

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	超超临界机组 Super304H 奥氏体耐热钢摩擦焊焊接接头高温服役性能研究
主要完成人	鲁元、杨旭、负柯
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>本项目利用摩擦焊代替传统的氩弧焊应用于超超临界机组 Super304H 奥氏体耐热钢焊接过程，通过揭示高温蠕变过程中温度、应力和时间对焊接接头力学性能的作用机理和焊接接头显微结构的演变规律，建立焊接接头高温蠕变断裂失效模型。通过基于 650℃ 不同应力下的焊接接头持久强度试验数据，利用时间-温度参数外推法预测焊接接头的蠕变寿命，利用金相组织分析、扫描电镜断口分析、透射电镜选区电子衍射分析结合 EDS 能谱分析等微观组织分析方法评估焊接接头的蠕变状态，揭示在不同应力条件下焊接接头的蠕变断裂机理，构建焊接接头高温长期服役过程的失效模型，为超超临界机组焊接接头的高温服役性能研究和蠕变寿命预测提供理论和试验依据，本项目对延长超超临界机组安全运行时间和减少因焊接接头失效造成的机组停运损失具有显著的经济和社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	锅炉胀管中锅筒或管板硬度与管头硬度的最佳数值研究
主要完成人	董亚民 亢春生
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>锅炉是工业生产和人民生活中广泛使用的特种设备之一，在锅炉制造或安装过程中，胀接是锅筒或管板与管子经常用到的连接形式之一。如果胀接质量不好不仅直接影响锅炉制造或安装的质量，还为将来锅炉的安全运行埋下隐患。锅炉胀管质量受多种因素影响，特别是胀管技术中锅筒或管板硬度与管头硬度的最佳配合问题，目前的胀接标准和规范对此都没有做出明确规定，仅要求胀接时管板硬度必须大于管头硬度，没有具体数值要求。</p> <p>《锅炉胀管中锅筒或管板硬度与管头硬度的最佳数值研究》项目主要采用热处理的方法获得不同硬度值的管子，按照胀接工艺胀接管子与管板硬度差值不同的胀接试件，并对胀接试件进行密封性能试验和拉脱性能试验，对试验结果进行了统计分析、比较，获得了锅炉胀管中锅筒或管板硬度与管头硬度的最佳数值配合。通过本项目的研究，可以：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、确定锅炉胀管中锅筒（管板）与管子硬度值差对胀口严密性的影响。</li><li>2、确定锅炉胀管中锅筒（管板）与管子硬度值差对胀口牢固性的影响。</li><li>3、得出锅炉胀管中锅筒或管板硬度与管头硬度的最佳数值配合，可以为锅炉胀管标准、规范的进一步完善提供一定的理论参考依据。</li></ol> <p>本项目的研究结论对锅炉胀管时管板硬度应大于管头硬度的差值做出定量的数值要求，填补了目前我国胀管标准和规范仅要求胀管时管板硬度大于管头硬度，没有具体数值要求的空白。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电站锅炉高温部件典型损伤监测、评价和防治关键技术
主要完成人	钱林峰, 车畅, 刘光奎, 陈新中, 于建明, 钱公, 闫凯, 笪耀东, 吴頔, 王辰江, 赵加星, 徐光明, 白宁, 刘翔, 梁奎
主要完成单位	中国特种设备检测研究院
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介(1000字以内)	
<p><b>一、项目主要内容</b></p> <p>电站锅炉大型化发展后主要特点为参数高、结构和工况复杂, 新材料广泛应用。服役中不同部件、不同部位损伤与失效也呈现不同的特征。如主蒸汽管道和再热蒸汽热段管道组织老化和开裂、过热器再热器管超温爆管失效、水冷壁高温腐蚀等。这些典型失效还呈现多出因素耦合特征, 增加了检测、安全评价和使用管理难度。本项目通过对我国大型电站锅炉安全风险的调研, 开展了高温部件典型损伤监测、评价和防治关键技术研究, 构建新的锅炉安全评价体系和软件平台, 提升行业检测、监测与评价能力, 为其安全稳定运行提供可靠技术保障。主要内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 研究比对电站锅炉设备状况、运行工况和技术管理等情况, 分析影响锅炉安全运行的危险因素; 并在此基础上, 基于模糊数学的方法, 构建新的电站锅炉安全性评价体系和软件平台, 判别锅炉当前状态下所属的安全等级。有助于提升发电企业提升管理水平、降低安全风险提高经济效益。</li><li>2. 研究电站锅炉 P91 钢在蠕变条件下的显微组织老化特征以及蠕变孔洞和微裂纹扩展规律, 揭示 P91 钢蠕变损伤机理, 建立了定量微观组织的 P91 部件老化评级方法, 形成了首个电力行业 P91 钢老化评估标准。</li><li>3. 开展高参数电站锅炉过热器壁温特性研究, 采用微元吸热迭代算法, 形成受热面管子不同管圈和位置服役状态下的金属壁温监测技术, 用于支撑受热面管安全评价和寿命评估等工作, 提升智能监测和智慧化管理水平。</li><li>4. 通过气固两相流动特性试验和炉内燃烧特性数值模拟, 研究水冷壁高温腐蚀主要影响因素, 提出新型贴壁风技术, 并对运行关键参数进行优化, 提出有效改善电站锅炉水冷壁高温腐蚀的燃烧调整防治技术。</li><li>5. 综合电站锅炉集箱、管道和厚壁管件不同运行工况、荷载以及影响寿命的主要因素, 形成高温含缺陷部件蠕变+疲劳裂纹扩展的合于使用评价技术, 并形成快速评估算法。</li></ol> <p><b>二、技术经济指标</b></p> <p>形成了新的锅炉安全评价体系和平台。首次将 P91 材料组织老化分为 5 个级别: 原始未老化、轻度老化、中度老化、完全老化和严重老化。采用微元吸热模型进行过热器再热器管壁温度计算, 精度达到较高水平。新型高温腐蚀防治和贴壁风的技术不仅使得水冷壁区域的 <math>O_2</math> 浓度均大于 2%, 而且显著降低了 CO 的浓度, 使其均小于 1%, 最终形成了合理的壁面氧浓度分布。建立了适用于高温含缺陷部件蠕变+疲劳评价技术和快速算法。</p> <p><b>三、促进行业科技进步作用</b></p> <p>项目研究成果有助于更加准确开展电站锅炉安全评价, 引导行业更科学快速判断 P91 材料的集箱、管道等部件老化状况, 贴壁风技术有助于减缓水冷壁高温腐蚀, 含缺陷高温部件损伤评价有助于更好把控设备风险, 受热面壁温监测能促进电站锅炉智能在线监测以及智慧运行。研究成果对减少重大事故发生, 保障电站锅炉长周期安全运行意义重大。</p> <p><b>四、特点及应用推广情况</b></p> <p>本项目各项研究任务均以工程应用背景为切入点, 项目成果包括电站锅炉评价技术, 新型 P91 材料老化评级方法、过热器壁温监测技术、高温部件含缺陷锅炉评价等均已相关单位进行应用, 部分指标已被国家标准和行业标准引用, 成果的后续推广, 将不断提高锅炉运行的经济性和安全性, 提升机组的可用率, 经济效益和社会效益显著。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电站锅炉耐热钢 P91 的失效机制与性能研究
主要完成人	王长才、胡连海、付坤、侯旭东
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院、石家庄铁道大学
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p><b>1、项目主要内容</b></p> <p>(1) P91 耐热钢组织老化过程与性能演变 研究在不同服役时间和温度运行下 P91 耐热钢的组织老化，分析碳化物的析出、聚集、粗化等对钉扎位错、阻碍位错运动及抑制晶界迁移的影响，重点分析碳化物形态、分布、数量、尺寸等对力学性能的影响。</p> <p>(2) P91 耐热钢的晶粒长大对性能的影响 研究服役时间、温度及应力对晶粒长大的影响，分析晶粒长大对材料性能的影响。</p> <p>(3) P91 耐热钢的高温氧化与腐蚀问题研究 研究在不同服役时间及温度下的氧化皮厚度变化规律，分析在不同的工况条件下氧化的原因及形成的机理。</p> <p>(4) P91 耐热钢的化学成分分布研究 研究在不同服役时间和温度运行下 P91 耐热钢的化学成分，分析化学成分的变化及均匀性，研究高温长时间运行对元素迁移及分布的影响。</p> <p>(5) P91 耐热钢力学性能研究 研究 P91 耐热钢的布氏硬度、显微硬度、抗拉强度、屈服强度、延伸率等力学性能，分析 P91 耐热钢组织老化、晶粒长大、氧化程度等对性能的影响。</p> <p><b>2、技术经济指标</b></p> <p>(1) 获得 P91 耐热钢组织老化过程及规律；</p> <p>(2) 获得服役时间及温度对 P91 耐热钢的氧化程度的影响；</p> <p>(3) 获得 P91 耐热钢的组织老化、晶粒长大、氧化程度对性能的影响。</p> <p>(4) 提高技术管理水平，提出预防措施，降低电站锅炉维修的成本；</p> <p>(5) 进行安全评估，充分利用电站锅炉耐热钢 P91 的潜能，使电站锅炉安全高效的运行。</p> <p><b>3、促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况</b></p> <p>本项目开发了系统的检测方法和手段，开展复杂工况条件下锅炉承压部件失效分析，能够高精度、高效率和高可靠性监测检测电站锅炉，最大程度的发挥电站锅炉的经济效益。本项目对电站锅炉进行检测时，能准确发现存在的安全隐患，在准确率和效率方面获得显著提高，能够快速高效的维修，显著降低维修成本，保障电站锅炉安全运行。</p> <p>本项目的研究成果和评价方法在电站锅炉中应用表明，能够显著提高锅炉耐热钢 P91 的检测准确率，充分发挥耐热钢 P91 潜力，提高检测效率，降低维修成本，进而综合降低电站企业运营成本，经济效益十分明显。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	对冲燃烧锅炉低氮背景下水冷壁高温硫腐蚀控制试验研究
主要完成人	谢曙光、王春玉、陈国喜、李敏、党林贵、刘遂民、张步庭、娄旭耀、王冰心
主要完成单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

随着环保政策不断升级，发电公司采取低氮运行方式，造成燃烧区域还原性气氛不断增强；而高参数大容量机组的投运，使水冷壁壁面温度升高；加之燃煤含硫量进一步上升，上述三种因素叠加，使锅炉水冷壁高温硫腐蚀逐渐加剧。本项目围绕对冲燃烧燃煤锅炉水冷壁腐蚀问题，开展腐蚀区域气氛的测试分析，从运行方面进行调整优化，提出改善水冷壁壁面气氛的改造方案，并给予实施，效果良好。项目主要贡献：

1、高温硫腐蚀状况监测。在机组运行过程中，利用预先安装好的测点通过测试腐蚀区域水冷壁壁面的还原性气氛和 $H_2S$ 气体含量，间接研究高温硫腐蚀的程度和范围。

2、高温硫腐蚀运行可控因素影响研究。机组运行过程中，在变煤种、变负荷、变运行方式（其中包含低氮运行投运和不投运两种情况）工况下测试腐蚀区域水冷壁壁面的还原性气氛和 $H_2S$ 气体含量，掌握运行因素对高温硫腐蚀的影响，从运行方面减缓/消除高温硫腐蚀。

3、水冷壁表面材质改性技术研究。对水冷壁表面进行喷涂，利用不同时段管材取样分析，研究并掌握不同喷涂材质和工艺的水冷壁表面材质改性技术对高温硫腐蚀和水冷壁管寿命的影响，从材质方面减缓高温硫腐蚀。

4、水冷壁壁面气氛改性技术研究。针对水冷壁壁面的还原性气氛及在此气氛下形成的引发高温硫腐蚀的 $H_2S$ 气体，研究通过技术改造的措施来减轻或消除还原性气氛，进而减少或避免 $H_2S$ 气体的生成，从而从根本上控制高温硫腐蚀的发生。

项目发明专利授权2项、受理2项，实用新型授权5项，发布地方标准2项，发表中文核心论文2篇，出版著作2部。经查新，项目总体达到国内先进水平，项目应用成效显著。

项目成果在南阳天益发电有限责任公司、大唐信阳华豫发电有限责任公司等600MW机组中应用，锅炉水冷壁的高温还原硫腐蚀明显减轻，避免了因锅炉腐蚀减薄导致爆漏引发的锅炉非停事故，减少了因腐蚀产生的喷涂、换管等费用投入，每年利润增加1000余万元，显著提升锅炉运行的安全性和经济性。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	多次热处理对 T/P91 钢组织性能影响研究
主要完成人	王泉生 王瑜 张晓明 高少锋 刘社社 寇威 郑鹏刚 党文静
主要完成单位	陕西省特种设备检验检测研究院
申报单位	陕西省特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>基于 T/P91 钢的研究现状及工程应用中的问题,对焊接后供货态的 T/P91 管道接头进行多次高温回火热处理并制取试样,通过硬度检测、常温和高温拉伸试验,分析显微硬度与常温、高温力学性能之间的对应关系,为现场焊接区域的质量检测提供参考;通过金相组织观察、XRD 衍射物相分析、透射试验等分析 T/P91 管接头组织结构的变化,结合力学性能检测结果,研究热处理次数对其性能的影响机理,为 T/P91 无缝管的实际安装过程提供参考。研究成果如下:</p> <p>(1) 随着回火次数的增多, T/P91 管焊缝组织由粗大的板条状马氏体组织逐渐转变为保留了板条马氏体位向的回火索氏体,而热影响区呈现先均匀化后粗化的趋势,主要相均为体心立方的 <math>\alpha</math>-Fe 相与 Fe-Cr 相; T/P91 管热影响区组织在回火 1 次时较均匀,析出了颗粒细小的 MX(M=V/Nb, X=C/N)型碳氮化物,具有钉扎作用,并存在割阶、位错缠结及位错网等现象,随回火次数的进一步增多,马氏体结构逐渐被胞壁结构取代,析出物 <math>M_3C</math> 发生 Ostwald 熟化并呈链状分布在晶界,演变为面心立方的 <math>Cr_{23}C_6</math> 型碳化物。</p> <p>(2) 试样热影响区的粗晶粒区在多次回火后的显微硬度 <math>HV_{0.2}</math> 均大于参比样的,但趋势呈先增后减,在回火 3 次时达最大值 161.0。</p> <p>(3) 试验 T/P91 管热影响区组织在回火 1 次后,在析出强化、位错强化及界面强化等作用下,室温抗拉强度 <math>R_m(25\text{ }^\circ\text{C})</math>、高温抗拉强度 <math>R_m(650\text{ }^\circ\text{C})</math> 均达到了最大值,分别为 580 MPa、232.66 MPa。</p> <p>(4) 在焊接及焊后热处理工艺确定的前提下初步得到 T/P91 管热影响区硬度与抗拉强度间的近似量值关系。</p> <p>试验研究表明, T/P91 管焊后热处理次数对其组织与性能具有显著影响。在试验条件下, T/P91 管接头热影响区在回火 1~2 次时,组织比较均匀,由于固溶强化、析出强化、位错强化以及界面强化等综合作用,具有良好的常温与高温力学性能,因此,其焊后热处理次数不宜超过 2 次,不得超过 3 次。</p> <p>本项目共发表 SCI/EI 论文两篇, CSCD(核心库)三篇,毕业硕士研究生 1 人。自 2015 年起,本项目成果已陆续应用于多项大型电站锅炉安装工程,对现场安装工作提供了重要帮助,优化了 T/P91 钢焊接热处理工艺和焊接接头的验收检查工作,解决了 T/P91 钢现场焊接热处理控制的问题,显著提升了现场焊接接头质量检测的速度和准确性。</p> <p>鉴定委员会一致评价,该成果在多次热处理对 P91 钢组织性能影响研究方面达到国际先进水平。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	高温高压载荷作用下 P91 材料蠕变疲劳寿命预测研究
主要完成人	乌莫·穆罕穆德、王永兵、张宏、苗锐、刘向东、单志亮等
主要完成单位	新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院
申报单位	新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>高温高压载荷作用下 P91 材料蠕变疲劳寿命预测研究是原新疆维吾尔自治区质量技术监督局科技项目（编号 2017-08），该课题当时考虑火电事业快速发展，P91 材料已在在国内火电机组中得到广泛应用，尤其是在高温集箱和高温蒸汽管道上长期高温高压、循环载荷下使用运行，许多机组在安装使用该材料过程中标称为国外进口实际核查为国内钢企生产，这样就造成该材料为国内生产国外套用的现实、国产材料在明面上不被信任的局面；另一方面一些较早使用该材料的企业、监管机构对于该管道是否安全可靠也持怀疑态度，一些较早使用该材料的部件是报废还是继续延寿摆在面前，因此急需对国产材料进行高温高压下寿命进行预测评估、提前分析产生缺陷的真正原因、验证国产材料可靠性。该项目邀请西安热工院、中国特检院、广东特检院及部分高校进行开题，最终确定为该题目，项目提出时间研究时间为 2015 年，新疆特检院自筹部分经费，新疆区局配套研究时间为 2017 年 3 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日。研究内容：1）通过对截取的国产 P91 钢管在 550℃ 温度下采用不同应力载荷进行了长达 2 年的持久试验，运用外推法和参数法等对持久试样参数拟合求得 10000h 的持久强度，得出结论均大于国外和国内标准推荐值。2）对原始试样和不同载荷下的持久试样利用金相、电镜扫描、X 射线能谱、布氏硬度进行蠕变分析，得出蠕变孔洞是产生断裂的原因。3）进一步真证实合金元素由固溶态向化合态转移，析出相在持久载荷随时间不断出现并聚集、老化，最后硬度降低，导致断裂的原因。经济指标：1）通过论证实国产材料的可靠性、可用性。2）通过国产材料使用可以为国产机组节省资金。3）老机组可以使用寿命评估提前预判节约成本。促进进步作用：经研究得出结论：1）高温高压下，蠕变孔洞是失效发生的主要损伤方式。2）析出相对蠕变损伤模式影响巨大。3）对管道的寿命评估可使用外推法和参数法可以进预判。4）国产材料的持久试验进一步验证国产钢厂制造的 P91 可以替代进口材料。特点及应用推广：特种设备与人民生活息息相关。面对国产材料实际不能明面上被应用，面对企业、监管机构对国产材料的不信任，面对机组的寿命评估及安全评估，如何才能保障火电机组运行安全，减少发生各类安全事故，减少人员伤亡和财产损失，是我们检验单位从时刻思考的问题。由于本项目研究时间试验时间长，检测结果可靠，同时避免了从实际机组上截取部件避免不必要的部件更换和停产检修工作，节约了检修费用；及时有效的降低了泄露、爆炸等事故的发生。运用本项检测技术，可以节约费用、停产 损失、节省外汇及经济上亿元以上，经济效益非常可观。该技术寿命评估还可以应用于石油化工等行业、压力容器及管道等与温度和压力相关的承压设备等管道上。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	工业锅炉节能评价与改造关键技术及应用
主要完成人	殷鹰、刘亚玲、陈娟、刘朝、张诚、何媛媛、段洪斌、兰中祥、李斯斌
主要完成单位	四川省特种设备检验研究院
申报单位	四川省特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>工业锅炉是重要的热能、动力设备，在工业生产和社会生活中扮演着重要的角色。截止2019年底，全国共有锅炉38.3万台，其中大部分为工业锅炉。工业锅炉作为最主要的高耗能特种设备之一，每年在燃料消耗量、大气污染物排放量等方面远高于化工、钢铁等行业。由于我国工业锅炉节能工作起步晚，相关法规标准体系不完善，一定程度上制约了我国工业锅炉节能工作进展，迫切需求从工业锅炉系统的角度制定节能评价，来约束其使用和运行管理状态，并针对能耗问题严重的工业锅炉进行节能改造，从而提高工业锅炉热效率，提升工业锅炉节能减排水平。</p> <p>该项目围绕上述需求，在四川省科技厅科技计划项目、原国家质量监督检验检疫总局2015年政研课题、四川省特种设备检验研究院科技项目的支撑下，通过调研四川省32家制造企业共计15860台工业锅炉设计制造状况、对10750台工业锅炉使用、运行管理状况进行详细摸底调查、对代表性的218台在用工业锅炉进行能效测试，获得了工业锅炉全生命周期能耗因素及其权重影响；融合创新节能改造技术，并致力于工业锅炉排烟余热热电转换技术、工业锅炉点火及稳燃技术、工业锅炉系统改进技术等新节能改造关键技术的研究；成功构建了以“评分系统”“专家系统”“改造方案系统”三大核心为基础的工业锅炉节能评价体系，形成了具有自主知识产权和经实践验证的技术成果，弥补了工业锅炉仅以瞬态热效率作为唯一评价指标的缺陷，打破了工业锅炉“热效率不合格、企业不配合、监管单位无可奈何”的困局，推动了工业锅炉节能减排绿色可持续发展。</p> <p>项目获得知识产权3项，其中发明专利1项、计算机软件著作权1项、实用新型专利1项；公开发表论文14篇，其中SCI论文4篇、EI论文1篇、中文核心期刊论文2篇。经四川省级科技成果评价为“项目成果总体达到国际先进水平”。</p> <p>该项目成果已在四川省多家企业应用，为其中6家企业创造经济效益3427.43万元，直接推动了工业锅炉节能减排技术进步，创造了巨大的社会和生态效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	燃煤锅炉低温腐蚀酸露点计算和测试方法研究
主要完成人	毕成, 李德标, 宁涛, 杨旭, 尚康, 丁勇
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介 (1000 字以内)	
<p>1、项目简介</p> <p>《燃煤锅炉低温腐蚀酸露点计算和测试方法研究》项目来源于 2016 年陕西省质量技术监督系统科研项目计划任务, 由西安特种设备检验检测院承担, 于 2016 年 9 月正式批准立项, 项目执行周期为 2017 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日。</p> <p>2、技术指标</p> <p>(1) 总体目标: 揭示燃煤锅炉复杂烟气与低温受热面之间的传热特性; 建立燃煤锅炉烟气低温腐蚀酸露点温度的计算模型; 提高燃煤锅炉酸露点温度的预测精度;</p> <p>(2) 研究成果: 研究报告 1 份; 发表学术论文不少于 2 篇;</p> <p>(3) 技术指标: 申请知识产权 1 项 (国家专利或著作权); 制定地方测试标准 1 项;</p> <p>(4) 经济及社会效益: 在保证低温受热面壁温高于烟气酸露点温度的前提下, 预期实现锅炉排烟温度的大幅度降低, 达到节省燃料和强化余热回收的目的, 实现锅炉热效率的提升。</p> <p>3、项目完成情况</p> <p>(1) 通过大量文献调研和项目组试验数据及计算数据, 获得预测烟气酸露点温度及其分布区间的计算/预测方法;</p> <p>(2) 提出一种压力修正方法, 对已有的烟气酸露点数值模拟方法进行了改进, 对于工程设计计算, 提高了计算效率和预测精度;</p> <p>(3) 开发设计出了一种新型仿生翅片椭圆管排换热器, 在烟气余热回收和减缓烟气酸腐蚀方面表现出较高的综合性能;</p> <p>(4) 发表了学术论文 3 篇, 申请了软件著作权 1 部;</p> <p>(5) 制定陕西省地方标准《锅炉低温腐蚀烟气酸露点测试方法 DB 61/1276-2019》。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	水煤浆与生物质工业锅炉节能减排改造提升关键技术研究与应用
主要完成人	徐火力, 张金梅, 伏喜斌, 邹志坚, 黄学斌, 程水燃, 林密, 赵莉敏, 范成龙
主要完成单位	厦门市特种设备检验检测院, 厦门市标准化研究院, 厦门鸿益顺环保科技有限公司, 厦门市东雁锅炉设备有限公司
申报单位	厦门市特种设备检验检测院

### 申报项目简介 (1000 字以内)

锅炉作为高耗能特种设备的重要设备,其能源消耗量约占一次能源消耗量的 70%以上。为了进一步加强高耗能特种设备的节能工作,及时、全面地掌握高耗能特种设备的能耗状况,有必要建立自动化的能耗监测和大数据统计分析系统。长期以来,锅炉的能源构成一直以传统的化石能源(煤、油、气)为主。而为了节约不可再生化石能源的消耗,一方面要不断地提高化石能源的利用水平,另一方面利用可再生能源,如生物质能等作为补充,以降低化石能源的消耗量。非传统燃料锅炉中的燃水煤浆锅炉和燃生物质固体成型燃料锅炉以其独有的优势在现役工业锅炉中占有很大比重。

为进一步发挥这两种非传统燃料锅炉的优势,项目组围绕建立能耗大数据统计分析平台的,以工程实测数据为样本基于能耗优化模型改进锅炉结构,针对该类型锅炉系统开展节能减排关键技术与工程应用。主要创新点如下:

1、创新性提出利用快速排序算法、蚁群算法、聚类分析算法进行智能化统计分析,利用百分位数计算能效限定值和目标值,建立基于 B/S 与 C/S 架构的集数据采集、汇总、统计、分析计算及预报预警于一体的信息化高耗能特种设备能耗统计分析平台。

2、建立工业锅炉能耗评价与优化设计平台,基于实时测试数据并结合测量不确定度因素,从锅炉结构和运行控制角度,创新性提出以水煤浆为燃料的外热式回转活性炭活化炉及具有自适应三分控制功能的水煤浆锅炉供汽工程系统,解决了现有水煤浆锅炉中复杂的多品质、高波动用汽要求的难题。

3、开发设计水煤浆锅炉的粉尘处理装置及烟气除尘装置,来有效控制粉尘溢出与多层过滤烟气粉尘。设计水煤浆锅炉烟气脱硫脱硝装置,通过与碱水直接接触来达到持续脱硫的目的,通过截取部分低氧浓度的烟气进入炉膛来减少氮氧化物的生成,来达到脱硝的目的。

4、创新性提出基于红外热像的工业锅炉表面散热损失测定方法,实现了对锅炉散热损失测量的高效性、准确性和真实性;提出一种集多点取样分析与测温的烟枪系统,解决了大规模烟道单点取样分析不具代表性,排烟损失和气体未完全热损失测试不准的难题,尤其解决了生物质锅炉烟尘少难以收集的问题。

研究成果包括申请专利 29 项,其中发明专利 3 项,已授权发明专利 1 项,实用新型专利 26 项;获得软件著作权 5 项;发表论文 20 篇(被他人引用 42 次),其中《燃生物质成型燃料工业锅炉能效分析》论文荣获 2016 年“全国特种设备安全与节能学术会议”优秀论文三等奖;发布地方标准 3 项。

项目经同行专家鉴定,研究成果具有先进性、创新性、实用性和前瞻性,平台建立具有领先型,统计分析算法具有创新性,优化设计模型具有实用性,综合技术水平达到了国内领先水平。对提升行业技术能力,业务竞争力,促进行业科技进步,发挥了重要作用。近五年,项目推广应用累计新增销售额 15219 万元,新增利润 8839 万元,增收节支 2141 万元,取得了显著的经济效益。能效指标的控制大大提高了传统化石燃料的利用水平,缓解了对传统燃料的消耗,减少了污染物的排放,降低了城市雾霾的产生,保护了环境,社会效益显著。

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	微波消解-电感耦合等离子体发射光谱法同时测定工业循环冷却水和锅炉用水中钙、镁、铁、铜的研究
主要完成人	于冀芳, 郭文洁, 宿素玲, 王长才, 梁冬磊, 李宁宁, 李耀国, 乌云, 李波
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
<b>申报项目简介 (1000 字以内)</b>	
<p>锅炉的传热介质通常为水, 锅炉用水的水质情况对于其安全、节能运行有着至关重要的作用, 若水质不达标, 不仅会结垢, 影响受热面传热, 造成燃料的浪费, 而且会使金属发生沉积物下腐蚀, 引起水冷壁过热, 导致鼓包或者爆管, 严重者甚至引起停产、锅炉报废, 严重危害了热力设备的安全、经济运行。因此, 加强对锅炉用水的管理显得尤为重要, 其中对锅炉用水的水汽质量检验检测是加强水质管理的重要方面。为防止水垢和腐蚀的形成, 必须检测锅炉用水中钙、镁、铁、铜的含量, 根据测试结果提出改善水质的办法。</p> <p>目前, 实验室大多采用分光光度法、络合滴定法和原子吸收法对锅炉水中的钙、镁、铁、铜进行检测, 但这些方法存在固有的缺点: 铁含量的测定方法为 DL/T502.25-2006《火力发电厂水汽分析方法第二十五部分全铁的测定(磺基水杨酸分光光度法)》, 铜含量的测定方法为 DL/T502.14《火力发电厂水汽分析方法第十四部分: 铜的测定(双环己酮草酰二脲分光光度法)》, 都用分光光度法, 缺点是周期长, 操作繁琐、检出限高、范围窄, 精度低, 因需要使用大量的有机溶剂(磺基水杨酸、双环己酮草酰二脲、柠檬酸氢二铵)而造成一定的环境污染, 不能实现多元素的同时测定; 硬度的测定方法为 GB/T6906《锅炉用水和冷却水分析方法硬度的测定》, 采用了传统的滴定法。络合滴定法受人为主观因素和环境因素干扰大, 方法不确定度高, 检出限低。所以一种高效、高精度、高灵敏度、稳定性好、环境友好型、能够同时分析多种元素的检测方法的出现迫在眉睫。</p> <p>本研究采用电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-AES), 结合微波消解前处理方法, 通过优化微波消解的消解温度和保持时间, 以及仪器的工作条件如射频功率、雾化器流量、辅助气流量、观察高度等参数, 根据不同水样的水质特点, 明确了锅炉给水、锅炉水、锅炉回水三种样品的不同的预处理方法, 有针对性的进行样品的预处理过程, 从而建立了一套完整的高效快速、便捷灵敏的检测方法, 以实现工业循环冷却水和锅炉用水中钙、镁、铁、铜的同时测定。对所建立的方法进行标准曲线与方法检出限、方法精密度、加标回收率的分析特征量的研究, 并运用此方法对实际水样进行检测以验证方法的实用性。将该方法与传统的国标 GB/T5750 原子吸收法做比较, 检测结果无显著性差异。河北师范大学分析测试中心成功运用该方法测定了锅炉用水中钙、镁、铁、铜。由于该方法的快速性、准确性以及环境友好型, 将此方法的原理作为理论基础, 进一步推广到工业废水的重金属检测中, 开拓至环保领域发挥其重要作用, 以期为社会创造出更大的经济效益和社会效益。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	选择性非催化还原脱硝对垃圾焚烧发电锅炉效率的影响和应用研究
主要完成人	李茂东、杨波、倪进飞、翟伟、马括、陈志刚、薛峰、王小聪、张振顶、毛力、林金梅、张辉、叶向荣、李仕平、伍振凌
主要完成单位	广州特种承压设备检测研究院
申报单位	广州特种承压设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>垃圾焚烧发电锅炉属于高耗能特种设备之一，它的质量安全与节能减排关系到人民生命财产安全和经济社会安全，对于促进社会节约发展、安全发展和清洁发展具有重要意义。2012年4月，国务院发布的《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》提出垃圾按照“减量化、资源化、无害化”的原则，因地制宜地选择先进适用的技术，有条件的地区应优先采用焚烧等资源化处理技术。综合考虑垃圾无害化处置的经济成本与环境成本，垃圾焚烧发电技术逐渐成为我国城市生活垃圾处理方式的首选。</p> <p>到2010年，我国的氮氧化物排放总量达到2194万吨，其中电力行业排放量约占一半。由于垃圾在焚烧过程中会产生烟尘、氮氧化物、二氧化硫、二噁英等气体以及汞、铅、镉、铊等重金属，对环境造成严重的污染，尤其是氮氧化物造成的大气污染。但是，目前国内已运行的生活垃圾焚烧厂很少设置专门的脱氮氧化物装置，因此必须设置专门的脱氮设施，选择性非催化还原法（SNCR）是垃圾焚烧炉脱硝普遍采用的方法。</p> <p>本项目采用理论分析、数值仿真、化学动力学模拟、热力计算相结合的方法进行研究，通过数值和化学动力学模拟城市生活垃圾炉排焚烧炉的燃烧和NO<sub>x</sub>的生成，并通过改变工况分析焚烧炉的运行和脱硝最佳工况，然后与热力计算相结合；分析脱硝对垃圾炉排焚烧锅炉的能效影响，分析脱硝与能效的影响机理，实现SNCR脱硝系统的优化设计和运行，提出城市生活垃圾高效低污染燃烧优化技术方案和措施。</p> <p>项目提出的垃圾焚烧发电锅炉燃烧与脱硝优化技术，提高效率0.5%~2.0%左右。另一方面，通过脱硝优化技术，降低锅炉NO<sub>x</sub>排放，能将近减少1/3的NO<sub>x</sub>污染排放，达到国家标准GB18485-2014中规定的排放限值。因此，将燃烧与脱硝优化技术应用到垃圾焚烧发电厂时，在保证脱硝效率的同时，每年可提高燃烧效率0.5%~2.0%左右，作为最直接的效果之一，每年可增加发电量约250万kW·h，有利于提高垃圾锅炉焚烧效率与环保发电。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	有机热载体炉及管道安全检测关键技术及应用。
主要完成人	彭小兰、罗更生、王华明、刘欣、吴丹红、殷先华
主要完成单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>有机热载体炉和油气管道是为工业生产和人民生活提供能源的重要特种设备。目前，在有机热载体炉安全检测方面，存在介质运动粘度检测效率低、污染大以及积碳检不出、无法检等问题；在埋地油气管道安全检测方面，存在管体缺陷检出难、检出效率低等难题，尤其是弯头部位。为提高保障两类设备安全运行的水平，攻克上述难题已成为急需开展的课题。</p> <p>在国家质检科技计划“有机热载体运动粘度检测装置及其检测方法研究”（编号 2015QK145）、“弯曲压力管道超声导波检测关键技术研究”（编号 2012QK162）等支持下，项目组历经 5 年，创造性地提出了一套有机热载体炉和油气管道安全检测的关键技术和方法，并实现了广泛应用。主要创新性成果包括：</p> <p>（1）对比了国内现有的四种有机热载体运动粘度检测方法，研制一套有机热载体介质（变质介质，也即重油）运动黏度的检测方法、装置和地方标准。</p> <p>（2）针对积炭问题开发了一种基于水平剪切波（SH 波）的有机热载体炉盘管积炭超声导波在线检测系统，应用超声导波的群速度与积炭层厚度变化的单调性规律来检测盘管积炭层的厚度。</p> <p>（3）攻克了采用低频超声导波技术检测埋地油气钢管直管和弯头部位体积型缺陷的技术难题，实现了对埋地油气钢管直管和弯头部位体积型缺陷的快速检测。</p> <p>项目获授权专利 4 项（其中发明专利 2 项）、软件著作权 1 项，发布地方标准 2 项，出版学术专著 2 部（15.9 万字），发表学术论文 12 篇（其中 SCI1 篇、EI5 篇），获得湖南省质量技术监督局科技兴检奖一等奖 1 项、二等奖 3 项。项目成果已成功推广应用到有机热载体炉介质粘度检测、油气管道无损检测等国内行业龙头企业内，4 年内新增销售额 2755.6 万元、新增利润 1238.5 万元、新增税收 787 万元，提高了有机热载体的检测效率，减少了有机热载体检测时的环境污染和成本；实现了对有机热载体炉积炭层和埋地油气管道缺陷的快速检测，发现了埋地油气管道大面积腐蚀、金属损伤等缺陷，保障了两类特种设备的安全运行。项目实现了良好的社会经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	百万千瓦机组高压加热器轻量化设计及安全评价方法研究
主要完成人	杜彦楠, 薛小龙, 汤晓英, 杨志刚, 耿雪峰, 左延田, 杨洁, 司俊, 王继峰, 陆毓颖, 马石磊, 沈俊, 罗声彩, 朱炜平, 朱旭晨
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院、上海电气电站设备有限公司上海电站辅机厂
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院

### 申报项目简介(1000字以内)

随着能源、环境等问题的日益严峻,现代工业领域中装备逐渐呈出高参数、轻量化、长寿命的发展趋势,以符合节能降耗效环保原则。高压加热器(以下简称“高加”)管板锻件厚度已达极限,已超出我国现有锻件制造标准范畴,成为制约我国百万千万级发电机组发展的瓶颈,如何保证安全性前提下实现大型装备轻量化成为热点问题。同时,轻量化装备应力分布情况及安全余量与传统装备相比存在差异,如何保障轻量化装备的安全运行成为另一个关注的重点。

项目研究内容涉及材料、力学等多种元素的科学问题,需要综合运用理论推导、试验验证和有限元模拟等手段,研究以百万千瓦机组关键装备高加管板为对象,围绕百万千瓦机组高加轻量化及安全评价关键技术和基础性难题展开研究,项目技术内容围绕理论、验证及应用三个部分展开,重点解决高加轻量化设计、安全评定以及应用三个关键问题,形成高加轻量化设计及安全评定方法。

项目理论与实践互为融合,既体现了国家重大装备发展的需求,适应了高端装备轻量化发展趋势,为我国重大装备突破创造有利条件,具有基础性、前瞻性和技术先进性。本项目创新之处在于:创新了弹塑性分析过程,在理论研究和工程实际的基础上提出了高压加热器管程结构弹塑性分析设计方法;创新了弹塑性分析设计验证方法,采用相似性原理,克服传统直接电测法弊端,保障分析设计方法安全性和适用性,为大高参数装置的试验验证提供新的解决思路;首次将弹塑性分析设计方法应用到高加管板分析设计,实现10%厚度的优化,探明疲劳是制约管板轻量化主要损伤模式,管板与封头连接部位为后续优化的重点。

项目授权专利7项,其中发明专利2项,申请发明专利3项,发表论文20篇,其中EI收录12篇。项目经综合鉴定,属于国内首创,国内领先,达到国际先进水平。项目具有巨大的经济效益和显著的社会效益。高加轻量化设计及安全评定方法已开始实际应用,并已形成企业标准1项,实现高加管板10%减薄,直接降钢材使用量及能源的消耗,环保效益显著;相关产品已投入百万千瓦机组发电机组,尚无问题报告,近三年累计新增产值16021万元,新增利税2192万元,经济效益显著;首次将弹塑性分析设计理念应用于百万千瓦级发电机组关键设备,有助于进一步完善弹塑性分析设计理论,促进先进设计方法的应用及推广,并通过开展本项目,提升了单位设计、制造及检验人员技术水平,为行业培养了人才队伍,社会效益显著。

