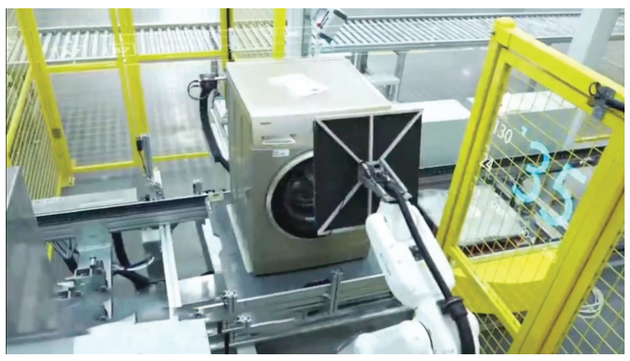
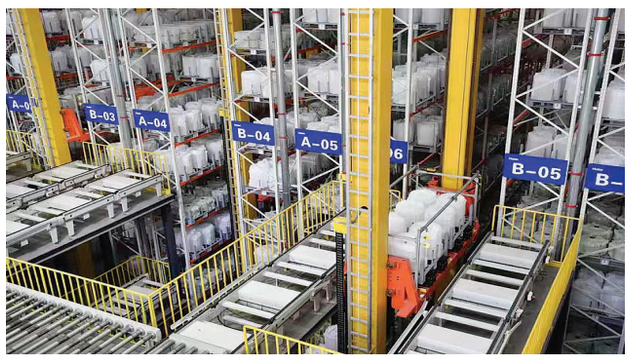
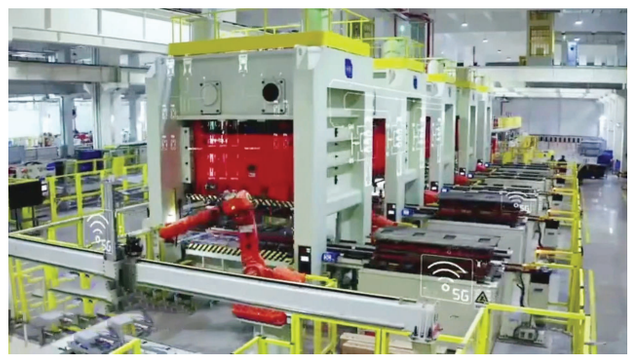


智能检测



智能立体库



钣金车间

按键测试 本版图片由受访者提供

灯塔工厂 照亮天津制造

■ 本版撰文 本报记者 韩启 郝一萍 宁广靖

若论业界公认的全球最先进的工厂,那无疑就是“灯塔工厂”了。自2018年开启评选以来,全球“灯塔工厂”的总数至今已经达到132家。有着“全球工厂”之称的我国,拥有“灯塔工厂”的数量更是高居全球第一。

梳理历年来的“灯塔工厂”,不难发现天津工厂的身影。在世界经济论坛最新公布的新增“灯塔工厂”与“可持续灯塔工厂”的名单中,均有天津工厂入围。让人欣喜的是,在本次新晋的3家“可持续灯塔工厂”中,就有1家出自天津。相较“灯塔工厂”,“可持续灯塔工厂”被称为“灯塔中的灯塔”,技术先进性与发展可持续性不言而喻。

实施制造业高质量发展行动,是天津今年提出的面向未来5年的“十项行动”之一。在这方面,这座城市有着清晰的目标——深入实施制造业立市战略,大力推动制造业高端化、智能化、绿色化发展,带动全市工业“底盘”做大做优做强,到2027年工业总产值突破3万亿元,全国先进制造研发基地建设取得重大进展。

对比来看,上述围绕制造业的“三化”发展与“灯塔工厂”特别是“可持续灯塔工厂”建设有着内在的一致性。由于技术不断迭代,每一批“灯塔工厂”评选的标准实际会动态上升,这将给后来者提出更高的技术要求,促使其不断创新发展。作为全球制造业的标杆,“灯塔工厂”未来也将引领天津制造业企业在高质量发展的征途上昂首阔步。

样本调查

“灯塔工厂”

