

# 公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	桥门式起重机损伤识别与安全评估关键技术研究及应用	
	英文	Research and application of key technologies for damage identification and safety assessment of bridge gantry cranes	
成果申报等级		<input type="checkbox"/> 一等奖 <input checked="" 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		丁树庆、李泉、张军、庆光蔚、倪大进、蒋铭、王明辉、王小燕	
主要完成单位		南京市特种设备安全监督检验研究院	
推荐单位(盖章)		南京市市场监督管理局	
奖项的主要项目来源		<input type="checkbox"/> 国家级 <input checked="" type="checkbox"/> 省部级 <input type="checkbox"/> 其他	
具体计划、基金的名称和编号：1. 原国家质量监督检验检疫总局科技计划项目“基于贝叶斯模型修正技术的桥式起重机主梁损伤识别方法研究”（2013QK102）； 2. 原国家质量监督检验检疫总局科技计划项目“桥门式起重机械安全评估方法研究”（2009QK151）。			
成果的主要项目起止时间		起始： 2009-10	完成： 2015-11
组织验收/鉴定单位		原国家质量监督检验检疫总局科技司；原国家质量监督检验检疫总局科技司	
成果登记号		G2016-136；G2013-892	成果登记时间 2016年1月13日；2013年6月26日

## 二、奖项简介

（主要技术内容、技术指标、创新点、授权知识产权情况、应用推广及取得的经济、社会效益等；限 1 页）

为防止起重机结构疲劳损伤和连接部位松动失效产生灾难性后果，项目围绕起重机主梁损伤识别与整机安全评估问题，以保障起重机运行安全为前提，突破结构不确定性损伤识别方法、螺栓松动模态频率及应变频响模型修正识别、结构件剩余强度评估及整机分级评价等关键技术，达到国内领先水平。创新工作如下：

（1）探明了基于频率的动力指纹与螺栓松动等特定损伤失效模式之间的关系，提出了基于灵敏度分析的模型修正方法，借鉴损伤函数概念定义剩余刚度损伤指标，以参数化形式实现损伤定位和程度描述，修正后频率平均误差绝对值由 12.36%降低至 5.93%；提出基于贝叶斯模型修正方法的典型梁结构的不确定性损伤识别方法，并开发了工作模态参数分析(ODSMA) 软件，可识别振动过大的位置以及是否有松动或已破坏的部件，达到国际先进水平。

（2）发明了一种基于模型修正和AR（Auto-regressive）模型的螺栓预紧力识别方法，以此对螺栓松动情况进行定位识别和定量评估；提出了螺栓松动应变频响模型修正识别方法，识别出的模型损伤值绝对平均误差小于 2%，使用代理模型提高了搜索效率，可以快速有效定量识别螺栓松动损伤，达到国内领先水平。

（3）建立了一种基于多因素融合修正的结构件剩余强度评估方法，评估结果精度得到大幅度提高；首次提出了基于模糊层次分析法的桥门式起重机整机分级评价方法，建立综合常规项目定性检查、有限元分析、应力应变测试、寿命预测分析、模糊层次定量评价在内的桥门式起重机安全状况综合评价方案，通过多角度综合性的评价，全面、科学、完整地获得桥门式起重机的安全状况，达到国内领先水平。

项目授权发明专利 3 项，登记软件著作权 2 项，发表论文 10 篇。目前，桥门式起重机械安全评估研究成果应用于数十家使用单位老旧起重机安全评估和提效升级，使 10 余台老旧起重机寿命得到延续，安全使用得到科学指导，累计取得直接经济效益超过 100 万元，为企业带来降低运行成本、减少起重机购置费用等间接经济效益上千万元，有利于隐患排查和风险控制，对于保障老旧起重机使用安全具有重要意义。