



PEM特性在降低燃料电池系统总拥有成本(TCO)方面发挥的作用

质子交换膜(PEM)燃料电池被视为目前市面上最为高效、低碳、低温且紧凑的能源转换技术之一。在需要应对气候变化的当下，降低质子交换膜燃料电池系统的成本对于确保其经济可行性来说至关重要。

本文将探讨如何利用质子交换膜技术来帮助降低商用燃料电池汽车的生产和维护成本，提高功率输出并改善燃料效率，从而尽可能降低总拥有成本。

短短十年间，电驱动系统已从小众产品演变为未来乘用车的常见选择。在这一趋势下，中型和重型卡车也将沿着相同路径发展。

虽然以较低的初始资本成本开发燃料电池系统是燃料电池制造商的共同目标，但电堆成本只是总体成本的其中一部分。

业内人士已经认识到，燃料电池技术需要在总拥有成本方面与其它解决方案持平。因此，我们需要考虑以下几个方面，从而更全面地了解总拥有成本：

- **汽车成本**
系统设计考量
- **维护成本**
维修频率和复杂性考量
- **燃料成本**
单位距离成本考量
- **运营成本**
可变人力成本考量

图1.

影响商用柴油卡车总拥有成本的因素

总拥有成本分解 -
汽车成本 : 维护 : 燃料 : 其它 = 1 : 1 : 2 : 6

戈尔对降低燃料电池卡车总拥有成本的重点关注领域



*各比率取决于PEM性能和使用寿命



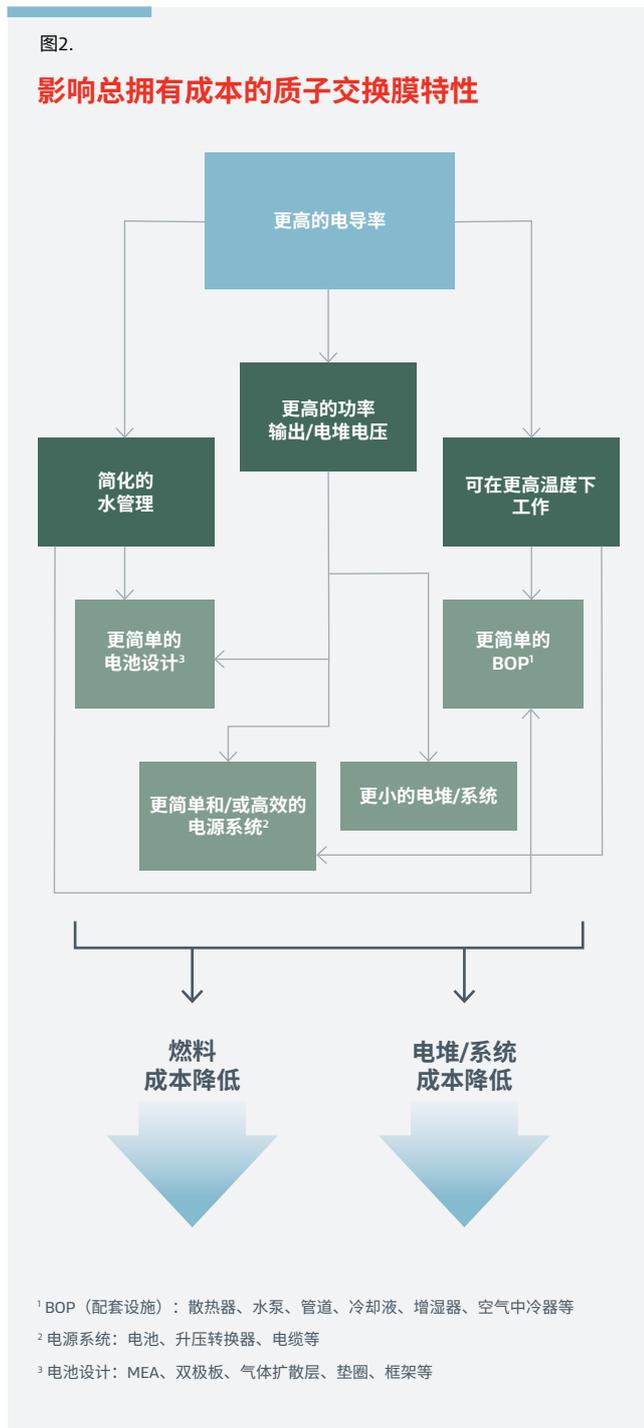
总拥有成本 (\$/使用寿命)

