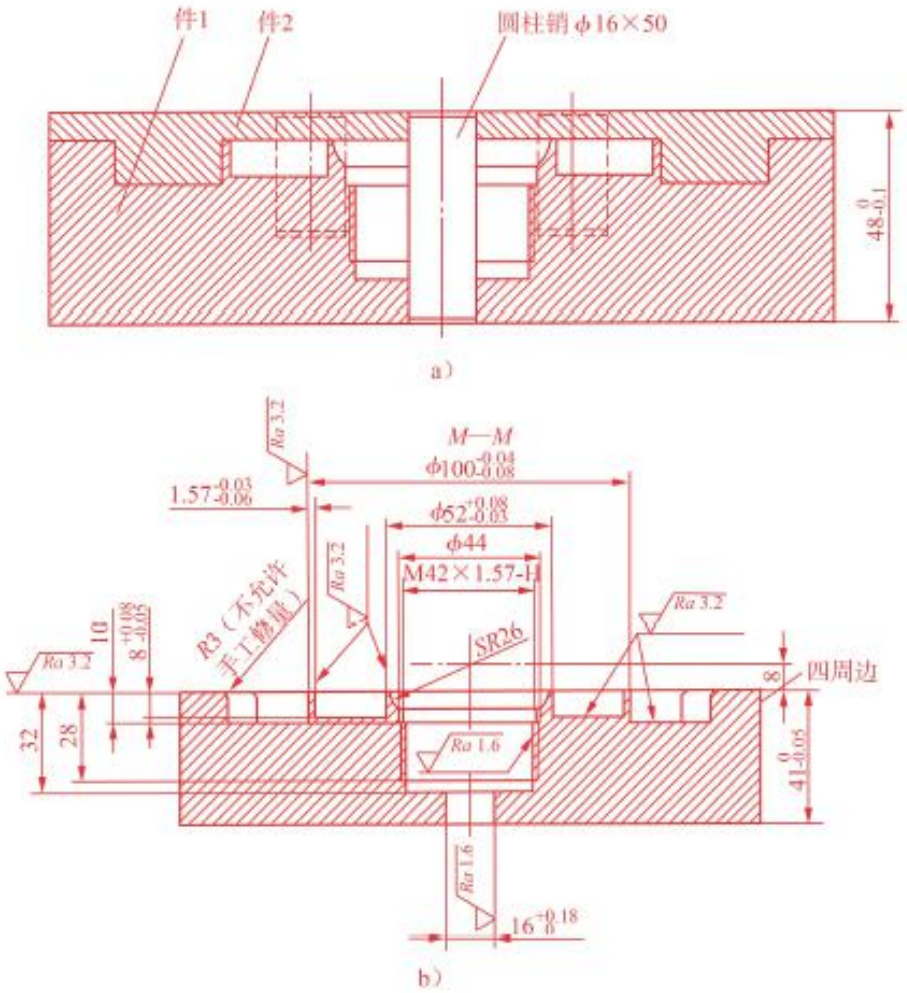
任务14　配合零件的数控铣削加工

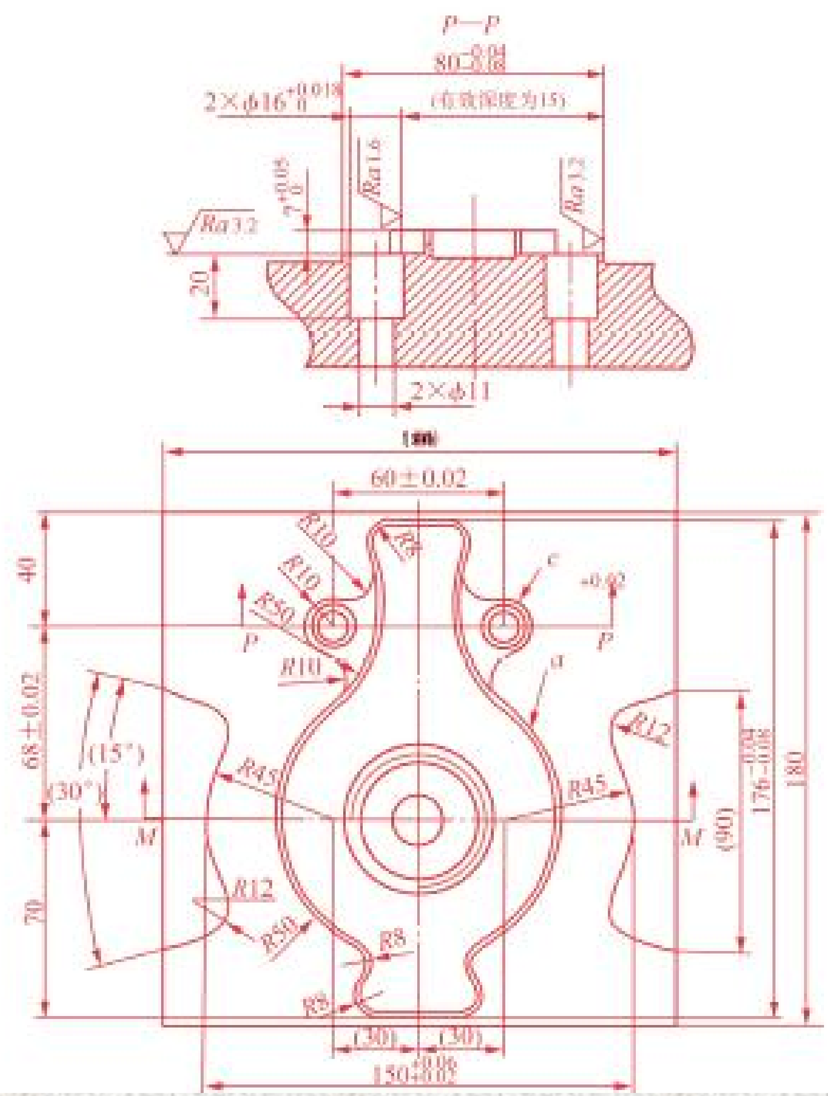
已知件1 毛坯尺寸180mm×180mm×42mm

