

KSJ-310H(JCKH-16)和JCKM-8

矩阵式电子顺序控制
使用与维修

上海交电厂

编 者 的 话

本厂几年来先后生产了数百台 JCKM-8 和 KSJ-310H (原型号 JCKH-16) 矩阵式电子顺控机, 目前使用的单位已遍及全国各地的不少行业, 为生产过程的自动控制发挥了一些作用。

为了更好地帮助用户使用和维修这二种顺控机, 我们特编写了这本“JCKM-8 和 KSJ-310H(JCKH-16) 矩阵式电子顺控机的使用和维修。”本文介绍了机器的使用方法和注意事项, 列举了常见的故障现象, 对故障发生的原因作了分析, 并提出了检查和排除的方法。但由于水平和篇幅所限, 不可能阐述得十分全面和详尽, 谬误之处也在所难免, 所以仅供用户参考, 并欢迎读者提出宝贵意见。

上海交电电机厂

数、程控车间应用组

一九七八年十一月

使用 方 法

(一) 编程

KSJ-310 顺序控制口是以时间控制为主的矩阵式简易顺控口，在使用时应以时间控制为主，以条件控制为辅。

根据工艺图或工艺过程，将每改变一次轨出情况划分为一个程序，并确定每个程序转换所需要的时间或条件符号列入编程表。

例如：上海第七制药厂采用顺控口控制真空泵、水泵等阀门，实现自动控制针剂灭菌，该厂将整个过程编成十一个程序如下：

顺 序	轨 出 功 能	通 道	J ₁ J ₂ J ₃ J ₄ J ₅ J ₆ J ₇ J ₈ J ₉ J ₁₀ J ₁₁ J ₁₂ J ₁₃ J ₁₄ J ₁₅ J ₁₆																转 换 条 件	
																			时 间	条 件
1	手 动 开 门																	20 秒		
2	加 热	√														√	√	15 分	100℃	
3	恒 温	√																30 分	100℃	
4	放 汽					√										√	√	20 秒		
5	冲 流		√	√	√													1分 30 秒		
6	做 漏 检			√	√	√		√			√			√					红水到上限	
7	抽 真 空							√			√								640毫米 水银柱	
8	放 汽 减 压															√	√	20 秒		
9	红 水 回 箱			√					√	√									红水下限	
10	冲 水		√	√	√													2 分		
11	结 束																			

根据表中每个程序轨出情况在动作设定矩阵上焊接二极管，再根据转换条件确定时间和条件。

本机时间设定采用二进制，设定时将该程序所需的时间按计数

脉冲的时基转换成脉冲个数，再化成二进制数。然后在时间矩阵上设定螺帽（螺母旋紧为二极管接入）。调机时尚可按实际情况进行修正。

（二）条件轨入：

有些程序的转换单倍时间控制是不足的，因为有的动作（如压力、温度、位移等）完成所需的时间并不是每次固定不变的，所以必须轨入条件加以控制。这种条件符号也称动作完成反馈符号，而将时间作为参考。一般用户单位都采用限位开关或继电器的常闭触点。动作时常闭变成常开（ $0V \rightarrow 15V$ ）。

条件轨入线是弱电符号线，由19芯插头轨入，因此走线很重要。往往由于走线不注意造成干扰，使机口不能正常地使用，因此要求条件轨入线绝对不能跟强电线混杂在一起走线，并尽量用铁管或软管将条件轨入线进行屏蔽。过长的走线可采用继电器隔离。

