



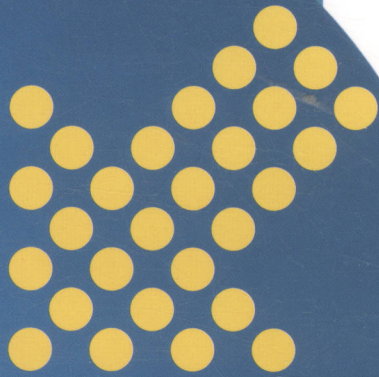
21 世纪高等学校规划教材

JIXIE ZHITU KECHENG SHEJI ZHIDAO SHU

机械制图课程设计指导书

倪莉 主 编
何卓左 副主编

凌志浩 副主编



中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

TH126/273

2008

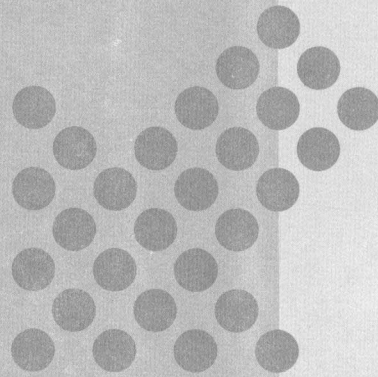


21 世纪高等学校规划教材

JIXIE ZHITU KECHENG SHEJI ZHIDAOSHU

机械制图课程设计指导书

主 编 倪 莉
副主 编 何卓左
编 写 陈剑勇
审 审 王冠中
凌志浩



机械制图课程设计指导书 机械工业出版社出版

机械工业出版社出版

机械工业出版社出版

机械工业出版社出版

机械工业出版社出版

机械工业出版社出版

中国电力出版社
<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为21世纪高等学校规划教材。

为了适应应用型机械制造类专业人才的培养要求，本书将机械制图的基础知识、基本理论、国家标准有机整合，期望通过机械制图课程设计，全面提高学生机械制图的能力。

本书主要包括三个模块：圆柱齿轮—级减速器（31种零部件，两条主要装配线）；蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器（50种零部件，三条主要装配线）；FW100万能分度头（82种零部件，四条主要装配线）。为了达到较好的教学效果，书中还配备了部分装配线的三维渲染图，对工作原理、表达方案的选择讨论都有较详细的介绍。

本书可作为高等院校应用型本科机械类专业课程设计指导书，也可作为高等职业学校相关专业的教材，还可供从事机械制造的工程技术人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械制图课程设计指导书/倪莉主编. —北京: 中国电力出版社, 2008

21世纪高等学校规划教材

ISBN 978-7-5083-7036-1

I. 机… II. 倪… III. 机械制图—高等学校—教学参考资料 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 055330 号

21 世纪高等学校规划教材 机械制图课程设计指导书

中国电力出版社出版、发行
(北京三里河路 6 号 100044 http: //jc. cepp. com. cn)
2008 年 5 月第一版
787 毫米×1092 毫米 横 8 开本

航远印刷有限公司印刷

2008 年 5 月北京第一次印刷
1 彩页

240 千字

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换
版 权 专 有 翻 印 必 究

各地新华书店经售

定价 16.80 元

前言

为了更好地适应当前我国高等教育跨越式发展的需要,满足高校从精英教育向大众化教育转移中对高校应用型人才培养的要求,编者结合机械制图课程设计教学需要,编写了这本教材。同时考虑模型不足,尽量采用多媒体等现代化的教育手段和教学方法,以期达到较理想的教学效果。

本书由浅入深地提供了三套课程设计题目。圆柱齿轮一级减速器(31种零部件、两条主要装配线)在机械传动中较为经典,适于少学时专业课程设计使用,亦可提供给多学时时的专业绘制装配图。蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器(50种零部件、三条主要装配线),在一级圆柱齿轮减速器的基础上,进一步了解相交两轴及交叉两轴之间的传动,练习蜗轮蜗杆的传动绘图。FW100万能分度头是铣床的重要附件,主要用于圆周分度,也广泛应用于其他机床的分度加工。它可以将工件安装在卡盘、顶尖及其装卡附件上,在铣床上利用各种不同的铣刀进行沟槽、齿轮、离合器、螺旋线、凸轮的铣削加工。FW100万能分度头(82种零部件、四条主要装配线)零件图和装配图的复杂程度都比较高,适用于机械类多学时专业的课程设计。为了达到较好的教学效果,配备了部分装配线的三维渲染图,并对其工作原理、表达方案选择讨论都有较详细的介绍。

本书由倪莉主编,何卓左、凌志浩副主编,参加编写的还有陈剑勇。

书中FW100万能分度头的三维造型渲染图得到了苗连胜、邵茂林、王涛、楚宁可、瞿兆明同学的大力协助,在此表示由衷地感谢。

在本书的编写过程中,中原工学院工程制图教研室各位老师提供了许多宝贵的技术资料,结合实践教学的经验对本书提出了很多有建设性的意见,在此表示由衷地感谢。

全书由青岛科技大学王冠中副教授主审。

应用型本科教育的教学改革是一项艰巨的系统工程,由于编者的水平所限,书中错漏之处在所难免,恳请各位读者批评指正。

编者

2008.3

目 录

前言	14
绪论	14
模块一 圆柱齿轮一级减速器	26
一、概述	26
二、圆柱齿轮一级减速器的工作原理、装配关系和结构	26
三、绘制圆柱齿轮一级减速器装配图的提示	28
四、零件图	31
模块二 蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器	33
一、概述	33
二、蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器的工作原理、装配关系和结构	33
三、绘制蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器装配图的提示	55
四、思考题	76
五、零件图	14
模块三 FW100 万能分度头	26
一、万能分度头概述	26
二、万能分度头的分度原理	26
三、FW100 万能分度头的装配关系和结构	28
四、绘制 FW100 万能分度头装配图的提示	31
五、思考题	33
六、零件图	33
附录	55
参考文献	76

绪

机械制图课程是机械制图课程重要的后续实践教学环节。一般来说,机械制图课程是指集中利用两至三周的时间,采取绘制装配图的方法,巩固机械制图课程中所学的各种概念及理论,初步掌握绘制装配图的过程和方法,从而达到了解一些机械设计和制造方面的基本常识的目的。

一、机械制图课程设计的目的及其重要性

- (1) 全面提高绘图技能。
- (2) 弥补课堂理论教学的不足。

一方面,由于近年来由于教学计划不断压缩,理论学时不断压缩,理论教学过程中完成一定规模装配图的难度不断加大,而机械制图作为一门实践性极强的专业基础课,实践环节是必不可少。

另一方面,绝大多数学生由于缺乏机械制图综合性实践环节的训练,普遍反映理论与实际工作脱节,走上工作岗位后仍需进行专门培训。

- (3) 弥补传统考核方式的局限性。

由于传统的测验受时间等客观条件的限制,一般不会出现装配图的考核。

(4) 既训练学生独立思考的能力,又培养团结协作、解决问题的能力。从零件功能设计到部件表达方案的形成可以通过讨论确定,能够培养团队协作解决问题的习惯。

- (5) 培养学生熟练掌握和灵活运用机械制图国家标准有关规定的的能力。

由于上述原因,机械制图课程设计不仅是每个机械类专业学生必须完成的实践环节,而且作为多数工科专业学生选修的基础课,通过设置适合他们的课程设计环节,必将有助于提高他们综合运用知识的能力。

二、教学内容

- (1) 理论授课。

结合课程设计的具体内容,有针对性地介绍装配图的绘制过程及注意事项。

- (2) 分组测绘。

挑选典型零件通过测绘方式绘制零件图,重在培养学生的测绘技能。

- (3) 集中绘图。

论

组织学生根据部件中除标准件外零件的零件图,完成部件的装配图。

- (4) 答辩考核。

根据课程设计的特點,组织以答辩形式为主的考核方式,重在了解学生对部件的功能和装配结构的理解。

三、教学要求

- (1) 要求弄清部件工作原理,弄清各零件作用及各零件间的装配关系。
- (2) 要求选择合适的表达方案,视图选择正确,布置合理。
- (3) 根据零件图组成装配图。所绘图样应符合机械制图国家标准。布图要均匀,图线、箭头、字体等要符合标准。

