

国家高新区工业互联网高质量发展态势及建议

——以青岛高新区探索实践为例

张超妮

工业互联网是我国数字化转型核心引擎“新基建”的重要组成部分,是工业智能化的重要载体,是大数据、云计算、物联网、人工智能等新一代信息技术与工业经济深度融合的全新工业生态、关键基础设施和新型应用模式,是当前世界主要经济体推动制造业数字化转型的重要战略抓手。



青岛高新区工业互联网平台应用创新中心

新一轮科技革命和产业变革持续深入演进,互联网从消费领域向生产领域快速延伸,有效助推工业经济由数字化向网络化、智能化深度拓展,互联网创新发展与新工业革命的历史性交汇,催生了工业互联网。

一、工业互联网赋能工业经济高质量发展融通发展

不同于消费互联网,也不同于产业互联网及物联网,工业互联网是新一代信息通信技术与制造业融合发展的结果,其本质是通过开放的全球化的工业级网络平台,把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地连接和融合起来,高效共享工业经济中的各种要素资源,从而以自动化、智能化的生产方式降低成本、增加效率,帮助制造业延长产业链,推动制造业数字化、智能化转型升级,最终目标是实现智能制造或智慧制造。

在工业互联网四大构成体系中,网络是基础,平台是中枢,数据是要素,安全是保障;通过此四大体系实现对人、机、物的全面连接与融合,进而变革传统制造模式、生产组织方式和产业形态,构建起全要素、全产业链、全价值链、全面连接的新型工业生产制造和服务体系。

工业互联网产业链,可分为上游的设备层,中游的网络层、平台层、软件层,下游的应用层以及安全体系等六大部分。

从以上分析可以看出,工业互联网既是我国推进“上云用数赋智”实践的重要载体,也是工业经济数字化转型的重要基础设施,是重塑企业形态、供应链和产业链的新动能,是推动大中小企业融通发展的关键连接点,对支撑制造强国和网络强国建设,提升产业链现代化水平,抢占全球新工业革命制高点,具有十分重要的意义。

近年来,我国工业互联网融合应用持续快速向国民经济重点行业拓展,形成了平台化设计、智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等六大新模式新业态,赋能、赋智、赋值、赋创作用不断凸显,促进实体经济提质、增效、降本以及绿色发展和安全发展效果不断显现。

二、国家高新区推动工业互联网发展成效及制约因素

“十三五”时期,我国大力推动工业互联网融合发展,工业互联网平台发展迅速,已完成100多个平台建设,“综合型+特色型+专业型”平台体系基本形成,培育了一批平台创新解决方案和高价值工业APP,广泛应用到30多个国民经济重点行业,连接工业设备总数达到7000多万台套,形成了协同研发设计、远程设备操控、设备协同作业、柔性生产制造、现场辅助装配、机器视觉质检、设备故障诊断、厂区智能物流、无人智能巡检、生产现场监测等十大典型应用场景,并由巡检、监控等外环节向生产控制、质量检测等生产内部环节延伸,融合应用加速向纵深拓展,产业带动效应不断增强,在实体经济数字化、网络化、智能化转型升级进程中发挥了重要作用。

作为制造业转型升级的主战场和创新驱动发展的前沿阵地,国家高新区在推动工业互联网发展方面取得了显著成效。例如青岛、广州、成都等地的国家高新区,抢抓新一轮发展先机,注重发挥工业互联网的乘数效应和边际效应,协同创新推动工业互联网发展,探索形成了一些典型做法和经验。

(一)“5G+云+AI”工业互联网基础设施建设提速

2020年,在我国新基建政策出台之前,一些国家高新区就已经开始以网络为基础,大力推进“5G+云+AI”数字基础设施建设。作为工业互联网的关键支撑技术,“5G+云+AI”正在被越来越多的国家高新区应用于智能制造的各种场景。为实现低时延、高可靠、广覆盖的网络需求,许多高新区加大工业互联网内外网改造力度,大力建设5G基站,为促进研发设计、视觉检测、视频监控、智慧物流、巡检运维等重点工业场景应用奠定基础,同时加快城市大数据中心以及人工智能超算中心、人工智能开源平台等算力基础设施建设。