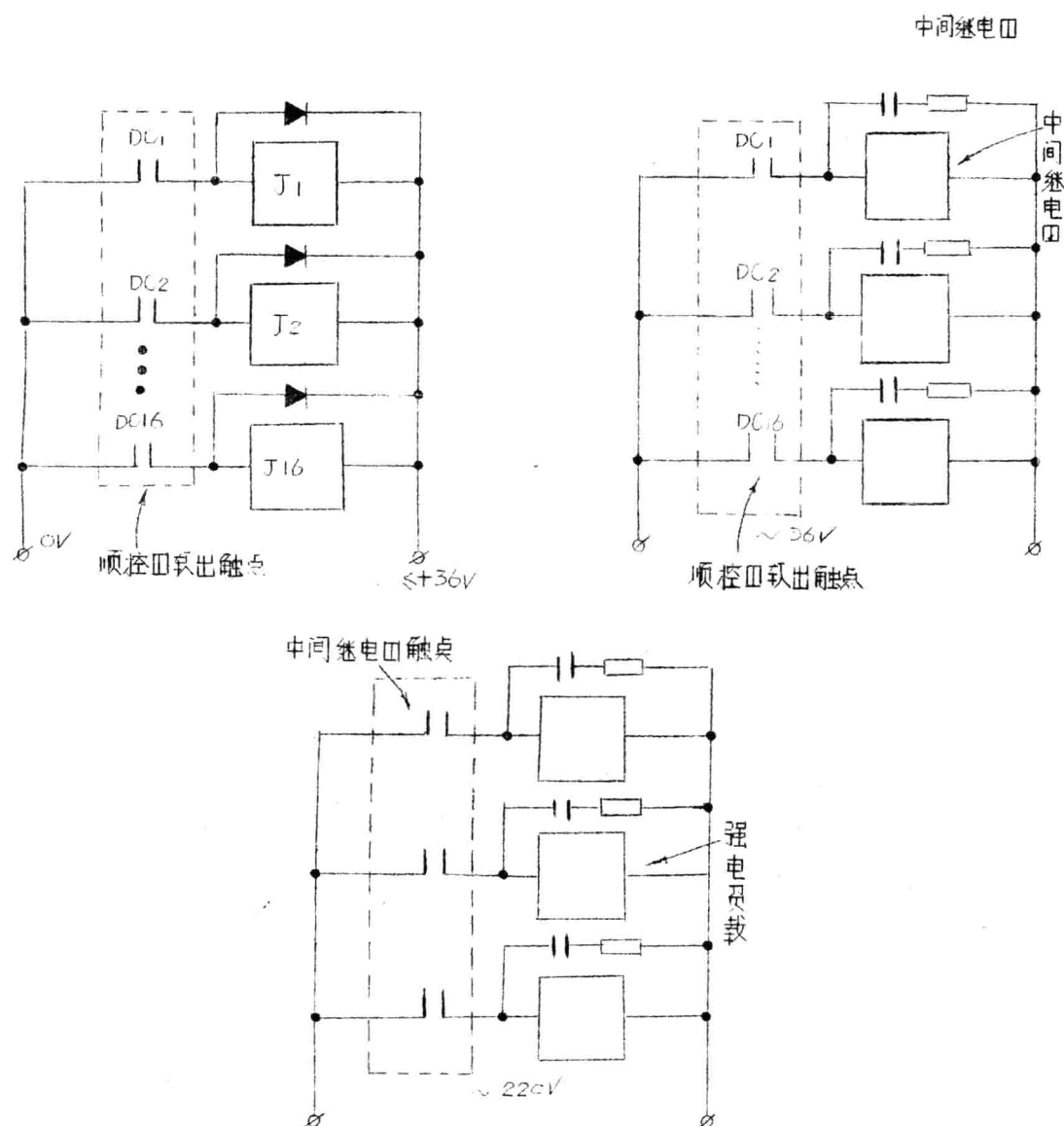
（三）通边轨出

本机的通边轨出采用继电器。其触点容量是100V以下，30伏安，通过机壳后壁上的另一只19芯插头轨出。

轨出负载应是36V以下的交直流电，若用户要使用 $\sim 220V$ 电，则一定要通过36V以下的中间继电器转换。

当轨出接直流继电器（或电磁阀等负载）时，应在线圈两端加续流二极管，二极管耐压、电流根据负载工作电压及电流大小选择。

接交流继电器时，应加R·C续流电路，电容为 $0.047 \sim 1\mu f$ ，电阻为 $100 \sim 130\Omega$ ，其耐压和功率根据负载的电压及电流选择。具体接线见下图：

