

教育部推荐教材 ● 21世纪高职高专系列规划教材



机械制造工艺

主 编 周 文
副主编 尹存涛
主 审 郭桂萍

21SHIJI GAOZHI GAOZHUAN XILIE GUIHUA JIAOCAI

JIXIE ZHIZAO
GONGYI



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

教育部推荐教材

21世纪高职高专系列规划教材

机械制造工艺

主 编 周 文

副主编 尹存涛

参 编 贺大松 袁永富

赵 云 刘增华

主 审 郭桂萍

江苏工业学院图书馆
藏书章



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制造工艺/周文主编. —北京: 北京师范大学出版社,
2008.2

(21 世纪高职高专系列规划教材)

教育部推荐教材

ISBN 978-7-303-09118-8

I. 机… II. 周… III. 机械制造工艺—高等学校: 技术
学校—教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 010122 号

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 唐山市润丰印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm × 230 mm

印 张: 21.5

字 数: 470 千字

版 次: 2008 年 2 月第 1 版

印 次: 2008 年 2 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

责任编辑: 周光明

装帧设计: 李葆芬

责任校对: 李 菡

责任印制: 马鸿麟

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

出版说明

随着我国经济建设的发展,社会对技术型应用人才的需求日趋紧迫,这也促进了我国职业教育的迅猛发展,我国职业教育已经进入了平稳、持续、有序的发展阶段。为了适应社会对技术型应用人才的需求和职业教育的发展,教育部对职业教育进行了卓有成效的改革,职业教育与成人教育司、高等教育司分别颁布了调整后的中等职业教育、高等职业教育专业设置目录,为职业院校专业设置提供了依据。教育部连同其他五部委共同确定数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理为紧缺人才培养专业,选择了上千家高职、中职学校和企业作为示范培养单位,拨出专款进行扶持,力争培养一批具有较高实践能力的紧缺人才。

职业教育的快速发展,也为职业教材的出版发行迎来了新的春天和新的挑战。教材出版发行为职业教育的发展服务,必须体现新的理念、新的要求,进行必要的改革。为此,在教育部高等教育司、职业教育与成人教育司、北京师范大学等的大力支持下,北京师范大学出版社在全国范围内筹建了“全国职业教育教材改革与出版领导小组”,集全国各地上百位专家、教授于一体,对中等高等职业院校的文化基础课、专业基础课、专业课教材的改革与出版工作进行深入的研究与指导。2004年8月,“全国职业教育教材改革与出版领导小组”召开了“全国有特色高职教材改革研讨会”,来自全国20多个省、市、区的近百位高职院校的院校长、系主任、教研室主任和一线骨干教师参加了此次会议。围绕如何编写出版好适应新形势发展的高等职业教育教材,与会代表进行了热烈的研讨,为新一轮教材的出版献计献策。这次会议共组织高职教材50余种,包括文化基础课、电工电子、数控、计算机教材。2005年~2006年期间,“全国职业教育教材改革与出版领导小组”先后在昆明、

哈尔滨、天津召开高职高专教材研讨会，对当前高职高专教材的改革与发展、高职院校教学、师资培养等进行了深入的探讨，同时推出了一批公共素质教育、商贸、财会、旅游类高职教材。这些教材的特点如下。

1. 紧紧围绕教育改革，适应新的教学要求。过渡时期具有新的教学要求，这批教材是在教育部的指导下，针对过渡时期教学的特点，以3年制为基础，兼顾2年制，以“实用、够用”为度，淡化理论，注重实践，消减过时、用不上的知识，内容体系更趋合理。

