

## 公司故事

## PHA:正在敞开的绿色市场

**核心提示:**前不久,一次性发泡塑料餐具解禁的消息令公众再次聚焦“白色污染”。事实上,我们可以有更多“绿色”选择。PHA便是其一。由于来源自然、可降解等诸多优势,国内PHA产业正面对着巨大的潜在市场,但其自身也面临着市场不规范、低端竞争等问题。

■本报记者 李惠钰

就像植物用淀粉贮藏糖分一样,自然界中许多微生物都使用一种叫做PHA(聚羟基脂肪酸酯)的聚酯来贮藏能量。

PHA是微生物在营养不平衡条件下在细胞体内合成的脂肪族聚酯,也是一种新型的可完全生物降解的热塑性塑料。

对于这种整个生命循环都是从自然到自然的高分子材料,由于从细菌体内提取的工艺复杂且成本较高,大规模产业化并非易事。但不可否认的是,随着“白色污染”的日益加重,这一传统塑料的最佳替代品正面临着巨大的潜在市场。

## 性能接近通用塑料

在人们的固有印象中,生物降解塑料只是一个概念化的物品,综合性能远不及传统的石油基塑料。然而随着生物技术的发展,这种观念正在逐渐被刷新。

早在2010年达沃斯世界经济论坛技术先锋奖中,美国Metabolix公司开发的PHA生物基可降解塑料就与掀起全球热潮的Twitter(国外社交网络)一起入围代表全球最具创新力的技术,这也让PHA生物基材料成为全球经济界的期盼。

PHA是一种天然酯类物质。在自然界中,许多微生物都有一种特性,即在生长条件不平衡时,比如缺乏氮、磷、氧等营养元素,体内为了应付食物紧张就会储存一些原料,这些聚合物就是天然酯类,它可以被许多细菌激活,导致快速降解。

PHA生物基可降解塑料则完全以可再生资源——淀粉为原料,利用上述特种微生物,通过一系列酶工程、发酵工程,合成可完全分解至二氧化碳和水的高分子材料,并可与石油化工树脂



PHA这一传统塑料的最佳替代品正面临着巨大的潜在市场。

图片来源:中国新闻网

性能相媲美。

由于PHA生物基可降解塑料不仅具有化学合成塑料的一些物理性质,如高温注塑、拉丝、镀膜等,还兼具很好的生物降解性,因此被科学家们视为“白色污染”的有效替代品。

清华大学生命科学院教授陈国强表示,与大家熟知的聚乳酸等生物基材料相比,PHA的显著优点在于,能通过结构调节使最终产品应用于不同领域,而支撑这种优点的就是其单体的多样性。

据介绍,早在2000年,人们就已发现了超过150种的PHA单体。单体结构变化以及共聚物中不同单体比例的不同,也给PHA结构变化带来了无限可能。

通过调整单体配比,PHA产品性能可以横跨纤维、塑料、橡胶、热熔胶等不同范畴,加上PHA兼具良好的生物相容性,其应用领域已不局限在单一的塑料制品,还可以在农药缓释剂、高性能化滤膜、医药缓释长效药物载体以及骨钉、手术缝合线、人体整形填充材料等方面大显身手。

## 原料生产水平领先

中国塑料降解塑料专业委员会秘书长翁云宣曾对记者表示,PHA已经成为生物材料领域最为活跃的

研究热点,我国在PHA研究方面介入较早,目前处于世界先进水平。

据翁云宣介绍,宁波天安生物材料有限公司(以下简称“宁波天安”)就是目前全世界生产PHA规模最大的企业,目前已达到2000吨/年的生产能力。

成立于1999年的宁波天安,在成为全球重要PHA原料生产基地的同时,也正积极探索着具体产品应用的路径。早在2003年,该公司就实现了第二代生物塑料PHBV(聚羟基丁酸-戊酸酯)的工业化生产,至今仍为国内唯一能实现量产的企业。

