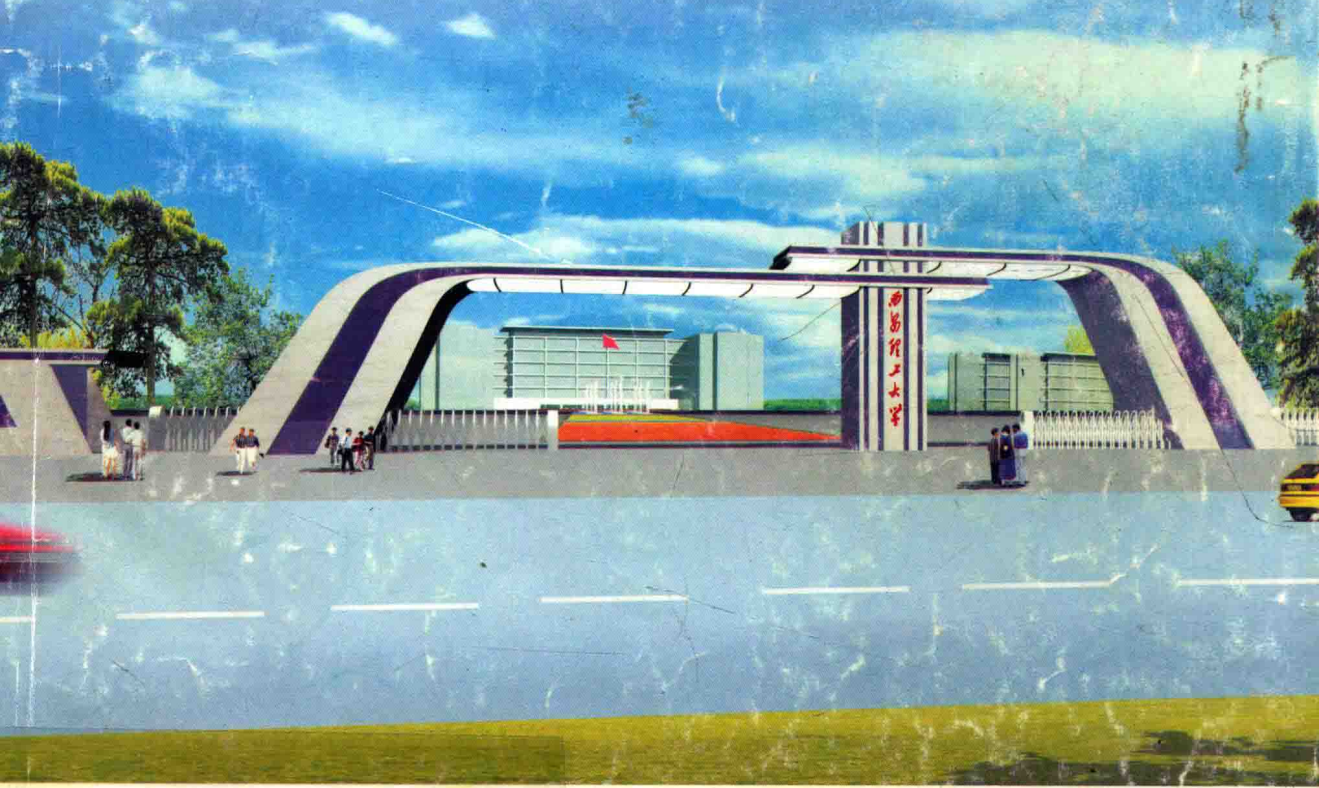


机械设计 课程设计手册

(第二版)

周春国 王慧武 编



西安理工大学

机械设计系

前 言

一、本手册主要供学习《机械设计》或《机械设计基础》课程和进行课程设计的学主使用，也可作为学习有关课程时的参考书。

二、配套书是：龚淮义主编《机械设计课程设计指导书》第二版，高等教育出版社，1990。

三、编写指导思想是：简明、实用。

四、主要参考书：

1 龚淮义主编 《机械设计课程设计图册》第三版 高等教育出版社 1989

2 吴宗泽、罗圣国主编《机械设计课程设计手册》第二版 高等教育出版社 1999

3 王昆、罗圣国主编《机械零件课程设计挂图》高等教育出版社 1986

本手册自 1994 年 4 月出版以来，作为机械设计课程设计、机械设计基础课程设计、毕业设计及有关课程的配套教材起到了较好的作用。此次再版根据近年来的使用情况做了一些补充和修改，并采用了最新的国家和行业有关标准。

本手册第一版由王文质、严可慈、薛隆泉编写；第二版由周春国、王慧武编写，郗向儒审阅。

对手册中可能存在的欠妥之处，诚恳地希望读者提出宝贵意见。

编 者

二〇〇八年三月

目 录

第一篇 机械设计课程设计参考图例

第一章 圆柱齿轮减速器图例	1
一级圆柱齿轮减速器装配图	2
一级圆柱齿轮减速器装配图	4
齿轮轴、齿轮及轴的零件图	6
机盖工作图	7
机座工作图	8
一级圆柱齿轮减速器	9
二级圆柱齿轮减速器装配工作图	10
二级圆柱齿轮减速器(展开式)	12
二级圆柱齿轮减速器结构图(展开式)	14
二级展开式圆柱齿轮减速器	15
二级圆柱齿轮减速器	16
二级圆柱齿轮减速器(同轴式)	17
圆柱齿轮结构(1)	18
圆柱齿轮结构(2)	19
齿轮的主要加工过程	20
第二章 圆锥及圆锥圆柱齿轮减速器图例	
一级圆锥齿轮减速器装配图	21
一级圆锥齿轮减速器	22
圆锥齿轮工作图	23
圆锥齿轮工作图	24

圆锥—圆柱齿轮减速器	25
圆锥—圆柱齿轮减速器	26
圆锥—圆柱齿轮减速器	28
圆锥齿轮结构	29

第三章 蜗杆减速器图例

蜗杆减速器	30
蜗杆减速器	31
一级蜗杆减速器装配图	32
蜗杆减速器(下置式)装配图	34
蜗杆零件工作图	36
蜗轮零件工作图	37
蜗轮零件工作图	38
整体式蜗杆减速器	39
下置式蜗杆减速器	40
上置式蜗杆减速器	41
蜗杆加工及蜗轮结构	42
蜗轮结构	43

第四章 带轮、链轮图例

V带带轮结构	44
V带带轮轮槽、V带带轮工作图	45
滚子链链轮	46

第二篇 机械设计常用标准与规范

第五章 一般标准

国内部分标准代号	47
国外部分标准代号	47
图纸幅面、图样比例	48
明细表格式(本课程用)	48
装配图或零件图标题栏格式(本课程用)	48
钢的常用热处理方法及应用	49
常用热处理工艺及代号	49
标准尺寸(直径、长度、高度等)	50

