**ACS800变频器在长坯辊道的良好应用**

肖春良

(衡阳华菱连轧管有限公司Ø340分厂)

**摘要：**鉴于340分厂管坯区长坯辊道五组MCC柜存在某些缺欠，通过与ACS800变频器控制技术进行比较，ACS800变频器更适合于分厂生产需要，决定技术改造。本论文详述ACS800变频器工作原理及技术改造的实施过程，硬件安装和软件调试的步骤、技改取得的良好效果等。经生产实践检验，2020年1月1日投入生产以来，运行效果良好。

**关键词：**管坯长坯辊道；ACS800变频器；改造；良好效果

Good application of ACS800 inverter in long - blank roller table

XIAO chunliang

(hengyang valin MPM co., LTD. Ø340 factory)

Abstract: considering that there are some deficiencies in the five groups of MCC cabinets of the long billet roller table in the tube billet area of 340 branch factory, compared with the control technology of ACS800 inverter, the ACS800 inverter is more suitable for the production needs of the branch factory, and the technical transformation is decided. This paper describes the working principle of ACS800 inverter and the implementation process of technical transformation, the steps of hardware installation and software debugging, and the good results of technical transformation. After the production practice test, the operation effect is good since it was put into production on January 1, 2020.

Key words: tube billet long billet roller table；ACS800 inverter；transformation；good effect

**0 引言**

2019年10月份以来，340分厂管坯区长坯五组辊道正反转瞬时、频繁切换时，接触器触头熔焊，加之接触器辅助触头坏，正反转机械联锁机构坏会造成三相短路，严重影响生产。2019年12月03日，管坯区长坯辊道五组MCC柜接触器线圈220V电压窜入西门子PLC直流电源侧，烧坏RS485通讯模块等设备，停产21分钟。该区域设备是进入340分厂热轧生产线的第一道门槛，必须保障设备良好运行，不能影响生产。

**1 MCC柜和ACS800变频器控制电机运行方式的优劣势分析**

MCC柜就是控制电机启、停的配电柜，是PLC的下级，优点是：使用成本低，柜内设备简单、紧凑，方便备件快速更换，突出缺点是配电柜故障频发，影响生产。

ACS800变频器优点是具备稳定的性能、丰富的组合功能、高性能的矢量控制技术、低速高转矩输出、良好的动态特性及超强的过载能力，可实现电动机无极调速,可快速实现正反转切换。它的劣势是控制较为复杂，成本相对高一些，ACS800变频器每台价格为27658元，而MCC柜只需5600元即可。

据此，ACS800变频器可以应用于控制长坯辊道五组的电机运行且能收到良好效果。

**2 ACS800变频器的工作原理**

ABB公司的ACS800变频器是应用变频技术与微电子技术，通过改变电机工作电源频率方式来控制交流电动机的电力控制设备，主要由整流（交流变直流）、滤波、逆变（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元、微处理单元等组成。它通过将380V交流电压整流滤波成为平滑的510V直流电压，再通过逆变器件将510V直流电压变成频率与电压均可调的交流电压，变频器靠内部IGBT的开断来调整输出电源的电压和频率，电压调节范围在0V--380V之间；频率可调范围在0HZ--60HZ之间，以此达到控制电动机无极调速的目的。

该变频器的亮点之一标配直接转矩控制(DTC)功能，其工作原理是利用空间矢量、定子磁场定向的分析方法，直接在定子坐标系下分析异步电动机的数学模型，计算与控制异步电动机的磁链和转矩，采用离散的两点式调节器（Band—Band控制），把转矩检测值与转矩给定值作比较，使转矩波动限制在一定的容差范围内，容差的大小由频率调节器来控制，并产生PWM脉宽调制信号，直接对逆变器的开关状态进行控制，以获得高动态性能的转矩输出。传统的控制方法和直接转矩控制的最大不同之处是转矩控制的时间水平达到了跟功率开关器件相同的时间水平（25µs）。没有单独的电压和频率控制的 PWM 调制器。

**3 技术改造前的准备工作**

按照长坯辊道五组共14台3KW电机，额定功率42KW、额定电流84A等数据选用设备如下：（1）ACS800变频器一台，型号ACS800-01-0075+15P，75KVA；（2）额定电流为160A的塑料外壳式断路器一个；（3）25平方米的三相铜芯电缆20米，其中母排至塑料外壳式断路器的连线、塑料外壳式断路器至变频器三相380V输入电源的连线、ACS800三相输出的连线至MCC柜的三相输出端并接连线两端接头做好压线鼻子。（4）PLC输出模块至三个中间继电器直流24V线圈的信号二芯电缆0.3米，中间继电器的常开触头连线ACS800变频器外围接口硬点控制线路X22端子线约6米进电缆沟；（5）施耐德2P中间继电器RXM 24V DC 3个；（6）制作变频器立式安装支架等。

