

第二章 工序设计

第一节 绘制工序图

一、工序图的绘制方法

1. 按比例、按工件的装夹位置绘制工件的平面视图，以达到直观效果；
2. 本工序加工表面的轮廓用粗实线（或其他颜色的实线）表示，其他表面轮廓用细实线表示，以区分本工序中工件上的加工与不加工部位；
3. 用定位符号、夹紧符号（见图 1-1、表 1-23、表 1-24）表达本工序的定位、夹紧方案；

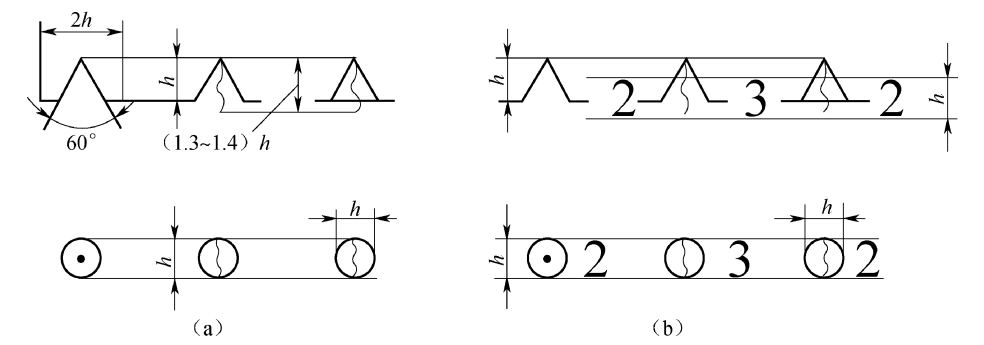


图 1-1 定位符号、定位点表示方法（JB/T5061—1991）

表 1-23 机械加工定位、夹紧符号（JB/T5061—1991）

1. 定位、夹紧符号					
标注位置 分类		独立定位		联合定位	
		标注在视图轮廓线上	标注在视图正面	标注在视图轮廓线上	标注在视图正面
定位 支承符号	固定式				
	活动式				
辅助 支承符号					

续表

标注位置 分类		独立定位		联合定位	
		标注在视图轮廓线上	标注在视图正面	标注在视图轮廓线上	标注在视图正面
夹紧符号	机械 夹紧				
	液压 夹紧				
	气动 夹紧				
	电磁 夹紧				

2. 常用的装置符号

固定顶尖	内顶尖	回转顶尖	外拔顶尖	内拔顶尖	浮动顶尖	伞形顶尖
圆柱心轴	锥度心轴	螺纹心轴	弹性心轴	弹簧夹轴	三爪卡盘	四爪卡盘
中心架	跟刀架	圆柱衬套	螺纹衬套	止口盘	拨杆	垫铁
压板	角铁	可调支承	平口钳	中心堵	V形块	铁爪

表 1-24 定位、夹紧符号与装置符号综合标注示例

序号	说明	定位、夹紧符号标注示意图	装置符号标注示意图
1	床夹固定顶尖、床尾固定顶尖定位，拨杆夹紧		
2	床头内拨顶尖、床尾回转顶尖定位夹紧（轴类零件）		
3	床头外拨顶尖、床尾回转顶尖定位夹紧（轴类零件）		
4	床头弹簧夹头定位夹紧，夹头内带有轴向定位，床尾内顶尖定位（轴类零件）		
5	弹性心轴定位夹紧（套类零件）		
6	锥度心轴定位夹紧（套类零件）		
7	圆柱心轴定位夹紧、带端面定位（套类零件）		
8	三爪自定心卡盘定位夹紧（短轴类零件）		

续表

序号	说明	定位、夹紧符号标注示意图	装置符号标注示意图
9	四爪单动卡盘定位夹紧、带端面定位（盘类零件）		
10	床头固定顶尖、床尾浮动顶尖、中部有跟刀架辅助定位、拨杆夹紧（细长轴类零件）		
11	床头三爪自定心卡盘定位夹紧、床尾中心架支承定位（长轴类零件）		
12	止口盘定位气动压板夹紧		

4. 工序图上应标注本工序的加工要求；
5. 工序图上应标注本工序工件的最大轮廓尺寸、定位面的尺寸大小及精度，为本工序的夹具设计提供数据；
6. 在不引起误会的情况下，工序图中工件的结构可以简化。

二、合理确定工序尺寸的标注位置

工序尺寸的位置是否合理，影响该工序（也可能同时影响其他工序）的加工与检测。如何合理确定工序尺寸的标注位置（即如何合理确定该工序尺寸的工序基准）？至少需考虑以下几点：

1. 该工序尺寸的获得方法（试切法？调整法？定尺寸刀具法？或自动控制法？）；
2. 该工序尺寸的位置应便于操作者检测（最好在不卸下工件的情况下检测）；
3. 该工序尺寸应使本工序和有关联的其他工序的加工精度最低。

第二节 确定加工余量

一、加工余量的有关概念

1. 工序加工余量与总加工余量

- (1) 工序加工余量：指的是某一加工面在某一工序中被去除掉的金属层厚度。
- (2) 总加工余量：指的是某一加工面在所有工序中被去除掉的金属层厚度之和。

2. 双边（直径）加工余量与单边（半径）加工余量

- (1) 对于对称加工面，其加工余量描述为双边（直径）加工余量或单边（半径）加工余量。
- (2) 对于非对称加工面，其加工余量只描述为单边加工余量。

3. 公称加工余量

- (1) 对于对称加工面，其公称加工余量为双边（或直径）加工余量，如键槽（或外圆）。
- (2) 对于非对称加工面，其公称加工余量就是单边加工余量。
- (3) 若不加以说明，所描述的加工余量即为公称加工余量。

4. 加工余量的确定方法

- (1) 经验估计法：适用于单件、小批生产类型，加工余量一般偏大。
- (2) 查表修正法：最常用的方法。根据实际情况，可以对表中数值加以修正。
- (3) 分析计算法：适用于大批量生产中重要表面的精加工或贵金属的加工。

二、铸件机械加工余量与铸件尺寸公差（GB/T6414—1999）

- 1. 铸件机械加工余量（RMA）：铸件机械加工余量与铸件最大轮廓尺寸、铸件机械加工余量等级有关，见表 1-25、表 1-26。

表 1-25 铸件机械加工余量等级

铸造方法	铸件材料					
	钢	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铜合金	锌合金
砂型手工造型	G ~ K	F ~ H	F ~ H	F ~ H	F ~ H	F ~ H
砂型机器造型及壳型	F ~ H	E ~ G	E ~ G	E ~ G	E ~ G	E ~ G
金属型铸造	—	D ~ F	D ~ F	D ~ F	D ~ F	D ~ F
压力铸造	—	—	—	—	B ~ D	B ~ D
熔模铸造	E	E	E	—	E	—

表 1-26 铸件机械加工余量（RMA）（单边或半径）（单位：mm）

铸件最大轮廓尺寸		铸件机械加工余量等级							
大于	至	C	D	E	F	G	H	J	K
—	40	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	1	1.4
40	63	0.3	0.3	0.4	0.5	0.7	1	1.4	2
63	100	0.4	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
100	160	0.5	0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	6
160	250	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.5	8
250	400	0.9	1.3	1.4	2.5	3.5	5	7	10
400	630	1.1	1.5	2.2	3	4	6	9	12

2. 铸件尺寸公差：铸件尺寸公差与生产类型、铸件尺寸公差等级 CT、铸件基本尺寸有关，见表 1-27、表 1-28、表 1-29。

表 1-27 单件、小批生产的铸件尺寸公差等级 CT

铸造方法	造型材料	铸件材料					
		钢	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铜合金	轻型合金
砂型手工造型	粘土砂	13 ~ 15	13 ~ 15	13 ~ 15	13 ~ 15	13 ~ 15	11 ~ 13
	化学粘结剂砂	12 ~ 14	11 ~ 13	11 ~ 13	11 ~ 13	10 ~ 12	10 ~ 12

表 1-28 大批、大量生产的铸件尺寸公差等级 CT

铸造方法		铸件材料					
		钢	灰铸铁	球墨铸铁	可锻铸铁	铜合金	锌合金
砂型手工造型		11 ~ 14	11 ~ 14	11 ~ 14	11 ~ 14	10 ~ 13	10 ~ 13
砂型机器造型及壳型		8 ~ 12	8 ~ 12	8 ~ 12	8 ~ 12	8 ~ 10	8 ~ 10
金属型铸造		—	8 ~ 10	8 ~ 10	8 ~ 10	8 ~ 10	7 ~ 9
压力铸造		—	—	—	—	6 ~ 8	4 ~ 6
熔模铸造	水玻璃	7 ~ 9	7 ~ 9	7 ~ 9	—	5 ~ 8	—
	硅溶胶	4 ~ 6	4 ~ 6	4 ~ 6	—	4 ~ 6	—

表 1-29 铸件尺寸公差（单位：mm）

铸件基本尺寸		铸件尺寸公差等级 CT									
大于	至	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
—	10	0.26	0.36	0.52	0.74	1	1.5	2	2.8	4.2	
10	16	0.28	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3	4.4	
16	25	0.3	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6

续表

铸件基本尺寸		铸件尺寸公差等级 CT									
大于	至	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
25	40	0.32	0.46	0.64	0.9	1.3	1.8	2.6	3.6	5	7
40	63	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8
63	100	0.4	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6	9
100	160	0.44	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5	7	10
160	250	0.5	0.72	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8	11
250	400	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9	12
400	630	0.64	0.9	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10	14

3. 铸件基本尺寸（R）

（1）对于外对称加工表面或双侧加工表面，铸件基本尺寸组成见图 1-2。此时，可用下式计算铸件基本尺寸：

$$R = F + 2RMA + CT/2$$

（2）对于内对称加工表面，铸件基本尺寸组成见图 1-3。此时，可用下式计算铸件基本尺寸：

$$R = F - 2RMA - CT/2$$

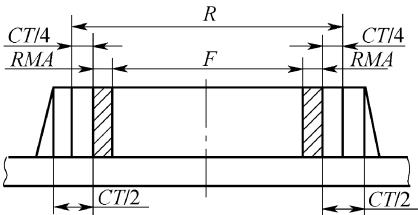


图 1-2 外对称加工表面或双侧加工表面铸件基本尺寸示意图
R—铸件基本尺寸
F—零件尺寸
CT—铸件尺寸公差值

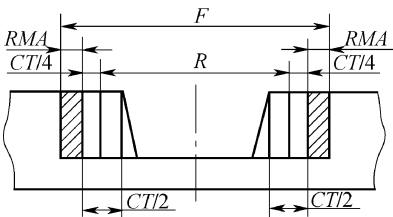


图 1-3 内对称加工表面铸件基本尺寸示意图
R—铸件基本尺寸
F—零件尺寸
CT—铸件尺寸公差值

（3）对于单侧加工表面，铸件基本尺寸可用下式计算：

$$R = F + RMA + CT/2$$

三、钢质模锻件尺寸公差、极限偏差及机械加工余量（GB/T12362—1990）

1. 适用范围：此标准适用于模锻锤、热模锻压力机、螺旋压力机和平锻机等锻压设备生产的结构锻件，其他钢种的锻件也可使用。适用于此标准的锻件重量应不大于 250 kg，最大尺寸应不大于 2500 mm。

2. 公差及机械加工余量等级

钢质模锻件的公差分为普通级和精密级两级，平锻件采用普通级。机械加工余量只有一级。

(1) 确定模锻件公差及机械加工余量的主要因素

①锻件重量 m_l ：根据锻件图的基本尺寸估算。对于局部成形的平锻件，当一端锻锻时只计入锻锻部分重量，两端均锻锻时分别计算锻锻部分重量；当不成形部分长度小于该部分直径两倍时应视为完整锻件。见图 1-4、图 1-5。

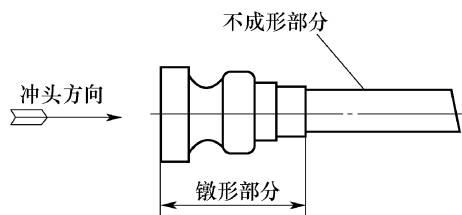


图 1-4 一端锻锻示意图

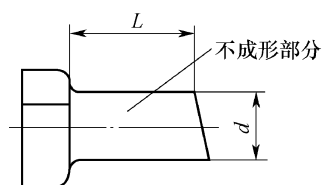


图 1-5 成形与不成形部分示意图

②锻件外廓包容体重量 m_n ：以包容锻件最大轮廓的圆柱体或长方体为实体计算包容体重量 m_n ，见图 1-6、图 1-7。

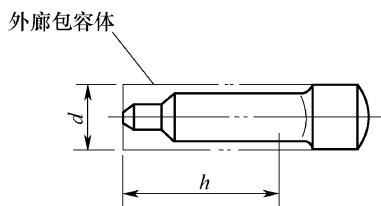
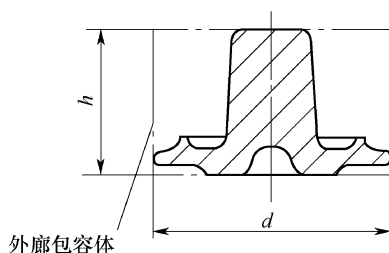


图 1-6 圆形锻件外廓包容体示意图

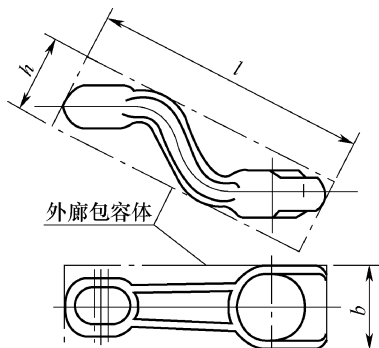
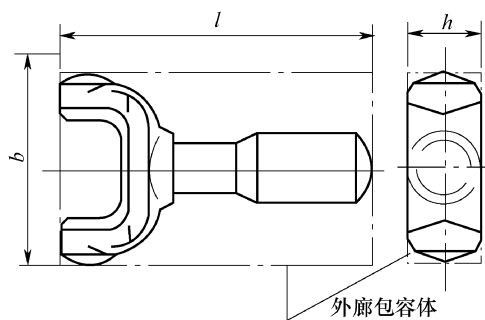


