

机场设施数智化运维与韧性提升专刊导语

随着传感网络、人工智能、数字孪生、云计算与大数据等新一代信息技术的深度融合,机场设施正加快从被动、经验、单一向主动、智能、融合的范式变革,迈向全域感知、精准预测、协同决策的数智化运维新阶段。作为国家战略性综合交通枢纽的重要支点,机场跑道、滑行道与机坪等飞行区设施长期承受高强度、高频次的动态荷载与复杂环境耦合作用;在极端气候与高负荷运行条件下,其服役性能演化机理、结构损伤识别、性能退化预测与韧性提升,已成为保障机场持续安全与高效运行的核心科学问题。《新时代新征程谱写交通强国建设民航新篇章行动纲要》强调推动民航运输体系高质量发展、全面提升机场设施的安全保障与运行效率,亟需围绕机场设施多源感知、智能诊断、性能预测、养护修复与韧性提升等方向开展系统研究,以理论创新支撑工程应用。

为集中展示该领域的最新理论成果与技术进展,《交通运输工程学报》编辑部特邀同济大学凌建明教授、刘诗福研究员担任专刊组稿负责人,联合长安大学张久鹏教授、北京航空航天大学崔文杰教授、南京航空航天大学余红发教授、哈尔滨工业大学郑好教授、北京建筑大学徐世法教授、重庆大学崔新壮教授、东南大学钱振东教授、空军工程大学蔡良才教授、清华大学魏亚教授、中国民航大学蔡靖教授、武汉理工大学李盛教授、上海理工大学黄崇伟副教授、同济大学田雨研究员作为组稿专家,面向国内外学术界和工程界广泛约稿,出版本期“机场设施数智化运维与韧性提升”专刊。

本专刊共收到约稿和投稿论文 60 余篇,最终录用 18 篇,主要集中于以下 4 个方面:

(1)服役荷载与道面结构损伤演化:建立飞机滑跑激振与着陆冲击动载预估模型,结合足尺加速加载试验与有限元方法揭示刻槽道面、刚性道面在冲击及高频强荷载下的损伤萌生与应力缓释规律,并延伸至粗粒土道基累积塑性变形与隧道一道基耦合动力响应;

(2)长寿命材料与养护加铺技术:围绕重载聚氨酯混凝土道面加铺、废轮胎裂解炭黑改性再生沥青、MMA 基抗滑涂层等新材料设计与评价,以及加铺层间黏结与界面处治工艺优化,体现绿色低碳与高性能并重;

(3)智能检测、诊断与性能预测:融合区域互谱与 XGBoost 识别刚性道面支承劣化,基于实测数据开展水泥混凝土道面 ACR-PCR 承载能力评价,构建 CNN-xLSTM-Attention 性能衰变预测与 BIM 智能压实评价方法,推动运维由经验驱动向数据驱动转变;

(4)运行安全保障与运维韧性提升:揭示雪浆污染机轮-刻槽道面相互作用、侧风与非均匀积水耦合作用下飞机偏出跑道行为特征,并提出面向除雪集群作业的车联网拓扑结构优化方法,支撑机场运行安全与应急韧性提升。

在此,编辑部谨向本专刊组稿专家团队、审稿专家和撰稿作者的辛勤付出表示衷心感谢!希望本专刊能为机场工程领域的学者与工程技术人员提供有益参考,促进机场设施数智化运维与韧性提升相关研究的深入交流与合作。《交通运输工程学报》将持续关注机场设施数智化运维与韧性方向的最新研究进展,通过多种方式传播最新学术研究成果,推动理论与技术创新,以数智赋能、安全运维、韧性提升,助力我国机场基础设施高质量发展。由于水平和时间有限,不足之处在所难免,敬请各位读者批评指正。