乘联会&科瑞咨询联合发布

2023年12月
新能源汽车三电系统洞察报告

目录
CONTENTS

01· 新能源汽车市场现状

02· 三电系统竞争格局

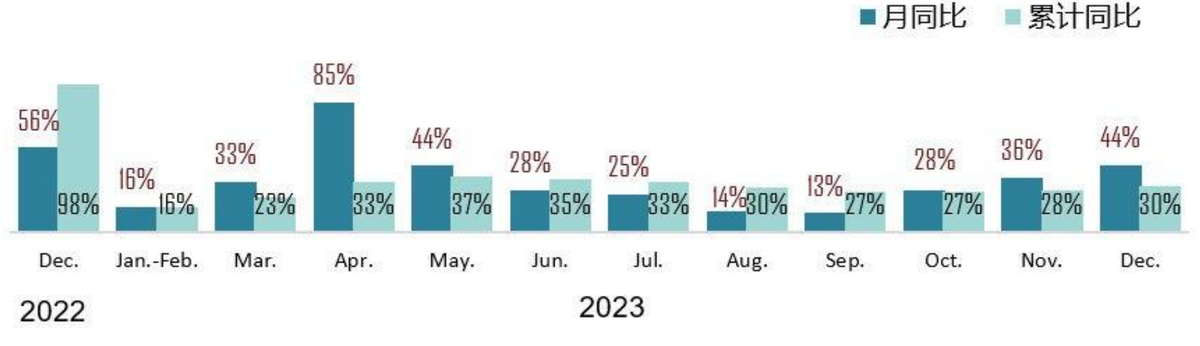
03· 三电系统技术趋势

- 2023年1-12月，中国新能源汽车产量**944.3万辆**，同比增长**30.3%**，累计渗透率提升至**31.4%**。
- 12月新能源渗透率达到44%，全年新能源汽车市场画下圆满的句号，2023年电池成本大幅下滑，价格战从年初打到年底，年底汽车促消费政策以及车企降价政策频繁发布，吸引消费者购车需求提前释放，自主品牌依靠新能源车型，市占率持续增长，促进合资品牌汽车产品电动化提速。

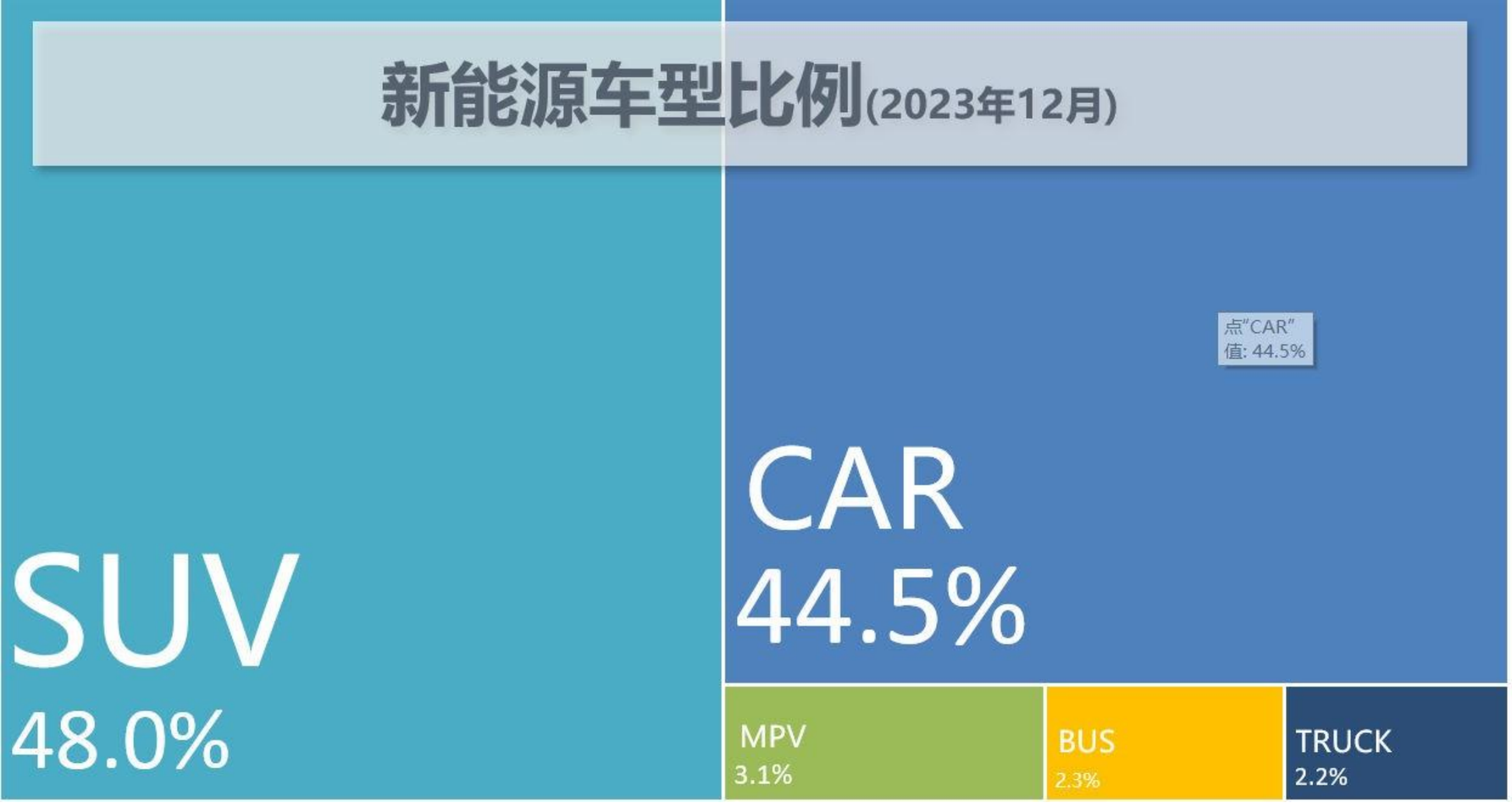
新能源年度产量走势(万辆)

