

现代机械制图

——“十二五”江苏省高等学校重点教材

——卓越工程师教育培养机械类创新系列规划教材

第十章

课程实践——装配体测绘

黄娟 戴立玲 侯永涛 姚辉学

目录 上一页 下一页 后退 退出

总目录

第1章 初识机械工程图样与投影方法

第6章 表达零件形状的常用方法

第3章 零件主体结构及其构成要素分析

第8章 零件图

第4章 零件表面的交线

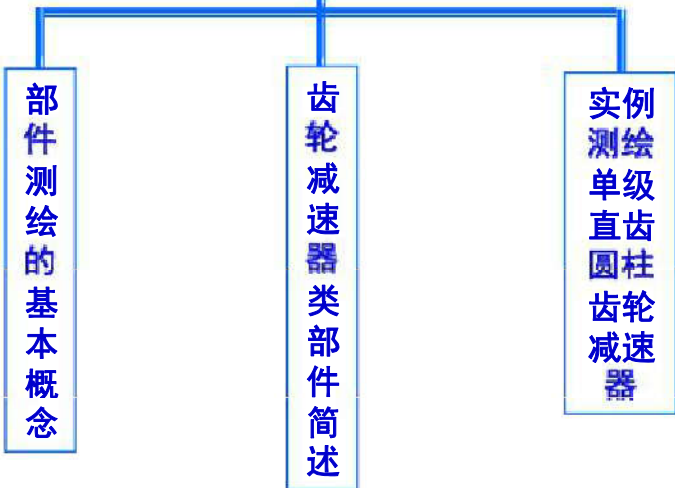
第9章 部件装配图

第5章 的绘制与解读

第10章 课程实践——装配体测绘



部件装配图





本章知识要点

本章内容是一个实践性的总结和训练，可以检验读者对这门课程各个知识点的综合理解和掌握程度。

减速器是很多机器中常见的一类部件。以它的测绘为实践训练的主要线索，具有普遍的实践意义。

因此本章的知识要点在于：一是了解机械设计中的一个重要环节——装配体测绘的完整过程；二是通过对减速器上每一个部分、每一个结构的细致分析，不仅了解减速器本身的工作原理和结构特征，更重要的是了解设计阶段的设计思路，设计者是如何将每一个零件的几何构造，加工要求，材料选用，装配和工作精度有机巧妙地结合在一起的，从而使你感到前面还有多少工程上的理论与实际知识等着你去追求和探讨！

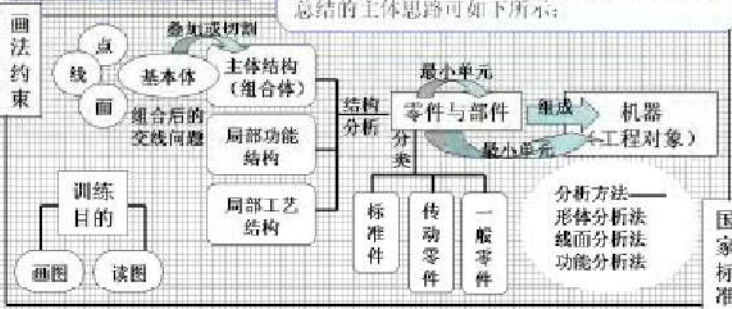
去五金商店买一把最经典的弹子锁，或者一个门锁，或者还是前面提到的水龙头，对它们进行部件测绘，看看你是否有能力画出它们的装配图和一套零件图？

兴趣实践



课程总结

至本章结束，工程图学课程可以说告一段落。但是对于读者今后的专业学习，却恰恰是开始。工程图学课程的学习只是为你准备好了一个工程语言基础。因此，读者在学习了这门课程后，最好能进行一个全面的回顾和总结。总结的主体思路可如下所示：



部件测绘的基本概念

齿轮减速器类部件简述

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

部件测绘的基本概念

所谓装配体测绘，是指对现有的装配体（机器或部件的统称）中除标准零、部件外的所有零件进行测量，整理并绘制出全套零件工作图和装配图的全过程。

在实际生产中，设计新产品或仿造产品时，往往需要测绘同类产品的部分或全部零件，供设计时参考；机器设备在进行维修时，如果其中有的零件损坏，在无备件又无图纸的情况下，也需要测绘该被损坏的零件，画出工作图以作为加工依据。因此，装配体的测绘工作在机器或部件的仿造、维修或改进的整个设计制造工作中是非常重要的一个环节。

部件测绘的
基本概念

装配体的测绘不是一个单纯的“照葫芦画瓢”的过程，而是

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

的工程实际经验。

目录

上一页

下一页

后退

退出

齿轮减速器类部件简述

减速器，顾名思义，就是改变传动速度的一种部件。汽车的变速箱、各种机床上使用的减速器等等，都属这类部件。这类部件的执行机构主要是齿轮机构。

常用的齿轮及蜗杆
减速器按其传动及

(1) 齿轮减速器



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

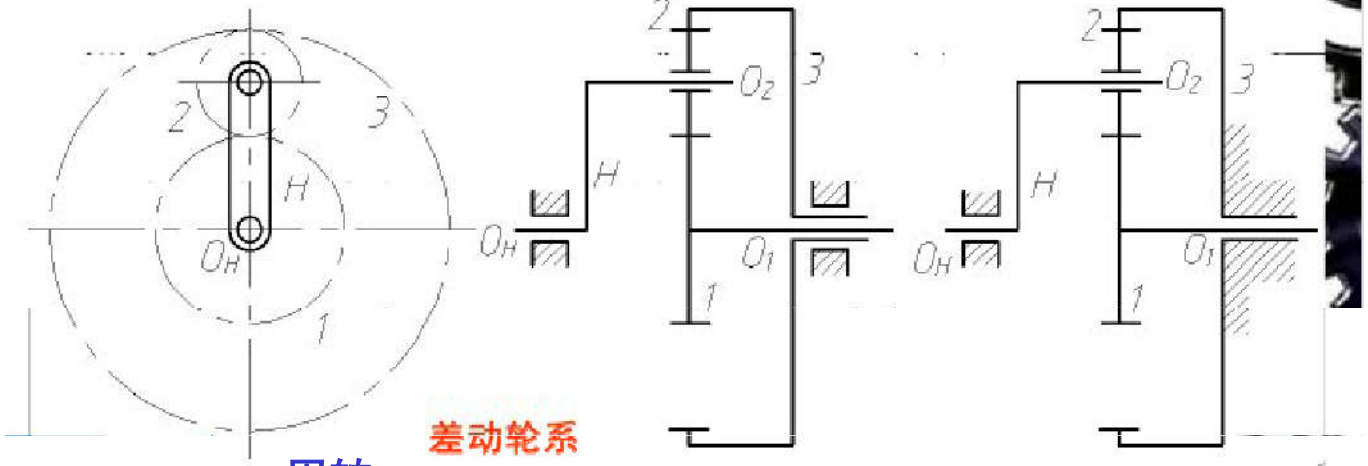
目录 上一页 下一页 后退 退出

齿轮减速器类部件简述

基本齿轮机构

——由一对齿轮组成的机构，
齿轮传动最简单的形式

由多个基本齿轮机构用一定的方式组合成一个齿轮系统进行传动。



差动轮系

行星轮系

周转轮系

在轮系运转时，其中至少有一个齿轮的轴线位置不固定，而是绕着某一固定齿轮轴线转动

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

齿轮减速器类部件简述

齿轮减速器的共性结构

执行机构 —— 齿轮传动机构

支承轴 —— 安置齿轮，保证齿轮的啮合传动达到工作精度和要求

键或销连接 —— 保证齿轮的径向定位

**轴本身轴肩，
或另增加一些
轴套、卡环等零件** —— 齿轮的轴向定位

滚动轴承 —— 保证齿轮运转灵活

**沟、槽、甩油环、
挡油圈及密封装置**

防止在密闭的空间内长时间工作而产生内部气体的混浊或膨胀而引起爆炸

轴系

—— 注油和清油装置

观察油面的装置，
如油面指示器等

包容、
承载轴系、
储存并密封润滑油

底座和箱盖

定期方便地
清理和更换
润滑油

部件测绘的

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

后退

退出

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图



打开箱盖——该减速器有两个轴系，每个轴上都装配有若干零件。左边向后伸出的轴上有小齿轮，右边向前伸出的轴上是大齿轮，因此根据减速比 $=N_{\text{输入}}/N_{\text{输出}}=Z_2/Z_1$ ，左边小齿轮轴为输入，右边则为输出。其工作原理也很简单，左端高速轴端部有一键槽，可与一皮带轮连接，并通过皮带轮传动与电机连接，经过减速器内的一对齿轮传动后，右端低速轴的键槽则用来与工作机的输入端连接。

