



2002

钢铁热镀锌机组电控系统

连续热镀锌板机组的电控系统

吴鸿儒

1. 电控系统介绍

TG333.2

某厂的热镀锌板生产机组其自动化水平较高,生产线的主要传动设备多数采用直流电机,少数为交流电机。生产线的电气传动设备由美国 RELANCE 公司的 AUTOMAX 实现全线自动控制。全线的 AUTOMAX 控制系统按工艺流程共分为三个子系统(入口段、工艺段、出口段)。

全线的控制系统为分布式控制系统,该系统以微处理器为基础,对生产过程通过程序调节和特定的设计控制系统实行实时控制。

每个驱动段或过程控制部分都由一个处理器模块控制,该模块中有记忆单元可贮存操作系统和用户程序,大部分控制回路和顺序控制功能均由这个处理器模块实现,从而形成一个分布式控制系统。

同一框架中最多装 4 个处理器,它们可并行运行。

扩展网络和串行通讯能力使用户可以把各控制段和驱动段连成一个集成系统。

各段的控制网络流程见图 1、图 2 和图 3。

2. 热镀锌机组主要工艺参数

原料:	钢种	冷轧低碳钢
	厚度	0.25~2.25mm
	宽度	457~1270mm
	钢卷内径	420mm, 508mm, 610mm
	钢卷外径	最大 1930mm
	卷重	2720~13600kg
成品:	镀层厚	100~650g/m ²
	钢卷内径	508mm, 610mm
	钢卷外径	最大 1930mm
	卷重	2720~13600kg