砂轮越程槽	50
零件倒圆与倒角	51
圆形零件自由表面过渡圆角(参考)	51
中心孔	52
中心孔表示法	52
齿轮滚刀外径尺寸	52
铸件最小壁厚(不小于)	53
铸造斜度	53
铸造过渡斜度	53

铸造外圆角	53
铸造内圆角	53
第六章 螺纹联接和螺纹零件的结构要素	
一、螺纹	
普通螺纹基本尺寸	54
梯形螺纹最大实体牙型尺寸	55
梯形螺纹直径与螺距系列	55
梯形螺纹基本尺寸	55
二、螺栓、螺柱、螺钉	
六角头螺栓—A和B级、六角头螺栓—全螺纹—A和B级	56
六角头铰制孔用螺栓 A和B级	57
六角头螺杆带孔螺栓 A和B级	57
双头螺柱 $b_1=d$ 、 $b_2=1.25d$ 、 $b_3=1.5d$	58
地脚螺栓	59
内六角圆柱头螺钉	59
十字槽盘头螺钉、十字槽沉头螺钉	60
紧定螺钉	61
吊环螺钉	62
三、螺母	
1型六角螺母—A和B级、六角薄螺母—A和B级—倒角	63
1型六角开槽螺母—A和B级	63
四、垫圈	
小垫圈、平垫圈	64
标准型弹簧垫圈、轻型弹簧垫圈	64
五、螺纹零件的结构要素	
普通螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	65
单头梯形外螺纹与内螺纹的退刀槽	65
螺栓和螺钉通孔及沉孔尺寸	66
普通粗牙螺纹的余留长度、钻孔余留深度	66
第七章 键联接和销联接	
平键联接的剖面 and 键槽尺寸、普通平键的型式和尺寸	67
圆柱销、圆锥销	68
第八章 轴系零件的紧固件	
轴肩挡圈	69

锥销锁紧挡圈和螺钉锁紧挡圈	69
轴端挡圈	70
孔用弹性挡圈—A型	71
轴用弹性挡圈—A型	72
圆螺母、小圆螺母	73
圆螺母用止动垫圈	74
轴上固定螺钉用的孔	74
第九章 滚动轴承、轴承盖、轴承套杯及调整垫片组	
一、常用滚动轴承	
深沟球轴承	75
圆柱滚子轴承	77
角接触球轴承	79
圆锥滚子轴承	81
推力球轴承	83
二、滚动轴承的配合和游隙	
向心轴承载荷的区分	85
安装向心轴承的轴公差带代号	85
安装向心轴承的孔公差带代号	85
安装推力轴承的轴和孔公差带代号	86
轴和外壳的形位公差	86
配合面的表面粗糙度	86
向心推力轴承和推力轴承的轴向游隙	87
部分轴承的价格	87
三、轴承盖、套杯及调整垫片组	
凸缘式轴承盖	88
嵌入式轴承盖	88
套杯	88
调整垫片组	89
第十章 联轴器	
弹性套柱销联轴器	90
弹性柱销联轴器	91
滚子链联轴器	92
十字滑块联轴器	93
尼龙滑块联轴器	94
第十一章 润滑与密封	
一、润滑剂	

常用润滑油的主要性质和用途	95
常用润滑脂的主要性质和用途	96
二、浸油深度	
传动件浸油深度推荐值	97
三、润滑装置	
直通式压注油杯	98
压配式压注油杯	98
旋盖式油杯	98
压配式圆形油标	99
长形油标	99
管状油标	100
杆式油标	100
外六角螺塞、纸封油圈、皮封油圈	100
四、密封件	
毡圈油封及槽	101
O型橡胶密封圈(代号G)	101
旋转轴唇形密封圈的型式、尺寸及其安装要求	102
J型无骨架橡胶油封	103
油沟式密封槽	103
迷宫式密封槽	103
甩油环(高速轴用)	103
甩油盘(低速轴用)	103
第十二章 减速器及其它附件	
起重吊耳和吊钩	104
窥视孔及视孔盖	104
通气器的结构型式及其尺寸	105
第十三章 极限与配合、形状与位置公差和表面粗糙度	
一、极限与配合	106
基本尺寸至3150mm的标准公差数值	107
轴的各种基本偏差的应用	108
公差等级与加工方法的关系	109
优先配合特性及应用举例	109
轴的极限偏差	110
孔的极限偏差	115
线性尺寸的未注公差	119

二、形状和位置公差	
形状和位置公差特征项目的符号及其标注	119
形状和位置公差的数值	120
圆度、圆柱度公差	121
平行度、垂直度、倾斜度公差	122
同轴度、对称度、圆跳动和全跳动公差	123
三、表面粗糙度	
表面粗糙度主要评定参数 R_a 、 R_z 、 R_v 的数值系列	124
表面粗糙度主要评定参数 R_a 、 R_z 、 R_v 的补充系列值	124
加工方法与表面粗糙度 R_a 值的关系(参考)	124
表面粗糙度符号代号及其注法	125
表面粗糙度标注方法示例	126
第十四章 齿轮传动、蜗杆传动公差	
一、渐开线圆柱齿轮精度	
1. 定义和代号	
齿轮、齿轮副误差及侧隙的定义和代号	127
2. 精度等级	
不同机器中所应用的齿轮精度等级	129
齿轮传动精度等级与圆周速度及加工方法的关系	130
3. 公差组	
公差组	130
4. 齿轮、齿轮副的检验项目	130
推荐的圆柱齿轮和齿轮副检验项目	131
圆柱齿轮的 F_r 、 F_r' 、 f_r 值	131
圆柱齿轮的 $\pm F_{pt}$ 、 $\pm F_{pb}$ 、 f_{p1} 值	131
圆柱齿轮的 F_p 、 F_{pk} 、 F_v 、 F_{β} 值	132
中心距极限偏差 $\pm f_a$ 值	132
轴线平行度公差	132
接触斑点	132
5. 齿轮副侧隙	132
齿厚极限偏差	133
齿厚极限偏差代号	133

