

# “互换性与测量技术基础”课程

## 精度设计大作业

班级：\_\_\_\_\_

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

哈尔滨工业大学

公差与仪器零件教研室编制

《互换性与测量技术基础》是高等工科院校的一门重要的技术基础课程，其所学内容对于机械类学生的机械课程设计、毕业设计和将来工作都是至关重要的。但对以往各届学生的机械基础课程设计和毕业设计的图样检查情况看，很多学生对本课程的基本概念理解和设计中的应用欠差。为了提高学生的机械精度设计能力，在本课程中特设置了大作业教学环节。

## 1.大作业内容

图 01 为一般用途的一级圆柱斜齿轮减速器，油池润滑，其功率为 3.5kW，高速轴（输入轴）的转速为 1450r/min，传动比  $i=3.95$ ，大齿轮的齿数  $z_2=79$ ，法向模数  $m_n=3\text{ mm}$ ，中心距  $a=150\text{ mm}$ ，法向压力角  $\alpha_n=20^\circ$ ，螺旋角  $\beta=8^\circ6'34''$ ，左旋，变位系数  $x=0$ 。齿轮的齿宽  $b=60\text{mm}$ ，滚动轴承孔的跨距  $L=100\text{mm}$ 。

与该减速器输出轴配合的两个轴承为圆锥滚子轴承 30211（ $d \times D \times B=55 \times 100 \times 21$ ），0 级精度，此处承受轻负荷。

该减速器工作时，齿轮的温度  $t_1=80^\circ\text{C}$ ，箱体的温度为  $t_2=40^\circ\text{C}$ ，钢齿轮的线膨胀系数  $\alpha_1=11.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ，铸铁（代号 HT200）箱体的线膨胀系数  $\alpha_2=10.5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 。

## 2.大作业要求

对大作业的机械精度设计要求如下：

### 2.1 圆柱齿轮减速器装配图（图纸代号 01）

将以下各项技术要求标注在装配图上：

(1) 输出轴与大齿轮内孔配合处的配合代号；

(2) 输出轴与滚动轴承内圈配合处的配合代号；

(3) 输出轴与套筒内孔配合处的配合代号；

(4) 机座孔与滚动轴承外圈配合处的配合代号；

(5) 机座孔与轴承盖配合处的配合代号；

(6) 螺钉与轴承盖螺纹孔结合处的配合代号，该螺纹为粗牙，右旋，中等公差精度和中等旋合长度。

### 2.2 大齿轮图（图纸代号 02）

将以下各项技术要求标注在大齿轮零件图上：

(1) 确定大齿轮的精度等级；

(2) 选择大齿轮的检验项目（测量仪器仅有：径向跳动仪、齿厚卡尺、公法线千分尺、齿距仪、基节仪和螺旋线偏差检查仪），并确定其公差或极限偏差；

(3) 计算大齿轮公称公法线长度及其极限偏差；

(4) 确定大齿轮的齿坯公差；

(5) 确定与平键结合处的尺寸及其极限偏差、几何公差和表面粗糙度；

(6) 未注的尺寸公差、未注几何公差和其他各表面的表面粗糙度。未注尺寸公差等级和几何公差等级均按中等级，表面粗糙度  $Ra$  不大于  $10\text{ }\mu\text{m}$ 。

### 2.3 输出轴图（图纸代号 03）

将以下各项技术要求标注在输出轴零件图上：

(1) 确定与大齿轮内孔配合处尺寸及其极限偏差、几何公差和表面粗糙度；

(2) 确定与滚动轴承内圈配合处尺寸及其极限偏差、几何公差和表面粗糙度；

- (3) 确定与减速器外开式齿轮配合处轴头 ( $\phi 45$ ) 尺寸及其极限偏差、几何公差和表面粗糙度;
- (4) 确定与两平键结合处尺寸及其极限偏差、几何公差和表面粗糙度;
- (5) 未注的尺寸公差、未注几何公差和其他各表面的表面粗糙度。未注尺寸公差等级和几何公差等级均按中等级, 表面粗糙度  $Ra$  不大于  $10 \mu\text{m}$ 。