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器



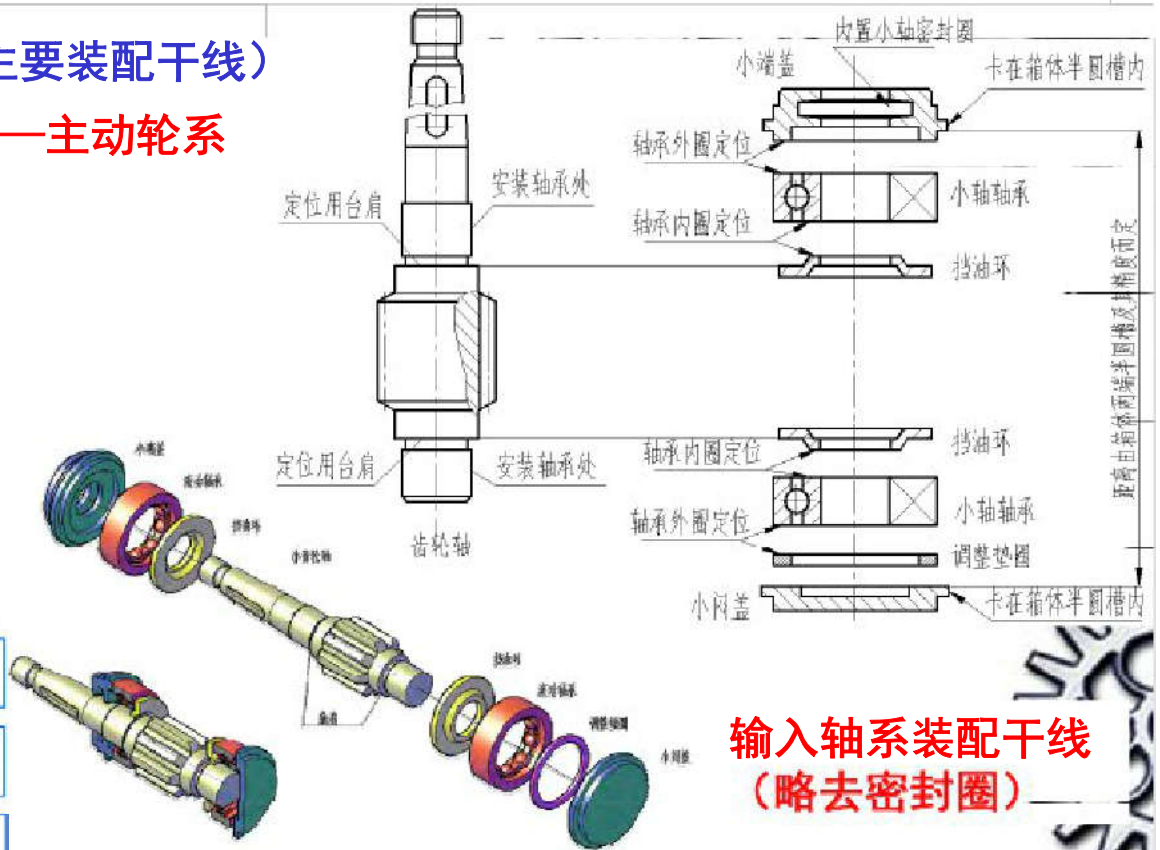
单级齿轮减速器即指只有一对齿轮传动的一级减速器

目录 上一页 下一页 后退 退出

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

轴系（主要装配干线）

轴系1——主动轮系



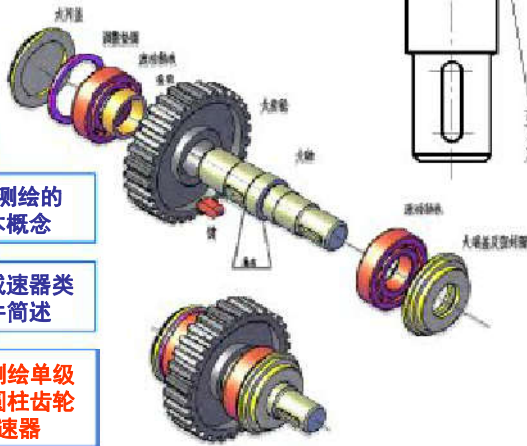
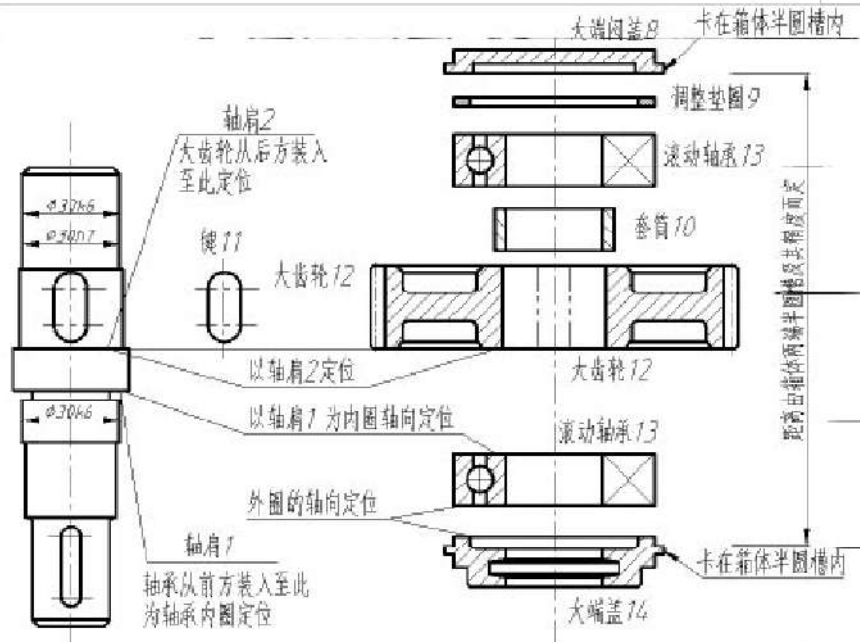
输入轴系装配干线 (略去密封圈)

- 部件测绘的基本概念
- 齿轮减速器类部件简述
- 实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

轴系（主要装配干线）

轴系2——从动轮系



部件测绘的基本概念

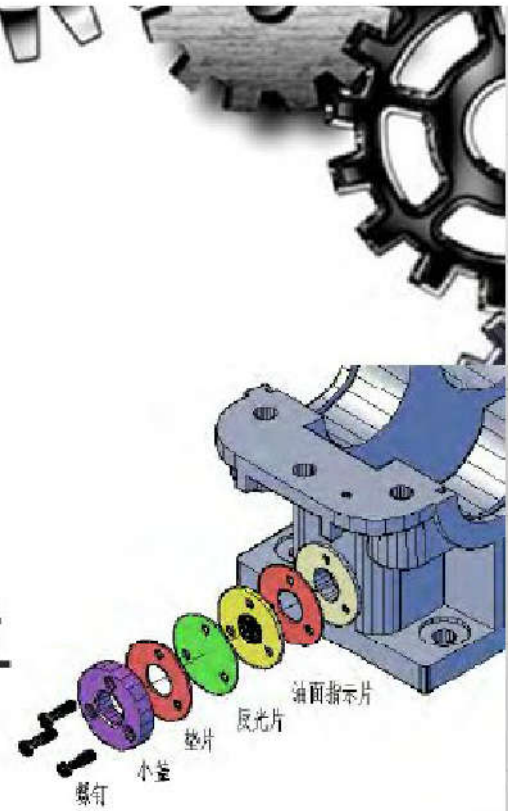
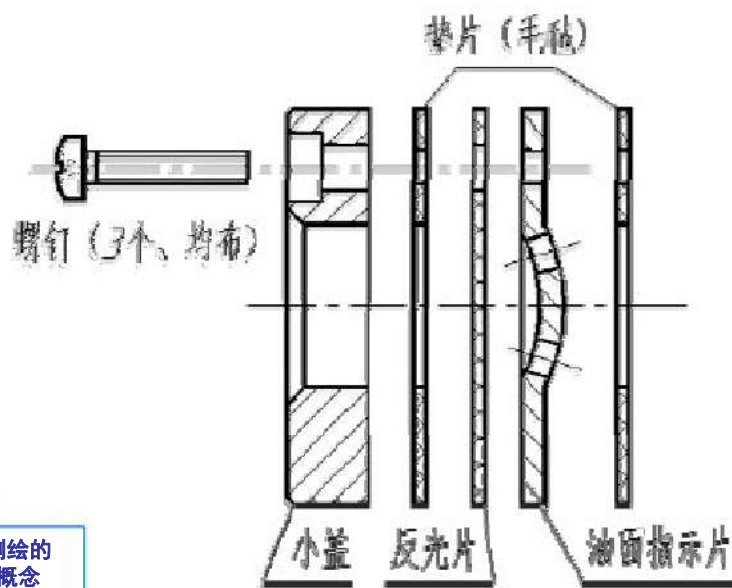
齿轮减速器类部件简述

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

输出轴系装配干线 (略去密封圈)

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

油面观察装置



油面指示装置的拆装路线

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

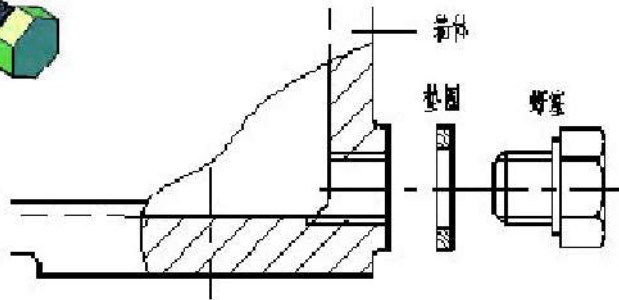
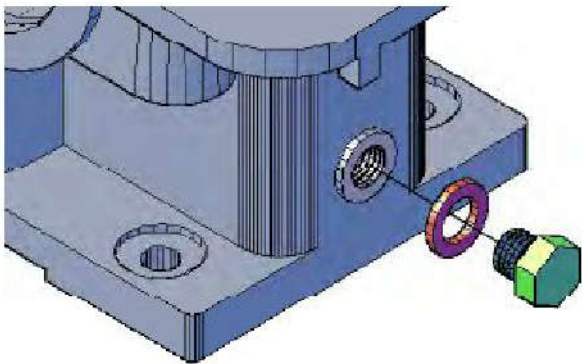
下一页

