

目 录

第一章 序言	1
1.1 研究意义	1
1.2 同类研究工作中国外现实状况、存在问题	1
第二章 零件分析	2
2.1 零件作用	2
2.2 零件工艺分析	2
2.3 零件生产类型	3
第三章 毛坯确实定	5
3.1 毛坯种类	5
3.2 确定毛坯尺寸及机械加工余量	6
3.3 绘制毛坯图	7
第四章 确定工艺路线	8
4.1 定位基准选择	8
4.2 确定工艺路线	8
4.3 加工工序设计	10
4.4 编制工艺文件	23
第五章 第Ⅳ号工序夹具设计	24
5.1 夹具结构方案	24
5.2 夹具固定方案	25
5.3 确定夹具装配图和装配尺寸	26
第六章 第Ⅸ号工序夹具设计	28

6.1	夹具结构方案	28
6.2	设计夹具体	32
6.3	确定夹具装配图和装配尺寸	33
第七章 总结		36
参考文献		37
致谢		38
附录 A 工艺过程卡		
附录 B 数控编程		
附录 C 工序卡		

第一章 前言

1.1 研究意义

此次设计是大学所学课程一次综合性设计，需要我们灵活利用先前学过知识来进行工艺及夹具设计，这次课程设计相当于对自己立即从事工作进行一次适应性训练，从而训练自己思索问题，处理问题能力，能够加深对书本知识了解，并能很好利用理论知识，为未来愈加好适应工作岗位打下良好基础。

1.2 同类研究工作国外现实状况、存在问题

1.2.1 国外夹具发展史

从国际上看俄国、德国和美国是组合夹具关键生产国。目前国际上夹具企业均为中小企业，专用夹具、可调整夹具关键接收当地域和中国订货，而通用性强组合夹具已逐步成熟为国际贸易中一个品种。相关夹具和组合夹具产值和贸易额尚缺乏统计资料，但欧美市场上一套用于加工中心夹具，而组合夹具大型基础件尤其昂贵。因为中国在组合夹具技术上有历史积累和性能价格比优势，伴随中国加入 WTO 和制造业全球一体化趋势，尤其是电子商务日益发展，其中蕴藏着很大商机，含有深入扩大出口良好前景。

1.2.2 中国机床夹具发展现实状况

研究协会统计表明，现在中、小批多品种生产工件品种已占工件种类总数 85% 左右。现代生产要求企业所制造产品品种常常更新换代，以适应市场需求和竞争。然而，通常企业全部仍习惯于大量采取传统专用夹具，通常在含有中等生产能力工厂，里约拥有数千甚至近万套专用夹具；其次，在多品种生产企业中，每隔 3~4 年就要更新 50~80% 左右专用夹具，而夹具实际磨损量仅为 10~20% 左右。尤其是多年来，数控机床、加工中心、成组技术、柔性制造系统、（FMS）等新加工技术应用，对机床夹具提出了以下新要求：

- 1) 能快速而方便地装备新产品投产，以缩短生产准备周期，降低生产成本；

- 2) 能装夹一组含有相同性特征工件;
- 3) 能适用于精密加工高精度机床夹具;
- 4) 能适用于多种现代化制造技术新型机床夹具;
- 5) 采取以液压站等为动力源高效夹紧装置, 以深入减轻劳动强度和提升劳动生产率。

第二章 零件分析

2.1 零件作用

由资料查得: 本设计所设计零件是 1105 柴油机中摇臂结合部气门摇臂轴支座, 它是柴油机上气门控制系统一个关键零件。左直径 18mm 孔用来装配摇臂轴, 轴两端各安装一进气、排气气门摇臂。右直径 18mm 孔内装一个减压轴, 用于降低汽缸内压力, 便于开启柴油机。两孔间距 56mm, 能够确保减压轴在摇臂上打开气门, 实现减压。两孔要求表面粗糙度和位置精度较高, 工作时会和轴相配合工作, 起到支撑作用, 直径 11 孔用 M10 螺杆和汽缸盖相连, 直径 3 孔用来排油, 各部分尺寸零件图中具体标注。

