

TS103.337

TP500

剑杆织机控制原理与维修

编著 马向东



北京市妙奇自动化公司

TP500 剑杆织机控制原理与维修

马向东 编著

内 容 简 介

该书详细分析了意大利新比隆公司斯密特纺织机械制造厂生产制造的 TP500/1 型系列剑杆织机的控制原理,并结合使用、调整 and 维修等实际经验讲述了它的基本维修技术和方法。该书共分十五章:第一章,概析了 TP500 剑杆织机的控制系统和机上各个电气元器件的结构、按装位置,原理和作用。第二章,分析了功能电路板外围控制电路的控制原理。第三章至第十三章,分别分析了各块功能电路板的控制原理及有关的使用和调整方法,其中包括:直流稳压电源板 PBO 71258、互锁电路板 PBO 71256、保护电路板 PBO 71273、纬纱测控板 PBO 71292、控制电路板 PBO 71287、逻辑电路板 PBO 71288、离合一制动板 PBO 71248、纬密自动变换板 PBO 71205、电磁选纬板 PBO 71238、热熔剪边电路板 PBO 71210 和计算机接口电路板 PBO 71272。第十四章,利用整机控制系统方块图对各个功能进行了综合分析。第十五章,结合具有代表性的故障实例讲述了剑杆织机基本的维修技术和方法。

该书可作为纺织厂工程技术人员和使用维修人员的工具书。纺织大专院校有关专业的师生、科研院所和纺织机械制造厂科研设计人员的参考书。

前 言

近几年来,国内许多纺织厂,纺织机械制造厂等先后引进了大量国外先进的技术和设备,其中 TP300、TP400 和 TP500 剑杆织机就是一个例子。通过技术引进使我们开阔了眼界,了解了现代织机的先进水平、发展方向和国产剑杆织机、喷气织机、喷水织机待存在的差距。随着科学技术水平的不断发展,织机的自动化程度和机电一体化程度发展的越来越快,水平越来越高,目前,全微电脑或可编程序控制器控制的织机已经投入国际市场,电子护经、电子选纬、电子多臂机,电子提花机和人机对话等更先进的技术在各种织机上普遍采用,这类更先进的织机进一步使我们看清了国产织机的发展方向。现在,我国有些纺织机械制造厂已经引进、消化和吸收了国外先进织机的生产制造技术,制造出了几种具有 80 年代初中期水平的织机,这是令人十分可喜的。

但是,伴随着纺织厂和机器制造厂大量引进先进技术和设备,消化、吸收、使用与维修的问题就显得越来越重要了。目前,国内引进的剑杆织机有几万台,TP300、TP400、和 TP500 就有几千台,用户近百家,由于种种原因,存在着程度不同的消化、吸收、使用和维修等问题。国内生产织机的制造厂千方百计地想办法提高自行设计、制造的国产织机的自动化和机电一体化水平,但可供参考的资料很少,尤其是详细分析国外先进织机控制原理及功能电路板的控制原理方面的书籍更少。我国的纺织大专院校,由于条件限制,有关专业还没有结合先进的织机讲述其先进的自动控制和计算机控制的原理。

基于以上一些原因,作者将意大利新比隆公司斯密特纺机厂生产的 IP500/1 型系列剑杆织机的各块功能电路板、整机控制系统进行了详细地、系统地分析,根据多年积累的经验对维修技术和方法结合具有代表性的故障进行了具体地讲述。作者真心希望这本书能够帮助工程技术人员和使用维修人员理解并掌握它的控制原理和维修方法,能够对提高国产剑杆织机的自动化水平和机电一体化水平起到积极的作用。

作者体会到,理解并掌握了 TP500/1 型剑杆织机的控制原理,对 TP300、TP400、TP500/2、TPS500 及其它同类剑杆织机等的控制原理也容易理解,对全微电脑控制的 TP600、万事达 GTM、SM93、苏尔寿等织机同样有很大的参考价值。

该书在编写过程中,曾得到纺织部科学技术委员会梅自强高级工程师、纺织工业部陆宗源高级工程师、中国纺织机械和技术进出口总公司罗兆恒高级工程师,中国纺织大学何敏英教授,中国纺织机械厂徐乃勇高级工程师,中国纺织工业部纺织科学研究院施嘉珠高级工程师、周波工程师,北京纺织机械研究所周蓉媛高级工程师,北京制呢厂王克斌工程师等许多同志的热情帮助和支持,在此,作者表示衷心的感谢。也感谢为本书所引用的书籍的作者。由于作者水平有限,欢迎读者对书中内容提出宝贵意见,作者将不胜感激。