《想要优化您的车队？了解每英里平均卡车运输成本》，Paragon, <https://www.paragonrouting.com/en-us/blog/post/want-optimize-your-fleet-know-your-average-trucking-cost-mile/>
《整车运输公司的每英里总成本是多少？》，FreightWaves, 2020, <https://freightwaves.com/news/understanding-total-operating-cost-per-mile>
《卡车运输的实际成本 - 商用卡车的每英里运营成本》，TruckersReport, <https://www.thetruckersreport.com/infographics/cost-of-trucking/>

除运营成本以外，汽车、燃料和维护成本在传统柴油卡车的总拥有成本考量因素中占到44%（图1）。在此基础上，戈尔不断钻研如何利用燃料电池生态系统的整个价值链来降低总拥有成本，从而使燃料电池系统成为化石燃料或电池驱动应用的可行替代方案。

了解PEM如何帮助降低总拥有成本

我们可以利用质子交换膜特性提高燃料效率和优化系统设计，来实现总拥有成本与其它解决方案持平的目标。下图



便是戈尔增强型质子交换膜通过高电导率特性帮助降低总拥有成本的一个示例。

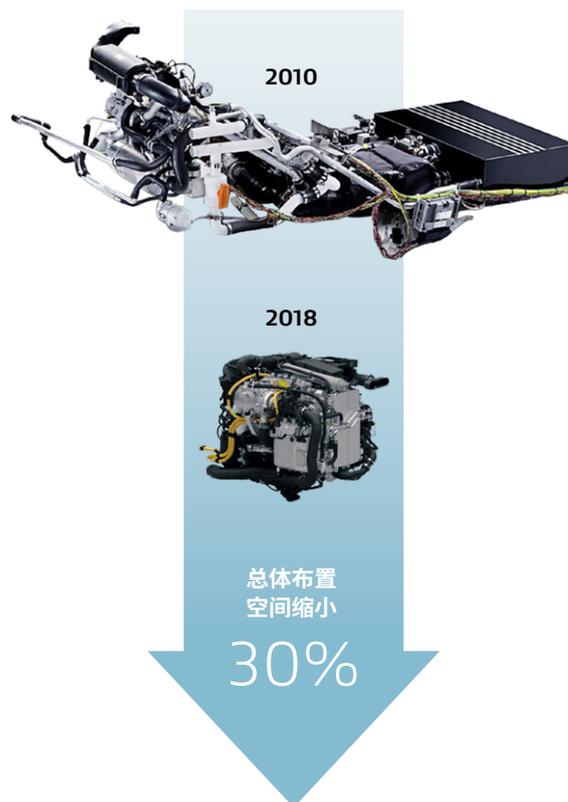
具有高电导率的质子交换膜可在更高温度、更高功率和更高电堆电压下工作。再加上GORE-SELECT®质子交换膜十分纤薄，也有助于燃料电池中的水管理。

这样可以缩小电堆和系统尺寸，简化BOP和电池设计，从而提高燃料电池系统的效率。最终，系统效率的提高可以降低电堆系统的成本和燃料成本，从而有助于降低总拥有成本（图2）。

