



全国高等教育自学考试学习用书

金属切削原理与刀具



许香谷 肖诗纲 等 编著



重庆大学出版社

全国高等教育自学考试学习用书

金属切削原理与刀具

许香谷 肖诗纲 等 编著

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书是根据全国高等教育自学考试机械制造工艺与设备专业专科考试计划及本课程自学考试大纲编写的。主要内容有：绪论、切削运动和刀具切削部分几何参数、金属切削过程、切削力、切削热和切削温度、刀具磨损和耐用度、刀具材料、关于提高切削加工表面质量和生产率的问题（共分材料切削加工性、已加工表面质量、刀具几何参数的合理选择、切屑的控制、切削液、切削条件的合理选择6个问题）、铣削和铣刀、孔加工刀具、拉刀、成形刀具、螺纹刀具、齿轮刀具、组合刀具及自动化机床用刀具、磨削、特种加工方法简介等17章。为了满足自学本课程时所要求完成的两个设计作业的需要，书后附有可转位车刀设计和拉刀设计两个附录，供学生独立完成作业时参考。

本书也可作为职工大学、业余大学或技术专科学校有关专业的教材，以及从事机械制造工作的工程技术人员参考。

全国高等教育自学考试指定用书

金属切削原理与刀具

许香谷、曾诗纲等编著

责任编辑 蒋怒安

重庆大学出版社出版发行

新华书店经销

重庆建筑工程学院印刷厂印刷

开本：787×1092 1/16印张：27 字数：674 千

1992年10月第1版

1992年10月第1次印刷

印数：1—4200

标准书号：ISBN 7-5624-0448-8 定价：18.00元
TG·21

(川)新登字020号

出 版 前 言

高等教育自学考试教材建设是高等教育自学考试工作的一项基本建设。经国家教育委员会同意,我们拟有计划、有步骤地组织编写一些高等教育自学考试教材,以满足社会自学和适应考试的需要。《金属切削原理与刀具》是为高等教育自学考试机械类专业组编的一套教材中的一种。这本教材根据专业考试计划,从造就和选拔人才的需要出发,按照全国颁布的该专业《金属切削原理与刀具自学考试大纲》的要求,结合自学考试的特点,组织高等院校一些专家学者集体编写而成的。

机械类专业《金属切削原理与刀具》自学考试教材,是供个人自学、社会助学和国家考试使用的。无疑也适用于其他相同专业方面的学习需要。现经审定同意予以出版发行。我们相信,随着高教自学考试教材的陆续出版,必将对我国高等教育事业的发展,保证自学考试的质量起到积极的促进作用。

编写高等教育自学考试教材是一种新的尝试,希望得到社会各方面的关怀和支持,使它在使用中不断提高和日臻完善。

全国高等教育自学考试指导委员会

一九九〇年十一月

编 者 的 话

本书是根据全国高等教育自学考试机械类专业委员会制定的高等教育自学考试机械制造工艺与设备专业专科考试计划及《金属切削原理与刀具》课程自学考试大纲，并按照该委员会教材编写规划而编写的自学教材。

本课程中金属切削原理部分是机械制造工艺与设备专业重要的基础理论之一，它阐明用刀具对机器零件进行切削加工时的各种物理现象以及与它们有关的各种影响因素之间的关系，从而使读者能够应用这些规律来保证良好的加工质量，并在此基础上进而提高切削加工生产率和降低成本。

