



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究项目资助

液压与气压传动实验指导

YEYA YU QIYA CHUANDONG SHIYAN ZHIDAO

张 萌 主 编



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材
中国地质大学(武汉)实验技术研究项目资助

液压与气压传动实验指导

YEYA YU QIYA CHUANDONG SHIYAN ZHIDAO

主 编 张 萌
副主编 朱显宇 张 娜
参 编 曹文熬 陆建军



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内容提要

全书包括液压传动和气压传动两部分的实验内容,共分5章,第1章为液压元件拆装和分析;第2章为液压元件性能测试实验;第3章为液压传动与控制基本回路实验;第4章为气压传动与控制基本回路实验;第5章为教学实验台介绍。

本书可作为高等院校机械设计制造与自动化专业以及其他近机类专业的实验教学用书,也可供企业生产技术人员作为参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

液压与气压传动实验指导/张萌主编. —武汉:中国地质大学出版社,2016.3
ISBN 978-7-5625-2834-0

I. 液…

II. ①张…

III. ①液压传动-实验②气压传动-实验

IV. ①TH137-33②TH138-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 034968 号

液压与气压传动实验指导

张 萌 主编

责任编辑:胡珞兰

责任校对:代 莹

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路388号)

邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传 真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:787mm×1092mm 1/16

字数:140千字 印张:5.5

版次:2016年3月第1版

印次:2016年3月第1次印刷

印刷:武汉市珞南印务有限公司

印数:1—1000册

ISBN 978-7-5625-2834-0

定价:18.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

本书主要根据编者多年教学实践与课程教学改革成果,针对机械类以及近机类专业,面向 21 世纪的教改需要而编写。全书共分 5 章,包括液压与气压传动课程教学中主要的实验内容。在教材的编写上注重通用性与特殊性的结合,在第 2 章至第 4 章中的液压传动及气压传动回路实验部分对实验项目的介绍并不局限于某一特定型号实验台,而是着重论述具有一定普适性和通用性的基本实验原理和基本实验步骤。在第 5 章中则结合目前比较典型的液压和气动实验台,介绍实验台的具体结构情况,通过实例介绍实验台具体的操作流程和注意事项。此外教材中液压元件拆装实验部分的元件图形均采用了二维装配图和三维装配图两种形式的对比,具有直观和形象的特点。在液压元件性能分析实验部分增设了空白坐标表格,便于学生记录实验数据和描绘实验曲线。

本书由中国地质大学张萌担任主编;朱显宇、张娜担任副主编;曹文熬、陆建军参编。张萌负责全书的统筹规划并编写其中第 2 章和第 4 章,朱显宇编写其中第 1 章和第 3 章,张娜编写其中第 5 章,曹文熬、陆建军参与了书中实验项目设计并完成了实验测试工作。他们为书稿的最终完成付出了辛勤的劳动,在此一并致以诚挚的谢意。中国地质大学出版社的领导和编辑以及中国地质大学资产与实验室设备处对本书的出版给予了很大的帮助,在此也表示衷心的感谢!

由于本书在兼顾实验教材通用性与特殊性等方面做了一些尝试性的工作,加之笔者水平有限,难免出现一些缺点和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者
2015 年 12 月

中国地质大学（武汉）实验教学系列教材

编委会名单

主 任：唐辉明

副 主 任：徐四平 殷坤龙

编委会成员：（按姓氏笔画排序）

公衍生 祁士华 毕克成 李鹏飞 李振华

刘仁义 吴 立 吴 柯 张 喆 张 志

罗勋鹤 罗忠文 金 星 姚光庆 饶建华

章军锋 梁 志 董元兴 程永进 蓝 翔

选题策划：

毕克成 蓝 翔 张晓红 赵颖弘 王凤林

目 录

1 液压元件拆装和分析	(1)
1.1 液压动力元件拆装和分析实验	(1)
1.2 液压执行元件拆装和分析实验	(6)
1.3 液压控制元件拆装和分析实验	(10)
2 液压元件性能测试实验	(18)
2.1 液压泵性能测试实验	(18)
2.2 溢流阀性能测试实验	(21)
2.3 减压阀性能测试实验	(25)
2.4 液压缸性能测试实验	(28)
3 液压传动与控制基本回路实验	(31)
3.1 压力控制基本回路实验	(31)
3.2 速度控制基本回路实验	(35)
3.3 方向控制基本回路实验	(39)
3.4 电液比例控制回路实验	(42)
4 气压传动与控制基本回路实验	(46)
4.1 全气控回路实验	(46)
4.2 电控气动回路实验	(54)
5 教学实验台介绍	(66)
5.1 湖南宇航科技教学设备有限公司实验台介绍	(66)
5.2 昆山同创科教设备有限公司试验台	(73)
参考文献	(80)

