

# 无线充电新蓝海，Robotaxi最佳自动慢充方案

投资评级：推荐（维持）

报告日期：2024年10月11日

- 分析师：林子健
- SAC编号：S1050523090001

研 究 创 造 价 值

## 磁耦合谐振式无线充电适用于电动汽车补能，远期成本有望持续下探：

现阶段最成熟的无线充电方式是电磁感应式，但电磁感应式传输距离只有毫米级，并不满足电动汽车充电要求。磁耦合谐振式传输距离可远至数米，对汽车停放偏差要求较低。磁耦合谐振式主要结构包括线圈、电压转换器、补偿电路，相对有线充电结构复杂。现阶段无线充电系统成本约是同功率有线充电桩的2-3倍，主要原因是目前无线充电尚未大规模量产。其次，在结构上无线充电和有线充电成本大头仍为充电模块，无线充电较有线充电部分高出的价值量包括线圈、磁性材料、高频逆变器、检测系统传感器等部分。

## 主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者：

特斯拉于2024年9月公布4项汽车无线充电相关专利，并且于2023年收购工业应用无线充电解决方案提供商Wiferion。虽然同年特斯拉又转手将Wiferion以未公开的金额出售给PULS（IN轨道电源供应商），但是特斯拉保留了Wiferion的技术工程师。在2023年投资者日中，特斯拉曾展示其无线充电装备，表明其在无线充电方面已有深厚研发基础。从专利申请人来看，蔚小理、小米、华为、上汽、一汽、奇瑞等国内重要整车厂均有无线充电相关专利储备，随着技术端不断突破，无线充电设施有望迎来快速放量。

## 无线充电是Robotaxi乃至自动驾驶的首选商业充电方案，2035年无线充电市场规模有望破千亿

短期来看Robotaxi是无线充电市场主要破局者，长期我们看好家充场景的无线充电替代趋势。相较于有线充电，**我们预计Robotaxi采用无线充电方案有望每年单车节省2,700元的运营成本。**同时，无线充电能够使得robotaxi在补能时有序运行，随充随走，能够充分灵活应用载客间隙补能。**长期来看，家用无线充电系统有望占据无线主要市场规模。**家用充电桩功率较小，与现阶段无线充电功率水平接近。目前具有自动泊车功能的车辆在自动入库后，仍需要人工进入停车位充电。无线充电可避免车主陷入这种尴尬局面，使得车主能够真正享受到自动泊车所带来的便利性。现在自动泊车渗透率仍有较大提升空间，但**“无线充电+自动泊车”**的吸引力十分可观。

### 推荐标的

- 1) **安洁科技**：已获全球无线充电领军企业WiTricity电动汽车无线充电专利许可，高功率密度800V无线充电系统已实现销售。
- 2) **威迈斯**：电动汽车无线充电系统已经获得多个主机厂的项目定点并已达到可量产状态。
- 3) **万安科技**：子公司亿创智联专注于无线充电，在2022年实现了11kW电动汽车无线充电产品全球首发量产，是业内首家实现大功率汽车无线充电产业化的企业。

# 重点关注公司及盈利预测

公司代码	名称	2024-10-11 股价	EPS			PE			投资评级
			2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E	
002635.SZ	安洁科技	17.38	0.46	0.59	0.72	37.78	29.39	23.99	未评级
688612.SH	威迈斯	25.63	1.19	1.48	1.88	21.54	17.35	13.65	未评级

资料来源：wind，华鑫证券研究（未评级公司盈利预测来自wind一致预期）

无人出租车行业发展不及预期

无线充电技术迭代速度较慢

地缘政治风险

上市公司业绩不及预期

# 目录

## CONTENTS

1.磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

2.主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者

3. 无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

4. 短期robotaxi开拓市场，长期看好有线家充替代

5.推荐标的

# 0 1 磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

研究创造价值

# 一、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

## 1.1、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

磁耦合谐振式无线充电方式传输距离适中、输出功率大，且充电效率高，对线圈位置敏感度低。磁耦合谐振式无线充电能够满足电动汽车的充电需要，充电安全可靠，与其他方式相比，更能满足电动汽车无线充电需求，因此针对电动汽车这一应用场景，大多采用磁耦合谐振式无线充电系统。

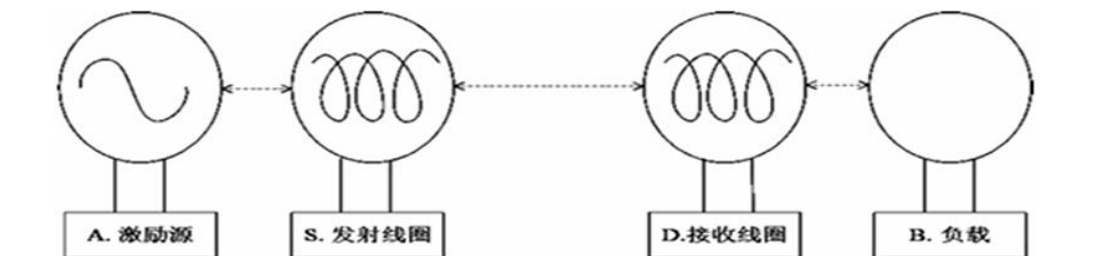
### 无线充电方式分类

分类	近场传输		远场传输	
	电磁感应式	磁耦合谐振式	微波辐射式	激光式
基本原理	将变压器的一次绕组和二次绕组分离，两个绕组之间存在一定的间隙，利用磁场耦合原理将一次侧的电能传输到二次侧。	在电磁感应式无线充电基础上增加谐振补偿电路来实现能量中等距离传输的技术方式。利用两个相同频率的谐振回路产生很强的相互耦合的电磁场来实现电能的高效传输。而加入的谐振补偿拓扑就是实现原副边电路谐振的关键部件，通过补偿拓扑实现电路谐振，线圈传输距离可以得到增加。	利用微波进行能量传输。能量发射端发射的微波，在能量接收端被转化为电能，完成电能的传输。	利用光电转化原理实现，能量发射端发射的特定波长的激光，被能量接收端的光学转换装置转化成电能，实现能量的传输和转化。
传输距离	短距离，厘米级	中距离，数米	远距离	远距离
优点	高效率、大功率	对线圈对位精准度要求不太高，可以在一定偏移距离内满足高效率大功率充电	可进行远距离充电	传输距离远，定向性好，传输功率大，激光传输波长短，不干扰通讯卫星
缺点	功率受距离局限	能量损耗相对较大，技术难度较高	微波易对通信干扰，传输速度慢，微波束比较分散，定向性差，损耗大，输出功率低，建造成本高	云层阻碍激光传输，加上大气吸收折射，能量转换效率低
应用场景	电动牙刷、手机等家用电子设备、植入式医疗电子设备	工业机器人、水下探测设备、电动汽车	远距离能量传输的场合，无人机供电，电动汽车无线充电不适用	航天领域，空间太阳能电站，卫星供电

电磁感应互感和谐振耦合线圈图对比



磁耦合谐振式无线电能传输原理图



资料来源：磁耦合谐振式电动汽车无线充电系统设计\_ 龚胜月，电动汽车无线充电技术研究\_ 岳峤，汽车无线充电研究及未来趋势\_ 洪海彬，电动汽车WPT系统传输效率不确定性量化及主被动屏蔽技术研究\_ 徐琳琳，基于无线充电技术的电动汽车方案分析\_ 瞿辰翰，华鑫证券研究

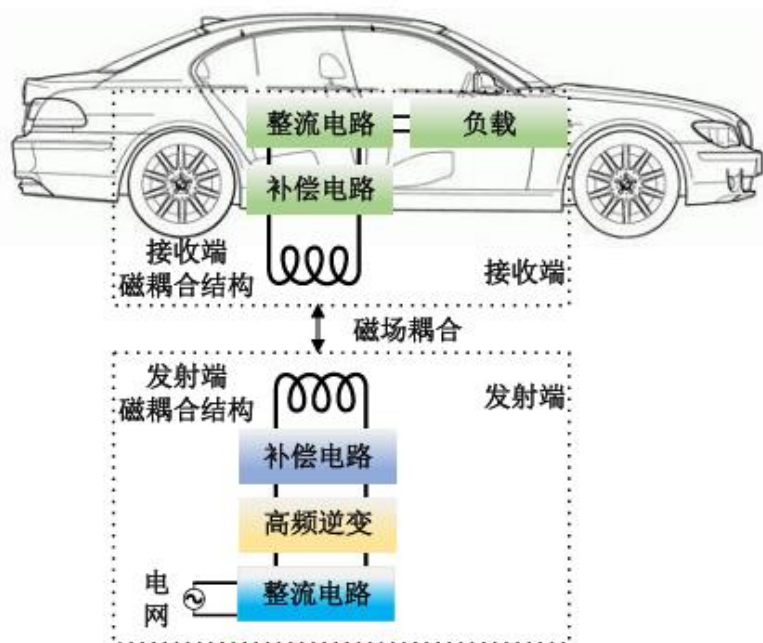


# 一、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

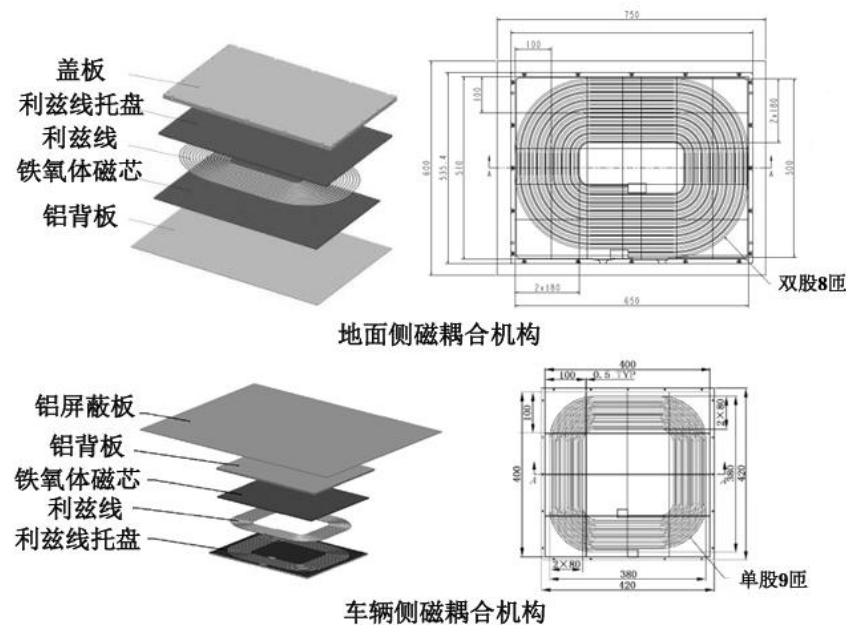
## 1.2、磁耦合谐振式系统通过线圈振动传递能量

无线充电系统一般划分为两个部分，分别是发射端与接收端，其中发射端包含整流电路、高频逆变电路、补偿电路以及磁耦合结构发射端，接收端是由磁耦合结构接收端、补偿电路、整流电路以及负载组成。无线电能传输系统的电源由电网接入，接着经过整流电路变换成直流电，将直流电输入高频逆变器后输出固定频率的高频电流，经过发射端补偿电路后，高频电流驱动发射线圈产生较强的交变磁场。接收端磁耦合结构通过磁耦合的方式将附近空间中的磁场能转换为同频率的交流电，高频交流电经过接收端补偿电路输入整流器，整流器将高频交流电转换为直流电为电动汽车锂电池负载进行充电。

电动汽车无线充电系统主要结构



国家标准规定的磁耦合机构方案 (WPT1/Z3)



资料来源：电动汽车无线充电系统补偿电路拓扑与磁耦合结构研究 郑少杰，电动汽车无线充电磁耦合机构互操作性评价与提升技术研究 杨光，华鑫证券研究

# 一、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

## 1.2、磁耦合谐振式系统通过线圈振动传递能量

无线充电的核心在于耦合线圈，磁耦合机构是无线充电系统中原、副边能量耦合的关键元件。发射线圈与接收线圈之间通过磁耦合相互连接形成耦合机构进行能量传递，线圈通过无线的方式进行电能传输，发送线圈端由原级电能转换电路、补偿电路组成，接收线圈由补偿电路、电能转换电路组成，转换完成后给储能装置进行充电。磁耦合谐振式无线电能传输系统的传输效率会随着传输距离的增大而急剧减小。因此，为了提高传输效率，需要设计最优的线圈结构并提升发射端与接收端的耦合系数。当前磁耦合机构的研究主要侧重在提高线圈之间耦合、提高抗偏移能力、减小线圈体积、减少成本等方面。

总体上，相比于单线圈结构，多线圈结构在抗偏移、传输距离等方面更具优势，但相应的也会增加用铜量，结构和控制等也更为复杂；相比于单边绕组结构，螺线管型等双边绕组，磁场利用率较低、漏磁较大，会导致系统效率的降低。

## 无线充电主要磁耦合机构及其特性

主要磁耦合机构特性		
类别	形状	特征
圆形		广泛应用于电动汽车无线充电，各方向偏移容忍度一致，即无方向性。当水平偏移大约线圈直径40%，互感系数存在零点。圆形线圈相比于同尺寸的其他线圈，在气隙间距和偏移度相同的情况下耦合系数小，当气隙间距是线圈直径1/4时，耦合系数大约为0.2
方形		扩大了磁通耦合范围，减小了边缘漏磁。较圆形线圈具有更好的横向偏移容忍度，轻便集成，制造方便
空间螺旋形		小巧、轻便，纵向偏移容忍度高，磁场分布于线圈两侧，不利于屏蔽磁通利用率低，漏磁较大，导致系统效率降低
Flux pipe		水平偏移容忍度高，耦合系数与圆形线圈相当。磁场高度大约为接收线圈长度的一半，磁场分布于线圈两侧，不利于屏蔽。磁通利用率低，漏磁较大，导致系统效率降低
DD型		磁场仅分布于线圈一面，极大的减小了背面漏磁，提高了系统效率。相比于圆、方形单线圈具有更好的横向偏移能力。磁场高度是圆形线圈的2倍，与H型线圈相当，大约为线圈长度的一半，更适合于气隙间距大的场合。沿y轴向偏移能力较好，但沿x轴偏移大约34%时存在耦合系数零点。由于产生的是并联磁通，不能与平面单线圈混用
DDQ型		在DD型线圈的基础上增加了Q线圈。在x、y轴方向都具有高的偏移容忍度，可以与平面单线圈混用。作为发射线圈需要两个逆变电路，作为接收线圈需要两个整流电路，结构较复杂，增加了系统损耗。用铜量多，损耗增加
BP型		具有与DDQ型线圈类似的优点，但用铜量减少了25.17%。作为发射线圈需要两个逆变电路，作为接收需要两个整流电路。需要位置和磁链传感器以及复杂的控制策略。旋转偏移容忍度差，角度偏移30°，耦合系数降低13%

资料资源：电动汽车静态无线充电技术研究综述（上篇）\_吴理豪，华鑫证券研究

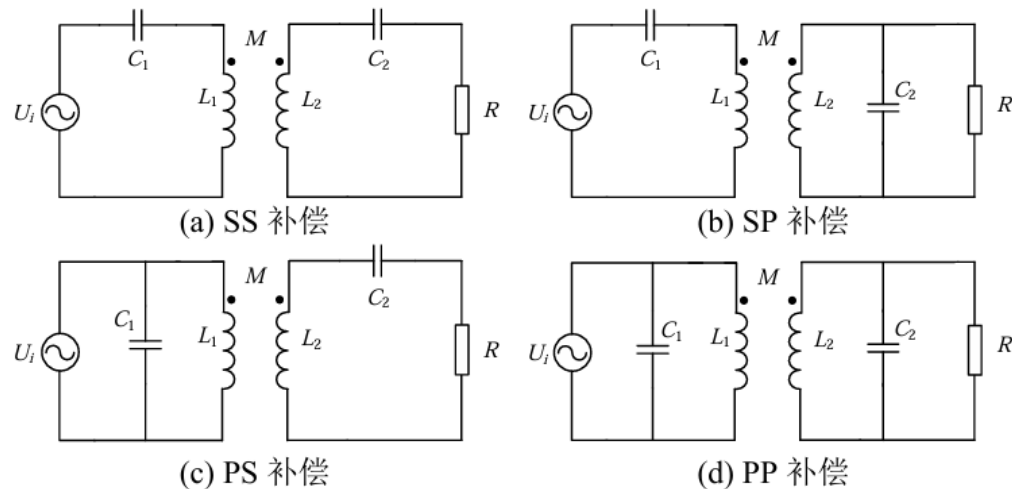
# 一、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