18mm 通孔，在此，因为 $\Phi 18\text{mm}$ 通孔所要求精度较高，所以该孔加工是一个难点，其所要求表面粗糙度为 1.6，且孔轴线和 36mm 下端面平行度为 0.04，且该孔轴线圆跳动公差为 0.08 需要选择适宜加工方法来达成此孔加工技术要求；

(4) $\Phi 26\text{mm}$ 前后端面，前后端面倒角 $1 \times 45^\circ$ 角，粗糙度为 12.5；和 $\Phi 18\text{mm}$ 通孔，该 $\Phi 18\text{mm}$ 通孔和基准 $\Phi 18\text{mm}$ 通孔粗糙度个位置精度一样高；

经过上面零件分析可知，36mm 下端面和 $\Phi 22\text{mm}$ 上端面表面粗糙度要求均不是很高，所以全部不需要精加工来达成要求，而且这两个面是整个加工工程中关键定位基准面，所以需要粗加工后半精加工出这两个面而达成精度要求，再以此作为基准设计专用夹具来对其它表面进行加工。

其它表面位置精度要求。总的来说，该零件并没有复杂加工曲面，是属于较为简单零件，所以依据各加工表面技术要求采取常规加工工艺即可确保，简单工艺路线安排以下：先将零件定位夹紧，然后加工出 36mm 下端面和 $\Phi 22\text{mm}$ 上端面，并钻出 $\Phi 11\text{mm}$ 通孔，再以这先加工出来多个表面为基准定位，加工出 $\Phi 28\text{mm}$ 和 $\Phi 26\text{mm}$ 外圆端面，并钻出这两个 $\Phi 18\text{mm}$ 精度要求比较高孔，最终翻转零件深孔加工出 $\Phi 3\text{mm}$ 出油孔。

2.3 零件生产类型

零件生产类型是指企业（或车间、工段、班组、工作地等）生产专业化程度分类，它对工艺规程制订含有决定性影响。生产类型通常可分为大量生产、成批生产和单件生产三种类型，不一样生产类型由着完全不一样工艺特征。零件生产类型是按零件年生产纲领和产品特征来确定。生产纲领是指企业在计划期内应该生产产品产量和进度计划。年生产纲领是包含备品和废品在内某产品年产量。零件生产纲领 N 可按式计算：

