

大生集团：“一根丝”织出“大智慧”

老树新枝

◎本报记者 金凤

每天整点，钟声会准时在江苏南通通扬运河旁的大生纱厂响起。这种声，已响彻逾百年。

大生纱厂，这家在中国近代民族工业发展史上具有代表性的企业，于1895年由清末状元、中国近代实业家张謇创办。

而今，在大生纱厂原址，机器的轰鸣声仍不绝于耳，这里每天可生产20吨纱线并销往全国各地。

大生纱厂原址以西约5公里处，如今的江苏大生集团有限公司(以下简称“大生集团”)，正在续写百年老厂“智造新丝”的故事。

近日，记者在大生集团采访时看到，传统纺纱厂女工云集的生产景象，已被智慧纺纱工厂高度自动化的场景替代：地面轨道、无人驾驶搬运小车、空中吊篮、自动升降梯等智能物流设备，覆盖各个生产环节，实现从原料至成品入库存全流程无缝连接；具备深度学习功能的视觉检测系统，能在线智能检测筒纱质量……

从张謇开创中国机器纺纱先河，到建成投产“十四五”期间国内首个智慧纺纱工厂，大生集团不断焕发新活力。



在江苏大生集团智慧纺纱工厂内，纺织工人骑着小车巡检。 金凤摄

提高装备自主可控水平

在大生集团智慧纺纱工厂，智能物流生产线展示出纺织工业智慧化发展的图景：10万锭高速旋转，仅需数名工人巡检；清花、梳棉、并条、粗纱、细纱、络筒等各生产环节的信息，通过自动化、连续化、智能化技术被整合到一起；通过智能物流生产线，既可高效运输纺纱原材料，还能监测、追溯纱线生产质量。

这是大生集团多年来探索智改数转的成果。

“十几年前，我们研究世界各国纺纱发展趋势后发现，只有坚持高端化、差异化才有出路，这不仅需要研发功能化、科技含量高的产品，也需要用数字化技术重塑生产流程、确保产品质量。”大生集团党委书记、董事长漆颖斌向记者介绍。

2014年起，大生集团开始探索数字化转型。“我们当时申请了有关部委联合设立的一个项目，研发全流程的国产纺纱设备，希望通过提高国产纺纱装备自主可控水平，带动国内纺织技术发展。”漆颖斌回忆说，为改进生产装备，大生集团联合国内纺纱厂商，对每个细节进行严格把控，即使小到一枚螺丝的设计，都要反复琢磨。

2015年，大生集团取得传统行业转型升级的重大突破，建成第一条全流程国产设备示范生产线，将万锭用工人数降至15人。拥有这条生产线的纺纱数字化车间，入选工信部2017年智能制造试点示范项目。

重塑纺织工艺整体流程

有了纺纱数字化车间的积累，2020年，大生集团又一次向“智慧生产”目标进发，寻求工艺迭代。

智慧纺纱如何织出一根根质量稳定的纱线？推开智慧纺纱工厂大门，答案渐渐清晰。在这里，每根纱线的“生命”都能被看见。

步入智慧纺纱工厂一楼，只见多台抓棉机在一朵朵

压平整的纤维材料上回来回运转。抓棉机经过处，纤维材料上立即被抓出一簇簇绒毛，它们会被输送到多仓混棉机进行均匀混合，随后被智能物流系统运送至楼上。

在二楼车间，梳棉机、并条机等各种机械轰然作响。走近一台梳棉机，记者看到，设定梳棉速度、棉条重量等参数后，机器可自动梳理纤维，同时检测棉结。当梳理好的棉条满桶后，自动导向车便搬起棉条桶，将其运至并条机旁指定位置。

“以前这些桶都要人工搬运，费时费力，现在有了自动导向车，大大降低了劳动强度。”智慧纺纱工厂副主任夏晶已在大生集团工作十余年，生产工序的智慧化变革让她感慨不已。

并条，是将棉花、纤维等原材料并合、牵伸、混合，最终制成棉条的过程。当完成并条后，并粗联轨道便接力将棉条桶一个个传送到粗纱机下，在并条机和粗纱机之间快速实现空、满筒供给和交换。“这种传送方式既节省人力，也提高了生产效率。”夏晶说。

来到络筒环节，大生集团副总经理赵志华介绍：“络筒机上的清纱器和托盘上的芯片，可通过射频识别技术定位络筒和管纱锭位，实时监测纱线质量。清纱器就像一双双眼睛，如果发现纱线上的疵点超过一定设定阈值，系统就会报警。”