2. 教材配套齐全。将逐步完善各类专业课、专业基础课、文化基础课教材，所出版的教材都配有电子教案，部分教材配有电子课件和实验、习题指导。

3. 教材编写力求语言通俗简练，讲解深入浅出，使学生在理解的基础上学习，不囫圇吞枣，死记硬背。

4. 教材配有大量的例题、习题、实训，通过例题讲解、习题练习、实验实训，加强学生对理论的理解以及动手能力的培养。

5. 反映行业新的发展，教材编写注重吸收新知识、新技术、新工艺。

北京师范大学出版社是教育部职业教育教材出版基地之一，有着近20年的职业教育出版历史，具有丰富的编辑出版经验。这批高职教材的编写得到了教育部相关部门的大力支持，部分教材通过教育部审核，被列入职业教育与成人教育司高职推荐教材，并有25种教材列为“十一五”国家级规划教材。我们还将开发电子信息类的通信、机电、电气、计算机、工商管理等专业教材，希望广大师生积极选用。

教材建设是一项任重道远的工作，需要教师、专家、学校、出版社、教育行政部门的共同努力才能逐步获得发展。我们衷心希望更多的学校、更多的专家加入到我们的教材改革出版工作中来，北京师范大学出版社职业教育与教师教育分社全体人员也将备加努力，为职业教育的改革与发展服务。

全国职业教育教材改革与出版领导小组
北京师范大学出版社

参加教材编写的单位名单

(排名不分先后)

沈阳工程学院

山东劳动职业技术学院

济宁职业技术学院

辽宁省交通高等专科学校

浙江机电职业技术学院

杭州职业技术学院

西安科技大学电子信息学院

西安科技大学通信学院

西安科技大学机械学院

天津渤海职业技术学院

天津渤海集团公司教育中心

连云港职业技术学院

景德镇高等专科学校

徐州工业职业技术学院

广州大学科技贸易技术学院

江西信息应用职业技术学院

浙江商业职业技术学院

内蒙古电子信息职业技术学院

济源职业技术学院

河南科技学院

苏州经贸职业技术学院

浙江工商职业技术学院

温州大学

四川工商职业技术学院

常州轻工职业技术学院

河北工业职业技术学院

陕西纺织服装职业技术学院

唐山学院

江西现代职业技术学院

江西生物科技职业学院

黄冈高级技工学校

深圳高级技工学校

徐州技师学院

天津理工大学中环信息学院

天津机械职工技术学院

西安工程大学

青岛船舶学院

河北中信联信息技术有限公司

张家港职教中心

太原理工大学轻纺学院

浙江交通职业技术学院

保定职业技术学院

绵阳职业技术学院

北岳职业技术学院

天津职业大学

石家庄信息工程职业学院

襄樊职业技术学院

九江职业技术学院

青岛远洋船员学院

无锡科技职业学院

广东白云职业技术学院

三峡大学职业技术学院

西安欧亚学院实验中心

天津机电职业技术学院

漯河职业技术学院
济南市高级技工学校
沈阳职业技术学院
江西新余高等专科学校
赣南师范学院
江西交通职业技术学院
河北农业大学城建学院
华北电力大学
北京工业职业技术学院
湖北职业技术学院
河北化工医药职业技术学院
天津电子信息职业技术学院
广东松山职业技术学院
北京师范大学
山西大学工程学院
平顶山工学院
黄石理工学院
广东岭南职业技术学院
青岛港湾职业技术学院
郑州铁路职业技术学院
北京电子科技职业学院
北京农业职业技术学院
宁波职业技术学院
宁波工程学院
北京化工大学成教学院
天津交通职业技术学院
济南电子机械工程学院
山东职业技术学院
天津中德职业技术学院
天津现代职业技术学院
天津青年职业技术学院
无锡南洋学院
北京城市学院
北京经济技术职业学院

