一种多节铰接纯电动车辆转向控制策略

一. 成果完成人及所在单位： 贾梦泽，宋帆，包礼成 机械与汽车工程学院

指导教师：韩锋钢

二. 成果简介：

以某企业四节六轴通过铰接盘连接的多节铰接长 32m 的汽车列车为研究对象，针对其转向过程中存在的“折叠”运动、“蛇形”运动等失稳现象，提出了一种基于 LQR 线性二次型控制方法的汽车列车挂车主动转向控制方法，该控制方法利用 CAE 仿真技术，在 Matlab/Simulink 中搭建控制器模型，在 Adams/Car 中搭建汽车列车虚拟样机模型，通过联合仿真，测试了该控制方法的有效性。仿真结果表明，该汽车列车挂车主动转向控制方法能使汽车列车行驶稳定性评价指标迅速达到稳定状态，降低了评价指标的幅值，有效提升了汽车列车行驶稳定性。这项研究对提升汽车列车转向行驶稳定性有理论指导意义。

三. 主要研究内容及创新点：

针对某企业四节六轴通过铰接盘连接的多节铰接长 32m 的汽车列车为研究对象（见图 1）为研究对象，建立了该汽车列车虚拟样机模型；以“整体法”推导该汽车列车横向运动微分方程，进一步化简得到该汽车列车横向运动状态空间模型；基于 LQR 线性二次型控制算法结合汽车列车状态空间模型，在 Matlab/Simulink 中搭建该汽车列车挂车主动转向控制系统（见图 2）进行联合仿真，在典型工况下测试了该控制方法的有效性。

该控制方法利用 LQR 线性二次型控制原理，有效降低了控制系统的计算量与复杂程度，利用“整体法”的汽车列车建模方法也有效降低了数学模型推导的工作量，利用 LQR 线性二次型控制原理，有效降低了控制系统的计算量与复杂度。

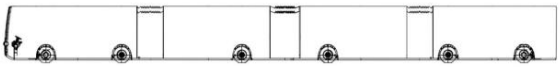


图 1 汽车列车简图

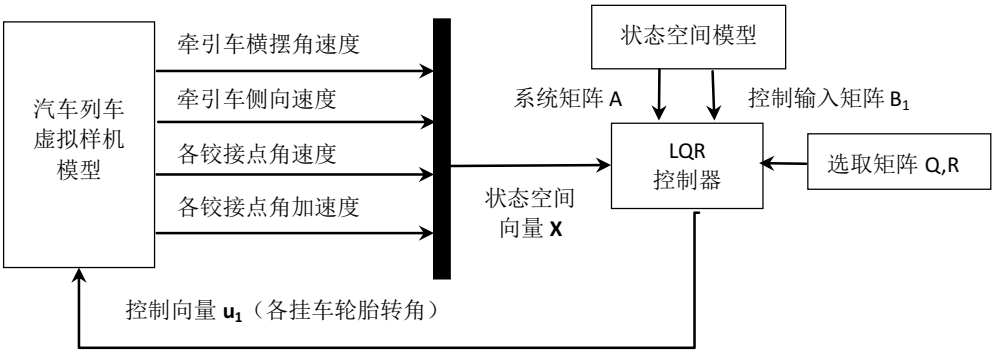


图 2 汽车列车挂车主动转向控制方法流程图

四. 主要研究成果及应用情况

发明专利：一种纯电动多节铰接汽车列车行驶稳定性控制方法，申请号：201910822089.2.第二作者（实质审核）

论文发表：Active Steering Control of Multi-Unit Articulated Vehicle using a development of Whole Method Modeling[J]. European Transport Research Review(已投)

联系人：贾梦泽 电 话：18046238610 Email:563274062@qq.com