

高等学校教材

# 机械设计

# 课程设计图册

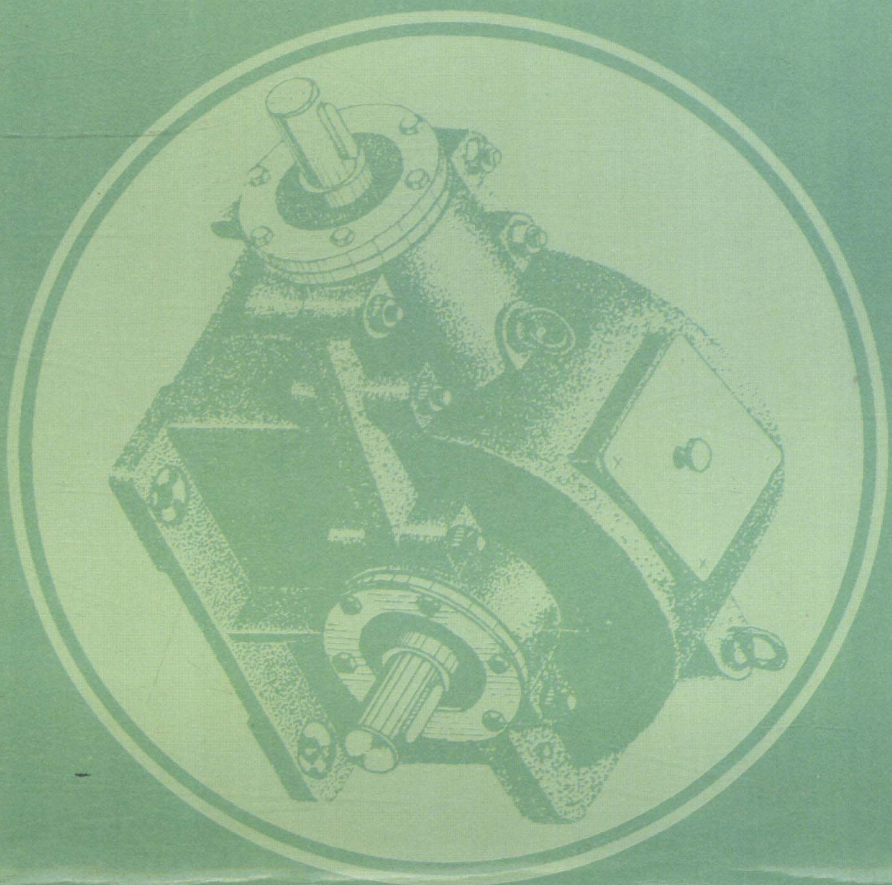
(附机械设计作业图例)

第三版

哈尔滨工业大学

龚淮义 潘沛霖 陈秀 严国良编

龚淮义 主编



高等教育出版社



高等学校教材

机械设计

# 课程 设计 图册

(附机械设计作业图例)

第三版

哈尔滨工业大学

龚焯义

潘沛霖

陈秀

严国良 编

龚焯义 主编

高等教育出版社

## 内 容 提 要

本图册是在第二版的基础上根据本门课程的教学基本要求修订而成的，共有 101 个图号。内容以二级圆柱齿轮减速器和一级蜗杆减速器为主，也编入了一级圆柱齿轮减速器、蜗杆-齿轮减速器、齿轮-蜗杆减速器等，还编入了其它传动型式减速器和几种典型的无级变速器。此外，有专门篇幅介绍减速器的附属零件及机件的铸造和加工工艺。在图册中还提供了一些机械设计大作业图例。在图册中各种减速器的装配图上，都有足够的投影面和剖面，可以充分表达各部位的结构。对于较复杂的结构，还附有轴测投影图。每张图附有简单说明，介绍结构特点、工作原理和使用范围等。图册内容比较广泛，结构有繁有简，可适应不同专业的需要。

本图册可供高等工科院校进行机械设计课程设计时使用，也可供有关设计人员参考。

(京) 112号

## 图书在版编目(CIP)数据

机械设计课程设计图册/龚淮义主编;潘沛霖等编. —3  
版.—北京:高等教育出版社,1989.5(1997.重印)

高等学校教材 附机械设计作业图例

ISBN 7-04-000712-6

I. 机… I. ①龚… ②潘… II. 机械设计-高等学校-  
课程设计-图集 N. TH122-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 00841 号

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

北京印刷三厂印装

\*

开本 787×1092 1/8 印张 13.5 字数 300 000

1965 年 12 月第 1 版 1989 年 5 月第 3 版 1997 年 7 月第 9 次印刷

印数 245 521—280 530

定价 12.50 元



## 第三版前言

自本图册第二版出版以来，我国的许多标准都先后进行了修订，特别是机械制图、形位公差和粗糙度标准的变化，使原图册已不能完全适应新的需要；另外，原图册在内容上偏多，在结构上也有些错误，为此，对原图册《机械零件课程设计图册》进行了修订，并将书名改为《机械设计课程设计图册》。

本图册第三版全部采用了新的国家标准；在内容上删去了一些不常见和较复杂的结构以及重复的零件工作图；对一些标准的减速器附属零件只列出结构，删去尺寸表格，以利学生熟识手册；增加了机体各部分的加工方法（用轴测投影图表示），并提供了一些机械设计大作业图例。

新版图册承山东工业大学尹长吉同志和东北富拉尔基重型机械学院袁盛治同志审阅。

原图册中由刘俊龙同志绘制的谐波传动结构图、陈铁鸣同志绘制的带轮和链轮结构图以及由陈芸声、吴良同志对轴测投影图所作的美术加工等，除不符合国家标准做了更改外，在第三版图册中仍保留其内容。参加第三版修订工作的有龚淮义、潘沛霖、陈秀同志。

限于编者水平，缺点错误在所难免，殷切希望兄弟院校师生和读者批评指正。

编者

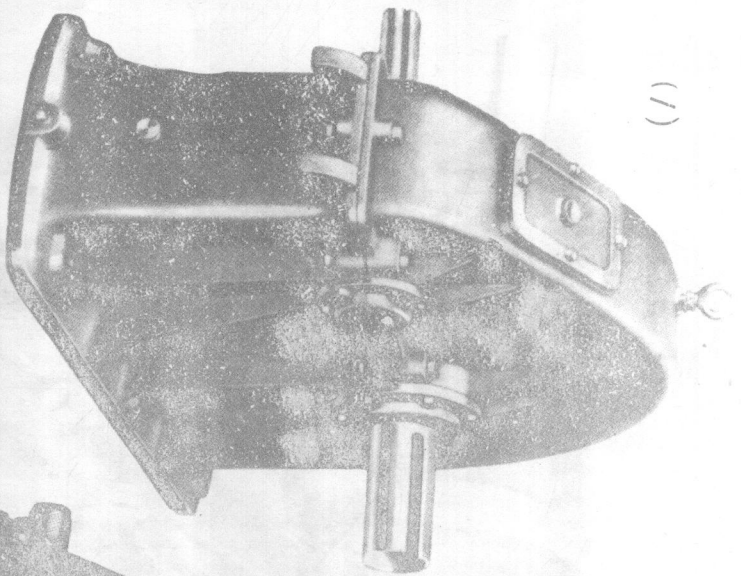
1987年12月



# 目 录

图号	名 称	图号	名 称	图号	名 称
1	齿轮减速器外观图	35	蜗杆减速器结构尺寸	69	蜗轮零件工作图
2	蜗杆减速器外观图	36	蜗杆减速器	70	轴加工过程、轴、套杯、端盖
3	蜗杆减速器外观图	37	蜗杆减速器	71	圆锥齿轮减速器机盖工作图
4	无级变速器外观图	38	蜗杆减速器	72	圆锥齿轮减速器机座工作图
5	电动绞车驱动装置	39	蜗杆减速器	73	蜗杆减速器机体工作图
6	链式推爪驱动装置	40	蜗杆减速器	74	圆柱齿轮结构
7	一级圆柱齿轮减速器	41	蜗杆在下的蜗杆减速器机体结构方案	75	圆柱、圆锥大齿轮、蜗杆加工、蜗杆结构
8	零件工作图	42	蜗杆减速器	76	铸造圆锥大齿轮、蜗杆加工、蜗杆结构
9	机盖工作图	43	蜗杆减速器	77	蜗轮结构
10	机座工作图	44	蜗杆在上的蜗杆减速器机体结构方案	78	V带带轮结构
11	减速器结构尺寸	45	立式蜗杆减速器	79	新型带及带轮
12	一级圆柱齿轮减速器	46	立式蜗杆减速器	80	滚子链链轮
13	一级圆柱齿轮减速器	47	圆锥摩擦式离合器的立式蜗杆减速器	81	密封装置
14	一级圆柱齿轮减速器	48	蜗杆减速器	82	密封装置
15	圆柱齿轮减速器机体结构方案	49	齿轮-蜗杆减速器	83	轴承调整方法、给油装置
16	二级展开式圆柱齿轮减速器	50	齿轮-蜗杆减速器	84	轴端零件固定方法、轴承内外圈固定方法
17	二级圆柱齿轮减速器机体结构方案	51	蜗杆-齿轮减速器	85	轴承端盖结构
18	二级圆柱齿轮减速器	52	双蜗杆减速器	86	油标结构、吊环、螺塞、耳钩、油杯
19	二级圆柱齿轮减速器	53	双蜗杆减速器	87	通气器
20	二级圆柱齿轮减速器	54	行星齿轮减速器	88	机体加工过程
21	二级圆柱齿轮减速器	55	一齿差渐开线行星齿轮减速器	89	减速器机盖造型过程
22	二级圆柱齿轮减速器	56	渐开线圆柱齿轮二齿差减速器卷筒	90	减速器机盖造型过程
23	二级圆柱齿轮减速器	57	立式摆线针轮行星减速器	91	减速器机座造型过程
24	焊接结构减速器	58	谐波齿轮减速器	92	减速器机座造型过程
25	二级圆柱齿轮减速器	59	钢球无级变速器	93	千斤顶
26	立式二级圆柱齿轮减速器	60	无心轴式钢球无级变速器	94	带棘轮的千斤顶
27	轴装式二级齿轮减速器	61	钢球无级变速器	95	双螺杆千斤顶
28	圆锥-圆柱齿轮减速器	62	钢环无级变速器	96	桥式起重器
29	一级圆锥齿轮减速器	63	齿链式无级变速器	97	夹钳、拆卸器、弯钢机
30	一级圆锥齿轮减速器	64	齿轮工作图	98	压力机
31	一级圆锥齿轮减速器轴测投影图	65	圆锥齿轮工作图	99	夹管钳
32	圆锥-圆柱齿轮减速器	66	圆锥齿轮工作图	100	轴承部件
33	圆锥-圆柱齿轮减速器	67	蜗杆零件工作图	101	轴承部件
34	圆锥-圆柱齿轮减速器	68	蜗轮零件工作图		





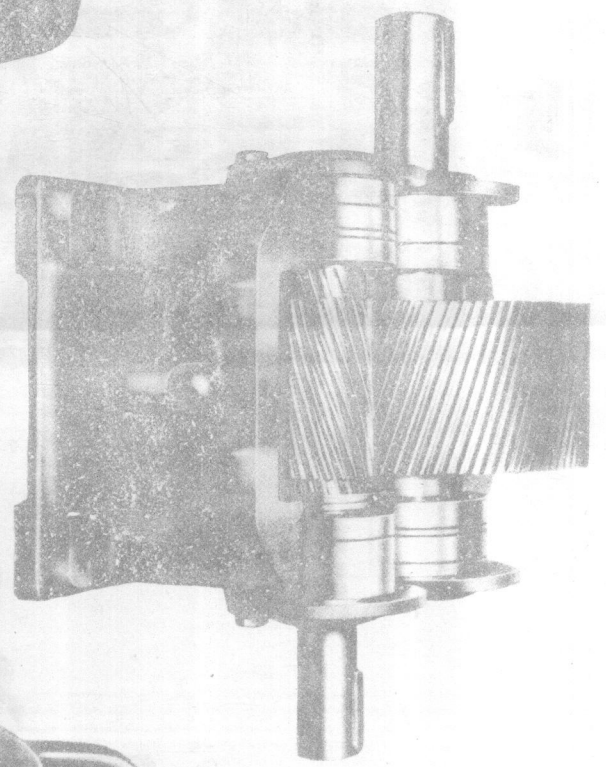
(1)



