

浙江省科学技术进步奖公示内容

(2019 年度)

一、项目名称

强电场条件下传感器与电气设备集成技术

二、推荐意见

推荐单位	嘉兴市人民政府
推荐意见 (限 600 字)	
<p>项目针对强电场、复杂电磁环境下电气一次设备在线监测、检修困难、运行状态不可知、不可控等问题,开展传感器与一次设备集成技术研究,攻克微型共形天线、测量与取电一体化、等电位均压屏蔽等传感器与一次设备物理、电气集成方法;提出基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术;建立面向对象的、轻量级电力物联网传感器标准化信息模型,并研发智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能安全帽/眼镜、20 余种不同类型的传感器、汇聚控制器、数据服务组件等产品与系统,有效提升了一次设备智能化水平及电网全景全息感知能力,保障电网安全稳定运行。</p> <p>项目技术创新成果显著,取得授权发明专利 7 项,软件著作权 1 项,出版专著 1 部,制定行业标准 1 项,企业标准 1 项。成果鉴定表明总体技术达到国际先进水平,在强电场环境下的传感器与电气设备集成方法,变电站多带电体安全作业距离动态检测技术,面向对象的、轻量级电力物联网传感器信息模型等方面达到国际领先水平。</p> <p>项目研究的产品与系统在智能电网发、输、变、配、用各环节得到广泛应用,部分推广应用到电力系统之外的轨道交通、煤炭行业,涵盖浙江、北京、天津等 20 余个省市,并出口埃及。项目从 2016 到 2018 年 3 年来累计收入 27259 万元,利润 6750 万元。</p> <p>综上所述,项目成果特色鲜明,创新性突出,技术水平高,经济效益显著。</p> <p>推荐该项目为省科技进步奖 <u>一</u> 等奖。</p>	

三、项目简介

主要技术内容、授权知识产权情况、技术指标、应用推广及取得的经济社会效益等（限1000字）

本项目涉及电力系统及其自动化、电子与通信技术、信息处理技术等专业领域。

传感电气集成是指通过一次设备和传感器在物理结构、机械性能、电气性能等方面相互匹配，推进一次设备与传感器的一体化设计、一体化试验、一体化交付，提高一次设备自感知、自诊断及可管可控能力，实现“一体化、标准化、模块化”的智能化设备，是电力智能运检体系建设的重要目标之一。项目在国家863计划项目、浙江教育厅重大攻关项目、国家电网公司科技项目的支持下，围绕强电场、复杂电磁环境环境下的传感电气融合困难、信息共享利用不足等问题进行技术攻关，形成了以下3项创新：

1) 提出了**微型共形天线、测量与取电一体化、等电位均压屏蔽等传感器与一次设备物理、电气集成方法**，研发了智能间隔棒、智能绝缘子吊环及20余种不同类型的传感器，解决了高电位、高磁场环境下的传感器与一次设备集成面临的尖端放电、取电困难、电磁干扰及防护等系列难题，提升了电力设备的智能化水平。

2) 提出了**基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术**，研制了支持带电体电压等级及距离探测的智能安全帽、眼镜，实现了适用于变电站复杂电磁环境的、面向多电压等级、具备方向指示能力的交流及直流安全距离预警，提高了对变电站运维检修过程中误入带电间隔、人员触电等安全问题的防范能力。

3) 建立了**面向对象的、轻量级电力物联网传感器标准化信息模型**，突破了多业务复用共享的电力物联网综合数据应用技术，研发了可供业务系统灵活调用的汇聚控制器、电力物联网数据服务组件，解决了电力传感器规模化应用中存在的模型不统一、数据共享困难等问题，提高了信息交互的标准化水平，支撑智能电网各环节数据集成应用。

项目取得授权发明专利7项，软件著作权1项，出版专著1部，制定行业标准1项，企业标准1项，技术创新成果明显。

项目成果在浙江、北京、辽宁等20余个省市应用，涵盖智能电网发、输、变、配、用等环节不同业务场景，在海外取得试点应用，近3年销售额27259万元，利润6750万元。项目成果对于提高电网全景全息感知能力及一次设备智能化水平，保障电网安全稳定运行，提升电网服务水平具有重要意义。