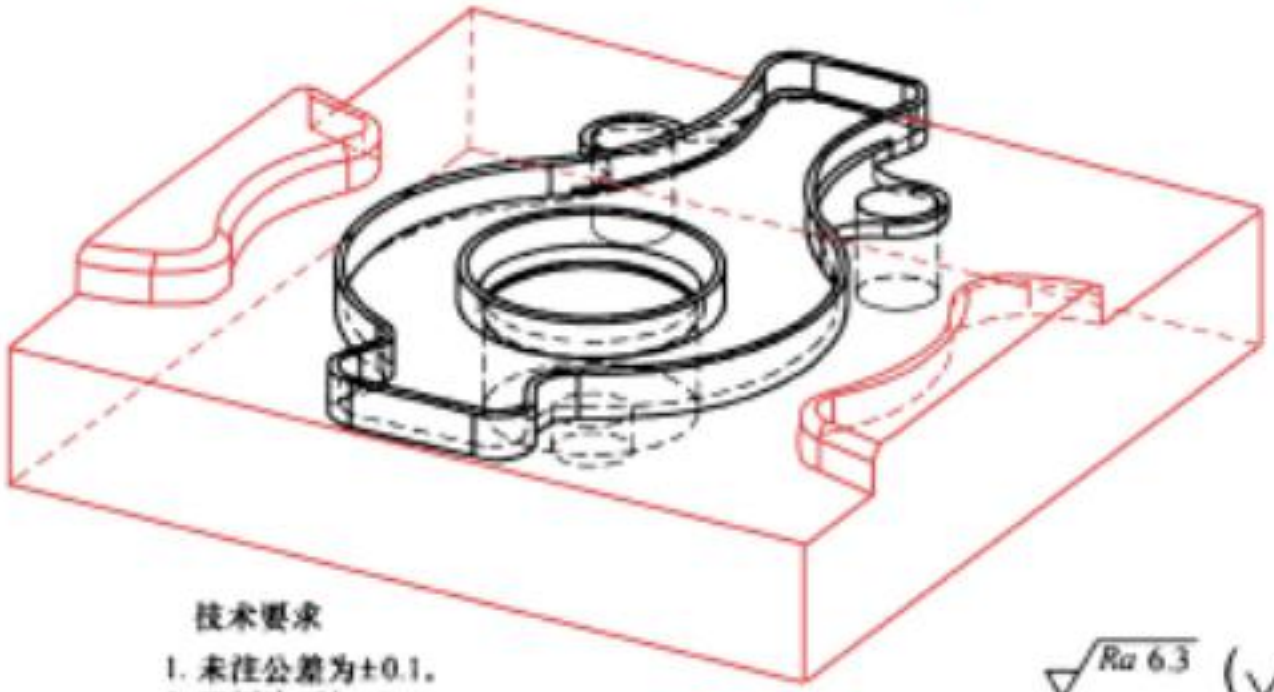
件2　毛坯180mm×180mm×18mm，毛坯材料为45号调质钢，25～32HRC。配合装配图及零件图见图所示。根据零件图样及技术要求来完成零件的加工。