北京联合大学
大红鹰职业技术学院
广东华立学院
广西工贸职业技术学院
贵州商业高等专科学院
桂林旅游职业技术学院
河北司法警官职业学院
黑龙江省教科院
湖北财经高等专科学校
华东师范大学职成教所
淮南职业技术学院
淮阴工学院
黄河水利职业技术学院
南京工业职业技术学院
南京铁道职业技术学院
黔南民族职业技术学院
青岛职业技术学院
陕西财经职业技术学院
陕西职业技术学院
深圳信息职业技术学院
深圳职业技术学院
石家庄职业技术学院
四川建筑职业技术学院
四川职业技术学院
太原旅游职业技术学院
泰山职业技术学院
温州职业技术学院
无锡商业职业技术学院
武汉商业服务学院
杨凌职业技术学院
浙江工贸职业技术学院
郑州旅游职业技术学院
淄博职业技术学院
云南机电职业技术学院

云南林业职业技术学院
云南国防工业职业技术学院
云南文化艺术职业学院
云南农业职业技术学院
云南能源职业技术学院
云南交通职业技术学院
云南司法警官职业学院
云南热带作物职业技术学院
西双版纳职业技术学院
玉溪农业职业技术学院
云南科技信息职业学院
昆明艺术职业学院
云南经济管理职业学院
云南爱因森软件职业学院
云南农业大学
云南师范大学
昆明大学
陕西安康师范学院
云南水利水电学校
昆明工业职业技术学院
云南财税学院
云南大学高职学院
山西综合职业技术学院
温州科技职业技术学院
昆明广播电视大学
天津职教中心
天津工程职业技术学院
天狮职业技术学院
天津师范大学
天津管理干部学院
天津滨海职业技术学院
天津铁道职业技术学院
天津音乐学院

天津石油职业技术学院
渤海石油职业技术学院
天津冶金职业技术学院
天津城市职业学院
常州机电职业技术学院
天津公安警官职业技术学院
武警昆明指挥学院
天津工业大学
天津开发区职业技术学院
黑龙江大兴安岭职业学院
黑龙江农业经济职业技术学院
黑龙江农业工程职业技术学院
黑龙江农业职业技术学院
黑龙江生物科技职业技术学院
黑龙江旅游职业技术学院
中国民航飞行学院
四川信息职业技术学院
四川航天职业技术学院
四川成都纺织高等专科学校
四川科技职业学院
四川乐山职业技术学院
四川泸州职业技术学院
四川成都农业科技职业技术学院
四川宜宾职业技术学院
江西省委党校
齐齐哈尔职业学院
深圳安泰信电子有限公司
山东经济干部学院
潍坊教育学院
德州科技职业技术学院
天一学院
成都烹饪高等专科学校

前言

《机械制造工艺》教材是根据四川省第一批高职高专精品教材建设项目申报指南编写的,是供高职高专“机械制造专业”选用的专业课教材,也可以作为职工大学相关专业的教材和机械制造类从业人员的技术参考书。

机械制造工艺是生产合格机械产品的基本保障。先进合理的制造工艺,能提高产品质量、提高劳动生产率、降低制造成本和缩短生产周期,显著提高企业的经济效益。因此,本书内容是在传统工艺的基础上力求对新的工艺方法和先进制造理念予以介绍,并希望读者能在实际生产中得以应用。

本书的具体内容是根据高职高专机械制造专业的培养目标、教学计划和机械制造工艺教学大纲组织编写的。全书除绪论外,共有8章内容,包含了机械制造工艺基础、典型零件加工、先进制造技术和绿色制造等4个方面。工艺基础包括机械零件制造工艺规程和装配工艺规程的编制方法以及保证制造精度和质量的基本方法;典型零件加工主要讲了轴类、套类和箱体类3种常见零件的工艺方法;先进制造技术主要介绍了已进入工业应用阶段的几种新的工艺方法和成形技术;绿色制造部分的编写是编者希望新一代的工艺人员不仅要考虑所在企业的经济效益,还要充分考虑企业的可持续发展,做一个对社会、对人类负责任的技术人才。

