

### 科普窗

#### 海藻

海藻是海带、紫菜、裙带菜、石花菜等海洋藻类的总称,是生长在海中的藻类,是植物界的隐花植物。藻类主要特征为:无维管束组织,没有真正根、茎、叶的分化现象;不开花,无果实和种子;生殖器官无特化的保护组织,常由单一细胞产生孢子或配子以及无胚胎的形成。

海藻通常固着在海底或某种固体结构上,是基础细胞所构成的单株或一长串的简单植物。大量出现时分不出茎或叶的水生植物,以海藻为名的生物囊括了很多种,这些形体差异巨大,横跨了多种生命体,共同点主要是生活在海水中,可以通过自身体内的色素体以及光合作用来合成有机物。 惠新

#### 食用海藻有望替代塑料包装

海藻养殖是印度尼西亚的一大产业,但其规模并未转化为农民的收益,印度尼西亚公司Evoaware希望与海藻养殖户合作,从他们的农产品中制造出可生物降解的包装,这不仅可以减少该国的塑料浪费,而且还可以推动印尼贫困农民的生计。

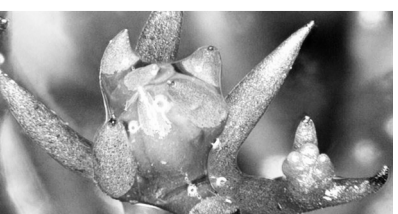
Evoaware的目的不是要用海藻来取代所有的塑料,而是专注于较小的产品,如食品袋以及其他小产品如肥皂的包装。为了这一目的,该公司创造了两种海藻基材料,一是可生物降解的用于非食品产品,二是用于食品包装,它溶于温水中,即使在非溶解状态下也可以完全食用。将调料袋里的食物倒入面条中,也可以把茶包放进去,因为无论如何它们都会分解。Evoaware说,海藻含有大量的纤维、维生素和矿物质,适合人类食用。 百战

#### 揭示海藻发光的秘密

在退潮时,英国康沃尔郡和德文郡海岸边的潮汐池里填满的棕色海藻看起来有些不太一样。但当潮水上涨覆盖了它们后,这些“彩虹般的海藻”就会闪烁着耀眼的蓝色和绿色光泽(如图)。现在,科学家们已经发现了这些海藻是如何闪闪发光的。

通过在电子显微镜下观察冷冻样本,科学家能够将目标对准海藻细胞的纳米级结构,这些细胞的大小尚不到人类头发粗细的1/1000。在近日举行的“生命之光”会议上和日前发表于《科学进展》的一篇文章中,研究人员报告称,囊链藻细胞中产生蓝色和绿色是通过一种常规方式将微小的油粒紧密地包裹在一起,这种结构类似于猫眼石中紧密包裹着的球体球,它会产生衍射光,并产生令人渴望的宝石般颜色。

这些类似于猫眼石的光子晶体的功能尚不清楚。一条线索是:在强烈的光线下,这种有序的结构会进入无序状态,让颜色很快消失。但当黑暗条件回归时,颜色也会回归。科学家表示,这可能有助于植物应对低光照条件。在涨潮时,当少量的光线到达藻类时,晶体会捕捉到一些阳光,并将其传递到周围的叶绿体进行光合作用。 晋楠



## 引进国外先进技术 共建国际实验室

# 聚大洋公司实现海藻高值化利用

随着陆地资源开发的饱和,人类把目光转向海洋。海洋中的海藻逐渐被广泛应用于工业、食品和医药等领域。在海洋资源丰富的青岛西海岸,一批藻类企业正蓬勃发展。

青岛聚大洋藻业集团有限公司是海藻养殖采集、加工利用为一体的海洋生物高新技术企业,多年前,聚大洋公司走出国门,实现跨国并购,在获取国外海藻原料资源的同时,将国外的先进技术引进转化,实现了企业转型升级。

自主创业13年,身处海藻业30年的吴仕鹏把聚大洋公司从最初的30人团队白手起家,从小作坊到大工厂,再到现在的海洋高科技工业园,完成了全产业链的规划和布局。

#### 并购澳洲公司建海外基地

近几年,海藻的营养价值逐渐被人们认可,海藻越来越多地被当做食材直接食用,作为以藻类为生产原料的企业则遭遇了成本大幅提升和原料紧缺的困境,聚大洋公司在企业发展初期碰到了此类问题。作为科技制造企业,投入研发技术是增强企业竞争力的好办法,但“巧妇难为无米之炊”,保证原料的充足供应是企业保证生产的根本。