（a）装配图　（b）工件1图纸

图 14-1　装配与零件图


P—P
2×φ11
20
Ra3.2
60±0.02
R10
R8
R50
R45
R12
40
70
180
(15°)
(30°)
(30)
(90)
M
P



技术要求

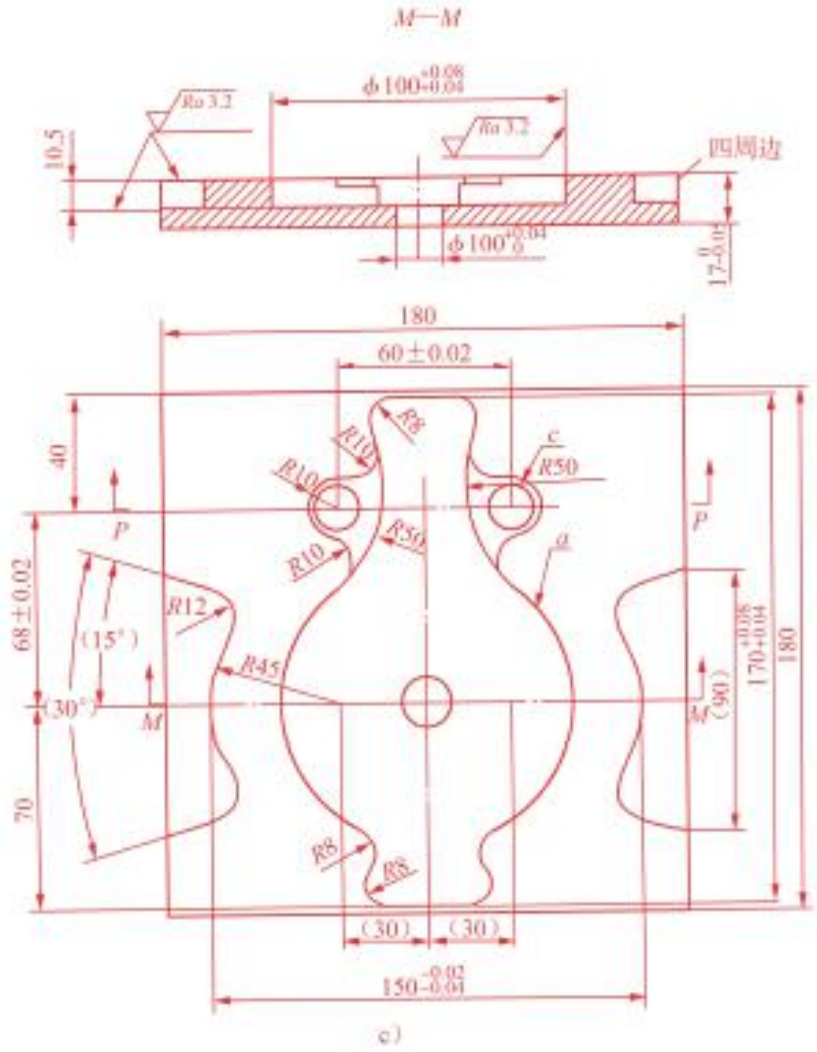
1. 未注公差为±0.1。
2. 四周边不加工。
3. 曲线的轮廓极限偏差为 $^{-0.04}_{-0.08}$。

$\sqrt{Ra\ 6.3}$ (√)

b)

（b）工件 1 图纸

图 14-1　装配与零件图（续）



c)

