

2022年度福建省科学技术奖

提名项目（候选人）公示内容

高校（盖章）： 三明学院

6号项目

1.项目名称：绿色化智能化大型新能源地坪磨抛车

2.提名奖种：福建省科技进步奖

3.提名单位：福建省教育厅

4.项目简介：

高端装备制造业是国民经济的支柱产业，是供给侧结构性改革和科技创新的主战场。地坪磨抛机是地坪工程处理的高端装备，被广泛应用于机场、球场等花岗岩大理石地坪面的打磨抛光美化处理。围绕“双碳”战略，地坪磨抛机向着大型化、智能化、绿色化、电动化方向发展。但是国内地坪磨抛机均为小型单磨头干磨和中型单磨头干磨。磨头驱动方式多为内燃机驱动，无法适应如机场等大面积的地坪磨抛，急需研发大型绿色智能型纯电动地坪磨抛车。

项目在国家重载面齿轮应用技术研究、特种车辆传动齿轮结构功能一体化设计技术等项目的支持下，经过8年攻关，通过产学研用创新合作，创新了高效大扭矩面齿轮永磁驱动系统，研发了大型地坪磨抛机高效磨抛磨头，发明了全面绿色循环复合过滤除尘系统，开发出大型绿色智能型纯电动地坪磨抛车，促进我国地坪行业高端装备的发展。

(1)首创了高效大扭矩面齿轮永磁驱动系统。提出了机—电—控一体式大功率动力驱动策略，实现了狭小空间内高效大扭矩机械传动；发明了基于面齿轮构型的地坪磨抛机传动系统，攻克了传统行星传动体积大、传动载荷小的难题；研发了一体式永磁驱动单元高效智能控制技术，确保了传动安全，最终满足了大型纯电动磨抛车的传动要求。

(2)研发了大型地坪磨抛机高效磨抛磨头。构建了基于复杂多变磨抛面的磨抛运动模型，研发了基于机器视觉三磨头平面度智能化控制系统；提出了三磨头机—电—控协同控制新策略，创新了大型磨抛机研磨头新结构；构建了前臂叉和转向轴的强度、应力与位移模型，研发了磨头前臂叉和转向轴新结构，保证了大型地坪研磨的平面度，提高地坪研磨质量。

(3)发明了全面绿色循环复合过滤除尘系统。探索一级过滤、二级过滤除尘器内气流流动规律，发明了循环交替过滤的吸尘器及其控制方法；基于拦截效应、惯性

碰撞效应和扩散效应，发明了涡流风泵吸尘器，创新了循环交替过滤吸尘+涡流风泵吸尘复合除尘新方法，实现了高效自动清尘放尘和地坪研磨作业的绿色生产。

产品提供给美国 Refuse Material Inc、俄罗斯 FORA CO.,LTD 等 80 多个国内外公司，国内占有率达到 50%，国外市场达到 20%，连续 10 年被中国建筑材料联合会地坪分会评为中国地坪行业优秀设备供应商。项目获得授权专利 29 件，其中发明专利 14 件，实用新型专利 12 件，软件著作权 3 件；发表 SCI 等学术论文 5 篇。项目产品近三年累计实现销售收入 19.6 亿元、新增利税 3.06 亿元。在国内外建筑行业司应用推广，取得了显著的经济、社会效益。经中科合创（北京）科技成果评价中心组织专家评价，专家一致认为，该项目综合技术达到国际先进水平，填补了国际大型地坪磨抛机空白。

5. 主要完成单位：三明学院、兴翼机械、北京航空航天大学

6. 主要完成人及其贡献：

（1）叶根翼：

- 1) 项目总体负责人，负责项目的实施、策划；
- 2) 发明了循环交替过滤的吸尘器及其控制方法、发明了涡流风泵吸尘器；
- 3) 授权发明专利 3 项（专利附件 1.2.3）、发表论文 2 篇（论文附件 1.2.）。

（2）张璐：

- 1) 项目技术骨干专家；
- 2) 对创新点 1.贡献巨大，授权软件著作权 1 项，支撑材料（附件：核心知识产权：软件著作权 4）

（3）王延忠：

- 1) 项目技术骨干专家，进行高效大扭矩面齿轮永磁驱动系统研究；
- 2) 对创新点 1.贡献巨大，授权发明专利 5 项，发表论文 2 篇，支撑材料（附件：核心知识产权：发明专利（6.7.8.9.10），论文列表（序号 3、4、5））。

