

煤炭职业教育课程改革规划教材

MEITAN ZHIYE JIAOYU KECHENG GAIGE GUIHUA JIAOCAI

煤矿采掘运机械 使用与维护

MEIKUANG CAIJUEYUN JIXIE SHIYONG YU WEIHU

● 主 编 毋虎城 王国文
副主编 王红伟 汪 浩 曹 伟 徐新法

煤炭工业出版社

煤炭职业教育课程改革规划教材

煤矿采掘运机械使用与维护

主 编 毋虎城 王国文

副主编 王红伟 汪 浩 曹 伟

徐新法

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿采掘运机械使用与维护 / 毋虎城, 王国文主编. -- 北京:
煤炭工业出版社, 2012

煤炭职业教育课程改革规划教材

ISBN 978-7-5020-3961-5

I. ①煤… II. ①毋… ②王… III. ①煤矿机械-职业教育-
教材 IV. ①TD4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 250686 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 16¹/₄
字数 382 千字 印数 1—2 500
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷
社内编号 6782 定价 35.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

内 容 提 要

本书主要包括液压传动基础、采煤机的使用与维护、液压支架的使用与维护、乳化液泵站的使用与维护、凿岩机的使用与维护、掘进机的使用与维护、刮板输送机的使用与维护、带式输送机的使用与维护、矿用电机车的使用与维护。

本书可作为煤炭职业院校煤矿机电专业的教材，也可作为有关工程技术人员的参考书。

前 言

为满足煤炭工业新形势对煤炭职业教育发展的要求,加快煤炭职业教育教材建设步伐,依据培养技术应用型专门人才的要求和煤炭行业的自身特点,在广泛调研和征求意见的基础上,本着科学性、实用性、先进性的编写指导思想,我们组织有关教师编写了本教材。本教材在编写过程中注重职业教育的特点,简化了理论体系,以实用、必需、够用为原则,力求使所讲内容尽可能与现场实践相结合。

本教材由河南理工大学高等职业学院和河南省新密市煤炭学校组织编写,由毋虎城、王国文任主编,王红伟、汪浩、曹伟、徐新法任副主编。具体编写分工如下:河南理工大学高等职业学院毋虎城编写项目二的任务一,河南省新密市煤炭学校王红伟编写项目二的任务二至任务五,河南理工大学高等职业学院王国文编写项目七和项目八,河南省新密市煤炭学校徐新法编写项目四和项目五,河南理工大学高等职业学院汪浩编写项目六,河南理工大学高等职业学院曹伟编写项目一的任务三和任务四,河南理工大学高等职业学院栗振编写项目一的任务一、任务二和任务五,河南理工大学高等职业学院朱红波编写项目三,河南理工大学高等职业学院刘琨编写项目九。全书由毋虎城统稿。

本教材在编写过程中,吸收和借鉴了同类教材和书籍的精华,在此谨对各位原作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中可能存在错误和不妥之处,恳请有关专家和广大读者提出宝贵意见,以便再版时修改。

编 者

2011年10月

目次

项目一 液压传动基础	1
任务一 液压传动系统的启动与运行	1
任务二 液压油的使用	7
任务三 液压元件拆装及基本回路组装	11
任务四 液压系统的安装与调试	41
任务五 液压系统的维护与故障排除	48
项目二 采煤机的使用与维护	56
任务一 滚筒采煤机的基本操作	56
任务二 采煤机截割部的维护	64
任务三 采煤机牵引部的维护	75
任务四 采煤机辅助装置的维护	84
任务五 采煤机的使用与安装	93
项目三 液压支护设备的使用与维护	103
任务一 液压支架的基本操作	103
任务二 液压支架的维护	111
任务三 液压支架的使用与安装	118
项目四 乳化液泵站的使用与维护	125
任务一 乳化液泵站的运行操作	125
任务二 乳化液泵站的维护	129
项目五 凿岩机的使用与维护	142
任务一 凿岩机的操作	142
任务二 气动凿岩机的维护	149
项目六 掘进机的使用与维护	154
任务一 掘进机的操作	154
任务二 掘进机工作机构的维护	162
任务三 掘进机液压系统的维护	170
任务四 掘进机的安装与使用	174