金属切削刀具部分则分门别类地讲解各种主要类型刀具的结构、设计及计算，指导读者能够为机器制造各种工序合理选择和使用这些刀具或自行设计某些非标准专用刀具。

在编写过程中，编者除注意了读者便于自学外，还特别考虑了在工厂从事机械制造工程技术人员实际需要。

为了继续提高教材质量，恳切希望读者对书中的缺点错误给予批评指正，不胜感谢之至。

主 编

一九九零年十一月

本书常用名词、术语和符号

符 号	名 称	单 位	符 号	名 称	单 位
A_c	切削面积	mm^2	k	修正系数	
A_a	后刀面		l_c	切削层长度	mm
A'_a	副后刀面		l_{ch}	切屑长度	mm
A_f	前刀面		l_f	刀—屑接触长度	mm
a_c	切削厚度	mm	l_m	切削路程长度	m
a_{ch}	切屑厚度	mm	l_o	刀具长度	mm
a_p	切削深度(车削、端铣)	mm	l_w	工件长度或孔深	mm
a_w	切削宽度	mm	M	切削扭矩	$\text{N}\cdot\text{m}$
b_{a1}	后刀面刃带(或消振棱)宽度	mm	M	某工序单位时间内所分担的全厂开支	
b_{y1}	倒棱或第一前刀面宽度(断屑器棱带宽度)	mm	NB	刀具径向磨销量	mm
b_s	过渡刃长度	mm	NBr	相对径向磨损	
b'_s	修光刃长度	mm	n_o	单位时间内刀具(或砂轮)转数	r/min
C	单序工件成本		n_w	单位时间内工件转数	r/min
C_t	刀具成本		P	生产率	
c	比热	$\text{J/kg}\cdot\text{K}$	P_E	机床电动机功率	kW
d_m	已加工表面直径	mm	P_m	切削功率	kW
d_w	待加工表面直径	mm	P_s	单位切削功率	$\text{kW}/(\text{mm}^3/\text{min})$
d_o	刀具(或砂轮)直径	mm	P_p	切深平面	
E	材料弹性模量	GPa	P_o	主平面	
F_f	前刀面上的摩擦力	N	P_n	切削刃法平面	
F_n	前刀面上的法向力	N	P_r	基面	
F_s	剪切面上的剪切力	N	P_s	切削平面	
F_{ns}	剪切面上的法向力	N	p	单位切削力	N/mm^2
F_r	切削合力	N	r_o	切削比	
F_{fa}	后刀面上的摩擦力	N	r_n	切削刃钝圆半径	μm
F_{na}	后刀面上的法向力	N	r_s	刀尖圆弧半径	mm
F_x	进给抗力(轴向分力)	N	S	主切削刃	
F_y	切深抗力(径向分力)	N	S'	副切削刃	
F_z	主切削力(切向分力)	N	T	刀具(或砂轮)耐用度	min
f	每转进给量	mm/r	T_o	经济耐用度	min
f_z	每齿进给量	mm/z	T_p	最高生产率耐用度	min
G	磨削比		t_{st}	换刀一次所需时间	min
K	铲齿量	mm	t_m	切削时间	min
KB	月牙洼磨损宽度	mm	t_{ot}	除换刀时间的辅助工时	min
KT	月牙洼磨损深度	mm	t_w	单件工序工时	min
K_v	相对加工性		VB	后刀面磨损带中部平均磨损宽度	mm
k	导热系数	$\text{W/m}\cdot\text{K}$			

(续表)

