

29. 油箱及其附件

29.1 概 述

油箱在液压系统中的主要功能是:

- 贮存供系统工作循环所需的油量;
- 散发系统工作过程中产生的一部分热量;
- 促进油液中的空气分离及消除泡沫;
- 为系统提供元件的安装位置。

过去认为,油箱还起到分离和沉积油液中污物的作用,但近期的液压系统污染控制理论,要求油箱不再是一个容纳污垢的场合,而要求在油箱中的油液本身是达到一定清洁度等级的油液,并以这样清洁的油液提供给液压泵和整个液压系统的工作回路,因此对油箱的设计、制造、运行和维护都应按照以上这些功能的

要求来实施。

29.2 油箱的类型

29.2.1 开式油箱和闭式油箱

按照油箱液面与大气是否相通,可分为开式油箱和闭式油箱。

(1) 开式油箱

开式油箱应用最广,油箱内的液面与大气相通。为了减少油液的污染,在油箱盖上设置空气滤清器。使大气与油箱内的空气经过滤清器相通。在潮湿地区应用的油箱,在空气滤清器上还装有一定量的干燥剂。图 29.2-1 为开式油箱示意图。

(2) 闭式油箱

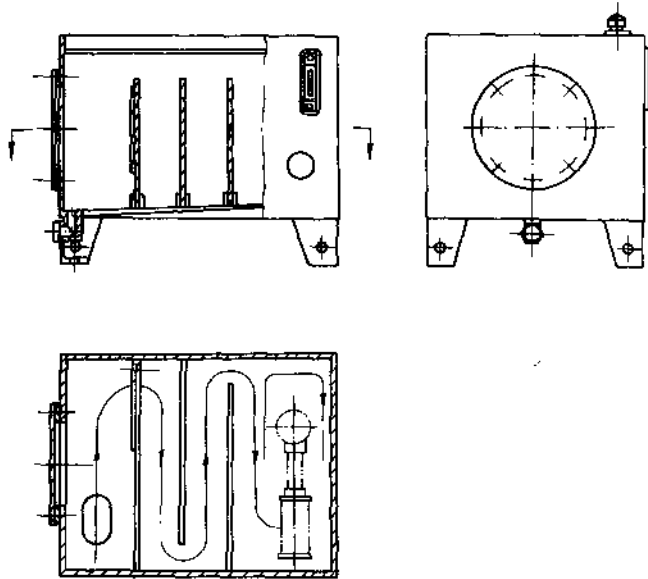


图 29.2-1 开式油箱示意图

闭式油箱有隔离式和充气式两种。

A. 隔离式油箱

此种油箱有带折叠器和带挠性隔离器的两种结构。其工作原理如图 29.2-2 所示。

当液压泵工作时,前一种油箱的折叠器可收缩或

撑开;后一种油箱的挠性隔离器可鼓起或收缩。使外界空气不与油箱内液面接触,并保持液面上的压力为大气压力。一般折叠器或挠性隔离器的体积要比液压泵的最大流量大 25% 以上。为了防止油箱内液面压力低于大气压力的意外事故发生,需要安装低压报警

器,自动停机装置或自动紧急补充液压油装置。

B. 充气油箱(又称压力油箱)

其工作原理如图 29.2-3 所示。它是将油箱完全封闭,通入经过滤清的压缩空气,使箱内压力高于外面大气压力。充气工具一般是压力为 0.7~0.8MPa 的小型空压机或气源。压缩空气应经过滤清、干燥、减压

(0.05~0.15MPa)后通到油箱液面之上。充气油箱的气压不宜过高,以免油液中溶入过量的空气,一般以 0.05~0.07MPa 为佳。为防止压力过大,充气油箱要设置气动安全阀。为避免压力不足,还需配备电接点压力表和报警器。这种油箱一般用于水下作业的液压设备上。

