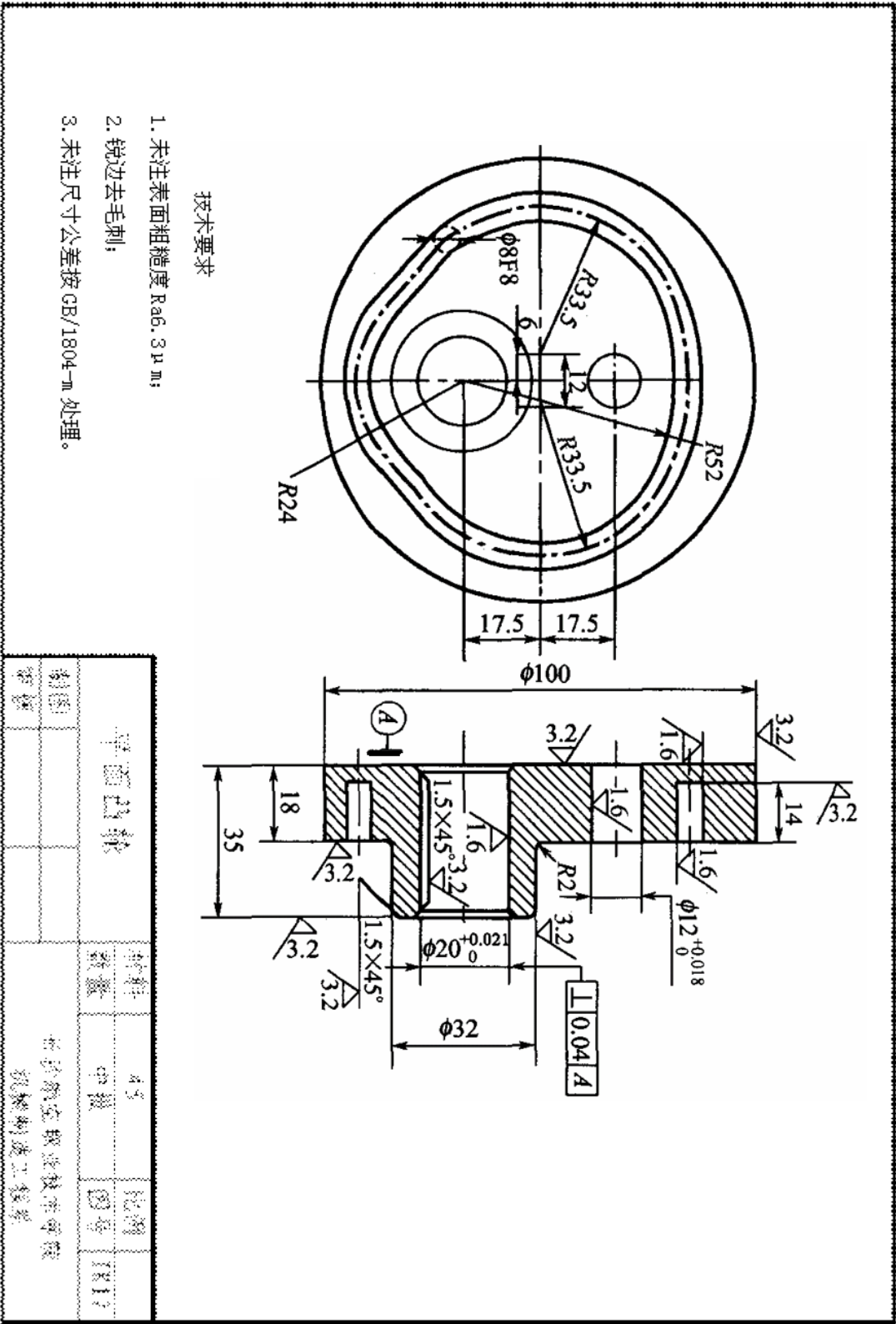
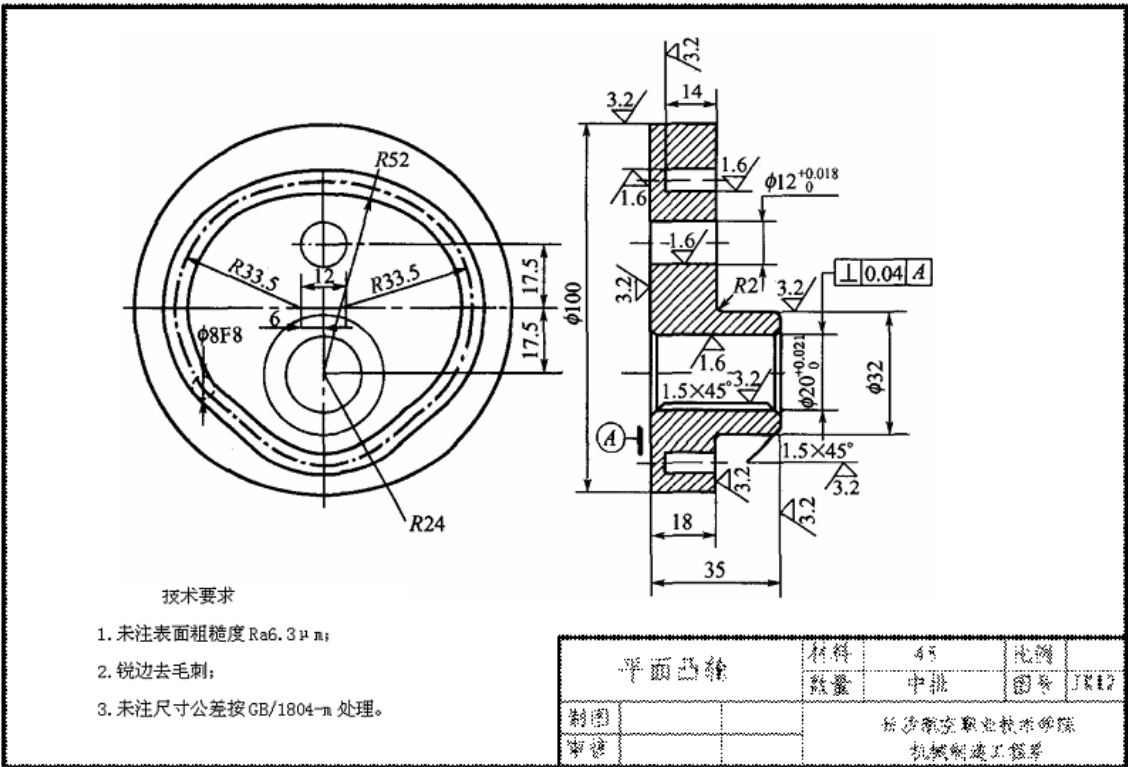




