

CONNECTED

杂志主办方

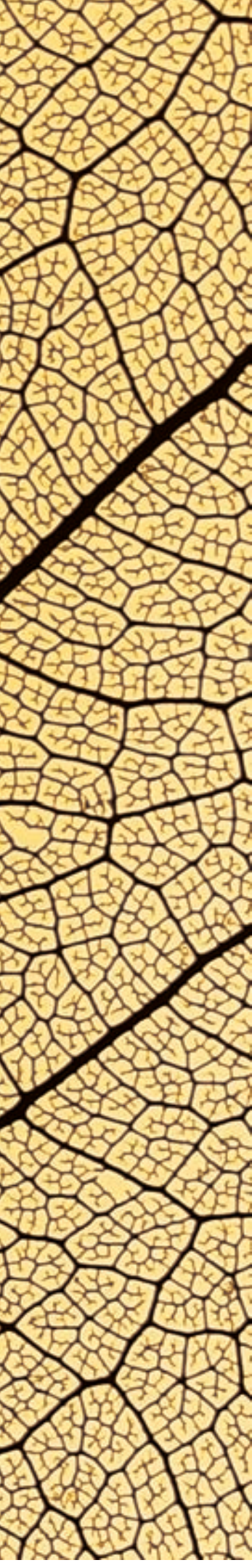


能源推动创新

Focal: 音乐之声

HamiltonJet: 智能驱动





社论

常言道，需求乃发明之母。当我们遇到问题时，无论大小，都必须努力找到解决的办法。

如今，全球变暖和污染已经成为亟待解决的最紧迫问题。人类及众多其他物种的健康与生存都与此息息相关。纵观全球，一大批科学家和新老企业（其中许多都是 LEMO 的客户）都在分析、研发和创新方面不断投入，力求以更环保、可持续的方式生产和消耗能源。

我们的专题报道对于各方齐心协力地努力付出表达了敬意。我们与能源转型专家进行了探讨，探访了太阳能实验室并展示了许多令人惊叹的项目，例如：特斯拉联合创始人主推的风力涡轮滑翔机和重型车辆动力系统。

面对这一紧迫的问题，每个人都能够以自己的方式贡献一份力量。作为一家企业，我们始终不遗余力地减少 LEMO 对环境所留下的足迹。更重要的是，我们一直积极研发各种连接器解决方案，帮助清洁科技客户实现技术优化。

我们非常自豪能够与各方携手努力，共同为后代子孙创造更美好的家园。

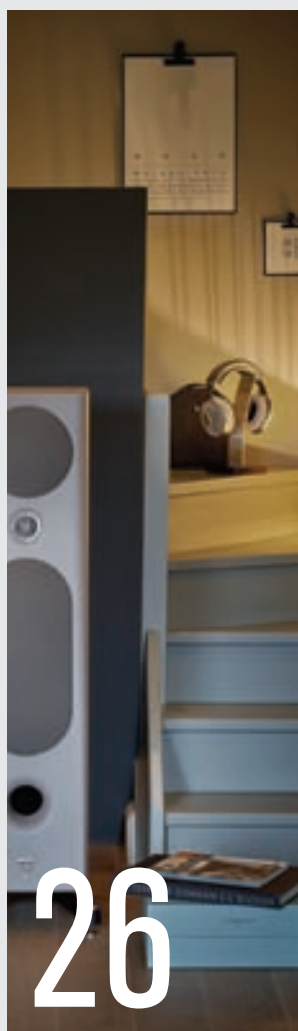
Alexandre Pesci
LEMO 首席执行官

“地球是一艘巨大的宇宙飞船，
上面没有乘客，我们都是船员”

Marshall McLuhan (1911-1980)



本期杂志内容



6 来自全球各地的 TECH-BITS

8 新闻速览
新一代智能连接器

10 专题报道
12 “能源转型不是一个选择”
14 水力发电经得起时间考验
16 近距离接触充满吸引力的
太阳能实验室
20 无人机利用高空风力
22 推动环保的都市丛林

24 DTS
强烈的碰撞

26 FOCAL
音乐之声

28 HAMILTONJET
为完美的停船欢呼!

30 历史回顾
LEMO USA 45 周年庆

相关公司信息

杂志编委会:

Alexandre Pesci, Judit Hollos Spoerli, Peter Dent,
Serge Buechli, Raymond Voillat, Essencedesign

英语翻译:

Judit Hollos Spoerli

平面设计:

Essencedesign

来自全球各地的 TECH-BITS

1. 鼻涕虫和外科医生

哈佛大学的一支研究团队研发出了可以贴在内脏器官上的“创可贴”，将其贴在穿孔的心脏或肝脏上，能够让器官继续正常运作。这种“创可贴”的基本配方灵感来自一种名为 *Arion subfuscus* 的鼻涕虫，这种软体动物分泌出的防御性粘液对生物组织具有超强的粘附性。由于大多数胶水和膏药都有毒性，且在湿润组织上的粘附性极差，这一研发成果有望给外科手术带来重大突破，有助于避免大手术中的组织损伤。

2. 中国对太阳能行业发展充满信心

中国近期建成了全球最大的水上漂浮式光伏电站。这座庞大的电站由 Sungrow Power Supply 公司设计，表面积超过 80 万平方米，太阳能发电量高达 40 兆瓦。该电站邻近拥有约两百万人口的安徽省淮南市，将为当地电网和 16000 户家庭供电。中国已经制定了利用可再生能源满足 20% 总能耗需求的目标。

3. DNA 扩展

有一种比传统防晒霜更好的太阳紫外线防护产品诞生了！纽约宾汉姆顿大学的科学家测试了一种 DNA 乳液（利用三文鱼精子制成）抵抗 UVA 和 UVB 辐射（造成皮肤伤害的两大因素）的能力。这种 DNA“防晒霜”能够通过吸收和表面反射阻挡 90% 的 UVB 和 20% 的 UVA。此外试验还证明，DNA 乳液可以形成一层如同“第二层皮肤”的薄膜，提高了紫外线辐射下的滤波能力，从而更好地保护皮肤免受阳光紫外线侵害！

4. 能“变身大衣”的衬衫

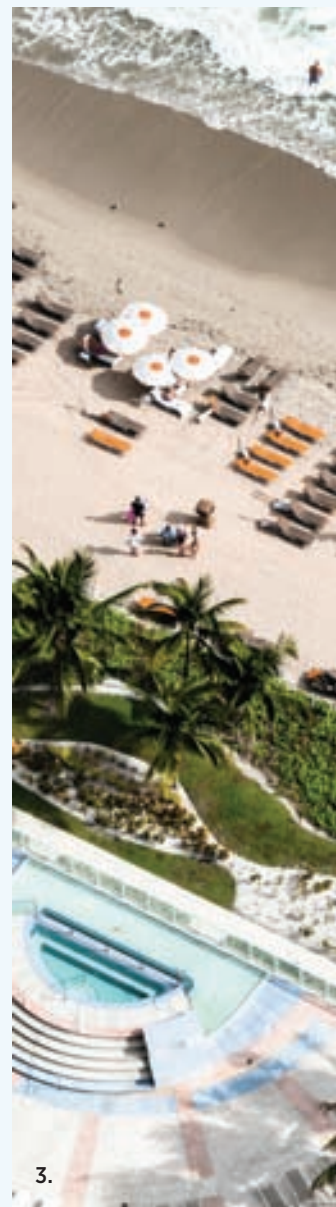
专业从事智能材料的 Otherlab 公司研发出了一种能自发对环境温度作出反应的面料。该面料由科学家结合采用尼龙、聚酯等常见纤维研制而成，每种纤维都有各自不同的热膨胀特性。当外界温度较低时，该材料制成的衬衫就会自动膨胀，将热量锁在气囊中，而当空气变暖时就会缩小。有了这种新材料，我们就不再需要穿多层衣服，有助于减少服装业的浪费。

5. 像植物一样生长的机器人

斯坦福大学的工程师一直在研究有趣的蛇形机器人项目。这种机器人的外观像卷起来的塑料薄膜管，当注入压缩空气时，它的“头部”就会前进。这个“小怪物”的设计灵感来自葡萄藤和真菌，它可以像植物一样“生长”，进入难以接近的空间，可以用于扑灭初期火灾，甚至还能举起和移动重量超过 100 kg 的物体……



1.



3.



© Jianyu Li, Adam Celiz, David Mooney



2.

© DR



4.



5.

