

再生医学生物高分子

新一代透明质酸/海洋细胞胶原蛋白项目

赵晓斌 博士

英国皇家化学学会 (RSC) 注册化学家 Fellow

英国材料、矿物和矿业研究所 (IOM3) Fellow



创始人介绍



Academic
Researcher



Product
Inventor



CAMBOND

Successful
Founder



Sustainable
Innovations

创始人重大成就与商业化案例



英国皇家化学学会
注册化学家(CChem)、会士(FRSC)

英国皇家化学学会(RSC)成立于1841年，是世界上历史最悠久的化学学术团体，国际上最有影响的学会之一，国际权威学术机构。学会现有约1600名会士(Fellow)和Foreign Members，包括近**80位诺贝尔奖得主**。学会每年从专家推荐的700名以上候选人中遴选出约50名、英国及国际上在化学科学研究领域取得出色成就和为推动化学科学发展作出卓越贡献的科学家为其会士。

英国材料、矿物和矿业研究所
Fellow(FIMMM)

I.M3

英国材料、矿物和矿业研究所(IOM3)是世界上最具有影响力的工程类学术组织之一，涉及整个材料界，是世界材料和矿业界的权威机构。根据专家推荐，学会遴选全球在材料、矿物采矿技术学科中取得杰出贡献和成就的人士为该学会会士。

发明了稳定性最佳的SOD制剂——AC-SOD人工细胞

通过强生公司大宝SOD产品实现全球产业化，20多年至今畅销全球

超氧化物歧化酶人工细胞(AC—SOD)在化妆品中的应用研究

来自 维普期刊专业版

作者: **赵晓斌**, AC-SOD应用简介

摘要: 本文研究超氧化物歧化酶人工细胞(AC-SOD)在化妆品中的应用。AC-SOD具有稳定性佳、活性高、无毒、无副作用等优点，广泛应用于护肤品、化妆品中，能显著提高产品的稳定性和功效。

关键词: **超氧化物歧化酶**

DOI: CNKI:SU

年份: 1995

全新SOD蜜 滋润共享
大宝 SOD蜜 200ml

SOD同系列家族

- SOD蜜
- SOD清爽保湿露
- SOD美白霜
- SOD舒缓洁面膏

发明了透明质酸多重交联技术
第四代玻尿酸技术，至今全球广泛应用

Process for cross-linking hyaluronic acid to polymers

来自 Google Patents | **将透明质酸交联到聚合物上的方法**

公开/公告日期: Mar 2
发明人: **赵晓斌**
被引量: 35
摘要: 本发明提供了一种制备交联的透明质酸(HA)衍生物的方法，尤其涉及制备交联的透明质酸衍生物的方法。该方法包括将透明质酸衍生物与交联剂反应，形成交联的透明质酸衍生物。该方法适用于制备透明质酸衍生物用于化妆品、医药和药物应用中的用途。

多重交联的透明质酸衍生物的生产方法

申请(专利)号: CN0080
申请日期: 2000-02
公开/公告号: CN1342
申请日期: 2002.03
公开/公告号: CN 1200951 C

发明人: **赵晓斌**
国籍代号: GB
被引量: 6
发明人: **赵晓斌**
国籍代号: 英国
被引量: 4

主权利要求: 本发明提供一种制备多重交联的透明质酸衍生物的方法，该方法包括利用两种或多种HA交联。

发明了美容注射玻尿酸除皱系列产品Puragen
首创双重交联（第四代玻尿酸）技术
经过强生公司畅销全球26国

知乎

5.Puragen

Puragen品牌于2004年取得欧盟CE认证，其品牌特点是具有独一无二的双十字连接（双重桥连接）的专利技术，提高生物体内稳定性和降解分解，使其拥有不容易被吸收的特性。

Puragen™ is the first biochemically cross-linked dermal filler to utilize a patented Double Cross-Linked technology (DCL). DCL is an innovative double-bridged protein that cross-links hyaluronic acid fillers to increase their resistance to enzymatic breakdown. Other commonly used hyaluronic acid fillers are single cross-linked in composition and subject to more rapid enzymatic degradation.

- Exclusive patented, unique Double Cross-Linked technology for an extra stability and slower degradation.
- Non-Animal Sourced H.A.
- No special storage.
- Easy to inject and control, easy to use syringe.
- Less material needed for some corrections.

