

国家科学技术进步奖

(2019 年度)

一、项目基本情况

项目名称	食品农产品质量安全快速检测技术与装备及其应用
主要完成人	张伟、石磊、王建昌、王永、杨倩、陈发荣、陈启跃、檀建新、陈洵、常彦磊
主要完成单位	河北农业大学、暨南大学、河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心、天津市农业质量标准与检测技术研究所、北京艾旗斯德科技有限公司、北京金诺美生物技术有限公司、广州双螺旋基因技术有限公司

二、项目简介（限 1200 字）

食品农产品中影响质量安全的主要有生物性因素和化学性因素等，包括食源性致病微生物、腐败菌、食品过敏源、食品掺伪、农兽药残留、重金属等危害因素。近年来，随着转基因食品的商业化生产，对其安全性国内外争论不断。

该项目围绕保障食品农产品质量安全的国家重大需求，在 19 项国家及省部级计划项目支持下，开展食品农产品质量安全快速检测技术与装备的研究，京津冀粤产学研协作联动，针对常规检测方法存在灵敏度不高、速度不快、高通量不够、不能现场检测、操作繁琐等技术难题，取得以下创新性成果：

1. 首次发现 Bst 酶扩增 DNA 的一种新特性，并阐明其扩增机制，以此为基础，首创跨越式滚环等温扩增检测新方法；首次建立可视化的单引物等温扩增技术。

2. 首创等温（恒温）扩增实时荧光检测新技术，并首次建立了多种致病微生物，食品掺伪和过敏源的等温扩增实时荧光检测新方法；率先开发实时荧光重组酶聚合酶扩增（RPA）技术、基因芯片技术检测多种食源性致病菌的方法；发明了 HPLC 检测致病微生物的方法。

3. 首创了 Special-Base 焦磷酸测序检测方法，实现了四种转基因成分同时精准鉴定。率先开发转基因食品的等温扩增实时荧光检测技术和便携式转基因成分检测箱，实现了现场可视化快速检测。首次制定微流控数字 PCR 检测技术规范。首次发明了转基因玉米快速检测的微流控芯片。

4. 首创胶体金刚碳试纸条检测新技术。首次建立了农兽药残留、重金属的胶体金刚碳检测新方法。

5. 研发和量产了实时荧光定量 PCR 仪 GNM C7-8、等温实时荧光检测仪、4 种食品安全检测仪器，打破了进口仪器垄断的现状，填补了国内空白。研发和量产了 268 种食源性致病微生物、腐败菌、食品过敏源、食品掺伪、农兽药残留、重金属的检测试剂盒。

项目发表论文 331 篇，其中 SCI 收录 81 篇（JCR 二区 38 篇），EI 收录 16 篇，出版教材 3 部，申请专利 61 项，现已授权发明专利 27 项，授权实用新型专利 5 项，软件著作权 14 项，制定标准 63 项，其中国家标准 6 项，行业标准 13 项，地方标准 11 项，企业标准 33 项，研制 268 套试剂盒和 6 种装备。GNM C7-8 获得国家“医疗器械注册证书”。

经查新和第三方评价，项目达到国际先进水平。

在全国 31 个省、市、自治区进行推广，培训 22306 人次。在 516 个企事业单位进行推广和应用，产生了较大社会效益和经济效益，累计实现新增销售额 8.97 亿元，新增利润 3.19 亿元。

三、客观评价

鉴定结论：2018年5月25日，河北省科技成果转化服务中心对项目“食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用”进行了科技成果评价（冀科成转评字[2018]第131号），专家组一致认为该项目为京津冀地区及我国食品安全提供了有力的技术支撑，产生了较大的社会效益和经济效益，**整体达到国际先进水平。**