1 液压元件拆装和分析

一个完整的液压系统由 5 个部分组成，即动力元件、执行元件、控制元件、辅助元件（附件）和液压油。本章包括 3 部分内容：液压动力元件拆装和分析、液压执行元件拆装和分析、液压控制元件拆装和分析。通过对液压元件的拆装可加深对液压元件结构及工作原理的了解，并对液压元件的加工及装配工艺有一个初步的认识，提高学生的动手能力以及观察、分析问题的能力，同时也有助于学生对相关课堂知识的巩固和融会贯通。

1.1 液压动力元件拆装和分析实验

液压动力元件的作用是将原动机的机械能转换成液体的压力能，向整个液压系统提供动力。液压泵是为液压传动提供加压液体的一种液压元件。液压泵的结构形式一般有齿轮泵、叶片泵和柱塞泵。

1.1.1 YB-1 型双作用叶片泵拆装

1) 实验目的

通过对 YB-1 型双作用叶片泵的实际拆装操作，掌握其结构特点及工作原理。

2) 实验任务

拆装 YB-1 型双作用叶片泵，并分析其结构特点及工作原理。

3) 实验设备

需要的拆装工具如表 1-1 所示，YB-1 型双作用叶片泵如图 1-1 所示。

表 1-1 YB-1 型双作用叶片泵拆装工具

工具名称	数量	工具名称	数量	工具名称	数量
活动扳手	一把	弹簧卡钳	一把	煤油	若干
组合螺丝刀	一套	铜棒	一根	液压油	若干
内六角扳手	一套	橡胶锤	一把		

4) 实验元件工作原理

图 1-2 所示为双作用叶片泵的工作原理图。它的作用原理与单作用叶片泵相似，不同之处在于定子内表面是由两段长半径圆弧、两段短半径圆弧和四段过渡曲线组成，且定子和转子是同心的。在图 1-2 中，当转子顺时针方向旋转时，密封工作腔的容积在左上角和右下角处逐渐增大，为吸油区；在左下角和右上角处逐渐减小，为压油区。吸油区和压油区之间有一段封油区将吸、压油区隔开。这种



图 1-1 YB-1 型双作用叶片泵

泵的转子每转一转，每个密封工作腔完成吸油和压油动作各两次，所以称为双作用叶片泵。泵的两个吸油区和两个压油区是径向对称的，作用在转子上的压力径向平衡，所以又称为平衡式叶片泵。

