

□□ 农民日报·中国农网记者 丁乐坤 侯雅洁

你喜欢吃大豆制品吗？  
一块豆腐、一碗豆浆，再寻常不过的豆制品，承载的是国人的记忆和乡愁。  
我国是大豆的故乡，作为五谷之一，大豆又被称为“菽”。《诗经》有载：“中原有菽，庶民采之。”  
8000年前，大豆实现人工栽培。  
5000年前，豆浆开始成为先民的饱腹之物。  
2000年前，在盐卤的“点化”下，大豆化身豆腐，进而衍生出各种美味。  
种豆、磨豆、食豆，从一粒大豆到一系列大豆饮食，大豆深刻影响了中华民族的饮食文化。那么，大豆有何营养价值？大豆制品有哪些？在大豆面积、产量、自给率实现“三增长”背景下，我国该如何打好大豆消费这张牌？

## 今天你“豆达标”了吗？

俗话说“青菜豆腐保平安”“要健康，喝豆浆，要长寿，吃大豆”……一直以来，作为“东方健康膳食营养”中不可或缺品类，豆制品占据着我国居民家庭餐桌消费的重要位置。

“长期以来，豆制品对改善居民饮食结构、提高国民营养和健康水平一直发挥着不可替代的作用。”农业农村部食物与营养发展研究所研究员黄家章介绍，在蛋白质的供应上，大豆是唯一能够与肉类媲美的植物性蛋白食材。

如果说蛋白质等级有个金字塔，那么大豆蛋白就处在“塔尖”的位置。“大豆中蛋白质含量约占营养物质总量的40%左右，是大米、小麦的4-5倍。”黄家章介绍，大豆蛋白中必需氨基酸的组成和比例与动物蛋白相似，更容易被消化吸收，而且富含谷类蛋白质缺乏的赖氨酸，是与谷类蛋白质互补的天然理想食品。

“从营养健康机理来看，大豆对于提升人体免疫力同样具有促进作用。”黄家章介绍，大豆蛋白对于人体免疫系统功能有很好的调节功能，大豆所含有的黄酮类物质能够通过活化免疫细胞、诱导产生信号分子等增强机体免疫功能。

那么，怎么吃才能实现日常饮食中的“豆达标”？《中国居民膳食指南(2022)》建议“多吃蔬果、奶类、全谷、大豆”，其中成年人大豆推荐量为每日15-25克。

按照蛋白质含量简单换算，25克大豆相当于365克豆浆或75克北豆腐、40克豆腐丝、55克豆腐干。

然而，现实情况是，我国居民豆制品人均摄入量尚未达标。中国健康与营养调查数据显示，我国居民大豆及其制品摄入量在2000年以后呈下降趋势，成年居民摄入量从2000年的14.5克/天下降到2018年的12.8克/天。

“尽管我国有着悠久的豆制品食用历史，但由于饮食结构的变化，现在我国居民食物搭配仍存在比例失调的问题。”黄家章表示，目前我国人均能量、蛋白质、脂肪供给量已经超过世界平均水平，但营养不平衡、不充分的情况较为普遍，较为突出的问题是食用植物油、红肉摄入偏多，大豆及豆制品、牛奶及乳制品、禽肉等优质蛋白质摄入不足，表面上已经“吃饱吃好”，实际上很多居民仍处于超重肥胖、隐性饥饿等“营养不良”状态。

一组数据足以说明问题：改革开放初期，我国人均肉肉类消费约9公斤，豆类消费约7公斤，奶类约2公斤。经过40多年发展，2022年，我国肉类人均消费已增长至70公斤，奶类人均消费达到42公斤，而豆类及其制品人均消费只有11公斤，与健康膳食推荐仍有差距。

