

# 厚积薄发 智造谋变

《中国仪器仪表》、《仪器仪表标准化与计量》访

欧阳劲松，教授级高工，机械工业仪器仪表综合技术经济研究所 所长

自“中国制造 2025”发布，世界各大经济体也都确立了各自的工业振兴计划和发展蓝图，积极绸缪未来新的世界经济格局中的地位和话语权。智能制造是“中国制造 2025”五大工程之一，它是指将物联网、大数据、云计算等新一代信息技术与设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节融合，具有信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行等功能的先进制造过程、系统与模式的总称，可有效缩短产品研制周期、提高生产效率、提升产品质量、降低资源能源消耗，对推动制造业转型升级具有重要意义。如何正确认识智能制造之于中国的机会，如何在这一趋势中不盲从而立足实情有所作为？在“IEC/TC65 年会 2015'——测控技术与智能制造国际研讨会”召开前夕，就这些疑问《中国仪器仪表》、《仪器仪表标准化与计量》杂志记者联合专访了全国工业过程测量控制与自动化标准化技术委员会 (SAC/TC124) 副主任委员、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所 (ITEI) 所长 欧阳劲松先生。

记者：《中国制造 2025》规划将“智能制造”列为五大工程之一，各大部委也纷纷将推动智能制造作为当前的重点工作。在中国大连承办 IEC/TC65 2015 年会期间，SAC/TC124 联合 IEC/TC65 以“测控技术与智能制造”为主题共同举办国际研讨会，这可谓行业一大盛会。请问您对本次研讨会会有怎样的预期？

欧阳劲松先生：IEC/TC65 (国际电工委员会测量控制和自动化技术委员会)，是 IEC 最大的 TC，即专家数量和标准数量最多的委员会，是工业 4.0 及智能制造标准化的主要标准化技术委员会之一。据 DKE 提供的资料目前工业 4.0 标准体系中，约 70% 都来自 IEC/TC65 现有或正在制定的标准，其余由 ISO/TC184、IEC/TC44、ISO/IEC/JTC1 等技术委员会的标准构成。IEC/TC65 有 4 个分技术委员会 (系统保障、传感器和控制装置、工业网络、系统集成)，48 个技术工作小组，它们分别从不同的技术角度，规范了智能制造中关键标准问题。SAC/TC124 作为 IEC/TC65 国内对口标委会，自 2002 年承办 IEC/TC65 年会后，

今年再次成为承办方，也显示了中国制造业的发展潜力，以及国际社会对中国制造业的高度关注。

今年正值“十三五”规划编制完成的关键之年，我国发布《中国制造 2025》后正在制定具体的实施方案，这都需要汲取各方智慧，学习国际先进理念，更科学地制定和实施适合我国国情的中国制造发展路线图。本次研讨会作为 IEC/TC65 年会期间的重要一环，将重点解决智能制造的技术内涵和标准化问题。本次研讨会将着眼测控技术这一智能制造基础环节，在标准宣贯和技术推广中和众多领域、行业应用有机结合，邀请国内外专家分享国际最先进的技术及标准动态，深入探讨联通信息孤岛、有效整合资源、快速响应市场需求、实现柔性制造的新模式，研究智能制造在不同行业的解决方案。本次研讨会的参会专家分别来自不同国家及各先进制造的大公司，能多角度去解读。因此，将是提升认识、校正观点的有益良机，相信各方都能在会议中得到有效的资源和启发。

记者：中德就“工业 4.0”展开全方位合作，您认为“工业 4.0”和“中国制造 2025”有何异同？在智能制造方向上，测控技术将扮演怎样的角色？

欧阳劲松先生：工业 4.0 是德国组织先进制造企业、知名行业协会、高校及科研院所，认真分析了现代信息技术的发展、制造方式的变化、提高产品质量、减少能源和环境资源消耗快速响应用户需求等趋势后提出的，是保持德国在工业 / 制造业发展中引领地位的庞大计划。

工业 4.0 和中国制造 2025 具有一些相似性：首先，目标的实现是一个长期而艰苦的过程，需要分步实现。其次，两者的内涵和外延都需要不断改进，随着技术的发展和认识进程的推进不断调整阶段目标和主要任务。第三，未来所涉及的关键技术应是一致的，包括数据字典、语义化描述方法、功能安全和工业信息安全、协同制造、工业互联网、大数据、云计算、能源管理技术等。第四，在德国工业 4.0 提出的八项优先行动计划中提到的各环节，也将是我们需要突破的瓶颈问题。

