农机装备智能工厂实验平台概貌

智能工厂

智能工厂实验平台培养中国制造生力军

《中国制造 2025》战略给机械工业提出了前所未有的挑战，同时也为机械工业的未来发展指明了方向。新形势造就了新的生产模式，这必将导致新的商业模式、管理模式、企业组织模式以及人才需求的巨大变化。作为农机装备制造领域高端人才培养的摇篮，某大学始终以专业人才培养为己任，时刻保持与国际农机装备制造先进水平看齐。在迈入制造新时代之际，他们与北京绅名科技有限公司携手，搭建了国内首条教育示范用“农机装备智能工厂实验平台”，为中国农机装备制造向高端制造转型奠定了良好基础。

更多精彩请扫描二维码

文 | 乔宇

人才，尤其是高端人才，一直是中国制造业发展的短板。当前机械工业经济运行面临较大下行压力，行业分化明显，新兴领域发展迅速，传统领域增长缓慢，结构性矛盾突出，其根本原因在于创新能力不强、企业活力不足、管理水平不高等方面，其中人员素质是根本问题。尤其在“工业 4.0”以及《中国制造 2025》发展战略被提出的大环境下，廉价劳动力及低水平加工已不能适应现代工业，传统的人才培养模式已经难以适应新时代的需求。工业模式的调整需要与之配套的员工，而且需要能够将制造业与自动化技术、信息通信技术融会贯通的高水平人才。

人才的培养应该从学校抓起，而我国的人才培养学科往往缺乏与企业实际生产模式的融合，大多数院校只是开设了相关的专业基础课程，特别是缺乏系统的、与专业教学实际生产相匹配的教学实验平台，人才培养系统性差。针对这一问题，《中国制造 2025》中对高校人才培养提出了具体要求，建立“三个基地”：在高等学校建设一批“工程创新训练中心”，打造一支高素质专业技术人才队伍；引导一批普通本科高等学校向应用技术类高等学校转型，建立一批“实训基地”，开展现代学徒制试点示范，形成一支门类齐全、技艺精湛的技能人才队伍；探索建立国际培训基地。

成立于 2005 年的北京绅名科技有限公司（以下简称“绅名科技”），从韩国斗山数控机床的销售和服务起家，经过多年发展已经具备了提供数控机床 & 机器人集成的自动化加工、汽车零部件自动化装配线制造、数字化工厂建设等多种能力。不仅如此，绅名科技基于服务机械加工领域自动化和信息化的多年经验，与该大学合作搭建了“农机装备智能工厂实验平台”的过程中，再次彰显了绅名科技对于智能制造、智能工厂内涵的深刻理解。在绅名科技的协助下，该大学机械工程训练中心得以开展实训教学，让更多在校学生对企业智能车间实际生产制造流程和管理方法有了更深刻的认识，源源不断地为农机装备行业提供更多的高水平人才。

《中国制造 2025》农机装备先行

随着德国“工业 4.0”、《中国制造 2025》等一系列前沿规划的提出，人类正步入新的工业革命期。《中国制造 2025》规划中明确指出要发展农机装备，作为农业大国，我国农业实现自动化对于中国制造乃至中国发展都具有极其重要的意义。为此，该大学决定进一步提升其涉农工程类专业实践教学水平，促进工程教育快速的发展，培养农机装备领域的创新创业人才。2015 年 12 月，该大学工学院正式立项，投资近千万，在机械工程训练中心建设“农机装备智能工厂实验平台”。本实验平台主要包括 MES 智能制造系统、柔性自动

