



# 浙江建成41家未来工厂,驱动生产方式和企业形态变革

## 未来工厂,求解制造业三难

本报记者 沈晶晶 夏丹 罗亚妮 见习记者 周林怡



爱仕达金属炊具未来工厂生产线

企业供图

“历次工业革命都是从车间开始的。”经济学家拉佐尼克曾言。

在浙江,一场车间变革正悄然进行。从最初的机器人,到之后的车间智能化改造,再到如今的进阶版未来工厂。日前,浙江公布2022年第一批未来工厂,共9家人选。至此,全省未来工厂总数升至41家,涵盖信息通信技术、汽车、家居、纺织等行业。

什么是未来工厂?自2020年率先提出并打造以来,它的内涵持续演进。今年,省经信厅结合《“未来工厂”建设导则》,将其明确定义为“现代化新型产业组织单元”。也就是说,它深度融合新一代信息技术和先进制造技术,以数据驱动生产方式和企业形态变革,能持续推动生产运营智能化、绿色化、精益化、人本化、高端化升级,引领模式创新和新兴业态发展。

当前,经济发展面临需求收缩、供给冲击、预期转弱三重压力,制造业承压尤重。与此同时,浙江制造在生产效率、综合成本、产品结构等方面,仍与国际领先水平存在差距,升级迫在眉睫。打造未来工厂,能否帮助企业提升韧性,穿越下行周期?它又如何助力浙江制造破解高质量发展难点?近日,记者前往杭州、嘉兴、台州等地展开调研。



双环传动未来工厂

企业供图

### 降本增效怎么实现

车下甬莞高速沙门互通出口,便是玉环市滨海工业城,上百家制造企业坐落于此。其中,双环传动新能源汽车零部件工厂,刚刚晋级未来工厂。

走进双环六厂车间,轰鸣声瞬间入耳。生产线上,机械臂伸曲自如,各式机器有条不紊进行滚齿、热处理、磨齿等作业,一个个金属坯变身精密齿轮。在这里,机器比人多。且与原先不同,现在工人们的大部分精力用于“盯梢”电子屏上各项生产数据。

“未来工厂里,一个大学生带着一群机器人工作。”双环传动项目经理林菊华说,每条产线原先配置12名工人,现在仅需3至5人,人均年产值翻番,“降本增效成果很明显。”

近年来,浙江制造业发展迅速,却也遇到一系列难题。“主要表现为生产效率不高,中低端产品占比较高,导致国际竞争力不足。此外全省5.5万余家规模以上工业企业中,99%左右是中小企业,数字化、网络化、智能化水平相对较低,想要实现向价值链中高端的攀升非常困难,也不利于产业基础高级化和产业链现代化发展。”省经信厅技术创新处副处长孙体忠说,打造未来工厂,正是鼓励有能力、有基础的企业先行先试,通过数字化改革再造生产流程,革新生产方式,示范引领行业企业加快数字化转型和智能化升级。

智能设备和人类专家组成协作系统,不断减少高成本、低价值、不稳定的劳动,大幅提升生产效率,类似场景已在41家未来工厂随处可见。

地处桐乡的桐昆集团聚酯纤维未来工厂,工人再也不用重物搬运烦恼:一个个丝饼从产线自动落到运输车上,沿轨道被送至包装车间,再经智能打包、张贴标签后,随运输车进入立体仓库。目前,这一厂区自动化率达90%以上,万元产值成本下降63%。

值得一提的是,不管齿轮制造,还是化纤生产,能源消耗都相对较大,对企业运营造成一定压力。眼下,借助传感器、数字监控平台等,桐昆做到了工厂能耗智能分析和控制,实现供热效率提升3%以上,相当于每年节煤1万吨。

当然,未来工厂的能量远不止于此。

林菊华一番操作后,我们戴上VR眼镜,进入双环传动数字驾驶舱“虚拟工厂”,眼前出现了整条运转的产线,机器状态、产品数据清晰可见。“通过数字孪生、视觉技术等,我们把生产搬到‘云’上,管理人员实时了解情况、实现远程操控。”林菊华说。

