



升级版德国“工业 4.0 平台”经验对我国制造业的影响

杨思维

(中国信息通信研究院,北京 100191)

摘要:首先,简单介绍了德国“工业 4.0 平台”升级后的组织架构和定位,其次重点介绍了平台研究工作的核心领域,即研究和创新、参考体系及标准化、网络系统安全,并在路线图中细化了核心领域各研究命题的研究步骤,最后建议借鉴德国对工业 4.0 研究和推进的部署,深入学习德国制造领域的先进经验,推动中国智能制造发展。

关键词:工业 4.0;制造业;智能制造

中图分类号:F49

文献标识码:A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2016017

Impact of the upgraded version of German “industrial 4 platform” on China’s manufacturing industry

YANG Siwei

China Academy of Information and Communication Technology, Beijing 100191, China

Abstract: Firstly, the organizational structure and positioning of German “Industrial 4 Platform” were introduced, and then the core research was focused on, such as research and innovation, reference system and standardization, network system security. Finally, we should draw on the advanced experience of German manufacturing field, and promote the development of intelligent manufacturing in China.

Key words: industry 4.0, manufacturing, intelligent manufacturing

1 升级后的组织架构和定位

2015 年 4 月 14 日,德国政府在汉诺威工业博览会上宣布正式启动升级的“工业 4.0 平台”。搭建“工业 4.0 平台”的核心目标是通过平台相关方的积极参与形成的凝聚力,稳步快速地在德国推进“工业 4.0”,稳固并提升德国在全球制造业的地位。该平台将德国各级政府部门,政治、经济和科学等机构、高等院校以及多家协会、联盟和工会等组织紧密连接,以促进其在“工业 4.0”的推进过程中发挥各自优势。平台升级意味着德国政府部门不仅将更深入、更广泛地参与平台的领导和其他工作,而且还将借助升级后的平台与来自社会各界的合作伙伴及参与方共同抓好

经济数字化为德国带来的机遇,加快推动“工业 4.0”的研究和实施进程,在新一轮工业革命中抢占先机。

德国政府部门相关负责人进入升级后平台的领导层,多个政府部门加入日常工作,新平台将建立在更广泛的政治和社会基础上,其组织架构也进行了适当调整。

1.1 升级后的组织架构

升级前的“工业 4.0 平台”由德国信息经济/电信和新媒体协会 (BITKOM)、德国机械设备制造业联合会 (VDMA)、德国电气电子行业总会 (ZVEI) 3 个专业协会共同搭建,组成的工作委员会负责组织和协调“工业 4.0 平台”上的各类活动,并作为经济界、政治界和媒体的中心对话伙伴,定期介绍各类活动及合作的进展。

平台升级后,政府、大型企业、协会联盟、高校及科研机构等紧密参与各项相关工作,政府还将更多地参与领导及日常工作。平台的领导委员会由德国经济能源部长加布里尔、教育研究部长万卡以及经济界、政界、科学界和工会代表共同组成。该平台升级后详细的组织架构如图1所示。

该平台下设指导委员会、战略委员会、学术咨询委员会、行业联盟和行动组、国际标准化工作组、重点领域工作组和办事处。各委员会和行动组的职责分别是:指导委员会负责行业领域战略发展、技术协调、决策和实施;战略委员会负责制定日程、政治活动和相关工作;学术咨询委员会解决科学技术和程序性的研究问题;行业联盟和行动组负责市场化的相关工作,包括测试平台和应用场景等;国际标准化工作组负责标准的国际对接等;重点领域工作组负责5项工作重点领域的相关研究;办事处负责网络协调、组织工作、项目管理、内部及外部联络等事务。

1.2 升级后的定位

平台的关键任务是在跨领域、跨行业的交流中发展各项技术、标准、商业及组织模式,并促进和确保相关工作的执行,积极推动第四次工业革命,确保“工业4.0”稳步实施。德国经济能源部长加布里尔在启动升级的“工业4.0平台”时表示,德国今后在生活、工作和制造等领域的数字化进程烙印将更加清晰,希望“工业4.0”能使德国基于现有的优势,进一步突出工业强国地位和经济地位,这是“工业4.0平台”所有的利益相关方憧憬并期望通过平台实现的目标,即德国制造。德国将据此搭建赢得未来产品和市场竞争的重要基础。

此外,德国教育研究部长万卡在启动升级的“工业4.0平台”时表示,“工业4.0”已经成为德国未来工业升级的标准,必须找到一条正确的实践道路。这要求所有参与者必须

更紧密地协作,在实践中找到正确案例,并将成功经验投入更广泛和深入的实践中。对此,德国教育研究部在“工业4.0平台”上将肩负起研究成果与制造实践相互转换的重任,有针对性地全力推进研究成果在制造和相关环节中的应用。

