

能量环保1794-IP4 罗克韦尔 适应面广

产品名称	能量环保1794-IP4 罗克韦尔 适应面广
公司名称	厦门盈亦自动化科技有限公司
价格	2003.00/件
规格参数	品牌:A-B 型号:1794-IP4 产地:美国
公司地址	厦门市集美区宁海三里10号1506室
联系电话	0592-6372630 18030129916

产品详情

能量环保1794-IP4 罗克韦尔 适应面广

1756-A10	1756-IF16	1794-IM16	1756-HSC
1756-A13	1756-IF16H	1794-IM8	1756-IA16
1756-A17	1756-IF8	1794-IR8	1756-IA16I
1756-A4	1756-IF8H	1794-IRT8	1756-IA32
1756-A7	1756-IF8I	1794-IT8	1756-IB16
1756-BA1	1756-IF6I	1794-IV16	1756-IB16D
1756-BA2	1756-IF6CIS	1794-IV32	1756-IB16I
1756-BATA	1756-IT6I	1794-OA16	1756-IB32
1756-CN2	1756-IR6I	1756-M03SE	1756-BATA
1756-CN2R	1756-IR12	1756-M08SE	1756-CNB
1756-CNB	1756-IRT8I	1756-M16SE	1756-IC16
1756-CNBR	1756-IT6I2	1756-N2	1756-IB16

1756-DHRIO	1756-IM16	1756-OA16	1756-IB32
1756-DNB	1756-L61	1756-OA16I	1756-IF16
1756-EN2T	1756-L62	1756-OB16D	1756-IR61
1756-EN2TR	1756-L63	1756-OB16E	1734-ACNR
1756-EN3TR	1756-L64	1756-OB16I	1734-ADN
1756-ENBT	1756-L65	1756-OB32	1734-AENT
1756-ENET	1756-L71	1756-OF4	1734-AENTR
1756-EWEB	1756-L71S	1756-OF8	1734-APB
1756-TBS6H	1756-PA75R	1756-OF8I	1746-IA16
1756-TBSH	1756-PB72	1756-OW16I	1746-IB16
1757-SRM	1756-PB75	1756-PA72	1746-IB32
1746-N2	1756-RM	1756-PA75	1746-IM16
1746-NI16I	1756-IB16	1794-OA8	1746-IO12DC
1746-NI4	1746-IV32	1794-OA8I	1746-ITB16

能量环保1794-IP4 罗克韦尔 适应面广

本土企业在一体化关节产业链具备机会

（一）人形机器人包括五大模块，中国产业链具备机会

人形机器人包括硬件层和软件层两大类。其中软件层配有特斯拉AI，为特斯拉汽车FSD算法的横向迁移；硬件包括控制、感知、运动、动力模块等。我们认为，特斯拉在顶层数据和开发上实现逐步突破，自研核心软件层，而打开下游硬件及其产业链发展机会。

（1）控制模块：机器人的中央处理器在躯干中，是其自动驾驶相关的硬件和软件的横向迁移。机器人控制系统能处理人脑所能处理的大部分功能，例如处理视觉数据、做多元决策、感官感知和通信等，同时能够支持WiFi通信和音频。

（2）感知模块：外部传感器和内部传感器两大类。以视觉为代表的外部传感器迁移自汽车FSD，二者基于相同的神经网络的大数据，目前特斯拉已完成了横跨美国绝大多数道路的数据采集，有助于帮助机器人实现更复杂“自动驾驶”快速落地；内部传感器包括位置、力矩、力量等，主要集成于一体化关节中。

（3）运动模块：包括驱动装置、执行装置、传动装置等。特斯拉将机器人的运动模块和部分感知模块

整合为一体化关节，包括转动、直线关节两大类。人形机器人共有40个执行器，其中身体28个，手部12个。

(4) 动力模块：电池内置于躯干中间，容量为2.3kwh。机器人蹲坐、行走的功率分别约100W、500W，电池电量可以待机约20h，相当于的工作。所有的电子元器件全部集成到电池包的PCB中，可以完成传感、充放电、管理等多功能。同时特斯拉将汽车电池关键技术迁移至机器人，可以做到使用高效、温控简单、安全管理，并可以做到供应链的横向迁移。

