

优秀设计

课 程 设 计 说 明 书

学生姓名：_____学 号：_____

学 院：_____机械工程与自动化学院_____

专 业：_____机械设计制造及其自动化_____

题 目：_____CA6140 车床拨叉〔831007〕_____

_____——零件的工艺规程及夹具设计_____

目 录

1. 前言····· (1)

2. 零件的分析····· (1)

2.1 零件的作用····· (1)

2.2 零件的工艺分析····· (1)

3. 确定生产类型····· (2)

4. 确定毛坯····· (2)

4.1 确定毛坯种类····· (2)

4.2 确定铸件加工余量及外形····· (2)

4.3 绘制铸件零件图····· (3)

5. 工艺规程设计····· (3)

5.1 选择定位基准····· (4)

5.2 制定工艺路线····· (5)

5.3 选择加工设备和工艺设备····· (5)

5.4 机械加工余量、工序尺寸及公差确实定····· (6)

6. 夹具设计····· (1 3)

6.1 问题的提出····· (1 3)

6.2 夹具设计····· (1 3)

6.3 钻床夹具的装配图····· (1 4)

7. 参考文献····· (1 5)

1 前言

机械制造工艺学课程设计使我们学完了大学的全部根底课、技术根底课以及大局部专业课之后进展的。这是我们在进展毕业设计之前对所学各课程的一次深入的综合性的总复习,也是一次理论联系实际的训练,因此,它在我们四年的大学生活中占有重要的地位。

就我个人而言,我期望能通过这次课程设计对自己将来将从事的工作进展一次适应性训练,从中熬炼自己分析问题、解决问题的力气,为今后参与祖国的建设打下一个良好的根底。

由于力气所限,设计尚有很多缺乏之处,恳请各位教师赐予指导。

2 零件的分析

2.1 零件的作用

题目所给的零件是 CA6140 车床的拨叉。它位于车床变速机构中,主要起换档,使主轴回转运动依据工作者的要求工作,获得所需的速度和扭矩的作用。零件上方的 $\phi 22$ 孔与操纵机构相连,二下方的 $\phi 55$ 半孔则是用于与所把握齿轮所在的轴接触。通过上方的力拨动下方的齿轮变速。两件零件铸为一体,加工时分开。

2.2 零件的工艺分析

零件的材料为 HT200，灰铸铁生产工艺简洁，铸造性能优良，但塑性较差、

由上面分析可知，可以粗加工拨叉底面，然后以此作为粗基准承受专用夹具进展加工，并且保证位置精度要求。再依据各加工方法的经济精度及机床所能到达的位置精度，并且此拨叉零件没有简洁的加工曲面，所以依据上述技术要求承受常规的加工工艺均可保证。

3 确定生产类型

此拨叉零件的生产类型为中批量生产，所以初步确定工艺安排为：加工过程划分阶段；工序适当集中；加工设备以通用设备为主，大量承受专用工装。

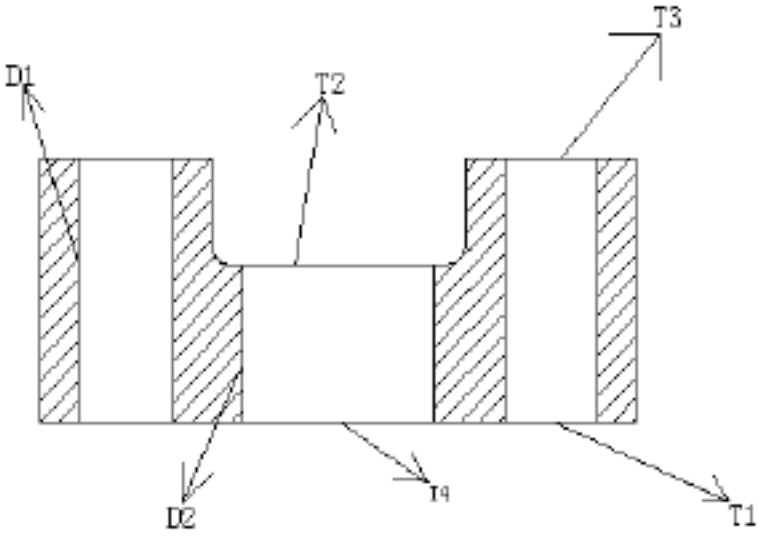
4 确定毛坯

4.1 确定毛坯种类：零件材料为 HT200。考虑零件在机床运行过程中所受冲击不大，零件构造又比较简洁，生产类型为中批生产，应选择铸件毛坯。查《机械制造工艺及设备设计指导手册》〔后称《指导手册》〕选用铸件尺寸公差等级 CT9 级。

