

150 年

 **BASF**
We create chemistry

Creating Chemistry

追求可持续发展的未来

高科技 解决方案 对抗饥饿

人口不断增长，耕地却极为有限，食品短缺问题日益严峻。现代技术如何帮助农业实现高效和可持续的生产？

详情参阅**封面故事**（第8页）

2015年是巴斯夫的150周年庆典，在举行庆祝活动的同时，我们亦不忘探索应对未来挑战的解决方案。

详情参阅**特辑**（第36页）

2014年总**第四期**

Prabhu Pingali教授
谈论未来农业机遇。

详情参阅**访谈**（第16页）

资讯



4 数说新语

每四秒就有一个人罹患阿尔兹海默氏症，本期文章将呈现更多相关数据。

灵感



6 学习的机会

日本歌手川岛爱正捐建100所学校，使孩子们能够接受教育。

目录

封面故事：农业



话题

8 高科技解决方案
对抗饥饿

智能手机、智能机器人和摩天大楼中的垂直农业等创新理念将改变未来农业。

图表

14 城市耕种

远见卓识者让农业回归城市。

专家

16 播种第二次绿色革命

塔塔-康奈尔农业与营养计划总监Prabhu Pingali谈论如何对抗饥饿。

现实

20 分享知识，改善生活

印度农民正在学习以可持续的方式进行耕种并提高产量。

科学

24 提高作物耐受性，
打造可持续农业

向大自然学习，作物的自然免疫力成为巴斯夫研究人员的模型。

创新

26 新发现

丰富日常生活的新观念和新发明。

正反两面

28 论证页岩气

页岩气将确保长期能源供应安全还是会来无可估量的风险？两位专家分享关于页岩气生产的观点。

巴斯夫观点

34 确保天然气供应

巴斯夫执行董事会成员Harald Schwager博士从经济和其它角度解释页岩气生产的优点。

特辑：150周年



36 保持联系

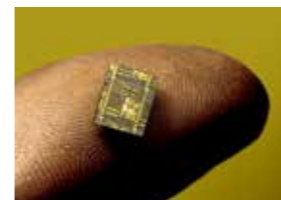
在庆祝150周年庆的同时，巴斯夫与员工和合作伙伴一同思考应对未来挑战。

专题：能源

48 将建筑变成发电站

结合智能立面和涂料的创新保温隔热材料，让建筑变成发电站。

专题：电子



54 纳米电子的
微型化原则

日益增多的小型结构需要最纯粹的化学品。纳米科技如何改变我们的日常生活。

发明

60 思想先驱——
过去与现在

1876年，Heinrich Caro发明了亚甲蓝染料。今天，Claude Wischik将其用于治疗阿尔兹海默氏症。

巧思



62 身边的化学

洗碗块如何清除污渍，让碗碟光洁如新？

卷首语



巴斯夫150周年

从创始人的报告来看，Badische Anilin- & Sodafabrik（即巴斯夫）公司原本只打算经营25年。1865年时的Friedrich Engelhorn完全没有想到，自己创立的小企业会在150年后发展成为全球领先的化工公司。

时至今日，巴斯夫的成功秘诀依然与当年一样：以敏锐直觉发现人们的需求，并尽力满足。而实现这一切则有赖于我们的创意与科学知识。实验室的研究成果需要转化为能批量生产的产品——只有这样才能让大部分人负担得起。

值此150周年诞辰，巴斯夫将继续前进，并加强与人们的联系。只有携手合作，我们才能战胜未来道路上的重重挑战。到2050年，全球人口将达到90亿。我们如何为所有人提供充足的食物？到时居住的城市会是怎样？我们如何获得所需的能源？本期Creating Chemistry杂志将为读者介绍巴斯夫目前正在开发的技术和产品。

不同于150年前，现代的数字技术可以让我们与世界各地的人实时讨论这些问题。创益群英汇™ 在线平台（www.creator-space.basf.com）也应运而生。如果您也关注食物、城市生活和能源等问题，欢迎通过该网站分享您的经验和观点。在周年庆期间，它将成为巴斯夫的“虚拟实验室”。具体而言，我们希望进一步拓宽推动创新的方式。为此，我们将在日益庞大的网络中遨游，与富有创想的人和利益相关者展开深入合作和互动，汇聚力量应对社会挑战。

欢迎大家与我们一起踏上这段旅程，在抚今追昔的同时，不断探索新的道路，创造可持续发展的未来。

此致，

博凯慈博士
巴斯夫欧洲公司执行董事会主席

数说新语



成年人**大脑神经通路**连接起来的长度约为

580 万公里

相当于地球周长的145倍。¹

► 详情参阅**记忆的本质**（第38页）。

全球每
4 秒

就新增一例**痴呆患者**。²目前全球患者总数已达3560万人。世界卫生组织预计到2050年这一数字将增至1.154亿。

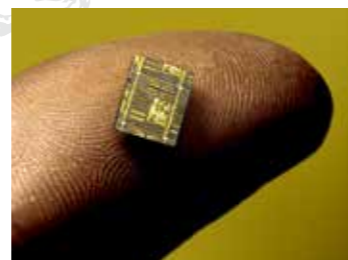
► 详情参阅**先驱思考者——过去与现在**（第60页）。

一平方厘米微型芯片上有

10 亿个

晶体管（用于切换和放大电信号的电子设备）

► 详情参阅**纳米电子的微型化原则**（第54页）。



目前全球约有

7.74 亿

成年人无法阅读或书写，包括1.23亿15至24岁的青年。三分之二的文盲为女性。³

► 详情参阅**学习的机会**（第6页）。

1 Akademie für neurowissenschaftliches Bildungsmanagement（神经学教育管理学院，AFNB），2014年7月24日
2 Alzheimer Forschung Initiative e.V.（阿尔兹海默氏症研究项目），新闻稿，2012年4月11日
3 Deutsche UNESCO-Kommission e.V.（联合国教科文组织德国委员会），新闻稿，2013年9月6日
4 联合国粮农组织，《节约与增产》，2014年7月
5 Ingenieur.de，《Größte Photovoltaikanlage der Welt geht in Arizona ans Netz》，（世界最大的光伏设备并网发电），2014年5月6日
6 The National，《阿联酋的可持续摩天大楼：走进阿布杜比阿尔巴哈大厦》，2014年5月18日

人体近

40%

的氮是通过**哈伯-博世工艺**合成的。

► 详情参阅**高科技解决方案对抗饥饿**（第8页）。

到2050年，**农业产量**需要提高

70%

才能养活不断增长的全球人口。⁴如何应对这一挑战？

► 详情参阅**播种第二次绿色革命**（第16页）。



沙漠每年吞噬的**耕地**多达

12 百万公顷

相当于英国国土面积的一半。

► 详情参阅**高科技解决方案对抗饥饿**（第8页）。

全球最大的光伏发电设施Agua Calienta可为

225000 户居民

提供电力。这座位于亚利桑那州沙漠中的装置共拥有520万个太阳能模块，占地近10平方公里。⁵

► 详情参阅**将建筑变成发电站**（第48页）。



在**阿布杜比的阿尔巴哈大厦**，立面上

2000[↑]

伞形玻璃元件可根据日光强烈程度自动打开和关闭。⁶

► 详情参阅**将建筑变成发电站**（第48页）。

川岛爱的故事非比寻常。这位28岁的日本音乐家不但摆脱了悲惨童年造成的阴影，成为了一名流行歌手，还发起了一个非政府组织，希望在世界各地修建100所学校，帮助失学儿童重返课堂。

由于单身母亲在生下她后健康急剧恶化，川岛爱三岁时不幸沦为孤儿，在家乡福冈的一座孤儿院里生活了一段时间，后被川岛家收养。川岛爱自幼喜欢唱歌和演奏音乐，养父母也十分支持她发展自己的天赋。后来，她以十岁稚龄登上纽约卡内基音乐厅的舞台，用一首日本民歌惊艳全场。

但几年后养父母因病去世，16岁的川岛爱再度成为孤儿。然而，她并未因此顾影自怜。而是下定决心要实现自己母亲的梦想，成为一名专业音乐人。于是这位年轻姑娘启程前往东京，由此踏上职业歌手之旅。

她的旅途绝非一帆风顺。川岛爱一开始在涩谷街头表演，这是一个繁华的购物区，她的演出慢慢吸引了很多观众，并得到了“马路天使”的美誉。为了提高知名度，她为自己制定了完成1000场街头表演的目标。

“街头表演是我崭露头角的跳板，也是一个非常重要的起点。”她说。唱片公司的星探就是在街头相中了川岛爱，并最终与她签约。2003年，年仅17岁的她取得重



学习的机会

教育对可持续发展非常重要，也是一项基本的人权。然而，数百万儿童却因为学校资源紧缺而无法接受教育。日本歌手兼词曲作家川岛爱希望通过捐建学校来改善这一情况。

川岛爱生活和事业里程碑

1986
川岛爱出生在日本福冈。

1996
年仅10岁的她在美国纽约卡内基音乐厅登台献唱。

2002
16岁独自前往东京，开始街头表演。

2003
发行首支单曲“通往明天的大门”。

2005
完成1000场街头表演，并立志捐建100所学校。

2006 - 2009
在布基纳法索、柬埔寨、利比里亚和东帝汶捐建多所学校。

2009
在纽约中央公园日本节活动上表演。

2010
与Ainori Fundraising和非政府组织World Vision Japan联合出资在孟加拉国修建学校。

2011 - 2012
在柬埔寨捐建的第二所和印度第一所学校竣工。

2014
在老挝的第八所学校正在建设中。

大突破：首支单曲“通往明天的大门”大受欢迎，热卖90多万张。

在此期间，她与助理团队的深厚友谊支撑着她重新开始生活。“他们围绕在我身边，竭尽全力地支持我。”她说，“正是因为有了他们的亲切关怀，我才慢慢地振作起来。”

2005年，她成功完成了1000场街头表演，音乐事业也开始腾飞。作为一名独唱歌手兼词曲作者，她发行了多张专辑和单曲，并被游戏和动漫广泛采用。

功成名就的她，终于将目光投向了埋藏在心底的另一个目标。从十多岁开始，她就注意到了非洲儿童的悲惨情况，这对她影响很大。19岁时，她开始将精力放在慈善教育项目上。“我选择通过修建学校来帮助他们。”她说，“因为我通过志愿者组织了解到了教育的力量。如果孩子们能够上学，就能增长智慧，打开未来的就业之门。”

2006年，她在布基纳法索修建了第一所学校。目前在此就读的小学生已达到300人。2008年，第二所学校在柬埔寨建成。此外，她还与当地伙伴展开合作，并通过日本电视真人秀筹款，在利比里亚、东帝汶、孟加拉和印度修建了多所学校。

川岛爱为自己制定了另一个雄心勃勃的目标。她说：“既然我能完成1000场街头表演，那么这次就来修建100所学校吧！目前我们已经完

成了七所学校，位于老挝的一所新学校也在建设之中。”

川岛爱自己承担每所学校80%的建设成本，她的团队捐款10%，并向粉丝募集余下的部分。

在开始建设之前，川岛爱和团队会咨询非政府组织（NGO）的有关专家，并在他们的帮助下选择适当的地点。然后由川岛爱提供资金，并委托众多NGO各自负责每所学校的实际施工、管理和维护。

川岛爱对NGO传送给她的儿童现状报告非常感兴趣，并决心将慈善活动进行到底。“只有当学校始终敞开大门，并且能够得到很好的维护，我才会认为项目取得了成功。修建学校只是一个开始。”她说。

她曾亲自参加多所新学校的开幕典礼，并为自己所受到的礼遇而深深感动。她说：“学生和教职员工热烈欢迎我的到来。孩子们纷纷给我讲述自己对于未来的梦想。这是我毕生难忘的时刻。”

川岛爱的音乐事业也蒸蒸日上，现在她希望在东京的日本武道馆表演。不过，她的慈善目标也毫不逊色。“我希望继续担任教育使者，参与世界各地学校的修建。我的新目标是1000所学校！”她说，“勿以善小而不为。我将为此倾尽全力。”



在老挝，川岛爱捐建的第八所学校正在施工。学校建成后将让更多孩子接受教育。

生动展示科学奥秘

ReAção意为“反应”。这是巴西一个科学教育项目希望传递给儿童和学生的理念。该项目于2006年在瓜拉廷格塔的一所小学创立，旨在帮助学生亲身感受科学和化学在日常生活中的作用。瓜拉廷格塔是圣保罗州的一个城市，这里坐落着巴斯夫在南美最大的生产基地。

过去，巴西的科学教育偏重于理论。其中一个原因是教师们缺少实验所需的培训和设备。为了解决这个问题，巴斯夫与瓜拉廷格塔市政府联合开发了ReAção项目，并由Fernand Braudel Institute负责实施，项目为老师们提供了必要的培训和支持，帮助他们在课堂上开展各种实验。

ReAção项目举办了一系列课外工作坊，深受学生、老师和家长的欢迎。来自Dr. Guilherme Eugênio Filippo Fernandes学校的Débora Valéria dos Reis Pereira老师很快就注意到了项目的优势：“学生们都很喜欢工作坊，因为它们采用了不同的教学方式。”她解释道，“在课堂上，学生们会将书本知识与在工作坊上学到的知识联系起来。”

教师培训项目由当地机构负责。在巴斯夫的支持下，机构设计了多种实验，并为每种活动提供了所需的材料。“我们专注于能激发青少年对科学的兴趣、帮助他们实现智力成长和个人发展的项目。”巴斯夫巴西可持续发展经理Flavia Tozatto说。圣保罗大学化学院的评估结果显示，参与该项目的学生不仅加强了科学素养，而且在校成绩普遍有所提高。

从2006年开始，每年都有来自32个学校的近7200名学生参加该项目，500名教师接受培训。ReAção的核心任务是激发儿童对化学世界的兴趣。“我们分享的是最宝贵的资产——知识。”Tozatto说。

高科技 解决方案 对抗饥饿

随着全球人口激增，食物短缺现象日益严重。如果没有突破性创新，食物将很快供不应求。垂直农业、城市农业、有“车轮上的分析实验室”之称的新型收割机和智能手机，它们是未来农业的希望。

纽约天空下的农业：城市农业让食物生产走进市区。

粮

食满仓的年代已经一去不复返。过去十年里，世界粮食储备指数（衡量全球粮食供给能力的最重要指数）已经下降至警戒线。2013年全球玉米、小麦和大米的储备量仅能供应全球人口76天，而十年前是107天。

气候变化、缺水、土壤侵蚀和人口增长等问题，使得粮食供应越来越难以为继。农业正逐渐成为21世纪最重要的产业。Lester R. Brown在《人满为患、家无余粮》（Full Planet, Empty Plates）一书中警告：人类很快就会迎来价格暴涨、饥荒肆虐的新时代。作为地球政策研究所（Earth Policy Institute，总部位于华盛顿特区）的创始人兼总裁，Brown是当代最伟大的环保主义先锋之一。他在书中预言，很快就会“食物如油，土地如金。”他认为，围绕食物展开的地缘政治即将兴起，各国将竭尽全力攫取和保护自己的利益。

土地如金

世界人口已经远远超过了地球所能负荷的数量。现在，每八个人中就有一人遭受长期饥饿的折磨。预测数据显示，到2050年，全球人口将增加20亿。理论上，为了提供足够的食物，让所有人免于饥饿，农业产量需要提高70%以上。¹ 联合国粮农组织（FAO）提供的这些数据其实是被低估的，因为还没有将动物饲料和生物燃料计算在内。

农业正面临着与能源政策同样的根本转变。一方面，耕地数量稀少。沙漠化每年吞噬的耕地多达1200万公顷，相当于英国国土面积的一半。另一方面，随着越来越多的人转向以肉食为主的西方生活方式，对耕地数量的需求正不断增加——



毕竟，猪牛也需要饲料。“增加耕地面积只能满足全球10%不到的新增需求。剩余部分必须通过提高产量来解决。”柏林洪堡大学国际农业贸易和发展系教授Harald von Witzke博士说。我们不仅要提高食物生产的效率，更要提高可持续性，否则就会将赖以生存的自然资源消耗殆尽。

垂直农业

甚至连“怎么做”都不是最大的问题。“最缺的资源是时间。”Lester R. Brown警告说。迫在眉睫的危机，让几年前还被嗤之以鼻的解决方案，一下子成了众人眼中的“香饽饽”。新加坡在700平方公里的国土上聚集了500多万人口。在这里，农业已经逐渐开始垂直化。Sky Greens公司运营的城市垂直农场采用了120个九米高的铝合金旋转架，使菠菜、卷心菜和莴苣能够轮流接受阳光照射。在日本，福岛核电站事

不少城市多年前就开始培植绿色植被墙以减少碳足迹。这些垂直空间同样可以为农业所用。

“食物如油，土地如金。”

Lester R. Brown, Earth Policy研究所创始人兼总裁

¹ 联合国粮农组织，节约与增产，2014年7月

在外太空种植西葫芦

农业的探索并未止步于地球表面，比如蔬菜种植研究就已经走向了外太空。2012年7月，美国宇航员Donald Pettit博士在一篇题为《太空西葫芦日记》的博文中盛赞了自己家乡的西葫芦。这个想法也许将为宇航员单调的饮食增添一抹绿色。按照目前的成本计算，将一磅食物带入太空约需花费一万美元。因此，新鲜蔬菜实属稀罕。

从目前来看，太空种植只需要解决作物隔离的问题。不过，按照科学家的想象，未来人类可以在太空船内或者月球和火星的表面建设一个复杂的人工生态系统，以便定期为宇航员提供新鲜食品。藻类可以用回收尿液作为肥料，彩色LED灯可以模拟太阳光，营养液可促进作物生长。这样的循环系统也许能够成为建立长期甚至永久性太空殖民地的起点。

Donald Pettit没能品尝到他自己的西葫芦。这些作物在深冻后被运回地球进行宇宙微生物测试。不过Pettit表示自己从来无意食用这些珍贵的蔬菜：“感觉就像是同类相食。”这位国际空间站的宇航员开玩笑说道。

➤ 如需了解更多信息，访问：
blogs.nasa.gov/letters

故不仅破坏了大片耕地，也让公众对当地出产的农作物失去了信心，垂直农业逐渐开始蓬勃发展。日本最大的蔬菜公司Spread Co.每年在无窗厂房中种植730万根莴苣。这些厂房更像是飞机棚而非暖房，里面的作物既见不到阳光，也没有土壤，而是直接种植在浮床上，由营养液提供养分，接受红色和蓝色LED照射。

纽约哥伦比亚大学生物系退休教授Dickson Despommier博士早在90年代末就建议修建30层高的摩天大楼用于开展垂直农业。尽管这一“奢华”项目从未真正实施，但他却

菠菜、卷心菜和莴苣在新加坡Sky Greens公司的九米高架子上轮流接受光照。日本也建有类似的蔬菜工厂。



平板电脑和智能手机被用于智能农业：现代化的应用软件（APP）可帮助农民诊断作物疾病，提高农业的可持续发展水平。



“农民拥有的实时信息数量越多、质量越高，他们的决定就越有效。”

