

直驱型精准动力专家

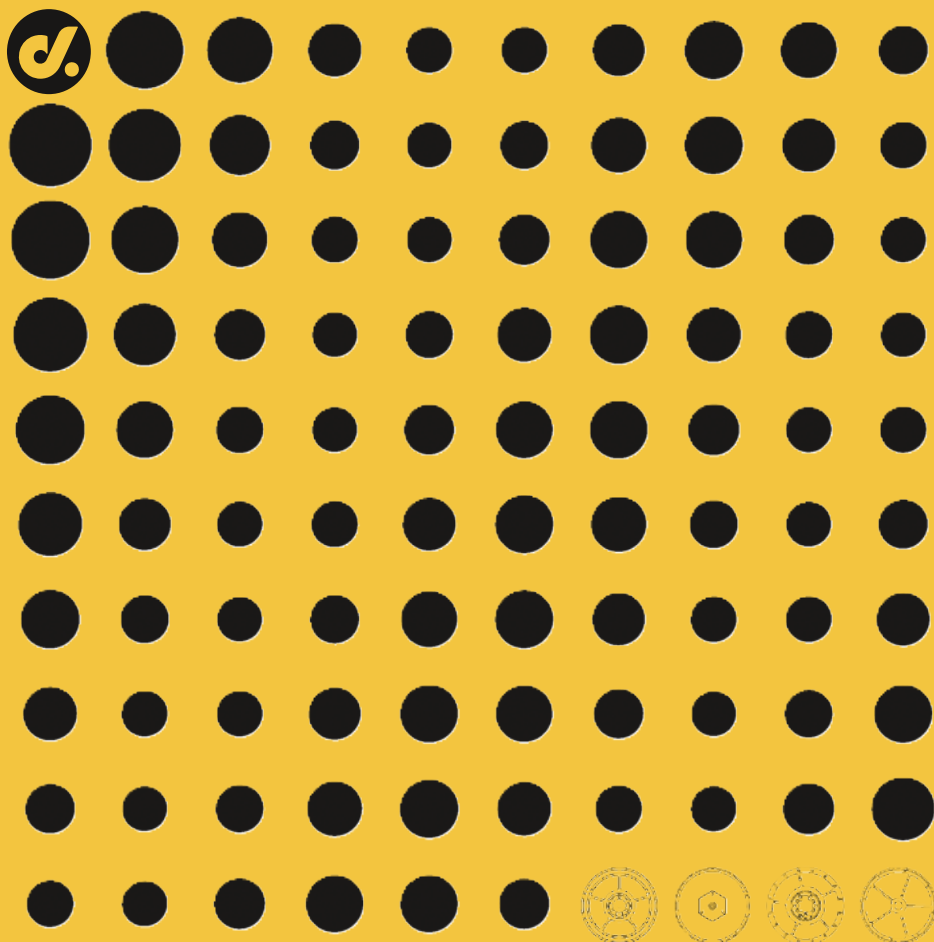
Direct drive precision actuator expert

Direct Drive Tech
本末科技



COMPANYPROFILE 2022

产品手册



Contents

01 About us /
关于本末 /

02 Development /
发展历程 /

03 Advantages /
团队优势 /

04 Solutions /
解决方案 /



About us

关于本末

本末科技有限公司位于东莞市松山湖高新技术产业园区，成立于 2018 年。直驱型精准动力专家本末科技致力于使用直驱技术，去除任何机器中的减速器，使得原本娇贵、吵闹、低效、笨重的传统机器脱胎换骨。

