

编者按

工业机器人被誉为“制造业皇冠上的明珠”。作为工业大省，江苏工业机器人产业规模和企业数量位居全国第一方阵，相关企业科技创新动能强劲，积极突破核心零部件技术。埃斯顿、绿的谐波成为江苏企业抢占工业机器人产业竞争制高点的缩影。

埃斯顿：拥抱数字化 进军“国际第一阵营”

10年销量增长近十倍、三年市占率翻番，在中国工业机器人行业飞速发展的壮阔图景上，以埃斯顿为代表的企业谱写着荡气回肠的华章。“我们将坚定不移向着‘国产第一品牌、国际第一阵营’的目标迈进。”埃斯顿董事长吴波说。

● 本报记者 王朱莹 孟培嘉

摘得明珠 修成龙头

走进埃斯顿的展厅，一款款大小不一的机械手臂整齐陈列。一旁的显示屏上循环展播着这些工业机器人本体在不同工业场景的应用：光伏组件生产、焊接折弯、搬运码垛、打磨抛光……生产过程复杂而精密，令人目不暇接。

焊接、弯折、码垛、光伏、锂电、物流、汽车，秉承着“通用+细分”的布局，埃斯顿工业机器人应用的工业场景，进入的行业领域越来越多。如今，公司共有74款工业机器人产品，包括六轴通用机器人、四轴码垛机器人、SCARA机器人以及行业专用定制机器人，工作负载从3kg到700kg不等。

“工业自动化大趋势不会变，国产工业机器人在各行各业还有很大的渗透空间。”吴波对此坚信不疑。眼下，埃斯顿智能产业园二期项目基本完工，即将全面投入使用。该项目可将公司产能提升至5万台套/年，同时配备可靠性实验中心，用于研发及进一步提升产品质量测试能力。

工业机器人被视作自动化装备的“掌上明珠”，是高端制造能力的直观体现。摘下这颗“明珠”的埃斯顿，萌芽自一家小小的外贸企业。

“1993年成立时，我们主要从事机床数控系统的销售，后来慢慢延伸到液电伺服系统、交流伺服系统，角色也从单纯的贸易商变成制造商。”吴波说，由于伺服系统是工业机器人的核心零部件，公司萌生出制造整机的想法，在2010年左右开始布局工业机器人系列产品。

起于微末，发于华枝。2021年，埃斯顿工业机器人出货量成功突破万台，成为国内行业标志性事件。百尺竿头，更进一步。今年前三季度，埃斯顿在国内市场份额增至8.4%，一举越过多个外资品牌，仅次于发那科位居行业第二。

这背后离不开资本的助力。埃斯顿于2015年登陆深交所，自此借力资本市场开启升级的道路。

投资意大利机器视觉公司Euclid补齐视觉技术、收购英国Trio加强运动控制技术、收购德国Cloos提升焊接机器人实力……一系列大手笔的国内外并购，让公司实现了关键零部件和软件技术的自研，同时具备系统集成能力。

“All Made By Estun（全部由埃斯顿制造）是我们提出的口号。”吴波说，如今公司整机80%以上零部件实现自主可控。

把握行业 贴近市场

回顾埃斯顿的一路发展，其爆发式增长离不开对下游行业的精准把握。

“江苏的光伏、锂电产业规模居全国前列，企业投资扩产动力充足。公司抓住这些细分行业的爆发，实现了销量快速增长。”吴波说，公司所在的江苏省制造业发展强劲，工业门类齐全。庞大的下游市场，尤其是新兴产业快速发展，带来对工业机器人的现实需求。2022年，埃斯顿销售超过17000台工业机器人，其中四分之一以上应用在光伏领域。

“价格从来不是我们相对外资品牌的最大优势。”在吴波看来，外资品牌多集中在通用型工业机器人领域，



埃斯顿工业机器人产品

埃斯顿总部

而埃斯顿依靠产品丰富度、较高的定制化程度与服务优势，获得越来越多行业客户的青睐。

对产品稳定性、可靠性要求极高的汽车整车制造，此前一直是外资品牌的天下，近年来趁着国内新能源汽车兴起的东风，埃斯顿逐步深入。

埃斯顿陆续推出多款适合汽车行业的产品，适用于弧焊、点焊、涂胶、冲压、搬运、滚边、铆接等多种场景。目前，公司已与国内头部新能源汽车企业建立了深度合作，并持续开拓客户市场。

面对新能源行业增速放缓的预期，埃斯顿一方面积极拓展新能源行业不同生产场景的应用，希望进一步保持市场份额增长；另一方面加速钢结构、船舶焊接、汽车等领域的产品开发，寻找新的市场机会。