四、第三方评价

评价结论、检测结果等（限 1200 字）

1、依托项目通过验收

2013 年 10 月，浙江省教育厅项目“基于中小型风力机的分布式发电功能系统集成技术研究”通过省教育厅组织的验收。

2015 年 8 月，国家 863 计划项目“电网信息可视化及互动化技术研究”通过国家科技部组织的验收。

2016 年 10 月，国网公司科技项目“传感电气集成技术研究及应用”通过国家电网公司组织的验收，验收专家一致认为“项目研究了复杂电磁环境下无线传感器与一次设备集成涉及的传感器集成、封装、稳定供电、可靠通信、电气安全等技术，实现了一次设备内置无线传感器小型化、集成化、高可靠、长寿命设计，研发了智能绝缘子吊环、智能间隔棒样机，并开展示范应用，提高了一次设备智能化水平，提升了电网智能化监测水平”。

2、项目鉴定意见

2018 年 12 月 8 日浙江省技术市场促进会召开“强电场环境下传感器与电气设备集成技术”科技成果鉴定会，鉴定结论如下：项目成果整体技术达到国际先进水平，在强电场环境下的传感器与电气设备集成方法，变电站多带电体安全作业距离动态检测技术，面向对象的、轻量级电力物联网传感器信息模型等方面达到国际领先水平。

3、项目主要成果通过第三方检测

项目研发的智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能避雷器、汇聚控制器、输电线路覆冰监测装置、主变局放在线监测装置、输电线路导线弧垂监测装置、输电线路风偏监测装置、输电线路杆塔倾斜监测装置、智能用电测控终端、无线温度传感器、无线形变-温度传感器等通过国网电力科学研究院实验验证中心、国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室、南方电网科学研究院有限责任公司实验检测中心、中国电力科学研究院等机构的第三方检测。

4、项目主要成果已形成标准规范

项目团队主导制定了电力行业标准《电力物联网传感器信息模型规范》（DL/T 1732-2017）及国网公司企业标准《无线传感器网络设备电磁电气基本特性规范》（Q/GWD1857-2013），推进了电力物联网传感器信息交互、电磁电气技术要求的标准化。

5、媒体报道

2015 年 8 月《中国证券网》报道了由国网信息通信产业集团有限公司承建的河南鹤壁国家物联网重大应用示范工程通过验收，工程开展物联网主站系统标准化设计工作，研发了配网在线监测、配网设备全寿命周期管理、配网设备状态检修、用电信息采集等四大应用模块及传感器装置，完成了传感器装置与物联网主站系统的实施部署与集成工作，实现了配网设备的实时运行监测、故障预警、快速故障诊断、隔离和自动恢复供电以及负荷控制等功能，有效提升了供电线路管理的智能化程度。

2017 年 5 月《中国电力报》报道了国网河南省电力公司应用本项目研发的智能间隔棒圆满实现“基于智能金具的输电线路在线监测系统”在线应用...，有效解决了河南电力监测装置与一次设备集成度不高、监测装置与一次设备寿命不一致、原有监测装置体积大和维护费用高等问题，实现输电线路在线监测。

五、推广应用情况、经济效益和社会效益

1. 完成单位应用情况和直接经济效益

单位名称	新增应用量			新增销售收入(单位:万元)			新增税收(单位:万元)			新增利润(单位:万元)		
	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
北京国电通网络技术有限公司				3446.27	6828.21	2828.21	166.09	673.26	303.08	421.74	1327.04	400.86
上海欣影电力科技股份有限公司				3760.82	2967.68	6650.31	601.73	474.83	1064.04	1972.33	1195.95	1298.79
浙江维思无线网络技术有限公司				263.87	233.81	280.2	42.22	37.41	44.83	44.85	39.75	49.63
合计				7470.96	10029.7	9758.72	810.04	1185.5	1411.95	2438.92	2562.74	1749.28
				27259.38			3407.49			6750.94		

2. 推广应用情况和经济效益（非完成单位）

应用单位名称	起止时间	单位联系人、电话	新增应用量			新增销售收入(万元)			新增税收(万元)			新增利润(万元)		
			2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年	2016年	2017年	2018年
合 计:														

