

# 承钢棒材加热炉步进梁控制系统与常见故障分析

张志会

河钢承钢工程技术公司自动化中心 承德 067000

DOI号:10.18686/bd.v1i4.238

**[摘要]** 本文介绍了河钢承钢一棒生产线加热炉步进梁的控制系统,结合控制程序 and 实际维护经验介绍了步进梁常见故障的处理方法。

**[关键词]** 步进梁;传感器;比例阀;光电开关

## 1 引言

在河钢承钢公司一棒生产线的加热炉采用步进梁进行钢坯在加热炉中的运送,步进梁采用液压进行驱动,在生产中步进梁的工作能力直接关系到轧钢生产的节奏,所以需要保证步进梁稳定、高效的运行。

本论文结合步进梁的控制原理、控制程序来分析现场常见故障的解决办法。

## 2 步进梁控制系统介绍

一棒生产线加热步进梁分为一段梁和二段梁,步进梁时序控制系统有位移传感器控制系统和光电开关控制系统两种。选择位移传感器控制系统时,一段梁和二段梁各有一

个升降位移传感器,公用一个平移位移传感器。选择光电开关控制系统时,一段梁有7个光电开关,二段梁有5个光电开关,平移有4个光电开关。

步进梁正循环由4个极限位来完成自动循环,正常时步进梁在低位后位,当得到正循环命令后,程序发出正循环上升命令,步进梁上升。当检测到一段和二段梁高位信号时,经延时后正循环上升命令0,同时正循环前进命令为1,步进梁前进。当检测到一段和二段梁前位信号时,经延时后正循环前进命令0,同时正循环下降命令为1,步进梁下降。当检测到一段和二段梁低位信号时,经延时后正循环下降命令0,同时正循环后退命令为1,步进梁后退。当检测到一

最后,在现浇楼板设计中的注意事项是:由于楼板通常包括单向板和双向板,在普遍情况下,可以运用次梁把楼板变为双向板的结构,保证整体的受力合理,配筋的均匀等,双向板的厚度一般要薄于单向板。

## 5 框架结构设计中应注意的其它问题

在框架结构中不允许采用两种不同的结构型式,楼、电梯间、局部突出屋顶的房间,均不得采用砖墙承重,因为框架结构是一种柔性结构体系,而砖混结构是一种刚性结构。为了使结构的变形相互协调,不应采用不同结构混合受力。

**加强短柱的构造措施:**在工程施工过程中顶棚可能要求吊顶或其它装修,甲方为了节约开支。往往要求柱间填充墙不到顶或者是在墙上任意开门窗洞12I,这样往往会造成短柱,由于短柱刚度大,吸收地震作用使其受剪,当混凝土抗剪强度不足时,则产生交叉裂缝及脆性错断,从而引起建筑物或构筑物的破坏甚至倒塌,所以在设计中应采取如下措施:1)尽量减弱短柱的楼层约束,如降低相连梁的高度、梁与柱采用铰接等;2)增加箍筋的配置,在短柱范围内箍筋的间距不应大于100mm,柱的纵向钢筋间距 $\leq 150\text{mm}$ ;3)采用良好的箍筋类型,如螺旋箍筋、复合螺旋箍筋、双螺旋箍筋等。

由于建筑的需要,有时需要框架梁外挑,且梁下设置钢筋混凝土柱。在柱的内力和配筋计算中,有些设计人员对其受力概念不清,误认为此柱为构造柱,并且其配筋为构造配筋,悬臂梁也未按计算配筋,这样有可能导致水平荷载作用

下承载力不足,为事故的发生埋下隐患。实际上,在结构的整体计算中,此柱为偏心受压构件,柱与梁端交接处类似于框架梁、柱节点,应考虑悬臂梁梁端的协调变形。所以对于此柱应作为竖向构件参与结构的整体分析,并且柱与梁端交接处应按框架梁、柱的节点处理。

## 6 结束语

对于框架结构的内力目前多采用计算机辅助软件来进行分析和计算,但是目前有的工程设计人员过分地依赖计算机的计算结果,而缺少独立分析问题、解决问题的能力,致使在一些图纸中出现不必要的问题,为以后事故的发生埋下隐患。因此本文就多层框架电算结果中梁、柱的配筋调整和设计应注意的问题进行了分析,并提供了一些改进措施和方法。

## 参考文献:

- [1] 中华人民共和国建设部. 混凝土结构设计规范 GB50010-2002:中国建筑工业出版社:2002
- [2] 陈凤杨,赵琳. 工程建筑抗震. 东南大学出版社,2007.
- [3] 谢闯. 浅述多层框架民用建筑设计常见的问题[J]. 山西建筑,2012,(11).
- [4] 黄革. 论多层框架结构设计的问题[J]. 科技致富向导,2011,(15).
- [5] 罗韧. 论多层框架房屋结构设计中的注意事项[J]. 科技风,2009,(13).