八项优先计划中首要是标准化问题,要跨地域、跨领域组织生产,调动资源,只有在融合的大背景下按照统一标准才可能实现。第二是建立工业宽带,IEC/TC65提出了九项工业宽带的指标,用以解决工业宽带技术瓶颈问题,保证时间的确定性、安全性、时钟同步、网络质量等。第三是安全保障,不仅包含信息安全,也包括了功能安全、物理安全;在IEC/TC65目前有一个最新的技术动向:把信息安全作为功能安全的一个重要的安全要素对待。IEC已经成立了功能安全 and 信息安全融合工作组,在功能安全上加入信息安全的安全要素后,进行总体评估和要求。另外,还有监管问题、培训问题、管理问题、工作组织和设计、资源利用效率这些方面。在实现工业4.0或者是智能制造过程中,生产、管理、调度纵向链条压缩和扁平化后,形成新的管理模式、生产方式、用户交互模式中带来的新问题,需要我们建立预见性的措施。

在关注、学习的同时,我们也要针对国内工业的问题去发力,没有扎实的根基去盲目跟从,结果可想而知。我国和德国在发展先进的技术方面基础是不同的,我们工业还面临四大瓶颈亟待突破:环境资源刚性约束;产品质量不高;企业创新能力不强,核心技术缺失;产业结构不合理。要突破国内制造业四大瓶颈,就需要通过智能制造解决六大关键技术问题:高质、绿色、安全、高效、协同、智能,提高创新、降低能源消耗,解决工业基础的问题。“中国制造2025”五大工程里的工业强基工程,是中国制造业立于强国之林的根本基石其中我们需要着重解决传感器问题、测量控制问题、软件、工艺、仪器仪表等方面的问题。测量控制技术是工业化和信息化的连接界面,能够催化两化融合产生深层化学反应。

**记者:**您和您的团队多年来为搭建国际性交流平台不懈努力,目前的主要任务都有哪些?面对国内工业区域/行业不平衡,市场应用复杂的状况,您认为智能制造的基础工作有哪些?

**欧阳劲松先生:**在目前的智能制造工作中,ITEI扮演着重要的角色。国家安排这样的工作给我们,我们就要恪尽职守,有责任和义务把最新的信息带回来。ITEI长期在测控及自动化领域工作,主管部门有工信部、科技部、国家标准委、中国机械工业联合会等,承担了科技部的先进制造领域的“十三五”规划、一些重大科技专项的编写和专家论证的工作;也是工信部

“智能制造综合标准化工作组”的支撑单位之一;承担了国家部委在智能制造的一些科研产业项目。通过长期的标准化、行业服务工作,ITEI与国内外测控和自动化企业以及用户建立了长期紧密的合作关系。基于较丰富的资源,ITEI对于国家的政策、先进的技术发展动态和国内外的应用动态有较深入的了解。我们一定要搭建好标准宣贯和技术推广互动交流的平台,加强对行业用户需求的了解,为企业提供帮助、咨询,甚至是直接的现场服务,不辱使命。

目前,智能制造的重要工作应是标准化、试验验证平台建设、制造模式的研究示范三个方面构建,要重视传感器、仪器仪表、软件、可靠性、基础数据库的建立,建立公共制造用的数据字典和语义化描述,这些都是很紧迫的工作。目前一些大型企业、重点企业,已经具备了数据库基础,应当利用现代化手段,建立相对统一的、应用面较宽的数据支撑平台,以便为我们智能制造发展建立重要的技术基础。国家建立的大数据都是面向社会经济服务的,工业大数据很难一蹴而就,生产、管理、工艺、可靠性、客户、物流等企业核心数据都放在公共平台上,需要配套完善的知识产权及相关的法律法规做保障。当制造的整个环节都认识到大数据的重要性,通过智能制造重新构建生产链,使每个生产者重新分配价值链的时候,理想中的工业大数据平台才会形成。

在智能制造中,人的作用不可替代,因此人员的培训非常重要。在智能制造的环境下,单一的生产、管理方式和人员的知识结构都将发生巨大变化,原来单项的技术人才的培养方式要转变为集成的培养方式,从一线工人到管理者,到技术人员、科研人员,都要掌握更多智能制造相关知识和技能,才能更好地应对产业革命和发展。

**后记:**智能制造本身是制造方式、制造模式、制造系统的变革,在客户个性化定制或者批量定制过程中,使生产与资源有效结合。由之前实体设计+实体实现,转化为虚拟设计+实体实现,需要进行有效的互动,将大量的资源进行调动、匹配,这需要在同一语境下进行组织;功能、性能的描述和最终要求的实现,也必须固化在大家统一认可的标准上,按照统一要求和标准、文件和体系来进行生产,才能实现高效、协同、智能、优化制造。实现智能制造,欧阳劲松先生说,是长期而艰苦的过程,一定要营造标准化语境,夯实关键技术基础,实现厚积薄发。