

商学院到德国生产一线开设工业 4.0 课程 “指尖上的工业”带来社会变革

引领国内创新创业教育的新华都商学院最近开设了工业 4.0 课程,课堂设在德国著名的产业科技研发院 FRAUNHOFER,设在大众、奔驰的生产车间。记者为此专访了课程特聘导师欧盟中国企业家联合会执行主席、欧盟数字城市 oasc 中国区首席代表路东。

数字工程师替代操作工

“工业 4.0 不是空穴来风,它有深厚的理论和技术基础。德国的工业 4.0 是工业制造体系一脉相承发展而来,基础是工业 3.0。”

在路东看来,认识了解工业 4.0,首先要吃透工业 3.0。简单说,过去工业生产靠手工画图纸,而工业 3.0 是用数据库控制机床生产。“建立设计、制造、检测、试验四大数据库,通过数字工程师的工作,构建数字模型,最后转化为产品。”路东举例说,造汽车需要几万个零部件,靠画图纸的方法,十年也造不出一台车。从 2004 年开始,路东致力于将欧洲的工业 3.0 技术介绍给中国汽车厂家。“造第一台车可能需要几千名工程师,做两到三年,只要数字设计、制造和分析的数据库搭建起来了,汽车厂家每年都能推出新产品。”路东坦陈,在汽车底盘技术上,国内还没有建立起完整的试验数据库,一些新的研发进展不容易立即得到实验数据的支撑。即便如此,汽车工业已经是工业 3.0 普及程度最高的行业。“在有的汽车企业,数字工程师的人数已经超过了操作工人的人数。”

“不要说 3.0 了,国内不少工业企业连 2.0 都没有做到。最尴尬的就是被誉为工业‘母机’的机床产业,对工业发展的革新反应很迟钝。”路东介绍说,2009 年,东北一家著名机床厂有 2 万多名职工,全是产业工人,没一个数字工程师,而同年欧洲机床厂的数字工程师比例已高达 90%。“机床产业不革新,很

10 月份,德国工业 4.0 与中国制造 2025 完成了一次漂亮的“联姻”。德国总理默克尔访问中国,与中国签署了一系列合作文件,拉开了中德两国工业 4.0 合作的序幕。

有人认为,工业 1.0 实现了“大规模生产”(蒸汽机的发明),工业 2.0 实现了“电气化生产”(电力的广泛应用),工业 3.0 实现了“自动化生产”(产品的标准化)。那工业 4.0 将带来怎样的技术革命?

多关键性零部件没法生产。很多数控机床都是从国外买的,但涉及到国防工业的,很难花钱买到,必须自己研发。从 2009 年开始,才慢慢有机床企业研究建设数据库、聘请数字工程师。”

标准化生产变个性化

从多年在欧洲企业的调研经验看,路东认为,工业 4.0 在 3.0 的基础上加了一个最重要的能力——实时调整加工数据的能力。用机器人、用激光扫描系统加上大数据去完成测试,使用云计算瞬间产生数字模型,和原设计的模型做比对,通过云计算调整加工数据基于这项能力,工业 4.0 时代具有两大 3.0 时代不具备的特质。一是,“标准化的流水线”将变为“个性化的生产单元”,颠覆了工业制造成百上千件产品的概念,一件两件也能制造,也就是所谓柔性生产,制造业企业能够生产提供符合消费者个性偏好的产品或服务。

二是,智能生产可以最大程度减少公差,提升工业制造的控制能力。打破了工业生产

中的关键技术-公差与配合,理论上可以做到无公差,可以与设计数模做到一模一样,“如果德国工业 4.0 企业达到 70% 以上,这是对于制造业大国最大的威胁。”

在珠三角一带,特别是在一些要求精密生产的电子元器件企业,中国制造的自动化程度已经很高,但工业 4.0 带来的将是革命性的变化。“这些企业长期以来直面国际竞争,他们已经感受到制造业的这种风向标,尤其是产业链中的配套企业,不升级,就面临着被淘汰的可能。”

“制造业是经济发展安生立命的根本。近几年,互联网在中国大热,但客观地说,互联网解决不了根本问题。”路东认为,互联网和制造业相比,其最大的优势之一在于轻资产,需要的投资可能是制造业的 1/10,但利润可能是 10 倍,而市值更是 100 倍。因此,所有人都想搞互联网,要小本创大富。但这不是一个好现象。“不少人早已忘记‘中国制造’最初的品质目标,把工业 4.0 理解成一种互联网思维,这是跟风,对我们的工业发展毫无益处。”

商学院开课助企业升级

从 2004 年开始,路东一直致力于数字技术的推广和应用。此次他将作为新华都商学院的特聘导师,牵头组织开设工业 4.0 课程。新华都商学院成立仅 5 年,是国内首家专注于创新创业方向的商学院。“我们将全力以赴,为中国工业 4.0 的推进起到教育机构应尽的责任。”课程负责人、新华都商学院院长助理唐中说。“现在国内工业 4.0 炒得很热,概念说得很复杂,但到底是怎么样的,没几个人能说清楚,我们希望能让中国的企业家到德国实地看看,到车间里看看,一套 4.0 体系到底是如何运转的。”在路东看来,“工业 4.0 将会给社会带来根本性变化,这种变化深远,持久,中国必须掌握这套玩法。”

