2021 年度河北省科学技术进步奖提名项目公示

1. **项目名称**

基于自主一体化控制器的风电机组变桨系统研发与应用

1. **完成单位**

第一完成单位：国能信控互联技术（河北）有限公司

第二完成单位：国能信控互联技术有限公司

1. **项目简介**

本项目从基于自主一体化控制器风电机组变桨系统的关键部件、系统设计、安全策略以及系统研制等四个方面展开了研究。第一，针对风力发电行业研制了ARM+DSP+陀螺仪为核心架构的自主一体化控制器。ARM用于PLC系统平台，实现智能化变桨控制算法；DSP实现永磁同步电机闭环控制功能，并可完成开环矢量控制算法的无缝切换；陀螺仪用于功能安全层级的超速保护。结构设计上妥善处理各功能单元之间电磁兼容及散热等要求，解决可靠性、可维修性等问题。第二，针对风电机组复杂工况提出了具有高安全性的软硬件独立响应机制，发生故障确保顺桨；同时设计了安全预警机制，可自适应改变变桨系统预警和故障判断边界，提高风电机组可利用率，也可保障安全顺桨。第三，针对风电机组安全载荷需求提出了精准的变桨配置方法，做到裕量适度，成本优化；同时综合采用可靠性设计流程来提升变桨系统的健壮性，降低风电机组全生命周期度电成本。第四，研制了基于一体化控制器的变桨系统，完成了永磁同步电机、超级电容等部件的国产化设计，进一步优化系统成本，形成了稳定可靠的供应链。

1. **主要完成单位及创新推广贡献**

第一完成单位对本项目研究内容 1、2、3、4做出创造性贡献，负责其中的具体研究工作；第二完成单位对本项目研究内容 1、2、3、4做出创造性贡献，负责其中的方案设计。

**5、应用情况及效益情况**

本项目研究成果近三年应用于5000余套变桨系统，安全运行在包括联合动力、远景能源等多个企业的1.5MW-6MW机型上，新增销售额7亿余元，新增利税近亿元。

**6、主要知识产权**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **已授权项目名称** | **专利类型** | **专利号** | **专利权人** | **发明人** | **授权公告日** |
| 1 | 一种核心继电器失效检测及冗余控制系统及控制方法 | 发明专利 | 201410707037.8 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 饶木金、邵巍龙、陈曦、丁宛超、王振威、张俊、吕峰 | 2017/10/24 |
| 2 | 一种可远程维护的变桨控制系统 | 发明专利 | 201711126367.8 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 唐江丰、王振威、郑啸飞、吕峰 | 2020/3/24 |
| 3 | 一种风力发电机组变桨系统电机和驱动器的选型方法 | 发明专利 | 201810952032.x | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 唐江丰、马红星、孙东旭、丁宛超、王振威、吕峰 | 2020/7/14 |
| 4 | 一种风力发电变桨系统用驱动电机一体机 | 发明专利 | 201811652930.x | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 孙东旭、唐江丰、丁宛超、张俊 | 2020/12/1 |
| 5 | 一种应用于变桨系统的数据接口装置 | 实用新型 | 201921215965.7 | 国能信控互联技术（河北）有限公司，国能信控互联技术有限公司 | 孙东旭、张俊、唐江丰 | 2020/6/30 |
| 6 | 一种提高变桨可靠性的超速模块装置 | 实用新型 | 201921391950.6 | 国能信控互联技术（河北）有限公司，国能信控互联技术有限公司 | 张建强、许万甦、丁宛超 | 2020/7/10 |
| 7 | 一种风电变桨用永磁同步电机装配装置 | 实用新型 | 201921833580.7 | 国能信控互联技术（河北）有限公司，国能信控互联技术有限公司 | 饶木金、郑啸飞、胡岳、王亚伟、高健、田子学 | 2020/6/30 |
| 8 | 变桨系统一体化驱动装置应用软件V1.0 | 软件著作 | 2019SR1399754 | 国能信控互联技术有限公司 | 余康、马红星、孙东旭、王振威、饶木金 | 2019/12/19 |
| 9 | 变桨载荷分析软件V1.2 | 软件著作 | 2018SR365173 | 国能信控互联技术有限公司 | 余康、马红星、孙东旭 | 2018/5/22 |
| 10 | 风力发电机组大容量变桨距控制系统主控PLC应用软件 | 软件著作 | 2019SR0185087 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 余康、马红星、吴国荣、吕占鹏、李志强、闫磊、丁宛超 | 2019/2/26 |