通过GORE-SELECT®质子交换膜降低总拥有成本

戈尔增强型质子交换膜(PEM)由膨体聚四氟乙烯(ePTFE)、定制型全氟磺酸树脂和特殊添加剂制成。

更纤薄的质子交换膜有助于缩小燃料电池系统体积，从而提高设计灵活性。



《梅赛德斯-奔驰GLC F-Cell的智能燃料电池插电式混合动力驱动系统》，MTZ Worldwide, 2019，<https://doi.org/10.1007/s38313-018-0121-6>

由于具有更高的电导率和较低的气体渗透性，戈尔增强型质子交换膜能够使商用燃料电池汽车在更高温度下工作，从而提高燃料效率。凭借戈尔增强型质子交换膜，制造商还可以使用现有零部件制造散热器，甚至使用更少的材料制造出更小的散热器，以此来降低汽车制造成本。

此外，GORE-SELECT®质子交换膜可实现出色的水管理，因此即使在低相对湿度(RH)和高工作温度条件下，也可取消配置外部增湿器，或可以缩小增湿器的尺寸。这有助于降低系统成本，并且无需频繁进行复杂的维护（降低了维护成本）。

未来几年，氢能汽车的数量将显著增加，氢能也将广泛应用于交通运输行业之外的其它领域。通过系统性地选择质子交换膜特性，制造商将能更快实现在未来降低总拥有成本的目标。

戈尔可分析燃料电池系统要求并调整材料，以降低总拥有成本。通过这种方式，戈尔可根据对燃料电池汽车、燃料和维护成本的全面考量，为氢能汽车的商业化选择合适的质子交换膜。



如需详细了解戈尔如何帮助您降低燃料电池系统的总拥有成本，欢迎联系我们。



关于作者：

Shinichi Nishimura
电子邮件
snishimura@wlgore.com

Shinichi Nishimura, W. L. Gore & Associates（戈尔公司）燃料电池技术全球产品专家，在燃料电池和其它应用的质子交换膜领域拥有20多年的丰富经验。

如需详细了解戈尔及其GORE-SELECT®质子交换膜技术，敬请访问
<https://www.gore.com.cn/alt-energy>。

关于戈尔

戈尔是一家以材料科技为本的全球性公司，专注于革新产业和改善生活。自1958年成立以来，戈尔专注于解决各种严苛环境中的复杂技术难题，从外太空到全球最高峰、再到人体内部，不一而足。戈尔在全球拥有超12,000名同事，推崇重视团队精神的企业文化，年收入达45亿美元。

如需了解更多详情，敬请访问：gore.com.cn

仅限工业用途。不适用于食品、药品、化妆品或医疗设备等制造、加工或包装作业。

本文所有技术信息和建议都依据戈尔公司先前的经验和/或试验结果。戈尔公司尽力提供这些信息，但对此不承担法律责任。客户应检查具体应用中的适应性和可用性，因为只有具备了所有必要的工作数据才能判断本产品的性能。上述信息可能会不时变更，不作为产品规格使用。戈尔公司的销售条款适用于戈尔产品的销售。

W. L. Gore & Associates, Inc.通过了ISO 9001标准认证。

GORE、GORE-SELECT、*Together, improving life*及其设计是W. L. Gore & Associates（戈尔公司）的注册商标。©2023 W. L. Gore & Associates, Inc.

全球各地联系方式

澳大利亚	+61 2 9473 6800	印度	+91 22 6768 7000	新加坡	+65 6733 2882
中国大陆	+86 21 5172 8299	日本	+81 3 6746 2570	南美	+55 11 5502 7800
欧洲、中东 和非洲地区	+49 89 4612 2211	韩国	+82 2 393 3411	中国台湾	+886 2 2173 7799
		墨西哥	+52 81 8288 1283	美国	+1 410 506 7812

立即扫码
获取技术支持



戈尔（深圳）有限公司上海分公司
地址：中国上海市南京西路1468号中欣大厦43楼
电话：86-21 5172 8299 传真：86-21 6247 9199 电邮：info_china@wlgore.com
gore.com.cn/alt-energy