$$N = Qm(1+a\%)(1+b\%) \quad (2.1)$$

式中 N ——零件生产纲领（件/年）；

Q ——产品年产量（台、辆/年）；

m ——每台（辆）产品中该零件数量（件/台、辆）；

$a\%$ ——备品率，通常取 $2\% \sim 4\%$ ；

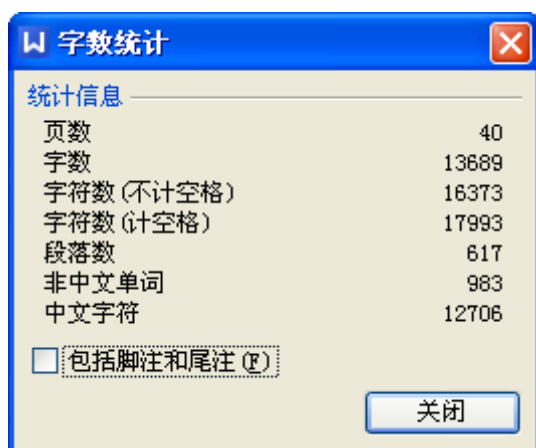
B%——废品率，通常取 0.3%~0.7%。

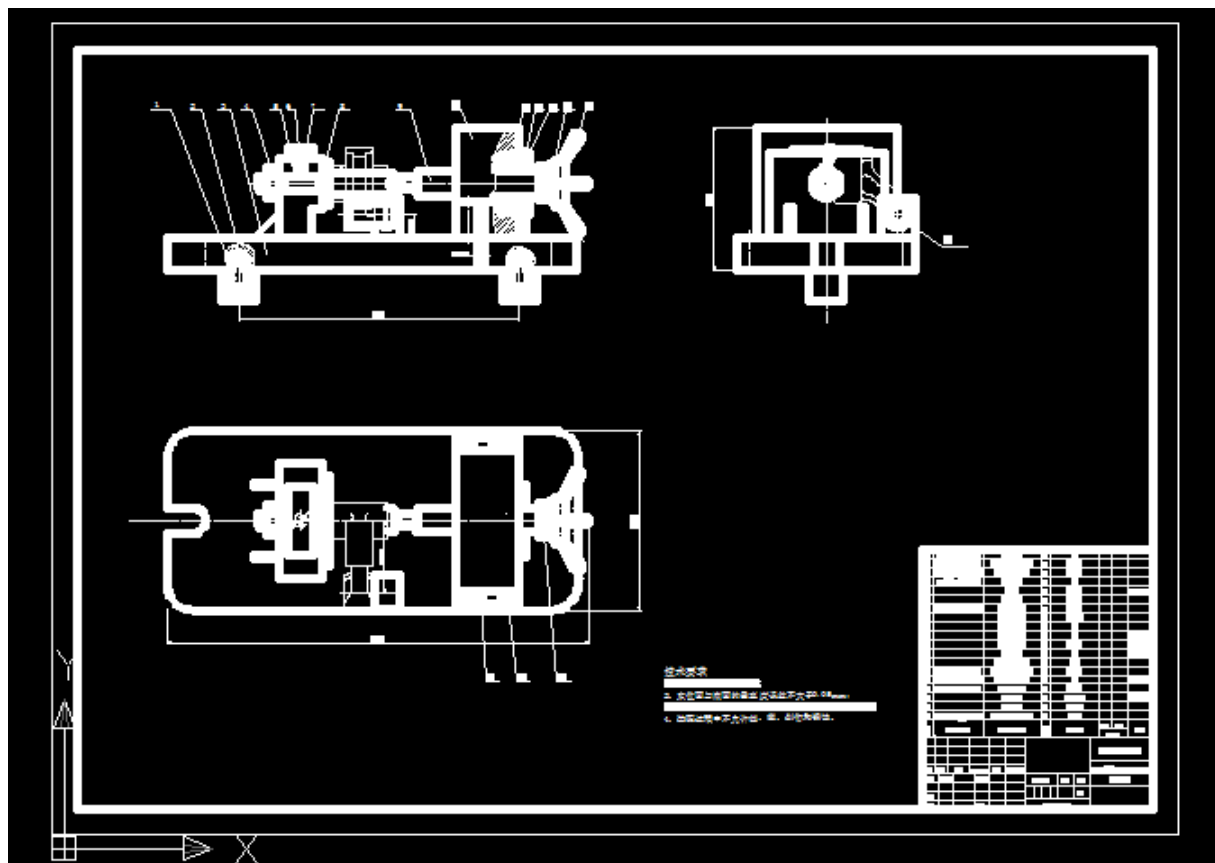
依据上式就能够计算求得出零件年生产纲领，再经过查表，就能确定该零件生产类型。

依据本零件设计要求， $Q=10000$ 台， $m=1$ 件/台，分别取备品率和废品率 3%和 0.5%，将数据代入生产纲领计算公式得出 $N=10351$ 件/年，零件质量约 0.27kg，依据《机械制造技术基础课程设计指导教程》^[3]表 1-4，表 1-5 可知该零件为轻型零件，本设计零件气门摇臂轴支座生产类型为大批量生产。

第三章 毛坯确实定

此毕业设计为毕业答辩通过的优秀毕业论文，完整说明书和全套设计图纸
请加扣扣：3257841604





第四章 确定工艺路线

4.1 定位基准选择

工件在加工时，用作定位基准称为定位基准。正确选择定位基准，对确保零件技术要求、确定加工前后次序有着至关键影响。定位基准可分为粗基准和精基准，用毛坯上未经加工表面作定位基准称为粗基准，在后续加工工序中，采取已加工表面作定位基准，称为精基准。为使所选定位基准能确保整个机械加工工艺过程顺利进行，在选择定位基按时，通常先依据零件加工要求选择精基准，然后再考虑用哪一组表面作粗基准才能将精基准表面加工出来，从而确定粗基准。

