

智能制造改变制造业的生产模式

主讲人：阴强明

中国机械技术的发展趋势，正逐步从引进技术、消化吸收、测绘仿制阶段，走上自主研发、技术创新之路，尤其近几年来，各项新技术层出不穷，如宁波慈星研发成功的“毛衫自动对目缝合系统”，革命性地改变了传统毛衫的缝合工艺，解决了行业性难题，大幅降低了缝合工的劳动强度，极大提升了生产效率，属于世界首创；还有康平纳研制的“筒子纱染色数字化车间”，其生产过程实现无人化，染色一次符合率由传统工艺的 65%—80% 提高到 96% 以上，产品色差、缸差由传统工艺的 4 级提高到 4.5 级以上，指标远优于国内外其他产品的水平。

第三次工业革命，向我们大步走来，发展先进制造、绿色制造、智能制造等战略性新兴产业，已经成为国家发展规划的优先主题。对于机械制造来讲，其核心就是发展数字化、网络化、智能化制造。在汉诺威工业博览会上，德国政府正式推出“工业 4.0”（Industrie 4.0）战略，这是德国政府《高技术战略 2020》确定的未来十大项目之一，并已上升为国家战略，旨在支持工业领域新一代革命性技术的研发与创新，提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。“工业 4.0”概念即是以信息物理系统（CPS）为基础、以智能制造为主导的第四次工业革命。

我们国家也提出了“中国制造 2025”战略，即在 2025 年进入制造强国行列，以制造业的繁荣和强大，打造中国经济升级版，该战略得到了国家领导人的充分肯定。“中国制造 2025”战略以“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化”为主要内容，将实现中国制造业在产品、制造技术、产业模式三个层次的创新，其发展核心便是数字化、网络化、智能化。我国制造业在数字化、网络化、智能化制造方面已经具备了一定的基础，目前国内已经有数字化的纺纱工厂、针织内衣工厂等，但与德国等欧洲先进国家相比，我们还有很大差距。

根据目前行业的基础和发展现状，制造行业实现数字化、网络化、智能化制造要分两步完成。第一步，到 2020 年，制造行业将在物理模型、信息模型和能量模型三个维度上，实现装备的横向集成、信息的纵向集成及产品生命周期和企业价值链集成；进一步扩充装备的功能，提升装备智商，如根据喷气织机的瞬时

需气量，制备压缩空气；建立电子商务、工厂 ERP、车间 MES 及设备现场总线的信息集成示范。

第二步，到 2030 年，制造装备的数字化、网络化、智能化制造，要实现对能耗的间歇控制转变为全面控制，实现装备的远程监控转变为设备运转状态的云端预测，实现从大规模的流水线生产转变为规模化的定制生产。对于制造企业来说，就是要把数字化制造融入装备设计及制造过程中。在技术上实现用虚拟网络把不同的实体设备联系到一起，让工厂成为一个整体；通过虚拟网络，使产业链成为一个整体，与社会融为一体，从而完成生产模式的根本转变，最终实现制造工业的第三次革命。

智能装备产业是继汽车、计算机之后出现的新的的大型高技术产业，成为战略性新兴产业。装备企业在今后的发展过程中，一方面要重视数字化、网络化、智能化制造，另一方面还要加强制造企业间的联合与合作，使产业链成为一个整体，实现真正意义上的数字化、网络化、智能化。

在今后的发展过程中，一方面是企业自身要重视数字化、网络化、智能化制造；另一方面还要加强制造企业间的联合与合作，使产业链成为一个整体，实现真正意义上的数字化、网络化、智能化。

新一轮工业革命正在向我们走来，其方向就是将虚拟网络与实体物理进行结合，未来的时代将是数字化、网络化、智能化的时代。目前，国内装备新型自动化、智能化技术的发展已经步入快车道。多家企业表示，他们的新技术、新装备、新系统已经得到了推广应用。这些新技术已经不仅是理念上的创新，更能解决实际生产中的问题。目前，国内的一些制造企业在自动化、智能化建设方面已经取得了一些成果。数字化、网络化、智能化的时代就要到来，因此要继续推动中国制造装备的自动化、智能化技术向更高水平发展。据介绍，有的制造企业已经实现了清梳联、粗细联、细络联，通过工艺连接大幅减少用工，缩减人力资源成本，提高产品利润。如果在此方向继续深入发展，采用更多智能化技术，未来国内将有望建成少人、无人工厂或车间。