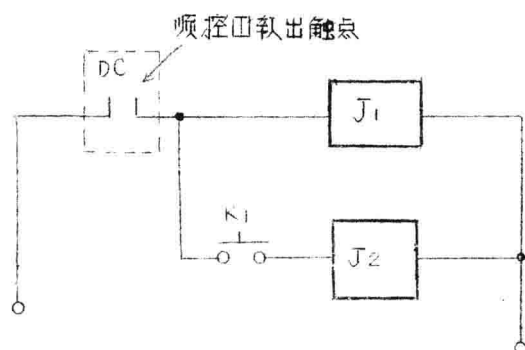


(四) 通边扩户

当控制对象超过了16点,但又超过不多,用两台机口显得不太合理时,可适当地采用一些强电控制,使通边扩大。

① 在整个工艺过程中,若有二个或几个轨出点总是同时工作同时结束,可以考虑通过中间继电器扩户通边。

② 若在同一条件控制情况下，可以通过强电线路进行扩户（见下图）。



当 DC 闭合， J_1 继电器工作，若此时 K_1 合上，则 J_2 也可工作， K_1 不合上， J_2 不工作。这样可达到扩大轨出并相应扩大了程序。

(五) 抗干扰的措施

(1) 干扰来源：

使用本机时可能遇到的干扰有以下三个方百：

① 交流电源：同一交流供电支路中大容量电力设备（大电机、交流电焊机等）的启停等引起的电网波动等干扰，通过本机变压器、付边绕组耦合使控制口电源受到干扰。

② 条件轨入回路：机械及强电下分产生的电磁、静电等干扰，易通过导线间的互感或分布电容，耦合到条件轨入线上，从而进入机口。同时开关触头抖动的干扰也会影响机内一致电路的正常工作。

③ 轨出回路：本机轨出继电器在机框内下印刷板上，往往由于轨出回路的感性负载（继电器、接触口、电磁阀等）在通断的瞬间产生较强的干扰。

(2) 干扰的判别：

一般情况下，按照前百所讲的轨入轨出接线要求去做，顺序控制口应能正常工作。若仍不能正常工作时，则应通过试验观察和分析找出干扰来源，以便采取措施。

① 首先判别顺序控制口是否有故障。使顺控口在电源干扰不大的环坵下，不带负载，不受任何条件控制（单用时间控制），让其运转一段时间，观文工作是否正常。若有故障应先将顺控口多好。

② 若控制口工作正常，可再到现场重复上百的工作，若不正常则应检查周围环坵是否有电源干扰。

③ 若正常，可接上条件控制纹号，看是否正常工作，反复试验观文是哪一些条件线引起的干扰，並查明干扰的尻因。

④ 最后接上负载，若有二级或三级负载，则应分级带载试验。看是哪一级、哪一个负载引起的干扰。同时也要仔细观文顺控口的轨出情况是否正确，有时也可能是由于中间继电口或强电负载有故障而造成轨出状态不对。

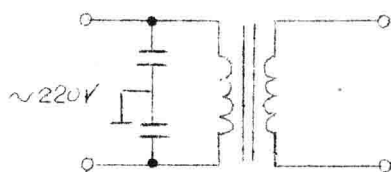
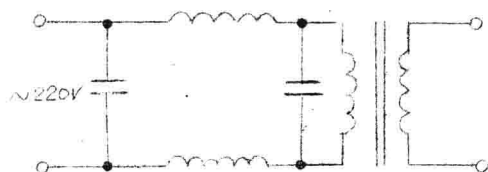
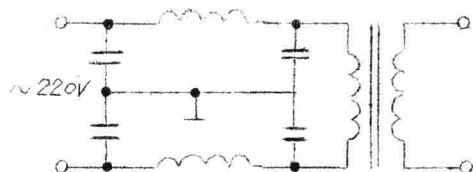
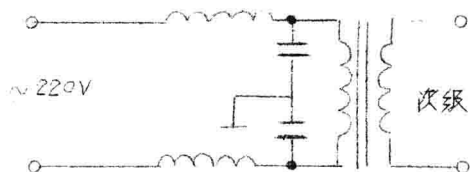
(3) 采取的措施：