4.1.1 精基准选择

依据定位基准选择标准，气门摇臂轴支座是形状比较简单带孔零件，俩 $\Phi 18$ 孔和孔 $\Phi 11$ 均为零件设计基准，均可选为定位基准，而且俩 $\Phi 18$ 孔 设计精度较高（亦是装配基准和测量基准），工序将安排这两个孔在最终进行，为遵照“基准重合”标准，所以选择加工后 36mm 下底面和 $\Phi 11$ 孔作为精基准。

4.1.2 粗基准选择

在该零件需要加工表面中，因为外圆面上有分型面，表面不平整有飞边等缺点，定位不可靠，应选 $\Phi 28$ 外圆端面及未加工 36mm 下端面为粗基准。

4.2 确定工艺路线

4.2.1 零件表面加工方法选择

- （1）所选加工方法加工经济精度范围要和加工表面所要求精度、粗糙度相适应。
- （2）所选加工方法能确保加工面几何形状精度、表面相互位置精度要求。
- （3）所选加工方法要和零件材料可加工性相适应。
- （4）所选加工方法要和零件生产类型相适应。
- （5）所选加工方法要和企业现有设备条件和工人技术水平相适应。

依据本零件图上所标注各加工表面技术要求，结合查表确定本零件个加工表面加工方法如表 4.1 所表示：

表 4.1 气门摇臂轴支座各加工表面方案

需加工表面	尺寸精度等级	表面粗糙度 Ra	加工方案
$\Phi 22$ 上端面	IT14	12.5	粗铣
36 下端面	IT12	6.3	粗铣→半精铣
$\Phi 28$ 前端面	IT11	3.2	粗铣→半精铣
$\Phi 28$ 后端面	IT11	3.2	粗铣→半精铣
$\Phi 26$ 前端面	IT14	12.5	粗铣

$\Phi 26$ 后端面	IT14	12.5	粗铣
$\Phi 11$ 通孔	IT14	12.5	钻
$\Phi 3$ 偏 10° 内孔	IT14	12.5	钻
俩 $\Phi 18$ 通孔	IT8	1.6	扩→铰

4.2.2 零件加工次序安排

在安排机械加工工序时，应依据加工阶段划分、基准选择和被加工表面主次来决定，通常应遵照以下多个标准：

- (1) 先基准后其它 先加工 36mm 下端面和 $\Phi 11$ 通孔。
- (2) 先修正后加工 优异行粗加工工序，后进行精加工工序。
- (3) 先主后次、先粗后精 先加工关键表面 $\Phi 28$ 和 $\Phi 26$ 外圆前后端面，俩 $\Phi 18_0^{+0.027}$ 通孔，后加工次要表面 $\Phi 3$ 偏 10° 内孔。
- (4) 先面后孔 先加工 36mm 下端面， $\Phi 22$ 上端面，后加工 $\Phi 11$ 通孔；先加工 $\Phi 28$ 和 $\Phi 26$ 外圆前后端面，后加工俩 $\Phi 18_0^{+0.027}$ 通孔。

4.2.3 确定工序集中和分散程度

本零件需要采取工序集中标准安排零件加工工序。本零件气门摇臂轴支座生产类型为大批量生产，能够给各机床设计配以专用夹具，以提升生产率；而且利用工序集中标准降低工件装夹次数，不仅能缩短辅助时间，而且因为在装夹中加工了很多表面，有利于确保各加工表面之间相对位置精度要求。

4.2.4 选择各工序加工设备及工艺装备

机床及工艺装备选择是制订工艺规程一项关键工作，它不仅直接影响工件加工质量，而且还影响工件加工效率和制造成本。

(1) 机床选择标准

机床加工尺寸范围应和零件外廓尺寸相适应；

机 床 精 度 应 和 工 序 要 求 精 度 相 适 应 ；

机床功率应和工序要求功率相适应；
机床生产率应和工件生产类型相适应；
还应和现有设备条件相适应。

(2) 夹具选择

本零件生产类型为大批量生产，为提升生产效率，所用夹具应为专用夹具。

(3) 刀具选择

刀具选择关键取决于工序所采取加工方法、加工表面尺寸、工件材料、所要求精度和表面粗糙度、生产率及经济性等。在选择时应尽可能采取标准刀具，必需时可采取符合刀具和其它专用刀具。

