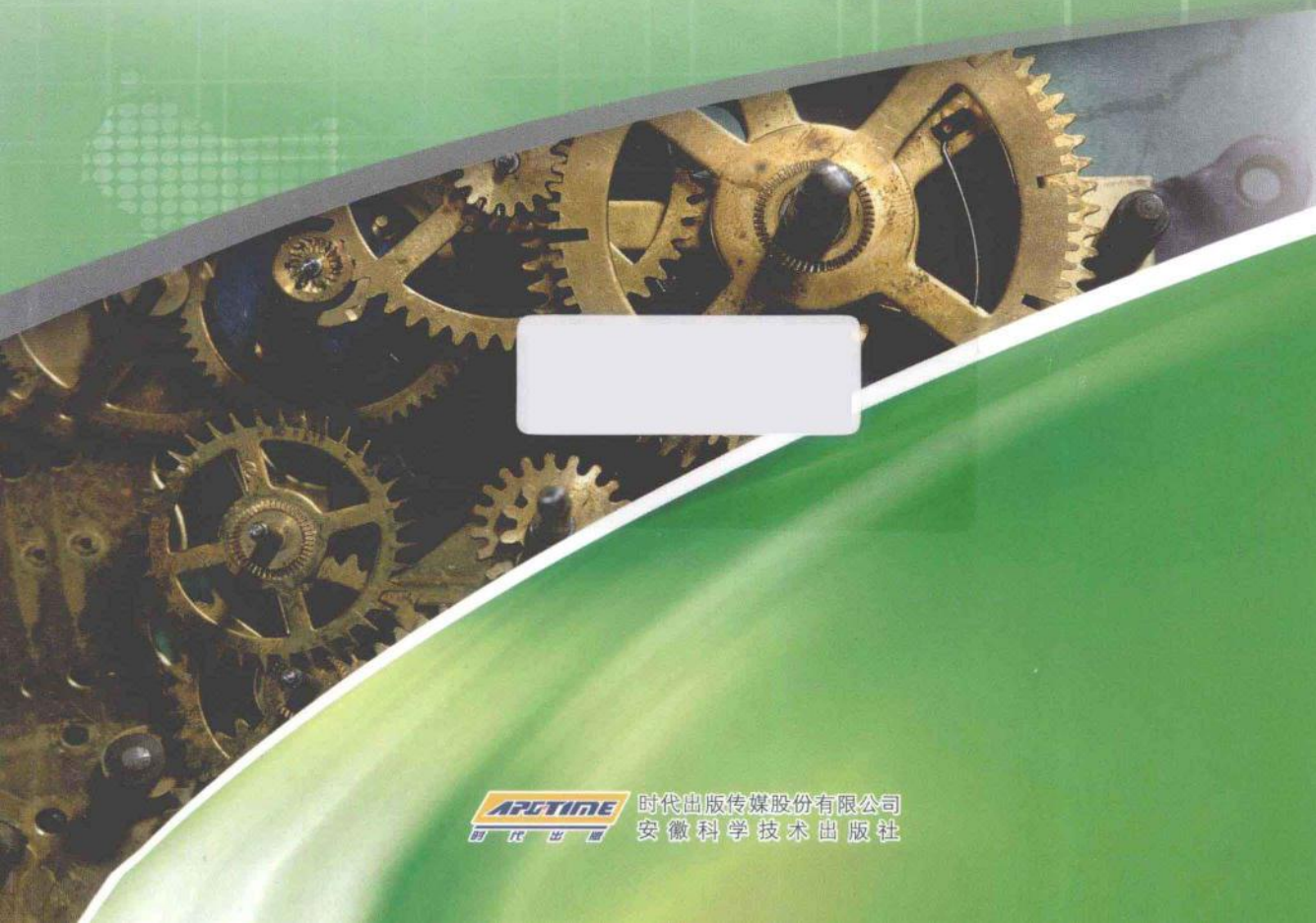


【全国职业教育改革发展示范学校建设规划教材（机械类）】

# 机械拆装

JIXIE CHAIZHUANG

主编 葛冬云



时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

【全国职业教育改革发展示范学校建设规划教材(机械类)】

# 机械拆装

JIXIE CHAIZHUANG

主 编 葛冬云

副主编 查正卫

编 者 裴 晟 侯 俊

徐兴炯 董言敏



时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

机械拆装/葛冬云主编. —合肥:安徽科学技术出版社,2013.9

全国职业教育改革发展示范学校建设规划教材. 机械类  
ISBN 978-7-5337-6107-3

I. ①机… II. ①葛… III. ①装配(机械)-中等专业学校-教材 IV. ①TH163

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 193239 号

### 机械拆装

葛冬云 主编

出版人:黄和平 选题策划:王菁虹 责任编辑:王菁虹  
责任校对:张枫 责任印制:李伦洲 封面设计:王艳

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 <http://www.press-mart.com>  
安徽科学技术出版社 <http://www.ahstp.net>  
(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场,邮编:230071)  
电话:(0551)63533330

