



模块七 零部件测绘

学习单元一

汽车零部件测绘概述

学习单元二

汽车零部件拆卸

学习单元三

绘制装配示意图

学习单元四

绘制测绘草图

学习单元五

被测件的测量

学习单元六

画装配图和零件图



模块七 汽车零部件测绘

教学目标

- 复习和巩固已学知识，并在汽车零部件测绘中得到综合应用；
- 掌握汽车零部件测绘的基本方法和步骤，培养学生初步的零部件动手测绘能力，为后续课程的学习和未来岗位需求奠定基础。



学习单元一 汽车零部件测绘概述

一、零部件测绘目的

- (1) 在实际工作中，对汽车零部件产品的设计需要进行测绘。
- (2) 需要模仿或对现有的零部件进行优化、改造等情况下进行测绘。
- (3) 对旧设备零部件进行修理和更新时，进行测绘。
- (4) 技术资料存档与技术交流时为了获取完整的技术资料和图纸进行测绘。
- (5) 测绘教学。提高在校学生的动手能力，正确使用工具拆卸各种机器部件，使用量具测量零件，训练徒手绘制草图的能力，掌握相关知识的综合应用，培养与他人合作的精神。



学习单元一 汽车零部件测绘概述

二、零部件测绘种类

(1)
设计测绘

(2)
机修测绘

(3)
仿制测绘



三、零部件测绘要求

在测绘中要注意培养独立分析问题和解决问题的能力，且保质、保量、按时完成零部件测绘任务。

(1) 测绘前要认真阅读测绘指导书，明确测绘的目的、要求、内容、方法和步骤。

(2) 认真复习与测绘有关的汽车制图相关内容，如视图表达、尺寸测量方法、标准件和通用件、零件图与装配图等。

(3) 做好准备工作，如拆装工具、测量工具、绘图工具、资料、手册、仪器用品等。

(4) 应先对测绘对象的作用、结构、性能进行分析，考虑好拆卸和装配的方法和步骤。

(5) 测绘零件时，除弄清每一个零件的形状、结构、大小外，还要弄清零件间的相互关系，以便确定技术要求。



三、零部件测绘要求

(6) 在测绘过程中，应将所学知识进行综合分析和应用，认真绘图，保证图纸质量。做到视图表达正确、尺寸标注完整合理，要求整个图面符合机械制图国家标准的有关规定。画出来的图样应投影正确，视图表达得当；尺寸标注应做到正确、完整、清晰、合理；注写必要的技术要求，包括表面粗糙度、尺寸公差、形位公差以及文字说明，对于标准件、通用件以及与其有关的零部件其尺寸及结构应查阅国家标准确定。

(7) 在测绘中要独立思考，有错必改，不能不求甚解、照抄照搬，培养严谨细致、一丝不苟的工作作风。

(8) 参照相关习题集实训内容安排好进度，按预定计划认真完成各阶段任务。



学习单元二 汽车零部件拆卸

一、拆卸的一般原则

(1) 拆卸之前，应详细了解原有零部件的结构、性能和工作原理，仔细阅读装配图或相关资料，弄清楚装配关系。

(2) 在不影响修换零部件的情况下，其他部分能不拆就尽可能不拆，能少拆就尽可能少拆。

(3) 要按合理的拆卸顺序进行拆卸步骤。一般由整机到部件，由部件到零件，由外部到内部，由下到上。



学习单元二 汽车零部件拆卸

二、拆卸注意事项

(1)

拆卸前
做好准备
工作。

(2)

正确选
择和使用
拆卸工具

(3)

被拆件的
有序管理。

(4)

拆卸前
应先测量
一些必要
的尺寸数
据。

(5)

制定周
密拆卸顺
序。



学习单元二 汽车零部件拆卸

三、汽车常用拆卸工具

序号	名 称	图 形	用 途
1	手锤		用于拆卸、装配、延展、弯曲等工作
2	一字形起子		用于紧固、拆卸一字槽螺钉
3	十字形起子		用于紧固、拆卸十字槽螺钉
4	克丝钳		用于夹持圆柱形金属零件或薄板
5	尖嘴钳		用于在比较狭小的空间夹持零件
6	双头开口扳手		用于紧固或拆卸六角头或四方头螺栓或螺母
7	梅花扳手		用于紧固或拆卸六角头螺栓或螺母且可以在平行面施力



学习单元二 汽车零部件拆卸

8	金属拾拾器		在拆装现场寻找丢失的金属件
9	套筒扳手		与套筒、接杆配套,用于拧转地位十分狭小或凹陷很深处的螺栓或螺母
10	套筒		与套筒扳手、接杆配套,用于拧转地位十分狭小或凹陷很深处的螺栓或螺母
11	内六角扳手		用于紧固或拆卸内六角头螺钉



学习单元二 汽车零部件拆卸

序号	名 称	图 形	用 途
12	拉拔器		用于拆卸滚动轴承、带轮、固定齿轮、固定联轴器等
13	管子钳		用于紧固或拆卸金属管或其他圆柱形金属件
14	錾子		挖槽或冲槽、孔的工具,长条形,前端有刃口,使用时用重物砸柄端部
15	刀口尺		本身属于测量用具,汽车行业中常用于刮除积碳