认为自己找对了方向。“十年内，日本半数以上的食物将来自于作物工厂。” Despommier表示，“垂直农业也不仅仅是日本农民的专利。其他国家同样可以效仿。”据Despommier介绍，室内一公顷的产量约相当于室外的十公顷。工厂种植的蔬菜不会受到四季变化、病虫害或干旱的影响。事实上，在人造环境中作物才能充分发挥基因潜力。此外，其用水量仅为室外的三分之一，施肥量更只有四分之一。蔬菜工厂还完全不需要使用杀虫剂。

Simon Blackmore博士，英国什罗普郡哈珀亚当斯大学教授

不过，蔬菜工厂只是对抗全球饥饿行动的一部分。它们对全球食物供应安全的贡献主要取决于其成本，农学教授von Witzke解释道：“目前还只有富裕国家才负担得起这些昂贵的蔬菜工厂。”

然而，要为快速增长的人口提供充足的食物，高效的蔬菜工厂是一个不容错过的选择。“我们必须沿着这条路继续前进。” von Witzke说。按照他的计算，欧洲蔬菜工厂生产的食物每增加1%，就能帮助其他国家节约120万公顷耕地，转而被用于满足其自身的食物需求。如此一来，60万公顷热带雨林的生物多样性也得以保存。

产量有望提高50%

然而，von Witzke将最大的希望放在了作物育种上，他认为这样不但可以获得耐受性更强的作物，还可以因地制宜地提供作物保护。在他看来，即使是德国这样在农业生产中实现高度工业化的国家，也依然可以将产量提高50%。“通过对作物基因潜力的善加利用，产量甚至能

达到更高。” von Witzke说。气候和土壤质量的确会影响收成——但未来的智能农业机械和机器人可以给予作物更具针对性的呵护。

关于如何保护自然资源的理念层出不穷。据英国什罗普郡哈珀亚当斯大学教授Simon Blackmore博士介绍，在摄像头的辅助下，负责叶片喷涂的喷雾器可以提高作物保护产品的效率。其它机器人可以使用激光束对付杂草。为了避免田间表面不平对激光精度造成的影响，研究人员正在开发农业无人机。有一点毫无疑问：我们世代赖以生息的土壤将在未来得到更好的保护。

减少谷类作物也有一定的帮助。巴斯夫正在开发新型动物饲料，从而为食物生产做出可持续的贡献。在

氮：助力农业增产 哈伯和博世的遗泽

这是一场与时间的赛跑。在20世纪初，人们普遍认为全球固定氮储量将在未来几十年内消耗殆尽。然而，氮却是所有生物生长所必需的物质——无论是人，还是动植物。虽然这种惰性气体占到空气的78%，但作物只能吸收固定氮。

1908年，弗里茨·哈伯（Fritz Haber）通过氨合成工艺首次实现了大气氮的固定，由此取得了突破性进展。然而，他的实验室技术在大规模生产上遇到了瓶颈，因为反应炉必须承受高温、高压和氢气的影响。最后是卡尔·博世（Carl Bosch）解决了这个问题。他后来成为了巴斯夫执行董事会的主席。1913年，巴斯夫建立了世界上第一套氨生产装置。两位科学家也因此获得诺贝尔化学奖。

目前全球每年使用哈伯—博世工艺生产的氮肥超过一亿吨，有效地确保了数十亿人的食物供应。每个人，特别是工业国家的公民，都受惠于两位发明家的遗泽：现在我们体内40%的氮是通过这一工艺合成的。

饲料中加入复合酶可使禽类和生猪更有效地吸收粮食中的营养。这些酶可以分解多糖，促进消化。这样一来，动物就可以将其作为能量来源，从而减少粮食消耗。

机器人保护资源

为了以最少的资源实现最大的产量，人们利用现代技术不断改善品种选育、作物保护、施肥和灌溉手段。除土地之外，数据在农业生产中的重要性也日益突出。现在，使用最智能的技术，才能获得最好的收成。Simon Blackmore相信，在未来十到二十年的时间里，机器人将使农业发生革命性的变化。“我们迫切需要新的管理体系以应对复杂的现状。” Blackmore表示，“农民拥有的实时信息数量越多、质量越高，他们的决定就越有效。”

而这正是巴斯夫与设备制造商John Deere合作的内容。双方于2013年下半年公布了跨行业联盟计划。建立这个非排他性联盟，是因为两家公司都坚信，只有结合农业和设备两个领域的专业知识才能发现最佳解决方案。现在，农民可以利用myjohndeere.com等数据平台，通过计算机、平板电脑和智能手机实时跟踪拖拉机的位置。由于装配了高科技传感器，现代化联合收割机的拥有者可随时通过GPS查看机器位置，分析每块土地的作物质量，并采取精确的纠正措施。

农业机械智能化

“每平方米的土地都将成为试验田。”负责John Deere公司农业与草坪设备业务部技术与信息解决方案部门的副总裁Patrick Pinkston表示。智能农业机械可以生成庞大的数据集——想想“大数据”。农民如果同意参与项目并共享数据，巴斯夫的农学专家就可以使用这些数据集为他们提供自动生成的响应建议。随着季节的更替，农民收到的信息将越来越可靠，更加精确地模拟出农民决策对收成的影响。这些信息还有助于解读更多生物学的奥秘，使育种者得以对种子进行进一步优化。

“产量传感器技术的商业化已有十年历史。现在我们的目标是将通过多种渠道收集来的数据用作决策依据，可持续地提高生产力。”巴斯夫农业信息技术（agIT）项目负责人Matthias Nachtmann博士说。巴斯夫计划投资数千万欧元，用于开发基于大数据的移动决策工具。

与高科技蔬菜工厂不同，智能耕作能够让即使是最贫困的国家也快速提高产量。因为只需要一个智能手机就能将知识传播到整个村庄。比如，农民可以通过天气预报防止暴雨冲走刚播下的种子。其它手机应用软件则可以告诉他们应该施用哪些肥料。此外，它们还可以帮助诊治作物病患。巴西农民和农业顾问已经用上了巴斯夫提供的类似工具。有了患病作物的图片，专家们就能推荐相应的作物保护产品。同时，图片也可帮助他们确定所需的肥料。虽然这个应用原本是针对英国市场开发，但现在很多印度和智利农民也在使用。

智能耕作并非只诞生于高科技领域。据2013年某项研究统计，目前IT辅助型农业工具的数量已达到1600多种。Nachtmann总结道：“现有的IT工具已经无法满足农民的需求。未来的一体化解决方案将使他们受益匪浅。”

如需了解更多信息，请访问：
www.fao.org
www.deere.com
www.animal-nutrition.basf.com

是农田，也是自然保护区

农业高产与保护生物多样性似乎很难兼顾？但从巴斯夫与众多农民和农艺专家共同参加的一个项目来看，事实正好与之相反：德国、法国、英国、意大利、波兰和捷克共和国的11家农场率先向世人展示了欧洲现代农业如何保护生态系统。而反过来，完整的生态系统又可以通过控制虫害、授粉和提供腐殖质使农民受益。

参与巴斯夫农业网络的11座农场目前涉足的领域包括土壤和水资源保护以及鸟群/蜂群保护等。

从2002年以来，英国约克郡的首创项目Rawcliffe Bridge一直在向世人展示：小举措也能产生大影响。在这一时期，衡量生物多样性的最佳指标之一“农田鸟类指数”大幅下降。如今，这里的繁殖地数量已经四倍于英国平均水平，而且农场并未出现减产。

这些农场遵守了如下原则：肥力较差的区域，比如农田边缘处，被选择性地用作动植物的繁殖地；已种植作物的土地一切照旧。鲜花种植带成了蜜蜂和蝴蝶的乐园，种子吸引了鸟儿前来觅食。枯枝堆不但是真菌和细菌的温床，也为甲壳虫、老鼠和刺猬提供了庇护所。巢箱和栖木吸引了农田鸟类前来繁衍。

此外，农场也欢迎人们前去参观，它向世人展示了一点：保护自然和农业耕作可以并行不悖。

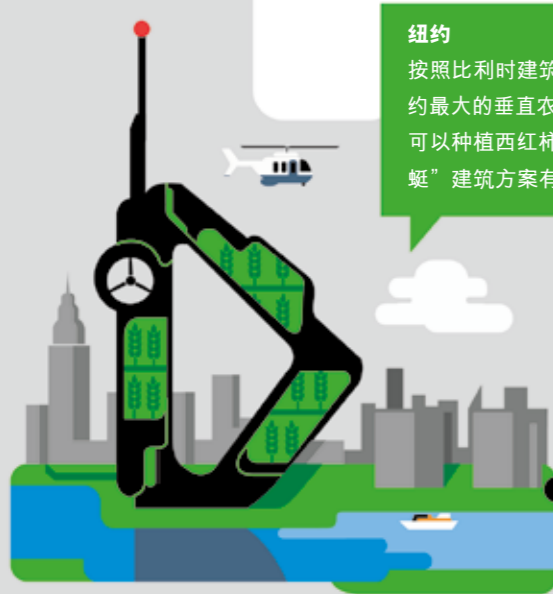
如需了解更多信息，请访问：
www.agro.basf.com

远见卓识者 让农业 回归城市

全球一半以上的人口居住在城市。有什么比在食物消耗最多的地方生产食物更合理的安排呢？我们在此盘点：致力于未来农业的全球城市楷模及其创新理念。

纽约
按照比利时建筑师Vincent Callebaut的构想，罗斯福岛应当成为纽约最大的垂直农场。在一座高700米，共132层的摩天大厦中，不但可以种植西红柿和苹果，还可养鸡喂鱼，饲养奶牛。如果这个“蜻蜓”建筑方案有朝一日能够实现，它将为15万纽约人提供食物。

美国
纽约

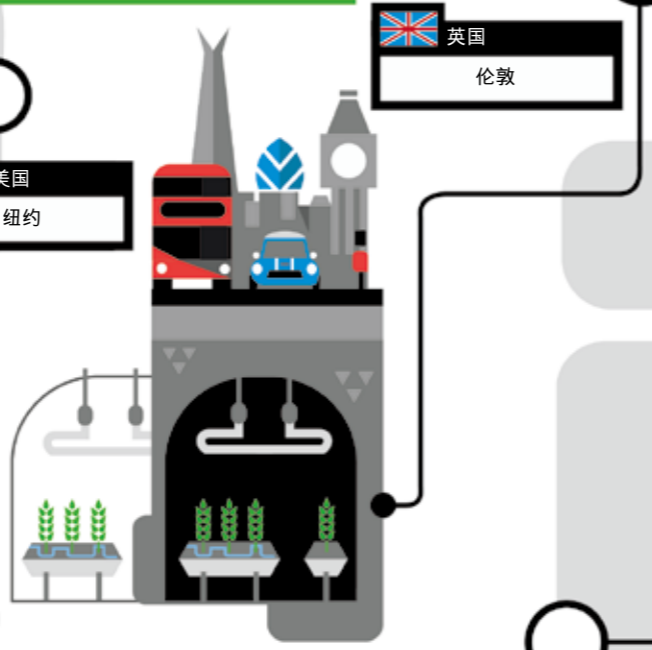


古巴
自上世纪90年代初，建造花园式城市就成为了这个加勒比岛国的官方政策。古巴的“城市农业”（Agricultura Urbana）项目足以成为全球所有发展中国家的榜样。如今，在拥有数百万居民的哈瓦那，90%的生鲜食品已经实现自给自足。这个政治项目部分是以社会为导向的：城市农业10%的收成被分配给医院、学校和养老院等机构。

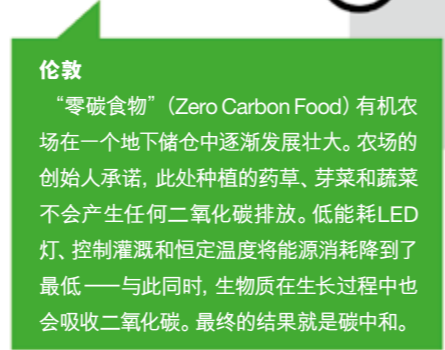
古巴
哈瓦那



英国
伦敦



伦敦
“零碳食物”（Zero Carbon Food）有机农场在一个地下储仓中逐渐发展壮大。农场的创始人承诺，此处种植的药草、芽菜和蔬菜不会产生任何二氧化碳排放。低能耗LED灯、控制灌溉和恒定温度将能源消耗降到了最低——与此同时，生物质在生长过程中也会吸收二氧化碳。最终的结果就是碳中和。



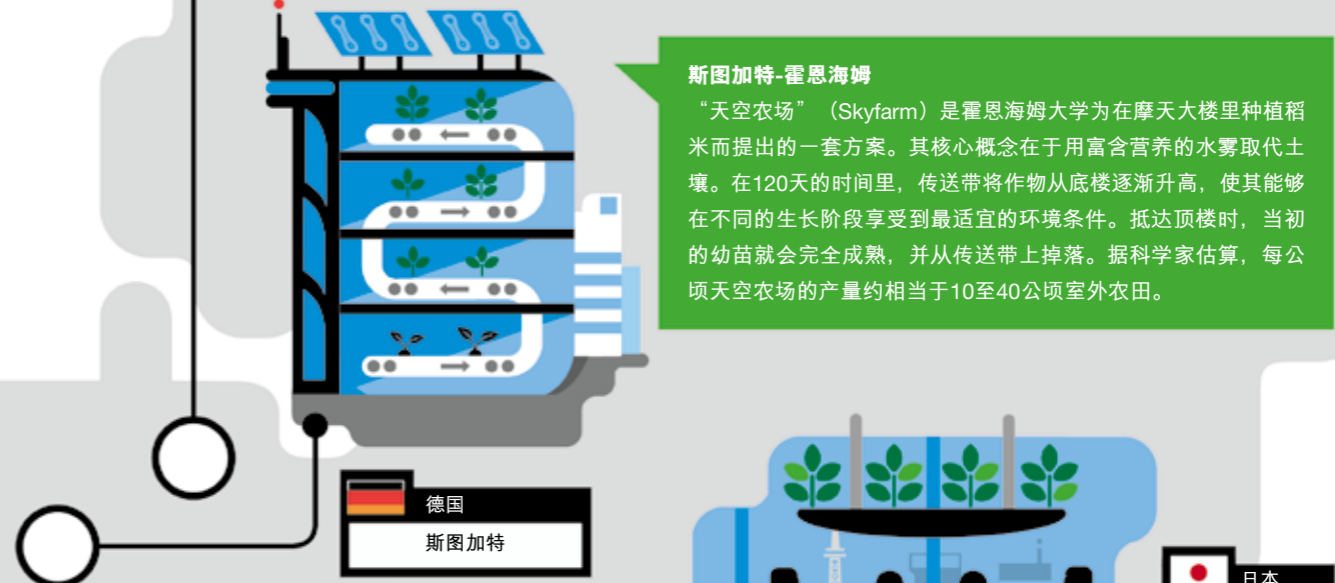
德国
柏林

柏林
欧洲第一座商业化城市农场位于柏林，因其将西红柿种植与水产养殖相结合，故取名为 Tomatenfisch（西红柿鱼）。富含多种营养成分的鱼塘水被用作西红柿的肥料。鱼塘水被蒸发后重返大自然，其中一部分又以淡水形式补充到鱼塘中。与传统的耕作方法相比，这种“养耕共生法”的一个突出优点在于能将用水量减少近90%。

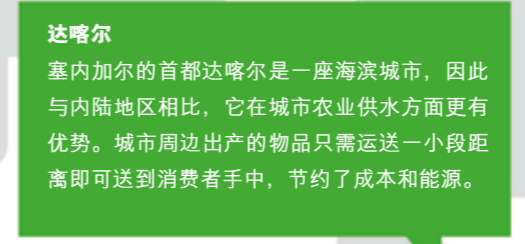


德国
斯图加特

斯图加特-霍恩海姆
“天空农场”（Skyfarm）是霍恩海姆大学为在摩天大楼里种植稻米而提出的一套方案。其核心概念在于用富含营养的水雾取代土壤。在120天的时间里，传送带将作物从底层逐渐升高，使其能够在不同的生长阶段享受到最适宜的环境条件。抵达顶楼时，当初的幼苗就会完全成熟，并从传送带上掉落。据科学家估算，每公顷天空农场的产量约相当于10至40公顷室外农田。



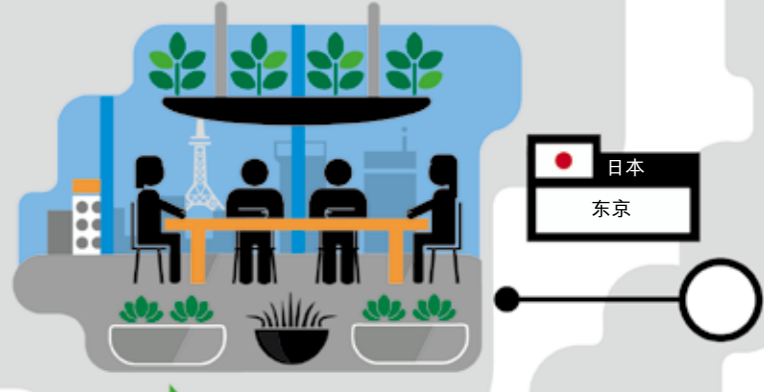
达喀尔
塞内加尔的首都达喀尔是一座海滨城市，因此与内陆地区相比，它在城市农业供水方面更有优势。城市周边出产的物品只需运送一小段距离即可送到消费者手中，节约了成本和能源。



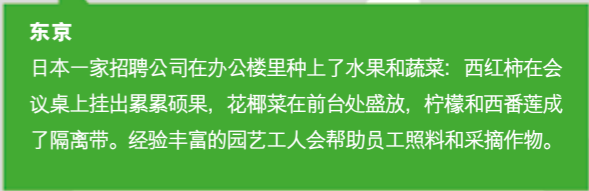
塞内加尔
达喀尔



日本
东京



东京
日本一家招聘公司在办公楼里种上了水果和蔬菜：西红柿在会议桌上挂出累累硕果，花椰菜在前台处盛放，柠檬和西番莲成了隔离带。经验丰富的园艺工人会帮助员工照料和采摘作物。



肯尼亚
内罗毕

内罗毕
在肯尼亚首都内罗毕的郊外，希望的种子在生长。由于无钱购买蔬菜，同时也因为缺少耕地，这里的人们常常在口袋中自己种植蔬菜。“袋中菜园”的创意来自于意大利援助机构 COOPI。





播种第二次 绿色革命

到2050年，世界人口总数将达到90亿。我们的食品体系能否在保护环境的前提下，为所有人的健康生活提供充足的食物？

塔塔-康奈尔农业与营养项目总监

Prabhu Pingali教授、博士对此表示谨慎乐观，他同时指出农业的可持续集约化发展和协同决策必不可少。

Creating Chemistry: 全球食品体系的可持续性和效率正受到广泛关注。这种程度的关注与您80年代初刚工作的时候相比如何？

Prabhu Pingali教授、博士：80年代初，我刚开始从事农业和食品方面的工作，当时所有重点都放在水稻、小麦和玉米等粮食上，而且非常强调增产。那时，人们对整个食品体系几乎一无所知，也不了解为消费者提供多元化食品的重要性。过去三十年里，这种情况发生了很

