

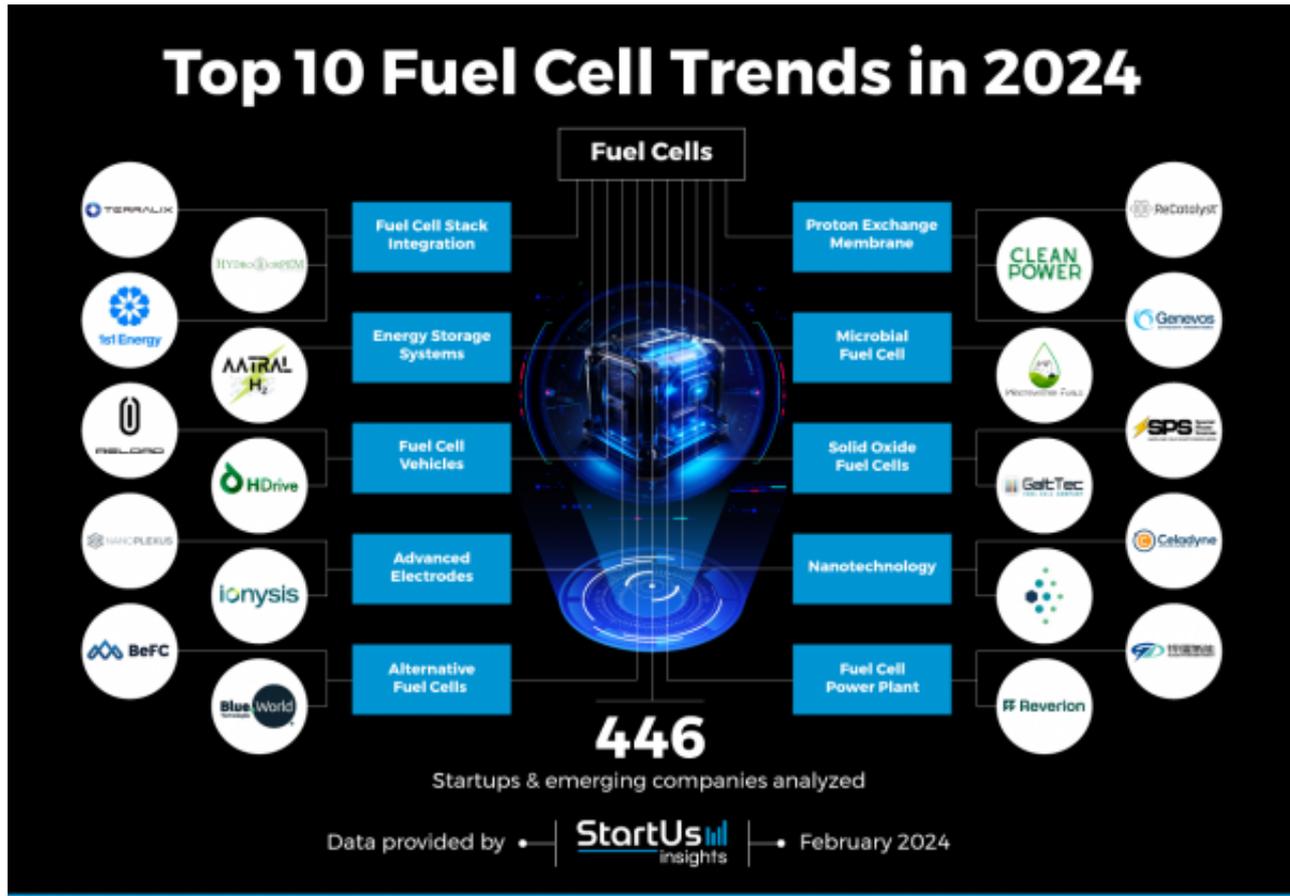
深入：2024年燃料电池十大趋势展望



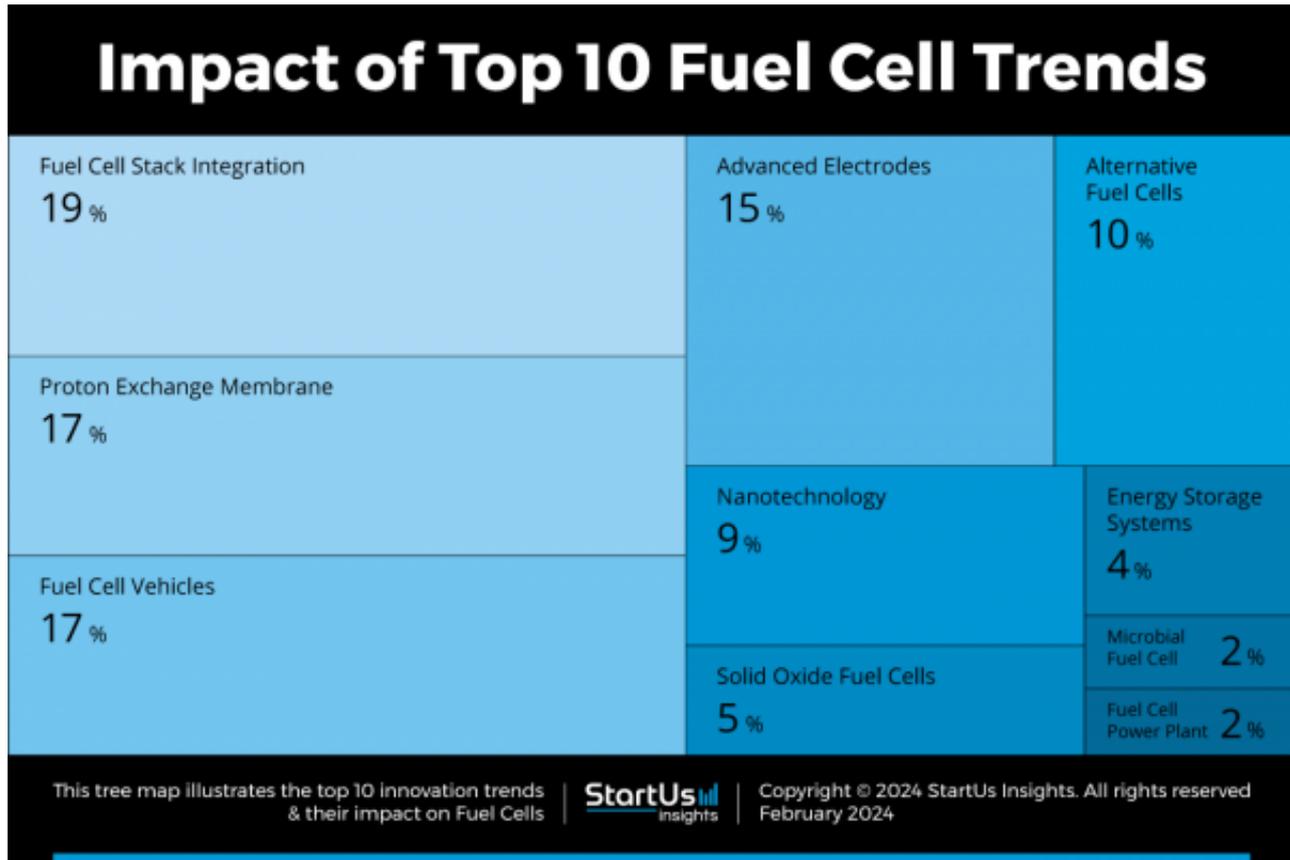
一份创新地图概述了十大燃料电池趋势和20家有前途的初创公司。

为了深入研究燃料电池的主要趋势，StartUS分析了446家全球初创公司与规模化企业样本。这份数据驱动的研究提供了创新情报，通过概述燃料电池和储能行业的新兴技术，能够帮助您改进战略决策。在燃料电池创新地图中，可以全面了解影响企业发展的创新趋势与初创公司。