项目七 刮板输送机的使用与维护..... 182

 任务一 刮板输送机的运行操作..... 182

 任务二 刮板输送机的维护..... 189

项目八 带式输送机的使用与维护..... 207

 任务一 带式输送机的运行操作..... 207

 任务二 带式输送机的维护..... 213

 任务三 带式输送机的安装与调试..... 223

项目九 矿用电机车的使用与维护..... 227

 任务一 矿用电机车的运行操作..... 227

 任务二 矿用电机车的维护..... 233

参考文献..... 251

项目一 液压传动基础

任务一 液压传动系统的启动与运行

教学要点

1. 了解液压元件的作用及图形符号的意义, 初步了解液压传动的应用, 掌握液压传动系统的组成、工作原理, 了解工作介质的性质及选用, 掌握阅读液压系统原理图的方法、步骤及注意事项。

2. 能够看懂一些常用液压元件的图形符号; 能够对液压传动的应用有初步的认识; 能够根据系统工作循环和动作要求, 读懂液压系统原理图; 会对液压系统进行启动和停止操作; 具有资料查阅能力和语言表达能力。

3. 培养学生熟悉液压设备工作环境, 加强团队合作, 树立岗位意识。

任务描述

液压传动是以液体为工作介质, 利用密闭的系统传递液体压力能的一种形式。与机械传动、电气传动相比, 液压传动有许多独特的优点, 广泛应用于机械制造、工程机械、建筑、航空航天、军事、冶金等领域。

通过在实训室对某一给定的液压系统进行技能训练, 使学生感受液压传动工作的工作性质、任务及要求, 让学生掌握液压传动系统启动与运行的操作方法, 并掌握相关的理论知识。

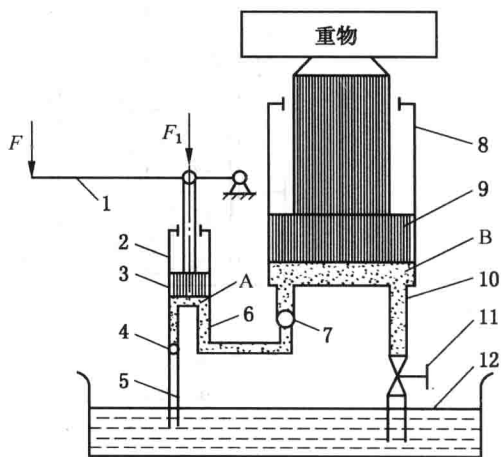
液压系统的启动与运行操作主要包括启动前的检查、启动操作、执行机构的往返运行及停止操作等。

相关知识

一、液压传动的工作原理

1. 液压千斤顶的工作原理

液压千斤顶是以液体为工作介质实现动力传递的典型装置。图 1-1 所示为液压千斤顶的工作原理。液压缸 2、8 中分别装有活塞 3、9, 并形成密封腔 A 和 B。当提升杠杆时, 活塞 3 上移, 密封腔 A 容积增大, 腔内压力下降, 形成局部真空。这时油箱中的油液在大气压力作用下, 通过吸油管进入 A 腔, 实



