

数字赋能，中小企业有何感受？

蹲点调查

□ 本报记者 赵丰

今年是山东数字经济发展“全面提升年”。产业数字化作为数字经济的主阵地，直接影响着数字经济发展的质量与速度。

产业数字化转型升级，对企业来说是大事，也是难事。记者选取安丘市、东阿县蹲点调研，了解企业数字化转型的现状，与企业负责人交流转型的难点与未来规划，以期对各地有所借鉴和启发。

铸造企业建了“智能工厂”

5月17日，走进位于安丘市的山东盛祥智能制造有限公司，智能金属成型中心让人眼前一亮。

从外部看，这是一座普通的两层办公楼。进入2楼，推开门，却别有天地：一套铸造生产线正在有序运行着，铸造车间上了楼。

公司副总经理姜言春介绍，这是国内首个低排放、数字化的金属成型中心。目前A线已投产，年产能25万吨。B线基础建设已完成，尚未开始运行。

铸造是制造业的基础，简单来说就是将熔融后的液态合金材料注入预先准备好的模具中使之冷却、凝固，从而获得毛坯或零件。

过程不复杂，但像A线这种产能的生产线，以往至少需要300名工人，出品率也就50%多一点。数字化改造后，A线生产车间一天两个班一共只需110名工人，出品率则能达到70%左右，即浇铸100公斤铁水能得到70公斤铸件。

减少用工近三分之二、出品率提升近20%，这是如何实现的？

在车间内，姜言春给出了答案：成型中心是整个产线的“大脑”，收到生产任务后，它会发布指令，让熔炼环节准备好所需的铁水，砂处理环节准备好所需的砂。具体的金属配比及砂处理则由两个环节各自的控制来完成。金属熔炼及砂处理后，由两端汇到产线中间位置进行加工。

正说着，一辆自动行驶的小车推着滚烫的铁水桶，沿着设定好的轨道来了个直角拐弯，停在了浇铸口前。只见，铁水桶慢慢脱离小车，自动调整倾斜角度，红通通的铁水就准确无误地进了浇铸口。

以往这个环节至少需要3个人。一个人用工具倒铁水，一个人配合着倒随流孕育剂，一个人扒渣。如今，只有扒渣环节有一名工人在监控设备运行的同时，做一些小颗粒铁渣的清理工作。

铸造用砂完成增湿搅拌等处理后，系统能在线测量其是否符合要求。以往，靠人工检测虽然结果准确，但很难保证等待检测结果的时间段内没有砂流到下一环节。现在，为了确保砂处理的质量，在线测量的同时，仍然配备了人工对标的质检师，做到“双保险”。

加工成型的铸件冷却后，经由内部轨道转到加工打磨车间，这里配备了7个智能打磨单元。“铸件模具的三维数据导入到系统后，智能打磨机器人首先对铸件进行视觉扫描，再根据数据进行自动打磨。不同型号的铸件只需要输入相应的三维数据即可。”姜言春说。

从2015年开始设计建设，到2019年10月正式投产，盛祥智能制造在新厂区投入了5亿多元，其中数字化转型所需的硬件设备、软件系统投资就达到了2亿元左右。各环节的控制系统有多个，比如全自动加配料系统、砂处理控制系统、除尘系统、机械手控制系统等就来自多家企业。

在姜言春看来，各环节相对独立的同时，关键是能实现需求的连接与互动。产线开始建设时，公司专门和各厂家对接，预留了数据传输的接口。后期，把数据统一传输到“智慧工厂指挥中心”时就方便多了。

在指挥中心的平台上，熔炼、砂处理、制芯等生产环节的运行状况一目了然。公司还配备了智慧用电系统，产品每日用电量、光伏发电用电量、峰谷平电价用电量都可以在平台显示。

“工业用电谷电价和峰电价价格差好几倍，上了智能用电系统后，我们就可以进行精准的数据分析，优化排产。比如铸造用电较多的是熔炼环节，每个订单需要熔炼的铁水量不同，在不影响订单交付的情况下，就可以把铁水量需求少的订单放到峰价电的时段熔炼，把铁水量大且需要连续生产的订单放到平电价、谷价电的时段来生产。”姜言春说，公司用成本因此降低了10%以上。



在山东盛祥智能制造有限公司，智能金属成型中心是整个产线的“大脑”。其中，A线生产车间已投产，年产能25万吨，B线生产车间基础建设已完成。

虽然数字化转型的大框架已经搭建，但在姜言春看来，还有一些环节没有达到生产预期，“数字化转型是一个持续改进的过程”。

近期他带领团队研制的AGV控制系统正在调试。2015年开始，他带领装备中心同步“转型”，由研制设备向研发设备加控制系统转变。这些年，又专门招聘了一批电控、机械人才，团队力量得到进一步提升。

