

# 食品科学领域基础研究现状和发展趋势 ——基于广东省基础与应用基础研究基金申请和资助情况的分析

陈孟

(广东省基础与应用基础研究基金委员会, 广东广州 510640)

**摘要:** 食品科学是我国基础科学研究的重要组成部分。食品科学的发展将促进食品产业的革新, 从而进一步推动广东省国民经济的持续增长。该研究通过统计和分析近四年广东省基础与应用基础研究基金在食品科学领域杰出青年项目、面上项目、区域联合基金-青年基金项目三类项目的申请和资助情况, 讨论食品科学基础研究的资助范围、发展现状和趋势, 展望未来发展方向与重点支持领域, 旨在为广东省食品科学领域基础研究创新与重大科学问题突破提供参考。

**关键词:** 广东省基础与应用基础研究基金; 食品科学; 研究现状; 发展趋势

文章编号: 1673-9078(2022)12-1-7

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2022.12.0808

## Current Development Trends of Basic Research in Food Science: Analyzing the Funding Status of Basic Research in Guangdong Province

CHEN Meng

(Guangdong Basic and Applied Basic Research Foundation, Guangzhou 510640, China)

**Abstract:** Food science is an important component of basic scientific research in China. The advancement of this science will foster innovation in the food industry, thereby promoting the sustained growth of China's national economy. Based on the statistics and analysis of the applications and funding status of three food science project categories at the Guangdong Basic and Applied Basic Research Foundation over the last four years, this study discussed the funding scope, development status, and trend of basic research in food science. These categories include the Outstanding Youth Program, the General Program, and the Regional Joint Fund-Youth Fund Program. It also discussed the province's major scientific issues in food science, as well as the future development direction and key support areas, with the goal of providing references for basic research innovation and breakthrough.

**Key words:** Guangdong basic and applied basic research foundation; food science; research status; development trends

引文格式:

陈孟. 食品科学领域基础研究现状和发展趋势——基于广东省基础与应用基础研究基金申请和资助情况的分析[J]. 现代食品科技, 2022, 38(12): 1-7

CHEN Meng. Current development trends of basic research in food science: Analyzing the funding status of basic research in Guangdong province [J]. Modern Food Science and Technology, 2022, 38(12): 1-7

### 1 食品科学研究与发展现状

食品科学是一门涵盖广泛、与多学科交叉、理论与应用结合紧密的学科, 是基础研究领域的重要组成部分。食品科学基于生物化学、工程原理、物理化学

收稿日期: 2022-06-27

基金项目: 广东省省级科技计划资助项目 (2018B030318001)

作者简介: 陈孟 (1985-), 男, 助理研究员, 研究方向: 科学基金、科技情报等方面的管理与研究, E-mail: 137929307@qq.com

等, 对食品物化性质、成分变化、功能改善等内容进行探究, 包含食品原料学、食品微生物学、食品贮藏与保鲜、食品质量与安全检测、食品风味化学与感官评价等分支学科<sup>[1]</sup>。2021年, 我国食品工业以占全国工业5.9%的资产, 创造了8.1%的营业收入, 完成了8.5%的利润总额, 预计未来十年, 中国食品消费将增长50%<sup>[2]</sup>, 由此可见, 食品产业在我国国民经济中占有重要地位。为了推进食品产业的长远发展, 食品科学的研究应加快步伐, 通过技术的改革和创新, 更好地

满足人民日益多样化的需求。以鼓励食品科学基础研究为目的,国家自然科学基金委员会于2009年在生命科学部设立食品科学学科,2010年首次受理食品科学相关基金项目,立项总数达276项,资助金额达8226万元<sup>[3]</sup>。2021年国家自然科学基金食品科学学科共资助项目592项,资助金额超过2.4亿元。同年,广东省基础与应用基础研究食品科学领域共资助项目55项,资助金额达640万元。鉴于此,本文通过对2019~2022年

广东省基础与应用基础研究基金食品科学领域项目申请和资助情况进行统计与分析,探讨该领域资助范围、发展现状和趋势,剖析热点和问题,展望未来的重点支持领域,旨在为科研工作者提供创新与重大科学问题突破相关参考。

## 2 食品科学研究领域项目申请和资助情况

### 2.1 项目申请和资助的概况

表1 2019~2021年食品学科基金申请及资助项目类别总体分布

Table 1 The overall situation of applications and funded projects in food science discipline from 2019 to 2021