## 1.3、补偿结构可以有效提升能量传递效率

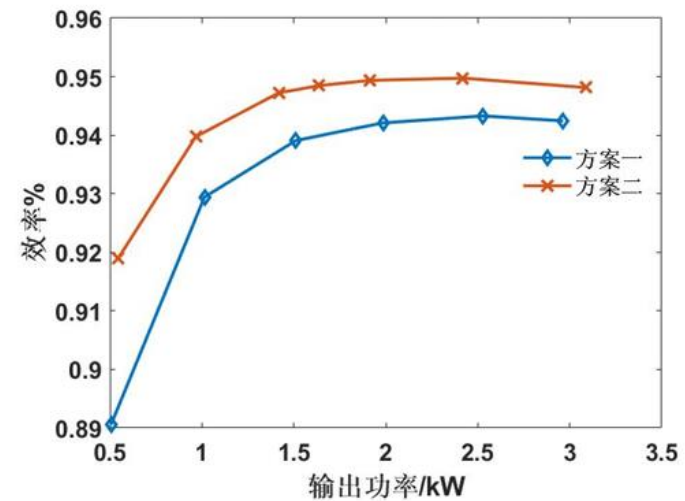
补偿电路拓扑对于提高系统输出功率、提升系统传输效率等方面非常关键。磁耦合谐振式传输无线电能传输系统是基于电路的谐振特性实现的，但是磁耦合结构在高频交流电驱动下呈现出感性状态，无法高效传递能量。合适的补偿电路拓扑可以抵消磁耦合结构的感抗，减小传输过程的回路阻抗，使得两端电路结构的谐振频率与高频电流频率保持一致实现强耦合。因此，为了实现强耦合谐振使得传输功率与效率达到最优，需要设计一个高效且稳定传输电能的补偿电路拓扑。

补偿网络通常是连接在发射线圈和接收线圈之间的电容器、电感器和电阻器的无源网络。补偿网络旨在使线圈的阻抗与驱动电路的阻抗相匹配，并将系统的谐振频率调谐到所需的工作频率。有助于最大限度地减少无线充电系统中的损耗和反射，从而提高功率传输效率并减少线圈发热。补偿网络的选择需要考虑系统性能、负载特性、系统稳定性、抗干扰能力。

四种基本补偿结构



对补偿电路优化后效率提升明显



资料资源：电动汽车磁耦合谐振式无线充电系统的电路研究\_刘桃，无线充电线圈及补偿网络优化设计\_韦颖悦，华鑫证券研究

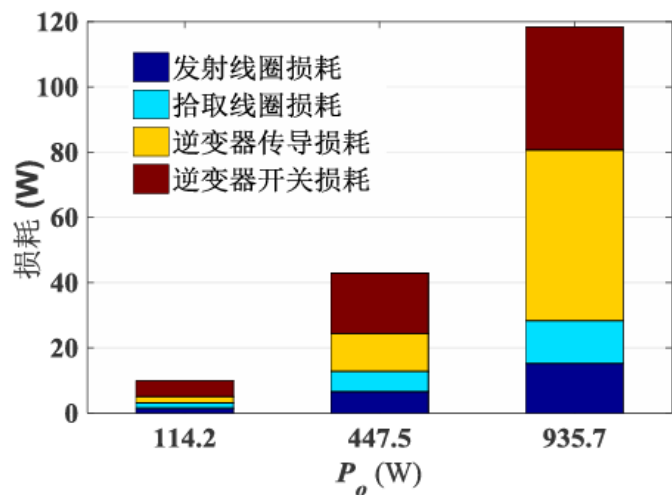
# 一、磁耦合谐振式系统是电动汽车无线充电最佳方案

## 1.4、功率变换器主要控制电流输入输出

目前无线充电主要变换器为功率变换器，需要把 50/60Hz 的交流电变换成几十kHz的高频交流电。主要有两级变换器级联（AC-DC-AC）和单级变换器（AC-AC）两种实现方式。目前AC-DC-AC变换器仍是电动汽车无线充电系统中应用最为广泛的结构。此种方式容易控制输入电流，实现单位功率因数，但变换器级联数增加，效率降低。第一级是单位功率因数校正电路，实现整流和调压，第二级是高频逆变电路，为发射线圈提供高频电源。近年AC-AC 变换器的研究也在大力推进，其具有去掉了直流侧的大电容、减少了开关器件，提高了系统效率的优点。

不同逆变器在系统传输效率方面的对比

system efficiency					
拓扑	[103]	[139]	[105]	[140]	所提逆变器
效率	88%	92%	90%	未提及	92%



MC-WPT系统中不同高频逆变器各项性能指标对比

拓扑		输出	功率等级	转换效率	控制难度	软开关	输出稳定	输出可调	功率密度	电磁干扰	
DC-AC	桥式	电压型	全桥	中大	高	易	是	是	高	中	
			半桥	小					高		
		电流型	全桥	中大	较高	难		难	否		中
			推挽	小					中		
	Class E		单	小	高	中	中	高			
	多相（多输出）		多	大	中	易	是	高			
多电平		多	大	较高	中	中	高				
AC-AC	直接型	单相输入	桥式	中	高	中	否	是	高	低	
			能量注入式	小							中
	三相输入	桥式	大	中	难	易					
		能量注入式	中	中	中						
间接型		单	中	中	易	是	高				

资料资源：用于磁耦合无线电能传输系统的高频逆变器拓扑研究\_葛学健，华鑫证券研究

# 02 主要车企已储备 无线充电技术

研究创造价值

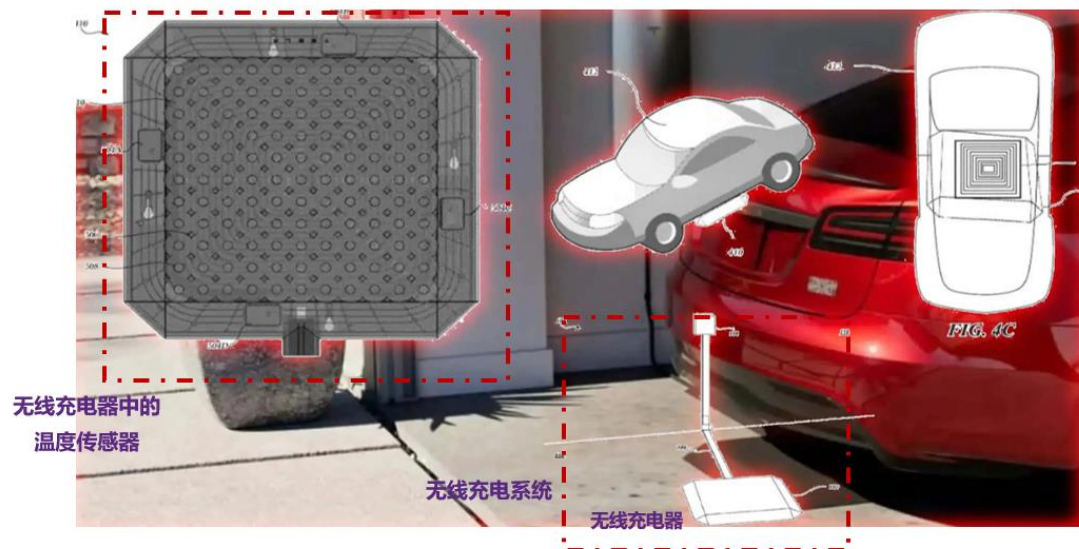


### 2.1、特斯拉2024年已经申请四项无线充电相关专利

特斯拉无线充电技术储备已久。特斯拉早在2017年研发出了一套专属特斯拉Models的后装的EV WPT 设备，充电功率可达7.2kW，每小时为 Model S 充入的电量可以提供20km的续航里程,充满ModelS需要约10~12h该系统可以装到户外，地面设备可以防雨水，系统工作温度范围为-18°C~50°C。该无线充电系统为后装产品

特斯拉曾于2023年收购Wiferion， Wiferion是工业应用无线充电解决方案提供商，以生产工业电动汽车专用无线充电系统而闻名，同时还为移动机器人、自动导引车和其他电池供电设备提供无线充电系统。然而，同年特斯拉又转手将Wiferion以未公开的金额出售给PULS（IN 轨道电源供应商），但是特斯拉保留了Wiferion的生产部工程师。Cybertruck的电池组中加入了“感应式充电器接口”，这表明其或将匹配未来的无线充电装置。

特斯拉于2023年投资者日展示的和无线充电相关的概念图



Cybertruck的电池组中感应式充电器接口



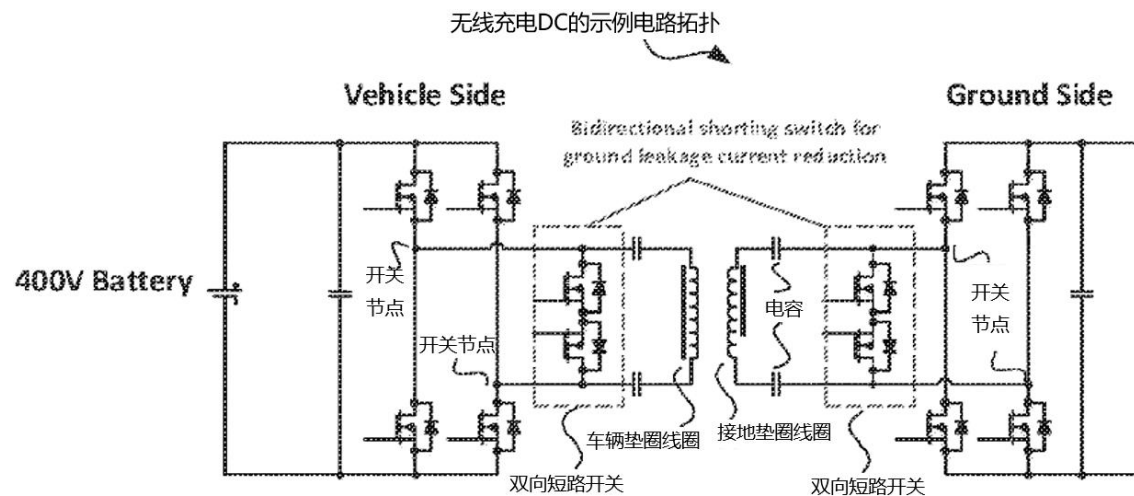
资料资源：特斯拉官网，InsideEVs，知识产权信息网，华鑫证券研究

## 二、主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者

### 2.1、特斯拉2024年已经申请四项无线充电相关专利

特斯拉已申请的四项与无线充电技术相关新专利，包括短路开关以减少感应充电中的接地漏电流、温度传感器及其在无线充电中的应用、无线充电电路拓扑及相关制造方法、无线充电参数估计。首席设计师弗朗茨·冯·霍尔茨豪森近期也确认，**特斯拉正在研发无线充电板。**

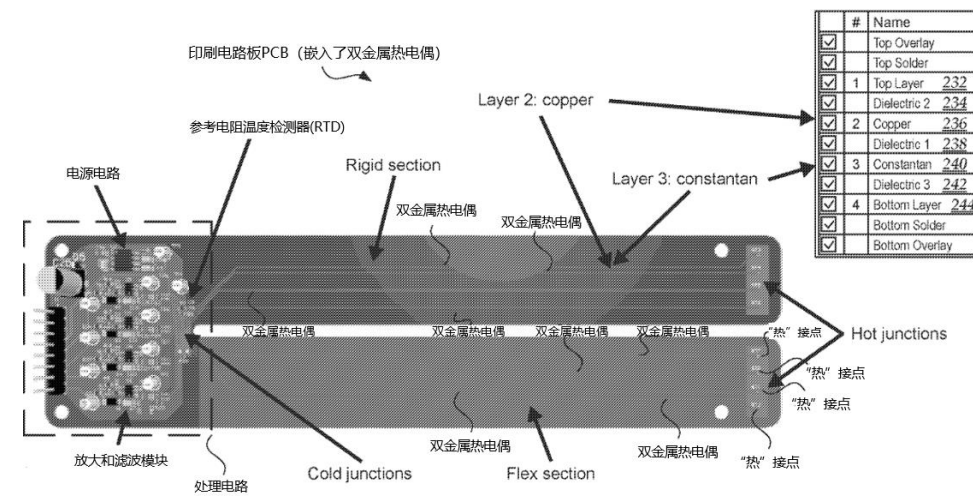
#### 专利一：短路开关以减少感应充电中的接地漏电流专利相关图



- 公开日：2024.09.06
- 国际申请日：2024.02.27
- 优先权日期：2023.02.28
- 摘要：涉及一种双向短路开关，其可用于短接谐振电路，以降低与配置用于无线电力传输的无线充电垫相关的漏电流。在一些实施例中，无线充电垫包括一个谐振电路和一个双向开关。其中，双向开关的配置旨在减少线圈上的共模电压。

资料资源：WIPO，华鑫证券研究

#### 专利二：温度传感器及其在无线充电中的应用专利相关图



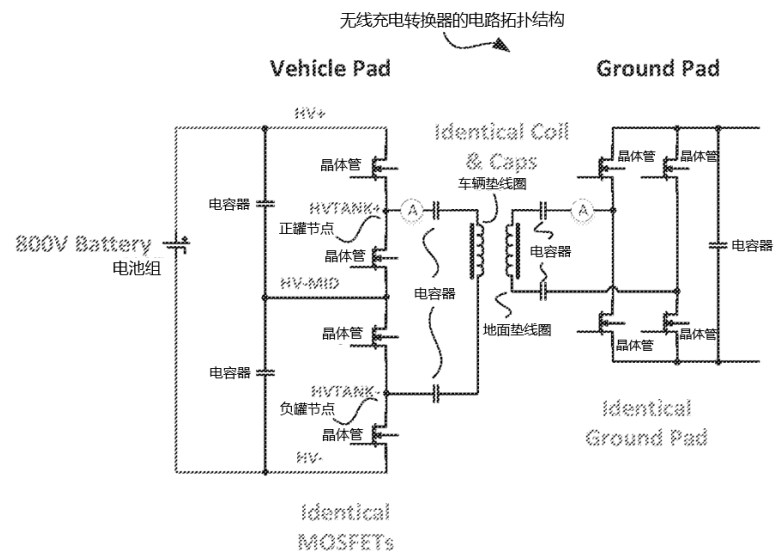
#	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	Top Overlay
<input checked="" type="checkbox"/>	Top Solder
<input checked="" type="checkbox"/>	1 Top Layer 232
<input checked="" type="checkbox"/>	Dielectric 2 234
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Copper 236
<input checked="" type="checkbox"/>	Dielectric 1 238
<input checked="" type="checkbox"/>	3 Constantan 240
<input checked="" type="checkbox"/>	Dielectric 3 242
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Bottom Layer 244
<input checked="" type="checkbox"/>	Bottom Solder
<input checked="" type="checkbox"/>	Bottom Overlay

- 公开日：2024.09.06
- 国际申请日：2024.02.27
- 优先权日期：2023.02.28
- 摘要：某些实施例涉及利用嵌入在印刷电路板PCB中的双金属热电偶进行温度传感的系统和方法。在一些实施例中，无线充电垫使用热电偶或热敏电阻来感测温度。可用于监测无线充电垫和车辆中的感应充电线圈的温度。

## 二、主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者

### 2.1、特斯拉2024年已经申请四项无线充电相关专利

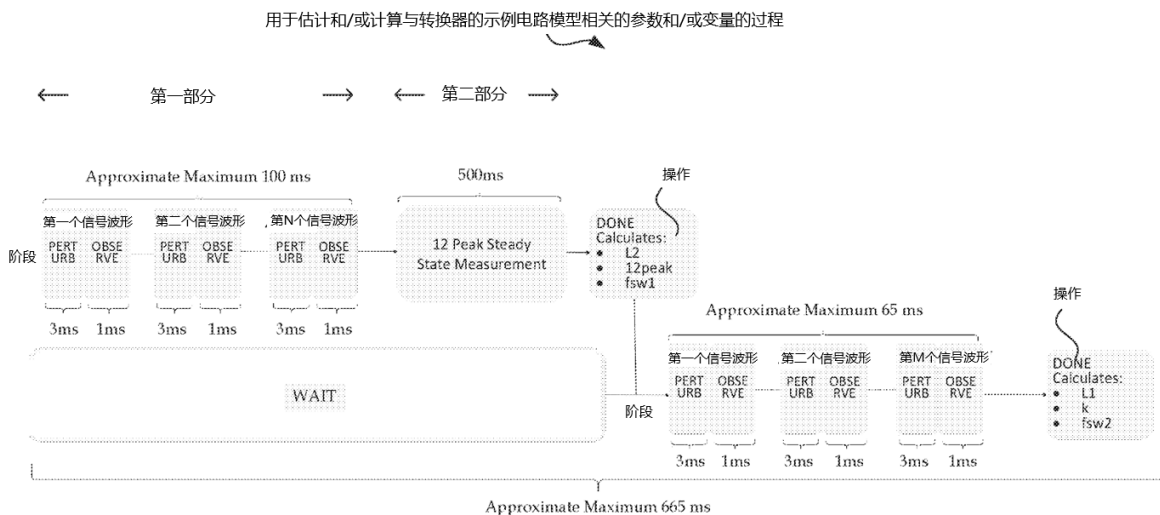
#### 专利三：无线充电电路拓扑及相关制造方法专利相关图



- 公开日：2024.09.06
- 国际申请日：2024.02.27
- 优先权日期：2023.02.28
- 摘要：涉及车辆垫和制造车辆垫的方法。在某些实施例中，制造方法包括配置一组转换器组件，这些组件位于第一车辆垫的印刷电路板PCB上。制造完成后，第一车辆垫被配置为无线接收电力，以为第一电池组充电。