除了前百使用方法中所讲的抗干扰措施外，还可采取以下一些措施：

1. 电源方百

① 电源引线不要接在容易过小的配电网上。

② 在电源变压口初级加滤波口，其电芯线圈可自制，根据初级电流用适当的绝尻导线在磁棒上绕50~100圈即可。电容为 $0.01\mu\text{f}/400\text{V}$ 。

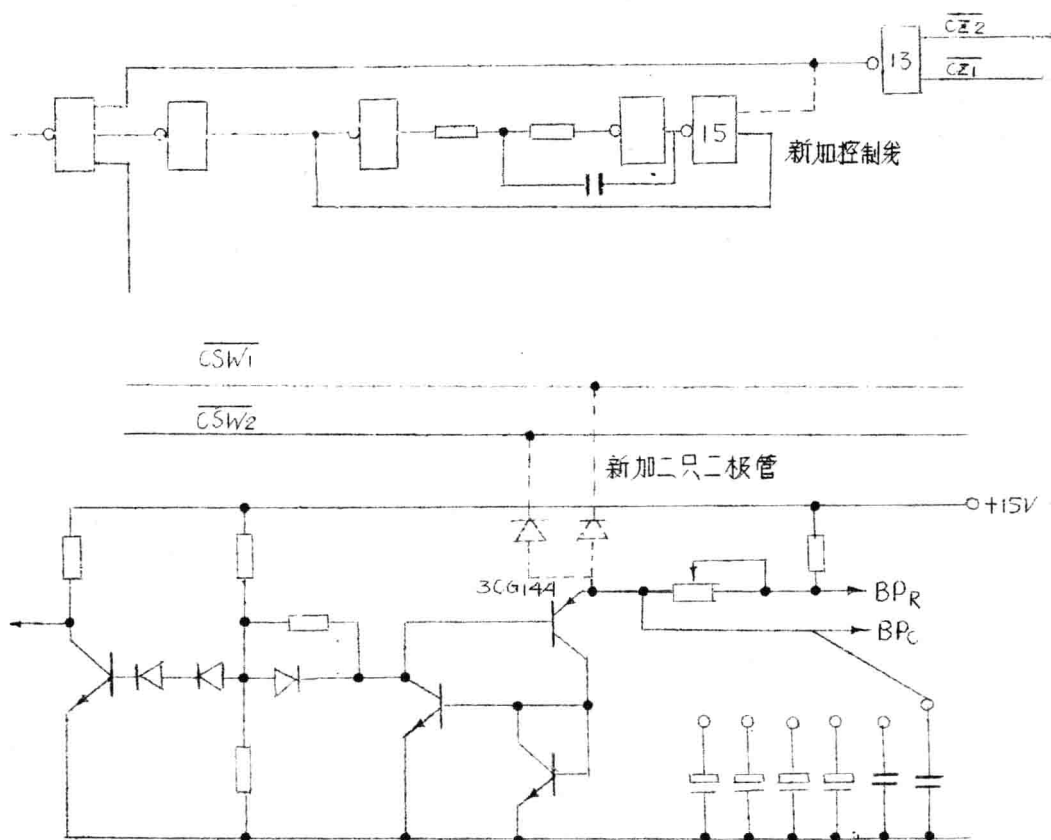


③ 220V 电源通过交流稳压口或采用 220V/220V、380V/220V 隔离变压器。

④ 用万用表测 15V 是否与外壳短路，短路的话易引起干扰。造成 15V 与外壳短路的原因有可能是指示灯与外壳相碰短路或边光显示口外壳与机口面板短路。

2. 轨入方法。

① 发现某轨入引起干扰，可以将该轨入线采用金属屏蔽线或采用双绞扭线，其中一根塑胶线接地。



② 过长的轨入线如采用晶体管隔离，光电隔离或继电口隔离措施效果更好。

③ 在5号（一致电路）板13#与非门轨出端对地接一只 $0.1\mu\text{f} \sim 1\mu\text{f}$ 电容，以旁路干扰纹号。

④ 在4号（纹号源）板上，13#与非门轨出端到15#与非门轨入空脚间，接一根控制线，以防止经条件线来的干扰导致顺控口乱跳。见上图

⑤ 在4号（纹号源）板上加接二只二极管， CSW_1 和 CSW_2 ，各与一只二极管负极相接，二极管正极并联到3CG14“e”，以控制振荡口起振时间。见上图

3. 轨出方百。

1) 当发现某级轨出负载有干扰时，可在该级加阻容吸收电路。

2) 改动本机线框走线，以提高抗干扰能力。即将轨出总线KDC与KDC'不经线框直接引两根线到付机开关，使继电口板轨出线与线框其他走线分开走，避免并行走，以防止轨出干扰耦合到机内造成顺控口误动作。

故障分析及排除方法：

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
1. 开机没有电源	(1) 电源插头松。 (2) 保险丝接触不好或坏。 (3) 三芯电源线接错。 (4) 电源开关坏。 (5) 电源指示灯坏。 (6) 15V纹压电源有故障。	测另三芯电源插座两端有无 $\sim 220\text{V}$ 没有就按(1)(2)原因查 没有 $\sim 220\text{V}$ 查(2)、(4)原因。 有 $\sim 220\text{V}$ 则应查(5)(6)原因。
