

## 且看新能源电机如何与齿轮共舞

2017年第十七届上海国际汽车工业展览会，几乎每个汽车品牌在新能源汽车领域争奇斗艳，外形炫酷的纯电动超级跑车、纯电动SUV、插电式混合动力汽车或混合动力汽车，事实上，内行看门道、外行看热闹，都称之为新能源，却是大大不同。

俊朗的外形、炫酷的车灯与新能源汽车没有必然关系，更确切地讲，新能源汽车只是在中国的叫法，更确切的称呼是“电气化”，具体分类，文章《被误导多年这才是混合动力的正确分类》已经详述，我们来看看，本次车展琳琅满目的新能源背后，电气化核心有哪些？

专业的电气化是指专门开发的电驱动系统(DHT, Dedicated Hybrid Transmission)，着眼于从机电深度融合、控制的深度融合、性能的深度融合来全新开拓设计，典型车企是通用汽车、丰田汽车等。

非专业的电气化，业内被称之为“Add-on(拼凑)”，相对来讲，包括大众、奥迪等相关车型上应用，当然也包括目前上海车展上大部分展出的新能源汽车，我们来看看，他们有哪些区别？

### DHT与Add-on最大区别：机电深度融合

电气化工程是机电深度融合，DHT与Add-on最大区别是整个产品开发思路不同，DHT是从一张白纸出发，全新进行新能源设计，Add-on则是依据现有的动力总成产品，包括发动机、变速器都不进行大的变更，加一个电机来进行优化，以便于使用高压电池、电机等电气化部件，虽不能最优，也能实现大部分功能。

最早的Add-on概念，是欧洲人针对大众和奥迪提出，因为大众系坚持认为柴油机是未来方向，而放弃了对新能源汽车的深度研发，在经历了柴油发动机排放门事件之后，转型新能源汽车，这个时候来自美国通用、日本丰田的新能源汽车技术已经快速发展，大众采用了P2技术架构，即发动机与变速器之间加了一个电机和离合器，本称之为Add-on。

Add-on最大的缺点是电机及电机控制器集成不彻底，很多优化只能退而求其次。

本次上海车展上，有兴趣的读者朋友可以去看一下对比，比如奥迪展台、大众展台，特征比较明显的Add-on新能源总成技术，我们可以明显地看到高耸的电机控制器、以及交织在一起的橙色的高压线束。

DHT则正好相反，有兴趣的读者朋友，也可以前往通用汽车展台观看，像君越30H、Velite5等车型，均采用的是DHT。驱动电机与整个变速器深度机电集成，电机与齿轮集成在一起，共用油冷系统，电机控制器与电机之间没有三项线束，因为采用了几个短短的接插件就连接在一起，实现了电机与齿轮共舞，这是真正意义的电气化，也是真正意义的新能源汽车核心技术。

事实上，电机与齿轮共舞，这个概念既不是一台电机，也不是一台变速器，而是双方融为一体，成了一个系统，离开电机的变速器无法工作，离开变速器的电机也无法工作，而电机与齿轮的共舞让效率最大化，系统模式最优化，整车集成与布置更优化。

### DHT电机与齿轮共舞的三个优点

当然，深度融合只是我们看到的内容，DHT相对应Add-on来讲，还有三大利器：

性能更优，对于新能源汽车来讲，性能一般指效率更高、系统更为稳定，通俗地来讲，高耸的线束自身能耗能够消耗电能、Add-on优化模式的短板致使整体效率受损，DHT不仅优化模式更全面，系统部件，例如取消高压线束，利用控制器与电机深度集成，用非常短铜排代替了高压线束，能耗更低，系统更稳定，DHT性能方面有着无可比拟的优势。

成本更低，当然，这些橙色的线束，作为汽车级零件，并不便宜，动辄几百块的价格，对于汽车来讲也是不菲的成本。

DHT电气系统更安全，有两个安全的概念，其一是系统更为稳定，一体化的集成系统连接更为稳固，其二是电气

化安全，取消了高压线束，整车震动对于线束没有了影响，系统的功能安全级别更高。

当然，并非所有的DHT都是采用一体式的集成。

### 电机子系统是新能源核心技术

很多人自然而然想到一个问题，为什么有人会采用Add-on概念，而不是君越30H这样的DHT概念。

另一方面，DHT需要足够核心技术，这里面有两个概念，首先要有能力研制AT，因为本质上DHT是电机与齿轮共舞的AT，这项技术貌似没有几家企业掌握，其次是掌握驱动电机的核心技术。

新能源汽车核心技术被称之为三电：电机、电控和电池。电机作为电气化的核心技术，一方面要拥有极高的效率，以通用30H搭载电机为例，最高效率能够达到97%左右，相较于发动机的30%，这个不仅峰值效率高，全工况效率更高，有着比较著名的“双80”，即80%以上的工况效率高于80%，这个概念传统的汽油、柴油车辆远不可能达到。

另一方面，高功率密度，对于新能源汽车来讲，由于增加了驱动电机、电池，整车布置难上加难，扁导线电机功率密度高，以扁导线为主的高工艺难度的电机既成为必选项，也成了很多企业短期内无法逾越的门槛。

以君越30H为例，采用扁导线hair pin绕组，能够将槽满率达到最大化，最大可能地提升了功率密度和效率。所以，很多时候，我们看到很多企业都在谈电动车或混合动力汽车的概念就谈先进与前瞻，扒开之后，才能真正见分晓，目前，我国市场上所谓主流销量的车型中，还没发现应用hair pin扁导线驱动电机。

电机与齿轮共舞，是新能源电气化工程技术的极致，当然除此之外，控制也是重要一环，下篇我们谈谈控制系统的集成如何相互影响。（撰文：玄铁剑）

原文地址：[http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition\\_news\\_107614.html](http://www.china-nengyuan.com/exhibition/exhibition_news_107614.html)