

高精度冷轧机上的偏心控制 方法及其实现

刘淑贞 王为人 李育苗 孙一康

(北京科技大学自动化系, 北京 100083)

关键词: 偏心控制, 信号处理, 冷轧机.

一、引言

随着各行各业对板带材质量要求的不断提高, 轧辊偏心成了影响产品质量的重要因素, 偏心控制方法的开发与研究成为现代板带材轧钢机所面临的共同课题. 日本、苏联等国家从七十年代开始对这个问题进行研究, 但大多处于仿真实验阶段, 成功应用实例甚少. 我国对这个问题的研究属于刚刚起步, 本文所述的理论与实践就是为填补这一空白所做的成功尝试.

二、偏心影响分析

轧制过程中, 反映在轧制力、直接辊缝和出口带钢厚度上的轧辊偏心信号是一高频周期波, 其频率取决于轧制速度, 幅值取决于轧辊偏心量及其安装的相对位置. 轧辊偏心的存在导致直接辊缝的周期性变化, 从而造成带钢厚度的波动. 此外, 在配置有常规压力 AGC 系统的轧机上, 轧辊偏心的存在还会导致压力 AGC 系统误动作, 使调节质量恶化.

三、控制系统构成

针对轧辊偏心信号的特点, 本文以高精度四辊可逆冷轧机为控制对象, 构成如图 1 所示的控制系统.

为了减弱随机噪声的影响, 提高信噪比, 本文首先采用相干时间平均法对现场采样信号进行预处理. 然后, 采用改进的快速付立叶变换方法 MFFT^[1] 对预处理后的信号进行分析运算, 从而确定偏心信号中所含各周期分量的幅值、频率和相角, 找出主导分量, 得出轧辊偏心参数模型. 这由 CTA 和 MFFT 环节完成, 它接收来自测压仪的轧制压力信号和来自与支持辊同轴的光电脉冲发生器的脉冲信号. 这里采用了光电脉冲发生器的两组脉冲信号, 一组是零点定位脉冲, 即相应于轧辊圆周上某一预先固定的点, 每转发出一个