最小侧隙 $j_{\min}$ 参考值	133
齿厚极限偏差 E_s 参考值	133
6. 齿坯公差和齿轮表面粗糙度	
齿坯公差值	134
齿坯的表面粗糙度 R_a 推荐值	134
7. 图样标注	134
8. 公法线长度和分度圆弦齿厚	
公法线长度 W ($m=1, \alpha_0=20^\circ$)	135
假想齿数系数 K_p ($\alpha_n=20^\circ$)	136
假想齿数小数部分 $\Delta z'$ 的公法线长度 $\Delta W'$ ($m_n=1 \text{ mm}, \alpha_n=20^\circ$)	136
二、锥齿轮精度	
1. 精度等级	
锥齿轮第 II 公差组精度等级与圆周速度的关系	136
2. 公差组与检验项目	
锥齿轮和齿轮副的公差组及各检验组的应用	137
推荐的锥齿轮和齿轮副的检验项目	137
推荐的锥齿轮及齿轮副的检验项目的名称、代号及定义	138
锥齿轮的 F_p, F_{pk}, F_t 和齿轮副的 $F'_{1\sum c}, F_{r1}$ 值	139
锥齿轮的 $\pm f_{pt}, f_c$ 和齿轮副的 $f'_{1\sum c}$ 值	139
接触斑点	139
周期误差的公差 f'_{pk} 值 (齿轮副周期误差的公差 f'_{pk} 值)	140
齿圈轴向位移极限偏差 $\pm f_{M}$ 值	140
锥齿轮副的 $f'_{\sum c}, \pm E_s, \pm f_a$ 值	141
3. 齿轮副侧隙	141
最小法向侧隙种类	141
最小法向侧隙 $j_{\min}$ 值	142
齿厚公差 T_s 值	142
最大法向侧隙 ($j_{\max}$) 的制造误差补偿部分 $E_{s\Delta}$ 值	142
齿厚上偏差 E_{ss} 值	143
4. 齿坯公差	

齿坯公差值	143
5. 图样标注	143
6. 锥齿轮和非变位圆柱齿轮的齿厚及齿高	
非变位直齿圆柱、锥齿轮分度圆上弦齿厚及弦齿高 ($\alpha_0=20^\circ, h_n^*=1$)	144
三、圆柱蜗杆、蜗轮精度	
1. 精度等级和公差组	
蜗杆、蜗轮及其传动的公差组	145
蜗杆传动的加工方法及应用范围	145
蜗杆、蜗轮部分误差的定义和代号	146
2. 蜗杆、蜗轮及传动的检验与公差	
推荐的蜗杆、蜗轮及其传动检验项目	147
蜗杆的公差和极限偏差 $f_h, f_{hL}, f_{px}, f_{pxL}, f_{fi}, f_i$ 值	147
蜗轮的 $F_p, F_{pk}, \pm f_{pt}, f_{r2}$ 值	148
蜗轮的 F_r, F'_{r1}, f'_{r1} 值	148
蜗杆副接触斑点的要求	149
蜗杆副的 $\pm f_a, \pm f_r, \pm f_z$ 值	149
3. 蜗杆传动的侧隙	
齿厚偏差计算公式	149
蜗杆副最小法向侧隙种类	150
蜗杆副的最小法向侧隙 $j_{\min}$ 值	150
蜗杆齿厚上偏差 (E_{ss1}) 中的误差补偿部分 $E_{s\Delta}$ 值	150
蜗轮齿厚公差 T_{s2} 、蜗杆齿厚公差 T_{s1} 值	151
4. 齿坯公差和蜗杆、蜗轮的表面粗糙度	
齿坯公差值	151
蜗杆、蜗轮的表面粗糙度 R_a 推荐值	151
5. 图样标注	152
第十五章 电动机	
Y 系列 (IP44) 电动机的技术数据	153
Y 系列电动机安装代号	154
机座带底脚、端盖无凸缘 (B3、B6、B7、B8、V5、V6 型) 电动机的安装及外形尺寸	154
机座带底脚、端盖有凸缘 (V35、V15、V36 型) 电动机的安装及外形尺寸	155

机座不带底脚、端盖有凸缘 (B5、V3 型) 和立式安装、机座不带底脚、端盖有凸缘, 轴伸向下 (V1 型) 电动机的安装及外形尺寸.....	156
---	-----

Y 系列 (IP44) 三相异步电动机的参考比价...	156
-----------------------------	-----

第三篇 机械设计常见错误示例

第十六章 减速器设计常见错误示例

不符合机械制图规定的典型错误.....	157
铸造工艺性不良的设计.....	158
机械加工工艺性不良的设计 (一).....	159
机械加工工艺性不良的设计 (二).....	160
装配工艺性不良的设计 (一).....	161
装配工艺性不良的设计 (二).....	162

润滑和密封不恰当的设计.....	163
结构不合理的设计.....	164
零件图上的标注错误 (齿轮).....	165
零件图上的标注错误 (轴).....	166
综合错误示例.....	167
综合错误示例的改正.....	168

第四篇 设计题目

第十七章 设计题目

1. 斗式提升机传动装置.....	169
2. 带式运输机传动装置.....	169
3. 链式运输机传动装置.....	170
4. 螺旋运输机传动装置.....	170
5. 链式运输机传动装置.....	171
6. 带式运输机传动装置.....	171
7. 螺旋运输机传动装置.....	172
8. 变速泵传动装置.....	172
9. 收、排线器传动装置.....	173

10. 刮板运输机传动装置.....	173
11. 带式运输机传动装置.....	174
12. 带式运输机传动装置.....	174
13. 带式运输机传动装置.....	175

第十八章 设计内容、要求及进程

一、课程设计的目的.....	176
二、课程设计的内容与要求.....	176
三、设计进程.....	176
四、总结与答辩.....	176
五、机械设计 (基础) 课程设计进度.....	177

第一篇 机械设计课程设计参考图例

本篇第一章为圆柱齿轮减速器图例（图 1-1~图 1-15），第二章为圆锥齿轮减速器图例（图 2-1~图 2-8），第三章为蜗杆减速器图例（图 3-1~图 3-12）。

各章的编排是：首先给出一个典型减速器的一套图例，包括装配图及其主要零件的工作图，主要体现设计的纵向系统；其次给出其它一些形式的减速器图例，主要反映同类型减速器不同方案的横向比较、论证、选择；再次是给出齿轮（或蜗轮、蜗杆）的结构图，供结构设计参考。

第四章给出了V带带轮、滚子链链轮的结构图（图 4-1~图 4-3），供设计与减速器联接的传动系统时参考。

设计时，学生应仔细阅读图例中的“注”，以了解各类型减速器的特点、适用场合；必须紧密结合自己的设计任务、要求、条件的实际，独立思考，定出合理、科学、有自己特色的方案。切忌不问具体情况的照搬照抄，以保证达到设计要求。