项目	2018	2019	2020	2021	2022	2023.1-12
中国汽车产量	2796.8	2552.8	2462.5	2652.8	2747.6	3011.3
同比增速	-6.6%	-8.7%	-3.5%	7.7%	3.4%	4.9%
累计渗透率	4.6%	4.7%	5.9%	13.9%	26.3%	31.4%

新能源产量整体月度增长情况

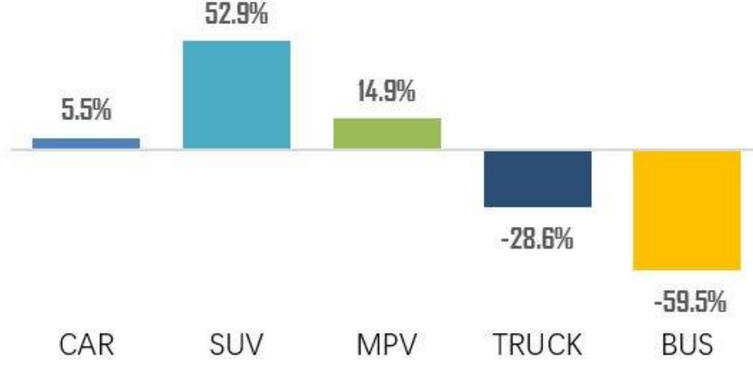


新能源车型比例(2023年12月)



- 2023年12月，新能源乘用车市场中，SUV增幅最高，目前SUV产品已经分为仰望和M9的高端化路线和10-20万PHEV车型的性价比路线两种，自主品牌SUV产品市占率正在逐步扩大。MPV市场稳步提升。
- 新能源卡车、客车由于去年同期高基数影响，本期出现不同程度下滑。

