

# 目 录

§ 1. 前言 .....	1	7-2 车削多头螺纹(主轴齿 轮分头法) .....	30
§ 2. 车工安全规则 .....	2	7-3 车偏心圆 .....	33
§ 3. 标准符号 .....	4	一、偏心套的准备 .....	33
§ 4. 计划 .....	5	二、准备工作 .....	34
4-1 如何安排加工计划 .....	5	三、车削工件 .....	35
4-2 选择工件的装卡方法 .....	7	7-4 加工偏位孔 .....	36
4-3 选择操作顺序 .....	8	7-5 使用锥铰刀 .....	38
4-4 选择操作方法 .....	9	7-6 使用浮动铰刀 .....	39
4-5 选择刀具的材料, 类型 和角度 .....	11	7-7 加工长孔 .....	40
一、刀具材料 .....	11	7-8 钻深孔 .....	43
二、刀具类型 .....	14	7-9 车成形面 .....	44
三、刀具角度 .....	14	一、车削成形面(用成形车刀) .....	44
4-6 选择刀具的形状 .....	15	二、车削成形面(双手赶刀法) .....	45
4-7 选择切速和进给量 .....	16	三、车削成形面(用摆杆) .....	46
4-8 选择切削液 .....	16	A. 车削凹形球面 .....	46
§ 5. 刀具的准备工作 .....	18	B. 车削凸形球面 .....	48
5-1 刃磨钻头前面, 以减小 前角或磨成负前角 .....	18	四、车削成形面(用靠模) .....	49
5-2 用油石研磨刀具 .....	18	五、车削成形面(用液压仿形 附件) .....	50
§ 6. 车床上的安装和调整 .....	20	7-10 固定式工件的镗削 .....	55
6-1 在花盘上用可调角板安 装和平衡工件 .....	20	7-11 在花盘上进行薄板划孔 .....	60
6-2 在花盘上使用 V 形块安 装工件 .....	22	7-12 在花盘上进行薄板套 料(圆盘) .....	62
6-3 配制撑孔用的软爪 .....	25	7-13 多刀装置 .....	62
6-4 顶尖的调整 .....	27	一、多刀(单独切削) .....	62
§ 7. 车削操作 .....	29	二、多刀(同时切削外槽) .....	63
7-1 切内槽 .....	29	三、多刀(同时切削内表面) .....	65
		四、多刀(同时切削内、外圆) .....	66

## 目 录

§ 8. 检验 .....	68	8-4 检查大孔直径 .....	71
8-1 检查外圆锥面 (采用正 弦棒, 台式顶尖) .....	68	一、采用内径百分尺 .....	71
8-2 利用台式顶尖检查偏心圆 .....	69	二、采用大孔百分表 .....	71
8-3 检查长孔 (采用内径百 分表) .....	70	§ 9. 车削的缺陷及其改正方法 .....	73
		§ 10. 阶段考核 .....	79

## § 1. 前 言

这本书是根据英国工程行业培训会出版的技工培训手册系列丛书中的《车工》编译而成的,全书分上、下两册。为了尽快将原书介绍给读者,在编译过程中保持了原书的编排系统。只对那些与我国实际情况出入较大的部分内容,如:安全防护,英制刀具标准等予以删减。

本书为了有效地和直观地帮助指导教师、辅导技工和学员提高操作技能与加工知识,于书中附有大量的插图和工序说明,其内容丰富全面,叙述细腻,图面清晰,通俗易懂。

本书可作为:

一、学员自学的参考书,以加深领会辅导技工在本技术单元中所作的示范操作。

二、辅导技工和指导教师的教学参考书。书中提出了正确的教学方法和本技术单元的教学重点。

这本书的编写是根据熟练技工的操作经验和对工业实习训练中的基本项目的研究,由工厂技术人员、技工、教师及有关专家的意见汇总编制的。本书没有涉及工艺过程的制定,这些内容留给以后其他课程去讲授。在书中对操作技能和加工知识作了反复的强