图 14-1　装配与零件图（续）

14.2任务资讯

14.2.1表面质量对零件使用性能的影响

(1)对零件耐磨性的影响

(2)对零件疲劳强度的影响

(3) 对零件配合性质的影响

14.2.2

(1)铣削零件表面时 要正确选用铣削方式

(2)进给路线尽量短 以减少加工时间

(3)进刀 退刀位置应选在零件不太重要的部位

(4)先加工外轮廓,后加工内轮廓

14.2.3对刀具的基本要求

(1)铣刀刚性要好

(2)铣刀的寿命长

14.2.4工件位置的校正方法

(1) 拉表法

(2)划线法

(3) 固定基面靠定法

14.2.5配合加工

（1）配作

（2）配合件验收

14.2.6配合件精度保证

14.3　任务实施

14.3.1工艺分析

零件图纸的工艺分析

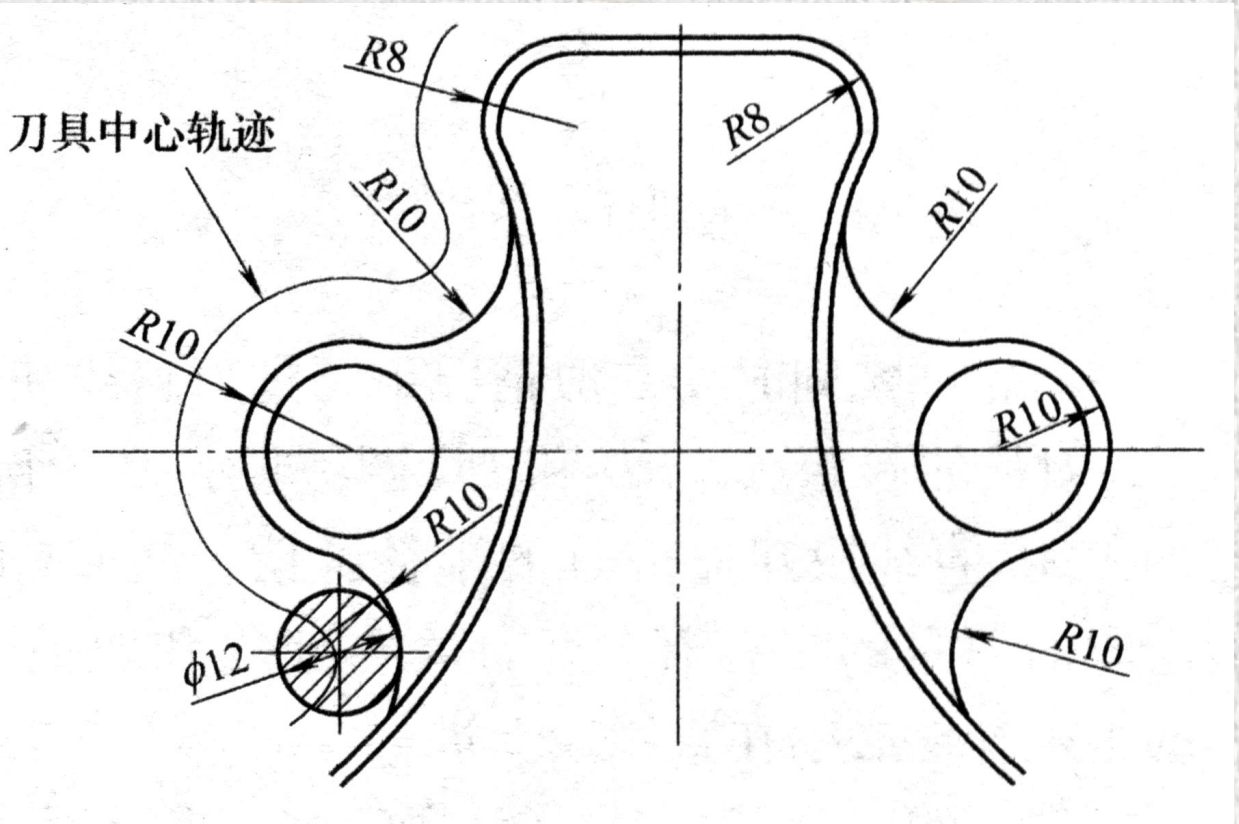
1.零件图纸的工艺分析

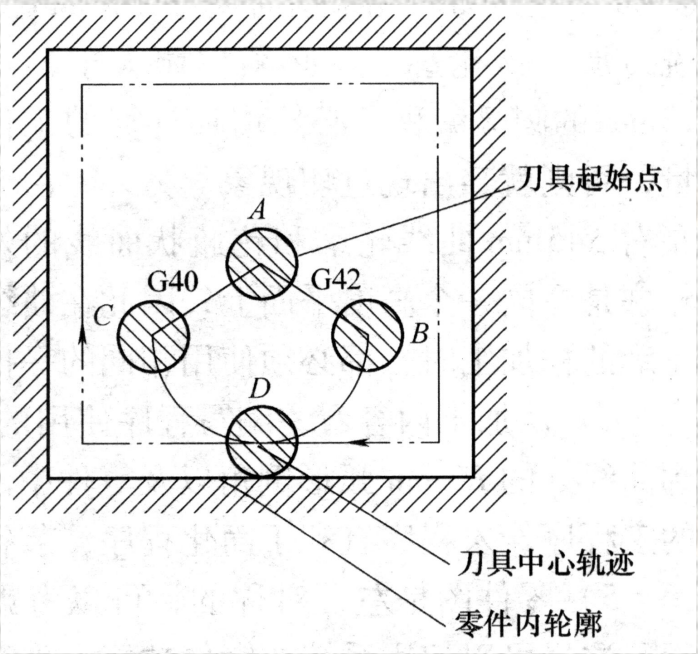
读图是零件加工的第一步，相当关键。读图能力是机械加工的必备基础技能，只有读懂图纸，才能理解具体加工要素，分解加工步骤，同时才能够用手工或用CAD工具来对图形进行数学处理，计算轮廓曲线和相关孔位的坐标基点，为编程作准备。

