

投资评级：推荐（维持）

报告日期：2020年03月08日

**市场数据**

目前股价	9.33
总市值（亿元）	125.02
流通市值（亿元）	109.51
总股本（万股）	134,000
流通股本（万股）	117,379
12个月最高/最低	10.75/5.71

**分析师**

分析师：孙志东 s1070518060004

☎ 021-31829704

✉ sunzhidong@cgws.com

联系人（研究助理）：刘欣畅

S1070119070020

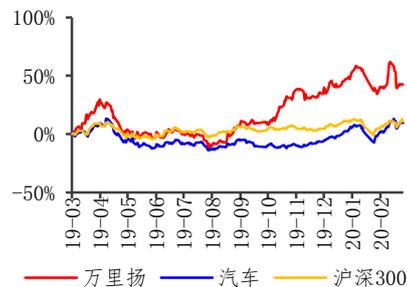
☎ 0755-83515597

✉ liuxinchang@cgws.com

联系人（研究助理）：刘佳 S1070118030025

☎ 021-31829693

✉ jialiu@cgws.com

**股价表现**


数据来源：贝格数据

**相关报告**

&lt;&lt;配套吉利开启新周期，2019年下半年或出现重要业绩拐点&gt;&gt; 2019-05-14

&lt;&lt;自动变速箱普及加速，公司将成 CVT 龙头&gt;&gt; 2017-06-22

# 纯电动车变速器多挡化为大势所趋，公司新能源产品储备丰富

## ——万里扬（002434）公司系列深度报告二

**盈利预测**

单位：百万元	2017A	2018A	2019A	2020E	2021E
营业收入	5030	4371	5205	6926	9341
YoY(%)	34.80%	-13.10%	19.1%	33.1%	34.9%
净利润	643	352	432	727	1092
YoY(%)	106.00%	-45.30%	22.7%	68.3%	50.2%
摊薄 EPS	0.48	0.26	0.32	0.54	0.81
P/E(倍)	19.4	35.6	28.9	17.2	11.5

资料来源：长城证券研究所

**核心观点**

- **新能源汽车的快速发展对变速器行业带来负面冲击。**由于纯电动和串联式混动目前多使用单级减速器，单价多在 1000-2000 元之间，远低于 AT/DCT 等动辄 8000-10000 元的单价。本报告则重点论述了未来纯电动车变速器多挡化的确定性趋势，纯电动车变速器的单车价值量有望大幅提升。
- 对于纯电动汽车而言，由于电机具有与传统内燃机不同的工作特性，在低速时能够输出大扭矩，高速时能够输出恒功率，具有很宽的合理转速范围，因此电机特性基本与车辆需求吻合，电机自身就自带变速器的属性，电动车无需使用多挡变速器，只需要使用单级变速器，降速增扭矩即可。
- 但是随着电动车持续发展，为了更好的和燃油车竞争，之前被忽视的单级减速器的缺点逐渐被重视起来。其主要缺点为：①单级减速器无法兼顾电机在低速起步和高速行驶两大工况的高效运行，电机使用效率偏低，这也是导致纯电动车续航里程短的重要原因之一。②动力性能方面，高速行驶时，扭矩不在最佳输出区间，加速乏力。③单级减速器方案相对于两挡变速器方案对电机的要求明显更高，需要电机有更高的功率和最高转速。
- 目前电动汽车逐步由目前低端产品向升级换代，用户对性能、效率和续航里程的追求以及对重量和成本的敏感度降低，变速器多挡化应该是电动汽车传动系统未来的发展趋势。单级减速器的主要缺点产生的核心原因为其只有 1 个固定齿比，而如果采用多挡变速器可以有效避免这些问题。多挡变速器可以提升电机工作效率和汽车的动力性能。多挡变速器可以降低对电机性能要求，只需要配置一个体积重量更小、功率更低的电机就可以满足整车的动力性能要求，从而减低电机成本。多挡变速器可以降低电耗，提升电动车的续航能力。当续航里程要求不变的情况下，可降低对电池容量的要求，降低电池成本。
- 随着电动车技术的发展，整车和零部件厂商竞相发布多挡变速器，开始

在电动车上推广，主要为两挡变速器。吉凯恩、博世、舍佛勒、格特拉克等都已发布两挡变速器。2019年保时捷首款纯电动汽车 Taycan 在国内正式销售，搭载 2 挡变速器。长安 CS75 PHEV、长城 P8 等混动车型搭载了 2 挡变速器。

- **万里扬为电动车专门开发的低价 E-CVT 在多挡化趋势下将大有市场。**相对于 2-4 挡 AT 和 DCT，E-CVT 为无级变速，能更好的满足多挡化需求。E-CVT 结构比传统 CVT 简化，价格大幅降低，适合在电动车上推广。相对于传统的 CVT，E-CVT 去掉了液力变矩器、行星齿轮、离合器等部件，结构更加紧凑，传动效率更高，成本更低。另外，公司 E-CVT 和博世合作，强强联合，借助博世的资源和品牌或打入合资体系。
- **战略层面：万里扬高度重视新能源汽车发展带来的机遇和挑战，自 2016 年设立新能源事业部以来，把新能源驱动系统作为重点方向。**2016 年至今，公司通过自主研发和外资合作（德国吉孚动力、日立汽车系统、德国博世等）两种途径持续推动公司新能源驱动系统的发展。
- **产品层面：公司新能源汽车相关产品全方位布局，产品储备非常丰富，**相关产品包括减速器、二合一电驱动系统、三合一电驱动系统、E-CVT 电驱动系统以及基于 AT 和 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器等多款产品。
- **技术层面：技术不断升级换代，产品矩阵持续扩充。**公司乘用车变速器技术发展路径从联合开发（2017 年前）到正向开发（2018-2020 年），再到创新开发（2021-2023 年），在技术升级下开发出 CVT19 混动的第一代产品、以纯电动 E-CVT28 为主的第二代产品，未来还将开发出以扭矩更大、集成度更高的 E-CVT38 三合一纯电驱动系统为主的第三代产品
- **业绩层面：公司一系列新能源相关产品在 19-20 年陆续开始量产。**2018 年公司完成了部分客户的开发，并积极推动新能源汽车零部件产品尽快实现量产配套；2019 年上半年公司通过了 5 家客户的现场评审工作，其中一家客户已开始批量配套 EV 减速器产品，两家客户完成各种试验验证工作并将批量配套，为公司 EV 减速器客户开拓和销量增长奠定了坚实的基础；同时，公司开发的 ED“二合一”和 EDS“三合一”电驱动系统产品也完成了几家客户的匹配工作，即将投放市场；此外，公司新开发的 E-CVT 产品在上海车展进行了新产品发布，目前已完成一家客户的装车验证工作，各项性能指标表现优异，获得客户充分认可，后续公司将积极推动 E-CVT 产品的产业化应用。
- **投资建议：**目前 CVT 省油和售价低的优势可有效缓解主机厂降油耗和降本压力，在中国自主品牌中的渗透率将快速提升，而万里扬的新一代产品 CVT 性价比很高，其国内竞争对手容大和邦奇又都出现问题，公司产品绑定吉利，将在 19 年下半年迅速放量。万里扬前面两年 CVT 持续投入，业绩持续低于预期，但是现在进入吉利体系，得到主流车企背书，即将从投入期进入收获期。后期如果进入长城、长安、一汽大众（捷达）等主机厂配套体系，成长空间将进一步提升。另外，万里扬在电动化领域的产品储备齐全，减速器自 2019 年 7 月开始量产，市场表现超预期，其余更高端的 E-CVT、二合一电驱动等产品也有望陆续量产贡献业绩，抵御电动

化给公司带来的风险。

- 我们预计公司 20-21 年总营收依次为 69.26、93.41 亿元，增速依次为 33.1%、34.9%；归母净利润依次为 7.27、10.92 亿元，增速依次为 68.3%、50.2%，当前市值 125.0 亿元，对应 PE 依次为 17.2、11.5 倍。维持“推荐”评级。
- **风险提示：**新客户拓展不及预期；新产品推进不及预期；汽车销量不及预期

## 目录

1. 纯电动汽车变速器多挡化为大势所趋	6
1.1 为什么纯电动车发展初期普遍使用单级减速器	6
1.1.1 为什么传统燃油车必须使用多挡变速器?	6
1.1.2 为什么纯电动汽车可以不使用多挡变速器?	8
1.1.3 为什么目前纯电动车普遍使用单级减速器?	9
1.2 纯电动汽车变速器多挡化为确定性趋势	10
1.2.1 单级减速器缺点主要有以下 3 点	10
1.2.2 使用多挡变速器后在性能层面和成本层面均有优势	12
1.3 多挡变速器已经开始商业化推广	14
1.3.1 目前多家厂商竞相发布多挡变速器,开始在电动车上推广,以两挡变速器为主	14
1.3.2 纯电动汽车两挡减速器的四种技术路线以及发展趋势	14
1.3.3 未来是否还会使用三挡或者四挡变速器?	17
1.3.4 万里扬为电动车专门开发的低价 E-CVT 无级变速器在多挡化趋势下将大有市场	18
2. 万里扬持续布局新能源产品,应对汽车电动化浪潮	19
2.1 战略层面:公司高度重视新能源汽车,将其作为重点发展方向	19
2.2 产品层面:全方位布局,产品储备非常丰富	21
2.2.1 乘用车领域(分为纯电动和混动两类)	23
2.2.2 商用车领域	25
2.3 技术层面:产品持续升级换代,产品矩阵持续扩充	26
2.4 业绩层面:新能源相关产品在 19-20 年陆续开始量产	27
3. 盈利预测	27
4. 投资建议	29
5. 风险提示	31
附:盈利预测表	32

## 图表目录

图 1: 途观 1.4TSI 发动机外特性曲线（蓝色线为扭矩，红色线为功率）	6
图 2: 多挡手动变速器原理	7
图 3: 电机动力输出特性曲线	8
图 4: 单级减速器工作原理图	9
图 5: 单级减速器内部结构	10
图 6: 两挡变速器内部结构	10
图 7: 电机效率曲线	11
图 8: 单级减速器对电机扭矩、转速要求比两挡变速器有明显提高	11
图 9: 电机效率曲线（油门开度为 60%）（两条线的交点即为换挡点）	12
图 10: 单挡和两挡变速器情况下车速和电机转速匹配图	13
图 11: 同步器换挡两挡变速器内部结构	16
图 12: 双离合两挡变速器结构示意图	16
图 13: 双离合两挡变速器结构示意图	17
图 14: 行星齿轮两挡变速器结构示意图	17
图 15: 电动车动力性能在不同坡度下的变化	18
图 16: 单级减速器与四挡 DCT 自动变速器的加速性能对比	18
图 17: 减速器 E125	23
图 18: 减速器 E130	23
图 19: EDS130	24
图 20: E-CVT	24
图 21: HCVT-400	25
图 22: CVT38 PHEV	25
图 23: WLY6AG40	26
图 24: ETM250	26
图 25: 万里扬乘用车变速器技术升级路径	26
表 1: 两种方案电耗仿真结果对比	13
表 2: 不同厂家生产的两挡变速器对比	14
表 3: 不同技术路线的两挡变速器对比	15
表 4: 公司通过引入外资推动公司新能源驱动系统发展的相关事项	21
表 5: 公司新能源产品列表	22
表 6: 万里扬乘用车变速器相关产品详细规划	23
表 7: 公司新能源传动系统产品在 19-20 年陆续开始量产	27
表 8: 收入拆分及毛利率预测	28

# 1. 纯电动汽车变速器多挡化为大势所趋

新能源汽车的快速发展对变速器行业带来负面冲击。由于纯电动和串联式混动目前多使用单级减速器，单价多在 1000-2000 元之间，远低于 AT/DCT 等动辄 8000-10000 元的单价。本报告则重点论述了未来纯电动车变速器多挡化的确定性趋势，纯电动车变速器的单车价值量有望大幅提升。

## 1.1 为什么纯电动车发展初期普遍使用单级减速器

### 1.1.1 为什么传统燃油车必须使用多挡变速器？

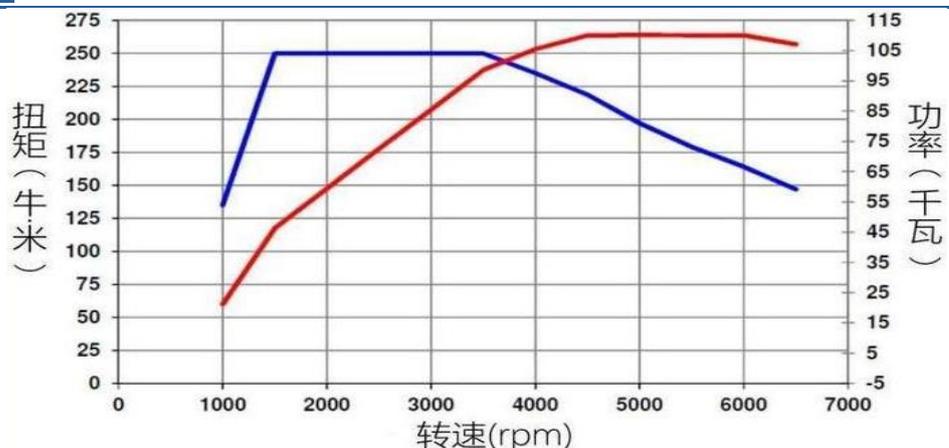
燃油车靠发动机驱动，发动机合理转速区间较窄，因此需要依靠变速器来扩大驱动轮扭矩和转速的变化范围，来满足各种不同工况的要求，同时让车辆具备怠速和倒车的功能。

汽车发动机是依靠油气混合物爆燃产生的力量推动活塞，然后驱动曲轴旋转进行工作的。随着转速的增加，发动机的输出扭矩会先增加再减少，在中间转速附近达到最大值，在其他转速范围下输出扭矩较低；输出功率也随着转速的增加而先增后减，但是在某一高转速下达到最大值，在其他转速范围下输出功率较低。这使得发动机只有在有限的合理转速区间内，才能输出理想的扭矩和功率。汽油发动机合理转速范围较窄，一般在 1000-4000rpm 左右。

发动机上述特性可以用发动机外特性曲线描述。外特性是衡量发动机性能的决定性因素：通过功率来衡量车辆获取最高速度的能力，通过扭矩来评价发动机加速、负载能力。发动机外特性曲线包括三个参数：转速、功率、扭矩。三者存在物理关系： $P=MN/9550$ 。其中 P 为功率 (kw)、M 为扭矩(Nm)、N 为转速(rpm)。