——联合利华天津食品工厂

交货时间缩短40%
“黑灯生产”提升劳动生产率96%

车间里,工作人员在AI智能参数调控屏前查看各项实时数据;一道道纵横交错的真空管路中,鸡精正通过气力输送系统被送往下一个点位;一个个快及房顶高的机械臂正在快速搬运着打包好的箱装产品……各项流程在“人机交互”间有序地进行,这就是联合利华天津食品工厂(简称天津食品工厂)日常生产的场景。不久前,这座占地面积约15.4万平方米、投资金额4.8亿元的工厂已正式成为全球第一家专门生产调味品的“灯塔工厂”。

目前,天津食品工厂拥有11条生产线。其中,5条为鸡精生产线,5条为沙拉生产线,近期引进的1条液体生产线主要用于生产鸡汁。家乐牌鸡精、鸡粉、鸡汁,好乐门牌沙拉酱等知名产品均在此工厂生产。该工厂年产量超过8万吨,是联合利华在北亚区最大的综合型调味品生产基地。

坐在办公区域中,记者一抬头,就能看到挂在墙面上的显示屏。屏幕上正显示着车间中4个重要控制点的AI捕捉画面,一个个绿框随着屏幕上的人和物品移动。天津食品工厂厂长董朝辉介绍,这不仅可以捕捉移动的人和物体,还可以检查人的着装、动作是否合规。

走到屏幕前,董朝辉指着其中一个点位说:“这是比较重要的配料区域,没有获得这个区域授权的人是不能进入的。我们每个区域的工作人员都有相应的衣服,肩膀上也会有不同的标识。AI可以以此来判别这个人是不是属于这个区域的工作人员。一旦有其他人进去,系统就会自动报警。旁边是做沙拉酱的区域,是无人的区域。在这里,我们主要做的是金属检测。如果食物中有金属异物,在经过这个机器的时候,就能被检测出来,AI也会直接捕捉到。”

在鸡精的生产线上,有一个名为筛网的点位,用来检查供应商提供的原料的合规性和安全性。该过程需要人工操作,而操作是有行为规范的。对此,AI可以捕捉人的动作,如果动作不符合操作规范就会提示。

此外,仓库也是一个工厂作业安全风险较高的点位。在该点位的监控画面中,人和车都会在视野范围内。当人和车的速度或距离超过设定数值的时候,现场就会报警提示,以此降低人与车碰撞的风险。

“食品安全是食品行业中非常重要的部分。对于工厂里面所有涉及食品安全的风险点,我们都是用AI24小时监督,并且还能通过声控和现场互动。AI视觉是我们把握生产安全和产品质量中的关键一环。这项技术在食品行业里还是比较先进的。”董朝辉对记者说。

采访中,记者注意到,在园区的空地上,大片的光伏发电板有序排放着。“我们有一个能源管理系统,可以实时分析用能点,以此做了很多节能的优化改造。”董朝辉指着窗外说,“园区里不仅有光伏发电板,还有风力发电的风车,这些都是清洁发电的设备。我们用的所有电能都是绿电,能减少17%的碳排放量。目前,天津食品工厂是联合利华食品营养品类里最大的可持续能源生产基地。”

据了解,天津食品工厂获评“灯塔工厂”主要得益于“技术赋能业务”的整体布局,实现了从生产端到客户端的端到端价值链的数字化转型,包括数字化销售和动态的供应融合模式,实现高潜客户挖掘和服务水平提升;自动化+AI赋能“黑灯生产”,实现生产效率提升;机器视觉平台利用AI算法识别操作是否合规,保障食品安全;智能能源管理系统结合绿色能源应用,实现节能降耗、减污增效。

在董朝辉看来,食品生产的工艺流程比较复杂,而且还涉及食品安全问题,智能化改造起步通常会比较晚,所以自动化水平也不像汽车、钢铁等行业那么高。而天津食品工厂早在2020年就筹划朝着“灯塔工厂”迈进。提升改造后,天津食品工厂服务的客户数量增加了100%,交货时间缩短了40%,客户投诉量减少了62%,工厂劳动生产率提升了96%。