(4) 量具选择

量具关键依据生产类型和所检验精度来选择。在单件小批量生产中应采取通用量具，在大批量生产中则采取多种量规和部分高生产率专用量具。

所选择加工工艺装备如表 4.2 所表示：

表 4.2 各工序工艺装备选择

工序号		机床设备	刀具	量具
工序 I	铸	——		游标卡尺
工序 II	检			游标卡尺
工序 III	热处理			游标卡尺
工序 IV	铣	数控立式升降台 铣床（XK5012）	硬质合金端铣刀	游标卡尺
工序 V	铣	数控立式升降台 铣床（XK5012）	硬质合金端铣刀	游标卡尺
工序 VI	钻	立式钻床 Z525	直柄麻花钻 $\Phi 11$	卡尺、塞规
工序 VII	铣	数控立式升降台 铣床（XK5012）	硬质合金端铣刀	游标卡尺
工序 VIII	铣	数控立式升降台 铣床（XK5012）	硬质合金端铣刀	游标卡尺

工序IX	钻	TX217 卧式钻床	扩钻、机用铰刀	内径千分尺，塞规
工序X	钻	立式钻床 Z525	直柄麻花钻 $\Phi 3$	塞规
工序XI	钳			游标卡尺
工序XII	检			内径千分尺、游标卡尺、塞规

4.3 加工工序设计

4.3.1 工序间加工余量确实定

查《机械制造技术基础课程设计指导教程》^[3]，并综合对毛坯尺寸和机械加工工艺路线分析，确定各工序加工余量如表 4.3 所表示：

表 4.3 各工序加工余量表

工序号	工步号	工步内容	加工余量/mm
工序IV	1	粗铣 36mm 下底面	3
	2	半精铣 36mm 下底面	1
工序V	1	粗铣 $\Phi 22$ 上端面	4
工序VI	1	钻 $\Phi 11$ 通孔	11
	1	粗铣 $\Phi 28$ 前端面	3
工序VII	2	粗铣 $\Phi 26$ 前端面	4
	3	半精铣 $\Phi 28$ 前端面	1
	1	粗铣 $\Phi 28$ 后端面	3
工序VIII	2	粗铣 $\Phi 26$ 后端面	4
	3	半精铣 $\Phi 28$ 后端面	1
工序IX	1	扩孔至 $\Phi 17.85$	0.85

	2	粗铰至 $\Phi 17.94$	0.09
	3	精铰至 $\Phi 18H9$	0.06
工序XI	1	钻 $\Phi 3$ 偏 10° 内孔	3

4.3.2 切削用量和基础时间定额确实定

工序IV 加工 36mm 下端面

1. 工步一 粗铰 36mm 下端面

(1) 切削深度为 $a_p=3\text{mm}$

(2) 进给量确实定

此工序选择用 YG6 硬质合金端铣刀，查表硬质合金端铣刀具体参数以下：

$D=80\text{mm}$, $D_f=70\text{mm}$, $d=27\text{mm}$, $L=36\text{mm}$, $L_f=30\text{mm}$, 齿数为 $z=10$, 依据所选择 XK5012

立式式铣床功率为 4KW, 查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 5-146, 得

$f_z=0.20\sim 0.09$, 取 $f_z=0.09\text{mm/r}$, $f=0.09\times 10=0.9\text{mm/r}$

(3) 切削速度确实定

经过以下公式计算切削速度

$$n = \frac{1000v_c}{\pi D} \quad (4.1)$$

式中：

v_c ——切削速度，m/min

经过公式计算实际切削速度

$$V_c = \frac{n \times \pi \times D}{1000} \quad (4.2)$$

依据所知零件材料为 HT250, 硬度 HBS187-220, 依据《机械加工工艺师手册》^[10]表 30-23, 选择切削速度 $v_c=95\text{m/min}$ 。计算主轴转速

