**附件1**

**轨道交通运行控制系统国家工程研究中心**

**2022年度国铁集团实验室基础研究项目开放项目指南**

根据国铁集团相关通知要求，轨道交通运行控制系统国家工程研究中心2022年度国铁集团实验室基础研究项目开放项目设置不超过两个，每个开放项目支持经费不超过 80万元，鼓励项目承担单位给予配套经费。项目申报指南内容如下：

**开放项目一、面向多目标优化的高铁ATO智能驾驶控制技术研究**

**研究内容：**1.**基于在线的列车运行数据分析和特征提取系统**：对列车运行原始数据进行分析，剔除异常数据，并识别出线路影响因素，最终提取出用于多目标综合评价和算法人工智能调整的关键特征数据；2.**基于在线的多目标综合评价系统**：对列车运行过程的舒适、节能、准点、精确停车、车辆磨损、效率、鲁棒特性等建立主客观相结合的多目标综合评价系统；3.**自动驾驶算法人工智能调整**：基于深度学习与强化学习的算法研究，实现最优解和高运算效率；4.**多动力单元协同控制**：研究复杂运行条件下，列车多动力单元的协调控制方法与关键技术，支撑实现列车与车辆级的一体化控制。

**预期目标：** 1.建立在线的列车运行数据分析和特征提取系统，实现对列车牵引与制动延时、运行阻力等关键参数进行在线提取；2.建立在线的多目标综合评价系统，对ATO的速度控制效果进行综合评价；3.提出面向ATO的智能学习调整算法，适应车辆性能和线路特征的变化，提高控车水平；4.提出多动力单元协同控制算法，实现对目标曲线的平稳、精准、节能追踪控制。5.发表论文2篇（SCI或EI）及以上。6.受理或授权发明专利2项及以上。

**研究周期：**2-3年。

**开放项目二、基于多传感器融合的列车运行环境3D可信建图及设备研制研究**

**研究内容：**1.开展视觉、激光雷达和IMU等多类传感器参数在线自标定及在线自诊断技术研究，实现对建图参数的在线更新；2.开展基于视觉、激光雷达和IMU等多类传感器数据融合的高精度地图构建技术研究，实现隧道等场景下高精度点云特征地图构建，为高精度定位、限界入侵检测等提供支撑；3.研制多传感器融合的列车运行环境3D可信建图系统样机，在包含隧道等环境场景下进行实车测试及验证。

**预期目标：**1.突破多传感器参数在线自标定及在线自诊断技术；突破多传感器数据融合的3D可信建图技术研究，实现隧道等环境下特征地图构建及定位；2.完成高性能计算设备样机研制，满足多传感器参数在线自标定及实时3D可信建图需求，并满足基于高精度地图实现实时定位需求（处理频率>10hz）；3.在包含隧道等铁路环境下进行实车测试及验证。4. 申请发明专利不少于1项。

**研究周期：**2-3年。