4.2 确定铸件加工余量及外形：

《机械制造工艺及设备设计指导手册》325 页表 15-7，选用加工余量为 MA-G 级，并查表 15-8 确定各个加工面的铸件机械加工余量，铸件的分型面的选者及加

工余量如下表所示：

简图 	加工面代号	根本尺寸	加工余量等级	加工余量	说明
	D1	22mm	G	3.0×2	孔 降一级 双侧加工
	D2	55mm	G	3.0×2	孔 降一级 双侧加工
	T2	73mm		3	单 侧

加工

5 工艺规程设计

5.1 选择定位基准：

工序	工序内容	定位基准	工 序	工序内容	定位基准
010	粗 铣 两 端 小 头 孔 上 端面	T1 及小头孔外圆	090	扩中间孔	T1 及小头 孔外圆
020	粗 铣 中 间 孔上端面	T1 及小头孔外圆	100	半精镗中间孔	T1 及小头 孔外圆
030	粗 铣 中 间 孔下端面	T3 及小头孔外圆	110	钻 2- 8 锥销孔、 M8 螺纹孔、 功 M8 螺纹	T1 及小头 孔
040	精 铣 两 端 小 头 孔 上 端面	T1 及小头孔外圆	120	铣断	T1、 D1
050	精 铣 中 间 孔上端面	T1 及小头孔外圆	130	去毛刺	
060	精 铣 中 间 孔下端面	T3 及小头孔外圆	140	检查	

5.1.2 精基准的选择：考虑要保证零件的加工精度和装夹准确便利，依据“基准重合”原则和“基准统一”原则，以粗加工后的底面为主要的定位精基准，以两个小头孔外圆柱外表为关心的定位精基准。

5.2 制定工艺路线

依据零件的几何外形、尺寸精度及位置精度等技术要求，以及加工方法所能到达的经济精度，在生产纲领已确定的状况下,可以考虑承受万能性机床配以专用工卡具,并尽量使工序集中来提高生产率。除此之外，还应当考虑经济效果，以便使生产本钱尽量下降。查《指导手册》，选择零件的加工方法及工艺路线方案如下：

5.3 选择加工设备和工艺设备

5.3.1 机床的选择：

工序 010~060 均为铣平面，可承受 XA5032 立式铣床。

工序 070~080 承受 Z550 钻床。

工序 090~100 承受镗床。

工序 110 承受钻床。多刀具组合机床。

工序 120 承受铣断机床。

5.3.2 选择夹具：该拨叉的生产纲领为中批生产，所以承受专用夹具。

证，其他尺寸承受通用量具即可。

5.4 机械加工余量、工序尺寸及公差确实定

5.4.1 圆柱外表工序尺寸：

前面依据资料已初步确定工件各面的总加工余量，现在确定各外表的各个加工工序的加工余量如下：

加 工 表 面	加 工 内 容	加工 余量	精度 等级	工序尺寸	表 面 粗 糙 度 <i>Ra</i> (μ	工序余量	
						最小	最大
Φ55 <i>H</i> 13 (D2)	铸 件	6	CT9	Φ49±2.0			
	扩 孔	5.8	IT12	Φ54.8	6.3	2.0	6.25
	半 精 镗	0.2	IT10	Φ55 _{+0.1} ~	3.2	0.05	0.25
Φ22 _{+0.02} 1	扩 孔	5.84	IT12	Φ21.8	6.3	2.0	6.25

工 序 号	工 序 内 容	加 工 余 量	基 本 尺 寸	经 济 精 度	工 序 尺 寸 偏 差	工 序 余 量	
						最 小	最 大
	铸件	2.5		CT9			
010	粗 铣 两 端 小 头 孔 上 端面	2	50.5	12	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	1.60	3.60
020	粗 铣 中 间 孔 上 端面	2.5	27	12	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	1.65	6.5
030	粗 铣 中 间 孔 下 端面	2.5	21	12	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.2 \end{smallmatrix}$	1.75	6.5
040	精 铣 两 端 小 头 孔 上 端面	0.5	50	11	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$	0.35	1.16
050	精 铣	0.5	20.5	10	$\begin{smallmatrix} +0.0 \\ -0.0 \end{smallmatrix}$	0.47	1.12

表 4

5.4.3 确定切削用量准时间定额:

工序 010 以 T1 为粗基准, 粗铣 $\phi 22$ 孔上端面。

5.4.4. 加工条件

工件材料: HT200, $\sigma_b=0.16\text{GPa}$ HB=190~241, 铸造。

加工要求: 粗铣 $\phi 22$ 孔上端面。

机床: XA5032 立式铣床。

刀具: W18Cr4V 硬质合金钢端铣刀, 牌号YG6。铣削宽度 $a_e \leq 60$, 深度 $a_p \leq 4$, 齿数 $z=10$, 故据《切削用量简明手册》〔后简称《简明手册》〕取刀具直径 $d_o=80\text{mm}$ 。选择刀具前角 $\gamma_o=+5^\circ$ 后角 $\alpha_o=8^\circ$, 副后角 $\alpha'_o=8^\circ$, 刀齿斜角 $\lambda_s=-10^\circ$, 主刃 $Kr=60^\circ$, 过渡刃 $Kr_\epsilon=30^\circ$, 副刃 $Kr'=5^\circ$ 过渡刃宽 $b_\epsilon=1\text{mm}$ 。

5.4.5 切削用量

5.4.5.1 铣削深度 由于切削量较小, 故可以选择 $a_p=1.5\text{mm}$, 一次走刀即可完成所需长度。

5.4.5.2 计算切削速度 按《简明手册》,
$$V_c = \frac{C d q}{T_m a_p X_v f_z v_e u Z_{pv} K_v}$$

算得 $V_c=98\text{mm/s}$, $n=439\text{r/min}$, $V_f=490\text{mm/s}$

据 XA5032 立式铣床参数, 选择 $n = 475 \text{ r/min}$, $V = 475 \text{ mm/s}$, 则实际切削速度 V

5.4.7 计算根本工时

$$t_m = L / V_f = (32+80) / 475 = 0.09 \text{min}。$$

5.5. 工序 020 和工序 030 以 T1 及小头孔外圆为基准 $\phi 55$ 孔上下端面。

5.5.1. 加工条件

工件材料：HT200, $\sigma_b = 0.16 \text{GPa}$ HB=190~241, 铸造。

加工要求：精铣 $\phi 55$ 上端面。

机床：XA5032 立式铣床。

刀具：W18Cr4V 硬质合金钢端铣刀, 牌号YG6。铣削宽度 $a_e \leq 60$, 深度 $a_p \leq 4$, 齿数 $z=10$,

故据《简明手册》取刀具直径 $d=80 \text{mm}$ 。选择刀具前角 $\gamma_o = +5^\circ$ 后角 $\alpha_o = 8^\circ$,

副后角 $\alpha'_o = 8^\circ$,

刀齿斜角 $\lambda_s = -10^\circ$, 主刃 $K_r = 60^\circ$, 过渡刃 $K_{r\varepsilon} = 30^\circ$, 副刃 $K_{r'} = 5^\circ$ 过渡刃宽

$b_\varepsilon = 1 \text{mm}$ 。

5.5.2. 切削用量

5.5.2.1 铣削深度 由于切削量较小, 故可以选择 $a_p = 1.0 \text{mm}$, 一次走刀即可完成所需长度。

5.5.2.2 每齿进给量 机床功率为 7.5kw 。查《简明手册》 $f=0.14 \sim 0.24 \text{mm/z}$ 。由于是对称铣, 选较小量 $f=0.14 \text{mm/z}$ 。

$$f_c/n_z=475/(300*10)=0.16\text{mm/z}。$$

5.5.2.5 校验机床功率 查《简明手册》 $P_{cc}=1.1\text{kw}$, 而机床所能供给功率为 $P_{cm}>P_{cc}$ 。
故校验合格。

最终确定 $a_p=1.0\text{mm}$, $n_c=475\text{r/min}$, $V_{fc}=475\text{mm/s}$, $V_c=119.3\text{m/min}$, $f_z=0.16\text{mm/z}。$

5.5.2.6 计算根本工时

$$t_m=L/V_f=(32+80)/475=0.09\text{min}。$$

工序 070 和 080 以 T1 及小头孔外圆为基准，扩、精铰 $\Phi 22$ 孔，保证垂直度误差不超过 0.05mm , 孔的精度到达 IT7。

5.5.3. 选择钻头

选择高速钢麻花钻钻头，粗钻时 $d_o=18\text{mm}$ ，钻头承受双头刃磨法，后角 $\alpha_o=12^\circ$ ，

二重刃长度 $b_\varepsilon=2.5\text{mm}$ ，横刃长 $b=1.5\text{mm}$ ，宽 $l=3\text{mm}$ ，棱带长度 $l_1=1.5\text{mm}$

