

# 钢卷尺印刷机新老三菱交流伺服系统的替换

机电商情网编辑一部 供稿 添加时间：2007-3-28 18:39:01 [添加到我的收藏](#)

## 1 概述

湖南某钢卷尺生产厂有几台 90 年代由日本大同实业公司 (DAIDO JITSUGY CO; LTD) 制造的 ML400-T2 钢卷尺印刷机。该印刷机配置了三菱交流伺服系统, 其控制系统基本构成是: 由三菱 F2-80MT 可编程控制器负责整个系统的开关量逻辑控制; 由精度为 1000p/rev 的旋转编码器跟踪主轴的转速, 将其脉冲信号送到专用的三菱 MR-RT 比例设定器 (设有外部拨码开关进行脉冲数的人工微调); 经过微调后的脉冲信号输入伺服放大器驱动伺服电机; 伺服电机带动差动机械装置, 进行钢卷尺的“毫米”刻度印刷; 而“分米”、“米”的刻度印刷由机械机构严格保证其与“毫米”印刷按比例同步。

因使用年限的关系, 其中一台印刷机的 MR-VC42 伺服放大器的功率模块和驱动模块均已损坏。经多方查询, 三菱电机公司停产此型号已有多, 已无配件可供, 国内也无法修复, 故采用最新型号的 MR-J2S-60A 交流伺服放大器和 HC-SFS52 交流伺服电机替代。

## 2 新老伺服系统技术性能对比

### 2.1

原交流伺服放大器铭牌:

AC SERVO

MODEL MR-VC42

TC300A000G51 B

POWER SUPPLY AC200V50Hz 200/230V 60Hz

OUTPUT 3.7 A

SERIAL 130036E

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

MADE IN JAPAN

BC370C00H01

原交流伺服电机铭牌:

MITSUBISHI ELECTRIC

INDUCTION SERVO MOTOR

MODEL HB-42

0.5 0.4Kw

2000 rpm

RATING 50% EDCONT

0 ~ 40℃

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

MADE IN JAPAN

2.2 与由菱电自动化（上海）有限公司联系后，该公司提供了原伺服系统极其有限的基本技术资料，其单位制采用旧制：

- 伺服电机型号：HB-42
- 伺服放大器型号：MR-VC42
- 额定功率：0.4kW
- 额定转矩：19.5 kg.cm
- 3000rpm 时转矩：13.0 kg.cm
- 额定转速：2000 r/min
- 最大转速：3000 r/min
- 允许瞬间速度：3450 r/min
- 最大转矩：48.7 kg.cm
- 连续定额转矩时的功率变化率：.4.0kW/s
- 惯性矩 J：0.0094 kg.cm.s<sup>2</sup>
- 转动惯量 GD<sub>2</sub>：37 kg.cm<sup>2</sup>
- 速度、位置检测器：分辨率：1000 p/rev
- 结构：全封闭、自冷却
- 电源：3 相 AC220V/50Hz；允许电源波动率 ±5% 电源设备容量 1.2kVA

## 2. 3 新伺服系统的主要技术参数：

- 伺服电机型号：HC-SFS52
- 伺服放大器型号：MR-J2S-60A
- 额定功率：0.5kW
- 额定转矩：2.39 N.m

- 额定转速：2000 r/min
- 最大转速：3000 r/min
- 允许瞬间速度：3450 r/min
- 最大转矩：7.16 N.m
- 连续定额转矩时的功率变化率：.8.7 kW/s
- 惯性矩 J：0.0066 kg.cm.s<sup>2</sup>
- 速度、位置检测器：分辨率：131072 p/rev
- 结构：全封闭、自冷却
- 电源：3 相 AC220V/50Hz；电源设备容量 1.0 kVA

按现行国际单位制换算后，再对比新老型号的技术参数，证实新型号完全可以替代老型号。

### 3 新老伺服系统硬件接线对比

3.1 我们依据日本大同公司产品图纸（日文）、三菱电机公司传真资料（日文）、《三菱 MR-H□AN 技术资料集（英文）》、《三菱 AC 伺服教程》、《MR-J2S□A 伺服放大器技术资料集》等资料推断出老系统的输入/输出情况：

接口外形：MR-VC42 伺服放大器的信号输入/输出接线仅一个 CN1 口，它是一只 50 针 3 列（18 针-14 针-18 针，半圆缺口处为高位）的排插。已经使用的针脚定义如下：

·脉冲输入：

18 针（PP）：正向脉冲输入

16 针（NP）：正/反符号输入

6、13、14、26、30、37 针 (SG) : 信号公共端 (同名端内部相通)

·其它输入:

9 针 (SON) : 伺服开启信号 Serev on (来自 PLC 输出点 Y43)

12 针 (RES) : 复位信号 Reset (来自 PLC 输出点 Y10)