漆颖斌介绍，智慧纺纱工厂投入使用后，生产效率提升约15%，吨纱综合成本下降1000多元，万锭用工降至10人以下，单位人力资源成本仅为传统车间的一半左右。智慧纺纱工厂入选工信部2023年度智能制造示范工厂揭榜单位。

打破生产车间“信息孤岛”

纱线智能化生产过程，生动呈现在车间外一块几乎占据整面墙的电子显示屏上。这便是大生智慧管理云平台。云平台实时显示各工序的当月产量、细纱近10日产量、

近十日用电明细、实时温湿度等信息。更重要的是，工厂内每台机器的运转情况经可视化处理后，在屏幕上一目了然。

“你看，在粗纱机、细纱机区域，红色代表停车，绿色代表正在生产。在络纱区域，不同颜色代表不同原料和纱线品种。所有机器上的传感器都能实时采集生产信息，再通过5G网络将数据上传到云平台进行分析。”夏晶对记者解释，“如果哪台机器出了故障，平台会将信息推送到工作人员和工厂负责人的手机上，便于技术人员及时解决。”

漆颖斌介绍，公司将生产所需数据、车间环境数据、设备运行数据、企业经营数据等相互独立的信息流，集成到大生智慧管理云平台上，打破了“信息孤岛”，构建起全车间信息流，实现了生产精益管理，将数字化技术真正运用到生产实践中。

“如今，我们的纱线质量明显提高，高端纤维素产品各项质量指标均达纱线质量最高标准之一——乌斯特公报5%水平，万锭利润率提高2—3倍。纺织制造板块生产的天丝类产品，在国内家纺市场占有率超过60%、全国排名第一；高支纱生产能力位居全国前三，占据全球约三分之一的市场。”漆颖斌说。

大生集团以“智改数转网联”提高产品质量和效率的同时，还通过科技创新开发纱线的多重功能和应用场景。截至目前，大生集团已建立4个省级、2个市级自主创新平台；开发的12个新产品通过江苏省高新技术产品认定；主持制定、参与制定各类行业标准10余个，尤其在高端纺织前沿领域的标准化方面实现新突破。

“新发展格局下，纺织行业在不断开拓纤维新材料、纺织复合材料及产业用制品的品类与应用。我们也尝试在纱线中注入更多科技含量，开发更多功能化产品。在运动服装领域，我们希望研发出既能吸湿速干，又能防撕裂、防摩擦的面料；在时装领域，希望开发出更加贴肤、柔软的面料……”漆颖斌介绍，大生集团还在筹划建设国内首个零碳纺纱车间，探索使用零碳原材料及绿色能源，助力纺织行业可持续发展。

一键启动 一键甩土

山西首款旋挖钻机成功下线

科技日报讯(王泽龙 记者赵向南)日前，山西首款旋挖钻机产品TZR240，在太原重型机械集团有限公司(以下简称“太重集团”)智能高端液压挖掘机产业园区成功下线，并完成桩基基础施工领域“首秀”。

“这台旋挖钻机由太重集团自主研发制造，综合性能达到全行业领先水平。”太重集团上海研发中心主任尹满义向记者介绍。

旋挖钻机是一种桩基基础施工的成孔设备，广泛应用于地基工程、桥梁建设、海洋工程、城市建设等领域。这款旋挖钻机钻杆长约60米，下放、浮动、提钻等操作平稳，且钻进高效、甩土迅速。

“如何使作业既高效又安全？我们在前期设计中着重考虑这一点，下了很大功夫。”该产品设计师胡文江介绍，设计团队优化整机重心分布，使桅杆受力更好，成孔精度更高；采用独特箱体焊拼技术，提升强度与耐久性。

据介绍，这台机型配置多挡控制模式，选择高效、节能、入岩等不同档位，能满足不同施工需求。胡文江说，这款旋挖钻机还具备一键启动、一键甩土、自动回转定位等功能，可使施工作业更高效、更智能。

在绿色节能方面，这台产品搭载国四发动机，符合国内法律法规排放标准。它配备先进的控制系统，能对施工工况进行自适应调节，保证不同工况下功率与油耗达到最佳匹配。尹满义介绍，与传统机型相比，这款产品油耗降低10%。

高端装备制造产业链是山西省培育打造的重点产业链之一。太重集团作为山西省高端装备制造产业链“链主”企业，围绕高端化、智能化、绿色化、国产化产品定位，加大科技研发力度，推出一批创新成果。目前，太重集团已成为全球唯一能生产4—75立方米矿用挖掘机、0.8—200吨级全系列多动力工程挖掘机的研发制造基地。

