

公路桥梁施工过程中的材料设备管理

徐陈成

四川公路桥梁建设集团有限公司大桥工程分公司 四川 成都 610000

摘要：公路桥梁施工中的材料设备管理至关重要，直接影响工程质量、成本控制及施工效率。本文系统分析了当前材料设备管理的现状，包括采购不规范、验收不严格、保管不善及设备选型不合理、使用不当等问题。针对这些问题，提出了完善管理制度、提高人员素质、加强信息化建设和优化资源配置等策略。旨在通过科学管理，实现材料的高效流转与利用，保障设备的安全稳定运行，从而提高公路桥梁施工的整体效益与质量水平。

关键词：公路桥梁；施工过程；材料设备管理

引言：在公路桥梁施工过程中，材料设备管理是确保工程进度、质量和安全的关键环节。随着现代化施工技术的不断发展，对施工材料的质量与设备的管理提出了更高要求。本文旨在深入探讨公路桥梁施工中材料设备管理的现状、存在的问题及改进措施，以期通过优化管理流程、提升人员素质、加强信息化建设等手段，实现资源的合理配置与高效利用，保障施工项目的顺利进行，推动公路桥梁建设行业的可持续发展。

1 公路桥梁施工中的材料设备管理概述

1.1 材料设备管理的定义与内涵

（1）材料管理：是公路桥梁施工中针对各类建材开展的系统性管理工作，涵盖从采购环节的供应商筛选、价格谈判、合同签订，到验收阶段的数量核对、质量检测（如钢材的力学性能试验、混凝土的强度检测），再到保管过程中的仓储规划、防潮防晒、台账记录，以及使用时的限额领料、消耗监控，最终还包括边角料、废旧材料的回收利用等全流程环节，旨在实现材料的合理流转与高效利用。（2）设备管理：指对施工所需的各类机械设备（如起重机、摊铺机、拌合站等）进行全生命周期的综合管理。从选型阶段结合工程规模与工艺要求确定设备型号，到采购时的性价比评估与采购渠道选择；从安装调试阶段的技术参数校准与试运行，到使用过程中的操作规程执行与台班记录；从日常维护的定期检修、故障排除，到最终报废时的残值评估与合规处置，贯穿设备从投入到退出的整个过程。

1.2 材料设备管理的重要性

（1）确保施工质量和安全：优质材料是工程质量的基础，如合格的钢筋和混凝土可保障桥梁结构强度；设备的良好状态能避免因机械故障引发的安全事故，如起重机的定期维护可防止吊装过程中出现倾覆风险。（2）控制施工成本：通过科学采购降低材料单价，合理保管

减少损耗，优化设备调度提高利用率，可有效降低材料浪费和设备闲置带来的成本增加，提升项目经济效益。

（3）提高施工效率：充足的材料供应和性能稳定的设备，能避免因材料短缺或设备故障导致的施工中断，保障施工工序的顺畅衔接，加快工程进度，确保项目按时竣工。

2 公路桥梁施工中材料设备管理的现状分析

2.1 材料管理现状

（1）材料采购不规范：部分项目采购流程缺乏标准化约束，存在“人情采购”“关系采购”等问题。供应商选择时未严格执行资质审核、信誉评估等流程，导致部分供应商提供的材料质量不达标或价格虚高。此外，采购计划与施工进度脱节，时而出现材料囤积积压、占用资金，时而出现材料短缺、延误工期的情况，严重影响施工连续性。（2）材料验收不严格：验收环节常存在形式化问题，未按规定对材料的规格、性能、质量证明文件等进行全面核查。例如，对钢材的屈服强度、抗拉强度等关键指标未进行抽样检测，对混凝土的坍落度、配合比未现场验证，导致不合格材料流入施工现场。这些问题不仅影响工程质量，还可能埋下结构安全隐患，增加后期维修返工成本。（3）材料保管不善：材料存储条件普遍不符合要求，露天堆放现象常见。钢材、水泥等材料长期暴露在潮湿环境中，易出现锈蚀、结块等问题，降低材料性能；砂石料未按种类、规格分区存放，混堆后影响混凝土配比精度；易燃易爆材料未单独存放，缺乏防火防爆措施，存在安全风险。同时，保管过程中缺乏台账记录和定期盘点，材料损耗、丢失情况难以追溯，造成严重浪费^[1]。

2.2 设备管理现状

（1）设备选型不合理：选型时未充分结合工程规模、施工工艺、场地条件等实际需求，存在“盲目追求

大型化”“高价购买进口设备”等现象。部分设备性能与施工要求不匹配,例如小吨位起重机承担重载吊装任务,或大型摊铺机在狭窄桥面作业,导致设备利用率低、能耗增加,甚至因超载、操作受限引发安全事故。

