

2024 年度江西省科技进步奖提名项目公示

1、项目名称：发电机组叠片联轴器关键技术集成及应用

2、提 名 者：江西省教育厅

3、提名等级：一等奖

4、提名意见：柴油发电机组是关系到国计民生及国防安全的电源装备。江西省是其大型生产基地。该项目成果非常有助于实现我省“1269”电源制造业目标。

该项目研究得到了柴油发电机组领域叠片联轴器关键结构参数的设计计算公式，节省了用试验来确定联轴器关键结构参数的成本及时间。发明了叠片联轴器与发电机风扇集成结构，缩短了发电机的轴向长度，提升了发电机组的运行质量。发明了用几片不锈钢板风叶代替发电机传统的整个铸铝风扇的技术，彻底地解决了铸铝风扇铸造过程严重污染环境的难题，大大地降低了发电机制造成本。

具有国家资质的科技成果第三方评价机构，组织中国院士牵头的专家组鉴定“该项目总体技术达到国际先进水平”。

同意提名科技进步一等奖。

5、项目简介：本项目是2018年立项的国家自然科学基金项目（机械及电磁载荷交互影响联轴器叠片变形的机理研究）及2013年立项的江西省自然科学基金项目（发电机组联轴器叠片三维变形量的外部影响因素研究）的成果及应用，属于我国国民经济及国防战略基础装备（独立电源、移动电源与备用电源）科学技术领域。

1) 研究得到了叠片联轴器关键结构参数的理论设计方法

针对柴油发电机组领域叠片联轴器关键结构参数国内外一直均无公开的设计计算公式的现状，应用运动学、电磁学、接触力学等交叉学科理论，探索清楚了机械及电磁载荷交互影响联轴器叠片变形的机理，研究得到了紧固联轴器叠片的螺栓螺纹小径及叠片组厚度的两组理论计算公式，并通过了有限元仿真、样机试验及产品批量生产验证。省去了企业以往通过试验来确定叠片联轴器关键结构参数的多台样机和高昂的试验成本，并且大大地缩短了柴油发电机组叠片联轴器的设计周期。

2) 发明了柴油发电机组叠片联轴器与风扇集成结构

针对发电机轴向长度偏长、体积偏大、影响移动战车机动性等难题，在研究得到发电机运行时联轴器叠片变形规律的前提下，应用集成法将传统发电机转轴上轴向一直分开安装的叠片联轴器、风扇两大部件合二为一。有效地缩短了发电机的轴向长度，减小了发电机的体积和重量，有利于移动战车的机动性等。同时还减小了发电机运行时转轴的挠度，从而有效地减少了发电机定、转子铁芯“碰摩”事故发生的风险，大大地提升了发电机的运行性能。

3) 发明了用不锈钢板风叶代替传统整个铸铝风扇的技术

针对传统发电机铸铝风扇在铸造过程中产生有毒气体、固体废弃物严重污染环境且成本较高的难题，项目组采用几片不锈钢板风叶代替了传统的整个铸铝风扇，彻底地解决了铸铝风扇铸造过程严重污染环境的难题，而且大大地降低了发电机的制造成本。

以上创新点都经过教育部科技查新工作站 Z04 国内外的查新验证，具有新颖性。抽检具有以上创新点的发电机，各项指标经过国家第三方质量监督检验授权站检测均全部合格。中国院士牵头的专家组鉴定“该项目总体技术达到国际先进水平”。申请授权发明专利3项（专利技术转化1项）、实用新型专利9项；发表相关论文4篇。江西省两家高新技术电源企业采用本项目成果，近三年销售额共计7.44亿元、利润共计1.65亿元。本项目成果同样可以推广应用到我

国兰州、北京、天津、上海、济南、无锡、湘潭、广州、福州等柴油发电机组电源生产基地。

6、主要知识产权及标准规范等目录

[1] 闵旭光, 陈棋, 徐剑萍, 方军. 发电机组新型叠片联轴器传扭特性研究与应用[J]. 机械设计与制造, 2023 年 2 月网络首发. 中文核心

[2] 闵旭光, 刘志凌, 万涛. 与风扇高度集成的叠片联轴器: 中国, 2013103623902[P]. 2019-7-2. 发明专利

[3] 闵旭光, 方军, 陈庆忠, 钟劲蔚. 一种具有高刚度叶片的电机风扇: 中国, 2022209837280[P]. 2022-7-29. 实用新型专利

[4] 闵旭光, 方军, 罗飞霞. 一种电机定转子碰摩的停机保护装置: 中国, 2019103132325[P]. 2021-8-20. 发明专利

[5] 朱锡辉; 彭飞飞; 陈敬东; 万滨滨. 一种交流电机绕组嵌线结构及嵌线方法: 中国, 2021107194332[P]. 2023-4-14. 发明专利

[6] 闵旭光, 徐剑萍, 万涛, 陈棋. 一种防止卧式发电机碰摩的新型定子冲片: 中国, 2019210425665[P]. 2020-1-14. 实用新型专利

