

研报：氢燃料电池重卡的三大优势将脱碳中发挥关键作用



Zero Emission Long-Haul Heavy-Duty Trucking

Author: Thomas K. Walker III, Transportation Technology Manager

March 2023

资讯+ 新能源网
china-nengyuan.com

目前全球80%的能源需求是由化石燃料满足的，如汽油、柴油、航空燃料、煤油和船用燃料油，这些燃料会向大气中排放大量的二氧化碳和其他有害污染物。

电气化和零排放电力的建设将在脱碳中发挥关键作用，但一些重要行业难以电气化。长途重型卡车就是其中之一。

在美国，长途重型卡车占美国道路柴油燃料消耗的近一半，占美国交通运输温室气体总排放的约13%。不幸的是，这种类型的卡车——就像海运和航空一样——是一种终极应用，车辆重量和能源需求使得仅靠车载电池很难脱碳。

零碳燃料，如低排放氢气，在燃烧或用于燃料电池时不含碳，也不产生二氧化碳排放，可以在难以通电的系统脱碳中发挥重要作用，前提是氢气的生产方式是清洁的。

例如，通过改造天然气来制氢的生产设施需要配备碳捕获系统，这些设施使用的天然气必须来自已经采取了所有可用措施来减少甲烷排放的系统。

运营氢经济的最终成本也将是决定其实用性的重要因素，目前正在努力预测与氢燃料电池驱动卡车相关的全部成本，以及这些成本与电池和化石燃料驱动系统的成本的比较。

根据与燃料生产和运输等上游因素有关的假设，迄今为止的研究得出了截然不同的结果。然而，就长途卡车运输而言，一份全新的CATF报告比较了氢燃料和电池电动卡车的运营性能，并确定了氢燃料电池卡车和基础设施的几个优势，可以帮助该行业快速有效地脱碳。



1、氢燃料重型卡车停止次数更少，花更少的时间加油（氢）

整体背景下，报告模拟电池动力(BEV)和氢燃料电池(FCEV)卡车和基础设施作为替代柴油卡车在美国受欢迎的长途路线。所有车辆以一个典型的重量(80000磅8级卡车)类型来评估。

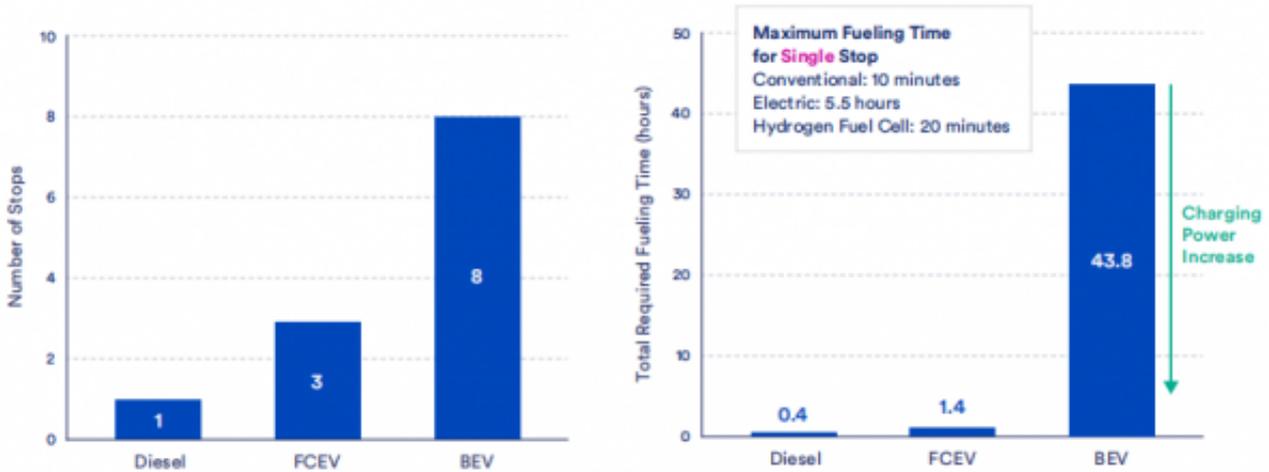
相比之下，FCEV的第一个优点是，在整个旅程中，FCEV比BEV需要停靠的站点更少。

由于其行驶距离较短，BEV卡车需要总共停靠8次，在此期间电池的大部分(50-98%)需要充电。相比之下，FCEV需要三次停车，通常需要为四分之三的氢罐加氢，而柴油动力传动系统只需要一次停车。