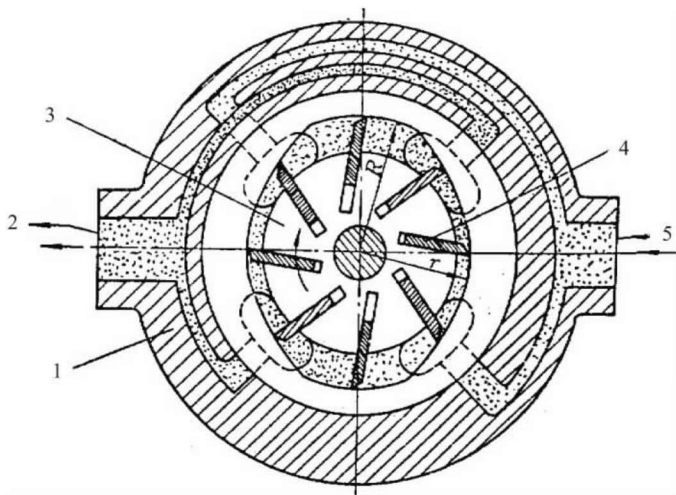


图 1-2 YB-1 型双作用叶片泵工作原理

1—定子；2—压油口；3—转子；4—叶片；5—吸油口

5) 实验步骤

YB-1 型双作用叶片泵结构图如图 1-3 所示，图 1-4 为其三维结构图，实验步骤如下：

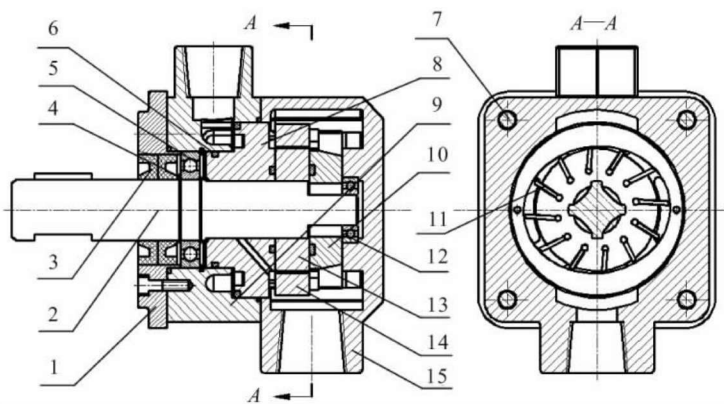


图 1-3 YB-1 型双作用叶片泵结构图

1—端盖；2—传动轴；3—J 型密封圈；4—卡圈；5—左侧径向球轴承；6—密封圈；7—螺钉；8—左配油盘；9—左泵体；10—右配油盘；11—叶片；12—右侧径向球轴承；13—转子；14—定子；15—右泵体

- (1) 使用内六角扳手拆下左泵体端盖 1 上的紧固螺钉 7，取下端盖 1 和两个 J 型密封圈 3。
- (2) 拆下连接左、右泵体的 4 个紧固螺钉，分离左泵体 9 和右泵体 15。
- (3) 用弹簧卡钳拆开左侧轴承 5 处的卡圈 4。

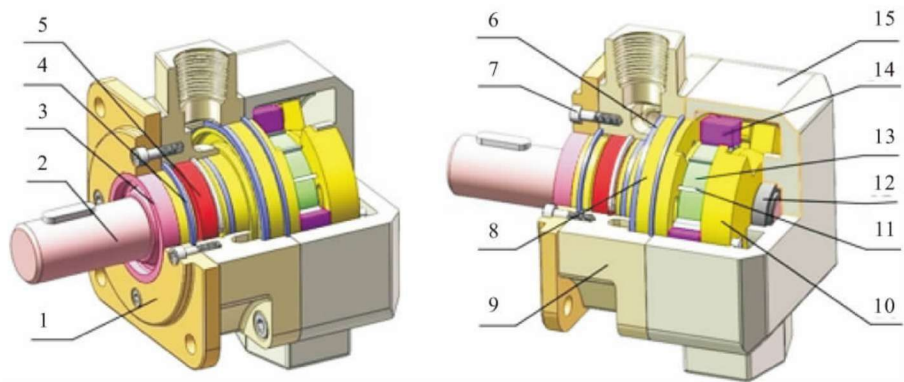


图 1-4 YB-1 型双作用叶片泵三维结构图

1—端盖；2—传动轴；3—J 型密封圈；4—卡圈；5—左侧径向球轴承；6—密封圈；7—螺钉；8—左配油盘；
9—左泵体；10—右配油盘；11—叶片；12—右侧径向球轴承；13—转子；14—定子；15—右泵体

(4) 用铜棒和橡胶锤轻轻敲击传动轴 2，退出左侧径向球轴承 5，右侧径向球轴承 12 和传动轴 2，拆下由左配油盘 8、右配油盘 10、定子 14、转子 13 和叶片 11 组成的部件。