本书由四川航天职业技术学院副教授周文任主编,四川信息职业技术学院尹存涛任副主编,参加编写的有:四川信息职业技术学院讲师尹存涛(编写第一章第一至七节和第九、十节);宜宾职业技术学院副教授贺大松(编写第二章);宜宾职业技术学院副教授袁永富(编写第三章);内江职业技术学院讲师赵云(编写第四章、第五章);四川航天职业技术学院讲师刘增华(编写第六章),四川航天职业技术学院副教授周文(编写绪论、第一章第八节、第七章、第八章)。

全书由四川航天职业技术学院副教授郭桂萍审稿。在编写过程中,得到了各参编院校的大力支持,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者

2007年12月24日

目录

Contents

绪论 (1)

一、机械制造业的现状及

发展 (1)

二、机械制造工艺在机械

制造业中的地位和

作用 (3)

三、机械制造工艺课程的

性质、内容、任务及

学习方法 (3)

习题与思考 (3)

第一章 机械制造工艺规程的制订

..... (4)

第一节 机械加工工艺过程及

组成 (4)

一、机械制造过程及其系统

..... (4)

二、机械制造工艺过程及其

组成 (7)

三、生产纲领、生产类型

及工艺特征 (10)

第二节 机械零件结构工艺性

分析 (12)

一、零件结构要素的工艺性

..... (13)

二、零件整体结构的工艺性

..... (13)

第三节 零件毛坯的选择

..... (18)

一、毛坯的种类 (18)

二、毛坯的选择原则 (19)

三、毛坯选择实例 (20)

第四节 工件的定位与装夹

..... (22)

一、工件的定位原理 (22)

二、设计基准与工艺基准

..... (25)

三、定位基准的选择 (28)

四、工件的装夹及其方式

..... (32)

第五节 工艺路线的拟订

..... (43)

一、获得零件表面形状的

机械加工方法 (43)

二、拟订工艺路线的主要内容

..... (44)

三、加工顺序安排 (47)

第六节 加工余量、工序尺寸

和工艺尺寸计算

..... (49)

一、加工余量的确定 (49)

二、工序尺寸及其公差的

确定 (52)

三、工艺尺寸及其计算

..... (53)

第七节 机械加工工艺规程的

制订 (58)

一、工艺规程的作用与类型	(58)	及技术条件	(114)
二、制订工艺规程的基本要求、 依据和步骤	(61)	二、套类零件的工艺过程	(116)
三、工艺文件的内容	(62)	三、套类零件内孔的精密 加工	(131)
四、工艺文件的编制	(63)	第三节 箱体加工	(135)
第八节 成组技术	(64)	一、箱体的结构特点及技术 条件	(135)
一、成组技术的概念	(64)	二、箱体加工的工艺过程	(138)
二、零件分类编码系统	(65)	三、箱体平面的加工 ...	(143)
三、成组工艺过程的设计	(71)	四、箱体孔系的加工 ...	(150)
第九节 机床及工艺装备的 选择	(73)	习题与思考	(156)
一、设备的选择	(73)	第三章 机械加工精度	(158)
二、夹具的选择	(75)	第一节 加工精度与加工误差	(158)
三、刀具的选择	(77)	一、加工精度与加工误差的 概念	(158)
四、量具的选择	(85)	二、获得零件加工精度的 方法	(159)
第十节 加工成本及工艺过程的 技术经济分析	(88)	三、产生加工误差的原因 及误差分类	(160)
一、加工成本	(89)	第二节 工艺系统几何误差 引起的加工误差	(162)
二、工艺过程的技术经济 分析	(89)	一、原理误差	(162)
习题与思考	(91)	二、机床的几何误差 ...	(162)
第二章 典型零件的加工	(96)	三、刀具制造误差与磨损	(166)
第一节 轴类零件加工	(96)	四、夹具的制造误差与磨损	(167)
一、轴类零件的结构特点 及技术条件	(96)	五、调整、安装及度量的 误差	(167)
二、轴类零件的工艺过程	(99)	第三节 工艺系统受力变形引起 的加工误差	(168)
三、轴类零件表面的加工	(104)		
第二节 套类零件加工 ...	(114)		
一、套类零件的结构特点			

