

Creating Chemistry

追求可持续发展的未来

28

延长食物保鲜时间
新的食品保鲜技术
及其必要性

45

正反两面
禁止部分塑料能否
解决废弃物问题

50

元素周期表 150 周年
1869 年德米特里·门捷列夫
为元素世界创造了秩序

城市化

城市点亮世界

人类将在城市中创造未来，
特大城市如何继续发展
并满足人类需求？

 **BASF**

We create chemistry

城市点亮世界

► 第 20 页

04 专访

每周有近 100 万人移居至亚洲的城市，占全球移居总人口的三分之二。目前，亚洲拥有七个全球人口最多的城市，到 2050 年，全球超过一半的城市人口将居住在亚洲。

每周有
100 万人
移居至
亚洲的城市

+ 41
特大城市

► 第 6-25 页

到 2030 年，预计全球将有 43 个人口规模超过 1000 万的特大城市。而 1950 年全世界这样的城市仅有两个。

► 第 11 页

01 向上发展

通常，城市越大就越有生产力。研究发现，城市人口每增加一倍，其生产力就会提高 2%-5%。

+ 5%
生产力

► 第 15 页

02 城市，在路上

目前，电动自行车的全球销量正迅速增长，预计 2025 年将达到 244 亿美元，比 2016 年增长 50% 以上。

244 亿
美元销售额

► 第 18 页

03 信息图

今天，全世界 55% 的人口居住在城市，到 2050 年，这一数字可能将达到 68%。我们可以怎样利用城市的闲置空间？

68%
居住在城市

来源：
Navigant Research,
Neumann et al., 2015,
联合国、经济合作与
发展组织

插图：Jörg Block

8.8 亿

2030 年，生活在低洼沿海地区的人口数量

► 第 24 页

05 百折不挠

大多数都市经济沿着海岸线发展。2030 年，这些地区的城市人口将增长 40%（2000 年基线为 6.25 亿）。巴斯夫正帮助保护这些人口免受海平面上升和极端天气造成的洪水的影响。

世界上越来越多的人正迁往城市定居。到 2030 年，全球预计将有 43 座人口规模超过 1000 万的特大城市。而 1950 年全世界这样的城市仅有两座。城市化给政策制定者、各行各业、整个社会以及我们每个人，都带来了重大的挑战。

这一切与化学有何关联？事实上，化学为应对这些挑战提供了重要助力。城市化是巴斯夫的核心议题之一，更与我们所关注的气候变化、人口增长以及资源可持续利用等话题休戚相关。我们立志于成为强有力的合作伙伴，通过基于化学的创新解决方案，帮助应对挑战。我们以这样的方式为未来城市，尤其是城市居民作出贡献。

在这期 Creating Chemistry 杂志中，我们想和大家一起探讨城市的未来：人们如何在日益拥挤的城市安居？怎样才能以可持续的方式进行城市化发展？如何提升所有人的生活质量？让我们在本期杂志中一同探索：富有远见的城市规划的重要性，城市居民如何找回那些未利用或被忽视的空间，以及正在融入日常出行的电动汽车的发展。

我们怎样才能确保实现美好的愿景，让每个人都找到栖息之地，让城市能够继续提供宜



居的环境呢？创造力和接纳新事物的勇气是我们给出的答案，当然其中还包括化学创造的新想法、新技术和解决方案！

祝各位阅读愉快！

此致，

薄睦乐博士

巴斯夫欧洲公司执行董事会主席

兼首席技术官

✉ 您的意见
对我们很重要

您对最新一期巴斯夫杂志有何看法？希望进一步了解哪些话题？欢迎来信告知您的意见与想法。

creating-chemistry@basf.com

📄 订阅
Creating Chemistry 杂志

登陆 on.basf.com/cc_subscription
我们非常乐意将杂志邮寄给您。

图片：巴斯夫

20

刘太格
博士

建筑师兼新加坡前首席
城市规划师

专访 刘太格博士，这位有影响力的著名城市规划师谈论了他规划适宜居住的特大城市的过程，以及如何应对全球日益增长的城市人口带来的挑战。

36

Mariana
Figueiro

美国纽约伦斯勒理工学院
建筑学教授

话题 Figueiro 的研究表明，日光可以提升人的状态，并有助于疾病治疗。阅读文章《要有光》，了解如何更好地利用日光。

28

蚂蚁

防腐剂的生产者

话题 食物如何延长保鲜？我们阐述了不同工艺的优缺点。

06-25



城市点亮世界

随着人们不断迁往城市定居，居住空间日益稀缺，交通也越来越拥挤。这期杂志的封面报道清晰地阐述了城市应如何继续发展，才能适宜人类居住。

正反两面

45

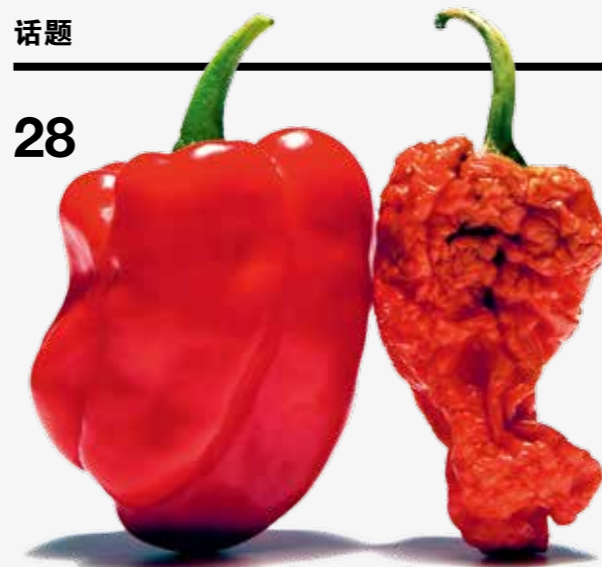
禁止使用塑料
能减少废弃物吗？

废弃物是一个全球难题，禁止使用某些类型的塑料能否解决这一问题？Erik Solheim 和 Richard Thompson 教授分享了各自的观点。



图片：Stefen Chow, 伦斯勒理工学院, Getty Images, ASCS, Guy Martin, Duncan Moore/ 联合国环境署

28

不浪费则不匮乏：
延长食品保鲜时间

每年，数以百万吨的食物被家庭丢弃。我们讨论了各种防腐剂和包装技术的优点，并分析了在减少食品浪费过程中遇到的挑战。

50

元素周期表 150 周年

2019 年是元素周期表具有纪念意义的一年，因此这期内容我们更加关注这些化学元素，插页部分揭示了一些化学元素的神奇发现和有趣故事。



图片：Getty Images, ASK Images / Alamy Stock Photo, ASCS



42

沙子：一种
稀缺资源

这种性价比高的资源数量正在迅速减少，如何通过技术改变这一现状？

目录

2019 年期刊

06 聚焦

城市点亮世界

更高、更拥挤、更繁忙——未来的城市应如何继续发展，同时不忽视人类的需求。

26 新发现

这些你都知道了吗？

创新让我们的生活更便捷。

28 话题

不浪费则不匮乏

高科技产业维持着技术和垃圾桶之间的微妙平衡。

34 超级材料

当材料也能思考

材料正变得越来越智能，看看它们都能做什么。

36 话题

要有光

日光对人十分有益，日照不充足会带来哪些影响？我们展示了一些与自然相关的解决方案。

40 全球一瞥

另类产品

看一看那些由特殊材料制成的产品。

42 话题

砂子供不应求

砂子无处不在？这一情况将会改变。砂与水混合后，成为全球使用最多的原材料，但它正成为一种稀缺资源。

45 正反两面

禁用塑料？

许多国家均出台了禁令或征税政策，以解决废弃物问题。这是否是最佳解决办法？

50 周期表

为世界制定秩序

元素周期表 150 周年——本杂志插页部分提供了一些独到见解。

53 数字巴斯夫 / 出版说明



Creating Chemistry 在线杂志内容更丰富，请访问
basf.com/creating-chemistry-magazine

城市 点亮世界

城市化 城市空间供不应求，交通日益拥挤。在提供宜居环境的同时，城市自身该如何继续发展？

2015 年人口数；
自 1905 年起的
增长百分比

来源：
联合国

城市、大都市
或城市群
的相关数字



插图：Renato Guazzelli Martello (ASCS)

01 向上发展

城市空间供不应求，人们如何安居？

▶ 第 11 页

02 城市，在路上

保持交通畅通，提高生活质量的新理念。

▶ 第 15 页

03 信息图

找到被遗忘的城市空间的新用途。

▶ 第 18 页

04 专访

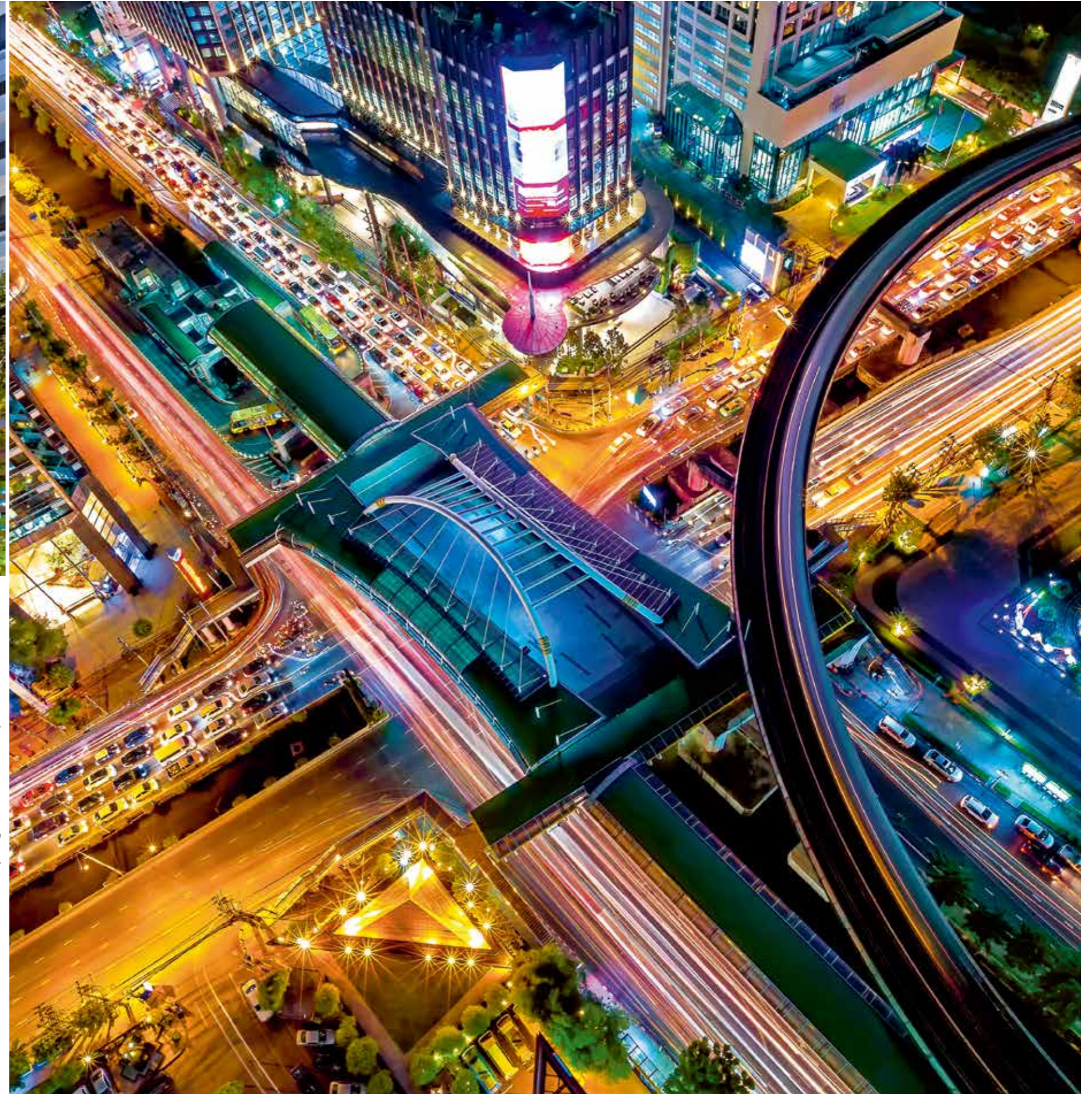
新加坡前总规划师解释如何建设宜居的特大城市。

▶ 第 20 页

05 百折不挠

巴斯夫帮助城市应对洪涝灾害。

▶ 第 24 页



上图：新加坡的交织大楼住宅区就像一座垂直交错的村庄，其居住空间与社交空间并排相连，层层叠叠。

左图：小而宽敞——日本是紧凑型迷你房屋的先驱者。

右图：泰国曼谷是东南亚拥有最佳交通基础设施的城市之一，但仍面临着超高交通量的挑战。

图片：Iwan Baan/OMA/Buro Ole Scheeren, Getty Images, Iwan Baan/Sou Fujimoto



左上图：中国上海并非只有高耸的天际线，它还有无与伦比的建筑壮举：环形高架人行天桥。

左下图：在丹麦哥本哈根，自行车数量是汽车的五倍。

右图：在意大利米兰，两座垂直森林大楼的天空花园内种植了约800棵树木以及1.9万多棵其他植物。

试

想一下，2050年的某个晴朗的早晨，你透过摩天大楼的顶层全景窗向下俯视，机器人正在清理外墙并进行维修工作。再往下看，新的建筑模块正在被嵌入外墙开口。那是城市农场模块，人们可以直接在建筑物内种植蔬菜或养鱼养鸡。屋顶能够收集并处理雨水，供家庭使用。建筑薄膜能够将二氧化碳转化为氧气，太阳能电池板和风力涡轮机则可以产生能量。听上去很疯狂吗？建筑公司WOHA不这么想，该公司对未来的摩天大楼提出了设想。WOHA的联合创始人Richard Hassell说道：“我们认为终极的可持续建筑是自给自足的建筑，我们应竭尽全力，大范围建造能自我维持的城市。”WOHA是一家总部位于新加坡的建筑公司，其在热带地区建造的开放且可持续的建筑赢得了诸多奖项。其中一个优秀的范例是新加坡的皮克林宾乐雅酒店，它将建筑与自然完美地融合在一起。

超大城市俱乐部

日益增多的大都市、可持续发展和生活质量等因素对城市规划和建筑师来说日益重要。东京拥有大约3800万人口，是全球拥有最多人口的城市，其次是德里、上海和墨西哥城。自1950年以来，日本大都会地区一直是超大

图片：Gallery Stock, Studio Boeri Architetti, laif

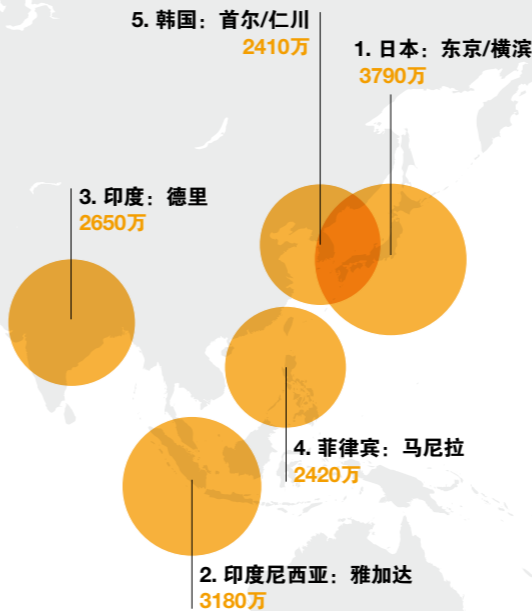


全球城市化

聚焦非洲：这里是我们认为未来城市化发展最快的地区（下图）。相对地，人口最密集的大都市则位于亚洲（右图）。

1. 尼泊尔 津德尔 +67.6%*
2. 布隆迪 布琼布拉 +67.4%*
3. 尼日利亚 洛科贾 +65.4%*
4. 布基纳法索 瓦加杜古 +61.9%*
5. 坦桑尼亚 姆万扎 +60.9%*

