**中国发明协会2020年度第二届“发明创业成果奖”提名项目公示**

1. 项目名称

铝门窗高效智能精密锯削加工装备

1. 项目简介

铝门窗是近些年发展起来的集新技术、新材料和新结构为一体的建筑门窗形式，预计我国还有超过30亿平方米的新建建筑和480亿平方米的既有建筑需要安装铝门窗。我国铝门窗锯削加工设备效率低、精度低，导致铝门窗成本高、美观性差、密封性差，远低于世界平均水平。高精密铝门窗锯削设备多依赖进口，缺乏自主创新能力，大力开发高效智能精密铝门窗锯削加工装备，解决国产设备存在的生产效率低、加工质量差的问题，对促进我国建筑行业发展、改善人民群众生活环境质量具有重要意义。

2011年以来，该项目通过研究铝门窗锯削加工关键机构创新设计、锯削刀具设计与制造关键技术、控制系统智能化，开发了国内首台高效智能精密铝门窗锯削加工装备，取得了锯削加工装备创新设计、锯削刀具、智能锯削控制系统关键技术的突破。创新点如下：

1.创新提出了铝门窗高效智能精密锯削加工装备创成式精准设计方法，解决了高精密铝门窗锯削加工装备的创新设计、误差分析与分配、数值建模与优化等问题。通过误差建模，对关键部件进行了精度分配，给定铝合金门窗锯削精度为100μm，定位精度为50μm。通过整机动态性能评价，优选方案，研制了LJRJ-CNC-500x7000铝门窗高效智能精密锯削加工装备实体样机。

2.创新研发了新型锯削刀具与制造关键技术及其冷却润滑系统，基于锯削刀具与铝门窗锯削的作用机理，设计了新型锯削刀具。使下料精度可达100μm，减少切屑40%以上，降低了企业生产成本；优化了消音槽结构与位置分布，降低锯削噪音，可达到60分贝以下。通过高速、微量、雾化的锯削刀具冷却、润滑，实现全天候无间断连续锯削，无须切削液过滤回收，不会产生废气、废液，实现绿色锯削。

3. 创新开发了智能锯削系统，基于开放式数控系统，研究开发了集成的型材优化排料软件，实现了人机的远程通讯和控制。采用齿轮齿条传动方式，加上磁栅尺全程实时误差补偿，实现送料进给速度为60m/min的情况下，保持进给定位精度小于50μm，刀具垂直运行速度可达20m/min。设备自动完成上料、定位、夹紧、切割、出料；能根据不同门窗尺寸和型材尺寸实现优化排料，效率提高3-5倍。

该成果授权发明专利11项，授权实用新型9项。所自主研发的关键技术，市场需求度高，不但能够替代进口产品，而且具有国际市场竞争的优势。本项目已在多家企业推广应用，近3年，新增产值50311.0万元，取得了良好的经济效益。通过应用本项目技术，大幅提高了铝门窗生产效率，减少了铝材的浪费，提高了铝门窗质量，降低了铝门窗成本，提高了企业的经济效益，带动了铝门窗制造行业的高速高质量发展，有良好的的社会效益。

1. 主要完成人情况

贺磊，杨先海，程祥，王永，张长锋，郑光明

1. 主要完成单位

山东理工大学、山东乾正数控机械有限公司、济宁顺泽工贸有限责任公司

1. 主要知识产权和标准规范目录（不超过10件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 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 |
| 1 | 发明专利 | 高效锯削部件 | 中国 | ZL201610271190.X | 20190215 | 3256635  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 杨先海，程祥，贺磊，王延祥 | 有效 |
| 2 | 发明专利 | 双锥面支撑回转工具装置 | 中国 | ZL201710120105.4 | 20181016 | 3108969  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，杨先海，徐汝锋，郑光明，赵庆志，刘肖肖 | 有效 |
| 3 | 发明专利 | 硅胶装料托盘自动搬运装置 | 中国 | ZL201210523592.6 | 20140910 | 1479169  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 贺磊，吕传毅，杨先海 | 有效 |
| 4 | 发明专利 | 有刻度指示的圆盘覆土器 | 中国 | ZL201610219730.X | 20191112 | 3592078  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 杨先海，程祥，杨钦，贺磊 | 有效 |
| 5 | 发明专利 | 对称支撑回转工具头 | 中国 | ZL201710120068.7 | 20190412 | 3330315  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，赵国勇，郑光明，杨先海，徐汝锋，刘肖肖 | 有效 |
| 6 | 发明专利 | 外锥面支撑回转工具装置 | 中国 | ZL201710120111.X | 20181016 | 3112449  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，郑光明，杨先海，徐汝锋，赵国勇，刘肖肖 | 有效 |
| 7 | 发明专利 | 无心支撑回转工具装置 | 中国 | ZL201710120198.0 | 20181016 | 3112450  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，徐汝锋，杨先海，郑光明，刘原勇，刘肖肖 | 有效 |
| 8 | 发明专利 | 内支撑回转工具头 | 中国 | ZL201710120211.2 | 20190212 | 3249143  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，刘原勇，郑光明，杨先海，徐汝锋，刘肖肖 | 有效 |
| 9 | 发明专利 | 外支撑回转工具头 | 中国 | ZL201710120200.4 | 20190215 | 3256763  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，杨先海，赵庆志，徐汝锋，郑光明，刘肖肖 | 有效 |
| 10 | 发明专利 | 内锥面支撑回转工具装置 | 中国 | ZL201710120113.9 | 20181016 | 3108970  国家知识产权局 | 山东理工大学 | 程祥，郑光明，徐汝锋，赵国勇，杨先海，刘肖肖 | 有效 |