- 1) 圆柱齿轮—级减速器选用 1:1 比例绘图,画 A1 图纸一张。

- 2) 蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器选用 1:1 比例绘图,画 A0 图纸一张。

- 3) FW100 万能分度头选用 1:1 比例绘图,画 A0 图纸一张。

- (4) 进一步培养认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风、规范的制图习惯。

四、教学手段

为适应不同类型学校及层次的使用,本书的设置仍以手工绘图为主。建议使用者根据本校的不同情况选择使用。

- (1) 对于机械类专业的学生,可适当考虑强化部件的工作原理,弱化零件的现有结构,鼓励学生适当设计部分零件以达到加强设计的目的。

- (2) 在条件允许的情况下,可通过计算机完成绘制装配图乃至直观图,培养学生计算机绘图的能力。

五、关于本书

编者总结多年机械制图课程设计的经验,根据专业及学时的不同,选取最有代表性的圆柱齿轮—级减速器、蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器、FW100 万能分度头三个部件的设计题目,建议机械类及多学时专业考虑绘制 FW100 万能分度头的装配图,其他工科及少学时专业绘制减速器的装配图。

一、概述

减速器（又称减速机、减速箱）是一种由密闭的箱体、相互啮合的一对或几对齿轮（或蜗轮蜗杆）、传动轴及轴承等所组成的独立部件，常用在原动机与工作机之间，作为减速的传动装置。在少数场合下也可用作增速的传动装置，此时称为增速器。

减速器按传动原理可分为普通减速器和行星减速器两大类。

普通减速器的类型很多，一般可分为圆柱齿轮减速器、圆锥齿轮减速器、蜗杆减速器以及齿轮—蜗轮减速器等。按照减速器的级数不同，又分为单级、两级和三级减速器。此外，还有立式与卧式之分。各种减速器在各工业领域有着广泛的应用。

齿轮减速器是一种常见的减速装置，它的特点是效率高、工作可靠、传动比稳定，但其体积较大、结构不紧凑。

二、圆柱齿轮一级减速器的工作原理、装配关系和结构

圆柱齿轮一级减速器是最简单的一种减速器，用于平行轴间的传动。图 1-1 所示为减速器的装配示意图。本减速器工作时，回转运动通过齿轮轴 17 传入，再经过齿轮轴 17 上的小齿轮传递给大齿轮 31，经过键 30 将减速后的回转运动传给轴 27，最后由轴 27 将回转运动传给工作机械。因此，齿轮轴 17 为输入轴，轴 27 为输出轴。

减速器一般由箱体、齿轮、轴、轴承和附件组成。本减速器由 31 种零件装配而成，其零件明细表见表 1-1。

1. 两条主要装配线

围绕着输入轴和输出轴有两条主要装配线。由于输入轴 17 上需要安装的齿轮直径很小，故将齿轮与轴制成一体，称为齿轮轴。输入轴 17 与输出轴 27 均由滚动轴承 22、25 支承。轴承两端均装有嵌人端盖 19、24、16、28，用以固定轴承。轴从嵌人端盖 16、24 孔中伸出，该孔与轴之间留有一定间隙。为了防止机体内润滑油渗漏及灰尘进入箱体内，嵌人端盖 16、24 内分别装有填料 15、23。输入轴 17 上装有挡油环 21，利用离心力的作用甩掉油液及杂质，防止机体内润滑油溅入轴承。

支承环 29 的作用是防止大齿轮 31 轴向窜动；调整环 18、26 的作用是调整两轴的轴向间隙，亦可调整整个轴系的轴向位置，保证两齿轮间正确的相对位置。

2. 箱体

减速器的箱体采用分离式，沿两轴线平面分为机体 12、机盖 10，二者之间采用 2 个圆锥销 1 定位，销孔钻成通孔，便于拔销；采用 6 对螺栓连接，便于装配与维修。为了保证箱体上安装轴承和端盖的孔的正确形状，两零件上的孔是合在一起加工的。箱体前后对称，两啮合齿轮安置在该对称平面上，轴承和端盖对称分布在齿轮的两侧。为了便于搬运整台减速器，在机体 12 左右凸缘的下部铸出 4 个吊钩。

3. 附件

减速器箱体上根据不同的需要可装置各种不同用途的附件。

减速器中传动件工作时采用浸油润滑，其主要目的是减少摩擦、磨损，提高传动效率，并起散热作用，从而改善工作情况。机体 12 装有油标 20，用来观察机体内润滑油面高度是否适当。当润滑油不足时，应加油补足，保证齿轮下部浸入油内。为了换油及清洗机体时排出油污，在机体 12 底部有放油孔，其位置应低于油池底面，以便放尽润滑油。平时放油孔用油塞 14、垫圈 13 封住，以防漏油。

机盖 10 的顶部有观察孔，以便观察箱体内的齿轮啮合情况和注入润滑油。平时观察孔用视孔盖 8 盖住，以防止污物进入机体内和润滑油飞溅出来，视孔盖 8 与机盖 10 间装有垫片 9，并用 4 个螺钉 5 紧固。在视孔盖 8 上安装透气塞 6，其作用是沟通减速器内外的气流，及时将在减速器运转时箱体内因温度升高受热膨胀的气体排出，保证机体内压力均衡，以防止高压气体破坏各接合面的密封，造成漏油，也兼作视孔盖的把手。透气塞 6 用螺母 7 紧固在视孔盖 8 上，其通气孔不直通顶端，而是横向钻一 $\phi 3$ 孔，使其与外界相通，以防灰尘进入。

三、绘制圆柱齿轮一级减速器装配图的提示

1. 装配图的表达方案

确定该减速器装配图的表达方案可考虑以下几点。

(1) 主视图应符合其工作位置，重点表达外形，同时对右边销连接及油塞连接采用局部剖视，这样不但表达了这两处的装配连接关系，对箱体右边和下边壁厚也进行了表达，而且油面高度及大齿轮的浸油情况也一目了然；左边可对螺栓连接及油标结构进行局部剖视，表达出这两处的装配连接关系；上边可对视孔盖及透气装置采用局部剖视，表达出各零件的装配连接关系及该结构的工作情况。

(2) 俯视图采用沿结合面剖切的画法，将内部的装配关系、零件之间的相互位置及齿轮的啮合情况清晰地表达出来。

(3) 左视图可采用外形图或局部视图，主要表达外形。可以考虑在其上作局部剖视，表达出安装孔的内部结构，以便标注安装尺寸。

2. 装配图的尺寸标注

在装配图上应标出必要的尺寸，主要包括以下五种。

(1) 性能尺寸：表示零件的性能和规格的尺寸，如两轴线中心距，中心高。

(2) 装配尺寸：表示零件之间装配关系的尺寸，如配合尺寸和重要的相对位置尺寸。减速器中滚动轴承与轴的配合尺寸，齿轮和轴的配合尺寸等。

(3) 安装尺寸：将部件安装到机座上所需要的尺寸，如安装孔的孔径和定位尺寸。

(4) 外形尺寸：部件在长、宽、高三个方向上的最大尺寸，如总长、总高、宽度方向为两轴伸出端到中心的距离。

(5) 其他重要尺寸：如齿轮宽度等。

表 1-1 圆柱齿轮一级减速器零件明细表

序号	名称	数量	材料	备注	页 码
1	销 A4×18	2	Q235	GB 117—1986	
2	螺栓 M18×65	4	Q235	GB 5780—1986	
3	垫圈 8	6	65Mn	GB 93—1987	
4	螺母 M8	6	Q235	GB 6170—1986	
5	螺钉 M3×10	4	Q235	GB 67—1985	
6	透气塞	1	Q235		
7	螺母 M10	1	Q235	GB 6170—1986	
8	视孔盖	1	Q235		
9	垫片	1	耐油橡胶石棉板		
10	机盖	1	ZL102		
11	螺栓 M8×25	2	Q235	GB 5780—1986	
12	机体	1	ZL102		
13	垫圈	1	耐油橡胶石棉板		
14	油塞	1	Q235		
15	填料	1	毛毡		
16	嵌入端盖	1	Q235		
17	齿轮轴	1	45		
18	调整环	1	Q235		
19	嵌入端盖	1	尼龙 66		
20	圆形塑料油标	1			
21	挡油环	2	10		
22	滚动轴承 204	2		GB 273.3—1988	
23	填料	1	毛毡		
24	嵌入端盖	1	Q235		
25	滚动轴承 206	2		GB 273.3—1988	
26	调整环	1	Q235		
27	轴	1	45		
28	嵌入端盖	1	尼龙 66		
29	支承环	1	Q235		
30	键 10×22	1	45	GB 1096—2003	
31	齿轮	1	HT200		