(二)协同发力搭建特色化创新型工业互联网平台

工业互联网由网络、平台、安全等3个部分构成。其中,平台链接融合设备、生产线、工厂、供应商、产业和用户,实现跨设备、跨系统、跨厂区、跨地区的互联互通,推动制造服务体系智能化,催生大规模个性化定制、视觉检测、视频监控、智慧物流、巡检运维等重点工业场景应用奠定基础,是工业互联网赋能产业融合创新发展的基石,是决定工业互联网能否实现高质量融通发展的关键。基于此,多地发力构建工业互联网平台,其中深圳、广州等经济发达城市在工业互联网平台建设方面各有特色;在立志建设“世界工业互联网之都”的青岛市,海尔卡奥斯被业界评为可比肩美国通用电气和德国西门子的全球三大工业互联网平台之一,在我国工信部2019年发布的十大跨行业跨领域的“双跨”工业互联网平台中位居榜首;宁波高新区的工业互联网创新型产业集群,入选科技部火炬中心2021年度创新型产业集群试点(培育)名单,该高新区建成工业互联网平台、工业软件云开发及软件人才实训平台等八大公共技术服务平台,有效促进产业链、创新链关联协作,有力支撑特色中国软件名城建设,助推宁波市乃至浙江省制造业智能化转型升级。

(三)以工业互联网平台赋能企业数字化转型

近年来,国家高新区以工业互联网为抓手,加快构建工业互联网平台体系,初步形成通用技术、企业级、行业级、领域级、双跨五大类平台,促进大中小企业融通发展,赋能能力不断增强。“5G+工业互联网”成为改造新路径,“工业互联网+信贷/保险/租赁”等应用模式加速成型,形成驱动实体经济数字化甚至智能化转型的全新动力。

一些国家高新区大力推广模块化定制、众创定制、专属定制等大规模个性化定制,依托工业互联网平台,不断加强“5G+工业互联网”“人工智能+工业互联网”“共性基础技术+工业互联网”等新兴技术的交叉融合与应用,试点探索并大力推广“共享制造、柔性制造、供应链协同、产品全生命周期管控、远程运维智能服务等新业态新模式”。

(四)以标准化战略引领工业互联网创新发展 建立统一、综合、开放的工业互联网标准体系,对于促进我国工业互联网深度融合、健康可持续发展具有重要战略意义。我国积极推进完善工业互联网行业标识解析体系,引导行业领军企业参与物流编码等领域的国际、国家、行业标准制定(修订)。

在这一背景下,国家高新区着力加强标准认定与管理,以标准化战略引领工业互联网创新发展。例如,青岛市出台了工业互联网平台、智能(互)联工厂、数字化车间、自动化生产线等认定标准,引导该市项目规范化建设,全方位营造产业发展环境,建立拥有数千个工业互联网应用场景的培育项目库,聚焦超高清视频、智能家居等重点领域,建设新一代人工智能产业创新应用试验场,探

索人工智能与实体经济深度融合发展新范式。

(五)工业芯片与软件等关键核心技术亟待突破

我国工业互联网发展取得显著成效的同时,还存在一些“卡脖子”难题:一是高端工业芯片国产化严重不足。TI、英飞凌、NXP、瑞萨等国外六大工业芯片厂的市场占有率超过45%,而工业射频、高端模拟、高性能存储及控制器等高端工业芯片的国产化率不足。二是核心工业软件受到很大制约。半导体集成电路领域EDA等软件“卡脖子”现象尤其突出。目前,我国工业软件市场规模在全球工业软件市场的占比不足10%,远低于工业增加值超28%的全球占比。在国内CAD市场,国产CAD市占率不足10%,达索、西门子、欧特克等海外巨头市占率超90%。三是工业互联网平台未形成规模。2020年10月,全球最具权威的IT研究与顾问咨询公司Gartner发布《2020年全球工业互联网平台魔力象限报告》,来自9个国家的18个工业互联网平台最终入选,中国只有树根互联(ROOTCLOUD)一家上榜。四是能够服务于工业互联网创新发展的懂IT技术、企业管理、精益制造、供应链管理等方面的复合型高端人才欠缺。五是存在建平台、上平台与用平台之间脱节的矛盾。各地大力推动建设工业互联网平台,但很多企业艰难转型建成平台后,行业内很多问题因为数据安全、增效额度、信息化基础薄弱等问题,却不愿上平台、用平台,导致平台建设与应用之间严重脱节。

当然,国内有的地区也探索出了一些好的做法,如青岛高新区推出的以“一平台、一指南、两基金、两批场景清单”为核心内容的“工赋青岛”模式赢得了社会广泛关注,成为青岛高新区高质量发展的一个缩影。

