

机械制造与自动化技术的发展

叶开

河南科技大学 电子信息工程学院 自动化 1201 学号 121404010236

摘要：本文通过介绍机械制造与自动化的发展过程并结合我国现在国情发展，论述了机械自动化的重要发展潜力与价值。并对自动化的发展方向做出简要的个人论述。

关键词：机械制造，结合国情，自动化的发展方向

一、如何发展机械制造自动化技术

首先介绍机械自动化技术的应用与发展是机械制造业技术改造、技术进步的主要手段和技术发展的主要方向。就如何发展机械制造自动化技术从四方面进行阐述。

如何发展我国的机械自动化技术，应实事求是，一切从我国的具体国情出发，做好各项基础工作，走中国的机械自动化技术发展之路。

1. 结合生产实际，注重实用发展机械自动化技术。先进制造技术的全部真谛在于应用。发展机械自动化技术，应以企业的生产和发展的实际需要及具体条件为导向。只有对合适的产品采用与之相适应的自动化方式进行生产，才能收到良好的技术经济效益和社会经济效益。我国发展机械自动化技术，应结合实际，注重实用，即对国民经济产生实际效益。那种盲目搞自动化、自动线的做法，全年生产任务只需1~2个月就完成了的低负荷率生产也要搞的倾向应当纠正，对国民经济不产生显著促进、效率低下的要缓搞。我们要的是效益，而不单纯的是速度。

2. 结合中国国情，发展现代机械自动化技术。实现机械自动化是一个由低级到高级、由简单到复杂、由不完善到完善的发展过程。当机械的操作采用自动控制器后，生产方式才从机械化逐步过渡到机械控制（传统）自动化、数字控制自动化、计算机控制自动化。只有建立了自动化工厂后，生产过程才能全盘自动化，才能使生产率全面提高，达到自动化的高级理想阶段。中国实现机械自动化技术应是一个长期的过程，不可能一蹴而就。当前，中国机械制造业同世界先进水准也存在阶段性差距。在我国这种国情下，普遍发展应用计算机集成制造系统的“全盘自动化”或“高度自动化”，并不具备必要的基础技术、经验和投资能力。因此，要不要普遍发展全盘自动化或高度自动化 CIMS 技术，一定要慎重行事。而且全盘自动化或高度自动化的 CIMS 技术也并非我国机械制造业的当务之急，只能列为机械制造自动化技术的主要发展方向。应该发展工艺成熟的大批量生产的自动化技术。我国现阶段，在产品数量较大的同类产品连续流水作业的切削加工生产中，自动化设备仍然是半自动机床、自动机床、组合机床及其组成的自动线、回转体零件加工自动线等。而在大批量的铸造、锻造、冲压、焊接、热处理和装配等生产中，采用刚性自动化（自动单机和自动线）则是合理可行的，能取得较好的经济效益；对于品种稍多的成批生产，应采用由快速重新调整的设备组成成组工段或流水线、可更换主轴箱组合机床自动线、短自动线和复合制造单元，实现成组自动化；而单件小批量生产，应从推广成组技术入手，适当发展采用数控机应酬或加工中心，有针对性地建立一些揉

性制造单元 FMC(Flexible Manu- facturing Cell) , 可取得较好的经济效果。

我国作为一个发展中国家, 考虑一切生产技术问题时的前提必须是适用。我国消化吸收国外柔性制造系统(Pseudo- FMS) , 是要确保必要的生产柔性的前提下, 优化人机界面, 不过分追求自动化, 尽可能建立较为完善的信息系统, 充分发展计算机管理的效益。系统中先进的自动化装备和普通设备并存, 系统的某些环节允许人工干预。这是一个典型的结合国情、实施适用先进方针的自动化技术解决方案。我国目前在消化呼吸、融会贯通国际上有用的自动化技术理论的基础上, 要努力做到从我国机械制造业的实际情况出发, 发展创新, 形成有国情特征的发展自动化技术理论和学说, 进行围绕计算机技术的柔性自动化技术的开发研究, 以适用为前提, 急需什么就解决什么, 取得实践经验再推广应用。

总之, 我国机械制造业发展应用自动化技术, 不但要起点高, 瞄准世界先进水准, 而且必须包括各种灵活的低成本、见效快的自动化技术, 坚持提高与普及相结合的方针, 我国的机械自动化技术发应用才能健康地走上高速度、高质量和高效益之路

二、注重实用发展机械自动化技术

机械自动化, 主要指在机械制造业中应用自动化技术, 实现加工对象的连续自动生产, 实现优化有效的自动生产过程, 加快生产投入物的加工变换和流动速度。机械自动化技术的应用与发展, 是机械制

造业技术改造、技术进步的主要手段和技术发展的主要方向。

机械自动化的技术水准，不仅影响整个机械制造业的发展，而且对国民经济各部门的技术进步有很大的直接影响。如何发展我国的机械自动化技术，应实事求是，一切从我国的国情出发，做好各项基础工作，走中国的机械自动化技术发展之路。