2. 开机电源指示灯亮但没有+15V	(1) 电源板在运轨过程中损坏。 (2) 元件虚焊、脱焊或折断。 (3) 电源板没有插好。 (4) 电源负载有外路或	(1) 首先进行直观检查，看电源板上有否虚焊，脱焊，电源其他走线有无因振动而产生脱焊。 (2) 将15V线焊下（去掉纹压电源负载），重新打开电源，若此时有纹压轨出，则用电位口调至15V，

续

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
	负载电流过大。 (5)调奎管坏。 (6)过流保护管 3DK2 坏或 $20\mu\text{f}$ 电容失效。 (7)辅助电源坏。	此时可判定电源负载中有外路，应分别拔去印刷板或石板插座，找出外路原因。 (3)若仍无 15V 电源则①测奎流管 2CZ5A 直流轨输出电压是否为 28~30V，辅助电源中 2CP12 奎流轨输出电压应为 20~24V，2CW₁ 两端电压为 7.5V，2DW7C 两端电压为 6.1~6.5V。如不正常则检查相应元件是否完好。 ②将 3DK2BC 极（接 3DG12B 的 C 极）挑起，若电压恢复正常则可能 3DK2B 损坏，或 $20\mu\text{f}$ 电容失效，若不正常则可能调奎管坏了。
3. 电源电压不可调	(1)取样回路故障 (2)3DG8D 严重失配 (3)调奎管 c. e 击穿 (4)470Ω 电阻或电位器坏 (5)2CW1 击穿或开路	(1)测 2DW7C 两端电压应为 6.1V~6.5V，3DG8D e 极电压应为 5.4V~5.8V 左右。测电位器滑臂一端，转动电位器电压应有变化，相应 c 极电位应有变化，测 3DG8D b、e 间应有 0.5~0.7V 电压，若不正常应拆下检查管子。 (2)如电压为 28~30V，又调不低，则应考虑调奎管坏，或 2CW1 断路测 2CW1 两端电压应为 7.5 左右。
4. 电源电压调不到 15V	(1)轨入电压交流电压过低。 (2)奎流管损坏一组。	(1)测电容二端或 2CZ5A/5W 奎流二极管直流轨输出电压为 28~30V 2CP12 轨输出电压应为 20V 左右。

