

机械制造工艺学

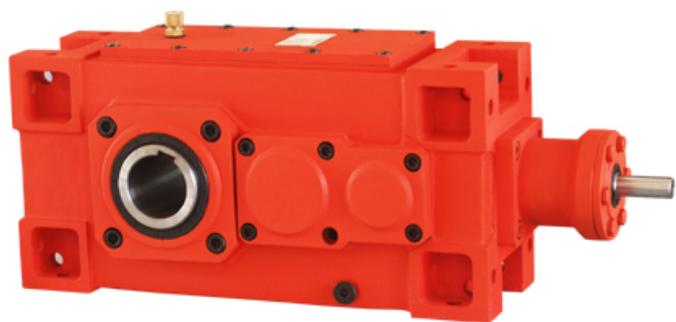
上海电力学院

第一章 绪论 (一)

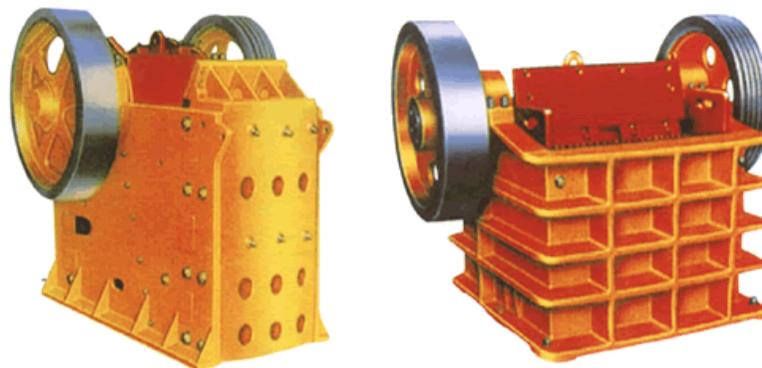
第一节 机械制造工程学科的发展

一、机械制造业及其发展

1、机械制造业



硬齿面减速器



鄂式破碎机

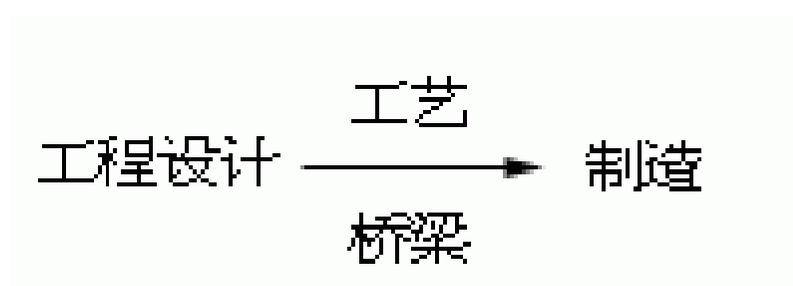


2、机械工业及其在国民经济中的地位

- ❖ 在各个国家企业生产力的构成中，制造技术的作用一般占55%~65%。
- ❖ 美、日等国已将制造科学与信息科学、材料科学、生物科学一起列为当今时代四大支柱学科。
- ❖ 美国制造业对GDP的贡献率始终大于20%，拉动其它产业30%。

