

替代蛋白

中国农食转型的 战略支点和金融路径

气候 | 食品安全 | 创新 | 投资



June 2026



亚洲研究与参与 (Asia Research & Engagement)

通过投资者支持的企业参与推动可持续发展

ARE 通过引入领先投资者，与亚洲上市公司开展建设性对话，共同应对可持续发展挑战，并帮助企业更好地回应投资者关注的重点议题。凭借数十年的亚洲市场经验，我们具备跨文化背景的专业团队，深刻理解本地区的独特需求。ARE 依托高质量的独立研究、稳健的投资者网络和丰富的企业沟通经验，为企业管理层和金融决策者提供具有行动导向的洞察，推动切实可行的改变。

我们目前的重点项目及目标包括：

- **能源转型：**推动与《巴黎协定》目标相一致的可信转型路径。
- **蛋白质转型：**建立气候安全、公平合理和可持续的蛋白质系统。

ARE 成立于 2013 年，总部位于新加坡，并在北京设有分公司，同时在印度、日本和泰国开展工作。

作者

常征

研究团队

骆家轩，蒋思睿，希塔尔·拉纳 (Sheetal Rana)

编辑与评审

凯特·布拉扎克 (Kate Blaszak)，马特·奥克利 (Mat Oakley)，石琳

目录

执行摘要	1
1 导论：宏观背景	
全球共识与国家战略：“双碳”目标与“大食物观”形成的战略机遇	2
金融是绿色产业升级和关键技术产业化的核心引擎	4
2 产业格局与发展现状	
替代蛋白的定义	6
全球市场概述	7
中国/北京市场特征	10
3 战略意义	
替代蛋白的气候与生态价值	16
经济与产业机遇	23
营养与健康价值	26
4 替代蛋白产业的投融资现状与关键挑战	
全球替代蛋白融资演进与经验启示	32
中国替代蛋白市场投融资概况	37
现有金融工具应用评析	41
中国替代蛋白行业融资的核心挑战	44
5 金融支持替代蛋白产业发展的政策路径与实施重点	
明确识别标准：建立北京替代蛋白转型金融项目库	48
构建分层融资体系，强化中试放大和示范验证支持	49
完善风险定价机制，构建覆盖减排、技术、市场与政策因素的统一评价框架	50
强化采购牵引与资本市场承接	51
完善供应链金融与增信机制	52
完善人才与平台支撑体系	53
小结	53
致谢	55
参考资料	56

执行摘要

在全球食物体系同时面临供给安全、资源环境约束和绿色低碳转型压力的背景下，替代蛋白正由单一食品创新议题，逐步上升为连接粮食安全、农业减排、生物制造和未来产业发展的复合型战略议题。报告认为，“大食物观”和“双碳”目标的叠加，已为替代蛋白发展提供了明确的战略空间。对中国而言，发展替代蛋白不仅有助于增强蛋白供给体系的多样性与韧性，也有助于推动农业农村绿色低碳转型、食品产业升级和未来产业培育。与此同时，全球替代蛋白产业已进入由概念驱动转向产业化驱动的新阶段，行业竞争重点正从市场热度和估值扩张，转向工艺放大、稳定产能、成本下降和商业化落地。

从中国市场看，替代蛋白已具备较强的发展基础。植物基领域依托长期形成的豆制品消费传统、较强的植物蛋白加工能力和持续增强的消费者认知，已形成较为完整的产业基础；细胞培养肉领域具有较强的科研积累和专利优势；发酵蛋白在监管、示范生产和食品应用方面也已开始取得阶段性进展。总体上，中国正在由政策引导、科研突破和企业布局共同推动，逐步形成替代蛋白由实验室走向产业化的创新梯队和市场基础。报告同时指出，当前制约产业发展的关键问题，已不只是技术研发本身，而是技术、资本、平台和市场之间尚未形成有效衔接，尤其在产业识别标准、分阶段融资工具、风险定价能力和中试放大支持等方面仍存在明显短板。

因此，金融应被视为替代蛋白产业从技术走向市场、从样品走向产能、从高成本走向规模化的关键引擎。未来政策重点，需要围绕项目识别、融资接续、风险分担、需求导入和退出承接等关键环节，建立覆盖研发、中试、示范、商业化和再融资全过程的系统性支持框架。作为首都，北京在政策先行、科研资源、创新平台、中试基础和人才储备等方面已开始形成相互支撑的综合优势，有条件率先推动“项目库建设—分层融资—风险定价—供应链金融—人才平台”一体化探索，形成替代蛋白金融支持的地方样板，并为全国农业转型金融和未来食品产业政策提供可复制、可推广的经验。

第一章：导论：宏观背景

当前，全球食物体系正同时面临供给安全、资源环境约束和绿色低碳转型三重压力。联合国机构发布的最新报告显示，2024 年全球仍约有 6.73 亿人口处于饥饿状态，说明在全球人口增长、收入提升和膳食结构变化持续推进的背景下，如何保障安全、稳定、可负担的食物供给，仍是国际社会面临的重要课题¹。与此同时，国际气候治理进程已越来越强调农业与食物体系的转型作用。COP28 有关农业和食物体系的宣言明确提出，实现《巴黎协定》长期目标离不开农业和食物体系的纳入；联合国粮农组织也在最新报告发布中强调，应加快推进农食系统转型，以同时服务营养、安全、环境与发展目标^{2 3}。

在此背景下，替代蛋白的重要性正由单一食品创新议题，逐步上升为连接粮食安全、绿色转型和未来产业发展的复合型战略议题。对于中国而言，这一议题更具有现实意义。一方面，中国需要在资源环境约束趋紧条件下保障长期蛋白供给安全；另一方面，也需要在农业农村绿色低碳转型、生物制造发展和新质生产力培育过程中寻找新的产业支点。正是在这一宏观背景下，替代蛋白已迈入从技术方向走向战略议题的阶段^{4 5}。

1.1 全球共识与国家战略：“双碳”目标与“大食物观”形成的战略机遇

为应对全球蛋白质需求持续增长与传统生产模式资源代价高昂、环境和健康影响显著之间的突出矛盾，推动蛋白质供给体系向可持续的模式转型，已成为国际社会的普遍共识。在此背景下，中国立足自身发展阶段与大国责任，前瞻性地提出“双碳”目标和“大食物观”两大战略，为从系统层面重塑食物供给体系、培育发展替代蛋白产业提供了清晰的国家级路线图。同时，替代蛋白已被作为战略性新兴产业纳入国家“十四五”规划、生物经济战略及地方产业集群计划，相关中央部委和地方政府通过政策引导和资金支持加快推动技术研发与产业化示范，为替代蛋白产业的规模化发展提供了有力保障⁶。同样，北京市政府也有机会提供支持并引领变革。

“大食物观”

“大食物观”理念的形成与确立经历了一个逐步深化的过程。它于 2015 年中央农村工作会议上被首次提出，在 2016 年中央一号文件中得到明确强调，并最终在党的二十大报告中被提升至“构建多元化食物供给体系”的国家战略高度⁷。其关键在于突破单一耕地依赖，倡导在整个国土资源和生物资源寻

求食物来源，尤其指明了“向植物动物微生物要热量、要蛋白，多途径开发食物来源”的具体路径⁸。在此框架下，加强生物制造能力、培育未来食品产业，被视为践行“大食物观”的重要抓手。在《“十四五”》系列规划及国务院的具体意见推动下，中国已将“未来食品制造”提升至国家高度，明确重点研发细胞培养肉、合成蛋奶油及功能重组蛋白等“人造蛋白”技术，旨在通过生物农业与新型食品资源的开发，实现食品工业的迭代升级，同时有效降低传统养殖业带来的环境资源压力⁹。替代蛋白产业作为“大食物观”理念的生动实践¹⁰，依托现代生物技术，在显著节约土地、水等关键资源的同时，避免新型疾病和抗生素耐药性等公共卫生风险，实现高品质蛋白质规模化生产，实现农业生产的多样化¹¹。

“双碳”目标

2020年9月22日，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，提出中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和¹²。双碳目标的关键在于通过能源体系的根本性变革和经济社会结构的全面绿色低碳升级，探索出一条发展中国家实现可持续发展的有效路径。农业农村是碳达峰碳中和“1+N”政策体系中的重点领域，相关部门已出台了专门的农业农村碳达峰实施方案¹³。因此，推动农食系统特别是高排放的畜牧业向低碳模式转型，是践行“双碳”战略的紧迫任务。替代蛋白产业正是实现这一转型的关键突破口¹⁴。相较于传统畜牧业，替代蛋白生产能显著减少温室气体排放和其他负面影响，同时降低土地与水资源消耗并满足营养需求¹⁵。由此可见，替代蛋白产业在支撑农业领域碳达峰碳中和、推动农食系统结构性减排和污染治理方面具有重要的战略意义和现实价值，同时鼓励更健康、更可持续的饮食模式和社会发展。

地方政策与产业布局

从地方层面看，这一战略机遇也已开始向地方政策和产业布局延伸。北京市《关于加快建设国际绿色经济标杆城市的实施意见》明确提出，要依托相关平台科技资源优势，强化推进先进能源、合成生物、替代蛋白食品等产业科技创新和成果转化¹⁶。在此基础上，平谷区发布的《北京市平谷区加快替代蛋白产业创新发展行动方案（2025—2027年）》进一步提出，到2027年布局不少于3个替代蛋白研发创新平台和2个吨级中试放大工艺平台，新增获批新食品原料1—2项、创新产品10个，推动替代蛋白产业集群化发展¹⁷。这表明，替代蛋白在中国已开始由国家层面的方向性部署，逐步进入地方层面的产业组织和平台建设阶段。

1.2 金融是绿色产业升级和关键技术产业化的核心引擎

从产业发展规律看，替代蛋白能否真正形成现实生产力，关键在于技术能否完成工程化验证、规模化放大和商业化落地。特别是发酵蛋白、细胞培养蛋白等技术路线，普遍具有研发投入大、前期资本需求高、现金流形成慢、缺少传统抵押物等特点。这类项目往往跨越技术研发、中试放大、示范验证、设备投入、合规审批和市场导入多个环节，单靠企业自有资金或传统信贷模式，通常难以完成从实验室到产业化的跨越。因此，从本质上看，替代蛋白产业的发展不仅是技术问题，也是融资问题和资源配置问题。

当前，中国金融政策正在更加明确地把科技创新、绿色低碳和产业升级纳入支持重点。国务院办公厅《关于做好金融“五篇大文章”的指导意见》提出，要推动科技金融、绿色金融等重点领域发展，强化金融政策与科技、产业、财税等政策衔接配合，优化资金供给结构，切实加强对重大战略、重点领域和薄弱环节的优质金融服务，并支持因地制宜发展新质生产力¹⁸。这意味着，金融体系已被赋予不仅服务总量增长、也服务结构优化和技术升级的功能定位。对替代蛋白而言，这一政策导向具有直接意义：其发展恰恰处于科技金融与绿色金融的交汇地带，既属于新技术产业化问题，也属于绿色转型和低碳发展问题。

在科技金融层面，政策工具已开始强调对关键技术产业化全过程的支持。中国人民银行等七部门联合印发的《关于扎实做好科技金融大文章的工作方案》提出，要为各类创新主体提供全链条、全生命周期金融服务，精准支持国家重大科技任务、战略性新兴产业发展和未来产业布局、传统产业技术改造和基础再造等重点领域，并强调构建“天使投资—创业投资—私募股权投资—银行贷款—资本市场融资”的多元化接力式金融服务体系¹⁹。同时，人民银行于2024年设立5000亿元科技创新和技术改造再贷款，明确支持科技型中小企业、重点领域技术改造和设备更新项目²⁰。这些政策信号表明，国家层面已经认识到，关键技术从研发走向产业化，需要分阶段、接续式、全生命周期的金融支持体系。

对替代蛋白产业而言，金融之所以具有核心引擎作用，主要体现在三个方面。第一，金融决定关键技术能否跨越中试放大和示范验证阶段。技术可行并不等于产业可行，特别是在发酵和细胞培养等技术路径上，工艺稳定性、设备适配性和成本下降都依赖持续投入。第二，金融决定产业能否形成规模效应。只有稳定的资金供给，才能支撑产能扩张、成本摊薄、产品改良和市场导入，从而逐步提升商业可行性。第三，金融决定政策目标能否真正转化为项目落地。没有可识别、可评价、可授信的金融机

制，替代蛋白即使被纳入政策鼓励方向，也难以真正转化为银行、基金和资本市场可以持续进入的产业赛道。

从实践层面看，金融支持正在开始进入替代蛋白相关项目。2026年3月，重庆合川落地全市首笔以“开发替代动物蛋白”为核心的转型贷款。官方信息显示，在人民银行合川分行指导下，多家金融机构围绕企业专利价值、减碳效益等因素开展项目识别和授信设计，累计投放3649万元转型贷款，利率较同期非转型项目低0.3至0.5个百分点²¹。这一案例说明，替代蛋白相关项目已开始从“政策鼓励对象”向“金融可识别对象”转变，也说明对于轻资产、技术型企业而言，金融工具创新和识别机制的建设，是决定其项目能否落地的重要前提。

因此，替代蛋白产业要实现从技术突破到规模化发展的跨越，核心不在于简单扩大某一类资金供给，而在于建立与产业特征相适配的金融支持框架。其重点应包括：增强科技金融与绿色金融的政策协同，建立覆盖研发、中试、示范和商业化阶段的接续式融资机制，完善适应轻资产科技企业特点的项目识别、风险评价和授信模式，推动资本、技术、产业和市场需求之间形成更有效衔接。只有这样，替代蛋白才有可能从前沿技术方向真正转化为支撑绿色产业升级和农食系统转型的现实力量。

第二章：产业格局与发展现状

2.1 替代蛋白的定义

替代蛋白通常指通过植物蛋白加工、微生物发酵和动物细胞培养等技术路径生产的、用于替代传统动物蛋白的新型蛋白产品。作为新兴产业的重要组成部分，替代蛋白因应用语境不同而存在多种表述，常见的有“新蛋白”、“新质蛋白”以及“可持续蛋白”等，反映了其在科技创新、产业变革与绿色发展等方面的多元价值。

- **植物肉 Plant-Based Meat**：根据中国食品科学技术学会发布的植物基肉制品团体标准，植物基肉制品是指以植物原料（如豆类、谷物类等，也包括藻类及真菌类等）或其加工品作为蛋白质、脂肪的来源，添加或不添加其他辅料、食品添加剂（含营养强化剂），经加工制成的具有类似畜、禽、水产等动物肉制品质构、风味、形态等特征的食品²²。
- **细胞培养肉 Cultivated Meat**：是利用细胞生物学、组织工程和食品工程领域的先进技术，通过在无菌实验室或工厂中大规模体外培养动物细胞和组织而生产的新型肉类食品²³。细胞培养肉在细胞层级与传统肉类并无本质差异²⁴。
- **发酵蛋白 Fermentation-Derived Proteins**：是利用微生物发酵技术生产蛋白质或相关功能成分的蛋白来源²⁵。发酵原本广泛应用于酸奶、奶酪、天贝等传统食品生产，主要用于食品保存、风味形成和营养提升。随着生物技术发展，发酵的应用已从传统食品加工拓展到替代蛋白等更广泛的食物和工业领域。在替代蛋白领域，发酵是指通过培养微生物，来加工或者生产食品原料，以及可应用于植物基或细胞培养产品中的功能成分的技术²⁶，包括传统发酵、生物质发酵和精密发酵三种应用方式。其中，传统发酵是利用微生物对食品原料进行转化；生物质发酵是直接利用微生物本身作为蛋白质食品或核心成分；精密发酵则是通过对微生物进行定向设计，使其像“微型生物工厂”一样生产特定目标物质²⁷，例如酶、调味剂、维生素、天然色素和脂肪等。这些成分可用于改善植物肉或细胞培养肉的风味、质构和功能属性²⁸。

在广义定义下，替代蛋白有时还包括昆虫蛋白、藻类蛋白等其他来源。此外，由传统畜肉与植物蛋白组合而成的‘混合基产品’（Blended products），以及将不同技术路径生产的替代蛋白相结合（例如：植物基+发酵；植物基+细胞培养）的‘混合型替代蛋白’（Hybrid products），正作为替代蛋白

领域的重要分支协同兴起^{29 30}。为聚焦核心议题，报告主要讨论植物基、细胞培养和发酵三类面向人类食品消费的替代蛋白。

2.2 全球市场概述

全球市场展望：产业进入理性发展阶段

经过前期快速扩张，全球替代蛋白产业正在由高增长、高关注度阶段转向更强调产业落地和结构优化的发展阶段。从企业生态看，植物基、细胞培养和发酵三条技术路线已形成较为活跃的全球创新格局，替代蛋白也逐步从新兴概念走向食品工业和未来农业的重要组成部分。与此同时，随着长期市场空间逐渐清晰，全球大型肉类、食品、乳制品、快消品和生物技术企业也在持续通过产品开发、合作投资、并购整合和供应链布局等方式进入这一领域。

从长期看，替代蛋白仍被视为全球食品体系转型中的重要增长方向。根据波士顿咨询集团（BCG）发布的报告，到 2035 年，全球替代蛋白的消费量预计将达到全 9700 万吨，市场规模将达到 2900 亿美元，届时将占全球蛋白质消费总量的 11%³¹，显示出较强的中长期发展潜力。

植物肉：全球市场规模及欧亚消费者认知

植物基是三大技术路径中产业化程度最高、商业落地最早的细分方向。近年来，全球植物基市场由早期快速扩张转向结构调整和理性增长，行业竞争重点逐步转向产品力、成本控制和渠道效率。

部分成熟市场在短期内出现销量波动，但从全球范围看，植物基产业的长期增长预期依然明确。植物基产业的长期增长预期依然明确。据 ResearchAndMarkets.com 2025 年 3 月的数据显示，2024 年全球植物肉市场价值为 95.7 亿美元，预计到 2030 年将达到 218.1 亿美元，复合年增长率为 14.72%³²。与此同时，与此同时，多国监管部门也在逐步完善植物基产品标签和市场准入规则，为行业规范发展提供了更清晰的制度环境。

在全球植物基产业格局中，欧洲是消费者接受度较高、产品生态较为成熟的区域。欧洲植物基乳制品和植物基肉类市场基础较好，部分国家已出现较稳定的重复购买群体，GFI Europe 的数据显示，欧洲的植物基零售市场在 2024 年约价值 90 亿欧元，其中植物基乳制品和植物基肉类是占比最大的两个类目，分别占据约 44%和 37%的销售额份额。说明植物基食品正在从“尝鲜消费”走向“日常选择”³³。

在中国及整个亚太区域，传统植物蛋白食品长期融入饮食结构，为现代替代蛋白产品的推广奠定了较为稳固的基础。市场分析指出，这一传统消费结构有助于降低消费者对新型植物蛋白产品的认知门槛，使其更易理解和接纳包含植物蛋白在内的替代蛋白食品，从而支持替代蛋白产业的快速增长³⁴。消费者调研数据亦印证了这一趋势：在 2023 年对六个东南亚市场进行的一项调查中，82% 的受访者表示当植物肉价格降低 20% 时他们会愿意选择植物肉³⁵。价格始终是影响消费者对于植物肉消费意愿的一个重要方面，这意味着下一阶段行业竞争将更多聚焦于成本下降、产品优化和消费频次提升。

细胞培养肉：全球监管进展

与植物基不同，细胞培养肉的发展更受监管进程影响。监管审批不仅决定其能否进入市场，也在很大程度上塑造了产业从技术研发走向商业化的节奏。近年来，国际层面的政策监管框架持续推进，一系列关键审批节点逐步构建起行业发展的制度基础。

2020 年，新加坡率先批准 Good Meat 的细胞培养鸡肉上市，成为全球首个实现商业销售的案例。³⁶，标志着该领域正式进入监管实践阶段。2023 年 6 月，美国批准 Upside Foods 和 Eat Just 销售细胞培养鸡肉，推动该品类进入重要消费市场。³⁷ 2024 年 Vow 的细胞培养鹌鹑肉产品在获得新加坡市场准入后，迅速扩展至香港³⁸，并于 2025 年 6 月进一步获得了在澳大利亚的商业销售许可³⁹。截至 2025 年 11 月，新加坡、美国和澳大利亚已允许商业化销售细胞培养肉。全球监管审批正明显提速，目前共有七家公司（UPSIDE Foods、GOOD Meat、Vow、Wildtype、Mission Barns、Believer Meats 和 PARIMA）已获得监管部门批准，可以销售多种不同的细胞培养肉产品⁴⁰。