图 1-7 非圆形锻件外廓包容体示意图

③锻件形状复杂系数 S ：

$$S = m_t/m_n$$

根据 S 值的大小，将锻件形状复杂系数分为 4 级，见表 1-30。

表 1-30 锻件形状复杂系数 S 分级表

级别	S 数值范围	级别	S 数值范围
S_1 简单	$>0.63 \sim 1$	S_3 较复杂	$>0.16 \sim 0.32$
S_2 一级	$>0.32 \sim 0.63$	S_4 复杂	≤ 0.16

当锻件形状为薄壁圆盘或法兰件（见图 1-8）且圆盘厚度与直径比 $t/d \leq 0.2$ 时，定为复杂级

当平锻件（见图 1-9） $t_1/d_1 \leq 0.2$ 或 $t_2/d_2 \geq 4$ 时，定为复杂级

当平锻件冲孔深度大于直径的 1.5 倍时，形状复杂系数应提高一级

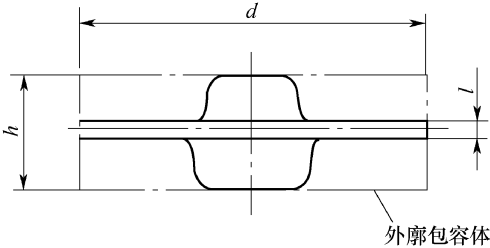


图 1-8 薄壁圆盘或法兰件

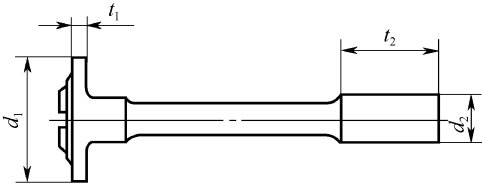


图 1-9 平锻件

④锻件材质系数 M ：分为两级 M_1 和 M_2 ，见表 1-31。

表 1-31 锻件材质系数

级别	钢的最高含碳量	合金钢的合金元素最高总含量
M_1	$<0.65\%$	$<3\%$
M_2	$\geq 0.65\%$	$\geq 3\%$

⑤零件表面粗糙度：确定锻件加工余量的重要参数。

(2) 锻件尺寸公差及偏差

①长度、宽度和高度尺寸公差及偏差：是指在分模线一侧同一块模具上沿长度、宽度和高度方向上（见图 1-11）的尺寸公差，由表 1-32 确定。

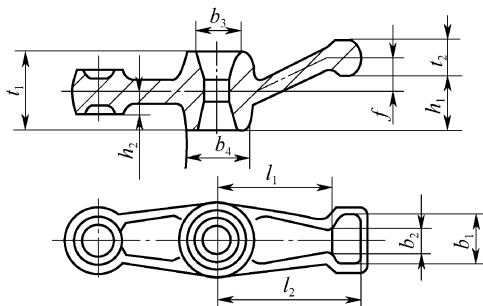


图 1-10 长度、宽度和高度尺寸示意图

l —长度方向尺寸, b —宽度方向尺寸, h —高度方向, f —落差尺寸, t —跨越分模线的厚度尺寸

表 1-32 长度、宽度、高度尺寸公差及偏差

锻件重量 kg		材质系数		形状复杂系数				锻 件 基 本 尺 寸					
								大于	0	30	80	120	180
								至	30	80	120	180	315
大于	至	M_1	M_2	S_1	S_2	S_3	S_4	公 差 值 及 极 限 偏 差					
0	0.4							$1.1^{+0.8}_{-0.3}$		$1.2^{+0.8}_{-0.4}$	$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.1}_{-0.5}$	$1.8^{+1.2}_{-0.6}$
0.4	1.0							$1.2^{+0.8}_{-0.4}$		$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.1}_{-0.5}$	$1.8^{+1.2}_{-0.6}$	$2.0^{+1.4}_{-0.6}$
1.0	1.8							$1.4^{+1.0}_{-0.4}$		$1.6^{+1.1}_{-0.5}$	$1.8^{+1.2}_{-0.6}$	$2.0^{+1.4}_{-0.6}$	$2.2^{+1.5}_{-0.4}$
1.8	3.2							$1.6^{+1.1}_{-0.5}$		$1.8^{+1.2}_{-0.6}$	$2.0^{+1.4}_{-0.6}$	$2.2^{+1.5}_{-0.7}$	$2.5^{+1.7}_{-0.8}$
3.2	5.6							$1.8^{+1.2}_{-0.6}$		$2.0^{+1.4}_{-0.6}$	$2.2^{+1.5}_{-0.7}$	$2.5^{+1.7}_{-0.8}$	$2.8^{+1.9}_{-0.9}$
5.6	10							$2.0^{+1.4}_{-0.6}$		$2.2^{+1.5}_{-0.7}$	$2.5^{+1.7}_{-0.8}$	$2.8^{+1.9}_{-0.9}$	$3.2^{+2.1}_{-1.1}$
10	20							$2.2^{+1.5}_{-0.7}$		$2.5^{+1.7}_{-0.8}$	$2.8^{+1.9}_{-0.9}$	$3.2^{+2.1}_{-1.1}$	$3.6^{+2.4}_{-1.2}$
20	50							$2.5^{+1.7}_{-0.8}$		$2.8^{+1.9}_{-0.9}$	$3.2^{+2.1}_{-1.1}$	$3.6^{+2.4}_{-1.2}$	$4.0^{+2.7}_{-1.3}$
								$2.8^{+1.9}_{-0.9}$		$3.2^{+2.1}_{-1.1}$	$3.6^{+2.4}_{-1.2}$	$4.0^{+2.7}_{-1.3}$	$4.5^{+3.0}_{-1.5}$
								$3.2^{+2.1}_{-1.1}$		$3.6^{+2.4}_{-1.2}$	$4.0^{+2.7}_{-1.3}$	$4.5^{+3.0}_{-1.5}$	$5.0^{+3.3}_{-1.7}$
								$3.6^{+2.4}_{-1.2}$		$4.0^{+2.7}_{-1.3}$	$4.5^{+3.0}_{-1.5}$	$5.0^{+3.3}_{-1.7}$	$5.6^{+3.8}_{-1.8}$
								$4.0^{+2.7}_{-1.3}$		$4.5^{+3.0}_{-1.5}$	$5.0^{+3.3}_{-1.7}$	$5.6^{+3.8}_{-1.8}$	$6.3^{+4.2}_{-2.1}$

注：锻件的高度或台阶尺寸以及中心到边沿尺寸，按公差带对称分布确定其偏差。

②孔径尺寸公差及偏差：按孔径由表 1-29 确定公差值，其上下偏差按 +1/4、-3/4 比例分配。

③落差尺寸公差及偏差：是高度尺寸公差的一种形式，其数值比相应的高度尺寸公差低一级，按公差带对称分布确定其偏差。

④厚度尺寸公差及偏差：所有厚度尺寸取同一公差，按最大厚度尺寸由表 1-33 确定公差值。

表 1-33 厚度尺寸公差及偏差

锻件重量 kg		材质系数		形状复杂系数				锻 件 基 本 尺 寸					
								大于	0	18	30	50	80
								至	18	30	50	80	120
大于	至	M_1	M_2	S_1	S_2	S_3	S_4	公 差 值 及 极 限 偏 差					
0	0.4							$1.0^{+0.8}_{-0.2}$	$1.1^{+0.8}_{-0.3}$	$1.2^{+0.9}_{-0.3}$	$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.2}_{-0.4}$	
0.4	1.0							$1.1^{+0.8}_{-0.3}$	$1.2^{+0.9}_{-0.3}$	$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.2}_{-0.4}$	$1.8^{+1.4}_{-0.4}$	
1.0	1.8							$1.2^{+0.9}_{-0.3}$	$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.2}_{-0.4}$	$1.8^{+1.4}_{-0.4}$	$2.0^{+1.5}_{-0.5}$	
1.8	3.2							$1.4^{+1.0}_{-0.4}$	$1.6^{+1.2}_{-0.4}$	$1.8^{+1.4}_{-0.4}$	$2.0^{+1.5}_{-0.5}$	$2.2^{+1.7}_{-0.5}$	
3.2	5.6							$1.6^{+1.2}_{-0.4}$	$1.8^{+1.4}_{-0.4}$	$2.0^{+1.5}_{-0.5}$	$2.2^{+1.7}_{-0.5}$	$2.5^{+2.0}_{-0.5}$	
5.6	10							$1.8^{+1.4}_{-0.4}$	$2.0^{+1.5}_{-0.5}$	$2.2^{+1.7}_{-0.5}$	$2.5^{+2.0}_{-0.5}$	$2.8^{+2.1}_{-0.7}$	
10	20							$2.0^{+1.5}_{-0.5}$	$2.2^{+1.7}_{-0.5}$	$2.5^{+2.0}_{-0.5}$	$2.8^{+2.1}_{-0.7}$	$3.2^{+2.4}_{-0.8}$	
20	50							$2.2^{+1.7}_{-0.5}$	$2.5^{+2.0}_{-0.5}$	$2.8^{+2.1}_{-0.7}$	$3.2^{+2.4}_{-0.8}$	$3.6^{+2.7}_{-0.9}$	
								$2.5^{+2.0}_{-0.5}$	$2.8^{+2.1}_{-0.7}$	$3.2^{+2.4}_{-0.8}$	$3.6^{+2.7}_{-0.9}$	$4.0^{+3.0}_{-1.0}$	
								$2.8^{+2.1}_{-0.7}$	$3.2^{+2.4}_{-0.8}$	$3.6^{+2.7}_{-0.9}$	$4.0^{+3.0}_{-1.0}$	$4.5^{+3.4}_{-1.1}$	
								$3.2^{+2.4}_{-0.8}$	$3.6^{+2.7}_{-0.9}$	$4.5^{+3.0}_{-1.0}$	$4.5^{+3.4}_{-1.1}$	$5.0^{+3.8}_{-1.2}$	
								$3.6^{+2.7}_{-0.9}$	$4.0^{+3.0}_{-1.0}$	$4.5^{+3.4}_{-1.1}$	$5.0^{+3.8}_{-1.2}$	$5.6^{+4.2}_{-1.4}$	

⑤查表方法：若系数为 M_1 （或 S_1 ），则沿横线右移；若系数为 M_2 （或 S_2 、 S_3 、 S_4 ），则沿斜线至与 M_2 （或 S_2 、 S_3 、 S_4 ）竖线交界处再右移，即可查得所需公差及偏差值。

(3) 锻件机械加工余量
见表 1-34、表 1-35，查表方法同前。

表 1-34 锻件内孔的直径机械加工余量

孔径		孔 深				
大于	至	大于 0	63	100	140	200
		至 63	100	140	200	280
—	25	2	—	—	—	—
25	40	2	2.6	—	—	—
40	63	2	2.6	3	—	—
63	100	2.5	3	3	4	—
100	160	2.6	3	3.4	4	4.6
160	250	3	3	3.4	4	4.6

表 1-35 锻件内外表面机械加工余量（单边）

锻件重量 kg		零件表面 粗糙度 ($R_a/\mu\text{m}$)	形状 复杂系数				单 边 余 量/(mm)					
							厚度方向	水 平 方 向				
								大于 至	0 315	315 400	400 630	630 800
大于	至	$\geq 1.6, \leq 1.6$	$S_1 S_2 S_3 S_4$									
0	0.4			1.0~1.5	1.0~1.5	1.5~2.0	2.0~2.5	—				
0.4	1.0			1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0	2.0~2.5	2.0~3.0				
1.0	1.8			1.5~2.0	1.5~2.0	1.5~2.0	2.0~2.7	2.0~3.0				
1.8	3.2			1.7~2.2	1.7~2.2	2.0~2.5	2.0~2.7	2.0~3.0				
3.2	5.6			1.7~2.2	1.7~2.2	2.0~2.5	2.0~2.7	2.5~3.5				
5.6	10			2.0~2.2	2.0~2.2	2.0~2.5	2.3~3.0	2.5~3.5				
10	20			2.0~2.5	2.0~2.5	2.0~2.7	2.3~3.0	2.5~3.5				
				2.3~3.0	2.3~3.0	2.3~3.0	2.5~3.5	2.7~4.0				
				2.5~3.2	2.5~3.5	2.5~3.5	2.5~3.5	2.7~4.0				

假设锻件重 6kg、长度 160 mm、材质系数 M_1 、形状复杂系数 S_2 ，由表 1-29 查得长度尺寸公差为 3.2，上下偏差分别为 +1.2 mm、-1.1 mm。查表顺序按箭头所示。

四、常用金属轧制件的尺寸

表 1-36 热轧圆钢直径和方钢边长 (单位：mm)

5.5	6	6.5	7	8	9	10	11 ^①	12	13
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23 ^①
24	25	26	27 ^①	28	29 ^①	30	31	32	33 ^①
34	35 ^①	36	38	40	42	45	48	50	53
55 ^①	56	58 ^①	60	63	65 ^①	68 ^①	70	75	80
85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
140	150	160	170	180	190	200	220	250	—

注：①不推荐使用的直径或边长。

表 1-37 冷拉圆钢直径和方钢边长 (单位：mm)

7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	24	25	26	28	30	32	34	35	38
40	42	45	48	50	53	56	60	63	67
70	75	80	—	—	—	—	—	—	—

表 1-38 轴类零件采用热精轧圆棒料时的毛坯直径

零件基本 尺寸/mm	零件长度与基本尺寸之比			
	≤4	>4 ~ 8	>8 ~ 12	>12 ~ 20
	毛 坯 直 径/mm			
5	7	7	8	8
6	8	8	8	8
8	10	10	10	11
10	12	12	13	13
11	14	14	14	14
12	14	14	15	15
14	16	16	17	18
16	18	18	18	19