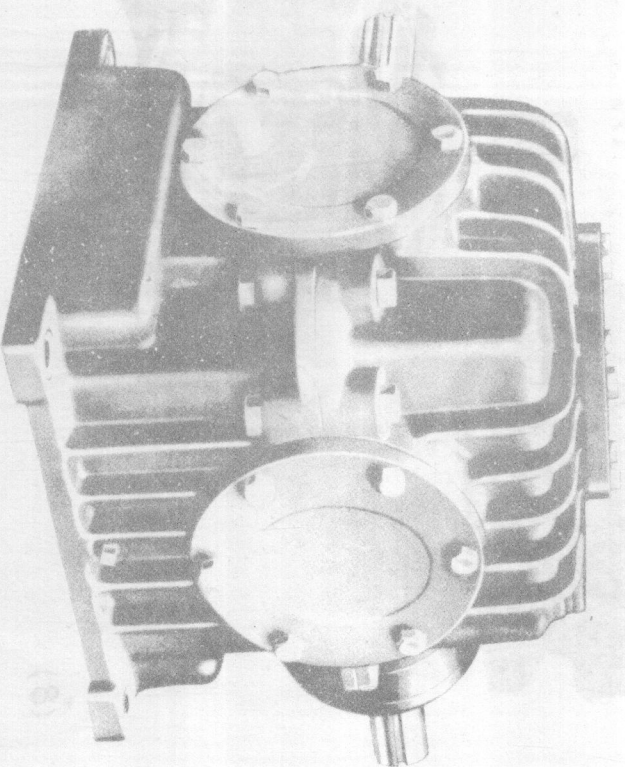
(2)



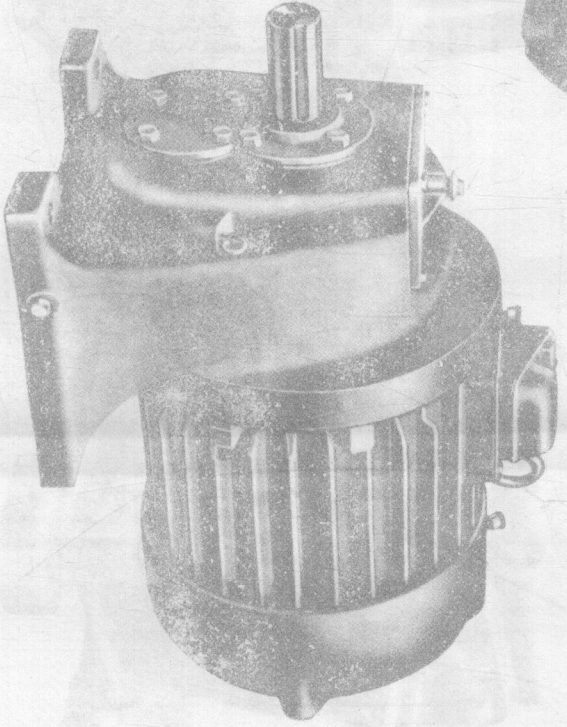
(3)



(4)



(5)



(6)

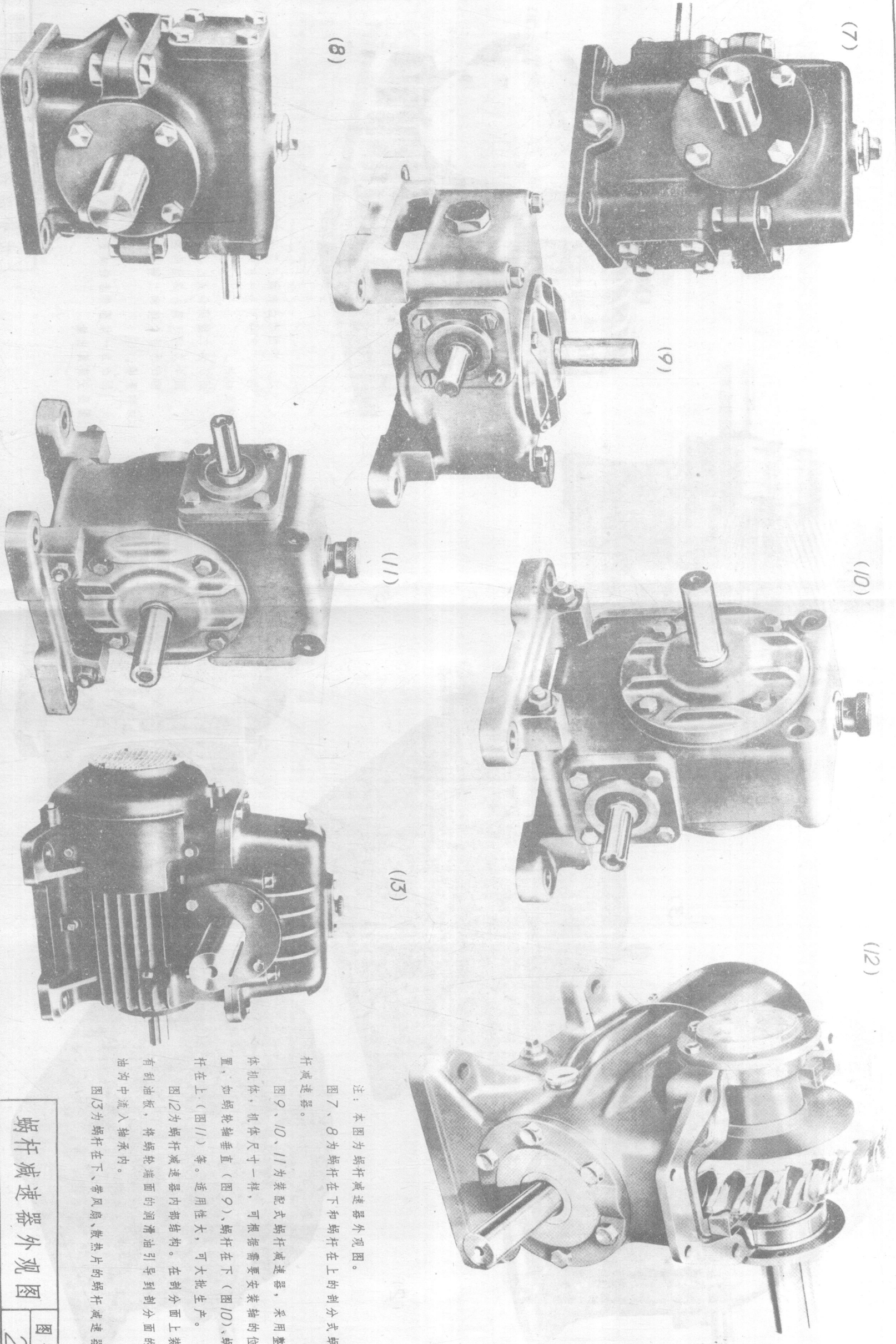
注：本图为齿轮减速器外观图。  
图1、2分别为一级和二级展开式圆柱齿轮减速器，采用剖分式机体。

图3为二级同轴式减速器。  
图4为减速器内部结构图。  
图5为带电机的二级同轴式圆柱齿轮减速器，采用整体机体，结构紧凑。  
图6为一级圆锥齿轮减速器，有四个轴承孔，可根据不同的需要安装露出轴。

齿轮减速器外观图

图号 /





注：本图为蜗杆减速器外观图。

图7、8为蜗杆在下和蜗杆在上的剖分式蜗杆减速器。

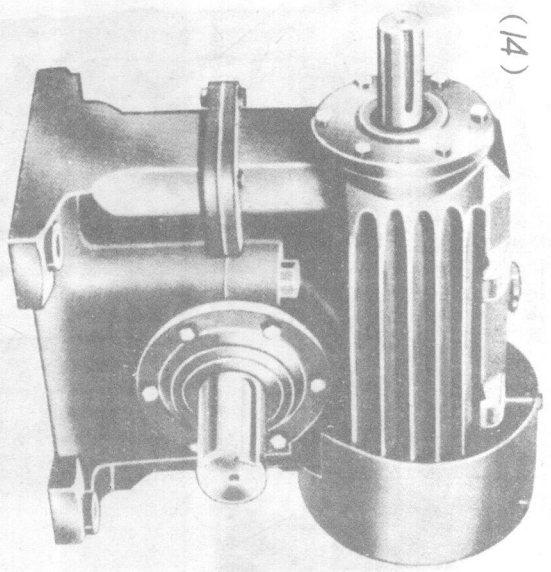
图9、10、11为装配式蜗杆减速器，采用整体机壳，机壳尺寸一样，可根据需要安装轴的位置，如蜗轮轴垂直（图9）、蜗杆在下（图10）、蜗杆在上（图11）等。适用性大，可大批生产。

图12为蜗杆减速器内部结构。在剖分面上装有刮油板，将蜗轮端面的润滑油引导到剖分面的油沟中流入轴承内。

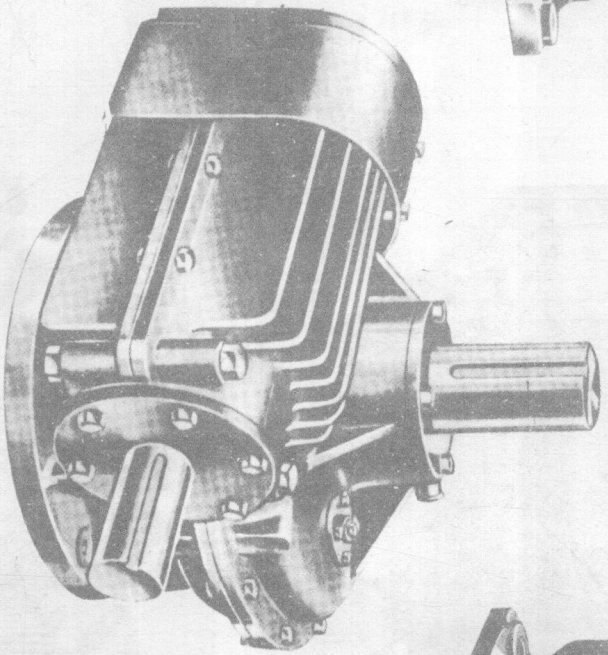
图13为蜗杆在下、带风扇、散热片的蜗杆减速器。

蜗杆减速器外观图

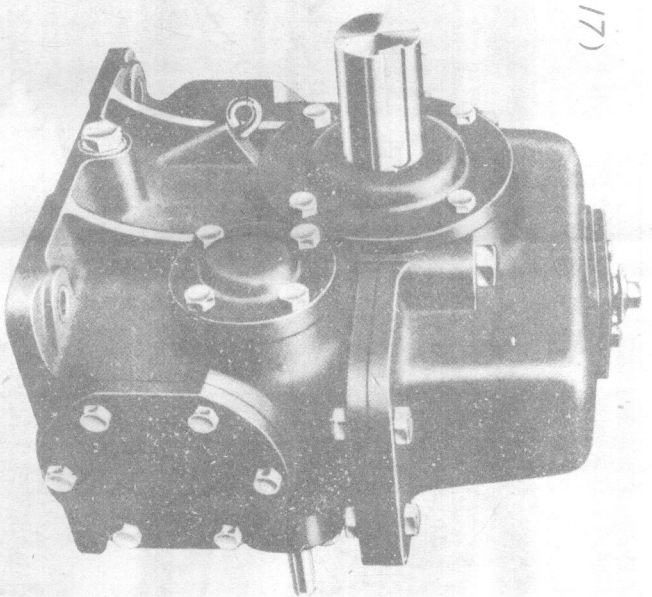




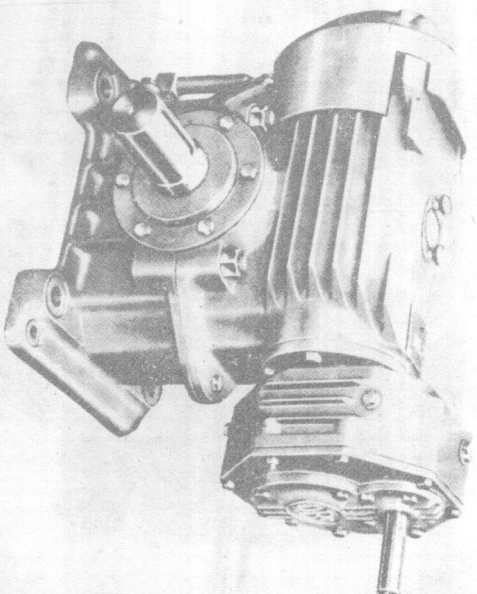
(14)



