

中国国家铁路集团有限公司科技和信息化部

关于发布 2023 年国铁集团科研计划 课题“揭榜挂帅”榜单的通知

各有关单位：

为深入贯彻党的二十大精神，推进落实科技体制改革有关要求，国铁集团围绕关于构建现代化铁路科技创新体系的工作部署，面向服务国家重大战略、面向铁路建设运输主战场、面向世界铁路技术前沿，遴选全社会优势科技力量组织实施“揭榜挂帅”课题攻关。现将国铁集团 2023 年科研课题“揭榜挂帅”榜单任务予以发布，有关事项通知如下：

一、申报要求

1.揭榜单位无注册时间、注册资本和规模要求，应具有独立法人资格，具备健全的科研管理制度、财务管理制度和相应的科研基础条件。

2.揭榜团队负责人无年龄、学历和职称要求，主持国铁集团在研课题总数一般不超过 2 项（含本次申报），其中重大类课题（含系统性重大项目和重大课题）不超过 1 项。国铁集团相关部

门人员原则上不作为参与揭榜团队负责人。

3.揭榜单位可单独申报或由两个及以上独立法人组成联合体申报，联合体成员单位数量不超过 8 家，联合体各成员单位须签订联合申报的协议，连同课题申报文件一并提交。

4.同一单位不得在同一课题申报中参加多个联合体申报，请各单位注意把关，若重复参加将取消所在揭榜团队的资格。

5.揭榜单位应聚焦榜单任务方向，填写课题申报书，申报材料的研究内容须涵盖榜单要求的全部内容，预期成果须满足榜单要求的考核指标。

二、申报方式

揭榜单位登录国铁集团科技管理信息系统（<http://rsd.china-railway.com.cn>，未注册过用户单位请先注册），查看榜单详情和下载申报书模板，并于 2023 年 5 月 22 日下午 16:00 前在系统“揭榜挂帅”栏目下完成课题申请和上报，上传盖章版申报书扫描件。逾期不予受理。

申报书原件一式两份，寄送至成果办。答辩评审等相关后续工作另行通知。

联系人：付红剑，010-51849827。

技术支持：010-51874569。

联系地址：北京市海淀区大柳树路2号院9号楼A302。

附件：

1. 2023 年国铁集团科技研究开发计划课题“揭榜挂帅”榜单
2. “揭榜挂帅”课题申报书



2023 年国铁集团科技研究开发计划 “揭榜挂帅”课题榜单

2023 年国铁集团在科研计划中安排“揭榜挂帅”课题，遴选全社会优势科技力量开展技术攻关，现将榜单任务及有关要求予以发布。

一、申报说明

本榜单围绕铁路重大战略、安全保障、运输效率、经营管理、应用基础等关键核心技术研究需求进行编制，国铁集团拟安排经费支持，鼓励课题承担单位适当配套。

榜单申报“不设门槛”，课题牵头申报和参与单位无注册时间要求，课题负责人无年龄、学历和职称要求，主持国铁集团在研课题总数一般不超过 2 项（含本次申报），其中重大类课题（含系统性重大项目和重大课题）不超过 1 项。揭榜单位可单独申报或由两个及以上独立法人组成联合体申报。同一单位不得在同一课题申报中参加多个联合体申报，同一揭榜团队单位数量不超过 8 家。

国铁集团科信部组织专家开展揭榜团队评审。对于存在多种技术路线的任务，每条技术路线可遴选一个团队，最多可遴选 3 个团队中榜进行“赛马”。

二、攻关和考核要求

揭榜立项后，国铁集团与中榜团队签订课题合同，对“里程碑”考核要求、经费拨付方式和成果归属等进行具体约定。

课题实施过程中，按照课题合同约定，开展“里程碑”考核，并视考核情况分阶段拨付经费或调整拨款计划，实施不力的将及时叫停。

课题验收将根据研发任务特点，采用现场验收、第三方测评和会议评审等方式。由于主观不努力等因素导致攻关失败的纳入科研信用记录，课题负责人自合同终止之日起三年内不得承担国铁集团科研课题。