续表

零件基本 尺寸 mm	零件长度与基本尺寸之比			
	≤4	> 4 ~ 8	> 8 ~ 12	> 12 ~ 20
	毛 坯 直 径/mm			
17	19	19	20	21
18	20	20	21	22
19	21	21	22	23
20	22	22	23	24
21	24	24	24	25
22	25	25	26	26
25	28	28	28	30
27	30	30	32	32
28	32	32	32	32
30	33	33	34	34
32	35	35	36	36
33	36	38	38	38
35	38	38	39	39
36	39	40	40	40
37	40	42	42	42
38	42	42	42	43
40	43	45	45	45
42	45	48	48	48
44	48	48	50	50
45	48	48	50	50
46	50	52	52	52
50	54	54	55	55
55	58	60	60	60
60	65	65	65	70
65	70	70	70	75
70	75	75	75	80
75	80	80	85	85
80	85	85	90	90
85	90	90	95	95
90	95	95	100	100

续表

零件基本 尺寸 mm	零件长度与基本尺寸之比			
	≤4	>4 ~ 8	>8 ~ 12	>12 ~ 20
	毛 坯 直 径/mm			
95	100	105	105	105
100	105	110	110	110
110	115	120	120	120
120	125	125	130	130
130	140	140	140	140
140	150	150	150	150

五、工序加工余量

1. 外圆、端面（台阶）加工余量

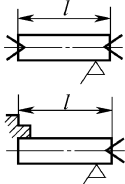
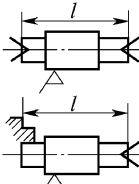
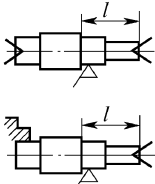
光 轴	台 阶 轴	
 (1) 取 $L=l$	 (2) 取 $L=l$	 (3) 取 $L=2l$

图 1-11 轴的折算长度

表 1-39 粗车后外圆精车余量

轴 径	零件折算后长度（L）					
	≤100	>100 ~ 250	>250 ~ 500	>500 ~ 800	>800 ~ 1200	>1200 ~ 2000
≤10	0.8	0.9	1	—	—	—
>10 ~ 18	0.9	0.9	1	1.1	—	—
>18 ~ 30	0.9	1	1.1	1.3	1.4	—
>30 ~ 50	1	1	1.1	1.3	1.5	1.7
>50 ~ 80	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8
>80 ~ 120	1.1	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9
>120 ~ 180	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	2

表 1-40 金刚石刀精车外圆余量

零件材料	零件基本尺寸	加工余量
轻合金	≤100	0.3
	>100	0.5
青铜及铸铁	≤100	0.3
	>100	0.4
钢	≤100	0.2
	>100	0.3

- 注：1. 如果采用两次车（半精车、精车），则精车加工余量为 0.1 mm。
2. 精车前零件的加工精度取 h9 ~ h8。
3. 本表加工余量适用于零件长度不超过直径的 3 倍，否则余量应适当加大。

表 1-41 外圆磨削余量

轴 径	热处理状态	零件折算后长度（L）		
		≤100	>100 ~250	>250 ~500
≤10	未淬硬	0.2	0.2	0.3
	淬硬	0.3	0.3	0.4
>10 ~18	未淬硬	0.2	0.3	0.3
	淬硬	0.3	0.3	0.4
>18 ~30	未淬硬	0.3	0.3	0.3
	淬硬	0.3	0.4	0.4
>30 ~50	未淬硬	0.3	0.3	0.4
	淬硬	0.4	0.4	0.5
>50 ~80	未淬硬	0.3	0.4	0.4
	淬硬	0.4	0.5	0.5
>80 ~120	未淬硬	0.4	0.4	0.5
	淬硬	0.5	0.5	0.6
>120 ~180	未淬硬	0.5	0.5	0.6
	淬硬	0.5	0.6	0.7

表 1-42 外圆研磨余量

直 径	余 量	直 径	余 量
≤10	0.005 ~0.008	>50 ~80	0.008 ~0.012
>10 ~18	0.006 ~0.008	>80 ~120	0.01 ~0.014
>18 ~30	0.007 ~0.01	>120 ~180	0.012 ~0.016
>30 ~50	0.008 ~0.011	>180 ~260	0.015 ~0.02

注：经过精磨的零件，其手工研磨余量为 0.003 ~0.008，机械研磨余量为 0.008 ~0.015。

表 1-43 外圆抛光余量

零件轴径	≤100	>100 ~ 200	>200 ~ 700	>700
抛光余量	0.1	0.3	0.4	0.5

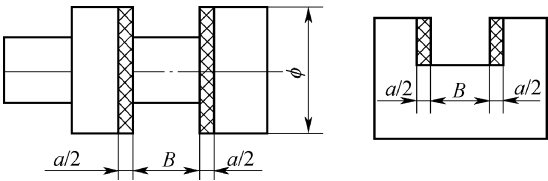
注：抛光前的加工精度为 IT7 级。

表 1-44 端面（台阶）精车及磨削余量

轴 径	零 件 全 长											
	≤18		>18 ~ 50		>50 ~ 120		>120 ~ 260		>260 ~ 500		>500	
	精车	磨削	精车	磨削	精车	磨削	精车	磨削	精车	磨削	精车	磨削
≤30	0.5	0.2	0.6	0.3	0.7	0.3	0.8	0.4	1	0.5	1.2	0.6
>30 ~ 50	0.5	0.3	0.6	0.3	0.7	0.4	0.8	0.4	1	0.5	1.2	0.6
>50 ~ 120	0.7	0.3	0.7	0.3	0.8	0.4	1	0.5	1.2	0.6	1.2	0.6
>120 ~ 260	0.8	0.4	0.8	0.4	1	0.5	1	0.5	1.2	0.6	1.4	0.7
>260 ~ 500	1	0.5	1	0.5	1.2	0.5	1.2	0.6	1.4	0.7	1.5	0.7
>500	1.2	0.6	1.2	0.6	1.4	0.6	1.4	0.7	1.5	0.8	1.7	0.8

2. 凹槽加工余量

表 1-45 精车、精铣、精刨及磨槽余量



凹 槽 尺 寸			宽 度 余 量 <i>a</i>	
长	深	宽	粗加工后精车（精铣、精刨）	精车（精铣、精刨）后磨削
≤80	≤60	>3 ~ 6	1.5	0.5
		>6 ~ 10	2	0.7
		>10 ~ 18	3	1
		>18 ~ 30	3	1
		>30 ~ 50	3	1
		>50 ~ 80	4	1
		>80 ~ 120	4	1

3. 孔的加工余量

表 1-46 基孔制 H7、H8、H9 级孔的加工余量

加工的孔径	每次加工后的孔径						加工的孔径	每次加工后的孔径钻					
	钻		车刀镗	扩孔钻	粗铰	精铰		钻		车刀镗	扩孔钻	粗铰	精铰
	第一次	第二次						第一次	第二次				
3	2.9	—	—	—	—	3	30	15	28	29.8	29.8	29.93	30
4	3.9	—	—	—	—	4	32	15	30	31.7	31.75	31.93	32
5	4.8	—	—	—	—	5	35	20	33	34.7	34.75	34.93	35
6	5.8	—	—	—	—	6	38	20	36	37.7	37.75	37.93	38
8	7.8	—	—	—	7.96	8	40	25	38	39.7	39.75	39.93	40
10	9.8	—	—	—	9.96	10	42	25	40	41.7	41.75	41.93	42
12	11	—	—	11.85	11.95	12	45	25	43	44.7	44.75	44.93	45
13	12	—	—	12.85	12.95	13	48	25	46	47.7	47.75	47.93	48
14	13	—	—	13.85	13.95	14	50	25	48	49.7	49.75	49.93	50
15	14	—	—	14.85	14.95	15	60	30	55	59.5	59.5	59.9	60
16	15	—	—	15.85	15.95	16	70	30	65	69.5	69.5	69.9	70
18	17	—	—	17.85	17.94	18	80	30	75	79.5	79.5	79.9	80
20	18	—	19.8	19.8	19.94	20	90	30	80	89.3	—	89.9	90
22	20	—	21.8	21.8	21.94	22	100	30	80	99.3	—	99.8	100
24	22	—	23.8	23.8	23.94	24	120	30	80	119.3	—	119.8	120
25	23	—	24.8	24.8	24.94	25	140	30	80	139.3	—	139.8	140
26	24	—	25.8	25.8	25.94	26	160	30	80	159.3	—	159.8	160
28	26	—	27.8	27.8	27.94	28	180	30	80	179.3	—	179.8	180

- 注：1. 在铸铁上加工直径小于 15 mm 孔时，不用扩孔和镗孔。
2. 在铸铁上加工直径 30 mm 与 32 mm 孔时，仅用直径为 28 mm 与 30 mm 的钻头各钻一次。

表 1-47 预先铸出或热冲出的孔（按 H7、H8、H9 级精度加工）的加工余量

加工的孔径	每次加工后的孔径					加工的孔径	每次加工后的孔径				
	粗镗		精镗	粗铰	精铰		粗镗		精镗	粗铰	精铰
	第一次	第二次					第一次	第二次			
30	28	—	29.8	29.93	30	92	87	90	91.3	91.85	92
32	30	—	31.7	31.93	32	95	90	93	94.3	94.85	95
35	33	—	34.7	34.93	35	98	93	96	97.3	97.85	98
38	36	—	37.7	37.93	38	100	95	98	99.3	99.85	100
40	38	—	39.7	39.93	40	105	100	103	104.3	104.8	105
42	40	—	41.7	41.93	42	110	105	108	109.3	109.8	110

续表

加工的孔径	每次加工后的孔径					加工的孔径	每次加工后的孔径				
	粗镗		精镗	粗铰	精铰		粗镗		精镗	粗铰	精铰
	第一次	第二次					第一次	第二次			
45	43	—	44.7	44.93	45	115	110	113	114.3	114.8	115
48	46	—	47.7	47.93	48	120	115	118	119.3	119.8	120
50	45	48	49.7	49.93	50	125	120	123	124.3	124.8	125
52	47	50	51.5	51.92	52	130	125	128	129.3	129.8	130
55	51	53	54.5	54.92	55	135	130	133	134.3	134.8	135
58	54	56	57.5	57.92	58	140	135	138	139.3	139.8	140
60	56	58	59.5	59.92	60	145	140	143	144.3	144.8	145
62	58	60	61.5	61.92	62	150	145	148	149.3	149.8	150
65	61	63	64.5	64.92	65	155	150	153	154.3	154.8	155
68	64	66	67.5	67.9	68	160	155	158	159.3	159.8	160
70	66	68	69.5	69.9	70	165	160	163	164.3	164.8	165
72	68	70	71.5	71.9	72	170	165	168	169.3	169.8	170
75	71	73	74.5	74.9	75	175	170	173	174.3	174.8	175
78	74	76	77.5	77.9	78	180	175	178	179.3	179.8	180
80	75	78	79.5	79.9	80	185	180	183	184.3	184.8	185
82	77	80	81.3	81.85	82	190	185	188	189.3	189.8	190
85	80	83	84.3	84.85	85	195	190	193	194.3	194.8	195
88	83	86	87.3	87.85	88	200	194	197	199.3	199.8	200
90	85	88	89.3	89.85	90	210	204	207	209.3	209.8	210

表 1-48 拉圆孔余量

拉孔直径	拉 孔 长 度		
	25mm 以内	25 ~ 45mm	45mm 以上
	直 径 余 量		
≤18	0.5	0.5	0.5
>18 ~ 30	0.5	0.5	0.5
>30 ~ 38	0.5	0.7	0.7
>38 ~ 50	0.7	0.7	1
>50	1	1	1

表 1-49 孔磨削余量

孔 径	热处理状态	孔 的 长 度		
		≤50	> 50 ~ 100	> 100 ~ 200
≤10	未淬硬	0.2	—	—
	淬硬	0.2	—	—
> 10 ~ 18	未淬硬	0.2	0.3	—
	淬硬	0.3	0.4	—
> 18 ~ 30	未淬硬	0.3	0.3	0.4
	淬硬	0.3	0.4	0.4
> 30 ~ 50	未淬硬	0.3	0.3	0.4
	淬硬	0.4	0.4	0.4
> 50 ~ 80	未淬硬	0.4	0.4	0.4
	淬硬	0.4	0.5	0.5
> 80 ~ 120	未淬硬	0.5	0.5	0.5
	淬硬	0.5	0.5	0.6
> 120 ~ 180	未淬硬	0.6	0.6	0.6
	淬硬	0.6	0.6	0.6

表 1-50 金刚石刀精镗孔余量

孔 径	直 径 余 量							
	轻合金		巴氏合金		青铜及铸铁		钢	
	粗镗	精镗	粗镗	精镗	粗镗	精镗	粗镗	精镗
≤30	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
>30~50	0.3		0.4					
>50~80	0.4		0.5		0.3			
>80~120	0.5		0.6					
>120	0.6		0.7	0.2	0.4			

表 1-51 珩磨孔余量

孔 径	直 径 余 量					
	半精镗后		精镗后		磨后	
	铸铁	钢	铸铁	钢	铸铁	钢
≤50	0.09	0.06	0.09	0.06	0.08	0.05
> 50 ~ 80	0.1	0.07	0.1	0.07	0.09	0.05
> 80 ~ 120	0.11	0.08	0.11	0.08	0.10	0.06
> 120 ~ 180	0.12	0.1	0.12	0.09	0.11	0.07
> 180	0.14	0.12	0.14	0.1	0.12	0.08

注：珩磨前孔的尺寸精度一般不低于 IT7 ~ 8 级。

表 1-52 研磨孔余量

孔 径	铸 铁	钢
≤25	0.01 ~ 0.02	0.005 ~ 0.015
>25 ~ 125	0.02 ~ 0.1	0.01 ~ 0.04
>125 ~ 300	0.08 ~ 0.16	0.02 ~ 0.05

