**项目名称：雾化预合金粉制备技术升级及产业化**

 **推荐等级：河南省科学技术进步二等奖**

 **项目简介**

 超硬材料制品的品质成为制约我国机械加工技术的关键课题之一。超硬材料制品用粘接剂用金属粉末经历了钴粉、其他单质金属粉、混合金属粉、预合金粉的发展历程。预合金粉将所需多组元预先合金化处理，实现原子级的均匀混合，可大幅提高制品的锋利度和使用寿命，改善综合使用性能。胎体粉末的预合金化成为超硬材料制品产业发展的必然趋势。

雾化预合金粉末由于具有诸多优点在行业内逐步得到推广应用，尤其是近3年来，其消费量迅速增加，呈阶跃式递增状态。但式国内预合金粉的品质与国外高端产品相比还有显著差距，突出表现为成分稳定性差、氧含量高、粒度控制不严格等问题，严重影响了国产高端制品的发展。破解雾化制粉关键技术及装备，对雾化金属预合金粉进行升级换代，成为我国超硬材料制品发展提升的关键突破口。

本项目通过匹配性实验，针对不同制品的工作特点和应用需求，设计出优化的预合金粉配方，形成系列化新产品。在熔炼合金化工序，采用分级精炼、吹氩气造渣提纯、针对性设计的过滤器和耐火材料等技术手段，提高合金熔体纯度和合金化程度。综合采用高压水雾化技术和水气联合雾化技术，通过自主研发水气雾化喷嘴模块及配套工艺，进行高性能预合金粉的制造。在后处理工序，采用低温还原和对辊破碎方法，解决产品氧含量、粒度分布、流动性、冷压成型性等综合性能的协调问题。最终使雾化预合金粉各项性能显著提升，产品指标达到国内领先水平。

项目获授权发明专利1项，实用新型专利7项，学术论文4篇，其中JCR 2区以上2篇，形成了具有自主知识产权的预合金粉制造技术及应用方案。主要创新点包括：采用高温高温分级精炼造渣提纯工艺和针对性设计的过滤装置及辅助材料，改善合金的纯度和合金化程度，在同行中首次被使用；自主研发水气雾化喷嘴模块及配套工艺，形成自有保密技术；在后处理工艺中引入对辊破碎技术，可控调整预合金粉的加工性能。成果经专家会议鉴定为国际先进水平，荣获2017年许昌市科学技术进步一等奖，得到同行的高度认可。

项目技术在河南黄河旋风股份有限公司实施工业化和市场推广，实现了河南黄河旋风股份有限公司预合金粉产的技术升级和产品结构调整。2014年-2016年，项目累计新增销售额65070.18万元，累计新增利润17690.96万元。产品在超硬材料制品行业广泛应用，对超硬材料制品锋利度和使用寿命的改善明显，畅销国内外超硬材料制品行业，具有广泛的行业知名度。项目的完成为我国超硬材料产业的发展进步做出了有力贡献。

 **推广应用情况：**

金属粉末预合金化成为超硬材料用金属粉末的应用趋势。本项目自主开发了完整的预合金粉制造和装备技术，实现了雾化预合金粉的制备技术升级和产业化。

项目获授权发明专利1项，实用新型专利7项，学术论文4篇，其中JCR 2区以上2篇，形成了具有自主知识产权的预合金粉制造技术及应用方案。成果经专家会议鉴定为国际先进水平，荣获2017年许昌市科学技术进步一等奖。项目得到同行的高度认可，产品在超硬材料制品行业广泛应用，推动了国内超硬材料制品产业的产品升级和技术进步。

项目技术在河南黄河旋风股份有限公司实施工业化和市场推广，项目产品在泉州华大超硬工具科技有限公司、福建万龙金刚石工具有限公司、河北小蜜蜂工具集团有限公司等多家超硬材料工具厂推广应用，提高了小锯片、大刀头、薄壁钻等产品的锋利度和寿命，改善了产品品质，提高了产品竞争力。

通过项目的实施，实现了河南黄河旋风股份有限公司预合金粉的技术升级和产品结构调整。2014年-2016年，项目累计新增销售额65070.18万元，累计新增利润17690.96万元；在产品主要应用单位累计新增销售额47635.00万元，累计新增利润14997.8万元。稳定达到年产销超硬材料专用预合金粉4000吨以上，年产值在2亿元以上。