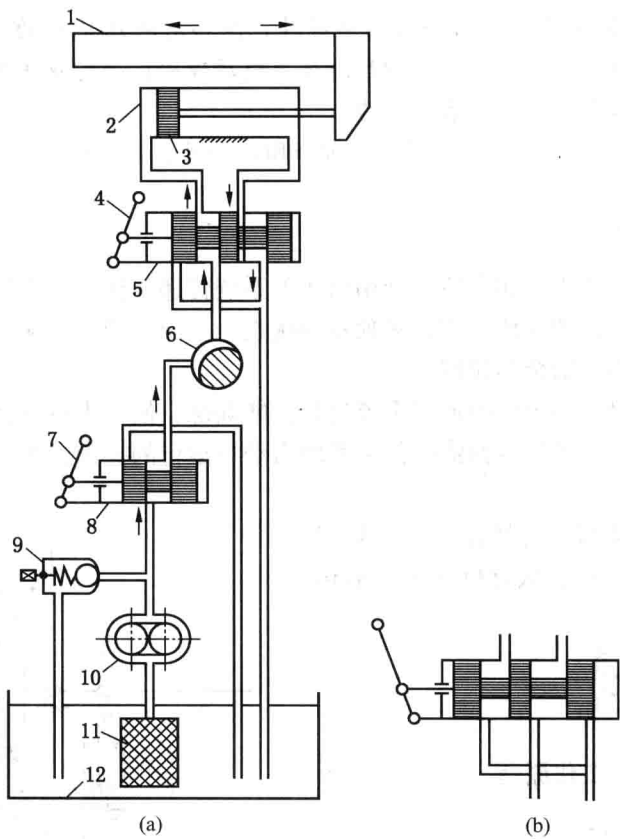
1—杠杆; 2、8—液压缸; 3、9—活塞; 4、7—单向阀;
5、6、10—油管; 11—放油阀;
12—油箱; A、B—密封腔

图 1-1 液压千斤顶的工作原理

现吸油。当压下杠杆时，活塞 3 下移，密封腔 A 容积减小，腔内压力升高，单向阀 4 关闭，单向阀 7 开启，油液进入 B 腔，推动活塞 9 上移，将重物顶出一段距离。如果反复提升和压下杠杆，就能使油液不断地被压入液压缸 8，使重物不断升高，达到起重的目的。如将放油阀开启，当 B 腔与油箱接通时，B 腔内的油液流回油箱，活塞 9 在外力作用下向下运动。

2. 机床工作台液压传动工作原理

图 1-2 所示为机床工作台液压传动系统。液压泵由电动机驱动旋转，从油箱中吸油，经过滤器进入液压泵，经换向阀压入液压缸左腔，推动活塞及工作台向右移动，这时液压缸右腔的油液经换向阀排回油箱。当换向阀处于图 1-2b 所示的状态时，油液经换向阀压入液压缸右腔，推动活塞及工作台向左移动，这时液压缸左腔的油液经换向阀排回油箱。通过换向阀改变油液的通路，便能实现工作台液压缸的运动换向。



1—工作台；2—液压缸；3—活塞；4、7—换向手柄；5、8—换向阀；6—节流阀；
9—溢流阀；10—液压泵；11—过滤器；12—油箱

图 1-2 机床工作台液压传动系统

调节节流阀的开口大小就可改变进入液压缸的油液体积，以调节工作台的移动速度。开口大，进入液压缸的流量大，工作台运动速度快；反之，则工作台运动速度慢。工作台在运动时，要求油液具有一定的压力，通过溢流阀可调定液压泵输出油液的压力。

二、液压传动系统的职能符号

在液压系统中,凡是功能相同的元件,尽管其结构和工作原理不同,均用一种符号表示,这种图形符号称为液压元件的职能符号。用职能符号绘制的液压系统图,只表示系统和各个元件的功能,而不表示这些元件的具体结构和参数,也不表示它们在系统中的具体安装位置。

液压系统的职能符号图适用于分析系统工作性能和元件功能,大大简化了方案设计过程中的绘图工作。用职能符号表示液压传动系统如图1-3所示。根据规定,液压元件的职能符号应以元件的静止状态或零位来表示。在图1-3中,换向阀的阀芯处于中间位置,这时压力油孔P与A、B断开,工作台不动。

三、液压传动系统的组成

液压传动系统一般由动力元件、执行元件、控制元件、辅助元件和工作介质组成。

动力元件的作用是把机械能转换成液体压力能,一般称为液压泵。执行元件的作用是把液体的压力能转换成机械能,一般是指作直线运动的液压缸和作回转运动的液压马达。控制元件的作用是控制和调节液压系统中液体的压力、流量和流动方向,如溢流阀、节流阀、换向阀等。辅助元件包括各种油管、油箱、过滤器等元件,是保证系统正常工作不可缺少的组成部分。工作介质是指传递能量的载体,通常指液压油。