后退

退出

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

清油装置



部件测绘的
基本概念

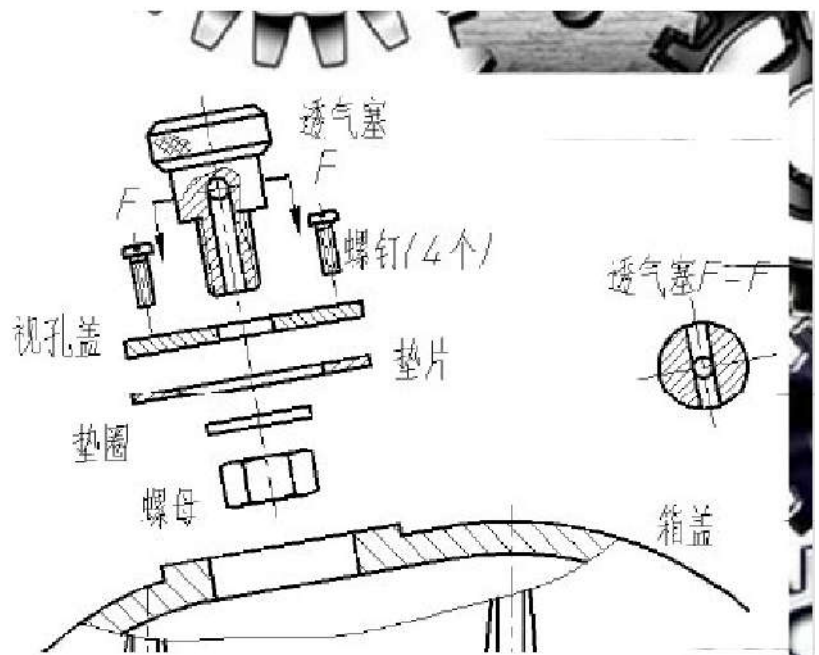
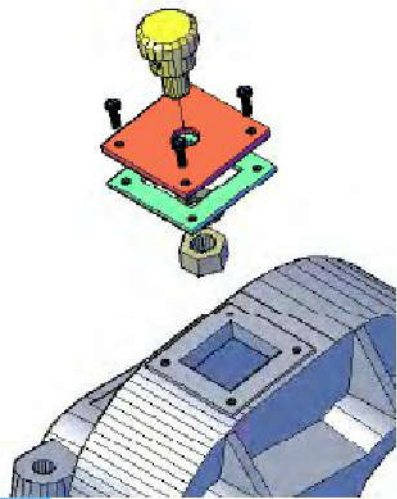
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

清油装置及其装配干线

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

透气装置



部件测绘的
基本概念

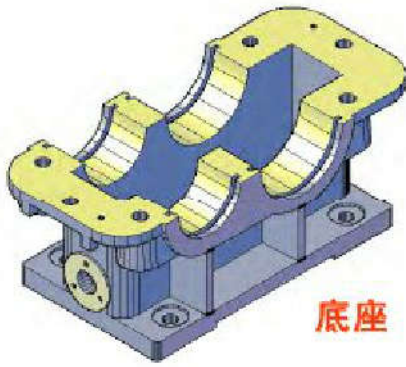
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

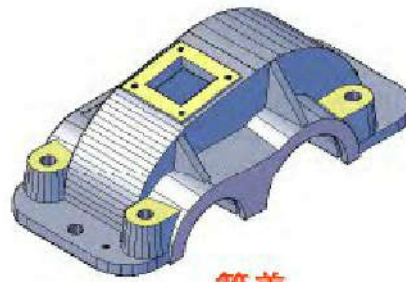
透气装置的装配干线及其三维简化模型

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

框架支撑系统

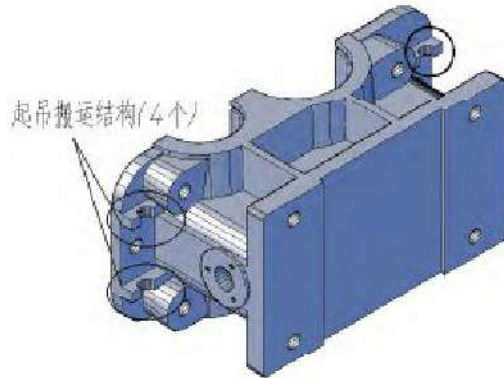


底座



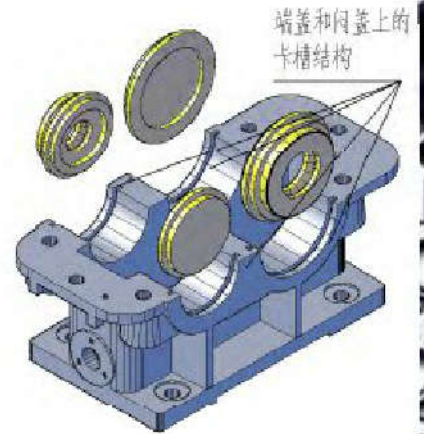
箱盖

底座上的轴系支承结构



起吊搬运结构(4个)

螺栓连接用结构和起吊搬运结构



端盖和闷盖上的卡槽结构

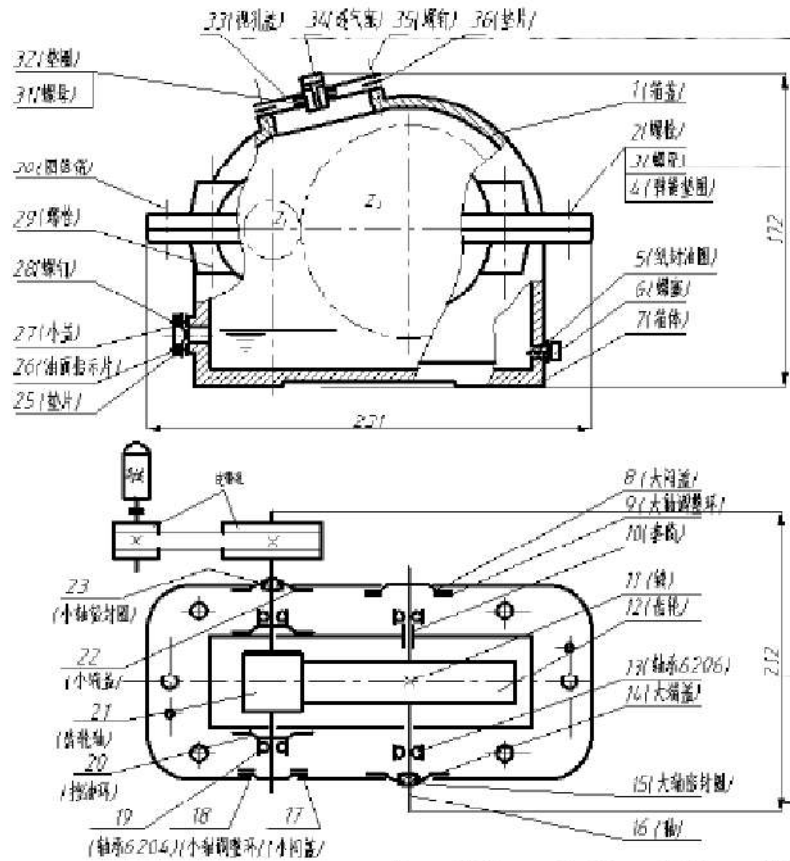
部件测绘的基本概念

齿轮减速器类部件简述

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

1. 分析了解减速器各组成部分的结构和功能，画出装配示意图

画出装配示意图



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

2. 拆卸装配体，给零件编号，填写明细表

36	JSQ-D027	垫片	1	压纸板	17	JSQ-D015	小闷盖	1	HT150	
35	GB/T 67-2000	螺钉M3X10	4	Q235A	16	JSQ-D014	轴	1	45	
34	JSQ-D026	透气塞	1	Q235A	15	JSQ-D013	大轴密封圈	1	毛毡	
33	JSQ-D025	视孔盖	1	Q235A	14	JSQ-D012	大端盖	1	HT150	
32	GB/T97.1-2003	垫圈A10	1	Q235A	13	GB/T276-2013	轴承6206	2		
31	GB/T6170-2000	螺母M10	1	Q235A	12	$m=2, z=55$	齿轮	1	45	
30	GB/T117-2000	圆棒销3X18	2	45	11	GB/T1096-2003	键A10X22	1	45	
29	GB/T5782-2000	螺栓M8X65	4	Q235A	10	JSQ-D010	套筒	1	Q235A	
28	GB/T 818-2000	螺钉M3X14	3	Q235A	9	JSQ-D009	大轴调整环	1	Q235A	
27	JSQ-D024	小盖	1	HT150	8	JSQ-D008	大闷盖	1	HT150	
26	JSQ-D023	油面指示片	1	玻璃	7	JSQ-D007	箱体	1	HT150	
25	JSQ-D022	垫片	2	毛毡	6	JSQ-D006	螺塞	1	Q235A	
24	JSQ-D021	反光片	1	铝	5	Z871-82	纸封油圈	1		
23	JSQ-D020	小轴密封圈	1	毛毡	4	GB/T 93-2000	弹簧垫圈8	6	Q235A	
22	JSQ-D019	小端盖	1	HT150	3	GB/T6170-2000	螺母M8	6	Q235A	
21	$m=2, z=15$	齿轮轴	1	45	2	GB/T5782-2000	螺栓M8X25	2	Q235A	
20	JSQ-D017	挡油环	2	Q235A	1		箱盖	1	HT150	
19	GB/T276-2013	轴承6204	2		序号	代号	名称	数量	材料	备注
18	JSQ-D015	小轴调整环	1	Q235A	制图					
序号	代号	名称	数量	材料	备注	制图			比例	数量
						校对				
						审核				

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录 上一页 下一页 后退 退出

3. 进行零件测绘工作，并绘制零件草图

(1) 先画草图，并画出尺寸线和尺寸界限，再测量并填写尺寸数字。切忌边测量边画图，费时费力，且缺少整体规划意识，延长不必要的测绘周期。

齿轮的轮齿部分参数的确定，可测到的尺寸是齿顶圆直径（ $da_1=34$ ， $da_2=114$ ）和齿数（ $Z_1=15$ ， $Z_2=55$ ）。则根据分度圆直径 $d=mz$ 及标准齿轮齿顶高 $h=m$ 、齿根高 $ha=1.25m$ 的关系，可获得关系式 $da-2m=mz$ ，即 $m=da/(2+z)$ ，由此得到两个齿轮的模数和分度圆直径分别为： $m=2$ ， $d_1=30$ ， $d_2=110$ 。注意，如果算出来的模数 m 不是标准系列值，如2、2.5、3，等等，可适当调整齿顶圆直径的测量值。

左下部与油标连接处的三个小螺孔：应先测量出螺孔小径 d_1 ，再根据 $d_1 \approx 0.85d$ 的关系算出大概的公称直径 d' ，最后根据标准系列值套选其公称直径 d 。一般情况下，当 d 小于或等于4mm时，标准系列值为4、3、2等规律递减，而大于4mm时，标准系列值按4、6、8、10等偶数级递增。另外，螺纹连接处的光孔直径，可按所选螺纹连接件的公称直径 d 测算，即 $d_{孔} \approx 1.1d$ 。