印制:合肥华云印务有限责任公司 电话:(0551)63418899  
(如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂商联系调换)

开本:787×1092 1/16 印张:9.5 字数:225 千  
版次:2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-6107-3

定价:35.00 元

版权所有,侵权必究

# 前言

为深入推进国家改革发展示范校建设,加强专业建设,推进课程体系和教材体系建设,特编写《机械拆装》教材。

本教材坚持“以能力培养与素质提高”为主线,以“宽基础、重技能”为指导思想,“以学生就业为导向”为依据。在基础理论与专业知识的安排上,紧密结合职业学校的专业培养目标和学生特点,本着“必须、够用、实用”的原则,摒弃“繁、难、偏、旧”的知识,加强技能训练的力度,强化动手能力的培养和知识运用能力的提高。

本教材可作为职业学校机械类《机械拆装》理论教学与实训教学的通用教材。该教材以任务驱动法为主,以拆卸齿轮泵、减速器为载体,设置了如何绘制机器或部件装配示意图、典型零件的结构特点等学习内容。在拆装过程中又融入了机械制图、机械原理与零件、工程材料及热处理、钳工等相关知识,变抽象为实际,在做中学,在学中做,充分发挥学生作为主体的作用,努力激发学生的学习热情,提高学生的职业能力。通过教材建设,使知识和技能有机融合,最后形成理论与实践一体化教材。既便于教师教学,又便于学生自学。

全书分4个项目,共设计了17个任务。其中项目一的任务一、任务三、任务四及项目二的任务二、任务三、任务四由葛冬云编写,项目一的任务二和项目二的任务一、任务五、任务六由裴晟编写,项目三由侯俊编写,项目四由徐兴炯编写,参加编写工作的还有董言敏、查正卫。葛冬云负责全书的统稿工作。

为了提高学生的学习兴趣和效率,本教材采用了大量的图片,使教材更加生动直观、通俗易懂,增强了教材的可读性。

在本教材的编写过程中,得到了安徽省汽车工业学校各级领导的指导,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不足和疏漏之处,恳请读者不吝赐教、指正。

# 目录

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 项目一 拆卸齿轮油泵 .....                                   | 1  |
| 任务一 机械拆装前的准备 .....                                 | 1  |
| 一、掌握机械拆装安全知识 .....                                 | 1  |
| 二、认识拆装工具和量具 .....                                  | 2  |
| 任务二 拆卸齿轮油泵 .....                                   | 4  |
| 一、拆卸前的准备工作 .....                                   | 4  |
| 二、拆卸的一般原则 .....                                    | 5  |
| 三、装配示意图的绘制说明 .....                                 | 6  |
| 四、齿轮油泵的拆卸步骤 .....                                  | 7  |
| 任务三 制图国家标准简介 正投影 三视图 剖视图 .....                     | 10 |
| 一、制图国家标准简介 .....                                   | 10 |
| 二、正投影 .....                                        | 14 |
| 三、三视图 .....                                        | 15 |
| 四、剖视图的基本概念(GB/T 17452—1998、GB/T 4458.6—2002) ..... | 17 |
| 任务四 认识学习常见的紧固件连接 .....                             | 19 |
| 一、螺纹连接 .....                                       | 19 |
| 二、键连接 .....                                        | 27 |
| 三、销连接 .....                                        | 29 |
| 项目二 拆卸减速器 .....                                    | 32 |
| 任务一 拆卸ZLY112型减速器 .....                             | 32 |
| 一、分析和了解减速器 .....                                   | 32 |
| 二、拆卸ZLY112型二级圆柱齿轮减速器 .....                         | 33 |
| 三、绘制减速器装配示意图 .....                                 | 36 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>任务二 认识学习标准件和常用件</b> | 37 |
| 一、滚动轴承                 | 37 |
| 二、滑动轴承                 | 41 |
| 三、齿轮                   | 43 |
| <b>任务三 轴</b>           | 47 |
| 一、轴的功用、分类和材料           | 47 |
| 二、轴的结构                 | 49 |
| 三、断面图 局部放大图及简化画法       | 51 |
| 四、轴的表达方法               | 57 |
| <b>任务四 盘盖类零件</b>       | 57 |
| 一、轴承端盖的结构和材料           | 57 |
| 二、轴承端盖的表达方法            | 58 |
| 三、剖视图的种类 剖切面的种类        | 58 |
| 四、组合体的尺寸标注             | 63 |
| 五、零件图的尺寸标注             | 68 |
| <b>任务五 识读箱体类零件</b>     | 72 |
| 一、零件图的作用及内容            | 72 |
| 二、识读零件图的基本步骤           | 73 |
| 三、视图的种类                | 76 |
| 四、箱体类零件的结构、材料          | 79 |
| 五、箱体类零件图表达方法           | 80 |
| 六、识读箱体类零件              | 80 |
| <b>任务六 装配图的基本知识</b>    | 83 |
| 一、装配图的作用和内容            | 83 |
| 二、装配图的表达方法             | 86 |
| 三、常见的装配工艺结构            | 89 |
| 四、识读装配图的方法             | 90 |
| <b>项目三 机械传动</b>        | 93 |
| <b>任务一 齿轮传动</b>        | 93 |
| 一、齿轮传动的特点、分类及应用        | 93 |