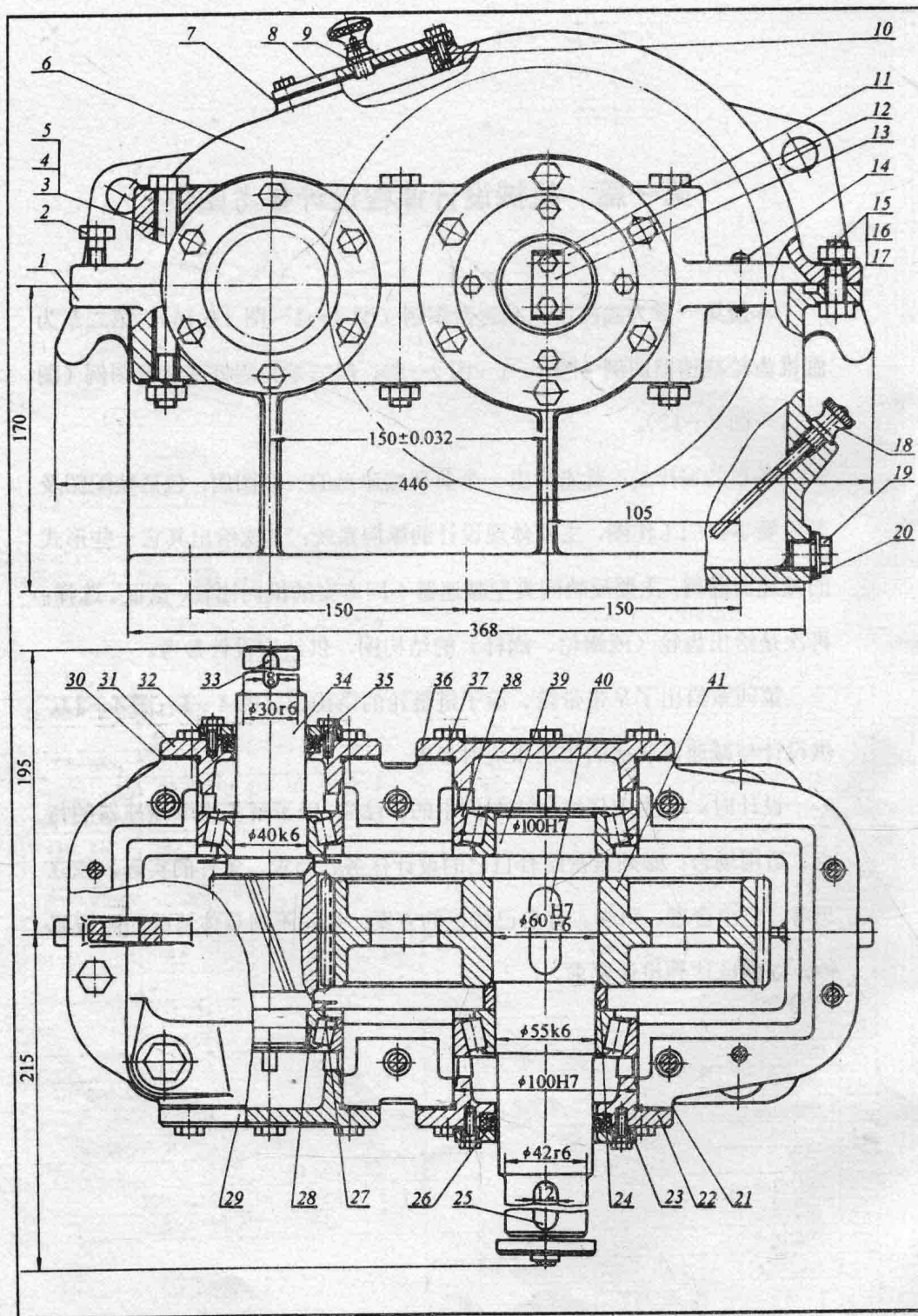


图 1-1 一级圆柱齿轮减速器装配图

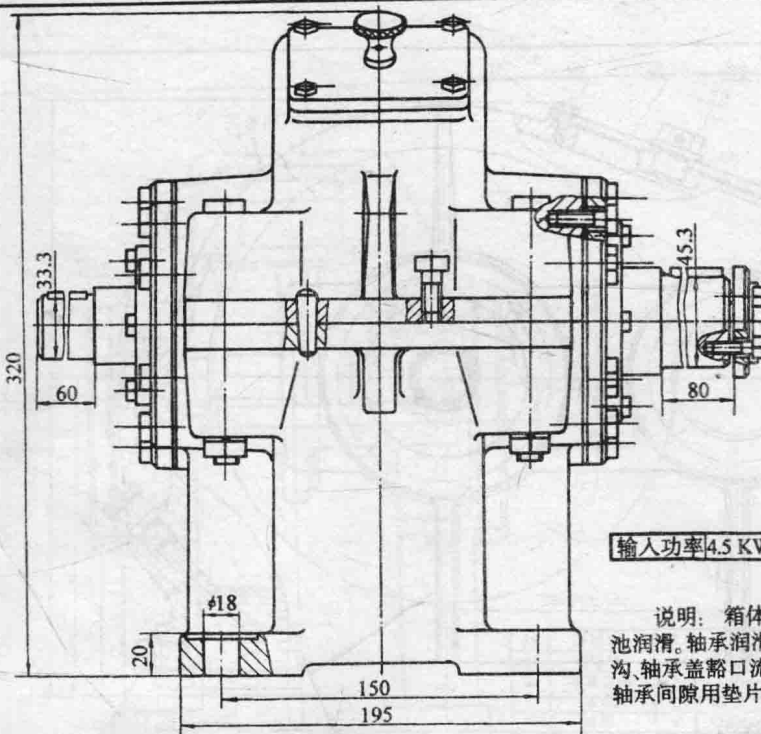
技术条件

1. 装配前,全部零件用煤油清洗,箱体内不许有杂物存在。在内壁涂两次不被机油浸蚀的涂料;
2. 用涂色法检验斑点。齿高接触斑点不小于40%;齿长接触斑点不小于50%。必要时可用研磨或刮后研磨,以便改善接触情况;
3. 调整轴承时所留轴向间隙如下:
φ40为0.05~0.1; φ55为0.08~0.15;
4. 装配时,剖分面不允许使用任何填料,可涂以密封胶漆或水玻璃。试转时,应检查剖分面,各接触面及密封处,均不准漏油;
5. 箱座内选用SH0357-92中的50号润滑油,装至规定高度;
6. 表面涂灰色油漆。