## 2.4 机座图 (图纸代号 04)

将以下各项技术要求标注在机座零件图上:

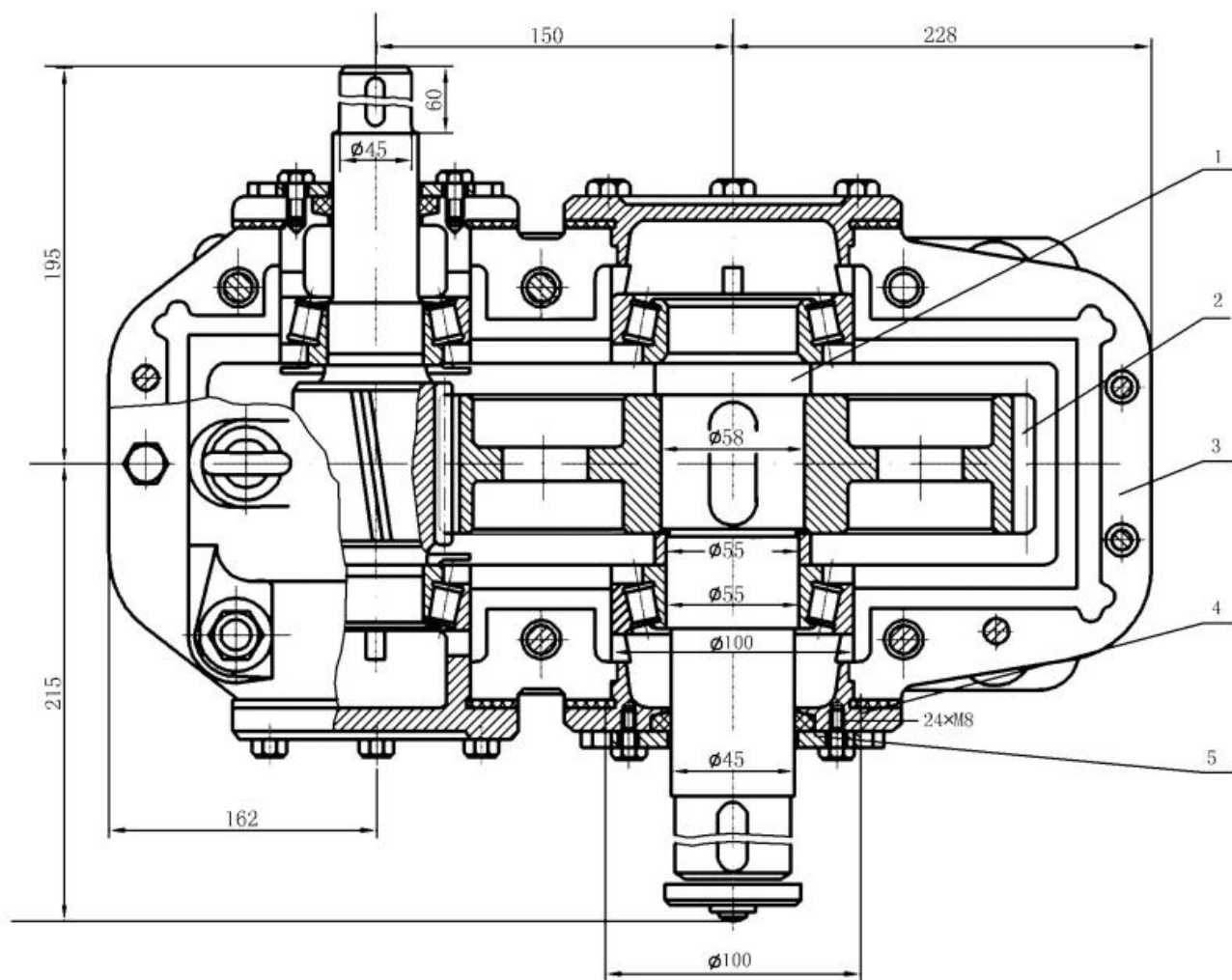
- (1) 孔  $2 \times \phi 100$  和孔  $2 \times \phi 80$  的尺寸极限偏差、圆柱度公差和表面粗糙度;
- (2) 两孔 ( $\phi 100$  和  $\phi 80$ ) 中心距  $a$  的尺寸及其极限偏差  $f_a'$  (箱体齿轮孔轴线的中心距允许偏差  $f_a' = (0.7-0.8) f_a$ ,  $f_a$ —齿轮副中心距的极限偏差);
- (3) 标出螺纹孔  $12 \times M8$  的公差带代号, 该螺纹为粗牙, 右旋及中等公差等级和中等旋合长度;
- (4) 端面 I 上孔  $6 \times \phi 13$  的位置度公差, 被测要素采用最大实体要求;
- (5) 端面 II 和端面 III 上的螺纹孔  $12 \times M8$  的位置度公差, 被测要素和基准要素均采用最大实体要求;
- (6)  $2 \times \phi 80$  孔的轴线对  $2 \times \phi 100$  孔的公共轴线的平行度公差;
- (7)  $2 \times \phi 80$  孔的轴线分别对该两个孔的公共轴线同轴度公差, 被测要素采用最大实体要求的零几何公差, 基准要素也采用最大实体要求;