(15)



(17)



(19)

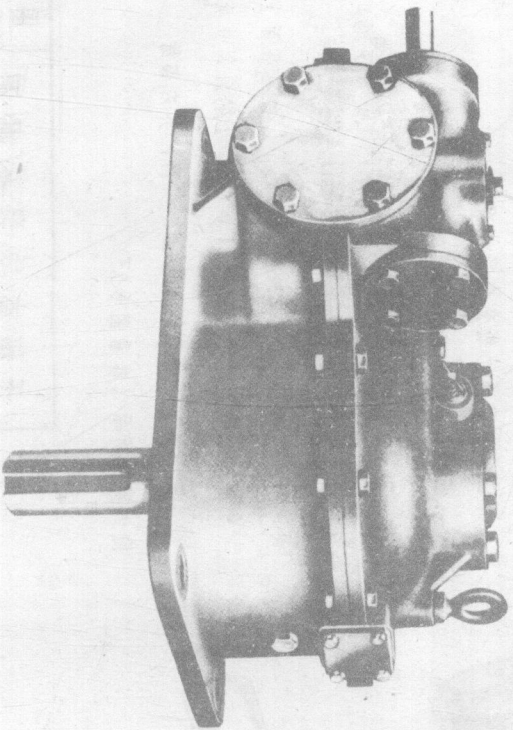
注：本图为蜗杆减速器外观图。

图14为蜗杆在上、带风扇、散热片的减速器，采用剖分式机体。

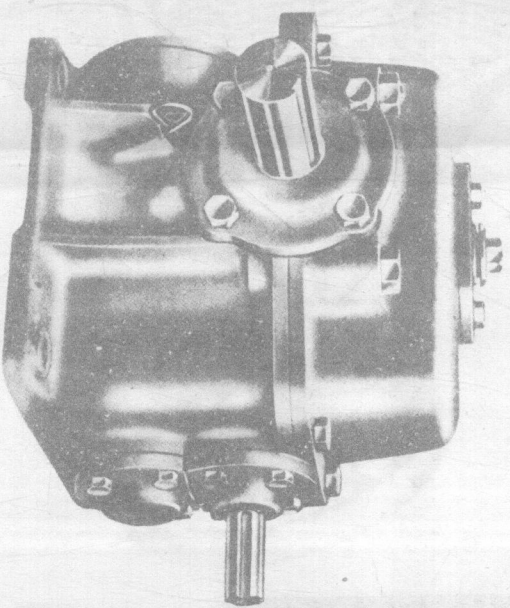
图15为立式蜗杆减速器，带有风扇冷却，采用剖分式机体。

图17为双蜗杆卧式蜗杆减速器。两级蜗轮蜗杆都安装在一个机体内。也可采用两级机体分开的结构（图号53），用双头螺栓联接起来。

图18、19为齿轮—蜗杆减速器。图19中齿轮、蜗轮装在两个机体，用螺钉联接起来。这种结构制造方便，高速齿轮轴的位置可根据需要安装在不同位置上。

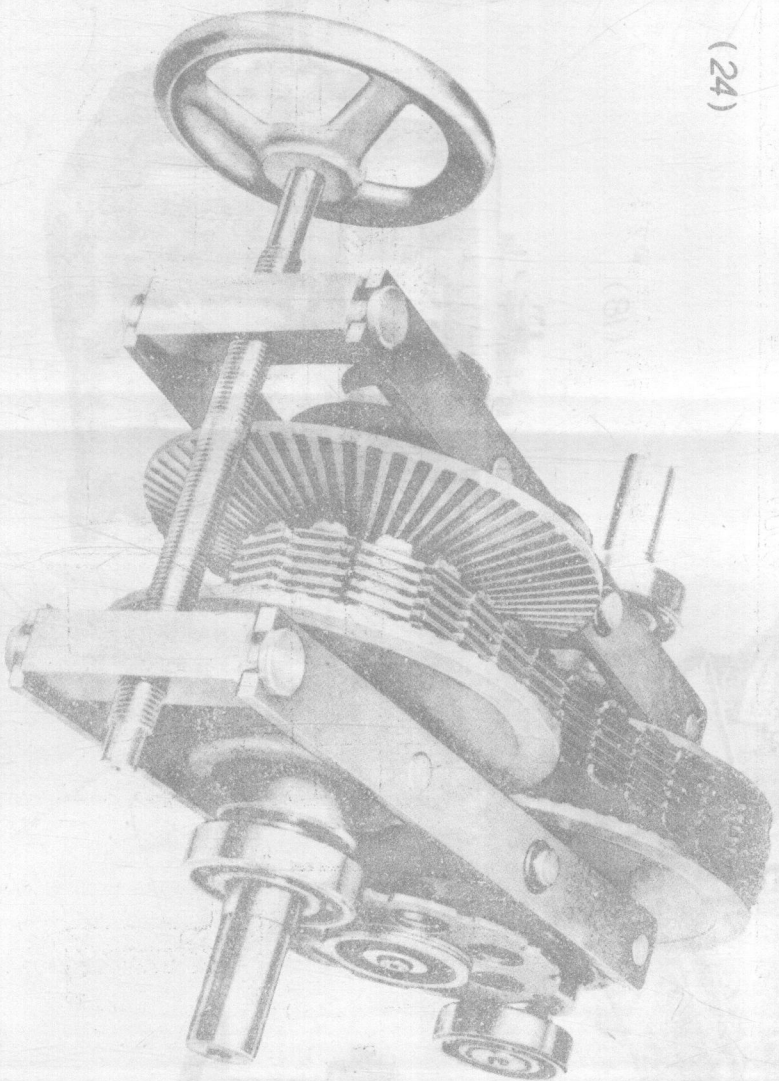
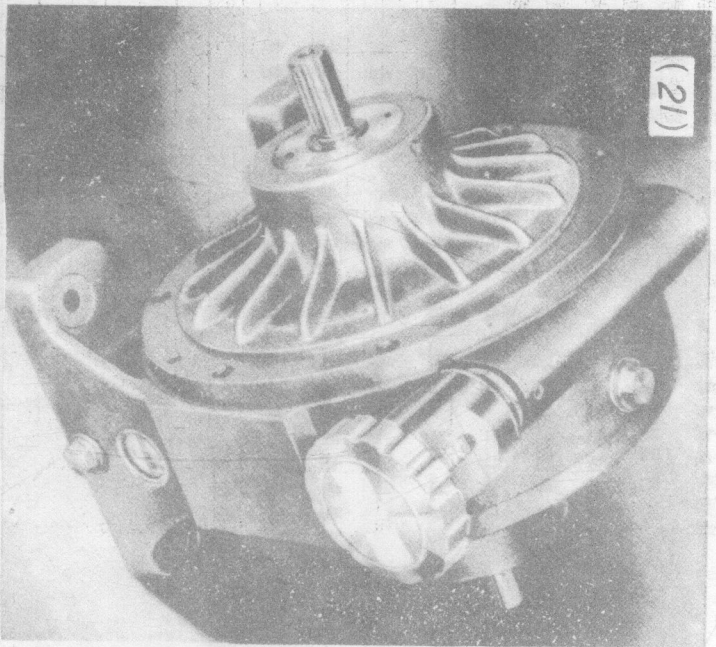
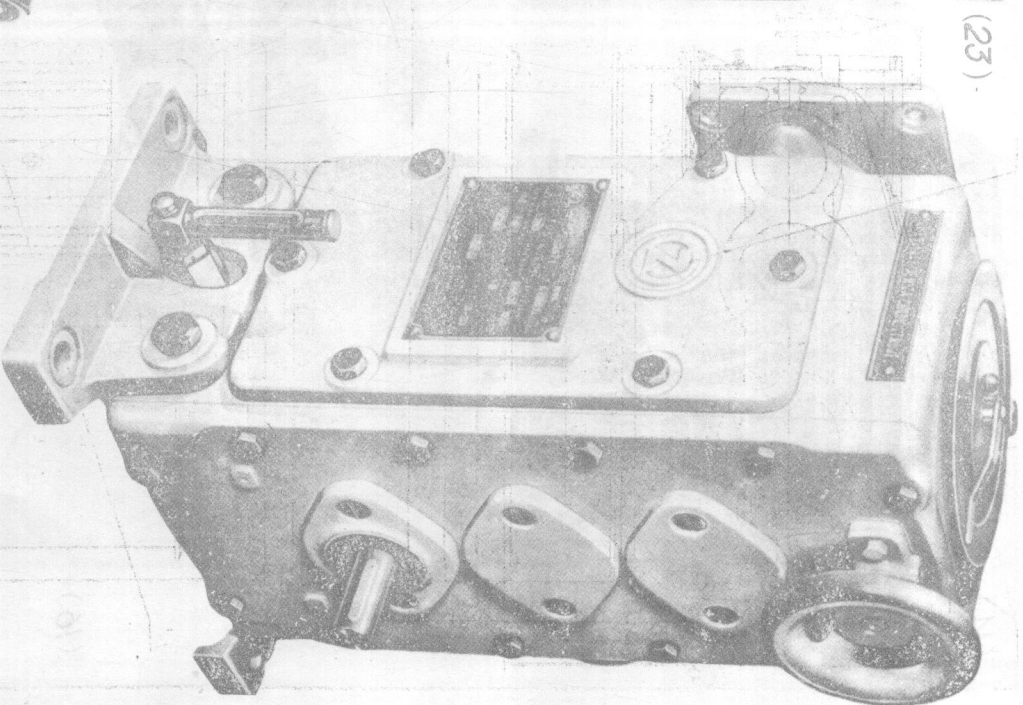
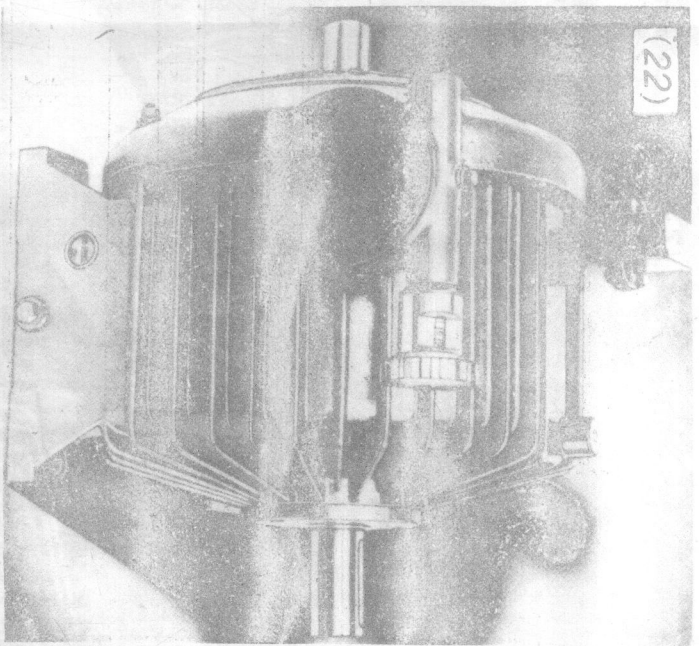
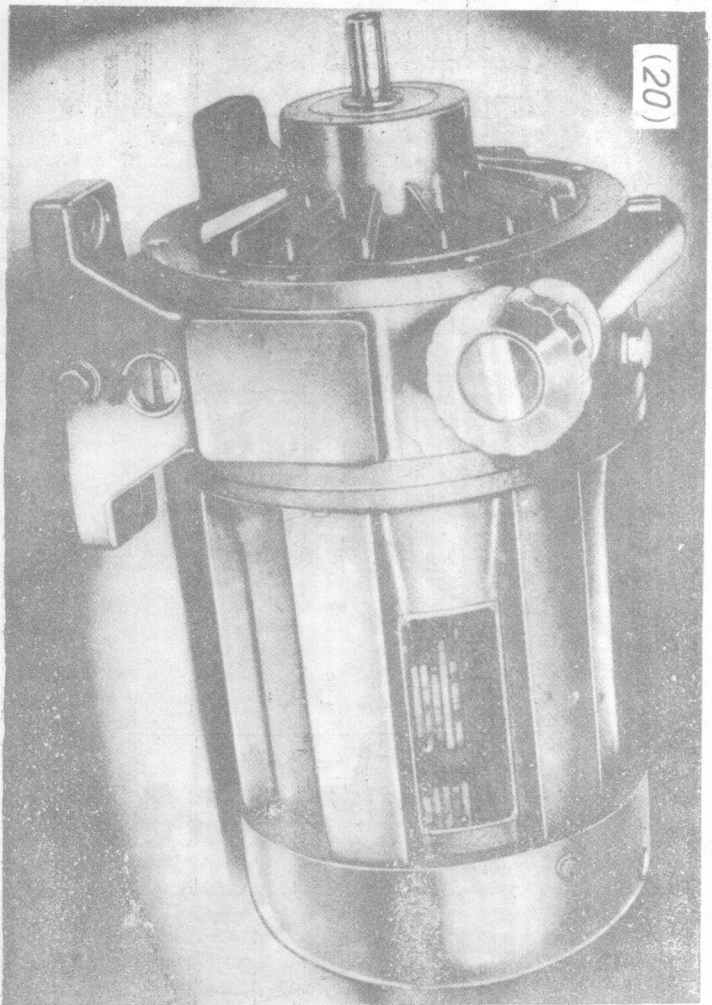