随着全球监管路径逐步明朗，标准体系建设已成为细胞培养肉规范化发展的关键环节。中国已于 2025 年 2 月正式发布国家标准 GB/T 19480—2025《肉与肉制品术语》，首次将“细胞培养肉”纳入行业术语体系⁴¹。2025 年 10 月，国际标准化组织食品技术委员会肉禽蛋鱼及其制品分委员会细胞培养肉特别工作组会议在南京召开。各国专家对细胞培养肉的定义、检测方法等进行讨论⁴²。此次由中国提出主导制修订的 8 项 ISO 国际标准（包括《肉与肉制品术语》）立项一次性全部获批⁴³。

总体来看，细胞培养肉监管框架正逐步趋于明确，主要市场已初步形成较为清晰的审批路径和风险评估体系，为产业由技术验证走向商业化提供了制度基础。但其规模化发展仍受制于工艺放大、设备配套和成本控制等关键瓶颈。

发酵蛋白的监管与市场准入进展

在发酵蛋白的监管与市场准入方面，近年来也出现了一系列具有里程碑意义的监管与市场准入进展。2019年，Perfect Day 向美国食品药品监督管理局(FDA) 提交了非动物乳清蛋白的 GRAS 申报，并于 2020 年获得“无异议函”⁴⁴。2021 年，Nature’s Fynd 的菌丝体蛋白获 FDA 认定为“一般认为安全”，标志着发酵蛋白正式进入主流食品原料监管体系⁴⁵。2022 年，新加坡食品局批准了 Solar Foods 的微生物蛋白上市销售，成为全球首个获批的气体发酵蛋白产品⁴⁶。这表明发酵蛋白正在从技术验证阶段走向更广泛的食物应用场景。

全球主要企业加速布局替代蛋白领域

随着替代蛋白市场前景逐步明朗，全球大型肉类、食品、乳制品和生物技术企业正通过产品开发、投资合作、并购整合和供应链布局等方式进入这一领域。

以雀巢为例，公司已在多个市场推进替代蛋白产品布局。其通过旗下 Maggi 品牌在中西非市场推出以大豆蛋白产品 Maggi Soya Chunks。；在智利等市场，推出植物蛋白与肉类结合的产品 Maggi Rindecarne，以提升蛋白供给的可负担性和效率⁴⁷。与此同时，雀巢也和 Perfect Day 合作，探索精密发酵无动物源乳蛋白的商业应用，并在部分市场推出相关乳饮料。2024 年，雀巢进一步推出首款不含动物成分的精密发酵乳清分离蛋白粉 Better Whey。这些尝试有助于降低乳制品相关排放，也为其净零目标提供了新的技术路径⁴⁸。

作为全球最大的肉类加工企业之一，JBS 正逐步将替代蛋白纳入其全球发展战略。早期，JBS 主要通过进入植物基替代蛋白领域探索业务多元化路径，包括通过子公司 Planterra Foods 拓展植物基产品组合⁴⁹，以及控股西班牙细胞培养肉企业 BioTech Foods 持续完善布局⁵⁰。2024 年，JBS 还在西班牙投资建设细胞培养肉生产设施⁵¹。可见，大型跨国企业正通过因地制宜的产品策略，将替代蛋白逐步纳入其全球食品体系之中，替代蛋白正在成为全球食品产业结构调整的重要方向。

与欧美龙头相比，亚洲企业更多依托发酵制造基础、渠道网络和区域市场优势参与替代蛋白产业，正在成为全球产能扩张和市场延展的重要力量。作为全球最大的生物发酵产品生产商之一，韩国公司 CJ CheilJedang 与美国初创公司 New Culture 在 2024 年合作，推动精密发酵酪蛋白的大规模生产，实现以大宗商品价格生产精密发酵马苏里拉奶酪⁵²。泰国正大集团（CP Foods）在推出植物基肉类品牌 Meat Zero 抢占零售市场的基础上⁵³，与 Believer Meats 合作布局细胞培养肉生产⁵⁴。泰国联合集团股份有限公司（Thai Union）则通过投资总部位于加利福尼亚州的细胞培养海鲜公司

BlueNalu，进入细胞培养海鲜领域⁵⁵。在零售与渠道开拓方面，菲律宾 Century Pacific Food 旗下的植物基品牌 unMeat 持续拓展国际市场，已进入欧美、澳大利亚和亚洲等多个地区的零售渠道⁵⁶。整体看，亚洲企业正通过制造、投资和渠道扩张，逐步提升在全球替代蛋白产业中的影响力。

2.3 中国/北京市场特征

在全球的蛋白革命中，中国凭借在供应链、生物制造技术及政府政策支持等方面的综合优势，已成为全球替代蛋白领域举足轻重的关键力量。近年来，替代蛋白逐步被纳入国家粮食安全、多元化食物供给和未来产业发展的政策框架，产业发展环境持续改善^{57, 58}。但也应看到，我国替代蛋白产业整体仍处于由技术导入走向规模化落地的关键阶段，现阶段仍面临几项较为突出的现实约束。在消费端，部分产品在口感、风味还原和烹饪适配性方面与传统动物蛋白仍存在差距，终端价格也普遍偏高，导致消费者在初次尝试之后形成稳定复购的难度仍然较大。在产业端，中试放大、工艺稳定性验证和连续化生产能力仍是制约商业化落地的重要瓶颈。在制度端，新食品原料等相关审批周期相对较长，也在一定程度上影响了新产品上市节奏和企业投资预期。因此，现阶段产业发展既要看到技术进步和政策支持带来的积极信号，也要正视从研发走向市场、从样品走向规模生产过程中仍存在的短板。下文将分别分析植物肉、细胞培养肉及发酵蛋白等细分领域的在中国市场的发展情况及各领域的公司案例。

中国植物肉市场

在植物基方向，中国具备较强的原料供给、加工制造和消费基础，是全球替代蛋白产业中具有代表性的市场之一。从供给端看，中国在植物蛋白领域基础较为扎实。大豆及豆制品长期是居民日常饮食的重要组成部分，食品工业用大豆规模近年来总体保持增长。中国食品工业协会豆制品专业委员会数据显示，2024 年我国用于食品工业的大豆量约为 1635 万吨，其中用于豆制品加工的大豆 95% 以上为国产；“十四五”期间，食品工业用大豆量总体呈上升态势，豆制品行业的规模化、自动化和创新能力也持续提升⁵⁹。除大豆外，中国在豌豆等植物蛋白原料的深加工方面也已形成较强加工能力。以山东烟台为例，当地豌豆蛋白产量约占全球总量的 70%，已成为全球最大的豌豆加工生产基地⁶⁰。从需求端看，消费者认知提升正在推动市场转型。ProVeg 2023 年针对中国 Z 世代的研究显示，植物肉认知度已达 65%，43% 的受访者已有实际消费经历，约 19.3% 已发展为弹性素食者⁶¹；ProVeg 2024 年的相关调研进一步指出，在了解健康和环境信息后，98% 的受访者表示愿意在饮食中增加植物基比例⁶²。这表明，中国植物基市场仍具有较大潜在转化空间，增长动力正由概念认知逐步转向实际消费。

在供需两端共同推动下，中国植物基市场已形成跨国企业、本土大型食品集团和创新型初创企业共同参与的多元竞争格局。以益海嘉里为例，公司依托其在油脂加工、粮油供应链和食品配料领域的规模化优势，持续拓展植物蛋白、植物基原料和功能性配料业务⁶³，并在国内建设植物蛋白食品工厂和研发中心，推出素肉丝、素肉片、素肉丁等产品，持续提升产业化能力⁶⁴。在本土企业中，山东赫达通过参股投资米特加，向替代蛋白终端产品延伸⁶⁵。米特加已在上海设立研发应用中心，并在淄博布局中试和产业园项目，覆盖植物蛋白研发、挤压生产、配料加工和终端食品制造等环节⁶⁶。同时，公司通过海外品牌 BeanStalk 进入美国、法国等十余个国家，体现出中国植物肉企业正由原料供给向品牌出海延伸⁶⁷。创新型企业星期零则反映出本土植物基企业在产品创新和商业化落地方面的进展。其湖北孝感生产基地已实现规模化投产并通过高等级 BRCGS-A+级食品安全认证⁶⁸，年产能达到 6 万吨，为规模化供应和品牌拓展提供了支撑⁶⁹。总体来看，中国植物基产业已具备较好的原料、制造和市场基础，正处于由产业培育走向产品迭代和商业拓展的关键阶段。

不过，从认知提升走向稳定消费，仍面临较为现实的市场门槛。当前国内部分植物肉产品在组织口感、风味还原和本土化烹饪适配性方面，整体上与传统肉类仍存在一定差距；与此同时，终端价格普遍高于常规肉制品，也在一定程度上限制了更广泛的大众消费渗透。在这一背景下，消费者的初次尝试意愿虽在提升，但复购率和高频消费习惯的形成仍有待进一步培育。下一阶段，行业竞争的重点将更多取决于产品力改善、成本下降和复购提升，而不仅是市场教育本身。

中国细胞培养肉市场

在核心技术积累方面，中国已成为细胞培养肉研发的重要力量。WIPO 发布的农业食品专利图谱显示，在“人类替代营养来源”领域，中国拥有 4,868 个国际专利族，在亚洲居首，并保持较快增长⁷⁰。进一步看细胞培养肉这一细分方向，近期学术综述指出，中国已成为全球专利申请最活跃的司法辖区之一⁷¹，相关申请主体以高校和公共科研机构为主，体现出较强的科研储备和产学研协同基础。总体看，中国正依托高校科研、公共平台和企业研发联动，加快推动细胞培养肉相关技术向产业化转化。

周子未来（Joes Future Food）是中国细胞培养肉领域具有代表性的创新企业之一。公司成立于 2019 年，总部位于南京，专注于细胞培养肉核心技术研发。2019 年 11 月，在周光宏教授带领下，团队成功制备出中国首块细胞培养肉，标志着我国在该领域实现了重要技术突破⁷²。此后，公司持续推进工艺优化和放大验证。2025 年 12 月，周子未来建成国内规模较大的细胞培养肉中试工

厂，并完成全球首次基于 2000 升生物反应器的细胞培养猪肉规模化试生产，具备年产 10 至 50 吨产品的能力⁷³。这表明，中国企业已开始从实验室研发迈向中试放大和产业化验证阶段。

中国发酵蛋白市场

在中国，发酵蛋白相关监管体系亦在持续完善。自 2023 年中国国家卫生健康委员会批准以酿酒酵母衍生的“酵母蛋白”为新食品原料⁷⁴以来，中国在发酵蛋白领域的监管实践逐步展开；随着更多微生物原料进入新食品原料审批流程⁷⁵，中国正逐步构建起覆盖传统发酵蛋白与基于合成生物技术的新型蛋白原料的安全监管框架，为发酵蛋白产业的技术创新与市场化应用提供了制度基础。但从产业化推进情况看，监管体系逐步完善并不意味着商业化障碍已经消除。对于部分新型发酵蛋白原料而言，新食品原料申报、审评和市场准入仍需经历较长周期，企业在产品开发、产能建设和市场投放方面仍面临较强的不确定性。这也意味着，监管进展固然释放了积极信号，但审批效率和标准细化程度仍将直接影响行业由技术验证走向规模应用的节奏。

在企业层面，中国本土企业已开始推动发酵蛋白技术研发和产业化落地。以富祥药业为例，公司通过子公司富祥生物布局微生物发酵蛋白领域，探索以生物制造方式生产新型蛋白原料⁷⁶。其开发的“未冉蛋白（FuNext Mycoprotein）”以葡萄糖、水等为原料，通过微生物发酵制得，已形成湿基、干基和鲜素块等多种产品形态，以适应不同应用场景需求⁷⁷。在产能方面，富祥药业已实现 1200 吨年产能规模，年产 20 万吨的在建项目也在加快推进⁷⁸。与此同时，安琪酵母作为全球领先的酵母及酵母衍生物生产企业，依托其成熟的菌种资源、发酵平台和工业化基础，积极开发以酿酒酵母为原料的“酵母蛋白”产品，探索其在植物肉、营养食品及功能性食品中的应用⁷⁹。公司在湖北宜昌建设的万吨级酵母蛋白专用生产线已投入运行，为酵母蛋白等微生物蛋白产品的稳定供应提供了有力支撑⁸⁰。

在市场应用层面，发酵蛋白也已开始进入具体食品场景验证阶段。例如，昌进生物与盒马鲜生合作推出的“三蛋白虾片”，采用含有微生物蛋白的创新配方，将发酵蛋白与传统动物蛋白、植物蛋白结合，在口味和营养结构上实现创新⁸¹。这表明，随着技术进步和监管完善，发酵蛋白正在由原料开发逐步走向终端食品应用。

北京在替代蛋白产业中的战略定位与综合优势

全球植物基产业正进入以产品竞争力、成本控制和渠道效率为核心的理性发展阶段，细胞培养肉和发酵蛋白也正在随着监管框架逐步明朗，加快从技术验证向产业化应用过渡。中国在原料供给、生物制造技术、科研积累和政策框架等方面，已形成较为完备的基础，有望成为全球替代蛋白产业的关键市

场。在这一背景下，北京的区域优势开始凸显。与多数地区相比，北京更有条件率先打通替代蛋白从前沿研发到中试验证、从平台建设到产业承接、从政策导向到生态构建的关键环节，从而成为全国率先突破替代蛋白产业的领先区域。

在“大食物观”和“双碳”目标持续推进的背景下，北京发展替代蛋白，不仅是对多元化食物供给体系建设的响应，也是通过科技创新推动农业食品领域绿色转型的重要路径。随着农业相关温室气体治理要求进一步明确，替代蛋白的重要性已不仅体现在产业培育层面，也体现在服务国家中长期减排和食物系统转型目标上。作为国际科技创新中心，北京具备较强的政策承接和科技创新能力，有条件在这一领域率先探索。需要指出的是，北京之所以具有先行探索意义，并不只是因为其资源禀赋更强，更重要的是当前替代蛋白产业的一些核心短板，恰恰需要依靠北京这类具备科研、平台和政策协同能力的地区率先突破。现阶段，无论是植物基产品在口感优化、成本控制和消费者复购方面的市场化难题，还是发酵蛋白与细胞培养肉在中试放大、工艺稳定性验证以及新食品原料审批和市场准入方面面临的工程化与制度性挑战，都说明产业仍未真正跨过由“可研发”走向“可规模化、可持续销售”的关键门槛。也正因如此，北京的政策、科研和平台优势，才更具有现实针对性和示范意义。

首先，北京具备明显的政策先行优势，更适合率先完成产业方向确认和制度框架搭建。2024年10月发布的《中共北京市委办公厅 北京市人民政府办公厅关于北京市加快建设国际绿色经济标杆城市的实施意见》中明确提出，要“强化推进先进能源、合成生物、替代蛋白食品等产业科技创新和成果转化”，提出一方面要加速微生物蛋白与细胞培育蛋白的双路径技术攻关，在细胞工厂构建、无血清培养基、规模化放大生产等底层核心技术上取得突破；另一方面，强调通过搭建产学研平台与标准化生产示范线，打通从基础研究到产业转型的全链条，从而开发多元化的替代蛋白创新产品，推动研发成果在北京实现规模化商业落地与产业转化⁸²。

北京市平谷区依据上述《实施意见》，于2025年发布了《北京市平谷区加快替代蛋白产业创新发展行动方案（2025—2027年）》。将研发平台、吨级中试放大、成果转化、企业培育和特色品牌建设纳入地方发展目标，形成了从市级顶层设计到区级任务落实的政策承接链条。其明确提出依托“农业中关村”资源，构建以植物、微生物及细胞培育蛋白为核心的“3+X”产业体系。平谷区计划到2027年初步建成国内领先的替代蛋白产业集群，实现产值规模约10亿元。这表明，北京已率先完成产业方向确认，并开始围绕平台建设和产业组织作出系统安排。

其次，北京具备科研密集优势，能够为替代蛋白产业提供持续的源头创新能力和技术判断能力。中国在细胞培养肉专利布局、发酵蛋白研发和植物蛋白深加工方面已形成较强基础，但相关技术真正实现

突破和转化，仍需要高密度科研资源和跨学科平台支撑。北京集聚了中国科学院、中国农业大学、北京工商大学、中国食品发酵工业研究院等高水平科研机构，覆盖生命科学、食品工程、发酵技术、营养健康和未来食品等多个关键方向，并正在围绕替代蛋白形成更具针对性的协同创新载体。北京工商大学联合平谷区政府、中国食品发酵工业研究院及相关企业共同发起的“农业中关村新质蛋白资源挖掘与利用产业研究院”⁸³，就是这一趋势的集中体现。这使北京不仅拥有单点科研资源，也在形成围绕替代蛋白的系统性创新生态，更有潜力成为技术策源地和行业引领区域。

第三，北京的平台集聚优势，使其更有条件率先打通从实验室到工程化验证的关键环节。当前替代蛋白产业面临的共同难题，是缺少承接技术转化的公共平台和工程化能力。无论是细胞培养肉受制于放大工艺、设备配套和成本控制，还是发酵蛋白从实验室菌株走向稳定生产，都需要研发、中试、测试、孵化和应用开发平台的联动支撑。北京在这一方面已形成较清晰的布局。例如，平谷依托农业中关村推进北京农业食品合成生物创新中心建设，集实验室、中试平台和孵化空间于一体，为包括替代蛋白在内的农业食品合成生物创新团队提供研发、验证和孵化服务；丰台率先建成替代蛋白食品科技创新基地，配置细胞培养和微生物蛋白中试线，打通从基础研究到中试放大的关键环节⁸⁴；昌平和亦庄则依托合成生物制造产业布局，从底层共性技术、高端装备和创新平台等方面，为替代蛋白的研发迭代和规模化应用提供了技术支撑与创新源动力，形成了从底层技术到终端产品的有效赋能^{85 86}。与一般意义上的产业园区相比，北京的平台体系更强调从前沿技术到产业转化的链条完整性，因此更有可能率先将替代蛋白从科研成果转化为可验证的产业项目。

第四，北京已具备中试起步基础，而这恰恰是当前替代蛋白产业最关键的能力。替代蛋白产业的瓶颈，集中在中试放大、连续稳定生产和工艺优化阶段。对于植物基食品来说，这关系到口感、成本和规模化供应；对于发酵蛋白和细胞培养肉来说，这更关系到反应器放大、培养条件、工艺稳定性和商业可行性。北京的突出优势在于，已经率先将中试平台纳入产业发展体系。平谷行动方案明确提出布局吨级中试放大工艺平台，丰台基地则规划并建设了细胞培养和微生物蛋白中试线。这表明北京正围绕产业最薄弱的环节发力。对于高度依赖工程化验证的新兴产业，中试能力往往比实验室成果更能决定项目能否真正起步。北京在这一关键环节上率先起步，已形成重要的先发优势。

从更长周期看，北京并不一定以成为全国最大的替代蛋白生产制造基地为目标，而更适合承担创新策源、机制探索、平台验证和标准输出等功能。其现实意义在于率先形成一种面向未来食品产业的新型区域发展路径：以前沿科研为源头，以平台集聚为载体，以中试放大为支点，以成果转化和生态构建为导向的发展路径，再将相关经验向更大范围复制推广。此外，北京还具备较强的人才与长期能力储

备优势。依托高校、科研院所、创新平台和产业聚集区逐步形成的“产学研用”体系，北京有条件持续培养懂生物制造、懂食品工程、懂产业转化的复合型人才，为未来食品产业发展提供长期支撑。总体来看，北京的优势不在于单一要素特别突出，而在于政策、科研、平台、中试和人才等方面已开始形成相互支撑的综合优势组合。正是这种系统性优势，使北京更有条件率先打通从技术研发到工程验证、从项目培育到产业落地的关键环节，并在全国范围内发挥示范和带动作用。

第三章：战略意义

3.1 替代蛋白的气候与生态价值

农食系统减排已成为全球气候治理的重要议题，而蛋白质供给结构则是其中的关键变量，处于气候减缓、甲烷排放控制、土地和水资源约束以及生态治理等多重议题的交汇点。中国农业大学牵头发布的《2025 中国与全球食物政策报告》指出，2022 年全球农食系统排放量约为 162.4 亿吨二氧化碳当量，占全球排放总量的 30.3%，说明农食系统已成为全球气候行动的关键领域之一⁸⁷。该报告同时测算，如果不采取有效干预措施，到 2060 年中国农食系统排放可能超过 18 亿吨二氧化碳当量；若实施系统性减缓措施，排放则有望下降 60% 以上，降至约 6.5 亿吨二氧化碳当量。亚洲研究与参与（ARE）关于中国蛋白质转型的情景分析也指出，在“一切照常”情景下，到 2060 年中国动物蛋白生产的累计排放将超出“气候安全”阈值；而将一半蛋白质消费转向植物基及其他替代蛋白，并辅以及其他减排措施，则有望实现气候安全⁸⁸。这说明，在中国中长期气候目标约束下，农食系统减排不能仅理解为农业生产端的技术改良问题，也必须纳入对蛋白质供给结构的系统性调整。