(5) 分解左右配油盘、定子、转子以及叶片组成的部件。

6) 结构特点观察

(1) 注意观察左右泵体、转子、定子、配油盘、传动轴、两个径向球轴承和密封圈的位置及各零部件间的装配关系。

(2) 注意观察铭牌，铭牌上标注了泵的基本参数，如泵的排量、泵的额定压力等。

(3) 注意观察配油盘的结构，配油盘的压油窗口和吸油窗口的位置。

(4) 注意观察泵体上油道的位置和形状，并仔细分析它们的作用。

7) 装配要点和注意事项

装配顺序与拆卸顺序相反。装配时应注意以下事项：

(1) 泵的定子、转子、叶片和左右配油盘通过两个螺钉进行预紧。

(2) 预紧螺钉头部安装于左泵体的内孔中，以保证定子、配油盘与泵体的相对位置。

(3) 该泵的旋转方向是固定的，安装时要注意定子、转子和叶片的方向。

8) 实验报告

(1) 根据实物画出 YB-1 型叶片泵的工作原理简图。

(2) 简要说明 YB-1 型叶片泵的结构组成。

(3) 简要说明 YB-1 型叶片泵内主要零部件的构造及其加工工艺要求。

(4) 简要概述拆装 YB-1 型叶片泵的步骤及要点。

9) 思考题

(1) 双作用叶片泵的定子内表面是由哪几段曲线组成的？

(2) 设置叶片安放角的目的是什么？

(3) 该泵采用了何种定心方式？有什么特点？

(4) 双作用叶片泵中叶片的数量一般选偶数，为什么？

1.1.2 BB-B 型内啮合齿轮泵拆装

1) 实验目的

通过对 BB-B 型内啮合齿轮泵的实际拆装操作，掌握其结构特点及工作原理。

2) 实验任务

拆装 BB-B 型内啮合齿轮泵，并分析其结构特点及工作原理。

3) 实验设备

需要的拆装工具如表 1-2 所示，内啮合齿轮泵如图 1-5 所示。

表 1-2 BB-B 型内啮合齿轮泵拆装工具

工具名称	数量	工具名称	数量	工具名称	数量
活动扳手	一把	铜棒	一根	煤油	若干
组合螺丝刀	一套	橡胶锤	一把	液压油	若干
内六角扳手	一套				

4) 实验元件工作原理

内啮合齿轮泵有渐开线齿形和摆线齿形两种，这两种内啮合齿轮泵的工作原理和主要特点与外啮合齿轮泵相似。在渐开线齿形内啮合齿轮泵中，小齿轮和内齿轮之间要安装一块月牙隔板，以便把吸油腔和压油腔隔开；在摆线齿形啮合齿轮泵(又称摆线转子泵)中，小齿轮和啮合的内齿轮只相差一齿，因而不需设置隔板。图 1-6 所示为 BB-B 型内啮合摆线齿轮泵结构图，由于其外转子齿形为圆弧，内转子齿形为短幅外摆线的等距线，故又称为内啮合摆线齿轮泵，也叫转子泵。



图 1-5 BB-B 型内啮合齿轮泵

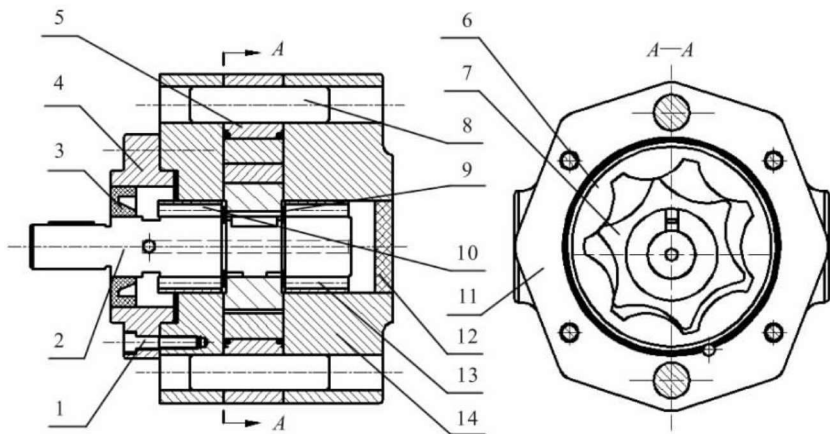


图 1-6 BB-B 型内啮合摆线齿轮泵结构图

1—内六角螺钉；2—轴；3—J 型密封圈；4—法兰盖；5—泵体；6—外转子；7—内转子；8—定位销；9—卡圈；10—滚针轴承；11—前泵盖；12—压盖；13—滚针轴承；14—后泵盖

内啮合齿轮泵的工作原理也是利用齿间密封容积的变化来实现吸油、压油的,如图 1-7 所示。它由配油盘(前泵盖、后泵盖)、外转子(从动轮)和偏心安置在泵体内的内转子(主动轮)等组成。内、外转子相差一齿,由于内外转子是多齿啮合,这就形成了若干密封容积。当内转子围绕中心旋转时,带动外转子中心作同向旋转。这时内转子齿顶和外转子齿谷间就会形成密封容积,随着转子的转动,密封容积逐渐增大,于是就形成了局部真空,使油液从左边配油窗口被吸入密封腔,至 1/2 行程位置时密封容积最大,这时吸油完毕。当转子继续旋转时,充满油液的密封容积便逐渐减小,油液受挤压,通过右边另一个配油窗口将油液排出,至内转子的另一齿和外转子的齿全部啮合时,压油完毕。内转子每转一周,由内转子齿顶和外转子齿谷所构成的每个密封容积完成吸、压油各一次,当内转子连续转动时,即完成了液压泵的吸排油工作。

内啮合摆线齿轮泵有许多优点,如结构紧凑、体积小、零件少、转速高、运动平稳、噪声低、容积效率较高等。缺点是转子的制造工艺复杂、成本较高等,目前已采用粉末冶金压制成型。随着工业技术的发展,摆线齿轮泵的应用将会愈来愈广泛,内啮合摆线齿轮泵可正、反转,可作液压马达用。

5) 实验步骤

如图 1-8 所示为 BB-B 型内啮合摆线齿轮泵三维结构图,实验步骤如下:

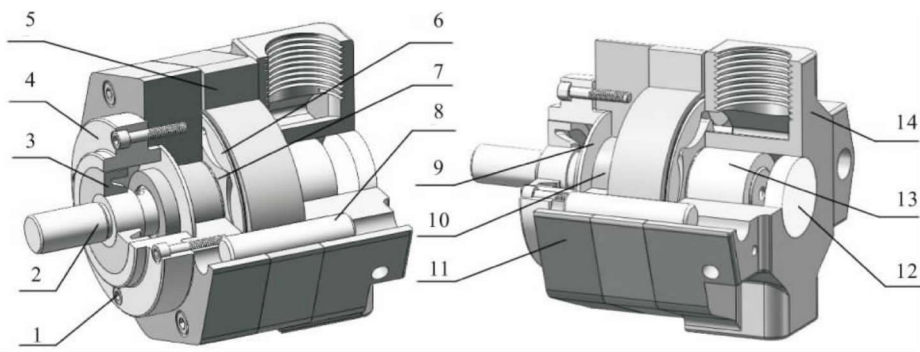


图 1-8 BB-B 型内啮合摆线齿轮泵三维结构图

1—内六角螺钉; 2—轴; 3—J 型密封圈; 4—法兰盖; 5—泵体; 6—外转子; 7—内转子;
8—定位销; 9—卡圈; 10—滚针轴承; 11—前泵盖; 12—压盖; 13—滚针轴承; 14—后泵盖

- (1) 用内六角扳手拆下前泵盖 11、后泵盖 14 与泵体 5 连接的内六角螺钉。
- (2) 用内六角扳手拆下法兰盖 4 处连接的内六角螺钉 1, 取出 J 型密封圈 3。
- (3) 卸下压盖 12, 卸下泵体定位销 8, 使前后泵盖 11、14 与泵体 5 分离。
- (4) 分离后泵盖 14, 拆卸后泵盖 14, 取出滚针轴承 13。

(5) 分离前泵盖 11, 拆卸前泵盖 11, 用弹簧卡钳拆下卡圈 9, 取出滚针轴承 10。

(6) 用铜棒和橡胶锤轻轻敲击轴 2, 分离轴与内转子。

(7) 拆卸内转子 7、外转子 6 及其他零部件。

6) 结构特点观察

(1) 注意观察泵体中铸造的油道、泵体两端面上环形的平面卸荷槽和油孔。

(2) 注意观察铭牌, 铭牌上标注了泵的基本参数, 如泵的排量、泵的额定压力等。

(3) 注意观察泵轴和后泵盖处的卸油通道。

7) 装配要点和注意事项

装配顺序与拆卸顺序相反。装配时应注意以下事项:

(1) 零件拆装完毕后, 用汽油或者煤油清洗全部零件, 干燥后用不起毛的布擦拭干净。

(2) 注意密封圈的方向。

(3) 滚针轴承应垂直装入后盖孔中, 滚针在保持架内应转动灵活。

8) 实验报告

(1) 根据实物图分析 BB-B 型齿轮泵的工作原理。

(2) 简要说明该齿轮泵的结构组成。

(3) 简述液压泵内主要零部件的构造及其加工工艺要求。

(4) 分析影响液压泵正常工作及容积效率的因素, 指出泵中易产生故障的部件, 并分析其原因。

(5) 简述拆装内啮合齿轮泵的方法和拆装要点。

9) 思考题

(1) 内啮合摆线齿轮泵的密封容积是怎样形成的? 与内啮合渐开线齿轮泵有何不同?

(2) 该齿轮泵有无配流盘?

(3) 该齿轮泵与外啮合齿轮泵相比, 结构上有何特点? 两种泵的流量脉动性相比各有什么特点?

(4) 为何内外转子啮合必须要有正确的偏心距?

(5) 该齿轮泵是如何把泄漏的油引回油箱的?

1.2 液压执行元件拆装和分析实验

执行元件(如液压缸和液压马达)的作用是将液体的压力能转换为机械能, 驱动负载做直线往复运动或回转运动。

1.2.1 单杆活塞式液压缸

1) 实验目的

通过对单杆活塞式液压缸的实际拆装操作, 掌握其结构特点及工作原理。

2) 实验任务

拆装单杆活塞式液压缸, 并分析其结构特点及工作原理。

3) 实验设备

需要的拆装工具如表 1-3 所示, 单杆活塞式液压缸如图 1-9 所示。

表 1-3 单杆活塞式液压缸拆装工具

工具名称	数量	工具名称	数量	工具名称	数量
活动扳手	一把	弹簧卡钳	一把	煤油	若干
组合螺丝刀	一套	垫木	一块	液压油	若干
内六角扳手	一套	橡胶锤	一把	缸套	一个