大的变化：人们将焦点从粮食转移到更多食物上，并开始关注从农场到餐桌的整个过程。

2013年，您成为塔塔-康奈尔农业与营养项目的创始总监，专注于‘寻找农业发展道路，帮助印度农村摆脱贫困和营养不良’。您认为第一次绿色革命的发起者在当时是否预料到，我们至今仍然需要这样的项目？

我可以肯定他们会大吃一惊。绿色革命专注于水稻和小麦，强调自给自足。到80年代初，包括印度在内的国家已经实现了食品的自给自足。但是，在随后的1985至2005年期间，农业遭遇了我所说的‘失去的二十年’，无论是印度还是大多数发展中国家，都停止了农业投资，因为他们认为已经解决了温饱问题。这正是目前农村贫困率居高不下的原因之一。

此外，多样化膳食的重要性从未引起政府的注意，蔬菜和牲畜投资远远落后于粮食。于是在印度就出现了这样的矛盾现象：一方面经济保持高速增长，另一方面营养不良的比例居高不下，在贫困阶级中更是

如此。塔塔-康奈尔项目就是为了解决这个问题而诞生的，我们希望让农业和营养重回正轨。

到2050年，世界人口将增长近三分之一，联合国粮农署已经表示，食品产量需要提高70%。我们如何以可持续的方式实现这一目标？

我认为这是完全可行的，并且能通过可持续的方式实现。在很多发展中国家，目前的农业产量远低于他们的潜力，因此必须缩小其中的差距。如果在未来二十到三十年里，将重点放在农业的集约化生产上，我们无需增加耕地就能提高整体产量。可持续的集约化生产同样不是问题。举例而言，我们可以提高化肥效率和水资源利用率。集约化和可持续发展完全可以携起手来。

目前的食品浪费现象也很突出。在发展中国家，浪费通常发生在供应链前端，也就是说作物在被食用或出售前就遭受了损失。我们如何解决这个问题？

在发展中国家的农场中，浪费主要发生在收获时和收获后。我认为，在这些地区进行大量的私营投资项

Prabhu Pingali教授

Prabhu Pingali教授、博士是全球农业和营养领域的顶尖专家。

作为一名曾接受专业培训的经济学家，他于1982年加入世界银行，之后历任国际水稻研究所的农业经济师（1987-1996）和国际玉米和小麦改进中心主任（1996-2002）等职。

2002 - 2008年任联合国粮农署农业与经济发展司司长，2008 - 2013年任比尔盖茨和梅琳达盖茨基金会农业发展部副部长。

Prabhu Pingali现为康奈尔大学戴森应用经济学与管理学院教授，并任塔塔-康奈尔农业与营养项目负责人。该项目致力于研究营养不良的原因及农业解决方案，从而应对印度和其他发展中国家所面临的挑战。

目便可解决这个问题。一些小规模举措就能见效，比如：改进谷物包装以防止害虫破坏、改进冷藏系统和运输系统等。不过，其中的很多举措都必须面向小型农户。政府可以发挥积极作用，推动小型企业参与收获后的处理工作。

去年，营养增长（Nutrition for Growth）峰会在伦敦召开，富裕国家承诺在2020年前将全球营养开支增加一倍，从目前的每年4.18亿美元增加到9亿美元。您希望看到这笔资金如何运用？

我认为这将是我们的关注农村贫困人群、解决农村营养不良问题的大好机会，它也有助于我们重新思考解决问题的方式。让我们关注如何帮助小农提高生产力，关注生物强化作物在解决营养不良问题中的作用，关注农民生产体系的多元化发展机遇。如果能做到以上这些，再对水资源和卫生设施进行投资，我认为我们就能大幅提高营养保障。

最近转基因和作物改良技术的发展——特别是某些生物强化品种（如富含维生素A的木薯）的出现、以及作物耐候性和耐盐性的提高——对我们有什么重要意义？

得益于基因技术的发展，全球涌现了一大批新品种：比如耐旱品种和生物强化品种。但转基因制成品的数量仍然太少。其中一个主要原因就是公众对转基因作物印象不佳，而且这种印象会转嫁到基因组学上，因为在公众的理解中，这两者差别不大。这是一个问题。科学界目前还未能向公众表明，基因组学是一门有别于转基因作物的独立创新科学。公众的观念亟待纠正。

我们如何才能确保这些改良后的作物品种为最需要的人所用？

在绿色革命早期，世界各地都建立了培育者网络，可以自由分享基因材料和改良品种。培育者能够在自己的环境中测试改良产品，并决定是否在本国推广。当时声势浩大。但到了90年代，很多网络都停止运

背景信息

转基因是指改变作物的DNA，使其获得通过常规繁殖无法获得的性状。

基因组学是研究生物基因的一门科学。基因决定了作物的遗传特性。基因组学知识可以用于更高效地培育新品种。

2014年2月，在印度东部城镇评估当地的蔬菜价值链。

行。由于得不到公众支持，新品种的推广出现了很大的问题。如果能够恢复当年的网络，让培育者自由分享素材，这将是一个很大的进步。

SMS和GPS等技术已被普遍使用，即使是最贫穷的农民也买得起手机。如何利用这些技术提高食品安全和营养？

在价格信息方面，手机当然能填补空白。农民可以查看市价，再采取相应的行动。这一点非常简单。困难之处在于使用智能手机获得关于作物管理的实时建议。目前已经有这方面的实验，比如农民拍下疾病作物的照片，然后发送给实验室从而获得建议。然而，真正的挑战在于规模化——如何将这些服务转化为小型企业能从中获益的业务？此类小型信息服务在小型农业中屈指可数，但它却是唯一可持续的服务模式。

世界银行的研究指出，将食品和收入交到妇女手中，是提高公众健康的最佳方式，因为女性更愿意为孩子的健康和营养花钱。我们如何释放女性农民的生产能力？

女性农民对于确保农业生产整体增长和食品安全至关重要。就我所见，真正的积极改变大多发生在妇女自助小组。无论在印度，还是在其它发展中国家，都是如此。妇女自助小组最初属于小额贷款组织，但渐渐地她们开始致力于提高小农生产力、促进农村整体发展和加强农村管理等具有挑战的事务。这是我们需要重点关注的平台。我们需要摒弃表面文章，切实研究农村妇女的转变，探索如何与她们合作，并建立促进农村发展的平台。

农业可以成为发展的动力，但发展中国家的很多农村年轻人正在迁往城市。我们如何确保农业的效益以及它对年轻一代的吸引力？



2014年2月，Prabhu Pingali 视察印度班加罗尔的学校午餐项目。

“就我所见，真正的积极改变大多发生在妇女自助小组。”

Prabhu Pingali教授、博士，塔塔-康奈尔农业与营养项目总监

城市的吸引力还将继续增加。在我看来，为农村企业家创造机会也许是最好的办法，其中包括从事农业服务、信息系统和收获后服务的农村企业家。这样就能让年轻人在农村也能获得丰厚收入，过上理想的生活。可惜政府对推动农村企业发展缺少兴趣。

您认为未来几十年内人类是否可以解决饥饿和营养不良的问题？

这是一个能力和意愿的问题。我认为我们肯定有能力。我们有技术，有土地资源，如果政府政策重视消除饥饿和营养不良，那么一切都会改变。但是我们有这个意愿吗？我不太肯定。政府在政策制定

方面仍然倾向于城市，并且对内对外的政策之间几乎毫无关联。除非能让不同的政策制定者坐到一起，共同解决消除饥饿和营养不良的问题，否则我们的目标就很难实现。不过我们有办法，有能力让这一切发生。 ▣

了解更多信息，访问：
www.tci.cals.cornell.edu

什么是绿色革命？

“绿色革命”是指1960年至1990年期间农业技术的重大进步，全球通过大规模的农业研究投入来对抗在发展中国蔓延的饥荒。水稻和小麦高产杂交品种的出现，以及精确灌溉和工业化肥的使用，使作物产量获得了前所未有的提升。很多人承认绿色革命在技术上的成功，但也指出了一些严重的问题，比如过分关注产量而忽视了其它因素，对环境和公众健康都造成了一定的破坏。生物多样性和营养问题也在很大程度上被忽视。近年来，“第二次绿色革命”被用于描述农业领域的新一轮可持续投资。

分享知识， 改善生活

印度近半数人口从事农业，同时该国的小麦、大米和棉花种植面积也位居世界第一。然而，很多地区的产量却低于全球平均水平。巴斯夫发起了一个致力于为小农提供专家知识的创新项目，旨在帮助他们以可持续的方式提高生产力。



印

度大部分农民拥有的土地有限，收入较低。与种植高价值经济作物、主打出口市场的农民不同，小农通常无法接触到最新的技术和专业知识。为此，巴斯夫作物保护团队于2006年发起了“Samruddhi”计划，旨在帮助农民及其社区提高农业生产的可持续性。“Samruddhi”在梵语中意为繁荣富足。

传统上，巴斯夫通过经销商和零售商向印度农民销售杀虫剂。Samruddhi计划则直接与农民建立可持续的业务合作关系。年复一年——从种植、收割到销售——巴斯夫农业专家通过拜访农场、提供针对性意见、进行田间实地展示、开展群体教学等方式，帮助农民衡量成本、提高产量和收入。

项目自启动以来取得了巨大的成功，并迅速推广到全国。仅在2012年，就有超过18万大豆种植户参加了Samruddhi计划，活动内容也逐渐扩大到其它作物。2008年，巴斯夫建立了一个呼叫中心，通过电话为参与Samruddhi计划的农民提供建议。

项目的成功应当部分归功于其整体性。从种子处理和种植，到负责任地使用杀虫剂，再到作物的收获，700名巴斯夫农业专家提供的建议涵盖了农场经营的方方面面。



现年45岁的Radhashyam Patidar是中央邦Bhesoda的一名大豆种植者，务农已有18年，2009年首次参加Samruddhi计划。他说：“计划最吸引我的地方是提供了从种子到种子的完整解决方案。”他由此收获了可观的成果——每公顷收成增长长达500公斤。Radhashyam的成功不是个例。2012年，与未参加计划的农户相比，Samruddhi参与者的产量和净利润平均高出25%和39%。

项目的关键在于尽可能地推广这些改进措施。因此，Samruddhi计划的一项基本原则就是，必须将传授给某位农民的知识也传授给周围的其他农民。作为村里的领头人（在当地被称为Margdarshak），他们不但要分享自己的知识和经验，还要协调巴斯夫的访问活动，并邀请邻居参加会议和收集意见问题。

2012年，Patidar被选为Margdarshak。他说：“作为Margdarshak，我已经成为其他农民的知识来源，这令我非常自豪。”

此外，项目的另一目的在于提高生态效率。遵循Samruddhi的建议，农民们现在能够以更加环保的方式种植大豆，所使用的土地、能源和资源都有所减少。

“Samruddhi是巴斯夫与客户合作推动可持续业务实践的一个典范，它既考虑到了整个生态系统，又为农民提高了产量。”巴斯夫作物保护部南亚区负责人Sandeep Gadre表示，“通过这一计划，巴斯夫真正改变了农业社区的生活。”

“作为Margdarshak，我已经成为其他农民的知识来源，这令我非常自豪。”

Radhashyam Patidar,
中央邦Bhesoda的大豆种植者



巴斯夫农业专家与农民一起检查作物、探讨问题。通过面向当地农民的演示，巴斯夫成功地宣传了Samruddhi计划的理念，吸引了越来越多的人参与。

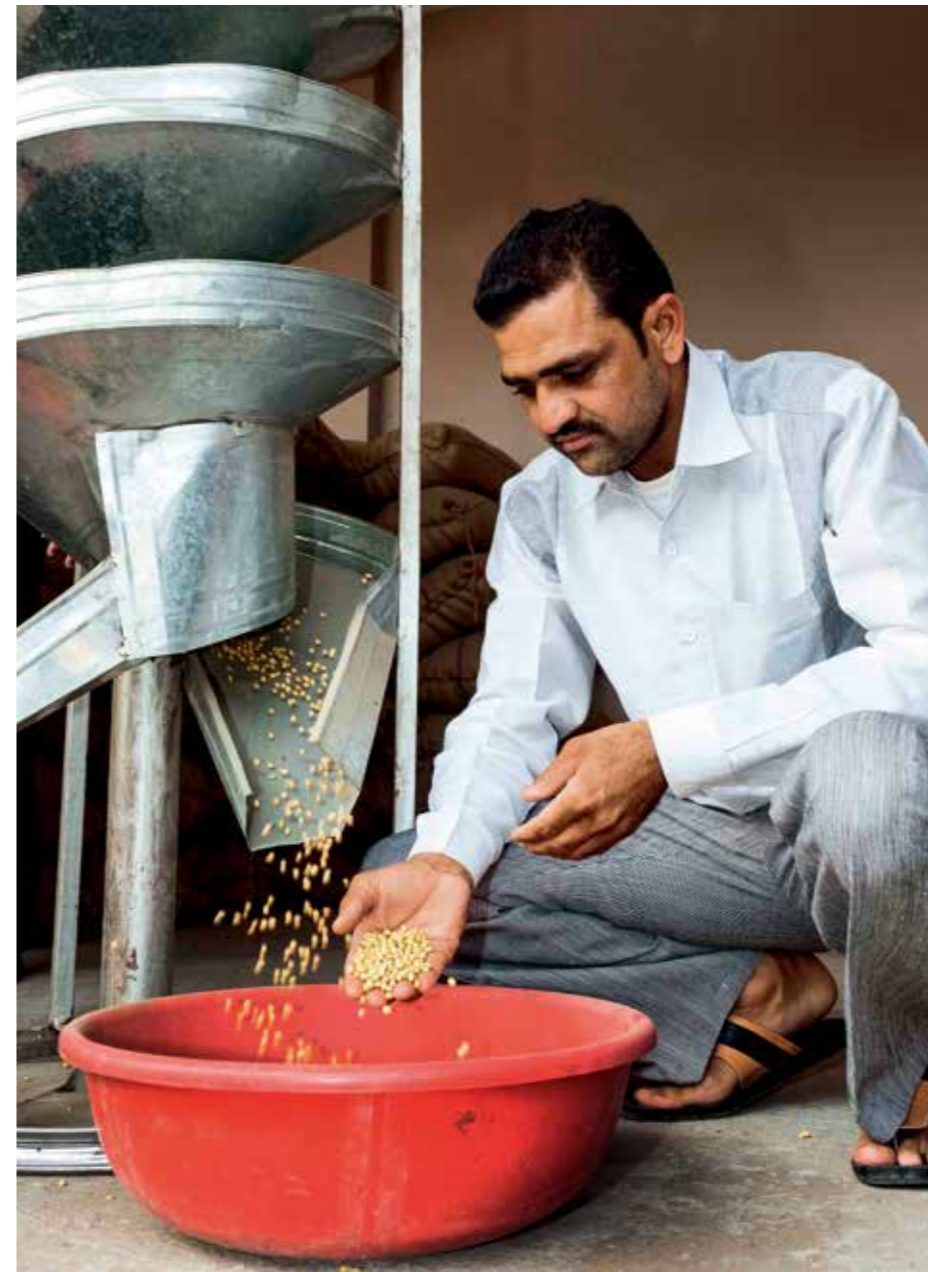
Samruddhi切实改善了农民及其家人的生活。由于利润提高，很多人都购买了更多土地，其他人则购置了新的农业机械和设备（上图和右图）。

“Samruddhi是巴斯夫与客户合作推动可持续业务实践的一个典范，它既考虑到了整个生态系统，又为农民提高了产量。”

Sandeep Gadre,
巴斯夫作物保护部南亚区负责人



销售巴斯夫作物保护产品的零售商正在接受特别培训，以便为客户提供建议，并介绍最安全、最高效的产品使用方法。（上图）



农民参加Samruddhi计划为期两年，之后他们可以继续从巴斯夫呼叫中心获得建议。这些员工都经过了专门的培训。（上图）



巴斯夫作物科技部在温室中种植抗真菌型玉米植株，以测试玉米的质量。

提高作物耐受性， 打造可持续农业

农民、育种专家和研究人员继续对导致玉米籽穗腐病的微生物保持高度警惕。巴斯夫专家正借助生物科技增强玉米的免疫力。大自然就是他们的老师。

美

国中西部地区有着一望无际的玉米种植带。在收割前，深绿色的玉米延绵成一望无际的海洋。然而，在这个生长阶段，农民们一般无法发现玉米秸秆中的真菌。很快，郁郁葱葱的玉米就将变成棕灰色，然后成片死去。罪魁祸首就是导致籽穗腐病的病菌，它们能在收获前毁掉整片玉米田，破坏极为宝贵的营养来源。仅在美国，每年因此造成的损失就高达十亿美元。

巴斯夫是农业领域少数几家在抗真菌方面拥有丰富专业知识的公司之一，其植物科学研究部目前正在进行一个抗真菌研究项目，旨在为作物提供抵御这些病害的能力。

研究内容已经从之前的大豆扩大到玉米。“我们希望利用植物生物技术，使玉米本身拥有对抗真菌感染的能力。”巴斯夫植物科学部抗真菌项目首席科学家Holger Schultheiss博士说。

很多现代玉米品种对造成籽穗腐病的真菌缺乏天然抗性。“与此形成对比的是，其它作物，特别是某些草类，在进化过程中针对这些病原体培养出了复杂的生物免疫机制。”Schultheiss介绍道。他率领的团队正在研究这些天然防御机制，并努力将其转移到玉米中。“我们没有发明什么新东西，只不过是向大自然学习。既然其它作物能够对抗真菌疾病，那么我们也希望将同样的生物机制运用到玉米上。”目前项目仍处于早期研究阶段，具体解决方案尚不明朗。

但专家们可以肯定的是，作物能通过各种机制对抗籽穗腐病。一旦作物被感染，真菌就会向作物细胞中注入毒素，致其死亡。然后以被破坏的作物细胞为食，不断制造新的毒素，并传播到周围的细胞。Schultheiss和团队发现，作物对抗真菌有两种机制：其一，作物细胞对毒素免疫，使真菌在细胞之间“饿死”。其二，作物本身的防御系统直接攻击并杀死真菌，从而防止真菌蔓延。

这听上去似乎很简单，但要在细胞和分子层面了解具体过程，并在植物生物技术的帮助下将其复制到其它作物，却绝非易事。“我们花了很多时间来做实验，希望找到复制这些机制的最佳方法。”Schultheiss说。例如，他们使用了一种名为激光捕获显微切割的技术，从被感染的作物和抗真菌作物中分离单个细胞，然后对细胞活性进行检查，从而确定防御模式，并解释抗菌机制。如果实验获得成功，下一步他们将在温室和田间试验的封闭环境下检验观察结果。

