

# 工程机械设备全生命周期成本控制的关键环节分析

易 勤

浙江交工集团股份有限公司地下工程分公司 浙江 杭州 311300

**【摘要】**：本文围绕工程机械设备全生命周期成本控制展开研究，明确其贯穿设备选型、使用维护、闲置处置全环节，对工程效益与企业核心竞争力具有重要影响。研究发现，当前该领域存在选型决策不合理、使用维护管控缺失、残值回收不足等核心问题，成因主要为管控理念滞后、体系不完善及技术支撑不足三个方面。本文通过文献分析与实践总结，提出优化选型预估、强化使用维护精细化管控、完善闲置处置流程等解决措施，并辅以专业化团队、数据化平台等保障机制，最终可实现全生命周期成本优化、设备价值与企业效益双重提升，为行业管控实践提供参考。

**【关键词】**：工程机械设备；全生命周期成本；成本控制；选型决策；运维管控

DOI:10.12417/2811-0722.26.06.001

## 引言

工程机械设备是工程建设领域的核心生产要素，其运行效率与成本管控水平直接影响工程建设的质量、进度与效益。随着工程行业市场化竞争加剧，企业对成本管控的精细化要求不断提升，传统仅聚焦采购阶段的成本管控模式已难以适应行业发展需求。当前，工程机械设备全生命周期成本管控仍存在诸多短板，各环节成本浪费与成本管控失衡问题突出，制约了企业效益提升与行业高质量发展。基于此，本文围绕工程机械设备全生命周期各环节，剖析现存问题、探究成因，提出针对性解决措施与实施保障。

## 1 工程机械设备全生命周期成本控制现存核心问题

### 1.1 前期选型阶段成本预估偏差及决策不合理问题

工程机械设备前期选型阶段的成本预估与决策环节存在制约成本管控长效性的深层问题，成本预估缺少多维度数据支撑，多关注设备采购单价与初期运维支出，忽略高寒高海拔冻土环境对液压系统的损耗、强腐蚀工况下构件的加速损耗等地域适配成本，也未将设备报废拆解处置的环保费用纳入核算体系，造成测算结果与实际全周期成本存在明显偏差<sup>[1]</sup>。决策过程易受短期收益驱动，倾向选择采购价格偏低但核心构件耐用性不足、备件供给保障较弱的设备类型，未结合项目工期、作业负荷与设备性能指标开展匹配分析，未纳入能耗支出、故障停工损耗等隐性成本开展比对，缺少对服务商售后效率与技术迭代能力的考量。选型判断缺乏整体规划与长远考量，给后期运营维护阶段的成本管控带来潜在风险。

### 1.2 使用维护阶段成本管控缺失及浪费严重问题

使用维护阶段是工程机械设备全生命周期内历时最久、成本耗用最为分散的环节，管控缺位易引发各类成本损耗问题。设备作业缺少规范的运行安排，常出现超负荷运转与不合规操作，加剧构件磨损并缩减设备服役周期，提升故障检修频率与相关支出，部分设备因长期不合理使用出现关键构件提前失效，需投入大额资金完成替换。维保作业缺少统一规范流程，

易出现养护滞后、执行疏漏或冗余养护等状况，部分操作人员简化核心养护工序致使设备潜在故障不断累积，后期突发重大故障时维修费用大幅攀升，冗余养护则造成润滑材料、过滤元件等物资的无谓消耗并增加人工投入。耗材采购缺少精细管控，部分购入物资规格不匹配、品质不达标，既影响维保成效也造成资金与物资的双重损耗。

### 1.3 闲置处置阶段残值回收不足及资源浪费问题

工程机械设备闲置处置阶段残值回收不足，多源于缺少科学完善的闲置资产评定体系。多数经营主体未搭建专业残值评定机制，对设备实际损耗状态、构件完整度、市场供需态势等关键要素把控欠缺精准，评定流程趋于形式化，评定结果与设备真实市场价值存在较大偏离，残值回收价位难以达到合理水平。闲置设备流转途径相对匮乏，多依托线下零散交易与低价出让，缺少线上专业交易载体、二手设备竞价等多元路径，设备价值难以充分释放。部分企业对闲置设备缺少专项养护管理，闲置时段未开展定期检测、润滑调校等工作，设备构件易出现锈蚀老化与性能衰减，可修复复用构件丧失使用条件仅能按废料拆解处置，拉低设备残值并造成钢材及各类构件资源的无效损耗，扩大全生命周期内的处置损失。

## 2 工程机械设备全生命周期成本控制问题成因分析

### 2.1 成本管控理念滞后且全员参与度不足

成本管控理念滞后，突出表现为对工程机械设备全生命周期成本认知片面，多数管控仅聚焦采购阶段初始购置成本，忽视运维保养、故障检修、能耗、闲置损耗及报废处置等隐性成本与后续支出<sup>[2]</sup>。受此影响，设备选型常优先低价机型，忽略运维难度、配件通用性与能耗水平，导致后期运维成本高、故障频发、使用寿命缩短。同时，全员参与度不足，成本管控责任未细化至各岗位，工作多集中于财务与设备管理部门，一线操作及维保人员缺乏成本意识，存在不规范操作、过度损耗设备、维修配件浪费、流程繁琐等问题，未能形成主动管控氛围，全生命周期成本管控效果不佳，各阶段成本浪费难以得到及时

