**青岛市科学技术奖提名公示内容-科技进步奖**

（2022年度）

**一、项目名称**

停车主动感知与规划系统研究开发及应用

**二、推荐单位（专家）及推荐意见**

本项目针对日益突出的城市停车难问题进行研究，集成BD+GPS、DR、MP、信息融合技术以及无线通信技术研究开发了车载停车感知终端系统，实现了对车辆的高精度定位及卫星信号丢失或遮挡情况下的定位，以及停车诱导功能。基于图像处理的边缘检测、角点检测和前景与背景信息检测技术提出了停车位联合检测算法，实现了停车位使用信息的高准确、高可靠性及容错性检测。以高精度北斗+GPS接收机设备为数据采集工具，获取精度误差为厘米级的经纬度数据，然后结合 GIS 技术对车位地理信息以及临近道路信息进行精细建模得到了停车场区域高精度电子地图。针对停车位选择及路径规划提出基于多目标的停车场及停车位选择方法，包括初选过程和组合选择过程以实现最优停车场的选择，考虑不同的用户需求指标的停车位选择，以及基于不同指标的路径规划方案，以满足不同的停车需求。

本项目于 2021年10月10日在青岛市山东科技大学通过了专家组的验收，项目达到了国内领先水平。

**三、推荐等级**

一等奖

**四、项目简介**

“停车主动感知与规划系统研究与开发”集成BD、GPS、DR、MP、信息融合技术以及无线通信技术研究开发了车载停车感知终端系统，实现了对车辆的高精度定位、停车诱导功能，实现了停车位使用信息的高准确、高可靠性及容错性检测。提出了基于多目标的停车场及停车位选择方法，考虑不同的用户需求指标的停车位选择，以及基于不同指标的路径规划方案，满足了不同的停车需求。主要内容如下。

（1）停车感知终端系统，采用高精度的北斗+GPS定位技术、航迹推算技术、地图匹配技术和信息融合技术研究了停车感知终端定位子系统，确保车辆在受到遮挡或干扰等信息丢失的情况下仍能够进行精确定位，得到更精确的经纬度位置数据，以实现车辆的实时精准定位。

（2）高精度停车场区域电子地图，研究获得了厘米级高精度停车场及其周边道路的详细电子地图。使得电子地图不仅能表达道路网络、建筑物及其它空间位置属性、静态属性外，还能精确地展示出停车场内各停车位的位置及其分布。

（3）场车位检测算法，图像处理与机器视觉技术应用于停车位信息的检测，基于边缘检测、角点检测和前景与背景信息检测算法提出了停车位联合检测算法。

（4）停车位选择及路径规划算法，停车位选择及路径规划算法包括最优停车场的选择及停车场内最优停车位的路径规划。初选过程和组合选择过程可以实现最优停车场的选择，将最终可选的最优停车场按优劣顺序排序对车辆进行诱导。停车位的路径规划考虑不同的用户需求指标，通过路径规划算法为车辆提供不同指标的最优路径规划方案，以满足不同的停车需求。

**五、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种路边停车位管理与泊车智能协同系统及其方法 | 中国 | ZL201810008188.2 | 2021.05.04 | 4396854 | 山东科技大学 | 任传祥，胡香媛，尹唱唱，王建春，管德永，王胜利 | 有效 |
| 发明专利 | 基于视频图像处理的泊车入位指示系统及指示方法 | 中国 | ZL202010846652.2 | 2021.10.08 | 4719747 | 山东科技大学 | 任传祥，尹唱唱，陈允芳，滕升华，李玉善，管德永，孙波 | 有效 |
| 发明专利 | 基于太阳能无人机群的大型停车场车位检测系统及其工作方法 | 中国 | ZL 201510933263.2 | 2019.1.25 | 3232025 | 山东科技大学 | 任传祥，张梁，尹唱唱，高静，管德永，卢晓 | 有效 |
| 实用新型 | 一种路边停车车辆出位预警装置 | 中国 | ZL202120625204.X | 2021.11.09 | 14656620 | 山东科技大学 | 尹唱唱，任传祥，陈允芳，管德永，孙波，李玉善，王建春 | 有效 |
| 实用新型 | 一种简易的无人值守停车场自动管理装置 | 中国 | ZL202120629240.3 | 2021.11.09 | 14653044 | 山东科技大学 | 尹唱唱，任传祥，陈允芳，管德永，孙波，李玉善，王建春 | 有效 |
| 软件著作权 | 车位信息管理系统 | 中国 | 2021SR0678396 | 2021.05.13 | 7401022 | 山东科技大学 | 任传祥，陈允芳，尹唱唱，管德永，孙波，王建春，李玉善 | 有效 |
| 软件著作权 | 车载智能感知终端软件 | 中国 | 2021SR0678366 | 2021.05.13 | 7400992 | 山东科技大学 | 任传祥，陈允芳，尹唱唱，管德永，孙波，王建春，李玉善 | 有效 |
| 软件著作权 | 停车诱导信息服务平台 | 中国 | 2019SR0628896 | 2019.01.12 | 4049663 | 山东科技大学 | 管德永，任传祥 | 有效 |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 任传祥 | 1 |  | 教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 项目负责人，主持完成项目设计编制、成果集成等，提出项目的整体技术的设计。 |
| 尹唱唱 | 2 |  | 讲师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 停车智能感知终端硬件集成。 |
| 王建春 | 3 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 多车位选择规划算法研究。 |
| 管德永 | 4 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 车位信息管理及诱导系统设计。 |
| 王胜利 | 5 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 信息融合技术设计。 |
| 李俊韬 | 6 |  | 教授 | 北京中物智联科技有限公司 | 北京中物智联科技有限公司 | 停车感知终端关键技术研究、硬件测试。 |
| 腾升华 | 7 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 基于图像处理技术进行停车位检测研发。 |
| 陈允芳 | 8 |  | 讲师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 停车场区域电子地图研制。 |
| 孙波 | 9 |  | 讲师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 系统软件架构设计。 |
| 吕文红 | 10 |  | 教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 停车路径规划研究。 |

注：“主要完成人情况”摘自“主要完成人情况表”中的部分内容，公示姓名、排名、行政职务、技术职称、工作单位、完成单位、对本项目贡献。

**八、主要完成单位情况**

主要完成单位：山东科技大学，北京中物智联科技有限公司

山东科技大学作为本项目的第一完成单位，负责对本项目的科技创新、研发。北京中物智联科技有限公司作为本项目的第二完成单位主要负责项目的推广应用。