

| 高等职业院校“三教改革”成果系列教材 |

机械常识

◆ 主编 朱仁盛 王光勇



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

江苏联合职业技术学院院本教材
经学院教材审定委员会审定通过

机 械 常 识

主 编	朱仁盛	王光勇			
副主编	陈红琴	王 迪			
参 编	韩玉娟	仇向华	李荣芳	王晓娟	
	顾永广	朱 斌	孙华芳	高 荣	
主 审	张国军				

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材是高等职业院校“三教改革”之“教材”改革成果系列之一，是根据教育部新一轮职业教育教学改革成果——最新研发的电气自动化技术专业人才培养方案中“机械常识”，结合国家启动的1+X证书制度精神，并参照相关最新国家职业标准及有关行业的职业标准规范编写而成的。

通过本课程的学习，将使学生较全面地了解机械产品的生产过程和机械制造的相关知识；能熟悉机械制图国家标准，具备识读一般复杂机械零件图和常用低压电器装配图的能力；能根据工程要求正确选用常用材料及钢的热处理方式；能熟悉手工加工及常用机械加工方法；了解金属切削机床及其加工范围；能正确制定各类典型零件的加工工艺路线；掌握安全生产、节能环保的相关知识；具备分析和检测机械制造产品质量的能力。

本书可作为高等职业院校电气自动化技术专业及其他非机类专业的教材，也可作为相关行业岗位培训教材及有关人员自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目（CIP）数据

机械常识 / 朱仁盛, 王光勇主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2021. 2
(2021. 4 重印)

ISBN 978 - 7 - 5682 - 9561 - 1

I. ①机… II. ①朱… ②王… III. ①机械学 - 高等学校 - 教材 IV. ①TH11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 029459 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 定州市新华印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 21.25

字 数 / 502 千字

版 次 / 2021 年 2 月第 1 版 2021 年 4 月第 2 次印刷

定 价 / 53.00 元

责任编辑 / 多海鹏

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

江苏联合职业技术学院院本教材出版说明

江苏联合职业技术学院自成立以来，坚持以服务经济社会发展为宗旨、以促进就业为导向的职业教育办学方针，紧紧围绕江苏经济社会发展对高素质技术技能型人才的迫切需要，充分发挥“小学院、大学校”办学管理体制创新优势，依托学院教学指导委员会和专业协作委员会，积极推进校企合作、产教融合，积极探索五年制高职教育教学规律和高素质技术技能型人才成长规律，培养了一大批能够适应地方经济社会发展需要的高素质技术技能型人才，形成了颇具江苏特色的五年制高职教育人才培养模式，实现了五年制高职教育规模、结构、质量和效益的协调发展，为构建江苏现代职业教育体系、推进职业教育现代化做出了重要贡献。

面对新时代中国特色社会主义建设的宏伟蓝图，我国社会主要矛盾已经转化为人们日益增长的美好生活需要与发展不平衡不充分之间的矛盾，这就需要有更高水平、更高质量、更高效益的发展，实现更加平衡，更加充分的发展，才能全面建成社会主义现代化强国。五年制高职教育的发展必须服从、服务于国家发展战略，以不断满足人们对美好生活需要为追求目标，全面贯彻党的教育方针，全面深化教育改革，全面实施素质教育，全面落实立德树人根本任务，充分发挥五年制高职贯通培养的学制优势，建立和完善五年制高职教育课程体系，健全德能并修、工学结合的育人机制，着力培养学生的工匠精神、职业道德、职业技能和就业创业能力，创新教育教学方法和人才培养模式，完善人才培养质量监控评价制度，不断提升人才培养质量和水平，努力办好人民满意的五年制高职教育，为决胜全面建成小康社会，实现中华民族伟大复兴的中国梦贡献力量。