根据燃料电池创新地图，下面的树状图说明了2024年十大燃料电池行业趋势的影响。燃料电池电堆集成解决方案利用高性能模块来提高效率和减少空间。结合质子交换膜也增加了导电性和耐久性。燃料电池汽车克服了里程焦虑，并通过纳米结构薄膜催化剂的先进电极实现了快速充电，提高了效率和寿命。

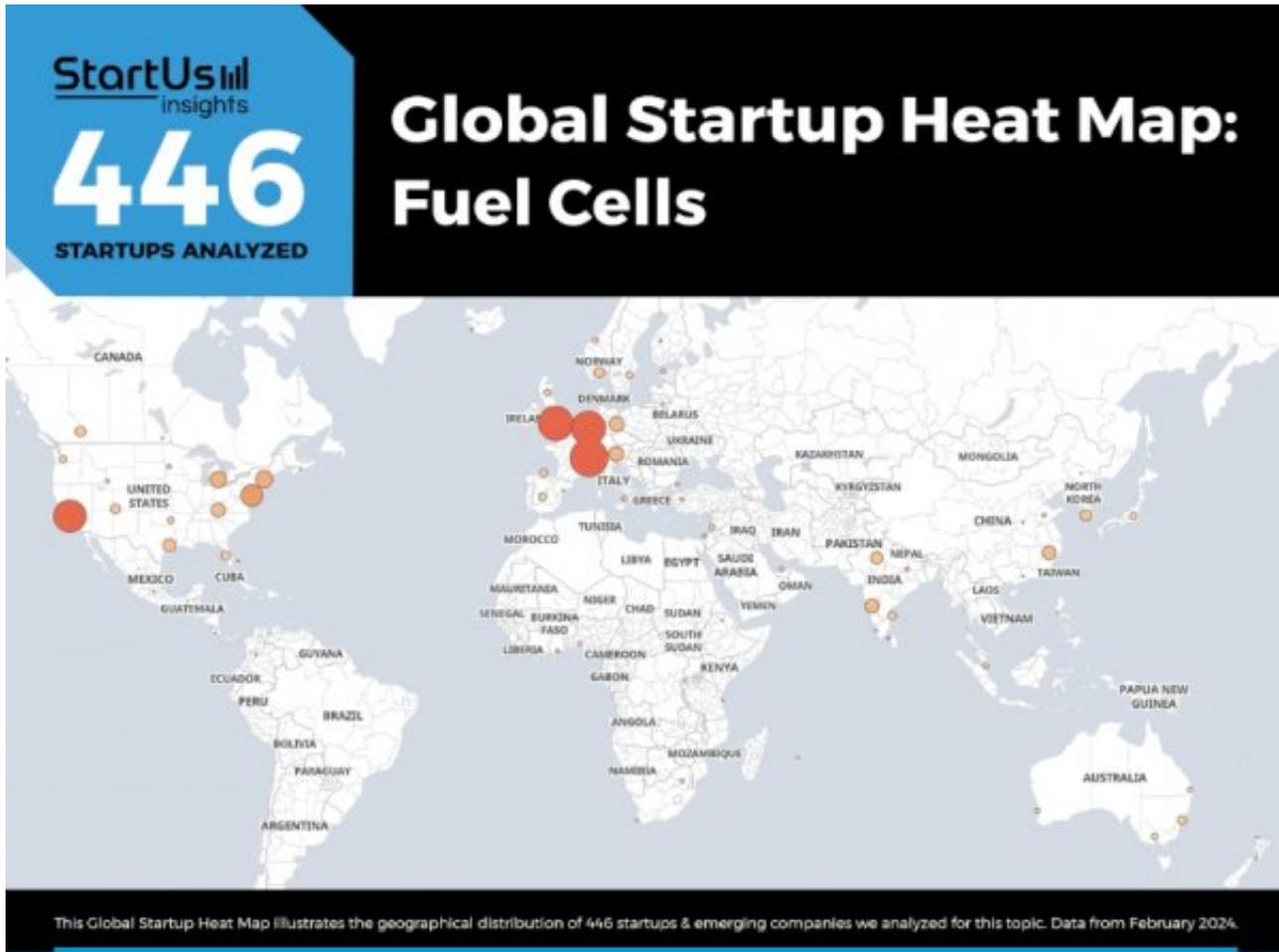


此外，固体氧化物燃料电池（SOFC）等替代燃料电池为固定应用提供了高效率，而锌-溴液流电池等液流电池则促进了高容量和长时间的储能。此外，基于氢的储能系统提供了大规模、清洁的储能选择。专注于基于纳米材料的催化剂的纳米技术研究进一步提高了反应速率并降低了成本。



全球创业热力图涵盖446家燃料电池初创企业和规模化企业

下面的全球创业热力图突出了我们为本研究分析的446家初创企业和规模化企业的全球分布。通过StartUs Insights探索平台创建的热力图显示了西欧和美国的高创业活动。



下面，你将看到446家有前途的初创公司和规模化公司中的20家，以及他们开发的解决方案。这些公司是根据成立年份、地点、筹集资金等标准精心挑选的。

燃料电池技术十大趋势（2024）

1. 燃料电池系统集成

燃料电池的大规模采用和集成受到诸如燃料电池中的关键部件膜电极组件（MEA）的退化等问题的阻碍。因此，一些初创公司正在开发更耐用的MEA，能够承受更高的温度和化学降解，以提高其整体寿命和效率。

另一个重要问题是用作催化剂的铂的高成本和稀缺性。新兴的解决方案包括非铂催化剂和纳米工程技术，这些技术可以在不影响性能的情况下减少铂的使用。此外，通过先进的材料和创新的冷却设计，燃料电池堆内的热管理正在得到改善。

TerraLIX生产基于金属分离器的电堆