四、常用拆卸方法

1. 螺纹联接的拆卸

拆卸螺纹联接件时，要注意选用合适的开口扳手或一字旋具，尽量不用活扳手。弄清螺纹的旋向之后，按螺纹相反的方向旋转即可拆下。不易拆卸的锈蚀螺纹可采用下列方法。

(1) 先用煤油润湿或者浸泡螺纹联接处，然后轻击震松四周，再行旋出；不能使用煤油的螺纹联接可以用敲击震松锈层的方法。

(2) 可以先旋紧四分之一圈，再退出来，反复松、紧，逐步旋出。

(3) 采用气割或锯断的方法拆卸锈蚀螺纹。



2. 断头螺栓的拆卸

(1) 螺钉断头有一部分露在外面时，可以用钢锯在断头上端面锯出一个过螺钉中心线的沟槽或加焊一个螺母，然后用工具将其旋出。断头螺钉较粗时，可以用錾子沿圆周剔出。

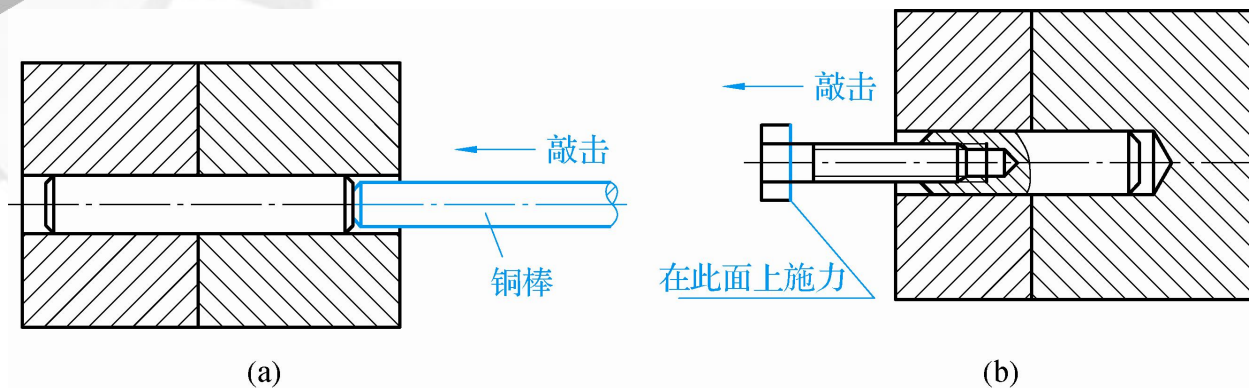


(2) 螺钉断在螺孔里面时，可以在螺钉中心钻孔，打入多角淬火钢杆将螺钉旋出。也可以在新钻孔处攻入反向螺纹，拧入反向螺钉将断头螺钉旋出。

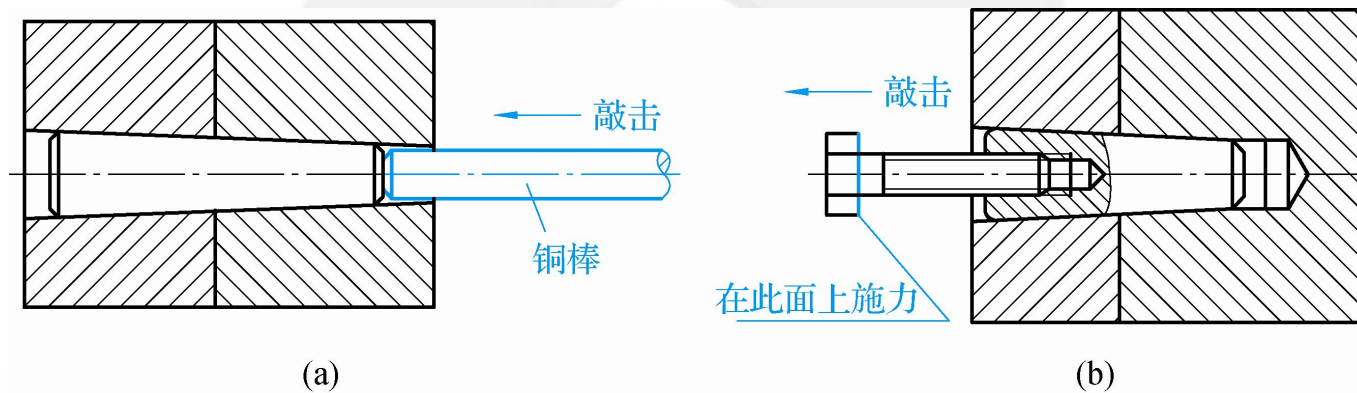


学习单元二 汽车零部件拆卸

3. 销的拆卸



圆柱销的拆卸

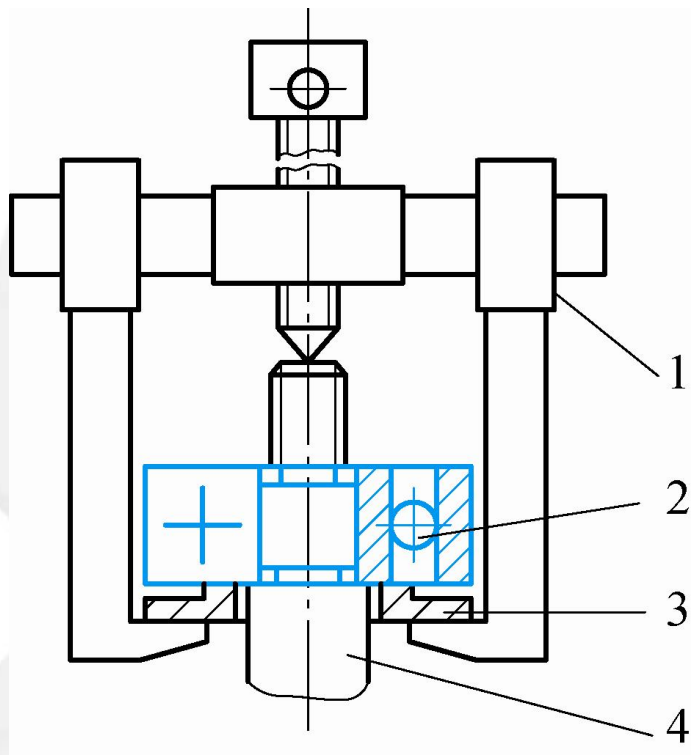


圆锥销的拆卸



4. 滚动轴承的拆卸

(1) 使用拉拔器拆卸。如图7-4所示，一般用一个环形件顶在轴承内圈上，拆卸器的卡爪作用于环形件，就可以将拉力传递给轴承内圈，最终使整个轴承从轴上拆卸下来。拆卸轴承过程中，有时还会遇到轴承与相邻零件的空间较小的情况，这时要选用薄些的卡爪，将卡爪直接作用在轴圈上。



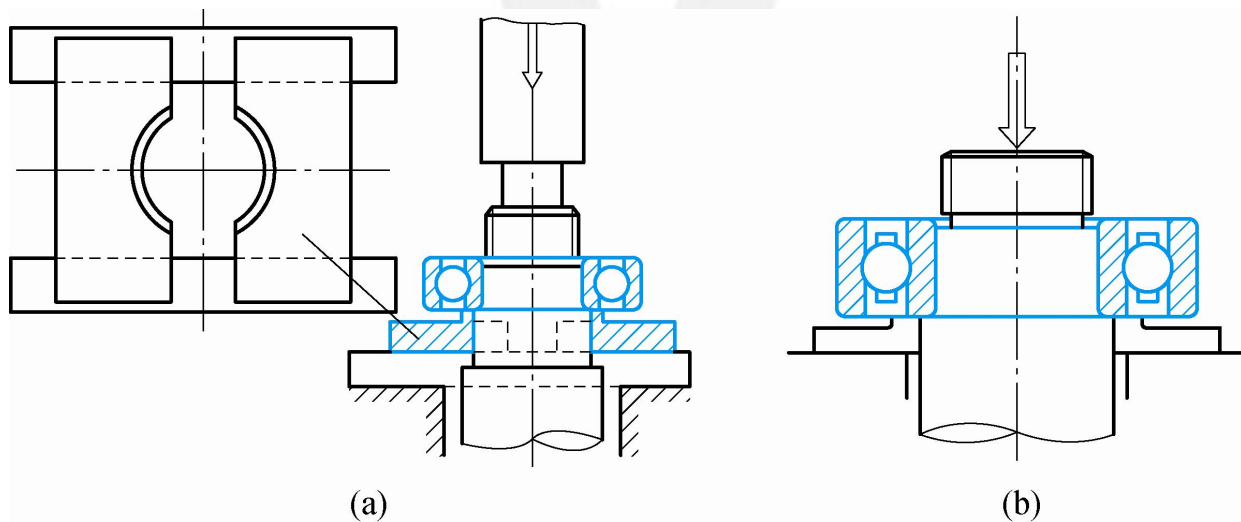
使用拉拔器拆卸轴承

1—卡爪； 2—轴承内圈；
3—环形件； 4—轴



学习单元二 汽车零部件拆卸

(2) 使用压力机拆卸。使用这种方法拆卸轴末端的轴承时，可用两块等高的半圆形垫铁或方铁同时抵住轴承内、外圈，压力机压头施力时，着力点要正确。

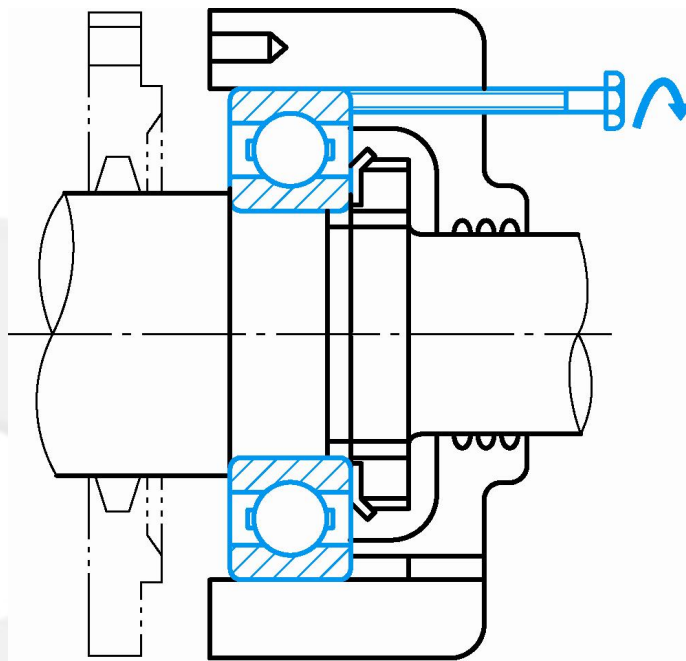


使用压力机拆卸轴承



(3) 使用手锤、铜棒。
在没有专用工具的情况下，
可以使用手锤、铜棒拆卸滚
动轴承。拆卸位于轴末端的
轴承时，在轴承下垫一垫块，
用硬木棒、铜棒抵住轴端，
再用手锤敲击。

(4) 如果镶有轴承的壳
体在设计时已预留拆卸轴承
的螺孔，则可以通过周边均
匀旋入螺栓，方便地使轴承
外圈与壳体分离。



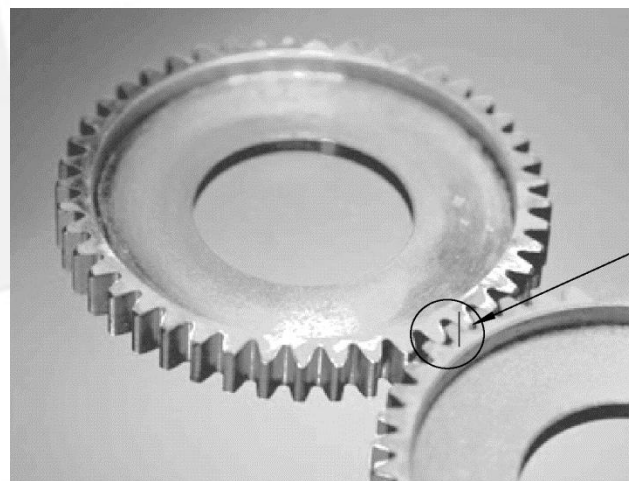
使用螺栓拆卸轴承外圈



学习单元二 汽车零部件拆卸

5. 齿轮副的拆卸

为了保持原有的啮合精度，拆卸传动比为1：1的齿轮副前，应在两齿轮啮合处作上标记。



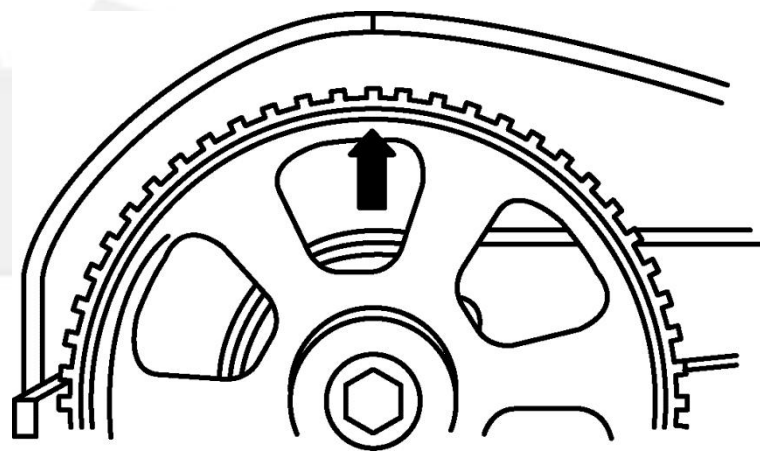
标记

齿轮啮合处标记



6. 轴承及垫圈的拆卸

精度要求高的主轴部件，主轴轴颈与轴承内圈、轴承外圈与箱体孔在轴向的相对位置是经过测量和计算后装配的。因此在拆卸时，应在轴向或适当部位作出标记，便于按原标记方向装配，保障装配后精度不受影响。