调。书中还编入了阶段考核实例,作为阶段学习的技能考核标准。

在书内多次反复强调操作中的安全知识,对安全给予了高度重视。

总之,这本书与我国发行的同类书籍相比,无论在内容选择、体系组织或表达方式等方面均具有一定特色,可供有关人员参阅。

本书编译人员为袁兆平、马二恩、金国楷、胡沛华四位同志,由袁兆平副教授担任主编。

### 安全 措施

在整个培训期间,应把安全工作放在首位。

在学员初到培训中心来的第一年,要特别反复强调基本安全规则中的举止动作,服装衣着,习惯作法等方面的教育。

负责辅导的技工和指导教师,一方面要言传身教,作安全的表率。另一方面要严格学员,随时指出并制止违反安全规则的行为。

## § 2. 车工安全规则

# § 2. 车工安全规则

### 一、一般安全规则

应做到:

1. 牢记并运用你的安全知识。
2. 一旦产生怀疑,立即询问。
3. 坚持使用正确的刀具进行加工。
4. 及时更换磨损和损坏的刀具。
5. 不用的刀具及附件,应妥善保管。
6. 保持工作环境的清洁。

不应做:

1. 不得在车间里奔跑。
2. 不得乱扔东西。
3. 未经允许不得动用,任何附件或机床。
4. 开车后不得离开机床。
5. 不得把压缩空气管口朝向别人,否则会造成人身事故。
6. 不得将起重吊钩,停放在机床周围。

### 二、车床安全规则

应做到:

1. 保持车床清洁及良好状态
2. 先学会停车,再开动机床。
3. 无论发生任何故障,立即关闭机床电门。
4. 保持机床及其周围地区的整齐。
5. 在初次启动机床前,应检查油面标高。
6. 开车前检查卡盘旋转方向。
7. 更换任何磨损和损坏的螺母、螺钉等。
8. 每个工作班结束时,关掉机床总电源。
9. 拿开卡盘扳手,然后开动机床。

不应做:

1. 不乱扳弄机床。
2. 在还未了解机床性能以前,不得尝试去操作机床
3. 主轴运转时,不得变速。
4. 不得使用有裂缝或损坏的刀具
5. 不得乱使用机床。

### 三、人身安全规则

应做到:

1. 无论事故大小,一律立即报告。
2. 戴上安全眼镜。
3. 穿上安全鞋。
4. 穿上并扣紧工作服。
5. 卷起袖子或扣上袖口。

不应做:

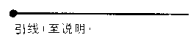
1. 不得戴戒指及不适宜的表等。
2. 不得将尖锐工具(划针等)放在工作服口袋里。
3. 机床停稳前,不得打开防护罩。
4. 不得在冷却液里洗手。

## § 2. 车工安全规则

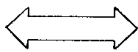
6. 留短发或戴帽子。
7. 开车前装好所有的防护罩。
8. 开车前检查工作区域的整洁。
9. 开车前确保一切安全可靠。
10. 开车前使进给机构确实处在中间空挡位置。
11. 采用具有安全工作载荷的吊重装置,并确保它没有磨损或损坏。
12. 留意毛刺和锐利刃口。
13. 始终使用合适尺寸的扳手。
14. 确保锤头不松动。
15. 躲开吊起的工件和附件。
5. 不得赤手触摸切屑,清除切屑要使用钩子或刷子。
6. 不用手提举过重的附件。
7. 不得触摸转动着的卡盘或工件。
8. 不得使用有裂缝及碎裂的工具。
9. 不得使用没有把柄的锉刀或刮刀。
10. 不得倚靠在机床上。