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	不能进入内部的压力容器的检验方法研究
主要完成人	杨育伟、朱稳、黎明
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>压力容器定期检验中，由于结构等原因，不能进入容器内部的设备的情况比较常见，这就对容器内部缺陷检测带来困难，本科研项目研究工作紧密围绕不能进入内部的压力容器的检测方法研究，主要研究了不能进入内部的压力容器内部腐蚀的检测和容器内部焊缝表面开口缺陷的检测，通过计算分析和试验验证表明：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 创新采用导波检测检测容器内壁腐蚀情况进行初步的腐蚀情况检测，提高了检测效率，使用常规测厚仪，采用连续测厚法对腐蚀部位进行进一步的壁厚检测，可以快速得到腐蚀区域的范围和程度；解决了不能进入内部的压力容器内部腐蚀情况的检测；</li><li>2. 使用超声检测，创新采用 <math>K_{1S}</math> 发/<math>K_{2L}</math> 收串列布置的反射横波筑底衍射纵波检测的检测方法，可将焊缝底面反射信号和焊缝底面开口缺陷上端点衍射信号的回波位置有效分开、清晰识别，有效检测焊缝下表面开口缺陷，解决了不能进入内部的压力容器内部焊缝表面开口缺陷检测。</li></ol> <p>通过上述的检验方法的研究表明是有效可行的，制定了相应的检测工艺文件（如《不能进入内部的压力容器检验细则》、《超声波导波检测方法及有关参数设置规定》、《超声波连续测厚检测方法及有关参数设置规定》等），并将该检验方法在我院检验工作中进行了推广，在实际应用中，该检测方法效率高，操作简单，灵敏度高。</p> <p>通过上述的检验方法的研究，填补了关于不能进入内部的压力容器定期检验方法的空白，解决检验行业关心的问题，为特种设备安全作好技术支撑，并取得良好的社会效益和经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

**中国特种设备检验协会科学技术奖  
项目公示表**

项目名称	不锈钢管壳式换热器事故规律分析与失效周期预测
主要完成人	赵星波、蒲建忠、陈仙凤、陆水龙、欧阳星锋、王军、马吉、郑小腾、姒柏昌
主要完成单位	绍兴市特种设备检测院
申报单位	绍兴市特种设备检测院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>一、项目主要内容：</p> <p>1、通过对在用不锈钢换热器事故归类统计，分析失效主要集中部位和主要失效形式，建立了不锈钢管壳式换热器失效模型；2、调研在用不锈钢管壳式换热器主要使用材质、使用工况、使用安全性、经济性，开展了该类设备应用发展改进性分析；3、以 Cl<sup>-</sup>、OH<sup>-</sup>等几种常见的典型敏感介质为重点，对不锈钢管壳式换热器进行失效主因分析，研究了设备在介质、应力、温度等综合作用下的失效行为；4、通过研究不锈钢管壳式换热器孔蚀、晶间腐蚀与应力裂纹发展之间的关系，确定失效预防有效时机，提出了预防改进措施；5、通过上述研究，利用故障树分析方法构建不锈钢管壳式换热器寿命分析系统，开展了失效周期预测。</p> <p>二、主要技术经济指标：</p> <p>1、建立在用不锈钢管壳式换热器失效模型及该类设备应用发展分析，为设计、制造、使用、检验、监察工作提供参考；2、失效预防有效时机确定，提出预防改进措施；3、构建基于故障树分析方法的不锈钢管壳式换热器寿命分析系统，预测失效周期；4、针对管壳式换热器在用数量多，但经济性、安全性均有待提高的现状，在技术层面提出建议措施，对在用管壳式换热器提出改进意见。</p> <p>三、促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况：</p> <p>1、本项目基于在用不锈钢管壳式换热器存在的主要缺陷类型与主要失效形式分析，形成了元部件损伤模式识别表及失效原因识别表，建立了不锈钢管壳式换热器故障树分析（FTA）模型，进行了不锈钢管壳式换热器的安全评价，定性分析出系统失效模式、失效薄弱环节，定量分析出影响系统可靠性的主要因素，预判不锈钢管壳式换热器失效概率，对检验和故障维修及预防等具有重要的参考价值。同时从设计、制造、安装、维修改造、使用、检验和监管七个环节提出了预防措施，为其工作提供了实效参考，在全国特种设备领域具有较大的推广空间。</p> <p>2、这一研究成果已在上虞新和成生物化工有限公司、浙江闰土股份有限公司等多家企业中进行了不锈钢换热器的安全评价应用，用户反映良好。在绍兴市 45 家压力容器制造企业中，所涉的设计、制造、安装、维修改造、检验等相关单位中引用，反响不错。在绍兴市市、县（区）级监察机构对这类不锈钢换热器的监管中得到了普遍借鉴，已多次在本单位检验检测工作中进行应用，具有明显的经济效益和社会效益。同时在全省特种设备质量年会及科研工作会议上进行了技术交流，试图通过省局建议总局在技术上采取措施，对管壳式换热器提出改进意见，提高其使用安全性。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	超龄服役承压设备检验、管理与安全性能评价关键技术研究及应用
主要完成人	司俊, 杨宇清, 汤晓英, 惠虎, 陈艺, 童壮根, 薛小龙, 许金沙, 杜彦楠
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院, 华东理工大学
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介(1000字以内)	
<p>超龄服役承压设备由于使用年限超过其设计寿命, 如果仍然按照常规服役的承压设备进行检验、管理, 可能无法有效地查出潜在的安全隐患, 一旦失效破坏, 极易造成设备事故。本项目针对超龄服役承压设备存在的一些共性关键问题, 进行技术攻关, 开展了一系列的研究, 取得的主要成果包括:</p> <p>(1) 辨识出超龄服役承压设备的损伤机理及失效模式, 建立了适用于超龄服役承压设备的安全评价体系;</p> <p>(2) 构建了基于风险的超龄服役承压设备和使用单位的风险评价模型, 制定了分类分级的要求、原则及管理策略;</p> <p>(3) 提出了运用微损试样获取力学性能对超龄服役承压设备进行安全性能评价的方法, 并编制了相关软件。</p> <p>项目研究成果形成团体标准1项(报批稿), 授权发明专利3项, 授权实用新型专利4项, 软件著作权2项, 发表论文10余篇。项目提出的检验管理评价方法已在多家化工企业中得到应用, 为超龄承压设备继续服役提供了科学依据, 满足了行业急需, 为装置的安全运行做出了贡献, 同时, 节约了检维修成本, 减少了停工检维修时间, 给企业带来较大的经济效益, 达到了经济性和安全性的统一。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	储气井关键技术及标准研究
主要完成人	段志祥、石坤、范智勇、陈祖志、李文波、段会永、刘培启、崔高宇、傅伟、陈耀华、韩红伟、陈文杰、王鑫
主要完成单位	中国特种设备检测研究院；重庆市特种设备检测研究院；四川省特种设备检验研究院；大连理工大学
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>储气井作为地下压缩气体储存设备，在全国大量使用。有关的法规标准相对滞后，阻碍了储气井的安全使用和技术进步。</p> <p>本项目主要针对储气井在设计、材料、制造、检验各环节的关键技术开展研究：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 分析水泥环对储气井井筒强度的影响，研究考虑地层因素和水泥环的储气井强度的计算方法，探索固井工艺优化方法和适于储气井的固井质量评价方法。</li><li>2) 对储气井管螺纹应力分析，探索扭矩对螺纹强度的影响。</li><li>3) 对储气井用材的力学性能和疲劳性能进行试验，研究储气井材料性能指标要求；</li><li>4) 对储气井装置模拟试验和现场检验数据分析，研究储气井的主要失效形式，探索了储气井结构优化方案。</li><li>5) 建造储气井试验井，开展储气井综合性能试验。实测储气井井筒在固井状态下的应力数据，对实物储气井进行了疲劳试验，测试储气井的抗疲劳性能。测试储气井的抗拔力。</li></ol> <p>本项目取得了如下主要成果：1) 得出了扭矩对储气井螺纹强度的影响，提出了储气井井管螺纹的疲劳强度计算方法。得出了水泥环对储气井的约束形式和加强效应。2) 得出了典型储气井材料的疲劳曲线，研究了储气井材料适用性，提出了适用于储气井的材料性能指标。3) 对储气井井口结构的提出了优化方法。设计了可拆卸、紧凑型、非金属密封的储气井井口结构。4) 获得了储气井的综合性能的实测数据，验证了储气井应力分布及地层和水泥环的约束作用。提出适于储气井的固井质量评价和定期检验方法。5) 编制了国家标准《无损检测 地下金属构件水泥防护层胶结声波检测及结果评价》、行业标准《储气井定期检验》，和团体标准《储气井》。</p> <p><b>应用效果：</b></p> <p>研究成果已得到全社会共享，取得了良好的社会效益。</p> <p>解决了储气井从设计、材料、到制造、检验各环节的关键技术问题，保证储气井的安全使用，避免储气井在制造中出现天然产品缺陷，提高储气井产品质量。</p> <p>研究成果形成相关标准。按照标准制造检测的储气井，其安全得到保障。避免或减少储气井安全事故发生，消除储气井安全隐患，保证储气井安全使用。进而提高汽车加气站安全水平，对清洁能源汽车以及天然气行业的健康发展有着深远的意义。在天然气满足供应的情况下，储气井的安全有助于保障加气站的安全运营，维护社会稳定，促进清洁能源发展，提升社会环境质量，其社会效益十分显著。</p> <p>研究成果应用于储气井设计、制造、固井检测、定期检验等方面，保障的加气站储气井的安全使用，创造了数亿元的经济效益。研究成果为地下压力容器的进一步探索研究和发</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	储气井检测综合试验平台的研发与应用
主要完成人	夏智，史红兵，程江辉，罗龙清，王恩和，谢赛南，何美清，王仁涛，贾定文
主要完成单位	安徽省特种设备检测院
申报单位	安徽省特种设备检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>针对以往对地下储气井井筒小面积腐蚀和线性缺陷不能进行可靠检测的技术难题，“储气井检测综合试验平台的研发与应用”项目通过人工模拟缺陷的方式，采用常规超声与相控阵超声两种检测方法，研发出了一种储气井检测综合试验平台，取得了系列重大技术成果：① 根据在用储气井的失效模式，通过在储气井套管上开设系列人工缺陷（阶梯环、平底孔、纵向矩形槽、横向矩形槽、圆环槽）的方式制作了储气井标定缺陷样管；② 研发了储气井检测综合试验平台；③ 在国内首次采用弧形相控阵超声波探头组的检测方法，开发出了地下储气井井筒在线壁厚检测系统；④ 采用矩阵式超声波探头组的检测方法，开发出了地下储气井井筒纵向与横向线性缺陷在线检测系统。</p> <p>对压力容器的线性缺陷进行检测是国家相关标准规范对定期检验工作的要求，也是保障储气井安全运行的重要条件。由于技术的局限性，目前国内尚无检测机构对地下储气井井筒开展线性缺陷检测。安徽省特种设备检测院采用该项目取得的技术成果，已对中国石化销售股份有限公司等国内多家储气井使用单位的在用储气井开展了井筒小面积腐蚀、裂纹及埋藏缺陷的检测，发现并及时排除了多起安全隐患，获得了企业的一致好评。相比较于传统的检测方法，该项目成果应用于在用储气井检测，可大大提高检测精度，使检测结果更准确。2018年10月，湖南省特种设备检验检测研究院利用该项目研究成果对其储气井检测设备进行了自校准和调试，使其检测设备精度得到提高，给予该项目研究成果较高的评价。</p> <p>该项目目前已获得了7项实用新型专利授权，另外，申请并受理了2项发明专利；发表学术论文6篇；制定安徽省地方标准2项。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	带缺陷超高压水晶釜安全性研究及评价
主要完成人	邱兆蓉、陈文杰、张生、邓兵、伍开全、杨茂森、彭军、罗建
主要完成单位	四川省特种设备检验研究院
申报单位	四川省特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目针对超高压水晶釜长期使用后材质发生劣化、筒体轴向埋藏缺陷和内表面缺陷超标等可能导致其失效的问题，开展了带缺陷超高压水晶釜安全性和研究的评价，主要内容如下：</p> <p>1. 超高压水晶釜釜体内部及内表面轴向缺陷无损检测分析</p> <p>针对超声波检测（UT）发现的反射体（超标缺陷），采用衍射时差法超声波检测（TOFD）技术和超声波相控阵检测（PAUT）技术进行检测，并结合耐压试验进行水晶釜声发射检测（AE），判别缺陷性质和缺陷扩展情况：（1）研制了超高压水晶釜 TOFD 检测专用仪器、扫查装置，制定了 TOFD 检测工艺，验证了其适用性和有效性，开展了实际检测并进行分析研究；（2）对 PAUT 检测仪进行适用于超高压水晶釜检测的升级，制定了 PAUT 检测工艺，验证了其适用性和有效性，开展了实际检测并进行分析研究；（3）选用适合的 AE 检测仪器和传感器，制定了 AE 检测工艺，验证了其适用性和有效性，开展了实际检测并进行分析研究；（4）提高超声波检测（UT）方法精准检测水晶釜缺陷的能力，满足检测结果具有可比性、可判别缺陷扩展情况的要求，或与 TOFD、PAUT、AE 等方法协同判别。</p> <p>2. 超高压水晶釜釜体材料硬度检测及金相检测分析</p> <p>在前期相关研究的基础上，研究了检验规程中相关釜体材料劣化程度判别依据的合理性和可操作性，提出了更加合理和便于实施的判定方法和准则：（1）开展了釜体硬度检测研究与金相检测相协同，用于判断材料劣化程度，并对检验规程中硬度检测判别标准的合理性提出了改进意见和建议；（2）开展了釜体金相检测研究。在研究前期大量检测工作和金相照片的基础上，识别出水晶釜釜体材料变化各阶段的典型金相组织照片，形成了标准水晶釜釜体金相图谱，提出了图谱分级评判的依据和按标准图谱评定级别的准则。</p> <p>3. 综合运用上述研究成果，在修订相关地方标准的项目中提出了具体的修订意见。</p> <p>技术经济指标及推广应用情况：</p> <p>1) 研制了水晶釜 TOFD 检测专用仪器、扫查装置。2) 形成了标准的水晶釜金相图谱。3) 通过综合运用衍射时差法超声波检测、超声相控阵检测和声发射检测等多种无损检测技术，解决了对筒体轴向埋藏缺陷和内表面缺陷的精确检测、缺陷类型判别和扩展评价等技术难题，为超高压水晶釜定期检验与缺陷评定提供了判据，并形成了《超高压水晶釜定期检验规程》的四川省地方标准修订稿。</p> <p>该研究成果在保证设备安全的情况下，防止了水晶釜的过早判废，节约了社会资源。研制的弧形 TOFD 专用扫查装置，已形成产品销售，推动了技术进步。四川省特种设备检验研究院依托该项目研究成果，成功申报《超高压水晶釜定期检验规程》（DB51/T1071-2010）制修订项目。使得四川省内超高压水晶釜的定期检验工作更有指导性和方向性，检验检测机构可以更好地促进企业安全生产运行、保障人民生命财产安全，为服务社会经济发展和稳定保驾护航。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	高参数管壳式热交换器检验监测及安全评价关键技术
主要完成人	朱国栋, 李军, 谢国山, 钱才富, 孟晓磊, 谢铁军, 邹建东, 邵珊珊, 宋利滨, 康晓鹏, 侍吉清, 韩志远, 康昊源, 何萌
主要完成单位	中国特种设备检测研究院, 北京化工大学, 上海蓝滨石化设备有限责任公司, 中国石油集团渤海石油装备制造有限公司辽河热采机械制造分公司
申报单位	中国特种设备检测研究院

### 申报项目简介(1000字以内)

热交换器广泛应用于化工、石油、电力等行业,我国产业规模已达1500亿元/年以上,年增长率11%以上。由于热交换器运行环境苛刻、结构复杂,在轻量化设计、在役检验和安全评价等方面缺乏特殊结构基础理论支撑,成为大型装备国产化和安全评价的难点。

本项目针对高温、高压、大型复杂结构管壳式热交换器,提出了先进设计准则和计算方法、在役检验和评价技术,解决了高参数管壳式热交换器设计本质安全和使用安全技术难题。

#### 主要技术内容和水平

(1) **实现基础理论难点突破,解决轻量化设计本质安全问题。**国际首次提出基于管束整体失稳的设计准则,解决了基于欧拉单杆失稳准则保守性带来的设计难题。突破了管壳式换热器对称力学模型限制,建立非对称力学模型,解决了传统对称力学模型的局限,扩大了适用范围。上述技术达到国际领先水平。

(2) **建立结构危险区域快速定位方法,有效确定检验和监测中薄弱部位。**提出了管板危险区域、管束危险区域、大开孔接管高应力区域有效识别方法,快速定位关键承压元件危险损伤区域,给出监测薄弱部位和检验重点。

(3) **建立多场耦合作用下失效准则,提出安全评价方法。**建立流-固耦合作用下分程隔板刚度失效预判方法、热-固耦合作用下热交换器失效评价方法、内压和膨胀节刚度效应耦合作用下热交换器安全评价技术,解决了多场耦合作用下安全评价的难题。

(4) **完善复杂结构合于使用评价方法,解决原评价方法的局限性。**针对管壳式热交换器特殊结构在腐蚀减薄发生前后强度计算结果存在反转的问题,提出更科学的减薄损伤合于使用评价方法,完善了在役承压设备合于使用评价技术体系。

(5) **自主研发多通道封闭空间检测试验装置。**自主开发包含200多通道的换热器管束整体失稳试验系统,实现了热交换器主要受压元件临界失效压力的同步验证,解决多通道并行测试整体失稳难题,填补了该技术空白。

本项目综合解决了高参数管壳式热交换器轻量化设计本质安全、在役检验策略优化、安全评价的技术难题,整体达到国际先进水平。

#### 推广情况及经济效益

本项目成果有效促进了大型装备国产化,推动了高参数管壳式热交换器的在役检验和安全评价技术进步,并被GB/T 150.3《压力容器 设计部分》,GB/T 151《热交换器》等核心标准采纳。成果已在设计、检验和使用环节得到有效应用,提高了高参数管壳式热交换器本质安全和长周期安全运行技术保障。项目成果直接减少材料消耗15%~46%,三年累计经济效益已超过17.275亿元。

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	锆-钛-钢复合板重大装备制造热处理工艺关键技术研究
主要完成人	业成 张伯君 周昌玉 崔强 刘鸿彦 梁斌 张玉政 於孝春 张忠政
主要完成单位	南京市锅炉压力容器检验研究院 南京工业大学 南京宝色股份公司 南京金创有色金属科技发展有限公司
申报单位	南京市锅炉压力容器检验研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

**主要内容：**（1）选取锆/钛/钢三层复合板较为薄弱的钛/钢界面为研究对象，探索不同热处理工艺条件下锆复合板力学性能的变化规律。热处理工艺的影响因素考虑保温温度、保温时间和升降温速率，力学性能指标包括法相的粘结性能和切向的剪切性能；（2）研究锆复合板表面覆层经过不同热处理工艺后，耐电化学腐蚀性能的变化规律，重点对比热处理后前锆覆层耐腐蚀性能的差异。选用的电化学介质溶液分为 HAc 和 HCl 两种，前者考虑均匀腐蚀，后者考虑点腐蚀；（3）研究了不同热处理工艺对锆复合板各层微观组织的影响，探索粘结试验 I 型裂纹和剪切试验 III 型裂纹萌生和扩展的机理，同时开展了对称及非对称应力控制下锆-钛-钢复合板低周疲劳试验，获得含裂纹缺陷的疲劳损伤容限，制定工程可接受准则。（4）在上述试验和模拟的基础上，拟定合理的锆/钛/钢三层复合板热处理工艺，为今后我国提升锆制重大装备的制造水平提供技术支持。

**科技成果（论文专利等）：**已发表论文 12 篇，收录 1 篇，其中 SCI 检索论文 7 篇，EI 论文检索 1 篇。授权发明专利 1 项，实用新型专利 1 项。

**技术和经济指标：**Zr702/TA2/Q345R 三层复合板的热处理工艺建议取保温温度 500℃、保温时间 1h、升降温速率 120℃/h。经过该热处理工艺，锆复合板的界面的残余应力水平显著降低，钛钢界面剪切强度高于 140MPa；在 1mol/L 的 Cl<sup>-</sup>溶液中锆复合板覆层的点腐蚀电位不低于 +0.31V(SCE)，与未经过热处理的纯锆材料相比耐腐蚀性能下降不明显。

**促进行业科技进步作用：**（1）本项目拟定的 Zr702/TA2/Q345R 三层复合板的热处理工艺，成功在南京宝色股份有限公司、南京德邦金属装备工程有限公司等多家大型有色金属装备生产企业成功运用，为我国锆制有色金属装备制造提供了强有力技术支撑。（2）项目完整的从力学性能、耐腐蚀性能、微观组织 3 个方面，总结了不同热处理工艺对锆复合板综合性能的影响，该项工作是对我国有色金属重大装备关键性基础数据的补充和完善。（3）项目运用国际先进的 Cohesive 内聚力理论，模拟了锆复合板界面 I 型裂纹、III 型裂纹以及 I 和 III 组合型裂纹萌生、扩展直至断裂的整个过程，深入探讨了锆复合板界面的断裂机理，开展对称及非对称应力控制下锆-钛-钢复合板低周疲劳试验，最终得到了锆复合板含裂纹缺陷的疲劳损伤容限，为锆制压力容器服役过程中的合于使用评价提供了合理的方法，对我国有色金属重大装备制造业的振兴起到了积极的推动作用。

**特点及应用推广情况：**热处理工艺对锆-钛-碳钢三层复合板力学性能及耐腐蚀性能的影响研究成果，经过专家论证，在南京宝色股份公司成功运用，在 2016 年至 2019 年新增产值 4000 万元，并在后续制造过程中使用。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	厚壁容器焊接接头单面包带焊后热处理非稳态导热研究
主要完成人	杨旭、宁涛、毕成、李德标、陈墨
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目研究通过数值模拟的方法建立了厚壁容器焊接接头单面包带焊后热处理过程的非稳态导热数学模型，并进行了相应的单面包带焊后热处理实验来验证这一模型的准确性。之后，通过研究不同环境参数、结构参数、焊后热处理工艺参数等情况下厚壁容器焊接接头区域沿壁厚方向与轴向、周向的温度梯度和壁面温差，得到单面包带热处理工艺时的厚壁容器焊接接头的传热特性。最后以等效热阻原理得到根据厚壁容器外壁温度分布估算内壁温度的方法，并总结归纳出最优功耗情况下满足厚壁容器焊接接头区域焊后热处理的最佳方法。</p> <p>本项目通过对单面包带热处理工艺下厚壁金属焊接接头区域传热特性的研究，为单面包带焊后热处理工艺下的力学研究与物理化学研究奠定基础、积累技术资料数据，从而对压力容器生产过程中的局部焊后热处理工艺提供理论指导和技术支持。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	化肥厂反应类压力容器检验技术研究
主要完成人	刘红星、卢俊文、刘颖、王彬、杨洪涛
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院唐山分院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>随着科学技术的发展，压力容器普遍应用于核能、石油炼制、化学工业等领域，并正在向多功能化、专业化以及大型化的方向发展。伴随着人民生活水平的日益提高，压力容器的使用量也随之越来越大。作为一种与人们在工业生产中生活紧密相关的压力设备的压力容器，化肥行业的生产也离不开压力容器，为了保证其安全可靠、高效地运行，需要对压力容器进行定期检验。为了保证检验的准确性，对化肥厂反应类压力容器重点检验部位进行探究是非常有必要的，为以后的检验提出合理的建议，制定有针对性的检验方案，同时也能给用户日常的维护保养工作提供依据。</p> <p>本课题对化肥厂反应类压力容器检验技术进行研究，通过对化肥厂压力容器进行普查，普查压力容器的品种，受检设备的状况，通过对比分析变换工段、碳化工段、氨合成工段、尿素化工段、甲醇合成工段等各个工段中反应类压力容器的介质的特性，主要发生的化学反应，化学反应过程中主要作用的部位，确定容易产生缺陷的部位及其主要的损伤模式（比如腐蚀减薄、环境开裂、材质劣化、机械损伤），找出反应类压力容器重点检测部位，结合现场检验，运用现有检测技术，针对相应的反应类压力容器，制定出有针对性的检验方案，为以后的检验提出合理的建议，提高缺陷的检出率，从而降低设备的风险。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于智能网联的化工园区石化装备安全保障应急技术研究
主要完成人	业成 张伯君 刘学军 章彬斌 尹志军 文耀华 姜君 程旺 于永亮 李斌 武晓光 周丹
主要完成单位	南京市锅炉压力容器检验研究院 南京工业大学 南京更佳电子科技有限公司 南京诚志清洁能源股份有限公司
申报单位	南京市锅炉压力容器检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>主要内容：</b>（1）开展化工集中区应急管理策略方案研究，形成了一套切实可行的化工园发生事故后应急救援的方法；（2）基于无人机和智能探测技术，开发了一套用于石化装置危险气体泄漏侦测和应急救援的装备，实现对8种危险气体的实时探测，对事故现场环境、危险气体泄漏程度进行陆空立体侦查，提高应急响应和救援效率；（3）针对典型涉危化品承压特种设备，开发了一套能够长周期运行的，集6种传感器为一体的现场健康监测数据采集装置，开发专用的故障诊断系统平台。（4）建立了石化装置及油气管线三维可视化软件平台，引入完整性管理理念，完成企业级及区域级石化装备数据库，并采用大数据理念对数据进行分析挖掘和管理，为管理决策提供依据。</p> <p><b>科技成果（论文专利等）：</b>出版专著1本；发表论文18篇；授权专利7项，其中发明专利1项，实用新型专利6项；授权软件著作权7项。</p> <p><b>技术和经济指标：</b>（1）“基于无人机的石化装置危险气体泄漏侦测和应急救援的装备”可实现（可燃气体、CO、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、N<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>）八种气体的实时探测；装备采用模块化设计，更换探头即插即用；（2）“承压设备现场健康监测数据采集装置”能采集设备声发射、应力应变、厚度、温度、振动和倾角等六类参数，整套系统能在300℃温度下连续正常工作；声发射模块可同时使用通道数不低于16通道，每通道采样速率不低于10M/s，采样精度不低于16bit，可实现最大600MB/s连续波形数据、120万组/s连续特征参数数据传输；高温测厚模块在工作温度范围内测量误差小于0.5mm；振动监测模块测量精度≤1mm/s；倾角监测模块测量精度≤0.005°。</p> <p><b>促进行业科技进步作用：</b>（1）出版的《特种设备应急处置技术指南》是特种设备行业内应急管理第一部专著，给企事业单位的特种设备安全保障和应急救援提供了良好的范本。（2）开发了基于无人机平台的危险气体泄漏侦测和应急救援装备，能够实时采集8种危险气体的浓度并报警。既可以检测某些危险气体易积聚但是人员难以抵达的盲区，也可以使人员尽可能远离泄漏区域，提升石化行业的本质安全度。（3）开发的涉危化品承压特种设备健康监测装置立足于新一代物联网、大数据和人工智能技术，摆脱了传统特种设备安全监管过程中定人定周期检验的局限性，做到特种设备全生命周期的安全状态监测。</p> <p><b>应用推广情况：</b>（1）专著《特种设备应急处置技术指南》已发行6197册，有效提升了特种设备行业应急处置能力。（2）开发的承压设备健康监测装置已在南京宝色股份公司经过专家论证，在南京诚志清洁能源有限公司和南京炼油厂有限责任公司成功运用。（3）石化装置的完整性管理软件已经在扬子石化-巴斯夫有限责任公司等80多家企业得到推广应用，提升了企业的管理水平。（4）开发的基于无人机的应急救援装备已在多家企业试用，为化工园区的安全生产提供了有力技术保障。（5）帮助南京市政府在化学工业园区建立的“江苏省特种设备安全管理标准化示范区”，对华东片区乃至全国起到引领作用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	炼化装置法兰密封结构安全评价与保障技术研究
主要完成人	庄法坤、韩志远、徐国良、李翔、梁琳、徐君琦、陈昇、曹遵炜、李志峰
主要完成单位	中国特种设备检测研究院、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司、凯特克集团有限公司
申报单位	中国特种设备检测研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

#### 项目背景与研究内容概述：

石油化工装置发生泄漏问题不仅影响装置生产，还会造成人员伤亡、经济损失和环境污染。法兰密封结构作为石化装置中的关键部件之一，数量众多，也是最易泄漏部位，据统计，法兰密封引起的泄漏数量占企业所有泄漏总数的40%。因此，研究法兰密封结构安全评价与保障技术，对于石化装备长周期安全运行意义重大。

本项目针对炼化装置法兰密封结构泄漏本质问题，研究了法兰密封结构损伤模式识别技术、法兰连接结构风险评价方法、规定泄漏率可靠运行时间预测方法和基于风险的法兰密封结构泄漏控制技术，提出了综合密封元件匹配性、损伤模式和预紧力计算等多因素的密封泄漏控制策略制定方法，构建了系统的法兰密封结构安全评价与保障技术。本项目研究成果包括：发明专利4项，实用新型2项，软件著作权5项；企业标准1项；论文18篇（其中SCI/EI 8篇）；自主研发法兰密封结构综合性能测试及优化试验装置2套。

#### 项目特点：

本项目在法兰密封结构安全评价和保障方面突破了多项技术难题。首次提出了法兰密封结构风险评价方法，该方法综合考虑了设计、运行和安装因素对泄漏失效后果的影响，攻克了炼化装置法兰密封结构重要度无标准化分级的难题；提出了法兰密封结构泄漏控制策略制定方法，兼顾腐蚀、力-变形复合因素对泄漏的影响，提高了法兰结构的密封等级，完善了传统单一依靠提高紧固力矩值来减小泄漏率的方法；自主研发了法兰密封结构综合性能测试及优化实验装置，可依据实际工况快速评估长期服役法兰密封结构综合性能，填补了型式试验无法满足法兰密封结构特征化测试的空白。

#### 应用推广情况：

本项目的创新性研究成果，推动了定力矩紧固技术、法兰密封结构风险分级方法和基于风险的法兰密封结构检维修策略在石化企业的应用。应用结果表明，法兰密封结构安全评价与保障技术不仅满足设备密封安全性能要求，还使得炼化装置挥发性有机物泄漏率降低49%、设备挥发性有机物（VOCs）泄漏浓度控制在200ppm以内。

项目成果已在中石油、中石化、中海油公司进行了工程应用，有效指导了企业法兰密封结构的定力矩施工和维修工作。本项目成果已被中石化引入炼化装置密封完整性管理工作中，给中石油独山子石化分公司、中海油富岛股份有限公司、凯特克集团有限公司、山东京博石油化工有限公司等企业带来直接经济效益4.12亿元。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	塑料衬里压力容器的在役检验研究
主要完成人	刘重阳, 王胜辉, 毛卫岗, 罗晓明, 杭玉宏, 汤陈怀, 陈艺, 王国圈, 林金峰
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院, 天华化工机械及自动化研究设计院有限公司
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院

### 申报项目简介(1000字以内)

塑料衬里压力容器具有优异的耐腐蚀性及防粘结性能,在强腐蚀工况下的应用越来越多。在长期使用过程经常出现设备失效的现象,严重危害生产安全。定期检验是保障设备安全使用的至关重要的举措,目前塑料衬里压力容器的定期检验的主要依据 TSG 21-2016《固定式压力容器安全技术监察规程》,主要为宏观检验。然而不同材质的内衬层老化机理以及表现形式不同。因此,掌握不同衬里的老化机理、表现形式,从而针对不同材质的衬里制定针对性的定期检验方案,探索合适的无损检测方法对完善塑料衬里压力容器的定期检验具有重要的作用。

本项目选用聚四氟乙烯(PTFE)、聚乙烯(PE)以及聚氯乙烯(PVC)三种典型衬里用塑料为研究对象,主要研究内容为:

1. 分别对 PTFE、PE 及 PVC 三种衬里材料进行了老化研究,得出了三种典型塑料在较高温度、不同浓度强酸介质下使用的主要老化机理表现先形式。

2. 基于 CIVA 仿真技术,采用超声检测技术对内衬层进行超声检测研究,研究表明 10MHz $\phi$ 6mm 的单晶延迟块直探头可以有效的检测衬里层的分层及衬里与钢界面的脱粘等缺陷。

本项目主要取得了以下成果:

1. 根据塑料衬里的老化机理研究结果,给出了老化机理-原因-表现形式对照表,并针对特定材料的衬里制定定期检验方案,应用于相关设备的定期检验中,受到企业的一致好评。

2. 根据本项目的研究成果,制定了国家系列标准《塑料及其衬里制压力容器》(GB/T 35974.1-2018~GB/T 35974.5-2018)。

3. 发表科技论文 4 篇,其中 1 篇发表于国家核心期刊。

4. 授权实用新型专利 3 项。

本项目从不同塑料衬里长期使用过程的老化机理出发,得到不同材料的损伤模式,研究结果对特定衬里材料服役状态下的进行针对性的制定定期检验方案,提高定期检验效率具有重要的作用。另外,本项目形成了国家系列标准 GB/T 35974.1-2018~GB/T 35974.5-2018,对于规范塑料及衬里制压力容器的材料、设计、制造和检验具有重要的作用。

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	特殊工况压力容器缺陷诊断和监测关键技术研究及应用
主要完成人	陈定岳 王杜 黄焕东 王强 陈虎 沈建民 孙炯明 赖圣 黄辉 邹斌 柴军辉 钱盛杰 汤衢明 陈坡 陈文飞
主要完成单位	宁波市特种设备检验研究院 中国计量大学 中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司
申报单位	宁波市特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>石油化工行业是国民经济重要支柱产业，临氢腐蚀及高温高压等苛刻环境下运行的特殊工况压力容器因检测环境的影响和潜在损伤模式的检测诊断难度大，常规检测方法和工艺难以对这些缺陷进行全面有效地检测和诊断，在损伤的在役监测方面更是面临许多尚未解决的关键技术难题。</p> <p>本项目在质检总局科技计划项目、浙江省科技厅优先主题重点工业项目等支持下，针对石油化工行业特殊工况压力容器以及厚壁不锈钢焊缝普遍存在的缺陷检测诊断和监测的行业难题，开展基于全聚焦相控阵超声、电磁超声、TOFD等声学无损检测技术的缺陷诊断和在役检测研究。创新性地形成了湿硫化氢环境、高温厚壁等特殊工况压力容器检测、缺陷诊断和监测关键体系；发明研制了一种 TOFD 试块自动扫查装置，实现了大厚度 TOFD 试块多通道全自动化数据采集；创新性提出基于全聚焦成像改进边缘缺陷检测方法，实现奥氏体不锈钢焊缝缺陷高分辨成像。研究成果整体处于国际先进水平。</p> <p>主要研究成果有：（1）采用爬壁电磁超声技术，成功实现了湿硫化氢环境下服役承压设备的氢致宏观损伤的快速检测和在役监测，大大提高检测效率和可靠性；创造性总结了压力容器焊缝和母材典型缺陷的相控阵超声图像特征，提高了损伤诊断的准确性。（2）进行氢扩散过程仿真模拟和弹性有限元分析预测了多裂纹氢鼓泡模型的失稳扩展趋势；采用 API 579-2/ASME FFS-2 2009 对多氢鼓泡模型进行了合于使用评价，为工程技术人员提供了便捷有效的评价手段。（3）独创性设计并研制了 TOFD 试块数控扫查调试装置，解决了大厚度 TOFD 试块多通道手动调试方式容易造数据丢失、不完整和图像畸变等诸多问题，实现了 400mm 厚壁 TOFD 试块 5 通道全自动化数据采集，运动控制分辨率达 0.006mm。（4）创新性提出了基于全聚焦成像（TFM）改进边缘缺陷检测方法，实现奥氏体不锈钢焊缝缺陷高分辨成像，解决此类材质中缺陷有无的快速分类和定量评价问题，经现场应用取得较好效果。</p> <p>该项目获授权发明专利 3 项，制订团体标准 1 部，发表论文 14 篇。成果已在宁波市石化经济技术开发区、大榭石化园区数十家规模以上石化企业应用。近 3 年来，技术成果已在中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司、中海油大榭石化有限公司、浙江逸盛石化有限公司、宁波金发新材料有限公司、台塑工业（宁波）有限公司等大型石化企业压力容器检验检测和在役监测得到广泛应用，累计经济效益约 2.5 亿元，社会效益显著。项目成果的推广应用，为国家重石化基地特种设备长周期安全运行提供技术保障。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	压力容器材料性能测试技术的研究与开发
主要完成人	吴遵红、彭成淡、徐义、谭凯、李昌胜、王愿兵、李小平、蔡自彪
主要完成单位	湖北特种设备检验检测研究院、武汉嘉仪通科技有限公司
申报单位	湖北特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>为满足压力容器的发展的需求，高温、超低温、高压、强腐蚀等极限环境的承压设备制造催生了新材料的不断出现，例如HR3C、超级304等已在超超临界锅炉中得到广泛应用；同时，各种功能材料涂层也被广泛应用，例如提高换热器热传导效率的功能涂层材料等。这些新型材料的使用研究中，必须首先了解其材料的性能，包括热性能、电磁性能、力学性能等。在材料的众多性能中，其热传导能力是最基本的材料性能，也是任何材料必须关注的物理参数，因此，材料热传导能力的检测变得尤其重要，是新型压力容器材料发展过程必须要用到的基本款设备。</p> <p>本项目采用 <math>3\omega</math> 测试方法设计商用化的热导率测试系统，基于前期常温热导率测试系统的设计基础的经验，进行变温热导率测试系统的设计，以满足压力容器设备在发展过程中，对材料研究的需求。</p> <p>本项目的开发内容为变温（RT-500K）热导率测试系统，拟设计产品主要包括锁相放大器、恒流源、电阻箱、样品室和电控组件，其中主要研究内容主要包括样品室的设计、电控部分的设计、软件设计三个方面：</p> <p>（1）样品室的设计</p> <p>变温薄膜热导率测试系统样品室的设计需满足 RT-500K 温度范围内的变温需求，整体测试系统可在真空及温度可控环境下测试，有效避免因环境温度变化和空气热传导而引起的测量误差；待测薄膜样品材料尺寸极小，能有效地减小黑体辐射引起的测量误差；而且测量时间短，适用温度范围宽，可实现在低温、室温、高温等大温度范围内微/纳米尺度薄膜材料热导率的测量。同时样品台的材质选取陶瓷基板满足最高温度 500K 的温度需求，需满足保证信号稳定采集和接收。</p> <p>（2）电控部分的设计</p> <p>仪器整体电路设计需要以下四部分：信号调理模块，线路切换模块，程控电阻箱模块以及加</p>	

热模块。主控芯片完成各模块的整体控制，各个模块主要通过通讯模块与上位机相通讯，协同完成样品的测试，并将测试数据反馈到上位机。电脑实现上位机软件的运作，实现试验流程的控制；主控板通用负责接收和解析上位机命令，实时采集模拟量、开关量并发送到电脑。

### (3) 软件设计

软件设计主要包括界面层、逻辑层、驱动层三个部分，其中界面层主要是为用户提供人机交互界面，响应用户操作，逻辑层主要为中间业务层，对界面层操作进行响应并做出相应动作（如：界面信息的保存配置，中英文之间的切换），对设备层中采集回来的数据进行整理，并利用关键算法对其进行分析计算，保存文件的读写及输入输出。驱动层模块需直接控制设备，本项目使用待控制的设备如下：电流源、锁相放大器、温控器、电阻箱。

