维普资讯 http://www.cqvip.com

第30卷第1期 包钢科技 Vol.30,No.1
2004年1月 Science & Technology of Baotou Steel (Group) Corporation February,2004

Φ400机组轧管机区域工艺的自动调整

沈安涛,郭利中,王淑萍

(包钢钢联股份公司无缝钢管厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要:工艺自动调整在轧机区域自动化控制中占有相当重要的地位。文章阐述了利用COROS工作站、S5—PLC和数字显示器完成轧制数据的分解计算、调整控制及通讯显示的方法。

关键词:COROS工作站;S5—PLC;电流环网;轧制参数;闭环控制

中图分类号:TG334.9 **文献标识码**:B **文章编号**:1009-5438(2004)01-0049-03

The techniques automatic adjustment in the area of plug mill

SHEN An-tao, GUO Li-zhong, WANG Shu-ping

(*Seamless Tube Plant of Baotou Steel (Group) Corporation, Baotou* 014010, *Nei Monggol, China*)

Abstract: Techniques automatic adjustment plays an important role in automatic control of plug mill area. The methods of calculation, adjustment control and communication display of rolling Parameters by using the work station, S5-PLC and the digital display unit are explained.

Key words: techniques automatic adjustment; COROS workstation; S5-PLC; current loop net; rolling parameters; closed loop control

1 引言

无缝厂Φ400机组是由德国MEER公司完成的整体工艺改造方案设计,2001年由无缝厂电气车间独立承担并完成了机组的轧管机区域电气自动控制系统的调试。轧管机区域是整条无缝管热轧线的咽喉,工艺控制要求复杂且轧制过渡过程短,对产品实物质量影响较大;这样的轧机工作特点决定了轧管机的工艺调整和流程自动控制环环相扣,要求调整设备能够整合成为一个可以完成自动设定及调整检测的闭环系统,[1]为工艺顺行和区域自动控制奠定基础。

2 系统组成

轧机实现自动调整是生产工艺科技进步的重要标志,它意味着轧机的所有调整量都可以实现跟踪检测。由定货合同要求的最终产品规格分解生成的机组轧制表数据控制调整机构按闭环方式定位动作。在轧管机区域工艺调整设计中,调整设备按自动和手动两种操作方式工作,可以实现高低速切换控制。本系统采用西门子S5-155UPLC[2]系统,工作站使用COROS系统平台开发设计人机界面,调整设备的低频电源由西门子公司6SE70系列的变频器供电,现场动作机构行程检测由增量型编码器和液压系统的磁滞传感器完成,S5PLC采样模板用IP281高速计数模板和电流型模拟量输入模板。手动操作台上安装可以挂接TTY网络的数码显示器来显示调整实际值,S5PLC的显示通讯驱动模板为CP524模板。

轧管机区域的调整设备有前台料槽高度调整、

收稿日期:2003-03-06
作者简介:沈安涛(1973-),男,辽宁省鞍山人,电气工程师,现从事设备维护工作。

维普资讯 http://www.cqvip.com

前台料槽横向移动调整、上工作辊调整、下工作辊调整、上回送辊东缸调整、上回送辊西缸调整、下回送辊调整、1#顶杆支撑高度调整、、2#顶杆支撑高速向调整等10个设备。其中上回送辊东缸调整和上回送辊西缸调整为液压驱动调整,其它为交流电机驱动调整丝杠。

3 系统控制

3.1 调整要求

按照钢管生产的工艺特点,本系统以轧制中心线为各相关调整设备的标零点。轧管机区域工艺自动调整的难点在于轧制调整数据的自动分解,其核心问题是轧管机有两套轧辊:工作辊和回送辊,每套轧辊都有三个规格五个系列的辊型如图1所示,当在线生产的钢管产品规格调整时,轧机轧辊也要更换,轧制调整数据的换算也要随之适应这种换辊的要求,完成各调整设备空间尺寸的标定才能够实现连续自动调整定位的控制要求。