Abstract

JK12 parts parts processing and milling machining fixture design that includes parts of the process design, process design, and special fixture design three parts. In the process of designing the parts to be the first analysis to understand the parts of the process re-design the structure of the blank, and select the machining datum good parts, the design process route parts; then the part of each step of the process to calculate the size of a key is to determine the technical equipment and cutting the amount of each process; then dedicated fixture design, select the design of the various components of the fixture, such as positioning elements, clamping elements, guiding element, clamp connections and machine parts and other components; positioning error generated when calculating the fixture, analytical rationality and inadequacies fixture structure and attention to improving the design in the future.

Keywords: technology, processes, cutting the amount of clamping, positioning error



目 录

摘 要	II
Abstract	III
第 1 章 绪论	1
第 2 章 加工工艺规程设计	2
2.1 零件的分析	2
2.1.1 零件的作用	2
2.1.2 零件的工艺分析	2
2.2 JK12 零件加工主要工序安排	3
2.3 机械加工余量、工序尺寸及毛坯尺寸的确定	4
2.4 确定切削用量及基本工时（机动时间）	4
第 3 章 铣削凸轮槽夹具设计	18
3.1 设计要求	18
3.2 夹具设计	18
3.2.1 定位基准的选择	18
3.2.2 切削力及夹紧力的计算	18
3.3 定位误差的分析	19
3.4 夹具设计及操作的简要说明	20
结 论	21
参考文献	22
致 谢	24

第 1 章 绪论

机械制造业是制造具有一定形状位置和尺寸的零件和产品，并把它们装备成机械装备的行业。机械制造业的产品既可以直接供人们使用，也可以为其它行业的生产提供装备，社会上有着各种各样的机械或机械制造业的产品。我们的生活离不开制造业，因此制造业是国民经济发展的重要行业，是一个国家或地区发展的重要基础及有力支柱。从某种意义上讲，机械制造水平的高低是衡量一个国家国民经济综合实力和科学技术水平的重要指标。