资料资源：WIPO，华鑫证券研究

#### 专利四：无线充电参数估计专利相关图



- 公开日：2024.09.06
- 国际申请日：2024.02.27
- 优先权日期：2023.02.28
- 摘要：涉及用于估计与转换器相关的一个或多个参数的系统和方法，以配置无线充电系统的无线充电设置。在一些实施例中，该方法包括：扰动与第二线圈感应耦合的第一线圈；基于扰动估计包括第一线圈和第二线圈的转换器的一个或多个电路参数；并根据这些电路参数配置无线充电系统的一种或多种无线充电设置，该系统旨在通过第一线圈和第二线圈之间的无线电力传输为车辆的电池组充电。



### 2.2 国内汽车无线充电市场方兴未艾

智己2023年3月11kw首款无线充电装置上市：

- (1) **功率：**充电效率达到同功率有限充电效率的95%左右，平均一小时可充70-80km的续航。
- (2) **功能：**无线充电板防护等级达IP67、IP6K9K，无惧雨雪。具备**高强度设计金属、活体异物检测、协同位置检测**功能，未来还将融合WLC专属高精度泊车技术。
- (3) **价格：**需车主另行购买安装，统一售价18,999元，抵扣购车赠送的6,000元7kW有线充电桩权益后，**实际需支付12,000元。**

#### 21 L7 智己汽车11kW无线充电示意图



#### 智己11kw无线交流充电桩

	<b>交付时间</b>   2022年第三季度开始
	<b>尺寸数据</b>   地端无线充电模块 尺寸730mm*841mm，高度60mm； 墙端充电控制盒840mm*540mm
<b>价格</b>	¥24,999 包含6,000元的车端和18,999元的地端&墙端费用（墙端模块附带有线充电枪线），以及安装服务（30米以内线缆免费）
<b>权益&amp;服务</b>	所有购车用户均可使用价值6,999元的7kW交流有线充电桩权益进行抵扣， <b>抵扣后需支付18,000元</b> （车端6,000元+地端&墙端12,000元） <b>升级为11kW无线交流充电桩</b> 并享受安装服务（30米以内线缆免费， <b>天使轮用户与A轮用户可升级至100米以内线缆免费</b> ）。

资料资源：懂车帝，快资讯，华鑫证券研究

# 三、无线充电是robotaxi最佳充电方案

## 2.2 国内汽车无线充电市场方兴未艾

《新能源汽车产业发展规划(2021-2035年)》指出“加强智能有序充电、大功率充电、**无线充电等新型充电技术研发**，提高充电便利性和产品可靠性。”“规范无线充电设施电磁频谱使用，**提高充电设施安全性、一致性、可靠性**，提升服务保障水平。”中国目前有2款在售的无线充电车型，分别为红旗EHS9(一汽)、智己L7(上汽)。还有多款车型正在开发无线充电系统，功率等级包括7.7kW、11kw、22kW。预计在2023年，中国可销售的配置无线充电功能车型将达到5个，2024年可销售的车型可能超过10个。

### 各车企无线充电系统功率

公司名称	无线充电系统功率
宝马	3.2kW
奥迪	3.6kW、11kW
丰田	2kW、3.3kW
日产LEAF	3.3kW
特斯拉	7.2kW
起亚	10kW
一汽	11kW、22kW
上汽	11kW
北汽极狐	7kW

### 国内各企业无线充电系统功率

公司名称	无线充电系统功率
中兴新能源	3kW、7kW、22kW、11kW、30kW, 60kW
华为	7kW、11kW
万安亿创	3kW、7kW、11kW
中惠创智	3kW、7kW、11kW、30kW
有感科技	3kW、7kW、11kW、30kW
安洁科技	7kW、11kW
厦门新页科技	3kW、7kW、30kW
威迈斯	7kW

资料来源：中兴新能源科技，中国电动汽车充电设施技术发展白皮书之二：无线充电，充电桩管家，华鑫证券研究

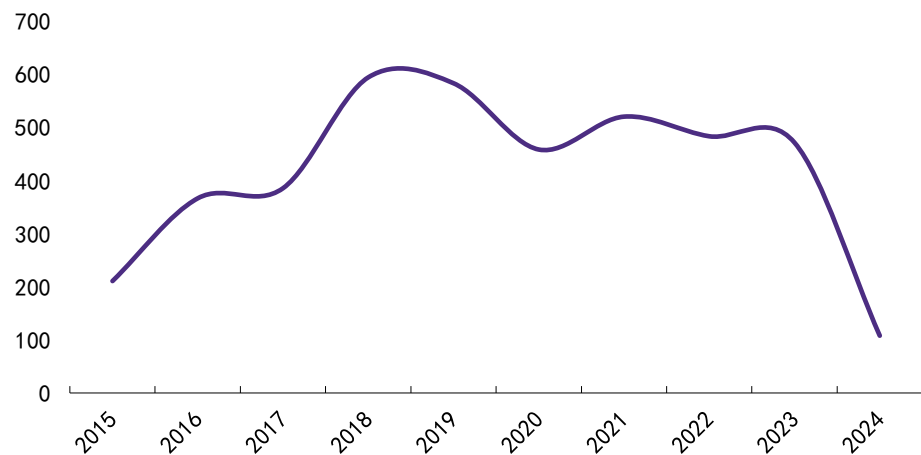
## 二、主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者

### 2.3、汽车无线充电专利申请情况

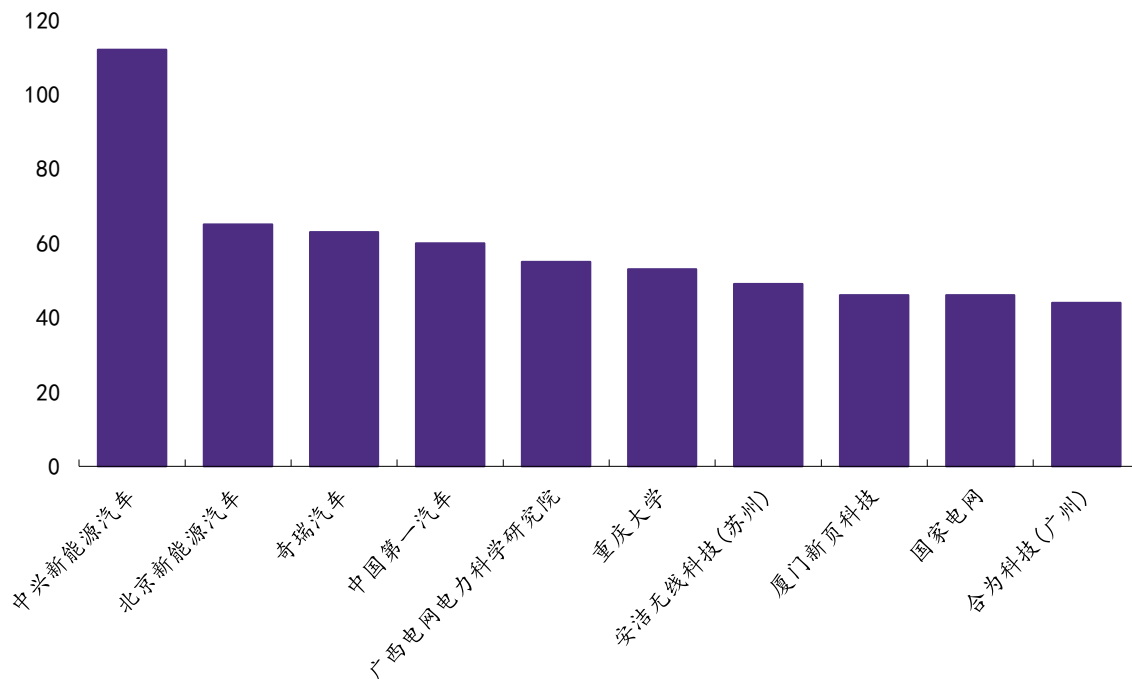
2015-2023年汽车无线充电专利申请数量整体呈波动上升的趋势。2015年起始专利数量为211，随后几年持续增长，到2018年达到峰值595。2018年之后稍有下降，在2021年又有所回升至521。

中兴新能源汽车有限责任公司以112项专利位居榜首。随后是北京新能源汽车股份有限公司，拥有65项专利；奇瑞汽车股份有限公司，拥有63项专利；以及中国第一汽车股份有限公司，拥有60项专利。

汽车无线充电专利申请数量趋势



汽车无线充电专利申请数量排名



## 二、主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者



### 2.3、汽车无线充电专利申请情况

标题	申请人	申请日	发明人	代理人
一种汽车无线充电装置及自动触发无线充电方法	奇瑞汽车股份有限公司	20240722	常林林;王志超;张敏;何德婷	于凤洋
一种车载无人机电磁吸合与充电装置及车辆	奇瑞汽车股份有限公司	20240709	吴骏威;俞克胜;刘书展;袁行行	朱顺利
车辆的无线充电散热风扇控制方法、装置、车辆及介质	深蓝汽车科技有限公司	20240627	马俊华;张明涛;张展晨	刘艳艳
异物检测装置、异物检测方法和无线充电系统	中国第一汽车股份有限公司	20240614	暴杰;刘芷彤;梁士福;胡越;王金明;李井贺	樊倩
一种汽车无线充电系统、汽车无线充电方法、设备及介质	中国第一汽车股份有限公司	20240607	张栋;马岩;汪海正;李英;张德亮;丁逢;毕蒙蒙	于彬
车载无线充电系统的控制方法、装置、设备及存储介质	广汽本田汽车有限公司;广汽本田汽车研究开发有限公司	20240604	莫荣生	郑宏谋
电动汽车系统的电压配置方法、电压配置装置及车辆	中国第一汽车股份有限公司	20240524	牛超凡;王燕;刘建康;李坤远;刘力源;许宛仟;王滢	薛芸
一种电机绕组复用无线充电装置及方法	奇瑞汽车股份有限公司	20240521	杨慧超;薛晓贞;张峻;谷根	张金玲
无线充电系统的保护电路、无线充电系统	中国第一汽车股份有限公司	20240506	梁士福;胡越;赵慧超;暴杰;李井贺;张康来	何涌畅
金属异物检测装置、方法及无线充电系统	中国第一汽车股份有限公司	20240425	岳云鹏;王金明;胡越;朱英帅;李井贺	何涌畅
一种车辆无线充电方法及系统	重庆赛力斯新能源汽车设计院有限公司	20240418	宋波;王朝均;李军;刘明;冉晨;耿金华	李铁
一种基于磁悬浮技术的新能源汽车无线充电系统及方法	江西五十铃汽车有限公司	20240410	龚循飞;邓建明;廖程亮;赵挺;罗锋;张俊;吴静;熊慧慧	万建
车辆无线充电对位方法、装置、车辆、存储介质和产品	中国第一汽车股份有限公司	20240410	张佳;赵默涵;李长龙;程朝域;袁亮;王纯洁;高华懿;吴秋瑾;李治显;裴小丽	邓云鹏
无线充电站	奇瑞汽车股份有限公司	20240311	戚斌;叶德英;赛影辉;吴倩倩;孙亚红;阴山慧	祝亚男
泊车无线充电方法、装置、计算机设备和存储介质	中国第一汽车股份有限公司	20240305	林源;刘钊;孙涛;李超;谭传瑞;杨枢禹	熊文杰
车载充电装置及汽车	重庆长安汽车股份有限公司	20240205	李江渝;司莉纳	邵颖
车辆的无线充电系统及无线充电方法	上海蔚来汽车有限公司	20200416	周伦	陈果
基于DDQ磁结构的均流电路	蔚来汽车有限公司	20171101	陈小宇;谭广志	寿宁;张华辉
一种动态有源漏磁屏蔽装置	蔚来汽车有限公司	20171019	陈小宇;谭广志;郭磊;朱跃	寿宁;张华辉

## 二、主要整车厂已储备无线充电相关技术专利，特斯拉有望成为破局者



### 2.3、汽车无线充电专利申请情况

标题	申请人	申请日	发明人	代理人
无线充电装置及其线圈切换方法、相关装置	上海蔚来汽车有限公司	20170427	范金焰	郭文浩;吴晓芬
多谐振电路并联的磁耦合共振电能发射端、接收端及系统	上海蔚来汽车有限公司	20170113	范金焰	郭文浩;吴晓芬
一种无线充电线圈的对准控制方法、装置和电动汽车	广州小鹏汽车科技有限公司	20181011	王旭;华卓立;王敏	黄志华
一种多车位移动式汽车无线充电装置及其控制方法	北京小鹏汽车有限公司	20160204	王敏;郑荣焕	胡辉;郑泽萍
一种无线充电系统和车辆	上海理想汽车科技有限公司	20201209	李兴祥	姚金金
无线充电的接收端、发射端、无线充电系统和电动汽车	华为数字能源技术有限公司	20221228	钟文兴;郑康兴;武志贤	李艳霞;钟瑞敏
一种无线充电装置、地面充电设备及电动汽车	华为数字能源技术有限公司	20221222	王书阳;武志贤;王幸琪	陈霖
一种无线充电装置、地面充电设备及电动汽车	华为数字能源技术有限公司	20221222	王书阳;武志贤;王幸琪	陈霖
互操作判断方法、装置、无线充电系统及电动汽车	华为技术有限公司	20200624	毛云鹤;武志贤;曾晓生;王平华	刘金玲
无线充电的接收端、发射端、系统、控制方法及电动汽车	华为技术有限公司	20200519	曾晓生;游洪程;毛云鹤;武志贤;陈双全	常忠良
一种无线充电的发射端、接收端、方法和系统	华为技术有限公司	20191217	陈双全;武志贤;毛云鹤;曾晓生;游洪程	常忠良
可充放电的储能装置、无线充电系统及电动汽车	华为技术有限公司	20190809	高晶	杨俊辉;刘芳
无线充电发射装置、发射方法及无线充电系统	华为技术有限公司	20190327	毛云鹤;刘彦丁	常忠良
一种无线充电的接收装置、方法、终端及系统	华为技术有限公司	20181031	毛云鹤;武志贤;曾晓生;刘彦丁	常忠良
逆变器的均流方法、装置、逆变系统及无线充电系统	华为技术有限公司	20171024	毛云鹤	王仲凯
逆变器高频并联时的均流电路及均流系统	华为技术有限公司	20171024	毛云鹤;武志贤;刘彦丁	王仲凯
一种电动汽车的无线充电方法、装置及系统	华为技术有限公司	20161228	李英涛;王平华;武志贤	申健
无线充电模块、车辆中控台及车辆	小米汽车科技有限公司	20230209	魏亚男	秦晓东
用于电机的温度测量装置及电机	小米汽车科技有限公司	20220928	何晨翔	邓鹏
无线充电方法、系统及存储介质	小米汽车科技有限公司	20220615	孙长宇	曾尧
动力电池无线充电模块的冷却装置、无线充电模块及车辆	小米汽车科技有限公司	20220511	孙艳琪;任薛蓓	秦晓东

资料来源：专利之星，华鑫证券研究

# 03 无线充电是Robotaxi 最佳商用充电方案

研究创造价值



# 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

## 3.1、有线充电优势在于充电效率高

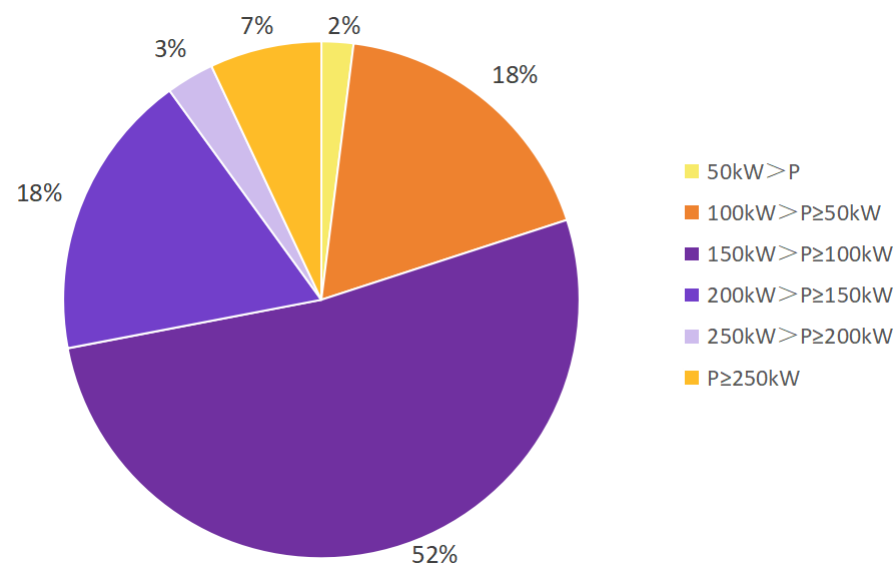
有线充电功率较高，在快速补能场景具备先天优势。有线充电通过物理连接直接传输电力。其中，交流慢充按照功率主要分为220V7kW、380V11kW、380V21kW三种，7kW的单相交流充电桩为标准产品，普及程度较广，平均4-8小时能将电动汽车充满电。部分电动汽车企业配备的大功率车载充电机，具备三相交流供电，最大功率可达42kW，能够实现交流快充。直流充电桩的功率则更高，一般仅需30分钟即可将电动汽车充电至80%的电量。全国公用直流桩充电功率主要集中在 $100kW \leq P < 150kW$ 区间（主要为120kW），占比52%，整体看， $P \geq 100kW$ 区间的公用直流桩占比超80%。充电站的正常电损比一般认为是在8%-13%之间。运营较好的场站，电损可能会控制在5%左右。