强生公司 MENTOR BIOPOLYMER LTD

研发部同事



公司外景



第四代医用透明质酸医美产品的发明人

❖ 双交联技术（**DOUBLE CROSSLINKING TECHNOLOGY, DXL**）

❖ 用途：

医用生物材料

美容整形材料

组织工程

药物释放

伤口愈合

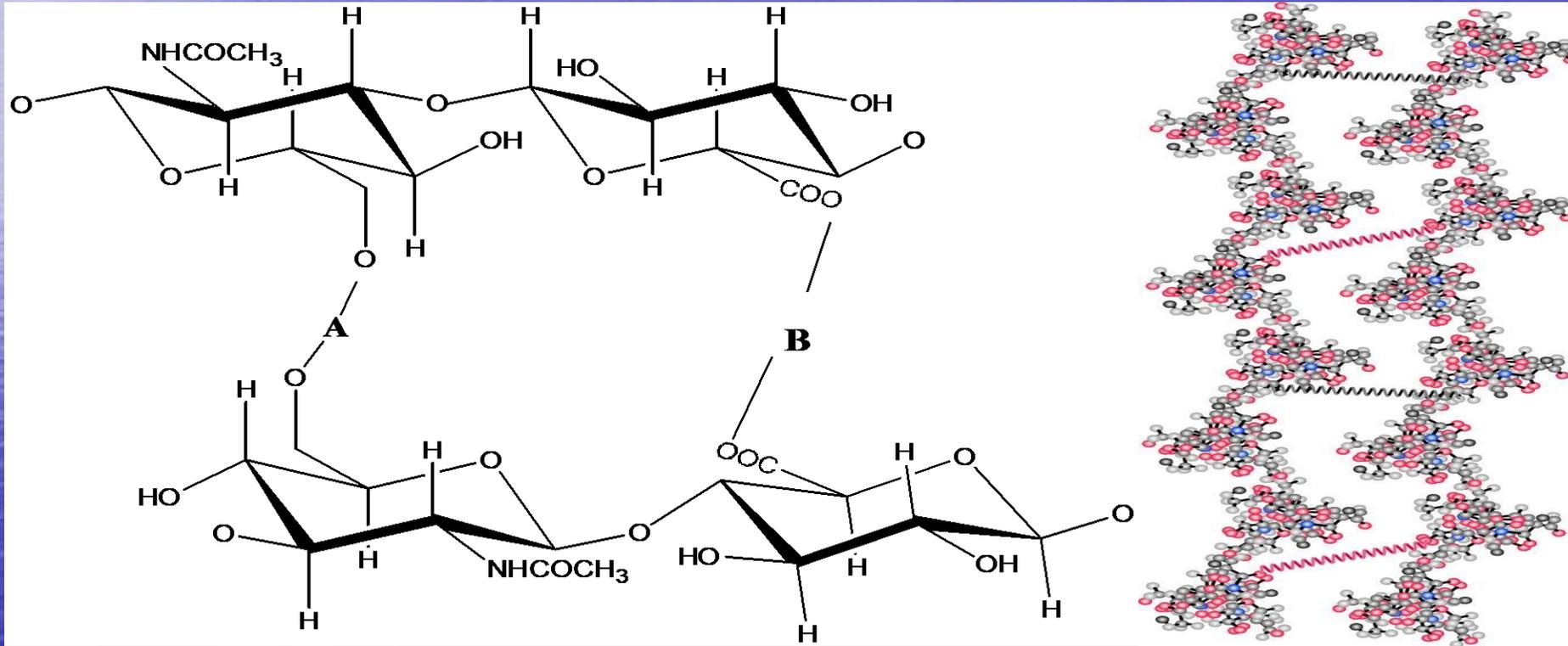


透明质酸 (HA) 凝胶

- High MW Mucopolysaccharide
- Existing in Human Body about 12g/ a 60kg weight man
- Functioning as tissue organ lubricant, cell biomatrix
- Biodegradable and short body residence time