教材建设是人才培养工作的重要载体，也是深化教育教学改革，提高教学质量的重要基础。目前，五年制高职教育教材建设规划性不足、系统性不强、特色不明显等问题一直制约着内涵发展、创新发展和特色发展的空间。为切实加强学院教材建设与规范管理，不断提高学院教材建设与使用的专业化、规范化和科学化水平，学院成立了教材建设与管理工作领导小组和教材审定委员会，统筹领导、科学规划学院教材建设与管理工作的。制订了《江苏联合职业技术学院教材建设与使用管理办法》和《关于院本教材开发若干问题的意见》，完善了教材建设与管理的规章制度；每年滚动修订《五年制高等职业教育教材征订目录》，统一组织五年制高职教育教材的征订、采购和配送；编制了学院“十三五”院本教材建设规划，组织18个专业和公共基础课程协作委员会推进院本教材开发，建立了一支院本教材开发、编写、审定队伍；创建了江苏五年制高职教育教材研发基地，与江苏凤凰职业教育图书有限公司、苏州大学出版社、北京理工大学出版社、南京大学出版社、上海交通大学出版社等签订了战略合作协议，协同开发独具五

年制高职教育特色的院本教材。

今后一个时期，学院在推动教材建设和规范管理工作的基础上，将紧密结合五年制高职教育发展新形势，主动适应江苏地方社会经济发展和五年制高职教育改革创新的需要，以学院 18 个专业协作委员会和公共基础课程协作委员会为开发团队，以江苏五年制高职教育教材研发基地为开发平台，组织具有先进教学思想和学术造诣较高的骨干教师，依照学院院本教材建设规划，重点编写出版约 600 本有特色、能体现五年制高职教育教学改革成果的院本教材，努力形成具有江苏五年制高职教育特色的院本教材体系。同时，加强教材建设质量管理，树立精品意识，制订五年制高职教育教材评价标准，建立教材质量评价指标体系，开展教材评价评估工作，设立教材质量档案，加强教材质量跟踪，确保院本教材的先进性、科学性、人文性、适用性和特色性建设。学院教材审定委员会组织各专业协作委员会做好对各专业课程（含技能课程、实训课程、专业选修课程等）教材进行出版前的审定工作。

本套院本教材较好地吸收了江苏五年制高职教育最新理论和实践研究成果，符合五年制高职教育人才培养目标定位要求。教材内容深入浅出，难易适中，突出“五年贯通培养、系统设计”专业实践技能经验积累培养，重视启发学生思维和培养学生运用知识的能力。教材条理清楚，层次分明，结构严谨，图表美观、文字规范，是一套专门针对五年制高职教育人才培养的教材。

学院教材建设与管理工作领导小组

学院教材审定委员会

2017 年 11 月

序 言

为深入贯彻党的十九大精神和全国教育大会部署，落实党中央、国务院关于教材建设的决策部署，提升五年制高等职业教育电气自动化技术专业教学质量，深化江苏联合职业技术学院智能控制类专业群教学改革成果，并最大限度共享这一优秀成果，学院智能控制专业协作委员会特组织优秀教师及相关专家，全面、优质、高效地修订及新开发了本系列规划教材。

本系列教材所具特色如下：

▶教材培养目标、内容结构符合高等职业学校专业教学标准及学院专业标准中制定的各课程人才培养目标，符合最新颁发的相关国家职业技能标准及有关行业、企业职业技能鉴定规范。

▶体现产教深度融合。教材编写邀请行业企业技术人员、能工巧匠深度参与，确保理论知识和技能点的选取与国家职业技能标准，行业、企业职业技能鉴定规范和岗位要求紧密对接，紧跟产业发展趋势和行业人才需求，职业特点鲜明。

▶体现以能力为本位。教材删除与学生将来从事的工作相关度不大的纯理论性的教学内容以及繁冗的计算，以学生的“行动能力”为出发点组织教材内容，将基础理论知识教学与技能培养过程有机融合，有机融入专业精神、职业精神和工匠精神，强化学生职业素养养成和专业技术积累，并着重培养学生的专业核心技术综合应用能力、实践能力和创新能力。

▶体现“以学生为中心”、“教学做合一”的教学思想。在遵循职业教育国家教学标准的前提下，针对职业教育生源多样化特点，合理设计教学项目，注重分类施教、因材施教，可灵活适应项目式、案例式、模块化等不同教学方式的要求。