项目类别	申请数/项	资助数/项	资助率/%	资助金额/万元
面上项目	392	142	36.22	1420
杰出青年项目	45	4	8.89	400
青年基金项目	224	47	20.98	470
合计	661	193	29.20	2290

表2 2019~2022年度食品科学领域面上、杰青和青年基金项目申请和资助情况

Table 2 The overall situation of applications and funding of general program projects, outstanding youth science fund projects and the young scientists fund from 2019 to 2022

项目类别	年份	申请数/项	资助数/项	资助率/%	资助金额/万元
面上项目	2019	122	27	46.72	270
	2020		30		300
	2021	105	42	40	420
	2022	165	43	26.06	430
杰出青年项目	2019	20	2	10	200
	2020		0		0
	2021	12	1	8.33	100
	2022	13	1	7.69	100
青年基金项目	2019	88	19	21.59	190
	2020	71	16	22.54	160
	2021	65	12	18.46	120
	2022	/	/	/	/
合计	2019	301	94	31.23	1120
	2020				
	2021	182	55	30.22	640
	2022	178	44	24.72	530

2019~2022年广东省食品科学领域基金申请与资助总体分布情况如表1所示,包括3个项目类别,总申请数达661项,获得资助的项目为193项,资助率为29.20%,资助总金额达到2290万元<sup>[4]</sup>。三类项目中面上项目的申请数量最多,达392项,超过总申请数的50%,资助数为142项,占据总资助数70%。面上项目的总资助金额为1420万元,超过总资助金额的60%。杰出青年基金项目的单项资助金额最高,达到100万元,但近四年仅获批4项,其资助率仅为8.88%。青年基金项目资助率与资助金额均位居第二,分别为

20.99%和470万元。

对三类项目(面上项目、杰出青年基金项目、青年基金项目)各年度申请和资助情况进行分析,结果如表2所示。面上项目申请数量呈现逐年上升的趋势,2021~2022年涨幅达57%,资助数量略有增加,由此导致了资助率的下降,2022年资助率仅26.06%。这反映出科研人员近四年申报面上项目的积极性高涨,但申请项目中,部分申报人没有准确理解申报的要求,所申报的项目偏离食品学科的资助范围,如保健品开发、疾病治疗、药物开发等,或与食品结合不紧密,获批

几率较小。杰出青年基金项目近四年申请数与资助数变化较小，但资助率均低于10%，从侧面说明了杰出青年项目立项的难度以及壮大青年人才队伍的必要性。青年基金项目的申请数与资助数均呈现逐年递减的趋势，2021年的资助率低于20%。青年基金项目属于区域联合基金，申报时间与前两类不同，这可能是影响申请数的因素之一。各年度总体申报数持续增加，资助率却持续降低，这代表着食品科学领域科研人员探索的热情，也说明了所申报项目存在一系列问题，需要改进，从而更符合立项要求。

### 2.2 申请和资助项目的依托单位情况

2019~2022年广东省食品科学领域基金申请和资助的依托单位情况如表3所示，表中所列出的依托单位为申请数量与资助数量的前10名。分析可知，前10名依托单位的申请总数达386项，占申请总数的58%，资助总数达146项，占资助总数的75%。前10名中高等院校申请数和资助数分别占据7个和8个名额，其它为科研院所。由此可见，广东省食品科学发展的主力军仍是高等院校。其中获资助前3位的是华南理工大学、华南农业大学、暨南大学。这三所大学地处广州市，拥有一定的地域优势，有助于科研力量的培养。在三类项目中，仅华南理工大学与广东省微生物研究所成功获得杰出青年基金的资助，因此需要更多的高校和科研院所参与到优秀青年人才的选拔和支持中去。

### 2.3 申请和资助项目的各次级学科分布情况

2019~2022年广东省食品科学领域基金申请和资助的依托单位情况如表3所示，表中所列出的依托单

位为申请数量与资助数量的前10名。分析可知，前10名依托单位的申请总数达386项，占申请总数的58%，资助总数达146项，占资助总数的75%。前10名中高等院校申请数和资助数分别占据7个和8个名额，其它为科研院所。由此可见，广东省食品科学发展的主力军仍是高等院校。其中获资助前3位的是华南理工大学、华南农业大学、暨南大学。这三所大学地处广州市，拥有一定的地域优势，有助于科研力量的培养。在三类项目中，仅华南理工大学与广东省微生物研究所成功获得杰出青年基金的资助，因此需要更多的高校和科研院所参与到优秀青年人才的选拔和支持中去。

