理人员建立了“JIT+安全库存”混合模型，对进口合金钢管道设置 30 天海运缓冲期，常规材料按“周计划+3 日滚动”模式配送。

在技术方面，管理人员采用了三维可视化交底系统，利用 BIM 模型生成施工方案模拟动画，仪表安装的关键节点采用 AR 辅助验收；针对反应塔垂直度控制难题，该项目中创新地采用了液压同步提升技术，使沉降差能够控制在±1mm 以内。在变更管理方面，管理人员执行了双轨审批制度，技术方案变更需经设计、施工、监理三方会签，经济变更超过 50 万元的项目，必须启动造价咨询程序，该项目施工过程中累计处理变更 126 项，从而有效避免了费用争议。

在安全管理方面，管理人员构建了完善的应急管理体系，主要包括工艺泄漏、火灾爆炸等 6 类专项预案。管理人员规定每季度组织全要素演练，在施工现场设置了应急

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

物资中心库 2 处，并配备正压式空气呼吸器 80 套、便携式可燃气体检测仪 120 台。在试车阶段，主要采用“梯度升温法”进行热态考核，设置了 50 个温度监测点，通过 DCS 系统实现远程操控，最终装置在投料后 72 小时达到稳定运行状态，产品收率较设计值提升 1.2 个百分点[5]。

### 3.4 成本管控

该项目成本管控体系中，以工程量清单为控制基线，通过精细化管理手段实现预算、执行以及核算“全周期管理。项目总成本目标 4.2 亿元，按装置单元分解为设备安装（32%）、工艺管道（28%）、专业仪表（18%）、土建结构（15%）、特殊作业（7%）五大板块，管理人员建立了分项控制价、节点预算以及动态成本三级管理体系。管理人员将清单计价模式与精细化管理深度融合，在招标阶段即明确各分项工程综合单价构成，施工期间通过精细化措施降低无效成本支出，从而形成了“量价双控”机制。

管理人员在清单计价基础数据深度挖掘过程中，对招标清单 238 个子目进行成本要素拆解，人工费按技术工种划分脚手架工、焊工、仪表工等 8 类，机械费细分自有设备折旧与租赁设备台班，材料费建立主材价格波动模型；通过历史项目数据库比对，管理人员发现不锈钢管道安装综合单价偏高，经分析系焊接材料损耗率超标所致，针对性引入激光切割下料技术，使 316L 不锈钢管道损耗率从 8.2%降至 5.6%，仅此一项节约成本约 180 万元。在动态成本监控体系构建中，管理人员采用 BIM5D 模型集成工程量清单与施工进度，能够实现成本数据可视化，管理人员每周采集实际完成工程量，与清单预算量进行对比，并对超支子目启动溯源分析。在某阶段的施工中，管理人员发现反应塔安装成本超支 5%，为此通过系统预警，并追踪到因设计变更增加临时支撑措施，经与设计单位协商优化方案，采用液压同步提升技术替代传统吊装，节约措施费 32 万元。

在材料成本精细化管控方面，管理人员对清单主材实施了采购、领用、核销的管理模式，并建立电子领料系统，设置材料领用上限预警（按清单量 110%控制），超领必须经项目经理审批。针对高精度仪表等设备，管理人员建立了可追溯台账，从采购合同、性能单到安装，可以记录全程扫码记录，从而避免仪表设备出现质量问题，通过优化方案，使得仪表安装环节的总费用成本降低约 65 万元。

在劳务成本管控方面，管理人员创新地采用了“清单工效分析法”，即将各分项工程人工消耗与清单综合单价关联，建立工效对比模型。在该模式实施过程中，管理人员发现储罐安装工效低于行业平均水平，经过分析后明确是因为脚手架搭设方案不合理，为此优化了整体方案，采用悬挑式脚手架，能够减少周转次数，使人工费降低 13%。并推行“技能矩阵”考核，将焊工持证等级与清单中高压管道焊接子目单价挂钩，激励工人提升技能水平。

此外，在成本数据后评价阶段，管理人员建立了清单执行偏差率指标库，从工程量偏差、单价偏差、措施费偏差三个维度分析成本管控效果。在管理过程中，管理人员发现工艺管道标段成本节约率最高（3.2%），主要得益于预制化率提升和焊接工艺优化；在特殊作业标段，因为无损检测标准提高，导致成本超支 1.8%，为此需要在后续项目中加强设计深度。通过成本管控措施累计节约成本 786 万元，占合同总价 1.87%，管理人员将清单综合单价执行偏差率控制在±3%以内，实现了精细化管理与清单计价的深度融合。

## 4 结束语

综上所述，清单计价与精细化管理的深度融合，本质是项目管理思维从“经验主导”向“数据驱动”的转型。实践表明，该模式不仅实现了成本、进度、质量的动态平衡，更推动石油行业向工业化、信息化方向演进。随着石油领域数字化转型加速，该融合模式将成为企业核心竞争力的重要载体，为行业高质量发展注入新动能。

## [参考文献]

[1]杜钰琼.电气自动化仪表工程的安装与调试技术应用[J].数字化用户,2023(44):170-171.
[2]马新.工程量清单计价模式下造价风险预警机制[J].建筑工程技术与设计,2023,10(31):97-99.
[3]张云刚.仪表安装工程管理中的关键技术研究与应用[J].工程建设与发展,2024,3(3):212-215.
[4]刘艳.基于工程量清单计价模式的某工程造价管理[J].中国建筑金属结构,2023,22(3):190-192.
[5]朱伟林,赵亮,邢鹏,等 建设工程总承包常见问题及应对措施[J].建筑与预算,2022(12):62-64.

作者简介：李杨（1987.2—），女，青岛科技大学，测控技术与仪器专业，当前就职中石化第十建设有限公司，仪表工程师，职称级别：中级。


Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.