本末拥有机器人关节方面从传感器、驱动器到电机本体的全套设计生产技术，同时独特的直驱方案也为众多行业提供了与传统减速器方案差异化的产品选择。

目前，本末科技的产品主要服务于家用机器人、工/商用机器人、健身行业等若干领域。本末科技颠覆式的直驱型精准动力解决方案，也正在为更多行业提供着与众不同的产品可能。

直驱型精准动力专家

新材料的突破

稀土永磁为原材料的磁钢和硅钢片在性能和厚度上都有显著提升

技术储备

20 年行业经验专家团队，技术储备兼具广度和深度

设计的优化

人工优化到机器学习演进

稳定供应链

自我迭代速度提升

Development 发展历程

2018

本末科技创办于香港，创立之初就专注于提供无减速器的直驱型精准动力方案

2019

本末科技搬到了李泽湘等教授领衔的松山湖机器人产业基地，在此期间发展迅速凭借领先的技术解决方案，与家用机器人、健身等行业先后达成了合作

2020

本末科技完成Pre-A轮数千万级别融资企业估值达数亿元。该轮融资由五源资本领投，老股东奇绩创坛、大米创投跟投。此前还获得过机器人行业专家李泽湘教授的种子轮投资

2021

2020-2021年度，在产品上，本末科技完成了M6和M15两系列产品的技术研发，后时推出刑天-Diablo轮足机器人，展示了直驱技术广阔的应用前景

2022

本末科技完成A轮亿元级别融资。该轮融资由松禾资本和联想创投联合领投，某知名产业投。资方和毅峰资本跟投，五源资本和奇绩创坛等老股东增资。公司在过去12个月，保持每月30%的营收增长

2023

本末科技未来会以“直接驱动世界”为远景，争做国内外机器人等领域动力方案的领头羊，并继续将重点聚焦于提供可以替代名类减速器的直驱型精准动力方案



产品化能力

180项
专利证书

独立 IQC
品控中心

3000PCS
日产能

Advantages

团队优势

克服时间与障碍

CONQUER THE TIME AND BARRIERS

我们很清楚随着市场需求的不断增加，机器人设计者和开发者在每个运营周期中做面临的压力越来越大。他们不仅要考虑时间限制，而且要提升产品性能，甚至在制造当前产品之前就要考虑下一代产品的问题，期望值很高，但是预算却要有节制。

而运动功能对于机器人来说至关重要，如果能够直接帮助各机器人公司的工程师攻克遇到的障碍，就可以显著提高他们的工作成效。因此，我们主要通过以下方式来帮助我们的客户。

更专业的方案

在很多情况下，最佳方案都不是一成不变的。我们拥有更专业的应用知识，可根据客户的产品组合来修改成定制更适合的解决方案，为产品设计奠定更良好的基础。

更优异的位置

我们的生产及研发在东莞松山湖，拥有天然的生产及制造优势，这种优势可以加速我们的供货过程，根据客户需要随时随地供货。

更杰出的团队

我们是一支以技术驱动的团队，公司研发人员大多数来自香港科技大学、清华大学、西安交通大学、浙江大学、湖南大学等国内外高等学府的高学历人才，以及大疆洛轴、IBM 等知名企业的行业专家。

获得专业的认可

日内瓦国际发明展览会金奖、2019 亚洲发明展览会金奖、Dare To Change Business Pitch Competition 金奖



Solutions

解决方案

目前，本末科技的产品主要服务于家用机器人、商用机器人、工业机器人、健身行业等领域。

在家用机器人领域

本末科技面向扫地机器人、拖地机器人、家用服务机器人等小型轮式机器人行业，提供直驱型的行进轮和扫拖地功能模组。行进轮采用轮毂电机设计，扫拖地功能模组则大胆使用了扁平结构设计，而无论是行进轮还是扫拖地功能模组，传感驱动控制全部集成进了产品内。



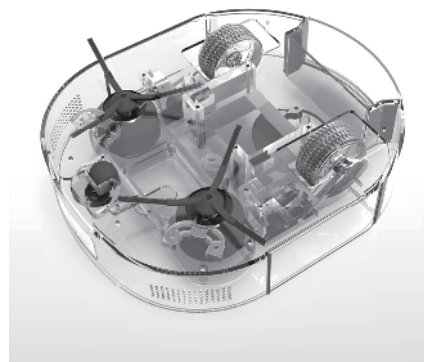
▲ 本末直驱关节模组 M6 系列

Products

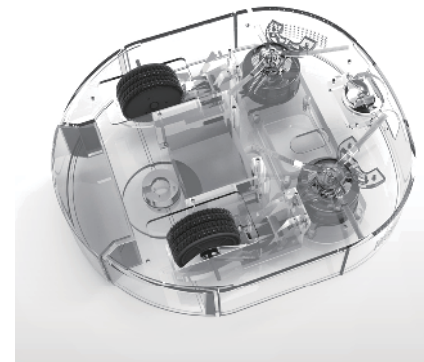
M06 系列产品介绍:

