



铂金在氢内 燃机中的新应用

氢内燃机正被广泛采用，
铂金催化剂支持
这一新脱碳技术减少氮氧化物排放

9月，曼恩 hTGX——一款搭载氢内燃机（H₂-ICE）的重型卡车——获得了2025年国际卡车年度创新奖。hTGX配备了一台16.8升的氢内燃发动机，并通过其700巴加压气罐中储存的56公斤氢气，提供约600公里的续航里程。

汽车行业的供应商（Mahle）已获得为hTGX提供零部件的合同。该公司认为，氢气在内燃发动机中的应用是实现脱碳的另一个重要杠杆，尤其是在商用车领域，与电池电动汽车和氢燃料电池汽车并驾齐驱。

曼恩（MAN）并不是唯一开发氢内燃机的公司；马勒目前正在为道路和非道路领域的客户提供近30个氢发动机项目。今年早些时候，利勃海尔（Liebherr）首次推出了其H₂-ICE大型轮式装载机原型，而JCB和康明斯（Cummins）也开发了用于重型应用的H₂-ICE动力系统。劳斯莱斯（Rolls-Royce）公司正与易捷航空（easyJet）公司合作开发用于飞机的燃气涡轮氢内燃机。

氢内燃机不仅外观和声音与内燃机相似，其零部件也与现有车辆设计中使用的零部件相似，为汽车制造商提供了更直接的集成。它们使用零碳氢气作为燃料，产生极低的排放，因此成为实现全球碳减排目标的关键技术。

然而，与氢燃料电池车不同，氢内燃机并非完全零排放，因为在高温燃烧过程中会产生氮氧化物。氮氧化物与大气中的其他化合物反应，形成有害的臭氧和细颗粒物，这些物质可能对空气质量产生负面影响。像柴油发动机一样，氢内燃机也配备了后处理系统（催化转化器），以减少氮氧化物（NO_x）排放的风险。



曼恩hTGX氢内燃机。图片来源：曼恩

低成本方法

在最近的一项研究中，加州大学河滨分校的科学家们发现了一种低成本的方法，可以通过提高催化转换器的效率，显著地减少氢发动机的氮氧化物排放。他们发现，在催化转换器中将铂金注入一种名为Y型沸石的高多孔材料中，可以极大地增强氮氧化物和氢之间的反应，将它们转化为无害的副产品氮气和蒸汽。

沸石是一种低成本材料，具有明确的晶体结构，主要由硅、铝和氧原子组成。它们巨大的

表面积和三维笼状结构，均匀的孔隙和通道能够更高效地分解污染物。沸石通过创造富水环境来提高铂金催化剂的有效性。这种富水环境能促进氢活化，这是提高氮还原效率的关键。

这项研究发现，与不使用沸石的催化转换器相比，将铂催化剂与沸石结合的好处是，在发动机温度为250摄氏度的情况下，氮氧化物转化为无害物质的数量增加了4到5倍。该系统在较低温度下也特别有效，这对于减少发动机在首次启动和相对较冷时产生的污染至关重要。

联系方式:

Vicki Barker, 投资者交流部, vbarker@platinuminvestment.com

Edward Sterck, 研究部, esterck@platinuminvestment.com

Brendan Clifford, 机构销售部, bclifford@platinuminvestment.com



免责声明: ©2022世界铂金投资协会有限公司保留所有权利。世界铂金投资协会名称和标志以及WPIC是世界铂金投资协会有限公司的注册商标。未经授权，不得以任何方式复制或分发本报告的任何部分。世界铂金投资协会未经任何监管机构授权提供投资建议。本文件中的任何内容均无意或不应被解释为投资建议、出售或建议购买任何证券或金融工具，在进行任何投资之前，应始终寻求适当的专业建议。图片仅用于说明目的。更多详细信息请访问WPIC官网：<http://www.platinuminvestment.com>。