

CIFST

食 品 安 全 创 新 白 皮 书

(2020年)

中国食品科学技术学会
沃尔玛食品安全协作中心

序

食品安全问题是全球面临的共同挑战。不断变化的社会环境和经济环境正在对食品安全主要驱动因素产生新的影响。全球人口的持续增长，城镇化生活节奏的加速和饮食结构的变化，全球和区域贸易的增加，气候变化等，所有这一切都在影响着现有食品安全的格局，也对食品产业链上各个环节的食品安全风险管理提出了新挑战。与此同时，以科技创新为代表的食品安全创新，在应对日趋复杂的食品安全问题和消费者对食品安全提出的新要求中乘势而上，顺势而为，创新之火渐成燎原之势，为提升食品安全水平带来了新机遇。

该白皮书由中国食品科学技术学会和沃尔玛食品安全协作中心共同发起创作，通过梳理国内外食品行业的食品安全创新在政策支持、技术应用、行业需求、解决方案等方面的现状，分享食品安全创新成功案例，对未来食品安全创新的发展提出可行性建议，以把脉食品安全创新宏观态势，引领食品安全创新协同发展，探寻食品安全创新未来发展之路。

《食品安全创新白皮书》的顺利完成，得益于中国食品科学技术学会和沃尔玛食品安全协作中心的高度重视和精心组织，得益于行业专家的辛勤付出和企业界的热心支持，在此次白皮书付梓之际，我谨向所有参与工作的专家与行业代表表示感谢。



中国工程院院士

中国食品科学技术学会副理事长

北京工商大学校长

2020 年 6 月 于北京

目 录

一、前言	1
二、国内外食品行业的食品安全创新现状	5
（一）食品安全创新相关的政策支持	5
（二）食品安全创新技术及应用	11
（三）行业对食品安全创新的需求	21
（四）对接食品安全创新需求的模式（解决方案）	28
三、案例分享——沃尔玛食品安全创新平台	32
（一）沃尔玛食品安全创新平台的创新性	33
（二）沃尔玛食品安全创新平台的架构和目标评估	38
（三）沃尔玛食品安全创新平台在行业内的影响力	39
四、专家建议	44

一、前言

伴随着人类饮食生活的日新月异，以及工业化、社会化、国际化进程的不断加速，食品安全现已成为全球关注的共同话题，而作为全球第一大食品制造和消费国——中国在推进食品行业转型升级，满足人们日益提高的消费要求，以及深度融入全球食品供应链的过程中仍面临着不断涌现的食品安全新挑战。

食品供应链是从食品的初级生产者到消费者各环节的经济利益主体所组成的整体。在食品供应链网络中，食品企业在采购、加工、物流及销售等任一环节管理和操作不当，都会导致食品安全风险的发生，甚至会引起食品安全风险放大。当前，食品供应链上存在的主要食品安全风险和挑战为：

1、食品原料源头污染

如果食品原料的源头生产已遭受污染，一旦进入食品供应链，将造成极大的食品安全风险。食品原料源头污染主要有：1）环境污染，包括土壤污染、水体污染等使得生产出的粮食、以粮食为原料加工的食品都会被污染，如粮食和蔬菜中的重金属含量超标。2）加工储运污染，即食品在生产经营过程中受到由细菌、霉菌和病毒造成的食品生物性污染，如粮食和坚果中的霉菌，微生物污染所造成的食源性疾病问题是当今全球范围内食品工业面临的共同挑战。3）非法使用农药，一方面让未被吸收的农药

残留在土壤中，污染地下水，造成环境污染；另外，过量的农药残留在作物中，在后续加工中仍无法去除，存在较大的安全风险。

4) 抗生素滥用，动物产品抗生素残留量一般极低，对机体的直接毒性也很小，但是会使细菌对抗生素产生耐药性，从而威胁人体健康。5) 食品掺假或欺诈，在商业竞争日趋激烈的背景下，成为一个突出问题，且具有普遍性，严重影响了消费者对食品供应的信心。

2、生产加工环节操作不规范

食品生产加工是食品供应链中的重要环节。目前存在的食品安全问题主要包括：1) 食品生产加工企业缺乏自我检测的能力；2) 从业人员缺少必要的教育和培训，造成实际生产加工中操作不规范；3) 质量管理体系不完善；4) 加工生产中环境卫生差，未按照卫生标准操作规程(SSOP)进行操作，清洗和消毒操作不当等。

3、主体信息不对称，透明度不高

由于食品供应链长，环节多，食品供应链网络中的各节点成员相互衔接交互作用，贯穿整个食品供应链网络始末，使整个食品供应链网络具有一定的网络复杂性。在全球供应链网络模式下，网络各节点企业之间存在信息不对称问题是整体食品供应链网络存在风险的重要因素。食品供应链主体信息不对称，食品相关各个环节的透明度不高，从而导致消费者信任度缺失。在食品供应链网络中，虽然信息共享能够优化供应链效率，但是一方面，

食品生产经营者之间尚缺乏信息共享的机制，《食品安全法》要求建立的食品安全追溯体系尚未完善；另一方面，相应的信息共享技术匹配不到位或应用不足；与此同时，随着经济全球化的日益发展，食品供应链分布愈加复杂，食品多样性增加，消费者对于食品消费的标准也渐渐提高，进一步加剧了食品信息传递的困难性和复杂性。

4、流通环节“断链”和违法添加现象时有发生

在流通环节中，大部分食品，尤其是农产品和生鲜食品属于易腐食品，需要供应链全程冷链储运。由于供应链过程较长、多环节转运、多环境储运，难以控制的因素较多，极易造成人为或意外冷链“断链”现象，且不易被发现。食品供应链长途运输过程会发生食品腐败变质，尤其是活的禽畜和水产品长途运输不当，如密度过高、时间过长会造成其死亡。为减少损失，有些不法商贩在运输期间喂饲或添加违禁药物。

综上所述，随着社会和经济的飞速发展及全球一体化的加速，食品供应链也越来越复杂，同时消费者对食品安全意识的提高，对食品多样化需求的增加，以及网购食品、外卖餐饮、新资源食品等新业态或新食品的出现，加剧了行业对食品供应链上存在风险的管理难度。传统的理念、技术、管理模式和解决方案已不足以应对不断出现的食品安全新风险，由此，发掘并集合食品供应链上下游的创新动能，结合不断出现的创新技术，有针对性地解决食品安全关键挑战就显得愈发重要。

食品安全创新，指在食品的种植、养殖、加工、包装、贮藏、运输、销售等全产业链活动中为保障或提升食品安全采取的相关创新技术、创新管理模式、创新解决方案以及在此过程中产生的创新理念。涉及食品安全创新主体包含食品饮料、零售、餐饮、物流、投资、技术等食品行业全产业链的利益相关者。

食品安全创新立足食品全产业链发展，瞄准食品行业关键问题，整合行业资源，打破传统理念，寻找新技术，建立新模式，探索创新性解决方案。

鉴于此，中国食品科学技术学会和沃尔玛食品安全协作中心以“食品安全创新”为主题，把脉食品安全创新宏观态势，对行业内的食品安全创新现状进行全面、详细的分析，并结合典型案例，以期引起行业各利益相关方的关注，为有效推动食品安全创新提供指导和借鉴。

二、国内外食品行业的食品安全创新现状

（一）食品安全创新相关的政策支持

在当前供应链全球化的大环境下，食品工业发展迅猛，但同时也面临着生产力提升、经济效益、加工效率和环境压力等种种挑战。全球人口对食品资源的需求日益增加，食品供应链日趋复杂、牵涉的环节越来越多，食品的全球供应让消费者受益的同时，也让食品安全问题变得更加棘手。与此同时，针对食品供应链的食品安全创新不断涌出，如食品供应链可追溯、冷链物流的不断完善。对此，世界各国政府正通过强化立法、加强市场监管以及政策扶持来增强食品供应链的食品安全。

欧美的一些发达国家在食品安全方面的监管、法律、应急机制等已经日趋完善，并且研究了许多食品安全创新技术，在食品安全监管方面起到巨大的作用，很值得学习借鉴。中国的食品安全体系也在不断发展完善之中，但是总体而言与公众的期待还有很大差距。在考虑国情的同时，积极向国外学习先进经验，与国际接轨，是中国食品安全发展的方向之一。以下是我们对食品安全创新相关的国内外政策所做的简要总结。

1、中国

在“十五”、“十一五”和“十二五”食品安全科技计划的支持下，中国已基本形成食品安全科技创新体系。“十三五”期间，中国继续维持食品安全科技研究投入的稳定性，保障研究的集中性、系统性与可持续发展，部署国家重点研发计划“食品安全关键技术研发”重点专项，助力科技工作者攻克食品安全关键技术难题。

