

氢内燃机后处理系统

“氢内燃机将在碳减排应用中发挥重要作用。但是尾排气怎么办呢？”



Evangelos Georgiadis
CTO, Dinex Group
evg@dinex.de

going the extra mile



February 2023

全球商用车和非道路用车车队的脱碳，以及减少二氧化碳排放必须成为该行业的优先事项。在Dinex，我们看到了应用多重技术方法的必要性，即为具有不同要求的不同应用选择最合适的技术。

我们坚信，内燃机（ICE）将与电气化和燃料电池一样，在这一转型和碳减排之旅中发挥重要作用。由于问题不在于发动机，而在于它燃烧的东西，因此在内燃机中使用氢气作为燃料，在生命周期内减少二氧化碳排放方面具有很强的潜力。这是因为氢气不含碳，因此在内燃机中燃烧时不排放二氧化碳。此外，氢内燃机保留了内燃机的所有优势，如里程、有效载荷、快速加油、可用性和稳定性，同时允许OEM和车队运营商利用其现有的经销商网络进行维护和维修，以降低成本。

氢发动机的尾气后处理

与柴油发动机相比，氢发动机产生的原排更低。然而，数据和测试表明，仍然需要后处理系统来消除燃烧过程中未燃烧的氢气、氢气与空气燃烧产生的NOx和润滑油产生的颗粒，特别是当目标是需要达到接近零的尾排时。此外，后处理系统还被强烈要求不产生任何不必要的排放，例如一氧化二氮，这是一种强效的温室气体。

此外，与柴油发动机相比，氢发动机的废气具有不同的特点，主要特征是含水量非常高。这意味着后处理系统需要根据这些独特的需求进行定制。

快讯:

什么是氢内燃机？

氢作为燃料有两种使用方式：在燃料电池电动车(FCEV)中通过水解发电使用，或在传统发动机(氢内燃机)中通过内燃使用。这两种方式的结果都是尾气排放接近零，加油时间短，能量含量高。

氢内燃机与传统的燃气发动机非常相似。因此，它提供了低成本、利用现有供应链和已经过验证的稳定性的优势。

氢内燃机和燃料电池电动车被认为是互补技术，共存于同一能源基础设施中，但氢内燃机有望填补重要的应用领域，如要求苛刻的非道路建筑和采矿、偏远地点的操作、农业以及某些道路用途，如应急车辆。

NOx存储催化剂和氨SCR的结合



备注:

PF* 是可选的

NO_x 存储催化剂 (NSC):

- 在冷启动过程中，于120-150°C通过被动吸附去除NOx并于150°C以上解吸释放。
- 提高NO₂/NO_x 比例来提高SCR的NO_x 还原效率

SCR:

- 高的降NOx的操作窗口：180 - 400°C
- 废气中高水含量：20-30%
- 极低的二次排放

Dinex正在全力开发氢发动机

在Dinex，我们很早就看到了这项技术的潜力，并建立了早期合作伙伴关系，以了解氢发动机的具体特性，从而开发量身定制的ATS解决方案。得益于我们的双层涂覆和封装能力，我们设计了催化涂层和完整的ATS，以符合发动机的确切要求：

- 一种成本优化的催化剂，消除所有未燃烧的氢排放。
- 一种用于在冷启动时存储排放的NOx，并在主SCR反应时被释放的催化剂。
- 带有特殊SCR涂层的氨-SCR系统，支持达到接近0的NOx尾排并避免N2O的排放。
- 选择合适材料的消声器可以耐受废气中很高的水含量。
- 可选的被动颗粒过滤器可用于过滤任何从发动机润滑油逃逸出的颗粒物。

Dinex已经致力于为道路及非道路客户开发特定应用的氢内燃机解决方案，并就该主题发表了几篇论文：

T. Wolff et al. (2022), Eine Lösung auf dem Weg zu ultra-low NOx Emissionen von Wasserstoff-Verbrennungsmotoren, FAD Konferenz

M. Geist et al. (2022), Comparison and Evaluation of SCR catalysts for hydrogen internal combustion engines, 8th International MinNOx Conference for Sustainable Mobility

V. Huth et al. (2021), The Hydrogen Combustion Engine as Zero Impact Emission Powertrain Concept, 30th Aachen Colloquium Sustainable Mobility

Moreover, Dinex was the only ATS supplier to present a dedicated ATS for the H₂ engine at the recent IAA 2022 and BAUMA 2022 exhibitions in Hannover and Munich respectively.



想了解更多关于Dinex氢内燃机解决方案？
请扫二维码查看测试结果。

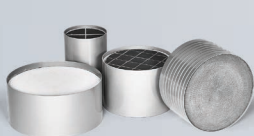
全球足迹——当地办事处

在全球技术能力的支持下，与贴近客户的本地团队合作。



关键技术——已验证的解决方案

所有这些都在于内部开发和生产，具有最高解决方案所有权的简单的、经济高效的供应链。



带催化剂涂层的陶瓷和金属载体



管件，零泄漏，热管理



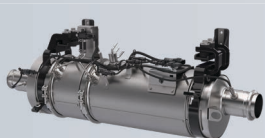
具有最佳流动和混合性能
的封装及系统集成

- ✓ Euro VI
- ✓ Stage V
- ✓ Tier 4



敏捷的伙伴关系——定制开发

全套系统的和客户定制的工程方法：从涂层配方到最终应用。



直线型系统



箱式系统



U-型系统



- ✓ Euro VII
- ✓ Stage VI
- ✓ Tier 5



- ✓ Hydrogen ICE
- ✓ FCEV solutions