(2) 设备使用不当:操作人员缺乏系统培训,常违规操作设备,如未按规程启动、超负荷运行、急停急转等,加速设备部件磨损。同时,设备维护保养不及时,未严格执行“日常保养、定期检修”制度,小故障未及时处理逐渐演变为大故障,导致设备故障频发、停机时间长,不仅影响施工进度,还大幅增加维修成本,缩短设备使用寿命。(3) 设备管理信息化程度低:多数项目仍依赖人工记录设备信息,缺乏高效的管理信息系统。设备的型号、数量、使用状态、维修记录、台班数据等信息分散在纸质台账中,难以实现实时更新和集中管理。这导致管理人员无法及时掌握设备分布和运行状况,难以统筹调度设备,造成部分设备闲置、部分设备超负荷运转的资源浪费现象,无法实现资源优化配置。

3 公路桥梁施工中材料设备管理存在的问题

3.1 制度不健全

(1) 缺乏完善的材料设备管理制度和流程:多数项目尚未建立覆盖材料采购、验收、保管、使用及设备选型、维护、报废等全环节的标准化制度体系。例如,材料采购未明确供应商资质审核标准,设备维护未制定分级保养细则,导致管理过程中“无据可依”。部分制度仅停留在原则性要求,未细化操作流程,如材料验收的抽样比例、设备故障应急处理步骤等关键内容缺失,使基层管理人员难以有效执行。(2) 管理制度执行不力,存在违规操作现象:即便部分项目制定了管理制度,也常因监督机制缺位导致执行流于形式。例如,材料采购制度中明确要求“货比三家”,但实际操作中仍存在绕过招标流程的“暗箱操作”;设备使用规范中禁止超载运行,但为赶工期仍频繁违规操作。此外,对违规行为的处罚力度不足,缺乏连带责任追究机制,导致制度威慑力弱化,违规现象反复出现。

3.2 人员素质不高

(1) 材料设备管理人员专业知识不足,管理水平有限:多数管理人员缺乏系统的工程物资管理、设备全生命周期管理知识,对材料性能参数、设备技术指标的理解停留在表面。在制定采购计划时,难以精准匹配施工需求;在设备调度中,无法科学平衡各作业面的资源分配。部分管理人员由施工班组调任,缺乏现代管理理念,仍沿用“经验主义”模式,导致管理效率低下。(2) 操作人员技能水平参差不齐,难以保证设备安全

高效运行:设备操作人员多为临时聘用的农民工,未经过严格的岗前培训和技能考核。部分人员仅掌握基础操作,对设备的安全操作规程、应急处理方法不熟悉,易因操作失误引发设备故障甚至安全事故。例如,摊铺机操作人员未按规范调整熨平板高度,导致路面平整度不达标;起重机司机未检查吊具磨损情况,造成吊装过程中重物坠落。此外,操作人员责任意识薄弱,对设备的日常检查、小故障上报不及时,加剧了设备损耗。

3.3 信息化水平低

(1) 缺乏信息化手段支持,管理效率低下:多数项目仍依赖人工记录、纸质台账进行材料设备管理,信息录入、更新、查询耗时费力。例如,材料入库时需手动登记规格、数量、批次等信息,易出现错记、漏记;设备维修记录需从多个部门的纸质档案中汇总,耗时数天才能完成统计。这种传统模式不仅效率低下,还难以实现数据的实时追踪,导致材料消耗超标、设备闲置等问题难以及时发现^[2]。(2) 信息孤岛现象严重,难以实现资源共享和协同管理:材料管理、设备管理、施工进度管理等系统相互独立,数据格式不兼容,信息无法互联互通。例如,材料库存数据未同步至施工班组,导致班组领料时才发现材料短缺;设备运行状态信息未共享给维修部门,影响维修计划的精准制定。各部门间需通过线下沟通传递信息,易出现信息滞后、失真等问题,阻碍了资源的统筹调度和协同管理,降低了整体施工效率。

4 提升公路桥梁施工中材料设备管理水平的策略与措施

4.1 完善管理制度与流程

(1) 制定标准化的材料设备管理制度和流程:结合公路桥梁施工特点,构建全流程标准化体系。材料管理需明确供应商资质审核标准(如生产许可证、近2年质检报告)、采购计划编制规范(依据施工进度分阶段申报)、验收流程(钢筋每批次抽样送检、混凝土试块留置标准)及保管要求(水泥仓储湿度 $\leq 60\%$ 、钢材防锈处理规范);设备管理需细化选型参数(如起重机吊装能力与桥梁构件重量匹配度)、维护周期(摊铺机每500台班换滤、压路机每月校准制动系统)及报废标准(维修费用超原值30%启动报废流程),并形成可视化操作手册,确保各环节有章可循。(2) 加强制度执行力度,确保各项管理制度得到有效落实:建立“督查-考核-整改”闭环机制,成立由项目副经理牵头的监督组,每周核查材料验收记录、设备保养台账。将制度执行纳入绩效考核,对严格执行采购招标流程的团队给予8%绩效奖励,对违规操作设备的人员扣减当月奖金。每月召开制