§ 3. 标准符号

§ 3. 标准符号



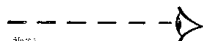
引线+说明



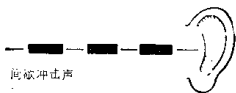
二个方向运动



二个方向无运动



视线



间歇冲击声



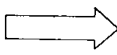
二个方向无运动



一个方向无运动



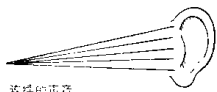
间歇的声音



一个方向运动



一个方向无运动



连续的声音



二个方向运动



一个方向运动



手眼配合



推进



观察



详图



仅二个方向运动



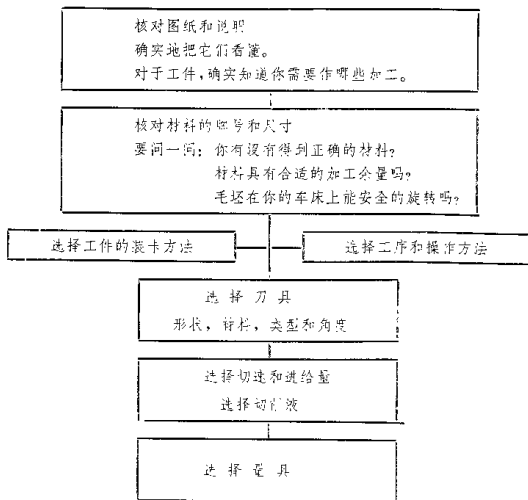
任何方向无运动

## § 4. 计划

## 4-1 如何安排加工计划

为了安全地, 准确地和高效率地生产工

件, 需要有一个好的计划。下面是一个一般性说明, 对于制订大多数工件的加工计划是具有指导意义的。



在下一页的图解中说明很多因素, 这些因素将对你们选择最好的路线去加工零件将起重要作用。

此线框中是固定的和不可改变的资料。

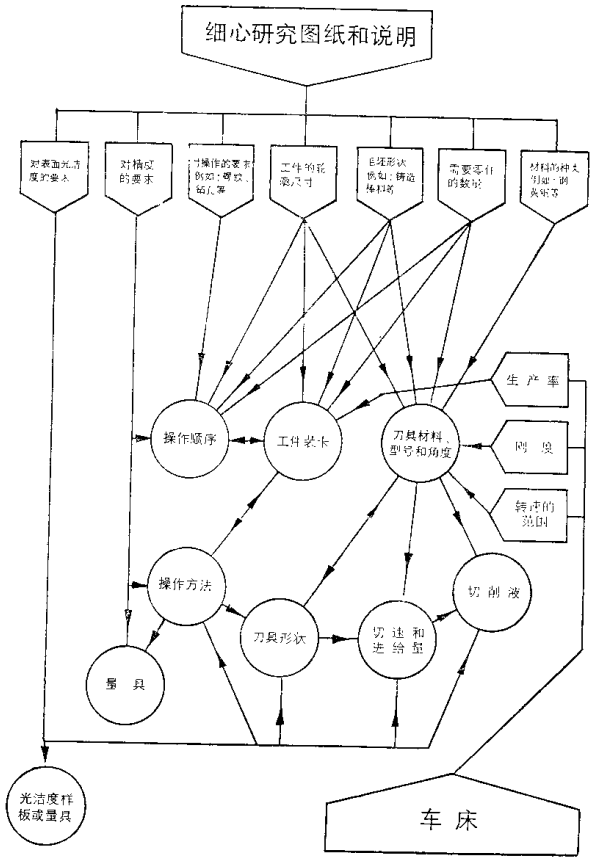
此线框中是说明一定要作的结果。



→ 箭头指向受资料影响的方面和内容。

本节的其余部份, 给出了某些一定要作的内容并作了详细说明。

§ 4. 计划





## 4-2 选择工件的装卡方法

选择装卡方法的依据

1. 工件的外形和尺寸。
2. 毛坯的形状,例如铸造,棒料等。
3. 工件的数量。
4. 操作顺序。
5. 生产率。
6. 要求的精度。
7. 操作方法。

装卡方法	一般规则
三爪自动定心卡盘(硬爪)	适用于: 圆形棒料或正六角形工件。 批量生产(安装容易)。 不适用于: 粗糙的棒料或不规则形状的工作。 有同心度要求的工作, 调头后的第二次装卡。 不用支架的长工件的装卡。 已经精加工的圆表面。 只能夹持很短的工作。
三爪自动定心卡盘(软爪)	适用于: 半精加工或精加工的工作。 有同心度要求的工作, 调头后的第二次装卡。 不适用于: 卡在未加工过的表面上。 不用支架的长工件的装卡。
四爪卡盘	适用于: 很重的切削, 粗糙的棒料或不规则形状的工作。 形状对称的工作。 偏心工件。 把有同心度要求的工作找正。 只能夹持在较短的表面上。 不适用于: 不用支架时装卡长的工作。