二、本课程研究的对象和任务

工艺是什么？



- 工艺是使各种原材料、半成品成为产品的**经验、方法和过程**。

工艺有什么用？



第二节生产过程、工艺过程与工艺系统

• 一、生产过程

机械产品制造时，将原材料转变为产品的所有劳动过程

对于机器的制造而言，生产过程包括：

- 生产技术准备过程
- 毛坯的制造过程
- 零件的机械加工、热处理和其他表面处理
- 产品的装配、调试、检验和油漆
- 原材料和成品的运输与保管

二、机械加工艺过程

- **工艺规程** 规定生产中合理加工方法的技术文件。

- 机械加工艺过程 = Σ 工序

安装

工位

工步

- **工艺过程及其组成**

- **工艺过程**：在生产过程中，改变生产对象的**形状、尺寸、相对位置和性质**，使其成为半成品或成品的过程，亦即生产过程中由毛坯制造起到油漆为止的过程

- 机械加工工艺过程的组成（若干工序组成）

工艺过程：	工序1	安装1次	工位1	工步1	走刀1
	2	2	2	2	2
	3	3	3	3	3

工序：一个（或一组）工人在一个工作地点，对一个（或同时对几个）工件连续完成的那一部分加工过程。

安装：在每一工序中工件一次装夹（定位和夹紧）所完成的那部分工序。

工位：工件在一次**安装**中（工件相对机床床身变换加工位置），在一个**位置**所完成加工。

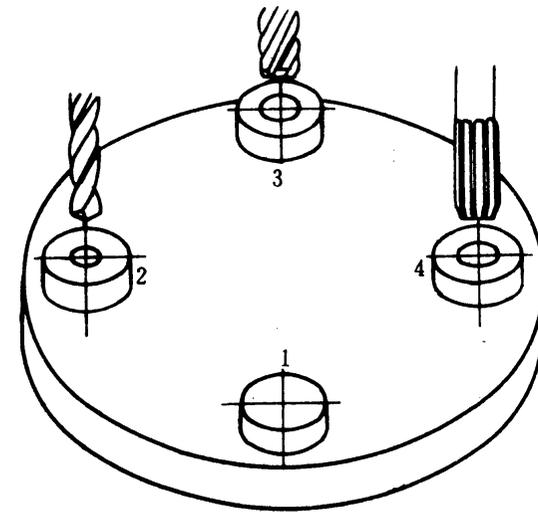


图 1-2 多工位加工

工位 1：装卸工件 工位 2：钻孔
工位 3：扩孔 工位 4：铰孔

[多工位加工视频](#)

