

# “智联友道·滴滴”杯

## 第十五届全国大学生交通运输科技大赛

THE 15<sup>TH</sup> NATIONAL COMPETITION OF TRANSPORT SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR UNDERGRADUATE STUDENTS

### JS7-铁路运输与工程、航空运输与工程



苏州大学

## 苏州大学

### 城市轨道交通节能安全下多列车运行图 优化设计平台研究



成员：张驰，范星宇，  
高瑞，罗春晖，刘天晗

指导教师：杜贵府，  
江星星

**简介：**城市轨道交通多列车运行过程中系统功率波动大，列车之间功率耦合程度高，频繁引起供电安全问题，增大系统能量损耗。本项目以多列车运行图优化为手段，控制功率传输过程，实现多列车节能和安全运行。

首先，基于城轨平行多导体结构及混合参数特点，构建了车网耦合下多列车动态运行仿真模型；其次，考虑多列车运行约束条件及节能安全目标，建立多列车运行优化模型；然后，引入核密度估计的 NSGA-II 多目标优化算法，对优化模型进行求解；最后，利用上述模块组成的多列车运行图优化设计平台，对实际线路多列车运行图进行了优化。仿真结果表明，相较于多列车运行图优化前，优化后的最大钢轨电位降低了 39.6%，全线能量损耗降低了 22.9%，显著提升了系统的节能及安全水平。

**创新特色：**城市轨道交通节能安全下多列车运行图优化设计平台实现了城轨节能和供电安全的双目标优化；本项目建立的多列车动态运行仿真模型计及了车网耦合特点及系统平行多导体结构；引入了核密度估计的方法确定多目标优化最优解，多目标优化的协同性较好。

**应用前景：**对多列车运行图进行优化能有效提高城轨运营的节能性和供电安全水平，且该方法实施成本低，实际应用性较强，易于实现研究成果的迅速转化。