三、榜单任务

1. 动车组车载网络安全体系总体技术研究

研究内容：1.基于等保的动车组网络安全技术架构与应用模式研究；2.基于风险控制的动车组车载网络安全防御技术方案研究；3.基于态势感知的动车组车载网络安全技术方案研究；4.动车组网络安全设备与车载网络融合一体化方案研究；5.动车组车载网络安全规范体系研究。

具体目标：1.开展动车组车载网络安全顶层设计，明确适用于动车组的车载网络安全等级要求，构建安全技术架构、应用模式和保障策略；2.建立动车组网络安全风险评估模型及清单，全方位补强安全风险防御体系；3.实现对动车组网络安全态势的动态监控；4.实现网络安全设备与车载网络设备集成融合；5.构建

动车组车载网络安全技术和管理规范体系框架。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 8 月，完成动车组车载网络安全现状分析、差距分析，明确动车组车载网络安全等级要求，提出安全技术架构、应用模式和保障策略；开展动车组车载网络安全风险评估，制定防御措施，研究动车组日常安全态势感知的监控技术，研究网络安全设备与车载网络设备集成融合，构建安全技术和管理规范体系框架；

考核指标：提交动车组车载网络安全现状及差距分析报告、车载网络安全技术架构方案，初步形成动车组车载网络安全防御技术方案、态势感知技术方案、网络安全设备与车载网络设备集成方案及规范体系框架。

榜单金额：国铁集团投入 150 万元。

2. 重载列车新型可控列尾技术研究

研究内容：1.既有重载列车可控列尾服役调研分析；2.列尾主机排风阀及排风方式研究；3.列尾装置研究跟随排风策略；4.可控列尾主机可靠性、冗余性、安全性研究；5.机车信号采集及通信方式研究；6.可控列尾主机及司机室控制装置配套设备研制；7.可控列尾及控制装置装车对比试验及验证。

具体目标：1.研究提出列尾装置排风方式和排风策略；2.完成可控列尾装置安全可靠分析研究，完成机车信息采集及通信

方式研究；3.完成可控列尾主机及司机室控制装置配套设备样机试制。

研究周期：至 2025 年 6 月。

里程碑节点：

2024 年 9 月，完成既有重载列车可控列尾服役调研分析；研究提出列尾装置排风方式和排风策略；完成可控列尾主机可靠性、冗余性、安全性研究；完成机车信息采集及通信方式研究；完成可控列尾主机及司机室控制装置配套设备样机试制。

考核指标：完成相关研究报告，完成装置样机。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

3. 基于本质安全的调度指挥安全管控体系构建与关键技术研究

研究内容：1.调研调度指挥安全治理体系现状，梳理调度安全的关键环节，研究调度本质安全的内涵、特征、目标；2.面向调度安全本质，研究从人防、物防、技防的角度提出安全管控优化的措施，支撑构建调度指挥安全治理体系；3.研究基于知识图谱的调度安全风险识别和安全隐患排查技术；4.研究基于安监报 1、调度命令、日班计划、列车实际运行、施工作业实际的调度安全大数据分析技术，探索 CTC、SCADA 操作日志的调度大数据分析技术；5.研究提出调度指挥安全管控系统总体方案，设计系统总体架构、数据架构和功能构成。

具体目标：1.研究调度安全保障体系现状、关键环节，以及

调度本质安全的内涵、特征、目标；2.提出安全管控优化措施，构建调度安全保障体系；3.提出基于知识图谱的调度安全风险识别和安全隐患排查技术；4.提出调度安全大数据分析技术、以及 CTC、SCADA 操作日志的数据分析技术；5.提出调度安全管控系统总体方案。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 9 月，完成调度安全保障体系现状调研，梳理调度安全的关键环节，研究调度本质安全的内涵、特征、目标；完成面向调度安全本质，从人防、物防、技防的角度提出安全管控优化的措施，支撑构建调度安全保障体系；完成研究基于知识图谱的调度安全风险识别和安全隐患排查技术研究；完成基于安监报 1、调度命令、日班计划、列车实绩图、施工作业等调度安全大数据分析技术研究，探索 CTC、SCADA 操作日志的数据分析技术；提出调度指挥安全管控系统总体方案。