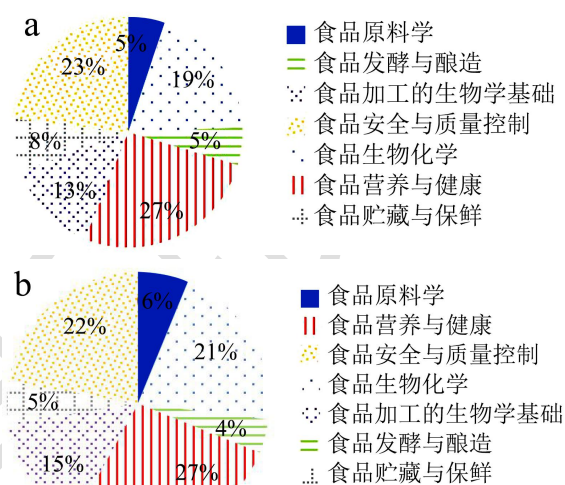


图1 2019~2022年度食品学科各次级学科的申请(a)和资助比例(b)

Fig.1 Sub-discipline distribution of applied (a) and funded (b) projects in food science discipline from 2019 to 2022

表3 2019~2022年食品学科基金申请及资助项目前10名依托单位情况

Table 3 The top 15 research institutes of applications and funding in food science discipline from 2019 to 2022

依托单位	申请项目数/项				依托单位	资助项目数/项				资助率/%
	2019~2020年	2021年	2022年	合计		2019~2020年	2021年	2022年	合计	
华南理工大学	33	24	30	87	华南理工大学	14	12	15	41	47.13
华南农业大学	25	28	25	78	华南农业大学	13	12	3	28	35.90
广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所	30	12	16	58	暨南大学	9	4	2	15	34.88
暨南大学	22	12	9	43	广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所	9	4	0	13	22.41
广东省科学院微生物研究所	14	7	8	29	广东省科学院微生物研究所	4	2	5	11	37.93
广东海洋大学	14	9	3	26	广东海洋大学	5	4	1	10	38.46
深圳大学	8	5	6	19	佛山科学技术学院	7	0	1	8	61.54
仲恺农业工程学院	8	5	3	16	深圳大学	2	1	5	8	42.11
广东药科大学	10	3	2	15	仲恺农业工程学院	3	3	0	6	37.5
中国热带农业科学院农产品加工研究所	4	6	5	15	东莞理工学院	6	0	0	6	75

表4 2019~2022年食品学科基金申请及资助次级学科分布

Table 4 The sub-discipline distribution of applications and funded projects in food science discipline

项目类别	年份	食品原科学			食品生物化学			食品发酵与酿造			食品营养与健康			食品加工的生物学基础			食品贮藏与保鲜			食品安全与质量控制		
		申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元	申请数/项	资助数/项	资助金额/万元
面上项目	2019	8	3	30	37	9	90	6	1	10	23	5	50	15	3	30	9	3	30	28	5	50
	2020		1	10		8	80		2	20		7	70		3	30		0	0		7	70
	2021	6	3	30	17	6	60	4	0	0	25	14	140	17	7	70	8	1	10	28	11	110
	2022	8	2	20	30	9	90	9	3	30	49	13	130	22	6	60	10	2	20	34	8	80
杰出青年项目	2019	0	0	0	1	0	0	1	0	0	10	1	10	4	0	0	2	0	0	2	1	10
	2020		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
	2021	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	4	1	10	0	0	0	2	0	0
	2022	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5	0	0	1	0	0	2	0	0	3	1	10
青年基金项目	2019	4	2	20	15	5	50	7	1	10	21	3	30	7	3	30	8	1	10	26	4	40
	2020	5	1	10	13	2	20	4	1	10	22	5	50	10	2	20	4	2	20	13	3	30
	2021	3	0	0	9	1	10	2	0	0	20	4	40	8	3	30	6	1	10	17	3	30

现代食品科技

### 3 食品科学基础领域研究特点与现状

通过对近四年来食品科学领域广东省基础与应用基础研究基金项目申请和资助情况的分析,该领域研究主要呈现出以下特点。

#### 3.1 研究范围较窄

近四年获批项目中,食品科学领域涵盖了食品原料学、食品生物化学、食品发酵与酿造、食品营养与健康、食品加工的生物学基础、食品贮藏与保鲜、食品安全与质量控制这七个次级学科。其中,食品原料学、食品发酵与酿造的研究相对较少,对关键科学问题的凝练不到位。实际生产过程中,原料的选择、预处理对后续应用存在较大影响,需要更多的研究来填补这部分的空白。同时,发酵已经广泛用于提升食品风味,改善食品质地,是极具研究前景的领域。因此,这两个领域的项目申报需要更多科研力量的注入。