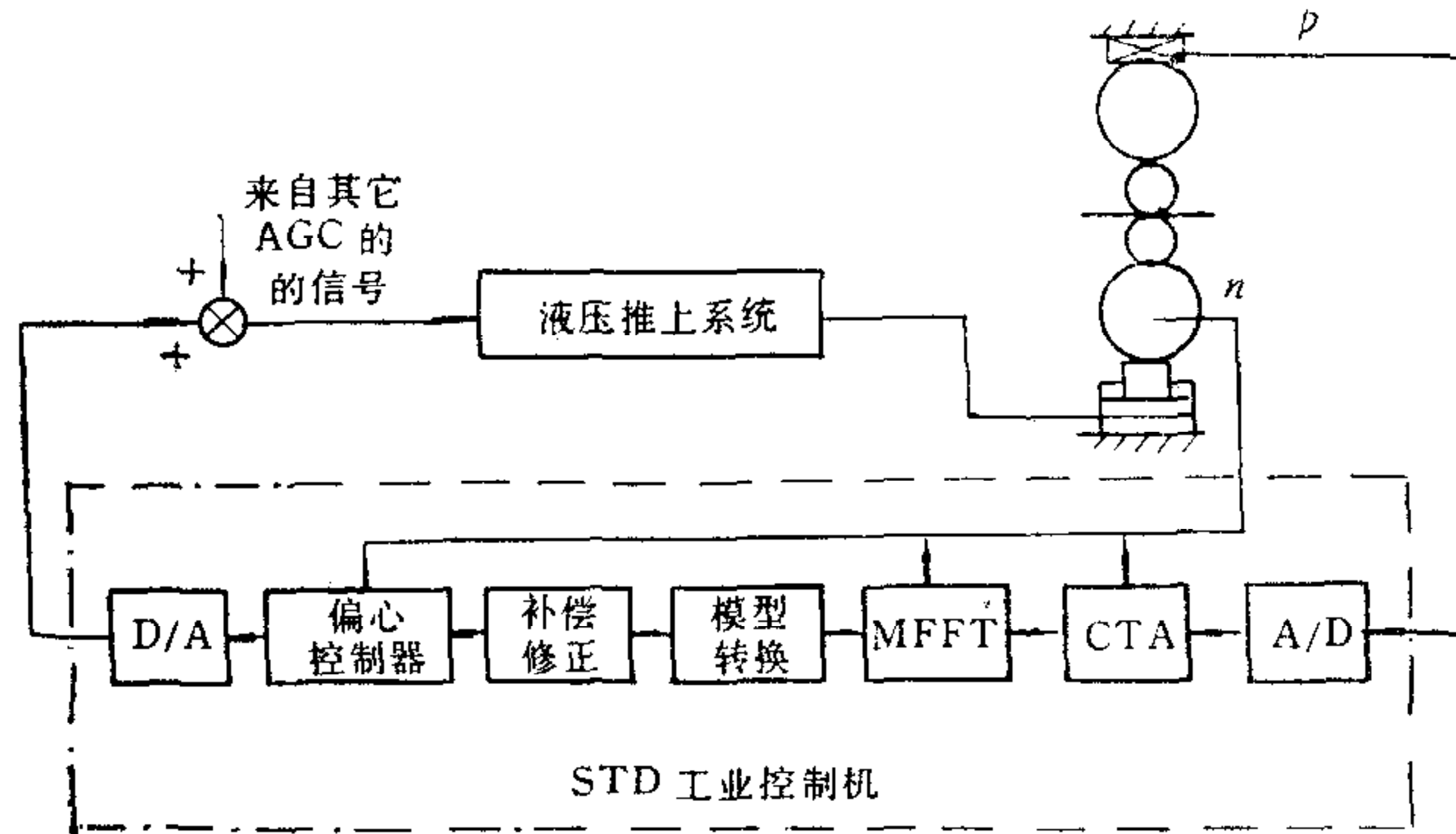
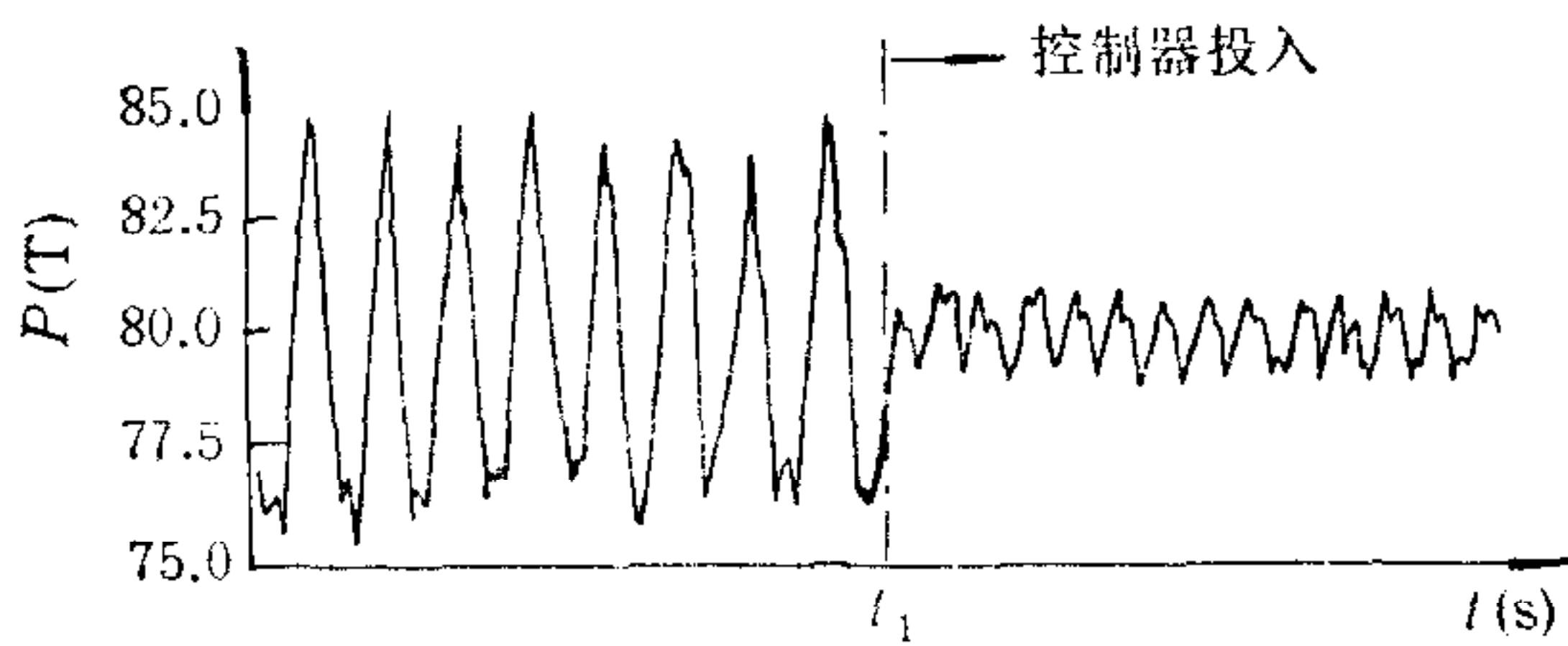