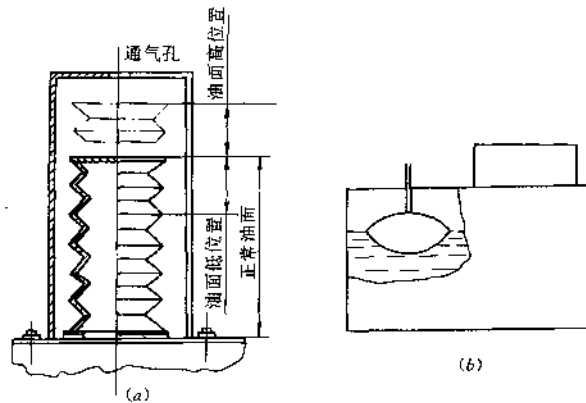


图 29.2-2 隔离式油箱示意图

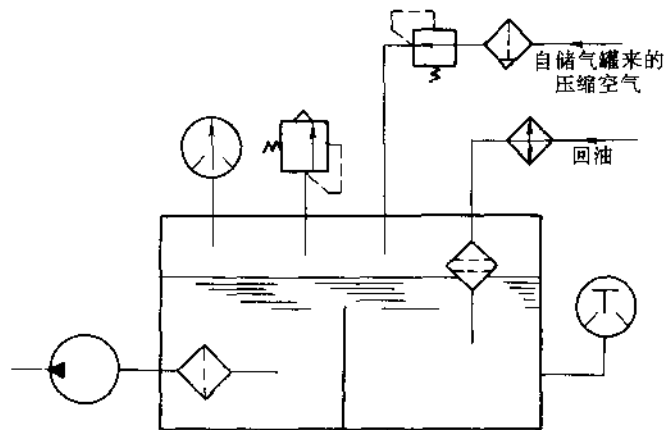


图 29.2-3 充气油箱原理图

29.2.2 矩形油箱和圆筒油箱

按照油箱的形状可分为矩形油箱和圆筒形油箱。

(1) 矩形油箱

矩形油箱是使用最为普通的一种油箱,它既便于制造,又能充分利用空间,故一般(容量小于 2000L)都采用这种型式,如图 29.2-1 所示。

(2) 圆筒形油箱

圆筒形油箱通常用于容量较大的场合。它又有立式和卧式两种,如图 29.2-4 所示。立式的由于油液

深,上下部的温差较大,必须考虑使油箱内部的油液具有良好的循环。在内部清洁处理时和运输时都比较困难,因此这种油箱很少采用。所以容量较大的常用卧式圆筒形油箱,它们可按压力容器的方法来制造,两端可选用标准化尺寸的封头。制造和焊接工艺都很成熟,刚性也较好。

29.2.3 上置式、下置式和旁置式油箱

按照液压泵与油箱相对安装位置不同可分为上置式、下置式和旁置式三种。

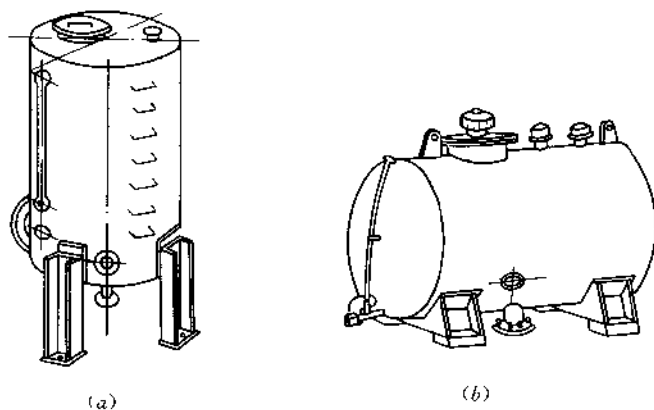


图 29.2-4 圆筒形油箱

(1) 上置式油箱

上置式油箱把液压泵等装置安装在油箱的上盖板上,其结构紧凑,应用极为普遍,尤其是需要经常移动的设备上。由于这种安置方法动力振动源在油箱盖板上,所以油箱体,尤其是上盖板必须具有较好的刚度。它的上盖板有设计成可拆下和不可拆下(焊死)的两种。有些专业生产油箱的厂商,对于较小的油箱进行系列化的批量生产,采用压铸件,如图 29.2-5 所示。