3. 社会效益和间接经济效益（限 600 字）

项目响应了国家工信部、发改委等部门对于促进物联网在智能电网领域应用的发展思路，契合了国家电网公司智能电网和电力物联网发展战略。项目成果提升了电网一次设备智能化水平，提高了电网运维检修效率，促进了不同厂商的产品兼容性和标准开放。在提升电网安全可靠运行水平和供电服务水平的同时，带来了社会生产及生活方式的变革。

1) 促进信息通信新技术与传统运检融合发展

项目提出适应强电场、复杂电磁环境的传感电气集成方法，规范传感器信息模型，与一次设备高度集成，促进感知数据复用共享，研制智能间隔棒、智能安全帽、传感器、汇聚控制器及数据服务组件，大幅提升了传统运检的智能化水平。

2) 保障经济社会健康发展和节能减排

项目成果满足电力实际应用需求，切实提高运行及检修效率，提升电力稳定运行水平，保障生产及生活正常进行，促进能源高效应用及节能减排，为政府决策提供重要支撑，保障经济健康发展及社会稳定。

3) 推动浙江、特别是嘉兴市重要产业聚合成长

项目形成的各项成果及各级标准规范推动了电力物联网大规模应用，带动嘉兴电力传感产业的发展及聚集，促进了本地浙江高校、研究机构、产业公司与电力央企的紧密合作，吸进了电力高端人才及高科技企业入住嘉兴，推动了嘉兴电力智能传感产业的聚合成长。

4) 培养人才，促进就业

为嘉兴学院及嘉兴市培养了大量能源、通信、信息方面的高、精、尖人才，积累了丰富的物联网核心设备研发及规模化推广应用经验，促进就业。

六、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	权利人	发明人(培育人)
发明专利	一种输电线路在线监测电路及智能绝缘子吊环	中国	ZL20131038 2352.3	2017.6.2 0	国家电网公司;南京 南瑞集团公司	李祥珍; 欧清海; 甄 岩; 王铮; 王奔; 冯 志刚
发明专利	一种可无线监测避雷器	中国	ZL20131038 1377.1	2017.4.1 9	国家电网公司;南京 南瑞集团公司	李祥珍; 欧清海; 甄 岩; 王奔; 冯志刚; 刘翠杰; 周思
发明专利	一种近电告警方法和装置	中国	ZL20141035 4082.X	2017.9.5	国家电网公司;南京 南瑞集团公司	林弘宇; 欧清海; 王 伟; 周子冠; 李温静; 刘柱
发明专利	一种电力物联网智能通信方法和系统以及智能通信网关	中国	ZL20131038 1434.6	2018.11. 30	国家电网公司;南京 南瑞集团公司	李祥珍; 欧清海; 甄 岩; 荆孟春; 王奔; 冯志刚; 刘翠杰
计算机软件著作权	智能电网传感网络边缘 汇聚算法软件	中国	2018SR9668 11	2018.12. 03	嘉兴学院	
发明专利	用于电力变压器绕组故障的诊断方法	中国	ZL20121025 3185.8	2015.12. 16	嘉兴学院	钱苏翔; 顾小军; 杜 琦; 胡红生; 许聚武; 沈晓梅
发明专利	基于三维温度场快速构建的变压器故障诊断系统	中国	ZL20101014 0587.8	2012.5.2	嘉兴学院	钱苏翔; 胡红生; 焦 卫东; 曹坚; 许聚武; 吴依呈
发明专利	一种组件数据处理方法和装置	中国	ZL20141024 5100.0	2018.6.1	国家电网公司;南京 南瑞集团公司	周子冠; 李祥珍; 欧 清海

七、代表性论文专著目录

作者	论文专著名称/刊物	年卷期 页码	发表 时间 (年、月)	SCI 他 引次数	他引 总次数
李祥珍; 刘柱; 张翼英	电力无线传感与电气集成技术/科学出版社		2018.12		
伏冬红, 刘丹, 施贵军, 王安鑫, 范春雪, 王海军, 张翼英	基于电力物联网边缘计算实现脱网应急通信的方法/电信科学	2018.3:183-191	2018.3		
合 计:					