图2 2019~2022年食品学科基金申请及资助基金项目高频关键词分析

Fig.2 High frequency keywords of applications and funding in food science discipline from 2019 to 2022

高频词汇能够反映某一学科的研究热点,通过绘制高频词汇云图,能够更好地理解学科发展趋势。由图2可知,食品科学领域的研究热点相对集中,对于生物活性、作用机制的研究较多,其中主要研究对象为多糖、蛋白质等生物大分子。对于传统食品、特色食品的关注度也逐年提高,如南昆山毛叶茶、粤北酸

笋、广东虫草、客家炒青绿茶等。在食品营养与健康、食品与肠道菌群等领域的科研力量较强,如“乳酸菌胞外多糖的免疫调节机制研究”、“桑叶多酚基于AMPK信号途径的糖代谢分子调控机制”等立项项目。但是部分项目还处在片面跟踪国际热点的阶段,应该从广东省实际情况出发,将研究落到实处。

#### 3.2 研究深度不足

以食品生物化学方向为例,整体偏重于活性物质的分离纯化、结构鉴定和活性筛选、活性分析的研究,对活性发挥的途径以及食品加工、运输、保藏等阶段对活性物质的影响尚未阐明。为了使活性物质在体内更好地发挥作用,对其安全性、稳定性、溶解性、吸收特性、生物利用率的研究还需深入。部分项目已在这些方面进行尝试,如“负载活性成分的淀粉基复合纳米纤维的构建及控释机理研究”、“负载食品功能因子的高疏水结肠靶向缓释复合载体的构建及作用机制”等项目,通过制备复合载体的方式,达到目标物质的缓释效果,增长其在体内停留的时间,从而明晰活性物质被利用的情况。分析食品与肠道菌群相关的申请项目,可以看出大多数项目停留在食品组分对肠道菌群的影响上,与免疫系统、内分泌系统、神经系统等的交互机制尚不明确,对于靶向肠道菌群的健康改善途径也需要更多的研究数据来支撑。

#### 3.3 研究呈现多学科交叉的趋势

通过与生物医药、有机化学、酶工程等学科进行多方面深层次的交叉,融合相关学科的新理论、新技术和新方法,对基本科学问题展开系统研究,为食品科学中关键问题的解析提供了崭新的思路。如“基于纳米金属仿生酶构筑光-电双通道免疫传感器对保健品中罗格列酮的检测”,将光电学和生物酶学结合,应用于食品检测中,体现出更高的灵敏性、便捷性和准确性。“超高静压调控芽菜富集天然叶酸的规律及关键酶基因表达机理研究”则通过外加物理手段,完成目标产物的积累,并探究其表达机制,为天然叶酸的工业化生产提供了理论基础。由此可见,利用多学科的知识,从不同角度探究食品科学的问题已经成为未来发展的方向。

### 4 食品科学基础研究应重点关注的方向和趋势

粮食安全是“国之大者”。今年全国两会期间,习近平总书记参加政协农业界、社会福利和社会保障界委员联组会时强调<sup>[3]</sup>，“要树立大食物观,从更好满足人民美好生活需要出发,掌握人民群众食物结构变



化趋势,在确保粮食供给的同时,保障肉类、蔬菜、水果、水产品等各类食物有效供给,缺了哪样也不行”。树立大食物观,要求食品从业者跳出固有思维,从食品来源、食品安全、食品营养、食品加工、食品科技等多个方面进行革新,大步迈向未来食品,扎实推进食品领域的发展,顺应人民群众食物结构变化趋势,让人们吃得健康、吃得放心、吃得幸福。