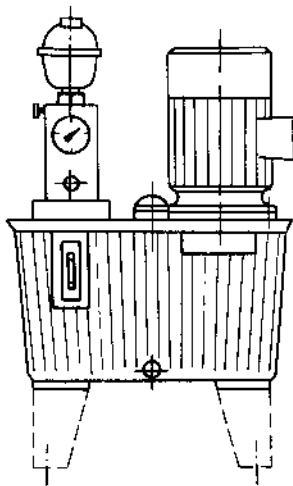


图 29.2-5 压铸件油箱

在油箱的外壳上还铸出散热翅片,加强了散热条件,也增加了刚度。

(2) 旁置式油箱

旁置式油箱把液压泵等装置安装在油箱旁边,如

图 29.2-6 所示。系统的流量和油箱的容量较大时,常采用这种形式,尤其是在靠一个油箱给多台液压泵供油的场合。旁置油箱使油箱内液面高于泵的吸油口,从而使液压泵具有较好的吸油效果。设计时要注意,在泵的吸油口与油箱之间的管路上应设置一个手动截止阀,便于液压泵维修或拆卸时防止油箱的油外流。而这个截止阀上还必须要设置一个表明阀已开启的信号开关和只有当该阀完全开启时,液压泵才能启动的连锁装置。

(3) 下置式油箱

下置式油箱是把液压泵置于油箱底下,这种安置方法,可使设备的安装面积减少,也可使液压泵的吸入能力大为改善。这种安置方式,常常将油箱架高到人能够在油箱底下穿越过去,以便对液压泵的安装与维修。

29.3 油箱容量的确定

29.3.1 根据经验确定油箱容积

油箱的容量是油箱的最基本参数。油箱的容量通常为液压泵每分钟排出体积额定值的 3~5 倍。对于安装位置受到限制的行走机械和设置冷却装置的设备,油箱的容量可选择偏小值,对于固定设备,空间位置不受限制及没有冷却装置,依靠油箱散热的设备,则应选择偏大值。

采用定量泵或不带压力补偿的变量泵时,油箱的容量至少要大于泵每分钟排出体积的 3 倍以上。

当采用带压力补偿的变量泵时,应尽量提供至少为系统每分钟所需油液体积的平均值(以升计)三倍的

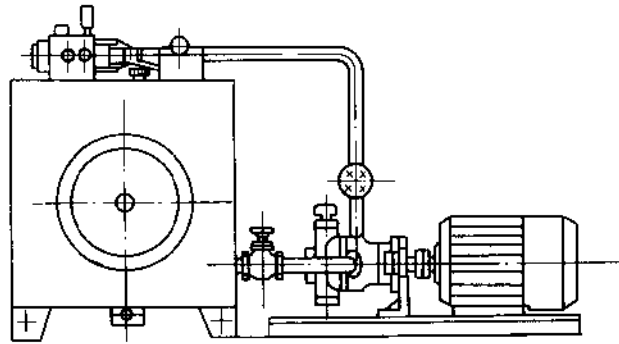


图 29.2-6 旁置式油箱

油箱容量。

还要注意:当液压系统需要尖峰流量时,对应的油箱液面正好下降到最低点,此时,液面还应高于泵的吸油口 75mm 或 $1\frac{1}{2}$ 倍管径,二者中取大值。当液压系统,处于最大回油量时,油箱液面达到最高位,此时,油箱内还应有 10% 的储备容量(液面以上的空气容积),以便形成与大气接触的自由液面,供热膨胀和空气从液体中分离之用。

29.3.2 根据散热确定油箱容积

油箱的容量也可根据液压系统的发热与散热关系

的计算以及对油箱允许的温升来确定。按照这个方法计算的结果,可得出如图 29.3-1 关系表。该表的使用方法如下:若已知油箱的允许温升和供油系统的功率,即可由表查出油箱所需容量。反之也可由已知油箱的容积和功率查出油箱达到的温升。如表中已知允许温升 35℃ 和功率 11kW,即可查出油箱容量为 800L。