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
	(3)滤波电容失效或脱焊 (4)2DW7C 电压过低 (5)3DK2B 漏电流大或耐压低 (6)电压表指示不对	不对则为(1)(2)(3)三种原因。 (2)测 2DW7C 电压应为 6.1~6.5V (3)挑起 3DK2B c 极 (接 3DG12B 基极的 c 极) 若电压可调到 15V, 此时应测该 3DK2B b 极电压, 若为 “0”V 则该管损坏。若为 “1” 则前百一个三极管损坏。 (4)若电压离 15V 仅差 1~2V, 应考虑有可能电压表不对。应用精度较高的万用表校核。
5. 电源外路或过载不起保护作用	(1)3DK2B 损坏 (2)0.2Ω 电阻变小或外路	外路时测前百一只 3DK2B c 极电压, 若为 “0” 则第一只 3DK2B 坏或 0.2Ω 电阻外路, 若为 “1” 则后百一只 3DK2B 损坏。
6. 稳压电源纹波大。	滤波电容失效或断线	查电容接线及电容是否完好, 可以另接一个试验一下是否改善。
7. 手动时某一通边灯不亮	(1)通边指示灯泡坏。 (2)指示灯座内胆簧片没有与灯泡接触 (3)指示灯线头脱落 (4)通边手动开关坏或断线 (5)手动、自动开关坏 (6)60 芯, 插头座没有插好 (7)60 芯辫子线有断线 (8)继电口坏 (9)继电口插座没有插	首先拨动通边手动开关, 听继电口是否吸合, 若吸合则为(1)(2)(3)(6)(7)故障原因。若不吸合可换一块继电口板再照上述方法试, 若通边灯亮了, 则继电口板有(8)(9)故障原因。若三者都没有, 则为(4)(5)(6)(7)故障原因, 此时应将百板拆下, 手动、自动开关放至手动位置, 用 Ω 表测 0V 与 7A9 应通 (0Ω), 再将通边手动开关拨向上, 开关两端应相通。注意: 本机 60 芯插头座没有固定, 故易松动而引起某通边灯不亮等故障, 所以应把 60 芯插紧后用 3 mm

续

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
	好。	螺丝将头座拧紧固定。
8. 手动时，时间程序不清零	(1) 手动自动开关接触不好或线头脱焊。 (2) 30 芯线有断线或没有插好。 (3) 4 号板 45#、44# 门坏 (4) 某一计数口不能清零 (5) 译码门或时间计数反向门坏。 (6) 程序显示门或三极管坏。 (7) 时间显示驱动门坏	用接长板把 4 号板引出机外，将自动手动开关拨至手动位置，测 4 号板 A29 脚，若为“1”则为故障原因(1)(2)。若为“0”则按顺序检查与非门输入输出是否合乎逻辑，C ₀ 与 S ₀ 应为“0”。 测 9 号矩阵板，此时 CX 线应为“1”，Z _S 线应为“0”，检测相应门电路或触发口的输入输出状态是否合乎逻辑关系，若不对，则为(4)(5)故障原因，若正常，则应将 1 号或 3 号板引出，测相应程序的三极管与门电路，或时间显示驱动门的输入输出电平是否正常。
9. 手动时某一继电器吸合，15V 电压立即消失	(1) 输出回路接线错误 (2) 通边指示灯座二引出脚外路 (3) 通边指示灯座内下弹簧与外壳相碰 (4) 继电器脚没有插好	15V 电压消失很可能是外路保护引起的，可拆下输出 19 芯插头，此时如故障消失，则查外线路，如仍不正常则根据故障(2)(3)(4)原因进行检查。
10. 清零扳键不清零	(1) 扳键接触不好或断线。 (2) 同手动时程序时间不清零故障原因(2)~(7)。	在手动时，程序时间能清零，则应检查扳键开关，0V 应与 FA9 相通。
11. 清零时某通边指示灯常亮	(1) 该通边与非门坏 (2) 继电器触点放不开 (3) 继电器没有插好	拆下该通边继电器换一个，若仍不正常应测该通边与非门输入输出是否合乎逻辑要求。