*2016-2025 年的预测增长



来源：联合国“2016年或之前可用的人口统计”；“2014年世界城市化前景”

泵，以及适用于混凝土的材料技术。哈利法塔对稳定性提出了极其严格的要求。

“高强度混凝土是当时的必需品，该混合物须具有 80 牛顿/平方毫米的耐压性。其抗压强度是标准房屋建筑混凝土的三倍。”巴斯夫负责管理哈利法塔项目的迪拜地区业务部门经理 David Bowerman 说道。MasterGlenium 产品被用于制造该

如今，在中国香港，混凝土水管正演变为新的小型住宅。



图片：Patrick Bingham-Hall, James Law Cybertecture International; 插图：ASCS; 图表：ASCS

01

向上发展

WOHA 的建筑师希望在建筑与大自然间寻求亲密联结，正如我们此处所看到的位于新加坡的皮克林宾乐雅酒店一样。

城市的独家俱乐部成员（联合国将其定义为拥有超过 1000 万居民的城市）。当时还有另外一座城市在列，就是纽约。不过纽约目前已降至第九位。如今，全球已拥有 37 个特大城市，预计越来越多的人会聚集在城市中。未来人类将继续迁徙至城市。根据联合国的预测，2030 年将拥有超过 43 座特大城市，其中大部分将位于新兴市场。

未来 80 年，因为城市化的快速发展，全球将需要额外新建 20 亿套公寓。由于城市可供建设的地面空间有限，且现有空间日益昂贵，“致密化”成为了新的流行词。芝加哥世界高层建筑与都市人居学会（CTBUH）的 Antony Wood 教授表示：“人类的未来将得益于城市的纵向密集化，这一理念将减少土地使用，并降

低创建与维持城市所需的能源。”CTBUH 为非营利性组织，致力于研究高楼建筑，其办公室位于具有历史意义的芝加哥——这里是摩天大楼的诞生地。

在 1871 年的芝加哥大火后，当地土地价格迅速上涨，新建筑纷纷开始爬高。而这一切因高强度的钢材得以实现，1853 年奥的斯公司发明的防撞电梯则使高楼更受青睐。随后，得益于钢骨结构，纽约屡创新“高”。今天，纽约市拥有 260 多座高度超过 150 米的建筑，这一记录被拥有 350 座摩天大楼的香港超越。

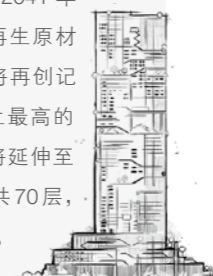
目前最高建筑的纪录保持者是阿拉伯联合酋长国迪拜的哈利法塔，其高 828 米，共 162 层。建造这样一座超高层建筑需要特殊设备，例如塔式起重机和超高压

项目所需的 17.5 万立方米混凝土。“此类产品是市场上唯一可满足客户需求的混凝土外加剂，它能够确保快速凝固，并可在超过 45 摄氏度的温度下进行加工。这一温度在夏季迪拜并不少见。另一个挑战是，泵必须将混凝土混合物从地面输送到 600 米以上的高度。这是一项新纪录。”Bowerman 说。

摩天大楼新理念

1 木制摩天大楼

直到现在，钢筋和混凝土一直都是高层建筑的可选材料。在日本东京的中心，一座将于 2041 年完工的，用可再生原材料建造的建筑将再创记录。这座世界上最高的木制摩天大楼将延伸至 350 米的高空，共 70 层，耗资 45 亿欧元。



“人类的未来将得益于城市的纵向密集化。”

Antony Wood 教授
美国芝加哥世界高层建筑与都市人居学会执行董事

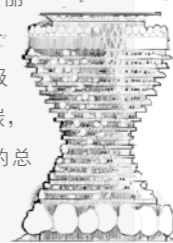
新型摩天大楼

创新解决方案为令人晕眩的高度铺平了道路。在超高强度混凝土的配合下，特大型钻孔灌注桩也被用以将超级摩天大楼锚定进地面深处。基于磁悬浮技术的创新无缆电梯，能够以闪电般的速度将居民运送至最高层的巨型塔楼。

真正限制高度的既不是静力，也不是地基。世界高层建筑与都市人居学会执行董事 Wood 说：“多数人认为建筑物的高度受到技术因素的限制，但事实并非如此。”更决定性的因素是能否筹集到必要资金且获得必要许可。在争夺世界最高建筑称号的竞赛中，将于 2020 年完工的迪拜云溪塔成为新的热门竞争者。得益于巴斯夫的混凝土外加剂，其将耸立于离地面 1000 米的高处。这座巨型塔的建设费用预计约为 10 亿美元。

2 绿色公寓大楼

2018 年，台北为高层建筑的绿色未来树立了榜样。总部位于巴黎的 Vincent Callebaut 建筑事务所设计出了犹如 DNA 双螺旋的陶朱隐园。其公寓楼、屋顶和阳台共种植了 23,000 棵树木和灌木，形成了美丽的绿色景观。预计这些植物每年将吸收 130 吨二氧化碳，相当于 27 辆汽车的总排放量。



3 悬浮的摩天大楼

对于纽约云端建筑工作室及其打造的日行迹塔来说，天空没有边际。这家美国公司为在城市上空建造一座飘悬摩天大楼提供了前瞻性的设计。那么，它是如何实现的呢？该建筑将建在地球上空的小行星轨道上。



摩天大楼专家 Wood 预测，在全球城市化进程中，摩天大楼的数量将激增。2016 年，全球共拥有 127 座超过 200 米的建筑，这一记录很快在一年后就被打破。那一年新增了 140 座巨型塔，其中多数建造于中国。Wood 相信，摩天大楼是解决城市致密化的理想方式，不仅因为其高度，还因为其连接了城市的多个层次。他说：“理想情况下，城市基础设施或绿地等一般位于地面的事物会继续延伸至摩天大楼中，使建筑成为城市的延伸。”由此形成

垂直城市，直冲云霄。在那里，生活、工作和休闲将紧密联合。这些新建筑通常被设计为灵活的模块化结构，易于适应用户需要，且极具成本效益。

小而强大

针对居住空间匮乏的城市，特殊且微型的模块化解决方案正纷涌而出：在香港建筑公司 James Law Cybertecture 的“OPod Tube Housing”项目中，混凝土水管被改造成居住面积为 9.29 平方米的微型公寓，那些管子可按需要垂直或水平堆放。香港因空间紧凑和密集的生活条件而闻名，它也是“蚊子公寓”一词的来源。“蚊子公寓”代指狭小的居住空间，其仅够一只蚊子居住。在日本和台湾，用以填补最小缺口的微型公寓也在蓬勃发展，这一趋势将蔓延全球。未来几年，微型生活将在部分程度上缓解欧洲和北美大城市的压力。

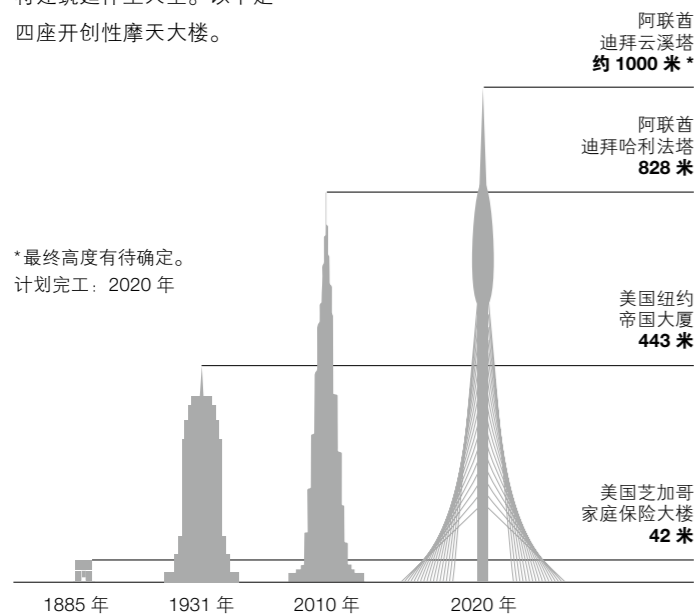
这种生活方式鼓励新型同居形式，不太注重私人空间，更多侧重于公共空间。由此，我们所欠缺的空间将得以改变，超出个人领域的范围。不同楼层和屋顶上的公共区域将如同洗衣店和游泳池一样，都是其中一部分。未来城市生活的重心在于共享，不仅共享汽车，还将共享私人或公共区域。

阿联酋迪拜约有 290 座摩天大楼，哈利法塔是世界上最高的建筑，傲立其中。

同时，大自然将重新进入我们的生活空间。例如，台北的陶朱隐园（见第 13 页）和被评为 2018 年全球最佳摩天大楼的新加坡市中豪亚酒店，那里的树木正茁壮成长。城中豪亚酒店由 WOHA 设计，其外墙为红色铝制格。在那里，热带植物慢慢生长，为酒店覆上一抹绿色。该建筑引人注目，同时也益于微型气候。此外，可持续城市生活的趋势也渗透到道路运输领域。

高耸入云

几千年来，人类一直致力于将建筑延伸至天空。以下是四座开创性摩天大楼。



汽车大排长龙的情况并非仅仅出现在中国北京。联合国的一项发展目标要求城市必须具有可持续的流动性，以保证宜居。

02

城市，在路上

交通堵塞，鸣笛阵阵，尾气弥漫。从布加勒斯特到雅加达，长达数公里的交通拥堵是生活中常见的现象。例如，在国际交通拥堵排名第一的墨西哥城，拥堵使平均每日交通时间延长了 66%。这意味着可能本来你花 60 分钟就能到达的地方，现在则需要约 100 分钟。为保持可居住性并适应未来发展，城市必须实现良好可持续的流动性。这一内容包含在联合国 2030 年议程的发展目标中。葡萄牙交通专家 José Viegas 教授表示：“要想尽快确保城市拥有更好的生活质量和更清洁的空气，就必须支持共享交通。”2017 年之前，José Viegas 教授一直是国际交通论坛的负责人，作为经济合作与发展组织（OECD）的交通政策智囊团，其座右铭是实现交通的租赁与共享，而不是

拥有。在雾霾频发的中国等国家，共享交通正成为重要的实现移动性的解决方案。汽车共享正蓬勃发展，预计到 2025 年增长率将达到 45%。同时，自行车租赁系统也同样实现了繁荣发展。在短短两年时间里，摩拜等公司已经在中国及全球数百个城市投放了 1900 万辆色彩鲜艳的租赁自行车。

“共享交通服务将改变传统的交通方式。”

Claire Depré
欧洲委员会可持续和智能交通部负责人
比利时布鲁塞尔

关于这一点交通专家们观点一致。“共享交通服务和不同交通方式间更简单的换乘将改变传统的交通方式，” Claire Depré 说道。Depré 是位于布鲁塞尔的欧洲

对城市交通的思考

三大城市 正积极采取新方向，帮助其居民更方便地从 A 处到达 B 处。

爱沙尼亚塔林

自 2013 年以来，塔林当地公共交通就对居民采取免费政策，而爱沙尼亚其他地区将在不久后为所有人提供免费交通。

- + 社会弱势群体可以自由流动
- + 空气好、噪音低
- + 拥挤情况减少
- 城市运行成本高

玻利维亚拉巴斯

世界上最长的城市架空缆车系统连接了拉巴斯与埃尔阿尔托的工人住宅，其中 7 条线路正在运行中，另外 4 条则处于规划和建设阶段。

- + 费用低
- + 道路拥挤减少
- + 世界上最密集的城市缆车网络
- + 将高峰时间缩短约三分之二
- 活动半径限制在小于 5 公里的距离内

土耳其伊斯坦布尔

已在各高速公路上为快速公交（BRT）系统 Metrobüs 建立了专用道，大型特快巴士每隔半分钟在这种道路上通行。

- + 位列全球最快服务频次
- + BRT 在其他亚洲城市（例如印度尼西亚雅加达和中国广州）也得到了成功应用。
- 公交车常常人满为患

委员会可持续和智能交通部负责人。通勤者将乘车前往城市边界，之后换乘火车。在市内，他们可以乘坐城市铁路或地铁继续行程，最后换乘公交或租赁自行车抵达工作地点。

新型数字化交通服务能够使得从A点到达B点更便捷、高效和经济。芬兰赫尔辛基是这一领域的先驱。自2016年，芬兰首都居民便开始使用一款名为Whim的应用程序，该程序能够智能规划所有交通方式。出租车、火车或共享汽车均可通过共同的数字平台进行预订和付费。在赫尔辛基使用的移动服务解决方案也正在伦敦、洛杉矶、新加坡等交通繁忙的城市试行。此举旨在降低汽车流量，增加移动性。

Viegas表示：“如同数字化网络一样，电动汽车带来的可能性同样不容忽视。”这是因为，在电动汽车领域，世界各地的初创企业和大型公司的研发部门都在创新上不断突破。由于电池的续航时间更长、使用范围更广且具备完善的智能充电站网络，若电力来自于可再生能源，那么电动汽车将成为减少交通领域温室气体排放的重要因素。到2050年，在整个欧盟，这些对气候有害的气体将比1990年的水平减少80%。“这正是该委员会正积极推动陆地、水上和空中所有运输方式电气化的原因。”欧盟交通专家Depré解释说。

目前，电动汽车的销量仍有上升空间。2017年，德国共售出54,492辆插入式混合动力汽车和电动汽车，这一销量当时在全球排名第四。市场领头羊则是中国，共销售77.7万辆汽车。中国在2016年超越美国成为销量第一。中国当前指标要求汽车制造商从2019年起生产清洁汽车，并向购车者提供财政激励，从而将电动汽车已有的2.7%的市场份额提至更高水平。



交通之变：电动自行车与共享自行车正在不断发展。



人们一致认为亚洲当地公共交通效率极高。例如，日本东京拥有世界上最广泛的交通网络，一天可运载4000万乘客。



电动交通旨在减少温室气体排放，但其销售数据仍待提升。

电动自行车在城市交通中速度更快

电动自行车是可持续交通换乘的潜在解决方案，其作用往往被低估。正如德国联邦环保局所述，这一新旧结合的交通方式对通勤者充满吸引力，在距离小于10公里的城市交通中，电动自行车的速度通常比汽车要快。专家估计，大城市中多达30%的汽车行程可以通过自行车完成。因此，电动自行车市场正以创纪录的速度增长也就不足为奇了。国际市场研究公司Navigant Research预计全球电动自行车销售额将在2025年由2016年的157亿多美元增加至约244亿美元。

到2025年，全球电动自行车销量预期值为

244亿美元

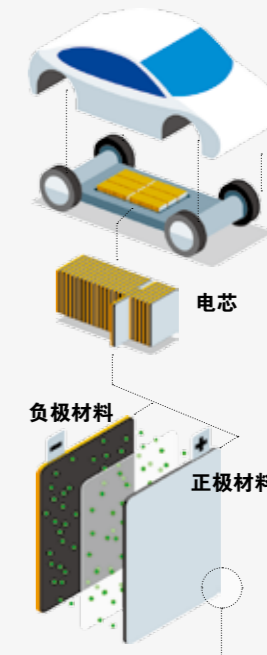
将比2016年增加50%以上。

图片：PR/bycyklen/Jon Ram Bruun-Pedersen, Lukasz Palika

图片：Getty Images, 巴斯夫；插图：Jörg Block

影响电动汽车未来的微小颗粒

电动汽车 给电动汽车的电池充电需多长时间？单次充电能行驶多远？所需费用多少？巴斯夫对高性能锂离子电池材料的研究正在推动解决这三个问题，为电动汽车成为日常使用的交通工具铺平了道路。