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

后退

退出

3. 进行零件测绘工作，并绘制零件草图

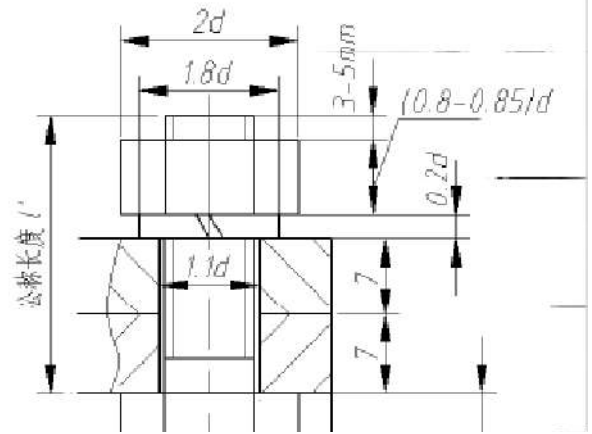
(1) 先画草图，并画出尺寸线和尺寸界限，再测量并填写尺寸数字。切忌边测量边画图，费时费力，且缺少整体规划意识，延长不必要的测绘周期。

(2) 测量或测算并填入尺寸数值及各种标注

(3) 标准零部件的选用

一般根据测量值进行套选，选定后再反过来调整与之相配合的零件尺寸。如本例中选用的大小两对滚动轴承分别为“轴承6204 GB/T 276-2013”和“轴承6206 GB/T276-2013”，大齿轮上的普通平键“键A10×22 GB/T 1096-2003”，底座和箱盖之间的定位锥销“圆锥销3×18 GB/T 117-2000”等等。

只有螺栓连接中的螺栓长度，在经测量得到其公称直径“M”后，需按比例画法首先画出其装配草图，算出一个估算值 l' ，然后再由标准的系列



螺栓 M8×25 GB/T5782-2003

$$l' = \text{被连接件厚度} (7+7) + 0.2d \\ (\text{弹簧垫圈高度}) \\ + 0.8d (\text{螺母高度}) + (3\sim 5) \text{ mm}$$

根据标准系列表中选用公称长度为25

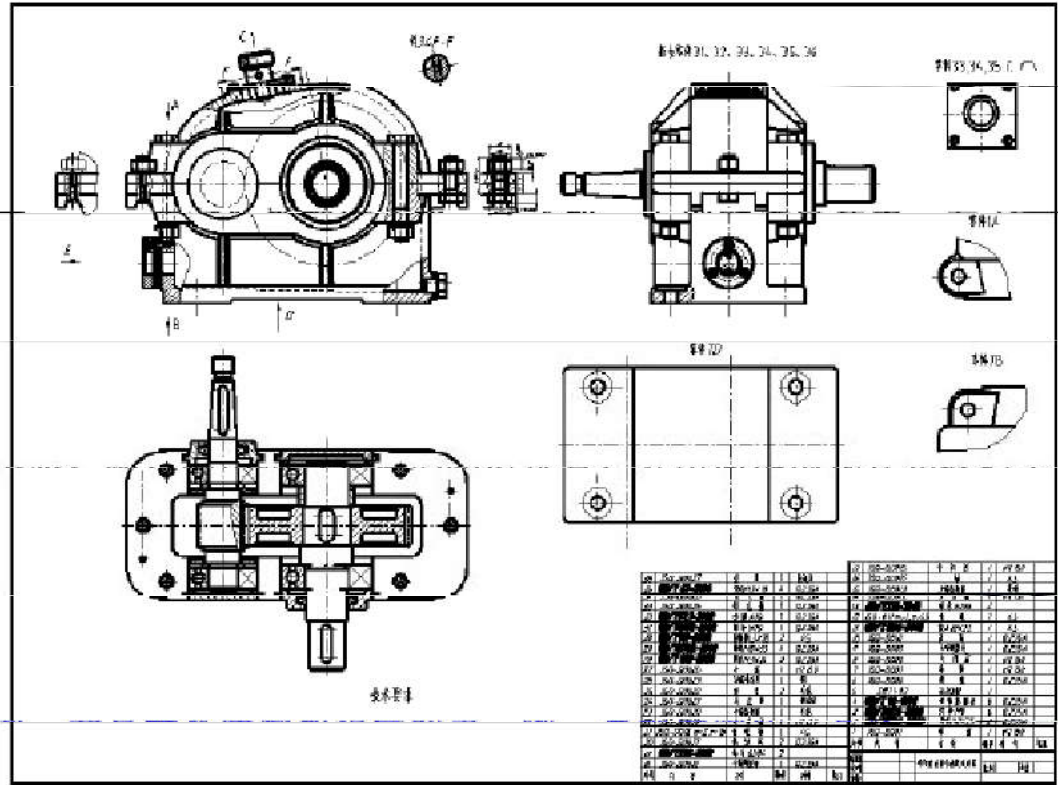
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

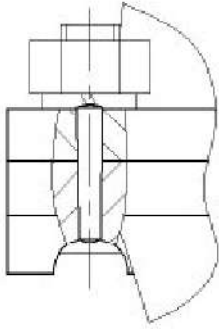


实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

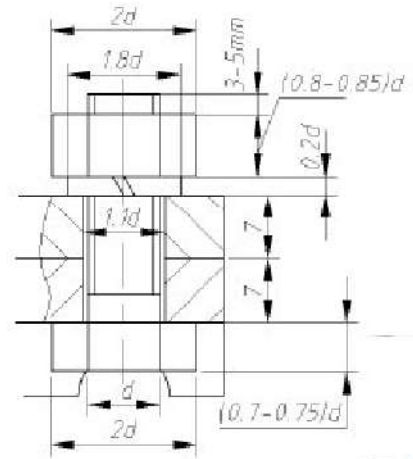
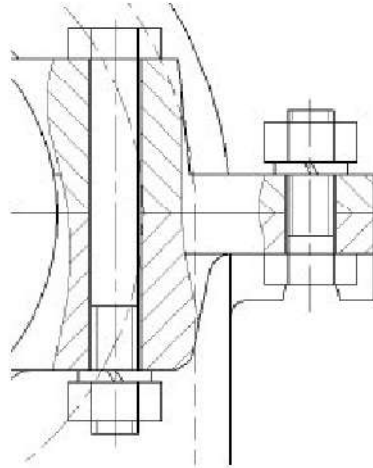
□ 绘制装配图

细节专题注解



销连接画法

螺栓连接按简化比例画法



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

后退

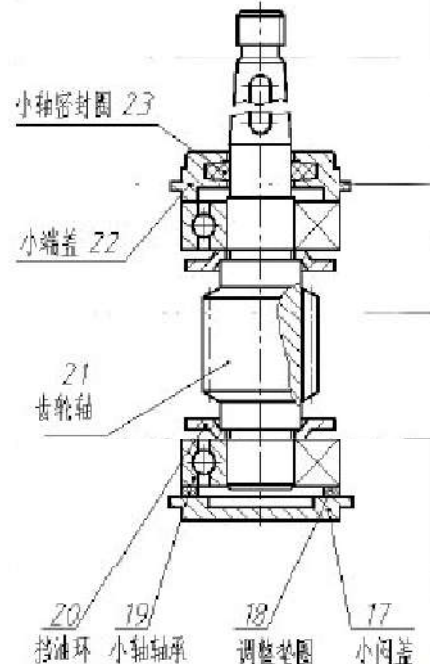
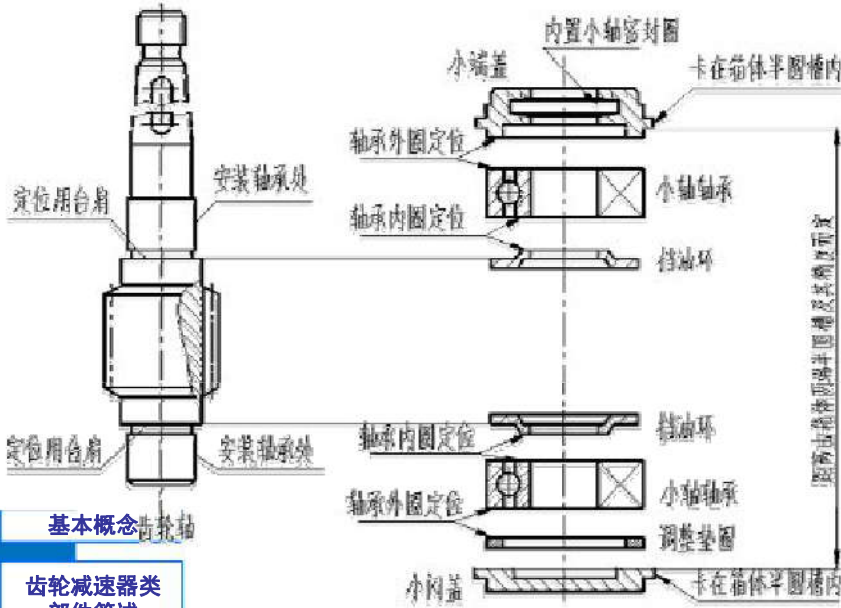
退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

6m 井去 既 汁 4 切

俯视图上五个轴系的装配画法



输入轴系装配图画法

基本概念 齿轮轴

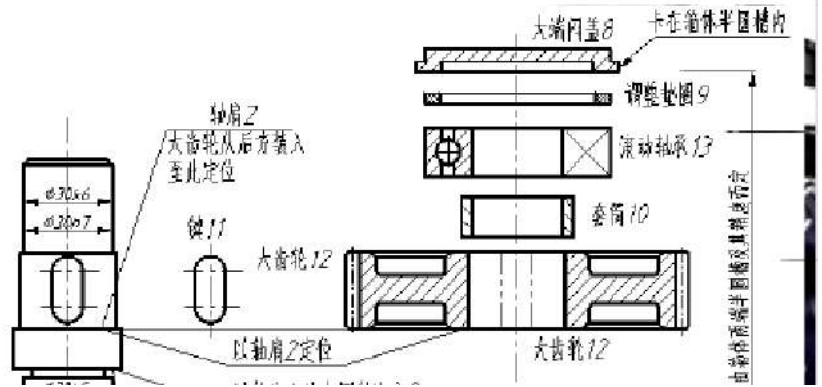
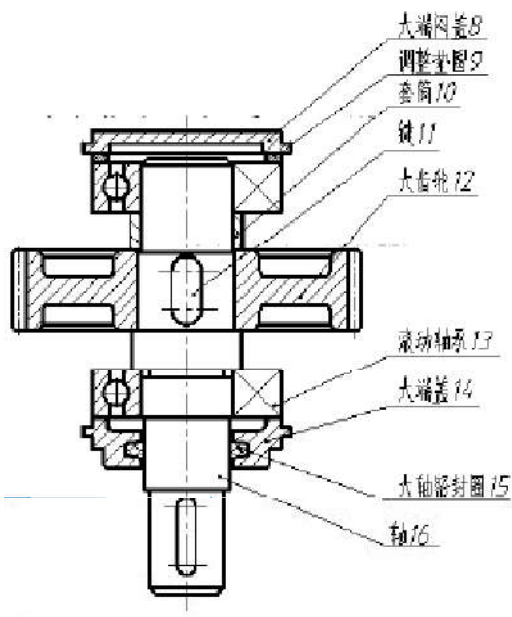
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

