

# 首钢 3340mm 中板精轧机过程 模型设定系统

胡贤磊<sup>1</sup>，王 君<sup>1</sup>，王昭东<sup>1</sup>，张殿华<sup>1</sup>，刘相华<sup>1</sup>，  
王国栋<sup>1</sup>，赵胜国<sup>2</sup>，陈建华<sup>2</sup>，余 威<sup>2</sup>

(1. 东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室，辽宁 沈阳 110004；2. 首钢集团总公司，北京 100041)

**摘 要：**为了提高板厚控制精度，首钢 3340mm 四辊精轧机在实现了液压 AGC 后，又开发出过程模型设定系统，文中介绍了该系统的预计算、动态修正、自适应 3 个主要部分的作用及调用关系。该系统应用后，产品各项指标达到设计要求。

**关键词：**中板轧机；精轧机；自动控制；模型设定

**中图分类号：**TG335.52；TP273      **文献标识码：**A      **文章编号：**1003-9996(2003)01-0042-03

## Process model setup system of 3340mm plate of Shougang Group Co.

HU Xian-lei<sup>1</sup>，WANG Jun<sup>1</sup>，WANG Zhao-dong<sup>1</sup>，ZHANG Dian-hua<sup>1</sup>，LIU Xiang-hua<sup>1</sup>，WANG Guo-dong<sup>1</sup>，  
ZHAO Sheng-guo<sup>2</sup>，CHEN Jian-hua<sup>2</sup>，YU Wei<sup>2</sup>

(1. The State Key Lab. of Rolling and Automation of Northeastern University, Shenyang 110004, China；  
2. Shougang Group Co., Beijing 100041, China)

**Abstract：**After application of the AGC of four-high finishing plate mill of Shougang Group Co., a process model setup system is developed. The functions and transferring of 3 main parts of this system (pre-calculation, dynamic correction and self-adaption) are introduced. The design indexes of products can be reached by using this system.

**Key words：**plate mill；finishing mill；automatic control；model setup

### 1 前言

首钢集团总公司中板厂 3340mm 四辊精轧机经过液压 AGC 改造后，效果较好<sup>[1]</sup>。但仅靠 AGC 技术，而不开发相应的过程模型设定系统，只能投入相对值 AGC，无法实现绝对值 AGC，使最终产品的异板差无法得到有效控制。绝对值 AGC 的投入需要高精度的过程机设定模型，同时相对值 AGC 要取得好的控制效果，也需要设定模型的支持。为此在完成液压 AGC 的调试后，开发出了相应的过程机模型设定系统。

### 2 过程设定系统

依据原料、产品要求以及实际轧制工艺、设备条件，制定合理的压下规程，在轧制设备允许

条件下，实现制定的温度制度和变形制度，保证轧制产品的外形尺寸和性能要求，这是轧制过程设定控制的基本任务。

为了满足上述要求，将过程设定控制分成 3 个主要部分：预计算、道次动态修正计算、自适应计算，围绕这 3 个部分的数据流程图如图 1 所示。

#### 2.1 预计算

预计算的任务是根据轧件的 PDI 数据、自适应数据和其他一些相关数据，制定轧件的轧制策略和除鳞策略，然后确定不同轧制阶段的轧制规程。

轧制规程的计算，必须根据轧件的钢种和尺寸要求、设备的各种原始数据，以及轧制过程各

收稿日期：2002-03-11

作者简介：胡贤磊（1974-），男（汉族），湖北大冶人，助教，博士。

种工艺上的限制和要求，借助于各种数学模型，通过迭代计算算出轧制道次、道次压下量、轧制力、辊缝设定值和轧机的转数等参数。该轧制规程必须保证轧件的终轧厚度、终轧板形和温度符合一定标准要求。