2023年12月各车型同比增幅



目录
CONTENTS

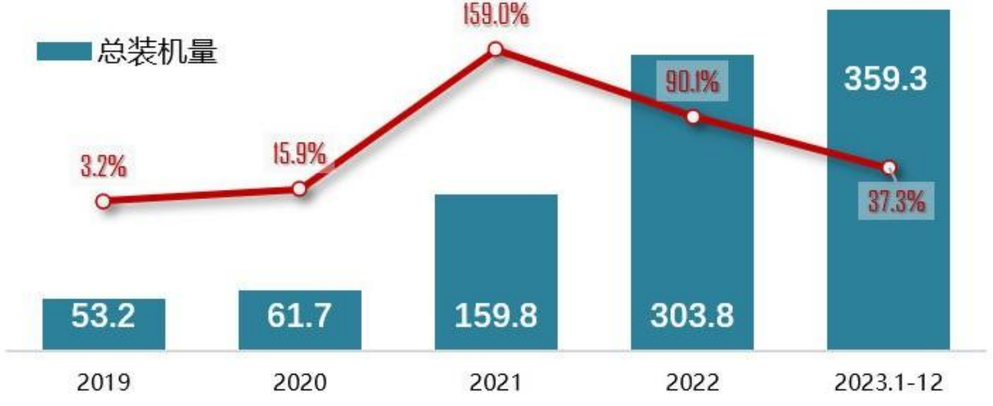
01· 新能源汽车市场现状

02· 三电系统竞争格局

03· 三电系统技术趋势

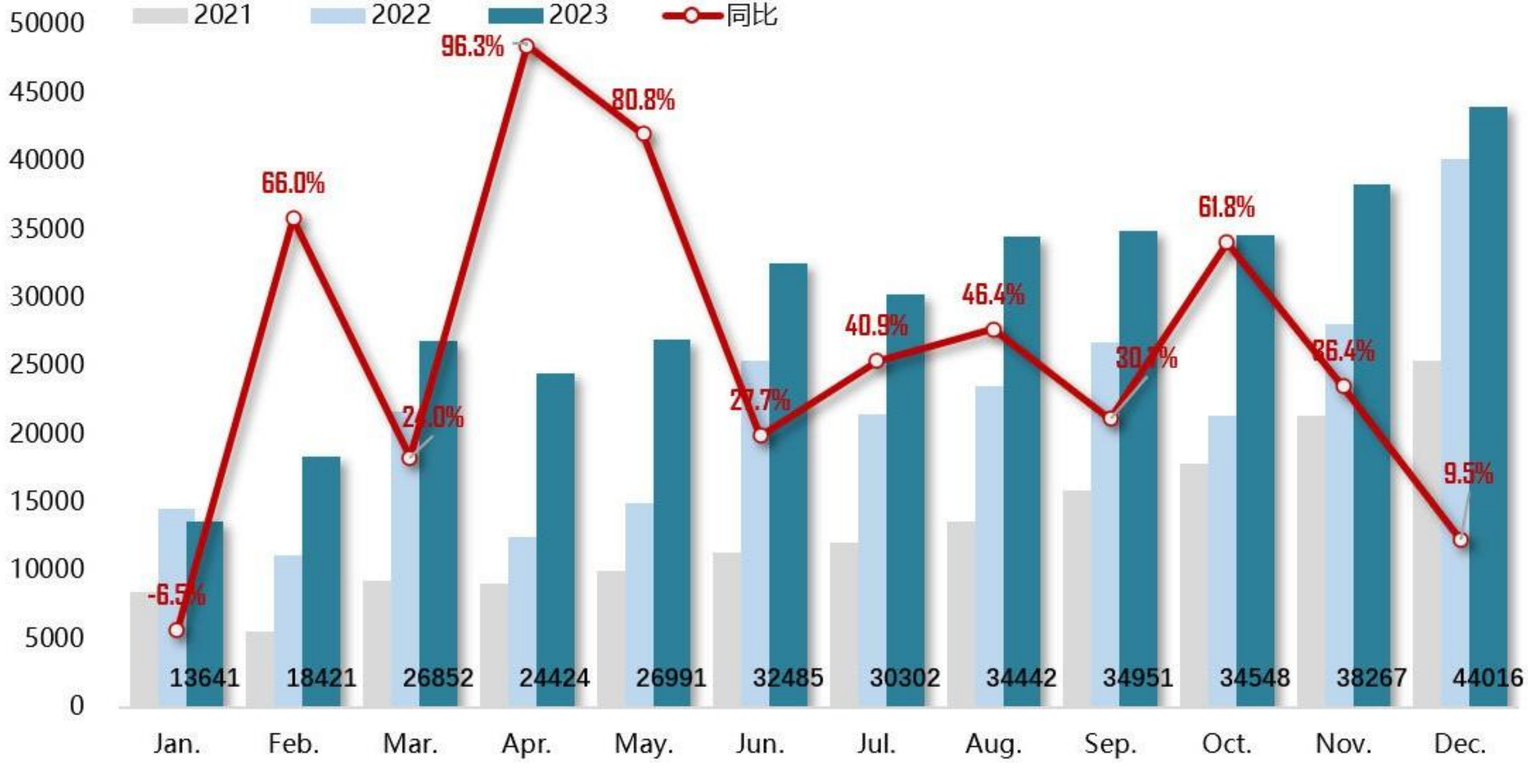
- 2023年12月，新能源汽车动力电池装机量**44.0GWh**，同比增长**9.5%**。
- 动力电池市场1-12月同比增长达到37.3%，12月伴随着新能源汽车销量增长，装机量首次达到44.0GWh，电池原材料碳酸锂价格大幅下滑也促进了装机量的增长。
- 2023年1-12月，新能源汽车单车平均电量为47.4kWh，同比增长0.5%。