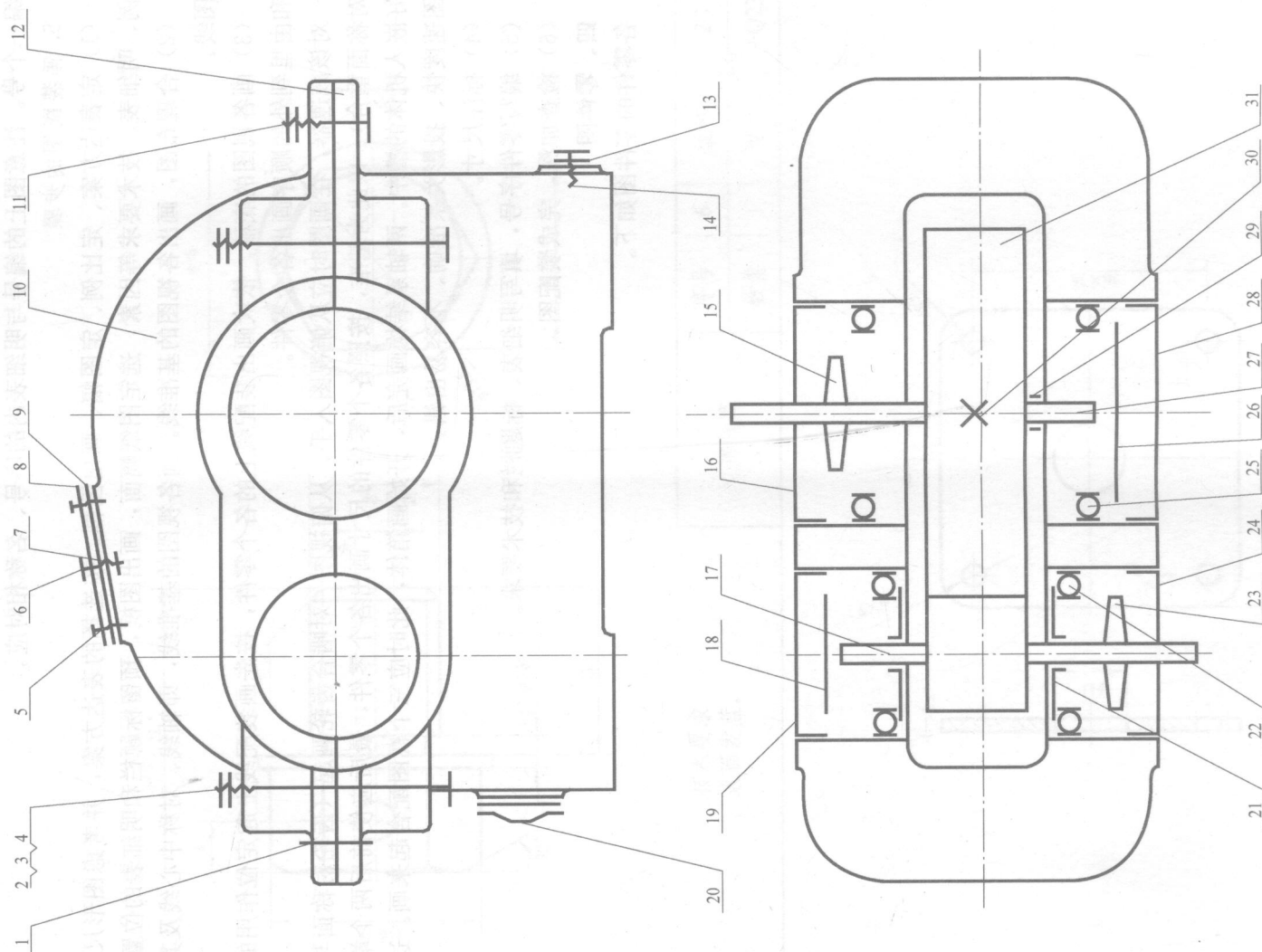


图 1-1 圆柱齿轮一级减速器的装配示意图

3. 装配图的技术要求

(1) 装配前, 所有零件用煤油清洗, 滚动轴承用汽油清洗, 机体内不许有任何杂物存在, 内壁刷涂不被机油侵蚀的涂料两次。

(2) 齿合侧隙用铅丝检验不小于 0.6mm, 铅丝直径不得大于最小侧隙的四倍。

(3) 用涂色法检验斑点, 按齿高接触斑点不小于 40%, 按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。

(4) 应调整轴承轴向间隙, 0.03~0.08mm。

(5) 检查减速器密封面, 各接触面积密封处, 均不许漏油, 密封面允许涂以密封油漆或水玻璃, 但不允许使用任何填料。

(6) 机座内装 HJ-50 润滑油至规定高度。

(7) 表面涂绿色油漆。

4. 装配图的注意事项

(1) 装配图中各个视图应按投影关系正确表达。

(2) 在装配图中, 注意不同零件应用剖面线的方向和间隔加以区别。

(3) 画装配图时, 各零件必须按零件图所给出的形状尺寸和说明画出, 标准件应查表按规定画法画出, 不能随意绘制。

(4) 装配图上的序号不受装配示意图的限制, 应根据所绘图样按顺序编写。相同零件

只编一个号。注意图上的编号与明细表内的序号、名称相对应。

5. 画装配图的步骤

(1) 定表达方案、定比例、定图幅、画出图框。按选择的表达方案, 并考虑图形尺寸、比例、明细表、技术要求等因素, 选定图纸幅面, 画出图框, 预留标题栏和明细表的位置。

(2) 合理布局, 画出各视图的基准线。画各视图的基准线, 即轴线、对称中心线及其他作图线。

(3) 画各视图的底稿。依次画出装配线上的各个零件, 按先画装配线上起定位作用的零件和由里到外的顺序画出各个零件。

对该减速器, 在画图时应从俯视图入手, 从俯视图一对啮合齿轮画起 (齿轮对称面与机体对称面重合)。以此为基准, 按照各个零件的尺寸画出各个零件, 最后应使前后两个端盖正好嵌入机体的槽中。两轴系结构画完后, 开始画箱体, 此时应三个视图配合起来画。这样绘图速度快、投影关系准确、不容易出错。

