附件4

建筑内电气火灾防控技术与应用公示

一、基本情况

**项目名称：**建筑内电气火灾防控技术与应用

二、主要完成人及情况

**1.主要完成人：**丁宏军、张颖琮、刘凯、王文青、李小白、仝瑞涛、张学军、李宁宁、王勇俞、齐梓博。

**2.主要完成人情况：**

（1）丁宏军

应急管理部沈阳消防研究所。国家标准GB 14287.2-2014《电气火灾监控系统 第2部分：剩余电流式电气火灾监控探测器》第一完成人，国家标准GB 50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》第一完成人，国家标准GB 50166-2019《火灾自动报警系统施工及验收标准》第一完成人，国家标准GB 31252-2014《防火监控报警插座与开关》第一完成人。承担图像型火灾探测器及智能疏散系统关键技术研发及产业化工作。主持开发电气火灾防控技术研发平台和一系列不同类型的电气火灾成因机理和致灾数学模型研究；主持开展多项配电系统电气火灾防控技术研究和电气防火标准化研究工作。

（2）张颖琮

应急管理部沈阳消防研究所。国家标准GB 14287.1-2014《电气火灾监控系统 第1部分：电气火灾监控设备》第一完成人，国家标准GB 50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》主要完成人，国家标准GB 50166-2019《火灾自动报警系统施工及验收标准》主要完成人，国家标准GB 31252-2014《防火监控报警插座与开关》主要成人。参与开发电气火灾防控技术研发平台和一系列不同类型的电气火灾成因机理和致灾数学模型研究；开展剩余电流、温度预警、热解粒子探测、绝缘性能探测、故障电弧探测、瞬间限流探测等电气火灾探测技术标准化工作。

（3）刘凯

应急管理部沈阳消防研究所。国家标准GB 50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》主要完成人，国家标准GB 50166-2019《火灾自动报警系统施工及验收标准》主要完成人，国家标准GB50229-2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》主要审查人。参与了电气火灾预防的相关基础理论研究，结合我国幼儿园养老院等九小场所、文物古建筑场所、轨道交通场所和新能源等特殊领域特点，参与了典型场所电气火灾防控建模和基础实验；组织起草了国家标准《城镇民用建筑电气火灾危险性评价》、行业标准《文物建筑电气火灾防控技术规范》等一系列电气火灾预防工程标准。

**3.完成人合作关系说明**

（1）丁宏军为“供配电系统火灾危险性和电气火灾监控系统的应用研究”项目负责人，项目组成员包括：李小白、张学军，共同发表论文。

（2）张颖琮为“电动汽车电气火灾防护技术研究”项目负责人，项目组成员包括：李小白，共同制定标准草案。

三、主要完成单位情况

**1.主要完成单位：**应急管理部沈阳消防研究所、北京航天常兴科技发展股份有限公司、武汉理工光科股份有限公司、上海华宿电气股份有限公司、上海诚佳电子科技有限公司、北京海博智恒电气防火科技有限公司。

**2.主要完成单位及创新推广贡献**

（1）应急管理部沈阳消防研究所

应急管理部沈阳消防研究所在本项目的申报、立项、研发和推广应用过程中，为项目组提供了充足的技术、人员、场地、设备和资金等条件，开展了项目研究、技术开发、产品测试以及相关标准规范制修订等关键技术攻关。建设了国际领先的电气火灾防控技术研发平台，将电气火灾防控技术要求纳入到各个行业技术规范，确保了项目的顺利实施。利用项目的研究成果进行了重点建筑和重大活动电气火灾隐患排查和治理工作。

（2）北京航天常兴科技发展股份有限公司

重点研究方向为阻性漏电检测产品，该研究采用了一种全新的漏电检测技术，是绝缘探测技术领域的重要革命。阻性漏电检测产品能监测配电系统的漏电电流数据，检测剩余电流，对获得的剩余电流进行信号分析，计算出绝缘电阻。通过在漏电电流中利用“阻性分离算法”提取并分离出真正引发火灾的阻性漏电电流成分，计算出配电系统在线的绝缘电阻参数，使真正的有害电流分量分辨出来。有利于大幅度降低目前市场上通用的火灾报警装置的漏报和误报率。阻性漏电技术成果转化产品已成功研制，正在逐步推广，有很好的应用前景。