有线充电交流插座图



7孔交流插座 汽车法规视界

直流桩额定充电功率整体占比



资料资源：汽车测试网，华鑫证券研究

## 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

### 3.2、无线充电操作便捷，智能化程度高，有利于延长电池寿命

无线充电功率相对较低，但随停随充对电池寿命友好。无线充电通过电磁场传输，大多系统功率为3-11kW。目前有实际运营案例，无线充电效率可达87%，以100kW充电功率为例，损耗13%(13kW)。但无线充电的工作频率和效率正在不断优化，有感科技推出的7kW/11kW无线充电系统，充电效率已达到91%以上。此外ORNL的测试显示，无线充电损失能达到仅约为6%，这意味着该技术可能比传统有线充电还要高效。并且无线充电技术适用于各种不同车型，可以全天候使用，这有助于维持汽车电池在45%到75%的充电状态（SOC），从而延长电池的预期寿命至深循环充电方法的4.5倍。

无线充电最大优势在于其便捷性，符合汽车智能化趋势。有线充电设施为防止老化故障需要定期更换连接器和线缆，无线充电无连接器和线缆的磨损，可以有效避免上述安全隐患，并节约运维成本。无线充电无需驾驶人员手动拖拽插拔电缆，更加便利。无线充电的能量发射装置建设在车位下方，还能有效缓解由于大量建设充电站导致的土地和空间资源占用问题。

#### 无线充电与有线充电对比

充电技术	无线充电	交流充电+OBC	小功率直流	ACD充电
成本	较高	低	中等	高
功率等级	≤22kW	≤22kW	≤30kW	可达数百kW
额定效率	≥91%	≥93%	≥93%	≥94%
可靠性	高	中等	较高	较低
可维护性	中等	桩 较高、OBC低	中等	较高
热安全	风险小(无接触)	风险较小	风险较小	风险相对较高
智能化程度	高	低	中等	较高
自动充电程度	高	低	低	高

资料资源：中兴新能源科技，华鑫证券研究

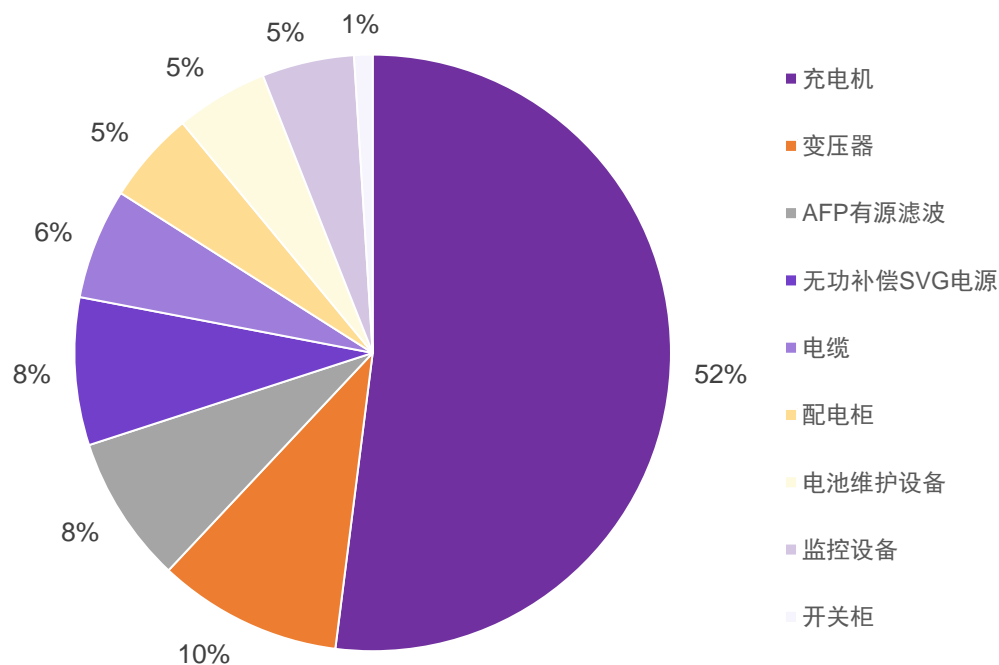


# 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

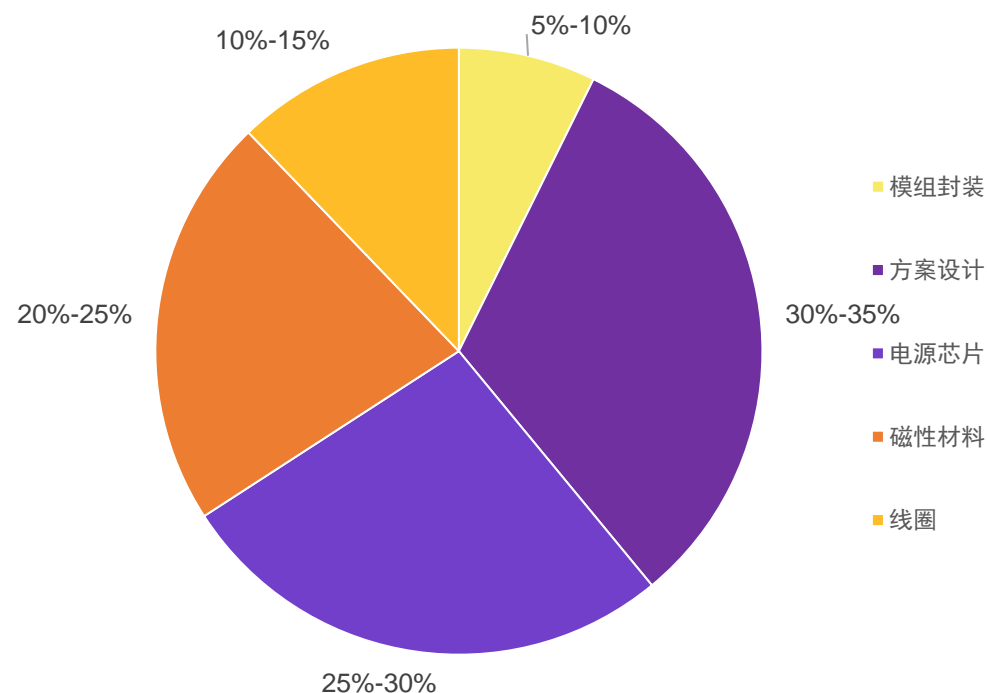
## 3.3、无线充电现阶段成本较高，远期降本路径清晰

目前受制于尚未大规模量产，无线充电系统设备成本较高。无线充电比传导充电系统更复杂，并且还未实现规模化大批量生产，产业链尚不完善，部分元器件需定制，系统设备成本偏高，对无线充电市场的推广造成了一定障碍。此外，无线充电互操作性等标准体系还未完成建立。目前电动汽车无线充电的国际国内标准尚在制订中，在线圈形式、电路、控制、通信方案上，各设备厂家采用的技术方案不同，性能各异，不能完全实现互联互通，影响了无线充电技术的推广使用。

有线充电桩成本拆分



手机无线充电各环节成本拆分



# 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

## 3.3、无线充电现阶段成本较高，远期降本路径清晰

### 2023：成本在1.2-1.5万之间

- 少量车型量产，发货量小
- 供应链未完善
- 定制化、高价值物料较多

### 2030：成本在1万以下，大约8000元

- 量产车型较多，向中低端车型渗透
- 供应链相对完善
- 定制化，高价值物料逐渐减少
- 运营及盈利模式多样化

### 2025：成本在1-1.3万之间

- 量产车型增加，发货量增加
- 供应链逐渐完善
- 定制化、高价值物料较多

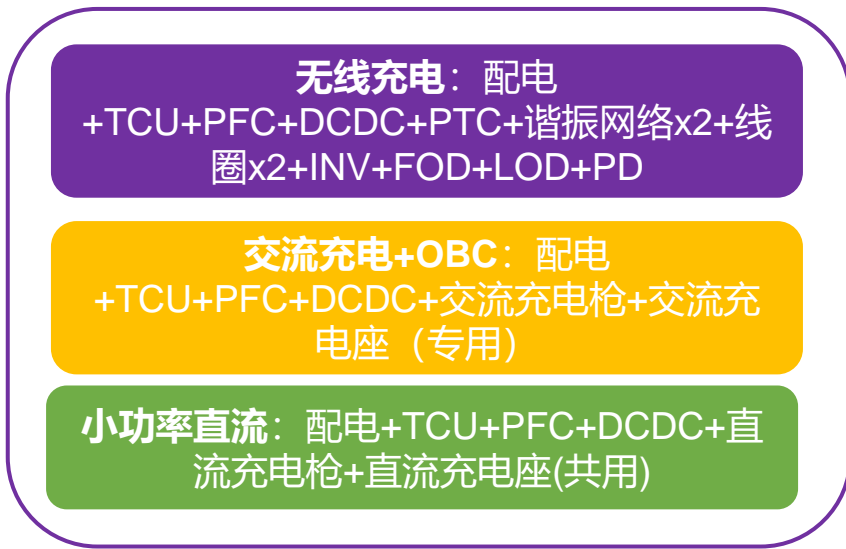
### 2035：目标成本7000元

- 智能化车辆应用渗透，刚需增加
- 供应链完善
- 运营模式及交叉运营模式成熟
- 技术方案迭代优化



• 备注：以上预估为11kW量产产品，其它功率等级产品会考该趋势

## 无线充电桩组成对比



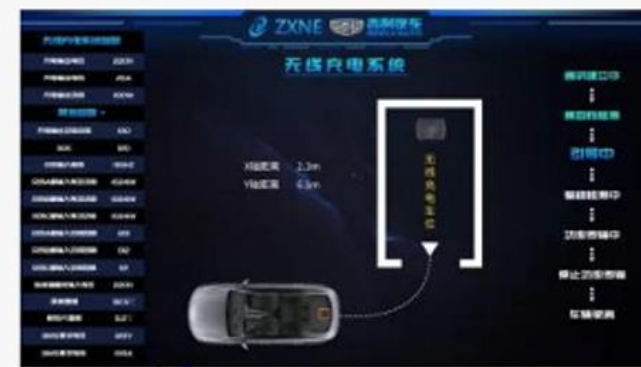
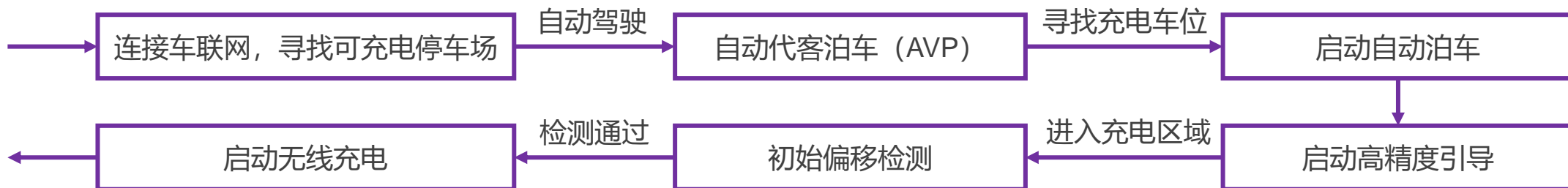
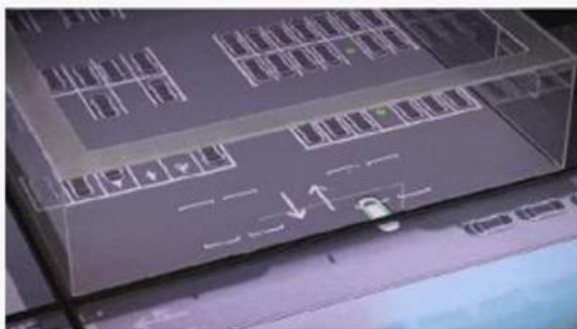
差异化功能性模组共9项，无线充电相对数量多出7项。相同功率等级下，无线充电成本更高。

资料资源：中兴新能源科技，华鑫证券研究

# 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

## 3.4、无线充电进一步降低robotaxi运营成本

无线充电是一类可实现车辆充电无人化操作的无感充电技术，**是自动驾驶或AVP功能车辆的最佳自动慢充商用方案。**



资料资源：中兴新能源科技，华鑫证券研究

## 三、无线充电是Robotaxi最佳商用充电方案

### 3.4、无线充电进一步降低Robotaxi运营成本

相较于有线充电，我们预计robotaxi采用无线充电方案有望每年单车节省约2,700元的运营成本。随着人力成本持续上升，无线充电系统成本进一步下降，每年单车节约成本有望进一步扩大。并且，无线充电更契合Robotaxi随时充电、即停即走的运营模式。

#### Robotaxi运营相关假设

基本假设和事实	数量	单位
robotaxi数量	1000	台
每辆车放置充电枪时间	2	min
拔出充电枪时间	2	min
美国每年人均工资水平	6	万美元
特斯拉有线充电桩价格	0.1	万美元
假设特斯拉无线充电桩价格	0.15	万美元
折旧年限	5	年
无线充电效率/有线充电效率	95	%
美国商业用电价格	0.137	美元/kWh

#### Robotaxi运用无线充电成本测算

项目	数量	单位
<b>加：人工成本</b>		
单车每天充电次数	1	次
需要人工操作时间	4000	min
每个工人每天工作时长	360	min
需要工人数	11	人
<b>每年人工成本</b>	<b>67</b>	<b>万美元</b>
<b>减：无线充电电费损耗</b>		
单车每天充电度数	80	KWH
单车每天损耗度数	4	KWH
<b>每年损失电费</b>	<b>20</b>	<b>万美元</b>
<b>减：无线充电桩折旧</b>		
需要车位数	800	个
无线充电桩成本	120	万美元
有线充电桩成本	80	万美元
差额	40	万美元
<b>每年折旧</b>	<b>8</b>	<b>万美元</b>
<b>合计：</b>		
<b>每年节省</b>	<b>39</b>	<b>万美元</b>
<b>每年单车节省</b>	<b>387</b>	<b>美元</b>

# 0 4 短期robotaxi开拓市场， 长期看好有线家充替代

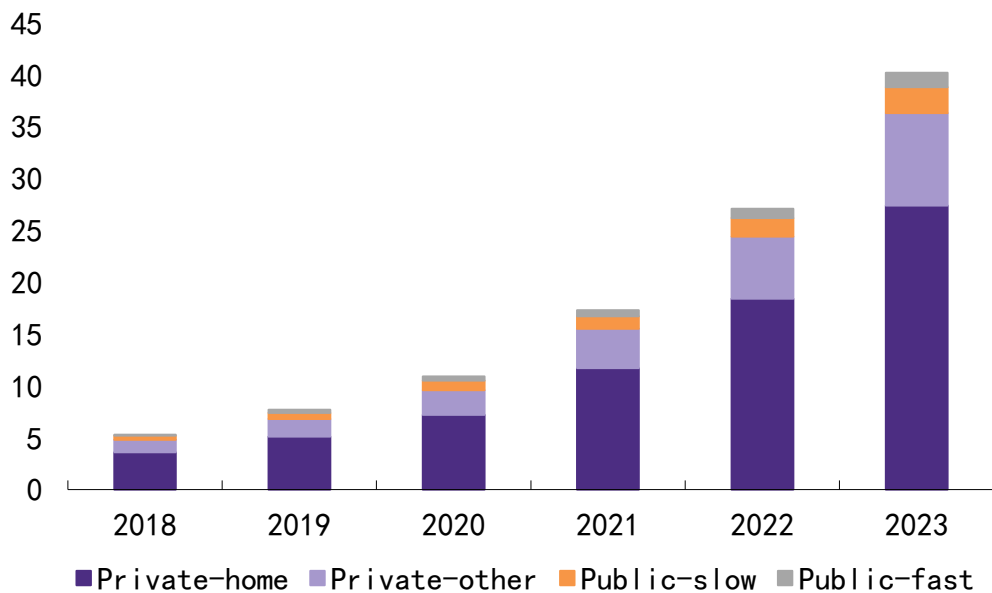
研究创造价值

# 四、短期robotaxi开拓市场，长期看好有线家充替代

## 4.1、无线充电桩的应用场景一：替代家用慢充桩

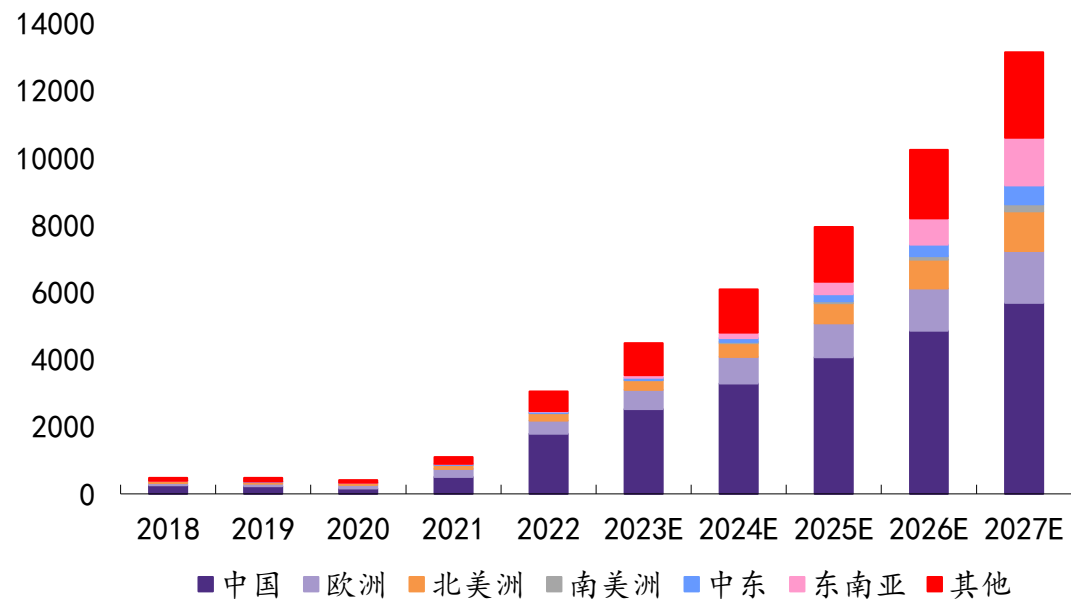
- 目前，无线充电桩对家用慢充桩的可替代程度较高，市场需求增量可观。随着新能源汽车销量的不断增长，与之相伴而生的充电市场空间同样十分庞大，尤其是电动汽车家庭充电解决方案市场。根据弗若斯特沙利文分析的数据，2027年全球家用电动汽车充电桩的销量预计达13.1百万台。此外，全球各国政府都致力于推动包括电动汽车家庭充电在内的充电基础设施建设。
- 其中，中国家用电动汽车充电桩的销量处于较高水平，在相关政策的支持和电动汽车行业的发展之下，2018年至2022年的复合年增长率达63.0%。根据弗若斯特沙利文分析的数据，预计2027年的销量达5.69百万台。

