**国家铁路智能运输系统工程技术研究中心**

**2019年度开放课题申请指南**

为促进中国铁道科学研究院集团有限公司国家科技创新平台全面开放、资源共享、科技创新和成果转化，充分发挥国家铁路智能运输系统工程技术研究中心（以下简称工程中心）学术交流和科技辐射的带动作用，本工程中心向社会公开发布开放课题基金，欢迎国内外符合条件的研究人员踊跃申请，开展科技合作与学术交流。

* 1. **工程中心简介**

国家铁路智能运输系统工程技术研究中心（The Center of National Railway Intelligent Transportation System Engineering and Technology）是铁路行业唯一的国家工程技术研究中心，依托单位为中国铁道科学研究院集团有限公司，主管部门是中国国家铁路集团有限公司。

工程中心紧密结合我国铁路运输管理的实际,在客运专线、高速铁路和城轨交通建设中，充分发挥通信信号系统的整体效能，为铁路运输提供安全可靠、先进适用的技术装备，强化铁路行车安全、扩能、高速、重载技术和质量保障。工程中心着力研究采用数据通信、无线通信、卫星通信和多媒体通信等现代通信技术和安全网络技术，构成大容量、宽频带、高时效的现代信息化平台，服务于行车指挥自动化、车站计算机联锁、列车运行自动控制、编组站自动化、通信、城市轨道交通、光学雷电及干扰防护和客运专线运营调度等技术领域，以确保铁路行车与调车作业安全，提高列车通过能力和驼峰编组能力，突显铁路在综合运输体系竞争中的骨干作用。

* 1. **开放课题研究方向**

根据行业技术发展要求和工程应用需求，2019年度工程中心开放基金主要资助研究方向如下：

**课题1：特长隧道地形条件下宽带移动通信系统覆盖技术和方案研究**

铁路无线通信在铁路运营维护中发挥着基础性作用，当前铁路专用移动通信正由GSM-R向宽带移动通信系统过渡，无线覆盖的可靠性、可用性、经济性和可维护性是重要的研究方向。我国西部、西南部山区铁路隧道众多，隧道特殊环境对无线电传播有重要影响，尤其是特长隧道，电波纵向传播衰减和列车车体阻挡严重，需要深入研究隧道内信号源、传输方式、天馈线系统等无线覆盖相关技术方案，以满足未来铁路宽带移动通信系统隧道覆盖要求。

本课题的主要工作包含如下几个方面：

1. 适用于宽带移动通信系统频率的隧道传播特性研究
2. 适用于多入多出(MIMO)的隧道覆盖技术研究
3. 宽带移动通信特长隧道内覆盖方案和技术要求研究
4. 复杂地形场景的电波传播模型及抗多径干扰措施研究

提交成果：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物名称** | **数量** | **交付形式** |
| 1 | 研究报告 | 1 | 纸质/电子文档 |
| 2 | 论文 | SCI或EI高水平论文2篇 | 录用通知或出版印刷 |
| 3 | 专利 | 1 | 受理通知书 |

课题经费额度：20万以内

计划年限：1-2年

**课题2：适用于车-车通信的列车智能自动驾驶技术研究**

列车自动驾驶系统是在满足列车安全运行条件下提高运行效率的关键设备。现有的列控系统中，列车自动驾驶控制方法以单列车为对象，尚未充分研究列车间运行的复杂耦合关系、从全运行系统（多列车运行）角度提升铁路运行效率。未来列控系统将引入车车通信技术，在列车间实现信息共享的条件下，如何利用邻车的精确状态信息，优化列车驾驶控制策略，提升铁路系统的通过能力、降低列车运行能耗、减少列车运行晚点，是未来列车驾驶控制技术发展的重要方向。

本课题的主要工作包含如下几个方面：

1. 列车运行状态实时预测方法研究
2. 多列车追踪运行控制的耦合机理研究
3. 车车通信条件下，单列车智能驾驶策略优化技术研究
4. 基于多智能体理论的多列车智能控制方法研究

提交成果：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物名称** | **数量** | **交付形式** |
| 1 | 研究报告 | 1 | 纸质/电子文档 |
| 2 | 论文 | SCI或EI高水平论文2篇 | 录用通知或出版印刷 |
| 3 | 专利 | 1 | 受理通知书 |

课题经费额度：20万

计划年限：1-2年

**课题3：人机混合增强智能技术在列车运行调度优化领域中应用的技术研究**

铁路列车运行调度优化是智能铁路的核心技术之一。尤其是在突发事件情况下，高效、快速地生成列车运行调度方案对降低突发事件间的影响、提高运输组织的管理水平具有重要的意义。然而，列车运行调度优化问题具有时空约束多、非线性强、多目标属性，单纯依靠机器的算力和智能无法满足实际生产需求。针对此问题，将人的交互引入到智能系统中，人主动介入调整参数给出满意的问题求解，是列车运行调度优化的重要发展方向。

本课题的主要工作包含如下几个方面：

1. 人机混合增强智能技术调研分析
2. 基于机器学习的列车运行调度优化技术研究
3. 基于人在回路混合智能范式下的列车运行调度优化技术研究
4. 基于智能推荐的列车运行调度优化技术研究

提交成果：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物名称** | **数量** | **交付形式** |
| 1 | 研究报告 | 1 | 纸质/电子文档 |
| 2 | 论文 | SCI或EI高水平论文2篇 | 录用通知或出版印刷 |
| 3 | 专利 | 1 | 受理通知书 |

