智能电网用户端用分体式智能断路器

项目情况公示

**1、项目名称**：智能电网用户端用分体式智能断路器

**2、完成单位**

河北宝凯电气股份有限公司、华北电力大学

**3、主要完成人情况**

主要完成人包括：张信明、李翠莲、张珂、朱华争、王金凤、刘勤英、韩奇武、冯超、张卫华、张铁峰。

（1）张信明；排名1；高级工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：作为项目负责人，对项目的各个研发环节全面负责，提出了全部5项技术创新点，组织公司技术人员创新研发并与华北电力大学合作研发；主持了项目产品全部试验工作。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第一完成人）；2016年“BKW7-1600智能型万能式断路器” 获保定市科技进步三等奖（第一完成人）。

（2）李翠莲；排名2；工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：产品整体结构设计、验证，在产品本体机械结构及采样方面做出了突出贡献。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第二完成人）。

（3）张珂；排名3；副教授；完成单位：华北电力大学，工作单位：华北电力大学；对本项目主要科技创新的贡献：智能电网用户端用分体式智能断路器上位机系统研发，即通过现场上位机对全系统电力参数进行实时监控和管理，实现全系统内故障短信报警和负载监控，全面提高配电系统的供电可靠性。曾获科技奖励情况：2015年入选河北省“三三三人才”计划第三层次；2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第三完成人）。

（4）朱华争；排名4；工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：智能控制器总体软硬件研发。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第四完成人）；2016年“BKW7-1600智能型万能式断路器” 获保定市科技进步三等奖（第五完成人）。

（5）王金凤；排名5；工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：系列产品中的负载监控、短信报警功能软件技术设计研发。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第五完成人）；2016年“BKW7-1600智能型万能式断路器” 获保定市科技进步三等奖（第六完成人）。

（6）刘勤英；排名6；高级工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：智能控制器工艺设计、验证。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第六完成人）。

（7）韩奇武；排名7；工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：系统调试，验证：在充分了解智能控制器的工作原理、脱扣特性、检验技术指标、国家标准的基础上， 设计了智能控制器自动测试系统，并实现了对智能控制器的快速测试，完成了系统的调试和验证。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第七完成人）2016年“BKW7-1600智能型万能式断路器” 获保定市科技进步三等奖（第七完成人）。

（8）冯超；排名8；工程师；完成单位：河北宝凯电气股份有限公司；工作单位：河北宝凯电气股份有限公司；对本项目主要科技创新的贡献：在本项目中负责技术、工艺文件的标准化工作。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第八完成人）；2016年“BKW7-1600智能型万能式断路器” 获保定市科技进步三等奖（第二完成人）。

（9）张卫华；排名9；讲师；完成单位：华北电力大学；工作单位：华北电力大学；对本项目主要科技创新的贡献：上位机现场总线系统研发。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第九完成人）。

（10）张铁峰；排名10；副教授；完成单位：华北电力大学；工作单位：华北电力大学；对本项目主要科技创新的贡献：上位机监控功能。曾获科技奖励情况：2016年国家创新基金支持项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”获保定市科技进步一等奖（第十完成人）。

**4、项目简介**

主要技术内容：塑壳式断路器（MCCB）是低压电器中主要的配电电器，本项目“智能电网用户端用分体式智能断路器”是为适应国家智能电网发展的需要，应用于智能电网用户端低压配电系统中的智能化配电设备。本项目是为了解决一体式智能MCCB诸多问题和弊端（见项目工作报告）。其技术方案是：它包括壳体、信号采集元件、保护动作执行元件和智能控制器。信号采集元件和保护动作执行元件组成断路器本体，断路器本体结构进行改进并与智能控制器相分离。本项目获得国家专利5项（其中：实用新型4项，发明1项），在国家核心期刊等发表相关论文5篇，取得了2项软件著作权。

该项目通过与华北电力大学产学研合作研发的本项目上位机系统，不需要其它辅助监测装置就可以满足智能电网用户端的监测要求和电能测试等几乎所有常用的电参数信息采集、显示和上传，可大大降低了智能配电系统的制造成本，提高了系统集成自动化技术水平。