韩国初创公司TerraLIX专门生产具有风冷和水冷系统的先进氢燃料电池模块。其技术利用金属隔板来确保燃料电池堆的高性能和耐用性。这家初创公司的HYCUS N3额定功率为2.5KW，工作温度约为55℃，重量为1.5公斤。

相比之下，HYCUS N5提供4.5KW的更高额定功率，保持相同的工作温度，但重量为2.9公斤。这两款机型都能在环境空气冷却条件下高效运行，适用于各种移动电源应用。

HydroBorPEM制造复合膜燃料电池电堆

土耳其初创公司HydroBorPEM为氢燃料电池汽车生产高效的复合膜燃料电池电堆。这家初创公司合成了复合膜，与传统的Nafion膜（全氟磺酸膜）相比，复合膜表现出更强的物理和化学性能。复合膜具有耐高温、热稳定性和质子

传导性。

此外，这种膜允许使用比铂更便宜的催化剂。HydroBorPEM的技术进一步解决了当前燃料电池膜的主要局限性，如经济可行性和环境耐久性，尤其是用于汽车行业。

1s1 Energy提供无PFAS的电解槽电堆

1s1 Energy是一家总部位于美国的初创公司，通过无硼PFAS电解槽组提供绿色氢气生产。该技术专注于使用可再生能源来分解水，在不排放二氧化碳的情况下生产氢气。由于高电流密度，它还提供了长达九年的更长电堆耐用性和更小的占地面积。

这家初创公司的方法包括使用专用的电化学材料和内部制造组件，确保对供应链的控制。这家初创公司的电解槽无PFAS选项为能源行业提供了新的环保氢气生产能力。

2. 质子交换膜

PEM目前面临着高温下质子传导性低和低湿度条件下性能降低等问题。新型PEM技术通过使用先进的材料如掺杂磷酸的聚苯并咪唑（PBI）来解决这些问题。这种方法即使在100 °C以上的温度下也能保持导电性，从而扩大了燃料电池的工作范围。