作者 1990 年 9 月

目 录

第一章 TP500 剑杆织机的控制系统	(1)
第一节 TP500 剑杆织机的分类	(1)
第二节 TP500 剑杆织机的基本控制系统	(1)
一、TP500 剑杆织机的基本控制系统	(2)
二、多臂织机基本控制系统电气总图	(2)
三、电气总图中字母符号表示的意义	(3)
四、TP500 多臂织机的主要功能	(4)
第三节 电气元器件的结构、原理、位置和作用	(5)
一、电气控制柜	(5)
二、交流异步电动机及其作用	(6)
三、电磁制动器 FF 和离合器 FM 的作用	(7)
四、反向电磁制动器 FRM 的作用	(8)
五、选纬控制电磁铁 EP 的作用	(9)
六、卷取电磁离合器 FT 的作用	(9)
七、操作盒上按钮开关的作用	(9)
八、反向运动的行程开关 RM1、RM2 和 RM3 的作用与调整	(10)
九、电感传感器的原理,作用及调整	(13)
十、经纱检测开关 GO1 和 GO2 的原理及作用	(18)
十一、压电传感器的作用、原理和调整	(19)
十二、压力传感器 PS 的作用与原理	(20)
十三、机台信号灯 SL 的显示意义	(20)
第二章 电路板外围控制电路分析	(22)
第一节 外围控制电路的划分	(22)
第二节 外围控制电路分析	(22)
一、主电源供电电路	(22)
二、主开关控制电路	(23)
三、辅助开关控制电路	(24)
四、压电传感器的信号传输	(26)
五、经停开关、压力开关的信号传输	(26)
六、电感传感器的信号传输	(26)
七、电磁制动器、离合器和电磁铁的供电	(27)
八、机台信号灯的供电	(28)
九、加压电容 CF 和放电电阻 RF	(28)
第三章 电源电路板 PBO 71258 原理分析	(29)
第一节 概析	(29)
一、直流电压的种类	(29)

二、 电路板正面标牌的意义	(29)
第二节 功能电路分析	(30)
一、 +24V 电源电路	(30)
二、 +24V 电源的监测与显示	(30)
三、 +12V 集成稳压电源电路	(31)
四、 +12V 电源的监测与显示	(35)
五、 PBO 71258 与 PBO 71276 的区别	(36)
第四章 互锁电路板 PBO 71256 原理分析	(37)
第一节 互锁原理	(37)
一、 单向提花织机与多臂织机的互锁	(37)
二、 按钮开关有效与无效的互锁	(39)
三、 PBO 71256 与 PBO 71279 的区别	(40)
第五章 保护电路板 PBO 71273 原理分析	(41)
第一节 概析	(41)
一、 保护电路的功能	(41)
二、 保护电路板上的辅助电路	(41)
第二节 保护电路的分析	(44)
一、 快速运转中的保护	(44)
二、 慢速运转中的保护	(47)
三、 反向慢转运转中的保护	(51)
第六章 纬纱测控板 PBO 71292 原理分析	(54)
第一节 概析	(54)
一、 纬纱测控板的作用	(54)
二、 纬纱测控板的主要功能	(54)
三、 电路板正面标牌的意义	(54)
第二节 功能电路分析	(55)
一、 S3 的信号输入与显示电路	(55)
二、 灵敏度调节电路	(56)
三、 压电传感器的检测电路	(57)
四、 电压比较电路	(59)
五、 B4 的逻辑控制	(60)
六、 双纬的辅助电路	(62)
七、 绿色信号灯的显示控制	(64)
第三节 PBO 71292 与 PBO 71226、PBO 71295 的区别	(65)
第七章 逻辑电路板 PBO 71288 原理分析	(66)
第一节 概析	(66)
一、 逻辑电路的主要功能	(66)
二、 电路板正面标牌的意义	(67)
第二节 输入信号的电平转换	(68)

一、 时钟定时电路.....	(68)
二、 给定逻辑电平.....	(69)
三、 润滑油路压力传感器 PS 的触发电路	(70)
四、 启动和快进按钮的电平转换与触发.....	(71)
五、 S1 和 S2 的电平转换与触发	(73)
六、 GO1、GO2 和 B4 的电平转换与触发	(74)
第三节 逻辑与控制电路分析	(76)
一、 故障信号 D29 的电平转换与黄色信号灯的逻辑控制	(76)
二、 PS 的逻辑变换与红色信号灯的逻辑控制	(77)
三、 1.2 秒启动与运转保护和 D29 的定位逻辑.....	(79)
四、 连续快速运转和快速运转一圈的逻辑变换.....	(81)
五、 快速运转与停止的控制逻辑.....	(83)
六、 断经、油路故障的定位停机与纬停的逻辑优先	(84)
七、 经、纬停自动循环程序的控制电路	(87)
八、 反向按钮开关 PRM 的逻辑变换	(91)
九、 慢速运转与停止的逻辑变换.....	(92)
十、 计长表的计数电路和复位信号.....	(93)
第四节 经、纬停自动循环程序.....	(94)
一、 多臂织机反向运转的分类.....	(94)
二、 连续自动反向运动的多臂织机的纬停循环程序.....	(94)
三、 连续自动反向运动的多臂织机的经停循环程序.....	(99)
四、 选择循环程序的方法	(102)
第五节 其它逻辑电路板的种类和区别.....	(103)
第八章 控制电路板 71287 原理分析.....	(104)
第一节 概析.....	(104)
一、 控制板的主要功能	(104)
二、 电路板正面标牌的意义	(104)
第二节 输入信号的电平转换与逻辑门电路.....	(106)
一、 给定逻辑电平和 Y14 的电平转换	(106)
二、 微动开关 RM3 的电平转换	(107)
三、 Y14 与 RM3 的逻辑门电路	(107)
四、 X6、PB1 和 PB2 的电平转换	(108)
五、 Y12 和 Y13 的电平转换	(109)
六、 Y12、Y13 与 Y14 的逻辑门电路.....	(110)
第三节 控制电路分析.....	(111)
一、 反向电机 MI 的控制	(111)
二、 Y32 和 Y30 的控制	(113)
三、 Y20 和 Y21 的控制电路与作用	(114)
四、 PRM 信号灯的 control.....	(115)