24 针 (LSP) : 正向行程末端 Forward rotation stroke end

25 针 (LSN) : 反向行程末端 Reverse rotation stroke end

6、13、14、26、30、37 针 (SG) : 信号公共端 (同名端内部相通)

·其它输出:

3 针 (ALM) : 伺服故障 Trouble

49 针 (RD) : 准备完毕 (就绪) Ready

48 针 (PF) : 速度到达 Speed reached

6、13、14、26、30、37 针 (SG) : 信号公共端 (同名端内部相通)

### 3. 2 MR-RT 比例设定器与 MR-VC42 伺服放大器接线

MR-RT 31A MR-VC42 16 针 (NP) 正/反符号

MR-RT 31B MR-VC42 14 针 (SG) 公共端

MR-RT 32A MR-VC42 18 针 (PP) 正向脉冲

MR-RT 32B MR-VC42 14 针 (SG) 公共端

### 3. 3 改型后的硬件接线

#### 4 新老伺服系统参数设置对比

##### 4.1 MR-VC42 伺服放大器设置参数（从放大器面板读出，但定义不详）

参数 01——0

参数 02——10

参数 03——1

参数 04——150（似为 CMX 电子齿轮分子）

参数 05——35（似为 CDV 电子齿轮分母）

参数 06——100

参数 07——30

参数 08——100

参数 09——1000

参数 10——2000

参数 11——0

参数 12——0

参数 13——0

参数 14——0

参数 15——0

参数 16——0

参数 17——0000

参数 18——0000

参数 19——0000

参数 20——0

参数 21——0

参数 22——0

参数 23——0

参数 24——0002

#### 4. 2 MR-J2S-60A 伺服参数实际设定值列表

类型	No	符号	名称	初始值	单位	实际设定值
基本参数	0	STY	控制模式, 再生自动选项选择	0000		0000
	1	OP1	功能选择 1	0002		0002
	2	ATU	自动调整	0105		0105
	3	CMX	电子齿轮 (指令脉冲倍率分子)	1		110
	4	CDV	电子齿轮 (指令脉冲倍率分母)	1		1
	5	INP	定位范围	100	脉冲	100
	6	PG1	位置环增益 1	35	rad/s	67
	7	PST	位置指令加减速时间常数 (位置斜坡功能)	3	ms	100
8	SC1	内部速度指令 (限制) 1	100	r/min	100	
基本参数	9	SC2	内部速度指令 (限制) 2	500	r/min	500
	10	SC3	内部速度指令 (限制) 3	1000	r/min	1000
	11	STA	加速时间常数	0	ms	50
	12	STB	减速时间常数	0	ms	50
	13	STC	S 字加减速时间常数	0	ms	100
	14	TQC	转矩指令时间常数	0	ms	100
	15	SNO	站号设定	0		0
	16	BPS	通讯波特率选择, 报警履历消除	0000		0000
	17	MOD	模拟量输出选择	0100		0000
	18	DMD	状态显示选择	0000		0001
	19	BLK	参数范围选择	0000		000E
	20	OP2	功能选择 2	0000		0010
	21	OP3	功能选择 3	0000		0000
	22	OP4	功能选择 4	0000		0000
	23	FFC	前馈增益	0		0
	24	ZSP	零速	50	r/min	5

扩展参数	34	GD2	负载和伺服电机的转动惯量比	70	0.1倍	0.1
	35	PG2	位置环增益	35	rad/s	67
	36	VG1	速度增益环1	177		335
	37	VG2	速度增益环1	817		251
	38	VIC	速度积分补偿	48		25
	41	DIA	输入信号自动 ON 选择	0000		0110

## 5 系统调试情况及经验总结

伺服放大器的电子齿轮（指令脉冲倍率的分子 CMX、指令脉冲倍率的分子 CDV）是系统精确同步的关键，原系统为  $CMX/CDV=150/35$ 。因没有原伺服系统的操作手册，不知道其“最小命令单位”和“减速比”，仅知道新老系统的脉冲分辨率为 131072p/rev 和 1000p/rev，精度相距甚远，理论换算比较困难，我们最终采取上机印刷、逐步逼近的试验方法求出  $CMX/CDV=110$ ，该比值完全符合工艺要求，比例器拨码开关的微调范围合理。

因无技术资料，旋转编码器比例器输出的脉冲波形在初调时将其误认为“带符号的脉冲串”，但伺服放大器无法接收这种信号。而实际波形是“正转/反转脉冲串”，21 号伺服参数 O P3（指令脉冲选择）应设置为“0000”，其定义为“脉冲串为正逻辑、指令脉冲串输入波形为正转/反转脉冲串”。

三菱伺服产品具有较强的互换性和继承性，即使是十多年前的老产品，其产品设计思路、接口参数（英文定义）、伺服参数基本与现行产品通用，仅个别地方有些差异。熟悉了目前流行的三菱伺服产品，较容易找出与老产品的其对应关系，这为我们进行使用三菱产品的各类专用机床设备的技术改造提供了非常有益的经验。