

青岛依托特种食品研究院集聚14家部级、省市级创新平台,强化研发与产业化应用,让寻常食材“进化”,满足特殊场景、特定人群等多重需求——

# 特种食品:特别的“配方”给特别的“人群”

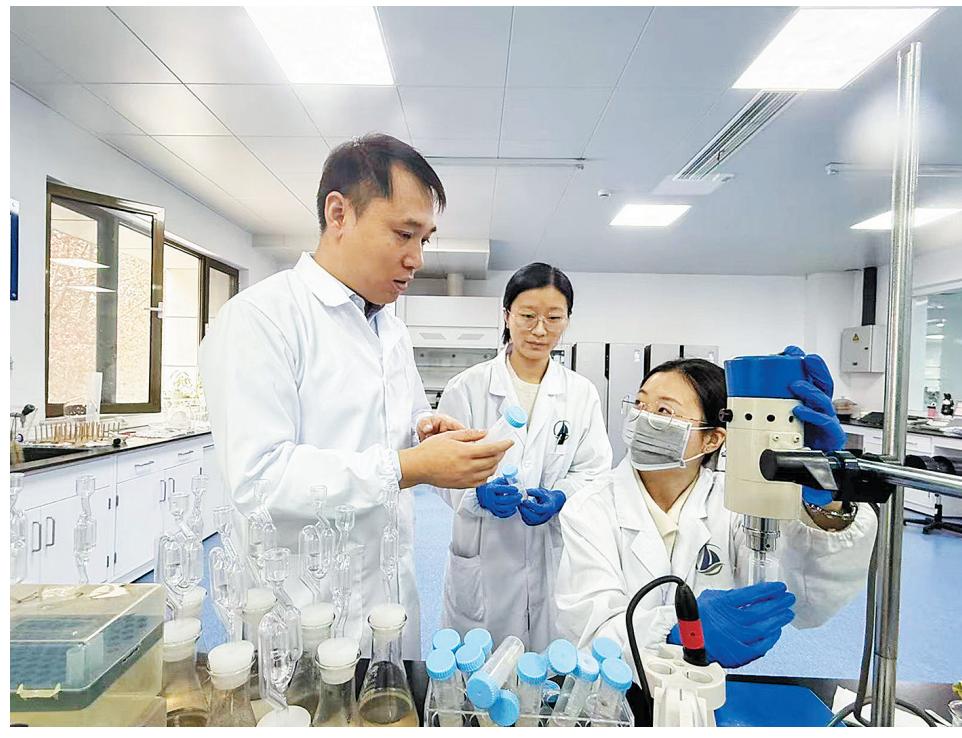
□青岛日报/观海新闻记者 王世锋

大豆、猴头菇披上午餐肉的“外衣”,海参漂烫液“进化”为促睡眠、降三高的功能食品,特制的高钙奶粉、易消化饼干成为守护长者健康的“贴心卫士”……这些经“魔法变身”的食品共同指向一个蓬勃发展的领域——特种食品产业。

在健康中国战略深入实施的今天,食品产业已从“吃得饱”迈向“吃得好”“吃得健康”的新阶段。特种食品正是这一转型浪潮中的关键角色,它不仅代表着食品科技的前沿方向,更承载着满足特定人群健康需求的使命。

前不久举行的第一届特种食品科技创新与产业发展大会上,青岛农业大学牵头创建的特种食品营养与创制山东省工程研究中心正式揭牌。该中心将聚焦特种食品加工与营养健康领域产业需求开展战略技术、前沿技术和关键共性技术研发,助力山东省、青岛市特种食品产业转型升级。

目前,青岛依托青岛特种食品研究院,集聚了农业农村部特种食品加工重点实验室(部省共建)、山东省特种食品技术创新中心、特种食品营养与创制山东省工程研究中心等14家部级、省市级创新平台。各创新平台强化科技创新和科研攻关,让寻常的食材蜕变成符合健康高效、食用便捷、成分透明、场景适配等多重需求的特种食品,赋能特种食品产业高质量发展。



