

珠三角揭开“机器换人”浪潮：加速制造业转型

■李在磊 报道

一场轰轰烈烈的“机器换人”浪潮，正在珠三角揭开序幕。

据国际机器人联合会2014年预测，中国将成为全球最大的机器人市场，未来几年中国工业机器人需求量约为155万~344万台。

目前，制造业重地珠三角地区的机器人年增速已达到30%~60%。机器人的激增，绝大部分流向了中小企业。

“这些企业如果完成‘机器换人’，对制造业的转型升级会产生决定性影响。”东莞华中科技大学制造工程研究院常务副院长张国军告诉记者。

始于30年前的中国机器人，缘何近两年才出现爆发式增长？技术进步除了提升效率外，还能为企业带来什么？“机器换人”之后，制造业还需要哪些升级？

这些问题的答案，在“机器换人”浪潮中，渐渐清晰。

小作坊里的机械手

摘掉模具上的铁销，掀起横亘的护栏，女工从左手边的推车上取出长短不等、粗细相当的钢管，沿着铁架的拱形凹槽依次摆放妥帖。然后，顺势拨回翻转的护栏，压住顶端最粗的那根材料。在用了不到一分钟的时间做完这一系列动作后，她扣上防护面罩，摁下启动键。

翻转、前伸，耸立一旁的机器人手臂舒展臂膀，探向钢管接驳处的弧形缝隙。尖端直径为0.8厘米的焊针在两根钢管管身处划出一条抛物线，发出吡吡的蓝紫色耀斑。9分钟后，20余块不同规格的钢结构，被焊接成为双层拱形摩托车支架。

在佛山市南海区罗村北湖路密密麻麻的棚户厂房内，杨泰金属制品有限公司(以下简称杨泰)的13台机器人焊接机就是这样日夜劳作，供应着客户源源不断的需求。

杨泰的总经理李志安告诉记者，他们公司规模并不算大，但一直都比较重视技术创新，所以在同行业里打响了品牌，引进机器人焊机之后，进一步巩固了技术上的优势。“这是大势所趋，一定要上的。”他说。

这些令李志安“如虎添翼”的高科技利器，来自本土供应商广东泰格威德机器人科技有限公司(以下简称泰格威德)。这家成立没多久的机器人制造企业，在2014年迎来业务大爆发，足足卖掉了100台机器人手臂，毛利润可以达到100%。该公司总经理卢新建告诉记者，预计2015年他们的业务量还能再增加50%，其中大部分客户为中小企业。

“一提到机器人，大家印象里都是高精尖的大型企业才用，其实中小企业的的需求更强。”卢新建说，他们公司的市场定位，就是为中小企业提供机器人解决方案。

泰格威德的业务经理伍小毅，两年内跑遍了珠三角大大小小的工厂、车间，他告诉记者，杨泰在他的客户中已经属于比较大的企业，更多的小工厂主，“磨刀霍霍”打算更新设备。

“最小的工厂加上老板也不过十几个人，车间破破烂烂的，中间就有一个机械手在嗡嗡干活。”伍小毅至今仍对去过的一家只有几百平方米大的喷漆车间记忆犹新。

“但是，千万不要小看这样的‘小作坊’，它们也在孜孜不倦地追逐技术升级。”他说。



万亿级大蛋糕

“如果中小企业都用上机器人，对制造业的影响不得了。”卢新建说，中小企业是社会的中坚，是经济活力的源泉，机器换人只有孕育在它们中间，才会形成一股强大的力量。

2015年“两会”期间，全国人大代表，广东省委常委、常务副省长徐少华对媒体表示，佛山、东莞这些地方正掀起大规模“机器换人”运动，大量的智能机器人已经开始运用到很多生产线当中。

这场运动的主角，便是中小企业。卢新建保守估算，在他们公司十公里半径范围内，单单是五金加工企业大概就有10万家，如果完成其中10%的装备升级，整个行业的面貌就会焕然一新。“就像汽车一样，之前是奢侈品，只有富人才用得起，而现在普通用品，会越来越普遍。”他说。

