

## 桂天骄：全球及中国氢燃料电池发展趋势与现状

2018年1月12日，由中国客车网和中国土木工程学会城市公共交通分会联合主办的“第十二届影响中国客车业年度盘点活动”在北京新世界酒店盛大举行，期间举办了“2017-2018年度中国客车行业成果报告与发展高峰论坛”，在此次论坛上，公交学会氢燃料专家、原深圳巴士副总经理桂天骄发表“全球和中国氢燃料电池的发展趋势与现状”演讲。



以下为演讲实录，有删减，已经桂天骄审核确认。

今天简单介绍一下全球和中国氢燃料电池的应用，跟大家汇报一下燃料电池的情况。首先，燃料电池不是新东西，是1839年英国科学家威廉谷夫发明的，到现在已经有一百年的历史了，美国登月车辆都是用燃料电池做的。

燃料电池这个名词给人误导，以为是燃烧，其实不是的。简单一点说就是当氢气穿过燃料电池的质子交换膜时，就发电了，这是简单的原理。

## 氢燃料电池动力模组的形成



电堆和燃驱系统是燃料电池的两大核心技术

首先，介绍一下燃料电池的情况：

第一，燃料电池的能量转换，内燃机的能量转换率是 15%，因为大部分都转化成了热能，燃料电池因为不燃烧，是化学发电的过程，转换效率是 55%，磷酸铁锂电池的能量密度是 140-150 瓦时/每公斤，三元电池是每公斤 160-200 瓦时，特斯拉是每公斤 156 瓦时。而丰田的燃料电池车 Mirai 是 2000 瓦时。据悉，丰田第二代燃料电池将达到 3000 瓦时，比电动车的能量密度增加了 13 倍，这是革命性的提高，因此燃料电池有绝对的技术优势。

## 燃料电池的技术优势二：续驶里程 12米公交车



电动公交车

车重： 16吨  
车载电池：3600公斤  
充电时间：2.5小时  
续驶里程：250公里



燃料电池公交车

车重： 12吨  
燃料电池：530公斤  
加氢时间：6分钟  
续驶里程：350公里

(数据并非图案中车辆)

以特斯拉为例，特斯拉车重 2.1 吨，车载电池 900 公斤，电量 85 度，充电 2 小时，续驶里程 250 公里。丰田同类车型重 2 吨，燃料电池 56 公斤，氢气储罐 5 公斤，加氢时间 3 分钟，续驶里程 650 公里。

再看一下大巴，电动公交车重 16 吨，目前的公交车不再装这么多电池，电池可以减到 250 度电。同时，如果电池可以克服低温，电动汽车能够在寒冷地区运行我们也非常高兴看见这一技术进步。因为燃料电池也需要配电池，如果电池在寒冷天气情况下需要额外的温度，就会消耗车载氢气。同时，动力电池有衰减问题，但燃料电池不存在这样的问题。如果将来发展冷链，要节能环保还要零排放，燃料电池也是比较好的解决方案。

目前，大家一讲到燃料电池马上考虑它的安全性。氢气本身是无毒的，人吸入氢气是不会中毒的，同时，中国对于氢气罐资质要求也还是非常严格的。

## 燃料电池的技术优势（三）



### 电动车

每天充电2小时，使用效率下降。  
随着电池衰减，充电频率增加，白天还需补电。  
一车一桩，必须进场，停车场面积效率下降。  
冬天寒冷电池性能下降。  
暖气一开，里程减半。



### 燃料电池车

加氢：5分钟  
没有衰减问题  
冬天里程有增无减

目前，燃料电池应用非常广泛，燃料电池对于其他方面有很大的应用市场。中国是氢气特别丰富的国家，为我们发展燃料电池打下非常良好的基础，中国在很多地方都可以发现化工厂等等，他们有大量的氢气副产品，而现在基本空放。中国发展燃料电池，把这些空排到大气中的氢气利用起来，这就是非常好的能源。

燃料电池的好处就是可以放的，相比之下，放多久都不是问题，不用是不会坏的，但是如果在比较潮湿的环境下生锈等则是工程问题。

## 全国各地已建成的加氢站



河南郑州加氢站



上海安亭加氢站



北京永丰加氢站



广东佛山加氢站



广东云浮加氢站

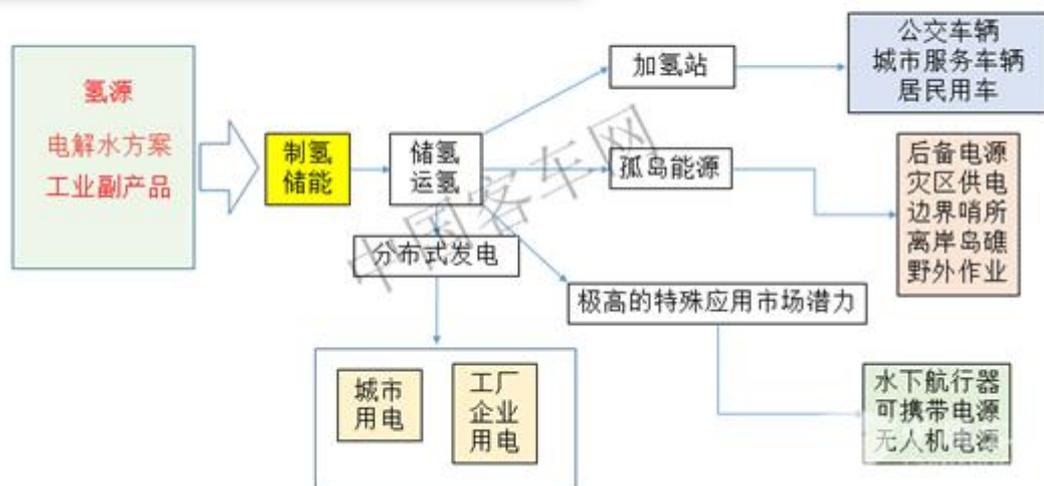


湖北十堰加氢站

目前，德国是第一个用燃料电池作潜艇的国家，因此燃料电池技术的可靠性就得到了验证。同时，美国也研发了相关产品，用燃料电池做士兵的单兵电源，就是士兵携带的所有电器都不单独配备电池，而是所有电器用品都插在一个电源上，那就是燃料电池。里边是含水的，水跟固化物制氢发电。

燃料电池可以说是无人机的唯一选择，更是唯一能够让无人机巡逻 24 小时的能量源。我认为燃料电池的时代已经来临，因为技术非常成熟，有可实现性，在中国来讲已经认证了。我相信我们燃料电池的爆发年就是 2018 年。

## 氢能源综合利用系统图



2018年，燃料电池技术成熟，商业化接踵而来。第二，我们资源非常匹配，中国有非常多的氢气，而且都是副产品。

另外，我们有成本优势，现在很多人问我成本多少钱，今天我跟大家说如果做燃料电池大巴，我们和电动车同量同价，我们很清楚一台车多少钱，燃料电池在补贴后完全可以和电动车同量价。因为如果你把燃料电池模组打开，看看里面的零部件，有哪个是高价值的哪？就是催化剂里的铂金价格，按每盎司 2000 美元的金价来计算，每一千瓦就是 14 美元（按每千瓦 0.2 克计算），对燃料电池的发展完全不构成瓶颈作用。

现在随着电动车补贴的大幅退坡，燃料电池汽车即使退坡也是相对轻微的，因此就具备相当大的优势。燃料电池的时代已经来临了！谢谢大家。