1. 发展投资少、见效快的低成本自动化技术。发展低成本自动化技术，潜力大，前景广，投资省，见效快，提高自动化程度，可以收到事半功倍的经济效果，适合我国现阶段的发展需要和国情。20世纪90年代美国麻省理工学院提出的精节生产 LP(Lean Production) 模式，就是以最小的投入，取得最大的产出的具体表现。借鉴国外发展机械制造业低成本自动化技术的经验是有益的。我国机械制造业各企业有大量的通用设备，在发展现代机械自动化技术时，应以原有的设备为主，合理调整机床布局，添加少量的数控设备，引入 CAD/CAM 技术，充分发挥计算机自动化管理的优势和人的创造性，共同构成一个以人为中心，以信息自动化为先导、树立自主的单元化生产系统，为我国机械制造业自动化技术发展应用提供了一条投资少、见效快、效益高、符合我国国情的机械自动化技术发展应用新途径。通用机的局部自动化改装有重要意义。近期内我国对成本低、维修方便的通用机的需要量还是不会急剧下降的，因为有广大的乡镇企业市场，有小工厂、试验室、大型企业的工具车间等。

2. 抓好基础，注重配套发展机械自动化技术。发展应用机械自动化技术，要扎扎实实地抓好自动化技术应用项目的基础工作和

从实际出发的推广应用工作，既要发展主机，也要配套发展自动化元件及控制系统。可编程控制器、微处理机、各种传感器、新型刀具、控制系统及系统软件、电子计算机等将是今后机械自动化的主要技术基础。研究生产大量性能优良、自动化水准高的机电产品是发展应用机械自动化技术的关键。自动化生产时，在系统的结构、质量(重量)、体积、刚性和耐性等方面对现代机械自

动化技术有着重要的影响，机械技术应利用其它高新技术来更新，实现与适应现代机械自动化技术的发展；自动化生产时，机械制造系统的自动控制、自动检测、伺服系统的操作等都少不了要应用微电子技术和自动控制理论；自动化生产时，信息的交换与处理、存取、运算、判断和决策等都少不了要应用计算机与信息处理技术。

机械自动化，主要指在机械制造业中应用自动化技术，实现加工对象的连续自动生产，实现优化有效的自动生产过程，加快生产投入物的加工变换和流动速度。机械自动化技术的应用与发展，是机械制造业技术改造、技术进步的主要手段和技术发展的主要方向。机械自动化的技术水准，不仅影响整个机械制造业的发展，而且对国民经济各部门的技术进步有很大的直接影响。

三、机械自动化的产生

机械自动化技术从上个世纪 20 年代首先在机械制造冷加工大批量生产过程中开始发展应用，上世纪 60 年代后为适应市场的需求和变化，为增强机械制造业对市场灵活快速反应的能力，开始建立可变性自动化生产系统，即围绕计算机技术的柔性自动化。它是在制造系

统不变或变化较小的情况下，机器设备或生产管理过程通过自动检测、信息处理、分析判断自动地实现预期的操作或某种过程，并能够自动地从制造一种零件转换到制造另一种不同的零件。社会实践证明，这种定义下的制造系统自动化与当代大多数企业的实际不相容。目前，世界各国的机械自动化水准除少数工业发达国家的某些生产部门外，大多数还处于操作阶段的自动化。

四、机械自动化的现状

机械自动化技术从上个世纪 20 年代开始发展应用以来，已经得到了迅速的发展，特别是近年来计算机的高度集成化，开始采用了计算机集成制造系统，大大加快了机械自动化的发展，但我国仍处于初级操作阶段的自动化。目前，世界各国的机械自动化水准除少数工业发达国家的某些生产部门外，大多数还处于操作阶段的自动化。我国也不例外，我国的产业结构层次低。我国机械制造业目前有 11.4 万个企业，发展很不平衡，有大量落后于现代水准的产业，大部分企业还比较落后，手工劳动占有相当的比重，我国能独立开发现代机械自动化技术的企业可以说没有；我国机械制造业企业中自动化装备少、水准低，不仅在数量上同世界先进国家有较大差距，而且在品种上、质量上、使用上，同世界先进水准也存在阶段性差距。实现我国机械自动化技术是一个长期的过程，不可能一蹴而就。需要循序渐进，不断努力，创造条件，向自动化的高级理想阶段迈进。当前，我国还处在社会主义初级阶段，经济、财力、生产力水准、国民素质等，与世

界主要国家的差距是很大的；我国有丰富的劳动力资源，每年城镇新增就业人口达两千多万，且今后每年的就业人数还会增加。机械自动化最大限度地提高劳动生产率，劳动力的过剩和分工的转移就是一个现实问题。