在桐昆集团未来工厂,借助5G技术等,数字平台与上千条产线、近3万台设备相连,日夜不停采集150万余个数据点数据。只需几分钟,算法就可整合库存、成本、订单等信息,排出最优生产方案,及时将具体转产方案下达对应工厂。

第一批入选省级未来工厂的鼎力机械四期,线上研发系统搭载了最新三维仿真技术等,设计和技术人员在电脑上就能模拟机械臂运动,划出数据曲线、调整改进参数,一改以往试制样品、现场试验、监测修正等繁琐流程,连研发都不再“大动干戈”。

新一代信息技术与先进制造技术深度融合,让未来工厂纵向连接人、机、料、信息,横向贯通设计、研发、管理、销售等端口,不断优化企业生产和组织方式。据统计,截至目前全省累计建成未来工厂41家、智能工厂234家、数字车间278家,企业平均万元产值成本降低19.8%、产品研发周期缩短35.8%、生产效率提高46.2%、能源利用率提高18.3%。

### 产品价值如何提升

对于浙江制造,企业要在激烈的市场比拼中脱颖而出,在国际竞争中把握主动、赢得未来,关键靠产品说话。

“燃油车齿轮转速为每分钟3000到5000转,新能源车齿轮转速要达到1.8万到2万转,对精度、抗疲劳能力等要求更高。如何在规模化生产中保持产品性能稳定,是一大考验。”浙江环智云创技术副总崔永龙说,四年前,他们的母公司双环传动刚为一家知名新能源汽车企业配套时,产品动不动被“打”回,最多时100套齿轮退回50套。

但过往制造模式,只知道产品有瑕疵,却很难精准定位是原料、产线还是机械哪个环节出了问题,得从头到尾查一遍,费力费时。“这也是为什么整车企业发现质量问题,必须召回数千上万辆车检测。”崔永龙说,打造未来工厂时,他们与中科院联合研发大数据平台,最主要诉求就是提升产品质量。

一辆新能源车有5至7个齿轮,每个齿轮生产有10多道工序,每道工序分不同工序,每个工序分不同工部,每个工部有不同标准和参数。“我们将数据做到‘细胞级’,再逐一匹配到设计端、物料端、制造端、质检端,相当于为每个齿轮打造一张独特身份证。”崔永龙说,一旦产品出现问题,他们能一键回溯、精准定位到具体工部,并按最小批次召回,“产品数量能精确到个位数。”

同时,他们还通过每月一次的数据分析,改进完善设备、工艺、产线等。眼下,这一未来工厂的产品合格率已超99.7%,达到行业标杆水平,助力双环成为全球10余家整车企业不可替代的供应商。

来自省经信厅的数据显示,通过未来工厂、数字化车间等建设,企业产品不良率平均降低41.7%,一定程度上破解了浙江制造标准话语权缺失、国际竞争力不强等问题。

进一步观察还能发现,41家未来工厂中不乏家居、服装、摩托车等定制工厂。它们的目标,显然与齿轮、化纤、轴承等制造企业有区别。

“最大的烦恼是规模化生产如何满足个性化需求。”顾家居定制家居事业部副总经理

刘才亮告诉记者,家居产品介于工业品和艺术品之间,标准化程度不高。以定制柜为例,一个订单可能含30个柜子,因户型、审美等因素,每个柜子尺寸、颜色等都有变化,但设备却是固定一套,很难实现大规模、大批量生产,“我们从2016年开始做定制产品,初期一直采用半自动化、半人工干预作业方式,订单交付周期长,出错概率相对较高。”

为此,建设未来工厂时,他们着重开发“柔性”生产能力——自主研发的数字平台,接收来自不同区域、不同客户的订单后,先将相同花色、相近交期的单子整合,再将多元产品解析、转化成需生产的加工数据,规划好最优工艺路径和加工流程。“每天处理1000个以上个性化订单。”刘才亮说。