Chemical Structure of Double Crosslinked HA



PURAGEN - INVENTOR ZHAO, XIAOBIN



DXL™

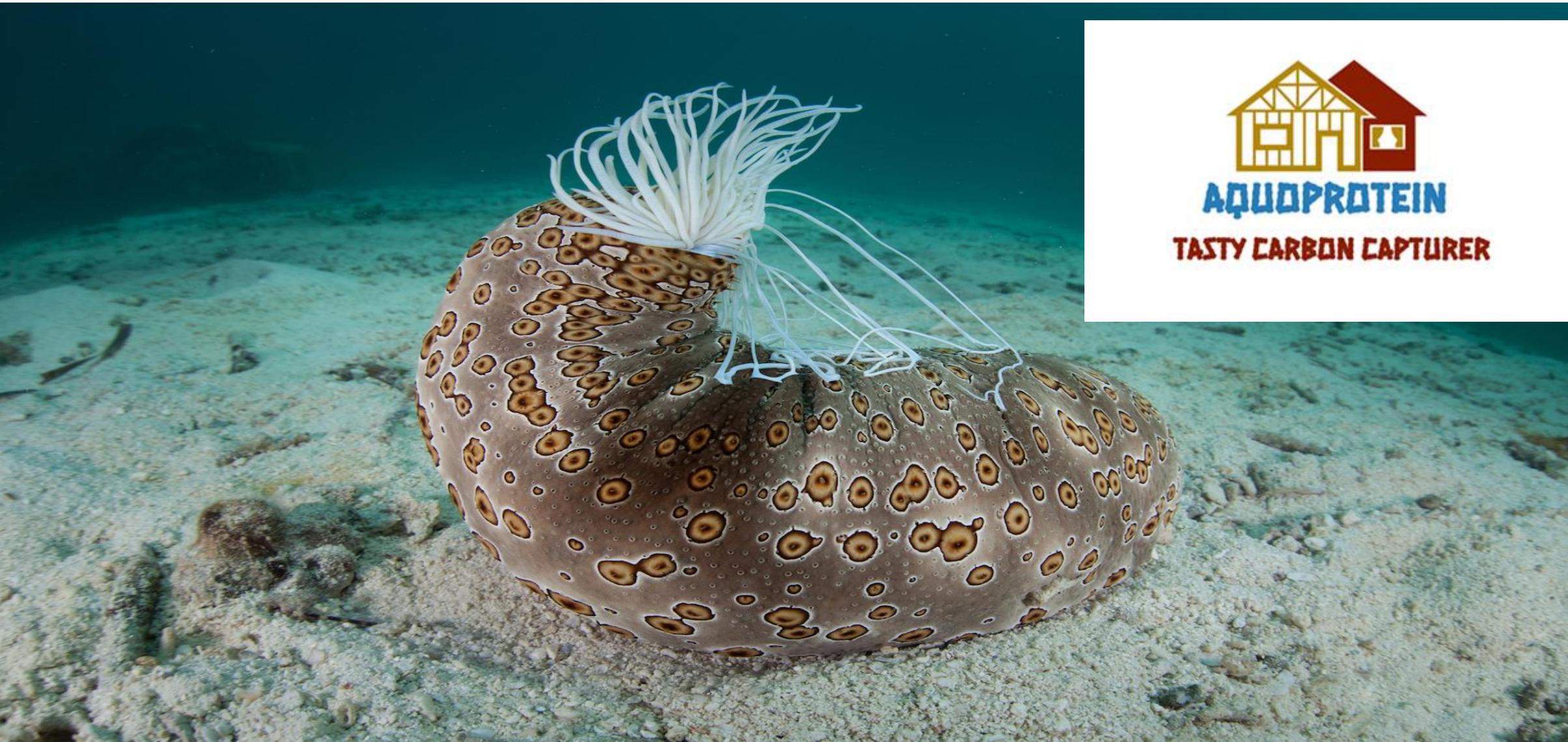
Double Cross Linked Hyaluronic Acid

Advantages of Double Crosslinked HA

<u>Advantages</u>	<u>Single Crosslinked</u>	<u>Double Crosslinked</u>
THERMOSTABILITY	less thermostable	highly thermostable
AUTOCLAVABILITY	reduced viscosity	enhanced viscosity
HEAT DEGRADATION	increased HA fragments	fewer HA fragments
IN VITRO BIOSTABILITY	degradable	less degradation
BIOCOMPATIBILITY	might be compromised (to achieve greater stability, must increase degree of crosslinking)	not compromised
MECHANICAL PROPERTY	weak	enhanced (ester bond very hydrophobic and strong)
NEW PRODUCT DEVELOPMENT POSSIBILITY	limited	Wound Healing Drug Delivery Post-Surgical Adhesion Prevention