新能源汽车配套电池总装机量年度走势（GWh）



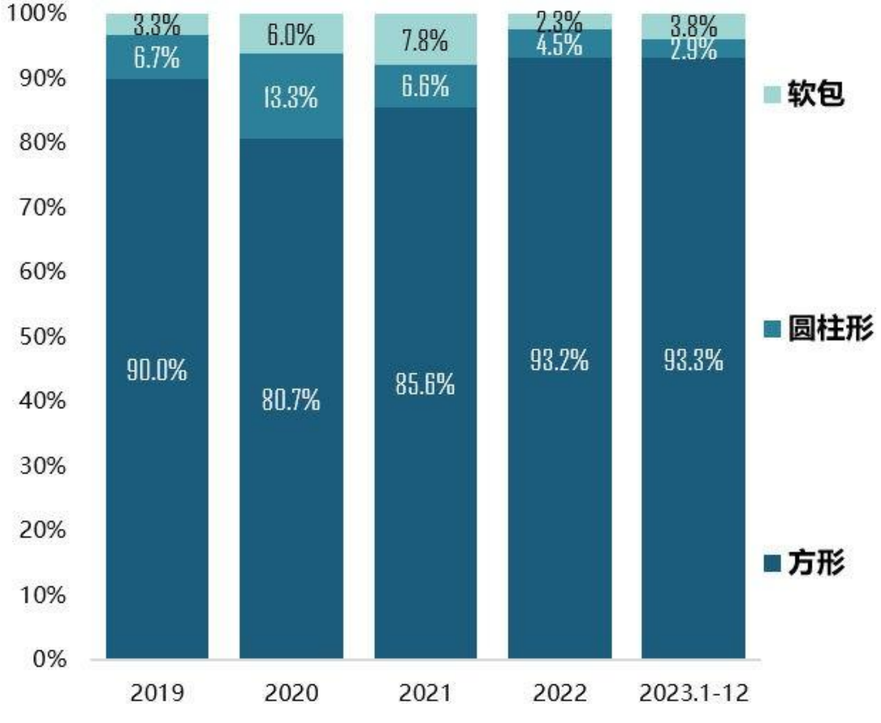
其中：
新能源汽车单车平均电池装机量年度走势（kWh）

新能源汽车配套电池装机量月度走势（MWh）

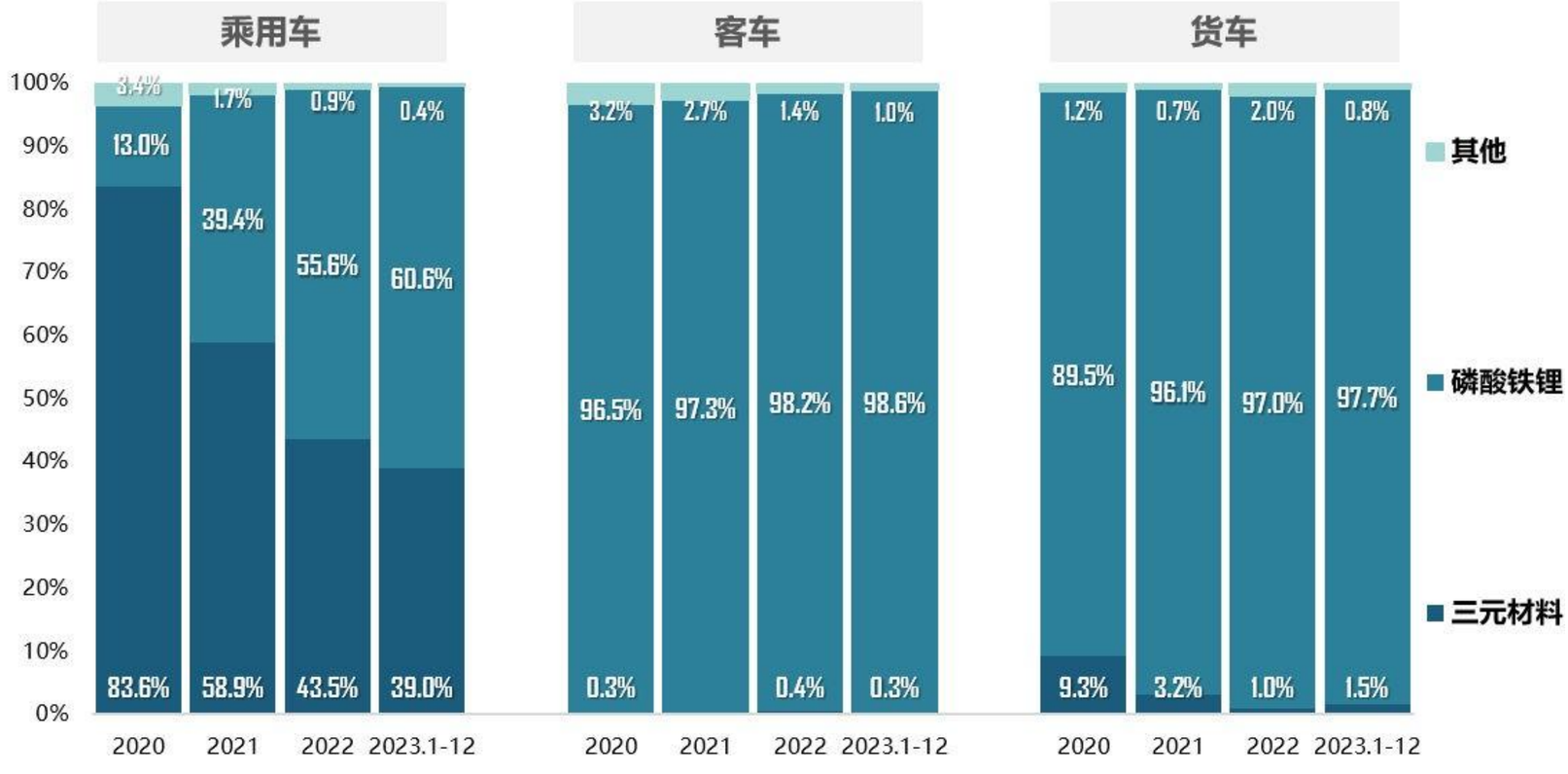


- 电芯外形方面，1-12月仍以方形电芯为主，配套占比为93.3%，圆柱形电芯配套占比2.9%，软包电芯配套占比3.8%。
- 电芯材料方面，目前仍以磷酸铁锂为主，三元材料占比逐渐降低。当前主流产品趋于同质化，性能提升降速，提升补能效率、高压化成为当前重要发展方向。

电芯外形配套结构



电芯材料配套结构



- 2023年12月前三企业市场份额达到80.5%，动力电池市场逐渐陷入“赢者通吃”模式，同时由于主流技术和产品趋同，成本管控的重要性正在提高。此外，车企为了摆脱对电池企业的依赖性，自建动力电池供应链的企业逐渐增多，加剧了竞争压力。未来一方面电池企业将积极布局海外市场，扩大客户群体，另一方面在半固态、固态等前沿技术领域也将加大投入，以此抢占行业先机。