大多数当代电动汽车采用锂离子电池供电。目前一辆中型电动汽车充满电平均需60分钟以上，在实际行驶条件下，它的续航里程为300公里左右。

该电池由多个带有正负极的电芯组成。正极材料由镍钴铝（NCA）或镍钴锰（NCM）制成，而负极材料则主要由石墨制成。锂离子携带电荷在电极间移动并产生电能，继而电能转化为机械能以驱动车辆。

正极材料的性能是决定电池充电时间和能量大小的关键。此处镍钴锰颗粒尺寸仅以微米计。



多孔表面和空间结构使得锂离子能够更快地离开正极，加速充电。我们计划到2050年实现中型电动汽车在15分钟内完成充电的目标。



大小不同广泛分布的颗粒可以在给定的体积中实现更紧密的堆积，从而提高能量密度。能量密度越高，车辆续航里程就越长。我们的目标是到2025年达到600公里的实际续航里程。

巴斯夫正在与多个客户合作，希望通过调整化学成分、形貌和结构以及正极材料的生产工艺，帮助其实现这些伟大的电动汽车发展目标。

视频：锂离子电池是如何工作的
on.basf.com/2WE9wza

巴塞罗那等交通拥堵的城市已经在朝着可持续交通的方向发展。人们开始将交通规划纳入城市规划一同思考。巴塞罗那计划创建300公里的新自行车道，增加公共汽车的运行频次，并设置更多站点。不过，这场改革的核心在于所谓的“超级街区”——一个约400平米的广场。

在那里，不存在任何交通流量。汽车司机（除居民和送货车辆外）将被转移至广场之外，为行人和骑自行车的人腾出街区道路。居民和行人将获得新空间，他们可以在那里会面和行走。

“我们的目标是到2025年将中型电动汽车的实际续航里程从300公里提高至600公里。”

Markus Hölzle 博士
巴斯夫电池材料产品开发总监



城市新生活

再生 城市如何找回浪费的城市空间？
如何为剩余空间找到新用途？

1 桥梁和高架公路下的滑冰场

酷爱运动的城市居民正在利用桥梁或高架公路下未使用的土地建造滑冰公园。这样一来，他们便可以把中心区域不适合建造的地块当作公共区域利用起来，这些场所甚至在暴雨时也可保持干燥，便于人们开展室外活动。

☑ **已实施**：南非开普敦
日德兰半岛大桥

3 在“城市之树”上野餐

拆除废电塔费用昂贵，但任由其荒废也不是一个好办法，那么为什么不装上楼梯和观景台，将其变为新景点呢？这些塔底将建造售卖亭，便于人们购买在“树上野餐”所需的一切。在瑞典皇家法院举办的建筑竞赛中，建筑师 Anders Berensson 提出了这一设想。该公园为瑞典皇家法院所有，废电塔变为景点的概念将在这里成为现实。

📍 **概念**：瑞典斯德哥尔摩
Norra Djurgården 城市公园的发电塔

4 从废弃建筑到新鲜农产品

城市农场不再是可有可无的选择，在一些城市，还能为当地居民提供新鲜食品。此外，这些农场还能将居民、企业和组织凝聚在共同目标上，进而加强社区建设。这正是巴斯夫与美国底特律的当地企业合作的原因，我们希望创造一个多功能的社区空间，这一模式将便于城市居民学会如何充分利用当地土地资源。

☑ **已实施**：美国底特律
密歇根城市农业项目

2 废弃地铁隧道变为自行车道

未使用的地铁隧道可以作为绝佳的自行车道，便于骑行者在任何天气下都能够快速前往目的地。此外，此类道路上还可铺设面板，当骑行者通过时将施加压力，进而产生电力。这一想法为建筑公司 Gensler 赢得了 2015 年伦敦规划奖的最佳概念项目奖。

📍 **概念**：英国伦敦 London Underline

03

信息图

5 回收和再造

垃圾回收设施对城市的可持续性做出了重要贡献，但这些设施本身却非常缺乏吸引力。它们往往矗立在城市建筑物中，并占据了城市边缘处的空间。如果将这些回收厂同时变为休闲娱乐的地方，那会如何呢？想象一下，回收厂的一面墙壁可以攀岩，甚至屋顶上的斜坡可以滑雪。听起来是不是十分不可思议？但是在哥本哈根，它已经实现了。

☑ **已实施**：丹麦哥本哈根
Amager 资源中心

6 地下垃圾的收集

垃圾桶是城市公共空间的重要组成部分，但数量过多既不美观，也会给环境带来危害。如果它们消失在人们的视野内，不是很好吗？印度莱普尔正在安装地下垃圾桶，其不仅可以容纳更多垃圾，而且在需要清空时也会自动发出信号。莱普尔计划下一步建立地下“垃圾机器人”系统以运输垃圾。

☑ **已实施**：印度莱普尔
📍 **概念**：加拿大多伦多 Sidewalk Labs

城市规划师的五个E

长远规划 新加坡前首席城市规划师刘太格博士曾将这一岛国从贫民窟集中地变成了全球最适宜居住的特大城市之一。他在文中阐述了其中的关键因素。

Creating Chemistry：放眼全球，世界各地的城市规模和数量都正在扩张。我们如何才能将大城市变得宜居，使每个人都有家的感觉？

刘太格：1969年，我开始担任新加坡的城市规划师，当时城市人口为160万。今天，人口将近600万。1971年，政府出台了一项构思周密的计划草案，我当时的任务是遵循大框架来规划新城镇的细节。几十年来，尽管发展迅速，但我们制定的计划仍产生了积极影响。关键在于我们将城市细分为较小的城市单元。以这种方式，600万人口被分至越来越小的社区，直到人们感觉像住在高楼组成的村落中。

具体是怎么实施的呢？

我们将这座城市划分为五个地区，各地

区容纳110万人口，就像一座小城市。之后，各地区再次被分为20万至30万人口的新城镇。人们可以在这样的城镇里过完一生：出生、上学、工作、就医。而这些城镇又被划分为可步行到达的社区。之后，这些社区便被划分成面积为2.5-4公顷的辖区。社会学家认为这一小块土地足够让人们对其产生情感纽带。每一辖区的家庭数不足一千户，在那里人们相互认识并形成社区凝聚力，就像传统群落一样。

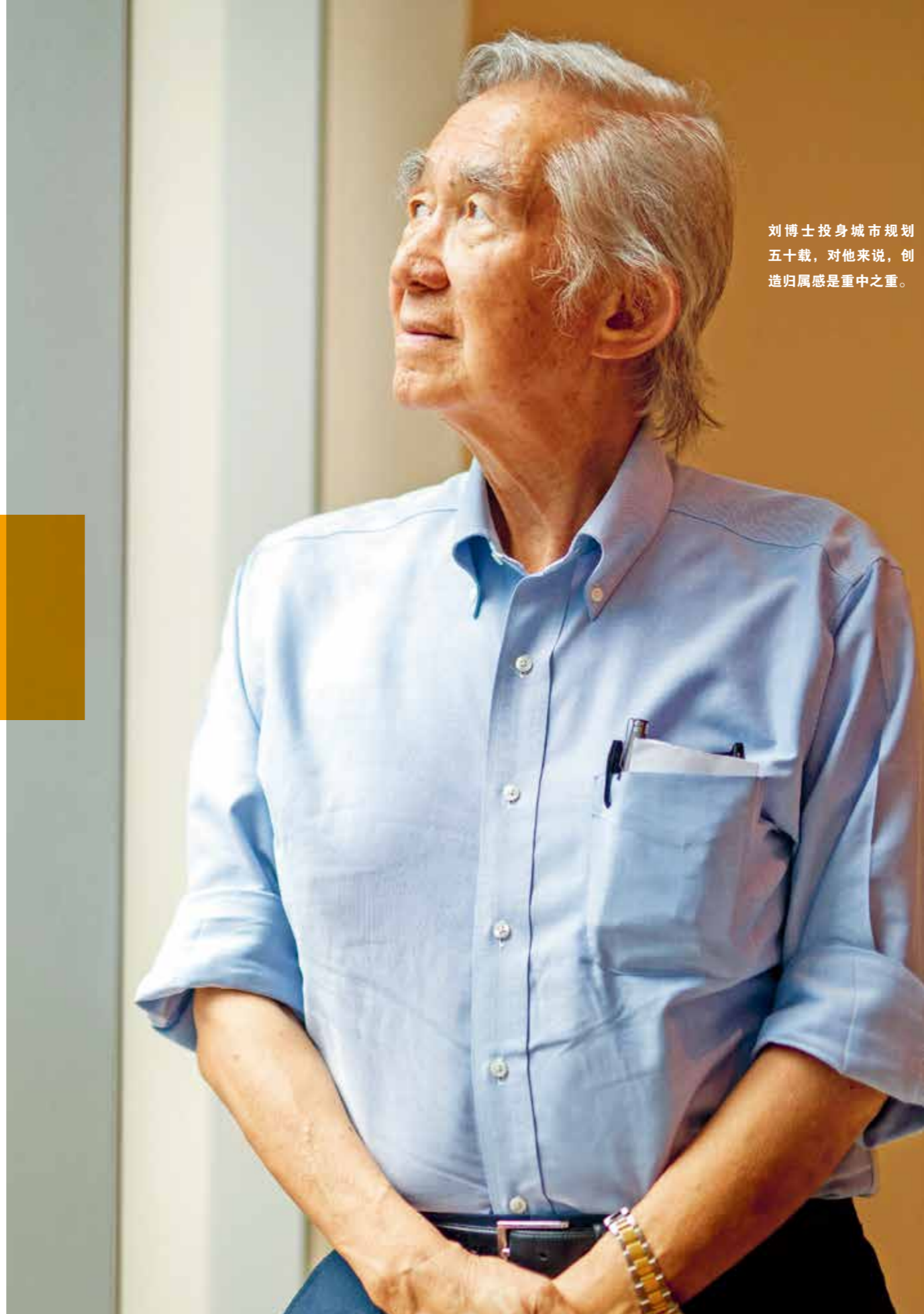
这还会带来哪些好处？

在1960年至1985年间，人们首次被迫大批量迁移至公共住所。他们彼此陌生，大多来自不同的社会阶层和民族。因此，创造归属感便显得尤为重要。这样的辖区意味着人们可以快速了解对方并成为

04

专访

图片：Stefen Chow



刘博士投身城市规划五十载，对他来说，创造归属感是重中之重。

朋友，而不是互不相识。这正是如今新加坡是一个安全城市的原因之一。

如何将这一概念适用于世界其他城市？

亚洲许多城市的人口都超过1000万，上海的人口比整个澳大利亚的人口都要多。我建议不要将这些城市视为城市，而应将其视为小城市群。它们彼此独立但又相互关联，且都要配备相关设施。这意味着人们可以步行至其社区中心采购所需品，无需驱车前往。这将减少出行时间、降低燃料消耗并改善空气质量。在中国，我已在此基础上规划了三座人口均为1200万的城市。城市规划会影响居民行为——合理规划会鼓励人们节约时间和精力，也会改善市民生活。

新加坡的大部分规划都以人口稠密的高层建筑为基础。在规划每平方米的人数时，是否存在一个不应超越的数字？

比起西方，这一问题在亚洲显得更为紧迫。亚洲人口占世界人口的60%，他们生活在全世界三分之一的土地上。因此我们别无选择，不得不考虑高密度生活，但同时也必须创造良好的宜居环境。无论多么强大的政府都不能阻止人们迁往发展良好的城市。因此，规划师的工作并非确认土地能承载的人口规模，而是从长远角度预测城市可能形成的人口规模，并且要考虑到高度发达城市所需的占地面积，便于所有居民开展日常活动。只有这样，规划师才能在有限的土地范围内分配不同类型的土地使用和规模。

您如何计算每个人的最佳空间大小？

1969年，我回到新加坡，当时城市极度贫困，但我不得不为低收入群体设计拥有合理居所的新城镇。当时，我坚持尽可能将住房和设施规划得接近全球最高标准。因此，我研究了美国人的占地面积，并以此为指导。即使是第三世界国家，也应该努力达到全球最高标准。要完成过渡与升级的多个步骤需花费大量成本，不合标准的建筑物都需拆除与替换。

许多城市的增长速度均超过了保障其发展所需的基础设施。我们如何应对这一挑战？

良好的长远规划是起点。现在进行城市规划时，我预想的是2070年的情景，因为那时全球人口预计将达到顶峰。我们对整个地区进行规划并分阶段实施，这样城市便可以持续扩大，而不是跃级提升。而我们当时对新加坡的规划正是如此。在第一阶段完成基础设施建设、人们搬进社区后，我们便开始征税。因此，尽管最初新加坡是一个非常贫穷的国家，我们也无需向世界银行贷款便可以发展一座城市。良好的城市环境需要智能规划和智能管理。

公民如何在城市规划中发挥作用？

规划师或政府不可能无所不知，我们需要公民的建设性反馈。当时规划公共住所时，我们不仅提出规划，也监督了施工过程，同时会对已落成的楼宇进行管理。这样的好处在于我们收到了许多意见，因此我们组织多个研究单位整理出那些我们在设计和规划中的不足。每月，我们将从这些反馈中学到的精髓再次应用于新的城市规划和设计中。这一进程已持续了20年，你可以想象我学到了多少知识。