**5、主要完成单位及创新推广贡献、应用情况及效益情况**

5.1主要完成单位及创新推广贡献

（1）河北宝凯电气股份有限公司项目牵头单位，全面负责项目技术方案的制订与实施。进行了本体结构设计、试制、改进、定型； 智能控制器软、硬件设计、试制、试验、试运 行、定型； 上位机系统软件设计、试验、实际运行、修改、定型； 分体式智能断路器整体参数出厂试验、电磁兼容试验及型式试验；设备采购、安装、调试、试运行；产品批量生产工艺设计、工艺装备设计、制造 ，生产线调试、运行 ；产品包装及 外形装潢设计； 产品样本、使用说明书编制、设计、制作； 产品宣传、推广；申报实用新型和发明专利；研发完成并投入市场。对创新点1、2、3、4、5做出重要贡献。

（2）华北电力大学，主要进行了网络信号传输接口和采用Modbus-RTU现场总线标准规约的上位机软件设计：

本项目合作开发的智能电网用户端用分体式智能断路器上位机系统软件，采用Modbus-RTU现场总线标准规约，用于实时监测各级智能塑壳断路器（MCCB）和仪表等智能设备的运行状态及各项电力运行参数，实现“四遥”（遥控、遥测、遥调和遥信）功能；

本系统采用Microsoft SQL Server 2000专业数据库来存储装置的数据、告警及故障等信息，装置参数也保存在该数据库中。装置数据为定时或即时存储存储方式。

1）数据库，主要负责存储实时数据以及历史数据；

2）服务器管理，主要负责数据的实时采集和处理，所有与数据库相关的功能均由该部分完成；

3）通信规约解析，主要负责建立上位机后台与下位机的通信连接；

4）页面显示，主要面向用户服务，是智能断路器实时监测和分析的显示层，可以实现显示与分析、报表生成

5.2主要应用及效益情况

在铁道交通行业应用：保定火车站改建工程，新建的北京至沈阳客运专线星火枢纽站、新建崇礼铁路太子城站站房、新建和顺至邢台铁路站工程、京张铁路部分站点等项目使用了该系列产品，与太原铁路局、昆明铁路局、北京铁路局、呼和浩特铁路局等为国家铁道交通行业做出来突出贡献。

以保定火车站改建工程为例：将将BKM3Z（F）系列智能塑壳断路器一拖一用于国内应用量大面广的统一设计型号如GCK，GCS等低压抽出式成套开关设备产品中，使其MCC柜每个抽屉单元中的塑壳断路器由CBI(断路器本体）和智能控制器组成，智能控制器安装于抽屉单元表面的固定部分，CBI安装于抽屉内原断路器的位置，由于CBI与原断路器外型尺寸和操作方式相同，可仍然用抽屉单元上的手动旋转操作机构进行“合”“分”操作，且当任何抽屉单元被抽出柜体时不影响其它单元的运行。由于智能控制器相对于整体式智能断路器来说不受体积的限制，除具备过载长延时、短路短延时、短路瞬时、接地保护功能外，还增加如区域连锁和负载监控功能多种功能增加系统供电可靠性的重要功能。铁路部门使用金额约2100余万元。

2017年至今，公司BKM3Z(F)系列产品主要应用于铁道交通、国防军工、石油、工业行业，销量达到17600余台，总销售金额4150余万元，实现利税约1660万元。

5.3经济效益和社会效益

智能电网等建设给我国低压电器行业发展带来了新机遇，中高端低压电器市场份额将进一步扩大，并对低压电器智能系统集成和整体解决方案提出了更高的要求，它给低压电器行业快速发展提供了千载难逢的发展机遇。BKM3ZF型MCCB具有完善的保护功能和能源管理系统功能，并开发了用户端智能配电整体解决方案，通过现场设备或上位机与后台上位机系统通信，实现“四摇”（遥控、遥测、遥调和遥信）功能，达到用户端智能配电系统高度自动化和无人值守，应用前景极为广阔。 目前正在通过进一步研究拓展为工业互联网（电力物联网）及云平台服务实现电力配电系统的远程运维。

本项目MCCB相当于国内第四代产品，具有国际先进和国内领先水平，其产品可通过各电力、建筑、冶金等专业设计院向大型配电项目，如：石化、铁路、冶金、电力、能源、军工等工程进行推广（目前石化、铁路、军工领域已见成效），提高其整体低压配电系统智能化、网络化、自动化水平。由于整个系统的产品是由设计院设计选用的，且国内又是具有自主知识产权的高技术产品，其利润水平在 20%～40%左右，经济效益可观。由于产品有多项填补国内空白技术，能够实现配电室无人值守，出现故障自动短信报警以及能有效防止配电设备越级跳闸而出现大面积停电，因而能有效缩短因故障停电的维护时间，其社会效益也很明显。从拓展方面看，产品进一步适应工业互联网及云平台服务的远程运维系统是国家新基建的主要内容和方向，目前本项目在原有基础上正在进行深度研发，以本系列产品为支撑的运行设备的健康管理、寿命周期预判等大数据内容为目标的远程运维系统服务需求巨大，前景无限，其经济和社会效益将更加突出。