（3）武汉理工光科股份有限公司

应用电气火灾防控技术，开展以光纤光栅等为代表的传感技术与工艺研究，为八、主要知识产权和标准规范等目录

交通隧道火灾监测、大型桥梁健康监测与综合管养、电力设施/电廊道综合监测、城市地下管廊（网）综合监测与安全管理、轨道交通等多种不同应用场景提供先进可靠的技术支撑与解决方案。

（4）上海华宿电气股份有限公司

积极参与了国家级电气火灾监控系统应用规范的制定。研制开发了专门针对重大活动现场及会场的电气火灾防控的防护产品及配套的联网监控整体解决方案，使展会、博览会以的电气火灾有了有效的防控手段。在国内率先针对文物古建筑、风电企业及轨道交通行业配电系统特点开发了对应的电气火灾防控产品，并在轨道交通行业开展积极的推广和应用，并结合物联网云平台技术，建立了木制村寨及轨道交通行业的电气火灾成因机理数据库。取得了良好的应用效果。

（5）上海诚佳电子科技有限公司

深入研究电气火灾的发生机理与特征，研究电气火灾的防控技术，创新研发出微秒级快速限流保护技术。独创开发的电气防火限流式保护器，对于短路故障和过负荷故障能进行快速限流保护，有效抑制短路点可能出现的危险火花，显著减少电气火灾危害，维护社会安全稳定。该项技术填补了电气防火领域防控技术的空白，将改变当前对于短路故障的被动防控局面，开辟一个主动防控短路故障的新领域。

（6）北京海博智恒电气防火科技有限公司

进行电气火灾防控技术研究，进行了大量的电气线路的现场数据采集。研发了“随动阈值报警电气火灾监控系统”，大大降低了固定阈值报警的电气火灾监控探测器的“误报警”率，同时也大大减少了维修人员的检查配电线路的工作量，并取得了用户的认可。随动报警阈值在电气火灾监控系统的应用项目已经超过近千家使用，很好地到达了电气火灾防控目的，因此具有更广泛的用途和应用前景。

四、提名单位意见

我国电气火灾一直以30%的比例高居各类火灾原因之首，占重特大火灾的40%～80%。其中，供配电系统引发火灾占67%左右，电气产品占33%左右。造成重大人员伤亡和财产损失。我国建筑内供配电设施、用电设备由于各种原因会产生过热、电弧性放电、短路等一系列可引发火灾的电气故障。这些故障高发而隐蔽，是电气火灾防控的难点，也是我国建筑防火的第一大痛点。

项目组根据我国以往的电气火灾案例分析了电气火灾的成因，提出了系统性的电气火灾防控方案，开创性地研发出了多项新技术、新产品，完善了电气火灾防控体系。这些防控方案和新技术具有很强的针对性和实用性，使我国的电气火灾防控有了系统而实用的手段，解决了我国建筑内电气火灾高发且难于防范的难题。项目成果优于欧美等发达国家的同类技术。成果的应用系统而科学地开启了我国建筑内电气火灾防控的新局面，并已经在全国范围内的各类建筑中开始广泛应用。同时，项目的研究成果直接应用于我国重大活动电气火灾隐患排查和治理工作，为这些重大活动保驾护航。

项目成果包括完整的电气火灾监控系统和电气火灾防控体系，其中自主创新的技术和产品5项，国家标准13项（10项已发布，3项正在报批，其中产品标准8项，工程建设标准5项），行业标准和团体标准2项（1项正在征求意见，1项正在报批），地方标准2项。获得国家发明专利9项、实用新型专利20项、软件著作权2项，发表论文18篇（其中EI检索3篇，国际交流1篇）。获得省部级一等奖1项，三等奖3项，中国勘察设计协会二等奖1项。