城市规划五十载

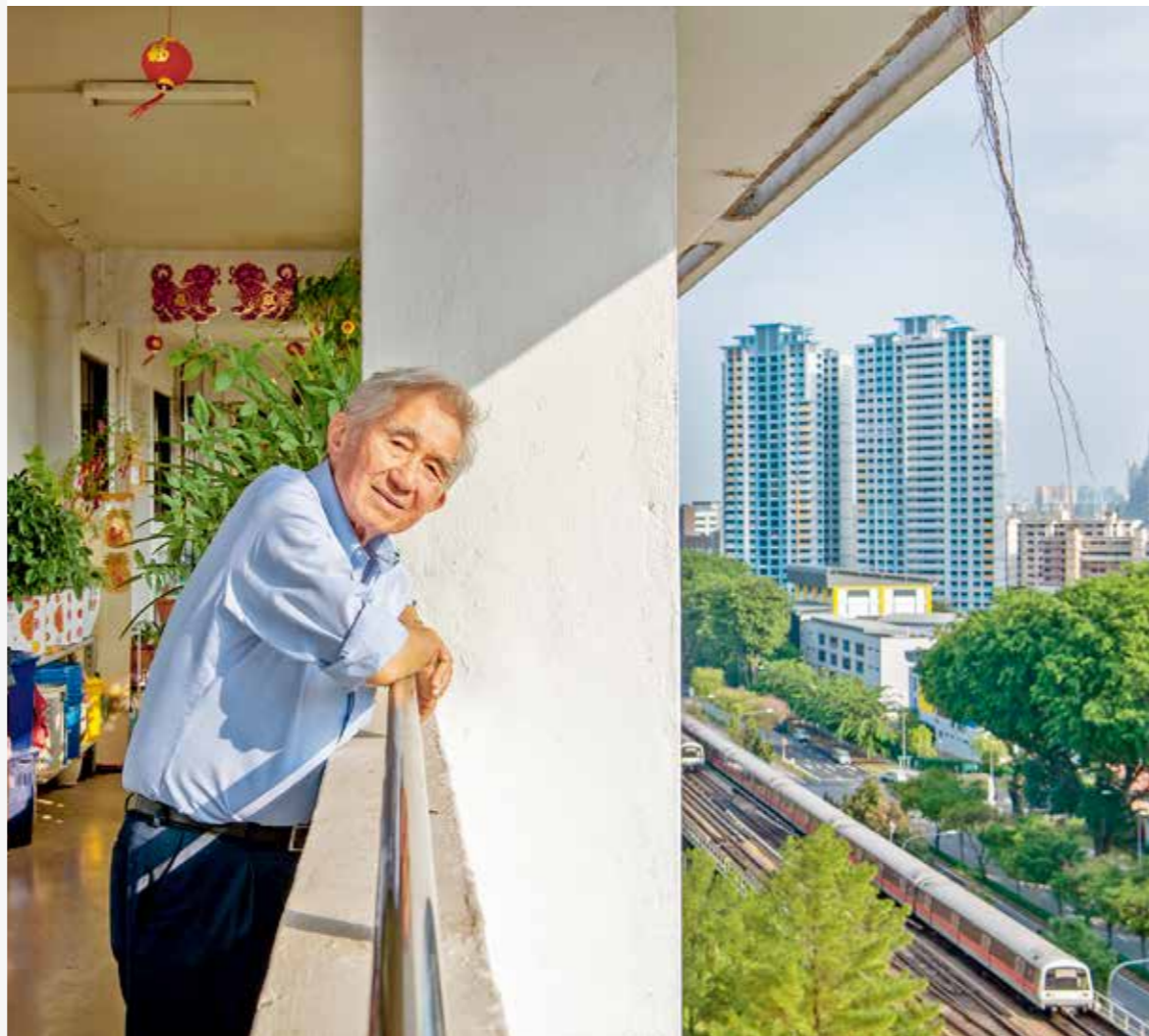


刘太格博士
建筑师兼新加坡前总规划师

刘太格博士是艺术家之子，他最早作为建筑师在澳大利亚新南威尔士大学接受培训，之后在美国纽黑文市耶鲁大学获得了城市规划硕士学位。

回国后，刘博士在1969-1989年间担任新加坡建屋发展局的建筑规划师兼首席执行官，之后在1989-1992年间成为新加坡市区重建局的行政总裁兼首席规划师。1992年，刘博士成为RSP Architects Planners & Engineers董事，在2017年离开后加入了新加坡Morrow公司开展新的建筑与规划生涯。

同时，他还是新加坡宜居城市中心的创始主席，曾为约50座城市做过规划。刘博士拥有新南威尔士大学的荣誉博士学位，并在新加坡及各地荣获诸多奖项。



60%

的世界人口生活在亚洲，其面积约占世界陆地面积的三分之一。

图片：Stefen Chow (4)

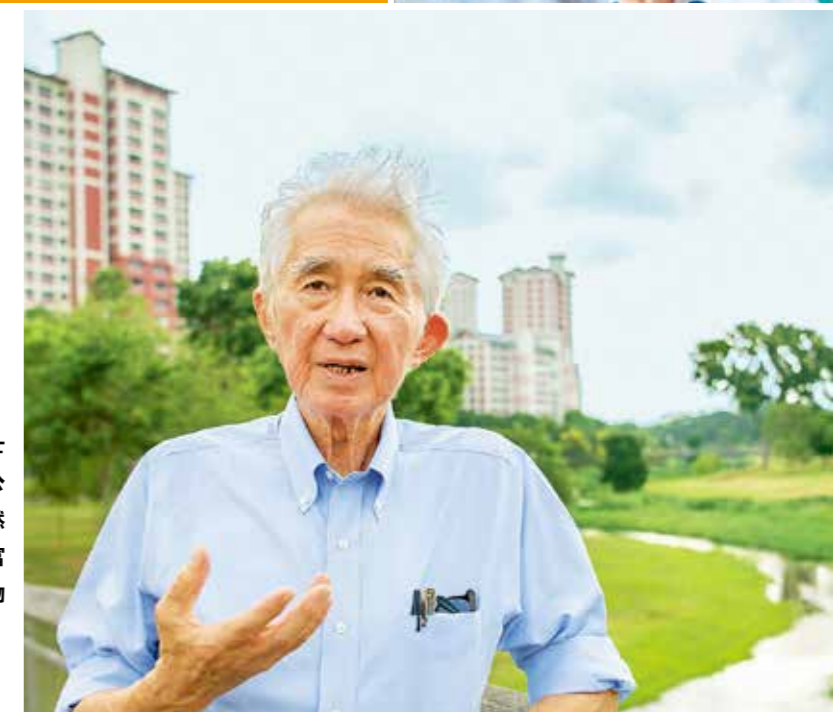
“作为一名规划师，你对你所在城市的居民负有非常神圣的责任。”

刘太格博士
建筑师与城市规划师



左图：宏茂桥（刘博士在新加坡规划的城镇之一）某公寓楼的户外通道，公共交通近在咫尺。

右图：刘博士身后的碧山公园有一条自然化河流，丰富了城市的生物多样性。



在过去十年中，许多城市都采用“智慧城市”理念应对挑战。您如何理解智慧城市？

我认为，智慧城市就像人体内的维生素，而规划师的工作则在于确保人体健康。这就要求周密且智能的规划，只有这样人体才能服用维生素，城市才能更强大。维生素是技术，是智能部分。我最大的担心是人们认为科技可以解决一切城市问题，其实不能。城市需求必须通过智能规划和设计得以满足，需要付出真正的努力。理想的情况是结合智能技术和良好规划，但至今全球范围内的好案例寥寥无几。

您说过，城市的最终目的是提高每个公民的自尊。我们如何才能实现这一目标？

城市规划师的目标以五个E为指导。即需要考虑生态（Ecology），这样才不会导致全球变暖；需要考虑教育（Education），因为要确保拥有强大的劳动力；需要考虑环境（Environment），良好的环境才能让人们过上幸福的生活；这样城市吸引了投资和人才，就可以实现经济增长（Economic growth）；实现这四个E后，该城市的居民才能拥有自尊（Esteem）。对我来说，这必须是城市规划师的终极目标。仅仅关注环境是不够的，规划师对其所在城市的居民负有非常神圣的责任，因此必须尽最大努力实现这一目标。

我们需采取哪些措施以迎接未来的城市挑战？

大力强调科技是解决城市问题的办法，这一点让我非常担心。我们必须进一步强调智能城市规划的重要性。建筑师和规划师们倾向于将自己的创意强加在土地上，而我并不认同这种做法。我认为我是土地与人民的公仆。当规划师、政治家和建筑师们都这样看待自己后，也许世界上会出现更好的城市。

相册：土耳其伊斯坦布尔是另一个迷人的大城市。浏览它在过去几个世纪内的变化。
on.basf.com/istanbul

百折不挠的城市

暴雨、河岸崩塌、海平面上升：洪水对世界上许多城市都造成了威胁，而这一威胁随着气候变化正日益加剧。巴斯夫能够帮助保护城市免受这些因素的影响。

城市洪水问题日益严重，当排水沟堵塞、雨水无处可流时，人行道、马路和公共空间会变得无法通行。水位上升会破坏基础设施，使人们面临风险，甚至造成生命损失。气候变化意味着世界各地的极端天气日益增多。随着都市人口增加，城市在面对这些风险时需有抵抗之力方能百折不挠。

4,000

公升

Elastopave 表面每平方米每小时可吸收 4000 公升水。

解决办法之一在于公共空间中使用的材料。巴斯夫基础设施建筑部门经理 Christof Grieser-Schmitz 表示：“大量洪水无法排出导致了问题的产生，许多城市的路面均由无孔沥青或混凝土覆盖，因而洪水聚集成了水坑。这不仅不方便，同时也造成了隐患。”

吸收而不密封

为预防此类情况发生，巴斯夫开发了 Elastopave®，这是一种耐用、坚固且透水的新型铺路材料。

在德国莱姆弗尔德等欧洲其他地方，Elastopave 已被用于人行道、自行车道和停车场。雨水被有效地输送至地下

水位，使得水坑消失，这就意味着不再有霜冻破坏，路坑会减少，路面也不再湿滑。Grieser-Schmitz 说：“Elastopave 使道路更加安全，改善了城市的水循环系统。”

城市路面像海绵一样吸收雨水的概念正在中国生根发芽。面对快速发展的城市化和不断加剧的洪水，中国政府已经启动了“海绵城市”建设项目。杭州是一座拥有 900 万人口的城市，经常遇到暴雨、台风以及钱塘江潮涌带来的问题。随着人口不断增长，铺设路面范围增加，当地排水系统已无法承载。为了解决这一问题，当地在西湖沿路铺设了 Elastopave。

图片：Alamy Stock Photo, 巴斯夫 (2); 插图：Jörg Block



Elastocoast
保护德国北部
海岸线免受
海浪冲刷。



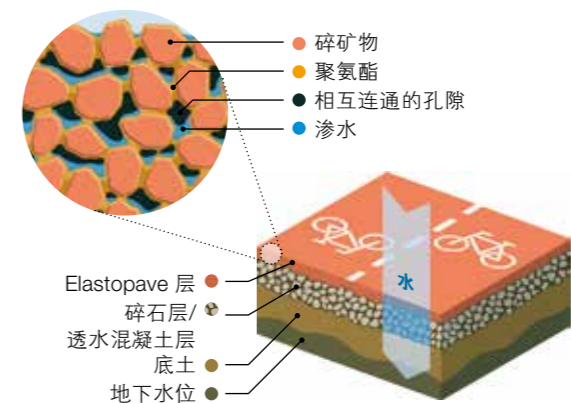
中国杭州的西湖闻名世界。2016 年，当地在一条靠近西湖且位于城市主要干道沿线的道路上铺设了 Elastopave。



Elastopave 使路面稳定又具透水性。

Elastopave 如何发挥作用

碎石、石头与聚氨酯会形成相互连通的孔隙，使水得以渗透，从而补充含水层并改善水循环。



散水

许多城市和杭州一样建立在河上或海边。东京、上海和孟买，这几个全球最大城市均建于沿海，这是由于水道为贸易提供了天然的交通路线。然而海平面的上升、风暴和涌潮正日益威胁着这些地区。

Elastocoast® 则可帮助解决这一挑战。Elastocoast 和 Elastopave 一样，属于透水聚氨酯系统。其可沿河岸和海岸线铺设，它的开放结构能够吸收并分散水、降低水流速度，并为植被提供舒适的栖息地。欧洲和亚洲国家正积极使用 Elastocoast，以确保流经城区的河流保持在其河岸内，并确保海洋不会破坏或淹没海岸线和城市。

巴斯夫亚洲基础设施建筑部门经理 Seung Hun Lim 表示：“巴斯夫能够降低洪水带来的风险，从而使城市百折不挠。”

360 度解说视频：在水一方的上海
on.basf.com/SH360

这些你都知道了吗？

新发现 那些鼓舞人心的创新之举，使我们的日常生活更便捷、更可持续。

对自行车座的再思考



✔ **产品** 两个外壳好过一个——这是一种全新的自行车座设计，它能够有效支撑踏板运动，且有益于人的背部。这由两个相互独立工作的自行车座外壳实现：下壳负责承载功能，上壳则更柔软，负责支撑衬垫，人们可以进行自然的踏板运动。该鞍座的人体工学核心由巴斯夫 Infinergy® 实现，数以千计的轻质高弹泡沫颗粒为骑行过程提供了最佳的减震和承载效果，进而减轻了背部压力。这一产品由巴斯夫和 Ergon 联合开发。

infinergy.basf.com

纸箱里传来的音乐

✔ **产品** 德国斯图加特的 Gerd Falk 和 Markus Blandl 花了五年多的时间创造出了 Bango，这是一种由碳制成的声音分配器。该发明的特殊之处在于，蜘蛛状复合系统的碳纤维能够向各型各色的物体传送声波。这意味着即使是简单的纸箱也可以成为新型扬声器。



bango-music.com

可移动能源

✔ **产品** 这个可再生能源直接来自市场小货摊。2007年，飓风“玛利亚”袭击了波多黎各，同时激发了 Alexandre Díez Gradín 的灵感。在紧急情况出现电力供应中断时，一个名为 Carretón 的两轮货摊能够为智能手机、笔记本电脑或医疗器械等小型设备提供必要能源。电源由两个 25 瓦的太阳能电池组件产生，可在市场或居民家门口出售。



carretonpowerhub.com



图片：巴斯夫，Alexandre Díez Gradín/Carretón, Bango Music

图片：Wonderbag SA (2), Getty Images

无燃料炊具

✔ **产品** 每天约有 30 亿人使用明火烹饪食物。在封闭空间呼吸烟雾对健康具有毁灭性影响，燃烧木材也是气候变化的重要原因之一。Wonderbag 是一款绝缘容器，可允许食物先在传统炊具上煮沸，之后继续烹饪长达 12 个小时。这样的慢煮方式不仅能够减少室内空气污染，还能提供营养丰富的食物，解放了烹饪者的双手。

wonderbag.org

世界上 **40%** 人口无法获得清洁的烹饪燃料或技术。*

每年有 **380 万人** 因燃烧生物质进行烹饪而造成家庭空气污染，导致死亡。**

家庭燃烧固体燃料占全球黑碳排放量的 **25%*****



来源：

* 世界银行

** 世界卫生组织

*** 全球清洁炉灶联盟

涡轮增压用于清洁饮用水

☉ **概念** 这个黑色的漂浮凝胶盘略小于黑胶唱片，旨在从海洋或废水中生产出干净的饮用水。据美国得克萨斯大学余桂华教授称，借助阳光，此发明目标使每平方米水凝胶的净水量达到 23 升。该产品目前已申请专利。这一吸光、带有极细孔的水凝胶加速了水在表面蒸发和凝结的过程。该凝胶可留住盐、细菌和有害物质。我们希望在灾区使用此类可移动的饮用水净化器。目前，余教授及其团队正与业界合作伙伴一同研究合适的制造工艺。



每使用 1m² 水凝胶，每天可从海水中获得

23 升饮用水

不浪费则不匮乏

保质期 食品保鲜始于简单的腌制和加热，但如今已发展为高科技产业，维持着技术与垃圾桶之间的微妙平衡。

早在即食产品和添加剂出现的数千年前，人类就开始利用自然过程来防止食物变质，并保证食物可以安全食用更长时间。尽管人们不了解传统食品保鲜技术背后的科学原理，但其效果良好。今天，我们才知道盐能去除水分，从而减缓细菌引起的分解；木材烟雾中含有苯酚，这是从煤焦油中发现的用于防腐的化学物质；用卤水腌制蔬菜会产生乳酸，而高酸度则是另一种保持食物新鲜的好方法。

从18世纪起，可有效防止食物腐烂的有机羧酸族等化学成分都提取自天然存在的物质，例如蚂蚁、硝石、盐、浆果和煤焦油。伴随食物的批量生产，这些分子及其衍生物为我们提供了许多经典的防腐剂，例如硝酸盐、亚硫酸盐、苯甲酸和山梨酸盐，其中多数至今仍在使用。到19世纪末，在工业领域内，巴斯夫和其他公司都在生产这些产品，当时科学家们已经分离

“消费者希望远离化学物质，同时食品安全法正变得更加严格。”