第二个，也是更关键的优势是，FCEV在整个旅程中需要花更少的时间加油（氢）。这种加油或停留时间对BEV来说要长得多，因为每次停车充电都需要几个小时。计算每一站的充电状态，并将其加在整个路线上，可显示电动卡车的充电时长为43小时48分钟。

这是货物无法移动的时间，这可能会对交货时间和整个车队的运营产生负面影响。相比之下，FCEV的总加氢时间为1小时24分钟，只比柴油动力卡车长约1小时。

Figure E.S.1: Number of Stops and Total Fueling or Charging Time



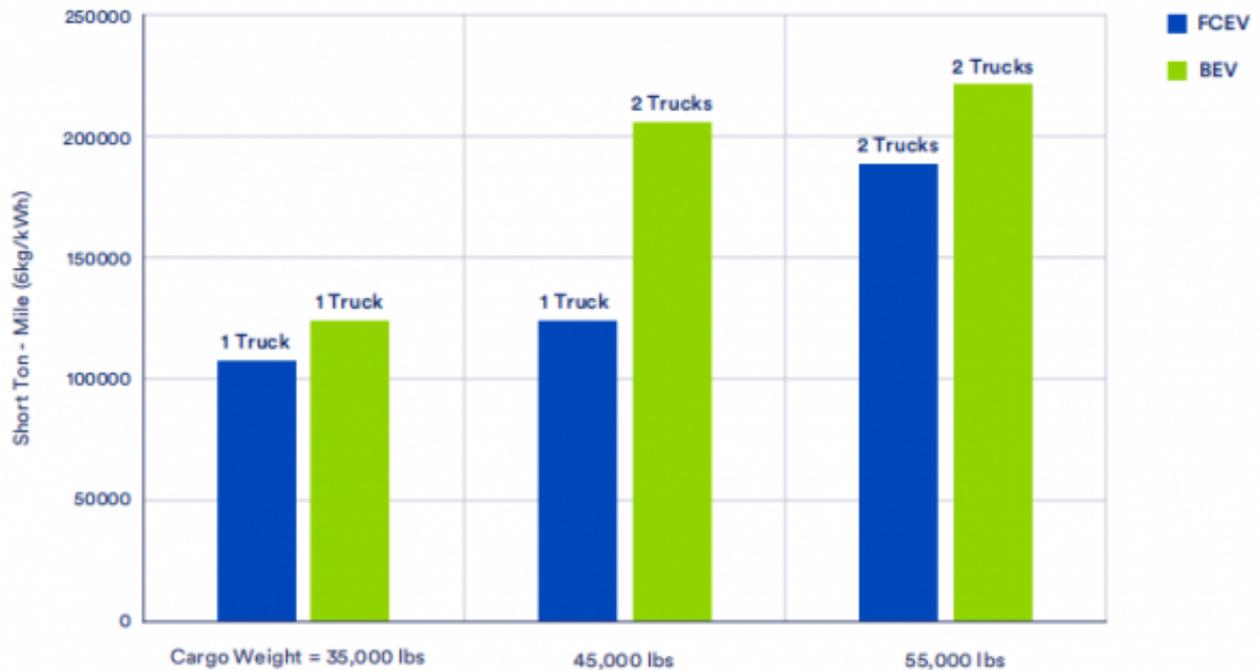
2、FCEV卡车的另一个关键优势是它可以装载更多的货物

这是因为纯电动卡车所需的1000KWh电池可能会造成4000-2万磅（1.8-9吨）的货物容量损失。货运能力的损失对车队运营有明显的影响，在某些情况下，可能需要使用额外的BEV卡车，而不是一辆FCEV来运送所有货物。

需要明确的是，FCEV卡车也有电池，但它只有20KWh，用于有限的用途(例如，爬坡、突然加速、再生制动回收)。20KW时的电池增加了一些重量，但与柴油卡车相比，只会导致数百磅的货物容量损失。

不同的FCEV设计可能会选择稍大一点的电池，可能高达100KWh，但由于氢是主要的能源来源，电池重量预计不会成为FCEV的主要问题。

Figure 5: U.S Ton-Miles Over Entire Route for Three Different Cargo Weight Scenarios



3、基础设施建设更容易

该报告还通过模拟同一路线上24小时/一天的卡车交通，比较了每种卡车类型在同一路线上充电/加油基础设施的需求，在两种情况下，BEV或FCEV占道路上卡车的100%。