技术特性

输入功率4.5 KW 高速轴转速480r/min 传动比4.16

说明: 箱体采用铸造剖分式结构。齿轮用油池润滑。轴承润滑靠飞溅到箱盖上的油,经箱座油沟、轴承盖豁口流至轴承处。轴用唇形密封圈密封。轴承间隙用垫片调节。



41	大齿轮	1	45		19	六角螺塞M18×1.5	1	Q235A	JB/ZQ4450-86	
40	键18×50	1	Q275A	GB1096-79	18	油标	1	Q235A		
39	轴	1	45		17	垫圈10	2	65Mn	GB93-87	
38	轴承30211	2		GB/T297-94	16	螺母M10	2	5	GB6170-86	
37	螺栓M8×25	24	Q235A	GB5782-86	15	螺栓M10×35	4	5.9	GB5782-86	
36	轴承端盖	1	HT200		14	销A8×30	2	35	GB117-86	
35	J型油封35×60×12	1	耐油橡胶	HG4-338-66	13	垫圈6	1	65Mn	GB93-87	
34	齿轮轴	1	45		12	轴端挡圈	1	Q235A	GB892-86	
33	键8×50	1	Q275A	GB1096-79	11	螺栓M6×25	2	5.9	GB5782-86	
32	密封盖板	1	Q235A		10	螺栓M6×20	4	5.9	GB5782-86	
31	轴承端盖	1	HT200		9	通气器	1	Q235A		
30	调整垫片	2	08F		8	视孔盖	1	Q215A		
29	轴承端盖	1	HT200		7	垫片	1	石棉橡胶纸		
28	轴承30208	2		GB/T297-94	6	箱盖	1	HT200		
27	挡油环	2	Q215A		5	垫圈12	6	65Mn	GB93-87	
26	J型油封50×72×12	1	耐油橡胶	HG4-338-66	4	螺母M12	6	5	GB6170-86	
25	键12×56	1	Q275A	GB1096-79	3	螺栓M12×100	6	5.9	GB5782-86	
24	定距环	1	Q235A		2	起盖螺钉M10×30	1	5.9	GB5782-86	
23	密封盖板	1	Q235A		1	箱座	1	HT200		
22	轴承端盖	1	HT200		序号	名称	数量	材料	标准	备注
21	调整垫片	2组	08F		(标题栏)					
20	油圈 25×18	1	工业用率	ZB70-6						
序号	名称	数量	材料	标准	备注					

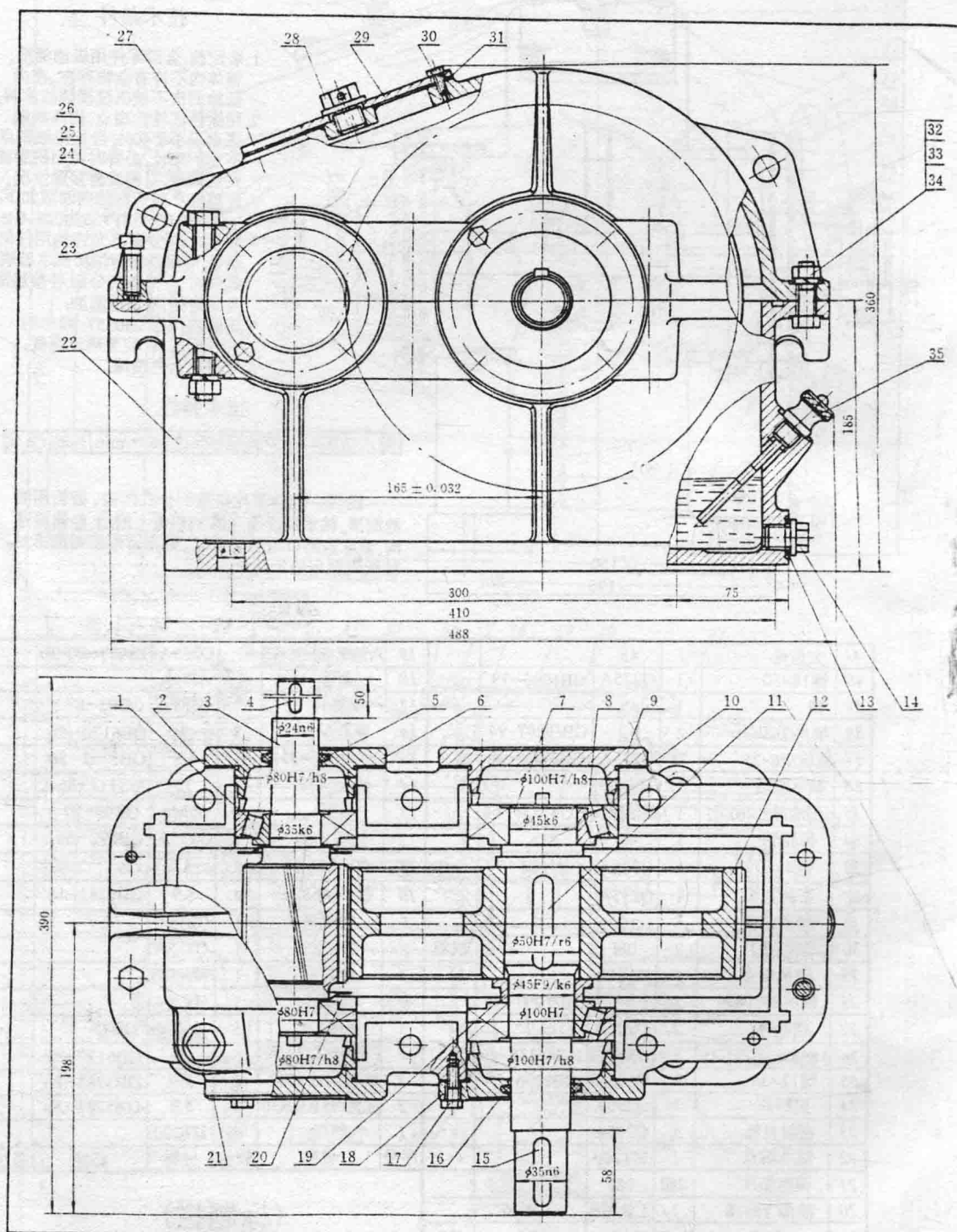
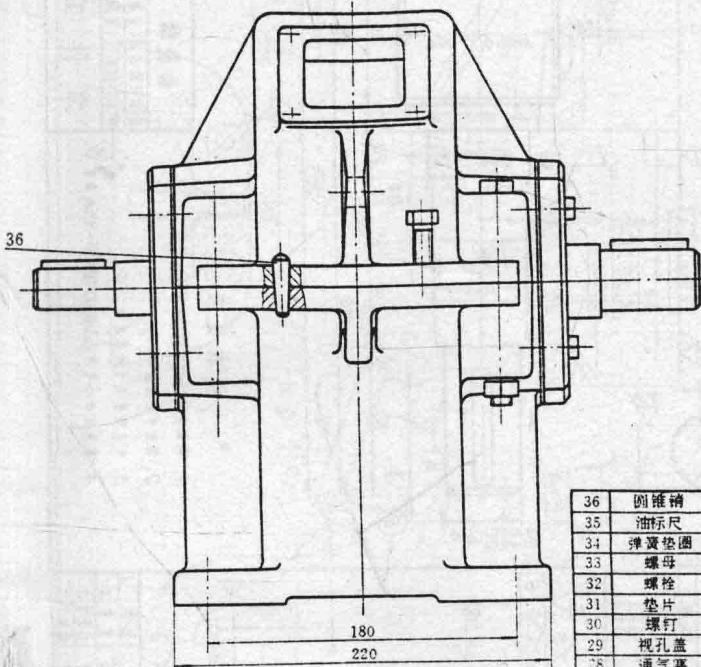


