

讨论与探讨

热压机液压系统的常用液压源组合形式

孟令联¹, 陈光伟², 花军²

(1. 哈尔滨林业机械研究所, 哈尔滨 150086; 2. 东北林业大学, 哈尔滨 150040)

摘要: 液压源形式的选择直接关系到热压机的性能和板制品的质量。本文简要分析了热压机液压系统中几种常用液压源的组合形式。

关键词: 热压机; 液压系统; 液压源

中图分类号: TH137 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2002)04-0020-03

Preliminary Analysis of Common Hydraulic Pressure-sources of Hydraulic System in Hot-press

MENG ling-lian¹, CHEN Guang-wei², HUA Jun²

(1. Research Institute of Harbin Forestry Machine, Harbin 150086, China; 2. Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: The several common types of hydraulic pressure-sources of hydraulic system in hot-press were analyzed. The influences of hydraulic pressure-sources on performance of hot press and the qualities of board were also discussed in this paper.

Key words: Hot-press; Hydraulic pressure system; Hydraulic pressure-source

热压机是人造板生产中最主要的设备之一,而热压机的液压系统又是衡量热压机性能指标的重要因素,液压系统的优劣直接关系到人造板制品品质的优劣。

1 热压机液压系统的主要特点和功能

热压机液压系统主要用来满足人造板及各种表面装饰板材生产工艺的要求,完成板材热压过程的升压、保压和卸压三个阶段。

为满足热压机动作的要求,热压机的液压系统应具备下列特点:

(1) 空行程较大,且闭合速度快。较快的闭合速度有利于提高成品的品质及压机生产率;

(2) 工作行程小,且速度低,能实现分段加压和一定时间的保压操作;

(3) 卸压缓慢,卸压过程由重力完成,不需辅助设备。

其中,空行程闭合的快速性与保压压力的稳定性是评价热压机性能的主要指标,也是评定热压机液压

系统性能的主要因素。

液压系统的主要功能:

(1) 提供大量但压力不太高的油液来保证快速闭合;

(2) 加压过程中的工作速度小,液流量也较小,但工作油液的压力较大;

(3) 保压时间长,压力稳定性要求高,提供补偿油液来补偿压力损失;

(4) 卸压过程要缓慢,但又不能过慢而影响工作效率。

由以上的特点和功能可以看出,在工作循环中热压机液压系统压力、流量的变化幅度都很大。而在某一工作阶段又要求压力、流量的较高稳定性,以满足生产工艺的需要。因此,液压系统对液压源的要求较高,液压源的形式对实现上述功能起着决定性作用。

2 几种常用液压源的形式及其分析

热压机在发展过程中,液压系统的回路变化很大,但液压源的形式变化却不大,其液压源形式主要有以下几种:

收稿日期: 2002-01-14

作者简介: 孟令联(1958-),男,哈尔滨林业机械研究所高级工程师。

2.1 低压油泵与增压缸的组合形式(见图 1)

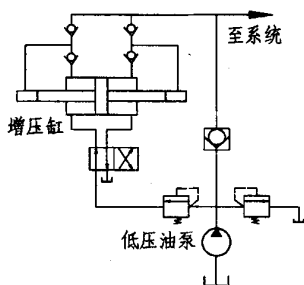


图 1 低压油泵和增压缸组合

Fig. 1 Forming style of low-pressure pump and fortifying-cylinder

这种组合形式中,大流量低压泵输出油液用以推动油缸快速动作,实现压机的快速闭合。闭合工作完成后,对板坯进行加压、保压的工作由增压缸向柱塞油缸提供高压油液来完成。增压缸的增压倍数决定于增压缸的尺寸。

对现在流行的大幅面压机而言,所需油缸的数量多,而增压缸所能供给加压油缸的高压油液量有限,使得油液供应量不能满足系统的要求,所以这种回路不适用于大型热压机。但是,由于其回路简单,又易于控制,所以适用于现代的热压成型压机和工艺试验压机。