一、工艺系统的受力变形与刚度	(168)
二、工艺系统受力变形对加工精度的影响 ...	(169)
三、影响机床部件刚度的因素	(171)
四、减少工艺系统受力变形的措施	(172)
第四节 工艺系统热变形引起的加工误差 ...	(175)
一、工艺系统热变形的热源	(175)
二、工艺系统热变形对加工精度的影响	(175)
三、减少工艺系统热变形的措施	(176)
第五节 工件内应力引起的加工误差	(177)
第六节 保证和提高加工精度的主要途径 ...	(179)
一、减少或消除误差法	(179)
二、误差补偿法	(179)
三、误差分组法	(179)
四、误差平均法	(180)
五、转移变形和转移误差法	(180)
六、“就地加工”法	(180)
七、主动控制误差法 ...	(180)
习题与思考	(180)
第四章 机械加工表面质量	(182)
第一节 机械加工表面质量概述	(182)
一、机械加工表面质量和粗糙度	(182)
二、机械加工表面质量对零件使用性能的影响	(183)
第二节 影响表面粗糙度的因素及改善的工艺措施	(185)
一、切削加工	(185)
二、磨削加工	(187)
三、研磨及抛光	(188)
第三节 影响表层金属物理力学性能的因素及改善的工艺措施	(189)
一、表层金属冷作硬化	(189)
二、表层金属金相组织的变化	(191)
第四节 零件切削加工后表层金属的残余应力及改善的工艺措施	(193)
一、产生残余应力的原因及对零件使用性能的影响	(193)
二、减小残余应力的措施	(194)
三、表面强化工艺	(195)
第五节 工艺系统振动简介	(197)
一、工艺系统振动的概念	(197)
二、减小振动和提高切削稳定性的基本措施	(198)

习题与思考	(203)
第五章 装配工艺基础和装配	
尺寸链	(205)
第一节 产品装配及装配精度	
.....	(205)
一、产品装配的概念 ...	(205)
二、装配精度与零件加工精度的关系	(205)
三、产品装配的工作内容	(208)
第二节 装配尺寸链	(209)
一、装配尺寸链的概念	(209)
二、解算装配尺寸链的方法	(211)
第三节 保证装配精度的方法	
.....	(213)
一、互换法	(213)
二、分组法	(216)
三、修配法	(217)
四、调整法	(221)
第四节 装配工艺规程的制订	
.....	(224)
一、对装配工艺规程的基本要求	(224)
二、制订装配工艺规程的主要依据	(224)
三、装配工艺规程的内容	(225)
四、制订装配工艺规程的方法和步骤	(225)
五、填写装配工艺文件	(230)
习题与思考	(234)

第六章 计算机辅助工艺设计	
.....	(236)
第一节 计算机辅助工艺规程设计	(236)
一、概述	(236)
二、计算机辅助工艺规程设计系统的功能 ...	(240)
三、计算机辅助工艺规程设计系统的分类 ...	(242)
第二节 计算机辅助装配工艺设计	(253)
一、概述	(253)
二、计算机辅助装配工艺设计的内容	(254)
三、确定零部件的装配顺序	(254)
习题与思考	(256)
第七章 先进制造工艺技术	
.....	(257)
第一节 先进制造工艺技术概述	(257)
一、先进制造工艺技术的产生和发展	(257)
二、先进制造工艺技术的特点	(259)
第二节 特种加工技术 ...	(259)
一、电火花加工	(260)
二、电解加工(ECM) ...	(287)
三、激光加工(LBM) ...	(291)
四、电子束加工和离子束加工	(297)
五、水射流切割	(303)
六、超声波加工	(305)
第三节 超精密加工技术	
.....	(306)

