

主从控制在热轧窄带钢无芯卷取机上的应用

吉林建龙钢铁有限公司 沈建兵

天津电气传动设计研究所 韩利 王成山

摘要: 本文介绍了窄带钢无芯卷取机电气控制系统的一种设计方法,它采用西门子全数字调速装置 6RA70,以主从控制的方式很好的实现了两个电机间的负荷平衡和速度同步。

关键词: 无芯卷取机, 主从控制, peer to peer 通讯

Abstract: In this paper

Keywords: winder, main-slave control, peer to peer communication

1. 前言

近年来无芯卷取机在热轧窄带钢生产线中被大量应用,它替代了早期的双平板链和双立式卷取机方式,大大减少了设备投资,提高了作业率,简化了操作程序。无芯卷取机电控系统在电气驱动上多采用两台电机同步拖动的方式,若设计不合理就会出现电机负荷不平衡,速度不匹配的问题,直接影响产品质量。经过多年的现场调试实践,总结出一套行之有效的解决方案,介绍如下。

2. 工艺过程

热轧窄带钢生产线精轧部分一般由两个立辊轧机、七个平辊轧机和五个电动活套组成,带钢经爬坡辊道进入卷取机,成品带卷经输出辊道、紧卷机,翻钢机到收集小车。如图 1 所示。卷取机和平辊末机架轧机除带钢尾段外均保持一种连轧关系,卷取机运行速度跟随平辊。

3. 系统设计

3.1 控制方案

卷取机电机参数为: 额定功率 $P_e=75\text{KW}$ 额定电流 $I_e=185\text{A}$

电机电压 $U_e=440\text{V}$ 电机励磁 $I_f=10.5\text{A}$

电气控制选用两台 280A 的西门子全数字直流调速装置,型号为 6RA7078-6DS22。该装置控制功能强大,软件上具有大量的自由功能块,如加减法器、PI 调节器、与或非门等,设计人员可根据工艺需要进行调用,自由组合,这是其它类型调速装置所不具备的。

两台电机通过皮带共同驱动一台齿轮箱,电气上采用主从控制方案,如图 2 所示。

主从驱动多用于几个传动系统对同一轴进行操作,一个特定的传动系统为主驱动,其它系统为从驱动,主从驱动系统间可以根据需要进行转换。这里把 1#装置设定为主驱动,是速度电流双闭环控制系统,其速度调节器的输出经转矩限幅作为电流调节器的给定;把 2#装置是设定为从驱动,是转矩闭环控制系统。两套控制系统共用一个速度环控制器,主驱动的转矩给定引入从驱动作为其电流调节器的给定。为保护电机,两套装置的转矩和电流限幅分别独立作用。

需要特别注意的是 2#装置作为转矩控制系统,当连接皮带因老化等原因发生断裂时,会发生速度失控的现象,必须引入超速保护功能加以解决。

在这里把 2#装置速度实际值 Na2 上传至 PLC，与速度设定 Nset 进行比较，

当 Na2 大于 Nset 一定值如 10%时，把 2#装置转为速度闭环控制系统，并切断系统的控制命令，发出报警，有效的保护了电机。

PLC 根据最后一架平辊的线速度和卷径的变化计算出卷取机的主速度设定值，通过网络传至主驱动装置。在轧制过程中要求操作人员对卷取机的速度可以进行干预，因卷取操作台离控制柜较远，采用数字量传输的方式可以防止模拟信号的干扰，这里利用装置内的电动电位计功能，在操作台上设增减速按钮，通过电动电位计的输出生作为附加给定 Nadd 对卷取机速度进行微调。

1#装置上加装 CBP2 通讯板，通过 PROFIBUS 网络与上位 PLC 通讯，接收 PLC 来的控制命令，并把两套系统的运行状态和电流、转速等信号上传给主操室计算机进行显示。2#装置上不用加装通讯板，1、2 装置间通过点对点通讯方式交换信息，2#装置接收 1#装置来的运行命令和速度设定，2#装置把系统运行状态和电流、转速等信号传到 1#装置，通过 1#装置的网板上传给主操室计算机进行显示。

现场调试时，先对两套系统进行电流调节器、速度调节器和励磁减弱的调试，在单机调试结束运行电机，校对电机的运转方向，防止两台电机连接皮带后因转向不对而发生问题；然后设置主从装置间的点对点通讯，并引入电动电位计的输出生作为附加给定，最后完成两套系统主从控制功能和各保护环节的设定。

3.2 Peer to peer 通讯

点对点通讯是 6RA70 控制装置随机带有的一种通讯方式，信号以完全数字的形式从一台装置传到另一台装置，最多传送接收五个控制字，波特率达 187.5K，即解决了模拟量口不足的问题，又防止了信号传输的干扰。

参数设置如下：

P790=5 通讯使能

P791~13 对应 300~187500 的波特率

P791=5 设定传送和接收的数据量为 5 个字

P795=1 总线终端 ON/OFF

主装置

从装置

P794.1=K3001 控制命令

P794.1=K32 运行状态

P794.2=K148 转矩设定

P794.2=K114 电机电流实际值

P794.3=K195 速度设定

P794.3=K167 电机转速实际值

P500 =K6002 转矩设定

P687.1=B10 选择主从驱动方式

4. 结束语

本方案已成功在吉林建龙热带、凌钢热带、南钢热带等多条生产线中应用，投产来设备运转正常，电机负荷平衡。文中提及的 Peer to peer 通讯在很多领域也具有较好的应用前景。