(4) 标注尺寸。

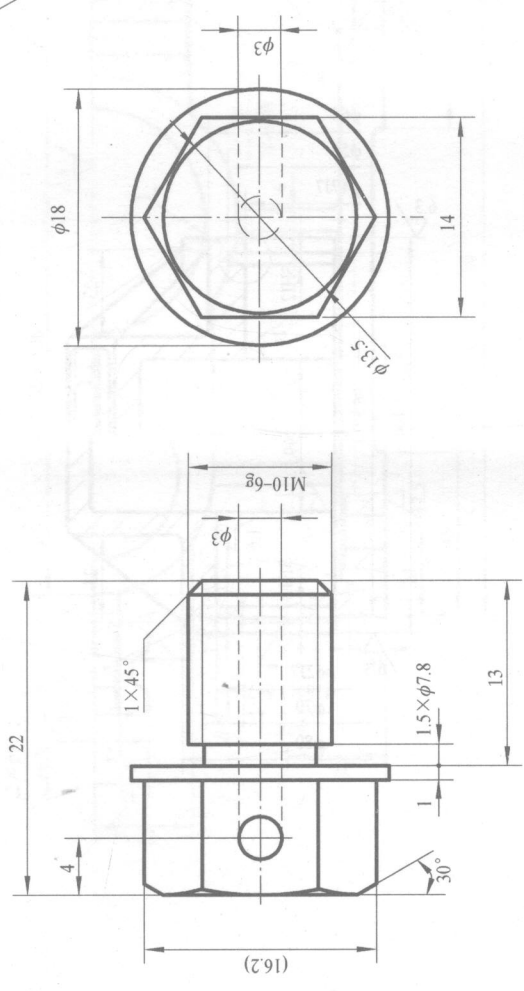
(5) 编写零件序号, 填写明细表、标题栏和技术要求。

(6) 检查加深, 完成装配图。

四、零件图

各零件的零件图如下。

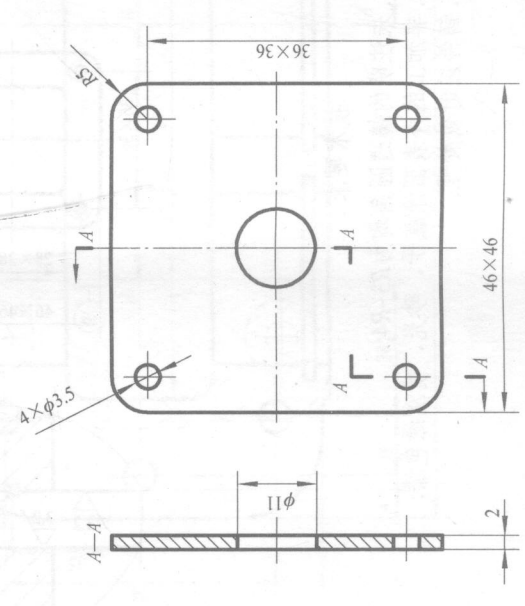
6.3



技术要求
表面发蓝。

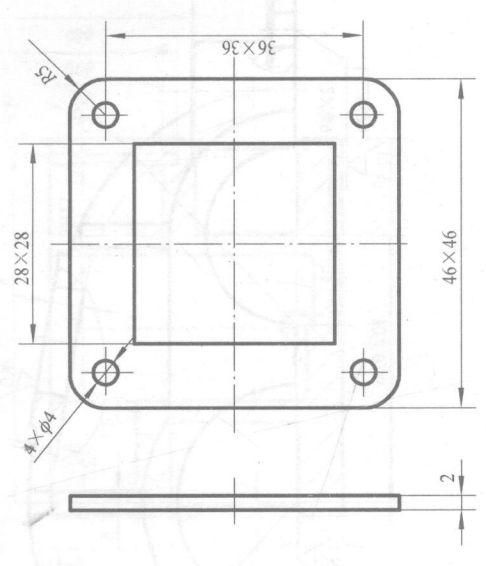
透气塞	序号	6	比例	2:1
	数量	1	材料	Q235

6.3

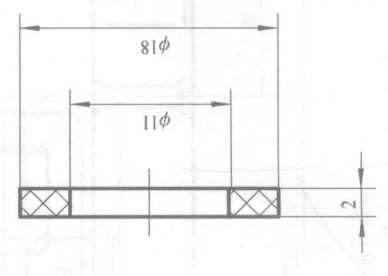


技术要求
表面发蓝。

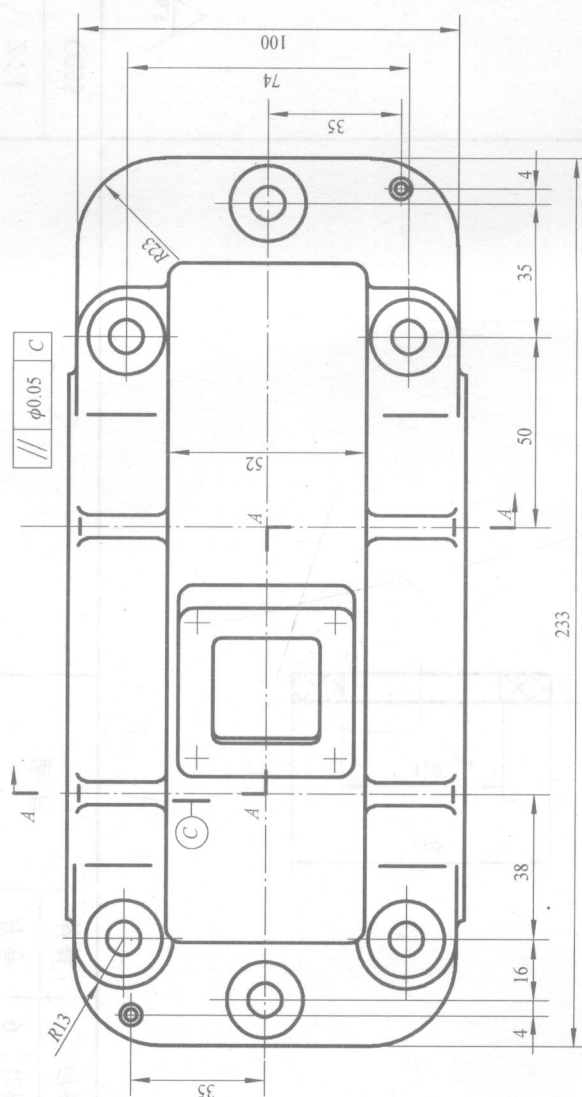
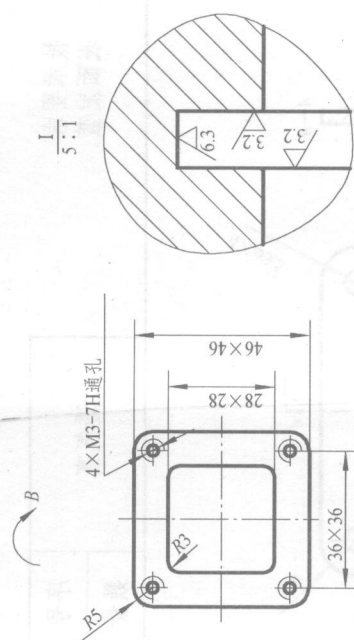
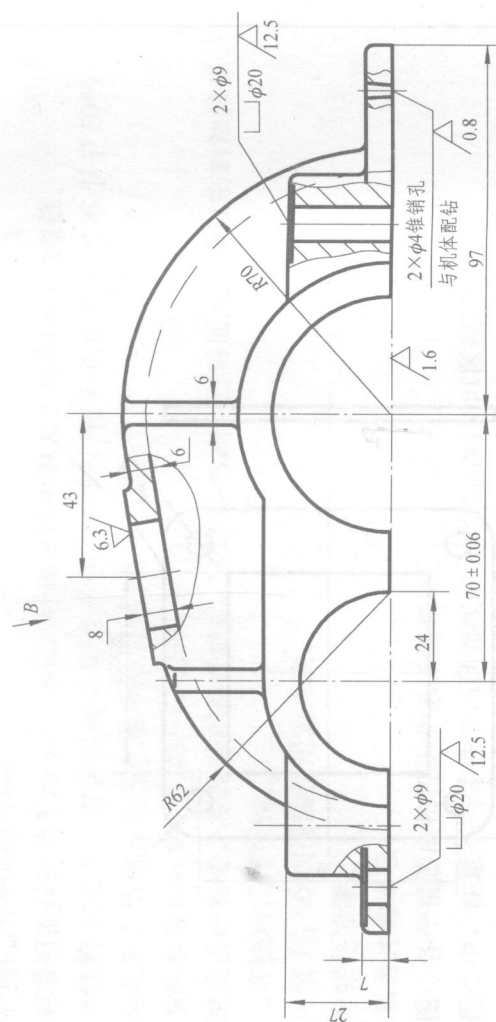
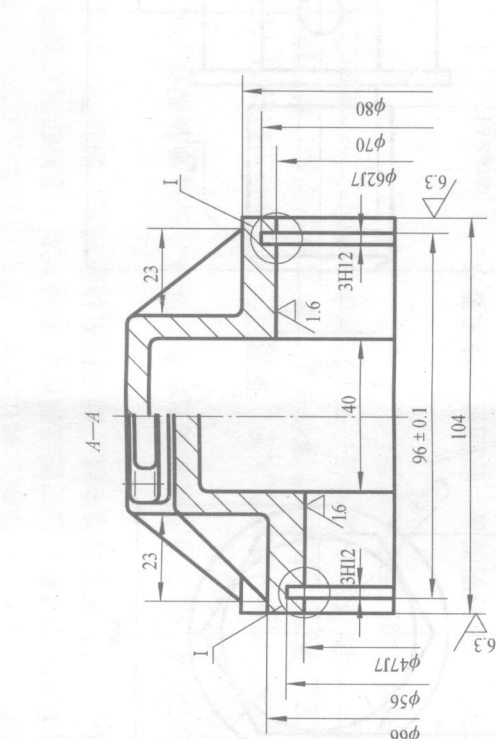
视孔盖	序号	8	比例	1:1
	数量	1	材料	Q235