- (8)  $2 \times \phi 100$  孔的轴线分别对该两个孔的公共轴线同轴度公差, 被测要素采用最大实体要求的零几何公差, 基准要素也采用最大实体要求;
- (9) 端面 II ( $\phi 140$  和  $\phi 120$ ) 和端面 III ( $\phi 140$  和  $\phi 120$ ) 分别对孔  $\phi 100$  轴线和对  $\phi 80$  轴线的垂直度公差;
- (10) 平面 I 的平面度公差和表面粗糙度;
- (11) 未注的尺寸公差、未注几何公差和其他各表面的表面粗糙度。未注尺寸公差等级和未注几何公差等级均按粗级, 表面粗糙度  $Ra$  不大于  $25 \mu\text{m}$ 。

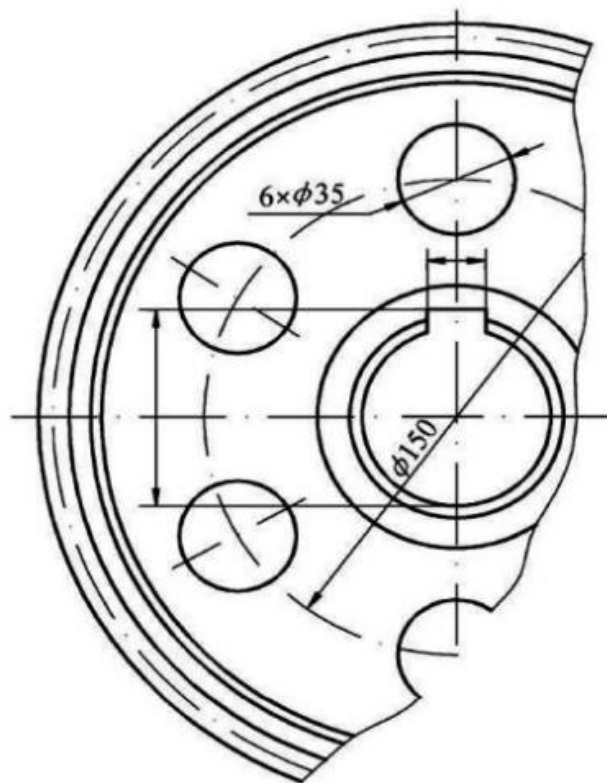
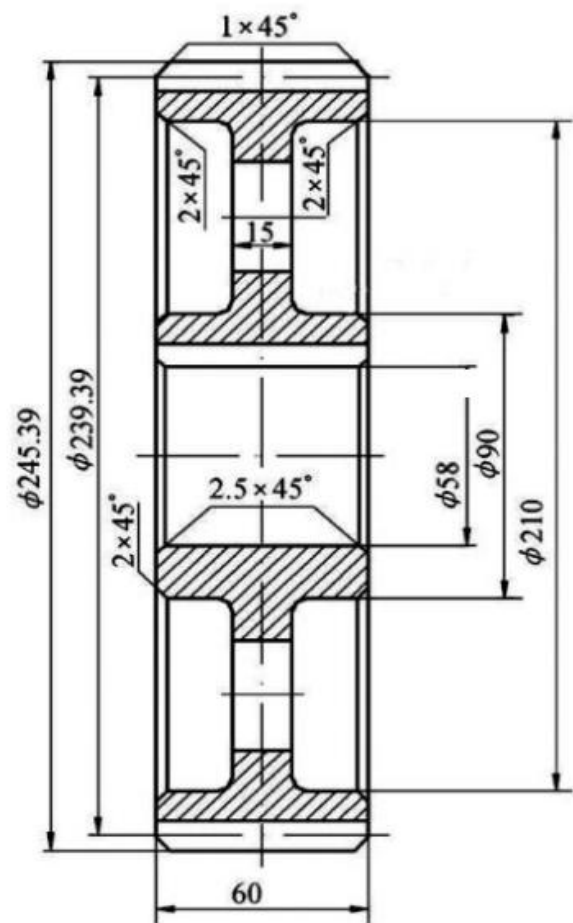
## 2.5 轴承端盖图 (图纸代号 05)