为了从制度上解决现实生活中存在的食品安全问题，更好地保证食品安全，中国制定了《食品安全法》及《中华人民共和国食品安全法实施条例》。《食品安全法》确立了以食品安全风险监测和评估为基础的科学管理制度，明确食品安全风险评估结果作为制定、修订食品安全标准和对食品安全实施监督管理的科学依据。而《中华人民共和国食品安全法实施条例》则明晰食品生产经营者法律义务和责任，强化食品安全监督管理，细化自由裁量权，进一步增强了法律的可操作性。此外，为贯彻《食品安全法》及其实施条例，规范新食品原料、食品添加剂新品种和食品相关产品新品种（三新食品）行政许可工作，卫生行政部门制定了《新食品原料安全性审查管理办法》、《食品添加剂新品种管理办法》、《食品相关产品新品种行政许可管理规定》以及相应的配套管理规定。规定明确了“三新食品”的范围、申报受理要求和技术评审要求，严格规范“三新食品”的管理。

近年来，中国倡导食品安全健康中国新理念，《国民营养计划(2017—2030 年)》强调“制定以食品安全为基础的营养健康标准”，健康中国战略有效实施以食品营养安全为重要前提。在运用新技术新模式改造传统产业的政策背景下，2019 年 5 月 9 日，中共中央、国务院发布的《关于深化改革加强食品安全工作的意见》^[1]中，将食品安全纳入国家科技计划，加强食品安全领域的科技创新，引导食品企业加大科研投入，完善科技成果转化应用机制。要求建立基于大数据分析的食品安全信息平台，推进大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等技术在食品安全监管领域的应用，实施智慧监管。此前，2014 年 1 月，国务院办公厅就曾发布了《中国食物与营养发展纲要(2014—2020 年)》，提出积极推进物联网等信息技术应用，加强市场网络和配送服务体系的建设，加快形成安全卫生、布局合理的现代食物市场流通体系。

此外，目前中国建立快检产品评价体系刚刚起步，2018 年启动了“十三五”重点研发计划食品安全专项快检方法(产品)评价体系课题研究，国家市场监管总局也印发了食品安全快检产品评价系列指南等。为进一步推动食品安全行业发展，国家先后出台了多条行业重要政策，助力食品安全行业突破限制，同时为行业发展指明方向。其中，2018 年 11 月，国家卫生健康委员会发布了《关于印发 2018 年度食品安全国家标准立项计划的通知》，该项政策制定了食品相关产品标准食品产品标准、食品添加剂质

量规格标准及检验方法标准等，最新且更加严格的标准会使食品安全行业更加健康发展。目前，积极转化研究成果是中国食品安全技术研究的主方向，针对食用农产品质量安全保障、食品安全应急保障、社会共治等重点领域，开展区域和产业链综合示范，为实现中国食品安全从“被动应对”向“主动保障”的转变，确保群众舌尖上的安全和推动食品相关产业健康、快速发展提供技术支撑。

2、美国

美国是世界上食品安全监管体系最完善的国家之一。专业化的监管机构和团队、现代信息技术、严格的法律和制度建设及其不断完善是美国食品安全可追溯制度的三大基石^[2]。

美国食品药品监督管理局（FDA）通过实施《食品安全现代化法案》（FSMA），已经在现代化和更好的保障美国食品供应链方面取得了巨大进展^[3]。此外，FDA 把充分利用现代科学技术作为其食品安全策略的一项基本原则，强调科学技术在保证食品安全，开发食品检测方法，确定食源性病原体，干预和处理食品污染事件方面的重要作用，如在国内和国际各方共同努力下，FDA 领导并史无前例的建立了一套可以对食源性病原体的基因组进行测序，并将基因组序列结果与病原体地理位置进行匹配的公开数据库—GenomeTrakr 网络。

目前，虽然一些新规定和发展强化了 FDA 对食物供应的监管水平，更好的满足美消费者日益增长的需求，但 FDA 认识到，是时

候再一次展望食品安全的未来,以目前在监管框架上取得的进展为基础,同时利用新技术,创建一个更数字化、可追溯性更强、更安全的系统。这就是FDA提出“更智慧的食品安全新时代”的原因,以新技术为支撑将FSMA做强做实。为了启动这一新的重点工作,FDA打算制定一个“智慧食品安全新时代的蓝图”。该蓝图将涉及多个领域,包括可追溯性、数字技术和不断发展的食品商业模式。

此外,随着食品电子商务的兴起,商家把食物从农场送到家里的方式也在不断演变。随着消费者对送货上门的要求越来越高,电子商务配送系统中出现了新的配送方式、包装材料、温度控制方法和新节点(如汽车和自行车的“最后一公里”配送)。这些不断发展的商业模式提出了食品安全方面的挑战,以及围绕监管框架和联邦、州和地方各级监管的新考虑。完成在这一领域的合作,努力在这个快速增长的领域确定适当的保护标准是FDA今后的研究方向。

3、欧洲

欧盟对食品质量安全控制有着自己的一套较为有效、严密的体系。一方面,欧盟制定了一系列有关食品的法律,涵盖了食品安全方方面面的内容,十分繁杂、详细。另一方面,欧盟建立了适应市场经济发展的国家技术标准体系下,并达到了完善阶段,在完善的技术标准体系,标准已深入社会生活的各个层面,为法律法规提供技术支撑,成为市场准入、契约合同维护、贸易仲裁、

合格评定、产品检验、质量体系认证等的基本依据^[4]。在当今全球化的市场中，欧盟标准得到了世界的认同。因此，欧盟较完善的法律法规和标准体系使欧盟的食品安全管理取得了较好的效果。

食品贸易全球化要求建立全球协调体系，掌握食品安全科技话语权有利国际竞争。合作与竞争并存是科学的政治外交效益，食品安全科技也不例外，需要全社会努力，更需要全球国际合作。基于此，中欧政府间开启了一项名为“中欧食品安全合作 H2020 EU-China-Safe”的项目。

中欧食品安全合作计划针对乳制品与婴配粉、肉类、葡萄酒等进行了技术创新，如创新提出了乳制品与婴儿配方粉、肉类及其制品等的风险识别的分析方法；实现了尖端数字化 DNA 溯源技术与食品造假的脆弱性评估；实现了利用下一代全基因组测序（NGS）技术对食源性致病菌进行溯源；通过葡萄酒中主体成分天然同位素丰度比值监测，实现基于价值链分析和鉴定葡萄酒造假行为，并建立了产地溯源同位素数据库。

中欧食品安全合作计划不是简单中方参与 H2020 跟跑项目，而是对等合作的并跑与交互领跑项目。按照以中方为主、双向转移的合作机制，解决中欧双方食品安全面临的关键问题，填补关键核心技术空白，协调食品检验标准，减少食品加工和包装材料带来风险并增进溯源性，提升了中国食品安全国际影响力。

英国政府则建立了基于互联网的家畜跟踪系统 CTS，这一系

统正是家畜辨识与注册综合系统四要素“标牌、农场纪录、身份证、家畜跟踪系统”之一。在系统中，与家畜相关的饲养记录都被政府记录下来，以便随时追踪定位，农场主可以通过 CTS 网络登记注册自家的家畜，也可以查询其他家畜信息，CTS 可以查询家畜情况、每头家畜的转移情况、疾病家畜的跟踪等等^[5]。荷兰建立禽与蛋商品理事会综合质量系统（IKB），它是一种质量控制系统，其目的是保证生产链中所有重要活动都在受控情况下进行^[6]。挪威对食品实行产品跟踪标签制。自 2003 年起，市场所有零售食品均将实行产品跟踪标签制，除重视农药残留等可测量技术性指标，在食品生产环境等方面提出最广泛要求^[7]。

（二）食品安全创新技术及应用

科学技术是食品安全的重要保障，没有科技创新就没有食品安全水平的提升，也就难以应对越来越复杂的食品安全问题和消费者对食品安全提出的新要求。近几年，随着科研的深入及新业态的出现，食品安全创新技术不断涌现，涉及生产、加工、包装、贮藏、流通、监管追溯、销售等食品产业全链条，并覆盖农产品、海产品、乳制品、饮料、休闲食品、肉制品、发酵制品、方便食品、餐饮及网络食品等多个细分行业，呈现出应用领域更广、质量水平更高的特征。

