

聚能磁高功率密度驱动系统

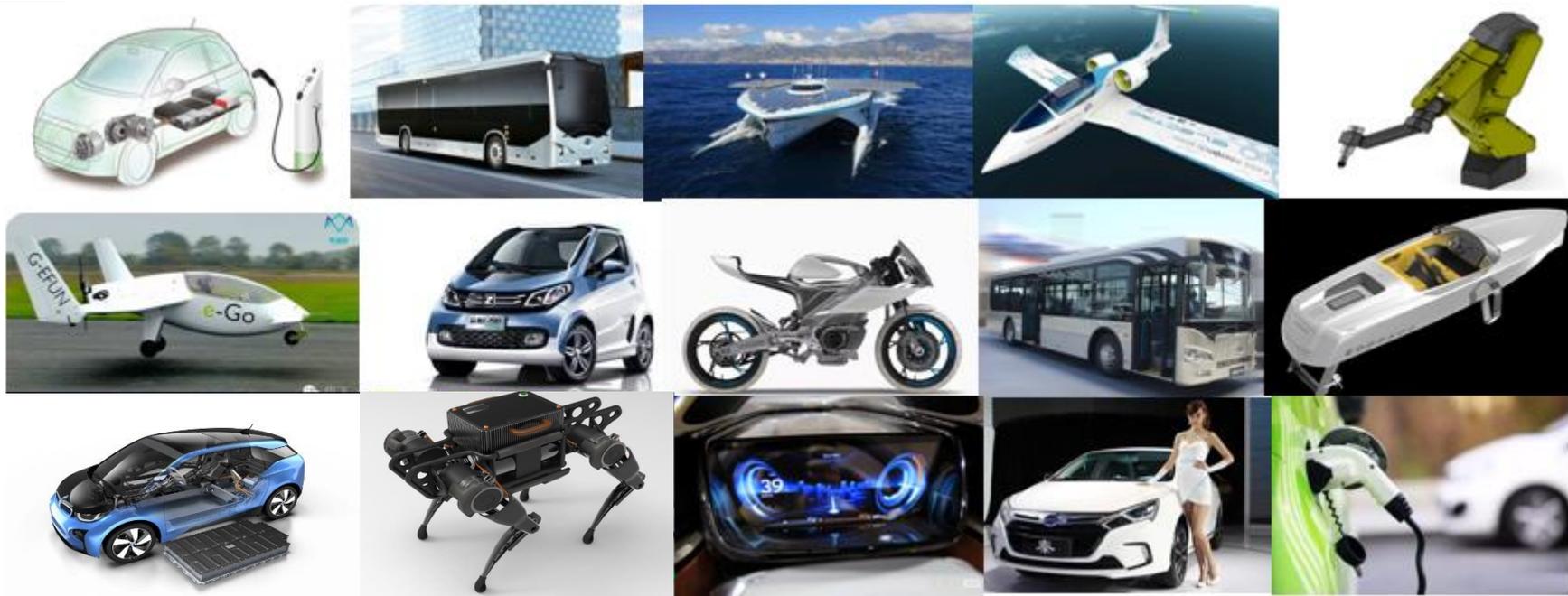
深圳小象电动科技有限公司

www.semotor.cn





应用领域



应用领域:

军事装备、警用特装、航海潜航、航空航天、机器人等高端应用的电动核心零部件



公司简介和发展历程

公司

小象公司于2016年12月成立

产品

专注于为电动汽车、机器人行业提供聚能磁盘式电机、减速器和控制器产品和解决方案

团队

2019年与清华大学电机系合作，基于清华先进技术平台进行研发，创新的轮毂电机系统技术行业领先

客户

已配套军工企业和研究院等客户，已获得中国兵器集团、中科院、公安部第一研究所、中航等国内军工装备制造企业的深度合作



完成天使轮融资
2016年12月25日，深圳小象电动科技有限公司成立



2017年3月，获得中国警用电动摩托车研发订单
10月，第一批样机进行测试



2017年10月，启动150kW电动汽车动力系统研发



2018年2月，获得中国兵器集团无人平台机器狗动力系统研发项目
2018年8月交样测试完成



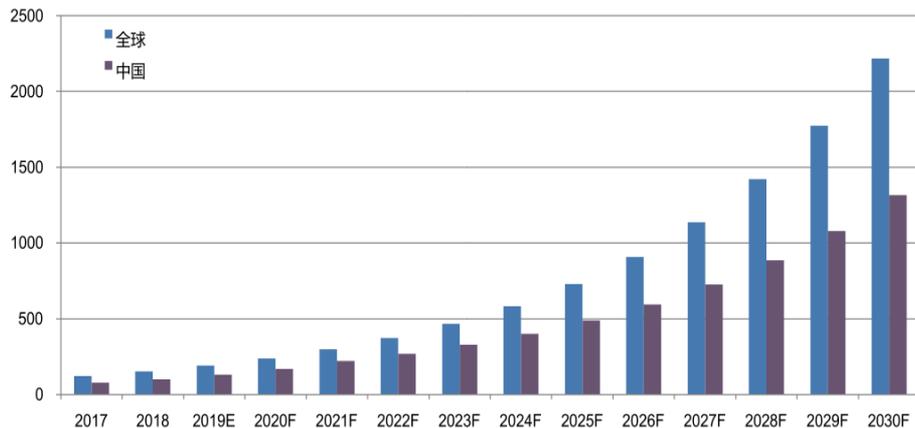
2018年12月，获得中科院轮毂动力系统研发订单
2019年4月样机完成进行测试

2019年，引入战略投资者，获得千万元融资
2019年12月完成兵器集团大型机器人关节电机项目



行业背景 —— 政策大力支持，市场容量大，增长速度快

- 全球电动汽车销量从2017年的122万辆增加到2030年的2219万辆，年均增长率24%，中国预期在2030年达到1317万辆，占全球的60%。
- 全球移动机器人市场规模将从2018年187亿美元增长至2023年541亿美元，年复合增长率为23.71%。
- 国家对**机器人产业**引导路线，大力推进**智能工业、服务、特种机器人**产业发展。



全球及中国电动汽车销量预测 (万辆)