我国首台套超大型热等静压装备发布

科技日报讯(记者刘园园)近日，中国钢研科技集团有限公司(以下简称“中国钢研”)正式发布我国首台套超大型热等静压装备HIPEX1850。这是目前国内最大、世界第二大的热等静压装备，可应用于航空航天等领域大型核心零部件的加工处理。

该装备的发布，标志着我国热等静压装备研制技术在设备尺寸、加工参数、模块化设计、智能化控制、设备稳定性等方面取得重大进展。

中国钢研所属钢研昊普科技有限公司(以下简称“钢研昊普”)是目前国内最大的热等静压技术服务和装备制造企业。该公司董事长吕周晋介绍，热等静压是航空航天、电力能源、燃气轮机、消费电子、医疗设备等高端制造领域关键零部件生产的必要一环，是推动我国战略性新兴产业及核心零部件自主研发的关键工艺技术。经过热等静压工艺处理的材料组织均匀，致密度极高，材料内部的微孔、裂纹、偏析等缺陷可被完全消除。与此同时，材料的耐磨性、耐腐蚀性及综合机械性能均显著提升，材料疲劳寿命可提高10—100倍。

据了解，中国钢研最早在国内开展热等静压技术、装备及材料的研发应用，曾于1977年研制出我国第一台热等静压设备，并逐步建立起小型、中型、大型系列热等静压装备体系。热等静压加工过程需要热等静压设备在高温状态下承受超高压，超大型热等静压装备的研发制造一直是国际性难题。

2019年，中国钢研整合旗下热等静压业务板块成立钢研昊普，并启动第三代热等静压系统——超大型热等静压装备HIPEX1850的研发。历经几年科研攻关，HIPEX1850在中国钢研青岛基地研制成功。该装备采用预应力钢丝缠绕结构，钢丝总重350吨、总长度约6000公里，具备30吨每炉次的高温合金承载量，能对超大尺寸航空发动机机匣、发动机叶片、燃油喷嘴、涡轮盘等大型核心零部件进行热等静压工艺处理。

中国钢研党委书记、董事长张少明表示，“未来，中国钢研将继续聚焦国家战略需求，加大在热等静压领域的研发投入，不断提升超大型热等静压装备的性能和稳定性，为我国新材料产业发展贡献更多力量。”



图为我国首台套超大型热等静压装备HIPEX1850。受访单位供图

图片新闻

福州仓山：打造智能产业新高地



福建省福州市仓山区近年来大力发展以智能制造为主导的新一代信息技术产业，通过人才引进、科技创新、强化金融服务和落实财税等优惠政策，积极打造数字经济核心区产业集聚区，推进创新链、人才链、产业链和资金链融合发展。据统计，2023年仓山区数字经济领域规模以上企业超100家。

8月1日，技术人员在锐捷网络股份有限公司打造的全新数字化智能工厂生产线上生产网络通讯设备。 新华社记者 魏培全摄

“摸黑生产”变为“透明生产”

——上海制药企业积极探索数字化转型之路

◎沈涵 本报记者 王春

“与汽车制造、电子制造、冶金、石化等行业相比，我国医药工业的平均自动化水平不高，运用信息化管理的理念和水平相对较低。”中国工程院院士张伯礼曾表示，绝大部分企业实现了机械制药，但尚未建立数字化制药生产线。

记者近日走访一些制药企业时发现，这一状况正在逐步发生变化。当下，数字化转型已成为制药企业谋求长远发展的“必答题”。

先进技术优化质保体系

2023年10月，由上海君实生物医药科技股份有限公司(以下简称“君实生物”)自主研发的抗肿瘤药物特瑞普利单抗被美国食品药品监督管理局批准上市。中国创新药“出海”的这一突破，离不开企业大力打造的数字化工厂支撑。

在上海自贸区临港新片区生命蓝湾生物医药特色产业园，君实生物上海临港生产基地的4幢白色大楼并排矗立。在上游原液线的培养基配置车间，当自动引导运输车送来物料，工人需扫描物料外包装上的条码进行校验，确保相关品名、效期等信息与配方中的物料信息一致后，才能进行后续投料操作。随后，工人启动操控屏幕，集散控制系统会启动配方控制，开启搅拌、温控等步骤完成自动配液，再通过不锈钢管线将配置好的培养基输送到隔壁的细胞培养区。所有工序及配方参数都已程序化，工人只需按照系统的电子指引完成各道工序即可。

工作人员介绍，在看得见的生产线、

车间背后，是一整套看不见的数字化系统。数字化系统可将原本生物制药的“摸黑生产”变为“透明生产”，将“经验决定品质”变为“过程保证品质”，将“用人管理药品质量”变为“系统保障药品质量”，真正做到生产透明化、数据同步化、品质过程化、质保系统化。