热导率参数对热电材料的研究极为重要，它决定了热电材料性能的优越性，仅以热电材料为例目前全球的热电材料市场份额已超越 20 亿美元，可广泛应用于冰箱、空调、饮水机、红外探测仪、激光器、计算机芯片等领域，且随着技术的进步，现代产品的集成度越来越高，热电材料也趋于薄膜化，目前市场上还没有能检测纳米级薄膜材料的热导率测试仪，本项目产品将有效满足各科研院所、材料研发和生产企业级第三方检测机构在薄膜材料领域的研究开发和相关企业检测要求，如能推广开来，将带来过百台的年销量，年销售额也将到达 15000 万余元。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	在役储罐检测数据库及安全评价软件系统研发
主要完成人	宋高峰 张延兵 顾建平 张彤翼 席晓勇 王志荣
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院南通分院、舟山国家石油储备基地有限责任公司、中化南通石化储运有限公司、南京工业大学
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>项目研究内容：</b></p> <p>（1）储罐检测数据库与评价系统软件总体设计。这部分主要对系统软件进行需求分析，并在此基础上对软件进行总体结构设计。</p> <p>（2）系统软件数据库设计。这部分主要研究如何建立储罐数据库，并设计各种数据表，研究如何顺利地进行数据保存、管理、调用以及专家系统的智能训练与学习。</p> <p>（3）系统软件功能模块设计。这部分主要研究如何对软件各个功能模块的设计，如评价模块、数据库模块、神经网络学习训练模块、评价模块等。</p> <p>（4）储罐整体安全评价技术。这部分主要研究如何对储罐进行各失效模式的安全评价和剩余寿命预测。</p> <p><b>技术指标：</b></p> <p>（1）搭建在线储罐检测数据库1套；</p> <p>（2）开发在线储罐安全评价系统软件1套；</p> <p>（3）预计在国内外知名杂志或国际学术会议上发表2篇以上学术论文；</p> <p>（4）申请并获得授权专利3项（包括发明专利、软件著作权）；</p> <p>（5）提交项目研究总结报告1份；</p> <p><b>促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况：</b></p> <p>本项目围绕大型化工储罐的在役检测与安全评价相关技术问题，重点研究并开发出适宜于我国安全监管要求及储罐实际安全状况的、具有综合一体化功能的检测、评价及预警数据管理系统，从而填补我国在大型化工储罐在线检测及安全评价大数据方面的空白，摆脱国外技术结构在该领域对我国的技术垄断，有力推动我国能源安全管理技术的进步。</p> <p>通过本项目的实施，可以有效改变我院长期以来只能从事传统储罐定期检验检测、在储罐完整性管理及储罐整体安全状况评价方面技术水平不高的问题，从而补齐江苏特检院在这方面服务能力的短板，并进一步加强和提升江苏特检院在全国大型储罐检验检测行业中的龙头和核心地位。项目完成后已实现年均为江苏特检院带相关检验服务收入超过600万元，为企业节省开罐维修成本以及减少停产损失超过8000万元。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	蒸压釜门系统的安全性能研究
主要完成人	董亚民 亢春生
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>《蒸压釜门系统的安全性能研究》项目主要通过对生产车间在用蒸压釜门系统摆动装置进行有限元分析、釜门门轴受力分析和理论计算、以及门轴的应力应变测试等方法，研究了蒸压釜门系统的安全性能。</p> <p>蒸压釜是一种体积庞大、重量较重的大型压力容器，如果使用不当，一旦发生事故，后果不堪设想，许多蒸压釜事故都造成了人员伤亡和难以估计的经济损失，并对企业和社会造成恶劣的影响。由于蒸压釜设计制造相关标准对蒸压釜门系统，特别是门轴系统的强度未作严格规定和明确的强度计算要求，蒸压釜在实际生产过程中也发生过蒸压釜釜盖门轴断裂事故。通过本项目的研究：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、可以获得生产车间在用蒸压釜摆动装置的门轴应力应变数据，以及应力集中的部位，得到影响釜门结构变形的主要因素。</li><li>2、得到蒸压釜门结构门轴计算经验公式，为蒸压釜的设计制造提供数据支持。</li><li>3、得到蒸压釜门结构应力应变测试结果，通过有限元计算结果和试验测试结果的对比，进一步验证有限元计算结果的可信度。</li></ol> <p>本项目的研究结论对于蒸压釜门系统摆动装置的设计与制造具有重要的工程意义，并且可以为蒸压釜标准、固定式压力容器安全技术监察规程的进一步完善提供参考依据。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	X100 管线钢在典型土壤模拟溶液中的微生物腐蚀与应力腐蚀开裂研究
主要完成人	杨旭；孙福洋；毕成；陈墨；鲁元；张真；陈梦诗；丁勇；王若虹
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>本项目属于长输埋地钢制管道微生物腐蚀领域。</p> <p>主要技术内容：通过采用失重法、线性极化曲线和阻抗谱（EIS）电化学技术、慢应变速率拉伸试验（SSRT），结合金相显微镜、SEM、EDS 和 XRD 表面分析技术，研究了 X100 管线钢在库尔勒土壤、鹰潭土壤和常熟土壤模拟溶液中无菌与有菌（SRB+IOB）环境下的腐蚀行为；研究了 SRB+IOB 对电化学腐蚀行为的影响；研究了 X100 管线钢母材和焊缝试样在库尔勒土壤、鹰潭土壤和常熟土壤模拟溶液中无菌与有菌（SRB+IOB）环境下的应力腐蚀行为；研究了 SRB+IOB 对 X100 管线钢 SCC 敏感性的影响。</p> <p>本项目已受理专利 2 项：[1]耐微生物腐蚀 AlN/Ti 陶瓷金属复合涂层的制备方法（专利申请号：201911028205.X）；[2]耐微生物腐蚀 TiN/Ti 陶瓷金属复合涂层的制备方法（专利申请号：201911028298.6）。本项目已发表学术论文 5 篇。</p> <p>技术经济指标：通过研究 X100 管线钢在库尔勒土壤、鹰潭土壤、常熟土壤模拟溶液中的微生物腐蚀与应力腐蚀开裂行为，建立健全我国典型土壤微生物腐蚀与应力腐蚀特征数据库，为我国未来“西四线”、“西五线”的工程建设用 X100 管线钢提供数据参考，为特种设备长输油气管道的检验检测提供理论支持，为在下一阶段建设性的开展与此相关的生物防腐技术打下基础。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	超超临界机组主蒸汽管道焊接质量控制关键技术及应用
主要完成人	李新梅 杜宝帅 张忠文 邹勇 魏玉忠 尹志轶 李秀莲 李志明 李文 索帅
主要完成单位	山东电力研究院 山东大学 华电邹县发电有限公司 华能威海发电有限责任公司
申报单位	山东电力研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>超超临界（USC）机组因具有节能、环保、高效等优势，成为我国优化能源结构、实现节能减排战略目标的重要举措之一，目前我国已经成为世界上拥有 USC 机组数量最多的国家。然而高参数 USC 机组在我国应用历史较短，其能否稳定运行涉及多项关键技术，其关键技术之一是耐热钢服役过程中的组织性能变化、损伤评估和修复技术。P92 钢是一种控轧控冷细晶马氏体耐热钢，主要用于我国 USC 机组主蒸汽管道和联箱，由于 P92 钢研制和服役时间相对较短，国内外对其组织性能的理论 and 实践仍处于深入研究阶段，尤其是 P92 钢使用过程中曾出现过很多问题，其中 P92 钢焊缝出现的大量微细裂纹、现场便携式里氏硬度计检测换算布氏硬度值偏低、服役后脆化等问题尤为引人关注，并成为困扰 USC 机组安全稳定运行的难题。</p> <p>项目主要技术内容和指标包括：（1）提出了 P92 钢焊缝微细裂纹形成机制，研发了产生 P92 钢焊缝微细裂纹的装置，制备出与机组微细裂纹形态相一致的微细裂纹，明确了微细裂纹的性质，为 P92 钢制定检测技术、适宜的焊接工艺和实施有效监督提供了可靠依据；（2）提出了一种现场用便携式里氏硬度计测定 9%Cr-12%Cr 类马氏体耐热钢布氏硬度的方法，解决了目前里氏硬度计关于该类钢适应性的问题，提高了金属监督的准确性和针对性；（3）建立了 P92 钢焊接接头服役过程中组织和性能变化关系，有效评估了服役 50000h 后 P92 钢接头的组织和性能，为健全机组技术监督评估体系提供技术支撑；（4）提出了避免 P92 钢焊缝微细裂纹产生的焊接工艺，开发了 P92 钢接头微缺陷检测技术，形成了 P92 钢接头质量控制程序，提出了 P92 钢部件重点监督项目和监督手段，并在工程实际中得到广泛应用。</p> <p>项目关键技术具有自主知识产权，形成了具有学术和应用价值的成果，共授权专利 6 项，其中发明专利 5 项、实用新型专利 1 项，受理发明专利 1 项；发表论文 12 篇，其中 SCI/EI 收录 4 篇，核心期刊论文 8 篇。经山东省科技厅鉴定，P92 钢焊缝微细裂纹形成机制研究成果达到国际先进水平。</p> <p>项目成果已在 USC 机组 P92 钢管道金属监督和状态检修中得到了广泛应用，三年实现直接经济效益 117121.6 万元，实现了机组有效监督和质量检修，大大提升了机组的健康水平，为国内同类机组监督和检修提供了可操作的依据，具有广阔的应用前景，给发电企业和社会带来了显著的经济和社会效益。</p> <p>项目成果避免了由 P92 钢焊缝微细裂纹引起的事故，明确了机组的监督项目，促进实现机组可控再控和状态检修，积极推动了超超临界机组的发展和钢材国产化，有利于促进产业结构升级和国家节能减排战略实施。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	城市聚乙烯燃气管道失效模式研究与应用
主要完成人	李茂东、杨波、陈国华、江赛华、王志刚、吴文栋、辛明亮、丁金森、张术宽、张胜军
主要完成单位	广州特种承压设备检测研究院、华南理工大学
申报单位	广州特种承压设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目的研究属于安全工程领域。燃气输送工程是重要的能源生命线工程，与人民生活 and 国民经济发展密切相关。聚乙烯（PE）管道目前已经广泛应用于城市家庭消费及工业生产中的燃气输配管网体系中。但由于PE燃气管道缺陷还没有比较成熟的检测方法，在役管道的焊接裂纹、冷焊、安装缺口、划伤、凹痕以及老化等在PE管道受到外载荷作用时这容易导致应力集中，最终导致管道泄漏、承载能力及服役寿命下降乃至失效，严重的会引发火灾、爆炸等安全事故，直接影响到公众的生命及财产安全。</p> <p>项目针对城市PE燃气管道的失效模式与失效机理展开研究，通过理论分析、仿真模型建立、试验测试等方式，对PE燃气管道典型失效模式及其机理进行了研究，提出了PE燃气管道全周期安全质量控制方案，从而为全面评估PE燃气管道安全状况和预防事故提供技术支撑。</p> <p>项目主要研究内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）我国PE燃气管道应用现状及典型失效案例调查研究；</li><li>（2）PE燃气管材韧性、脆性失效模式研究；</li><li>（3）PE燃气管材耐慢速裂纹扩展性能评价试验研究；</li><li>（4）PE燃气管材性能老化失效模式研究；</li><li>（5）PE燃气管材土壤载荷下失效模式研究；</li><li>（6）PE燃气管道全周期安全质量控制方案研究。</li></ol> <p>项目申请国际PCT专利4件，申请发明专利4件，授权1件，授权实用新型专利7件，软件著作权登记1项；完成国家标准研制6个、地方标准研制3个；发表专业技术论文9篇。</p> <p>项目研究了聚乙烯管材韧、脆性失效性能加速评价、老化性能加速评价和微观性能测试，较目前采用评价方式，针对聚乙烯管材韧、脆性失效性能测试的测试效率能提高50%，老化性能测试的测试效率能提高30%。此外，根据业务需求，项目还开展了PE管材使用寿命预测、复杂管土耦合作用和定期检验与无损检测等对PE管材使用性能影响评价业务。研究成果有助于管道运营企业全面准确识别埋地PE燃气管道的事故隐患、评估其潜在事故风险，指导合理设置检测维护与更新计划，全面降低管道维修维护和抢险成本，具有显著的社会和经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	高密度聚乙烯（HDPE）管材老化试验方法与性能评价研究
主要完成人	赵博，苑一琳，陈杉，杨永，于宇新，周天宇，王茂峰，王利昌，王春路，王炳玲，石永，甄伟，王锋，张何超，杨胜芳
主要完成单位	中国特种设备检测研究院，河北一塑管道制造有限责任公司，贵州鸿巨燃气热力工程有限公司，泰安兴润检测有限公司，河北冀安检测服务有限公司
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>高密度聚乙烯（HDPE）管道在燃气等城市管网输送领域已得到广泛应用。例如美国1968年HDPE燃气管占安装总数的12%，到1984年得到全面普及。我国1988年开始应用HDPE管道作为城镇燃气输送管道，目前产量已达到约200万吨/年，现有市场规模达到约260亿元。预计顺应政策与性能导向，HDPE必将成为我国数十万公里中低压城镇燃气管道的首选材料。</p> <p>但目前国内HDPE管工程应用存在两大问题：一是制备管道的国产HDPE料的老化行为与退化机理缺乏深入认知。从1995年起，我国HDPE管道开始采用国产料制备。但由于工艺不同，国产料的环境老化行为与进口料完全不同，参照国外标准制定的国内管道设计寿命可靠性严重不足。须深入认知国产HDPE料的老化行为和退化机理，为标定在役管道寿命提供基础技术支撑。二是缺少HDPE管道发生老化后的性能合于使用快速检测评价方法。国标GB 15558.1《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统》中规定，在进行总辐射量3.5GJ/m<sup>2</sup>的老化实验后，须对所有非黑色的HDPE燃气管道进行1000h的水压试验进行评价。但标准要求的试验方法耗时过长，既增加了厂家的试验成本，也拖延了产品应用。</p> <p>因此，针对实际工程需求，本项目开展了以下研究工作：</p> <p>一是创立了适用于管型HDPE样件的光氧加速老化试验方法，并研发了适用于承压设备用管状试样的老化试验箱，填补了目前国内外只能对HDPE材料进行加速老化，而无法对成品管件进行加速老化的方法空白；二是对国产HDPE管材在光氧和热氧两种环境下的老化行为和机理进行研究，研究了其表观性质、力学性能、物理/化学性能的下降规律，积累了性能退化的基础数据；三是通过多层膜试样认知了HDPE管材老化深度和老化机理，解析了老化层对HDPE整管性能变化的关系；四是开发了小冲杆（SPT）和液压故障（SHBT）两种针对老化后HDPE管的微小试样测试表征方法，可更加精确和快速地评价其性能变化；五是开展了声发射技术（AE）对HDPE管道老化的前沿探索，提出了对于高分子类承压设备及其部件的老化检测新方法。</p> <p>本项目进行了如下推广：（1）将专利技术形成设备对外开放，并通过研究验证了与传统设备的可比性，形成新的老化试验方法；（2）建立了管材用高密度聚乙烯小冲杆测试方法，并形成标准草案；（3）根据实验结果推定统一燃气用承压HDPE焊接老化工艺中的氧化层刨削深度，节约了工程成本；（4）从技术角度支撑了工程现场HDPE管材贮存管理规范与操作原则，创造了较高的工程效益；（5）根据试验方法，对HDPE管道进行了快速的实验室评价和在役设备合于使用性评价，获得了较高的社会效益与经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	含缺陷压力管道在线监测及风险评估技术研究及应用示范
主要完成人	王一宁、叶有俊、王志成、宋高峰、吴胜平、陈延龙、赵青、郑超
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院，成都洞力科技有限公司
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目属于安全工程、电子信息工程、化工过程机械等多学科交叉的前沿领域。本项目将在线监测技术和风险评估技术相结合，研究建立了基于在线监测技术的含缺陷压力管道风险评估技术，为石油、化工等行业含缺陷压力管道安全运行、在线监测、事故应急救援及其事故预防和控制提供科学依据，具有重要的理论价值和现实意义。</p> <p>主要技术内容为：（1）收集石油、化工压力管道的失效分析案例，形成专用失效分析数据库；归纳总结不同材料的易感基因；分析损伤易感基因对声、光、电、磁、力的响应，为传感器的研发或选取奠定基础；（2）对不同石油、化工压力管道损伤模式及弱点部位进行识别；（3）采用在线监测技术及磁滞评估技术实现对石油、化工管道的损伤应变、壁厚减薄、密封泄漏的安全信息及时感知，借助离线跟踪技术实现过程装置隐藏裂纹的智能化全面检测；（4）开发了一套含缺陷压力管道快速、便捷的安全评定软件。</p> <p>与国内外同类技术相比，本项目的研究成果具有创新性和先进性，主要体现在：（1）建立压力管道失效数据库，包括压力管道材料性能退化数据库和建立蠕变-疲劳、腐蚀疲劳、应力腐蚀相应的本构及全寿命评价模型库，为压力管道损伤状态评价提供判据；（2）基于压力管道的不同失效模式对寿命的影响规律探究，发展损伤模型与数值模拟方法相结合的损伤预测方法，从而实现含缺陷压力管道整体和局部相结合的结构弱点智能识别，为结构健康检测传感器的精确布点提供科学依据；（3）通过自主研发和集成导波引伸测量、全金属封装光纤传感、微损取样装置等在线或离线测量技术方法，实现压力管道安全状态的实时预警；（4）普通含缺陷压力管道安全评定工作计算量大，且受人为因素影响，开发的安全评定软件可现场快速、准确的得到安全评定结果，节省了大量计算时间，为企业赢得经济效益。</p> <p>本项目特点在于将理论研究成果、技术与产品研发及工程应用推广紧密结合，具体如下：（1）理论成果的系统性与先进性。完成了学术论文20篇，SCI和EI收录13篇次。项目成果在压力管道失效机理、定量风险评估模型和风险排序模型、腐蚀检测和在线监测技术等方面具有先进性。（2）技术的先进性与实用性。已获得授权国家发明专利2项，授权实用新型专利5项，软件著作权登记2件。（3）成果应用的广泛性与实效性。2017年至2019年，成果整体或部分已在中国石化扬子石油化工有限公司管道和江苏索普化工股份有限公司等项目获得了应用，取得了显著的社会经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	埋地公用管道不开挖检测技术
主要完成人	李国政 岳建新 董本万 原星 李婧 翟惠煦 王大刚 等
主要完成单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>项目针对城镇复杂环境条件下的埋地钢质公用燃气管道PCM+探测仪发射机加电点、接地点位置的选取，多种干扰因素下的管道并行、交叉、“L”形、“U”形、环形管道外防腐层破损点定位、破损点大小定量技术的研究，应用二分法对测点数量进行加密的技术，阳极块与破损点的区分；研究了密间隔电位（CIPS）检测技术在城镇复杂环境条件下采用强制电流、牺牲阳极保护系统的埋地钢质管道的防腐层破损及保护电位的检测技术；通过研究分析得出城镇环境条件下城市轨道交通、铁路、高压线、大型变电站、主要交通干道附近的杂散电流分布特点及测试方法，确定干扰源，测量出干扰路径，找出杂散电流泄漏点，为增加排流装置提供参考依据；研究分析并经过实践验证了管径小于标准规定最小值条件下的防腐层状况评级标准，对城镇管网中大量存在的管径较小的石油煤沥青防腐层，采用最小二乘法曲线拟合理论对较小管径外防腐层检测评级标准值进行推演，并结合经实践验证；研制了CIPS检验中放线计量长度装置，申请并获得授权实用新型专利两件。</p> <p>通过该项目的研究使得城镇复杂环境条件下钢质管道的不开挖检测工作能够顺利开展，公用管道定期检验标准在城镇埋地管道检验中的难题得以解决，甚至是企业自主可以依据标准要求部分检验项目以满足法律法规的要求。降低原来依靠开挖检测的方法开展公用管道检测工作的工作量，提高防腐层破损缺陷检出率。</p> <p>该项目在河南省锅检院、焦作分院、新乡分院、洛阳分院等检验机构得到了推广应用，并在焦作中裕燃气有限公司、温县高远燃气有限公司、孟州高远燃气有限公司、山西临汾市燃气公司等燃气公司得到了推广应用。在检验机构的应用主要是整体埋地管道检验技术的应用，而在燃气公司的应用主要是防腐层的检测，管道定位，破损点的检测。累计检验管道超3500公里。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	埋地管道泄漏定位检验技术研究
主要完成人	周杨飞、肖超波、叶伟文、李茂东、翟伟、陈成、马柯
主要完成单位	广州特种承压设备检测研究院
申报单位	广州特种承压设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>管道运输由于具有成本低、运输快、供给稳定等特点，已成为是石油、天然气、生活用水、工业废物、工业原燃料等物质的基本运输工具。伴随着管道使用的增加管道使用时间的增长，管道泄漏事故频频发生，管道泄漏一直是管道运输中的一个难题。目前，对管道泄漏的检测是从地上或外部定期进行，采用仪器从管道的外表面来发现泄漏点。</p> <p>本项目针对目前国内埋地管道检测的技术较为落后，没有能够快速判定埋地管道泄漏部位的技术和方法，拟对埋地管道泄漏定位技术进行攻关。分析了声发射检测技术的原理，确定声发射检测的传播模式、声发射波的衰减模式、声发射信号特征参数以及影响声发射信号的因素；对埋地管道泄漏声发射信号进行了研究，确定了泄漏声发射信号的主要特性，并对影响声发射源定位精度的因素进行了分析；通过测试，得出了埋地小径管的声发射衰减规律，根据埋地小径管的衰减规律，确认采用的传感器频率大小、布置的距离、布置数量、阈值值的设置等；采集泄漏声发射信号，根据泄漏声发射采集软件，对埋地输气管道的泄漏信号进行采集，形成了波形图、功率频谱图、信号定位图，波形图分为连续型和突发型，根据波形图的不同，确认定位点是否为泄漏信号；定位图可最终确认在役埋地输气小径管的泄漏点，实现精确定位。</p> <p>项目成果可实现对埋地管道泄漏点的快速、准确的定位检测，达到判定埋地管道泄漏的部位和严重程度，及时安排泄漏点的修复工作。本项目技术可广泛的应用于公用燃气管道和企业的埋地管道检测。在保证设备安全运行和延寿利用方面具有广阔的市场前景，有望带来显著的经济和社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	燃气管材聚乙烯的结晶行为与结构性能研究
主要完成人	黄国家、林金梅、李茂东、杨波、辛明亮、李仕平、翟伟
主要完成单位	广州特种承压设备检测研究院
申报单位	广州特种承压设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>燃气管材用聚乙烯（PE）的结晶行为和结构性能关系研究是立足于我国城镇化建设快速推进过程中，聚乙烯管道在农业、水利、城市管网等基础设施建设的需求量巨大和目前管材用 PE 主要依靠进口，结构与性能有待进一步研究的基础上进行的。本项目旨在比较 PE80 和 PE100 结晶行为、凝聚态结构和性能差异，建立 PE100 结构与性能关系，为管材用聚乙烯原料的质量监控、聚乙烯管道元件设计和安装指供理论指导，促进聚乙烯管道元件的检验检测技术的提升，推动开发高等级的聚乙烯管材料发展。</p> <p>回顾了塑料管道在燃气输配领域的应用发展，简要介绍聚烯烃的催化关键制备技术的发展历程；比较了国内燃气用埋地聚乙烯管材制造国家标准(GB 15558.1)2015 版和 2003 版对聚乙烯混配料的性能要求变化；分析比较了国际标准 ISO 4437 和欧洲标准 EN 1555 的对燃气管聚乙烯专用料的性能要求。重点阐述了 PE80、PE100、PE-100RC 的高性能特点及发展过程，提出了开发 PE125 的建议。比较分析了 PE80、PE100 结晶行为，得到了 PE80、PE100 的非等温结晶动力学参数。以高密度聚乙烯(HDPE) 管材为研究对象，提出了两种改进的静态损伤模型；通过对不同寿命分数(裂纹深度比)的试样进行单轴拉伸试验，并将得到的屈服应力作为损伤模型中的剩余屈服应力，获得了聚乙烯(PE)管的损伤曲线。研究了 PE 燃气管道在长期受压过程中的力学性能、热稳定性能、氧化诱导时间以及化学结构的变化规律，分析了该过程中聚乙烯管材的老化机理。建立了聚乙烯管材本构方程。(4) 考察了石墨烯用量、助剂选择等因素对石墨烯改性聚乙烯管材的性能影响。</p> <p>项目研究成果能为 PE 管材的质量提升、管道寿命评估和新型燃气用 PE 管材的开发提供指导，对降低 PE 燃气管道失效事故的发生具有重要意义。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	射线技术在聚乙烯燃气管焊接接头质量检测中的应用
主要完成人	张胜军、邵翔、杨波、李茂东、肖超波、王志刚、曹建群、彭国平、杜南胜、李洪刚、吴文栋、涂欣、林金梅、喻文、笪箐
主要完成单位	广州特种承压设备检测研究院
申报单位	广州特种承压设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>聚乙烯燃气管道是城市“生命线工程”的重要组成部分。聚乙烯燃气管道系统的安全运行与其接头的焊接质量息息相关，由于受到焊接工艺、焊工经验及现场环境等外界因素影响，管道焊接接头位置容易出现各类典型焊接缺陷，接头焊接质量难以得到可靠保证，管道焊接接头成为燃气管线长期力学性能最薄弱位置。因此，针对聚乙烯燃气管道焊接接头焊接性能评价至关重要。目前，工程上针对聚乙烯燃气管道焊接接头焊接性能评价主要还是依靠目视检测和破坏性测试，存在评价结构可靠性低、成本高和无法全面覆盖等局限。</p> <p>本项目通过将射线检测技术应用于城市埋地聚乙烯燃气管道焊接接头的焊接性能评价，应用无损检测技术替代传统的目视检测和破坏性检测方法。该项目主要研究内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、制作电熔接头的典型缺陷试块：熔合面缺陷、气泡与孔洞、金属丝错位和冷焊四类；制作热熔接头的典型缺陷试块：裂纹、孔洞、熔合面夹杂和工艺缺陷（含冷焊、过焊、焊缝过短和不对中）四类；</li><li>2、像质计（像质指示器、透度计）是测定射线照片的射线照相灵敏度的器件，根据在底片上显示的像质计的影像，可以判断底片影像的质量，并可评定透照技术、胶片暗室处理情况、缺陷检验能力等。但聚乙烯材料不能用金属丝像质计，应用与检测材料相同的材料或具有相似吸收度的吸收系数为<math>\pm 10\%</math>容差的材料制作检测所需像质计；</li><li>3、根据材料密度、厚度等因素确定射线检测所用的管电压大小；根据检测材料的直径、壁厚等参数确定透照方式、透照次数以及焦距。胶片系统的选择。不同的胶片系统可得到不同的图像质量，通过实验研究选出最优的胶片型号。数字射线检测技术所得图像可直接由接收屏传输至计算机，无需冲洗，可将传统胶片与数字照相图像进行对比选择。调研国内外相关文献，结合力学试验结果，初步提出焊接接头的各类缺陷的安全评定方法。</li></ol> <p>该项目申请发明专利1件；发表专业技术论文4篇；参与制定相关标准4项，其中国家标准2项，行业标准2。</p> <p>目前，我国新建的城市中、低压燃气管道基本都采用聚乙烯管道进行铺设，管道的铺设量每年快速增加，每年的聚乙烯燃气管道用料总量达到15万吨以上；并且我国目前不同使用年份的埋地燃气管道铺设量已接近20万公里，而焊接接头作为管线连接重要的部位，不管是管道安装铺设阶段还是在役管线定期巡查阶段，都需要准确评价管道焊接接头的性能。因此，本项目方法的推广使用，具有巨大的潜在经济和社会效益。目前，该技术已被申报单位推广至管道的安装检验及定期巡查业务当中。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核规范
主要完成人	孙朝霞 王国菊 付明慧 张利军
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院沧州分院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>该项目制定的标准《特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核规范》，基于特种设备用钢管高频直缝焊接的最新技术成果，结合对操作人员考核的实践经验，规定了特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核的术语和定义、基本知识考试范围、焊接操作技能考核、结果评定、补考、有效期和复审考核及操作人员操作技能考试项目代号等要求，具有较强的实用性和可操作性。</p> <p>该标准作为推荐性技术标准在河北省特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核中应用，自2017年6月1日实施以来，培训考核累计创造经济效益约四十万元；标准的编制依据充分，技术成熟先进，各项技术指标科学、合理，技术措施全面具体，其技术水平居国内领先，本标准的实施弥补了国内空白，有利于提升全省特种设备用钢管高频直缝焊接操作人员考核的标准化水平，实现高频直缝焊操作人员考试取证的公平公正统一，促进高频直缝焊接操作人员的操作水平进一步提高，从而促进我省管道装备产业的健康发展。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	天然气长输管道高压大口径全焊接球阀检验检测技术的研究
主要完成人	符明海、李昱、杨卫东、周路云、杨博、徐维普、袁奕雯、李晒荟、李前
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本科研项目将参照 API 6D《管线和管线阀规范》、GB/T19672-2005《管线阀门 技术条件》，对高压大口径全焊接球阀的检验检测做以下内容的研究：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、高压大口径全焊接球阀的焊接工艺：包括球形阀体的焊缝布置、阀体主焊缝的焊接工艺及评定、阀体焊缝热处理及消应力工艺；</li><li>2、除常规的阀门试验外，针对高压大口径全焊接球阀，研究特殊要求检测项目：双截断-泄放功能试验（DBB）、阀座双向双密封试验（DIB-1）、腔体漏压试验、抗静电试验、全压差试验、注脂试验、阀杆密封试验、耐火试验等。</li><li>3、阀门带袖管（尺寸 <math>\phi 1422 \pm 4\text{mm}</math>，不圆度 15mm）的高强度钢管进行强度试验。</li></ol> <p>研制的产品已经试制成功，即将在后续的西气东输项目中使用。24~48 系列产品已在西气东输二线三线项目中大量使用。</p> <p>项目完成后，检验检测的成功经验，可以为行业内企业及第三方检验机构采纳并应用。</p> <p>国内的管线阀门标准为 GB/T19672-2005《管线阀门 技术条件》，适用于公称通径 DN15~1200mm（相当于 NPS48）的天然气和石油输送管线用的球阀。目前尚未覆盖 NPS56 的球阀。</p> <p>国际上管线阀门的常用标准为 API 6D《管线和管线阀规范》，该标准引用了 ASME B16.47《大口径钢制法兰》，阀门的公称直径最大虽然为 NPS60，但压力等级只到 300LB，无法覆盖 NPS56 900LB 的球阀。</p> <p>天然气长输管线上使用的全焊接球阀工况有特定要求，通过常规阀门检测合格的球阀还不能适应特殊工况的使用要求，国内外尚无成熟的检验检测项目和方法满足该类阀门的需求。故需要对该系列阀门进行特殊检验检测项目的研究。</p> <p>本课题针对系列高压大口径全焊接球阀的制造和检验检测技术进行研究，可以为我国产品标准的提升提供有益的参考和支持，项目的推广均具有很好的前景。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	危险介质管道泄漏激光检测技术研究与应用
主要完成人	刘延雷 汪宏 沈书乾 李伟忠 廖晓玲 陈涛 李栋 何承代 李海航
主要完成单位	杭州市特种设备检测研究院、广东省特种设备检测研究院茂名检测院、东北石油大学、中国计量大学
申报单位	杭州市特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>以危险介质泄漏为背景，对常见介质氨及天然气开展研究，采用激光检测技术对危险介质及泄漏过程进行分析，并将该技术应用于实际生产中，为相关企业提供技术保障，节约成本。项目研制了危险介质共光轴收发一体化激光检测系统，实现了非常温条件下危险介质浓度检测修正，建立了危险介质从管道中泄漏的扩散模型、燃烧模型、气体泄漏速率模型及热结构耦合模型，解决了介质泄漏光谱检测信息调控方法及光路传输优化。为用户节约了大量的经费和工期，为检验检测机构提供了可靠的检验检测手段。实验室测试与现场应用结果表明所研制的激光检测系统可以满足工程应用要求，丰富了危险介质泄漏的检验检测手段。</p> <p>主要研究内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）危险介质非常温光谱物性参数反演及特征关联研究；</li><li>（2）危险介质管道泄漏过程危害性及对激光检测影响评价研究；</li><li>（3）危险介质泄漏光谱检测信号调控优化方法及检测系统开发。</li></ol> <p>主要完成指标如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）开发非常温条件下直接吸收光谱法气体介质浓度激光检测技术和具有温度调节模块的气体吸收池，提出浓度反演修正模型修正采集的参数，浓度反演值与标准浓度值的相对误差小于2%；</li><li>（2）模拟不同工况下泄漏介质光谱吸光度曲线变化规律，拟合不同温度下的危险介质光谱吸光度曲线峰值，建立温度-浓度耦合变量泄漏介质光谱吸光度关联式。可以有效得出不同温度、浓度泄漏介质光谱吸光度峰值，且误差在±1%以内；</li><li>（3）基于边缘光线原理与微元思想发展多层结构分解、多级光线聚集的折反二次光学接收技术。该光学接收系统能够有效提高检测系统对目标信号得识别能力，光学效率可达到80%以上，开发激光检测装置1台/套；</li><li>（4）项目发表论文21篇，其中SCI检索2篇，核心期刊19篇；申请和授权专利7项，其中发明专利3项；成果在4家单位进行了应用，效果良好。</li></ol>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于管道完整性管理技术在公共管廊中的应用研究
主要完成人	丁志浩、孙华、唐聪、华罗懿、王海峰
主要完成单位	上海化学工业区公共管廊有限公司
申报单位	上海化学工业区公共管廊有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p>上海化学工业区公共管廊有限公司是上海化学工业区内一家为企业 提供输油、输气和化学品管道及管廊服务的专业管理机构，是化工区“物流传输一体化”的重要载体。管道在化工区内工业生产中具有重要的地位，担负着诸多高温、高压、易燃、易爆等介质的输送任务。一旦发生失效破坏，将会造成严重后果。在目前已建成的 27 公里的公共管廊上已铺设了 350 多根管道，总长 550 公里，这些管道承担着三十九种危险化学品的物料运输。且公共管廊具有布局的开放性、物料输送的多样性与危险性、公共管理的复杂性、公共管廊设施的重要性，以及边生产边施工的特殊性。</p> <p>随着近年来化工区公共管廊管道泄漏事件呈逐年上升的趋势，以及我国发生的几次大的管道事故，使我们清晰地认识到管道安全管理中存在的问题和不足。本项目拟基于管道完整性管理技术的几大核心内容，综合公共管廊管道的特殊性，吸取工艺管道 RBI 中风险评估的因素，研究一套适用于管廊管道的高后果区识别准则与风险评估方法，并针对公共管廊的事故多米诺风险进行失效后果评价和应急辅助决策，为管廊管道的完整性管理提供技术支撑和指导应用。同时根据相关研究成果，开发基于公共管廊管道的完整性管理平台，建立公共管廊完整性管理与审核体系，为确保化工区管道的安全稳定运行提供坚实的技术保障。</p> <p>基于管道完整性管理的六大基本要素内容，通过对管廊区域内管道的数量、布置密度、操作压力、管道运输介质、管道周边环境（是否是人员密集区域）以及管道失效后果严重性等因素进行分析、研究。制定出一套针对管廊区域特殊性的高后果区识别准则。并针对管廊事故建立多米诺效应风险评价和应急救援辅助决策模块，实现化工园区事故后果预测与消防力量的实时配置。</p> <p>借鉴 GB/T 27512-2011《埋地钢制管道风险评估方法》与肯特评分法等相关标准，综合公共管廊管道的运行特殊性，对公共管廊管道的危害影响因素进行风险辨识、采集与整合，并根据专家意见对风险因素的失效可能性与失效后果进行分析与评分。另外，本项目选取十种危害介质，31 根约 63 公里的管廊管道，通过现场数据采集、现场检验，收集高风险管廊管道大数据，进而对管道进行安全评价与风险评估，并验证管廊管道风险评估方法。</p> <p>建设公共管廊完整性管理体系，包括四级体系文件建设与体系审核。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	LNG 车载瓶液位测量技术的研究
主要完成人	夏莉 陈树军 付越 谭粤 李蔚 唐建峰
主要完成单位	广东省特种设备检测研究院 中国石油大学（华东）
申报单位	广东省特种设备检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>随着低温液体的消耗，车用燃料 LNG 的组分和温度发生变化，这增大了液位准确测量的难度。该项目在国内率先且持续开展攻关，历时 3 年，取得了重要突破，发明了具有重要应用价值的子母电容技术并有效解决了也未测试不准确、导线断路、电极板短路、接头渗水和漏气的问题。</p> <p>1. 基于子母电容发明了三电容液位计，提高了液位测量精度。利用气、液相中的两个子电容实时修正 LNG 的介电常数，减小了组分和温度变化对液位测量的影响，提高了液位测量的智能化，国内同类产品检测精确率为 10%，本产品的精确率为 5% 以内。</p> <p>2. 动态液位测试技术的研究。在车辆行使过程中液位处于颠簸而产生晃动，进一步通过数值模拟确定液位计传感器的结构参数，采用软件滤波解决液面晃动问题，运动状态下液位计的误差为 3.4%，动态液位测量也能保持测试精度在 5% 以内。变送器具有滤波、子电容自动切换、介电常数修正及液体余量计算的高度智能化功能。</p> <p>3. 具有防断路、短路、渗水和泄漏的“四防”技术。利用 ANSYS 设计的绝缘压紧块锁住传感器的引出导线，确保连接可靠；极板表面采用特殊的工艺处理，杜绝了短路；引出导线与车载瓶的连接处采用专用的密封接头，有效防止渗水和漏气。</p> <p>“产学研用”全链条创新结合，形成了产业化和工程应用技术，已获得国家质量监督检验检疫总局科技司的资助。申报发明专利 2 项；实用新型 1 项；论文 9 篇；江苏省高新技术产品 1 个。产品已批量用于中集圣达因、海格瑞德科技和江苏华天能源装备等单位。研究成果将会推动以 LNG 为燃料的交通运输工具的快速发展。以上海交通大学史熙教授为首的验收专家组认为，成果创新突出，总体达到国内领先水平。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	大容积钢质无缝气瓶检验与安全性能评价关键技术研究及应用
主要完成人	陈祖志, 张君鹏, 梁琳, 薄柯, 邓贵德, 朱鸣, 骆辉, 黄淞, 武常生, 徐永生, 惠虎, 赵保頔, 韩文超, 赵继瑞, 任吉超
主要完成单位	中国特种设备检测研究院, 新兴能源装备股份有限公司, 华东理工大学
申报单位	中国特种设备检测研究院

### 申报项目简介(1000字以内)

本项目所属科学技术领域为公共安全特种设备安全子领域。

大容积钢质无缝气瓶(以下简称大容积气瓶)装配在长管拖车、管束式集装箱、站用储气瓶组、高纯气体储运装置等装备上,用于储运高压氢气、天然气、工业气体与医用气体等,是工业生产、人民生活必不可少的重要基础装备。目前,我国大容积气瓶产能和保有量均居世界第一位,数量已超20万只且仍在快速增长。