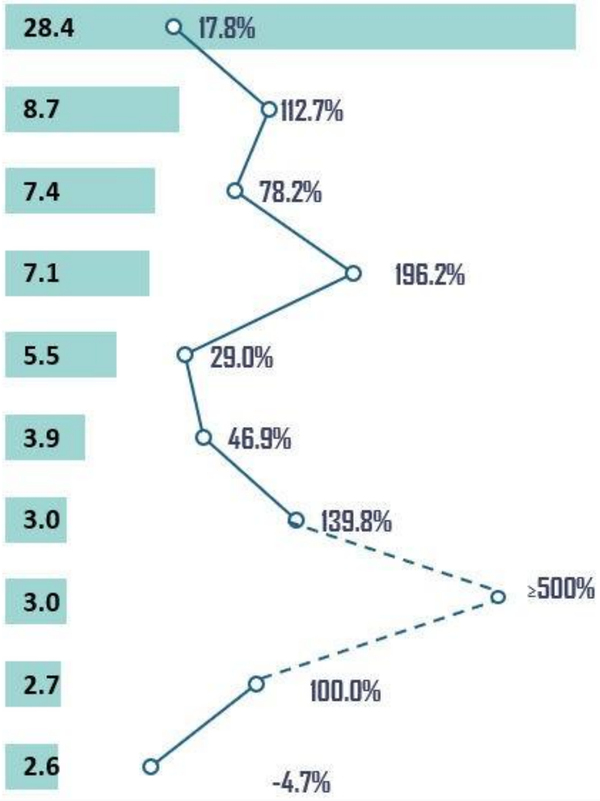
2023年12月电池企业装机量TOP10(MWh)

排名	企业	装机量（MWh）	份额	Top 1 OEM		Top 2 OEM		Top 3 OEM		Top 4 OEM		Top 5 OEM	
1	宁德时代	21587	49.0%	特斯拉中国	17.3%	理想汽车	9.7%	吉利汽车	7.6%	广汽埃安	5.6%	上汽大众	5.0%
2	弗迪电池	10623	24.1%	比亚迪	87.0%	腾势汽车	4.8%	一汽红旗	2.4%	一汽丰田	1.3%	方程豹汽车	1.3%
3	中创新航	3203	7.3%	广汽埃安	34.4%	小鹏汽车	20.2%	长安汽车	13.0%	蔚来汽车	12.4%	零跑汽车	6.8%
4	国轩高科	2150	4.9%	上汽通用五菱	39.0%	零跑汽车	10.8%	长城汽车	10.6%	吉利汽车	8.3%	北汽新能源	4.7%
5	亿纬锂能	1195	2.7%	小鹏汽车	47.7%	三一汽车	14.1%	合众新能源	11.6%	汉马科技	5.4%	远程新能源商用车	4.6%
6	蜂巢能源	1184	2.7%	长城汽车	43.4%	吉利汽车	25.3%	零跑汽车	25.2%	小鹏汽车	1.6%	极越汽车	1.5%
7	LG	943	2.1%	特斯拉中国	100.0%	上汽通用	0.0%	沃尔沃亚太	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
8	江苏正力	600	1.4%	一汽红旗	45.7%	广汽乘用车	26.5%	零跑汽车	19.1%	上汽通用五菱	8.7%	0	0.0%
9	孚能科技	567	1.3%	广汽埃安	43.6%	北京奔驰	39.7%	创维汽车	4.9%	岚图汽车	4.7%	江铃雷诺	2.8%
10	瑞浦兰钧	510	1.2%	上汽通用五菱	53.0%	上汽乘用车	17.1%	零跑汽车	12.2%	东风启辰	3.9%	三一汽车	3.3%

- 2023年1-12月，前十企业合计占比达到73.4%，首位配套企业占比均超过50%，其中，弗迪动力、特斯拉、大众变速器等均以自配为主。目前，国内电驱动产业已形成了自主供应商、车企、国际零部件巨头、新势力四股势力相互竞争的格局。电机正围绕高效率、高集成、高速化、高压化和低成本等方向发展。

2023年12月电机企业配套量TOP10（万台）

排名	企业	配套量	环比增速	份额	累计配套量	Top 1 OEM		Top 2 OEM		Top 3 OEM	
1	弗迪动力	28.4	20.95%	28.76%	262.2	比亚迪	90.5%	腾势汽车	3.8%	方程豹汽车	1.5%
2	联合汽车电子	8.7	17.96%	8.79%	59.2	理想汽车	58.0%	智己汽车	10.7%	长城汽车	10.4%
3	特斯拉	7.4	13.70%	7.52%	60.4	特斯拉中国	100.0%	-	-	-	-
4	蜂巢易创	7.1	19.18%	7.22%	47.0	理想汽车	70.7%	长城汽车	29.1%	吉麦新能源	0.2%
5	尼得科	5.5	19.25%	5.59%	58.1	广汽埃安	74.8%	吉利汽车	23.7%	唐骏汽车	1.1%
6	中车时代	3.9	2.15%	3.99%	28.2	上汽通用五菱	63.3%	一汽红旗	29.0%	合众新能源	4.2%
7	华为	3.0	40.37%	3.08%	11.5	赛力斯汽车	81.4%	阿维塔汽车	15.6%	一汽奔腾	1.9%
8	法雷奥	3.0	22.18%	3.07%	12.4	吉利汽车	86.3%	东风启辰	6.5%	北京奔驰	6.3%
9	大众变速器	2.7	14.02%	2.77%	17.0	上汽大众	64.9%	一汽大众	35.1%	-	-
10	方正电机	2.6	36.60%	2.61%	20.9	上汽通用五菱	84.1%	小鹏汽车	12.0%	北汽制造	1.4%