表 1-53 单刃钻后深孔加工余量

孔 径	加工后不需热处理						加工后需热处理					
	钻孔深度/mm						钻孔深度/mm					
	1 000 以 内	1 000 ~ 2 000	2 000 ~ 3 000	3 000 ~ 5 000	5 000 ~ 7 000	7 000 ~ 10 000	1 000 以 内	1 000 ~ 2 000	2 000 ~ 3 000	3 000 ~ 5 000	5 000 ~ 7 000	7 000 ~ 10 000
	直 径 余 量											
	> 35 ~ 100	2	4	6	8	—	—	4	6	8	10	—
> 100 ~ 180	2	4	6	8	10	12	4	6	8	10	12	14
> 180	—	—	—	10	12	14	—	—	—	12	14	16

表 1-54 普通螺纹攻丝前钻孔用麻花钻直径

螺纹公称直径	细 牙 螺 纹		粗 牙 螺 纹		纹公称直径	细 牙 螺 纹		粗 牙 螺 纹	
	螺距	钻头直径	螺距	钻头直径		螺距	钻头直径	螺距	钻头直径
1	0.2	0.8	0.25	0.75	8	0.75, 1	7.2, 7	1.25	6.8
(1.1)		0.9		0.85	【9】		8.2, 8		7.8
1.2		1		0.95	10	0.75, 1 1.25	9.2, 9 8.8	1.5	8.5
(1.4)		1.2	0.3	1.1	【11】		10.2, 10		9.5
1.6		1.4	0.35	1.25	12	1, 1.25 1.5	11, 10.8, 10.5	1.75	10.2
(1.8)		1.6		1.45	(14)		13, 12.8, 12.5	2	12
2	0.25	1.75	0.4	1.6	16	1, 1.5	15, 14.5		14
(2.2)		1.95	0.45	1.75	(18)		17, 16.5, 16	2.5	15.5
2.5	0.35	2.15		2.05	20	1 1.5 2	19, 18.5, 18		17.5
3		2.65	0.5	2.5	(22)		21, 20.5, 20	3	19.5
(3.5)		3.1	0.6	2.9	24		23, 22.5, 22		21
4	0.5	3.5	0.7	3.3	(27)		26, 25.5, 25		24
(4.5)		4	0.75	3.7	30	1.5	29, 28.5, 28	3.5	26.5
5		4.5	0.8	4.2	(33)		31.5, 31, 30		29.5
6	0.75	5.2	1	5	36	2 3	34.5, 34, 33	4	32
【7】		6.2		6	(39)		37.5, 37, 36		35

注：（ ）和【 】内的公称直径分别为第二和第三系列。

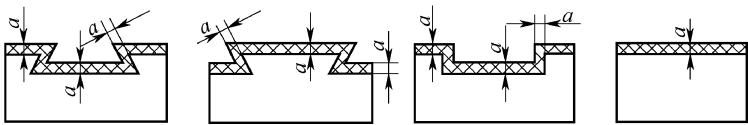
4. 平面加工余量

表 1-55 平面研磨余量

平面长度	平 面 宽 度		
	≤25	>25 ~ 75	>75 ~ 150
≤25	0.005 ~ 0.007	0.007 ~ 0.01	0.01 ~ 0.014
>25 ~ 75	0.007 ~ 0.01	0.01 ~ 0.014	0.014 ~ 0.02
>75 ~ 150	0.01 ~ 0.014	0.014 ~ 0.02	0.02 ~ 0.024
>150	0.014 ~ 0.018	0.02 ~ 0.024	0.024 ~ 0.03

注：经过精磨的平面，其手工研磨余量为 0.003 mm ~ 0.005 mm。

表 1-56 平面精加工余量



加工方法	加工面长度	加 工 面 宽 度		
		≤100	>100 ~ 300	>300 ~ 1000
		加 工 余 量 <i>a</i>		
粗加工后 精刨或精铣	≤300	1	1.5	2
	>300 ~ 1 000	1.5	2	2.5
	>1 000 ~ 2 000	2	2.5	3
	>2 000 ~ 4 000	2.5	3	3.5
未经校准的磨削	≤300	0.3	0.4	0.5
	>300 ~ 1 000	0.4	0.5	0.6
	>1 000 ~ 2 000	0.5	0.6	0.7
安装在夹具中 或用千分表 校准的磨削	≤300	0.2	0.25	0.3
	>300 ~ 1 000	0.25	0.3	0.4
	>1 000 ~ 2 000	0.3	0.4	0.4
刮 研	≤300	0.1	0.15	0.2
	>300 ~ 1 000	0.15	0.2	0.25
	>1 000 ~ 2 000	0.2	0.25	0.35
	>2 000 ~ 4 000	0.25	0.3	0.4

5. 齿轮齿形精加工余量

表 1-57 齿轮齿形精加工余量

模 数			2	3	4	5	6
精 滚 齿			0.5	0.6	0.8	1	1.2
精 插 齿			0.6	0.8	1	1.2	1.2
磨 齿			0.2	0.25	0.25	0.3	0.3
珩 齿			0.015	0.02	0.02	0.025	0.025
剃 齿	齿轮 直径	≤50	0.08	0.09	0.1	1.1	1.2
		>50 ~ 100	0.09	0.1	0.11	0.12	0.14
		>100 ~ 200	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16

六、有色金属工序加工余量

1. 平面（凸起面）加工余量

表 1-58 平面（凸起面）加工余量

加 工 方 法	加工余量（按加工面最大尺寸取）			
	≤30	>30 ~ 50	>50 ~ 80	>80 ~ 120
铸造后粗车（粗铣、粗刨）：				
砂型铸造	0.6	0.65	0.7	0.75
金属型或壳型铸造	0.3	0.35	0.4	0.45
粗加工后精车（精铣、精刨）	0.08	0.01	0.13	0.17

2. 孔加工余量

表 1-59 完整孔加工余量

加 工 方 法	直径余量（按加工孔的基本孔径取）		
	≤18	>18 ~ 50	>50 ~ 80
钻孔后镗孔或扩孔	0.8	1	1.1
镗孔或扩孔后铰孔或预磨孔	0.2	0.25	0.3
预磨后精磨或铰孔后细铰	0.12	0.14	0.18
铰孔（细铰）后珩磨	0.008	0.012	0.015
铰孔（细铰）后研磨	0.006	0.007	0.008

表 1-60 铸造孔加工余量

加 工 方 法	直径余量（按加工孔的基本孔径取）			
	≤30	> 30 ~ 50	> 50 ~ 80	> 80 ~ 120
铸造后粗镗或扩孔：				
砂型铸造	2. 7	2. 8	3	3
离心铸造	2. 4	2. 5	2. 7	2. 75
金属型或壳型铸造	1. 3	1. 4	1. 5	1. 6
粗镗后精镗或拉孔	0. 25	0. 3	0. 4	0. 45
精镗后细镗、细铰或磨	0. 1	0. 15	0. 2	0. 25
细镗、细铰、磨后研磨	0. 008	0. 01	0. 015	0. 02

3. 外圆加工余量

表 1-61 外圆加工余量

加 工 方 法	直径余量（按加工外圆的基本孔径取）			
	≤50	> 50 ~ 80	> 80 ~ 120	> 120 ~ 180
铸造后粗车：				
砂型铸造	2	2. 1	2. 2	2. 4
离心铸造	1. 6	1. 7	1. 8	2
金属型或壳型铸造	0. 9	1	1. 1	1. 2
粗车后精车或预磨	0. 4	0. 5	0. 6	0. 7
精车后细车	0. 1	0. 15	0. 2	0. 25
精车或预磨后细磨	0. 01	0. 015	0. 02	0. 025
细车后研磨	0. 006	0. 008	0. 01	0. 012

4. 端面、台阶加工余量

表 1-62 端面、台阶加工余量

加 工 方 法	加工余量（按加工面直径取）			
	≤50	> 50 ~ 80	> 80 ~ 120	> 120 ~ 180
铸造后粗车或一次车：				
砂型铸造	0. 8	0. 9	1. 1	1. 3
离心铸造	0. 6	0. 7	0. 8	0. 9
金属型或壳型铸造	0. 4	0. 45	0. 5	0. 6
粗车后精车	0. 1	0. 13	0. 14	0. 15
车后磨	0. 08	0. 08	0. 08	0. 01

第三节 确定工序尺寸

一、确定工序尺寸的前提条件

- 1. 正确绘制好各工序图。
- 2. 各工序图中工序尺寸的标注位置合理，且工序尺寸无遗漏。
- 3. 已确定好各加工面的各工序加工余量。

二、确定工序尺寸的方法

1. 首先应判断是否需要工艺尺寸链来确定工序尺寸

最简单有效的判断方法就是将零件图上的设计尺寸位置与各工序图中的工序尺寸位置逐一对比。如果所有的设计尺寸都能在工序图上找到（即设计尺寸直接得到），就不需要工艺尺寸链来确定工序尺寸，说明所有工序尺寸的加工精度处于最低状态，零件的加工方案是比较理想的。反之，有多少个设计尺寸在工序图上找不到（即设计尺寸间接得到），就需要建立多少个工艺尺寸链。加工方案的设计和工序尺寸位置的标注应使工艺尺寸链数量愈少愈好。

2. 不需要工艺尺寸链的工序尺寸确定

有两种情况：一是该工序尺寸不在工艺尺寸链中，二是同一加工面每次加工时同一方向的工序尺寸的工序基准相同（如外圆或孔，其直径工序尺寸的工序基准都是轴心线）。

例题：某外圆直径要求是 $\phi 40_{-0.025}^0$ ，不淬硬。其加工方案为粗车－精车－磨。各工序尺寸见下表。

表 1-63 确定工序尺寸示例

外圆加工要求	加工方案	加工余量	工序尺寸精度等级及公差值	工序尺寸
$\phi 40_{-0.025}^0$ 未淬硬	粗车	—	IT11, T=0.16	$\phi 41.3_{-0.16}^0$
	精车	1 (P ₃₅ 表 1-39)	IT9, T=0.062	$\phi 40.3_{-0.062}^0$
	磨	0.3 (P ₃₅ 表 1-39)	IT7, T=0.025 (设计要求)	$\phi 40_{-0.025}^0$ (设计要求)

例题中所示工序尺寸的确定方法和步骤如下：

- 1) 确定最终工序尺寸：最终工序尺寸即为设计要求。
- 2) 确定中间工序尺寸：

- 基 本 尺 寸——等于后次加工的基本尺寸与后次加工余量的代数和；
- 加工精度与公差——按经济精度取标准公差值；
- 偏 差——按“入体”原则确定该工序尺寸的上下偏差。
3. 需要工艺尺寸链的工序尺寸确定
- (1) 建立工艺尺寸链
- 首先确定封闭环——间接得到的设计尺寸即为封闭环；
- 然后查找组成环——影响该封闭环的工序尺寸即是组成环。
- (2) 解算工艺尺寸链（计算式见有关教材）
- 对于加工过程复杂工序多的零件，建立工艺尺寸链较难，可以采用工序尺寸追踪法，见第三章“机加工工艺规程编制实例”。

第四节 金属切削机床的选择

一、机床的选择原则

- 1. 机床的尺寸规格应与工件的轮廓尺寸相适应；
- 2. 机床的精度应与工序加工精度相适应；
- 3. 机床的生产率应与生产类型相适应；
- 4. 选择机床时应考虑现有的设备条件。

二、常用机床的主要技术参数

（一）车床主要技术参数

1. 卧式车床

表 1-64 卧式车床的型号与主要参数

技术参数	机 床 型 号					
	CM6125	C6132	C620-1	C620-3	CA6140	C630
加工范围：						
加工最大直径						
在床身上	250	320	400	400	400	615
在刀架上	140	160	210	220	210	345
棒斜	23	34	37	37	48	68
加工最大长度	350	750	650	610	650	1 210
			900	900	900	2 610
			1 300	1 300	1 400	

续表

技术参数	机 床 型 号					
	CM6125	C6132	C620-1	C620-3	CA6140	C630
中心距/mm	350	750	1 900		1 900	
			750	710	750	1 400
			1 000	1 000	1 000	2 800
			1 400	1 400	1 500	
			2 000		2 000	
加工螺纹						
米制/mm	0.2 ~ 6	0.25 ~ 6	1 ~ 192	1 ~ 192	1 ~ 192	1 ~ 224
英制/（牙/in）	21 ~ 4	112 ~ 4	24 ~ 2	14 ~ 1	24 ~ 2	28 ~ 2
主轴：						
主轴孔径/mm	26	30	38	38	48	70
主轴锥孔	莫氏 4 号	莫氏 5 号	莫氏 5 号	莫氏 5 号	莫氏 5 号	米制 80 号
主轴转速范围						
正转	20 ~ 3 150	22 ~ 1 000	12 ~ 1 200	12 ~ 2 000	10 ~ 1 400	14 ~ 750
反转	—	—	18 ~ 1520	19 ~ 2420	14 ~ 1580	22 ~ 945
刀架：						
最大纵向行程	350	750	650	640	650	1 310
			900	930	900	2 810
			1 300	1 330	1 400	
			1 900		1 900	
最大横向行程	350	280	260	250	260	390
最大回转角度/(°)	± 60°	± 60°	± 45°	± 90°	± 60°	± 60°
进给量/(mm/r)：	0.24 ~ 0.4	0.06 ~ 1.71	0.08 ~ 1.59	0.07 ~ 4.16	0.8 ~ 1.95	0.15 ~ 2.65
纵向	0.24 ~ 0.4	0.06 ~ 1.71	0.08 ~ 1.59	0.07 ~ 4.16	0.8 ~ 1.95	0.15 ~ 2.65
横向	0.01 ~ 0.2	0.03 ~ 0.85	0.03 ~ 0.52	0.035 ~ 2.08	0.04 ~ 0.79	0.05 ~ 0.9
尾座：						
顶尖套移动	80	100	150	200	150	205
顶尖套孔锥度	莫氏 3 号	莫氏 3 号	莫氏 4 号	莫氏 4 号	莫氏 4 号	莫氏 3 号
横向移动量	± 10	± 6	±	± 15	± 15	± 15
主电机功率	15kW	3kW	7kW	7.5kW	7.5kW	10kW