宁波天安技术总监陈学军对《中国科学报》记者坦言,公司自成立至今,就一直没有停止过对科研的投入,不断进行技术研发和市场开拓,巨大的投资力度在民营企业中实为少数。

成立之初,宁波天安就在杭州东郊一个不足200平方米的简陋厂房里开始PHBV的生产试验;2000年,项目获得了国家创新基金的资助;2002年被列入国家“863”计划,2006年再次位列国家“863”计划重点项目。

PHBV是一种PHA的共聚物,分子量达30万以上,可使用普通的塑料加工机械进行加工。由于采用化学溶剂提取细菌体内物质成本高昂,且

有化学物残留的问题,宁波天安创新性地采用了“水相提取法”,仅用常温水就可以提取。

据了解,水相提取法的具体过程就是通过加入一些环保“助剂”使细胞裂解释放,蛋白质水解使得菌体中的PHA微粒直接释放在水中,再经过沉淀、过滤后就可以得到产品。

由于这种材料在堆肥、土壤、海水等环境中都能完全分解,另外还具有很好的生物相容性以及耐水、气的高阻隔,这使得PHBV成为上好的人体组织工程材料,能够用作医用缝合线、骨钉等,此外还可用作农用地膜、购物袋、餐具以及食品包装材料等。

陈学军称,目前,宁波天安的水相提取法已经取得了中国、美国、日本、澳大利亚等国的专利授权,生产技术领先于国际水平。

如今,宁波天安不仅生产原材料,还介入应用领域,对PHBV制品的生产工艺进行开发,涉足较多的便是注塑产品,如高尔夫球托、一次性餐具等,其他还有薄膜、板材、吸塑包装等。

## 应争夺高端市场

在翁云宣看来,生物降解塑料产业直面我国“三农”、能源和环境三大主题,是世界发展之大势和新兴产业,在宏观和战略上都是可行的。但就我国而言,生物降解塑料产业还是处于鱼龙混杂的状态,本土生物降解塑料产业化道路任重道远。

陈学军坦言,由于部分地方管理部门和企业缺乏相关知识,造成大量假冒产品充斥国内市场,一些不能完全降解的产品也标为“100%”降解。在他看来,严格执行国家标准、提供相应的政策支持才是生物降解塑料市场良性发展最为关键的因素。

此外,我国生物基材料原料生产技术虽然已经处于国际领先地位,但开发的终端产品仍大多主要在低端市场竞争。

对此,陈学军认为,生物降解塑料应该去占领塑料行业的顶端市场,而不是底层低端市场。从全行业的产量来看,应该将其应用集中或主要放在高附加值的终端产品上,比如高端仪器设备、高档服装等的外包装袋,而不应该是量大利薄的垃圾袋。

不过,在翁云宣看来,国内生物基材料产业虽然存在一定问题,但整个产业仍然显示出快速发展态势。随着欧美发达国家有关环保政策出台,生物基材料产品的出口量也将成倍增加。

据保守估计,到2020年,生物降解包装在整个塑料包装中的市场份额比例将会提升至20%左右。由此看来,一个巨大的潜在市场正在向生物降解塑料敞开门。

本报讯(记者 王庆 通讯员 陈颖)5月10日至12日,第七届中国工业生物技术发展高峰论坛在天津召开。本次会议由中国科学院生命科学与技术局、科技部中国生物技术发展中心、国家发改委高技术产业司、中国生物工程学会联合天津市科学技术委员会主办,中国科学院天津工业生物技术研究所承办,主题为“促进学科交叉,推动产业成长”。

中国科学院副院长张亚平院士在论坛上表示,发展工业生物技术及其产业化是我国实现社会经济可持续发展的重要途径,工业生物技术发展带动的产业必将成为我国生物产业发展的中坚力量。

此次论坛聚焦工业生物技术领域的关键技术和产品,在工业合成生物学、工业生物与计算机科学、生物炼制与生物能源、生物基材料、生物催化工程、工业蛋白质科学、微生物资源与环境生物技术等方向,组织了13个分会,近90个分会报告。