符 号	名 称	单 位	符 号	名 称	单 位
P_f	进给平面		β_p	切深楔角	$^{\circ}, \text{deg}$
$V_{B_{\max}}$	后刀面磨损带中部最大磨损宽度	mm	γ_f	进给前角	$^{\circ}, \text{deg}$
VC	刀尖处后刀面磨损带宽度	mm	γ_n	法前角	$^{\circ}, \text{deg}$
V_N	在磨损缺口处后刀面磨损带宽度	mm	γ_o	前角	$^{\circ}, \text{deg}$
v	切削速度	m/min(m/s)	γ_{o1}	倒棱前角	$^{\circ}, \text{deg}$
v_s	合成切削速度	m/min	γ_p	切深前角	$^{\circ}, \text{deg}$
v_f	进给速度	mm/min	Δ	加工余量	mm
v_{ch}	切屑流出速度	m/min	δ	延伸率	
v_e	经济切削速度	m/min	ε	相对滑移, 剪应变	
v_p	最高生产率切削速度	m/min	ε_r	刀尖角	$^{\circ}, \text{deg}$
v_0	最佳切削速度	m/min	η_m	机床传动效率	
v_c	剪切面上的剪切速度	m/min	θ	切削温度	$^{\circ}\text{C}$
v_T	刀具耐用度为 T 时允许的切削速度	m/min	κ_r	主偏角	$^{\circ}, \text{deg}$
v_w	工件表面线速度	m/min	κ'_r	副偏角	$^{\circ}, \text{deg}$
Z	单位时间内金属切除量	mm ³ /min	λ_s	刃倾角	$^{\circ}, \text{deg}$
z	刀齿数		μ	摩擦系数	
α_f	进给后角	$^{\circ}, \text{deg}$	ξ	变形系数	
α_h	冲击值	J/m ²	ρ	密度	kg/m ³
α_n	法后角	$^{\circ}, \text{deg}$	σ_b	抗拉强度	P _a
α_o	后角	$^{\circ}, \text{deg}$	σ_{bb}	抗弯强度	P _a
α'_o	副后角	$^{\circ}, \text{deg}$	σ_{bc}	抗压强度	P _a
α_{o1}	消振棱或刃带后角	$^{\circ}, \text{deg}$	σ_v	前刀面上的正应力	P _a
α_p	切深后角	$^{\circ}, \text{deg}$	σ_s	屈服强度	P _a
β	摩擦角	$^{\circ}, \text{deg}$	τ	剪切应力	P _a
β_f	进给楔角	$^{\circ}, \text{deg}$	τ_v	前刀面上的剪应力	P _a
β_n	法向楔角	$^{\circ}, \text{deg}$	τ_s	剪切屈服强度	P _a
β_o	楔角	$^{\circ}, \text{deg}$	ϕ	剪切角	$^{\circ}, \text{deg}$
			ψ_r	余偏角	$^{\circ}, \text{deg}$
			ψ_λ	流屑角	$^{\circ}, \text{deg}$
			ω	作用角	$^{\circ}, \text{deg}$

目 录

1. 绪论	(1)
2. 基本定义	(4)
2.1 工件上的表面和切削用量	(4)
一、工件上的表面	(4)
二、切削运动和切削用量	(4)
2.2 刀具切削部分的几何参数	(6)
一、刀具切削部分的组成	(6)
二、确定刀具角度的参考系	(6)
三、刀具的标注角度	(8)
四、车刀几何角度的图示方法	(12)
2.3 刀具角度的换算	(13)
一、主平面与法平面内的角度换算	(13)
二、主平面与任意平面内的角度换算	(13)
2.4 刀具的工作角度	(15)
一、进给运动对刀具工作角度的影响	(16)
二、刀具安装位置对工作角度的影响	(17)
2.5 切削层参数与切削方式	(18)
一、切削层参数	(18)
二、切削方式	(19)
3. 金属切削过程	(20)
3.1 切削过程的特点	(20)
3.2 塑性变形	(21)
一、塑性变形和弹性恢复	(21)
二、应变速度对塑性变形阻抗的影响	(22)
三、温度对材料机械性能的影响	(23)
四、应变速度和温度同时变化对材料机械性能的综合影响	(24)
3.3 切屑形成过程中的摩擦	(25)
一、高压强时的摩擦	(25)
二、摩擦表面的状态对摩擦过程的影响	(26)
三、滑动速度的影响	(27)
3.4 三个切削变形区的分析	(27)
一、第Ⅰ变形区	(27)
二、第Ⅱ变形区	(28)
三、第Ⅲ变形区	(29)
3.5 积屑瘤	(31)
一、现象	(31)

