

人造肉如何做到**以假乱真**

文 / 柴荣



人造肉主要有植物肉、细胞培养肉和生物发酵肉3类。目前，市场上主要以植物肉为主，细胞培养肉在萌芽期，生物发酵肉则几乎空白。到底是选择植物肉还是细胞培养肉，这是所有初创公司起步所要思考的问题。

两大类型：植物肉与细胞培养肉

植物肉其实在中国有一定基础，可以看作传统素肉的一大升级，以植物蛋白替代动物蛋白；细胞培养肉则是以细胞技术、工业化生产畜牧业家禽养殖。前者借助加工和调味模仿口感，而后者有可能产出真的动物肉。

	素肉	植物肉
原料	大豆、豆腐衣、大豆组织蛋白	大豆、豌豆、小麦、燕麦、鹰嘴豆等其他创新原料
制作工艺	通过挤、压、蒸煮等热加工，形成类似于肉的组织口感	根据对肉类的生化成分和三维结构的了解，采用现代化食品科学技术与装备
口感和风味	离真肉的味道、口感还有一定差距，且豆腥味重	与真肉的质地、口感、色泽和口味都十分接近，甚至还会模仿真肉的血色
营养价值	与一般豆制品无异	更加注重营养配比，比如蛋白质含量更高，饱和脂肪酸更低，不含胆固醇
消费群体	通常针对素食者	出于健康或环境可持续原因而希望更多蛋白质，但仍然食用肉类的消费者

力矩中国总监陈莉莉认为两者并不冲突，受众人群未来会有差异，植物肉是对膳食健康有更高追求的人群，细胞培养肉则是对真肉的口感有极高要求的消费者。理论上，细胞培养肉势必会有更大的市场潜力，因为它不需要改变消费者的饮食和消费习惯，消费者吃的还是动物肉，只不过是一个更安全健康的途径生产的。这也是 CellX、周子未来等细胞培养肉企业的核心动力。

但是，细胞培养技术的壁垒很高。Hey Maet 的创始人洪小齐也在两者之间抉择过，她发现欧美市场对于这类新型技术的科研扶持性很强，而中国则没有这种氛围，她担心在很长的研发周期下，资本是否有耐心支撑其存活。

新素食的植物五花肉系列菜品



植物肉的生产工艺在欧美市场相对成熟，国内也能逐步借鉴，初步实现量产，但细胞肉则还在研发期。尽管如此，全球来看植物肉公司虽为主流，但细胞培养肉公司也并不少，目前全球有超过 60 家，其中中国有 5 家，周子未来、CellX、Like Foods、SiCell、香港的 Avant Meats。

新技术：拉丝蛋白仍有待突破

植物肉的主要原材料是植物蛋白（豌豆蛋白、大豆蛋白等），把植物蛋白粉做成肉的技术门槛较高，如何将植物蛋白改性，通过分子结构重构一块肉，并且要达到像肉，并且色、香、味、形俱佳的难度不小。

在肉的纤维感、嚼劲、去腥、血红蛋白等呈现上，当下提到最多的是拉丝蛋白技术，这是国内企业和欧美人造肉差距最大的技术之一。

Beyond Meat、Impossible Foods 头部企业都是运用湿法拉丝，国内大多数企业还只能用干法拉丝蛋白技术。HERO Protein 战略与运营副总谢可盈提到，湿法和干法技术生产出的肉感区别，就好比乌冬面和方便面。前者 Q 弹有嚼劲，后者在弹性方面有较大差距。同时，湿法拉丝蛋白会更好的做成肉块、肉饼，具有更好的食用体验，而国内目前大多只能做成肉末的形态。

湿法拉丝蛋白技术现阶段难以引进的主要原

因是设备以及对应的应用技术，一台设备在 700 万 -1400 万元左右，价格不菲。设备操作也需要技术上的配合，以调整温度、压力、速度，以及原材料的精确组合。目前，HERO Protein 采用了湿法拉丝蛋白，结合中国本地生产。除了 HERO Protein 之外，Hey Maet 最近也引进了湿法拉丝蛋白技术。

对于细胞培养肉来说，技术有更多需要突破的地方。去年 11 月底，南京农业大学周光宏教授团队用动物干细胞生产研发出中国第一块肌肉干细胞培养肉，中国香港 Avant Meats 公司也研发出“培养鱼肚肉”。

商业化难点：成本控制与规模化生产

在细胞培养肉领域，一直以来，技术被认为是最大的难题，但 CellX 创始人杨梓梁认为，细胞培养肉所应用的组织工程技术最开始的应用场景是再生医学，例如器官的再生和移植，而细胞培养肉由于不需要实现器官的功能性，其实是技术的降维应用。

本质上，细胞培养肉的难点不是技术本身，而是商业化成本和规模化生产。如何通过降低培养基的成本使成本与传统动物肉持平，以及通过生物反应器进行规模化量产是目前行业面临的两个挑战。这些挑战也都是可以解决的，目前行业里已经有比较清晰的技术路线，需要的只是时间和资本的投入。

周光宏教授曾在公开演讲中表示，细胞培养肉从一开始的 3000 元 /g 降到了现在的 300 元 /g。随着规模化发展，未来还能降低到 3 元 /g 甚至 3 分 /g。一旦降到 3 分，这个产业完全可以商业化。据 CellX 预计，未来 2 年内将初步实现小规模量产，初代产品将推向市场。

如何使用原材料精确组合，让口感达到更佳，是各家植物肉企业的必答题。比如 Hey Maet 目前和双塔合作，使用多种复合酶处理原料去除豆腥味，加强组织蛋白韧性。



投资逻辑：好吃与技术含量

微光创投投资人朱尚然直言，核心的投资逻辑其实很简单，就是先得好吃。“不管 PPT 上写的技术到底有多牛、供应链能力有多强，首先在口感上必须取胜才行。”人造肉要打动的毕竟不是“佛素”人群，而是口感被养的很挑剔的肉食者。

好吃毕竟很主观，技术则是客观的重要决定要素。力矩中国选择人造肉项目有一个很硬性的筛选标准，即有没有运用前沿技术，因为技术的独特性决定了未来的竞争力。愉悦资本也表示，创新性的技术是筛选公司的一大指标。

技术创新可以从原材料选择、工艺、品类等纬度上尝试，比如 HaoFood 采用花生蛋白作为原材料来补充维生素 E，HERO Protein 和 Hey Maet 引进了湿法拉丝蛋白技术提高肉的纤维感，新素食在都是清一色纯瘦肉产品中，打出了差异化的五花肉，另一家创业公司“新奇点”还切入壁垒很高的海鲜品类。

在国外，Beyond Meat 于 2009 年成立，2012 年才有了初代产品，2014 年才有人造牛肉汉堡爆品。中国要造更好吃的肉并打造出爆品，势必不会一蹴而就，中国的人造肉产品还有很长的路要走。■

珍肉推出的植物肉丸