我国食品安全形势在政策的大力支持和行业的积极推动下不断好转，公众食品安全满意度稳步提升。然而，作为全球第一

大食品制造和消费国，我国在推进食品行业转型升级，满足人们日益提高的消费要求，以及深度融入全球食品供应链的过程中仍面临着不断涌现的食品安全新挑战。在这样的背景下，各大企业、高校、研究院协同合作，不断研究食品安全创新技术，有针对性地解决食品安全关键挑战。通过对食品安全创新技术的梳理，将创新技术按照原材料、生产加工及食品流通环节进行分类，主要技术如下。

2.1 食品原料

保障食品安全，应该追溯到源头。如果没有安全的土壤、水质、环境，就不可能生产出安全卫生、绿色环保的食品原料。

2.1.1 农药残留检测技术

农药残留一直是影响食品安全的主要因素，近年来，农药残留检测技术取得了很大的突破，出现了包括微波萃取法，超临界提取法，固相萃取法及加热溶剂萃取法等新得提取，净化，分离和检测技术，这些新的检测技术使得提取液中的杂质少，提取对象效率高，试剂耗费少，而且操作简单，检测质量好。萃取法的出现开始于上世纪 80 年代后期，最初是固相萃取微型柱检测法，由此引发了一场净化技术的革命，我国在传统的农药检测技术基础上一方面借鉴国外先进的检测方法，另一方面在引进，消化和吸收的过程中推出了一些更为先进的方法，取得了新的进展。

2.1.2 兽药残留检测技术

随着我国畜牧业的集约化和规模化发展，兽药的使用范围

越来越广，各种有利于促进畜禽生长的抗生素，磺胺药，激素等在畜牧养殖中广泛应用，这些兽药在促进畜禽生长，减少动物发病率的同时，也带来了兽药残留的问题，如今，兽药残留成为肉食品安全的最大隐患。一些发达国家在上世纪 80 年代就已经建立了兽药残留检测体系，而我国的兽药检测体系尚不健全，起步较晚，但是近些年来我国政府在兽药检测方面加大了重视程度，而且取得了明显的进展，如通过试剂盒检测饲料中的超标污染物，以及在生猪屠宰时检测瘦肉精的含量等这种方法不但成本低，操作简单，而且检测时间短，适用于大批样品的筛选，对于很多屠宰场来讲，一个普通的相关专业的本科毕业生便能担任检测工作。

2.1.3 微生物检测技术

自然界中，除了人类用于食品生产的有益微生物外，还有许多有害微生物。无论是 1994 年美国沙门氏菌病的爆发，2011 年德国大肠杆菌的爆发，还是 2017 年上海多位市民在“一笼小确幸”由于食用了在加工过程中受到沙门氏菌污染的食品而引起的胃肠道不适，都证明了微生物导致的食品安全事件一直都在爆发。在每年报道的食品安全事件中，90%以上是由致病性微生物导致的。我国微生物性食物中毒常见的致病菌一般有沙门氏菌、副溶血性弧菌、蜡样芽胞杆菌和金黄色葡萄球菌以及大肠杆菌等。目前常用的病原微生物分子检测方法主要有：PCR 技术以及 NGS 测序技术等。PCR 技术灵敏度与特异性高，但若想实现快速鉴定，须有潜在的目标病原菌，从而针对性检测。相比之下，NGS 测序

技术更有优势。NGS 在病原体鉴定方面的应用主要有 2 种形式，即 rRNA 基因测序和全基因组测序（WGS）。rRNA 基因测序常用于细菌、真菌的鉴定，同时也是菌群分析的基础。WGS 与 rRNA 基因测序相比，可获取的信息更加全面，适用于病毒鉴定。NGS 技术无需对病原体进行分离培养，也不依赖于已知的核酸序列设计引物等，可直接对标本进行测序鉴别，大大缩减建库时间，提高诊断效率，尤其在未知病原微生物检测方面有无与伦比的优势。

2.1.4 指纹图谱技术

指纹图谱是指样品经过适当处理后，应用一定的检测方法分析得到的能够代表物种特性的光谱和图谱的技术。它是建立在对物质成分系统研究的基础上，主要评价样品质量的真实性和稳定性的一种综合的可量化的鉴定技术。例如，随着生活水平的提高，人们对植物油品质的要求也日渐凸显。植物油的种类繁多，其营养成分的含量和分布也存在很大差异。一些不法商贩利用价格差异为了牟取暴利而在高价油中掺入低价油，或者掺入其他非食用油。传统的方法是利用植物油脂的理化特性，通过分析其指标鉴别食用油脂的种类及掺假问题，但是对于性质相近的食用油脂的鉴别效果较差。随着现代仪器分析技术的发展，指纹图谱技术广泛地应用于食品领域中，它通过建立食品成分和风味的指纹图谱对食品的质量和品质进行控制和评价。

2.1.5 新食品原料

新食品原料是指在我国无传统食用习惯的以下物品：动物、

植物和微生物；从动物、植物和微生物中分离的成分；原有结构发生改变的食品成分；其他新研制的食品原料。较之传统的食品原料，新食品原料最大的特点是在我国无传统食用习惯。在已批准新食品原料中，从动植物中分离提取的成分占很大一部分，这些新食品原料往往是动植物中的特殊营养成分，健康价值较高。目前，食品工业正朝着营养、健康方向发展，新食品原料既能丰富人们的菜篮子，又能更好地满足人们营养需求，在健康中国的大背景下，新食品原料也必将成为食品工业创新发展的宠儿。

2.2 食品生产和加工

食品加工过程是食品工业的关键环节，也是影响食品工业发展的限制因素之一。传统的热加工在杀菌的同时也改变了食品的味道，风味及食品特有的其它特色，更有甚者，食品中的营养成分维生素遭到大量破坏或流失。多少年来科学家一直在寻找和研究更好的食品加工方法。随着高科技的产生和发展，多种新的食品加工过程中所用的方法得以发明和发展，如辐照杀菌技术、食品超高压加工技术、真空包装技术以及区块链技术等。

2.2.1 辐照杀菌技术

辐照杀菌是利用射线(包括 X 射线、 γ 射线和加速电子束等)的辐照来杀灭有害细菌和昆虫的一项技术。由于射线的穿透力强，可杀灭大小包装、散装、液体、固体、干货、鲜果内部的病菌和害虫，尤其适用于一些不宜进行加热、熏蒸、湿煮处理的食品。由于辐照加工属于冷加工，不会引起食品内部温度的明显升高，

因而易于保持食品的香味和外观品质，例如辐照保藏的马铃薯可抑制发芽，饱满而不发皱，硬度好，养分也没有明显的损失，与冷藏或化学保藏的马铃薯比较，有较强的竞争力。

2.2.2 食品超高压加工技术

食品超高压加工技术是将食品及食品原料包装后密封于超高压容器中，以水或其他流体介质作为传递压力的媒介物，在静高压下(一般 100-1000 Mpa)和一定的温度下加工适当的时间，引起食品成分非共价键(氢键、离子键、疏水作用)的破坏或形成，使食品中的酶、蛋白质、淀粉等高分子物质失活、变性、糊化，并杀死食品中的细菌等微生物，从而达到食品的灭菌、保藏、加工的目的。经超高压技术处理的食物营养成分损失小，但可以保持食品原有的风味。这项技术主要应用于食品杀菌、植物蛋白的组织化、淀粉的糊化、肉类品质的改善以及酒类的催陈等方面。如脐橙、葡萄柚榨汁后其果汁经高压处理能有效地抑制苦味的产生；胡萝卜和大蒜经过超高压技术处理可对品质进行保持和改善；肉类等经高压处理能杀灭肉类细菌，不损坏维生素等营养成分及原风味，改善肉组织。

2.2.3 食品包装技术

包装材料是保障食品安全的重要条件之一。即便食品本身没有什么问题，若接触到不合格的包装材料也会损害人体健康。因此，对于食品包装材料的检测势在必行。近几年科学技术和设备的不断更新进步，也为这一工作带来了极大的便利。近年来，充

气包装被广泛使用。充气包装是指将产品装入气密性包装容器，抽真空（或不抽真空），再充入保护性气体（一般为 N₂、CO₂），然后将包装密封的一种包装方法。充气包装可以用更小的包材体积提供产品相同的抗震保护，大幅节省资材及商品储运配送成本。此外，真空贴体包装是一种国际上流行的新颖的视觉展示包装技术，是把透明的塑料薄膜加热到软化的程度，再覆盖到衬有纸板的商品上，从下至上抽为真空，让软化的塑料薄膜按商品形状帖服在表面积纸板上。经贴体包装的产品，既受到良好的保护，又展示了其自然的形态及外观，兼具视觉展示和真空保护（真空保鲜）的多重功效。真空贴体包装防潮、防氧化、防尘、防散件，可有效保护产品质量，延长产品的寿命。贴体包装能很好地应用于软食品，像鱿鱼、虾等等，让其不受挤压破坏，保护原有品质。