五、 卷取离合器 FT 的控制	(116)
六、 Y23 和 Y22 的控制电路与作用	(116)
七、 辅助电机 MA 的控制	(118)
八、 选纬封锁电磁铁 EP 的控制	(120)
第四节 其它控制电路板的种类和区别	(120)
第九章 离合—制动板 PBO 71248 原理分析	(122)
第一节 概析	(122)
一、 离合—制动板的功能	(122)
二、 电路板正面标牌的意义	(122)
第二节 功能电路分析	(123)
一、 负电源电路	(123)
二、 FRM 的可控硅触发整流电路	(124)
三、 制动器 FF 的控制电路	(125)
四、 离合器 FM 的控制电路	(134)
第十章 纬密自动变换板 PBO 71205 原理分析	(136)
第一节 概析	(136)
一、 纬密自动变换控制子系统的组成和作用	(136)
二、 电路板正面标牌的意义	(136)
第二节 电路板功能电路分析	(137)
一、 直流电源电路	(137)
二、 输入信号的电平转换	(138)
三、 逻辑变换电路	(139)
四、 开关放大电路	(139)
五、 消磁与保护电路	(140)
六、 纬密的自动变换	(141)
第十一章 电磁选纬电路板 PBO 71238 原理分析	(145)
第一节 概析	(145)
一、 电磁选纬控制系统	(145)
二、 电路板正面标牌的意义	(146)
第二节 功能电路分析	(147)
一、 设定逻辑电平电路	(147)
二、 时钟定时电路	(148)
三、 霍尔接近开头的电平转换	(149)
四、 奇偶检测与校验电路	(150)
五、 58 与 57 的输入电路与逻辑变换	(153)
六、 G34 与 S4 的电平转换电路	(155)
七、 数据与控制信号的传输与逻辑	(156)
八、 逻辑变换电路	(157)
九、 译码选纬的数字逻辑电路	(160)

十、电磁选纬的开头放大电路	(164)
十一、G21 和空引纬的逻辑控制	(164)
十二、选纬循环停止及奇偶错误显示的逻辑控制	(166)
十三、A—P 和 I—D 的逻辑控制电路	(168)
第三节 电磁选纬的形式和方法	(170)
一、空引纬的形式和方法	(170)
二、单纱引纬的形式和方法	(170)
三、双纱引纬的形式和方法	(171)
四、三纱引纬的形式和方法	(172)
第十二章 热溶剪边电路板 PBO 71210 原理分析	(173)
第一节 概析	(173)
一、电路板的主要功能	(173)
二、电路板正面标牌的意义	(173)
第二节 功能电路分析	(174)
一、脉冲发生器	(174)
二、热溶剪的温度调节与控制	(178)
三、热熔剪的可控整流与控制电路	(181)
四、过载保护	(182)
五、零电流保护	(183)
六、保护电路的输出控制	(184)
七、电磁铁的控制与复位信号	(185)
第十三章 计算机接口电路板 PBO 71272 原理分析	(187)
第一节 概析	(187)
一、接口电路板的作用	(187)
二、电路板正面标牌的意义	(188)
第二节 功能电路分析	(189)
一、纬纱信号的接口电路	(189)
二、经纱与故障信号的接口电路	(190)
三、运转信号的接口电路	(191)
四、计长信号的接口电路	(192)
第十四章 整机控制系统分析	(194)
第一节 整机控制系统方块图	(194)
第二节 整机控制系统分析	(194)
一、主电机 MP 运转与停止的控制	(194)
二、制动与离合的控制方块图	(194)
三、综框与多臂机的锁定	(195)
四、织机快速运转与停止的控制	(195)
五、红色信号灯的逻辑控制	(199)
六、黄色信号灯的逻辑控制	(199)

七、计长表 CB 的计数控制	(199)
八、反向电机 MI 运转与停止及正反向转换	(199)
九、PRM 信号灯的 control 方块图	(201)
十、织机慢速运转与停止的 control 方块图	(201)
十一、选纬封锁的 control	(202)
十二、卷取同步反转的封锁 control	(202)
第十五章 维修技术与方法	(204)
第一节 维修人员的注意事项	(204)
第二节 维修前的准备工作	(205)
一、定期检查设备的运转情况	(205)
二、建立维修记录手册	(205)
三、备好换用的元器件和维修工具	(205)
四、询问织机故障前后的有关情况	(205)
五、综合分析	(205)
第三节 几种常用的维修方法	(205)
一、观察法	(206)
二、代换法	(206)
三、测量法	(206)
第四节 故障分析举例	(207)
一、织机不能被启动运转	(207)
二、织造过程中织机突然停止且黄色信号灯闪亮	(207)
三、断纬停机后无慢速	(208)
四、织机静止在 305° 不能运转	(208)
五、按钮开关都失效无法操作	(209)
六、误断纬停机	(209)
七、断经不停机	(209)
八、红色信号灯闪亮且织机不能连续运转	(209)
九、织机不能制动	(210)
十、+12V 电源被短路	(210)

第一章 TP500 剑杆织机的控制系统

TP500 剑杆织机是意大利新比隆公司斯密特纺织机械制造厂 1985 年推出的。这类织机在 TP300 和 TP400 剑杆织机的基础上经过进一步改进完善,功能更多,电路设计更复杂,使用性能更优良,适用范围更广泛,自动化程度和机电一体化程度更高,是当今世界上先进的剑杆织机之一,得到包括我国在内的世界各国纺织行业的赞许和广泛地使用。

第一节 TP500 剑杆织机的分类

TP500 剑杆织机是一个统称,它不只代表一种织机,而是代表 80 年代中期斯密特纺机厂推出的一代织机,在这一代织机中分成三大系列:

- 1 TP500/1 型系列剑杆织机
- 2 TP500/2 型系列剑杆织机
- 3 TPS500 型系列剑杆织机

TP500/2 型是 TP500/1 型的改进型,都适用于织造各种棉、毛、丝、麻织物。TPS500 型适用于织造毛巾织物。

在每一个系列中,又根据织物幅宽、机构特点和用户要求分成几十种不同的剑杆织机。以 TP500/1 型系列的剑杆织机为例,按幅宽划分有:TP520、TP522、TP524、TP526、TP529、TP536、TP538 和 TP544。后面的两位数增加一个零,就是该种织机的最大幅宽,以厘米为单位。如 TP522,它的最大幅宽是 220cm。按机构特点划分有:无反向电机的多臂织机、有反向电机的多臂织机、无同步反转机构的提花织机、有同步反转机构的提花织机和多臂机加提花机的剑杆织机。

从电气控制方面看,每一种织机都由若干块印刷电路板和必要的控制元器件组成了一个基本控制系统,机构特点不同的织机,基本控制系统中个别的印刷电路板不同如:逻辑电路板和控制电路板。

如果用户有特殊的要求,还可以任选具有特殊功能的控制子系统如:电磁选纬控制子系统、电磁绞边控制子系统,自动变纬密控制子系统、热熔剪边控制子系统、隔条放穗控制子系统和计算机监测管理网络。由基本控制系统与某一个或几个任选的控制子系统结合又可构成不同的 TP500 剑杆织机。

总之,TP500 剑杆织机能适应棉、毛、丝、麻、毛巾等天然纤维、炭素纤维、化学纤维等原料加工,可以织造轻、中、重型各种不同的织物,不同经纬密度和经纬组织纹、花纹的织物。用户提出织造织物的幅宽、特点和要求,完全可以得到满足生产要求的 TP500 剑杆织机。

第二节 TP500 剑杆织机的基本控制系统

一、TP500 剑杆织机的基本控制系统

TP500 剑杆织机虽然被划分成几十种,但其机械结构和控制原理大部分一样。同一系列的剑杆织机,印刷电路板采用公共母板插接方式,可灵活地增加,减少或更换印刷电路板或外围输入与输出的元器件、执行机构,很方便地就可构成一个控制系统。

TP500 各系列剑杆织机中,有一个基本的控制系统。基本控制系统具有一定的通用性、互换性和必要性。以 TP500/1 型系列中幅宽相同的 TP524 为例,从机械结构上被划分成不带反向电机的 TP524 多臂织机、带反向电机的 TP524 多臂织机、不带同步反转机构的 TP524 提花织机、带同步反转机构的 TP524 提花织机、即有多臂机又有提花机的 TP524 剑杆织机等。显然机构特点不同,但基本控制系统都使用电源电路板、逻辑电路板、互锁电路板、控制电路板、离合—制动板、保护电路板和纬纱测控板,电路板外围的控制电路都基本相同,区别只是选用的逻辑板和控制板等的型号不同。以带反向电机的多臂织机为例,机械结构相同,从幅宽上被划分为 TP520、TP522、TP524 等等。虽然幅宽不同,但基本控制系统所使用的各块电路板完全一样,区别只是个别的调整参数不同,同一名称不同型号的电路板也都大同小异,例如:控制电路板有 PBO 71287、PBO 71260、PBO 71305、PBO 71303。其中 PBO 71287 与 PBO 71260 几乎完全一样,都是 TP500/1 型剑杆织机通用的控制电路板;PBO 71303 和 PBO 71305 比前两种控制板的控制原理简单而且基本相同,PBO 71303 用于多臂或者单向提花机的剑杆织机,PBO 71305 用于多臂或者可反向的提花机的剑杆织机,在 TP500/1 型、TP500/2 型和 TPS500 型相对应的剑杆织机上都能够使用。

掌握一种 TP500 剑杆织机的基本控制系统和任选的控制子系统的控制原理,很容易理解其它 TP500 剑杆织机或者不同机器制造厂制造的剑杆织机的控制原理。因此,本书以 TP500/1 型系列中带有反向电机的多臂织机为分析对象,结合操作、使用、调整和维修,全面详细地分析该种剑杆织机的控制原理以及其它任选控制子系统的控制原理。

带有反向电机的 TP500 剑杆织机的基本控制系统主要由以下电路板组成:

- (1) 电源电路板 PBO 71258
- (2) 互锁电路板 PBO 71256
- (3) 保护电路板 PBO 71273
- (4) 纬纱测控板 PBO 71292
- (5) 逻辑电路板 PBO 71288
- (6) 控制电路板 PBO 71287
- (7) 离合—制动板 PBO 71248

其它通用的电气元器件和执行机构完全一样,如电气总图所示。在后面的分析中,如果没有特殊说明,文中的多臂织机就是指带有反向电机的多臂织机。

二、多臂织机基本控制系统电气总图 见(图 1—1 多臂织机基本控制系统电气总图)

基本控制系统电气总图把系统的接线和电路板外围控制电路集于一体。

三、电气总图中字母符号表示的意义

基本控制系统电气总图中字母符号所表示的意义如下:

A—通用的直流稳压电源电路板 PBO 71258

B—纬纱测控板 PBO 71292,根据用户的要求和织物特点,还可以用 PBO 71226 或者 PBO 71295。

C—通用的离合—制动板 PBO 71248。
 CA—辅助电机 MA 的连接插头。
 CB—计长显示表
 CCB—计长显示表的连接插板。
 CF—制动器 FF 的加压电容器。
 CF1—母板上的插接件 1。
 CF2—母板上的插接件 2。
 CI—反向电机 MI 的连接插头
 CMA—辅助电机 MA 的交流接触器
 CMI—反向电机 MI 的交流接触器
 CMP—主电机 MP 的交流接触器
 CP—主电机 MP 的连接插头
 EP—选纬盒上的选纬封锁电磁铁
 FF—电磁制动器
 FM—电磁离合器
 FRM—反向电磁制动器
 FT—卷取电磁离合器
 GO1、GO2—第一和第二经轴上的经纱检测开关
 I—互锁电路板 PBO 71256
 IG—总电源开关
 MA—辅助电机
 MI—反向电机
 MP—主电机
 P—保护电路板 PBO 71273
 PCM—公共接地端
 PS—润滑油分配器上的压力传感器
 R—运转继电器
 R1—中间继电器
 RF—加压电容 CF 的充放电电阻
 RM1、RM2—反向运动的微动行程开关
 RM3、RM4
 S1—位置传感器电路板 PBO 71254
 S2—位置传感器电路板 PBO 71253
 S6—多臂机的同步电感传感器,仅在装有电磁选纬控制系统时采用。
 SL—红、黄、绿三色信号灯
 TA—电源变压器
 TMA—辅助电机 MA 的热继电器
 TMI—反向电机 MI 的热继电器
 TMP—主电机 MP 的热继电器

US—纬纱的压电传感器

X—逻辑电路板 PBO 71288, 如果用于无反转提花机, 改装为 PBO 71289, 用于带反转提花机, 改装为 PBO 71290, IP500/2 型和 IPS500 型都用 PBO 71297。

y—控制电路板 PBO 71287

PM—主电机 MP 的启动按钮开关

PA—主电机 MP 的停止按钮开关

start—启动织机快速运转的按钮开关

Fast Jog—快进按钮开关

Slow Jog—慢进按钮开关

D. C. S—停止按钮开关

PRM—带信号灯的反向按钮开关

F1、F2—直流稳压电源电路板的保险管(4A)

F3、F4—离合—制动板的保险管(4A)

F5—辅助开关电路的保险管(0.5A)

F6—三开关电路的保险管(1A)

F7—24V 交流电路的保险管

F8—加压电容 CF 和充放电电阻 RF 的保险管(1A)

F9—信号灯 SL 的保险管

四、IP500 多臂织机的主要功能

1. 主电机 MP、辅助电机 MA 和反向电机 MI 分别驱动织机快速运转(织造状态)、慢速运转(找活头、寻花纹, 对稀密挡)和正反向转换。
2. 主传动轴采用电磁制动器和离合器的启制动方式, 实现定位停机。
3. 可连续快速运转、单圈快速运转、慢速寸进、单圈慢速运转。自动正反向转换, 半自动正反向转换、手动正反向转换。
4. 存储几十种经停和纬停的自动循环程序, 根据织物特点、机构特点任意选择。
5. 对断经、断纬和保护范围内的故障均实行定位停机并显示报警。
6. 具有启动保护、快速运转保护、慢速运转保护和反向慢速运转保护等保护功能。
7. 具有提花织机与多臂织机互锁、按钮开关有效与无效互锁的功能。
8. 最多可织造八种不同颜色的织物。单纱引纬的织物, 出现断纬或双纬时定位停机; 双纱引纬的织物, 出现断纬或单纬时定位停机。
9. 自动记录显示 4 个台班的班产量和总产量。
10. 自动润滑并且动态监测油路, 一旦油箱缺油或油路堵塞则定位停机并显示报警。
11. 织机在反向慢速运转时, 卷取机构根据需要可随其一起反转或者不随其反转。
12. 正反向转换过程中, 具有防止综框和多臂开口机构错位的锁定功能。
13. 可选配电磁选纬控制子系统, 实现单纱引纬、双纱引纬、三纱引纬、空引纬和交叉引纬多种引纬方式, 引纬出现奇偶错时定位停机并显示报警。
14. 可选配自动变纬密控制子系统, 实现在同一织物上连续织造两种不同纬密的织物。
15. 具有机械绞边和电磁绞边两种方式, 可任意选择。
16. 可选配热熔剪边控制子系统, 当系统中出现过电流或零电流故障时定位停机并显示报

警。

17. 可选装计算机接口板, 实现计算机监测, 群测和科学管理。

第三节 电气元器件的结构、原理、位置和作用

TP500 剑杆织机的各个电气元器件分别按装在织机的前、后、左、右、上、下各个地方, 归纳起来可分成控制柜以内和控制柜以外两大部分。控制柜以外的部分主要是信号输入检测元器件和执行机构, 包括: 按钮开关、微动行程开关、压电传感器、电感传感器、压力传感器、霍尔传感器, 经停检测开关、交流电机、电磁制动器、离合器、电磁铁和信号指示灯。这些电气元器件的导线, 都先接到按装在织机右后方的一个接线盒里(除电机线以外), 然后, 从接线盒里集中引出 50 芯和 14 芯的两根多芯电缆, 接到控制柜里的印刷电路母板上, 形成整体的控制系统。有的元器件按装的位置即巧妙又隐蔽, 表面根本看不见, 摸不着。下面分别介绍:

一、电气控制柜

电气控制柜分上、中、下三层。上、中两层都单独有门和门锁。其结构如图 1—2 所示。

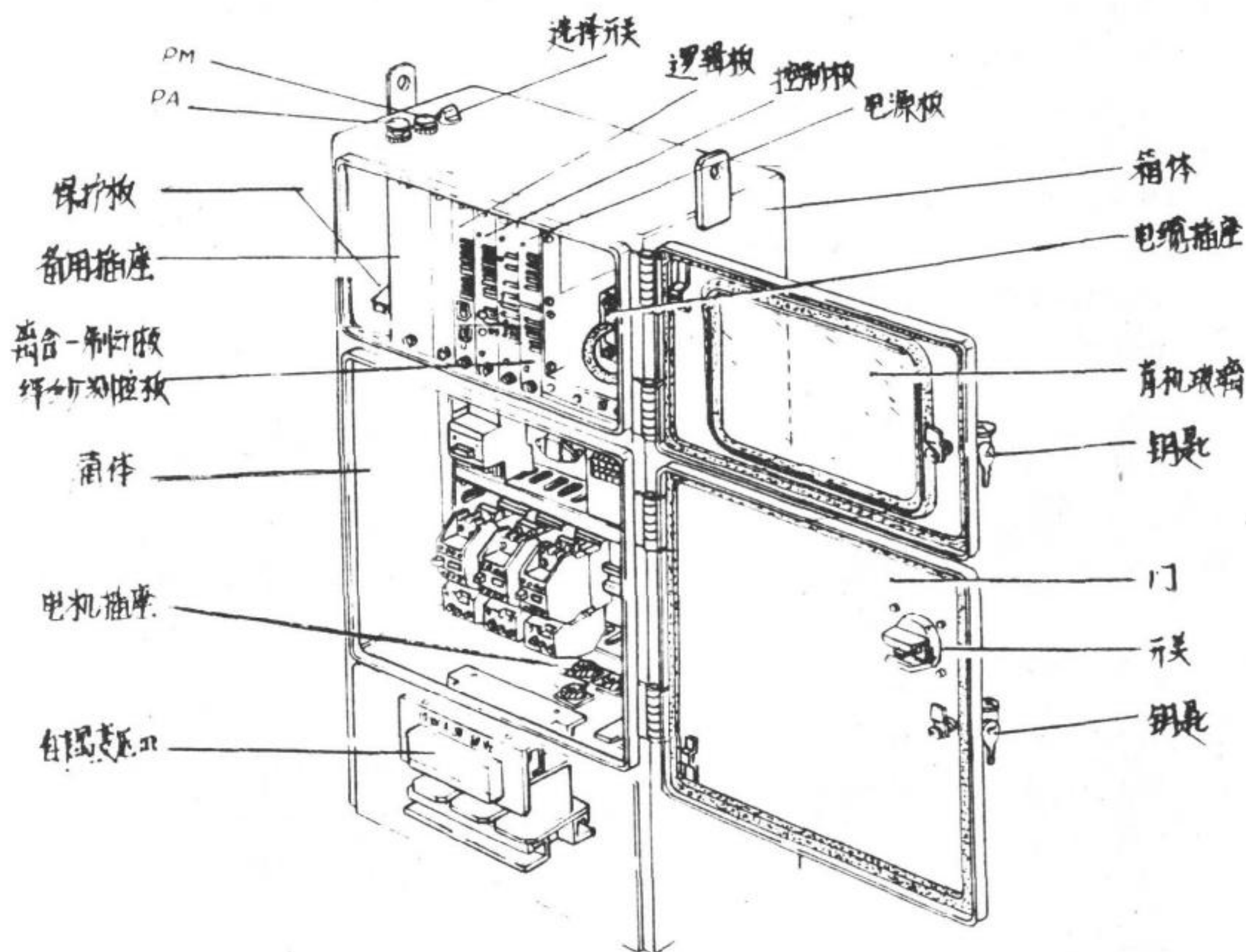


图 1—2 电气控制柜结构图

电气控制柜的上表面安装了三个开关：一个是启动主电机 MP 运转的黑色按钮开关 PM，一个是停止 MP 运转的红色按钮开关 PA，还有一个选择计长表记录显示某一台班产量的选择开关。

控制柜的上层是弱电部分，直流稳压电源板、纬纱测控板、离合一制动板、控制电路板、逻辑电路板和计长表都采用插件的形式插在上层的母板上，并且用滚花镙丝锁紧。根据用户的特殊要求，还可以选插其它功能电路板如：电磁选纬电路板 PBO 71238、自动变纬密电路板 PBO 71205、热熔剪边电路板 PBO 71210、计算机接口电路板 PBO 71272 等。母板上还装有运转继电器 R、F1~F9 保险管以及 50 芯和 14 芯电缆插头、接线卡子。保护电路板单独安装在上层左边的空隙处，用多芯电缆与母板相连，安装的位置即便于观察又便于更换。上层的门镶嵌了透明的有机玻璃，不必打开门就可以观察到各个功能电路板上发光二极管的显示状态，进一步可知功能电路板的工作状态。

控制柜的中层基本上是强电部分。装有总电源开关 IG、电源变压器 TA、主电机 MP，辅助电机 MA 和反向电机 MI 的交流接触器以及与之对应的热继电器 TMP、TMA 和 TMI。中间继电器 RI、互锁电路板、加压电容 CF 和充放电电阻 RF 以及公共接地端都固定在中层。在中层的底部，主电机连接插座、辅助电机连接插座和反向电机连接插座分别与电机的三相四芯电缆插头连接。根据不同的织机，还可以按装其它辅助的电气元器件如：提花织机的附加电源等。

控制柜的下层也称底座，可选装一台 10KVA、50~60Hz 的自耦变压器。如果电网电压能够保持在 $380V \pm 5\%$ 并且相间平衡，可以不装自耦变压器，否则，应该装一台，稳定来自电网的电压，消除电网上的干扰，这对 TP500 剑杆织机能否正常运转是很重要的。

