

梳棉机道夫传动系统的 PLC 控制

张深基

(湖南工程学院 电气与信息工程系,湖南 湘潭 411101)

摘要 介绍了一种采用 PLC 的开关量输入、输出模块控制变频器进行多级有级调速的方式,该技术可用于 AI86D 型高速梳棉机道夫传动系统的技术改造,获得了较高的性价比与经济效益。

关键词 道夫传动系统;变频调速;梳棉;PLC 控制

中图分类号:TS 103.223 文献标识码:B 文章编号:0253-9721(2005)04-0094-03

Application of PLC controlled doffer drive system of carding machine

ZHANG Shen-ji

(Department of Electrical and Information Engineering, Hunan Institute of Engineering, Xiangtan, Hunan 411101, China)

Abstract A new method of multi and step-speed change by using PLC controlled switching model converter was introduced, it was developed to update the technology in doffer drive system of AI86D high-speed carding machine. The higher cost performance and economic benefits were gained.

Key words doffer drive system; frequency conversion; carding; PLC controlled

国内纺织厂常用的 AI86D 型(或 AI86F 型)梳棉机,属高产梳棉机。但由于其道夫传动系统中的电磁离合器故障率高,经常造成停台,有时还出现火警,影响产品质量和生产效率,需要投入大量的人力与物力来维护。为此,一些企业尝试进行在惯性轮电磁离合器上进行技改,但效果不佳。利用交流变频调速和 PLC 控制技术对 AI86D 型梳棉机进行技改,可获得较佳的效果。本文仅就技改的核心部分——道夫传动系统作一介绍。

1 道夫传动电动机与变频器的选择

道夫电动机传动道夫需具有快速运转、低速生头的特点^[1]。传动系统如图 1 所示。

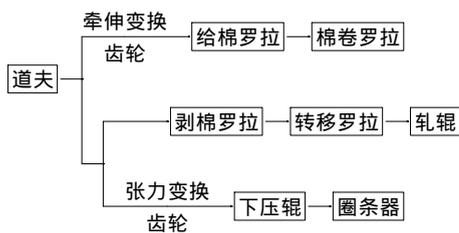


图 1 道夫电动机的传动系统示意图

系统负载电机在额定频率附近运行时,转矩输出与直接接工频电网运行时相比不应减小,且要求谐波少、温升低。有一些变频器由于产品的控制方法存在缺陷,特别在低频运转时无法提供好的电流波形输出,不能提供高的转矩,很难达到工艺要求。

在设备技改过程中,根据上述要求,选择变频器时特别注意了它的全频范围的特性,尤其是低频输出能力及动态响应特性。选用了 SAMCO i 变频器,额定容量为 3 kVA,道夫电动机选用 F03PSI32A-4 型 1.5 kW。这样能使道夫传动系统在更宽的频率范围内运行,满足梳棉机慢速生条的工艺要求。

2 电气控制原理

应用 PLC 控制变频器有 3 种途径。一是用 PLC 的模拟量输出模块输送给变频器 0~5 V 电压、4~20 mA 电流,以控制变频器的输出频率;二是 PLC 通过串行通信接口控制变频器;三是用 PLC 的开关量输入、输出模块控制变频器^[2]。前两种虽能实现无级调速,但技改成本相对较高,采用第三种控制方式,虽然只能有级调速,但却是多级,较接近无级调速,能满足 AI86D 型(或 AI86F 型)梳棉机的工艺要求,而且能获得较高的技改性价比。

2.1 变频器参数设定

在变频器运行之前,必须用它的操作面板对有关的功能指令码进行设定。

2.1.1 变频器转速 变频器的功能指令码 CD068 等于 2 时,使用 2 速 3 速端和 JOG,可以得到表 1 中 8 种不同的转速,变频器的外部输入触点接通时相应的输入信号为 1。1~8 速的频率可以用功能指令码 CD029~036 来设定。

表 1 转速的设定

JOG	3 速	2 速	转速编号
0	0	0	1
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

道夫电动机的频率曲线如图 2 所示。用变频器的 JOG、2 速和 3 速 3 个输入端控制 8 档频率,利用其中第 1 档频率(5 Hz)作为道夫电动机启动频率和道夫传动系统慢速生条的传动频率,第 8 档频率(50 Hz)作为高速运行频率,即设 CD068 为 2,CD029 为 5,CD036 为 50。

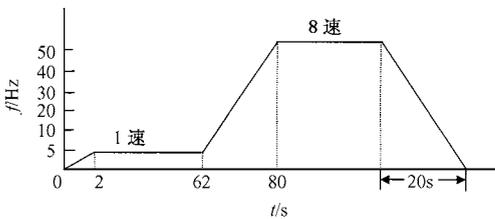


图 2 道夫电动机的频率曲线图

2.1.2 加减速时间 第 2、第 3 加减速时间选择端 AD2、AD3 和正、反转输入端 FR、RR 配合,用来选择 4 种加速时间和减速时间,如表 2 所示。1~4 号加速时间用功能指令码 CD019~022 来设定,1~4 号减速时间用功能指令码 CD023~026 来设定,加减速基准频率用 CD018 来设定。