JK12 零件零件加工工艺及夹具设计是在学完了机械制图、机械制造技术基础、机械设计、机械工程材料等的基础下，进行的一个全面的考核。正确地解决一个零件在加工中的定位，夹紧以及工艺路线安排，工艺尺寸确定等问题，并设计出专用夹具，保证尺寸证零件的加工质量。本次设计也要培养自己的自学与创新能力。因此本次设计综合性和实践性强、涉及知识面广。所以在设计中既要注意基本概念、基本理论，又要注意生产实践的需要，只有将各种理论与生产实践相结合，才能很好的完成本次设计。

本次设计水平有限，其中难免有缺点错误，敬请老师们批评指正。

第 2 章 加工工艺流程设计

2.1 零件的分析

2.1.1 零件的作用

题目给出的零件是 JK12 零件。JK12 零件的主要作用是保证各轴之间的中心距及平行度,并保证部件正确安装。因此 JK12 零件零件的加工质量,不但直接影响的装配精度和运动精度,而且还会影响工作精度、使用性能和寿命。

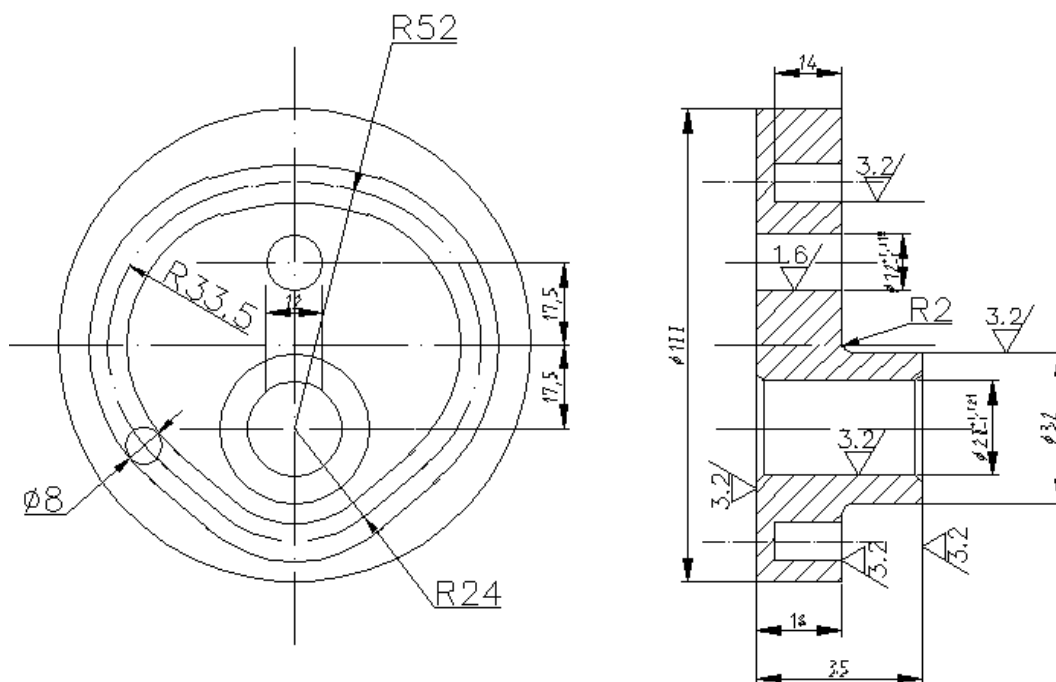


图 2-1 JK12 零件图

2.1.2 零件的工艺分析

由 JK12 零件零件图可知。JK12 零件是一个 JK12 零件零件,它的外表面上有 4 个平面需要进行加工。支承孔系在前后端面上。此外各表面上还需加工一系列孔。因此可将其分为三组加工表面。它们相互间有一定的位置要求。现分析如下:

(1) 以 $\phi 100$ 外圆及端面为主要加工表面的加工面。这一组加工表面包括: $\phi 100$ 外圆及端面加工; 其中底面有表面粗糙度要求为 $Ra3.2\mu m$,