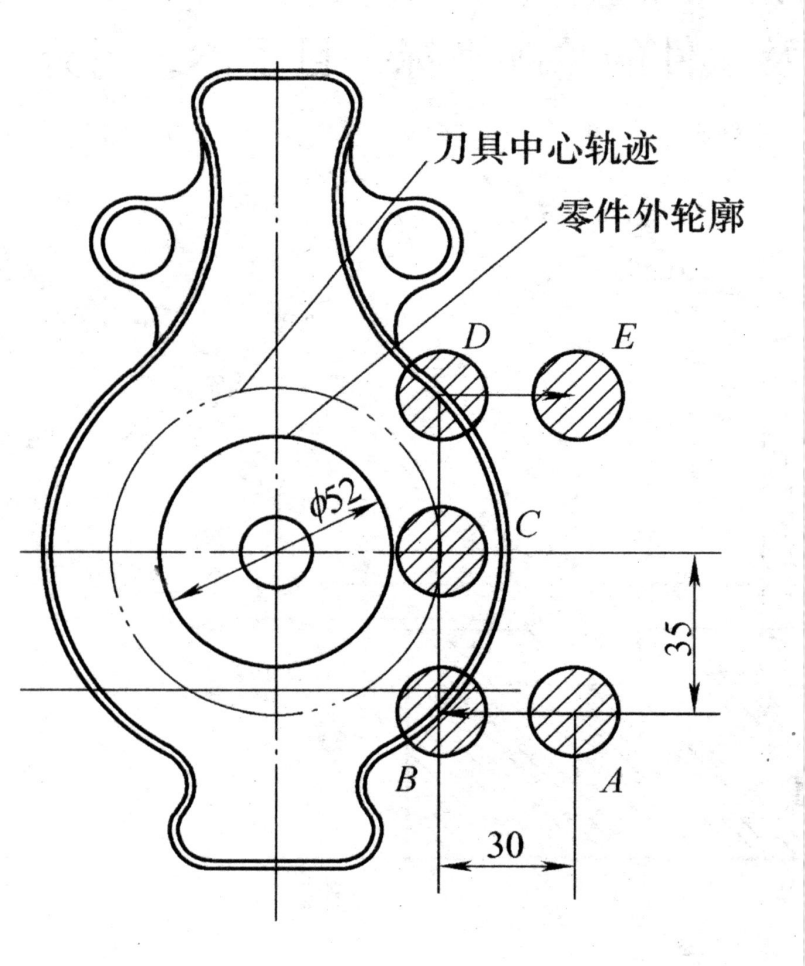
2.加工要点分析

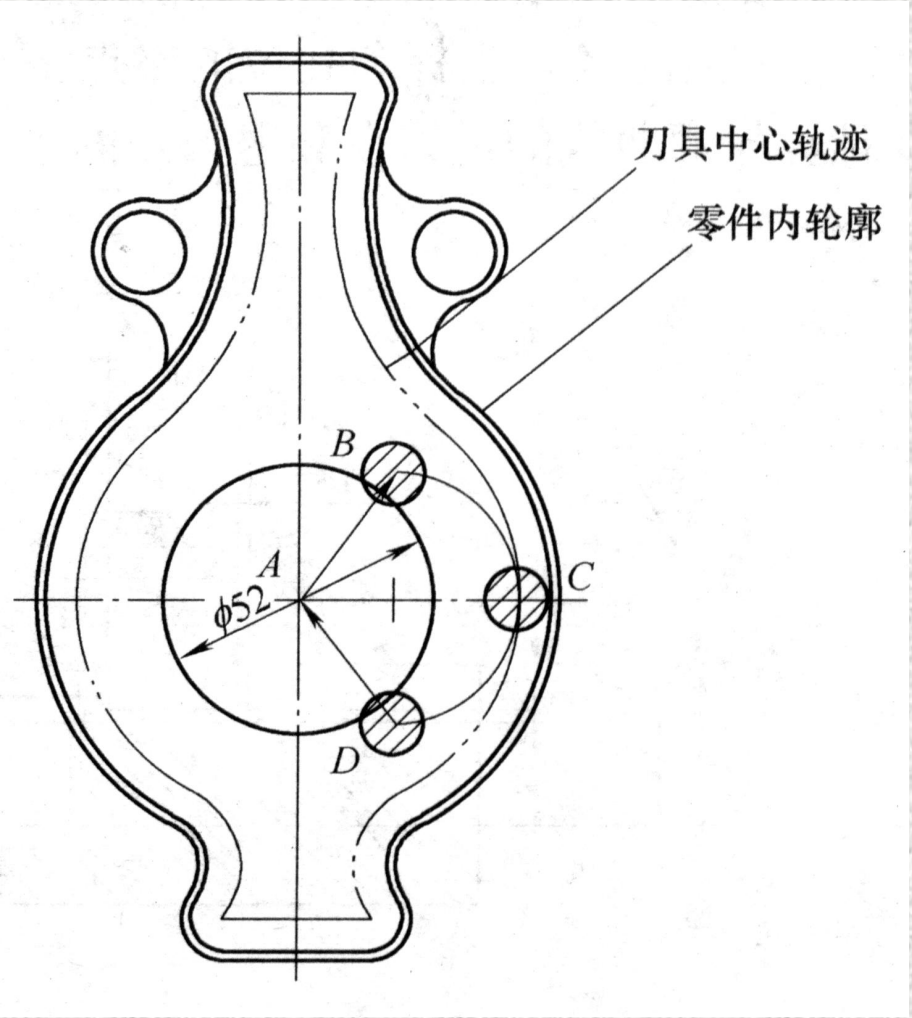
总体的加工路线遵循由粗至精的加工原则，对于平面、轮廓、孔这三种要素，采取粗加工一半精加工一精加工的加工方案。

