

“先进轨道交通”重点专项 2018年度项目申报指南

为落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》等提出的任务，国家重点研发计划启动实施“先进轨道交通”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布2018年度项目申报指南。

本重点专项总体目标是：创新“以我为主、兼收并蓄”原则下的国际化产学研用协同创新模式，到2020年，在轨道交通系统安全保障、综合效能提升、可持续性和互操作等战略方向形成包括核心技术、关键装备、集成应用与标准规范在内的成果体系，满足我国轨道交通作为全局战略性骨干运输网络的高效能、综合性、一体化、可持续发展需求，并具备显著的国际竞争优势，支撑国家“十三五”发展战略全面实现。到2020年，我国要具备交付运营时速400公里及以上高速列车及相关系统，时速120公里以上联合运输、时速160公里以上快捷货运和时速250公里以上高速货运成套装备，满足泛欧亚铁路互联互通要求、轨道交通系统全生命周期运营成本降低20%以上、因技术原因导致的运营安

全事故率降低 50% 以上、单位周转量能耗水平国际领先、磁浮交通系统技术完全自主化的技术能力。

本重点专项按照轨道交通系统安全保障技术、系统综合效能提升技术、系统可持续性技术、系统互操作技术 4 个创新链（技术方向），共部署 10 个重点研究任务。专项实施周期为 5 年（2016-2020 年）。

2016 年，本重点专项在 1 个重点研究任务已启动实施 2 个项目。2017 年，本重点专项在 1 个重点研究任务已启动实施 1 个项目。2018 年，本重点专项拟在 2 个重点研究任务启动 2-4 个项目，拟安排国拨经费总概算 1.125 亿元。项目配套经费总额与国拨经费总额比例不低于 3: 1。

项目申报统一按指南二级标题（如 1.1）的研究方向进行。除特殊说明外，拟支持项目数均为 1-2 项。项目实施周期不超过 3 年。申报项目的研究内容须涵盖该二级标题下指南所列的全部考核指标。项目下设课题数原则上不超过 5 个，每个课题参研单位原则上不超过 5 个。项目设 1 名项目负责人，项目中每个课题设 1 名课题负责人。

指南中“拟支持项目数为 1-2 项”是指：在同一研究方向下，当出现申报项目评审结果前两位评价相近、技术路线明显不同的情况时，可同时支持这 2 个项目。2 个项目将采取分两个阶段支持的方式。第一阶段完成后将对 2 个项目执行情况进行评估，根

据评估结果确定后续支持方式。

1.高速铁路成网条件下铁路综合效能与服务水平提升技术

1.1 高速铁路成网条件下铁路综合效能与服务水平提升技术

任务目标：研究解决高速铁路成网条件下运输需求、服务模式与运力配置的协调机理这一重大科学问题；攻克基于全网运力资源配置与大数据应用的路网运输组织重大技术瓶颈，形成包括铁路综合效能与服务水平提升理论与方法体系、“更安全、更可靠、更高效、更便捷”的运输组织成套技术及标准规范、面向路网的运营与服务协同决策支持平台在内的适应铁路运营战略转型需要的新型铁路运输组织工程技术体系。

重点研究内容：高速铁路的社会经济影响机理与定量分析评估理论；高速铁路成网条件下铁路客货运服务模式设计与资源配置技术、铁路客货运效益与服务水平提升技术、铁路网运营综合保障技术、面向路网的运营与服务协同决策支持系统。

总体考核指标：基于既有铁路基础设施和载运装备条件，通过新型铁路运输组织工程技术体系的实施，实现繁忙通道铁路运输能力提高 10~20%；客运旅行速度提高 10% 以上，动车组运用效率提高 10% 以上；货物运到期限兑现率达到 85% 以上，通过示范工程验证。研制的决策支持平台满足泛欧亚铁路互联互通运营的功能动态组合需求，支撑铁路“走出去”战略从装备和建造技术输出拓展到运营管理技术在内的全系统输出。

（1）高速铁路成网条件下铁路客货运服务模式设计与资源配置技术

研究内容：研究高速铁路的社会经济影响机理与定量分析评估理论；研究解决解决高速铁路成网条件下运输需求、服务模式与运力配置的协调机理这一重大科学问题；研究高速铁路成网条件下铁路客货运需求预测、面向多元运输需求的客货运服务模式设计、运输通道能力利用模式设计、集疏运一体化网络设计以及运输通道与枢纽运力资源配置等关键技术。

考核指标：形成高速铁路社会经济影响评价指标体系与定量综合评价方法；形成铁路运力资源配置与运用全局优化、精细化控制理论方法；形成多元运输需求预测、运输通道和集疏运能力配置与运用、铁路客货运服务模式设计与定量评估等关键技术；建立适合中国国情并具有国际普适性的高铁成网条件下客货运服务与运力资源配置模式集合以及相应的技术标准，在铁路基础设施配置条件不变条件下实现繁忙通道铁路运输能力提高 10~20%；完成可对项目各项功能和性能指标进行验证评估的应用示范工程。

（2）铁路客货运效益与服务水平提升技术

研究内容：揭示铁路运输全过程多粒度时空服务网络耦合特征及提效机制，研究铁路运输全过程网络化能力运用与需求-能力动态适配理论；研发适应多服务模式和复杂路网结构的谱系化客运产品设计、多种运输方式客运组织协同、跨国界/跨区域轨道交

通互联互通客运组织、旅客列车开行方案与列车运行图集成化协同编制等关键技术；研发适应多服务模式和复杂路网结构的谱系化货运产品设计、集装化运输组织优化、铁路货物运到期限保障、货物智能装载与运送安全保障、高铁快捷货运全程作业组织优化等关键技术。