珠江东岸的东莞市，不计其数的中小企业也跃跃欲试。

2014年，东莞出台了《东莞市推进企业“机器换人”行动计划(2014-2016年)》，市政府在2014-2016年连续3年，由市财政在“科技东莞”工程专项资金中每年安排2亿元，专项资助企业实施“机器换人”。扶持的重点便是中小企业。

预计到2016年，完成传统产业和优势产业“机器换人”应用项目1000~1500个，力求让更多企业，特别是中小微企业能够享受到优惠政策。

东莞华中科技大学制造工程研究院常务副院长张国军走访过东莞全市30个镇街，十分了解当地企业的需求。他对记者说，东莞每年2亿元的专项补贴，申报门槛低，申报程序简单、评审简单，实际上是针对中小企业的政策。

“东莞经济的特点是企业规模小，种类多，比较分散。”张国军说，中小企业的转型升级迫在眉睫，“机器换人”运动只能算是刚刚起步，这将是一个万亿元级别的大蛋糕。

更便宜更“傻瓜”

首批13台机器人焊接手臂运行已有两年时间，公司效益蒸蒸日上，李志安心头悬着的石头落了地。“好用是好用，但是投入也很大，所以刚开始也有过犹豫，到底要不要换？”他说，现在疑虑打消了，2015年下半年，打算再添置14台机器人设备。

手的灵活运转，每班6个人就可以管理整条生产线。

然而，这条生产线仅仅算作电路板复杂工艺中的一道工序。

五株电子科技有限公司总工程师冉彦祥告诉记者，智能手机越来越薄，功能越来越多，这就对设备的精度提出了更加苛刻的要求。

例如，其中一道工序要在不到一平方米的金属薄片上，打出几个细孔，每个孔的直径只有25微米，人眼无法识别。甚至还需要将24层电路板板，压缩在几厘米的厚度之内。

“一块小小电路板，有无数道工序，很多是人工做不了的，必须用机器。”张国军说，如果仅仅把目的局限在提升效率层面，那么“机器换人”的意义就十分有限。

他举例说，东莞每年出产2亿部智能手机，占到全球市场份额的17%，只有一部分是大品牌生产制造，剩下的产量由中小企业参与完成，而这些中小企业此前只是低端的模具生产商，一系列小型新设备引进来之后，让这些摸爬滚打成长起来的小加工厂生产手机成为可能。

“新技术给很多企业带来了机会。”他说。

对于资金不算雄厚的中小企业来讲，购置机器人设备仍然是一笔不菲的支出，但相较于10年前，机器人的成本还是大大降低了。

卢新建介绍说，他们公司生产的机器人手臂，在操作系统与减速器这两大核心部件上取得了关键性技术突破，使成本大幅度降低，价格为20万~25万元，而国外进口的同类产品，一般都在50万元以上，让很多实力不算雄厚的企业望而却步。

除了成本降低了一半之外，操作也越来越简便。“普通工人过来，一个小时就能教会他怎么用。”卢新建把老款机器人与新式机器人在操作方式上的差异，形象地比喻为DOS系统与Windows系统的区别。操控前者需要较强的知识储备，而后者达到了“傻瓜”级的便捷程度。

机器人技术在应用领域更便宜、更“傻瓜”，使其能够在短期内呈现爆发式增长。

张国军说，机器人早在30年前就已经算是比较成熟的技术，但直到近几年成本才出现大幅度下降。一方面要归功于科技进步，另一方面需求递增也在很大程度上摊薄了研发成本。

这背后是人工成本不断攀升的倒逼机制发挥作用。对于这一点，李志安感触颇深。2004年，他刚刚踏足五金加工行业，那时候只需月薪2000元就能招到很好的焊接师傅，到了2014年，熟练焊接工人的月薪达到6000~7000元，即便如此，焊工还是一年比一年少。

伍小毅分析说，焊接、打磨等工种，对人体存在一定程度的损害，愿意从事这一行业的年轻人越来越少。“所以，机器换人一定是先从这些行业开始。”他说。

经过一番技术改造，杨泰的员工由300人减少为240人。而在东莞，劳动密集型的电子加工制造企业东莞市瑞必达科技有限公司，东莞五株电子科技有限公司，分别减少了上千人。