业内人士认为，消费者对于大豆及大豆制品的营养认知不足，以及部分观念误区是限制大豆产品消费水平的原因之一。

“嘌呤含量高是消费者的主要认知误区。”黄家章介绍，大豆确实含有嘌呤，但实际上，大豆中嘌呤的含量比大部分动物蛋白、水产、菌类及藻类含量都低。大豆在加工成豆腐、豆浆等制品的过程中，用水时已把大量嘌呤去除掉，豆浆、豆腐都属于低嘌呤食品，尤其是深加工后的豆制品中嘌呤含量更低。

“大豆异黄酮包含的植物雌激素也是错误观念之一。”黄家章解释，大豆确实含有异黄酮，尽管异黄酮的化学结构与雌激素相似，但它们在体内产生的作用却截然不同。研究已经证实异黄酮具有许多有益的影响，包括支持心脏和骨骼健康的潜在作用，并能降低罹患某些癌症的风险等。

## 传统大豆产品见证消费升级

白菜豆腐汤、盐水毛豆、黄豆酱腌鱼……用大豆做的食品在我们的生活中无处不在。

按照现行行业标准《大豆产品分类》划分，我国目前共有14大类大豆制品。随着消费人群的逐渐细分，相关衍生品种类越来越多，几乎涉及消费的各个场景和领域。

例如，以消费场景划分，可分为早餐豆制品、菜肴类豆制品、休闲零食类豆制品等；按品类划分，可分为豆浆类等与奶可以相互替代的液态产品，以豆腐系列为代表的生鲜类豆制品，以各种口味的豆腐干等为代表的休闲类豆制品，以能量棒、大豆纤维饼干为代表的代餐食品，以腐竹、腐皮为代表的干燥制品，以冻豆腐、千叶豆腐等为代表的速冻豆制品，以大豆冰激凌等为代表的冷饮豆制品，以毛豆、豆芽为代表的蔬菜，以豆浆粉为代表的冲调代餐食品等。

在这当中，以豆腐、豆浆为主的传统生鲜豆制品一直是大豆传统食品的重要品类，在我国大豆食品行业市场中占比超过50%。作为传承了两千多年的传统食品代表，豆腐的工艺极具特色。近年来，我国在传统豆制品的加工技术研究上持续发力，使得豆腐这一传统豆制品的品种和风味更加丰富多样。

# 一颗大豆的「十八般武艺」



北京市朝阳区一家商超内，消费者正在购买豆制品。

农民日报·中国农网记者 侯雅洁 摄

长期以来，豆制品对于改善国民饮食结构、提高国民营养和健康水平一直发挥着无可替代的作用。然而，现实情况是，目前我国居民豆制品人均摄入量远未达标，豆类及其制品年人均消费只有11公斤，与健康膳食推荐仍有差距。在大豆面积、产量、自给率实现“三增长”背景下，倡导大豆健康消费，是满足人民群众健康需求的必然要求，也是践行“大食物观”“向植物要蛋白”的重要举措。

泡豆、磨豆、点卤、凝固……在北京二商希杰食品有限责任公司白玉食品生产车间内，工人们正在紧张地忙碌着。企业总经理安琳告诉记者，每年入冬前后，豆腐都会进入消费旺季。“尤其在降温的时候，豆腐消费会有明显提升。比如去年北京下雪之后，两天之内北豆腐销量增长了40%。”

安琳介绍，经过几十年的迭代升级，目前该企业的豆腐种类已多达十多种，涵盖北豆腐、南豆腐、嫩豆腐、韧豆腐等大类。

作为最传统的大豆制品，豆腐的加工工艺时至今日仍然遵循着传统古法。不同的是，在现代化豆腐加工车间内，得益于标准化生产技术的应用，豆腐的食品安全水平和品质得以进一步提升。

“早些年制作豆腐都是凭师傅经验，现代企业通过标准化流程，防止大豆原料在贮存、运输过程中受到污染，从大豆原料，到蛋白质、水分、营养、食品安全各项指标都是标准稳定的，在保证风味不变的前提下，安全品质会更高。”安琳说。