绿色生物技术走向全球

在经过30多年的研究后，转基因作物的种植面积已经占到全球耕地总面积的12.5%。尽管欧洲对这种技术仍心存疑虑，并为相关风险争论不休，植物生物技术在世界其他地方却逐渐获得认可。目前全球约有30个国家种植转基因作物，美国的种植面积更是位居世界第一。在美国、阿根廷和巴西等国家，转基因大豆已经成为主流。在绿色生物技术领域，科研人员通过基因转移培育新的作物品种。这些基因既可以是改良后的作物基因，也可能是来自不同作物甚至其它生物体（比如藻类）的基因。修改DNA可以带来诸多优点，比如增强作物的耐旱性和抗虫害能力，提高产量等等。

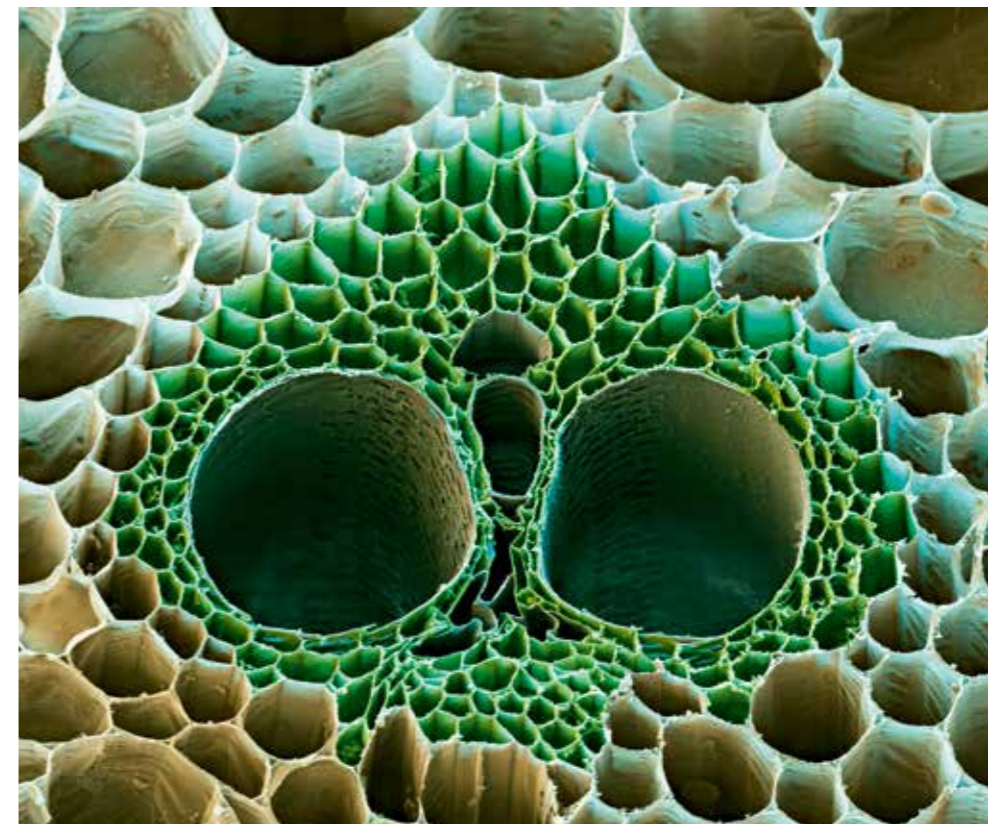
“真菌病在很大程度上取决于具体的环境，比如气候和土壤结持度。”巴斯夫植物科学部抗真菌项目经理Karen Century博士说。她指出，在实验室中培育出来的作物也许能够在受控温室条件下表现出优异的抗真菌特性，但在条件复杂的田间环境中，其抗真菌能力可能大幅减弱。为此，巴斯夫于2014年初开始了首批田间试验，当时抗真菌玉米项目启动还不到一年。巴斯夫专家选择了美国中西部地区的玉米种植带作为抗真菌玉米的实验场。

“作为全球研究团队的一部分，我们致力于为农民提供最佳解决方案。”Century说。目前，来自美国、比利时、德国和加拿大的同事正在项目中展开合作。巴斯夫植物科学部也为此建立了广泛的学术网络。“我们与美国、英国和德国的多所高校和研究院建立了科研联盟。”Schultheiss介绍道。在他看来，这种合作形式非常必要。“大自然拥有令人惊叹的多元性，任何人都无法独自完成天然抗真菌机制的筛选工作。因此，我们必须与巴斯夫以外的科研人员合作。如果他们的研究有成功的希望，我们就会

努力将其发展为研究合作伙伴。”这位首席科学家解释道。

不过，通过基因工程而具备籽穗腐病抗性的玉米要实现商业化，还有很长的路要走。研究本身已经非常复杂漫长，此外还必须按照政府主管部门的法律规定，在多年田间试验中对所有科学概念进行一一验证。按照当前预计，这种产品最早可能于本世纪30年代初上市。在此之前，农民对抗籽穗腐病的手段依然有限，只能借助于完善耕作技术、降低作物密度等农艺方法，但这会影响到土壤保护和玉米产量。■

➤ 了解更多信息，访问：
www.basf.com/plantscience



玉米秆横截面的电子显微图像。

新发现

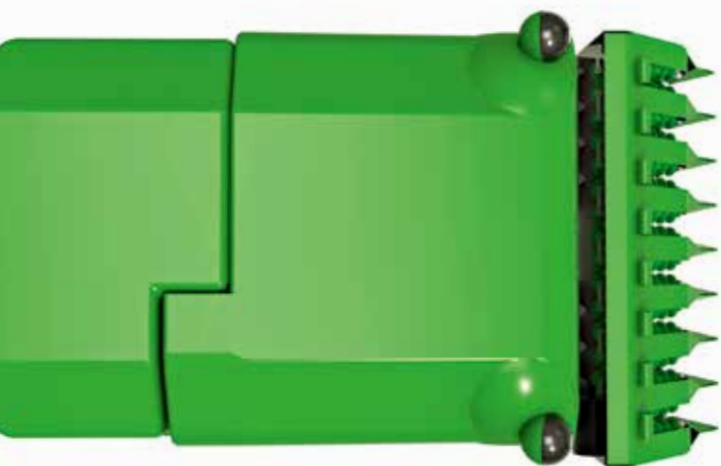
创意征集！本节将为您介绍多种极具启发性的创新，它们让生活更加便捷，同时也为可持续发展做出贡献。



神奇的储气系统

一块方糖能容纳两个足球场的表面积？这似乎难以置信！金属有机框架（MOFs）就能做到这一点。MOFs是由大量晶体格珊网络组成的多孔材料，具有巨大的表面积。在框架内，气体分子可以层层叠叠地堆积在一起。因此，与空容器相比，装满MOFs的容器实际上储气量更大。巴斯夫正在大规模地生产这种神奇的储气材料，并开始将其用于美国和德国的燃气车辆。在压缩天然气（CNG）的压力下，机动车的储气罐可以存储更多的天然气，从而延长车辆的行驶里程。此外，在储气压力低于CNG的情况下，车队经营者还可在降低加气设施成本的同时保持充足的天然气储备，以满足车队运营的需要。

www.basf.com/catalysts-energy-storage



以青草为燃料的剪草机

以青草作为剪草机的燃料，这显然是一个好点子。弗吉尼亚州费尔法克斯郡乔治梅森大学发起的一家创业公司成功开发出了这种剪草机的原型。EcoMow意为“生态剪草”，它可以使用内燃发动机将刚剪下的青草烘干，然后压缩成生物质颗粒。其中一部分被用作剪草机的动力来源，剩下的可以作为火炉燃料。如果一切顺利，EcoMow将于2015年上市。

www.ecomowtech.com



可堆肥的咖啡胶囊

一键制作咖啡固然方便，但咖啡胶囊的使用却产生了更多垃圾。通过认证的巴斯夫可堆肥生物基塑料ecovio®有助于解决这个问题。现在，该材料主要采用可再生资源制成，专为咖啡包装设计，目前已开始大规模生产。在这个由巴斯夫研发人员与瑞士咖啡公司合作设计的系统中，无论是咖啡胶囊本身还是用于保存香气的外包装都可以生物降解。这也是全球第一款获得Seedling标签认证的咖啡胶囊，表明该产品的可堆肥性达到了欧盟认证标准。尤为值得一提的是，按照欧盟标准，使用后的胶囊应在十二周内完成生物降解。而在实际测试中，这种胶囊只用了四周。

www.ecovio.com



重力照明

旧原理，新应用：两位伦敦设计师为发展中国家开发了一种名为GravityLight的重力灯，运用重力产生光亮。其工作原理十分简单，将一条皮带穿过LED灯的机械装置，拉动皮带，使装有砂土土壤的口袋（重约九公斤）升高，重物缓缓下落，释放的能量被转化成电力，供电灯使用。拉起重物只需要三秒，但却可以将电灯点亮25分钟。量产后的，每盏GravityLight的成本约为六至七美元，它们可以在很多发展中国家替代危险且不利于环保的煤油灯。

www.deciwatt.org



自行车手的安全气囊

到目前为止，自行车手主要依赖于头盔来防止头部受伤。安全气囊仍是摩托车手的专利。瑞典两位工业设计学生认为有必要改变这种状况。他们开发了一种名为Hövding（意为“首领”或“头”）的自行车头盔，可像围巾一样戴在颈上。内置传感器以每秒200次的频率测量车手动作。如传感器侦测到车手下跌，安全气囊会迅速充气打开，在车手触地前包裹整个头部，并保持颈后稳定。经过七年的反复试验、数千次事故模拟和无数次计算，这种头盔现已成功上市。

www.hovding.com



亮光耳机打破冬日阴郁

随着白昼的缩短和天气的阴沉，很多人发现自己的情绪也开始忧郁起来。芬兰一家制造商为此开发了一种亮光耳机。这种名为Valkee的耳机可将10000勒克司的光线通过耳朵传递到大脑的光敏部位，以提升其能量等级。据制造商介绍，每天照射八至十二分钟的亮光即可振奋情绪。目前Valkee已在欧洲获得批准用于季节性情绪失调的预防和治疗。

www.valkee.com

论证页岩气

据美国能源信息署预计，2010年至2040年间，全球能源消耗将增长56%。我们该如何满足这一需求？随着化石燃料储量的减少，页岩气似乎是一个可行的替代方案。但页岩气开采的风险是否过高？能否避免这些风险？

众

所周知，人类正面临着严峻的挑战——如果不立刻采取行动，我们将无法满足未来的能源需求。许多人认为，我们应当开发有助于提高能源使用效率的技术。但其它需求如何才能满足呢？在这个问题上，人们的态度截然不同：一部分人认为应当大力开发风能和太阳能等可再生能源，另一部分则认为只要努力去找，就能找到大量的化石燃料。

美国能源信息署（EIA）在2013年报告中指出，可再生能源和核能已经成为全球增长最快的能源领域，年增速达到2.5%，但所有能源的近80%仍然是化石燃料。天然气用量年增长率达到1.7%，这应当部分归功于页岩气的开采。

在美国，页岩气生产的崛起不但降低了家庭能源开支，也为塑料等制造业提供了帮助。其他国家的政府也希望抓住这次机遇。EIA预计全球可开采页岩气总量约为7299

万亿立方英尺。中国、阿根廷、阿尔及利亚和美国的储量分列前四。

但水力压裂法（又名致裂法，即使用高压从地层释放页岩气）也引起了环保组织的担忧，称这种工艺可能造成水源污染甚至经证实会引发地震活动。他们还指出，能源行业的温室气体排放已经占到全球总量的三分之二，除非各国大力推广可再生能源，否则将无法实现防止气候变化的目标。

德国弗莱贝格工业大学钻探工程和流体采矿学院院长Mohammed M. Amro教授以及荷兰绿党、欧洲议会成员Bas Eickhout对页岩气的利弊各抒己见，双方就页岩气在满足能源需求方面所应发挥的作用展开了讨论。▣

美国科罗拉多州页岩气田中的钻井塔



“我认为人们最终会意识到：我们必须提高能源效率，大力发展可再生能源。在此前提下，页岩气并非必需。”

Bas Eickhout,
欧洲议会左翼绿党 (GroenLinks)、荷兰绿党成员

Creating Chemistry: 欧洲常规天然气产量正在下降。在您看来，我们如何才能更好地保障欧洲未来的能源供应？

Bas Eickhout: 显然，欧盟的化石燃料产量的确在减少，但并非骤减。所以我们并不会马上就无气可用。不过，我们必须为未来寻找妥善的替代方案。气候变化是一个必须纳入考虑的重要因素。未来，我们不得不面对一个没有化石燃料的世界。这就意味着我们应当逐渐远离天然气。天然气只是人类抛弃煤炭时的折衷选择；有不少报告指出，在未来30到40年内，欧洲就能完全放弃化石燃料。那么，要确保欧洲未来的能源供应，最好的办法莫过于投资开发非化石燃料的解决方案；在我看来，也就是要开发可再生能源。

Bas Eickhout

是欧洲议会左翼绿党 (GroenLinks) 和荷兰绿党的成员。现任欧盟环境、公共健康与食品安全委员会委员，交通与旅游委员会替补委员，经济与货币事务委员会替补委员。Eickhout拥有荷兰内梅亨拉德邦大学环境科学及化学专业理学硕士学位，曾在荷兰环境评估署担任研究员，广泛参与气候变化、农业、土地使用和生物燃料等国际环境项目。此外，他还参与了政府间气候变化委员会《第四次评估报告》的撰写，该报告曾于2007年被授予诺贝尔和平奖。

天然气在确保欧洲未来能源供应方面能发挥怎样的作用？

我们都知道，可再生能源的来源十分复杂。如果能够将不同的资源联系起来，并且投资开发能源存储技术，那么便足以应对这种复杂性。但在那以前，来源复杂依然是个问题。天然气比煤炭和核能更加灵活，因此能成为一个很好的补充。所以，在未来几十年里，我们仍然需要天然气。问题在于，应该将天然气发展到什么程度？这主要取决于我们对能源效率的投资。如果能源效率提高了，那么就几乎不用增加天然气的产量。总而言之，可再生能源才是实现能源供给的最佳选择。

页岩气能否成为一个理想选择？

我认为不能。要是真的选择了可再生能源并提高能源效率，为什么还要投资页岩气呢？我并不认为页岩气会毁灭世界，只是从政治角度来看，这是一条死胡同。你可以投入很多人力物力，让页岩气更安全、更清洁。但既然已经有替代方案，为什么还要去舍本逐末呢？选择页岩气，会让我们依然困在化石燃料的世界里。一旦开始开采页岩气，就不得不一直开采下去，才能获得投资回报——这就成了某种自证预言。

您认为需要制定哪些法规来确保页岩气的安全生产？

首先，需要确保水质不受影响。其次，开采过程中使用的化学品必须登记注册。第三就是泄露率，主要是甲烷的泄露率。现在只有美国在关注这个问题。泄露率在很大程度上决定了天然气是否比煤炭更清洁。页岩气的泄露率很可能会更高。

您认为能源企业、科学家、主管部门、政策制定者和普通公众之间的沟通是否充分？如果不充分，如何才能促进沟通？

我认为当前最大的问题在于辩论双方过于极端，要么感叹这是“世界末日”，要么声称这是“唯一的解决方案”。我们必须加大对独立研究的投入。很多科学家愿意在这方面进行纯粹的科学研究，他们应当发挥更加重要的作用。

您认为如果欧盟不使用页岩气，将来在技术和经济发展方面是否会落后于中美等国？

短期的利益也许难以维继。在美国，对页岩气的质疑越来越多。很多投资页岩气的公司已经陷入困局。选择页岩气根本就是“因

小失大”的典型例子。无论怎样，到2020年，全球在碳排放方面的开支将越来越高。所以，页岩气在头十年里可能看似便宜，但之后造成的恶果却更加严重。特别是，如果希望达到气候目标，就必须为页岩气配备碳捕获和封存设施；所以页岩气其实是最贵的方案之一。在欧洲，增长最快的是可再生能源；它在过去20年里平均每年增长5%。可再生能源正逐渐成为一种现实的选择，德国就是如此。这个时候，我们需要一批值得信赖的国家——比如说欧盟——向人们展示：离开化石燃料，世界照样繁荣。

您认为人们不支持页岩气开发的主要原因是什么？

主要原因是人们常常孤立地去看待各种方案，所以任何方案都会遭遇反对的声音。不光是页岩气，人们同样不喜欢自家后院里矗立一架风车。我们必须澄清一点：任何解决方案都不会毫无代价。因此，我们需要通过更加全面的战略，综合考虑各种情况，确定最可行的方案。我认为人们最终会意识到：我们必须提高能源效率，大力发展可再生能源。在此前提下，页岩气并非必需。□

➤ 了解更多信息，访问：
www.europarl.europa.eu

Creating Chemistry: 水力压裂法 上世纪40年代诞生于美国，为什么 现在才受到广泛关注？

Mohammed M. Amro教授：这种技术之所以成为热门话题，是因为人们的环保意识在不断提高。不过其中还存在很多误解。大家都以为我们还有其它选择，但事实并非如此。全球能源消耗一直在增长，预计每年至少增加3%。随着传统能源的逐渐耗竭，我们很难再找到新的传统能源储备。

在您看来，水力压裂法有哪些风险？

风险之一在于水平裂缝的长度。以及与之相关的地震和水污染等问题。如果限制裂缝长度，就能将潜在问题减到最少。例如，在当前阶段不应当使裂缝的长度扩展到两三百米。水平裂缝的长度可以通过压裂液的用量来控制。所以我们应当规定每条裂缝允许使用的压裂液数量。另外还有一项重要的一点——我们不应当在板块运动活跃的地方进行压裂作业。

您曾经说过，1000米到4000米的压裂深度是比较安全的，因为这里的粘土和盐膏地层可以分隔地下水层。为什么？

越深入页岩气层，就越好控制压裂压力——意味着井或岩层的压裂将更加安全。我们应当避免接触到冠

Mohammed M. Amro
教授

现为德国弗莱贝格矿业技术大学钻探工程和流体采矿学院院长，油气藏工程、生产与存储系主任。1999 - 2009年间在利雅得沙特国王大学油气工程系担任教师。此前曾先后在德国石油工程学院（德国克罗斯塔尔）和卡塔尔钻探公司（卡塔尔）工作。Mohammed M. Amro教授拥有德国克罗斯塔尔理工大学石油工程系理学学士、理学硕士和博士学位，现为矿业解决方案研究学会、石油工程师协会和德国石油与煤炭科技协会会员。曾单独和合作发表60多篇技术论文。目前教学和研究重点为：提高石油采收率、增产方法、非常规油气藏和地下储藏等。

岩（将页岩气层与地下水层分开的岩石）。不过，只要限制裂缝长度，我们还是可以在1000米左右的深度采气的。

您曾经表示，需要在开发可降解的无毒化学品方面做更多工作。如何实现？

这是目前我们最重要的工作内容之一。在德国、英国和美国很多公司都在研究哪些化学品可能对地下水造成影响。一些石油和化学品公司已经在生物聚合物和淀粉类产品的开发方面取得了一定的进展。此外，我们还在研究水力压裂液中杀菌剂的替代产品（用于减少细菌，防止生成腐蚀性副产品）。在这方面已经有很多研究，比如使用紫外线等等。同时，我们也在尽力减少所用化学品的种类。