项目针对大容积气瓶检验与安全性能评价关键技术难题,开展了系统的研究,取得的主要创新成果如下:1)系统集成了声发射检测技术、超声导波检测技术、瓶口涡流检测技术,首次提出了大容积气瓶不拆卸检验的方法,发明了大容积气瓶不拆卸检验移动检测车,实现了大容积气瓶的不拆卸检验;2)开发了大容积气瓶自身不平衡扭矩测试装置和计算方法,建立了瓶口强度评价方法,创新性地提出了利用热套衬环的瓶口修复方法,解决了瓶口外螺纹磨损评价及修复难题;3)揭示了全尺寸大容积气瓶局部火灾下安全泄压装置处温度、压力的变化规律,据此提出了大容积气瓶安全泄放量计算优化方法,并开发了新型小口径、双爆破片安全泄压装置,提高了安全泄压装置的可靠性。

项目成果主要包括:新方法3项;特种设备安全技术规范1项,团体标准1项(已纳入国家市场监督管理总局文件),企业标准3项;授权发明专利4项、实用新型专利6项;专著2部;研究论文36篇,其中EI收录6篇,中文核心期刊11篇;培养研究生5人。项目成果经鉴定达到“国际先进”水平。

本项目成果的取得,完善了大容积气瓶安全保障技术体系和法规标准体系,推动了行业科技进步。首先,解决了不拆卸检验的技术难题,开创了“不拆卸检验”新型检验模式,使大容积气瓶检验形成了“不拆卸检验”与“送站检验”互为补充的技术体系,满足了行业急需。其次,解决了瓶口螺纹磨损这一常见问题的修复及安全性评价技术问题,消除了大容积气瓶的重大安全隐患,也避免了因瓶口磨损导致气瓶报废带来的重大经济损失。最后,针对安全泄压装置易出现易熔合金挤出、开裂及爆破片误动作、不动作等问题,提出了局部火灾工况的大容积气瓶安全泄放量计算方法,优化了安全泄压装置结构,开发了新型产品,提高了安全泄压装置的可靠性及安全防护效果。

成果已在新疆新捷股份有限公司、石家庄安瑞科气体机械有限公司、浙江蓝能燃气设备有限公司等单位得到规模化应用,据不完全统计,在2013年1月至2020年6月期间共产生经济效益2.0856亿元。综合看来,项目的社会和经济效益都十分显著。

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	低温绝热气瓶设计与安全性能试验关键技术研究及应用
主要完成人	黄强华，朱鸣，陈祖志，刘培启，古纯霖，黄良，韩文超，李晓峰，薛政
主要完成单位	中国特种设备检测研究院，大连理工大学，张家港富瑞特种装备股份有限公司
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>低温绝热气瓶分为工业用低温绝热气瓶（包含立式和卧式）以及汽车用液化天然气气瓶这两个大类，制造方法主要采用焊接。我国低温绝热气瓶产能和保有量均居世界第一，目前仍以每年近20万只产量增长，主要用于储运液态天然气、液氮、液氧以及液氩，广泛应用于汽车、城市燃气、医疗卫生等领域。</p> <p>项目针对低温绝热气瓶设计与安全性能试验关键技术难题，开展了系统的研究，取得的主要创新成果如下：1) 提出了车用LNG气瓶5g加速度下结构抗振设计方法，攻克了车用LNG气瓶基于振动冲击和疲劳载荷耦合下的失效模式的车用LNG气瓶结构设计方法技术难题，优化了产品结构，减轻了车用LNG气瓶以及系统整体重量；2) 研制了车用LNG气瓶防过充性能试验装置，建立了车用LNG气瓶防过充性能试验方法且该方法计算结果与设计吻合，确定了满足500升以下容积、大容积（500升~1000升）以及超大容积（1000升~1500升）车用LNG气瓶防过充性能试验方法；3) 开发了工程实际使用的支撑构件之间接触导热试验装置，得到了不同支撑构件材料下由于接触载荷导致形变时对导热性能的影响规律，建立了基于支撑用复合材料塑性变形下的导热计算方法。</p> <p>本项目成果已转化为国家标准1项、企业标准2项。另外，取得发明专利授权1项、实用新型专利授权2项，出版专著2部，发表研究论文8篇，其中EI收录2篇，中文核心期刊6篇。此外，还培养研究生2人。本项目成果经鉴定为“国际先进”，成果的取得，完善了低温绝热气瓶标准体系，优化了低温绝热气瓶的设计。首先，解决了低温绝热气瓶防过充性能缺少试验方法验证，使各规格低温绝热气瓶具备了验证其防过充性能的方法，满足了行业急需。其次，解决了低温绝热气瓶抗振性能设计方法，既满足了气瓶本质安全的需要，又使得低温绝热气瓶整体重量下降。最后，针对低温绝热气瓶支撑导热计算不准确的缺陷，提出了支撑材料间接触导热计算方法，优化了低温绝热气瓶绝热设计，提高了低温绝热气瓶经济性。</p> <p>本项目本成果已在张家港富瑞特种装备股份有限公司、张家港富瑞深冷科技有限公司、江苏深绿新能源科技有限公司等生产的低温绝热气瓶上得到了应用，在保证型低温绝热气瓶的安全性前提下节约了低温绝热气瓶的制造成本，降低了气瓶整体重量。本项目成果推广应用中，不完全统计，在2013年1月2020年6月期间共产生经济效益5800万元，其中在车用LNG气瓶上应用产生的经济效益为3950万元，在焊接绝热气瓶上应用产生的经济效益为1850万元。综合看来，项目的经济和社会效益都十分显著。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	气瓶检验员培训实际操作模拟考核系统
主要完成人	韩冰, 戴行涛, 古海波, 郝伟, 郭传江, 于坤, 姜玉轩, 赵守辉, 裴继斌, 李丰
主要完成单位	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司
申报单位	大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司
申报项目简介(1000字以内)	
<p>气瓶检验员培训实际操作模拟考核系统,分四大部分:气瓶外观检验模拟系统、气瓶水压试验模拟机、气瓶气密性试验模拟机、瓶阀气密性试验模拟机。</p> <p>按照《气瓶安全技术监察规程》(TSG R0006-2014)附录A的气瓶分类方法(无缝气瓶、焊接气瓶、缠绕气瓶、绝热气瓶、内装填料气瓶),综合各种气瓶定期检验标准和检验方法,将气瓶检验工艺归纳为四大模块,确定代表性气瓶——钢质无缝气瓶、钢质焊接气瓶、钢内胆纤维环缠绕气瓶和溶解乙炔气瓶。以气瓶宏观检查、水压试验、气瓶气密性试验和瓶阀检验为主线,贯穿每种检验模拟系统,模拟了无缝气瓶、焊接气瓶、缠绕气瓶和溶解乙炔气瓶四类气瓶的检验方法和实际操作过程。</p> <p>模拟机的外形尽量采用实际检验过程中的设备仪器,模拟机硬件的控制阀门采用开关传感器、显示仪表等,通过可编程控制器的模拟量输出控制压力表指针等指示的数值,模拟机内配备1套以太网可编程控制器,均通过PLC可编程序控制系统进行数据采集和处理,将处理的信息传递到计算机内进行处理、显示,实现各种运行工况。模拟的试验过程具有影像显示、语音提示等培训功能,且没有压力产生等危险因素,即使在误操作时,也保证学员的安全。</p> <p>本项目开发了软件系统功能,建立了动画模拟教学模块、训练模块、考核模块、数据库管理模块、用户管理模块、帮助模块、系统在线检测和维护模块。具备培训考核的计算机管理功能(实际操作培训、考核、教学、辅导以及系统自我检测、维护)。</p> <p>气瓶检验员培训实际操作模拟考核系统能够满足《特种设备检验人员考核规则》(TSG Z8002-2013)及我国相关法规对各类气瓶的检验实际操作、考核要求,系统营造了真实的检验环境,主要从气瓶检验人员对仪器设备使用、气瓶检验程序方法、安全与防护、常见缺陷辨识等方面进行系统且有代表性的实际操作培训和考核,使气瓶检验人员能够很好地掌握常用的检验工具及仪器设备在气瓶检验时的操作方法、气瓶的常见缺陷辨识技能、各种气瓶的实际检验流程和气瓶检验过程的安全与防护方法等。同时,本系统具有完善的培训、考核及数据库系统,提高了实际操作的培训、考核和学员管理水平。本模拟系统已通过一段时间的试用,取得了比较理想的培训效果。经过本系统培训的学员对气瓶检验的各项操作及应急情况的处理比较熟悉,能够比单纯接受理论学习的学员更快胜任气瓶检验工作。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	气瓶水压试验智慧检测关键技术研究与应用
主要完成人	王友红、邹定东、熊庆宇、黄崧、陈杰、丁二、曹祖东、杨正益、毛巍、邱勇军、方羽虎、熊姝涛、周于、刘诗然、杨林
主要完成单位	重庆市特种设备检测研究院、重庆大学、无锡昌华机电制造有限公司
申报单位	重庆市特种设备检测研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

气瓶作为国民经济和社会发展的重要基础设施，与人们的生产生活密切相关，在我国现代化建设过程中发挥着越来越大的作用。气瓶属移动式压力容器，数量大、流动范围广，使用条件复杂，所用介质复杂，气瓶的服役安全直接关系到经济社会发展和社会稳定。我国现行的特种设备安全技术规范、标准规定了在用气瓶应定期进行安全性能检验，水压试验是气瓶定期安全性能检验最直接最有效的手段，气瓶水压试验的结果是判定气瓶是否能继续安全使用的重要依据。项目实施前，我国的气瓶水压试验装置普遍存在检测精度低、安全可靠性能较差；自动化程度低、人工劳动强度大、检测效率低；气瓶水压试验信息碎片化、共享实时性差等缺点。为此，必须在气瓶水压试验环节上予以创新，以满足气瓶的安全使用的需求。

该成果在国家质量监督检验检疫总局和重庆市科技攻关项目的资助下，历经多年持续攻关，实现了气瓶水压试验自动化控制、安全可靠性能研究、信息化智能监管等方面的理论方法及应用创新，取得了系列突破性成果，形成了区域示范和全国推广应用，为确保人民群众生命财产安全和社会稳定提供了技术保障，有效促进了经济社会安全发展。主要创新成果如下：

1. 发明了一种气瓶外测法水压试验物料输送系统，研制了基于计算机伺服控制技术的提升控制装置，实现了气瓶水压试验全过程自动连续作业。
2. 构建了基于多因素调控的水压试验方法，攻克了标准瓶标定关键技术，发明了标准瓶高精度标定系统，实现了我国标准瓶标定技术的自主可控。
3. 集成云服务、大数据、RFID 等技术，实现了水压试验数据与气瓶安全质量追溯信息的综合利用，为气瓶安全智能监管提供技术支撑。

本成果获得发明专利 6 项、实用新型专利 4 项，发表高水平论文 3 篇；制定国家标准 1 项。依托该成果，重庆、湖北等地建成了气瓶定期检验自动化检测线，水压试验装置已广泛应用于国内气瓶制造单位及检验机构，并成功出口到欧洲、东南亚等地区，近三年已产生直接经济效益 5000 余万元。该成果为气瓶的安全使用提供技术支撑与保障，并促进了我国气瓶制造业的发展和检验机构技术进步和能力提升，社会效益和经济效益显著。

经重庆科技成果转化促进会组织评价，本成果达到国际先进水平。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	液化石油气钢瓶全生命周期安全质量评价与相关标准制定
主要完成人	袁奕雯、徐维普、王继锋、李昱、荆学东、符明海、孙黎、李前、杨博
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院、上海应用技术大学
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目属于民用液化石油气钢瓶制造、检测技术研究与应用领域。</p> <p>液化石油气钢瓶一般应用于家庭、餐饮、工厂等人群密集区域，是世界上数量最多的单一品种特种设备，目前国内市场保有量远超1亿只，每年新制造超2000万只。液化石油气钢瓶的特点是数量多、使用分散、使用环境复杂、难于管理。在国际上，普遍采用不进行定期检验到期报废的方式使用，但由于我国基础工业较为薄弱，产品质量参差不齐，仍采用每四年检验一次的方式管理使用。</p> <p>因为普通而常见，部分气瓶制造企业、使用人员的安全意识较差，液化石油气气瓶事故屡见报道，造成人员伤亡和财产损失。为了能更好的监管液化石油气等燃气钢瓶，确保公共安全，更需要从设计、制造、型式试验、定期检验，在役监管延长使用、判废等整个寿命周期开展全面研究，提升全行业的质量意识与管理水平。本项目首次提出了标准化计算软件设计方法，获得了2项软件著作权，规范了检验检测方法，研发相关装置，获得3项实用新型专利；首次规范了液化石油气钢瓶的焊接工艺，提高了液化石油气钢瓶的制造水平，形成国家标准 GB/T 33209-2016《焊接气瓶焊接工艺评定》，首次规范了液化石油气钢瓶安全附件的产品要求，形成国家标准 GB 35208-2017《自闭式液化石油气瓶阀》；首次对国内液化石油气钢瓶超设计寿命使用开展安全评定，形成上海市地方标准 DB31/T 1101-2018《液化石油气钢瓶延长使用期安全评定方法》。</p> <p>本项目的主要技术指标：（1）采用标准化软件计算将设计效率提高240倍；（2）定期检验焚烧工艺将燃气静态压力控制4.5KPa~5.5KPa，动态压力控制3.0 KPa~3.5Kpa（3）正火热处理的时间<math>\geq 30\text{min}</math>，升温速度<math>\leq 50^\circ\text{C}/\text{min}</math>、保温时间12、降温速度<math>\leq 10^\circ\text{C}/\text{min}</math>（空冷）、炉膛内壁距钢瓶不大于50cm等；主要经济指标：为我国液化石油气钢瓶制造单位、液化石油气钢瓶阀制造单位、液化石油气钢瓶检验单位提供设计文件鉴定、型式试验及定期检验服务，直接经济效益约490万元，间接经济效益达1.23亿元。</p> <p>利用项目研究成果，不仅为江苏民生特种设备、上海燃气等国内外十余家制造、检验企业提供了产品设计文件鉴定、型式试验服务，同时为气瓶检验机构提供了检验方法标准，为城市燃气安全监管提供了技术保障和支撑，在一定层面上保证该行业的健康发展，促进经济增长和环境可持续发展，填补了国内外在民用液化石油气钢瓶全生命周期监管领域的空白，经查新和水平检索，研究成果达到了国际先进水平。</p> <p>经综合评审，拟推荐中国特种设备检验协会科学技术奖二等奖。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	智能静态蒸发率测试系统的开发
主要完成人	张建斌、刘宇、闫庆鑫
主要完成单位	北京华拓绿能科技有限公司
申报单位	北京华拓绿能科技有限公司
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>静态蒸发率是衡量低温绝热气瓶绝热性能的重要指标，也是低温绝热气瓶定期检验过程中最为关键和重要的一项检验工序。然而目前静态蒸发率检测大部分采用称重法或者使用单独流量计法进行测试，测试结果准确性较差，人力成本较高。同时针对车载 LNG 气瓶不拆卸在线检测可使用其原介质进行静态蒸发率试验，也需要适用于 LNG 介质的检测设备。我公司以 GB/T18443.5-2010《真空绝热深冷设备性能试验方法 第 5 部分：静态蒸发率测量》和 GB/T34347-2017《低温绝热气瓶定期检验与评定》为依据，设计研发适用于固定场所及外出上门检验的便携式静态蒸发率测试系统，采用无线发射方式，实现静态蒸发率测试仪和操作主机之间的数据交互，能够根据设定的时间间隔自动记录相关试验数据，系统内设置试验结果预判值，自动生成静态蒸发率试验记录和试验报告。实现试验过程的自动化管控。以降低劳动强度，节省人员成本，提高检验效率。解决了人工记录数据容易出错、安排夜班人员记录数据、填写记录和出具报告工作量大、计算繁琐的问题。</p> <p>技术指标：完成单台静态蒸发率测试仪双工位的结构设计，实现测试仪和操作主机之间数据的无线传输及远程控制，实现静态蒸发率测试过程的全自动化，设计开发静态蒸发率测试系统上位机软件，实现人机交互。试验结果的及时性和准确性明显提高。制作样机经各项性能指标检测合格后投入市场，申请实用新型专利 2 项，软件著作权 3 项，在国家级刊物发表论文一篇。</p> <p>经济指标：本项目的研发可以实现数据自动记录，自动生成试验报告，不需要人工手动记录，不需要安排夜班值守人员每隔一小时记录一次数据，大大降低人工成本，降低劳动强度，采用单台静态蒸发率测试仪双工位的结构设计使低温绝热气瓶检验效率提升一倍。</p> <p>本项目的研发成功，对气瓶检测机构的自动化程度、整体设备水平的提升起到了推动和促进作用，为特种设备检验行业的发展贡献了力量。</p> <p>本产品特点：在全自动检测和计算的基础上，尽量做到体积小、重量轻，一台操作主机最多可同时控制 8 台测试仪，形成可同时检验 16 台气瓶的检验能力，便于外出携带，适合外出检测使用。</p> <p>应用推广：该款产品目前已经广泛应用于低温绝热气瓶定期检验领域，推广范围覆盖国内各省市特检院、气瓶检测站以及自有气瓶保有量较多的气体公司，目前国内除西藏、青海、江西、海南及港澳台地区，其余 27 个省市自治区均有成熟、广泛的应用案例。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	便携式电梯和自动扶梯关键安全性能指标检测仪的研制及应用
主要完成人	刘小畅；王博；欧阳惠卿；任昭霖；李哲一；薛季爱；陈晓强；庞旭旻
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

近几年，电梯溜梯、冲顶、蹲底事故频发，自动扶梯倒溜及人员滑倒事故时有发生，将特种设备检验机构推到舆论的风口浪尖，其中电梯冲顶事故和蹲底事故都源于制动器性能和曳引能力下降以及速度监控装置失效有关，自动扶梯倒溜及人员滑倒事故则与自动扶梯的制动性能和扶手带与梯级运行同步率相关。对于电梯，目前电梯检验人员都是通过对制动器和曳引轮本体外观检查和制动试验来检测制动器的安全性能和曳引能力。然而对于制动试验，一方面电梯检验规则及相关标准对制动试验的要求无定量指标，另一方面检验人员现场对制动试验的方法也不严密，人为因素影响较大，导致检验结论存在不确定性。由于没有实测数据，检验人员全凭经验做出的检测结论，针对同一台电梯，同样的制停距离，得出完全不同的检验结论。特别对于无机房电梯，因曳引机设置在井道内，在制停试验过程中，检验人员根本无法观察到钢丝绳的滑移距离，从而无法做出正确判断。对于限速器，已有的校验设备存在着驱动力不足、不适用于高速电梯、误差较大、体积大携带不便、操作繁琐等问题。对于自动扶梯，现有检测仪器功能单一，无法同时检测制停距离、减速度及扶手带同步率，且设备体积较大、重量较大，电梯检验人员携带非常不便，因此现场检验时候，基本上凭检验人员经验判断，误差较大。针对上述诸多不足，本项目研制了电梯制停距离检测仪、新型限速器校验仪、自动扶梯多功能检测仪三类设备，可分别检测电梯制停距离、限速器动作速度、自动扶梯制停距离及减速度、扶手带同步率等电梯和自动扶梯关键安全性能指标，且仪器携带方便、操作简单、测量准确，可有效解决检验人员靠主观经验判断而带来的检测结果不科学的问题。

该项目获得 1 项发明专利授权，11 项实用新型专利和 1 项软件著作权授权；发表相关论文 3 篇，其中《一种便携式电梯制停距离检测仪的研制及应用》获得“2016 全国特种设备安全与节能学术会议”论文二等奖；《一种便携式电梯制停距离检测仪的设计思路》获得上海市标准化优秀学术成果三等奖。经查新，该项目综合技术达到了国内领先、国际先进水平。

截至目前，该三类仪器已经共售出 40 余台，利用该仪器进行检测，检测单位获得了较好的经济效益。随着仪器的推广应用，检验人员利用该三类仪器发现了较多在用电梯制动器、曳引能力、限速器，以及自动扶梯制停距离及减速度、扶手带同步率等存在的问题，从而提醒用户及时修复或更换零部件，保障了电梯安全运行，取得较好的社会效益。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	便携式电梯形变测试仪
主要完成人	胡新、张华军、刘汉贵、牛彦鹏、付红伟、常 岚、王先锋
主要完成单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>携式电梯形变测试仪为微型机电一体化设备，该设备有支撑机构、检测机构、施加机构、控制机构四大主要部分组成。支撑部分由支架、滑轨、反拉钩、压力传感器、位移传感器、推杆电机等组成。控制部分包含 PLC、触摸屏、电源、打印机等设备。</p> <p>a、现场测试点位置的选择：放在层门门缝间隙处，利用反力钩对其提供支撑力。</p> <p>b、对自动检测部分采用轮幅式传感器与位移式传感器相结合，通过 PLC 编程、计算，精确得出测量数据。</p> <p>c、对测量中的误差，通过自动修正系统进行修正。</p> <p>d、为了便于现场测量，采用分体式结构，便于携带与现场组装。</p> <p>申请发明专利 3 项，目前授权 1 项；申请实用新型专利 5 项，目前授权 5 项；在特种设备安全与节能技术发展三发表论文 1 篇；新设备 1 套；研究报告 1 篇。</p> <p>根据电梯门洞的宽度调整左前定位滑动连接机构和右前定位滑动连接机构的位置，将本发明的并通过前星型把手锁定位置调节至上下合适的位置，使左 L 形板和右 L 形板前端水平弯折部分由电梯层门与电梯门框之间的间隙处向后勾住电梯门框，然后通过旋转前星型把手锁定位置。然后将后定位滑动连接机构沿后滑槽滑动至待检测的位置，然后通过旋转后星型把手锁定位置，安装好本发明的电梯层门形变测试仪。接着启动电动推杆，使其伸出杆带动称重传感器向前压住电梯层门，位移传感器的伸出杆随电动推杆的伸出杆同步动作。最后使电动推杆对电梯层门施加测试压力，通过位移传感器检测电梯层门的位移量是否符合标准的规定，并由电控装置记录测试压力和电梯层门的实际位移量。电控装置能够精确控制电动推杆向前顶压电梯层门的力量，并避免人工操作带来的误差现象，从而相较以往人工手动操作工具进行测试，能够更为精确地对电梯层门进行测试工作。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	便携式智能化电梯乘运质量测量仪的研制
主要完成人	林尧、胡素峰、刘季能、张伟、张健、何祖恩、李兴桂、陈永阳、杨静、郑强、鲍才瑜
主要完成单位	福建省特种设备检验研究院、福州鑫奥特纳科技有限公司、福州伊柯达信息技术有限公司
申报单位	福建省特种设备检验研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

**主要内容：**本项目研发了一款便携式、高精度、智能化的电梯乘运质量测量仪，可检测电梯乘运质量（A95值、Pk/Pk值、运行加速度、加加速度、噪音）、自动扶梯乘运质量（梯级的振动RMS值、三轴振动RMS值的矢量、最大RMS值和平均RMS值，扶手带的振动RMS值、最大RMS值和平均RMS值）、运行噪音测量、自动扶梯运行速度偏差、扶手带与梯级的速度同步率、电梯和自动扶梯的制动器制动能力、电梯的轿厢意外移动制停距离等；能对电梯的主要零部件进行机械故障诊断和定位，可用于电梯预防性维保、全生命周期质量保障、安全性能评估领域。

**仪器特点：**1、携带方便（整机重量不超过2kg）；2、在线智能化程度高：一是人机操作界面方便具有大屏幕结果直读显示、中英文双语操作界面。二是软件分析功能强大，频谱分析并匹配异常振动频率和易损部件的特征频率、智能标记可疑或超标数据信息、在线手动任意段频谱分析和制动过程数据曲线分析等功能；3、测量精度高，加速度频率响应误差不超过1%；4、PC端分析软件功能强大，能够分析不合格数据的具体位置和产生原因，可一次加载生成完成测试报告；5、具有基于Android系统的无线传输功能。

**主要技术指标：**1、质量 $\leq 2\text{kg}$ ，屏幕尺寸 $\geq 7$ 吋，对地板压强 $\geq 60\text{ kPa}$ ；2、量程：加速度为 $\pm 2\text{g}$ ，噪音为30-90db(A)；3、分辨率：加速度 $\leq 0.1\text{ mg}$ （ $0.001\text{ m/s}^2$ ），麦克风 $\leq 0.05\text{ db}$ ；

4、测量精度：在X、Y、Z三个方向的振动加速度频率响应误差 $\leq 1\%$ （测量频率范围：0-80Hz），X、Y、Z三个方向的振动加速度线性度 $\leq 0.5\%$ （测量频率：16Hz，标准加速度峰值范围10~500mg）；5、采样率：2000SPS/信道；6、数据存储：自带8G内存，可扩展；7、配PC端应用软件：可以显示三个轴向的速度、加速度/加加速度/振动波形及RMS值、ISO滤波/低通滤波/频谱分析功能、振动RMS值的矢量和波形和原始波形；可以在PC端支持波形打印和报告打印功能；8、仪器软件的功能性、兼容性、可靠性、信息安全性、维护性满足相关国家标准要求。

**促进科技进步作用：**该仪器的研制成功，使我国国产电梯乘运质量测量仪器在性能上全面超越进口同类产品，不仅实现产品的进口替代，还大幅提升电梯乘运质量测量的效率，为电梯乘运质量测量工作的推广提供助力，并为电梯故障诊断、安全性能评估提供强有力的技术支撑。可应用于电梯设计、制造、安装、维保、检验检测、安全性能评估等领域，为电梯的全生命周期监管提供技术支撑具有重要意义。

**推广应用情况：**该仪器累计销售300台以上，用户单位遍布电梯制造、安装、维保、检验检测、研究单位，并出口到中东、欧美等国家使用。累计销售产值人民币2000多万元，实现销售利润900多万元；国内特种设备检验检测单位依托本仪器开展的电梯安全性能评估业务，近三年累计实现产值近5000多万元。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯安全测量技术研究
主要完成人	李春生、杨林、孔凡雪、王祥敏、姜琳
主要完成单位	山东省特种设备检验研究院枣庄分院
申报单位	山东省特种设备检验研究院枣庄分院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1.项目主要内容</b></p> <p>本项目主要是针对电梯井道的顶层高度、底坑深度等相关安全数据的测量方法及技术进行研究。由于规范规定是在轿厢或对重压实缓冲器时测量，而压实缓冲器时，井道空间不允许人员进入测量。现普遍采用的平层测量推算法，此方法计算过程复杂，误差较大。课题组2015年研制了一种可远程监控的电梯对重缓冲距离自动计算检测装置，可实现电梯缓冲距离的实时监控测量和远程无线报警，验证了自动测量和远程传输技术的可行性和可靠性。本项目是在此技术基础上进一步研究，发明一种通用、直观、能实时观测和自动判断结果的创新性电梯安全测量系统和设备，该测量设备采用无线传输技术，能够实现测量人员在井道外对电梯压实缓冲器工况时各项井道安全相关尺寸的测量。</p> <p><b>2.主要特点</b></p> <p>（1）项目研制的检验检测设备，能够实现规范规定的电梯压实缓冲器工况下对相关数据的测量，保证了数据的准确性，能够完全避免人工测量和推断时产生的误差；</p> <p>（2）能够实现测量人员在井道外对相关数据的测量，完全避免了测量过程中移动电梯对测量人员的危险，大大提高了检测人员的安全性；</p> <p>（3）研制的设备将复杂的计算过程程序化，测量完相关数据后自动计算并得出是否合格结论，不需要人工再进行复杂和繁琐的计算，而且设备操作简单，测量方便；</p> <p>（4）依托研制的可远程监控的电梯对重缓冲距离自动计算检测装置，实现对缓冲距离的自动检测和实时报警，对提高电梯运行的安全性具有积极作用。</p> <p><b>3.推广应用</b></p> <p>本项目电梯井道安全尺寸测量检测设备先后在浙江屹立电梯有限公司、赛奥智能电梯（苏州）有限公司、枣庄蓬莱阁电梯厂、山东乐华机电安装工程有限公司等多家单位进行了应用，设备的操作性、适用性及数据的可靠性都达到了预期目标，创造了良好的社会效益。</p>	

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯安全检测成套关键技术研究及仪器产业化
主要完成人	林晓明、梁敏健、杨宁祥、苏宇航、戚政武、陈英红、曾健生、孔令昌、丛成龙
主要完成单位	广东省特种设备检测研究院珠海检测院、广东省特种设备检测研究院顺德检测院、珠海市安粤科技有限公司
申报单位	广东省特种设备检测研究院珠海检测院

申报项目简介（1000字以内）

### 1、项目主要内容

该项目针对电梯的安全检测，包括电梯曳引性能测试、电梯液压缓冲器检测、电梯导轨参数测量、电梯钢丝绳监测等关键性部件检测的技术方面进行了深入研究，在此基础上研制了四款电梯相关的专业检测仪器，其中电梯曳引性能测试仪实现了无机房电梯平衡系数、轿厢意外移动保护及上行超速保护功能的检测；其中激光式电梯液压缓冲器多功能检测仪实现了缓冲器运动过程的全程跟踪、精确计算复位时间和压缩行程，可发现卡阻隐患及位置、解决了电梯缓冲器复位性能的测试；其中无线式钢丝绳组漏磁检测仪采用励磁结构对钢丝绳进行磁化、利用磁敏元件检测钢丝绳损伤处的漏磁场信号、以对缺陷位置及损伤程度进行判定；其中电梯导轨多参数巡检机器人系统能够检测电梯导轨垂直度偏差、轨距偏差、导轨接头和支架位置，并成功将这些科研成果转化为产品。

### 2、技术经济指标

(1) 针对电梯关键部件的检测技术，研发了四种检测仪器，可检测电梯导轨参数、电梯钢丝绳磨损，电梯平衡系数，电梯缓冲器行程；

(2) 电梯自动巡检机器人：导轨二维垂直度偏差检测：量程 $>20\text{mm}$ ，分辨率 $0.01\text{mm}$ ，精度 $0.2\text{mm}$ ；导轨顶面距离检测：量程 $>2\text{m}$ ，分辨率 $0.01\text{mm}$ ，精度 $0.5\text{mm}$ ；隐患定位量程 $>50\text{m}$ ，精度优于 $0.1\text{m}$ 。

(3) 电梯钢丝绳组漏磁检测仪：检测绳径范围达到 $5\sim 20\text{mm}$ ；探头重量 $3.25\text{kg}$ ；连续检测绳长大于 $100\text{m}$ ；检测通道数 $16$ ；定位能力达到距离分辨率达 $0.01\text{m}$ ，环向小于 $90^\circ$ ；检测速度达到 $0.4\sim 3\text{m/s}$ ；缺陷检测类型：可检测锈蚀、断丝、变形、松股等；缺陷检测能力达到可检出单根断丝，可检出锈蚀截面损失小于 $3\%$ 的缺陷；可交流 $220\text{V}$ 与电池供电两用；检测结果符合测试要求。

(4) 电梯曳引性能测试仪：测量范围为速度 $0.3\sim 6.0\text{m/s}$ ，距离 $0\sim 10.0\text{m}$ ；测量精度：制停距离 $\pm 1\text{mm}$ ，速度 $\leq 1\%$ ；测量时间： $10\text{ms}$ ；输出电压： $\text{DC}110\text{V}\pm 5\text{V}$ ， $\text{DC}200\text{V}\pm 5\text{V}$ 。

(5) 电梯液压缓冲器检测仪：压缩行程（误差小于 $1\text{mm}$ ）、复位时间（误差小于 $0.1\text{s}$ ）、电梯速度（误差小于 $0.2\%$ ）、制动距离（误差小于 $0.3\%$ ）、制动减速度（误差小于 $0.5\%$ ）。

### 3、对行业的促进作用

本项目研发了一系列的电梯检测仪器设备，在电梯安装自检、监督检验、定期检验、监督抽查等各种检验中具有较大的实用价值，解决了电梯行业内检不准、缺乏仪器等技术问题，能促进特种设备检验检测行业的科技成果转化，提高行业竞争力。