一、概述	(306)	一、快速成型技术原理	(316)
二、超精密切削加工 ...	(308)	二、几种快速成型工艺方法	(316)
三、超精密磨料加工 ...	(309)	习题与思考	(318)
四、影响超精密加工的因素	(309)	第八章 绿色制造与安全生产	(320)
五、超精密加工对环境的要求	(310)	第一节 绿色制造	(320)
六 [*] 、我国超精密加工的基本目标和主要研究内容	(310)	一、绿色制造的概念 ...	(320)
第四节 超高速加工技术	(311)	二、绿色制造与环境保护	(322)
一、超高速加工概念及特征	(311)	三、绿色制造工艺过程	(324)
二、超高速加工的工艺系统及装备简介	(312)	第二节 安全生产	(325)
第五节 微细加工技术 ...	(314)	一、生产系统的不安全因素	(325)
一、微型机械	(314)	二、生产过程的安全性分析	(326)
二、微细加工方法及应用	(315)	三、相关法规与制度 ...	(326)
第六节 快速成型技术 ...	(316)	习题与思考	(327)
		参考文献	(328)

绪 论

一、机械制造业的现状与发展

制造是人类的一种技术性生产活动。制造业是一切制造活动的总称。机械制造业是制造业最主要的组成部分，是国家工业体系的重要基础和国民经济的支柱产业。机械制造业是为用户创造和提供机械产品的行业，不但要为国家发展和国民经济的各行业提供技术装备，还要为各类用户提供消费品，如图 0-1 所示。机械制造业的技术水平和所占工业生产的比重是衡量一个国家科技水平、经济实力和国防实力以及综合竞争能力的重要标志。机械制造业是现代经济发展的战略性产业，也是发展现代制造技术的重要领域。



图 0-1 机械制造业为社会提供的主要机械产品

1. 我国机械制造技术的现状

近 30 年来，我国的机械制造业和机械制造技术水平进入了前所未有的高速发展阶段，不仅为国民经济提供装备和为人民生活提供耐用消费品，更为新技术、新产品的开发和生产提供了重要的物质基础。同时，基本形成了一个门类齐全、自主研发、具有相当规模的机械制造工业体系。在国家良好的政策环境下，我国机械制造业充分利用国内外的资金和技术，走依靠科技进步的道路，加大、加速技术改造力度，实现了跨越式发展。使制造能力、工艺技术、产品质量和经济效益都获得了显著提高。20 世纪 80 年代后期，广泛采用数控技术，解决了多品种、少批量的机械产品生产问题，基本满足了国内不同消费群体的个性需求；尤其从 90 年代开始，我国机械制造技术大量采用先进制造技术，如高效精密成型技术、精密切削加工技术、特种加工技术、表面改性技术等，进一步提高了产品质量，缩短了生产周期，降低了制造成本。近几年，我国超精密加工技术已基本实现亚微米级加工，正加强纳米级加工技术应用研究，超高速加工基本实现工业应用，主轴最高转速达 12000r/min，进给速度达 40m/min，砂轮磨削速度达 100m/s。

但与发达国家相比，我国机械制造技术的水平还存在一些差距。主要包

括以下几项内容。

(1) 制造技术的融合能力较低, 高新技术与现有技术、机械制造技术与其他领域技术、硬件技术与软件技术的融合和发展较慢, 因而制造业产品更新周期长, 市场反应速度慢。

(2) 技术开发能力欠缺, 创新能力不足。

(3) 工艺装备陈旧落后, 高水平生产能力不强。

(4) 基础工艺不过关, 产品品质较低。

(5) 管理体制不相适应, 产业结构不太合理, 生产率较低。

2. 机械制造技术的发展前景

现代机械产品的特点是品种多、更新快、生产周期短, 同时对其性能、价格、质量、服务、环保及可靠性等多方面提出了越来越高的要求, 这给机械制造技术带来发展机遇, 也使其面临新的挑战。

现代机械制造技术是机械制造技术与材料科学、电子科学、信息科学、生命科学、环保科学、管理科学等互相交叉、融合的一项综合技术。21 世纪机械制造技术的发展总趋势为“四化一色”。即柔性化、敏捷化、智能化、信息化和绿色制造。