Mari Carmen Alamar 博士
英国克兰菲尔德大学

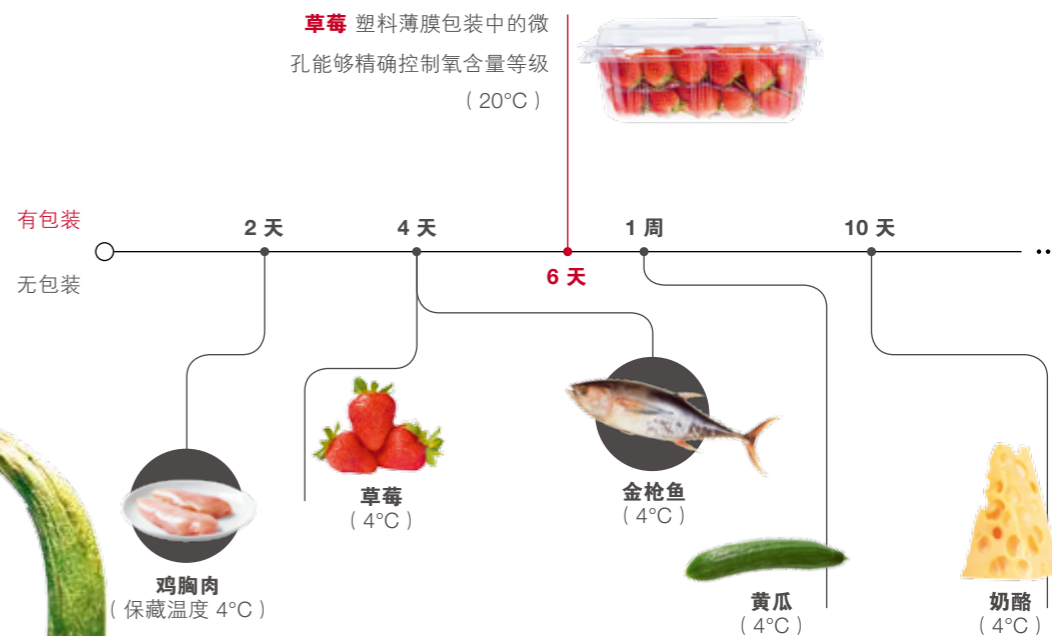
出并命名了引起食物中毒的主要细菌，包括肉毒梭菌、大肠杆菌和沙门氏菌。此外，许多国家也出台了食品安全法。

如今，如果没有食品保鲜技术，就不可能为消费者提供整年的新鲜农产品，同时还会有大量种植生产的食物被浪费。以苹果为例，合成植物生长调节剂1-MCP（1-甲基环丙烯）可减缓果实成熟，储存期长达一年，这意味着消



包装与否

延长寿命 从锡箔纸和铝罐到精密的塑料包装，这些都延长了多种新鲜食品的使用寿命，减少了食物浪费。



费者可以享用更多苹果。防腐剂不仅仅是添加剂，还能帮助食品行业应对不断变化的天气以及不同的消费需求。

饱受质疑

然而，尽管食品保鲜益处颇多，但许多用以保证食品安全的化学物质却受到越来越多的检查，一些传统的食品防腐剂也已经不再受欢迎。用于保存饮料、泡菜、果汁和腌制肉类的苯甲酸盐和硝酸盐已被认定与致癌有关。同时，防腐剂与超敏、多动症、过敏和哮喘之间也存在关联。导致食品不耐受的可疑原因也日益增加。用于保存干果、葡萄酒和啤酒的亚硫酸盐在1986年被美国食品和药物管理局禁止用于新鲜农产品，并且自2016年起欧盟已经将其标记为潜在过敏原。此外，众所周知的合成抗氧化剂也受到公众质疑。

为应对食品监管和消费者对健康的担忧（例如发展壮大的“clean food”运动），食品制造商们正在改变生产配方。

“新鲜”苹果

苹果采摘后保鲜期有多久？这取决于储存和处理的方式。我们比较了三种方法。

冷藏 (2-4°C)



2个月

气调贮藏



6个月

去除乙烯，放缓成熟速度



1年



来源：
foodsafety.gov; modifiedatmospherepackaging.com; perfortec.com;
cannedtuna.com; bpf.co.uk; vakuuimperpacken.de; dairysafe.vic.gov.au;
Petrus et al., 2010; thechocolatejournalist.com



图片：shutterstock, Getty Images, Vibeke Orlien

图片：shutterstock, Getty Images, Andrew Parry

“作为食品科学家，我们的职责是解释科学并消除大家的恐慌。”

Vibeke Orlien 教授
丹麦哥本哈根大学



五种不会变质的食物

考古学家在埃及墓穴里发现了**蜂蜜**，其虽已结晶，但仍可安全食用。

若将**白米**存置于冰箱内的密闭容器中，其口味和营养可维持30年。

若将**白糖**储存在阴凉干燥之处，其保质期将不受限制，因为它能够阻碍微生物生长。

盐从史前时代起就被用来保存食物。在凉爽干燥的储存条件下，它永远不会变质。

醋的保质期则几乎不受限，即使在不冷藏的情况下也是如此，它的酸性可进行自我保护。

除盐和糖的含量日益降低外，硝酸盐和苯酸盐正被各类替代物取代，例如山梨酸酯、柠檬酸盐、“天然”抗氧化剂维生素E及其衍生物生育酚。

英国克兰菲尔德大学采后生物学讲师 Mari Carmen Alamar 博士表示消费者对食品中添加的化学物质越来越排斥和抗拒。与过去相比，他们不太关心水果和蔬菜的表面瑕疵，而注重寻找味道鲜美的食物。这带来了挑战。“消费者希望远离化学物质，同时食品安全法正变得更加严格。” Alamar 称。

食品包装用来保鲜

其中一项解决方案是食品包装的创新。Styropor® 是巴斯夫在1951年发明的发泡聚苯乙烯，已被证明是用于保质期短的冷冻食品的理想材料。改良后的空气包装通过防护混合气体替代了包装中的标准空气，提供了另一种延迟水果成熟的方法，从而减少了食用前的浪费。然而，这样的创新却带来了意想不到的副作用。Alamar 说，“这项技术是好的，混合气体能够减少无化学成分的食物浪费，但塑料薄膜的使用却增加了塑料废弃物。”

目前，我们的工作重点是开发新的对环境影响小的包装形式。一个例子为具有生物平衡属性的聚苯乙烯树脂，其由有机废物的沼气制成，而非原始化石燃料。巴斯夫聚苯乙烯树脂全球营销总监 Gregor Haverkemper 表示，这一概念旨在大幅度减少产品碳足迹，这一点对于全世界食品行业来说至关重要。他说：“聚苯乙烯树脂拥有绝佳的绝缘性能，并能维持恒定低温，因此能够很好地应用于冰淇淋、生鲜、水果和蔬菜中。它98%都是空气，完全可循环利用。”

除可循环外，人们还在努力寻找可堆肥食品包装。另一种基于巴斯夫 ecovio® EA 开发的新型颗粒泡沫食品包装材料可以应对这一挑战。它由以植物为基础的材料制造而成，包含可生物降解的聚合物 ecoflex®。Haverkemper 说：“我们对此感到非常兴奋，这种材料能够在市政堆肥设施中自然分解。”

物理性杀菌处理技术

我们的最终目标仍是确保食品安全、减少食品浪费以及尽量降低对环境的影响。与此同时还出现了一些新的解决方

最佳食用期

Andrew Parry

特别饮食顾问
英国废弃物及资源行动计划 (WRAP)



该食物是否仍能安全食用？

食品标签上的“最佳食用期”、“保质期”和“此日期前使用”可帮助消费者做出判断。但是这些用词经常混淆在一起，导致食物最终被不必要地丢弃。英国废弃物及资源行动计划的使命之一就是帮助减少此类浪费。

1 家庭共扔掉多少食物？

在英国，人们每年扔掉700万吨食物。其中大部分是不可食用的食物和剩饭，但至少还有200万吨食物因变质、不能吃了或吃了不安全被直接丢入垃圾桶。一部分原因是由于食物储存方式不当导致的，例如将面包放在冰箱里会让它腐烂得更快。还有大约三分之一的情况是由于人们不明白“最佳食用期”（关于质量）和“此日期前食用”（关于食品安全）之间的区别。

的困惑。这其中包含一些供商家使用的简单图标，例如雪花标志表明哪些食品适合冷冻，以便帮助消费者理解标签的含义。

3 是否取得进展？

答案是肯定的。与2007年相比，家庭每年浪费的食物减少了100多万吨，数量显著下降。此外，零售商们也不再采用“买一送一”的促销方法，转而降低销售价格。目前，超市出售外观有瑕疵的水果和蔬菜的情况更为常见。这些食物被标记成“丑的”、“歪的”或“不够完美”进行销售。得到了消费者的欢迎。

2 如何解决这一问题？

我们已制定出关于日期标签和储存的新指南，以减少消费者在这些方面



英国废弃物及资源行动计划总部设在英国，成立于2000年，旨在鼓励回收和减少食物浪费。

www.wrap.org.uk

案，例如物理性处理已成为化学防腐剂的替代品或备选。超高压电场冷杀菌生物处理使密封的果汁具有更长的保质期，而常压冷等离子体通过对包装里的产品施加高电压，可以在不损坏食物的情况下杀死李斯特菌等有害细菌。超声波、冲击波、膜过滤和电解技术等冷抑菌方法已经成为食品保鲜创新的前沿。

丹麦哥本哈根大学食品科学系副教授 Vibeke Orlien 表示，尽管科技在不断发展，但食品保鲜技术创新的关键驱动力永远都是消费者的需求与期望。她说，必须找到新方法延长新鲜农产品的保质期，但一些创新可能会受到消费者的排斥。她指出，在与生活相关的事情上，公众往往惧怕那些新科技。“有人错误地认为，将电离辐射应用于食品，就像我们在欧洲对草药和香料所做的那样，会使其带有放射性，然而，世界卫生组织已经确认这一做法十分安全。作为食品科学家，我们的职责是解释科学并消除大家的恐慌。” Orlien 解释道。

化学拯救生命

苏格兰阿伯丁大学细菌学荣誉教授 Hugh Pennington 称，不论新技术如何发展，如果要摒弃那些已经证明可以保护我们免受伤害的化学物质，我们应该谨慎。在全世界，食物中毒仍是造成疾病和死亡的重要原因。根据疾病预防控制中心的数据，仅在美国，食物中毒每年就造成 7600 万人患病、32.5 万人住院以及 5000 人死亡。

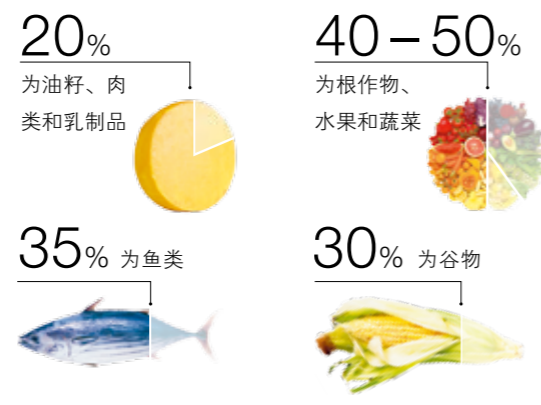
Pennington 相信，在我们追求清洁和有机的过程中，可能忘记了化学品已经拯救了数百万人的生命。他说：“除非有强有力的科学证据证明需要减少或去除传统防腐剂，否则我认为就不应干涉。” ■



那些从未到达餐盘的食物

难以承受的损失 据联合国粮食和农业组织 (FAO) 称，在全球每年生产供人类消费的食品中，大约有三分之一被丢弃或浪费。这一情况是怎么发生的？

全球浪费最多的食品类别有哪些？



食物在价值链的哪个阶段被丢弃或浪费？

发展中国家 40% 的丢弃情况发生在收获后和加工过程中。

工业化国家超过 40% 的丢弃情况发生在零售和消费者层面。



每年人均食物浪费因地域而异



图片：Adobe Stock, Getty Images

大自然如何保存食物

抑制剂 延长保鲜时间，来自大自然的力量。

从收获或生产后的某个时刻起，几乎所有的食物都开始变质。暴露在空气中会开启氧化过程，微生物生长导致食物腐烂，有些时候甚至变得有毒。阻止这个过程或减缓其速度可以延长食物新鲜度和安全食用时间。人类已经在采用并适应一些大自然提供的方法。

维生素 E



优秀的抗氧化剂

维生素 E 存在于小麦胚芽油、蛋黄和多叶蔬菜中，是具有抗氧化特性的脂溶性化学物质。其通过抗氧化可延长多种食品的保质期，包括烘焙食品、乳制品、鱼油、植物油和柑橘油。巴斯夫是世界上天然维生素 E 和混合生育酚的主要供应商，其产品品牌为 Covi-Ox®。

永生的秘诀是什么？

蜂蜜不仅拥有看似无限的保质期，还可以用来保存其他食物和有机物。古埃及人曾用它来保存珍贵的种子以及尸体，防止其腐化。最近，考古学家在佐治亚州的一座墓地里发现了 4000 年前保存在蜂蜜中的浆果和坚果。人们相信，这一保鲜效果不仅仅是因为蜂蜜中含有高浓度、抗菌的糖分，还由于蜂蜜中含有天然的抗生素物质。



蜂蜜

图片：Getty Images



丙酸

从发酵到保鲜

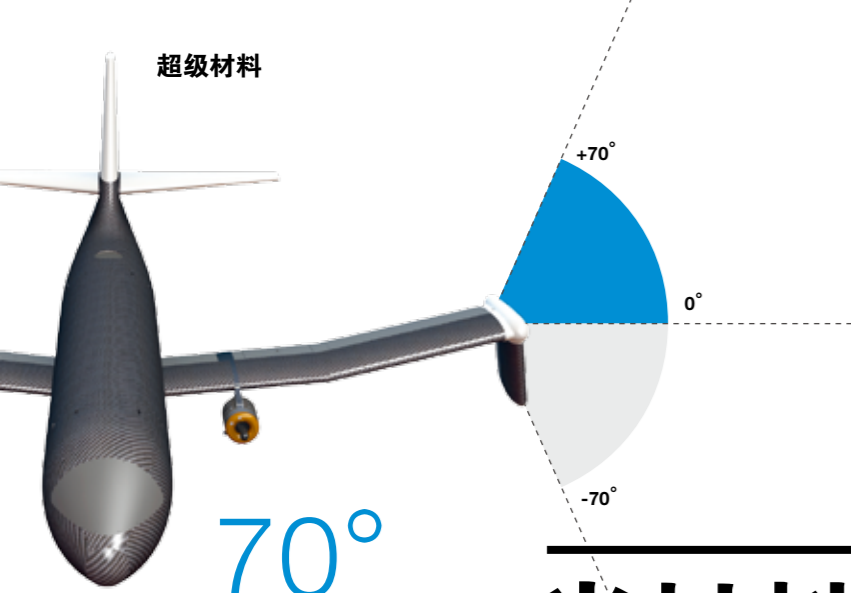
丙酸是消化的天然副产品，在奶牛甚至人类的消化道都可以产生。其制品可用于防止饲料谷物和青贮饲料中霉菌的形成，同时，丙酸转化成钙盐后也有助于包装面包的保鲜。巴斯夫是世界领先的丙酸生产商。



甲酸

一种抗菌剂

蚂蚁通过喷射酸抵御敌人并麻醉猎物。甲酸以拉丁语蚂蚁 (formica) 命名，是天然的防腐剂和抗菌剂。1671 年，英国博物学家 John Ray 首次用烧瓶加热死蚂蚁来蒸馏甲酸。如今，工业化生产则采用一氧化碳和水制作甲酸，将其用于动物饲料产业中的防腐剂。蚂蚁仍是全球最大的甲酸生产者，在人类世界中，巴斯夫则是甲酸生产的翘楚。