### 4、推广应用

该系列仪器可用于电梯的安装保养、监督和定期检验，市场需求达数千台，目前已经创造了三百多万元的经济效益；按目前的销售单价计算，全国市场可以带来数千万元的经济效益。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯导轨轨距及垂直度自动测量仪专利申请
主要完成人	潘洋, 杨付龙, 陈宇杰, 刘懿、刘勇, 先本均, 徐舒平, 罗可, 张永欣
主要完成单位	乐山市特种设备监督检验所; 大连恒亚仪器仪表有限公司
申报单位	乐山市特种设备监督检验所
申报项目简介(1000字以内)	
<p>电梯导轨轨距及垂直度是保证电梯安全、舒适运行的重要性能指标。项目设计的电梯导轨轨距及垂直度自动测量仪主要包括控制器、三向激光轨距仪、运动支架、调节螺栓、刚性连接杆、磁铁、数显靶和激光光源,可以与电梯轿厢连接进行数据测量、分析、传输和存储,并结合了激光测距和蓝牙传输的优点,可以附着在电梯轿厢上进行10次/秒(可根据实际需要进行调节)的数据测量、传输和储存,实现了导轨轨距的自动化测量计算分析,使测量过程更加快捷简单、安全可靠,并大大减轻了检验人员的劳动强度,具有较好的推广价值。测量仪的特点主要表现如下:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) 利用激光测距原理进行测量,精度更高;</li><li>(2) 自动测量、计算、存储、分析、判断结果,提高测量效率与安全性;</li><li>(3) 运用蓝牙技术进行数据传输,方便快捷;</li><li>(4) 测量仪外形小巧,携带方便,操作快捷,可同步实现多个数据的测量;</li><li>(5) 自带的数据库系统便于测量数据的传输和储存;</li><li>(6) 利用自制的固定支架实现测量仪的可靠固定,保证了测量仪的通用性。</li></ol>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯复合钢带曳引驱动装置当量摩擦系数的测试研究
主要完成人	张怀继、邢箭、向飞、张峰、冯书亭、张欣
主要完成单位	深圳市特种设备安全检验研究院
申报单位	深圳市特种设备安全检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目来源于2016年度国家质量监督检验检疫总局科技计划项目，项目编号为2016QK130，科技计划类别为“特种设备安全和节能”。项目立项时间为2016年7月，计划完成时间为2018年7月。实际验收时间为2018年9月，成果鉴定为“国内先进水平”。</p> <p>项目通过摩擦学、工程力学及GB7588-2003《电梯制造与安装安全规范》、GB/T 2423.37-1989《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法，试验R：水试验方法和导则》、GB/T 2423.37-1989《电工电子产品环境试验第2部分：试验方法，试验L：沙尘试验》等相关法规标准的学习研究，深入研究复合钢带曳引驱动摩擦理论的本质，研究电梯曳引驱动装置当量摩擦系数工程测试方法，开展传统钢丝绳曳引驱动装置当量摩擦系数设计计算与工程测试验证比对，揭示影响当量摩擦系数的主要因素，建立复合钢带（TPU覆层钢带）曳引驱动装置当量摩擦系数的测试方法，形成复合钢带曳引驱动钢带当量摩擦系数和曳引能力设计计算评价方法。</p> <p>通过本项目确立的复合钢带当量摩擦系数测试方法和测试装置，已经成功为国内两家企业提供了复合钢带技术检测和等效评估服务，改善了复合钢带的产品质量，提高了企业产品的社会竞争力逐步缩小与国内外知名复合钢带的差距，取得的经济效益显著，也为我单位创造了良好的经济效益，通过业务合作与交流，向行业内检验机构和生产企业介绍本项目的研究成果，从而使成果在行业内得到推广和应用。</p> <p>随着项目成果在电梯复合钢带行业内的逐步应用，将大大提高国内电梯复合钢带产品的质量和技术水平，促进新曳引材料在电梯产品的推广和使用；有利于复合钢带产品的检验、测试和安全评估等规范和标准的建立提供技术支持，也为电梯制造企业提供产品深入研究和测试的平台；有利于提升我国电梯复合钢带的整体行业水平，使之在国际市场上具备竞争力，推动国内电梯复合钢带品牌走向国门。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯关键性电路故障检测技术与仪器产业化
主要完成人	苏宇航、张锡林、陈建勋、林晓明、蔡勤、黄永坚、戚政武、李继承、陈英红
主要完成单位	广东省特种设备检测研究院珠海检测院、珠海市安粤科技有限公司
申报单位	广东省特种设备检测研究院珠海检测院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1、项目主要内容</b></p> <p>该项目针对电梯门锁安全回路接地保护功能故障、安全回路触点短接故障、层门门锁回路通断瞬间啮合深度不足等电梯关键性电路问题，提出电梯关键性电路故障检测技术研发与仪器产业化研究。该项目由三个子项目组成，研制了电梯关键性电路接地故障检测仪、电梯安全回路短接检测仪和电梯门锁啮合深度检测仪三款检测仪器，实现了科技成果转化并进行了仪器产业化。</p> <p><b>2、知识产权情况</b></p> <p>该项目申请发明专利5件，授权实用新型专利5件，授权外观设计专利2件，登记软件著作权2件。</p> <p><b>3、技术经济指标</b></p> <p>(1) 电梯关键性电路接地故障检测仪能兼容当前市面上绝大多数电梯品牌的关键性电路类型，能自动测量分析220V交流、110V直流、110V交流、48V直流等常用关键性电路供电类型，通过仪器内置电流电压逻辑判断模块，开机后10秒内可对电梯关键性电路有无接地保护装置或接地保护装置设置位置是否设置错误进行快速准确判断。</p> <p>(2) 电梯门锁短接检测仪：通过设置分布式短接检测装置，可实现对整个电梯电气回路是否存在被人为短接或意外短接的情况进行实时检测。</p> <p>(3) 电梯门锁啮合深度检测仪：通过非接触电流检测原理和精密线性位移传感器对电梯层门门锁回路闭合和断开瞬间的啮合深度值进行检测，自动触发通断瞬间门锁啮合数值测量，啮合深度检测精度<math>\pm 0.1\text{mm}</math>，测试时间小于2min。</p> <p><b>4、对行业的促进作用</b></p> <p>本项目开发的三款检测产品解决了电梯行业关键性电路接地故障、短接故障、门锁啮合故障测试时存在的精度低、测试效率低下、自动化程度不高、易对原电梯电路造成损害等技术难题。三个子项目所涉及检测方法和仪器研发水平经同行专家鉴定达到2项国内领先水平 and 1项国内先进水平。产品对于推动市场监管事业发展，对保障公共安全、保护人民生命和财产有重大意义。</p> <p><b>5、推广应用</b></p> <p>产品可用于电梯安装保养、监检和定检等多个场合，市场需求大，自面市两年来已推广至全国49家电梯检验检测机构使用，创造三百多万业务收入，尤其是电梯关键性电路接地故障检测仪拥有内首创技术，填补了国内电梯接地故障自动检测技术的空白，市场前景广阔。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯事故调查计算机辅助决策支持系统研究
主要完成人	张东平、陈杰、徐培龙、段晓明、罗恒
主要完成单位	重庆市特种设备检测研究院、重庆和航科技股份有限公司
申报单位	重庆市特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>1、本项目在充分吸收计算机辅助决策支持系统技术在其他领域的研究成果基础上，将专家智能数据库与电梯事故调查过程中信息采集、整理、分析等内容有机融合，实现在计算机辅助决策支持系统分析输出指令指导下的事故调查。按照事故案例库提供的专家分析结果与实际事故进行匹配，以本项目研究软件所提供的事故调查路径和相关要素验证等内容为蓝本，使事故调查组能够在第一时间确定事故调查方案，有效的开展相关调查工作，减少因人为因素造成对事故原因分析的差异，确保事故调查结果的时效性、准确性。</p> <p>2、本项目通过近几年的研究，已取得丰硕的研究成果：成功开发电梯事故调查计算机辅助决策支持系统，从而建立电梯事故调查专家为主导，计算机辅助决策支持系统为辅助的新型电梯事故调查模式；对收集的大量电梯事故案例，以专家分析的事故类型结论为起点，采用故障树分析法逐层进行分析，得出诱发电梯事故的最小事故神经元，并将其归档在专家案例库中，为电梯事故智能分析提供依据，实现了电梯事故案例资源云端共享；项目研究至今，发表科研论文三篇，其中中文核心期刊两篇，电梯类权威期刊一篇。</p> <p>3、本项目研究成果已广泛应用推广，通过电梯事故调查计算机辅助决策支持系统，目前已收集、分析127例电梯事故案例，形成了电梯事故案例库，实现了电梯事故案例云端共享。项目完成单位将电梯事故调查计算机辅助决策支持系统应用到重庆市电梯事故调查中，近三年，通过该系统已成功指导多起电梯事故调查，与传统事故调查模式相比较，调查的针对性、有效性等方面有显著提高，事故调查时间明显缩短，从而既减少了事故调查所产生不必要的调查经费，又确保了调查结论的客观公正，成功将科研成果转化为社会和经济效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯塔机等特种设备运行监控技术研究研制
主要完成人	曾钦达、毛居双、郑耿峰、胡素峰、高诚、黄春榕、张元榕、赵小兵、李智翔
主要完成单位	福建省特种设备检验研究院、辽宁省安全科学研究院
申报单位	福建省特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>（一）主要技术内容</b></p> <p>电梯、大型承压设备、塔机等特种设备存在数量多、运行时间长、故障率高、维护保养难度大的特点，设备运行安全风险高，容易造成严重的人员伤亡、经济损失和社会影响。电梯、大型承压设备、塔机等特种设备运行监控已成为亟需解决的技术难题。</p> <p>我院于2014年起围绕如何发现电梯、大型承压设备、塔机等特种设备安全隐患、提升电梯、大型承压设备、塔机等特种设备故障诊断水平和应急处置能力等关键共性问题进行深入研究，开发电梯运行信息采集和故障诊断系统，研制基于图像识别与自动行程的电梯门锁啮合深度检测系统，搭建电梯物联网智能监管平台，研发具有现场信息动静态组网探测功能与可调末端应急处置装置的地面巡查防爆机器人，研制具备磁力变速调整与相交壁面切换功能的高处探测爬壁机器人，构建大型承压设备立体化探测体系，开发塔机安拆过程监控与安全评价系统。研究成果包括发明专利4项、实用新型专利6项，发表论文11篇（SCI1篇、EI1篇、中文核心3篇、科技核心4篇）。项目成果已推广应用，提高电梯、大型承压设备、塔机等特种设备的运行效率和安全水平，受到使用单位广泛认可，取得显著的经济和社会效益。</p> <p><b>（二）主要技术指标</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>①电梯门系统检测装置、电梯运行监控系统：仪器检测、性能分析、远程运维；</li><li>②地面巡查机器人、高处探测爬壁机器人：构建立体化探测体系、参数检测、远程运维；</li><li>③发塔机安拆过程监控与安全评价系统：仪器检测、安全评估。</li></ol> <p><b>（三）促进行业科技进步作用</b></p> <p>项目成果在特种设备行业的应用具有引领、示范作用，项目将信息化和智能化应用于电梯、大型承压设备、塔机等特种设备的运行监控，可大幅度提高设备的运行效率和可靠性，增强设备的安全管理水平，降低运维成本，提高检测精度，促进行业的智能化转型升级。</p> <p><b>（四）项目特点</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>①先进性</li><li>②创新性</li><li>③实用性</li><li>④前瞻性</li></ol> <p><b>（五）应用推广情况</b></p> <p>项目成果为特种设备安全与可靠运行提供重要技术支撑，推广应用和经济效益主要体现在检验机构、生产单位和使用单位，近三年累计新增产值6871万元，增收节支1862.4万元。其中，福建省特种设备检验研究院三年新增产值1319万元，增收节支523万元；项目合作单位辽宁省安全科学研究院近三年新增产值1460万元，增收节支584万元；省内外生产厂家和使用单位等应用单位新增产值4092万元，增收节支1281.4万元。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯应急处置大数据平台建设与分析决策技术研究应用
主要完成人	王会方、丁树庆、庆光蔚、冯月贵、胡静波、米涌、冯文龙
主要完成单位	南京市特种设备安全监督检验研究院
申报单位	南京市特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>《电梯应急处置大数据平台建设与分析决策技术研究应用》是南京市特种设备安全监督检验院以“应急处置和大数据”为主题，持续开展了 1 个国家质检总局科技计划项目《电梯应急处置与安全监管大数据分析决策技术研究与应用》、1 个南京市科技计划项目《融合“物联网”与大数据技术的电梯安全监管综合服务信息平台应用示范》和 2 个原江苏省质监局科技计划项目《江苏省电梯困人应急救援平台建设研究》、《全省电梯应急处置服务大数据分析及应用》，一共 4 个科技项目的研究。</p> <p>项目以 2018 年国务院办公厅《关于加强电梯质量安全工作的意见》中运用大数据、物联网等信息技术“建立追溯体系和应急救援平台”，以及 2017 年 4 月总局正式批复南京和宁波成为首批电梯安全监管改革创新试点城市为背景契机，建设了集南京市 96333 电梯应急处置中心、南京智慧电梯综合管理平台、江苏省电梯应急处置平台为一体的数据中心，搭建了一流的大数据信息化基础设施，起草了统一的数据归集标准，开发了覆盖全省 13 个地市的“统一呼叫号码、统一电梯编号、统一数据归集、统一软件平台、统一展示平台”六统一的应急处置系统和数据分析展示平台，承载了江苏省电梯的综合数据，并将 96333 应急处置平台升级为集物联网监控、大数据分析、信息发布、安全监管、应急处置五位一体的多方应用、多维数据、多块融通的智慧电梯系统。</p> <p>项目将先进的物联网、大数据技术应用于电梯安全监管与应急处置领域，实现了物联网监控数据并网归集、责任单位的精准监管、媒体的正向舆论引导、故障类型的主动预测、救援应急预案的合理制定和流动救援站点位置的科学规划等重要成果，形成了定制化的大数据分析报告，为电梯的运行安全监管和应急处置提供了重要的决策支持，有力推进了电梯安全监管与应急处置物联网大数据技术的深度应用。获发明专利授权 2 项，实用新型专利 4 项，国家标准 2 项，团体标准及江苏省地方标准 5 项，发表论文 11 篇。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯智慧化管控云平台
主要完成人	贾中辉,刘佳璐,井科学,修世哲,赵娜
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>目前我国电梯保有量、年产量、年增长量均为世界第一，由电梯引发的安全事故，也引起了社会的广泛关注。统计显示，使用管理和维保不到位是造成电梯安全事故的主要原因，约占事故总量的 60%。因此，通过采集电梯运行数据，并基于数据统计分析实现电梯故障预警，提高维保工作针对性、有效性和科学性是降低或避免电梯事故的有效途径。本项目针对电梯维保过程中存在的维保不及时、过程疏漏、工期长等问题，在政府部门重点科技项目资助下，结合政策需求，基于多年的工作积累，开发了一套具有预警功能的电梯维保智能管控系统，规范了电梯日常维保，提高电梯日常保养质量和客户满意度，构建了电梯安全评价指标体系和基于 BP 神经网络的电梯安全评价模型，实现了基于大数据的电梯故障预警。项目获实用新型专利 1 项，软件著作权 1 项，发表中文核心期刊论文 2 篇。主要技术内容和创新点如下：</p> <p>（1）构建了电梯安全评价指标体系。以分析与人相关的风险因素和电梯本身的风险因素为基础，调研梳理电梯事故、故障案例，分析电梯主要的故障模式、失效模式，结合电梯管理和电梯使用环境等情况进行电梯安全运行影响因素分析，识别与电梯安全运行有关的风险因子，建立风险评估指标体系；</p> <p>（2）建立了基于神经网络的电梯风险评价预警模型。基于大数据技术建立对电梯群运行及故障数据存储、维保环节追溯的监测系统，通过手工和自动采集运行数据，及时发现电梯运行中对于运行安全具有关键作用的电梯部件的运行特征参数和失效趋势，并逐步建立电梯群运行大数据库，经过 BP 神经网络算法处理，提出了基于大数据应用平台下的电梯安全预警方案，对电梯故障做到提前预警；</p> <p>（3）构建电梯故障智能决策系统，建立电梯的多信息融合故障诊断模型，通过电梯故障知识库和电梯故障远程会诊系统，能够有效指导维保人员进行故障分析，快速找到故障原因、排除故障。该项目的完成，使大量真实维保数据的采集得以实现，打通了电梯从设计、制造、安装、检验、维保到使用的全生命周期中的数据链条。</p> <p>该项目自推广使用以来，共与全省 6 个地市 17 家电梯维保单位签订使用合同，签约维保电梯数量 7892 台，80 多名维保人员开始使用智能化维保，在线维保电梯 2078 部，共生成维保工单 3.5 万个，记录数据 98 万余条，数据的综合分析应用，既可以降低维保单位的运营成本，又能够提高监察机构的工作效率，更能够规范维保市场秩序，逐步扭转电梯维保行业“劣币驱逐良币”情况，促进电梯行业安全质量水平的提升。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电梯主要部件报废技术条件关键技术研究及国家标准制定
主要完成人	欧阳惠卿、舒文华、陈凤旺、薛季爱、张鹏、冯双昌、刘小畅、金彦、徐彬、包继虎
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院、中国建筑科学研究院有限公司建筑机械化研究分院、上海交通大学、上海应用技术大学
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>截至2019年底，我国在用电梯数量已达709.75万台，电梯已与人们日常生活息息相关。近年来，电梯事故/事件时有发生，往往造成严重人身伤害和恶劣社会影响，其安全性和可靠性尚不能完全满足人民群众对安全、便捷出行的期待。电梯部件的设计制造缺陷和超期服役是导致电梯事故/事件的重要原因之一。加强电梯部件安全风险防控和报废，是解决电梯安全重大民生关切、推进行业健康发展亟待解决的问题。</p> <p>本项目综合运用了力学、材料、信息等多学科知识，攻克了电梯系统复杂、钢丝绳振动和大尺寸薄板弹塑性建模困难等技术难题，在电梯部件风险防控和报废关键技术展开了系统性的深入研究，完成了电梯主要部件失效及其风险分析和识别，建立了完整的失效模式和风险数据库；对制动器、钢丝绳、层门等部件的失效演化进行了深入的理论分析和试验验证；提出了电梯部件风险防控方法和报废技术条件，并形成了一系列国家、地方标准。</p> <p>牵头起草了GB/T 31821《电梯主要部件报废技术条件》和1项上海市地方标准，发表论文23篇（9篇SCI/EI），授权专利7项（发明专利1项），软件著作权1项。中科院科技查新表明，本项目综合技术达到了国际先进水平。</p> <p>研究成果已实现重大的社会价值，GB/T 31821属我国首创，弥补了国内外技术标准的空白，有效化解了社会矛盾，加快推进了老旧电梯的更新改造，为我国电梯事故逐年下降发挥了重要作用。其部分条款被TSG T7001等5项强制性安全技术规范所引用，已强制应用于全国电梯的监督检验和定期检验。研究成果构建的基础数据库和风险评价方法，为电梯的设计制造提供了有益参考，还为正在研究的国家重点研发计划“基于大数据的电梯事故预测预防”打下了坚实的基础。</p> <p>研究成果还实现了重大的经济价值，是实施上海市政府实事工程“老旧电梯安全评估”的重要技术依据，近三年市特检院共完成4900多台老旧电梯的安全评估，新增检验收入2400多万元；制造企业通过本项目成果应用，优化了产品设计、提升了产品质量和市场竞争力。通过主要部件的报废更换，既保证电梯安全运行，还可避免不必要的整机报废，为用户节约了大量资金。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	国内外电梯法规标准和安全水平比较研究与应用
主要完成人	邱郡 钱剑雄 阮一暉 胡正国 施鸿均 陈江 欧阳韦平 李宁 黄文和
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院 中国特种设备检测研究院 江苏省特种设备安全监督检验研究院苏州分院 深圳市特种设备安全检验研究院 上海市联合电梯安全技术促进中心
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目属于特种设备安全综合类研究，主要研究专业方向为电梯。</p> <p>基于特种设备安全国内外比较研究的长效机制和决策应用需求，项目保持研究内容和团队成员的连续稳定性，逐步拓展、层层深入，依时间次序重点对美国电梯法规标准体系、发达国家地区电梯安全管理体系、中等发达国家电梯安全水平、“一带一路”沿线国家和地区电梯技术性贸易措施等以电梯监管法规标准和安全水平为主要研究对象的四个方面的关键、基础性课题开展了深入系统的比较研究。主要工作和特色成果如下：</p> <p>（1）系统完成中美电梯法规标准比较研究，完整翻译美国 ASME A17 系列标准和 QEI-1 标准，搜集翻译美国联邦及 40 个州电梯法律法规及其安全管理资料；对比中美电梯标准体系、法规体系和安全管理模式，对我国特种设备立法及电梯法规标准制修订提出系列借鉴建议。</p> <p>（2）系统完成包括美国、加拿大、欧盟、德国、英国、日本、韩国、新加坡、南非、中国香港、中国台湾等 11 个国家和地区电梯管辖范围、管理机构与职能、法规标准体系、主要管理环节等电梯安全管理体系和机制的全面研究，比较了中国与发达国家、地区电梯管理模式，并对我国电梯安全监管改革提出系列有效建议。</p> <p>（3）以电梯为主要权重、兼顾各类特种设备，系统开展包括韩国、俄罗斯、波兰、南非、阿根廷等 5 个典型中等发达国家特种设备安全水平的分析评价，构件宏观评价体系、开发评价软件并应用于国家特种设备安全水平的比较和认定，论证了“截至‘十二五’末我国特种设备安全水平总体上达到中等发达国家水平”的目标，为监管部门科学设定行业发展目标提出了有效建议。</p> <p>（4）积极响应“一带一路”国家战略，系统开展包括俄罗斯、波兰、欧盟、印度、伊朗、土耳其、新加坡、马来西亚等 8 个“一带一路”沿线代表性国家和地区电梯市场情况、准入管理以及技术性贸易措施的全面研究，形成产业指南、提出我国电梯产业“走出去”的系列应对建议。</p> <p>（5）项目研究完成了 5 篇总报告和 20 篇分报告，法规标准译文超 100 万字，形成了系列研究论文和出版物。研究给出了提升我国电梯安全技术法规标准和监管水平、科学设定行业发展目标等多方面的意见和建议，为我国电梯产业安全、良性和外向型发展提供了信息决策支持，为电梯、特种设备安全相关比较研究奠定了扎实的基础，在取得了一定经济效益的同时更取得了重大的社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于 BIM+GIS 的三维电梯运行监测与应急救援平台的构建和应用研究
主要完成人	李添添、王国军、王华明、徐润喆、苏顺樑
主要完成单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>本项目研究的领域属于特种设备安全工程，主要研究的内容首先是收集、整理、分析了电梯运行监测与应急救援体系的研究现状，发现当前监管、检验、使用和应急救援的数据存在严重的“信息孤岛”现象，且数据查看也不直观，使得目前粗放的、集成度较低电梯监督管理方式与复杂场所内电梯科学监管和高效应急救援之间的矛盾越来越凸显；其次是收集、整理、分析了建筑信息模型（BIM）和地理信息系统（GIS）的研究现状，了解了 BIM+GIS 技术是在计算机辅助设计等技术基础上发展起来的三维模型信息集成技术，是对建筑主体及其附属设备的物理特征和功能特性信息的模型化承载和可视化表达，并贯穿于整个建筑全生命周期，能保证建筑相关领域各个环节三维模型和其所集成的信息高效、无损的流通，从而实现整个建筑相关领域的三维信息化，可见其在可视化和信息集成方面具有突出的优势。借鉴 BIM 和 GIS 技术在建筑机电设备运维、消防等其他相关领域的研究现状和成果，再参考国家相关部门对推广和普及 BIM 和 GIS 技术在公共建筑设计、施工、运营维护中的应用提出的硬性指标，BIM+GIS 技术应用于电梯运行监测和应急救援领域一方面能实现电梯各方数据的集成和可视化，另一方面能实现建筑物内电梯应急救援路线三维化，打通电梯应急救援的“最后一公里”，并有利于多个行业、政府部门之间的资源共享和整合；最后将 BIM+GIS 技术引入电梯运行监测和电梯应急救援领域，构建了基于 BIM+GIS 技术建设三维电梯运行监测和应急救援平台的基本框架，研究了平台的数据集成和建筑物内电梯应急救援路线三维化等问题。本项目完成研究报告一份、发表学术论文两篇、申请发明专利一项，为建立更完善的电梯监管、检验、运行监测和应急救援数据集成平台提供了一种高效、合理的解决方案，也为国家统筹规划实现电梯全生命周期质量安全可追溯体系、建筑的全生命周期管理、国家和地区性综合应急救援体系等大目标提供一个融合、互补的解决思路。目前，利用本项目搭建的基本框架等研究成果，结合湖南省特种设备应急救援演练基地建设项目，已承担一项国家市场监督管理总局技术保障专项项目，试点建设了一个三维电梯监管、检验、运行监测和应急救援数据集成和运用平台，从而直观体验到将 BIM+GIS 技术应用到电梯的运行监测和应急救援领域的优势和价值，也验证了本研究项目的研究成果正确性，更有利于基于 BIM+GIS 技术的三维电梯运行监测和应急救援平台的推广与普及。</p>	



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表



项目名称	基于云计算的电梯应急报警装置研究
主要完成人	胡建恺、黄勇、雷勇利、黄建林、李伟滨
主要完成单位	广东省特种设备检测研究院中山检测院
申报单位	广东省特种设备检测研究院中山检测院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>本项目将云计算技术应用于电梯远程报警系统以及应急处置平台建设，在整合现有 GIS 系统、MIS 系统基础上，研究电梯一键报警装置，直接对接电梯设备原有电梯紧急报警装置，当乘客触动电梯轿厢内报警警铃时，将信息推送到云服务平台，通过自建的云呼叫中心与预设电话建立通话，并通过短信推送 GIS 信息，可在地图上显示地理信息。装置及云服务平台具有三方通话功能，报警电梯地理信息显示功能，设备基础档案管理功能。</p> <p>项目的实施将提升电梯信息的利用效率，加快信息在电梯各环节、各用户间的流通，降低各类信息系统的维护运行成本，同时各类信息的综合利用也会产生新的经济增长点；项目的实施将为老旧设备改造安装“三方”通话提供安全、可靠、低成本的解决方案，可为其节省约 2000 元/台的实施费用；项目的实施将让电梯报警得到有效及时的处理，缩短救援时间；在本项目基础上，可利用市场的力量开发各类更具个性化或定制的应用或服务，实现云服务平台的良性发展。</p> <p>本项目建立了一个面向政府机构、企事业单位、应急处置服务机构、公众的电梯信息服务平台，具有良好的社会效益；对于监管单位，该平台的建立将为监管单位提供更为广泛、更有效的电梯设备报警信息，有利于对电梯的动态有效监管，为相应决策提供科学依据；对于电梯应急处置服务机构，该平台的建立将为应急处置服务机构提供电梯设备的报警信息，包括地理位置显示信息，也可建立三方通话，有利于该机构的及时了解故障电梯情况，快速调动人员到达现场采取救援措施；对于公众，可及时了解电梯的基本信息、检验情况等，有利公众了解当前电梯的安全状况，同时可发挥公众监督作用，及时、快捷举报问题电梯。</p> <p>本项目研发的电梯一键报警装置，兼容电梯原有的有线通话设备，降低安装成本；通过云总机实现拨号控制，双方均为被叫方，无需实名认证基于 MQTT 协议接入，具备连接保活心跳机制，设备故障及时发现，有完善的 QoS 机制，为设备提供可靠的消息服务，设备可在低带宽网络、低计算、低功耗环境工作。云服务平台整合电梯各类信息，形成电梯“云商圈”，有利于其开展安装、制造、维保业务，对公众可通过云服务平台及时了解电梯的各类信息。</p> <p>本项目已推广应用，前期在佛山市顺德区澳菱电梯有限公司、中山市兴富电梯有限公司、佛山市稳稳电梯有限公司三间公司进行应用推广，完成了总金额为 12 万元的基于云计算的电梯公共安全研究及服务云平台技术服务合同登记（编号：2020442020000025），逐步在中山市范围推广应用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	老旧电梯安全风险评估关键技术研究及应用
主要完成人	罗朝均、唐跃林、邱勇军、刘章旭、张杰
主要完成单位	重庆市特种设备检测研究院
申报单位	重庆市特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>一、本项目主要内容：</b></p> <p>截止 2019 年底，我国电梯保有量超过 700 万台，其中老旧电梯近 100 万台。老旧电梯存在电气部件、机械装置老化磨损、可靠性下降、故障率增加等问题。因此，迫切需要构建老旧电梯安全评价标准体系，研究老旧电梯安全评估关键技术，为老旧电梯安全稳定运行提供可靠技术保障。</p> <p>该项目受国家安全监管总局安全生产重大事故防治关键技术和重庆市质监局科研计划支持，主要内容如下。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、制订了老旧电梯安全评估标准，编制了相关的工作体系文件，构建了安全评估工作机制。</li><li>2、构建了基于老旧电梯特性和多因素的安全评估方法，发明了系列老旧电梯系列安全检验方法，攻克了老旧电梯安全评估关键技术，为国内其他地区提供了借鉴。</li><li>3、利用云服务、大数据等技术，研发了电梯安全评估管理系统，实现了电梯安全状态的共享，提出了基于检验数据的电梯故障溯源及安全评估方法模型，为电梯安全智能监管提供支撑。</li></ol> <p><b>二、技术经济指标：</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、预防了老旧电梯故障的发生、显著的减少了电梯事故的次数，市内电梯安全事故发生率由 2013 年的 0.53 人/万台到 2019 年的 0.12 人/万台。</li><li>2、减少了老旧电梯使用中的矛盾和投诉，提升了老旧电梯改造的整体满意度，由 2010 年的 56% 到 2019 年的 79%。</li><li>3、项目成果达到国内先进水平，取得实用新型专利 6 项，国家计算机软件著作权 1 项，地方标准 3 项，发表相关论文 10 篇。</li></ol> <p><b>三、促进行业进步：</b></p> <p>该项目成果中老旧电梯安全评估标准、安全评估方法、电梯安全评估管理系统等关键理论和技术为国内先进，指导老旧电梯的更新改造工作，建立和完善重庆市电梯安全保障的长效机制，为电梯安全智能监管提供支撑，显著促进了电梯行业科技进步。</p> <p><b>四、应用推广及效益：</b></p> <p>该项目成果应用在重庆市老旧电梯安全评估工作、电梯安全智能监管中广泛推广使用，完成了由原市局等统筹安排老旧住宅电梯改造更新工作，完成了重庆轨道交通（集团）有限公司等的数百台公共交通型电扶梯、其他物业单位、工矿企业、学校、商场等单位的数千台电梯安全评估工作等。全国有 17 个省市引用了本项目的研究成果。重庆市特检院新增了检验检测收入，其中 2017 至 2019 年安全评估总收入达到 1000 万元以上。同时准确的安全评估减少了不必要的部件更换，大幅降低了老旧电梯大修支出。根据评估结论及时排除安全风险，显著提高老旧电梯乘运质量和乘运安全，保障群众的安全出行，推进社会和谐发展，产生巨大的社会效益。特别是在国家领导人视察重庆和重要活动中，保障了电梯设备活动期间的安全运行。</p>	

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	曳引轮磨损检验方法研究
主要完成人	李继波；李文鹏；赵丁；李乾毅；韩小兰；王平坚；黄琴
主要完成单位	成都市特种设备检验院
申报单位	成都市特种设备检验院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目主要研究曳引轮相对磨损量的检验方法，发明了一种用于测量电梯曳引轮绳槽间相对磨损量的仪器；利用该仪器，对成都市电梯曳引轮绳槽的磨损情况进行抽样检测，建立了磨损数据库，并证明了该仪器使用便捷，检验结果可靠；建立了电梯振动与曳引轮相对磨损量的数学模型，推导出曳引轮不均匀磨损应该满足的条件，并通过试验验证证明了该结论的正确性；总结了曳引轮绳槽磨损的测量方法与检验方法；撰写了地方推荐性标准草案——DB510100 T XXX-2018《曳引驱动电梯曳引轮更换的技术条件》。</p> <p>项目完成后至今，项目组一直致力于该测量仪器的优化改进，并完成了科研成果的市场转化，形成了产品，产品备受市场青睐，已实现40.7万的经济效益。</p> <p>本项目研制的测量仪器填补了国内曳引轮磨损量测量领域的空白，该仪器的生产销售权已由我单位于2020年3月，授权给第三方特检检测仪器生产商，随着该仪器的生产销售及大规模使用，将有力推进曳引轮的检验检测工作。本项目所撰写的标准草案，为曳引轮更换提出了定量的技术指标，是对GB/T 31821-2015《电梯主要部件报废技术条件》的补充，一旦用于实践，将为电梯的运行安全和舒适性提供重要的技术保障。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	曳引式电梯门间隙智能化检测装置研制
主要完成人	贺雨田, 慕生勇, 李红昌, 宁奇愚, 张金民, 龚楠, 卢加飞, 鲁元, 秦艳鹏, 王双增, 张博鑫, 韩园园
主要完成单位	西安特种设备检验检测院
申报单位	西安特种设备检验检测院
申报项目简介(1000字以内)	
<p><b>项目主要内容</b></p> <p>本项目研制了一种曳引式电梯门间隙智能化检测装置;该装置可完成在最不利点进行施力并测量门间隙的功能,实现测试数据的实时显示;采用该装置实施检验,能进一步优化检验方法和检验过程,提高检测数据的准确性;该装置在完成门间隙检验的同时,还能实现最不利点施力和门间隙测量的动态检测。</p> <p><b>技术经济指标</b></p> <p>1、主要技术指标:以检规和标准规定要求,间隙量程设计为<b>0—80mm</b>,最不利点最大力施力量程设计为<b>0—300N</b>,可有效完成各类曳引式电梯门间隙的检测;方便携带,装置质量小于<b>3kg</b>;</p> <p>2、主要经济指标:实现产品销售近<b>30</b>台套,实现销售收入<b>40</b>余万元。</p> <p><b>促进行业科技进步作用</b></p> <p>1、提高电梯门间隙检验检测效率</p> <p>装置结构紧凑,设计简单,可以用于现场检验;使用方便快捷,能够避免人施加力时的不稳定因素,增加测试数据的可靠性,为提高检验效率提供了一种实用工具。</p> <p>2、增加检验检测过程的安全性</p> <p>该装置的施力位置内移至层门缝隙内侧,避免了检验过程中可能发生的不安全隐患。</p> <p><b>特点及应用推广情况</b></p> <p>在专利知识产权转化实施过程中,先后设计了<b>5</b>款检测装置模型和设备,现产品成熟稳定。特检机构、维保单位等相关使用方的反馈意见表明,门间隙检测装置检测数据稳定,使工作强度大大降低,应用效果良好。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	曳引式电梯限速器钢丝绳张紧装置的设计研究
主要完成人	潘树伟、毛利成、芮道道、曹智超、肖谋富、郭浪
主要完成单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报单位	湖南省特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目对限速器绳张紧装置结构进行了改进，从而有效避免了旧式限速器绳张紧装置产生的各种问题。新型限速器钢丝绳张紧装置在原有的限速器绳张紧装置的重锤与张紧轮之间、以及张紧轮与地面之间各加了两对弹簧，使得装置在充分运用了弹簧弹力缓冲的作用下进行工作。譬如限速器钢丝绳由于温度等原因发生长度改变的时候，其张紧力会随之而产生变化，此时装置两侧的弹簧受力也产生变化，而弹力的变化则会引起弹簧的弹性形变，从而一定程度上抵消了部分钢丝绳产生的形变，使得该装置可以自动调节张紧轮开关到重锤打杆之间的位置，既不会出现打杆无法有效触发张紧轮电气开关的情况，亦不会由于限速器绳的一点收缩量而误动作张紧轮电气开关的情况，从而有效保证了该张紧装置的可靠。</p> <p>电梯的限速器绳张紧装置作为电梯的重要安全保障装置，是电梯安全运行中必不可少的一环，然而现行的限速器绳张紧装置设置在高层电梯时往往会出现各种各样的故障，因为电梯层数越高，限速器绳就越长，其可能的伸缩型变也就越大，这是由于其固有结构限制而无法避免的。本项目所设计的这种新型限速器绳张紧装置则通过设置弹簧装置而巧妙的通过弹簧的形变去抵消一部分限速器绳的形变，从而有效减少限速器的误动作以及无法动作等情形的发生；同时在维修、调整中具有更方便更快捷的巨大优势，相比旧的限速器绳张紧装置也更加节省人工及材料等成本投入。随着电梯行业的不断发展壮大和电梯技术的更新换代，新型曳引式电梯限速器钢丝绳张紧装置将在电梯领域激发一个巨大的新市场，市场化前景非常广阔，具有重要的经济价值和社会价值，同时也相信该装置将得到很好的口碑及更大的推广运用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	一种基于线激光三维扫描成像与图像处理的电梯门锁啮合深度检测装置
主要完成人	夏艳光、唐熊伍、余晓东、牛东峰、伍智伟
主要完成单位	安庆市特种设备监督检验中心
申报单位	安庆市特种设备监督检验中心
申报项目简介（1000字以内）	
<p>1.项目主要内容：本项目是2015年度原国家质量监督检验检疫总局科技计划项目，项目编号：20150K277，属于特种设备安全与节能领域，机电类特种设备安全与节能专业。为了实现对电梯门锁啮合深度的非接触式可靠性检测，本项目提出并设计了一种基于线激光三维扫描成像与图像处理的电梯门锁啮合深度检测系统。该检测系统主要由电控微型导轨、线激光传感器和触发传感器、控制板和显示器组成，触发传感器感知电梯门锁触点接通时的磁场变化，电控微型导轨带动线激光传感器左右运动，线激光传感器对电梯门锁啮合瞬间的三维图像进行扫描，三维图像经二值化、图像分区和边界提取，基于几何学特征识别出门锁啮合点，实时显示图像和啮合深度。本项目发表相关论文三篇；申请专利四件，获得授权实用新型专利两项，其他两项发明进入实质性审查阶段。获得三项安徽省科技成果登记证书；获得国家市场监督管理总局科技成果登记证书一项；获得国家市场监督管理总局科技成果评价证书一项；编写国家标准一部，编写省地方标准一部。</p> <p>2.技术经济指标：该检测系统的分辨率为0.06mm，测量精度<math>\pm 0.1</math>mm，测量耗时0.8s，能够实现对电梯门锁啮合深度的准确检测。</p> <p>3.促进行业科技进步作用：本项目研发的检测仪器投入使用后，解决目前国内外电梯门锁啮合深度智能检测方面还没用同类技术检测设备现状，填补国内空白，提高了我国电梯门锁啮合深度检测智能化水平。</p> <p>4.特点及应用推广情况：本项研究提出并设计了一种基于线激光三维扫描成像与图像处理的电梯门锁啮合深度检测系统，旨在进一步提高电梯门锁啮合深度的检测精度，提高检测系统的适用范围和一次检测成功率，减少电梯检验员的检验时间和工作强度，目前主要用于电梯事故鉴定、监督检验和定期检验，可以将此系统推广到电梯门锁系统的日常维护中，具有较好的应用前景。现在已经在特种设备检验检测机构、电梯制造单位、电梯施工单位使用，反馈使用效果良好。实现对电梯门锁啮合深度的非接触式可靠性检测。现场测试近3000台在用电梯门锁啮合深度，实现对电梯门锁啮合深度的准确、智能检测。提高了电梯门锁啮合深度的缺陷检出率，有效排除电梯门锁啮合深度不符合项目，预防了电梯门锁故障与事故的发生，保障了所检验检测设备安全运行，保障了人民生命和财产安全，维护了社会的和谐稳定。取得显著的社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

**中国特种设备检验协会科学技术奖**  
**项目公示表**

项目名称	一种曳引式电梯维保监管装置及方法的研究
主要完成人	李振庆；马希旺；郭宏亮；王心；张立红
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院唐山分院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院

**申报项目简介**

**（一）主要内容**

随着电梯数量日趋增多，国家相关部门对电梯的安全运行高度重视，电梯日常维保是确保电梯安全运行的重要环节，电梯得到及时有效的维保是安全可靠运行的关键，但电梯维保的环节缺乏有效监管，具体表现如下：

1. 电梯使用单位对电梯构造及维保项目不够了解，无法对维保人员的工作起到监督作用。
2. 电梯乘客对电梯的日常维保情况无任何了解渠道，质疑电梯安全。
3. 有些维保公司不按照《电梯维护保养规则》规定的时间和内容实施维保，而是以修代保，伪造维保记录，恶意降低维保价格，造成电梯维保行业恶性竞争。
4. 电梯检验和监察人员只有通过查看电梯维保记录了解电梯的维保状况，维保工作的细节和有效性无法掌握。

该系统包括位于井道顶部监测终端、维保人员使用的手持操作器、底坑内的辅助监测终端及微型打印机。监测终端连接用于检测电梯运行、主电源、门锁回路及安全回路状态等传感器，采用数字模拟信号处理技术接收电梯状态信号；手持操作器与监测终端采用短距离、低功耗的 Zigbee 无线通讯技术实现数据传输，定位维保人员的工作位置，为维保人员提供引导界面；辅助监测终端采用光电隔离技术连接电梯底坑内各安全开关辅助触点监测开关状态；微型打印机用于打印维保有效性的凭证。该项目已获国家授权实用新型专利，发明专利在审中实审阶段。

项目承担单位研究组成员进行项目调研、功能设计、绘制电路板、编写程序、现场调试。整个项目完全自主研发，无任何外单位及人员协助。项目承担单位原名：唐山市特种设备监督检验所，于 2017 年更名为：河北省特种设备监督检验研究院唐山分院。

**（二）技术经济指标**

工作电压：监测终端 AC220V；手持操作器 DC7.4V；辅助监测终端 3.3V；微型打印机 DC8.5V。最大功率：监测终端 5W；手持操作器 5W；辅助监测终端微型打印机 22W。精度：主电源电流 0.01A；安全、门锁回路电流 0.001A；移动检测距离 0.01m。