4) 实验元件工作原理

液压缸一般由活塞、缸体、活塞杆、端盖和密封件等组成。单活塞杆液压缸只有一端有活塞杆。如图 1-10 所示是一种单活塞杆液压缸的结构图。其两端进出口油口都可通压力油或回油，以实现双向运动，故又称为双作用缸。单活塞杆液压缸是将液压能转变为机械能的、做直线往复运动的液压执行元件。它结构简单、工作可靠。用它来实现往复运动时，可免去减速装置，并且没有传动间隙，运动平稳，因此在各种机械的液压系统中得到广泛应用。



图 1-9 单杆活塞式液压缸

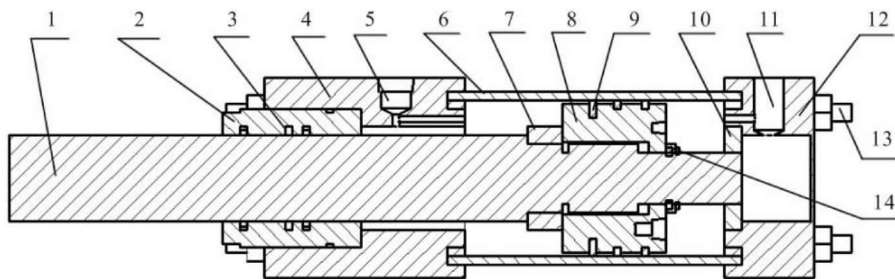


图 1-10 单杆活塞式液压缸结构图

1—活塞杆；2—活塞导向装置；3—密封圈；4—前端盖；5—油口；6—缸体；7—套筒；
8—活塞；9—密封圈；10—缓冲头；11—油口；12—后端盖；13—拉杆；14—弹簧挡圈

5) 实验步骤

单杆活塞式液压缸三维结构图如图 1-11 所示，实验步骤如下：

(1) 用扳手拆开前端盖 4、后端盖 12 与液压缸缸体 6 连接的螺栓，为了防止活塞杆等细长件弯曲或变形，放置时应应用垫木支承均衡。拆卸时应防止损伤油口 5、11 的螺纹、活塞杆 1 表面、缸体内壁和密封圈等。

(2) 分离前端盖 4 与缸体 6，分离时注意密封件不要被尖利的器物划伤，影响液压缸密封。

(3) 分离后端盖 12 与缸体 6，取出缓冲头 10。

(4) 用弹簧卡钳拆开活塞 8 处的弹簧挡圈 14，用专用缸套分离活塞 8 与活塞杆 1，取出套筒 7。

(5) 拆卸其他零部件。

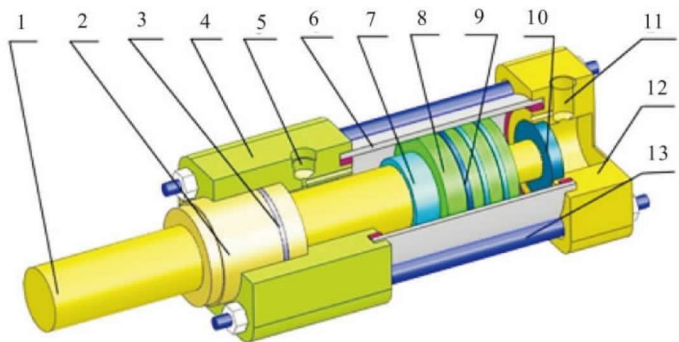


图 1-11 单杆活塞式液压缸三维结构图

1—活塞杆；2—活塞导向装置；3—密封圈；4—前端盖；5—油口；6—缸体；
7—套筒；8—活塞；9—密封圈；10—缓冲头；11—油口；12—后端盖；13—拉杆

6) 结构特点观察

- (1) 注意观察液压缸内壁、导向装置和活塞杆的连接关系。
- (2) 注意观察活塞的密封结构形式。
- (3) 注意观察液压缸的进出油口通道。

7) 装配要点和注意事项

装配顺序与拆装顺序相反。装配时应注意以下事项：

- (1) 装配前必须对各零件仔细清洗。
- (2) 螺纹连接件拧紧时应使用专用扳手，扭力不应过大。
- (3) 装配完毕后活塞组件移动时应无阻滞感和阻力大小不均等现象。
- (4) 液压缸组装时，密封圈应小心放入，不要划伤密封圈，以防漏油。

