

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2007年8月1日 第15期（总第24期）

## 先进工业生物科技专辑

中国科学院国家科学图书馆成都分馆主办

---

中国科学院国家科学图书馆成都分馆 四川省成都市一环路南二段十六号  
邮编：610041 电话：028-85228846 电子邮件：zx@clas.ac.cn

## 目 录

### 重点关注

综述: 基因组学和蛋白质组学的过程开发研究进展:机遇与挑战....1

### 短 讯

### 研究与开发

Khosla Ventures和Virgin Fuels风险基金投资Gevo公司 .....8

FPL计划将柑桔废料转化为乙醇 .....10

陶氏与Crystalsev计划在巴西生产生物塑料.....11

# 综述：基因组学和蛋白质组学的过程开发研究进展：机遇与挑战

在过去几年里，全球通过基因组和蛋白质组分析得到的基因表达图谱已经改变了药物开发和生物学研究的面貌。人们逐渐意识到这些技术在重组蛋白生产过程开发领域的好处。本文讨论了构建全基因组表达图谱工具在生物过程设计和优化过程中的应用，并重点介绍了哺乳动物细胞培养过程开发的效果。尽管实验中使用的相关的哺乳动物细胞株基因组序列的资料大多数都很缺乏，但是这些技术在各种过程开发步骤中仍可以应用。虽然文献中只报道了几例基于基因组学和蛋白质组学改进生产力的研究，但是分析工具和基因组测序技术的进步将大大增加我们在分子水平的知识，并将进一步推动未来的生物加工设计。

## 引言

生物制药市场预计十年后将从 330 亿美元增加到 700 亿美元以上，总共大约 165 个生物制药产品（重组蛋白、单克隆抗体和核酸类药物）已经获得美国食品和药物管理局（FDA）批准，还有数千种处于开发和临床前研究阶段。由于这一原因，建立高效和具有成本效益的分子生产体系是非常必要的。

大部分生物制药通过利用基因重组技术生产，其中一项基因重组技术就是建立基于基因改良的宿主细胞的重组生产系统。这些生产系统通常涉及到微生物发酵或哺乳动物细胞培养等技术平台。除发酵外，从发酵液中提取和纯化理想的蛋白质是生物制药产品整个生产过程中的一个重要组成部分。这些下游程序组成整个过程开发的必要部分（图 1），同时对于确定最后的生产率和产品特性至关重要。因此，在临床前的试验阶段设计一个适宜的生产过程是非常必要的，而且这一过程应该是可升级的，能够生产出充足的蛋白质用于治疗。因此充分的早期开发工作是至关重要的。

传统的过程开发涉及到的设计和优化上游和下游的工序通常是基于经验资料的，而在细胞水平上这种经验材料是不完整或有限的。随着基因组和蛋白质组这些能够提供分子水平细节的技术出现，人们对这些工具在过程开发上的应用上产生了兴趣。本文介绍了这些方法在过程开发中不同阶段所起的改善作用，包括上游和下游工序。在哺乳动物细胞培养中应用该技术在文章中得到了强调，这是因为这些细胞的生产过程比普通微生物的培养过程复杂，同时还因为人们越来越重视利用哺乳动物细胞作为一个生产平台。