**（三）促进行业科技进步作用**

通过信息化的手段，对电梯维保工作进行智能化判断，促使电梯维保人员完成维保项目，倒逼电梯维保人员确保电梯得到有效的维护保养，保障电梯运行安全。

**（四）特点及应用推广情况**

该系统可根据电梯维保的工作内容，监测电梯运行情况，自动判断电梯是否得到有效维保，具有监测智能、监管科学、施工简易、操作便捷等特点。装置于 2017 年 10 月 1 日于唐山茂华中心 403-2-南电梯安装并应用运行，电梯维保人员每 15 天进行电梯维保工作过程中使用该装置，系统打印出的维保有效性凭证粘贴在电梯维保记录中。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	永磁同步电梯上行超速保护测试仪研究
主要完成人	袁传森 宋耀国 郭琳 张亚东 吴瑜 马珂 孟琳 史继红 朱洪涛
主要完成单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>项目主要内容、技术经济指标、促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况</p> <p>1、主要内容：电梯上行超速保护装置是电梯重要的安全保护装置，它安装在曳引驱动电梯上，在电梯上行超速达到一定程度时用来制停或有效减速轿厢以保护乘客和设备的安全，避免电梯冲顶事故的发生。电梯上行超速保护装置是机电装置，在电梯的运行周期内需要对其可靠性进行定期检验。但现在对永磁同步电梯上行超速保护装置的可靠性检验中，其检验方法由各制造单位提供，检验方法不科学，不统一，有的依靠人力，有的依靠较为复杂的修改电梯本身线路或参数进行检验，检验方法存在很多缺陷，使电梯检验人员进行永磁同步电梯上行超速保护装置试验时，耗时费力，其检验结论还可能不准确，为电梯的安全稳定运行带来隐患。针对以上问题，本项目研究一种用于检验永磁同步电梯上行超速保护装置可靠性的测试仪和制订相应的检验规程。同时，本测试仪还可以进行电梯制动性能测试。</p> <p>2、技术经济指标：（1）技术指标：测量精度：制停距离：<math>\pm 1\text{mm}</math>；采样时间：10ms；分辨率：速度：0.1m/s，加速度：0.1 m/s<sup>2</sup>，距离：1mm。 （2）经济指标：达到或超过年销售额：150万元。</p> <p>3、促进行业科技进步作用、特点：（1）研制永磁同步电梯上行超速保护测试仪。该测试仪的研制，结束了永磁同步电梯上行超速保护装置的试验没有专用测试仪的历史，使永磁同步电梯上行超速保护装置的试验更加科学、高效、安全，具有较高的经济效益和社会效益。项目组申请了实用新型与发明专利，专利名称：一种用于永磁同步曳引机电梯的上行超速保护测试仪，实用新型专利号 ZL201520336731.3，发明专利专利号 ZL 2015 1 0266015.7。 （2）编写制订了河南省地方标准“曳引驱动电梯上行超速保护装置试验方法”，标准号 DB41/T 1455-2017，于2017年09月30日发布，2017年12月30日实施。该标准的制订，规范和统一了电梯轿厢上行超速保护装置试验行为，能够准确、便捷、安全地检验出电梯上行超速保护装置的可靠性，及时排除电梯的安全隐患，避免电梯事故的发生，为我国的电梯安全运行作出贡献。</p> <p>4、应用范围：电梯安全检验检测。</p> <p>5、推广情况：（1）永磁同步电梯上行超速保护测试仪已委托大连华齐泰精密仪器有限公司制造生产，截至到2019年12月共生产销售77台，实现销售收入253多万元。目前已在部分电梯安全检验检测机构使用，共检测电梯上行超速保护装置7万台次左右，使永磁同步电梯上行超速保护装置的试验更加科学、高效、安全。 （2）制订的河南省地方标准“曳引驱动电梯上行超速保护装置试验方法”标准号 DB41/T 1455-2017，在2017年09月30日发布，2017年12月30日实施。该标准的制订，规范和统一了电梯轿厢上行超速保护装置试验行为。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	在用电梯安全评价方法的研究
主要完成人	张建春，唐卫国，王锐，卢兵，牛东海
主要完成单位	甘肃省特种设备安全技术检查中心（原甘肃省特种设备检验研究院）
申报单位	甘肃省特种设备安全技术检查中心
申报项目简介（1000字以内）	
<p>《在用电梯安全评价方法的研究》属于原国家质量监督检验检疫总局科技计划项目，项目编号:2015QK127,专业类别为机电类特种设备安全与节能专业，所属特种设备安全与节能领域。</p> <p>该项目将电梯多系统，多工况、多因素的复杂问题，应用模糊评价和层次分析理论，研究出了一种量化的在用电梯安全评价方法，并研发出《在用电梯安全评价管理系统》软件，使得在用电梯安全评价工作方便、高效、准确和规范，实现了对在用电梯的"智能化"定量安全评价。</p> <p>该项目通过模糊评价理论研究建立了在用电梯安全评价方法的评价模型，该模型由因素集、评价集和权重集组成；利用层次分析的方法，建立了各因素的判别矩阵；利用 MATLAB 软件，计算各因素的权重；通过研究制定二级因素的评价内容和打分标准，最终得到评价结果总分；再根据所建立的评价模型评价集确定在用电梯安全评价等级。经现场验证，该方法评价结论能较好地反映电梯实际安全状态。</p> <p>同时将上述研究内容根据现场评价的需要，研发了《在用电梯安全评价管理系统》软件，该软件可在任何计算机终端和手机终端使用，现场评价时，评价人员只需在评价状态的下拉选项中进行选择即可，评价得分自动计算，评价等级自动确定，评价报告自动生成。</p> <p>该项目研究建立的定量在用电梯安全评价方法和评价软件，打破了传统的定性安全评价的做法，克服了定性安全评价的缺点，实现了对在用电梯的"智能化"定量安全评价，为促进我国在用电梯安全评价工作有非常重要的意义。</p> <p>经验收组专家评议，该项目属国内首创，项目成果达到国内领先水平，有较好的应用与推广价值。</p> <p>该项目自 2015 年 10 月由原国家质量监督检验检疫总局科技司批准立项后，在前期研究成果（起草甘肃省地方标准《在用电梯安全评价规范》（DB62/2451-2014）和发表论文）的基础上，已经转化为甘肃省进行电梯安全评价的依据，截止 2019 年，仅甘肃省特种设备检验检测研究院进行电梯安全评价获得利税共计 600 多万元，2017 年至 2019 年期间获得利税 323.6 万元，为电梯使用单位提供了科学公正的第三方评价结论。它将适用于全国特种设备检验检测机构、生产单位、使用单位进行电梯综合安全评价。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	长度可调声光式阻止电梯门自闭装置
主要完成人	牛彦鹏、王源磊、常岚、付宏伟、张启睿、谢瑞芳、朱洪涛
主要完成单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报单位	河南省特种设备安全检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>长度可调声光式阻止电梯门自闭装置属于电梯技术领域，尤其涉及一种阻止电梯门自闭装置。当轿厢在开锁区域之外时，层门无论因为何种原因而开启，则有一种装置(重块或弹簧)能确保该层门自动关闭。即层门必须有持续的力使其处于闭合状态，而且不能被打开。检验和维保人员作业时，如果需要层门处在开启状态，只有依靠作业人员施加外力来平衡层门持续闭合的力，才能保持层门处于打开状态，从而进行相应的维修及检验作业。通过大量的现场试验，我们研制出长度可调声光式阻止电梯门自闭装置，在电梯维修及检验工作中降低劳动强度、提高工作效率，现场操作方便，同时具有报警装置，避免伤亡事故发生。</p> <p>项目申请了实用新型与发明专利，专利名称：长度可调声光式阻止电梯门自闭装置，实用新型专利号 ZL201620593696.8，发明专利专利号 ZL201610432673.3。在《起重运输机械》（刊号：ISSN1001-0785 CN11-1888/TH）2019年11期发表“电梯阻门器的研制”的研究论文一篇。项目组2019年9月完成“长度可调声光式阻止电梯门自闭装置”，提交河南省汇智科技发展有限公司查新，2019年7月19日该院出具科技查新报告，报告编号：20190481，结论为“国内未见有与本项目长度可调声光式阻止电梯门自闭装置技术特征相同的文献报道。”</p> <p>试制产品已经在部分电梯施工单位及检验机构试用，得到了试用单位较好的反馈意见。截止目前已与检验仪器生产单位进行洽谈深度合作事项，将通过转让专利或保持专利权参与产品生产的方式，推广该产品。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	中美电梯检验作业指导书比较研究
主要完成人	沈永强、郑曲飞、陈明涛、叶亮、程哲、阮一暉、骆伟、李成国
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院(苏州分院) 满洲里市特种设备检验所
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院(苏州分院)
申报项目简介（1000字以内）	
<p>“中美电梯检验作业指导书比较研究”是原国家质检总局特种设备科技协作平台科研项目，其编号为 2015QK283。属于特种设备安全与节能领域，机电类特种设备安全与节能专业。</p> <p>本项目通过深入系统地研究 A17.2 电梯标准，全面了解 A17.2 电梯标准的各条款内容及要求、进而全面掌握美国电梯检验作业指导文件的架构和特点、充分了解美国各州电梯检验作业指导文件的实施及执行情况；并将 A17.2 电梯标准与我国典型电梯作业指导书文件进行对比，对对比结果进行分析、归纳、总结，形成研究报告，找出其值得我国借鉴的长处和特点，有针对性地为制定我国统一的电梯检验指南或者检验作业指导书提出相关建议，指导我国电梯检验人员正确、规范地开展电梯检验工作，保证检验质量、提高检验人员的操作水平。</p> <p>通过对美国电梯检验作业指导文件的实施和执行情况的了解和分析，结合我国电梯现状，为我国电梯管理方式、电梯检验机构和人员许可改革等提出参考性建议；通过对美国电梯检验作业指导文件的研究，分析美国、加拿大等北美地区电梯标准及检验要求，为更好地提高我国电梯市场竞争力，特别是为电梯制造企业开拓北美电梯市场提供重要的支撑。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	重特大活动电梯安全保障关键技术研究及应用
主要完成人	徐金海, 汪宏, 李存岑, 王文水, 郑波, 徐雷
主要完成单位	杭州市特种设备检测研究院
申报单位	杭州市特种设备检测研究院
申报项目简介(1000字以内)	
<p>(1) 制定了一套行之有效的重特大活动电梯安全保障方案, 涉及电梯的使用、生产、检验、监察等各方, 做到责任明晰、职责明确、工作有力, 实现管理到位、本体治理到位、安装维保到位、应急处置到位、监察管理到位;</p> <p>(2) 研究基于振动、热感、电磁兼容的电梯安全风险识别技术, 研究常见电梯危险状态的振动、热感特性指标, 提出电梯安全风险识别方法; 进行了重特大活动电梯安全风险识别及评估;</p> <p>(3) 开发重特大活动电梯安全保障动态管理及地理信息系统, 实现对重特大活动核心单位和重点单位内电梯安全保障工作责任落实状态和快速应急救援状态的动态管理。</p> <p>通过本项目的实施, 取得了一些理论研究成果和可行技术解决方案, 对特重大活动电梯安全保障、电梯本体安全风险识别提供了一种新思路。研究成果已应用于2016年杭州召开的G20峰会及2017年第十三届全国学生运动会电梯安全保障工作中, 克服了时间紧、任务重、技术难度大的困难, 保障了会场核心区域及重点区域零故障运行及全市电梯安全可靠运行。成果将应用于2022年杭州举办第19届亚运会电梯安全保障工作中, 为亚运会的顺利召开提供技术保障。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	自动扶梯多功能同步动态检测仪
主要完成人	许林、胡孔友、易晓兰、朱振国、刘畅、万莅新、童宁、王俊龙、王勋政
主要完成单位	安徽省特种设备检测院
申报单位	安徽省特种设备检测院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>自动扶梯作为公共聚集场所如商场、高铁站、机场的主要内部交通运输工具，属于非封闭式的特种设备，乘客组成复杂，其安全性一直受到各方面的关注。截止到 2018 年底，我国在用电梯约 620 万台，占全球电梯保有量第一，并以每年 15% 左右的速度高速增长，其中自动扶梯（含自动人行道，下同）约占电梯量的 6.5%（40.3 万台）。近年来自动扶梯事故频发，安全检验形势严峻，对自动扶梯的检验技术提出了更高的要求。自动扶梯运行参数较多，而制动减速度、扶手带速度同步率等参数异常对老人及小孩影响较大，极易导致事故。针对以上参数，目前国内检验机构、制造厂家、维保公司等多采用转速表等单项仪表工具手动测试，检验精度低、误差大，效率低，不能准确反应自动扶梯运行状况，自动扶梯因以上运行参数异常导致安全事故仍然层出不穷。</p> <p>本项目主要研究自动扶梯的多功能动态在线检测技术，并研制出自动扶梯多功能同步动态检测仪；采用先进的传感器技术、着重设计携带方便、安装快捷的传感器测试机构、结合有线和无线数据传输、研究大量传感器采样数据的同步处理技术，快速实现自动扶梯运行速度、制停距离等速度相关参数和自动扶梯运行过程中梯级与围裙板两侧间距等距离相关参数的在线同步动态检测；开发液晶触摸屏人机交互界面、配置微型打印机、对大量数据进行存储、开发 USB/蓝牙传输接口，以实现测试结果和动态过程曲线的显示、测试结果的打印、存储。</p> <p>本项目的研制成功为电梯制造企业、维护保养单位、使用单位及检验机构提供了一款便携的、多功能的综合检验检测仪器，能够更快更全面的检测到扶梯运行中的各项参数。设备已投入市场并在迅达中国电梯有限公司、上海永大电梯有限公司、爱默生电梯有限公司等电梯制造商和北京市特种设备检测中心、上海市特种设备监督检验技术研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院等特种设备检验机构成功应用 100 余台，累计完成自动扶梯和自动人行道检验检测 13000 余台，仪器市场前景广阔，社会和经济效益显著，在行业内得到了广泛的认可。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	大型起重机结构监控与关键部位综合检测诊断系统研究
主要完成人	胡静波、冯月贵、庆光蔚、丁树庆、王会方、吴祥生、丁必勇
主要完成单位	南京市特种设备安全监督检验研究院 南京宁特安全科技有限公司
申报单位	南京市特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>《大型起重机结构监控与关键部位综合检测诊断系统研究》包含了 1 个国家质检总局科技计划项目《起重机金属结构焊缝的综合检测评判方法与寿命估算方法研究》和 1 个江苏省质监局科技计划项目《桥门式起重机智能监控与故障诊断系统研究》，围绕大型起重机的智能监控和重点部位（焊缝、减速箱等）检测、故障诊断、寿命估算开展项目研究。</p> <p>项目以状态监测、运行机构故障、电气设备故障和主要零部件故障预警及诊断、齿轮箱故障预警及诊断、焊缝质量综合评价与寿命估算方法、门式起重机整机结构寿命估算方法为研究主线，研制了一套具有运行状态量、运行参数量、减速箱振动信息、视频信息和结构应力状态等多维度信息采集，常见故障预警功能和结构寿命估算功能的大型起重机智能监控系统。发表论文 15 篇，获发明专利授权 3 项，实用新型专利授权 2 项，软件著作权 12 项。</p> <p>1、项目设计和制造了带有典型缺陷的起重机焊缝试件，通过疲劳强度试验获取了实验数据，并对数据进行了处理和分析，可为建立带缺陷金属的 S-N 曲线提供理论基础和数据支持。</p> <p>2、项目采用有限元软件 ANSYS 对焊缝的初始缺陷进行建模和仿真分析，获得裂纹前缘各节点的应力强度因子值，为起重机焊缝的研究提供了一种新的仿真算法途径。</p> <p>3、项目通过有限元仿真和数据拟合，获得了新的缺陷强度因子表达式，通过该表达式，结合疲劳试验数据，可更科学的估算焊缝的初始缺陷尺寸，这对于起重机金属结构焊缝剩余寿命的估算具有重要意义。同时，针对整机结构，提出了一种基于多因素修正的疲劳寿命估算方法。依据起重机剩余疲劳寿命的特点，研发了基于雨流计数法和累计损伤理论的起重机结构疲劳寿命估算模块。在局部和整体寿命估算上都实现了方法创新，并得到了验证，可为今后起重机疲劳寿命估算提供重要参考。</p> <p>4、根据大型桥门式起重机的结构特点和使用要求，设计了包含运行状态量、运行参数量、减速箱振动信息、视频信息和结构应力状态等在内的起重机运行信息多维度数字化监测方案，系统同时包含了常见机构、电气、减速箱故障预警功能和结构剩余寿命评估功能。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	大型冶金起重机安全评估
主要完成人	敬东、刘建国、张鹏、唐卫国、曾世龙
主要完成单位	甘肃省特种设备检验检测研究院
申报单位	甘肃省特种设备检验检测研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

大型冶金桥式起重机是冶金生产线中承担繁重物料搬运工作的关键设备，在高载荷、高频率使用情况下，主梁金属结构强度及其可靠性决定着设备的工作级别和使用寿命，其安全技术指标随着使用年限的增长会逐渐下降甚至超出安全临界值。因此，对于在用大型冶金起重机主梁结构进行可靠的安全评估，尽早发现其结构上的缺陷和薄弱环节，对于整机的安全工作来说具有非常重要的意义。本项目针对大型冶金起重机的工作特点，对其运行过程中固有的危险、有害隐患进行定性和定量的分析，对继续使用或者更新、改造的必要性进行评估，系统地研究了其整体安全性能评价的一般方法和一般步骤，提出了一种以安全评估单元划分与检查、应力与无损验伤检测与有限元分析为基础，实测数据与理论分析相结合的大型冶金起重机安全性能评估方法。该方法在用大型冶金起重机的安全评估中得到应用和验证，可减轻现场应力测试的工作强度，提高安全评估参数的多样性和灵活性。本项目的研究成果可以为冶金设备的生产运行以及日常安全管理提供依据和基础，为安全生产综合管理部门实施监督、检验、管理提供依据，对提高特种设备安全管理的可靠性、科学性具有现实意义。应用项目成果对酒钢宏兴股份公司炼轧厂一台额定起重量为 95/20t 冶金起重机进行了安全评估。该厂对评估结果给出了安全评估反馈，内容如下：

“通过冶金起重机安全评估，及时发现了设备安全隐患，通过对起重设备及时更新及采取相应的安全防范措施，彻底消除了原冶金铸造起重机存在的安全隐患及缺陷，极大的改善了区域安全生产作业条件，确保了特种设备本质的安全。通过冶金起重机的更新，有效的降低炼钢冶金起重机设备故障率，提高设备安全可靠，减少设备故障状态下对生产节奏的严重影响，并彻底消除天车性能劣化导致的突发性故障或出现重大安全隐患。天车更新后，年备件费用投入预计至少减少到 8 万元以下，达到设备维修费用年降低 20 万元的目标。”

可见项目的开展取得了良好的社会效益和经济效益，切实保障了特种设备的安全运行，为企业的安全生产提供了有利保障，并且通过设备维修费用的降低，切实取得了良好的经济效益。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	防爆起重机防爆性能风险辨识及安全检验方法研究
主要完成人	蒋漳河、梁峻、刘柏清、汤鹏、王新华
主要完成单位	广州特种机电设备检测研究院
申报单位	广州特种机电设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>项目针对当前防爆起重机防爆性能型式试验和定期检验存在的不足，对防爆起重机械电气、非电气点燃源进行了辨识和分析，系统构建了防爆起重机防爆风险指标体系和防爆安全检验方法，建立了防爆起重机的非电气点燃危险辨识及评定方法，制定了轮轨摩擦防爆性能试验规程；结合电气和非电气防爆技术应用点燃危险评定方法提出了防爆起重机使用全过程防爆安全预防技术措施。</p> <p>项目研究建立的防爆起重机防爆安全检验方法，包含电气/非电气点燃危险控制措施检测方法，能广泛应用于特种设备检验机构开展防爆起重机的监督检验和定期检验工作。项目研究建立的防爆起重机非电气防爆评定的方法和轮轨摩擦防爆性能试验方法，填补了防爆起重机型式试验关于非电防爆试验和评定的空白，能应用于起重机型式试验机构更科学、合理的开展防爆性能试验。</p> <p>项目申请获批准发明专利1项、实用新型专利1项，发表专业学术论文3篇，制定广东省地方标准1项。应用项目研究成果建立的防爆起重机防爆安全检验方法，承担单位获批准授权防爆起重机防爆性能检验能力，已在广州市科学技术局完成科技成果登记。近三年来，应用项目研究成果开展防爆起重机防爆安全检验和非电气防爆评定项目200余项，涉及石化、燃气、钢铁、冶金、汽车制造等行业，为企业消除防爆安全隐患50多项。项目研究构建的防爆起重机系统防爆风险辨识指标体系及防爆安全预防技术措施，能有效降低防爆起重机在用环节的防爆安全隐患。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	废旧起重机械再制造关键技术研究
主要完成人	李向东、黄凯、殷晨波、许建芹、袁祖强、徐海涵、梁章、叶仪、夏明睿
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院、南京工业大学
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>在能源日益紧缺的 21 世纪，绿色再制造技术是解决这一问题的有效出路。本文对废旧起重机械再制造技术进行了比较深入的探索与研究。主要研究工作如下：</p> <p>（1）提出了再制造性的相关概念，研究了再制造性的定性评价、定量评价和综合评价方法，在此基础上建立了基于影响因子的起重机械再制造可行性评价方法，自主研发了评价软件“起重机械可再制造性综合评价系统”，并运用此评价方法和评价软件对起重机械吊钩的再制造性进行评估。</p> <p>（2）针对起重机械的结构和工作特点，研究了其常见零部件（金属结构件、卷筒、滑轮、吊钩、制动器、齿轮和行走轮等）的失效形式；其次运用疲劳分析软件对造船门式起重机主梁进行疲劳寿命计算，为起重机械的再制造奠定了基础。</p> <p>（3）再制造的加工技术和工艺是起重机械再制造的核心技术。本文研究了废旧起重机械常用的几种再制造加工方法；并对再制造加工工艺过程进行模拟与仿真，运用 ABAQUS 软件对扩孔镶套的装配规程就行有限元仿真，运用有限元仿真软件 SPOTSIM 对电阻焊的点焊工艺过程仿真。</p> <p>（4）研究了废旧起重机械的一般构成系统，归纳总结了不同零部件可能产生的缺陷如疲劳损伤、裂纹、磨损等，为选取合适的再制造关键技术提供了理论依据。</p> <p>（5）基于起重机械全寿命周期的概念，提炼出了在对起重机械进行再制造加工的过程中，所需要的各项关键技术。区别于一般产品的再制造加工关键技术，考虑到起重机械本身的结构特点——事故频发和多金属结构件，提出了用计算机技术提高起重机械的安全监控，用复合材料修复起重机械金属结构两项再制造关键技术。</p> <p>（6）在考虑再制造厂家的生产技术条件下，分析计算起重机械零部件的可再制造度，通过对比不同生产工艺路线下的可再制造度选择最优的工艺路线。对于废旧起重机械的整机再制造方案，通过专家对方案的技术性指标、经济性指标、资源性指标和环境性指标的各项打分，计算出方案的综合再制造性分值，选择出合适的废旧起重机械整机再制造的方案。为开发再制造性综合评价软件，提供可靠的理论依据。</p> <p>通过本项目的研究，提出了一种符合再制造厂家实际情况的再制造综合评价的理论。根据这种再制造性的评价理论，开发了废旧起重机械再制造综合评价软件，从而为起重机械的再制造厂家提供重要的指导作用。现已有多家起重机械设备制造厂商运用本系统评估运营状态，指导产品设计，降低了运营成本，减小了事故发生概率。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于超声-红外的起重机箱型梁微裂纹检测技术与应用
主要完成人	黄国健, 江爱华, 洪晓斌, 陈敏, 何山, 彭启凤
主要完成单位	广州特种机电设备检测研究院, 华南理工大学
申报单位	广州特种机电设备检测研究院
申报项目简介(1000字以内)	
<p>项目“基于超声-红外的起重机箱型梁微裂纹检测技术与应用”(2017QK064)在实施期间,项目组主要围绕以下9项技术内容开展研究工作:①研究微裂纹超声导波传播特性;②研究微裂纹超声-热转换机制;③研究压电陶瓷超声导波耦合器与耦合方式;④研究功率超声导波模态与频率优选;⑤研究非线性超声导波微裂纹初定位方法;⑥研究基于同态滤波技术的热图像增晰复原与终定位方法;⑦研究基于热图序列小波神经网络的微裂纹尺寸识别方法;⑧研究起重机箱型梁无人机辅助检测平台;⑨微裂纹超声-红外检测应用示范。主要解决3个技术关键点:①基于非线性超声导波的起重机箱型梁微裂纹检测方法;②基于超声-红外的起重机箱型梁微裂纹终定位方法;③基于超声-红外的起重机箱型梁检测应用示范。</p> <p>针对现有大型起重机箱型梁结构健康问题,项目设计了一种基于超声-红外的起重机箱型梁微裂纹检测系统,充分综合超声导波检测和红外热波检测的优点,提出了起重机箱型梁微裂纹检测方法,开发了一套起重机箱型梁微裂纹超声-红外检测装备平台。整套系统通过超声耦合器将超声导波注入被检构件,使其在构件内部传播:当注入构件内的超声导波传播到裂纹时,由于摩擦作用和热弹效应,超声导波携带的机械能转化为热能和其它形式的能量,其中热能通过热传导到达构件表面,使构件表面的温度场发生变化,形成热波。利用红外热像仪接收到构件表面发出的热波信息,将所得热图序列传输给计算机,通过后续热图处理算法处理,即可判别出裂纹的位置信息和尺寸信息。现场试验结果表明,本项目通讯稳定可靠,客户端与远程服务器间数据通信实时准确,使用的健康检测方法具有良好的应用和推广价值,有效地解决承载梁目前检测效率低、检测结果依赖经验、下盖板焊缝难以检查等难题,具有重要研究意义和实际价值。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于应变计的起重机械结构长期实时监测技术研究
主要完成人	李向东、黄凯、张一辉、许建芹、袁桂芳、李淑娟、陈洪良、许兵
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>起重机械属于国家监管的特种设备。随着我国重工、机加工和物流等行业的快速发展，起重机械也得到快速的发展。截至2018年底，全国在册的起重机械约234万台，保有量居世界第一。但起重机械的安全形势严峻，监管难度大，近年来的事故调查统计表明，起重机械的事故起数和引起的死亡人数在八大类特种设备事故中所占比重最高。起重机械的金属结构作为承载力和传递力的重要组成部分，其状况的优劣是起重机械安全运行的重要参考。因此，针对起重机金属结构状态检测的问题，本项目研究了基于应变计的起重机械结构长期实时监测及失效预报评估系统，用以保障起重机械的使用安全。</p> <p>(1) 研究典型起重机械（包括造船门式起重机、门座起重机和岸边集装箱桥式起重机等）金属结构失效模式，监测与诊断理论方法和原理，确定了通用的起重机械的金属结构长期实时监测及失效预报评估的理论方法；</p> <p>(2) 结合不同类型应变计灵敏系数、机械滞后、蠕变、热输出、零点漂移、疲劳寿命六项工作特性的测试对比验证了焊接式蠕变、热输出和疲劳损坏三个性能指标上的应用优势。焊接式应变计较粘贴式应变计更适用于起重机械金属结构应变监测。</p> <p>(3) 设计了监测系统的总体框架、硬件和软件，包括设备层、传感器层、数据采集层、数据分析处理层，表示决策层；</p> <p>(4) 开展试验验证。在项目研究基础上，应用本项目以上研究成果和技术进行试点和示范工程应用，针对典型起重机（门式起重机、门座起重机和岸边集装箱桥式起重机各一台），进行基于应变计的起重机械结构监测系统的设计和硬件选择，搭建结构监测系统。根据测点选择要点，进行起重机械进行有限元分析和起重机械实际使用情况勘察，综合考虑多方面因素，确定传感器布置位置。并进行数据采集和分析，完善并提高系统的有效性、完整性和可靠性。</p> <p>本项目在完成时获得了发明专利1项、实用新型专利1项、软件著作权2项，发表了8篇学术论文，其中核心期刊刊登了3篇。</p> <p>本项目实施后，在起重机械长期实时监测技术上取得重大突破，可为监管机构安全监管服务，做到重点设备重点监测，完善了使用环节安全监管；可为检验机构拓展检验能力服务，为失效预报、安全评估等工作提供精确数据，做到精细检验；为制造企业提升设计水平服务，能进行设计验证、改进制造工艺；为使用单位安全使用服务，做到缺陷的早发现、早维修，减少意外停车，提高了生产效率。因此，起重机械金属结构的长期实时监测及失效预报评估系统，是市场的迫切需求，具有巨大的经济效益和社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	交通建设工程特种设备安全管理服务系统研发与应用
主要完成人	葛翔、蒋剑锋、伍蒋军、马溢坚、韦正、王皓、黄胜红、厉乐乐、王松华、谢荣华、羊凯、骆达伟、陈爱青
主要完成单位	浙江省特种设备检验研究院、浙江赛福特特种设备检测有限公司、浙江舟山北向大通道有限公司
申报单位	浙江省特种设备科学研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1. 项目主要内容</b></p> <p>目前交通建设工程领域存在管理程序不完备、隐患排查能力不足、作业人员素质低下、管理执行效率不高等问题。据此，本项目开展了交通建设工程特种设备风险分级管理新模式及人、物、环、法管理要素的实施机制研究，研究交通建设工程特种设备隐患排查新模式，并基于 LEC 安全评价法对典型交通工程特种设备风险源进行了梳理和辨识，创新建立了一套基于“双重预防机制”的交通建设工程特种设备安全管理体系，可涵盖人、机、环、管四方面以及设备选型、安装、使用、维保、拆除全过程。</p> <p>研究成果如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>适用于交通建设工程特种设备风险分级管理的安全管理服务体系（使用单位手册）。</li><li>适用于交通建设工程特种设备隐患排查的安全顾问服务体系（技术机构手册）。</li><li>交通建设工程特种设备安全管理软件 1 套。</li><li>出版专用教材《公路桥梁工程特种设备安全管理与技术》1 部（出版号 ISBN 978-7-5341-8654-7）。</li><li>获得实用新型专利 1 项、软件著作权 3 项；参与国家团体标准 1 部、省级团体标准 1 部；发表论文 5 篇，其中 SCI 论文 1 篇、ISTP 论文 1 篇。</li></ol> <p><b>2. 技术经济指标</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>本项目适用于交通建设工程、建筑及市政工程、相关政府机构（工程安全管理部门）；</li><li>建立的特种设备安全管理体系符合《特种设备法》、《特种设备使用管理规则》、《建设工程安全生产管理条例》、《公路水运工程安全生产监督管理办法》等相关法律法规标准规范；</li><li>构建了 PC 端、钉钉端的在用设备风险辨识管控及隐患排查治理、作业人员管理、设备使用过程管理、隐患统计、事故案例展示等几大功能模块。</li></ol> <p><b>3. 促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况</b></p> <p>近三年，本项目研究成果累计应用于交通建设工程 17 个，其中国家级重大工程 2 个，省级重大工程 11 个，工程投资额累计 1137.7 亿元；累计服务各类特种设备约计 3600 台（套），近 2 万台次；安全管理体系宣贯 1.5 万人次，大幅提高作业人员安全意识。</p> <p>近三年完成单位累计技术服务合同金额 1484.52 万元；设备隐患数量年均递减 30%，设备故障率年均降低了 50%；作业人员持证率从 40%提高到 100%；排查隐患数量约计 3 万条项；书面及口头（含电话与网络）提出的整改建议约计 2.5 万条。</p> <p>采用本系统服务的建设工程未发生一起特种设备伤亡事故，具有较好的推广价值和应用前景，并在浙江省两家第三方检测机构中推广使用。同时本项目获得了中国公路学会评价意见“国内领先”，获得浙江省两位副省长批示肯定。</p>	

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	起重电机性能智能测试系统关键技术研究及应用
主要完成人	百坚毅、苏文胜、谢一麟、周洪发、王欣仁、谢钊、李云飞、王传军、李怀珍、武剑锋
主要完成单位	1. 江苏省特种设备安全监督检验研究院 2. 上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

该项目属于技术研究与应用类起重机械专业组，成果来源于江苏省特种设备安全监督检验研究院科技项目、原江苏省质量技术监督局能力提升项目和上海市科委中心建设项目。由江苏省特种设备安全监督检验院下属国家桥门式起重机械产品质量监督检验中心和上海电器科学研究所（集团）有限公司下属上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司共同研发。

起重机械是八大类特种设备之一，起重电机是起重机械的核心部件。起重电机种类繁多，具有起动扭矩大、耐高温、可以频繁启动等特点，在起重机起升和运行机构中有广泛应用。起重电机一旦出现性能故障，轻则导致停产损失，重则导致人员伤亡事故。起重电机节能潜力巨大，开展起重电机节能测试具有重要现实意义。因此，本项目对起重电机行业发展、特种设备型式试验监管、制造强国和节能减排战略等都具有重要地位和作用。

本测试系统基本参数如下：

1) 变频器电源容量：630kVA；可调节频率范围：3Hz~150Hz；2) 输出电压范围：四挡，220V，400V，690V，1040V；电压精度： $\pm 0.1\%$ rdg；3) 输出电流范围：单台变频器 0~1000A，两台变频器并联 0~2000A；4) 测试功率范围：0.2kW~375kW；5) 测试转矩转速范围：0~20000Nm；0~10000r/min；6) 制动电机动态制动力矩测试范围：0~1000Nm。

此系统是全国特检机构最完善的一套起重电机检测系统，可以完成各类起重电机产品质量检验、制动电机型式试验和产品性能测试、永磁同步电机性能和能效测试等。国家桥门式起重机质检中心于2013年申报成为全国中小型三相异步电动机能效备案试验室，是全国特检机构唯一一家开展三相异步电动机能效效率备案试验室。2018年又申报成为中国质量认证中心CQC安全与节能认证实验室，是全国特检机构唯一一家CQC签约实验室。

针对起重电机性能智能测试系统关键技术研究及应用，先后攻克了自适应智能变频电源技术、变频电源正弦滤波技术、共直流母线能量回馈技术、锥形转子电机磁拉力测试技术、制动电机动态制动力矩测试技术等多项技术难题。填补了我国在起重电机智能测试系统领域的多项空白，达到国际先进水平。在核心期刊发表13篇论文；获得5项国家发明专利、15项实用新型专利、6项软件著作权；参与6项国家和行业标准制修订。

国家桥门式起重机质检中心已完成近千台起重电机试验，三年累计获得800万元经济效益，发放特种设备型式试验合格证500余份，为国家行业监管提供技术支撑。此外，将本测试系统向多家起重电机制造企业推广应用，累计获得直接经济效益4500余万元，间接经济效益超过3亿元，促进了整个起重电机行业的技术发展。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	起重机结构组成与检验技术虚拟现实教学系统
主要完成人	邝湘宁、岑志波、邱法聚、仇佳捷、虞伟杰、丁高耀、张志坚
主要完成单位	宁波市特种设备检验研究院、武汉理工大学
申报单位	宁波市特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目来源于浙江省质量技术监督系统科研计划项目（项目编号：20150339）。项目以现代虚拟现实技术为手段，以通用门式起重机结构原理与检验检测技术为主线，采取自顶向下的技术思路，建立起重机主要零部件和安全保护装置、金属结构、电气系统及其关键部件单元的三维模型元素。根据起重机各工作机构和整机的结构单元关系、工作原理、检验检测方法，开发虚拟现实教学系统的后台控制技术，完成通用门式起重机结构组成与检验技术虚拟现实教学系统的研制。</p> <p>相对于传统授课的教学方式，该系统具有以下5个突出的优点：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <b>培训场景真实化。</b>通过虚拟现实技术，将起重机械培训场景搬进了培训室，实现学员足不出户就能真实体验具体实景的培训效果。</li><li>2) <b>寓教于乐，激发学员的学习兴趣。</b>该教学系统突破了传统书本、多媒体教学模式的局限性，将生硬的单边教学模式转化为沉浸式的互动教学模式，从而提高了学员的学习热情和兴趣。</li><li>3) <b>开创检验技术培训的新模式。</b>虚拟检验变革了传统培训过程的特征，学员由知识的被动接受者转变为知识的主动探究发现者，由“老师讲、学员听”转变为“创设情境，虚实交互，探究讨论和意义构建”。</li><li>4) <b>较好的经济性和安全性。</b>对于起重机械这样的大型设备，安排学员频繁进入制造环境及使用环境存在一定的经济支出，对于现场经验匮乏的学员来说，进入设备制造和使用场所存在一定的安全风险。但通过虚拟现实技术，可满足学员在高度真实的虚拟环境中进行反复学习，大大节约了实地培训的成本，减少了安全风险，为进一步进入实际场所学习奠定了知识和技术基础。</li><li>5) <b>培训效果好。</b>通过使用虚拟教学系统，可以大大缩短学员的整个培训周期，使学员在较短的时间内完成培训任务。同时教员可以方便地监控学员的学习状态、安全意识和技术掌握的熟练程度，系统可以客观地对学员进行学习效果评测。</li></ol> <p>项目研究成果已成功应用于台州市特种设备监督检验中心和宁波市豪达起重设备制造有限公司的相关人员培训环节，该教学系统软件改变了传统教学模式，增强了教学过程中的人机互动性，提升了操作者基于虚拟现实空间的沉浸感，提高了学员的学习效率并取得了较好的学习效果，也显著提升了起重机教学领域的信息化应用水平。项目应用产生了较好的经济价值和社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	起重机械制动平衡监测装置和起升机构故障保护装置开发
主要完成人	苗锐、任光华、陈飞、于国欣、赵振虎、戴勇、沈红军
主要完成单位	新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院
申报单位	新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>本项目基于现代传感检测技术、嵌入式技术，成功开发出起重机械起升机构故障保护和大车制动平衡监测装置，并依法取得了相关研究的专利、软件著作权授权和论文发表。该装置实现了将故障诊断和动作保护于一体的自动化智能控制；保护范围涵盖起重机械起升机构电气控制系统异常状态、控制元器件异常状态、下降超速、制动器异常状态和大车制动不平衡。该装置集现场数据采集、数据处理和故障显示于一体，能用于所有起重机械，可大幅提高起重机械可靠性和安全性、大幅缩短设备巡查时间和故障排查时间；对减小因起重机械起升机构事故造成的生命和财产损失有重要意义！在当前高质量发展、“以人为本，安全第一”的理念下，具有广泛的应用前景，且本项目研发的起重机械起升机构故障保护和大车制动平衡监测装置实现了起重机械整机控制系统系统的局部自动化与智能化，对推动起重机械整体控制系统向现代化、自动化、智能化方向发展具有积极作用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	升降机安全检测技术研究及应用
主要完成人	吕潇、袁旌杰、邹定东、张雷、陈卓、康立贵、张学伦、贾海军
主要完成单位	重庆市特种设备检测研究院
申报单位	重庆市特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>升降机作为重要的一类垂直运输的起重机械,已经在各大建筑工地和生产企业中广泛使用。在特种设备目录中升降机包含施工升降机和简易升降机两大类,由于具有实用性强、使用方便等特点,施工升降机和简易升降机设备保有量近年来不断增加,其在日常使用和安全监管中面临的事故风险也越来越高,本项目从升降机检测技术研究和检测试验平台建设两方面着手,构建了集检测方法技术创新、检测装备研究开发、标准研究制定、技术支撑平台建设四位一体的升降机安全检测技术保障体系,属于公共安全检测技术领域。主要包括:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、开展了施工升降机故障智能感知识别技术研究,发明了基于机器视觉技术的施工升降机标准节连接螺栓安全状态检测方法,并开发了相关检测与实时监测系统。</li><li>2、探究了施工升降机、简易升降机潜在风险发生机理,研究制定了施工升降机、简易升降机安全监控系统技术条件,提出了施工升降机、简易升降机使用运行过程中安全监控的关键点位和验证监控系统性能的具体方法,牵头制定了相应安全监控系统产品的国家技术标准。</li><li>3、开发了基于多源融合全过程自动化的施工升降机、简易升降机整机综合性能(型式试验)检验装置,研制了一种基于行星齿轮驱动原理的减速增扭便携式防坠安全器复位工具,优化了施工升降机防坠安全器校验试验过程,探讨梳理了简易升降机安全性能检验检测过程,牵头制定了相应的地方技术标准,构建了升降机故障风险模式研究及可靠性试验分析检测平台。</li></ol> <p>本项目成果对于预防和减少升降机安全事故,促进升降机行业检测技术科技进步具有重要意义。本项目申报发明专利2件(其中1件已授权并获证书)、授权实用新型专利5件,制定国家标准3项,地方标准1项,发表EI检索学术论文2篇。项目成果实施后,建成了全国唯一的以升降机命名的国家级质检中心,获得了国家核准的全项升降机型式试验资质,检测能力覆盖升降机设计、制造、安装、改造、修理、使用全生命周期环节。</p> <p>本项目成果已在重庆阿尔法施工机械有限责任公司进行了产品应用,相关标准已在各级政府专项质量抽查中得到应用与实施,应用效果良好。项目成果对诸多制造和使用单位的升降机及其重要部件进行了安全检测、监测和评价,发现了制造、使用过程中的各类缺陷,帮助企业及时排除安全隐患,社会效益和经济效益显著。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	非公路用旅游观光车辆行驶路线坡度测量技术及其装置研究
主要完成人	谢柳辉、朱振良、刘标、刘志良、方珣、张宏亮、冯晓蕾、李伟、赵洪涛
主要完成单位	1、广东省特种设备检测研究院东莞检测院 2、大连华齐泰精密仪器有限公司
申报单位	广东省特种设备检测研究院东莞检测院

### 申报项目简介（1000字以内）

#### 1.项目主要内容：

本项目主要研究非公路用旅游观光车辆（以下简称“旅游观光车辆”）行驶路线的坡度测量技术，致力于研发一款即符合法规要求又契合实际工作需求，且智能化程度高、操作简单、携带方便的检验仪器，解决旅游观光车辆行驶路线坡度测量工作中测不准、测不快等难题，为旅游观光车辆的使用单位和检验单位提供重要的技术和仪器支撑。

#### 2.技术经济指标：

- 1) 实现动态测量。与现有的坡度尺、全站仪等静态测量方法相比，在提升工作效率方面效果明显，车辆只需按照路线运行即得到全路线坡度值信息；
- 2) 智能化判定测量结果。通过二维坐标系图形计算，根据测得的坡度值与坡长信息，并结合法规相关规定，自动判定测量结果；
- 3) 坡度测量精度达到0.1%；
- 4) 坡度取样间隔距离为0.1m，测试数据存储能满足车辆运行50km以上；
- 5) 具有人机界面友好、自动生成检测报告、自动判定检测结果、自动报警提示超标路段等智能化性能。