面对市场背景,聚大洋公司另辟蹊径,几年前,该公司利用前期的国际合作优势,把目光瞄准了海藻资源同样丰富的澳大利亚。

澳大利亚的海藻公司是南澳洲唯一具有海藻经营许可证的企业,这次投资并购让聚大洋

拥有了大片厂区,成套的厂房以及生产线和150公里海岸线的海藻采集权,为聚大洋公司的发展注入了正能量。由于澳大利亚海藻资源消耗利用量较小,很多海藻腐烂也造成了海边环境的污染,此次并购提升了当地环境,得到了澳方政府的大力支持。

正是通过此次并购,聚大洋公司成为国内首家掌握南澳洲海藻开采权的企业,突破了资源瓶颈,实现了原材料的就近加工。目前,聚大洋公司拥有海上养殖基地3万余亩,下一步还将与海洋科院所合作,探索养殖麒麟菜、海带、裙带等海洋藻类植物,争取实现海域的全年覆盖。

#### “产、学、研”结合共建国际实验室

“技术研发是高新技术企业的灵魂。”聚大洋藻业集团有限公司董事长吴仕鹏说。聚大洋是国家级高新技术企业,在不断加大自主研发力度的同时,对外加强同中国海洋大学、青岛理工大学、青岛科技大学、青岛大学、黄海水产研究所、中科院海洋研究所等知名科研院所进行项目合作,进一步提高了公司的技术创新与研发水平。

“高校有先进的仪器、设备,有研究型的专家教授,研发实力远比企业要强。通过与高校联手,加强产学研的合作,专家教授在进行研发的同时,能带动培养我们企业自己的研发人才,提高企业的自主研发能力,实现优势互补,资源共享。”吴仕鹏表示。

聚大洋公司还将与高校联合的触角伸向国外。2013年2月,聚大洋公司在与澳洲福林德斯大学进行多次交流后,建立了产学研联盟。同年4月,双方共建先进海藻生物联合实验室,开启了中国藻类企业与国外大学共建联合实验室的先河。



研究人员进行海藻实验

共建实验室对聚大洋公司利用新技术、新原料、开发新产品,培养大量研发人才,为促进新成果转化提供了科技支撑平台,为产业转型和技术升级奠定了牢固基础。

#### 科技推进产业新旧动能转换

目前,聚大洋公司依托联合实验室和海外并购的技术优势正在从工业级产品向食品级产品跨越,下一步将向医药级产品迈进。在实现产品转型、升级换代的同时,开发利用新技术代替传统工艺,实现清洁生产和产业的转型升级。

2013年,聚大洋公司申报了泰山学者蓝色产业领军人才团队支撑计划项目,即新一代绿色海藻生物精炼技术开发与产业化示范项目。

该项目投资7800万元,拟突破生物技术、密集微波消化技术、光能脱色技术、生物发酵技术实现对传统海藻加工产业的升级改造,实现节水、节能、高值化开发的清洁生产,解决了制约海藻生物产业发展的技术瓶颈。

目前,聚大洋公司正在实施的医用海藻多糖项目、年产80亿粒海藻多糖药用空心胶囊生产项目和医用级海藻胶生产线项目三个医药级项目将助推企业发展后劲,实现公司产品由食品级向医药级的高端转型升级。

业内专家评论说,聚大洋公司在海藻行业产业化示范推广有望提高行业海藻加工利用水平,实现海藻的高值化利用,为整个海藻加工行业做出示范,也将带动山东省海藻产业的发展。

薛飞 文/图

从20元1公斤到400元1克

“岩藻黄素的年产量虽然只有500公斤,但年产值预计可达2亿元,折合每克400元;而羊栖菜作为生产岩藻黄素的原料,市面价格不过1公斤20元左右。身价暴涨两倍的背后,是产业链延伸带来的科技赋值。”5月14日,山东浩晶集团项目发展部部长王斌向记者介绍。

去年,该集团联合美国加州大学格威克教授、宁波大学严小军教授等团队共同开发的活性岩藻黄素、褐藻多酚、多糖新三联项目,将建成国内首条规模化生产线,打破日本、韩国垄断。项目中提取出的岩藻黄素是褐藻中特有的类胡萝卜素,在医药添加、功能性食品、医药化妆品等领域都有广泛运用,同时还可作为营养均衡补充剂进行推广。

一根海藻经过浸泡、消化、兑稀等工序后发生多次蝶变,延伸出了一条长产业链。浩晶集团坚持“人才引进+平台建设+科技创新+成果转化+项目带动”的发展举措,推出的海藻产品涉及海洋生物医药产业、现代健康生活产业、生态健康农业等诸多领域。

从20元1公斤到400元1克

## 一根海藻的科技蝶变

#### 生产车间不再是“信息孤岛”

5月14日,在山东浩晶集团生产车间内,海藻消化池整齐排列着,车间控制室的电脑屏幕上显示着池内温度等生产参数。“在智能工厂建设过程中,生产车间的信息互联互通一直是打造‘信息高速’的难点,因为有些设备并没有数字化控制系统,数据的采集只能依靠人工。为解决这个问题,我们在消化池内安装了仪表,将仪表采集到的数据连接到电脑上,打通了智能工厂建设的‘最后一公里’。”智能工厂负责人范斌说。