度宣贯会,结合“因验收疏漏导致材料不合格”案例强化警示,推动全员形成按制度办事的自觉^[3]。

4.2 提高人员素质与技能水平

(1) 加强材料设备管理人员的培训和教育,提高其专业素养和管理能力:实施“季度培训+证书激励”计划,培训内容涵盖材料性能(如C50混凝土抗压强度标准)、设备全生命周期成本核算(购置、维护、残值)、供应链管理工具(如JIT采购模式)。邀请资深工程师现场教学,组织到标杆桥梁项目观摩数字化管理。鼓励考取设备管理师、材料员证书,持证者优先参与管理决策,提升专业能力与管理视野。(2) 对操作人员进行技能培训,确保其熟练掌握设备操作技能和安全规程:推行“岗前3天集训+实操考核”制度,培训聚焦设备专项操作(如架桥机主梁对位控制、摊铺机熨平板温度调节)、安全应急处置(液压系统泄漏停机步骤、高空作业防坠落措施)。考核通过者颁发操作证,无证人员严禁上岗。每月开展技能复盘会,分析“违规操作导致设备损坏”案例,组织“操作能手”竞赛,优胜者获额外津贴,推动技能提升。

4.3 加强信息化建设

(1) 引入先进的信息管理系统,实现材料设备的数字化、信息化管理:部署一体化系统,材料模块支持扫码入库(关联批次与合格证)、库存预警(砂石料余量不足500吨时提醒补货)、消耗追踪(实时统计各桥墩混凝土用量);设备模块记录运行数据(起重机台班油耗、作业次数)、生成维护工单(按作业时长提醒换油)、远程监控故障(传感器上传异常数据)。管理人员通过手机APP实时查看,提升管控效率。(2) 建立信息共享平台,促进各部门之间的协同合作:打通材料、设备、施工、成本部门数据壁垒,构建共享平台。施工班组可查钢筋库存并提交领料申请,设备部实时接收故障报修并派单,成本部自动汇总采购与租赁费用。通过权限分级管理保障数据安全,实现“缺料预警→采购调货→施工调序”快速协同,减少沟通成本^[4]。

4.4 优化资源配置与利用

(1) 根据施工需求合理选型、采购设备,避免资源

浪费:建立“技术+经济”选型机制,工程技术部测算施工荷载、作业空间,设备部评估设备功率、租赁成本,优先选择通用性强的设备(如兼顾预制与现浇的起重机)。短期使用设备采用租赁模式(如跨河施工架桥机),降低闲置率。采购计划经施工、财务联合审批,确保与进度匹配。(2) 加强设备的维护保养,延长设备使用寿命:实施“操作人员+专业维修”双责任制,操作人员每日检查油液、轮胎并记录,维修团队按季度深度保养(液压系统清洗、结构件探伤)。建立设备健康档案,通过故障数据预判易损件寿命,提前储备备件。冬季对拌合站做防冻处理,夏季加强液压系统散热,减少季节性故障。(3) 建立材料设备回收利用机制,实现资源的循环利用:材料方面,钢筋边角料用于制作防护栏,废旧模板修复后用于临时便道,混凝土块破碎后作路基填料。设备方面,报废设备拆解可用部件(电机、轴承)作备件,闲置设备通过行业平台转租(如压路机租给市政项目)。设立回收奖励基金,对降损显著的班组给予奖励,推动绿色施工。

结束语

综上所述,公路桥梁施工中的材料设备管理是一个系统工程,需从制度建设、人员素质提升、信息化建设及资源配置优化等多方面综合施策。通过实施上述策略,不仅能有效提升材料利用率和设备完好率,还能显著降低施工成本,保障工程质量与安全。未来,随着智能化、数字化技术的不断融合,材料设备管理将更加高效、精准,为公路桥梁建设行业的转型升级提供有力支撑。

参考文献

- [1]吕旭.公路桥梁施工过程中的材料设备管理[J].四川水泥,2020,(03):29-30.
- [2]臧永彭.公路桥梁工程的施工技术与质量管理[J].新材料·新装饰,2020,(07):58-60.
- [3]陈武.浅谈公路工程施工现场设备材料计划管理与成本控制[J].绿色环保建材,2020,(07):96-97.
- [4]莫振乾.探讨路面工程施工材料设备的管理[J].建材与装饰,2020,(10):43-44.