#### 3.促进行业科技进步作用：

本项目研究成果已由原广东省质量技术监督局验收通过，并由行业权威机构中国特种设备检验协会组织了成果鉴定，鉴定委员会一致认为：该项目技术新颖，创新性、实用性强，填补了旅游观光车辆专用行驶坡度测量仪器的空白，综合技术达到国际先进水平。解决了旅游观光车辆行驶路线坡度测量工作中测不准、测不快等难题，为旅游观光车辆的使用单位和检验单位提升工作效率、较少风险隐患，提供了重要的技术和仪器支撑。

#### 4.特点及应用推广情况：

本项目现已获得授权实用新型专利2项、授权软件著作权2项、进入实质性审查发明专利1项。项目成果非公路用旅游观光车辆行驶路线坡度测量仪已被省内外四十余家特种设备检验机构采用或纳入财政采购预算，并得到了使用人员的一致好评，不仅提高了检验人员的工作效率，也保障了测量精度和检验的有效性，填补了旅游观光车辆行驶路线坡度测量仪器领域的空白，产生了显著的社会效益和经济效益。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	大型游乐设施危险源和风险评价关键技术及标准
主要完成人	刘然、刘渊、赵强、文红光、梁琳、叶超、李坚、张琨、王尊祥、郭俊杰
主要完成单位	中国特种设备检测研究院、深圳华侨城文化旅游科技集团有限公司
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>大型游乐设施是创造欢乐的载体，是国家文化实力的重要体现，我国每年入园体验大型游乐的人数超过7亿次。因其参与人数多、分布区域敏感、事故后果严重等特点，被称为“特种设备中的特种设备”。</p> <p>“十三五”初期，国内外针对大型游乐设施的危险源、失效模式以及风险评价系列方法的研究尚不完善，并未形成系统的技术和标准体系。针对我国大型游乐设施危险源和失效模式等基础研究的缺失、以及保障本质安全的风险评价方法不完善等问题，本项目在全面系统分析研究过往十年大型游乐设施典型事故和案例的基础上，提出了大型游乐设施全生命周期的危险源定量判别准则，建立危险源与失效模式数据库、失效件事物库；针对大型游乐设施人机深度交互、机电一体化等特点，完善失效模式及影响分析（Failure Modes and Effects Analysis, FMEA）等常用风险评价方法的不足，提出大型游乐设施零部件、子系统和整机三层双向综合风险评价方法、基于犹豫模糊的FMEA方法等，最终建立我国大型游乐设施风险评价技术和标准体系，形成GB/T 34371-2017《游乐设施风险评价 总则》、GB/T 39043-2020《游乐设施风险评价 危险源》系列国家标准，指导大型游乐设施全生命周期的风险预测与防控。</p> <p>本项目形成的风险评价技术和标准已实现全面的成果转化应用。仅统计2018年至今，已在417台大型游乐设施的设计中得到应用。此外，风险评价成果被GB 8408-2018《大型游乐设施安全规范》所采纳，在全国2.51万台/套大型游乐设施安全隐患排查和定期检验中得到全面推广应用。项目在柳州、常德卡乐星球主题公园、郑州方特主题公园建立了大型游乐设施风险评价示范基地，全面指导乐园设备的日常检查和维护保养工作，提高设备使用过程中的持续性安全。为行业健康发展提供技术支撑，为提高我国大型游乐设施的整体安全水平起到了积极推动作用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	检验能力提升用全功能索道实物模型研制
主要完成人	王爱香、刘文贞、冀维金、白星、王家祥、刘晓龙、李明明、刘苏杨、张世亮、焦成龙
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>该项目建立的索道模型其整体未失功能下结构小型化、新颖化、轻便化，液压站由交流电机驱动设计为无刷直流电机驱动，设备整体重量 400 公斤，不足同类型索道一个支架的重量，整体所占空间不足同类型索道驱动站大小，设备驱动电压 220V 不受动力电源有无的限制；模型具备故障模拟功能，通过故障设定可实现带病运行，例如可实现索道脱索后运行、高速闸或低速闸未打开下运行等，实现故障所产生后果的直观认知；全功能索道模型运行过程可视化，人机界面通过文字、数字、声音、颜色等方式反馈模型运行状态及故障，不再是通过指示灯读取设备状态。</p> <p>该模型的建立可实现：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>① 检验人员能通过拆装模型对该类型设备的各主要部件在其运行过程中的功能特点有更进一步的认识；</li><li>② 通过在模型上设定某部件故障缺陷可直观的发掘该故障可对设备及人员造成怎样的损害；</li><li>③ 对于培训索道及游乐设施操作人员，可让操作人员在实际操作之前对设备的运行特点、运营前检查的重点部位、各部件主要功能等事项有更具体实际的认识，实现理论教学与现场实践的“零距离”对接；</li><li>④ 模型设计人员可更加详实了解设备的各组成部分及其具体功能特点，发现设备缺陷，对设备制造单位提供可供借鉴的意见和建议。</li></ol>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	奥氏体不锈钢焊接缺陷与超声相控阵检测信号的相关性研究
主要完成人	付坤、王长才、侯旭东、胡连海、宿素玲、王丽娜
主要完成单位	河北省特种设备监督检验研究院、石家庄铁道大学
申报单位	河北省特种设备监督检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1、项目主要内容</b></p> <p>(1) 采用超声相控阵检测标准试件</p> <p>采用超声相控阵检测人工制作缺陷的标准试件，得到不同试件的缺陷图，将这些缺陷图取出后使用软件进行数据分析，通过选取缺陷图中俯视图上的点进行定位，得到对应点所在截面的截面图和波形图上的一系列图像特征（包括截面图上缺陷的颜色深浅、形状、大小、走向、外轮廓的清晰程度、是否产生高亮效果等）、波形特征（包括波峰的数量、高低、尖锐程度、是否连接紧密等）。结合标准试件上的实际缺陷来总结图像特征和波形特征与缺陷类型、大小、位置等的相关性，得出不同类型缺陷的“特征指标族”。</p> <p>(2) 采用超声相控阵检测人工制作缺陷的焊接接头</p> <p>采用超声相控阵检测人工制作缺陷的奥氏体不锈钢焊接接头，得到缺陷图后再使用软件进行分析，得出不同试件的截面图像特征和波形特征。对照前边得出的不同缺陷类型、大小、位置等的“特征指标族”，得出试件上存在的所有类型缺陷。将按上述办法测出的缺陷与实际缺陷进行对比验证，判断出各种类型缺陷“特征指标族”的准确性。</p> <p>(3) 采用超声相控阵检测奥氏体不锈钢标准焊接接头</p> <p>采用超声相控阵检测奥氏体不锈钢标准焊接接头，得出缺陷图后再使用软件进行分析，得出不同试件的截面图像特征和波形特征。根据得出的各种类型缺陷的“特征指标族”进行缺陷判定，得到焊接接头中的各种缺陷。使用射线检测对焊接接头中的缺陷进行检测，来验证根据各类型缺陷的“特征指标族”进行缺陷判定的准确性。</p> <p><b>2、技术经济指标</b></p> <p>(1) 制备用于检测奥氏体不锈钢缺陷的的超声相控阵标准试件；</p> <p>(2) 形成一套对应奥氏体不锈钢各种缺陷的超声相控阵检测信号的“特征指标族”，并依此可以准确定性定量地判定典型缺陷；</p> <p>(3) 提高检测效率及灵敏度，降低检测成本。</p> <p><b>3、促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况</b></p> <p>检测技术在压力容器、管道及相关行业中得到应用，快速的实现了无损检测，检测技术具有快速、灵敏、直观、准确的优点，对焊接接头软化、HAZ脆化、裂纹、气孔、未熔合及未焊透各种缺陷进行种类、大小、形状和位置的判断，获得各种缺陷的“特征指标族”，实现对焊接接头各种缺陷的定性定量地判定。满足相关行业对奥氏体不锈钢结构在役使用安全性的需求，对于促进压力容器、管道等的安全运行和管理具有重要的指导作用</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	奥氏体钢管环焊缝超声波检测技术
主要完成人	吴昊、景文学、岳雷、郑春、王博实、张伟、姚甲伟、彭天勇、张山卫
主要完成单位	青岛维康中油检测有限公司
申报单位	青岛维康中油检测有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p>1、研究背景</p> <p>由于国内炼油炼化厂高温、高压、加氢装置日益增多，大壁厚奥氏体不锈钢管道得到广泛的应用，给射线检测带来相当大的难度。又由于奥氏体材料的声学性能限制，传统的超声波检测技术未能得到充分的认可和广泛的应用。问题主要有：（1）晶粒粗大影响缺陷反射信号的识别，（2）超声波探头性能的限制。本课题主要研究内容有：（1）确定抑制杂波信号的最佳方案，提高信噪比，进而提高缺陷的定量、定性及定位准确性，（2）设计研发专用探头，（3）设计研发各类型对比试块，（4）研究不同材料牌号、不同壁厚、不同热处理状态、不同焊材、不同焊接方法和焊接方向焊缝的超声波变化规律。</p> <p>2、技术经济指标</p> <p>（1）信噪比达到了10:1以上；（2）上表面盲区小于2.2mm；（3）“化波法”降噪手段使奥氏体超声波检测技术对检测人员的要求降到最低；（4）通过试验比较，检测准确率和可靠性高于传统的超声波检测；（5）大幅降低放射源使用带来的成本和风险。</p> <p>3、主要技术创新点</p> <p>（1）设计和研发了奥氏体钢管环焊缝检测专用探头；</p> <p>（2）制作了不同类型的奥氏体不锈钢环焊缝对比试块和人工缺陷试块组；</p> <p>（3）奥氏体钢管环焊缝超声波检测干扰信号的识别技术；</p> <p>（4）通过对“化波法”的理论研究，形成了减少和抑制杂波的技术；</p> <p>（5）仪器探头的组合性能的信噪比达到了10:1以上，上表面盲区试验数据达到了2.2mm。</p> <p>4、特点</p> <p>（1）专用探头声能损失少、灵敏度高；</p> <p>（2）“化波法”降噪手段使缺陷信号不受影响的同时，使基准噪声消失，伪噪声得到抑制；</p> <p>（3）操作系统简单、轻便。</p> <p>5应用推广情况</p> <p>（1）广西石化400万吨/年渣油加氢脱硫装置，已交工投产；</p> <p>（2）锦西石化150万吨/年加氢裂化装置，已交工投产；</p> <p>（3）华北石化290万吨/年蜡油加氢装置，已交工投产。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	低频电磁检测技术研究及仪器研制
主要完成人	陆新元、兰清生、李光海、张琦、汤新文、于永亮、张一平、张志超、孙松龄、张晓竹、焦敬品、沈常宇、常予、朱周洪
主要完成单位	中国特种设备检测研究院、江西省锅炉压力容器检验检测研究院、北京工业大学、中国计量大学、南京市锅炉压力容器检验研究院、成都特种设备检验院、福建省特种设备检验研究院
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>低频电磁技术是一种采用低频交流激励的快速电磁无损检测技术，与传统电磁检测方法相比，采用低频交流激励的方式，具有剩磁小、检测设备体积小、重量轻和电量消耗小等优点；使用较低的激励频率，增加交变磁场的渗透深度，适用于壁厚较大的检测对象和内外壁缺陷的检测；在检测信息获取上，具有丰富的检测信号，包括幅值、相位、频率等信息，更有利于缺陷的判识。磁记忆检测技术能够对铁磁性金属构件内部的应力集中区，即微观缺陷和早期失效和损伤等进行诊断，防止突发性的疲劳损伤，是无损检测领域新发展的一种检测手段。</p> <p>依托“十三五”国家重点研发计划项目、国家质检公益项目，针对腐蚀减薄，应力集中引起的开裂等承压设备金属材料构件的主要损伤形式，研究了快速高效电磁检测的系统化解决方案，包括电磁检测方法研究，新型传感器研制和检测系统软硬件开发，评价方法建立和检测标准研制等。</p> <p>项目授权专利15项，发表学术论文13篇，提出低频电磁检测方法标准草案1项。研制新型低频电磁检测系统2套，检测传感器多个，开发智能化电磁-磁记忆一体化智能仪器1套。项目成果已进行了多次应用，产生了可观的直接和间接经济效益，极具推广前景。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	电站锅炉管-管角焊缝射线检测方法的研究与应用
主要完成人	张海田、张丰收、李俊峰、于长顺、房伟峰、贞峰、薛永盛、王峰、李建宾、李永真、王拓
主要完成单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院 河南华电金源管道有限公司
申报单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>项目主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）利用管道配置企业的资源，焊制出有代表性人工缺陷的管-管角焊缝对比试块。</li><li>（2）利用射线检测方法，预规范检测参数，在角焊缝检测中，解决如何进行胶片定位、如何有效放置胶片、放置放射源等操作难题。</li><li>（3）分析不同射线检测方法、参数、底片质量与缺陷显示，总结缺陷的检出率，确定缺陷定位、定量、定级问题。</li><li>（4）明确所研究检测方法的应用范围、检测效率、检测灵敏度。</li><li>（5）在实际焊接产品中进行应用试验，完成并验证产品角焊缝检测。</li></ol> <p>技术经济指标：</p> <p>采用S型管道<math>\gamma</math>源定位装置、小径管<math>\gamma</math>源定位装置，弧形拍照曝光片袋等特有的射线检测方法对电站锅炉厚壁管-管角焊缝进行射线无损检测，提高缺陷检出率，保证电站锅炉管-管角焊缝焊接质量。</p> <p>促进行业科技进步作用：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）获得实用新型专利2项。分别为“一种S型管道<math>\gamma</math>射线源中心定位装置”，授权号：ZL201821227035.9；“一种小径管<math>\gamma</math>射线源定位装置”，授权号：ZL201820723742.0。</li><li>（2）编写检测新工艺1项。编写了形成了“角焊缝检验规程”工艺文件1份。</li><li>（3）撰写相关论文2篇。一篇名为“管角焊缝射线检测的应用研究”在2018年全国特种设备安全与节能学术会议上宣读并录用；另一篇为“管-管角焊缝无损检测应用研究”，在2019年3月《设备管理与维修》杂志上发表。</li><li>（4）完成“电站锅炉管-管角焊缝射线检测方法的研究与应用”研究报告1份。</li></ol> <p>应用推广情况：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>（1）河南华电金源管道有限公司：电站锅炉管-管角焊缝射线检测方法的研究与应用项目，通过使用<math>\gamma</math>射线源，中心透照方式，合理选择焦距、透照时间等参数，合理选择胶片及摆放位置等手段，运用研究的指导性工艺，公司自2017年采用焊缝射线检测工艺在忻州广宇焊制三通、安德里茨巴西焊制三通、临县焊制三通、贞丰焊制三通管件中进行了检测应用，共计完成61道焊缝的检测，发现并返修缺陷16件。</li><li>（2）在郑州中鼎锅炉股份有限公司75t/h锅炉下降管与集箱连接的管角焊缝内部质量检测中得到应用，成功检出焊缝内部夹渣、气孔及未焊透等缺陷，返修后，重新检测缺陷消失，保证了焊接质量，避免了使用过程中事故的发生。</li><li>（3）在郑州万达重工股份有限公司生产的天然气汇气管与支管管角焊缝的内部缺陷检测中，检测出4个管角焊缝内部存在不同类型的缺陷，通过底片上定位标记，很容易找到缺陷的位置，清除缺陷后补焊，在用同样方法检测，未发现有新缺陷。保证了天然气汇气管与支管管角焊缝的内部焊接质量。</li></ol>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	复杂结构内部质量超声检测关键技术研究与应用
主要完成人	龙会国、黄桥生、彭碧草、何朋非、谢阿萌、龙毅、胡波涛
主要完成单位	湖南省湘电锅炉压力容器检验中心有限公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、国电科学技术研究院有限公司武汉分公司
申报单位	湖南省湘电锅炉压力容器检验中心有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p>电力系统中重要的发供电设备存在大量复杂结构件，这些复杂结构件由于结构原因如曲面、空间狭小、非钢制材质等，难以检测或难以精确定量，特别在涉及生命及安全领域设备如电站锅炉、压力容器、大型水电站过流部件等，需要准确获得结构件中缺陷的信息，才能为设备质量控制、健康监测、设备状态评估等提供可靠的数据支撑，预防灾害发生。本项目在湖南省电力有限公司及相关自筹项目支持下，从不同复杂结构件超声传播特征、检测方法与标准等方面开展了系列研究。</p> <p>针对大型复杂铸钢件超声检测特点，设计了简单、轻便、可适用不同厚度工件的 DAC 曲线制作对比试块，建立了利用球面波衰减系数方程线性斜率法测量衰减系数新模型，可以不考虑工件表面状态、探头形式、耦合剂等变化对检测的影响，操作方便，有效提高测量精度；获得了缺陷反射回波与超声检测参数变化规律，优化了大型复杂铸钢件纵波、横波超声检测参数，可以实现更精准的定量检测。</p> <p>研究获得了汽轮机叶片、叶根复杂构件相控阵检测图像与缺陷类型对应关系，优化了针对性的检测探头参数，提出了叶片及叶根缺陷信号判别方法，发明了在役汽轮机转子菌形叶片根部相控阵自动检测装置。</p> <p>首次采用非线性超声检测高合金耐热钢焊接接头蠕变损伤。通过 P92 钢焊接接头热影响区非线性超声检测非线性参数的变化与蠕变损伤之间存在的对应关系，实现对 P92 钢焊接接头蠕变损伤精准检测。</p> <p>研究不同探头频率、K 值及晶片尺寸与不同工件曲率检测灵敏度损失影响因素，获得其检测灵敏度与曲率变化关系，对于中小口径管，直径大于或等于 159mm，损失增益小于 2dB；对大口径管，直径大于或等于 400mm 时，其损失小于 1dB，可以当作为平面。并提出相应的曲面补偿修正系数。</p> <p>通过系列实验研究与分析，获得了铝及铝合金制电力设备焊接接头超声检测分辨率、灵敏度等影响规律，优化了横波超声检测工艺参数，形成了 DL/T1715-2017《铝及铝合金制电力设备对接接头超声检测方法及其质量分级》标准体系，填补了电力行业铝及铝合金制电力设备焊接接头超声检测标准的空白。</p> <p>本研究项目获授权专利 5 项，制定行业标准 3 项，发表论文 14 篇，出版专著 2 本。项目成果在国内火电、水电与电网等广泛开展检测应用，为电力设备健康监测提供可靠的技术支撑，取得了巨大的安全、经济与社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	换热管检测信号识别及方法对比研究
主要完成人	闫河、赵彦修、赵文静、陈彦泽、都亮、余东升、邢述、陈立志、韩利哲、郭洪、王十、丁敏、李修能、谢晓东
主要完成单位	中国特种设备检测研究院
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>换热管检测信号识别及方法对比研究项目来源于工程，又服务于工程。从换热管的结构、材质和失效机理出发，分析各种损伤形式，并根据损伤特征开发了系列对比样管；结合换热管检测常用的方法：涡流、导波、旋转超声、漏磁及内窥镜，开展一系列的科学研究与测试对比，探索换热管在实际应用过程中因腐蚀减薄而偏离标准规格下的对比样管的选取原则，以及检测填充率和检测频率等参数的选取方法，给出相应的误差分析和可接受准则，建立起一套涵盖常见换热器中常用换热管的检测工艺体系，并获取典型缺陷图谱库。</p> <p>本项目内容由以下四方面组成：（1）换热管腐蚀调研和损伤模式识别；（2）对比样管选取、购置、人工缺陷设计、加工；（3）不同测试比对方案设计、测试对比，开发综合检测工艺；（4）工程应用。</p> <p>1、换热管腐蚀调研和损伤模式识别：项目组对镇海炼化、海南炼化、广州石化、华北石化、中海壳牌、海南建滔六家企业换热器的装置、位号、名称、规格尺寸、换热管的材质、服役年限、故障情况等相关问题进行了调研。通过调研发现，六家企业半年时间内，换热管发生不同程度失效的换热器超过60台，对失效形式进行分析，识别相应的损伤模式。另外，企业高度重视换热管的有效检测，为本项目顺利实施提供了良好的应用保障。</p> <p>2、样管选取、购置、人工缺陷设计、加工：根据调研结果，本项目共完成了含碳钢、不锈钢、铜、铝、镍合金、哈氏合金、双相不锈钢、08Cr2AlMo 八大类 32 种规格近百根样管的设计加工，缺陷类型覆盖了现有标准中适用于模拟各种损伤特征的不同孔、槽、单边缺陷、支撑板及其他缺陷，开发了满足现场检测需求的系列对比样管库。</p> <p>3、测试比对方案设计与实施，综合检测工艺开发：本项目主要解决的两大问题，第一，通过采用涡流、旋转超声、导波等多种检测方法的比对测试，研究不同检测方法的检出率及有效性，获取典型缺陷图谱，形成测试报告；第二，通过不同频率、不同填充率测试对比，分析涡流特征参数对检测精度的影响，建立可接受准则。开发换热管综合检测工艺，获取典型缺陷图谱，形成测试报告。</p> <p>4、工程应用：通过本项目的实施，可有效解决企业所面临的换热管检测难的问题，极大的避免了因无法检测造成盲目更换或被迫停工引起的不必要损失。目前，项目研究成果已在镇海炼化、海南炼化、中海壳牌等多家企业推广应用，取得良好效果。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于 TOFD 技术的承压设备焊缝缺陷无损表征研究
主要完成人	欧阳星峰 余焕伟 赵星波 任洪勇 郑小腾 蒲建忠 张国安 陈仙凤
主要完成单位	绍兴市特种设备检测院
申报单位	绍兴市特种设备检测院
申报项目简介	
<p>一、项目主要内容</p> <p>项目针对承压类特种设备焊缝缺陷的 TOFD 检测技术难点,从超声波的散射规律和与缺陷相互作用机制出发,通过对超声波及 TOFD 检测技术的正演模拟和可视化仿真,对影响超声波 A 扫信号辨识能力、TOFD 图像质量及缺陷的定量精度的因素进行了研究;开发了一套 TOFD/UT 检测系统及控制软件,研究开发了基于小波去噪的 A 扫信号实时去噪模块;在 A 扫信号基础上采用编码器信号驱动的 TOFD 图谱合成策略,并且应用“位置阈值”的方法有效提高了 A 扫信号和编码器位置的匹配同步,降低了快速扫查时 TOFD 图谱中 A 扫信号缺失率;提出了 TOFD 拉直校正的“直通波容忍梯度”的算法和连续五步骤 TOFD 图像处理算法,可实现对 TOFD 图谱的直通波拉直与去除、维纳滤波去噪、合成孔径聚焦成像等功能,能有效提高 TOFD 图谱的图像质量,增强对缺陷尺寸的定位和识别,为高分辨 TOFD 技术的实现提供了重要的方法途径。</p> <p>二、主要技术指标:</p> <p>1、开发了一套 TOFD/UT 检测系统及控制软件,可实现 UT 和 TOFD 仪器的主要功能:对深度 10mm 以上的侧通孔、平底孔等人工缺陷的深度测量误差为 0.68mm,长度测量误差为 0.94mm;垂直线性误差为 4%,水平线性误差为 0.26%;</p> <p>2、开发了超声声场可视化模拟算法及程序,可对超声波声场和缺陷处的 A 扫散射信号正演模拟和可视化仿真,采用“几何衍射声束理论”对多元高声声束模型进行改进,实现了裂纹缺陷的 TOFD 图像可视化仿真;</p> <p>3、提出连续五步骤的 TOFD 图像处理算法,开发了一套图谱优化处理软件,可实现对 TOFD 图谱的直通波拉直与去除、维纳滤波去噪、合成孔径聚焦成像等功能。</p> <p>三、促进行业科技进步作用、特点及应用推广情况</p> <p>项目从 TOFD 的检测机理入手,利用数值模拟、信号处理、图像处理等技术对 TOFD 超声存在的正演及反演问题进行研究,研究结果有助于深入了解裂纹的超声衍射特点和 TOFD 图谱特征,这对编制 TOFD 检测工艺、识别裂纹缺陷具有重要指导意义。开发了一套低成本的 TOFD/UT 检测系统及控制软件和通用性 TOFD 图谱优化处理软件,结合 TOFD 的技术特点开发了直通波拉直与去除算法,可有效提高 TOFD 图谱的图像质量,增强对缺陷尺寸的定位和识别,为高分辨 TOFD 技术的实现提供了重要的方法途径。研究成果涉及到 TOFD 的关键技术理论,对提高 TOFD 的检测水平和无损表征精度,提高检测效率和可靠度具有重要价值,具有广阔的市场价值和重大的经济效益。项目开发的 TOFD 图谱处理优化软件提高了 TOFD 图像的质量和缺陷分辨率,已多次在本单位检验检测工作中进行应用。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于相控阵技术的管道热疲劳裂纹检测关键技术研究
主要完成人	张炳奇、宁玉恒、孙旭、杨坚、王翱、谢军军、侯兴隆、徐岚、蒋涛
主要完成单位	大唐东北电力试验研究院有限公司、大唐辽源发电厂
申报单位	大唐东北电力试验研究院有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1、主要内容</b></p> <p>本科技开展了火电行业高温管道内壁热疲劳裂纹检测、定位、定量及安全评估等方面的相关研究。</p> <p><b>1) 管道内壁热疲劳裂纹有效检测、快速辨别、准确定位及有效定量研究</b></p> <p>通过设计含有不同深度、不同方向人工裂纹缺陷的对比试块，确定检测灵敏度，实现管道内壁热疲劳裂纹自身高度的定量，疏水管孔内壁径向热疲劳裂纹的有效检测、快速辨识、准确定位及定量。通过研究管道内壁热疲劳裂纹表面氧化物对机械波反射和折射规律，计算界面声波反射率，确定检测灵敏度补偿。</p> <p><b>2) 管道内壁<math>\leq 4\text{mm}</math>微小热疲劳裂纹的有效定量研究</b></p> <p>管道内壁热疲劳裂纹垂直于管道内壁向母材扩展，当检测所用声束折射角<math>\alpha</math>在<math>35^\circ \sim 55^\circ</math>范围时，声束在管道内壁疲劳裂纹处发生端角反射；利用端角反射原理，找到内壁裂纹高度与反射回波高度线性关系，实现管道内壁<math>\leq 4\text{mm}</math>热疲劳裂纹的定量。</p> <p><b>3) 管道内壁<math>\geq 3\text{mm}</math>疲劳裂纹有效定量研究</b></p> <p>利用惠更斯原理，波束在管道内传播时，内壁裂纹尖端发射衍射子波，通过测定内壁裂纹上下端点衍射信号，测定裂纹高度；根据入射角对裂纹上端点衍射信号强度影响和端角反射条件，入射角选择<math>40^\circ \sim 50^\circ</math>范围进行内壁热疲劳裂纹端点衍射信号测定；从而实现管道内壁<math>\geq 3\text{mm}</math>热疲劳裂纹的定量。</p> <p><b>4) 管道内壁热疲劳裂纹的安全评价</b></p> <p>通过断裂失效评估、塑性失效评估和疲劳失效评估，对管道内壁热疲劳裂纹进行综合安全评价并给出处理指导意见。</p> <p><b>2、技术经济指标</b></p> <p>本项目授权专利2项，发表文章2篇，经吉林省电机工程协会鉴定为国内领先水平。</p> <p>本研究成果的应用，可减少管道内壁含热疲劳裂纹的非必要修理，如按照一次修理费用10万元，每年可避免公司经济损失100万元；可降低火电机组因高温管道热疲劳裂纹引起的管道泄漏或机组非停，如火电机组因高温管道热疲劳裂纹泄露非停一次损失100万元，每年可避免国家和公司财产损失可达500万元，具有重大的经济效益和社会安全效益。</p> <p><b>3、促进行业科技进步作用</b></p> <p>本项目利用相控阵超声检测新技术，解决电力行业高温管道内壁热疲劳裂纹检出率低、定位和定量困难、无有效安全评价手段等传统遗留难题，不仅拓宽了无损检测新技术在行业中的应用范围，而且为电力行业火电机组管道内部缺陷检测及安全评价相关研究提供参考。</p> <p><b>4、特点及应用推广</b></p> <p>本科技成果在大唐珥春热电厂、大唐长山热电厂、大唐贵州发耳发电有限公司和大唐黄岛发电有限公司等多家公司进行应用，有效解决电厂管道内壁热疲劳裂纹检测问题，为机组长期稳定运行提供技术保障，并得到推广单位一直好评。</p>	

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于小球发射法的超声脉冲波声场特性自动测试及水浸超声扫描系统研究
主要完成人	吴遵红、李昌胜、林光辉、王子成、徐义、汪智敏、郭炜、周友鹏、冯爱华、韩志雄、彭懿、桂琳琳、杨拓、严欣贤、闵力、韩冬、杨宇、刘胜
主要完成单位	湖北特种设备检验检测研究院、武汉中科创新技术股份有限公司
申报单位	湖北特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>超声无损检测技术作为质量监控的有效手段,广泛应用于现代工业、国民经济以及国防建设等各个领域。而超声换能器作为该技术的核心部件,其相关性能特别是声场分布特性对超声检测的覆盖率、缺陷分辨率以及检测范围等都具有至关重要的影响。</p> <p>本项目在软件平台上进行模拟仿真,并配合使用基于精密机械装置的水介质自动化扫描测量系统,对不同中心频率的单个换能器进行实验测量,通过高效的数据采集模块,得到超声换能器轴向声压、径向声压、焦平面声场分布,并将声场数据实时的保存;再通过三维声场回放程序,完成对超声声场的三维声场模拟重建。然后对由不同中心频率组成的超声声场进行同样的实验,完成换能器超声声场的测量与建模。</p> <p>通过系统,将超声声场的分布以可视化的图像展现出来,实现了对超声换能器的声场和频率特性参数的自动测定,为之后进一步探索超声波在质量检测和评价中的作用提供有效途径。</p> <p>此外,除了利用该装置进行实验研究超声波的声速特性以外,还可实现水浸超声扫描功能,能对板材、圆饼、圆柱状零部件进行自动扫描检测,以直观的二维图像方式显示缺陷。</p> <p>(1) 设计超声波换能器声场测试方案,并根据方案要求进行测试平台的整体设计,包括系统硬件设计、系统软件设计、超声波换能器的驱动电路设计与超声波信号采集电路设计等。</p> <p>(2) 根据设计方案设计要求等搭建超声波声场测量平台,主要包括各模块器件的调研与选型、装置测量容器的设计以及装置控温部分的使用和操作方法。</p> <p>(3) 测量系统的软硬件的详细设计和实现。硬件部分主要包括信号产生和测量模块、超声换能器信号驱动模块、超声接收信号处理模块、信号采集与显示模块四部分;软件部分主要包括下位机和上位机的软件程序设计。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	基于长波红外热成像特种设备电气和非金属部件检测方法
主要完成人	俞跃、叶超、潘金平、苑一琳、万本例、李涛、郭少宏、曹遵炜、史冰洁、杨旭彬、王尊祥、王宝轩
主要完成单位	中国特种设备检测研究院、嘉兴市特种设备检验检测院、中石化股份天津分公司装备研究院、广东省特种设备检测研究院佛山检测院
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>随着设备的大型化，很多结构和部件区域不可达、不可拆，或是在高温、低温等严苛环境下使用，需要远距离、非接触的检测监测方法；同时，随着大型石化装置等设备的运行周期越来越长，提出了不停机检测监测的新需求；另一方面，随着设备数量增多，更是要求进一步提高检测效率，降低维护周期。红外热成像技术凭借其快速、非接触、远距离的特点，逐步成为研究和工程应用的热点。项目研究之初，国内外红外热成像检测的方法和对象单一，在人员、设备、方法等方面的标准存在大量空白。</p> <p>本项目从检测机理、规律等方面入手，针对特种设备中的缠绕气瓶非金属层缺陷的快速检测，电气部件的状态检测、故障诊断等问题，分别开展检测监测方法研究和设备评价方法研究。在检测监测研究方面，开展了主动式检测技术研究和被动式检测技术研究。<b>成果 1</b>：被动式检测技术研究，提出了一种基于图像融合的温度历史数据自动比对的分析方法，并在总结电气部件“温度-故障-寿命”规律和石化装置结焦和热传导规律的基础上，提出电气设备和石化装置的检测和监测技术，并研制相关软件。<b>成果 2</b>：研究主动式检测技术，利用金属材料热弹性效应提出了应力快速检测方法，形成标准草案；利用缠绕气瓶升压过程发热特征提出缠绕层缺陷快速检测方法，并开发相关系统和软件，形成标准草案。<b>成果 3</b>：在设备评价方面，针对国内外对无损检测用红外热像仪设备评价不明确的问题，研究设备评价方法和关键参数测试方法。本项目围绕红外热成像检测在无损检测领域应用的关键技术为中心，初步建立无损检测红外热成像检测标准体系并推动红外热成像检测在我国无损检测和监测领域的应用。</p> <p>其中成果 1、2 为国际领先，成果 3 转化为国际标准。共研制 ISO 标准 1 项、提出 ISO 标准 DIS 稿 1 项、研制国家标准 4 项，初步建立了特种设备领域无损检测红外热成像标准体系，相关成果已在气瓶、游乐设施、锅炉、石化装置上得到了大量的应用。仅统计 7 家机构，间接经济效益 5930 多万元。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	加氢反应器高温在线 TOFD 技术应用研究
主要完成人	梁国安、强天鹏、郑凯、宋高峰、张其伟、王颖、武兴、龚成刚
主要完成单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院、江苏中特创业设备检测有限公司
申报单位	江苏省特种设备安全监督检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>主要技术内容：</p> <p>针对加氢反应器堆焊层下基材裂纹检测的难题，开发一种新的无损检测技术工艺方案，及时有效地检测出堆焊层下基材裂纹；在加氢反应器不开罐和高温带压状态下，采用 TOFD 检测技术，对堆焊层结合面及剥离区域缺陷进行监控检测，确保加氢反应器的安全运行。其高温条件下 TOFD 检测工艺还可以应用于其他特种设备的不停车不开罐高温在线无损检测。</p> <p>技术指标：</p> <p>(1) 检测温度：<math>\leq 220^{\circ}\text{C}</math>（超过 <math>180^{\circ}\text{C}</math> 的项目预期目标）；</p> <p>(2) 检测灵敏度：可识别堆焊层下母材部位 2mm 裂纹(线切割槽)；</p> <p>(3) 获得堆焊层下母材检测图像，信号识别方法和缺陷评定标准。</p> <p>创新点、授权知识产权情况：</p> <p>项目完成检测工艺 1 套，实现加氢反应器堆焊层下基材裂纹检测应用。发表论文一篇；编写培训教材一部；作为主要完成人和单位（排名第 4）参加行业标准 NB/T47013.10-2015《承压设备无损检测 第 10 部分 衍射时差法超声检测》的编写制订。</p> <p>应用推广及取得的经济、社会效益：</p> <p>扬子石化公司芳烃厂加氢反应器于 1990 年开始投用，在 2004 年的全面检验中通过常规无损检测方法发现其中一台加氢反应器存在大面积的剥离缺陷，而且部分剥离部位的堆焊层出现了开裂。在 2008 年的定期检验中，首次采用 TOFD 检测方法对设备进行检测，在 5-3C 环焊缝根部发现一处疑似基材裂纹，并对其进行了定量检测。在其后的设备运行过程中，运用本项目研究成果多次对该缺陷进行 TOFD 在线监测，未发现缺陷扩展。在 2013 年的定期检验中，再次对常温下对此缺陷进行 TOFD 检测，检测结果与高温监测结果相同。从而证明了本项目研究成果的工艺方案的有效性。该工艺也适用于高温条件下（<math>200^{\circ}\text{C}</math> 左右）管道焊缝的在线检测。</p> <p>应用本项目研究形成的检测技术，我单位已累计对 8 台加氢反应器，约 209 公里高温管道进行了高温在线 TOFD 检测。在加氢反应器不开罐和高温带压状态下，能及时有效地检测出堆焊层下基材裂纹，对堆焊层结合面及剥离区域缺陷进行监控检测；在高温管道不停车、不置换的条件下，进行在线监测，发现设备缺陷 34 项。保障了设备的安全运行，极大的减少了企业开停车成本，同时，为我院带来了 397 万元的直接经济效益。此外，该技术也在协作单位等无损检测公司检测中得到应用。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	近可见光激发的微纳荧光磁粉的磁粉检测研究
主要完成人	洪勇, 史红兵, 张俊斌, 胡孔友, 俞涛, 刘红晓, 万军, 吴奇兵
主要完成单位	安徽省特种设备检测院
申报单位	安徽省特种设备检测院
申报项目简介(1200字以内)	
<p>荧光磁粉检测是一种常用的磁粉检测方法,在特种设备表面检测中具有广泛的应用。目前,荧光磁粉检测国内市场每年约5000万元,约占磁粉检测市场份额的50%,荧光磁粉检测已成为特种设备或工件表面缺陷探伤的主要方法。常规的荧光磁粉制备方法是,经过物理和化学方法将荧光物质粘结在普通的磁粉上,使其在紫外线的照射下产生荧光效应,更容易发现工件和设备上的裂纹缺陷,但该方法需使用紫外灯,检测过程操作不便,且通常所使用的紫外线波长为330~390 nm,中心波长365nm,这种波长的紫外线对人体产生较大的伤害,同时也不环境友好。</p> <p>针对上述问题,本项目提出了一种制备近可见光激发的荧光磁粉方法,避免了荧光磁粉检测过程中使用紫外灯对人体产生的伤害,开发了一种磁粉检测用<math>\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Eu}(\text{DBM})_3\text{phen}</math>复合材料,以及一种稀土<math>\text{SrAl}_2\text{O}_4</math>夜光粉改性纳米<math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>颗粒复合材料,申报了国家发明专利《一种磷光磁粉及其制备方法和一种磷光磁粉检测液》。</p> <p>经特种设备科技协作平台组织专家审定,项目具有显著的创新性,填补了国内空白,部分成果达到了国际领先,主要创新点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 研制了不同形貌的纳米<math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>材料和球形纳米<math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>两种材料,创造性利用稀土Eu、Tb以及稀土<math>\text{SrAl}_2\text{O}_4</math>对制备的纳米<math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>材料进行改性,发明了三种磁粉检测用纳米复合材料;</li><li>2) 发明的<math>\text{SrAl}_2\text{O}_4/\text{SrAl}_2\text{O}_4</math>纳米复合材料在LED光源照射下产生显著的黄绿磷光效应,是一种新型环保磷光磁粉检测用材料,避免了紫外灯光源对人体产生的伤害。</li></ol> <p><b>推广应用情况:</b></p> <p>制备了500升磷光磁悬液和纳米<math>\text{Fe}_3\text{O}_4</math>磁悬液进行了推广应用,在安徽大华检测技术有限公司和安徽津利能源科技发展有限责任公司,进行了电站锅炉磁粉检测工程应用,工程项目费用140万元;在合肥永固特种设备职业培训学校,对约300名磁粉检测取证和换证人员进行了详细的介绍和操作培训,学员们普遍认为,这种新型的磁粉检测用材料具有显著的应用推广空间,社会经济价值不可估量。</p> <p><b>知识产权情况:</b></p> <p>申请发明专利7项,已授权发明专利4项、实用新型专利1项,发表论文17篇,其中SCI收录5篇,培养博士1名、硕士1名,本科生2人。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	水晶釜涡流检测技术与标准研制
主要完成人	王泉生、高少锋、卢建明、夏锋社、王勇、温芝香、寇威、王瑜
主要完成单位	陕西省特种设备检验检测研究院、厦门涡流检测技术研究所
申报单位	陕西省特种设备检验检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>该申报项目包含两部分内容：一是“水晶釜涡流检测技术研究”，为通过特种设备科技协作平台推荐并立项的国家质检总局科技计划项目（编号2013QK108），进行水晶釜涡流检测技术和自动检测系统研发；二是陕西省地方标准“在役人造水晶釜涡流检测规程”制定（编号SDBXM148-2016），为水晶釜涡流检测研究成果的应用提供标准依据。</p> <p>“水晶釜涡流检测技术研究”由陕西省特种设备检验检测研究院联合厦门涡流检测技术研究所共同承担。该项目在分析水晶釜结构、内壁裂纹缺陷特征和涡流检测特点的基础上，研究了水晶釜釜体材料在不同水晶薄膜层厚度和传感器工作频率下的涡流信号特征，确定了带薄膜层水晶釜内壁裂纹的涡流检测扫查方式，开发了水晶釜内表面检测的专用双向聚焦涡流探头；根据探头特点和带水晶薄膜层电磁涡流信号特征，开发了相应的数据处理软件；研究了动态检测的影响因素，分别确定了检测灵敏度和最大检测深度，设计制作了人工缺陷对比试块；研制出了水晶釜涡流检测专用的爬行器和扫查器；开发了水晶釜涡流检测控制、显示记录和分析存储的系统软件，最终研发了在役水晶釜涡流自动检测系统。特种设备科技协作平台组织专家对该项目验收认为，项目研究成果填补了国内水晶釜涡流检测的空白，达到了国内领先水平，具有重要的工程应用价值，建议进一步加快成果的推广应用。</p> <p>“在役人造水晶釜涡流检测规程”标准制定由陕西省特种设备检验检测研究院承担。该项目运用“水晶釜涡流检测技术研究”成果，通过充分验证和优化，总结归纳出常见规格的水晶釜内壁涡流检测最佳检测参数，制定了陕西省地方标准DB61/T 1163-2018《在役人造水晶釜涡流检测规程》。该标准中对水晶釜涡流检测的人员及检测系统要求、检测准备、参数设置、扫查实施、缺陷评定、检测结果处理和盲区补充检测做出了具体规定，该标准为国内首次提出的在役水晶釜涡流自动检测标准。</p> <p>该申报项目成果适用于内径250mm~300mm的水晶釜釜体内壁裂纹缺陷检测，并实现了检测的自动化，检测灵敏度高，检测结果准确可靠，且检测结果可记录、可储存和查询，与超声检测相比，可大大减轻检验人员劳动强度，缩短检验工期，提高检测效率。将科研成果转化为专用检测技术标准，并且作为引用标准纳入DB61/497-2019《超高压人造水晶釜定期检验规程》中实施，已在陕西省人造水晶釜定期检验中应用并取得良好效果。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	水冷壁绑带焊缝的检测技术研究
主要完成人	于达；宋逢；胡庆；徐广宝；张洋；
主要完成单位	天津诚信达金属检测技术有限公司
申报单位	天津诚信达金属检测技术有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1. 项目主要内容</b></p> <p>(1) 利用计算机仿真技术和首次提出的“相控阵端角区域分析法”解决电厂水冷壁绑带焊缝的检测难题；</p> <p>(2) 该成果可帮助解决其他复杂焊缝结构的无损检测难题，有助于推动无损检测行业解决特殊焊缝的检测难题；</p> <p><b>2. 技术经济指标</b></p> <p><b>技术指标：</b></p> <p>(1) 利用 EsbeamTool 计算机仿技术和该成果首次提出“扇扫端角区域分析法”，实现对该位置焊缝的 100%检测，同时设计扫查该位置的专用扫查装置辅助完成检测工作，利用机械扫查代替手动检测，保障检测效率；</p> <p>(2) 利用该成果解决其他特殊结构的焊缝检测，为行业解决特殊焊缝难题提供新的思路；</p> <p><b>经济指标：</b></p> <p>国内因为水冷壁绑带焊缝开裂导致的机组非正常停运现象越来越多。该检测方案要达到彻底杜绝水冷壁绑带焊缝开裂现象的发生，避免非正常停机给电厂带来的经济损失；</p> <p><b>3. 促进行业科技进步作用</b></p> <p>(1) 目前国内因为水冷壁绑带焊缝开裂导致的机组非正常停运现象越来越多。2018 年在京召开的华北火电金属监督会议上已将水冷壁绑带焊缝的质量问题作为重点难点内容提出。该研发成果为解决这一难题提出完整的检测方案，彻底解决了目前该位置焊口只进行表面检测的难题，为国内同行业对该位置的检测提供借鉴。</p> <p>(2) 该成果可帮助解决其他复杂结构焊缝的无损检测难题，有助于推动无损检测行业解决特殊焊缝的检测难题；</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	无损检测新技术在大型石化装置压力管道系统中的推广应用
主要完成人	刘书宏, 周路云, 丁菊, 朱旭晨, 李前
主要完成单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报单位	上海市特种设备监督检验技术研究院
申报项目简介(1000字以内)	
<p>一、项目领域和来源</p> <p>随着石化产能的不断提升,大型石化装置内压力管道系统越来越复杂,工况越来越苛刻,安全风险越来越大。架空压力管道通常可以通过搭设脚手架等方式采用常规无损检测手段进行检测,但是还有较多的压力管道检测,受限于管道分布位置特殊、空间狭小等问题。此外,由于化工工艺需要和经济性,薄壁不锈钢管道被大量使用,而不锈钢材料的声学各向异性和薄壁的特点使得常规超声检测困难重重。另外,大型石化装置中核心设备乙烯裂解炉,炉管长期在高温高压环境下运行,在裂解炉内部呈层状密排结构,每次检修只能停车抽管检测,极大的影响乙烯装置长周期运行。</p> <p>二、主要技术内容</p> <p>1、对于压力管道架空弯管,通过模拟纵向模态 <math>L(0,2)</math> 和扭转模态 <math>T(0,1)</math> 在弯管中的传播,对弯头部位的导波传播进行多方位的研究,首次研发了大直径管道焊缝和架空弯管的超声导波检测系统,设计改进了基于 MsSR3030 仪器纵向导波激励装置,打破了国外设备商的垄断,通过模拟试样验证了弯管腐蚀等缺陷进行识别和精准定位,利用该检测新技术成功实现了 100 多处在用压力管道弯管的检测,达到国内领先水平。</p> <p>2、对于大型石化装置中核心设备乙烯裂解炉的 LMPH 管,应用超声导波 T 模态进行研究,首次研制了基于 MsS 的超声导波励磁设备,同时开发了相应的专用超磁导体励磁贴片,并设计了裂解炉 LMPH 管导波焊缝检测专用探头和柔性对比试块,首次提出了一种缺陷定位和识别方法,在上海赛科乙烯裂解炉的检修中得到现场应用,为企业制定 LMPH 管更换方案提供了依据。</p> <p>3、对于薄壁奥氏体不锈钢管道,通过 CIVA 软件模拟仿真技术,对 4mm~10mm 奥氏体不锈钢管道环缝进行了相控阵检测技术研究,首次研制了用于粗晶材料焊缝检测的换能器,设计制作了奥氏体不锈钢管相控阵检测专用短前沿探头、全聚焦楔块和检测定位校准试块。通过制定相控阵超声检测专用工艺,并与常规射线检测方法对比研究,验证了该检测新技术的有效性,大大提高了检测效率。</p> <p>三、研究成果及转化</p> <p>本项目成果共发表了 EI 收录论文 4 篇,授权实用新型专利 13 项,发明专利公布 3 项。研究成果能够有效的运用于石化装置压力管道系统的检测,已大量应用于上海市特种设备监督检验技术研究院化工区分院的日常检验检测业务中,已为上海赛科、巴斯夫聚氨酯、华谊、赢创等 10 余家企业多个化工装置完成了检测。本项目成果通过技术转化,已在多家检测单位得到推广应用,为检测单位创造经济效益的同时,更多的服务了各行各业,保证了设备的安全运行,保障了人民生命和财产安全。</p>	