■邓阳(左一)在实验室指导学生开展特种食品研究。王世锋 摄

## 定向研究,破解“千人一面”局限

特种食品是含有特殊成分或者用特殊方法加工,能满足特殊场景需要、特殊医学要求和特殊人群营养需求的食品。

特种食品的范围比较宽泛,特医食品、特膳食品等都属于特种食品的范畴,都是为了满足特殊场景、特定人群的特殊需求。“例如,日常生活中的运动人群或者是减肥人群,通常需要低胆固醇、低脂肪饮食。我们用谷物基质作为原料,制作出外在感官、口感像动物肉一样的植物蛋白产品,满足他们高蛋白饮食的需要,这就属于特种食品。”青岛特种食品研究院科研处负责人、特种食品营养与创制山东省工程研究中心副主任邓阳向记者作出通俗的解释。

特种食品主要解决的是便携化、功能性、个性化等问题。例如,即饮品、零食化营养棒、单人份罐头等特种食品,可解决快节奏场景下的“随时补充营养”需求;针对助眠、护眼、肠道健康等细分需求,制作益生菌特种食品,满足功能化需求;基于基因检测与代谢数据开发特种食品,从“普适营养”转向“定向干预”,实现“一人一方”,破解传统产品“千人一面”的局限。

特别值得一提的是,特医食品作为特种食品的一种,有着较为特殊的应用,因为饮食治疗是多种先天性代谢疾病的主要治疗方法之一。在我国《第一批罕见病目录》中,有36种罕见病需食用特医食品,有19种罕见病需要通过及时、终生、足量地使用特医食品进行治疗,其中18种罕见病对特医食品的需求尤为迫切。

特种食品产业作为食品行业的重要组成部分,在满足特殊人群需求、应对特殊环境挑战、推动食品科技进步等方面发挥着日益关键的作用。”第一届特种食品科技创新与产业发展大会上,青岛农业大学党委副书记、校长赵金山表示。

中国工程院院士、中国农业大学教授任发政则认为,特种食品作为守护特殊人群健康的“精准营养密码”,其发展水平直接关系到国家战略实施和人民健康福祉。我国特种食品产业已从过去的“跟跑”逐步实现“并跑”,在部分领域已跻身前列。任发政表示,特种食品领域部分高端技术仍存在问题,需要组建跨学科、跨企业创新联合体,在核心技术上实现新突破;推动标准体系再升级,完善特种食品安全性评估、功效性验证等标准;深化产业协同促转型,加速实验室成果向生产线转化,培育健康消费市场。

## 技术创新,研发更多适配性特种食品

走进青岛特种食品研究院,一幅特种食品研发的生动图景展现在眼前,邓阳正在指导研究生利用合成生物技术改造酵母菌,以改变其代谢方式,生产满足特种食品需求的特定物质;不同的科研团队分工协作,正在开展适配不同场景需要的特种食品研发。这正是当下青岛食品科技领域的前沿探索。

2019年,青岛农业大学联合江南大学等五方共建青岛特种食品研究院,聚焦果蔬长时保鲜、常温食品品质提升、益生菌高密度发酵和靶向后生元、药食同源等功能食品生产关键技术开展研发,推动重大科技成果熟化,助力山东省特种食品产业的转型升级。如今,以研究院为依托,已集聚了农业农村部特种食品加工重点实验室(部省共建)等14家部级、省市级创新平台,形成了系统的技术支撑体系。

经过多年探索和实践,以青岛特种食品研究院为代表的科研单位和科研平台已结出累累硕果。

以往深海远洋船上果蔬保鲜时长通常在30天左右,经过研究院科研人员的科研攻关,现在果蔬保鲜时长可以延长到45天以上。

常规益生菌食品中的活菌数量有限,通常需要长期食用才能起到应有的效果。研究院科研人员利用益生菌高密度发酵技术一次产出更多益生菌,提高了特种食品中益生菌“密度”,进而提高特种食品的功效,满足不同人群的需要。例如,运动人群运动后乳酸容易堆积,利用益生菌高密度发酵技术生产相关产品,可以促进消化吸收和新陈代谢,加快乳酸代谢。研究院已联合科拓生物实现了相关技术成果的转化。