“5月我们将实现智能制造MES系统的运行,该系统能实现生产全程化控制、精细化管理。”该集团对关键工序进行智能仪表、阀门

等生产现场的基础设备进行自动化升级改造,然后对采集的数据进行应用模型开发,形成关键工序和关键工艺参数的数据报表及动态趋势数据图。基于生产流程数据的实时监控和报表数据的分析,一方面可设置智能仪表和阀门当到达设定条件时自动反馈响应,完成对生产工艺的调控;另一方面,生产管理者依据工艺数据做出生产反应时间、浸泡浓度、消化等级等生产活动的管理调整,提高工艺参数优化与生产制造过程协同管控能力。目前,该项目已取得两化融合管理体系评定证书。

MES系统运行后,该集团还计划开发智慧工厂手机APP,将生产信息接入移动端,实现集团各层级、各部门对生产信息进行“掌上监控”。推动

企业围绕生产数据、业务流程进行持续优化,将生产计划制定下达、生产过程监控、产品质量管理、生产设备管理等各个环节集中在以MES为核心的统一生产运行管理系统,减少信息孤岛,扩大共享范围降低管理总体成本,建设智慧工厂。

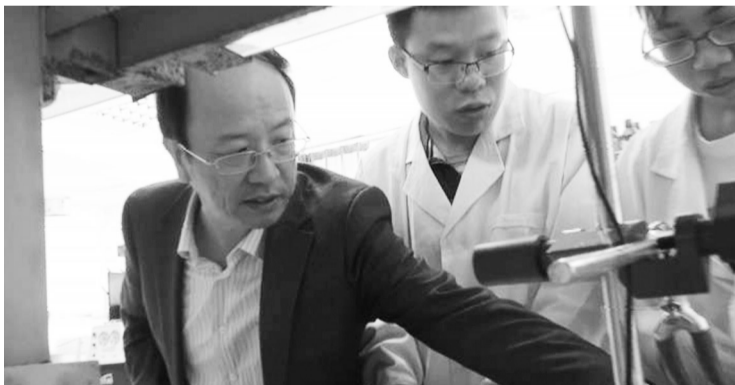
#### 药用级海藻产品生产线开建

“目前,集团生产的海藻深加工产品中,工业级产品占大多数,这些产品科技含量与附加值都不高,由于市场准入门槛低,工业级产品的市场逐渐出现低价竞争的情况。近年,我们不断加快产品转型,产业布局向较高端食品级产品倾斜,目前食品级产品已经达到总产量的30%。”王斌说。

目前在海藻行业内,最高端的是药用级产品。建设药用级海藻产品生产线是对企业综合实力的考验。凭借多年来深耕海藻产品的积累,与智能工厂建设的稳步推进,山东浩晶集团已开展国内首条药用级海藻产品生产线的建设,预计在明年2月前建成。届时,将实现国内企业药用级海藻产品零的突破。

纪伟田 边灵飞

## 海藻蕴含大市场 提取纤维做成衣



藻资源提取纤维及深加工关键技术

向海而兴,向海图强。山东建设海洋强省,牢牢抓住经略海洋的机遇,培育海洋经济发展高地,依靠海洋经济新动能和传统动能转型“双引擎”,着力打造海洋经济绿色发展新模式,向海洋要资源、要空间、要效益。在这个过程中,青岛大学的夏延致教授带领着一个科研团队,致力于“海藻资源制取纤维及深加工关键技术开发”,他们的科研成果正对纺织行业悄然发生着变革。

在青岛大学纤维新材料及现代纺织国家重点实验室培育基地,笔者看到了密封罐中的海藻以及提炼出的海藻纤维,陈列室摆放的面料和衣服都含有海藻纤维。青岛大学海洋纤维材料研究院院长夏延致告诉记者,整个海藻纤维的提取过程分为六步。

“首先把海藻从海里捕捞上来,然后把它晾干,这样利于储存,随后切碎,再进行液体化,把海藻纤维分离,这时的海藻纤维变成粉末状,和我们常见的奶粉类似,这个粉末以后再经过溶解,变成高粘度的液体,然后再把它用很细的小孔,用喷嘴的原理把它喷出来固化,增加强度,然后赋予纺织服装性能,最后成为纤维的最终成品,拿到纺纱厂纺织布最终成为服装。”

