**2016年度山东省科技进步奖申报项目公示**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 基于全生命周期的食品包装产品质量安全控制与评价技术 |
| 推荐单位意见 | 推荐单位：山东省质量技术监督局项目针对目前对食品包装产品质量安全越来越高的要求，开发了包装材料超高低温的气体透过率测定技术，主要包括超高低温气体渗透仪、气体透过率数据库及阻隔性数据拟合程序，实现对材料使用性能的评价；研究了包装材料中纳米粒子的迁移技术，包括迁移模型、迁移评价体系以及扩散系数模型，实现了对包装材料质量安全的评价；开展了包装材料的重复使用质量安全控制研究，确定了四个质量安全关键工序，在生产工艺质量控制和终端产品安全评价两大方面保证了最终产品可安全稳定用于食品包装。项目关键技术在济南兰光光电技术有限公司实现了产业化，三年内实现产值5000万元，新增利润2500万元。在九阳股份有限公司、航天资源有限公司、南京金陵金箔股份有限公司以及浙江天润包装印刷有限公司等省内外大型的包装材料及食品接触材料相关公司得到了广泛应用，为企业创造了良好的经济效益和社会效益。该项目技术拥有自主知识产权，水平填补了国内空白，达到国际先进水平。项目的研究成果授权发明专利2项，实用新型专利10项，形成国际标准、国家标准、行业标准等7项，发表论文20篇，其中SCI论文3篇、中文核心期刊17篇，培养研究生2名。项目内容属实、材料所填内容符合《2016年山东省科技奖励推荐工作手册》；人员推荐材料真实有效，顺序依次为周加彦，王微山，高翠玲，姜允中，王君，陈淑祥，许超，王兴东推荐申报山东省科技进步二等奖。 |
| 项目简介 | 高耗能、环境污染、传统工艺是当前包装领域所面临的突出问题。随着技术不断进步，纳米包装、循环再生包装等一些新型材料随之出现，然而这些包装的质量安全难以保证，影响其将来的应用与推广。基于此，项目开发了新的检测、评价与控制技术，从包装材料的阻隔性能、纳米包装和循环再生包装材料质量安全三个方面进行系统地深入研究，内容如下：(1)包装材料的性能检测技术研究及应用：研制出世界第一台可在-20℃到150℃范围内精确控温的气体渗透仪，采用液体浴控温方式，温度控制精度可达±0.01℃。开发了-20℃到150℃超高低温包装材料的阻隔性检测技术，世界首创性的建立了包装材料的阻隔性数据拟合程序以及常用材料气体透过率数据库。(2)纳米包装材料的质量安全评价体系：建立了包装材料中的不同纳米粒子的迁移模型，发现了纳米包装材料中纳米粒子迁移规律和粒子形态的变化，找到了影响迁移的关键因子，得出了影响纳米包装材料质量安全的关键参数和数据，构建了包装材料中纳米粒子质量安全评价体系。开创性地利用FDA推荐的 Pringer“恶劣环境”通用扩散系数模型，得到纳米粒子的扩散系数，发展了一种新型数学模型应用到纳米材料的迁移研究中。(3)循环再生包装材料的质量安全控制技术及应用：项目选取目前国内唯一一家生产食品级PET再生料的企业作为试点，确定了回收源、系统回收、深度清洗、深度净化四个关键工序，制定了关键控制点，并开发新的检测方法对再生PET终端产品进行安全评价。从生产工艺质量控制和终端产品安全评价两大方面保证了最终产品满足相关国家标准的规定，可安全稳定用于食品包装。项目立足于包装材料检测的技术研究、理论模拟及应用推广，提出了各类包装材料质量安全的检测、评价与控制新方法与新思路，并对包装材料的阻隔性能研究实现突破；研制的检测设备和检测方法已成功地进行了企业试点应用与推广。项目研究成果解决了包装行业发展中的关键技术问题，为产品的技术进步和质量安全提供了有利的保障。该项目技术拥有自主知识产权，达到国际先进水平。授权发明专利2项，实用新型专利10项，形成国际标准3项，国家标准4项，发表论文22篇，其中SCI论文3篇、中文核心期刊19篇，培养研究生2名。 |