承诺：上述第 六、七部分的知识产权、论文、专著用于报奖的情况，已征得未列入项目完成单位或完成人的发明人（培育人）、权利人、作者的同意。

第一完成人签字：李祥珍

八、主要完成人员情况表

姓 名	李祥珍	排 名	1	政治面貌	中共党员
技术职称	教高	行政职务	无	最高学位	博士
所学专业	电力传动及其自动化		现从事专业	电力信息通信、电力系统自动化	
成果完成单位	嘉兴学院				
工作单位	嘉兴学院				
二级单位	机电学院				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 70%。</p> <p>本人负责组织项目总体技术方案设计与论证，提出传感器与一次设备物理、电气集成方法，组织微型共形天线、测量与取电一体化、等电位均压屏蔽等关键技术攻关；提出电力物联网传感器信息模型规范、多业务共享的电力物联网数据服务组件架构，组织轻量级传感器信息建模、传感器数据动态伸缩等关键技术攻关。对本项目第 1、3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	欧清海	排 名	2	政治面貌	群众
技术职称	教高	行政职务	副总经理	最高学位	硕士
所学专业	电力系统及其自动化		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	北京国电通网络技术有限公司				
工作单位	北京国电通网络技术有限公司				
二级单位					
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 70%。</p> <p>本人负责组织项目技术与核心产品研发。主持智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能避雷器等传感电气集成产品技术攻关与研发；协助提出电力物联网传感器信息模型，组织汇聚控制器研发。对本项目第 1、3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	刘柱	排 名	3	政治面貌	中共党员
技术职称	高工	行政职务	无	最高学位	硕士
所学专业	检测技术与自动化装置		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	国网信息通信产业集团有限公司				
工作单位	国网信息通信产业集团有限公司				
二级单位	研发中心				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 80%。</p> <p>本人提出了基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术，组织支持带电体电压等级及距离探测的智能安全帽、眼镜研发；参与提出电力物联网传感器信息模型，并参与相关行业、企业标准编制。对本项目第 2、3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	张翼英	排 名	4	政治面貌	中共党员
技术职称	教高	行政职务	院长助理	最高学位	博士
所学专业	计算机与无线通信		现从事专业	计算机与无线通信	
成果完成单位	天津科技大学				
工作单位	天津科技大学				
二级单位	计算机科学与信息工程学院				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 75%。</p> <p>本人参与提出多业务复用共享的电力物联网数据服务组件架构、传感器数据动态伸缩技术，并参与系统研发与应用。对本项目第 3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	钱苏翔	排 名	5	政治面貌	中共党员
技术职称	教授	行政职务	人事处长	最高学位	硕士
所学专业	测控技术与仪器		现从事专业	检测技术与信息处理	
成果完成单位	嘉兴学院				
工作单位	嘉兴学院				
二级单位					
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 50%。</p> <p>本人参与传感器与电气设备集成尖端放电、电磁屏蔽、综合取电等基础理论研究与技术攻关，指导产品研发。对本项目第 1 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	王奔	排 名	6	政治面貌	中共党员
技术职称	工程师	行政职务	无	最高学位	硕士
所学专业	电子与通信工程		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	南瑞集团有限公司				
工作单位	南瑞集团有限公司				
二级单位	科信部				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 75%。</p> <p>本人参与智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能避雷器、不同类型传感器等产品技术攻关与研发。对本项目第 1 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	王海军	排 名	7	政治面貌	群众
技术职称	高工	行政职务	无	最高学位	本科
所学专业	电子工程		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	上海欣影电力科技股份有限公司				
工作单位	上海欣影电力科技股份有限公司				
二级单位					
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 80%。</p> <p>本人参与研发输电线路覆冰监测、变压器油色谱监测、开关局放监测、泄露电流监测等不同类型的传感器及其在不同省市、海外的推广应用。对本项目第 1 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	胡森龙	排 名	8	政治面貌	群众
技术职称	高工	行政职务	董事长	最高学位	本科
所学专业	电子对抗		现从事专业	物联网传感器	
成果完成单位	浙江维思网络技术有限公司				
工作单位	浙江维思网络技术有限公司				
二级单位					
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 55%。 本人参与汇聚控制器及不同类型传感器的设计、研发与生产，参与项目成果的推广应用。对本项目第 3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	李温静	排 名	9	政治面貌	中共党员
技术职称	高工	行政职务	无	最高学位	博士
所学专业	电磁场与微波技术		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	国网信息通信产业集团有限公司				
工作单位	国网信息通信产业集团有限公司				
二级单位	研发中心				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 75%。</p> <p>本人参与提出基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术，参与支持带电体电压等级及距离探测的智能安全帽、眼镜研发。对本项目第 2 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	曾令康	排 名	10	政治面貌	中共党员
技术职称	高工	行政职务	部门副经理	最高学位	博士
所学专业	无线通信		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	国网信息通信产业集团有限公司				
工作单位	国网信息通信产业集团有限公司				
二级单位	研发中心				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 70%。</p> <p>本人参与数据服务组件架构设计及系统研发，参与辽宁、宁夏等地的部署应用。对本项目第 3 创新点做出了贡献。</p>					