从国际研究看，农食系统减排不能仅依靠生产端效率提升，已成为较为明确的政策共识。政府间气候变化专门委员会（IPCC）和联合国粮食及农业组织（FAO）均强调，农食系统减排不能只依赖生产端效率提升，还应将饮食结构调整、减少食物损失浪费和消费侧转型纳入政策组合^{89,90 91}。这意味着，蛋白质来源结构并不是消费层面的附属问题，而是影响农食系统减排幅度和路径可行性的关键变量。

替代蛋白是农食系统减排中最具潜力的结构性杠杆之一

替代蛋白之所以具有气候意义，关键在于通过结构性替代降低高排放动物蛋白体系的扩张压力。一方面，它可以替代未来动物蛋白的增量需求；另一方面，也可以推动部分现有消费从高排放动物蛋白向低排放蛋白来源转移，从而减少满足营养需求所必需的高排放生产规模。

这种结构性替代效应会沿着饲料、养殖、加工和土地利用等多个环节传导。对传统动物蛋白体系而言，排放并不只发生在养殖端，而是嵌入饲料种植、土地利用变化、肠道发酵、粪污处理、冷链加工和供应链运输等多个环节。替代蛋白通过减少对高排放动物蛋白的依赖，可以同步降低饲料供应链中的氧化亚氮排放、与毁林相关的二氧化碳排放，以及畜禽养殖中的肠道发酵甲烷和粪污甲烷排放⁹²。

因此，其作用并不局限于某一个生产环节，而是对整个蛋白供给体系的资源投入方式和排放结构产生影响。

世界银行集团 2024 年发布的《宜居星球的秘诀》指出，动物蛋白生产约占农食系统总排放的近 60%；在所有农食系统干预措施中，替代蛋白具有最突出的减缓潜力，其减排潜力超过排名第三的畜牧业干预措施九倍以上。该报告还强调，替代蛋白的发展不仅有助于降低排放，也有助于减少与毁林高度相关的高风险商品需求，尤其是牛肉和豆粕。这一结论的重要性在于，它把替代蛋白从“小众消费趋势”提升为农食系统气候治理工具⁹³。

蛋白质多元化是实现中国“双碳”目标的重要补充路径

在中国“双碳”目标框架下，农食系统转型需要统筹农业减排、食品工业低碳化、土地压力缓解和生态碳汇提升⁹⁴。相关政策对绿色消费和低碳生活方式的强调，也为植物蛋白和替代蛋白纳入气候政策工具箱提供了依据。总体看，替代蛋白应被视为农食系统低碳转型的重要气候政策杠杆，并纳入涵盖生产体系、能源结构、食物损失与浪费以及消费结构调整在内的协同转型框架⁹⁵。但其环境效益仍取决于具体生产体系、能源结构和供应链选择。通过可再生能源使用、节水降废和可持续原料采购等配套优化，替代蛋白有望在减排、节地、节水和降低生态压力方面发挥更大作用^{96,97,98}。

与此同时，中国“大食物观”明确强调拓展食物来源，向植物、动物和微生物要热量、要蛋白，推动食物供给体系多元化。这一政策导向，使替代蛋白不再只是某一类新型消费品，而是与粮食安全、资源环境约束和未来食品制造能力直接相关的重要方向。国家发改委发布的生物经济相关规划也提出，要探索“人造蛋白”和“新食品系统”⁹⁹，以减轻传统畜牧业带来的资源和环境压力。虽然这些表述本身并非量化的气候目标，但其政策含义已经较为明确，即替代蛋白被视为应对资源环境约束、提升供给韧性和推动产业升级的潜在抓手。

从政策衔接角度看，这意味着替代蛋白可以在中国现有政策框架中获得更清晰的定位。一方面，它可以被纳入绿色消费、低碳生活方式和农食系统减排等政策议程；另一方面，也可以与产品碳足迹管理、未来产业布局、合成生物和生物制造发展等政策方向形成衔接。总体上看，蛋白多元化正在从市场自发演进的消费趋势，逐步转向与国家战略目标相关联的结构性政策议题。

中国农食系统转型的情景分析

亚洲研究与参与（ARE）发布的《绘制亚洲蛋白质转型路径》报告为中国提供了参考性的转型情境框架。报告指出，如果亚洲蛋白质供给体系仍沿着“一切照常”模式演进，将难以与“气候安全”路径保持一致。就中国市场而言，到 2030 年前后，动物蛋白生产需要开始逐步下降，并向植物基及其他替代蛋白转型；到 2060 年，替代蛋白应在蛋白质供应中占据过半比重。就中国市场而言，替代蛋白至少需占总体蛋白质消费量的一半，才能同时实现气候安全与供给安全¹⁰⁰。这一结论的重要意义在于，它表明即便中国能够持续降低传统畜牧业的排放强度，蛋白质供给结构仍需要发生较大调整，才能与长期气候目标保持一致。换言之，单纯依靠养殖端技术进步、饲料效率改善或能源替代，并不足以完全解决蛋白质体系的气候约束问题，结构性多元化仍是必要条件。

中国农业大学随后发布的研究也提出，畜牧业低碳转型需同步推进碳排放监测核算、绿色低碳技术、健康膳食及农牧结合¹⁰¹。报告进一步提出，要加快畜禽育种、新型饲料添加剂、清洁能源及替代蛋白等领域的研发，将替代蛋白定位为环境治理与产业结构转型工具，而非小众消费趋势¹⁰²。其在 2024 年的报告也指出：“推进替代蛋白产业发展能够缓解畜牧业部门的压力，保护水资源和土壤资源，减少温室气体排放，并增强农食系统的韧性。”报告通过中国的情景分析，进一步强化了渐进式替代路径的可行性：到 2035 年，植物基肉类替代 10% 的猪肉和牛肉，细胞培养肉替代 1%，植物基奶替代 15% 的乳制品，昆虫蛋白替代 10% 的豆粕¹⁰³。该情景下，饲料需求下降，粮食需求减少 1590 万吨，豆粕需求减少 923 万吨，节约 120 万公顷耕地，农业碳排放预计下降 9%。这些结果虽为模型测算，但清晰展示了潜在影响及相关协同效益¹⁰⁴。

甲烷减排的补充路径

甲烷减排是农食系统气候治理中的优先事项之一。与二氧化碳相比，甲烷增温效应更强，但在大气中的存续时间相对较短，因此减少甲烷排放可以更快带来近期气候效益。联合国粮农组织将来自畜牧业和水稻种植系统的甲烷确定为农业领域关键的减排重点，强调了排放源、量化方法、减排方案以及指标选择的重要性¹⁰⁵。中国的《甲烷排放控制行动方案》也表明，甲烷治理正在成为国家气候政策体系中的重要组成部分¹⁰⁶。

中国农业大学 2025 年发布的报告提供了中国甲烷相关排放的基准数据。报告指出，中国畜牧业排放主要来源于肠道发酵和粪肥管理，并核算出各畜种排放占比为：牛 49%、猪 23%、羊 13%、其他牲畜 15%¹⁰⁷。报告进一步指出，肠道发酵产生的碳排放超过粪肥管理，减排策略包括推广低排放品种、采用清洁能源、改善牧场管理以及引导膳食结构减少传统红肉消费¹⁰⁸。这意味着，中国畜牧业甲

烷排放并不是均匀分布的，不同畜种和不同产品路径的排放强度存在显著差异。特别是反刍动物体系，每单位蛋白通常对应更高的甲烷排放强度，因此其减排效果对整体农食系统气候结果具有更大影响。

在这一背景下，替代蛋白的作用主要体现为对甲烷控排的规模补充。传统甲烷治理更多强调强度效应，即通过饲料优化、育种改良、粪污管理和养殖技术进步，降低单位产出的甲烷排放。而替代蛋白提供的是“规模效应”，即通过改变产品结构和消费结构，减少甲烷密集型动物蛋白的需求规模。对于高甲烷强度的反刍动物肉类及部分乳制品而言，这种结构性替代能够与传统减排措施形成互补。

亚洲研究与参与（ARE）的情景分析进一步显示，即便在较为积极的传统减排情景下，仅依赖养殖端减排措施，仍可能不足以实现气候安全路径。这说明，甲烷治理若要真正发挥中长期作用，除了继续推进技术性减排外，还需要引入蛋白质多元化这一补充性策略¹⁰⁹。归根结底，替代蛋白并非替代甲烷治理，而是通过缓解高排放畜牧体系的扩张压力，提高甲烷控排政策的整体可实现性。

降低土地利用与生态系统压力

蛋白质供给结构调整的意义不仅在于减排，也在于其对土地利用和生态系统压力的深层影响。生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）指出，土地和海洋利用变化是全球生物多样性丧失最重要的直接驱动因素之一¹¹⁰。《昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架》强调将生物多样性纳入决策主流，并减少生物多样性丧失的驱动因素，这为全球治理提供了参考点，也与中国在生物多样性领域的领导地位相契合¹¹¹。而集约化畜牧系统及其饲料生产链条，对土地资源、栖息地完整性和生态系统稳定性均具有显著影响。因此，降低对土地密集型动物蛋白及其相关饲料体系的依赖，是实现气候与生物多样性协同治理的重要方向。

从中国政策框架看，这一逻辑与生态文明建设、生物多样性主流化以及土地利用治理方向是一致的。中国《生物多样性保护战略与行动计划（2023—2030年）》强调了生物多样性主流化、治理能力建设以及监测网络与平台的重要性¹¹²。与此同时，中国农业大学研究指出，中国土地利用、土地利用变化与林业（LULUCF）碳汇在实现碳中和路径中具有战略作用。如果蛋白质转型能够通过降低饲料和畜产品生产压力，推动耕地、草地和相关生态空间压力下降，并配合有效的土地治理、防止反弹性用途转化，那么其潜在效益就不仅体现为减排，也体现为生物多样性保护和碳汇增强。

中国农业大学关于替代蛋白情景的测算提供了一个较为具体的例证。在其设定的替代情景中，粮食需求和豆粕需求均出现下降，并可节约约 120 万公顷耕地，并显著降低粮食和大豆粕需求¹¹³。这表

明，蛋白来源结构变化会通过减少饲料需求来缓解土地压力。其政策含义在于，传统肉类和乳制品体系中很大一部分土地占用并不是直接用于人类食物，而是通过饲料环节间接形成。蛋白质来源多元化，因而不仅是消费结构调整问题，也是资源配置效率问题。

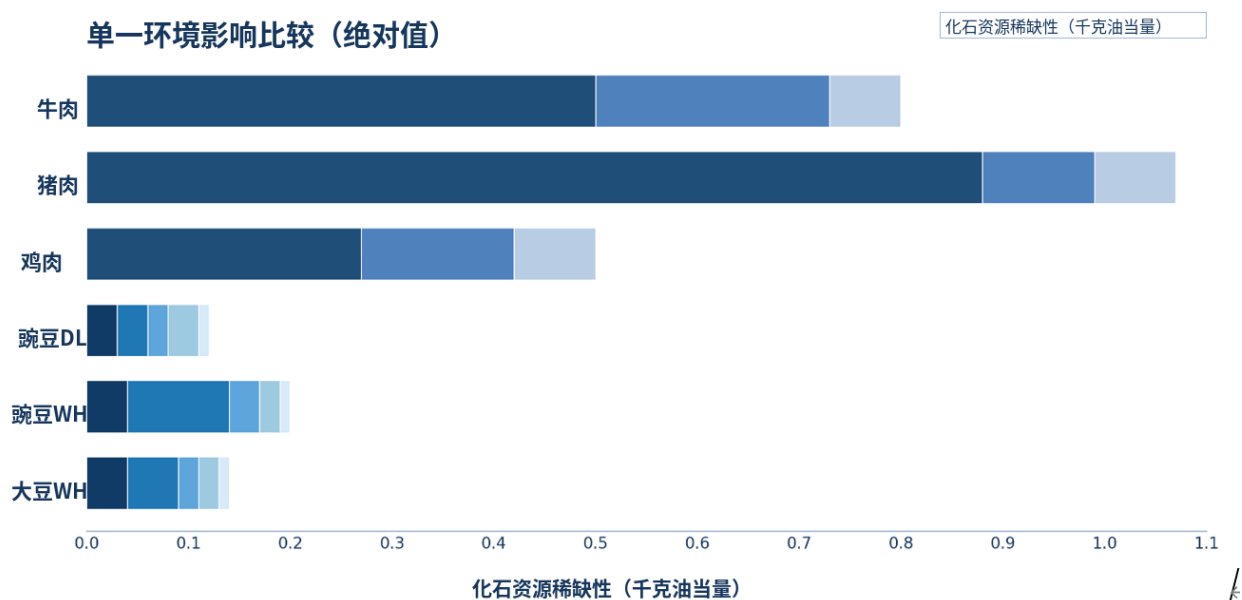
总体上看，替代蛋白并不能自动转化为土地和生态收益，但它为缓解土地密集型生产压力提供了条件。如果能够与土地治理、生态监测、供应链可追溯和毁林风险筛查机制结合推进，其对中国气候目标、生物多样性目标和农食系统韧性的综合价值将更加突出。

替代蛋白的技术路径与环境表现

需要指出的是，“替代蛋白”并不是一个环境表现完全一致的单一类别，而是由植物基、发酵蛋白和细胞培养产品等多条技术路径构成的组合。不同路径在技术成熟度、资源投入结构、能源依赖度和规模化条件上存在明显差异，因此其环境表现也应区别分析，而不能笼统处理。

植物基蛋白是当前最成熟、近期最具规模化条件的路径。现有生命周期评估研究普遍显示，植物基肉类相较传统动物肉类，在温室气体排放、土地占用、水资源消耗和污染物排放等方面通常具有较明显优势。GFI 委托开展并于 2024 年发布的生命周期评估比较了现有商业化植物肉与传统牛肉、猪肉和鸡肉的环境影响。研究显示，即便温室气体排放相对较高的植物肉，其全球变暖影响仍比排放最低的鸡肉低至少 59%。与此同时，植物肉能显著减少 79%的土地使用、95%的用水量，和 93%的水污染等¹¹⁴。这说明，在当前技术条件下，植物基蛋白已具备较清晰的环境比较优势。

图 1. 植物原料的资源消耗远低于肉类¹¹⁵



来源：GFI, ARE 收集整理

发酵蛋白的情况则更依赖工业过程条件。微生物蛋白和精密发酵等路径在理论上具有较高效率和较强的未来潜力，但其环境表现高度依赖电力和热力来源、原料结构、工艺效率以及废水管理水平^{116,117}。换言之，这一技术路径的气候结果在很大程度上取决于工业能源体系是否低碳化，以及生产设施是否建立在清洁能源和高效工艺基础之上。因此，发酵蛋白更适合作为与工业绿色转型和可再生能源配置联动推进的方向。

细胞培养肉则体现出更强的长期潜力和更高的不确定性。现有证据表明，其环境结果高度依赖于工艺设计、培养基原料，尤其是电力或热力来源^{118,119}。在其他学术论文中，2021 年的一项生命周期评估显示，细胞培养肉有潜力成为一种高度可持续的牛肉来源，与传统牛肉或乳用牛肉相比，其排放量更低、全球变暖潜势 (Global Warming Potential, GWP) 更低，其他环境影响也更小；如果与可再生能源结合，细胞培养鸡肉或猪肉在全球变暖潜势、排放量以及整体环境影响方面，均优于传统鸡肉和猪肉¹²⁰。

由此可见，在气候战略中不宜将替代蛋白视为环境足迹天然一致的单一类别，而应将其视为不同成熟度、不同关键约束条件下，由多条技术路径构成的组合。对于政府和投资者而言，这意味着环境判断必须建立在标准化测量和可比性核算基础上。当前中国正在推进产品碳足迹管理体系建设，这为替代蛋白建立更清晰的类别规则、核算边界、数据质量要求和可追溯机制提供了制度基础。只有在此基础上，替代蛋白的环境主张才能真正具备可比性、可信度和政策可用性。

政策设计

- 将替代蛋白纳入组合式气候政策框架，在更广泛的农食系统减排和消费结构调整政策中，将替代蛋白定位为关键政策工具之一，与中国“双碳”政策体系以及本节所评估的农业食物系统转型路径保持一致。
- 将产业扩张激励与经验证的清洁能源与效率绩效挂钩，尤其是在发酵蛋白和细胞培养生产中，电力和热能结构往往主导气候影响结果，因此需要通过政策设计避免出现排放从农业环节向工业环节转移的风险。
- 通过同时从规模与排放强度两方面来强化甲烷治理效果，支持能够实质性影响甲烷排放密集子行业的替代路径。
- 将土地与生物多样性相关主张与监测治理能力相匹配。在推进蛋白转型的同时，加强土地利用核算、生物多样性监测，并建立防止土地利用反弹式转化或迁移的制度保障，这也与中国生物多样性战略强调的监测网络与平台建设相一致¹²¹。
- 将供应链生态风险管理纳入可追溯与验证体系。优先推进毁林风险筛查、可追溯采购声明以及具有可审计性的核算方法，以增强供应链环境治理的透明度与可信度。
- 通过产品碳足迹治理提升环境可信度。加快制定替代蛋白产品及生产设施的类别规则与信息披露要求，使环境绩效主张具备可比性、可审计性，并能够为政策和项目设计提供可靠依据。

3.2 经济与产业机遇

从新食品选择走向产业能力建设

替代蛋白的意义，不应仅理解为增加一种新食品选择。对中国而言，它更重要的现实价值，在于围绕蛋白多元化供给、生物制造能力提升和食品工业升级，形成一个兼具供给安全、技术进步和产业带动效应的新增量方向。战略上的关键，不在于替代蛋白是否简单“取代”传统畜牧业或渔业，而在于植物基、发酵和细胞培养等多种技术路径，能否共同推动蛋白供给来源更加多元、产业链条更加完整、制造体系更加先进，并在未来全球蛋白产业演进中形成新的竞争优势。

从国家政策导向看，这一方向已具备较为明确的支撑基础。一方面，“大食物观”强调构建植物、动物、微生物并举的多元化食物供给体系，推动食物来源从单一耕地资源向更广泛的生物资源拓展。另一方面，“未来产业”和“新质生产力”导向又将生物制造、标准建设和中试转化平台放在更突出的产业位置。由此可见，替代蛋白在中国已不只是消费端的新产品尝试，而正在进入国家供给体系、未来产业和制造升级的交汇地带。

从产业和金融视角看，替代蛋白也不只是一个狭义的食品领域，而是一个兼具产业升级和风险管理属性的新方向。其价值不仅在于培育新的终端产品和消费场景，也在于帮助企业降低对单一原料、单一供给链和高资源消耗模式的依赖。对于金融机构而言，这意味着替代蛋白既可能形成新的业务增长点，也可能成为推动客户实现多元化经营、提升韧性和降低转型风险的重要驱动力。

生物制造作为未来食品的重要产业平台

替代蛋白的重要产业意义，是对一整套食品生物制造能力的建设。尤其在发酵和新型蛋白领域，其发展基础不只是消费需求，还包括原料处理、菌种开发、生物反应器、下游纯化、质量控制、检测认证以及规模化制造体系等关键环节。换言之，替代蛋白的价值，并不局限于终端食品销售，还体现在推动未来食品所需的工程能力、平台能力和产业配套能力加快形成。

中国在这一方向具备一定基础。现有产业体系已形成较大规模的工业发酵能力、较完整的食品加工与分销网络，以及持续完善的生物制造政策基础设施。据公开报道援引工信部数据，“十四五”期间我国生物制造产业规模已达 1.1 万亿元人民币，部分发酵产品产量占全球 70%¹²²。这意味着，中国有机会在已有发酵设备、工程人才、制造经验和配套体系的基础上，向新一代食品与原料生物制造延

伸。这即有利于降低技术产业化的起步门槛，也为未来相关设备、原料和配料体系的本土化发展提供了现实条件。

从政策层面看，国家对食品生物制造的支持已逐步从原则性鼓励转向更明确的产业化导向。《“十四五”生物经济发展规划》提出探索研发“人造蛋白”等新型食品，并推动新食品原料、食品添加剂和相关微生物的准入审批和制度完善¹²³。此后，工信部与卫健委在 2025 年联合发布通知，在食品加工领域开展“生物制造创新技术应用方向”征集工作，明确将生物制造应用与构建多元化食物供给体系的国家目标相衔接¹²⁴。政策信号的连续释放，意味着“食品生物制造”正逐步从科研议题转向产业议题，并为地方规划、平台建设和社会资本参与提供了更明确的预期。