M06 列电机是一款由东莞市本末科技有限公司自主研发的产品。该产品是基于一体化开发理念，集外转子无刷电机、编码器、伺服驱动于一体的高可靠性永磁同步电动机，其具有结构紧凑，安装方便，运行稳定，小体积、大扭矩等优点。该系列产品通过对极槽数、槽型、气隙、永磁材料等相关优化，实现电机低转速大扭矩的直接驱动，为用户提供了高性能的直驱应用解决方案。该电机适配的驱动器使用磁场定向控制（FOC）算法，配合电机内置的高精度传感器，达到对电机的精确控制及更好的静音效果。驱动器具备完整可靠的电机 OBD 监控机制和保护功能，确保电机运行安全可靠。

经使用测试，本末科技独特的技术方案
能为客户带来：



▲扫地机器人清洁轮



▲扫地机器人驱动轮



完全静音

毫无噪音的极致安静(接近卧室环境下的环境噪音)，为中高端市场赢得更好的用户体验，同时也为语音控制功能的实现带来便利。



空间体积↓60% 清洁效率↑30%

由于没有传动的减速器和外置有刷电机，省去至少60%的安装空间，提升机器人中部空间利用率，可以安装更宽的清扫模组，提升清扫任务效率。



续航↑30%

相比塑料齿轮减速箱和有刷电机方案，直驱方案电利用效率更高。由于机械摩擦带来的能量损耗，完成相同工作的前提下，可以实现30%的续航时间提升。



寿命可达1万 小时以上

没有塑料磨损和有刷电机碳刷积碳，可带来成倍的使用寿命提升，运行寿命可达1万小时以上。



Solutions

解决方案

目前，本末科技的产品主要服务于家用机器人、商用机器人、工业机器人、健身行业等领域。

在工/商用机器人领域

本末科技目前面向AGV/AMR、室内外巡检配送清洁等轮式机器人行业，提供直驱型驱动轮模组。驱动轮采用法兰连接方便安装、感驱控一体便于快速集成、大轴承保证经久可靠如初。



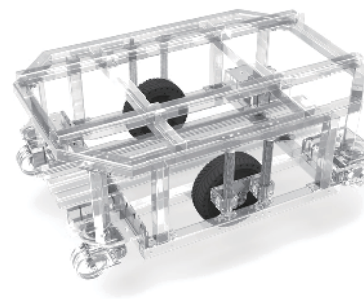
▲ 本末直驱关节模组 M15 系列

Products

M15 系列产品介绍:

M15 系列电机是一款由东莞市本末科技有限公司自主研发的产品。该产品是基于一体化开发理念，集外转子无刷电机、编码器、伺服驱动于一体的高可靠性永磁同步电动机，其具有结构紧凑，安装方便，运行稳定，小体积、大扭矩等优点。该系列产品通过对极槽数、槽型、气隙、永磁材料等相关优化，实现电机低转速大扭矩的直接驱动，为用户提供了高性能的直驱应用解决方案。该电机适配的驱动器使用磁场定向控制（FOC）算法，配合电机内置的高精度传感器，达到对电机的精确控制及更好的静音效果。驱动器具备完整可靠的电机 OBD 监控机制和保护功能，确保电机运行安全可靠。

相比传统方案，本末科技独特的产品可以带来以下优势：



▲ AGV/AMR



▲ 各类轮 / 足式机器人



更易维护

由于没有传动机构的损耗，直驱方案寿命更长、系统更稳定可靠。法兰连接设计也使得设备的维护、维修变得简单容易。



更长续航、更长寿命

空间利用率更高、解决方案生成更快。模组化设计使得产品方案设计变得更加敏捷，轮式机器人底盘设计周期缩短至少 20%。应对复杂的各类需求的挑战，企业可以在时间上更为从容。



更高效率

同样由于没有传动机构的摩擦，因此直驱方案有更高的电能利用效率，可以提供 30% 的续航时间提升。设备能有更多时间投入工作、更少时间返航充电，成本回收速度大幅提升。同时支持制动能量回收，更可大幅为设备续航时间增程。