本次会议邀请到了国际专家、国内管理部门、战略科学家及行业龙头企业专家作主题报告。

科技部基础研究司司长张先恩介绍了中国合成生物学国家计划和进展,并强调工业生物技术是合成生物学的火车头。

中国科学院院士杨胜利向与会者分享了他对合成生物学与生物技术产业的思考,分析了合成生物学的关键技术,并指出了成本较高、标准化困难等合成生物学面临的问题。

德国汉堡大学教授曾安平从国际视角介绍了生物经济和新一代工业生物技术。企业界人士在会上探讨了工业生物技术的产业应用问题。

本届论坛还同期举办了中国科学院生物产业科技创新联盟大会、中国生物技术信息网10周年纪念暨生物产业信息化咨询会、《中国工业生物技术白皮书》发布等活动。

论坛开幕式上,中国科学院天津工业生物技术研究所与天津渤海化工集团有限责任公司签署全面战略合作协议。中国科学院天津工业生物技术研究所分别与山东兰典生物科技股份有限公司、青岛蔚蓝生物集团有限公司、安徽华恒生物工程有限公司签署了重大项目合作协议书。天津春发食品有限公司、天津育珉生物技术有限公司、天津诺酶抑制剂有限公司等企业签约成为生物产业科技创新联盟伙伴新成员。

## 第七届中国工业生物技术发展高峰论坛召开

## 前沿拾趣

## 十天逆转糖尿病?

糖尿病主要分为胰岛素缺乏型(I型)和胰岛素抗性型(II型)。2010年,全世界共有2.85亿人患糖尿病,其中90%以上为II型糖尿病。虽然I型糖尿病所占比例很小,但患者人数可观。

国际糖尿病联盟(IDF)调查发现,中国I型糖尿病患者的死亡率大大高于西方国家,患病后生存期在30年以上的患者非常少见。在美国,I型糖尿病患者约有300万,也就是说每400人中就有一名患者。另据美国医学杂志《糖尿病护理》研究结果显示,美国患有I型糖尿病的儿童人数急剧上升,儿童患I型糖尿病的几率在欧美也明显上升。

I型糖尿病是由于胰岛β细胞减少,导致胰岛素分泌不足引起的,故需要补充胰岛素进行治疗。以往I型糖尿病患者为了控制症状,只得每天注射胰岛素,但这样做一是很麻烦,二是远期治疗效果并不好。而且,注射胰岛素容易引起低血糖或使患者的血糖水平波动较大。

上世纪90年代后期,胰岛细胞移植成功引入临床,免去了患者每天注射胰岛素的麻烦,但好景不长,只持续一段时间后,血糖水平就逐渐失控,患者不得不重新开始注射胰岛素。

这是因为注射到肝脏血管内的胰岛细胞有一半会因凝血反应很快死亡,剩下的另一半也会因自身血管生成障碍逐渐死亡。美国乔治亚理工学院与艾莫瑞大学医学院合作,最近成功将胰岛细胞连同血管内皮生长因子(VEGF-A)和细胞黏连素及聚乙二醇-马来酰亚胺水凝胶移植给糖尿病小鼠,可在10天内逆转其糖尿病症状,4周内让血糖水平完全恢复正常。

与以前不同的是,含有胰岛细胞的水凝胶是被移植于小肠外隔膜处,而不是被直接注射到血管中。这样,不仅移植的胰岛细胞因自身具有血管再生功能而能长期存活,而且治愈糖尿病需要移植的胰岛细胞也比过去可减少40%。(禾木编译)



注射胰岛素治疗糖尿病,一是很麻烦,二是远期治疗效果并不好。图片来源:百度图片

卒中中,有发病率高、致残率高及死亡率高的“三高”特征。目前我国脑卒中发病率正以每年8.7%的速率上升,40岁以上罹患脑卒中的人群多达1036万人。而新型诊断系统的介入,则令脑卒中防治工作“如虎添翼”。