在实际轧制过程中，由于过程跟踪缺乏相应

的检测仪表，而且为了与原系统保持一致，因而预计算的调用是由操作人员根据轧件到达相应的位置来触发的。

预计算需要调用大量的轧制数学模型，并且利用了较多的迭代算法。图 2 列出了其中主要的数学模型及其调用关系。

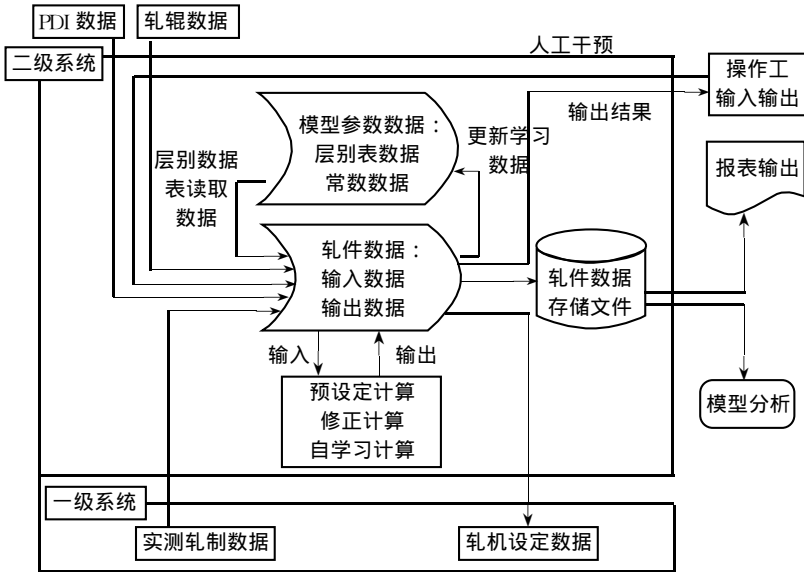


图 1 过程模型设定系统数据流图

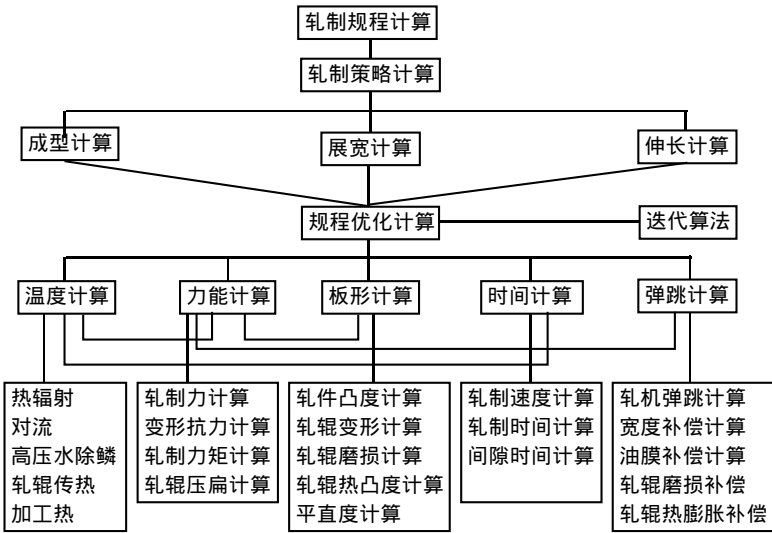


图 2 设定模型关系图

2.2 道次动态修正计算

中厚板多道次可逆轧制中，道次间隔时间为 4~8s，这就使每个道次都可根据轧件中部的实测数据与预设定结果进行比较，来对模型参数和后面道次的设定计算结果进行修正，提高过程设定的精度。

万方数据

调用修正计算有以下几种情况：

(1) 每道次轧制后，都要对后一道次进行修正计算。当 1 个道次不足以调整出现的偏差时，可考虑对后续轧制过程重新进行规程分配。

(2) 长时间待温后，在轧制中，每块轧件的实际轧制数据有 2 种：头尾和中部轧制数据。因

# AGC 系统液压缸位移传感器的软修正

陈建华<sup>1</sup>，李 冰<sup>1</sup>，吴光蜀<sup>1</sup>，张殿华<sup>2</sup>

(1. 首钢集团总公司中厚板厂，北京 100041；2. 东北大学轧制技术及连轧自动化国家重点实验室，辽宁 沈阳 110004)

**摘 要：**针对液压缸模拟位移传感器 LVDT 存在增益漂移的问题，研究出一套校正方法。其特点是利用轧机上的压力传感器及电动压下位移传感器来校正液压缸位移传感器，得出修正系数  $k$ 。修正后，AGC 系统运行状态明显稳定，控制精度进一步提高。

**关键词：**液压 AGC；位移传感器；增益；修正系数；中厚板

**中图分类号：**TG335.52；TG334.9      **文献标识码：**A      **文章编号：**1003-9996(2003)01-0044-02

## Modification of displacement sensor of cylinder of AGC system

CHEN Jian-hua<sup>1</sup>, LI Bing<sup>1</sup>, WU Guang-shu<sup>1</sup>, ZHANG Dian-hua<sup>2</sup>

(1. Shougang Group Co., Beijing 100041, China;

2. The State Key Lab. of Rolling and Automation of Northeastern University, Shenyang 110004, China)

**Abstract :** The problem of gain drift of displacement sensor of cylinder of AGC system was researched. A modification method was found out. Its key was obtaining the correction parameter  $k$  by load cell and displacement sensor on the mill. By modifying, the running stability of AGC system is obviously improved, and the control precision is increased.

**Key words :** AGC; displacement sensor; gain; correction parameter; plate

### 1 存在问题

首钢集团总公司中厚板厂的精轧机压下系统采用电动、液压联合方式。电动压下驱动压下丝

杆相对轧机牌坊作相对运动，二者之间的相对位移通过磁致伸缩数字式绝对位移传感器测量，可认为不存在增益漂移问题。液压缸伸缩量使用线

为轧制过程是低速咬入，高速轧制，所以采用轧件中部稳定轧制区的采样数据。

在轧制过程中最活跃的因素是温度因子，为了适应温度变化而引起的轧制变形抗力的变化，应该实时跟踪轧件的温度变化。另外，当实际轧出厚度与预设定的厚度偏差较大时，也应该适当调整轧制规程的分配。

### 2.3 自适应计算

一块钢轧制完毕后，需要利用 PDI 数据、实测参数和预计算参数等进行自适应学习，及时更新模型参数，提高模型预测精度。

主要自适应对象是变形抗力、弹跳模型的零

点漂移、轧制力矩、轧辊的综合凸度。

### 3 应用效果分析

过程机模型设定系统自 1999 年 11 月投入运行以来，一直较稳定，为 HAGC 的正常使用打下了良好基础，同时方便了操作。经对实物产品的测量检查和统计得出，同板差为 0.044mm，命中率为 96.0%；异板差为 0.06mm，命中率为 95.71%，板凸度为 0.123mm。各项指标均达到了设计要求，成品指标达到国内先进水平。

**参考文献：**

[1] 张殿华，等．首钢中厚板轧机 AGC 计算机控制系统[J]．轧钢，2001，18(1)：51-55.

收稿日期：2002-04-23

作者简介：陈建华(1974-)，男(汉族)，辽宁海城人，工程师，硕士。