2.2 高压泵与低压泵的组合形式(见图 2)

在这种组合形式中,在空行程阶段,高、低压油泵共同对油缸充液,使压机快速闭合,并对板坯进行初步加压,当压力达到一定值时由控制元件(电控表或

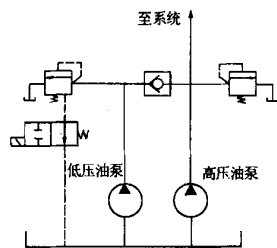


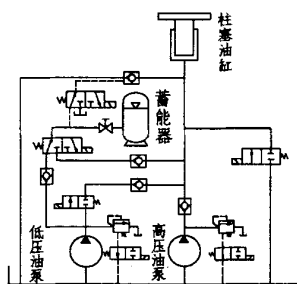
图 2 高、低压油泵组合

Fig. 2 Forming style of high-pressure and low-pressure pump

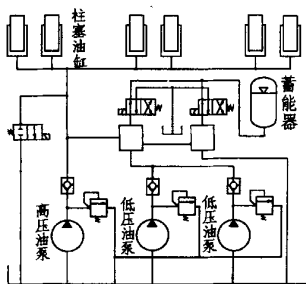
压力继电器)断开低压泵供油回路,使之停机或空转。之后由高压泵单独供油,按照热压曲线对板坯加压、保压。在这种系统中,高、低压油泵各自独立工作,各行其能,互不干涉,因此可独立控制,方便灵活。但是,由于同上一组合形式相同的原因,即供油量不足,使得此种组合形式也不适用于现代化的大型压机。虽然也可以采用多个低压泵并联的形式,但这样既增加了设备的成本,又使液压系统故障率相应提高,经济上不合算。故这种组合形式也多用于层数不多的中小型热压机。

2.3 高、低压油泵与蓄能器的组合形式(见图 3)

这是现代大型热压机最为常用的组合形式。一般蓄能器的安装形式可分为两种:一种是蓄能器与油泵共用一套管路,蓄能器作为辅助能源与油泵并联(图 3a);另一种是蓄能器单独设立一套管路,作为一个独立的辅助能源(图 3b)。两种形式的机理相同,只是在液压系统中回路的设计上有较大的区别,这里暂不做讨论。



a. 蓄能器与油泵公用管路



b. 蓄能器与油泵独立设置管路

图 3 高、低压油泵与蓄能器的组合形式

Fig. 3 Combining style of high-pressure and low-pressure pump with accumulator

由于多层热压机的柱塞油缸数量较多(一般为 6~8 个或更多),且大部分采用下压式对板坯进行压制,所以启动阻力很大(对于上压式的压机不存在启动阻力的问题)。常用的解决方法是用油泵推动两个柱塞油缸迅速上升,带动其它几个柱塞缸被动上升,但这样极易造成其它柱塞油缸下腔充液不足。而蓄能

器的设置正是为补充这部分油液的不足,对柱塞油缸充液。待闭合完成后,高压油泵对所有的柱塞油缸充液,完成对板坯的加压;而低压油泵再对蓄能器充液。

上压式大量被采用于现代化大型刨花板压机,因其幅面大,故需用的柱塞缸数量较多;其活动部分(柱塞、上顶板、热压板重量之和)的重量也较大,因此由

于重力的作用,极易导致闭合过程中柱塞缸腔体内充液不及时而产生“空穴”现象,避免“空穴”就要求其液压系统的充液速度快。另外,与下压式压机相比,上压式压机对板坯加压时,只提供所需的压力就可以了,而下压式压机除了要提供压制板坯所需的压力,还要额外提供力来支撑活动部分如下顶板与热压板的重量,故上压式压机的液压系统所需的功率较同样的下压式压机要小。蓄能器作为辅助能源可以大幅度降低油泵的驱动功率,起到节约能源、降低噪音、消除脉动的作用;同时还可以提高液压系统的安全性和可靠性。但由于压机在闭合过程中所需的油量极大,而大型蓄能器的价值不菲,但有效工作容积却不大,所以在设置蓄能器时,应尽量提高蓄能器的有效工作容积,并尽量减少其设置数量。