在压裂方面还需要开展哪些研究？是否已经有企业、政府着手进行？

我们可以在监控手段的开发方面取得更多进展——这是需要注意的地

方之一。另外，还可以研究如何处理反排液（压裂井废水）。套管外部空间所使用的高压高温水泥也需要进一步研究（防止地下水被污染）。全体员工都需要接受与水力压裂工艺有关的安全培训。

随着页岩气报告数量的增加，您认为舆论将趋向一致还是对立？

问题在于不同人群之间很少互相交流——无论他们是来自财务、环保还是技术背景。大家都只从自己的角度去考虑问题。我们应该联合评估这些问题，在不同组织之间建立对话。

在您看来，要让水力压裂法得到普遍接受，还需要做些什么？

最重要的是信息透明，杜绝隐瞒。如果讨论的是非常规资源，那就照实直说，不要遮遮掩掩。我们应当制定相关的法律并将其介绍给公众。比如，我们可以规定，不得在地震活跃区进行压裂作业，在作业前必须彻底调查岩层情况，必须部署工具监控裂缝情况，必须避免水污染等等。我们应当向公众解释我们在做什么。与公众直接讨论法规问题。如果无法做到这些，就会在世界各地陷入困境。□

➔ 了解更多信息，访问：
tu-freiberg.de/fakult3/tbt

**“最重要的是信息透明，杜绝隐瞒。
如果讨论的是非传统资源，那就照实
直说，不要遮遮掩掩。”**

Mohammed M. Amro教授，
德国弗莱贝格矿业技术大学钻探工程和流体采矿学院院长，油气藏工程、生产与存储系主任



保持联系： 巴斯夫在周年庆之际 回顾往昔，塑造未来

人与人的联系与相互建立的强大纽带成就了巴斯夫的今天。这也是贯穿公司150周年活动的主题。我们首先来了解一下大脑的记忆原理：回忆在本质上主要依赖神经元之间的连接。有鉴于此，我们借助那些承上启下的事件，回顾巴斯夫在过去一个半世纪的里程碑如何引发了开创性的技术成就。从这里入手，我们收集和整理集体回忆，以及业务架构的发展史，进而引出巴斯夫的周年庆理念：结合对企业传统的庆祝，与对未来挑战的响应，公司将加强与员工和合作伙伴既有的密切联系，共同打造崭新的创意空间。

记忆的本质

童年、初恋、工作经历……回忆为生活赋予了连续性，让我们与众不同。为了记忆，大脑的许多区域需要进行互动。

尽管人们已对记忆进行了多年研究，但仍有许多未解之谜。有一点是肯定的：记忆有助于确定我们的身份。

“**经**历和记忆成就了我们。”著名的记忆科学家、诺贝尔奖获得者Eric Kandel曾这样说。他还补充道：“记忆犹如胶水，将我们的精神生活粘在一起，使我们的生活充满连续性。”这一点在那些完全丧失记忆的患者身上表现得更加明显。他们会觉得自己仿佛从长时期的无意识中醒来，之前的任何记忆都不复存在。

不依靠记忆，我们无法回忆起构成生活的大量情节和经历。加拿大心理学家、退休教授Endel Tulving博士为这部分记忆系统创造了一个新词“情节记忆”。他说：“情节记忆是一种能够让我们在时间长河中进行精神旅行的记忆，它串联起我们过去的经历以及曾经观察和参与的事件。”我们知晓情节记忆的内容，并能用语言表达。

没有记忆力，不仅在意识中的亲身经历会悄然离去，我们还将丧失骑自行车或系鞋带等普通的日常技能——诸如此类与动作相关的程序记忆都是自动和无意识的。

记忆究竟是怎么产生的呢？注意力集中的程度决定了我们能记住什么。清醒时，我们不断承受着外界事物的冲击。由于大脑处理感官信息的能力有限，因此主要思维中心会区

分重要和不重要的信息。能够用语言表达的那一部分记忆只储存我们关注的事物。一个事件要被保留在长期记忆中，必须在大脑中经历多个处理阶段。

“比如说，我出差去南非参加一个品酒会，这个活动就会带来‘自传体记忆’。”比勒费尔德大学的神经心理学家Hans J. Markowitsch教授说：“在品酒会期间接收到的感官输入首先会进入短期记忆。”在这里，输入的信息可被保留几秒到几分钟。“接着，信息十分迅速地从短期记忆传到大脑边缘系统的两个回路中。”Markowitsch说。到达回路后，大脑会检查信息与已有事件和经历是否存在相似之处，然后建立联系。在这一过程中，杏仁核——即大脑本身的情绪中心——负责该事件的情绪评价和解读。“边缘系统的其他区域就输入信息进行社会和生物学评价。”Markowitsch解释道。

如果被列为重要信息，海马体则会介入。美国人Henry Molaison是心理学上最著名的患者之一，他的病例说明了海马体的作用：为了治疗他的癫痫症，医生为他进行了多项手术，其中包括切除海马体。此后，Molaison的癫痫不再发作——但他的“自传体记忆”也随之消失。Molaison无法把新事件传递到记忆中去。“海马体显然是把信息从短期记忆传递到长期记忆的大脑边缘系统结构之一。”Markowitsch解释道。然后，自传体事件主要被储存在右侧大脑皮质。

很长一段时间之后再回想南非品酒会时，将重新激活与最初创建记忆有关的大脑区域。加州大学洛杉矶分校医学中心神经系统科学家、博士Itzhak Fried教授在进行单一神经元层面的研究时观察到了这一现象。回忆来自于神经元的活动，而这些神经元正是在记忆形成过程中发挥作用的神经元。Fried说：“从某种意义上说，再现记忆中的经历便是恢复过去的神经元活动。”

记忆痕迹

记忆会在大脑中留下持久的痕迹。早在1949年，加拿大心理学家Donald O. Hebb就推测出这些痕迹分布在神经元群之间。他简明扼要地总结了它们的确切性质：“互相连接

在一起的神经元。”我们再以南非品酒会为例，解释Hebb模型。品酒时留下了很多印象。您不但愉快地享受了葡萄酒，而且还获得了品酒会举办场所的感官输入。在您享受美酒和欣赏周围环境时，神经被反复地同时激活，其联系逐渐变得更加紧密。在此强化过程中，两个神经元之间的突触或结点上会出现变化。简单地说，两者中第一个神经元释放更多递质（如谷氨酸盐），递质穿过突触间隙移动到第二个神经元。递质可促进神经元之间的联系，两者间的联系加强，第一个神经元就能够更轻易地激活第二个神经元。

以后，相同的南非葡萄酒口感足以重新唤起您脑海中这段品酒会的记忆。美国科学家近期在《自然》杂志上发表了一篇文章，文中提供了直接证据证明记忆痕迹就是通过上述方式留下的。当科学家们弱化动物模型的神经元之间的某些连系时，动物就无法回忆起它们曾经历的某个不愉快事件。

尽管过去几十年记忆研究领域取得了无可争辩的进展，但依然存在许多未解之谜：“例如，我们还不知道是否能够真正地遗忘。”Hans Markowitsch说，“也许我们根本无法获取储存的信息，因为它已经被分流到潜意识中。”他还说，我们不知道遗忘的根本原因是信息解体还是信息叠加。叠加理论的支持者认为，遗忘就是一个记忆内容的检索被另一个记忆内容破坏的过程。“在此过程中，新信息不断进入记忆，与旧记忆混合，导致对信息检索的影响或破坏。”Markowitsch说。

Endel Tulving表示，每天都有新的研究成果见诸报端，而他的结论是：“在对记忆进行长达一百多年的科学研究之后，我们的主要发现也许只是：记忆的复杂性远远超过任何人的想象。”■

巴斯夫历史 里程碑

1865年公司成立以来，创新一直引领着巴斯夫的发展。
从靛蓝染料、录音带到催化剂，深入了解巴斯夫过去和现在。



1865

1865年，金匠兼企业家 Friedrich Engelhorn 在德国曼海姆创办了股份公司“Badische Anilin- & Sodafabrik”（巴斯夫）。他一开始便制定了宏伟的计划：巴斯夫不仅要生产染料，而且要生产原料和助剂以及所需的前体和中间体。巴斯夫至今仍在其产品组合中保留了苏打、苯胺和染料——同时也在发展过程中不断扩大其产品范围。



1897

一支破碎的温度计为靛蓝染料研究的突破性进展奠定了基础。巴斯夫的科学家们在工作时意外发现，汞是生产邻苯二甲酸（靛蓝合成生产中的一种关键前体）的优良催化剂。珍贵的蓝色染料最终实现了具有经济效益的工业化生产。经过17年的研究，“Indigo rein BASF”（巴斯夫纯靛蓝）终于上市销售。随后，合成靛蓝销往世界各地，特别是在中国，采用靛蓝染色的蓝色外套是中国人的传统服装，巴斯夫自1885年以来一直活跃在中国市场。随后，在20世纪60年代，靛蓝色的牛仔裤深受整整一代人的喜爱，如今已成为世界各地许多人衣柜中的必备。



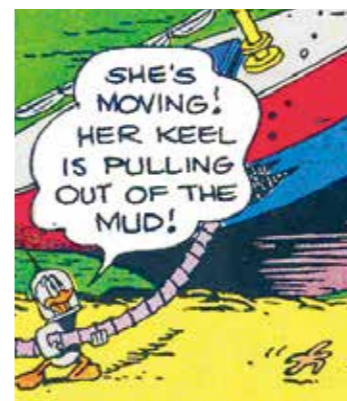
1913

到了世纪之交，常压固定氮——以硝酸钠的形式用作农作物肥料——的储量即将消耗殆尽。开发新的氮来源已经刻不容缓。卡尔·博世（Carl Bosch）以卡尔斯鲁厄的化学教授弗里茨·哈伯（Fritz Haber）的工艺方法为基础，经过5年研发，成功地将空气中的氮大规模地转化为合成氨，后者主要用于生产氮肥。但在第一次世界大战期间，氮被加工为硝酸，用于炸药工业，这也是此项工艺带来的“矛盾性”。合成氨开发的目的在于确保为数十亿人提供营养，直到今天仍然如此。



1936

1936年，伦敦爱乐乐团以嘉宾身份出现在路德维希港的巴斯夫Feierabendhaus基地。他们的访问演出是世界上第一个采用磁带进行现场录制的音乐会。录音磁带原本是为听写之用。然而，这场音乐会展示了巴斯夫新款磁带的更多可能性。广播电台是首批使用磁带的机构之一。1969年，甲壳虫乐队用巴斯夫磁带录制了他们未发行的“Get Back”专辑，这是乐队最后的作品之一。1997年，巴斯夫将其全球磁带业务出售给了韩国高合集团。



1951

Styropor是经典的塑料之一，也是一种轻型泡沫材料。这种产品从1951年起开始生产，空气含量为98%。直到现在，它仍然是高效家庭保温和安全包装的代名词。1962年，世界名画《蒙娜丽莎》就是用Styropor包装，开始其全球巡展的。1964年，科威特港出现了一个与众不同的救援作业场景：一艘沉没的牲畜运输船借助向船内泵入的Styropor珠被打捞起来。遗憾的是，这一不同寻常的打捞方法却未能成功地申请专利，原因是华特迪士尼公司早在1949年就讲过一个类似的故事——主角是唐老鸭，他用乒乓球打捞起了一艘沉没的游艇。在专利法条款中，这构成了事先描述，使巴斯夫不能为Styropor打捞方法申请完整的专利。



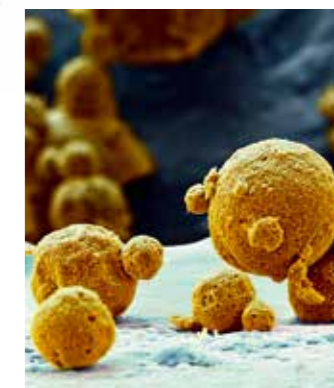
1974

巴斯夫于1865年成立之时实际上是一家废物回收公司——用不受欢迎的废品煤焦油生产合成染料——但也会产生污染物。在成立之初，巴斯夫保护水、土壤和空气的举措包括1903年清除烟气中的砷，1905年进行废水脱色等。为了不断增强环保意识及遵守更加严格的法规，巴斯夫从20世纪60年代便加大了环境保护力度。1974年，新的污水处理厂在路德维希港生产基地投入运行，成为公司历史上的一个重要里程碑。它是当时欧洲最大的机械生物污水处理厂。从那时起，污水处理厂不断进行现代化改造，如今已成为巴斯夫先进的污水处理系统的重要组成部分，拥有冷却水和废水的单独污水管线。



2013

据估计，全世界的道路上奔驰着近十亿辆汽车，这对环境造成了严重影响。燃料的不完全燃烧和最小污染物水平会产生有害的汽车尾气。继1976年安格公司（巴斯夫于2006年收购）首个三元催化剂取得突破性进展之后，巴斯夫研究人员在2013年开发了更清洁的解决方案——用于汽油发动机的首个FWC™四元转化催化剂。这种新技术只使用单一组件即可过滤和消除最主要的有害排放物（碳氢化合物、一氧化碳和氮氧化物）以及颗粒物。



2015

创立于德国曼海姆的巴斯夫如今已遍布全球，约380个生产基地和70个研究基地组成了强大的网络。创新始终是巴斯夫发展的强大动力。目前，巴斯夫重点关注风能、水处理解决方案和车用电池（见上图显微镜图像）等发展领域。

回顾过去， 展望未来

一个公司的特点 主要取决于对自身 历史的回顾。

清晰认识历史是所有商业组织的宝贵资产。了解公司在当年如何成立及之后所经历的高潮与低谷，有助于激发新的愿景、目标和解决方案。它在吸引和保留员工方面也发挥着重要作用。“公司的发展史的确有助于了解公司的企业文化及其形成的过程。”波士顿哈佛商学院商业史教授Geoffrey Jones博士如是说。商业史学会（Gesellschaft für Unternehmensgeschichte, GUG）成立于1976年，总部设在法兰克福。正如其会长Andrea H. Schneider博士所言，与过去相关的“抽象的、无法量化的附加价值”甚至在兼并和收购中也发挥作用：“企业发展史是体现公司价值的一个指标，在兼并过程中忽略这些价值很可能导致失败。”Schneider说。

回顾历史的作用很多：“公司发展史可能有助于提升和改善其在所有利益相关者、客户及供应商中的声誉。”Jones教授说。他同时补充道：“在这个意义上，我认为公司发展史差不多是履行企业社会责任的一部分——对公司发展史的回顾意味着企业认识到其在世界范围内具有非常强大的力量，并加以重视。”

因而，公司应该真实地陈述其历史，而不是只写成功案例。“我们透明地再现公司历史中的困难时期，同时也对历史学家和媒体的质疑作出回应。”巴斯夫企业发展史总监Úlia de Domènech表示。这方面的例子包括公司在第一次世界大战中发挥的作用，以及其作为I.G. Farben（1925年爱克发、巴斯夫、拜耳、赫斯特和德国一些小型化学公司组成的联合体）的一分子服务纳粹政权的情况。这些话题在《巴斯夫企业历史》（权威历史学家所写的编年史，于2002年出版）一书中都有详细的介绍。这本书也反映了学术问题正主导商业史学的趋势。“这是帮助人们了解近代史的一个要素。”Schneider肯定地说。例如，目前研究的一个热门主题是网络的历史分析。

Úlia de Domènech及其历史学家团队负责保管几乎填满3000米书架的文件，以及在公司档案室内存放和研究的3万张历史照片及历史展品收藏。“这是公司的记忆，是知识和灵感的真正宝库。”de Domènech表示。很多文件都是很好的例证，例如德国化工行业第一位公司医师（受聘于1866年）的报告，它们不仅讲述了公司的发展史，也是集体回忆和文化记忆的一部分——这就是为什么这些文件被注册为国家文化遗产的原因。过去的经验对公司的日常业务也起着重要的作用。如果没有历史资料，就无法确认当时是否存在土壤污染检查流程。早期的文件在专利查询时也可帮助提供确凿的证据。

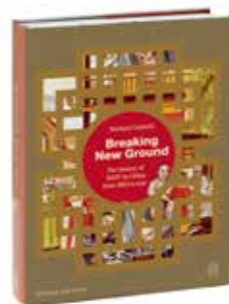
集体回忆并不能为我们今天所面临的决策提供蓝图。尽管如此，Jones教授还是将其视为一项重要的管理工具——特别在管理来自不同文化背景的团队时，或在公司高管变动加快的背景下更是如此。他认为深受人们喜爱的格言“这次不一样”无法适用，虽然情况可能会发生变化，但是某些模式往往会重复出现。“了解历史并不一定能提

“公司的发展史的确 有助于了解公司的 企业文化及其形成 过程。”

Geoffrey Jones博士，
波士顿哈佛商学院
商业史教授

供行动计划，但它确实有助于你在分析当下情况时更清楚地看待问题。”Jones解释道。

在这一过程中只坚持事实和数据是不够的。没有人的因素，公司及其发展史是抽象和全无个性的。这并非只意味着要讲述一些极富个人魅力的公司创始人或天才发明家的故事。“当代企业发展史着眼于领军人物的同时还应关注企业员工。”GUG会长Schneider指出。



巴斯夫与中国的渊源可追溯到130年前。早在1885年，它便开始在中国销售纺织染料，这是当时最重要的化工产品之一。如今，巴斯夫在中国拥有实力雄厚的生产基地、广泛的分销网络以及高效的研发设施。《拓新之旅》（Breaking New Ground）这本书讲述了巴斯夫如何成为中国最大的外资化工企业的精彩故事。2015年春，巴斯夫周年庆之际，本书将于以德文、英文和中文三种语言出版。



当我们要求采访Thomas Grube时，得知他正在剪辑室内忙碌——巴斯夫周年影片的制作正如火如荼地进行。在位于柏林市中心的ARRI工作室，我们与这位纪录片制片人进行了交流。

Creating Chemistry: Grube先生，作为一名独立的纪录片制作人，您最擅长的是刻画艺术家的形象。是什么让您对一家公司感兴趣的？

Thomas Grube: 对我而言，电影始终意味着对未知领域的探索，那些我一无所知的领域。我只知道巴斯夫是世界上最大的化工公司，其它便不甚了解。我年轻时对录音带（编者注：1932年巴斯夫成功推出可规模生产的录音带）的评价很高（笑）……但除此之外，我会首先联想到一些负面形象：化工公司——污染，破坏环境。但这种印象过于简单化。我们所处的世界要复杂得多，企业并不是魔鬼。我在调研过程中遇到很多人，他们每个人都对自己的专业领域充满热情。这些关于未来的大问题与所有人都切身相关：能源供应、食物、城市生活。巴斯夫周年庆影片让我有机会去探索这些问题。

周年探险

您选择电影素材的标准是什么？

我期待挑战。最好像难以征服的山峰那样。必须要拼搏，才能发现新的东西。这是我创造力的源头。如果工作太容易了，目标看似太近，最终的影片往往没什么特别之处。

能谈一谈您拍摄纪录片的理念吗？

我不想在影片中传达客观信息。我希望表现主观情感。我想反映制片过程中自己所感受到的情感，并让观众也有所体会。就周年影片而言，这意味着让观众重新体验参与周年庆项目的人员所共同经历的探险。