考核指标：研究提出调度安全保障体系现状、关键环节，以及调度本质安全的内涵、特征、目标；提出安全管控优化措施；构建调度安全保障体系；提出基于知识图谱的调度安全风险识别和安全隐患排查技术；提出调度安全大数据分析技术、以及 CTC、SCADA 操作日志的数据分析技术。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

4. 铁路通信机房智能运维关键技术研究

研究内容：1.研究通信机房三维建模与数字孪生技术；2.研究通信机房能耗智能监测与蓄电池智能管理技术；3.研究通信机房智能巡检技术。

具体目标：1.提出铁路通信机房智能运维技术方案；2.申请铁路通信机房智能运维管理系统软件著作权1项；3.形成铁路通信机房蓄电池均衡管理设备样机1套；4.申请发明专利1项；5.发表论文2篇。

研究周期：至2024年12月。

里程碑节点：

2024年7月，完成铁路通信机房智能运维管理系统软件开发；完成铁路通信机房蓄电池均衡管理设备样机研制；提出巡检机器人与机房三维场景空间同步方法。

考核指标：提出铁路通信机房智能运维管理系统软件，建立实验室仿真演示环境，告警准确率指标不低于99.9%；铁路通信机房蓄电池均衡管理设备实现同一组电池电压均衡度不大于0.5%；巡检机器人空间定位误差不超过0.1米；发表论文2篇，申请发明专利1项。

榜单金额：国铁集团投入80万元。

5. 提升中欧班列南通道跨“两海”运输竞争力关键技术研究

研究内容：1.南通道货源需求及运量预测、境外关键节点能力提升空间分析；分析中欧班列南通道货源结构特征，预测班列

货运需求；分析南通道节点布局及能力瓶颈，提出境外关键节点能力提升空间。2.基于“两海”国际多式联运的南通道班列产品设计及运输组织模式研究；分析南通道班列开行现状及存在问题，研究跨“两海”国际多式联运班列产品优化方案，提出涉及铁路、港口、海运等运输环节的班列全程组织模式，压缩无效停留时间，提高班列时效竞争力。3.降低南通道运输、通关等物流成本策略研究；研究中欧班列南通道全程物流成本构成要素，分析南通道与主线通道经济性比价关系，提出降低南通道中欧班列物流成本的策略建议；研究南通道相关国家通关现状及推进通关便利化的实施方案。4.跨“两海”南通道运输使用多式联运提单的可行性研究；分析南通道多式联运提单运用条件和环境，研究中欧班列国际多式联运提单功能及内容，提出中欧班列多式联运提单运用实施方案。5.中欧班列南通道铁路国际合作机制研究。分析已有涉及中欧班列、南通道的铁路国际合作机制发展现状，研究建立中欧班列南通道铁路国际合作机制的可行性和实施策略，研究机制成员构成、组织架构、主要功能以及配套保障条件等。

具体目标：1.提出中欧班列南通道货源需求及境外关键节点能力提升建议；2.提出中欧班列南通道班列产品及运输组织模式优化方案；3.提出降低南通道运输、通关等物流成本策略；4.提出跨“两海”南通道运输使用多式联运提单的可行性及实施建议；5.提出中欧班列南通道铁路国际合作机制。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 9 月，完成新形势下中欧班列南通道货源需求分析并预测运量，提出境外关键节点能力提升建议；完成基于“两海”国际多式联运的南通道班列产品设计，提出南通道班列产品运输组织模式；完成降低南通道运输、通关等物流成本策略研究；完成跨“两海”南通道运输使用多式联运提单的可行性研究；完成中欧班列南通道铁路国际合作机制研究。

考核指标：提出中欧班列南通道货源需求及境外关键节点能力提升建议；提出中欧班列南通道班列产品及运输组织模式优化方案；提出降低南通道运输、通关等物流成本策略；提出跨“两海”南通道运输使用多式联运提单的可行性及实施建议；提出中欧班列南通道铁路国际合作机制。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