验收意见：2018年3月21日，国家自然科学基金面上项目《跨越式滚环等温扩增机理及其检测食品病原体方法的研究》（项目编号：31371772）按有关规定，通过国家自然科学基金委员会审核，准予结题。2016年9月20日，国家质检总局科技司在北京组织专家验收委员会，对国家质检公益性行业科研专项项目《多病原现场快速检测系统研究》（项目编号：201210128）进行了验收。验收委员会专家一致认为项目组完成了计划任务书的考核指标，同意项目通过验收。2014年4月22日，河北省自然科学基金委员会组织有关专家对省自然科学基金面上项目《单引物等温扩增（SPIA）技术检测食品中常见病原菌的研究》（项目编号：C2011204125）进行了验收。验收组专家一致认为该项目完成了计划书规定的研究内容，通过验收。2011年11月11日，天津市农业科技项目管理办公室对天津市农业科技成果转化与推广项目“深加工农产品中转基因成分检测技术转化与应用”（项目编号：0702180）进行验收，完成了计划任务书的任务，同意通过验收。2010年12月28日，国家科技部国际合作司对国家科技部国际科技合作项目“农产品安全质量分子检测技术研究”（项目编号：2006DFA32380）进行验收，完成了计划任务书的考核指标，同意通过验收。

行业评价：项目有关成果已经列入**6项国家标准，13项行业标准，11项地方标准，33项企业标准。**

科技奖励：“食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用”获得2018年河北省科技进步一等奖。

技术检测报告：

GNM C7-8 型实时荧光定量 PCR 仪获得了医疗器械注册资格证书（国械注准**20153400948**），在2014-2016年连续入围“国家质检总局专用设备政府采购中标商品”。

2018年3月5日，**恒温荧光检测仪 Dhelix 1610, Dhelix-C, Dhelix-Q7**通过了**欧盟 CE**认证（证书编号：**CTK20180207001EMC**）。

“副溶血弧菌核酸检测试剂盒（**恒温荧光法**）”和“**CaMV35S 基因核酸检测试剂盒(恒温荧光法)**”产品于2013年被认定为广东省高新技术产品（批准文号：**粤科高字[2014]54号**）。

通标标准技术服务有限公司（SGS）对“沙门氏菌核酸检测试剂盒（恒温荧光检测法）”、“**NOS 基因核酸检测试剂盒（恒温荧光检测法）**”、“**CaMV35S 基因核酸检测试剂盒**”及“**志贺氏菌核酸检测试剂盒（恒温荧光检测法）**”进行了检测（**报告编号：GZAFN131101622.1、GZAFN131101622.2、GZAFN131101622.3、GZAFN140401003**），检测结果显示，符合申请者对产品专属性(假阳性率为0%，假阴性率为0%)的要求；检出

限符合试剂盒产品标示。

2018年1月，肉食品安全生产技术国家重点实验室对 Dhelix-3210 和 Dhelix1610 恒温荧光检测仪进行了试用与验证，对转基因、动物源性、致病微生物等不同项目进行了快速检测，结果表明 Dhelix-3210 和 Dhelix-1610 恒温荧光检测仪与荧光定量 PCR 仪以及传统的培养方法具有很高的检测结果一致性，整个检测过程快捷方便，可以实现对转基因、动物源性、致病微生物的快速检测。从而满足快速检测的要求，节省了检验的时间，有着很好的社会效益。

广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心食品实验室，对 DHELIX 恒温荧光检测系统用于食品中致病菌及动物源性成分检测进行了验证评价，结果表明等温（恒温）荧光法检测多种食源性致病菌和多种动物源性成分特异性好，与国家标准或行业标准方法相比，各系列产品阴性符合率为 100%，假阳性率为 0%；阳性符合率均为 100%，假阴性率为 0%，具有良好的检测一致性。

中国赛宝实验室(工业和信息化部电子第五研究所)、国家食品药品监督管理局广州医疗器械质量监督检验中心、重庆仕益产品质量检测有限责任公司等单位对恒温荧光检测仪的多项指标进行了检测，检测结果合格并出具了检测报告。

北京农学院兽医学北京市重点实验室对 I TEST 01、I TEST -100 食品安全智能分析仪及配套试剂盒进行了验证检测（报告编号：20180458 和 20170612），验证结果为：按照 I TEST-100 食品安全智能分析仪的检测限进行判定，阳性检出率为 100%，假阴性率为 0%，实际样品检测与仪器方法对比阳性检出率为 100%，假阴性率为 0%。仪器能够检测 60 多种有毒有害物质，具有样品扫码、自动跳转检测功能，检测结果准确率高，操作简单，非专业技术人员即可现场检测。