|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 二、轮系 .....                      | 95  |
| 三、定轴轮系的传动比 .....                | 97  |
| 四、齿轮的失效形式 .....                 | 100 |
| <b>任务二 蜗杆传动</b> .....           | 101 |
| 一、蜗杆传动的类型和应用特点 .....            | 101 |
| 二、蜗杆传动的传动比与蜗轮转向 .....           | 103 |
| 三、蜗杆传动的失效形式与维护 .....            | 104 |
| <b>任务三 带传动</b> .....            | 105 |
| 一、带传动概述 .....                   | 105 |
| 二、V带传动 .....                    | 106 |
| 三、同步带传动简介 .....                 | 107 |
| <b>任务四 链传动</b> .....            | 108 |
| 一、链传动概述 .....                   | 109 |
| 二、链传动的安装与维护 .....               | 111 |
| <b>项目四 常见机构</b> .....           | 112 |
| <b>任务一 平面四杆机构</b> .....         | 112 |
| 一、平面机构及运动副 .....                | 112 |
| 二、铰链四杆机构 .....                  | 115 |
| 三、含有一个移动副的四杆机构 .....            | 118 |
| <b>任务二 凸轮机构</b> .....           | 120 |
| 一、凸轮机构的组成、特点和分类 .....           | 120 |
| 二、凸轮机构从动件的常见运动规律 凸轮机构的压力角 ..... | 122 |
| 三、凸轮常用材料和结构 .....               | 124 |
| <b>任务三 间歇运动机构</b> .....         | 125 |
| 一、棘轮机构 .....                    | 125 |
| 二、槽轮机构 .....                    | 127 |
| <b>附录</b> .....                 | 129 |
| <b>参考文献</b> .....               | 141 |



# 项目一

## 拆卸齿轮油泵

### 学习目标

1. 学习机械拆装安全知识,认识拆装工具和量具;
2. 掌握机械拆装的一般方法及步骤,学习绘制装配体的装配示意图;
3. 学习机械制图关于正投影、三视图和剖视图基本概念;
4. 认识常用紧固件,并学习其画法。(见拆卸图 1-1)

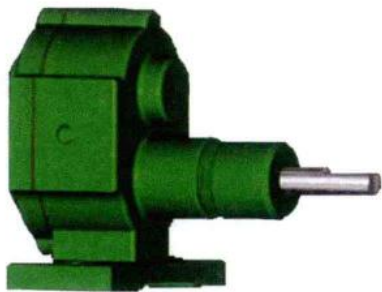


图 1-1 齿轮油泵

## 任务一 机械拆装前的准备

### 一、掌握机械拆装安全知识

在机械拆装过程中,如果对一些工具和设备操作使用不当,会对人身造成伤害,因此,首先必须掌握相关的安全知识,培养文明生产的良好习惯。



机械拆装过程中的安全知识和注意事项如下:

- 1) 进入拆装场地,必须统一穿实训服,不允许穿背心、拖鞋、凉鞋及高跟鞋;不允许戴戒指、手镯;不允许在拆装场地说笑打闹、大声喧哗;不允许在拆装场地抽烟等。
- 2) 拆装前必须检查手用工具是否正常,并按手用工具安全规定操作。
- 3) 熟悉并正确使用常用拆装工具、机具、测量仪器等,做到基本能够使用常用量具,掌握常用量具的应用范围和注意事项。
- 4) 在拆卸过程中,同学之间应该团结一致、相互配合,互相协调,禁止互不通气、盲目行事。
- 5) 拆装机器或部件时,首先应了解它们的性能、工作原理及各部分的作用和重要性,按顺序拆装。
- 6) 拆卸下的零部件应摆放有序,不得乱丢、乱放;拆装场地要保持整洁,废料应及时清除。
- 7) 拆卸机器时应注意有弹性的零件,防止这些零件突然弹出伤人。
- 8) 在拆装过程中不得硬拆硬装。
- 9) 拆装零件、部件与搬运工件时,要稳妥可靠,以免零部件跌落受损或伤人;拆卸笨重机件时必须用起重设备,不要以人力强制搬动。
- 10) 把轴类零件插入机器时,禁止用手引导、用手探测或将手插入孔内;拆装机器时,手脚不得放在或踏在机器的转动部分。
- 11) 锤击零件时,受击面应垫硬木、紫铜棒或尼龙66棒等材料;不准用锤或其他工具击打任何零件。
- 12) 递接工具、量具、零件时,禁止投掷。
- 13) 实训完毕要做到“三清”,即场地清、设备清、工具清。

## 二、认识拆装工具和量具

机械拆装过程中,除了需要使用日常生活中用的一些如一字旋具、十字旋具、活动扳手、锤子、铜棒等工具外,还需要使用专用工具和量具等。图1-2、图1-3和图1-4分别为拆装所使用的工具和量具。

