

先进车辆控制与智能安全系统技术研究的创新及应用

—— 李克强教授及其团队



李克强

1985年本科毕业于清华大学，1995年在重庆大学获工学博士。现任清华大学汽车工程系系主任，教育部长江学者特聘教授，国家科技支撑计划项目专家组成员，北京市汽车工程学会副理事长，International Journal of Vehicle Autonomous Systems、International Journal of ITS Research编委。

利用电子控制及智能交通系统（ITS）技术实现先进车辆控制与安全系统（AVCSS）的功能，是国际上车辆工程领域的研究新趋势，对于综合解决汽车行驶导致的交通事故、拥堵、环境污染及能源消耗等社会问题具有重要意义。李克强教授及其团队以车辆动力学与控制理论为学术基础，聚焦于先进车辆控制与智能安全系统技术发展的国际前沿，通过承担国家支撑计划、863项目、自然科学基金项目及国际合作等课题，开展了深入系统的研究和应用工作。

汽车智能安全系统技术

基于ITS的汽车智能安全系统，是现代车辆交通安全的核心技术，对我国汽车产业的技术升级和结构调整具有重要意义。团队研制了国内首台基于ITS的智能主动安全汽车实验平台，发明了新型车载单光束扫描式激光雷达行驶测距系统及其运动目标跟踪方法，提出了复杂道路交通行驶工况下驾驶行为特征测试方法，以及多模型分层切换控制及模型预测非线性控制为基础的车辆安全控制新方法，为国际上尚未解决的该技术难点问题提供了新的途径。近年来，团队致力于车辆智能安全系统研究成果的工程化及产业化，在国内开展了自适应巡航控制系统、车辆前撞预警系统、车道偏离预警系统及电控真空助力辅助制动装置的产业化工作以及部分汽车智能安全辅助

系统的试装，所完成的车辆跟踪性、安全性及燃油经济性多目标协调控制新技术还应用于国外汽车公司的新产品开发。

电动汽车整车控制系统技术

电动汽车整车电控装置开发是现代汽车节能环保关键技术和中国汽车工业自主创新的瓶颈技术，对于有效解决我国汽车产业电控高端技术“空心化”问题具有重要意义。团队创建了具有自主知识产权的多模式混合动力电动汽车整车控制系统研发平台，解决了国产HEV控制系统开发过程中的关键瓶颈问题；发明了自适应混合动力驱动系统结构变化的HEV整车电控单元，为HEV电控装置的产业化提供了技术支持；提出了HEV整车电控单元调试与匹配方法，能取代国外昂贵匹配标定系统，在确保匹配质量的同时，缩短了匹配周期，显著降低了研发成本。相关研究成果已在国内主流汽车企业得到成功应用。

智能环境友好型车辆新概念系统

为了综合解决车辆交通的安全、节能和环保问题，团队基于ITS和清洁能源车辆（CNV）的研究，在国际上首次提出了“智能环境友好型车辆”i-EFV（intelligent Environment-Friendly Vehicles）概念。i-EFV是具有多能源动力、电控化底盘与智能信息交互三大系统，集成结构共用、信息融合与控制协同三大技术，综合实现安全、节能与环保三大功能的新概念汽车。通过研究和创新相关技术，团队已建立i-EFV的技术体系结构，解决了i-EFV整车驱、制动系统集成、简化、优化以及车辆“人-车-路”复杂信息处理与分析等难题，并发明了整车能量管理与智能安全驾驶协调控制技术，为解决i-EFV车辆安全性、燃油经济性、操稳性和驾驶舒适性多目标协调的难题提出了新思路。目前，通过与业界合作，研制出国内第一台融合智能安全汽车与电动汽车先进技术的智能混合动力电动轿车。