比如一些化纤生产企业通过控制系统实现长丝的卷绕、检验、包装。除了减少用工以外，通过智能识别系统可以在保持原有产量的基础上，提升供给客户的商品质量，提高产品附加值，增加企业利润。在未来，控制系统将产品信息与上

下游工艺沟通，帮助企业将产品打造成为智能产品，使每个丝饼都可以知道是在什么时候生产、在哪个纺丝位生产、将去往哪里、可用何种工艺来处理等信息。在数字化、网络化、智能化的情况下，纺织、服装还可以实现从大规模生产方式向以规模化生产方式生产定制产品。

尽管如此，目前中国的自动化、智能化技术的水平仍然比较低，今后将会进入高速发展期。以纺纱工艺为例，未来我们可以继续实现设备的连接，以减少人为的干预。在细纱设备方面，电锭技术可以进一步推广。目前，细纱断头时锭子仍在运转、粗纱仍在喂入，这样消耗了能源和原材料。电锭技术可以实现无需传感器的单锭断头自停和粗纱停止喂入。再加上先进的控制系统，企业可以控制千锭时断头率，从而实现夜班无人值守。

新型无人化数字工厂具有感知、决策、执行功能，符合国家高端装备制造业的重点发展方向，是信息化与工业化深度融合的重要体现。建设新型无人化数字工厂，将对加快制造企业转型升级，提升生产效率、技术水平和产品质量，降低能源、资源消耗，节约用工成本，实现生产过程的数字化、智能化、网络化，提高企业竞争力，应对国际挑战发挥重要作用。通过推进智能化制造技术，融合新思想、新技术，打造新型无人化数字工厂必将成为当前和今后一段时期内装备企业的主要任务。

制造工业的数字化、网络化、智能化很可能会率先在中国实现。因为，作为人口大国，中国不能没有制造工业，城镇化建设将大大增加内需，要素成本上涨也需要提高劳动生产力。高成本会阻滞科技的进步，低投入则可加速高技术的推广。目前，中国拥有一定的成本优势，所以一些高新技术有望在中国更快的实现。

近年来，国内机械企业的技术水平已经有了明显的提高，国际上许多先进的机械企业都到中国投资，也极大地促进了中国装备制造水平的提升。同时，国家也制定了制造强国战略研究、中国制造 2020 等战略，为新型装备制造业提供了帮助和支持。

当今，机器人市场已由最早的汽车工业扩展至物流、食品、医疗等新领域，人工成本的上涨和机器人零部件成本的下降已促使机器人行业加速发展。据统计，目前全球对工业机器人需求最多的是汽车产业，占比为 27.27%，电子制造行业占比为 22.82%，其次是橡胶塑料工业和金属制品，占比分别为 8.71%和 3.62%。

此外，像物流、食品饮料、医药、卫浴、冲压、打磨等行业的一些工序，也在逐步从人工向机器人转换。那么，制造装备的高度智能化能否看作是产业机器人的前驱？

据了解，国内一些制造企业在自动化、智能化建设方面已经取得了不小的成果。比如，有的纺织企业已经实现了清梳联、粗细联、细络联，通过工艺的联结大幅减少用工，若能在智能化技术方面深入发展，未来将有望建成少人、甚至无人的棉纺工厂或车间。

经纬机械股份有限公司为满足纺织企业需求而开发的国内最先进的自动化纺织设备——粗细络联纺纱系统受到国内企业欢迎。这套设备不仅能提高劳动生产率，降低劳动强度，改善产品质量，同时，它还能将先进的物联网技术用于纺织企业的生产经营之中。这套设备拥有完整的电脑控制系统，不仅可以对生产过程中每一个环节进行电脑实时监控，而且还可以实现对设备的远程控制，实现了信息化和工业化的充分融合，并具备了参与物流网的条件。

目前中国的自动化、智能化技术的水平仍然比较低，今后将会进入高速发展期。继续推进中国制造装备的自动化、智能化技术向更高水平的发展，无异于让工业机器人走进我们的制造工厂，有效替代我们越来越紧张的人工，从根本上解决日益困扰经营者的用工荒。