#### 4.1 扩大食品来源

2017年中央农村工作会议,习近平总书记指出,“老百姓的食物需求更加多样化了,这就要求我们转变观念,树立大农业观、大食物观,向耕地草原森林海洋、向植物动物微生物要热量、要蛋白,全方位多途径开发食物资源”。这就意味着,为了实现优质食物的可持续供给,单一生产向多元生产的转变,食品科学的研究应着力于新型食物资源的挖掘,特别是开发地域性和功能性食物资源,利用微生物制备特定成分等<sup>[6]</sup>。广东省“十四五”规划中提到,为追求制造业的高质量发展,应巩固战略支柱产业的集群设计。现代农业与食品产业集群作为重点关注对象,需大力推进岭南特色食品及功能性食品等产业体系的建立<sup>[7]</sup>。以广式月饼、凉茶、广式腊味为代表的特色食品需不断提升全球知名度,开放深度合作,顺应国际化趋势,从而扩大产品市场占有率,展现国际竞争力。同时,广东作为海洋大省,应依靠海洋优势,大力开展如鳗鱼、罗非鱼、鲈鱼等具有广东特色的水产品为基础的功能性食品、活性物质的技术研究。

其中需要关注的问题有:①自主知识产权的食品微生物菌种筛选、调控和发酵剂的制备;②化学合成过程的优化,实现实验室到车间的转变;③新资源食品,如昆虫等发掘与加工;④藻类高效生产蛋白质、维生素、类胡萝卜素的途径;⑤利用大规模细胞反应器生产替代肉,其中干细胞的稳定机制。

#### 4.2 均衡食品营养

2022版《中国居民膳食指南》中推荐江南饮食作为健康中国的饮食模式,是由于其食物多样、蔬菜水果豆制品丰富、鱼虾水产多的特点,有助于补充营养成分,预防肥胖的发生<sup>[8]</sup>。由此可见,人民食物结构已从最初的吃得饱转型到吃得营养、吃得健康。《广东省发展现代农业与食品战略性支柱产业行动计划》中指出了科学开发应用天然食品添加剂和功能食品配料的发展方向,在安全的前提下,让人民的饮食逐渐绿色健康化<sup>[9]</sup>。

因此,为了满足消费者更高的饮食需求,系统研

究食品中营养成分与功能因子以及其在加工、储藏、运输、保鲜等过程中的变化规律与互作机制显得尤为重要。本领域需要关注的问题有:①食品营养成分和功能因子的协同作用,及其与人体、环境的相互关系;②功能因子的筛选与绿色制备、稳定化、高效释放与吸收;③利用3D打印等技术实现营养靶向设计;④利用大数据实现食品个性化设计;⑤开发食品营养和功能的评价手段;⑥实现特殊膳食食品、特殊医学用途食品等功能食品的关键技术产业化。

#### 4.3 控制食品安全

食品安全是关乎民生的重要问题,由于食品安全事件频发,大众对食品安全的关注度日益增加<sup>[10]</sup>。以守护人民“舌尖上的安全”为导向,我国对食品安全的检测和监督设立了更严格的目标,即越来越快速、越来越准确。在广东省“十四五”计划中,为保障食品安全,提出了大力实施“湾区通”工程、制定推广“湾区标准”、搭建大湾区食品标准体系与监测管理平台、加强食品安全应急处理等改革措施<sup>[7]</sup>。

因此,食品科学的研究应聚焦新型食物资源的安全控制、食品安全智能控制、食品生产全链条过程控制等技术瓶颈。本领域需要关注的问题有:①食品真实性检测与溯源;②食品加工过程中组分的变化机制与品质调控;③新型食物资源的安全性评价;④食品有害物质的形成机制、检测和控制;⑤食品检测相关酶制剂的开发;⑥智能化控制平台的搭建与集成。

#### 4.4 优化食品加工

在2019年第十三届全国人大二次会议上,习近平总书记强调,“要树牢绿色发展理念”。在“大食物观”的引导下,推进传统食品产业向绿色、生态友好、可持续发展转变,是在“十四五”时期理应承担的任务<sup>[11]</sup>。为深入贯彻“三农”工作,开发食品加工新领域,广东省加快建设在全国乃至全球有影响力的预制菜产业高地<sup>[12]</sup>。通过建设预制菜联合研发平台、培育预制菜示范企业、培养预制菜产业人才等十条措施的推进,已初见成效。2022年5月,肇庆启动建设粤港澳大湾区首个预制菜产业园,投入资金达10亿元。2022年以来,仅肇庆海关已监管出口酸菜鱼、免浆黑鱼片等多种预制菜12批次、114.3t,货值71.8万美元。

因此,食品科学的研究应努力突破传统食品加工过程中效率低、能耗高、排放大等核心关卡,从而提高食品加工制造的创新力。本领域需要关注的问题有:①解析食品绿色加工与综合利用的生物学基础、化学基础、物性学基础;②食品储运与采后品质的调控机