详细介绍可见相关研究论文专利

AQUOPROTEIN-负碳海洋水蛋白生产系统



问题



人口增加
带来的粮食危机和
蛋白质需求



土地和水资源紧缺
使得依靠畜牧业获
取蛋白质变得越来
越不可持续，替代
蛋白质的需求增加

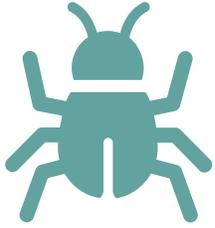


1/3 的食物浪费在从农
业生产到餐桌上，造
成环境污染和碳排放

OVERPOPULATION



目前的解决方案



Insect farming

昆虫养殖

从昆虫中提取蛋白工艺复杂
需要混入有机试剂



Cultured Meat

人造肉

技术难且成本高，不易实现



Plant Protein

植物蛋白

溶解性差
生下游产品需对蛋白大规模改性



水蛋白核心技术

成年母海参每年
产卵多达 1000 万
个，只有 2% 存
活

需要大片土地和
水，并使用许多
抗生素

生长周期：3个
月-3年

微塑料污染



传统海参养殖

我们把废弃掉的
98% 卵细胞用来
繁殖

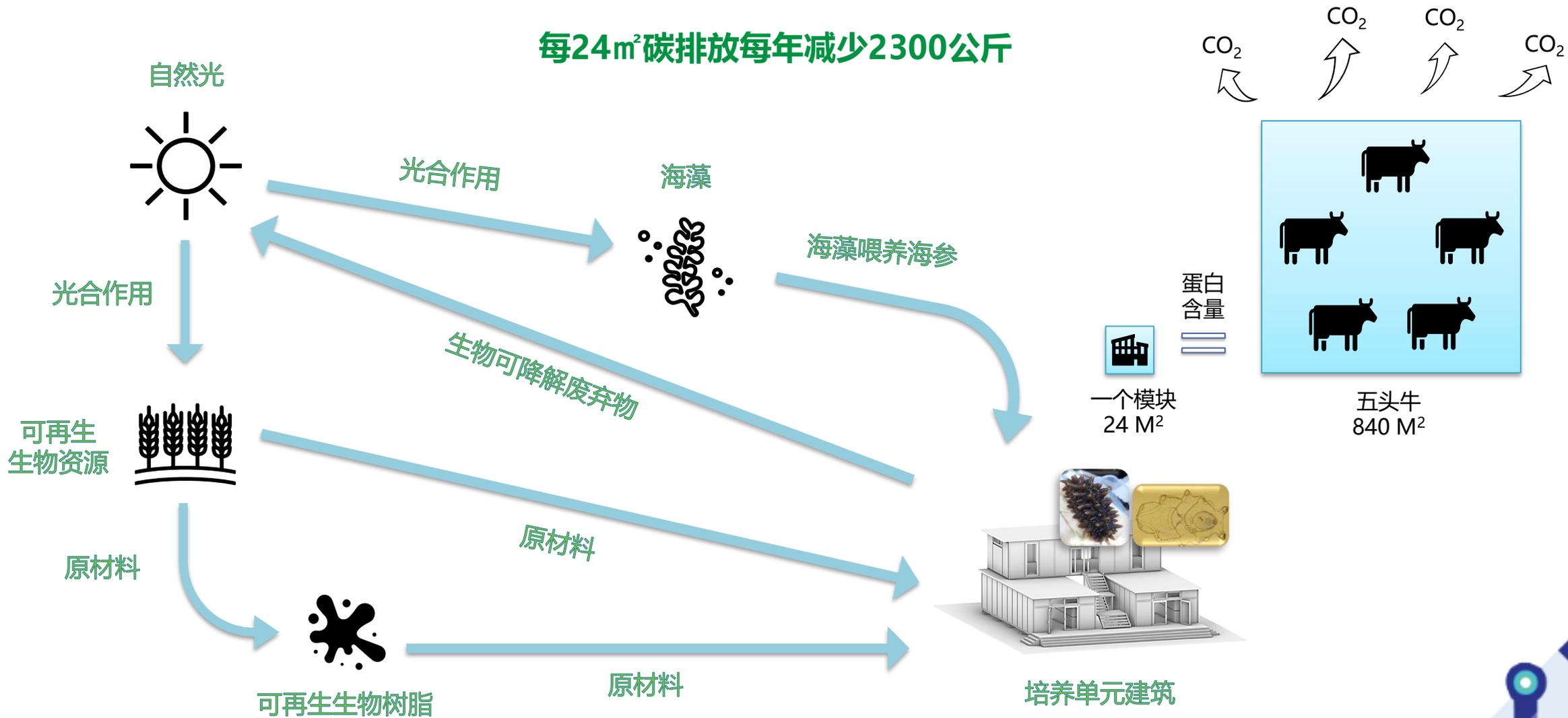
胶原蛋白含量高
87% 胶原蛋白水
平

成本、土地和时
间高效且清化技
术洁的模块

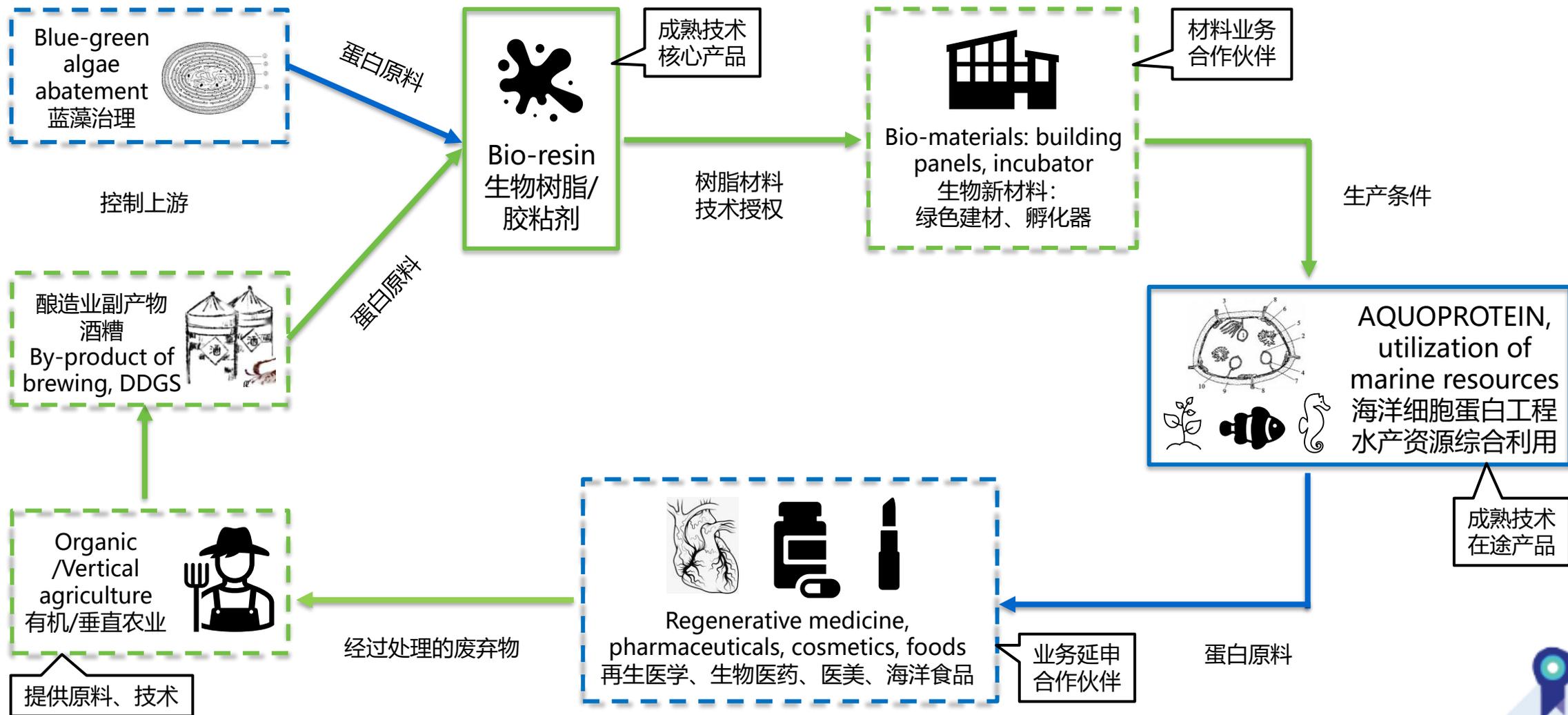
7-40
天

Aquoprotein 水蛋白系统

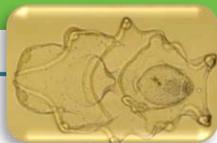
净零碳绿色循环经济



生物资源综合利用——绿色低碳循环项目总规划



创新型海洋细胞蛋白培养的竞争优势



创新型海洋细胞蛋白培养

【资源集约】陆地搭建海洋蛋白**垂直培养**单元，每单元占地24m²，2-4层，**减少对土地及海洋资源的占用**。

【科学培养】配置温度调节与水处理系统，保障**细胞培养最佳环境**。

