

工业 4.0 生态系统技术支撑 和社会参与

文 | 北京印刷学院 刘世禄 齐元胜 李欣

摘 要: 自 2014 年德国正式发布“工业 4.0 战略计划”以来,第四次工业革命逐步进入世界生产的大环境之中。工业 4.0 是未来工业生产全面数字化的代名词,是为未来更完美的生产系统做的准备^[1]。其中描述了工业生产中创新和转型的基本过程和要求,这种转变是由经济生产的新态势所驱使。工业 4.0 的目的是构造一个全新的生产生态系统,对于技术的要求以及社会的发展状况具有较高的要求。塑造工业 4.0 生态系统需要注重多方面技术和资源的结合,也要强调生态系统的多样性和开放性以适应多种多样的复杂的经济生产和社会生产。

关键词: 工业 4.0; 智能生产; 工业革命

一、技术支撑

1、多学科多技术需求

工业 4.0 涉及多门学科以及多种技术的相互融合,加快工业革命发展必然需要多种技术突破理论发展以及突破实践应用中的瓶颈,同时解决多技术融合的难题。中国在加快实施“中国制造 2025”的过程中,大力推动传统生产制造行业向智能制造转型,技术的升级换代迫在眉睫。智能制造的优势在于将需要人工处理的数据进行数据分析以及人工智能算法进行“机械化”和“模式化”处理,用电脑几乎可以彻底地代替人脑。机器在学习的过程中需要进行高强度的计算,这对于机器的计算能力以及算法的可应用程度提出了

巨大挑战。此外,生产过程中会遇到各种全新的问题,机器的学习能力能否满足充分的自主学习能力,并可以成功形成“机械”记忆,处理后续遇到的相同问题。这对于人工之智能的先学习能力提出了挑战。工业生产对于周期性有着要求,当企业经历长期生产后,会有大量的生产数据需要进行存储。当有数据需求的时候,为及时解决生产问题需要参照以往生产数据,则需要进行数据的快速读取。数据存储和读取系统是整个生产系统必不可少的模块。虚拟现实技术在远程问题以及建立模型上有明显的优势,可以做到实时观察生产状况以及生产故障,可以作为生产监督的重要手段,从而能够快速反应调整生产状态。但是在应用过程中需要确保稳定性以及与设备的结合应用。

作者简介: 齐元胜,男,北京印刷学院机电工程学院院长,智能制造实验室负责人。

刘世禄,男,北京印刷学院机电工程学院硕士研究生,主要研究方向为数字化设计与制造。

李欣,男,北京印刷学院机电工程学院硕士研究生,主要研究方向为数字化设计与制造。

基金项目: 北京印刷学院教改重点项目 22150118002002- 新工科复合应用型人才培养模式研究。

企业横向课题 11000300747- 包装行业智能制造实施关键技术及标准。

04190118002085- 印花智能喷墨打印设备研发。

2、硬件建设需求

以德国为例,德国是生产制造业最发达的国家之一,是工业 4.0 概念的提出者和先驱,但关于工业 4.0 的建设同样也存在着诸多问题,智能化升级换代进程步履维艰。

◎ 企业现有生产模式完全能够满足用户需求,不愿投入资金进行升级改造;

◎ 物联网和智能制造需要应用互联网,当封闭生产网络升级为在线公共网络的同时会带来严峻的网络安全问题;

◎ 信息等基础设施不完善,很多的信息传输和通讯需要 5G 技术的支持,但是现在基站建设以及覆盖能力远远不够。

传统生产企业更新换代过程中,多方面需要进行硬件升级,包括但不限于以下硬件需求——数据存储相关设备、数据传输相关设备以及为适配智能生产进行升级的新生产设备。除了以上企业内部硬件需求外,某些情况下还会需要其他硬件配套设施。若需要利用 5G 传输,必须要进行 5G 信号的覆盖。目前 5G 基站的建设仍在进行阶段,只有部分区域完成了基站的建设以及 5G 信号的覆盖。这样来看,传统生产企业的智能化生产转型是需要企业与国家以及社会共同升级完成。

对于中国的智能化发展进程,目前在很多方面已经具备了相关建设的基础条件。

首先,在国家政策的大力支持下,5G 基站已经在很多区域投入运行,5G 通讯传输已经变为现实。

其次,中国物流行业的蓬勃发展为智能化生产过程中产品的原材料输入和输出提供了有力保障,当物流企业与生产企业完成“统一 USB 接口对接”便可实现实时线上监督的智能物流功能。

此外,部分德国的工商业企业试图建立一个框架满足未来经济符合社会主义市场经济需求,而我国市场正是社会主义市场经济,从整个国家大层面满足这一需求。既有上层统一管理组织规划发展,又能够充分发挥市场开放的自我调节和自我进步的能力。

3、安全和安保

工业 4.0 概念下的物联网和智能制造,意味着企业的生产、经营和物流等均需联网,在直接对接市场和客户,保证生产与销售各环节信息无缝对接的同时,也面临较大的网络风险,一旦受到区域性的网络攻击就可能导致生产的

瘫痪^[2]。工业 4.0 模式下的生产,需要互联网技术更加强有力的支持。新的数据安全存储以及新的数据安全传输对传统网络安全防护提出巨大挑战。安全生产必须要确保网络安全,形成内部网络与公众网络安全对接。不同的利益相关者(生产相关者)在生产过程中,必定会通过网络进行资源和数据的共享以及互操作,所有的相关者的相互操作可能会产生冲突和信息泄露的风险。在面临风险的同时,复杂的和分散交叉的互操作组织结构需要具有高水平的互操作性。同时,企业、员工以及个人将在未来越来越需要依靠网络的安全性来保护他们的数据,即便在存储上是“公开的”,但是在没有得到正式授权的情况下,必须禁止数据访问的所有方式。