8) 实验报告

- (1) 根据实物画出液压缸的工作原理简图。
- (2) 简要说明液压缸的结构组成。
- (3) 简述液压缸内主要零部件的构造及其加工工艺要求。
- (4) 简述拆装液压缸的方法和要点。

9) 思考题

- (1) 液压缸的往复运动是如何实现的？
- (2) 液压缸缸筒的内壁采用什么加工形式？

1.2.2 CM-E 型齿轮马达

1) 实验目的

通过对 CM-E 型齿轮马达的实际拆装操作，掌握其结构特点及工作原理。

2) 实验任务

拆装 CM-E 型齿轮马达，并分析其结构特点及工作原理。

3) 实验设备

需要的拆装工具如表 1-4 所示，CM-E 型齿轮马达如图 1-12 所示。

表 1-4 CM-E 型齿轮马达拆装工具

工具名称	数量	工具名称	数量	工具名称	数量
活动扳手	一把	铜棒	一根	液压油	若干
组合螺丝刀	一套	橡胶锤	一把	煤油	若干
内六角扳手	一套				

4) 实验元件工作原理

齿轮马达是通过输入压力流体,使壳体内相互啮合的两个(或两个以上)齿轮转动的液压马达,其结构图如图 1-13 所示。在液压传动中,齿轮式液压马达占很大的比重,它广泛应用于钢铁、机械、轻工、冶金、矿山、建筑、船舶、飞机、汽车、石化机械行业中。齿轮马达具有体积小、重量轻、结构简单、工艺性好、对油液的污染不敏感、耐冲击和惯性小等优点。缺点主要是扭矩脉动较大、效率较低、起动扭矩较小(仅为额定扭矩的 60%~70%)和低速稳定性差等。



图 1-12 CM-E 齿轮马达

5) 实验步骤

CB-E 型齿轮马达三维结构图如图 1-14 所示,实验步骤如下:

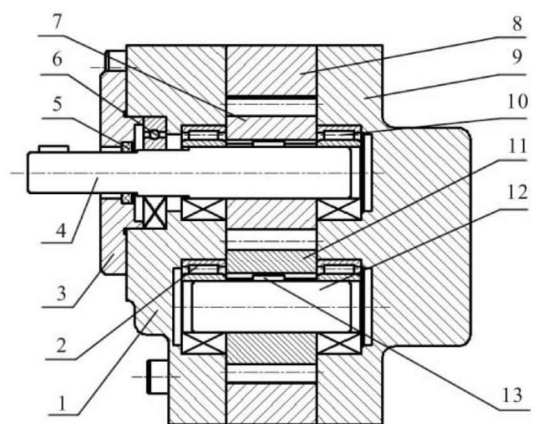


图 1-13 CM-E 型齿轮马达结构图

1—前泵体;2—滚针轴承;3—前端盖;4—主动轴;
5—密封环;6—滚珠轴承;7—主动齿轮;8—中间
泵体;9—后泵体;10—滚针轴承;11—从动齿轮;
12—从动轴;13—平键

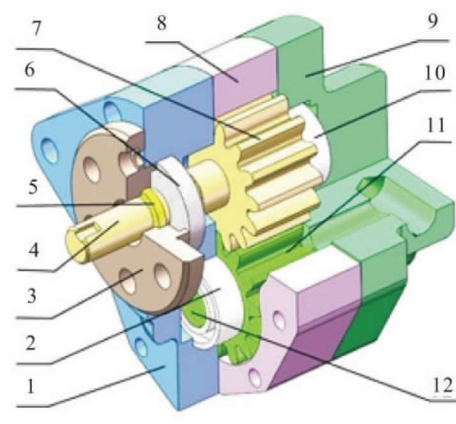


图 1-14 CM-E 型齿轮马达三维结构图

1—前泵体;2—滚针轴承;3—前端盖;4—主动轴;
5—密封环;6—滚珠轴承;7—主动齿轮;8—中间
泵体;9—后泵体;10—滚针轴承;11—从动齿轮;
12—从动轴

(1) 卸下前泵体 1 和后泵体 9 之间的螺钉,将后泵体 9 及相应的密封圈和滚针轴承 2、10 取下来,分离时注意密封件不要被尖利的器物划伤,影响马达密封。

(2) 卸下前端盖 3 和前泵体 1 之间的连接螺钉,取下密封环 5。

(3) 取下齿轮 7、11 和轴 4、12,分离主动轴 4 和滚珠轴承 6。

(4) 用铜棒和橡胶锤轻轻敲击主动轴 4 和从动轴 12 上的主动齿轮 7 和从动齿轮 11, 并取出平键 13。

(5) 拆卸其他零部件。

6) 结构特点观察

(1) 注意观察传动轴与齿轮的装配关系。

(2) 注意观察该马达各处的密封结构形式。

7) 装配要点和注意事项

装配顺序与拆卸顺序相反。装配时应注意以下事项:

(1) 零件拆卸完毕后, 用汽油或者煤油清洗全部零件, 干燥后用不起毛的布擦拭干净。

(2) 装配时应防止对零件的损伤。

(3) 拧紧螺钉时要让几个螺钉均匀受力。

(4) 装配后向马达的进出油口注入机油, 用手转动应均匀且无过紧感觉。

8) 实验报告

(1) 根据实物画出 CM-E 型齿轮马达的工作原理简图。

(2) 简要说明该马达的结构组成。

(3) 简述该型马达内主要零部件的构造及加工工艺要求。

(4) 简述拆装齿轮马达的方法和拆装要点。

9) 思考题

(1) 该型齿轮马达的进出油口和齿轮泵相比有何不同?

(2) 该型齿轮马达与高压齿轮马达相比的主要区别是什么?

(3) 该型齿轮马达泄漏油的流向与齿轮泵相比有何不同?

(4) 该型齿轮马达采取什么措施来减小马达的启动摩擦扭矩?

1.3 液压控制元件拆装和分析实验

控制元件(即各种液压阀)在液压系统中的作用是控制和调节液体的压力、流量和方向。根据控制功能的不同, 液压阀可分为压力控制阀、流量控制阀和方向控制阀。压力控制阀又分为溢流阀(安全阀)、减压阀、顺序阀、压力继电器等; 流量控制阀包括节流阀、调速阀、分流集流阀等; 方向控制阀包括单向阀、液控单向阀、梭阀、换向阀等。根据控制方式不同, 液压阀可分为开关式控制阀、定值控制阀和比例控制阀。

1.3.1 DF 型单向阀

1) 实验目的

通过对 DF 型单向阀的实际拆装操作, 掌握其结构特点及工作原理。

2) 实验任务

拆装 DF 型单向阀, 并分析其结构特点及工作原理。

3) 实验设备

需要的拆装工具如表 1-5 所示, DF 型单向阀如图 1-15 所示。

表 1-5 DF 型单向阀拆装工具

工具名称	数量	工具名称	数量
弹簧卡钳	一把	煤油	若干
铜棒	一根	液压油	若干

4) 实验元件工作原理

单向阀是流体只能沿进油口流动、出油口介质却无法回流的装置，所以液压单向阀也可以称为止回阀，其结构图如图 1-16 所示。一个单向阀，当进油口压力足够大时，压力推动单向阀芯克服弹簧作用力，介质可以由进油口流入。而当出油口压力大于进油口时，在介质压力和弹簧的共同作用下，单向阀芯只会紧闭，介质无法由出油口流入进油口。其主要作用是防止介质倒流，防止泵及驱动电动机反转以及容器介质的泄放。



图 1-15 DF 型单向阀

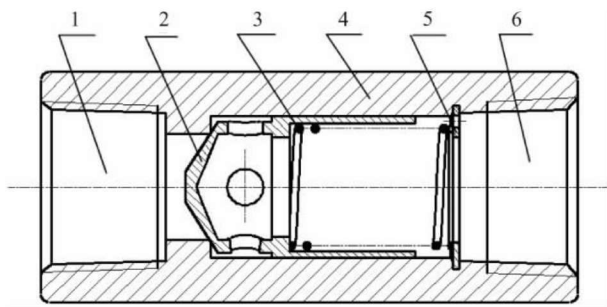


图 1-16 DF 型单向阀结构图

1—进油口；2—阀芯；3—弹簧；4—阀体；5—卡圈；6—出油口

5) 实验步骤

DF 型单向阀三维结构图如图 1-17 所示，实验步骤如下：

(1) 用弹簧卡钳拆下卡圈 5。

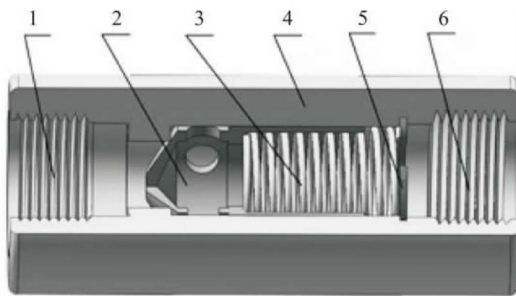


图 1-17 DF 型单向阀三维结构图

1—进油口；2—阀芯；3—弹簧；4—阀体；5—卡圈；6—出油口