垫片	序号	9	比例	1:1	数量	1
	材料	耐油橡胶石棉板				



垫圈	序号	13	比例	2:1	数量	1
	材料	耐油橡胶石棉板				

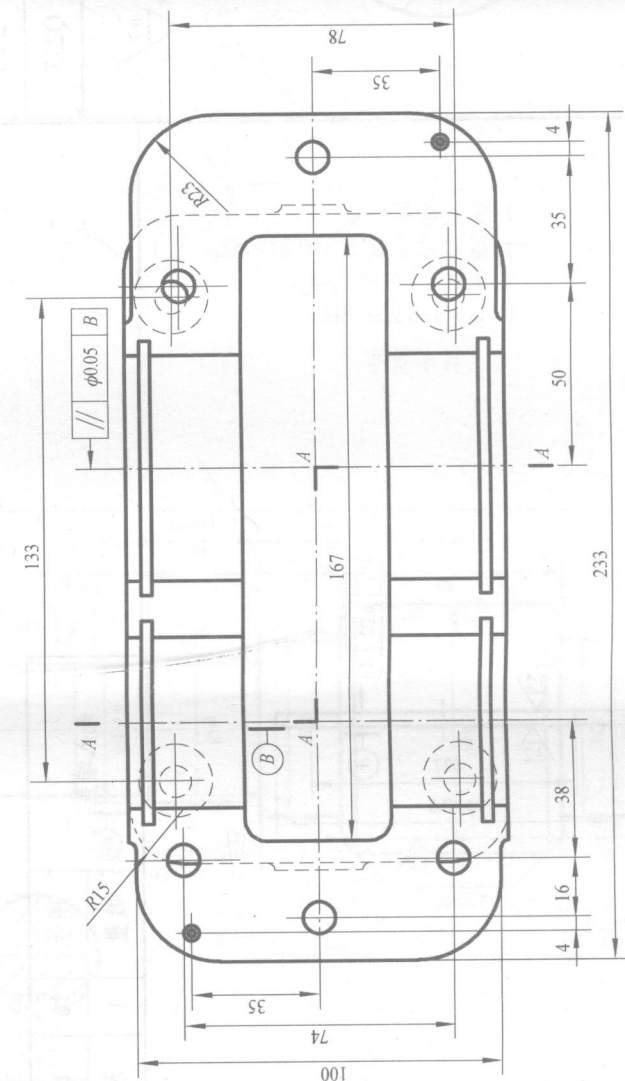


技术要求

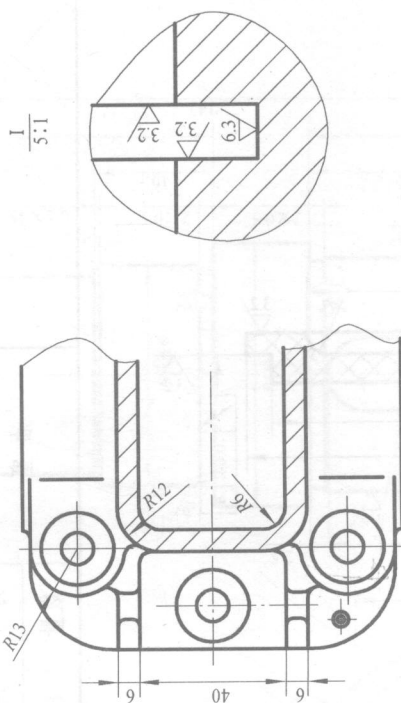
1. 未注明的铸造圆角均为R3~R4;
2. 非加工的外表面涂腻子、砂光、喷淡绿色漆;
3. 铸件应时效处理。