更重要的是，生物制造的价值具有外溢性。围绕发酵和替代蛋白形成的制造能力，不仅可服务于蛋白产品本身，也可能延伸至食品加工助剂、高附加值营养配料、功能性原料以及其他生物制造场景。其产业意义在于，能够形成多产品系列、多应用场景和多环节联动的能力组合，从而降低对单一进口原料、单一市场渠道和单一生产模式的依赖。这种平台型特征，正是替代蛋白与一般新消费品类之间的重要区别。

蛋白多元化与供应韧性提升

从供给安全角度看，替代蛋白的价值体现在提升蛋白供给韧性和优化供给结构的另一种补充路径。当前中国蛋白质供应链在上游仍存在一定的结构性敏感性，尤其是在畜禽养殖体系中，饲料蛋白和饲料谷物仍对生产成本和供应稳定性具有重要影响，部分关键原料对外依赖度较高。由此带来的价格波动、进口不确定性和资源约束，已成为粮食安全和农业韧性政策的重要关切^{125,126}。

在此背景下，国家近年来持续推动扩大国内大豆生产、提高单产水平、降低单位饲料需求，并将豆粕减量作为一项系统性政策议程推进。农业农村部官方报告显示，2023 年中国大豆进口量为 9941 万吨。中国已采取双轮驱动战略来降低进口依赖：一方面扩大国内生产，另一方面降低单位饲料需求。2023 年国内大豆种植面积达 1.57 亿亩¹²⁷，为 1958 年以来最高水平，产量连续三年突破 2000 万吨，大豆自给率稳步提升¹²⁸。政策目标旨在通过持续扩大国内种植和提高单产，进一步降低对进口的依赖。与此同时，中国已将豆粕减量作为一项持续性政策议程推进。例如，农业农村部表示，2023 年动物饲料消费中豆粕占比已降至 13%，豆粕用量的累计减少意味着大量大豆需求的规避。与之配套的是国家层面的三年行动方案，将豆粕减量替代定位为涵盖饲料配方、标准规范、数据库建设和技术推广的一项系统性工作¹²⁹。2024 年 12 月，农业农村部进一步出台举措，发布了针对肉鸡、蛋鸡

及奶牛的低蛋白低豆粕日粮技术指南，推动这些技术在畜牧养殖领域的大规模应用¹³⁰。这表明，降低对少数上游原料的依赖，已成为中国优化蛋白供给结构的重要方向。而替代蛋白能够为蛋白来源多元化提供新的技术和产业选项，从而在一定程度上分散供给链风险，增强体系韧性。

因此，替代蛋白对供应韧性的贡献，是通过植物基、发酵和细胞培养等不同技术路径，分别在食品、配料、功能性原料以及特定饲料应用场景中提供补充能力，共同推动蛋白链条的多元化。也就是说，替代蛋白的现实意义不在于形成单一路径的全面替代，而在于通过多种产品形态和技术方案，降低供给体系对单一原料、单一来源和单一技术路线的集中暴露。

按技术路径划分的产业机会

从产业发展规律看，不同技术路径对应的经济机会并不相同，需要按成熟度、应用场景和时间框架加以区分，而不能以同一标准加以衡量。

植物基是当前产业化程度最高、最接近规模化商业落地的方向。对中国而言，其近期产业机遇不应仅限于狭义的“植物肉”终端产品，而更应拓展到更广义的植物蛋白配料升级，包括更适合中餐加工场景的质构改良、风味优化和功能特性提升，以及面向餐饮、零售和食品工业客户的多样化应用。这类机会与食品工业现代化、原料深加工和产品升级直接相关，现实可行性相对较强^{131,132}。

发酵方向的机会则更具平台性和分层性。部分生物质发酵蛋白在特定应用中可能具备竞争力，但其成本表现较大程度上取决于原料获取、工艺效率和资本使用效率。相比之下，精密发酵的一些高附加值功能性原料和配料，更有可能首先实现商业化，再逐步向大宗蛋白方向延伸。因此，对发酵蛋白的产业价值判断，不能仅以每公斤蛋白的成本进行静态比较，更应看到其在高值配料、功能成分和制造平台能力方面的先发意义^{133,134}。

细胞培养在中短期内仍面临较大的经济性和工艺放大挑战。多项技术经济研究表明，要实现面向大众市场的成本竞争力，仍需在培养基成本、细胞密度与产率、生物反应器设计以及设施产出效率等方面取得突破。但这并不意味着其当前没有产业价值。相反，细胞培养的近期意义更多体现在能力建设层面，即通过推动细胞工程、反应器开发、质量控制和监管科学进步，为更广泛的生物制造领域积累技术和平台基础^{135,136}。

总体来看，中国发展替代蛋白，更适合采取分层推进的思路：植物基更偏近期的配料和产品升级，发酵更偏近中期的平台和高值原料布局，细胞培养则更偏中长期的底层能力建设。只有在不同技术路径之间形成互补关系，替代蛋白的经济和产业价值才能更完整地体现出来。

3.3 营养与健康价值

替代蛋白的公共健康价值

从公共健康角度看，肉类消费结构与慢性健康风险密切相关，相关风险主要涉及癌症、心血管疾病和 2 型糖尿病等多类非传染性疾病。随着全球非传染性疾病发病率和死亡率持续上升，饮食结构已成为影响慢性病负担的重要因素。当前，全球约 71% 的死亡与非传染性疾病有关，其中相当一部分与不合理膳食相关¹³⁷。正因如此，健康饮食正日益成为全球政策制定、个人选择和消费行为的重要驱动力。对中国而言，随着居民膳食结构持续升级和“健康中国”战略深入推进，如何在保障蛋白质供给的同时提升膳食质量，正成为更加突出的政策议题。

现有研究普遍认为，红肉和加工肉的健康风险，主要与其较高的饱和脂肪、胆固醇和钠含量、部分防腐成分，以及高温加工过程中形成的不利化合物有关。这些因素可能通过影响血脂水平、炎症反应和血管功能，增加心血管疾病及部分癌症的发生风险。中国相关研究也发现，较高的加工肉摄入与心血管疾病负担上升、结直肠癌风险增加等趋势基本一致。多项荟萃分析显示，红肉和加工肉摄入均与多种慢性疾病风险相关，其中加工肉与心脏代谢疾病和部分癌症的关联更为突出，较高摄入还与癌症及心血管疾病死亡风险上升有关^{138 139}。

在这一背景下，以植物基、发酵和细胞培养为代表的替代蛋白，不只是环境和产业转型议题，也具有改善膳食结构和降低部分饮食相关健康风险的潜在价值。世界卫生组织和国际主流膳食模型普遍支持更加均衡、植物性食物占比更高的饮食方向^{140,141,142,143}，而替代蛋白正为这一方向提供新的产品和技术支撑。

替代蛋白有助于提升膳食质量和营养均衡

替代蛋白的重要营养价，在于其能够提供较高质量的蛋白质。以大豆蛋白、豌豆蛋白和菌蛋白为代表的原料，通常具有较高蛋白含量，其中大豆因含有全部九种必需氨基酸，被视为较完整的植物蛋白来源；经加工后，大豆浓缩蛋白和分离蛋白的蛋白质含量可分别达到约 65% 和 90% 以上，豌豆分离蛋白和真菌蛋白的蛋白质含量也可达到 70% 至 90%¹⁴⁴。同时，通过蛋白复配、加工和强化，植物基

产品的氨基酸平衡还可进一步优化，例如豌豆与大米、豆类与谷物的搭配，已被证明有助于改善必需氨基酸构成。相比之下，发酵蛋白和细胞培养蛋白在蛋白消化率和氨基酸可利用性方面展现出更大潜力¹⁴⁵。越来越多的研究表明，多种植物蛋白及新型蛋白来源，无论是通过自身（如大豆），还是通过蛋白质的混合搭配与加工技术，均能优化氨基酸组成。在氮平衡研究中，其效果达到甚至超过了动物蛋白¹⁴⁶。这说明，替代蛋白不仅能够满足人体对优质蛋白和必需氨基酸的需求，也有望在维持肌肉、增强饱腹感和改善代谢健康等方面发挥与动物蛋白相近的作用。

与动物肉类不同，植物基替代蛋白可同时提供蛋白质和膳食纤维，这是其最明确的营养优势之一。纤维摄入不足已成为现代饮食中的常见问题。根据《中国居民膳食营养素参考摄入量（2013版）》，我国19至50岁成年人膳食纤维适宜摄入量为每日25至30克。因此，通过膳食（包括来自植物基替代品）摄入充足的膳食纤维，有助于个体达到这些参考目标^{147,148}。豆类、大豆制品及部分植物蛋白原料在提供蛋白的同时，也有助于改善饱腹感、促进肠道菌群健康，并支持血糖和血脂管理。例如，每杯熟小扁豆可提供约18克蛋白质和15至16克膳食纤维¹⁴⁹，已超过成年人每日膳食纤维推荐量的一半；每杯熟鹰嘴豆可提供约14.5克蛋白质和12克膳食纤维，有助于增强饱腹感并改善胆固醇水平¹⁵⁰。大豆类食品同样具有代表性，如每杯毛豆可提供约17克蛋白质和8克膳食纤维¹⁵¹。总体而言，这些营养成分使植物基替代蛋白成为一种兼具双重益处的品类，既能提供优质蛋白质，又能提供大量膳食纤维，与不含纤维的动物肉类相比，具有独特的营养与健康优势。

替代蛋白的另一个特点，是更容易通过配方设计实现营养优化。植物基肉类通常通过营养强化添加维生素B12、铁、锌和Omega-3脂肪酸等成分，以达到或超越动物肉类的营养水平，从而弥补纯素饮食中可能存在的营养缺口¹⁵²。持续的技术创新正在降低钠含量（通常已比同类肉制品低20%至30%），用纤维胶替代甲基纤维素，并优化脂肪构成，选用牛油果油等不饱和脂肪来源，以促进心血管健康¹⁵³。

替代蛋白有助于改善心血管与代谢健康

一般情况下，植物基替代蛋白通常不含膳食胆固醇，且饱和脂肪水平低于传统红肉和加工肉，因此有助于改善血脂结构和降低心血管疾病相关风险。例如，有研究显示，植物蛋白产品平均每100克约含2.5克饱和脂肪，而汉堡、香肠、培根等同类肉制品平均每100克约含7.4克，前者明显更低。扁豆、鹰嘴豆等豆类在提供一份蛋白质的时饱和脂肪含量低于1克，而同等份量的牛肉含5至10克

饱和脂肪，鸡肉含 2 至 3 克饱和脂肪¹⁵⁴。另有一项涵盖 112 项研究的荟萃分析表明，持续以植物蛋白替代部分动物蛋白，每日替代 1 至 2 份，可使胆固醇水平下降约 5%，这一效果在使用大豆制品、坚果和豆类等植物蛋白时尤为显著¹⁵⁵。需要说明的是，这一优势主要适用于设计合理的植物基产品；发酵蛋白和细胞培养蛋白的脂肪结构，则更取决于具体技术路线和产品配方。也就是说，替代蛋白的健康优势并非在所有产品上天然成立，而是与原料选择、配方设计和加工方式密切相关。

许多植物性全蛋白来源，尤其是豆类和大豆制品，与高脂肪的红肉和加工肉类相比，能量密度更低。其中所含的膳食纤维和蛋白质能增强饱腹感，有助于在人群层面实现体重管理和改善体重指数。以植物蛋白为主的饮食通常与较低的肥胖及代谢综合征风险相关^{156,157}。例如，小扁豆每半杯约 120 毫升煮熟后含 116 千卡热量和 9 克蛋白质，黑豆每半杯含 114 千卡热量和 7.5 克蛋白质，而牛肉每 100 克约含 250 千卡热量。两者的蛋白质含量相近，但由于水分和膳食纤维含量高，豆类的能量密度约为牛肉的一半，还能提供充足的蛋白质。豆腐（每 100 克含 76 千卡热量）或天贝（每 100 克含 193 千卡热量）等大豆制品，每份可提供 10 至 20 克蛋白质，其单位热量的蛋白质效率也优于鸡肉（每 100 克含 165 千卡热量）和猪肉（每 100 克含 242 千卡热量）。这种较低能量密度，加之纤维带来的饱腹感，有助于降低体重指数和肥胖风险¹⁵⁸。

近年来，针对中国人群的研究逐步增多。研究表明，已有研究表明，增加植物性饮食不仅有助于降低心血管疾病风险，还能改善老年人群的认知功能、减少抑郁发生，并提升整体心理健康水平^{159 160 161}。一项涵盖 13 万中国参与者、汇总 130 项研究的系统综述和荟萃分析进一步支持了这一结论。该研究为上述健康收益提供了量化依据：高度坚持植物性饮食模式，与心血管疾病风险降低 22%、癌症风险降低 15% 显著相关。此外，研究还发现植物性饮食对心理健康具有明显保护作用，包括认知障碍风险降低 31%、抑郁症状减少 35%¹⁶²。

替代蛋白有助于改善肠道健康并降低公共卫生风险

植物蛋白的健康价值还体现在改善肠道和代谢环境。虽然由于膳食纤维和部分抗营养因子的存在，植物肉的消化率可能低于传统肉类，但通过挤压蒸煮和烹饪处理可以分解这些成分，且许多传统产品（如豆腐、豆类等）本身已具有良好的消化性。新型植物肉同样能提供充足的氨基酸，尤其是在使用完全蛋白质（如大豆）或采用营养强化、多种蛋白质复配的情况下。高纤维摄入与较低的 2 型糖尿病和肥胖风险相关，而植物蛋白中的膳食纤维还起着益生元的作用，被肠道菌群发酵后产生丁酸等短链脂肪酸，从而有助于维持肠道菌群稳定、降低胆固醇并调节免疫功能，并可能抑制癌细胞的增殖^{163,164}。以植物为主的饮食还含有其他具有保护性的生物活性化合物。许多植物性食材，尤其是食用

菌、豆类以及其他中国本土作物（如油茶籽），都含有多糖和酚类物质。研究表明，这些成分具有抗癌、抗氧化和抗炎等特性，是预防和控制非传染性疾病的潜在途径^{165,166,167}。

传统畜牧业生产中，常使用抗生素以预防疾病和促进生长。这不仅会带来抗生素残留风险，也加剧了抗微生物药物耐药性问题。数据显示，中国每生产 1 千克肉类约使用 216 毫克治疗用抗菌药，而欧盟约为每千克 89 毫克。若采纳 EAT-柳叶刀委员会推荐的以植物性食物为主的“星球健康饮食”，全球抗菌药使用量有望减少约 42%，从而降低难以治疗的微生物感染所带来的威胁¹⁶⁸。相比之下，植物蛋白、发酵蛋白以及细胞培养肉在生产过程中不使用抗生素，也不添加生长激素，因此在食品安全和公共健康层面具有明显附加收益。

除抗生素耐药性外，依赖大规模畜牧业的蛋白生产方式还与食源性病原体、人畜共患病和大流行风险相关。联合国环境规划署已指出，对动物蛋白日益增长的需求以及不可持续的农业集约化，是未来大流行病最可能的驱动因素之一¹⁶⁹。植物基、发酵和细胞培养蛋白的生产系统无需饲养活动物，其生产在更可控的环境中完成，因此有助于降低由食源性病原体（如大肠杆菌、沙门氏菌、弯曲杆菌等）及其他人畜共患疾病（如禽流感、猪流感以及多种病毒性和寄生虫感染）带来的风险¹⁷⁰。对中国这样同时面临食品安全、公共卫生和供应韧性要求的国家而言，这一附加价值具有现实意义。

理性看待替代蛋白和“超加工”的关系

新型植物肉常被 NOVA 分类体系归为“超加工食品”，通常指经过多道工业工序制成的配方型产品，其特点是将完整食材拆分、改性后再重组，并加入乳化剂、着色剂、增味剂、稳定剂等成分¹⁷¹。但这一分类方法也存在明显局限，它主要依据加工方式进行划分，未充分考虑食品的营养价值，也未考量到某些加工过程（如挤压蒸煮）在提升消化率、改善口感和减少营养流失方面的价值¹⁷²。因此，一些专家认为，NOVA 体系过于简化，容易把低营养零食与营养结构较好的大豆基替代品混为一谈^{173,174}。

关于新型植物蛋白健康影响的讨论仍在持续。已有研究认为，超加工食品摄入过多的饮食模式，与肥胖、2 型糖尿病、心血管疾病、部分癌症及相关死亡风险的上升存在关联^{175,176}。然而，在对不同亚类食品进行研究时发现，上述不良结果主要集中在含糖饮料和加工肉制品等特定类别¹⁷⁷。发表在《柳叶刀》等医学期刊上的研究发现，与传统加工肉类不同，植物肉和植物奶的摄入并未显示出与癌症、

心血管代谢疾病或 2 型糖尿病风险上升之间存在明确的关联^{178,179,180,181}。因此，判断替代蛋白的健康价值，不能仅看其加工程度的高低，更应关注其整体营养结构。

世界卫生组织和 EAT-柳叶刀委员会目前提出的谨慎建议是：以完整的、未经加工或仅经最低程度加工的食品为主要膳食来源，包括传统植物蛋白，如豆腐、天贝、其他豆类、豆荚类、坚果和种子，这些食品通常成本也较低^{182,183}。但这并不意味着植物肉或植物奶缺乏营养价值，美国营养与饮食学会 2025 年的研究结果指出：“尽管植物基替代品（包括植物奶）符合超加工食品的定义，但它们并未像其他超加工食品（如汽水和超加工动物产品）那样带来相同的负面健康影响。此外，旨在替代动物性食品的植物奶及其他素食食品，可能是重要的营养来源¹⁸⁴。”因此，当前更重要的改进方向，是推动企业减少盐、脂肪及不必要添加剂的使用，并持续优化营养强化配方¹⁸⁵。

相比于单纯讨论产品是否属于“超加工食品”，更合理的评价方式是从蛋白质质量、膳食纤维含量、脂肪类型、钠含量，以及维生素 B12、钙等关键微量营养素的构成出发，进行综合判断。有研究指出，许多植物基产品虽然在技术上属于“超加工”范畴，但与同类动物性产品相比，往往具有更低的能量密度、更高的膳食纤维含量以及更健康的脂肪结构。因此，在政策讨论和市场推广中，不宜将“是否超加工”作为唯一判断标准，而应鼓励企业通过减盐、减脂、减少不必要添加剂、优化营养强化配方等方式，持续提升替代蛋白的整体营养品质。

替代蛋白已具备进入健康政策框架的现实基础

从中国政策背景看，替代蛋白的营养与健康价值，与国家推动膳食结构优化的方向总体一致。国家卫健委于 2024 年发布“减油、增豆、加奶”核心信息，建议成年人平均每天摄入 15 至 25 克大豆或相当量豆制品，并明确提出可用大豆及其制品替代部分畜肉，以减少过量食肉带来的健康风险¹⁸⁶。与此同时，农业农村部、国家卫生健康委员会和工业和信息化部于 2025 年初联合印发《中国食物与营养发展纲要（2025—2030 年）》，提出增加优质蛋白食物供给和消费，推进传统豆制品加工营养化改造，并鼓励新型复配豆奶和新型蛋白食品开发¹⁸⁷。这表明，替代蛋白特别是植物基和新型蛋白食品，已经具备进入国家营养与健康政策框架的现实基础。

不过，从政策导向到消费端普及和市场端落地之间，仍存在较大转化空间。亚洲研究与参与(ARE)于 2025 年在北京开展的超市评分卡研究显示，10 家受评零售商均提供植物基饮品，但并非所有门店

都将其与乳制品并陈列，不到一半的门店进行过相关促销，且仅有一家门店提供了价格相当的替代选择；新型植物肉更仅在 10 家超市中的 1 家被发现。这表明，在消费者对传统植物蛋白（如大豆）具备较高认知的基础上，替代蛋白从“可获得”走向“可见、可选、可持续消费”，仍需要企业策略和公共政策进一步协同推动¹⁸⁸。

在此基础上，下一步政策完善的重点，是将其纳入营养、健康和可持续食品消费的整体框架之中。具体而言，可在国家营养指南、健康促进政策和相关公共服务体系中，更加重视植物性饮食和多元蛋白来源的作用；在医院、学校、社区等场景中，逐步增加更健康、更可持续膳食选择的引导；同时完善食品营养分级、标签标识和健康评价体系，使消费者能够更清晰地区分不同蛋白产品的营养特征。此外，考虑到中国在替代蛋白营养领域仍缺少足够本土基础数据，也有必要加强针对中国居民膳食模式和健康需求的研究，为今后的政策制定、营养评价和指南更新提供科学支撑。

总体看，替代蛋白在中国的营养与健康价值，不应被理解为对传统动物蛋白的简单否定或完全替代，而更应被视为优化蛋白来源结构、改善膳食质量和降低部分饮食相关慢病风险的一种补充路径。其现实意义，在于为居民提供更多高质量蛋白、更多纤维来源和更优脂肪结构选择，同时在食品安全、抗生素耐药性和公共健康韧性方面带来附加收益。只要在产品研发、营养评价和政策引导上稳妥推进，替代蛋白有望成为中国健康饮食转型中的积极变量。