图 1 为途观 1.4TSI 的发动机外特性曲线，其中红线体现了发动机输出功率与转速的关系，当转速为 0 至 4500rpm 左右时，输出功率随转速的增加而增加，当转速为 4500rpm 至 6000rpm 时，输出功率达到顶峰，约 110kw，当转速超过 6000rpm 后，功率逐渐下降；蓝线体现了发动机输出扭矩与转速的关系，当转速为 0 至 1500rpm 左右时，扭矩随着转速的增加而增加，当转速为 1500rpm 至 3500rpm 时，输出扭矩达到顶峰，为 250Nm，转速超过 3500rpm 后，扭矩则逐渐下降。

图 1：途观 1.4TSI 发动机外特性曲线（蓝色线为扭矩，红色线为功率）

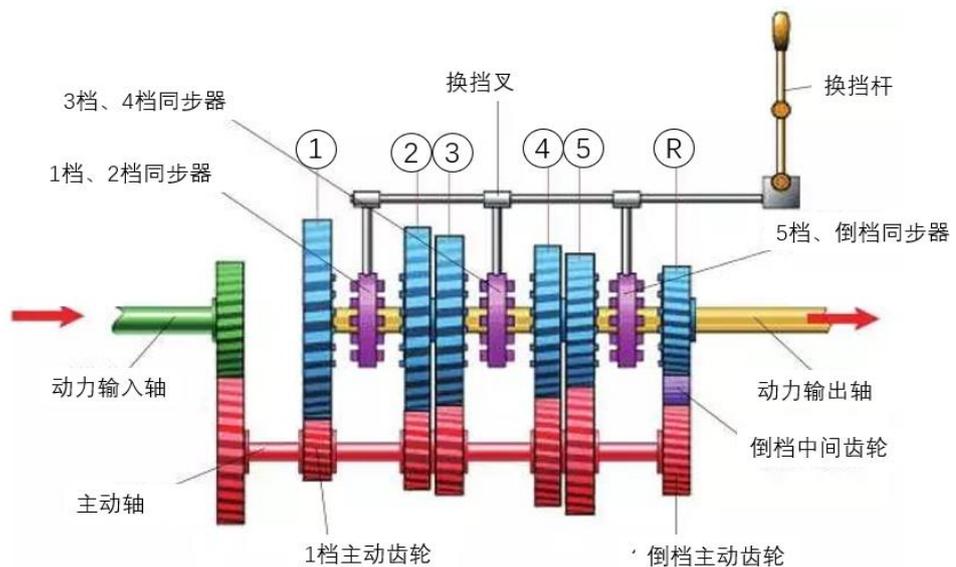


资料来源：汽车之家、长城证券研究所

**多挡变速器的工作原理：**多挡变速器种类繁多，但是实现变速的原理是一样的。以手动多挡变速器为例，介绍一下多挡变速器的工作原理。如图 2 所示，发动机输入轴（绿色）将动力传输至主动轴（红色），主动轴上的红色齿轮与动力输出轴上的蓝色齿轮相啮合。通过换挡叉操纵同步器让动力输入轴和动力输出轴上不同齿比的齿轮啮合，改变传动比实现换挡，并将动力传递到动力输出轴。

**整个换挡操作可以改变传动比，减小扭矩提高转速，或者增大扭矩减小转速，实现变速的目的。**图 2 中的变速器一共有五个前进挡和一个倒挡，每个挡位都有不同传动比，相当于不同的红色齿轮与蓝色齿轮的啮合能产生不同的转速，低速行驶时用低传动比（3 挡及以下），动力输出轴转速低于发动机转速，根据公式  $P=FV$ ，可获得更大的驱动力，高速行驶时用高传动比（4 挡及以上），动力输出轴转速高于发动机转速，降低牵引力获得更高速度。

**图 2：多挡手动变速器原理**



资料来源：汽车之家、长城证券研究所

**多挡变速器可以起到以下 3 方面作用：**

①**改变传动比，扩大驱动轮扭矩和转速的变化范围，以适应不同的行驶条件，同时使发动机在有利（功率较高或油耗较低）的工况下工作。**

发动机工作特性为转速过低则输出扭矩太小，转速过高则效率太低，合理转速区间较窄（一般在 1000-4000rpm 之间），所以燃油车需要通过变速器来调整传动比，扩大驱动轮扭矩和转速的变化范围（驱动轮是为车辆行驶提供驱动力、输出功率和扭矩的车轮，输出由发动机提供、经动力传递系统传递的动力），以适应不断变化的行驶条件，同时使发动机在有利（功率较高或油耗较低）的工况下工作。

**多挡变速器的每个挡位都有不同的传动比。**具体地说，挡位越低，传动比越大，牵引力越大，车速越低；挡位越高，传动比越小，牵引力也越小，车速越高。所以当汽车启动时，使用 1 挡，利用高传动比使发动机在低转速时就能产生较大的牵引力，从而拖动汽车起步；此后，通过踩油门，使车速上升到一定水平后，换入 2 挡，使驱动轮输出牵引力减小，而车速提升；当车速达到某一更高水平后，可以进一步使用更高挡位，汽车牵引力更小，而车速更高，如此类推。这样就保证了发动机无论是低速行驶还是高速行驶都保持在一定的转速范围内。

②**通过变速器实现怠速**：虽然发动机可以通过熄火切断动力，但实际中发动机反复多次启动会增加损耗，并且频繁的启停比短暂的怠速更耗油，所以还是要依靠变速器实现驾驶过程中的动力切断。变速箱挂到空挡位置，发动机的动力不再传递至车轮，中断动力的同时也能维持车辆其他部件的正常工作。

③**通过变速器实现倒车**：由于大多数内燃机无法反向旋转，因此需要变速器的反转实现倒车。如图 2 所示，当汽车挂前进挡时，主动轴与动力输出轴上对应的齿轮啮合，使动力输出轴与主动轴反向转动，与发动机带动的动力输入轴同向转动，使车辆前进；而汽车的倒挡则在主动轴与动力输出轴对应的齿轮之间增设了一个中间齿轮，这使得动力输出轴可以与主动轴同向转动，与发动机反向转动，实现倒车。

### 1.1.2 为什么纯电动汽车可以不使用多挡变速器？

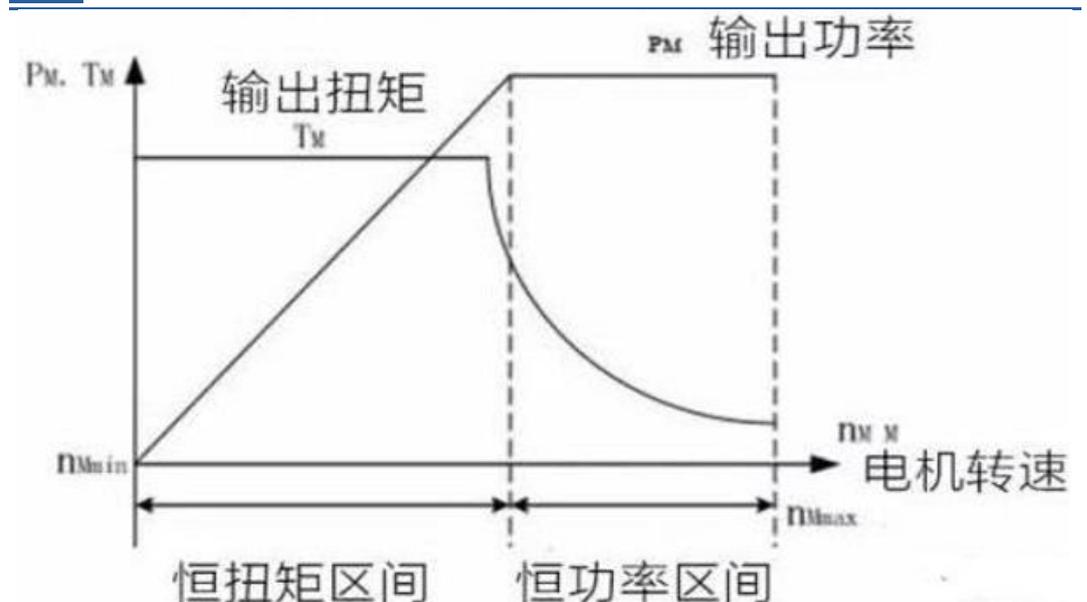
车辆由于工作特性要求需要动力源在低速时输出大扭矩，高速时输出恒功率，传统内燃机输出特性无法与车辆需求直接匹配，需要匹配一个多挡变速器在不同工况下改变传动比来满足车辆不同的车速和扭矩的需求。

但是对于纯电动汽车而言，**由于电机具有与传统内燃机不同的工作特性，在低速时能够输出大扭矩，高速时能够输出恒功率，具有很宽的合理转速范围，因此电机特性基本与车辆需求吻合，电机自身就自带变速器的属性，电动车无需使用多挡变速器。**

**电机动力输出特性曲线**如图 3 所示，电机的转速范围包括恒扭矩区域和恒功率区域，当转速在恒扭矩区域时，电机能稳定输出最高扭矩，当电机转速在恒功率区域时，电机稳定输出其最大功率。

电机在较低的转速下就可以输出最大扭矩，满足启动和爬坡需求，另外其合理转速范围非常宽，为 0-10000rpm 以上，这使其仅通过改变转速就能满足各种行驶情况的需求，且能耗较低。而车辆的动力切断和倒车功能可以通过改变电流来实现。电机的这些特点让电动车不采用多挡变速器也可以正常工作。

图 3: 电机动力输出特性曲线

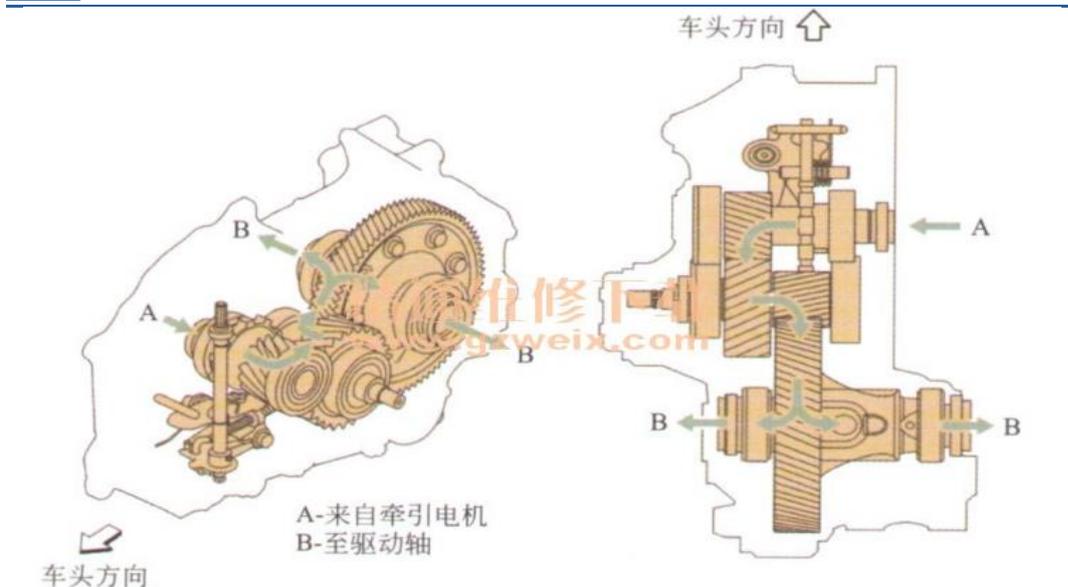


资料来源：驱动视界，长城证券研究所

■ 单级减速器的工作原理:

如图 4 所示，牵引电机将高速运转的动力由 A 传入减速器，经过一个固定齿比的齿轮组 **减速增扭**，将动力由 B 传向驱动轴。输入轴上的齿轮与输出轴上的齿轮之间设置了一个中间齿轮，由此可以减轻由于输入输出的速差过大而给齿轮带来的磨损。**单级减速器**只有一个固定齿比，意味着车速与电机转速之间的比值固定不变。

图 4: 单级减速器工作原理图



资料来源: 精通维修下载, 长城证券研究所

1.1.3 为什么目前纯电动车普遍使用单级减速器?