7. 主要知识产权目录：

序号	授权专利名称	知识产权类别	国（区）别	授权号	状态	权利人	发明人
1	一种循环交替过滤的工业吸尘器及其控制方法	发明专利	中国	ZL201710803239.6	有效	1: 福建兴翼机械有限公司	1: 叶根翼
2	涡流风泵工业吸尘器及其工作方法	发明专利	中国	ZL201610264768.9	有效	1: 福建兴翼机械有限公司	1: 叶根翼, 2: 谢其鹏
3	一种研磨机的研磨平面定位方法	发明专利	中国	ZL201610110292.3	有效	1: 福建兴翼机械有限公司	1: 叶根翼
4	机器视觉三磨头平面度检测装置管理系统	软件著作权	中国	2022SRE004546	有效	1: 福建兴翼机械有限公司, 2: 福建省顺天亿建设有限公司, 3: 福建泉州建设工程有限公司, 4: 三明学院	1: 张璐
5	研磨机的研磨头传动结构	实用新型	中国	ZL201822179500.2	有效	1: 福建兴翼机械有限公司	1: 叶根翼

6	一种用于圆盘摩擦副接触压力动态测量方法	发明专利	中国	ZL201310316604.2	有效	1: 北京航空航天大学	1: 王延忠, 2: 魏彬, 3: 宁克焱, 4: 韩明, 5: 郭超, 6: 吴向宇, 7: 李圆
7	一种基于形貌特征的微接触特性与图像阈值处理方法	发明专利	中国	ZL201310316893.6	有效	1: 北京航空航天大学	1: 王延忠, 2: 魏彬, 3: 宁克焱, 4: 韩明, 5: 郭超, 6: 吴向宇, 7: 李圆
8	一种盘式制动器摩擦元件扭矩匹配设计方法	发明专利	中国	ZL201810127262.2	有效	1: 北京航空航天大学	1: 王延忠, 2: 郭超, 3: 窦德龙, 4: 贾树王
9	一种用于变速箱齿轮啮合降噪装置	发明专利	中国	ZL201610728540.0	有效	1: 北京航空航天大学	1: 姜连志, 2: 王延忠, 3: 苏国营, 4: 鲁永久, 5: 周振超, 6: 陈振鹏
10	一种用于多盘干式制动器多物理场综合作用下的温度场仿真分析方法	发明专利	中国	ZL201610280435.5	有效	1: 北京航空航天大学	1: 孙国军, 2: 赵双元, 3: 孙振龙, 4: 吴向宇, 5: 苏国营, 6: 王延忠

8. 代表性论文专著目录:

序号	刊名	论文(专著)名称	影响因子	年卷页码	发表时间	SCI、EI收录情况	他引次数	作者：排序/姓名
1	现代制造技术与装备	大型地坪磨抛机的设计与研制	0.209	2020,56(10): 87-89+92	2020-10-15	未收录	0	第一作者：1/ 叶根翼; 作者：2/ 叶根龙,3/吴文朴,4/张健,5/ 徐化新;
2	现代制造技术与装备	大型地坪磨抛机开发的关键技术研究	0.209	2020,56(10): 60-64	2020-10-15	未收录	0	第一作者：1/江秀梅; 作者：2/郑旭钦,3/叶景涛,4/洪文聪,5/曹汝忠;
3	International Journal of Mechanical Sciences	Surface residual stress distribution for face gear under grinding with a long-radius disk wheel	5.329	Volume 159. 2019. PP 260-266	2019-08-12	SCI收录	11	第一作者：1/Yanzhong Wang; 作者：2/Xiaomeng Chu,3/Yizhan Huang,4/Guoying Su,5/Douwei Liu;
4	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology	Precision grinding technology for complex surface of aero face-gear	3.226	Volume 86, Issue 5-8. 2016. P P 1263-1272	2016-09-15	SCI收录	16	第一作者：1/Yanzhong Wang; 作者：2/Liangwei Hou;,3/Zhou Lan,4/Guanglong Zhang;
5	北京理工大学学报	面齿轮总成构型设计与动力学分析	1.179	2019,39(05):486-490+496	2019-05-15	EI收录	3	第一作者：1/王延忠; 作者：2/赵维强,3/初晓孟,4/刘阳,5/苏国营;

9. 其他支撑材料目录：

无