公司目标 —— 成为轻量化、小尺寸和高效的电机驱动系统供应商

轻量化、小尺寸和高效的电机驱动系统供应商

针对电动车轮毂电机

市场：

提供大扭矩轴向尺寸小的
轮毂电机驱动系统

针对移动机器人电机

市场：

提供高过载高扭矩密度
爆发式聚能磁电机驱动
系统

针对移动式电动工具

电机市场：

提供轻量化、高功率密
度的电机驱动系统

轴向叠式磁场电机和控制系统平台

技术创新



轴向叠式磁场电机和驱动系统

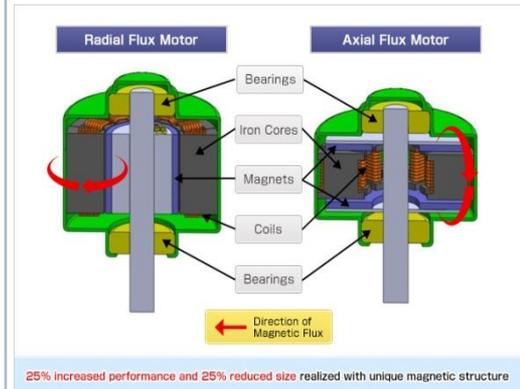


技术路线: 1.应用非晶压铸高磁通铁芯材料、 2.设计基于高磁通材料叠式磁场、 3.重构特种电机冷却技术、 4.集成电机驱动控制算法, 实现聚能磁高能驱动系统。



轴向叠式磁场电机系统优势

电机独特的磁通结构



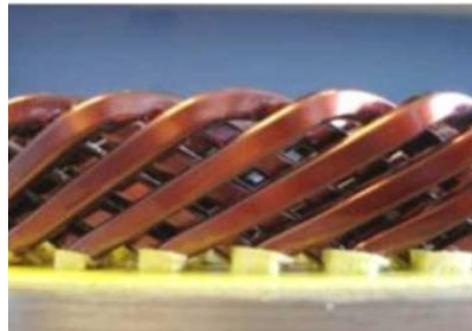
轴向磁通叠式磁场电机比传统径向磁通电机**性能提高25%，尺寸减小25%**

非晶导磁粉末材料的应用



轴向叠式磁通电机定子铁芯采用**软磁粉末**压合，体积重量和成本均有不同程度的降低

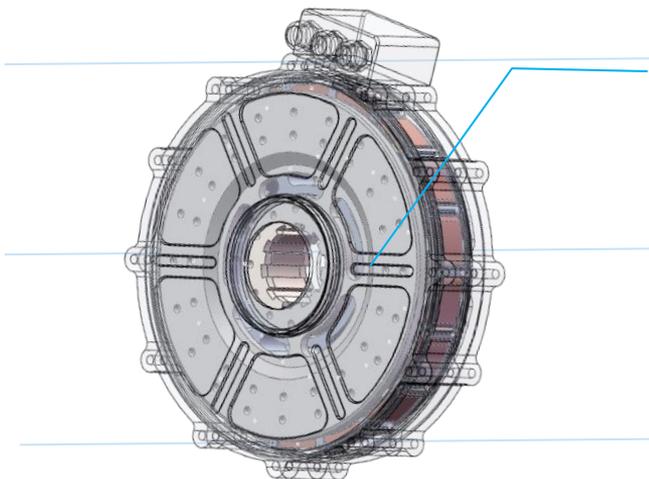
矩形线圈绕制定子



矩形线圈绕制电机定子，**槽满率达90%**，降低整机重量



轴向叠式磁场电机系统优势



- * 电机的功率密度达到**10kW/kg**，扭矩密度达到**20N.m/kg**。
- * **双转子、双定子**多种叠式组合结构，最大实现整机轻量化。
- * 定子无轭部，尽可能的短磁通路径和**轻量化**。
- * **高磁通非晶铁粉芯**材料铁芯，有效降低电机损耗。
- * **大批量生产**的专利设备和制造体系

小象5项创新：材料创新、结构创新、控制创新、性能创新、智造创新



轴向叠式磁场电机系统集成优势



高扭矩密度电机本体设计



高可靠、高精度驱动器集成

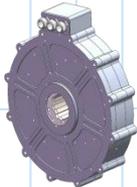


高扭矩密度减速器集成技术

- * 驱动-传动-伺服驱动一体化性能与结构匹配设计与集成
- * 小体积高可靠驱动器和编码器集成一体化设计
- * 基于新材料运用的轻量化及模块化零部件设计
- * 基于精密模具和工艺自动化的批量制造技术



轴向叠式磁场电机系统优势对比



小象100kW高能驱动电机	
直径/宽度	240/100mm
转矩密度	18Nm/kg
额定功率	50kW
峰值功率	100kW
效率	98%
额定转矩	120Nm
峰值扭矩	240Nm
最高转速	6000rpm
位置传感器	旋转变压器
整机重量	13kg



某品牌100kW驱动电机	
直径/宽度	200/315mm
转矩密度	3.8Nm/kg
额定功率	50kW
峰值功率	100kW
效率	93%
额定转矩	50Nm
峰值扭矩	85Nm
最高转速	11000rpm
位置传感器	旋转变压器
整机重量	50kg

同等功率比较：体积、重量减少1/3，扭力输出提升到2-4倍



同类产品竞争分析



YASA motor 英国牛津大学创办的新型轴向电机，功率密度可达11kW/kg，但最小型号的电机价格在8000欧元，价格昂贵，且没有控制器和减速器等。



斯洛文尼亚EMRAX 电机，功率密度10kW/kg，其中emrax188型号价格5000欧元，价格昂贵且无控制器等核心部件。



比利时Magnax电机，功率密度最高可达15kW/kg，目前在商业推广阶段，价格范围在6000-8000欧元。



小象电动的轴向叠式磁场电机最高功率密度可达10kW/kg，最大扭矩密度20Nm/kg，同时将减速器与控制器集成，价格为国外同类电机的十分之一。

研发能力



创始人团队



刘霄 创始人

- 董事长, CEO
- 在军工企业担任技术总工, 超过15年行业经验
- 聚能磁高能驱动核心技术发明人, 多年自主创业、研发经验, 个人申请了20多项国家专利
- 完成多项国家级项目的研发应用



