

公示材料

| 一、基本信息 | | | |
|--|---------------------------------------|--|--|
| 项目名称 | 中文 | 大型起重装备智能监测与风险防控关键技术及应用 | |
| | 英文 | Key technology and application of intelligent monitoring and risk prevention and control for large lifting equipment | |
| 成果申报等级 | | <input checked="" type="checkbox"/> 一等奖 <input type="checkbox"/> 二等奖 <input type="checkbox"/> 三等奖 | <input checked="" type="checkbox"/> 是否同意调级 |
| 主要完成人 | | 丁克勤、徐格宁、陈力、靳慧、罗云、张继旺、赵娜、刘亚男、周继红、王岩 | |
| 主要完成单位 | | 中国特种设备检测研究院、太原科技大学、宁波市特种设备检验研究院、上海振华重工（集团）股份有限公司、招商中特智检(北京)技术有限公司、东南大学、太原重工股份有限公司 | |
| 推荐单位(盖章) | | 中国特种设备检测研究院 | |
| 奖项的主要项目来源 | | <input checked="" type="checkbox"/> 国家级 <input type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他 | |
| 具体计划、基金的名称和编号：1 “十一五”国家科技支撑计划课题：大型起重机械运行状态虚拟仿真与动力学评价方法研究（编号：2006BAK02B04-02） 2 “十二五”国家科技支撑计划课题：基于风险的特种设备安全监管关键技术研究（编号：2011BAK06B06） 3 质检公益性行业科研专项：基于光纤声发射传感器的大型起重机械局部损伤监测技术研究（编号：201010031） | | | |
| 成果的主要项目起止时间 | | 起始： 2006-10 | 完成：2021-12 |
| 组织验收/鉴定单位 | | 原国家质量监督检验检疫总局 | |
| 成果登记号 | G2009-216; G2016-704; G2014-197 | 成果登记时间 | 2009年03月25日；2016年09月13日；2014年03月6日 |

二、奖项简介

大型起重装备广泛应用于港口、冶金、电力、物流、机械制造和海洋工程等国民经济各行业中，是工业生产的重要工艺设备，关系到保障人民生命安全、国家经济运行安全。近年来，起重装备事故连续发生，安全形势十分严峻。据统计，仅 2021 年就发生 29 起起重装备事故，死亡 30 人。同时，近年来起重装备不断向大型化、高效化、专用化方向发展，导致潜在隐患不断增多、运行事故频发，人员伤亡惨重，社会影响恶劣。尽管国际上有一些相关的安全检测、监测技术和防控系统，但其可靠性、灵敏度等无法满足行业发展的重大需求。

项目针对大型起重装备失效模式多样、风险因素多维，感知器件灵敏度低，预测方法准确性差等无法满足大型起重装备损伤精细感知、精准预测的国际技术难题，项目发明高可靠性、高灵敏度传感器和监测技术，研制系列实时监控预警装置，提出起重装备诊断评估和全生命周期风险监管关键技术方法，并制定标准规范，引领了大型起重装备服役安全风险监控的技术进步。

项目主要科技创新包括：1) 发明了大型起重装备安全运行监测高可靠性系列传感器，攻克了起重装备多源异构特征量长周期在线监测的可靠性、耐久性、稳定性的技术瓶颈，成果纳入国家标准。2) 创新性地集成和融合了制造系统-监测系统-控制系统等不同系统的数据，构建了起重装备远程智能运维云服务平台，实现了多层次、全天候、一体化的智能运维，全面提升了我国起重装备绿色、安全和智能化水平，成果纳入国家标准。3) 构建了起重装备运行状态虚拟仿真模型，提出了数据模型和物理模型驱动的复杂起重装备结构健康状态分级诊断方法，率先提出了高精度求解复杂起重装备结构裂纹扩展预测方法，成果纳入国家标准。4) 研制了起重装备全生命周期数据集成管理系统，解决了设计/制造/运行等动静态数据高效融合、统一管理与智能分析处理的难题，创建了起重装备全生命周期风险识别监管理论模型及方法，解决了起重装备全生命周期“点-线-面-体”风险辨识、固有和现实风险定量评价模型构建以及分类分级监管的难题，克服了传统安全监管缺乏动态预警预控、超前主动预防的不足。

项目组获授权发明专利 30 项，牵头制定制订国家、行业等标准 13 项，实用新型、软著 24 项，出版专著 10 部，发表高水平论文 53 篇。项目形成的多项关键技术与系统填补了我国起重装备智能监测与风险防控技术领域的空白，并在上海振华重工（集团）股份有限公司、太原重工股份有限公司等企业进行了推广应用，项目成果成功应用于上海振华等对 100 多个国家、300 余座港口、8000 余台起重装备安全运行维护，近三年累计直接经济效益 60.60 亿元，间接经济效益近百亿元。为提升起重装备智能监测、风险防控水平及保障起重装备服役安全发挥了不可替代的作用。