二、成因	(31)
三、影响	(32)
3.6 切屑变形系数	(33)
一、变形系数	(33)
二、实验方法	(33)
三、影响变形系数的主要因素	(33)
4. 切削力	(35)
4.1 切削力和切削功率的概念	(35)
一、切削力的来源	(35)
二、切削合力及分力	(36)
三、切削功率	(36)
4.2 切削力的经验公式	(37)
一、按指数公式计算切削力	(37)
二、按单位切削力及单位切削功率计算	(39)
4.3 影响切削力的因素	(42)
一、工件材料	(42)
二、切削用量	(43)
三、刀具几何参数	(44)
四、其它因素	(47)
5. 切削热和切削温度	(49)
5.1 切削热的来源和传散	(49)
一、热的来源	(49)
二、热的传散	(50)
5.2 刀具切削部分的温度分布	(50)
5.3 切削温度的测定	(51)
一、关于切削温度的定义	(51)
二、切削温度的测定	(52)
5.4 影响切削温度的主要因素	(53)
一、工件材料	(53)
二、切削用量	(53)
三、刀具主要几何参数	(54)
四、其它因素	(54)
6. 刀具磨损和刀具耐用度	(56)
6.1 刀具磨损的形式	(56)
一、前刀面磨损(月牙洼磨损)	(56)
二、后刀面磨损	(56)
三、前、后刀面同时发生磨损	(57)
6.2 刀具磨损过程和磨钝标准	(57)
一、刀具的磨损过程	(57)
二、刀具的磨钝标准	(57)
6.3 刀具磨损的原因	(58)

一、磨粒磨损	(58)
二、粘结磨损	(58)
三、扩散磨损	(59)
四、氧化磨损	(60)
6.4 刀具耐用度	(61)
一、刀具耐用度的定义	(61)
二、切削速度与刀具耐用度的关系	(61)
三、影响刀具耐用度的主要因素	(63)
6.5 刀具的破损	(64)
一、刀具破损的形式	(65)
二、刀具破损的防止	(66)
7. 刀具材料	(68)
7.1 刀具材料应具备的性能	(68)
7.2 刀具材料的种类	(69)
7.3 高速钢	(71)
一、高速钢的特点及分类	(71)
二、高速钢的性能分析	(72)
三、粉末冶金高速钢	(73)
四、高速钢的表面处理与涂层	(73)
7.4 硬质合金	(74)
一、硬质合金的特点及分类	(74)
二、硬质合金的性能分析	(74)
三、硬质合金的选用	(77)
四、其它硬质合金	(79)
7.5 其它刀具材料	(80)
一、陶瓷刀具材料	(80)
二、金刚石	(81)
三、立方氮化硼	(81)
8. 关于提高加工表面质量和生产率的问题	(83)
8.1 工件材料的切削加工性	(83)
一、切削加工性的概念和衡量指标	(83)
二、工件材料的成分和性能对切削加工性的影响	(84)
三、改善材料切削加工性的途径	(86)
四、难加工材料切削加工性概述	(88)
8.2 已加工表面质量	(91)
一、已加工表面的变化和缺陷	(91)
二、表面粗糙度	(92)
三、表面纹理	(93)
四、表面完整性	(93)
五、影响已加工表面质量的主要因素	(93)
六、提高表面质量的其它问题	(99)
8.3 刀具几何参数的合理选择	(100)

一、前角及前刀面形状	(101)
二、后角及后刀面形状	(104)
三、主偏角、副偏角及刀尖形状	(105)
四、刃倾角	(108)
五、刀具几何参数的综合分析及典型车刀举例	(109)
8.4 切屑的控制	(112)
一、切屑的种类及切屑形状的分类	(112)
二、切屑卷曲、流向及折断机理和控制方法	(114)
三、影响切屑卷曲、折断和改变流向的主要因素	(117)
四、断屑试验	(118)
8.5 切削液	(118)
一、切削液的作用	(118)
二、切削液的种类和特性	(119)
三、切削液的添加剂	(120)
四、切削液的选择和使用	(120)
8.6 切削条件的合理选择	(125)
一、制订切削用量的原则	(125)
二、刀具耐用度的确定	(126)
三、切削用量三要素的确定(主要以车削为例)	(128)
四、切削用量选择举例	(135)
9. 铣削和铣刀	(139)
9.1 铣刀的种类和用途	(139)
一、加工平面的铣刀	(139)
二、加工沟槽的铣刀	(140)
三、模具铣刀	(142)
四、组合成形铣刀	(142)
9.2 圆柱铣刀	(144)
一、圆柱铣刀的几何参数	(144)
二、铣削用量和切削层参数	(146)
三、铣削力和功率	(148)
四、铣削方式	(149)
五、圆柱铣刀的铣削特点	(151)
9.3 面铣刀	(151)
一、概述	(151)
二、硬质合金(可转位刀片)面铣刀	(152)
三、面铣刀的几何参数	(154)
四、面铣刀的切削层参数	(156)
五、铣削力和功率	(157)
六、面铣刀的铣削方式和刀具破损	(157)
七、面铣刀的铣削特点	(159)
9.4 铣削用量的选择	(159)
一、铣削深度 a_p 和铣削弧深度 a_f	(159)