①**单级减速器的作用在于将电机的转速降为与车轮适配的转速。** 车轮转速常用区间是 0rpm (起步) 到 1000rpm (车速 100km/h 左右), 特别是城市里常有的 50km/h 的车速 (对应轮速 500rpm), 而电机的转速范围很广, 也很高, 普遍达到 7000rpm 到 10000rpm 以上, 减速器将电机的转速降低, 并将动力传递到车轮上, 使车轮获得适用于正常行驶的转速。另外, 电动车启动时, 单级减速器扩大了输出轴的扭矩, 帮助电动车克服静摩擦力。

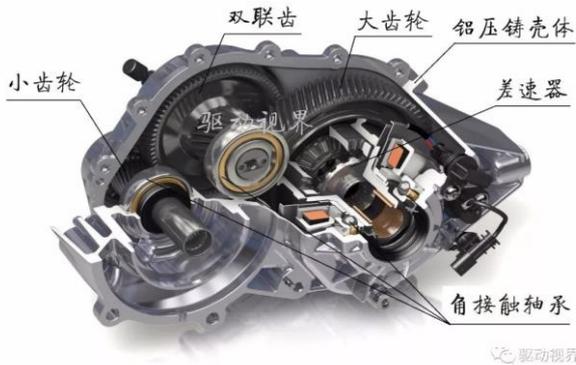
②**安装减速器可减速增扭, 从而降低对电机性能的要求, 降低电机成本, 从而提升纯电动车驱动系统的性价比。** 一般电机本身转速很高, 转矩很小, 如果电动车不安装变速器, 那么需要选用一款大扭矩的电机以满足汽车在启动、爬坡时的大扭矩需求, 而汽车绝大部分时间是在平路行驶, 启动和爬坡的时间比较少, 如果采用大扭矩电机, 在一定程度上浪费了电机的性能。变速器可以降速增扭, 一款低扭矩的电机搭配减速器就可以输出较高扭矩, 不需要使用大扭矩高价格的电机。在相同的性能要求下, 这种带减速器方案比不带减速器的方案的驱动系统重量轻且电机成本大幅降低, 提高了纯电动车驱动系统的整体性价比。

③**主机厂为了节省变速箱成本, 选择搭配单级减速器。** 与传统燃油车相比, 电动车的成本结构和燃油车主要差别在电池、电机、电控三大件上, 电池占据一辆电动车 40-50% 的成本, 电控和电机占 10%-20% 左右的成本, 而传统燃油车动力总成系统只占总成本的 15%, 其他方面的成本结构与燃油车相差不大, 因此电动车三大件造成其整体成本高于燃油车, 且电动车导入期规模较小规模经济性尚未凸显, 因此电动车盈利较差, 主机厂面临较大

的成本压力，相比于单级减速器，使用两挡变速器的成本增加约 1000-3000 元，在这种情况下更倾向于使用单级减速器。

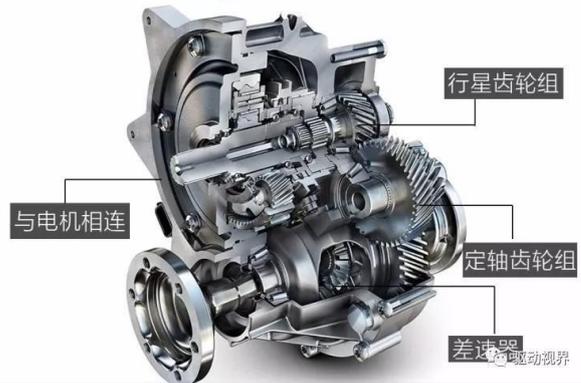
④单级减速器结构简单，有利于提高传动效率，便于整车布置及维护。单级减速器只有一组减速齿轮，没有换挡结构，这种简单的结构不仅有利于提高传动效率，其体积与质量也较多挡变速器小，更便于整车的布置及维护。而两挡或多挡变速器增加了换挡装置，结构更复杂，传动效率也相对较低。

图 5: 单级减速器内部结构



资料来源：驱动视界、长城证券研究所

图 6: 两挡变速器内部结构



资料来源：驱动视界、长城证券研究所

⑤电动车兴起之初，电动车多挡变速器的技术和产业链还不成熟。相对于传统燃油车所用的变速器，虽然电动车的多挡变速器挡位更少，但由于要与高速电机适配，为了保证减速器在高速、无冷却、长时间持续运行，对厂家的设计和制造水平要求较高，电动车兴起之初，专门用于电动车的多挡变速器的技术和产业链还不成熟。比如，特斯拉 Roadster 最初计划采用 180kW 电机搭配两挡变速器，但自行开发的两挡变速器质量存在问题，只能采用单级减速器。

## 1.2 纯电动汽车变速器多挡化为确定性趋势

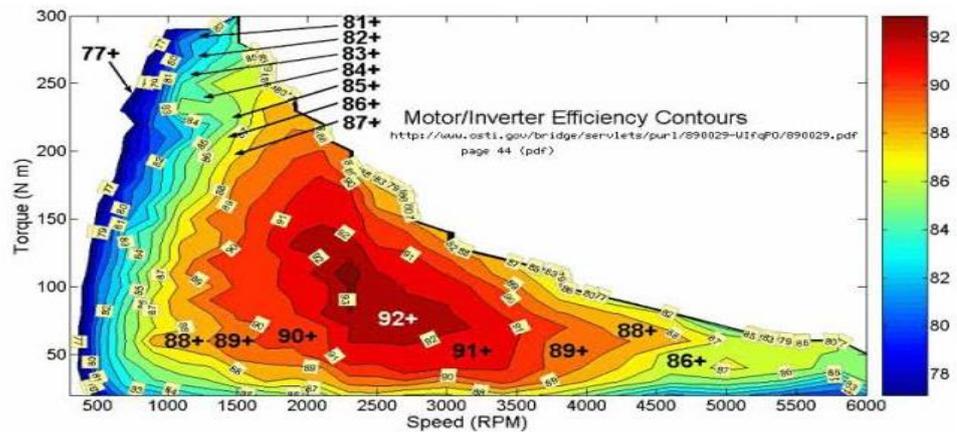
随着电动车持续快速发展，之前被忽视的单级减速器的缺点逐渐被重视起来。在电动车兴起之初，大多数主机厂的首要目标更多放在如何提升续航里程、缩短充电时间、进一步压缩成本等上面，单级减速器的缺点被战略性地忽视了。但是如果电动车想要更好地和燃油车竞争，各方面性能必须进一步完善，包括提升能耗效率、续航里程、安全性、使用便利性（快充充电桩、换电池等），之前不太被关注的单级减速器的缺点，逐步会被重视起来。

### 1.2.1 单级减速器缺点主要有以下 3 点

①单级减速器无法兼顾电机在低速起步和高速行驶两大工况的高效运行，电机使用效率偏低。如图 7 所示，蓝色区域为电机的低效率区域(70%-90%)，红色区域为高效率区域(90%-93%)。在起步阶段，电机转速较低，为避免蓝色区域，需要变速器提高电机转速到红色区域；而在高速行驶阶段，电机转速较高，为避免蓝色区域，则需要变速器降低电机转速到红色区域。而单级减速器无法兼顾起步和高速行驶两大工况的高效运行。

单级减速器的传动比是固定的，该传动方式工况适应性差，不能根据不同的路况调整电机的转速，使驱动电机无法长时间工作在高效率区域内（即图 7 中红色区域），这也是导致纯电动车续航里程短的重要原因之一。

图 7: 电机效率曲线



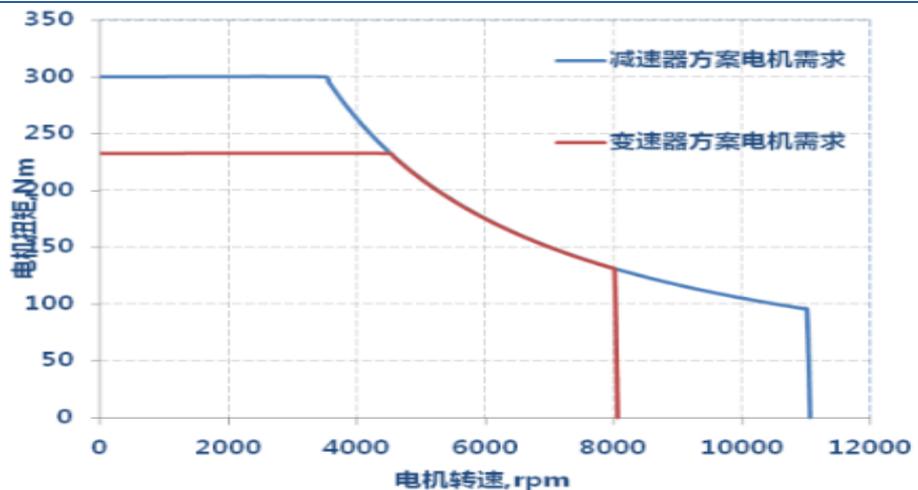
资料来源: 驱动视界, 长城证券研究所

②动力性能方面, 高速行驶时, 加速乏力。单级减速器只有一个固定齿比, 只能依靠电机转速的上升来提高车速, 而电机在转速范围内有恒扭矩区域和恒功率区域, 当汽车刚起步时, 电机输出转矩最大, 且在转速进入恒功率区域前保持不变, 此时加速性能最好。但当电动汽车高速行驶时, 电动机进入恒功率区间, 扭矩不在最佳输出区间, 且随着转速的增加而下降, 此时汽车的加速能力受限。(可参照电机动力输出特性曲线。)

③单级减速器方案相对于两挡变速器方案对电机的要求明显更高, 需要电机有更高的功率和最高转速。虽然单级减速器方案可以通过提高电机性能(采用大功率大扭矩电机)来弥补部分缺陷, 但是使用更高功率的电机会使电机成本和能耗上升。比如特斯拉 Roadster 最初计划采用 180kW 的电机搭配两挡变速器, 但自行开发的两挡变速器质量存在问题, 只能采用单级减速器, 为了保持相同的性能, 采用了 240KW 的电机。但是电机功率的提升, 也导致电机成本、能耗上升, 并且对电机能耗和再加速能力的改善有限。

图 8 反映了某纯电动轿车基于相同的驾驶性能目标下, 不同方案对于电机性能的要求。其中, 蓝线表示单级减速器方案的电机扭矩和转速的关系, 最大转速为 11000rpm, 最大扭矩为 300Nm。红线表示多挡变速器的电机扭矩和转速关系, 最大转速仅需 8000rpm, 最大扭矩不到 250Nm。单级减速器方案相对于两挡变速器方案对电机的要求明显更高。

图 8: 单级减速器对电机扭矩、转速要求比两挡变速器有明显提高



资料来源: 刘建康, 王燕. 采用单级减速器和两挡变速器的纯电动轿车性能对比研究[R]. 长沙:2016AVL 先进模拟技术中国应用大会,2016.、长城证券研究所

## 1.2.2 使用多挡变速器后在性能层面和成本层面均有优势

单级减速器的以上缺点产生的核心原因在于单级减速器只有一个固定齿比，只能通过提高电机转速使车辆高速运行，而转速提高会导致电机效率和转矩下降，而如果采用多挡变速器可以有效避免这种问题。

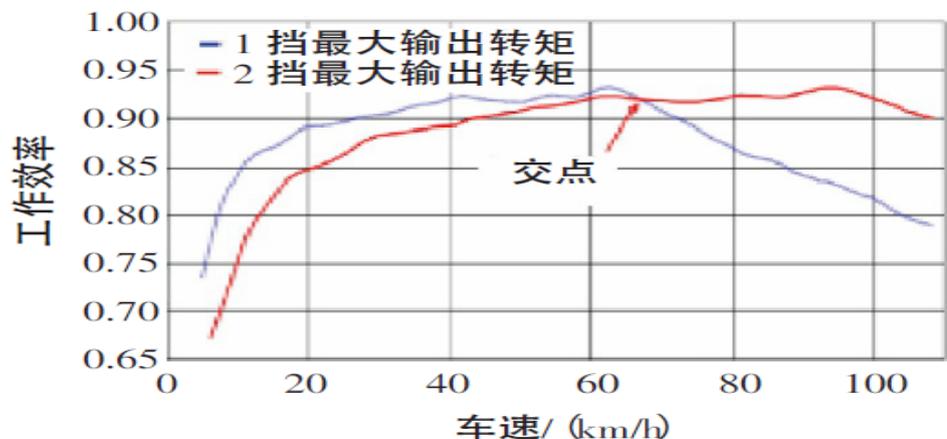
目前电动汽车逐步由目前低端产品向上升级换代，用户对性能、效率和续航里程的追求以及对重量和成本的敏感度降低，变速器多挡化应该是电动汽车传动系统未来的发展趋势。

### ■ 多挡变速器在性能层面、成本层面、舒适性层面均具有一定优势：

#### ①性能层面：多挡变速器可以提升电机工作效率和汽车的动力性能。

**多挡变速器可以提升电机工作效率。**根据论文《多挡电驱动系统经济性分析》(朱波;李宇航;张农;王金桥;汪跃中;多挡电驱动系统经济性分析[J];汽车工程师;2018(6):34-37)中的数据,当汽车中高速运行时,使用单级减速器的电机工作效率从90%-93%随着车速的提升逐渐下降到80%以下,而以两挡行驶则仍然使电机工作效率维持在90%以上。如图9所示,在2条曲线交点(换挡点)的左边,电动汽车以1挡行驶将比以2挡行驶有更高的电动机效率。同时,在换挡点的右边,电动汽车以2挡行驶将比以1挡行驶有更高的电动机效率。因此,为了使电动机获得最大的运行效率,在换挡点的左边时汽车应以1挡行驶,在换挡点的右边时汽车应以2挡行驶。

图9:电机效率曲线(油门开度为60%)(两条线的交点即为换挡点)



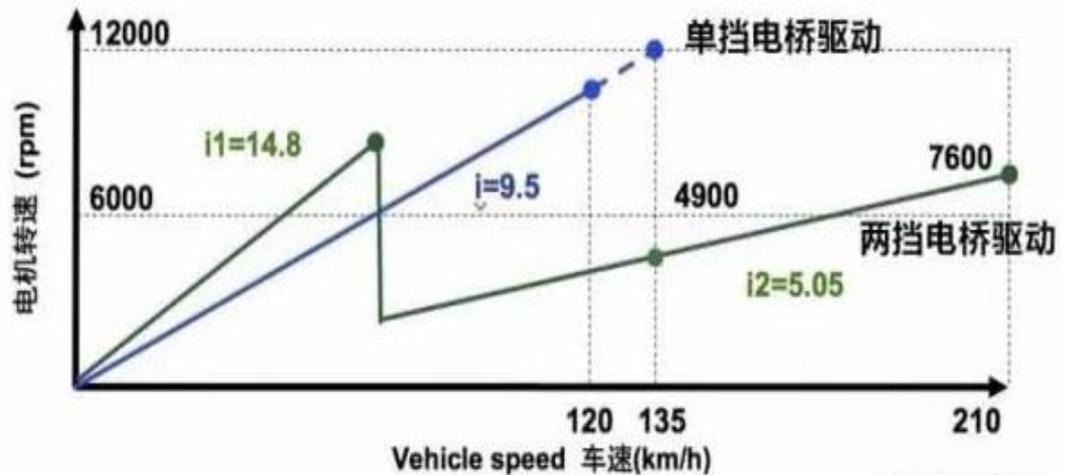
资料来源:朱波,李宇航等.多挡电驱动系统经济性分析[J].汽车工程师,2018(6):34-37.长城证券研究所

**多挡变速器可以降低对电机性能要求,不像单级减速器要求电机有较大的储备功率。**多挡变速器能够维持电动机处于最高效率的工作水平,达到动力输出的最优化,在同样的输出要求下两挡变速器只需匹配更小功率的电机即可,不需要使用18000rpm以上的高性能电机就能使电动车的最大车速达到200km/h甚至是250km/h。

**动力性能层面:多挡变速器可以使电动车具有更高的最高车速和加速性能。**电动车为了获得起步时较大的扭矩,需要较大的减速比以便把电机输出的扭矩放大以驱动汽车,一般单级减速器的减速比在8-10之间,但是较大的减速比同时意味着最高车速不会太高。如图10所示,比如采用最高转速12000rpm的电机,减速比为9.5的单级减速器时,其对应的最高车速约135km/h。而采用两挡变速器,其一挡速比可以更高(从9.5提升至14.8),起步时扭矩更大,加速性能更好;二挡速比5.05,在车速上来后,可从一挡切换到二挡,

