

实探5G智能工厂：

“5G+工业互联网”深入制造业核心环节 让算力像自来水一样供给工厂

本报记者 贾丽

当前，“5G+工业互联网”、“5G+AI”蓬勃发展，支持大模型的5G智能工厂在全国多地拔地而起。工业和信息化部数据显示，目前全国“5G+工业互联网”项目数已超过8000个，5G已由生产外围辅助环节深入至核心控制环节。那么，5G智能工厂与制造业会产生怎样的“化学反应”，实践中还有哪些难点需要跨越？

12月11日，《证券日报》记者走进天津港保税区空港经济区联想创新产业园(天津)5G工厂，实探科技与传统制造碰撞下的5G智能工厂。

自动化率最高达92%

机器人臂对货物进行自动存取，5G通信“急救车”忙碌奔走，高度智能化的生产线正飞速运转，物料自动传送，元器件高效贴装……这是联想创新产业园(天津)5G工厂自动化生产线的忙碌景象。工人只需盯着屏幕，就能随时观察采购、物料上料、检测包装、物流运输等生产线上各个环节，通过中控平台的“智慧大脑”，实现远程“指挥”。这一“智慧大脑”基于智能调度算法、3D视觉AI技术、数字孪生技术等，可以实现对车间生产、零碳与园区管理、智慧园区的看见、分析、感知。

“笔记本每条产线仅需要4个工人。智能化生产车间的笔记本产线自动化率超60%，是行业常见水平的2倍-3倍；智能高速贴片产线自动化率更高，达92%，元器件贴装速度可达每小时17.2万个。”联想天津工厂智能制造业务经理李彬对《证券日报》记者表示。

在5G和AI技术的加速渗透下，该工厂整个智能体系生产率得到了大幅提升。“我们大概每9秒就能下线一台笔记本产品，整体提升了接近40%的效率。”联想(天津)智慧创新

服务产业园项目负责人郑爱明说。

走进物流仓储车间，数十台自主开发控制系统的5G AGV自动货运机器人映入眼帘，它们穿梭于各条生产线之间，可以全自动运行并躲避人员和障碍。在24米托盘立体仓库存储系统中，堆垛机和多穿车全部采用5G网络实现远程控制。在黑灯或者少灯的场景下运营，可以减少60%的电能消耗。

这些应用场景均是5G走向生产核心业务的最新实践。“通过软件定义网络和算网融合技术，算力可以通过5G网络像自来水一样供给工厂，支撑更多智能化应用。”李彬称。

目前，联想5G智能工厂模式正在加速复制，在全球已有30多个工厂，与2000多家供应商搭建全球体系，实现1.2亿智能设备年出货量。

进行多模式探索

随着AI技术在柔性制造领域加速渗透，软件也在加速定义工业系统。在联想5G智能工厂，联想与英特尔在多样化的网络与智能边缘产品组合方面展开协作。

一家是半导体行业和计算创新领域的全球领先厂商，一家是引领PC产业转型升级的头部国产企业，二者碰撞出无限火花。在芯片设计方面，除了满足工厂工业设备需求，英特尔还帮助工业系统更好满足计算传输确定性，提供芯片底层支撑，让IT、OT、CT业务在同一台设备上处理。

从联想建设5G智能工厂实现降本增效，到英特尔的开源工具链接工厂数字化生产，5G智能工厂加快“智改数转网联”步伐，进行多模式探索。

英特尔高级首席AI工程师张宇对《证券日报》记者表示，英特尔构建面向智能制造的IT、CT、OT融合解决方案，助力包括联想在内的生态伙伴打造未来工厂，推动制造业的数字化转型升级。“目前，

英特尔通过提供开源工具套件及面向生成型人工智能广泛模型支持5G智能工厂，未来有望进一步接入更多本地操作系统。”

联想与英特尔的结合是5G智能工厂建设的一个典型。在5G赋能之下，天津及全国多地产业创新集群建设快马加鞭。

工业和信息化部近日发布《2023年5G工厂名录》，遴选产生了300家已建成的5G工厂，覆盖24个国民经济大类，建设投资总额达97.3亿元。随着5G产业生态的进一步壮大，中国制造业正加速向数字化方向发展。

实现真正“智慧”仍任重道远

5G时代，信息流驶入了“高速公路”。成本高、数据样本少、缺乏“杀手级”应用、AI系统没有实现自主化，成为企业在5G智能工厂建设、应用过程中亟须跨越的“大山”。

“目前，5G流量及终端设备成本较高。仅从设备硬件成本来看，就比WiFi贵了20%。”李彬谈到，随着更多产业生态发展以及redcap的广泛应用，网络成本有望进一步降低，让工厂应用5G技术的各个环节平摊成本。