在您的影片中，例如关于柏林爱乐乐团的《舞动柏林》（Rhythm is it），您总是成功地展示人们在项目进程中成长的故事。这也是您拍摄巴斯夫周年庆影片的目标吗？

是的。当然是。柏林爱乐乐团是一个很特别的有机体，因为他们的老板是由成员自己选出的。同时，每个成员都对全团的演出质量负责。哈佛商学院对此进行了多次研究，意在了解这种组织结构是如何成功运营130多年的。同样的法则也可用于像巴斯夫这样拥有150年发展史的公司：公司系统是如何随着时代和传统的变化而保持质量的？员工如何在尽其所能的同时将自我融入团体之中？

共创是这部影片的一个要素，即共同创造事物。您如何看待这一要素？

我认为“共创”与高度可持续的企业文化有很大关系：要是企业目光短浅，只关注股东利益而忽视其它因素，是很难经营150年的。在周年庆之际，巴斯夫一如既往地着眼于未来。任何一家面向未来的企业都必须坦诚面对这样的事实：未来20到30年的挑战是如此复杂，任何巴斯夫的专家都无法独力解决这些问题。因此最好保持开放的心态，坦率承认如果从不同的角度看待问题可以找到

更好的解决方案——这需要异见人士和非政府组织的共同参与。这部影片是一个传播工具，它一方面将反映共创的过程，另一方面将表明巴斯夫有信心这样做。

您认为影片制作本身就是共创吗？

没错。每个人都是各自领域的专家。这部“大片”的创作需要每个人的投入。我幼年时就喜欢看影片结束后的字幕，有时候演职员名单从头到尾要滚动好几分钟：有一个人提出想法，一百个人聚集起来，各自施展他们的技能——稍纵即逝的念头转化成了具象的产品。■



灯光，摄影，开拍！

我们正用视频短片捕捉巴斯夫周年庆的各项活动，同时还将制作一部讲述本年度事件的纪录片。Thomas Grube的电影作品展示了不同类型的人——无论是专家或非专业人士——共同探索应对未来挑战的答案。Grube通过调查了解是什么促使人们去探索解决一些具体的问题，并记录了挑战对每个人的影响。

▶ 在线观看该系列影片：
www.creator-space.basf.com

打造面向未来的 创意空间：同庆 与共创的周年庆

“联系”是巴斯夫的品牌核心价值，也是周年庆的主题。神经元之间的联系帮助我们记忆，并在当下重温过去。巴斯夫公司150周年庆同样离不开“联系”：正如过去与现在密不可分，巴斯夫与员工、客户、合作伙伴以及各种社会群体也紧密相连。同庆和共创是这次周年庆的基本主题：巴斯夫与员工及合作伙伴共同庆祝公司成立150周年，同时借周年之际，深入了解未来挑战、探索创新流程。借鉴社交网络的模式，巴斯夫推出了创益群英汇™，为与各界合作共创提供了新的空间。

巴斯夫建立创益群英汇

携手合作，方能创造更大价值。无论是过去还是现在，巴斯夫都始终将与员工、客户、科学家及公众的联系视为公司传统精神的一部分。作为一家全球公司，巴斯夫十分重视这种联系在探索解决方案、应对当前和未来挑战时的价值。为了庆祝150周年诞辰，巴斯夫将这种理念进一步发扬光大：“创益群英汇旨在开辟新的创意空间，并将想法付诸实践，使企业和社会都能因此获益——事实上，我们希望将巴斯夫本身打造成一个汇聚人与创想的公司。”巴斯夫集团传播与政府关系高级副总裁Elisabeth Schick表示。从现在开始，巴斯夫新的企业标识“巴斯夫——We create chemistry”更加明确地表达了这一目标。

虚拟实验室

巴斯夫希望通过周年庆在线互动平台创益群英汇，融汇“联系”与“共创”的能量。作为一个虚拟实验室，创益群英汇发起了城



如何为所有人提供充足、健康的食物？

市生活、智慧能源和食品等主题的在线讨论。其目的在于吸引任何希望参与共创未来的人士。实时吸纳辩论中的不同观点让这一互动平台丰富多彩。

巴斯夫世界巡回

在孟买、上海、纽约、圣保罗、巴塞罗那和路德维希港同时启动的创益群英汇世界巡回活动将为周年庆主题注入活力。在极具创意和令人振奋的环境中，巴斯夫结合当地的庆祝活动，与客户和合作伙伴共同商讨如何应对各种具体挑战。这些与员工、客户、科研人员 and 公众开展的共创活动包括即兴讨论，即参与者通过切磋讨论，集体制定出新的解决方案。讨论的主题涉及有机垃圾处理解决方案，为低收入群体建造可持续住房的方法，或改进城市供水的新理念等。

其他活动还包括创意竞赛、客户共创，以及与科学家、非政府组织和政府代表举行的会议等。我们还会在网站上把在线热议话题与活动成

果相连接，其目的在于启迪和吸纳创新理念。而在世界各地开展的其它共创活动在创益群英汇平台上也有一席之地。除记录各种活动的视频短片以外，网站上还能看到Thomas Grube制作的纪录片（详情参阅第43页的采访）。

包括巴斯夫各基地员工聚会在内的文化和社交活动也将为世界各地的庆祝活动锦上添花。同庆和共创这两大元素将成为巴斯夫150周年庆的主旋律。

感兴趣吗？欢迎您的加入创益群英汇：www.creator-space.basf.com

合作新局面

我们对待知识和创造力的方式正在发生剧烈的转变，开放、合作与互动已经成为了新的法则。网络鼓励创新理念，带来了互动的全新理解，更开拓了新的市场。未来的创想将不再仅仅依靠专业人士，它们同样来自人们之间的热烈交流。员工、利益相关者和非专业人士均可贡献自己的观点，构建创造价值的网络。重视和利用多元化观点，吸纳不同学科、不同层面的专业知识正逐渐成为成功的关键因素。



如何才能提高居住质量？



如何使用更清洁的再生能源？



21世纪我们如何生活？

关键主题

很多挑战都可能对21世纪的生活方式造成重大影响。巴斯夫致力于与员工、客户及伙伴密切合作，为应对这些挑战做出贡献。

其中包括：

- 我们所居住的城市
- 工业和生活所需的能源
- 我们吃的食物。

周年庆及后续？

“共创”的未来愿景将成为现实。周年庆过后，创新将被推向新的高度。一个专家小组将于2016年初挑选出最有前景的创意，并获得巴斯夫的支持，成为“灯塔项目”。这有助于巴斯夫为应对社会挑战、加强与合作伙伴的联系及合作做出长期的贡献。



如何在破坏环境的前提下改善城市交通？

1月16-23日：创益群英汇巡回活动孟买站，焦点：水资源

3月9-10日：创益群英汇路德维希港科学研讨会：面向可持续未来的智慧能源

3月20-27日：创益群英汇巡回活动上海站，焦点：城市生活

4月23日：路德维希港周年庆活动

5月26-30日：路德维希港第50届德国青年科学竞赛（“Jugend forscht”）

5月26-31日：创益群英汇巡回活动纽约站，焦点：未来住房

6月23-24日：创益群英汇巡回活动芝加哥科学研讨会：可持续食物链——从田间到餐桌

8月17-23日：创益群英汇巡回活动圣保罗站，焦点：食物和避免食物浪费

10月26-30日：创益群英汇巡回活动巴塞罗那站，焦点：可持续食物链

11月10-11日：创益群英汇上海科学研讨会：可持续的城市生活

11月20-29日：创益群英汇巡回活动路德维希港站：智慧能源

将建筑 变成发电站

可持续建筑已经成为建筑行业的热门词汇。然而，绝大多数人还生活在几十年前修建的房屋中，现实似乎与未来设计相距甚远——我们的住房消耗了大量的能源，而且常常效率低下、十分浪费。但这样的情况即将改变，商界和学术界正携手打造城市新蓝图，让建筑变成未来的发电站。

能，同时，智能的保温隔热材料可以调节室温，藻类组成的活体墙将与日光交相辉映。在这个相互联系的世界中，住房、工作场所、汽车和学校构成了一个与环境相互作用的有机整体：白天和夜晚分别从住房和工作场所采集能量，然后将其输往最需要的地方。

创新的动力大多源于气候变化的威胁。联合国环保署的调查显示，智能建筑为经济高效地减少有害温室气体排放提供了一个最佳方式。全球建筑能耗约占社会总能耗的40%，建筑的温室气体排放则占到三分之一。随着人口不断迁往城市，这一数字还将继续增加。

然而，最大的问题在于，科学家们所设想的未来与我们对现实世界的实际体验几无关联。无论是柏林、

上海，还是里约热内卢和密尔沃基，城市的建筑设计在过去百多年里的变化微乎其微，过去50年里建筑技术的进步也很少。日常使用的最先进技术不过是沉重的晶体硅太阳能板和风力发电机。

这样的情况亟需改变。在各大企业的董事会议中，在学术机构的实验室里，一场变革正悄然兴起，成为助推改变的催化剂。人们正意识到，从来就不缺少智能的建筑设计，只不过我们没有关注如何将这新技术推向更广阔的市场。

于是，很多优秀的科学家开始将注意力从天马行空的想象转向应对规模化应用的技术挑战。问题在于，如何让技术在保持低廉成本的同时又有利可图；此外，只有实现大规模的应用才能真正改变世界。

40%

全球建筑能耗约占总能耗的40%，建筑的温室气体排放则占到三分之一——随着人口不断迁往城市，这一数字还将继续增加。

10 GW

据SPECIFIC项目估算，如果合作伙伴Tata Steel每年有10%的钢材披覆智能排气式集热器涂层，就可以发电10吉瓦(GW)，相当于一个核电站全年的发电量。

如

果让环保领域的顶尖科学家来描述未来的住房，他们会勾勒出一个令人神往的世界，在那里材料科学与生物科学完美融合，创造出和谐的居住环境。

在那个世界，化石燃料和核电被多种技术取代。未来，化学、生物、纳米技术、材料科学和仿生学将创造一个生机勃勃、相互联系的城市。我们将在一年四季里通过不同的形式从每个立面捕获和存储太阳

可持续建筑：汉堡 Walderhaus 的木制立面，屋顶太阳能电池和高性能保温隔热材料。



位于洛桑的瑞士技术会展中心是全球第一座以彩色透明玻璃打造太阳能电池窗户的建筑。

北爱尔兰贝尔法斯特皇后大学的可持续建筑系教授、研究主任Greg Keefe认为，汽车制造商的大规模生产技术值得建筑师和设计师学习。

在他看来，要将住房塞进所剩无几的城市空间，意味着每座建筑都必须单独设计。但这就无法为创新技术的大规模生产提供机会。

“奔驰E系车停在普通的房子外面，很容易就让这些房子黯然失色。”Keefe教授说，“我认为，我们需要工业化程度更高的大规模定制产品，但目前尚无法实现，因为建筑设计不同于汽车。每个汽车零部件都可以投入数百人、上百年的经验，但建筑结构却不行，因为每座建筑都是独一无二的。”

从实验室到工业生产

为了应对这一挑战，行业和学术联盟“创新功能性工业涂层可持续产品工程中心”（SPECIFIC）于四年前成立，旨在填补创新与生产之间的知识空白。该项目由威尔士的斯旺西大学牵头，并获得了威尔士和

英联邦政府以及主要行业合作伙伴Tata Steel、NSG-Pilkington Glass和巴斯夫的资助。

SPECIFIC的目的是将建筑变成未来的发电站。作为联系英国各大高校的纽带，它将致力于探索全球建筑材料和设计的前沿趋势，利用智能涂料使墙壁和屋顶也能采集、存储和释放可再生能源。该项目主要以钢铁和玻璃为对象，目前已取得重大进展，预计将为建筑行业的多个领域带来变革。

SPECIFIC项目首席执行官Kevin Bygate领导着一支由120多位世界一流科学家、技术人员、工程师和商业开发者组成的团队，他们专注于如何更好地升级现有技术，并将实验室里的创新转化成能够大规模制造的产品。

“很多高校和研究院已迈出革新的第一步。形象地说，他们创造的东西只有拇指甲盖那么大，而指甲盖上的一个只有针头那么小点就能做一些有趣的事情。”Bygate

“我们可以在任何物体上制作太阳能电池，包括纸张。”

Trisha Andrew 博士，威斯康星-麦迪逊大学化学系副教授

微藻组成的立面不仅外形美观，还能生产生物质和热量。原材料可直接用于建筑。

说：“而我们要做的是，通过一个可升级的流程，利用随处可见的材料复制这个小点的功能。先用试产线制作一米宽的板材，再不断扩大生产线，制造出足够用于建筑的大型材料。”

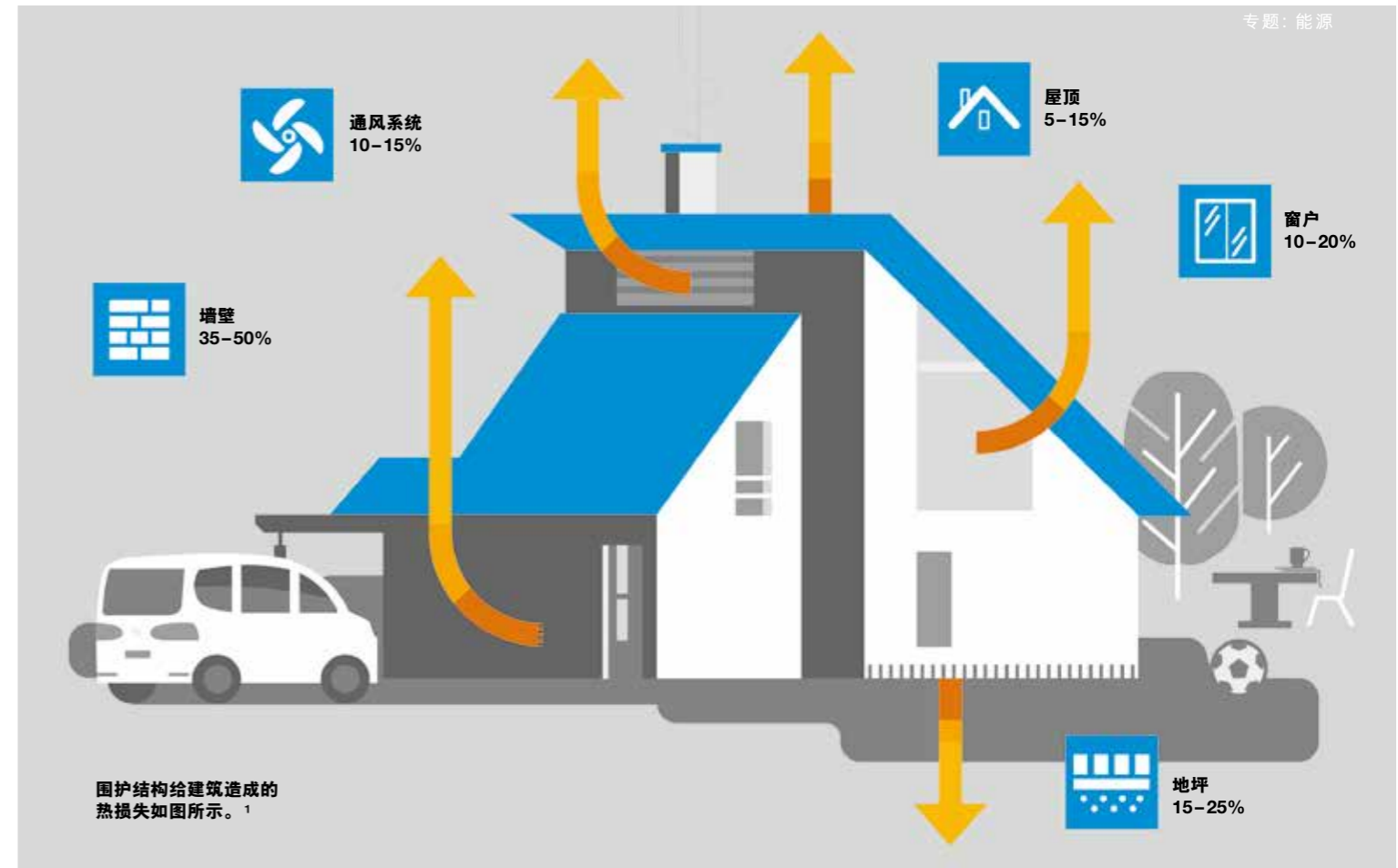
排气式集热器就是其中的一种产品，它平均能吸收建筑50%的太阳能，如果条件良好，吸收率甚至可以达到75%。排气式集热器可以以微孔钢片的形式安装在现有或者新的墙壁和屋顶上，在建筑表面和金属片之间形成一个加热空气腔。此时既可以将加热的空气从腔体中抽出，送入建筑内部以满足即时能源需求，也可存储起来供以后使用。

项目合作方Tata Steel生产钢材，用于建造英国的仓库、超市和零售卖场。据SPECIFIC项目估算，如果Tata Steel每年有10%的钢材披覆这种智能涂层，就可以发电10吉瓦（GW），相当于一个核电站全年的发电量。

在Bygate看来，排气式集热器完全可以成为未来主要的能量来源之一。“我们已经对方案进行了理论验证，下一步要做的是寻找商业模式将其投放市场。”他说，“依据公众对这类产品的接受度和采用曲线，预计到2020年，此类技术约可提供英国三分之一的可再生能源。”

太阳能的存储与采集同样重要。电池、热水存储和地热存储都有一定的潜力，但占用的空间较大。虽然有的能源在使用前只需要存储几个小时，但更多的是跨季存储，比如夏季储能冬季使用。

SPECIFIC在这一领域也走在了世界前列。该项目的学术研究负责人Dave Worsley教授解释道：“我们研究的是一种热化学存储技术——其原理是利用某种盐吸收和释放水分，类似于人体出汗——它可以吸收和释放大量的能量。”



得益于高效的能源捕获和释放能力，Worsley认为该技术为跨季存储提供了一个出色的解决方案，其空间占用仅为水储能技术的十分之一。”

太阳能涂料

多年来，科学家们一直预言未来将出现能够采集太阳能的家用廉价光伏涂料。但实际情况却是这种产品还需多年才能推向市场。不过，威斯康星-麦迪逊大学化学系副教授Trisha Andrew博士的研究成果让人类朝着这个目标又迈进了一步。

从上世纪90年开始，有机光伏设备就可以与染料相结合。这些设备通常采用碳、氢、氮、硫等材料制作，具有生产成本低廉的优点，但与硅基材料相比，效率低下，且预期使用寿命较短。

几年前，Andrew和她的同事灵光一现：为什么不利用这种特性，制作一种能够为电子设备供电的光伏材

料？毕竟它们成本极低，报废时只需更换即可。

“但在此之前，我们从来没有考虑过，如何实现这种材料的商业化生产？”Andrew回忆道，“这是一个制药公司每天都会问的问题。既然我们也采用了相同的化学合成流程，那么顺理成章的问题就是，每一度化学合成的峰瓦电对价格有何影响？”