这样就不需要电机持续提高转速来使车速提高，并且切换到二挡之后可以拥有更高的扭矩，有更高的最高车速及加速性能。

图 10: 单挡和两挡变速器情况下车速和电机转速匹配图



资料来源：驱动视界，长城证券研究所

②成本层面：采用两挡变速器虽然使得变速器的成本提升 1000-3000 元，但是可以使得电机成本和电池成本下降，并且使百公里用电量降低，用电成本降低，从全生命周期角度来看，使用两挡变速器将使得电动车全生命周期成本下降。

上文详细论述了，多挡变速器可以降低对电机性能要求，不像单级减速器要求电机有较大的储备功率，只需要配置一个体积重量更小、功率更低的电机就可以满足整车的动力性能要求，电机的成本从而下降。

**多挡变速器可以降低电耗，提升电动车的续航能力。**当续航里程要求不变的情况下，可降低对电池容量的要求，降低电池成本。《采用单级减速器和两挡变速器的纯电动轿车性能对比研究》(作者：一汽技术中心，刘健康)这篇论文中以某款纯电动轿车为研究对象，根据整车性能指标，分别针对单级减速器和两挡变速器方案，对其动力总成参数进行匹配；基于 AVL CRUISE 和 MATLAB/SIMULINK 软件平台，搭建整车动力性经济性仿真模型和控制策略模型，对两种方案的动力性经济性进行仿真，发现在 NEDC 工况下两挡变速器方案电耗比单级减速器方案低 2.8%，WLTC 工况下电耗低 3.1%，US06 工况下电耗低 2.5%。

表 1: 两种方案电耗仿真结果对比

经济性指标	单级减速器	两挡变速器	节能幅度 (%)
NEDC 电耗, kwh/100km	14.1	13.7	2.8
WLTC 电耗, kwh/100km	16.1	15.6	3.1
US06 电耗, kwh/100km	20.3	19.8	2.5

资料来源：刘健康，王燕. 采用单级减速器和两挡变速器的纯电动轿车性能对比研究[R]. 长沙:2016AVL 先进模拟技术中国应用大会,2016.、长城证券研究所

③舒适性层面：多挡变速器通过在高车速时降低电机的工作转速，改善整车的 NVH（噪声、振动与声振粗糙度，这是衡量汽车用户舒适性的指标）。

如图 10 所示，如果采用一档电桥，车辆时速达到 120 公里时，电机转速接近 12000 转，而采用两档电桥，车辆时速达到 210 公里时，电机转速只有 7600 转，这可以明显减轻电机高转速产生的噪音。

## 1.3 多挡变速器已经开始商业化推广

### 1.3.1 目前多家厂商竞相发布多挡变速器，开始在电动车上推广，以两挡变速器为主

由于电机的能耗变化没有发动机那么大，所以不需要如燃油车变速器采用 6-10 个挡位尽可能地匹配发动机的工况。综合成本与性能考虑，目前电动车多挡变速器主要以两挡变速器为主。

随着电动车技术的发展，整车和零部件厂商竞相发布多挡变速器，开始在电动车上推广。吉凯恩、博世、舍弗勒、格特拉克等都已发布两挡变速器。2019 年保时捷首款纯电动汽车 Taycan 在国内正式销售，搭载 2 挡变速器。长安 CS75 PHEV、长城 P8 等混动车型搭载了 2 挡变速器。

表 2: 不同厂家生产的两挡变速器对比

厂家	GKN	GKN	舍弗勒	格特拉克
技术方案	同步器换挡	单离合器	行星齿轮结构	同步器换挡
尺寸(mm)	/	/	/	462×299×245
速比	11.3/5.9	12.1/6.01	12.3/4.2	12.06/8.61
最大输入转速 (rpm)	16000	14000	14000	/
最大输入扭矩(Nm)	/	/	/	210
最大输出扭矩(Nm)	/	/	/	2500
中心距(mm)	/	/	127.5	188
重量(kg)	≤ 20	≤ 55	< 27	25

资料来源：长城证券研究所

### 1.3.2 纯电动汽车两挡减速器的四种技术路线以及发展趋势

目前纯电动汽车两挡变速器主要有同步器换挡、单离合器结构、双离合结构、行星齿轮结构四种技术路线。

同步器换挡结构精简小巧、技术成熟、传动效率高，但换挡时存在动力中断，目前只有混合动力的宝马 i8 将其应用在前轴纯电驱动系统中，与后轴发动机驱动系统配合使用。

其他三种技术路径可以解决换挡动力中断的问题，其中单离合器结构体积较大、质量较重，适合应用在大型纯电动汽车上面，目前 GKN 公司推出了该类产品，但还未有具体车型使用此技术。双离合器的制造和研发难度较低，在混合动力变速器中应用较多，但是在工作中散热性较差，故障率较高。目前还没有厂家推出纯电动车的双离合结构变速器产品。

行星齿轮结构有结构紧凑、抗冲击能力强、传动比大、传动效率高的优点，但是结构复杂、制造和安装也较困难。目前舍弗勒采用此技术，并已应用于长安 CS75 PHEV 和长

城 P8 等混动车型上,另外保时捷自主研发的行星齿轮结构变速器也已应用于其纯电动汽车 Taycan 上。

综合来看,行星齿轮结构具有其他结构没有的诸多优点,随着技术的发展和大规模量产,其制造难度大和成本高的问题也有望解决,且目前已应用于具体车型上,有望在未来成为技术主流。

表 3: 不同技术路线的两挡变速器对比

技术路径	工作原理	优点	缺点	生产厂家	应用车型
同步器换挡 (AMT)	通过同步器的左右移动使不同齿比的齿轮组参与传动,实现挡位的切换	1.结构简洁小巧、成本最低,较之单级减速器仅多出一套齿轮组、同步器和执行机构 2.技术成熟,国内外已有多家厂家使用此技术。 3.传动效率高,能达到 96.5%	换挡时存在动力中断,另外同步器换挡冲击较大,影响舒适性	GKN、格特拉克、中科深江、江苏金润	宝马 i8
单离合器结构	通过分别控制两个分开的离合器,实现挡位的切换	离合器的分离与接合平顺,可实现无动力中断换挡,整车舒适性好	相对于同步器换挡结构更复杂、轴向距离更长、体积更大、质量较重、成本较高	GKN	/
双离合结构	通过控制一个双离合结构内两离合片的分离与接合,实现挡位的切换	1.离合器分离接合平顺,可实现无动力中断换挡,换挡速度快。 2.结构简单。 3.研发和生产难度低	1.由于使用双离合结构,成本较同步器换挡结构增加很多。 2.存在散热问题,故障率较高,有安全隐患。	/	/
行星齿轮结构	使用离合器与制动器,通过控制太阳轮与齿圈的固定和旋转,实现不同挡位的输出	1.结构紧凑、重量轻,充分利用内齿圈本身的容积,缩小其外廓尺寸。 2.运行平稳、抗冲击能力强,数个行星轮共同分担载荷,啮合齿数增加。 3.该结构能使传动比较大时,依然保持结构紧凑重量轻的优点。 4.传动效率高,如果结构布置合理,可达到 97%至 99%。 5.技术成熟,中等水平的工厂就可造出合格的行星齿轮结构,应用的车型较多。	1.结构复杂,制造和安装难度较大 2.成本较高	舍费勒、保时捷	长安 CS75 PHEV、长城 P8、保时捷 taycan

资料来源: 驱动视界、长城证券研究所

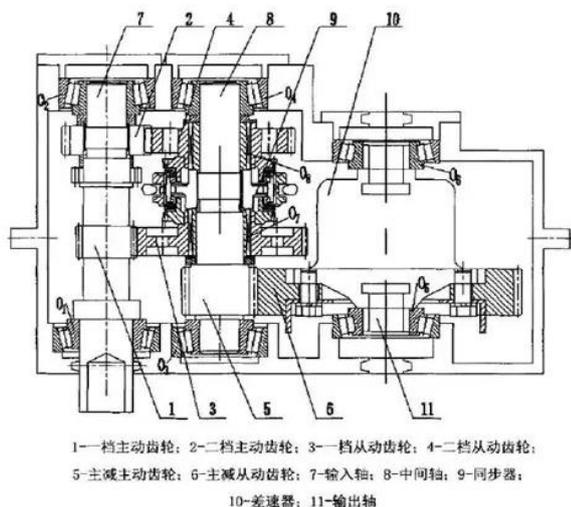
①同步器换挡 (AMT) 目前电动汽车的 AMT 变速器都是将变速器、主减速器和差速器进行一体化设计,如图 11 所示,同步器换挡的两挡变速器由输入轴、中间轴、输出轴、差速器、一档齿轮组、二档齿轮组、主减速齿轮组和同步器组成。其中输入轴与电机连接,轴上布置一档和二档的主动齿轮;中间轴布置一档和二档的从动齿轮,以及主减速主动齿轮;主减速从动齿轮与主减速主动齿轮啮合,将中间轴输出的速度进行固定比例的减速;差速器使左右车轮能在汽车拐弯时进行差速行驶;同步器布置于中间轴两从动齿轮之间,有的结构也将同步器布置在输入轴上。通过控制同步器的左右移动让不同挡位的从动齿轮与中间轴同步转速,实现不同挡位的切换,从而使变速器以不同传动比输出动力。

目前此种技术较为成熟，国内使用此技术的厂家包括中科深江、江苏金润等，国外的生产厂家有 GKN、格特拉克。最大的缺点就是换挡时存在动力中断。但是同步器换挡的两挡变速器相较于单级减速器的结构仅多出一套齿轮组、一套同步器及其执行机构，从结构的简易程度和成本考虑，为目前两挡变速器的最优方案。

**②单离合器结构** 单离合器换挡的两挡变速器具有两个分开的离合器，分别控制两个挡位的动力输入。这种两挡变速器由输入轴、中间轴、差速器、一档齿轮组、二档齿轮组、两个主减速齿轮组和两个离合器组成，如图 12 所示。齿轮 1 分别做一档和二档的主动齿轮，一档从动齿轮与中间轴 1 相接，中间轴与离合器 C1 内毂连接，一档主减速主动齿轮与离合器 C1 外毂连接。二档从动齿轮与中间轴 2 相接，中间轴 2 与离合器 C1 内毂连接，二档主减速主动齿轮与离合器 C2 外毂连接。挂一档时，离合器 C1 接合、C2 分离，实现一档动力的传输。挂二档时，离合器 C2 接合、C1 分离，实现二档动力的传输。

采用两个单离合器进行换挡，离合器的分离与接合平顺，可实现无动力中断换挡，整车舒适性更好。但体积较大、质量较重、成本较高，适用于大型电动汽车。

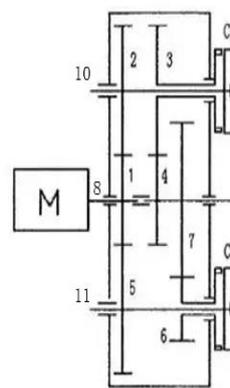
图 11: 同步器换挡两挡变速器内部结构



1—一档主动齿轮；2—二档主动齿轮；3—一档从动齿轮；4—二档从动齿轮；  
5—主减主动齿轮；6—主减从动齿轮；7—输入轴；8—中间轴；9—同步器；  
10—差速器；11—输出轴

资料来源：驱动视界、长城证券研究所

图 12: 单离合两挡变速器结构示意图



C1—一档离合器；C2—二档离合器；M—驱动电机  
1, 2—一档齿轮组；3, 4—一档主减速齿轮组；5, 6—二档主减速齿轮组；7—二档主减速齿轮组  
8—输入轴；9—输出轴；10—中间轴1；11—中间轴2

资料来源：驱动视界、长城证券研究所

**③双离合器结构** 双离合器换挡的两挡变速器主要零部件为一个双离合器机构。发动机与双离合器的外毂连接，一档主动齿轮和外输入轴连接，二档齿轮和内输入轴连接。一二档从动齿轮均固定在中间轴上。若汽车的 1 挡运行，此时离合器 C1 处于结合状态，C2 处于分离状态。当汽车达到 1 挡升 2 挡的换挡点时，离合器 C1 开始分离，C2 开始结合，直到 C1 完全分离，C2 完全结合，换挡操作结束。同理，若 2 挡降为 1 挡，此时离合器 C2 分离，C1 结合。

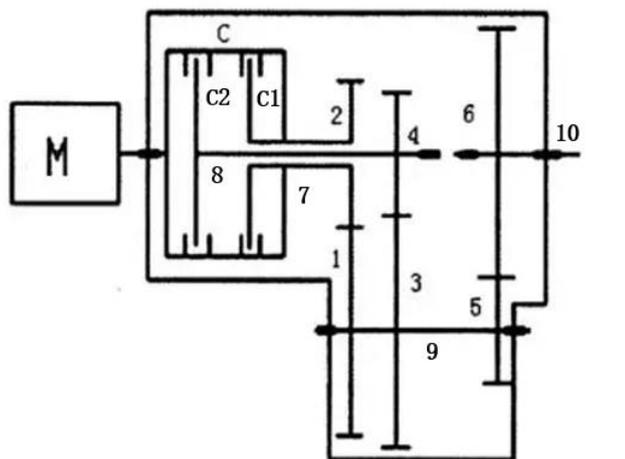
这种两挡变速器在内外输入轴上分别只有一个挡位，所以没有同步器，结构相对简单，重量较轻。

**④行星齿轮结构** 其结构主要包括太阳轮、行星轮、行星架、齿圈、离合器和制动器。其中，电机输入轴与行星齿轮机构的太阳轮连接，行星轮与太阳轮啮合并与行星架相接，行星架同输出轴连接。离合器的内毂位于输入轴，外毂与行星架连接；制动器一端连接箱体，一端连接齿圈，用于制动齿圈。当离合器打开，制动器关闭时，电机的动力传递到太阳轮，太阳轮带动行星齿轮的转动，但由于齿圈已被制动器固定，所以行星架被行星齿轮带动旋转，将动力传递到输出轴，此时变速器处于 1 挡。当离合器关闭，制动器

打开时，离合器将行星齿轮机构的太阳轮和行星架连接为一个整体，行星轮系整体转动带动输出轴，此时变速器处于2挡。传动比为1，也即2挡位直接挡。当离合器打开，制动器关闭时，电机反向旋转，实现整车倒车行驶。