2018-2023年已安装的公共和私人轻型车辆充电桩（百万台）



资料来源：IEA，弗若斯特沙利文分析，华鑫证券研究

2018-2027E年家用电动汽车充电桩销量（千台）



资料来源：弗若斯特沙利文分析，华鑫证券研究



## 四、短期robotaxi开拓市场，长期看好有线家充替代

### 4.2、无线充电桩的应用场景二：出行场景中的自动驾驶 Robotaxi

- **Robotaxi有望成为智慧出行的未来。**作为自动驾驶技术最有前景的应用，Robotaxi为内置L4和L5自动驾驶技术的无人驾驶智慧出行乘用车；与传统智慧出行服务（如出租车和网约车）相比，其可提供更高效、能耗更低、更安全新型智慧出行模式。
- 短期来看，Robotaxi更多的是处于（出租车和网约车形成的）存量市场格局。受益于技术进步、政策支持以及成本降低，**Robotaxi预计于2026年左右实现商业化**；在商业化的初期，Robotaxi凭借其更高的安全性以及价格优势，有望渗透到智慧出行市场。**预计于2030年前，Robotaxi将进入成熟的商业化阶段**，并且在全球主要地区广泛投入使用。
- **无线充电桩可进一步推动无人驾驶技术的应用。**“Robotaxi+无线充电”将能够实现“无人驾驶+无人充电”的理想场景，从而提高运营效率和用户便利性，标志着自动驾驶技术的进一步成熟。

2025E-2035E年Robotaxi保有量（万台） 以及其无线充电桩数量（万个）的预测情况

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
ROBOTAXI 新增数量（万台）	0.2	3.0	8.0	15.0	25.0	35.0	50.0	80.0	110.0	150.0	200.0
ROBOTAXI 保有量（万台）	0.2	3.2	11.2	26.2	51.2	86.2	136.0	213.0	315.0	450.0	625.0
ROBOTAXI 无线充电桩数量（万个）	0.2	2.6	9.0	21.0	41.0	69.0	108.8	170.4	252.0	360.0	500.0
ROBOTAXI 无线充电桩每年增量（万个）	0.16	2.4	6.4	12	20	28	39.84	61.6	81.6	108	140

资料资源：华鑫证券测算

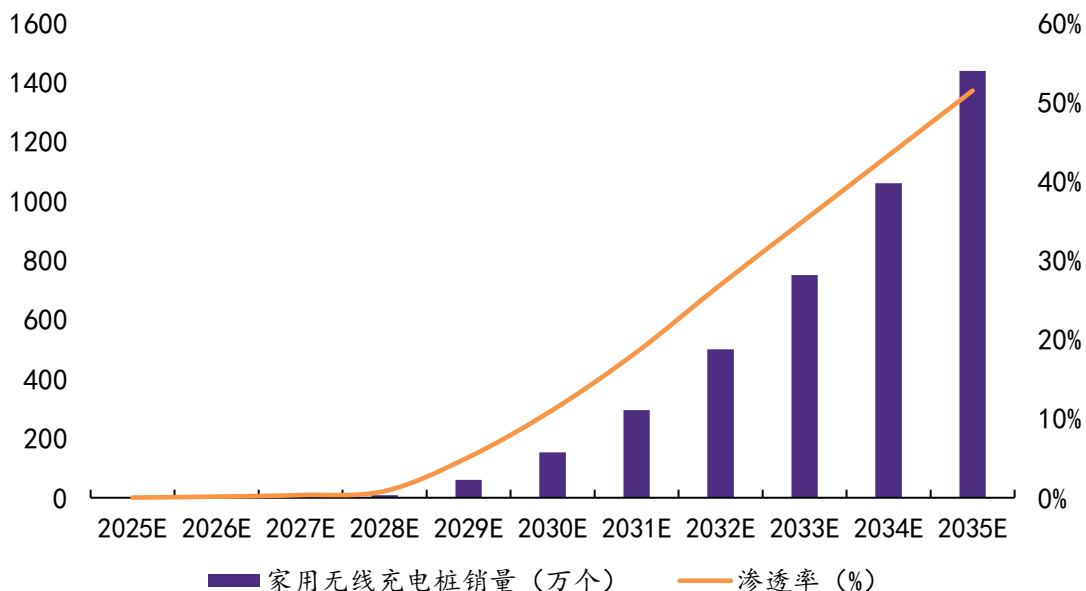
# 四、短期robotaxi开拓市场，长期看好有线家充替代

## 4.3、无线充电的市场新蓝海，家用+robtaxi引领市场规模持续放量

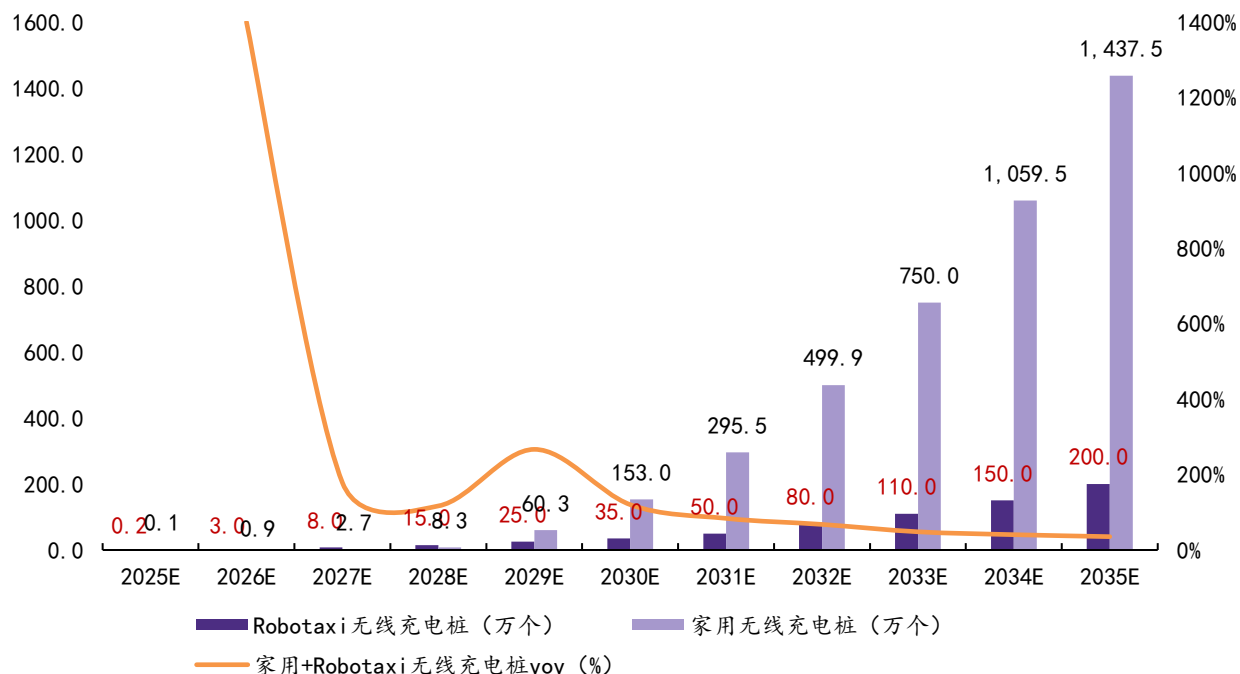
- **家用无线充电桩：**无线充电桩在家用充电桩市场的渗透率将不断提升，预计2035年的渗透率将高达51.4%，销量达1437.5万个。
- **Robotaxi无线充电桩：**预计2035年Robotaxi无线充电桩的销量将达200.0万个。

长期来看，家用无线充电桩将为无线充电市场贡献可观的增量。家用充电桩的需求增加可助推无线充电桩需求攀升，同时，无线充电桩也或将成为电动汽车家庭充电的主流解决方案。

2025E-2035E年家用无线充电桩的销量以及其渗透率的预测情况



2025E-2035E年家用+Robotaxi无线充电桩的销量的预测情况



资料资源：弗若斯特沙利文分析，华鑫证券测算



# 05 推荐标的

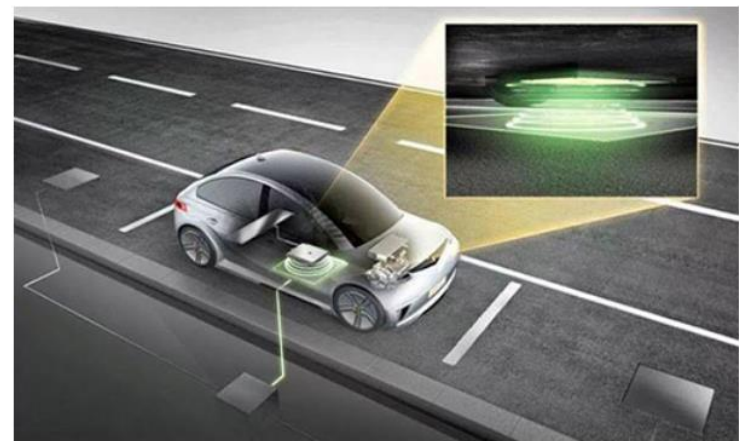
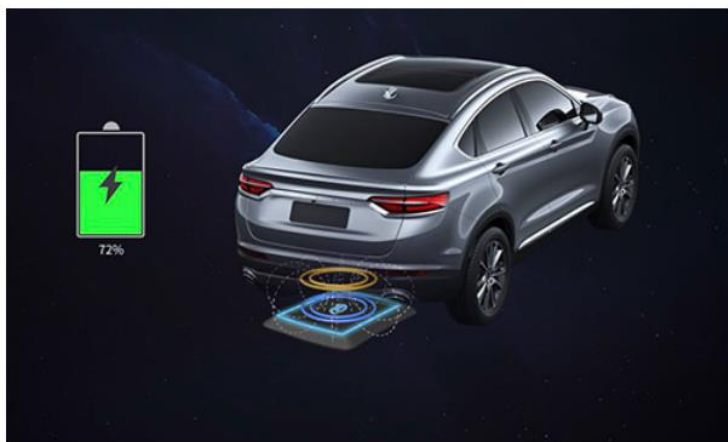
研究创造价值

### 5.1、消费电子核心器件供应商，通过收并购切入汽车零部件赛道

安洁科技成立于1999年，前期主要产品为消费电子精密功能件，包括：粘贴类、绝缘类、缓冲类、屏蔽类、遮光类、散热类、导电类和光学胶膜等内部功能性器件，客户包括苹果、联想、微软、华为、华硕、戴尔、惠普等知名品牌，成为全球消费电子核心器件供应商。2011年11月，公司在深交所上市。

2014年后，公司开启精密功能件领域的收购之路，成功切入汽车零部件赛道，随新能源汽车行业的蓬勃发展，走出自身第二增长曲线。目前，公司新能源汽车业务覆盖面不断拓宽，切入大功率无线充电系统领域，建立研发中心，专注自主品牌无线充电的核心技术开发。公司研发项目中，高功率密度800V无线充电系统已实现销售，无线充电系统静态参数测试装置的研发按计划推进中。

安洁科技无线充电装置概念图



资料资源：安洁科技官网，安洁科技财报，华鑫证券研究

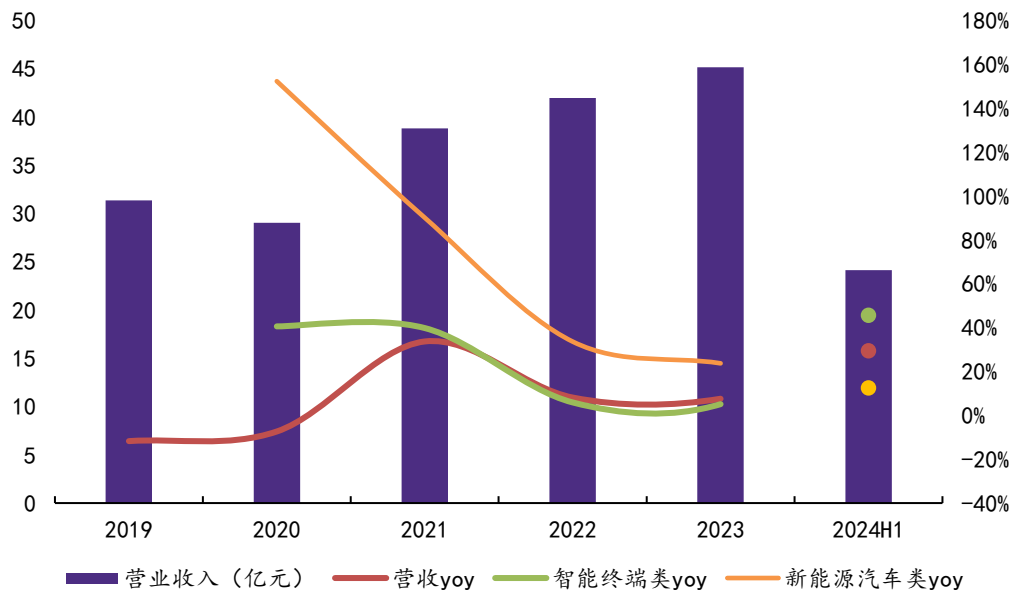
# 五、推荐标的（一）：安洁科技

## 5.1、消费电子+新能源汽车双轮并进，新能源汽车类营收保持双位数增长

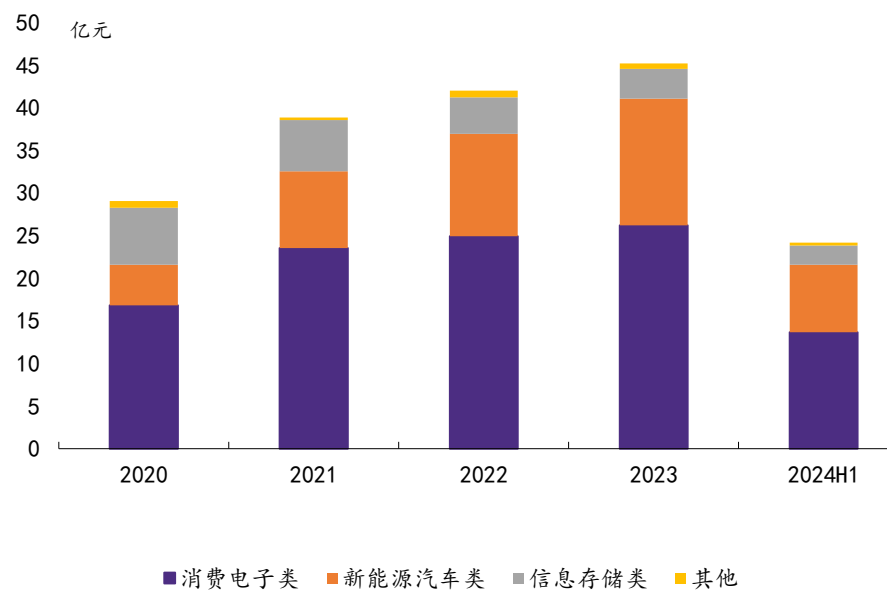
从公司按产品分类营收看，消费电子类产品占比较高，2023年营收26.17亿元，占比达57.93%；第二为新能源汽车类产品，营收14.88亿元，占比32.94%；信息存储类产品营收逐年下降，2023年仅为3.47亿元，占比7.69%。