表 1-65 卧式车床刀架进给量

型 号	进 给 量/(mm/r)
CM6125	纵向: 0.02, 0.04, 0.08, 0.10, 0.20, 0.40
	横向: 0.01, 0.02, 0.04, 0.05, 0.10, 0.20
C6132	纵向: 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.05, 0.16, 0.17, 0.18, 0.20, 0.23, 0.25, 0.27, 0.29, 0.32, 0.36, 0.40, 0.46, 0.49, 0.53, 0.58, 0.64, 0.67, 0.71, 0.80, 0.91, 0.98, 1.07, 1.06, 1.28, 1.35, 1.42, 1.60, 1.71
	横向: 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.20, 0.23, 0.25, 0.27, 0.29, 0.32, 0.34, 0.36, 0.40, 0.46, 0.49, 0.53, 0.58, 0.64, 0.67, 0.71, 0.80, 0.85
C620-1	纵向: 0.08, 0.0, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.18, 0.20, 0.22, 0.24, 0.26, 0.28, 0.30, 0.33, 0.35, 0.40, 0.45, 0.48, 0.50, 0.55, 0.60, 0.65, 0.71, 0.81, 0.91, 0.96, 1.01, 1.11, 1.21, 1.28, 1.46, 1.59
	横向: 0.027, 0.029, 0.033, 0.038, 0.04, 0.042, 0.046, 0.05, 0.054, 0.058, 0.067, 0.075, 0.078, 0.084, 0.092, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.20, 0.22, 0.23, 0.27, 0.30, 0.32, 0.33, 0.37, 0.40, 0.41, 0.48, 0.52
C620-3	纵向: 0.07, 0.074, 0.084, 0.097, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.17, 0.195, 0.21, 0.23, 0.26, 0.28, 0.30, 0.34, 0.39, 0.43, 0.47, 0.52, 0.57, 0.61, 0.70, 0.78, 0.87, 0.95, 1.04, 1.14, 1.21, 1.40, 1.56, 1.74, 1.90, 2.08, 2.28, 2.42, 2.80, 3.12, 3.48, 3.80, 4.16
	横向: 为纵向进给量的一半
CA6140	纵向: 0.028, 0.032, 0.036, 0.039, 0.043, 0.046, 0.050, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.18, 0.20, 0.23, 0.24, 0.26, 0.28, 0.30, 0.33, 0.36, 0.41, 0.46, 0.48, 0.51, 0.56, 0.61, 0.66, 0.71, 0.81, 0.91, 0.94, 0.96, 1.02, 1.03, 1.09, 1.12, 1.15, 1.22, 1.29, 1.47, 1.59, 1.71, 1.87, 2.05, 2.16, 2.28, 2.56, 2.92, 3.16
	横向: 0.014, 0.016, 0.018, 0.019, 0.021, 0.023, 0.025, 0.027, 0.040, 0.045, 0.050, 0.055, 0.060, 0.065, 0.070, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.17, 0.20, 0.22, 0.24, 0.25, 0.28, 0.30, 0.33, 0.35, 0.40, 0.43, 0.45, 0.47, 0.48, 0.50, 0.51, 0.54, 0.56, 0.57, 0.61, 0.64, 0.73, 0.79, 0.86, 0.94, 1.02, 1.08, 1.14, 1.28, 1.46, 1.58, 1.72, 1.88, 2.04, 2.16, 2.28, 2.56, 2.92, 3.16
C630	纵向: 0.15, 0.17, 0.19, 0.21, 0.24, 0.27, 0.30, 0.33, 0.38, 0.42, 0.48, 0.54, 0.6, 0.65, 0.75, 0.84, 0.96, 1.07, 1.2, 1.33, 1.5, 1.7, 1.9, 2.15, 2.4, 2.65
	横向: 0.05, 0.06, 0.065, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.11, 0.12, 0.14, 0.16, 0.18, 0.20, 0.22, 0.25, 0.28, 0.32, 0.36, 0.40, 0.45, 0.5, 0.56, 0.64, 0.72, 0.81, 0.9

表 1-66 卧式车床主轴转速

型号	主 轴 转 速/(r/min)
CM6125	正转：25，63，125，160，320，400，500，630，800，1 000，1 250，2 000，2 500，3 150
C6132	正转：22.4，31.5，45，65，90，125，180，250，350，500，700，1 000
C620-1	正转：12，15，19，24，30，38，46，58，76，90，120，150，185，230，305，370，380，460，480，600，610，760，955，1 200 反转：18，30，48，73，121，190，295，485，590，760，970，1 520
C620-3	正转：12.5，16，20，25，31.5，40，50，63，80，100，125，160，200，250，315，400，500，630，800，1 000，1 250，1 600，2 000 反转：19，30，48，75，121，190，302，475，755，950，1 510，2 420
CA6140	正转：10，12.5，16，20，25，32，40，50，63，80，100，125，160，200，250，320，400，450，500，560，710，900，1 120，1 400 反转：14，22，36，56，90，141，226，362，565，633，1 018，1 580
C630	正转：14，18，24，30，37，47，57，72，95，119，149，188，229，288，380，478，595，750 反转：22，39，60，91，149，234，361，597，945

2. 数控车床

表 1-67 数控车床主要技术参数

技 术 参 数	机 床 型 号			
	CK6108A	CK6125	CK6140	CK3263
盘类零件最大车削直径/mm	80	250	400	630
轴类零件最大车削直径/mm	80	250	240	400
工件最大长度/mm	—	—	1 000	250/900
主轴孔径/mm	26	38	75	125
主轴锥孔	30°	莫氏 5 号	—	—
主轴转速级数	无级	无级	无级	无级
主轴转速范围/（r/min）	50 ~5 000	50 ~3 000	20 ~2 000	19 ~1 500
溜板最大行程/mm				
横向	100	200	370	—
纵向	200	250	1 000	—
刀架快移速度/（m/min）				
横向	5	8	—	—
纵向	5	8	—	—
主电机功率	1. 1	5. 5	11	37
控制轴数	3	2	—	—
联动轴数	2	2	—	—

(二) 钻床主要技术参数

1. 摇臂钻床

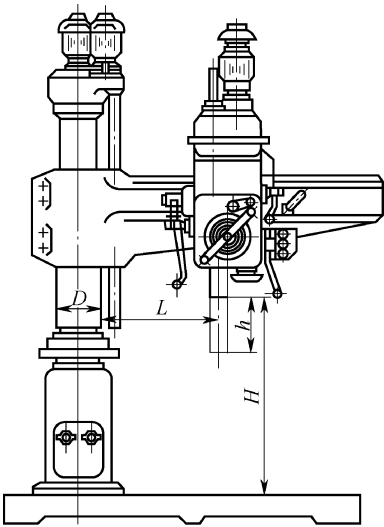


图 1-12 摇臂钻床示意图

表 1-68 摇臂钻床的型号与主要参数

技术参数	型 号					
	Z3025	Z3040	Z35	Z37	Z32K	Z35K
最大钻孔直径/mm	25	40	50	75	25	50
主轴端面至底座工作面的 距离 H/mm	250 ~ 1 000	350 ~ 1 250	470 ~ 1 500	600 ~ 1 750	25 ~ 870	—
主轴最大行程 h/mm	250	315	350	450	130	350
主轴孔莫氏圆锥	3 号	4 号	5 号	6 号	3 号	5 号
主轴转速范围（见表 4-6）/ （r/min）	50 ~ 2500	25 ~ 2000	34 ~ 1700	11.2 ~ 1 400	175 ~ 980	20 ~ 900
主轴进给量范围/（mm/r） （见表 4-7）	0.05 ~ 1.5	0.04 ~ 3.2	0.03 ~ 1.2	0.037 ~ 2	—	0.1 ~ 0.8
最大进给力/N	7 848	16 000	19 620	33 354	—	12 262.5(垂直位置) 19 620(水平位置)
主轴最大扭矩/（N·m）	196.2	400	735.75	1 177.2	95.157	—
主轴箱水平移动距离/mm	630	1 250	1 150	1 500	500	—
横臂升降距离/mm	525	600	680	700	845	1 500
横臂回转角度/（°）	360	360	360	360	360	360
主电机功率/kW	2.2	3	4.5	7	1.7	4.5

注：Z32K、Z35K 为移动式万向摇臂钻床，主要在三个方向上都能回转 360°，可加工任何倾斜度的平面。

表 1-69 摇臂钻床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
Z3025	50, 80, 125, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 1 000, 1 600, 2 500
Z3040	25, 40, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 630, 800, 1 250, 2 000
Z35	34, 42, 53, 67, 85, 105, 132, 170, 265, 335, 420, 530, 670, 850, 1 051, 1 320, 1 700
Z37	11.2, 14, 18, 22.4, 28, 35.5, 45, 56, 71, 90, 112, 140, 180, 224, 280, 355, 450, 560, 710, 900, 1 120, 1 400
Z32K	175, 432, 693, 980
Z35K	20, 28, 40, 56, 80, 112, 160, 224, 315, 450, 630, 900

表 1-70 摇臂钻床主轴进给量

型 号	进给量/（mm/r）
Z3025	0.05, 0.08, 0.12, 0.16, 0.2, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.63, 1.00, 1.60
Z3040	0.03, 0.06, 0.10, 0.13, 0.16, 0.20, 0.25, 0.32, 0.40, 0.50, 0.63, 0.80, 1.00, 1.25, 2.00, 3.20
Z35	0.03, 0.04, 0.05, 0.07, 0.09, 0.12, 0.14, 0.15, 0.19, 0.20, 0.25, 0.26, 0.32, 0.40, 0.56, 0.67, 0.90, 1.2
Z37	0.037, 0.045, 0.060, 0.071, 0.090, 0.118, 0.150, 0.180, 0.236, 0.315, 0.375, 0.50, 0.60, 0.75, 1.00, 1.25, 1.50, 2.00
Z35K	0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.6, 0.8

2. 立式钻床

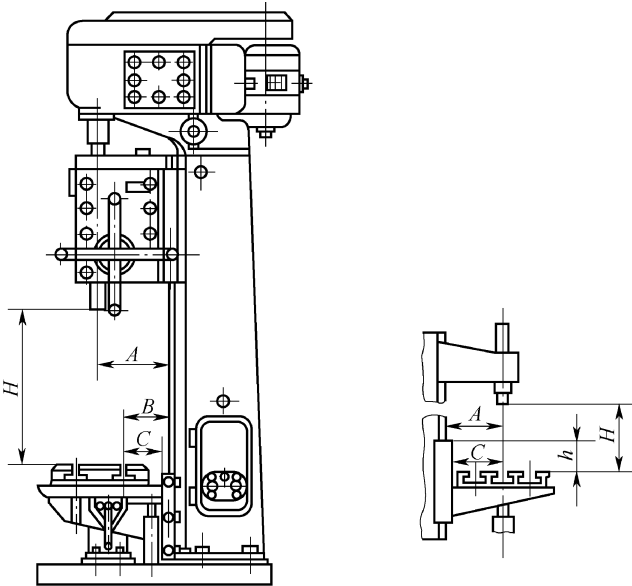


图 1-13 立式钻床示意图

表 1-71 立式钻床的型号与主要参数

技术参数	型 号		
	Z525	Z535	Z550
最大钻孔直径/mm	25	35	50
主轴端面至工作台面距离 H /mm	0 ~ 700	0 ~ 750	0 ~ 800
从工作台 T 形槽中心到导轨距离 B /mm	155	175	350
主轴轴线至导轨面距离 A /mm	250	300	350
主轴行程/mm	175	225	300
主轴莫氏圆锥	3	4	5
主轴转速范围（见表 4-9）/（r/mm）	97 ~ 1 360	68 ~ 1 100	32 ~ 1 400
进给量范围（见表 4-10）/（mm/r）	0.1 - 0.81	0.11 ~ 1.6	0.12 ~ 2.64
主轴最大扭矩/（N·m）	245.25	392.4	784.8
主轴最大进给力/N	8829	15 696	24525
工作台行程/mm	325	325	325
工作台尺寸/mm × mm	500 × 375	450 × 500	500 × 600
从工作台 T 形槽中心到凸肩距离 C /mm	125	160	320
主电机功率/kW	2.8	4.5	7.5

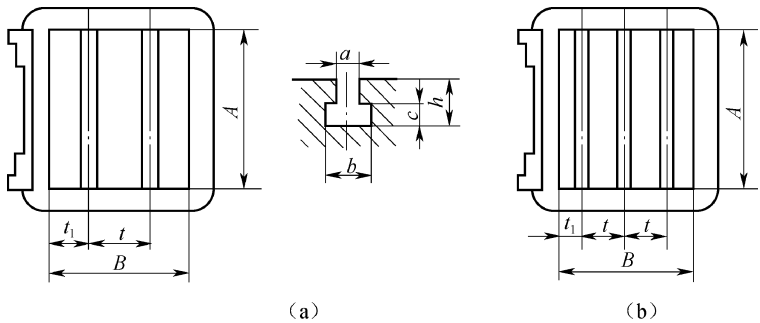
表 1-72 立式钻床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
Z525	97, 140, 195, 272, 392, 545, 680, 960, 1 360
Z535	68, 100, 140, 195, 275, 400, 530, 750, 1 100
Z550	32, 47, 63, 89, 125, 185, 250, 351, 500, 735, 996, 1 400

表 1-73 立式钻床主进给量

型 号	进 给 量/（mm/r）
Z525	0.10, 0.13, 0.17, 0.22, 0.28, 0.36, 0.48, 0.62, 0.81
Z535	0.11, 0.15, 0.20, 0.25, 0.32, 0.43, 0.57, 0.72, 0.96, 1.22, 1.60
Z550	0.12, 0.19, 0.28, 0.40, 0.62, 0.90, 1.17, 1.80, 2.64

表 1-74 立式钻床工作台尺寸



续表

型 号	A	B	t	t ₁	a	b	c	h	T 形槽数
Z525	500	375	200	87.5	14H11	24	11	26	2
Z535	500	450	240	105	18H11	30	14	32	2
Z550	600	500	150	100	22H11	36	16	35	3