三、青岛高新区推动工业互联网发展的实践经验

(一)坚持以“生态雨林”思维构建工业互联网生态

青岛高新区在工业互联网发展中坚守平台思维、生态思维,持续吸引汇聚平台公司、工业企业、信息通信企业、安全企业、高校、科研院所、金融机构等各相关主体、上下游相关企业和生态资源,合力打造一个面向新型工业制造体系和服务体系的跨界融合、开放包容、协同创新的新型产业体系和全新生态,以“生态雨林”的滋养缓释效应赋能青岛工业经济数字化创新发展,以生态化体系力量带动上下游联动、相互赋能,带动产业转型升级、创新发展,重塑“青岛制造”的底层逻辑,引领企业全价值链的改变,促进新模式、新业态不断涌现。产业链、资金链、人才链、技术链“四链合一”的格局初步形成,“小草葱郁、灌木茁壮、乔木参天”的双创生态系统日益显现。

(二)以场景应用为抓手推动工业互联网融合发展

青岛高新区立足青岛制造业基础与品牌优势,通过设计体系化、思路市场化、视角开放化、工具多元化、实施精准化、主体协同化的发展思路,以推动工业互联网平台和企业有效链接和深度融合为导向,做深做透综合服务平台及服务场景,创新“双招双引”打法,深入推进互联网应用,加快实施互联网攻坚行动,以场景应用为抓手推动工业互联网高质量发展。一是建立“工业赋能”和“未来城市”两张场景清单,与上海、深圳等城市共建场景,通过场景赋能公共服务平台,进行线上线下结合的常态化对接。二是引导企业公开工业互

联网改造项目,诚邀工业互联网服务商落户青岛高新区,合力构思场景、搭建场景、利用场景。三是以“场景开放”为示范,引导企业广泛参与新型网络设备、工业软件、工业大数据、咨询分析等工业互联网核心环节改造,培育供给技术活跃的产业生态。四是选树100个以个性化定制、人工智能、工业APP、集成方案等为主要方向的数字化转型典型应用场景(解决方案、供应商)。

(三)以平台建设为重点推动大中小企业融通发展

青岛高新区以支持鼓励双跨平台建设,支持行业领域工业互联网平台建设,支持企业用户上云用平台,开展新一轮企业技术改造和推进两化深度融合等方式,深入实施技术改造升级等,推动大中小企业融通发展。一是发挥工业互联网的底座作用,把优质要素资源关联起来优化配置,满足用户不同场景需求,推动每个企业都成为创造者和合伙人,“一起(卡奥斯)多专”的工业互联网平台布局成为催化“新物种”的重要推动力。二是加快上下游产业培育,发展全链条的工业互联网体系。推进工业互联网标识解析体系建设,支持5G基站建设,培育工业互联网服务商梯队和支持工业互联网安全保障体系建设等。三是注重发挥工业互联网平台对人工智能、5G等产业链的辐射带动作用。在发挥工业互联网整合资源、整合产业生态圈作用的基础上,更加注重释放工业互联网对人工智能、5G等产业链的引领带动作用。

(四)以“高效精准”的长效机制加强组织保障

青岛高新区以“建平台、用平台、筑生态”的发展思路,以可复制、可推广、可借鉴的工业互联网“青岛方案”为发展目标,以推动工业互联网平台和企业的有效链接和深度融合为行动导向,多措并举强化工业互联网发展的组织保障。

一是搭建了全国首个政企联合的数字化综合服务平台——青岛市工业互联网企业综合服务平台。二是合资成立市场化运营主体,全国首个“产业云脑”——工赋(青岛)科技有限公司,从而使得青岛市工业互联网企业综合服务平台在推广应用和生态圈构建上进一步提速。平台不仅为企业提供人力、财务、税务、法务等相关业务一站式办理,更核心的功能是通过持续接入越来越多的垂直平台和生态伙伴,为本地企业提供更具针对性和本地化特色的工业互联网改造和数字化转型服务,加速工业互联网“落地”,汇集跨界合力,搭建平台链接资源,以有效市场化运营模式打通政企两端。三是打造产业与工业互联网深度融合的产业园区发展样板。以建设人工智能+高端装备工业互联网示范园区为契机,大力推动机器人、人工智能、大数据等细分产业向工业互联网领域延伸,构建智慧产业发展生态,推动园区企业数字化转型,以试点示范带动更好的发展。四是世界工业互联网产业大会等全链条、多通道宣传营造良好产业发展氛围。

