**模板（三）**

**青岛市科学技术奖提名公示内容-技术发明奖**

（2022年度）

**一、项目名称**

自主制袋码袋一体化设备

**二、推荐单位（专家）及推荐意见**

（专家提名项目需注明专家的姓名、工作单位、职称职务和学科专业）

注：不超过600字。对照青岛市科技进步奖授奖条件，填写推荐意见和推荐等级

**推荐单位：**山东科技大学电气与自动化工程学院

**推荐意见：**王海霞，博士、副教授、博士生导师，九三学社成员，是青岛西海岸新区优秀青年人才，兼任山东省自动化学会特种机器人专委会副秘书长。博士毕业于中国科学院自动化研究所模式识别与智能系统专业，在俄亥俄州立大学访学一年。王海霞牵头组建了机器人视觉与控制团队，现有成员10人，其中，高级职称4人，中级职称6人。主要从事机器人视觉、计算机视觉、模式识别与智能系统等方面的研究工作。近年来，团队成员先后主持国家自然科学基金6项，主持山东省自然科学基金等纵向科研项目6项、横向科研项目3项，参与国家科技部863计划、国家自然科学基金等项目10余项。发表论文50余篇，其中SCI检索30余篇。获山东省机械工业科学技术奖二等奖1项，青岛经济技术开发区科学技术奖2项，指导学生获山东省优秀硕士学位论文1篇、山东省研究生优秀成果奖2项。曾获山东科技大学“优秀教师”，“三八”红旗手，“我心目中的好老师”等荣誉称号。授权发明专利10余项。并将多项技术孵化成产品，其中“自主制袋码袋一体化设备”已经推广应用，青岛佳信包装、青岛三信包装、青岛海誉包装、青岛纸一包装等包装行业推广应用，节约了人工成本，提高了产品质量和效率，**为企业增加将近1500万元的营业额，有望在未来三年增加到亿元以上营业额**。

鉴于学院对她个人以及她所在团队的了解，相信她将带领团队在我国高端装备、智能制造方面取得更加优异的成果，学院愿意推荐王海霞同志参加青岛市科技进步奖的参选。

**三、推荐等级**

青岛市技术发明奖，一等奖

**四、项目简介**

“自主制袋码袋一体化设备”成果属于高端装备制造领域，主要应用于塑料袋包装行业。

该成果以热熔及码袋一体化设备设计为研究对象，以获得高稳定性的码放控制为目标，可以码放不同长度尺寸的珍珠棉覆膜袋，集合了热封、断袋、抓袋、拉袋、码放诸多功能于一体。主要技术内容如下：

1. 针对热熔质量和效率问题，单独对热熔系统进行研究设计，首先对热熔系统的组成和工作机理进行分析，研究影响热熔质量的因素并提出控制要求，通过分析袋长对热熔系统的影响，得出袋长与速度的数学模型，最后取长×宽为1200×900 mm覆膜袋做实例进行计算、分析，完成了其热熔周期的计算。

2. 基于热熔系统的设计，对码袋系统进行分析。设计码袋的工艺流程，利用三维软件绘制码袋整机机械结构并生成二维图纸。结构可根据覆膜袋尺寸实现多自由度适应性调整。针对覆膜袋的抓取稳定性难题设计了双机械臂抓袋结构，并通过机器人学的知识以及Adams仿真验证结构设计合理性。最后结合热熔系统最小热熔时间得出不同袋长的运动规律及一体化设备周期。

3. 对一体化设备的控制系统硬件方面进行设计，首先对硬件设计做了整体方案，对整机的气动系统进行设计，绘制气动系统原理图并对气动元件计算选型；对系统的电路进行设计，得出电气柜控制线路图，包括主线路图、电机接线图、24 V电源接线图等，完成了一体化设备的硬件设计与实现。

4. 对一体化设备软件部分进行设计开发，基于Automation Studio编程软件，编写主控程序和电机控制程序，实现了电机的定长定位控制和电机的电子齿轮啮合，能够更好的实现送料电机和抓袋电机的配合运动；以操作简洁方便的原则设计了人性化操作界面，方便调试的同时也可以对系统进行实时监控。