Solutions

解决方案

目前，本末科技的产品主要服务于家用机器人、商用机器人、工业机器人、健身行业等领域。

在健身行业

目前推出的智能动力模组系列包括G11H、G11、G15，产品全重6-16kg，最大力量范围涵盖30-120kg，可为不同形态的健身力量训练设备等提供一个全新的数字化方案。

Products

智能动力模组 产品介绍:

智能动力模组是一款由直驱大力矩电机、电机驱动器、电源、散热系统、耗能系统构成的电机模组。这款模组无需额外的传动装置，安装简捷，使用便捷，可直接运用在健身行业中，替代传统的配重块。同时，智能动力模组为训练者提供智能阻力，支持多种训练模式，实时显示训练过程中的力量、速度、位置等数据，为进一步分析训练成果提供更准确的基础数据。

智能动力模组总重15kg，体积仅占20升，但可以产生双边共120kg的拉力，替代同等重量的配重块。较小的体积与重量使得产品设计更加便捷，减少了材料用量，降低了运输成本，实现节能减排碳中和的目标。同时，在客户的健身产品开发测试过程，公司可提供一对一专业的开发调试服务，提供专业的软硬件测试开发工具，为客户的产品落地提供便利。该智能动力模组给健身训练器材提供了颠覆性的动力解决方案。

智能动力模组型号及其优势:



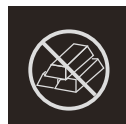
G11H



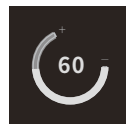
G11



G15



替代配重块



力量输出，
精准可控



数字化、
智能化



丰富的
动力模式



多种保护功能

电机设计方面

针对健身行业的特点，模组设计中优化了电机的结构尺寸，极槽数、槽型、磁链、永磁材料、位置传感器等，使得电机具备大力矩、低转矩波动的优点，同时具备优良的机械特性、工艺特性。

驱动器硬件方面

采用独特的设计，具有过流、过温、过压、欠压保护等功能，兼备能量管理、风扇控制、多种通讯功能，确保动力模组高效安全。

驱动器软件控制方面

采用先进系统控制架构，运用现代运动控制理论，配合健身行业量身定制的算法和顶层控制逻辑，实现丰富多样的健身模式，匹配不同定位的健身器械产品，满足不同用户的智能健身需求。

产品特性及其应用:



温度控制保护



末端防撞功能



阻力补偿



电机惯量补偿



提供USART、
CAN等通讯接口



OTA远程固件
升级



基础参数设置
灵活可调

多种运动模式，满足不同的训练需求



标准模式
阻力保持恒定



弹簧模式
拉出越大, 阻力越大



向心模式
拉出力 > 回绳力



离心模式
拉出力 < 回绳力



等速模式
速度越快, 阻力越大

适应健身行业中各种器材使用





Solutions

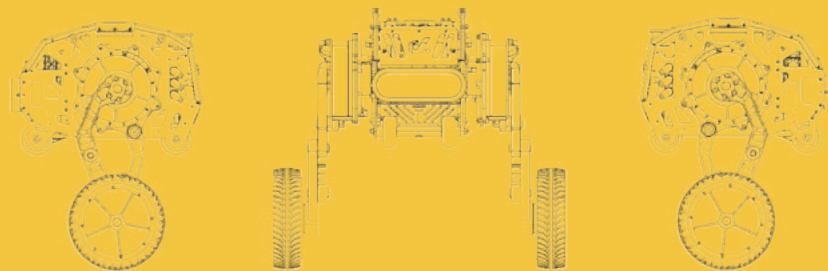
解决方案

目前，本末科技的产品主要服务于家用机器人、商用机器人、工业机器人、健身行业等领域。

本末科技目前自主研发的双轮足式机器人——刑天DIABLO

轮足机器人

本末科技目前自主研发的双轮足式机器人——刑天机器人，由于没有传动机构的损耗，直驱方案寿命更长、系统更稳定可靠。法兰连接设计也使得设备的维护、维修变得更加简单容易。



Products

DIABLO 刑天产品介绍:

DIABLO 是一款直驱敏捷双轮足机器人，亦是一个开放的开发平台。机器人全身由 6 个可以自由运动的 M1502D 直驱型机器人关节驱动，动力澎湃、动作丝滑、节电高效；与传统的减速器方案不同，DIABLO 在运行过程中极致安静，不会带来任何噪音困扰；这款机器人将轮式 AGV 的速度优势和足式机器人的机动越障性能结合，以及独特的变形功能让机器人兼顾足式机器人的灵巧与轮式机器人的稳健迅捷，可以使其在多地形下高效、灵活地运动。

开放的开发生态也为各类形态的应用提供完美接口，无论您需要安静地陪伴、隐秘地巡查、灵巧地通过、平稳地运送，DIABLO 均是一个理想的载体。

DIABLO 产品特性:



▲站立形态



▲匍匐形态



▲半蹲形态



低运行背景噪音

刑天机器人全身由 6 个可自由运动的 M1502D 直驱型机器人关节驱动，与传统的减速器方案不同，机器人在运行过程中不会带来任何的噪音困扰。



更高空间利用率

模组化设计使得产品方案设计变得更加敏捷，轮式机器人底盘设计周期缩短至少 20% 应对复杂的各类需求的挑战，企业可以在时间上更为从容。



更高效率

同样由于没有传动机构的摩擦，因此直驱方案有更高的电能利用效率，可以提供 30% 的续航时间提升。设备能有更多时间投入工作、更少时间返航充电，成本回收速度大幅提升。同时支持制动能量回收，更可大幅为设备续航时间增程。

多种传感器集成

面对外部冲击屹立不倒



可实现的功能

负载 | 托重物 | 送餐 | 取件 | 陪伴 | 跳跃 | 编舞

自重 | **23kg**

最高自转速度 | **0.8 圈 /s**

跳跃高度 | **8cm**

匍匐最大载荷 | **80kg**

最高行进速度 | **2m/s**

噪音 | ≈ 0

单脚越障 机身平稳

单脚越障高度10cm仍可以保持机身平稳

越障高度 5cm

可以平稳越过 5cm 的障碍物

载重

可负载 5 - 10kg

空中降落

落地自平衡

站立 & 匍匐两种形态

可调整机头高度 10cm，用于穿越障碍

机头稳定

无论在崎岖路面还是平地，机头始终能保持平衡



机器人细分市场

01 工业机器人

搬运机器人

焊接机器人

码垛机器人

包装机器人

其他机器人

02 服务机器人

家务机器人

养老助残机器人

手术机器人

商用机器人

贩售机器人

医疗服务机器人

教育娱乐机器人

辅助机器人

其他机器人

03 特种机器人

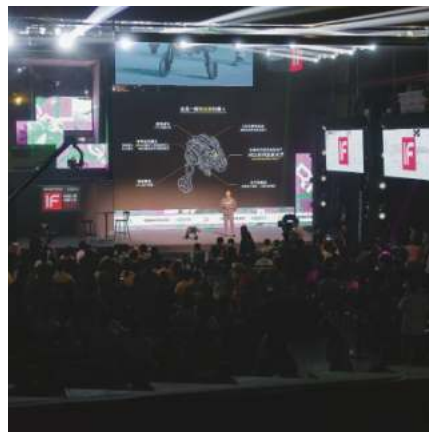
应急急救机器人

极限作业机器人

其他机器人

已完成布局

潜在开发领域



行业分享—极客公园

定期举办技术分享会



行业展会



技术交流

直驱型精准动力专家

Direct drive precision actuator expert

机器人产品购买及商务合作请联系

Tel: +86-13632786501

电机产品购买及商务合作请联系

Tel: +86-18566773120

Email: MKT@directdrivetech.com



淘宝商城



官方微信

登陆官网了解更多产品资讯

<https://www.directdrive.com>

东莞市本末科技有限公司

Dongguan Direct Drive Technology Limited

广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区怡乐路一号中集产城数字科技产业园南区三号楼二层 206,207,208 号

No. 206, 207, 208, 2nd Floor, Building 3, South District, Digital Technology Industrial Park, CIMC Industrial City, No. 1, Yile Road, Songshan Lake High-tech Development Zone, Dongguan, Guangdong Province, China

Direct Drive Tech
本末科技