八、主要完成人员情况表

姓 名	吴庆	排 名	11	政治面貌	群众
技术职称	高工	行政职务	无	最高学位	博士
所学专业	通信与信息系统		现从事专业	电力信息通信	
成果完成单位	国网信息通信产业集团有限公司				
工作单位	国网信息通信产业集团有限公司				
二级单位	研发中心				
对本项目主要科学发现的贡献（限 300 字）					
<p>本人在该项技术研发中投入的工作量占本人同期工作总量的百分比为 75%。</p> <p>本人参与面向智能电网的海量多源异构感知数据动态伸缩、分析处理等关键技术研究，参与汇聚控制器、数据服务组件等产品研发。对本项目第 3 创新点做出了贡献。</p>					

九、完成人合作关系说明

李祥珍，项目排名第 1，嘉兴学院教授。负责组织项目总体技术方案设计与论证，提出传感器与一次设备物理、电气集成方法，组织微型共形天线、测量与取电一体化、等电位均压屏蔽等关键技术攻关；提出电力物联网传感器信息模型规范、多业务共享的电力物联网数据服务组件架构，组织轻量级传感器信息建模、传感器数据动态伸缩等关键技术攻关。共同参与项目 2 项，共同出版专著 1 部，共同获得软件著作权 1 项 2018SR966811，共同获得发明专利授权 4 项 ZL201310382352.3、ZL201310381377.1、ZL201310381434.6、ZL201410245100.0。

欧清海，项目排名第 2，北京国电通网络技术有限公司副总经理。负责组织项目技术研究与核心产品研发。主持智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能避雷器等传感电气集成产品技术攻关与研发；协助提出电力物联网传感器信息模型，组织汇聚控制器研发。共同参与项目 2 项，共同编制标准 1 项 DL/T 1372-2017，共同获得发明专利授权 5 项 ZL201310382352.3、ZL201310381377.1、ZL201410354082.X、ZL201310381434.6、ZL201410245100.0。

刘柱，项目排名第 3，国网信息通信产业集团有限公司专家。提出了基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术，组织支持带电体电压等级及距离探测的智能安全帽、眼镜研发；参与提出电力物联网传感器信息模型，并参与相关行业、企业标准编制。共同参与项目 1 项，共同出版专著 1 部，共同编制标准 1 项 DL/T 1372-2017、T-CSEE 0014-2016，共同获得发明专利授权 1 项 ZL201410354082.X。

张翼英，项目排名第 4，天津科技大学教授。参与提出多业务复用共享的电力物联网数据服务组件架构、传感器数据动态伸缩技术，并参与系统研发与应用。共同参与项目 1 项，共同出版专著 1 部，共同发表论文 1 篇。

钱苏翔，项目排名第 5，嘉兴学院教授。参与传感器与电气设备集成尖端放电、电磁屏蔽、综合取电等基础理论研究与技术攻关，指导产品研发。共同获得软件著作权 1 项 2018SR966811。

王奔，项目排名第 6，南瑞集团有限公司工程师。参与智能间隔棒、智能绝缘子吊环、智能避雷器、不同类型传感器等产品技术攻关与研发。共同参与项目 1 项，共同获得发明专利授权 3 项 ZL201310382352.3、ZL201310381377.1、ZL201310381434.6。

王海军，项目排名第 7，上海欣影电力科技股份有限公司工程师。参与研发输电线路覆冰监测、变压器油色谱监测、开关局放监测、泄露电流监测等不同类型的传感器及其在不同省市、海外的推广应用。共同发表论文 1 篇。

