

从汽车生产到汽车使用，电动汽车真的环保吗？

在环保的大势下，用电动车取代燃油车是默认的趋势。于是，随着各国政府对电动汽车各种政策出台以及补贴奖励等支持，全球电动汽车数量得以迅速地增长。对厂商而言，碳中和的背景下，传递电动车环保是一个构建卖点的好方式，而大多消费者选购电动汽车的认知也正是遵循了“环保”这一直观逻辑。

虽然电动车在结构上要比传统燃油车更简单，但要打造一款品控出色的电动车，也并非那么容易。事实上，用发电代替燃油这种简单的逻辑并不能经得住环保账的精打细算，尤其是关于电动车能源环保的质疑。而如何使用高效、低碳的能源系统保障电动汽车的充电，依然是科学家与各领域企业共同面对的挑战。

言过其实的环保

众所周知，碳排放已经成为当前一个扭转全球变暖的核心议题，其执行的逻辑是：先制定一个总的碳排放额度，然后分配给各个经济体，碳排放的总额度某种程度上可以直观折射一个国家与地区的工业化水平和规模。

在这样的背景下，汽车产业无疑其中的重要一环，碳排放限额，就是在倒逼车企向新能源转型。事实上，自2005年以来，多国都在促进减少重污染车辆，包括以汽油、液化石油气和柴油为燃料的车辆。这是因为，与其他全面禁止化石燃料的政策相比，禁止出售以燃料为燃料的车辆的禁令相对简单明了。

于是，传统的燃油汽车淘汰趋势加速，新能源汽车的发展则在政策的支持下进入发展快车道。根据天风证券研究报告，2017年以来新能源乘用车渗透率逐步提升至4.35%，纯燃油车占比稳步下降。2017年1月至2019年10月，纯汽油动力的乘用车销量占比从98.8%下降到了93.8%。

人们寄希望于新能源汽车，希望用石油的消耗，实现“零排放”，但事实证明并非如此。如果从产品的LCA全生命周期的角度去分析，传统电动汽车在对人体毒性潜势、酸化潜势、气溶胶潜势和光化学污染上一点都不亚于燃油车，并且它的节能减排的效果也并没有达到预期。

从汽车生产来看，大部分研究都表明，生产电动车产生的碳排放其实要比燃油车更多。因为需要生产电池，电动车比燃油车在生产工程中的碳排放要多15%到70%。而如果抛开电池的话，生产燃油车和电动车的排放规模是相当的。

那么，综合下生产一辆燃油车需要的碳排放，假设生产一辆燃油车需要10吨碳排放，电动车生产30kWh电池需要1-5吨碳排放，100kWh需要6-17.5吨碳排放，取最高值，也就是生产一辆燃油车需要10吨碳排放，生产一辆30kWh电动车需要15.3吨，而100kWh需要27.5吨碳排放。

从汽车使用来看，根据美国的碳排放数据。一辆燃油皮卡大概每年会排放6.24吨

的二氧化碳，美国的平均水平是一辆燃油车每年排放5.2吨二氧化碳。电动车则更加复杂一些，这取决于电能是怎么来的，和中国一样，美国同样依赖火电，电动车每年平均排放2.02吨二氧化碳。

实际上，当前，我国火电比例虽然在持续下滑，但火电仍是最主要的发电类型。据国家统计局数据显示，以燃煤发电为主的火力发电量，占全国发电量比例为71.19%。其次，是水力发电，占比达到16.37%，然后是风力发电、核能。最后，才是太阳能发电，比重仅为1.92%。值得一提的是，所谓绿电，通常指利用风能、太阳能等可再生能源转化成的电能。这些电能才算得上真正的新能源。但显然，当前，清洁能源电力的使用占比并不高。

也就是说，对于30kWh的电动车来说，只要开过1.67年后，电动车就要比燃油车更加环保了，但如果把测算对象换成100kWh电动车，则需要5.5年了。这还是在考虑电池损耗和回收问题的情况下。