这种技术目前相对成熟，结构紧凑、换挡平顺，舍弗勒的两挡变速器就采用此技术，但加工工艺复杂，成本较高。

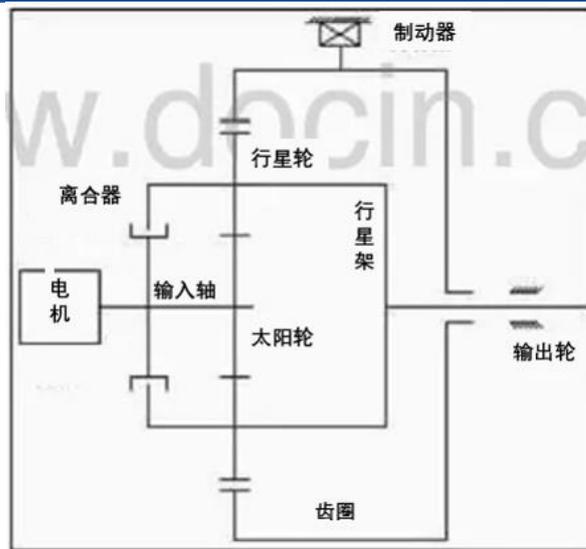
图 13: 双离合两挡变速器结构示意图



1, 2—一档齿轮组；3, 4—二档齿轮组；5, 6—主减速器；7—外输入轴；8—内输入轴；9—中间轴；10—输出轴；C—双离合器

资料来源：驱动视界、长城证券研究所

图 14: 行星齿轮两挡变速器结构示意图



资料来源：驱动视界、长城证券研究所

### 1.3.3 未来是否还会使用三挡或者四挡变速器？

增加变速器的挡位可以使纯电动车拥有更强的爬坡能力、更低的能耗、更远的续航能力，中长期来看，部分高端纯电动车变速器可能会往三挡或者四挡变速器方向发展。

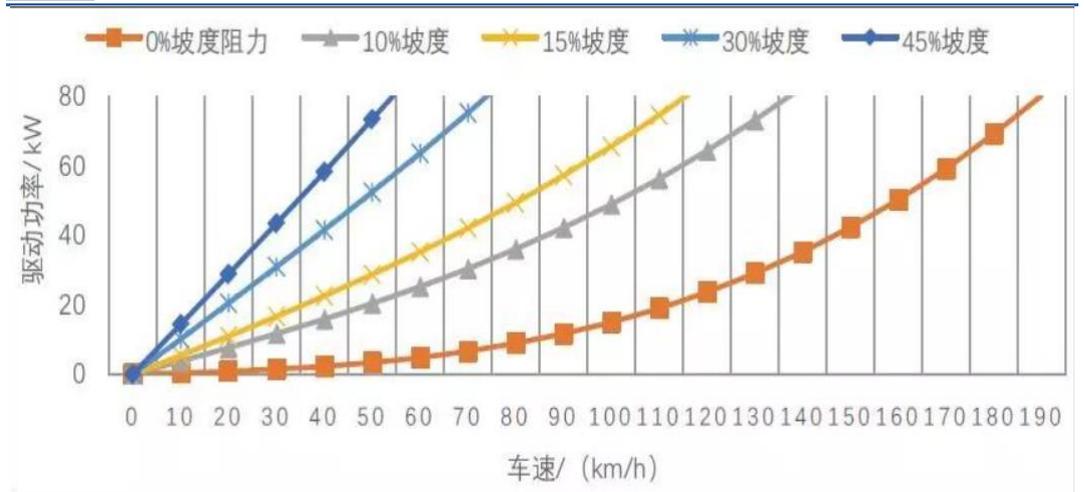
在《纯电动车用 4DCT&4AMT 技术分析》（郭军敬.纯电动车用 4DCT&4AMT 技术分析[J].汽车制造业.2019(12):34-36.）这篇论文中，对纯电动车用的 4 挡变速器展开了研究。

增加变速器挡位可以提升纯电动车的爬坡能力。图 15 显示，同样的功率下，不同坡度，车速明显不同，而最大爬坡度对应的车速与水平路面对应的车速相差 4 倍左右，四挡变速器通过增加挡位设置，能进一步增加车轮与电机间的转速比，提升电动车爬坡能力。

在爬坡能力或载重能力相同的条件下，相比于单级减速器，使用 4DCT 的纯电动车百公里电耗会可下降 22%~26%，电机功率会下降 35%，如果带电量不变，那么续航能力可提升 20%以上。

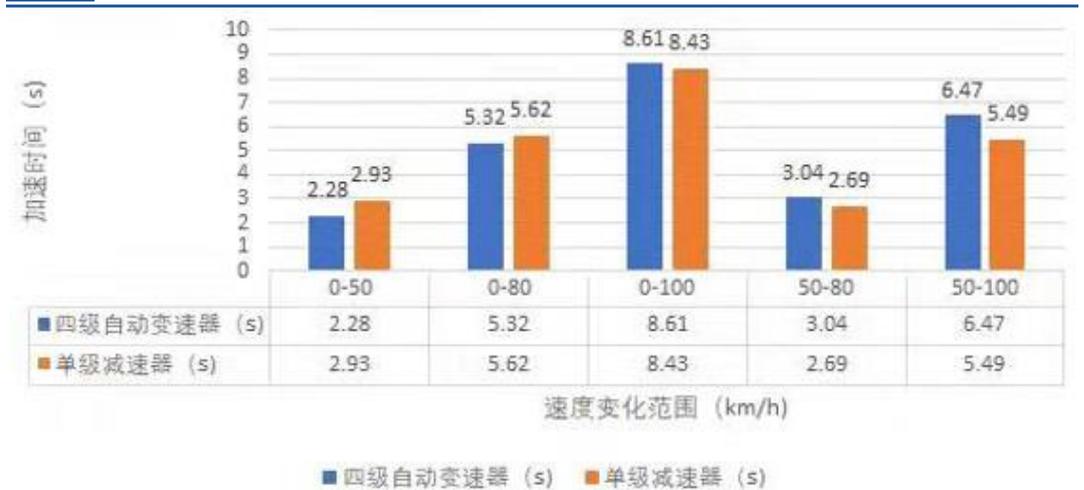
在低速段急加速，4DCT 加速性能优势明显，但到了中途急加速段，4DCT 升入更高挡位，加速性能处于劣势。图 16 反映了某纯电动车搭载不同种类变速器的加速时间对比。从 0 加速到 50km/h 和从 0 加速到 80km/h 时，电动车搭载 4 挡变速器所用时间更短。从 0 加速到 100km/h，从 50km/h 到 80km/h，从 50 km/h 到 100km/h，电动车搭载单级减速器所用时间更短，原因是 4 挡减速器在换挡时需要耗费时间。

图 15: 电动车动力性能在不同坡度下的变化



资料来源: 郭军敬. 纯电动车用 4DCT&4AMT 技术分析[J]. 汽车制造业. 2019(12):34-36.、长城证券研究所

图 16: 单级减速器与四挡 DCT 自动变速器的加速性能对比



资料来源: 郭军敬. 纯电动车用 4DCT&4AMT 技术分析[J]. 汽车制造业. 2019(12):34-36.、长城证券研究所

### 1.3.4 万里扬为电动车专门开发的低价 E-CVT 无级变速器在多挡化趋势下将大有市场

■ 万里扬针对电动车开发的新产品 E-CVT 为无级变速，非常符合电动车多挡化趋势

公司已于 2019 年成功开发了应用于纯电动汽车的无级变速器产品 (E-CVT)，并在汽车厂的相关车型中开展装车试验，客户试驾得到了肯定的评价。2019 年万里扬在博世的协助下成功开发出了全球首款应用于纯电动汽车的无级变速器产品 (E-CVT)，并首次亮相于第十一届国际汽车变速器及驱动技术研讨会。随后，搭载 E-CVT 的相关车型开展装车试验。该款 E-CVT 扭矩容量达 280Nm，最高转速 8000rpm，综合传动效率 95%，在新能源汽车中展现出更好的动力性能、更佳的 NVH 表现以及更低的电能消耗，可以有效提高电驱系统纯电续航里程，降低电驱动系统成本和整车制造成本。

相对于 2-4 挡 AT 和 DCT，E-CVT 为无级变速，能更好的满足多挡化需求：①由于速比连续可变，变速平顺无顿挫，消费者驾驶体验好；②由于速比连续可变，并不是只有 2-3 个固定的传动比，所以可以选择最佳传动比，从而使得驱动系统效率更高；③由于没有换挡造成的动力中断，其能耗更低。

#### ■ E-CVT 结构比传统 CVT 结构简化，价格大幅降低，适合在电动车上推广

相对于传统的 CVT，E-CVT 去掉了液力变矩器、行星齿轮、离合器等部件，结构更加紧凑，传动效率更高，成本更低。

由于 E-CVT 不再需要液力变矩器、行星齿轮、离合器这些价值量的零部件，其成本降低至 3000-4000 元，而普通的单级减速器的价格在 1000-2000 元，E-CVT 的价格只比普通的单级减速器提升了 2000-3000 元左右，但是可以使得电机成本和电池成本下降，并且使百公里用电量降低，用电成本降低，从全生命周期角度来看，使用 E-CVT 将使得电动车全生命周期成本下降。

另外，从消费者舒适性角度来讲，与其他多挡化相比，E-CVT 在换挡平顺性和 NVH 方面具有明显优势。

综上所述，我们认为高性价比的 E-CVT 产品将首先在中高端车型上应用，去替代单级减速器以及 2-4 挡 AT 和 DCT，其竞争优势明显。

#### ■ E-CVT 和博世合作，强强联合，借助博世或打入合资体系

事件：2020 年 1 月 15 日，公司与博世变速器技术有限公司签署《战略合作协议》，双方将合作开发和推广应用于电动和混合动力汽车的无级变速器(E-CVT 和基于 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器)。该合作协议有效期 5 年，自协议签署之日起生效，双方可书面协议延长合作期限。

①博世作为压力钢带和 CVT 技术的全球领导者，与万里扬合作开发新能源车用 CVT，是对万里扬 CVT 产品的一种信用背书。数十年来，博世不断推动 CVT 压力钢带技术的持续创新并积极开拓 CVT 全球市场应用，是 CVT 技术的全球领导者。此次博世选择了和万里扬合作开发用于电动和混合动力汽车的 CVT，而没有选择和其他的 CVT 制造商合作，证明博世是认可万里扬 CVT 技术和产品质量的。

②通过与博世合作开发，万里扬可借助博世在 CVT 方面积累数十年的经验来改进自身产品，增强自身的技术实力和产品质量。

③德国博世为世界巨头，利用博世的资源和品牌，和博世一起合作推广 CVT 在新能源汽车上的应用，或打入合资体系，届时将是万里扬 CVT 推广的重大进展。（目前万里扬的 CVT 产品还没有销售给合资车企）

## 2. 万里扬持续布局新能源产品，应对汽车电动化浪潮

### 2.1 战略层面：公司高度重视新能源汽车，将其作为重点发展方向

万里扬是高度重视新能源汽车发展带来的机遇和挑战，公司自 2016 年设立新能源事业部以来，把新能源驱动系统作为公司未来的重点方向。2016 年至今公司通过自主研发和外资合作（德国吉孚动力、日立汽车系统、德国博世等）两种途径持续推动公司新能源驱动系统的发展。

- **公司坚持以乘用车自动变速器、商用车变速器为核心，以新能源汽车驱动系统业务为未来重点方向。**2016 年公司提出战略规划，提出用 5 年时间，到 2021 年力争实现销售乘用车变速器 300 万台（其中自动变速器 200 万台），商用车变速器销量在现有基础上翻 1 倍。为了实现该目标，公司坚持以乘用车自动变速器业务、商用车变速器为核心，以新能源汽车驱动系统业务为未来重点，不断加快产品研发进度、加大市场拓展力度、积极提升产品质量，多方面提升公司持续发展能力。
- **2016 年公司设立新能源事业部，并与德国吉孚动力成立合资公司，推动新能源变速器的发展。**公司新能源事业部下设吉孚汽车技术（浙江）有限公司和浙江吉孚汽车传动系统有限公司。2016 年公司与德国吉孚动力技术（中国）有限公司合资成立吉孚汽车技术（浙江）有限公司，主要从事于 AT/CVT 的 PHEV 节能型产品以及新能源车动力总成范围内的工程开发及技术服务。通过合资德国吉孚动力，公司引进了国际先进的技术人才和检测设备，研发先进的汽车变速器技术和汽车控制技术，公司技术研发实力和检测试验能力得到快速提升。
- **2018 年出资 2.5 亿成立新能源驱动科技子公司，2019 年又增资 3.5 亿。**2018 年 4 月 28 日，全资子公司芜湖万里扬成立浙江万里扬新能源驱动科技有限公司，致力于开发符合市场需求的纯电驱动总成、插电式混合动力驱动总成以及减速器产品。2019 年 2 月，新能源驱动科技由公司的三级子公司变为二级子公司。2019 年 3 月 13 日，公司第四届董事会第八次会议审议通过了《关于对全资子公司浙江万里扬新能源驱动科技有限公司进行增资的议案》，同意以自有资金人民币 3.5 亿元对新能源驱动公司进行增资。增资完成后，新能源驱动公司注册资本由人民币 2.5 亿元增加至 6 亿元。
- **2018 年牵手日立汽车系统株式会社，深入开展新能源驱动系统的合作。**2018 年 11 月公司与日立汽车系统株式会社签署了《合作框架协议》，双方将深入开展新能源汽车驱动系统相关产品的研发、生产和销售等方面的合作。日立汽车系统株式会社始于 1930 年，汽车系统集团在 2009 年 7 月 1 日从日立制作所独立出来，成立了日立汽车系统有限公司，目前正大力发展相关汽车的电动化和电子化。目前日立的新能源汽车电机和控制器主要为戴姆勒奔驰、本田等国际一流汽车品牌进行配套，产品技术领先、质量可靠。日立汽车系统在汽车电子、电气部件的研发、制造、品控、产品均拥有较强能力，通过本次深化合作，公司新能源汽车零部件的技术研发、市场推广等将获得强有力支持。
- **2020 年与博世合作开发新能源汽车用 CVT。**2020 年 1 月 15 日，公司与博世变速器技术有限公司签署《战略合作协议》，双方将合作开发和推广应用于电动和混合动力汽车的无级变速器（E-CVT 和基于 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器）。该合作协议有效期 5 年，自协议签署之日起生效，双方可书面协议延长合作期限。博世作为压力钢带和 CVT 技术的全球领导者，与万里扬合作开发新能源汽车用 CVT，是对万里扬 CVT 产品的一种信用背书，证明博世是认可万里扬 CVT 技术和产品质量的。通过与博世合作开发，万里扬可借助博世在 CVT 方面积累数十年的经验来改进自身产品，同时和博世一起合作推广 CVT 在新能源汽车上的应用，可以降低燃油车被新能源汽车替代带来的风险。