基于Cloos在焊接机器人等方面

的技术积累，埃斯顿为钢结构行业自动化提供一整套解决方案，目前已在业内头部客户处得到应用。

“目前，我国钢结构制造产业的自动化程度还比较低，亟待智能化升级，拥有广阔需求。”吴波说，公司希望通过与头部客户的合作进一步提升在行业内的渗透率。

“我们在工艺应用上的投入不会停止，同时对机器人的应用场景进行深度开发，将推出更多自动化产品。”吴波说。

扎根国内 辐射全球

立足当下，展望未来。在机器人本体业务稳扎稳打的同时，埃斯顿不断寻找下一个阶梯。

控制系统是埃斯顿发展的原点，工业机器人本体是公司蓬勃生长的基

石，数字化则是埃斯顿朝着自动化领域持续纵深发展的突破点。

“我们的产品应用于越来越多的工业场景与企业，发展数字化业务是水到渠成的选择。”吴波介绍，结合边缘计算、3D轻量化等工业数字化技术，开发数字化产品，使埃斯顿机器人具备了数字化完整解决方案能力。

据悉，公司推出的新一代工业互联网平台E-Noesis搭配智能网关，可以实现毫秒级数据采集。通过对数据的管理、分析，实现在线过程质量监控及检测、生产良品率统计和预测、生产预警等，保障产线高效、稳定运行。

不久前，埃斯顿将这一平台与西门子Process Simulate数字化工厂虚拟建模功能融合，实现动态展示生产工艺、及时记录工艺流程等功能，将产线现场调试时间缩短30%、综合调试成本降低

20%，提高了工厂生产效率和质量。

扎根国内，辐射全球。坚定拓展海外市场是埃斯顿长期以来的发展愿景。

既要核心技术带回来，还要形成产品走出去。“我们不仅希望向东南亚等地出口产品，更希望能在欧美市场有所建树。”吴波说。以收购Cloos为例，公司在对其完成充分整合后，进一步丰富产品线、推出本土化薄板焊接产品，计划在国内站稳脚跟后再推向海外市场。

依托此前完成的多笔国际并购，埃斯顿拥有分布全球多地的研发团队，并为建立海外制造基地打下基础。吴波说，国际化的技术研发、本地化的生产制造与全球化的市场营销是公司国际化战略着力构建的三项能力，未来将充分整合国内外资源优势，让全球视野成为公司核心竞争力之一。

绿的谐波：阔步前行 传动未来

一块钢料变为一个个薄而滚圆的柔轮，只需数分钟，其背后的研发探索之路，却漫长修远。“持续研发的过程固然痛苦，但一旦突破，就能形成很高的技术壁垒。”绿的谐波总经理张雨文说。

作为工业机器人关键零部件谐波减速器的龙头生产企业，绿的谐波深谙“量变到质变”的原理，潜心钻研、锐意进取，耗时五年打破日企垄断，实现从零到一的开创；又用14年光阴继续深耕，实现从一到十的飞跃。如今，绿的谐波继续迭代升级，布局“大传动”领域，向着“传动未来”的世界一流企业阔步前行。

● 本报记者 王朱莹 孟培嘉

十年一剑 打破垄断

位于苏州的绿的谐波智能生产车间内，数十条产线仅需几名工人维护，上下物料、车削打磨、良品检测等工序自动完成，井然有序，24小时不间断生产。

中国证券报记者驻足在一条生产线上，只见机械臂夹起一个原始钢料，精准送入操作箱内打磨、冲洗、涂油，变为一个个薄而滚圆的工件，即谐波减速器中的柔轮。

“柔轮是谐波减速器的核心部件。作为一个薄壁件，其生产难点主要在于对工件的变形控制以及后续的热处理，产品精度控制要求非常高，相关工艺直接影响减速器的性能。”张雨文告诉记者。

谐波减速器俗称工业机器人的

“关节”，决定着机器人的运动性能、使用寿命等关键指标。虽然结构简单，但其传动精度高、传动比大，传动效率可达90%以上，是机器人完成高精度动作必不可少的部件。

据华经产业研究院数据，全球机器人谐波减速器市场规模在2025年将达到48.9亿元。其中，国内市场规模将达到30亿元。而在绿的谐波实现突破之前，这块市场被日资企业哈默纳科“独享”。

从零到一，打破垄断需久久为功。张雨文说，2003年公司开始研究谐波减速器理论基础，先后克服材料选型、工艺定型等难关，终于在2009年生产出第一台谐波减速器原型机，不久后在国内率先实现谐波减速器的工业化和量产化。

从一到十，创新脚步从未停止。至2013年，绿的谐波已推出14个

系列近百种谐波减速器；2019年，公司自主研发新一代采用三次谐波技术的减速器，进一步提升产品性能。

从十到万，新征程扬帆起航。秉持“绿的谐波，传动未来”的企业使命，公司不断加强技术团队建设，完善智能化技术改造，提升科学管理体系，向着世界级的高端装备制造企业而努力奋斗。不久前，绿的谐波新产品DNG柔性轴承谐波减速器又获2023年中国国际工业博览会“CIIF机器人奖”。