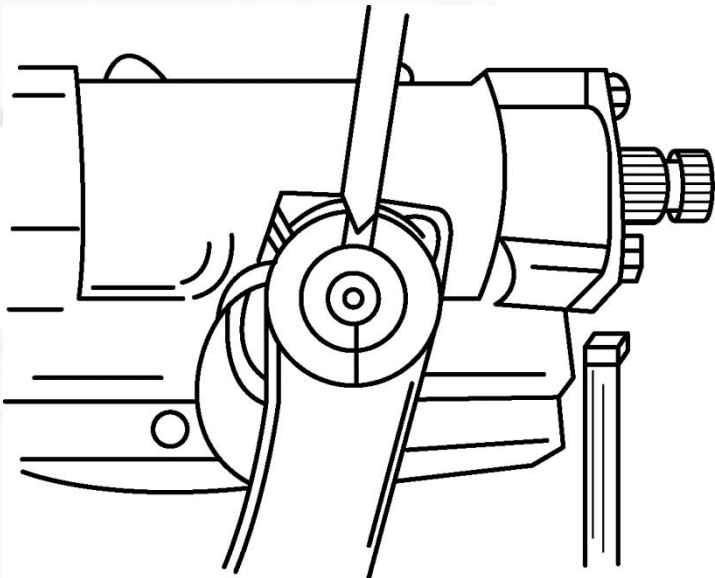


凸轮轴正时带轮与壳体
处正时标记



学习单元二 汽车零部件拆卸

7. 铆、焊件的拆卸



用撬拆卸转向垂臂



气割作业



五、被拆件的清理



1. 清除杂质

2. 对待测件进行清洗

3. 工件清洗方式



六、清洗剂的选用

(1) 碱性化学溶液。碱性化学溶液采用氢氧化钠、碳酸钠、磷酸钠和硅酸钠等化合物，按一定比例配制而成，适合清洗含有酸性物质的污垢。

(2) 有机溶剂。有机溶剂主要有煤油、轻柴油、丙酮、三氯乙烯等。三氯乙烯是一种溶脂性很强的氯烃类有机溶剂，稳定性好，对多数金属不产生腐蚀，其毒性比苯、四氯化碳小。如果需要大批量高净度清洗，可选用三氯乙烯溶液。

(3) 为了确保被拆件清洗后不影响汽车原有使用性能，在实际作业中往往使用专用清洗剂。



学习单元二 汽车零部件拆卸

七、清洗注意事项

- (1) 零件经机械清洗后应立即用热水冲（漂）洗，以防止碱性溶液腐蚀零件表面。
- (2) 金属零件清洗干燥后，应涂机油防止生锈。
- (3) 精密零件和铝合金零件不宜采用强碱性溶液浸洗。
- (4) 采用三氯乙烯清洗要在一定装置中按规定的操作条件进行，工作场地要保持干燥和通风，严禁烟火，避免与油漆、铝屑和橡胶等相互作用，注意安全。



学习单元三 绘制装配示意图

一、装配示意图概述

1. 定义

装配示意图是用线条和符号来表示零件间的装配关系和装配体工作方式的一种工程简图，它主要表明部件中各零件的相对位置、装配连接关系和运转情况，以确保装配图绘制和重新装配工作的顺利进行。装配示意图也是测量后绘制装配图时的重要参考资料。



学习单元三 绘制装配示意图

2. 装配示意图产生前提

画装配图一定要在对所测绘的装配体全面了解、分析之后进行。

零部件拆卸前应先测量一些必要的尺寸数据，如某些零件间的相对位置，运动件极限位置的尺寸等，作为测绘中各个阶段校核各相关图样的参考。



3. 绘制装配示意图要点

(1) 装配示意图是所画零件的记录图样，部件应边拆边画。

(2) 拆卸零部件的同时，也要随着对装配体内部结构的了解，不断补充、完善装配示意图。

(3) 装配示意图只要求用简单的线条、大致的轮廓记录各零件之间的相对位置、装配、连接关系及传动情况，作为绘制装配图和重新装配的依据。



学习单元三 绘制装配示意图

4. 装配示意图内容

装配示意图一般是用简单的图线画出装配体内各零件的大致轮廓，主要表示其装配位置、装配关系和工作原理。机械制图国家标准GB/T 4458.1—2002规定了一些零件的示意画法和简单符号，画图时可以借助并有针对性地正确选用。



三、装配示意图常见符号

除了机械制图国家标准规定的一些零件示意画法和简单符号可以在装配示意图上采用之外，机械零件示意图的一些符号，也可以在汽车零部件装配示意图上采用，使用时可查阅附录选用。



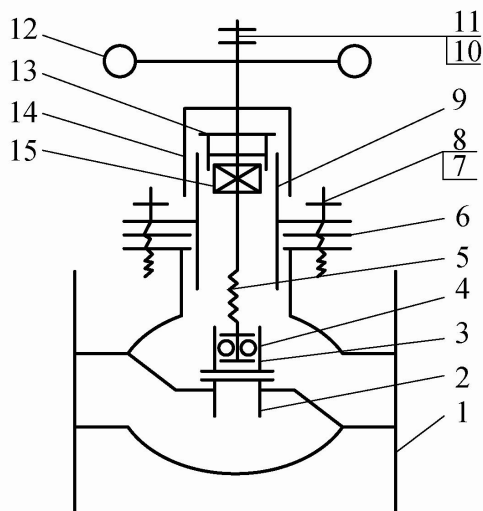
学习单元三 绘制装配示意图

三、装配示意图画法

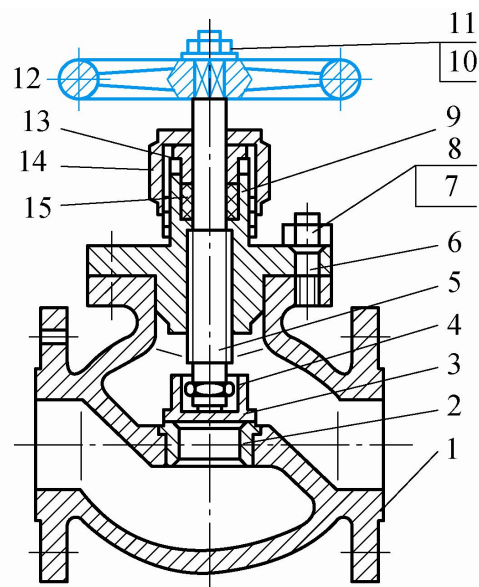
1. 用“单线+符号”画法画装配示意图



(a)实物轴测图



(b)装配示意图



(c)装配图

球阀

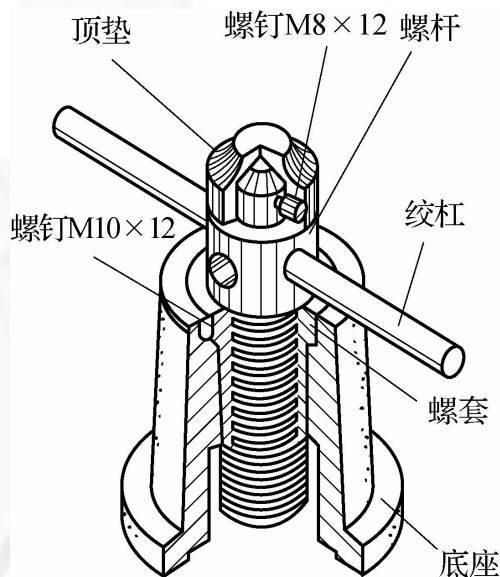
1—阀体； 2—阀座； 3—阀芯； 4—挡圈； 5—螺杆； 6—垫片；
7—双头螺栓； 8，11—螺母； 9—螺套； 10—垫圈； 12—手轮；
13—压盖； 14—阀盖； 15—填料



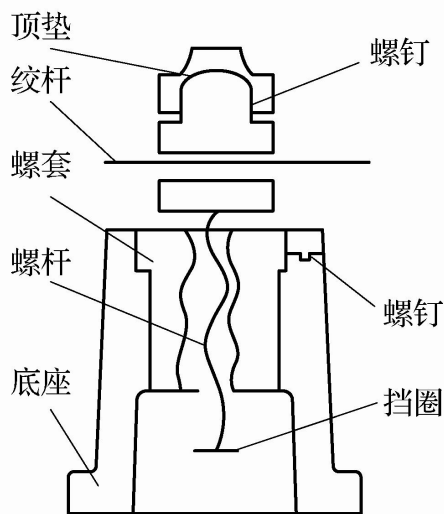
学习单元三 绘制装配示意图

2. 用“轮廓+符号”画法画装配示意图

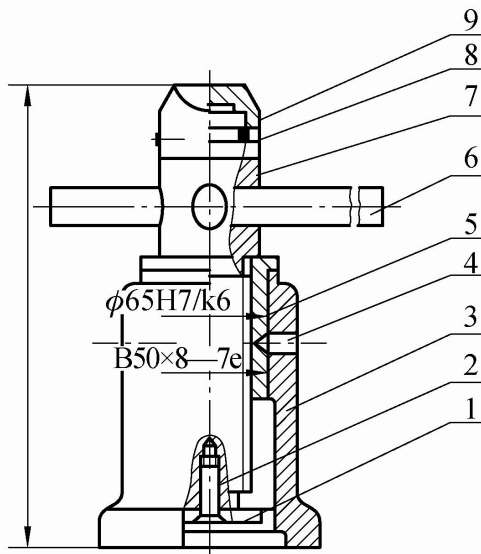
装配示意图的另一种画法是“轮廓+符号”画法。这种画法是画出部件中一些较大零件的轮廓，其他较小的零件用单线或符号来表示。