“你看,这是定制柜制造的第一道工序——板材切割。系统已将加工路径传到机器终端,并为每块部件生成一个二维码。”工作人员在顾家居未来工厂开料区向记者介绍,为节约板材,他们将30个左右订单合成一个批次,一种尺寸板材切割完成后,设备快速调整,制造下一种规格部件,随后一块块板材进入封边区,机器自动扫码,导入加工信息、切换所需原料,“总共有24种不同花色材料,自动切换速度达到毫秒级,每分钟可以完成40至45米板材封边。”

个性产品、柔性制造,这是未来工厂的硬核实力,也成为企业提升产品附加值的秘诀。据介绍,顾家居未来工厂于今年2月投产,定制产品交付周期缩短50%,全年规划产值预计达10亿元。

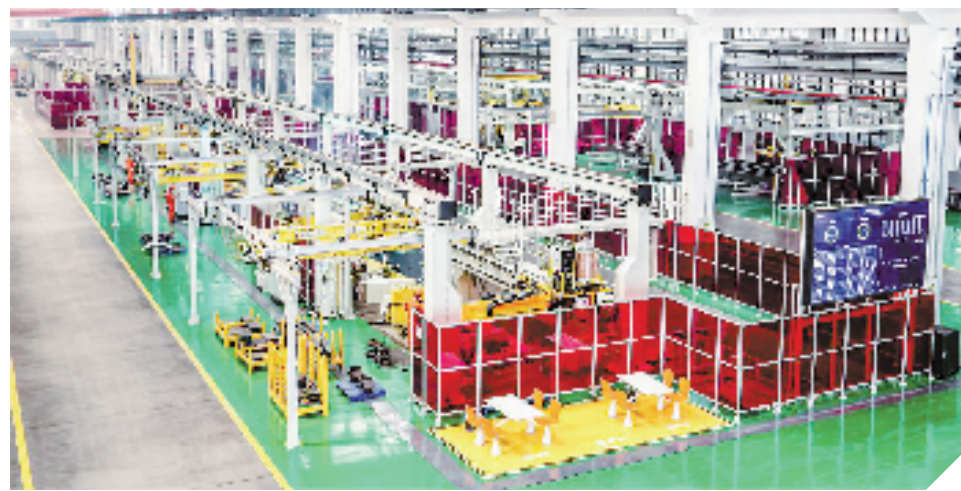
不仅如此,随着市场需求和消费变革,原先以标准化产品制造为主的企业,也纷纷开发个性化定制业务,练就柔性制造“独门功夫”。比如摩托车制造企业春风动力,在研发端配置1800个数字模型,再加上未来工厂内160个作业单元高度协同,使6条产线均具备混线生产能力,能满足大部分用户在车型、颜色、配件等方面多元需求。

让产品质量更优,更好地连接市场,未来工厂正推动浙江制造向价值链中高端攀升。



桐昆未来工厂

企业供图



浙江鼎力机械股份有限公司四期工厂

拍友王煜杰 摄



顾家居未来工厂

企业供图

### 产业生态如何重构

在顾家居未来工厂,记者注意到一个特别现象。有别于传统家居工厂堆满原料、成品的面貌,这里十分清爽,板材区占地极小。“每天下班前,所有产线必须清空。”刘才亮说,得益于系统排单能力和柔性制造实力,他们采取“先下单、再生产”模式,成品库存周转压缩至3天左右,物流仓库面积大大缩减。

更重要的是,这一“零库存”理念带动产业链上下游企业同步变革。目前,顾家居的供应链中,已有80%左右接入数字平台,实现库存协同管理。“以前供应商看不到数据,只能人为预测市场需求,常有原料积压、告急情况。现在大家同在一个平台,用户订单、物流运输等信息一目了然,备货准确性更高,响应速度更快,供应链精益生产能力、抗风险能力都有提升。”刘才亮说。