(2) 以 $\phi 20$ 的孔为主要加工表面的加工面。这一组加工表面包括: 2 个前后端面; $\phi 20$ 的孔。

（3）以凸轮槽为主要加工平面的加工面，包括凸轮槽

2.2 JK12 零件加工主要工序安排

工艺路线一：

- 10 锻 锻造毛坯
- 20 退火 退火（消除内应力）
- 30 车 粗车 $\phi 100$ 外圆及端面
- 40 车 精车 $\phi 100$ 外圆及端面
- 50 车 翻面，粗车 $\phi 32$ 外圆及端面
- 60 车 精车 $\phi 32$ 外圆及端面
- 70 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 20$ 及倒角
- 80 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 12$ 及倒角
- 90 铣削 铣削凸轮槽
- 100 钳工 去毛刺
- 110 检验 检验

工艺路线二：

- 10 锻 锻造毛坯
- 20 退火 退火（消除内应力）
- 30 车 粗车 $\phi 100$ 外圆及端面
- 40 车 精车 $\phi 100$ 外圆及端面
- 50 铣 翻面，粗铣 $\phi 32$ 外圆及端面
- 60 铣 精铣 $\phi 32$ 外圆及端面
- 70 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 20$ 及倒角
- 80 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 12$ 及倒角
- 90 铣削 铣削凸轮槽
- 100 钳工 去毛刺
- 110 检验 检验

对于大批量生产的零件，一般总是首先加工出统一的基准。综合选择方案一：

- 10 锻 锻造毛坯
- 20 退火 退火（消除内应力）
- 30 车 粗车 $\phi 100$ 外圆及端面
- 40 车 精车 $\phi 100$ 外圆及端面

- 50 车 翻面，粗车 $\phi 32$ 外圆及端面
- 60 车 精车 $\phi 32$ 外圆及端面
- 70 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 20$ 及倒角
- 80 钻扩铰孔 钻扩铰孔 $\phi 12$ 及倒角
- 90 铣削 铣削凸轮槽
- 100 钳工 去毛刺
- 110 检验 检验

2.3 机械加工余量、工序尺寸及毛坯尺寸的确定

“JK12 零件”零件材料采用为锻造件，对毛坯的结构工艺性有一定要求：

（2）前后端面加工余量。

根据工艺要求，前后端面分为粗铣、精铣加工。各工序余量如下：

粗铣：参照《机械加工工艺手册第 1 卷》表 3.2.23，其加工余量规定为 $2.7 \sim 3.5mm$ ，现取 $3.0mm$ 。

精车：参照《机械加工工艺手册》，其加工余量取为 $0.5mm$ 。

铸件毛坯的基本尺寸为 $365 + 0.5 + 2.5 + 3 = 371mm$ ，根据《机械加工工艺手册》表 2.3.11，铸件尺寸公差等级选用 CT7。再查表 2.3.9 可得铸件尺寸公差为 $1.6mm$ 。

毛坯为实心，不冲孔。参照《机械加工工艺手册》表 2.3.71，现确定螺孔加工余量为：

2.4 确定切削用量及基本工时（机动时间）

工序30：车 $\phi 100$ 外圆及端面

机床：CA6140 机床

所选刀具为 YG6 硬质合金可转位车刀。根据《切削用量简明手册》表 1.1，由于 CA6140 机床的中心高为 $200mm$ （表 1.30），故选刀杆尺寸 $B \times H = 16mm \times 25mm$ ，刀片厚度为 $4.5mm$ 。选择车刀几何形状为卷屑槽带倒棱型前刀面，前角 $V_0 = 12^\circ$ ，后角 $\alpha_0 = 6^\circ$ ，主偏角 $K_v = 90^\circ$ ，副偏角 $K'_v = 10^\circ$ ，刃倾角 $\lambda_s = 0^\circ$ ，刀尖圆弧半径 $r_s = 0.8mm$ 。

①.确定切削深度 a_p

由于单边余量为 $3mm$ ，可在一次走刀内完成，故

②.确定进给量 f

根据《切削加工简明实用手册》可知：表 1.4

刀杆尺寸为 $16\text{mm} \times 25\text{mm}$ ， $a_p \leq 4\text{mm}$ ，工件直径 $100 \sim 400$ 之间时，

$$\text{进给量 } f = 0.5 \sim 1.0 \text{ mm/r}$$

按 CA6140 机床进给量（表 4.2—11）在《机械制造工艺设计手册》可知：

$$f = 0.7 \text{ mm/r}$$

确定的进给量尚需满足机床进给机构强度的要求，故需进行校验根据表 1—30，CA6140 机床进给机构允许进给力 $F_{\max} = 3530 \text{ N}$ 。