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

五、项目简介

本项目属于城市防灾减灾工程领域，适用于全国范围内的建筑内部电气火灾防控。

随着我国经济的发展，各类用电器具不断涌现，用电量急剧增大，导致各类电气故障引发的电气火灾持续高发。供配电线路基本属于隐蔽工程，配电设施和用电设施内部器件与接点繁多。因此，无论是供配电系统电气故障还是用电设备内部电气故障均具有高发而隐蔽的特性，是电气火灾防控的难点，也是我国建筑防火的第一大痛点。

项目组针对电气火灾防控难点和不同的电气故障类型，攻关研发了5项新技术、新产品，并提出了完整的、系统性的电气火灾防控方案。为建筑内电气火灾的防控提供了科学而系统的解决方案。

具体创新成果如下：

**1、搭建了国际领先的电气火灾防控技术研发平台。**模拟建筑内各类电气故障，评价电气火灾监控系统产品性能。

**2、研发了从电气火灾特征探测到电气线路保护的全体系电气火灾监控技术。**开创新型电气火灾探测及保护技术。

a) 两种不同原理的测量热解粒子式电气火灾监控探测技术解决了配电柜、电缆沟等多器件、多接点、无法确定故障点的电气设施的火灾防护难题。

b) 探测绝缘性能式电气火灾监控探测技术解决了绝缘破损和接线错误的火灾隐患，同时也解决了测量剩余电流式电气火灾监控探测器受线路干扰频繁产生的非预期报警现实问题。

c) 故障电弧探测技术解决了线路或电气设备中产出电弧型放电而引发火灾的隐患。

d) 电气火灾限流式保护技术解决了短路和过载引发的电气火灾隐患。

**3、提出了九小场所、文物古建筑场所、轨道交通场所和新能源等特殊领域的电气火灾防控方案和产品的特殊要求。**

六、客观评价

1、相关科技成果获奖

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 获奖情况 | 第一完成人 |
|  | 《粒子光散射与高灵敏度感烟火灾探测新技术研究及其产业化》 | 2013年12月获公安部科学技术奖一等奖 | 王文青 |
|  | GB 50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》 | 2017年11月获公安部科学技术奖三等奖 | 丁宏军 |
|  | 《火灾自动报警系统设计规范》图示 | 2015年11月获全国优秀工程勘察设计行业奖评选中获标准设计二等奖 | 丁宏军 |
|  | 《电气火灾监控系统现场检验设备的研制与推广》 | 2012年7月获辽宁省科学技术奖三等奖 | 张颖琮 |
|  | “GB14287-2014《电气火灾监控系统》系列标准编制组” | 2017年7月获得全国消防标准化技术委员会授予“消防标准化工作先进集体”荣誉证书 | 丁宏军 |

2、相关成果鉴定意见

2018年9月7日，公安部科技局组织在沈阳对“电动汽车电气火灾防护技术研究”进行项目验收，验收委员会认为：项目组研制的电动汽车电池火灾报警系统检验装置填补了我国在电动汽车电气火灾监测预警领域的空白，达到了国际先进水平，首次提出了电池热失控的预报警条件和报警阈值，解决了电池热失控早期探测难点，实现了对电动汽车电池热失控的预警、报警的监控。

2018年9月7日，公安部科技局组织在沈阳对“供配电系统火灾危险性和电气火灾监控系统的应用研究”进行项目验收，验收委员会认为：项目组研制的4项技术标准填补了我国在电气火灾监测预警领域的空白，达到了国际先进水平，在电气火灾理论体系研究方面达到了国际领先水平；开发了具有独创设计的电气火灾监控技术实验平台和测量热解粒子式电气火灾监控探测器测试装置。

2015年2月10日，公安部消防局组织在沈阳对“低压配电柜电气火灾监控技术研究”进行项目验收，验收委员会认为：项目组研究了低压配电柜内主要可燃材料热解特征，分析了典型低压配电柜的结构类型，开发了探测热解气体的电气火灾探测器，制定了有关工程应用技术要求。

2012年4月27日，上海市科学技术委员会组织召开了重点科技攻关专项《电气防火关键技术研究与应用》（项目编号：09231202500）验收会。验收委员认为：项目研制的“电气防火限流式保护器”属于国内首创，达到国际先进水平；该产品新颖性和良好的市场应用价值。