识别与有效控制。

### 2.2 管控体系不完善且流程衔接不顺畅

工程机械设备全生命周期成本控制存在管控体系不完善、流程衔接不畅等问题，制度设计与实际执行难以形成有效匹配。现有管控多为分散的制度条款，缺少覆盖采购、运维、改造及报废处置的一体化管控架构，各阶段管控标准不统一、责任划分模糊，无法构建全周期闭环管理模式。设备前期选型论证与后期运维成本测算缺少联动，运维费用管控与更新报废判定相互独立，各环节信息传递迟缓、数据资源难以互通，成本管控节点存在明显断层。部分流程存在冗余或空白，审批与监督机制未能覆盖全周期关键节点，跨部门协作效率偏低，成本数据整理、分析及措施推行缺少系统支撑，各阶段管控工作难以协同发力，整体管控效能偏弱，各类隐性成本与额外支出无法得到有效约束。

### 2.3 技术支撑不足且数据利用效率低下

工程机械设备全生命周期成本控制缺乏完善的技术体系支撑，各类管控技术应用碎片化，未形成覆盖设备采购、使用、维护、报废全环节的一体化技术架构。设备状态监测多依赖传统人工巡检模式，缺乏智能化传感设备与远程监控系统的广泛应用，难以实时捕捉设备运行参数、损耗程度等关键数据，无法及时预判故障隐患与维护需求。全生命周期各环节产生的成本数据、设备数据分散存储于不同部门的独立系统，数据标准不统一、接口不兼容，形成数据孤岛。这些分散的数据未得到有效整合与深度分析，无法转化为指导成本管控的有效信息，导致设备采购时无法基于历史数据优化选型、使用阶段难以精准调控能耗与维护成本、报废环节无法科学评估残值，大幅降低了成本控制的科学性与精准度。

## 3 工程机械设备全生命周期成本控制关键解决措施

### 3.1 优化前期选型决策及成本预估机制

优化前期选型决策及成本预估机制，需立足工程实际需求，结合施工工况、作业强度、工期要求及场地条件，构建多维度选型评估体系，重点考量设备的性价比、可靠性、维修便利性及能耗水平，摒弃单纯追求初始采购成本低廉的误区，优先选择适配工程需求且全生命周期成本更优的设备型号。成本预估需突破传统仅核算采购成本的局限，全面涵盖设备采购、运输、安装调试、日常运维、配件更换、能耗消耗、故障维修直至报废处置的全流程成本，采用定量与定性结合的方法，结合同类设备历史运行数据、市场配件价格波动趋势及运维服务收费标准，精准测算各环节成本额度，建立动态预估调整机制，及时根据工程变更、市场价格变动等因素修正预估数据，确保成本预估的科学性、准确性和前瞻性，为选型决策提供可靠的数据支撑。

### 3.2 强化使用维护阶段精细化成本管控

强化使用维护阶段精细化成本管控，需建立标准化维护流程，结合设备运行工况制定差异化维护方案，依据设备使用说明书和实际运行数据，明确日常点检、定期保养的具体内容、频次及标准，杜绝过度维护造成的成本浪费和维护不足引发的设备故障<sup>[3]</sup>。严格把控维护耗材质量，优先选用适配设备型号、性价比高的原厂或合格替代耗材，建立耗材领用、消耗台账，实时监控耗材使用效率，避免耗材浪费和不合理领用。规范设备操作流程，对设备运行参数进行动态监测，及时发现并处理设备运行中的异常情况，减少因操作不当、违规作业导致的设备损耗和维修成本，同时合理安排设备作业负荷，避免设备长期超负荷运行，延长设备使用寿命，从细节处降低使用维护阶段的各类隐性和显性成本。

### 3.3 完善闲置处置流程及残值最大化措施

建立标准化闲置设备分类登记机制，对闲置设备的型号规格、技术状态、闲置时长、维护记录等信息进行全面梳理归档，精准划分闲置等级并动态更新，避免设备长期闲置无人管控导致的损耗加剧。优化闲置设备处置审批流程，明确各环节职责与时限，结合设备技术状况、市场供需情况及折旧进度，制定差异化处置方案，杜绝盲目处置或长期闲置造成的残值流失。引入专业评估机构对闲置设备进行科学估值，综合考量设备使用年限、磨损程度、维修成本及市场二手设备价格走势，确定合理处置价格。同时，拓展处置渠道，兼顾线下二手市场交易、设备租赁、以旧换新等多种方式，优先选择能最大化保留残值的处置路径，同步做好处置过程中的技术检测与维护，减少处置前的二次损耗，确保闲置设备残值得到充分挖掘，见图1。