第四章：替代蛋白产业的投融资现状与关

键挑战

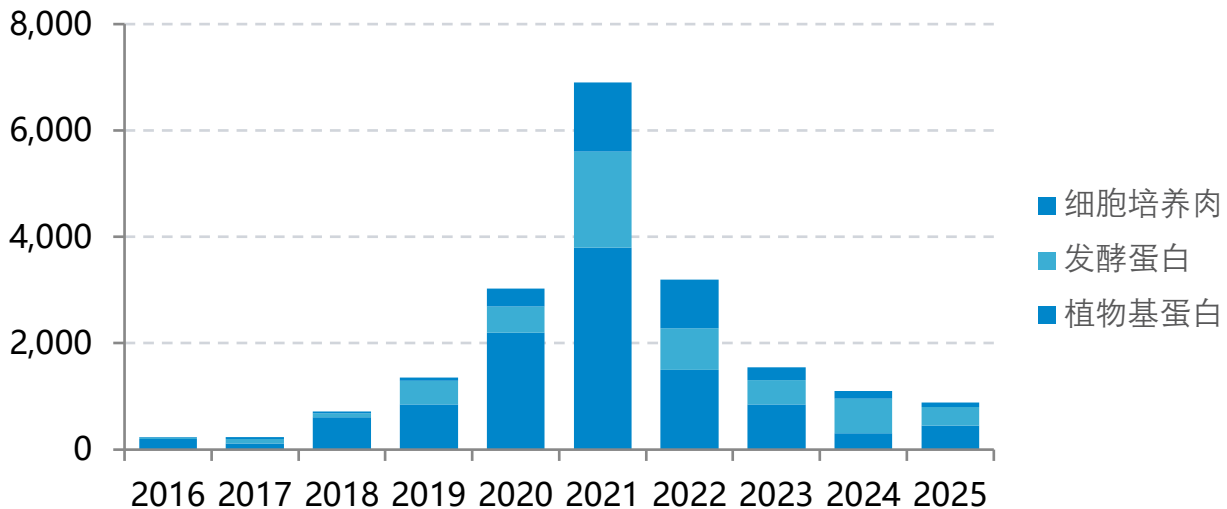
4.1 全球替代蛋白融资演进与经验启示

全球替代蛋白产业正在从概念驱动走向产业化驱动。过去几年，行业在市场规模、技术创新和资本投入方面都经历了快速变化。整体看，替代蛋白已从早期的高热度扩张阶段，进入资本重估和结构分化阶段。资金配置逻辑已经发生明显改变。投资人不再单纯追逐概念和估值，而是更关注项目能否完成工艺放大、形成稳定产能、实现成本下降，并在较清晰的监管和市场环境中完成商业化落地。在这一过程中，融资趋势、技术路线和区域格局都出现了新的变化，这些变化对理解中国市场下一阶段的发展方向具有重要参考意义。

全球替代蛋白行业融资趋势

从融资演进看，全球替代蛋白投资已由 2020 年至 2021 年的快速扩张阶段，转入 2022 年后的理性调整阶段。早期资本更关注概念创新、市场空间和赛道布局，对高估值和长期故事具有较高容忍度；而在当前阶段，投资者更重视项目是否具备可验证的工艺放大能力、稳定产能形成能力和明确的成本下降路径。根据 GFI 口径，2025 年全球替代蛋白新增融资约为 8.81 亿美元，低于 2024 年的约 11 亿美元。融资规模虽有所回落，但资金并未退出该领域，而是更加集中地流向少数具备技术兑现能力、制造放大能力和商业落地路径的项目。

图2：2016–2025 年全球替代蛋白投融资统计



来源：GFI 报告，ARE 收集整理

从资金需求结构看，替代蛋白项目通常需要依次经历研发验证、工艺放大、产能建设和市场扩张四个环节。不同阶段的资本需求、风险水平和所需资源差异较大，决定了该产业并非典型轻资产赛道。尤其是在发酵蛋白和细胞培养肉领域，中试放大和商业化设施建设往往需要持续设备投入、较长调试周期，以及对工艺稳定性、产线可行性和降本路径的反复验证。公开研究显示，自建示范设施的资本开支通常在 100 万至 2000 万美元之间，商业化生产设施投资往往达到 1500 万至 2.5 亿美元以上¹⁸⁹。在资本环境趋紧的背景下，投资者更加关注工艺数据是否稳定、产线建设方案是否可行、单位成本是否具备清晰下降路径，缺少这些条件的项目往往难以获得后续融资支持。

全球替代蛋白技术路径的融资分化

在整体融资趋于审慎的背景下，不同技术路线之间的分化日益明显。根据 GFI 统计，2025 年植物基融资约为 4.5 亿美元，高于 2024 年的 3.09 亿美元；发酵蛋白融资约为 3.57 亿美元，低于 2024 年的 6.51 亿美元；培养肉和培养海鲜融资约为 0.74 亿美元，也低于 2024 年的 1.39 亿美元。这表明，在整体投资环境偏谨慎的环境下，资本配置正在由早期的广覆盖转向更集中、更审慎和更重视技术可兑现性的阶段。

植物基融资回升，核心原因在于其商业化基础相对成熟。植物基产品更接近传统食品加工和消费品逻辑，技术路径较为清晰，监管不确定性相对较低，产线改造和扩张的工程复杂度也较为可控。因此，植物基企业往往能更早形成产品上市和收入回流，融资也更早进入渠道扩张和产能复制阶段。在资金收缩环境下，植物基项目通常被视为风险相对可控、回款周期相对较短的配置对象。

而发酵蛋白和培养肉面临更强的资本约束。发酵蛋白本质上更接近生物制造项目，其产业化高度依赖设备能力、菌株性能、工艺参数控制和放大能力。项目通常较早进入“工艺放大+产线建设”的重资产阶段，资金需求更大，回收周期更长。培养肉的融资难度则更高。一方面，该路线对培养基、细胞扩增效率、规模化生产和成本控制要求更高；另一方面，监管审批、标准体系和市场接受度仍处于演进过程中。这使得培养肉项目在较长时期内停留于研发和中试阶段，难以形成稳定现金流和清晰退出路径。

从产业属性看，三类技术路线对应的融资逻辑并不相同。植物基更接近食品加工和消费品企业，资本更看重品牌、渠道和复制扩张能力。发酵蛋白更接近先进制造和生物工程项目，资本更关注设备、工艺和成本改善。培养肉则更接近前沿科技产业，对公共资金、耐心资本和长期政策支持的依赖程度更高。正因如此，在行业整体进入理性阶段后，融资结构自然向商业化路径更清晰、兑现周期更短的方向集中，而对资本开支高、审批不确定性强、回报周期长的项目配置则明显下降。

总体看，未来替代蛋白融资不会沿单一路径同步扩张，而更可能呈现“成熟路线先放量、前沿路线慢验证”的格局。技术先进性仍然重要，但资本更看重的是技术能否在可承受的资金周期内完成产业化交付。

全球替代蛋白融资的区域格局演变

从区域分布看，全球替代蛋白融资正在由过去的单中心格局转向多区域分工格局。北美仍然是最成熟、最具示范效应的市场，欧洲正进入整合加快阶段，亚太则成为近年最值得关注的年增长区域。当前，资本在区域之间的判断标准也在变化。投资者不再仅依据短期市场热度进行配置，而是更加看重市场成熟度、监管清晰度、制造能力、科研基础和产业配套等综合条件。

北美是技术与资本高地。北美仍然是全球替代蛋白融资的历史中心。该地区较早形成了“技术研发—品牌扩张—资本退出”的完整链条，消费基础较强，资本市场成熟，产业链配套较为完备。2019年 Beyond Meat 在美国上市并融资 2.4 亿美元，同年 Impossible Foods 完成 3 亿美元融资，嘉吉持续增资豌豆蛋白供应商 Puris。这些案例表明，北美资本不仅关注终端品牌，也同步布局原料和供应链环节。依托相对完整的资本生态和消费市场，北美至今仍是全球替代蛋白融资最稳定的核心区域之一。

欧洲正在主导产业整合。欧洲的融资特征则更偏向整合，产业资本作用更加突出。欧洲同样具备较好的消费基础和一定的市场接受度，但其市场推进路径与北美不同。近几年，欧洲市场的一个突出特点

是大型食品企业和传统肉类企业更多通过并购方式进入替代蛋白领域，而不是主要依赖创业投资推动扩张。全球最大肉类加工企业 JBS 于 2021 年收购欧洲植物蛋白企业 Vivera，就是这一趋势的典型案​​例。这说明，欧洲市场已逐步进入由产业资本主导扩张和整合的阶段，资本更看重成熟品牌、渠道能力和现有产能。同时，欧洲在监管层面仍存在分化，欧盟层面继续推进部分新食品安全评估，但个别国家对细胞培养肉采取更为谨慎甚至限制性的态度。这使欧洲融资环境呈现出“市场较成熟、整合加快、监管不完全一致”的特点，资金也更易流向植物基等商业化路径较为清晰的方向。

亚太逐渐成为政策驱动的新增长区域。亚太是近年来值得重点关注的新增长区域，政策推动特征较为明显。AgFunder 数据显示，2022 年在全球“创新食品”融资整体下滑的背景下，亚太地区相关融资仍增长 26%，达到 5.27 亿美元¹⁹⁰。与此同时，新加坡等经济体持续通过监管创新、共享设施和产业服务平台支持新蛋白发展。新加坡不仅率先批准细胞培养肉上市，还建立了 FoodInnovate 等多机构协同平台，并推动替代蛋白从实验室走向中试和产品开发。澳大利亚则从产业规划角度，将多元蛋白视为新的增长机会。整体看，亚太的增长并不只来自市场热度，也与政策支持、研发能力和产业配套改善密切相关。

从区域内部看，分工方向也在逐步清晰。新加坡更突出制度创新、监管试点和平台服务功能；澳大利亚更强调研发能力和蛋白产业布局；中国及亚洲主要消费市场则拥有更大的制造承接空间和需求潜力。Food Frontier 对中国、新加坡、韩国、日本和泰国五个市场的研究也表明，亚洲市场已同时具备消费增长、产品创新和产业扩展机会。总体上，全球替代蛋白融资格局正由“北美中心”转向“多区域分工”。北美仍是最成熟的资本市场，欧洲更偏向产业整合，亚太则更体现政策驱动与产业承接并行的发展潜力¹⁹¹。

全球替代蛋白融资的资本结构

从全球替代蛋白融资结构看，当前活跃资本主要包括四类：风险投资与私募股权资本、产业资本与企业风险投资、政府资金与公共科研资金，以及影响力投资和气候导向资本。不同资本在期限偏好、风险承受能力和资源赋能方式上存在明显差异，因此在产业链不同阶段承担的功能也不相同。总体而言，风险资本仍主导早期技术验证，产业资本在商业化放大阶段的重要性持续上升，政府资金主要承担基础能力建设和市场培育功能，影响力资本则在长期资金供给和混合融资中发挥补位作用。替代蛋白融资正由单一资本驱动转向多元资本协同支撑。

风险投资与私募股权资本仍是早期融资的主要来源。2020年至2021年行业融资快速扩张期间，VC/PE是推动交易增长的核心力量。进入2024年后，随着行业进入调整阶段，风险资本的投资标准明显收紧，市场判断也由“技术是否新颖”转向“能否实现规模化”。当前，这类资本更偏好资本效率较高、技术路径较清晰、能够在较短时间内形成关键验证数据的项目，并更加重视企业从中试走向商业化的路线图、成本优化能力以及团队的资源整合能力。这也表明，单纯依靠风险资本，已难以覆盖替代蛋白从中试放大走向商业化设施建设所需的高额投入，后续仍需更系统的融资接续。

产业资本与企业风险投资正成为推动项目产业化落地的重要力量。这类资本进入替代蛋白领域，更多出于战略协同、产业链延伸和未来市场布局考虑。其价值不仅在于资金投入，还在于能够提供工艺验证、产能协同、质量管理、渠道导入和采购背书等产业化资源。对替代蛋白企业而言，这有助于缩短从技术研发到规模化生产的转化周期，降低商业化初期的不确定性。近年来，随着植物基逐步成熟、发酵蛋白加快进入商业化前期、培养肉在部分市场取得监管突破，传统食品企业、原料企业和渠道企业的参与意愿明显增强。即使在行业调整期，产业资本的战略投资和并购活动仍保持活跃，反映出其对蛋白多元化长期价值的认可。

政府资金、政府引导基金和公共科研资金，则是产业穿越周期的重要支撑。政府资金的目标通常更加多元，同时服务于粮食安全、供应韧性、科技创新、资源环境治理和高端制造培育等政策任务。其核心作用在于弥补市场失灵，尤其是在共性技术研发、检测认证、标准体系、中试平台和共享设施等领域补足投入不足。实践表明，政府资金更适合投向基础设施和制度能力建设，并通过贴息、担保、风险补偿等机制，引导商业资本进入规模化生产和产业化落地阶段。

从国际经验看，政府支持通常通过研发资助、税收与园区配套、公共科研体系投入以及政府背景资本战略投资等方式形成组合工具。新加坡是较为典型的案例。其政策目标以食品安全和供应韧性为核心，并通过制度化工具持续支持替代蛋白发展。在监管层面，新加坡较早建立了新食品安全评估路径，并率先批准培养肉商业销售¹⁹²；在资金层面，政府持续加大对 future foods 和食品安全相关研发的支持¹⁹³；在科研和产业化层面，相关公共机构和政府背景资本共同建设带有发酵和挤压设备的中试平台设施¹⁹⁴。这表明，政府资金的作用不仅在于提供早期补贴，更在于通过监管、科研和产业平台建设，降低企业从研发走向制造的制度成本和资本成本。

与此同时，影响力投资和气候导向资本在替代蛋白领域的作用也在上升。此类资本更关注减排、资源效率、动物福利和食品体系转型等长期价值，对投资期限和阶段性收益的容忍度通常高于传统财务投资者。其优势主要体现在两方面：一是能够为技术周期较长、商业回报兑现较慢的项目提供耐心资

本；二是能够与政府资金、慈善资本和商业资本共同设计混合融资结构，为中试平台、示范设施和早期产业基础设施提供首损或次级资本，提升整体融资可得性。由于替代蛋白企业从技术研发到实现商业化往往周期较长，这类资本在帮助深科技项目跨越研发与产业化之间的关键阶段方面具有较强适配性。

总体看，全球替代蛋白融资已初步形成多元资本协同的格局：风险资本负责早期筛选，产业资本强化产业转化，政府资金补足公共能力，影响力资本延长资金久期并优化融资结构。四类资本的边界正在逐步弱化，协同投资正成为行业的重要趋势。这也说明，替代蛋白并非单一的食品消费赛道，而是兼具科技创新、制造放大和食品体系转型特征的复合型产业。其融资需求具有周期长、投入重、外部性强、单一资本难以独立覆盖等特点。未来，谁能够建立起多元资本有效衔接的融资体系，谁就更有可能会率先推动替代蛋白从技术可能性走向产业现实性。

4.2 中国替代蛋白市场投融资概况

政策环境与产业基础

中国替代蛋白产业正由早期市场探索，逐步进入政策引导与产业体系建设并行推进的新阶段。替代蛋白已不再只是单一食品创新议题，而是逐步被纳入粮食安全、生物制造和多元化食物供给的政策框架。这一变化不仅明确了产业发展方向，也为后续融资提供了更清晰的制度环境。与此同时，中国已初步形成“科研平台+企业探索+地方布局”并行推进的产业基础，国家级技术平台、地方示范项目和科研机构参与，正在为替代蛋白提供从研发、中试到产业承接的初步支撑。

中国替代蛋白融资格局中也存在一定问题，例如：前端项目热度不低，中段放大能力不足，后端接续融资仍然偏弱。早期研发和概念验证阶段仍可获得股权资本、科研资金和政策关注，但一旦进入中试放大、示范线建设和连续化生产验证阶段，资金需求、技术风险和合规不确定性会同步上升，融资约束往往迅速加剧；即使部分项目完成建厂或产线布局，后续仍常面临订单导入不足、供应链金融覆盖有限、资本市场承接不强等问题。这使得行业融资呈现出较明显的“前端热、中段堵、后端弱”特征。

中国替代蛋白融资的阶段演进融资演进与阶段特征

中国替代蛋白融资大体经历了四个阶段。第一阶段是 2018 至 2019 年前后的市场升温期。植物基率先进入公众视野，市场关注度明显提升，创业企业快速增加，投资机构也由零散试水转向初步布局。GFI 数据显示，2018 年中国植物肉市场规模约为 61.2 亿元，同比增长 14.2%¹⁹⁵。；企查查数据显

示，截至 2019 年 9 月，中国内地相关企业已超过 1700 家¹⁹⁶。总体看，这一阶段的主要特征是市场关注度明显上升、创业主体快速增加、资本开始形成初步赛道认知，但投资仍以前期布局为主。

第二阶段是 2020 年的早期项目集中出现期。根据 AgFunder 与食芯资本 Bits x Bites 联合发布的《2021 中国农业食品投融资报告》，2020 年中国“创新食品”赛道（涵盖植物基、细胞培养肉等技术方向）共完成 26 笔融资，融资总额为 1.27 亿美元，中位数单笔融资额仅为 100 万美元¹⁹⁷。显示当时融资热度虽明显上升，但仍以早期、小额和试水型项目为主。星期零在这一阶段连续完成多轮融资，成为国内较早跑出的代表性植物基品牌，说明市场已由概念关注转向对品牌、产品和渠道能力的初步验证。

第三阶段是 2021 年至 2022 年的头部公司放量期。植物基、微生物发酵和细胞培养三个方向均出现代表性项目，资本判断开始由赛道热度和品牌故事转向产能建设、渠道拓展、工艺能力和产业化基础。从投资主体看，这一阶段呈现出头部财务投资机构与产业资本并行进入的特征，一方面，高瓴创投、经纬创投、红杉中国等头部 VC 持续布局；另一方面，新希望、海尔、碧桂园创投等产业资本加速入场。

植物基赛道率先进入放量阶段，头部企业开始建设自有工厂、拓展线下渠道，并向上游研发和制造环节延伸。代表案例为：

- 星期零在 2022 年 1 月完成 1 亿美元 B 轮融资，由春华资本领投，老股东全部追加投资。公司同时宣布首家自建工厂落地湖北孝感。截至该轮融资，星期零已与全国超 100 家品牌合作，产品进入超过 14000 家门店。这意味着中国替代蛋白投资开始从“投品牌故事”转向“投渠道覆盖和产能建设”¹⁹⁸。
- 植得期待于 2022 年 3 月完成天使轮融资，估值达数亿元。该公司由新希望集团、草根知本集团支持、徽记食品牵头成立，已建成西南最大的植物肉生产自动化工厂，年产能近 3500 吨，推出 7 大系列超 30 个 SKU 单品。产业资本背景+规模化产能，使其从一开始就具备较强的落地能力¹⁹⁹。
- 新素食于 2022 年 12 月完成数千万元 A 轮融资，由海尔等产业资本领投，资金用于产品研发升级及渠道建设。这表明产业资本对植物基赛道的关注正在从“跟投”转向“领投”²⁰⁰。

在微生物发酵蛋白方向，昌进生物和德默特是较有代表性的案例：

- 昌进生物在半年内完成近 2 亿元融资。2021 年底，公司完成 5500 万元 Pre-A 轮融资，由高瓴创投领投，青岛城投金控、食芯资本跟投²⁰¹。2022 年 6 月，昌进生物再次完成 1.4 亿元 A 轮融资，由食芯资本领投，斯道资本、夏尔巴投资、高瓴创投、远翼投资、碧桂园创投跟投²⁰²。
- 2022 年 3 月，基于合成生物学的微藻基产品研发生产商德默特获得数千万元天使轮融资，由红杉中国种子基金独投。同年 8 月，德默特再次完成近亿元 Pre-A 轮融资，由红杉远景碳中和基金、远景科技集团共同领投²⁰³。

细胞培养肉领域已出现清晰的前沿布局：

- 2021 年 10 月，周子未来完成 7000 万元 A 轮融资，投资方包括高瓴创投、经纬创投等²⁰⁴。此前已完成 2000 万元天使轮融资，成为国内最早获得融资的细胞肉企业之一²⁰⁵。
- 2022 年 11 月，极麋生物完成天使轮融资，由番茄资本和梅花创投共同领投，绿叶投资、佳沃创投等跟投。极麋生物成立于 2021 年 8 月，同年 12 月发布国内首块细胞培养牛肉²⁰⁶。