▶教材编写围绕深化教学改革和“互联网+职业教育”发展需求，对纸质材料编写、配套资源开发、信息技术应用进行了一体化设计，初步实现教材立体化呈现。

本系列教材在组织编写过程中，得到了江苏联合职业技术学院各位领导的大力支持与帮助，并在学院智能控制专业协作委员会全体成员的共同努力下，顺利完成出版。由于各参与编作者及编审委员会专家时间相对仓促，加之行业技术更新较快，教材中难免有不当之处，也请广大读者予以批评指正，再次一并表示感谢！我们将不断完善与提升本系列教材的整体质量，使其更好地服务于学院智能控制类专业及全国其他高等职业院校相关专业的教育教学，为培养新时期下的高技能人才做出应有的贡献。

江苏联合职业技术学院智能控制协作委员会

2021.4

前 言

本教材是高等职业院校“三教改革”之“教材”改革成果系列之一。为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》精神，来自高等职业院校教学工作一线的骨干教师和学科带头人在专业建设指导委员会的指导下，通过社会调研，对劳动力市场人才需求进行分析和课题研究，在企业有关人员的积极参与下，研发了电气自动化技术专业的人才培养方案，并制定了相关核心课程标准。本教材是根据最新制定的“机械常识”核心课程标准，结合国家启动的1+X证书制度精神，参照相关最新国家职业标准及有关行业的职业标准规范编写而成的，包括机械知识与技能方面的常识。

“机械常识”是高等职业技术学校电气自动化技术专业的核心课程之一，本课程与其他后续课程有着紧密的联系，是一门综合性较强的技术基础课程和实用课程。

本课程打破了原来各学科体系的框架，将各学科的内容按“综合化”“融合发展”的要求进行了整合，并考虑到了理论与实践一体化的教学内容的有机结合。本课程体现了职业教育新时代高质量发展的理念，关注课程思政要求，即不仅强调职业岗位的知识与能力的要求，还强调培养学生的专业情怀及学生团结协作、乐于奉献的职业道德。本课程的设计兼顾了企业和个人的需求，以“适合”为度，兼顾学生的可持续发展，即以培养全面素质为基础，以提高综合职业能力为核心。

教材编写特色：

(1) 本课程的教学内容紧紧围绕最新的课程标准要求，依据学时总数，结合非机类相关专业“够用、适用、兼顾学生的可持续发展”的原则，选择相关基础知识理论为教学内容，以满足本课程应达到的具体要求，总学时数为112学时。

(2) 教材中的见习或实训部分增加了部分微课视频内容，主要目的是帮助在学习本学科时加深对某些知识的理解。建议在教学过程中将实训内容穿插在理论教学中，以充分体现“做中教、做中学”的职教理念。

(3) 科学合理地协调好基本理论知识与基本技能的关系，贯彻课程建设综合化思想，将原教学内容中难、繁、深、旧的部分删除，增加了“新知识、新技术、新规范、新成果”内容，实现了多门学科的整合，以减少教材数量，减轻学生负担。

(4) 注重“通用教学内容”与“特殊教学内容”的协调配置，体现出新编教材对各类不同专业既有“统一性”又有“差异性”要求，能够满足不同专业的教学要求。

(5) 机械制造概述、机械识图、常用工程材料内容以理论教学为主，同时有见习实训参观要求，通过现场教学、教学模型、演示、交流与探讨等教学活动，帮助学生理解和消化知识。机械产品加工工艺常识、典型零件加工与品质检验技术基础内容，教学过程中

采用理实一体化的教学模式，教、学、做合一，注重学生能力的培养。

(6) 教材编写形式做了较大改革，采用任务驱动的教学思路，按照实际教学学时数，考虑学生接受能力及自主学习要求，按学时阅读、思考学习内容。教材中采用了二维码扫码帮助学生获取相关学习信息，包括微课视频、作图步骤、习题解答等，每个单元最后都配有一定量的单元检测，帮助学生理解和消化所学知识。

学时分配建议：

序号	单元	课时
1	单元一 机械制造概述	12
2	单元二 机械识图	36
3	单元三 机械工程材料	20
4	单元四 机械产品加工工艺常识	20
5	单元五 典型零件加工与品质检验技术基础	20
8	机动	4
合计		112