4、技术开发与更新

工业 4.0 是不断发展的,并不是一个固定的生产模式。当新的技术不断出现并与设备能够更好适配,从而满足智能化生产、更加符合生产力要求以及更加满足用户需求的情况下,企业以及市场要调整长期发展规划,及时更新技术以及设备,完成产品的进一步更新换代。

二、社会参与

1、标准的制定

技术发展成熟的一个标志就是标准的制定,可能是行业标准也可能是国标甚至是国际标准。智能化生产的相关技术不断发展和升级的过程中需要不断制定并完善标准,从而“约束”制造行业更加快速地共同发展,即“工业 4.0 的 USB 标准”,完成企业对企业和企业对客户等接口对接。中德智能制造 / 工业 4.0 标准化工作组的相关工作对于工业 4.0 的快速发展具有重要意义。

产品生产的标准对于某一特定产品具有重要作用。智能制造的生产制造模式之一便是满足用户个性化生产——定制。由此可见,制定生产标准有利于进行日常的生产制造,但是标准不能够作为一成不变的定律,不能令产品生产受制于生产标准。

2、规章制度

2019 年 10 月 31 日,中国工程院院士、浙江大学区块链研究中心主任陈纯教授提出“区块链+”最为重要的应用空间是工业制造领域,应当受到政府机关、工业企业和信息产业部门的格外重视和关注^[3]。生产方式的升级换代会令部分利益结构重新组建,多个利益相关方需要平等的发展机会

和生产条件,需要在企业、地区、国家和国际等进行多级别管理,构建全新管理框架,确保不法分子无机可乘,利益相关者正确发展,充分保证个人、小集体到生产系统的各方面利益。

三、合理性发展

1、更好的工作待遇和发展前景

生产力的发展是持续的,工业 4.0 的实现还需要不断发展。生产的进步离不开个人脑力劳动的支持。提高相应工作的待遇,提升相关毕业生就业待遇,甚至从根本上适当调整人才的培养计划都是有必要的做法。提高劳动人口的教育水平和知识水平,能为提高生产力提供稳定的基础。从根本上令生产者的知识水平适应生产力要求的可行方法之一是适当修改高学历人才的培养计划,以及增进对工作实践型人才的进一步培训。

2、社会的参与和监督

经济生产不仅要促进经济的发展还需要满足社会的发展,当冲突的时候,应当首先满足社会的需要。工业 4.0 代表整个社会生产的转型升级过程,最终需要在整个社会范围内形成生产生态系统(以国家为单位,甚至是构建全球生产生态系统)。这个过程之中,社会的参与必不可少。应当建立相应级别的专职部门直接进行管理和调节,不应令各种良莠不齐的发展苗头在市场中存在。

此外,生产方式的变革会为利益相关者带来深刻的变化,也会令利益结构重新调整,最终的目标是适应和提高整个社会的生产能力。但仅仅是经济利益的提高并不能够代表整个社会的前进步伐,生产变革过程中应当由社会(或者政府)进行监管,杜绝出现为经济效益而完全抛弃社会效益的“新”生产模式,防止工业 4.0 中充斥“慢性病态生产”。

3、零污染式可持续生产

实施可持续发展战略,有利于促进生态效益、经济效益和社会效益的统一。工业 4.0 是先进的生产模式,也是绿色发展可持续生产的制造模式,更是生产制造业的一个生态系统。生态系统需要持续稳定的运行就需要输入和输出的平衡。当机器代替人工过程中,不可避免的对部分生产垃圾难以回收和处理。在生产的过程中,不能够只考虑产品的销售物流,也要考虑将废料进行“智能化物流”处理,自动收集废料、自动运输废料和自动完成废料的交易。真

正实现原材料输入后零污染输出才是真正的可持续性长久生产。

四、结论

工业 4.0 虽然已经提出了多年,但是对于新兴技术发展的成熟程度以及与经济生产的适配程度有待考量,部分企业已经开始进行尝试性升级换代,例如,建立智慧生产试验工厂和建立智能制造生态园等。但是对于社会主义市场经济发展有着市场的调节规律,不能够强求所有企业直接进行升级换代,尤其是中小企业,可能在资金上存在升级换代的压力和风险。所以,对于企业来说要根据实际发展情况调整生产策略。当然,首先进行升级换代的企业也会成为“第一个吃螃蟹的人”,在增加投入承受风险的同时会最先获得智能制造及智慧生产带来的经济效益。

工业 4.0 才刚提出不久,已经有部分理想主义者猜想工业 5.0 的发展。当旧的生产方式发展得足够成熟,新的革命必将到来。实际上,并不需要进行过于前瞻性的猜想,即便是今天,绝大多数的工业生产还处于 3.0 时代,4.0 时代刚刚开启,何不将精力用来发展当今生产力的需求?

参考文献

- [1] 陈伟康, 郑豪. 德国工业 4.0 成熟度标准最新研究 [J]. 机械工业标准化与质量, 2020(02): 15-32.
- [2] 董一凡. 德国“工业 4.0”步履维艰的启示 [N]. 环球时报, 2019-12-26(014).
- [3] 唐菠, 陈俊伶. 工业 4.0 尚需三大政策法治保障机制 [J]. 人民法治, 2019(22): 26-28.