控制柜的上、中、下三层都隔开，相互之间干扰大大减少，尤其是对上层弱电部分的干扰减少，对稳定可靠地运转起到了很好的效果。

二、交流异步电动机及其作用

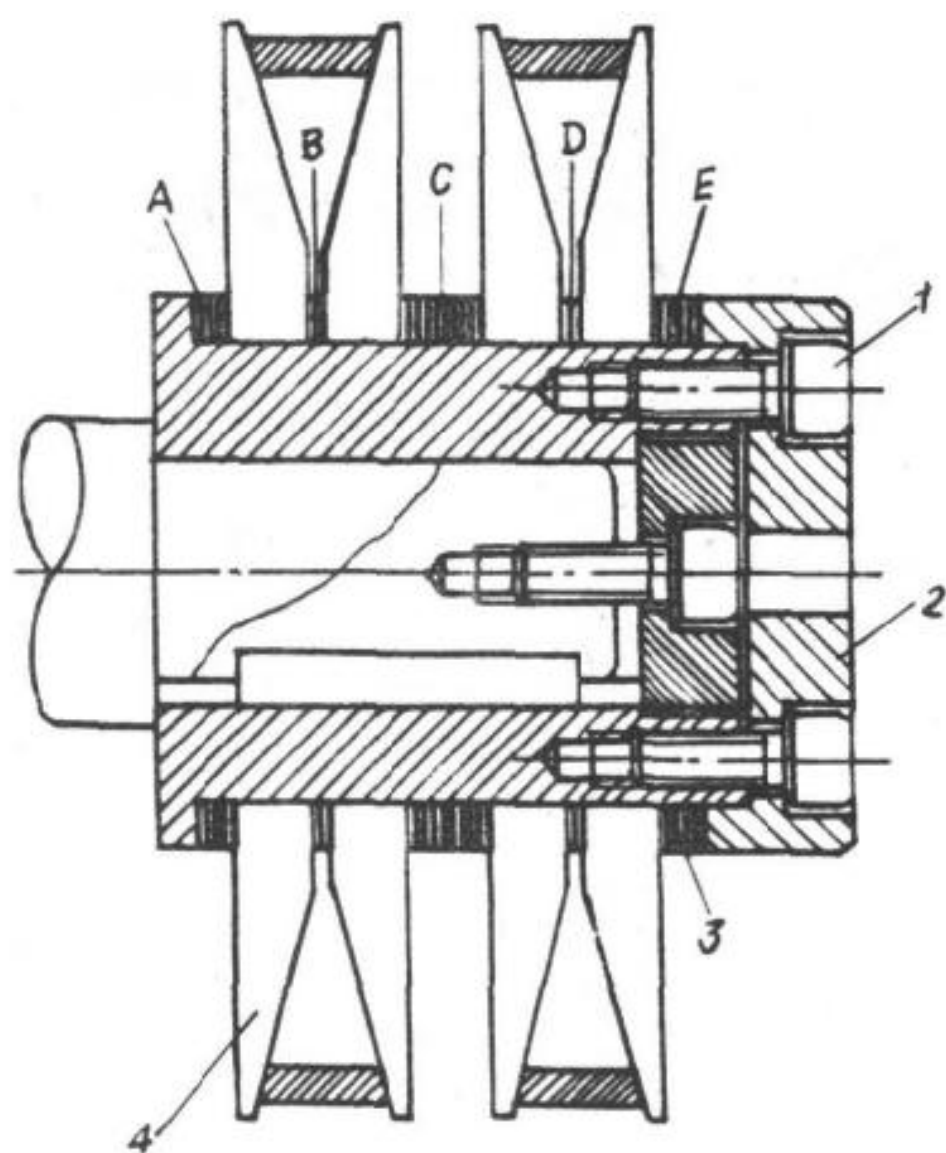


图 1—3 织机速度的调整

带有反向电机的 TP500 多臂织机装有三台交流异步 Y 系列节能电动机。主电机 MP，4 极 5.5KW、辅助电机 MA，4 极 1.1KW、反向电机 MI，4 极 0.09KW。三台电机都采用星形接法，出线口都已带有 4 芯电缆插头，直接与控制柜上的插座连接。接通总电源以后，首先要检查主电机和辅助电机的转向是否正确，然后才能运转试织。

主电机 MP 的作用是驱动织机快速运转进行正常织造，织机的转速由装在电机轴头上的变速皮带盘进行调节，如图 1—3 所示。

在变速皮带盘上，两根传动三角皮带的位置由垫片的多少决定。每台织机备有 22 片垫片，分别插在 A、B、C、D、E 5 个位置上，根据所需要的速度，查说明书中的速度调节表，就可以知道上述 5 个位置应安插的垫片数。插入的垫

片数不同,织机的速度不同。当两盘片的间隔变小时,即两盘片靠近时,织机转速快,这是因为,主传动皮带盘的有效传动直径变大(传动皮带向盘片顶部滑移),皮带的线速度提高。反之,当两盘片的间隔变大时,织机的转速降低。速度调节就是改变主传动皮带盘的有效传动直径。

速度的快与慢需要根据织物的特点,纱支的强度和生产环境确定。速度太慢,生产效率低;速度太快,机器振动大,织物质量易受影响,缩短机器的使用寿命。因此,要结合实际情况选择适宜的速度。TP500 织机的速度可采用不同的配比,再加上可以选用 5 种不同的盘片直径,从而可以获得从 170~375/min 60 种不同的转速。