君实生物上海临港生产基地智能自控部高级总监张宏说：“基于智能制造，临港生产基地每年可为公司增加经济效益近2000万元。更重要的是，合规生产是生物制药行业最基本的要求。我们通过这套数字化系统实现强制合规。”

探索数字化转型之路，一些老药企也不甘落于人后。百年民族药企上海上药信谊药厂有限公司(以下简称“上药信谊”)从10年前就开始布局数字化建设。

上药信谊在微生物药品领域深耕近30年，其自主研发的培菲康是国家一类生物制品。培菲康的原料、制剂是在上药信谊的微生物大库里生产的。大楼一层的原料区域被划分成3种菌种的制备区域。所有原料进入生产前，必须由操作员用扫码枪扫描物料标签上的二维码，以确保物料准确无误，防止呆料错料，并通过制造执行系统进行物料消耗和产出的记录与管理。大楼二层是制剂区域，4条自动包装线井然有序地运行着。从药瓶到纸箱，所有的包装工作都实现了自动化，操作员只需及时补充内外包材和说明书。每当完成一个托盘码垛后，自动引导运输车便会自动到达对应的生产线，并将托盘送到冷库的重力式货架。

上药信谊信息技术部负责人说，目前微生物大库已集成数据采集与控制、企业资源计划等核心系统，对生产全过程进行重点管控，对物料、生产数据进行全过程

防错与追踪。这些系统确保全厂制造运营数据透明、及时、共享。

因地制宜破解融合难题

生物制药企业的数字化系统不仅要配备信息化系统，还要搭载智能化管理系统。

搭建这样一整套数字化系统并非易事。张宏介绍，在整个数字化系统的搭建过程中，既要考虑生物制药的合规生产，又要实现柔性和精益生产，“这是我们在设计时遇到的一个较大挑战”。

要保证数据的完整性、可追溯性、可靠性，就必须做好管控，但管控到什么程度，达到怎样的效果，君实生物团队需要整体配合。例如，如何对洁净服的清洗管理流程进行数字化再造，这样一个看似简单的问题需要做大量细致工作。“一套洁净服多久洗一次？什么时候洗？谁洗？洗多少次后报废？用什么载体来记录这些信息？这些管理的颗粒度都要我们去细化。”张宏认为，整个数字化系统的搭建是信息技术团队和运营技术团队深度融合、彼此理解、找到最优解的过程。

一个与物联网深度融合的数字化工厂还必须具有柔性生产能力，能实现产品制造的快速切换。“在同一条生产线上，既要快速切换产品，又不能带来交叉污染、物料混用、投料错误、配方错选等风险。需要通过配方校验或配方版本控制，实现柔性制造。”张宏说。

探索的道路绝不是一马平川。上药信谊质量控制部实验室在引入实验室管理系统的样品管理模块时，就经历了调整的过程。尽管实验室管理系统具备收样功能，但比较简单，而上药信谊生产的

药品种类多、剂型复杂，无法直接采用这一功能模块。于是运营技术部门对其进行改良，实现了收银台式样品管理，样品来了即扫码入库，这样不仅保证样品全部准确入库，还减少了可能存在的污染风险。

“我们必须建立符合自身发展需要、匹配产品需求的数字化系统。没有成熟的经验可借鉴，我们只能摸着石头过河，一步一步往前走。”上药信谊副总经理钱磊说。

智改数转依然任重道远

面向未来，数字化和智能化将成为生物制药企业实现降本增效、扩大产能的主要手段，推动生物制药企业发展驶入快车道。然而，要看到的是，转型升级依然任重道远。

“我们的临港生产基地还有很大提升空间，数据治理水平也有待提高。”张宏说，未来临港生产基地将形成数据“仓库”，希望通过大数据分析更快找到“黄金批次”，用“黄金批次”所获取的参数反向指导生产，实现每批药品生产均一稳定。

上药信谊虽已在培菲康、利巴韦林和二氢吡嗪这3种药品生产中引入智能制造系统，但目前这3种药品的生产仍处于系统记录和纸质记录并行的状态。上药信谊正在积极探索改变纸质记录的方法，通过大量数据验证电子记录与实际生产的一致性，以期最终完成整体数字化建设。

“让数据能动、能用，是我们目前迫切想要做好的事。”钱磊表示，上药信谊正在和第三方数字服务商开展合作，尝试用人工智能大模型分析、处理生产全流程数据，以更好管控设备，反向指导生产。