表 2 加减速时间设定

第 3 加减速	第 2 加减速	加减速时间编号
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

设加减速基准频率 CD018 为 50 Hz,1 号加速时间 CD019 为 20 s,则加速梯度为 2.5 Hz/s,1 号减速时间 CD023 为 20 s,同样,减速梯度为 2.5 Hz/s。利用

1 号加速和 1 号减速作为加减速,实现多级调速,达到接近无级调速的目的。

2.1.3 “频率一致”输出端 使用功能指令码 CD063、CD056 和 CD057,可以使变频器的频率一致输出端 UPF 在设定的 1 速、8 速中的某一转速达到设定值时输出低电平。

2.1.4 过载报警信号 功能指令码 CD048 和 CD064 用来设定过载报警电流值,变频器的过载输出端 OLW 在输出电流超过设定值时输出低电平。

2.2 梯形图

PLC 选用三菱公司的 FX_{ON}-40MR-001 型,PLC 控制道夫传动系统的变频器的梯形图如图 3 所示。

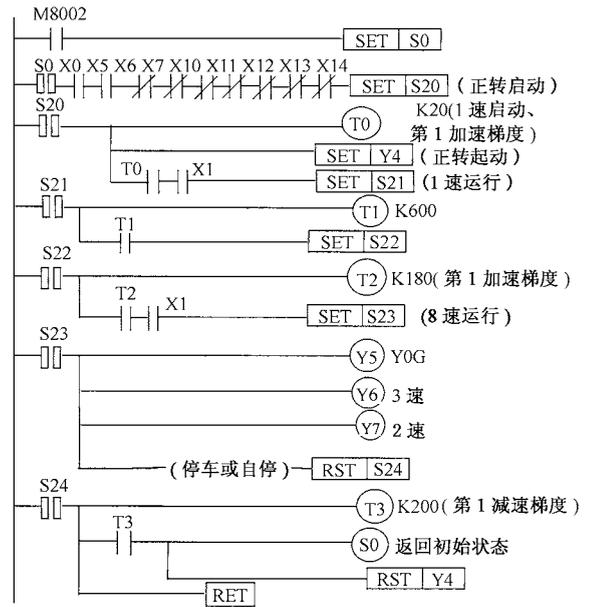


图 3 PLC 控制道夫电动机的变频器梯形图

相关输入对照如表 3 所示,在梳棉机的锡林与刺辊启动后,接近达到额定转速时,离心开关(4WK→X5)动作,热继电器接入(启动时未接入)^[3]。当 t 为 0 时(如图 2 所示),道夫电机以 1 速开始启动,0~2 s 以第 1 加速梯度加速;2~62 s 电动机以 1 速慢速运行;62~80 s 电动机以第 1 加速梯度

表 3 PLC 的输入与梳棉机的道夫传动系统启动、停车(包括自停开关)对照表(部分)

输入	PLC 的输入点
原梳棉机刺辊处的离心开关 4 WK	X5
原自停装置的微动开关 5 WK	X6
原自停装置的微动开关 6 WK	X7
原自停装置的微动开关 7 WK	X10
原自停装置的微动开关 8 WK	X11
圈条箱内的微动开关 1 WK	X12
机械触点 GK	X13
断条自停触板	X14

(2.5 Hz/s)加速;80 s以后至停车,电动机高速运行;停车或其它电气自停装置的微动开关动作时电动机以第1减速梯度(2.5 Hz/s)减速至零。

PLC与变频器的外接线如图4所示。

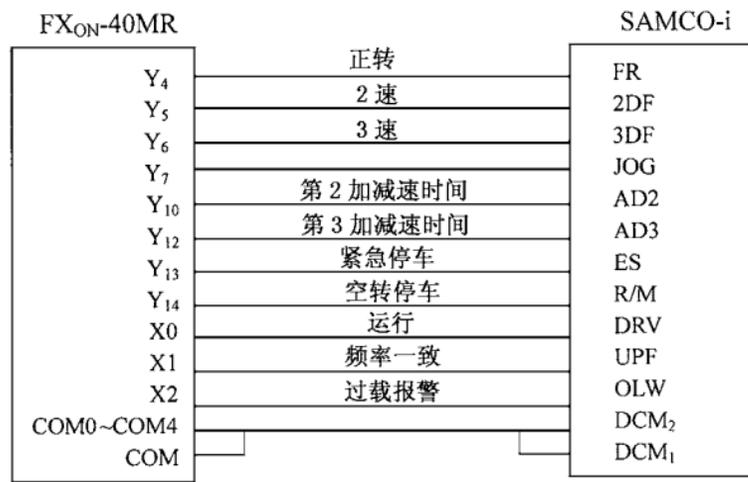


图4 PLC与变频器的硬件接线图

3 结束语

用可编程序控制器的开关量输入、输出模块控制变频器的方式改造A186D型梳棉机的道夫传动系统,既去掉了原惯性轮与其电磁离合器,又使启动更平稳,低速更低(技改后道夫电机低速与原道夫电机低速之比为3:10),低速转高速时也接近无级调速,使生条质量高,故障率低,基本上无停台现象,获得了较高的经济效益。

参考文献:

- [1] 张深基. 纺织厂电气控制技术[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1997.
- [2] 廖常初. 可编程序控制器的编程方法与工程应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2001.
- [3] 单象福. 棉纺织设备控制电器[M]. 北京: 纺织工业出版社, 1989.