二、进给量	(160)
三、铣削速度	(161)
9.5 铣刀的改进与先进铣刀	(161)
一、改进高速钢铣刀结构	(161)
二、广泛使用硬质合金	(163)
10. 孔加工刀具	(165)
10.1 概述	(165)
10.2 麻花钻	(170)
一、麻花钻的结构	(170)
二、麻花钻的几何角度	(171)
三、钻削基本规律	(175)
10.3 麻花钻存在的问题及改进措施	(177)
一、麻花钻切削部分结构存在的问题	(177)
二、标准麻花钻的修磨	(178)
三、群钻及四刃钻头	(179)
10.4 深孔加工及深孔刀具	(180)
一、深孔加工的特点	(180)
二、外排屑深孔钻	(182)
三、错齿内排屑深孔钻	(183)
四、喷吸钻	(184)
五、套料钻	(185)
10.5 铰刀	(185)
一、铰刀的结构	(186)
二、圆柱铰刀设计要点	(186)
三、铰刀的合理使用	(191)
11. 拉刀	(193)
11.1 概述	(193)
一、拉削过程与拉刀结构	(193)
二、拉刀分类	(194)
三、拉削特点	(196)
11.2 拉削方式	(197)
一、表面成形方式	(197)
二、余量切除方式	(198)
三、分屑槽	(199)
四、组合拉削方式	(200)
11.3 圆拉刀设计	(201)
一、选择拉刀材料、拉削方式和刀齿几何参数	(201)
二、确定校准齿直径与齿数, 确定拉削余量	(201)
三、选取粗切齿齿升量	(203)
四、确定容屑槽参数, 校验容屑条件	(203)
五、确定分屑槽参数	(208)
六、选择柄部形状、尺寸	(208)

七、计算拉削力, 校验拉刀强度及拉床负荷	(208)
八、确定切削齿数及每齿直径	(210)
九、设计拉刀其它部分及总长	(211)
十、拟定技术条件, 绘制工作图	(212)
11.4 矩形花键拉刀	(212)
一、内花键余量切除顺序与花键拉刀分类	(212)
二、花键拉刀刀齿廓形	(213)
三、花键拉刀设计要点	(215)
11.5 键槽拉刀和外拉刀	(215)
一、键槽拉刀	(215)
二、外拉刀	(216)
11.6 拉刀的合理使用	(217)
一、拉刀的选用、校验和试拉	(217)
二、选择拉削速度和切削液	(218)
三、拉削质量及其改进	(219)
四、拉刀磨损与重磨	(222)
12. 成形刀具	(227)
12.1 成形车刀	(227)
一、成形车削的特点	(227)
二、成形车刀的种类和用途	(227)
三、成形车刀的装夹和调整	(229)
四、成形车刀的前角和后角	(230)
五、成形车刀的廓形设计	(233)
六、成形车刀加工时的双曲线误差	(237)
12.2 成形铣刀	(238)
一、概述	(238)
二、铲齿成形铣刀	(240)
三、铲齿成形铣刀刀齿铲削量和铣刀后角	(240)
四、铲齿成形铣刀廓形设计	(243)
五、铲齿成形铣刀结构尺寸	(243)
12.3 成形刀具的刃磨	(245)
一、成形刀具的刃磨(或重磨)要求	(245)
二、成形车刀的刃磨	(245)
三、铲齿成形铣刀的刃磨	(246)
13. 螺纹刀具	(248)
13.1 螺纹刀具的类型及用途	(248)
一、切削加工用的螺纹刀具	(248)
二、滚压加工用的螺纹刀具	(250)
13.2 丝锥	(252)
一、丝锥结构及其几何参数	(252)
二、常用丝锥结构特点及应用范围	(255)
三、典型丝锥简介	(255)