胡淼龙，项目排名第 8，浙江维思无线网络技术有限公司董事长。参与汇聚控制器及不同类型传感器的设计、研发与生产，参与项目成果的推广应用。共同编制标准 1 项 Q/GDW 1857-2013。

李温静，项目排名第 9，国网信息通信产业集团有限公司专家。参与提出基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术，参与支持带电体电压等级及距离探测的智能安全帽、眼镜研发。共同参与项目 1 项，共同编制标准 1 项 DL/T 1372-2017，共同获得发明专利授权 1 项 ZL201410354082.X。

曾令康，项目排名第 10，国网信息通信产业集团有限公司研发中心部门副经理。参与数据服务组件架构设计及系统研发，参与辽宁、宁夏等地的部署应用。共同参与项目 2 项，共同编制标准 1 项 DL/T 1372-2017。

吴庆，项目排名第 11，国网信息通信产业集团有限公司研发中心工程师。参与面向智能电网的海量多源异构感知数据动态伸缩、分析处理等关键技术研究，参与汇聚控制器、数据服务组件等产品研发。共同编制标准 1 项 DL/T 1372-2017。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：李斌

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料编号	备注
1	共同立项	李祥珍/1 欧清海/5 张翼英/7 曾令康/12	2012.1-2015.8	电网信息可视化及互动化技术研究		国家863计划项目任务书
2	共同立项	李祥珍/2 欧清海/1 刘柱/9 王奔/5 李温静/7 曾令康/4	2014.1-2016.10	传感电气集成技术研究与应用		国网科技项目任务书
3	共同知识产权	李祥珍/1 欧清海/2 王奔/5	2012.1-2013.9	一种输电线路在线监测电路及智能绝缘子吊环（ZL201310382352.3）		授权专利
4	共同知识产权	李祥珍/1 欧清海/2 王奔/4	2012.1-2013.9	一种可无线监测避雷器（ZL201310381377.1）		授权专利
5	共同知识产权	欧清海/2 李温静/5 刘柱/6	2012.1-2014.9	一种近电告警方法和装置（ZL201410354082.X）		授权专利
6	共同知识产权	李祥珍/1 欧清海/2 王奔/5	2012.1-2013.9	一种电力物联网智能通信方法和系统以及智能通信网关（ZL201310381434.6）		授权专利
7	共同知识产权	李祥珍/2 欧清海/3	2012.1-2014.9	一种组件数据处理方法和装置（ZL201410245100.0）		授权专利
8	共同知识产权	李祥珍/1 钱苏翔/2 胡红生/3	2016.1-2018.9	智能电网传感网络边缘汇聚算法软件（2018SR966811）		软件著作权

9	共同知识产权	欧清海/1 刘柱/3 李温静/2 曾令康/8 吴庆/13	2014.1 -2016. 12	电力物联网传感器信息模型规范 (DL/T 1372-2017)		电力行业标准
10	共同知识产权	李祥珍/2 欧清海/1 曾令康/5 胡淼龙/6	2012.1 -2013. 1	无线传感器网络设备电磁电气基本特性规范 (Q/GDW 1857-2013)		国网公司企业标准
11	合著论文	李祥珍/1 刘柱/2 张翼英/3	2016.1 -2018. 12	电力无线传感与电气集成技术		专著
12	合著论文	王海军/6 张翼英/7	2017.1 0-201 8.3	基于电力物联网边缘计算实现脱网应急通信的方法		学术论文

十、主要完成单位情况表

单位名称	嘉兴学院				
排 名	1	法人代表	盛颂恩	所在地	浙江嘉兴
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>负责项目总体技术路线制定、基础理论与技术攻关；提出创新点 1 中微型共形天线、测量与取电一体化、等电位均压屏蔽等传感器与一次设备物理、电气集成方法；创新点 3 中面向对象的、轻量级电力物联网传感器标准化信息模型及电力物联网综合数据应用技术。主要贡献对应创新点 1、3。</p>					