© 斯坦福大学版权所有

新一代 智能连接器

— Nicolas Huber

LEMO 推出了新型 Halo LED 连接器— 首款配有 1600 万色指示灯的智能有源连接器。该产品可通过嵌入式电子器件进行配置，能够即时显示多种有用信息。



无论在何种环境条件下，LEMO 连接器都能够完美履行自己的“使命”，保证设备之间的数据传输。金秋发布的新款 Halo LED 连接器配备了围绕一圈的多路复用 RGB LED 指示灯，新增了通知用户通知的功能。这一创新设计可以将信息直接显示在连接器上，用户无需再给自己的设备加装指示灯，使用更加便利。

Halo LED 可以显示什么信息？用户可以在将连接器安装到设备之前自行决定。可根据需要对指示灯进行配置：状态（开/关或闪烁）、光强度以及颜色。多路复用指示灯包含红色、绿色和蓝色 LED，只需组合每种颜色的脉宽调制即可在1600万种色调中生成您所选的颜色。此外，之后也可以通过软件来更改指示灯的配置，实现最大的灵活性

Halo LED 可以用作色码，让连接更加方便（在摄影棚等昏暗的场所特别实用）。LED 可以显示连接状态（绿色：连接器与兼容设备正确配对）。如果某种设备只能连接特定设备，LED 还可以确认是否正确连接（起到安全开关的作用）。另外，LED 还可以显示连接设备是否为原装（红色：仿品）或是否连接了电源，也可以提示数据传输（例如数据中心闪烁的二极管）或连接器需要清洁（经过多次配对使用后）或需要更换（使用一段时间后）等状况。

在某些诊断或校准应用中，用户必须不断重复同样的操作：连接连接器、查看检测设备上的结果、拔出连接器、连接到别处等等。现在有了 Halo LED，可以直接连接器上读取阳性或阴性结果，从而提高了效率、实用性和可靠性。

Halo LED 的设计非常引人注目。LEMO 于 2016 年春在汉诺威工业博览会上展示了第一版设计（i-NOVO 设计类一等奖）。第一版的选项较少，只能显示两种颜色。

0B 系列现已开始提供 Halo LED 新设计产品，而且 LEMO 还计划根据客户的需求将该技术应用于其他系列。

另外还有两种带有嵌入式电子器件和 LED、采用不同设计的连接器正在研发中。

这三种连接器都包含在 LEMO 去年推出的新型 IACTM（智能有源连接器）中。插拔自锁连接器在不断演变的历史进程中迎来了新纪元。|

技术数据表

兼容连接器

- 0B 系列，与标准 0B 系列（2-7芯）相同尺寸的绝缘体
- 可根据需求提供其它尺寸和 B、K、T 系列

指示灯

- 1.6 x 1.5 x 0.35 mm LED
- 1600 万色

供货状况

- 现在有售



能源 推动创新

不断加剧的污染和全球变暖问题对人类生存构成了严重威胁。在全球范围内我们面临着与时间赛跑的局面：创新者不断努力寻求更智能的能源生产和消耗方式。他们的技术往往精妙绝伦且极具创意，能否及时解决影响全球的问题？

12

“能源转型并不是解决办法”

14

水力发电经得起时间考验

16

近距离接触充满吸引力的太阳能实验室

20

无人机利用高空风力

22

推动环保的都市丛林

能源转型 并不是解决办法

François Vuille 博士访谈，他帮助诸多政府、机构和企业找出问题并把握住能源转型的相关机遇。



© EPFL



© wx-bradwang

François Vuille 博士是瑞士联邦理工学院能源能力中心的开发总监，负责研究、教学和商业开发。他还是多个瑞士和国际能源委员会的专家成员。François Vuille 受国际能源署委托撰写过两篇重要报告，还发表了30多篇科学论文并出版了两本关于能源转型的书籍。他还创立了 Softcar（电动车）和 ProxiPel（生物能源）两家技术企业。

François Vuille博士，您如何定义能源转型？

不同地区对“能源转型”的定义有所差异，但本质理念是一样的。即从当前的全球模式——能源生产结构以化石能源为主，一些可再生能源为辅——到2050年转型为可再生能源为主，化石能源为辅。在瑞士等一些国家，还需要逐步淘汰核能，虽然其产生的温室气体排放并不多。无论如何，能源转型都意味着减少能源浪费，尽可能多利用可再生能源。

目的是限制全球变暖吗？

当然！我们的目标是将全球气温上升控制在比工业革命前的平均气温高 2° C 的阈值之内，这需要大幅减少温室气体排放。此外，能源转型也致力于减少污染并提升能源独立性。

长久以来，人们一直认为除非可再生能源在经济方面更具竞争力，否则不可能成为主流。我们是否已经迎来了转折点？

这取决于环境和技术。可再生热能具有竞争力：燃烧木屑颗粒的价格与化石能源相同。可再生电能的竞争力也越来越强。此外，目前全球每千瓦时价格最便宜的是太阳能（热带国家为 2.9 美分），而且价格还在持续降低。大体上可以说，对私人家庭而言，自己投资、生产可再生能源已经有利可图了。

在投资方面，2016 年迎来了转折点...

确实，这是全球范围内可再生能源投资首次超越化石燃料。与此同时，大量资金（数万亿美元）撤出了化石能源生产基础设施。

去年，欧洲利用的近90%新能源均为可再生能源...

...这是因为化石能源已经越来越少。如果我们想要新能源，就必须寻求可再生能源！尽管对可再生能源的投资已有大幅提高，但也仅占全球能源结构的12-13%。同时，化石燃料的消耗持续增加，特别是在工业增长强劲的国家，可再生能源并不充足。因此，实现转型还要花费数年时间。

技术创新是实现转型的一个成功因素吗？

创新对于开发科技含量高于传统能源的新型可再生能源技术必不可少。不断提高能效需要更多的创新。清洁技术是一个蓬勃发展的领域，在全球活跃着数千家相关企业（编者注：见其它专题报道）。虽然现有技术已经完全能够实现能源转型，



▲ 光伏电站（江苏省）

所以，其他领域也需要创新...

法律和市场系统需要大幅创新，目前的市场完全一面倒，不提供可再生能源自然整合或特定的能效解决方案。

这是为什么呢？

化石能源的外部成本（特别是全球变暖的代价）并没有包含在其价格中。如果加上这一成本，化石能源将毫无竞争力。以煤炭发电为例，加上后的成本是每千瓦时 10-15 美分，而不是现在的 3 美分。好几个地区都有对二氧化碳征税的想法，但难以在全球范围实施。化石能源不公平的优势还包括其在全球各地的补贴都远远高于可再生能源：每年 5 千亿美元对 1 千亿美元。

电力市场的纠正是否有所进展？

美国、法国和意大利尝试了多种市场模式...但显然不可能快速颠覆一个已经良好运转了一个世纪的体系。改变这个保守的领域是一项浩大的工程。

能源转型可以给国家带来哪些益处？

如果一个国家想凭一己之力应对二氧化碳减排的问题，是不会做出什么重大成绩的，因为这是一个全球性问题。不过，能源转型可以给国家带来极大的益处！首先，可以降低对能源进口的依赖。我们的经济发展在很大程度上依赖于安全供应。但随着天然气和石油资源的不断减少，同时经济发展对这些资源的依赖性却不断增加，出口国的不稳定性日益加剧。供应不足对于一个国家及其经济都是巨大的灾难，短时间就会造成数十亿美元的损失。可再生能源本地化投资对于促进就业、经济和安全供应都有益处。

曾经出现过供应不足的案例吗？

有一些勉强躲过的重大灾难，但并没有被媒体曝光，因为可能导致严重后果。哪怕在美国和瑞士这样高度发达的国家也是如此。

在国家层面上还有其他益处吗？

降低公共健康成本。在中国、南美、印度和其他国家，市中心地区碳氢化合物燃烧造成的污染产生了高昂的社会成本，远远超出避免这些损失所需的花费。

中国计划每年提高太阳能产量 40 GWh...