其他创新包括在膜结构内集成亲水通道，确保在不同湿度水平下有足够的保水性和质子传输。此外，纳米技术通过在膜内嵌入纳米颗粒来减少化学应力和热应力的降解，从而增强了PEM的化学稳定性。

ReCatalyst开发了一种铂合金催化剂

斯洛文尼亚初创公司ReCatalyst推进燃料电池催化剂生产，专门针对铂使用带来的挑战。这家初创公司可定制的铂合金催化剂通过采用纳米技术生产工艺来优化燃料电池中贵金属的使用，从而提高PEM燃料电池的性能。

此外，ReCatalyst将先进的纳米技术集成到催化剂生产过程中，避免了在大规模生产中使用铂的瓶颈。这项创新应用于各种行业的脱碳，特别是通过实现更高效、更具成本效益的燃料电池来减少运输中的温室气体排放。

Clean Power推进液体阴极还原动力学

总部位于英国的初创公司Clean Power开发了具有液体阴极电解液还原动力学的氢燃料电池，从而减少了对铂催化剂的需求。这种还原使用了一种新的燃料电池结构，该结构使传统氢PEM燃料电池中常见的降解机制最小化。

该系统还将PEM燃料电池的阳极与增强耐久性的氧化还原液流电池型阴极相结合。此外，与传统设计相比，Clean Power的技术显著节省了成本。这家初创公司的液体阴极电解液还原动力学和质子交换膜在固定电源、热电联产、运输等方面都有应用。

Genevos制造全集成船用燃料电池

Genevos是一家法国初创公司，专门从事使用PEM技术的完全集成船用燃料电池。其氢动力模块（HPM）提供从15 KW到多MW的可扩展电力解决方案，专为海事应用量身定制。这些模块紧凑、重量轻、噪音低，具有耐腐蚀的PEM燃料电池石墨堆、空气过滤和压缩系统以及高效冷却系统。

除此之外，Genevos解决方案具有高度的可扩展性和冗余性，确保了可靠性并符合零排放法规。Genevos的技术在低气压下运行，功率密度高，提供高效环保的电力解决方案。



Genevos的氢动力模块（HPM）

3. 燃料电池汽车

由于更严格的排放法规和对全球变暖的日益担忧，汽车制造商正在远离化石燃料。然而，将燃料电池集成到车辆中面临着挑战，例如在动态运行条件下的耐用性有限。此外，在不影响功率输出的情况下，将燃料电池系统集成到车辆中需要紧凑且轻便的设计。

材料工程的进步通过提供能够承受汽车环境中的振动和不同温度的部件来解决这些问题。系统设计的创新还通过先进的催化剂和改进的膜电极组件实现了更快的启动时间。此外，紧凑型燃料电池电堆设计在不牺牲性能的情况下优化了空间。

Reload Motors生产PEM动力车队车辆

德国初创公司Reload Motors提供基于质子交换膜燃料电池的氢动力商用货车。这家初创公司的汽车设计包括更小的电池，以进一步延长电池寿命并降低总拥有成本。此外，车辆中的氢罐可在标准加氢站重新加注，确保使用方便。

Reload Motors的面包车专为最后一英里交付和城际运输而设计，最大续航里程为1000公里，加氢时间为3分钟。这家初创公司的技术促进了车队电气化，并向更可持续、更高效的交通解决方案转变。

HDrive International提供氢动力乘用车

HDrive International是一家澳大利亚初创公司，为商业、公共和私营部门生产氢动力汽车。这家初创公司提供了多种氢气运输选择，包括公交车、卡车和容量从30kWh到400kWh以上的垃圾收集车。