“可持续灯塔工厂”

——天津海尔洗衣机互联工厂

2年间能源消耗量降低35%
温室气体排放量降低36%

走进天津海尔洗衣机互联工厂的钣金车间,一台台自动化设备有条不紊地作业着。在内筒首件封样台前,一名工作人员带着AR眼镜正在拿着一团丝袜摩擦内筒内壁,检测焊接的缝隙和冲排孔是否会对衣物造成刮丝。该工作人员告诉记者:“这个内筒的缝隙焊接使用的是激光焊接技术,可以解决洗衣机内筒缝隙过大或者不平整的问题,减少对衣物不必要的摩擦。”

目前,天津海尔洗衣机互联工厂有4条总装生产线。“我们以前凭借数字研发、智慧物流等一些先进技术的应用被评选为‘灯塔工厂’。去年,我们申请了‘可持续灯塔工厂’;今年1月13日,入选结果公布。”天津海尔洗衣机互联工厂信息化负责人陈勇说。

“可持续灯塔工厂”是在“灯塔工厂”中评选出的“灯塔中的灯塔”。它要求的不仅仅是先进性,还要具备发展的可持续性。天津海尔洗衣机互联工厂是中国本土企业唯一入选的“可持续灯塔工厂”。该工厂采用了大数据和人工智能技术,以2020年作为基准线,2022年能源消耗量降低了35%,温室气体排放量降低了36%。

“‘可持续灯塔工厂’可以通过高新技术,挖掘整个工厂生产以及全供应链流程所带来的价值。对比2022年和2020年的数据看,我们的订单响应速度、生产效率、能源利用率等指标整体提升了30%以上。”陈勇说。以前,洗衣机外观划痕检测主要依靠人工,可能会出现漏检的情况。现在,通过人工智能系统,检测设备可以自动发现划痕。通过数据对比和AI分析,实现该项目的检测。据介绍,该技术的检出率达99%以上。

值得注意的是,相比于“灯塔工厂”,“可持续灯塔工厂”除了关注端到端的全流程生态,还需要工厂通过工业4.0技术实现降碳。以用电节能为例,基于设备稳态电流大数据分析,天津海尔洗衣机互联工厂实现了精细化节能管理。此前,注塑车间作为工厂高耗能的关键区域,由于缺乏精细化的用能数据分析,导致整个区域能源利用率较低。对此,工厂通过设备用电参数的秒级采集及大数据分析,构建相关模型,可以精准识别设备无效耗能并自动分析和预警,智能匹配设备工艺参数,形成最优节能方案,实现单台设备能耗降低48%、废耗减少61%。

为了降低产品生产过程耗能,有效提高能源利用效率,天津海尔洗衣机互联工厂搭建了基于产品生产能耗评价的排产优化模型,可以自动采集、自动对比173种产品在不同生产线的能耗数据,并生成节能排产方案评价,帮助工厂挖掘可持续改善的机会。

减碳也体现在了水循环方面。以前,该厂在洗衣机出厂前,成品的加水测试大多使用的是一次性用水。测试完,水就排掉了。以日产1万台洗衣机、每台洗衣机测试用水近5升计算,一天的检测用水量约50吨。现在,该厂通过检测技术,实现部分测试用水的循环使用,水消耗量降了约57%。

不只是水和电,天津海尔洗衣机互联工厂2022年比2020年的废料能耗也降低了约61%。陈勇表示:“我们通过采集注塑设备在生产过程产生的实时电流,生成一条条曲线。这些重复的曲线通过AI算法可以生成一个相对固定的模型。在生产过程中,如果操作产生的实时数据偏离模型太多,那么这个产品质量可能会存在问题。我们通过AI算法可以提高产品质量,降低废料能耗。”

评选揭秘

“灯塔工厂”是如何出炉的

——专访世界经济论坛大中华区先进制造业务负责人吴桐

说起“灯塔工厂”,就不能不提世界经济论坛。自2018年开启评选以来,世界经济论坛公布的“灯塔工厂”数量至今已经达到132家。其中,我国“灯塔工厂”数量更是位居全球第一。为何要评选“灯塔工厂”?为何在“灯塔工厂”的基础上又提出“可持续灯塔工厂”的概念?它们又是如何被评选出来的?对于其他企业有着怎样的示范意义?带着这些问题,本报记者专访了世界经济论坛大中华区先进制造业务负责人吴桐。