从燃油汽车到电动汽车，从汽车生产到汽车使用，环保依然停留在设想。

电池回收的难题

实际上，除了面对“排放”问题，电池回收也是新能源汽车需要解决的难题。

考虑到动力电池的平均4-6年的有效寿命以及5-8年的使用年限，结合2014年开始的电动车快速普及，2021年底，我们就已经迎来第一批退役高峰。十到十五年后，数百万辆电动车更将寿命到期，传统汽车的铅酸电池能被广泛回收利用，但新能源汽车的锂离子电池回收，却不是件容易的事。

众所周知，废旧电池是一种污染性很强的垃圾。尤其是体积巨大的动力电池，其包含大量重金属、电解质、溶剂及各类有机物辅料，集多种毒性很强的污染物于一身，不恰当的处置会严重污染土壤与水源，亦会产生有毒气体排放。因此，简单的填埋或是焚烧，都不适合用来处理退役的动力电池。因此，为了实现锂电池的再利用，“拆解回收”与“梯次利用”就成为必然选择。

拆解回收，即再拆解回收其中有价值的金属元素，包括两种主流处理工艺：火法回收和湿法回收。其中，“火法回收”则更为常见——回收者首先将电池进行机械粉碎，然后进行燃烧从而留下一堆烧焦的塑料、金属、胶水，最后使用包括进一步燃烧的几种方法来提取金属。而“湿法回收”是将电池材料浸入酸池中从而产生金属负载的汤。

当然，不论是火法回收还是湿法回收，都有其优点和缺点。比如，“火法回收”不需要回收者知道电池的设计或成分，甚至不需要知道电池是否已完全放完电就可以安全地进行，但作为代价能源消耗很大。而湿法回收可以提取不易通过燃烧获得的材料，但其中可能涉及对健康有危害的化学物质。但无论是哪种方法，不可避免的是——都会产生大量废料并排放温室气体。

从循环经济角度考虑，梯次利用比起火



法或湿法冶炼要轻松得多。梯次利用是指动力电池在达到设计使用寿命时，通过修复、改装或再制造等方法使其能够在合适的工作位置继续使用的过程。退役的动力电池经过相关的检测，确定其性能后，可依次用于低功率电动车、电网储能、家庭储能领域，等电池性能进一步劣化后，低于最低利用标准再行回收。

但目前，锂电池梯次利用的路线的整体发展却较为迟缓。一方面，梯次利用需要对退役动力电池进行充分的评价检测，确定其性能。经过检测筛选后，才可根据不同的用途，对退役电池进行重组，稳定重组后的电池包电压、电流，最后重新打包投入使用。但当前，基于容量衰减机理分析建立的电池寿命预测模型首先就不够完善，更不用说后面的步骤。

另一方面，从经济效益来看，梯次利用涉及的逆向物流系统颇为复杂，中间环节众多，在梯次利用过程中，电池制造商、回收商、研究人员还需要解决很多问题，这使得梯次利用远比直接拆解回收要麻烦，不如直接回收来得省事。不仅如此，复杂的流程还严重推高了梯次利用电池的成本，甚至出现重组电池和新电池价格倒挂的现象——旧电池比新电池还贵。

电动汽车没那么便宜？

过去，电动汽车革命的目的是减少对化石燃料的依赖，减少排放，并减少交通对气候变化的影响。随之而来的是，当涉及到个人消费者时，电动汽车还被寄予一个预期的好处，节省燃料成本。

2021年10月，安德森经济集团发布了一份报告，比较了燃油车和电动汽车的成本，并得出结论，电动汽车可能比燃油车更昂贵。在编制该报告时，安德森集团使用了大部分使用商业充电站充电的电动汽车的数据。结果显示，在某些情况下，使用公共充电桩的费用是在家充电的三倍。安德森经济集团还增加了隐性成本，如充电所花费的时间。

