如何应对工业机器人市场新变局

——清能德创全新机器人伺服解决方案

文/清能德创电气技术（北京）有限公司　李星霖

扫描二维码了解更多

清能德创电气技术（北京）有限公司成立于2012年，至今正好10周年，十年磨一剑，出鞘成大业。作为国家级高新技术企业，清能德创现有两家全资子公司，并在北方、华东、华南及西南区域设有办事处。公司以电力电子技术为核心，融合先进的自动化技术，通过持续创新，为机器人和智能制造装备提供高端伺服驱动产品、自动化解决方案和优质的服务。如今已成为中国EtherCAT伺服驱动的引领者和中国工业机器人伺服驱动领先者。

李星霖
清能德创电气技术（北京）有限公司市场经理

以创新技术与产品为行业赋能

2012年12月，清能德创成立不久，就推出了第一款伺服驱动产品CoolDrive A8，并在2013年1月成为国内首款通过ETG一致性认证的伺服驱动产品。该产品采用共直流母线结构，灵活扩展并降低能耗，同时集成功能安全技术，为机器人系统提供安全保障。在当时，只有国外品牌的高端产品系列才具备这样的功能和结构，清能德创迈出了较高的创新起点。

2014年，清能德创又在国内率先针对工业机器人行业推出了一款专用的多轴一体伺服驱动产品CoolDrive R系列，其中R就代表着机器人（Robert），该产品采用多轴一体化设计，结构紧凑、便于安装调试，同时采用多种振动抑制算法，适合多类型机器人的运动特性。产品一经推出就迅速在机器人行业打开了门路，清能德创也由此在经营行业站住了脚跟。

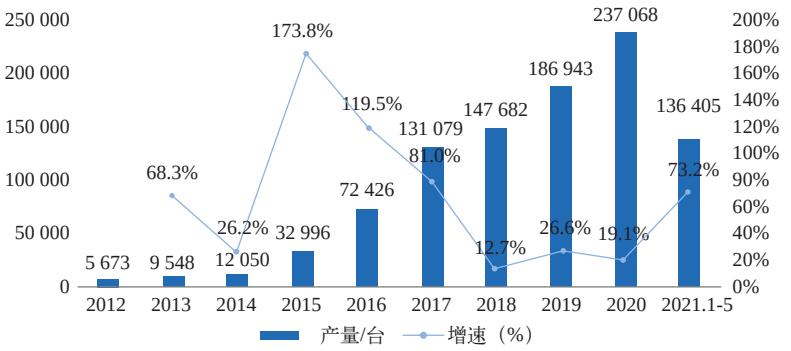
除了坚持产品技术创新以外，清能德创也非常注重对于产品可靠性和品质方面的要求，先后通过了ETG一致性认证、CE认证、RoHS认证和TÜV安全认证等比较严苛的认证标准。对产品高标准的要求，也使清能德创获得了国家的认可，取得了国家级高新技术企业、北京市专精特新“小巨人”、北京市企业科技研究开发机构等资质。10年来清能德创通过不断地和国内众多机器人行业的一线厂商合作，不断地为他们提供产品和服务，形成了持续的合作发展关系。

国产机器人的发展之路

清能德创一路的发展和我国国产机器人行业的发展是十分契合的，从国家统计局发布的2012—2021年中国工业机器人产量可以看到，国内的工业机器人产业从无到有、从小到大的发展趋势还是比较明显的。

1. 从无到有

我国在工业机器人领域的技术研究其实不晚，包括哈工大、沈阳自动化所等，但从产业上来



数据来源：国家统计局前瞻产业研究院整理

◎ 2012年—2020年我国工业机器人销售情况

讲，国产工业机器人走上产业化的路线是在2008年之后。2012年逐步切入市场，并且是在传统产业开展“机器换人”开始的，尤其是一些环境恶劣、工序简单、性能不高及成本较低的场景。这样的应用场景对工业机器人的要求并不高，在外资品牌机器人价格高昂和招工越来越难的情况下，国产机器人的性价比逐渐胜出，但是主要集中在中低端的应用。

