

高速公路养护维修施工标准化研究

李 超

河南交投交通建设集团有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：文章聚焦高速公路养护维修施工标准化展开研究。阐述了高速公路养护维修的定义、特点，包括及时性、危险性、高成本。详细构建施工标准化内容体系，涵盖施工流程、技术标准与工艺、人员管理与培训、安全与质量管理标准化。最后从政策法规、技术创新、人才培养、信息化管理等方面提出推进策略与建议，旨在为提升高速公路养护维修施工标准化水平、保障高速公路安全高效运行提供理论支持与实践参考。

关键词：高速公路；养护维修；施工标准化；流程优化；质量控制

1 高速公路养护维修的定义

高速公路养护维修是为保持高速公路及其附属设施良好技术状态，保障其安全、畅通、舒适与高效运行，开展的预防性、经常性、周期性和改善性养护作业与维修工程活动。预防性养护在设施无明显损坏或病害前主动出击，如对路面裂缝早期灌缝、定期润滑桥梁支座，延缓性能衰减，降低大规模维修成本。经常性养护针对日常运行中的轻微损坏及时修复，像修补路面小坑槽、局部重划标线，维持良好使用状态^[1]。周期性养护依据设计使用年限、交通流量、环境条件等制定合理周期，定期对路面、桥梁、隧道等主体及交通安全、机电等附属设施全面检查、维护与更新改造，如路面铣刨重铺、桥梁结构检测加固。改善性养护维修在现有基础上提升通行能力、服务水平与安全性，如增设互通立交、拓宽车道、完善智能交通系统，满足交通需求增长与社会发展要求。高速公路养护维修是综合性系统工程，不仅维护道路主体结构，还涵盖沿线绿化、排水、照明等附属设施，对保障正常运营、延长使用寿命、提高社会经济效益意义重大。

2 高速公路养护维修的特点

2.1 及时性

高速公路作为国家重要的交通基础设施，承担着大量的客货运输任务，其交通流量大、车速快，任何一点设施损坏或故障都可能迅速引发交通拥堵，甚至导致严重的交通事故。高速公路养护维修必须具备高度的及时性。当路面出现坑槽、裂缝等病害时，养护人员需在最短时间内到达现场进行修复，以防止病害进一步扩大影响行车安全。在发生交通事故导致交通安全设施损坏时，如护栏断裂、标志标牌倒伏等，养护维修人员需迅速响应，及时恢复设施的正常功能，引导车辆安全通行。及时性还体现在对突发自然灾害的应对上，如暴

雨、洪水、地震等灾害可能对高速公路的路基、桥梁、隧道等设施造成严重破坏，养护维修部门必须立即启动应急预案，组织力量进行抢险抢修，尽快恢复道路通行能力，减少灾害对社会经济造成的损失。这种及时性要求养护维修单位建立完善的应急响应机制，配备充足的应急物资和设备，确保在接到通知后能够迅速出动，高效完成养护维修任务。

2.2 危险性

高速公路养护维修作业环境具有极高的危险性。一方面，由于高速公路上车流量大、车速快，养护维修人员在进行作业时，时刻面临着被高速行驶车辆撞击的风险。尽管在作业现场会设置明显的警示标志、锥形桶等安全防护设施，但部分驾驶员可能因疲劳驾驶、超速行驶、注意力不集中等原因，未能及时发现或遵守警示标志，导致车辆闯入作业区域，对养护人员造成严重伤害。另一方面，高速公路养护维修作业涉及多种复杂的施工环境和工艺，如桥梁养护维修时，作业人员可能需要在高空作业，面临坠落风险；隧道养护维修时，可能存在通风不良、照明不足、有毒有害气体等问题，威胁作业人员的身体健康和生命安全。一些大型养护维修设备的使用，如铣刨机、压路机等，在操作过程中也存在一定的机械伤害风险。

2.3 高成本

高速公路养护维修成本高昂，这主要体现在多个方面。首先是材料成本，高速公路养护维修需要使用大量的优质材料，如高性能的路面沥青、优质的钢材用于桥梁维修、高强度的混凝土等，这些材料价格相对较高，且随着市场行情波动，成本可能进一步增加^[2]。其次是设备成本，为满足高速公路养护维修的特殊需求，需要配备各种先进的养护维修设备，如大型摊铺机、压路机、桥梁检测车、隧道掘进机等，这些设备购置价格昂贵，