本书共分为五个单元，由江苏联合职业技术学院泰州机电分院朱仁盛、江苏联合职业技术学院江宁分院王光勇任主编；江苏联合职业技术学院扬州分院陈红琴、江苏联合职业技术学院淮安分院王迪任副主编；江苏联合职业技术学院淮安分院韩玉娟、顾永广，江苏省启东中等专业学校仇向华，江苏省无锡交通高等职业技术学校李荣芳、王晓娟，江苏联合职业技术学院南通分院朱斌，江苏联合职业技术学院江宁分院孙华芳，江苏省丹阳中等专业学校高荣任参编。全书由江苏盐城机电高等职业技术学校张国军审稿，张国军老师对书稿提出了许多宝贵的修改意见和建议，提高了书稿质量，在此表示衷心的感谢！

本书作为“教材”改革成果系列之一，在推广使用中，非常希望得到其教学适用性反馈意见，以便不断改进与完善。由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

目 录

单元一 机械制造概述	1
任务一 “工业 4.0” 与《中国制造 2025》概述	1
任务二 机械产品生产过程简介	7
任务三 机械加工工种分类简介	12
任务四 制造企业安全生产、节能环保与“5S”管理常识简介	21
单元检测	26
单元二 机械识图	29
任务一 熟悉机械制图常用国家标准的有关规定	29
任务二 掌握机械图样的表达方法	63
任务三 读懂简单的典型机械零件的零件图	89
任务四 识读常用低压电器装配图	101
单元检测	107
单元三 机械工程材料	115
任务一 熟悉常见金属材料的分类、标识及应用	115
任务二 了解钢的热处理常识	146
任务三 认识其他常用工程材料	156
单元检测	167
单元四 机械产品加工工艺常识	172
任务一 熟悉钳工加工技术基础	172
任务二 熟悉切削加工与刀具	216
任务三 了解金属切削机床	224
任务四 熟悉机械加工方法	235
单元检测	248
单元五 典型零件加工与品质检验技术基础	251
任务一 熟悉轴类零件的机械加工与品质检验技术基础	251

任务二 熟悉套类零件的机械加工与品质检验技术基础	272
任务三 了解平面类零件的机械加工与品质检验技术基础	293
任务四 了解箱体类零件的机械加工与品质检验技术基础	305
单元检测	315
单元检测答案	319
参考文献	331

单元一 机械制造概述

单元导入

通过一段微视频《机械工业革命发展史》的观看，让学生了解到我国制造业的发展历程，看到今天我国的制造业与发达国家的差距，激发学生的学习热情。在进行本课程教学之前，教师组织学生参观学校实训场地，有条件的学校可以组织学生参观现代制造企业，让学生初步了解机械产品的生产过程，认识各类加工工种，熟悉企业的安全生产和节能环保常识。

任务一 “工业 4.0” 与《中国制造 2025》概述

任务导入

通过学习，让学生了解“工业 4.0”、《中国制造 2025》、机械制造在国民经济中的重要地位、作用及其发展趋势，并知晓中国制造与世界制造的差距。

任务实施

阅读材料一：“工业 4.0”

德国“工业 4.0”是德国政府提出的一项高科技战略计划，于 2013 年 4 月的汉诺威工业博览会上正式推出。该计划是德国高科技战略的重要组成部分，也是德国引领新的产业变革的关键政策，旨在提升制造业的智能化水平，提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。

为了让德国“工业 4.0”计划落地落实，2015 年，德国联邦教育和研究部发起“‘工业 4.0’：从科研到企业落地”计划，旨在帮助中小企业解决“工业 4.0”在实际生产中的应用问题，取得了积极进展，有效推动了德国“工业 4.0”的战略实施。

“工业 4.0”主要分为三大主题：一是“智能工厂”，重点研究智能化生产系统及过

程，以及网络化分布式生产设施的实现；二是“智能生产”，主要涉及整个企业的生产物流管理、人机互动以及三维技术在工业生产过程中的应用等。该计划将特别注重吸引中小企业参与，力图使中小企业成为新一代智能化生产技术的使用者和受益者，同时也成为先进工业生产技术的创造者和供应者；三是“智能物流”，主要通过互联网、物联网、物流网，整合物流资源，充分发挥现有物流资源供应方的效率，而需求方则能够快速获得服务匹配和物流支持。“互联网+制造”就是“工业4.0”。