2.2.4 互联网监管创新技术

在供应链监管方面，我国一些食品企业与研究院共同研究，取得了创新性进展。其中，“一餐一码集中供餐信息化追溯与明厨亮灶系统”，基于餐饮食品安全控制专业原理及法规标准的要求，结合我国集中供餐实际状况，融合云计算、物联网、大数据可视化分析等信息化技术，实现餐饮全程分布式信息化追溯和互联网+智慧监管。此系统使得餐饮个性化系统可一日建成，快速实现监管即互联网+监管平台。此外，由地方企业研究的“政企共同创建全透明智能化管理系统”，通过政企共同创建全透明智能化管理系统，完成了模块化、全透明、智能化的生产质量安全

过程控制，系统可通过数据的现场采集、深度统计分析、手机 APP 呈现，实现全面质量安全管理并达到实时管控的效果，处于国内食品业领先水平。由于供应链行业往往涉及到诸多实体，包括物流、资金流、信息流等，这些实体之间存在大量复杂的协作和沟通。传统模式下，不同实体各自保存各自的供应链信息，严重缺乏透明度，造成了较高的时间成本和金钱成本，而且一旦出现问题难以追查和处理。目前，有一种互联网数据库技术，即区块链技术，其特点是去中心化、公开透明，让每个人均可参与数据库记录，这项技术可以很好的应用到工业链行业中。通过区块链，各方可以获得一个透明可靠的统一信息平台，可以实时查看状态，降低物流成本，追溯物品的生产和运送整个过程，从而提高供应链管理的效率。当发生纠纷时，举证和追查也变得更加清晰和容易。

2.3 食品流通

食品流通是整个食品链重要的环节之一。由于食品本身的特性、食品链前端（例如生产环节和加工环节）的影响以及食品异地生产、加工或消费的趋势等诸多因素，导致食品在流通消费领域影响质量安全的因素增多。因此，严格控制与管理流通环节的食品安全，对于确保人类健康、社会稳定和经济发展具有重要的意义。

目前，国内冷链物流的应用较国外而言，覆盖面较小且效率低下。为了提升冷链效率，利用大数据、人工智能算法及机器学

习技术进行自动配载，有助于实现物流运输路线优化，从而大大降低物流成本。此外，人工智能在供应链的应用中还可以用来准确预测食品库存，便于管理定价或食品溯源——跟踪产品“从农场到餐桌”的全过程，保证食品供应链的透明度。此外，对供应链的智能管理还有利于提升企业经营效率，降低企业库存和供应链成本。

2.3.1 冷链质量管理体系

我国的食物冷链起步于 50 年代的肉食品外贸出口。1982 年，我国颁布了“食品卫生法（试行）”，诞生了我国食物冷链的雏形。20 多年来，中国的食物冷链不断发展，以一些食品加工行业的龙头企业及研究中心为先导，已经不同程度地建立了以自身产品为核心的食物冷链体系，其中，“光明五星冷链质量管理体系”，提出了多项行业独创、可量化、科学的冷链评估标准，并已经在全国各主要城市进行推广应用，配送温度合格率长期保持在 95% 以上。光明乳业通过借鉴、融合国内外先进标准，行业独创并不断健全光明“五星”冷链管理系统，在物流环节的冷链管控方面取得了良好的效果。

2.3.2 认知供应链平台

认知供应链平台基于人工智能技术，如知识图谱、深度学习和可视化技术等，提供食物供应链端到端的数据可视化、交互式情景分析和机器人自动执行解决方案。此平台可辅助供应链管理和执行人员进行供应链战略、战术、运维和执行方面的高级分析

与决策，以高效管理供应链执行中的风险。该平台引入自动化程序(机器人代理)来获取异构系统的数据。由于机器人会自动实时获取数据，不存在人工干预，所以确保了数据传输和存储的准确性、实时性及真实性。另外，该平台还将提供交互式供应链智能决策服务，通过语义网络技术事先设置业务上的合规要求规则来进行不一致性检查，只要供应链上下游交易中产生不合规的数据，平台会立即进行报警并给出追溯路径，从而实时进行供应链风险管理和合规检查。换言之，该平台以一种全新的机器人辅助方式给出实时分析和推荐，同时机器人在各种历史交易中学习各种决策，积累供应链标杆实践以供未来决策中选择相似情景中的最优决策路径。

2.3.3 移动式果蔬保鲜箱

由国家农产品保鲜工程技术研究中心(天津)研究的“果蔬贮运微环境气体调控绿色保鲜技术研究与应用”项目，研制了集精准温控与贮运微环境调控一体化移动式果蔬保鲜箱，构建蓝莓、樱桃番茄等难贮易腐果蔬贮运环境气体调控绿色防腐保鲜技术集成体系。创制精品果蔬无缝化全程冷链保鲜新模式，成功解决了冷链“断链”难题。

2.3.4 无源充冷恒温箱

无源充冷恒温箱，采用载冷剂充冷、恒温箱与充冷桩/站分离的方式，使恒温箱成为一个独立运输的载体。充冷完成后恒温箱可以独立维持一段时间的冷链温度，箱内充冷冰的排冷量释放

完后可以不用开箱再次充冷来继续冷链运输。由于使用载冷剂充冷，充冷时间将缩短至 1 小时以内，从而减少了停留时间。采用蓄冷剂维持冷链，无需电源保持冷链温度，运输载体不受限制，减少了复杂的管理流程。该项目实现了带电制冷机组与移动箱体的分离，采用无电源冷源运输持续释放冷量，解决了冷链人为断链的问题；移动冷箱无需电源就可到达偏远地区，使农产品从田间预冷到终端消费一箱解决成为可能；无源冷箱内部温度自动调整，全过程自动化、智能化、数据化控制，一箱到底，减少成本；一车多箱，一车多温轻松完成，实现冷链快递普通化，冷链运输简单化。

2.3.5 变色智能标签

变色智能标签是一种附着于商品外包装上的标签，颜色会随时间发生由绿到红的渐变，消费者由此可直观识别出商品是否新鲜。变色智能标签相较于以往只能确认食物是否有腐败的标签有更多功能。它不只能检测食物是否腐败，以及有无受到沙门氏菌、大肠杆菌的污染，还能针对特定产品侦测其内含的物质，确认产品是否有掺伪，以确保食品安全。

（三）行业对食品安全创新的需求

为全面、深入地了解行业中各利益相关方的食品安全创新需求，中国食品科学技术学会与沃尔玛食品安全协作中心一起，邀请具有代表性的企业和科研机构参与问卷调查，主要情况如下：

1、调查单位基本情况

共收回调查问卷 33 份，参与调查对象涵盖咨询、终端产品制造商、连锁餐饮、零售、电商、技术服务商和相关国家级科研机构等单位，涉及食品安全的各利益相关方。

参与调查单位成立年限超过 15 年以上的占绝大多数(76%)，成立 11-15 年的占 6%，成立 5-10 年的占 6%，成立 5 年以下的占 12%，如图 1 所示。

超过一半以上（52%）的受访单位处于稳定发展期，处于快速生长期和转型期的各占 17%，处于成长期的占 14%，如图 2 所示。

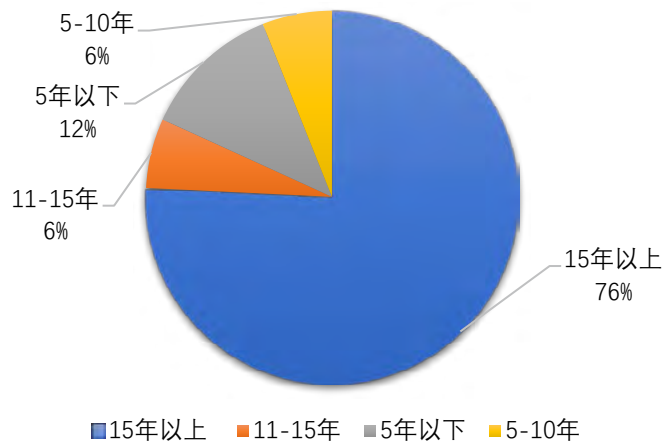


图 1 参与调查单位成立年限

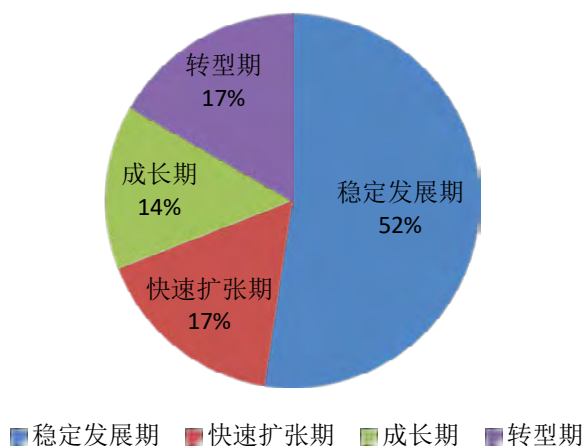


图 2 参与调查单位所处发展期

2、对食品安全创新的了解程度及需求

参与调查的单位中，所有单位均表示对食品安全创新有所了解，其中超过 77% 的单位表示非常关注并了解，16% 的单位表示了解一些，如图 3 所示。终端产品制造商企业对于食品安全创新的关注度较高，如图 4 所示。