(5) 散热和总装：包括机器人热管理、骨架和结构设计、装配等。综上所述，我们认为，人形机器人控制模块、外部传感器与软件层、特斯拉汽车FSD关联度较大，更多依靠产品自研和海外供应商；动力模块中电池的容量远小于新能源汽车（机器人电池2.5kwh，对比Model Y标准版55kwh），产业链弹性不大；一体化关节为非核心部件，机器人公司倾向于外购，且中国制造业的崛起带动了本土以绿的谐波、鸣志电器、汇川技术为代表的工业自动化企业发展，全球竞争实力提升，因此产业化早期重点关注一体化关节领域的投资机会。

一体化关节模块约占整体成本的50%。根据Ofweek机器人网，工业机器人运动模块（伺服电机+减速器）约占整体成本的47%；人形机器人相比于传统工业机器人关节数量更多，但是感知、控制难度也更大，我们预计一体化关节约占机器人总成本的50%。

(二) 身体：共计28个自由度，包括直线、旋转执行器共计28个

人形机器人关节采用仿生设计，单关节效用高。以膝关节为例，特斯拉参考人体膝盖结构，将线性连接变成了仿生的四杆连接方式，从而增加了关节的柔性，适用于更多场景并降低受力。同时，特斯拉选取多个场景对机器人进行工作模拟，计算每一个关节在每一种场景下的投入产出并抽象为一个点，求解数十万个点的帕累托优便得到了可以满足多使用场景的关节选型。6类执行器复用实现身体28个自由度。机器人关节需要完成Pitch（绕X轴旋转）、Yaw（绕Y轴旋转）、Roll（绕Z轴旋转）等不同动作，特斯拉通过关节优化选型做到复用，3类旋转和3类直线执行器共实现28个自由度，其中旋转、直线执行器数量各为14个。

按照执行器的运动方式不同，分为转动和直线执行器。转动执行器用于联接各运动机构，同时传递各机构间的回转运动，由无框力矩电机+谐波减速器+离合器+位置/扭矩传感器+轴承等组成，主要用于机器人的肩部、腕部、臀部和躯干。直线执行器在垂直方向上具有刚度，可类别于人的肌肉，主要传递伸缩运动，主要由无框力矩电机+倒置式行星滚柱丝杠+位置/力传感器+轴承等组成，主要用于机器人的膝盖、脚踝、肘部、臀部、腕部。因此，身体部分所用的零部件包括驱动/执行装置无框力矩电机，传动装置谐波减速器、行星滚柱丝杠、各类轴承等，以及位置、力矩、力量传感器。

(三) 双手：共计22个自由度，包括12个关节

机器人双手采用人体工程学设计，对物体抓取进行优化。灵巧手之上配有传感器，能够识别抓取的物体，并实时感知手所处的空间位置，抓住细小而精致的物体。同时，灵巧手具有“自适应性（Adaptive grasp）”和“非反向驱动能力（Non-backdrivable fingers）”，可以自适应所抓取的物体并在不开启马达的情况下抓住和运输物体。特斯拉灵巧手单手共有11个自由度和6个执行器。灵巧手单手共有11个自由度，包括6个主动自由度和5个被动自由度，其中主动自由度大拇指有两个（摆动+弯曲），其余4个手指各有1个。手指的主动自由度由执行器实现，其驱动/执行装置为空心杯电机，传动装置为精密齿轮，并配有多种传感器等。

（四）总结：重点关注电机、减速器、丝杠等领域

根据我们测算，人形机器人一体化关节中高价值环节有无框力矩电机、空心杯电机、谐波减速器和行星滚柱丝杠，此类产品侧重标准化，且部分产品在国内工业机器人等行业运用相对成熟；而轴承和传感器领域所涉及的产品种类较多、均价偏低，各供应商所侧重细分领域有所差异，对国内企业的采购集中度可能不大。

能量环保1794-IP4 罗克韦尔 适应面广