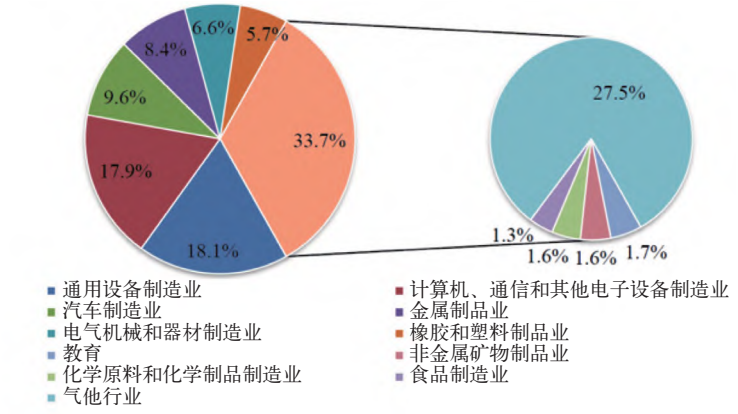
虽然做的是中低端产品，但是国产机器人在最初几年仍然面临着生存困境，因为在销售额、利润都不高的情况下，成本却非常高，为什么呢？因为机器人的三大核心零部件精密减速器、机器人控制器和伺服系统，初期基本全部依赖进口，并且这三大核心零部件的成本超过了整个经营成本的70%。

在这种情况下，清能德创率先解决了驱动器这个细分领域的国产化问题。2014年清能德创推出了CoolDrive R系列，并在2016年推出了精减版本，也就是针对小负载机器人的紧凑型的多轴一体化驱动器扩至CoolDrive RC，这两个产品实际上也是清能德创近年来在工业机器人行业里的支柱产品，占整体销量的很大比例。这两个产品同时也大幅降低了国产机器人的成本，帮助它们实现从无到有，能够在竞争中生存下来。

2. 变局

2018年，全球经济格局发生较大变化。除中美贸易战外，全球经济都比较低迷，尤其是机器人聚集的汽车和3C两大行业，对机器人的整体发展产生了很大的负面效应。与此同时，国外厂商加码国内市场，纷纷建厂或扩大产能，其目的就是降低成本。国内部分机器人企业通过并购、融资等方式，快速补齐短板，增强实力。国产机器人厂商开始洗牌，逐渐形成细分市场龙头企业。

从2019年国产工业机器人应用行业分布及份额统计可以看到，相比2016年的数据主要集中在搬运、上下料及焊接里边，国产机器人进入的细分领域越来越多，有些企业还在细分领域形成了龙头企业，在国产机器人从无到有、从小到大的过程中，这部分国产机器人做对了哪些事情？一个是拓宽渠道，深耕细作。进口品牌基本上集中在汽车和3C行业这两个领域，并且应用的量更大，利润更好，国产品牌实际上不跟他们正面竞争，拓宽其他不同行业的赛道，因为我国拥有全世界最全的工业体系，整个上游的产业链基本上都能找到，这里面实际上有非常多的市场机会。要想抓住这个机会，还要做的是技术驱动、注重研发，也就是你要有产品，对于工业产品来说，最主要的还是产品能不能满足行业客户的要求，只有达到客户的需求，客户才可能会考虑去采购国产机器人，所以行业定制、需求优先也很重要。很多国产机器人在做行业定制，尤其是在很多新的行业里，像锂电池、光伏等。很多国产机器人都在为整个行业的产业链打造整体的解决方



数据来源：中国机器人产业联盟

◎ 2019年国产工业机器人应用行业分布及份额统计

案，不同工序提供不同的定制化的工业机器人，以增加客户的粘性。这是非常好的方式，因为在这种新的行业里，国产机器人和进口机器人在同一个起跑线上，大家对行业的需求都处在摸索阶段，相信以国内企业的响应性和服务能力，可以做得很好。

