

纤维板生产设备的电气工作原理

(湿法、年产2000吨)

广东农林学院森工系

机械基础教研组电工课小组编

1973年12月

目 录

前言

第一章 树脂板湿法生产机械电气原理

第一节 树脂板湿法生产的工段划分

第二节 各生产工段的电气设备及其工作原理

一、备料工段

二、制浆工段

(一) 粗磨机的电气设备

(二) 粗磨机电气设备的控制原理

(三) 精磨机的电气控制原理

三、制胶、施胶工段

四、成型、热压工段

(一) 长网成型机的电气原理

(二) 湿、垫板运输系统电气设备及其工作原理

(三) 装铺系统电气设备及其工作原理

(四) 油泵总成电气原理

五、后期加工工段

第二章 树脂板湿法生产附属电气设备

电气原理

第一节 三相整流交变调速电动机

第二节 脉宽调速电动机原理

第三节 Y- Δ 型电接点压力表电气原理

第三章 100 吨试模热压机电气工作原理

前言

继本课程的基础部份之后，现结合“木材综合利用”专业范围内的典型，工作的主要用电设备，就其基本电气原理，给予讲解。

木材综合利用的范围很广，纤维板，胶合板，木屑板，锯片刨花加工，木粉，刨木工等生产都属此范围，以上生产中的用电都可说本专业的用电，但为了避免繁琐，本课程仅取上述各种生产中，在电气原理较有代表性，先进性，以及较为复杂的加以介绍，掌握了下述专业用电设备的基本原理之后，对于其他的用电设备的基本原理就不会感到困难。

就我国当前的情况而言，我国自行设计，制造的湿法年产2000吨，纤维板生产车间的全套设备，是较先进的，其自动化的程度较高，用电设备较为复杂，因而我们主要以介绍此纤维板生产车间电气设备的基本控制原理为主，另外再补充其附属电器设备的电气原理。

第一章 年产200吨纤维板生产机械(湿法)的电气原理

第一节 纤维板湿法生产的工段划分 (工艺流程)

任何生产的用电设备都是要满足该生产的工艺要求，满足该生产的机械性能而设计的，纤维板生产的电气设备亦不例外。因此要理解纤维板生产用电设备的原理，就先须了解纤维板生产的工艺流程以及了解该生产机械的性能要求。

关于纤维板生产的工艺以及机械设备今后将有专门的课程讨论为帮助对此课程的理解，仅作如下的概要介绍。

纤维板生产整个过程按其工艺流程可分为制浆工段，制浆工

段：制胶、施胶工段、成型、热压工段、后期加工工段。其示意图、及工艺流程示意图如图1-1及图1-2所示。

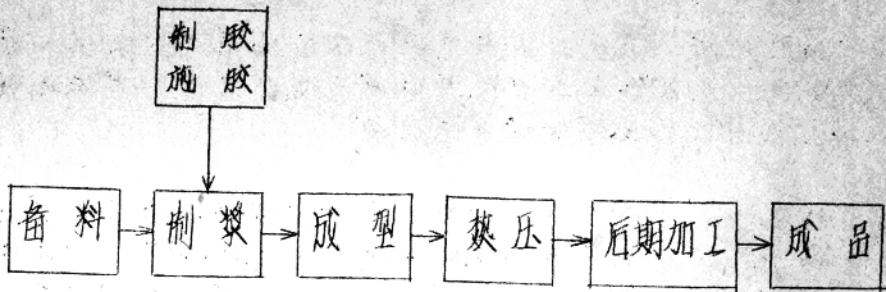


图1-1 纤维板生产工艺流程示意图

第二节 各生产工段的电气设备及其电气原理

一、备料工段：本工段是把原料输送到刨片机进行切削，然后又经送板振动筛进行筛选，筛选后的碎料经磁选滚筒选出金属物之后就由木屑输送带送到木屑仓。

与其相适应的电动机有刨片输送带电动机3D，刨片机电动机1D，送板电动机2D，振动筛电动机4D，磁选滚筒电动机5D，木屑输送带电动机6D。整个工段的电气控制，由备料工段电气原理图。