【高效生产】**细胞蛋白原料培育周期7天**，每24m²2层单元年产200万至1000万个受精卵，**年产40吨海洋胶原蛋白水剂（蛋白含量3%）**。

【绿色低碳】培养模块为全生物质材料，绿色可降解，培养系统实现**净零碳，零废弃物排放**，零微塑料。

【社会公益】创新型现代农业模式，**助力乡村振兴，实现共同富裕**。



传统海参养殖

【资源消耗大】临海建池养殖，占用土地及水域面积大。

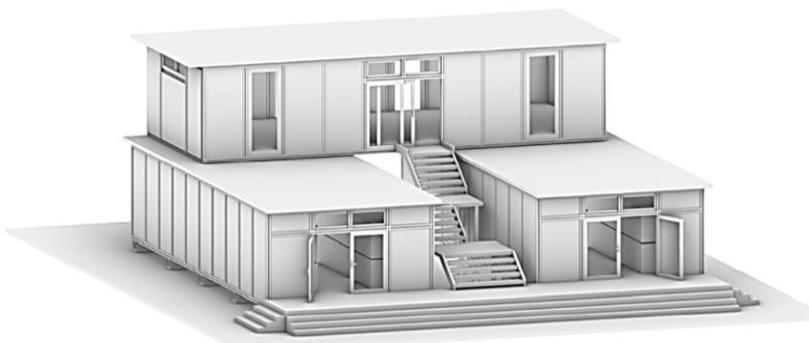
【抗风险能力弱】易受水环境如风浪潮汐影响。

【养殖周期长】海参养殖周期3个月至3年。

【低存活、低转化】海参养殖存活率低，且蛋白质提取转化率较低。

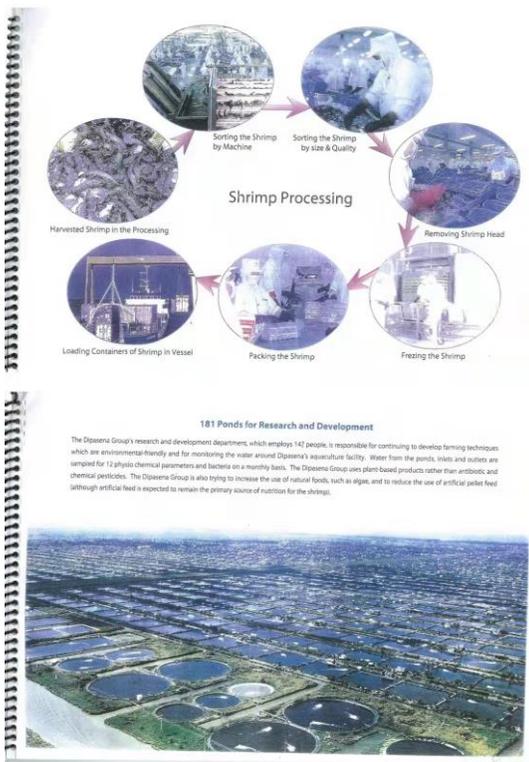
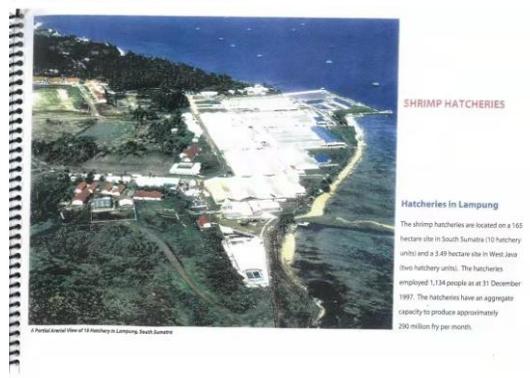
【污染排放】海参养殖粪便、农药及病死海参污染海洋、土地与空气，海参加工存在副产物污染。

【食品安全】农药抗生素的滥用造成海参食品安全隐患。



新加坡林虾集团合作

- **2021年**，项目创始人赵晓斌博士与林虾集团在英国**剑桥成立合资公司**，开展海洋细胞胶原蛋白研发工作；林虾集团中国营口、厦门基地为项目提供产业化支持；同时，中国水产科学研究院、哈尔滨工业大学、苏格兰海洋科学协会(SAMS)、苏格兰农业大学为项目提供技术支持。
- **2023年**，赵晓斌博士将与林虾集团在中国大陆成立**海洋细胞胶原蛋白研发与产业化总部**，项目将进入快速产业化阶段。
- **新加坡林虾集团**是一家国际型综合产业集团公司。八十年代集团在新加坡已拥有三家上市公司，主席林春洸兼任董事会主席。林氏兄弟在80年代利用8年时间开发完成了世界上最大的草虾养殖场(200万亩)。