14. 齿轮刀具	(259)
14.1 齿轮刀具的类型	(259)
一、成形法齿轮刀具	(259)
二、展成法齿轮刀具	(260)
14.2 渐开线, 渐开线齿轮啮合的基本知识	(261)
一、渐开线的形成及其基本性质	(261)
二、标准渐开线齿轮的主要参数及计算尺寸	(262)
三、渐开线齿轮啮合	(263)
14.3 成形齿轮铣刀	(264)
一、盘状铣刀与指状铣刀的结构	(264)
二、盘状齿轮铣刀的选用	(265)
三、用标准盘状齿轮铣刀加工斜齿圆柱齿轮	(266)
14.4 插齿刀	(266)
一、插齿刀的工作原理、类型及应用	(266)
二、插齿刀的构造特点	(269)
三、插齿刀的使用	(273)
四、插齿工艺的发展	(278)
14.5 齿轮滚刀	(280)
一、齿轮滚刀的工作原理、类型及应用	(280)
二、滚刀切削刃及切削角度的形成方法	(282)
三、滚刀的基本蜗杆	(283)
四、滚刀的前刀面与后刀面	(286)
五、滚刀侧铲面齿形	(289)
六、滚刀的结构	(290)
七、滚刀的合理使用	(294)
14.6 蜗轮滚刀	(297)
一、蜗轮滚刀的工作原理及工作方式	(297)
二、蜗轮滚刀的结构特点	(299)
三、蜗轮滚刀的设计步骤及示例	(301)
四、用齿轮滚刀加工蜗轮	(304)
五、用蜗轮飞刀加工蜗轮	(305)
14.7 剃齿刀的结构特点及使用	(306)
一、盘形剃齿刀的工作原理	(306)
二、盘形剃齿刀的结构	(308)
三、剃齿刀的使用	(310)
15. 组合刀具及自动化机床用刀具	(315)
15.1 组合刀具	(315)
一、组合刀具的种类	(315)
二、组合刀具的优点	(316)
三、组合铰刀的设计和使用特点	(317)
15.2 自动化机床用刀具	(318)

一、自动线刀具	(318)
二、数控机床用刀具简介	(322)
16. 磨削	(327)
16.1 砂轮特性及其选择	(327)
一、磨料及其选择	(327)
二、粒度及其选择	(330)
三、结合剂及其选择	(331)
四、砂轮硬度及其选择	(331)
五、砂轮组织及其选择	(333)
六、浓度及其选择	(334)
七、砂轮的形状及尺寸	(334)
16.2 磨削运动和磨削要素	(336)
一、磨削运动及磨削用量	(336)
二、磨削要素	(337)
16.3 磨削过程	(339)
一、砂轮工作表面的形貌特征	(339)
二、磨屑的形成过程	(340)
三、磨削力及功率	(341)
四、磨削热及磨削温度	(343)
16.4 砂轮钝化及其修整	(344)
一、砂轮钝化的形式	(344)
二、砂轮磨损的原因	(345)
三、评价砂轮磨削性能的常用指标	(346)
四、砂轮的修整	(347)
16.5 磨削表面质量	(348)
一、磨削表面粗糙度	(348)
二、磨削表面的烧伤	(348)
三、残余应力及裂纹	(349)
16.6 几种先进磨削方法简介	(350)
一、高速磨削	(350)
二、大切深缓进给强力磨削	(351)
三、砂带磨削	(351)
四、低粗糙度磨削	(353)
17. 特种加工简介	(355)
17.1 概述	(355)
17.2 电火花加工	(357)
一、电火花加工原理和用途	(357)
二、电火花加工的设备	(357)
三、影响电火花加工的因素	(358)
四、电火花线切割加工	(359)
17.3 电解加工	(360)
一、电解加工的原理和特点	(360)