机盖	序号	10	比例	1 : 2
	数量	1	材料	ZL102

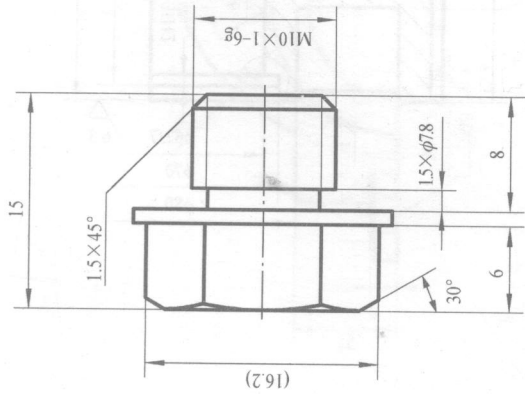
其余



1. 未注明的铸造圆角均为R3~R4;
2. 非加工的外表面涂腻子、砂光、喷淡绿色漆;
3. 铸件应时效处理。

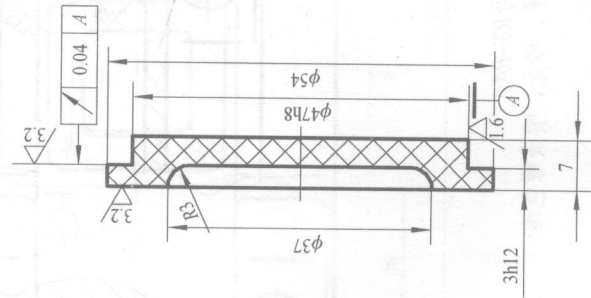


机体	序号	12	比例	1 : 2
	数量	1	材料	ZL102



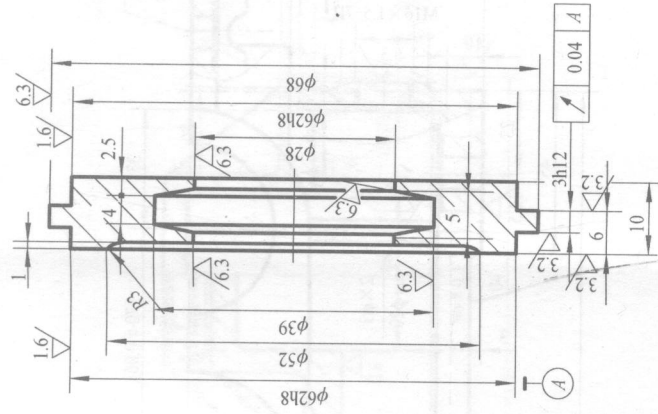
技术要求
表面发蓝。

油 塞	序号	14	比例	2 : 1
	数量	1	材料	Q235



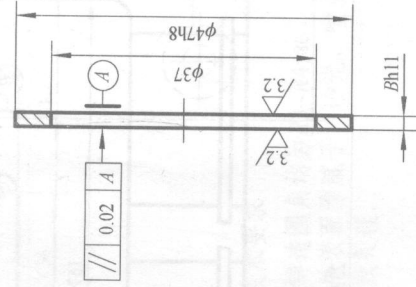
技术要求

嵌入端盖	序号	19	比例	1 : 1
	数量	1	材料	尼龙66



技术要求
表面发蓝。

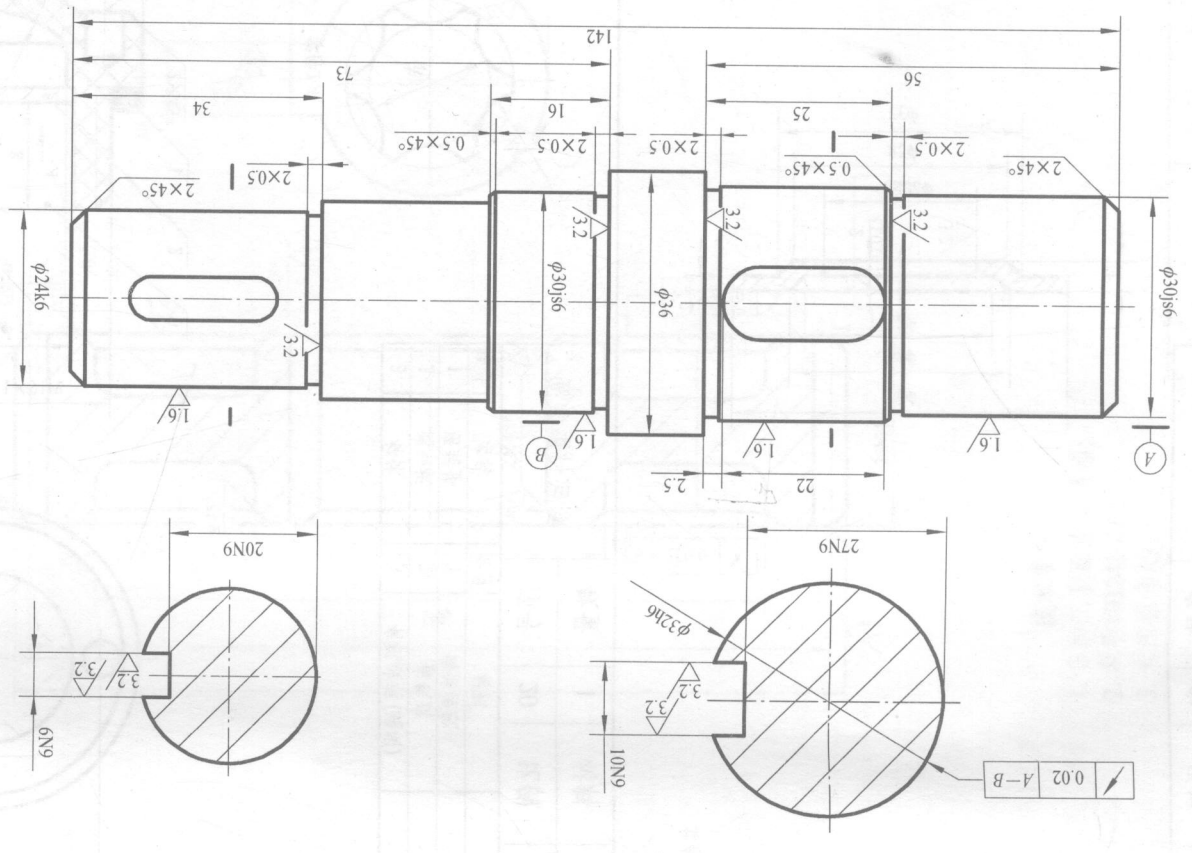
嵌入端盖	序号	16	比例	1 : 1
	数量	1	材料	Q235



技术要求
1. 厚度B为1.8、2、2.2,
供装配时选用;
2. 表面发蓝处理。

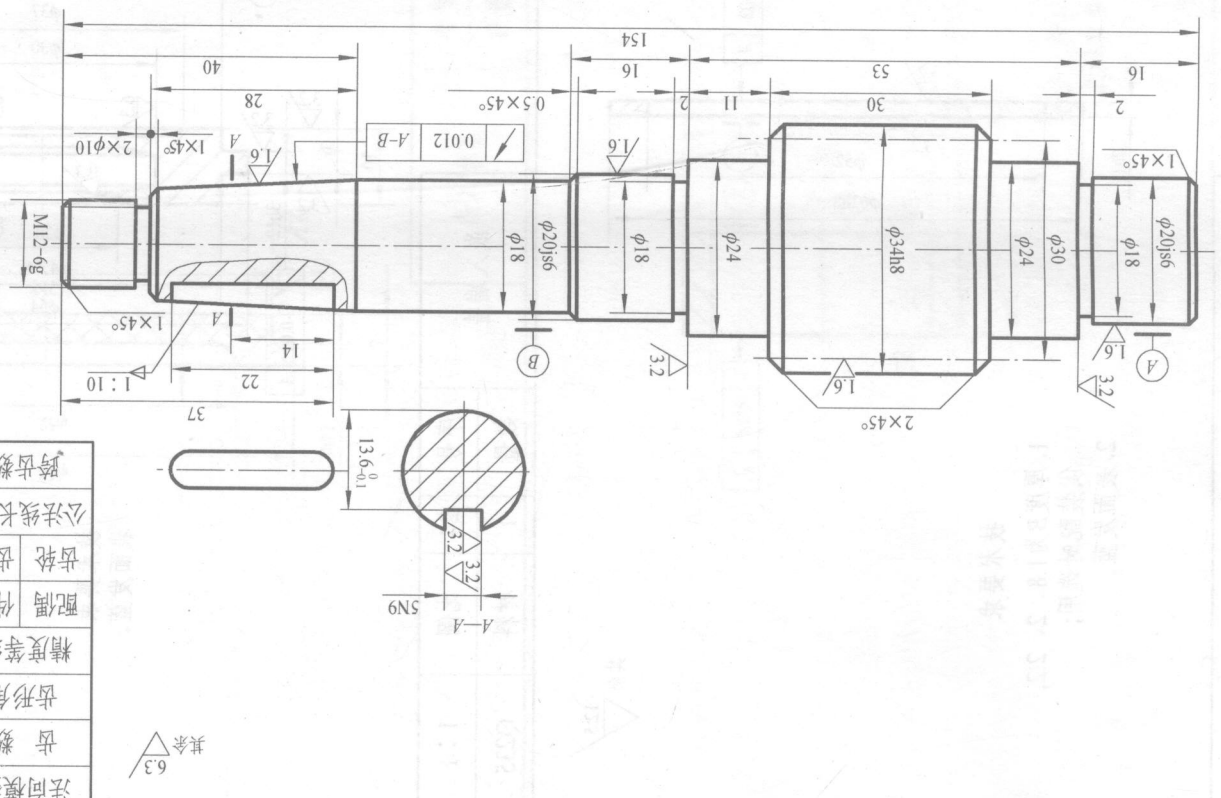
调整环	序号	18	比例	1 : 1
	数量	1	材料	Q235

技术要求
1. 调质HB220~250;
2. 表面发蓝处理;
3. 未注圆角R1。



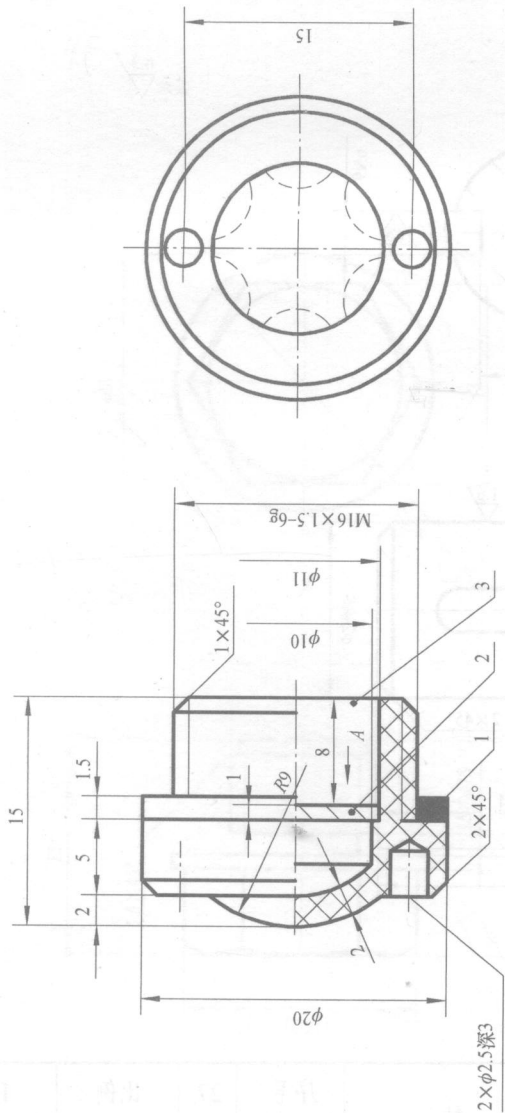
轴	序号	27	比例	1:1
	数量	1	材料	45

技术要求
1. 调质HB220~250;
2. 齿面淬火HRC50~55;
3. 锐角打毛刺(0.2~0.5)×45°;
4. 表面发蓝处理。

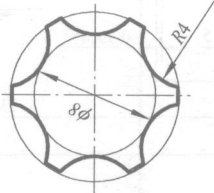


法向模数	m_n	2
齿数	Z_1	17
齿形角	α	20°
精度等级	8-7-7HK GB 10095-1988	
配偶件号	Z_2	31
齿数	Z_2	55
公法线长度	a	9.33
跨齿数	n	2