[7] 闵旭光, 罗飞霞, 方军. 一种具有良好加工工艺性能的金属叠片联轴器: 中国, 2019209162207[P]. 2020-04-14. 实用新型专利

[8] Xuguang Min, Feifei Peng, Binbin Wan, Feixia Luo. Design of a Highly Protective Generator under Severe Conditions[C]. 4th International Symposium on Power Electronics and Control Engineering, 120801M:1-6. Nanchang, China, September 16-19, 2021. EI

[9] Xuguang Min, Feifei Peng, Binbin Wan, Jun Fang. Analysis of the Influence of a New Laminated Coupling onto the Flow Field of the Motor Heat Dissipation[C]. 4th International Symposium on Power Electronics and Control Engineering, 120801X:1-5. Nanchang, China, September 16-19, 2021. EI

[10] 刘少明, 谢新民. 一种旋转定位装置及设备安装座: 中国, 2018217631601[P], 2019-06-21. 实用新型专利

[11] 刘明军; 彭飞飞; 聂义勇. 一种双输出电压的发电机: 中国, 2022220896888[P], 2023-2-3. 实用新型专利

[12] 彭飞飞, 刘雪姣, 周煜球. 一种平衡环带风扇的电机转子: 中国, 2022220310176[P]. 2023-2-3. 实用新型专利

[13] 彭飞飞. 一种新型调节器盖板: 中国, 2016208374680[P]. 2017-3-15. 实用新型专利

[14] 彭飞飞. 一种圆筒形空心杯转子: 中国, 2017204227333[P]. 2017-4-21. 实用新型专利

[15] 彭飞飞. 一种铁芯式水冷发电机: 中国, 2017201701525[P]. 2017-10-20. 实用新型专利

[16] 陈棋, 闵旭光, 刘新根, 施雷. 发电机定转子碰摩时停机保护装置的设计研究[J], 移动电源与车辆, 2020, (4):1-3.

7、主要完成人员简介

排名	姓名	性别	出生年月	职称/职务	文化程度	工作单位	对成果创新性贡献
1	闵旭光	男	1963.08	教授/无	硕士	江西科技师范大学	项目负责人，负责项目总体方案设计
2	彭飞飞	男	1987.11	高级工程师/电机研究所所长	学士	康富科技有限公司	负责项目样机电磁结构、试验方案的设计及成果推广
3	刘少明	男	1978.10	高级工程师/副总经理	学士	江西清华泰豪三波电机有限公司	负责项目成果推广及新型联轴器和风扇集成的工装设计
4	卜王辉	男	1982.01	副教授/无	博士	同济大学	负责项目研究得出的两组新公式的理论论证
5	方军	男	1984.02	副教授/系主任	博士	江西科技师范大学	参与项目新型联轴器和风扇集成的机械性能仿真论证
6	罗飞霞	女	1979.04	讲师/无	硕士	江西科技师范大学	参与项目样机电控结构设计
7	刘志凌	女	1972.07	讲师/无	硕士	江西科技师范大学	参与项目样机装配工艺设计
8	聂义勇	男	1987.02	助理工程师/总经理	学士	康富科技有限公司	参与项目成果的推广及产品批量生产时的质量跟踪
9	刘雪姣	男	1989.01	工程师/无	学士	康富科技有限公司	参与项目产品小批量生产时的加工工艺设计
10	刘新根	男	1978.11	工程师/无	学士	江西清华泰豪三波电机有限公司	参与项目产品批量生产时的加工工艺设计

8、完成单位简介

排名	单位名称	地址	统一社会信用代码	对成果创新性贡献
1	江西科技师范大学	江西省南昌市	12360000491100152F	主导研究得到了项目成果的三个创新点并推广应用到企业，使企业获得了巨大的经济效益与改善生态环境的社会效益。
2	康富科技有限公司	江西省南昌市	91360106698462804M	负责项目成果三个创新点的样机试制、小批量生产及批量生产。
3	江西清华泰豪三波电机有限公司	江西省南昌市	91360000731957551H	联合申报立项了2018年的国家自然科学基金项目并联合进行了研究；积极应用项目成果。
4	同济大学	上海市	12100000425006125J	与第一完成单位校校联合，对项目第一创新点进行了多次理论论证，提出了不少实用的、专业的科学建议。