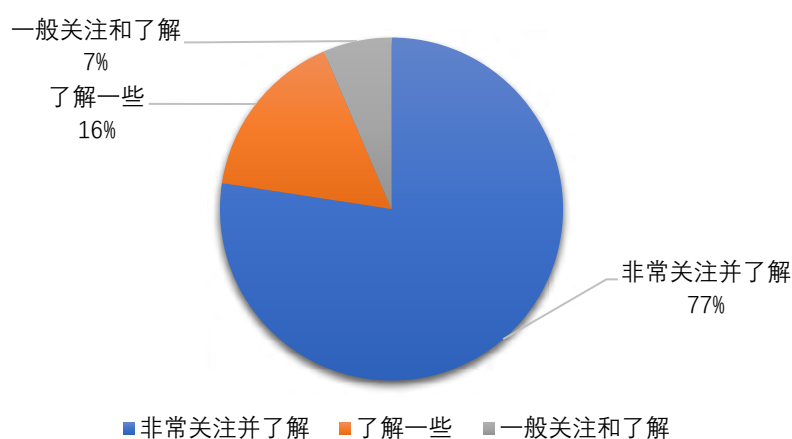


图 3 对食品安全创新的关注、了解程度

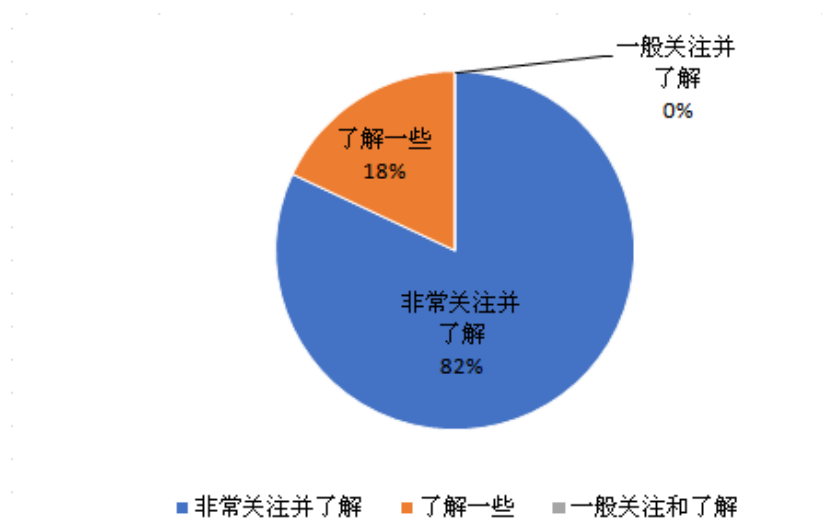


图 4 终端产品制造商企业对食品安全创新的关注、了解程度

大多数（85%）的受访单位表示参与过食品安全创新相关活动，如图 5 所示。其中，40%的单位已经成立了独立的食品安全创新部门，60%的单位则没有成立独立的食品安全创新部门，如图 6 所示。

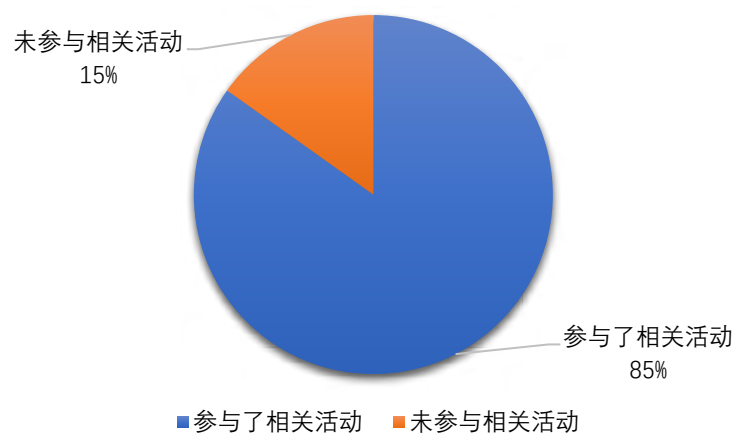


图 5 参与食品安全创新相关活动情况

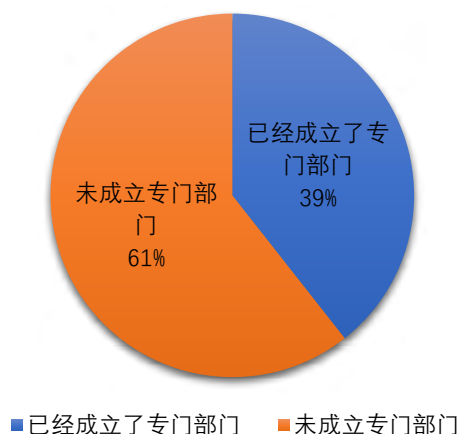


图 6 成立专门的食品安全创新部门情况

3、在食品安全方面遇到的困难及采取的创新解决方案

在被问及“遇到过哪些食品安全方面的困难”，标准法规所占比例最大（30%），各单位反映最大的困难主要涉及两方面：一是国家制定的某些食品安全法规对产品原料无限制却对成品有限制要求；二是一些食品安全法规急需更新和评估，如：法规的落后将导致中国食品行业必须依靠高温加热，真空包装和防腐剂等落后的技术手段控制食品安全和货架期，造成能源浪费和降低产品感官质量等。创新技术保障（21%）也是行业关注的重点，数字互联网的使用、更高效的快检技术、新型杀菌技术、远程温度控制等是行业普遍面临的技术挑战。此外，管理体系（19%）、风险交流（16%）和教育培训（14%）方面也均存在诸多挑战，如图 7 所示。

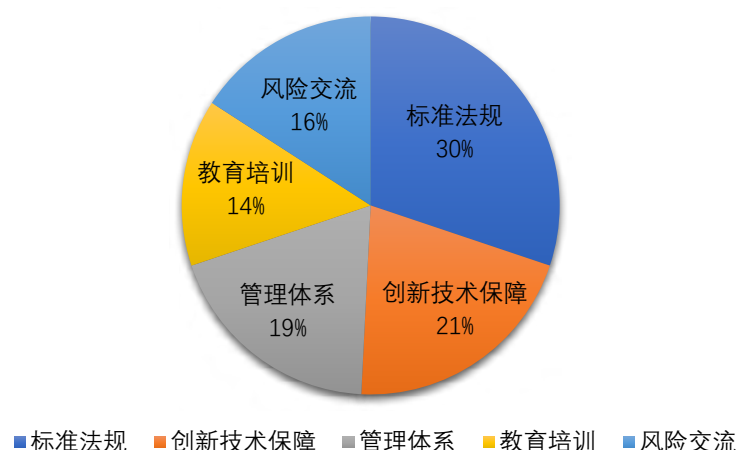


图 7 曾遇到过的食品安全困难

在面临食品安全方面的困难时，少数受访单位（20%）会选择利用自身力量解决，如技术部门查找资料分析，调整生产工艺；同时会采用创新技术，如整合线上、线下资源，利用人工智能、物联网、大数据、在线自动探测，GPS 定位监控技术，借助视频通信、云服务和翻译技术将产品追溯数字化；建立内部创新平台，如内部法规平台、智慧供应链管理系统等。

80%的受访单位会采取的解决方案是借助外力，与相关监管部门、权威技术机构、行业协（学）会充分沟通、咨询专家、寻求第三方服务商合作、或与其它同行交流，充分评估后寻找解决问题的最佳实践。

4、获得食品安全创新解决方案的途径

受访单位普遍希望与行业组织合作开展相关创新活动（25%），参与行业内专门的食品安全创新平台（23%），与技术机构开展专项合作（22%），会议研讨（22%），少数（8%）单位选择自己

