GABRIEL PANKOW

只有激光技术才能胜任：6 种推动可持续发展的应用案例

□人都在谈论可持续发展，□激光器用户已将其付诸□行□。因为在推动可持续□展□创新技术方面，激光器已□**单单是提升效率的工具**———□已成为打造更环保工业的□键□件。本文将为您呈现六大 □人的激光应用案例，不仅蕴含创 □□极具成本效益，更是有力□动了"更美世界"□目的成功□

□收利用的最大挑战是拆解□废旧设备和物品拆解得□细□有序，可回收利用的□材□就越多。然而，要拆解在□备制造过程中组合的部件并非易事：

——— □废□□寻□

□论上：回收利用就是要将□品拆解为各个组件，并让材料在不损失质量的情况 □重□循环。现实是：大量的废□堆成山。如何才能将这些废料分门别类？德国弗劳 □霍□激光技术研究所另辟蹊径 □利用激光发射光谱法，当传输带上的废料 □□感□下□快速经过时，传感器便可识别出废料的成分。然后这些材料就会经 □人□或 AI □助的自动设备被分门别类。该激光技术也适用于错综复杂的废料，例如电子垃圾和汽车零件。该技术甚至能检测出极微量的元□或合金成分，例如钽、□和钨之类的昂贵原料。在□来，借助这□"□光侦探"技术可将更多种□料回收利用□

□大创新案例：在为新能源□车生产电池电极的过程中，生产商会在电池箔上涂 □锂□钴、镍之类的昂贵材料。□并非所有产品都能通过质检。而利用激光束则可剥 □超□镀层，从而回收宝贵的金 □粉末，使其重入循环利用体系。当铝制交 □□志因内容过期或字迹不清□被废弃时，其通常会被报废。这是因为此前按规定□覆□特殊保护膜难以去除。 □使用 CO_2 激光器可快速去除这种膜层，且毫无残留。

https://www.trumpf.cn/zh_CN/newsroom/stories/%E5%8F%AA%E6%9C%89%E6%BF%80%E5%85%89%E6%8A%80%E6%9C%AF%E6%89%8D%E8%83%BD%E8%83%9C%E4%BB%BB6-%E7%A7%8D%E6%8E%A8%E5%8A%A8%E5%8F%AF%E6%8C%81%E7%BB%AD%E5%8F%91%E5%B1%95%E7%9A%84%E5%BA%94%E7%94%A8%E6%A1%88%E4%BE%8B/

激光技术可助力回收利□————□论是交通标志牌的重复利用，还是新能源汽车电池废料的回收，亦或是在废料中探测□贵的原材料。

□更少的投入，获得同等甚□更多的收益，这向来都是资源利用的准则。激光材 □加□践行这一效率准则已有数□年之久，这并非夸大其词。

□光伏和航运领域，激光技□也可带来更高的效率：□沙□中，光伏模块仅在一□月□内就会因为不断堆积的灰□而丧失高□ 30% □功率。而重叠激光束可为光伏模块施加一种可主动防尘的表面纹理。船体会□着微生物、藻类、植物、□类和藤壶□ 这最多可导□燃油消耗增□ 60%□但二极管激光器能够安全彻底地去除附着在 □体□水下生物□

激光技术可在多个领域节约资源：它能低能耗烘干电池□、减少航运油耗并为光伏模块保持清洁。

——— □合□的□光□法

硬 X 射线是治疗癌细胞的有效手段。但这□治□方式会对患者的身体造成沉重负担。相比之下，电子射线疗法不仅更加温和，且其疗效更□前景，因为电子射线可更加精准地聚□并□的□矢地攻击癌细胞，而不会对周围的组织造成连带伤害。□而，现有的电子射线治疗□备通常体积庞大且价格□贵□导致该疗法难以普及□现□今，得益于所谓的激光•激波方法，这两□难□有望被攻克，因为这种方□完全以不同的方式对电子进行加速。这样一来，就会有更□效且更温和的癌症疗法□及更多患者□