将以下各项技术要求标注在轴承端盖零件图上:

- (1) 尺寸  $\phi 100$  的极限偏差和该圆柱面的表面粗糙度;
- (2) 孔  $6 \times \phi 9$  的位置度公差, 被测要素和基准要素均采用最大实体要求;
- (3) 端面 I 的表面粗糙度;
- (4) 未注的尺寸公差、未注几何公差和其他各表面的表面粗糙度。未注尺寸公差等级和未注几何公差等级均按最低级, 表面粗糙度  $Ra$  不大于  $12.5 \mu\text{m}$ 。

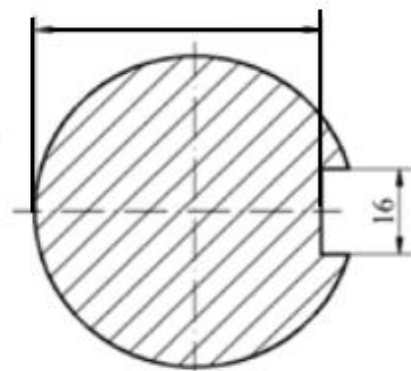
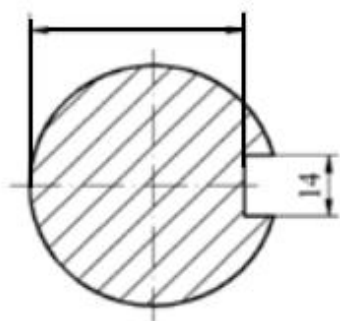
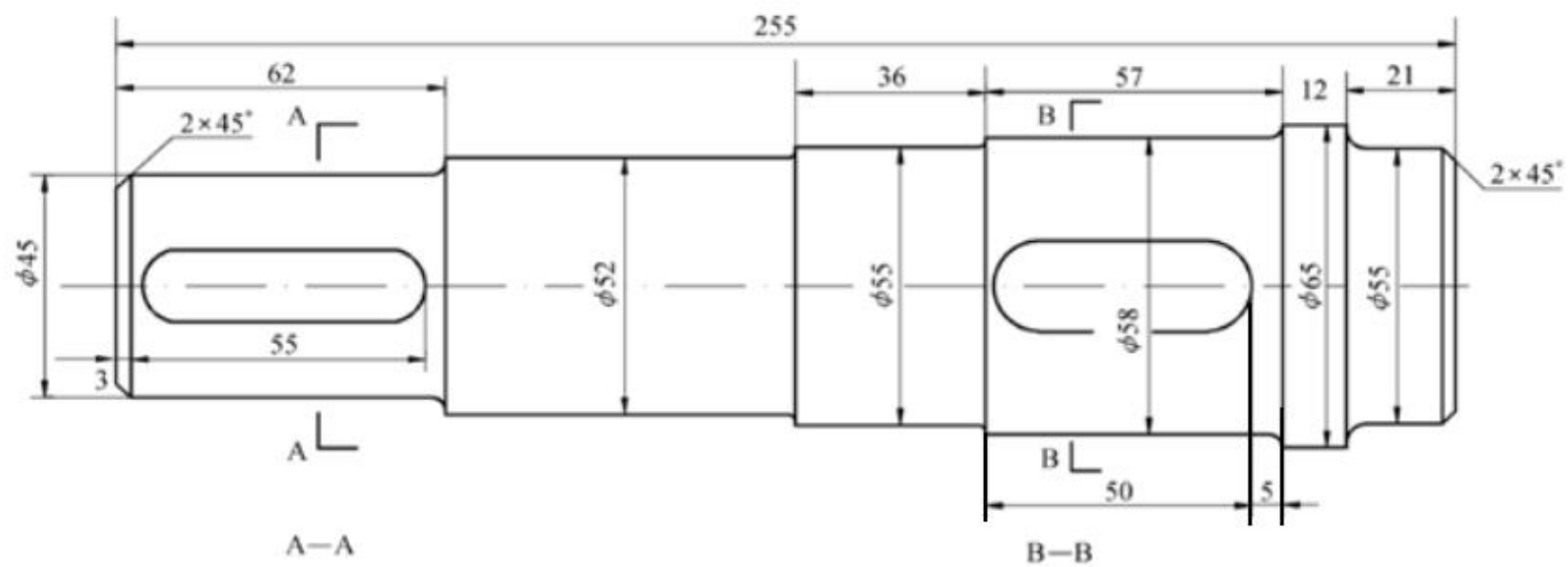