细节专题注解 —— 俯视图上两个轴系的装配画法



实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

输出轴系装配图画法

目录

上一页

下一页

后退

退出

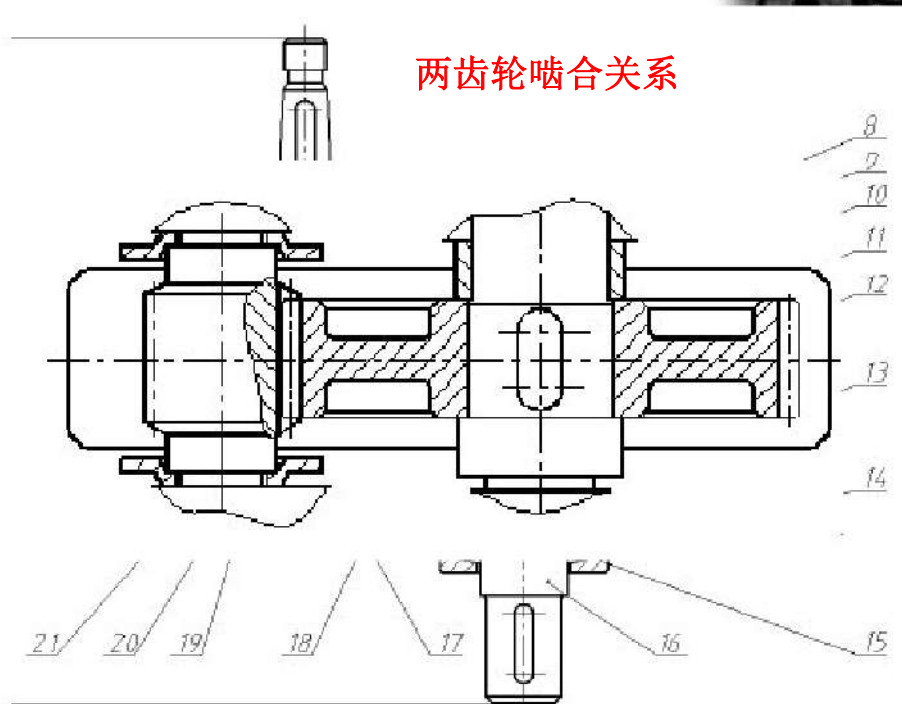
4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

细节专题注解 —— 俯视图上两个轴系的装配画法

俯视图

主要表达轴系工作原理和装配关系



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

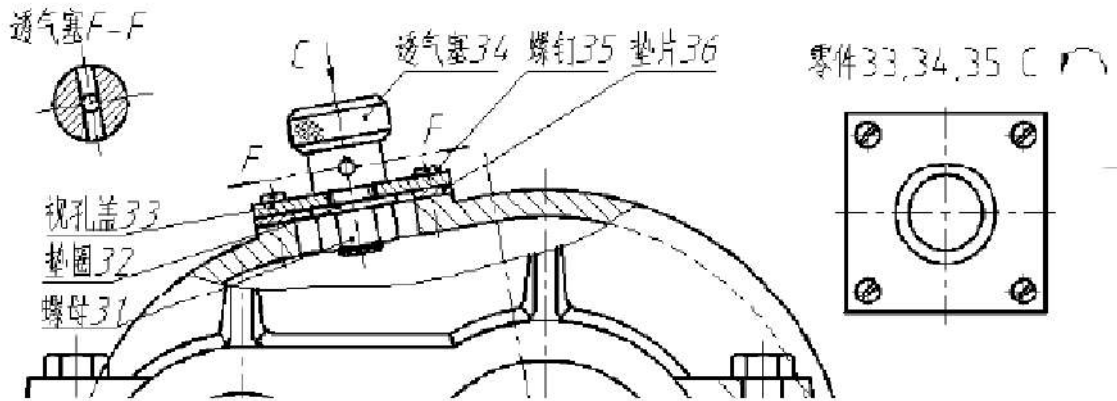
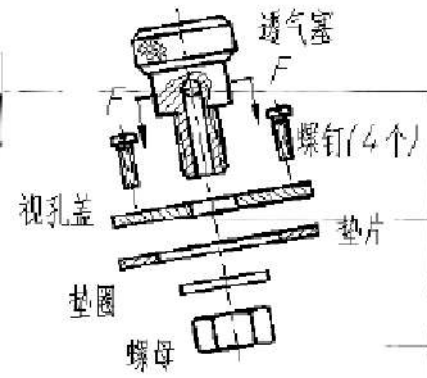
后退

退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

细节专题注解 —— 透气装置详解



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

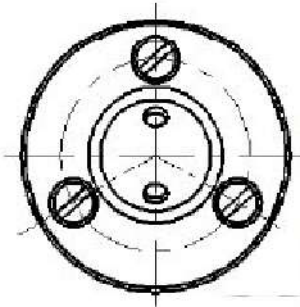
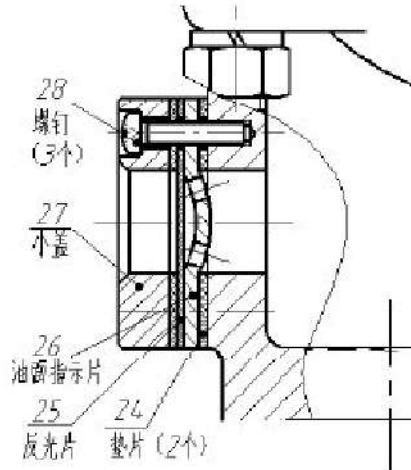
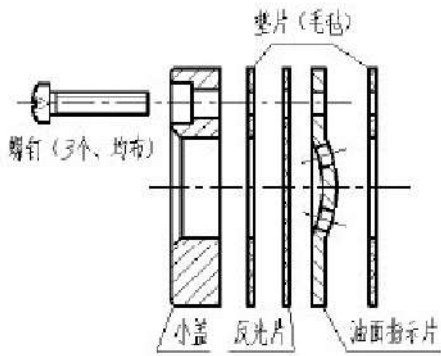
实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录 上一页 下一页 后退 退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

细节专题注解 —— 油面观察装置详解



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

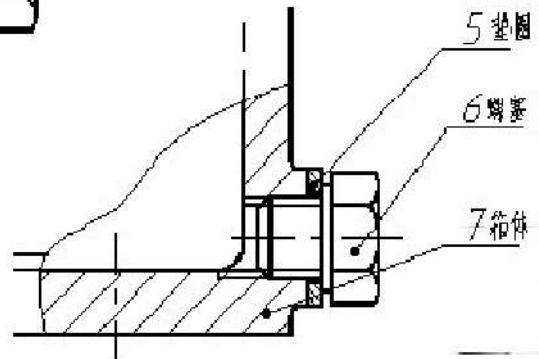
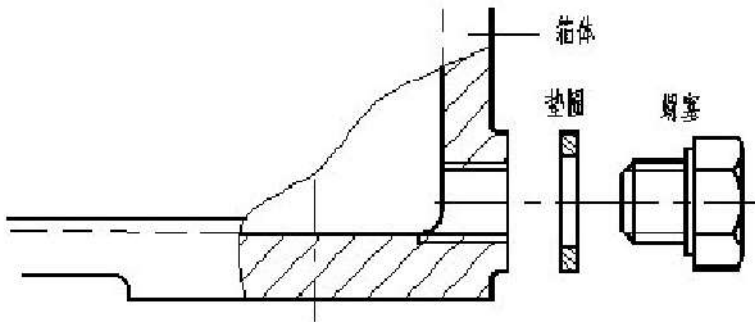
后退

退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

细节专题注解 —— 清油装置详解



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

后退

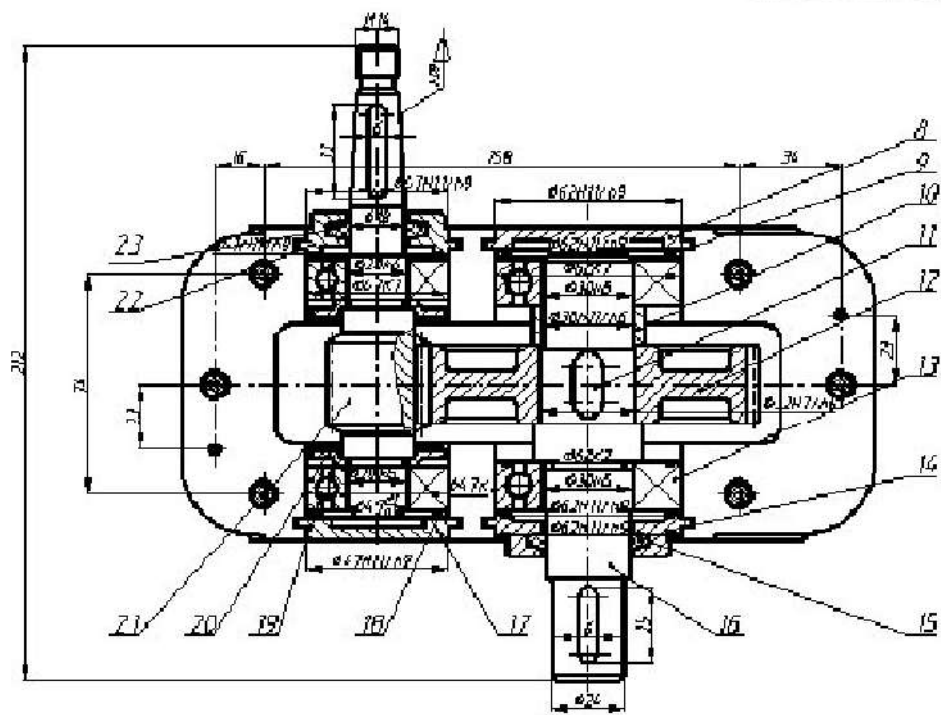
退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