70°

在未安装重型液压系统的情况下，美国宇航局（NASA）的测试飞机翼尖在飞行过程中上下折叠了70°。

像鸟儿一样飞翔

自我折叠

长期以来，航空工程师一直试图模仿鸟类的空气动力学。为了完美匹配不同的飞行条件，鸟的翅膀会不停灵活地改变流体形态；而飞机机翼是刚性结构，其形状只能通过打开缝翼和襟翼来改变。缝翼和襟翼由笨重且庞大的液压结构负责激活，如果能不使用这种结构则可以使飞机更轻更省油——在机翼中使用形状记忆合金（SMA）能将这个想法变为现实。SMA 或智能金属是一种有“记忆”的合金，当被热或电等触发时会弹回原始形状。嵌入机翼后，该材料将被激活，进而改变机翼飞行时的形状。美国宇航局、波音公司和空中客车公司正与研究人员合作以测试这一想法，希望创造出像鸟类翅膀一样能够平稳弯曲的机翼，在飞行的每个阶段都能充分利用空气条件。

bit.ly/foldingwings

当材料也能思考

智能产品 材料正在变得越来越智能，研究人员致力于使他们能够同生物体一样，对环境作出反应。让我们了解几种自组织材料结构。

不再碎屏

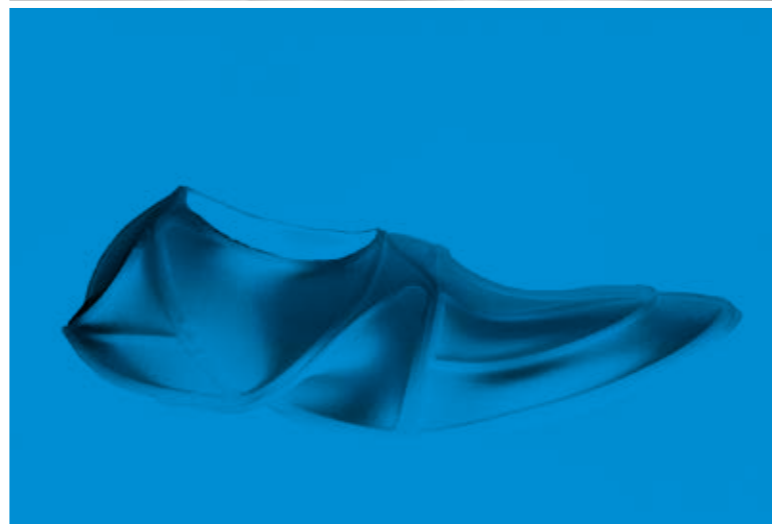
自我修复

像皮肤一样具有自我恢复功能，且拥有牙釉质般的硬度——未来，手机显示屏将按照这些来自大自然的模型进行自我修复，这是中国哈尔滨工业大学研究人员的愿景。世界各地的研究人员都在研究类似的自我修复涂层，但目前开发的解决方案相对较软，仅在有限范围内使用。研究人员祁晓东所在的研究小组承诺要将硬质表面变得智能。为做到这一点，他们首先将软塑料附于底部，然后上面涂敷另一种塑料。该涂层含有氧化石墨烯，能够提供必要的硬度和强度。一旦表面受损，软



性聚合物层会在湿度的帮助下移动，重新填充裂缝。然而，这种新材料还不够透明，无法用于显示屏。

图片：NASA, Shutterstock+Google Pixel, Active Shoes MIT, 巴斯夫



10%

巴斯夫超吸收织物可促成高效冷却，使身体表现在炎热天气下提高10%



3D 打印鞋

自我成型

制作一双鞋可能需要200多个工艺步骤，而且不总能完美贴合所有人的脚型。出于对改变的渴望，并受到传统工艺的启发，产品设计师 Christophe Guberan 和 Carlo Clopath 采取了新的制鞋方法。他们与美国剑桥麻省理工学院自组装实验室的 Skylar Tibbitts 一起，开发出一种降低工艺复杂度的做法，生产出自我成型与自我适应的鞋子。3D 打印机能在拉伸织物上精确挤压出一条不同厚度的塑料曲线。当该织物被剪断并从其拉伸状态释放时，二维图案将“跃”至预先设定的三维鞋面形状，既灵活又稳定。

christopheguberan.ch

穿在身上的空调

自我冷却

运动时仅为保护自己免受身体过热的影响，我们就需要消耗约75%的能量。这正是巴斯夫 Luqua fleece® 出现的原因。这一创新型材料可用于运动、工作或医疗领域中功能性服装的内层，水分子可直接被吸收进三维超吸收织物中。凭借这一高分子网络，该材料可吸收相当于其自身重量20倍的水分。同时，由于其能够非常牢固地保持住水分，功能性织物外层也可保持干燥。当该材料变热时，水分将蒸发，进而给身体降温。周围温度和强度越高，其效果也越明显。

on.basf.com/AC-run

要有光

光可以让你表现更好，心情更愉悦，甚至还有治愈功能——在适量的日照下，它对人的益处良多，超过你的想象。各行各业的专家正在大自然的基础上创造更多的自然光，点亮黑暗。

日光能够拯救生命——这是研究人员在加拿大亚伯达一所医院的重症监护病房观察女性患者后得出的结论。通常，与在黑暗病房里的患者相比，那些待在阳光明媚的房间里的患者经历心脏病存活下来的可能性更大，并且康复速度更快。毋庸置疑，这只是我们了解到的部分事实，但随着时间的推移，人们对这一问题的研究从碎片化到逐渐系统化——即自然光对健康和幸福感有着非常积极的影响。早在 125 年前，斯堪的纳维亚的医生 Niels Ryberg Finsen 就曾借助日光治疗过包括天花在内的疾病，并获得了诺贝尔医学奖。今天，来自美国的建筑学研究者 Mariana Figueiro 教授正利用她的光试验台延续并发展这一认知。这个矩形的台面由四根闪闪发光的金属腿支撑着，看上去像一个超大智能手机，能够将光线投射到房间内。在一家养老院，它带来的光亮让坐在上面的阿尔茨海默氏症患者变得更加平静，有了更好的睡眠，减少了抑郁情绪。

Figueiro 观察到日光能为那些混合因素可控的环境带来积极的影响，例如医院或养老院。办公环境则通常要复杂得多，但 Figueiro 依然发现了积极的结果。他

在纽约伦斯勒理工学院从事研究项目，她表示：“我们的研究表明，那些能够接收到较多日光的上班族比身处光线不足环境中的人睡得更好，抑郁情绪和压力也更小。”然而，她补充到，要证明增加日光与人类状态提升之间的关联则比较困难。

Figueiro 说：“如今我们拥有多种技术手段来解锁日光的不同影响，但遗憾的是对其使用依然很少。”德国汉堡的日光规划师兼工程师 Peter Andres 教授表示，日光就如同一种主食。建筑师 Cristobal Garrido 整合了巴斯夫各专业领域中与光和能源相关的专业知识开展了一个名为智能日光管理的项目，类似于一家创业公司。该公司正努力开发解决方案，从而找到最佳的日光管理方式。他说：“得益于新发明，建筑学在对光的研究上迈入了一个新时代，这意味着我们终于将重点放在人身上，而不再是建筑物上了。”

按生物规律进行照明

HCL 这三个字母最大范围地点燃了日光专家们的激情。H 代表人类，C 代表中

心，L 代表光，合在一起就是以人为中心的光照，即日照需与人类生物规律需求相适应。另外还有三个因素也可以帮助 HCL 全球发展趋势的研究取得突破性进展。第一个因素来自于美国神经学家的发现，他们在人眼内发现了一种用来控制人体生物钟而非用于视觉观看的受体。Figueiro 等研究者利用这一发现，在此基础上不断探索新知识。其次，建筑设计师一直以来通过利用日光等自然资源来实现对能源的高效管理。最后一个因素是最近的一项创新：发光二极管，简称



古今照明理念

不论是古代还是现代，建筑师们始终都与光保持着特殊的关系。

埃及的太阳奇迹

古埃及人在规划阿布辛贝岩寺时，希望太阳光每年只穿透该寺庙两次，每次约 20 分钟。自公元前 13 世纪起，只有当这一太阳奇观出现时，才会有光落在三尊神像上。

哥特光

哥特式光使得神的智慧可以穿透进入教堂建筑——这是中世纪哥特式大教堂的核心理念。

通过大型彩色玻璃窗进入室内的光线旨在给信徒带来更真实的感觉。

人工照明

1900 年法国巴黎世界博览会上首次使用电灯照亮了建筑。当时，埃菲尔铁塔沐浴在人造光中，从很远都能看见。从那时起，大家就不仅仅只能通过自然光看到建筑的形状。

图片：Serge Najjar, Getty Images

自 2014 年重新开放以来，一座由钢和玻璃制成的天窗穹顶便一直拱立于美国纽约富尔顿街火车站上空。



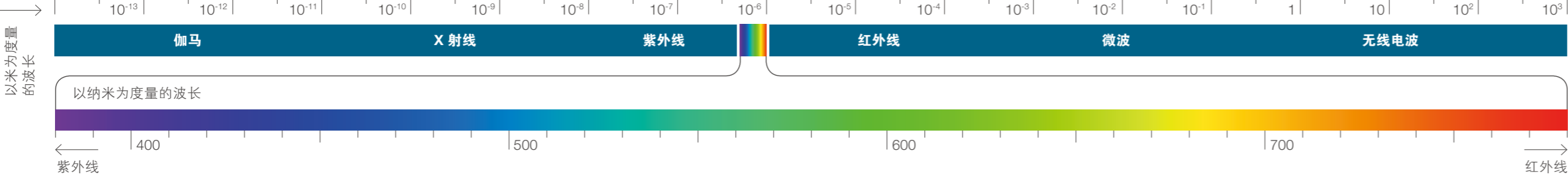
“建筑学在对光的研究上迈入了一个新时代。”

Cristobal Garrido

巴斯夫建筑智能日光管理专家

LED，它使得这些发现能够付诸实践。这些发现迄今为止仍十分先进，即使是在缺少阳光的地方，人们也可以通过某种方式制造类似的自然光，照亮室内空间。正逢很多老旧的照明设备因到达自然寿命并需要更换之时，助推了这种基于 HCL 技术的发展。Andres 正为汉堡机场和德国慕尼黑老绘画陈列馆的画廊入口制造光亮，他认为：“尤其是在公共建筑中，现在经常需要重新安装照明设备。”

此外，基于人类需求的日光计划不仅与人类审美和提升愉悦感有关。目前，大型住宅和写字楼都正在全球范围内争相吸引投资者。Garrido 说：“每个人都想领先一步。”这意味着竞争对手们越来越关注以人为本。例如，员工是否在这些建筑物中感到舒适？建筑设计是否有助于提高其生产力？Garrido 作为专业的建筑师，从美感的角度出发并不看好之前那些将日光带入建筑的解决方案。他说：“那些都属于暴力干预，要么摧毁了外立面，要么限制了建筑师的创作自由。”



什么是光？

让我们来了解一下可见光的光谱、相邻的波长以及光对我们的影响。

光是我们肉眼可见的电磁辐射的一部分。日光的可见部分由长度在380-780 纳米之间的波组成。除此之外，还有肉眼不可见的紫外线 (UV) 区域（100-380 纳米）。

紫外线能够促进维生素 D 的形成，该维生素对骨骼至关重要，但过多的维生素 D 可能对皮肤有害。肉眼同样看不见的红外线区域在 780-1000 纳米之间，人们一般将其视为热量。

几年前，人们才发现肉眼中的某种感受器能够对光的亮度和光的蓝色部分作出反应。面对这种“蓝光”，大脑中一个叫做下丘脑的控制中心会促进或者抑制这种管理人体昼夜规律的褪黑素的分泌。

Garrido 和他所在的巴斯夫团队并没有大刀阔斧地解决此问题，而是正努力开发经过精细调整的模块化光管理解决方案。这些方案既可以小规模地安装在现有建筑中，也可以作为一个完整的系统安装在新结构内。该方案的一个组成部分是安装了数百万的微型镜的特殊薄膜，André Kostro 博士和研究人员正寻找这些微型镜的最佳倾斜角度，薄膜需要通过光轴将尽可能多的阳光引至建筑物内部。

这一任务颇有挑战，因为在此过程中必须尽可能减少自然光的损失，另外室外天气也在不断变化。巴斯夫研究员 Kostro 说：“进入到室内的光量每年、每天、甚至每小时，都不尽相同。”同样，每个建筑物的情况也不一样。为此，巴斯夫团队和来自 Bartenbach 公司的奥地利照明专家共同计算出数千个对系统功能有影响的参数，包括房间高度、空间大小和建筑材料等。目前，这些研究人员正计划采用两到六种不同的薄膜组合，以满足从瑞典北部到南非这样地理空间跨度的变化。

薄膜上的镜子

在灯管上也可以使用这种反射膜，可以将来自外部的光线引至建筑物的深处。自然光被天花板上的照明设备吸收后被引向远离窗户的区域。当没有足够的自然光时，发光二极管就派上用场了。巴斯夫智能日光管理解决方案旨在与先进的测量系统共



“日光如同一种主食。”

Peter Andres 教授
德国汉堡光规划师

同作用，这个系统具有学习能力，能够记忆个人的照明偏好和需求，并根据实际情况作出应对。

这是未来的梦想吗？并不是。研究人员 Figueiro 已经开始尝试，使用传感器腕带来测量佩戴者在一天中接收的日光量，以

及这对他们的健康有什么影响。一个令人惊讶的发现是即使在符合标准的光线和照明水平环境里工作，办公室上班族仍未接收到足够的光照来刺激身体昼夜规律系统的运转。她说：“在这种情况下，定制化传感器可能会有所帮助，它将与家中的照明系统保持通信，弥补人体光照不足。”

然而，根据 Figueiro 的说法，在晚上试图通过增加光照来弥补早晨光照不足是没有用的。科学家解释说：“早晨有刺激作用



左图：德国汉堡机场的前门玻璃一直延伸到天花板，阳光普照。

右图：德国慕尼黑的现代艺术画廊充满各类抽象的光线。

图片：Getty Images

图片：Getty Images

的光可能会在晚上显著地推迟睡眠时间。”出于这个原因，她建议睡前不要使用平板电脑和智能手机。Andres 则说道：“良好的光规划能够复制自然的日光节奏，并在必要时补充它，而不是操控。例如，如果让学生在疲倦时进行大量日光浴，就如进行轻度兴奋剂治疗。这和孩子们的牛奶里加浓缩咖啡类似。”这当然是不可接受的。Garrido 补充说：“相反，智能光照管理意味着使用自然的昼夜循环作为我们的模型。”

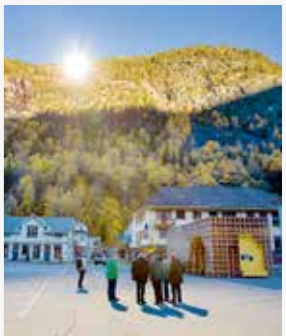
智能引导光的三个应用场景

智能镜面技术 照亮了历史建筑、超现代建筑群和整个村庄。



民主灯塔

英国著名建筑师诺曼·福斯特男爵将德国柏林国会大厦的圆屋顶设想为“民主灯塔”。其钢筋和玻璃结构中含有一个漏斗状的反光元件。这一圆顶由 30 行、每行 12 面镜子组成，共同将漫射的日光引至 10 米以下的全体会议厅。同时，计算机控制系统也根据时间和季节来调节透过玻璃窗进入的光量。