四、液压传动的主要参数

1. 压力

1) 压力的定义及单位

液体在单位面积上所受的法向力称为压力,用 p 表示,在物理学中称为压强,在液压传动中通常称为压力。其计算公式为

$$p = \frac{F}{S} \quad (1-1)$$

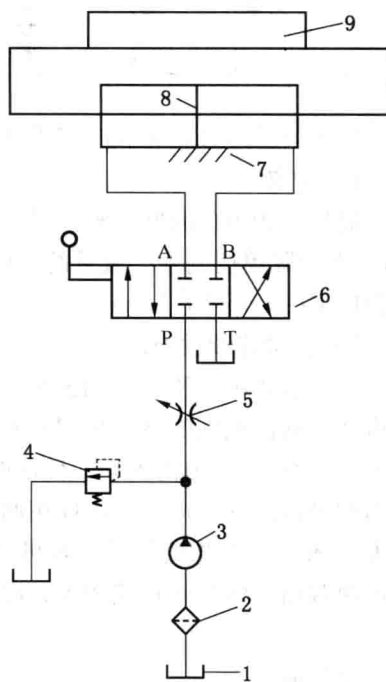
式中 F ——液面上的法向力, N;

S ——液面的面积, m^2 。

在国际单位制(SI)中,压力的单位为 N/m^2 , 即 Pa。由于 Pa 单位太小,在工程上常用其倍数单位表示,即 $1 \text{ MPa} = 10^3 \text{ kPa} = 10^6 \text{ Pa}$ 。

2) 压力表示方法

压力表示方法有两种,即绝对压力和相对压力。绝对压力是以绝对真空作为基准所表



1—油箱; 2—过滤器; 3—液压泵; 4—溢流阀; 5—节流阀; 6—换向阀; 7—液压缸; 8—活塞; 9—工作台;
P—压力油孔

图1-3 用职能符号表示
液压传动系统

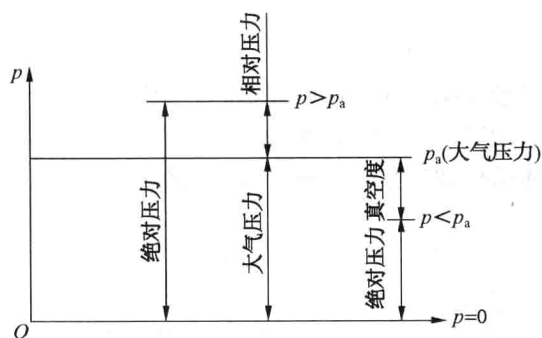


图 1-4 绝对压力、相对压力和真空度的相对关系

示的压力，而相对压力是以大气压力作为基准所表示的压力。相对压力为正值时称为表压力，为负值时称为真空度。由于大多数测压仪表所测得的压力都是相对压力，在液压传动系统中，未作特别说明时，压力均指相对压力。绝对压力 = 相对压力 + 大气压力，真空度 = 大气压力 - 绝对压力。绝对压力、相对压力和真空度的相对关系如图 1-4 所示。

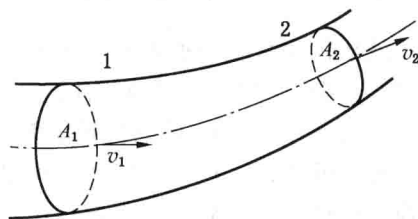
2. 流量

1) 定义

流量是指单位时间内流过某一通道截面的液体体积。一般用符号 Q 来表示，即 $Q = V/t$ 。在国际单位制中，流量的单位为 m^3/s ，工程上单位常用 L/min 表示，两者的换算关系为 $1 \text{ m}^3/\text{s} = 6 \times 10^4 \text{ L}/\text{min}$ 。

2) 流量连续性原理

假定液体不可压缩，则液体在单位时间内流过通道任一通流截面的液体质量应相等。设液体在如图 1-5 所示的通道内流动，任取两截面 1 和 2，其截面积分别为 A_1 和 A_2 ，并且在两截面处的流速分别为 v_1 和 v_2 。根据连续性原理可知，在单位时间内流过两截面液体的体积应相等，即