注：Z525、Z535 按图（a）选取，Z550 按图（b）选取。

3. 台式钻床

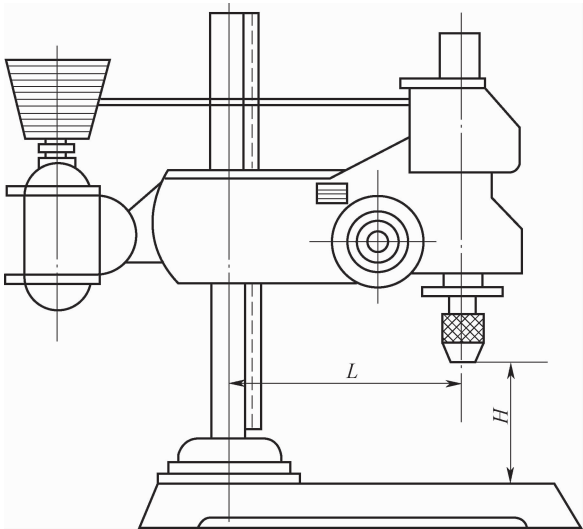


图 1-14 台式钻床示意图

表 1-75 台式钻床的型号与主要参数

技 术 参 数	型 号			
	Z4002	Z4006A	Z512（Z515）	Z512-1（Z512-2）
最大钻孔直径/mm	2	6	12（15）	13
主轴行程/mm	20	75	100	100
主轴轴线至立柱表面距离 L/mm	80	152	230	190（193）
主轴端面至上作台面距离 H/mm	5～120	180	430	0～335
主轴莫氏圆锥	—	1	1	2
主轴转速范围（见表4-13）/（r/mm）	3 000～8 700	1 000～7 100	460～4 250 （320～2 900）	48～4 100
主轴进给方式	手 动 进 给			
工作台尺寸/mm×mm	110×110	250×250	350×350	265×265
工作台绕立柱回转角度	—	—	—	360°
主电动机功率/kW	0.1	0.25	0.6	0.6

注：括号内为 Z515 与 Z512-2 数据。

表 1-76 台式钻床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
Z4002	3 000，4 950，8 700
Z4006A	1 450，2 900，5 800
Z512	460，620，850，1 220，1 610，2 280，3 150，4 250
Z515	320，430，600，835，1 100，1 540，2 150，2 900
Z512-1，Z512-2	480，800，1 400，2 440，4 100

（三）铣床主要技术参数

1. 立式铣床

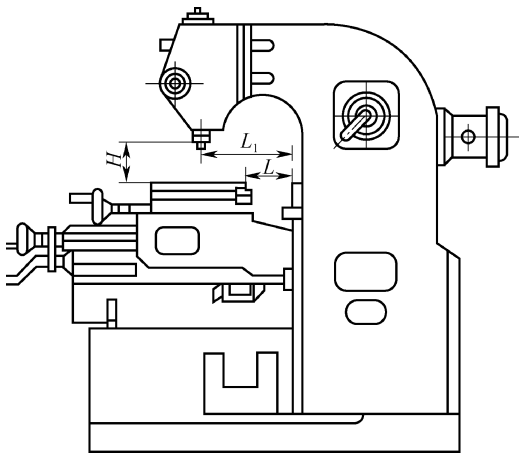


图 1-15 立式铣床示意图

表 1-77 立式铣床型号与主要参数

技 术 参 数	型 号				
	X5012	K51	X52K	X53K	X53T
主轴端面至工作台的距离 H /mm	0 ~ 250	30 ~ 380	30 ~ 400	30 ~ 500	0 ~ 500
主轴轴线至床身垂直导轨面距离 L_1 /mm	150	270	350	450	450
工作台至床身垂直导轨距离 L /mm	—	40 ~ 240	55 ~ 300	50 ~ 370	—
主轴孔锥度	莫氏 3 号	7：24	7：24	7：24	7：24
主轴孔径/mm	14	25	29	29	69.85
刀杆直径/mm	—	—	32 ~ 50	32 ~ 50	40
立铣头最大回转角度/（°）	—	—	±45	±45	±45
主轴转速（见表 4-15）/（r/min）	130 ~ 2 720	65 ~ 1 800	30 ~ 1 500	30 ~ 1 500	18 ~ 1 400
主轴轴向移动量/mm	—	—	70	85	90

续表

技 术 参 数	型 号				
	X5012	K51	X52K	X53K	X53T
工作台面积（长×宽）/mm×mm	500×125	1 000×250	1 250×320	1 600×400	2 000×425
工作台的最大移动量/mm					
纵向 _{手动}	250	620	700	900	1 260
_{机动}		620	680	880	1 260
横向 _{手动}	100	190	255	315	410
_{机动}		170	240	300	400
升降 _{手动}	250	370	370	385	410
_{机动}		350	350	365	400
工作台进给量/（mm/mm）					
纵向	手动	35～980	23.5～1 180	23.5～1 180	10～1 250
横向	手动	25～765	15～786	15～789	10～1 250
升降	手动	12～380	8～394	8～394	2.5～315
（见表4-16）					
工作台快速移动速度/（mm/min）					
纵向	手动	2 900	2 300	2 300	3 200
横向	手动	2 300	1 540	1 540	3 200
升降	手动	1 150	770	770	800
工作台 T 形槽：槽数	3	3	3	3	3
宽度	12	14	18	18	18
槽距	35	50	70	90	90
丰电动机功率/kW	1.5	4.5	7.5	10	10

注：1. 安装各种立铣刀、面铣刀可铣削沟槽、平面，也可安装钻头、镗刀进行钻孔、镗孔。
2. 立铣头能在垂直平面内旋转，对有倾角的工件进行铣削。

表 1-78 立式铣床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
X5012	130，188，263，355，510，575，855，1 180，1 585，2 720
X51	65，80，100，125，160，210，255，300，380，490，590，725，1 225，1 500，1 800
X52K，X53K	30，37.5，47.5，60，75，95，118，150，190，235，375，475，600，750，950，1 180，1 500
X53T	18，22，28，35，45，56，71，90，112，140，180，224，280，355，450，560，710，900，1 120，1 400

表 1-79 立式铣床工作台进给量

型 号	进 给 量/(mm/min)
X51	纵向: 35, 40, 50, 65, 85, 105, 125, 165, 205, 250, 300, 390, 510, 620, 755, 980
	横向: 25, 30, 40, 50, 65, 80, 100, 130, 150, 190, 230, 320, 400, 480, 585, 765
	升降: 12, 15, 20, 25, 33, 40, 50, 65, 80, 95, 115, 160, 200, 290, 380
X52K X53K	纵向: 23.5, 30, 37.5, 47.5, 60, 75, 95, 118, 150, 190, 235, 300, 375, 475, 600, 750, 950, 1180
	横向: 15, 20, 25, 31, 40, 50, 63, 78, 100, 126, 156, 200, 250, 316, 400, 500, 634, 786
	升降: 8, 10, 12.5, 15.5, 20, 25, 31.5, 39, 50, 63, 78, 100, 125, 158, 200, 250, 317, 394
X53T	纵向及横向: 10, 14, 20, 28, 40, 56, 80, 110, 160, 220, 315, 450, 630, 900, 1 250
	升降: 2.5, 3.5, 5.5, 7, 10, 14, 20, 28.5, 40, 55, 78.5, 112.5, 157.5, 225, 315

2. 卧式（万能）铣床

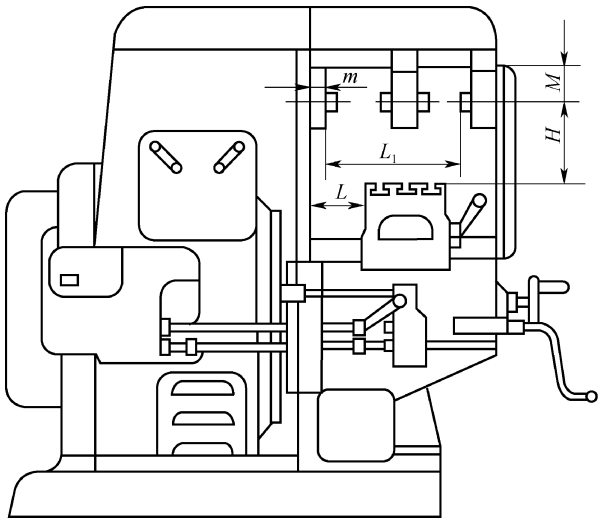


图 1-16 卧式万能铣床示意图

表 1-80 卧式（万能）铣床型号与主要参数

技 术 参 数	型 号		
	X60 (X60W)	X61 (X61W)	X62 (X62W)
主轴轴线至工作台面距离 H/mm	0 ~ 300	30 ~ 360 (30 ~ 330)	30 ~ 390 (30 ~ 350)
床身垂直导轨面至工作台后面距离 L/mm	80 ~ 240	40 ~ 230	55 ~ 310
主轴轴线至悬梁下平面的距离 M/mm	140	150	155

续表

技 术 参 数	型 号		
	X60 (X60W)	X61 (X61W)	X62 (X62W)
主轴端面至支臂轴承端面的最大距离 L_1 /mm	447	470	700
主轴孔锥度	7: 24	7: 24	7: 24
主轴孔径/mm	—	—	29
刀杆直径 ϕ /mm	16, 22, 27, 32	22, 27, 32, 40	22, 27, 32, 40
主轴转速 (见表 4-18) / (r/min)	50 ~ 2 240	65 ~ 1 800	30 ~ 1 500
工作台面积 (长×宽) /mm×mm	800×200	1 000×250	1 250×320
工作台最大行程/mm:			
纵向 $\begin{matrix} \text{手动} \\ \text{机动} \end{matrix}$	500	$\begin{matrix} 620 \\ 620 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 700 \\ 680 \end{matrix}$
横向 $\begin{matrix} \text{手动} \\ \text{机动} \end{matrix}$	160	$\begin{matrix} 190 (185) \\ 170 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 255 \\ 240 \end{matrix}$
升降 $\begin{matrix} \text{手动} \\ \text{机动} \end{matrix}$	320	$\begin{matrix} 330 \\ 330 (300) \end{matrix}$	$\begin{matrix} 360 (320) \\ 340 (300) \end{matrix}$
工作台进给量/ (mm/min):			
纵向	22.4 ~ 1 000	35 ~ 980	23.5 ~ 1 180
横向	16 ~ 710	25 ~ 766	23.5 ~ 1 180
升降	8 ~ 355	12 ~ 380	为纵向进给量的 1/3
(见表 4-19)			
工作台快速移动速度/ (mm/min):			
纵向	2 800	2 900	2 300
横向	2 000	2 300	2 300
升降	1 000	1 150	770
工作台 T 形槽: 槽数	—	3	3
槽宽	—	14	18
槽距	—	50	70
工作台最大回转角度/ (°)	无 (±45)	无 (±45)	无 (±45)
主电动机功率/kW	2.8	4	7.5

注: () 内为卧式万能铣床与卧式铣床相应型号的数据, 其余相同。

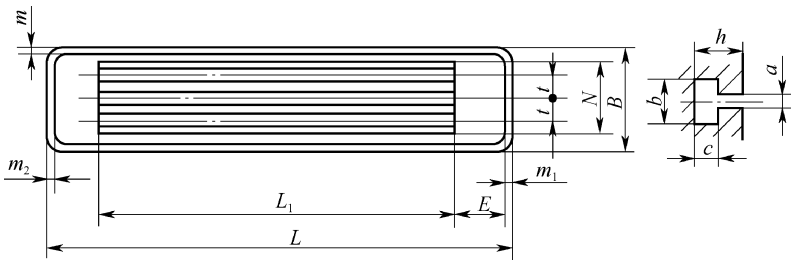
表 1-81 卧式 (万能) 铣床工作台进给量

型 号	进给量/ (mm/min)
X60 X60W	纵向: 22.4, 31.5, 45, 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710, 1 000
	横向: 16, 22.4, 31.5, 45, 63, 90, 125, 180, 250, 355, 500, 710
	升降: 8, 11.2, 16, 22.4, 31.5, 45, 63, 90, 125, 180, 250, 355
X61 X61W	纵向: 35, 40, 50, 65, 85, 105, 125, 165, 205, 250, 300, 390, 510, 620, 755, 980
	横向: 25, 30, 40, 50, 65, 80, 100, 130, 150, 190, 230, 320, 400, 480, 585, 765
	升降: 12, 15, 20, 25, 33, 40, 50, 65, 80, 98, 115, 160, 200, 240, 290, 380
X62 X62W	纵向及横向: 23.5, 30, 37.5, 47.5, 60, 75, 95, 118, 150, 190, 235, 300, 375, 475, 600, 750, 950, 1 180

表 1-82 卧式（万能）铣床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
X60 X60W	50, 71, 100, 140, 200, 400, 560, 800, 1 120, 1 600, 2 240
X61 X61W	65, 80, 100, 125, 160, 210, 255, 300, 380, 490, 590, 725, 945, 1 225, 1 500, 1 800
X62 X62W	30, 37.5, 47.5, 60, 75, 95, 118, 150, 190, 235, 300, 375, 475, 600, 750, 950, 1 180, 1 500

表 1-83 卧式（万能）铣床工作台尺寸



型 号	L	L_1	E	B	N	t	m	m_1	m_2	a	b	c	h	T 形槽数
X60 (60W)	870	710	85	200	144	45	10	30	40	14	25 (23)	11 25	(23)	3
X61 (X61W)	1120	940 (1 000)	90	260	185	50	10	48 (50)	50 (53)	14	24	11	25	3
X62 (X62W)	1325	1125 (1 120)	70	320	225 (220)	70	16 (15)	50	25	18	30	14	32	3