**表 4: 公司通过引入外资推动公司新能源驱动系统发展的相关事项**

时间	合作对象	内容	合作对象的基本情况
2016	德国吉孚动力	成立合资公司吉孚汽车技术(浙江), 主要从事于 AT/CVT 的 PHEV 节能型产品以及新能源车动力总成范围内的工程开发及技术服务	德国吉孚是国际领先的变速器技术服务商, 在传动系统及新能源领域的台架测试及工程开方面处于世界领先地位。
2018	日立汽车系统	签署《合作框架协议》, 双方将深入开展新能源汽车驱动系统相关产品的研发、生产和销售等方面的合作	日立汽车系统株式会社始于 1930 年, 汽车系统集团在 2009 年 7 月 1 日从日立制作所独立出来, 成立了日立汽车系统有限公司, 目前正大力发展相关汽车的电动化和电子化。目前日立的新能源汽车电机和控制器主要为戴姆勒奔驰、本田等国际一流汽车品牌进行配套, 产品技术领先、质量可靠。日立汽车系统在汽车电子、电气部件的研发、制造、品控、产品均拥有较强能力,
2020	博世变速器技术有限公司	签署《战略合作协议》, 双方将合作开发和推广应用于电动和混合动力汽车的无级变速器 (E-CVT 和基于 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器)	压力钢带是 CVT 的核心部件, 博世是压力钢带和 CVT 技术的全球领导者, 数十年来博世不断推动 CVT 压力钢带技术的持续创新并积极开拓 CVT 全球市场应用。目前博世在全球共有三个压力钢带生产基地, 总部及主要生产基地位于荷兰, 第二、第三个生产基地分别位于越南胡志明市和墨西哥圣路易斯波托西。

资料来源: 公司公告、长城证券研究所

## 2.2 产品层面: 全方位布局, 产品储备非常丰富

**电机、电控、变速器三合一集成是未来的发展趋势, 也是公司的重点发展方向。**目前纯电驱动系统朝着三合一、多合一的方向发展的原因是: ①集成化的电驱动系统的协调性更好; ②集成化可以在很大程度上节约硬件成本, 比如三个部件就需要三个控制器、三个芯片, 如果采用多合一的集成方式, 一个控制器和一个芯片就可以实现总体控制; ③集成化使电驱动系统整体体积更小, 更有利于整车的轻量化和动力系统的布局。高度集成化协调性更好、成本更低、体积更小, 是未来的发展趋势, 也是公司产品重点发展方向。

**纯电动领域, 多挡化是电动车变速器的重要趋势。**单级减速器只有一个固定齿比, 只能通过提高电机转速使车辆高速运行, 而转速提高会导致电机效率和转矩下降, 而如果采用多挡变速器可以有效避免这种问题。目前电动汽车逐步由目前低端产品向上升级换代, 用户对性能、效率和续航里程的追求以及对重量和成本的敏感度降低, 变速器多挡化应该是电动汽车传动系统未来的发展趋势。

**混合动力领域, P2、P3 混合动力驱动系统是首选。**近年来, 基于 CVT 和 AT 的 P2、P3 混合动力驱动系统得到快速发展, 其结构更加简单, 控制更加方便, 可实现动力与工况的最佳配合, 可以使发动机一直工作于高效区, 提高 HEV、PHEV 的整车效率, 成为混合动力汽车的首选。

**公司新能源汽车相关产品全方位布局, 产品储备非常丰富, 相关产品包括减速器、二合一电驱动系统、三合一电驱动系统、E-CVT 电驱动系统以及基于 AT 和 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器等多款产品, 覆盖新能源乘用车领域(包括纯电动、HEV、PHEV)和商用车领域, 符合电动车变速器集成化、多挡化的趋势, 产品品种从单一的减速器发展到二合一、三合一动力总成, 不断满足市场快速增长和多样化的需求。**

**在新能源乘用车方面**，公司大力发展的高速单级减速器最高转速达到 20000rpm，并全面推进具有国际领先水平的 EDS “三合一”和 E-CVT 电驱动系统以及基于 CVT、AT 自动变速器的 P2、P3 结构的 PHEV 混合动力系统和 48V 微混系列产品的开发，产品覆盖 A0、A、B、C 级新能源乘用车。（根据电机相对于传统动力系统的位置，可以把单电机混动方案分为 P0、P1、P2、P3、P4。P2 方案是将电机置于变速器的输入端，在离合器之后；P3 方案是将电机置于变速器的输出端，由皮带、齿轮或与发动机同轴连接，同源输出）

**在新能源商用车方面**，公司快速推进符合中国商用车市场的 ETM 纯电驱动系统和两挡/三挡 AMT 变速器的开发，可匹配电机扭矩 200-900Nm，产品覆盖微卡、轻卡和中卡。

**表 5：公司新能源产品列表**

适用车型	类别	相关产品	产品特点	适用车型	量产时间
乘用车	纯电动车减速器	E125	采用细高齿的齿轮设计，达到更好的啮合强度；使用高速油封及回油结构设计，实现高速密封效果；并根据工况设计了齿轮修形方案，有效提高了重合度和降噪效果；增加了进油槽、回油槽和集油导板形成合理的油路循环设计，润滑效果更好。	纯电动轿车、SUV	2019
		E130	重量小于 30kg，体积为 330*480*195mm，体积小重量轻；齿轮采用高速低噪设计，传动平稳，传动效率可高达 97%。	主要适用于中高端 SUV 等新能源乘用车	2019
	混动车变速器	HCVT-400	P2 结构，具备 P1/P3 模式的单电机多模式混动变速器。结构紧凑、动力性及节油性能更出色、效率更高、配置更智能，在高压电失效情况下车辆可以依靠发动机正常行驶。	适配目前国内市场 A、B 级主流车型	2020E
		CVT19 PHEV	可以满足 P2 混动技术的一体化耦合无级变速器，纯电、电机辅助驱动、制动能量回收都能实现	奇瑞艾瑞泽 7e	2017
		CVT38 PHEV	P2 结构，具备 P1/P3 模式的全新一代单电机多模式混合动力变速器，具备 EV、HEV、ICE、Idle charge 工作模式，使发动机、电机能高效率工作，燃油经济性达到最优，并且在高压缺电或失效情况下车辆可以依靠发动机正常行驶。	适配目前国内市场 A、B 级主流车型	2020E
	电驱动系统	二合一电驱动系统 ED130	电机+减速器集成	纯电动轿车、SUV	2020E
		三合一电驱动系统 EDS130	电机+电控+减速器作为一个驱动单元进行组合，节省了部件和相关的连接电缆，结构更紧凑；采用水冷方式，可提供长时间、大扭矩输出；电机电压范围宽，耐热等级达到 H 级以上，适应性强。并且综合传动效率达 93% 以上，居行业领先水平。	纯电动轿车、SUV	2020E
		E-CVT	公司自主研发的 E-CVT 是全球首款搭载纯电动汽车的 E-CVT，由带轮系统、一级齿轮减速机构、液压系统、电动泵、液压驻车机构组成，综合传动效率达 95%。	纯电动轿车、SUV	2020E
	商用车	自动变速器	6AG40	中国首款轻卡 AMT 产品	适合纯电动、混合动力等
电驱动系统		二合一电驱动总成 ETM250	采用全铝合金壳体，前后对分结构；电机+变速器+TCU 三位一体设计结构紧凑；齿轮采用磨齿工艺，细高齿，具有高强度、低噪音的特点。	适用于新能源轻卡、专用车、物流车、公交、	2020E

二合一电驱动总成 ETM275	采用国际一流技术，具有质量轻、体积小、传动效率高特点	旅游观光车等	2020E
-----------------	----------------------------	--------	-------

资料来源：公司官网、长城证券研究所

表 6: 万里扬乘用车变速器相关产品详细规划

量产时间	产品	扭矩
2017 年	CVT19 PHEV	170-190Nm
2020 年及以后	HCVT 28 P2 48V	260-280Nm
	HCVT18 P0 48V	160-180Nm
	E-CVT28	200-280Nm
	HCVT28 HEV	250-280Nm
	HCVT18 P2 48V	160-180Nm
	H8AT40	360-400Nm
	E-CVT33 (三合一)	200-280Nm
	E-CVT36 (三合一)	280-360Nm
	HCVT33 P2 48V	300-330Nm
	HCVT40	360-400Nm

资料来源：长城证券研究所

## 2.2.1 乘用车领域（分为纯电动和混动两类）

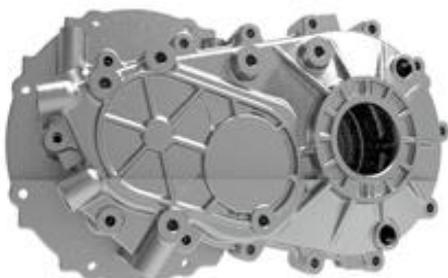
### ✓ 纯电动领域

#### 减速器（单级减速器）：主要是 E125 和 E130 两个系列

**E125:** E125 系列减速器是公司和西安交大等高校合作，对标国际先进技术指标研发的产品，速比为 6.7~9.11 可选，最大输入扭矩 250Nm，最大工作输入转速 14000rpm。E125 采用细高齿的齿轮设计，达到更好的啮合强度；使用高速油封及回油结构设计，实现高速密封效果；并根据工况设计了齿轮修形方案，有效提高了重合度和降噪效果；增加了进油槽、回油槽和集油导板形成合理的油路循环设计，润滑效果更好。自 2019 年 7 月量产，目前供应给上海创驱，搭载在一汽奔腾的电动车上。

**E130:** E130 系列减速器重量小于 30kg，体积为 330\*480\*195mm，体积小重量轻；齿轮采用高速低噪设计，传动平稳，传动效率可高达 97%，产品主要适用于中高端 SUV 等新能源乘用车。

图 17: 减速器 E125



资料来源：公司官网、长城证券研究所

图 18: 减速器 E130



资料来源：公司官网、长城证券研究所

**二合一电驱动系统（电机+减速器）：ED130** 19年9月10日公司第一次试制ED系列二合一驱动总成，也是第一次开发同轴式减速器。

**三合一电驱动系统：EDS130** EDS130将电机、电控和减速器作为一个驱动单元进行组合，节省了部件和相关的连接电缆，结构更为紧凑；采用水冷方式，可提供长时间、大扭矩输出；电机电压范围宽，耐热等级达到H级以上，适应性强。并且综合传动效率达93%以上，居行业领先水平。目前，公司已完成EDS130产品的研发，与部分客户达成合作意向，A样机已经完成制造，准备搭载车辆进行试车验证。

**E-CVT：**公司独立自主研发的全球首款搭载纯电动汽车的E-CVT，本体由带轮系统、一级齿轮减速机构、液压系统、电动泵、液压驻车机构几个主要模块组成，扭矩达280Nm，最高转速8000rpm，综合传动效率达95%。

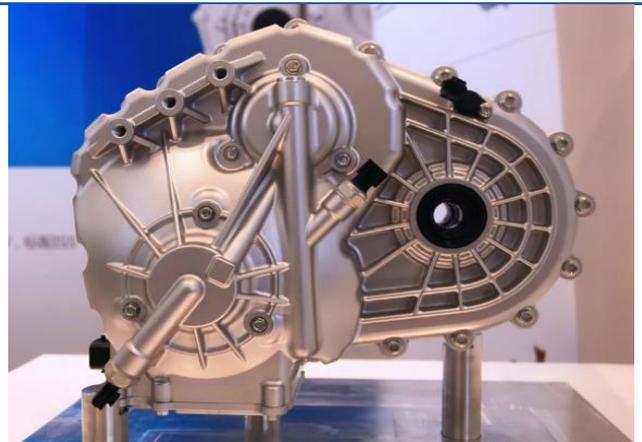
万里扬E-CVT是全球首次实现无级变速技术与纯电动车的完美结合，意味着万里扬在开发变速器核心技术领域已迈入国际领先行列。E-CVT采用单独电动泵的形式结合电磁阀组成的液压系统实现E-CVT的无级变速，解决了多挡变速器难以解决的换挡冲击问题，可以让电机始终工作在高效区间，较减速器节省电能约7%。同时，驱动电机扭矩可以通过无级调速系统放大或缩小来满足车辆使用，并且电机转速范围可以大幅度降低，不仅可以有效提高纯电动的系统效率，大幅度降低电驱车辆电耗，同时可以降低电机转速及扭矩需求，降低电驱动动力总成的NVH，降低系统成本，提高电驱车辆驾驶性能。

图 19: EDS130



资料来源：公司官网、长城证券研究所

图 20: E-CVT



资料来源：公司官方微信公众号、长城证券研究所

### ✓ 混合动力领域

**HEV: HCVT-400** 是一款P2结构，具备P1/P3模式的单电机多模式混动变速器，最大输入扭矩可达400Nm，可以适配目前国内A、B级主流车型。相较于竞品，HCVT-400结构更紧凑、动力性及节油性能更出色、效率更高、配置更智能，在高压电失效情况下车辆可以依靠发动机正常行驶。

### **PHEV: CVT19 PHEV 和 CVT38 PHEV**

①**CVT19 PHEV:** 可以满足P2混动技术的一体化耦合无级变速器，纯电、电机辅助驱动、制动能量回收都能实现。目前奇瑞艾瑞泽7e就是用的这台变速器。

②**CVT38 PHEV:** 是一款P2结构，具备P1/P3模式的全新一代单电机多模式混合动力变速器，最大输入扭矩可达400Nm，具备EV、HEV、ICE、Idle charge工作模式，并且在高压电失效情况下车辆可以依靠发动机正常行驶，可以适配目前国内A、B级