齿轮轴	序号	17	比例	1:1
	数量	1	材料	45

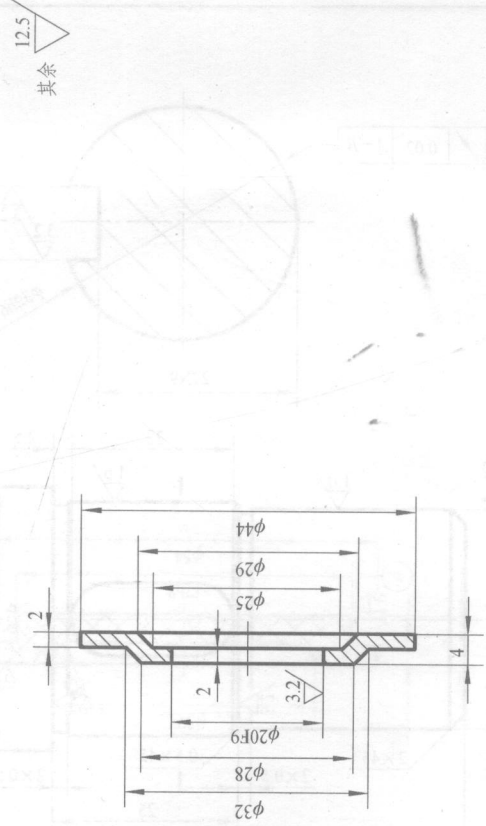


零件2.A



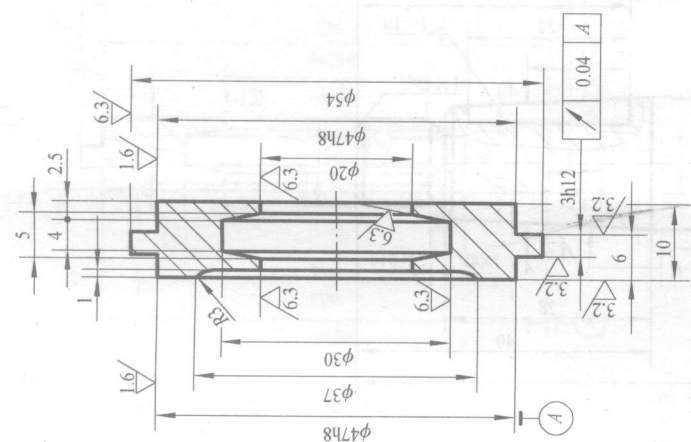
序号	名称	数量	材料	备注
3	杯体	3	有机玻璃(透明)	
2	滤油板	2	白铁皮	
1	密封垫	1	耐油橡胶	

序号	数量	比例	材料
20	1	2:1	



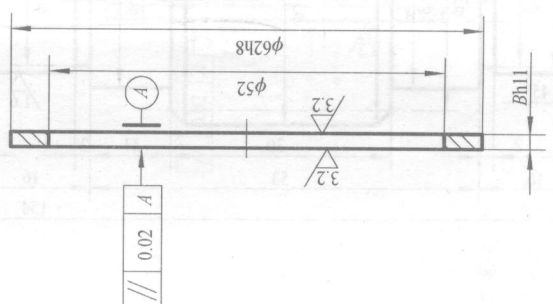
挡油环

序号	数量	比例	材料
21	2	1:1	



嵌入端盖

序号	数量	比例	材料
24	1	1:1	Q235



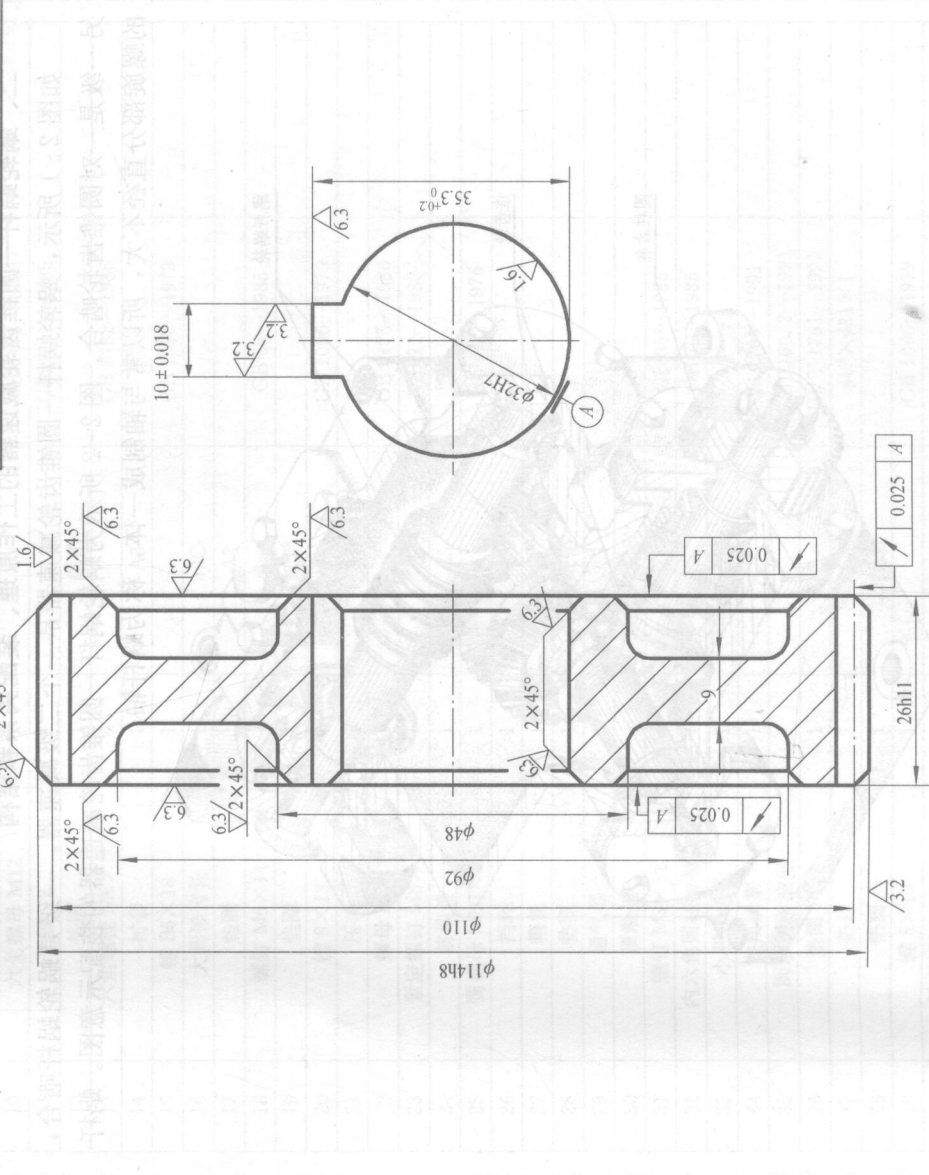
技术要求
1. 厚度B为1.8、2、2.2, 供装配时选用;
2. 表面发蓝。

调整环

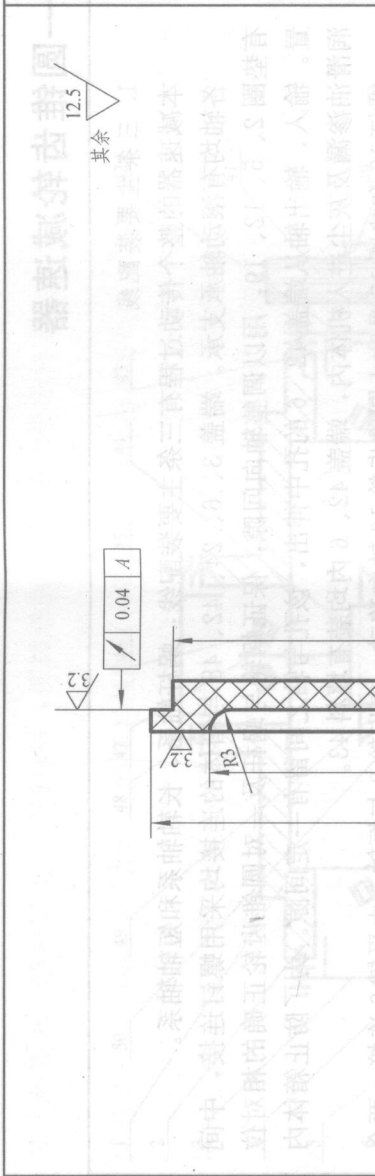
序号	数量	比例	材料
26	1	1:1	Q235

法向模数	m_n	2
齿数	Z_1	55
齿形角	α	20°
精度等级	8-7-7HK GB 10095—1988	
配偶件号	17	
齿轮齿数	Z_2	15
公法线长度	W_k	39.92
跨齿数	K	7