胡萝卜是一种常见的根茎类蔬菜,富含β-胡萝卜素、膳食纤维、维生素C等营养成分,具有护眼、抗氧化等多重功效。胡萝卜汁中的β-胡萝卜素主要分为结合态和游离态两种,但人体只能吸收游离态的。科研人员通过微生物发酵的胡萝卜汁可在保持原有营养成分基础上,把结合态β-胡萝卜素变成游离态,提高游离态β-胡萝卜素含量,更利于人体吸收。

## 应用转化,开发出200余种核心产品

特种食品这条新赛道,正通过科技创新与产业融合加速发展。“近年来,我国特种食品市场规模正以年均超10%的速度增长,2025年有

望突破万亿元大关。”任发政分享了这样一组数据,显示特种食品正在成为食品工业转型升级的重要引擎。

青岛特种食品研究院经过多年探索,也逐步形成了多种校地企产学研合作模式:一是共建平台,联合研发中心、中试基地,为合作提供实体支撑;二是共担项目,企业出题出资,高校针对性解题攻关,直指产业需求;三是共育人才,推动人才双向流动,形成“你中有我,我中有你”的格局。

在具体实践中,科研人员也致力于打通科研成果转化的“最后一公里”。“我们在立项阶段即以市场和产业需求为导向,确保研发成果有应用场景,并依托共建的中试基地进行工艺放大和熟化,破解实验室样品到工业化产品的关键难题。”邓阳介绍。目前,研究院联合企业成功开发出特种食品核心产品200余种,其中益生菌、后生元、植物蛋白肉等产品已成功在山东惠发、青岛元达生物等企业实现产业化。仅2023年至2024年相关技术成果转化带来的经济效益就超过10亿元,展现出巨大的市场潜力。

青岛元达生物科技有限公司就是科研成果转化的生动范例。“依托青岛特种食品研究院等创新平台,我们在后生元菌种精准筛选、靶点数据库建设、活性代谢物高效富集以及靶向功能性后生元精制工艺等方面实现了技术突破。”青岛元达生物科技有限公司董事长、青岛特种食品研究院教授彭传涛介绍。团队长期致力于后生元开发与应用研究,主持或参与国家级、省部级课题10余项。他们紧紧抓住微生物种质资源芯片关键方向,建设了我国第一个后生元菌种资源库,保藏菌种8000余株。

彭传涛“企业家+学者”的双重身份也加速了相关科研成果的市场化应用。后生元作为一种食品级的原料,可有效地减少或者代替药物、抗生素和化学防腐剂等的使用。目前,元达生物的后生元已成功应用于食品、医药、日化、宠物等多个行业,在正信集团、复星医疗集团、倍加洁集团、国药集团等400余家龙头企业推广使用,并陆续出口欧美市场,年营业额近亿元。

邓阳认为,未来特种食品发展将呈现出个性化营养、健康化升级、功能化细分、科技深度融合、植物基与可持续等趋势。青岛的科研机构将持续强化科技驱动,构建协同创新体系;深化产教融合,培育高端专业人才;搭建交流平台,促进产业生态繁荣,通过推动产业链、创新链、人才链的深度融合,为特种食品产业的发展谋求更大的增长空间。

以高水平连接服务新发展格局,交出彰显责任担当、突出发展韧性的“2025答卷”

# 青岛机场:奋力书写高质量发展成果落地新篇章

2025年,是“十四五”规划的收官之年,也是谋划“十五五”开局的关键之年。这一年,青岛机场集团锚定“争创‘世界一流企业’和‘世界一流、国内领先’国际枢纽机场”的目标愿景,全面强化空中枢纽“连接”能力,交出了一份彰显责任担当、突出发展韧性的年度答卷。

全年,青岛机场完成运输航班19.3万架次,单日最高高达680架次;旅客吞吐量达2690万人次,单日突破10万人次,均刷新开航以来历史纪录,枢纽基础体量和运营效率实现稳步提升。