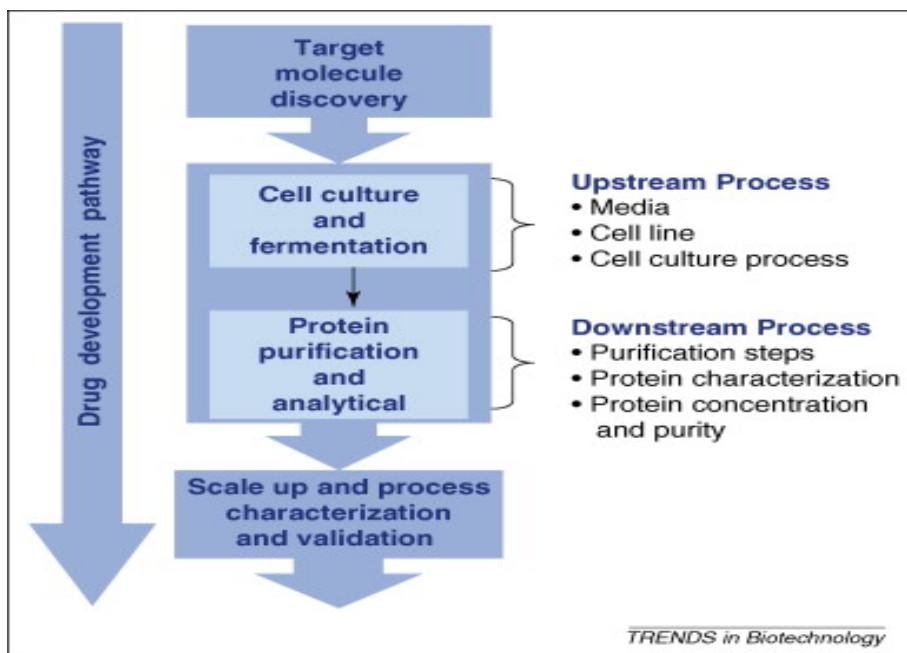


图 1 药用蛋白的开发途径

## 基因组学和蛋白组学的作用

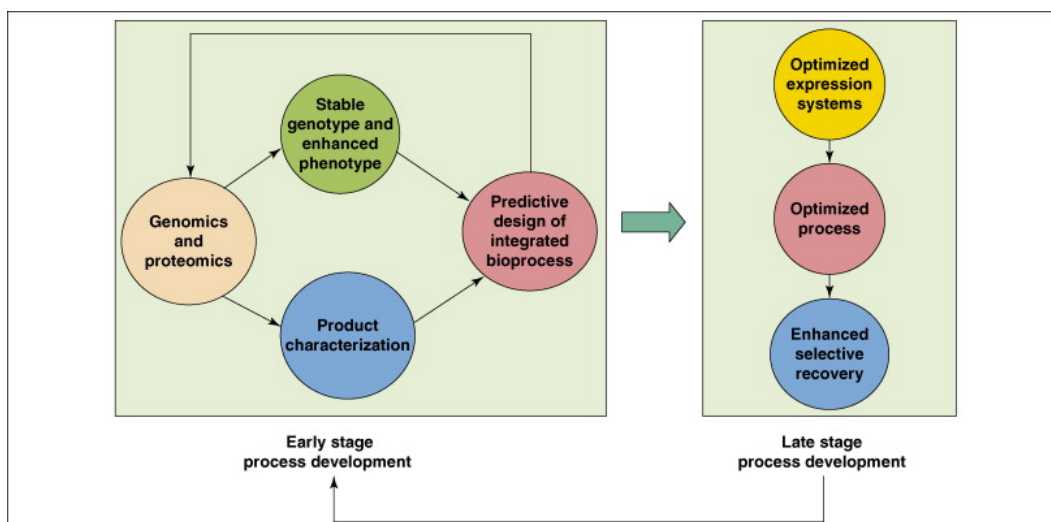


图 2. 基因组和蛋白质组工具在过程开发中一个可能的作用

基本了解基因和蛋白质的过程可以帮助选择生产力强的生物，也可以帮助区分不同细胞系的产品或杂质特征，从而更好地整合上游和下游过程的运行。从理论上讲，以互动方式利用基因和蛋白质分析可进一步改善过程开发的流程，然后这些研究成果体系在过程开发后期可以用于验证和扩大生产规模。

基因组学是指全面分析有机体的遗传内容，同时也指 mRNA 表达的全基因组研究。蛋白质组学是指一个基因在某一特定时间被表达的蛋白补充的研究。基因和蛋白质分析的驱动力是过去十年的技术进步，包括 DNA 微阵列、双向凝胶电泳 (2DE)

和质谱法（MS）等工具，它能够定量分析 DNA 序列、mRNA 和蛋白在细胞内的表达。这些方法已应用于药物开发中，这预示着能够确定目标产物的新时代的到来。生物技术和制药行业已经采用了全基因方法来配合传统方法以完成目标产物确认、假说产生（hypotheses generation）和基于传统方法的实验分析。

另外，同样重要但并不经常讨论的问题就是基因组学和蛋白质组学对过程开发的影响（图 2）。从过程开发看，这些工具至少在三个方面有很大的帮助：（1）探索细胞功能以提高生产力或影响生物制品的预期性能（上游）；（2）学习和运用细胞功能对环境变化的响应的知识，如细胞暴露于正常的和不正常的基质中的反应；（3）利用细胞功能和性能的知识以提高产品的纯化和鉴定（下游）。