内部成立创新部门，如图 8 所示。这表明绝大多数单位希望通过寻求合作的方式来解决食品安全问题。单位内部成立创新部门，需要巨大的人力及资金等投入，更适用于一些行业内实力雄厚且需求强烈的企业，而对大多数单位而言，与专业的机构、平台合作，参与专门的活动、项目或研讨会，可充分利用社会上已有的优势资源，以相对较低的成本，快速、准确、有效地对接自身的实际需求。

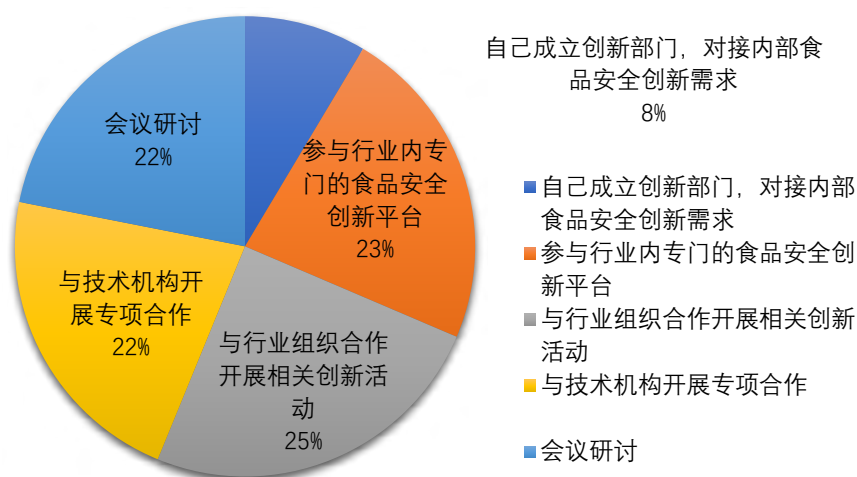


图 8 通过或希望获得食品安全创新解决方案的途径

对于未来 3-5 年各单位计划实施的一些食品安全创新举措，主要包括：

（1）加强与相关各方的合作和交流。积极参与国家各部门提供的科技课题研究，与知名专家建立技术合作，主动与科研机构开展技术交流，获知技术成果以及研究进展，以期与行业权威机构建立成果转化机制和密切的产学研合作关系；加强与行业内

的交流合作，积极参加食品安全研讨；参与国家或社会上的创新项目，推广食品安全创新技术并转化应用。也有个别受访单位表示会在内部成立食品安全技术中心。

（2）结合新兴技术，加速推进技术落地。重点利用大数据、云计算、物联网、人工智能和区块链技术，以及全面实现电子化和全自动化。如通过大数据、互联网技术、人工智能技术的创新应用打造智慧供应链管理体系；建立可视化的智能物流信息平台，搭建基于物联网技术的智慧交付管理平台；加强基于数字化手段的洞察力能力建设；建立原料和产品风险信息数据库平台，引入智能全球食品安全信息数据库；建立原料采供、生产及销售全程电子监控及可追溯系统，解决供应商管理、原料真实性溯源等问题，从而确保食品安全。

（3）在传统技术方法基础上创新。如在检验方面采用新的快速检测技术用于内部风险监控；建立原料和产品中风险因子等级划分方法；创新检测方法，重点推行食品安全标准。

（四）对接食品安全创新需求的模式（解决方案）

1、内部成立创新部门

典型案例一：2014 年，伊利携手荷兰瓦赫宁根大学共同打造了“欧洲研发中心”。2018 年，伊利欧洲研发中心正式升级为欧洲创新中心，该中心致力于分析欧洲及世界乳业和食品技术发展趋势，寻找畜牧科技、乳业新技术研究、新产品开发、功能

性因子研究及应用、质量安全及包装技术等方面的优秀成果，收集与乳业相关的饲料安全、风险评标准法规、评估信息。从建立到升级，跨越了不同领域，打破了国界，更以市场融合了不同文化，既满足了企业的技术需求，也让研究机构的创新直接形成转化。

典型案例二：玛氏于 2015 年在北京成立玛氏全球食品安全中心，中心致力于在全球推广优化食品安全的新方法，促进食品安全领域的资源整合，推动全球标准一体化及知识分享，并作为开放合作平台，凝聚全球科研机构、监管机构、非政府组织及行业伙伴等各方力量，携手解决食品安全领域最具挑战性的难题。

此外，新希望、菲仕兰、三只松鼠、便利蜂、海底捞、家乐福、艺康、嘉吉、百事、雀巢等企业也分别在内部成立了食品安全创新中心，以对接内部出现的食品安全创新需求。

2、与行业组织合作开展相关创新活动

典型案例：由中国食品科学技术学会主办，企业和高校共同协办的大学生食品安全科普创新竞赛自 2016 年开始，已持续举办三年，受到业界的关注与好评。该竞赛旨在赋予高校大学生科学普及的使命，用动画形式宣传食品安全的相关知识，让传播更生动、具体。通过创新形式、内容，推动食品安全的科普工作快速向前，同时可以达到‘以赛促学，以赛促练’的目的。竞赛鼓励学生充分发挥专业优势，展开创意的翅膀，展示新一代学子的创新能力，创作出优秀作品，在坚守专业的同时开拓思路，大胆

创新，成为更多的“食品+”。通过该活动，企业找到了推广食品安全科普知识的有效途径，履行了社会主体责任。

3、与技术机构开展专项合作

典型案例：中国食品科学技术学会与雅培贸易（上海）有限公司共同设立“中国食品科学技术学会食品科技基金-雅培食品营养与安全专项科研基金”，旨在引领食品营养与安全科学技术的创新和学科之间的交叉融合，推动我国营养健康食品产业的进步，促进现代食品质量安全保障体系的完善，为保障我国食品产业转型升级和健康持续发展提供重要的科技支撑。该基金资助领域涵盖食品质量与安全、食品营养健康、医学与生物安全、食品及食品相关产品等方向。该基金自 2017 年开始，已连续开展三年，累计资助项目 20 个，资助金额近 500 万元。受资基金项目站在学科的前沿，瞄准行业亟需解决的问题，从而有效对接了行业的需求，受到业界的广泛关注。

4、会议研讨

典型案例：在科技部、工信部、农业农村部、卫生健康委、市场监管总局、中国科协、中国轻工业联合会等相关部委的大力支持下，中国食品科学技术学会与国际食品科技联盟自 2010 年开始携手，连续十年在北京成功召开国际食品安全大会，每届大会均吸引了来自全球的数百位政府官员、科技界、工业界的代表参会，受到国内外食品界同仁的高度关注。

十年来，大会始终以服务政府决策和回应热点、焦点问题为

导向设计，主题从“强化食品安全科学基础，实现社会共治”到“食品安全与健康并行”，实现了从关注食品安全到安全与健康并重的自然过渡。大会汇聚国内外众多专家与企业家的智慧，彰显了“高端、科学、前瞻”的三大特征，同时也对应了党的十九大提出的“实施食品安全战略，让人民吃得放心”等新时代下的一系列要求。会议成果为中国食品安全管理工作提供了借鉴，为政府、科技界、工业界搭建了交流的平台。

在 2019 年国际食品安全与健康大会上，中国工程院院士、中国工商大学校长孙宝国特别做了以“创新驱动食品安全与人民健康”为题的报告，为行业带来诸多启示。

5、参与行业内专门的食品安全创新平台

典型案例：由沃尔玛食品安全协作中心创建的沃尔玛食品安全创新平台。详见下文。

三、案例分享

——沃尔玛食品安全创新平台

“沃尔玛食品安全创新平台”（以下简称“创新平台”）是沃尔玛食品安全协作中心（以下简称“中心”）为推动食品安全技术创新、应对传统以及新兴的食品安全挑战而推出的一个重要项目。创新平台以“协同创新，提升食品安全”为宗旨，聚焦关键的食品安全议题，联合食品行业全产业链的利益相关者，与新技术研发企业和孵化器合作，共同探索最具创意的解决方案，并集中资源实现与产业实际需求的对接，开展快速甄选和支持具有前瞻性的项目，在沃尔玛美国、沃尔玛中国及创新平台合作伙伴所提供的真实的供应链场景中验证其效果和寻求商业化的可行性。