柔性化——使工艺装备与工艺路线能适应于生产各种产品的需要, 能适用于迅速更换工艺、更换产品的需要。成组技术和生产自动化技术将得到进一步发展和应用。

敏捷化——使生产到推向市场的准备时间缩为最短, 使机械制造实现灵活转向。

智能化——是柔性自动化的新发展和延伸, 是重要的组成部分。人类不仅要摆脱繁重的体力劳动, 而且要从烦琐的计算、分析等脑力劳动中解放出来, 以便有更多的精力从事高层次的创造性劳动。智能化促进柔性化, 它使生产系统具有更完善的判断与适应能力, 实现参数的自动优选、在线监测和自动补偿。

信息化——机械制造业将不再是由物质、能量借助信息的力量创造价值, 恰好相反, 而是由信息借助于物质、能量的力量创造价值。因此, 机械制造业将与信息产业和智力产业充分融合, 机械制造也将是由信息为主导, 并采用先进生产模式、先进制造系统、先进制造技术和先进组织管理方式的全新的机械制造业。

绿色制造——机械制造技术在保证产品的功能、质量、成本的前提下, 将综合考虑环境影响和资源效率。使产品从设计、制造、使用到报废的整个生命周期中不产生环境污染或环境污染最小化, 符合环境保护要求, 对生态环境无害或危害极小。节约资源和能源, 使资源利用率最高, 能源消耗量最低。

21 世纪机械制造业的重要特征表现在它的全球化、网络化、虚拟化、智

能化以及环保协调的绿色制造等。

二、机械制造工艺在机械制造业中的地位和作用

机械制造工艺是利用各种加工手段使原材料、半成品转变为满足设计需要的产品的过程。机械制造业的生产能力和发展水平标志着一个国家和地区国民经济现代化的程度，而机械制造业的生产能力主要取决于制造手段的先进程度，产品的质量、性能、价格、服务、环保及可靠性等取决于制造过程工艺技术水平的高低。机械制造工艺是机械制造业的基础技术，是产品生产的基本保障。先进合理的制造工艺能提高产品质量、提高劳动生产率、降低制造成本和缩短生产周期，显著提高企业的经济效益。因此，机械制造，工艺为本。

三、机械制造工艺课程的性质、内容、任务及学习方法

本课程主要是讨论零件的加工方法、产品的装配方法和由这些方法合理组合形成的机械加工工艺和产品装配工艺，是以产品质量、劳动生产率和生产成本为研究对象的应用性技术学科，是机械设计制造专业的一门主要技术专业课。

本课程主要介绍机械零件的成型方法、机械加工和装配的工艺规程设计、零件毛坯制造、典型零件加工、机械加工精度和表面质量分析与控制以及辅助工艺设计和先进工艺技术。通过本课程的学习和课程设计、生产实习等实践环节，使学生能初步掌握相关的工艺理论，能初步掌握分析和解决工艺问题的方法，能编制中等复杂程度零件的机械加工工艺规程，基本掌握提高加工精度和表面质量的工艺方法，了解一些先进的机械制造工艺技术，达到应用于生产实践的目的。

本课程实践性强，内容涉及面广，与机械类专业许多课程都有联系，尤其与生产实践联系紧密。因此，学习本课程应理论联系实际，通过金工实训、生产实习、岗位实习、课程设计等进一步加深理解，掌握方法。工艺问题不是孤立的，机械制造工艺理论有其系统性和整体性，掌握各知识点间的联系，重在应用。工艺设计是一个过程复杂、任务繁重的技术问题，针对具体情况要细致分析、具体处理。

质量、效率、成本这三者是工艺技术研究永恒主题，三者有时是统一的，有时是矛盾的，要辩证地处理好三者间的关系。

>>> 习题与思考

1. 为什么说机械制造业是国民经济的支柱产业？
2. 何谓机械制造工艺？其作用是什么？