从1D到6D，所有的电动机都是最常用的单机控制电路，其中稍有区别的是：

(1) 刨片输送带3D的控制线路增加了3QA及3TA按钮，目的是可在不同的工作位置控制刨片输送带的运行和停止。

(2) 刨片机电动机控制回路增加直流时间继电器ST，是为了避免过大的启动电流伤害电流表，而通过时间继电器的瞬时间闭合，延时打开（因启动电动机要一定的时间）的常开触头，在启动前就把电流表短接，这是一种保护措施。

3. 磁选滚筒里面的磁铁是直流电磁铁。它是通过单相变压器降压后供电给桥式整流器1ZL整流后取得直流电再供给磁选滚筒的电磁铁。变压器降压后同时供电给1D—6D的指示灯电源。

本工段最后切削。筛选后的木屑是否保证质量，就要看木屑是否含有金属物，这就要求本工段内的电气设备中首先要磁选滚筒工作。本工段的电气原理能满足此要求。

其工作过程是：当合上电源开关DK，但总控制电路中的指示灯XD并不燃亮（因为由变压器次级的抽头18及20供电，而此时变压器初级线路中的5C常开触头没有闭合）。因此必须按5QA按钮，接触器5C得电并自锁。磁选滚筒电动机运行，与此同时变压器初级因5C闭合而得电，次级也得电，总控制电路中的指示灯XD燃亮，表示本工段各机器可以开始工作。此时桥式整流器1ZL也将电整流供给磁选滚筒的直流励磁。

当合上电源开关DK时，时间继电器ST立即得电，其在刨花机电动机主回路中的常开触头ST闭合，将电流表短接。当指示灯XD燃亮后按1QA，接触器1C得电，其常开触头1C闭合，刨花电动机启动，时间继电器ST因1C的常闭触头断开而失电，其在主回路中的常开触头ST延时断开，刨花机电动机启动完毕，投入正常运行。

然后按2QA，合上开关A，按4QA，按6QA，运送机电机振动筛电机，木屑输送带电机分别投入运行。操作者用按钮来控制及刨花机的工作情况随时控制3QA。此时整个工段投入生产。