$$n = \frac{95 \times 1000}{3.14 \times 80} = 378r/\text{min}$$

查《机械制造技术基础课程设计指导教程》^[3]表 4-18 得 $n=380r/\text{min}$, 然后计算实际切削速度

$$V_c = \frac{380 \times 3.14 \times 80}{1000} = 95.456 \text{ m/min}$$

(4) 基础时间确实定

铣削常见符号以下：

z —— 铣刀齿数

f_z —— 铣刀每齿进给量，mm/z

f_{Mz} —— 工作台水平进给量，mm/min

f_M —— 工作台进给量，mm/min， $f_M = f_{Mz}$

a_e —— 铣削宽度，mm

a_p —— 铣削深度，mm

d —— 铣刀直径，mm

查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 2-28 得此工序机动时间计算公式：

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f_{Mz}} \quad (4.3)$$

工作台进给量：

$$f_m = f_z \times z \times n \quad (4.4)$$

依据铣床数据，主轴转速 $n=380\text{r/min}$ ，工作台进给量

$$f_m = f_z \times z \times n = 0.09 \times 10 \times 380 = 342 \text{ mm/min}$$

依据机床说明书取 $f_M=320\text{mm/min}$ ；切削加工面 $L=36\text{mm}$

依据《机械加工工艺师手册》^[10]，表 30-9 查得 $l_1 + l_2 = 7$ ，

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f_{Mz}} = \frac{43}{320} = 0.134 \text{ min}。$$

2. 工步二 半精铣 36mm 下端面

(1) 切削深度为 $a_p=1\text{mm}$

(2) 进给量确实定

此工序选择用 YG8 硬质合金端铣刀，查表硬质合金端铣刀具体参数以下：

$D=80\text{mm}$, $D_f=70\text{mm}$, $d=27\text{mm}$, $L=36\text{mm}$, $L_f=30\text{mm}$, 齿数 $z=10$, 依据所选择 XK5012 立式铣床功率为 4KW, 取 $f_z=0.1\text{mm/r}$, $f=0.1\times 10=1\text{mm/r}$ 。

(3) 切削速度确实定

查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 5-157, $v_c=124\text{m/min}$, 计算主轴转速

$$n = \frac{124 \times 1000}{3.14 \times 80} = 495 \text{ r/min}$$

查《机械制造技术基础课程设计指导教程》^[3]机床主轴转速表, 确定 $n=490\text{r/min}$, 再计算实际切削速度

$$v_c = \frac{490 \times 3.14 \times 80}{1000} = 123 \text{ m/min}$$

(4) 基础时间确实定

依据铣床数据, 主轴转速 $n=490\text{r/min}$, 工作台进给量

$$f_M = f_z \times z \times n = 1 \times 10 \times 255 = 255 \text{ mm/min}$$

依据机床说明书取 $f_m=230\text{mm/min}$; 切削加工面 $L=36\text{mm}$

依据《机械加工工艺师手册》^[10], 表 30-9 查得 $l_1 + l_2 = 7$,

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f_{Mz}} = \frac{43}{230} = 0.187 \text{ min}$$

工序 V 粗铣 $\Phi 22$ 上端面

(1) 背吃刀量为 $a_p=4\text{mm}$ 。

(2) 进给量确实定

此工序选择用 YG6 硬质合金端铣刀, 查表硬质合金端铣刀具体参数以下:

$D=80\text{mm}$, $D_f=70\text{mm}$, $d=27\text{mm}$, $L=36\text{mm}$, $L_f=30\text{mm}$, 齿数 $z=10$, 依据所选择 XK5012 立式铣床功率为 4KW, 查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 5-146, 得 $f_z = 0.20 - 0.09\text{mm/z}$, 取 $f_z = 0.09\text{mm/r}$, $f=0.09\times 10=0.9\text{mm}$ 。