第四阶段是 2023 年至今的理性调整期。受全球农业科技融资降温影响，中国替代蛋白市场由前期融资热转向理性筛选。资本更加重视收入能力、成本曲线、工艺放大和产业协同，具备规模化生产能力、稳定订单和明确商业化路径的项目仍能获得支持。同时，国资和产业资本的重要性明显上升，市场开始更多从粮食安全、产业升级和生物制造角度审视替代蛋白的配置价值。总体看，当前融资已进入更加务实的阶段，资金进一步向具备产业化能力和协同价值的项目集中。

另外，国资和产业资本的重要性明显上升，市场开始更多从粮食安全、产业升级和生物制造的角度重新审视替代蛋白的配置价值。2025 年 12 月，重庆三峡银行为长诺生物发放 500 万元转型金融项目贷款，这是全国首例以“开发替代动物蛋白”为核心的转型金融项目²⁰⁷。同月，国家开发投资集团下属的国投生物制造创新研究院收购泰兴市东圣生物科技，启动新质蛋白产业化项目²⁰⁸。这表明，在市场化资本趋于谨慎的同时，国资力量正在从粮食安全和产业升级的角度加速布局。

资本偏好与重点技术方向

植物基蛋白：从当前资本偏好看，植物基仍是中国替代蛋白最主要的融资承接方向。原因主要在于：其一，植物基最接近现阶段商业化，技术路径相对成熟，能够较快进入餐饮和零售场景；其二，植物基更容易与现有食品工业体系衔接，产线改造和规模复制难度相对较低；其三，中国消费者对价格、口感和使用场景较为敏感，植物基更容易通过日常食品和连锁餐饮实现市场导入。近年来较活跃的融

资和渠道合作也主要集中在植物肉和植物蛋白领域，资本关注点也逐步从单一品牌扩张转向上游原料、中游制造和终端渠道协同。例如，植得期待依托产业资本背景和自动化工厂建设，从成立之初就具备较强的落地能力；益海嘉里则依托粮油供应链、植物蛋白原料和食品配料体系，为下游植物基产品提供支撑。

发酵蛋白和细胞培养肉：相比之下，发酵蛋白和细胞培养肉虽已出现代表性融资案例，但总体仍处于“技术储备+中试验证”阶段，融资金额和项目数量均低于植物基。资本更关注中试线建设、工艺稳定性、成本下降路径和工程化能力，而非短期市场扩张能力。以 CellIX 为例，其多轮融资后，市场关注重点已不再只是概念创新，而是中试能力、成本曲线和放大可行性。总体上，这两类赛道后续融资空间将更多取决于技术验证进展、降本速度和产业配套条件。发酵蛋白方向也呈现类似特点。无论是昌进生物，还是富祥、安琪等本土企业的后续布局，市场关注点都集中在菌种能力、工艺稳定性、产业配套和规模化供应能力上。总体上，发酵蛋白和细胞培养肉仍处于产业早期，后续融资空间将更多取决于技术验证进展、成本改善速度和产业配套条件。

从投资判断标准看，中国资本对替代蛋白的评估更接近制造业逻辑。市场越来越重视企业是否具备稳定供给能力、可复制产品体系和可见订单来源，而不是单纯依据品牌故事或技术概念进行定价。消费者端的需求也在强化这一趋势。艾媒咨询 2024 年调查显示，79.24%的消费者表示愿意尝试人造肉，首要动因是低脂，占 51.39%；其次是营养较均衡，占 43.58%。但持反对态度的首要原因也很明确，分别是食品安全问题 36.54%、营养含量低 31.73%、心理因素 30.77%、口感不佳 25.96%、价格高 18.27%。这说明，国内消费者对替代蛋白并非缺乏兴趣，但对食品安全、营养价值、口感和价格高度敏感。因此，未来资本更可能流向那些能够同时改善产品体验、控制成本并建立市场信任的企业。总体看，当前中国替代蛋白融资已形成较清晰的赛道分层：植物基仍是主要承接方向，发酵蛋白和细胞培养则以技术验证和中试放大为主，资金配置正在由品牌导向转向制造导向，由概念导向转向交付导向。

市场阶段与未来发展趋势

中国替代蛋白市场目前处于由导入期向产业化过渡的关键阶段。政策层面，替代蛋白正逐步进入大食物观、生物制造和未来食品的政策框架；产业层面，科研平台、创新中心和地方示范项目也在加快布局；资本层面，投资逻辑则由早期赛道抢占转向对产业化能力的实质性审查。中国市场已不再是单纯依靠概念热度和消费想象推动融资的阶段，而是进入以工艺放大、规模制造、成本优化和产业协同为核心的能力筛选阶段。

从全球分工看，中国在替代蛋白版图中的角色也在变化，正由潜在消费市场进一步转向“研发+制造+放大平台”。中国具备较强的食品工业基础、制造能力和应用场景，并在国家级技术平台和地方示范工程推动下，逐步形成中试放大、规模制造和产业协同条件。亚洲研究与参与 (ARE) 研究显示，在“气候安全”蛋白转型情景下，到 2060 年，中国在发酵蛋白和细胞培养蛋白设施上的累计资本支出约为 7310 亿美元，年均约 183 亿美元。这表明，若中国推动大规模蛋白多元化，需要的不是单个项目融资，而是一个持续数十年的产业建设过程。

下一阶段，更可能持续获得资本支持的，将是那些商业化路径明确、在工艺放大和降本方面取得实质进展、并能够与产业资本或政策资源形成协同的项目。整体上看，中国替代蛋白融资的重心将进一步由“投品牌、投概念”转向“投能力、投平台、投产业化协同”。

4.3 现有金融工具应用评析

从中国替代蛋白产业的融资实践看，现有支持工具已在不同阶段开始应用。总体上，风险投资和私募股权仍是前端孵化的主要力量，产业资本在中后段产业化过程中发挥协同作用，政府引导基金和补贴较适合支持技术攻关与平台建设，银行贷款和转型金融工具开始进入部分具备收入基础和产业场景的项目，绿色债券和可持续挂钩工具则代表未来资本市场承接的潜在方向。下一步的关键，是推动各类工具形成覆盖研发、中试、放大、建厂和市场导入的接续机制。

风险投资与私募股权：前端孵化主力

风险投资和私募股权仍是替代蛋白前端孵化的主要资金来源，适合支持技术验证、产品开发和商业模式探索阶段。中国市场上，星期零在 2020 年至 2022 年连续完成多轮融资，并将资金用于研发投入、供应链完善和自建工厂²⁰⁹；周子未来在 A 轮和 A+ 轮融资后，则明确将资金用于细胞培养肉中试生产线和千升级中试工厂建设²¹⁰。这说明，股权资本在替代蛋白早期能够承担较高不确定性，并对关键验证环节形成直接支持。

但这类工具的边界也较为清楚。股权资本适合覆盖研发和早期放大前阶段，却难以长期承担中试平台、示范线和商业化设施建设所需的大额、长周期资本开支。随着行业由概念驱动转向能力驱动，风险投资的投向也越来越集中于少数具备明确工艺放大路径和成本下降逻辑的项目，单靠 VC/PE 通常难以完成从实验室走向规模制造的融资接续。

产业资本：中后段协同力量

产业资本是替代蛋白由技术研发走向产业化落地的重要支撑。与财务投资相比，产业资本更关注战略协同、供应链布局和未来市场空间，其作用也不限于资金投入，还体现在工艺验证、产能衔接、质量管理体系建设、渠道导入和采购背书等方面。总体看，这类资金与替代蛋白产业化阶段的需求匹配度较高，尤其适合承接中试放大、产线建设和市场导入等环节。

从国内实践看，产业资本已开始通过并购整合、战略投资和依托既有制造能力自建项目等方式进入替代蛋白领域。2025年12月，国投生物制造创新研究院收购东圣生物并启动新质蛋白产业化项目，提出依托东圣生物在食品酶制剂、菌丝蛋白等方面的产业基础，与无锡新质蛋白中心形成“科研—产业”联动²¹¹。另一类案例来自具有产业链背景的战略投资。2026年1月，混改基金参与蓝星安迪苏定向增发，将支持方向聚焦于生物法蛋氨酸、替代蛋白和微生物发酵等前沿领域，强化公司在合成生物和动物营养相关赛道的技术攻关和产业布局²¹²。由此可见，国内产业资本正在由单纯参股转向“资本投入+产业协同+平台建设”并行推进，替代蛋白也正逐步进入以制造能力和产业配套为核心的竞争阶段。

但也应看到，产业资本目前仍主要集中于少数具备技术基础、产能条件和产业化前景的头部项目，对仍处于中试验证阶段的企业覆盖有限。也就是说，产业资本虽是推动替代蛋白落地的重要力量，但其作用更偏向中后段协同，尚不足以单独填补全行业在早期放大和共性基础设施方面的融资缺口。

政府引导基金与补贴：适配度较高的支持工具

政府引导基金、科研资助和专项补贴，是现阶段与替代蛋白产业特征匹配度较高的一类工具。原因在于，替代蛋白还涉及共性技术研发、中试平台、检测认证、标准体系和新食品审批等公共属性较强的环节。这些环节回报周期长、外部性强，单靠市场资本往往难以覆盖，更适合通过财政资金和政策工具先行投入。

中国地方政策已开始沿这一方向布局。黑龙江省2026年印发的《支持生物制造产业高质量发展若干政策措施》明确提出，支持开发微生物蛋白、植物基替代蛋白等新食品及配料；对符合条件的中试熟化平台，按总投资额的30%最高给予1000万元补助，对已建成运行的平台按年度服务金额的20%最高给予500万元补助；对通过国家审批并获得许可的“三新食品”给予一次性200万元奖励。同时，政策还提出强化金融服务支撑²¹³。这说明，政府资金在替代蛋白领域最现实的作用，不是替代市场融资，而是优先补足研发、中试、审批和平台建设等市场薄弱环节，再带动银行和社会资本进入。

不过，政府资金的边界也很明确。它更适合承担启动、引导和分担首轮风险的功能，不适合长期替代企业市场化扩张所需的经营性资金。补贴和引导基金能够降低门槛、释放政策信号，但要形成持续融资能力，仍需与产业资本、银行信贷和后段资本市场工具相衔接。

银行贷款与转型金融工具：中后期关键支撑

当企业进入产线建设、设备投入和订单履约阶段后，银行贷款在资金成本和期限结构上通常优于股权融资，是降低综合融资成本的重要工具。但替代蛋白项目要取得银行授信，前提是具备相对清晰的收入预期、可识别的资产或可验证的转型绩效。这正是转型金融可以发挥作用的地方，即通过项目识别、绩效约束和风险分担，将原本难以授信的新型项目转化为可融资资产。

重庆长诺生物案例具有代表性。2026年3月，人民银行合川分行推动长诺生物获得重庆市首笔以“开发替代动物蛋白”为核心的转型贷款。当地依托“长江绿融通”绿色金融服务系统开展项目识别，并围绕专利价值、减碳效益等设计授信方案，多家银行累计投放3649万元转型贷款，利率较同期非转型项目低0.3至0.5个百分点。该案例表明，在政府引导、平台识别和银行创新联动下，替代蛋白项目已经具备进入信贷体系的现实可能²¹⁴。

但从整体看，银行贷款和转型金融工具在替代蛋白领域仍处于探索起步阶段。制约因素主要在于项目识别标准、风险定价方法和绩效核算体系仍不统一，能够真正进入信贷体系的项目数量还比较有限。

绿色债券与可持续挂钩工具：后段资本市场出口

从中长期看，绿色债券、可持续挂钩贷款和可持续挂钩债券，是替代蛋白由政策支持走向资本市场配置的重要出口。这类工具对主体信用、信息披露、项目规模和外部验证要求较高，现阶段更适合大型食品企业、平台型发酵企业和较成熟的扩产项目使用。其意义在于，一旦替代蛋白能够建立清晰的减排基线、绩效指标和验证机制，就有机会从“新兴技术项目”转化为“可被资本市场识别的转型资产”。

不过，从当前实践看，真正以替代蛋白为核心底层资产的绿色债券案例仍然较少，可持续挂钩贷款和可持续挂钩循环信贷反而更早出现。因为绿色债券更适合现金流相对稳定、资产边界较清晰、募集资金用途较易界定的项目，而替代蛋白企业普遍仍处于技术迭代、市场验证和产能爬坡阶段，距离标准化债券融资要求仍有一定距离。相比之下，可持续挂钩工具对资金用途限制较少，更适合处于扩张中的成长型企业，只要能够围绕减排、能效、原料结构或供应链绩效设定可验证指标，就有机会与融资成本挂钩。

2025年4月，气候债券倡议组织正式发布 Alternative Proteins Criteria，为替代蛋白适用绿色债券募集资金用途和可持续挂钩债务提供了首个专门框架。同年，Oatly 发行 17 亿瑞典克朗 Nordic Bonds，并进入 7.5 亿瑞典克朗循环授信安排²¹⁵；欧洲投资银行则分别向 Formo 提供 3500 万欧元融资²¹⁶、向 Lantmännen 提供 5000 万欧元贷款²¹⁷，支持发酵工艺放大和豌豆蛋白工厂建设。这说明，后段资本市场工具和政策性长期资金，已经开始进入替代蛋白规模化阶段。

对中国而言，绿色债券与可持续挂钩工具适合作为替代蛋白行业的“后端融资出口”，前提是已经具备相对清晰的商业模式、一定规模的收入基础和可持续绩效披露能力。对中国市场而言，这类工具的现实意义主要在于：一是为头部企业和成熟项目提供进入资本市场的融资路径，降低对单一股权融资的依赖；二是倒逼行业建立更清晰的项目分类、信息披露和绩效衡量规则。随着替代蛋白逐步被纳入绿色与转型金融标准讨论，未来这类工具有望成为行业走向规模化后的重要融资补充，但短期内仍难承担普遍性的主融资功能。

4.4 中国替代蛋白行业融资的核心挑战

中国替代蛋白融资的主要矛盾，是政策信号如何转化为可执行、可定价、可复制的金融机制。当前的核心瓶颈集中体现在五个方面：产业识别标准不清晰，分阶段金融工具衔接不足，风险识别和定价能力偏弱，公共平台和基础设施供给不足，以及需求侧和后段资本市场承接不强。

从融资结构上看，这五个问题表明了中国替代蛋白融资仍呈现“前端有关注、中段有断层、后端承接弱”的结构性特征。前端研发和早期项目仍能获得一定股权资本和政策资源支持，但一旦进入中试放大、示范线建设和市场导入阶段，融资接续能力便明显下降；即使部分企业完成产线布局，后续仍常因订单导入不足、供应链金融工具缺位和资本市场承接有限而面临持续资金压力。

产业识别标准仍不清晰，政策信号难以直接转化为金融规则

当前，我国替代蛋白产业的顶层政策设计已基本成型。国家围绕多元化食物供给、生物制造高端化及农业绿色低碳转型作出系列战略部署，农业领域转型金融标准试点逐步推开，为产业提供了明确的政策背书。但替代蛋白仍主要停留在产业与科技政策的鼓励范畴，金融端尚未形成匹配的识别标准与认定规则。

这导致政策传导的结构性断层：企业身处政策支持的赛道，金融体系却缺乏统一的分类口径与项目认定标尺。替代蛋白横跨食品工业、生物制造、农业转型及未来产业，不同技术路线的减排机理、环境

效益及成长周期差异显著。当金融机构无法按可量化标准识别其绿色属性与转型价值时，往往沿用传统行业分类及抵押担保模式进行信贷决策，使企业的技术创新与减排贡献难以转化为融资定价的正向因子。

识别标准缺位已成为制约替代蛋白融资体系的首要制度瓶颈。政策导向清晰，但产业逻辑与金融规则之间缺乏转换接口。对大量轻资产、重研发的替代蛋白企业而言，即便身处政策风口，也难以接入绿色金融、转型金融等支持工具，融资可得性与政策预期之间存在明显落差。

阶段性金融工具供给不足，中试放大环节融资承接偏弱

研发早期项目可通过股权投资和科研经费获得支持，路径相对清晰。但进入中试放大和示范线建设阶段后，资金需求明显上升，回报周期拉长，技术、市场和合规不确定性叠加，融资约束集中显现。按产业规律，这一阶段应由股权资本、长期债务和政策工具共同承接，但目前支持体系仍不完善。风险投资趋于谨慎，银行授信受制于抵押物和现金流，产业资本又更关注技术成熟度和控制权，导致企业既难继续依靠股权融资，也难获得信贷支持。

从公开案例看，部分大型企业已开始加大产业化投入。瑞普生物 2025 年启动合成生物项目，总投资 6.8 亿元²¹⁸；安琪酵母白洋生物科技园投资概算约 16.62 亿元²¹⁹；。这表明资金需求正从前端研发转向中试放大、示范线建设和产业化落地阶段。但上述案例不能代表行业整体。对中小微替代蛋白企业，尤其是初创型研发企业而言，中试阶段的融资缺口往往更为突出。这类企业大多处于技术验证向工艺放大的关键过渡期，普遍存在轻资产、缺少抵押物、尚未形成稳定营收、风险识别难度较高等问题，有时甚至难以满足政策性金融机构和商业银行的基本准入条件。这一分层矛盾说明，替代蛋白金融支持政策不能仅围绕少数龙头企业展开，还应更好统筹绿色发展导向与普惠金融要求，增强对初创企业和中小微企业的覆盖能力。

从技术路线看，发酵蛋白、细胞培养等方向对设备投入、工艺放大、运行稳定性、质量控制和降本路径的要求更高，中试和示范阶段的长期资金缺口尤为明显。当前中国替代蛋白融资最薄弱的环节，正集中在“从实验室走向工厂”的过渡阶段。若缺少专项贷款、耐心资本、贴息支持、担保增信和风险补偿等承接机制，大量项目就可能长期停留在技术验证阶段，难以形成稳定产能和持续收入，进而影响技术转化效率和产业化进程。

从国际实践看，公共资本和开发性金融正在尝试填补这一断层。例如，英国国际投资公司于 2025 年 8 月向昆虫蛋白企业 nextProtein 提供 735 万欧元债务融资，用于支持规模化生产设施建设²²⁰。有

关机构测算显示，2024 年全球政府新增替代蛋白支持资金约 5.1 亿美元，累计公共承诺约 21 亿美元。这说明，在替代蛋白产业由技术验证迈向规模化应用的过程中，公共资金、政策性资金和开发性金融仍是弥补长期资金缺口、撬动社会资本参与的重要力量。

风险识别和定价机制不健全，项目融资评价存在短板

替代蛋白项目融资难，即源于资金供给不足，也在于现有金融体系对项目风险和价值的识别能力不足。与传统制造业项目相比，此类项目普遍轻资产、重技术、前期投入大、回报周期长，难以适用以抵押物、历史利润和短期现金流为主的传统授信逻辑。金融机构即使认可产业发展方向，也往往因缺少有效的风险计量依据，在授信准入、融资定价和期限安排上偏于审慎。

更现实的问题在于，许多机构对替代蛋白项目往往“看得见方向，却看不清资产、算不准收益”。一方面，行业识别标准仍不够细化，不同技术路线和项目阶段缺少统一、可操作的分类口径；另一方面，企业普遍缺少可抵押资产，难以满足传统信贷要求。同时，尽管植物基产品已具备一定生命周期评价和碳足迹核算基础，但针对植物基、发酵蛋白和细胞培养等不同路线，仍缺少统一、可比、可直接用于授信和风险定价的专项绩效核算口径。结果是，这类项目既难按传统制造业方式融资，也尚未形成按转型价值和减排绩效定价的成熟逻辑。

从金融评价看，当前风险量化难点主要集中在四个方面：一是减排效益缺少统一核算口径，不同产品、原料、工艺和替代对象之间可比性不足；二是技术成熟度缺少标准化评价，尤其在中试放大阶段，工艺稳定性、转化效率和持续运行能力仍难转化为可用的金融指标；三是市场风险不确定，植物基仍面临复购率和价格敏感度波动，发酵蛋白和细胞培养的需求前景更难判断；四是政策和监管节奏仍不稳定，尤其在新食品原料审批、产品标准和标签规范等方面，对项目落地和收益实现影响较大。由于缺少统一的风险识别和定价框架，项目真实价值难以有效转化为融资能力，也难以稳定进入银行、基金和债券市场的常规配置范围。总体看，风险识别和定价机制不健全，已成为替代蛋白由政策鼓励对象转变为可融资资产的重要制约。

公共平台和中试基础设施不足，产业化支撑能力仍然偏弱

替代蛋白产业的放大并不只取决于单个企业投入，还高度依赖共性技术平台、中试设施、检测认证、标准体系和专业人才。当前，中国在政策引导、科研基础和地方试点方面已取得积极进展，但面向产业化的公共支撑体系仍不完善，尤其是在共享中试平台、标准验证体系和对企业开放的放大设施方面

