

SGXP-240泥炮液压故障的诊断与分析

王 墨 林

(莱芜钢铁集团股份有限公司设备维修厂, 山东 莱芜 271126)

摘 要: 结合莱钢炼铁厂SGXP-240泥炮的控制技术特点和原理分析, 介绍了转炮回转机构不动作、转炮堵铁口时间不能满足设计要求等故障的诊断与处理措施。

关键词: 泥炮; 液压系统; 故障; 控制

中图分类号: TF321.5 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2000)03-0019-02

Diagnosing and Analyzing on Hydraulic Fault of SGXP 240 Clay Gun

WANG Mo-lin

(The Equipment Repair Plant of Laiwu Iron and Steel Group Co., Ltd, Laiwu 271126, China)

Abstract: This paper introduces the diagnosing and treating measures of fault consisted of the fail of turning gear of turning gun and not meeting the requirement of design for blocking taphole time at operation of turning gun, etc, combined with the technical characters and mechanismic analysis of SGXP 240 clay gun in the ironmaking plant of Laiwu iron and steel group Co., Ltd.

Keywords: clay gun; hydraulic system; fault; control

1 概述

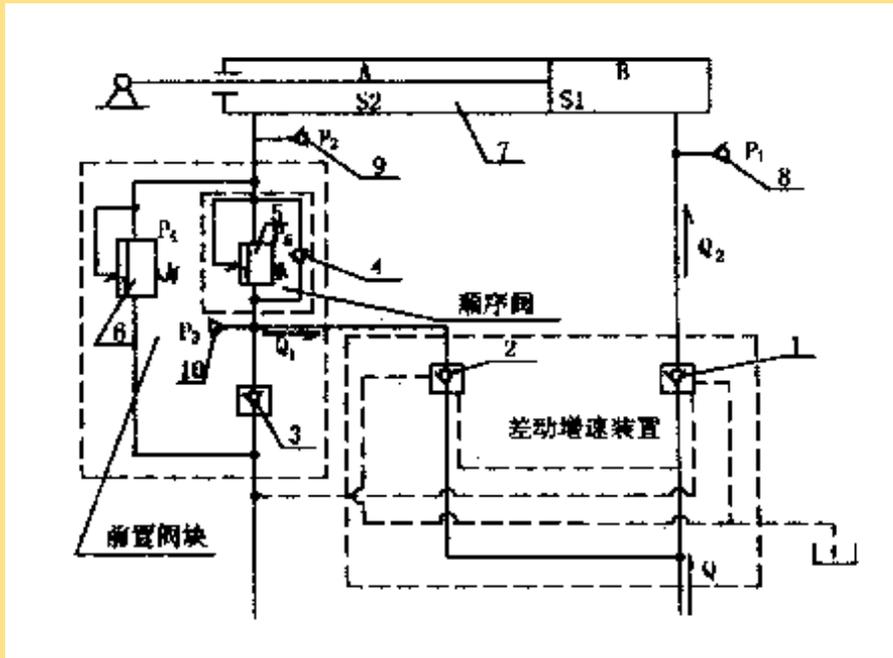
莱芜钢铁集团股份有限公司炼铁厂(简称莱钢炼铁厂)1[#]750m³高炉目前已投入使用的全液压式SGXP-240泥炮, 是结合该炉中修, 在原BG-160泥炮的基础上经技术改造而成的新型液压泥炮。该泥炮使用初期, 液压故障十分频繁, 直接制约了高炉的正常生产。因设计单位以专利为由不能及时提供详细的调试资料, 给液压故障的诊断与处理带来了很大困难。为此, 我们借助必要的液压检测工具, 并结合有关技术理论分析, 较准确地解决了存在的问题, 满足了生产需要。

2 SGXP-240泥炮的控制技术特点

2.1 转炮回转系统的顺序控制技术

该液压泥炮的回转机构与炮身重量达10余吨。为防止炮身快速堵铁口时, 整个回转系统不因惯性而失控, 在其主回油路上设置了一个背压阀, 以确保系统运行平稳、可靠; 堵完铁口退炮时, 又需要以较大流量的油流

回油缸,在其主进油路上设置了一个与上述背压阀并联的单向阀。将二者设计制作在一起,满足了特定需要的顺序控制要求(见图)。



回转系统液压原理

1, 2 液控单向阀 3, 4 单向阀 5 背压阀 6 安全阀 7 油缸 8, 9, 10 测压头

2.2 转炮机构的差动增速控制技术

与原BG-160泥炮相比,该泥炮省去了一套快速压炮装置,减少了一个重要的故障点。为确保泥炮回转机构在设计规定的时间内(不大于19s)快速堵住缺口,防止炮嘴漏泥,保证高炉生产安全,在泥炮回转控制系统设置了一套差动增速装置,以便在主泵流量一定的情况下提高转炮速度。