根据国网电动方面的预计，到2040年我国将达到3亿辆电动汽车，销量占比50%到60%，年用电量将增加2.68万亿千瓦时，

占全社会用电量占比17%；日充电功率可达5.87亿千瓦，占2040年新能源装机量18.81亿千瓦的31%。要知道，2020年我国整体发电量累计才7.42万亿千瓦时。

面对激增的电动汽车，单纯的增长电网容量，而忽视车辆电池与电网的互动，显然是不健康的发展。因为电动汽车的充电接入是分散的、随机的。所以，电动汽车的充电特性会进一步加剧区域电网峰谷差，电网调节难度加大，单纯增容升级线路，会使全社会电力投资翻倍，增加终端用户的用电成本。

显然，不论是电动汽车的生产、使用、回收还是消费，都与人们的理想有所出入，而环境友好也并不是小修小补，汽车制造是一个系统性的难题。

电动汽车确实许诺了一个更加环保减排的美好前景，但想让消费者开上更环保的车，想构建车企真正的“核心环保竞争力”，更重要的是，在汽车制造和使用的各个环节都加入环保的理念——对环境友好，实现清洁能源替代，尽可能地减少污染排放，以及保持高效率的生产。这就意味着在汽车制造本身流程不会大改的情况下，要从全盘的角度，对汽车工厂的处处细节进行环保追求。

不可否认，从燃油汽车到电动汽车，是能源升级的必然，正如马斯克曾在场TED上做的阐述：把天然气一类的化石燃料，输送到发电厂发电，会有60%的综合燃烧效率，但如果放在加天然气的内燃机中，目前为止最高的综合燃烧效率只有20%。即使考虑到传输过程中电量的损耗，电动汽车+发电厂模式对内燃机直接燃烧也有着明显的优势，这还没有考虑汽油、柴油、天然气从石油中提炼过程中所消耗的能源。

另外，风电水电太阳能发电这些可持续能源发电方式对能源的利用率一直在显著提升，换句话说，它们在总发电量的份额中所占的比重会越来越大。但是，电能生产方式的逐渐转变依然还需要一定的时间，在真正实现环保的理想以前，电动汽车行业还需要许多的修炼。

苹果妥协！同意改善 Apple Store 员工工作条件

据彭博社报道，苹果正计划让零售点员工的日程安排更加灵活，以改善工作条件。这些变化发生在部分 Apple Store 的员工宣布组建工会之际。展望未来，苹果将确保员工在每个班次之间至少有12小时的间隔，目前为10小时。除非员工主动选择加班，否则在晚上8点之后工作的天数不得超过每周三天。此外，员工将不再被安排连续工

作超过5天，目前为连续6天，但在假期和新产品发布期间可能会不同，全职员工每六个月将有资格享受一次专门的周末休息日。

与彭博社交谈的员工表示，苹果计划在未来几个月内实施这些日程安排变更，这些变更将是2月份推出的新福利的补充。IT之家了解到，苹果在2月份增加了可用的带薪病假天数，提供更多假期，并增加了育儿

假。此前，美国华盛顿州、纽约州、马里兰州和亚特兰大的 Apple Store 的员工已采取行动建立工会，要求更高的工资、更多的休假时间、更好的退休选择和其他福利，但迄今为止，这些努力都没有成功。

苹果零售业务负责人 Deirdre O'Brien 在5月向员工发送了一段视频，劝阻他们不要加入工会。“加入工会是你的权利——不

加入工会同样也是你的权利，”Deirdre O'Brien 在视频中说。她认为，员工应该“咨询广泛的人和消息来源”，以充分了解“根据集体谈判协议在苹果公司工作”意味着什么。

Deirdre O'Brien 表示，工会将使苹果更难实施“立即、广泛的变革”，并且可能“让苹果更难迅速采取行动解决员工提出的问题”。