首都师范大学生命科学院对 I TEST-M90 食品安全智能分析仪及配套试剂盒进行了验证检测（报告编号：20160490），验证结果为：仪器阳性检出率为 100%，假阴性率为 0%，仪器可实现微量、自动进样，集样品检测、结果分析、数据打印及数据网络共享于一体，一机多用，适于检测车、市场、野外等环境下使用。

国家粮食标准研究验证测试中心（中粮研究所质检中心）对“I TEST-01 手持式食品安全智能分析仪”进行验证，验证结果，AFB1 检测限 5 ppb、ZEA 检测限 150 ppb、DON 检测限 150 ppb，试纸条结果均呈阳性。

吉林省计量科学研究院对 I TEST-01 手持式食品安全智能分析仪、I TEST-M90 食品安全智能分析仪及 I TEST-100 食品安全综合分析仪进行校准，结果为三款仪器：核查各项目符合指标，示值稳定偏差为 1（报告编号：062451700、062461700、062461700）。

浙江清华长三角研究院分析测试中心于 2016 年浙江省嘉兴市食品安全周-暨“你点我检”活动中使用食品安全智能分析仪对包含蔬菜、水果等 10 余个品种进行检测，检测指标包括农药残留、兽药残留、糖精钠、重金属等多个项目，样品初步检测合格率为 100%，检测结果较为准确，实现了对样品的快速筛查。基于使用过程中仪器表现，分析测试中心认为：仪器所需耗材、自动分析仪、软件集于一体，体积小、重量轻、自带可充电电池，便于携带；检测试剂均为一次性包装，避免交叉污染；整个项目 2~10 min 可出检测结果，设备可自动储存数据并支持网络数据/USB 数据传输，可实时打印检测结果。

四、应用情况

该项目成果在北京市、天津市、河北省、广东省、上海市、重庆市、江苏省、浙江省、山东省、山西省、黑龙江省、安徽省、福建省、江西省、河南省、辽宁省、吉林省、湖北省、湖南省、海南省、四川省、贵州省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、广西壮族自治区、宁夏回族自治区、西藏自治区、新疆维吾尔自治区、内蒙古自治区 31 个省、市、自治区的 516 个企事业单位进行推广和应用，培训 22306 人次。特别是在建国 70 年阅兵、杭州 APEC 会议、博鳌论坛、唐山世博会、辽宁沈阳大学生运动会、广西南宁市三月三歌圩节大型美食节活动等重大活动中进行了应用，保障了食品安全，产生了较大社会效益。在成果推广应用过程中，累计实现新增销售额 8.97 亿元，新增利润 3.19 亿元，取得了显著的经济效益。

河北省
科技厅

五、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	一种志贺氏菌的分子检测方法及其应用	中国	ZL201410803694.2	2018-04-03	2867333	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心	王建昌；段永生；李静；孙晓霞；胡连霞；王金凤	有效
发明专利	六色实时荧光定量 PCR 分析仪	中国	ZL201410470105.3	2017-10-17	2659430	北京金诺美生生物技术有限公司	陈启跃；陈剑飞；张洪刚；朱福来；孙宏伟；苑红丽	有效
国标	转基因植物及其产品成分检测耐除草剂大豆 MON87708 及其衍生品种定性 PCR 方法	中国	农业部 2259 号公告-6-2015	2015-05-21	中华人民共和国农业部	农业部科技发展中心，天津市农业质量标准与检测技术研究所，吉林省农业科学院，黑龙江省农业科学院	王永，宋贵文，赵新，章秋艳，兰青阔，李飞武，朱珠，温洪涛，陈锐，李葱葱，张瑞英	有效
发明专利	一种基于指纹图谱的金黄色葡萄球菌鉴别方法	中国	ZL201410803044.8	2017-01-11	2342790	河北农业大学	田益玲，张伟，马晓燕，赵元煜，于志彬	有效
发明专利	一种副溶血性弧菌的分子检测方法及其应用	中国	ZL201410803758.9	2018-04-03	2867191	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心	王建昌；段永生；李静；孙晓霞；胡连霞	有效
发明专利	一种阪崎肠杆菌的分子检测方法及其应用	中国	ZL201410803701.9	2018-04-03	2867192	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心	王建昌；李静；孙晓霞；胡连霞；王金凤	有效
发明专利	METHOD FOR DETECTION OF GENETICALLY MODIFIED MAIZE BT11	美国	US8,367,341B2	2013-02-05	PCT/CN2009/000410	天津市农业科学院中心实验室	兰青阔，王永，程奕，赵新，朱珠	有效