(16)



(18)





注：本图为无级变速器外观图。

图20为带电机的钢球无级变速器。

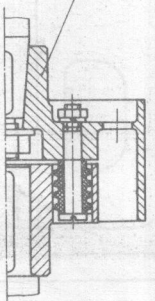
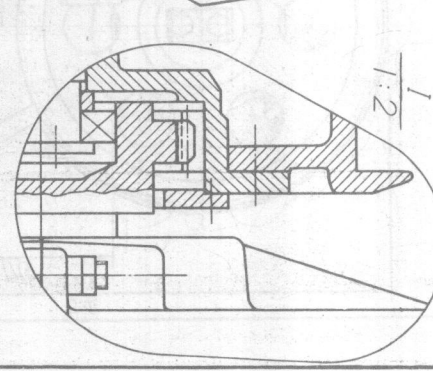
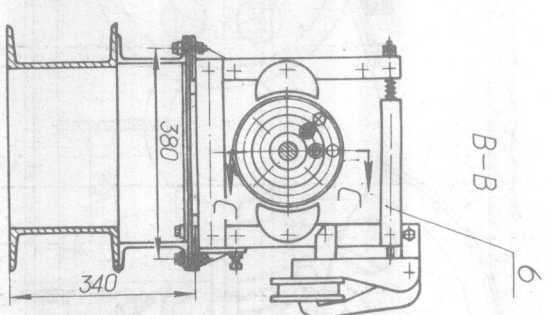
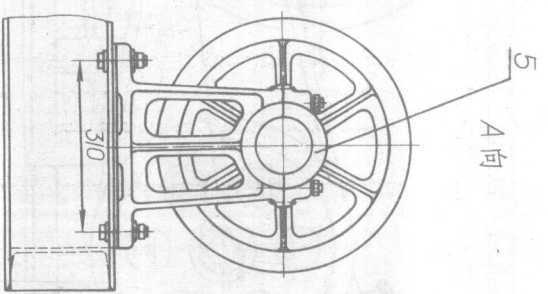
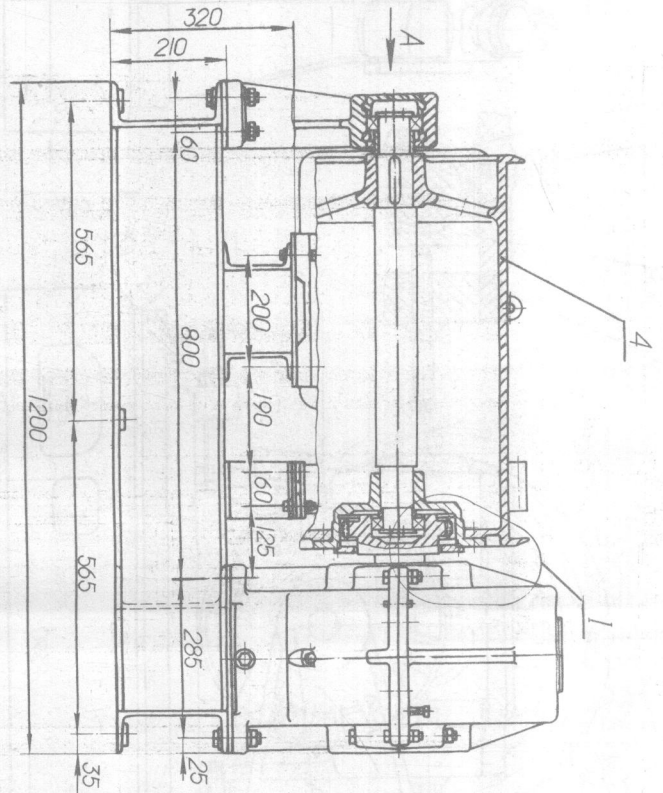
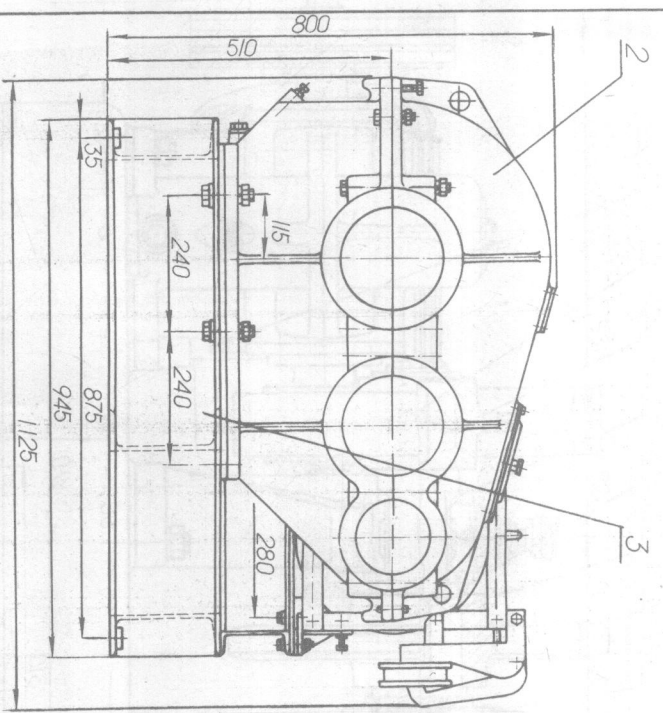
图21为钢球无级变速器（参看图号59）。两端露出轴可任意作为输入轴或输出轴，手轮是用来调速的。

图22为钢锥无级变速器（参看图号61）。

图23为齿链式无级变速器外观图，其内部结构如图24所示（参看图号63）。

无级变速器外观图

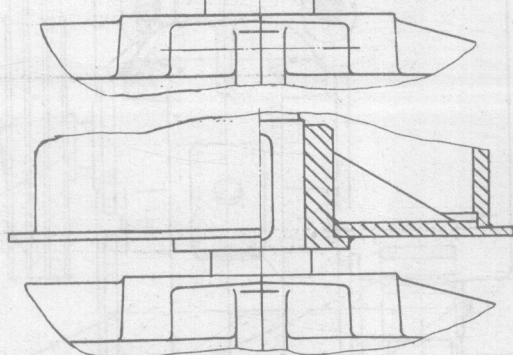
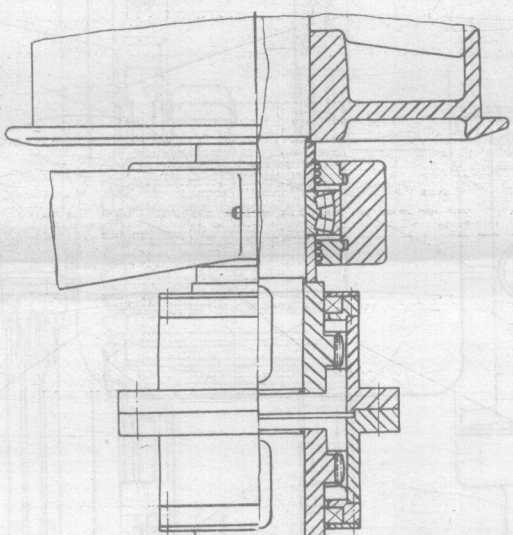
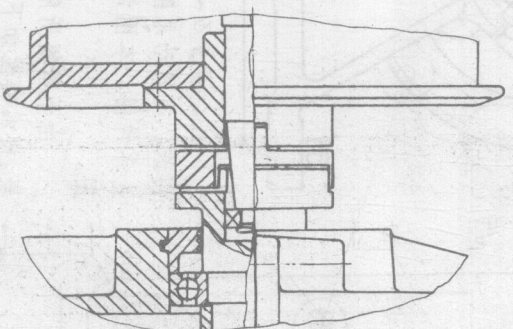