由“点”切入,带动企业、赋能行业,提高产业链协作效率和供应链协同水平,正是浙江创建未来工厂的目标之一。

“从机器换人到智能化改造,我们一直在探索制造业数字化改造路径,但量大面广的中小企业普遍面临‘不想转’‘不敢转’‘转不起’等现实问题。”孙体忠说,已经建成和正在创建的未来工厂,多为细分行业龙头、领军企业,既能为中小企业提供示范,还有能力研究解决共性问题,开发普适性、易复制、可推广的行业解决方案,“我们力争到2025年,建成未来工厂100家、智能工厂(数字化车间)1000家,并与全省50个行业产业大脑形成耦合,促进产业生态重构和整体智造升级。”

此前发布的《“未来工厂”建设导则》,也十分强调“辐射带动”作用。例如,未来工厂共分四大创建类型,作为协同共生

“链主型”未来工厂,需向产业链上中下游企业提供专业化服务,创建行业示范“头雁型”未来工厂,要求向行业输出技术能力,而打造服务发展型“平台工厂”,则需具备服务延伸特征。

阿里巴巴迅犀服装未来工厂,就是“平台型”未来工厂的代表。凭借供应链网络和柔性制造模式,它助力广大中小企业按需开发、按需生产,目前已有200多个淘宝中小商家、直播主播共享工厂,实现100件起订、最快7天交付。

在桐昆未来工厂基础上搭建的“化纤大脑”,不仅接入40多家化纤及其配套企业,并与桐乡市政府、百度共同打造成纤维产业“大脑”互联互通,上架了AI质检、能源管理、安全生产等一系列应用服务。“我们首创的智能热云系统,若能推广到全行业,粗略估算每年可节煤近160万吨。”桐昆集团信息管理部经理许燕辉说,该平台若能在50至100家企业内协同应用,预计可带动行业1000亿元规模的差别化纤维新材料产能升级。

数据融通,大中小微企业融通,产业链供应链融通,未来工厂助力浙江智造的成效不断显现。

截至目前,全省已有近2万家规模以上企业完成诊断评估,7000多个数字化改造项目入库培育,企业改造意愿空前高涨。今年前8个月,浙江工业企业技改投资同比增长19.6%,逆经济周期实现较高增长。

疫情持续冲击下,浙江工业更表现出较强韧性。今年1至8月,全省规模以上工业增加值同比增长5.1%,比全国平均、东部平均高1.5个、2.3个百分点,稳进提质增效明显。

### 链接

## 什么是未来工厂

**1.未来工厂:**指工业企业以价值链和核心竞争力提升为目标,深度融合新一代信息技术与先进制造技术,集成应用软件定义的知识模型和能力组件,以数据驱动生产方式和企业形态变革,持续推动生产运营智能化、绿色化、精益化、人本化和高端化升级,通过构建数字化生态组织,引领模式创新和新兴业态发展的现代化新型产业组织单元。

**2.未来工厂四大类型:**  
**创新引领型“领航工厂”:**以行业龙头企业为主建设,具备自主创新引领的特征。代表企业:吉利杭州湾纯电动未来工厂、春风动力高端动力装备未来工厂、东方电缆高端海洋能源装备未来工厂等。  
**协同共生型“链主工厂”:**以产业链链主企业和关键环节企业为主建设,具备产业链协同共生的特征。代表企业:正泰低压电器未来工厂、卧龙家用电器未来工厂、西奥电梯未来工厂等。

**行业示范型“头雁工厂”:**以产业集

群、细分行业的头部企业为主建设,具备模型化凝练和行业示范带动的特征。代表企业:新风鸣聚聚酯长丝未来工厂、今飞智造摩托未来工厂、杰牌智能传动未来工厂等。

**服务发展型“平台工厂”:**以服务型制造企业为主建设,具备服务延伸和新兴业态特征。代表企业:雅戈尔服装未来工厂、阿里巴巴迅犀服装未来工厂、杰克智能缝制设备未来工厂等。

**3.未来工厂十大场景:**数字化设计、智能化生产、绿色化制造、精益化管理、智慧供应链、高端化产品、个性化定制、网络化协同、服务化延伸、模型化发展。(省经信厅提供)