...这个数字非常庞大，相当于 8 个核电站的产量！中国还安装了数量超出其他各国的风力涡轮机。中国无疑已经走在了可再生能源的前列。

作为专家，您持乐观态度吗？您认为全球能成功进行能源转型吗？

我坚信能源转型必将成功，因为这是必要的，子孙后代也能从中受益。但是我很怀疑能否成功应对全球变暖问题。我们需要采取紧急行动，但考虑到目前的变化速度，我想全球变暖将超过 2 度。因此，我们不得不适应更严重的自然灾害，以及生活在没有冰川的瑞士。 | Nicolas Huber

必须有人思考这个问题

全球越来越多的创意人士开始努力思考怎样以环境可持续发展的方式生产能源。以下是可能产生重大影响的一些原创项目。

将可再生能源储存在阿尔卑斯山中心。

国家：瑞士
领域：储能



© ALACAES

瑞士联邦理工学院苏黎世分校的一支研究团队开展的试点项目能将剩余的可再生能源存储在超大型电池中。回收的能量用于在山体中心 120 米长的隧道中吸入和压缩空气，通过压缩自然加热至 550°C，然后冷却空气，把热量存储在交换器中。释放能源时，整个流程就反了过来：空气从洞穴中流出，推动涡轮机产生电力。一个循环可以为一座人口为 65000 人的城镇供电 12-24 小时。

“隐形”太阳能电池板

国家：美国
领域：电力生产



© Tesla

特斯拉的太阳能屋顶技术使用光伏瓷砖铺设整个屋顶。从技术层面而言，它们与传统的太阳能电池板相同，但是外观却大相径庭，这种瓷砖与普通瓷砖非常相似，是首款能真正与屋顶融为一体的产品。此外，它们还非常耐用，可以应对各种天气。特斯拉保证它们能用到建筑使用寿命结束。

水力发电： 经得起 时间考验



随着风能和光伏能源的发展，生产商有时必须处理剩余电力。“以德国为例，现有的风力和光伏发电量就超出了国家的平均消耗量，”奥地利电力领导者 Voralberger Illwerke* 的工程服务经理 Peter Matt 解释说。“这意味着有时他们的生产满负荷运转，消耗却非常低。而有时，产量可能趋近于零，需求却非常高。因此，必须补偿正负剩余负载，以平衡网络。换言之，要快速切换存储电力和实时生产的电力。

这是一个真正的难题，只有水泵涡轮电站才能处理如此巨大的规模，例如 Voralberger Illwerke 目前正在奥地利西部安装的 Obervermuntwerk II 设施。其原理非常简单：当用电需求高的时候，位于海拔 2030 米的 Silvrettasee 水库中的水就会沿着压力隧道冲到未来的地下发电站，推动涡轮机发电，然后水会流入下方海拔 1743 米的 Vermuntsee 水库。反过来，当用电需求低时，Vermuntsee 中的水就会被抽到 Silvrettasee：储备能源备用。

新设施将能存储大量剩余能源，且无需增加现有的 3860 万立方米水量。在 2018 年投入运营后，Obervermuntwerk II 将能充分利用两个蓄水湖的水量，从而优化资源。

更特别的是，新设施将完全可逆，凭借创新的“液压捷径”，涡轮机可控制泵并持续从 -360 MW 抽吸到 +360 MW 涡轮进行调节。有了这样的灵活性，Obervermuntwerk II 将能够快速应对电网需求的波动，并使效率达到约 80%，这是目前大型能量存储能达到的最大效率之一。

在能源转型的过程中，水力发电逐渐在稳定全球可再生能源供应方面奠定了重要地位。这种“旧”能源为欧洲市场整合新能源提供了帮助。| Corine Fiechter

*Voralberger Illwerke 在发电机和机械中使用 LEMO 连接器测量温度。



必须有人思考这个问题

仿生叶
的光合作用

国家：美国
领域：氢气生产



© Harvard University

哈佛大学的科学家开发出了能够复制光合作用流程的仿生叶。该设备浸泡在水中，吸收阳光并在催化剂的帮助下将水分子分解成氧和氢。氢可以通过燃料电池发电，但不仅如此，加上基因改造细菌，氢还能生成石油和其他液体燃料。这个系统比自然光合作用高效十倍。

重力
充电灯具

国家：英国
领域：照明



© Gravity Light

重力灯是一种通过重力运行的 LED 灯具，专为发展中国家设计。例如，一袋普通的石头或沙子在重力作用下缓缓下降就能激活发电机。该设备还能作为小型电器的发电机，旨在替代石油、燃料或煤油。当前模型可供电约半个小时，数秒内（装满袋子的时间）即可再次充电。

“该设施将能够快速应对电网需求的波动”



© Illwerke vkw

近距离接触充满 吸引力的 太阳能实验室



必须有人思考这个问题



© C.F. Møller. 摄影师: Adam Mørk

▲ 哥本哈根国际学校



▲ Andreas Schüler



▲ 加工玻璃样品

全球各地的媒体刊登了哥本哈根国际学校铺设革命性太阳能板的照片。太阳能物理学家 Andreas Schüler 从一开始就是这个项目的负责人，他带领我们参观了他在瑞士洛桑市的实验室。

瑞士联邦理工学院洛桑分校 (EPFL) 共有 350 个实验室，其中 LESO-PB (太阳能和建筑物理实验室) 位于校园 (其本身就是一座小城市) 的中心地带，校园内约有 14000 人，包括每日来来往往的 10000 名来自 150 个不同国家的学生。

隐蔽的入口位于一座人行天桥下方。谁知道全球有多少这样的实验室隐藏在狭窄的校园街道里？在无数个辛勤工作的深夜后，这些鲜为人知的发明场所诞生了将改变未来街道、机场和城市的技术。

有些讽刺意味的是，在没有窗户的走道尽头，没有阳光的昏暗灯光下，Andreas Schüler 突然现身。他上前迎接我们并简单介绍了他来自全球各地的年轻科学家团队，之后就迫不及待地进入了主题。

在实验室门口，他开始向我们展示满墙的图表和计划。他说着一口德国口音的法语，就像努力与我们这种凡夫俗子交流的大学者。他的热

情充满感染力，他想向我们说明并展示一切，启发我们，并以贴心的方式帮助我们理解。当然，他一开始就谈到了刚刚完成并吸引我们前来参加这间科学密室的大项目。

Andreas Schüler 是一位德国物理学家，毕业于弗莱堡大学 (弗劳恩霍夫太阳能系统研究所也位于弗莱堡)。他在巴塞尔获得了博士学位，课题是纳米结构“薄膜”的光电特性。来到 EPFL 后，他加入了 Jean-Louis Scartezzini 教授的实验室 LESO-PB，致力于能效和将可再生能源融入建筑环境。他领导的研究在 12 年后，也就是去年 2 月达到巅峰，在丹麦新建的哥本哈根国际学校投入了使用。

其建筑表面全部覆盖了太阳能板，共有 12000 块，吸引了全球对 EPFL 的关注。这不仅仅是目前规模上最伟大的成就，最重要的是这是一个创新过程，薄膜在玻璃板上的应用正是这座建筑的独到之处：这些细腻的纳米层附着在太阳能板的玻璃上，控制着反射光波长，并由此决定了外观颜色。随后我们被带入实验室，听取进一步的说明。

转换汽车产生的风能

国家：英国
领域：电力生产



© Capture Mobility

一位年轻的巴基斯坦商人开发出了能收集并利用高速公路上汽车产生气流的 Capture Mobility 风力涡轮机。该设备为螺旋形，长 1.2 米，还能凭借内置面板收集太阳能，每天能生产 7 千瓦时，相当于一家人 24 小时的用电量，而其成本仅为 200 美元。

低成本波力发电

国家：法国
领域：电力生产



© HACE

法国新兴企业 HACE (Hydro Air Concept Experimental) 开发出了能以极低的成本收集波能并转化为电力的设备。该系统使用了简单的浮子，随着波浪起伏压缩气缸内的空气。放出这些空气就能推动涡轮机发电。首个 200 kW 的工业原型将于 2018 年完工，这项技术仅用 30-cm 的波浪就能提供高达 1 kW/m² 的电力。



▲ 助理研究员、博士生 Jing Gong 为我们展示智能玻璃样品

刚踏入房间，一个令人印象深刻的物体就吸引了我们的注意。我们发现了一个醒目的装置，像是一个遍布管子、舷窗和螺栓，连接至大量泵的巨大发动机。这是用于改变维度的吗？还是一台时光机？答案是，是的，我们身处一间纳米技术实验室，而这台机器用于测试未来太阳能板所用的新材料和流程。

这位科学家解释说：“这台机器从本质上来说是用于真空沉积薄膜层，以测试新材料。我们采用的流程叫做阴极雾化。目标位于水冷磁控管上，电力制造出等离子，在等离子中存在离子，这些离子会轰击目标喷射的原子。目标材料附着在底层，即 7.5 x 7.5 cm 的玻璃样品，在其表面形成非常薄的一层膜。”这个薄膜层非常薄，只有 10-200 nm，有时由数个叠加层组成，决定了太阳能板的颜色。

学校坐落在厄勒海峡岸边，哥本哈根国际学校的表面覆盖了海绿色面板，与海水颜色相搭配。构思这座建筑时，建筑师最终选择了一整个系列的颜色。太阳能板是这个建筑理念的一部分，我们称其为城市一体化。