(a)轴测图



(b)装配示意图



(c)装配图

螺旋千斤顶



四、绘制装配示意图注意事项

(1)

绘制前应对实物全面了解，充分进行分析，绘制时也可以伴随拆卸过程再进一步了解装配体内部构成之后修正、补充。

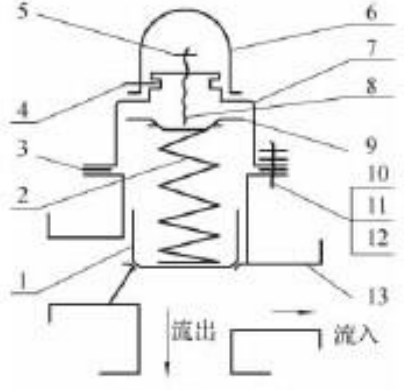
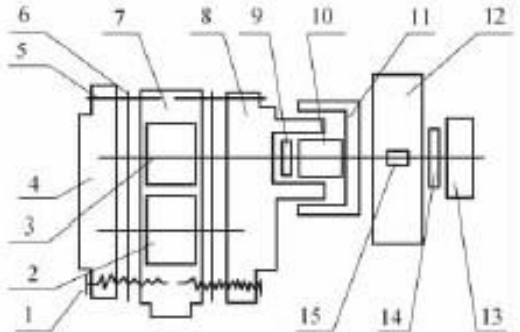
(2)

装配示意图正确与否直接影响到测绘后正确绘制出装配体正式装配图和装配体拆卸测绘后的重新装配。



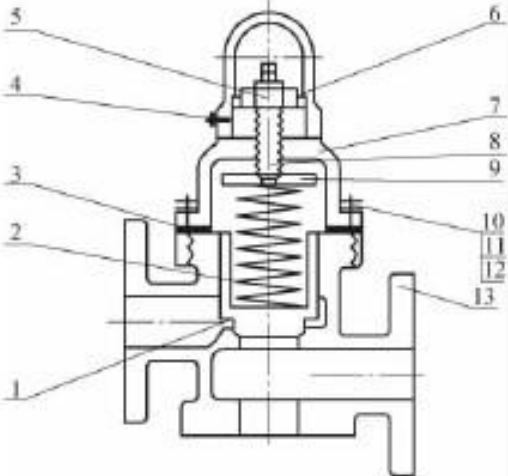
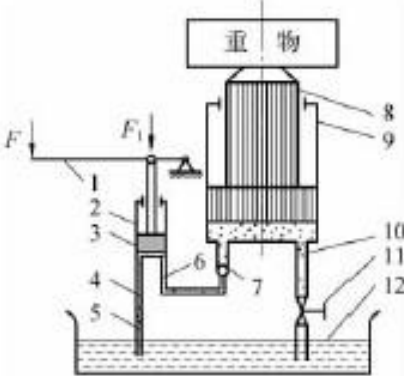
学习单元三 绘制装配示意图

五、画装配示意图应用举例

画法	实物轴测图	装配示意图
用“单线+符号”画法	 压力阀门轴测图	 压力阀门装配示意图
	 齿轮泵轴测图	 齿轮泵装配示意图

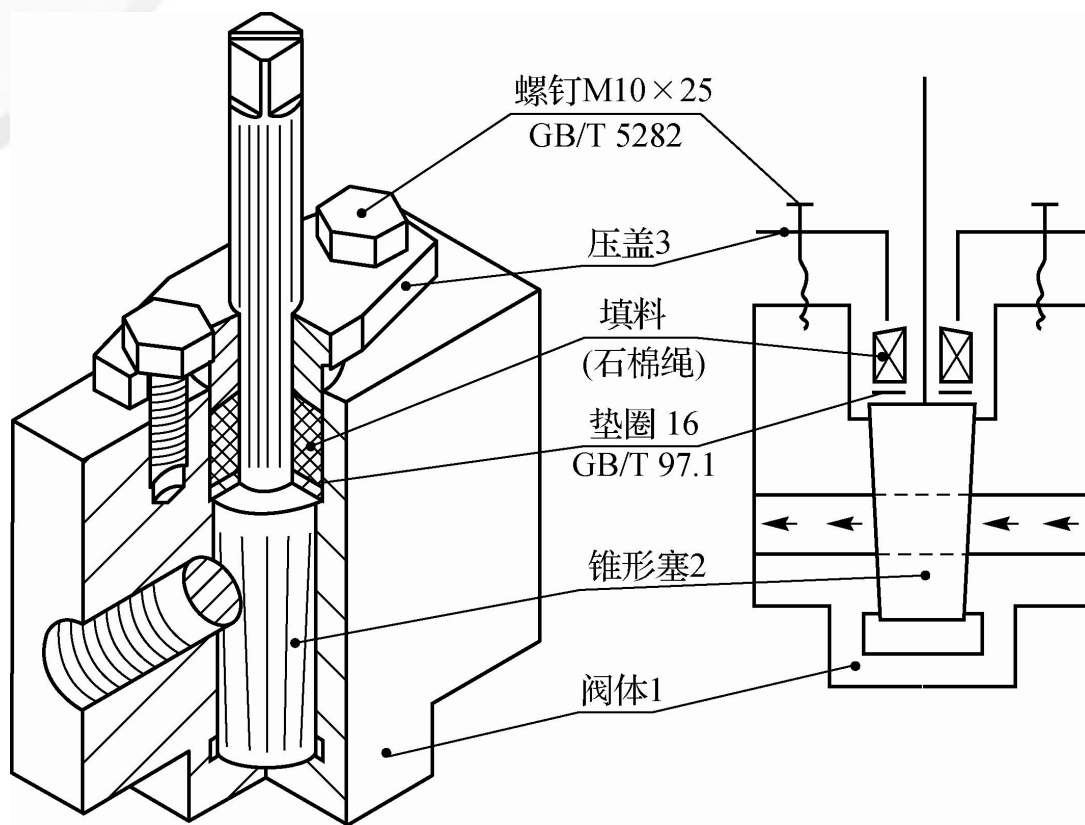


学习单元三 绘制装配示意图

画法	实物轴测图	装配示意图
用“轮廓十符号”画法	 压力阀门轴测图	 压力阀门装配示意图
	 液压千斤顶实物图	 液压千斤顶装配示意图



学习单元三 绘制装配示意图



旋塞实物立体图至装配示意图的转化



学习单元四 绘制测绘草图

一、绘制测绘草图基础知识

1. 绘制草图的特点

- (1) 可以在生产（测绘）现场，对照实物边画边测。
- (2) 可以目测实物比例，基本上可以按1：1比例画图。
- (3) 徒手绘制，不用任何绘图工具。
- (4) 绘图速度相对较快。
- (5) 只要有铅笔、纸，就可以按草图画法画。
- (6) 不受时间、地点等条件约束。
- (7) 在测绘过程中，通常先画出草图尺寸界线，再开始测量，绘制草图整个时间包含对零部件的测量时间。
- (8) 草图中测得的尺寸可以圆整。



2. 铅笔

绘制草图时使用软一些的铅笔（如HB、B或者2B），铅笔削长一些，铅芯呈圆形，粗细各一支，分别用于绘制粗、细线。画草图时，可以用有方格的专用草图纸，或者在白纸下面垫一张格子纸，以便控制图线的平直和图形的大小。



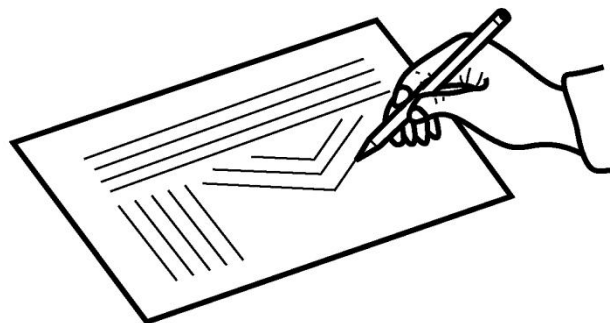
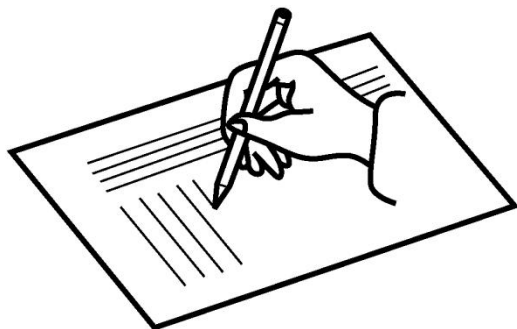
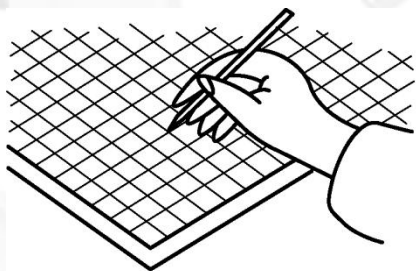
3. 纸张