## 新型诊断系统助力预防脑卒中

■本报记者 王庆

卒中中,俗称“中风”,我们并不陌生的健康杀手,一组最新数据的披露,再次引发了人们的关注。

脑卒中筛查与防治工程委员会副主任王陇德近日透露,我国有脑卒中患者约700万人,脑卒中标准化患病率约为1.82%,我国40岁以上罹患脑卒中的人群高达1036万人。

为做好脑卒中筛查和防治,我国开展了“脑卒中筛查与防治工程”。而新型诊断系统的介入,则令脑卒中防治工作“如虎添翼”。

## 筛查防“中风”

脑卒中是由向大脑输送血液的血管病变引发的急性病,具有发病率高、致残率高及死亡率高的“三高”特征。世界卫生组织的相关研究表明,目前我国脑卒中发病率正以每年8.7%的速率上升,发病者约30%死亡,脑血管病已成为我国排名第一的疾病死亡原因。

基于这种严峻的局面,我国于2009年启动“脑卒中筛查与防治工程”,并在全国挑选符合条件的三级医院作为脑卒中筛查与防治基地,通过为医务工作者提供有关脑卒中筛查与防治的技术和手段培训,推动各级基层医院及社区医疗机构对脑卒中的筛查及防治工作。

脑卒中的筛查与防治涉及筛查、内科防治、外科干预及治疗以及康复护理等多个环节。2011年,“脑卒中筛查与防治工程”完成了80万例40岁以上高危人群的筛查工作。2014年,这一筛查项目将在全国范围内展开。因此,培养一定数量具备防治理念的脑卒中筛查专业人才显得尤为关键。

“‘脑卒中筛查与防治工程’已经开办了超声、干预技术等培训班超过10期,全年培训医护人员近5万人。其中,由于超声在早期诊断脑卒中疾病的功能非常好,并且基于其低成本、易普及的特点,受到了院方及广大学员的欢迎。”中国超声医学工程学会颅脑超声专业委员会主任委员、“脑卒中筛查与防治工程”评审专家华扬说。

## 新技术介入

华扬表示,脑卒中诊断一定程度上基于医生



筛查工作对脑卒中预防至关重要。

图片来源:飞利浦

的经验和对诊断设备的运用水平。

据了解,在血管超声检查中,医生经常会在二维、彩色、多普勒这几种模式中切换,如果想要获得优异的彩色多普勒图像需要反复调节,如调节彩色多普勒的量程、取样框角度、位置、取样门大小、位置、取样线位置等等,反复的调节增加了医生的操作疲劳,而且也容易使经验不足的医生难以获得准确的信息。

而目前,这一难题正因新技术的介入而获得解决。

飞利浦在其近期投入市场的iUElite超声诊断系统中采用了一种叫做“Auto Doppler(自动多普勒)”的技术。

据飞利浦超声系统事业部产品专家立群介绍,该技术从主要两方面改善临床操作:单键iScan技术可优化二维及彩色、多普勒图像质量,协助医生优化彩色图像,调整取样门及取样框方向和位置;AFT自动血流追踪技术,可跟随探头的移动实时调整彩色图像(包括取样框角度、位置等等),在频谱测量中可实时优化取样角度以保证测量值的准确性。

“以前血管超声诊断依赖与血管之间角度的调整,很多大夫调整不好,所测的血流速度跟实际差得很多。”华扬说,“利用Auto Doppler这一简洁的系统,医生只需按一个键,系统便自动跟踪血管壁,自动校正检测角度,可以获得实时的血流测量值,这是非常大的突破,非常实用,对于基层医院来说很有帮助。”

据安立群介绍,针对脑卒中临床防治需要,飞利浦开发了一系列超声诊断系统,例如:集成式超声诊断系统CX30/CX50,轻巧便于移动,方便对脑卒中患者床旁超声检查;心血管超声诊断系统iE Elite,配有Auto Doppler等专业的脑血管分析软件,为预防脑卒中发生提供专业的分析结果;全身应用超声诊断系统HD11/HD15等,提供超清晰的图像质量、敏感的彩色血流以及专业的IMT测量软件,保证及时发现血管斑块并进行准确评估,从而预防脑卒中的发生。

此外,飞利浦公司还赞助了脑卒中筛查基地医院培训班,为部分脑卒中筛查与防治工程的超声培训提供专业样机,还参与了多期培训手册的编纂工作,推动基地医院诊治水平的提高。