“工业4.0”是基于工业发展的不同阶段作出的划分，按目前的共识，“工业1.0”是蒸汽机时代，“工业2.0”是电气化时代，“工业3.0”是信息化时代，“工业4.0”是利用信息化技术促进产业变革的时代，也就是智能化时代。“工业4.0”融合了物联网、大数据、云计算、连接、分析、人工智能、增强现实等热门技术，彻底改变了下一次工业革命的基础。通过连接现实与数字世界，“工业4.0”能够让企业更好地控制和了解工厂运营的各个方面，从而使他们得以利用实时数据提高生产力、优化流程并促进业务增长。“工业4.0”为制造业提供了一种互联的整体解决方案。这种连接能够让各部门、合作伙伴、供应商乃至产品与人之间更好地协作和沟通，而且借助“工业4.0”，制造企业不仅能够优化流程并加快流程的自动化，还可以发现新商机，同时革新商业模式。

目前，中国版的“工业4.0”全面来临。中国正在全力推动制造业向智能制造转型升级。为了搭乘“工业4.0”的时代快车，在未来的产业竞争中占据优势，制造企业也正加紧向智能化、自动化和数字化转型之路迈进。

◆ 温馨提示

德国“工业4.0”，在美国叫“工业互联网”，在中国叫《中国制造2025》。表面上，“工业4.0”似乎与《中国制造2025》相似，但《中国制造2025》涵盖范围更广。请查阅这方面的知识，作为课外阅读提示内容。

◆ 阅读思考

- (1) “工业4.0”最早是由_____政府提出的一个高科技战略计划，旨在帮助_____企业解决“工业4.0”在实际生产中的应用问题。
- (2) “工业4.0”分_____、_____、_____三大主题。
- (3) 工业发展阶段分别是_____时代、_____时代、_____时代和_____时代。

阅读材料二：《中国制造2025》

制造业是国民经济的支柱产业，是工业化和现代化的主导力量。当前，世界经济和产业格局正处于大调整、大变革和大发展的新的历史时期，全球新一轮科技革命和产业变革酝酿新突破，特别是新一代信息技术与制造业深度融合，加上新能源、新材料、生物技术等方面的突破，正在引发影响深远的产业变革。发达国家纷纷实施“再工业化”战略，强化制造业创新，重塑制造业竞争新优势；一些发展中国家也在加快谋划和布局，积极参与全球产业再分工，谋求新一轮竞争的有利位置。面对全球产业竞争格局的新调整和抢占未来产业竞争制高点的新挑战，我们必须前瞻布局、主动应对，在新一轮全球竞争格局中赢得主动权。

2015年5月19日，国务院正式印发了《中国制造2025》。《中国制造2025》将推动制造业由大变强。改革开放以来，制造业对经济增长的贡献率基本保持在40%左右，工业制成品出口占全国货物出口总量的90%以上，是拉动投资、带动消费的重要领域。当前我国经济发展进入新常态，正处于爬坡过坎的重要关口，制造业发展的水平和质量显得尤为重要。要实现我国经济发展换挡但不失速，推动产业结构向中高端迈进，重点、难点和出路都在制造业。《中国制造2025》将应对这一系列变化带来的深刻影响，在现有的工业制造水平和技术上，通过“互联网+”这种工具的应用，瞄准创新驱动、智能转型、强化基础和绿色发展等关键环节，实现结构的变化和产量的增加，推动制造业实现由大变强。

《中国制造2025》立足当前，面向制造业转型升级、提质增效，提出了九大战略任务（一是提高国家制造业创新能力；二是推进信息化与工业化深度融合；三是强化工业基础能力；四是加强质量品牌建设；五是全面推行绿色制造；六是大力推动重点领域突破发展；七是深入推进制造业结构调整；八是积极发展服务型制造和生产性服务业；九是提高制造业国际化发展水平）、五项重点工程（国家制造业创新中心建设、智能制造、工业强基、绿色制造、高端装备创新）和若干重大政策举措。

《中国制造2025》建设制造强国“三步走”，以十年为一个阶段，通过“三步走”实现制造强国建设。第一步，到2025年中国制造业迈入制造强国行列；第二步，到2035年中国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平；第三步，到2045年，乃至中华人民共和国成立一百周年时，我国制造业大国地位更加巩固，综合实力进入世界制造强国前列。