### 过程开发的上游：细胞培养基

在加工开发中的一个基本问题就是要建立明确界定的制造工艺，该工艺必须能顺畅完成并可重复进行。其中对细胞培养影响最大的因素就是细胞培养基。在细胞培养中胎牛血清一直是使用最广泛的生长补充物，这主要是因为它具有高水平的生长刺激因子。然而，胎牛血清的质量、种类和浓度在发酵过程中会影响细胞的生长率。最近一项研究分别使用了三种不同批号的胎牛血清来估计成人视网膜色素上皮细胞的生长率（ARPE-19），研究人员采用基于反相液相色谱（LC）和离子阱串联质谱分析联用的蛋白质技术研究不同胎牛血清中重要生长刺激物和抑制蛋白的变化。研究显示，具有高生长率的血清中含有另外的生长因子和相关的蛋白质，这些物质在其余两种血清中并未发现。

目前，细胞培养基的开发主要集中在无血清及无动物产品的培养基的配方上，这可以保证无疾病传播的持续生长和生产。高产基因组和蛋白质组工具在培养基开发和优化中担任了重要角色。最近的一项研究利用微阵列分析法来识别细胞生长过程中表达的特定受体、细胞粘附分子和细胞信号因子，利用这一信息可鉴别相应的配体和小分子这些可纳入培养基中的物质，并通过特定的细胞培养试验来测试理想的效果。另一项开发无蛋白培养基的研究认为在小鼠杂交瘤细胞培养过程中金属锌可以作为胰岛素的替代物。在这一分析中，研究人员使用小鼠低聚核苷酸芯片和实时定量逆转录聚合酶链式反应（RT-PCR），在胰岛素和补充锌的培养中球形表达谱中并未发现重大改变，这符合他们相似的生长和代谢特点以及单克隆抗体的生产概况。

### 过程开发的上游：细胞系选择与工程

生产能力及选择高产细胞系对于生物过程开发的初期非常关键。如在哺乳动物细胞中，与必要的转录调控分子重组的基因转移到细胞中附加在第二个基因上，这

将选择优势给了感受性强的细胞。最常见的是二氢叶酸还原酶和谷氨酰胺合成酶基因用于筛选 CHO 细胞。为了改善哺乳动物细胞生产重组蛋白，在基因拷贝数、转录、翻译、翻译后修饰和分泌水平采取了各种分子策略。尽管已有这些研究，但人们对于有效地生产重组蛋白的细胞机制的瓶颈问题依然不清楚。

哺乳动物宿主细胞的基因与重组基因融合的部位对于检测基因稳定性和生产力非常关键。将重组基因引进哺乳动物细胞中的技术是一个随机过程，会导致对于特定细胞系的蛋白质生产中的克隆-无性系变异，最后形成一个广泛的不同细胞克隆的蛋白质表达水平，其中差异可能超过两个数量级。最近一项研究分析了 GS-NS0 哺乳动物细胞转染如何得到变异细胞系，这些变异细胞系在生产力方面与单克隆抗体 anti-CD38 有着明显不同的特性。研究人员采用了基因定量分析的方法——northern and Southern 分析法——以确定高产和低产改良基因的分子原理，以及描述使细胞逃脱选择程序严格的选择过程。

被研究过的转染基因中有超过 50%存在 cDNA 和/或 mRNA 级别的分子缺陷，包括在调控区域的缺陷。一项类似的研究通过比较基因拷贝数量、mRNA 和两种不同的细胞系中的蛋白表达研究了调控 CHO 细胞中重组人源单克隆抗体 IgG 的生产，这些细胞系每个含有一个亲本细胞和两个子代细胞（在甲氨蝶呤存在的条件下扩增）。研究人员观察到 2 个细胞系的子代细胞中生产力比亲本细胞株高，因此认为，这可能是基因扩增和增强转录效率产生的结果。

有人对四个稳定的转染 GS-NS0 细胞系的全细胞提取物(采用 2DE 与 MS 联用)作了蛋白质组学研究，这些细胞系在重组单克隆抗体 IgG4 的生产力 (qMAb) 方面有所不同。随着单克隆抗体 (MAb) 生产力的增加，蛋白质的丰度大幅度增加，其中包括分子伴侣 (BiP)、内质和蛋白质二硫异构酶都大大增加。另一项研究对这四个 GS-NS0 细胞株中差异表达生成的 76 个蛋白质的功能分类也进行了研究，蛋白合成和降解以及核酸合成和蛋白种类加工在丰度上并未发生改变。但是 ER 伴侣、非 ER 伴侣和细胞骨架蛋白随着 qMAb 的增加均显著升高，表明 GS-NS0 细胞中的 MAb 的产生率受到是否可获得细胞处理和/或分泌器的限制。

