

加码智能制造是助推我市制造业高质量发展、加快实体经济转型升级的关键之招。“十二五”期间宁波工业投资实现高速增长，“十三五”以来，我市工业投资加速转入投资调整期。

在此背景下，我市工业投资情况如何？工业投资为企业带来了哪些变化？创造了哪些机遇？工业投资结构正在经历怎样的调整？如何抢抓变革机遇，通过工业投资助力制造业实现高质量发展？近日，记者走访企业，探寻工业投资为工业经济高质量发展、企业提质增效背后的故事。

工业投资为制造业高质量发展补心铸魂



雅戈尔智能工厂实现了规模化与个性化的兼容。

聚焦发展痛点 工业企业迎来“智”潮

记者走访发现，企业实施自动化、智能化改造大多源于人力成本上涨，产品品质、精度、稳定性要求以及生产管控要求提升，招工难，生产线效率低下，难以解决柔性生产等问题的掣肘。

在慈溪龙山，铝制不粘锅已成为当地的特色产业之一，12家铝制不粘锅生产企业年产量超1亿只，平均每天就有27万只铝制不粘锅在慈溪下线，产品远销欧洲、美洲、非洲等地。以慈溪龙山为主的宁波铝制不粘锅企业出口量全国第一，占全国出口量的50%以上。

但由于一线员工的工作环境相对较差，招工难成了当地企业最为头疼的问题。“现在我们不愁订单，全厂1200名员工，一天就要生产10万只锅。但现在年轻人不愿在车间干活，招不到人成了企业快速发展的瓶颈之一。”宁波喜尔美厨房用品有限公司副总经理洪京汕告诉记者，铝制不粘锅行业是传统的劳动力密集型行业，随着客户品质要求的不断提升以及人力成本的不断上涨，企业自动化、智能化改造势在必行。

2015年，“喜尔美”开始筹划自动化、智能化改造，并在之后的

3年内相继投入了13条自动化生产线。如今，生产铝制不粘锅的打磨、抛光、拉伸、车底、车口、平整等6道工序均实现了自动化生产，每条线的员工从原先的48人减少为现在的12人，车间的生产环境也得以改善。“实施自动化、智能化改造后，企业的用工少了，产品合格率提升了，产值也随着生产效率的提升而明显增长。”洪京汕说，据初步统计，企业光是2017年的产值便增长了近2亿元。

“雅戈尔”实施自动化、智能化改造的初衷则略有不同，据该公司智能制造总指挥徐士利介绍，现在的服装订单与以往相比已大有不同，个性化、小批量订单逐渐成为主流，企业要实现高质量发展，需要通过自动化、智能化改造，实现柔性化生产。

去年，“雅戈尔”完成了对工厂的改造，成功插上了智能化“翅膀”，实现了“规模化”与“个性化”的兼容，不仅大单生产周期从45天缩短到32天，量体定制周期也由原先的15个工作日缩短到5个工作日，特殊情况下单件定制周期甚至可缩短至2天。在该智能工厂内，通过控制系统发出指令，布料

就能“知道”自己要去哪些地方做哪些事情，从裁剪完毕的零碎布料到变成一套直接可以销售的成衣，全程“脚不沾地”，都在吊挂系统上完成，从而节约了大量人力以及时间成本。

“如今，以技术改造促进智能制造已成为我市加快实体经济转型升级、促进工业经济高质量发展的关键之招。”市经信局技改处相关负责人说，数据显示，自2017年实施“三年大改造”（即规模以上工业企业技术改造三年行动计划）以来，我市已有2481家企业完成智能化改造，提前一年超额完成诊断目标任务；6139家规模以上企业实施技术改造，占全市规模以上工业企业总量的81.9%。

借力“三年大改造”，全市工业企业也已由“点”（机器换人）逐渐升级为“线”（自动化、智能化生产线）乃至“面”（数字化车间、智能工厂），智能制造不断加码。在6139家工业企业实施的6915个技术改造项目中，涉及自动化、智能化生产线的改造投资项目占比超过70%，企业通过提质增效，不断凝聚工业经济高质量发展新动能。

数据看变化

近年来，我市通过“点、线、面”方式全方位、多层次培育企业智能制造应用。

“点”上

大力推进“机器换人”技术改造。2018年全市在建“机器换人”技改项目579个，涉及电子、家电、文具等行业。579个项目预计每年可新增销售收入550.8亿元，新增利润和税收56.6亿元与43.8亿元。