问题解决

中国制造与世界制造的差距：

经过中华人民共和国成立70多年特别是改革开放以来的快速发展，我国制造业取得了举世瞩目的成就，已经成为支撑国民经济持续快速发展的重要力量，建成了门类齐全、独立完整的产业体系，但我国仍处于工业化进程中，与先进国家相比还存在差距，主要表现在以下几个方面：

1. 自主创新能力弱，需鼓励创新驱动

创新是制造业发展的重要引擎，近年来国家大力推动核心技术的创新活动。目前，中国制造业创新投资与发达国家之间仍存在明显差距，特别是在生产过程中缺乏明确的创新思路。我国技术对外依存度较高，例如：2013年，我国80%的芯片都依赖进口，进口总额达到了2313亿美元，进口额超过了原油，是我国第一大进口商品。对此，应坚持创新驱动，把创新摆在制造业发展全局的核心位置，不断完善以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的制造业创新体系；必须把增强创新能力摆在更加突出的位置，加强关键核心技术攻关，加速科技成果产业化，提高关键环节和重点领域的创新能力，走创新驱动的发展道路。

2. 产品档次不高，需坚持质量为先

我国制造业竞争力不强，缺乏世界知名品牌，领军企业发展不足，在有些国家和地

区,“中国制造”已成为质量低劣的代名词,严重损害了国家信誉和形象。产品质量为企业的可持续发展提供了重要保障。十多年来,我国制造业整体质量水平不断提升,较好地保障了消费的稳定增长和经济的持续发展。但是伴随着消费需求的变化,对质量的要求与日俱增。在今后的发展过程中,我国制造业必须将产品质量放在至关重要的位置,通过不断完善现有的产品品质建设和监管体系,不断提升企业品牌价值和“中国制造”整体形象,走以质取胜的发展道路,实现发展模式的升级和转换。

3. 资源能源利用效率低,需推行绿色发展

绿色是发展的新要求,循环是提高资源效率的途径,低碳是能源战略调整的目标。绿色发展是破解资源、能源、环境瓶颈制约的关键所在,是实现制造业可持续发展的必由之路。我国经济发展受到自然资源的极大制约,实现制造业的绿色发展已经刻不容缓。一方面,中国对全球资源的需求量很大;另一方面,我国重化工产品产量所占全球市场份额过大。在这种背景下,经济发展不能再依靠大量的投资和产能扩张来实现。要想以提质增效为目的实现制造业的转型升级,就要转变传统粗放型的发展方式,全面推行绿色发展、循环发展、低碳发展,构建绿色制造体系,走生态文明的发展道路。

4. 产业结构不合理,需实施结构优化

在注重发展高端制造业和先进制造业的同时,尤其要注重提升与改善劳动密集型产业的效率和质量,关注民生产业的发展。我国传统制造业的发展主要集中在劳动密集型产业上,这些产业对技术通常要求不高,但也因此极大地限制了我国制造业的创新和可持续发展。为实现制造业更好地转型升级,可以通过政府有意识地引导先进制造业的发展,从行业结构、技术结构、组织结构、空间结构,甚至产品和市场结构等多个维度提出优化的路径和措施,走提质增效的发展道路。

5. 产业国际化程度不高,需提升以人为本

提高产业国际化程度、鼓励企业“走出去”是我国制造业发展国际化战略的重要组成部分。我国的工业企业“走出去”仍处于初级阶段,许多企业欠缺对外投资的长期发展战略与人才储备,缺乏大型投资管理和大型资本运作管理等方面的经验,对国际市场变化做出的反应也相对滞后。人才是建设制造强国的骨干力量,人才队伍建设对制造业的发展具有重要意义。各个国家都十分重视人才的培养,如美国常青藤教育、德国的双元制教育等。我国也要加快培养制造业发展急需的经营管理人才、专业技术人才、技能人才,建设一支素质优良、结构合理的制造业人才队伍,走人才引领的发展道路。通过培养先进制造业所需的专业人才,特别是复合型人才,可以为企业的产品创新和经营管理提供重要保障,实现从中国制造到中国创造的跨越。

