

交通道路智能安全维护与协同治理策略 ——评《交通基础设施安全运营智能感知方法与协同治理机制》

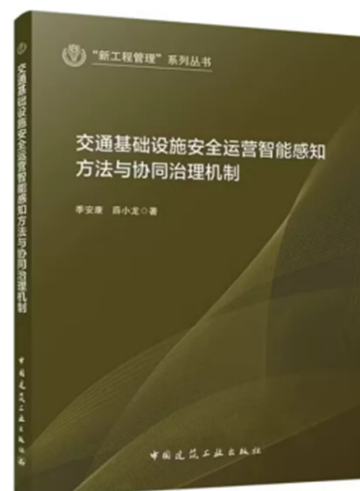
在当代社会,交通基础设施的智能安全维护与协同治理,是保障社会经济动脉畅通的生命线,更是一场从被动修补向主动预测的范式革命,还是一次打破行政壁垒、重塑治理生态的深刻变革。

针对交通基础设施安全运营的复杂需求,《交通基础设施安全运营智能感知方法与协同治理机制》一书系统构建了“智能感知—风险评估—协同治理”的全链条理论体系。重点突破了基于Transformer的图像与点云智能感知技术,解决了道路及隧道病害精准识别难题;融合复杂系统与大数据理论,建立了风险智能评估模型;创新引入博弈论,构建了多利益主体参与的斯塔克伯格-纳什博弈双层协同治理机制,实现了从单一技术监测向多主体协同管理的范式转变,破解了维护过程中的利益冲突和责任分配困境。

交通基础设施的智能维护,本质上是一场利用物联网、大数据和人工智能对物理世界的“再赋能”。我们不再满足于路面塌陷后的抢修,而是追求在毫秒级的时间维度内,洞察结构健康的微末变化。这一体系的基石在于全域感知,通过部署高精度的光纤光栅、无线传感网络及低功耗广域网,给桥梁、隧道和路面装上“神经末梢”。通过广泛覆盖的多种传感器,可实时采集交通道路的应力、应变、振动及裂缝等数据,并在第一时间输入预设的交通安全数据模型,快速在本地网络完成初步的特征提取与异常过滤工作,然后将海量数据清洗后直输更高一级的云服务器,由大数据模型进一步分析和预测。此种“云边协同”架构既保证了数据的实时性,又避免了网络拥堵。在智能化时代,基于机器学习和模型迭代进化,数据将会在虚拟空间完成推演预测,交通道路上的每一处节点都对应虚拟空间的一处数据虚拟体,与现实的交通道路设施形成一对一的映射关系。通过承载负荷、历史维护,以及各种气候地质等实时数据的综合分析,可有效预测可能发生风险的概率,并对道路桥梁等结构剩余寿命进行评估,同时给出优化后的维护方案,延长其使用寿命。

智能维护是保障交通道路使用的基础,若想维持良好的使用状态,则需构建协同治理体系。通过打破行业与人群的边界,让多元主体共同维护交通道路,实现功能互补和资源共享。在数字化背景下,可先建立统一的交通道路信息共享平台,纳入交警、市政、路政、气象、运输企业等单位,亦可引导每一位驾驶员注册平台,每一个单位、每一个人都基于同一个标准在平台实时共享信息,如此可形成立体化交通态势图。如某处交通道路出现了损坏,驾驶员发现之后即可第一时间汇报给平台,然后平台联系市政路政部门,及时对损坏道路进行有效维护。在维护期间,通过该路段的驾驶员可根据个人实际情况,及时优化出行路线规划。在协同治理过程中,不同主体应发挥不同的作用,政府是政策制定者和推动者,同时交通管理部门承担监管职责;企业可提供技术与服务,也是交通道路维护工程的参与者;公众是最广泛的监督者,也是最大的交通道路设施服务的使用群体。通过多元主体的协力合作,可形成群防群治的良好局面。在协同治理体系构建过程中,法治与制度是压舱石,亦是底线,尤其是面对车路协同、自动驾驶等新技术带来的法律空白,必须建立适应智能时代的交通法规体系,明确数据所有权、隐私保护与事故责任划分。通过制度创新,明确各主体的权责利,才能避免“协同”变成“推诿”,真正实现从“各自为战”向“立体化、多层次”治理网络的跨越,推动交通道路安全更好地服务大众,服务社会发展。

总之,交通道路的智能安全维护与协同治理是“一体两翼”的关系,技术为治理提供了支撑,协同治理则为技术应用提供了辅助。坚持技术创新与制度创新双轮驱动,则可构建出一个安全、高效、绿色且具有自我进化能力的现代化综合交通运输体系,造福民众与社会。



书名:交通基础设施安全运营智能感知方法与协同治理机制

作者:季安康,薛小龙

出版社:中国建筑工业出版社

ISBN:9787112321766

出版时间:2026年1月

定价:99元

(薛江文高级工程师/甘肃省陇南公路事业发展中心)