数字化改造，降低成本是关键。在飞轮壳生产车间，一前一后两条产线正在运行。一条是外购的飞轮壳加工专机产线，一条则是外购设备加本公司研发的系统，前者1300万元，后者只需要500万元。

“这类通用机床的系统开放程度较高，自己搞研发，能省不少钱。今年公司还准备上一条自研系统的产线。”姜言春说。

企业数字化转型，需要相应的政策支持。安丘市工业和信息化局相关负责人宋晓东说：“安丘市加快推进5G等相关基础设施建设，对建设‘智能工厂’‘数字化车间’等企业分层次给予奖励。今年是数字经济发展‘全面提升年’，安丘即将出台专门性的支持政策。”

把老师傅的经验转为数据

数字化转型，千企千面。产业基础、行业规模、生产工艺不同，企业数字化转型的路径、重点就各有各的节奏与特点。

钢球是轴承中不可或缺的零件，其质量影响着轴承的使用寿命和性能。东阿县作为全国乃至全亚洲重要的钢球生产基地，拥有十余家钢球规上企业。其中，山东东阿钢球集团钢球销售在国内同规格产品中市场占有率达到70%，圆锥滚子市场占有率32%；华涛钢球集团是当地的第二梯队，轴承钢球生产规模居全国同行业前列。

5月18日，东阿钢球2楼自动检测车间内，一批批钢球通过自动检测设备完成检测，个别有瑕疵的钢球落到单独的一个筐内。

“借助全自动钢球外观检测仪可以快速实现对钢球的质量检测。目前公司共有400多台这样的设备，基本不使用人工检测了。”公司总经理助理黄志峰说，以往靠人工在灯光下用尺子推动钢球进行检测，检测效率低、效果差。

检测合格的钢球被运送到自动包装产线前，经自动清洗、涂油后，可以实现自动计量、称重、打包。整包钢球随后被贴上带有二维码的生产标签，从2层轨道下降到1层，由机械手分批抓到AGV小车上，自动运送到智能立库。

“诺伯特智能装备（山东）有限公司为我们定制化改造了智能仓储物流系统，每个货位都有编号，可以实现快速精准排货、出货。”黄志峰说。

而在另一条包装线上，自动包装设备正在调试，目前由七八个人分别进行装、包、封等环节，包装好的产品也是由2层降到1层的机械手操作平台，再由人工进行排货。

原来，智能立库建设对厂房高度有要求，一般要20米以上才能体现出较好的效益，因此这个仓库没有进行改造。

这正是根据企业实际状况和生产需要，确定数字化转型的步伐与节奏。从2010年，该公司即开始了数字化改造，最初主要是对管理系统的软件应用；后来，重点进行生产环节的数字化转型，设备、系统投入了上亿元，但改造步伐仍以稳为主。

“很多设备的单机生产环节虽然进行了数字化改造，但很多数据并没有实现实时传输，而是后来导出的，整体的智能控制平台还没有建设。”黄志峰说，传统产业数字化改造需要改造的东西太多，尤其是设备投资较大。

但相应的规划与动作从未间断。去年7月，公司与山东未来智制数字科技有限公司签署合作协议，双方将在智能工厂、数字化转型综合建设等方面开展合作。目前，后者正在帮东阿钢球进行设备“上云”的工作。

另一边，追赶者，华涛钢球也在逐步进行数字化改造。磨削、钢球检测等环节已实现自动化。

原本，钢球磨削需要24小时，由人工控制每小时新加多少料，用磁棒控制磨削强度，这些都需要经验，且很难稳定控制。数字化改造后，设置好磨削设备的转速、压力等数据后，磨削时间缩短至12小时，质量也稳步提升。

“数字化转型对我们这样的中小企业来说是有益的。说白了，就是把老师傅装在脑子里的经验转为优化的数据，再输入设备中，这样生产出来的产品质量过硬。但转化的过程并不容易，仅进行生产试验搭进去的原材料就价值300多万元。”公司董事长司尚涛说，打造市场认可的精细化产品，每道工序都要做到精细化，这就需要打破各环节靠人来把关的弊端，让每个环节都由明确的数据和设备控制。

虽然只改造了部分环节，司尚涛已尝到了甜头。今年公司拿下了国外某大企业1亿元的订单。“这家国外企业对供应商要求很严格，能拿下这个订单，源于我们生产环节的数据管理开始见效。”

有甜头，也有苦头。今年3月份，在产品质量稳步提升的时候，忽然出现了一个问题，原本能用两三年的模具，5天就不能用了。很长时间没有找到原因，他辗转联系了国外专家，原来是天气因素影响了模具使用。问题不大，却因此损失了7万多元。