基因组和蛋白质组技术也可以为代谢工程中细胞代谢和生理学研究提供新视野。这种组合方法已用于了解小鼠杂交瘤细胞株代谢改变的分子机制。代谢转变是营养控制饲养的结果，用于维持低浓度葡萄糖和谷氨酰胺，从而使得连续培养液中细胞维持高浓度水平。在这项研究中，两种不同比例的葡萄糖消耗：乳酸生成的细胞系分别用小鼠 cDNA 微阵列，以此来确定差异表达 mRNA 转录的产物，又使用 2DE -MS 找出差异表达的蛋白质。有人认为代谢改变是代谢反应水平的生化过程和转录与翻译水平的基因表达的综合结果。综合转录图谱法、蛋白质组技术和生化分析组成了“系统生物学”，使人们能够全面理解培养液中的哺乳动物细胞。

最近有人进行了大规模的基因表达分析，想更好地了解骨髓细胞的胆固醇依赖性基因 NS0。研究人员采用小鼠基因芯片 Affymetrix GeneChips™对胆固醇依赖型细胞系和胆固醇独立型细胞系进行了转录分析；使用 2DE—MS 联用进行了蛋白质分析。大部分涉及胆固醇合成、脂肪代谢和中心能量代谢的基因在胆固醇独立型细胞系中表达水平较低，说明胆固醇依赖的逆转性对于细胞生理具有深远的影响。

研究还是用了 2DE 来分析几种重要的细胞周期调节蛋白的同步表达。这项研究发现 Cyclin D1、Cyclin E 和 E2F-1 蛋白似乎与 CHO 细胞刺激生长的促进有丝分裂丝的强度有很强的相关性。有假说认为这些蛋白质的非调控表达可能会忽视外部生长因子信号的要求。在缺乏血清和外部生长因子的条件下，载体编码克隆 Cyclin E 的转染和克隆 E2F-1 的过度表达已分别被证明能够激活 CHO 细胞的增殖。从所有这些研究中获得的新认识将促进开发高级的宿主菌、新工艺和新策略。

## 过程开发的上游：细胞培养环境

### 温度

低温培养增加哺乳动物细胞蛋白质是一个较为有趣的研究领域。前人对培养温度在 CHO 细胞生长和对重组蛋白质生产率上的作用已经有了较深入的研究。这些研究表明尽管个别生长率会降低，但 28–34°C 的低培养温度多数能提高蛋白质产率的作用。为了全面开发利用这类反应，还需要更深入地研究哺乳动物细胞中调控细胞对冷休克适应性的分子响应机理。

Kaufmann 和他的合作研究人员通过合成特殊的冷诱导 (cold-inducible) 蛋白质，使用 2DE 来显示 CHO 细胞对低培养温度(30°C)的响应。这种冷诱导蛋白质可能在细胞循环的 G1 相捕获细胞增殖。最近，对在 CHO 细胞产生红细胞生成素过程中的低温诱导表达转录组和蛋白质组分析已经完成。蛋白质组分析鉴定了九个蛋白质，包括一些伴侣蛋白，它们在低温(33°C)条件下有不同的表达。大鼠和小鼠 cDNA 阵列的基因分析表明不同的细胞过程有着不同的基因表达，包括代谢、转录和标记。然而，这九个用蛋白质组分析鉴定的蛋白质里面，在大鼠阵列中只发现了四个蛋白质的 mRNA 的转录表达谱。

### 高渗透压

基因组学和蛋白质组学也被用于帮助了解细胞的细胞内生理学变化，和更好地了解有可能会提高产率的环境或基因操作。通过向培养介质加入盐份或糖份诱生高渗透压的环境控制，被认为是一种可能提高重组 CHO 细胞培养的预期蛋白质产率的策略。然而，因为细胞生长在增高的等渗容摩中得到了补偿，单位蛋白质产率增加并不充分。为了更好地了解 CHO 细胞对高渗透压的胞内响应，研究人员完成了对 CHO 细胞在高渗透压下产生一个嵌入抗体的实验。有趣的是，在高渗透压环境下氯

化钠被加入到渗透压为 450 mOsm/kg 的介质中，研究人员发现丙酮酸激酶和三磷酸甘油醛脱氢酶的表达增加，而微管蛋白的表达则降低。研究人员运用了 DNA 微阵列对高渗透压下鼠科动物的杂种细胞的转录响应进行了全基因组分析，鉴别了 215 个对渗透压休克表达不同的基因，包括了与免疫球蛋白、新陈代谢或分解代谢、细胞循环调节和信号通道相关的基因。