根据零件的加工原则，确定零件加工的要点如下

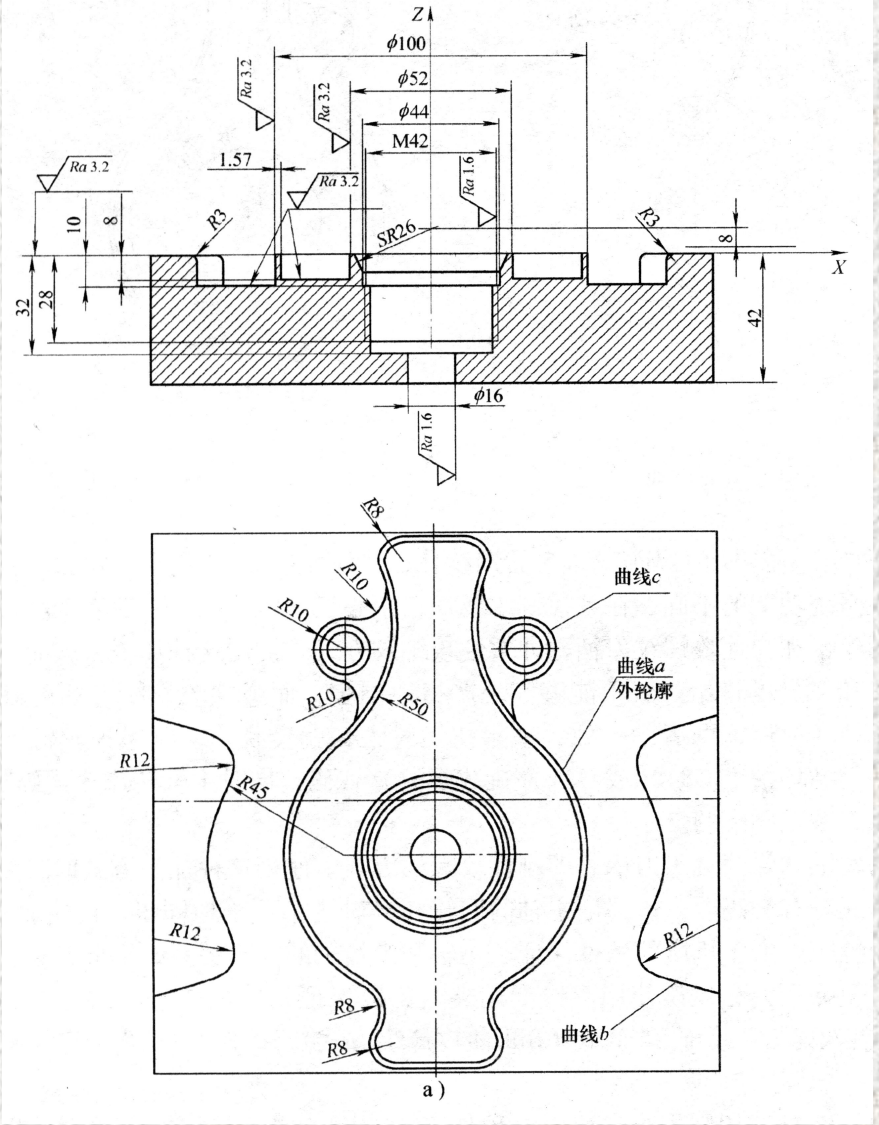


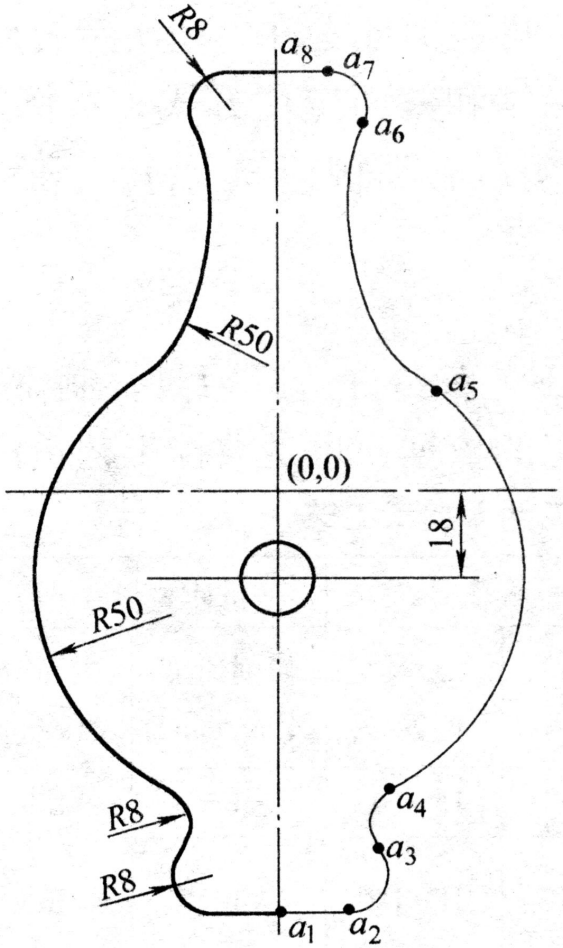

刀具起始点
A
G40
G42
C
B
D
刀具中心轨迹
零件内轮廓


刀具中心轨迹
零件外轮廓
D
E
φ52
C
35
B
A
30


刀具中心轨迹
零件内轮廓
B
A
C
D
φ52

3.计算基点坐标


Z
X
φ100
φ52
φ44
M42
1.57
Ra 3.2
Ra 1.6
R3
SR26
10
8
32
28
42
φ16
R8
R10
R50
R12
R45
曲线c
曲线a
外轮廓
曲线b
a)



b)

a_1:X=0.000 Y=–88.000
a_2:X=14.000 Y=–88.000
a_3:X=20.129 Y=–74.858
a_4:X=22.636 Y=–62.583
a_5:X=32.000 Y=20.419
a_6:X=17.448 Y=77.081
a_7:X=10.000 Y=88.000
a_8:X=0.000 Y=88.000

工艺制定

零件号：		零件名称：工件1		程序号：		机床型号：BV75		零件材质：45#调质	
序号	加工内容	刀具类型	刀具齿数	刀具号	刀具偏置号	切削速度m/min	主轴转速r/min	每转进给mm/r	进给速度mm/min
1	铣零件上表面	ø32mm立铣刀	3	T01	H1 / D1	160	1592	0.3	478
2	预钻零件中部声ø16mm孔至尺寸ø1lmm	ø11mm钻头	2	T02	H2 / D2	48	1380	0.2	276
3	钻零件上部2-ø11rnm孔	ø11mm钻头	2	T02	H2 / D2	48	1380	0.2	276
4	钻用于铣削ø52mm凸台外轮廓的人刀孔	ø11mm钻头							
5	预钻花瓶曲线6-R8mm轮廓拐角处	ø11mm钻头							
6	粗铣左右R45mm处曲线轮廓	ø20mm立铣刀	2	T03	H3 / D3	120	1910	0.14	268
7	粗铣ø52mm凸台外轮廓	ø20mm立铣刀							
8	铣M42×I．5mm底孔ø40．5mm	ø20mm立铣刀							
9	扩铣ø44mm孔至尺寸	ø20mm立铣刀							
10	扩铣花瓶曲线6-R8mm轮廓拐角处	ø12mm立铣刀	4	T04	H4 / D4	100	2650	0.3	795