2 “工业4.0平台”升级后的工作部署

在汉诺威展会上还发布了最新版的“工业4.0实施建议”,主要包括搭建这一平台的愿景、目标和相关工作日程等,其中重点介绍了平台研究工作的核心领域,即研究和创新、参考体系及标准化、网络系统安全,并在路线图细化了核心领域各研究命题在2015–2035年的研究步骤。各工作组将针对上述内容在2015年底德国的国家级IT峰会“Nationaler IT-Gipfel”上呈现各自的第一份有形成果。

2.1 研究和创新领域

一是实现价值网络横向集成,其重点是实现跨企业的合作,即整合制造企业设计、生产、物流、销售、服务等不同环节的IT系统,得到综合、持续的解决办法,实现新的商业模式。工作组的研究重点集中在新商业模式、价值网络框架和价值网络自动化3方面,最终实现跨企业的合作,包括供货、信息和数据交流、制造贸易链等。

二是保证全部制造循环中设计与生产的连续性,即将所有与产品相关的制造系统设计、基于制造系统的产品制造、产品回收再利用的相关信息持续一体化,核心是以产品生命周期管理(PLM)为支撑,对产品设计和制造的总体价值进行管理。工作组的研究重点集中在现实与虚拟世界整合、系统的设计与搭建两方面,包括为复杂系统建模、制定证明实践案例经济性的方法及流程等。

三是纵向整合网络化的制造系统,即将某个制造系统不同层面的各IT系统进行整合,如传感器层面、控制层

领导组			
德国经济能源部长加布里尔,教育研究部长万卡; 德国信息经济、电信和新媒体协会(BITKOM),德国机械设备制造业联合会(VDMA),德国电气电子行业总会协会(ZVEI),德国工业联合会(BDI),德国汽车工业联合会(VDA),德国能源水力经济联盟(BDEW),德国冶金工业工会(IG Metall),弗劳恩霍夫应用研究促进协会			
指导委员会	德国经济能源部、德国教育研究部; 德国电信、ABB、德国IBM、FESTO、西门子、蒂森克虏伯等大企业	战略指导委员会: 指导委员会,德国总理办公室,德国经济能源部,联邦各州政府,德国信息经济、电信和新媒体协会,德国机械设备制造业联合会,德国电气电子行业总会协会,德国工业联合会,德国汽车工业联合会,德国能源水力经济联盟代表	行业联盟和行动组
重点领域工作组	德国经济能源部、德国教育研究部、德国内政部、德国司法部、德国劳动和社会事务部	科学技术咨询委员会: 高校及专业机构的近20名制造、自动化、信息技术和劳动社会学领域的教授及专家	国际标准化工作组: 相关联盟和协会,如德国电气电子与信息技术委员会等
办事处:日常工作			

图1 “工业4.0平台”升级后的组织架构(来源:<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/industrie-4-0.html>)



面、加工和制造层面、执行侧面和企业规划层面,从而实现一个持续且普遍的解决方案。其核心目标是建立多重的、可实时响应的制造网络,从而保证传感网络和制造系统的智能化、灵活化及可迁移性,并满足制造技术的安全需求。对此,需要对所有相关系统及其部件、有关方法进行提升。

四是建立新型的劳动社会基础设施,其决定性成功因素是劳动者本身。对此,在工会及雇主联合会等参与者的共同支持下,积极改变工作环境具有重要意义。工作组希望以劳动者利益为出发点建立多模的辅助系统和新型劳动环境,并实现人与技术的可容纳性,包括改善和改变人才培养方式、引入人一机系统等。

五是不断完善和发展用于“工业 4.0”的交叉技术,以实现完成“工业 4.0”需要的不同技术条件,并应用于工业化生产。工作组希望以网络交互、微电子、宽带网络、云计算、数据分析、物理安全、安全的终端设备、人一机解决方案的相关技术为重点进行研究。

2.2 参考体系及标准化领域

一是建立统一的“工业 4.0”参考体系模型(RAMI4.0)。目标是建立直观且简单的参考体系模型,为现有的标准在体系中找到合适的定位,查明并弥补标准方面的漏洞,将制定的标准数量最小化,明确某项标准的子集并快速用于“工业 4.0”中对应的部分,为样本案例(use case)内容和标准间的关系在体系中找到相应的位置,为重要规则进行定义。

二是为“工业 4.0”的各项组成部分建立参考体系。“工业 4.0”的组成部分指物理世界或信息世界中在系统范围内具有明确作用及功能,且可以满足指定要求的物质或非物质元件,可以是制造系统或某个单一机器、编程控制(SPS)技术功能模块以及管道、电灯、阀门或智能动力元器件等。系统的组成部分复杂多样,平台将持续对组成部分的参考体系进行深入研究。

三是重点领域工作组将持续深入地标准化问题进行研究。由于“工业 4.0”还会产生新标准,特别是针对以系统为导向的生产活动,标准化工作被视为创新发展的推动力。核心目标是在标准化工作组的推动下有序地建立统一明确的国际化标准,特别是 IEC(国际电工委员会)和 ISO(国际标准化组织)标准,并提升标准应用层面的共性。对此,德国、欧盟及全球的标准化工作组织都将长期持续支持“工业 4.0”的相关标准制定,如德国电气电工信息技术委员会(DKE)、德国标准协会(DIN)、欧盟的欧洲电信标