装卡方法	一般规则
四爪卡盘	夹持在已精加工的表面(除非使用合适衬垫)。
圆形弹簧卡头,	适用于: 精拔条料或已加工的棒料。 批量生产(安装容易)。 比较小的工件。 有同心度要求的, 调头后的第二次装卡。 不适用于: 粗糙的棒料或不规则形状的工作。 不用支架时装卡长的工作。 工件直径超出弹簧卡头的尺寸。
其他横截面的弹簧卡头	适用于: 精拔条料或已加工工作, 但应具有相应的横截面。 批量生产(安装容易)。 不适用于: 粗糙的棒料。 不用支架时装卡长的工作。 工件横截面的大小超出弹簧卡头的尺寸。
花盘	适用于: 较大的, 不能装在四爪卡盘上的工件。 使用角度弯板(即可改变角度的弯板), "V"形块和夹具等, 间接安装工件。 不适用于: 另外方法能装卡的工作。
在顶尖间并置尾架使用卡箍	适用于: 长而小锥顶角的锥面(偏置尾架), 磨削的加工。 所有外圆要求同心的工件。 较长的工件。 偏心工件。 不适用于: 不用支架(中心架或跟刀架)时, 装卡细长轴。 很重的切削。 在卡箍和工件间没有垫片的情况下, 不适用于夹紧已加工

#### § 4. 计划

装卡方法	一般规则
在顶尖间并使用卡箍	过的工件。
在顶尖间由拨动顶尖传动	适用于: 批量生产 (比用卡箍装卡迅速)。 磨前的加工。 所有外圆要求同心的工件。 较长的工件。 偏心工件。 不适用于: 端面不允许损坏的工件。 不用支架 (中心架或跟刀架) 时, 装卡细长轴。
心轴	适用于: 用孔定位的第二次操作。 不适用于: 与被加工的外圆比较, 基准孔很小。 支承在长孔上的工件。
双堵头	适用于: 由长孔定位的第二次操作。 管子的第一次加工。 不适用于: 能用心轴支承的工件。
自制悬臂式心轴胎具	适用于: 用孔定位的第二次操作。 非标准孔。 不适用于: 支承长孔工件。
尾架顶尖支承 (死顶尖)	适用于: 被任何装卡方法夹持的长工件的辅助支承。仅用于外表面的加工。
尾架顶尖支承 (活顶尖)	适用于: 重切削时工件的辅助支承。 高速切削时, 工件的辅助支承。 用拨动顶尖时的尾架顶尖支承工件。 支承管子。 不适用于: 同心度要求很高的工件。 支承心轴。
中心架	适用于: 辅助支承细长和有同心度要求的轴 (筒) 形工件; 可用于各种装卡方法, 并能进行各种操作, 除非要求在一次走刀中

装卡方法	一般规则
中心架	加工出工件全长。 不适用于: 支承表面粗糙的棒料。
跟刀架	适用于: 在一次走刀中加工工件的全长。 不适用于: 支承在刀具的前面; 除工件已被加工成同心的表面。