“这对公司品牌在全球的影响力有重要提升。”张雨文说，该产品经过了大量超速、超载及超长时间的性能测试，有着卓越的抗冲击、抗疲劳及长寿命的性能特点。

重视研发 走向前列

市场份额体现了创新给公司带

来的回报。国盛证券研报显示，从2022年我国谐波减速器市占率看，哈默纳科占比38%位居第一；绿的谐波紧随其后，占比26%，市占率在国产品牌中遥遥领先。

“从零开始，用近20年时间做到和国际品牌正面交锋，这种成就感萦绕在公司每一位员工的心头。”张雨文说，正是无数个底层元器件被一一攻克，才能以点带面解决国内制造业中的很多关键性问题。

更让张雨文感慨的是，解决一项“卡脖子”技术的过程中，往往会衍生出更多难点。在制造谐波减速器时，一种柔性轴承成为卡点，相关产品仅少数日本企业能够生产，且拒绝向国内供货。绿的谐波耗时五年，实现了该轴承的自主可控。

重视研发，是流淌在绿的谐波企业文化里的基因。据介绍，绿的谐波的研发由公司创始人、董事长牵头，研发团队年龄梯队合理、学科覆盖多元，共计有一百余名研发人员；公司每年研发投入占销售额比重约为15%，且投入成逐年上升趋势。

尽管国内市场份额占比越来越高，但绿的谐波从不回避与国际巨头的差距，并迎难而上。“我们的谐波减速器技术指标不落后任何同行，但对各类应用场景的理解、产品定制的差异程度，友商仍比我们要领先。”张雨文说。

在谐波减速器上游原材料领域，尽管国内企业近几年已实现性能突破，但稳定性、一致性等方面仍需经历时间的考验。据介绍，绿的谐波正协同上游一道提升材料性能，未来将在成熟时逐步进行切换，进一步实现降本。

布局未来 志在“大传动”

在专注谐波减速器的同时，绿的

谐波目光更为长远，并以此为基础横向布局延伸产品线，志在“大传动”领域有所作为。

以公司一体化机器人关节产品为例，该产品将谐波减速器、电机及驱动器、传感器等组成一个基本传动单元，可以提高机器人的灵活性，减少制造时间和总体成本。通过这种模块化关节，能够同时与其他各种部件和系统接口匹配，以创建更为复杂的机器人系统。

今年9月，绿的谐波定增方案提交注册，公司拟募资不超过20.27亿元，投向新一代精密传动装置智能制造项目。该项目拟在现有厂区建设包括新一代精密谐波减速器和机电一体化产品在内的精密传动装置自动化生产线，建成达产后两项产品将分别新增100万台及20万台产能，进一步奠定公司规模优势。

与此同时，绿的谐波布局长线研发，开发五轴数控转台、微型液压力伺服等多款产品，不断尝试在各类实际应用场景中迭代升级。

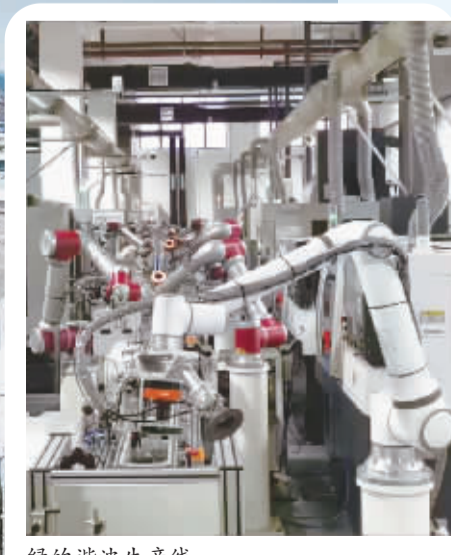
“星星之火，可以燎原。”张雨文说，通过长周期的布局，一定会出现一些颠覆式新品。“公司对这些产品的投入可能短期看不到成果，但罗马不是一天建成的，最终会产生量变引起质变的效果。”

为何能在市场前景尚不明朗时，十年如一日地坚守目标、保持定力？“因为看见，所以相信。”张雨文说，公司早期转型时，调研过医疗器械、汽车变速箱等领域，最终基于对工业机器人长期向好发展的信念，决定踏实研发。

在张雨文看来，无论是过去10年还是未来10年，绿的谐波对工业机器人的看法都不会改变。“工业机器人是中国工业向自动化、智能化发展过程中必不可少的一环，未来的体量将远超现在。”



绿的谐波总部



绿的谐波生产线

公司供图