“线”上

实施自动化、智能化成套装备改造试点项目。围绕汽车零部件、轴承等行业，共实施试点改造项目16个，成功研制并推广应用了轴承智能磨装检测、汽车底盘件内高压成形等10条智能化生产线，竣工项目试点装备企业根据试点项目开发的系列化产品已实现销售460余台（套），新增销售产值5.1亿元，新增利润9700万元。

“面”上

建设数字化车间、智能工厂示范项目。两年来，42个数字化车间、智能工厂示范项目列入市级智能制造项目计划，计划固定资产投资37.5亿元，项目完成后预计生产效率平均提高102.5%、运营成本平均降低39.5%、产品生产周期平均缩短43%、产品不良率平均降低31%、单位产值能耗平均降低41.5%。

抢抓变革机遇 智能制造正逢其时

“随着新一轮科技革命以及产业变革的加速融合，现在实施自动化、智能化改造可以说正逢其时。”宁波海天智造科技有限公司总经理助理周方杰坦言，随着机床存储空间的明显提升，机床目前可加载的软件种类也变得更为多样，丰富的软件不仅能控制机床完成更为复杂的指令，实现更为繁杂的操作，企业也能实现更为精细化的管理。

据统计，为加速推进自动化、智能化改造，勇立潮头的宁波工业企业在技术改造中的投资结构已逐步发生变化。如今，宁波的工业企业更加注重技术与软件方面的投资，在近5000个自动化、智能化技术改造项目中，工业企业的技术与软件方面的投入已占25%左右。

与此同时，国内软件及硬件（自动化、智能化设备）价格的下降，也为企业实现智能制造铺平了道路。宁波博德高科股份有限公司智能与信息总监李红松告诉记者，与10年前相比，现在市面上的工业机器人功能更加完善，其价格也下降了三分之一左右。以六轴机器人为例，现在裸机价约为30万元，仅是原先的一半。

而随着自动化、智能化改造深入推进，国内工程服务公司通过不断地实践操作，逐步积累了丰富的经验。如今，既能开发工业软件和

互联网应用系统，又熟悉细分行业生产工艺技术设备研发、制造、集成的工程服务公司变得越来越多。

“来而不可失者，时也。蹈而不可失者，机也。机遇无时不有，就看我们是否善于判断，能否抓住并利用。反应敏捷，就能掌握先机、步步领先；反应迟钝，就会错失良机，步步落后。”市经信局相关负责人告诉记者，目前是企业抢抓变革机遇，实施自动化、智能化改造最为合适的时期之一。除了软、硬件成本的不断降低以及工程服务公司服务的日益完善，宁波对智能制造的扶持政策也相当完善。

据介绍，我市目前正积极推动智能化改造诊断服务全覆盖，自2017年至2019年，市财政每年将安排3000万元，用于支持智能化改造诊断服务和初步解决方案设计。除此之外，我市“点、线、面”实施自动化、智能化改造，也有相应的政策补贴。按照计划，至2020年，我市将培育10家全国相近的智能工厂、数字化车间，100家智能制造工程服务公司和集成商，1000家向工业4.0迈进的智能制造企业。

风劲帆满海天阔，俯指波涛更从容。在新机遇下，宁波唯有中流击水，奋楫者进，抢抓变革机遇，加速推动企业自动化、智能化改造，才能助力宁波工业经济加速转型，实现高质量发展。

典型案例

得力文具：

得力文具通过自动化（智能化）成套装备生产线实现注塑、半成品出入库、组装生产之间信息流、物流连接，通过MES系统和AGV、机器人取料加工、换箱机相结合的方式实现自动化生产，生产线硬件可重复使用部件比例达到70%以上。

机器人和柔性输送线的应用，可满足多个货号共线生产，避免了专用机使用周期短，投资回收期长问题，与传统的注塑加工方式相比，该生产线柔性度和自动化程度高，作业人员减少50%，产品生产周期降低50%，不良率降低60%。