6. 面向边疆地区的普速铁路开行集中动力动车组运用方案研究

研究内容：1.我国普速铁路动力集中动车组应用现状；从开行线路、列车开行方案、客座率、票价等方面，分析我国 160km/h 动力集中动车组应用现状，总结经验和问题。2.160km/h 动力集中动车组开行线路适应性分析；分析开行 160km/h 动力集中动车组与站线、信号、动车段所等线路条件的适应性，提出 160km/h 动力集中动车组在普速铁路开行的适应场景。3.普速铁路动力集中动车组列车开行方案编制研究；考虑运输需求、站线设施条件、

通过能力等因素，建立普速铁路动力集中动车组列车开行方案编制模型，重点研究面向长途需求的动力集中动车组列车开行方案设计。4.普速铁路动力集中动车组列车开行效益分析；结合实际票价、客座率水平等运营因素，开展普速铁路动力集中动车组列车开行效益测算研究。5.面向边疆地区的动力集中动车组运用案例；选取新疆地区乌鲁木齐至伊宁、奎屯、乌苏等典型线路，结合地区客流出行特征和线路条件，开展 160km/h 动力集中动车组应用方案研究。

具体目标：1.提出我国 160km/h 动力集中动车组应用现状、经验总结及存在问题；2.开展面向边疆地区的 160km/h 动力集中动车组适应场景分析；3.提出面向长途需求的动力集中动车组列车开行方案；4.提出普速铁路动力集中动车组列车开行效益测算方案；5.提出典型线路的 160km/h 动力集中动车组应用方案。

研究周期：至 2024 年 6 月。

里程碑节点：

2024 年 1 月，完成我国普速铁路动力集中动车组应用现状分析；完成边疆地区动力集中动车组列车适应性分析；完成边疆地区动力集中动车组列车开行方案编制研究；完成普速铁路动力集中动车组列车开行效益分析。

考核指标：提出我国 160km/h 动力集中动车组应用现状、经验总结及存在问题；开展面向边疆地区的 160km/h 动力集中动车组适应场景分析；提出面向长途需求的动力集中动车组列车开行

方案；提出普速铁路动力集中动车组列车开行效益测算方案。

榜单金额：国铁集团投入 50 万元。

7. 面向铁路应用场景的低代码开发平台关键技术研究

研究内容：1.研究基于组件库的前端可视化设计器，支持应用界面设计、报表设计，满足国铁集团主要场景前端页面设计需要；2.研究数据可视化分析和建模，支持连接主流数据库和 OpenAPI 接口，满足国铁集团应用系统数据分析和数据集成的开发需求；3.研究服务编排和工作流自动化，支持服务调度编排、工作流开发与执行等，满足国铁集团服务治理和工作流开发的需要；4.研究 PaaS 平台和低代码平台融合，支持认证登录功能、接口管理功能及应用部署自动化功能，实现低代码平台对应用系统全过程、全部组成的支撑需要。

具体目标：1.交付基于研究内容的方案；2.交付低代码设计平台可运行的原型及源代码；3.在至少 1 个国铁集团软件研发项目中开展测试，交付可执行的软件与源码、测试报告。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 6 月，完成技术调研，研发应用前端设计器、数据建模工具、服务编排和工作流自动化工具原型开发；完成低代码平台与 PaaS 平台集成试验。

考核指标：交付前端设计器、数据建模工具、服务编排和工作流自动化工具原型、低代码平台与 PaaS 平台集成试验结果；

在至少一个国铁集团信息系统中测试前述功能，形成测试报告。

榜单金额：国铁集团投入 150 万元。

8. 铁路关键岗位职工适岗能力、行为决策与监测预警技术研究

研究内容：1.围绕提升铁路关键岗位工作状态和岗位适应能力，以动车组司机、重载列车司机等职工为主要研究对象，研究职工情绪波动、疲劳程度对行为决策的影响；2.研究基于多源信息的铁路关键岗位职工出岗状态评估、在岗状态监测方法；3.分析铁路关键岗位职工适应能力演化规律，提出非适岗状态预警及主动防控方法。