#### 4-3 选择操作顺序:

选择操作顺序的依据。

1. 操作的需要。例如, 螺纹, 钻孔等。
2. 对精度的要求。
3. 工件的形状和尺寸。
4. 材料的状况, 例如, 铸造, 棒料等。
5. 工件的安装。
6. 工件数量。
7. 操作方法。

一般规则

在每一次工件安装下, 完成尽可能多的操作。

必要时, 车那些不需要划线的端面和外圆。

粗车所有表面, 必需在所有表面的精加工之前。

精车基准 (端面或外圆), 放在精车其他表面之前。

精车外圆和孔, 放在切槽, 切螺纹, 滚花, 倒角等等以前。

在多数情况下, 下面的顺序能够有指导作用。

1. 车端面。
2. 打中心孔。
3. 粗车外圆。
4. 粗镗孔。
5. 精车基准, 端面或外圆。

6. 精车外圆、端面和成形表面。
  7. 精镗内圆、端面和成形表面。
  8. 切槽、挑螺纹、滚花、倒角等。
  9. 切断。
1. 对精度的要求
  - 2 操作次序。
  3. 对操作的要求,例如,螺纹、孔等等。
  4. 工件的形状和尺寸。
  5. 工件的安装。
  6. 对表面光洁度的要求。

## 4-4 选择操作方法

选择操作方法的依据。

操 作	使用方法	一 般 规 则	
		代 点	缺 点
加工锥面	成形刀法	任何锥顶角皆可 调整容易 易重复操作	只能作短锥面
	扳转小刀架法	任何锥顶角皆可 调整容易	只能加工短锥面 只能手进给 小刀架易松动
	锥度附件法	调整容易 自动进给 易重复操作	仅用于锥顶角小于 $20^\circ$ (约值)的 锥度
	偏置尾架法	长锥面 自动进给	仅用于小锥顶角 仅用于外锥面 调整费时间
	锥度铰刀法	精确 使用方便	仅用于标准尺寸 仅用于内锥面
加工螺纹	单尖刀	任何形状的螺纹	· 牙顶无圆弧 · 费时间
	丝锥或板牙	精加工小的配合用螺纹 易重复操作	仅用于小的螺纹
	由尾架夹持的丝锥 或板牙	操作迅速 易重复操作 调整容易	只用于标准形状的螺纹 只用于较小的尺寸的螺纹
加工多头螺 纹	小刀架法	调整容易	不精密
	主轴内轮分头法	精确	调整费时间
滚花	滚花刀	调整容易 较长的滚花 易重复操作	只用于较大的外圆 挤压力较大

## § 4. 计划

操 作	使用方法	一 般 规 则	
		优 点	缺 点
滚 花	套式滚花	易重复操作 小的外圆	只用于短的长度 调整费时间
成形面	成形刀	调整容易 易重复操作	需切削刃钝
	双手铣刀	调整容易	不精确 可重复性差
	摆杆成形法	精确 容易重复操作	调整费时间
	靠模法	精确 容易重复操作	调整费时间 仅用在不变的轮廓
	液压仿形附件	精确 容易重复操作 易操作	沿着靠模送进方向, 不能有陡的角度和端面
加工孔	麻花钻	快速 对大多数直径是可行的	不够精确 表面质量差 只能用于较短的孔
	扩孔钻	快速 纠正轴心偏斜	只能扩大已有的孔 只能用于较短的孔
	扁形钻	长孔	不精密的 迅速
	枪钻·(深孔钻)	长孔 精密的 可纠正轴心偏斜	耐用的 只能扩大孔
	整体铰刀	容易重复操作 精确的	用于扩大孔 用于标准尺寸 较短的孔
	可胀铰刀	直径是可调整的 精确的	只用于扩大孔 只用于短孔 调整费时间
	浮动铰刀	沿着以前机加工孔的中心 铰刀中心可浮动 精密的	仅用于短孔 调整费时间 只用于扩大孔
	套式铰刀	长孔 精确的	只用于标准尺寸的孔 安装费时间 只用于扩大孔