### 常用工具:

一字旋具用于拧紧或松开头部带一字形沟槽的螺钉,十字旋具用于拧紧或松开头部带十字形沟槽的螺钉,其他常用工具的使用方法不再赘述。





图1-2 常用拆卸工具

## 专用工具:

**呆扳手** 见图1-3(a),一般用于拆装标准规格的螺栓和螺母。

**梅花扳手** 见图1-3(b),梅花扳手与呆扳手用途相同,能将螺母或螺栓头部全部围住,从而保证了工作的可靠性。

**套筒扳手** 见图1-3(c),套筒扳手一般用于拆装位置狭小,特别隐蔽的螺栓和螺母。

**内六角扳手** 见图1-3(d),内六角扳手用于拆装标准的内六角螺钉。

**拉拔器** 见图1-3(e),拉拔器俗称拉马,是一种常用于机械修理拆卸零件的装置,后面详细介绍该工具的使用方法。

**卡簧钳** 见图1-3(f),是一种用来拆装内簧环和外簧环的专用工具。



图1-3 专用工具

## 量具:

**钢尺** 是用来测量长度的一种最常用的简单量具,可直接测量工件尺寸,如图1-4所示。



图1-4 钢尺

**游标卡尺** 是一种中等测量精度的量具,可以测量精度高一点的尺寸,如图1-5所示。

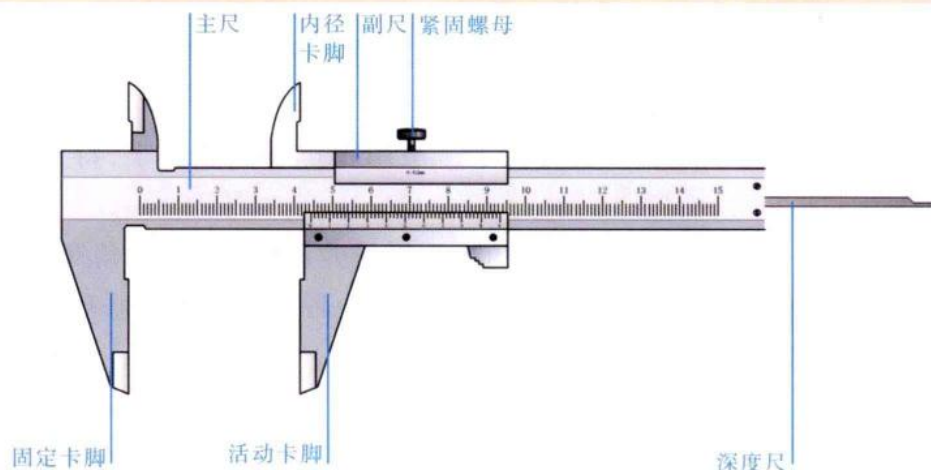


图1-5 游标卡尺

## 任务二 拆卸齿轮油泵

## 一、拆卸前的准备工作

## (1) 拆卸场地的选择与清理

拆卸前应选好工作地点,不要选择有风沙、尘土、泥土的地方。工作场地应是避免闲杂人员频繁出入的地方,以防造成意外和混乱。

## (2) 备齐拆卸设备、工具及保护措施

事前准备好拆卸设备及工具,如压力机、拉拔器、扳手和手锤等;预先检查一下电器元件,以免受潮损坏;对于已氧化、锈蚀等零件要及时采取相应的保护保

养措施。

### (3) 拆前放油

尽可能在拆卸前将机器中的润滑油趁热放出,以利于拆卸工作的顺利进行。

### (4) 了解机器的结构

为避免拆卸工作的盲目性,确保拆卸工作的正常进行,在拆卸前,应详细了解机器设备各方面的状况,熟悉设备的各组成结构。

## 二、拆卸的一般原则

### 1. 选择合理的拆卸顺序

根据机械设备的一般特点,选择合理的拆卸顺序。机械的拆卸顺序,一般是先由整体拆成总成,由总成拆成部件,再由部件拆成零件,并由外部到内部。在拆卸比较复杂的部件时,必须熟读装配图,并详细分析部件的结构以及零件的装配关系,标出拆卸零件顺序号,防止拆卸零件混乱。

总成即一系列产品组成一个实现某个特定功能的整体,这一系统的总称即为**总成**。例如:汽车上的传动轴总成,即为传动轴上各种相关零件的集合,能够实现动力传递;发动机总成即包括内燃机、起动机、油泵等等;再如机床中减速器总成,是由若干个轴系和箱体、端盖、螺栓、螺母等零件组成,而轴、键、齿轮、滚动轴承等组成的轴系即为部件。

### 2. 拆卸要合理

在机械的修理拆卸中,应坚持能不拆的就不拆、该拆的必须拆的原则。若零部件可不必经拆卸就符合要求,就不必拆开,这样既减少拆卸工作量,又能延长零部件的使用寿命。如对于过盈配合的零部件,拆装次数过多会使过盈量消失而致使装配不紧;对较精密的间隙配合件,拆后再装,很难恢复已磨合的配合关系,从而加速零件之间的磨损。

例如,减速器修理中,我们要修理或更换的是轴系中的齿轮。在拆卸齿轮时,我们只要拆下妨碍拆卸齿轮这一端的轴承,另一端轴承便可以不拆。

### 3. 正确使用拆卸工具和设备

在清楚拆卸机器零部件的步骤后,合理选择和正确使用相应工具是很重要的。拆卸时,应尽量采用专用的或选用合适的工具和设备,避免乱敲乱打,以防零件损伤或变形。例如拆卸轴套、滚动轴承、齿轮、皮带轮应该使用锤子、拉拔器或压力机;拆卸螺栓或螺母应尽量采用尺寸相符的固定扳手。



#### 4. 拆卸时的注意事项

在机械修理中,拆卸时还应考虑到修理后的装配工作,为此应注意以下事项。

##### (1) 做好记号

机器中有许多配件的组件和零件,因为经过选配或重量平衡等原因,装配的位置和方向均不允许改变,所以在拆卸时,要按顺序号依次拆卸,如果原记号已有错乱和不清晰者,则应该按原样重新标记,以便安装时对号入座,避免发生错乱。

##### (2) 分类存放零件

对拆卸下来的零件存放应遵循如下原则:同一总成或同一部件的零件,尽量放在一起;根据零件的大小与精密度,分别存放;不应互换的零件要分组存放;怕脏怕碰的紧密部件应单独拆卸与存放;怕油的橡胶件不应与带油的零件一起存放;易丢失的零件,如垫圈、螺母要用铁丝串在一起或放在专门的容器里;各种螺栓应装上螺母存放。

##### (3) 保护拆卸零件的加工表面

在拆卸的过程中,一定不要损伤拆下零件的加工表面,否则将给修复工作带来麻烦,并会因此而引起漏气、漏油、漏水等故障,亦会导致机器的技术性能降低。

### 三、装配示意图的绘制说明

**装配示意图**是在机器或部件拆卸过程中按投影方向所画的记录图样,是绘制装配图和重新进行装配的依据。它所表达的内容主要有各零件之间的相对位置、装配关系、连接关系、传动路线和工作情况等。在全面了解部件后可以先画出部分装配示意图。只有在拆卸之后才能显示出零件之间的装配关系,因此应该一边拆卸,一边补充,完成装配示意图。装配示意图可以先绘制成草图,然后进一步整理。

