

[燃料电池的优点与缺点\(第 1 页\) - 电动汽车用动力电池及 BMS - 电动...](#)

燃料电池的优势目前的科技手段中,尚没有一项能源生成技术能如燃料电池一样将诸多优点集合于一身。

能源安全性。自 1970 年代的石油危机后,各大工业国对石油的依赖仍有增无减,而且主要靠石油输出国的供应。美国载客车辆每日可消耗约 600 万桶油,占油料进口量之 85%。若有 20%的车辆采用燃料电池来驱动,每日便可省下 120 万桶油。

国防安全性。燃料电池发电设备具有散布性的特质,它可让地区摆脱中央发电站式的电力输配架构。长距离、高电压的输电网络易成为军事行动的攻击目标。燃料电池设备可采集中也可采分散性配置,进而降低了敌人欲瘫痪国家供电系统的风险。

高可靠度供电。燃料电池可架构于输配电网络之上作为备援电力,也可独立于电力网之外。在特殊的场合下,模块化的设置(串联安装几个完全相同的电池组系统以达到所需的电力)可提供极高的稳定性。经过适当规划的电池系统可以达到的 99.9999%可靠度,即 6 年内的断电时间可少于 1 分钟。

燃料多样性。现代种类繁多的电池中,虽然仍以氢气为主要燃料,但配备「燃料转化器(或译重组器, fuel reformer)」的电池系统可以从碳氢化合物或醇类燃料中萃取出氢元素来利用。此外如垃圾掩埋场、废水处理场中厌氧微生物分解产生的沼气也是燃料的一大来源。

利用自然界的太阳能及风力等可再生能源提供的电力,可用来将水电解产生氢气,再供给至燃料电池,如此亦可将「水」看成是未经转化的燃料,实现完全零排放的能源系统。只要不停地供给燃料给电池,它就可不断地产生电力。

高效能。由于燃料电池的原理系经由化学能直接转换为电能,而非产生大量废气与废热的燃烧作用,现今利用碳氢燃料的发电系统电能的转换效率可达 40~50%;直接使用氢气的系统效率更可超过 50%;发电设施若与燃气涡轮机并用,则整体效率可超过 60%;若再将电池排放的废热加以回收利用,则燃料能量的利用率可超过 85%。目前用于车辆的燃料电池其能量转换率约为传统内燃机的 3 倍以上,内燃引擎的热效率约在 10~20%之谱。

环境亲和性。科学家们现在已认定空气污染是造成心血管疾病、气喘及癌症的元凶之一。最近的健康研究显示,市区污染性的空气对健康的威胁如同吸入二手烟。燃料电池运用能源的方式大幅优于燃油动力机排放大量危害性废气的方案,其排放物大部份是水份。某些燃料电池虽亦排放二氧化碳,但其含量远低于汽油之排放量(约其 1/6)。

燃料电池发电设备产生 1000 仟瓦-小时的电能,排放之污染性气体少于 1 盎斯;而传统燃油发电机则会产生 25 磅重的污染物。因此,燃料电池不仅可改善空气污染的情况,甚可能许给人类未来一片洁净的天空。

可弹性设置/用途广。燃料电池的迷人之处在于其多样风貌。除了前述的集中分散两相宜的特点外,它还具有缩放性。利用黄光微影技术可制作微型化的燃料电池;利用模块式堆栈配

置可将供电量放大至所欲的输出功率。单一发电元所产生的电压约为 0.7 伏特，刚好能点亮一只灯。将发电元予以串接，便构成燃料电池组，其电压则增加为 0.7 伏特乘以串联的发电元个数。

燃料电池可供应的电力范围极广，如 1W~1,000MW，故其应用的产品领域也很广。

其它优点。燃料电池尚有一些值得强调的特点：免充电、无火花、低噪音、无废弃物处理问题、高机动性等。

现在燃料电池已从早期的能量密度 50~80W·h/kg 提高到 1000W·h/kg，比当前流行的锂离子电池能量密度 150~300W·h/kg 高出了许多。1OZ（盎司，=28.35g）燃料电池所释放出的能量是 900mA·h 的锂离子电池的 2 倍以上。理论计算表明，燃料电池所能提供的能量是同样重量锂离子电池所能提供能量的 3 倍，最大极限值是 30 倍。因此，激发了开发商加快开发和研究燃料电池的步伐。虽然目前还存在燃料电池的成本、体积、标准化和安全认证等问题，但开发商们普遍认为在未来的 3~5 年，这些问题完全可以得到解决，并批量投入生产。现在市场上已经出现了一种腰包式燃料电池为手机中的锂离子电池进行实时充电，这种微型燃料电池的添加盒售价只有 1 美元左右，可支持 20h 的通话时间，燃料电池的 OEM 充电器大约在 15 美元左右，这种灵巧的燃料电池开发成功，反过来又促进汽车动力系统用的燃料电池和住宅分散供电系统的发展，总之燃料电池正处在蓬勃发展之中，值得关注。

燃料电池的劣势主要是价格和技术上存在一些瓶颈，摘列如下：

燃料电池造价偏高： 车用 PEMFC 之成本中质子交换隔膜(USD300/m²)约占成本之 35%；铂触媒约占 40%，二者均为高贵材料。

反应/启动性能：燃料电池的启动速度尚不及内燃机引擎。反应性可藉增加电极活性、提高操作温度及反应控制参数来达到，但提高稳定性则必须避免副反应的发生。反应性与稳定性常是鱼与熊掌不可兼得。

碳氢燃料无法直接利用：除甲醇外，其它的碳氢化合物燃料均需经过转化器、一氧化碳氧化器处理产生纯氢气后，方可供现今的燃料电池利用。这些设备亦增加燃料电池系统之投资额。

氢气储存技术：目前 FCV 的氢燃料是以压缩氢气为主，车体的载运量因而受限，每次充填量仅约 2.5~3.5 公斤，尚不足以满足现今汽车单程可跑 480~650 公里的续航力。以-253℃保持氢的液态氢系统虽已测试成功，但却有重大的缺陷：约有 1/3 的电必须用来维持槽体的低温，使氢维持于液态，且从隙缝蒸发而流失的氢气约为总存量的 5%。

氢燃料基础设施建设不足：氢气在工业界虽已使用多年且具经济规模，但全世界充氢站仅约 70 站，仍值示范推广阶段。此外，加气时间颇长，约需时 5 分钟，尚跟不上工商时代的步伐。