### 小化合物

小化合物分子对重组蛋白质产率和质量的作用也是提高基因组学和蛋白质组学研究水平的重要研究领域。作为一种真菌代谢物，细胞分裂抑制素 D，可以增加在 CHO 细胞中的蛋白质产率。在一项对 CHO 细胞的研究中，人们对高氨甲蝶呤(MTX) 浓度选择生产的重组克隆体与介质克隆株以及低产率克隆株之间进行了对照蛋白质组实验。研究人员由这些数据注意到肌动蛋白封端的蛋白质 (CapZ) 增加了四倍。CapZ 的功能与小分子细胞松弛素 D 的功能相似，研究人员因而推测加入细胞松弛素 D 可能会导致产率和分泌增加。与 MTX 基因增殖相结合，加入的细胞松弛素 D 可导致重组蛋白产率 52 至 150 倍的增长。

有人运用蛋白质组学过程来检测丁酸锌和硫酸锌对重组 CHO 细胞系产生人生长激素的全体蛋白质组的作用。这个研究发现，加入这些化合物会诱生代谢作用和压力从而保护蛋白质。近来其他一些研究评估了提高铵离子浓度 (10mM 氯化钠加入介质) 对 CHO 细胞上 12 个与糖基化相关基因的作用，产生结构上被表达的组织纤维蛋白溶酶原触媒剂(tPA)。研究人员用定量实时 RT-PCR 观测用于铵处理培养的胞核嘧啶胞核嘧啶磷酸硅酸转运蛋白、 $\beta(1,4)$ -半乳糖基转移酶、尿嘧啶核苷二磷酸-葡萄糖焦磷酸化酶和  $\alpha(2,3)$  唾液酸转移酶蛋白质基因表达的减少。该研究还包括这些关键糖基化酶和转运蛋白水平的降低造成铵压力下 tPA 糖原质的分子异质升高。

## 过程开发的下游工艺

Omic 技术用于蛋白质纯化和鉴定已经成为一个活跃的研究领域。然而，与该工艺过程结端的细胞培养相比较，该技术对该工艺过程下游端的影响还没有被充分了解清楚。这一研究缺失对这个重要的工艺过程的影响可能会改变这一过程生物化学性质 (相反的细胞性质)。

常规的生物制造过程的规范是要保障每批次产品之间纯度、功效和安全性的一致性。结构特点的改变，例如蛋白质折叠或遗传翻译后修饰 (如糖基化或磷酸化作用) 能改变产品功效。因此，鉴定和监测这些生产过程中至关重要的参数来评价细胞培养环境改变对产品数量的作用是非常重要的。特别是与特定发酵相关的低聚糖结构的数量可能会有极大的变化。传统上，蛋白质凝胶电泳已经被用于评估培养基

表面分泌物的纯度和完整性，毛细管电泳（LC）和质谱（MS）则被用于鉴定蛋白质产品和它的结构和糖基化。将毛细管电泳与质谱联用应用于糖基化鉴定是一项重大研究进展。该技术最近已被用于精确测定 44 重组人红细胞生成素的糖型，质量数精确率高达 $\pm 1$  Dalton。虽然这些技术的精确性很高，所有工艺过程还是主要决定于可能会耗费大量时间和经费的全面纯化过程。

最近，蛋白质组技术已经被用于鉴定来自于 CHO 细胞培养溶解产物的过度表达重组 tPA。研究人员运用了反相毛细管 LC 线性离子阱/傅利叶转化质谱仪来分辨和鉴定所有主要的 tPA 的糖型，已覆盖了 92.2% 的序列。这一技术能帮助在发酵过程中，监测糖基化模式，从而减轻对纯化后鉴别产物的必须性。工业化生产中，该策略可用于开发工艺分析技术，在这一工艺过程中糖基化将是细胞变化和产品质量的一个关键指标。

通常人们采用多品种免疫分析来监控从生物制药产品移除源于 CHO 的蛋白质的过程。为了解释是否蛋白质表现充分变化会引起 CHO 细胞系之间的潜在不同，科学家用三个独立产生的 CHO 细胞系进行了一个蛋白质组学对比研究。这项研究仅在蛋白质表现上产生了 11 个定性变化和 26 个定量变化，这是个比从共 1000 个统计分析蛋白质中抽取的双折叠还大的蛋白质表达。质谱分析鉴定这些蛋白质斑点，发现许多变化是由于后翻译修饰造成的。这些结果支持了用多品种免疫分析来监控不同 CHO 细胞系中的宿主细胞蛋白质杂质的想法。