注：基准槽 a 精度为 H8，固定槽 a 精度为 H12（摘自 GB/T158—1996）。

3. 数控铣床

表 1-84 数控铣床型号与主要参数

技 术 参 数	型 号						
	XK5025	XK5032	XK6040	XK8132	XK8140A	XK8170	
工作台面积（长 × 宽）/mm × mm	1 120 × 250	1 250 × 320	1 600 × 400	750 × 320	800 × 400	900 × 700	
三向行程/mm	X	680	625	900	400	500	800
	Y	350	240	410	300	400	700
	Z	400	330	375	400	400	500
主轴转速/（r/min）	60 ~ 4 200	30 ~ 1 500	30 ~ 1 500	40 ~ 2 000	0 ~ 3 000	0 ~ 3 000	
主电动机功率/kW	1.5	7.5	7.5	2.2	7.5	7.5	
进给速度/（mm/min）	0 ~ 2 500	5 ~ 3 000	30 ~ 2 000	—	5 ~ 4 000	—	

续表

技 术 参 数	型 号					
	XK5025	XK5032	XK6040	XK8132	XK8140A	XK8170
快速进给/（m/min）	5	4	4	—	6	—
主轴锥孔孔径/mm	30	50	50	40	40	40
台面负重/kg	400	200	600	—	—	—
控制系统	MTC—3M	自贡电子所	FANUC—3M	—	SIEMENS—810D	MITSUBISHI50M
定位精度/mm	±0.015	0.04	±0.035	0.02/300	0.02	—
重复定位精度/mm	±0.005	0.025	0.025	0.01	0.01	—
机床重量/t	1.85	2.78	3.4	1.3	2.5	5

（四）镗床主要技术参数

1. 卧式铣镗床

表 1-85 卧式铣镗床型号与主要技术参数

技 术 规 格	型 号				
	T616	T68	T611	T612	T611H
最大加工孔径：/mm					
镗孔（用镗杆）	240	240	240	550	240
（用平旋盘）	350	—	—	—	—
钻孔	50	65	80	60	80
用平旋盘最大加工外径/mm	350	450	—	700	—
用平旋盘最大加工端面/mm	400	450	—	800	—
用镗杆最大加工孔的深度/mm	—	600	600	1 000	600
主轴直径/mm	63	85	110	125	110
主轴孔锥度	莫氏 4 号	莫氏 5 号	莫氏 6 号	米制 80 号	莫氏 6 号
主轴最大行程/mm	560	600	600	1 000	600
主轴中心线至工作台面距离/mm	0 ~ 710	30 ~ 800	30 ~ 800	0 ~ 1 400	1 061 ~ 2 661 （至底座面）
主轴转速（见表 4.2 ~ 20）/（r/min）	13 ~ 1 160	20 ~ 1 000	20 ~ 1 000	7.5 ~ 1 200	20 ~ 1 000
主轴进给量/（mm/r）（见表 4.2-21）	0.026 ~ 4.5	0.05 ~ 16	0.05 ~ 16	0.04 ~ 14.4	0.05 ~ 16
主轴最大扭矩/（N·m）	392.4	107.91	107.91	3 433.5	107.91
主轴最大抗力：切削抗力	7 848	12 753	12 753	19 620	12 753
/N 进给抗力	9 810	12 753	12 753	29 430	12 753
主轴箱最大升降行程/mm	710	755	755	1 400	1 600
主轴箱进给量/（mm/r）（见表 4.2 ~ 22）	与主轴进给量相同	0.025 ~ 8	0.025 ~ 8	0.025 ~ 8	0.015 ~ 5

续表

技 术 规 格	型 号				
	T616	T68	T611	T612	T611H
工作台面尺寸/mm	900×700	1 000×800	1 000×800	1 600×1 250	—
工作台 T 型槽：数目	5	7	7	7	—
宽度	22	22	22	28	—
中心距	120	115	115	170	—
工作台最大行程：/mm 纵向	900	1 140	1 225	1 600	—
横向	750	850	800	1 400	—
工作台进给量/(mm/r) (见表 4.2-23)	与主轴进给量相同	与主轴进给量相同	0.025~8	0.025~8	—
平旋盘 T 型槽：数目	2	1	—	2	—
宽度	12	18	—	22	—
中心距	265	—	—	—	—
刀架沿平旋盘移动行程/mm	135	170	—	—	—
平旋盘刀架 T 型槽：数目	2	1	—	—	—
宽度/mm	12	18	—	—	—
中心距/mm	112	—	—	—	—
平旋盘转速/(r/min)	13~134	10~200	—	4.5~250	—
平旋盘刀架进给量/(mm/r) (见表 4.2-24)	与主轴进给量相同	与主轴进给量相同	—	0.025~8	—
主电动机功率/kW	4	6.5	5.2/7	10	6.5/7

注：T611H 为移动卧式铣镗床。

表 1-86 卧式铣镗床主轴转速

型 号	转 速/(r/min)
T616	13, 19, 28, 43, 64, 93, 113, 134, 168, 245, 370, 550, 810, 1 160
T68 T611 T611H	20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1 000
T612	(正、反转) 7.5, 9.5, 12, 15, 19, 14, 30, 38, 48, 60, 75, 96, 128, 160, 205, 250, 320, 414, 460, 600, 750, 950, 1 200

表 1-87 卧式铣镗床主轴进给量

型 号	进 给 量/(mm/r)
T616	0.026, 0.037, 0.053, 0.072, 0.1, 0.145, 0.2, 0.28, 0.41, 0.58, 0.8, 1.13, 1.6, 2.25, 3.25, 4.5
T68 T611 T611H	0.05, 0.07, 0.1, 0.13, 0.19, 0.27, 0.37, 0.52, 0.74, 1.03, 1.43, 2.05, 2.9, 4, 5.7, 8, 11.1, 16
T612	0.04, 0.06, 0.08, 0.12, 0.17, 0.24, 0.33, 0.47, 0.66, 0.92, 1.37, 1.83, 2.6, 3.64, 5.2, 7.23, 10.2, 14.4

表 1-88 卧式铣镗床主轴箱进给量

型 号	进 给 量/（mm/r）
T68 T611 T612	0.025，0.035，0.05，0.07，0.09，0.13，0.19，0.26，0.37，0.52，0.72，1.03， 1.42，2，2.9，4，5.6，8

表 1-89 卧式铣镗床工作台进给量

型号	进 给 量/（mm/r）
T611 T612	0.025，0.035，0.05，0.07，0.09，0.13，0.19，0.26，0.37，0.52，0.72，1.03， 1.42，2，2.9，4，5.6，8

表 1-90 卧式铣镗床平旋盘刀架进给量

型号	进 给 量/（mm/r）
T612	0.025，0.035，0.05，0.07，0.09，0.13，0.19，0.26，0.37，0.52，0.72，1.03， 1.42，2，2，9，4，5.6，8

2. 坐标镗床

表 1-91 坐标镗床型号与主要技术参数

技 术 规 格	型 号				
	TS4132	T4163	T4240	T42100	TA4280
最大加工孔径：/mm 镗孔 钻孔	70 钢 16 铸铁 25	250 40	150 钢 20 铸铁 25	250 60	300 40
主轴中心线至立柱表面距离/mm	320	700	—	—	—
主轴端面至工作台面距离/mm	100～500	260～740	10～510	1 000	970
立柱间距离/mm	—	—	600	1 450	1 100
水平主轴中心线至工作台面距离/mm	—	—	—	80～880	—
最大铣刀直径/mm	—	—	—	—	180
主轴孔锥度	莫氏 2 号	特殊的	莫氏 3 号	3:20	莫氏 4 号
主轴最大行程/mm	100	250	145	300	300
主轴转速（见表 4.2－26）/（r/min）	125～2 500 （无级）	55～2 000 （无级）	45～1 250	垂直轴： 40～2 000 水平轴： 40～1 000	40～2 000

续表

技 术 规 格	型 号				
	TS4132	T4163	T4240	T42100	TA4280
主轴进给量/（mm/r）（见表 4.2-27）	0.02 ~0.12	0.03 ~0.16 （无级）	0.02 ~0.18	0.025 ~0.3	0.0425 ~ 0.356
主轴箱最大行程/mm：	—	240	350	垂直主轴箱 1 020 水平主轴箱 800	800
主轴箱进给量/（mm/min）（无级）	—	—	—	垂直主轴箱 25 ~150 水平主轴箱 55 ~220	30 ~180
工作台面尺寸/mm	450 ×320	1 100 ×630	560 ×400	1 600 ×1020	1 100 ×840
工作台最大行程：/mm 纵向 横向	350	1 000	500	1 420	950
	240	600	—	—	—
工作台移动速度/（mm/min）	—	36、1 000	—	0 ~300 （无级）	0 ~1 800 （无级）
工作台 T 型槽：数目	—	—	—	10	8
宽度	—	—	—	18	18
槽距	—	—	—	—	106
横梁升降速度/（mm/min）	—	—	—	370	500
坐标读数精度/mm	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
坐标定位精度/mm	0.004	0.006	0.004	0.008	0.005
主电动机功率/kW	1	4.5	1	3	3

表 1-92 坐标镗床主轴转速

型 号	转 速/（r/min）
T4240	45，75，125，210，300，480，780，1 250
T42100	垂直主轴：40，52，65，80，105，130，165，210，265，330，420，530，625，800， 1 000，1 250，1 600，2 000
	水平主轴：40，52，65，80，105，130，165，210，265，330，420，530，625，800， 1 000
TA4280	40，52，65，80，105，130，160，205，250，320，410，500，625，800，1 000， 1 250，1 600，2 000

表 1-93 坐标镗床主轴进给量

型 号	进 给 量/（mm/r）
TS4132	0.02，0.05，0.12
T4240	0.02，0.04，0.06，0.09，0.12，0.18
T42100	0.025，0.045，0.06，0.10，0.15，0.20，0.25，0.30（垂直主轴和水平主轴相同）
TA4280	0.0425，0.069，0.10，0.153，0.247，0.356

3. 金刚镗床

表 1-94 金刚镗床型号与主要技术参数

技 术 规 格	型 号									
	T740K					T740				
镗孔直径/mm	10～200					10～200				
主轴头型号及主要尺寸：	（一般供应 2 [#] ）					（一般供应 2 [#] ）				
主轴头型号	0 [#]	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	0 [#]	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
每边安装主轴头数	4	4	3	3	2	4	4	3	3	2
主轴中心线至工作台面距离/mm	230	230	240	250	270	230	230	240	250	270
主轴头之间最小距离/mm	100	125	155	190	245	100	125	155	190	245
主轴头最大转速：/（r/min）	5 000 1 000					5 000 1 000				
0 [#]										
2 [#]										
工作台面尺寸/mm	400×600					400×600				
工作台最大纵向行程/mm	275					400				
工作台快速移动速度/（m/min）	1～2					1～2				
工作台进给量（无级）/（mm/min）	10～500					10～300				
工作台面至床身底面距离/mm	890					890				
工作台 T 型槽：数目	—					3				
槽宽	—					12				
主电动机功率/kW	2.8					2 个各 2.8				

（五）磨床主要技术参数

1. 内、外圆磨床

表 1-95 外圆磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号			
	M120	M1331	MQ1350	MQM1350
磨削工件直径/mm	8～200	8～315	500	500
用中心架时磨削工件的直径/mm	8～60	8～60	25～200	25～200
磨削工件最大长度/mm	710,1 000	710,1 000,1 400	1 400,2 000,2 800	1 400,2 000,2 500

续表

技 术 规 格	型 号			
	M120	M1331	MQ1350	MQM1350
磨削工件最大质量/kg	150	150	1000	1000
中心高/mm	115	170	270	240
头架顶尖孔莫氏锥度	4 号	5 号	6 号	6 号
头架主轴转速/r/min	37,64,115,212	37,64,115,212	18,36,50, 70,100,140	15,36,50, 70,100,140
砂轮架最大移动量/mm	210	235	250	250
砂轮架快速移动量/mm	50	50	100	100
手轮每转砂轮架移动量:/mm				
粗	2	2	4	4
精	0.5	0.5	0.4	0.5
手轮盘刻度值:/mm				
粗	0.01	0.01	0.02	0.02
精	0.002 5	0.002 5	0.002 5	0.002 5
砂轮尺寸(外径×宽×内径)/mm	600×63×305	450~600×63×305	550~750×75×305	550~750×75×305
砂轮转速/(r/min)	1 110	1 110	890~1 000	890~1 000
工作台最大移动量/mm	830,1 110	830,1 100,1 540	1 450,2 100,2 950	1 450,2 100,2 950
工作台移动速度/(m/min)	0.1~6	0.1~6	0.1~2.5	0.1~5
工作台最大回转角度:				
顺时针	3°	3°	2°	2°
逆时针	9°,6°	3°,6°,9°	4°,7°,9°	4°,7°,9°
尾座顶尖孔莫氏锥度	4 号	4 号	6 号	6 号
顶尖套移动量/mm	30	30	70	70
砂轮电动机功率/kW	7.5	4	13	14
头架电动机功率/kW	0.8	0.8	3	2

表 1-96 万能外圆磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号				
	M114W	M115W	M120W	M131 W	MBG1420
磨削工件直径/mm	4~140	150	7~200	8~315	200
用中心架时磨削工件的直径/mm	—	8~40	—	8~60	—
可磨内圆直径/mm	10~25	80	18~50	13~125	14~80
磨削外圆的最大长度/mm	180,350	650	500	710,1 000, 1 400	500