制; ③食品风味物质的分离、解析及形成机理; ④加工过程中各组分的相互作用; ⑤不同食品合理加工方式的选择; ⑥有害物质的产生、迁移和控制; ⑦开发新能源、新技术、新装备; ⑧建立数字化、信息化、智能化加工体系。

#### 4.5 发展食品科技

中国轻工业联合会在《食品工业技术进步“十四五”发展指导意见》中指出要推动食品智能技术的发展, 使食品产业从人工时代走向智能时代。广东省政府也旨在提高传统食品产业的科技水平, 改造提升生产和销售各个环节, 推动质量和效益持续提升<sup>[7]</sup>。目前, 食品3D打印技术、挤压剪切技术、智能包装技术等新型技术的研发呈上升态势, 正加速食品工业转变生产模式, 打造智能工厂的进程<sup>[13-14]</sup>。本领域需要关注的问题有: ①食品数字化设计、食品工业机器人、食品智能供应链等关键技术的突破; ②分离萃取、冷冻干燥、绿色包装等装备智能化; ③结合基金编辑、细胞工程等生物技术, 优化食品生物工程技术; ④开发AR、MR等技术, 实现智能食品教育。

#### 5 结论

本文对2019~2022年广东省基础与应用基础研究基金在食品科学领域杰出青年项目、面上项目、区域联合基金-青年基金项目三类项目的申请和资助情况进行了系统统计和分析。结果表明面上项目资助数最多且呈增加趋势, 而青年基金项目出现逐年递减趋势; 申请和资助项目数排在前三位的依托单位分别是华南理工大学、华南农业大学、暨南大学; 食品生物化学和食品营养与健康方向获批项目数较多; 获批项目中呈现多学科交叉研究趋势, 但存在研究范围窄和研究不够深入等问题。在上述统计分析基础上, 结合国家最新相关政策, 建议食品科学基础研究应重点关注扩大食品来源、均衡食品营养、控制食品安全、优化食品加工和发展食品科技方向。

#### 参考文献

- [1] 张洁,董榕贵,杨情学.食品科学与工程的历史与发展趋势研究[J].食品安全导刊,2021,6:58-59
- [2] 2021年中国食品工业经济运行报告[R].北京:中国食品工业协会,2021
- [3] 刘源,王彦波,周辉,等.2010-2014年食品科学学科国家自然科学基金申请和资助情况分析[J].中国食品学报,2015,15(4):1-12
- [4] 广东省基础与应用基础研究基金委员会.广东省基础与应用基础研究基金项目2019-2022年各类型项目资助公示文件[EB/OL]
- [5] 陈萌山.大食物观-运用新发展理念解决粮食安全问题的生动实践[J].中国食物与营养,2022,28(4):2
- [6] 鲁军,张辉,吴茂玉,等.中国新食品资源发展现状及展望[J].食品与生物技术学报,2020,39(7):7-11
- [7] 广东省人民政府办公厅.广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标要[EB/OL].[https://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yf/content/post\\_3268751.html](https://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yf/content/post_3268751.html), 2021-04-25
- [8] 田雅婷,崔兴毅.我国首次提出“东方健康膳食模式”[N].光明日报,2022-04-28(008)
- [9] 广东省农业农村厅,广东省工业和信息化厅,广东省发展和改革委员会,广东省科学技术厅,广东省市场监督管理局,广东省发展现代农业与食品战略性支柱产业产业集群行动计划[EB/OL].[http://dara.gd.gov.cn/zcwj/content/post\\_3094636.html](http://dara.gd.gov.cn/zcwj/content/post_3094636.html),2020-09-28
- [10] 罗云波,吴广枫,张宁.建立和完善中国食品安全保障体系的研究与思考[J].中国食品学报,2019,19(12):6-13
- [11] 思思.《绿色食品产业“十四五”发展规划纲要》发布[J].中国食品,2022,1:159
- [12] 广东省人民政府办公厅.加快推进广东预制菜产业高质量发展十条措施[EB/OL].[https://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yfb/content/post\\_3893116.html](https://www.gd.gov.cn/zwgk/wjk/qbwj/yfb/content/post_3893116.html), 2022-03-25
- [13] 李兆丰,孔昊存,刘延峰,等.未来食品:机遇与挑战[J/OL].中国食品学报:1-13,2022-05-23
- [14] 廖小军,赵婧,饶雷,等.未来食品:热点领域分析与展望[J].食品科学技术学报,2022,40(2):1-14,44