## 微生物细胞培养

如预期的一致，与工业微生物相关的文献较与哺乳动物细胞系相关的文献为多。研究人员将向读者提供许多阐述 Omics 技术在微生物细胞培养工艺过程发展中的作用的优秀论文和综述。许多工业微生物的基因序列和注释形成了用于相对简单菌株和工艺过程开发的基础。这种由微生物表达谱提供的有用信息，可以用于新陈代谢和细胞工程策略的发展，从而增加重组蛋白质的产量和产率，修饰细胞性质以及影响过程开发。

蛋白质组谱、转录组谱和生产重组蛋白质的大肠杆菌的相关文献报道也很多。除了对培养环境影响的研究（例如，介质基质、温度和 PH）之外，许多研究了重组蛋白质产量增加的代谢基本原理，除了某些有趣的蛋白质以外这些原理通常是由一个或更多特定活性蛋白质的共同表达未代表的。在高细胞浓度培养（HCDC）下，大肠杆菌生理变化的转录组和蛋白质组整体分析是一件特别令人感兴趣的事。在该研究中，当细胞浓度增加时 DNA 微阵列和 2DE 分析提示了氨基酸生物合成基因的表达增加，这可能会导致重组蛋白在高细胞浓度培养下的产量降低。该研究结果提示，高浓度条件可以对细胞产生不良影响。这种整体分析的方式可能为工业上在高

细胞浓度条件下发展代谢工程和发酵策略提供无价的信息。

## 未来愿景

新的蛋白质组学和基因组学技术，例如散弹（shotgun）蛋白组学和其他量化方法已经被广泛用于药物开发和理解复杂细胞过程中。尽管这些方法相对来说比较新颖，还没有被用于复杂的过程开发，但它们很可能会增大基因组学和蛋白组学对未来生物过程的影响。

## 结论

基因组和蛋白质组技术的进展正在改变药物开发过程。尽管收集和分析由这些技术应用产生的大量数据还有一定的困难，本篇综述也没有对此进行讨论，但表达谱的基因组分析会有助于对活系统的理解。这些发现会对工业产生更加显著有利的影响，因为会有更大量的投资投入这些研究中。然而，人们也将不会低估这些发现对工艺过程发展和制造业的冲击。人们将会大量应用这些技术来了解细胞培养过程发展，以提高菌株或工艺过程的效率。不幸的是，这些重大技术发现多数只对某一系列蛋白质的浓度有明显影响，而缺乏对这些表达可控的基因或蛋白质对预期显型作用的阐述。因此，尽管研究人员用这些方法已经做了相当多的工作，仍有许多值得改进的地方，现在阐述基因组学和蛋白质组学在过程发展中重要益处的实例还相对缺乏。

王春明 郑颖 编译自 Genomics and proteomics in process development: opportunities and challenges. *Trends in Biotechnology*, 2007,25:324-330

检索日期：2007年7月20日

## 短 讯

### 研究与开发

#### **Khosla Ventures 和 Virgin Fuels 风险基金投资 Gevo 公司**

Gevo 公司将生产先进的生物燃料来帮助解除全球对汽油的依赖，其产品包括丁醇等。近日，它宣布 Virgin Fuels 已加入创办 B 系列投资者 Khosla 风险基金，并进入 Gevo 董事会。此外，Gevo 还宣称 Patrick Gruber 将加入 Gevo 公司担任 CEO。Gruber 在生物科学产业公司（包括 Cargill 和 NatureWorks 公司）工作了近 20 年，具有丰富的经验，并在环境领域的创新中获得了多个奖项和专利。

据 Khosla 风险基金的合作管理伙伴、创业投资人 Vinod Khosla 介绍，Gevo 公司打算不仅要迈出代表国家能源多样性的一步，而且也代表另一种具有成本效益的

矿物燃料的替代品。他认为生物燃料有朝一日将完全取代矿物燃料。Gevo 的创始人和加州理工大学的研究团队在生物系统走向新的替代能源的发展过程中进行了开创性的工作。

Richard Branson 先生去年组建了 Virgin Fuels 并向可再生能源公司进行了投资。他认为减轻气候变化的影响需要全球共同努力，而通过 Virgin Fuels 投资 Gevo 等一些公司，能够明显帮助减少温室气体排放，提高稀缺资源管理，对社会产生长远的积极影响。