段和二段梁前位信号时,经延时后正循环后退命令 0,循环结束,等待下一个循环。

步进梁在上升过程中又分为第一次加速、第一次减速、第二次加速、第二次减速,前进过程又分为前进加速、前进减速,下降过程中又分为第一次加速、第一次减速、第二次加速、第二次减速,后退过程又分为后退加速、后退减速。在这四个过程中分别可以使用位移传感器控制和光电开关控制。动作过程如图 1 所示:

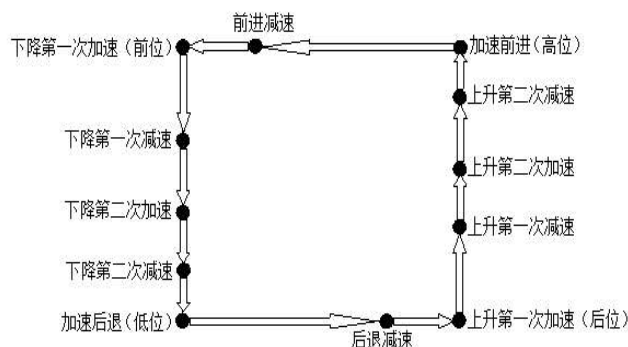


图 1

### 3 步进梁常见故障分析

#### 3.1 步进梁前进后不下降

步进梁前进后不下降分为两种情况:一是步进梁没有到达前位所导致,需要查找未到达前位的原因;二是步进梁到达前位后仍不下降,这时需要深一步的查找控制中的条件是否到达。接下来逐一进行分析:

3.1.1 步进梁未到前位,首先了解步进梁的故障现象,查看使用何种控制方式,通过监控画面观察步进梁的动作过程;其次在 PLC 控制柜内观察比例放大器的工作过程,查看液压系统中比例阀的得电情况、步进梁实际动作情况、传感器的工作情况等。具体实施可按如下步骤进行:如果使用传感器看传感器值是否在 300-400 以下,看手动如果不到是否机械有堵的地方,能到说明机械应该没问题从程序或诊断里的实际值是多少、差多少,主要判断传感器是否有松动的地方是否有尘土震动等,传感器机械部分是否有问题或者确实不到位,如果使用光电开关,看是否到前位,光电开关在 ET200 上的点正确否,是否闪动,通过这些基本能解决问题。

3.1.2 步进梁已到前位,仍不下降,在这里主要观察步进梁上升下降这部分,首先看比例放大器的工作状况、液压系统中比例阀阀台的情况、现场步进梁的实际情况。其次通过现场反馈回来的信息和步进梁诊断来判断故障所在。具体实施可按如下步骤进行:检查上升下降传感器保险;光电开关的状态,是否有闪的、常亮的;传感器值对不对,是不是线性变化;阀台得电不得电;阀头和线圈好坏;比例放大器工作状态。

#### 3.2 一段梁上升,二段梁不上升

当出现一段梁上升,二段梁不上升的故障时,有两种情况:一是二段梁已在高位,二是二段梁未在高位。具体分析如下:

3.2.1 二段梁在高位,首先从监控画面中查看步进梁在什么位置,之后在现场确认一下现场的实际位置,如果二段梁有高位信号反馈而实际未在高位则需查看检测元件,如果二段梁实际在高位也有高位信号反馈,则二段梁不上升是正常的。

3.2.2 二段梁未在高位,首先看液压系统中比例阀是否得电,如果得电不上升看阀头是否有震动、阀头与线圈接触良好、线圈是否有磁、线圈是否烧坏。如果线圈不得电则看 PLC 输出二段梁放大器工作是否正常(橘黄色和绿色灯同时亮为工作状态),如果放大器有电压输出,并且测量输出端子有电压,则判断到现场阀头线有断线的地方或者阀头坏,考虑更换备用线或阀头;如果二段梁放大器不能正常工作则更换放大器。如果二段梁比例阀不工作,检查比例阀使能信号是否有输出、继电器是否得电、开点是否有电源。如果二段梁比例阀正常工作,测量输出没有输入有电压,则判断比例阀有故障,二段梁传感器保险爆或者不正常,如果不正常则切换到光电开关控制系统,如果能正常工作则确认原来的传感器控制系统是不正常的。

#### 3.3 步进梁正向不动作

当步进梁出现正向 1 不动作时,首先查看正向不禁转换开关在模板上的点是否有显示;之后在操作台操作,在 ET200 远程站上看操作台的控制点是否有显示;然后查看步进梁在操作台上初始位的指示灯是否有显示,推钢机是否在后位;再然后是查看 PLC 有没有输出量,如果 PLC 有输出则查看比例放大器使能信号,如果 PLC 没有输出则查看没有输出的原因;最后查看是否有步进梁高位信号。

### 4 结束语

加热炉步进梁的控制思路就是通过现检测元件的信号反馈来确定位置,之后根据位置信息来输出速度给定,速度给定量是靠比例放大器、比例阀等设备来控制液压设备的,出现故障的时候也是从给定信号的输出线路上和检测元件上两个方面来查找的。步进梁由于长时间的时候,受现场环境、液压等方面的影响可能造成两段步进梁不同步,需要我们调节两段的速度给定,但这不是解决问题的根本方法,还是需要保证设备的完好才能实现控制的精确性。

#### 参考文献:

- [1] 廖常初《S7-300/400 PLC 应用技术第 3 版》出版社:机械工业出版社。
- [2] 承钢公司棒材生产线加热炉控制程序。
- [3] SMC ITV1000,2000,3000 电气比例阀设定手册。