林虾集团全球产业布局

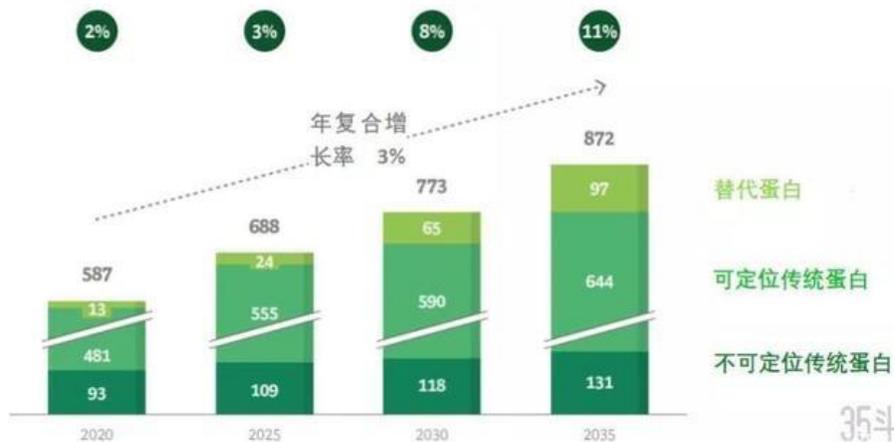
“目前我们在中国、中国台湾、印尼、马来西亚、菲律宾、泰国、巴布亚新几内亚、东帝汶、越南等国家/地区拥有项目”



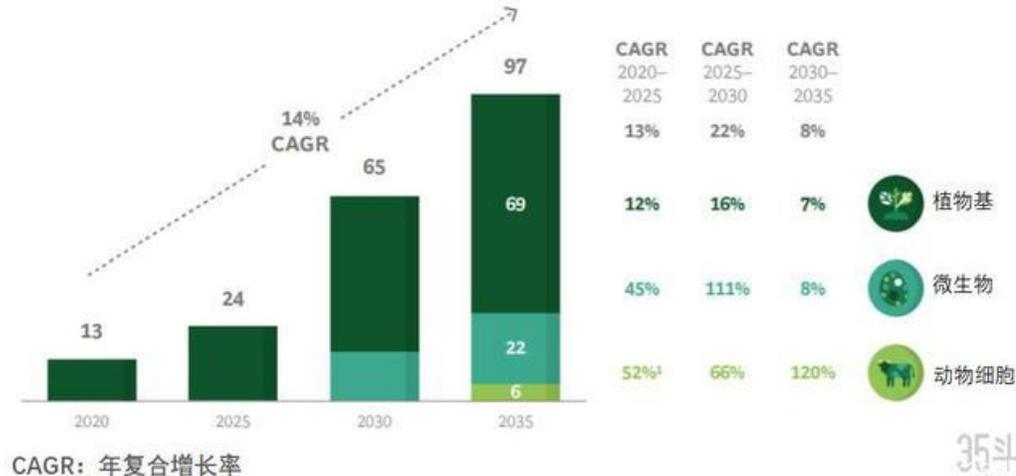
替代蛋白市场

- 波士顿咨询报告：随着技术进步、创新企业涌现、大公司切入市场及资本投入等利好不断兑现，替代蛋白市场规模将进一步扩大，满足大众对健康、高品质蛋白的需求。**到2035年，替代蛋白市场规模将有望达到2900亿美元**，其中植物基制品将达到69%的市场占有，依次是微生物发酵蛋白（22%）和细胞培育蛋白（9%）。
- **市场替代渗透空间巨大**：2020年，全球消费了约1300万吨替代蛋白，仅占动物蛋白市场的2%。到2035年，替代蛋白将占总蛋白市场11%的份额，从目前的每年1300万吨增长到每年9700万吨。
- **动物细胞蛋白将爆发式增长**：2020-2025年复合增长率52%，2025-2030年提升至66%，2030-2035年飞跃至120%。
- **资本青睐**：2015-2020年仅风投总额超40亿美元。其中30亿美元流向植物性替代品公司，7.33亿美元支持微生物研究，4.16亿美元用于动物细胞蛋白研究。

蛋白产品的全球消费情况（%采用率，百万公吨，基本情况）



按替代蛋白来源划分的各消费量情况(百万公吨，基本情况)



胶原蛋白应用领域

广泛应用于医学、美容护肤及食品领域，具备抗衰、创面修复等功能。

领域	作用	形态	原理	代表品牌
医药	创面敷料 （含医用面膜），用于皮肤修复、口腔修复、神经外科修复	膜片、海绵状、粒状	促进角质形成细胞生长	可复美、创福康、伯纳赫
	止血材料 ，尤其在肝、脾等创伤止血效果明显	粉状、片状、海绵状	纤维蛋白是诱导血栓形成的主要基质蛋白	创福康
	药物载体 ，结合抗生素、蛋白类、基因类药物，构建多样药物载体释放体系	胶原罩、海绵	不同条件下可发生聚集和组装等行为而呈现多种形态，如凝胶、膜、微球等	
	注射填充材料 ，用于面部轮廓矫正、皱纹、瘢痕修复等医学美容	体内为胶体	去除端肽的未变性胶原具备低抗原性、良好生物相容性与可降解性，注入体内对宿主细胞诱导作用，促进成纤维细胞新合成胶原蛋白	肌丽美、肤柔美
化妆品	美白保湿等功效 ：小分子胶原蛋白肽扩散至皮肤浅层，暂时保湿护理性；大分子活性胶原通过物理透皮吸收和细胞介导进入角质层、真皮层，达到美白滋养皮肤等功效	原液、面膜、乳霜等	天然胶原中羟基团带来保湿性；活性胶原与组织细胞表皮分子识别，传导细胞信号，调控细胞生长等	创尔美、可丽金
食品	人造胶原肠衣、水解胶原作为功能性食品如咀嚼片、蛋白质粉、肠内营养剂等；动物胶原蛋白作为食品添加剂	根据食品形态而定	1) 氨基酸含量高，食用口感好；2) 透气性好，稳定性强	汤臣倍健