总体看,青岛高新区通过坚守一条主线,践行三大原则的“1+3”生态发展路径,打造工业互联网赋能“数字中国”先行样板。“1”即坚持生态化战略,着力汇聚政企资源以实现政务贯通、数据共享、业务高效协同。“3”即一是坚持平台化原则,注重以工业互联网的平台体系搭建夯实赋能基础。二是坚持技术创新引领性原则。注重以技术创新夯实发展基础,引领带动高质量融通发展,形成工业机理模型、知识图谱、数字空间等关键数字技术。三是坚持协同创新原则,以多方协同创新模式,为企业提供产业链与数字化融合、工业互联网解决方案动态本体库、产业链全景图谱、产业服务精准供给、360度数字画像、靶向构建生态体系等,积极开展“产业云脑”落地实践,推动大中小企业融通发展。

四、国家高新区推动工业互联网高质量发展的对策建议

“十四五”时期,随着人工智能、数字孪生、量

子计算等新技术的快速发展,工业互联网作为新工业革命关键支撑和“互联网+先进制造业”发展基石的作用更加凸显。加快建设和发展工业互联网,是推动经济高质量发展的重要抓手,也是谋划产业新优势、巩固提升区域实体经济能级的重要支撑和战略选择。

(一)以资源禀赋为出发点,找准工业互联网发展赛道

以工业互联网为抓手推动地区产业数字化转型升级是大势所趋,但一味简单模仿或套用是不行的,要结合地区资源禀赋,从“5G+工业互联网”“人工智能+工业互联网”“云计算+工业互联网”“物联网+工业互联网”等交叉融合角度出发,与智慧城市、智慧园区、智慧车间、智慧产线、智慧水务、智慧医疗等建设相结合,找准适合自身发展的新赛道。

工业互联网软硬件结合的发展模式已得到行业广泛认可,但由于工业互联网产业链较长,涉及面较广,在大多数国家高新区没有新一代信息通信技术领军企业的情况下,要从园区自身产业基础、数字基础设施、内外部环境、大中小企业融通发展状况、工业互联网平台建设等实际情况出发,选择性价比高的工业互联网发展路径,打造独具行业特色与示范意义的高新区工业互联网发展赛道。如无锡高新区结合地区传感器等产业基础,选择“物联网之城”工业互联网发展赛道,创新高地中关村选择5G创新应用赛道,杭州高新区发挥人工智能“头雁”效应发力“工业互联网+人工智能”赛道等。

(二)以平台建设为牵引,带动工业互联网全链条发展

国内外实践证明,工业互联网发展的核心载体是工业互联网平台。国家高新区在推动工业互联网高质量发展中,要紧紧抓住工业互联网平台建设这个“牛鼻子”,结合地区实际,着重打造行业级工业互联网平台、企业级工业互联网平台、双跨平台、云服务平台、物联网(设备)云服务平台、ERP、MES等应用软件云服务平台、解决方案云服务平台、行业垂直价值链重构云平台、工业APP等子服务平台。同时,集聚研发、生产、销售等各环节的要素信息,通过平台建设牵引数据采集、网络接入、安全防护、应用开发等产业链条协同发展,提升平台供给能力,辐射带动地区工业互联网全链条发展。

(三)以场景应用为导向,渐进式打造多层次平台体系

工业互联网作为促进工业智能化的关键基础设施,建设平台不是目的,而是要从应用场景出发,以“全面开放应用场景”为导引,为基于智能制造的新秩序重构提供广阔空间。要找到真实工业场景的现实瓶颈问题,自下而上地探索打造可操作、可复制的一系列系统解决方案,并以工业APP、工业微服务等形式逐渐沉淀到工业互联网平台上,由单点应用到多点推广,由特定行业、特定区域推广至跨行业跨领域,建立起涵盖生产全流程、全环节的一系列平台解决方案,形成多样化、多层次平台发展体系,推动产业高质量发展。

(四)以多方合作为基石,积极构建开放共享协同生态

工业互联网不仅是一种技术、工具,也代表着一种开放共赢的产业思维。发展工业互联网不是一蹴而就的简单工程,而是需要持续加大投入和长时间积累的多方协作系统工程,特别是要加快攻克软硬件“卡脖子”技术、复合型专业人才短缺、工业互联网平台及企业间数据确权、资源共享、信息互联等难题。在发挥龙头企业引领带动作用基础上,形成“政产学研金介用”协同发展机制,推动科技创新、产业发展、金融服务实现融合互促,以开放共享的协同生态推进工业互联网高质量发展。

(作者单位:中国高新技术产业经济研究院)

工业互联网产业链

