

“满脸的胶原蛋白”，成为人年轻、有活力的写照。为补充胶原蛋白，求美者们从食疗、护肤尝试到医美注射，正在捧红“重组胶原蛋白”这一被称为“修复大佬”的生物材料。

胶原蛋白的来源主要有两种：从鱼、猪、牛等动物身上提取，称为动物源胶原蛋白；通过基因工程技术发酵生产，称为重组胶原蛋白。至今，动物源胶原蛋白原料已广泛应用，国内共批准了121张三类医疗器械，其中国企业拿下98张，外企囊括23张，不过主要应用于医疗领域，而非医美。

医美和妆品赛道，在保湿、修复、美白、抗衰等功能加持下，重组胶原蛋白赛道已跑出了锦波生物、巨子生物两家上市公司。资本市场上，2022年华熙生物收购益尔康51%的股权，获得动物源胶原蛋白的同时，下场进入重组胶原蛋白赛道；资生堂官宣领投创健医疗近2亿元；未名拾光、溯华等初创公司也拿到新一轮融资；合成生物新锐企业蓝晶微生物、态创生物等也正在研发重组胶原蛋白。

重金驱动下，重组胶原蛋白市场迅速发展，巨子生物、聚源生物等厂商纷纷建设新产线、拓产能，有专家直言未来2-5年，重组胶原蛋白的成本将下降10倍以上。聚源生物创始人邹朝晖也对36氪表示，考虑添加的起效剂量，当重组胶原蛋白价格降至玻尿酸的10倍左右，就有望大规模应用至妆品、功能食品等领域。

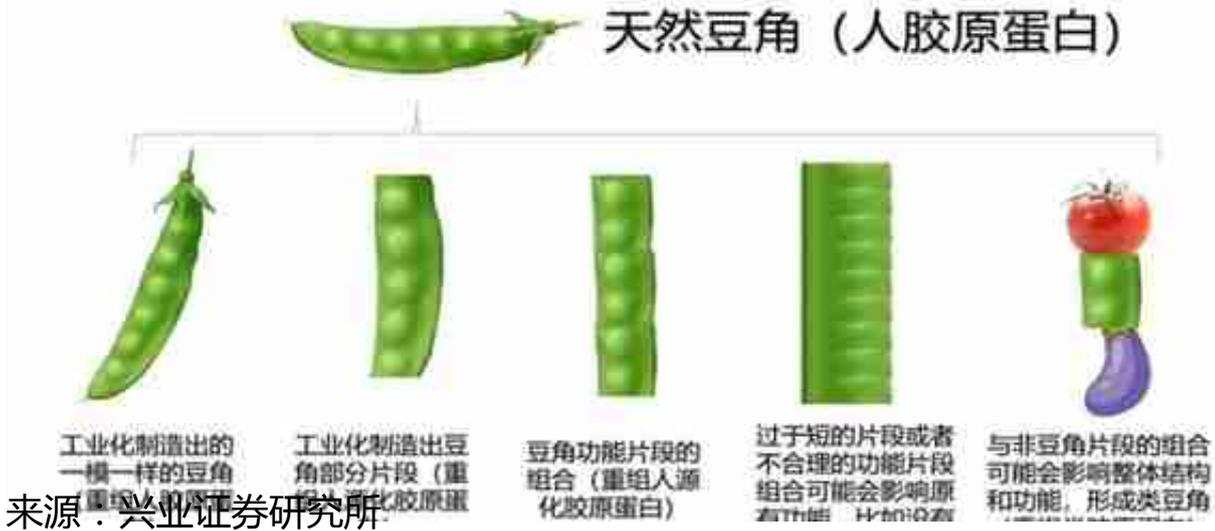
“胶原蛋白的分子量比较大，且有三螺旋结构，现在能用合成生物技术做成全链长、具有三螺旋结构胶原蛋白的公司很少。

从技术成熟度上看，如果说玻尿酸的生物合成技术已经可以做到95分，重组胶原蛋白可能只能打70多分。”

一位专注医美赛道的投资人表示，等到技术能够做到90分以上时，可能会达到玻尿酸80%的市场。

尽管重组胶原蛋白赛道已产生了“阶段性龙头”，但由于技术尚未完全突破，下游应用于医美填充、医疗器械方向的三类证寥寥无几，各家仍在功效护肤、二类器械拓展渠道，重组胶原的市场教育尚未如玻尿酸那么成熟，导致营销费用不断上涨。不过，技术上存在未被满足的需求，也意味着重组胶原蛋白并非单纯的巨头游戏，刚入局的新技术玩家仍有破局机会。

图 7、人胶原蛋白与不同重组胶原蛋白示意图



“胶原蛋白是一个大分子结构，非常复杂。基础科研对胶原蛋白的研究还没有透彻，比如全长上千个氨基酸序列的作用机理是什么，哪些需要，哪些不需要。且长链的胶原蛋白很难通过基因工程生产出来，即便技术先进的以色列公司CollPlant，也是做了5段拼接整合（将五种人源化基因引入烟草植物底盘），很难直接生产出全链长的重组胶原蛋白。”一位胶原蛋白行业资深从业者介绍道。

据了解，基于氨基酸序列的选择和长短，各家差异显著。山西锦波生物选择了三型胶原蛋白上30个氨基酸高活性功能区，将这一片段首尾相接，复制了16倍；江苏创健生物选取了三型胶原蛋白上的229个氨基酸基础序列和活性点位，复制了2倍；聚源生物选择了500多个氨基酸序列，上述三家都是主攻重组人源化胶原蛋白。

重组胶原蛋白所选取功能性氨基酸序列片段是否与人胶原蛋白一致，影响着产品的安全性和有效性，通常同源性，即和人胶原序列的一致性要在60%以上。不过，在复杂的体系中，这只是影响要素之一，最终功效和安全性还是需要看人体试验结构。