事实上，由于豆腐蛋白质含量高，微生物会在短时间内快速繁殖，使得豆腐极易变质腐败。因此，在豆腐的现代化加工过程中，短时冷却技术发挥了重要作用。

“豆腐属于热加工食品，在包装灭菌完毕以后，我们会在短时间内将豆腐温度降到很低的水平，运输过程也是全程使用冷藏车。”安琳介绍，豆腐快速降温之后，硬度会提高，弹性会更好，口感更佳。

类似工艺升级的还有豆浆。“原来的豆浆都是在开放环境中煮制，通常只能冷藏保存三天。为了解决菌落繁殖产生变质的难题，现在制作豆浆都是在密封管道内完成，煮完以后通过超高温瞬时灭菌，再经过无菌包装机完成包装，在前期把微生物的数量控制到最低。”安琳说。

通过应用物理技术而不是添加化学制品的方式，实现传统工艺与现代技术完美融合，使得豆浆这一传统豆制品的保质期能够延长至45天。“这种液态豆浆产品的市场热度始终比较高，反馈一直很不错。”安琳介绍。

从数据上来看，作为重要的植物蛋白来源，随着居民健康意识的提高和对清淡饮食的需求，我国大豆制品的消费量呈现增长趋势。2022年，我国用于豆制品(豆腐、豆浆、腐竹等)加工的大豆用量约为950万吨。

“近几年，大豆食用消费量维持着年均5%左右的增速。”中国大豆产业协会执行会长唐启军认为，近几年豆制品市场消费有望稳中带增，特别是以植物蛋白为卖点的高品质豆制品等领域持续创新，有望拉动豆制品消费总量平稳增长。

## 植物蛋白饮品风云渐起

“老板，来一碗老友粉，再加一瓶豆奶！”在广西南宁，豆奶是街头饭店里常见的“嗦粉伴侣”。  
20世纪90年代，豆奶从香港引进，开始登陆内地

豆制品消费市场。“2000年左右，广西就形成了喝豆奶的氛围，‘早餐+豆奶’成了这里的标配。”广西六点半豆制品有限公司总经理周九平说。

豆奶作为一种植物蛋白饮品，虽然看起来像是舶来品，但中国人对它却一点也不陌生。在我国，饮用豆浆已有两千多年的历史，西汉年间，豆浆就渐渐在民间流行开来。现在，豆浆几乎出现在家家户户的餐桌上。

而豆奶作为传统豆浆与现代科技相结合的产物，不仅继承了豆浆的营养价值，更在口感和消化吸收上进行了升级。“豆浆和豆奶本质都是一种大豆饮品，二者最大的区别在于加工工艺。”周九平介绍，豆奶通过现代科技手段进行均质处理，使得营养分子更细，吸收率也更高。

“中国人是天生的‘植物胃’，乳糖不耐受人群比例高。”周九平说，豆奶中的大豆蛋白属于优质植物蛋白，更易于人体消化吸收。

近年来，天然、健康、绿色逐渐成为新的消费潮流，豆奶等各种植物蛋白饮品开始流行于年轻人的购物列表里。

数据显示，2019年至2023年，国内植物即饮豆奶呈现稳步上升的趋势，2022年中国豆奶行业市场规模141.16亿元，同比增长高达10%，未来几年将继续保持快速增长的势头。

中国食品工业协会发布的《豆奶营养健康与消费共识》中也提出，每天摄入250毫升全豆奶可满足膳食针对大豆食品每日最低推荐量，并发出“每天两杯奶，牛奶和豆奶，均衡营养更健康”的倡议。

“如果说传统豆奶是1.0版本，那么全豆奶就是2.0。”周九平介绍，“2021年我们研发出了全豆奶，将大豆颗粒的粉碎程度提高了5-8倍，完整保留了大豆中的膳食纤维等多种原生营养，真正做到了大豆99%利用，保留了大豆原有的豆香味，赋予了豆奶更加饱满、丰富的口感。”