操 作	使用方法	一 般 规 则	
		优 点	缺 点
加工孔	单尖刀(挫刀)	直径尺寸不限 纠正轴心偏斜	调整费时间 用于扩大孔

#### 4-5 选择刀具的材料, 类型和角度。

选择刀具的依据。

1. 材料的牌号, 例如钢, 黄铜等。
2. 工件的数量。
3. 切削速度范围。

4. 材料状态, 例如铸态, 棒料等。
5. 刀具形状。
6. 硬度。
7. 表面光洁度。
8. 工件外形和尺寸。

### 一、刀具材料

刀具材料	一 般 规 则	
	优 点	缺 点
碳钢	光整加工软材料(高的切削性系数) 廉价的定形刀具	低的切速 [注] 这种材料在现代的实际生产中很少用, 由于在较低的温度下会产生过多的磨损
高速钢	一般要求的工作 小批量生产 对于间断切削, 高冲击载荷是好用的 容易刃磨成形 由于可以用大的前角, 可以加工精密的小零件	低速和中速 用在低的切削性系数(即难切削材料) 或快速表面时会过多的磨损
硬质合金	用于低切削性系数的材料和铸造表面的材料 可用较高的切速, 较快的切削 负前角切削可承受高的压力	不适用于很小直径的工作 必需采用正确牌号的硬质合金 [注] I.S.O. 给出所需的硬质合金的分类, 见下表
陶瓷	用于低切削性系数的材料 用高速很快的切削 高的耐磨性 长时间车削	不能适应很小直径的工件或间断切削 抗振性低 必需用很高的切速 车床的刚度必需很好 [注] 由于切速和刚性不够, 这种材料极少用于中小型车床

切削加工用硬质合金 (摘自 ISO 标准 R.513/1966)

切削用硬质合金的分组		按应用分组				在特性方面的增长方向		近似的中国牌号	
代号	被切金属的主要种类	颜色标记	牌号	被加工材料	使用和工作条件	对切削的	对硬度和合金的		
P	形成带状屑片的黑色金属	蓝	P01	钢, 铸钢	精车和铣; 高速切削, 小截面的屑片, 尺寸精确和良好的光洁度, 切削无振动			YT30	
			P10	钢, 铸钢	车削和刨螺紋。高速切削, 小的或中等截面的屑片			YT15	
			P20	钢, 铸钢	车削。中速和中等截面的屑片		↑ 增长速度 ↓		YT14
			P30	可锻铸铁形成长屑片	车削。中速或低速, 中等或大截面的屑片和不顺利条件下的切削		↑ 增长速度 ↓		YT5
			P40	钢 铸钢中有夹砂和缩孔	车削, 低切速, 大截面屑片用可能大的切削角对于不顺利的切削。				
P50	钢 低或中抗拉强度的铸钢并具有夹砂和缩孔	对于要求坚韧的碳化物的操作: 车, 低速, 大截面屑片, 尽可能大的切削角, 对于不顺利的切削							
M	形成带状屑片或断续屑片的黑色金属和有色金属	黄	M10	铜, 铸铜, 铝铜 灰口铸铁, 合金铸铁	车削, 中速或低速, 小或中等截面的屑片			YW1	
			M20	铜, 铸铜, 奥氏体铜或铝铜, 灰口铸铁	车削, 中速和中等截面的屑片			YW2	
			M30	铜, 铸铜, 奥氏体铜灰口铸铁 抗高温合金	车削, 中速, 中等或大屑片截面				
			M40	易切削铜, 低速切削, 有色金属和合金	车削, 切断				