续表

技 术 规 格	型 号				
	M114W	M115W	M120W	M131W	MBG1420
磨削内圆的最大长度/mm	50	75	75	125	—
磨削工件最大重量/kg	8,10	18	40	150	20
中心高/mm	80	100	110	170	105
头架顶尖孔莫氏锥度	4 号	3 号	3 号	4 号	5 号
头架主轴转速/(r/min)	200,300, 400,510, 600,1 020	45,70, 115,175, 275,450	80,165, 250,330, 500	35,70, 140,280	50 ~ 630 (无级)
头架回转角度	90°	90°	+ 90°, - 30°	+ 90°, - 30°	+ 90°
砂轮架最大移动量/mm	125	165	215	270	纵向:110 横向:30
砂轮架快速移动量/mm	15	20	50	5	30
刻度每格砂轮进给量/mm	0.002 5	0.005	0.005	0.002 5	0.001
砂轮架回转角度	± 180°	± 180°	± 180°	± 30°	在上滑板 上: +5°, - 18° 在下滑板 上: 45°, - 5°
砂轮尺寸/mm (外径×宽度×内径)	(160 ~ 250) × 20 × 75	300 × 40 × 127	(220 ~ 300) × 40 × 127	(280 ~ 400) × 50 × 203	左端外圆 用: 300 × (20 ~ 50) × 127 右端外圆 用: 200 × (10 ~ 16) × 60
砂轮主轴转速/(r/min)	2 667,3 340	2 200	2 200	1 990,2 670	1 220,1 775, 1 925,2 200
内圆磨砂轮尺寸/mm (外径×宽度×内径)	—	(12 ~ 35) × (13 ~ 25) × (4 ~ 10)	(15 ~ 40) × (16 ~ 32)	(12 ~ 80) × (16 ~ 32) × (5 ~ 20)	—
内圆磨主轴转速/r/min	17 000	10 000	12 500,21 600	10 000,20 000	12 600,18 900, 18 650,22 400, 28 000
工作台最大移动量/mm	300,400	740	590	780,1 100, 1 540	500

续表

技 术 规 格	型 号				
	M114W	M115W	M120W	M131 W	MBG1420
工作台移动速度/(mm/min)	200 ~ 6000 (无级)	500 ~ 5 000 (无级)	100 ~ 6 000 (无级)	100 ~ 6 000	100 ~ 5 000 (无级)
工作台最大回转角：					
顺时针	7°	5°	7°	3°	—
逆时针	5°	5°	6°	3°,6°,9°	10°
顶尖孔莫氏锥度	1 号	3 号	3 号	4 号	2 号
顶尖套移动量/mm	15	20	20	30	25
砂轮轴电动机功率/kW	1. 5	2. 8	3	4	2. 2
头架电动机功率/kW	0. 6	0. 52	0. 6	0. 8	0. 55

表 1-97 内圆磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号				
	M2110	M2120	M250 A	M224	M228
磨孔直径/mm	12 ~ 100	50 ~ 200	150 ~ 500	10 ~ 40	20 ~ 80
装夹工件最大外径:/mm					
有罩	210	400	510	—	200
无罩	500	650	725	—	400
磨孔最大长度/mm	130	200	450	80	125
头架最大回转角度	8°	30°	20°	30°	30°
头架主轴转速/(r/min)	200,300,600	低速:(无级) 120 ~ 320 高速:(无级) 200 ~ 650	26,32,50, 150,190,300	200 ~ 1 000 (无级)	200 ~ 785
砂轮轴转速/(r/min)	11 000,18 000	4 000,6 000, 7 500,10 000, 12 500	2 450,4 200	15 000,28 000, 42 000	10 500 ~ 20 000
砂轮进给量/(mm/双行程)	0. 002 ~ 0. 006	0. 001 ~ 0. 002	0. 002 ~ 0. 01	—	—
刻度盘每格刻度值/mm	0. 002	0. 002	0. 002	0. 005	0. 005
工作台最大行程/mm	320	600	725	290	400
工作台移动速度/(m/min)	1. 5 ~ 6	1. 5 ~ 6	1 ~ 4	0. 1 ~ 7	0. 5 ~ 6
砂轮轴电动机功率/kW	3	4. 5	5. 5	0. 9 ~ 2. 6	3
头架电动机功率/kW	0. 8	1. 5	2. 1	0. 6	0. 42

2. 平面磨床

表 1-98 卧轴矩台平面磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号				
	MM7112	M7120A	M7130	M7130K	M7140
磨削工件最大尺寸:/mm					
长	350	630	1 000	1 600	2 000
宽	125	200	300	300	400
高	300	320	400	400	600
磨头中心线至工作台面距离/mm	70 ~ 400	100 ~ 445	135 ~ 575	135 ~ 575	—
磨头最大移动量:/mm					
横向	—	250	350	350	550
垂直	330	345	400	440	600
磨头横向连续进给量/(m/min)	—	0.3 ~ 3	0.5 ~ 4.5	0.5 ~ 4.5	0.5 ~ 5
磨头横向间歇进给量/(mm/单行程)	—	1 ~ 12	3 ~ 30	3 ~ 30	3 ~ 50
磨头主轴转速/(r/min)	2810	3 000,3 600	1 500	1 500	1 440
手轮每转一格磨头进给量:/mm					
垂直	0.005	0.005	0.01	0.01	0.005
横向	—	0.01	0.01	0.01	0.002
磨头垂直进给量/mm	—	0.005,0.010, 0.015,0.020, 0.025,0.030, 0.035,0.040, 0.045,0.050	0.01,0.02, 0.03,0.04, 0.05,0.06, 0.07,0.08, 0.09	—	—
工作台面积(长×宽)/mm	350×125	630×200	1 000×300	1 600×300	2 000×400
工作台纵向移动量/mm	380	780	200 ~ 1 100	200 ~ 1 650	800 ~ 2 100
工作台纵向移动速度/(m/min)	2.5 ~ 18	1 ~ 18	3 ~ 18	2 ~ 20	5 ~ 30
手轮每转一格工作台横向移动量/mm	0.02	—	—	—	—
工作台每一行程横向间歇进给量/mm	0 ~ 1.8	—	—	—	—
砂轮尺寸/mm(外径×宽度×内径)	(140 ~ 200) × 20×75	(170 ~ 250) × 25×75	(270 ~ 350) × 40×127	(270 ~ 350) × 40×127	(375 ~ 500)× (60 ~ 100)× 305
主电动机功率/kW	1.5	3	4.5	4.5	28

表 1-99 卧轴圆台平面磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号		
	M7331	M7350	M7350A
磨削工件最大直径/mm	315	500	500
磨削工件最大高度：/mm 平面 锥面	140	200	200
	100	160	180
工作台直径/mm	315	500	500
工作台最大移动量：/mm 纵向 垂直	—	330	310
	185	—	—
工作台往复运动速度（液压无级）/(m/min)	—	0.1 ~ 2.5	0.1 ~ 2.5
工作台最大倾斜度	± 8°	± 8°	± 3°
工作台转速/（r/min）	60 ~ 180	12 ~ 120（无级）	20 ~ 100（无级）
刻度盘每转一格垂直进给量：/mm 工作台 磨头	0.002 5 —	— 0.002 5	— 0.002 5
机动垂直进给量：/mm 工作台 磨头	0 ~ 0.03 —	— 0.002 5 ~ 0.02	— 0.002 ~ 0.016
砂轮尺寸（外径×宽度×内径）/mm	(160 ~ 250) × 25 × 75	(250 ~ 350) × 40 × 12	400 × 40 × 127
砂轮转速/（r/min）	2 660 ~ 3 110	1 900	1 450
主电动机功率/kW	3	4	5.5

表 1-100 立轴平面磨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号	
	M7232	M7475
磨削工件最大尺寸/mm	800 × 320 × 380(长 × 宽 × 高)	750 × 350(直径 × 高)
磨头垂直升降最大移动量/mm	380	350
磨头垂直快速移动速度/（m/min）	0.92	0.568
刻度盘每转一格磨头垂直进给量/mm	0.01	0.01
砂轮尺寸/mm	350（外径）	450 × (35 ~ 125) × 350 （外径 × 宽度 × 内径）
砂轮转速/（r/min）	1460	975
工作台尺寸/mm	800 × 320（长 × 宽）	750（直径）
工作台纵向移动量/mm	200 ~ 1200	530
工作台运动速度	移动：3 ~ 20/(m/min) （无级）	转速：5, 7, 10, 14, 20, 29 /(r/min)
砂轮下端面至工作台面距离/mm	0 ~ 380	0 ~ 350
主电动机功率/kW	13	16

(六) 刨床主要技术参数

表 1-101 牛头刨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号			
	B635	B650	B6063	B665
最大刚削长度/mm	350	500	630	650
滑枕底面至工作台面最大距离/mm	320	400	400	370
刨刀自床身前面伸出最大距离/mm	500	660	—	—
工作台面面积（长×宽）：/mm 顶面 侧面	305×250	455×405	580×400	650×450
	305×270	455×355	—	450×415
工作台水平移动量/mm	380	500	630	600
工作台垂直移动量/mm	280	300	—	300
工作台最大回转角度	—	±90°	—	—
刀架前部最大回转角度	±20°	±20°	—	—
刀架转动角度	±60°	±60°	—	±60°
刀架最大垂直移动距离/mm	100	110	170	175
刨刀杆最大尺寸（宽×高）/mm	20×25	20×32	—	20×30
滑枕往复次数/（次/min）	30，46，63，78	11，17，23，35，40，56，75，120	11.2，16，23，32，45，63，90，125	12.5，17.9，25，35.6，52.5，73

表 1-102 龙门刨床主要技术参数

技 术 规 格	型 号			
	B2010A	B2012A	BX2012	B2016A
刨削最大长度/mm	3 000	4 000	4 000	4 000，6 000
刨削最大宽度/mm	1 000	1 250	1 250	1 600
刨削最大高度/mm	800	1 000	1 000	1 250
刨削工件最大质量/t	5	8	8	10，15
横梁下端至工作台面距离/mm	100～830	100～1 050	100～1 050	100～1 300
两立柱间的空间距离/mm	1 060	1 350	1 350	1 700
工作台齿条上允许的最大拉力/N (当切削速度为10m/min～25m/min时)	61 803	61 803	61 803	78 480
工作台面面积（长×宽）/mm	3 000×900	4 000×1 120	4 000×1 120	4 000×140 6 000×1 400

续表

技 术 规 格	型 号			
	B2010A	B2012A	BX2012	B2016A
工作台行程/mm	530 ~ 3 150	530 ~ 4 150	530 ~ 4 150	530 ~ 6 150 530 ~ 4 150
工作台 T 型槽：槽数 方向 尺寸（槽宽 × 槽距）/mm	5 纵向 28 × 170	5 纵向 28 × 210	5 纵向 28 × 210	7 纵向 28 × 200
工作台工作行程速度：/（m/min） 刨削：高速 低速 铣削：高速 低速	9 ~ 90（无级） 4.5 ~ 45（无级） — —	9 ~ 90（无级） 1.5 ~ 45（无级） — —	6 ~ 90 3 ~ 45 0.2 ~ 3 0.1 ~ 1.5	8 ~ 80（无级） 4 ~ 40（无级） — —
工作返回行程速度：/（m/min） 刨削：高速 低速 铣削：高速 低速	9 ~ 90（无级） 4.5 ~ 45（无级） — —	9 ~ 90（无级） 1.5 ~ 45（无级） — —	6 ~ 90 3 ~ 45 0.2 ~ 3 0.1 ~ 1.5	8 ~ 80（无级） 4 ~ 40（无级） — —
调整时工作台的最低速度/（m/min）	1	1	—	1
刀架数量：上刀架（在横梁上） 侧刀架（在立柱上）	2 2	2 2	2 2	2 2
侧刀架及垂直刀架的最大伸出距离/mm	250	250	250	250
刀架最大回转角度：上刀架 侧刀架	± 60° ± 60°	± 60° ± 60°	± 60° ± 60°	± 60° ± 60°
刀具最大截面尺寸（长 × 宽）/mm	60 × 60	60 × 60	60 × 60	60 × 60
垂直刀架手动和机动的最大行程：/mm 水平 垂直	1 460 250	1 700 250	1 700 250	2 150 250
侧刀架手动和机动的最大行程：/mm 水平 垂直	250 560	250 750	250 750	250 1 000
工作台往复一次垂直刀架的进给量：/mm （无级） 水平 垂直	0.2 ~ 20 0.15 ~ 7.5	0.2 ~ 20 0.15 ~ 7.5	0.2 ~ 20 0.15 ~ 7.5	0.2 ~ 20 0.15 ~ 7.5
工作台往复一次侧刀架的垂直进给量/mm	0.2 ~ 11.5	0.2 ~ 11.5	0.2 ~ 11.5	0.2 ~ 11.5

续表

技 术 规 格	型 号			
	B2010A	B2012A	BX2012	B2016A
垂直刀架的快速移动速度：/(m/min)				
水平	1.6	1.6	1.6	1.6
垂直	0.6	0.6	0.6	0.6
侧刀架的快速垂直移动速度/(m/min)	0.85	0.85	0.85	0.85
横梁升降速度/(m/min)	0.57	0.57	0.57	0.57
铣刀最大直径/mm	—	—	200	—
铣头主轴孔径/mm	—	—	27	—

(七) 插床

表 1-103 插床主要技术参数

技 术 规 格	型 号			
	B5020	B5032	B5050	B50100
最大插削长度/mm	200	320	500	1 000
工件最大尺寸（长×高）/mm	485×200	600×320	900×750	2 000（外径）
工件最大重量（kg）	400	500	600	5 000
刀具支承面至床身前壁间的距离/mm	485	600	1 000	1 120
工作台面至滑枕导轨下端的距离/mm	320	490	750	1 140
滑枕行程/mm	25～220	50～340	125～580	300～1 000
滑枕垂直调整量/mm	230	315	260	840
滑枕最大回转角度	8°	8°	10°	—
滑枕工作行程速度/(m/min)	1.7～27.5	1.9～21.2	5～22	4～30
插刀最大尺寸（宽×高）/mm	25×40	25×40	30×55	—
工作台直径/mm	500	630	800	1 250
工作台最大移动量：/mm				
纵向（沿床身方向）	500	630	950	1 200
横向（沿滑座方向）	500	560	800	1 000
工作台最大回转角度	360°	360°	360°	360°
滑枕每往复一次工作台进给量：/mm				
纵向	0.08～1.24	0.08～1.24	0～1.5	0.2～5
横向	0.08～1.24	0.08～1.24	0～3	0.2～5
回转（在φ700mm圆周上）	—	—	—	0.4～10
回转角度	0.052°～0.783°	0.052°～0.783°	0～1°15′	—
主电动机功率/kW	3	4	10	30