1、2—截面

图 1-5 液流的连续性原理

$$v_1 A_1 = v_2 A_2 = \text{常量} \quad (1-2)$$

平均流速为

$$v = \frac{Q}{A} \quad (1-3)$$

式中 A ——截面积。

式 (1-2) 表明流速与通流面积成反比，内径大流速慢，内径小流速快。

五、液压传动的优缺点

1. 液压传动的优点

- (1) 能方便地实现无级调速，且调速范围大。
- (2) 容易实现较大力和转矩的传递。在输出功率相同时，液压传动装置的体积小，质量轻，运动惯性小。
- (3) 液压传动装置工作平稳，反应速度快，换向冲击小，便于实现频繁换向。
- (4) 易于实现过载保护，而且工作油液能实现自行润滑，从而提高元件的使用寿命。
- (5) 操作简单，易于实现自动化，尤其是和电气控制相结合，能方便地实现复杂的自动工作循环。
- (6) 液压元件易于实现标准化、系列化和通用化，便于设计、制造和推广应用。

2. 液压传动的缺点

- (1) 液体的泄漏和可压缩性使液压传动难以保证严格的传动比。
- (2) 在工作过程中能量损失较大, 传动效率较低。
- (3) 对油温变化比较敏感, 不宜在很高或很低的温度下工作。
- (4) 液压传动出现故障时, 不易诊断。

技能训练

一、熟悉实训环境, 了解液压实训设备

- (1) 该任务在实训室的液压实训台上进行, 如图 1-6 所示。

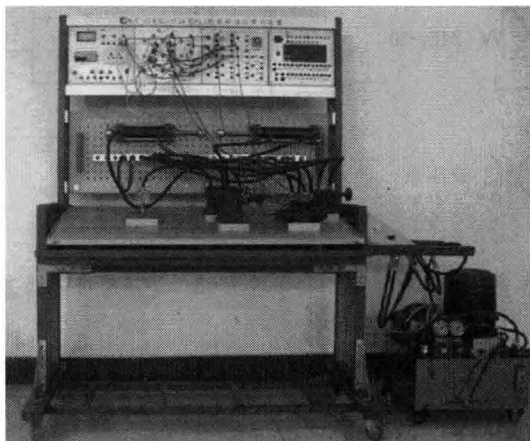


图 1-6 液压实训台

- (2) 按实训台的摆放位置, 分成若干实训小组, 指定负责人。
- (3) 熟悉液压实训台上液压元件的型号、结构、性能等技术参数。
- (4) 熟悉液压系统的组成并与职能符号图对照认识元件。
- (5) 熟悉液压系统的操作规程。

二、实训注意事项

- (1) 液压泵为三相交流电, 可正反转, 接线时必须注意 3 个接线柱 L_1 、 L_2 、 L_3 的顺序。
- (2) 液压泵的进油口压力最好在 3 MPa 以内。
- (3) 做完实训后, 请先关掉电源, 再拔掉快速接头。
- (4) 按钮项目、电磁阀项目、中间继电器项目为 DC 24 V 直流供电。
- (5) 由于此实训台每个实验都要用到泵源和调压项目, 因此实训台将先导式溢流阀和泵出口的单向阀集成到调压块中, 学生只需用带快速接头的油管从六通板上引出压力油即可实训。
- (6) 实训完毕后, 将油管悬挂到实训台两边的油管悬挂装置上, 以防止液压油泄漏。

三、进油路节流调速液压系统的操作

(1) 操作前的准备。包括熟悉职能符号（图 1-7），掌握系统的传动原理；对照图 1-7，熟悉实训台上的液压元件；按图 1-7 接好各液压元件和电磁阀，按图 1-8 接好各操作按钮和电磁阀线圈。