在仔细研究制造过程后，Andrew发现他们已经找到了一种在商业上可行的产品，它可以利用太阳能为家用设备供电。其单位生产成本不到50美分，所以这种光伏电池的寿命到底是半年还是两年，已经无关紧要。

“我们利用这种极具前景的技术建立了一家创业公司。我们可以在任何物体上制作太阳能电池，包括纸张。这是硅基材料所无法企及的。”Andrew说，“从科学和逻辑的

角度来看，一种新型涂料已经触手可及。”如果第一阶段的实验进展顺利，那么这种涂料最快将于十年后上市。”

“绿皮”建筑

时常会有新技术改变我们对建筑的看法。在汉堡国际建筑博览会上首次亮相的“生物自适应立面”就具有这种影响力。它为建筑师和设计师打破材料与生物世界之间的藩篱提供了激动人心的机会，也让我们更加接近创建鲜活城市的蓝图。

这座名为BIQ（生物智商）的建筑是多家工程与设计公司以及建筑师的合作结晶，其中包括国际咨询公司奥雅纳。

奥雅纳欧洲区研究主管、副总监、BIQ项目负责人Ing. Jan Wurm博士把这种新技术称为“生物利用”。“我们利用微藻来产生热量和生物质，因此这是一个生物过程，跟作物和树木生长并无差

¹ 图中所示为1970年前建成的某独户住房的数据比例。不具有普遍适用性。不同住房应结合其自身特点加以考虑。



别。它同样需要进行光合作用，只不过是受控环境中进行。”Wurm解释道。

BIQ房屋的生物自适应立面可在两片玻璃之间的水中繁殖微藻。这些微藻在阳光的照射下进行光合作用，每七个小时数量即可增长一倍。这种绿色“皮肤”形成的天然遮荫层可使建筑内部更加凉爽。

此外，藻类还可为建筑提供两种能源。首先，玻璃板之间的水可吸收太阳能，使水的温度增高。由于水中含有绿藻，因此升温速度比清水更快。热水流经泵房时可提取热量，并存储在地下供将来使用。第二种能源来自于藻类本身。此时需要通过中间的漂浮装置泵入氧气，将藻类吹离表面。藻类也可送入建筑的生物质装置，用来生成可作为能源使用的沼气。

位于巴西圣保罗CasaE展示了可大幅节约能源的创新产品和技术。



“这个系统整合了多个流程和循环系统，比如水、碳、热量等等，甚至还可以包括食品。这样就能形成一种工业共生。”Wurm解释道，“比如，如果生产基地产生了二氧化碳，就可以将其收集并输入立面内。”这种将建筑整合到自然循环中的理念，以及不断变化的活体立面设计，让建筑师们兴奋不已。

“有趣的是，藻类不仅会冒出很多气泡，还会随着时间和季节变换颜色。背面既可以使用反光玻璃，也可以使用你喜欢的任何材料，比如印花夹层等等，营造出炫目的气泡效果。”他说。

解决能源问题没有万灵药。未来发电站将采用众多创新技术。生物自适应立面可与其它能量转化技术结合使用。

这就是Wurm所提到的互联城市，即将城市视为一个有机整体，利用不同的技术在共生网络中交换和提

CasaE

到2050年，将有75%的人口生活在城市。如何在破坏地球的前提下，满足日益增长的城市住房需求？这是每个国家都面临的一大挑战。

坐落在圣保罗商业区的CasaE是巴西首座节能住房。它由巴斯夫和合作伙伴共同修建，旨在向巴西的建筑师、建筑公司和普通民众展示可大幅节约能源的创新产品和技术。

CasaE建筑面积400平方米，采用了多种智能建材，其能耗比传统住房最多节省70%。但最吸引参观者的还是房屋的独特设计。这座优雅现代的建筑光线充足，营造出了一个明亮、实用的居住空间。尽管CasaE位于圣保罗的繁华地带，但得益于卓越的隔音材料，只要关闭前门，就可将外界干扰拒之门外。

保温隔热材料在节能方面发挥了重要作用，让室内一年四季保持适宜温度。建筑系统则采用了巴斯夫Neopor® 石墨改性保温隔热材料和Elastopor® 硬泡聚氨酯。屋内墙壁中的Micronal® PCM（相变储能材料）可根据温度吸收和释放热量——相当于一种不耗电的空调。

其它新型材料将水泥的用水量减少了40%，另外还降低了施工过程中的二氧化碳排放。特种油漆颜料可避免吸收太阳热量，以保持室内凉爽。其它特制油漆可帮助建筑抵御严酷的热带气候，承受日晒雨淋的考验，防止藻类和真菌的蔓延。

所有建筑材料都经过精心挑选，以确保良好的耐用性并且可重复利用。

CasaE面向巴西和其他国家的参观者开放，以帮助他们了解如何以低廉的成本打造可持续住房。

了解更多信息，访问：
www.casae.basf.com.br

供能源。这也是打造鲜活城市的第一步；正因为此，生物自适应立面才能吸引全世界的兴趣。

留住热量

但现有建筑该怎么办？就算以后排气式集热器和第三代太阳能板可以改装用于现有建筑，但生物自适应立面之类的装置显然无法供普通家庭使用。

智能保温是面向家用改装市场的一项尖端技术，其主要目的在于提高保温隔热效率而不牺牲美观性。数十年来，巴斯夫开发了大量具有不同特点的保温隔热材料。比如在过去七年里，巴斯夫始终致力于开发一种含有纳米微孔的新型保温隔热材料 Slentite™。

这种聚氨酯气凝胶拥有足够的强度和优异的保温隔热性能；而厚度则比同等保温隔热材料小25%-50%，目前已进入试产阶段。Slentite的独特之处在于能够吸收和释放水蒸气，以调节室内湿度。“其主要用

途为新老建筑的室内和室外保温隔热。”巴斯夫领导该产品开发团队的Marc Fricke博士解释道。

被动房在中国

保温隔热一直是可持续住房——被动房发展的驱动因素之一。被动房的理念源自于德国，它通过一个严密的保温隔热外壳减少热损失，使住房无需采暖系统即可终年保持舒适温度。

这种理念引起了中国最大的房地产公司之一朗诗集团的注意；去年八月，中国第一个由本土地产商建造的被动房项目布鲁克落成。

布鲁克项目（建筑师：彼得鲁格）建造于华南的浙江省长兴县，该地区冬冷夏热，湿度极高。布鲁克项目定位为绿色精品酒店，旨在为访问附近研究中心的来宾展示被动房的理念。朗诗认为，如果被动房能够满足长兴地区的严峻气候要求，那么就可以将其推广到全国。“这些技术可以在中国得到广泛应用，但我们需要根据不同气候带的条件选择最适合的设计和技术。”朗诗土木和可持续发展工程师邹凯解释道。

随着中国政府日益重视可持续住房需求，中国的建筑行业逐渐接受能够降低能耗的新方法。在朗诗看来，在中国这个全球最大的住房市场推广被动房的时机已经成熟。

藻立面、光伏涂料、智能墙壁和屋顶、摒弃传统能源……这些听起来似乎不可思议。但只要新兴的企业家和学术人才取得成功，这些尖端技术就将以超乎想象的速度出现在建筑之中。□

了解更多信息，访问：
www.biq-wilhelmsburg.de
www.polyurethanes.basf.com
www.slentite.com

“比如，如果生产基地产生了二氧化碳，就可以将其收集并输入立面内。”

Ing. Jan Wurm博士，
奥雅纳欧洲区研究主管、副总监、
BIQ项目负责人



降温妙招

阿尔巴哈大厦

在阿布扎比，炽热阳光和灼人高温已经司空见惯，因此保持建筑凉爽是人们关注的重中之重。最近拔地而起的阿尔巴哈双子塔，其设计灵感源自于Mashrabiya（伊斯兰教传统建筑中用来遮荫的一种花格屏风）。这两座建筑采用了动态智能立面来隔热。建筑外屏可由程序控制，根据太阳运动移动，为建筑内部遮荫。

从旁边望去，就像几千把雨伞随着太阳的移动而开合。结合这种遮荫技术，建筑师Aedas摒弃了可能阻挡自然光进入建筑的暗色玻璃。与相同面积的办公楼相比，25层的双子塔需要的空调和人工照明更少，最多可节能50%。

流水发电

首尔国立大学的研究人员开发了一种将流水用作可持续能源的技术。这种新技术利用了绝缘材料——比如陶瓷、玻璃和塑料——的特性，它们虽然无法导电，却可以形成静电场用来发电。

韩国科学家们发现，如果将绝缘材料放入水中，就会在材料外面形成一个电层。水与绝缘层之间的电势差可在电极上产生电荷。该团队与韩国电子技术研究所合作，利用一种简单的介电换能器捕获能源。他们发现，一颗30微升的水滴产生的电量即可点亮一盏绿色LED灯。这一发现将为利用厕所冲洗水流和雨水发电创造新的可能。

纳米电子的 微型化原则

小身材，大作用。电子制造商正在研究如何应用原子级的部件制造电子设备。它们不仅可以让计算机更强大、更节能，还将成为全新类型的电子设备发展的基石。这些创新所带来的影响将改变整个世界。

确实，正是得益于半个多世纪以来集成电路的飞速发展，我们才能够加工出厚度相当于人体发丝千分之一的物品。1965年，英特尔公司联合创始人戈登·摩尔提出了著名的“摩尔定律”：每隔约两年，集成电路上可容纳的晶体管数量便会增加一倍。

此后，行业不断采用新的材料和制造技术，逐渐在硅晶片上集成了更多更小的部件，从而印证了摩尔定律的预测。今天，在最先进的集成电路上，某些元件的大小仅为22纳米左右；与此同时，研究人员还在试图将这一尺寸继续减半。不过，随着元件尺寸达到原子等级，物理极限的问题随之浮现。

挑战极限

“制造商可以通过三种方式提高芯片的性能。”巴斯夫电子材料部副总裁Claus Poppe介绍道，“首先是缩小晶体管的尺寸，也就是摩尔定律的内容。不过，行业普遍认为，5纳米是晶体管长度的极限，预计行业将在未来十年实现这一目标。其次，使用钴和锆等新材料替代或补充现在使用的硅。最后是几何结构，用三维结构代替目前的二维设计。”

行业能否实现第二次飞跃，在很大程度上取决于是否拥有正确的化学技术。制造一块最先进的计算机芯片约需要600至1000道工序，其中绝大部分需要用到化学产品和技术（详情参阅第57页的图表）。芯片的每一次进步，都对这些化学品提出了新的要求。巴斯夫单体业务部电子材料部门高级副总裁罗齐乐表示：“在纳米层面，巴斯夫的化学专业知识是一个重要的成功因素。”罗齐乐领导的一个部门位于韩国，其员工人数达到了全球电子业务部门员工总数的三分之二，这既体现了亚洲在全球集成电路业务的重要地



电子

古希腊人发现，琥珀摩擦后可以吸引灰尘。所以，当19世纪的科学家发现了带负电的基本粒子后，便将其命名为ήλεκτρον (ēlektron)，其意思为琥珀。

而今，我们已经明白，电子有如桥梁一般将世界万物连接在一起。电子将原子结合起来形成分子：所有化学原理都基于电子的量子特性。

从照亮房屋，为工厂供电，到信息技术和通信设施，我们对电子运动的把控和运用支撑起现代生活的方方面面。

最近，科学家和工程师们正在探索新的方式来利用电子的行为特点，比如它们能“贯通”原本无法穿透的材料薄层。

位，也说明了与客户密切合作，共同开发定制材料的重要性。“要在纳米层面有所创新，就必须了解要求达到超高纯度的分子之间的相互作用。”负责该部门的巴斯夫电子材料亚太区副总裁Boris Jenniches说。

纯度之所以重要，是因为在纳米大小下，几个原子的杂质就可能造成电路无法正常工作。巴斯夫德国分析能力中心无尘实验室运营经理Jan Willmann负责检查巴斯夫电子材料是否达到客户要求的纯度。“我们检测的污染水平一般在兆分之10到100之间。”Willmann介绍道，“按照这种水平，如果把样本拿给制药行业的人看，他们肯定会说‘什么杂质也检测不到，样品完全洁净’。”（详情参阅第59页**无尘室至上**）

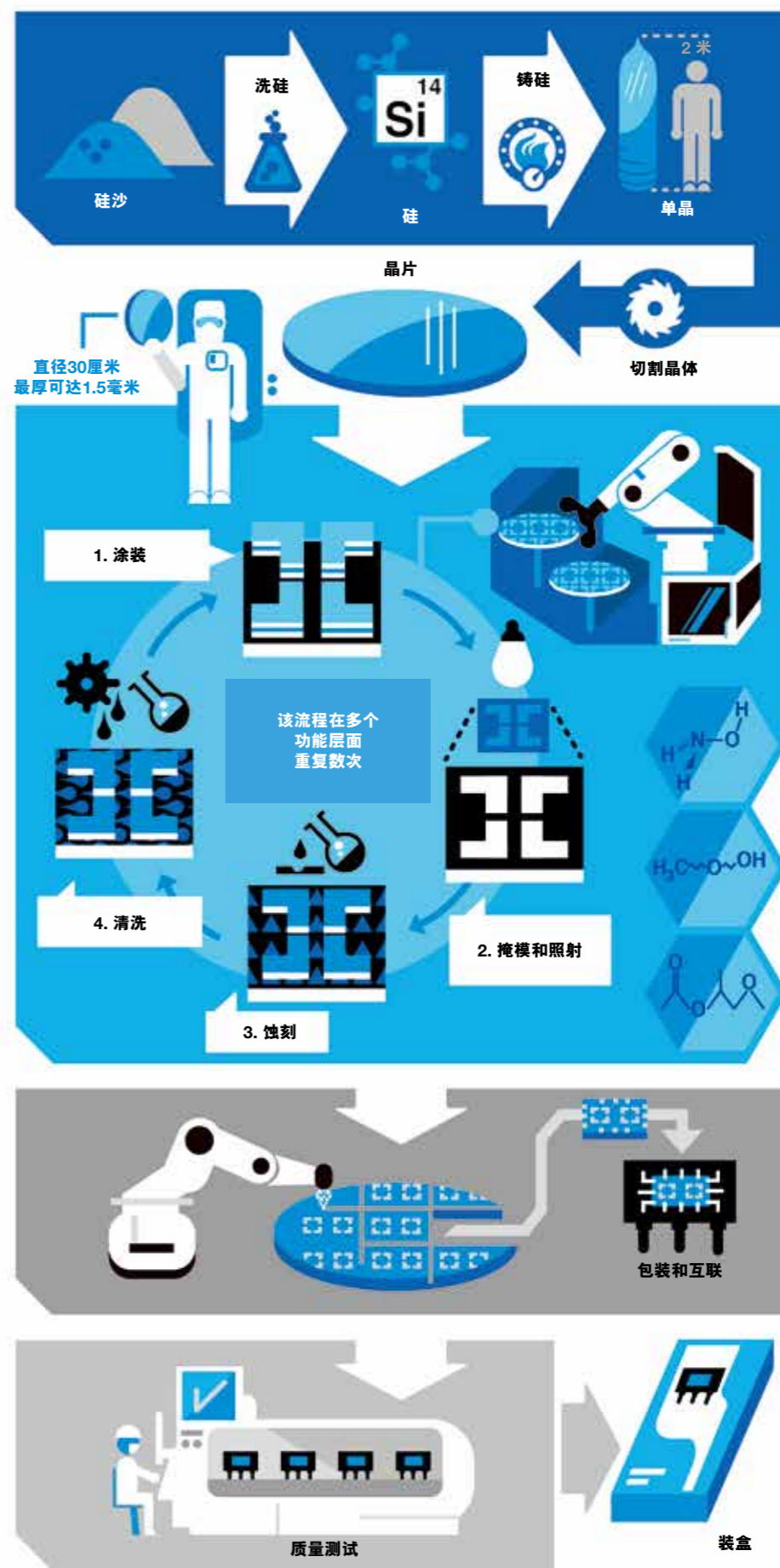
速度更快、成本更低、能效更高

在纳米层面以极高的精度去改变和控制材料，就可以在传统的芯片设计之外创造大量的机遇。传统电池的主要局限之一在于其物理结构。为了制造更好的电池，工程师们希望增大正负极的有效表面积，使电子更容易在两者之间流动。“这可以通过在纳米层面制作3D电极表面来实现。”Imec能源技术业务开发总监Philip Pieters解释道。

研究人员希望此类电池不仅能比传统电池存储更多能量，还可以提高充电速度，帮助电子设备甚至电动车将充电时间从几小时缩短到几分钟。除纳米电池以外，Pieter团队的研究内容还包括高精度印刷技术，这些技术可直接用于其它领域的超薄电子材料层。比如，借助可印刷的光伏设备，未来建筑将能够利用照射到立面和窗户上的日光发电，甚至可以利用照射到墙壁和天花板的室内光。

加州大学洛杉矶分校发起的Aneev纳米科技公司已经开发出一种技

芯片的制造过程



术，使电路可以印刷在各种基质上。“与传统芯片制造相比，这种印刷工艺不仅低价、节能，还有益环保。”Aneev首席执行官Kosmas Galatsis说。据他介绍，与传统电子设备中使用的稀土材料，比如钽和铟相比，Aneev所使用的碳纳米管“安全、可持续、储量丰富”。