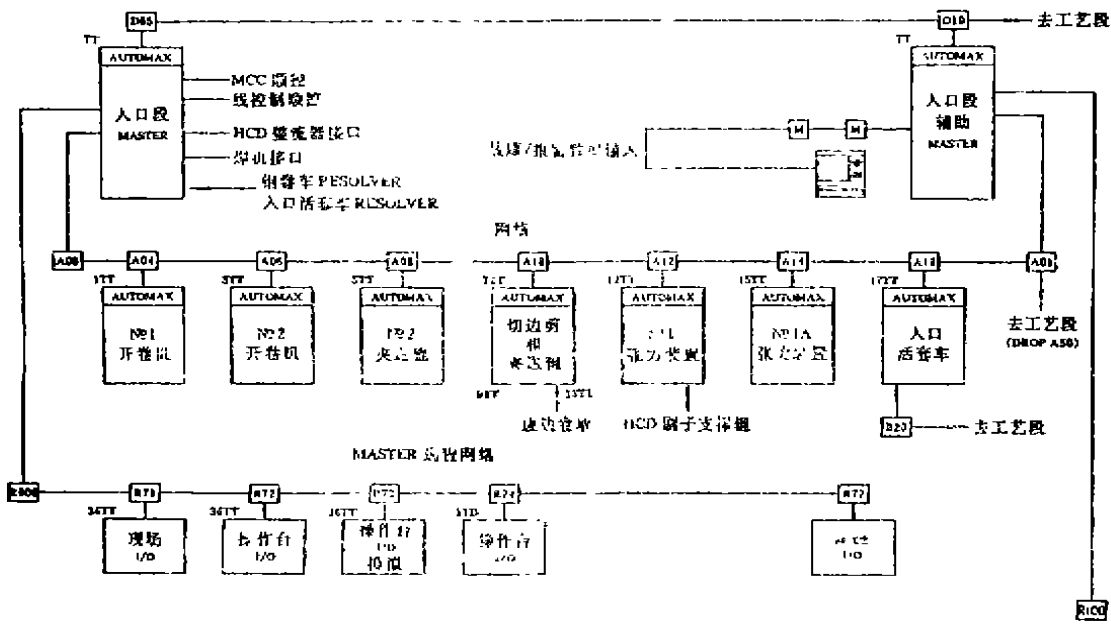


图 1 入口段控制网络图

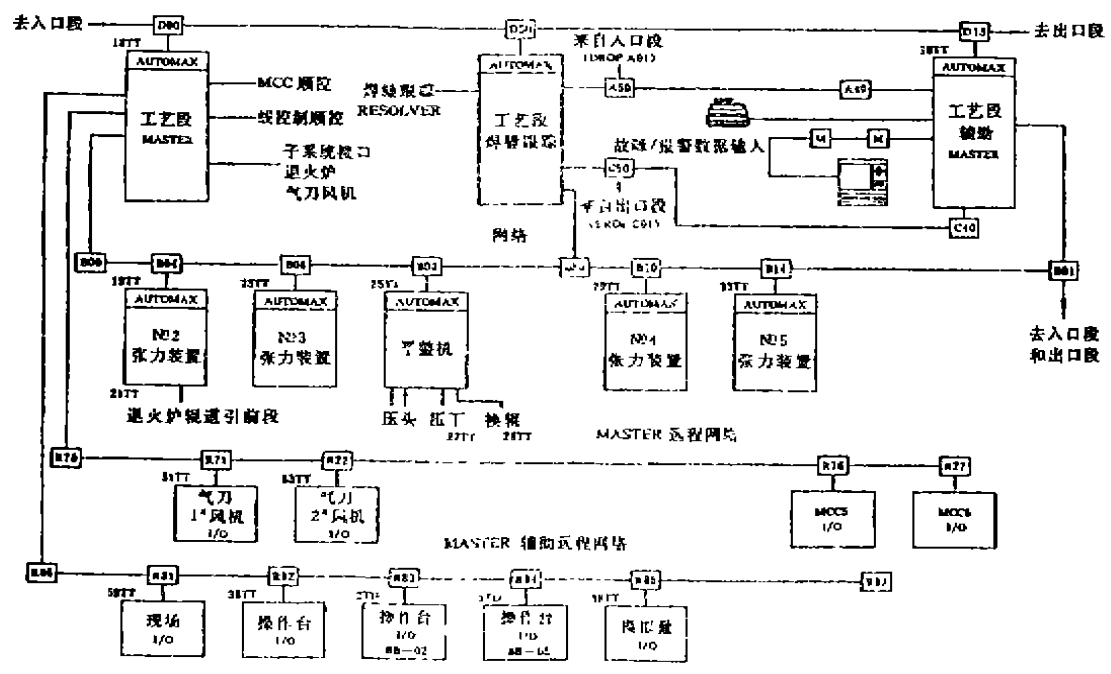


图 2 工艺段控制网络图

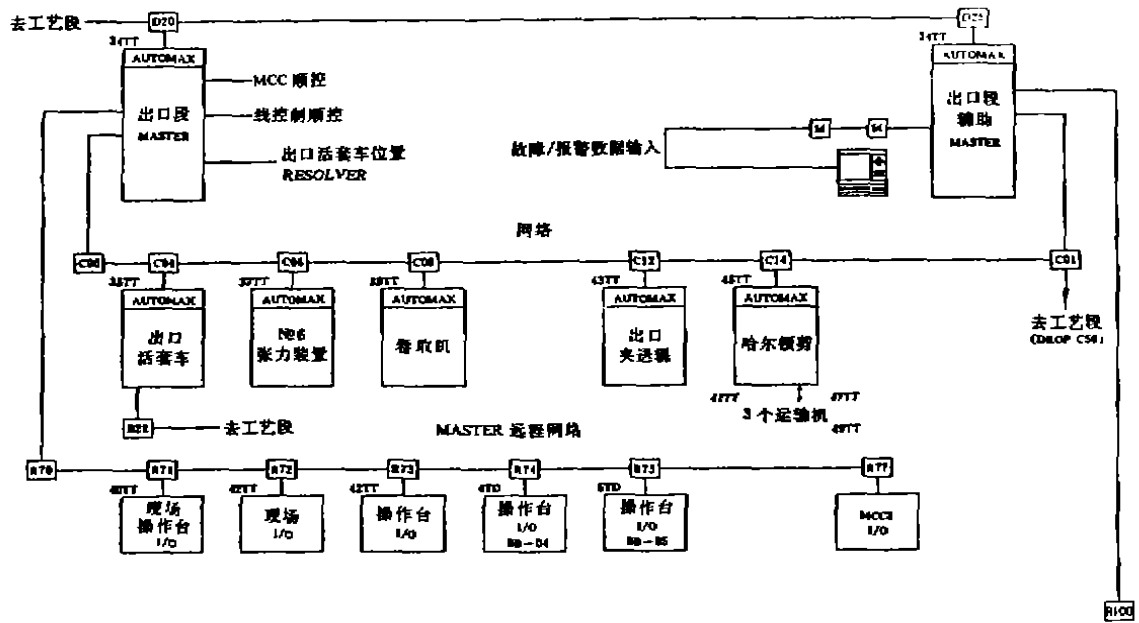


图3 出口段控制网络图

	定尺板长度	1524~4267mm
机组速度：	入口段	22.9~122m/min
	工艺段	22.9~91.4m/min
	卷取段	22.9~122m/min
	定尺剪切段	22.9~122m/min
	穿带及点动	15.2m/min
机组总长：		~300m
入口活套储量：		128m
出口活套储量：		126.7m

3. 系统的主要功能

3.1 各生产段速度设定

入口段的基速是由工艺段的速度确定的。当入口活套车的位置小于预设定值时，入口段的速度要大于工艺段的速度，这个过程叫充套；当入口活套车的位置在预设定值时，则入口段的速度与工艺段的速度一致。

工艺段的速度设定是以№.3张力装置为基准点。

出口段的速度设定是以№.6张力装置为基准点，出口段的速度也是由工艺段的速度确

定的。当出口活套车的位置大于设定值时,出口段的速度要大于工艺段的速度,这个过程叫排空;当出口活套车的位置在设定值时,则出口段的速度与工艺段的速度相一致。

3.2 各生产段的张力设定

每个区域的张力值是由操作人员人工输入到 AUTOMAX,并在 CRT 上显示出来。当入口段为穿带方式或运行方式时,操作者可以在各个段的操作台上用增—减开关来调整带钢的张力。

在№.1 张力装置的上游是零张力活套,带钢在活套中的位置是由光电继电器控制的。№.1 张力装置的下游是清洗段,该段张力是由№.1A 张力装置和入口活套车控制的,在入口活套车内的带钢张力是由卷扬系统控制的小车来维持的。钢丝绳的张力是单方向的,并由电流调节器来控制。№.2 和№.3 张力装置之间带钢张力是由№.2 张力装置控制。设在退火炉入口处的张力传感器用于测量带钢张力并将其信号送给№.2 张力装置的张力调节器。位于№.3 张力装置出口段的张力传感器向平整机调节器提供带钢张力反馈信号。