另外，在生物合成过程中，底盘菌株的选择和改造，对最终重组胶原蛋白的产率、内毒素、后续分离纯化工序等影响显著。据了解，当前主要的模式菌株仍是大肠杆菌和毕赤酵母菌，锦波生物和巨子生物选择了大肠杆菌作为主要底盘，创健生物和聚源生物则选择了毕赤酵母菌，两者微生物表达体系各有利弊。

图表23. 国内获批 NMPA 三类医疗器械的 6 款胶原蛋白注射剂

公司	产品	价格	胶原蛋白类型	用途	维持时间	优势	劣势
台湾双美	肤柔美	4800-8800 元/ml	非凝固型 I 型猪胶原蛋白	纠正眼部动力性皱纹	3 个月左右		维持时间短，原材料 SPF 标准更严格
	肤丽美	13800 元/ml	凝固型 I 型猪胶原蛋白	纠正鼻唇沟重力性皱纹	6-12 个月	2DT 去端肽技术，可完全去除致敏源	价格高，原材料 SPF 标准更严格
	肤力原	\	凝固型 I 型猪胶原蛋白	"肤柔美"的升级版，纠正鼻唇沟重力性皱纹	6-12 个月		原材料 SPF 标准更严格
长春博泰	肤美达(弗理)	8800-16800 元/支	凝固型 I 型和 III 型牛胶原蛋白	纠正中、重度鼻唇沟	6-8 个月	无化学交联剂，I 型给面部除皱，III 型修复皱纹弹性	治疗周期较长，一般首次注射 1-2 月后建议补打
荷兰汉福	爱贝芙	12800-20000 元/支	含 PMMA 微球体的牛胶原蛋白悬液	纠正鼻唇沟纹或隆鼻	6-12 个月	全球唯一交联剂，八度下胶原蛋白再生的产品	价格高
锦波生物	薇旖美	8800 元/支	重组 III 型人源化胶原蛋白冻干粉	纠正眼部动力性皱纹(包括眉间纹、额头纹和鱼尾纹)	3-6 个月	避免了病毒污染风险和无免疫原性	维持时间较短

来源：东亚前海证券研究所

在医美软组织填充领域，与玻尿酸、肉毒素这两大注射品类相比，动物源胶原蛋白生产成本高、且可能存在排异性；非动物源的重组胶原蛋白需突破实现三螺旋结构的技术限制，因此现阶段胶原蛋白填充类产品获批少，仅台湾双美、锦波生物等拿到医疗器械三类证，其中锦波生物的

“薇旖美”是首个重组胶原蛋白注射针，主要用于改善眉间纹、额头纹和鱼尾纹。

在一级市场上，创健医疗和聚源生物也备受关注。

江苏创健医疗成立于2015年，2022年8月完成由资生堂旗下资悦基金领投的近2亿元A轮融资，也是市场上炙手可热的标的之一。截至2023年，创健医疗已研发了I型、II型、III型、XVII型以及小分子重组胶原蛋白共五种重组胶原蛋白核心序列。

既往，创健医疗的重心是销售重组胶原蛋白原料，及为下游医疗器械、妆品厂商进行代加工，完成融资后，其也在尝试培育自有品牌。在医疗器械领域，创健医疗走在行业前列，2022年累计4个三类医疗器械进入临床试验阶段。

聚源生物2015年脱胎于江山制药（后被帝斯曼收购），主要原料产品是III型重组人源化胶原蛋白，正在拓展 I 型、IV型、VII型胶原。其主要为B端客户提供原料产品、妆品及医疗器械的OEM，年收入规模超亿元。

成就下一个“医美茅”，还需要时间

在玻尿酸赛道，已经跑出了“医美三剑客”爱美客、华熙生物、昊海生科，其中爱美客以千亿市值、百倍市盈率，一度被誉为“医美茅”。当前，微生物发酵法已经成为玻尿酸制备的主流方法，而与之相比，当前胶原蛋白赛道中，动物源胶原市场份额超过半壁江山，重组胶原蛋白仍处于追赶阶段。

据弗利斯特沙利文数据显示，2021年重组胶原蛋白产品市场规模达108亿元，预计至2027年有望增

长至1083亿元，期间复合年均增

长率达42.4%，

在胶原蛋白产品中的渗透率由3

7.7%提升至62.3%。

而2021年，透明质酸原料销量已达到720吨/年，广泛应用于医药、日化和食品中，仅玻尿酸功效护肤品一项市场规模就达到78亿元（巨子生物招股书数据）。

在市场认知度方面，以大分子玻尿酸为主要填充原料的水光针、和与微球联用的玻尿酸针剂，已经诞生了多款轻医美爆品，典型如爱美客填充颈纹的“嗨体”、华熙生物润百颜水光针等。相比之下，以重组胶原蛋白为原料的注射类医美产品，多数还处于在研阶段，距离获批三类证上市、上市后打开市场，创造爆品、形成壁垒，仍需一定时间。

而在当前，无论是已扎根重组胶原蛋白多年的锦波生物，还是将这一品类当作第二大战略性生物活性物的华熙生物，都在尝试弱化“医美”概念。在新近华熙生物的业绩发布会上，董事长兼总经理赵燕直言华熙生物不是医美公司，只不过有医美单品；且表示胶原蛋白在医药、医疗器械方面的应用，大于其在护肤品的应用。

现阶段，除了当前扎堆的III型重组人源化胶原蛋白外，也有厂商开始研发II型、XVII型重组胶原蛋白，以寻求差异化。在重组胶原蛋白原料领域，上游原料端尚未有企业达到在华熙生物在玻尿酸领域的龙头位置，未来行业是否会形成一超多强的格局，仍需持续观察。