序号	31	比例	1:1	材料	HT200
数量	1				



技术要求	1. 非加工表面涂防锈漆; 2. 调质HB241~262; 3. 未注圆角R3.				
------	--	--	--	--	--



序号	28	比例	1:1	材料	尼龙66
数量	1				

序号	29	比例	1:1	材料	Q235
数量	1				

一、概述

蜗杆减速器是普通减速器中的一种常见减速装置，用于传递交错轴之间的运动和动力，通常两轴交错角为 90° 。在一般蜗杆传动中，都是以蜗杆为主动件。其特点是外廓尺寸小、传动比大、传动平稳、噪声小，但效率较低，且由于蜗轮材料多常用青铜等贵金属材料制造，成本较高。当传动比要求较大时，可采用二级蜗杆减速器、蜗杆—齿轮减速器或齿轮—蜗杆减速器。

二、蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器的工作原理、装配关系和结构

如图2-1所示，蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器是一个二级减速器，一级是蜗轮蜗杆啮合，另一级是一对圆锥齿轮啮合。图2-2所示为蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器的装配示意图。蜗杆的螺旋部分直径不大，所以常与轴制成一体，称为蜗杆轴。

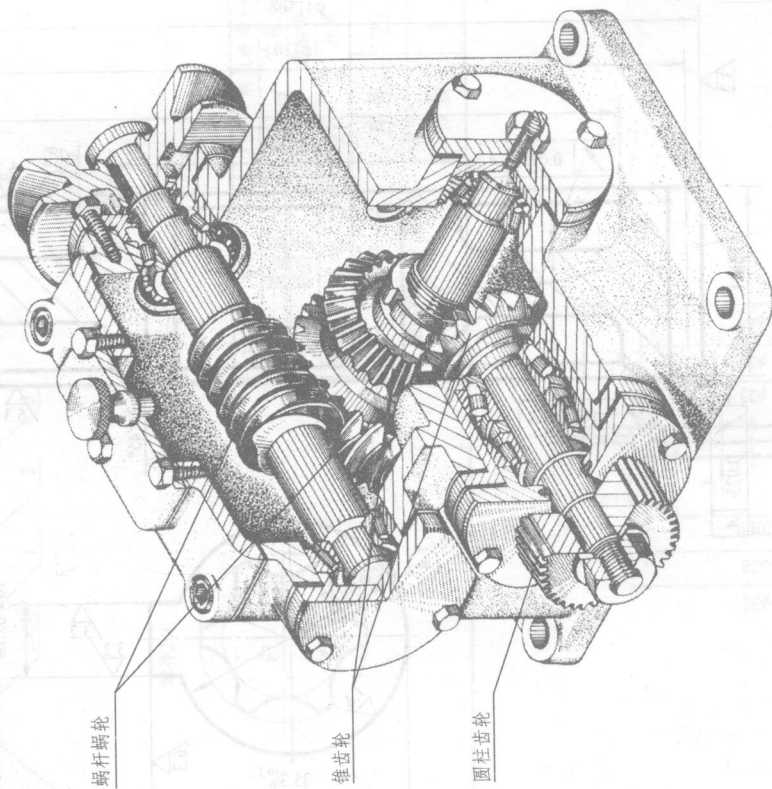


图 2-1 蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器

本减速器工作时，原动机带动三角皮带轮41转动，通过蜗杆轴50使其与其啮合的蜗轮49转动，蜗轮与长轴47用键44连接，通过长轴使其与其连接的圆锥齿轮33随着长轴转动，长轴47与圆锥齿轮33之间用平键20连接，由圆锥齿轮33的旋转使其与其啮合的另一个圆锥齿轮16回转，再通过平键15使短轴7转动。因此，该减速器的输入轴是蜗杆轴50，输出轴是短轴7。

本减速器由50种零部件装配而成，其零件明细表见表2-1。

1. 三条主要装配线

本减速器的整个传动过程有三条主要装配线：蜗杆轴系、长轴轴系和短轴轴系。各轴均有滚动轴承支承。端盖3、6、24、42、48与箱体的连接均采用螺钉连接，中间有垫圈2、5、12、19，用以调整轴向间隙，保证蜗轮与蜗杆及一对圆锥齿轮正确的相对位置。输入、输出轴从端盖42、6的孔中伸出，该孔与轴之间留有一定间隙。为了防止箱体内部润滑油渗漏及灰尘进入箱体内部，端盖42、6内均装有填料43。

螺钉18和垫圈17是防止圆锥齿轮16轴向移动。直齿轮8与短轴7由平键9连接。两个滚动轴承与套圈14等全套在套管4中。

2. 箱体

箱盖27与箱体1间有垫圈38，用4个螺栓32连接。

3. 附件

在减速器箱体内一般都储存润滑油，除对传动件起润滑作用外，还有散热的作用。为了从外观测润滑油的多少，在箱体1的右下侧有油标35。为了换油及清洗机体时排出油污，在机体底部有放油孔，其位置应低于油池底面，以便放尽润滑油。平时放油孔用六角油塞34、垫圈36封住，以防漏油。

箱盖27上视孔是为了便于观察箱体内的齿轮啮合情况和注入润滑油。用顶端盖30盖住视孔，以防止污物进入机体内部和润滑油飞溅出来。顶端盖30与箱盖27间装有垫圈28，并用4个螺钉31紧固。在顶端盖30上装有通气器29，使机体内部热胀气体能自由逸出，以保证机体内外压力均衡，提高机体有缝隙处的密封性能，也兼作为顶端盖30的把手之用。通气器29上的通气孔不直通顶端，而是横向钻一 $\phi 5$ 孔，使其与外界相通，以防灰尘进入。

三、绘制蜗轮蜗杆—圆锥齿轮减速器装配图的提示

1. 装配图的表达方案

画部件的装配图，必须清楚地表达部件的工作原理及各零件的相对位置关系和装配连接关系。在选择表达方案时，必须了解部件的工作原理和结构情况。首先选好主视图，然后根据需要选择其他视图。

主视图的选择应满足以下要求：按部件的工作位置放置。工作位置倾斜时，可将其放正；清楚地表达部件的工作原理和形状特征；清楚地表达各零件的相对位置关系和装配连接关系。

其他视图的选择：分析部件中还有哪些工作位置、装配关系和主要零件的结构没有表达清楚，然后确定选用适当的其他视图。

2. 装配图的尺寸标注

在装配图上应标出必要的尺寸，主要包括以下五种。

- (1) 性能尺寸：表示部件的性能和规格的尺寸，如两轴线中心距，中心高。
- (2) 装配尺寸：表示零件之间装配关系的尺寸，如配合尺寸和重要的相对位置尺寸。减速器中滚动轴承与轴的配合尺寸，齿轮和轴的配合尺寸等。
- (3) 安装尺寸：将部件安装到机座上所需要的尺寸，如安装孔的孔径和定位尺寸。
- (4) 外形尺寸：部件在长、宽、高三个方向上的最大尺寸。
- (5) 其他重要尺寸：如齿轮宽度等。