出口夹送辊的基本功能是在№.6 张力装置的出口和进入活套的带钢保持某一个张力。

3.3 钢板计数

当需要生产钢板时,可将带钢切成定尺长的钢板,剪切后的钢板被人工分流到废品垛板台或成品垛板台。在出口操作台上有一个开关,操作人员在每次堆垛之前须通过这个开关预选一个数字,钢板的计数由光电继电器的动作来完成,当垛板台上钢板数量达到预选值时,操作人员必须将垛板台钢板排空,否则将会导致堆垛过载。如果两个垛板台的钢板计数都已计满,则生产线的出口段将停止正常生产,此时带钢进行出口活套的充套,这种情况是不希望的,如果此时生产线是在最大速度下运行,则可以要求操作人员降低工艺段速度。

3.4 入口钢卷的卷径和宽度自动测量

入口钢卷的卷径和宽度是自动测量的,将所测得的卷径和钢卷宽度这些参数输入到控制系统中作为惯性补偿信号。

卷径测量的前提是钢卷必须为圆形,否则会影响自动测量的正确性。卷径的测量是由垂直方向的光电继电器来完成,在升降钢卷车上安装的 RESOLVER 用来测量该小车垂直移动的距离,从而也就测得了卷径。

钢卷宽度测量的前提是钢卷边缘必须很整齐,否则会影响测量的精度。钢卷宽度也是由光电继电器测量的,安装在钢卷移动车上的 RESOLVER 测量钢卷车移动的距离,即实现钢卷自动测宽。

3.5 停车方式

该生产机组有两种停车方式,即正常停车和紧急停车。在每个生产段都允许以这两种形式进行停车。正常停车是由各驱动装置的再生发电制动方式来实现,在停车期间允许保持正常的带钢张力关系,在停车过程中生产线速度改变期间,为了保持最小的张力关系,采用一个 S 函数发生器,在速度变化的开始和终止阶段减小加速率的变化(防止猛拉或猛推)。