该项目自2017年9月正式启动以来，已连续成功举办三期，“创新平台”项目的实施和发展，不仅为广泛征集、快速遴选和支持具有潜力的食品安全创新解决方案提供了平台，还为消费者提供更安全和优质的食品而构建了一个食品安全创新社区，贯通当前行业孤岛，打破现有思维模式，凝聚国内外各利益相关方的力量，协作助力食品安全发展，其组织协调模式为食品安全领域首创，具有全行业借鉴意义。

（一）沃尔玛食品安全创新平台的创新性

1、目标和形式

“创新平台”项目以“协同创新，提升食品安全”为宗旨，聚焦关键的食品安全议题，联合食品行业全产业链的利益相关者，发掘并集合食品供应链上下游的创新动能，结合不断出现的创新技术，有针对性地解决食品安全关键挑战，共同探索最具创意的解决方案，并集中资源快速甄选和支持具有前瞻性的项目，在沃尔玛及其合作伙伴所提供的真实的供应链场景中验证其可行性。

“创新平台”面向社会广泛征集、快速遴选和支持具有潜力的食品安全创新解决方案，希望从网络、意识和机会三个层面影响其合作伙伴、项目申请者和社会公众。通过参与“创新平台”项目，项目申请者将加入一个汇聚了来自全产业链业界领袖的网络，并将为提高社会公众食品安全意识做出贡献。

2、前三期项目的开展情况

该项目自 2017 年 9 月正式启动以来，已连续成功举办三期，共有 20 多家知名企业和研究机构陆续成为项目合作伙伴；建立了一个由来自食品饮料、零售、物流、投资、技术、行业协会和创业孵化器等行业的 26 名专家和领袖组成的创新委员会，负责参赛方案的评估，为“创新平台”项目的发展方向和入围参赛方案提供专业指导，并代表他们所属的企业和机构发掘潜在的试点和投资机会；吸引了来自全球八个国家和地区共 139 个初创团队和成熟企业的技术方案参与角逐入围奖和优胜奖，参赛方案涉及

“从农田到餐桌”的重点食品安全议题，截至目前，多达 13 个优胜方案通过该创新平台项目获得行业交流，媒体宣传、完成或即将开展与包括沃尔玛美国、沃尔玛中国、新希望六和、旺旺集团、将门创投、栗源实业/ 环太英智等在内的多个企业进行试点合作和其它商业拓展机会。

表 2 三期项目方案征集的主要议题

年份	项目征集议题方向
2017 年第一期	<p>第一期方案征集涵盖六个食品安全议题：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 冷链追溯及合规 ● 产品追溯及透明度 ● 经济利益驱动下的食品造假的控制 ● 快速检测技术 ● 良好农业操作规范（GAP）的培训以减少农药和抗生素的使用 ● 消费者教育资料和有效工具的开发
2018 年第二期	<p>第二期方案征集聚焦冷链行业：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 从农场到家门的冷链温度监控 ● 安全可持续的电商配送包装
2019 年第三期	<p>第三期方案征集着眼于全面提升食品供应链的洞察力，提高透明度以改善从农田到餐桌的食品安全状况</p>

表 3 三期创新平台获胜单位名单

	获胜单位	项目名称
创新平台第一期（2017 年 9 月至 11 月）		
1	创行中国自然信使团队	新型蓄冷保鲜箱项目
2	Prospeh Ltd 和一米市集	OriginTrail 供应链信息透明度解决方案
3	艺康（中国）和美团点评	餐饮外卖配送食品安全解决方案
创新平台第二期（2018 年 7 月至 10 月）		
4	深圳洲斯移动物联网技术有限公司	基于低功耗物联网技术 ZKS interBow 的多种无线温湿度监控方案
5	罗瑞尔纳米合成材料（江苏）有限公司	高效隔热保温低成本冷链物流
创新平台第三期（2019 年 5 月至 9 月）		
6	南京新环检测科技有限公司	斑马鱼技术在食品行业中的应用（快速毒性检测）
7	秒秒测科技（北京）有限公司	最终用户可见的冷链产品温度档案

8	EVIGENCE Sensors	食品单个或单箱冷链管理
9	PURESPACE INC.	通过空气监测和净化改善食品质量和安全
10	Intello Labs Private Limited	数字化食品质量评估系统
11	Varcode LTD	下一代冷链监控
12	明略科技集团	认知供应链平台
13	The NEOM Company	美食透镜（用于提升食品透明度的 AR 应用）

3、主要创新点

第一、项目着眼于全产业链发展，召集能力强，参与者跨学科、跨行业、跨国界，在食品安全创新领域初步建立了行业领导地位。

“创新平台”项目不局限于为沃尔玛一家企业谋求发展，而是着眼于在整个食品行业中鼓励和分享创新性解决方案，同时也为这些解决方案提供方提供了一个寻找合作伙伴、不断改进和走向成熟的资源平台。因此，该项目受到广大利益相关者的欢迎，其支持者和参与者不仅来自于食品和零售行业，更来自于农业、物流运输、信息技术、金融投资、电子商务等诸多行业，以及冷链和食品科技领域的行业协会。参赛者有中国大陆的团队，更有

来自中国香港、美国、韩国、印度、以色列、和沙特阿拉伯等国家和地区的团队。

第二、项目设计具有前瞻性和大局观,瞄准食品行业关键问题探索创新性解决方案。

项目不仅瞄准传统的食品安全问题,也关注新兴的食品安全挑战;不仅支持传统食品安全管理思维和技术自我革新,也欢迎其它行业的创新性解决方案和技术在食品安全领域实现再创新和落地应用。“创新平台”项目就像一个初创企业,在过去的三年中不断成长、形成规模并实现转型,逐渐成为一个便于寻找新技术、新投资和新合作伙伴的食品创新生态系统。

第三、行业资源整合能力强,促进食品安全信息、资源、创意流通共享和全产业链共赢。

协作和创新是改善全球消费者食品安全状况的关键。项目从创立之初就一直以“协同创新、提升食品安全”为原则,借助沃尔玛公司在全球供应链中的领导地位,充分调动从食品原材料生产者、加工者、运输和储存者、零售商,到食品创业技术孵化者、投资者和监管者的全产业链资源,积极促进上述各方在信息交流、资源互通和创意共享等方面加强协作,多角度、全方位推动食品安全创新性解决方案的完善和落地,为消费者提供更多优质、安全的食品,与所有利益相关方共同推进食品安全的发展和全产业链共赢。

（二）沃尔玛食品安全创新平台的架构和目标评估

每年五月至六月，中心公布本期“创新平台”项目所聚焦的食品安全议题，并发布项目参赛方案征集书，正式启动当期项目。每期项目历时四到六个月，经过七个步骤，最终决出优胜者。



意向申请者按照要求填写参赛申请表及项目方案。所有提交的申请方案将由“创新委员会”进行评估，根据当期参赛项目数量选出 10-20 个入围方案，对其进行一对一指导。平台还为入围项目的团队提供实地考察沃尔玛及其合作伙伴运营场所的独特机会，以帮助其了解行业痛点和需求，进一步完善参赛方案，并参加终审活动。入围团队在终审活动现场向“创新委员会”展示其最终项目方案，最后由“创新委员会”选出并宣布优胜者名单。

项目优胜者将获得与“创新委员会”成员企业就项目试点和/或投资等商业合作进行深入讨论的机会。中心也将同步为优胜者提供媒体宣传和公关活动支持，增加其在业内的曝光率和知名度。

运营三期以来，创新平台一直以其独特的协作创新模式，探索食品安全关键问题最佳实践：

企业合作推动创新。以创新平台第一期入围项目“餐饮外卖配送食品安全解决方案”为例，艺康（中国）携手美团点评，致力于开发全网络的综合外卖食品安全体系。该体系不仅包含外卖配送过程食品安全流程、外卖送餐箱的设计，还包括利用大数据来分析和预测餐厅的食品安全风险，以及使用智能系统监测清洁状况。结合“互联网+”的发展理念，美团点评与艺康共同提出并研发的餐饮外卖配送食品安全解决方案不仅有助于企业提高效率，还能帮助政府降低监管餐饮外卖行业的成本。

与试点企业合作成功，并通过平台推广。以创新平台第二期入围项目“高效隔热保温低成本冷链物流”为例，项目提交单位罗瑞尔纳米合成材料（江苏）有限公司以新型保温材料解决方案挑战安全可持续的电商配送包装领域，通过了沃尔玛中国的测试，并成为了沃尔玛中国的供应商，其产品已经应用于沃尔玛中国的冷链物流业务中。由于在平台上的示范作用，该技术也受到更多食品企业和更大范围的关注，商业前景十分广阔。