Gevo 公司获得了加州理工大学 Frances Arnold 实验室和其他优秀实验室开发的生物燃料专利技术的独占性许可。

加州理工大学化学工程和生物化学教授 Frances Arnold 是 Gevo 公司的创立者，他认为 Gevo 将带着科学领域的顶尖技术结合顶级的商业实践，用更环保的新的替代技术成功取代现有技术。

Gruber 从 Outlast Technologies 公司加入到 Gevo，在 Outlast Technologies 期间他担任过总裁兼首席执行官。这之前他还是 Cargill Dow/NatureWorks LLC 的创始人和首席技术官员，该公司是第一个研究并成功对可再生资源型 PLA（多聚乳酸）代替石化塑料进行商业化的公司。在 Cargill 期间，Gruber 担任了多个行政职务，包括 Cargill 生物制品领域的技术开发部主任和生物科学部技术主任，他还是可再生生物塑料项目负责人，后来成为该项目的总经理。

Gruber 指出，Gevo 公司处于将生物质转变为如丁醇产品的研发前沿，正在将这个突破性的研发成果商业化，转变为人们能够消费的产品。Gevo 正处于成为世界上首屈一指的先进生物燃料公司的有利位置。

## 关于 Gevo 公司

Gevo 公司建立于 2005 年，主要致力于研究替代燃料生产的新方法。它依靠的技术由加州理工大学的 Frances Arnold、Matthew Peters 和 Peter Meinhold 研发，他们同时也是 Gevo 的创办人。Gevo 由 Khosla 风险投资基金和 Virgin Fuels 共同投资成立，总部设在加州的帕萨迪纳。

## Khosla 风险资金

Khosla 风险基金提供创业援助、战略咨询和企业资本金。该机构帮助企业扩大因特网开拓新市场如手机的潜力，并支持科学工作中的重大突破如生物精炼等。Vinod Khosla 于 2004 年创立了该公司，被福布斯和财富杂志评为为 1 号风险投资公司，并被确认为国家最有影响力的乙醇倡导者。公司的资金完全来自合作伙伴，同时将部分利润捐献给慈善事业。公司主要侧重于微观经济、教育和环境等领域。总

部设在加州的 Menlo Park。

## A Virgin Fuels

Virgin Fuels 在美国和欧洲投资高达 4 亿美金用于这些公司的可再生能源和资源效率的部门。Virgin Fuels 主要以某一部门为重点，进行逐步多级投资。

王春明 译自 [http://home.businesswire.com/portal/site/google/index.jsp?ndmViewId=news\\_view&newsId=20070719005314&newsLang=en](http://home.businesswire.com/portal/site/google/index.jsp?ndmViewId=news_view&newsId=20070719005314&newsLang=en)，检索日期：2007 年 7 月 28 日

## FPL 计划将柑桔废料转化为乙醇

FPL 集团的一个下属公司宣布计划建立首个将橙和柚子的残渣转化为乙醇的商业工厂，产品将在佛罗里达销售。FPL 能源乙醇工厂的合伙人、Citrus Energy LLC 公司的总裁 David Stewart 指出，目前佛罗里达州还没有生产乙醇，这是全球首个用柑橘生产乙醇的工厂。FPL 工厂预计年产乙醇约 400 万加仑，产品将在佛罗里达州作为汽油添加剂进行销售。该厂将建在 Okeechobee 湖南部的一个农业地区 Hendry 县。FPL 能源是 FPL 集团公司的子公司。

国家农业专员 Charles Bronson 强调，拟建的设施是目前几个正在讨论的项目中的一个，这些项目将改变佛罗里达只能生产乙醇副产品的状况，将佛罗里达推向开发生产替代燃料的新方法的前沿。他在替代能源大会上指出，他相信该工厂将会在一年半内看到小规模的生产，在两年半到三年内将会看到大规模生产，五年内佛罗里达将成为乙醇生产的大州。

根据《石油价格信息服务》的编辑 Spencer Kelly 的介绍，那是一个非常小的乙醇工厂，已有的乙醇工厂平均产能大约为每年 5000 万加仑左右，因此 FPL 可以说是个试验性的工厂。兴建这种工厂的想法并不新鲜，但以前的企业由于缺乏资金、无法赚钱或取得许可证而以失败告终，FPL 工厂也仍然处于取得许可证的阶段。但是 Kelly 认为 FPL 的雄厚资金和国家对于乙醇应用于汽车的愿望是使得这个项目比过去的项目更加可行。由于原油价格太高，汽油价格居高不下，因而生物乙醇生产具有更高的可行性，而佛罗里达正好是一个未曾开放的市场。