## 拓展连接广度

强化市场牵引  
加快推动枢纽建设

2025年,青岛机场强化市场牵引,持续加密优化航线网络,不断提升作为区域对外开放“空中门户”的功能。

国内方面,“双枢纽”战略合作深化,快线网络日益密织,日均10班以上的快线增至14条,快线运力占比提升至50%。国际方面,持续强化东北亚门户枢纽功能,新开加密清州、大邱、河内、吉隆坡等航线,持续巩固东北亚“公交化”高频航线优势,积极拓展至上合组织国家、东南亚等市场,国际及地区通航点达28个。与42家机场合作实现“一次值机、行李直挂”,构建覆盖沿黄流域、西北、西南地区25个城市,“经青飞日韩”中转网络,打通41个国内枢纽经青岛中转至迪拜、伦敦等9个国际城市的全流程服务链。全年中转旅客量247.7万人次,其中,国际中转118.8万人次,同比增长31.5%;启用青岛北站、胶州北站城市航站楼,升级潍坊“门到门”服务。

航空货运板块为地方特色产业走向全国、联通世界提供有力支撑。2025年,累计运营杭州、鄂州及东京、大阪、首尔等国内外货运航线15条,全年完成货邮吞吐量22.71万吨。创新完成省内首例启用智能卡口系统的“国际空侧入货直转”业务及国际货运转运业务保障;2025全球经贸与国际物流高峰论坛期间,青岛机场相关案例获评2025物流与供应链解决方案,成为全国机场系统唯一获此殊荣案例。

## 夯实连接基石

筑牢安全防线  
提升运行保障效率

人享其行,物畅其流。确保“空中通道”平

稳、畅通,离不开万无一失的安全保障与高效协同的运行体系。

安全是民航永恒的主题。青岛机场坚持统筹发展和安全,牢固树立“守牢一排底线”思想,以自主创新的责任清单、检查清单、风险隐患清单“3张清单”为主抓手,加大隐患排查和整治力度,完善风险防控体系,切实把安全责任落实到岗位,2025年上半年运行安全保障能力排名全国同类机场第4位,获评2025年度全国民航“安全生产月”活动先进单位,突发事件应急处置相关做法获行业肯定,飞行区助航灯光、鸟害生态防治管理等经验做法获评华东地区机场安全管理优秀案例,“空港智盾”网络安全团队获2025年华东民航网络安全职业技能竞赛团队优胜二等奖。口岸公共卫生治理及联防联控能力跻身世界先进行列,2025年11月21日,青岛机场被授予“国际卫生机场”称号,青岛航空口岸公共卫生“经青飞日韩”中转网络,打通41个国内枢纽经青岛中转至迪拜、伦敦等9个国际城市的全流程服务链。全年中转旅客量247.7万人次,其中,国际中转118.8万人次,同比增长31.5%;启用青岛北站、胶州北站城市航站楼,升级潍坊“门到门”服务。

航空货运板块为地方特色产业走向全国、联通世界提供有力支撑。2025年,累计运营杭州、鄂州及东京、大阪、首尔等国内外货运航线15条,全年完成货邮吞吐量22.71万吨。创新完成省内首例启用智能卡口系统的“国际空侧入货直转”业务及国际货运转运业务保障;2025全球经贸与国际物流高峰论坛期间,青岛机场相关案例获评2025物流与供应链解决方案,成为全国机场系统唯一获此殊荣案例。

## 提升连接温度

优化出行体验  
深化航旅产业融合

2025年,面对旅客日益增长的个性化、多元化出行需求,青岛机场深耕真情服务,荣获国际机场协会(ACI)2500万~4000万旅客量级别“最佳机场”称号,连续3年获得1000万以上量级服务质量优秀机场奖、CAPSE年度最佳机场奖等,持续擦亮城市文明窗口形象。

为满足旅客对便捷、舒适航空出行的期待,



■青岛胶东国际机场俯瞰。

青岛机场坚持以旅客需求为导向,进一步将国内值机截载时间缩短至35分钟、登机口关闭时间由原来的20分钟调整至15分钟,把时间裕度留给旅客;“飞诉快办”平台同9567服务热线高效运转,全年响应旅客诉求26.8万余次,解决满意度达98%,成为倾听旅客声音、解决实际问题的快速通道;焕新升级登机牌样式、专项提升4国语言标识,升级数字化综合服务平台功能,让服务信息传递更加高效准确;围绕特殊旅客关怀、大型活动保障、提升往来机场便利化等方面持续发力,携手哈尔滨机场创新双场首乘旅客专属服务,推出上线“智能派位+双区分流”网约车服务管理模式……这些举措赢得民航业内及广大旅客的一致好评。