蓄能器作为辅助能源迅速释放能量时,其工作过程可视为绝热过程,其计算公式为:

$$V_0 = \frac{\Delta V}{P_0^{1/n} [(1/P_1)^{1/n} - (1/P_2)^{1/n}]} \quad \dots\dots\dots (1)$$

从上式中导出有效工作容积并将公式变形为:

$$\Delta V = \frac{V_0 [1 - (P_1/P_2)^{1/n}]}{(P_1/P_0)^{1/n}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

从公式(2)可以看出:欲增大蓄能器的有效工作容积 ΔV ,可以通过两种方法,即减少 P_1/P_2 和 P_1/P_0 的比值。减小 P_1/P_2 的比值,即增大最高工作压力 P_2 与最低工作压力 P_1 的差值;而减小 P_1/P_0 的比值可以通过增大蓄能器的充气压力 P_0 来实现。

2.4 热压机的液压伺服系统

本文虽主要讨论热压机的液压源,但随着连续式压机和大幅面压机的广泛应用,伺服系统也在热压机中广泛应用,现举两例加以说明。

在连续式压机中,伺服系统主要用于控制成品板的厚度均匀性。连续压机中,成品板厚度是指压力辊所带动的钢带与支撑辊之间在成品板全宽上的距离。伺服系统的作用是实时调节这一距离在两端的偏差,使其偏差范围在标准板厚度范围之内。

在大幅面单层压机中,伺服系统主要用于防止在加压和卸压中空行程阶段,由于液压缸运动不同步而产生“卡死”现象。现代单层压机都是大幅面大型压

机,其热压板在加压和卸压的空行程阶段都是由设置的辅助油缸来完成的,因为其缸径较小,而所要支撑的活动部分的重量较大,因此其设置数量较多(一般为8个或更多)。欲使压机的活动部分顺利下降与上升,必须使所有的辅助油缸的运动速度一致。伺服系统的作用就是控制各油缸的运动速度保持一致。

热压机中液压伺服系统的工作原理随着控制功能的不同而不同,如上所述,第一个应用实例是位置控制,第二个应用实例是速度控制。图4为一个控制系统图,其控制元件根据热压机自身的特点多采用变量油泵,这也使液压源的形式相应地发生变化。

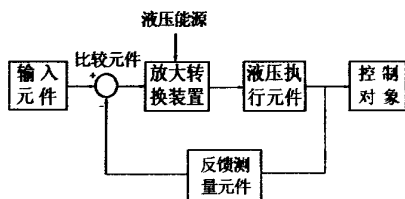


图4 液压伺服系统的组成

Fig. 4 Constitution of the hydraulic servo system

3 结束语

随着液压技术的发展,一些人造板生产技术发达的国家在热压机液压系统设计方面也有较大的变化,液压源的形式也日趋复杂,有的压机还单独设有控制系统中各个液控元件的控制油泵,油箱也较多的采用封闭式油箱。

我国在热压机液压系统的设计方面与发达国家有较大的差距,其中有诸多方面的原因,以至我国在热压机大型化方面进展不大,值得有关专家进一步深入探讨。

参考文献:

- [1] 庞庆海. 人造板机械设备[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1997.
- [2] 雷天觉. 新编液压工程手册[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1998.
- [3] 王春行. 液压伺服控制系统[M]. 北京: 机械工业出版社, 1996.

新书预告

木材工业实用大全系列丛书之《木材保护卷》、《人造板表面装饰卷》有望在今年8月份出版,有意购书者请留意本刊的新书通告。

咨询电话: 010-62889419 Email: cwjiang@wood.forestry.ac.cn