因为没有使用颜料，所以太阳能收集器不会吸收光线。尽管感受到的颜色可能各有不

同，但主要目标还是实现了：“能源转换在控制之中，这座哥本哈根建筑每年可以生产 300 Mwh 电，占学校能耗的一半。”

彩色面板由实验室开发和测试，然后成功进行了技术转移流程。EPFL 旗下的 SwissINSO 联系了多家玻璃和太阳能板制造商，哥本哈根所用的彩色玻璃板由迪拜的 Emirates Insolaire 制造，使用这些玻璃板的光伏板由太阳能实验室制造。

“在中东和亚洲有很多玻璃建筑，而且他们支持建立合资企业。我们在迪拜找到了最合适的企业，他们的机器能够生产出满足我们需求的产品”，即 3x6 米均匀薄膜玻璃板，厚度差异不超过 5 nm，以保证颜色。

化学、光学和热实验，实验室还有更多惊喜。在旁边的房间，科学家们正在从事智能窗户。它们经过精心设计，能根据太阳的位置——也就是季节照射不同的光线。在冬季，它们能够改变光线的方向，使其照进房间，以加强自然光。在夏季，它们还能聚集部分太阳光束，从而反射到外部，减少热量。一位科学家将样品倾斜，向我们展示其结构，Andreas Schüller 的

兴趣则显然已经转移到了其他话题上。

他带着我们进入了一间小工作室，里面有一个显然很普通的窗户。我们的东道主满面笑容地介绍了背后的故事。铁路公司希望为火车配备含有低辐射层的窗户，以更好地保持车厢内部热量。问题在于，这些窗户阻挡了移动手机的信号。当时唯一的解决方案就是安装信号放大器增强火车内部的信号。随着移动手机的发展，天线每隔 4-8 年就要更换一次。

“对于拿着锤子的人来说，每个问题都像钉子。”我们的科学家露出神秘的微笑说道，在介绍完背景后又接着解释道：“我们是薄膜专家，所以就从我们的视角来解决问题！我们提出在窗户薄膜层内部进行电子迁移，最后找出了新的解决方案：微波窗户。”

凭借能用激光在薄膜上刻出凹槽的新工艺，Andreas Schüller、他的同事以及合作工程师发明了一种拥有低辐射薄膜窗户所有热特性的窗户，而因为结构“空间”小，所以能让手机信号通过。不再需要信号放大器，不再需要每隔 4-8 年就重新投资一次。配备这种

必须有人思考这个问题

自动插座

国家：韩国
领域：电力生产



© DR

两位年轻的韩国设计师发明了自动便携式插座 Window Socket，只有一大块饼干大小，其一侧是一小块太阳能板，另一侧是标准 2 脚插座。该设备的底座可以吸附在窗户上，直接将太阳能转化为电力！您要做的就是连接和充电，例如智能手机。

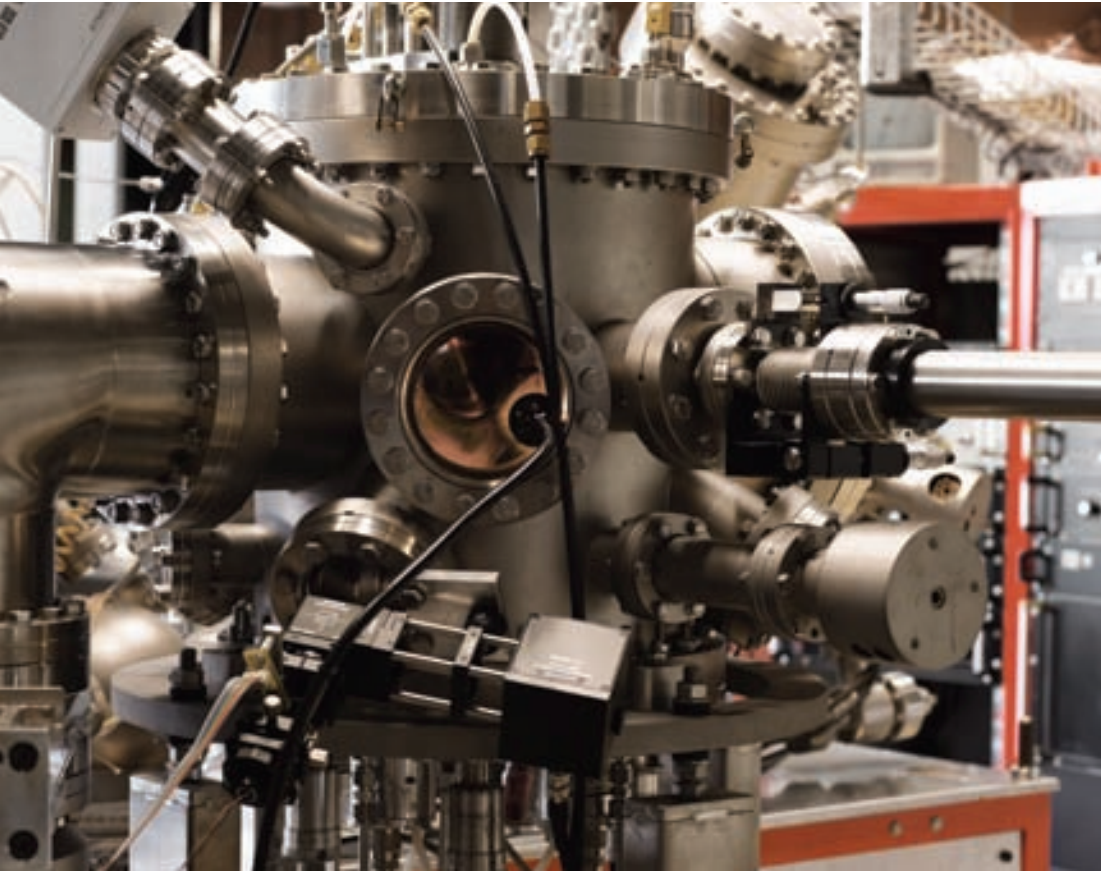
踏板和发电

国家：印度
领域：电力生产



© DR

在印度，一位曾经在普林斯顿大学学习数学的亿万富豪慈善家发明了能在锻炼时发电的健身脚踏车。蹬车一小时产生的电力就足够一个家庭使用 24 小时。一旦发展成熟，这种设备将能“免费”提供大量独立能源，特别是在贫困地区。



▲ 引人注目的新材料测试设备

窗户的火车已经成功通过了瑞士主要通信运营商 Swisscom 的测试。

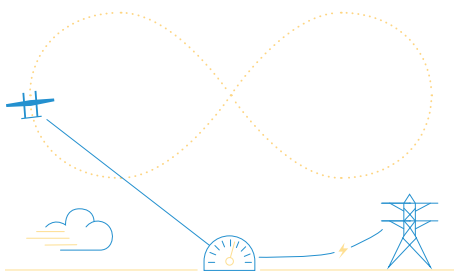
该技术可能带来的意义令人兴奋。“在未来，建筑将充满连接设备，通过 Wi-Fi 交换数据，配备传感器控制光线、温度、检测是否有人……信号必须无处不在”。Andreas Schüler 的团队将要在安静的实验室中长时间工作。热变色材料、逻辑设备以及根据温度改变特性的电路……他们的抽屉里堆满了项目。

随着太阳落下，Schüler 先生突然想起他晚上还有个项目。作为实验室里的指挥，他还是儿童节目的志愿钢琴师和表演者，也会帮节目作曲，今晚就有一场排练。| Renzo Monti

无人机 利用 高空风力

在远高于大型涡轮机的数百米高空，风力更加强劲而持续。怎样最好地利用它们？“飞行风力涡轮机”的想法可以追溯到19世纪初，但一直到20世纪晚期才真正开始研发。荷兰企业 Ampyx Power 成立于2008年，目前拥有来自20个国家的45人专家团队。该公司提出了一个惊人的解决方案：牵线无人机风电场。

这是一项原理简单的复杂技术。无人机通过电缆连接至地面（或水上）的发电机，在200-



450米的高度呈八字飞行时，拉动电缆推动发电机，将动能转化为电力。所有这一切都是自动进行的：配备传感器的无人机、起飞、飞行以及在平台上着陆都不需要任何协助。

飞机比风力涡轮机的一个叶片还小，平台所需材料能减少90%，从而大幅降低了成本。这种无人机可用于陆地和水上，只要在经济上能够安装传统风力涡轮机就可以，因此很多地方都适合产生风能。Ampyx Power 还强调，其视觉、噪音和环境影响都远小于大型风力涡轮机。对于之字形运动的无人机和电缆产生的和鸟类碰撞的风险，首次评估显示与风力涡轮机风险相同。