准化协会(ETSI)、欧洲电工标准化委员会(CENELEC)和欧洲标准化委员会(CEN)等。

2.3 网络系统安全领域

首先,制造进程、数字化和物理层面的整体安全是“工业 4.0”发展的重要前提。网络化系统安全能为涉及范围更广的数据和信息交换提供必要保证。“工业 4.0”价值网络涉及的利益相关方更加广泛,且参与企业运营和制造进程的程度更加深入,若想提升制造效率和盈利,参与方必须能安全地交换敏感信息。因此,“工业 4.0”的办公和制造系统必须以充分的安全性作保证。同时,为提升用户满意度,不仅要保证制造进程的执行安全,还应使这一进程的操作更加人性化。

其次,制定“工业 4.0”未来体系和模型时应考虑以下 5 点关于安全的假设。一是“工业 4.0”的价值网络可能成为威胁自身安全的破坏介质;二是安全功能在高度网络化和数字化的情况下更容易受攻击;三是探测识别和反应能力应被视为安全防护的基本要素;四是办公系统领域安全防护的识别能力必须根据制造系统领域的要求改造升级并具备运行能力;五是分散的数据保管和处理对安全防护提出了更高的要求。

最后,“工业 4.0”的安全保障将建立在安全的标准化 IT 基础设施上。制造系统安全与办公系统安全之间的无障碍合作是实现“工业 4.0”的根本前提,不仅需要保证实现制造业 IT 基础设施众所周知的安全目标,包括可用性、完整性和技术保护,还需要保证系统的可靠性和可行性、跨企业间价值网络中时间上的完整性以及相关法律保障。对此,需要持续对以下几点进行持续深入的研究,包括:设计综合全面的安全策略和架构;机器、使用者和产品的身份识别管理;价值网络的动态配置;虚拟管理系统的安全;安全预防及反应;培训和持续职业教育;问题处理、标准和指导原则。

3 德国先进经验稳步推进我国向制造业强国转型

借鉴德国对“工业 4.0”研究和推进的部署,建议根据《中德合作行动纲要》加强与德国在“工业 4.0”领域的合作,深入学习德国制造领域的先进经验,推动中国智能制造发展。

(1)建立产学研合作平台促进我国制造业创新发展

德国“工业 4.0 平台”是在德国政府的高度参与下,由

企业、行业协会及组织、高校和科研机构等多方代表紧密合作搭建而成。这种产学研合作模式能够使“工业 4.0”战略的相关实施建议得到学术界和产业界的高效响应,有效促进协同创新。我国可借鉴这种模式,加强政府的引领作用,强化骨干企业与科研机构及高校的合作,围绕“互联网+”制造业相关标准制订、技术研发、试验验证等需求,依托国家级科研机构组建研发平台和产业联盟,合力充分调动各类资源,实现技术创新,推广相关应用,加快将科技成果转化为实现生产力。

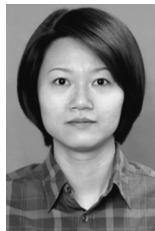
(2) 制定重点领域发展战略并稳步推进研究工作

在第一版“工业 4.0 实施建议”中就已明确了 5 个重点研究领域,即标准化、研究和创新、网络系统安全、人才培养和法律框架,并在新版的实施建议中将其中 3 个方面作为下一阶段研究工作的核心领域。借鉴德国“工业 4.0”的部署,结合我国的发展要求,可重点围绕七大方面进行研究,制定详细的发展路线图和战略规划,包括标准化与国际化对接、宽带基础设施建设、信息安全与系统保护措施、适应智能化时代需求的新工作组织与环境设计、适应数字化和智能化制造的培训及职业发展规划、有效提升资源利用率、智能制造相关的法律法规框架。

(3) 建立并完善与我国制造业转型升级相适应的保障体系

德国的“工业 4.0 平台”为管控相关工作的复杂性建立了一系列保障制度,包括设立战略指导委员会和科技咨询委员会、成立重点领域工作组和行动组、制定培训和持续职业教育制度等,为研究和市场对接工作的稳步推进奠定了坚实的基础。放眼制造强国长远目标,建议我国积极借鉴并吸收德国“工业 4.0 平台”的先进经验,尽快出台有利于提升我国制造业全球地位的长效机制,包括建立推进制造强国、“互联网+”制造业、智能制造、互联网与工业融合创新等重点任务的统筹协调组织,设立专项行动工作组、完善智能制造、绿色节能及质量安全方面的法律框架、建立有效的人才培养与激励机制等。

[作者简介]



杨思维(1980-),女,中国信息通信研究院 ICT 产业研究部工程师,负责中欧智慧城市项目总体协调、ICT 产业领域相关政策与产业发展研究、中国电信产业竞争格局分析、德国工业 4.0 相关政策研究、中德电信法比较研究等。