此外，HDrive International为其车辆提供绿色、绿松石色和祖母绿氢，以支持各种应用，包括公共交通、货运和废物管理。因此，这家初创公司的技术确保了一种更清洁、更可持续的交通方式，作为传统化石燃料汽车的替代品。

4. 高级电极

燃料电池中的电流电极具有低催化活性和较差的耐久性，这阻碍了它们的效率和寿命。先进电极的创新正在使用非铂催化剂和增强电极结构来解决这些问题。初创企业正在开发碳基催化剂和过渡金属合金，以比铂更低的成本保持高催化活性。

此外，纳米结构技术的进步增加了电极的表面积，从而提高了效率和耐用性。新型涂层技术进一步保护催化剂层不被降解，从而延长了电极的寿命。它们提高了性能，降低了成本，并延长了燃料电池的寿命。因此，先进的电极使燃料电池更适用于储能系统、燃料电池汽车、发电厂等。

Nanoplexus开发纳米催化剂

总部位于英国的初创公司Nanoplexus专门研发使用石墨烯和其他2D材料的先进材料平台。这家初创公司为燃料电池和电解槽系统中的析氢和析氧反应制造了纳米催化剂。它们提高了催化剂的效率，并通过可扩展的电化学胶体合成路线生产。

此外，纳米复合物通过改善组分的均匀性，在各种应用中减少了结构和复合物的重量。该技术还拓宽了具有新颖材料组合的元件的操作极限。纳米复合物在纳米催化剂和先进电极方面的创新在航空航天、储能和碳捕获等多个行业具有潜在应用。

Ionysis提供膜电极组件

德国初创公司Ionysis开发用于重型机动车辆的零排放燃料电池组件和用于绿色氢气生产的电解槽。其膜电极组件包括大量不同的材料和步骤，以显著影响和提高性能。

离子分析还将材料开发整合到MEA中，如聚合物膜和环保的无PFAS材料。Ionysis的MEA应用于船舶、飞机、火车和重型车辆，为传统燃料来源提供了可持续的替代品。

5. 替代燃料电池

传统燃料电池的工作温度范围限制了它们在极端环境条件下的使用。因此，企业正在开发替代燃料电池，如固体氧化物和直接甲醇燃料电池（SOFC和DMFC）。SOFC在高温下运行，可用于各种燃料，包括天然气和沼气，从而减少对纯氢的依赖。

另一方面，DMFC使用甲醇。其比氢更容易储存和运输。此外，材料的创新使燃料电池制造商能够提高替代燃料电池的效率和耐用性，即使在较低的温度下也是如此，使其更适合各种环境。这些创新扩大了替代燃料电池的应用，如便携式电源、固定发电和运输中的辅助发电机组。

BeFC提供生物燃料电池

法国初创公司BeFC生产纸基生物燃料电池，作为传统电池的环保替代品。由纸张和酶制成的生物燃料电池薄、轻、灵活且可生物降解。此外，这些电池是一次性的、可回收的，在经济上可行，解决了传统电池的环境问题。BeFC的技术还包括一个数字平台。

这家初创公司的解决方案将各种传感器技术与无线通信相结合，用于数据读取和灵活的外形尺寸，以满足不同的技术规范。BeFC的技术应用于工业4.0、健康、包装和农业，提供有机和小型能源解决方案。

蓝界科技提供甲醇燃料电池

丹麦初创公司Blue World Technologies基于高温PEM技术结合甲醇重整生产甲醇燃料电池。它们有9KW和18KW两种型号，具有用于蒸汽重整集成的集成蒸发器、高CO耐受性、高效冷却和优化废热利用。

该燃料电池还显著减少了NO_x、SO_x和颗粒物排放。蓝界技术公司的甲醇燃料电池应用于固定发电、海上辅助动力装置、重型车辆和轻中型车辆。



蓝界技术公司的甲醇燃料电池

6. 纳米技术

燃料电池中的一些主要因素是水管理和热调节，它们影响整个系统的性能和响应时间。纳米技术通过改进电池内液体管理的新型材料和涂层为这些问题提供了解决方案。这确保了最佳湿度水平，以实现高效运行。纳米材料均匀分布燃料电池运行过程中产生的水，防止洪水和干燥点。

