

西门子主从控制在大型数控立车主轴上的应用

一重集团绍兴重型机床有限公司 (浙江 161005) 王会东 李华伟 杜宏祺

随着机床产业的迅猛发展,对大型机床主轴控制的快速性、稳定性和可靠性有了更高的要求,大型机床主轴如何能够满足日益增长的加工工艺要求,就成为一个亟待我们在自动化控制上解决的难题。

SIMOREG 6RA70 系列整流装置为三相交流电源直接供电的全数字控制装置,其结构紧凑,用于可调速直流电动机电枢和励磁的供电,并可通过并联 SIMOREG 驱动 2 个直流电动机的形式,使机械部件受力分散,精度保持性好,使用寿命长。因此,在高精度大型机床主轴驱动方面采用了这种形式。

1. 机床简介

本机床型号是 VCT80 - NC,是我厂为中国第一重型集团本部生产的数控单柱移动立式车床,最大加工工件直径为 12.5 m,最大加工工件高度为 5 m,最大加工工件质量为 250 t,采用国际先进的西门子 840D 数控系统,工作台回转采用两台 Z4 - 250 - 21B - 90kW 1 000 ~ 3 000 r/min 直流电动机(带测速机)驱动,0 ~ 1 000 r/min 调压调速,1 000 ~ 3 000 r/min 调磁调速,机械三挡变速,直流电动机采用西门子 6RA70 驱动,应用主从控制实现同时驱动工作台旋转,达到工作台所要求的速度和转矩。

2. 主从实现

(1) 主轴机械原理框图。工作台由分布在工作台底座前后部分的两台 Z4 直流主轴电动机驱动,经两个小齿轮与高精密型齿圈啮合,既降低了齿轮接

触面的比压,又有效地消除了传动间隙。齿轮、齿圈等都经过有效的热处理工艺,提高了整台机床的使用寿命与精度保持性。结构如图 1 所示。

(2) 主轴电气原理框图。6RA70 主从控制 peer

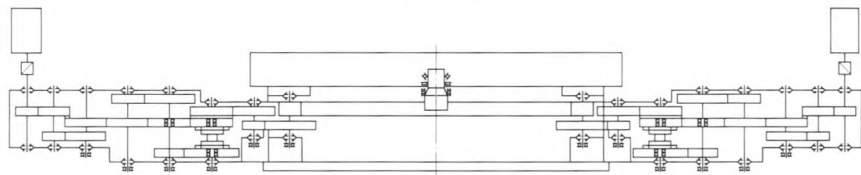


图 1

- to - peer 根据不同的应用可分为 3 类(以 X172 为例):串联连接、并联连接和总线连接。此台机床采用的是并联连接形式。

主动装置 GS1 与从动装置 GS2 独立工作于速度环控制模式,GS1 的速度给定通过模拟量(或网络),GS2 的速度给定通过 peer - to - peer,把 GS1 的谐波发生器的输出给到 GS2 的速度环的给定,同时,把 GS2 的模拟量作为 GS2 的速度补偿量,从而达到 GS1 和 GS2 的同步。

两个 6RA70 实际端口定义和通信接口如图 2 所示。

3. 调试

机床的电缆线连接完成后,开始机床送电调试阶段,我们主要说明主轴的调试过程。首先要了解电动机名牌上的主要参数,电动机型号:Z4 - 250 - 21B,90 kW 1 000 ~ 3 000 r/min;260 A,400 V,带测速机 ZYS6A 3 000 r/min,带风机;励磁电压:310 V;电枢额定电流:260 A;电枢额定电压:400 V;励磁额定电流:7.07;测速机:110 V 3 000 r/min。