画装配示意图时需注意以下几点。

1) 装配示意图的画法没有严格规定,通常用简单的线条画出零件大致的轮廓;

2) 有些零件,如轴、轴承、齿轮、弹簧等,应按国家标准GB/T4460—1984中规定的符号表示,详见附表1,若无规定符号则该零件用单线条画出其大致轮廓,以显示其形体的基本特征;



3)画装配示意图时,对零件表达一般不受前后层次的限制,其顺序可以从主要零件着手,依次按装配顺序逐个把其他零件画出;

4)对于一些箱壳类零件,可以假想为透明体,既画出其外形轮廓,又画出其外部及内部与其他零件的装配关系;

5)相邻两零件的接触面之间最好留有间隙,以便区分零件。零件中的通孔可画成开口,以便清楚表达装配关系;

6)装配示意图画好后,对各零件编序号并列表登记。应注意示意图、零件明细表、零件标签上的序号、名称要一致。

#### 四、齿轮油泵的拆卸步骤

##### 1.分析和了解齿轮油泵

齿轮油泵是机器液压系统中用来输送润滑油的一种能量转换装置。齿轮油泵一般由泵体、泵盖、传动零件(主动轴、从动轴、主动齿轮、从动齿轮、联轴器)、密封零件(填料、填料压盖、压紧螺母、螺塞)和标准件(平键、螺栓、垫圈)等组成,如图1-6所示。

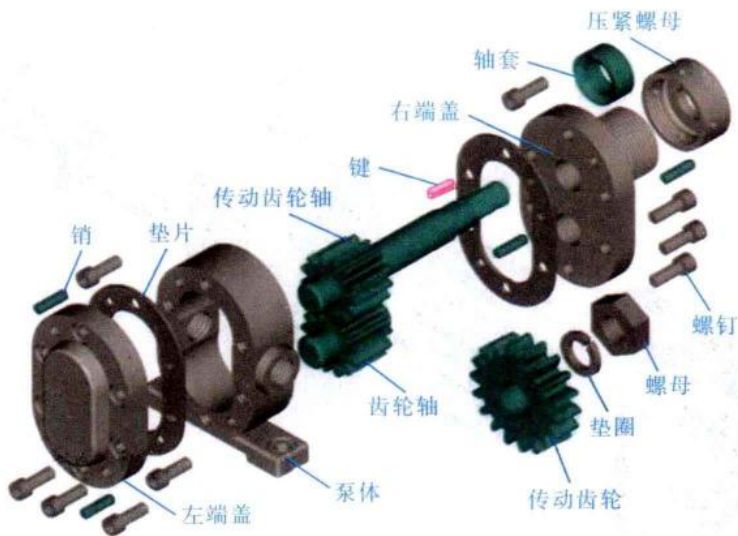


图1-6 齿轮油泵的分解图

齿轮油泵的工作原理:齿轮油泵由一对相互啮合的齿轮组成。主要依靠泵体、泵盖和齿轮的各个齿槽三者形成的密封工作空间的容积的变化来进行工作。当主动齿轮按图1-7所示的逆时针方向旋转时,下侧油腔的轮齿逐渐分离,容积逐渐增大,压强减小,此时油液在大气压的作用下,从进油口吸入,随着齿轮旋转,被带到上侧油腔,上侧轮齿进入啮合,容积减小,压强增大,高压油从出

油口压出。

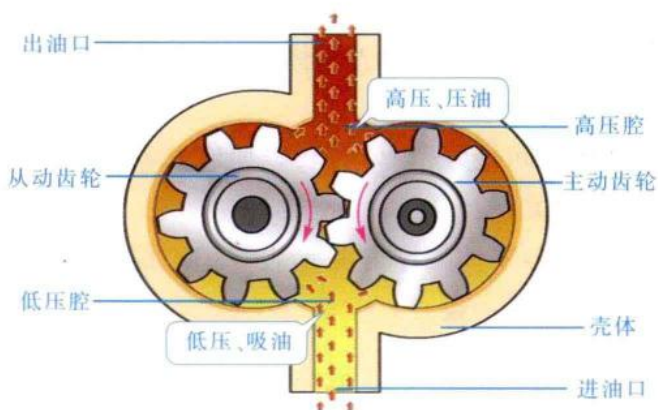


图1-7 外啮合齿轮泵工作原理

如果主动齿轮的旋转方向改变,则进、出油口互换。

## 2. 拆卸齿轮油泵

拆卸齿轮油泵的顺序,如图1-8所示:

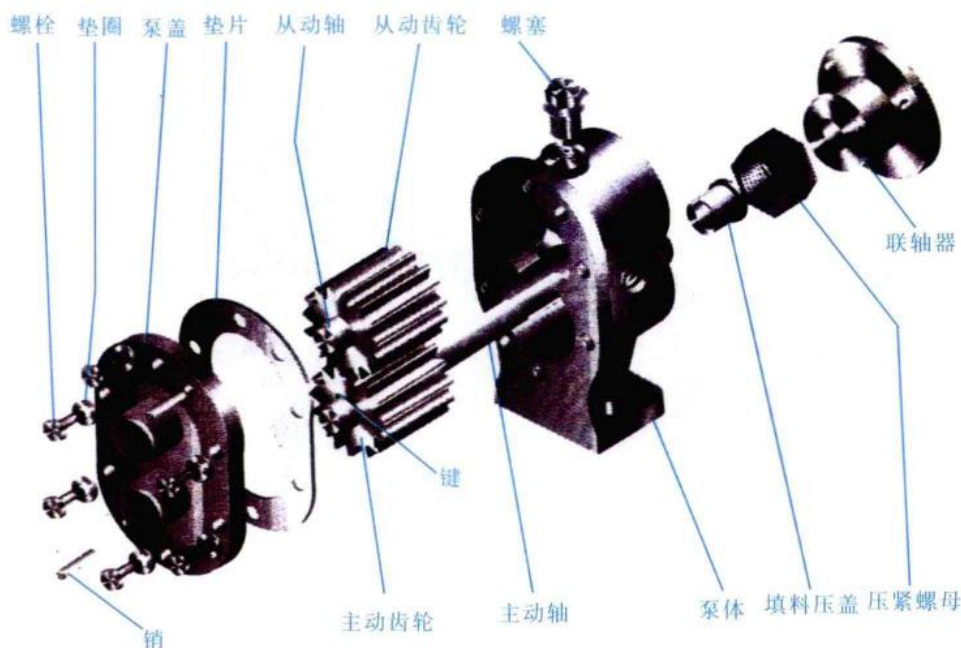


图1-8 齿轮泵的组成及拆卸顺序

1) 拧下齿轮油泵盖上的6个螺栓和垫圈,拆卸泵盖,取下垫片,取出从动齿轮和从动轴。

拆卸螺栓(或螺钉)组时要注意,根据螺栓(或螺钉)头部沟槽形状和尺寸大

小选用相应的旋具,按规定顺序拆卸(先四周后中间,或按对角线),如图1-9所示。首先将各螺钉先拧松1~2圈,然后逐一拆卸,以免力量最后集中到一个螺钉上,造成难以拆卸或使零件变形和损坏。找一个干净无灰尘的场地,按拆卸先后顺序,分部位排放整齐拆卸下的有关配合零件(可放入塑料盘中以免丢失)。零件表面应擦拭干净,并涂以机油。

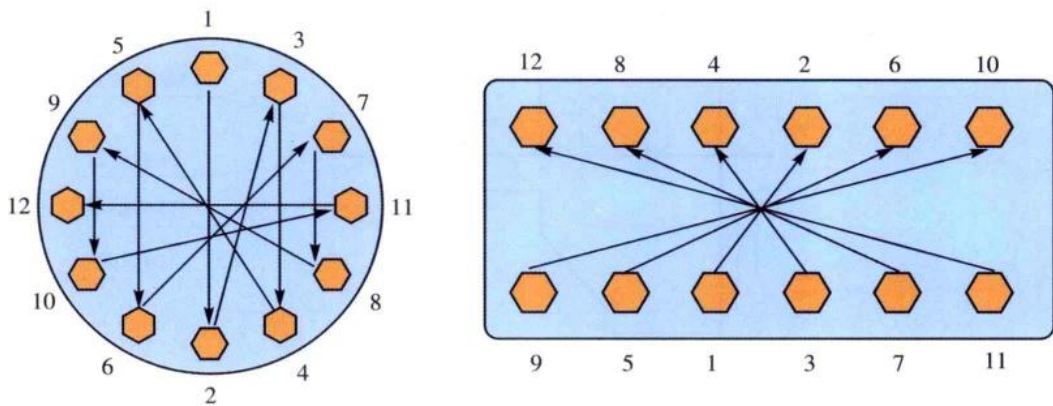


图1-9 成组螺栓的拆卸顺序

2)主动轴装配线的拆卸:拧松压紧螺母,取出填料压盖,放松填料,将主动轴连同主动齿轮和联接键一起从泵体中取出。泵盖与泵体的两个定位销,被压入在泵体销孔内可不必拆出。