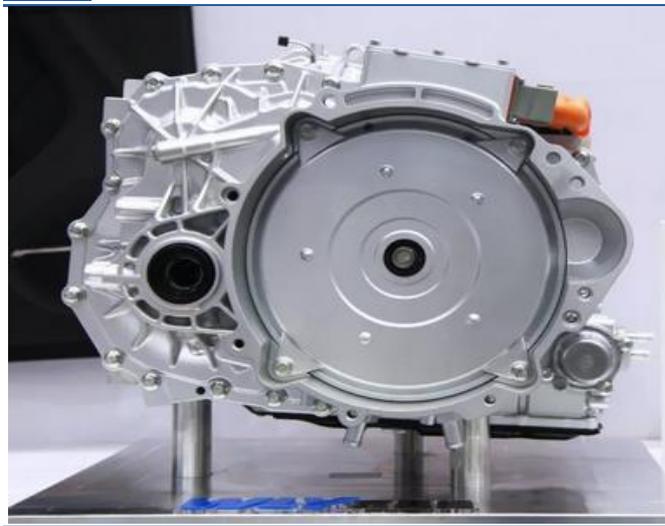
主流车型。CVT38 PHEV 通过 CVT 使发动机能始终高效率工作,同时辅以电机高效工作,使得燃油经济性达到最优。目前该产品处于 A 样机试制阶段。

图 21: HCVT-400



资料来源: 公司官网、长城证券研究所

图 22: CVT38 PHEV



资料来源: 公司官网、长城证券研究所

## 2.2.2 商用车领域

### ✓ 轻卡 AMT

**WLY6AG40:** 是公司独立自主研制的中国首款轻卡 AMT 产品,在中国汽车工业轻卡自动变速器领域上实现了零的突破。2018 年 4 月,6AG40 搭载福田奥铃 CTS 成功上市,除匹配轻卡外,该款自动变速器还可匹配客车、城市环卫车、以及钻井机、挖掘机等多种工程机械,也非常适合纯电动、混合动力等新能源汽车,应用十分广泛。

### ✓ 电驱动系统

公司正在开发符合中国商用车市场的 ETM 纯电驱动系统,产品覆盖 200-800Nm 的所有中轻型商用车,其中一款产品已经与客户达成合作协议,正在准备搭载车辆进行试车验证。

①**ETM250:** 商用车二合一电驱动总成 ETM250 采用全铝合金壳体,前后对分结构;电机+变速器+TCU 三位一体设计结构紧凑;齿轮采用磨齿工艺,细高齿,具有高强度、低噪音的特点,最大输入扭矩为 500Nm,适用于新能源轻卡、专用车、物流车、公交、旅游观光车等。

②**ETM275:** 商用车二合一二挡电驱系统 ETM275 采用国际一流技术,具有质量轻、体积小、传动效率高等特点,最大输入扭矩为 750Nm,适用于新能源轻卡、专用车、物流车、公交、旅游观光车等。

图 23: WLY6AG40



资料来源: 公司官网、长城证券研究所

图 24: ETM250

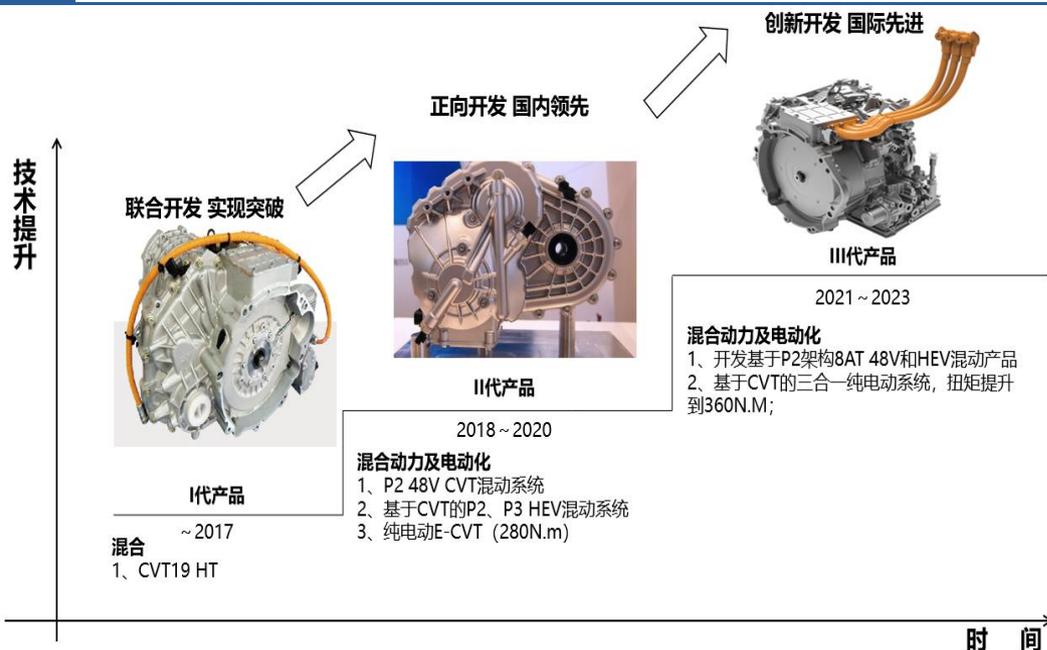


资料来源: 公司官网、长城证券研究所

## 2.3 技术层面：产品持续升级换代，产品矩阵持续扩充

产品不断升级换代，产品矩阵持续扩充。公司乘用车变速器技术发展路径从联合开发（2017年前）到正向开发（2018-2020年），再到创新开发（2021-2023年），在技术升级下开发出 CVT19 混动的第一代产品、以纯电动 E-CVT28 为主的第二代产品，未来还将开发出以扭矩更大、集成度更高的 E-CVT38 三合一纯电驱动系统为主的第三代产品，产品矩阵持续扩充。

图 25: 万里扬乘用车变速器技术升级路径



资料来源: 长城证券研究所

公司不仅立足于自主研发，还积极和外资巨头合作（德国吉孚动力、日立汽车系统、德国博世），获得合作方技术研发的有力支持。

2016年公司与德国吉孚动力技术（中国）有限公司合资成立吉孚汽车技术（浙江）有限公司，主要从事于AT/CVT的PHEV节能型产品以及新能源车动力总成范围内的工程开发及技术服务，通过合资德国吉孚动力，公司引进了国际先进的技术人才和检测设备，

研发先进的汽车变速器技术和汽车控制技术，公司技术研发实力和检测试验能力得到快速提升。

**2018年11月公司与日立汽车系统株式会社签署了《合作框架协议》**，双方深入开展新能源汽车驱动系统相关产品的研发、生产和销售等方面的合作。通过本次合作，公司新能源汽车零部件的技术研发、市场推广等获得其强有力支持。

**2020年1月公司与博世变速器技术有限公司签署《战略合作协议》**，双方将合作开发和推广应用于电动和混合动力汽车的无级变速器（E-CVT和基于CVT的HEV、PHEV混合动力变速器），博世是压力钢带和CVT技术的全球领导者，万里扬可借助博世在CVT方面积累数十年的经验来改进自身产品，同时和博世一起合作推广CVT在新能源汽车上的应用。

## 2.4 业绩层面：新能源相关产品在19-20年陆续开始量产

公司一系列新能源相关产品在19-20年将陆续开始量产，贡献业绩。2018年公司完成了部分客户的开发，并积极推动新能源汽车零部件产品尽快实现量产配套；2019年上半年公司通过了5家客户的现场评审工作，其中一家客户已开始批量配套EV减速器产品，两家客户完成各种试验验证工作并将批量配套，为公司EV减速器客户开拓和销量增长奠定了坚实的基础；同时，公司开发的ED“二合一”和EDS“三合一”电驱动系统产品也完成了几家客户的匹配工作，即将投放市场；此外，公司新开发的E-CVT产品在上海车展进行了新产品发布，目前已完成一家客户的装车验证工作，各项性能指标表现优异，获得客户充分认可，后续公司将积极推动E-CVT产品的产业化应用。

**表 7: 公司新能源传动系统产品在19-20年陆续开始量产**

产品	客户	量产时间
EDS&减速器	上海创驱、联合电子、奇瑞等	2019年及以后
E-CVT&HCVT	奇瑞、吉利、比亚迪、北汽等	2020年及以后

资料来源：长城证券研究所

公司加快新能源汽车产品的相关产能建设，预计2020年可形成年产50万台/套节能汽车传动系统和30万台/套新能源汽车驱动系统的产能。2018年4月，公司在浙江金华新能源汽车产业园内投资建设年产130万台/套自动变速器与新能源汽车驱动系统项目，全面打造具有国际领先水平的新能源汽车驱动系统生产基地。随着公司新能源汽车EV减速器、EDS“三合一”电驱动系统等产品的客户开拓和需求提升，公司加快了新产能的建设，预计2020年可形成50万台/套节能汽车传动系统和30万台/套新能源汽车驱动系统的综合能力。

## 3. 盈利预测

假设条件：

收入层面：

①19年5月开始，公司全新一代CVT产品开始配套吉利、比亚迪等新客户，产品性能客户反馈良好，销量爬坡非常顺利，快速放量。预计19年CVT销量在23-25万台，20年销量将在50万台以上。2020年CVT产销量大幅增长将使得公司采购成本下降以及单台固定成本的摊销压力下降。

②乘用车手动挡变速器量价齐升。升级产品 6MT 于 2019 年 8 月开始批量供应长城汽车，另外 6MT 产品在吉利汽车、奇瑞汽车等汽车厂的配套车型不断增加。目前公司的 6MT 产品的占比提升至 40-50%，后续会继续提升，主要原因为 6MT 比 5MT 更能降低油耗。另外，6MT 售价也比 5MT 贵 300-700 元，2020 年 6MT 起量之后，利润率也会逐步高于 5MT。2020 年 1 月公司 MT 销量为 2.54 万台，同比下降 14%，下滑幅度小于行业（2020 年 1 月乘用车产量下滑幅度为 27.6%）。

③商用车高端 G 系列变速器快速放量，占比大幅提升。主要驱动因素：①在载重量一定的情况下，车重越低，能运载的货物才能越多。在现在整治超载趋严的情况下，这种轻量化变速器非常受欢迎。②该种变速器油耗低、传动效率高、操控性能好，也受益于油耗标准趋严和国五升国六。2020 年 1 月份高端 G 系列变速器销量为 2.1 万台，去年同期为 1.0 万台，目前 G 系列变速器的占比提升至 37%，去年同期不到 20%。预计 2020 年全年高端 G 系列变速器销量占比将提升至 40-50%。高端 G 系列变速器单套价格比传统产品高 20-30%，并且 G 系列变速器在 2020 年量上来之后，利润率将高于传统变速器。

#### 毛利率层面：

19 年毛利率下降的主要原因有以下 3 点：1) CVT 产品在前期为了抢占市场份额，牺牲了一定的价格来获取市场，对公司毛利率造成负面影响。2) 原材料采购端的规模效应还未体现，明年的采购价格在今年年底确定，预计会因为采购规模明显提升而有所下降；3) CVT 新生产线处于爬坡期，工人熟练程度有待提升，生产线需要不断调试，产品不良率有所提升。

公司 2020 年的 CVT 的产量将翻倍式增长，采购端成本的下降和单台产品的固定成本的摊销下降将在 2020 年开始体现，另外，生产线经过磨合期之后良品率提升，届时毛利率将触底回升。

#### 费用率层面：

公司收入快速增长有利于摊薄各项费用，2020 年会看到费用率下降。财务费用的下降也很确定，19 年 8 月 7.5 亿元的公司债到期偿还，5500 万的银行利息不会再有了，金兴内饰将于 2020-2021 年向万里扬分批归还 6.9 亿元欠款及利息（年率 5%），这将降低万里扬财务负担。万里扬 2020 年资产负债率会看到明显下降。

**表 8：收入拆分及毛利率预测**

		2014	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
营业总收入	营业总收入	13.82	19.73	37.32	50.30	43.71	51.85	69.26	93.41
	YoY		42.74%	89.20%	34.78%	-13.11%	18.63%	33.58%	34.87%
	毛利率	27.41%	28.48%	23.75%	22.93%	24.14%	23.57%	25.94%	27.19%
乘用车变速器	销售收入	0.68	3.84	11.06	23.00	18.15	28.71	49.01	72.25
	YoY	0.00%	464.91%	187.60%	108.06%	-21.09%	58.14%	70.72%	47.41%
	毛利率	18.75%	22.06%	21.00%	22.18%	22.41%	21.26%	23.49%	25.75%
轻卡变速器	销售收入	7.57	7.76	8.79	11.90	12.12	12.96	13.61	14.29
	YoY		2.53%	13.36%	35.32%	1.81%	7.00%	5.00%	5.00%
	毛利率	25.08%	28.51%	29.94%	27.78%	25.00%	28.50%	28.70%	28.90%
汽车内饰件	销售收入		2.67	10.36	8.37	6.45	3.73		
	YoY			287.40%	-19.21%	-22.93%	-42.18%		
	毛利率	0.00%	9.53%	13.76%	8.39%	14.22%	-1.00%		

中卡变速器	销售收入	4.22	3.43	3.69	3.62	3.87	2.94	2.80	2.66
	YoY		-18.77%	7.48%	-1.90%	7.10%	-24.00%	-5.00%	-5.00%
	毛利率	25.44%	29.81%	30.38%	30.30%	28.40%	30.50%	30.50%	30.50%
农机变速器	销售收入	0.00	0.09	0.66	0.55	0.74	0.52	0.59	0.68
	YoY			626.29%	-16.80%	34.23%	-30.00%	15.00%	15.00%
	毛利率	3.57%	34.92%	29.48%	20.97%	24.50%	25.00%	25.00%	25.00%
配件	销售收入	0.66	0.79	0.95	1.34	0.71	0.57	0.59	0.62
	YoY		20.65%	20.37%	39.98%	-47.02%	-20.00%	5.00%	5.00%
	毛利率	16.85%	17.45%	23.68%	30.79%	43.38%	40.00%	40.00%	40.00%
融资租赁收入	销售收入	0.56	0.92	0.93	0.60	0.39	0.25	0.27	0.28
	YoY		63.21%	1.51%	-35.52%	-35.26%	-35.00%	5.00%	5.00%
	毛利率	99.77%	99.92%	99.93%	99.66%	99.60%	99.60%	99.60%	99.60%
重卡变速器	销售收入	0.07	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
	YoY		-15.42%	-42.81%	-36.26%	-68.81%	-50.00%	10.00%	10.00%
	毛利率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
其他业务	销售收入	0.06	0.13	0.85	0.91	1.27	2.17	2.38	2.62
	YoY		112.05%	551.23%	6.81%	40.76%	70.00%	10.00%	10.00%
	毛利率	77.17%	0.00%	3.69%	23.45%	44.37%	44.00%	44.00%	44.00%

