

# 2023年度厦门市科学技术奖项目公示内容

申报单位（盖章）：

公示单位：厦门金波贵金属制品有限公司，厦门宏发电声股份有限公司，福建理工大学，东北大学，大连大学

1.项目名称：节银型纤维强化复合触点生产关键技术研发与产业化

2.提名奖种：厦门市科学技术进步奖

3.项目简介：

“双碳”战略和“平价上网”背景下，光伏电源企业对单机转化效率、部署方便度和成本控制都提出更高的要求，对电接触材料负载电流能力、电压分断能力和成本控制的要求也日益严苛。高抗弧银基电接触材料长期为日本田中和美国大都克等国际一流企业垄断。

为打破国外技术垄断，厦门金波贵金属制品有限公司，厦门宏发电声股份有限公司，福建理工大学，东北大学和大连大学等单位，在国家自然科学基金等多个项目的支持下，开展十多年的产学研联合攻关。围绕高压继电器用银基复合电接触材料，从节银和抗弧角度出发，开展了银基复合材料组织设计与控制制备、塑性成形加工和继电器应用关键技术研究。针对服役过程中第二相偏聚退化问题，设计并制备出纤维强化银基电接触材料；运用计算机仿真开展加工工艺和设备优化，实现节银型纤维强化银基电接触材料的塑性加工生产；运用结构改进和创新设计方法，研究开发了高等级光伏继电器。

4. 主要完成单位：厦门金波贵金属制品有限公司，厦门宏发电声股份有限公司，福建理工大学，东北大学，大连大学

5. 主要完成人及其贡献：

王金龙：项目负责人

吴京洧：项目在厦门宏发电声股份有限公司的成果转化

林智杰：节银型复合铆钉电接触材料研发

孙旭东：纤维增强银基电接触材料设计与研发

戴品强：电接触材料的电退化行为分析

李彦：电接触材料的服役特性测评和应用继电器的结构设计

林晶：对接开展继电器在电源企业的推广应用

慧宇：自主产权热挤压设备开发

6. 主要知识产权目录：

知识产权类别	知识产权具体名称	国家(地区)	授权号	权利人	发明人
实用新型专利 1	一种送丝压紧结构和复合触点生产设备	中国	ZL20212016443 9.3	厦门金波贵金属制品有限公司	王金龙，许君正，黄雄斌，洪志新，辛敬军
实用新型专利 2	一种铆钉触点组合底模	中国	ZL20212329492 8.X	厦门金波贵金属制品有限公司	王金龙，林智杰，许君正，洪志新，辛敬军
实用新型专利 3	一种用于冷镦机的滚动精密导向机构	中国	ZL20212326940 2.6	厦门金波贵金属制品有限公司	黄雄斌，王金龙，林一良，王镇发，林珊珊
发明专利 1	纤维定向增强复合材料电流直加热粉末热挤压制备方法与装置	中国	ZL20171056094 4.8	大连大学	孙旭东，林智杰，惠宇，刘旭东，毕孝国

发明专利 2	一种用溶胶-凝胶技术制备银-氧化锡电触头材料的方法	中国	ZL20141080820 5.2	东北大学	孙旭东, 林智杰, 刘绍宏, 果天龙, 孙姗, 刘满门, 霍地, 张牧, 朱琦
发明专利 3	一种掺锰正交相氧化锡增强银基电触头材料	中国	ZL20171135802 6.3	大连大学	孙旭东, 林智杰, 惠宇, 刘旭东, 毕孝国
发明专利 4	一种掺锰正交相氧化锡增强银基电触头材料及其制备方法	中国	ZL20171081302 1.9	大连大学	孙旭东, 林智杰, 惠宇, 刘旭东, 毕孝国
发明专利 5	中空管状氧化物增强银基复合电接触材料及其制备方法	中国	ZL20161115126 1.9	东北大学	孙旭东, 杨瑞, 李晓东, 李继光, 霍地, 刘绍宏, 朱琦, 张牧
发明专利 6	一种片状铁成网状分布强化的银基电触头材料	中国	ZL20171135807 0.4	大连大学	孙旭东, 林智杰, 惠宇, 刘旭东, 毕孝国
发明专利 7	一种片状铁成网状分布强化的银基电触头材料及其制备方法	中国	ZL20171081204 0.X	大连大学	孙旭东, 林智杰, 惠宇, 刘旭东, 毕孝国

## 7. 代表性论文专著目录:

论文、著作名称	作者	刊物名称	刊登时间	被收录及引用情况
继电器触点冷锻成形过程的有限元分析	王金龙	锻压技术	2017-11-01	未收录, 2 次引用
Morphology-tunable synthesis and formation mechanism of SnO <sub>2</sub> particles and their application in Ag-SnO <sub>2</sub> electrical contact materials	Zhijie Lin, Yucang Liang, Yiming Zeng, Xuan Chen, Manmen Liu, Pinqiang Dai, Jialin Chen, Xudong Sun	Ceramics International	2022-05-01	SCI 收录, 6 次引用

The effects of citric acid on the synthesis and performance of silver-tin oxide electrical contact materials	Zhijie Lin, Shaohong Liu, Xudong Sun, Ming Xie, Jiguang Li, Xudong Sun, Yongtai Chen, Jialin Chen, Di Huo, Mu Zhang, Qi Zhu, Manmen Liu	Journal of alloys and compounds	2014-05-05	SCI 收录, 42 次引用
Morphology-controllable synthesis and thermal decomposition of Ag and Ni oxalate for Ag-Ni alloy electrical contact materials	Zhijie Lin, Shaohong Liu, Ji-Guang Li, Jialin Chen, Ming Xie, Xiaodong Li, Mu Zhang, Qi Zhu, Di Huo, Xudong Sun	Materials & Design	2016-10-15	SCI 收录, 30 次引用
Excellent anti-arc erosion performance and corresponding mechanisms of a nickel-belt-reinforced silver-based electrical contact material	Zhijie Lin, Siyu Fan, Manmen Liu, Shaohong Liu, Ji-Guang Li, Junpeng Li, Ming Xie, Jialin Chen, Xudong Sun	Journal of alloys and compounds	2019-06-05	SCI 收录, 32 次引用

## 8. 推广应用：

本项目自 2020 年 1 月在厦门宏发电声股份有限公司应用至今，实现新增产值 15.99 亿元，新增利润约 3.99 亿元；在厦门金波贵金属制品有限公司应用至今，新增产值 2.47 亿元，新增利税约 1500 万元，节银 5400 余万元。