紧急停车是由电机的电磁抱闸和动力制动来完成,这种停车方式可以是自动的,也可以

是手动的。在紧急停车时首先涉及的问题是要迅速和可靠地停止驱动装置。在驱动装置停止过程中不希望协调有序,这种停车方式可能损害产品。紧急停车可以在有交流电源或无交流电源的情况下起作用。在电机有励磁时驱动装置的停止是由动力制动加上电磁抱闸的制动力矩;在电机没有励磁的情况下,仅仅由电磁抱闸提供制动力矩。在紧急停车时各张力装置的压辊立即自动闭合。

3.6 焊缝跟踪

焊缝跟踪的功能是由 RESOLVER 在线实现,它包括跟踪焊缝的移动和测量,将焊缝位置输入到跟踪系统。在生产线上共有三处焊缝检测装置:①入口活套车的出口端焊缝检测装置;②冷却塔的出口端焊缝检测装置;③出口活套车的出口端焊缝检测装置。

利用焊缝检测装置测得的数据与由计算得到的数据进行比较,将两者对比的差值进行校正(修改),这个轻微的误差是由带钢的展宽和拉长而引起的。

当焊缝通过平整机时,压下螺丝打开轧辊,使之出现一个可调整的固定距离,因而在焊缝通过时不会损害轧辊。当焊缝跟踪系统确认焊缝已通过平整机之后,压下螺丝朝其原来位置移动,直至达到设定值时,自动停住。

当焊缝到达卷取机前时,则卷取机自动减速停车,出口剪将带钢剪切。此时,带钢长度计数器所记录的带钢长度将随出口剪的动作而被重新清零。

如果焊缝孔通过焊缝检测器没有被检测到,则 CRT 将显示错误信息。

万一发生断带,为了带钢的连续,操作人员可以将两个端头粘焊在一起,对于这个粘焊处不能进行自动跟踪,纯粹由人工进行跟踪。在粘焊处以后,焊缝自动跟踪系统调零。但在粘焊处之前的带钢焊缝跟踪仍有效。

3.7 CRT 显示和打印机

在入口段、工艺段和出口段的操作台上都设有 CRT,它们可以显示输入数据、预设定张力、焊缝跟踪、生产线上 9 个张力区域的张力值、各段的速度、钢卷直径、开卷机钢卷剩余长度、卷取机钢卷长度、开卷机自动停车长度、入口活套带钢储量(%)、入口活套剩余时间(s)、各驱动装置的电机电流、HCD 整流器电流、电压、出口活套带钢储量(%)、出口活套剩余时间(s)、各段的故障显示和报警及故障发生时间和数据。

在工艺段操作室内有打印机可以提供各段故障和报警的硬拷贝、发生故障的时间和数据、故障和报警的性能的叙述,还可以打印卷取机上带钢的某些工艺数据。

3.8 故障与报警

故障分为三个级别:Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。

Ⅰ级故障为严重故障,当故障被检测后立即进行紧急停车,并在 CRT 上显示一条信息。

Ⅱ级故障为中级故障,该故障允许生产线在预设定时间内继续生产,Ⅱ级故障通常阻止驱动起动,并在 CRT 上显示报警。

Ⅲ级故障为低危险故障,只在 CRT 上显示报警,而不会引起停车。

3.9 退火炉的控制

退火炉共分 8 个区域,其中 4 个区域为加热段,2 个区域为保温段,2 个区域为冷却段,

这 8 个区域的温度由计算机给定设定值进行控制。系统将监视钢板温度和带钢运行速度,并根据产品允许的各区域最大温度值、温度误差最小值等进行计算,来改变各区域的温度及生产线的运行速度,以保持钢板所需要温度。

退火炉共有 4 套温度测量装置和 1 套生产线测速装置,将采集的数据输入到数据采集系统的输入板上,从数据采集系统板上发出一个 4~20mA 的信号,送给晶闸管装置来控制生产线速度。