绘制草图既可以选用普通白纸也可以选用方格纸。为了加快绘制草图的速度，提高画面质量，最好利用特制的方格纸画图，如图7-15所示。方格纸幅面有420 mm×300 mm、600 mm×420 mm等规格。



学习单元四 绘制测绘草图

4. 手的姿势



画草图时手的姿势

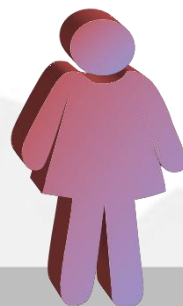


学习单元四 绘制测绘草图

5. 草图画法



各种图线的画法见
表7-3



零件绘制草图的注
意事项见表7-4



6. 画草图要求

(1) 零件视图表达要完整、线型分明、尺寸标注正确、公差配合、形位公差的设计选择合理。所画草图既可以是零件测绘草图，也可以是装配测绘草图。

(2) 所有非标准件均要绘制零件草图，零件草图应包括零件图的所有内容，标题栏内要记录零件的名称、材料、数量、图号等。

(3) 画草图要忠于实物，不得随意更改，零件上一些细小的结构，如孔口、轴端倒角、小圆角、沟槽、退刀槽、凸台和凹坑等需查阅有关标准。设计不合理之处需注明可在零件图上更改。



学习单元四 绘制测绘草图

(4) 对螺纹、键槽、齿轮的轮齿等标准结构的尺寸，应该把测量的结果与标准值核对，采用标准结构尺寸，以利制造。

(5) 注意零件间尺寸协调，优先测绘基础零件。基础零件一般都比较复杂，与其他零件相关联的尺寸较多，部件装配时常以基础件为核心，将相关的零件装配上，应特别重视基础件的详细绘制。