一级圆柱齿轮减速器			共 张	图样代号	01
			第 张	比 例	
制 图		日 期			
审 核					

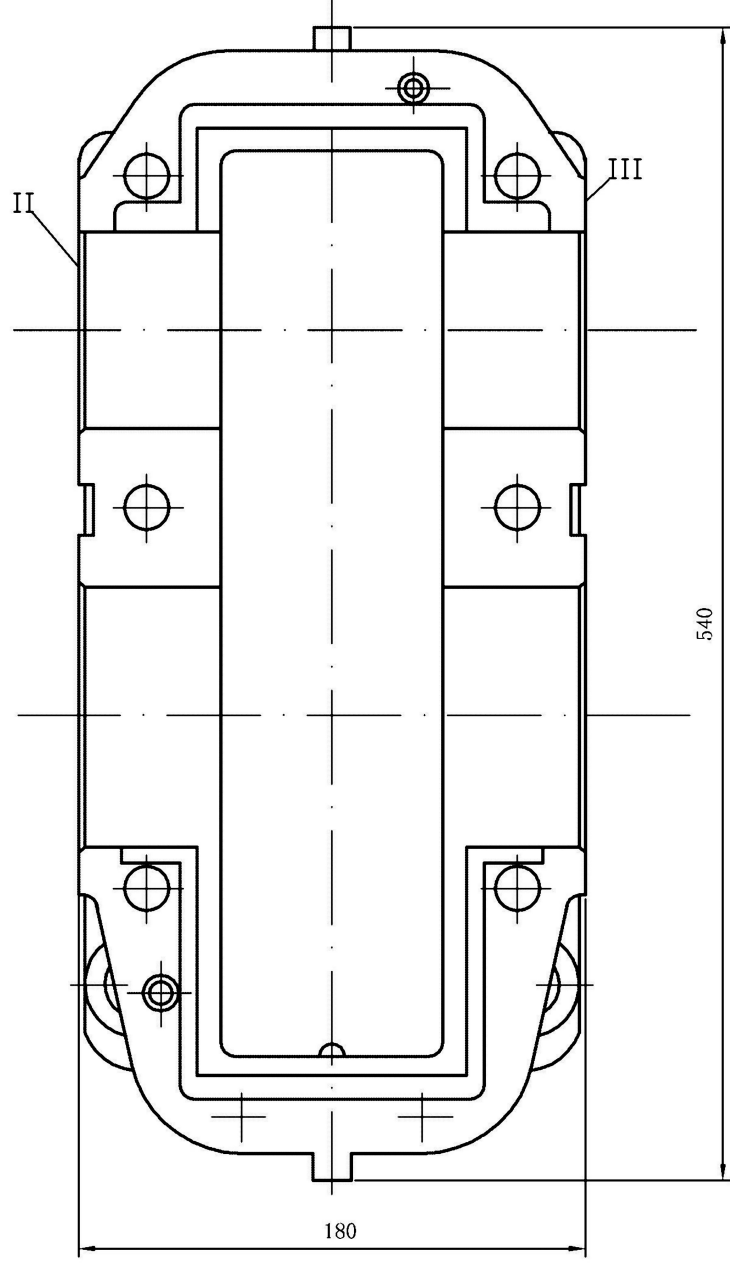
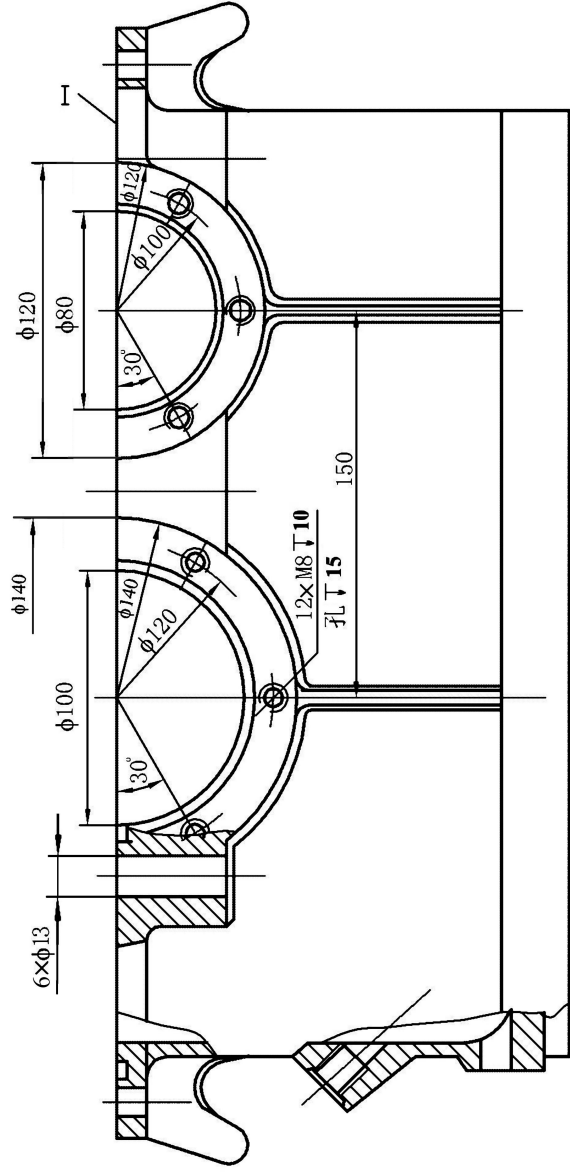


法向模数	$m_n$	
齿数	$z_2$	
压力角	$\alpha$	
螺旋方向		
螺旋角	$\beta$	
变位系数	$x$	
精度等级		
齿轮径向跳动		
齿距累积总偏差		
单个齿距偏差		
齿廓总偏差		
螺旋线总偏差		
公法线长度及其极限偏差		