尺寸标注与尺寸标注、技术要求的制定、零件编号及标题栏的绘制与填写

轴系中的
装配尺寸



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录 上一页 下一页 后退 退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图

——减速器的技术要求

减速器的技术要求：根据装配图上应制定技术要求的内容，即有关产品性能、安装、使用、维护等方面的要求；有关试验、检验的方法和条件方面的要求；有关装配时的加工、密封和润滑等方面的要求等，并经过现场观察、同类产品的类比及工作环境的调研，制定以下几条技术要求：

- ① 装配前所有零件进行清洗，箱体内壁涂油漆；
- ② 减速箱表面涂灰色油漆；

③ 空载正反转各 1h，要求平稳，负载运转油池温度不超过 35°C 。

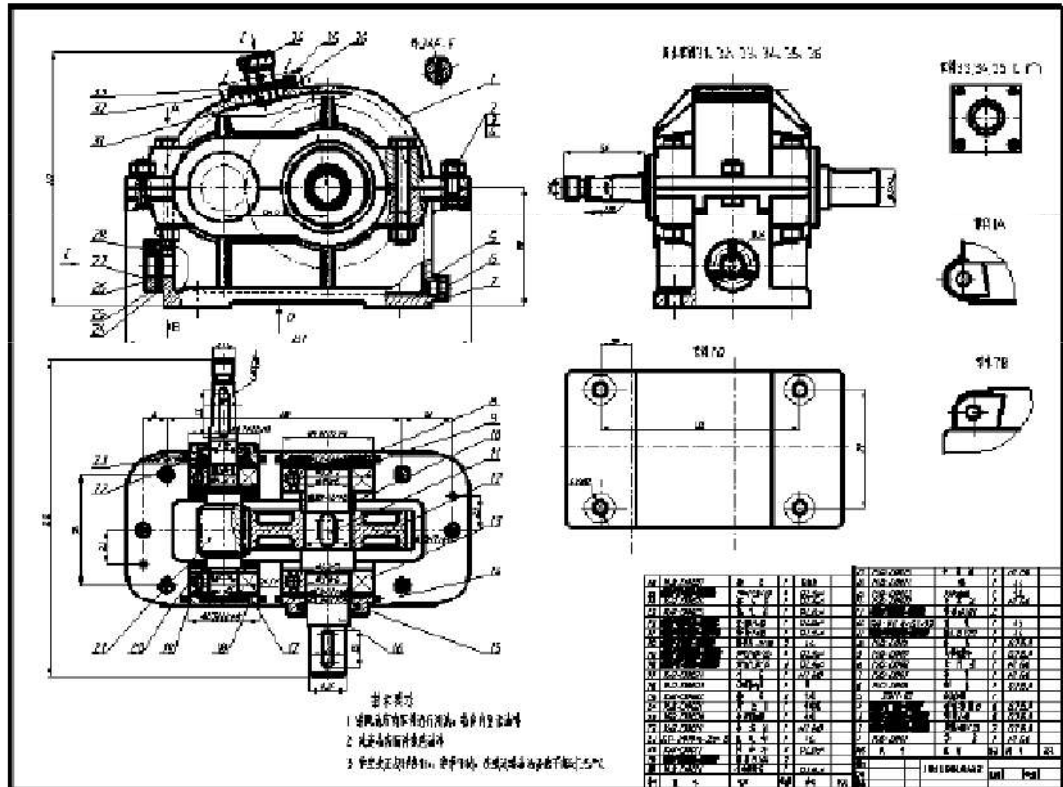
部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制装配图 —— 给零件编号及填写明细表



部件测绘的基本概念

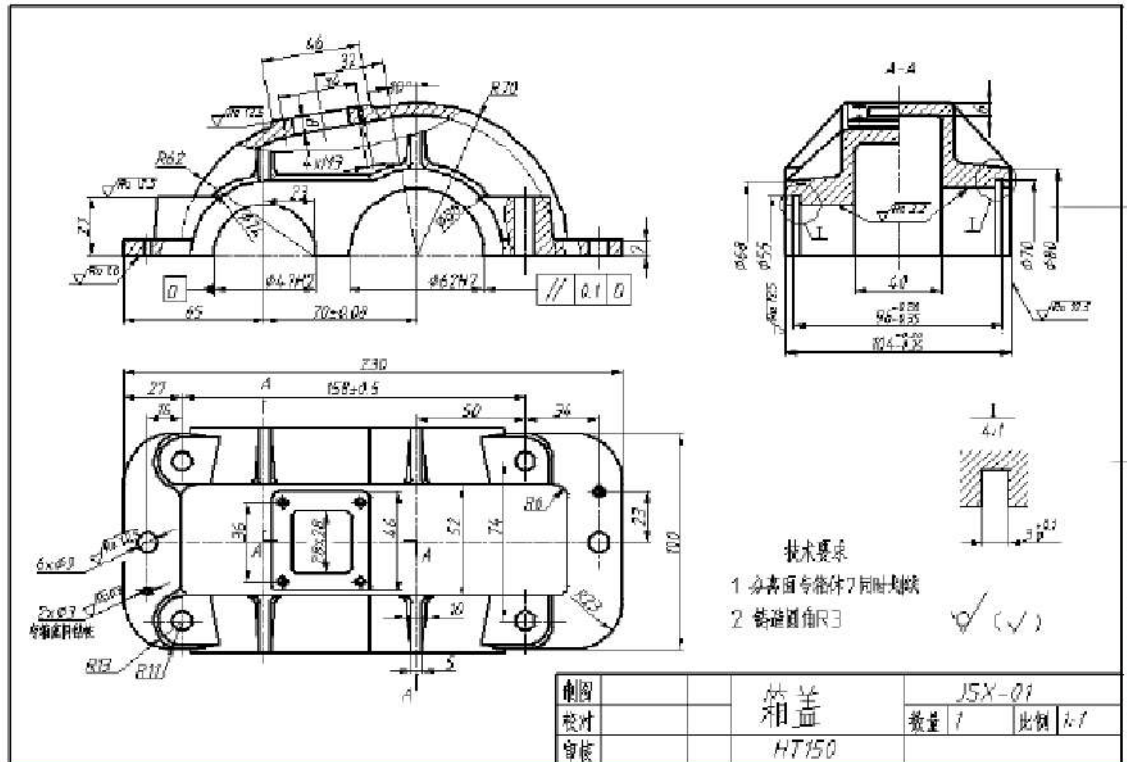
齿轮减速器类部件简述

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

箱盖 零件图



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

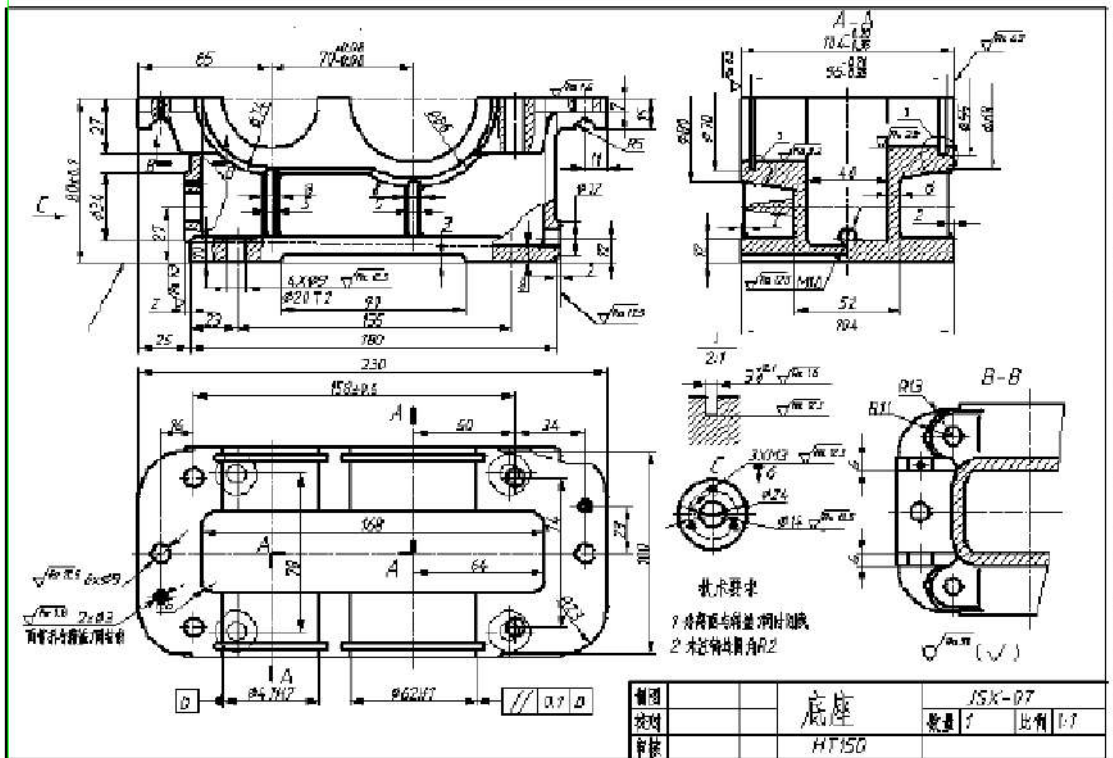
后退

退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

底座 零件图



部件测绘的
基本概念

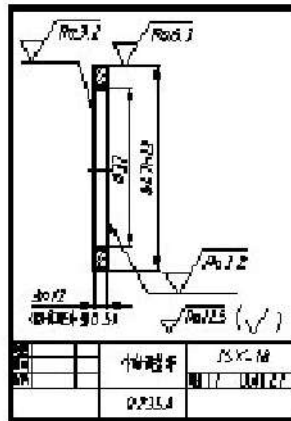
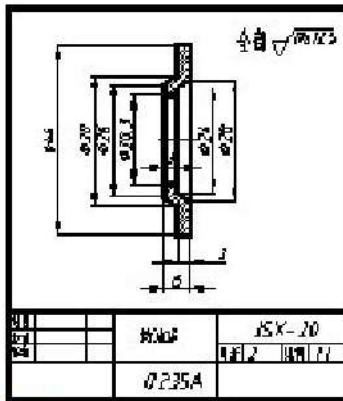
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