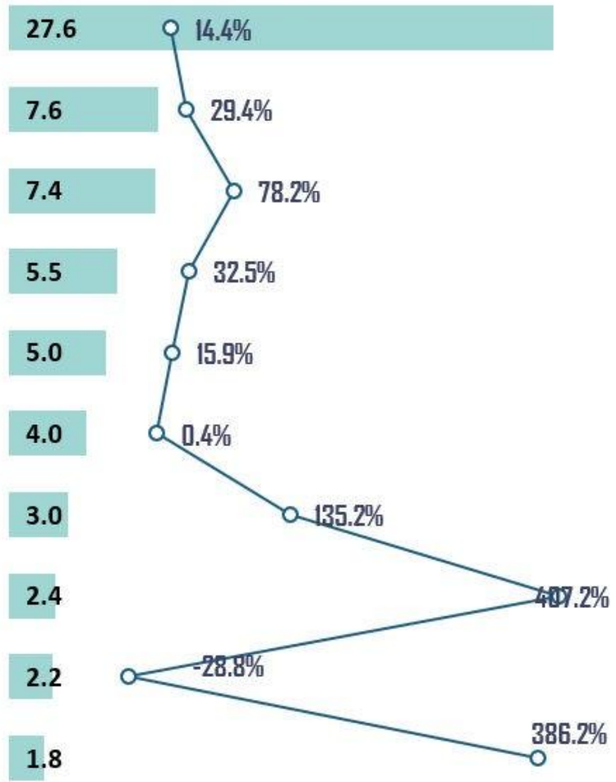
- 2023年12月，联合汽车电子、蜂巢易创均依赖理想L系列车型销量支撑。中车时代仍以五菱缤果销量为主，其次红旗E-QM5也有较高份额，两者合计达到91.66%。华为仍以问界系列车型为主，随着问界M7的起量，排名持续提升。

2023年12月电机企业主要配套车型情况（万辆）

- 2023年12月，TOP10电控供应商份额占比70.6%，其中自供比例超过57%。前十企业中九家企业配套量同比均有增长。联合汽车电子、华域电动第三位配套企业占比均超17%，配套较为分散。宁波央腾、阳光电源、华域电动本月波动较大。

2023年12月电控企业配套量TOP10（万台）

排名	企业	配套量	环比增速	份额	累计配套量	Top 1 OEM		Top 2 OEM		Top 3 OEM	
1	弗迪动力	27.6	18.33%	29.32%	256.5	比亚迪	92.4%	腾势汽车	3.9%	东风乘用车	1.1%
2	汇川联合动力	7.6	18.13%	8.04%	55.1	理想汽车	66.6%	广汽乘用车	8.2%	长安汽车	6.1%
3	特斯拉	7.4	13.70%	7.89%	60.4	特斯拉中国	100.0%	-	-	-	-
4	尼得科	5.5	19.65%	5.86%	55.8	广汽埃安	74.8%	吉利汽车	23.7%	唐骏汽车	1.1%
5	联合汽车电子	5.0	21.85%	5.27%	37.2	智己汽车	19.4%	长城汽车	18.2%	上汽通用	17.8%
6	中车时代	4.0	2.81%	4.21%	30.3	上汽通用五菱	63.0%	一汽红旗	28.8%	合众新能源	4.2%
7	华为	3.0	39.17%	3.21%	11.5	赛力斯汽车	80.9%	阿维塔汽车	15.6%	一汽奔腾	1.9%
8	宁波央腾	2.4	25.41%	2.52%	14.2	长安汽车	54.6%	上汽通用五菱	45.4%	-	-
9	阳光电源	2.2	8.66%	2.33%	17.1	吉利汽车	57.5%	上汽通用五菱	39.1%	远程新能源商用车	1.0%
10	华域电动	1.8	233.05%	1.94%	5.8	智己汽车	48.3%	上汽乘用车	24.5%	飞凡汽车	17.0%



- 四家企业单一车型占比均未超过40%，其中弗迪动力单一车型占比均低于20%，依靠比亚迪多款爆款车型，弗迪动力配套量长期位列第一。
- 汇川联合动力仍以理想三款车型为主，此外传祺E8和小鹏P7也有一定占比。
- 尼得科主要配套埃安产品，联合汽车电子配套企业较多，其中包括智己LS6、别克Velite 6、欧拉好猫等。

2023年12月电控企业主要配套车型情况（万辆）

弗迪动力		份额
比亚迪宋PLUS	4.21	15.27%
比亚迪秦PLUS	3.85	13.96%
海鸥	3.59	13.00%
比亚迪宋Pro	2.73	9.88%
比亚迪元PLUS	2.58	9.33%

汇川联合动力		份额
理想L7	2.03	26.87%
理想L9	1.51	19.96%
理想L8	1.49	19.74%
传祺E8	0.40	5.22%
小鹏P7	0.36	4.69%

尼得科		份额
AION Y	1.97	35.66%
AION S	1.54	27.90%
熊猫mini	0.83	15.02%
AION V	0.34	6.25%
极氪001	0.22	3.94%

联合汽车电子		份额
智己LS6	0.88	17.76%
别克 Velite 6	0.86	17.30%
欧拉好猫	0.78	15.62%
大众ID.4 Crozz	0.55	10.99%
大众ID.3	0.30	6.00%