图 1-2 单级圆柱齿轮减速器装配图

拆去视孔盖部件



技术特性

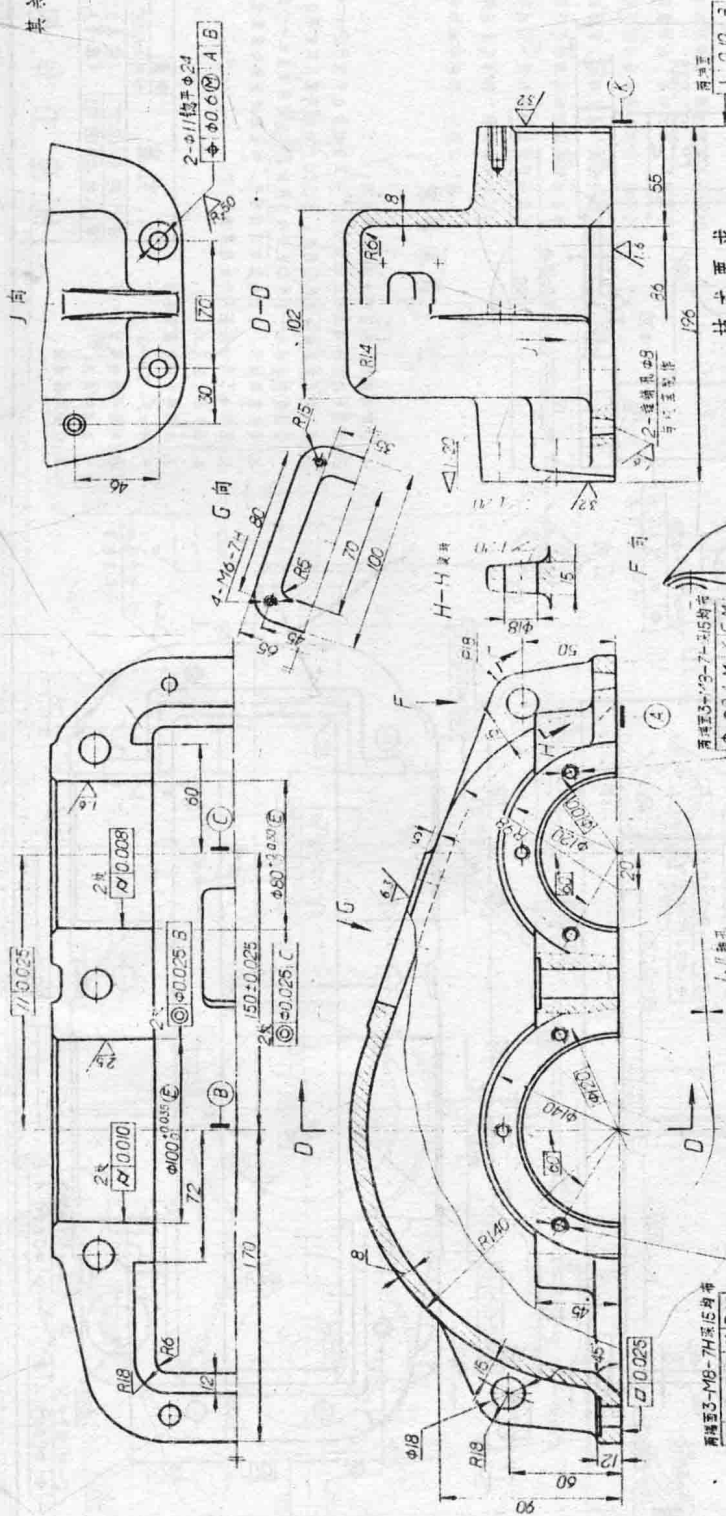
输入功率 kW	输入转速 r/min	传动比 i	效率 η	传动特性			
				β	m_n	齿数	精度等级
3.42	720	4.15	0.95	12°14'19"	2.5	$Z_1: 25 [9G]$ GB10095-88 $Z_2: 104 [8HK]$ GB10095-88	

技术要求

1. 装配前, 所有零件需用煤油清洗, 滚动轴承用汽油清洗, 箱内不许有任何杂物, 内壁用耐油漆涂刷两次。
2. 齿轮啮合侧隙用铅丝检验, 其侧隙值不小于 0.16mm。
3. 检验齿面接触斑点, 按齿高不小于 45%, 按齿长不小于 60%。
4. 滚动轴承 30207、30209 的轴向调整游隙均为 0.05~0.1mm。
5. 箱内加注 AN150 全损耗系统用油 (GB443-89) 至规定油面高度。
6. 剖分面允许涂密封胶或水玻璃, 但不允许使用任何填料, 剖分面、各接触面及密封处均不得漏油。
7. 减速器外表面涂灰色油漆。
8. 按试验规范进行试验, 并符合规范要求。

36	圆锥销	2	35	销 GB117-86-A8-30	
35	油标尺	1	Q235-A		组合件
34	弹簧垫圈	2	65Mn	垫圈 GB93-87-10	
33	螺母	2	Q235-A	螺母 GB6170-86-M10	
32	螺栓	2	Q235-A	螺栓 GB5782-86-M10	
31	垫片	1	石棉橡胶		
30	螺钉	4	Q235-A	螺钉 GB6170-86-M6×16	
29	视孔盖	1	Q235-A		
28	通气塞	1	Q235-A		
27	箱盖	1	HT200		
26	弹簧垫圈	6	65Mn	垫圈 GB93-87-12	
25	螺母	6	Q235-A	螺母 GB6170-86-M12	
24	螺栓	6	Q235-A	螺栓 GB5782-86-M12×120	
23	启盖螺钉	1	Q235-A	螺栓 GB5783-86-M10×35	
22	箱座	1	HT200		
21	轴承端盖	1	HT200		
20	挡油环	2	Q235-A		冲压件
19	轴套	1	45		
18	轴承端盖	1	HT200		
17	螺钉	16	Q235-A	螺栓 GB5783-86-M8×25	
16	毡圈	1	半粗羊毛毡	毡圈 42FJ145-79	
15	键	1	45	键 10×50 GB1096-79	
14	油塞	1	Q235-A	M15×1.5	
13	封油垫	1	石棉橡胶纸		
12	齿轮	1	45	$m_n=2.5, Z=104$	
11	键	1	45	键 14×63 GB1096-79	
10	调整垫片	2 组	08F		
9	轴承端盖	1	HT200		
8	圆锥滚子轴承	2		滚动轴承 30209 GB/T297-94	
7	轴	1	45		
6	轴承端盖	1	HT200		
5	毡圈	1	半粗羊毛毡	毡圈 32FJ145-79	
4	键	1	45	键 8×45 GB1096-79	
3	齿轮轴	1	45	$m_n=2.5, Z=25$	
2	调整垫片	2 组	08F		
1	圆锥滚子轴承	2		滚动轴承 30207 GB/T297-94	
序号	名称	数量	材料	标准及规格	备注
单级圆柱齿轮减速器				比例 图号 重量 共 张	第 张
设计			年 月	机械设计 课程设计	(校名) (班名)
绘图					
审核					

