2022年度重庆市科学技术奖提名公示

**一、项目名称**

化工安全智能巡检机器人关键技术及应用

**二、提名单位**

重庆两江新区科技创新局

**三、提名等级**

提名该项目申报重庆市科技进步奖二等奖

**四、项目简介**

化工行业属于高危行业，具有易燃易爆、高温高压、有毒有害等特点，全国近30万家的油气站厂库，每年因厂区设施设备故障所造成的重特大安全生产事故达到100余起，普通安全生产事故更超过10万余件。为保障厂区设施设备安全运行，往往需要加装大量的固定探测设备，并派遣大量的人员进行安全巡检，一方面价值密度低，另一方面又让作业人员长期处于高危环境之中。为改善行业安全生产现状，自2015年以来，国家国务院、应急管理部、安全监管总局、工信部、发改委，连续提出机器人产业的相关发展规划，拟定“高危岗位机械化换人自动化减人”的方针，鼓励企业提升本质安全水平，利用先进的机器人技术逐步减少和替代高风险岗位和区域的操作人员数量。

基于上述原因，本项目对化工厂区的巡检机器人关键技术及配套系统开展了深入研究与应用：（1）研发了高效稳健的导航定位技术，解决化工厂区复杂恶劣环境下机器人的精准导航定位技术难题；（2）研发了多域融合的智能检测相关技术，提升了机器人在化工生产、存储等全流程的安全防控能力；（3）研发了一系列智能巡检装备与平台，提升了化工企业全链条的安全管控能力。

本项目研究成果获发明专利16项，实用新型专利7项，外观专利6项，软件著作权8项，发表SCI/EI等收录的高水平论文11篇。由各专家组成的评价委员会认为本项目成果技术总体达到国际先进水平，其中复杂场景下的感知信息处理处于国际领先水平。

本项目成果已在重庆、四川、贵州、湖北、江西、浙江、安徽、陕西、山西、福建、新疆、内蒙古等省、市级化工企业得到广泛应用，不仅能有效提升了厂区设施设备的安全巡检效率，更是精确杜绝安全隐患大幅度减少安全事故的发生。本项目成果累计试点省市近30个，机器人销售近千台，安全巡检作业时间累计150万余小时，有效预警次数5000 余起，有效排除安全隐患事故超300件，平均减少98%的安全事故发生率，取得了显著的安全生产效益。

**五、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **知识产权类别** | **知识产权具体名称** | **国家**  **（地区）** | **授权号** | **授权日期** | **权利人** | **发明人** |
| 发明专利 | 基于视觉SLAM和网络地图结合的机器人城市导航系统 | 中国 | ZL 2018 1 0764916.2 | 2021/5/17 | 七腾机器人有限公司 | 仲元红、张钊源、丁睿、张顺、黄关、张静、成欣雨、周昭坤 |
| 发明专利 | 定制目标检测避让系统及方法 | 中国 | ZL 2020 1 1113951.1 | 2022/1/4 | 七腾机器人有限公司 | 杨丽;朱冬;杨易 |
| 发明专利 | 一种智能巡逻机器人 | 中国 | ZL 2019 1 0035204.1 | 2022/1/14 | 七腾机器人有限公司 | 邹兴忠;朱冬;禹浪 |
| 发明专利 | 一种管道机器人 | 中国 | ZL 2021 1 0770836.X | 2023/1/3 | 七腾机器人有限公司 | 禹浪、肖尧、杨易、张建、杨波、方向明 |
| 发明专利 | 基于自适应多元变分模态分解的流体管道泄漏定位方法 | 中国 | ZL 2020 1 0323569.7 | 2021/8/31 | 重庆邮电大学 | 李帅永、毛维培，夏传强、程振华，姜定杰，黄庆卿 |
| 发明专利 | 基于GVMD参数优化和奇异值分解的流体管道泄漏定位方法 | 中国 | ZL 2020 1 0859714.3 | 2022/1/28 | 重庆邮电大学 | 李帅永，韩明秀 |
| 发明专利 | 基于无线传感器网络多测量向量的机械装备故障诊断方法 | 中国 | ZL 2020 1 1121385.9 | 2022/6/10 | 重庆邮电大学 | 李帅永，毛维培，文井辉，韩明秀 |
| 发明专利 | 一种基于深度学习的低速自动驾驶小车控制方法及系统 | 中国 | ZL 2019 1 0388213.9 | 2022/6/17 | 重庆大学 | 仲元红； 张超；张明恒；李瑾熙 |
| 发明专利 | 基于离散小波变换的有监督式人工味觉系统特征提取方法 | 中国 | ZL 2017 1 0391480.2 | 2020/7/14 | 重庆大学 | 刘涛，陈艳兵，武萌雅，李东琦 |
| 发明专利 | 一种基于自组织图的人工嗅觉系统在线校正样本生成方法 | 中国 | ZL 2017 1 0393408.3 | 2020/7/14 | 重庆大学 | 刘涛，李东琦，陈建军，武萌雅，李东琦 |

**六、主要完成人**

朱冬、仲元红、李帅永、刘涛、方向明、熊彬烽、宋雯、胡江、黄云彪、梅琳。

**七、主要完成单位**

七腾机器人有限公司、重庆邮电大学、重庆大学、重庆川仪分析仪器有限公司、重庆市特种设备检测研究院。