资料来源：长城证券研究所

## 4. 投资建议

**新能源汽车的快速发展对变速器行业带来负面冲击。**由于纯电动和串联式混动目前多使用单级减速器，单价多在 1000-2000 元之间，远低于 AT/DCT 等动辄 8000-10000 元的单价。本报告则重点论述了未来纯电动车变速器多挡化的确定性趋势，纯电动车变速器的单车价值量有望大幅提升。

对于纯电动汽车而言，由于电机具有与传统内燃机不同的工作特性，在低速时能够输出大扭矩，高速时能够输出恒功率，具有很宽的合理转速范围，因此电机特性基本与车辆需求吻合，**电机自身就自带变速器的属性，电动车无需使用多挡变速器，只需要使用单级变速器，降速增扭矩即可。**

**但是随着电动车持续发展，为了更好的和燃油车竞争，之前被忽视的单级减速器的缺点逐渐被重视起来。单级减速器主要缺点：**①单级减速器无法兼顾电机在低速起步和高速行驶两大工况的高效运行，电机使用效率偏低。单级减速器的传动比是固定的，工况适应性差，不能根据不同的路况调整电机的转速，使驱动电机无法长时间工作在高效率区域内，这也是导致纯电动车续航里程短的重要原因之一。②动力性能方面，高速行驶时，加速乏力。当电动汽车高速行驶时，电动机进入恒功率区间，扭矩不在最佳输出区间，且随着转速的增加而下降，此时汽车的加速能力受限。③单级减速器方案相对于两挡变速器方案对电机的要求明显更高，需要电机有更高的功率和最高转速。

**目前电动汽车逐步由目前低端产品向升级换代，用户对性能、效率和续航里程的追求以及对重量和成本的敏感度降低，变速器多挡化应该是电动汽车传动系统未来的发展趋势。**单级减速器的主要缺点产生的核心原因在于单级减速器只有一个固定齿比，只能通过提高电机转速使车辆高速运行，而转速提高会导致电机效率和转矩下降，而如果采用多挡变速器可以有效避免这些问题。多挡变速器可以提升电机工作效率和汽车的动力性

能。多挡变速器可以降低对电机性能要求，不像单级减速器要求电机有较大的储备功率，只需要配置一个体积重量更小、功率更低的电机就可以满足整车的动力性能要求，从而减低电机成本。多挡变速器可以降低电耗，提升电动车的续航能力。当续航里程要求不变的情况下，可降低对电池容量的要求，降低电池成本。

**随着电动车技术的发展，整车和零部件厂商竞相发布多挡变速器，开始在电动车上推广，主要为两挡变速器。**吉凯恩、博世、舍佛勒、格特拉克等都已发布两挡变速器。2019年保时捷首款纯电动汽车 Taycan 在国内正式销售，搭载 2 挡变速器。长安 CS75 PHEV、长城 P8 等混动车型搭载了 2 挡变速器。

**万里扬为电动车专门开发的低价 E-CVT 在多挡化趋势下将大有市场。**相对于 2-4 挡 AT 和 DCT，E-CVT 为无级变速，能更好的满足多挡化需求。E-CVT 结构比传统 CVT 简化，价格大幅降低，适合在电动车上推广。相对于传统的 CVT，E-CVT 去掉了液力变矩器、行星齿轮、离合器等部件，结构更加紧凑，传动效率更高，成本更低。另外，公司 E-CVT 和博世合作，强强联合，借助博世的资源和品牌或打入合资体系。

**战略层面：万里扬高度重视新能源汽车发展带来的机遇和挑战，自 2016 年设立新能源事业部以来，把新能源驱动系统作为重点方向。**2016 年至今，公司通过自主研发和外资合作（德国吉孚动力、日立汽车系统、德国博世等）两种途径持续推动公司新能源驱动系统的发展。

**产品层面：公司新能源汽车相关产品全方位布局，产品储备非常丰富，**相关产品包括减速器、二合一电驱动系统、三合一电驱动系统、E-CVT 电驱动系统以及基于 AT 和 CVT 的 HEV、PHEV 混合动力变速器等多款产品。

**技术层面：技术不断升级换代，产品矩阵持续扩充。**公司乘用车变速器技术发展路径从联合开发（2017 年前）到正向开发（2018-2020 年），再到创新开发（2021-2023 年），在技术升级下开发出 CVT19 混动的第一代产品、以纯电动 E-CVT28 为主的第二代产品，未来还将开发出以扭矩更大、集成度更高的 E-CVT38 三合一纯电驱动系统为主的第三代产品

**业绩层面：公司一系列新能源相关产品在 19-20 年陆续开始量产。**2018 年公司完成了部分客户的开发，并积极推动新能源汽车零部件产品尽快实现量产配套；2019 年上半年公司通过了 5 家客户的现场评审工作，其中一家客户已开始批量配套 EV 减速器产品，两家客户完成各种试验验证工作并将批量配套，为公司 EV 减速器客户开拓和销量增长奠定了坚实的基础；同时，公司开发的 ED“二合一”和 EDS“三合一”电驱动系统产品也完成了几家客户的匹配工作，即将投放市场；此外，公司新开发的 E-CVT 产品在上海车展进行了新产品发布，目前已完成一家客户的装车验证工作，各项性能指标表现优异，获得客户充分认可，后续公司将积极推动 E-CVT 产品的产业化应用。

**投资建议：**目前 CVT 省油和售价低的优势可有效缓解主机厂降油耗和降本压力，在中国自主品牌中的渗透率将快速提升，而万里扬的新一代产品 CVT 性价比很高，其国内竞争对手容大和邦奇又都出现问题，公司产品绑定吉利，将在 19 年下半年迅速放量。万里扬前面两年 CVT 持续投入，业绩持续低于预期，但是现在进入吉利体系，得到主流车企背书，即将从投入期进入收获期。后期如果进入长城、长安、一汽大众（捷达）等主机厂配套体系，成长空间将进一步提升。另外，万里扬在电动化领域的产品储备齐全，减速器自 2019 年 7 月开始量产，市场表现超预期，其余更高端的 E-CVT、二合一电驱动等产品也有望陆续量产贡献业绩，抵御电动化给公司带来的风险。

我们预计公司 20-21 年总营收依次为 69.26、93.41 亿元，增速依次为 33.1%、34.9%；归母净利润依次为 7.27、10.92 亿元，增速依次为 68.3%、50.2%，当前市值 125.0 亿元，对应 PE 依次为 17.2、11.5 倍。维持“推荐”评级。

## 5. 风险提示

新客户拓展不及预期；新产品推进不及预期；汽车销量不及预期

# 附：盈利预测表

利润表						主要财务指标					
会计年度	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E	会计年度	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
单位:百万元											
<b>营业收入</b>	5030.20	4370.75	5185.06	6926.02	9341.01	<b>成长能力</b>					
营业成本	3876.88	3315.82	3963.09	5129.14	6801.33	营业收入增长	34.8%	-13.1%	18.6%	33.6%	34.9%
营业费用	135.66	149.66	165.92	215.70	280.41	营业成本增长	36.2%	-14.5%	19.5%	29.4%	32.6%
管理费用	391.53	198.91	228.14	296.59	385.56	营业利润增长	123.2%	-46.0%	26.2%	63.1%	50.4%
研发费用	0.00	257.59	248.88	323.55	420.61	利润总额增长	109.1%	-46.0%	26.9%	62.9%	50.2%
财务费用	57.91	85.49	129.63	151.51	179.97	净利润增长	106.0%	-45.3%	26.9%	62.9%	50.2%
其他收益	199.50	121.04	160.00	150.00	150.00	<b>获利能力</b>					
投资净收益	46.91	31.37	31.00	31.00	31.00	毛利率(%)	22.9%	24.1%	23.6%	25.9%	27.2%
<b>营业利润</b>	785.53	424.55	535.57	873.65	1313.57	销售净利率(%)	12.9%	8.1%	8.6%	10.5%	11.7%
营业外收支	-1.29	-0.87	2.00	2.00	2.00	ROE(%)	10.5%	5.8%	7.1%	10.6%	14.1%
<b>利润总额</b>	784.24	423.68	537.57	875.65	1315.57	ROIC(%)	11.6%	6.0%	7.5%	11.1%	14.4%
所得税	136.07	71.19	90.33	147.13	221.05	<b>营运效率</b>					
少数股东损益	5.08	0.88	1.12	1.82	2.73	销售费用/营业收入	2.7%	3.4%	3.2%	3.1%	3.0%
<b>净利润</b>	643.10	351.61	446.13	726.70	1091.79	管理费用/营业收入	7.8%	4.6%	4.4%	4.3%	4.1%
						研发费用/营业收入	0.0%	5.9%	4.8%	4.7%	4.5%
						财务费用/营业收入	1.2%	2.0%	2.5%	2.2%	1.9%
						投资收益/营业利润	6.0%	7.4%	5.8%	3.5%	2.4%
						所得税/利润总额	17.4%	16.8%	16.8%	16.8%	16.8%
						应收账款周转率	2.58	2.09	2.09	2.09	2.09
						存货周转率	4.51	4.09	4.09	4.09	4.09
						流动资产周转率	1.21	1.13	1.05	1.03	1.05
						总资产周转率	0.53	0.46	0.48	0.53	0.58
						<b>偿债能力</b>					
						资产负债率(%)	32.3%	38.2%	44.4%	46.8%	47.6%
						流动比率	1.75	1.08	1.13	1.15	1.24
						速动比率	1.17	0.79	0.85	0.89	0.96
						<b>每股指标 (元)</b>					
						EPS	0.48	0.26	0.33	0.54	0.81
						每股净资产	4.55	4.48	4.66	5.06	5.74
						每股经营现金流	0.33	0.60	0.46	0.86	1.14
						每股经营现金/EPS	0.69	2.30	1.39	1.58	1.40
						<b>估值比率</b>					
						P/E	19.44	35.56	28.02	17.20	11.45
						PEG	0.40	1.92	2.11	4.33	0.25
						P/B	2.05	2.08	2.00	1.84	1.62
						EV/EBITDA	11.50	17.32	15.44	10.53	7.68
						EV/SALES	2.65	3.16	2.70	2.05	1.53
						EV/IC	1.87	1.77	1.56	1.40	1.21
						ROIC/WACC	1.38	0.72	0.89	1.35	1.79
						REP	1.35	2.46	1.75	1.03	0.68

资产负债表					
会计年度	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
单位:百万元					
<b>流动资产</b>	3732.61	4011.19	5890.37	7517.62	10359.57
货币资金	373.92	660.20	1392.91	1860.60	2509.36
应收票据及应收账款合计	2048.60	2142.24	2829.39	3811.55	5144.96
其他应收款	75.30	101.23	205.71	126.86	368.45
存货	815.50	806.59	1132.14	1377.02	1950.17
<b>非流动资产</b>	5383.25	5833.53	5987.21	6607.73	7462.54
固定资产	1487.50	1674.21	1940.49	2516.73	3251.15
<b>资产总计</b>	9115.86	9844.72	11877.58	14125.35	17822.11
<b>流动负债</b>	2128.97	3697.35	5197.75	6527.88	8359.18
短期借款	192.00	990.28	2643.52	3270.39	3998.69
应付账款	1741.15	1774.68	2356.86	3035.60	4084.73
<b>非流动负债</b>	817.07	67.25	72.38	88.53	120.21
长期借款	750.00	0.00	5.14	21.28	52.97
<b>负债合计</b>	2946.03	3764.60	5270.13	6616.40	8479.40
<b>股东权益</b>	6169.83	6080.12	6324.87	6867.68	7780.70
股本	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00	1350.00
留存收益	1641.33	1790.44	2148.23	2731.04	3606.66
少数股东权益	77.63	78.51	79.62	81.44	84.18
<b>负债和股东权益</b>	9115.86	9844.72	11877.58	14125.35	17822.11

现金流量表					
会计年度	2017A	2018A	2019E	2020E	2021E
单位:百万元					
<b>经营活动现金流</b>	237.27	550.63	620.59	1145.77	1528.56
其中营运资本减少	-562.71	51.60	-255.56	-101.98	-178.77
<b>投资活动现金流</b>	-164.49	-539.35	-452.95	-988.24	-1287.65
资本支出	591.65	646.96	80.71	547.55	781.84
<b>筹资活动现金流</b>	-837.18	168.51	-1088.16	-316.71	-320.45
<b>现金净增加额</b>	-764.39	179.79	-920.53	-159.19	-79.54

**研究员承诺**

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则，独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点，不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收到任何形式的报酬。

**特别声明**

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于 2017 年 7 月 1 日起正式实施。因本研究报告涉及股票相关内容，仅面向长城证券客户中的专业投资者及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者。若您并非上述类型的投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研究报告中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

**免责声明**

长城证券股份有限公司（以下简称长城证券）具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格。

本报告由长城证券向专业投资者客户及风险承受能力为稳健型、积极型、激进型的普通投资者客户（以下统称客户）提供，除非另有说明，所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布，亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据，不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发，需注明出处为长城证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向他人作出邀请。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

**长城证券投资评级说明****公司评级：**

强烈推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅 15%以上；  
推荐——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于 5%~15%之间；  
中性——预期未来 6 个月内股价相对行业指数涨幅介于-5%~5%之间；  
回避——预期未来 6 个月内股价相对行业指数跌幅 5%以上。

**行业评级：**

推荐——预期未来 6 个月内行业整体表现战胜市场；  
中性——预期未来 6 个月内行业整体表现与市场同步；  
回避——预期未来 6 个月内行业整体表现弱于市场。

**长城证券研究所**

深圳办公地址：深圳市福田区福田街道金田路 2026 号能源大厦南塔楼 16 层

邮编：518033 传真：86-755-83516207

北京办公地址：北京市西城区西直门外大街 112 号阳光大厦 8 层

邮编：100044 传真：86-10-88366686

上海办公地址：上海市浦东新区世博馆路 200 号 A 座 8 层

邮编：200126 传真：021-31829681

网址：<http://www.cgws.com>