达利、伊利、统一等企业也纷纷加码豆奶市场，促使豆奶产业进一步发展。

以伊利为例，早在2017年，伊利就推出了植物蛋白品牌植选，以豆奶切入市场，并在工艺技术和设备迭代方面进行了一系列探索。

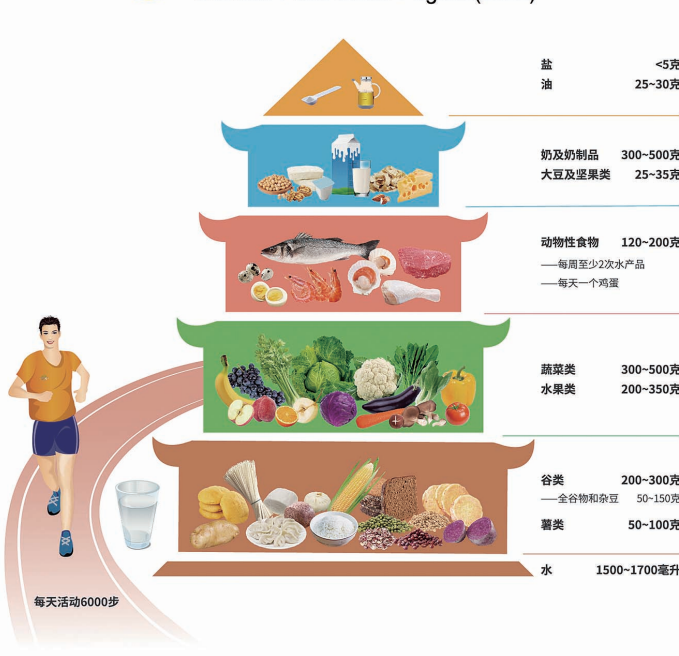
“将植物蛋白变成消费者的新需求。”伊利相关负责人介绍，大豆中含有胰蛋白酶抑制剂，进入人体后会影响大豆蛋白营养的消化吸收，采用蒸汽喷射式瞬时灭酶工艺，较传统煮浆灭酶工艺，可以在最大限度减少蛋白变性的同时，保留更多营养成分。

口感也是决定豆奶能否被大众接受的关键因素。“传统豆奶口感比较稀薄，豆腥味也较重。通过研发，我们研究出了破壁锁香低温隔氧研磨技术，避免豆浆与氧气接触，在去除豆腥味的同时，保留了更多的豆香。”伊利相关负责人说。

此外，豆浆粉作为豆浆“工业化”的另一个赛道，近年来也不断推陈出新。

“我们重点攻克了豆浆溶解度的问题，让豆浆粉在冷水情况下溶解度也能达到99%。”黑龙江省农垦龙王食品有限责任公司董事长李奕迅介绍，“面对市

## 中国居民平衡膳食宝塔(2022) Chinese Food Guide Pagoda(2022)



场需求的多样化变化，传统豆浆也正经历营养口味上的变化，在大众口味豆浆之外，我们特别研发了益生菌豆浆、姜黄豆浆等，满足不同消费者的需求。”

## 大豆蛋白的“神奇百变”

素牛肉干、辣条、冰激凌、鸡米花……你一定不会想到，这些食品都能够经由大豆制成。

在山东禹王生态食业有限公司，十几条大豆蛋白生产线正满负荷运转。20世纪90年代，禹王集团研发出低温脱溶技术，推出低温食用豆粕，并以此为原料制成大豆分离蛋白，赋予了大豆“七十二变”的能力。

“大豆分离蛋白是以低温食用豆粕为原料，采用碱溶酸沉工艺，把大豆中的不溶性膳食纤维和可溶性的碳水化合物等分离出去，就获得了蛋白含量达到90%以上的大豆蛋白产品。”禹王生态总经理助理刘军介绍。

有了大豆蛋白粉，大豆便可变换不同“身份”：通过挤压膨化技术使大豆蛋白分子变成类似肌肉纤维的结构，再进行调味成型，由大豆蛋白制成的各类营养健康的食品便端上了人们的餐桌。  
近年来，随着人口的增长、居民饮食结构的改变、营养来源的变化以及环境的持续恶化，食用蛋白正面面临危机——