 **曾获科技奖励情况：**

 荣获2017年许昌市科学技术进步一等奖

 **主要完成单位及创新推广贡献：**

 河南黄河旋风股份有限公司，第一完成单位，为项目的主要实施和研发主体，负责产品的开发设计、工艺研究、核心设备开发、产业化实施及市场推广等主要工作。

许昌学院，第二完成单位，负责预合金粉的制备与应用过程中的理论研究、技术路线的制定和改进、工艺流程制定和质量控制标准的技术支持。

河南黄河实业集团股份有限公司，第三完成单位，主要负责技术路线制定和改进、相关核心装备的设计与改进、产业化实施配套以及市场推广等工作。

 **主要知识产权证明目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 专利有效状态 |
| 发明专利 | 一种碳纳米管-氧化铝复合材料及其制备方法 | 中国 | ZL201410214693.4 | 2015.11.18 | 1844315 | 许昌学院 | 武玺旺，朱聪旭，索江飞，符俊杰，李森林，吴国栋，邹伟 | 有效 |
| 实用新型专利 | 粉料湿法离心分级装置 | 中国 | ZL201420462103.5 | 2015.01.07 | 4059758 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，郝洪伟，史红申，李帅，象青敏，张军强 | 有效 |
| 实用新型专利 | 快速下料的刀头压机给粉装置 | 中国 | ZL201320106606.4 | 2013.09.04 | 3141845 | 河南黄河实业集团股份有限公司 | 刘庆，钟顺伟，刘林，王毅，蒲锋刚，陈超杰，张志强，毛慧峰，冯大凯 | 有效 |
| 实用新型专利 | 清洁的粉料煅烧窑炉 | 中国 | ZL201520569171.6 | 2015.12.23 | 4881666 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，刘明周，郝洪伟，索江飞 | 有效 |
| 实用新型专利 | 便于控制卸料的粉状物料储料斗 | 中国 | ZL201520569170.1 | 2015.12.23 | 4876673 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，刘明周，张军强，王治卿 | 有效 |
| 实用新型专利 | 具有翻转装置的铁块压块机 | 中国 | ZL201520590746.2 | 2015.12.23 | 4878383 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，索江飞，孟为民，刘拾霞，史红申，张军强 | 有效 |
| 实用新型专利 | 保温整平钢带的粉料煅烧窑炉 | 中国 | ZL201520590745.8 | 2015.12.23 | 4884987 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，索江飞，孟为民，刘拾霞，史红申，张军强 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种环保测试实验仓 | 中国 | ZL201520589314.X | 2015.12.30 | 4904647 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 黄松海，索江飞，孟为民，刘拾霞，史红申，张军强 | 有效 |

**主要完成人情况表：**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **技术职称** | **工作单位** |  **项目贡献** |  **获奖情况** |
| 武玺旺 | 1 | 讲师 | 河南黄河旋风股份有限公司许昌学院 | 项目技术路线制定，产业化实施推进，冶金添加剂及辅助材料设计，破碎工艺开发 | 无 |
| 朱聪旭 | 2 | 讲师 | 许昌学院 | 技术路线制定，合金粉与金刚石匹配研究 | 无 |
| 刘林 | 3 | 工程师 | 河南黄河实业集团股份有限公司 | 雾化关键设备设计，破碎技术关键设备设计，产业化实施方案制定 | 无 |
| 刘建设 | 4 | 教授级高级工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 项目技术路线制定，产业化实施推进 | 河南科技进步二等奖 |
| 孟为民 | 5 | 高级工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 技术路线制定，产业化推广 | 河南科技进步二等奖 |
| 黄松海 | 6 | 助理工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 合金粉配方设计，破碎技术关键设备设计， | 无 |
| 刘尧 | 7 | 工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 技术路线制定 | 无 |
| 铁伟伟 | 8 | 讲师 | 许昌学院 | 技术路线制定，合金粉与金刚石匹配研究 | 无 |
| 陈治强 | 9 | 助理工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 技术路线制定，产业化推广 | 无 |
| 刘拾霞 | 10 | 工程师 | 河南黄河旋风股份有限公司 | 产业化实施方案制定，生产过程控制 | 无 |