十、主要完成单位情况表

单位名称	国网信息通信产业集团有限公司				
排 名	2	法人代表	王政涛	所在地	北京
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>协助牵头单位制定项目总体技术路线；提出创新点 2 中基于多电极电场梯度检测的变电站多带电体安全作业距离动态检测技术；研发创新点 1 中智能间隔棒、智能避雷器及不同类型传感器；在浙江、河南、山西、北京等地开展项目成果试点与推广应用。主要贡献对应创新点 1、2。</p>					

十、主要完成单位情况表

单位名称	北京国电通网络技术有限公司				
排 名	3	法人代表	吴文熠	所在地	北京
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>参与智能间隔棒、智能避雷器、智能安全帽/眼镜及不同类型传感器研发；参与项目成果在浙江、河南、山西、北京等地试点与推广应用。主要贡献对应创新点 1、2。</p>					

浙江省科学技术奖励2019版

十、主要完成单位情况表

单位名称	天津科技大学				
排 名	4	法人代表	韩金玉	所在地	天津
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>负责面向智能电网的海量多源异构感知数据动态伸缩、分析处理等关键技术研究，参与数据服务组件研发。主要贡献对应创新点 3。</p>					

十、主要完成单位情况表

单位名称	南瑞集团有限公司				
排 名	5	法人代表	奚国富	所在地	江苏南京
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>负责创新点 1 中不同类型传感器、数据服务组件研发，参与项目成果在部分地区的试点实施。主要贡献对应创新点 1、3。</p>					

十、主要完成单位情况表

单位名称	上海欣影电力科技股份有限公司				
排 名	6	法人代表	孙建中	所在地	上海
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>参与适用于输电、变电环节应用的不同类型传感器设计、研发、生产，参与项目成果的推广应用，负责项目成果的海外推广应用。主要贡献对应创新点 1。</p>					

十、主要完成单位情况表

单位名称	浙江维思无线网络技术有限公司				
排 名	7	法人代表	胡森龙	所在地	浙江嘉兴
对本项目主要科学发现支撑作用情况（限 300 字）					
<p>参与汇聚控制器及不同类型传感器的设计、研发与生产，参与项目成果的推广应用。主要贡献对应创新点 1、3。</p>					

十一、知情同意证明

十一、知情同意证明		
项目名称	强电场条件下传感器与电气设备集成技术	
论文名称/刊物	未列入项目主要完成人的论文作者	签名
基于电力物联网边缘计算实现脱网应急通信的方法/电信科学	伏冬红, 刘丹, 施贵军, 王安鑫, 范春雪	伏冬红 刘丹 施贵军 王安鑫 范春雪
专利名称(授权号)	未列入项目主要完成人的专利发明人	签名
一种输电线路在线监测电路及智能绝缘子吊环 (ZL201310382352.3)	甄岩; 王伟; 冯志刚	甄岩 王伟 冯志刚
一种可无线监测避雷器 (ZL201310381377.1)	甄岩; 冯志刚; 刘翠杰; 周思	甄岩 冯志刚 刘翠杰 周思
一种近电告警方法和装置 (ZL201410354082.X)	林弘宇; 王伟; 周子冠	林弘宇 王伟 周子冠
一种电力物联网智能通信方法和系统以及智能通信网关 (ZL201310381434.6)	甄岩; 荆孟春; 冯志刚; 刘翠杰	甄岩 荆孟春 冯志刚 刘翠杰
用于电力变压器绕组故障的诊断方法 (ZL201210253185.8)	顾小军; 杜琦; 胡红生; 许聚武; 沈晓梅	顾小军 杜琦 胡红生 许聚武 沈晓梅
基于三维温度场快速构建的变压器故障诊断系统 (ZL201010140587.8)	胡红生; 焦卫东; 曹坚; 许聚武; 吴依呈	胡红生 焦卫东 曹坚 许聚武 吴依呈
一种组件数据处理方法和装置 (ZL201410245100.0)	周子冠	周子冠
<p>知情承诺: 本人知晓并同意该论文(专利)为申报2019年度浙江省科学技术奖的支撑材料,且为本项目独有。项目获奖后,该论文不得作为今后申报浙江省科学技术奖的支撑材料。</p>		
第一完成单位意见	<p>该论文(专利)用于报奖的情况,已征得所有作者的同意。以上填写信息如有虚假,愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: right;">(盖章)</p>	