具体目标：研究提出动车组司机、重载列车司机等关键岗位职工适岗能力模型，分析提出影响司机行为决策的主要因素、作用机理，提出基于多源信息的司机出岗状态评估、在岗状态监测方法，研发出岗状态评估、在岗状态监测关键技术，并开展测试验证，研究掌握基于全生命周期的司机适应能力演化规律，提出非适岗状态预警及主动防控方法，以进一步提升铁路关键岗位工作状态和岗位适应能力。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 7 月，完成动车组司机、重载列车司机等关键岗位职工适岗能力模型构建，以及情绪波动、疲劳程度等对行为决策的影响机制分析，提出基于多源信息的司机出岗状态评估、在岗

状态监测方法，完成出岗状态评估、在岗状态监测系统方案设计和原理样机研发，研究分析司机适应能力的演化规律，提出非适岗状态预警及主动防控方法初步建议。

考核指标：形成司机适岗能力模型构建与行为决策影响机制研究报告，研发基于多源信息的司机出岗状态评估、在岗状态监测系统样机，具备开展测试验证条件，形成司机适应能力的演化规律分析报告，提出非适岗状态预警及主动防控方法建议稿。

榜单金额：国铁集团投入 150 万元。

9. 后疫情时期铁路站车重点场所疫情防控策略优化研究

研究内容：1.跟踪分析新冠病毒感染调整为“乙类乙管”后的新要求；2.研究后疫情时期铁路站车重点场所一线职工防疫安全措施优化方案；3.研究提出铁路站车重点场所环境通风消杀和疫情防控优化策略建议。

具体目标：全面梳理新冠病毒感染调整为“乙类乙管”后的管理政策体系要求，开展铁路站车重点场所一线职工防疫安全措施效果评估，提出优化完善方案建议，分析评估铁路站车重点场所环境通风和消毒消杀效果，开展高效、快速消毒消杀关键技术研发测试，满足消毒消杀标准要求，优化完善疫情防控策略，进一步提升铁路站车重点场所疫情防控水平。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 7 月，完成新冠病毒感染调整为“乙类乙管”后的管理

政策要求梳理，选取典型地区，完成铁路站车重点场所一线职工防疫安全措施效果评估、环境通风和消毒消杀效果评估，研究提出高效、快速消毒消杀技术方案，研发原理样机，提出铁路站车重点场所疫情防控优化策略初步建议。

考核指标：形成新冠病毒感染调整为“乙类乙管”后的管理政策要求研究报告，铁路站车重点场所一线职工防疫安全措施效果评估报告，环境通风和消毒消杀效果评估报告，研发高效、快速消毒消杀系统样机，具备开展测试验证条件，提出铁路站车重点场所疫情防控优化策略初稿。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

10. 高速列车车桥耦合异常振动机理与控制技术研究

研究内容：1.高速列车车辆耦合振动特征与影响因素分析，车桥耦合振动机理研究；2.高速列车车桥耦合振动和梁轨平顺性控制研究；3.车桥耦合异常振动区段识别技术研究；4.高速列车车桥耦合异常振动控制措施研究。

具体目标：1.实现车桥异常振动区段定位和信息流转，定期梳理提出典型的异常振动桥梁区段，通过 EMIS 和地面 PHM 系统，实现报警、处置、分析全流程管理；2.研究异常区段桥梁变形变位、车辆参数服役演变、线路不平顺、钢轨廓形、气象等因素与列车动力响应的映射关系，综合提出桥梁异常区段的识别方法和异常振动因素；3.形成具有工程实用前景的车桥耦合振动控制措施和处置建议。

研究周期：至 2025 年 6 月。

里程碑节点：

2024 年 8 月：完成车桥耦合异常振动区段高速铁路桥梁变形变位、线路不平顺、钢轨廓形与列车动力响应指标的映射关系研究；研究故障发生特征及规律，结合天气等因素进行综合统计分析，形成分析报告；

考核指标：提出车桥耦合异常振动区段高速铁路桥梁变形变位幅值、线路不平顺与列车车体加速度等指标的映射关系曲线；异常振动统计分析报告。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

11. 基于国产器件的 TCR、BTM 自主替代技术研究

研究内容：1.研究 TCR、BTM 基于国产器件全面替代的器件选型和适配技术；2.研究分析国产嵌入式操作系统的异构和安全技术；3.研究分析国产嵌入式代码规则检查及代码运行分析技术；4.研究国产器件和嵌入式操作系统的可靠性及其测试验证方法。