该厂将使用美国农业部上世纪 90 年代制定的加工方法，将橙汁生产中剩余的果皮和种子转化为乙醇，这些废弃物过去通常用于生产动物饲料。该厂将有八个月的时间可用于从柑橘中提取乙醇，然后实验其它潜在材料如甘蔗等。每年佛罗里达州具有 6000 万加仑乙醇的生产潜力，足够取代佛罗里达州汽油燃烧总量的 1%。

乙醇生产的历史已经不长，中东以外地区都对其很感兴趣，但是随着原油价格下降，各地用玉米制造乙醇的趋势已趋于减弱。然而伊拉克战争和石油价格的上涨

使得乙醇作为能源的政策重新被提上议事日程。

Gov. Charlie Crist 在峰会上强调，人们都明白摆脱对外国石油依赖的重要性，我们有机会也有责任在佛罗里达发展这种燃料。11 月份他将前往巴西讨论增加乙醇和贸易伙伴问题，包括在佛罗里达销售巴西生产的乙醇汽油混合汽油。巴西的乙醇产量仅次于美国，中国第三。生物燃料生产是能源和水密集型产业，美国的农场不可能满足目前生物燃料生产的需求，现在玉米生产乙醇已经引起了人们对粮食价格增长的关注。

佛罗里达州正在寻找比玉米乙醇更高效的原料，重点围绕纤维素乙醇生产，如用柑桔果肉和庭院垃圾来制造纤维素乙醇。

王春明 译自 <http://www.gainesville.com/article/20070719/APN/707190820>

检索日期：2007 年 7 月 28 日

## 陶氏与 Crystalsev 计划在巴西生产生物塑料

陶氏（Dow）化学公司与巴西乙醇生产商 Crystalsev 计划在巴西建设一个世界上最大的蔗糖-聚乙烯生产厂。两家公司将通过创办一家合资企业，来设计并建造这个世界上首个此种规模的工厂。工厂计划于 2011 年投产，生产能力为 35 万吨/年。

该新工厂将使用从蔗糖获得的乙醇来生产乙烯，再进一步生产聚乙烯。传统的乙烯生产采用石脑油或液化天然气，这都是石油产品。预计新的加工方法与传统聚乙烯生产过程相比能显著降低CO<sub>2</sub>的排放量。

工厂选址考虑到使用低密度牧草的潜力，所以并不靠近任何雨林地帯，此项计划强调公司在确保当地可持续环境方面的义务。

对可再生原材料生产的塑料持批评态度的人士指出，它们并不是可以完全生物降解的，因此他们呼吁，无论“绿色”化学品公司将来在广告中如何描述他们的产品，消费者要继续回收这些生物塑料。

陈云伟 译自 <http://insidegreentech.com/1496/dow-crystalsev-bioplastic-brazil>

检索日期：2007 年 7 月 25 日

## 版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中科院国家科学图书馆允许，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并与国家科学图书馆签订协议。中科院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》提出意见与建议。

# 中国科学院国家科学图书馆

## National Science Library of Chinese Academy of Sciences

《科学研究动态监测快报》(简称《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆编辑出版、由中国科学院规划战略局等中科院的职能局和专业局支持指导的半月信息报道类刊物,于2004年12月正式启动。每月1日或15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列化的《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是院领导、院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是院外相关科技部委的决策者和管理人员以及相关重点科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好决策管理者与战略科学家的需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技前沿与热点、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》共分12个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的交叉与重大前沿专辑、现代农业科技专辑、大装置与空间科技专辑、科技战略与政策专辑;由兰州分馆承担的资源环境科学专辑、地球科学专辑;由成都分馆承担的先进工业生物科技专辑、信息科技专辑;由武汉分馆承担的先进能源科技专辑、生物安全专辑、先进制造与新材料科技专辑;由上海生命科学信息中心承担的生命科学专辑。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100080)

联系人:冷伏海 朱相丽

电话:(010)62538705、62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@mail.las.ac.cn:

先进工业生物科技专辑

联系人:邓勇 房俊民

电话:(028)85228846、85223853

电子邮件:dengy@clas.ac.cn; fjm@clas.ac.cn