经过三代原型后，Ampyx Power 差不多已准备好在真实环境中放飞全功能原型机。作为7天/24小时全天候自动化的航空电子设备，夜间飞行和极端条件都纳入了考量，还有在风中急剧下降或电缆破损等紧急情况：一切都将进行测试、分析和改善。

欧洲航空安全局认证的商务型号计划于2020年推出。首先是30米翼展的2.0 MW系统。它们将凭借相似的功率取代使用寿命即将结束的早期海上风电场的风力涡轮机。其平台将安装在拆除涡轮机的桅杆上。

第二种型号是3.0 MW，将用于改造第二代海上风力涡轮机。Ampyx Power 正在研究怎样在浮动平台上灵活使用这些设备。



© Ampyx Power

▲ The Ampyx Power team



© Ampyx Power

必须有人思考这个问题

海上运行追踪记录建立后，陆地设施才会开始部署。这是这家荷兰企业另一个潜力巨大的市场。

Ampyx Power 预计，优化后一处电场的能量产出将超出传统风电场两倍，而成本则小得多。

政府间组织国际可再生能源局提倡可持续使用可再生能源，并充分信任各种空中风力涡轮机技术。在 2017 年的报告中，他们预计风力涡轮机市场到 2025 年将受到巨大冲击。| Nicolas Huber

▼ 自动飞机在平台上着陆



储能 涂料

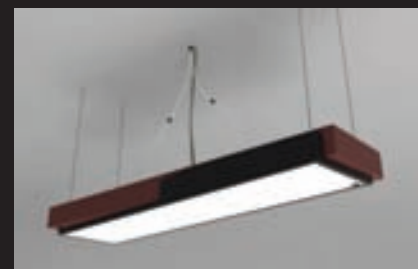
国家：澳大利亚
领域：氢气生产



墨尔本皇家理工大学（RMIT）开发出了一种能够利用阳光从空气湿度中生产氢气的“太阳能涂料”。涂料中含有的合成硫化钼可吸收太阳能和湿气并将其转换为氢气，这些氢气可用于燃料电池，或为车辆供能。这种涂料可用在建筑及其他各种表面。

纤维光学 传输自动 自然光

国家：法国
领域：照明



© Echy

法国新兴企业 Echy 希望能为没有窗户的密闭空间制造阳光。鉴于大多数照明在日间使用，公司创始人开发出了一个革命性的系统。用全天朝向太阳的面板和透镜吸收光线，然后通过光纤束在内部传输，由自然灯具发射出无紫外线无人工热的“现场”光线。该企业表示，这个生态系统可节省高达 60% 的电力成本。该系统的另一项优势还在于，自然光能产生积极的生理和心理效应。

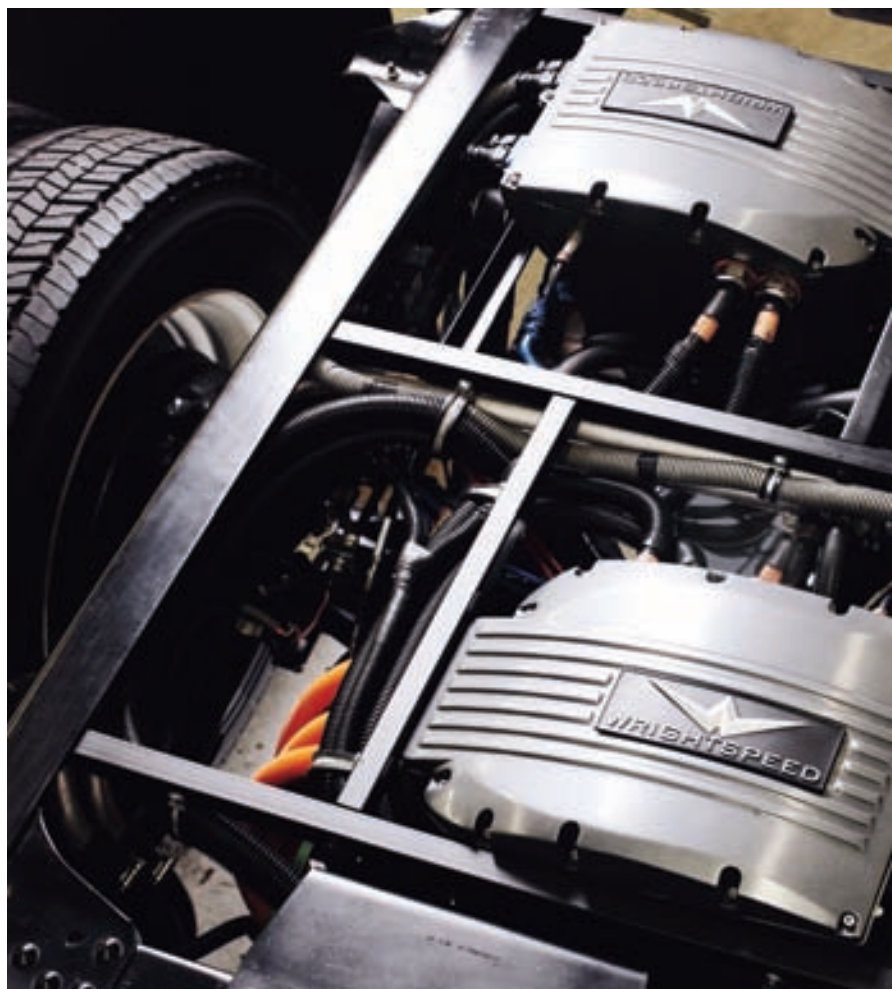
WRIGHTSPEED

推动环保的 都市丛林

氮氧化物、碳氢化合物、微粒物质、刹车灰尘和噪音污染：运货车、公共汽车等重型柴油车辆是现代都市的噩梦。为应对公众的不满，城市当局多年来一直通过宵禁或限制进入特定区域努力减少运输和噪音污染。但是，穿梭在城市中的大多数重型车辆都必不可少，对社区有益，比如提供公共交通或回收垃圾。这就是 Wrightspeed 设计的电动系统发挥作用的地方了。他们提供的推进解决方案经济耐用，且不影响城市的平稳运转。

由特斯拉汽车公司联合创始人之一 Ian Wright 于 2005 年成立的 Wrightspeed 探索了一个简单的基本想法。虽然电动车无疑代表了道路交通的未来，但其制造成本仍然非常高昂。那么何种汽车安装电动系统最为经济呢？另外，怎样确保节约的燃料成本能远远超过这项技术产生的成本呢？Wrightspeed 提出的解决方案就针对了频繁停靠的短程重型车辆，基本上就是我们常常见到或在日常都市生活中用到的车辆。

Wrightspeed 彻底颠覆了传统重型车辆的结构，用新一代动力系统取代了标准驱动系统。电机安装在每个车轴上，通过先进的传动装置与车轮耦合。系统使用电子软件控制，由可用标准插座充电的电池组供电。该系统的巨大挑战在于电池组必须足够小巧轻便，且不会产生额外的高昂成本。在这种情况下，怎样才能确保卡车或公共汽车无需充电地全天候运





行呢？Wrightspeed 提供了独创性的解决方案：范围扩展涡轮发电机。该设备直接根据航空学设计，完善了动力系统，可保证运行更长时间。如有需要，涡轮机就会运行起来产生能量，为电池充电。

这种范围扩展涡轮发电机是唯一需要柴油或天然气燃料运行的组件。但与标准柴油机相比，其燃料消耗减少了 60%，氮氧化物、碳氢化合物和微粒物质排放能减少 90%。虽然该系统的运行仍然不能缺少化石能源，但更加经济，对地球的影响也大幅降低。

凭借所有这些益处，Wrightspeed 动力系统获得了全球私人 and 公共服务机构的信赖，已被用于加州圣何塞的联邦快递送货车、旧金山湾区的垃圾车、新西兰惠灵顿和约旦安曼的公共交通。Wrightspeed 将使我们的城市更加清洁，更适宜生活。| Alexis Malalan