一方面，现有农牧生产模式并不能满足未来人口的蛋白质供给需求。相关数据显示，到2050年，世界人口增至100亿时，若按照现有的农牧生产模式，则需要4个地球才能满足人类达到发达国家的蛋白质摄入水平。而传统畜牧业行业蛋白转化率仅有3%-31%，急需有一种高效的“新型畜牧业”模式来提升食物蛋白质转化效率。

另一方面，传统畜牧业养殖带来了大量温室气体排放，开发新型的可持续蛋白质来源，将有效减少畜牧业养殖，助力全球碳中和目标的实现。

多重难题下，植物肉产业迎来了发展机遇。  
刘军算了两笔经济账：相比传统的饲料养殖禽畜来获取肉蛋白，如果从大豆中获取蛋白，以禹王年产12万吨大豆蛋白为例，相对肉蛋白可节约6617万亩耕地，相当于1.4个广东省的耕地面积；减排1219万吨二氧化碳，需50万亩阔叶林吸收一年。

事实上，我国植物肉产业已发展多年。在餐饮业，一直都有做仿荤素肉的传统，走进素食馆，色香味俱全的鸡鸭鱼肉，实际都是用大豆制成的。

“但现在的植物肉跟传统素肉并不一样。”刘军介绍，20世纪70年代开始，传统素肉就开始走上人们餐桌，那时候的素肉是相对初级的组织化蛋白产品，现在的植物肉创新应用新的质构成型、调色、调味技术，产品色泽逼真，风味优良，口感更好也更营养。

作为一种健康、环保的食品，植物肉逐渐引起全球消费者的关注。  
国泰证券数据显示，2020年全球植物肉市场规模

约139亿美元，预计每年增长15%。据测算，2023年全球市场规模约211亿美元。

我国植物肉市场起步较晚，相关业内人士分析，如果未来我国植物肉消费能达到目前美国植物肉的消费水平，按照目前我国肉制品市场2万亿元的规模测算，预计到2035年左右我国植物肉市场可达2600亿元，是目前市场规模的20倍左右。

巨大的市场蓝海下，为满足美味多样、营养健康、方便实惠等植物肉消费需求，企业正在加紧行动。

在北京昌平区苏陀科技有限公司，一款大豆蛋白做的新式辣条引起记者的注意：油脂含量只有3%，蛋白含量在25%-30%，比传统辣条蛋白增加了3倍，油脂降低了80%。“大豆蛋白营养食品的标签非常清洁，几乎没有添加剂，只有蛋白粉和水。”苏陀科技总经理张伟说。

“口感和营养是植物肉产品研发的关键。”张伟介绍，在口感研发方面，通过调整技术工艺，将大豆蛋白粉做成有结构的新型产品，同时，通过模拟肌肉在体内的增长过程，设计出适应诸如预制菜、休闲食品、老年人食品等不同场景的口感，甚至可以设计出新型豆腐、豆干；在营养方面，也要实现蛋白质好消化、好吸收，降低蛋白质损失率。

大豆蛋白食品必须像肉吗？张伟告诉记者，目前公司有两条产品线，一条是模拟肉的结构，把大豆蛋白做成鸡肉或牛肉，另一条是完全开发一种新的食品口感，既不是肉也不是豆腐，产品有嚼劲可以被消费者接受。

然而，当前植物肉的产品开发和市场消费仍然面临许多障碍。比如，植物肉肉质香气弱，口感质地与真正的肉制品有差距，植物肉产品价格普遍高于动物蛋白制品，都成为制约消费的原因。