定日镜照亮黑暗

直到五年前，挪威小镇尤坎还经常暗无天日。在 10 月至次年 3 月间，这个坐落于狭小山谷里的小镇几乎与直射光隔绝。而现在这一问题得到了缓解，人们在一座可以俯瞰该镇的山上安装了三面定日镜。在冬季的六个月里，这些通过数字化控制的镜子能够跟随太阳轨迹，将光线反射到 600 平方米的镇中心广场。此外，太阳能也可用来操作机器：太阳能电池能够提供电力以操控并向外延伸出 42 米。乍一看大



反光镜带来光明

在澳大利亚悉尼的中央公园高层建筑群内，有一个矩形的反射光线的定日镜系统从 28 楼向外延伸出 42 米。乍一看大

另类产品



设计 每个人都有用皮革制成的包袋，那如果由木头制成呢？让我们了解一下那些由不同寻常的材料做成的物品。



美国纽约

1. 发光的蘑菇

产品

您房间里有没有真菌？它通常不受待见，但对纽约设计师 Danielle Trofe 来说并非如此，她将蘑菇变成了灯罩。为制造它们，Danielle 将液体真菌菌丝体与农业废弃物（例如麦壳和玉米秸秆）混合在一起。当蘑菇在特殊模具中生长时，能够与稳定的生物材料相结合，这一过程仅需几天。之后她对该材料进行加热和干燥处理，以防蘑菇长出更多芽孢。最后，涂上牛奶涂料，有机蘑菇灯罩（名为 Mush Lume）便大功告成了。

danielletrofe.com

中国台北

2. 源自咖啡的功能性服装



产品

在台北，星巴克或 7-11 连锁店的咖啡渣不再被当作废弃物丢弃，而是被送往一家叫兴采的纺织品公司。在那里，这些残渣被碾碎并与从旧塑料瓶中回收的聚酯纤维混合在一起，制作出各类运动和休闲服装。这种由咖啡制成的材料具有除臭和速干的特点，且能够抵御紫外线的照射。兴采向各大著名品牌商供应该材料，包括雨果博斯、北面 and 耐克。

scafabrics.com

500 千克

每天，咖啡渣并未作为废弃物被丢弃，而是被用于 S.Café® 产品线的纺织品中。

$$\begin{array}{c}
 \text{☕} \\
 3x
 \end{array}
 +
 \begin{array}{c}
 \text{🍷} \\
 5x
 \end{array}
 =
 \begin{array}{c}
 \text{👕} \\
 1x
 \end{array}$$

3 杯咖啡的剩余残渣和 5 个塑料瓶便可制造一件 T 恤。

图片：JAM Editions/Danielle Trofe, 兴采实业股份有限公司



瑞士伯尔尼

3. 蓖麻油稳定型手表

产品

瑞士国铁表众所周知，很多人都喜欢佩戴在手腕上。自上世纪 80 年代起，这家手表制造商的标志性设计便是提供较小的尺寸，这一新设计借助巴斯夫的 design-fabrik® 进行制造。瑞士国铁表在此过程中使用了可再生原料。本质上，该表壳由高档聚酰胺 Ultramid® S Balance 组成，其中 40% 以上均由巴斯夫使用蓖麻油制成。这是蓖麻油首次用于手表，但其早已用于汽车燃油管路的速度离合器等产品中。

designfabrik.basf.de

图片：Mondaine Watch Ltd., Switzerland, Indalo decor, Studio Marlène Huissoud

南非约翰内斯堡

4. 木制包袋

产品

全世界有各种不同款式和颜色的包袋，在这样一个饱和的市场中，你很难想象出任何新的东西。然而，南非 Indalo 的设计师们另辟蹊径，使用高度可持续的材料——木材，制成了多种包袋。在这个位于约翰内斯堡登比萨的工作室里，制作背包、手包、钱包和卡包时，首先需用中密度的硬



木和软木下脚料制成的纤维板进行激光切割，之后再染色、民族图案和版画完成修饰。

indalodecor.com

法国巴黎

5. 有机形状的蚕茧

概念

法国实验设计师 Marlène Huissoud 受早期昆虫创造力的启发，将这些昆虫的蚕茧等副产品作为材料使用在她的作品中。在亚洲，蚕茧历来被用于美容护理。其浸入水中会释放丝胶，这是一种有助于保持皮肤水分的物质。为完成这一作品，Huissoud 通过数百个蚕茧制作了一个水容器、一个茧容器和一张高脚凳。这些有机形状之后使用青铜进行铸造，以永久保存。



marlene-huissoud.com

砂子供不应求

砂 砂与水混合后，便成为世界上最重要的原料，但我们能够自由使用的这些细小颗粒正在变得逐渐稀缺。科学家们是如何应对这一现状？

毋庸置疑，我们的日常生活建立在砂子之上。你可以在任何地方找到砂子的身影：玻璃、牙膏、发胶，甚至是飞机引擎和微芯片。当然，还有混凝土。联合国环境规划署（UNEP）的一份报告发现，没有任何固体原材料的使用范围能超过砂子和碎石。然而，这些精细颗粒的供给却越来越紧张。德国柏林工业大学的建筑材料和建筑化学系主任 Dietmar Stephan 教授称：“已经很难找到优质砂子了。”这主要是因为建筑热潮。Stephan 解释道：“在混凝土生产方面，制造 1 公吨水泥需要大约 3 公吨的砂子。”2014 年，UNEP 曾估计全世界每年有 260 亿至 300 亿吨砂子被倒入水泥搅拌机中。

从那时起，这个数字不断上升。新加坡、上海、迪拜等大都市对这种原材料的需求一直在增长。正如我们在迪拜的众多项目中所看到的，这些城市的大型建筑已经消耗了大量砂子。砂子不仅用于建造像哈利法塔这样的巨型摩天大楼，迪拜在波斯湾的人工岛朱美拉棕榈岛的地基也是由这些细粒大量堆积而成。据媒体报道，当时从澳大利亚运送的砂量超过 1.5 亿吨。

沙漠国依赖砂子进口

然而周围沙漠里的沙子却并不能利用。巴斯夫建筑解决方案的产品管理负责人 Oliver Mazanec 解释说：“沙漠里的沙子根本无法用作楼宇建筑原料。”风将沙吹走，沙粒变得小而光滑，并且均匀。最

砂制品

没有砂子，我们的世界将大不一样，因为砂子几乎无处不在。下面是三个例子。

玻璃 含有 70% 以上的石英砂，石英砂在约 1500 摄氏度下熔化产生玻璃。

微芯片 如果没有石英砂，带有微芯片的手机便无法工作。石英砂里的硅含量极高，可作为生产半导体的原料。

牙膏 砂子作为微颗粒是化妆品行业的重要原料，可在沐浴露、牙膏和磨砂膏中找到它的身影。砂子起到了机械清洁剂的作用。

图片：Alamy Stock Photo

左图：令人垂涎的资源：阿联酋迪拜的人工岛屿朱美拉棕榈岛耗费大量进口砂建造地基。



上图：沙漠中有一望无际的沙子，但无法用于建筑。

左图：每年全世界约有 300 亿公吨的砂子被倒入水泥搅拌机，这个数量还将增加。

后，“沙粒无法啮合，新鲜混凝土中会形成空洞。这会大大增加水泥搅拌时所需的水量，对混凝土强度产生不利影响。”

用于建筑工程的原料需要极其粗糙的边缘，但这种类型的砂子仅可在采石场、河床和海洋中找到，这会对环境造成负面影响。据联合国环境署估计，未来四分之三的海滩可能会消失。这是由于人们直接在沙滩上开采沙子，通常来说，

图片：Getty Images

这是一种违法行为。把海床里的沙子抽走后，沙滩会变得松弛湿滑。例如，印度尼西亚所有岛屿都已成为这一现象的受害者。同时，海浪的庞大力量也不可避免地带走了沙子。内陆地区也同样面临这样的短缺现象，容易开采的高硅石英砂储备量也在正慢慢枯竭。

“负担得起的砂子数量正在急剧减少。”

Dietmar Stephan 教授
德国柏林工业大学的建筑材料和建筑化学系主任

寻找替代品

这一短缺现象使得砂子成为科学研究的热门话题，我们正努力寻找更好地利用砂子的方法。2016 年起，巴斯夫开发的一种工艺开始得到了应用，该工艺将以往不适合制作高质量混凝土的砂子转化为有价值的原材料。

这种工艺使用了粘土砂或含大量超细添加剂的砂子，例如云母。由于粘土和云母的表面积极大，且拥有部分可膨胀的结构，它们能够吸收大量水分，以及混凝土搅拌所需的超强增塑剂。但这会产生不必要的后果：混凝土无法被加工。Mazanec 解释道：“巴斯夫的 MasterSuna 阻沙剂改善了上述砂子的性能，确保了水和超强增塑剂不会被砂子吸收，进而使混凝土最大程度地液化。”以前不适合被使用的砂子现在都能被利用了，人们也可以对现有储量进行更密集的开采。这种新型的外加剂目前在法国、西班牙、德国、英国和澳大利亚都有售，这些国家尤其受到被粘土污染的砂子的影响。



混凝土在建筑中起着重要作用，而砂子则是其主要成分。



未来的建筑材料：可循环利用的混凝土由建筑碎石制成，这意味着宝贵的砂子不再是建筑材料的必需品。

此外，世界各地的实验室也正研究如何开采丰富优良的沙漠里的沙子。例如，其中一个想法是添加粉煤灰，因此在混凝土搅拌过程中水泥能更有效地粘附在精细研磨的砂粒上。另一个想法则是使用塑料而不是水泥作为粘合剂，例如原油中的聚酯树脂。“添加粉煤灰基本上能够解决这一问题，但却不能大规模运用，或者不是一个一劳永逸的办法。这是因为它涉及煤炭燃烧，而这一发电方式在未来将会被慢慢淘汰。”建材专家 Stephan 解释道。

比沙漠里的沙子更有前景的解决方案是使用已用过的混凝土。如果建筑碎石没有受到污染，它可以通过分离、粉碎和细磨对其进行相对有效的再循环利用。这种矿物碎石砂需含有至少 25% 的混凝土，才能贴上“循环利用混凝土”的标签。迄今为止，它主要用于道路子层。而在房屋建造方面仍然是个例外。Stephan 表示：“这

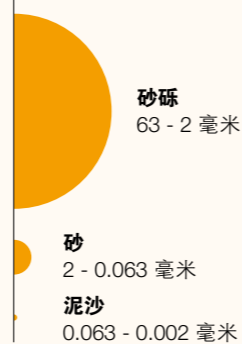
在技术上是可行的，但能否成功使用取决于价格。”尽管各地区价格波动较大，但总体来说都比较高。而且，碎石砂与从未使用过的砂子的颗粒大小不同，这增大了加工难度。据建筑材料专家介绍，新建筑物中，碎石砂占混凝土的比例不到 1%。“不过，负担得起的砂子数量正在急剧减少，未来某个时候，回收所需的费用可能会低于原材料成本。此外，更多的研究也会加速这一进程。”Stephan 说。

瑞士和荷兰已经在重新思考这一问题，这两个国家被认为是循环利用混凝土的先驱。例如，如果没有回收建筑材料，苏黎世不得不再建造新的公共建筑。Stephan 相信：“循环利用混凝土是未来的建筑材料之一。”

视频：关于砂子，你所不了解的五件事 on.basf.com/5sand

尺寸大小很重要

砂子和砾石是世界上最重要的资源，而直径大小则是区分它们的关键因素之一。



砂砾 是一种聚集在河流或溪流中的圆形小石块。与砂子一样都是建筑业最重要的原材料之一，两者都可用于制作混凝土。

砂子 大部分砂子并不是由海洋中被碾碎的贝壳产生，更为常见的是由经过数千年风化和侵蚀的岩石形成，并通过河流输送至海洋。砂子主要由硅和氧的混合物石英组成，石英在砂中的占比较大，是由于其在地球上十分常见，尤其是在地壳中。此外，石英比钢铁的硬度还高，非常耐用且抗侵蚀。

泥沙 它的颗粒大小介于砂子和粘土之间，在自然界中很难找到纯泥沙。多数情况下，它会与砂子或粘土混合在一起，我们称其为泥巴。

禁用塑料是件好事吗？

正反两面 迄今为止产生的塑料废弃物中，近 80% 被送去了垃圾填埋场和垃圾堆积场，或被丢弃在环境中。为解决这一问题，60 多个国家已经对一次性塑料产品实行了禁令或征税政策。但这些措施是否有效？我们采访了两位专家：Erik Solheim 和 Richard Thompson 教授。



Richard Thompson 教授

海洋生物学家，英国普利茅斯大学国际海洋垃圾研究部门负责人。他为英国政府对一次性手提袋和化妆品使用微型柔珠的立法作出了贡献，并为议会关于塑料废弃物和污染问题的调查提供了证据。

Erik Solheim

于 2016 年至 2018 年间担任联合国环境署执行董事。之前，他曾任经济合作与发展组织 (OECD) 发展援助委员会主席，并于 2007 年至 2012 年担任挪威环境与国际发展部部长。

图片：Getty Images；图表：ASCS



Erik Solheim 是联合国环境署前执行董事，致力于解决塑料废弃物问题。



2017年初以来，联合国环境署一直致力于开展降低塑料污染影响的活动，旨在消除“一次性塑料物品的过度使用与浪费”。通过我们的采访，前执行董事 Erik Solheim 解释了联合国环境署为何鼓励全球各政府考虑禁止或不鼓励使用一次性塑料物品。

Creating Chemistry: 为什么全世界需要采取更多措施解决塑料废弃物问题？

Solheim: 塑料污染是当前最紧迫的环境问题之一。它不仅对陆地上和海洋里的动植物造成伤害，而且阻碍许多沿海地区的经济发展，同时也对人类健康带来潜在威胁。塑料污染还会引发更多的问题，让我们多数人的生活方式变得完全不可持续而又浪费。

一些国家已对各种塑料产品实行了禁令或颁布了削减目标。这些措施的主要目的是什么？

Solheim: 这是对肉眼可见的严重污染问题所作的回应。在多数情况下，这是迫于公众舆论压力的反应，因为许多人正慢慢

“许多情况下我们根本不需要一次性塑料物品，它们可以被淘汰。”

改变对一次性塑料用品的观念和行为。这也是在号召企业努力创新并提出设计解决方案或替代方案。同时我们也应认识到，要解决长期的塑料污染问题，必须要有明确的政策领导。

这些努力给环境、经济和社会带来了哪些变化？

Solheim: 卢旺达是世界上最早禁止使用塑料袋的国家之一。与许多邻国相比，卢旺达现在一尘不染。我相信这是它成功吸引企业和投资者的众多因素之一。最近，肯尼亚出台了一项相关禁令，从今往后，屠宰场里再也不会再在奶牛胃里看到塑料袋，野生动物园的导游们会更快乐，因为国家公园再也

图片：Duncan Moore/联合国环境署

不会看起来像垃圾填埋场。在内罗毕，尽管今年雨季降水更多，但城市内涝却减少了，因为再没有塑料袋阻塞排水系统。此类禁令对旅游业、商业、城市安全和公共卫生都大有裨益。

不同的利益相关方对于减少塑料废弃物污染能发挥哪些作用？

Solheim: 每个利益相关方都应发挥各自的作用。政府需要颁布强有力的法律，鼓励人们改变行为，积极创新。消费者应行动起来，减少使用塑料，并通过发表意见、控制消费向零售商施压，让他们也加入减塑的队伍。例如，去除不必要的塑料包装，因为很多商品明显过度包装。无论是产品制造商还是材料制造商，在设计产品时都需考虑产品的生命周期，并不再设计用后即丢的塑料物品。要帮助所有这些相关方更有效地发挥作用，答案很简单，即他们需要认识到这一问题的严重性，并开始采取相应的行动。迈出第一步非常重要。