◆ 阅读思考

(1) 《中国制造2025》的“三步走”: 第一步,到_____年,迈入制造强国行列; 第二步,到_____年,达到世界制造强国阵营中等水平; 第三步,到_____年,乃至中华人民共和国成立一百周年时,进入世界制造强国前列。

(2) 通过阅读及查阅资料,简述中国制造与世界制造的差距。

阅读材料三：机械制造工业的地位、作用及发展趋势

物质生产始终是人类社会生存发展的基础。机械制造业是人类财富在 20 世纪空前膨胀的主要贡献者，没有机械制造业的发展就没有今天人类的现代物质文明。据统计，美国财富的 68% 来自机械制造业，日本国民生产总值的 49% 来自机械制造业，我国有超过 40% 的财政收入也来自机械制造业。世界大部分发达国家和发展中国家都把机械制造业放在工业的中心位置，特别是装备制造业，它是一个国家国民经济持续发展的基础，为国民经济各部门的发展提供各种必要的技术装备，是工业化、现代化建设的发动机和动力源，也是参与国际竞争取胜的法宝，是技术进步的主要舞台，是提高人均收入的财源，是发展现代文明的物质基础，是一个国家经济实力和科学技术发展水平的重要标志。因而世界各国均把发展机械制造业作为振兴和发展国民经济的战略重点之一。美国早在 1994 年的《21 世纪制造企业战略》报告中，就把自己的制造业定位于要处于世界领先地位；而日本自 20 世纪 50 年代以来的经济高速发展，就得益于制造技术的大力支持。

中华人民共和国成立前，我国的机械工业十分落后，中华人民共和国成立后，特别是改革开放以来，我国制造业有了显著的发展，无论是制造业总量还是制造业技术水平都有了很大的提高。中华人民共和国成立初期，以万吨水压机等为代表的各种重型装备的研制成功标志着国民经济有了自己的脊梁；“两弹一星”的问世表明我国综合国力的提高并使我国跻身于世界大国的行列。目前，全国电力、钢铁、石油、交通、矿山等基础工业部门所拥有的机电产品总量中，约有 80% 是我国自己制造的，其中 6 000 m 电驱动沙漠钻机已达到国际先进水平，300 MW 和 600 MW 火电机组已成为国家电力工业的主力机组。到 20 世纪末，我国的发电设备年产 1 600 万 kW，汽车年产 207 万辆，金属切削机床年产 15 万台（机床产值的数控化率达 30%），许多与人民生活密切相关的主要耐用消费机械产品的产量（电冰箱年产 1 045 万台、家用空调机年产 9 800 万台、摩托车年产 1 153 万辆）已位居世界前列，我国已成为名副其实的机械工业制造大国。

近十年来，我国充分利用国内外的技术资源优势，在引进、消化、吸收的基础上进行自主创新，使机械制造技术得到了突飞猛进的发展。伴随着载人神舟飞船的上天、嫦娥探月工程的实施，我国机械制造技术的发展令世界瞩目。但与美国、德国、日本等世界发达国家相比，我国的机械制造业无论是从产品研发、技术装备还是加工能力等方面都还有很大的欠缺，具有独立自主知识产权的品牌产品还不多。像海尔、海信、TCL 等企业的品牌虽然已经“国产化”，但有些核心部件还需要进口。面对 21 世纪世界经济一体化的挑战，我国的机械制造业还存在许多的问题。据统计，我国优质低耗工艺的普及率还不及 10%，数控机床等精密设备还不足 5%，90% 以上的高档数控机床、98% 的光纤制造设备、85% 的集成电路制造设备、80% 的石化设备、70% 的轿车工业装备还依赖进口。制造业“大而不强”的现状还比较严重，从“制造强国”发展成为“创造强国”的路还很长，因此，走自主创新之路，大力发展机械制造技术，赶超世界先进水平，建设创新型国家，已成为机械制造工业的头等大事。

机械制造工业的发展和进步，在很大程度上取决于机械制造技术的水平和发展。在科学技术高度发展的今天，现代工业对机械制造技术提出了更高的要求，特别是计算机科学技术的发展，使得常规机械制造技术与信息技术、数控技术、传感技术、液气光电等技术

有机结合，给机械制造技术的发展带来了新的机遇，也给予机械制造技术许多新的技术和新的概念，使得机械制造技术的智能化、柔性化、网络化、精密化、绿色化和全球化成为趋势。