**7、主要完成人情况**

**主要完成人情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排 名** | **姓 名** | **技术职称** | **工作单位** | **完成单位** | **本项目中的贡献** | **曾获科学技术奖励情况** |
| 1 | 余康 | 高级工程师 | 国能信控互联技术有限公司 | 国能信控互联技术有限公司 | 对本项目研究内容 1、2、3、4 做出创造性贡献。 | 获国家级奖6项，省级奖1项，科学技术奖3项，国电集团一级奖章 |
| 2 | 马红星 | 高级工程师 | 国信控互联技术（河北）有限公司 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 对本项目研究内容 1、2、3 做出创造性贡献。 | 获国家级奖4项，省级奖1项 |
| 3 | 孙东旭 | 工程师 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 对本项目研究内容 1、 4 做出创造性贡献。 | 国家能源集团科技进步二等奖，中国电力创新奖，二等奖 |
| 4 | 丁宛超 | 工程师 | 国能信控互联技术有限公司 | 国能信控互联技术有限公司 | 对本项目研究内容 1 、2、3 做出创造性贡献。 | 国家能源集团科技进步二等奖，中国电力创新奖，二等奖 |
| 5 | 王振威 | 工程师 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 中国能信控互联技术（河北）有限公司 | 对本项目研究内容 1、2 做出创造性贡献 | 国家能源集团科技进步二等奖、中国电力创新奖二等奖、中国电力创新奖二等奖 |
| 6 | 饶木金 | 工程师 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 对本项目研究内容 2、4 做出创造性贡献。 | 国家能源集团科技进步二等奖，中国电力创新奖二等奖 |
| 7 | 张俊 | 工程师 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 国能信控互联技术（河北）有限公司 | 对本项目研究内容 1、2、4 做出创造性贡献。 | 国家能源集团科技进步二等奖，中国电力创新奖二等奖 |

1. **完成人合作关系说明**

第一完成单位隶属于第二完成单位，所有人员隶属于两个完成单位。软件著作《风力发电机组大容量变桨距控制系统主控PLC应用软件》由第一、二、四等完成人合作撰写；专利《一种风力发电机组变桨系统电机和驱动器的选型方法》由第二、三、四、五等完成人合作撰写；专利《一种核心继电器失效检测及冗余控制系统及控制方法》由第四、五、六、七等完成人合作撰写。

**完成人合作关系情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **合作方式** | **合作者** | **合作时间** | **合作成果** | **证明材料** | **备注** |
| 1 | 共同知识产权 | 唐江丰、马红星、孙东旭、丁宛超、王振威、吕峰 | 2018.8-2020.7 | 一种风力发电机组变桨系统电机和驱动器的选型方法 | ZL201810952032.x | 马红星、孙东旭、丁宛超、  王振威  合作关系 |
| 2 | 共同知识产权 | 饶木金、邵巍龙、陈曦、  丁宛超、王振威、张俊、  吕峰 | 2014.11-2017.10 | 一种核心继电器失效检测及冗余控制系统及控制方法 | ZL201410707037.8 | 马红星、孙东旭、丁宛超、王振威  合作关系 |
| 3 | 共同知识产权 | 孙东旭、唐江丰、丁宛超、张俊 | 2018.12-2020.12 | 一种风力发电变桨系统用驱动电机一体机 | ZL201811652930.x | 孙东旭、丁宛超、张俊  合作关系 |
| 4 | 共同知识产权 | 孙东旭、张俊、唐江丰 | 2019.7-2020.6 | 一种应用于变桨系统的数据接口装置 | ZL201921215965.7 | 孙东旭、张俊  合作关系 |
| 5 | 共同知识产权 | 余康、马红星、孙东旭、王振威、饶木金 | 2019.9-2019.12 | 变桨系统一体化驱动装置应用软件V1.0 | 2019SR1399754 | 余康、  马红星、孙东旭、王振威、饶木金  合作关系 |
| 6 | 共同知识产权 | 余康、马红星、孙东旭 | 2017.6-2018.5 | 变桨载荷分析软件V1.2 | 2018SR365173 | 余康、  马红星、孙东旭合作关系 |
| 7 | 共同知识产权 | 余康、  马红星、吴国荣、吕占鹏、李志强、闫磊、丁宛超 | 2018.11-2019.2 | 风力发电机组大容量变桨距控制系统主控PLC应用软件 | 2019SR0185087 | 余康、  马红星、丁宛超合作关系 |

**公示的形式：**公示栏公示。

任何单位或个人对上述项目有异议请于 2021 年 6 月 2 日前向国能信控互联技术（河北）有限公司提出。

联系人：黄蕊 电话：0316-5928818-8102 13383363307