各电机运行都有相应的指示灯1XD—6XD燃亮依工作指示。

原书

缺页

原书

缺页

二、制浆工段

本工段的任务是把前工段切削末的不屑进行粗磨（熟磨）再进行精磨以得到做斜板的浆料，故称制浆工段。

本工段分熟磨机粗磨机和精磨机两大部份。

熟磨机平面布置结构示意图如图 1-3

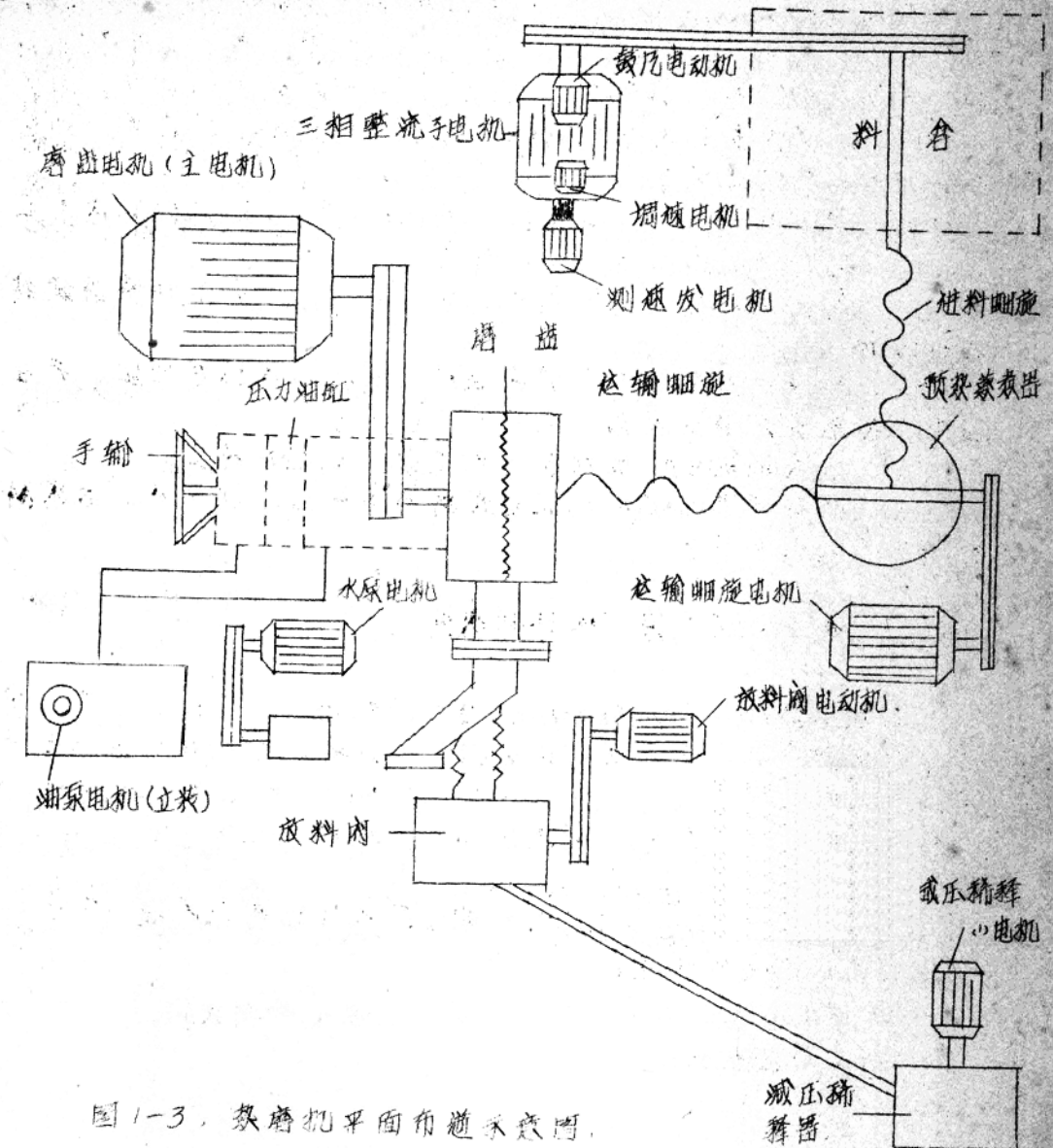


图 1-3. 熟磨机平面布置示意图

(一) 熟磨机电气设备

熟磨机的电气设备，按其加工原料的入口至出口的顺序，

1. 附装于水壳管壁上的料管振动物电动机1D，其作用是防止管内水壳产生“搭桥”现象。

2. 附装于粗料仓（下料仓）壁上的磁力振动物，其作用是保证连续不断的供给熟磨的原料。

3. 拖动送料螺旋的电动机三相交流整流子电动机3D。（螺旋送料电动机），其作用是把粗料仓送下的木料通过螺旋输送船预熟煮装置，并可调节输料的速度。此外三相交流整流子电动机附属的还有鼓风冷却三相交流整流子电动机的电动机2D。调节三相整流子电动机中的炭刷位置的调速电机4D。附装在三相整流子电动机轴上以测是其速度的测速发电机FD。

4. 拖动运输螺旋的运输螺旋电动机5D，它是把经预熟之后的木料经运输螺旋及船磨盘进行研磨。

5. 磨盘电动机，这是熟磨机中的主电机，它拖动磨盘旋转进行研磨。

6. 油泵电动机7D，用以驱动油泵输油入压力油缸，产生油压，使磨盘压紧或放鬆，以调节研磨压力。

7. 水泵电机8D，驱动水泵产生高压水船密封套。

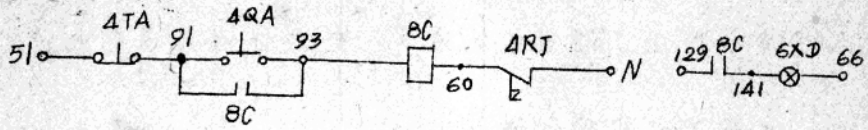
8. 放料阀电动机6D，驱动放料阀的啟闭，把研磨后的木料输送至减压稀释器。

(二) 熟磨机电气设备的控制原理

本熟磨机的任务是把木屑研磨时木料能，为了防止堵塞，因此开机的顺序是按加工流程相反的方向进行，即先驱动放料阀→驱动电动机换向阀换向泵同时启动油泵电机→启动水泵电机→启动磨盘电机→驱动运输螺旋电机→驱动送料螺旋电机→驱动磁力振动物。