| 客观评价 | 食品安全问题的屡屡出现使得与食品密切相关的包装产品的质量问题日益突出，本项目从食品包装产品质量安全角度，基于产品全生命周期，从设计、使用、废弃循环再生三个阶段制定了较为全面的质量安全控制与评价的技术体系，开发了包装材料超高低温的气体透过率测定技术，实现了对材料使用性能的评价；研究了包装材料中纳米粒子的迁移技术，包括迁移模型、迁移评价体系以及扩散系数模型，实现了对包装材料质量安全的评价；开展了包装材料的循环再生阶段质量安全控制与评价技术研究，在生产工艺质量控制和终端产品安全评价两大方面保证了最终产品可安全稳定用于食品包装。项目关键技术在济南兰光光电技术有限公司实现了产业化，三年内实现产值5000万元，新增利润2500万元。在九阳股份有限公司、航天资源有限公司等省内外大型的包装材料及食品接触材料相关公司得到了广泛应用。该项目技术拥有自主知识产权，水平填补了国内空白，达到国际先进水平。项目的研究成果授权发明专利2项，实用新型专利10项，形成国际标准、国家标准、行业标准等7项，发表论文20篇，其中SCI论文3篇、中文核心期刊17篇，培养研究生2名。因此，项目具有一定的理论基础和实用价值，创造了较好的经济和社会效益，并且可为相关行业制定相关标准法规提供新思路和新方法。 |
| 推广应用情况 | 项目关键技术在济南兰光机电技术有限公司、航天资源循环科技有限公司实现了产业化，三年内实现产值5000万元，新增利润2500万元。产业化产品替代了进口产品，为相关行业节省进口设备购置费2000万元以上;PET再生料项目的研究成果带动了一批新的食品级PET循环再生企业的诞生，目前，一大型食品级PET再生塑料加工企业将于今年在广西投产，成为国内第二家生产瓶级PET再生料的大型企业。项目系列研究成果得到了较好的推广；九阳股份有限公司、青岛永昌塑业有限公司、山东一鼎塑业有限公司、莱芜市盛腾包装科技有限公司以及淄博华瑞铝塑包装材料有限公司等省内外大型的包装产品公司应用该项目系列成果，三年累计新增经济效益3760万元，为企业创造了良好的经济效益，同时也为我国的资源再生、节能减排做出了突出贡献。 |
| 主要知识产权证明目录 | 专利名称：等压法气体透过率测试系统授权号：ZL 2010 1 0532439.0类别：发明专利发明人：姜允中授权时间：2013-01-23授权国别或组织：中国专利名称：具有能源使用监测和环境探测能力的压差法气体渗透仪授权号：ZL 2010 1 0532436.7类别：发明专利发明人：姜允中授权时间：2012-11-28授权国别或组织：中国专利名称：气体阻隔性检测装置授权号：ZL 2008 2 0174120.3类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2009-07-22授权国别或组织：中国专利名称：三个渗透池测试腔一体的气体阻隔性检测装置授权号：ZL 2008 2 0174237.1类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2009-07-22授权国别或组织：中国专利名称：气体传感器的密封结构授权号：ZL 2010 2 0137244.1类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2010-11-03授权国别或组织：中国专利名称：封闭空间的控湿结构授权号：ZL 2010 2 0156967.6类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2010-11-03授权国别或组织：中国专利名称：气体阻隔性检测设备试验腔的夹紧结构授权号：ZL 2010 2 