工步：加工表面、切削工具、切削速度、进给量都不变的情况下所完成的那部分加工。（复合工步：几把刀具同时参与切削。）

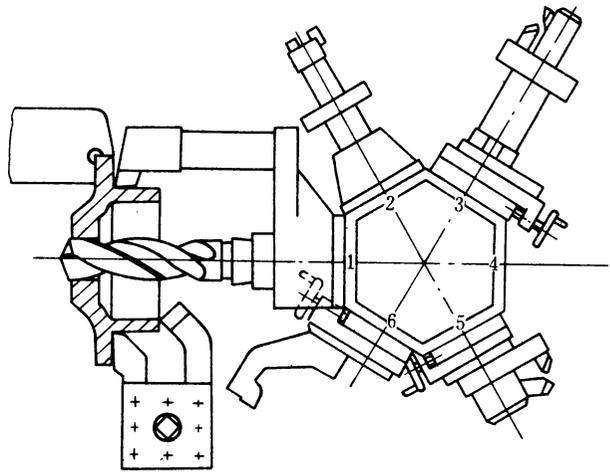


图 1-3 立轴转塔车床回转刀架

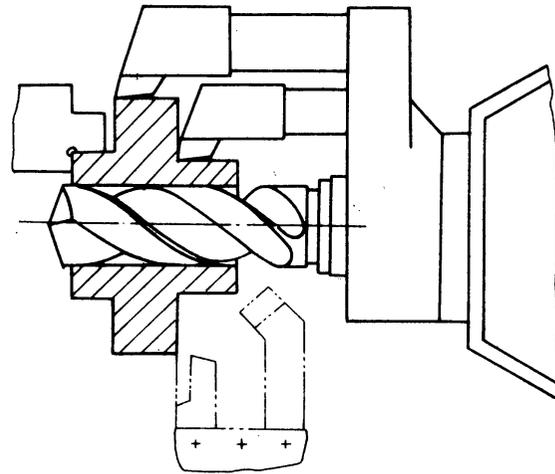


图 1-4 立轴转塔车床的一个复合工步

走刀：同一切削速度及进给量对同一表面进行切削一次。

例： 轴类零件图

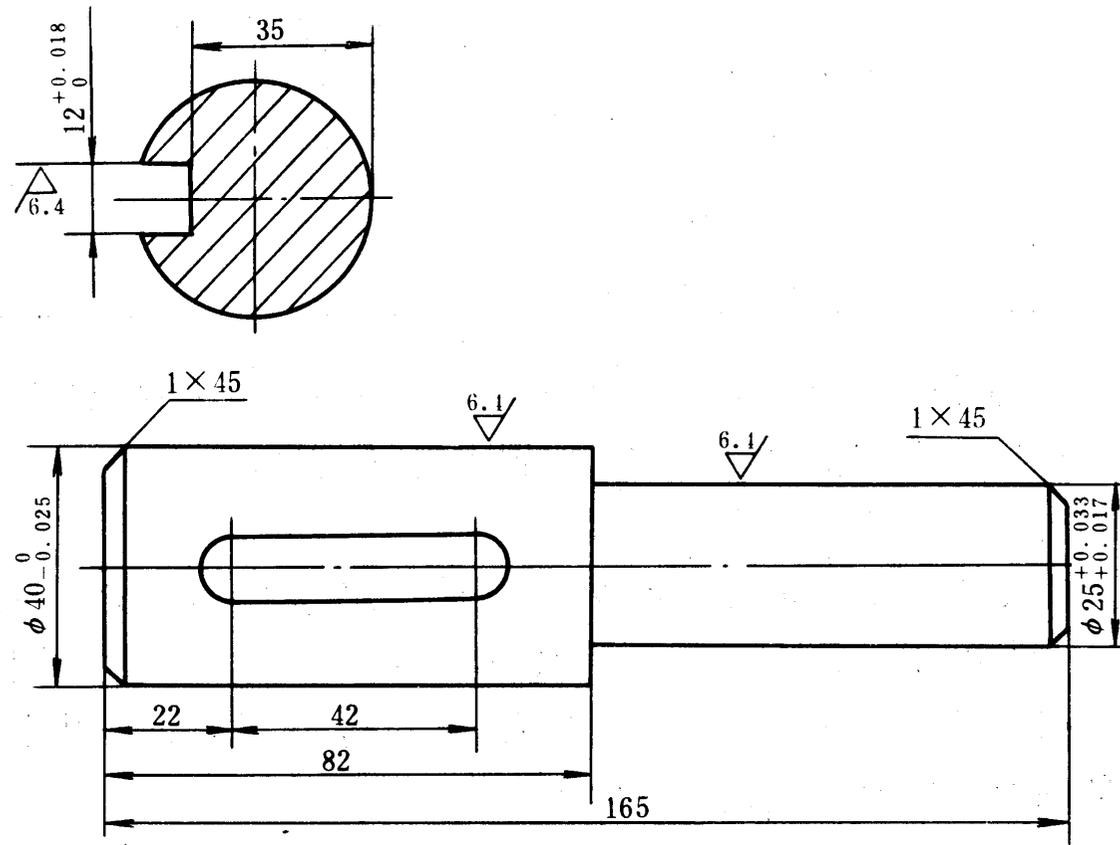


图 1-1 阶梯轴零件图

表 1-1 单件小批生产的工艺过程

工序号	工序内容	设 备
1	车一端面，钻中心孔； 调头 车另一端面，钻中心孔	车床
2	车大外圆及倒角 调头 车小外圆及倒角	车床
3	铣键槽 去毛刺	铣床

表 1-2 大批大量生产的工艺过程

工序号	工序内容	设 备
1	铣端面、钻中心孔	机床
2	车大外圆及倒角	车床
3	车小外圆及倒角	车床
4	铣键槽	键槽铣床
5	去毛刺	钳工台

序号	工序名称	工序内容	工艺过程细分
1	车外圆 $\varnothing 100$ 车端面A 车端面B 钻扩铰孔 $\varnothing 25$	粗车 半精车 外圆 $\varnothing 100$ 粗车 半精车 A面 倒角 粗车 半精车B面 倒角 钻扩铰 $\varnothing 25$ 孔	一次安装，一个工位，二个工步，三次走刀 二个工步，三次走刀 一个工步 二次安装，一个工位，二个工步，三次走刀 一个工步 三个工步，三次走刀。
2	钻铰4— $\varnothing 12$ 孔	钻孔4— $\varnothing 12$ 铰孔4— $\varnothing 12$	一次安装，一个工位，4个工步，4次走刀 4个工步，4次走刀
3	刨（插）键 槽	刨键槽	一次安装，一个工位，一个工步，多次走刀
4	滚齿		一次安装，一个工位，一个工步，走刀
5	热处理	齿面高频	
6	钳工修键槽	修键槽 Ra1.6	
7	去毛刺，清 洗，上油		

三、机械加工系统的概念

- 生产系统将生产过程进行系统化。
- 制造系统将制造过程进行系统化。
- 工艺系统指在制造系统中，机械加工所使用的机床、刀具、夹具和工件组成的一个既相对独立又相互联系的整体。

第三节 生产类型及其工艺特征