（三）沃尔玛食品安全创新平台在行业内的影响力

沃尔玛食品安全创新平台自 2017 年启动以来，已经成功举办三期项目征集和评审活动，涉及冷链管理、可持续包装、产品追溯、快速检测等多个领域。该平台不局限于为沃尔玛一家企业

谋求发展，而是着眼于在整个食品行业中鼓励和分享创新性解决方案，同时也为这些解决方案提供了一个寻找合作伙伴、不断改进和走向成熟的资源。平台瞄准食品行业关键问题探索创新性解决方案，召集能力强，参与者跨学科、跨行业、跨国界。经过三年多的努力，平台越来越多的创新项目在市场上获得成功，并且通过创新技术提升了食品安全水平。沃尔玛食品安全创新平台在行业中起着有力的支撑作用，其行业影响力和领导力有目共睹。

经过 2017 年至 2019 年三期项目的不断探索和革新，“沃尔玛食品安全创新平台”项目逐渐发展成为食品安全领域的重要“创新发动机”，在国内外食品安全创新领域的领导力和号召力逐渐增强，其主要成果包括：

1、打造了一个富有活力的国际化食品安全创新社区和网络。

经过连续三年的成功举办，“创新平台”收到了来自全球八个国家和地区超过 139 份参赛方案，召集了来自全球食品供应链上下游近 20 家知名企业和研究机构成为合作伙伴，并通过一系列线上线下活动吸引了众多关注食品安全创新的资深从业者、创业者、政府部门和行业专家的参与和关注。

2、为全球食品供应链的关键挑战提供了创新性解决方案。

“创新平台”优先聚焦全球食品供应链亟须解决且最具创新潜力的食品安全议题，为一系列关键挑战找到了前瞻性的解决方案，涉及话题涵盖：提升食品供应链的洞察力、从农场到家的冷链温度监控、安全可持续的电商配送包装、产品追溯及透明度、经

济利益驱动下的食品造假的控制、快速检测和农业数据平台等多个领域。

3、对接食品安全需求端和创新供给端，发掘高可行性的潜力项目。“创新平台”通过为食品行业上下游企业及食品安全创新创业者搭建一个对话和互动的平台，促进了创意和实践的碰撞，有效发掘了那些在真实应用场景中有潜力的食品安全技术解决方案。截至目前，已有超过 13 个项目方案通过”创新平台“获得了行业曝光、企业试点、和其它商业拓展机会。

参赛企业对创新平台的评价

前三期参与项目的企业，包括深圳洲斯、秒秒测、南京新环检测、Varcode、Evigence Sensors、Origin Trail、The NEOM Company、杉数科技、PURESPACE 等亦对“创新平台”的影响力给予了高度评价，认为其具有国际化、开放性和包容性的特点，通过整合全产业链上的企业、专家、行业协会和媒体等资源，为众多食品安全解决方案提供了强有力的指导和帮助，是搭建食品安全生态链、食品安全社会共治的高效平台，在行业内的关注度和影响力日益增强。

1、沃尔玛食品安全创新平台信息的获取渠道广泛

参与企业表示沃尔玛食品安全创新平台在食品领域具有较高知名度，最初了解和关注该平台的渠道也颇为广泛，包括通过网络媒体、创业圈中注意到，经行业协会、圈内人士或沃尔玛工作的朋友推荐，在国际会议或展会上了解到等。

2、沃尔玛食品安全创新平台的优势与企业需求高度吻合

参与企业表示，之所以选择参与平台项目，看重的是沃尔玛的影响力以及创新平台的活动组织能力。沃尔玛有着非常广泛的业务覆盖和复杂的供应链网络，其品牌价值和口碑有目共睹。此创新平台即表现了沃尔玛对食品安全和供应链的重视。创新平台中有很多从业务出发的议题，强调创新与科技对传统供应链的革新，且包容、开放也很客观公正，对企业的技术推广能起到事半功倍的作用，也是全球合作加强食品安全的好机会。通过有影响力并富有成效的沃尔玛食品安全创新平台，接受世界顶级公司的检阅，可以用自身技术为食品安全服务。参赛企业期望通过此平台，扩大自身产品在食品供应链中的新应用，与同行共享经验，同时与行业专家及商业伙伴建立更广泛的联系。

3、沃尔玛食品安全创新平台为企业的发展提供广泛、优质的资源

在整个参赛过程中，企业对食品供应链上的食品质量与安全有了更深入的认识，对业务运作中的真实需求有了全面了解；接触并结识了很多食品安全方面的权威专家、全球知名的企业以及行业的新朋友，为企业产品的推广获得了更多的客户资源；技术和解决方案得到验证，并获得很好的应用；获得众多主流媒体的宣传，为企业带来了广泛的关注，扩大了企业的影响力。

4、沃尔玛食品安全创新平台的独特性使其受到越来越多的关注

参赛企业认为，与其他类似平台相比，该平台在行业内的名气和影响力更为突出。其创新委员会由来自食品饮料、零售、物流、投资、技术、行业协会和创业孵化器等行业的专家领袖组成，全面而权威；业界专家云集，行业协（学）会、食品企业、媒体的加入，说明平台协作单位众多，行业影响巨大；让参赛企业在活动中有机会与导师、参赛伙伴及潜在客户面对面互相交流，形成直接、有效的沟通；国际化、开放性和包容性使其受到业界广泛的认同和好评，是搭建食品安全生态链、食品安全社会共治的高效平台；每年根据供应链上存在的重点问题设置不同的主题，规模与参与度逐年增加；活动组织有序，计划周密且执行得当，人员专业，操作经验丰富……这些特点使创新平台成为一个稳定发展且范围广泛的项目，随着它的不断发展，定将获得更多的认可。

四、专家建议

（一）完善食品供应链信息技术，促进食品供应链网络有效运行

加快食品供应链的信息化进程和提高信息化水平，已成为保障供应链上食品安全的重要手段。无论是食品生产企业还是食品物流企业都对食品供应链管理的信息化提出了迫切要求。食品供应链的竞争能力越来越依赖于以各种自动识别技术和计算机网络技术为基础的物流信息技术的支撑。重点利用大数据、云计算、物联网、人工智能和区块链技术，以及全面实现电子化和全自动化。

（二）加速技术落地，科技成果转化应用

伴随新兴技术的不断涌现，以及全球对新兴技术的政策性鼓励和引导，如何结合企业自身的实际需求，推动技术在食品安全领域的有效利用，从而全面提升食品安全水平，是全行业面临的共同挑战。行业与科技界应携手，共同建立切实有效的成果转化机制和密切的产学研合作关系，重点推动数字互联网、远程监控、自动分拣、更高效的快速检测技术、新型杀菌技术、远程温度控制等技术的成果转化应用，结合整个供应链系统活动中每个关键控制环节和关键控制点进行精确的点对点的管理。

（三）形成更广泛的食物行业全产业链的利益相关者联盟，加强行业内的交流与合作

面对全球化的深入发展和日益复杂的食物安全挑战,没有人能够独善其身,全行业应形成更广泛的食物领域全产业链利益相关者联盟,加强交流与合作。从食物原材料生产者、加工者、运输和储存者、零售商,到食物创业技术孵化者、投资者和监管者,在信息交流、资源互通和创意共享等方面应增强协作,多角度、全方位推动食物安全创新性解决方案的完善和落地,从而与所有利益相关方共同推进食物安全的发展和全产业链共赢。沃尔玛食物安全创新平台依托沃尔玛在全球供应链中的领导地位,联合上下游产业伙伴,整合行业内外利益相关方,聚焦食物安全领域,以产业联盟协作创新的形式探索了一条值得行业各方借鉴的思路。

参考文献

- [1] 中共中央国务院关于深化改革加强食品安全工作的意见[J]. 吉林农业, 2019, (15): 20-1.
- [2] 孙杭生. 美国的食品安全监管体系和措施[J]. 生产力研究, 2007, (1): 89-90; 129.
- [3] 高彦生, 宦萍, 胡德刚, 等. 美国 FDA 食品安全现代化法案解读与评析[J]. 检验检疫学刊, 2011, 21(03): 71-6.
- [4] 吕杰, 李江华, 李哲敏, 等. 欧盟果蔬食品安全标准体系研究[J]. 中国食物与营养, 2005, 11): 11-3.
- [5] 张萍香. 小农经济与可追溯制度探讨[J]. 现代商贸工业, 2009, 21(01): 117-8.
- [6] 荷兰禽与蛋商品理事会的综合质量系统[J]. 中国禽业导刊, 2000, (15): 24.
- [7] 周莉, 刘明春. 食品可追溯体系研究现状[J]. 粮食与油脂, 2008, (7): 45-7.