数据及应用的丰富度不够，是企业在5G智能工厂建设和应用中面临的一大难题。

联想集团首席研究员、云网融合事业部高级总监李瞳表示，足够多的数据支撑是智能化的一个重要基础。“AI工业领域需要大量工业数据，目前数据不足是行业面临的普遍问题。行业对样本获取和大数据积累还需要很长时间，目前大家都在摸索。随着边缘计算等能力越来越强，国内智慧工厂将在智能化道路上越走越远。”

此外，为应对行业周期，企业也必须借助新技术提升生产效率及创新能力。以PC产业为例，传统PC



图①笔记本生产线自动化率超60% 图②智能质检场景 图③智能仓储场景 图④“智慧眼”AI视觉自动检查汽车零部件

贾丽/摄

行业进入产业下行周期，市场需求不旺，但产品更新换代快，投入成本高，是典型的兼具劳动与技术的密集型产业。如何改变这一现状，让PC工厂向智能化、高端化、绿色化方向发展，联想正在联合产业链伙伴加速探索。

目前，5G智能工厂智能化正有序步入边缘推理、边缘训练、自主化运算三个阶段。然而，大模型更新滞后、不能及时响应是5G智能工厂面临的另一大难题。

“大部分5G智能工厂的人工智能运营当下还处于边缘推理阶段。推动AI在工厂等应用从边缘推理向下一步的边缘训练迈进，需要行业进一步解决小样本训练、自动化工具开发、安全隐患等问题。”张宇认为。

在大多数5G智能工厂的工程师看来，目前5G智能工厂还不能真正实现智能化。张宇表示，5G智能工厂要实现真正意义上的智能化生产，企业需在算力算法、及时响应等方面不断创新，才可以优

化人工智能网络、实现自主化闭环、降低成本，推动工厂真正进入智能化阶段。

澳门博士智库主席邓伟强认为，5G智能工厂的发展离不开提质、降本、增效、绿色发展四大重点。当前，5G智能工厂在通用设备制造、计算机、电器机械、化工等行业已有大量应用场景，发展正逐步进入规模化。在发展过程中，头部企业要引领中小企业数字化转型并解决其5G专网的难点，推动5G全连接工厂规模化发展越来越成熟。

北京市京律师事务所律孟博对《证券日报》记者表示，根据《中华人民共和国保险法》，保险业务由依法设立的保险公司以及法律、行政法规规定的其他保险组织经营，其他单位和个人不得经营保险业务。违反法律规定，非法经营商业保险业务的，由保险监督管理机构予以取缔，没收违法所得，并处罚款。

近两年，我国统筹公司呈“大进大出”局面。相关统计数据显示，2016年以前，营业范围注明“安全统筹”或者公司名称中含有“统筹”字样的公司仅有38家，到2021年底，这一数字增长至580家。根据天眼查APP数据，目前公司名称中含有“安全统筹”的公司共有2300多家，其中，存续公司约有1600家。记者随机查看了其中20家公司的业务，均从事车辆风险保障业务。

与此同时，也有统筹公司关停。例如，近日，安驰统筹的运营公司发布公告称，由于补偿率超出预期测算，导致安驰统筹无法正常经营，目前正在进行资产清算。即日起，公司停止一切业务，所有参与统筹的车辆申请购买商业保险。公开报道显示，多家车辆安全统筹公司因无法正常理赔，被列入失信被执行人。相关统计数据显示，2018年成立的车辆安全统筹公司已经有一大半失信。

去年，中国保险行业协会就进行风险提示，机动车辆安全统筹业务并非保险业务，经营此类业务的机构未依法取得保险业务经营许可，不是依法设立的保险公司。社会上部分安全统筹公司的业务模式不可持续，相关承诺履行和资金安全难以得到有效保障，特别是此类公司出现撤销、破产等重大危机时，只能按照《中华人民共和国公司法》等法律法规承担责任，可能给消费者带来损失，蕴含较大风险。

统筹风险大，为何车主还参加？业内人士认为，主要有两方面原因，一是部分车主被相关公司和业务人员误导，以为买的统筹就是保险。那么，车主如何分辨真假？众安保险表示，购买保险产品要认清保险机构资质，通过持有保险业务经营许可证的保险机构或在办理有效执业登记的销售人员(注意查看执业证书)处办理保险业务，谨防上当。

另一个原因是，部分车主到保险公司投保难，给了统筹可乘之机。某财险公司车险相关负责人告诉记者，由于车险有严格的自主定价系数限制，部分保险公司为了控制经营风险，对货车、网约车等营运性车辆采取非常严格的承保政策，车主投保困难，又希望带着保障上路，这给了统筹公司可乘之机。对此，该负责人表示，一方面，车主可以多咨询几家保险公司；另一方面，保险公司也需要加强风险减量管理，而不能只是消极挑选，只愿意承保本来风险就较低的业务。

对于未来的发展路径，瀚蓝环境有着清晰的“十年百城”规划。金锋表示：“瀚蓝环境将从成本端向更好的价值创造端发展，在战略升级过程中找到更多的商业机会，提升公司业务规模和整体盈利能力。”