- **生产纲领：**企业在计划期内应当生产的产品产量和进度计划，一般指一年中制造产品的数量。

可按下式计算：

$$N = Q n (1 + \alpha \% + \beta \%)$$

生产类型:

企业生产专业化程度的分类

表 1-4 各种生产类型的规范

生产类型	零件的年生产纲领 (件/年)		
	重型机械	中型机械	轻型机械
单件生产	≤ 5	≤ 20	≤ 100
小批生产	$> 5 \sim 100$	$> 20 \sim 200$	$> 100 \sim 500$
中批生产	$> 100 \sim 300$	$> 200 \sim 500$	$> 500 \sim 5000$
大批生产	$> 300 \sim 1000$	$> 500 \sim 5000$	$> 5000 \sim 50000$
大量生产	> 1000	> 5000	> 50000

表 1-5 各种生产类型的工艺特点

特 点 项 目	单件小批生产	中批生产	大批大量生产
加工对象 毛坯的制造方法 及加工余量	经常变换 木模手工造型；自由锻。 毛坯精度低，加工余量大	周期性变换 部分铸件用金属模；部分锻件用模 锻，毛坯精度中等。加工余量中等	固定不变 广泛采用金属模机器造 型、压铸、精铸、模锻，毛 坯精度高，加工余量小
机床设备及其 布置形式	通用机床，按类别和规格 大小，采用‘机群式’排列 布置	部分采用通用机床，部分采用专用 机床，按零件分类，部分布置成流水 线，部分布置成‘机群式’	广泛采用专用机床，按流 水线或自动线布置
夹具	通用夹具或组合夹具，必 要时采用专用夹具	广泛使用专用夹具，可调夹具	广泛使用高效率的专用 夹具
刀具和量具	通用刀具和量具	按零件产量和精度，部分采用通用 刀具和量具，部分采用专用刀具和量 具	广泛使用高效率专用刀 具和量具
工件的装夹方 法	划线找正装夹，必要时采 用通用夹具或专用夹具装 夹	部分采用划线找正、广泛采用通用 或专用夹具装夹	广泛使用专用夹具装夹
装配方法	广泛采用配刮	少量采用配刮，多采用互换装配法	采用互换装配法
操作工人平均 技术水平	高	一般	低
生产率	低	一般	高
成本	高	一般	低
工艺文件	用简单的工艺过程卡管 理生产	有较详细的工艺规程，用工艺卡管 理生产	详细制订工艺规程，用工 序卡、操作卡及调整卡管理

讨论

机械加工工艺是什么？

- 概念
- 作用
- 表现形式
- 方法
- 与机械相关专业知识的关系