0653819.5类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2011-07-20授权国别或组织：中国专利名称：有机气体透过率测试装置授权号：ZL 2012 2 0120212.X类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2012-11-07授权国别或组织：中国专利名称：带有试样封边结构的气体渗透测试装置授权号：ZL 2012 2 0394187.4类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2013-02-13授权国别或组织：中国专利名称：恒温控制的压力检测结构授权号：ZL 2010 2 0653901.8类别：实用新型专利发明人：姜允中授权时间：2011-06-29授权国别或组织：中国 |
| 主要完成人情况 | 排名：1姓名：周加彦技术职称：研究员（自然科学）工作单位：山东省产品质量检验研究院对本项目贡献：（1）软包装材料阻隔性数据拟合分析技术的项目负责人，项目整体协调以及人员安排，项目研究方案的设计和研究思路的制定，保证项目顺利进行及高质量完成。（2）解决了超高低温气体渗透仪的温度控制技术，提出包装材料阻隔性拟合程序的设计理念，完成了常用包装材料及纳米包装材料的阻隔性数据库；（3）负责项目和兰光机电技术公司的合作推广曾获科技奖励情况：无排名：2姓名：王微山技术职称：研究员（自然科学）工作单位：山东省产品质量检验研究院对本项目贡献：（1）《食品接触用纳米材料迁移规律研究》及《瓶级PET再生切片质量安全关键控制技术》项目负责人，负责项目整体协调，研究方案的设计。（2）发现了纳米银在聚丙烯餐盒中的迁移规律；建立了PET再生料的质量控制点理论。（3）对项目研究成果进行九阳股份有限公司的应用推广。曾获科技奖励情况：2007年，山东质量检验协会科学技术三等奖，《包装材料聚烯烃热收缩薄膜国家标准》，第一位；2010年，山东省科学进步二等奖，《食品包装用PET再生料安全评价规范及技术方法》，第二位；2012年，中国包装总公司科学技术三等奖，《GB/T22511-2008 化工产品包装用铝瓶》，第一位；2013年，山东软科学优秀成果三等奖，《玻璃容器行业中产品“碳足迹”的评价规范研究》，第一位。排名：3姓名：高翠玲技术职称：高级工程师工作单位：山东省产品质量检验研究院对本项目贡献：（1） 纳米抗菌剂项目负责人，负责对整个项目进行整体协调以及人员安排及分工，项目研究方案的设计和研究思路的制定，保证项目的顺利进行及高质量完成。（2）发现了抗菌涂料中纳米二氧化钛的迁移规律；对纳米银在聚丙烯餐盒中的扩散系数进行了模拟；开发了迁移液中纳米二氧化钛的检测方法。曾获科技奖励情况：2010年度山东省质量技术监督局“十佳技术标兵”；2014年山东省软科学优秀成果奖排名第三位。排名：4姓名：姜允中技术职称：工程师工作单位：济南兰光机电技术有限公司对本项目贡献：（1） 研究了包装材料阻隔性数据拟合分析技术，建立了常用包装材料在-20℃到150℃温度范围内的气体渗透实验数据库，研发了包装材料阻隔性拟合程序。（2） 采用了渗透腔、测试腔的独立控制技术，研制的超高低温气体渗透装置。曾获科技奖励情况：完成 “十一五”国家科技支撑计划课题项目、多项国家质检总局科技计划项目及山东省省级创新技术项目；主持或合作完成多项国家标准及检验检疫标准的制定，包括电解传感器法、湿度传感器法测试水蒸气透过率以及塑料薄膜、片材和容器的有机气体透过率试验方法等；获得7项发明专利、90余项实用新型专利、2项外观专利。排名：5姓名：王君技术职称：高级工程师工作单位：山东省产品质量检验研究院对本项目贡献：（1）PET再生料项目的的技术骨干，对试点企业PET再生产品生产工艺流程关键控制点进行了确定和评价，对终端产品的质量安全进行了评价研究。（2）协助项目负责人完成了ISO 18603国际标准的制定；参与编制国家标准一部；发表了三篇相关中文核心论文。曾获科技奖励情况：2013年，山东软科学优秀成果三等奖，项目名称：玻璃容器行业中产品“碳足迹”的评价规范研究，排名：第三位。 |