3)将螺塞从泵体中拧出。拆下的零件要编号登记,以防混乱。如果要将拆卸的各零件重新装配,则按“先拆后装”原则,即装配顺序和拆卸顺序相反。

在拆卸过程中,了解齿轮油泵各零件间的连接方式、装配关系及密封结构。

1)主动轴和从动轴通过两轴肩与左端盖内侧面接触而定位,主动轴伸出端上的键槽上装有键,伸出端与联轴器连接。

2)零件间的配合关系:主动轴与左端盖和泵体轴孔的配合是间隙配合,两齿轮的齿顶圆和泵体内腔是间隙配合,从动齿轮的内孔与从动轴(有相对运动)是间隙配合,主动齿轮的内孔与主动轴的配合是过渡配合,填料压盖的外圆柱面与泵体孔之间是间隙配合。

3)主动轴的伸出端被填料,通过填料压盖并用压紧螺母压紧而密封。泵体与泵盖连接时,纸垫片被压紧起密封作用。

### 3. 绘制齿轮油泵装配示意图

在拆卸零件的过程中,边拆边画出齿轮油泵的装配示意图。

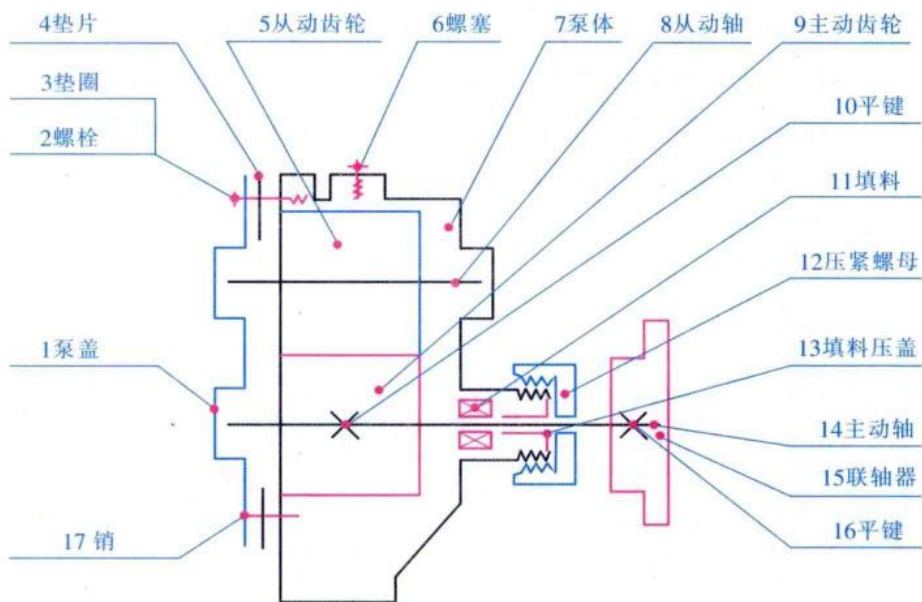


图1-10 齿轮泵装配示意图

### 任务三 制图国家标准简介 正投影 三视图 剖视图

为了正确、清晰地表达零件的结构,我们必须学习和掌握必要的制图国家标准及制图知识。

#### 一、制图国家标准简介

##### 1. 图线 (GB/T 4457.4—2002)

国家标准《机械制图 图样画法 图线》(GB/T 4457.4—2002)规定了在机械图样中使用的9种图线,其代码、型式、名称、宽度及其应用示例,参看表1-1及图1-11所示。

表1-1 常用图线 (GB/T 4457.4—2002)

| 名称  | 线型                                                                                  | 线宽    | 一般应用                                                                                                                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 细实线 |  | $d/2$ | 过渡线、尺寸线、尺寸界线、指引线和基准线、剖面线、重合断面的轮廓线、短中心线、螺纹牙底线、尺寸线的起止线、表示平面的对角线、零件成形前的弯折线、范围线及分界线、重复要素表示线、锥形结构的基面位置线、叠片结构位置线、辅助线、不连续同一表面连线、成规律分布的相同要素连线、投影线、网格线 |