(3) 切削速度确实定

依据所知零件材料为 HT250, 硬度 HBS187-220, 依据《机械加工工艺师手册》^[10]表 30-23, 选择切削速度 $v_c=95\text{m/min}$, 计算主轴转速

$$n = \frac{95 \times 1000}{3.14 \times 80} = 378 r / \min$$

查《机械制造基础课程设计基础教程》^[3]表 4-18 得 $n=380 r / \min$ ，然后计算实际

$$V_c = \frac{380 \times 3.14 \times 80}{1000} = 95.456 m / \min$$

(4) 基础时间确实定

依据铣床数据，主轴转速 $n=380 r / \min$ ，工作台进给量

$$f_M = f_z \times z \times n = 0.09 \times 10 \times 380 = 342 mm / \min。$$

依据机床说明书取 $f_M=320 mm / \min$ ；切削加工面 $L=22 mm$

依据《机械加工工艺师手册》^[10]，表 30-9 查得 $l_1 + l_2 = 8$ ，

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f_{Mz}} = 320 = 0.0938 \min$$

工序 VI 钻 $\Phi 11$ 通孔

(1) 钻孔直径为 $a_p=11 mm$

(2) 进给量和切削速度确实定

选择硬质合金钻头直柄麻花钻，钻头参数以下： $d=11 mm, L=142 mm, L_1=94 mm$ ，

查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 5-134， $f=0.08 \sim 0.16 mm / r$ ，取 $f=0.1$ ，

$v_c=50 \sim 70 m / \min$ ，取 $v_c=60 m / \min$ ，依据上面数据，计算主轴转速

$$n = \frac{60 \times 1000}{3.14 \times 11} = 1737 r / \min$$

查立式钻床 Z525 主轴转速表，取 $n=1360 r / \min$ ，计算实际切削速度，

$$v_c = \frac{1360 \times 3.14 \times 11}{1000} = 47 m / \min。$$

(3) 基础时间确实定

首先查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 2-26，查得钻削机动时间计算公式，

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f \times n} \quad (4.5)$$

$$l_1 = \frac{D}{2} \cot \kappa_\alpha + (1 \sim 2) \quad (4.6)$$

$$l_2 = \quad (1 \sim 4) \quad ,$$

(4.7)

钻孔深度为 $l = 39\text{mm}$, $l_1 = 3$, $l_2 = 2$, 所以

$$T_j = \frac{l + l_1 + l_2}{f \times n} = \frac{44}{0.1 \times 1360} = 0.29 \text{min}$$

工序Ⅶ 粗铣和半精铣 $\Phi 28$ 和 $\Phi 26$ 前端面

1. 工步一 粗铣 $\Phi 28$ 前端面

(1) 切削深度为 $a_p = 3\text{mm}$ 。

(2) 进给量确实定

此工序选择用 YG6 硬质合金端铣刀, 查表硬质合金端铣刀具体参数以下: $D=80\text{mm}$, $D_1=70\text{mm}$, $d=27\text{mm}$, $L=36\text{mm}$, $L_1=30\text{mm}$, 齿数 $z=10$, 依据所选择 XK5012 立式铣床功率为 4KW, 查《机械制造技术基础课程设计指南》^[2]表 5-146, 得 $f_z = 0.20 - 0.09\text{mm}/z$ 取 $f_z = 0.09\text{mm}/r$, $f = 0.09 \times 10 = 0.9 \text{mm}/r$ 。

(3) 切削速度确实定

依据所知零件材料为 HT250, 硬度 HBS187-220, 依据《机械加工工艺师手册》^[10]表 30-23, 选择切削速度 $v_c = 95\text{m}/\text{min}$, 计算主轴转速

$$n = \frac{95 \times 1000}{3.14 \times 80} = 378\text{r}/\text{min}$$

查《机械制造技术基础课程设计指导教程》^[3]表 4-18 得 $n=380\text{r}/\text{min}$, 然后计算实际

$$v_c = \frac{380 \times 3.14 \times 80}{1000} = 95.456\text{m}/\text{min}。$$

(4) 基础时间确实定

查《机械制造技术基础课程设计指南》^[3]表 2-28, 依据铣床数据, 主轴转速 $n=380\text{r}/\text{min}$, 工作台进给量

$$f_z \times z \times n = 0.09 \times 10 \times 380 = 342 \text{mm}/\text{min}。$$

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/368014012003006117>