路东认为,工业 4.0 带来的变化绝不仅限于工业领域,而是一个社会变革。“实现工业 4.0,就必须让生产线上的所有工人离岗,实现指尖上的工业,也就是由数字工程师控制操作的数字制造业,也就是说工业不再能够提供大量的就业机会。”从工业 4.0 欧盟看到今后的社会变革方向,由此制定了 H2020,也就是“数字欧洲计划”,到 2020 年,欧洲 90% 的人口从事与数字有关的工作。低附加值的工作可能会消失,但是新的工作岗位也会被大量创造。过去十年,德国对机械工程师的需求增加了 9.5 万个,而自动化产业增加了 1.5 万个工作岗位。

“我们希望开设课程,真正让中国企业家看到德国人是怎么玩的,我们能从中发现什么机遇,提供实质的对接。”记者了解到,德国产业科技研发院 FRAUNHOFER 将为中国企业家制定升级方案,包括分析现有技术流程、数字化标准,观看虚拟流程图,探讨工业 4.0 的升级合作项目的技术改造方案等。

本报记者 叶薇

未来互联工业的关键是数据

——探秘博世苏州工业 4.0 工厂

工业 4.0 的具体场景究竟如何?工人在工厂里的角色出现了怎样的转变?近日,记者来到博世苏州工厂,实地体验工业 4.0 的奥妙。

博世集团是德国工业 4.0 战略的重要发起者。在苏州工厂车间内,工业 4.0 理念作用下的智能化场景处处可见,工业 4.0 不再是一个虚幻的抽象的概念。

物联传感器监控机器

在工厂的无尘测试车间,通过物联传感器的应用,一种预知性全员生产维护体系正在运行。这一体系使得员工可以提前预知机器的工作状态,并且及时对各个设备进行适当的维护。例如,将物联传感器安装在电器柜内部,来实时监控柜内的温度情况,在温度过高之前做到早期预警。将物联传感器安装在回流焊炉子链条的卡槽上,传感器可以监控链条的振动情况,通过实时掌握链条的健康状况,来避免焊接不良的情况。

这种传感器除了能抓到普通传感器抓不到的关键参数外,还可以把信息送到云端,这样云端就知道机器何时需要何种技能的工作人员,然后工作人员来及时对各个设备进行适当的维护。预知性维护系统在整个传感器测试中心全部投入使用以后,预计每年将为公司节省约 600 万元。

在测试中心,智能眼镜和 Pad 也派上了大用场。如果生产线出现故障而工程师正好不在现场,在现场的人又没有能力处理,这时就可

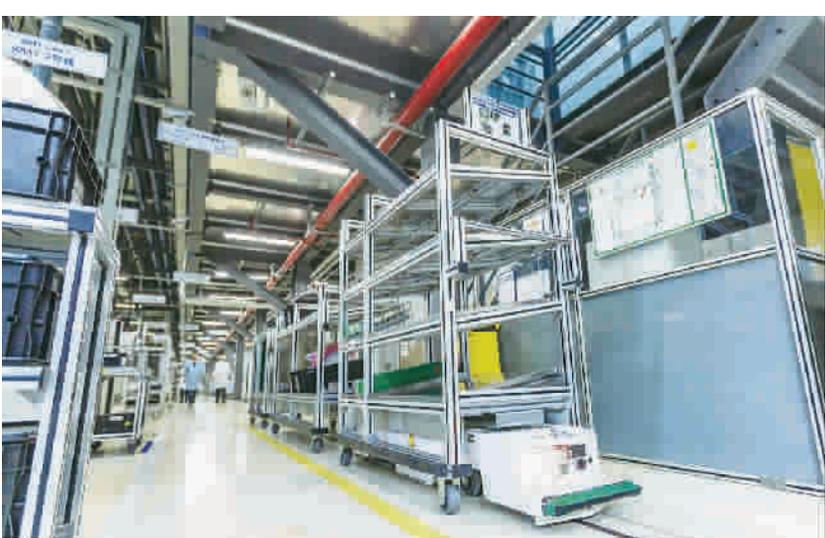
以通过智能眼镜连线工程师。智能眼镜会把现场拍到的故障画面直接传到工程师的 Pad 上,他可以远程指导现场的人来解决问题。

渐进式改造传统工厂

除了工业 4.0 标准配备的测试中心,博世也正按照工业 4.0 的要求对工厂内传统的工作车间进行改造。在苏州工厂的表面贴装生产线上,一种自动化的物料运输系统可以将生产效率提高 15% 至 20%。在车间里会看到一种类似街道路牌那样的标识牌,并且以山塘街、太湖街、虎丘街等这些苏州老街名字来命名,有导轨的无人驾驶运料小车就像公交车一样,在不同街道站点停靠,供工作人员领取物料。

苏州一厂共有四个生产区域,每个区域至少有超过 2500 套生产、检测及测量设备。以往的固定资产盘点需要工作人员手持打印的固定资产清单,在生产区域进行一对一的人工核查,操作耗时耗力,且容易失误。现在,每台设备都贴有 RFID 标签,固定资产信息都录入到系统中。整个盘点工作目前只需要 4 个小时即可完成,而原先的工作模式则需要 440 个工时。未来苏州工厂计划将 RFID 射频识别器均替换为物联传感器,这样车间管理人员可以将精力集中到诸如生产计划这类真正核心重要的生产工作中。

博世有关负责人认为,工业 4.0 不应只关注生产方面,而应该是整个产品生命周期,即从产品设计、制造,再到最后的售后服务,从供应商到客户,实现人、机、物的全面互联。“未来工业互联的关键是数据,很多应用都基于数据。” 本报记者 叶薇



■ 博世苏州工厂



■ 机器人自主物料输送