此外，具有更高导热率的纳米工程材料增强了散热，保持了稳定的工作温度。基于纳米技术的电极设计进一步改善了反应气体的分布，增加了可用于反应的表面积。这些解决方案促进了燃料电池在运输等应用中的使用，特别是在电动汽车和便携式电子设备中。

Celadyne Technologies创造嵌入式纳米材料

美国初创公司Celadyne Technologies使用先进的纳米材料增强氢燃料电池和电解槽。这家初创公司的方法包括用不透氢气的纳米材料嵌入膜，以延长耐用性。这项技术可以实现更薄的膜，提高电解槽的效率和电流密度。

更高的工作温度导致更紧凑的燃料电池设备，使其更易于制造和集成。这在重量敏感的应用中尤其有用。此外，这家初创公司的纳米材料通过为氢作为物流燃料创造稳定的市场，有助于重型运输脱碳。

Momentum Materials Solutions制造纳米多孔碳支架

加拿大初创公司Momentum Materials Solutions开发用于质子交换膜燃料电池的纳米多孔碳粉（NCP）。其NCP是MEA中的一种耐用催化剂载体，可提高燃料电池的性能。该产品具有高导电性、高孔隙率和低弯曲度的特点，尺寸可控，表面可从亲水性调节到疏水性。

Momentum Materials Solutions的NCP应用于PEM燃料电池、膜电极组件和催化剂基底等各种组件，为能源生产和储存提供了更可持续、更高效的解决方案。

7. 固体氧化物燃料电池（SOFC）

固体氧化物燃料电池提高了燃料电池的能力，有效地转换了包括氢气和天然气在内的各种燃料的能量。SOFC在高温下运行，这有利于内部重整过程，并能够使用纯度较低的氢源。耐用陶瓷材料和电极设计的发展也支撑了SOFC技术的进步。

这些进步使其既可用于固定发电，也可作为重型运输的潜在解决方案。因此，SOFC为减少碳排放和更可持续的能源未来提供了一条途径。

Special Power Sources的SOFC发电系统

Special Power Sources是一家总部位于美国的初创公司，提供用于清洁高效能源发电的SOFC发电机系统。它们使用超低硫柴油、生物柴油和喷气推进JP-8等替代燃料。这家初创公司的产品线还包括三种型号，功率从150W到1500W不等。

这些系统提供连续的操作并确保低的总体拥有成本。这家初创公司的系统还服务于各种应用，从远程离网社区到私营企业和军事行动。

GaltTec生产模块化SOFC

爱沙尼亚初创公司GaltTec的微管式固体氧化物燃料电池（MT-SOFC）采用模块化设计，可承受热应力和机械应力。该技术与一系列燃料兼容，从绿色氢气到合成燃料，确保了高效发电。

此外，这家初创公司的燃料电池提高了无人机、物联网系统、便携式设备和太空设备的功率密度，降低了材料要求，并提高了其耐用性。

8. 储能系统

由于缺乏有效的储能解决方案来处理可变负载和环境条件，燃料电池在远程或移动应用中的集成受到限制。因此，初创公司正在开发储能系统，通过先进的电池技术和混合动力系统来解决这些问题。例如，具有高能量密度的锂离子电池正在进行优化，以更好地与燃料电池集成，从而在可变负载条件下实现更高效的管理。

将燃料电池与超级电容器相结合的混合动力系统还为处理峰值负载提供了快速响应时间和高功率密度。这些系统在平滑来自燃料电池的电力供应方面特别有效。这确保了一致的输出，同时提供了更高的安全性和能量密度，这对远程和移动应用非常重要。