二、影响电解加工的因素	(361)
17.4 电解机械加工	(362)
一、电解磨削的原理和特点	(362)
二、电解珩磨的原理和特点	(362)
三、电解抛光的原理和特点	(363)
17.5 喷射加工	(363)
一、磨料喷射加工	(364)
二、液体喷射加工	(365)
17.6 超声加工	(366)
一、超声加工的原理和特点	(366)
二、影响超声加工的因素	(367)
17.7 激光加工	(369)
一、激光加工的原理和特点	(369)
二、激光发生器	(369)
三、影响激光打孔的因素	(370)
四、激光束切割	(371)
17.8 电子束加工	(371)
一、电子束加工的原理和特点	(371)
二、电子束加工的应用	(372)
17.9 离子束加工	(372)
一、离子束加工的原理和特点	(372)
二、离子束加工的应用	(373)
附录一 可转位车刀设计	(374)
附录二 拉刀设计	(393)
参考文献	(411)
后记	(413)

1. 绪 论

机械制造业是为社会各生产部门提供技术装备（工具和机器）的行业。由于在各种工具和机器的改进设计中，对整个机器和构成机器的各种零件所必须完成的功能不断提出更高的要求，由此就必须采用具有特殊性能的材料，以及对零件的尺寸、形状和表面质量提出更严格的要求。为了在制造机器过程中充分满足这些要求，就必须不断改进制造技术，从而推动机械制造业的发展和进步。

生产机器首先要将构成机器的许多零件按图纸要求分别加工出来，然后再将这些零件按装配图的要求组装起来成为整个机器或系统，实现这种过程的技术称为“机械制造工艺”。

机器零件制造工艺的特征在于改变构成零件的材料形状和尺寸，其方法大致可以分为三大类：

1. 将材料从一处移到另一处，从而改变零件的形状和尺寸，这时材料的总量没有明显的改变（0），如铸造、锻造、冲压、弯曲、轧制等工艺；目前它们是制造零件毛坯的主要工艺方法，这类知识读者可在“机械制造基础”课程中学到。

2. 将不需要的一部分材料从零件毛坯的内外表皮除去（-），称为切削加工工艺，国外对这种工艺也称“材料去除”（Materials removal），因为它包括非金属材料的加工，所以通称为材料去除。在现代各种机器中大部分零件是用金属做成的，金属的去除又主要靠刀具（包括砂轮等）用切削方法来完成，所以本课程主要讨论有关金属切削工艺的原理及所用的刀具结构、性能、合理使用等问题，为读者学习和研究机械制造工艺和完成切削加工生产任务提供基础技术知识。

3. 将另一种材料添加在一种材料上（+），使它们构成一个整体，这类加工方法有表面堆焊、表面喷涂、离子注入等特殊工艺，它们目前在机器制造工艺中占的比重较小。

随着工业生产和科学技术的发展和进步，对机器性能的要求不断提高。以利用能源的动力机械为例，热能转换的工作物质温度愈高（也就是机器工作温度愈高）热机的热能利用效率也就愈高。但这又受到材料耐热性能（即在保证一定强度的前提下所能耐受的高温）的限制。长期以来，材料科学研究者致力于研制各种耐热合金，作为机械制造技术工作者就要研究如何有效地加工这些新材料。现在耐热材料正向研制高强度陶瓷的方向发展。为了保证机器工作的可靠性，人们还要研究在各种物质转变过程中，如何提高材料的耐腐蚀性。为了适应航空、航天工业的发展需要，人们又研制了强度高而重量又轻的各种合金和材料（如钛合金以及复合材料）。上述这些材料都属于“难加工材料”，所谓“难”就是用常规的加工方法难于完成，必须研究一整套与之相适应的加工新技术。所以，新材料的不断涌现，切削加工技术也就随之不断改进和提高。

随着航空、航天、电子和精密机械技术的不断发展，对机械零件加工精度和表面质量提出了越来越高的要求。例如大规模集成电路的集成度已达亚微米级，因此对作为电路基片的加工精度也相应提高了，加工 $\phi 200\text{mm}$ 硅片其厚度偏差和翘曲度都小于 $0.5\mu\text{m}$ ，用超细磨料盘对硅片进行毫微米级研磨可使表面粗糙度小于 $0.01\mu\text{m}$ 。又如用金刚石刀具对精密光学零