**4 技术改造实施过程**

4.1 绘制电气施工方案图



图1 图2

4.2 安装变频器和连接电缆控制线路

按照预定方案，接好变频器主回路电缆和控制线路，PLC输出到中间继电器线路，中间继电器至ACS800变频器外围接口硬点控制线路X22端子控制线路。确保正确连接变频器RMIO 控制板端子连接线：

RMIO板I/O接线图（表1）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 端子**X22** 数字输入 | ① DI1 无急停 | ② DI2 运转使能 | ③DI3禁止启动 | ④ DI4未定义 |
| ⑤ DI5 未定义 | ⑥DI6 未定义 | ⑦+24 VDC | ⑧+24 VDC |
| ⑨DGND数字地 | ⑩ DGND 数字地 | ⑾ DI7 (DIIL) 未定义 | |

X22端子具体接线方式：①DI1接外部急停输入信号，①和⑧短接用，②DI2接电机使能信号，与⑦DI7(+24V)短接，⑦与三个中间继电器常开触头并接的电缆其中一头“棕色线”连接，⑧DI8接+24V,②已定义为运转使能，③接第一个中间继电器常开触头的“黑色线”，④接第二个中间继电器常开触头的“白色线”④接第三个中间继电器常开触头的“蓝色线”。

按照ACS800固件手册系统软件7.X第10组DIGITAL TNPUTS（数字输入）要求来定义X22端子含义。

P10.01=“2”=DI3，上升沿触发，0=停止。定义“变频器运行使能”。

P10.02=“3”=DI4，上升沿触发，0=停止。定义变频器“0”正转、“1”反转。

P10.03=“4”=DI5，上升沿复位。定义“变频器故障复位功能”

4.3 参数设置和性能优化

上述工作完成后，第一步输入电机额定参数，接通变频器输入三相380V电源，上电测试ACS800变频器的状态，进行参数设置。进入ACS 800 参数组第99组，输入下列参数：额定频率50赫兹、额定电压380V、额定功率42KW、额定电流84A等；第二步调整变频器输出速度限幅：通过ACS800的操作面板进行速度参数设置：按下“PAR”键进入第20组参数“LIMITS”,进行“MINIMUM SPEED”反转限速-1450rpm，“MAXIMUM SPEED”反转限速1400rpm；第三步编制PLC控制程序、控制变频器的程序如下：



图3

第四步，优化变频器性能：在ACS800系统程序第22参数组中，通过设定Par22.01（加速时间）、Par22.02（减速时间）和Par22.03（加减速乘法器）来定义加减速时间。将变频器参数22.01组加速时间延长8-10s，参数22.02组减速时间延长8-10s，从而来改变斜率降低启动电流。

4.4 调试设备和恢复正常生产。上述工作完成后，设备联动试车时运行正常。2020年01月01日投入正常生产。

**5结束语**

该技术改造完成后，收到了良好的效果，电压隔离效果增强，MCC柜故障引发的三相短路安全事故和烧坏RS485通讯模块的设备安全隐患已经消除，淘汰MCC柜后节约修复成本近8万元/年，每月减少1-2次故障停机时间，每次20分钟，年节约时间20\*1\*12=240分钟。按每分钟生产1.5吨钢管，每吨钢管利润500元算，年间接创效：1.5\*240\*500=180，000元。更可贵的是，保障设备正常运行，不再影响生产了。

参考文献:

ACS800 固件手册系统软件 7.X，ACS800 System Firmware Manual 7.x. 340分厂内部资料。

附注：

投稿标题：肖春良--《电工电气》--《**ACS800变频器在长坯辊道的良好应用**》--20200328

作者资料：

姓名：肖春良、单位：衡阳华菱连轧管有限公司Ø340分厂、单位所在城市：湖南省衡阳市、单位邮编：421001、详细通讯地址：湖南省衡阳市蒸湘区大栗新村10号 衡阳华菱连轧管有限公司Ø340分厂、邮编：421001

简介：姓名：肖春良、性别：男、湖南省永州市新田县（籍贯）、助理工程师（职称）、法律专业本科（学历）、研究方向：工厂电气及应用