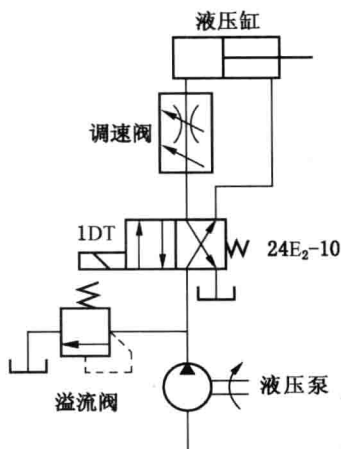


图 1-7 进油路节流调速

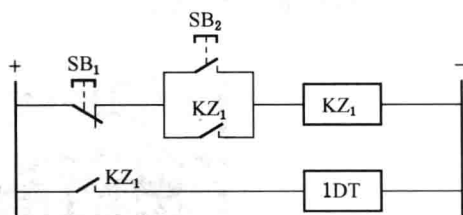


图 1-8 进油路节流调速电气控制接线图

(2) 启动操作。包括按启动按钮启动电动机；按下“SB₁”时液压缸伸出；按下“SB₂”时液压缸缩回；反复运行几次；调节调速阀，改变液压缸的运行速度。

(3) 停止操作，按停止按钮，停止供电。

(4) 拆除连接线路和相关液压元件，整理和清洁实训台。

任务考核

液压传动系统的启动与运行任务考核标准见表 1-1。

表 1-1 液压传动系统的启动与运行任务考核标准

项 目	主 要 内 容	分 值
情感态度	实训纪律、敬业精神、协作精神、学习方法、安全意识等	20 分
理论知识	液压传动系统的组成、工作原理，职能符号图，识别系统符号图的方法，会用职能符号图表示液压系统	30 分
实际操作	液压系统操作前的准备、操作方法、启动、调速操作、液压元件的连接	30 分
手指口述	液压系统的基本组成、液压系统启动操作顺序	10 分
实训报告	使用液压元件概况、液压系统操作规程	10 分

复习思考题

1. 液压传动系统由哪几部分组成？各部件的主要作用是什么？
2. 液压传动系统有哪些优缺点？

3. 液压传动系统启动操作应注意哪些事项?
4. 画出常用液压元件的职能符号图。
5. 液压力有哪几种表示方法?

任务二 液压油的使用

教学要点

1. 了解液压油的作用、基本性质、污染及控制方法,掌握液压油的种类和选用原则。
2. 会辨认液压油,能够正确选择和使用液压油,会使用工具书等技术资料。
3. 培养学生严谨的工作态度,不怕脏、不怕累的吃苦精神。

任务描述

在液压系统中,液压油是传递动力和运动的工作介质,对液压系统还起到润滑、冷却和防锈等作用。液压系统能否可靠、有效地工作,很大程度上取决于系统中所使用的工作介质。

本任务主要介绍液压油的种类、性质及液压油的选择等内容,通过学习,使学生掌握液压系统对液压油的基本要求,为正确使用和维护液压系统奠定基础。

相关知识

一、液压油的主要性质

液压系统中一般使用矿物油作为工作介质。液压油最重要的性质为黏性和可压缩性。

1. 液体的黏性

液体在外力作用下流动时,由于液体分子间内聚力(称为内摩擦力)的作用而产生阻止液层间的相对滑动,液体的这种性质称为黏性。黏性的大小用黏度来表示,常用的黏度有动力黏度、运动黏度和相对黏度等。

(1) 动力黏度 μ 。它是表示液体黏性的内摩擦因数,由实验得出。流动液体液层间内摩擦力的大小与液层间的接触面积、液体的动力黏度 μ 、液层间相对速度成正比,而与液层间的相对距离成反比,即动力黏度越大,流动液体的内摩擦力也越大。

(2) 运动黏度 γ 。动力黏度与该液体密度的比值称为运动黏度,即 $\gamma = \mu/\rho$ 。国际单位制中运动黏度的单位为 m^2/s 。液压油的牌号就是以 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 时的运动黏度(mm^2/s)平均值来标号的。例如,L-HL32普通液压油在 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 时的运动黏度平均值为 $32\text{ mm}^2/\text{s}$ 。

(3) 黏度与温度和压力的关系。液压油的黏度对温度变化十分敏感,温度升高,黏度将显著降低。液压油的黏度随温度变化的性质称为黏温特性,不同种类的液压油具有不同的黏温特性。当液体所受压力增大时,其分子间的距离减小,内聚力增大,黏度也随之增大。但在一般的中、低压液压系统中,液压油的黏度受压力变化的影响甚微,可忽略不计。