强烈的 碰撞

— Renzo Monti

DTS 数据采集系统有助于以前所未有的精密度研究碰撞及其对人体的影响。该公司在 27 年前成立于一个车库中，如今已成为汽车安全市场的核心企业。但还不
仅如此。



▲ 坠机测试



▲ 行动中心收集到的数据

Diversified Technical Systems (DTS) 公司的起源可以追溯到 70 年代。在当时，汽车安全就已经是美国汽车制造商的关注重点。DTS 现任首席执行官兼董事长 Steve Pruitt 与 Mike Beckage 和 Tim Kippen 是三名年轻的工程师，为专门进行碰撞测试的企业准备车辆。他们非常热爱这份工作！“我们喜欢把工作当作拯救生命，Steve Pruitt 回忆道，一次碰撞测试要花很多钱，必须一次做好。我们那时也很喜欢启动车辆时肾上腺素激增的感觉！”

在碰撞测试中，汽车会撞上障碍物，目标是收集数据，了解碰撞中发生了什么，特别是对于其中的人来说。假人身上和周围放置了大量传感器，能够测量数据并分析伤害。

在早些时候，工程师使用的技术还很原始。“我们可以放置约 30 个传感器，但记录材料不能放上去。那时数据通过一根电缆传输到相邻的房间，在那里记录在磁带上并发送外部实验室进行数字化。”

随着他们成为该领域的专家以及 80 年代末期计算机的兴起，三人决定创立自己的公司。1990 年他们在朋友位于加州 Seal Beach 的车库里成立了 DTS，公司总部至今仍坐落在这个小镇上。到 1995 年，他们开始完全专注于自己的项目，并于 1996 年推出了旗舰产品 TDAS PRO，这是首款小型数据采集系统，可在碰撞中放置在车上。

在拥有全球最大碰撞测试场地的通用汽车决定采用 TDAS PRO 更新自己的系统之后，公司迎来了转折点。DTS 获得了合约，又开发了数据记录器 TDAS G5，内置能够评估侧面碰撞的新款革命性假人 WorldSID。这家小公司迈上了新台阶。

如今，DTS 系统支持在一次测试中使用 400 多个传感器，部分内置在假人中。数据处理系统为内部开发，控制台越来越精致、耐用、

小巧。这些设备还采用了模块化，例如 SLICE PRO 型号，极为纤细且易堆叠，对此连接器尺寸至关重要。“SLICE PRO 的设计完全围绕 LEMO 连接器，这是目前最小最耐用的连接器了”Steve Pruitt 笑着说。

公司的模块化设计和超小型解决方案可用于需要测量碰撞或振动的各种领域，包括航空、运动和生物力学。其多种应用有时还能带来惊喜，比如为碰撞测试打造最接近人体的假人，还能用于研究工作。DTS 与高校合作，帮助测量尸体上的重要伤害，在生物力学界以尸体测试假人而闻名。

DTS 系统还能用于开发新的碰撞测试假人，比如马术骑手、特级飞行员甚至从 36 英尺 7 英寸跳入浅水池的吉尼斯世界纪录特技跳水员。DTS 还与美国军队合作多年。Steve Pruitt 明确表示：“我们只参与提高士兵安全性的计划。”公司为大约 60000 个头盔配备了传感器，可在受到冲击等情况下向医生警告可能的头部伤害风险。

另一个进行中的项目是始于 2015 年的 WIAMAN：打造了首款可放在爆炸车辆中的“底部爆炸测试假人”。DTS 始终坚持其价值观，业务遍布 25 个国家，在全球拥有 50 多万个 DTS 数据采集渠道。三位创始人仍然和 27 年前一样在一起工作，共同领导着这个从未向第三方授予知识产权的全私有独立企业。经过多年之后，我们依然保有这份热情，Steve Pruitt 肯定地说：“我们拥有 35 名研发人员，DTS 一直在进步。公司两位联合创始人和我始终从事着我们热爱的工作：发明、创新和分享。”他们刚刚推出首款完全防水的系统 SLICE Ip68，以微型防水 LEMO 连接器为特色。因此有充分的理由相信，这家公司在未来多年仍将保持活力。|

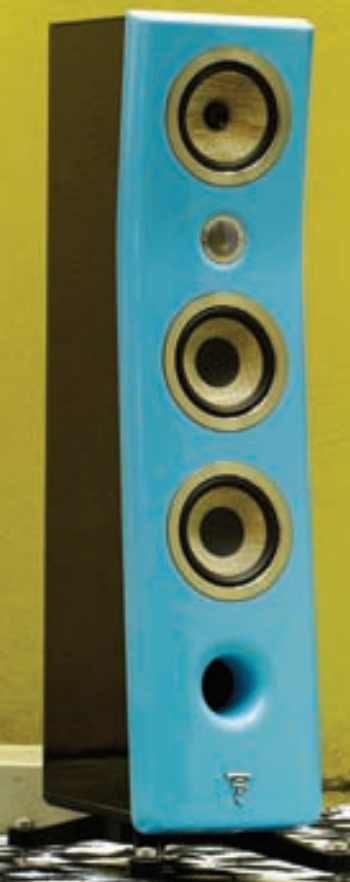
“我们喜欢把工作当作拯救生命”

© DTS

音乐之声

— Nicolas Huber

法国企业 Focal 站在声学研究的前沿, 并刚刚推出了最新产品: Kanta 扬声器和 Clear 耳机。由此为音乐爱好者对纯粹声音的追求又迈进了一步。





© Focal

作为音响设备领域的佼佼者，Focal 是全球领先的高保真扬声器制造商。自 1979 年创立以来，这家法国公司一直努力寻求技术突破，以呈现非凡的音质。Focal 的目标是无论任何类型的音乐，古典、电子、歌曲还是民族乐器，都尽可能做到接近原声。因此，Focal 成为杰出的音响公司绝非偶然，他们不断投入声学研究并获得了多项专利。Focal 极其注重“法国制造”的品质，坚持在法国的土地上设计、开发和制造产品。

Focal 的产品面向普通个人和专业人士，其高保真音响系统适用于所有私人 and 公共环境。此外，Focal 还提供旅行用产品，包括 Listen Wireless 和 Spark Wireless 耳机以及汽车用产品。该品牌还常用于录音棚，其监听扬声器可满足大小型机构的标准。

每一代产品都包含众多创新，补充之前开发出的特性。公司最新的两款产品 Kanta 扬声器和 Clear 耳机也是如此。Focal 于十月初在科罗拉多举办的落基山音响展上推出了这两款产品，该展会是美国重要的消费音频和家庭娱乐设备贸易展。

Kanta 有亮光和哑光表面及八种颜色可选，包括“高卢蓝”和“卡拉拉白”，以搭配各种室内装饰。

除了外观，Kanta 还是真正的技术精品，设计中的每一个元素都有助于提高性能，特别是研发工程师重点关注的音量控制，他们一直致力于减少音乐的天敌—失真。高音部采用纯铍打造的新款 IAL3 高频扬声器，以吸收波动的影响。这是 Focal 设备第一次为 flax sandwich cone 搭配铍高频扬声器，这一组合能保持音乐的温暖清晰。Kanta 还采用了全新材料，外壳是一体成型高密度聚合物。这是一种很有前景的声学材料，能消除声衍射现象。

Clear 是一款用于家庭娱乐的顶级耳机，配有多种设施，能够以中性音调和高水平动态极其精准地复制声音细节。换言之，Clear 旨在实现与扬声器比肩的音质。这是一个巨大的挑战，因为耳机与听众的距离只有几厘米，需要重新设计其拱形结构才能实现 Focal 所谓“极近场平面波”的效果。

Clear 配有新一代全音域扬声器，其设计比 2016 年推出的 Clear 耳机更加开放，舒适度方面也有所创新，创新的微孔纤维衬垫加上头部周围均衡的重量分布使用户几乎可以忽略其存在。和其他所有 Focal 产品一样，Clear 配有全套连接装置，包括 LEMO 连接器和三条电线以及防止静电的棉织套。|



Clear 耳机 ▶



为完美的 停船欢呼！

— Alexis Malalan

怎样在精确到秒的时间内不用锚或浮标将一艘船准确地停在指定经纬度上？新西兰公司 HamiltonJet 凭借喷水推进专业技术顺利解决了这一难题。

在英国的一处海面上，一艘服务船正高速接近海上风电场。海上条件恶劣，难以安全系泊，又因水深而无法抛锚。但船只设法停靠在了平台旁边，卸下货物和人员。迎着波浪，船只准确保持着自己的位置。一切进展顺利，船长留在指挥室，无需采取特别的措施。

这项创举是通过结合采用两项技术实现的：HamiltonJet 专业从事的喷水推进系统，以及该公司（位于新西兰克赖斯特彻奇）的最新创新成果：革命性的定位系统 JETanchor。