具体目标：1.完成国产器件的选型适配；2.完成国产操作系统的适用性分析和安全论证；3.完成国产软件分析与验证工具的综合性能和适用性分析验证；4.完成基于国产器件、操作系统的设备可靠性分析和测试验证；5.申请发明专利 1 项；6.发表论文 1 篇。

研究周期：至 2025 年 6 月。

里程碑节点：

（1）2024 年 3 月，完成国产器件、操作系统和软件分析验证工具的适配选型。

考核指标：提出国产器件、操作系统和软件分析验证工具的适配选型研究报告 1 份，并通过专家评审。

（2）2025 年 3 月，完成基于国产器件、操作系统的设备自测试和型式试验。

考核指标：提出自测试、型式试验报告各 1 份，报告结论满足现行技术标准；发表论文 1 篇，形成发明专利 1 项。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

12. 时速 400 公里高速铁路系统匹配仿真技术研究

研究内容：1.时速 400 公里高速铁路车-线-桥、车-线-隧结构仿真研究、气动效应仿真研究、轮轨匹配仿真研究、弓网匹配仿真研究、振动噪声仿真研究；2.完成高速铁路工程化仿真系统技术方案编制，研究高速铁路系统匹配仿真系统或软件。

具体目标：1.通过仿真方式研究时速 400 公里下高速铁路车-线-桥、车-线-隧耦合效应、气动效应、轮轨匹配、弓网匹配和列车振动噪声规律，实现对典型系统耦合的仿真预测；2.确定各项仿真计算中关键边界参数及其获取方式；3.提升各项仿真精确度，梳理影响仿真精度的问题和解决措施；4.从工程化应用角度出发，编制高速铁路工程化仿真系统技术方案，研究高速铁路系统匹配仿真系统或软件。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

（1）2023 年 8 月，以 CR450 福厦高铁试验的列车参数、线路条件等为对象进行建模，对高速列车运行典型系统匹配关系进行仿真计算，并与试验实测数据进行比对，完成时速 400 公里高速铁路系统匹配典型工况仿真试验对比报告编制。

考核指标：时速 400 公里高速铁路系统匹配仿真试验对比报告 1 份。

（2）2024 年 6 月，对高速铁路工程化仿真方法进行分析，制定适用于工程化应用的高速铁路工程化仿真系统技术方案，仿真系统应具备对车-线-桥耦合、车-线-隧耦合、气动效应、弓网耦合和振动噪声等高速铁路系统匹配关键问题的仿真预测的能力。技术方案中应详细描述系统功能组成、技术路线和实施方式，并包含成本核算和案例模拟应用等内容。不同专业可作为子系统单独编制软件或程序，各子系统间的数据接口要求需明确。

考核指标：高速铁路工程化仿真系统技术方案 1 份，仿真类软件著作权 1 个及以上。

榜单金额：国铁集团投入 80 万元。

13. 基于内外部市场流通的铁路数据定价策略研究

研究内容：1.分析数据资产流通、定价的政策要求和发展现状；2.研究国内外数据资产的流通机制和定价方法；3.研究铁路数据资产在不同市场中的流通过程；4.研究铁路数据资产在不同

市场中的定价模型和策略；5.提出适合铁路行业的数据资产定价的发展建议。

具体目标：

通过分析国内外数据流通机制和定价现状，分析铁路数据资产定价的核心要素，研究铁路数据资产的定价模型和策略，有力支撑铁路数据市场化交易。

考核指标：

1.技术方案 1 项；2.铁路数据定价管理办法（建议稿）1 项；3.申请 1 项专利；4.录用或发表 1 篇学术论文。

研究周期：至 2024 年 12 月。

里程碑节点：

2024 年 6 月，开展国内外数据资产流通、定价调研，分析铁路数据资产流通，研究铁路数据特点和定价的要素。设计铁路数据流通路径和定价模型，提出基于多因素的铁路数据定价模型和方法，选取典型应用开展示范评估。

考核指标：完成总体技术方案。

榜单金额：国铁集团投入 50 万元。