发明专利	转基因水稻 BT63 及其衍生品种的 LAMP 检测引物组、检测试剂盒及检测方法	中国	ZL201210128794.0	2013-08-21	1259598	广州迪澳生物科技有限公司, 广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心	叶宇鑫, 易敏英, 刘静宇, 吴少云, 肖艳文, 石磊	有效
实用新型专利	食品安全检测装置	中国	ZL201720147796.2	2017-10-13	6531259	北京艾旗斯德科技有限公司	陈发荣	有效
软件著作权	分子检测软件 V1.6	中国	2018SR313417	2018-03-08	2642512	广州双螺旋基因技术有限公司		有效

河北省科技厅

六、主要完成人情况

姓名	张伟	排名	1
行政职务	院长	技术职称	教授
工作单位	河北农业大学		
完成单位	河北农业大学		
对本项目技术创造性贡献： 主持全面研究工作，提供了项目的研究思路和研究方案，对 SRCA、SPIA、HPLC 指纹图谱、实时荧光 LAMP、基因芯片等检测技术的研发做出了突出贡献，对检测装备和检测试剂盒的研发做出了贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	石磊	排名	2
行政职务	院长	技术职称	教授
工作单位	暨南大学		
完成单位	暨南大学		
对本项目技术创造性贡献： 首创等温（恒温）扩增实时荧光检测新技术，并首次建立了多种致病微生物、食品掺伪和过敏源的等温扩增实时荧光检测新方法，对恒温实时荧光检测仪和检测试剂盒的研发做出了突出贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓 名	王建昌	排 名	3
行政职务	食品生物检测室主任	技术职称	高级兽医师
工作单位	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心		
完成单位	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心		
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>率先开发 SPIA 和实时荧光重组酶聚合酶扩增（RPA）技术检测多种食源性致病菌的方法，对检测试剂盒和实时荧光定量 PCR 仪 GNM C7-8 的研发做出了突出贡献。</p>			
<p>曾获国家科技奖励情况：</p> <p>无</p>			

六、主要完成人情况

姓 名	王永	排 名	4
行政职务	副所长	技术职称	研究员
工作单位	天津市农业质量标准与检测技术研究所（原名为天津市农业科学院中心实验室）		
完成单位	天津市农业质量标准与检测技术研究所		
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>首创了 Special-Base 焦磷酸测序检测方法，开发了便携式转基因成分检测箱和检测试剂盒。制定了相关检测方法的国家标准。制定了微流控数字 PCR 检测技术规范。发明了转基因玉米快速检测的微流控芯片。</p>			
<p>曾获国家科技奖励情况：</p> <p style="text-align: center;">无</p>			

六、主要完成人情况

姓名	杨倩	排名	5
行政职务	无	技术职称	副教授
工作单位	河北农业大学		
完成单位	河北农业大学		
对本项目技术创造性贡献： 对 SRCA、SPIA、实时荧光 LAMP 等检测技术及检测试剂盒的研发做出了重要贡献，协助第一完成人开展科研工作。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	陈发荣	排名	6
行政职务	技术总监	技术职称	中级工程师
工作单位	北京艾旗斯德科技有限公司		
完成单位	北京艾旗斯德科技有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 首创胶体金刚碳试纸条检测新技术。首次建立了农兽药残留、重金属的胶体金刚碳检测新方法。研发并量产了食品安全检测仪器及检测试剂盒。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	陈启跃	排名	7
行政职务	无	技术职称	其他
工作单位	北京金诺美生物技术有限公司		
完成单位	北京金诺美生物技术有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 对实时荧光定量 PCR 仪 GNM C7-8 的研发和量产做出了突出贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	檀建新	排名	8
行政职务	无	技术职称	教授
工作单位	河北农业大学		
完成单位	河北农业大学		
对本项目技术创造性贡献： 对转基因食品检测技术及试剂盒的研发和推广做出了贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	陈洵	排名	9
行政职务	无	技术职称	助理实验师
工作单位	暨南大学		
完成单位	暨南大学		
对本项目技术创造性贡献： 对检测仪器和试剂盒的推广做出了贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