“植物肉行业的健康发展还需在原料生产端、加工过程端、产品管理端等制定标准，比如，规定蛋白质含量在15%以上，这样才能避免劣币驱逐良币。”张伟说。

## 如何打好大豆消费这张牌？

总体来说，在当前生活水平不断提升，国民追求更健康、更绿色食品的期望日趋增强的消费趋势下，大豆制品消费市场正孕育着庞大的历史机遇。

倡导大豆健康消费，不仅是拓展国产大豆市场空间、满足人民群众更高质量健康需求的必然要求，也是践行“大食物观”“向植物要蛋白”的重要举措。

作为从“种植”到“消费”的转化核心和关键一环，大豆制品加工环节的重要性不言而喻。然而，国产大豆产业链条较短，已成为影响大豆消费的主要因素。“目前仅有少数企业建立了大豆全产业链，大部分加工企业仅从事简单的加工和压榨，产品初级，品种单一，缺乏市场竞争力，产业集中度较低。”国家粮食和物资储备局科学研究院首席研究员李爱科表示。

以最常见豆制品豆腐为例，尽管豆腐在我国食用历史十分悠久，但豆腐产业长期处于生产集中度低、生产规模小的状态。究其原因，主要是我国从食用大豆栽培到加工适应性、风味机理的基础研究较少，豆制品产业整体发展速度缓慢，产品升级开发比较滞后。

因此，利用新技术对传统工艺进行赋能升级，推动传统大豆食品产业技术转型升级，是突破大豆制品消费瓶颈的可行思路。无论是豆腐、豆浆或是新型豆制品，许多前沿技术仍然值得继续深入挖掘研究。

“比如牛奶和豆奶都是富含蛋白质的液态食品，牛奶通过特有菌种发酵做出了很多酸奶产品，是否拿同样的菌种对豆奶进行发酵，做出各种风味的大豆酸奶？如果不行，我们是否可以发掘、找到适合大豆蛋白发酵的菌种？目前相关技术研究还有待于我们去继续深入。”中国食品工业协会豆制品专业委员会常务副会长兼秘书长吴月芳说。

此外，目前我国大豆加工产业整体品牌效应不强，品牌培育力度不足，产业赋能有限；新型产品开发力度不够，应用前景不明朗，同样也是影响大豆加工产业发展，限制大豆消费的重要因素。

“如当前热度较高的植物基食品，在产品研发推广和市场认可度方面还不成熟。另外，我国大豆消费还大多局限于‘食品’和‘调味品’领域，在功能性产品、保健品、特医食品等高附加值领域，产品研发力度不足。”中国农业科学院农产品加工研究所所长王凤忠说。

因此，不少业内专家表示，未来国产大豆加工企业要围绕大豆的食用价值、功能价值、工业价值等方面进行深度开发，发展并不断完善大豆加工技术。加大力度创新基础研究及加工技术工艺，使得大豆从简单加工向深加工转变，由单一产品向多元产品转变，走特色产业发展道路。

“当前我国传统豆制品加工还是以传统手工作坊和小企业为主，工艺较为落后，设备标准化、智能化、数字化水平都较低。今后大豆加工应向科学化、标准化和自动化方向发展，使传统工艺与现代设备和高新技术紧密结合。”王凤忠说。

中国农业科学院农产品加工研究所研究员李淑英认为，大豆加工应实现生产洁净化、产品休闲化、营养化、功能化。“很多产业发展的共性是通过营养化和休闲化，从而达到增加消费量的目的。大豆制品也是如此，参考乳品的消费体系和日本豆制品的消费行为，就是一个很好的创新思路。大豆加工企业不妨大胆想象，创新研发出更多安全、优质、健康，并且符合当下消费理念的新型产品，满足未来市场多样化需求。”

另一方面，加强大豆产品营养健康与消费共识的推广同样十分重要，需要从营养战略层面，科学规划大豆食品消费教育和科普宣传。

“例如，可以通过设定豆制品消费月(日)，在中小学开设食育课等方式，将豆制品等健康食品知识传递给消费者和孩子，培养孩子从小养成良好的科学健康饮食习惯。并且，在学校的营养餐中按比例加入豆腐、豆浆等豆制品，提高营养水平，增强身体素质。”吴月芳说。