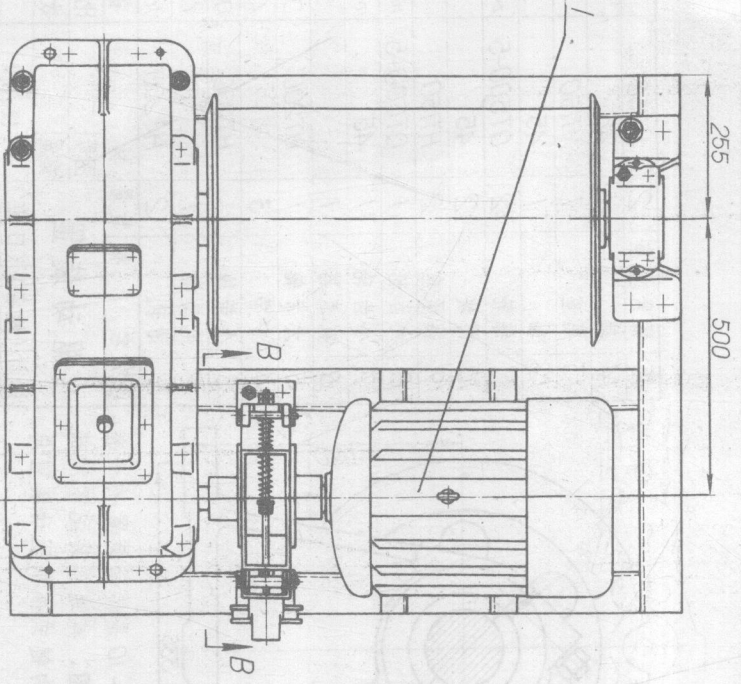
### 技术特性

电动机	功率 kW	转速 r/min	牵引力 N	绳速 m/s	滚筒直径 mm	接电时间系数 JC %
	9.5	930	20000	0.4	400	40

### 减速器轴与滚筒联接方案



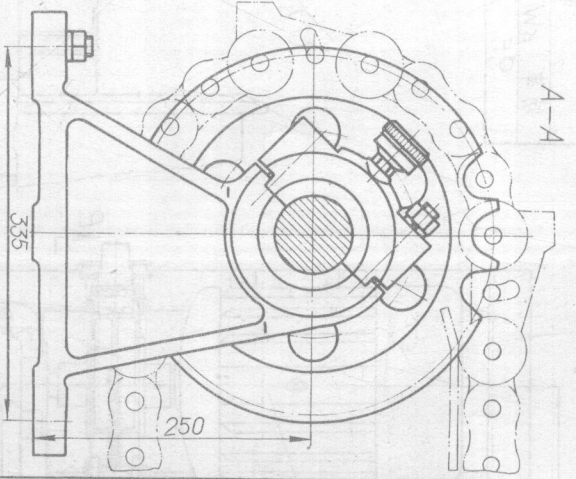
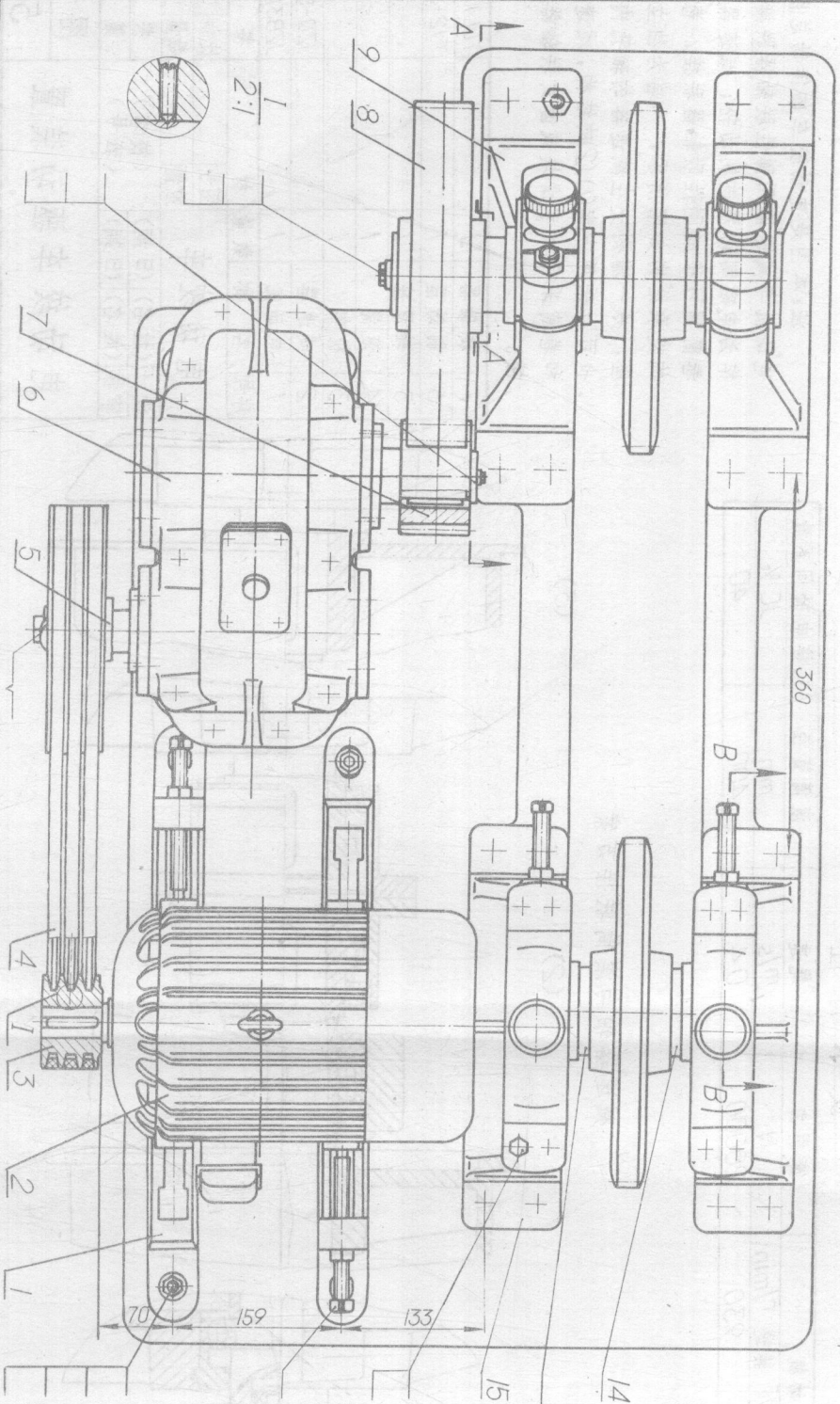
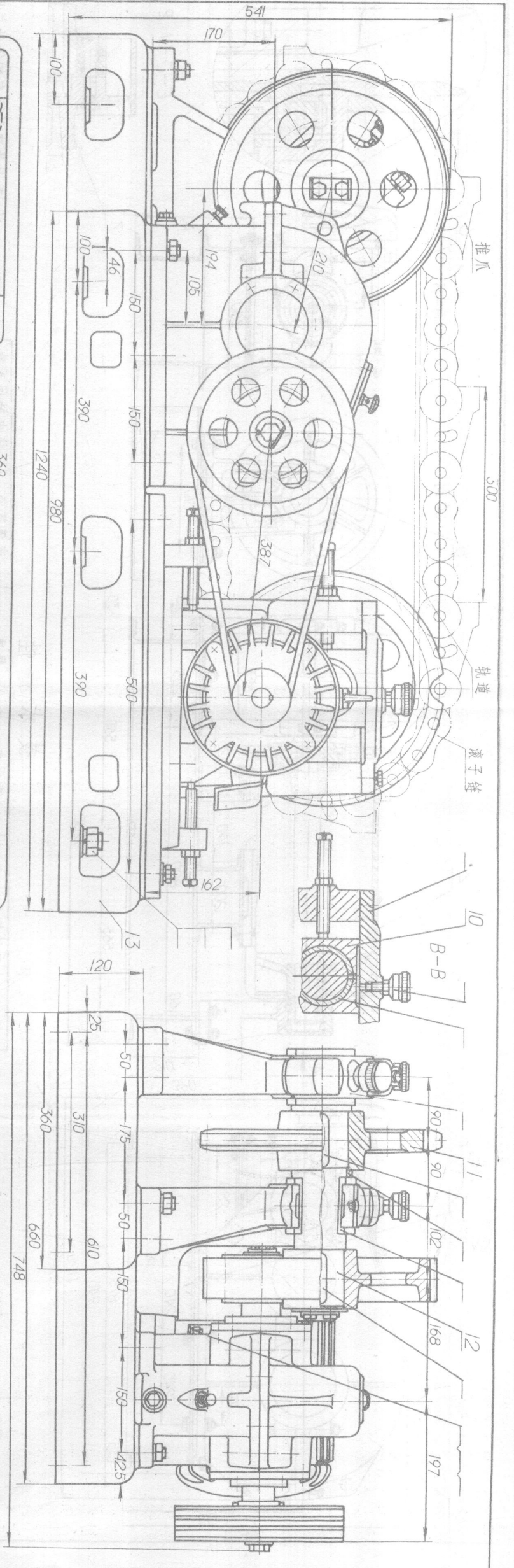
注：本图是电动绞车的传动总图。电动机与弹性联轴器连接，并与筒卷的支用可移动式联轴器连接。筒卷的支用可移动式联轴器一端为轴孔座，另一端采用十字滑块或齿式联轴器。



7	联轴器	1	TLL1
6	制动器	1	TJ2-200
5	轴座	1	
4	滚筒架	1	
3	电动机	1	JZQ-500
2	减速机	1	JZB31-6
1	电动机	1	

电动机  
设计(姓名)(日期)  
审核(姓名)(日期)  
材料  
图号  
重量  
校名  
数量  
比例  
1:5  
共第  
5  
页号





注：图号6~10是传动装置的一套图纸，有传动总图、减速器装配图和部分零件图。本图为链式推爪驱动装置图。

由于篇幅所限，部分零件未编号列表。技术特性如下：推爪节距为300mm，驱动速度为0.8m/s，驱动力为3000N。

序号	名称	数量	材料	图号	重量	比例	备注
15	张紧支座	2	HT150				
14	轴	1	45				
13	底座	1	HT150				
12	轴	1	45				
11	链轮	2	QT500-5			$z=20, p=50.8$	
10	滑轨	2	45				
9	锥轴承座	2	HT150			$m=5, z=64$	
8	大齿座	1	QT500-5			$m=5, z=20$	
7	小齿座	1	45			$i=3.95$	
6	大齿座	1	HT200			$D=224$	
5	V带	3	HT200			$A$ 型1250	
4	小带轮	1	HT200			$D=90$	
3	电动机	1	HT200			Y112M-4	
2	滑轨	2	HT200			16"	

链式推爪驱动装置

设计(姓名)(日期)  
审核(姓名)(日期)

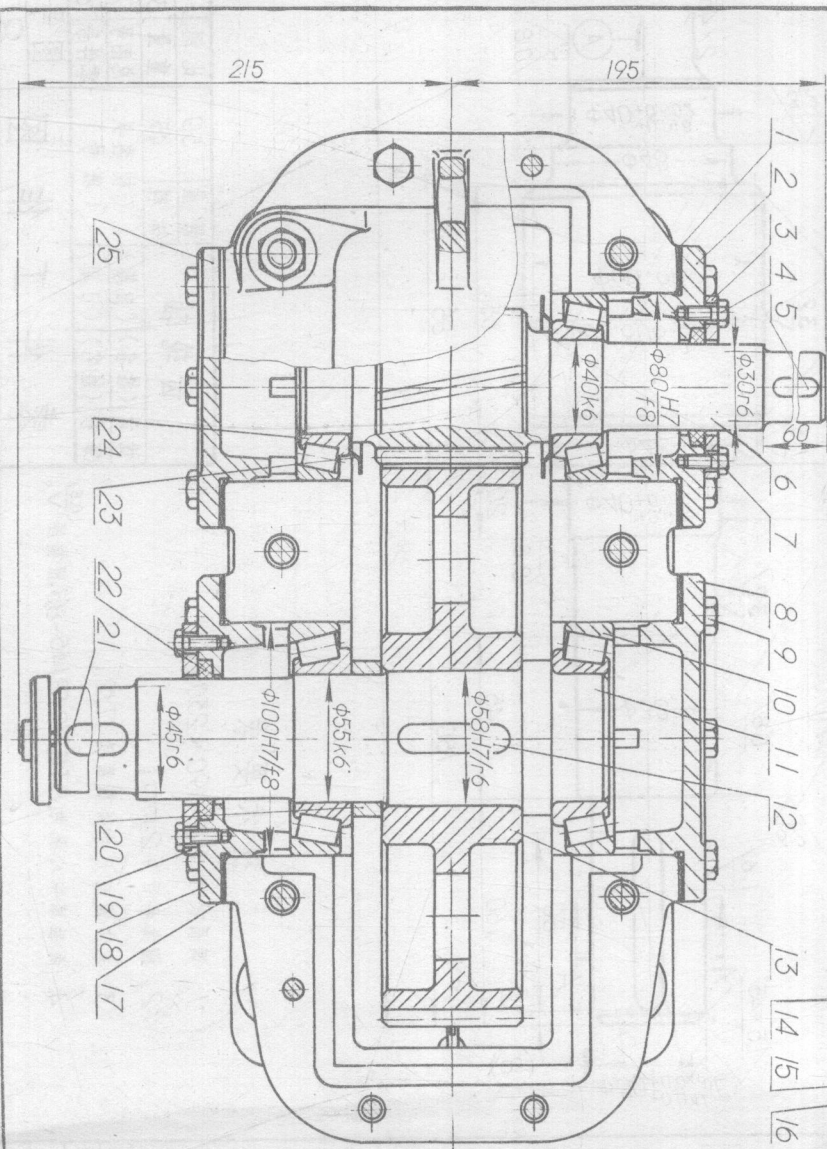
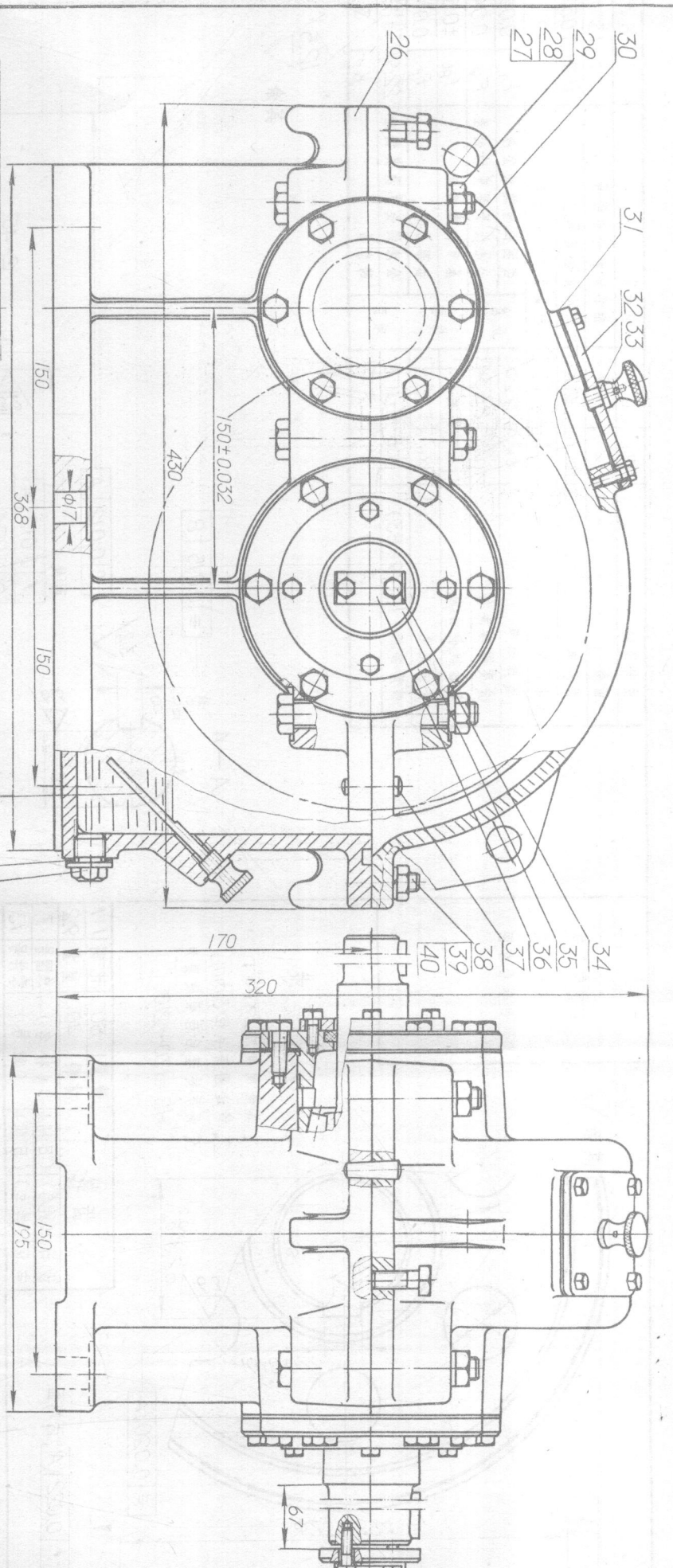
图号  
重量  
(校名号)