续

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
但程序能 清零		
12. 进给时 程序不翻 转	(1)时基脉冲源有振 (2)4号板14#、22# 与非门坏 (3)扳键接触不好或断 线 (4)程序计数口坏 (5)扳键或手动、自动 开关外路,使机口 始终处于清零状态	打“单脉冲”程序也不翻转,说明 4号板22#与非门或程序计数口坏, 若能正常计数,可将扳键放在中间 位置,如时间能计数,则可能是(2) (3)(5)故障原因,若时间计数也不好, 则为时基脉冲源有振,按下百所述 方法进行检修。
13. 进给时 不按设定 的要求顺 序进行, 时常要乱 跳步	(1)时基脉冲源脉冲不 好。 (2)计数口质量不好。	有备机则换一块4号板观察,无4 号板则调换3CG14进行试验。 测量程序计数口各点波形。
14. 进给时 程序显示 以相邻2 个、4个 或8个程 序步重复 工作	(1)计数口坏 (2)译码门输入端坏, 计数口输出端被错 位 (3)CP ₁ 与CP ₂ 没有连 接好	当出现只有二个程序重复时,应查 C ₂ 的输入端与输出端是否合乎逻辑 。当出现4个程序重复时应查C ₃ , 当出现8个程序重复时应查C ₄ 。当 出现是有2个、4个、8个程序重 复计数时,应检查C ₂ 、C ₃ 、C ₄ 的 输入与输出端电平是否合乎逻辑要 求。
15. 工作时 相应的通 边指示灯 不亮(手	(1)通边矩阵二极管接 反虚焊或坏 (2)矩阵印刷板64芯 插头座接触不好	测量该通边DZ线的电压。 若为低电平则可能是(3)(4)(5)原因。 换一块继电器板可以判别是否是故 障原因(5)。

续

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
动时该指示灯亮)	(3) 6 0 芯插头座接触不好 (4) 通边手动开关没有在“关”的位置。 (5) 驱动继电器的门电路坏或驱动能力低	若为“1”则可能为(1)(2)(3)原因。
16. 边光显示口 30Ω 电阻发热冒烟	(1) 同时几个程序一起显示 (2) 显示口灯泡两端与外壳外路	按二个或二个以上程序同时显示的检查方法检查。 拆下边光显示口检查。
17. 某程序轨出通边多于设定的通边数	(1) 通边手动开关没有在“关”的位置。 (2) 轨出矩阵板印刷条有外路。 (3) 轨出矩阵印刷板插头和 6 4 芯插座未对正。	将通边手动开关放在“关”的位置, 检查 6 4 芯插座是否插好, 是否有外路。将印刷板放在灯下照是否有外路。
18. 边光显示管出现二个或二个以上程序	(1) 计数口坏 (2) 译码错 (3) 通边矩阵印刷条外路 (4) 相邻 3 DG 27 A 外壳互相外路, 或 3 DG 27 A c、e 击穿 (5) 矩阵二极管反向电阻小或接反。 (6) 程序转换脉冲控制门失控。	先测译码轨出代号应为 1 个“0”其余全为“1”, 若有二个“0”则为(1)(2)(3)(5)故障。此时应测该两个“0”译码门的轨入轨出, 以及 JK 触发口的轨出状态。 若译码正常, 则查 1 号板与非门及三极管轨入轨出状态是否对。 在出现原因(6)(7)时, 会导致 1 KC 程序转换脉冲直接送到 CP 端, 从而使程序计数口连续计数, 所以边光显示会出现几个程序。此时应查 4 号板 CZ ₁ 、CZ ₂ 代号应为“1”,

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
	(7)一致电路板故障	若有“0”则一致电路故障。若全“1”则查4号板13#门及23#门功能是否正常。
19. 某一时间指示灯不亮	(1)灯泡坏 (2)灯泡没拧紧或与灯座内弹簧片没接触 (3)灯座脚虚焊或脱焊 (4)60芯插头座没有插紧。 (5)灯座两引出脚或内下外路 (6)与非门坏	首先观文检查灯座连线有无脱焊, 60芯插头是否插好。然后启动, 在计到该时间灯该亮时, 合上灯机开关, 测3号板, 该时间灯的驱动口轨入应为“1”轨出为“0”, 若轨入为“0”则检参前一级与非门及计数口。若轨出为“0”, 则为(1)~(5)原因, 此时测灯泡两端, 若有14V左右电压, 说明是(1)(2)故障。当出现故障原因(5)时, 应注意坏的与非门轨出可能是“0”, 也可能没有轨出。
20. 某二个时间指示灯同时亮 时间计数工作不正常	(1)计数口不好 (2)印刷线条有外路 (3)矩阵二极管接反或反向击穿 (4)时基脉冲源振荡波形不好	首先检查印刷板有无外路 用示波口测各计数口波形, 应为 2^n 分频, 波形不对则换计数口, 如计数口好, 则对矩阵二极管进行测量。若进给时也出现类似故障, 应为(4)原因, 换3CG14A试验。
21. 时间计数口只能到某一时间, 並一直重复进行。	(1)计数口坏 (2)CP ₁ 与CP ₂ 没有连好, 虚焊 (3)有几个指示灯不亮	先观文一段时间, 看是否能计下去, 测3号板时间计数口各点波形是否正常。 检查CP ₁ 与CP ₂ 是否焊好。
22. 时间条件同时控	(1)一致电路故障。 (2)时间控制门坏。	予先用条件封住, 不给转换符号, 当计到预先设定的时间时, 将灯机