11	粗铣花瓶曲线外轮廓	ø12mm立铣刀	4	T04	H4 / D4	100	2650	0.3	795
12	粗铣花瓶曲线内轮廓	ø12mm立铣刀							
13	精铣左右R45mm处曲线轮廓	ø12mm立铣刀							
14	精铣花瓶曲线外轮廓至尺寸	ø12mm立铣刀							
15	精铣花瓶曲线内轮廓	ø12mm立铣刀							
16	精铣ø52mm凸台外轮廓	ø12mm立铣刀							
17	扩3-ø(16H7)mm预孔至尺寸ø15．9mm	ø12mm立铣刀							
18	M42×1．5-7H螺纹孔加工	Ø20mm螺纹铣刀	1	T05	H5 / D5	200	2000	0.05	100
19	铰3-ø(16H7)mm孔至尺寸	ø(16H7)mm铰刀	8	T06	H6 / D6	12	240	0.3	72
20	2-R45曲线处R3mm倒角	ø8mm球头铣刀	2	T07	H7 / D7	70	2780	0.05	140
21	ø44mm孔口SR26mm球状倒角	8mm球头铣刀							

零件号：		零件名称：工件1		程序号：		机床型号：BV75		零件材质：45#调质	
序号	加工内容	刀具类型	刀具齿数	刀具号	刀具偏置号	切削速度 m/min	主轴转速 r/min	每转进给 mm/r	进给速度 mm/min
1	铣零件上表面	ø32mm立铣刀	3	T01	H1／D1	160	1592	0.3	478
2	预钻3-ø16mm孔至尺寸ø1lmm	ø11mm钻头	2	T02	H2／D2	48	1380	0.2	276
3	预钻花瓶曲线4-R8mm轮廓内拐角处	ø11mm钻头							
4	粗铣左右R45mm处曲线轮廓	ø20mm立铣刀	2	T03	H3／D3	120	1910	0.14	268
5	粗铣花瓶曲线ø100ram内轮廓	ø20mm立铣刀							
6	扩铣花瓶曲线6-R8mm轮廓内拐角处	ø12mm立铣刀	4	T04	H4／D4	100	2650	0.3	795
7	粗铣花瓶曲线内轮廓	ø12mm立铣刀							
8	扩ø16mm预孔至尺寸ø15．8mm	ø12mm立铣刀							
9	精铣花瓶曲线内轮廓至尺寸	ø12mm立铣刀							
10	精铣左右R45mm处曲线轮廓	ø12mm立铣刀							
11	铰3-ø(16H7)mm孔至尺寸	ø(16H7)mm铰刀	8	T06	H6／D6	12	240	0.3	72