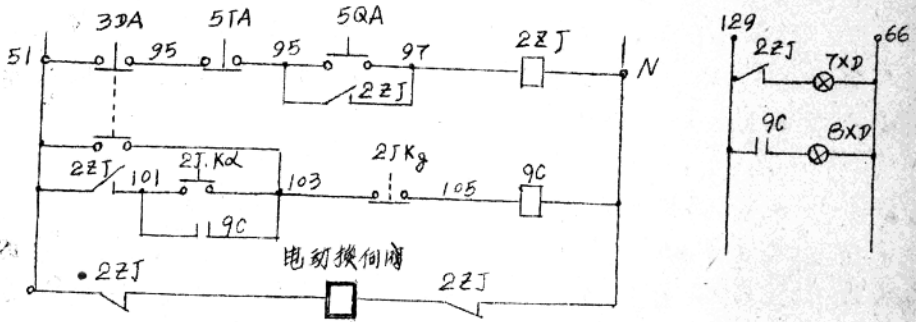
下面按上述程序分别讲解各电动机的控制线路原理。

1. 放料阀电机控制原理。



此为最简单的单机拖动控制原理的线路，没有任何联锁。

2、电液换向阀及油泵电机控制原理：

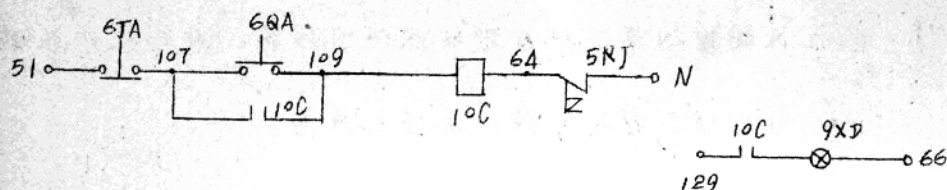


按下起动按钮（5QA），中间继电器（2ZJ）得电，信号灯（TXD）点亮，并自锁；同时电液换向阀失电，进行换向，使压力油进入液压机的压力油缸的前油室（左手端），产生液压压力。由于此时接触器（9C）未得电，故油缸尚未工作，液压器处于最低位置时，下部限位开关（2JK₂）被碰压而使常开触点闭合。当中间继电器（2ZJ）的常开触点闭合使接触器（9C）得电。（此时因上限位开关（2JK₁）还未受碰压，故处于闭合状态。）信号灯（8XD）点亮，并有锁。油泵电动机即告起动，连续供油使液压器上升至碰压上限位开关（2JK₁）时，常开触点被切断9C失电，8XD熄灭，油泵即停止工作。液压器下降时，碰压的突触离开上限位开关（2JK₁），其常闭触点复位接通，当至碰压下降碰至下限位开关（2JK₂），其常开触点闭合9C重新得电，油泵又至新起动。这样能自动地使油压稳压在一定范围。