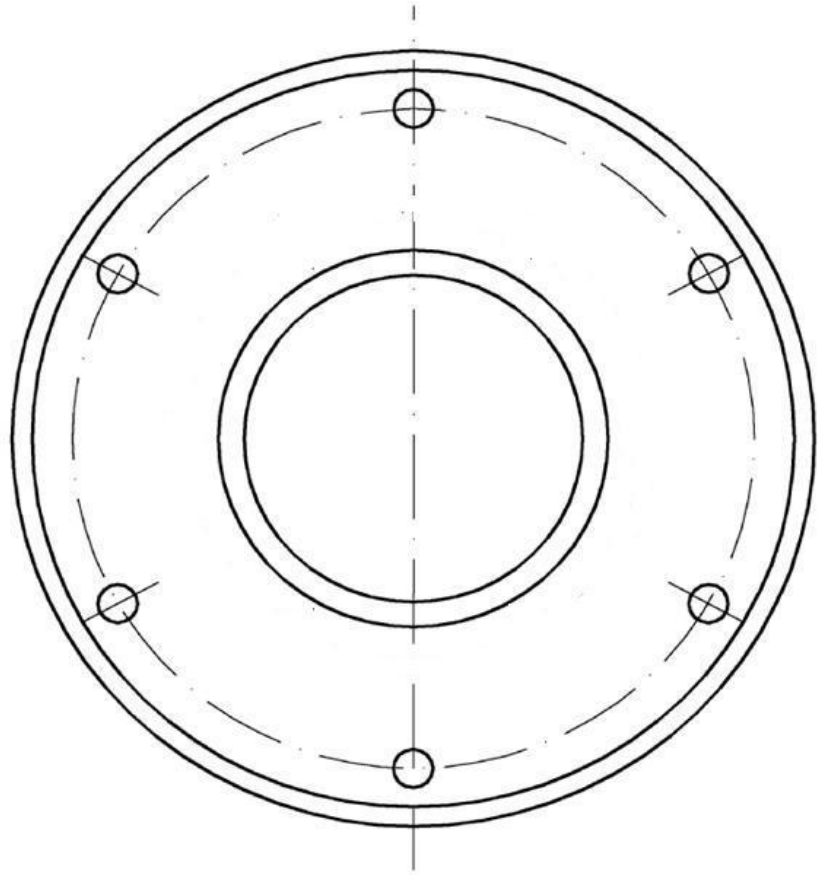
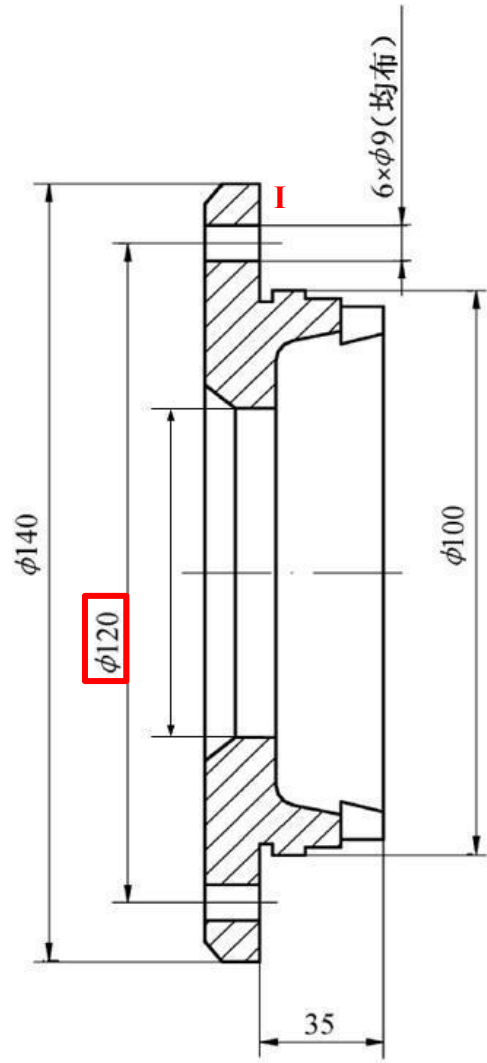
齿 轮		材 料	40	比 例	
		数 量		图 号	02
制 图					
审 核					



输出轴		材料	45	比例	
		数量		图号	03
制图					
审核					



机座		材料	HT200	比例	
		数量		图号	04
制图	日期				
	审核				



轴 承 盖		材 料	HT150	比 例	
		数 量		图 号	05
制 图					
审 核					