喷水推进技术早在 17 世纪就被提出，但直到 19 世纪 30 和 40 年代才开始充分发展。50 年代，新西兰人 William Hamilton 爵士进一步推动其发展，提出了正确的设计并证明了该系统的有效性，特别是对于内河航运。此后，该系统得到不断改进。作为该领域的全球领导者，以创始人“Bill 爵士”命名的 HamiltonJet 公司由此获得了成功。

要了解该技术，我们先来介绍其最大的竞争对手——螺旋桨推进系统。这种系统依靠的是作用力与反作用力，使用非常广泛：安装在船下的螺旋桨高速旋转，将水往后推，由此推动船只前进。另外还需要船舵改变方向。

尽管同样基于作用力与反作用力定律，但喷水推进系统使用了不同的机制。事实上，该系统就像泵一样：从水下入水口抽水，通过涡轮机加速然后由船尾的喷嘴喷出，以产生所需的推动力。因为水流可操控，所以无需船舵。通过向右或向左变向，喷水流就能控制船只的方向。不仅如此，通过降低导流板，船下的喷水流还能重新定向，可使船只后退、突然停止甚至在数个喷嘴的协同作用下平移。

显然，协调所有这些功能需要先进的控制系统。这就要说到 JETanchor 了。HamiltonJet 工厂的这款最新产品不仅能完成基本操作（前进、转向、后退、停泊），还配有 GPS 导航系统，能帮助船长确定船只应停靠的准

确坐标。到达目的地后，系统会根据喷水流的方向和动力控制和保持船只的稳定。一切都是自动的，大幅减少了船长的工作量。

此外，最新一代系统还更加环保，所需燃料远远少于传统人工导航。

智能推进、极致灵活、安全耐用：HamiltonJet 开发的系统为航海开创了新的纪元。如今，全球有 60000 艘船只配备了 HamiltonJet，包括救生艇、海岸警卫队巡逻艇、引航船以及渡轮。从这个成功案例可以学到的是：不论在海上还是别的地方，快速航行都是不够的，还要能够在正确的时候停在正确的地方。|

1972 LEMO USA -启动历程

— Renzo Monti



▲ 硅谷

尽管在整整50年前LEMO连接器就已在美国推出，但直到5年后的1972年，LEMO USA子公司才正式成立。Walter Straessle从1965到1996年担任LEMO的销售总监，正是他为瑞士总部发现了这片新大陆。他向我们回忆了一些难忘的时刻。



1972年春：理查德·尼克松（Richard Nixon）时任美国总统。全国人民都冲进电影院观看《教父》，他们还喜欢收听娄·里德（Lou Reed）和凯特·史蒂文斯（Cat Stevens）的歌曲。电视观众期待着大受欢迎的第2季《神探可伦坡》。Walter Straessle 打算到这里为瑞士公司的连接器寻找美国官方销售代表。

当 Straessle 先生于 1972 年 4 月飞抵洛杉矶时，感觉很复杂。“当然，开始与美国人做生意让我感到很兴奋！”他笑着说。但是，对于第一次北美探索之旅，他也感到了压力。“即便我们的产品无疑很出色，我也不知道具体能期待些什么。我们的连接器从 1967 年开始由代理商在美国销售，但成功设立子公司并启动直销就是另一回事了！我意识到这是个巨大的市场，他们的经营方式比欧洲要激进得多。”

来到这个国家后，Walter Straessle 迅速适应了环境。人们很快就开始称呼他为“Walt”，他发现这是一个充满活力、刺激而友好的环境“这里的人很随和，关系非常好，方便直接联系。”正是这种放松的非正式商业模式使他发现了这个激进的新市场中更微妙的挑战。

“我很快就发现，对于新的美国同事，一定要脚踏实地！不要打击宝贵的热情，保持最佳活力，同时限制他们在战略上冒险的趋势。我们必须找到合适的员工，合适的平衡。”

在旧金山附近的伯克利，这位销售总监认识了 Bob Wersen。Bob 带领一家小型连接器车间，和另外五人在一座朴素的木建筑中工作。他是一位认真的工程师，有意与 LEMO 合作。“他是我们第一个正式接触的人，Walter Straessle 解释说，随后成为了我们首个官方代表。一开始我们就从 LEMO USA 谈起。”这是个幸运的选择，那时还没人想到日后的硅谷。

说服 LEMO 的创始人尝试在加州创业绝非易事。“LEMO 首席执行官 Léon Mouttet 担心 9 个小时的时差。他更偏爱东海岸，波士顿附近著名的 128 号公路旁。当时大型技术企业都在那里，靠近麻省理工学院和哈佛。”但斯坦福大学让 Walter Straessle 印象非常深刻，因此坚持自己的主张并最终获得了 Léon Mouttet 的信任，把地点定在了加州，事实证明这是正确的选择。

Bob Wersen 成为了 LEMO USA 首任总监，负责寻找客户并建立网络，这并不容易。当时的市场是“哪里有电缆哪里就有连接器！Walter Straessle 笑道，但有一个问题：专利。LEMO 是这些产品的唯一制造商，其他连接器都不能 100% 兼容。”这对客户来说意味着巨大的风险。当时医疗在该国飞速发展，在这种特殊的市场中获得成功绝非偶然。LEMO 美国的首个客户是一家医疗器械制造商。



“了解市场并面对竞争的唯一方式就是去见客户”



由此开启了漫长的冒险之旅，更重要的是，带来了大量的工作。多年来，Walter Straessle 每年都要在美国出差两到三次去面见客户，解释产品，让客户安心。“直接联系非常重要，甚至是关键。了解市场并面对竞争的唯一方式就是去见客户，倾听他们的需求，不断提出新的想法。”

在这些基于讨论、信任和直觉的会面中，Walter Straessle 回忆起一件特别能代表LEMO在美国经营理念的故事。一天，他和一位潜在客户交谈，客户的新公司生产在患者指尖测量血氧和脉搏的小型设备。客户说：“Walt 你看，我们永远不可能成为大客户的” Walter Straessle 答道：“没有大客户和小客户，只有好客户。”很快，这家小公司的营业额迅速增长到 200 万美元，这在 70 年代是个相当可观的数字。

在初期获得成功之后，LEMO USA 一直稳步前进。用于保证不断增加的交付数量的首批库存存放在旧金山附近圣罗莎商业中心的租赁区域。每隔两到三年都必



▲ 位于加州 Rohnert Park 的 LEMO USA



▲ Walter Straessle (中) 在 70 年代的董事会上。
右侧是现任首席执行官之父 Marcello Pesci。

须增加租赁空间，直到首个美国工厂于 1983 年在圣罗莎成立。

最后，我们以典型的美国风格询问 Walter Straessle 是否记得一些疯狂的时刻或者能载入 LEMO 连接器美国史册的强烈情感。他的脸上马上就绽放出了灿烂的笑容，答道：“1984 年洛杉矶奥运会，那是第一次使用高清摄像机第一次使用 LEMO 的光电混装连接器。”