六、主要完成人情况

姓名	常彦磊	排名	10
行政职务	副总经理	技术职称	工程师
工作单位	广州双螺旋基因技术有限公司		
完成单位	广州双螺旋基因技术有限公司		
对本项目技术创造性贡献： 对恒温荧光检测仪和检测试剂盒的研发和量产做出了突出贡献。			
曾获国家科技奖励情况： 无			

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	河北农业大学
排 名	1
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 首创了跨越式滚环等温扩增方法（SRCA）并在食源性致病菌的检测方面进行了应用，实现了结果判断的可视化。首次建立了实时荧光单引物等温扩增技术检测食源性致病菌、食品腐败菌和转基因食品的方法，并实现了结果判断的可视化。首次发明了高效液相色谱（HPLC）指纹图谱检测食源性致病菌的方法。率先开发了LAMP、实时荧光LAMP技术检测食源性致病菌和转基因食品的方法。建立了基因芯片和改良LAMP检测食源性致病菌的方法。在河南、山西、山东、北京、天津、河北等省市的质监、食药监、出入境检验检疫系统、疾病预防控制中心和食品企业，对以上检测技术和装备进行推广。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	暨南大学
排 名	2
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 首创等温（恒温）扩增实时荧光检测新技术，并首次建立了多种致病微生物，食品掺伪和过敏源的等温扩增实时荧光检测新方法，对恒温实时荧光检测仪和检测试剂盒的研发做出了突出贡献。对以上技术和产品在广东等 10 余省份进行了应用和推广。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	河北出入境检验检疫局检验检疫技术中心
排 名	3
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 对SPIA检测技术、RPA检测技术、检测试剂盒和检测设备实时荧光定量PCR仪GNM C7-8的研发做出了重要贡献。在河南、山西、山东、河北等多个省市的出入境检验检疫系统和食品企业，对以上检测技术和装备进行推广和应用。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	天津市农业质量标准与检测技术研究所
排 名	4
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 首创了 Special-Base 焦磷酸测序检测方法，开发了便携式转基因成分检测箱和检测试剂盒。制定了相关检测方法的国家标准。制定了微流控数字 PCR 检测技术规范。取得了多项发明专利。在 12 个省市多家转基因检测机构、大学、研究所等单位进行了推广和应用。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	北京艾旗斯德科技有限公司
排 名	5
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 首创胶体金刚碳试纸条检测新技术。首次建立了农兽药残留、重金属的胶体金刚碳检测新方法。研发并量产了食品安全检测仪器及检测试剂盒。对以上技术和产品在全国进行了推广应用。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	北京金诺美生物技术有限公司
排 名	6
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 研发和生产实时荧光定量PCR仪GNM C7-8，实现了多靶基因的同时检测及相关装备的国产化。现已在全国多个省市进行了推广和应用。	

七、主要完成单位及创新推广贡献

单位名称	广州双螺旋基因技术有限公司
排 名	7
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： 对恒温荧光检测仪和检测试剂盒的研发和量产做出了贡献，并在全国 10 余个省市进行了推广和应用。	

八、完成人合作关系说明

一、第 1 完成人张伟与第 2 完成人石磊、第 4 完成人王永、第 6 完成人陈发荣进行合作研究，共同完成本项目，合著论文（“实时荧光环介导等温扩增技术快速检测牛肉中的大肠杆菌 O157 [J].食品安全质量检测学报, 2018,9(24):6489-6495.”）

二、第 1 完成人张伟与第 2 完成人石磊、第 4 完成人王永、第 6 完成人陈发荣、第 9 完成人陈洵、第 10 完成人常彦磊，进行合作研究，共同完成本项目，合著论文（“RF-LAMP 技术检测肉制品中沙门氏菌的研究 [J]. 农产品加工, 2018, 12: 58-62”）。第 2 完成人石磊与第 9 完成人陈洵共同承担项目“食品新型病原微生物高通量检测技术体系建立与示范应用”，与第 10 完成人常彦磊共同发明专利（转基因大豆 GTS 40-3-2 的 LAMP 检测引物组、试剂盒及检测方法，ZL 201210128801.7）。