目前市面上已存在棉麻等天然纤维和来自石油、煤炭的合成纤维。那么,为什么要抛弃已有的纤维材料,而从海藻中提取纤维制作衣服?夏延致院长说,首先大家对合成纤维都有一定的排斥性,穿着不舒服,有静电、不吸汗,然后我们天然纤维不够用,棉麻数量有限,而海洋里有大量的海藻类植物,能不能找到一种替代品,就自然而然想到了海洋。于是2003年,夏教授就把目光转向了海洋中大量生长的海藻,试图从海带等藻类植物中提取纤维,但是没想到,这次的尝试,让他有了预料之外的惊喜地发现海藻纤维的高阻燃性。用普通打火机无法点燃,接触火焰的时候没有烟和味道的产生,离火即熄,只是烧过的地方稍有变黑。夏院长说,这是海藻纤维的碳化现象。

另一个惊喜是,海藻纤维阻燃性好,可降解,且舒适度高,抗菌,与传统纤维相比优势明显,这也让夏院长十分看好其应用前景,因为全世界每年消耗纤维的量有七八千万吨,我做万分之一,就是很大的一个量。”

目前,海藻纤维制衣已投入市场,应用到中高端服装的制作当中。笔者在青岛市即墨区的恒尼智造企业,见到了琳琅满目的产品,大多数

服装都添加了海藻纤维成分。

恒尼智造(青岛)科技有限公司行政人事总经理张玲告诉记者,添加了海藻纤维的内衣,具有抗菌抑菌,富含阴离子,阻燃等功效,其有吸湿排汗功能,通过添加海藻,有保温、抗紫外线、阻燃功能。家里如果配备一个100%的纤维内衣,就像找到了一个灭火器一样。

正是看中夏延致院长团队研发的海藻纤维,恒尼智造青岛科技有限公司果断申请合作,把海藻纤维应用于内衣的制造,成为世界上唯一一家海藻纤维智能制造内衣企业。但要想让白色的海藻纤维变成门店中这些五颜六色的衣物并不容易。张玲说:“从天然海藻中提取出来的纤维,其本身的抗酸碱性能差,酸碱太大,就会消失掉,但染色必然会添加酸和碱类染色剂,所以我们根据海藻纤维的特性,重新对染色和后续工序进行了新的研发。”技术攻关给企业带来的是转型升级和利润增长。虽然海藻纤维制衣从纤维提取到后续纺织都需要大量新技术的支持,由它制成的衣服价格也会根据含量有所上涨,但较高的穿着舒适度和抗菌性能使产品一上市就得到了消费者的普遍认可。

海藻纤维作为一种颠覆性的纤维材料需求非常大,现在年生产能力只有800吨,市场供不应求。“目前我们正在做的是5000吨的生产线,也是国际上最大的生产线,今年10月投产。当然还在规划更大的一条生产线,今后我们想把把它做成一个战略性的新兴产业。”夏延致对海藻纤维市场充满了信心。

由于海藻纤维的特性,决定了它的应用领域非常广泛,而且海洋里的藻类植物数量非常庞大,比陆地上的植物要多得多。无论是资源还是应用前景都非常可观。一片片海藻引领我们重新认知大海,更联结起高校科研团队与社会企业,让海洋科研成果得以转化,投入市场,创造出巨大的经济效益、生态效益和社会效益。

吴峰 文/图



青岛科技周:感受海藻的力量

#### 感受海藻的力量

5月20日,山东青岛迎来科技盛宴,数百名青岛市民与游客慕名来到位于青岛西海岸新区大学科技园的中国海藻生物科技科技馆,参加“海藻改变世界——中国海藻生物科技科技馆开放”活动。

据青岛西海岸新区、黄岛区科技局局长张奎友介绍,中国海藻生物科技科技馆是青岛明月海藻集团总投资约1500万元打造的社会公益科普项目,全球首个以系统展示海藻生物文化和产业为主题的科技馆,同时也是国内海藻科普教育的重要载体和海洋经济发展的新亮点。该展馆以海藻生物为主题,集海洋科普教育、海藻科技与产业展示、海洋健康生活体验于一体。

据工作人员介绍,今年科技周期间,安排的体验路线是:“走进海洋,探索生命,感受海洋新势力”的海藻生物科技馆,“凝聚天然,缔造健康,创想生活之旅”的海藻生物产业园,海藻行业的科研殿堂——海藻活性物质国家重点实验室。

作为国内首个对海藻生物产业进行系统性介绍和展示的综合展馆,立体而富有动感的科技馆魅力吸引了参观者。走进海藻生物科技馆,仿佛置身于海藻的世界,在这里,人们了解了海藻的起源、种类以及我国古代对海藻药用历史和现代的运用研发及成果,收获了满满的科技常识,参观者全面系统地了解了海藻科技研发的历程,纷纷对探索科学的奥秘产生了浓厚的兴趣。

王建高 王文辉 于亚男