其点



技术要求

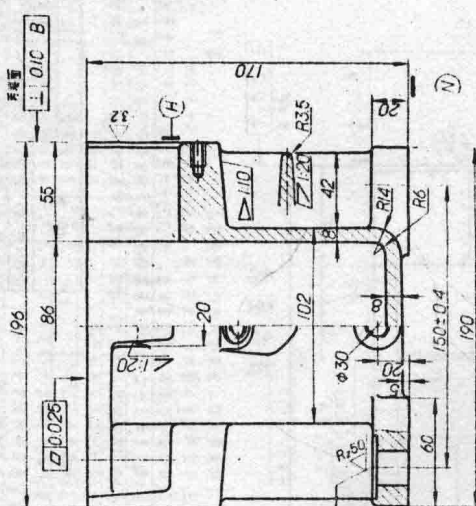
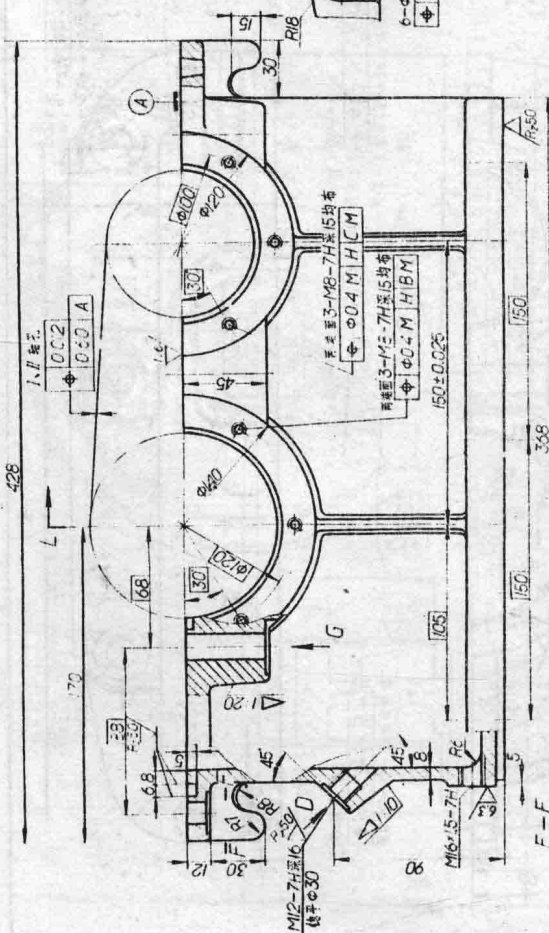
1. 机盖铸成后，应清理并逐件处理；
2. 机盖和机盖合箱后，应逐件开平，用正挂工处理，不平处2mm；
3. 机盖与机盖结合面应密封性，用0.05mm塞尺塞入，塞入深度不大于1mm；
4. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
5. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
6. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
7. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
8. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
9. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；
10. 机盖与机盖结合面应逐件开平，不平处2mm；