任务评价与总结提高

任务评价

序号	工作过程	主要内容	建议考核方式	评分标准	配分
1	资讯（10分）	任务相关知识查找	教师评价50%相互评价50%	通过资讯查找相关知识学习，按任务知识能力掌握情况进行评分	15
2	决策计划（10分）	确定方案编写计划	教师评价80%相互评价20%	根据零件图纸，选择工、夹、量具，编写程序并进行零件加工	20
3	实施（10分）	格式正确应用合理合理性高	教师评价20%自己评价30%相互评价50%	根据图纸，选择设备、工具、夹具、刀具，编写程序并完成零件加工	30
4	任务总结报告（60分）	记录实施过程步骤	教师评价100%	根据零件图纸程序编制的任务分析、实施、总结过程记录情况，提出新方法等情况评分	15
5	职业素养团队合作（10分）	工作积极主动性，组织协调与合作	教师评价30%自己评价20%相互评价50%	根据工作积极主动性以及相互协作情况评分	20

工件编号					总得分			
项目与配分		序号	考核内容		配分	评分标准	检测结果	得分
工件质量评分（70%）	件1R45曲线台	1	R12、R45	Ra3.2	3	不合格不得分		
		2	30°、15°		3	不合格不得分		
		3	10	Ra3.2	2	超差0.01扣1分		
		4	150+0.06 +0.02	Ra3.2	3	超差0.01扣1分		
		5	R3	Ra3.2	3	不合格不得分		
	件1花瓶曲线轮廓	6	176-0.04 -0.08	Ra3.2	2	超差0.01扣1分		
		7	Ø100-0.04 -0.08	Ra3.2	2	超差0.01扣1分		
		8	-0.04 -0.08	Ra3.2	2	超差0.01扣1分		
		9	R50、R10、R8	Ra3.2	3	不合格不得分		
		10	1.57-0.03 -0.06	Ra3.2	6	超差0.01扣2分		
		11	Ø52+0.08 -0.03	Ra3.2	2	超差0.01扣1分		
		12	8+0.08 -0.05	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		13	7+0.05	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
	件1环形孔	14	Ø44	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		15	SR26	Ra3.2	3	不合格不得分		
		16	M42×1.5	Ra1.6	4	不合格不得分		
		17	32、28、10	Ra3.2	3	不合格不得分		
		18	Ø16+0.018	Ra1.6	2	超差0.01扣1分		
	件1孔	19	2-Ø16+0.018	Ra1.6	2	超差0.01扣1分		
		20	2-Ø11	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		21	60±0.02		1	不合格不得分		
		22	20	Ra3.2	1	不合格不得分		
		23	有效深15		1	不合格不得分		
	件2R45曲线槽	24	R12、R45	Ra3.2	2	不合格不得分		
		25	30°、15°		2	不合格不得分		
		26	10.5	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		27	150-0.02 -0.04	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
	件2花瓶曲线轮廓	28	176+0.08 +0.04	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		29	Ø100+0.08 +0.04	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		30	R50、R10、R8	Ra3.2	2	不合格不得分		
		31	3.5	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
		32	10.5	Ra3.2	1	超差0.01扣1分		
	件2孔	33	中心孔Ø16+0.018	Ra1.6	1	超差0.01扣1分		
		34	2-Ø16+0.018	Ra1.6	2	超差0.01扣1分		
		35	60±0.02		1	不合格不得分		
	配合	36	件1与件2		12	不合格不得分		
程序与工艺（20%）		16	程序正确合格		5	出错一处扣2分		
		17	加工工艺卡片		15	不合理一处扣5分		
机床操作（倒扣分）		18	机床操作规范		扣	出错一次扣2分		
		19	工件、刀具使用		扣	出错一次扣2分		
安全文明操作（倒扣分）		20	安全操作		扣	一次事故扣5分		
		21	机床保养		扣	不整理机床扣8分		
合 计								

任务总结

配合件精度保证：实操中，试件一般有配合精度要求，选择配合试件加工顺序的原则是：加工量少、测量方便。在有销孔和腔槽结构试件中，一般做法是先进行销孔预加工，腔槽粗精加工，最后进行销孔精加工。一般粗加工切削参数选得较高，加工过程中试件可能有微量位移。为了避免有孔和腔槽加工中出现位置误差，应采用上述加工顺序。配合尺寸确定的原则是，配合面外形尽量靠下偏差，配合面内腔应尽可能靠上偏差，以保证配合精度和相配试件尺寸精度。