均胜电子：

近年来，均胜电子对注塑生产线、装配生产线、检测生产线、无人化洁净车间烫印生产、堆垛机立体仓库AGV小车等自动化改造，

集成应用MES、WMS、PLM、ERP等软件系统，实现系统与生产检测设备（工装）的互联，数据和指令的实时交互，生产、质量、设备、环境参数的实时反馈，实现集智能生产、智能仓储和智能物流为一体的数字化车间。

该项目实施后，产品质量一次性测试合格率达99%以上，生产效率提高21%，运营成本降低23%，产品研制周期缩短35%，产品不良率降低22%，能源利用率提高13%。

海天精工：

海天精工在“硬装备”的基础上，推动企业信息管理系统等“软装备”的全面升级，使产品研发周期缩短30%以上，一次质量合格率提升50%，综合成本下降10%。

据介绍，海天精工先后投资1.5亿元对排产、生产、物流、售后进行了智能集成改造，实现了数字化建模、机器人柔性加工、智能化计划排产、在线远程维修诊断。该项目被列为国家智能制造新模式示范项目。



自动化、智能化改造助力企业提质增效。

释放技改红利 智造高质量发展新机遇

“自2014年启动自动化、智能化改造以来，我们已有3条自动化生产线相继投用，自动化、智能化改造给企业带来的变化显而易见。”浙江向隆机械有限公司制造部经理印爱军说，从生产效率来看，自动化生产线的效率是改造前的5倍；从产品稳定性来看，自动化生产线的制程能力指数（稳定状态下的实际加工能力）从改造前的0.6提升到1.66以上……

但在印爱军看来，自动化、智能化改造带给“向隆机械”的最大变化，是帮助企业跨过了门槛，抓住了进入主流市场的机会。据介绍，实施自动化、智能化改造前，老生产线的驱动轴由于精度原因，只能选择国内相对较小的汽车主机厂以及维修市场合作。这类合作不但说要就要，说停就停，而且资金到位周期长，有的甚至一年才会付款，上游企业库存压力较大。加上驱动轴是个性的定制产品，上游企业需要承担下游企业设计变更带来的损失，一旦新车卖不出去，还容易导致坏账，风险极大。

企业相对规范，承担的风险自然较小。而且国内外大型主机厂为了培育和管理共生体，会对上游企业的财务管理、质量体系建设、产品性能实验、物流仓储管理、产业发展动向等方面进行全方位的指导与培训，助力上游汽配企业实现全方位的提升。”印爱军说，自进入主流市场以来，“向隆机械”的年产值增幅均保持在20%以上。去年，该企业实现产值8亿元，利润增长幅度超过50%。“目前，我们的驱动轴在国内新能源车主流市场的占比近于100%，这得益于下游企业的带动与自动化、智能化改造的提前布局。”

通过自动化、智能化改造，受益的不光只有“向隆机械”。在镇海，宁波夏夏齿轮有限公司的数字化车间内，再也看不到以往的油污和油腻。减少近60人后，数字化车间内大多数的工序以及排产已由自动化、智能化生产线、AGV小车以及MES（制造执行系统）、ERP（企业资源管理系统）、PDM（产品数据管理系统）等软件代替。留下的10名员工也不必再站在生产线旁，他们只需盯着产线外

的屏幕，便能看到目前产品的生产数量、设备的运行情况、设备的保养情况、刀具的使用寿命、原材料库存等信息，并在必要时对设备进行维护保养。

“现在只要有客户到访，我们都会将其带到我们的数字化车间进行参观。自动化、智能化改造带来的直观变化，让客户对我们的印象更为深刻，对产品的认可度也变得更高，不少企业甚至看了数字化车间后便与我们达成了合作。”夏夏齿轮“总经办主任陈镇说，此前国内某电动汽车变速箱客户对如何确保每个工件的质量始终存疑，但当他们看到“夏夏齿轮”的智能产线后，该客户的疑虑彻底消除了。

如今，尝到甜头的“夏夏齿轮”已酝酿新的数字化车间建设。按照计划，该公司将于今年完成车载事业部车间的自动化、智能化改造，在2020年完成滚齿车间、金工车间的自动化、智能化改造。此外，“夏夏齿轮”新工厂将于2019年完成，新工厂不仅有太阳能发电、地源热泵、雨水回收等节能环保设计，还有自动化柔性生产线、立体仓库以及AGV物流的规划。



企业应抢抓智能制造带来的新机遇。