图 1 偏心控制系统框图

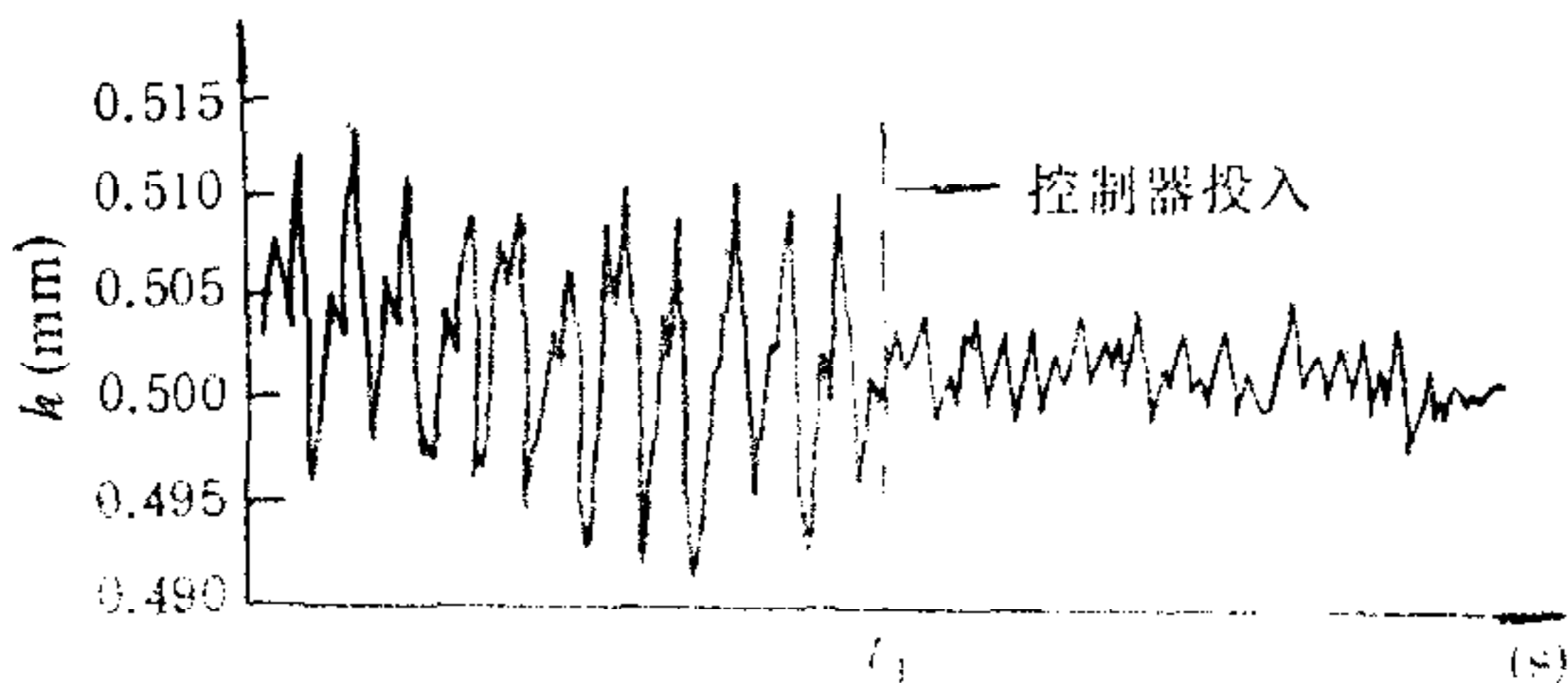
脉冲,此脉冲做为检测、补偿和控制的初始定位信号;另一组是圆周定点脉冲,即沿轧辊圆周每转发出 100 个脉冲,以保证采样和控制的准确定点。

为了满足偏心控制的快速性要求,通过模型转换环节将偏心参数模型转换成与第二组脉冲序列相对应的离散点模型。补偿和修正环节用来补偿由信号检测装置、信号转换与传输部分、尤其是液压执行机构所造成的幅值衰减和相位滞后,以及修正由于轧辊磨损和热膨胀等因素所引起的模型参数的变化。

偏心控制环节将前述环节处理出来的偏心信息转换为调节液压推上机构的电压信号,以补偿轧辊偏心的影响。在偏心控制器中运用了两级中断,中断 A 与零点定位脉冲相对应,中断 B 与圆周定点脉冲相对应,中断 A 的优先级高于中断 B 的优先级。两级中断的运用不仅确保了控制的精确性,而且有效地避免了偏心控制器的误动作。中断 B 的采用使得本系统不仅可以在正常轧制状态下补偿偏心影响,而且能够在加减速阶段对偏心干扰加以抑制。



(a) 轧制压力变化情况



(b) 轧出厚度变化情况

图 2 现场实验结果

(a)轧制压力变化情况,(b)轧出厚度变化情况

从实验结果可以看出,偏心控制器的投入使轧辊偏心对带钢质量的影响减少了 80% 以上,产品厚度精度得以大幅度提高。

四、实验结果

作者将上述控制方案在上海第三冷轧带钢厂的高精度四辊可逆冷轧机上进行现场实验,实验结果如图 2 所示。从

参 考 文 献

- [1] 李育苗,改进的快速付立叶变换及其在轧辊偏心控制中的应用,自动化学报,16(1990),(2),151—155.
- [2] Waltz, M. D. and Reed, L. E., Eccentricity Filter for Rolling Mills, *Instrumentation Metals Industry*, (1971), 21, 1—9.
- [3] Davy-Loewy Limited, German Patent, 2416867, 1974.

A ROLL ECCENTRICITY CONTROL METHOD AND ITS APPLICATION TO A HIGH-PRECISION COLD MILL

LIU SHUZHEN WANG WEIREN LI YUMIAO SUN YIKANG
(Beijing University of Science and Technology)

Key words: Eccentricity control; signal processing; cold mill.