胶原蛋白/玻尿酸应用领域特点

护肤品、医美领域

- **【海洋蛋白特性】** 海洋胶原蛋白比哺乳动物具有更好的性质，如，有良好的保湿性，因此更适用于皮肤保湿剂；具有更好的生物相容性；具备更好的抗疲劳、抗氧化的作用。
- **【胶原贴敷料】** 胶原贴敷料正成为**消费者青睐的新兴市场**，国产品牌处于该市场的主导地位，合作空间广阔。
- **【注射材料】** 胶原蛋白作为与人体适应性较好的注射材料，**相比玻尿酸，在软组织和抗衰领域更具优势**，目前胶原蛋白已覆盖医美领域的全产业链，但仍存在量产和产品开发不足的问题。

食品领域

- **【海洋蛋白特性】** 具有**较高的溶解度、易消化**等特点，既可以直接作为食品的原料，用于补充和合成蛋白质，又可以作为食品添加剂或是加工辅助剂，在不影响其风味的基础上，增加营养、保健等方面的功能。
- **【口服美容、口服保健】** **口服美容产品的兴起**拓宽胶原蛋白在食品领域的应用，同时胶原蛋白在骨骼健康和皮肤保养方面具备良好功效，也是保健品添加的重要成分，**人口老龄化**加剧将持续打开市场空间。

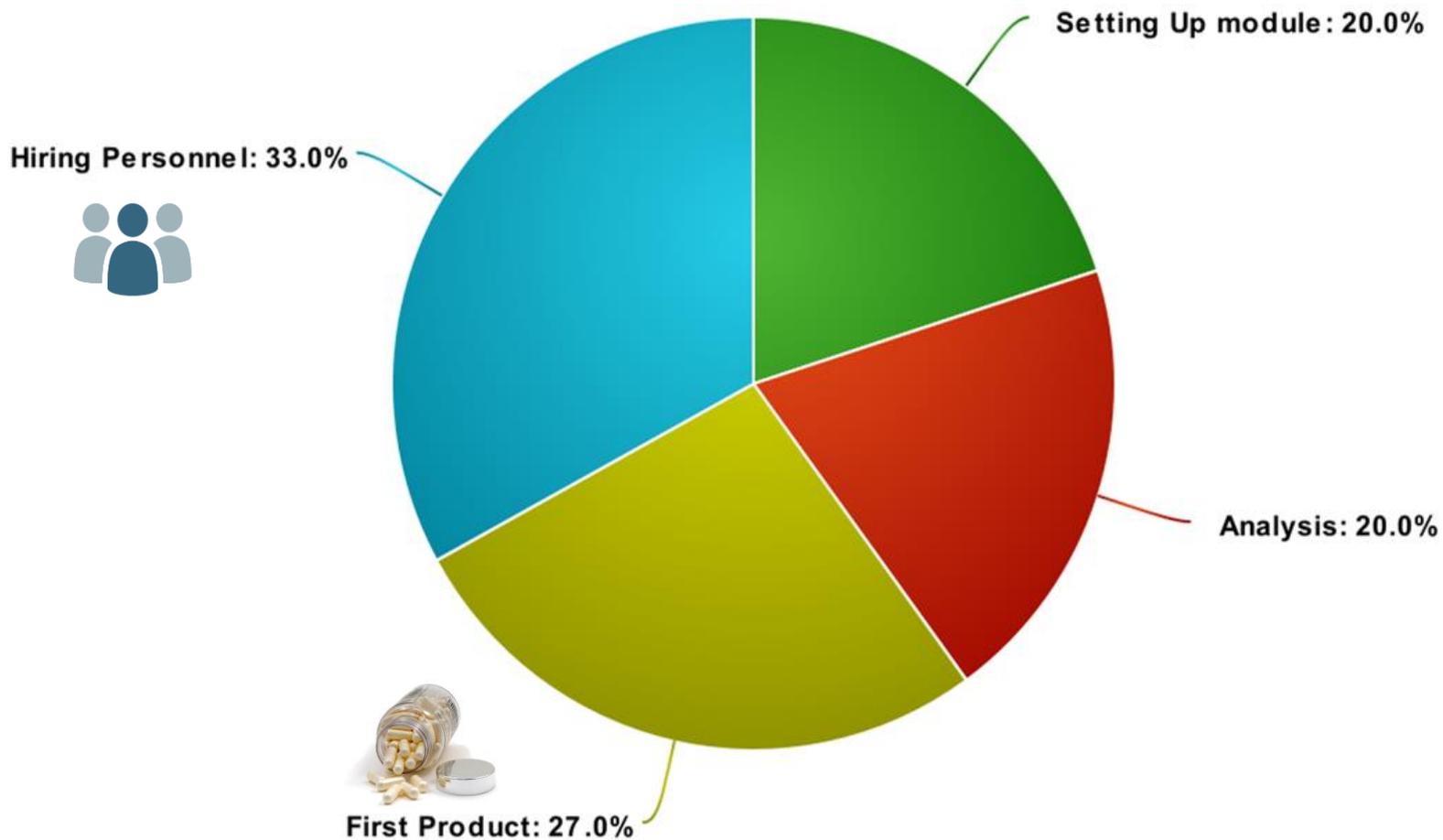
医疗健康领域

- **【海洋蛋白特性】** 低抗原性、低过敏性、较高的生物相容性、生物可降解性、可吸收性、促进细胞生长和止血等功能，更易**应用于组织修复和再生**。
- **【高端医疗修复材料市场前景广阔】** 慢性伤口护理需求患者偏好使用高端医疗材料，具有胶原蛋白修复作用的**高端医疗材料**是市场重点发展方向。
- **【组织工程、器官再生领域潜力持续挖掘】** 海外胶原市场龙头以胶原医疗基质产品为主要研究方向，**应用于角膜材料、支架、止血材料**等方向。