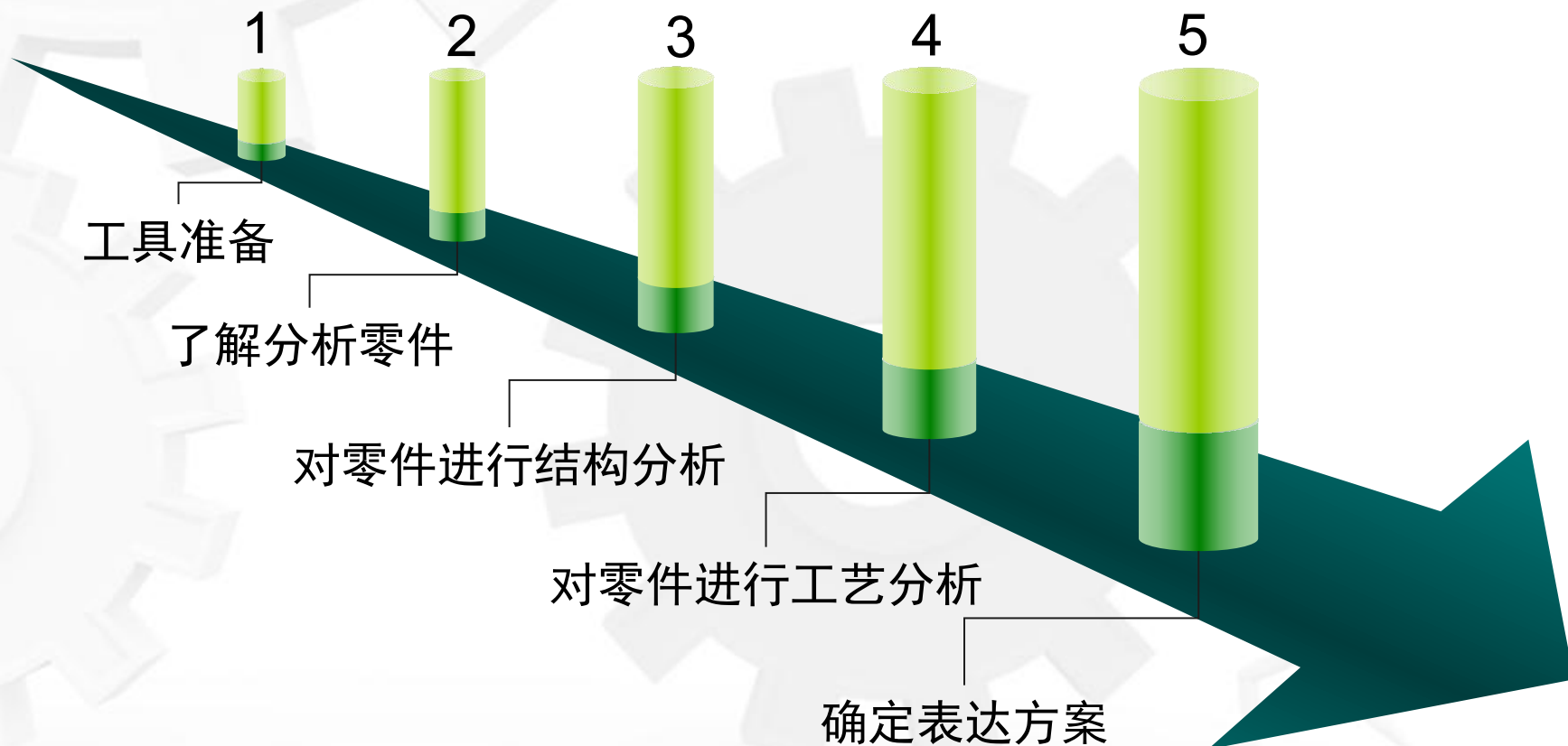
(6) 草图上允许标注封闭尺寸和重复尺寸，这是为了便于检查测量尺寸的准确性。

(7) 绘制草图时，多结合实物，对照已画的装配示意图，及时相互取长补短，为后续工作打好基础。



学习单元四 绘制测绘草图

二、绘制测绘草图的准备工作





三、绘制测绘草图的一般步骤

- (1) 确定草图的整体格局。
- (2) 目测徒手画图形。
- (3) 检查、加深。
- (4) 画尺寸标注线进行尺寸标注。



- (5) 对实物进行测量。
- (6) 分析、整合、圆整尺寸。
- (7) 填写技术要求。
- (8) 填写标题栏（明细栏）。

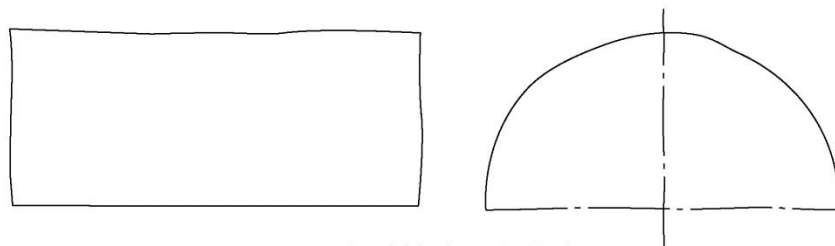


学习单元四 绘制测绘草图

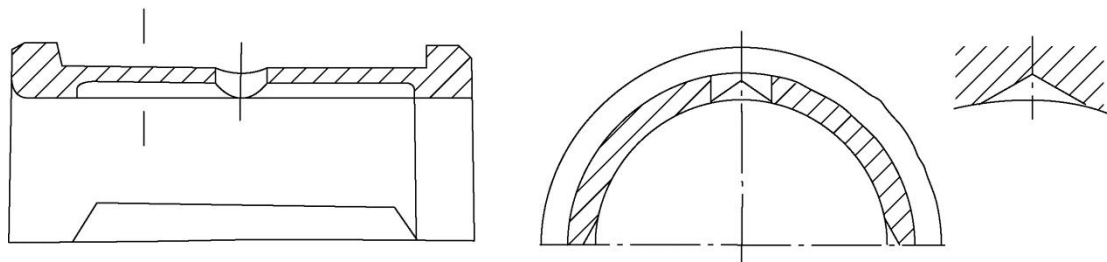
四、绘制草图的实例



(a)画出各视图的基准线



(b)画出零件的基本轮廓

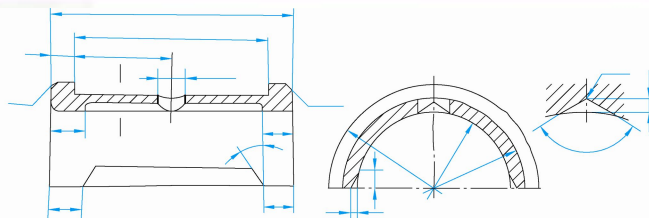


(c)画出详细结构

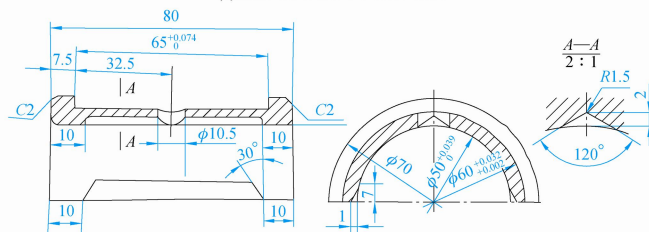


学习单元四 绘制测绘草图

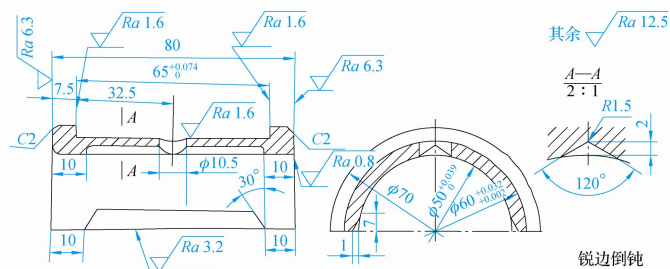
上轴瓦的绘图步骤



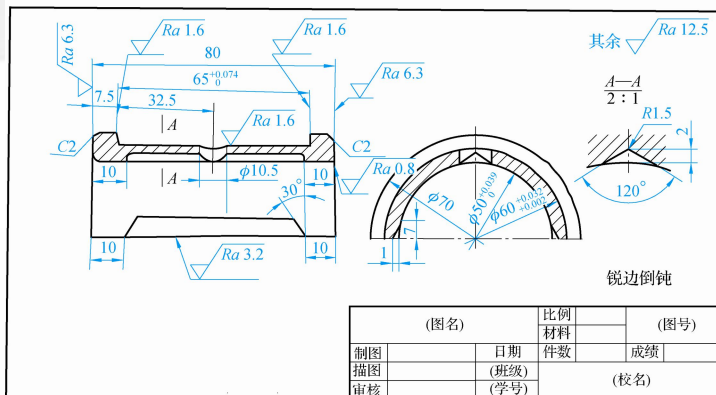
(d)画出尺寸界线、尺寸线和箭头



(e)测量并标注尺寸



(f)注出粗糙度符号



(g)画出图框,填写标题栏,加深线条

(图名)			比例	(图号)	
制图		日期	件数	成绩	
描图		(班级)		(校名)	
审核		(学号)			



学习单元五 被侧件的测量

一、尺寸基本测量方法

测量尺寸是汽车零部件测绘过程中的重要环节。常用的量具有游标卡尺、钢直尺、外卡钳和内卡钳等。尺寸测量的基本方法见表7-5。



学习单元五 被测件的测量

二、被测件表面结构鉴别

1. 原有表面结构的鉴别

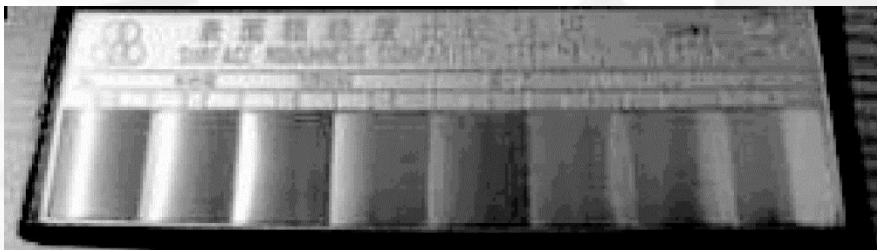
草图阶段用比较样块测量表面结构的结果要体现被测件原应有的表面结构。





学习单元五 被侧件的测量

2. 常用鉴别用量具



(a)粗糙度比较样块



(b)便携式粗糙度测试仪

用表面结构测试量具



学习单元五 被侧件的测量

3. 表面结构的常用测量方法

表面结构的常用测量方法

序号	测量方法	使用参数及范围/ μm	说明
1	目测法	$Ra > 12.5$	表面结构明显可见，工件表面存在明显缺陷
2	样块比较法	目视 $Ra > 2.5$	工件、样块材料尽可能一致，适用于表面结构参数趋于中间的数值，采用此方法简单快捷，适用于测绘现
		放大镜 $Ra 2.5 \sim 0.32$	
3	仪器法	$Ra 6.3 \sim 0.025$	测试精度要求高且需要打印时，可选用此方法



学习单元五 被侧件的测量

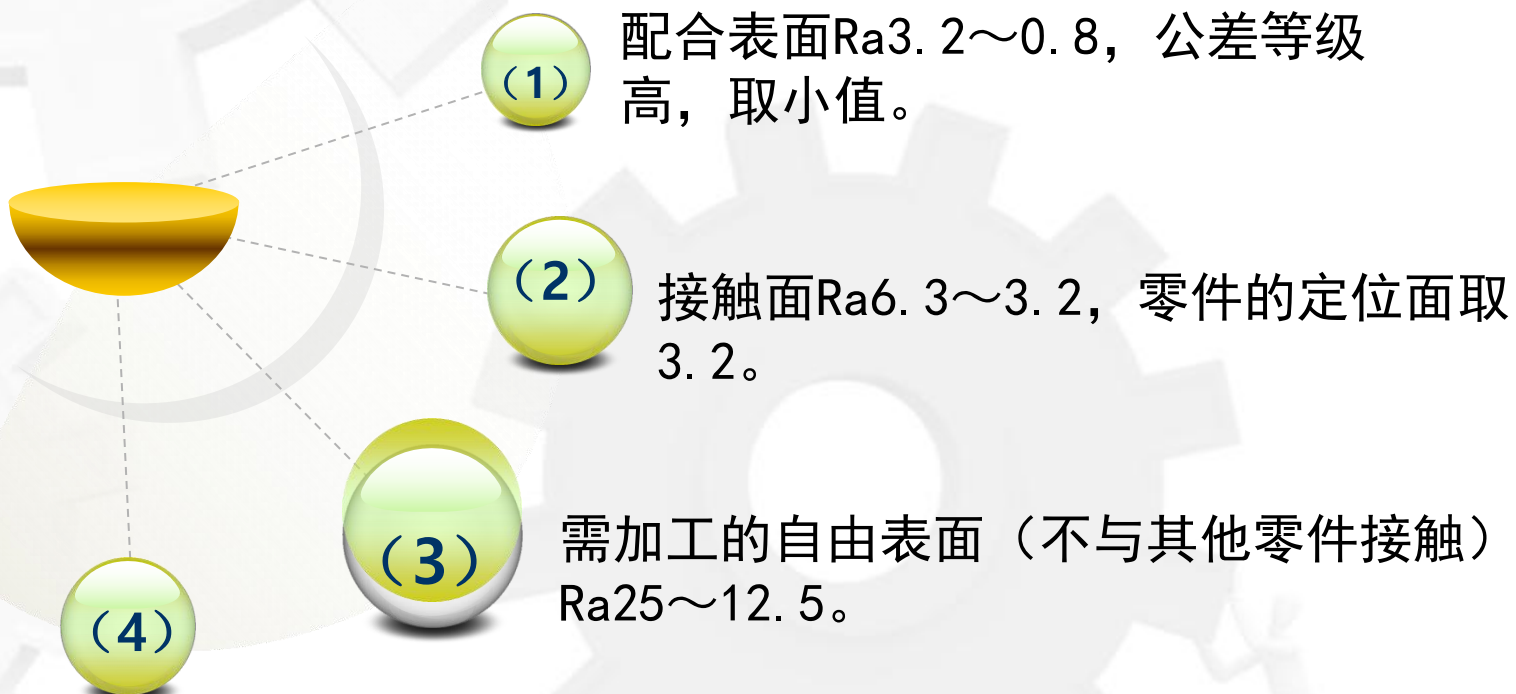
4. 表面结构测量注意事项

- (1) 不均匀表面应选择最有可能出现极限值部位进行测量。
- (2) 均匀表面应在几个分布位置点分别测量，次数不少于三次。
- (3) 图样或技术文件规定测量方向时，按要求测量；没有规定方向时在能给出最大表面结构参数处测量。
- (4) 对无明显加工纹理的表面，且无任何要求时，测量方向是任意的，一般可选几个方向进行测量，取最大值作为表面结构参数值。
- (5) 两个零件相互接触的表面标注的表面结构要求应该一致。



学习单元五 被侧件的测量

5. 表面结构的选择原则



根据零件各表面的作用和工作要求确定 Ra 值。



三、草图测量注意事项

1

选用恰当量具

2

选用适当部位多点测量

3

考虑磨损对参数的影响

4

注意测量方向

5

慎重判别被测得的尺寸是否属于标准系列的尺寸



三、草图测量注意事项

6

对特殊参数测量要加以验算、核对

7

对特殊参数测量要加以验算、核对

8

标准结构参数的圆整

9

被测件配合公差的判定

1

0

热处理、表面处理、材料及表面结构等技术要求的确定



学习单元六 画装配图的零件图

一、画装配图的方法和步骤





学习单元六 画装配图的零件图

二、画装配图注意事项

1. 确定好基准面和基准线

图幅尺寸一定按标准选用（包括加长、加宽），根据零件草图的情况确定所需的图幅，布置各视图位置，还须留出标题栏和明细栏的位置。中心线也应一次画好不再加深。自始至终贯彻基准统一原则。



学习单元六 画装配图的零件图

2. 画图着重点

(1) 投影正确、表达清楚、视图布置符合制图标准要求。

(2) 确定构造上是否还有要修改之处，如螺纹类的结构是否正确，加工条件是否满足，整体构造中还有哪需要仔细表达。这些不仅关系到装配图的正确表达，也直接影响零件图的出图和后期制造。

(3) 核实所有配合关系是否合理，计算的结果是否与原件或设计意图一致。



学习单元六 画装配图的零件图

(4) 装配图上只标注三类尺寸：特征尺寸、配合尺寸（和关系）、安装尺寸。

(5) 检查结构是否合理。

(6) 画剖面线的方向。统一安排，画完一个零件的剖面线后再画另一零件的。

(7) 序号所在处应在该零件特征性很强的视图上，即一见此视图就能认出它是什么零件。一种零件只有一个序号，零件的形状、尺寸、材料、热处理及表面处理等完全相同时，方可算同一种。