3. 如何从大到强

中国已经连续多年是世界最大的工业机器人市场，但是从市场份额来看，实际上还是以进口机器人的市场份额为主，国产机器人的市场份额一直保持在30%左右。如何使国产机器人从无到有、从小到大，然后再从大做到强？这里有很多因素，作为核心零部件的厂商，只从核心硬件这个角度考虑如何帮助下游的客户进行从大到强的赋能，一是提升单机性能，一是提升集成能力。

清能德创是怎么做的呢？在提升伺服性能方面，做到更小的位置跟随误差，更短的整定时间，更好的振动抑制算法，更紧凑的体积，更高性能的配套电动机。在提高伺服适配能力方面，更灵活的硬件架构，同时优化运控算法。

清能德创全新机器人伺服解决方案

清能德创CoolDrive R和CoolDrive RC两款产品在市场上得到了大量厂商的认可，但是毕竟推出的时间比较长，虽然满足了当时的市场环境，但是在未来充满变局的情况下，国产机器人厂商都在提升自己的技术水平，向更高端的应用进发，清能德创也要为客户提供更新的产品平台。经过两年左右的研发，2021年清能德创推出了两个全新的伺服产品，即CoolDrive RD和CoolDrive RA，涵盖了1～800 kg全类型多轴工业机器人。全新的硬件平台使性能更优越，多年行业积累使功能更强大，同时，模块化结构使搭配更灵活。有几个关键性能指标可以证明：一个是电流环的更新时间只有2.5 μs，算下来大概1 min会更新40万次；其次是速度环响应频率为3 kHz，达到了国内领先的等级；再次是电流采样精度从原来的12位提升到了16位；最后编码器分辨率达到23 bit。比以前的产品有了质的飞跃。

1）全新伺服平台。对于四轴一体伺服驱动和六轴一体伺服驱动来说，达到了灵活可定制，六款标准伺服轴模块灵活搭配，适应不同负载、臂展机型。另外，体积小巧，降低电气柜尺寸，采用快接端子，接线更加简单，独立散热风道，易于防尘、提高散热效率。最多可支持八轴的多轴一体伺服驱动，5 A、10 A、18 A、25 A、35 A及50 A六种规格的伺服轴模块（380 V）。

2）全新伺服功能。系统参数辨识通过辨识系统参数并进行相应的补偿，既可以提高单轴的响应特性，也可以保证多轴响应的一致性，进而保证机器人末端轨迹的精确控制。自动刚度调整仅需简单几步，即可完成单轴设置，大幅缩短调试时间，降低人员要求。模型振动抑制将机器人负载加入被控模型，消除反共振频率，从而有效抑制低频振动，提高机器人的运行稳定性。自动防“点头”即自动静态平衡力矩补偿功能，无须控制器参与，即可实现机器人任意姿态下的启动瞬间，都可“纹丝不动”。碰撞保护功能即工业机器人在运行过程中，可能与周边设施发生碰撞，通过该功能，可快速切断（500 μs）轴电动机出力，防止造成夹具、焊枪等设备的严重损坏。

3）高性能伺服电动机。TD系列高性能伺服电动机与上代产品相比，尺寸缩短20%，优化电磁回路后温升降低20%，整个电动机运行的可靠性、稳定性就得到了很大的保证，同时采用多圈绝对值23 bit的编码器来保证控制的精度，另外轴端面跳动做到只有1丝。

总的来说，在国产机器人由小到大、由大到强的跨越过程中，再由低端的产业应用到高端的产业应用的阶段中，公司的伺服产品要适应这样的变化，给客户提供更好用、性能更高、灵活可定制，而且经过多重认证，可以有很好的可靠性的产品，和用户一起把国产工业机器人行业进一步做大做强，这是清能德创做这两款全新伺服平台的初衷。EA

（本文源自《2022数字化车间和智能工厂》在线论坛第一期：高端智能制造装备落实精细化生产，编辑整理：朱金凤）