根据表 1.21，当强度在 $174 \sim 207 \text{ HBS}$ 时， $a_p \leq 4\text{mm}$ ， $f \leq 0.75 \text{ mm/r}$ ， $K_r = 45^\circ$ 时，径向进给力： $F_R = 1150 \text{ N}$ 。

切削时 F_f 的修正系数为 $K_{roFf} = 1.0$ ， $K_{\lambda sFf} = 1.0$ ， $K_{krFf} = 1.17$ （表 1.211—2），故实际进给力为：

$$F_f = 1150 \times 1.17 = 1111.5 \text{ N}$$

(3-2)

由于切削时进给力小于机床进给机构允许的进给力，故所选 $f = 0.7 \text{ mm/r}$ 可用。

③.选择刀具磨钝标准及耐用度

根据《切削用量简明使用手册》表 1.11，车刀后刀面最大磨损量取为 1.5 mm ，车刀寿命 $T = 60 \text{ min}$ 。

④.确定切削速度 V_0

切削速度可根据公式计算，也可直接有表中查出。

根据《切削用量简明使用手册》表 1.11，当 YG6 硬质合金刀加工硬度 $200 \sim 2111 \text{ HBS}$ 的铸件， $a_p \leq 4\text{mm}$ ， $f \leq 0.75 \text{ mm/r}$ ，切削速度 $V = 63 \text{ m/min}$ 。

切削速度的修正系数为 $K_{tv} = 1.0$ ， $K_{mv} = 0.112$ ， $K_{sv} = 0.8$ ， $K_{Tv} = 1.0$ ， $K_{Kv} = 1.0$ （见表 1.40），故：

$$V'_0 = V_t K_v = 63 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.92 \times 0.84 \times 1.0 \times 1.0 \quad (3-3)$$

$$\approx 48 \text{ m/min}$$

$$n = \frac{1000 V'_c}{\pi D} = \frac{1000 \times 48}{\pi \times 127} = 120 \text{ r/min} \quad (3-4)$$

根据 CA6140 车床说明书选择

$$n_0 = 125 \text{ r/min}$$

这时实际切削速度 V_c 为：

$$V_c = \frac{\pi D n_c}{1000} = \frac{\pi \times 127 \times 125}{1000} \approx 50 \text{ m/min}$$

(3-5)

⑤. 校验机床功率

切削时的功率可由表查出，也可按公式进行计算。

由《切削用量简明使用手册》表 1.25， $HBS = 160 \sim 245$ ， $a_p \leq 3 \text{ mm}$ ， $f \leq 0.75 \text{ mm/r}$ ，切削速度 $V \leq 50 \text{ m/min}$ 时，

$$P_c = 1.7 \text{ KW}$$

切削功率的修正系数 $k_{krPc} = 0.73$ ， $K_{r0Pc} = 0.11$ ，故实际切削时间的功率为：

$$P_c = 1.7 \times 0.73 = 1.2 \text{ KW}$$

(3-6)

根据表 1.30，当 $n = 125 \text{ r/min}$ 时，机床主轴允许功率为 $P_E = 5.9 \text{ KW}$ ， $P_c < P_E$ ，故所选切削用量可在 CA6140 机床上进行，最后决定的切削用量为：

$$a_p = 3.75 \text{ mm}, f = 0.7 \text{ mm/r}, n = 125 \text{ r/min} = 2.08 \text{ r/s}, V = 50 \text{ m/min}$$