机盖	数量	比例
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1
机盖	1	1:1

机盖工作图

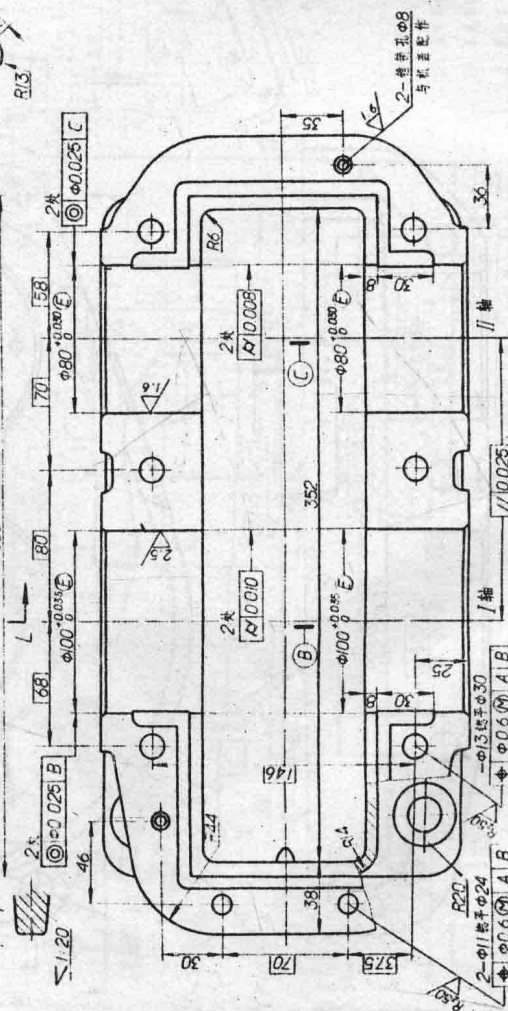
图号 1-4

128

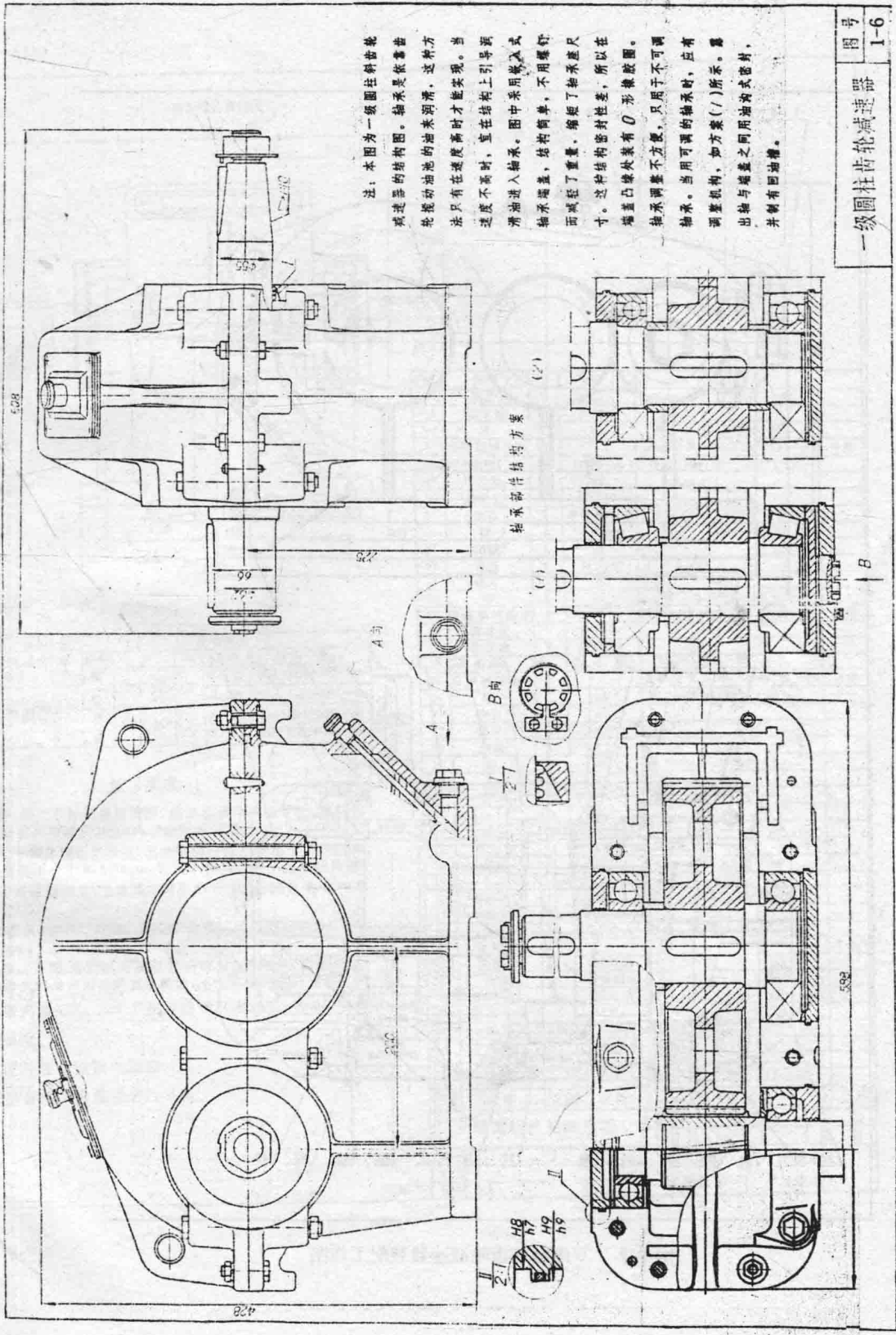


求要技术

- | | | |
|--------|-------|-----|
| 机座 | 数量 | 比例 |
| 材料 | HT200 | 重量 |
| 设计(姓名) | (日期) | 总图号 |
| 审核(姓名) | (日期) | 零件号 |
| 机座 | 比例 | 图号 |

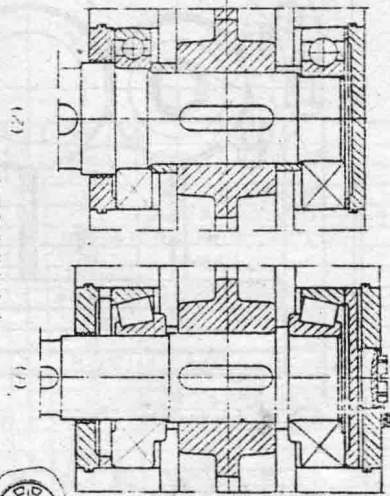


机座		数量	材料	HT200	比例	1:1
设计(姓名)(日期)		校名)		重量	总配号	
审核(姓名)(日期)		(班号)		零件号		图号
机座		工作图		1-5		



注：本图为一级圆柱齿轮减速器的结构图。轴承是依靠出轮带动油池的油来润滑，这种方法只有在速度不高时，即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杯式密封，并制有回油槽。

轴承部件结构方案



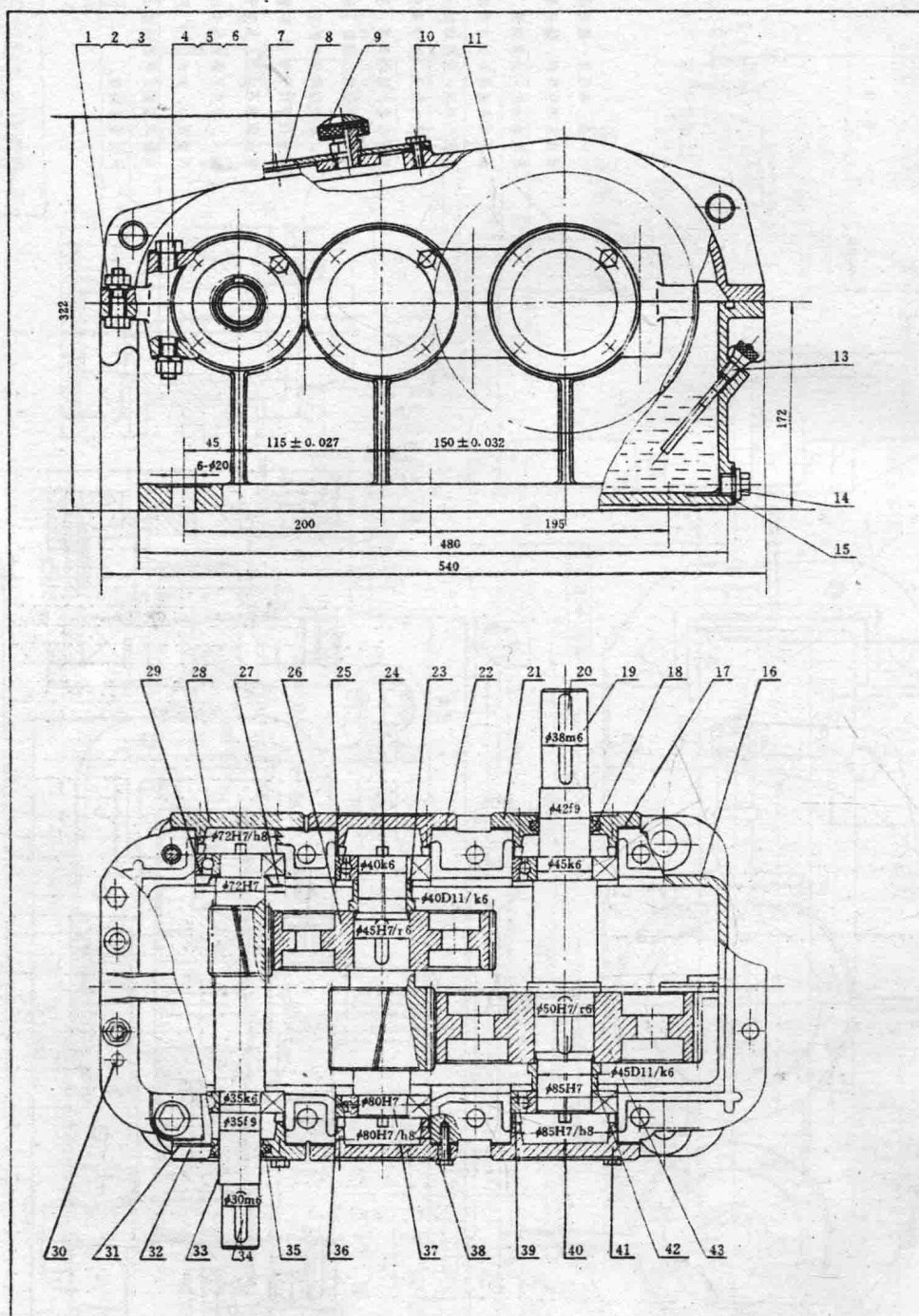


图 1-7 双级圆柱齿轮减速器装配工作图