航旅融合、产业联动,是机场服务价值延伸的重要方向。青岛机场立足资源禀赋,强化功能互补、资源共享,年内同海尔集团、青岛啤酒集团、青岛旅游集团、凯撒旅业、东方鼎信、北汽福田汽车等单位达成战略合作协议,进一步推动航空枢纽资源与各界标杆的强强联动,合力推动对地方经济的辐射效应。以“青云泽·航旅云券”为例,该产品整合岛城热门文旅景点与机场核心服务资源,构建起“一站式办理、一张券多用、多场景贯通”的新型航旅融合解决方案;集市展销、促销活动、非遗体验在带动航站楼商贸发展的同时,进一步延伸消费场

青岛机场将科技创新视为增强连接动能的重要抓手,智慧机场建设步入新阶段:

“无人化关键技术与示范”等关键项目取得突破性成果,完成民航行业首个无人驾驶测试场地建设,树立行业准入标杆,联合研发、具备完全自主知识产权的车辆正式下线并开展测试,“中国方案”的创新性与实用性获国际认可;

持续深化行李橡胶缓冲块和跑道摩擦系数测试轮胎的研发与测试,推动国产化遥控式无拖把飞机牵引车获行业认定证书;

上线5G消息服务,AI智能服务平台项目入选市关键技术攻关名单;DGU开放离岗前端系统成功投产运行,打破国外技术垄断,全心安心机场协同决策系统为机场管理体系的高效构建筑牢根基;

16个创新平台活力迸发,全年取得20项创新成果,授权专利6项,积极组织“五小”创新比赛,全员创新氛围浓厚。

## 凝聚连接合力

党建引领发展  
汇聚协同奋进合力

高质量发展的最终实现,依靠强大的组织力和凝聚力。

青岛机场集团党委始终坚持把方向、管大局、保落实,以高质量党建引领保障高质量发展。2025年,持续深化“双三基+集中小部队”党建工作体系,推动党建与安全生产、运行服务、经营管理等中心工作深度融合,让党旗在基层一线高高飘扬,相关案例荣获第六届国企党建创新优秀成果(案例)以及第七届基层党建工作创新典型案例等多项殊荣;揭牌成立青岛市直机关党校,为机关党员干部教育培训提供了新平台、新阵地。深耕企业文化品牌建设,以宣讲展演等形式讲述机场故事,传播机场声音,“近悦远来·翼展星途”党建品牌荣获第七届交通运输系统“优秀文化品牌”称号,多项作品在全国交通行业、市国资系统中斩获殊荣。

内部员工的归属感与创造力,是推动高质量发展成果落地的强大内生动力。青岛机场集团高度重视队伍建设与员工关怀,构筑系统性员工关爱服务体系,扎实推进“幸福企业”建设。通过平稳运营普惠托育园,改善员工工作生活中衣、食、住、行条件,做好高温雨雪天气下后勤保障,帮扶困难职工等一系列务实举措,切实解决员工后顾之忧,“高品质创办自营式普惠托育打造国企办托青岛机场标杆”案例获评青岛市工会工作10大创新项目,入选青岛市首批企业“家长学校”。这种以人为本、凝心聚力的发展理念,形成了推动机场各项事业持续进步的强大合力。

## 连接未来

启航新征程  
描绘“十五五”发展蓝图

2026年是“十五五”开局之年。

面向即将展开的“十五五”大幕,青岛机场集团将紧紧围绕国家战略、民航战略和城市发展要求,坚持固牢基本盘、主业大拓展,从单一运行保障向多元航空服务生态转变,从运行中心向价值创造中心转变,全力建设运行保障与市场经营并重的大型经营管理集团,致力于打造辐射东北亚、连通上合和RCEP的区位型国际航空枢纽,以及支撑城市对外开放和产业升级的高能级平台,为奋力推进中国式现代化青岛实践作出机场新贡献。(吕文博)