数字化转型是“生死题”

兔年春节过后,吴桐格外忙碌。本次采访他,还是在一场会议的间隙完成的。吴桐告诉记者,对于想要成为下一批“灯塔工厂”的企业来说,目前已经可以开始网络申请了。

就在上个月,世界经济论坛宣布,全球“灯塔工厂”新增18家、“可持续灯塔工厂”新增3家。而在这2大类中,天津分别有1家工厂入选。其中,联合利华天津食品工厂为“灯塔工厂”,天津海尔洗衣机互联工厂为“可持续灯塔工厂”。去年,吴桐曾专程来天津考察。对其最终入选,他用了4个字来评价:实至名归。

制造业企业要想跻身为“灯塔工厂”并不容易。“以最新入选的18家‘灯塔工厂’为例,它们是从全球上百家大型制造业企业中筛选出来的,在各自领域内都是最先进的。毕竟,这是要给本行业乃至跨行业的企业做标杆的。”吴桐说。

“灯塔工厂”被誉为全球最先进的工厂。该评选始于2018年,由世界经济论坛与知名咨询公司麦肯锡联合发起。“2018年,我们发起‘灯塔工厂’评选实际有一个重要背景,即业界当时普遍认为,数字化转型已经不是一道‘选择题’,而是一道‘生死题’。无论是头部企业,还是一些中小型企业,它们都在尝试采用先进的技术推动数字化转型。不过,在这过程中,很多企业也陷入了一种困境。比如,它们花了很多钱,也采用了很多新技术,但实际并没有产生效益。为此,我们希望在制造业各个细分领域选出那些使用了先进技术并产生了规模化效益的工厂,让其对全球制造业企业进行数字化转型起到示范作用。”吴桐告诉记者,正是基于这样的考虑,世界经济论坛才启动评选“灯塔工厂”。

行至2021年,在“灯塔工厂”之外,世界经济论坛又提出了“可持续灯塔工厂”的概念。“可持续灯塔工厂”是“灯塔工厂”的升级版,不仅要求相关企业采用先进技术并产生规模化效益,还要为可持续发展培育“绿色土壤”。以巴西最新入选的“可持续灯塔工厂”为例,为了减少温室气体排放,这家位于索罗卡巴的工厂实行智能化管理,通过采用物联网传感器最大程度地减少供应链中的电子垃圾,积极推动循环经济的发展,从而将温室气体排放量减少了41%。

评选标准动态变化

近些年,“灯塔工厂”评选基本会保持1年2次的节奏。“上半年,一般会在每年的2月或3月启动,当年8月或9月公布结果;下半年,一般会在9月或10月启动,转年1月或2月公布结果。”吴桐对记者说,上个月公布的最新一批“灯塔工厂”就是在去年9月启动评选的。

从最初的网络申请到最终的结果公布,“灯塔工厂”评选实际还要经过企业初筛、实地考察、专家评议等环节。能否成功入选“灯塔工厂”或“可持续灯塔工厂”,一个由15人至20人构成的专家评议团的意见至关重要。通过投票的方式,他们决定了“灯塔工厂”的最终名单。专家评议团由世界经济论坛全球专家库成员产生,都是全球商界领袖或知名专家。

由于技术不断迭代,因此每一批“灯塔工厂”评选的标准实际也会动态上升。显然,这将给后来者提出更高的技术要求。据了解,对于“灯塔工厂”评选,专家们通常会关注生产力、敏捷性、定制化等核心指标。以生产力为例,他们会关注工厂产出、产品成本、运营成本、设备综合效率等细分指标的数据变化。当然,对于“可持续灯塔工厂”来说,考察可持续性的重点还在于温室气体排放量、用水量以及能源效率等细分指标的数据变化。