且日常的维护保养、折旧等费用也十分可观。再者是人力成本，高速公路养护维修作业需要专业的技术人员和熟练的工人，他们的工资待遇、培训费用等人力成本在总成本中占有较大比重。另外，由于高速公路养护维修的及时性要求，在紧急情况下可能需要投入更多的人力、物力进行抢修，这也会进一步增加成本。而且，随着高速公路使用年限的增加，设施老化问题日益突出，需要进行大规模的维修改造工程，如路面大修、桥梁加固等，这些工程往往涉及面广、技术复杂，所需资金更是巨大。

3 高速公路养护维修施工标准化内容体系

3.1 施工流程标准化

施工流程标准化是高速公路养护维修施工标准化的基石。项目立项伊始，需开展详尽的现场勘查与数据分析，精准掌握待养护路段的路况、设施状况等信息，为科学制定施工方案筑牢根基。施工准备阶段，严格依规进行施工组织设计，明确施工目标、任务、进度规划、人员分工、设备材料需求等，并完备各项施工许可手续。施工过程中，严格遵循工序流程。以路面养护维修为例，先进行病害调查评估，确定病害详情；接着路面铣刨，去除损坏层且铣刨深度、宽度符合设计；再处理基层病害，确保基层强度达标；随后路面摊铺，选用合适沥青混合料，严控摊铺温度、厚度、平整度；最后压实作业，采用适配设备与方法保证压实度。各工序间严格交接检验，上一道工序验收合格方可进入下一道。施工结束后，全面质量验收，检测路面平整度、压实度、摩擦系数等关键指标，确保质量达标。同时，认真整理归档施工资料，为后续养护维修与管理提供有力参考依据。

3.2 技术标准与工艺标准化

技术标准与工艺标准化是确保高速公路养护维修施工质量的关键。在技术标准方面，要依据国家和行业相关规范，结合高速公路实际情况，制定详细的技术指标体系。在工艺标准化方面，针对不同的养护维修项目，制定统一、规范的施工工艺流程和操作方法。如桥梁加固工艺，根据桥梁病害类型，分别制定粘贴钢板加固、碳纤维布加固、体外预应力加固等不同工艺的详细施工步骤和质量要求。在粘贴钢板加固工艺中，对钢板表面处理、胶粘剂配制与涂抹、钢板粘贴与固定、固化养护等环节都做出明确规定，确保每个环节都严格按照标准操作，提高加固效果。积极推广应用新技术、新工艺、新材料，但在推广过程中，要进行充分的试验验证，确保其技术成熟、质量可靠后再纳入标准化工艺体系，不断提升高速公路养护维修的技术水平。

3.3 人员管理与培训标准化

在人员管理方面，建立完善的人员管理制度，明确各岗位的职责、权限和工作要求。对养护维修人员进行分类管理，如分为技术人员、施工人员、安全管理人员等，针对不同岗位制定相应的考核标准和奖惩机制，激励员工积极履行职责，提高工作效率和质量。在人员培训方面，制定系统、全面的培训计划。定期组织技术培训，邀请行业专家进行授课，传授最新的养护维修技术、工艺和管理经验，使技术人员能够及时掌握行业动态，提升技术水平。对施工人员进行操作技能培训，通过现场演示、模拟操作等方式，让他们熟练掌握各种施工设备的操作方法和施工工艺流程，提高施工操作的规范性和熟练程度。加强安全培训，定期开展安全知识讲座、应急演练等活动，提高全体人员的安全意识和应急处置能力，确保施工过程中的安全。

3.4 安全与质量管理标准化

安全与质量管理标准化是高速公路养护维修施工标准化的核心。安全管理上，构建完善制度体系，涵盖安全责任、检查、教育培训及事故应急预案等制度。明确各级人员安全职责，将责任细化到岗到人。强化施工现场安全检查，定期开展巡查与专项检查，及时发现并消除隐患。对查出问题下达整改通知，明确责任人、期限与措施，跟踪整改确保到位。制定科学应急预案并定期演练，提升应对突发事件能力。质量管理方面，建立严格质量保证体系，对原材料采购、施工过程及成品验收实行全流程监控。严格检验原材料，确保符合质量标准^[3]。施工时，依工艺标准与验收规范操作，强化工序质量控制，每道工序完成后检验合格才可进入下一道。采用先进检测设备与技术，实时监测、分析工程质量数据，及时整改问题。工程竣工后，组织专业验收小组全面验收，对不符合质量标准的工程坚决不通过，责令施工单位限期整改至达标。通过安全与质量管理标准化，可有效保障高速公路养护维修施工安全与质量，提升工程整体水平，为高速公路安全畅通运行提供坚实保障。

