申报2021年城市轨道交通科技进步奖项目公示

**一、项目名称：**城市轨道交通协同运行优化与服务能力提升关键技术及应用

**二、提名单位（提名专家） :** 北京工业大学

**三、提名类型及提名等级:** 科技进步奖，一等奖或二等奖

**四、项目简介：**

随着北京城市空间结构、功能布局的不断发展变化，轨道交通线网客流超饱和、枢纽站台滞留以及车厢乘客拥挤等问题日益凸显。轨道交通网络面临从“大规模快速建设”向“精准服务、提质增效”转变的巨大压力，对既有线网的高质量能力提升改造已成为政府和运营企业关注的重要问题。精准把握轨道交通客流供需关系、量化识别设施运营瓶颈、科学规划改造优化方案是破解这一问题的核心。围绕上述核心问题，项目组在10余项国家、省部级科研项目及轨道建设、设计及运营企业支持下，开展了多年理论研究和技术攻关，制定了城市轨道交通领域线网规划、设计规范系列国家、行业标准及导则，取得如下创新成果：

1、提出了多源数据驱动下的轨道客流行为感知与需求辨识方法。针对轨道客流行为感知与需求辨识难题，发明了多传感器融合的高精度客流检测技术，构建了各类线网及站点客流特征画像，有效解决了轨道客流行为感知与需求辨识难题。

2、攻克了复杂环境下轨道设施服务瓶颈动态辨识关键技术。搭建了轨道交通多层级客流快速仿真模型，提出了轨道设施服务韧性评估方法，首次将城市级轨道交通客流态势推演及瓶颈识别技术于北京应用落地。

3、开展了面向差异性疏解需求的轨道设施多层级改造优化应用。构建了列车调度与客流控制协同优化模型，建立了轨道瓶颈精细化分类项目改造库，首次提出融合生长型理念的多层级设施改造优化方法及轨道线网结构规划建设方法。

4、研发了轨道交通线网协同运行优化与提升一体化集成平台。搭建了基于BIM快速建模的轨道交通虚拟场景，突破了传统以经验为主的优化方法，实现了集感知-推演-评估-优化一体化改造的重大跨越。

**五、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 排名 | 完成人 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目主要贡献 |
| 1 | 孙立山 | 教授 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 提出客流瓶颈辨识方法量化客流出行需求 |
| 2 | 刘剑锋 | 教授级高工 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 提出轨道交通客流分析方法，搭建轨道交通多层级快速仿真模型 |
| 3 | 白文飞 | 高级工程师 | 北京市地铁运营有限公司 | 北京市地铁运营有限公司 | 将项目组研制的地铁客流感知设备在北京地铁站进行应用 |
| 4 | 姚丽亚 | 副教授 | 北京理工大学 | 北京理工大学 | 提出轨道交通设施服务韧性评估技术,有效辨识城市轨道交通设施运营瓶颈 |
| 5 | 周慧娟 | 副教授 | 北方工业大学 | 北方工业大学 | 开发轻量级客流检测软件，提高了复杂环境下高密度客流检测效率与精度 |
| 6 | 李金海 | 高级工程师 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 将设施优化改造方法应用于地铁车站 |
| 7 | 魏中华 | 副教授 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 分析轨道客流行为特征 |
| 8 | 孔德文 | 讲师 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 设计多重组合方案下轨道交通设施的快速仿真 |
| 9 | 许琰 | 讲师 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 建立列车时刻表与停站方案协同优化模型 |
| 10 | 邵娟 | 无 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 分析高密度客流群体的共性行为特征 |
| 11 | 张尊栋 | 讲师 | 北方工业大学 | 北方工业大学 | 提出客流协同控制优化方法 |
| 12 | 袁广 | 无 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 对线网及站点进行聚类 |
| 13 | 王静 | 高级工程师 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 提出轨道交通项目库改造时序判别方法 |
| 14 | 郑宣传 | 高级工程师 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 提出设施优化改造时序判别方法 |
| 15 | 豆飞 | 高级工程师 | 北京市地铁运营有限公司 | 北京市地铁运营有限公司 | 提出客流协同优化控制方法 |
| 16 | 王欣桐 | 无 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 挖掘轨道交通线网客流出行的行为规律 |
| 17 | 温尚武 | 无 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 负责复杂环境下高密度客流检测方案的布设 |
| 18 | 刘伊娜 | 无 | 北京工业大学 | 北京工业大学 | 搭建BIM模型 |
| 19 | 邓进 | 工程师 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 建立轨道客流效能评估体系 |
| 20 | 高国飞 | 工程师 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 北京城建设计发展集团股份有限公司 | 基于车站优化方法对线网进行改造 |