数量  
比例  
1:2.5

共第  
页

图号  
6





功率: 4kW; 高速轴转速: 572r/min; 传动比: 3.95。

技术要求

- 装配前，所有零件用煤油清洗，滚动轴承用汽油清洗，两次；机体内不允许有任何杂物存在。小于0.06mm的铅丝不得大于最小侧隙的四倍；
- 用涂色法检查齿面接触斑点。按齿高可用研磨或刮后研磨以便改善齿面接触情况；
- 应调整轴承轴向间隙： $\phi 40$  为  $0.05 \sim 0.1mm$ ， $\phi 55$  为  $0.08 \sim 0.15mm$ ；
- 检查减速机剖分面、各接触面及密封处，均不允许漏油。剖分面允许涂密封胶涂油漆，或水玻璃，不允许使用任何填料；
- 机座内装HJ-50润滑油至规定高度；
- 机座内涂灰色油漆。

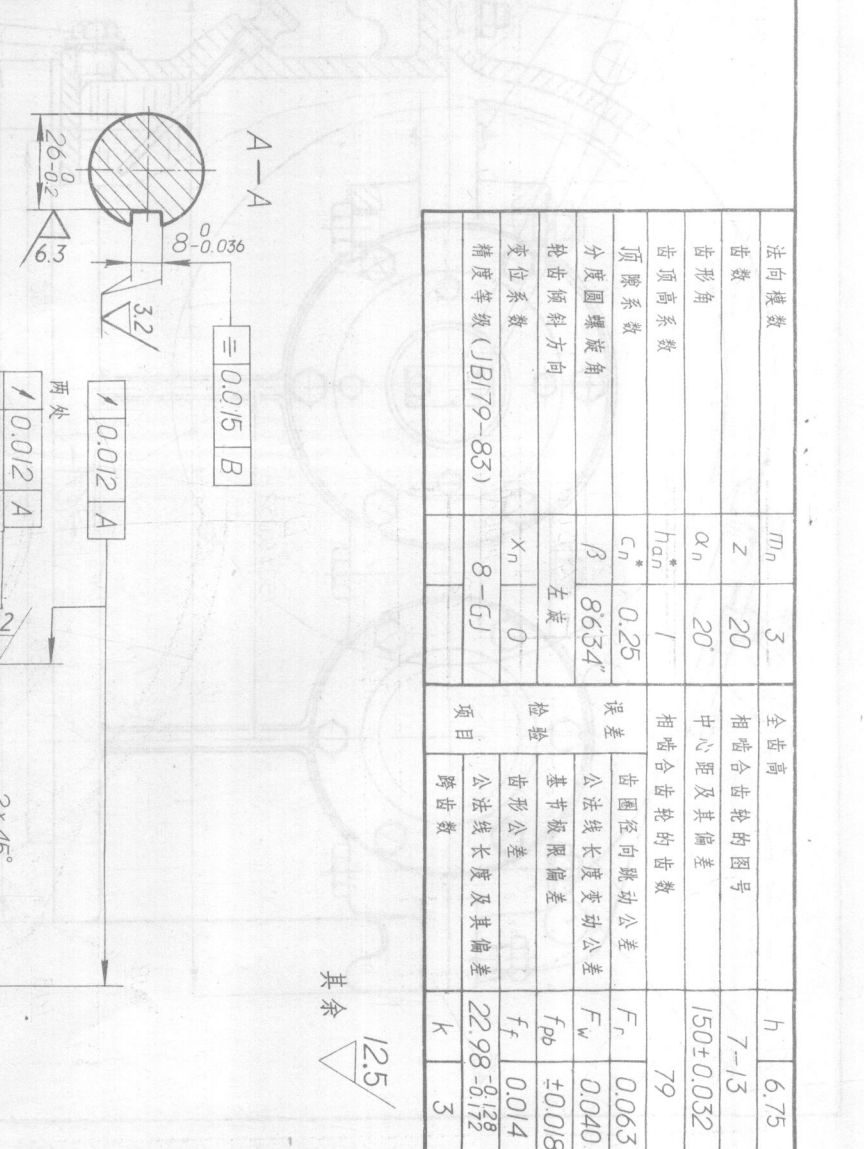
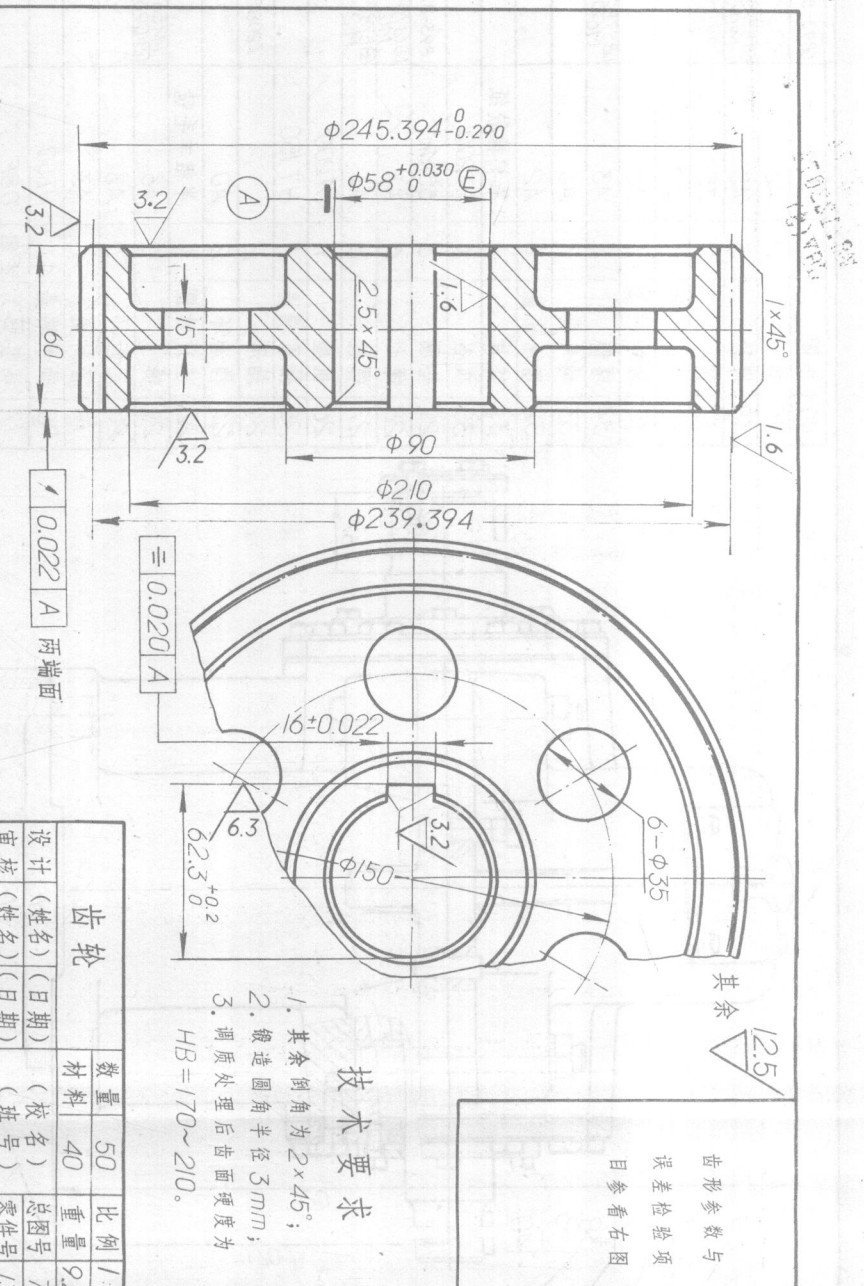
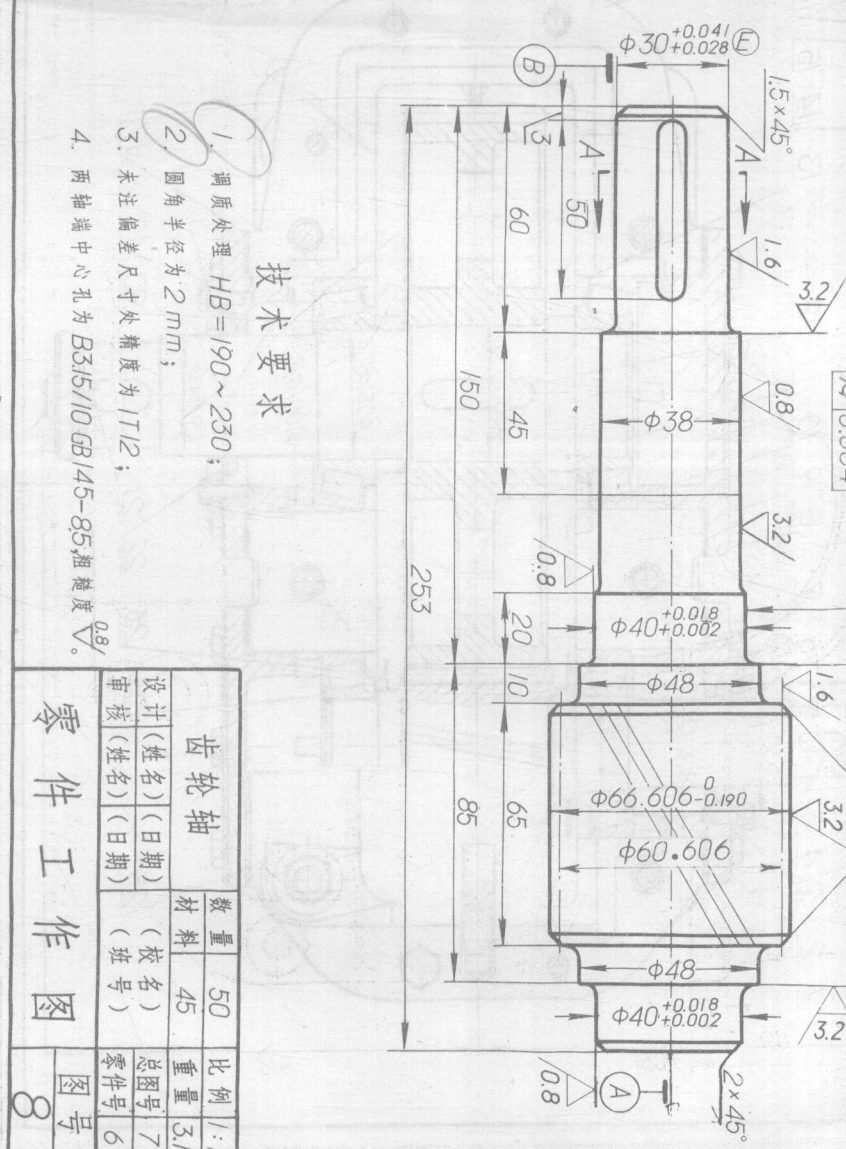
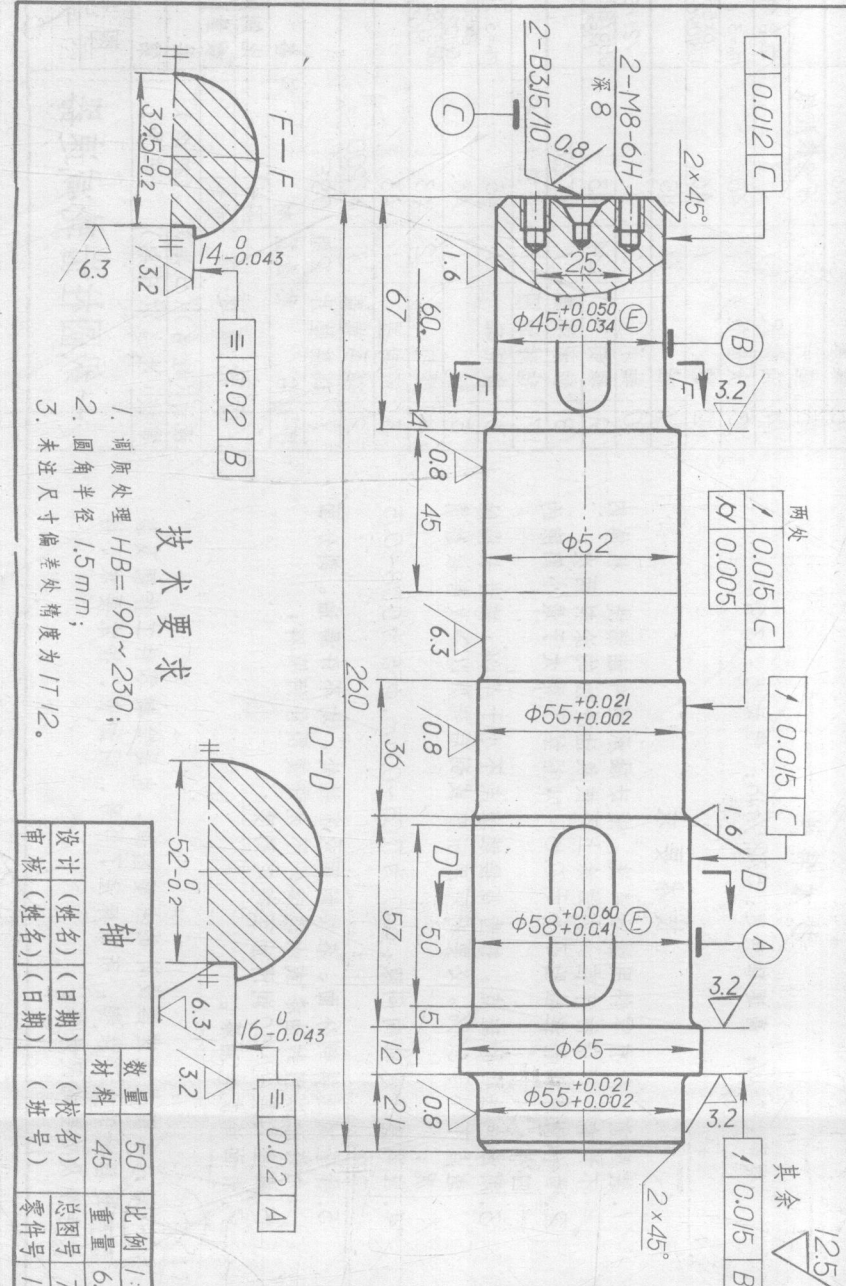
注：本图是减速机设计的主要图纸，也是绘制零件工作图及装配减速机时的主要依据，所以标注了件号、明细表、技术要求、技术特性及必要的尺寸等。