《“十四五”时期“无废城市”建设工作方案》提出，推动100个左右地级及以上城市开展“无废城市”建设，到2025年，“无废城市”固体废物产生强度较快下降，综合利用水平显著提升，无害化处置能力有效保障，减污降碳协同增效作用充分发挥，基本实现固体废物管理信息“一张网”，“无废”理念得到广泛认同，固体废物治理体系和治理能力得到明显提升。

解码“瀚蓝模式”：瀚蓝环境深耕资源化利用 助力“无废城市”建设

本报记者 丁蓉

解决城市发展过程中面临的“垃圾围城”之痛，是一项系统工程，不能“头痛医头，脚痛医脚”。运用先进技术将生产和消费过程中产生的固体废物转化为可重新利用的资源和产品，实现“零填埋、零废弃”，是城市固废处理的理想模式。瀚蓝环境在佛山市南海区打造纵横一体化的固废处理“瀚蓝模式”，成为中国城市无废化进程中的典型样本。

佛山市南海区位于广东省中南部，常住人口近400万，每天产生大量的生活垃圾，这些垃圾全部由瀚蓝环境负责运营的南海固废处理环保产业园处理。这是全国首个实现固体废物100%协同处理的产业园，也是全国唯一一个在高档社区和大学城稳定运营的固废处理产业园。

近日，《证券日报》记者走进瀚蓝环境南海固废处理环保产业园，这里不仅没有一缕垃圾焚烧的青烟，而且没有一丝臭味，充满设计感的厂房和环保科普馆，令整个园区

更像是一座公园。而正是这座“公园”，承担着南海区生活垃圾焚烧处理、污泥处理、餐厨垃圾处理、工业危险废物处理等重要职责，园区还连通着全国首个大规模餐厨垃圾沼气制氢加氢一体化项目。

“近年来，瀚蓝环境围绕国家‘无废城市’建设目标，不断丰富和完善固废处理全产业链，持续探索资源化循环利用，并推动‘瀚蓝模式’在全国多地复制。”瀚蓝环境总裁金锋对《证券日报》记者表示。

打造固废处理“瀚蓝模式”

“瀚蓝环境把园区里的每一个臭气因子都梳理了一遍，做了100多项技术改进，把400个产生臭气的点进行治理，高效的负压系统把臭气抽到垃圾焚烧发电厂焚烧炉之中。因此，在园区的任何角落都闻不到臭味。”瀚蓝环境工作人员向记者介绍。

在这座园区内，不仅固体废物可以“变废为宝”，连臭气也被资源化利用，参与到园区循环系统之中，

既能提高垃圾燃烧效率，又能降低除臭成本。

记者走进南海固废处理环保产业园的垃圾吊操作室，这里与南海区居民产生的巨量生活垃圾仅隔着一层透明玻璃。垃圾吊操作员控制巨型机械抓吊，在上万吨垃圾池里抓取垃圾，这个机械“大爪子”一爪垃圾就达到8吨至10吨。

生活垃圾进入垃圾池后，并不会马上焚烧，而是要经过3天至5天的堆肥发酵，热值提升之后，才会送入焚烧炉内燃烧。操作员通过机械抓吊对垃圾进行抓取、搅拌、滤除污水，然后用液压推料器将这些垃圾推入焚烧炉，生活垃圾经过燃烧转化为绿色电力资源。

“南海固废处理环保产业园实现了南海区生活垃圾处理‘两个零、三个百’，即零填埋、零外运、100%无害化、100%减量化、100%资源化。”瀚蓝环境副总裁、董秘汤玉云向《证券日报》记者介绍。

南海固废处理环保产业园内各项目不仅解决了南海区400万居民的生活垃圾，而且解决了20多座城市生活污水处理厂每日所产生的污泥，还可以满足60万居民日常生活用电需求。这种把生活垃圾、餐厨垃圾、污泥、工业危废处理等聚集处理的产业园模式，在节省土地资源、降低处理成本、减少污染物排放、提升资源利用水平等方面的优势十分突出。相比其他固废处理方式，其最大优势是实现社会综合成本最小化，被称为破解“垃圾围城”的“瀚蓝模式”。

助力“无废城市”建设

目前，瀚蓝环境在南海区已经形成前端环卫一体化、中端转运及后端处理的纵向全链条发展模式。记者在佛山市南海区看到，印有瀚蓝环境标识的垃圾转运车在道路上有序穿梭，车辆保持干净整洁无异味，由此可见公司的精细化管理。

瀚蓝环境还将“工业大脑”引入环保行业，为环保产业插上“智



图①南海固废处理环保产业园 图②操作员控制巨型机械抓吊 图③园区内厂房充满设计感 图④瀚蓝环境“工业大脑”

公司供图 丁蓉/摄



探寻产业发展“新引擎”



本版主编陈炜 责任编辑杨制作曹霖琛 E-mail:zmxz@zqrb.net 电话 010-83251785