目录
CONTENTS

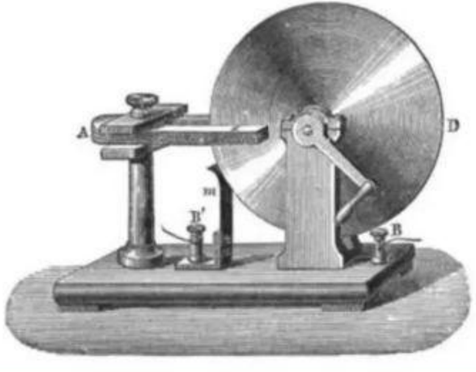
01· 新能源汽车市场现状

02· 三电系统竞争格局

03· 三电系统技术趋势

轴向磁通电机，又名盘式电机，与传统径向磁通电机不同，轴向磁通电机的转子盘位于定子旁边，轴向磁力(平行于旋转轴的力)在转子中引起运动。其优势在于能够使轴向尺寸更短，从而显著提高功率密度。未来可作为轮边电机或者轮毂电机，有望加速分布式驱动的落地。

1821年，英国物理学法拉第(Michael Faraday)发明了世界上第一台盘式电机，也就是轴向磁通电机的雏形。但受制于当时材料和工艺的限制，轴向磁通电机并没有得到重视，直到今天，由于性能更好，体积更小，在解决了工艺材料问题以后，轴向磁通电机开始快速发展。



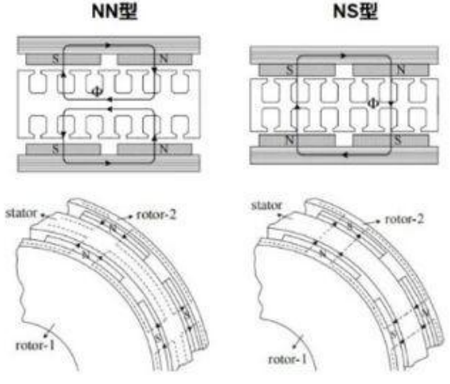
根据定转子数量、定转子相对位置和主磁路不同，可分为：单定子单转子、双定子单转子、单定子双和多定子多转子等。

单定子单转子

包括1个转子+1个定子，结构简单紧凑，由于单边磁拉力大，存在定转子摩擦风险，降低电机寿命，通常采用去定子齿设计。

单定子双转子

包括2个外定子+1个内转子，功率密度高，适合牵引系统、航空航天等领域；该此种结构又分为Torus NN和Torus NS两种。NS型结构由于主磁通沿轴向移动，铁芯轴向长度会更短，甚至取消构件。可以使NS方案质量更小，铁损更小，因此比NN型效率更高。



双定子单转子

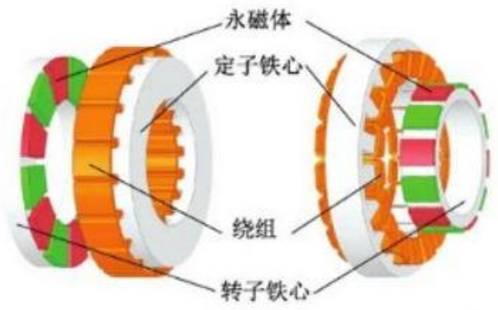
包括2个外转子+1个内定子，对称性较好，单边磁拉力相对较小，比较适合于风力发电系统

多定子多转子

多个定子+多个转子，适合大转矩场景，例如船舶推进系统、水利发电机组及大型风力发电等。

与径向磁通电机不同，两者在电机结构、磁通路径方向以及定子制造方面都存在较大差异。但主要区别还是在磁通相对于电机轴的方向不同。径向磁通电机中磁通量是沿电机的半径流动，轴向通量电机中磁通量是沿电机轴流动。

电机结构

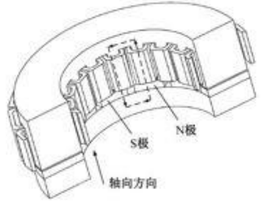


轴向磁通电机
AFPM

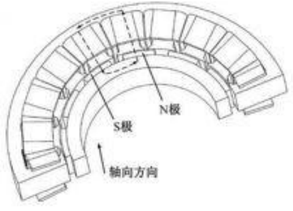
径向磁通电机
RFPM

- **AFPM电机定子铁心与转子铁心的外径与内径保持一致，轴向长度不同，定子部分与转子部分轴向方向相对装配；**
- **RFPM电机转子部分装配于定子部分内部，这种结构的定子铁心与转子铁心的轴向长度保持一致。**

磁通路径方向



AFPM电机磁通路径



RFPM电机磁通路径

相同点

- **两种拓扑结构电机的磁通路径走向基本相同。**

不同点

- **AFPM电机整个磁通路径的方向为先轴向、后经定子轭部周向闭合，随后轴向方向向S极闭合，最终经转子盘周向进行闭合构成整个回路；**
- **RFPM电机的磁通路径方向为先径向、后经定子轭部周向闭合，随后径向方向向S极闭合，最终经转子铁心周向进行闭合构成整个回路。**