**6、完成人合作关系说明及完成人合作关系情况汇总表**

6.1完成人合作关系说明

项目建立了产学研用协同攻关团队，团队由河北宝凯电气股份有限公司、华北电力大学共2家单位的科研人员组成。以张信明为项目第一完成人，项目团队共同合作、攻坚克难，有力保障了项目高效推进和高质量完成。

根据项目研发需要，项目团队在分体式智能塑壳断路器结构设计、功能设计、通讯设计、组网设计、上位机软件设计等方面组织开展工作，各完成人在项目中按照研究及产业优势，合理分工，协同合作，通过共同立项、共同知识产权、产业合作等方式，对项目研发作出重要贡献。

（1）团队成员均为科技型中小企业创新基金项目《智能电网用户端用分体式智能断路器》（项目编号：13C26211300500）的参研人员；

（2）第一完成人张信明、第二完成人李翠莲等共同完成并发表论文《分体式智能塑壳断路器在压低套成开关设备中的应用》；

（3）第一完成人张信明、第二完成人李翠莲等共同完成实用新型专利《一种多用途智能断路器》

6.2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** |
| 1 | 共同立项 | 张信明、李翠莲、张珂、朱华争、王金凤、刘勤英、韩奇武、冯超、张卫华、张铁峰 | 2012.04-2015.10 | 科技型中小企业创新资金 |
| 2 | 论文合著 | 张信明、李翠莲 | 2010.01 | 分体式智能塑壳断路器在压低套成开关设备中的应用 |
| 3 | 共同知识产权 | 张信明、李翠莲 | 2014.02 | 一种多用途智能断路器 |

**7、主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 已授权项目名称 | 专利号 | 专利有效状态 | 专利人 | 发明人 | 授权公告日 |
| 已授权实用新型专利和外观设计专利 | 分体式智能断路器 | ZL200520024807.5 | 超期失效专利 | 河北宝凯电气股份有限公司 | 张信明 | 2006.9.20 |
| 已授权实用新型专利和外观设计专利 | 一种多用途智能断路器 | ZL201320447527.X | 有效专利 | 河北宝凯电气股份有限公司 | 张信明、王玉环、李翠莲 | 2014.02.19 |
| 已授权发明专利 | 便于调节的智能小型断路器 | ZL201010279842.7 | 有效专利 | 河北宝凯电气股份有限公司 | 张信明 | 2012.10.03 |
| 已授权发明专利 | 一种可快速分断的小型断路器 | ZL201510120242.9 | 有效专利 | 河北宝凯电气股份有限公司 | 张信明 | 2017.03.22 |
| 已授权发明专利 | 一种可快速分断的小型断路器  | US10，347，455 B2 | 有效专利 | 河北宝凯电气股份有限公司  |  张信明 | 2019.7.9 |
| 已颁布国家标准 | 智能电网用户端系统通用技术要求 | NB/T42058-2015 | 其他有效的知识产权 | 河北宝凯电气股份有限公司  |  张信明（参编） | 2015.07.01 |
| 已颁布国家标准 | 具有远程控制功能的小型断路器(RC-MCB) | NB/T42149-2018 | 其他有效的知识产权 | 河北宝凯电气股份有限公司  |  张信明（参编） | 2018.4.3 |
| 论文 | 基于分体式智能路断器的低压智能、可通信配电系统研发设想 | 电气时代 | 其他有效的知识产权 | 河北宝凯电气股份有限公司 .上海电器科学研究院 | 张信明、万绍尤 | 2007.2 |
| 论文 | 分体式智能塑壳断路器在压低套成开关设备中的应用 | 低压电器（现名称为：电气与能效管理技术） | 其他有效的知识产权 | 河北宝凯电气股份有限公司  | 张信明 | 2010.14 |
| 论文 |  BKM3ZF系列分体式多功能智能塑壳断路器 | 现代建筑电气 | 其他有效的知识产权 | 河北宝凯电气股份有限公司. 华北油田公司供水供电服务中心 | 张信明、郭景礼 | 2015.3 |

**8、申报奖励类别及等级：三等及以上。**

**9、提名单位：保定国家高新技术产业开发区管理委员会**