

公路路面工程机械设备使用成本控制

张 银

重庆公路养护工程(集团)有限公司 重庆 400000

【摘 要】：公路路面工程机械设备使用成本面临台班单价、燃油消耗、易损件损耗、维修停机和转场等待的多重影响，路面机械使用成本控制意义在于避免结算压费把质量风险转入摊铺温度、压实遍数和连续作业节奏。本文梳理台班折旧维修、燃油易损件、停置调遣三类成本构成，提出采购租赁责任约束、机械组合产能匹配、现场消耗定额和施工衔接优化等控制措施。成本控制应以施工工序和设备状态为主线，把单价、效率、消耗和停机责任纳入计划、调度和维修管理，在保证成型质量下降低机械使用成本。

【关键词】：公路路面工程；机械设备；使用成本；台班费用；施工组织

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.057

引言

公路路面施工机械化程度高，混合料运输、摊铺、初压、复压、终压和养护保障依靠多类设备连续协同。机械费用既表现为台班单价，也嵌入燃油、维修、停置、调遣和工序等待等隐性支出。路面质量对温度、碾压时机和设备稳定性敏感，单纯削减机械投入可能造成摊铺离析、压实不足或返工。机械设备使用成本控制只有进入施工计划、设备配置和现场调度，才能兼顾费用控制与施工质量。

1 公路路面机械使用成本控制意义

路面工程机械成本与工序节拍直接绑定。摊铺机、压路机、装载机和运输车连续协同，任一设备等待、故障或产能偏差都会改变后续摊铺温度和压实节奏^[1]。沥青面层施工中，混合料温度下降会压缩有效碾压时间，压路机到位不足又会迫使摊铺速度降低，机械费用便从台班单价扩大为燃油、停机、人员等待和返工风险的复合成本。操作熟练度、设备完好率、维护保养和调度组织共同影响机械效率，成本控制要把设备状态、材料供应、作业面准备和维修保障放入同一计划，使机械费用从事后报销项目转化为可预判、可分解、可纠偏的过程指标。

2 公路路面机械使用成本构成

2.1 摊铺碾压设备台班折旧维修基础成本

台班基础成本由折旧、检修、维护、安拆辅助、操作人工和税费构成，特点是随设备占用时间发生，而不完全随实际产量同步变化。摊铺机、双钢轮压路机等核心设备价格高、维修专业性强，若只按自然日租赁或使用台班结算，雨天停工、基层交验滞后和材料供应中断都会沉淀为机械使用成本^[2]。进场前应区分自有设备、租赁设备和专业分包设备，对折旧摊销、保底台班、维修响应和备件责任设置合同边界；现场台班确认同步记录开机、待料、维修、转场和有效作业状态，使有效摊

铺长度、碾压遍数与费用确认一致。

2.2 高温连续作业燃油易损件消耗成本

燃油、润滑油、液压油、履带板、熨平板、轮胎和振动系统部件构成运行消耗成本。沥青路面施工要求连续送料、连续摊铺和及时碾压，设备长时间处于高负荷、高温和强振动状态，燃油消耗与作业速度、停启次数、碾压路线、发动机怠速和材料等待密切相关。运料车排队不均衡时，摊铺机频繁降速或停机，压路机为等待适宜施工温度而空转，单位产量油耗随之放大；粗粒基层、离析混合料、转弯碾压和不合理振幅还会加速履带、轮胎和振动轴承损耗。现场应把燃油领用、设备小时计、作业段桩号和保养记录合并核对，把异常油耗与异常磨损追溯到具体工况，并对此进行分析，下一次施工时能针对性进行预防。

2.3 跨工点转场等待停置调遣间接成本

路面工程受桥隧交验、基层养生、交通导改和材料运输距离影响，同一机械组合经常多个工点之间切换。转场调遣成本包括拖车、驾驶、装卸和道路通行费用，也包括设备拆装、人员待命、临时停放和再次校验造成的时间损失。摊铺工作面被结构物、交叉口或半幅通行分割时，机械组合难以保持稳定节拍，停置成本会降低单价控制效果。项目应把设备到场未开工、材料到场但作业面未释放、压路机完成本段后等待下一段分开记录，并在日计划中明确责任原因，判断费用增加来自施工组织、材料供应还是设备配置。

3 公路路面机械使用成本控制策略

3.1 采购租赁台班单价维修责任约束

机械取得方式决定成本控制的第一道边界。自有设备适合长期稳定使用的摊铺、压实和运输辅助场景，租赁设备适合峰值工期、特殊宽度或短周期补充，专业分包设备适合铣刨、同

步碎石封层等专业化工序^[3]。采购或租赁比选不能只看日单价，应把进退场费、保底台班、故障替换、维修停机、操作手配置和油料承担方式一并考虑进机械成本。核心摊铺设备故障时，停机损失往往大于单次维修费，合同应明确响应时限、替换条件和停机台班扣减规则。