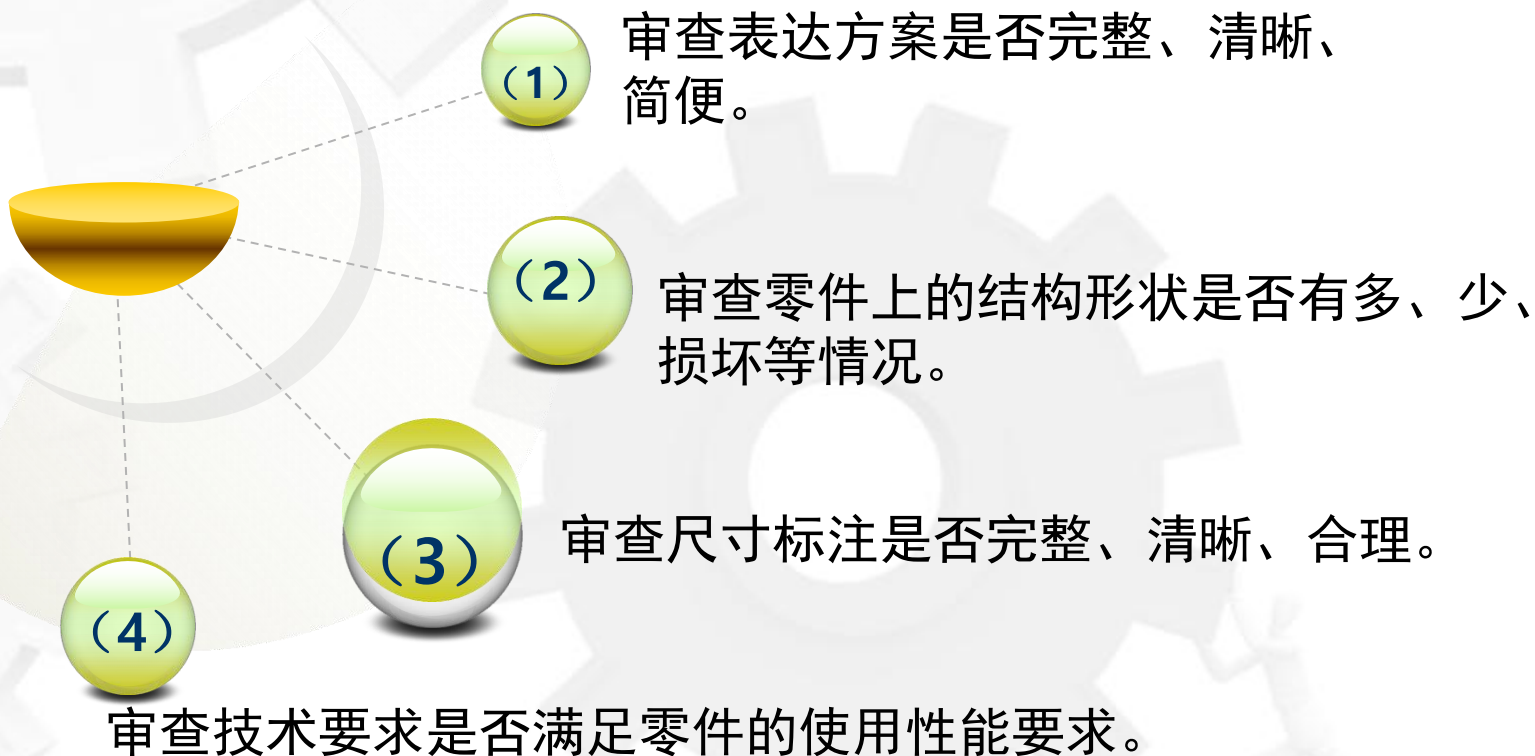
(8) 核实好投影关系。

(9) 微小工艺结构可以不画。



三、画零件工件图

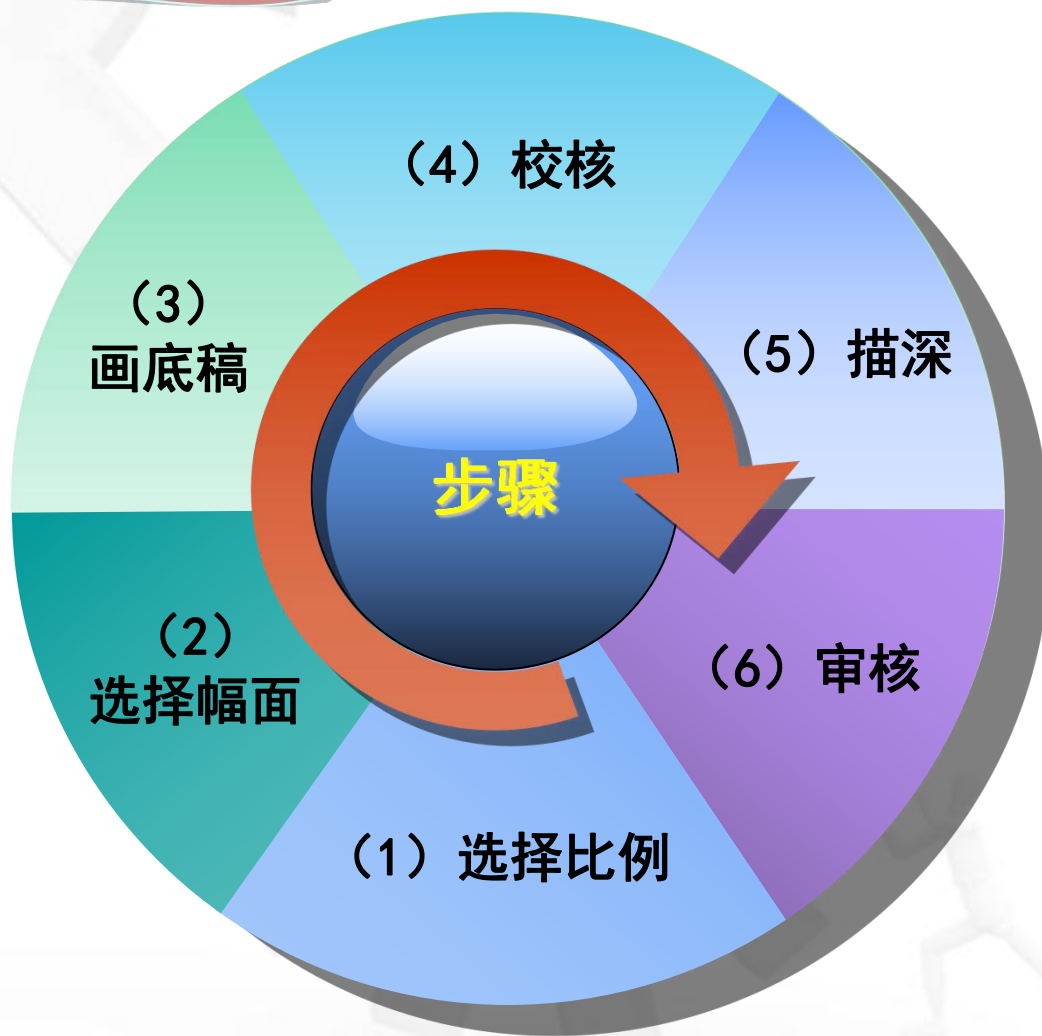
1. 对零件测绘草图进行审查校核





学习单元六 画装配图的零件图

2. 画零件工作图的方法步骤





学习单元六 画装配图的零件图

3. 画零件工作图注意事项

(1) 在参考测绘草图画零件工作图时，要发挥绘图设备的优势，及时弥补手绘草图的缺陷。

(2) 如果所画零件工作图由装配图拆画，则要详细识清所画零件图在装配图的表达方式以及零件的结构、作用、材料和使用功能。了解清楚这些信息有助于画零件工作图。

(3) 依据零件所起作用或装配关系，参考测绘草图确定画图设计基准。

(4) 进行尺寸的核算。装配图依据整体考虑给出部分尺寸；测绘草图允许重复标注尺寸，在画零件图时应进行尺寸的核算。一旦测绘草图有漏掉的尺寸未标，在画零件图阶段补测并在零件图上正确标注。