中小企业也有很大机会

目前,全球“灯塔工厂”总数达到132家、“可持续灯塔工厂”总数达到13家。从这些“灯塔工厂”来看,无论是单个工厂内部,还是端到端价值链,都有让其脱颖而出的着力点。以单个工厂内部为例,现有“灯塔工厂”在设备维护、绩效管理、质量管理、装配与加工等方面有先进的数字化布局。至于端到端价值链方面,它们则在供应链风险预测、自动化产品设计、实时库存管理、实时客户系统互联等方面有技术性突破。

在世界供应链中,我国素有“世界工厂”之称。记者从世界经济论坛获悉,在数量方面,我国的“灯塔工厂”稳居全球第一,已经达到50家,占比超过37%。而在今年1月公布的18家新增“灯塔工厂”中,有8家来自我国,占比超过44%。

“中国制造业企业的整体实力是非常强的。从全球范围来看,它们对新技术使用明显较快,并且成效显著。中国‘灯塔工厂’数量占比持续走高也反映了这样一种趋势。”吴桐说。

尽管现有的“灯塔工厂”以大型企业为主,但吴桐认为,中小企业也有很大机会。

“其实,从这2年开始,评审专家已经明显对一些单项冠军企业保持了较高的关注度。这些企业大多都是一些中小型企业。它们在某一个维度,比如生产、研发或物流等方面,做到了全球领先,也会被专家认可选入‘灯塔工厂’里。”吴桐称。

专家观点

“灯塔工厂”为产业升级和可持续发展贡献天津力量

天津市2023年政府工作报告提出,天津未来5年将集中力量实施“十项行动”。其中,在实施制造业高质量发展行动方面,深入实施制造业立市战略,大力推动制造业高端化、智能化、绿色化发展,带动全市工业“底盘”做大做优做强,到2027年工业总产值突破3万亿元,全国先进制造研发基地建设取得重大进展。

事实上,自制造业立市战略实施以来,天津加快建设全国先进制造研发基地,着力推动制造业高质量发展,以更高站位、更实举措打造制造强市,制造业显现出质量效益稳步提升、产业结构显著优化、创新能力明显增强、绿色集约转型加快的特点。随着制造业立市战略深入实施,我市制造业产业结构不断优化,“1+3+4”现代工业产业体系日趋完善,12条重点产业链带动作用也持续显现。

当前,在数字经济与实体经济融合发展的大趋势下,“灯塔工厂”已经成为制造业发展的新趋势,为其他制造型企业的发展指明了方向。天津社科院区域经济和城市发展研究所副研究员赵云峰表示,随着溢出价值的不断提高,作为制造业的领航者,“灯塔工厂”将逐渐推动我市制造业朝着高端化、智能化和绿色化的方向发展,为产业升级和可持续发展贡献天津力量。

百舸争流,奋楫者先。近年来,天津不断推进智能工厂和绿色工厂建设,实施产业基础再造工程和重大技术装备攻关工程,支持专精特新企业发展,推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。在赵云峰看来,这既是未来推进新型工业化的重要任务,也是实现中国式现代化的有力支撑。

“制造业的智能化可以实现从数据到信息、知识、决策的转化,最大化利用工业数据隐含价值。此外,制造业的绿色化已成制造业发展大趋势。”赵云峰说,“以碳排放大数据中心为例,相关厂商纷纷提前布局,走高效、清洁、集约、循环的绿色低碳发展道路。虽然我市制造业智能化、绿色化取得了显著的成绩,但从整体水平来看,还有较大提升空间。”

对于未来进一步推进天津制造业高端化、智能化、绿色化发展,赵云峰提出,要深入对接国家产业集群发展战略,结合天津制造业实际,以产业高端化、智能化、绿色化为主攻方向,分批培育具备区域特色优势产业集群、具有国内影响力的国家级集群以及能够参与国际竞争的世界级集群。

此外,他表示,在加快提升产业创新能力的同时,我市还要积极推动传统制造业转型升级,比如根据各个传统产业的实际情况,立足产业比较优势,按照“进退并转、分类指导”的原则,分行业制定转型升级行动路线。