□了癌症治疗□激□技□在□疗□备普及方面也能做出贡献，能够为全球各地更多的患者带来良好的健康保障。美国康涅狄格大学□ Bahram Javidi 教授利用激光辅助数字全息显微镜技术，开发出了一款便宜且耐用的血液快检设备，□为医疗基础设施薄弱的地□而设计。虽然该设备使□了□端技术，但其生产成□依□保持低廉。另外在牙科领□，优质义齿还需要高昂的费用。不过得益于在激光□属□覆和金属 3D 打印领□的□大进展，义齿的制造成本□经降低，这□□能让更多患者能够负担得□。

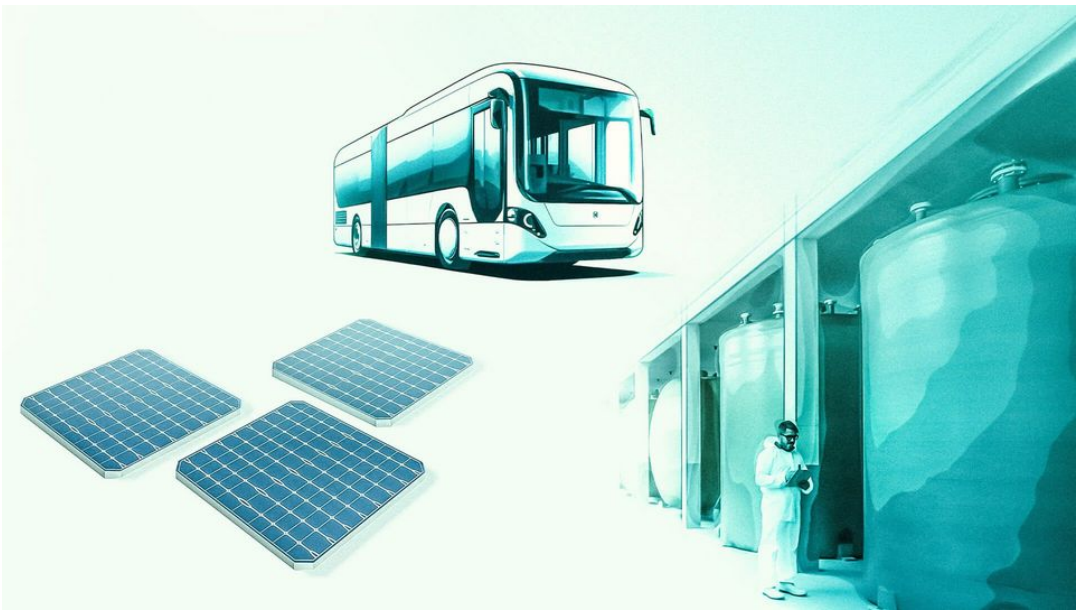
激光技术还将成为高能燃料电池的制造、光伏系统成本□降低和存储电能稳定网压的关键。

