

公示材料

一、基本信息			
项目名称	中文	畜禽和水产品中高风险致病微生物精准识别和快速检测技术研究	
	英文	The accurate identification and rapid testing techniques of high risk microorganism in livestock and aquatic products	
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		不同意调级
主要完成人	俞晓平、张明洲、陆琳、叶子弘、黄俊、骆志成、刘光富、马磊、崔海峰、葛航		
主要完成单位	中国计量大学、中国计量科学研究院、杭州奥盛仪器有限公司、浙江迪恩生物科技股份有限公司、浙江科技学院		
推荐单位(盖章)	中国计量大学		
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: 国家质检总局科技计划项目, 2011IK194, 四种水产品常见致病菌可视化基因芯片核酸检测技术研究, 2011/01-2013/12 国家质检总局科技计划项目, 2006QK25, 饮料中有机磷农药多残留的新型检测技术研究, 2007/01-2009.12			
成果的主要项目起止时间	起始: 2009-1	完成: 2019-12	
组织验收/鉴定单位	原国家质量监督检验检疫总局科技司		
成果登记号	G2013-030; G2014-843	成果登记时间	2013年1月28日; 2014年8月25日

二、奖项简介

我国每年准入市场和进境的畜禽和水产品约 2.3 亿吨，均须合格检测，尤其近期进口冷链食品携带新冠肺炎病毒等导致的高风险安全问题，亟需建立高风险致病微生物的精准识别和快速检测技术来保障畜禽和水产品的质量安全。目前存在着致病微生物微量样本富集难、检测灵敏度低、死活菌鉴别准确率差等问题，严重影响了我国畜禽和水产品的质量安全和正常贸易。针对上述问题，经十余年研究，取得以下技术突破和产品创新：

1、创制了壳聚糖、羧乙基壳聚糖等包覆材料，通过表面修饰纳米磁珠显著增加了其表面反应功能性基团及吸附性能；创新直线电机驱动推杆+齿条齿轮+齿轮轴半圆楔块结构，实现磁棒套自动装卸；设计并研制了大体积样本和 96 个样本同步核酸提取系统，提取时间 ≤ 10 min，DNA 回收率达 95.86%，核酸提取仪孔间差 CV 值为 2.9%，实现了致病微生物微量样本核酸高纯度和高效率提取。

2、设计荧光探针并构建数据库，计算机辅助循环筛查，创建了高特异性、高扩增效率 RPA 荧光探针和配对引物的筛查技术，提高多对引物组与荧光探针的兼容性，构建了多重 RPA 检测技术，检出限 $<10^2$ CFU/mL，检测时间 ≤ 15 min；探明了 LAMP 探针标记不同荧光素基团补偿机制，解决了荧光基团相互干扰易淬灭的难题，创建了多靶标同步等温扩增技术，提高了多目标快速检测的准确性和敏感性。

3、通过酪胺信号放大和金标银染两步信号放大技术（TSA-GLSS），结合非荧光标记，创建了高灵敏度和高特异性的致病菌可视化基因芯片检测方法，检测灵敏度达到 10^3 copies/mL，检测时间 8~10min。

4、探明了致病菌活性与叠氮溴化丙锭（PMA）间的量效关系，明确了 PMA 在不同致病菌活性检测中的最佳使用浓度，建立了高灵敏致病菌活/死菌 PMA-LAMP 检测技术，对副溶血弧菌检测限为 4.5×10^0 CFU/mL，霍乱弧菌检测限为 4.4×10^0 CFU/mL，显著降低了假阳性率，与培养法一致。建立的 PMA-qPCR 检测技术对沙门氏菌的检测限达到 1.0×10^3 CFU/mL。

共授权专利 24 项，其中中国发明专利 15 项、国际发明专利 1 项，实用新型 8 项；软件著作权 3 项；颁布国家标准 1 项；发表学术论文 27 篇，其中 SCI 收录 13 篇。成果已实现产业化，近三年累计销售各类试剂盒 4.7 万多盒、试纸条 7000 余万条，核酸提取仪 5600 多台，检测装置 900 多套，新增产值 5.45 亿元，新增利税 1.53 亿元。产品在北京、上海、广东、山东、重庆、辽宁、湖北、浙江等省和直辖市的市场监管中应用，并被 10 余家食品加工龙头企业用于监控产品质量和安全。在新冠肺炎疫情期间，核酸提取仪应用于海关进口冷链畜禽和水产品检测，以及医院、疾控中心等大批量核酸检测，社会效益显著。成果有效推动了安全检测技术和产品的升级，保障了我国农产品正常贸易和安全，提升了国际贸易话语权。