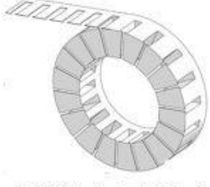
定子制造

- **RFPM电机由于需要降低定子铁心损耗，一般使用开槽的硅钢片轴向压制成定子铁心，绕组缠绕在定子齿上，通过槽楔对槽口进行封闭，以防绕组脱落。**
- **AFPM电机常见制造方式分为两种，其中卷绕定子铁心损耗较小，但空间狭窄，安装较困难。定子齿、定子轭与绕组拼接而成方式特点是绕线方便，但涡流损耗较大、装配较复杂。**

定子轭

定子齿

绕组



卷绕定子铁心

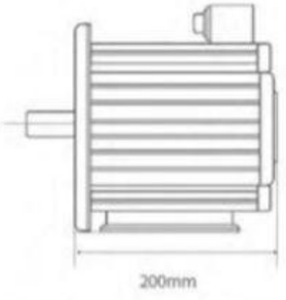
相比于其他电机，轴向磁通电机的优势主要在与体积小，自重轻，对于原材料需求降低，同时具有更大的功率密度和更好的效率，但是目前由于产业尚未成熟，生产制造难度较高，同时还有一些热管理、设计生产公差等技术难点需要逐渐打通，未来才有可能大规模装车。

优势

- 具有更短且直接的磁通路径，有助于提高机器的效率和功率密度。
- 具有更高绕组铜材利用率和更少的端部绕组浪费增加匝数潜力大，并可以减少由端部效应引起的热量。
- 磁通路径是单向的，可以通过使用取向硅钢提高大概2%效率。
- 自重轻，尺寸小同时生产环节的铜、铁、永磁等材料消耗降低，有助于节能降碳。

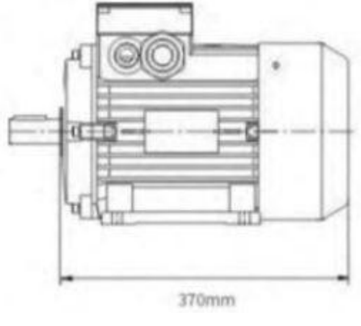
劣势

- 设备不成熟，主要由于缺乏积累研究导致。
- 热管理和设计难度高，需要要采用浸泡式油冷、液氮冷却、油水复合冷却和相变材料冷却新型散热方法，冷却和密封结构更为复杂。
- 需要精确控制关键部件的制造公差。
- 产业化成熟度低，成本高，短期内发批量生产难度较大。



普通永磁电机	
功率	5.5kW
轴向尺寸	200mm
重量	20kg

盘毂电机	
功率	5.5kW
轴向尺寸	87.5mm
重量	11kg



三相异步电机	
功率	5.5kW
轴向尺寸	370mm
重量	40kg

搭载车型

奔驰Vision One Eleven概念车

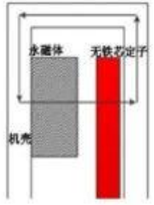
红旗S9超级跑车

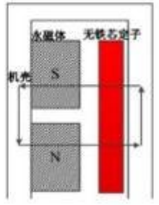
迈凯伦Artura

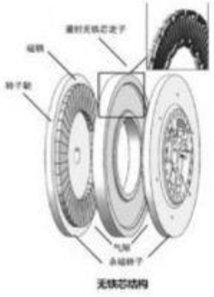
法拉利SF90 Stradale

无铁芯结构

采用绕制好定子线圈，布线，连线，通过模具将线圈固化成定子盘式形状。其中机壳、端盖成为磁路的一部分。

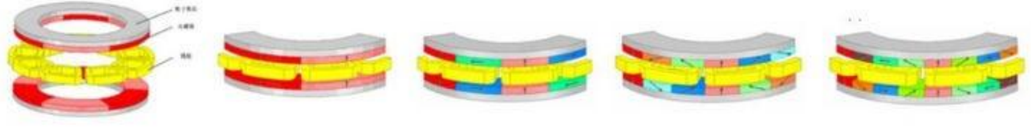






永磁体排列方式

根据永磁体结构的不同，轴向磁通电机可以分为:不等比例扇形结构、矩形结构、等比例扇形结构圆形结构、Halbach永磁体排列结构、其它特殊的形状例如直角梯形。将不同的充磁阵列结合起来，这样阵列有助于提高气隙磁密，从而降低损耗，提高电机的效率和功率密度。



电机冷却方式

目前多种冷却方式种，主要分为水冷和油冷两种方式，传统轴向电机的冷却结构位于机壳的径向两侧，对定子铁心和绕组的冷却效果更好。由于轴向磁通电机的绕组直接与外部铝制外壳接触，冷却效果极佳，铝的导热性又非常好。因此，轴向磁通电机的绕组一般会有较好的冷却效果。

YASA采用是由内外两个支路油冷直接接触的方案，其环形油道由内圈和外圈两个支路构成，一个逆时针流动，一个顺时针流动。可以获得较好的冷却效果。但也对于后期维护、壳体密封、精度控制等又提出了更高的要求。

谢谢！
Thanks

乘联会秘书处

上海市普陀区武宁路423号18号楼1103室

021-52680968　200062

cpcanews@sxtauto.com.cn

www.cpacaauto.com

科瑞咨询

4006-997-802

market@autothinker.net

www.autothinker.net