

电动汽车传动系统未来：多挡变速箱优势分析

大部分电动车传动部分结构都极为紧凑，只能装配单机变速箱，这使电动机长期处于临界点运转，降低了动力的输出的效率，不过宝马 i8 为解决转速临界问题率先装配上了一台 2AT。

曾经在一篇关于变速箱的文章中看到，大部分电动车仅通过匹配结构紧凑的单级变速箱，就可以达到普通动力车型的性能，于是作者就此提出，在未来大规制造常规变速箱的场景将成为历史。这个观点指出，“多挡位”变速箱属于内燃机时代的“遗留产物”，难道果真如此？

被变速箱拖累在终点的特斯拉

以性能最好的电动车特斯拉 Model S P85（以下简称 Model S）为例，它可以轻松赢在起步，但在中后段加速却频输对手。究其原因，问题就出在特斯拉匹配的单级变速箱上，它使特斯拉始终在用一档，完成从起步到最高时速的行驶。这相当于开一辆燃油车，用一档起步后不换挡行驶，直到转速被拉高至红线区，发动机不能回到最佳扭矩输出区间，再加速动力被大幅削弱。同样特斯拉“再加速潜力”，也被这个一档走天下的单级变速箱拖累，才会在中途被对手超越。

单级变速箱降低特斯拉续航潜力

单级变速箱造成电动机产生的扭矩输出一气呵成，也许不间断的动力输出对起步加速有利，但却不利于车辆的经济性与舒适性。尤其是为追求性能采用高转速电动机的 Model S，它配置的高转电动机功耗较大，并且单级变速箱一档大齿比，造成车辆巡航状态也处于较高的转速临界点，经济性不高。

至于效率的打折有多严重，可以看看采用 47.5 千瓦时电池容量的腾势，最佳续航里程在 250 公里左右，而 Model S 配置了容量达到 85 千瓦时的锂电池组，最佳续航里程为 400 公里左右，特斯拉高出腾势近一倍电量，续航里程却没有翻倍。

多挡变速箱优势在哪里？

多挡位变速箱相比固定挡位对动力输出的损耗更小，能提升发动机的动力输出效率，这正是研发人员乐此不疲地对变速箱挡位数极致追求的关键，考虑到轻量化以及体积的问题，变速箱也不会无限制的增加挡位。所以如果能匹配一个速比范围合理的多挡变速箱，来优化电动机动力爆发的时机，那将会大幅提升经济性，其次是持续加速性能。

说完了一个挡的缺点，多个挡的优势，电动车厂商们却依然在使用单机变速箱，这是何苦？关键在于单级有结构极为紧凑的优势，体积远比普通变速箱小很多，它不需要离合器（电动机输出轴直接连接变速器，而非内燃机用飞轮），电控换挡结构也比液压更简单可靠。单级变速箱

正是利大于弊，主要性能已经满足当前的使用，所以才被广泛使用。这不是说厂商们已经放弃了提升经济性，只是现在还无暇顾及。GKN 已经推出量产电动机用两级变速箱，虽然从挡位数看还有点名不副实，不过从宝马 i8 装配它后的性能表现看已经优于单级变速箱。

率先实现“多”挡位，i8 双级变速箱

目前纯电动车中，我们还没有看到多级变速箱的存在。在采用插电混动结构的车型中，宝马 i8 已经率先为驱动前轮的电动机单独装配了一台结构小巧的“双级”变速箱。

大部分混合动力车型都配有离合器结构，用于电动机转速过快时，防止达到临界速度会将电力驱动脱离，但这样会影响动力的性能发挥。宝马 i8 是一辆对动力有追求的跑车，电动机占到一半的动力输出，显然断开电力传动对它来说不合适，而来自吉凯恩（GKN）公司的 eAxle 变速箱解决了这个问题，它使宝马 i8 的电动机在第二挡时临界转速更低，这样全程都有电动机与汽油发动机共同驱动车辆。

宝马 i8 电动机采用横置布局空间狭小，GKN 薄片式“2AT”被紧凑地安
装其中

该变速箱的聪明之处在于，为电动机额外增加一个齿轮传动比，可以提高车辆的加速性能，同时增加了纯电动模式行驶里程。吉凯恩的双速 eAxle 变速箱，还使得电动机以及与其相连各系统的尺寸得到降低，减轻了重量，整个装置仅重 27 公斤，体积为 325×562×313 毫米，这个体积参数比，专为横置布局经过特别瘦身的 ZF 9AT 变速箱还要小，ZF 9AT 为 367×521×421 毫米。宝马 i8 在传动轴与电动机之间，仅留有狭小的横向空间，与其说是 eAxle 变速箱被安装在宝马 i8，还不如用“贴附”形容更为恰当。

电动车传动系统的未来

其实不光是高大上的宝马 i8，丰田也为旗下混合动力车型，装配了一台 ECVT 变速箱，它没有传统 CVT 的锥盘与钢带，使用了行星齿轮变速结构，这台变速箱不光匹配发动机，对于电动机同样具有变速功能。目前，德国汽车零件供应商博世，已经表示他们正在加紧研发电动车用多挡变速箱。特斯拉 CEO 埃隆·马斯克也在考虑，未来为 Model S 匹配一台紧凑、轻薄的多挡位变速箱。

小结：

电动机只是改变了做功的方式，即通过电磁互斥原理产生动力输出，告别了发动机使用燃烧产生热效率做功，变速箱对于优化电动机动

力输出依然至关重要。目前研发轻薄化、小型化的专用变速箱，仍热需要攻克很多技术难题。