技术效率双提升

这一轮转型升级，很有可能实现制造业从人口红利到技术红利的转变。

东莞五株电子科技有限公司主要生产智能手机的电路板，在其位于石碣镇科技中路的宽阔厂房内，有一条长达120米的生产线，从上料到出货，一共要经过冲压、影印、喷漆、电镀等几十个环节的加工处理。得益于机械

手的高效运转，每班6个人就可以管理整条生产线。

然而，这条生产线仅仅算作电路板复杂工艺中的一道工序。

五株电子科技有限公司总工程师冉彦祥告诉记者，智能手机越来越薄，功能越来越多，这就对设备的精度提出了更加苛刻的要求。

例如，其中一道工序要在不到一平方米的金属薄片上，打出几个细孔，每个孔的直径只有25微米，人眼无法识别。甚至还需要将24层电路板板，压缩在几厘米的厚度之内。

“一块小小电路板，有无数道工序，很多是人工做不了的，必须用机器。”张国军说，如果仅仅把目的局限在提升效率层面，那么“机器换人”的意义就十分有限。

他举例说，东莞每年出产2亿部智能手机，占到全球市场份额的17%，只有一部分是大品牌生产制造，剩下的产量由中小企业参与完成，而这些中小企业此前只是低端的模具生产商，一系列小型新设备引进来之后，让这些摸爬滚打成长起来的小加工厂生产手机成为可能。

“新技术给很多企业带来了机会。”他说。

对于资金不算雄厚的中小企业来讲，购置机器人设备仍然是一笔不菲的支出，但相较于10年前，机器人的成本还是大大降低了。

卢新建介绍说，他们公司生产的机器人手臂，在操作系统与减速器这两大核心部件上取得了关键性技术突破，使成本大幅度降低，价格为20万~25万元，而国外进口的同类产品，一般都在50万元以上，让很多实力不算雄厚的企业望而却步。

除了成本降低了一半之外，操作也越来越简便。“普通工人过来，一个小时就能教会他怎么用。”卢新建把老款机器人与新式机器人在操作方式上的差异，形象地比喻为DOS系统与Windows系统的区别。操控前者需要较强的知识储备，而后者达到了“傻瓜”级的便捷程度。

机器人技术在应用领域更便宜、更“傻瓜”，使其能够在短期内呈现爆发式增长。

张国军说，机器人早在30年前就已经算是比较成熟的技术，但直到近几年成本才出现大幅度下降。一方面要归功于科技进步，另一方面需求递增也在很大程度上摊薄了研发成本。

这背后是人工成本不断攀升的倒逼机制发挥作用。对于这一点，李志安感触颇深。2004年，他刚刚踏足五金加工行业，那时候只需月薪2000元就能招到很好的焊接师傅，到了2014年，熟练焊接工人的月薪达到6000~7000元，即便如此，焊工还是一年比一年少。

伍小毅分析说，焊接、打磨等工种，对人体存在一定程度的损害，愿意从事这一行业的年轻人越来越少。“所以，机器换人一定是先从这些行业开始。”他说。

经过一番技术改造，杨泰的员工由300人减少为240人。而在东莞，劳动密集型的电子加工制造企业东莞市瑞必达科技有限公司，东莞五株电子科技有限公司，分别减少了上千人。

苏南环保问题突出：经济转型压力或变大

■李彪 报道

近日，环保部华东环境保护督查中心公布《环境污染依然突出 经济转型尚待时日——苏南地区大气污染防治专项督查剖析》。

环保部华东环境保护督查中心称，2015年3月对江苏省苏南地区苏州、无锡两市的大气污染防治工作开展专项督查，经查，该区域内落后产能未按期淘汰、超标排放等环境违法问题依然突出。苏南地区作为经济发达地区的代表，当务之急，需解决突出环境问题，真正发挥环保倒逼经济转型发展的作用。

对此，国务院发展研究中心研究员周宏春在接受记者采访时说：“可以用环境质量、排放标准来倒逼转型，但是，实际过程中会存在一系列的问题，比如地方财政收入来源问题、当地人员就业问题等，最后的结果是一个博弈。”