公司持续推进新能源汽车类业务发展，近几年营收保持在双位数以上；除无线充电系统的研发外，公司在氢燃料电池领域也有所布局。

### 2019-2024H1公司营收及同比增长



### 2019-2024H1公司按产品分类营收 (亿元)



资料资源：安洁科技财报，ifind，华鑫证券研究

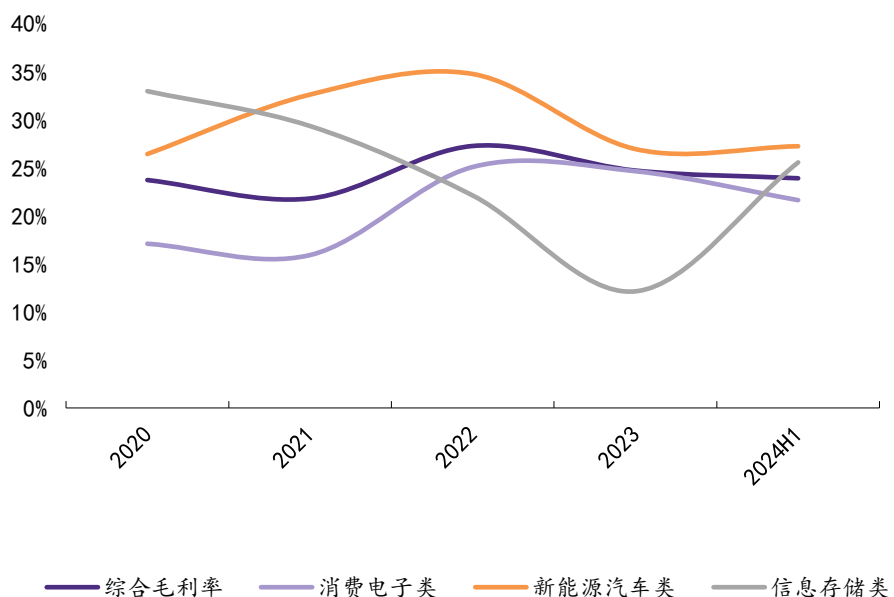
# 五、推荐标的（一）：安洁科技

## 5.1、新能源汽车类产品拉高公司毛利率，近三年归母净利润快速修复

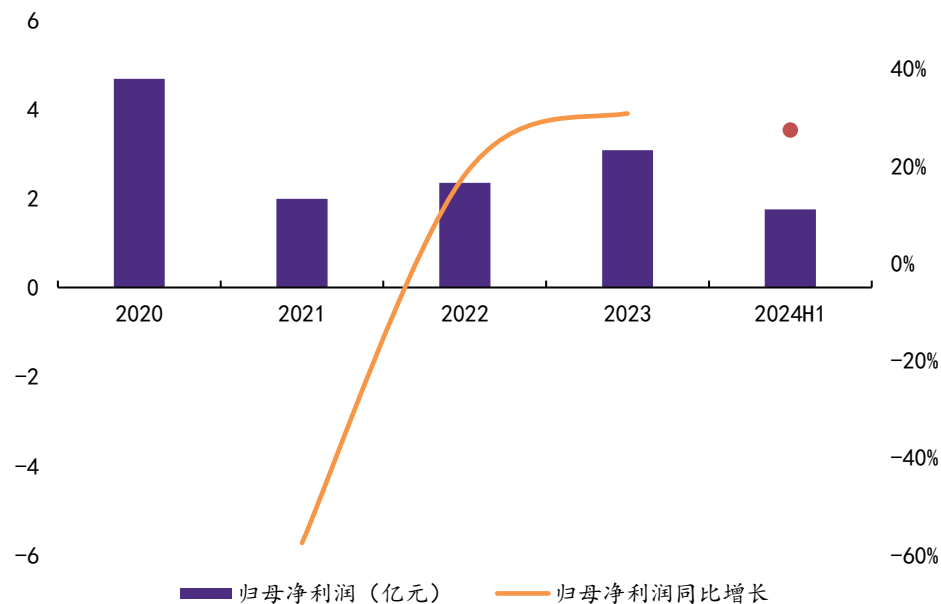
公司新能源汽车类产品毛利率高于综合毛利率水平。近四年，新能源汽车类产品毛利率在26%-35%区间波动，消费电子类产品毛利率在15%-26%区间波动，公司综合毛利率维持在21%-28%区间。

归母净利润方面，公司2021年归母净利润大幅下降，随后保持双位数增长。2021-2023年归母净利润CAGR为24.41%。

### 2020-2024H1安洁科技毛利率



### 2020-2024H1公司归母净利润及同比增长



资料资源：安洁科技财报财报，ifind，华鑫证券研究

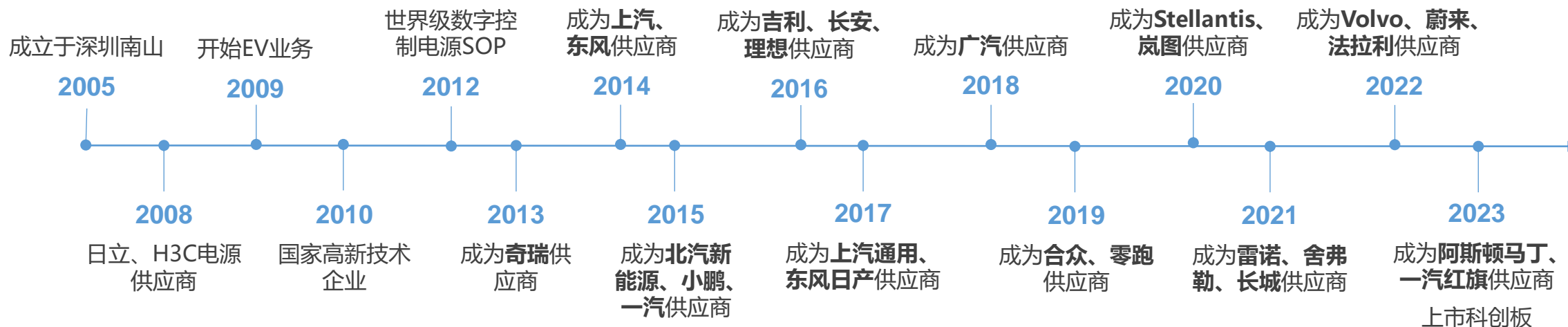
## 五、推荐标的（二）：威迈斯

### 5.2、公司十五载深耕电源/电机/电驱领域，合作汽车厂商众多

深圳威迈斯新能源（集团）股份有限公司成立于2005年，总部位于中国深圳，致力于电力电子与电力传动产品的研发、生产和销售。

2010年，公司获批国家高新技术企业（GR201744202135），在深圳和上海、大连建立了国内优良的研发中心，拥有高端的电力电子变换技术、电源结构工艺技术，高质量的产品设计能力和高水平的技术研究能力，形成了16项具有自主知识产权的核心技术。截至2023年年底，公司取得授权专利408项（其中境内发明专利56项、境外发明专利21项），以及计算机软件著作权212项。公司以自主知识产权的电力电子技术为基础，以快速响应客户的定制需求为主要经营模式，实现企业价值与客户价值共同成长。

#### 威迈斯发展历程



## 五、推荐标的（二）：威迈斯

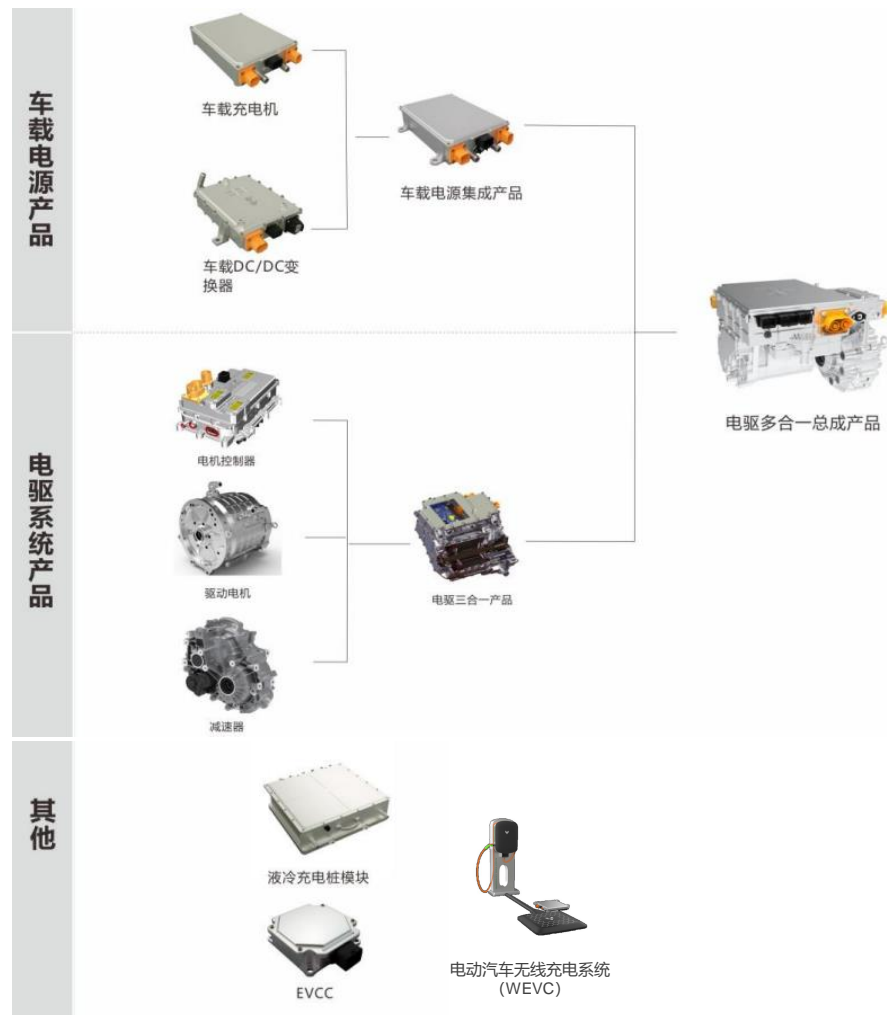
### 5.2、公司专注新能源汽车领域，无线充电系统已获多个主机厂项目定点

公司主要从事新能源汽车动力域产品的研发、生产、销售和技术服务，主要产品包括车载电源的车载充电机、车载 DC/DC 变换器、车载电源集成产品，电驱系统的电机控制器、电驱总成，电动汽车通信控制器以及液冷充电桩模块等。

2017年，公司成功量产车载电源集成产品，成为业内最早实现将车载充电机、车载DC/DC变换器和其他相关部件集成的厂商之一；公司紧跟新能源发展趋势，积极向电驱系统领域进行拓展和产业布局，已取得上汽集团、长城汽车、三一重机等企业定点，实现了电机控制器、电驱三合一总成产品和“电源+电驱”电驱多合一总成产品的量产出货。

在**新能源汽车无线充电**细分领域中，目前公司是业内最早投入新能源乘用车配套电动汽车无线充电系统研发和生产及销售的厂家之一，公司的**电动汽车无线充电系统（WEVC）**已经获得多个主机厂的项目定点并已达到可量产状态。

### 威迈斯新能源汽车领域产品矩阵

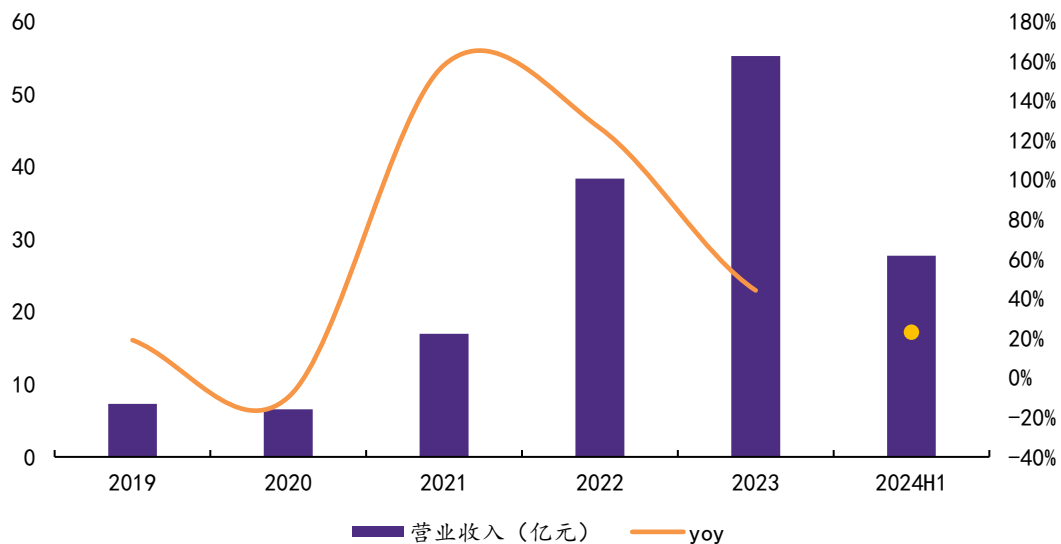


## 五、推荐标的（二）：威迈斯

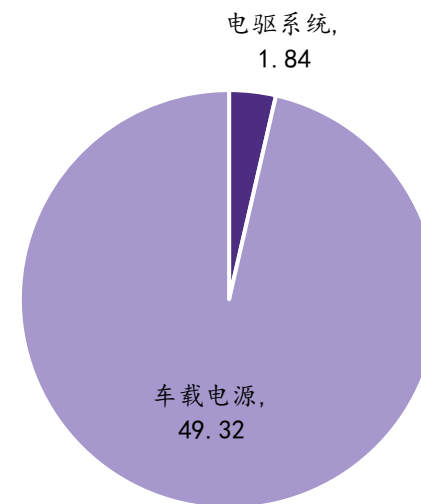
### 5.2、近三年营收高速增长，车载电源集成产品营收占比近九成

2019-2023年，公司营收高速增长，由2019年7.29亿元增加至2023年55.23亿元，CAGR在65%以上；其中，新能源汽车领域业务由2019年6.09亿元增长至2023年51.17亿元，CAGR超过70%，2024年上半年，公司该板块营收为26.91亿元，yoy+22.73%。公司新能源汽车领域业务主要分为车载电源、电驱系统等；车载电源产品中，车载电源集成产品占比最高，2023年营收48.09亿元，yoy+47.51%，占公司总营收约87%。

2019-2024H1威迈斯营收及同比增长



2023年公司新能源汽车领域按产品分类营业收入 (亿元)



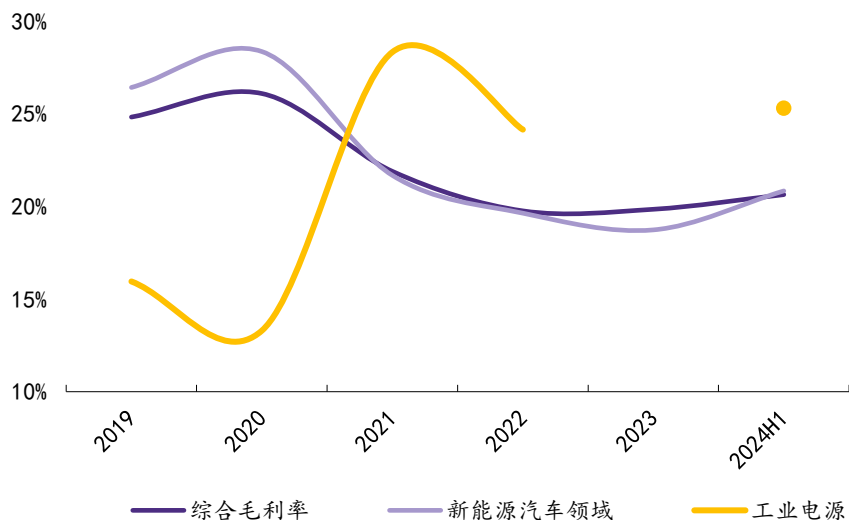


## 五、推荐标的（二）：威迈斯

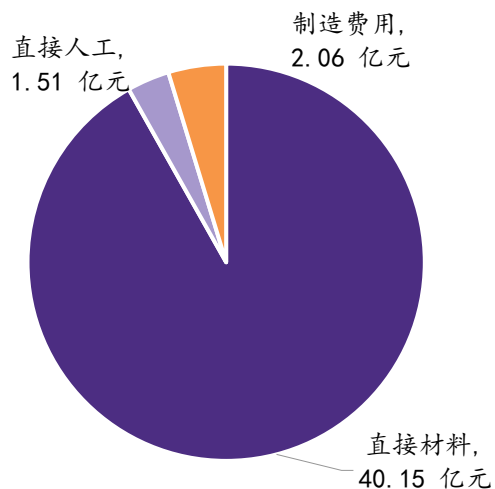
### 5.2、毛利率保持稳定，直接材料成本占比较高

2019-2024上半年，公司毛利率经历下滑后维持在20%左右，主要受原材料价格、产品销售价格下调压力、新能源汽车补贴退坡等多种因素影响所致。从成本构成看，公司主要产品中，直接材料成本占总成本比重均在90%以上：新能源汽车领域，直接材料占总成本91.84%，制造费用占比4.70%，直接人工占比3.46%；工业电源领域，直接材料占总成本97.98%，制造费用占比1.16%，直接人工占比0.86%。