课题经费额度：20万以内

计划年限：1-2年

**课题4：北斗导航技术应用于列控领域的安全性研究**

北斗卫星导航系统是我国着眼于国家安全和经济社会发展需要，以“自主、开放、兼容、渐进”为指导思想，自主建设、独立运行的卫星导航系统。“所需导航性能”(RPN)是全球各卫星导航系统支持的面向飞机的导航需求，由国际民用航空组织首先发布。RPN与列控系统的可靠性、可用性、可维护性和安全性缺少直接的对应；基于卫星导航的列车定位算法和电子地图技术都是系统的关键技术。为了能够在我国列车运行控制系统中更安全和富有成效地应用卫星导航技术，针对北斗导航技术应用于列控领域的安全性分析的主题进行研究，具有重要的意义。

本课题的主要工作包含如下几个方面：

1. 卫星导航系统的RPN与列控系统的RAMS的对应性研究
2. 基于卫星导航的列车定位算法的正确性研究
3. 电子地图的安全存储方案与关键技术研究
4. 应用卫星导航技术的列控系统安全性的分析方法研究

提交成果：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物名称** | **数量** | **交付形式** |
| 1 | 研究报告 | 1 | 纸质/电子文档 |
| 2 | 论文 | SCI或EI高水平论文2篇 | 录用通知或出版印刷 |
| 3 | 专利 | 1 | 受理通知书 |

课题经费额度：20万以内

计划年限：1-2年

**课题5：增强现实与混合现实技术在设备维护维修中应用的技术研究**

增强现实与混合现实技术应用于装备维修维护，为用户提供一种身临其境的“虚实结合”的维修环境和更加直观灵活的操作方式。该技术的应用可显著改善设备的维修状态，缩短产品维修性设计时间，降低因维修事前决策不当造成的生产中断和费用损失，提供更加逼真的维修模型实现快速维修，对设备的故障进行分析和维修预处理，模拟拆卸过程，在系统测试、故障诊断和自动化辅助培训和维修方面将大大简化维修维护的难度。开展增强现实与混合现实技术在设备维护维修中的应用研究，对于提高现场设备的智能维护维修水平具有重要的指导意义和参考价值。

本课题的主要工作包含如下几个方面：

1. 增强现实与混合现实技术在运营维护任务中的可视化应用方法研究
2. 基于预设三维虚拟信息和真实设备的信息融合技术研究
3. 不同追踪标记和设备状态下维护维修虚拟信息的更新和实时展示技术研究
4. 基于增强/混合现实的原型演示系统研究

提交成果：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付物名称** | **数量** | **交付形式** |
| 1 | 研究报告 | 1 | 纸质/电子文档 |
| 2 | 论文 | SCI或EI高水平论文2篇 | 录用通知或出版印刷 |
| 3 | 专利 | 1 | 受理通知书 |
| 4 | 原型演示系统 | 1套 | 演示平台 |

课题经费额度：20万以内

计划年限：1-2年

* 1. **申报程序与审批程序**

开放课题申请截止日为2019年10月18日(邮寄申请书以投递日邮戳为凭)，申请者应将填写完整的《国家铁路智能运输系统工程技术研究中心开放课题申报书》（附件2）纸质版一式四份（加盖单位公章的原件）送达（或邮寄到）国家铁路智能运输系统工程技术研究中心，同时发送电子版（PDF格式扫描版）至联系人邮箱。纸质版申请书装入封套内，封套正面按申请书封面填写有关内容。

工程中心学术委员会专家评审开放课题，根据择优的原则，确定年度资助项目，并将评审结果通知申请者。

* 1. **课题申报要求**

课题申报人须是具备高级职称或已获得博士学位的研究人员，如不是须由两位高级科技人员推荐。课题申报、实施和结题必须符合《国家铁路智能运输系统工程技术研究中心开放课题管理办法（暂行）》（附件1）等相关办法规定，申请课题内容必须符合开放课题基金项目指南，学术思想新颖、立论根据充足、研究目标明确、研究内容具体、技术路线合理。

* 1. **年度报告和结题要求**

每年应在12月30日前将年度报告寄到工程中心，申报课题必须按最终签订的合同要求完成，对于基金使用不合理或者没有足够理由未能按进度完成计划的课题，工程中心主任有权暂时中止或取消资助资金。

结题需提交如下材料：

1. 研究报告（附成果演示或展示的相关视频、图片及相关佐证材料）；
2. 专利申请批文或授权证书；
3. 学术论文与/或成果鉴定证书复印件；
4. 演示系统、原型系统等成果（可选）；
   1. **成果奖励**

对于客座研究人员完成的优秀课题，超过结题指标要求的可以优先给予课题滚动资助。

* 1. **成果署名**

获本工程中心资助课题所取得的研究成果归本工程中心与研究者共同拥有, 具体要求在合同中约定。论文、著作、专利等成果署名根据《国家铁路智能运输系统工程技术研究中心开放课题管理办法（暂行）》（附件1）内相关办法执行。

**中心地址和联系方式：**

通讯地址：北京海淀区大柳树路2号通信信号研究所318室

邮政编码：100081

联系人：张淼

电话：010-51893466

电子邮箱：13810162613@163.com