Aatral Hydrogen推进基于化学氧化物的储能

Aatral Hydrogen是一家印度初创公司，提供基于化学氧化物的储能系统。它们以金属氢化物的形式储存氢气。这家初创公司的方法为轻质氢气提供了清洁、长期的储存和安全、经济高效的物流基础设施。

其产品还包括固体氢气按需系统和用可再生能源脱碳二氧化碳的物流方法。Aatral Hydrogen的技术适用于汽车、能源收集、智慧城市基础设施等行业的KW至MW容量的广泛储能应用。

9. 微生物燃料电池

微生物燃料电池分解有机废物发电。它们将各种有机材料，包括废水中的有机材料，转化为电能，从而提高了废物转化为能源（WTE）的效率。

MFC中电极材料和设计的创新正在改善微生物和电极之间的相互作用，从而提高发电量。MFC技术的这些改进使废物处理更节能，并在生物修复中开辟了新的应用。

Wastewater Fuels使废水转化为能源

总部位于英国的初创公司“Wastewater Fuels”利用微生物电解技术从废水中生产清洁能源和水。该模块化和可扩展的系统通过使用废水所含的能量来处理废水，以氢气或电力的形式提供多余的能量。

这家初创公司的过程包括友好的微生物在浸泡于废水中的棒组件中定居，将有机物转化为氢离子，然后将氢离子转化为氢气。Wastewater Fuels通过将废水作为燃料生产的原料来促进循环经济。

10. 燃料电池发电厂

燃料电池发电厂使用先进的控制和管理系统，根据不断变化的电力需求和电网条件调整配电。为此，一些公司利用实时数据分析和预测算法。此外，混合系统的结合，将燃料电池与太阳能和风能等其他可再生能源相结合，提高了电网的灵活性和弹性。

这种混合系统平衡了可再生能源的间歇性，并提供了更一致的能源输出。此外，模块化燃料电池设计的进步正在实现可扩展和可定制的发电厂配置。这允许为特定的能源需求提供量身定制的解决方案。

江苏铎德氢能技术提供氢能发电厂

中国初创企业江苏铎德氢能技术有限公司专门从事利用工业副产品氢气进行热电联产的商业氢能发电厂。这家初创公司的CarNeu系列燃料电池系统，如CarNeu-50和CarNeu-M10，是为工业和商业用途而设计的。该系统利用纯氢来提供零碳排放电源。

CarNeu系列具有低压、低温PEM堆叠，具有增强型PEM和防CO中毒设计，可稳定运行。该系统还与氢气回收装置集成，用于小流量氢气回收，优化循环算法并提高氢气利用率。此外，发电厂适合安装在化工厂附近或与氢电解系统相结合，从而降低氢气的运行成本和排放。



江苏铎德氢能的CarNeu系列燃料电池系统

Reverion提供微型发电厂

Reverion是一家开发微型发电厂的德国初创公司。它们最大限度地发挥沼气的潜力，并利用多余的太阳能或风能。微型发电厂用超高效固体氧化物燃料电池取代内燃机，使微型发电厂能够增加现有沼气厂的产量。

这种方法在降低CO₂排放的同时实现了更高的电效率。此外，当这些装置应用于厌氧消化厂时，即使不捕获产生的二氧化碳，也能减少气候影响。当捕获二氧化碳时，该过程会变成负碳，从而使大气中的碳去除具有成本竞争力。

了解所有燃料电池趋势、技术和初创企业

新兴的燃料电池创新侧重于轻型无人机、将燃料电池集成到不间断电源（UPS）中，以及开发便携式燃料电池发电机，作为柴油发电机的可持续、安静的替代品。

本报告中概述的燃料电池趋势和初创企业只是触及了我们在数据驱动的创新和初创企业考察过程中发现的趋势的表面。

识别新的机会和新兴技术，将其应用到未来业务发展中，对获得竞争优势有很大帮助。

（素材来自：StartUS 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/208459.html>