4 高速公路养护维修施工标准化推进策略与建议

4.1 政策法规与制度保障

政府和相关部门应加强政策法规建设，为高速公路养护维修施工标准化提供坚实的制度保障。制定和完善高速公路养护维修相关的法律法规，明确养护维修的责任主体、质量标准、安全要求、监督管理等方面的内容，使养护维修工作有法可依。出台一系列鼓励和支持养护维修施工标准化的政策措施，如对采用标准化施工的企业给予财政补贴、税收优惠等，引导企业积极推进

标准化建设。建立健全养护维修市场准入制度,加强对养护维修企业的资质审查和动态管理,提高市场准入门槛,规范市场秩序,淘汰那些技术水平低、管理不规范的企业。加强对养护维修工程的质量监督和执法检查力度,严厉打击偷工减料、违规施工等违法行为,对违反相关法规和标准的企业和个人进行严肃处罚,维护市场的公平竞争环境。

4.2 技术创新与设备升级

鼓励和支持高速公路养护维修领域的技术创新,加大对科研的投入力度。高校、科研机构和企业应加强合作,共同开展关键技术和攻关,如研发新型的路面材料、桥梁加固技术、智能检测设备等,提高养护维修的技术水平和效率。积极引进和消化吸收国外先进的养护维修技术和管理经验,结合我国高速公路的实际情况进行本土化创新。在设备升级方面,加大对养护维修设备的投入,逐步淘汰老旧、落后的设备,配备先进、高效、智能化的养护维修设备。同时加强设备的维护保养和管理,建立设备档案,定期对设备进行检修和校准,确保设备始终处于良好的运行状态,提高设备的利用率和使用寿命。

4.3 人才培养与团队建设

加强高速公路养护维修专业人才培养,需构建多层次、多渠道培养体系。高校层面,应强化相关专业建设,优化课程体系,增加实践教学比重,培育理论知识与实践能力兼备的专业人才。职业院校可开设相关课程,实施定向培养,为企业输送大量技术工人。企业要重视内部培训,定期开展技术培训、业务学习与经验交流活动,提升员工专业技能与综合素质。鼓励员工考取行业职业资格证书,对获证者给予奖励与晋升机会,激发学习热情。注重团队建设,打造专业完备、结构合理、协作高效的专业团队,合理配置技术人员、施工人员、安全管理人员等不同专业背景人员,明确职责分工,强化沟通协作。通过团队活动、项目合作增强凝聚力与战斗力,提升应对复杂问题的能力。建立人才激励机制,为优秀人才提供广阔发展空间与优厚待遇,吸引并留住人才,为高速公路养护维修施工标准化筑牢坚实的人才根基。

4.4 信息化管理与大数据应用

推进高速公路养护维修信息化管理,建立统一的养护维修管理信息平台。该平台应涵盖养护维修项目立项、施工进度管理、质量控制、安全管理、设备管理、人员管理、档案管理等各个环节,实现养护维修工作的信息化、数字化管理。通过信息平台,各部门之间可以实现信息共享和实时沟通,提高工作效率和管理水平。充分利用大数据技术,对高速公路养护维修过程中产生的海量数据进行分析和挖掘。通过对路面病害数据、交通流量数据、气象数据、设备运行数据等多源数据的综合分析,建立病害预测模型,提前预测路面病害的发生趋势和发展规律,为制定科学合理的养护维修计划提供依据^[4]。利用大数据分析还可以对养护维修效果进行评估,对比不同养护维修方案的成本、质量、使用寿命等指标,为后续的养护维修决策提供参考。通过大数据分析还可以优化资源配置,合理安排人员、设备和材料,提高资源利用效率,降低养护维修成本。借助移动互联网、物联网等技术,实现对养护维修现场的实时监控和远程管理,管理人员可以通过手机、电脑等终端设备随时随地了解施工现场的情况,及时做出决策和指挥,进一步提升高速公路养护维修施工标准化的管理水平。

结束语

高速公路养护维修施工标准化是一项系统性、长期性工程,关乎高速公路的正常运营与可持续发展。通过构建全面的施工标准化内容体系,并从政策法规保障、技术创新升级、人才培养建设、信息化管理应用等多维度推进,能有效提升养护维修质量与效率,降低成本与风险。未来,需持续完善标准化体系,不断适应高速公路发展新需求,为公众提供更优质、安全的出行环境,推动交通事业迈向新台阶。

参考文献

- [1]吴伟民.高速公路养护维修施工标准化研究[J].运输经理世界,2021(34):134-136.
- [2]司戈.高速公路养护维修施工标准化研究[J].百科论坛电子杂志,2021(21):1408.
- [3]王骁鑫.高速公路养护管理标准化思考[J].黑龙江交通科技,2020,43(12):219+221.
- [4]谢晓露.公路养护管理存在的问题及改善措施[J].黑龙江交通科技,2021,44(04):211-212.