K	形成破碎屑片的 黑色金属, 有色金属 和非金属材料	K01	很硬的灰口铸铁, 冷硬铸铁(肖氏硬度大于85) 高硅铝合金, 淬硬钢, 耐磨塑料, 硬卡板纸, 陶瓷	车削, 精车, 镗孔	↑ 增长速度 ↓ 增长速进 ↑ 耐磨性 ↓ 坚韧性	YG3X YG3
		K10	灰口铸铁(肖氏硬度>220) 可锻铸铁形成短屑片 淬硬钢, 铝合金, 铜合金, 塑料, 橡胶, 硬橡皮, 硬卡板纸, 瓷, 石料	车削, 钻孔, 镗孔		YG6X YA6
		K20	灰口铸铁(肖氏硬度达到220) 有色金属, 铜, 黄铜, 铝	车削, 轻孔, 要很坚韧的硬质合金		YG6 YG8N
		K30	低强度的灰口铸铁, 低强度钢, 压板	车削, 对于不利条件的切削*和可能大的切削角		YG8 YG8N
		K40	软木料或硬木料 有色金属	车削, 对于不利条件的切削*和可能大的切削角		

\* 不便于车削的原材料或工件: 铸件或锻件的表皮, 硬度不均等等, 不均匀的切深, 断续的切削, 工件振动。

[注] 这些牌号亦同样地供给其他类型的机械加工。

## 二、刀具类型

刀具类型	一般规则	
	优点	缺点
整体刀	能磨成各种形状 作成圆形, 正方形或长方形截面的 刀具	不经济 只能由碳钢或高速钢作成
对焊刀具	备好的标准刀具类型	仅用于高速钢
钎焊刀片的刀具	备好的标准刀具类型	只用于硬质合金和另外的烧结材料
不重磨刀片的刀具	标准刀具类型 刀片重新安装方便 用压板或刀片形成断屑槽	最初费用高 只用于硬质合金或陶瓷刀片 前角和后角是定值的

## 三、刀具角度

一般的前角和后角在本书上册中给出,  
(第 18—19 页)。

如果不确切地知道材料的种类和状态;  
以及刀具的材料和硬度: 就不可能得到最合  
适的前角。例如: 用高速钢刀具, 加工铜合金

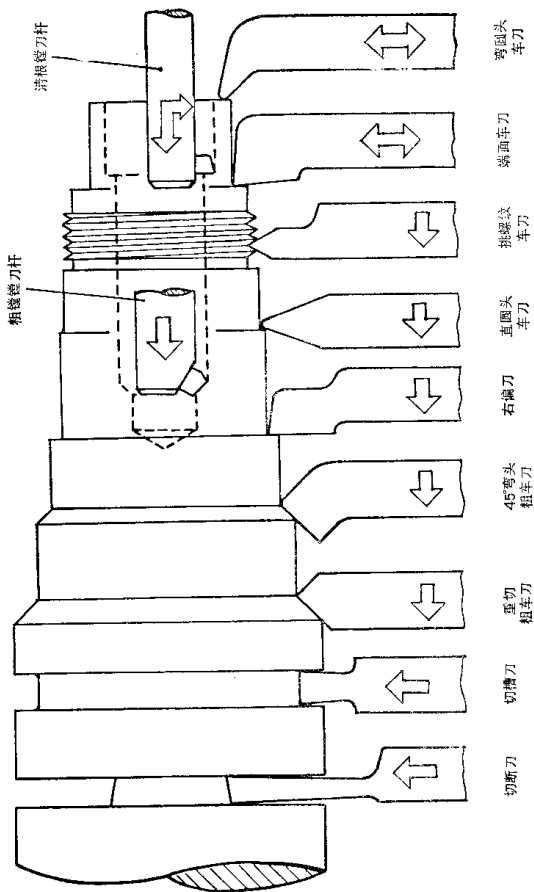
的前角可以在  $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$  之间变动, 前角的大  
小依铜合金的牌号而定。

减小前角的一般规律。

1. 据材料的硬度和脆性的增加而减小。
2. 据刀具材料的硬度和脆性的增加而  
减小。
3. 据切速增大而减小。



4-6 选择刀具的形状



刀具形状用图表示得很清楚的，几乎包括了所有的车工操作。还有许许多多其他标准的和非标准形状的刀具，可以从商店中买到。