5. 最终开发自主制袋码袋一体化设备样机，实验结果证明了设计合理性和系统可行性，可以实现不同袋长尺寸珍珠棉覆膜袋的码放，适应性强。码放的珍珠棉覆膜袋热熔质量达标，码放成功率超过98.6%，效率满足厂家需要。

该成果已获得授权发明专利1项，实用新型专利1项。经青岛检验认证有限公司依据FAT-MDJ-2019 Rev/B 对热熔速度、放卷直径、放卷宽度、破袋率、热熔抗拉强度、码放层数进行检测，结果均符合要求。产品已销售至青岛海誉包装有限公司、青岛纸一包装有限公司、青岛佳信包装有限公司、青岛三信包装科技有限公司推广应用。该成果为公司实现销售收入300万元，产生了良好的技术经济效益。

**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 | 一种任意关系的二阶子问题逆运动学求解方法 | 中国 | ZL201710168532.X | 2018.3.20 | 2851813 | 山东科技大学 | 王海霞，卢晓，李玉霞，樊炳辉，朱延正，江浩 | 有效 |
| 发明专利 | 用于包装塑料袋的自动翻袋设备 | 中国 | ZL201910078296.1 | 2021.3.26 | 4324276 | 青岛卓信通智能科技有限公司 | 王海霞，卢晓，张治国，盛春阳，崔玮，梁笑，高翔，李玉霞，陈晨，耿浩，王恒，王庆超，刘汉进 | 有效 |
| 实用新型 | 一种热封膜自动包装设备及系统 | 中国 | ZL202123352187.6 | 2022.5.10 | 16466741 | 青岛卓信通智能科技有限公司 | 王海霞，张华宇，梁慧敏，李学艺，张治国 | 有效 |

**六、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 |
| 王海霞 | 1 | 总经理 | 副教授 | 山东科技大学 | 青岛卓信通智能科技有限公司 | 总体流程方案把握 |
| 卢晓 | 2 | 院长 | 教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 控制算法指导 |
| 张治国 | 3 | 无 | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 软件开发、通讯技术实现 |
| 李学艺 | 4 | 无 | 教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 机械结构和方案设计 |
| 张华宇 | 5 | 无 | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | PLC软件开发 |

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**

团队依托单位是山东科技大学电气与自动化工程学院，该学院具有良好的学科与科研平台，现拥有控制科学与工程一级学科博士学位授权点和博士后科研流动站，控制理论与控制工程是山东省重点学科和山东省“泰山学者”设岗学科，控制科学与工程学科2013年入选青岛市首批市校共建重点学科，2015年入选山东省泰山学者优势特色学科，2016年入选山东省一流学科，在2016年教育部第四轮学科评估中进入B类，2020年入选山东省高峰学科，2021年进入软科世界一流学科排名世界前50名。学院拥有矿山安全检测技术与自动化装备国家地方联合工程研究中心、教育部矿山生产安全检测技术与设备工程研究中心、山东省机器人与智能技术重点实验室、山东省机器人省级示范工程技术研究中心、山东省高等学校机器人与智能技术示范协同创新中心等7个省部级及以上科研平台。现有专业基础实验室和专业实验室30余个，实验设备固定资产达15000余万元，实验条件优越。为研发和孵化产品提供了强有力的基础条件。除此之外，学院目前具有良好的科研与学术交流环境，近四年，本学院承办国际学术会议1次，国内学术会议10余次，每年接待海内外学者来访都在30人次以上，共举办155场学术报告活动，其中国外专家23场，港澳台专家11场，国内知名专家121场。这大大拓宽了本团队的学术视野和交流途径，为本项目的顺利实施提供了便利条件。

青岛卓信通智能科技有限公司，是2018年7月成立，由山东科技大学的老师们组建成，主要针对老师们研发的产品进一步推广应用形成产品，目前已经应用的产品有“自主制袋码袋一体化设备”和PCB板炉前自动检测设备（AOI），主要应用于周边的企业，包括海信智动精工，佳信包装，斑科变频，海亿特，伊唯特，海誉包装，纸一包装等企业。