考核指标：形成多服务模式下铁路客货运产品体系设计与实现关键技术体系；研制适应谱系化客运产品体系设计的旅客列车开行方案和运行图一体化编制系统，研制货物运输全过程计划平台系统；建立集装化用具及配套设施、货物智能装载与运送安全技术标准规范；通过示范工程验证，在既有基础设施和载运装备条件下，客运旅行速度可提高 10% 以上，动车组运用效率可提高 10% 以上，中小节点服务频率提高 20~50%；货物运到期限兑现率可达到 85% 以上；完成可对项目各项功能和性能指标进行验证评估的应用示范工程。

（3）铁路网运营综合保障技术

研究内容：揭示路网图定能力保持要素及其相互作用关系、铁路非正常事件影响传播演化规律以及基于风险预警的运维效率形成机制，研究路网图定能力动态分析、评估、预警与运维资源动态配置理论；研究面向开放市场的铁路运营调度、“车-货”跟踪、列车运营实时计划高效编制、检修与运营协同等关键技术；攻克运营与安全大数据获取/聚合/挖掘及预测核心技术、路网在

途列车群状态推演与风险评估技术、基于状态预警的应急处置与运维支持技术；研制面向路网基于大数据的铁路运营与主动安全保障系统。

考核指标：形成路网图定能力动态分析、评估、预警与运维资源动态配置理论；形成需求侧导向的新型调度指挥、铁路运维协同优化、体系化铁路主动安全保障技术；实现对铁路运输全过程计划、监控和调度指挥一体化；由安全事件造成的列车延误率降低 20%；完成可对项目各项功能和性能指标进行验证评估的应用示范工程。

（4）面向路网的运营与服务协同决策支持系统

研究内容：研究铁路运输全网全程多源异构多模式信息共享与集成应用技术、运营与服务导向的大数据构建/挖掘/运用与多层多粒度互操作技术；研究面向客货运营与服务过程的智能化辅助决策技术、异构信息系统群功能融合与协同决策技术、满足泛欧亚铁路互联互通运营与服务需求的系统模块化定制技术；构建面向路网运营与服务的协同决策支持平台。

考核指标：形成面向运营与服务的跨部门、跨专业信息共享与集成应用技术；研制承载新型铁路运输组织工程技术体系的全路网运营与服务协同决策支持平台系统；研制满足泛欧亚铁路互联互通运营需求的功能模块，实现功能动态组合的要求，具备支撑铁路“走出去”战略由装备和建造技术输出拓展到运营管理技

术在内的全系统输出技术能力；完成可对项目各项功能和性能指标进行验证评估的应用示范工程。

2. 基于动态间隔的运能可配置列车运行控制系统技术

2.1 基于动态间隔的运能可配置列车运行控制系统技术

任务目标：攻克基于空天地多源信息融合的列车定位、进路控制、信息多径传输与控制、动态间隔配置、制动及安全防护、运能动态配置等关键技术；研制列车运行间隔可动态配置、具有小型化和低密度轨旁设备和具有高可维护性的新型列车运行控制系统，满足承担国防安全功能的西部和边远地区低密度稀疏铁路运输路网的安全、高效运营和持续能力保障的需求。

重点研究内容：适应稀疏低运能路网低成本建设运营需求的运能可配置列车运行控制系统关键技术；基于多源位置信息融合定位的可动态配置列车追踪间隔的新型列车控制系统。

总体考核指标：形成适用于广域稀疏路网高安全性的具有空天地一体化、多信息融合定位、动态间隔控制的新型列车运行控制系统成套装备、仿真测试验证平台、产业化平台；在我国西部和边远地区典型稀疏铁路网线路上进行系统覆盖总里程不少于100公里的应用示范验证。

(1) 稀疏低运能路网列车运行控制系统关键技术

研究内容：研究车载高可靠安全计算技术；研究列控系统可测性设计技术、智能故障分析与诊断算法及运维决策支持系统；

研制通用型车载高性能安全计算平台；研究控制设备一体化和小型化技术；研究支持多传输模式的高可靠无线数据传输技术及低传输质量下数据恢复技术；研究列控地面设备虚拟化及快速动态重构与配置技术及车载设备适配技术；研究列控系统动态间隔配置技术及基于运能动态配置的智能综合调度技术。

考核指标：适用于我国西部和边远地区稀疏铁路网的运能可配置列车运行控制系统关键技术验证平台及工程化样机系统、系列设备标准和在我国西部和边远地区典型稀疏铁路网线路上进行系统覆盖总里程不少于 100 公里的应用示范验证。

（2）基于位置信息融合的可动态配置列车追踪间隔控制系统

研究内容：研究支持车车通信的车载设备主动安全防护技术，基于空天地多源信息融合的列车定位技术和列车完整性自检测技术。研究基于列车追踪间隔动态可配置的移动授权生成技术及故障安全防护机制；研究与列车追踪间隔动态可配置机制相适应的列车安全制动模型及安全防护技术。研制新型列车运行系统成套装备、仿真测试验证平台。

考核指标：安全设备满足 SIL4 级安全完整度等级要求；系统可用度达到 99.999%；适应运营时速 80 至 250 公里；列车运行追踪间隔可动态配置，列车定位误差小于 5 米，最小列车追踪间隔不大于 3 分钟，在我国西部和边远地区典型稀疏铁路网线路上进行系统覆盖总里程不少于 100 公里应用示范验证。