总体而言，研究发现，为纯电动汽车建设充电基础设施可能需要更多或更大的充电站来满足需求，这主要是因为纯电动汽车需要更频繁地重新充电，停留时间或充电时间也更长。

氢燃料基础设施的建设也将具有挑战性，但具有相对优势，即与柴油燃料技术相比，氢燃料在规模和数量上更相似，而且在运营操作上更熟悉，这可能会减少过渡障碍。

Figure 10: Station Size Relative to 12-Dispenser Diesel (2016 NFPA Hydrogen Regulations)

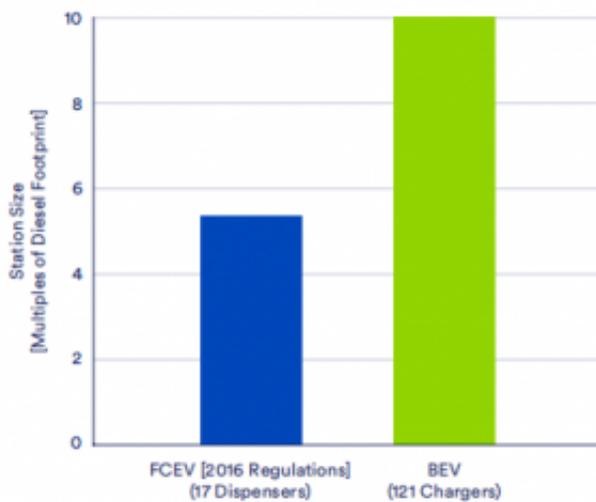
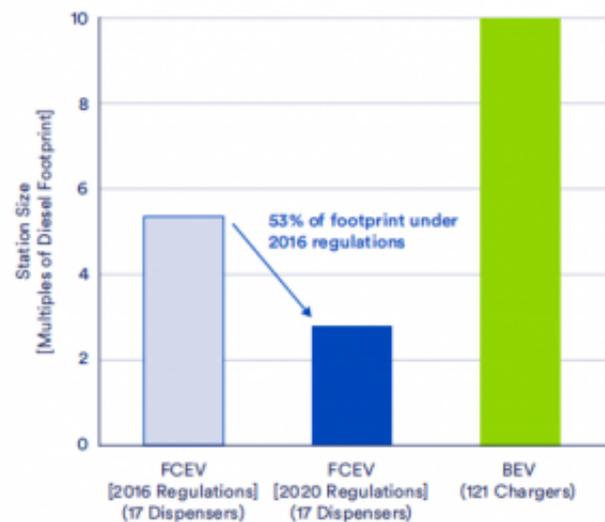


Figure 11: Station Size Relative to 12-Dispenser Diesel (Updated NFPA Hydrogen Regulations)



重型氢燃料卡车有未来吗？

总之，在所需停车次数(3次 vs. 8次)、加油（氢）总时间(1.4小时 vs. 43.8小时)和可用货物空间(考虑到动力系统的重量)方面，FCEV的表现优于BEV。

此外，虽然为BEV和FCEV建造充电和加油基础设施可能同样具有挑战性，但由于FCEV车辆的续航里程和快速加油时间，FCEV加氢站的占地面积更小，数量也可能不需要那么多。

那么，这是否意味着未来的长途重型卡车车队都是氢燃料卡车呢？

不一定。在做出这样的改变之前，还有一些事情需要做。

1、我们需要资金用于研发，以确保氢燃料卡车与高排放柴油卡车同样或更高效。我们还需要进行更多的研究和开发，以实现与柴油相同的加油时间，并降低动力传动系统部件的重量，以最大限度地减少潜在的载货能力限制。

2、我们需要更好地理解这种转变将如何影响卡车司机和线路运营商的底线。本报告没有评估任何一种替代动力传动系统的总拥有成本，分析可能会突出其他关键障碍，例如生产、运输和分配氢气的成本可能会对车队运营费用产生不利影响。

3、我们需要进一步建设低排放氢经济，充分发挥零碳燃料的潜力，包括：

发展连接基础设施，如专用氢管道，以预测不断扩大的市场需求，避免供应瓶颈；

通过区域清洁氢枢纽计划等措施，将氢作为零碳燃料的大规模生产商业化；

开发氢供应链，最大限度地减少或消除生产中的排放。

纯电动卡车可能会在向零排放汽车的过渡中发挥重要作用，但考虑到未来脱碳运输行业技术构成的不确定性，同时利用纯电动汽车技术和氢燃料电池汽车的优点是快速高效地实现长途重型卡车脱碳的重要策略。

以上内容来自研报《Zero Emission Long-Haul Heavy-Duty Trucking》，全文见文后附件

（素材来自：CATF 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/192835.html>