田小丰 联合创始人

- 电控总监
- 大连海事大学硕士
- 中星微集团副总裁, 负责研发制造
- 多年电控研发经验, 具有丰富的研发和生产管理经验



李海华 联合创始人

- 销售副总
- 多年生产制造和销售经验
- 在军工行业有超过10年的工作经历, 在大客户和专业客户营销、市场开拓方面经验丰富



仇春宁 联合创始人

- 运营总监
- 曾在公安部门任职
- 奥思智能、大象数据等高科技企业创始人, 具有多年企业运营经验



清华大学教授专家合作

与清华大学电力电子与电机控制实验室项目合作



柴建云：

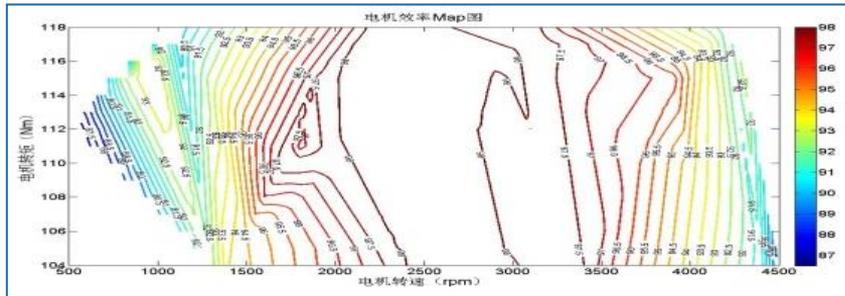
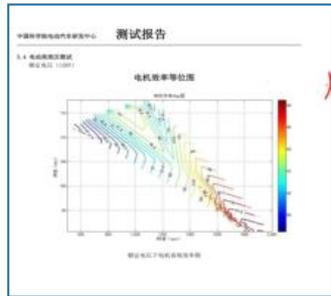
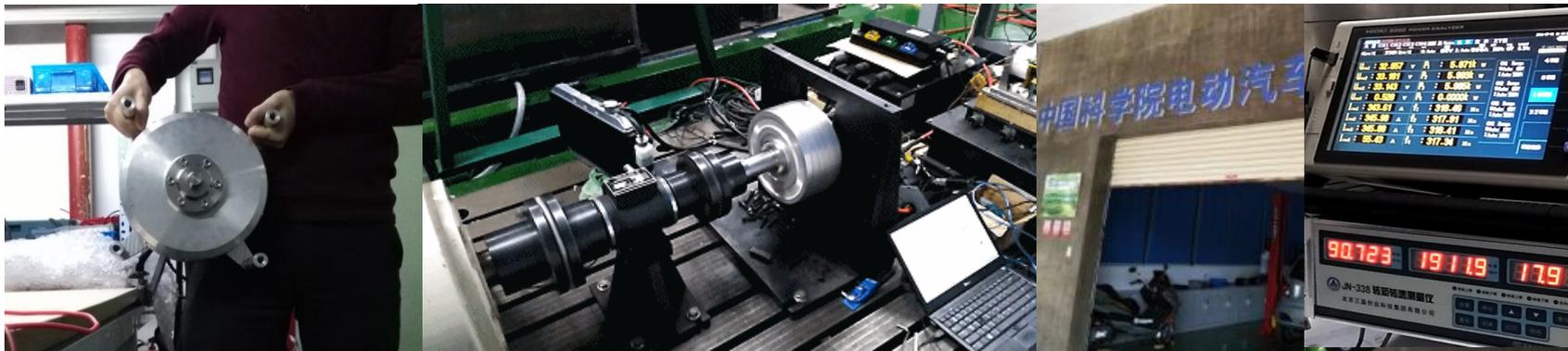
- 清华大学电机系教授，博导。
- 清华大学电机系电力电子与电机系统研究所所长
- 中国可再生能源学会风能技术专委会委员
- 中国电机工程学会风潮发电专委会委员
- 中国电工技术学会中小型电机专委会副主任委员
- 数十年电机设计和创新研究积累



2019年，深圳小象电动与清华大学电力电子与电机控制实验室达成协议，聘请柴建云老师为公司高级技术顾问。与清华大学电机实验室共同合作研发新型轴向叠式磁场电机，该电机技术为唯一技术合作应用对象。



中科院电动汽车研发中心测试



2017年概念机由中科院电动汽车研发中心权威测试，效率高达97%、功率密度8kW/kg。



小象专利和查新报告



小象已申请36项专利，其中7项发明专利，已获得4项发明证书

查新报告结论：1.高磁通导磁材料，可压铸不同形状，物理强度接近于钢，可用钻铣磨等方式加工。
2.基于导磁材料，开发了能同时使用普通轴向电机，加横向电机的聚能磁叠式磁场。



小象获得荣誉



小象荣誉

2016年

深圳第八届创新创业大赛新能源三等奖
第十八届高交会“优秀产品奖”
第十八届高交会路演会“最佳技术成果奖”
深圳南山“创业之星”总决赛16名，获得
团队优胜奖

2017年

深圳南山“创业之星”大赛新能源二等奖
西安科技创新大赛优秀奖

2018年

全球泵与电机高层次人才创业大赛 二等奖

产品与客户



小象市场定位

高能电机覆盖市场:

小象高能电机、英国 YASA motor、
日本东电实验室

功率密度: 10KW/Kg



功率密度: 4KW/Kg



普通电机覆盖市场:

江特电机、华立电机、精进电
动、德昌电机、大洋电机、上
海电驱动、安川电机、大地和、
金龙电机、联宜电机



小象技术填补了国内空白，开创高能驱动新领域



小象系列产品



SE-100T
车用100KW驱动系统



SE-40T
警用大功率电摩40KW驱动系统



SE-180T
车用180KW驱动系统



SE-25
电动汽车25kW轮毂电机系统



SE-05
四足仿生机器人500W关节电机驱动系统



SE-17
四足仿生机器人17KW中置电机



SE-6T
大型机器人关节电机驱动系统



SE-3T
履带式无人排障轮毂驱动系统

小象科技系列产品



小象核心客户



中国北方车辆研究所



公安部第一研究所



中科院



西北机器



中国航发



中国中车



部分客户交流





部分合作协议及订单



小象电动自2017年1月成立以来，以达成合作客户近十个、已获得高能电机研发项目近十个，其中中国北方车辆无人作战平台订单三项，中科院轮毂电机动力系统等高端技术研发订单。核心客户包括：北方车辆、公安部一所、中科院、西北机器等，业务稳步拓展。



反恐特装警用大功率电摩项目



替换原电机:重量30公斤, 小象40KW118V电机:重量 **12公斤**



四足电驱仿生机器人项目



17KW动力电机和驱动系统，原装电机25kg，替代后重量仅 **6.5kg**

2018 世界机器人大赛-共融机器人挑战赛获得：无人四足仿生机器人组比赛第二名

2018 陆上无人系统挑战赛“跨越险阻”：获得四足仿生机器人组比赛第二名



四足电驱仿生机器人项目



项目介绍：小型全电驱动仿生机器人项目，每条腿有3套电机动力系统，**重量2kg**单电机动力系统输出**扭矩200Nm**，最高输出速度可达**180rpm**



无人履带式电动扫雷车项目



项目介绍：目前该项目性能测试已完成中科院要求，重量5kg，单个轮毂电机最大输出扭矩210Nm，最高输出速度500rpm



重载AGV无人车项目



项目介绍：持续扭矩50Nm，最大**扭矩200Nm**，最高输出**速度180转/分钟**，整机重量**2kg**，目前已应用于重载AGV无人车项目。



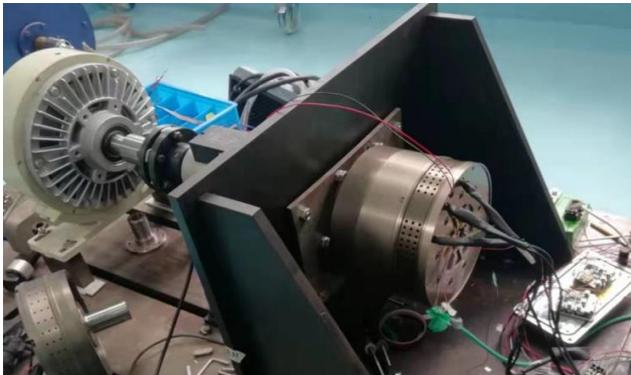
轴向磁通盘式轮毂电机项目



项目介绍：与清华大学新概念汽车研究院、一汽合作开发25kW油冷轮毂电机项目，输出**转矩650Nm**，最高输出转速**1200转/分钟**，整机**重量13kg**，目前项目进行样机制造和测试验证阶段。



大型四足仿生机器人关节电机项目



项目介绍：大型四足仿生机器人关节电机项目，最大**扭矩1200Nm**，最高输出**速度120rpm**，单电机整机**重量10kg**，目前机器人在整体路试阶段，具内部了解，该机器人为世界上第一个大型纯电动仿生机器人项目，各项性能指标世界第一，并且2020年10月通过军方所有验收指标。



小型无人特种车辆项目



项目介绍：小型无人特种车辆，从整车外形设计、电机电控、无线遥控到加工组装等整个制造流程完全自主研发和制造，性能指标达到需方各项要求，包括30km时速、25度满载爬坡、续航50km等要求。



航空用电动绞车电机项目



项目介绍：航空行业用吊起700kg重量的电动挂弹绞车项目，功率7.5kW



www.semotor.cn

不忘初心 砥砺前行

深圳小象电动科技有限公司