| 主要完成单位及创新推广贡献 | 排名：1单位名称：山东省产品质量检验研究院对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：山东省产品质量检验研究院拥有国家包装产品质检中心等7个国家质检中心。可承担全国范围产品监督检验工作和国家重点产业质量提升攻关任务，是集检测、科研、标准制定为一体的综合性技术机构。实验室基础设施建设完善；设备先进，特色实验室国内领先；科研实力不断增强，承担多项国家、省部级课题。完成单位在软硬件方面为项目的开展提供了充分的保障，并积极推动项目的企业推广。“包装材料检测技术研究”是山东省产品质量检验研究院设立的重点研究方向，并组建了专门的研究团队，《软包装材料阻隔性数据拟合分析应用技术的研究》、《食品接触用纳米材料迁移规律研究》、《抗菌材料中纳米抗菌剂的迁移研究》及《瓶级PET再生切片质量安全关键控制技术研究》是该团队开展的系列课题，经四项目研究人员同意，四项目成果共享，组合项目为《基于全生命周期的食品包装产品质量安全控制与评价技术》，共同申报“山东省科技进步二等奖”。我院针对这四项课题总计投入200万余元开展相关研究，并提供各种大型仪器设备开展相关研究工作。通过该项研究使得我院在纳米包装材料安全性评价研究领域达到国际先进水平，并积极推动该领域的标准制修订工作。注：《食品接触用纳米材料迁移规律研究》课题的完成单位“国家包装产品质量监督检验中心（济南）”，该中心为非法人制单位，挂靠“山东省产品质量检验研究院”进行建设，因此项目的实际完成单位为“山东省产品质量检验研究院”。排名：2单位名称：济南兰光机电技术有限公司对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：(1) 作为项目的合作完成单位，在人员配备方面给予一定的经费匹配和支持，为项目研究提供制造条件和实验条件。积极开展项目的创新设计及应用性推广研究，配套研制出世界首台可在-20℃到150℃范围内精确控温的气体渗透仪，利用其对多种包材阻隔性数据拟合程序进行验证，完成了拟合数据库的建立，实现了在常温下进行气体渗透性测试，即可利用拟合程序准确计算出非常规温度下气体阻隔性数据，并将该拟合程序及数据库应用在多款高精度、宽范围气体渗透仪中推广使用。发表核心期刊论文多篇，获授权专利多项。(2)是相关科技创新设计与研制的第二协作完成单位。(3)将项目研究成果进行转化并推广收益，在国内外包材生产、使用及检测相关行业广泛应用，操作便捷、成本低廉的特点使其极受欢迎，快速获得了高收益，推动了包装材料技术革新及适用领域的拓展研发，提升了我国包材阻隔性检测领域的技术水平，取得了显著的社会效益。 |
| 完成人合作关系说明 | 本项目的第一完成单位“山东省产品质量检验研究院”与第二完成单位“济南兰光机电技术有限公司”在包装材料的安全性研究方面有长期的合作关系，2006年双方共同申报了《软包装材料阻隔性数据拟合分析应用技术的研究》课题，共同组成科研团队，开展包装材料的质量安全研究，作为合作单位，共同完成了课题的研究，形成国家标准2项，文章4篇。经过长期合作科研攻关，合作双方研究人员一致同意将《软包装材料阻隔性数据拟合分析应用技术的研究》、《食品接触用纳米材料迁移规律研究》、《抗菌材料中纳米抗菌剂的迁移研究》和《瓶级PET再生切片质量安全关键控制技术研究》四项科研课题成果共享，组合项目为《基于全生命周期的食品包装产品质量安全控制与评价技术》，共同申报山东省科技进步二等奖。 |

山东省产品质量检验研究院

2016-6-7