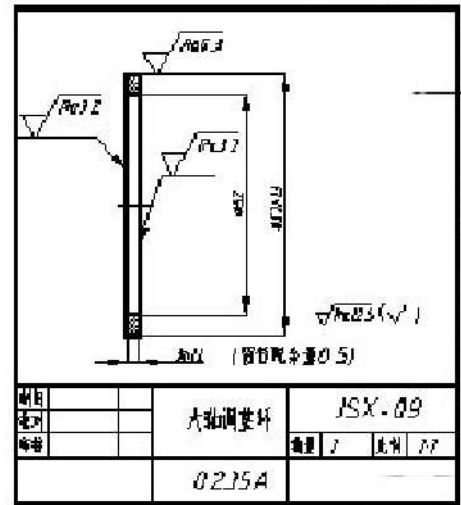
4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

挡油环



小轴调整环



大轴调整环

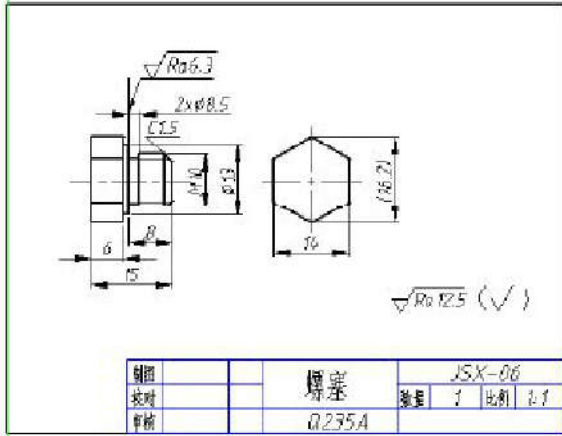
部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

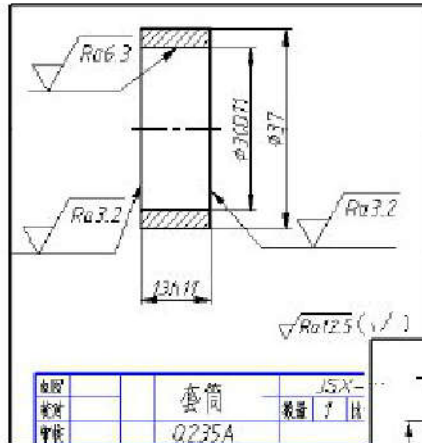
实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

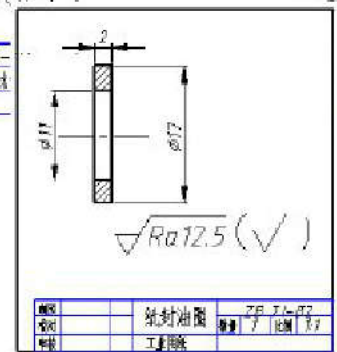
□ 绘制零件工作图



螺塞



套筒



纸封油圈

部件测绘的
基本概念

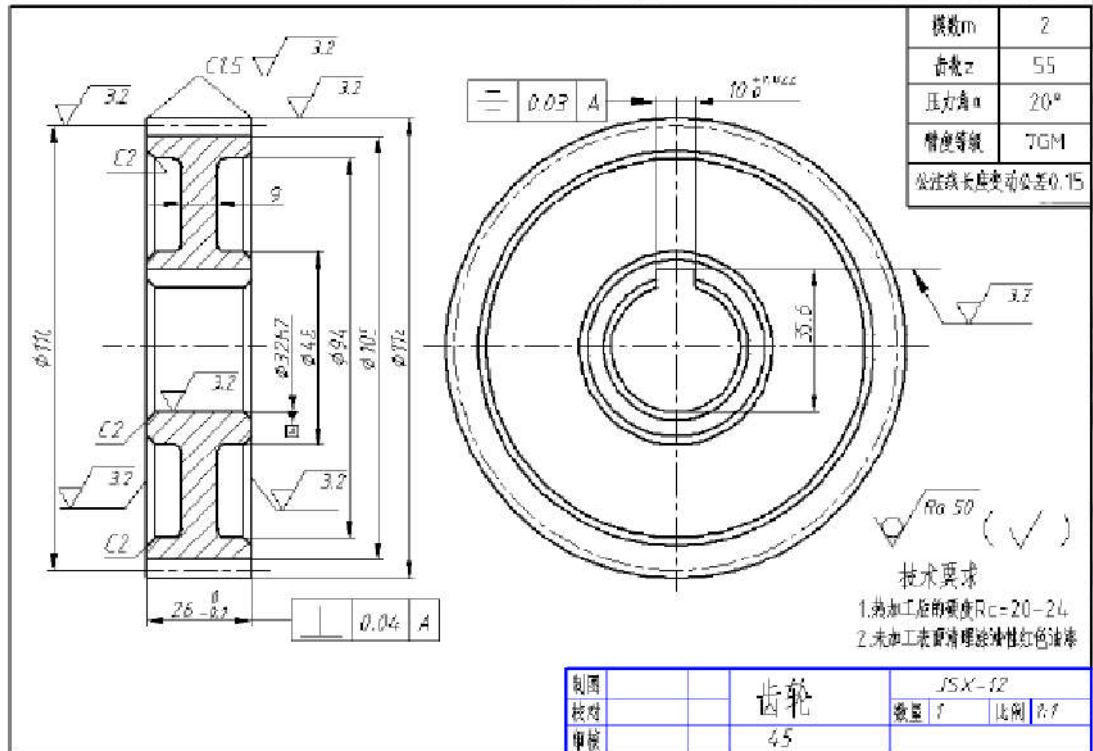
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

齿轮 零件图



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

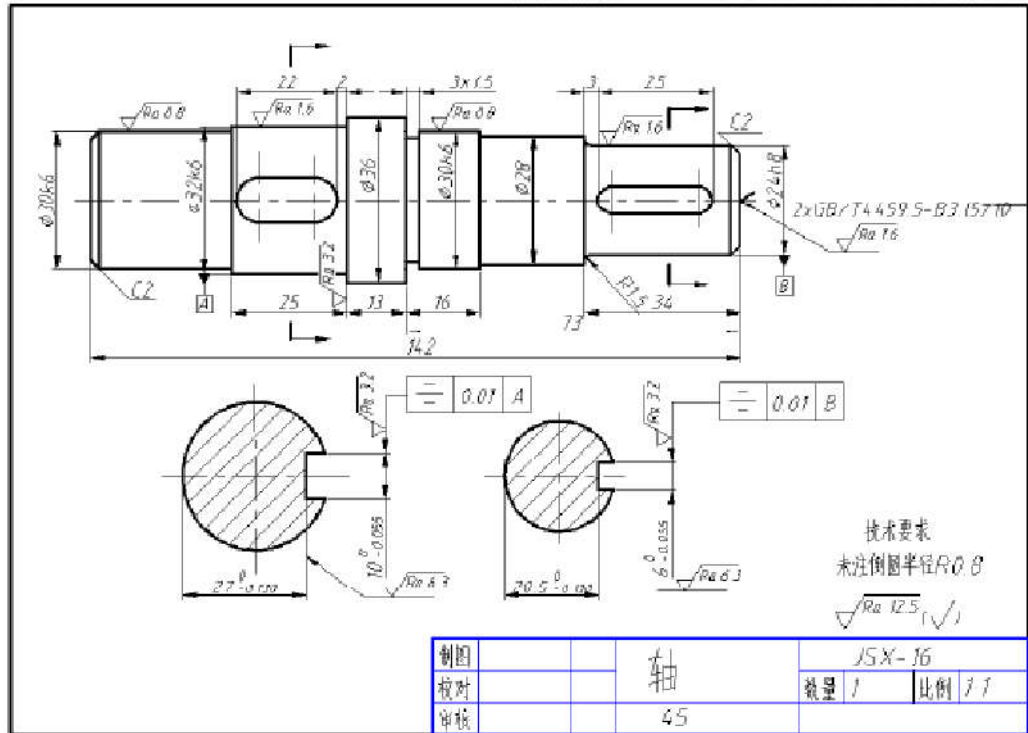
实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录 上一页 下一页 后退 退出

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

大轴 零件图



部件测绘的
基本概念

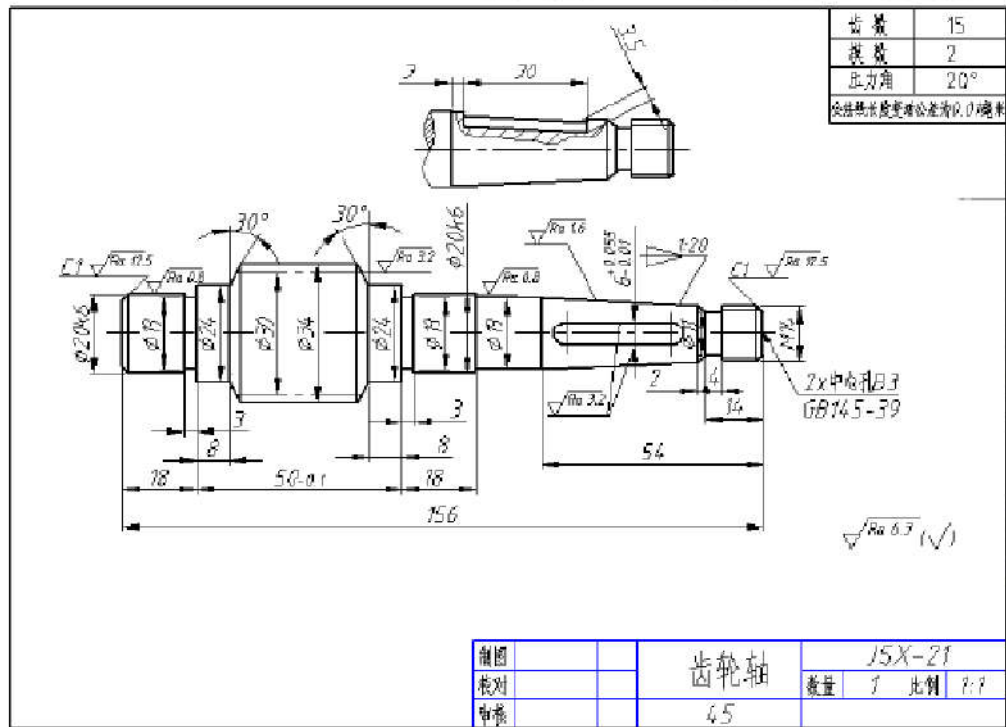
齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