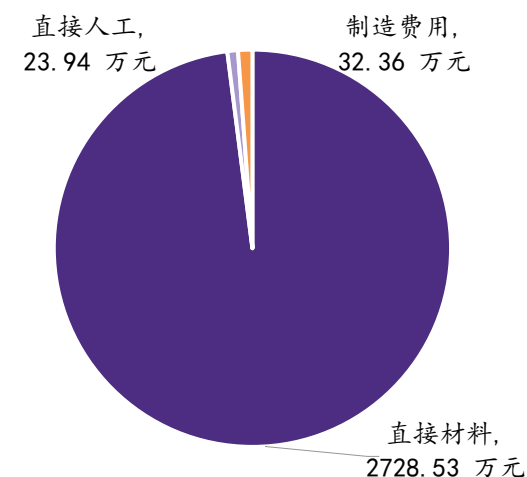
2019-2024H1公司毛利率变化情况



2023年公司新能源汽车领域成本构成及占比



2023年公司工业电源成本构成及占比





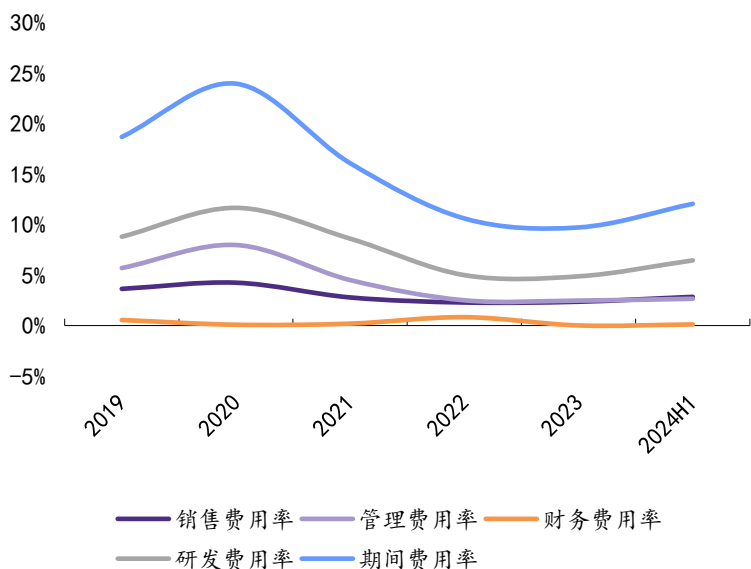
# 五、推荐标的（二）：威迈斯

## 5.2、期间费用率呈下降趋势，近三年归母净利润高速增长

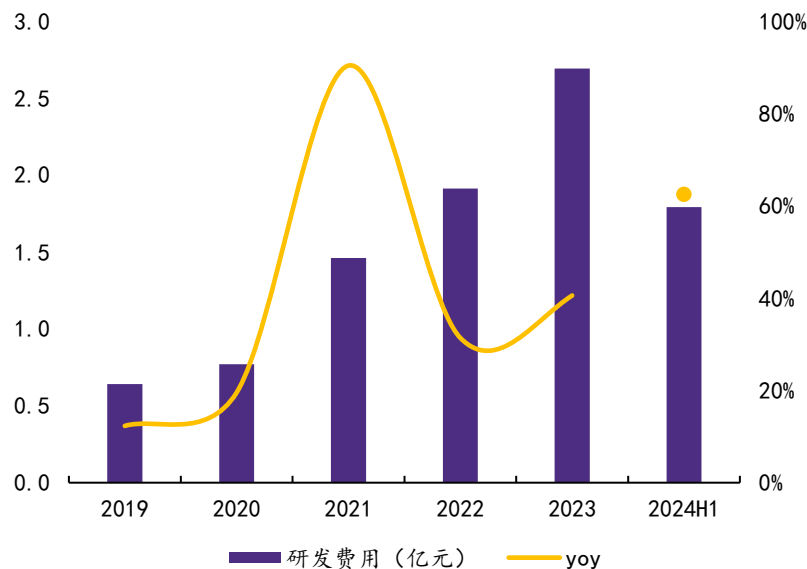
公司期间费用率由2019年18.67%下降至2024年上半年12.05%，实现一定程度的规模效益。值得注意的是，公司注重研发投入，持续加大研发费用支出，研发费用由2019年0.64亿元上涨至2023年2.69亿元，CAGR为43.18%。

公司归母净利润经历下挫后，于2021年快速修复并在近三年内实现高增，由2020年0.06亿元大增至2023年5.02亿元。

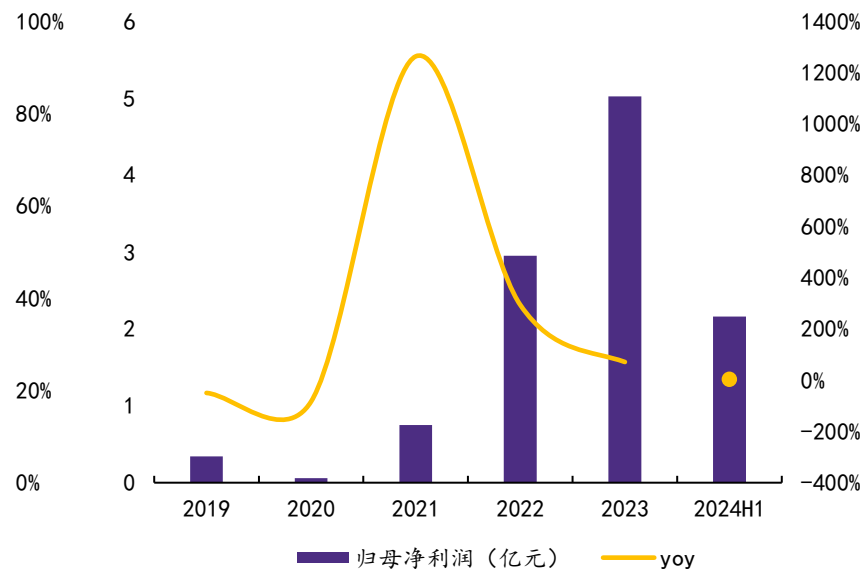
### 2019-2024H1公司期间费用率变化情况



### 2019-2024H1公司研发费用及同比增长



### 2019-2024H1公司归母净利润及同比增长



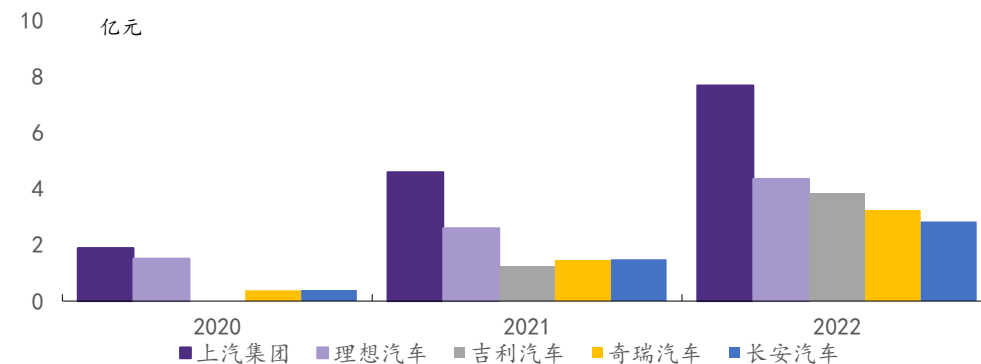
资料资源：威迈斯财报，ifind，华鑫证券研究

# 五、推荐标的（二）：威迈斯

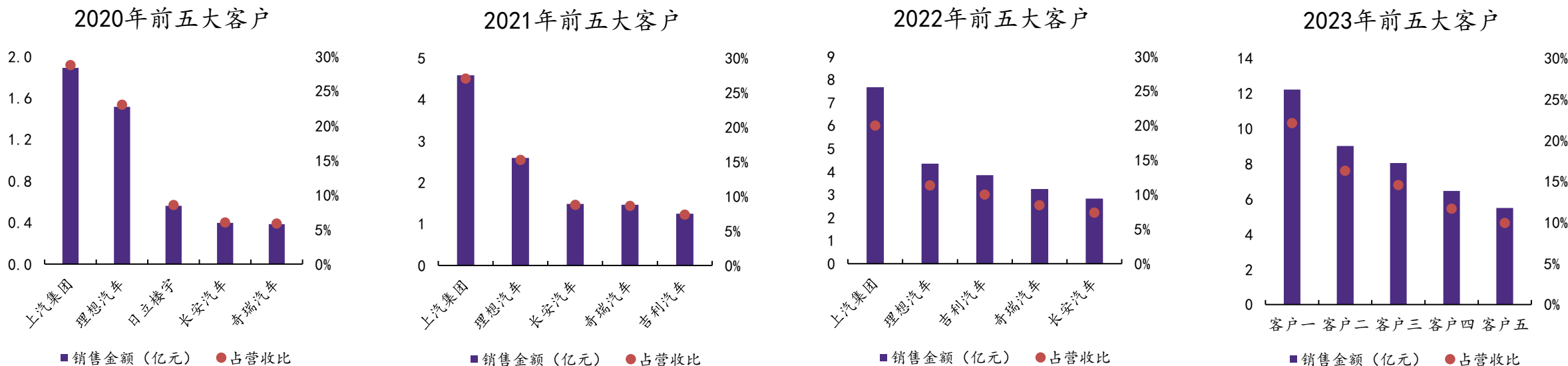
## 5.2、客户集中度较高，主要客户销售合同正在履行中

公司招股书披露了2020-2022年前五大客户，除日立楼宇外，其他均为汽车厂商，包括上汽、理想、吉利、奇瑞、长安等，销售金额均大幅上涨。公司客户集中度较高，2020-2023年前五大客户销售额占营收比重分别为72.22%、67.09%、57.18%、74.63%；截至2022年末，公司与主要合作客户销售合同长期有效，其中，汽车厂商主要销售内容为车载电源、电驱系统产品等，日立楼宇销售内容为电梯电源等。

2020-2022年前五大客户中汽车厂商销售金额（亿元）



2020-2023年威迈斯前五大客户销售金额及占比



资料资源：威迈斯招股书，威迈斯财报，ifind，华鑫证券研究

## 5.2、威迈斯汽车无线充电系统产品

### WLC - 充电模式

- AC输入电压/频率范围：  
176 ~ 265 Vac@1φ  
305~458 Vac@3φ  
45Hz - 65Hz
- 最大输入电流：32A @1φ
- 功率因数：≥0.98
- DC输出电压范围：220 - 490Vdc
- 额定输出功率：6.0kW @1φ；9.9kW @3φ
- 最大输出电流：20A@1φ；30A@3φ
- 平均效率：91%

### 车载端

- 冷却模式：Liquid cooling
- 冷却介质温度范围：-40°C-85°C
- 环境温度范围：-40°C-85°C
- 重量：11.8kg
- 体积：365\*365\*51mm
- IP防护等级：IP67

### 地面端

- 冷却模式：Natural cooling
- 冷却介质温度范围：-40°C-55°C
- 环境温度范围：-40°C-55°C
- 重量：51.1kg
- 体积：730\*814\*62mm
- IP防护等级：IP67

### 功率供给单元

- 冷却模式：Air cooling
- 冷却介质温度范围：-40°C-65°C
- 环境温度范围：-40°C-65°C
- 重量：28.2kg
- 体积：837.5\*542\*210.5mm
- IP防护等级：IP55

## 威迈斯无线充电系统产品特点



- WLC 11kW@三相，6kW@单相，确保在多种功率配置下高效充电。
- 实现了全面的FOD（异物检测）和LOP（生物检测）功能，以提高各种情境下的安全性。
- 采用全数字信号处理数字控制，确保精确可靠的运行。在线软件升级方便维护。
- 使用四个功率MOSFET和相关控制元件，减少了电磁干扰元件。
- 偏移位置范围：X=±100mm，Y=±120mm，Z=140mm-210mm，适应各种充电连接器位置。
- V2G功能，允许车辆与电网之间的双向能量流动。
- 电磁场排放符合行业标准，确保对环境的最小影响。

# 五、推荐标的（二）：威迈斯

## 5.2、威迈斯无线充电专利情况

图示	专利名称	有效期至	专利摘要	权力状态
	车辆无线充电磁芯安装固定结构	2019. 01. 03-2029. 01. 02	保证了线圈与磁芯之间的间距，并且壳体上有防止磁芯偏移的筋位，保证了磁芯安装位置，具有结构尺寸紧凑的特点	维持
	无线充电发射端的线束固定结构	2020. 01. 13-2030. 01. 12	大大的增加了线束固定与壳体的牢固程度，并大大增加了线束与壳体之间的密封性；具有结构简单，安装方便等特点。	维持
	无线充电装置	2020. 01. 13-2030. 01. 12	具有尺寸紧凑，线圈绕线安装方便的优点，既保证了底盘的大小，又能保证绕线时线与线的间距，还能保证线圈与磁芯之间的间距；同时，磁芯上面贴导热垫，既能保证磁芯与屏蔽铝板之间的距离，又能满足散热的要求。	维持
	一种绕制电动汽车无线充电线圈的绕线机	2020. 07. 22-2030. 07. 21	自动化程度高，生产效率高，生产的线圈品质精良，质量可控，有利于工业化批量生产；兼有设备简单，标准化操作，购置成本低的优点。	维持
	汽车无线充电的测试台架	2020. 09. 14-2030. 09. 13	能够精准调节上、下平台之间的相对位置，准确模拟各中条件下车端与地端的位置达到最优状态，进而解决了汽车无线充电设备在开发过程中无法准确模拟工作环境进而在实际工作中导致对汽车充电效率较差的技术问题。	维持

资料资源：专利之星，华鑫证券研究

# 五、推荐标的（二）：威迈斯

## 5.2、威迈斯无线充电专利情况

图示	专利名称	有效期至	专利摘要	权力状态
	无线充电对位辅助装置及含有该装置的功率发射端	2020.09.30-2030.09.29	在功率发射端上安装固定有雷达板，可以作为车辆自动对位的引导位置，配合车辆的雷达系统，达到车辆自动对位自动充电的效果，降低人工操作难度，提高自动化效果，同时安装结构简单，安拆方便，有利于及时维修更换，且对雷达的信号干扰程度较小。	维持
	无线充电发射端的壳体结构、无线充电装置及新能源汽车	2021.01.12-2031.01.11	通过在绕线盘上设置绕线槽以及限位卡槽，使线束沿绕线槽绕制后不会超出绕线槽的高度，磁芯可直接盖装在绕线槽上，与线束所形成的线圈之间保持间距，同时使线束与线束之间的距离均匀。并通过限位凸起或卡槽把磁芯的四周位置限制形成磁芯安装位，方便磁芯的安装，即通过本申请的壳体结构，既能简化绕线与磁芯的安装问题，同时保证线圈与磁芯之间的间距。	维持
	一种无线充电接收端结构	2021.10.13-2031.10.10	通过加强筋的设置，使平铺磁芯的表面从平面变为了含有凸起的截面，抵抗应力的能力增加，增加了结构强度，同时还增大了磁芯的面积，使磁芯内部的磁通减少，磁损较低，与导热胶的粘接更牢固，散热效果更好。	维持
	一种无线充电系统电路	2021.11.25-2031.11.24	通过电气隔离单元的设置，使发射端及发射端与能量供给单元的连接线缆变为二次侧，避免了线缆出现绝缘失效时触电的风险。	维持

资料资源：专利之星，华鑫证券研究



# 五、推荐标的（二）：威迈斯

## 5.2、威迈斯无线充电专利情况

图示	专利名称	有效期至	专利摘要	权力状态
	一种无线充电对位引导系统	2021. 12. 28-2031. 12. 27	能够使停车充电前接收端与发射端更好的对准，提高充电效率。	维持
	一种无线充电桩水冷系统	2022. 02. 11-2032. 02. 10	利用水冷式结构来满足产品充电时功率供给单元及地面发射端的散热需求，设备内部空腔布局简单合理，使产品不但满足散热需求同时兼顾产品成本；水冷系统不仅可用于无线充电，也可应用于有线直流慢充桩、有线直流快充桩等。	维持
	一种无线充电系统发射端及车载充电机	2022. 06. 16-2032. 06. 15	本实用新型提供了新的输入EMI滤波设计，使EMI滤波效果更好，还能缩小输入EMI滤波器体积，使空间利用率更高。	维持