七、应用情况

项目的研究成果为我国电气火灾防控提供了切实可行的手段，并直接或间接地体现在不同的标准和规范中，广泛应用于我国各类建筑的电气火灾防控中，极大地提升了我国建筑电气火灾防控能力，为人民生命财产安全提供了重要保障。

同时，项目的成果直接应用于国家重大活动场所的安全保障工作。

项目催生了电气火灾防控和安全用电的新行业，促进了供配电行业和电气产品制造行业的产业升级和更新换代。

项目研发的电气火灾防控技术及产品主要应用于各类民用及工业用建筑、大型公共场馆、文物建筑、古建筑群落、大型综合体、老人建筑、石油化工、火力发电厂与变电站、钢铁冶金企业等重要场所的供、配电线路和重要电气设备的电气线路中，对监控电气线路、用电设备异常，提前预报火灾危险情况发挥重大作用，对电气火灾的预防和控制意义重大。

项目建设的电气火灾防控技术研发平台和构建的电气火灾监控系统性能评价技术，直接应用于电气火灾监控技术的研究和产品性能评价工作中，自2014年以来累计开展200余项电气火灾监控系统产品的性能评价，为电气火灾监控技术的研究提供基础实验数据，为保证电气火灾监控系统产品质量提供了有力保障。

在国家重大活动场所安保工作方面，自从2015年底成立国家重大活动场所电气防火检测组，先后完成了“北京两会”、“博鳌亚洲论坛”、“澜沧江-湄公河流域会议”、“北戴河暑期安保”、20国集团（G20）领导人杭州峰会、“一带一路”国际合作高峰论坛、厦门金砖会议、党的十九大、上合组织青岛峰会、中非合作论坛等国家重大活动场馆消防安保电气防火检测工作，共完成了400余个场所的电气防火检测服务，检测面积超过1500万平方米，累计查找隐患点5180个（部位）。

八、主要知识产权和标准规范等目录

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号  （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） |
| 国家标准 | 电气火灾监控系统 | GB 14287.1～GB 14287.4 | 2014-07-24 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 | 公安部沈阳消防研究所 | 丁宏军、张颖琮、仝瑞涛、李小白、张学军 |
| 国家标准 | 火灾自动报警系统设计规范 | GB50116-2013 | 2013-09-06 | 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 | 公安部沈阳消防研究所 | 丁宏军、张颖琮、刘凯 |
| 国家标准 | 火灾自动报警系统施工及验收标准 | GB50166-2019 | 2019-11-12 | 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 | 应急管理部沈阳消防研究所 | 丁宏军、张颖琮、刘凯、李小白 |
| 国家标准 | 火力发电厂与变电站设计防火标准 | GB50229-2019 | 2018-12-30 | 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局 | 东北电力设计院有限公司 | 刘凯 |
| 国家标准 | 防火监控报警插座与开关 | GB 31252-2014 | 2014-12-05 | 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会 | 公安部沈阳消防研究所 | 丁宏军、张颖琮 |
| 发明专利 | 一种粒子计式烟雾探测装置 | ZL 2005 1 0047310.X | 2005-09-29 | 2831098 | 公安部沈阳消防研究所 | 王文青;余广智;梅志斌;王勇俞;刘玉宝 |
| 发明专利 | 一种气流流量检测装置 | ZL 2005 1 0046949.6 | 2006-10-25 | 2831057 | 公安部沈阳消防研究所 | 王文青;潘刚;余广智;王勇俞;刘玉宝;刘景泉 |
| 发明专利 | 一种火灾征兆探测装置及方法 | ZL 2014 1 0783688.5 | 2017-01-25 | 2360588 | 公安部沈阳消防研究所 | 王勇俞；王力；潘刚 |
| 发明专利 | 交流故障电弧模拟实验装置及其控制方法 | ZL 2014 1 0473666.9 | 2016-11-30 | 2304391 | 公安部沈阳消防研究所 | 齐梓博；高伟；孟庆山；王连铁；张天福 |
| 实用新型专利 | 一种配电柜电气火灾热解气体模拟发生装置 | ZL 2014 2  0300484.7 | 2014-11-26 | 3927639 | 公安部沈阳消防研究所 | 李宁宁 |