

J1140 型压铸机液压泵站设计研究

张海华

The Design of Hydraulic Pump Unit for J1140 Die-casting Machine

ZHANG Hai-hua

(沈阳理工大学 应用技术学院, 辽宁 抚顺 113122)

摘要:设计 J1140 型压铸机液压泵站,分析其设计特点;对泵站油泵以及电动机的选择进行计算;结合实践应用,介绍液压泵站的调试方法。

关键词:液压泵站;压力;流量;电磁铁

中图分类号:TH137 文献标识码:B 文章编号:1000-4858(2012)03-0081-02

压铸机是在压力作用下把熔融金属液压射到模具中冷却成型,开模后得到固体金属铸件的一系列工业铸造机械。J1140 型压铸机是一种中等吨位的压铸机,其各部分的动力、速度采用液压系统驱动。图 1 所示为 J1140 型压铸机泵站的液压原理图。泵站采用双联油泵供油,小流量油泵提供系统高压,大流量油泵提供系统大流量。泵站采用三种压力调节,小流量油泵压力调整为 12 MPa、大流量油泵压力调整为 4.5 MPa、快速合型时压力调整为 2.5~3.5 MPa,在系统运转过程中,压力自动转换。压力继电器的压力调

整为 14 MPa,主要起系统超压时的保护作用。

1 J1140 型压铸机泵站液压原理及其设计特点

J1140 型压铸机泵站采用插装阀设计,集成在一块油路板上。插装阀具有动作快、通流量大、渗漏少等优点,提高了泵站的可靠性。泵站电磁铁的动作顺序如表 1 所示,通过电磁铁的动作,使液压系统具有不同的压力。

表 1 电磁铁动作顺序表

工作循环	YV10a	YV10b	YV11
启动油泵	+	-	+
工作压力	-	-	-
系统低压	-	+	-
延时卸荷	+	-	+

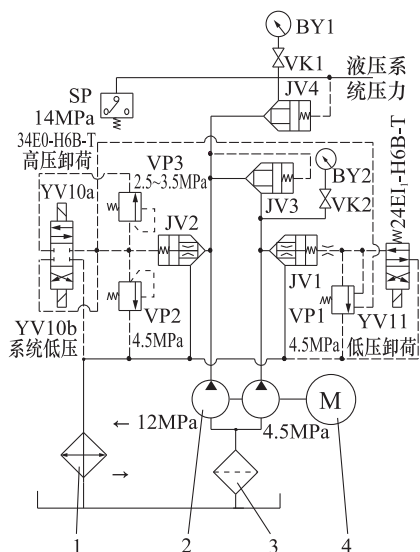
注:“+”表示电磁铁通电,“-”表示电磁铁不通电。

1.1 启动油泵

在控制程序上,首先使电磁铁 YV10a、YV11 通电。插装阀 JV1、JV2 处于开启状态,高、低压油泵均卸荷,油泵无负载启动。此设计的目的是减小过高的电动机启动电流,也有利于延长油泵的使用寿命。

1.2 工作压力

在控制程序上,使电磁铁 YV10a、YV10b、YV11 均不通电。此时,液压系统的工作压力由压力阀 VP2 控



1. 冷却器 2. 双联油泵 3. 过滤器 4. 电动机

YV:电磁铁 JV:插装阀 VP:压力阀

VK:截止开关 BY:压力表 SP:压力继电器

图 1 J1140 压铸机泵站液压原理

收稿日期:2011-03-20

作者简介:张海华(1965—),男,辽宁阜新人,高级工程师,学士,主要从事液压技术、机械设计方面的科研和教学工作。

制,插装阀 JV2 处于溢流状态,液压系统的工作压力为 12 MPa;同时,在液压系统工作压力的作用下,压力阀 VP1 被打开,插装阀 JV1 开启,低压大流量油泵卸荷。此设计的目的是小流量高压油泵工作,提供各执行机构高油压;大流量低压油泵工作,提供各执行机构大流量。这种工作制度有效地节约了能源,提高了机器的运转效率,降低了用户的使用成本。

1.3 系统低压

系统低压只在压铸机合型过程中使用。在控制程序上,使电磁铁 YV10b 通电。此时,液压系统的工作压力由压力阀 VP3 控制,插装阀 JV2 处于溢流状态,液压系统的工作压力为 3.5 MPa。此设计的目的是由于压铸机合型部分重量较重,运动的摩擦力较大,系统低压能保证合型系统运行平稳;同时,由于高、低压油泵同时供油,提高了压铸机合型的速度,也就提高了压铸机的使用效率。