**六、主要完成单位（含排序）**

1、北京工业大学;2、北京城建设计发展集团股份有限公司;3、北京市地铁运营有限公司;4、北方工业大学;5、北京理工大学

**七、主要成果目录**

**技术发明奖或科学技术进步奖公示内容要求：**

主要知识产权和标准规范等目录（包括：国别、申请号、专利号、项目名称）。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识产权类别** | **知识产权/标准规范具体名称** | **国家（地区）** | **专利号** | **授权公告日** | **发明人** |
| 1 | 发明专利 | 基于视频的目标对象行为数据获取方法及装置 | 中国 | 201610134859.0 | 2019.01.29 | 孙立山; 乔婧; 罗薇; 崔丽; 张天齐; 宫庆胜 |
| 2 | 发明专利 | 基于分层递阶的地铁线路客流协调控制方法 | 中国 | 201710395689.6 | 2020.6.16 | 周慧娟，赵宇，贾梅杰，张强，刘羽 |
| 3 | 发明专利 | 城市轨道交通换乘站高峰期客流控制方法 | 中国 | 201610530759.X | 2019.7.30 | 周慧娟,贾梅杰,冯延伟,何忠贺,张尊栋,陈智 |
| 4 | 发明专利 | 城市轨道交通车站站台过饱和客流预控制方法及系统 | 中国 | 201911259685.0 | 2019.12.10 | 孙立山，张桐, 许琰, 邵娟,袁广,曹敬浛,宋咏昌, 陈颖达 |
| 5 | 发明专利 | 一种城市轨道交通路网限流组织方案优化方法 | 中国 | 201811144364.1 | 2021.7.27 | 豆飞、徐会杰、张文强、姚德臣、黄悦、吴倩、刘旭、刘浩然、刘宇然、蔡宇、芦毅 |
| 6 | 软件著作权 | 地铁进站客流统计软件 | 中国 | 2019SR1034057 | 2019.6.28 | 周慧娟 |
| 7 | 软件著作权 | 轻量级客流检测软件 | 中国 | 2019SR1034070 | 2019.6.28 | 周慧娟 |
| 8 | 软件著作权 | 城市轨道交通线路客流控制系统 | 中国 | 2017SR593436 | 2017.7.7 | 周慧娟 |
| 9 | 软件著作权 | 城市轨道交通客流预测及分析系统 | 中国 | 2019SR0717232 | 2019/7/11 | 魏运、郑宣传、高国飞、陈明钿、李明华、白文飞 |
| 10 | 软件著作权 | 城市轨道交通行业效能评价分析平台系统 | 中国 | 2019SR1347686 | 2018/9/26 | 魏运、陈明钿、郑宣传、高国飞、李明华、白文飞 |
| 11 | 国家标准 | 《城市客运交通枢纽设计标准》 | 中国 | GB/T51402-2021 | 2021/4/9 | 聂大华；赵新华；刘璇亦；王晓群；陈洪；张晓春；刘亚珊；高翔；郭淑霞；夏令操；刘侃；王宝辉；宗传苓；谭国威；保丽霞；吴海俊；赵慧；李树栋；马韵；马斌；戴子文；荣建；孙立山 |