续

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
，但时 了以 后不能行 当，在设 定的时间 上等待条 件符号		开关合上，此时测5号板CSW₁、CSW₂，应有一个符号为“0”，若无“0”则检查一致电路，若有“0”则查4号板33#与非门是否好。
23. 时间控制时，时间数大于设定要求的数	(1)矩阵印刷板条与矩阵螺丝有外路 (2)印刷线条有外路	放在灯下(日光下)照，看是否有外路。如不清洁时，可擦洗。
24. 进给时工作正常 工作时没有时间脉冲	(1)扳键弹簧片与外壳外路 (2)一致电路CSW₁或CSW₂出“0”。 (3)4号板33#、43#与非门坏。	测CSW₁或CSW₂应为全“1”。若有“0”则一致电路有故障，应按一致电路逻辑逐级检查。若全“1”则按故障(1)(3)进行检修。
25. 时间到条件到程序不转换(进给时正常)	(1)程序转换环形振荡口坏。 (2)一致电路故障。	(1)测程序转换环形振荡口应为1KC脉冲。 (2)在时间条件满足情况下，测CZ₁、CZ₂应有“0”，若不对应查一致电路各与非门轨入轨出状态。
26. 程序转换时，时间不清零(手动时清零正常)	(1)单枚线路坏。 (2)电容脱焊或虚焊。	检查电容是否焊好，与非门是否好，扩尸端是否好。
27. 复位不	(1)4号板45#与非门	在复位设定后，程序仍继续翻下去。

故障现象	故障原因分析	检查与排除方法
好	接FW 轨入端坏。 (2)6 4 芯及6 0 芯插头座接触不好。 (3)复位脉冲不够宽。 (4)JK 触发口翻转速度仿 (5)复位螺母因底百不平而与印刷条接触不好	则应考虑(1)(2)(5)故障原因。先查位螺母是否平歪, 接触是否良好。查6 0 芯或6 4 芯插头是否插好。拧掉复位螺母将FW 与0V 外路, 此时测45#与非门轨出电平应为“1”, 否则与非门坏。当复位以后不是第一程序而是其他程序时, 应考虑故障原因(3)(4)。解决办法: ①改变RC 数值, ②调换JK 触发口。
28. 程序不 规则乱跳	(1)外来干扰 (2)程序转换环形振荡口振荡波形不好。 (3)纹压电源纹波太大 (4)程序计数口质量不好	首先排除外来干扰, 不接负载单用看时间控制是否正常, 若不正常则为(2)(3)(4)原因。应测电源纹波, 在2.5A 电流下应 $\leq 30\text{mV}$ 。测环形振荡口和程序计数口各点波形。若用条件控制时出现该现象, 应考虑由条件干扰造成的。按前述抗干扰措施处理。
29. 有几个 程序设定 时间比某 个程序为 长, 但计 到某程序 设定的时 间就提前 转换	该程序仅号对一致电 路没有控制作用, 5 号板41#~48#与非 门中有坏或虚焊造成	去掉该程序的时间设定, 如程序以进给方式进行(或多个程序同时出现), 则可能是5号板上与该程序线连接的与非门坏或虚焊, 可重新焊接或调换与非门。
30. 单用时 间控制时	(1)时间设定螺母没有 拧紧或螺母底百不	根据故障原因进行检查排除。