注:该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括,用于公示,接受社会监督,请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	新型技术在电力系统关键部件检测的研究与应用
主要完成人	彭碧草、冯超、屈国民、龙毅
主要完成单位	湖南省湘电锅炉压力容器检验中心有限公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院
申报单位	湖南省湘电锅炉压力容器检验中心有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p>随着社会经济发展，电力系统安全性和稳定性愈发重视，无损检测新技术新方法的应用可为电力系统设备安全稳定运行提供有力可靠支持，比如射线检测新技术：加速器高能X射线照相、数字射线成像（DR）、计算机射线照相（CR，类似于数码照相）、计算机层析成像（CT）、射线衍射等；超声检测新技术：B扫描超声（B超）、C扫描超声（C超）、超声衍射（TOFD）、相控阵超声、共振超声、电磁超声、超声导波等。本项目在国网湖南省电力有限公司及相关自筹项目支持下，优选各种新型检测技术，针对电力系统的关键部件检测开展了系列研究。</p> <p>针对目前火电机组锅炉受热面小径管常见的内壁腐蚀和外壁吹损、裂纹等缺陷诊断提供了一种可靠的无损检测技术，通过对兰姆波频散方程数值求解，分析了A0、S0模态在板内的质点振动情况和能流分布，研究A0和S0模态群速度随厚度变化的关系，并通过试验确定了兰姆波对小径管检测的可行性，并优化试验方案有效的降低缺陷回波频散效应，提出了一种利用超声板波检测锅炉受热面管减薄量的方法。</p> <p>针对钢制管道对接焊缝不同焊接缺陷的相控阵检测，分析了缺陷的特点，获得了焊接缺陷的超声相控阵检测图谱，实验分析了小径管相控阵检测的主要方法和局限，开发了一种小径管内壁缺陷检测方法。</p> <p>针对GIS结构性或部件材质缺陷、动作机构故障、重要部件线缺陷或体积型缺陷，分析了各类缺陷的特点，优化了GIS的DR检测工艺，明确了GIS设备DR检测推荐曝光量及GIS断路器动静触头、隔离开关、断路器的推荐透照参数，制定了GIS设备典型缺陷图谱。</p> <p>针对变电站GIS设备运行及维修时的检测较低的问题，开发了一种用于变电站设备射线检测的辅助装置，可有效确保GIS设备在运行带电时的检测，极大地提高了检修效率和故障调查准确率，有效地节约了人力物理资源，便于及时发现设备缺陷，确保设备的安全稳定运行。</p> <p>项目已申请发明专利7项，获授权发明专利1项，公开发表论文两篇。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	油气输送管道用板材电磁超声自动检测方法研究
主要完成人	黄磊, 解社娟, 李亮, 张鸿博, 张谷庆, 蔡绪明, 薛红伟, 常永刚
主要完成单位	中国石油集团石油管工程技术研究院, 北京隆盛泰科石油管科技有限公司
申报单位	中国石油集团石油管工程技术研究院
申报项目简介	
<p>本课题首先分析研究不同规格油气输送管道板材电磁超声 (electromagnetic acoustic transducer 简称 EMAT) 自动检测探头排列、布置、探头类型及采用波模等内容, 搞清在此种情况下如何进行全覆盖检测, 解决检测技术盲区, 其次设计制作了对比试块, 以及对比试块中采用人工缺陷类型, 最后解决检测结果的自动记录等内容, 主要研究内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1) 研究探头的排列、布置与优化及波模激发与选择等特性;</li><li>(2) 选择探头类型, 研究设计与制作电磁超声自动检测探头;</li><li>(3) 研究电磁超声自动检测校准用人工缺陷的构造并进行设计与优化;</li><li>(4) 设计检测用对比试块并优化与制作;</li><li>(5) 研究检测结果自动记录 (带状图显示)。</li></ol> <p>通过以上研究可以保证油气输送管道用板材缺陷全覆盖、非接触及高速检测, 填补检测技术盲区, 保证产品质量, 降低管线运行风险。</p> <p>由于油气输送用板材压电超声检测技术的局限, 目前不论是 ISO 3183/API Spec 5L 还是 DNV-OS-F101 标准对于油气输送用板材压电超声检测均未要求全覆盖检测, 但在重大工程实践中均发现了板材分层检测不合格问题, 给油气输送管道安全运行带来了隐患。随着近年来油气输送管道用厚壁钢管的广泛使用, 应用本课题研究成果的技术、方法、专利及标准从检测技术到试块制作进行详细研究, 解决了油气输送管道用板材全覆盖、非接触及高速检测要求。通过本课题的研究先后在国际会议及学术期刊发表论文 4 篇 (其中 SCI 收录 1 篇), 获专利授权 9 项 (其中发明专利 4 项), 发布标准 3 项 (其中行业标准 1 项)。</p> <p>研究成果已经成功应用到中石油陕京四线和中俄东线天然气管道 (北段) 工程、中石化湛江-北海成品油管道工程和地方管网项目用钢管的板材检测中, 保证了钢管质量, 降低油气输送管道运行风险, 本课题的研究成果对于油气输送管道用板材电磁超声自动检测方法研究和规范制定或修定起到一定的指导作用。</p>	

注: 该公示表内容须与申报书中相关内容一致;

项目简介是对项目的扼要概括, 用于公示, 接受社会监督, 请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	游乐设施和索道声发射状态监测与故障诊断技术研究及应用
主要完成人	张君娇、沈永娜、苑一琳、万本例、吴莱、刘时凤、李坚、张立栋、文红光
主要完成单位	中国特种设备检测研究院、北京声华兴业科技有限公司、深圳华侨城文化旅游科技集团有限公司
申报单位	中国特种设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>游乐设施和索道是丰富人民物质文化生活的载体，是旅游业的重要支柱。游乐设施和索道的大轴和主要受力钢结构的健康状况是设备安全运行的重要保障，由于大轴安装后不易拆卸、钢结构外形复杂高处不可达，目前在实际检验中尚无有效的检测方法，检测标准也为空白，如何进行快速高效的检测监测一直是困扰检验机构和企业的技术难题。</p> <p>针对以上问题，项目组在国家科技支撑计划项目和质检公益性行业科研专项等项目支持下，围绕游乐设施和索道声发射状态监测、故障诊断与评价的若干技术问题，从监测原理、仪器、方法和标准等方面，开展了系统深入的研究和应用，取得了如下创新：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、提出了游乐设施和索道声发射状态监测技术研究的整体技术路线，建立了基于声发射的游乐设施和索道状态监测与故障诊断技术，研制了3项国家标准，解决了游乐设施和索道大轴和主要受力结构状态监测与安全评价的瓶颈性技术难题。</li><li>2、揭示了游乐设施和索道大轴和受力结构不同故障和缺陷的声发射特性，其中包括低速滚动轴承无缺陷和不同故障的声发射特征参数变化规律、典型试件变形和裂纹扩展的声发射定位特征和幅度特性，为游乐设施和索道的声发射状态监测与故障诊断奠定了理论基础。</li><li>3、研制了游乐设施大轴动态无线声学状态监测与故障诊断系统和游乐设施结构的基于声学健康监测系统，实现了游乐设施和索道大轴与受力结构的声发射在线监测与分级评价，为游乐设施和索道的声发射检测监测提供了硬件保障。</li><li>4、提出了适用于游乐设施和索道大轴和受力结构的两种声发射在线监测与结果分级评价方法，获取了真实工况条件下游乐设施和索道大轴和受力结构的声发射信号特征，开展了游乐设施和索道的长期声发射监测，为保障游乐设施和索道的安全运行，保证这些技术的推广应用铺平了道路。</li></ol> <p>本项目取得了专利、论文、标准、仪器等多项成果，项目成果已在全国范围内数十家景区和游乐园的数百台游乐设施和索道上进行了应用示范，通过声发射状态监测与故障诊断长期监控游乐设施和索道的健康状况，有力保障设备安全运行，同时，项目研制的仪器设备实现了国内外销售，经济社会效益显著。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	在役螺栓相控阵检测工艺研究
主要完成人	张洋；宋逵；胡庆；于达；
主要完成单位	天津诚信达金属检测技术有限公司
申报单位	天津诚信达金属检测技术有限公司
申报项目简介（1000字以内）	
<p><b>1. 项目主要内容</b></p> <p>(1) 超声相控阵技术检测螺栓的关键技术及工艺；</p> <p>(2) 导波相控阵技术检测螺栓的关键技术及工艺；</p> <p>(3) 解决和制定在役螺栓检测工艺和方案。</p> <p><b>2. 技术经济指标</b></p> <p><b>技术指标：</b></p> <p>(1) 制定在役螺栓检测的技术和方案，优化了超声相控阵和导波相控阵检测工艺，实现了在不拆卸螺栓前提下完成对螺栓的全覆盖。</p> <p>(2) 利用该成果解决在不拆卸螺栓的前提下，检测出螺栓疲劳裂纹的难题。</p> <p><b>经济指标：</b></p> <p>螺栓广泛应用于火电、风电等部件的连接上，在役使用过程中需承受复杂的应力、温度等作用，容易出现断裂或失效，该检测工艺可实现不拆卸螺栓的前提下，检测出螺栓的疲劳裂纹，避免非正常停机给电厂带来的经济损失。</p> <p><b>3. 促进行业科技进步作用</b></p> <p>(1) 本成果实现在不拆卸螺栓的前提下，彻底解决在役螺栓检测的难题，提高了工作效率，为机组顺利运行提供保障。</p> <p>(2) 能广泛应用于火电、风电等行业，有效检测出螺栓是否存在安全隐患，及时预防和更换。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	VHE-24EH 系列多性能安全阀校验台
主要完成人	李治涛
主要完成单位	沙驼特检科技（北京）有限公司
申报单位	沙驼特检科技（北京）有限公司
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>安全阀校验台作为一种简易实用的检测装备受到了广泛安全阀用户及安全阀检验部门的欢迎，VHT-24EH 多性能安全阀校验台集多种性能于一体，弥补现有安全阀校验台的不足，主要增配以下功能特性：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 增加自制气源的高压气源机系统。</li><li>2. 增加预留连接外部气瓶充气接口。</li><li>3. 设备内安装增压设备。</li><li>4. 在离线台工作台上增加液压夹紧系统及手动夹紧系统。</li><li>5. 增加高精度压力采集系统和软件控制系统。</li><li>6. 将二维码技术运用在安全阀校验软件内。</li><li>7. 增加激光打标机。</li><li>8. 推拉式安全防护门。</li><li>9. 在数字压力表和高精度压力系统前端安装自动启闭装置。</li><li>10. 安全阀密封试验补压技术。</li></ol> <p>VHT-24EH 多性能安全阀校验台在投入市场后，得到了很多校验单位及各大型石油石化企业的应用。摒弃了原来大、中、小不同口径安全阀需要配备三个相应大小的操作台的繁琐配置，实现多种不同安全阀同一个操作台校验操作，为校验单位节约了设备成本。检测过程中部分由机械自动进行检测，减少了人为误差，检测数据可存储和溯源，并方便网络传输，为实现现代化安全阀校验智能管理系统提供了技术便利，大幅度提高了校验的效率，降低了检测人员的劳动强度；内置自制气源的高压气源机系统，省去了校验气体的成本费用和外部增压系统的繁琐，且节能减排避免使用资金浪费，具有十分良好的社会效益。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	安全阀变频研磨装置研制
主要完成人	曹雷 周彬 李继留 张荣平
主要完成单位	楚雄州质量技术监督综合检测中心
申报单位	楚雄州质量技术监督综合检测中心
申报项目简介（1200字以内）	
<p>安全阀作为承压设备重要的安全附件和最后一道安全防线，对保障锅炉、压力容器、压力管道等特种设备安全起着极其重要的作用。</p> <p>据统计，楚雄辖区安全阀校验数量接近 3500 只，每年还以 10% 的速度增长，楚雄中心承担着辖区内安全阀校验检验工作。由于大多数安全阀使用工况恶劣，在校验工作中，安全阀泄漏情况比较多，就需调整和维修，安全阀校验和修理工作量十分巨大。</p> <p>安全阀研磨装置用于安全阀校验发现泄漏时，用于对安全阀阀瓣、阀座密封面进行修复，修复后经校验合格，安全阀又可投入使用，避免厂矿、企业购置新的安全阀，增加成本，对于服务地方经济发展，减轻企业负担有一定的作用。</p> <p>楚雄中心原安全阀研磨装置由阀座和阀瓣研磨电机、变速箱，工作台盘、附件等组成。通过对原设备进行改造，增加变频控制装置和人机操作面板。改造后设备启动为软启动方式，两工位分别控制，软启动、调速、软停止。根据安全阀的不同通径，两工位研磨速度可在零和额定转速调节，以适应变化的线速度和研磨要求。</p> <p>技术指标如下：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1)、装置适用通径 DN32~150mm 安全阀，阀体单座旋转结构。</li><li>(2)、工作电压：~220V。</li><li>(3)、0~50Hz 变频调速。</li><li>(4)、用于研磨阀座的组合式高硬合金磨头 DN20、25、32、40、50、65、80、100、150mm 共九档规格。</li><li>(5)、设置粗磨阀瓣的 <math>\phi 300</math>mm 铸铁粗磨板用于手工粗磨损坏严重的阀瓣。</li></ol> <p>通过对研磨机的改造和研制，具有以下几方面的作用：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>(1)、提高了安全阀维修效率，保证安全阀校验质量，确保辖区承压类特种设备安全。</li><li>(2)、通过对老旧设备改造，实现了节能环保，节约了设备投入资金。</li><li>(3)、通过安全阀维修，减轻企业负担，更好的服务地方经济发展。</li></ol>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	大型储罐基础沉降及其引发的损伤模式量化分析
主要完成人	赵文静 陈彦泽 闫河 赵彦修 黄焕东 都亮 周文详 杜家超 韩利哲 张国晋 吴远建 李修能 丁敏 田志勇 程永航
主要完成单位	中国特种设备检测研究院
申报单位	中国特种设备检测研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

大型钢制立式圆筒形浮顶常压储罐是国家石油储备基地和各炼化企业的关键基础设施。基础沉降是大型常压储罐的主要损伤形式之一，面积大、载荷重以及大多建造在沿海软土地区的布局特点，使得大型常压储罐的基础沉降问题日益突出。本项目结合大量现场检验案例，采用实验和数值模拟方法，研究不同基础沉降形式下大型储罐的结构性能响规律，根据结构性能响应规律识别基础沉降引发的损伤模式，形成基于损伤模式的大型储罐基础沉降评价方法。主要工作内容如下：

（1）结合石油储备基地及炼化企业大量检验案例归纳总结了大型储罐基础类型、基础沉降形式和国内外有关基础沉降的评定标准，获得了大量基础沉降的实测数据。

（2）建立大型储罐基础沉降数值模型和试验装置，分析了不同基础沉降幅值下罐壁变形大小和位置分布规律，获得了罐底沉降的幅值分布规律和土体压缩模量、泊松比等参数对罐底沉降的影响规律。

（3）根据基础沉降下储罐变形及应力变化规律，提出罐周不均匀沉降的主要损伤模式是罐壁径向变形过大导致的浮顶失灵，罐底沉降的损失模式是大脚焊缝处应力过大导致的失效，形成基于损伤模式的大型储罐基础沉降评价方法。

该项目成果突破现有标准中大型常压储罐基础沉降的评定准则，提出了基于损伤模式的评价方法。在《常压储罐完整性管理》标准中储罐基础的合于使用评价部分引入了相关研究成果。同时促进了常压储罐风险评估方法中基础沉降评价修正系数的进一步完善，为《常压储罐基于风险的检验与评价》标准的修订提供了技术支撑，对于推动行业科技进步成效明显。

本项目成果的实施，可有效解决大型储罐基础沉降幅值超过现有标准要求的难题，科学合理的评价基础沉降损伤下常压储罐的安全状况，延长常压储罐的服役寿命，节省设备更新、维修费用，避免基础沉降损伤引发的储罐事故。目前，项目成果已在镇海国家石油储备基地、镇海炼化、海南炼化等多个石油基地和炼化企业推广应用，对于提升设备管理水平、节约检修成本、保障大型储罐安全运行具有积极意义。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。



# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	带附加背压力安全阀（蒸汽、气体）型式试验装置的开发研究
主要完成人	孙琦、谢常欢、吴继权、谢青延
主要完成单位	深圳市特种设备安全检验研究院
申报单位	深圳市特种设备安全检验研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>安全阀是承压特种设备上重要的安全附件，是防止设备工作压力超过额定安全值的一种自动阀门，其性能好坏直接关系到设备和人身的安全。易燃易爆有毒有害介质的安全阀，由于工作介质的有害特性，其排放介质必须收集到设备中处理。因此，其使用的安全阀都具备附加背压环境。由于安全阀的设计、制造、型式试验和日常使用的校验都是在排放大气环境进行的，从而导致以上环节与实际使用情况产生“脱钩”，安全阀的动作性能及排量性能指标就会因使用条件的改变而发生改变，使安全阀就性能指标无法满足设计要求。本项目主要应用于承压特种设备的质量安全，项目所属科学技术领域为安全生产领域。</p> <p>本研究通过深入研究带附加背压安全阀排放性能的本质，探索排放背压对排放性能的影响，开发能提供稳定背压环境的试验装置，建造一整套带附加背压安全阀型式试验装置，为承压特种设备安全监管提供理论与实际的技术支持。项目创新性开发出一整套带附加背压力安全阀（蒸汽、气体）型式试验装置，是国内唯一一套背压能力达到10.0MPa、排放口径达到DN200的蒸汽、空气安全阀型式试验系统，填补了安全阀型式试验装置对带附加背压力安全阀动作性能及排放能力测试的研究空白；该装置改进了GB/T 12242-2005推荐的安全阀型式试验装置排放侧背压系统，创新性地提出自动排放安全阀组与调节阀配合运用的背压系统压力控制方案，实现了安全阀型式试验中排放背压力的稳定调节。</p> <p>为更好确保安全阀的质量安全，在安全阀的设计、制造、使用及检验这几个环节中，我们从源头抓起，从产品的设计、定型用型式试验来确保其产品质量安全的可靠性。随着项目成果在安全阀行业内的深入应用，其社会效益显著：</p> <p>（1）通过与国内安全阀生产企业四川长仪阀门、乐山恒力阀门、津京阀门和富羽阀门的“产研”合作，成功的将项目研究成果应用到背压平衡式安全阀中，改善了安全阀的产品质量，提升了企业产品的社会竞争力，取得了显著的经济效益。</p> <p>（2）随着项目成果在安全阀行业内的深入应用，可实现以下社会效益：</p> <p>①将大大提高国内带排放背压平衡式安全阀的产品质量安全，提高国内此类安全阀行业的产品质量水平，有利于确保特种设备安全运行，保证人民人身财产安全。</p> <p>②为政府在特种设备的监管提供技术支持。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	防爆特种设备非电气部件点燃危险辨识及评定方法研究
主要完成人	王新华、梁峻、蒋漳河、徐伟巍、汤鹏
主要完成单位	广州特种机电设备检测研究院
申报单位	广州特种机电设备检测研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>项目以防爆特种设备（防爆起重机、防爆场车、防爆电梯）非电气部件为研究对象，通过开展非电气部件点燃危险辨识和分析，建立防爆特种设备非电气部件点燃危险评定方法体系，编制评估软件，制定形成防爆特种非电气部件点燃危险评定相关标准，构建防爆特种设备非电气部件点燃危险控制体系，开展工程应用研究。</p> <p><b>主要研究内容：</b>（1）防爆特种设备非电气部件点燃危险辨识体系研究；（2）防爆特种设备非电气部件点燃危险评定方法研究；（3）防爆特种设备非电气部件点燃危险评定及相关标准制定；（4）防爆特种设备非电气部件点燃危险控制体系研究；（5）防爆特种设备非电气部件点燃危险评定工程应用。</p> <p><b>项目研究技术指标：</b>建立防爆特种设备非电气部件的点燃危险辨识及评定方法，编制各点燃危险评定软件1项并授权软件著作权，主持制订国家标准2项、团体标准1项，参与制定团体标准1项，发表学术论文5篇，申请并授权发明专利1项，获批建立全国机械安全标准化技术委员会防火防爆工作组，联合培养硕士研究生1名。</p> <p><b>项目研究经济指标：</b>自项目研究工作开展以来，项目成果在防爆特种设备制造、使用企业得到广泛应用。</p> <p>（1）开展防爆特种设备非电气部件点燃危险评定及防爆安全检验取得近250多万元工程应用收入，为防爆特种设备制造、检验企业实现经济效益1200余万元。</p> <p>（2）项目制定的国家标准、团体标准以及开发的爆炸性环境非电气设备点燃危险评定软件，可系统评估控制防爆特种设备95%以上的非电气防爆安全隐患，防止防爆特种设备火灾爆炸事故发生，有效降低使用企业生产事故成本。</p> <p><b>促进行业科技进步作用、特点：</b>项目建立的防爆特种设备非电气部件点燃危险辨识及评定方法，解决了非电气防爆安全的核心问题，填补了国内在防爆特种设备非电气防爆安全技术领域的空白；项目研究制定的标准、开发的评定软件科学实用易操作，为防爆特种设备非电气防爆安全工程应用的开展奠定了坚实的基础；依托项目成立的防火防爆工作组，为推进机械防爆安全标准化工作提供了组织保障。</p> <p><b>项目研究成果推广应用情况：</b>项目研究成果在防爆电梯、防爆起重机械、防爆场内专用机动车辆及其它生产制造企业得到推广应用，系统开展防爆特种设备非电气部件点燃危险评定工程应用50余项，至今已在全国范围内完成800余台次防爆特种设备安全检验和技术咨询工作。经推广应用，项目研究成果可显著提升防爆特种设备防爆安全科技保障能力，提升防爆特种设备生产制造水平和使用安全。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	特种设备安全教育流动科普平台
主要完成人	金英、周宇、蔡伟勇、应晨耕、沈微珊、黄立桩、陈响红、潘汝琦、杨柳、林正、王敏、朱常正
主要完成单位	浙江省特种设备科学研究院
申报单位	浙江省特种设备科学研究院
申报项目简介（1000字以内）	
<p>该项目主要包含特种设备普法科普车载流动平台、特种设备普法科普系列丛书、特种设备科普视频、科技成果研发及应用等四部分。</p> <p>特种设备普法科普车载流动平台以东风商用车有限公司的二类底盘DFH1250AXV和上装总成为基础，组合运用VR、AR、全息等高科技技术，开发制作了大型游乐设施、电梯、压力容器等多个互动体验系统，设计形成了包含八大类特种设备安全知识，集普法、科普、体验、娱乐于一体的特种设备普法科普流动展馆。自2019年5月建成启用以来，已组织策划、参与活动11次，受众人数超3万。</p> <p>制作了《安全不能丢——安安带你游乐园》等普法科普读物。主要用于普法科普宣传主题活动免费发放。《安全不能丢——安安带你游乐园》已制作成有声绘本，拟投放喜马拉雅儿童频道。</p> <p>制作了《跟着安安乘电梯》《安安带你游乐园》《球球历险记》《疫情期间如何安全乘梯》等4部2D普法科普视频，《安安勇斗恶魔》《为每一处精彩护航》等2部3D普法科普视频，《黑色回忆》5D影片1部。其中《跟着安安乘电梯》获全国优秀科普视频、第十三届全国法治动漫微电影普法公益广告三等奖。</p> <p>起草制定全国首个电梯乘用标准《电梯乘用安全规范》，已于2016年8月颁布。制作的电梯安全标识装置荣获国家实用新型专利。自主研发设计的国家特种设备安全科普教育基地2个仿真体验模型获国家外观设计专利、2个项目获国家软件制作权。</p> <p>2019年12月24日，浙江省技术经纪人协会召开项目成果鉴定会，经鉴定：自主研发的特种设备安全教育流动科普平台，技术处全国领先水平。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	特种设备焊接材料产品质量信息追溯系统
主要完成人	孙明辉、李连胜、方乃文、封影、梁伟、李爱民、林晓辉、杨秀永、黄健勇
主要完成单位	福建省特种设备检验研究院、哈尔滨焊接研究院有限公司、上海极火网络科技有限公司
申报单位	福建省特种设备检验研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p><b>（一）项目主要内容</b></p> <p>我国每年消费焊接材料约三百万吨，占全球焊接材料消费的 50% 左右。我国焊接材料的产量也已达到世界总产量的 60% 左右，焊接材料表观消费量占全球的 50% 以上，成为世界焊接材料生产和消费大国。TSG 21—2016《固定式压力容器安全技术监察规程》，明确要求材料质量证明书上要有可追溯的信息化标识。原国家质检总局特设局发布的关于《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)的实施意见（质检特函〔2016〕46 号文）再次强调要求压力容器制造单位应当订购在材料质量证明书上印制可追溯信息化标识的材料，压力容器制造监督人员也应当审查该信息。然而作为重要材料的焊接材料的产品溯源并没有按照要求落地到位。为了解决焊接材料溯源困难的问题，我院联合哈尔滨焊接研究院有限公司、上海极火网络科技有限公司共同开发一套特种设备焊接材料产品质量信息溯源系统。该系统包括一个中国焊接协会团体标准及由中国焊接协会负责的焊接材料产品溯源平台。</p> <p><b>（二）主要技术指标</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.制定一个团体标准来规范焊接材料的可追溯信息化标识；</li><li>2.创造出一种由二维码加 20 位数字代码组成的焊接材料可追溯信息化标识；</li><li>3.研发出一个焊接材料产品质量溯源平台。</li></ol> <p><b>（三）促进行业科技进步作用</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.通过制定中国焊接协会团体标准，通过行业自律的方式促使部门法规可以顺利落地实施；</li><li>2.以国家级行业协会来自我监督管理以弥补政府监管盲区或暂时无法触及的领域，是焊接行业发展的进步；</li><li>3.通过建立统一的溯源体系以达到整个焊接材料全程可追溯的目的，可跳出特种设备、船舶、核电、铁路、桥梁等行业限制之外，以突破行业壁垒整合行业资源的尝试。</li></ol> <p><b>（四）推广情况</b></p> <p>本项目为公益性项目，主要目的要在焊接材料制造行业内推广实施，以达到行业自律、自我监管的目的。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.团体标准立项伊始就受到焊接行业的广泛关注，参与标准起草的单位多达 19 家，其中包括大桥、金桥、铁锚、京群、中电建上海能源装备、聚力、西冶、九州新材、哈焊威尔、常州正阳等国内焊接材料龙头企业，在焊接行业内引起广泛关注；</li><li>2.该系统的应用为焊材生产企业及用户企业提供了权威有效的避免假货流通的渠道，可以有效保证产品质量，无形中为企业合法收益提供了有力的技术支撑。</li><li>3.目前全国有十几家企业已经通过焊接产品溯源平台可以做到来源可查、去向可追、责任可究，有效的解决终端危机，让消费者更加信任；</li></ol>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	特种设备全生态服务平台关键技术研究与应用
主要完成人	潘健鸿、张莉君、林尧、李伟程、曾远跃、邹山青、杨静、谢靖、邱梦华、朱继青
主要完成单位	福建省特种设备检验研究院
申报单位	福建省特种设备检验研究院

### 申报项目简介（1000字以内）

（一）项目主要内容：项目应用云计算、大数据、物联网、网络安全、移动互联网等技术，围绕特种设备数据的采集、存储、分析等关键核心技术开展研究与技术集成，创新开发了“福建省特种设备全生态服务平台”，构建了全国行业大数据中心，在特种设备现场数据采集与记录、缺陷与故障归类分析、全生态数据存储架构等技术方面,具有较大创新，形成了行业主导技术，具有引领、示范、辐射作用。项目研究成果解决了我国特种设备数据采集、存储、分析的难题，牵头起草国家、地方标准各1项，获得发明专利2项，软件著作权8件，发表5篇论文，经科技部认定的科技成果评价机构组织专家进行技术评价，为国内领先水平。成果已在福建、湖北、青海、新疆、内蒙古等地区的特种设备行业得到广泛应用，并辐射到了铁路、机械、能源、矿山等行业，用户反映十分良好，取得了显著的社会效益。

（二）技术经济指标：1、最大并发： $\geq 2000$ ；2、平均响应：①100并发 $\leq 1s$ ，②500并发 $\leq 3s$ ，③1000并发 $\leq 9s$ ；3、负载能力：①100并发CPU占用 $\leq 10\%$ 、内存使用 $\leq 15\%$ ，②500并发CPU占用 $\leq 30\%$ 、内存使用 $\leq 25\%$ ，③1000并发CPU占用 $\leq 30\%$ 、内存使用 $\leq 40\%$ ；4、处理平方域数量： $\geq 300K$ ；5、传输处理能力： $\geq 10K$ 条/s；6、运算能力：生成结论耗时 $\leq 3s$ 、生成报告耗时 $\leq 5s$ 。

（三）促进行业科技进步作用：项目研究成果在行业具有引领、示范、辐射作用，提高了特种设备行业的监管、检验效率，提高了特种设备产品、服务质量；提升了应用单位的特种设备安全保障能力，为应用单位的安全生产、服务民生、市场拓展提供了技术支撑。项目研究成果提高了行业整体科技水平，社会效益显著。

（四）应用推广情况：项目研究成果已全面应用于福建省的特种设备行业，示范作用显著；随后推广应用到湖北、青海、新疆、内蒙古等中西部省份的特种设备行业，还辐射到铁路交通、机械工业、能源矿山、装备制造等行业，得到了各应用单位的充分肯定，推动了行业科技进步。

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。

# 中国特种设备检验协会科学技术奖

## 项目公示表

项目名称	危运车辆金属常压罐体检验关键技术研究与应用
主要完成人	翟惠煦、岳建新、赵远利、李国政、宋晓琳、王建祥、毛晓刚 等
主要完成单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报单位	河南省锅炉压力容器安全检测研究院
申报项目简介（1000 字以内）	
<p>该项目研究了带摄像记录功能的装卸软管耐压试验装置、具有泄露误差补偿功能的罐体容积测量系统装置、利用储水罐内部水位降低形成的负压作为呼吸阀校验负压源并能进行循环利用的呼吸阀检验系统装置、模拟在线状态的紧急切断阀功能性验证实验装置。</p> <p>尾运车辆金属常压罐体全面检验关键技术，包括尾运车辆金属常压罐体全面检验细则、原始记录和报告格式，装卸软管耐压试验装置、紧急切断阀试验装置、呼吸阀试验装置、容积测试系统等。</p> <p>该项目主要致力于解决目前罐车检验规程不完善，检验设备不成熟的背景下，使罐车检验工作全面铺开，研究解决了罐车检验关键技术。</p> <p>紧急切断阀校验系统装置、装卸软管校验系统装置已在多个兄弟单位推广应用，兄弟单位也提出了宝贵的意见，使得该技术得到了进一步的完善。</p>	

注：该公示表内容须与申报书中相关内容一致；

项目简介是对项目的扼要概括，用于公示，接受社会监督，请不要填写核心技术等涉密内容。