由图可知,顺序控制阀是由阀4和阀5组成的;前置阀块是由阀4、阀5和阀6组成的;差动增速装置则是由阀1、阀2组成的。

3 主要液压故障的诊断与分析

3.1 转炮回转机构不动作故障

该泥炮系统安装完毕调试时,在系统压力正常的情况下(P 为20MPa),转炮回转机构不动作。根据经验,基本排除了阀台、管线和油缸泄漏的可能。初步判断故障的原因可能发生在前置阀块上,而且是阀5、阀6处于关闭状态造成的。为便于分析说明,设有关参数如下:

P_1 —油缸无杆腔压力, MPa;

P_2 —有杆腔压力, MPa;

S_1 —油缸无杆腔面积, cm^2 ;

S_2 —有杆腔面积, cm^2 ;

P_4 —阀6弹簧开启压力, MPa;

P_5 —阀5弹簧开启压力, MPa;

D —活塞直径, 240mm;

d —活塞杆直径, 180mm。

首先, 用压力计通过管线测压头对 P_1 和 P_2 进行测试, 实测得 P_1 约为20MPa, P_2 约为45MPa。由图看出, 如果转炮不动作即回转油缸不运动, 那么作用于轴缸活塞两侧面的压力必然相等, 即:

$$P_1 S_1 = P_2 S_2 \text{ 或 } P_2 = S_1 / S_2 \cdot P_1 \quad (1)$$

将(1)式简化并代入数值, 得:

$$P_2 = D^2 / (D^2 - d^2) \times P_1 = 2.28 P_1$$

实测压力 P_2 、 P_1 数据之比 P_2/P_1 为2.25, 与上述计算结果基本相符, 验证了上述技术分析和判断是正确的。由图可以看出, 造成液压油无法流过前置阀块的原因, 是阀5、阀6的弹簧开启压力 P_5 、 P_4 调得太高, 以致 P_2 不能克服而造成的。处理措施是通过液压试验阀台对 P_4 、 P_5 逐项调整, 直到 P_2 足以克服。需要注意的是, 一般取 P_4 约为 $1.25P_5$ 。

3.2 转炮堵铁口时间不能满足设计要求

该炮投入使用月余, 在一次全面检修调试中, 发现转炮机构回转时间大约是30s左右, 与设计要求的不大于19s相差较多, 长期如此运行必然给炉铁口维护埋下隐患。造成这一现象的主要原因, 一是液压系统压力低; 二是回转油缸有内泄; 三是顺序阀没发挥作用, 油缸的A腔油从安全阀6直接流回了油箱, 使得差动增速装置失效。根据上述原因判断, 简要分析如下。首先, 原设计系统工作压力约为27MPa是基于泥炮使用无水炮泥考虑的。目前因条件限制只能使用有水炮泥, 工作负荷低, 因此, 系统工作压力调整为20MPa已完全满足使用要求, 压力低的因素可以排除。第二, 对于油缸内泄问题, 利用打压机现场对该油缸进行了打压、保压试验, 测试的有关数据也表明油缸不存在内泄问题; 那么, 问题就集中在第三点上即差动增速装置失效。为证实为一判断, 需进行有关计算分析, 有关参数设置如下:

θ —主泵流量, 设计为130 L/min;

θ_1 —有杆腔油流出量, L/min;

θ_2 —无杆腔油流入量, L/min。

据图, 如果转炮机构堵口过程中处于设计要求的差动增速状态, 则 θ_2 与 $(\theta + \theta_1)$ 相等, 那么, 油缸向右运动的速度 v 可表示为:

$$v = 40(\theta + \theta_1) / \pi D^2 \quad (2)$$

而 $\theta_1 = \pi(D^2 - d^2) / 40v$, 代入(2)式得:

$$v = 40 / \pi D^2 \quad (3)$$

设油缸行程为 l (设计为1407mm), 那么转炮回转时间 t 为:

$$t = l/v = \pi d^2 l / 40Q \quad (4)$$

代入数值得

$$t = 17 \text{ (s)}$$

这一结果与设计要求的时间相符。

如果转炮机构的油没有流过差动增速装置, 而是经阀6直接流回油箱, 那么从图可以看出, 进入油缸B腔的油流量 θ_2 与主泵流量 θ 是相等的, 此时油缸向右运动速度 v 可表示为:

$$v = 40\theta_2 / \pi D^2 = 40\theta / \pi D^2 \quad (6)$$

此时运转时间 t 为:

$$t = l/v = l\pi D^2 / 40Q \quad (6)$$

代入数值得:

$$t \approx 29.4 \text{ (s)}$$

这一计算结果与实际测定的数据(30s)是基本一致的, 说明上述分析判断是正确的。造成这一现象的原因主要是阀6的弹簧开启压力 P_4 低于阀5的开启压力 P_5 。处理措施是通过试验阀台对 P_4 、 P_5 予以调整, 使得 P_5 高于 P_4 0.25倍。

由于液压故障隐蔽性强, 单凭经验和简单的判断处理起来非常困难。必须借助液压参数的检测, 并结合图纸、原理进行技术理论分析, 才能找准问题, 缩短排除故障时间。

[返回上页](#)