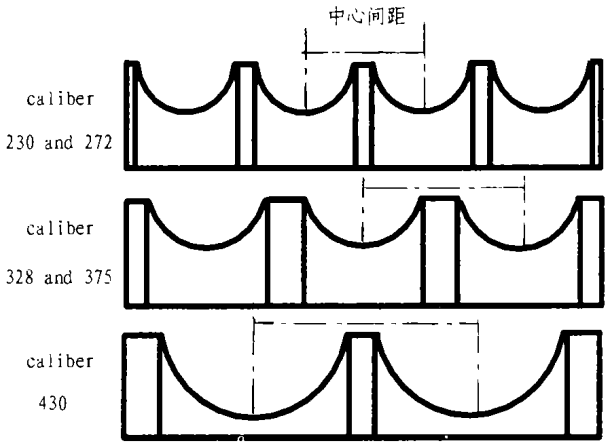


图1 轧辊尺寸示意图

3.2 轧机的轧制数据分解及交换控制

轧管机区域的自动调整设定数据来源于轧管机要轧制热管的规格。COROS工作站设有三个画面:轧制工艺数据表、轧制工艺工具表、轧制工艺预制表实现控制与S5PLC交换调整数据及干涉自动调整进程。

在COROS工作站上首先建立轧制工艺数据表,其中包含来料直径、轧制完成直径、轧辊标识、轧槽标识、最大辊直径、轧制速度、辊缝速度、抬升延时时间、辊缝变化率、回转时间、顶杆直径,顶头位置等由轧制规格分解出来的基本数据,轧制工艺数据表由操作工事先输入完成,并可按表的序列号存储调用,序列号最多500个。

然后在COROS工作站上建立轧制工艺工具表,表中预先定义了A~E 5个系列轧辊的实际规格尺寸,其中包括轧辊直径、工作辊辊缝、回送辊辊缝3个值。最后在COROS工作站上轧辊标识栏填入当前应用轧辊系列,在轧槽位置定义栏填入轧辊系列号。

COROS工作站的轧制工艺预制表与S5PLC程序相结合完成轧制数据的分解和交换的流程控制。

3.3 轧制数据分解说明

前台横移受轧辊孔型影响如图1所示,计算公式应遵循如下原则:

(预制槽位-1)×两孔相邻中间距+应调整量-最边上孔型距中心距离=调整量

其中各距离由工作表中的轧辊标识与预制槽位来读出。

前台升降的数据计算如图2所示:

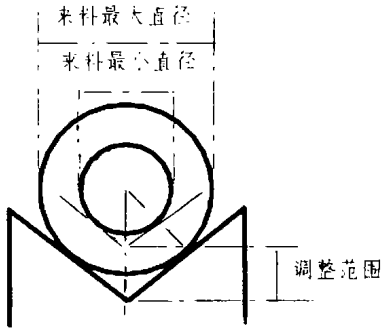


图2 前台升降

计算公式由三角函数推导得出:

轧制管外径/(2×COS(30°))=预制调整值

工作辊与回送辊上下辊高度调整如图3所示:

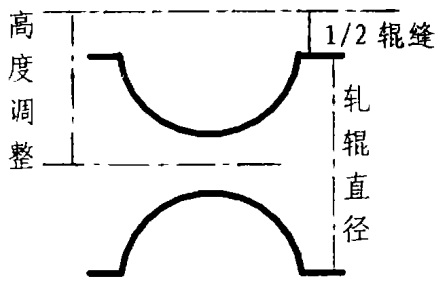


图3 工作辊与回送辊

调整值计算公式如下:

调整值=(轧辊直径+ROLLGAP)/2

其中上工作辊由于有辊缝伺服系统的预压下,所以其调整公式为:

维普资讯 http://www.cqvip.com

(轧辊直径 + 辊缝)/2 + 辊缝伺服调整量预压下量 = 调整量

其轧辊直径与辊缝由工具表中相应系列的设定输入值得出。

如把增量型脉冲编码器反馈的脉冲数与实际设备调整量相对应起来,必须精确完成以下的各技术指标的计算,下面给出下回送辊调整的部分计算指标以说明:

高度调整有效行程:44 mm;

高度调整整个行程:86.7 mm;

电动丝杠整个行程:130 mm;

齿轮传动比:32:1;