融资计划

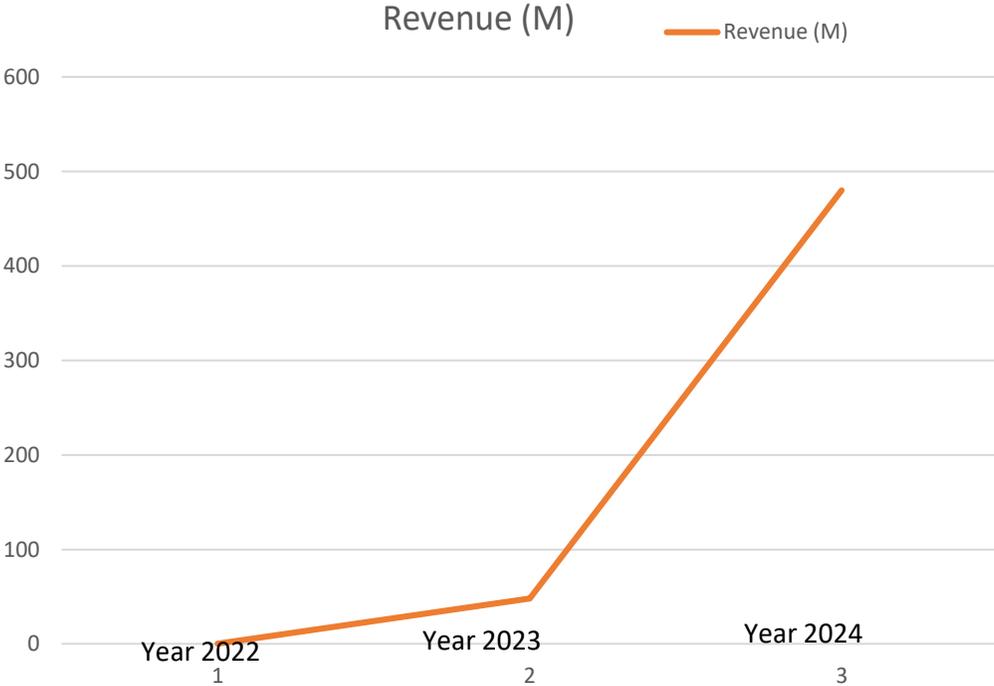
融资**20Million 人民币** 种子轮 / **24 months**



3年财务规划和收入分析

Year	2023	2024	2025
水蛋白模块数量	1	100	1000
海洋胶原蛋白产量（估算）（公斤）	40,000	4,000,000	40,000,000
销售额（百万）	0.48	48	480

Market price @ £12/kg



Tasty Carbon Capturer

\$100 MILLION PRIZE PURSE

Aquoprotein is 1 of 64 companies accepted into the XPRIZE Carbon Removal to fight climate change and rebalance Earth's carbon cycle with an idea that removes 1000T CO2 per year.



The screenshot shows the XPRIZE Carbon Removal website interface. At the top, there is a navigation bar with "XPRIZE" and "DASHBOARD", "COMPETITIONS", and "TEAMS" (which is underlined). On the right side of the navigation bar, there are icons for search, notifications (with a red badge showing "8"), and a user profile picture. The main content area features a large background image of a man's face (Elon Musk) against a space background with Earth. The title "Tasty Carbon Capturer (TCC)" is prominently displayed in white. Below the title, it says "Cambridge, United Kingdom" with a Union Jack flag icon. Further down, there are logos for "XPRIZE CARBON REMOVAL" and "MUSK FOUNDATION", along with the text "Registered Team".

2021年英国和欧盟政府支持



2021年 AQUOPROTEIN LTD
海洋细胞胶原蛋白工程
进入英国ALLIA 影响力加速器,
获得英国和欧盟政府支持

ALLIA IMPACT ACCELERATOR
welcomes the
first 2021
cohort!

IMPACT ACCELERATOR **European Union**
European Regional Development Fund **HM Government**

MSDUK Innovation Challenge 2021 低碳新能源智慧城市组冠军

MSDUK INNOVATION CHALLENGE 2021
BETTER IDEAS FOR A BETTER WORLD

MSDUK INNOVATION CHALLENGE 2021
CONGRATULATIONS **CAMBOND**
WINNER OF THE MSDUK 2021 INNOVATION CHALLENGE SMART BUILDINGS, ENERGY AND NET ZERO CARBON CATEGORY
CREATING BETTER IDEAS FOR A BETTER WORLD

CAMBOND
Winner of the MSDUK 2021 Innovation Challenge Smart Buildings, Energy & Net Zero Carbon Category
Sponsored by Accenture & Cummins

HEADLINE SPONSOR **accenture**
CATEGORY SPONSORS **CATAPULT Digital** **EY** **gsk** do more feel better live longer



合作伙伴



CAMBOND

Construction
Materials



Sea Water Purification



Scotland's Rural College

SRUC

Collagen Analysis



Sea Cucumber
Cultivation System

Carbon Emission
Analysis



Yellow Sea Fisheries Research Institute (YSFRI)
Chinese Academy of Fishery Sciences



ROTHAMSTED
RESEARCH

项目最新获奖



TIMELINE

WORKING AT VIRGIN

LATEST

VIRGIN GROUP

12 of 2022's most exciting sustainable start-ups



全球业务加速



天然创造美



<http://www.isocambridgetech.com>

<http://www.aquoprotein.com>