2. 液体的可压缩性

液体受到压力作用后其容积发生变化的性质，称为液体的可压缩性。对一般的中、低压液压系统，其液体的可压缩性是很小的，可以认为液体是不可压缩的。而在压力变化很大的高压系统中，要考虑液体可压缩性的影响。当液体混入空气时，其可压缩性将增加，影响液压系统的工作性能。

二、液压油的使用

1. 液压油的种类

液压油主要有石油型、乳化型和合成型 3 大类。石油型液压油又分为普通液压油、液压-导轨油、抗磨液压油、低温液压油、高黏度指数液压油及专用液压油。石油型液压油具有润滑性能好、腐蚀性小、黏度较高和化学稳定性好等优点，在液压传动系统中应用最广。

合成型液压油主要有水-乙二醇、磷酸酯液和硅油等，乳化型液压油分为水包油乳化液（L-HFAE）和油包水乳化液（L-HFB）两大类。在一些高温、易燃、易爆的工作场合，为了安全，应使用合成型或乳化型液压油。

2. 液压系统对液压油的要求

- (1) 合适的黏度，润滑性能好，具有较好的黏温特性。
- (2) 质地纯净，杂质少，并对金属的密封件有良好的相容性。
- (3) 对热、氧化、水解和剪切有良好的稳定性。
- (4) 抗泡沫性、抗乳化性和防锈性好，腐蚀性小。
- (5) 体积膨胀系数小，比热容大，流动点和凝固点低，闪电和燃点高。
- (6) 对人体无害，对环境污染小，成本低，价格便宜。

3. 液压油的选用

选用液压油时，一般根据液压元件产品样本和说明书所推荐的工作介质来进行，或者根据液压系统的工作条件（系统压力、运动速度、工作温度）和环境条件等全面考虑。通常是先确定黏度范围，再选择液压油品种，同时注意液压系统的特殊要求。如在低温条件下工作的系统宜选用黏度较低的油液，高压系统则选用抗磨性好的油液。当系统的工作压力较高、环境温度较高、工作部件运动速度较低时，为了减少系统的泄漏量，宜选用黏度较高的液压油；当系统的工作压力较低、环境温度较低、运动速度较高时，为了减少系统的功率损失，宜用黏度较低的液压油。常用石油型液压油的使用范围见表 1-2。

表 1-2 常用石油型液压油的使用范围

名 称	代号	主 要 用 途
普通液压油	L-HL	适用于 7~14 MPa 的液压系统及精密机床液压系统（环境温度为 0℃ 以上）
抗磨液压油	L-HM	适用于低、中、高压系统，特别适用于有防磨要求并使用叶片泵的液压系统
低温液压油	L-HV	适用于 -25℃ 以上的高压、高速工程机械、农业机械和车辆的液压系统（加降凝剂后，可在 -20~-40℃ 下工作）
高黏度指数液压油	L-HR	用于数控精密机床的液压系统和伺服系统
其他液压油		加入多种添加剂，用于高品质的专用液压系统

三、液压油的污染及控制

1. 液压油污染的原因

(1) 残留物的污染。主要指液压元件及管道、油箱在制造、存储、运输、安装、维修过程中,带入的沙粒、铁屑、磨料、焊渣、锈片、棉纱和灰尘等,虽然经过清洗,但未清洗干净而残留下来的残留物所造成液压油污染。