三、第 1 完成人张伟与第 3 完成人王建昌合著论文（“实时荧光单引物等温扩增(SPIA) 技术检测大肠杆菌 O157 的方法研究[J]. 现代食品科技, 2016(2):317-322.”）；与第 3 完成人王建昌、第 5 完成人杨倩、第 7 完成人陈启跃，合著论文（“GNM C7-8 实时荧光定量 PCR 同时快速检测 8 种食源性致病菌[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(9): 2090-2095.”）。第 3 完成人王建昌与第 7 完成人陈启跃共同发明专利（用于荧光定量 PCR 的冰盒，ZL 201110290802.7）。

四、第 1 完成人张伟与第 5 完成人杨倩、第 8 完成人檀建新均在河北农业大学同一课题组内工作，相互合作，协同攻关，共同完成本项目，合作发表多篇论文，其中与第 5 完成人杨倩合著 SCI 论文 3 篇（JCR 二区），与第 8 完成人檀建新合著 SCI 论文 1 篇（JCR 二区）。

五、第 1 完成人张伟与第 3 完成人王建昌、第 5 完成人杨倩、第 7 完成人陈启跃和第 8 完成人檀建新共同科技成果评价“食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用”（冀科成转评字[2018]第 131 号），共同获得 2018 年河北省科技进步一等奖（“食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用”）。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	论文合著	张伟/1, 杨倩/5	2016.01-2018.12	Saltatory rolling cycle amplification (SRCA): a novel nucleic acid isothermal amplification technique applied for rapid detection of <i>Shigella</i> spp. in vegetable salad	论文名称	列入附件, SCI 收录, JCR 二区
2	论文合著	张伟/1, 杨倩/5	2016.01-2018.12	A novel developed method based on single primer isothermal amplification for rapid detection of <i>Alicyclobacillus acidoterrestris</i> in apple juice	论文名称	列入附件, SCI 收录, JCR 二区
3	论文合著	张伟/1, 杨倩/5	2016.01-2018.12	A rapid and visual single primer isothermal amplification-based method for the detection of <i>Staphylococcus aureus</i> in raw pork products	论文名称	列入附件, SCI 收录, JCR 二区
4	论文合著	张伟/1, 檀建新/8	2004.01-2018.12	A rapid loop-mediated isothermal amplification method for detection of the modified GM cry1A gene in transgenic insect-resistant cotton and rice	论文名称	列入附件, SCI 收录, JCR 二区
5	论文合著	张伟/1, 石磊/2, 王永/4, 陈发荣/6	2018	实时荧光环介导等温扩增技术快速检测牛肉中的大肠杆菌 O157	论文名称	列入附件

6	论文合著	张伟/1, 石磊/2, 王永/4, 陈发荣/6, 陈洵/9, 常彦磊/10	2018	RF-LAMP 技术检测肉制品中沙门氏菌的研究	论文名称	列入附件
7	论文合著	张伟/1, 王建昌/3	2012.01-2018.12	实时荧光单引物等温扩增(SPIA)技术检测大肠杆菌 O157 的方法研究	论文名称	列入附件
8	论文合著	张伟/1, 王建昌/3, 杨倩/5, 陈启跃/7	2012.01-2018.12	GNM C7-8 实时荧光定量 PCR 同时快速检测 8 种食源性致病菌	论文名称	列入附件
9	共同科技成果评价	张伟/1, 王建昌/3, 杨倩/5, 陈启跃/7, 檀建新/8	2005.01-2017.12	食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用	成果证书	列入附件
10	共同获奖	张伟/1, 王建昌/3, 杨倩/5, 陈启跃/7, 檀建新/8	2005.01-2017.12	食品质量安全生物影响因素快速检测技术与装备及其应用	获奖证书	列入附件, 河北省科技进步奖一等奖
11	共同承担项目	石磊/2, 陈洵/9	2004.01-2018.12	食品新型病原微生物高通量检测技术体系建立与示范应用	项目名称	列入附件
12	共同知识产权	石磊/2, 常彦磊/10	2008.01-2018.12	转基因大豆 GTS 40-3-2 的 LAMP 检测引物组、试剂盒及检测方法	发明专利	列入附件
13	共同知识产权	王建昌/3, 陈启跃/7	2012.01-2018.12	用于荧光定量 PCR 的冰盒	发明专利	列入附件