辅助电机 MA 驱动织机慢速动转。主要用于找活头、寻花纹、对稀密挡、定位停机和处理织物表面的疵点等操作。由于辅助电机的机械传动机构是固定的,因此,织机慢速运转的速度不能调整。主电机和辅助电机都是驱动织机主传动轴运转,再由主传动轴驱动织机运转,但是,传动机构不同、速度不同,作用时间不同,目的也不同,更确切地说:两台电机是分时驱动织机运转的。

反向电机 MI 驱动织机正反向转换,它不驱动织机运转。例如:在织造过程中出现断纬,织机必须恢复到原来的梭口,寻找纬纱的断头。这就需要织机先从正向运转状态转换到反向运转状态,这一转换工作就由 MI 完成。然后,辅助电机 MA 驱动织机的送经机构、卷取机构、多臂开口机构和选纬机构作反向运转。上述机构均由侧轴传动,因此只需使侧轴反转即可,而织机的主传动轴仍正方向运转。织机正反向转换的局部机构如图 1—4 所示。

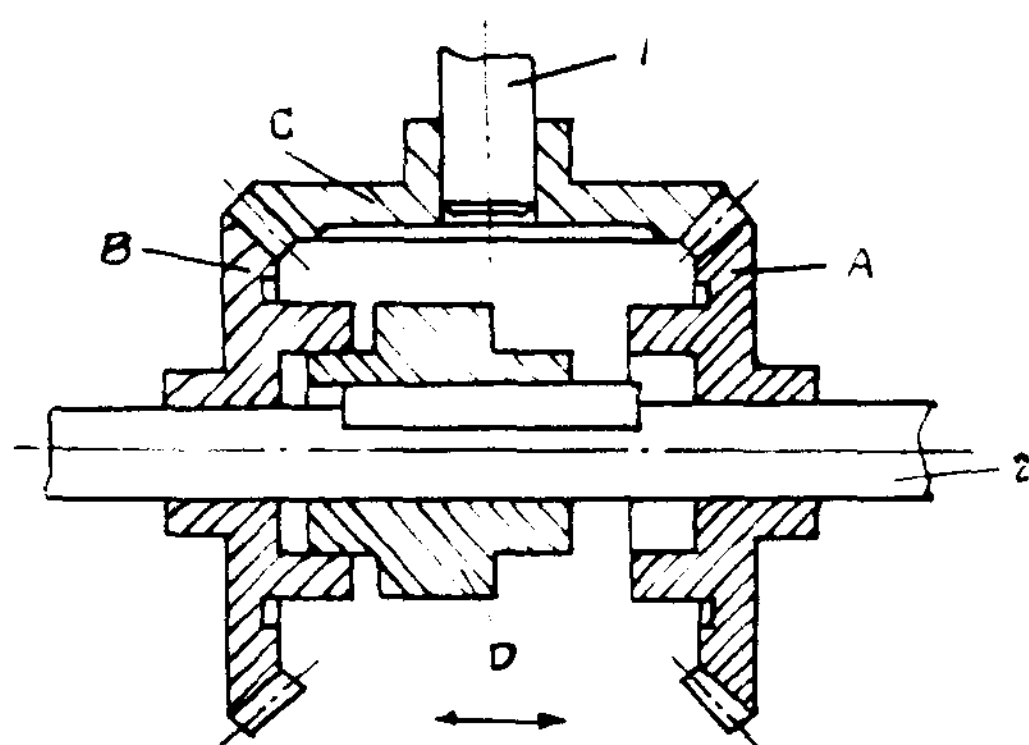


图 1—4 织机正反向转换局部机构示意图

侧轴 2 是动力输出轴,轴上装有联轴节 D。联轴节 D 可以在轴 2 上滑动。联轴节 D 在动力输出轴 2 上的滑动由反向电机 MI 控制,联轴节 D 可以滑向活套在轴 2 上的伞齿轮 A 或 B。动力输入轴 1 上装有伞齿轮 C,同时与伞齿轮 A 和 B 一直啮合。动力输入轴 1 是由主传动轴驱动的,轴上的伞齿轮 C 传动伞齿轮 A 和 B 空转且 A 和 B 的转向相反。当联轴节 D 与伞齿轮 A 连接时,动力输出轴 2 正方向转,当联轴节 D 与伞齿轮 B 连接时,动力输出轴 2 反方向转。

当反向电机 MI 的控制电路控制 MI 运转时,MI 带动联轴节 D 与反转伞齿轮 B 联接,使反转伞齿轮 B 与主传动伞齿轮 C 啮合传动,辅助电机 MA 驱动主传动轴运转时,由动力输入轴 1 同时带动卷取机构、送经机构、多臂开口机构和选纬机构一起反方向运转。需要从反向转换到正向时,反向电机 MI 的控制电路再次控制 MI 运转,MI 带动联轴节 D 与正转伞齿轮 A 联接,重新使正转伞齿轮 A 与主传动伞齿轮 C 啮合传动,织机恢复正向运转状态,一旦主电机或辅助电机驱动主传动轴运转,动力输入轴就同时带动卷取机构,送经机构、多臂开口机构和选纬机构一起正方向运转。

三台交流电机的控制电路除主电机以外,辅助电机和反向电机都是由功能电路板控制。在后面分析有关的功能电路板时,详细分析它们的控制原理。

三、电磁制动器 FF 和离合器 FM 的作用

电磁制动器 FF 和离合器 FM 的工作电压是 24V,制动器 FF 的直流电阻 10Ω,作用分别