40	垫圈	2	65Mn	GB93-87 10, 16
39	螺母	2	A3	GB6170-86
38	螺栓	3	A3	GB37/82-86 GB1102-88 GB1102-88 GB1102-88
37	销	2	A2	GB119-86
36	止动垫片	1	A2	
35	轴端挡圈	1	A3	
34	螺钉	2	A3	GB5782-86 M6x20
33	通气器	1	A3	
32	窥视孔盖	1	A2	
31	垫片	1	石棉橡胶纸	
30	机盖	1	HT200	
29	垫圈	6	65Mn	93-87 12
28	螺母	6	A3	GB6170-86 M12
27	螺栓	6	A3	GB5782-86 M12x100
26	机座	1	HT200	
25	轴承端盖	1	HT150	
24	轴承	2	7208E	
23	挡油环	2	A0	
22	毡封油圈	1	半粗羊毛毡	
21	键	1	A6	12x56 GB1096-79
20	定距环	1	A3	
19	密封盖	1	A3	
18	轴承端盖	1	HT150	
17	调整垫片	2组	08F	
16	螺塞	1	A3	
15	垫片	1	石棉橡胶纸	
14	油标尺	1	40	
13	大齿轮	1	A6	$m_n=3, z=79$ 16x56 GB1096-79
12	键	1	A6	
11	轴	1	45	
10	轴承	2	A3	7211E GB5782-86 M18x25
9	螺钉	24	A3	
8	轴承端盖	1	HT200	
7	毡封油圈	1	半粗羊毛毡	
6	齿轮轴	1	45	$m_n=3, z=20$ 3x50 GB1096-79 GB5782-86 M6x16
5	键	1	A6	
4	螺钉	12	A3	
3	密封盖	1	A3	
2	轴承端盖	1	HT200	
1	调整垫片	2组	08F	

一级圆柱齿轮减速器

图号 7





**技术要求**

1. 调质处理 HB=190~230;
2. 圆角半径 1.5mm;
3. 未注尺寸公差处精度为 IT12.

轴		材料		数量		比例	
设计 (姓名)	(日期)	材料	数量	50	比例	1:1	1:1
审核 (姓名)	(日期)	(校班)	重量	45	总图号	6/1	7/11
		(姓名)	零件号				

**技术要求**

1. 调质处理 HB=190~230;
2. 圆角半径为 2mm;
3. 未注公差尺寸处精度为 IT12;
4. 两端中心孔为 B3/15/10 GB145-85, 粗糙度  $\sqrt{0.8}$ .

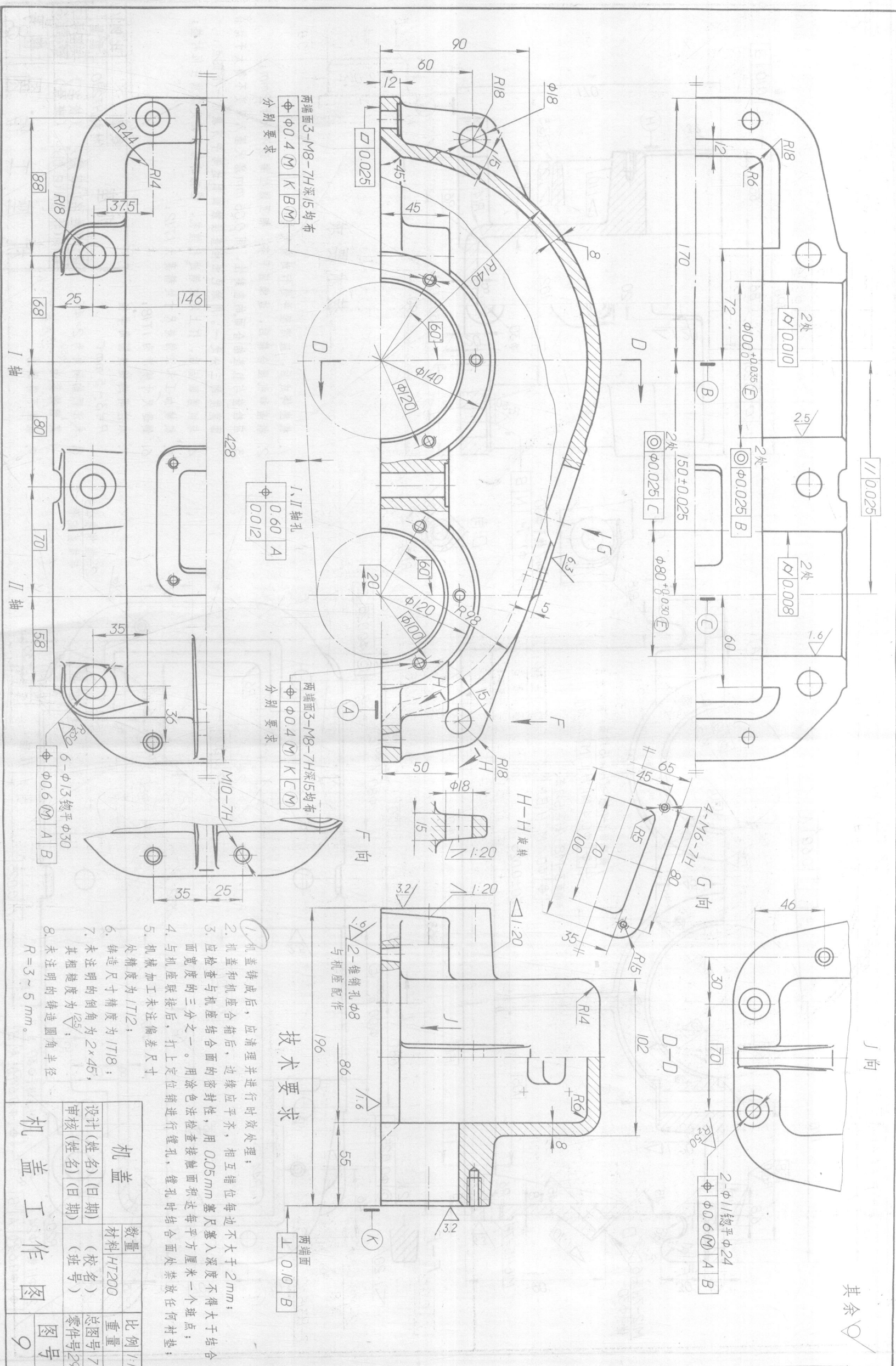
轴		材料		数量		比例	
设计 (姓名)	(日期)	材料	数量	50	比例	1:1	1:1
审核 (姓名)	(日期)	(校班)	重量	45	总图号	3/1	7/6
		(姓名)	零件号				

**技术要求**

1. 其余倒角为  $2 \times 45^\circ$ ;
2. 锻造圆角半径 3mm;
3. 调质处理后齿面硬度为 HB=170~210.