油箱中油液温度一般推荐在 30~50℃ 范围内工作比较合适,最高不应超过 65℃,最低不低于 15℃。对于固定设备工作温度可允许到 55℃。对于移动式小型装置,例如装载车辆,工程机械等的油箱,其最高工作温度允许达 65℃,在特殊情况下不应高于 85℃。

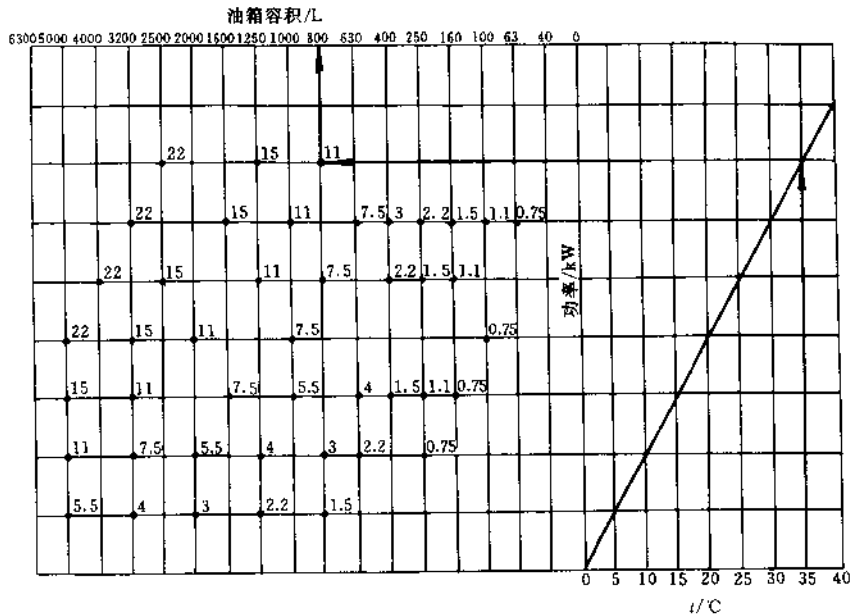


图 29.3-1 油箱容量、功率、温升关系表

19.3.3 油箱容量的标准

油箱的容量选定应符合 GB2876-81《液压泵站油箱公称容量系列》的规定。

29.4 油箱内液面和油温的显示和控制

29.4.1 液面显示和控制

对液压系统中油箱的液面一般只要求显示和发出报警信号。当液面到达最高限位或到达最低限位时,都要发出报警信号。当超过低限位某一设定值时,再发出一个信号,自动停泵,以免液压泵吸空。对液压系统目前还不要求做到对油箱的液面自动补充和排放。

常用的液位发讯装置是浮子式液位发讯装置,如图 29.4-1 所示。是通过浮子上的永久磁铁使干簧管接通而发讯的,其中干簧管的高度可根据需要调整。干簧管也可设置 2 个或 3 个,分别发出 2 个或 3 个信号,使用十分方便。

这种浮子式液位发讯装置,实际上只能对液面的某些极限位置给出信号,而不能随时显示油箱中任意一位置的油面值,因此在任何油箱上,还必须在油箱的侧壁及便于观察的位置上,装上一个能目视的透明的液位计,在此液位计上刻出上、下液面限位线。常用的这类液位计如表 29.4-1 所示,较简单液压系统的油箱,只装这一种目视的液位计即可,而不必装液位发讯装置。