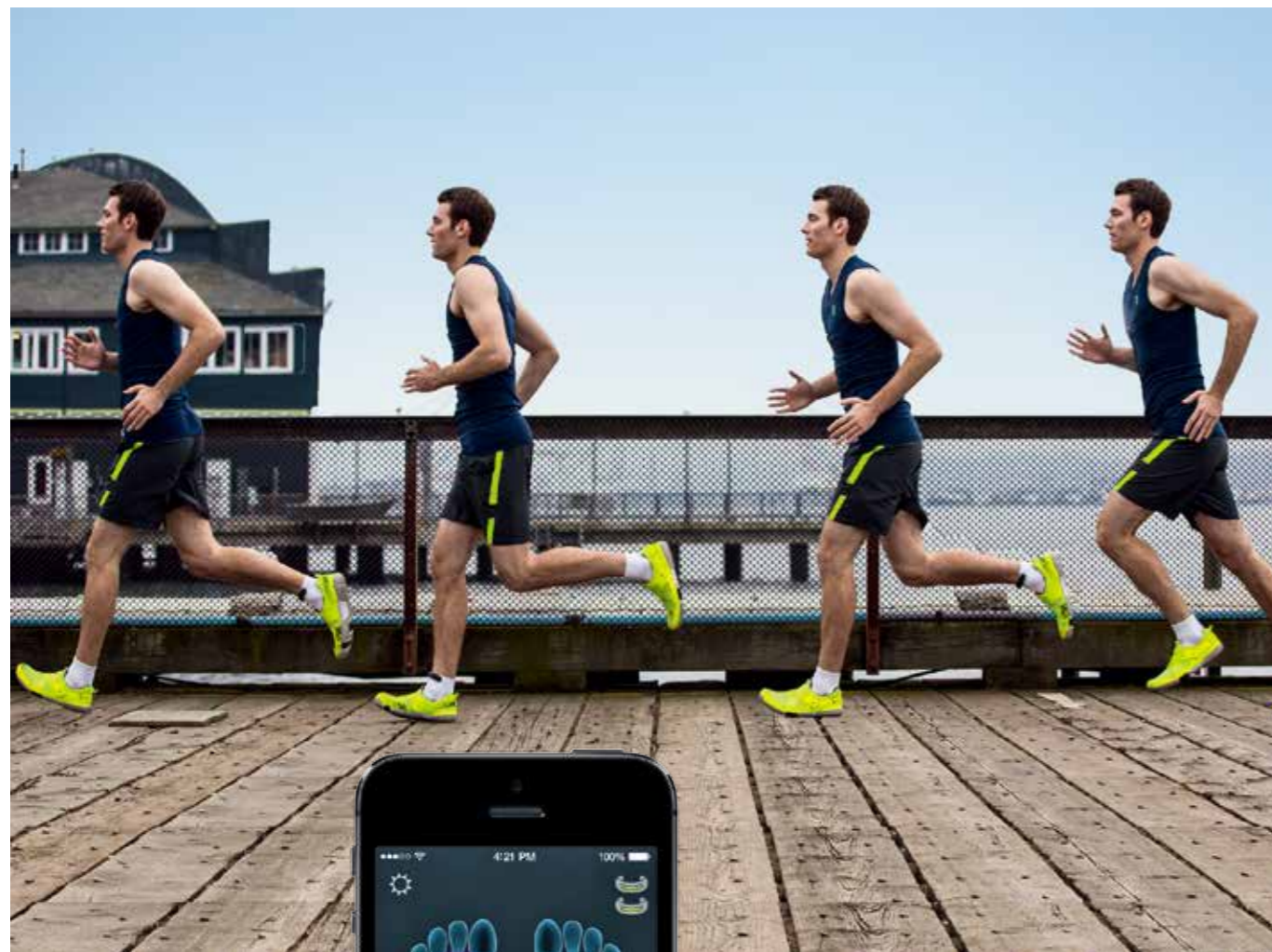
借助Aneev的工艺，电路可印刷在透明材料上，肉眼几乎不可见。该公司希望该工艺能够大幅降低柔性显示器或无线通信设备的制造成本。这将有助于开发新的可穿戴设备，比如通过内置显示器提供增强现实功能的眼镜；利用浮动的方向箭头在陌生城市提供导航，或者提供附近商店和餐厅的用户点评及营业时间信息。

由一群前微软雇员在西雅图创办的Heapsylon公司则利用纳米电子技术将传感器集成到了衣物中。该公司的产品包括面向跑步者的压力感应运动袜和能够测量心率的女士内衣和T恤，据称这些产品不但触感柔软，而且可以机洗。

芯片上的实验室

除了将集成电路制造技术整合到其它应用中，纳米电子技术还可在芯片中加入全新的功能。芯片制造商用来蚀刻形状和使用不同材料制作晶体管的技术，也同样可以用来生产微型管道、传感器和机械。今年早些时候，Imec与美国马里兰州的约翰霍普金斯大学展开合作，共同开发纳米电子医疗诊断系统。“我们希望未来U盘大小的设备就可以进行多种诊断测试，而这些测试目前大多只能在实验室内完成。”Imec生命科技项目经理Liesbet Lagae解释道。

Imec团队希望使用嵌入到芯片中的传感器完成多种检测，包括孕检、HIV等病毒抗体检测甚至DNA分析等等。“我们已经为此奠定了



基础。”Lagae说，“我们非常了解流体，因此在电路中加入了多个毛细泵，这就意味着样本能够通过芯片。我们可以做一个PCR（多聚酶链反应），在测试之前放大DNA。我们也知道如何将生物标记集成到电路中，这样它们就可以在接触到某些酶或抗体时产生电子或光子信号。”

Ivec约翰霍普金斯团队要实现目标还有很长的路要走；不过，与传统芯片一样，这些新技术在很大程度上依赖于正确的化学材料和技术。将脆弱的生物分子集成到芯片中也极具挑战性。“我们需要克服贮藏时间的问题。”Lagae解释道，“生物标记必须进行稳定处理，这样才不会在使用前分解，到目前为止，还没有人在硅环境下尝试这样做。”制造方面同样存在挑战；在传统芯片



一件能测量心率的T恤？
能监控压力的运动袜？
得益于Heapsylon的纳米科技，
这些已经从科幻小说走向现实。

“少于十分钟，低于十美元的诊断技术将改变整个世界的医疗卫生行业。”

Robert Bollinger博士，
约翰霍普金斯大学

的生产过程中，有多个环节需要用到高温，但这可能会破坏易变的生物化学物质。

约翰霍普金斯大学生物医疗纳米电子技术项目负责人Robert Bollinger博士表示，纳米电子技术将给生物医

疗领域带来翻天覆地的变化。“如果能够在患者身边就地进行测试——无论患者在哪里——就可以帮助更多的患者享受到高水平的诊断服务，减少对专门医疗机构的需求。”

但真正改变世界的是电子行业，因为他们能够以低廉的成本大规模生产这些微型产品。“纳米电子技术可以发挥半导体行业的规模效应，这为提高产量、降低成本创造了巨大的潜力。”Bollinger说，“少于十分钟，低于十美元的诊断技术将改变整个世界的医疗卫生行业。”

了解更多信息，访问：
www.heapsylon.com
www.basf.com/zh/products-and-industries/electronics-and-electric.html

无尘室至上

用于半导体电子设备生产的化学品将在巴斯夫无尘实验室内进行纯度测试。从计算机到单反相机，微型芯片在电子设备中无处不在。然而没有这些无尘室，微型芯片就无法生产。

Melanie Bauer身穿浅色连身工作服，佩戴护脸安全镜，束起头发，带着帽子，像是准备去做手术的医生。事实上，她在巴斯夫分析能力中心的无尘实验室工作——这同样需要在极其敏感的环境下完成。在这里，元素分析专家与巴斯夫电子材料部进行着密切合作。高纯度化学品的样本将在这里接受最终检测，然后送达世界各地的客户。

在进入实验室前，Melanie Bauer首先要穿过一道气闸，闸内将喷出持续30秒的空气，去除衣服和双手上最微小的污染颗粒。其他人习以为常的事情，比如喝杯咖啡、去一下洗手间，对她而言就要复杂许多。她必须每次都更换服装，并重复整个流程——不过对于这位化学实验室助理而言，这并不是什么问题。她说：“这只是日常的工作流程。”

她和同事都对工作中的细节了如指掌。她们在无尘实验室的主要工作就是对微型芯片生产所需的特殊化学品进行分析。多年来，电子部件尺寸不断缩小，对化学品的开发提出了越来越高的要求，电子行业的

快速发展要求更严格的质量控制。在化学的帮助下，计算机的速度越来越快，移动电话也越来越智能化，几乎可以完成任何工作。

将普通硅砂制成只有几毫米厚的晶片会涉及数百道生产工序，然后加工成复杂的芯片。但如果生产过程中未能达到最严格的洁净标准，这些芯片同样无法使用。当一平方厘米的面积上集成了十亿多个晶体管，即使是肉眼无法看到的细微颗粒也可能造成灾难性的后果，让整批产品毁于一旦。

微电子原件不容纳超过几纳米的不规则表面——当然最好是没有任何不规则表面。纳米之于米，就好比足球之于地球。“我们能够检测到的污染水平绝对会让人感觉难以置信。”Bauer一边说，一边在通风橱旁准备氢氧化铵样本。通风橱是实验室的一个工作站，看上去像一个底部敞口的水族箱，它同样达到了无尘室的严格要求。内置的过滤系

统可吸入环境空气并去除其中的灰尘颗粒，然后向通道中送回高浓度的洁净空气。

“随着方法和设备的逐步完善，测量精度也在不断提高。”从15年前实验室设立就开始在这里工作的Honacker说。他举了一个例子，形象的说明样本含量的检测精度：“相当于在一个高山湖中检测出一块方糖。”

除了分析设备和程序的飞速进步，人的因素也同样重要。十多位员工的卓越技能和细致工作对测量结果至关重要。例如，某些化学品需要使用特殊设备，样本需要使用高纯度吸液管吸取。按照规定，员工需要穿戴手套，并避免双手或臂部与实验装置发生摩擦。实验室的洁净标准有时候也会影响到日常生活。“我在卫生方面非常注意。”Honacker说，“就算是从洗碗机中刚拿出来的盘子，我也会再冲洗一遍。”

即使最细小的颗粒也可能毁掉整批生产。图中的Melanie Bauer正聚精会神地处理通风橱中的样本。



思想先驱——过去

Heinrich Caro

1876年，这位德国化学家发明了亚甲蓝的合成方法。

制

作染料是人类历史上最古老的工艺之一。自古以来，染料配方代代相传。在19世纪中叶以前，染料的基本成分都来自于植物。但随着工业革命的到来和纺织行业的快速发展，天然染料已经无法满足日益增长的需求。

Heinrich Caro就是在这一背景下开创自己事业的。化学是一个令人兴奋、日新月异的领域。继1856年英国人William Perkin发明第一种合成煤焦油染料苯胺紫之后，欧洲化学家陆续发明了大批合成染料。由于颜色鲜艳，这些染料的价格始终居高不下。这就是科学与工业密切合作、创造利润的开端。

1834年，Caro出生于普鲁士珀森（今波兰波兹南），曾在柏林商业学院接受纺织品调色师培训，并曾参加该校的化学讲座。1855年，他被米尔海姆一家棉布印花厂聘为调色师，该厂当时仍使用天然染料。他后来被公司派往英国学习最先进的技术，包括如何使用蒸汽。他在这里被曼彻斯特的一家化工公司Roberts, Dale & Co. 聘用，并逐步成长为一名经验丰富的工业有机化学家，先后开发出众多技术，其中包括提高苯胺紫的合成效率。

1866年，德国的新兴化工企业提供了激动人心的发展机遇，吸引Caro回到德国。他以自己在英国的经历为基础，提出了一种将科研学术与商业需求相结合的新思路，在担任路德维希港Badische Anilin- & Soda-Fabrik（即巴斯夫）首任研发主管期间取得了丰硕成果。

1876年，他在试验一种新型中间体产品时，成功合成了用于棉花的纯蓝色染料——亚甲蓝。一年后，巴斯夫凭借“利用煤焦油合成亚甲蓝”的工艺在德国获得首项专利。

之后，Caro逐渐成为德国化工行业的杰出先驱，为制定专利法规、保护化学发明做出了突出贡献。他在巴斯夫的突破性工作也在德国煤焦油染料行业的发展过程中发挥了重要作用。1884年，Caro进入巴斯夫执行董事会，六年后转入监事会。1910年，Caro在德累斯顿逝世，享年76岁。

时至今日，亚甲蓝的应用已经远远超过了染料的范畴，被广泛用于医药卫生等领域。■



亚甲蓝： 用途广泛的合成染料

1886年，亚甲蓝首次被用于医疗领域：崭露头角的Paul Ehrlich医生在试验中发现了一种奇怪的现象——巴斯夫新近合成的亚甲蓝染料将活的神经元染成了蓝色，而且对人体血液中的疟原虫（导致疟疾的一种寄生虫）也有同样的效果。Ehrlich由此得出一个结论：这种染料也许可以用来对人体内的疟疾进行选择性的靶向治疗。几年后，他试着将亚甲蓝用于治疗疟地热，并获得了成功。这是人类首次利用合成物质治愈传染性疾病。不过，随着奎宁成为抗疟药，染料很快就被人们遗忘。直到疟疾对药物的抗性越来越强，这种情况才有所改变。几年前，海德堡大学的Olaf Müller教授、博士开始研究这种蓝色染料。他发现，亚甲蓝在多种重要性质上优于所有已知的抗疟药。事实上，它可能是防止传染的最有效药物。如今，巴斯夫为海德堡大学的该研究项目提供赞助。

思想先驱——现在



Claude Wischik

法国科学家发现，亚甲基可用于治疗阿尔兹海默氏症

1980年，Claude Wischik来到剑桥大学攻读博士学位，师从Martin Roth教授、爵士。当时，世界各地的科学家都在研究阿尔兹海默氏症的病因——虽然这种疾病已经影响到数千万人，但至今尚无有效的治疗方法。

1906年，艾诺斯·阿尔兹海默博士最早发现此病，并在患者脑部发现了粗纤维缠结。数十年后，Roth教授发现纤维缠结的形成与痴呆程度存在关联。于是他让Wischik去分析这些缠结是什么。

生于法国，在奥地利长大的Wischik原本并未料到自己在阿尔兹海默氏症的研究中发挥重要作用。他的第一个学位是数学和哲学，之所以改去学医，只不过是因遇到未婚妻后他觉得自己“需要一个体面的职业”。他说：“可问题在于，我发现自己对医学的兴趣日渐浓厚。”

在剑桥大学的实验室工作时，Wischik首先必须分离出缠结，然后才能加以分析。同事建议他在样本上使用阿尔新蓝和二甲基-亚甲蓝染料。

让Wischik惊讶的是，它们居然能够将缠结纤维分开。这点燃了他的灵感——要是能够生产出一种可以溶解缠结的药物，是否就能治疗阿尔兹海默氏症？“我充满了好奇。”他表示，“我在实验室里面夜以继日地寻找各种化合物。然后我想到了亚甲蓝。关键在于，它不仅能够溶解缠结，而且已经被用于精神治疗——也就意味着它可以进入脑部。”

Wischik发现，缠结是由 τ (tau) 蛋白构成的；这种蛋白质在正常大脑中同样存在，但在阿尔兹海默氏症患者的大脑中会自行折叠，聚集成低聚体并不断繁殖。他希望能找到一种方式来防止 τ 蛋白聚集。这种理论必须接受实验论证。

Wischik与投资者共同创办了一家名为TauRx的公司，并启动了第二阶段的临床试验。当时，他已经成为苏格兰阿伯丁大学心理健康系的主任。在这里他遇到了有机化学家John Storey教授。“Storey起到了重要的作用。”Wischik解释道，“亚甲蓝是一种纯度很低的染料。尽管已经被用作药物，但远远没有达到长期使用标准。在Storey的帮助下，我们开发出了一种相当纯粹的亚甲蓝产品rember®。”

第二阶段的试验结果令人称赞：药物将阿尔兹海默氏症的发展整整抑制了两年。现在该团队正在全球进行第三阶段的临床试验，新药LMTX™ 很稳定，其配方更简化，更容易被患者吸收和接受。

“亚甲蓝好比是台阶，帮助我们拾级而上，实现目标。”Wischik说，“我们希望LMTX成为第一款能缓解阿尔兹海默氏症的药物。”■

洗碗块如何让碗碟光洁如新？

毫无疑问，洗碗机让我们的生活更加轻松——但如果没有好用的洗碗机专用洗碗块，碗碟在清洗后还是会沾满污垢。小小的洗碗块，如何清除污渍，让杯碟和玻璃器皿光洁如新？



人们对洗碗块有很多期望：洁净力强、性质温和、防止结垢，还要能在低温条件下发挥功效。这样一来就需要添加很多精心调配的活性成分，比如帮助提高油脂在水中可溶性的表面活性剂；用于将大分子（比如面粉和土豆中的淀粉，肉类和乳制品中的蛋白质）降解成各种易于漂洗的组分的酶；以及用于去除茶渍和咖啡渍的漂白剂。

近一半的传统多合一洗碗块中含有磷酸盐。磷酸盐能够结合洗碗水中的钙镁离子，防止形成难看的白色水垢。不过，磷酸盐在环境保护方面可谓臭名昭著。磷是一种重要的

植物养分，因此磷酸盐会造成水生系统中的藻类泛滥成灾。藻类会迅速耗光水中的氧气，使河流湖泊到达“临界点”。通过实施更严格的磷酸盐含量限制，并调整污水处理设施，这一问题得到了解决。未来法规可能会更加严格。预计欧盟将从2017年起禁止在洗碗块中使用磷酸盐成分。美国的16个州已经于2010年颁布了类似的禁令。

人们需要的是更环保、但性能却不受影响的洗碗块。为此，巴斯夫提供了一种名为Trilon® M的可生物降解螯合剂。这种产品与聚合物和其它辅助成分配合使用，可与水中的


硬度离子（钙镁离子）结合，防止碗碟上出现白色沉积物，同时去除顽固的茶渍和咖啡渍。顾名思义，螯合剂（chelating agents）能够“夹住”目标离子，这正是其名字的由来：“chele”一词为希腊语，意为“蟹钳”。

➤ 如需了解更多信息，请访问：
www.basf.com/en/company/news-and-media/science-around-us/no-more-tea-stains-and-chalky-deposits.html

洗碗块可清除最顽固的茶渍和咖啡渍，让碗碟光洁如新。

延伸阅读： Creating Chemistry在线杂志

您是否希望深入洞察未来在资源、能源和气候，食品和营养，以及生活质量等领域的挑战？Creating Chemistry在线杂志将为您呈现各种有趣的相关报道、视频和互动图像：

 www.creating-chemistry.basf.com



出版说明

出版：
巴斯夫欧洲公司
巴斯夫集团传播与政府关系部
Elisabeth Schick

撰稿：
巴斯夫欧洲公司
编辑部

Axel Springer AG

中文翻译：
巴斯夫大中华区
企业事务部

设计：
Anzinger | Wüschner | Rasp

封面照片：
Robert Fischer

插图：
Florian Säger (第14-15、27、34、51、56、57页)

图片来源：
Nanako Ono (第2、6页)
Getty (第2、4、5、8-9、10、28-29、63页)
Andreas Pohlmann (第3页)
Anja Prestel (第3、62页)
Barbara Bonisolli (第3、4、26、54-55页)
Bert Loewenherz (第5、12页)
Christian Richters (第5、53页)
Ai Kawashima (第7页)
Sky Greens (第11页)
Robert Fischer (第16页)
TCI, 康奈尔大学2014 (第18、19页)
Gerald Schilling (第20-23页)

Detlef Schmalow (第24、59页)
Eye of Science (第25页)
BASF (第26、36、38、40、41-47、52、60、64页)
ecomowtech.com (第26页)
deciwatt.com (第27页)
Jonas Ingerstedt (第27页)
valkee.com (第27页)
Stephanie Ftephanie (第30页)
Urban Zintel (第33、43页)
Claudia Schäfer (第35页)
Disney (第41页)
Solaronix (第48页)
Stephan Falk (第49页)
Axel Schmies (第52页)
Christian Richters (第53页)
Heapsylon (第58页)
Sensoria, Inc (第58页)
Gareth Phillips (第61页)

联系信息

巴斯夫欧洲公司
企业传播部
Stefanie Wettberg博士
电话：+49 621 60-99223

巴斯夫大中华区
企业事务部
陆斌
电话：+86 21 2039-1000

我们创造 化学新作用 让人们 爱上高峰时段



到2050年，超过70%的人口将在城市居住。为此，我们携手各方力量，共创有助于改善未来城市居民生活的解决方案。这其中便包括了支持现代生活方式的公共交通系统。

城市让生活更美好，因为在巴斯夫，我们创造化学新作用。

www.creating-chemistry.basf.com

150 年

 **BASF**

We create chemistry