(2) 侵入物的污染。主要指周围环境中的污染物,如空气、尘埃、水滴等通过一切可能的侵入点(如外露的活塞杆、油箱的通气孔和注油孔等)侵入系统所造成的液压油的污染。

(3) 生成物的污染。主要指液压传动系统在工作过程中所产生的金属微粒、密封材料磨损颗粒、涂料剥离片、水分、气泡及油液变质后的胶状物所造成的液压油污染。

2. 液压油污染的危害

(1) 固体颗粒和胶状生成物堵塞过滤器,使液压泵吸油不畅、运转困难,产生噪声;堵塞阀类元件的小孔或缝隙,使阀类元件动作失灵。

(2) 微小固体颗粒会加速有相对滑动零件表面的磨损,使液压元件不能正常工作;同时也会划伤密封件,使泄漏流量增加。

(3) 水分和空气的混入会降低液压油的润滑性,并加速氧化变质;产生气蚀,使液压元件加速损坏;使液压传动系统出现振动、爬行等现象。

3. 液压油污染的控制

(1) 减少外来的污染。液压传动系统在装配前后必须严格清洗,用机械的方法除去残渣和表面氧化物,然后进行酸洗。液压传动系统在组合后要进行全面清洗,最好用系统工作时使用的油液清洗,特别是液压伺服系统最好经过几次清洗来保证清洁。油箱通气孔要加空气滤清器,给油箱加油要用滤油车,对外露件要加防尘密封,并经常检查,定期更换。液压传动系统的维修及液压元件的更换、拆卸应在无尘区进行。

(2) 滤除系统产生的杂质。应在系统的相应部位安装适当精度的过滤器,并且要定期检查、清洗或更换滤芯。

(3) 控制液压油的工作温度。液压油的工作温度过高会加速其氧化变质,产生各种生成物,缩短它的使用期限,所以要限制油液的最高使用温度。

(4) 定期检查更换液压油。应根据液压设备使用说明书的要求和维护保养规程的有关规定,定期检查更换液压油。更换液压油时要清洗油箱,冲洗系统管道及液压元件。

技能训练

一、液压机械所用液压油的选择

列举不同液压设备,模拟不同工作环境和不同工作压力,让学生选出所用液压油。

(1) 根据液压设备在不同的工作条件下,将学生分成若干小组。

(2) 准备齐全工具书和技术资料,如设备使用说明书、液压气动技术手册等。

(3) 写出液压油选择步骤和结果。

二、液压油是否变质的鉴别

1. 液压油变质的原因

(1) 蒸发对液压油的性质有较大影响。例如, 含水液压油的水分蒸发, 使水包油型液压油的浓度增大, 黏度上升, 防火性能下降; 水分蒸发也会使油包水型液压油的黏度下降。

(2) 液压油在空气作用下会发生氧化变质, 使其颜色变深, 酸值增大。值得注意的是, 各种金属都是氧化反应的催化剂, 尤其是铜更能加快油液的氧化速度。

(3) 杂质和水分侵入液压油也会引起油液的污染和变质。

(4) 液压油中混入轻质油会使闪点和黏度下降; 若混入粗制油, 可使酸值和残碳增大。混入含有不同添加剂的油品, 可能使油液的性能提高, 也可使其性能下降。

2. 液压油是否变质的简易鉴别方法

由于不同油品具有不同的颜色; 所含成分不同, 其气味也不一样; 用手仔细地抚摸, 不同油品的手感各异; 取无色玻璃瓶装的油品, 进行摇动时会出现不同的油膜挂瓶状况和气泡状态。据此, 人们在长期使用中, 总结出一套“看、嗅、摇、摸”识别液压油的简易方法, 见表 1-3。

表 1-3 常用液压油的“看、嗅、摇、摸”的简易鉴别方法

油 品	方 法			
	看	嗅	摇	摸
N32 - N68 号机械油	黄褐到棕黄, 有 不明显的蓝荧光		泡沫多而消失慢, 挂瓶呈黄色	
普通液压油	浅到深黄, 发蓝光	酸味	气泡消失快, 稍挂瓶	
汽轮机油	浅到深黄		气泡多、大、消失快, 无色	沾水捻不乳化
抗磨液压油	橙红透明		气泡多, 消失较快, 稍挂瓶	
低凝液压油	深红			
水-乙二醇液压油	浅黄	无味		光滑、感觉热
磷酸酯液压油	浅黄			
油包水型乳化液	乳白		浓稠	
水包油型乳化液		无味	清淡	
蓖麻油制动液	淡黄透明	强烈酒精味		光滑、感觉凉
矿物油型制动液	淡红			
合成制动液	苹果绿	醚味		

任 务 考 核

液压油的使用任务考核标准见表 1-4。