改进废弃物管理是否有助于解决这一问题？

Solheim: 是的，废弃物管理需要改进，尤其是在发展中国家以及回收和再利用领域。但这个方法并非万能。塑料废弃物是污染问题，污染的制造者需要作出改变。此外，我也希望塑料行业能够面对事实，如果他们确实希望参与解决这个问题，就需要放弃一次性塑料物品。

塑料替代品能否帮助解决这些难题？

Solheim: 许多情况下我们根本不需要一次性塑料物品，它们可以被淘汰。其他情况下则存在可持续的替代品，例如可重复使用的塑料物品。我并不抵制塑料，它非常神奇。需要改变的是我们使用塑料物品的方式，以及我们在塑料物品的整个生命周期中如何对它进行管理。

您是否相信我们能在不久的将来成功降低不当丢弃的塑料废弃物对环境的不良影响？

Solheim: 总得来说，我对此很乐观，尤其是涉及塑料污染方面。目前进展不错，速度很快。我的祖国挪威刚开始禁止在酒吧和餐馆吸烟时，很多人都认为这很疯狂，肯定会失败。但现在这已成为常态。我认为，在塑料污染方面，我们也同样看到了态度上的转变。 ■

海洋生物学家 Richard Thompson 教授三十年来一直潜心研究塑料废弃物污染产生的影响。他的工作有效揭示了小型塑料颗粒，即微塑料在环境中的普遍性，并展示了微塑料对动物和生态系统的影响。Thompson 认为全世界需采取更明智的方法来应对塑料废弃物挑战。

Creating Chemistry: 我们是否应停止制造和使用塑料产品？

Thompson: 塑料不是敌人，它创造了许多社会效益，并有可能减少我们对地球的影响。全球塑料年产量之所以能从 20 世纪 50 年代的 500 万吨增长至目前的 3 亿吨，是因为塑料十分耐用、廉价、轻质且用途广泛。问题在于，虽然我们使用的塑料量显著增多，但对此类产品的管理能力并没有跟上。

禁塑能否有效减少废旧塑料对环境的影响？是否有成功案例？

Thompson: 目前没有国家对一次性塑料物品实行全面禁令，但多个国家已禁止或限制了塑料购物袋等物品。目前没有足够的证据表明这些禁令是否有效，但威尔士和北爱尔兰等地已开始研究其影响。研究结果表明，尽管出现了垃圾桶袋销量增加等情况，但总体来说消费有所下降。从净滩的效果来看，也有证据表明这些地区海滩上的塑料袋数量有所减少。但显然，由于塑料能在环境中存在很久，禁用塑料的效果需要较长一段时间方能显现。

我们应如何处理这一问题？您建议采取哪些措施？

Thompson: 重点在于我们需考虑不同的使用情况。部分一次性塑料物品是可以不使用的。鉴于我们目前所了解的塑料影响，我认为我们所有人都有责任避免使用不必要的塑料。但在其他情况下，若合理进行成本效益和环境影响分析后，发现塑料是最适合这一工作的材料，我们的任务便在于确保所设计的产品是可循环的，并考虑产品的后续处理。

产品设计和废弃物管理能否帮助解决此问题？

Thompson: 我们不应指望出现科技奇迹，即希望包装既坚韧耐用、能有效保护其中物品，又希望将其丢弃到环境 ▶



“我认为塑料污染无法通过单次的大规模行动来解决。”



Richard Thompson 教授的研究探讨了塑料废弃物在全球的分布情况及其对生物系统的影响。

这要求我们综合材料科学、环境科学和行为科学对证据进行评估，并确定最佳的改革方向。

新兴经济体是否需要塑料废弃物采取不同的处理方法？

Thompson: 一些国家在塑料污染最严重地区中排名靠前，但其人均塑料消耗量却相对较低。问题在于其废弃物管理基础设施非常欠缺。部分情况下，即便我们知道发展中国家没有处理所产生废弃物的方法，但还是向这些国家出口这些产品。因此，我们有责任考虑如何帮助解决这一问题。但最终，每个人都需要以更循环的方式使用塑料。不同区域可能采取不同的解决办法。当前面临的挑战是要帮助发展中国家以相较欧洲和北美更快的速度进入正轨。

您是否对解决这一问题持乐观态度？

Thompson: 塑料所具备的绝大部分优点可以通过更循环的方式实现，且不会产生长期垃圾，当然也不会向环境排放垃圾。目前，公众、决策者和行业对这一话题都抱有极大的兴趣和热情。我在这一领域工作了30年，从未见过所有人的利益如此一致。我相信，企业若能开始负责任地使用塑料，便会迎来市场机会，倘若不改变，则会面临更多市场挑战。■

图片：Guy Martin

巴斯夫观点

关键在于负责任地处理

布满垃圾的海滩和海洋里的塑料废弃物已成为环境污染和“用后即丢型社会”的象征。人们一致认为需要立即采取行动。然而，仅仅禁止个别材料或特定应用无法解决这一问题。我们需要的是运转良好的废弃物处理系统和对其进行负责而可持续的处理。

巴斯夫明确表示，环境中不应存在塑料废弃物。因此，我们全力支持解决塑料废弃物问题的社会和政治倡议。然而，禁用特定塑料制品或对其征税并不能有效阻止废弃物的不当处理，也无法改善处置废弃物的基础设施。

塑料是一种有价值的材料，拥有诸多优点：它有助于提高能源效率，节约资源，且易于加工。医疗保健行业的许多解决方案完全依赖于现代塑料。其性价比之高几乎无可比拟，任何当代产品设计师都离不开它。在许多应用场景中，没有任何类似的替代品兼具这些优点。在决定减少用于特定用途的塑料之前，我们应考虑该产品的整个生命周期，并对环境、经济和社会影响进行全面分析。通常情况下，塑料的特性使其成为在环境和经济层面上最合理的材料，例如在汽车轻量化或建筑保温中的应用。在产品寿命结束时，所有的塑料均可再次使用，比如变成新型塑料或化学原料，也可以用作能源的来源。

废弃物处理不当和乱扔于环境中的现象与某一特定材料并无关联。防止废弃物对环境造成污染的第一步是确保尽可能完全收集并将其循

环利用。这需要许多参与者采取协调一致的行动，例如，针对塑料和其他可回收废弃物制定适当的废弃物管理系统和堆填限制措施，向消费者提供全面的信息，以及不断强制执行“禁止乱扔废弃物”法规。废弃物污染问题是全球性的，但各地区在应对该问题时需采取地区定制化的解决方案。

巴斯夫是塑料供应链中的一环，我们为此提供了一些重要的解决方法。巴斯夫有一系列高性能解决方案，用来降低塑料对环境的影响，它们涉及产品设计阶段、应用领域以及寿命结束后的回收潜力。例如，我们积极参与 Operation Clean Sweep® 国际倡议。塑料行业的这一举措旨在防止未加工的塑料颗粒在运输过程中流入环境。同时，巴斯夫还与其他利益相关方共同参与了价值链中的多个项目和倡议，从而制定出更好的废弃物管理流程，帮助提高消费者不乱扔垃圾的意识。巴斯夫还积极推动对那些传统意义上来说无法回收的塑料废弃物进行化学回收，将其转变为化工生产的原料，从而再次用于生产高质量的新产品。■

Klaus Wittstock 博士
巴斯夫环境政策负责人
德国路德维希港



“废弃物污染问题是全球性的，但各地区在应对该问题时需要采取地区定制化解决方案。”

图片：巴斯夫

为世界制定秩序



IUPAC

位于瑞士苏黎世的国际纯化学和应用化学联合会 (IUPAC) 是元素周期表的官方守护者, 负责正式认证新发现的化学元素并规范其命名。

联合国宣布 2019 年为国际化学元素周期表年。150 年前, 德米特里·门捷列夫用基础的元素顺序描述了化学的自然规律, 至今仍有深远影响。

据说这个想法是德米特里·伊万诺维奇·门捷列夫在睡梦中萌发的。150 年前, 他为当时已知的 63 种化学元素规定了秩序。1869 年 10 月 28 日, 这位俄国化学家根据原子中的质子数 (带正电的亚原子粒子) 的升序排列, 提出了化学元素周期表。同时, 质子数也成为原子序数。

元素周期表是一个图表, 使组成世界的各元素的属性更容易被理解。一般来说, 表格中每列元素显示相似的属性。到目前为止, 该表已囊括 118 个元素, 大多数发现于 19 世纪。如今, 主要的新增条目为放射性元素, 这些元素通常不是天然存在的, 而是人为创造核聚变过程带来的产物。目前为止, 最新的四

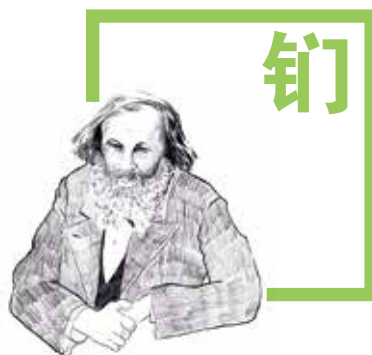
个元素是于 2016 年发现的镅、镆、镗和氮(编号为 113、115、117 和 118)。

尽管如此, 我们仍未完全了解这个世界的基础构成。科学家们正努力探索新型超重元素, 希望通过使用粒子加速器, 能够推动原子核相互融合, 形成一种新的原子核。此举将在周期表中开启新的一行——第八行。2017 年底, 来自日本和美国的研究人员在波兰举行的超重元素研讨会上宣布, 他们已经在寻找 119 号和 120 号元素, 并希望于 2022 年前完成。

在插页中, 我们汇编了更多关于周期表内各元素的信息, 以纪念它的 150 周年生日。

钷

1955 年, 德米特里·门捷列夫的名字也被列入了元素周期表。在美国加州大学伯克利分校的科学家首次人工创造超铀元素后, 他们决定将该放射性元素命名为钷, 以纪念门捷列夫。然而, 其半衰期仅为 51.5 天, 只占拥有 150 年历史的元素周期表的一小部分。



2700

万美元 / 克

铷是最昂贵的化学元素，这主要是因为其生产成本高昂。铷产生于核反应堆和粒子加速器，是强大的中子发射器，用于在无法进入的地方探测石油或贵金属。

碳

碳是生命的基石，遍布于万物之中，钻石、木炭、石油和石墨都用其制成。对于巴斯夫而言，碳是制造众多产品的重要元素，其绝大部分来自石油原料。此外，在巴斯夫的一体化生产基地中，可再生资源也被用作碳源，例如在生物质平衡方案中的部分应用。

发现元素

1669年，德国炼金术士 Hennig Brand 发现了磷，成为首个分离元素的人。他通过蒸发尿液与加热残留物分离出该元素。如今，为寻找 119 号元素，需以每秒 3 万公里的速度将带电粒子一同粉碎，使得两个原子核能互相融合。但要实现这一点，不仅需要一非线性粒子加速器，还要一点点运气。

事实真的如此吗？

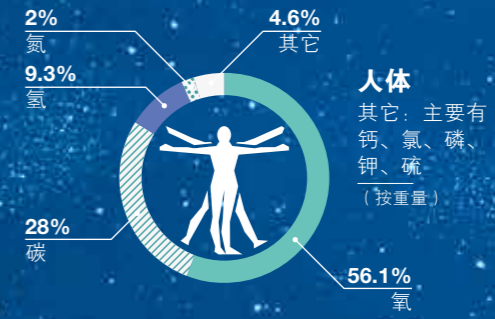
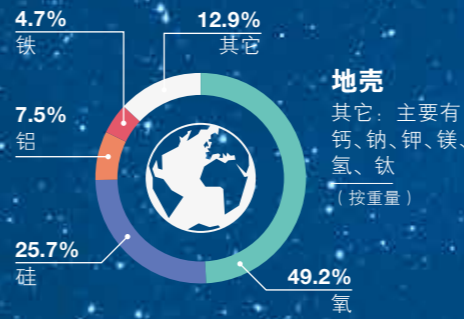
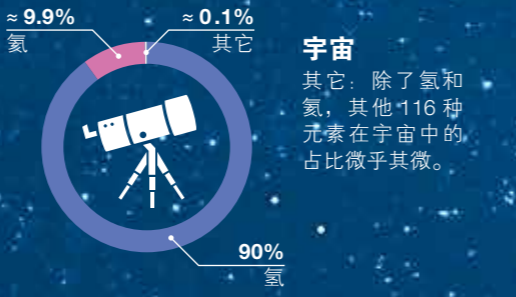
我们如何知道没有更多的自然元素的存在？铯的原子核中含有 92 个质子，它是元素周期表中最后一个自然存在的元素。铯之后所有元素存在的问题是，它们拥有的质子过多以至于无法在任何有效时间内保持稳定。它们的半衰期仅为几秒或几毫秒。在宇宙中的其他更极端的环境中，可能存在更重且不稳定的元素，但在地球上，我们不得不通过将多种原子一同猛烈撞击来制造这些元素。



原子序数	中文名称
英文名称	
原子质量	



元素的存在



2019 元素周期表
150周年



数字巴斯夫

更多内容、互动故事与信息

伊斯坦布尔 多年的变化



伊斯坦布尔是世界上发展最快的城市之一。截至1927年，其居民数为68万，而如今其人口已达到1450万。这两张跨越时间的照片显示出其城市景观在过去几十年里的变化。

on.basf.com/istanbul



上海易受洪水和涨潮带来的威胁，这个360°视频向我们展示了水的力量对这座城市的影响。

on.basf.com/SH360



砂子无处不在，但现已成为一种稀缺资源。这一情况为何产生？砂子还有哪些其他特殊属性？

on.basf.com/5sand

数字巴斯夫
我们的数字化平台概览



BASF.com

深入了解巴斯夫。关于集团、产品、业务领域、基地与公司的所有重要信息，请访问：basf.com



领英 巴斯夫是一家杰出雇主。了解更多信息，请访问：

linkedin.com/company/basf

微博和微信 了解巴斯夫的最新动态，请扫码关注巴斯夫大中华区官方社交媒体账号。



出版说明

出版：
巴斯夫欧洲公司
巴斯夫集团企业事务与
政府关系部
Anke Schmidt

撰稿：
巴斯夫欧洲公司
多媒体与出版物团队
Holger Kapp,
Anna Rebecca Egli,
Jennifer Moore-Braun
Axel Springer SE
Corporate Solutions (ASCS)
Janet Anderson, Heike
Dettmar

项目管理：
Axel Springer SE
Corporate Solutions
Christina Rahtgens

艺术指导：
Axel Springer SE
Corporate Solutions
Valentin Bünsow

封面：
Axel Springer SE
Corporate Solutions
Renato Guazzelli Martello

作者：
Lukas Grasberger,
William Hatchett,
Eva Scharmann,
Jonathan Ward

中文版：
巴斯夫大中华区
企业事务部

联系信息

巴斯夫欧洲公司
多媒体与出版物团队
Jennifer Moore-Braun
电话：+49 621 60-29052
电子邮箱：jennifer.moore-braun@basf.com
www.basf.com

巴斯夫大中华区
企业事务部
韩美华
电话：+86 21 2039-1000
电子邮箱：anna.han@basf.com

徐璐
电话：+86 21 2039-1000
电子邮箱：cissy.xu@basf.com
www.basf.com



本杂志使用 FSC® 认证的纸张印刷。

你的未来 我们一起创造

我们的创新解决方案
让城市高效节能，
让空气更加洁净，
让电动交通获得持久动力。
在巴斯夫，科学让我们乐见未来。

探索巴斯夫的创新故事，
wecreatechemistry.com

 **BASF**

We create chemistry