仍有明显短板。不少企业需要自行承担试验、验证和工艺优化等本应具有公共属性的成本，这不仅增加了单个项目的融资需求，也延长了产业化周期。

这一问题会进一步放大融资难度。对资本而言，缺少公共平台意味着企业需要承担更高的固定资产投资和更长的试错周期；对企业而言，缺少共享设施和统一标准，则意味着技术更难跨越中试门槛，项目商业化进度也更难预测。因此，公共基础设施不足不仅是产业问题，也是融资问题。只有将中试平台、检测认证、标准体系和园区配套纳入金融支持链条，替代蛋白项目的融资可得性才可能真正改善。

需求牵引和资本市场接续不足，后段融资机制仍需完善

当前，我国替代蛋白产业融资面临需求牵引不足和后段承接偏弱的双重问题。对企业而言，产线建成并不意味着融资问题已经解决，能否形成稳定订单和现金流闭环，才是实现商业可持续的关键。但现阶段金融支持仍较多集中在前端研发和重资产投入，对订单融资、应收账款融资和供应链金融等与销售回款直接相关的工具覆盖不足，导致企业在市场导入阶段普遍面临资金周转压力。

同时，后段资本市场工具的承接能力也较弱。绿色债券、可持续挂钩贷款和资产证券化等工具，对主体信用、项目规模和信息披露要求较高，目前主要适用于大型企业或园区平台。对于替代蛋白这类新兴食品赛道，专业化挂牌辅导和融资对接机制仍较缺乏。

总体看，替代蛋白产业融资仍呈现“前端有投入、中段有缺口、后端缺承接”的结构特征。若不能同步加强需求侧政策牵引、完善供应链金融工具并提升资本市场服务能力，即使企业完成中试验证和产线布局，仍可能因市场导入缓慢、回款周期偏长和再融资渠道不足而面临持续资金压力。

第五章：金融支持替代蛋白产业发展的政

策路径与实施重点

针对当前我国替代蛋白产业融资中存在的识别标准不统一、分阶段融资工具衔接不足、风险定价机制不成熟、需求导入和资本市场承接偏弱等问题，下一步政策设计应从单项支持转向全链条机制建设，围绕建立金融支持标准体系、加强金融产品服务、以及建设配套政策保障体系等关键环节，构建覆盖研发、中试、示范、商业化和再融资全过程的支持体系。

从政策基础看，替代蛋白并非处于现有政策框架之外。全国《转型金融支持经济活动目录（农业）（试用稿）》已在“农副食品加工业”项下设置“替代食品开发”，将植物奶、植物肉、菌体蛋白、细胞培养肉等纳入支持范围，并提出“每单位替代食品的碳排放量不高于对标食品 30%”的减排效益要求，同时明确参照《食品碳足迹评价技术通则》开展核算，并对食品生产、经营、添加剂使用及污染物控制等提出配套要求。这表明，替代蛋白纳入农业转型金融支持范围，已经具备初步制度基础。

在此基础上，北京可依托国际科技创新中心和绿色金融改革优势，进一步细化替代蛋白项目的识别边界和支持口径。政策重点可放在三个方面：一是建立可评价、可跟踪、可融资的项目识别体系；二是将支持重点前移至中试放大和示范验证环节；三是统筹采购、订单、担保、授信和资本市场服务，形成贯通前中后端的支持链条。

5.1 明确识别标准：建立北京替代蛋白转型金融项目库

当前，替代蛋白融资面临的一个基础性问题，是金融体系对项目边界、技术属性和支持标准的识别还不够统一，缺少清晰和可操作的认定规则。建议北京立足全国农业转型金融标准框架，在“替代食品开发”已纳入支持范围的基础上，进一步细化地方识别规则，建立替代蛋白转型金融项目库，做为后续授信、贴息、担保、绩效跟踪和政策支持的基础性平台，逐步推动符合条件的替代蛋白项目进入北京市绿色转型重点产业支持体系。

在实施机制上，可由相关部门统筹推进，并引入第三方专业机构参与，建立统一的项目筛选、认定、评价和动态管理机制。重点是先明确项目纳入范围和评价依据，再为后续金融定价和政策支持提供统一依据，推动替代蛋白项目从一般食品创新项目，逐步转化为可纳入转型金融支持范围的标准化项目。随着相关条件逐步成熟，也可通过平台建设方式承接项目库运行，提升项目管理和实施服务的规范化水平。

项目入库标准应坚持务实导向，按照“先简后细、分步完善”的思路推进。考虑到植物基、微生物发酵、细胞培养等技术路线差异较大，前期可先建立覆盖主要路线的基础识别规则，按照研发验证、中试放大、示范生产、商业扩产等阶段实施分层管理，便于金融机构快速匹配支持工具。减排和资源效率评价可先以原则性指标和可验证材料为基础开展识别，后续再逐步完善量化方法，避免因标准过细、门槛过高而影响融资落地。

北京可依托现有生物制造平台、营养安全评估平台和新食品原料申报服务平台，推动项目库与公共平台联动运行。条件成熟时，可探索以平台化方式承接项目申报、评估、入库、信息对接和跟踪管理等工作，提高识别效率和评估便利性，降低企业申报成本，并为金融机构尽职调查、授信决策和持续跟踪提供支撑。

5.2 构建分层融资体系，强化中试放大和示范验证支持

当前替代蛋白产业融资的突出难点，集中分布于技术向稳定规模化生产过渡的中间阶段。该阶段涵盖中试平台建设、放大验证、设备调试、食品安全评价、工艺优化及首条生产线落地，具有资金需求大、周期长、失败风险高等典型特征，既难以由风险投资持续覆盖，也难以完全适用以抵押物和短期现金流为基础的传统信贷模式。对北京而言，推动金融支持适度前移，将中试放大和示范验证环节作为政策支持重点，是打通科技成果转化链条、提高产业化落地效率的关键。

从融资结构看，替代蛋白产业应围绕不同发展阶段建立分层支持体系。前端研发阶段，由科研经费、政府引导基金及早期股权资本支持核心技术攻关；中间阶段，以贴息贷款、政策性贷款、担保与再担保工具重点覆盖中试放大、示范验证及审批取证环节；后端产业化阶段，结合设备贷款、融资租赁、订单融资及应收账款融资，支撑产线建设与商业化放量。政策重点应由偏重前端研发和后端成熟扩产，适度转向当前约束最为突出的中试放大环节，以增强各类金融工具之间的衔接性和接续性。

北京可优先研究设立“替代蛋白中试放大专项支持机制”，作为连接项目识别、金融供给和产业落地的重要基础。一是由市级财政统筹贴息资金，对纳入项目库、具备明确产业化前景的中试项目予以阶段性支持，降低企业放大验证和示范线建设成本；二是推动政策性担保机构开发面向替代蛋白企业的中试担保产品，适当提高风险容忍度，缓解轻资产企业授信难问题；三是引导银行、融资租赁机构和科技金融平台，围绕项目库企业推出轻资产信用贷款、知识产权质押贷款及中试设备融资租赁等产品。政策重点应适度前移，将中试平台、示范线及审批取证环节作为产业发展的关键基础设施加以支持，而非仅由企业自行承担相关成本与风险。

从国际经验看，支持重点前移至中试和示范环节，已是替代蛋白及相关生物制造领域的普遍做法。新加坡在推进替代蛋白产业过程中，不仅通过多部门平台 FoodInnovate 提供知识和基础设施支持，还依托 ScaleUp Bio 提供最高可达 10,000 升的发酵能力，帮助企业跨越放大和制造门槛²²¹；欧洲则通过 Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU) 等机制，强调以公共资金降低创新和产业化投资风险，并通过面向更高技术成熟度和示范应用的项目安排，推动生物基解决方案由实验室走向市场²²²。

从国内政策导向看，中试平台建设已成为制造业和生物制造政策的重要着力点。2025 年，工业和信息化部、国家发展改革委部署开展生物制造中试能力建设平台培育工作，明确提出聚焦中试环节短板和痛点，培育食品及添加剂等重点领域平台；同年，北京市经济和信息化局也部署制造业中试平台储备工作，提出到 2027 年底基本建立现代化中试平台体系。这表明，北京在替代蛋白领域研究设立中试放大专项支持机制，已具备一定政策基础和平台条件²²³。

5.3 完善风险定价机制，构建覆盖减排、技术、市场与政策因素的统一评价框

架

替代蛋白项目在减排效益、技术成熟度、市场前景和政策进度等方面仍存在较多评价难点。下一步政策重点，应围绕这些关键变量建立可操作、可比较、可跟踪的风险评价与定价机制，推动项目评价由经验判断转向标准化评价。

建议北京依托现有科技金融和绿色金融基础，率先构建替代蛋白项目风险定价框架，将知识产权质量、工艺成熟度、中试放大结果、单位成本下降路径、安全评价进展、减排和资源利用效率、订单质量以及企业治理能力等因素纳入统一评价体系，形成覆盖技术、市场、合规和环境效益的综合评价方

法。对于纳入项目库的企业，可同步建立分阶段授信指引，根据研发验证、中试放大、示范生产和商业扩产等不同阶段，设置差异化的评价重点、授信条件和风险容忍度，提高金融工具与产业发展阶段的匹配性。

在实施层面，建议由相关部门共同开发“北京替代蛋白风险评价工具包”，形成标准化评价模板、授信参考指引和第三方评估机制。目前，国内外在替代蛋白融资标准、环境绩效评价以及科技型、轻资产项目风险管理等方面，已有一定可借鉴经验。国际上，Climate Bonds Initiative（CBI）已发布替代蛋白融资标准，形成了覆盖项目识别、合格活动、保障要求和第三方验证的框架，并明确可作为银行开展绿色、可持续或转型贷款与债券业务的参考²²⁴；Good Food Institute（GFI）也提出了替代蛋白生命周期评价方法指引，为碳足迹、资源效率和环境绩效测算提供了较为标准化的技术基础²²⁵。国内方面，部分地方在转型金融和知识产权金融实践中，已探索形成“支持目录+项目库+监测评价”以及“风险评估+担保增信+补偿分担”等机制安排，为轻资产、技术驱动型项目融资提供了参考²²⁶。北京可在此基础上，结合替代蛋白项目技术路线多样、轻资产特征明显、中试放大和审批取证风险并存等特点，构建覆盖项目识别、技术成熟度、产业化前景、环境绩效、知识产权质量、合规进展和订单基础等维度的评价工具包，并将其嵌入项目入库、授信审查、担保准入和政策支持流程之中。对银行而言，可据此开发轻资产信用贷款、知识产权质押贷款和中试阶段专项信贷产品；对担保机构而言，可据此完善担保准入和代偿评估标准。通过推动项目识别、风险评价、授信审批和政策支持之间有效衔接，北京可率先形成更符合替代蛋白产业特点的金融定价机制，逐步推动项目由政策鼓励对象转向“可识别、可评估、可融资”的资产。

5.4 强化采购牵引与资本市场承接

替代蛋白融资不仅涉及研发、建厂和扩产等前端投入，最终仍取决于真实订单、持续采购和稳定回款能否形成现金流闭环。当前，本地替代蛋白企业市场需求主要集中于餐饮渠道、团餐体系以及部分机构采购领域，但整体上仍缺少需求侧导入、金融配套和信息支撑相互衔接的制度安排。同时，北交所、新三板等本地资本市场对替代蛋白科创企业的挂牌辅导、融资对接及专业服务仍有提升空间，需求侧导入与后端资本承接之间尚未形成有效联动。

建议北京按照依法合规、审慎推进的原则，研究建立“场景应用引导+金融配套支持+信息平台支撑”的联动机制。在符合政府采购、公平竞争审查、食品安全和营养健康等相关要求前提下，可优先在政府机关、学校、医院及具备条件的在京企事业单位食堂等场所，探索开展替代蛋白产品应用试点和示范，逐步形成相对稳定的采购需求。对已形成真实订单、履约关系清晰、回款路径明确的项目，

可引导在京银行依法依规提供订单融资、采购贷款、应收账款融资等配套金融服务，并结合政策性担保、风险分担等工具，提高企业融资可得性。同步研究建设“北京替代蛋白采购信息平台”，整合采购需求、企业供应能力、订单履约和回款情况等信息，为金融机构开展订单真实性验证、授信审核和贷后管理提供支持，推动订单融资、应收账款融资与供应链金融更好衔接。

针对后端融资承接，可同步强化本地资本市场服务功能，完善替代蛋白企业挂牌、上市和再融资培育机制。可由相关部门会同北交所、新三板等机构，围绕替代蛋白企业建立分阶段培育和对接服务安排，优化项目入库、专业辅导、路演对接和中介服务支持，提高科技型企业与资本市场规则之间的衔接效率。对符合条件的北京本地替代蛋白企业，可结合现有政策工具，统筹提供上市辅导、融资对接和相关激励支持。通过推动市场导入、银行授信、担保增信和资本市场服务之间相互衔接，北京有望逐步形成替代蛋白企业从市场培育到后端融资承接的支持链条，为相关产业发展探索更加稳妥、可复制的制度路径。

5.5 完善供应链金融与增信机制

替代蛋白商业化阶段的融资需求，仅笼统依赖“供应链金融”仍显不足。传统供应链金融主要围绕核心企业的订单和应付账款展开，适用于已形成稳定供销关系的成熟配套企业。但对替代蛋白领域而言，大量中小企业在进入龙头企业采购体系之前，往往已面临中试放大、首条产线建设、首批订单交付等高强度资金需求，单纯依靠订单确认后的融资支持，难以及时覆盖前期的设备投入和产能爬坡成本。同时，部分替代蛋白企业与核心企业仍处于技术验证、产品试用和小批量供货阶段，尚未形成稳定持续的订单流，传统供应链金融的适用条件尚不完全具备。

建议围绕已布局替代蛋白业务的大型食品企业、平台型发酵企业和园区运营主体，探索“核心企业信用延伸+多元增信工具”的组合模式。可由益海嘉里、中粮等具备较强采购能力、供应链组织能力和信用基础的龙头企业作为核心企业，对上下游中小替代蛋白企业提供订单确认、应收账款确认、阶段性付款承诺及适度连带责任担保，金融机构据此提供订单融资、应收账款质押融资和仓单融资等产品。对尚处于试用和小批量阶段的创新企业，可引入园区平台、产业基金或政策性担保机构提供阶段性增信支持，形成“核心企业信用+第三方增信+银行信贷”的多层次融资结构。

北京可优先选择一批具有产业组织能力的龙头企业和园区平台开展试点，推动“核心企业+中小企业+银行+担保+平台”联动机制落地。这样既有助于扩大供应链金融的覆盖范围，也有利于将融资支持从订单确认环节适度前移，更好满足替代蛋白企业从技术验证向规模化过渡的关键资金需求。

5.6 完善人才与平台支撑体系

在完善金融工具与政策机制的同时，北京还需同步补齐人才与平台两类“软基础设施”，为替代蛋白金融生态提供长期支撑。

建议依托北京绿色金融协会与中国农业大学，联合开展“北京替代蛋白金融人才专项培训”。面向本地银行、担保机构、产业基金及园区平台从业人员，围绕食品工程基础、生物制造流程、碳足迹核算方法、审批合规要点及绿色金融工具等复合内容，每年组织不少于 100 人次的系统培训，切实提升本地金融机构对替代蛋白项目的专业化识别与风险评估能力。

同时，建议依托中关村论坛、中国国际服务贸易交易会等市级重要活动平台，结合产业发展和政策推进需要，适时举办替代蛋白专题活动或平行论坛。邀请国内外替代蛋白企业、金融机构、科研院所、行业组织及相关部门代表，围绕技术进展、政策趋势、金融创新、标准建设和国际合作等议题开展交流研讨。通过借助现有高层级平台开展专题活动，既有助于服务本地产业与金融对接需求，推动项目、资本和资源集聚，也有助于提升北京在替代蛋白及相关金融议题上的影响力和平台集聚能力，吸引更多社会资本和国际资本关注并参与北京替代蛋白产业发展。

长远而言，北京若能在项目识别、风险定价、采购联动、供应链金融、资本市场服务及人才平台建设等方面率先形成制度化安排，有望打造替代蛋白金融支持的地方样板，为全国农业转型金融及未来食品产业政策探索提供可复制、可推广的经验。

5.7 小结

总体看，替代蛋白产业融资问题不是单一资金供给不足问题，而是项目识别、融资接续、风险定价、市场导入和资本承接等多个环节尚未有效打通的综合结果。下一步，应立足试行的全国农业转型金融标准，围绕标准识别、分层融资、风险评价、采购牵引、供应链增信和资本市场服务等关键环节，统筹构建覆盖研发、中试、示范、商业化和再融资全过程的支持体系，推动替代蛋白项目加快进入规范化、可持续的金融支持框架。

对北京而言，依托科技创新、绿色金融和资本市场等综合优势，已具备率先探索地方实施路径的条件。下一步，可围绕建立项目库、强化中试支持、完善风险定价、打通采购与金融联动、拓展资本市场服务和加强人才平台建设等方面先行先试，逐步形成“标准识别—分层融资—风险定价—需求导入

—资本承接”的完整政策链条，为全国农业转型金融和未来食品产业发展提供可复制、可推广的经验。

致谢

在此，特别感谢以下专家在本课题研究过程中曾给予的宝贵建议（排名不分先后，按姓氏拼音首字母排序）：

- 吉秋红，联合赤道绿色金融事业部技术总监
- 雷 鹏，中国邮储银行授信管理部
- 李 健，北京工商大学食品与健康学院副院长
- 李少欣，气候债券倡议组织中国农业主管
- 林爱伦，渣打银行大中华及北亚区可持续金融执行董事
- 单文琪，内蒙古中谷君创生物科技发展有限公司 总经理
- 王 赢，中共北京市委金融委员会办公室北京市金融发展促进中心副主任
- 张森雨，交通银行北京市分行绿色金融中心
- 章杨骏，道夫子创投投资总监

参考资料

- 1 <https://www.fao.org/africa/news-stories/news-detail/hunger-declines-globally--but-rises-in-africa-and-western-asia--un-report/en>
- 2 https://www.cop28.com/en/food-and-agriculture?utm_source
- 3 <https://www.fao.org/director-general/speeches/details/unfss-4launch-of-the-2025-state-of-food-security-and-nutrition-in-the-world-reportopening-statement/en>
- 4 https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202409/t20240919_1086258.shtml
- 5 <https://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202205/P020220920618304472104.pdf>
- 6 <https://agfep.cau.edu.cn/module/download/downfile.jsp?classid=0&filename=45fd30f683804835b71fec26f8507e67.pdf>
- 7 http://marxism.cass.cn/zhuanti/sizhong/202512/t20251203_5953820.shtml
- 8 https://www.qstheory.cn/dukan/qs/2023-03/15/c_1129432282.htm
- 9 <http://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/202112/P020220106615353271383.pdf>
- 10 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/11/21/art_39027_1090806.html
- 11 <https://ysg.ckcest.cn/ysgNews/1742260.html>
- 12 https://cn.chinadiplomacy.org.cn/2022-10/11/content_78460529.shtml
- 13 https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/qhbhlf/202511/t20251108_1132414.shtml
- 14 <http://m.tanpaifang.com/article/113394.html>
- 15 <https://gfi.org/wp-content/uploads/2024/02/Environmental-benefits-of-alternative-proteins-Dec-2023.pdf>
- 16 https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202412/t20241211_3962659.html
- 17 https://www.ncsti.gov.cn/kjdt/yqdy/zcwj/202506/t20250626_208769.html?utm_source
- 18 https://www.mee.gov.cn/zcwj/gwywj/202503/t20250306_1103481.shtml
- 19 <https://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/2025092212554194079/index.html>
- 20 <https://wuhan.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/2025092212554522568/index.html>
- 21 https://jrjg.cq.gov.cn/zwxx_208/bmdt/qxdt/202603/t20260310_15519202.html
- 22 <https://www.cifst.org.cn/uploads/file/20201225/1608879643796557.pdf>
- 23 <https://futurefoods.jiangnan.edu.cn/info/1072/1498.htm>
- 24 <https://gfi.org/cultivated/>
- 25 <https://www.nature.com/research-intelligence/nri-topic-summaries/fermentation-for-l3-310603>
- 26 <https://book.yunzhan365.com/sqdr/frem/mobile/index.html>
- 27 <https://gfi.org/fermentation/>