□ 绘制零件工作图

小齿轮轴 零件图



部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

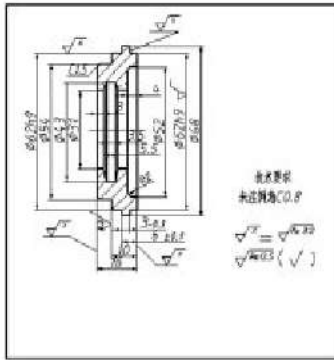
下一页

后退

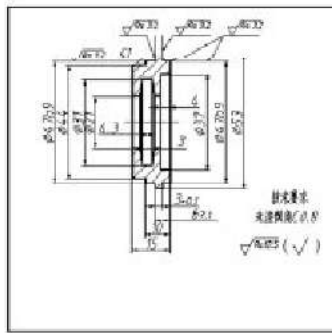
退出

4. 绘制装配图和零件工作图

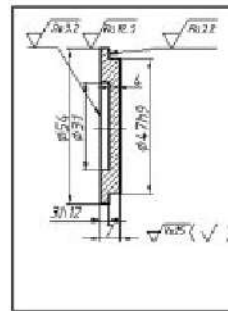
□ 绘制零件工作图



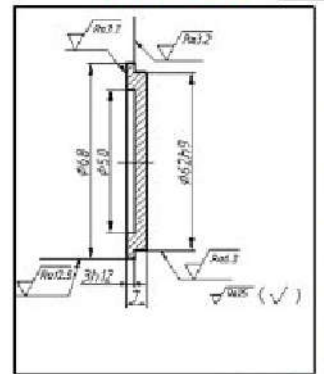
大端盖



小端盖



小闷盖



大闷盖

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

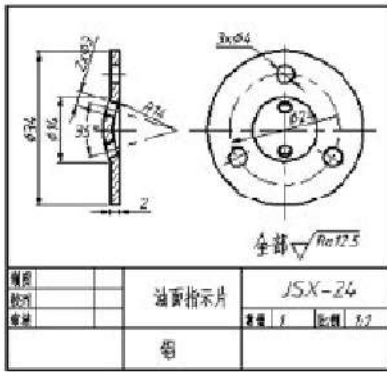
下一页

后退

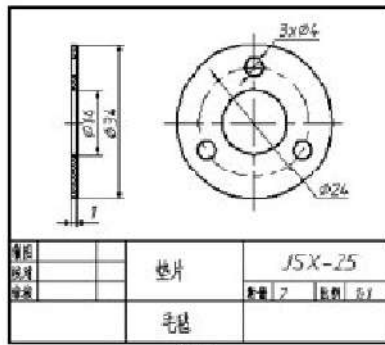
退出

4. 绘制装配图和零件工作图

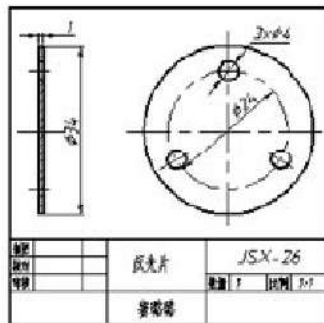
□ 绘制零件工作图



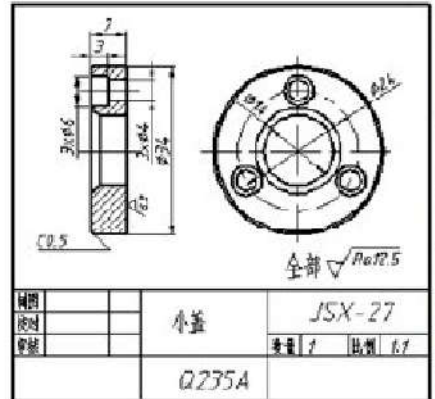
油面指示片



垫片



反光片



小盖

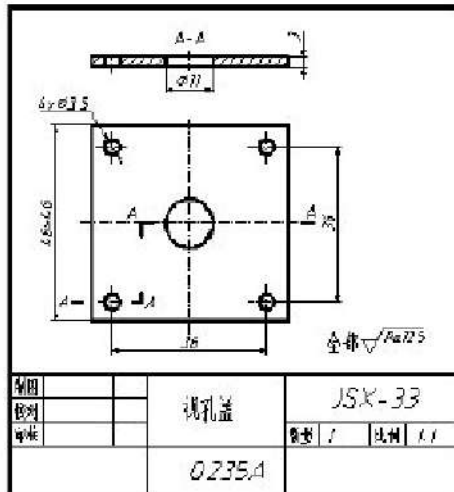
部件测绘的基本概念

齿轮减速器类部件简述

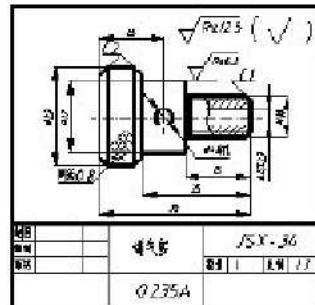
实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

4. 绘制装配图和零件工作图

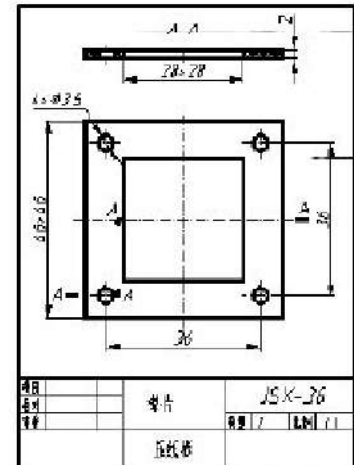
□ 绘制零件工作图



视孔盖



透气塞

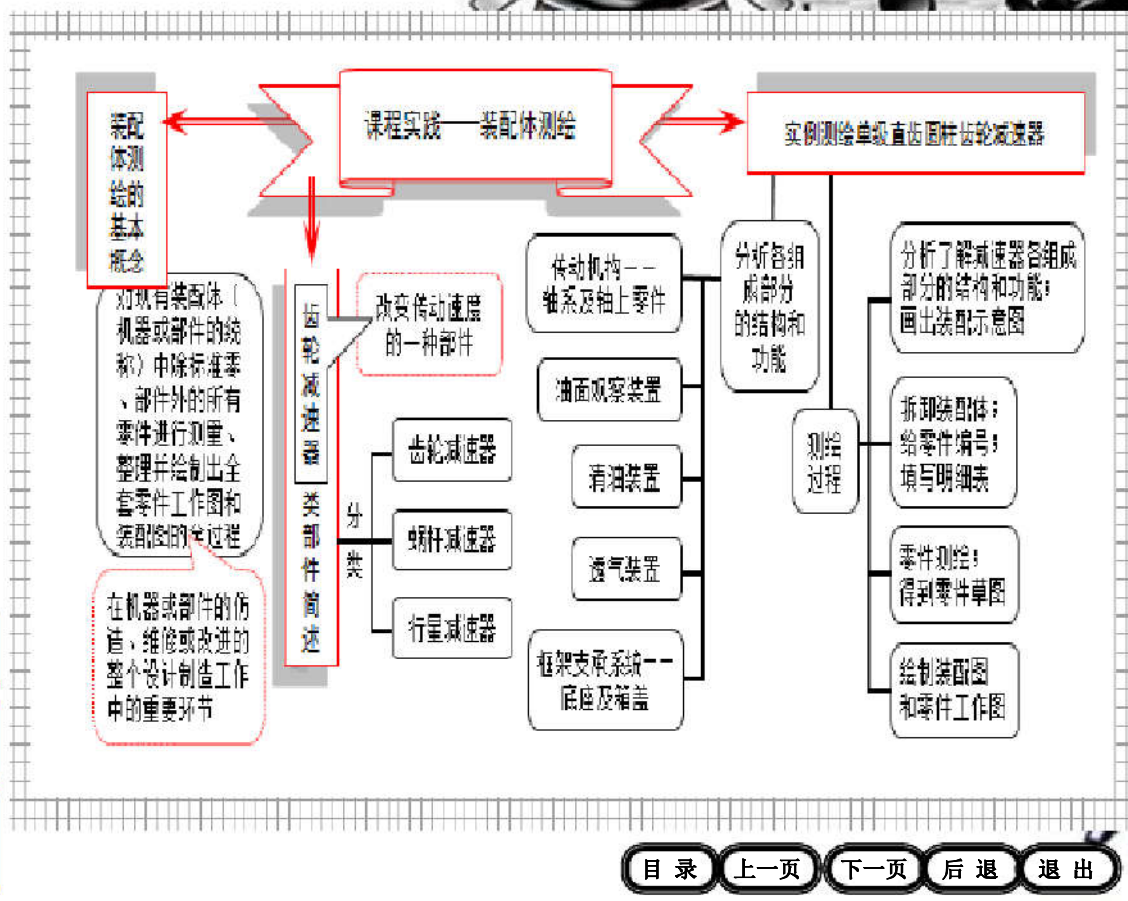


垫片

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器



部件测绘的基本概念

齿轮减速器类部件简述

实例测绘单级直齿圆柱齿轮减速器

目录

上一页

下一页

后退

退出



END

部件测绘的
基本概念

齿轮减速器类
部件简述

实例测绘单级
直齿圆柱齿轮
减速器

目录

上一页

下一页

后退

退出