对于较大的油箱,油位变化较大时,可将这种液位计,纵向排列几个,组成较大的液位显示。

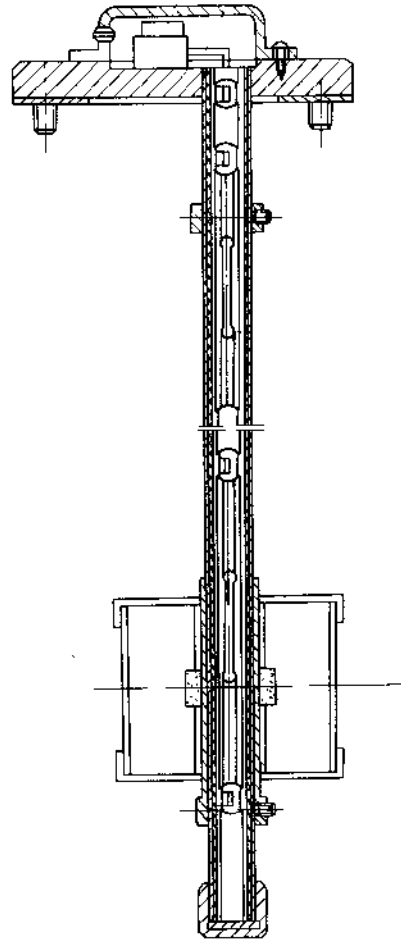


图 29.4-1 浮子式液位发讯装置

表 29.4-1 简易液位显示计基本尺寸

单位:mm

型 号	型 号	L	E	B
YWZ 80	YWZ-80	107	80	42
YWZ-150	YWZ-150T	177	150	100
YWZ 250	YWZ-250T	277	250	200

液位计型号说明:

YWZ - * * *

① ②③

①液位计

②螺钉中心距(表 29.4-1 中 E)

③ T 为带温度计

安装方法:油箱上安装螺钉的光孔为 $\phi 11\text{mm}$ 。

29.4.2 油温显示和控制

为了保证液压系统的正常工作,必须将工作介质的温度控制在一定范围内。油箱的油温控制常采用与电接点温度计相配合的温度控制器。当油温低于设定的最低值时,电接点温度计发出信号,通过继电器使加热器电路通电,加热油液,当油温升到调定值时,加热器断电,停止加热。常用的加热器是一种电阻丝加热管,直接插入油箱的油液内,容易使附在加热管周围的油液局部温度很高,造成烧损油液和积炭。所以有时不采用这种加热管加热的方法,而是当油温过低时(这总是在液压系统停机后,要开始投入运行前),人工(或自动)启动系统中某一台液压泵,使油液通过泵、溢流阀造成的能耗转成热量,使油液升温。当然,这种方法只能在油液温度不致于低到液压泵不能启动,不能自吸时才能应用。

当油温高于某一设定值时,电接点温度计给出信号,打开通往冷却器的冷却水阀门,使流经冷却器的油液冷却。一般冷却器设置在系统的回油管路上,在回油管进入油箱前。对于重要的或较大的液压系统,常常在液压系统工作回路之外,另外独立设置一套冷却回路,有一台独立的泵进行循环。在该回路中也往往再加一滤油器,组成一套独立的冷却—滤油回路。以

保证该液压系统的清洁度较高和油温较低。

注意在安装上述测温计时,测温点应放置在油箱中油液环流的途径中,以便测得油箱中液体的平均温度。

在简单液压系统和油箱中,并不设置油温控制装置和较高级的测温计,常常只在油箱侧壁上装一个如表 29.4-1 中所示的液位计,它也有一个乙醚温度计。要注意通入这个温度计的油液是一个死区的油液,不能及时反映油箱中真正的、随时变化着的油温。

29.5 油箱的结构设计与制造工艺

参阅本书 39.2。

29.6 油箱产品

在一些液压技术较发达的国家,已有一些厂商对油箱进行专业化生产,形成一些系列化产品,或者由用户提出技术要求,油箱专业生产厂在自己系列化产品中略加修改,完善后提供给用户,这可以使油箱产品具有较高的设计水平和制造质量,较低的成本及很短的制造周期。在我国,过去油箱的设计制造都是由液压系统生产厂自行设计,以单件生产的形式进行。近期个别厂商开始利用 CAD 技术对油箱进行了优化的系列设计,逐步形成系列化生产,他们可以集中资金,装备和专用工艺设备,如:下料机、卷板机、氩弧焊设备焊接用夹具、喷丸设备、酸洗磷化设备、精整和装配油箱用的电动工具,以及储备较好的适用于油箱的原材料:钢板、涂漆、清洗液,以至设置一个良好的油箱专业装配场地和一套完善工艺流程。