在 LEMO USA 成立 45 年后，LEMO 美国如今位于 Rohnert Park，占集团营业额的 40%。

如今美国的 LEMO 集团

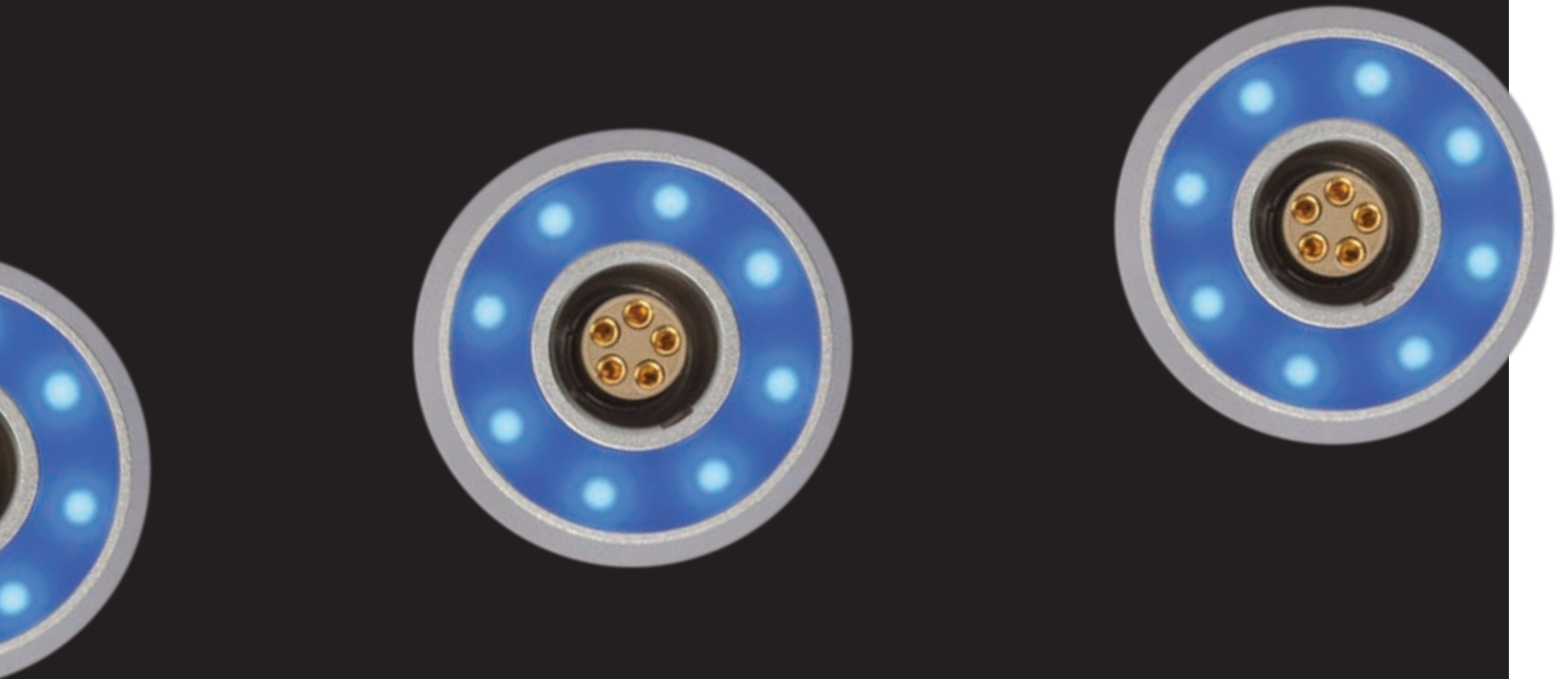
2 子公司：
LEMO USA Inc.
和 NORTHWIRE Inc.

3 生产地：
Rohnert Park (加州)，
Osceola (威斯康辛州)，
Santa Teresa (新墨西哥州)

400 员工



LED, 让设计
增色添彩



拥有获奖设计的新款 Halo LED 智能有源连接器配有 1600 万色多路复用可配置指示灯，兼容数个 LEMO 系列。外壳中简单有效的组件让工作更加方便。

HEADQUARTERS

SWITZERLAND
LEMO S.A
Tel: (+41 21) 695 16 00
info@lemo.com

SUBSIDIARIES

AUSTRIA
LEMO ELEKTRONIK GESMBH
Tel: (+43 1) 914 23 20 0
sales@lemo.at

BRAZIL
LEMO LATIN AMERICA LTDA
Tel: (+55 19) 3579 8780
info-la@lemo.com

CANADA
LEMO CANADA INC
Tel: (+1 905) 889 56 78
info-canada@lemo.com

CHINA / HONG KONG
LEMO ELECTRONICS
(SHANGHAI) CO.LTD
Tel: (+86 21) 5899 7721
cn.sales@lemo.com

DENMARK
LEMO DENMARK A/S
Tel: (+45) 45 20 44 00
info-dk@lemo.com

FRANCE
LEMO FRANCE SARL
Tel: (+33 1) 60 94 60 94
info-fr@lemo.com

GERMANY
LEMO ELEKTRONIK GMBH
Tel: (+49 89) 42 77 03
info@lemo.de

HUNGARY
REDEL ELEKTRONIKA KFT
Tel: (+36 1) 421 47 10
info-hu@lemo.com

ITALY
LEMO ITALIA SRL
Tel: (+39 02) 66 71 10 46
sales.it@lemo.com

JAPAN
LEMO JAPAN LTD
Tel: (+81 3) 54 46 55 10
lemoinfo@lemo.co.jp

NETHERLANDS / BELGIUM
LEMO CONNECTORS BENELUX
Tel: (+31) 251 25 78 20
info@lemo.nl

NORWAY / ICELAND
LEMO NORWAY A/S
Tel: (+47) 22 91 70 40
info-no@lemo.com

SINGAPORE
LEMO ASIA PTE LTD
Tel: (+65) 6476 0672
sg.sales@lemo.com

SPAIN / PORTUGAL
IBERLEMO SAU
Tel: (+34 93) 860 44 20
info-es@lemo.com

SWEDEN / FINLAND
LEMO NORDIC AB
Tel: (+46 8) 635 60 60
info-se@lemo.com

SWITZERLAND
LEMO VERKAUF AG
Tel: (+41 41) 790 49 40
ch.sales@lemo.com

UNITED ARAB EMIRATES
LEMO MIDDLE EAST
info-me@lemo.com
Tel: (+971) 4 454 9833

UNITED KINGDOM
LEMO UK LTD
Tel: (+44 1903) 23 45 43
lemouk@lemo.com

USA
LEMO USA INC
Tel: (+1 707) 578 88 11
info-us@lemo.com

NORTHWIRE INC
Tel: (+1 715) 294 21 21
cableinfo@northwire.com

DISTRIBUTORS

AUSTRALIA
JOHN BARRY GROUP PTY. LTD
Tel: (+61 2) 93 55 23 80
lemo@johnbarry.com.au

CHILE
3GT LAB ST
Tel: (+56) 2 2235 08 35
contacto@3gt.cl

CZECH REPUBLIC
MECHATRONIC SPOL. S.R.O.
Tel: (+420 2) 679 13973
mechatronic@volny.cz

GREECE
CALAVITIS S.A.
Tel: (+30 210) 7248 144
technical@calavitis.gr

INDIA
PT INSTRUMENTS PVT. Ltd
Tel: (+91 22) 2925 13 53
ptinst@vsnl.com

ISRAEL
AVDOR TECHNOLOGY LTD
Tel: (+972 3) 952 02 22
sales@avdor.com

NEW ZEALAND
CONNECTOR SYSTEMS
HOLDINGS LTD
Tel: (+64 9) 580 28 00
sales@connectorsystems.co.nz

POLAND
SEMICON
Tel: (+48) 22 615 64 31
info@semicon.com.pl

RUSSIA
SCS
Tel: (+7 495) 223-4638
(+7 495) 997-6067
info@lemo.ru

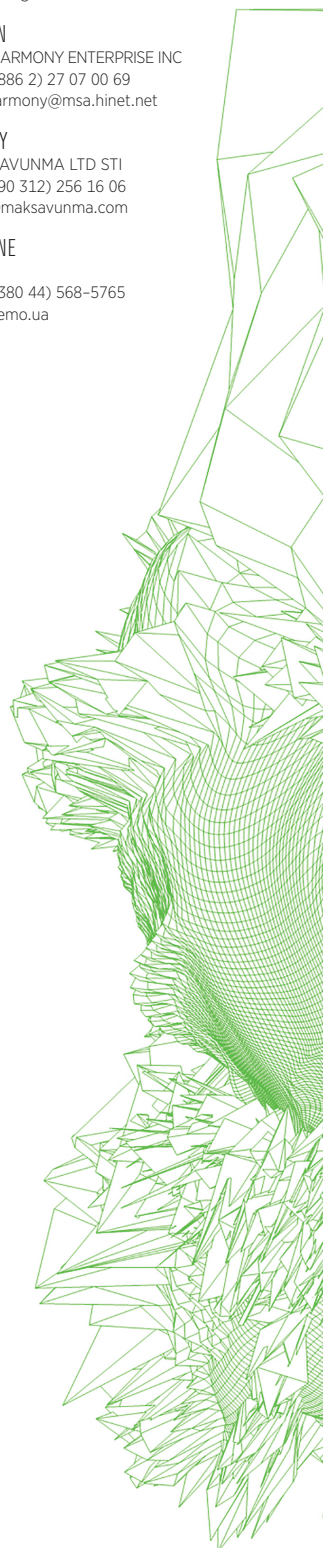
SOUTH AFRICA
JAYCOR INTERNATIONAL
(PTY) Ltd
Tel: (+27) 11 444 1039
jeff@jaycor.co.za

SOUTH KOREA
SUNG SHIN I&C CO., LTD
Tel: (+82 2) 2026 8350
mail@sung-shin.com

TAIWAN
EVERHARMONY ENTERPRISE INC
Tel: (+886 2) 27 07 00 69
ever.harmony@msa.hinet.net

TURKEY
MAK SAVUNMA LTD STI
Tel: (+90 312) 256 16 06
sales@maksavunma.com

UKRAINE
U.B.I.
Tel: (+380 44) 568-5765
info@lemo.ua



CONNECTED ONLINE