环境问题致经济受阻

2015年3月，环保部华东环境保护督查中心对江苏省苏南地区苏州、无锡两市的大气污染防治工作开展专项督查。

据了解，此次督查明察、暗访相结合，通过听报告、查资料、看现场等方式，对苏州、无锡两市大气污染防治工作进行全面督查，现场共检查点位59个，涉及火电、钢铁、陶瓷、水泥、化工等重点行业。督查结果显示，该区域内落后产能未按期淘汰、不正常运行污染治理设施、未批先建等环境违法问题依然突出。

其中，苏州2013年煤炭消耗总量为6270万吨，单位面积耗煤量为0.7万吨/平方公里，特别是张家港市锦丰镇2013年单位面积耗煤量达到11.2万吨/平方公里，且目前燃煤总量高位增长的趋势仍未得到遏止。

环保部华东环境保护督查中心称，这样以来，不仅难以实现2017年实现苏州市煤炭消费总量负增长的燃煤总量控制目标，也为当地环境空气质量造成巨大压力。

无锡市相关问题更为突出，此次检查共计37家企业，有24家存在不同程度的问题，包括污染治理设施不健全，运行不正常，超标排放等。此外，部分企业在线监控运行维护不到位、运行不正常，甚至弄虚作假，数据失真严重。

周宏春认为，环保倒逼经济转型发展，会涉及到就业、税收等问题，实际上还是经济发展和环境保护之间的问题，如何在工业化、城镇化推进过程中，选择更环保的途径，是地方政府需要考虑的。

经济转型压力变大？

针对督查中发现的问题，环保部华东环境保护督查中心强调，苏南地区作为经济发达地区的代表，要率先正确处理环境保护与区域经济建设的关系，真正发挥环保倒逼经济转型发展的作用。

同时，环保部华东环境保护督查中心也提出了四个方面的建议，包括：加快推进能源结构调整速度，严格控制燃煤总量；要以环保手段倒逼区域经济转型，进一步加大淘汰落后产能和化解过剩产能力度，优化产业布局；严厉打击一切环境违法行为，确保区域内环境安全；规范在线运行维护，确保在线数据真实有效等。

实际上，近年来，环境保护与经济建设之间的关系，一直是社会热议的焦点，环境保护本就不是经济建设的“拦路虎”，而是“指路牌”。然而，经过多年的推进和发展，即便如苏南地区这些经济发达的区域尚难做到环境倒逼经济转型，对于一些中西部欠发达地区而言，难度更大、转型动力更弱，尤其是在经济下行压力较大的当下。

一位不愿透露姓名的环保企业负责人告诉记者，提高排放标准，严格环境执法，用环保倒逼经济转型，在十年前经济高速增长时期最容易做好，现在推进压力较大。

然而，周宏春认为，环境执法对经济发展肯定会有影响，但是，不能把当前经济下行压力比较大和环境执法加严挂起来，这是不合理的。“环保倒逼经济转型，理论上很容易，但是，操作起来需要智慧，3年、5年甚至更长时间，都有可能。”周宏春说。

东北三省工业增速垫底 辽宁负增长5.9%

■定军 冯奕莹 报道

记者获悉，2015年一季度东北经济仍未有明显改观。一季度辽宁、黑龙江、吉林的规模以上工业增速分别为-5.9%、0.2%、4.6%，分别为全国倒数第一、倒数第三、倒数第七。

一些专家认为，造成东北经济放慢的原因，除了改革不到位、体制机制不灵活之外，国际区域合作推动进展缓慢也是重要的因素。

对此，从事图们江区域合作研究的专家建议，将图们江区域合作融入国家“一带一路”战略构想，大图们江地区可以打造贯穿中、俄、蒙、朝的大图们江国际通道。

这条通道包括向西与西伯利亚大铁路连接直通欧洲的陆路国际运输大通道，和向东利用俄朝港口联结日本、韩国和欧洲北美的海上大通道。

但是建设这条通道需要国家层面展开合作，比如发起大图们江区域合作的国际组织。原因是“一带一路”建设有上合组织的参与，中国与东盟自贸区建设，有大湄公河次区域合作组织发挥作用。