每个旋转周期行程:16 mm/rev;

完成全部行程的旋转周期数:8.125;

电机转速:285 r/min;

定位精度:±0.1 mm;

编码器分辨率:1000 imp/rev;

整个行程的脉冲数:210.100 imp;

1 mm 的行程对应脉冲数:4500 imp。

4　S5 PLC 的自动调整程序设计说明

程序建立计算功能块 FB172 和调整控制功能块 FB171 实现了 IP281 模板的控制。

4.1　功能块 FB172 介绍

FB172 主要完成实际值脉冲到调整设定对应行程的换算或设定调整量到给定脉冲的换算,其程序流程框如图 4 所示:

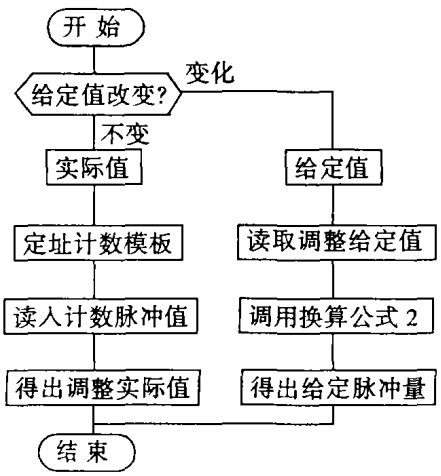


图 4　FB172 程序流程框图

4.2　功能块 FB171 介绍

FB171 的功能主要是完成高速技术模板的标定,在调整状态下编码器抗干扰抖动的保护及调整脉冲计数和自动调整控制的功能如图 5 所示:

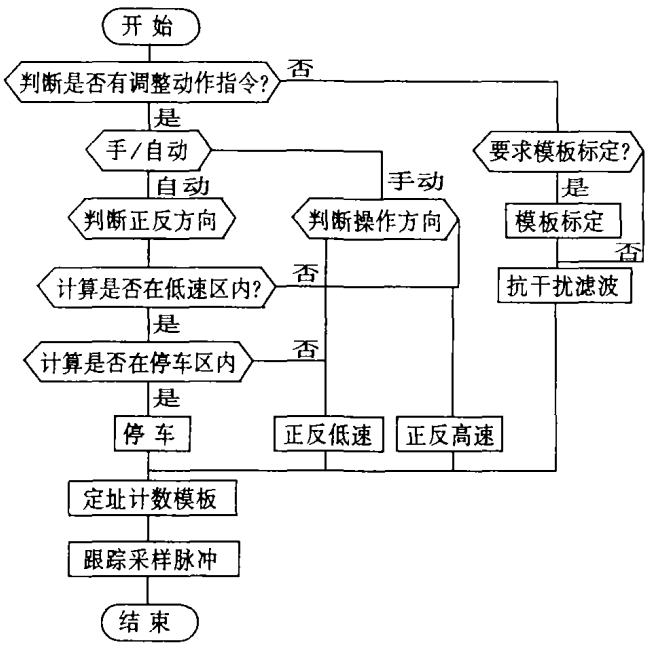


图 5　FB171 程序流程框图

4.3　数字显示的跟踪设定

手动/自动操作时,通讯控制程序由运行信号判断哪一个设备在运行,锁定该运行设备,CP524 通讯模板发往 TTY 环网的报文实时跟踪该运行设备调整量,针对运行设备的报文连续在网络上传送,由相应的 EDF 9X 数字显示器连续接收加快传输速度。

5　结论

通过实现工艺自动调整可以排除人为因素对轧机规范使用的影响,并且可以作为轧机的工艺参数配置对产品质量影响的量化考核依据。实现工艺自动调整的同时能够做到轧机调整量的实时跟踪检测,检测量不但可以在 COROS 工作站、操作台数字显示器上作监控显示而且可以为无缝厂的二级计算机管理提供可靠的现场数据。

参　考　文　献

[1]　陈伯时 . 电力拖动自动控制系统[M]. 北京:机械工业出版社,1995.

[2]　何衍庆 . 可编程控制器原理及应用技巧[M]. 北京:化学工业出版社,1998.