1.4 延时卸荷

当压铸机各运动部件回到原位时,如果停顿时间超过 30 s,在控制程序上,使电磁铁 YV10a、YV11 通电。插装阀 JV1、JV2 处于开启状态,高、低压油泵均卸荷。此设计的目的是节约能源,降低用户使用成本;同时防止压铸机误动作,保证工人的安全(当工人需要清理压铸模具时)。

2 电动机、油泵的设计计算

2.1 油泵的设计计算

液压系统采用高、低压双联油泵供油,故计算分两种情况:

(1) 当压铸机合型系统快速合型时,高、低压油泵同时供油,此时,液压系统需要的流量最大,经计算总流量为 $Q_{\text{总}} = 0.0048 \text{ m}^3/\text{s}$,电动机转速为 $n = 1470 \text{ r}/\text{min}$,则油泵总排量为:

$$Q_{\text{总}} = \frac{q_{\text{总}} n}{60}$$

$$0.0048 \times 10^6 = \frac{q_{\text{总}} \times 1470}{60}$$

$$q_{\text{总}} = 196 \text{ mL}/\text{r}$$

(2) 当压铸机合型系统慢速合型时,主要由高压油泵供油,此时,液压系统需要的高压油流量最大,经计算高压油流量最大为 $Q_{\text{高}} = 0.00126 \text{ m}^3/\text{s}$,电动机转速为 $n = 1470 \text{ r}/\text{min}$,则高压油泵排量计算如下:

$$Q_{\text{高}} = \frac{q_{\text{高}} n}{60}$$

$$0.00126 \times 10^6 = \frac{q_{\text{高}} \times 1470}{60}$$

$$q_{\text{高}} = 51.4 \text{ mL}/\text{r}$$

根据以上计算结果,选取阜新液压件厂生产的产品:PV2R34 52/153 型双联叶片泵。

2.2 电动机的设计计算

当液压系统按 $p_{\text{低}} = 4.5 \text{ MPa}$ 压力向系统供油时,电动机所需的功率最大,此时,油泵的排量为 $Q_{\text{泵}} = 205 \text{ mL}/\text{r}$,油泵的工作效率为 $\eta = 0.85$,则电动机功率为:

$$N_{\text{电}} = V \frac{Q_{\text{泵}} P_{\text{低}}}{\eta} = \frac{205 \times 10^{-6} \times 1470 \times 4.5 \times 10^6}{0.85 \times 60} = 26.6 \text{ kW}$$

选取电机型号为:Y200L-4-B5,电机功率为 30 kW

3 液压系统泵站的压力调节方法

3.1 调节液压系统工作压力

转换开关在“手动”位置,所有电磁铁均不通电。调节 VP1,观察压力表 BY2 的读数至 4.5 MPa(调节 VP1 时,应适当调节 VP2,此时,压力表 BY1、BY2 读数相同)。再调节 VP2,大流量油泵卸荷,压力表 BY2 读数为 0,观察压力表 BY1 的读数至 12 MPa,系统压力调节完毕。

3.2 校准压力继电器

转换开关在“手动”位置,所有电磁铁均不通电,系统工作压力为 12 MPa。继续调节 VP2,观察压力表 BY1 的读数至 14 MPa。慢慢调节压力继电器触点间的距离,使其接触发出电信号,此时,压力继电器的调定值即为 14 MPa。在调定压力继电器的设定值时,应重复调节数次,确保压力继电器在 14 MPa 时动作,压力继电器校准完毕。

3.3 调节液压系统低压压力

转换开关在“手动”位置,使电磁铁 YV10b 通电,此时,合型系统由于摩擦力较大而停止运动。调节 VP3,观察压力表 BY1、BY2 的读数均为 3.5 MPa,合型系统在高、低压油泵的共同作用下快速合型运动。低压压力调整完毕。

4 结论

J1140 型压铸机液压泵站具有运转效率高、节约能源,降低用户使用成本等特点,在机床的实际使用中反馈效果理想。其原理及调试方法具有通用性。

参考文献:

- [1] 雷天觉. 液压工程手册[M]. 北京:机械工业出版社,1990.
- [2] 成大先. 机械设计手册[M]. 北京:化学工业出版社,2002.
- [3] GB/T 786.1-93, 液压气动图形符号[S].