⑥. 倒角

为了缩短辅助时间，取倒角时的主轴转速与钻孔相同

$$n = 3.28 \text{ r/s}$$

换车刀手动进给。

⑦. 计算基本工时

$$t = \frac{l}{nf} \quad (3-7)$$

式中 $L = l + y + \Delta$ ， $l = 127 \text{ mm}$

由《切削用量简明使用手册》表 1.26，车削时的入切量及超切量 $y + \Delta = 1 \text{ mm}$ ，则 $L = 127 + 1 = 128 \text{ mm}$

$$t_m = \frac{128}{125 \times 0.7} = 1.46 \text{ min} \quad (3-8)$$

工序 40 精车 $\phi 100$ 外圆及端面

所选刀具为 YG6 硬质合金可转位车刀。根据《切削用量简明手册》表 1.1，由于 C6140 机床的中心高为 200mm （表 1.30），故选刀杆尺寸 $B \times H = 16\text{mm} \times 25\text{mm}$ ，刀片厚度为 4.5mm 。选择车刀几何形状为卷屑孔带倒棱型前刀面，前角 $V_0 = 12^\circ$ ，后角 $\alpha_0 = 6^\circ$ ，主偏角 $K_v = 90^\circ$ ，副偏角 $K'_v = 10^\circ$ ，刃倾角 $\lambda_s = 0^\circ$ ，刀尖圆弧半径 $r_s = 0.8\text{mm}$ 。

①. 确定切削深度 a_p

由于单边余量为 2.5mm ，可在一次走刀内完成，故

$$a_p = \frac{2.5}{2} = 1.25\text{mm}$$

②. 确定进给量 f

根据《切削加工简明实用手册》可知：表 1.4

刀杆尺寸为 $16\text{mm} \times 25\text{mm}$ ， $a_p \leq 4\text{mm}$ ，工件直径 $100 \sim 400$ 之间时，

$$\text{进给量 } f = 0.5 \sim 1.0\text{mm/r}$$

按 CA6140 机床进给量（表 4.2—9）在《机械制造工艺设计手册》可知：

$$f = 0.7\text{mm/r}$$

确定的进给量尚需满足机床进给机构强度的要求，故需进行校验根据表 1—30，CA6140 机床进给机构允许进给力 $F_{\max} = 3530\text{N}$ 。

根据表 1.21，当强度在 $174 \sim 207\text{HBS}$ 时， $a_p \leq 4\text{mm}$ ， $f \leq 0.75\text{mm/r}$ ， $K_r = 45^\circ$ 时，径向进给力： $F_R = 950\text{N}$ 。

切削时 F_f 的修正系数为 $K_{roFf} = 1.0$ ， $K_{\lambda s Ff} = 1.0$ ， $K_{krFf} = 1.17$ （表 1.29—2），故实际进给力为：

$$F_f = 950 \times 1.17 = 1111.5\text{N}$$

由于切削时进给力小于机床进给机构允许的进给力，故所选 $f = 0.7\text{mm/r}$ 可用。

③. 选择刀具磨钝标准及耐用度

根据《切削用量简明使用手册》表 1.9，车刀后刀面最大磨损量取为 1.5mm ，车刀寿命 $T = 60\text{min}$ 。

④. 确定切削速度 V_0

切削速度可根据公式计算，也可直接有表中查出。

根据《切削用量简明使用手册》表 1.11，当 YT15

硬质合金刀加工硬度 $200 \sim 219 HBS$ 的铸件， $a_p \leq 4mm$ ， $f \leq 0.75 mm/r$ ，切削速度 $V = 63 m/min$ 。

切削速度的修正系数为 $K_{tv} = 1.0$ ， $K_{mv} = 0.92$ ， $K_{sv} = 0.8$ ， $K_{Tv} = 1.0$ ， $K_{Kv} = 1.0$ （见表 1.28），故：

$$V'_0 = V_t K_v = 63 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.92 \times 0.84 \times 1.0 \times 1.0 \quad (3-12)$$

$$\approx 48 m/min$$

$$n = \frac{1000 V'_c}{\pi D} = \frac{1000 \times 48}{\pi \times 127} = 120 r/min \quad (3-13)$$

根据 CA6140 车床说明书选择

$$n_0 = 125 r/min$$

这时实际切削速度 V_c 为：

$$V_c = \frac{\pi D n_c}{1000} = \frac{\pi \times 127 \times 125}{1000} \approx 50 m/min \quad (3-14)$$