资料资源：专利之星，华鑫证券研究

## 五、推荐标的（三）：万安科技

### 5.3、深耕汽车底盘控制系统，子公司专注无线充电领域

公司自设立以来一直致力于汽车底盘控制系统的研发、生产和销售，产品覆盖乘用车和商用车底盘控制系统两大领域，公司具有研发设计、工艺开发等技术优势，具备“产业化、系列化、成套化”的生产能力，在产能、规模、装备及技术实力方面均位于行业前列。2023年，公司新能源产品销售占比约35%，主要产品包括：EHB、无线充电、轮毂电机、电制动 EMB、电动真空泵、钢、铝合金底盘模块、铝合金固定卡钳等。主要客户包括：比亚迪、福特中国、一汽红旗、北汽新能源、蔚来、小鹏、理想、岚图、智己、合众、零跑等。

公司旗下子公司亿创智联是一家专注于中大功率无线充电产品开发的国家级高新技术企业，公司产品在新能源汽车、低速无人车、工业机器人、消费机器人等领域已实现产业化。亿创智联投建了国内首条车规级大功率无线充电产品生产线并率先通过IATF16949认证，在2022年实现了11kW电动汽车无线充电产品全球首发量产，是业内首家实现大功率汽车无线充电产业化的企业。

#### 亿创智联产品图谱



100W-1kW：消费机器人无线充电产品



1kW-3kW：工业机器人无线充电产品



3kW-6kW：低速无人车无线充电产品



7kW-22kW：乘用车无线充电系统

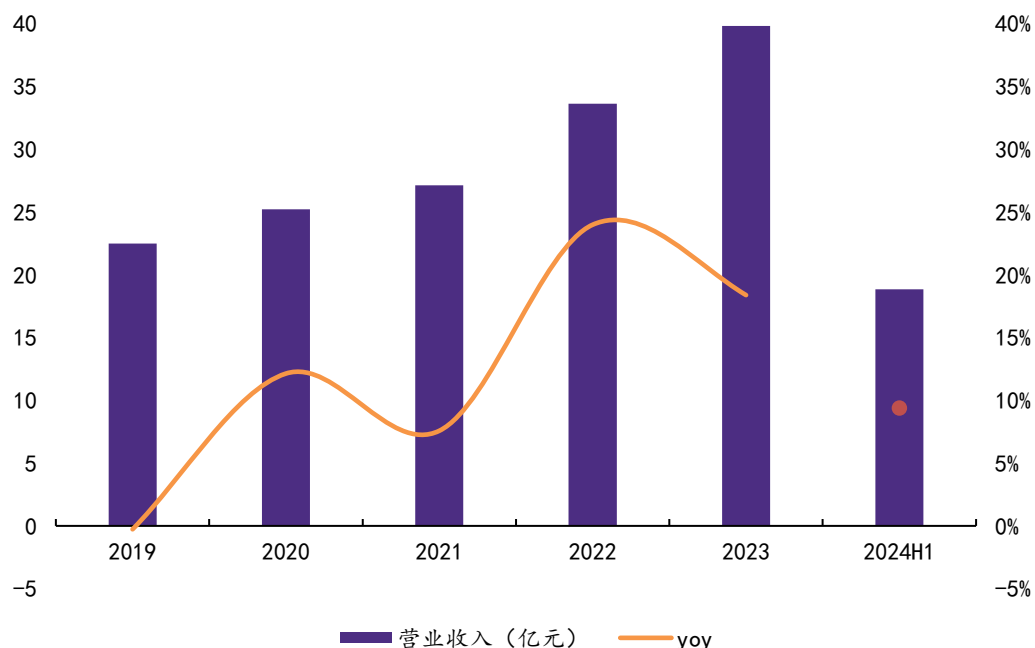
# 五、推荐标的（三）：万安科技

## 5.3、近四年营收稳健增长，模块悬挂、液压制动产品快速放量

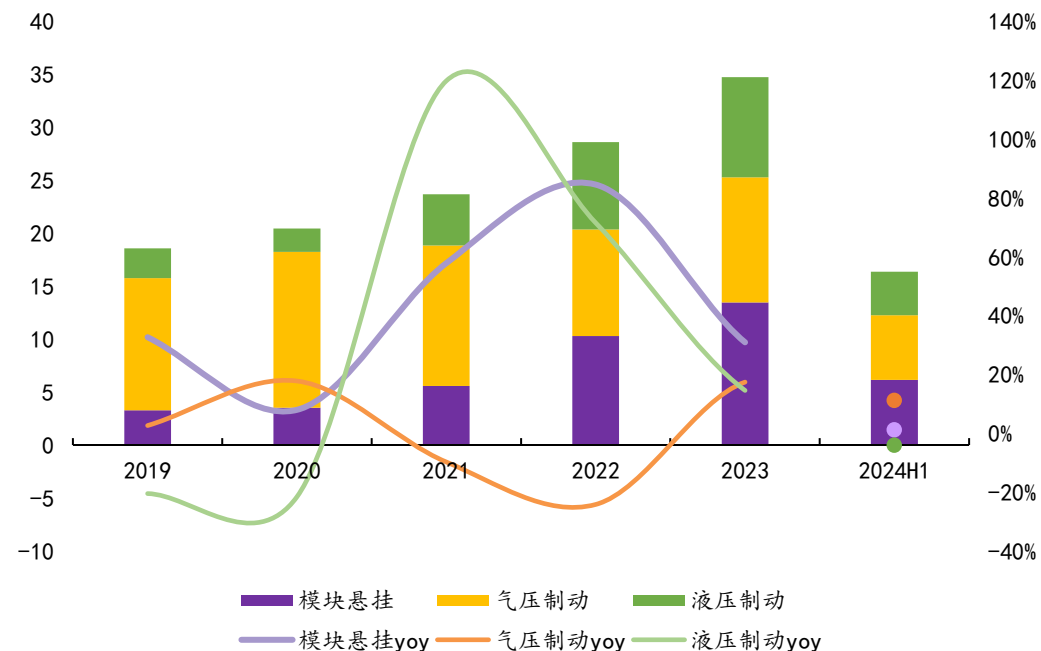
公司在2019年营收小幅下滑0.27%，随后四年稳健增长，营业收入由2019年22.49亿元增长至2023年39.83亿元，CAGR为15.36%。2024年上半年，公司营收18.84亿元，yoy+9.39%。

分产品来看，2020年至今，公司气压制动产品营收经历下挫，处于修复阶段。2020年至2023年间，公司液压制动产品和模块悬挂产品实现快速放量：液压制动产品营收由2020年2.19亿元上涨至2023年9.47亿元，CAGR为62.89%；模块悬挂产品营收由2020年3.53亿元增长至2023年13.48亿元，CAGR为56.25%。

### 2019-2024H1公司营收及同比增长



### 2019-2024H1公司产品营收及同比增长 (亿元)



资料资源：万安科技财报，ifind，华鑫证券研究

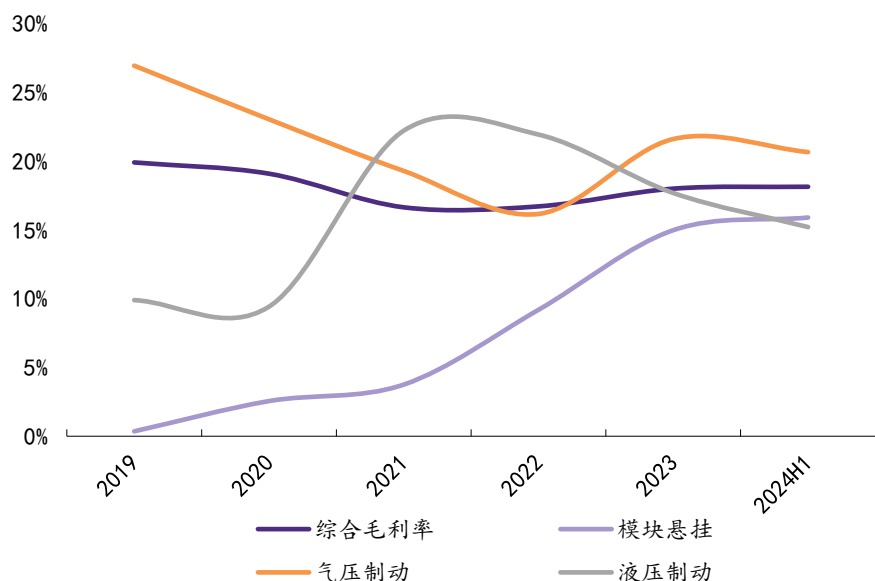
## 五、推荐标的（三）：万安科技

### 5.3、综合毛利率较为稳健，归母净利润波幅较大

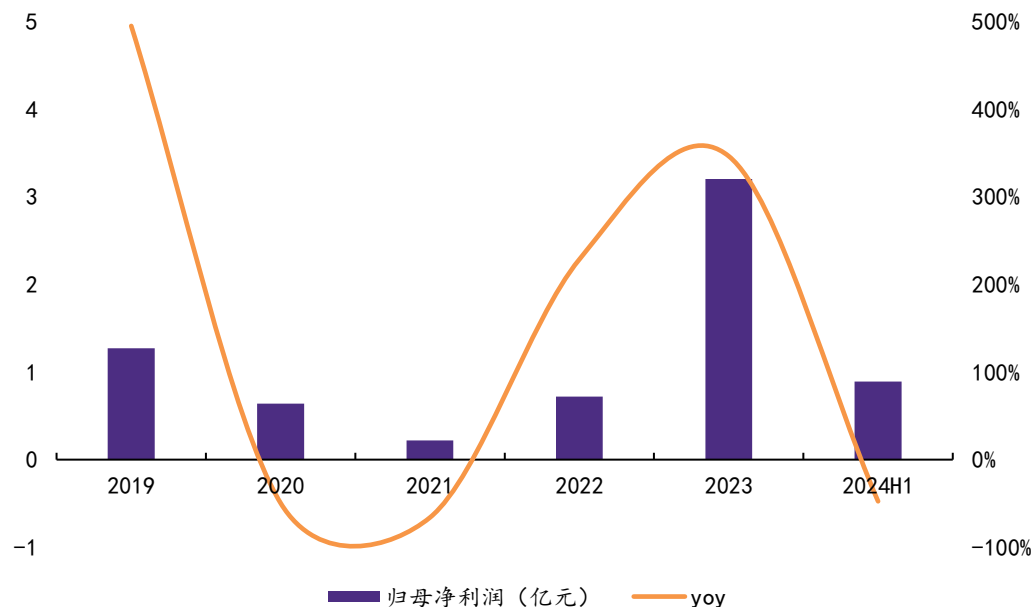
公司近五年综合毛利率在16%-20%窄幅波动，走势稳健；主要产品方面，公司模块悬挂随产品放量，毛利率逐步上升；气压制动产品毛利率于2022年下探至2022年16.16%，随后逐步修复至2023年的21.60%；液压制动产品毛利率于2021年触及22.21%，随后几年逐步下降，2023年为17.68%。

公司近五年归母净利润波动较大，2023年实现归母净利润3.20亿元，yoy+346.07%，达到近五年最高位。2024年上半年，公司归母净利润为0.89亿元，yoy-47.50%。

2019-2024H1公司综合毛利率及主要产品毛利率



2019-2024H1公司归母净利润及同比增速



## 5.3、万安科技乘用车无线充电产品

### 11 kW 乘用车无线充电系统

乘用车无线充电系统



地面控制器总成

尺寸大小：615×380×161mm  
整体重量：27.5kg

发射线圈总成

尺寸大小：840×710×60mm  
整体重量：36kg

车载无线充电机总成

尺寸大小：370×370×45mm  
整体重量：9.5kg

- 额定输入电压：220V AC/380V AC
- 额定输出功率：22kW
- 额定输出电流：≤ 55A
- 额定系统功率：≥92%
- 输出电压范围：460~900VDC
- 板板距离：160mm~210mm
- 地面设备工作温度：-40~55℃
- 车载设备工作温度：-40~85℃
- 金属异物检测：回形针100%
- 活体保护：保护区域内100%
- 对位引导：近距离精度1-2cm



地面控制器总成

尺寸大小：615×425×138mm  
整体重量：28kg

发射线圈总成

尺寸大小：840×710×60mm  
整体重量：36kg

车载无线充电机总成

尺寸大小：480×370×50mm  
整体重量：14.5kg

- 额定输入电压：220V AC/380V AC
- 额定输出功率：11kW
- 额定输出电流：≤ 25A 或 32A
- 额定系统功率：≥92%
- 输出电压范围：{ 220~500VDC  
450~900VDC
- 板板距离：140mm~210mm
- 地面设备工作温度：-40~55℃
- 车载设备工作温度：-40~85℃
- 金属异物检测：回形针100%
- 活体保护：保护区域内100%
- 对位引导：近距离精度1-2cm

### 22 kW 乘用车无线充电系统

# 五、推荐标的（三）：万安科技

## 5.3、子公司亿创智联无线充电专利情况

图示	专利名称	公开日	权利人	专利摘要	当前状态
	一种无线充电线圈和无线充电系统	2018.05.22	亿创智联	可以保证电能传输的高效率，同时屏蔽性能好，简易牢固，适应于电动汽车无线充电领域。	有效
	磁感应式无线电能传输系统的原边线圈电流测量电路	2019.10.01	亿创智联	本发明的原边线圈电流测量电路可以实现对原边线圈电流的间接测量，通过实时监测原边线圈电流大小进而判断系统运行状态，保证系统运行的可靠性；该原边线圈电流测量电路结构简单，成本很低且可以实现远距离测量。	有效
	一种电路采样系统	2021.04.06	亿创智联	在结构方面与电器隔离方面降低了设计复杂度，并且能够通过参数调整实现对不同长度的线圈引出线进行测量误差的补偿，实现较为准确的线圈电流幅值采样；本技术方案中的采样电路不需要经过隔离器件和隔离电源，且不受隔离期间的带宽限制，大幅降低了采样电路的总体建设成本。	有效

资料资源：专利之星，华鑫证券研究



# 五、推荐标的（三）：万安科技

## 5.3、子公司亿创智联无线充电专利情况

图示	专利名称	公开日	权利人	专利摘要	当前状态
	一种基于电动汽车差动式感应定位的定位方法	2024.09.17	亿创智联	在达到高估计精度的前提下，大大降低了计算复杂度和存储需求。	审中
	一种适用于无线充电定位系统的电压幅度比值测量方法	2024.09.17	亿创智联	基于频域数字信号，能够准确测量电压幅度比值，抗噪声能力强，降低了硬件成本。	审中
	一种智能对位的无线充电系统及对位方法	2024.08.27	亿创智联	提供一种智能对位的无线充电系统和对位方法，兼具水平方向移动和升降功能，对用户的停车位置无要求，对位过程简单灵活。	审中

无人出租车行业发展不及预期

无线充电技术迭代速度较慢

地缘政治风险

上市公司业绩不及预期

林子健：厦门大学硕士，自动化/世界经济专业，CPA，6年汽车行业研究经验。曾任职于华福证券研究所，担任汽车行业分析师。2023年加入华鑫证券研究所，担任汽车行业首席分析师。兼具买方和卖方行业研究经验，立足产业，做深入且前瞻的研究，擅长自下而上挖掘个股。深度覆盖特斯拉产业链/一体化压铸等细分领域。

张智策：武汉大学本科，哥伦比亚大学硕士，2024年加入华鑫证券。2年华为汽车业务工作经验，主要负责智选车型战略规划及相关竞品分析。

程晨：上海财经大学金融硕士，2024年加入华鑫证券，研究汽车&人形机器人方向。

## 证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，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收到任何形式的补偿。

## 免责声明

华鑫证券有限责任公司（以下简称“华鑫证券”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。本报告由华鑫证券制作，仅供华鑫证券的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告中的信息均来源于公开资料，华鑫证券研究部门及相关研究人员力求准确可靠，但对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。我们已力求报告内容客观、公正，但报告中的信息与所表达的观点不构成所述证券买卖的出价或询价的依据，该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并同时结合各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就财务、法律、商业、税收等方面咨询专业顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华鑫证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。本公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露。

本报告中的资料、意见、预测均只反映报告初次发布时的判断，可能会随时调整。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，华鑫证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。华鑫证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告版权仅为华鑫证券所有，未经华鑫证券书面授权，任何机构和个人不得以任何形式刊载、翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若华鑫证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，华鑫证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成华鑫证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。如未经华鑫证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。华鑫证券将保留随时追究其法律责任的权利。请投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的华鑫证券研究报告。

## 证券投资评级说明

股票投资评级说明：

	投资建议	预测个股相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	买入	>20%
2	增持	10%—20%
3	中性	-10%—10%
4	卖出	<-10%

行业投资评级说明：

	投资建议	行业指数相对同期证券市场代表性指数涨幅
1	推荐	>10%
2	中性	-10%—10%
3	回避	<-10%

以报告日后的12个月内，预测个股或行业指数相对于相关证券市场主要指数的涨跌幅为标准。

**相关证券市场代表性指数说明：**A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以道琼斯指数为基准。



华鑫证券

CHINA FORTUNE SECURITIES

研 究 创 造 价 值