法向模数	$m_n$	3	全齿高	h	6.75
齿数	Z	20	相啮合齿轮的齿数	7-13	
齿形角	$\alpha_n$	20°	中心距及其偏差	150±0.032	
齿顶高系数	$h_{an}^*$	1	相啮合齿轮的齿数	79	
顶隙系数	$c_n^*$	0.25	齿顶圆跳动公差	$F_r$	0.063
分度圆螺旋角	$\beta$	86°34'	公法线长度变动公差	$F_w$	0.040
轮齿倒斜方向	左旋		基平板限制偏差	$F_{pb}$	±0.018
变位系数	$x_n$	0	齿形公差	$f_f$	0.014
精度等级 (JB179-83)	8-GJ		公法线长度及其偏差	$f_g$	22.98-0.128
			跨齿数	k	3



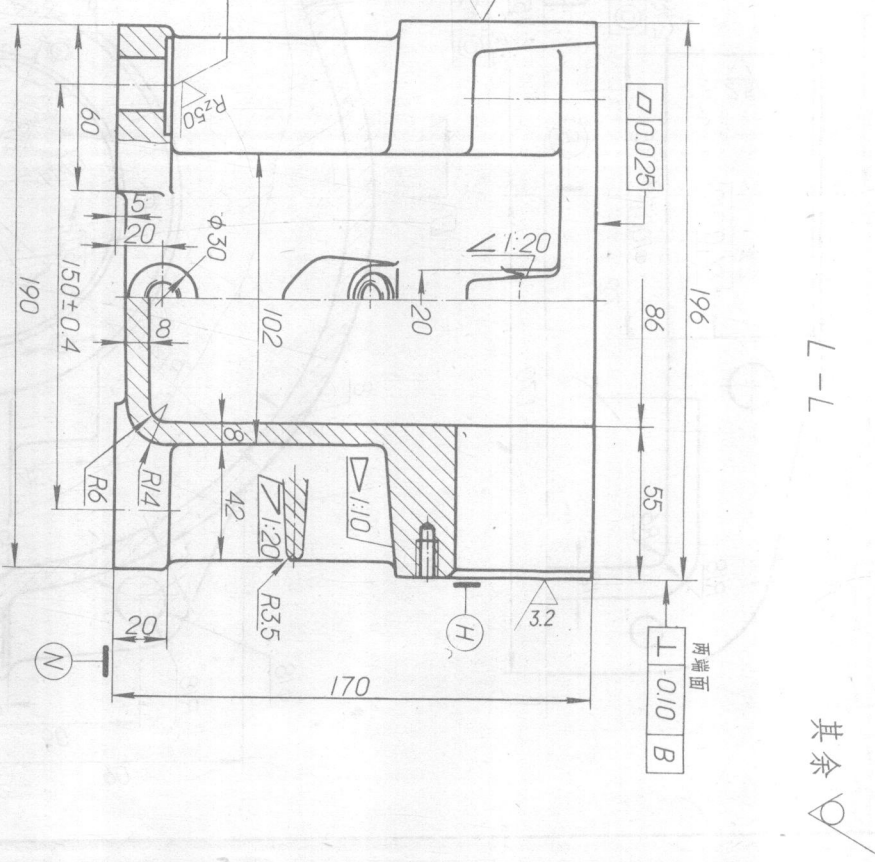
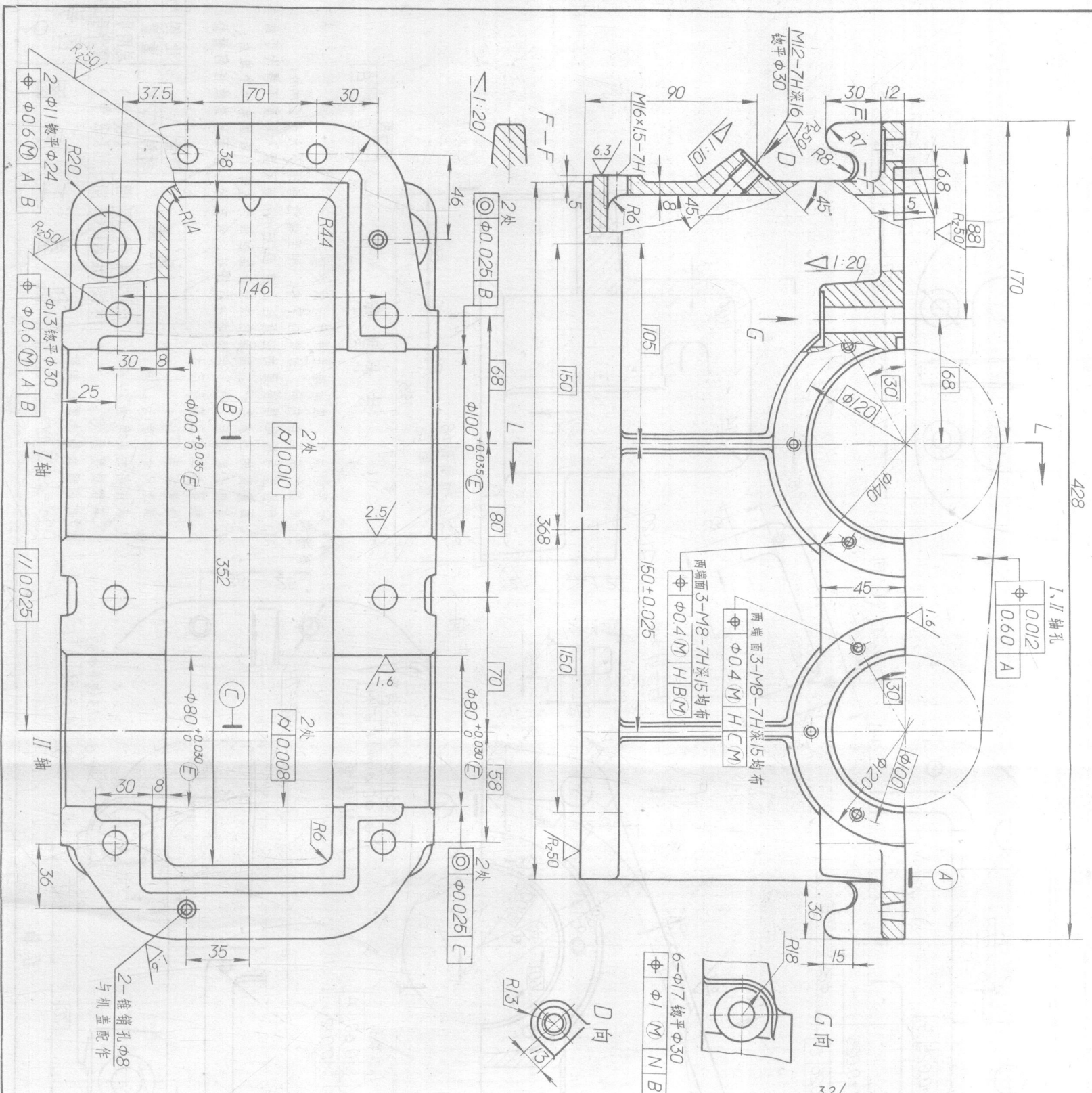


### 技术要求

1. 机盖铸成后，应清理并进行时效处理；
2. 机盖和机座合箱后，应清理工序，相互错位每边不大于2mm；
3. 应检查与机座结合面的密封性，用0.05mm塞尺塞入深度不得大于结合面宽度的三分之一。用涂色法检查进行镗孔，镗孔时结合面处精度为IT12；
4. 与机座加工未注偏差尺寸处精度为IT12；
5. 处精度为IT12；
6. 铸造尺寸的精度为IT18；
7. 未注明的倒角为2×45°；
8. 未注明的铸造圆角半径R=3~5mm。

机盖		数量	比例
设计(姓名)	(日期)	材料 HT200	1:1
审核(姓名)	(日期)	(校名)	7
机盖工作图		零件号	29
		图号	9





### 技术要求

1. 机座铸成后，应清理并进行时效处理；
2. 机盖和机座合箱后，边缘应平齐，相互错位每边不大于2mm；
3. 应检查与机盖结合面的密封性，用0.05mm塞尺塞入深度不得大于结合面宽度的三分之一。用涂色法检查接触面积达每平方厘米一个斑点；
4. 与机盖联接后，打上定位销进行锥孔，锥孔时结合面处禁放任何衬垫；
5. 机械加工未注偏差尺寸处精度为IT12；
6. 铸造尺寸精度为IT18；
7. 未注明的铸造圆角半径  $R=3\sim 5$ mm；
8. 未注明的倒角为  $2\times 45^\circ$ ，其粗糙度为  $R_{50}$ ；
9. 机座不得漏油。

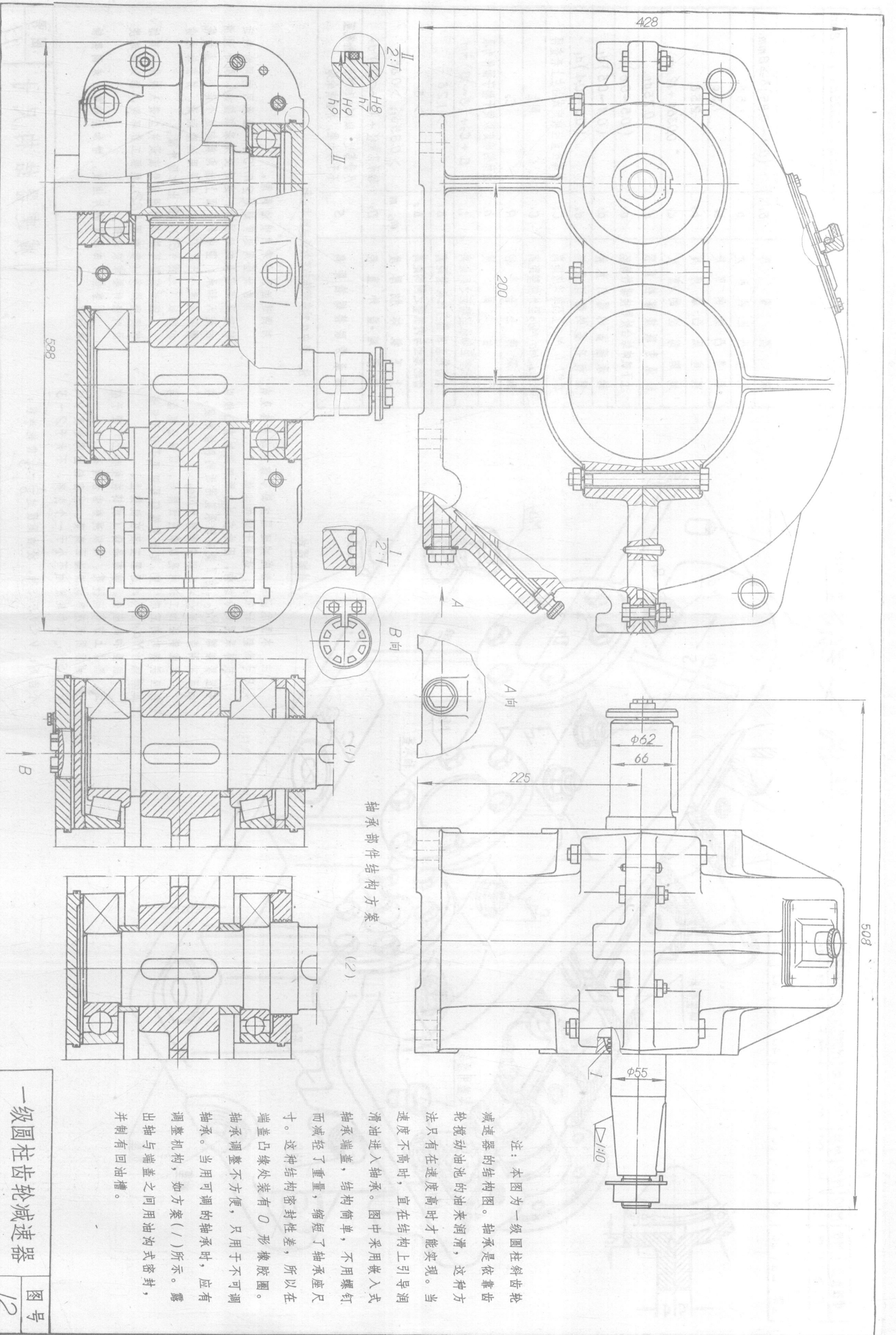
机座		数量	比例
设计(姓名)(日期)	材料HT200	1	1:1
审核(姓名)(日期)	(校名)	7	重量
	(班号)	零件号25	图号
			10

机座工作图









轴承部件结构方案

注：本图为一级圆柱斜齿轮减速器的结构图。轴承是依靠齿轮搅动油池的油来润滑，这种方法只有在速度高时才能实现。当速度不高时，宜在结构上引导润滑油进入轴承。图中采用嵌入式轴承端盖，结构简单，不用螺钉而减轻了重量，缩短了轴承座尺寸。这种结构密封性差，所以在端盖凸缘处装有 O 形橡胶圈。轴承调整不方便，只用于不可调轴承。当用可调的轴承时，应有调整机构，如方案 (1) 所示。露出轴与端盖之间用油沟式密封，并制有回油槽。

一级圆柱齿轮减速器

图号 12