问题解决

21 世纪机械制造技术发展的总趋势：

1. 向高柔性化、高自动化方向发展

随着国际、国内市场的不断发展变化，竞争已趋白热化，机电类产品发展迅速且更新换代越来越快，多品种中小批量生产已成为今后生产的主要类型。目前，以解决中小批量生产自动化问题为主要目标的计算机数控（CNC）、加工中心（MC）、计算机辅助设计/计算机辅助制造（CAD/CAM）、柔性制造系统（FMS）、计算机集成制造系统（CIMS）等高新技术的发展使产品的加工缩短了生产周期，提高了生产效率，保证了产品质量，产生了良好的经济效益。

2. 向高精度化方向发展

在科学技术发展的今天，对产品的精度要求越来越高，精密加工和超精密加工已成为必然。航空航天、军事等尖端产品的加工精度已达纳米级（ $0.001\ \mu\text{m}$ ），所以必须采用高精度、通用可调的数控专用机床，高精度、可调式组合夹具以及与之相配套的高精度的刀具、量具和检测技术。在未来的激烈竞争中，是否掌握精密和超精密的加工技术是一个国家制造水平的重要标志。

3. 向高速度、高效率方向发展

高速切削、强力切削可极大地提高加工效率，降低能源消耗，从而降低生产成本，但要有与之相配套的加工设备、刀具材料、刀具涂层和刀具结构等才能实现。

4. 向绿色化方向发展

减少机械加工对环境的污染、减少能源的消耗及实现绿色制造是国民经济可持续发展的需要，也是机械制造业面临的新课题。目前，在一些先进数控机床上已采用了低温空气、负压抽吸等新型冷却技术，通过对废液、废气、废油的再利用等来减少对环境的污染；另外，绿色制造技术在汽车、家电等行业中也得到了应用，相信未来会有更多的行业在绿色制造领域中有大的作为。

◆ 阅读思考

(1) 中华人民共和国成立初期，以_____等为代表的各种重型装备的研制成功标志着国民经济有了自己的脊梁；“_____”的问世表明我国综合国力的提高并使我国跻身于世界大国的行列。

(2) 现代工业给机械制造技术的发展带来了新的机遇，也给予机械制造技术许多新的技术和新的概念，使得机械制造技术的_____化、_____化、_____化、_____化、_____和全球化方向发展成为趋势。

任务二 机械产品生产过程的简介

任务导入

通过学习，让学习者了解机械产品的生产过程及工艺过程，能够正确判断工艺过程中的工序、工步与工位，认识生产系统三个层次的地位和作用，掌握生产过程与工艺过程的区别，了解生产系统的含义。

任务实施

阅读材料一：生产过程与工艺过程

任何机械或部件都是由许多零件按照一定的设计要求加工制造和装配而成的，机械产品的生产过程如图 1-1 所示。



图 1-1 机械产品的生产过程

机械产品制造是信息收集、产品设计、生产、销售、售后服务、信息反馈与设计改进等环节和过程的一个有机的、集成的生产系统。其中，机械产品的生产过程是核心，也是机械产品由设计向产品转化的关键环节，这一环节直接影响到产品的质量。

1. 生产过程

从广义上讲，生产过程是指将自然资源经过人们的劳动，生产成有用产品的过程。所以任何机械产品的生产过程都可理解为从采矿开始，经冶炼、浇铸、辗压、零件机械加工、装配调试和检验的全过程。此过程是一个庞大的生产系统，因此为提高其生产率和经济性，需采用各种专业化生产。

机械制造厂的生产过程是指将原材料转变为成品的全过程。它包括产品设计、生产组织和技术准备，原材料购置、运输和保存，以及毛坯制造、零件加工、产品装配和试验、销售和服务等一系列工作。生产过程是错综复杂的，它不仅包括直接作用于生产对象的工作，还包括生产准备工作和生产辅助工作。

在现代化的大生产过程中，一种产品的生产过程往往由若干部门或车间联合完成，因此一个车间或部门的生产过程往往是整个生产过程的一部分，由此就构成了各部门的生产过程。一个车间生产过程采用的原材料或半成品可能是另一车间生产过程的成品，而它生