-
- 28 <https://gfi.org/science/the-science-of-fermentation/>
- 29 <https://gfi.org/solutions/hybrids-blends-nutrition-taste-cost-sustainability/>
- 30 <https://www.frontiersin.org/journals/science/articles/10.3389/fsci.2025.1599300/full>
- 31 <https://www.bcg.com/publications/2021/the-benefits-of-plant-based-meats>
- 32 https://www.researchandmarkets.com/reports/6052330/plant-based-meat-market-focused-insights?utm_source=BW&utm_medium=PressRelease&utm_code=3lboxtd&utm_campaign=2043417+-+Plant-Based+Meat+Market+Focused+Insights+Report+2024-2025+%26+2030+with+Beyond+Meat%2c+Conagra%2c+Hungry+Planet%2c+Impossible+Foods%2c+Kellanova%2c+Maple+Leaf%2c+Quorn%2c+Next+Level%2c+Tofurky+%26+Tyson+Foods+Dominating&utm_exec=chdomspi
- 33 <https://gfiEurope.org/industry/european-consumer-insights-on-the-alternative-protein-sector/>
- 34 <https://www.researchandmarkets.com/reports/6131875/asia-pacific-plant-based-protein-market-outlook>
- 35 <https://gfi.org/blog/global-alternative-protein-trends-to-watch/>
- 36 <https://www.fooddiver.com/news/eat-just-lands-first-regulatory-approval-for-cell-based-meat/589907/>
- 37 <https://www.cnbc.com/2023/06/21/us-approves-sale-of-cell-cultured-chicken-to-two-start-ups.html>
- 38 <https://www.thestar.com.my/aseanplus/aseanplus-news/2024/11/20/lab-grown-meat-lands-on-hong-kong-plates-as-australian-start-up-vow-begins-sales>
- 39 <https://gfi.org/media/cultivated-meat-media-kit/#2025>
- 40 <https://gfi.org/media/cultivated-meat-media-kit/#2025>
- 41 <https://openstd.samr.gov.cn/bzqk/gb/newGbInfohcn=E515715BD8B0F7E70917029D9794D476>
- 42 https://mp.weixin.qq.com/s/ciFrg_bengmsQnQQgNWF9g
- 43 <https://finance.people.com.cn/BIG5/n1/2019/0423/c1004-31045407.html>
- 44 <https://perfectday.com/blog/all-about-gras-a-regulatory-framework-for-ensuring-food-safety/#:~:text=When%20Perfect%20Day%20was%20founded%20in%202014%2C,letter%20from%20the%20FDA%20in%20March%202020.>
- 45 <https://www.greenqueen.com.hk/natures-fynd-fda-fungi-protein-fy-gras/>
- 46 https://www.foodnavigator.com/Article/2022/10/26/Solar-Foods-protein-made-from-air-gets-novel-food-nod-in-Singapore/?utm_source=chatgpt.com
- 47 <https://www.nestle.com/sites/default/files/2025-02/creating-shared-value-nestle-2024.pdf>
- 48 <https://www.greenqueen.com.hk/nestle-orgain-better-whey-protein-fermentation/>
- 49 <https://www.fooddiver.com/news/jbs-enters-crowded-plant-based-segment-with-ozo-brand/573412/>
- 50 <https://www.prnewswire.com/news-releases/third-largest-european-plant-based-producer-vivera-acquired-by-jbs-sa-301271538.html>
- 51 <https://www.foodbusinessmea.com/jbss-biotech-foods-opens-new-us36-1m-cultivated-meat-facility-in-spain/>
- 52 <https://www.greenqueen.com.hk/new-culture-casein-cj-cheiljedang-precision-fermentation-costs/>
- 53 <https://www.cpfworldwide.com/en/media-center/corporate-MEAT-ZERO-kick-off>

54 <https://www.cpfworldwide.com/en/media-center/1979>

55 <https://www.thaiunion.com/en/newsroom/press-release/1268/thai-union-corporate-venture-fund-invests-in-cell-based-seafood>

56 philstar.com/business/2025/02/26/2424297/cn-pf-beefing-plant-based-business

57 <https://cinic.org.cn/xy/gd/1622996.html>

58 <https://dahecube.com/article.html?artid=257127?recid=20>

59 https://www.cbpanet.com/dzp_news_show.aspx?id=15920&utm_source

60 https://www.yantai.gov.cn/art/2023/8/17/art_41950_3143573.html

61 <https://www.forbeschina.com/activity/news/64084>

62 <https://proveg.org/gen-z-attitudes-sustainable-protein-china-download-en-report/>

63 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9B%8A%E6%B5%B7%E5%98%89%E9%87%8C>

64 <https://www.yihaikerry.net.cn/sustainability/nutrition-and-health>

65 <https://www.xinjiapo.news/news/325269>

66 <https://www.foodtalks.cn/company/MetaMeat>

67 https://mp.weixin.qq.com/s/ciFrg_bengmsQnQQgNWF9g

68 <https://www.starfield.cn/Home/new/124.html>

69 https://mp.weixin.qq.com/s/ciFrg_bengmsQnQQgNWF9g

70 <https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-agrifood/en/5-alternative-nutrient-sources-for-human-food.html>

71 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12732247/>

72 <http://joesfuturefood.com/about.aspx>

73 <https://mp.weixin.qq.com/s/zlcheov-LgoChE3KpR6XEg>

74 https://zwfw.nhc.gov.cn/kzx/tzgg/sptjxpzsp_224/202312/t20231208_2648.html

75 https://zwfw.nhc.gov.cn/kzx/slgs/xspylsp/202512/t20251202_3196.html

76 https://m.thepaper.cn/newsDetail_forward_31946268

77 <https://www.funext-protein.com/product#wrdb>

78 https://mp.weixin.qq.com/s/ciFrg_bengmsQnQQgNWF9g

79 <https://www.angelyeast.com/>

80 http://news.cjn.cn/zjjdpd/yw_20048/202511/t5231284.htm

81 <https://foodsustainability.cn/?p=12740>

82 https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefagui/202412/t20241211_3962659.html

83 <https://www.jjckb.cn/20250710/a9dbba117b0e47a39bc627f05624d7b0/c.html>

84 <https://nyncj.beijing.gov.cn/nyj/snxx/gqxx/543526781/index.html>

85 https://www.ncsti.gov.cn/kjdt/scyq/zcwj_47/202512/t20251226_233474.html

86 <https://m.bjnews.com.cn/detail/1747623406129343.html>

-
- 87 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/7/7/art_39644_1074971.html
- 88 <https://asiareengage.com/charting-asia-protein-transition/>
- 89 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_TechnicalSummary.pdf
- 90 https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- 91 <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9c269219-5f7e-4ae8-bb55-e1a5e3c32077/content>
- 92 <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9c269219-5f7e-4ae8-bb55-e1a5e3c32077/content>
- 93 <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/406c71a3-c13f-49cd-8f3f-a071715858fb>
- 94 <https://faolex.fao.org/docs/pdf/chn207449.pdf>
- 95 <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9c269219-5f7e-4ae8-bb55-e1a5e3c32077/content>
- 96 <https://www.unep.org/resources/whats-cooking-assessment-potential-impacts-selected-novel-alternatives-conventional>
- 97 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721008317>
- 98 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772801324000083>
- 99 <https://finance.sina.com.cn/wm/2022-05-10/doc-imcwiwst6604721.shtml>
- 100 <https://asiareengage.com/charting-asia-protein-transition/>
- 101 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/7/7/art_39644_1074971.html
- 102 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/7/7/art_39644_1074971.html
- 103 https://agfep.cau.edu.cn/art/2024/10/9/art_39644_1040180.html
- 104 https://agfep.cau.edu.cn/art/2024/10/9/art_39644_1040180.html
- 105 <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/805a3926-13e2-2d38-b926-315be0091b07/content>
- 106 <https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk03/202311/W020231107750707766959.pdf>
- 107 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/7/7/art_39644_1074971.html
- 108 https://agfep.cau.edu.cn/art/2025/7/7/art_39644_1074971.html
- 109 <https://asiareengage.com/charting-asia-protein-transition/>
- 110 https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/inline/files/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers.pdf
- 111 <https://www.cbd.int/gbf>
- 112 <https://www.mee.gov.cn/ywdt/hjywnews/202401/W020240118377427497957.pdf>
- 113 https://agfep.cau.edu.cn/art/2024/10/9/art_39644_1040180.html
- 114 <https://gfi.org/wp-content/uploads/2025/06/Comparative-Life-Cycle-Assessment-of-Plant-Based-Meats-and-Conventional-Animal-Meats.pdf>
- 115 <https://gfi.org/resource/plant-based-meat-life-cycle-assessment-for-food-system-sustainability/#impacts-comparisons>
- 116 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721008317>
- 117 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772801324000083>
- 118 <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsfoodscitech.4c00281>
- 119 <https://link.springer.com/article/10.1007/s11367-025-02562-4>

-
- 120 https://gfieurope.org/wp-content/uploads/2022/04/CE_Delft_190107_LCA_of_cultivated_meat_Def.pdf
- 121 https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202305/content_6875606.htm
- 122 <https://finance.people.com.cn/n1/2025/1222/c1004-40629098.html>
- 123 <https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-05/10/5689556/files/a4f74d7bd3a54d32a36fc30e84857bc0.pdf>
- 124 <https://www.nhc.gov.cn/sps/c100088/202508/7f090a1f2d354cef8f84d5b1fbe20a7f.shtml>
- 125 <https://gjs.moa.gov.cn/ncpmy/202401/P020240124312112034409.pdf>
- 126 https://www.moa.gov.cn/govpublic/xmsyj/202406/t20240621_6457618.htm
- 127 https://lswz.hebei.gov.cn/lysc/hyxw/202403/t20240305_59770.html
- 128 <https://so.yaan.gov.cn/gongkai/show/66a502f81d90504d2e93aa477c2f623f.html>
- 129 <https://www.chinafeed.org.cn/gkcx/hyglbm/202304/P020230414400383449497.pdf>
- 130 https://www.moa.gov.cn/gk/nszd_1/nszd_2/202412/t20241231_6468750.htm
- 131 https://lifescience.sinh.ac.cn/webadmin/upload/20250218103733_3902_6831.pdf
- 132 https://asiareengage.com/sdm_downloads/latest-report-charting-asias-protein-transition/
- 133 <https://gfi.org/resource/techno-economic-insights-on-fermentation-ingredients/>
- 134 <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/ingredients-for-the-future-bringing-the-biotech-revolution-to-food>
- 135 <https://www.openphilanthropy.org/wp-content/uploads/Humbird-Scale%E2%80%90up-economics-for-cultured-meat.pdf>
- 136 <https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bit.28324>
- 137 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91206-2_13
- 138 <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0223883&type=printable>
- 139 [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37264855/#:~:text=Forty%2Dthree%20observational%20studies%20\(N,Cardiovascular%20Diseases*%20/%20epidemiology](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37264855/#:~:text=Forty%2Dthree%20observational%20studies%20(N,Cardiovascular%20Diseases*%20/%20epidemiology)
- 140 <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2025.1603600/full>
- 141 <https://gfi.org/resource/the-nutritional-profile-of-plant-based-meat/>
- 142 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41063486/>
- 143 <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f0fadbbba-3ba7-4689-be95-63574cdff400/content>
- 144 <https://www.nhc.gov.cn/wjw/jiany/202301/bd6c614391274ebd955fc9018f2032a2.shtml>
- 145 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8850771/>
- 146 <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2021.809685/full>
- 147 <https://www.nhc.gov.cn/wjw/jiany/202301/bd6c614391274ebd955fc9018f2032a2.shtml>
- 148 <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073593>
- 149 <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/172421/nutrients>
- 150 https://www.healthline.com/nutrition/chickpeas-nutrition-benefits#TOC_TITLE_HDR_2
- 151 <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/168411/nutrients>

-
- 152 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12307488/>
- 153 <https://gfi.org/resource/the-nutritional-profile-of-plant-based-meat/>
- 154 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157521005329>
- 155 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7760812/>
- 156 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12307488/>
- 157 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10305646/>
- 158 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9121873/>
- 159 <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2024.1440025/full>
- 160 <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12845157/>
- 161 <https://www.nature.com/articles/s41538-025-00399-7>
- 162 <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/identification-of-chinese-dietary-patterns-and-their-relationships-with-health-outcomes-a-systematic-review-and-metaanalysis/7BD37CA41D547A0183918FF04EF80C9E>
- 163 https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A6%3A18354182/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A176370554&crl=c&link_origin=scholar.google.com
- 164 <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2025.1603600/full>
- 165 https://uploads.strikinglycdn.com/files/576e434a-439c-4ab9-b0a3-0ba8648822fd/%5BEN%5D%20GFIC_ChinaNewProteinResourcesAnalysis2023.pdf?t=1733318534&id=4208987
- 166 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91206-2_13
- 167 https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-67625-8_4?fromPaywallRec=true
- 168 [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25)
- 169 <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-07/UNEP-Preventing-the-next-pandemic.pdf>
- 170 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41063486/>
- 171 <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-what-they-are-and-how-to-identify-them/E6D744D714B1FF09D5BCA3E74D53A185>
- 172 <https://gfi.org/resource/the-nutritional-profile-of-plant-based-meat/>
- 173 <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1541-4337.13204>
- 174 <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-a-concept-in-need-of-revision-to-avoid-targeting-healthy-and-sustainable-plantbased-foods/21E6E2216FEE1E21EB2149D9B190CF81>
- 175 [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25)
- 176 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39619237/>
- 177 [https://www.clinicalnutritionopenscience.com/article/S2667-2685\(25\)00044-0/fulltext](https://www.clinicalnutritionopenscience.com/article/S2667-2685(25)00044-0/fulltext)
- 178 <https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762%2823%2900190-4/fulltext>
- 179 [https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762\(24\)00210-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanep/article/PIIS2666-7762(24)00210-2/fulltext)

-
- 180 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39286398/>
- 181 <https://www.bmj.com/content/385/bmj-2023-078476>
- 182 <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/f0fadbbba-3ba7-4689-be95-63574cdf400/content>
- 183 [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(25\)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(25)01201-2/abstract?dgcid=tlcom_carousel1_lanceteat25)
- 184 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39923894/>
- 185 <https://gfi.org/resource/the-nutritional-profile-of-plant-based-meat/>
- 186 <https://www.moa.gov.cn/zxfile/reader?file=https://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/202503/P020250317554575043959.pdf>
- 187 <https://www.moa.gov.cn/zxfile/reader?file=https://www.moa.gov.cn/govpublic/KJJYS/202503/P020250317554575043959.pdf>
- 188 <https://asiareengage.com/%e5%8c%97%e4%ba%ac%e8%b6%85%e5%b8%82%e5%8f%af%e6%8c%81%e7%bb%ad%e8%9b%8b%e7%99%bd%e8%b0%83%e6%9f%a5%e6%8a%a5%e5%91%8a%ef%bc%9a%e8%bf%9b%e5%b1%95%e5%8f%af%e8%a7%81%ef%bc%8c%e8%bd%ac%e5%9e%8b%e6%9c%ba/>
- 189 https://gfi-apac.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2025/04/GFI24005-SO-anchor-report_FINAL.pdf
- 190 <https://agfundernews.com/data-snapshot-apac-alt-protein-investment-trends-transitioning-from-cpg-to-picks-and-shovels>
- 191 https://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.foodfrontier.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/2023/07/Food-Frontier-Alternative-Proteins-and-Asia-Report-2023-Low-Res.pdf
- 192 https://gfi.org/press/worlds-first-regulatory-approval-for-cultivated-meat-begins-new-space-race-for-the-future-of-food/?utm_source
- 193 https://www.sfa.gov.sg/news-publications/newsroom/2025/sfa-commits--42-million-to-drive-breakthroughs-in-future-foods-and-food-safety?utm_source
- 194 https://www.a-star.edu.sg/Research/funding-opportunities/singapore-food-story-r-d-programme-future-food-alternative-protein-iaf-pp-grant-call?utm_source
- 195 <https://www.foodnavigator-asia.com/Article/2019/08/01/5/>
- 196 <https://finance.sina.com.cn/roll/2019-09-13/doc-iicezueu5597574.shtml>
- 197 <https://agfundernews.com/five-year-plan-china-alt-protein-heres-how-much-funding-it-got-in-2020>
- 198 <https://www.foodtalks.cn/news/40388>
- 199 <https://www.cyzone.cn/article/673302.html>
- 200 <https://www.foodtalks.cn/news/40388>
- 201 <https://news.pedaily.cn/202201/484823.shtml>
- 202 <https://www.bitsxbites.cn/2022/07/15/%e6%98%8c%e8%bf%9b%e7%94%9f%e7%89%a9%e6%96%b0%e8%8e%b71-4%e4%ba%bf%e5%85%83a%e8%bd%ae%e8%9e%8d%e8%b5%84%ef%bc%8c%e5%8a%a0%e9%80%9f%e5%be%ae%e7%94%9f%e7%89%a9%e5%8f%91%e9%85%b5%e8%9b%8b%e7%99%bd/>
- 203 <https://www.foodtalks.cn/news/40388>
- 204 http://www.joesfuturefood.com/en/news_show.aspx?id=42
- 205 <https://www.jiemian.com/article/6978570.html>

206 <https://www.163.com/dy/article/HM4R33T30552C2FY.html>

207 https://cqrb.cn/contry/dy25/2025-12-23/2515457_pc.html

208 <https://www.chnfund.com/article/AR562b9947-65b2-9588-0658-3a1380ee1428>

209 https://www.starfield.cn/new/64.html?utm_source

210 <https://www.qimingvc.com/cn/news/%E5%90%AF%E6%98%8E%E6%98%9F-%E5%91%A8%E5%AD%90%E6%9C%AA%E6%9D%A5%E8%8E%B7%E6%95%B0%E5%8D%83%E4%B8%87%E5%85%83%E4%BA%BA%E6%B0%91%E5%B8%81a%E8%BD%AE%E8%9E%8D%E8%B5%84%EF%BC%8C%E5%90%AF%E6%98%8E%E5%88%9B%E6%8A%95%E7%8B%AC%E5%AE%B6%E6%8A%95%E8%B5%84>

211 https://inno.sd.com.cn/swcxy/xxzx/gsdtd/webinfo/2026/01/1767908976542202.htm?utm_source

212 https://www.sohu.com/a/974397647_121123704

213 https://www.hl.gov.cn/hlj/c108373/202602/c00_31915332.shtml

214 https://jrjgj.cq.gov.cn/zwx_208/bmdt/qxdt/202603/t20260310_15519202.html?utm_source

215 https://investors.oatly.com/news-releases/news-release-details/oatly-announces-issuance-sek-1700-million-nordic-bonds-entry-sek/?utm_source

216 <https://www.donews.com/news/detail/4/4710110.html>

217 <https://www.lantmannen.com/about-lantmannen/newsroom/press-releases2/2025/the-european-investment-bank-supports-lantmannens-investment-with-eur-50-million--strengthens-the-eus-preparedness-and-food-security/>

218 http://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://static.cninfo.com.cn/finalpage/2026-01-20/1224940828.PDF?utm_source

219 <https://finance.sina.cn/2024-05-29/detail-inawwati6092519.d.html>

220 <https://www.bii.co.uk/en/our-impact/investment/nextprotein-investment-01/>

221 <https://www.greenqueen.com.hk/scaleup-bio-food-manufacturing-license-precision-fermentation-singapore/>

222 https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/circular-bio-based-europe-joint-undertaking-cbe-ju_en

223 https://www.hunan.gov.cn/zqt/xmsb/202506/t20250612_33707039.html

224 https://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://www.climatebonds.net/files/documents/Climate-Bonds_Alternative-Proteins_FAQs_Apr-2024.pdf

225 <https://gfi.org/resource/alternative-proteins-life-cycle-assessment-guide/>

226 https://dfjrjgj.hunan.gov.cn/dfjrjgj/yhlj/202601/t20260108_33888921.html

Disclaimer

ARE has taken all reasonable precautions to ensure that the information contained in this Report is current and accurate as of the date of benchmarking. No representations or warranties are made (expressed or implied) as to the reliability, accuracy, or completeness of such information. Although every reasonable effort is made to present current and accurate information, ARE does not take any responsibility for any loss arising directly or indirectly from the use of, or any responsibility for any loss arising directly or indirectly from the use of, or any action taken in reliance on any information appearing in this Report.

Copyright

ARE wishes to support the distribution of this material subject to the license granted below. We also seek to find solutions to the challenges the report presents. Please do contact us if you have any questions relating to the contents.

Unless otherwise indicated, the copyright in this report belongs to Asia Research and Engagement Pte. Ltd. (ARE). This report is licensed for use and distribution subject to citation of the original source in accordance with the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

You may distribute the full report or extract sections from it. Where you extract from the report, you must give appropriate credit and indicate if changes were made. You may provide credit in any reasonable manner, but not in any way that suggests an endorsement from ARE. Credit is not required where information is available elsewhere in the public domain.

This license only provides you usage rights to this report where the copyright belongs to ARE. Not all material contained in this report belongs to ARE. As such, this license may not provide you with all the permissions necessary for use. info@asiareengage.com

Copyright 2026 by Asia Research and Engagement Pte. Ltd.