按钮（3DA）是起动按钮。当需要调整压力时，则可按下（3DA）使电液换向阀在得电的状态下，将油缸门换向，将压力

油注入破碎机压力油缸的后油室（近磨盘端）使磨盘分开。

3. 水泵电动机控制原理：



油泵工作之后，按下6QA，接触器10C得电，水泵电动机启动。指示灯9XD燃亮。

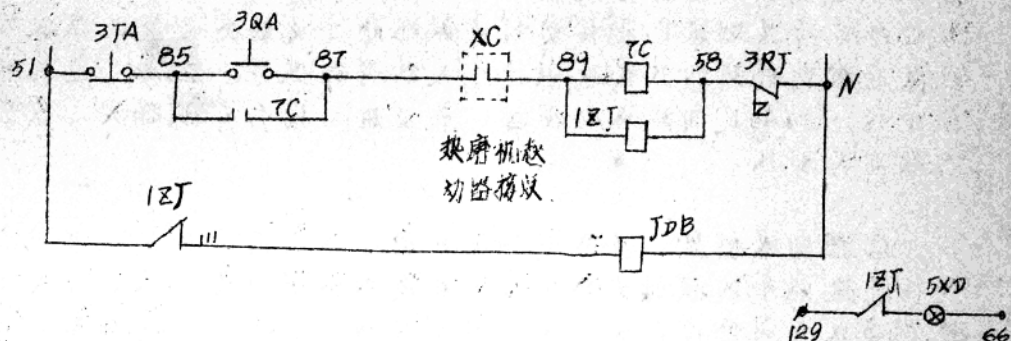
4. 破碎机控制原理：（见破碎机控制原理图）

破碎机磨盘电动机是绕线式三相异步电动机，它的启动方法是在转子电路中串接八油浸启动电阻器（如图甲所示），把启动器的手轮顺序放在Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ、Ⅶ、Ⅷ、Ⅷ、Ⅸ的位置，表示按不到顺序把串入转子中的电阻器逐级短接： $Z_0 \rightarrow Z_{11} \rightarrow Z_{21} \rightarrow Z_{31} \rightarrow Z_{12} \rightarrow Z_{22} \rightarrow Z_{32} \rightarrow Z_1 \rightarrow Z_2 \rightarrow Z_3$ 。

JK是安装在转子短路环上的限位开关，当短路环全部短接时，JK常闭触点断开，这样可避免在转子没有接入启动电阻器时进行启动。1LH及2LH为电流互感器，以扩大电流量程，并在二次回路中串入热继电器作过电流保护。

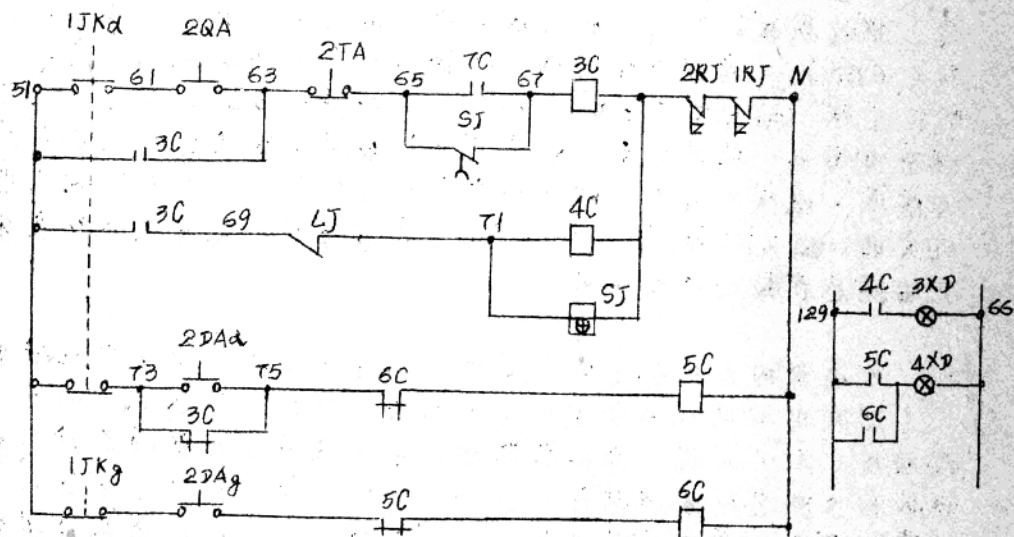
破碎机电动机的启动过程：合上电源开关HD，磨盘电动机转子绕组短路装置在断开位置时，限位开关JK的常闭触点闭合；将油浸启动电阻器手轮顺序从启动位置到（Ⅰ）位置，磨盘电动机启动，并观察电流表A的电流值，当电流下降到220A左右时，再将手轮从位置（Ⅰ）转到（Ⅱ）位置，逐级短接，至最后一级，待电流下降到最小值（约80安左右）便将转子短路装置短接，电动机提起，磨盘电动机启动完毕。

5. 运输螺旋电机控制原理:



当螺旋机电机启动后, 即螺旋开始工作之后, 按下 3QA, 接触器 3C 得电, 运输螺旋板动。中间继电器 1ZJ 同时得电, 其常开触点 1ZJ 闭合, 启动计时表 JDB 得电动作, 开始累计螺旋工作时间, 指示灯 5XD 同时熄灭。

6. 螺旋送料电动机控制原理: (交流整流子变频器电动机启动)



①本部份電氣聯鎖的要求是：三相交流整流子變速電動機（簡稱變速電機）的心部電動機2D首先工作。而變速電機微動心需要待其潤速電機轉動到微動處手低速的位置才能微動。這點在控制線路加入低速限位開關才能得到保證。2DAd是低速點動按鈕，2DAg是高速點動按鈕，而低速之間有互鎖觸頭，使它們不能同時動作。

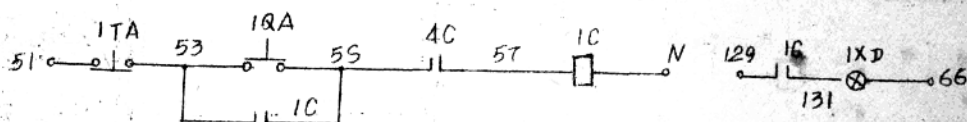
②控制原理是：當這輪軸開始工作之後，（7C得電閉合）而變速電機的微動又處手最低速度的微動位置，限位開關1JKd常閉接點在閉合位置時，按下起動按鈕（2QA），接觸器（3C）得電並自鎖，1D機工作。3C的閉合使接觸器（4C）得電，信號燈（3XD）燃亮，變速電機起動。需要提高速度時，按下高速點動按鈕（2DAg）接觸器（6C）得電，信號燈（4XD）燃亮，潤速電機起動，變速電機速度漸次增高，當到達所需速度時，放掉2DAg，4XD熄滅，停止速度。如果未放掉2DAg而速度繼續上升，至微動處正高速限位開關1JKg時，其常閉接點被斷開，微動停止速度。需要減低速度時，按下低速點動按鈕（2DAd），接觸器（5C）得電，信號燈（4XD）燃亮，潤速電機反轉變速電機速度下降。若一直下降至微動處小到低速限位開關1JKd，則5C失電，停止繼續減速。如果在速度未下降到微動處位置，則按下停止按鈕（2TA），接觸器3C失電，接觸器（4C）同時失電，變速電機停止工作，信號燈（3XD）熄滅，接觸器（3C）常閉接點及接觸器5C得電，信號燈（4XD）燃亮潤速電機將變速電機恢復至最低速度。微動開關（1JKd）的常閉接點被打開，常閉接點閉合，5C失電，4XD熄滅，停止減速。這時微動處再度微動變速電機繼續是在最低速的條件。

當磨盤因木料不足而停，這輪軸旋至荷位加，串接于這輪軸的主回踏甲的電流繼電器（LJ）動作，其常閉接點LJ斷開，使接觸器（4C）失電，輪軸送料器停止何預集器供料。當於臥在磨盤內的木料經過磨盤逐漸磨光，這輪軸旋至荷位即恢復正常，其荷正時的LJ常閉接點復位，4C重新得電，輪軸送料器即繼續供料。

变频器轴上联接 ZYS 型调速发电机 (FD) 与转速表 (R) 组成的速度指示由, 螺旋送料器转速由转速表指示要求。

如果当运输螺旋没工作 (TC) 失电, 而误操作微动螺旋送料电动机, 则当螺旋送料电动机运转到时间继电器 (SJ) 所设定的时间后, 其延时触头 SJ 断开, 接触器 (3C) 断电, 使螺旋送料机停止运转, 其目的是防止防止阻塞预热器。此外, 当螺旋送料电动机失电也可用此电路。

7. 磁力微动器电路的控制原理:

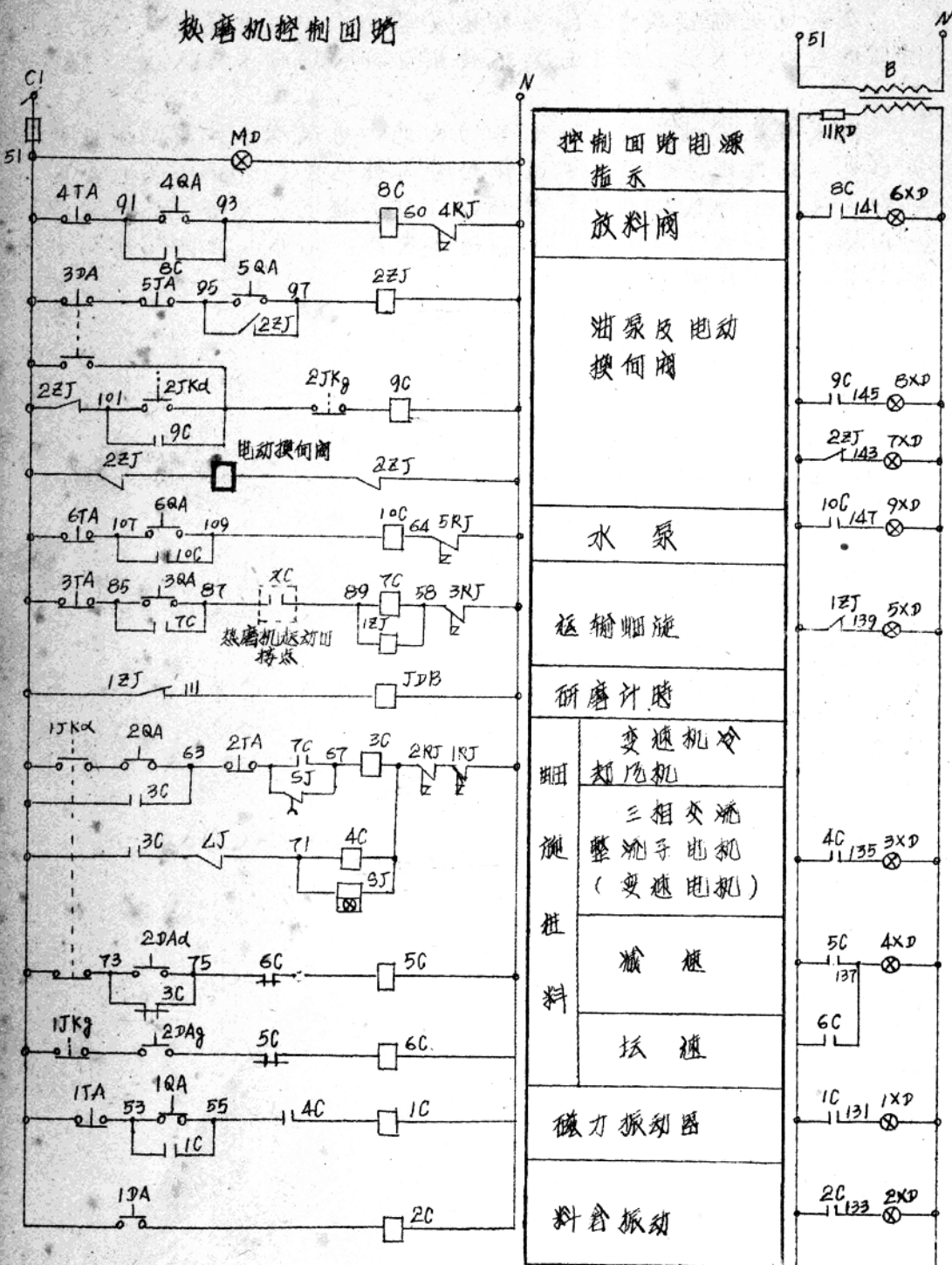


当螺旋送料电动机工作之后 (4C) 常开触点闭合, 按下按钮 1QA, 接触器 1C 得电, 並自锁磁力微动器工作, 把料管中的料不断不断地振下船螺旋送料机。

料仓振动器是点动控制。如果要料不通畅, 或防止料仓的“搭桥”现象便可按下点动按钮 1DA, 接触器 2C 得电信号灯 2XD 燃亮开始振动, 放鬆按钮 1DA 时, 便即停止, 信号灯 2XD 熄灭。

整机的控制原理按上述开机的顺序归结如下图。

热磨机控制回路



原书

缺页