长期研究图们江项目的吉林大学东北亚研究院院长于潇指出，大图们江区域合作没有产生实质性的项目，原因就是东北亚地区的次区域合作项目没有依托更高的合作载体、合作机制。

在近期举行的2015图们江国际合作学术研讨会暨《图们江区域合作蓝皮书》发布会上，一些专家建议成立大图们江国际合作组织或东北亚(图们江)国际合作组织。

2009年国家发布的《图们江区域合作开发规划纲要》就已提出，以珲春边境经济合作区为窗口，依托长吉图产业基地，吸引域外投资者参与调整产业结构和优化产业布局，加强边境区域经济技术合作，推动建设跨境经济合作区，使长吉图区域成为东北亚地区优势互补、内外联动的有效合作载体，为构建更加开放的经贸合作区域创造条件。

在基本建成跨境边境合作区以及图们江区域国际大通道的基础上，探讨在珲春市建立更加开放的经贸合作区域，提高边境地区的开放合作水平。

不过，近年来东北经济增长逐步放缓，显示了东北区域开发尚未能形成新增长点。

中国图们江区域合作开发专家组副组长、科技部原党组成员张景安就指出，目前图们江区域延边州经济发展中存在着产业层次低、结构不优、对外合作制约因素复杂、互联互通建设有待加强等一系列问题。

《图们江区域合作蓝皮书》提出建议，将原先“大图们倡议”区域合作形式升，变成政府间国际组织。

上世纪90年代以来，联合国开发计划

署建议在地处中、俄、朝交接的图们江三角洲地区，兴建多国经济合作区，开展经济合作。大图们倡议由联合国开发计划署发起和支持，是东北亚地区一个重要的政府间合作平台。

此后，中、俄、韩、蒙四个成员国在道路联通、贸易投资、旅游、能源及环境保护等议题上开展地区间双边或多边务实合作，促进东北亚各国互联互通、共同繁荣。

不过，“大图们倡议”合作机制在推动图们江项目合作上进展缓慢。为此，上述蓝皮书建议，国家发改委，外交部，商务部联合发布的“一带一路”规划，提出以吉林、黑龙江、辽宁、内蒙古四省区为主体，面向俄罗斯、韩国、内蒙古等国开展的次区域合作。四省区“建设向北开放的重要窗口”，这是四省区参与的图们江区域合作纳入“一带一路”建设的战略序幕。下一步“大图们倡议”将在2016年转型升级为独立的政府间国际组织。

在新的政府间国际组织的推动下，大图们江地区可致力于打造贯穿中、俄、蒙、朝的大图们江国际通道。这条通道包括向西与西伯利亚大铁路连接直通欧洲的陆路国际运输大通道，和向东利用俄朝港口联结日本、韩国和欧洲北美的海上大通道。

原先的《图们江区域合作开发规划纲要》已经提出过完善珲春-扎鲁比诺-东草-

新泻航线海陆联运航线。近期吉林则提出要开辟珲春-俄罗斯扎鲁比诺港-日本新潟、珲春-俄罗斯扎鲁比诺港-韩国釜山新的海陆联运航线，以此作为丝绸之路经济带的重要部分。

目前，黑龙江正在打造从绥芬河到满洲里向西到俄罗斯、欧洲的等丝绸之路，辽宁也在打造从大连或者营口向西、往北再到欧洲的丝绸之路。

黑龙江大学东北亚研究中心主任赵传君表示，要站在东北亚角度看图们江区域合作。立足东北亚，不局限东北亚。在图们江问题上，把顶层设计和主体运作基点支撑结合起来。

国务院参事施祖麟认为，图们江区域合作开发应该先着眼于图们江区域，循序渐进，逐步过渡到东北亚合作。

可以分“三步走”：第一步，在当前的图们江合作机制下，中韩俄蒙四国紧密合作，共同推进图们江合作机制，加强发挥图们江四国作用，稳步推进图们江区域合作开发。

第二步，在适当时机促成朝鲜重新回归图们江区域合作，使之成为完整的图们江合作机制。

第三步，根据国际形势，在中日关系、日韩关系明显改善时，吸纳日本进入图们江合作机制，形成最终的东北亚国际组织。