4. 数字晶闸管装置

晶闸管装置为三相六脉冲数字控制,数字晶闸管传动系统是以微处理器为基础,生产线每个传动段的程序调节器和传动控制器都有它自己的微处理器,顺序控制和传动控制使用相同的微处理器,这样可以节省单独 PC 和继电器柜间的连线。所有的传动参数均可提供给 CRT 显示或传给主机。由于所有控制回路包含的电流内环都由微处理器组成,这样就避免了模拟量产生的零飘,从而提高了控制的精度。另外,数字调节电流内环具有可调的电流限幅。数字速度调节器可达到 0.05% 的速度调节精度。

在晶闸管装置中设有整流桥快速变换系统,可以将系统的死区从原来的 3ms 减少到大约 2ms。这个整流桥快速变换系统的功能得以实现需要三个条件:①需要一个电枢电压反馈信号到驱动模拟 I/O 板的硬件;②必须有一个能够使整流桥快速变换逻辑的应用软件;③为了使整流桥安全快速变换,电动机电感必须足够小。

5. 硬件和软件

所有系统的信号和控制电路都放在插件中,系统模块有处理器模块、直流驱动数字调节模块、数字 I/O 模块、通讯模块、直流电源模块等。远程 I/O 模块可以直接用电缆接至处理器模块柜中,这可以减少硬件及降低安装费用。远程 I/O 底板以及远程 I/O 轨道之间的扩大通讯为多点串行通讯,使用同轴电缆或双绞线。串行通讯使分布式控制系统能够与一个上位机或 CRT 打印机之类的外设进行通讯。

分布式控制系统使用用户应用软件完成各用途的特殊控制功能,软件是多任务组成,各任务可单独运行,也可以与同一处理器或不同处理器的任务共同运行,每个任务都按预设速度不断循环执行或对特定事件作出响应。

软件可用下述一种或三种语言编写,依具体任务而定。

——BASIC:数学操作,数据操作,决策,联络,屏幕驱动,键盘操作。

——CONTROL:主机传动调节器过程控制回路,伺服控制(位置)程控限位开关。

——PC 梯形图:用于生产线的逻辑控制、传动控制、电磁阀控制、交流启动控制、显示器等。

应用软件由控制工程师依工艺要求编制,所有软件可由用户修改,所有应用软件皆可在编程器或 IBM PC/AT 兼容机上编写或贮存。每个独立的任务都可以以磁盘文件形式装入处理器模块中。

分布式控制系统具有多层次的自诊断功能,其中包括各个模块的硬件和操作系统设置的自诊断,微处理器操作系统和整个系统自诊断。利用编程器来诊断系统和各模块程控的传动以及诊断专用用途设计工序。

在线诊断有以下几种:①硬件诊断。硬件诊断电路可测出故障情况和状态,并有相应的 LED 显示。可以在交流电源接通或复位时查看读写存贮的位置。②传动故障诊断,可以诊断电流内环或其他驱动控制模块的内在故障,例如瞬时过流、生产线不同步、超速或超压、测速信号丢失、换相错误、瞬时过流跳闸、可控硅短路等。另外,所有通讯模块都有诊断功能,可分为两类:①操作系统自诊断。当交流电源接通时,通讯模块中的操作系统进行自诊断。②通讯线路诊断。由通讯模块中的操作系统对多用户通讯线路不断诊断。

电 讯

28-31

冶金工厂, 铁路运输, 区间照查闭塞
路

冶金工厂铁路区间照查闭塞概述

廖万邦

TF086

冶金工厂内的铁路车站是根据工艺车间布置及其对铁路运输作业要求而设置的。一般两站之间距离很近,站间区间,即相邻两站的进站信号机之间较短,甚至无法装设预告信号机。这种情况保证区间铁路运输作业安全的半自动闭塞设施无法采用。本文所论述的是适用于上述情况的另一种保证区间铁路运输作业安全的区间闭塞方式——区间照查闭塞。由于冶金工厂内站间作业方式有行车作业和调车作业的区别,所以,文中对行车区间照查闭塞和调车区间照查闭塞分别作了阐述。

1. 行车区间照查闭塞

行车区间照查闭塞是以出站信号机的开放显示作为列车占用区间的凭证,用站间照查