$$2\varphi=120^\circ \quad \alpha_o=10^\circ \quad \beta=30^\circ$$

5.5.4. 选择切削用量

5.5.4.1) 打算进给量

$$\text{查《切》} \quad f=0.70\sim 0.86\text{mm/r} \quad l/d=30/20=1.5<3$$

所以, $f=0.70\text{mm/r}$

5.5.4.3) 切削速度

查《切》 $v_c = 18mm/r$ 修正系数 $K_{TV} = 1.0$ $K_{MV} = 1.0$ $K_{tv} = 1.0$

$K_{Xv} = 1.0$ $K_{1v} = 1.0$ $K_{apv} = 10$ 故 $v_c = 18mm/r$ 。

$$n_s = \frac{1000v}{\pi d_0} = 318.3r/min$$

查《简明手册》机床实际转速为 $n_c = 272r/min$

故实际的切削速度 $v_c = \frac{\pi d_0 n_s}{1000} = 15.4mm/r$

5.5.5. 计算工时

$$t_m = \frac{L}{nf} = \frac{30+10}{272 \times 1.45} = 0.10min$$

由于全部工步所用工时很短，所以使得切削用量全都，以削减关心时间。

扩铰和精铰的切削用量如下：

扩钻： $n = 272r/min$ $f = 0.48mm/r$ $v_c = 15.4m/min$ $d_0 = 19.8mm$

精铰： $n = 272r/min$ $f = 0.48mm/r$ $v_c = 15.4m/min$ $d_0 = 20IT7$

5.6. 工序 090 和 100 T1 及小头孔外圆为基准，扩、半精镗 $\phi 55$ 孔。

5.6.1. 选择钻头 选择高速钢麻花钻钻头，粗钻时 $d = 48mm$ ，钻头承受双头刃磨法，

按钻头强度选择 $f = 2\text{mm}/r$ 按机床强度选择 $f = 0.53\text{mm}/r$

最终决定选择 Z550 机床已有的进给量 $f = 0.40\text{mm}/r$ 经校验

$$F_f = 12260 < 24520 = F_{\max} \quad \text{校验成功。}$$

5.6.2.2 钻头磨钝标准及寿命

后刀面最大磨损限度〔查《简明手册》〕为 $0.8 \sim 1.2\text{mm}$ ，寿命 $T = 140\text{min}$

扩孔后刀面最大磨损限度〔查《简明手册》〕为 $0.9 \sim 1.4\text{mm}$ ，寿命 $T = 60\text{min}$

铰和精铰孔后刀面最大磨损限度〔查《简明手册》〕为 $0.6 \sim 0.9\text{mm}$ ，寿命 $T = 120\text{min}$

5.6.2.3 切削速度

查《切》 $v_c = 20\text{mm}/r$ 修正系数 $K_{TV} = 1.0$ $K_{MV} = 1.0$ $K_{tv} = 1.0$

$$K_{Xv} = 1.0 \quad K_{1v} = 1.0 \quad K_{apv} = 10 \quad \text{故 } v_c = 20\text{mm}/r。$$

$$n_s = \frac{1000v}{\pi d_0} = 132.6r/\text{min}$$

查《简明手册》机床实际转速为 $n_c = 125r/\text{min}$

$$\text{故实际的切削速度 } v_c = \frac{\pi d_0 n_s}{1000} = 18.8\text{mm}/r$$

扩铰和半精铰的切削用量同理如下：

$$\text{扩钻：} \quad n = 125r/\text{min} \quad f = 0.40\text{mm}/r \quad v_c = 19.5\text{m}/\text{min} \quad d_0 = 49.75\text{mm}$$

6 夹具设计

为了提高劳动生产率，保证加工质量，降低劳动强度，需要设计专用夹具。
并设计工序 110——钻 2- $\Phi 8$ 锥销孔。本夹具将用于组合机床，刀具为两根麻花钻，对两个孔同时加工。

6.1 问题的提出

本夹具是用来钻两个 $\Phi 22\text{mm}$ 的小头孔，零件图中大小孔的中心距有公差要求，因此这两个小头孔的中心距也有确定的公差要求。另外，此中心线为三个侧平面的设计基准，有确定的垂直公差要求。但此工序只是粗加工，因此本工序加工时主要考虑如何提高劳动生产率，降低劳动强度，而精度则不是主要问题。

6.2 夹具设计

6.2.1 定位基准选择

底面对孔的中心线有确定的垂直度公差要求，因此应以地面为主要定位基准。由于铸件的公差要求较大，利用小头孔的外圆外表作为关心定位基准时，只有承受自动对中夹具才能同时保证对称的两个零件的大小孔的中心距的公差要求。为了提高加工效率，现打算承受两把麻花钻同时加工出两个 $\Phi 8\text{mm}$ 的通孔。

6.2.2 切削力及夹紧力计算

由于实际加工的阅历可知, 钻削时的主要切削力为钻头的切削方向, 即垂直于

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/476232124000010051>