五、机械自动化的发展历程

机械自动化技术从本世纪 20 年代首先在机械制造冷加工大批量生产过程中开始发展应用，60 年代后为适应市场的需求和变化，为增强机械制造业对市场灵活快速反应的能力，开始建立可变性自动化生产系统，即围绕计算机技术的柔性自动化。它是在制造系统不变或变化较小的情况下，机器设备或生产管理过程通过自动检测、信息处理、分析判断自动地实现预期的操作或某种过程，并能够自动地从制造一种零件转换到制造另一种不同的零件。

70~80 年代国际上出现了开始采用计算机集成制造系统 CIMS(Computer Integrated Manufacturing)，柔性自动化生产模式也有这种情况。初期植鞣鞣鞣以信息集成为重点，以较高的自动化程度为特征，但在实现过程中遇到了困难。鉴于实现计算机集成制造系统的全盘自动化所需的巨额投入（一个全盘自动化工厂耗资数百亿美元，柔性制造系统一般价格为 600~2500 万美元），所承担的巨大风险，加之技术上的难度与可靠性等问题，世界工业发达国家已开始“碰壁转产”，转而注重信息集成的效果，追求低成本自动化 LCA(Low Cost Automation) 的企业组织结构和运行方式。

目前，世界各国的机械自动化水准除少数工业发达国家的某些生产部门外，大多数还处于操作阶段的自动化。我国也不例外，需要循序渐进，不断努力，创造条件，向自动化的高级理想阶段迈进。实现我国机械自动化技术是一个长期的过程，不可能一蹴而就。我国机械制造业目前有 11.4 万个企业，发展很不平衡，有大量落后于现代水准的产业，大部分企业还比较落后，手工劳动占有相当的比重，我国能独立开发现代机械自动化技术的企业可以说没有；我国机械制造业企业中自动化装备少、水准低，不仅在数量上同世界先进国家有较大差距，而且在品种上、质量上、使用上，同世界先进水准也存在阶段性差距。

机械自动化的发展趋势

随着现代科学技术的进步和现代高效农业的不断发展，自动化控制技术在农业现代过程中不可替代的地位和作用越来越被人们所认识。农业自动化能够大大提高劳动生产率和增加劳动舒适性，而且随着经济的全球化，面临农产品开放进口和市场竞争的压力，现代业只有通过进一步提高生产率、降低生产成本和提高产品品质才能生存。从这些新的需求出发，农业生产着高效率和高精度的机械化、自动化方向发展是必然的选择。

目前农业机械自动化大致有以下 3 类。一是已有农业机械及装置的部分自动化控制。这种自动化方式以提高已有农业机械及装置的作

业与操作性能，提高作业效率和作业精度，减轻驾驶员的负担，节约资源等为目的。二是已有农业机械及装置的无人自动操作。这种自动化方式用在操作简单且容易实现无人运转，危险性大或是长时间重复单调过程的作业上。如用计算机程序或无线电遥控来操纵拖拉机及联合收割机、自动控制行驶、自动检测耕深、耕宽或作物行列数、自动完成作业，以及能使下煤机、自动化温室等固定装置自动完成作业的机械及装置。三是农业机器人。农业机器人是一种可由不同程序软件控制，以适应各种作业，能感觉并适应作物种类或环境变化，有检测(如视觉等)和演算等人工智能的新一代无人自动操作机械。

自动化技术特别是微电子自动控制技术在农机上的成功应用，是农业现代化的重要标志之一。根据我国实际国情，必须考虑该技术的成熟程度，即自动化技术本身的可靠性，必须考虑整机售价应适合我国农民当前的购买力，以及采用自动化技术的实用性和农民在操作使用维修保养时的方便性。

现在农业生产自动化控制系统基本上各种系统的集成，硬件上有传感器、传感器变换器接口、控制器、计算机网络、被控设备、总线等组成的。随着自动化信息技术和生物技术以及工程制造业的发展，智能控制技术的广泛应用，农业生产的精确控制必然是现代农业生产的发展方向。

即所谓的精准农业，是在传统农业与农业机装备技术上，运用高新技术进行农业生产管理，是一种自动化和信息技术与农业生产相结

合的产业，也是未来农业发展的重要途径。目前我国在这方面已经取得一些进展。如日前，河南省首个农业气象观测自动化仪器在郑州农业气象试验站安装调试完毕，并投入业务运行。该仪器除了能对土壤墒情和农田小气候实时监测外，还可以获取冬小麦和夏玉米不同发育阶段的图像并通过网络传输至远处，为制定农业气象自动化仪器安装技术标准与农作物自动化观测规范积累资料。

参考文献

- 1.翁贻方，赵长德.现代控制技术基础.机械工业出版社，2003.4
- 2.冯辛安.机械制造装备设计.第二版.机械工业出版社，2009.1
- 3.龙飞.autoCAD2007 机械图形设计.电子科技大学出版社，2007.1