⑤. 校验机床功率

切削时的功率可由表查出，也可按公式进行计算。

由《切削用量简明使用手册》表 1.25， $HBS = 160 \sim 245$ ， $a_p \leq 3mm$ ， $f \leq 0.75 mm/r$ ，切削速度 $V \leq 50 m/min$ 时，

$$P_c = 1.7 kW$$

切削功率的修正系数 $k_{krPc} = 0.73$ ， $K_{r0Pc} = 0.9$ ，故实际切削时间的功率为：

$$P_c = 1.7 \times 0.73 = 1.2 kW$$

根据表 1.30，当 $n = 125 r/min$ 时，机床主轴允许功率为 $P_E = 5.9 kW$ ， $P_c < P_E$ ，故所选切削用量可在 CA6140 机床上进行，最后决定的切削用量为：

$$a_p = 1.25 mm, f = 0.7 mm/r, n = 125 r/min = 2.08 r/s, V = 50 m/min$$

工序50：翻面，粗车 $\phi 32$ 外圆及端面

机床：CA6140 机床

所选刀具为 YG6 硬质合金可转位车刀。根据《切削用量简明手册》表 1.1，由于 CA6140 机床的中心高为 $200 mm$ （表 1.30），故选刀杆尺寸 $B \times H = 16 mm \times 25 mm$ ，刀片厚度为 $4.5 mm$ 。选择车刀几何形状为卷屑槽带倒棱型前刀面，前角 $V_0 = 12^\circ$ ，后角 $\alpha_0 = 6^\circ$ ，主偏角 $K_v = 90^\circ$ ，副偏角 $K'_v = 10^\circ$ ，刃倾角 $\lambda_s = 0^\circ$ ，刀尖圆弧半径 $r_s = 0.8 mm$ 。

①.确定切削深度 a_p

由于单边余量为 3mm，可在一次走刀内完成，故

②.确定进给量 f

根据《切削加工简明实用手册》可知：表 1.4

刀杆尺寸为 $16\text{mm} \times 25\text{mm}$ ， $a_p \leq 4\text{mm}$ ，工件直径 $100 \sim 400$ 之间时，

$$\text{进给量 } f = 0.5 \sim 1.0 \text{ mm/r}$$

按 CA6140 机床进给量（表 4.2—11）在《机械制造工艺设计手册》可知：

$$f = 0.7 \text{ mm/r}$$

确定的进给量尚需满足机床进给机构强度的要求，故需进行校验根据表 1—30，CA6140 机床进给机构允许进给力 $F_{\max} = 3530 \text{ N}$ 。

根据表 1.21，当强度在 $174 \sim 207 \text{ HBS}$ 时， $a_p \leq 4\text{mm}$ ， $f \leq 0.75 \text{ mm/r}$ ， $K_r = 45^\circ$ 时，径向进给力： $F_R = 1150 \text{ N}$ 。

切削时 F_f 的修正系数为 $K_{roFf} = 1.0$ ， $K_{\lambda s Ff} = 1.0$ ， $K_{kr Ff} = 1.17$ （表 1.211—2），故实际进给力为：

$$F_f = 1150 \times 1.17 = 1111.5 \text{ N}$$

(3-2)

由于切削时进给力小于机床进给机构允许的进给力，故所选 $f = 0.7 \text{ mm/r}$ 可用。

③.选择刀具磨钝标准及耐用度

根据《切削用量简明使用手册》表 1.11，车刀后刀面最大磨损量取为 1.5 mm ，车刀寿命 $T = 60 \text{ min}$ 。

④.确定切削速度 V_0

切削速度可根据公式计算，也可直接有表中查出。

根据《切削用量简明使用手册》表 1.11，当 YG6 硬质合金刀加工硬度 $200 \sim 2111 \text{ HBS}$ 的铸件， $a_p \leq 4\text{mm}$ ， $f \leq 0.75 \text{ mm/r}$ ，切削速度 $V = 63 \text{ m/min}$ 。

切削速度的修正系数为 $K_{tv} = 1.0$ ， $K_{mv} = 0.112$ ， $K_{sv} = 0.8$ ， $K_{Tv} = 1.0$ ， $K_{Kv} = 1.0$ （见表 1.40），故：

$$\begin{aligned} V'_0 &= V_t K_v = 63 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.92 \times 0.84 \times 1.0 \times 1.0 \\ &\approx 48 \text{ m/min} \end{aligned} \quad (3-3)$$

$$n = \frac{1000 V'_c}{\pi D} = \frac{1000 \times 48}{\pi \times 127} = 120 \text{ r/min} \quad (3-4)$$

以上内容仅为本文档的试下载部分,为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文,请访问:

<https://d.book118.com/896142021020010122>