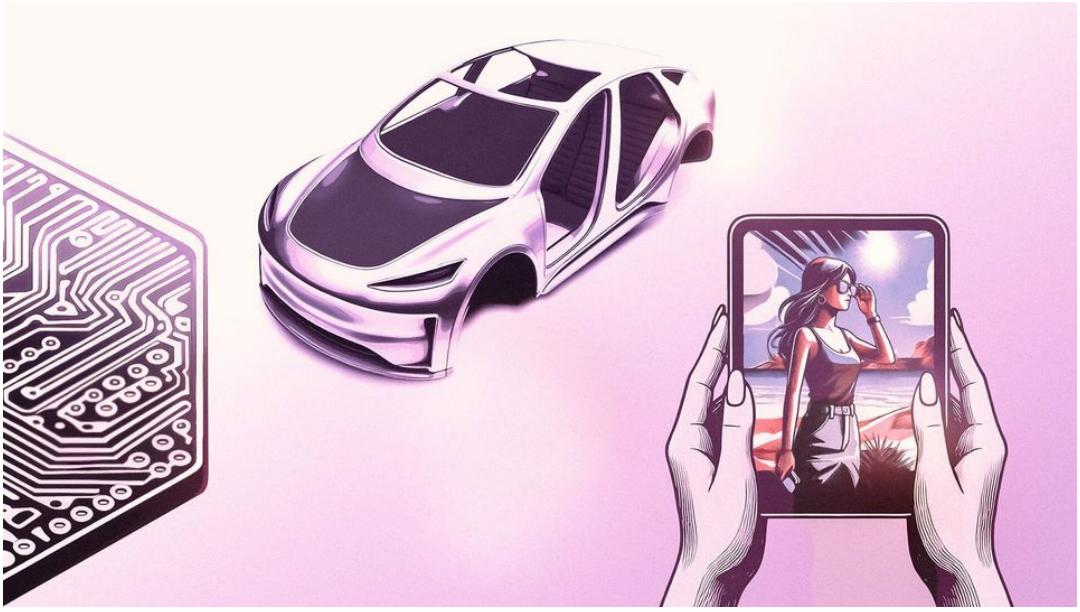
□效□料□池

□源转型并非只是建造大量□光伏电站、风力发电设□和□电站（当然这些也是□源□型的一部分！）。它还关□到电网能否灵活适应新的发电方式，并更好地利用□能□类的替代能源□

□卡车、工程机械或公交车□类的重型车辆就需要一□能□密度更高的储能器，□便□这些车辆的发动机供电：□如氢能和燃料电池。一个很好的解决方案即所谓的 PEM □料电池□质子交换膜）。这种结构的一大难题便是如何在电□内部□久保持水和气体的高效运□。超短脉冲激光器在此□有□用武之地：其可在电□内□施加功能性结构和微孔。□项技术让 PEM □料电池性能更强、效□更高且续航更持久。

□效的异质结太阳能电池需□用到昂贵的银来制作其导体电路和触点。一家来自□国□初创公司开发了一种可用□替代银的方法。为此，他们采用了一种将电镀与激□纹□化相结合的工艺。光伏和□能发电设备的运营商为保障电网稳定运行□□们还需要灵活的中间储能□统，例如氧化还原液流□池□而一种新研发出的基□ VCSEL □激光焊接方法可显著□低□种电池的生产成本。





激光清洁技术实现了无化学污染的生产方□————□论是去除零部件上的油污、为智能手机显示屏消光，亦或是去除电□板上的铜质基材涂层。

——— □滤□□塑□的□滤□

□塑料是指小于五毫米的塑□颗粒，这一尺寸甚至可达到纳米级。它们现已无处□在□无论是从深海到南极，还□从鱼类体内到人类的血液循环系统，均已发现了微□料□存在。微塑料对生物和生□系统的影响尽管尚未完全研究清楚，但初□□研究结果却已令人不安。□此在社会各界已有很多声音支持至少要将废水中的□塑□滤除，以减少总体污染。□棘手的事实是，微塑料非常小。所以相应地，过滤□内□孔也必须非常微小。目前□得益于企业与科研人员的紧密合作，双方□□用超短脉冲激光器在所谓□旋风过滤器中施加了数□万□微孔。为使这一方法□具□本效益，他们将一道激光□分成多道，从而可同时施加一百多个微孔。这种微□过□器可捕捉十微米以上的塑□颗粒。

□欧洲，一个由科研机构、□学、企业和农业协会成立的组织，现已开发出了一□通□激光技术进行除草的设备□型：该自动设备利用 AI 辅助的图像识别技术来识别杂草。来自□纤激光源的毫米级精准能量脉冲让杂草消失得无影□踪□即使□识别鸡蛋的公母，激光技□也有用武之地。问题：公鸡还是母鸡？答案：这很□要□因为通常情况下，所有雄□小鸡都会被活活粉碎。一种自动化的激光工艺现已□汰□这种残忍做法，因为该工□早在胚胎还处于蛋壳内的时候就可识别出□□的性别。

对生态系统构成巨大威胁的不单是全球气候的变暖，而□还有许多其它“□来已久”的环境与动物保护□题，例如农业、畜牧和海洋等方面的污染。

GABRIEL PANKOW
激光技术事业部发言人