图 1 该大学机械工程训练中心副主任张文强

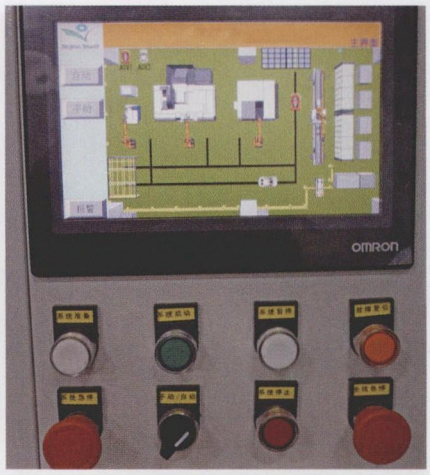

图 2 绅名科技为该学校量身定制的智能制造系统

化加工制造系统、3D 成形系统与虚拟制造系统四大部分，40 余台设备构成。

机械工程训练中心副主任张文强介绍说，智能工厂实验平台投入使用后，可用于模拟企业实际智能制造环境，开展实训教学，在该环境下培养本科生对企业智能车间实际生产制造流程和管理方法的认识和工程素养。“农机装备智能工厂实验平台立足农业机械装备人才培养，涵盖先进农机工厂各类环节，如机加、打标记、仓库物流等，以先进的机床设备为学生演示先进加工技术，培养其专业兴趣。而且系统软硬件模块化，学生可进行工艺编程和练习，可以开展二次开发。通过实践，学生将加深对工厂运作流程和管理制度的理解。”张教授补充说道。借助智能工厂实验平台，该校还能改善高校人才队伍建设，促进并建设一支高水平的教学队伍，去影响更多的人。

智能工厂实验平台浓缩精华

“工业 4.0”的核心是智能制造，是面向产品全生命周期。产品生命周期包括市场分析、经营决策、产品设计、工艺设计、加工装配、质量控制、市场营销、维修服务以及产品报废后的回收处理等一系列相互联系的生产活动。在这个农机装备智能工厂实验平台上，除了市场活动之外，涵盖了从产品设计到质量控制的所有环节，就像一个小型的智能化工厂。

其中，柔性自动化加工制造系统由智能仓储物流单元、自动加工单元、标识与控制单元等构成。主要功能是利用机器人、AGV 小车等代替人，利用数控加工设备实现预设产品的高效自动加工。系统中还包括一台卧式加工中心和一台立式加工中心，分别对联轴器内法兰、排种器壳体、槽轮三种工件进行加工。

在生产准备阶段，通过机器人识别并抓取零件，按照指令送至 AGV 小车，AGV 小车将工件送至加工中心处，由机器人上下料，送至加工中心内进行加工。合格产品送至打标机进行二维码标识，不合格产品报警处理。

从功能上来说，智能生产线要实现自动化、柔性化、数字化、示教功能。自动化包括了机器人自动化、AGV 小车自动物流、设备自动化、智能仓储系统。系统共采用 4 台机器人，分别用于自动上下料和产品混合分拣码垛，中心共有 3 种零件在码垛区临时存放，机器人配备的 3D 视觉系统，可以判断码垛区和装配区的零件摆放。

柔性化包括产品混合加工识别与产品混合物流识别；数字化包括设备数据采集、统计分析报表、终端显示管理，其中统计分析报表中又包含生产计划监控、设备数据分析、物料消耗分析、能耗分析；示教功能包括以机器人仿真、CAM 编程 / 加工仿真为主的虚拟仿真技术，以及生产线教学模式，它可以按照单元单独运行，也可以单步运行，在教学模式下可以在没有产品的情况下进行机器人、物流、设备的模拟运转。

作为农机装备智能工厂实验平台的一个重要组成部分，MES 智能制造系统的作用至关重要，张教授表示：“智能制造是基于网络、基于服务器的，最核心的就是软件部分，通过服务器进行通讯，可以进入 MES 系统，制定生产计划、加工方式，通过 MES 系统下发到各个单元。整个解决方案都是绅名提供的，而且学生都可以参与编辑，实践性更强。”由于在系统建设过程中要随时考虑到院校的使用特点，该平台除了与工厂实际应用的功能完全相同之外，加工范围和加工多样性是需要特别考虑到的，“我们加工的零件多样，但是批量不大，所以要求每个模块都可以独立工作，为了今后的扩展考虑还要进行串联和并联工作，在这些方面，绅名科技给了我们极大的支持。”张教授说道，工厂操作者一般都接受过专业培训，而在校学生不同，因此对于制造系统的安全性要求更高，在系统建设过程中他们都对机器人、机床等设备的加工速度、工作角度等都做了严格的限定，防止发生意外，对学生造成伤害。

未来的中国机械加工业仍会是一个没有硝烟的战场，为此我们要抓紧时间和机会培养更强的能适应竞争的生力军，培养具备工业精神的专业人才。抓住机遇，在智能制造新时代来临之际，与国际先进制造水平站在同一起跑线上，为中国制造业的强大贡献力量。MM