(1) 6RA70 装置基本参数设定。首先对每个电

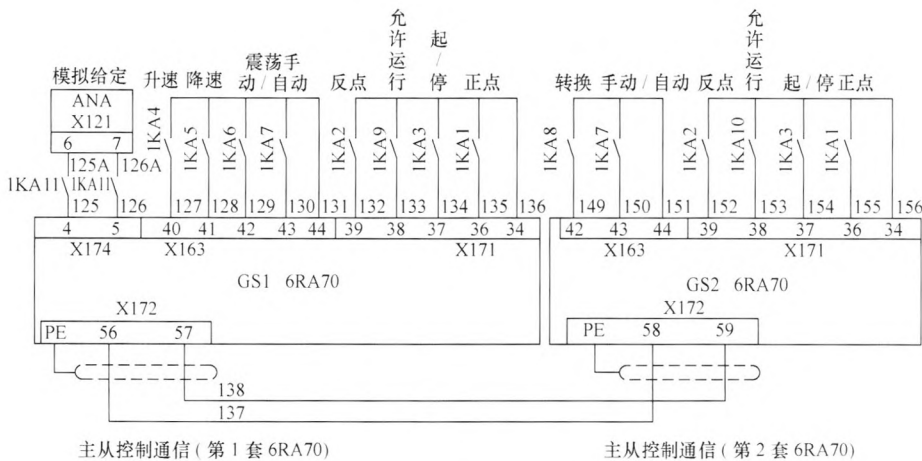


图2 直流调速系统控制电气原理图

动机基本参数设置，并分别对其进行优化，这一步不做详细介绍。

(2) 驱动器的通信参数设定。主要参数如附表所示。

以上参数设置完成后，做主驱动器优化，这时从驱动器会跟随主驱动器一起优化，分别对电流、速度和励磁进行优化，完成后可以正常运行主轴。

通信参数表

主驱动参数设置			参数号	赋值	参数说明
参数号	赋值	参数说明	U117. 01	B104	运行使能（输出端子激励）
P687	0	主驱动速度控制	U117. 02	B0017	晃车控制使能
P471	B0024	手动/自动转换	U117. 03	B0010	点动控制使能
P461	K0011	自动模拟量给定	U117. 04	B0012	合闸控制使能
P673	B0018	电动电位器上升	从驱动参数设置		
P674	B0020	电动电位器下降	参数号	赋值	参数说明
P485	B0016	晃车控制输入	P437. 01 ~ 08	0	取消谐波函数发生器旁路
P671	B0023	正向使能	从驱动通讯参数设置		
P672	B0022	反向使能	参数号	赋值	参数说明
P668	B0010	点动控制输入	P790	5	“装置对装置”通信
P426. 01	K401	固定值1（P401）	P791	5	传输字的数量
P401	10%	电动机最高转速的百分比（随机设定）	P625	K6002	uss2/peer2，接收的数据，字2（来自主驱动的速度给定）
P437. 01 ~ 08	0	取消谐波函数发生器旁路	P500	K6003	uss2/peer2，接收的数据，字3（来自主驱动的转矩给定）
主驱动通信参数设置			P661	B6100	uss2/peer2，接收的数据，字1，位0（来自主驱动的使能控制信号）
参数号	赋值	参数说明	P687	B6101	uss2/peer2，接收的数据，字1，位1（0：主驱动速度控制，1：从驱动转矩控制）
P790	5	“装置对装置”通信	P435. 02	B6102	uss2/peer2，接收的数据，字1，位2（合闸请求）
P791	5	传输字的数量	P435. 03	B6103	uss2/peer2，接收的数据，字1，位3（合闸请求）
P794. 01	K6020 - G - SST2	开关量连接器/连接器转换器输出			
P794. 02	K167	选择的实际值（带符号）			
P794. 03	K148	转矩给定（来自速度调节器）			
P794. 04	K142	转矩实际值			
P794. 05	K170	谐波函数发生器来的，经限幅的速度给定			

4. 结语

用西门子6RA70 驱动器进行主从控制来驱动两个Z4 主电动机，能够使机械传动转矩平均分配到工

作台的两个点上，使机械传动平稳可靠，通过以上设计和调试，能够达到要求。**MW**

（收稿日期：20140514）