这让司尚涛更坚定了数字化转型的信念。但他也发愁，最近一家南方的数字化改造服务企业找到他，虽然很贴合企业实际，但是报价还是超出了心理预期。

“真正要做更多数字化改造还是要找大企业，既要会写程序，还要懂得钢球生产工艺，这样的服务商还是少，而且报价高。”司尚涛说，最近准备和这家企业再谈一谈。

东阿县工业和信息化局党组成员、二级主任科员张瑞国介绍，为支持更多企业实施数字化、智能化技术改造，东阿县专门举办了中小企业数字化转型“问诊活动”。目前已累计为70家中小企业提供数字化转型“问诊”，“一企一策”制订转型方案。

数字转型一直在路上

“虽然有一些政策在推进企业数字化转型，但因为前期要增加投资，一些企业接受不了。”这一点，山东旭能环保科技有限公司副总经理王江涛深有感触。

旭能环保是一家冷却塔生产商，这几年开始在冷却塔设备上安装传感器，并研发配套的预警系统，成了一家数字化产品服务商。

带传感器、配备冷却塔运行预警控制系统的冷却塔信息采集效率提升了40%，故障发生率降低了60%，安全生产管理效率提升了60%，自动提醒功能还可以减少1名工人，但价格也比原来高出了10万多元。

成本是绕不过的问题。“目前中小企业的订单占我们订单总额的八九成，它们多顾及成本。”王江涛说。

记者手记

培育数字化服务商聚集生态

□ 本报记者 赵丰

数字化转型，不少中小企业开始尝试。

此次采访中，记者发现，能提供数字化改造的服务商虽然不少，但大多只能提供单一环节的服务，而且多侧重软件系统方面。数字化转型，设备与系统需要有效结合。不同行业、不同领域的工业企业所需设备类型多种多样，单一环节的改造不仅花费高，而且面临着后期数据连接难度大的现实问题，一些想转型的中小企业面对这种现实情况也有些无奈。可见，培育数字化服务商聚集生态已成为一个亟待解决的问题。

这方面，安丘博阳机械制造有限公司进行了有益的探索。总经理闫吉祥认识到市场对数字化改造服务商的现实需要，联合多家企业成立了专门的技改服务公司。这些企业中既有懂信息技术的，又有搞基础设施建设的，还有做定制化设备的，通过有效合作打造了一个利益共同体，为企业数字化转型提供“打包”服务。

一些客户使用了新产品后，看到了数字化服务带来的实际效益，主动向旭能环保提出能否将该控制系统与自身的数字化管理系统连接起来。

“这个完全能够解决。因为系统是公司自主研发的，核心的东西在自己手中。”王江涛说，公司也由此注意到下游企业数字化转型中的另一个担忧——担心分散找数字化服务商，既提高了成本，系统可能还无法兼容。

今年，旭能环保正进一步研发预警系统的整体解决方案，便于接入客户自身的控制系统。“我们也注意到一些地方采取‘一家牵头总包、各家参与联合分包’的服务模式，后期准备也朝着这个方向努力。”王江涛说。

去年开始，安丘博阳机械制造有限公司就率先走出了这样一条联合之路。总经理闫吉祥介绍，公司专门联合多家企业成立了一家新公司——衡机承技改智能科技（潍坊）有限公司，为企业提供智能化、数字化、绿色技改服务。

“这样既能消除客户数据孤岛的担忧，还能争取到更多客户。合作的关键在于建立稳定、合理的利益联结机制。”闫吉祥说，目前公司正积极在省内外各市寻找合作方，争取服务更多中小企业。

宋晓东说，现在不少数字化服务商也在“拉拢”这家企业。因为目前数字化服务商中，软件企业居多，真正做硬件设备的企业少，但系统总归需要设备这个载体才能发挥作用。

5月16日下午，在博阳机械生产车间内，工人们正在调试某啤酒厂定制的机械手。“机械手、机器人等硬件方面，可以由合作企业提供；控制程序编写方面，不仅合作企业可以参与，我们公司也有一批专业人才。公司200多名员工中，设计研发人员占了30%左右。”闫吉祥说，为破解县域招聘技术人员的难题，公司在青岛、潍坊设立研发中心。

“目前，安丘超三分之一的规模以上工业企业专注于工业互联网内网建设，有1000余家企业在电子商务、财务管理、生产制造等不同领域采取‘上云’举措。”宋晓东说。

王江涛说，中小企业数字化转型没有比较成熟的案例可借鉴；从管理环节来说，ERP等管理软件对人员也有一定要求。目前，旭能环保只有60多人，很多时候是一人多兼，上ERP等管理软件后，一人需要看多个模块，可能顾不过来。“我们已经上了CRM（客户关系管理）系统，销售、推广、排产等实现了数字化。待搬迁到新厂区后，可能会加快转型步伐。”

（□记者 郝镇强 薛良诚 参与采写）



扫码查看
蹲点调查
专题报道