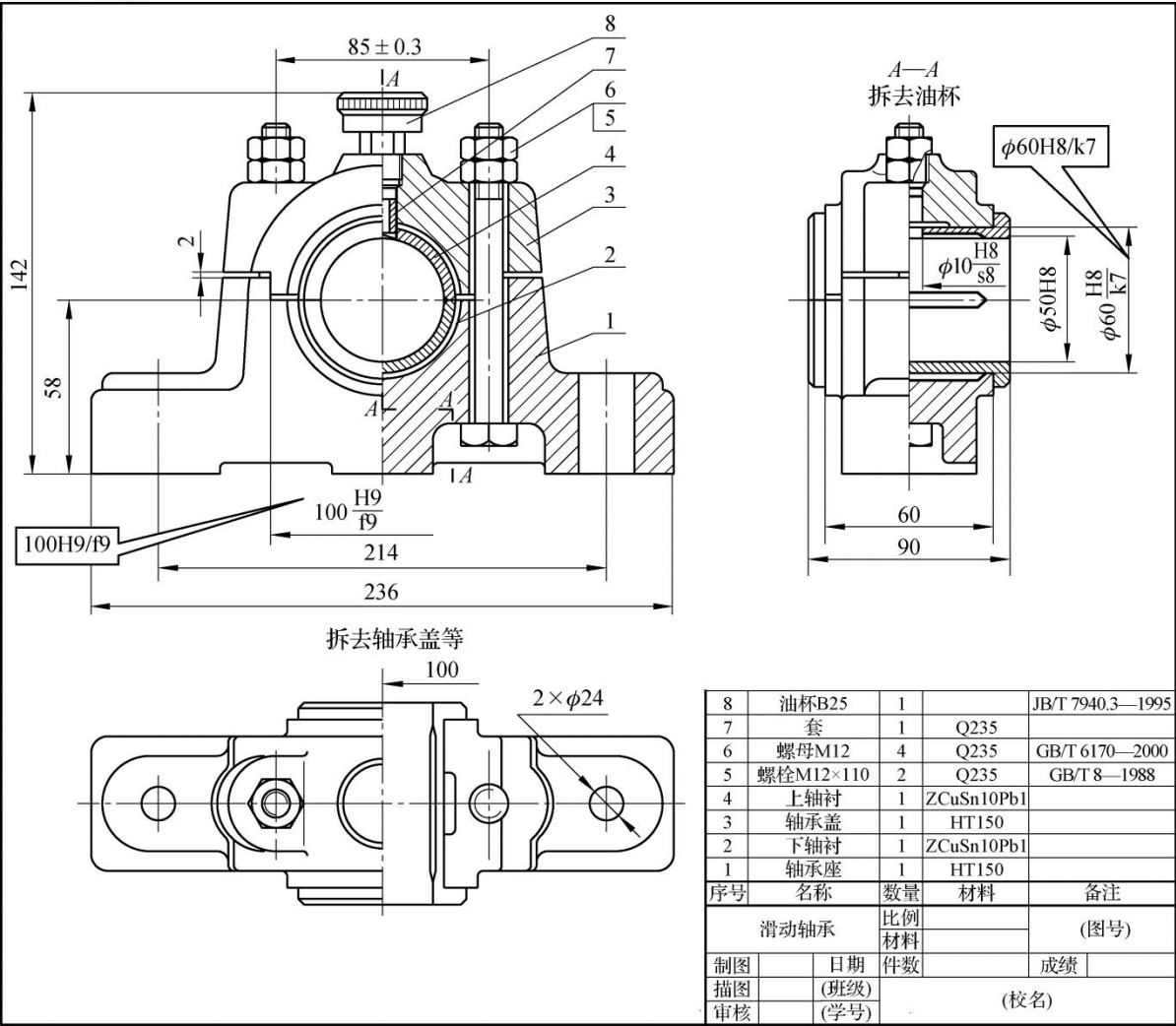
(5) 测绘时多标的尺寸和表面结构参数只是画零件图的注写参考。



学习单元六 画装配图的零件图

四、拆画减速器齿轮油泵装配图中泵体零件图

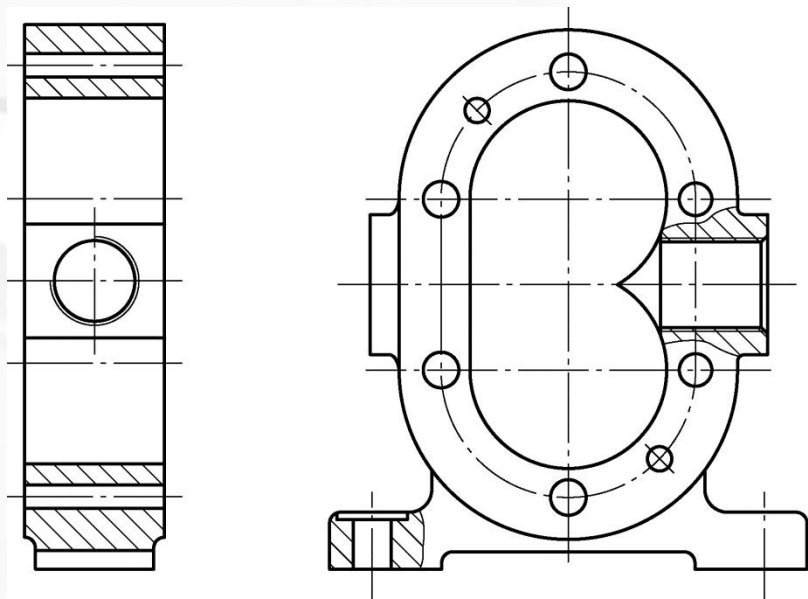
减速器齿轮油泵装配图



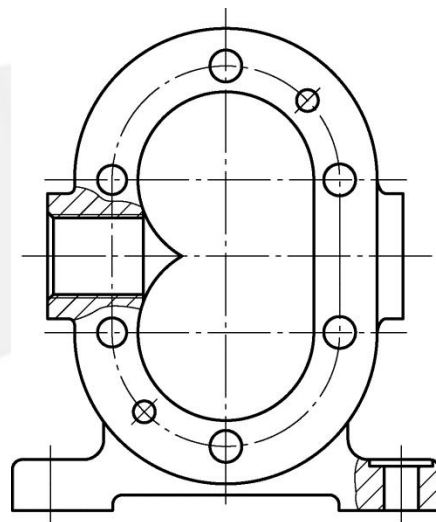


学习单元六

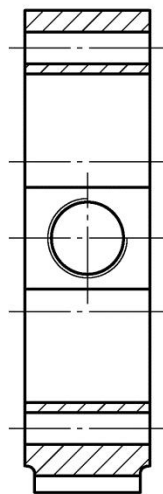
画装配图的零件图



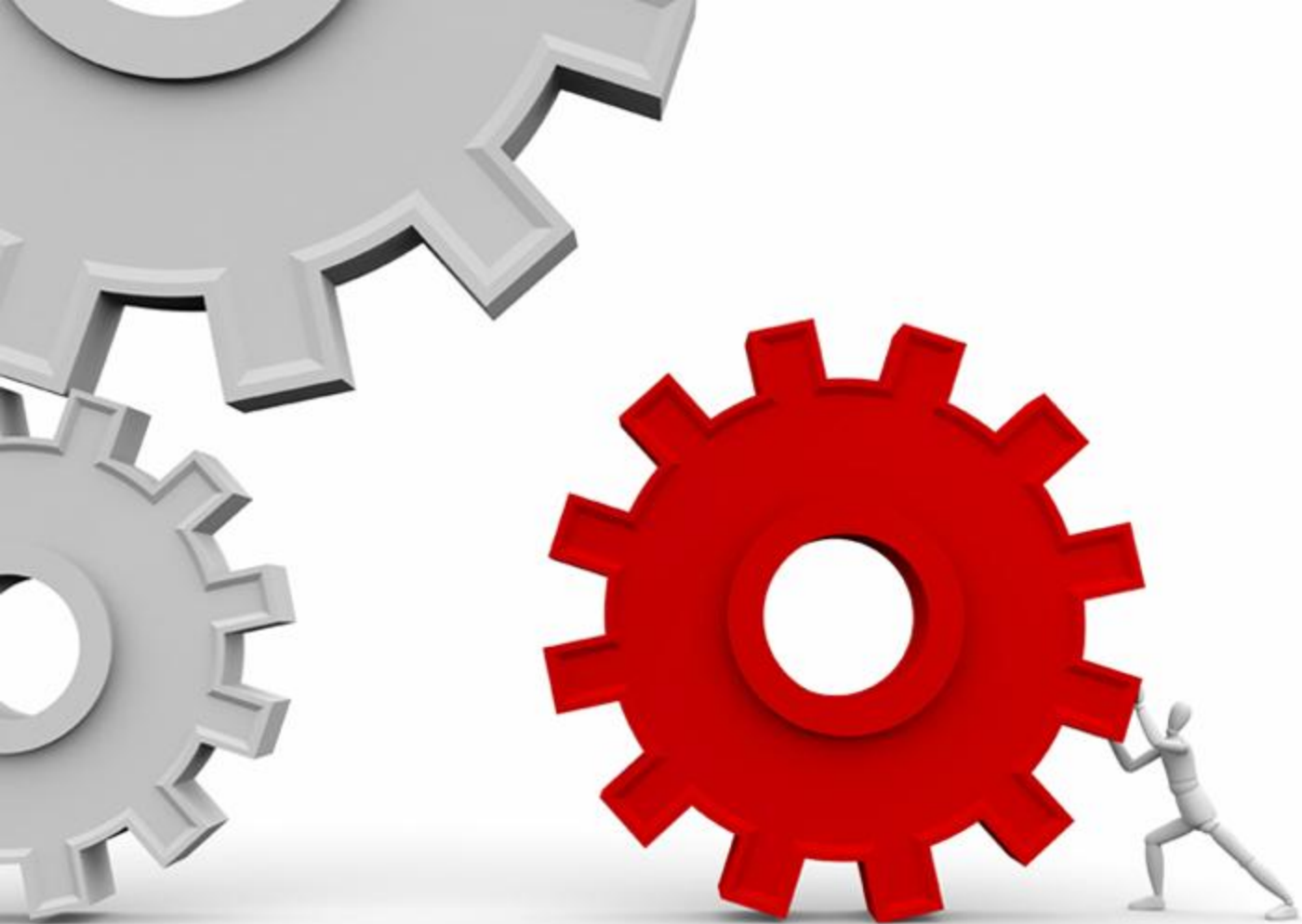
拆画零件图例1



拆画零件图例2







谢谢观看

THANKS