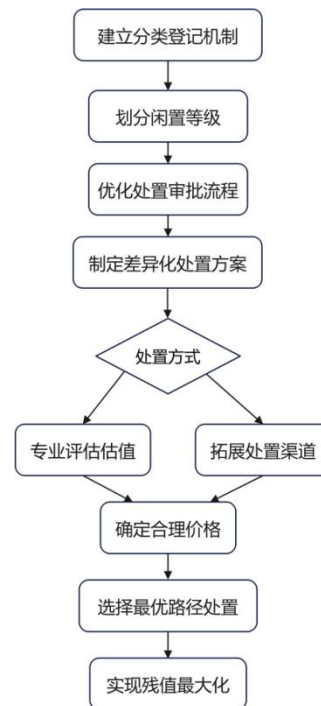


图1 闲置设备处置全流程图

## 4 工程机械设备全生命周期成本控制实施保障

### 4.1 构建专业化管控团队及责任体系

构建专业化管控团队及责任体系，应以工程机械设备全生命周期成本控制为核心，整合设备管理、财务核算、技术运维、采购供应等专业力量，组建跨部门协同的专职管控组织。团队成员需具备设备技术、运维规范、成本测算、风险管控等综合能力，并通过系统培训与专业考核提升业务素养<sup>[4]</sup>。同时结合设备采购、使用、运维、改造及报废处置各阶段需求，明确各岗位成本控制职责，细化分解成本控制指标，建立岗位责任清单与权责对应机制，推行责任追溯制度，将管控成效与岗位履职评价挂钩，形成权责清晰、分工明确、衔接顺畅的责任落实格局，确保各成本节点均有管控主体与执行标准，杜绝管控缺位与责任模糊，为成本控制落地提供坚实的组织与制度保障。

### 4.2 建立全流程数据化管控平台

建立全流程数据化管控平台需覆盖设备从采购规划到报废处置的每一个成本节点，整合采购合同、设备台账、维修记录、能耗数据、运维工单、折旧核算等各类核心信息，实现数据实时采集、集中存储与动态更新<sup>[5]</sup>。平台需具备数据分类统计功能，精准捕捉设备采购阶段的价格、运输、安装等成本数据，运维阶段的配件更换、维修工时、燃油消耗等动态数据，以及闲置、租赁、报废阶段的残值评估、处置费用等相关数据。通过数据建模与分析功能，实现成本数据的可视化呈现，实时监控各类成本异常波动，精准定位成本浪费环节，为设备选型、运维方案优化、闲置设备调配等成本控制决策提供精准的数据支撑，确保全生命周期各环节成本处于可控范围，提升成本管控的科学性与高效性。

### 参考文献：

- [1] 周广.公路工程机械设备施工成本控制研究[J].中国设备工程,2022,(06):235-236.
- [2] 韩亚飞.公路工程机械化施工成本管理[J].建材发展导向,2023,21(04):97-99.
- [3] 李莉.浅议施工机械设备成本控制与管理[J].中国设备工程,2022,(10):46-48.
- [4] 周杰.水泥机械设备维修维护成本存在问题与控制分析[J].四川水泥,2021,(01):33-34.
- [5] 庞伟.施工企业机械设备管理与机械成本控制要点研究[J].内燃机与配件,2020,(02):179-180.

### 4.3 健全成本管控考核及激励机制

健全成本管控考核及激励机制需围绕工程机械设备全生命周期各环节成本管控目标，构建科学细化的考核指标体系，覆盖设备采购成本、使用维护成本、能耗成本、闲置损耗成本及报废处置成本等核心维度，明确各环节成本管控的量化标准和考核阈值，杜绝考核模糊化、笼统化问题。考核实施过程中需实现全过程动态跟踪，定期对各责任单元的成本管控执行情况进行核算、分析与复盘，精准识别成本管控短板和薄弱环节，确保考核结果能够真实反映管控成效。同时配套完善的激励约束措施，将考核结果与相关责任单元的绩效直接挂钩，对成本管控成效显著、超额完成管控目标的单元给予物质与精神双重激励，对未达到管控要求、成本超支严重的单元进行相应约束，通过正向激励与反向约束相结合，充分调动各环节参与成本管控的主动性和积极性，推动成本管控措施落地生根，保障全生命周期成本控制目标顺利实现。

## 5 结语

工程机械设备全生命周期成本控制是一项贯穿选型、使用维护、闲置处置全环节的系统性工程，直接关系到工程效益与企业核心竞争力。当前，该领域仍存在选型决策不合理、使用维护管控缺失、残值回收不足等问题，根源在于管控理念滞后、体系不完善及技术支撑不足。解决上述问题，需通过优化选型预估机制、强化使用维护精细化管控、完善闲置处置流程，辅以专业化团队、数据化平台及健全的考核激励机制提供保障。唯有实现各环节无缝衔接、全员协同参与，才能最大化降低全生命周期成本，实现设备价值与企业效益的双重提升，为工程行业高质量发展提供支撑。