3.2 摊铺碾压机械组合产能匹配方案

路面机械组合配置应以工序产能匹配为核心。运料车不足会造成摊铺机断料，压路机不足会延长碾压时间，装载和洒布设备滞后会扰动整体节拍；机械选型、作业组织、维护制度和信息化管理共同影响施工效率。项目编制机械计划时，应按施工段长度、摊铺宽度、混合料供应能力、压实遍数和交通组织条件确定设备组合，对比上游供料、中段摊铺和后续碾压的速度关系，避免沿用上一项目固定设备清单。图1用于说明机械组合的产能匹配关系。

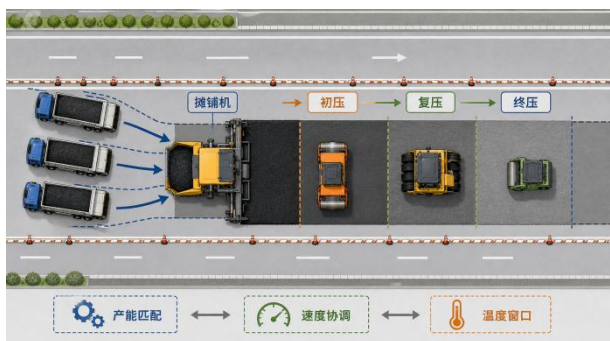


图1 摊铺碾压机械组合产能匹配示意

图1中，运料车在摊铺机前端形成连续供料，初压、复压和终压设备沿新铺面依次展开，底部的产能匹配、速度协调和温度窗口共同指向作业节拍；这说明压路机数量、摊铺速度和运料节奏必须同步校核，任何一端失配都会转化为等待台班或低效油耗。

3.3 燃油易损件消耗定额现场管控

燃油和易损件定额应从领用控制转向工况控制。同一型号压路机在连续匀速作业、频繁掉头作业和长时间怠速等待下，油耗和轮胎磨损并不相同。现场可把加油记录、发动机小时、作业段桩号、设备状态和维修保养单合并核对，对超过正常波动的消耗进行原因归类；异常集中在待料时段时调整运料车组织，异常集中在复压环节时复核碾压路线、振幅选择和温度控制，单项节油必须服从总成本控制。图2用于拆分这一成本结构。



图2 路面机械使用成本构成示意

图2中，固定台班成本、消耗成本和间接成本被分成三条横向层级，摊铺机、压路机和运输车贯穿各层，说明同一设备组合会同时产生折旧检修、燃油易损件和停置调遣费用；右侧图标把成本项目落到操作人工、燃油、易损件、等待和转场，便于现场把异常费用追溯到具体作业状态。

3.4 转场等待停置施工衔接优化

转场和等待控制需要把施工计划细化到作业面释放条件。基层验收、粘层施工、混合料出厂、运输路线、摊铺起止桩号和压路机碾压区段应在日计划中相互校验，关键机械不宜早于工作面和材料条件过多到场。跨工点施工要按设备运输距离、拖车可达性、交通管制时段和夜间停放条件确定转场顺序，避免把机械调遣作为临时救场动作；等待时间、怠速油耗、转场距离和故障停机分别指向计划、供应、作业和维修模块，设备调度、维护和人员操作对使用效率的影响也会反映到成本控制结果。图3用于呈现等待停置的调度反馈关系。



图3 路面机械等待停置调度反馈关系

图3中，施工计划、材料到场、机械作业和维修保养被串联成作业流程，等待时间、怠速油耗、转场距离和故障停机位于上方反馈区，说明成本控制需要把计划偏差、供应偏差、作业偏差和维修偏差分别定位；下方反馈箭头指向持续调整，表明日计划和维修计划应随现场状态滚动修正。

4 结语

公路路面工程机械设备使用成本控制的落点不在单项费用压低，而在台班责任、作业效率、消耗定额和施工衔接之间

建立可执行的约束关系。台班折旧维修决定基础成本边界，燃油易损件反映连续作业状态，停置调遣揭示计划与供应匹配程度。采购租赁阶段明确单价和维修责任，施工阶段按摊铺、碾

压、运输产能配置设备，并把等待、怠速、转场和故障停机纳入调度反馈，可在保持温度窗口和压实质量的同时减少无效占用。

参考文献:

- [1] 袁杰.公路工程机械设备使用效率的优化策略[J].汽车周刊,2026,(6):35-37.
- [2] 倪仁平.公路工程机械设备使用效率影响因素及提升策略[J].运输经理世界,2024,(15):16-18.
- [3] 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,(6):235-236.