

38 号道岔转辙设备安装调试工法

(TGJGF-03·04-60)

中铁电气化局集团有限公司

一、前言

为适应铁路运输向高速重载列车发展的需要,目前全路主要干线普遍采用大号数 AT 型道岔,道岔转辙设备多采用多机牵引及外锁闭装置,38 号道岔作为目前国内最大号道岔在秦沈客运专线首例全线使用,其转辙设备采用 9 级牵引,不仅达到了国内单组道岔安装电机数量之最,同时也综合了目前国内提速道岔的所有设备技术,其转辙设备安装调试复杂程度也超出以往。根据秦沈客运专线信号试验段现场施工总结,我们编制了《38 号道岔转辙设备安装调试工艺》,该工艺已于 2003 年 10 月通过了中铁电气化局集团公司的评审,在此基础上经过修改形成了本工法。

二、工法特点

1. 简化操作程序,便于操作。
2. 采用统一一边多点同时安装外锁闭装置的方式,减少了调整的次数,提高了施工的效率和质量。
3. 调试程序合理,适用面广,可操作性强。

三、适用范围

本工法适合 60kg/m 钢轨采用钩式外锁闭装置,S700K(不带密贴检测器)牵引的可动心轨 18 号、30 号、36 号特大号道岔的转辙设备安装和调整工作,对采用同类电机、外锁闭装置的单机、多机牵引小号道岔转辙设备的安装也具有参考指导作用。

四、工艺原理

根据普通提速道岔的安装调试过程和原理,结合 38 号道岔牵引点多,相同施工内容多,各牵引点相互牵制、相互影响的特点,采取细化流程、综合归类、一次完成相同项目的方式,以减少重复施工的次数,分解施工的难度,从整体上达到提高施工的效率和质量。

五、施工工艺

(一)工艺流程(见图 1)

(二)操作要点

1. 现场调查

核对直尖轨头刨切起点处直股轨距是否符合 $1435 \pm 1\text{mm}$;尖轨与基本轨、心轨与翼轨是否密贴,尖轨、心轨与顶铁是否别劲;无连续空吊板,滑床板与尖轨、心轨底面密贴,有 2mm 左右间隙者,每侧不多于 2 块,转辙器牵引点每侧前后各一块(共 4 块)滑床板中必须保持 3 块密贴;基本轨上锁闭框两安装孔中心距水泥枕的尺寸偏差是否超过 $\pm 5\text{mm}$;尖轨各部位防跳限位器安装是否齐全、符合标准,会不会影响道岔开程;枕木位置是否符合安装图要求,岔枕是否垂直于道岔主线;枕木上固定转辙机托板的安装孔是否满足安装的要求;尖轨、基本轨、翼轨的边缘部分有无肥边;尖轨的爬行量是否超标(应 $\leq 25\text{mm}$)。

2. 配合工务整治道岔

对现场不符合安装技术标准的道岔,联系配合工务人员进行整治使之达

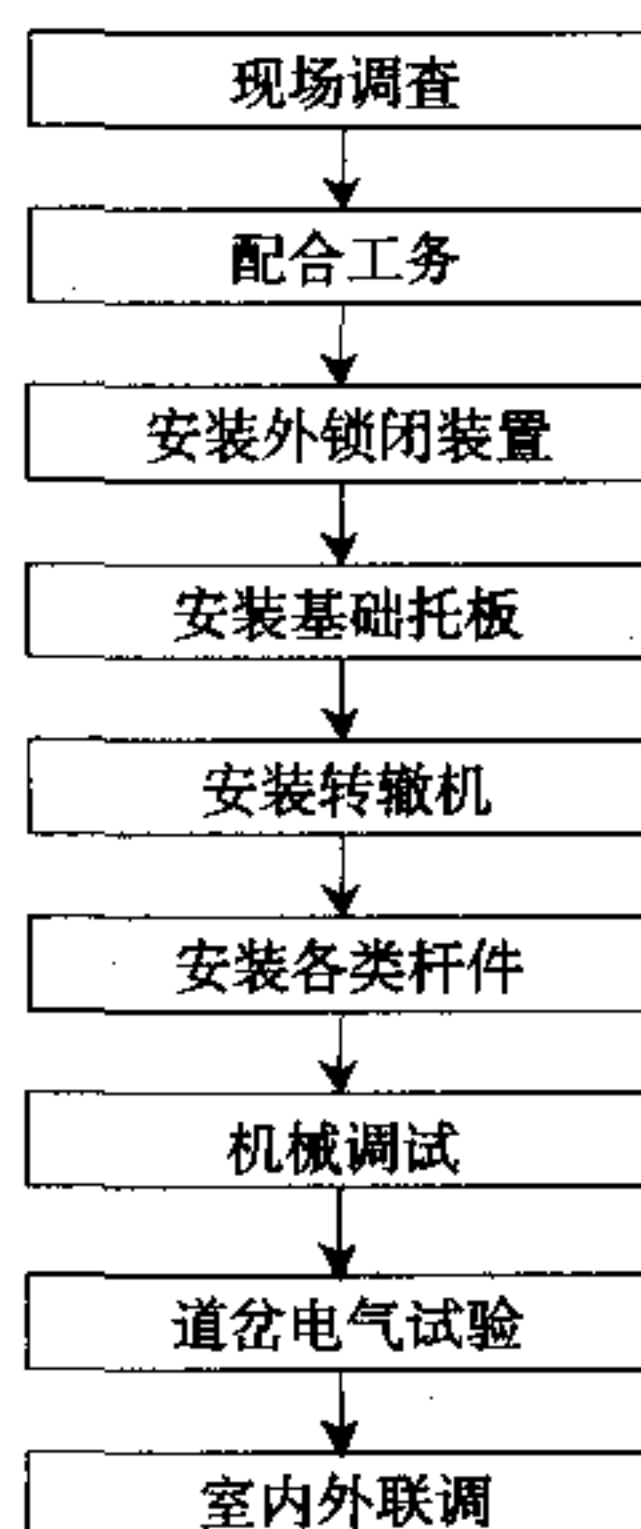


图 1 安装调试工艺流程

标。

3. 安装外锁闭装置

将安装材料集中运到各牵引点,进行清点归类,重新核对各牵引点材料是否与本牵引点相符,在道岔滑床板上涂上润滑油,与车站值班员取得联系,作好安装前的各项准备。

尖轨外锁闭装置见图2。

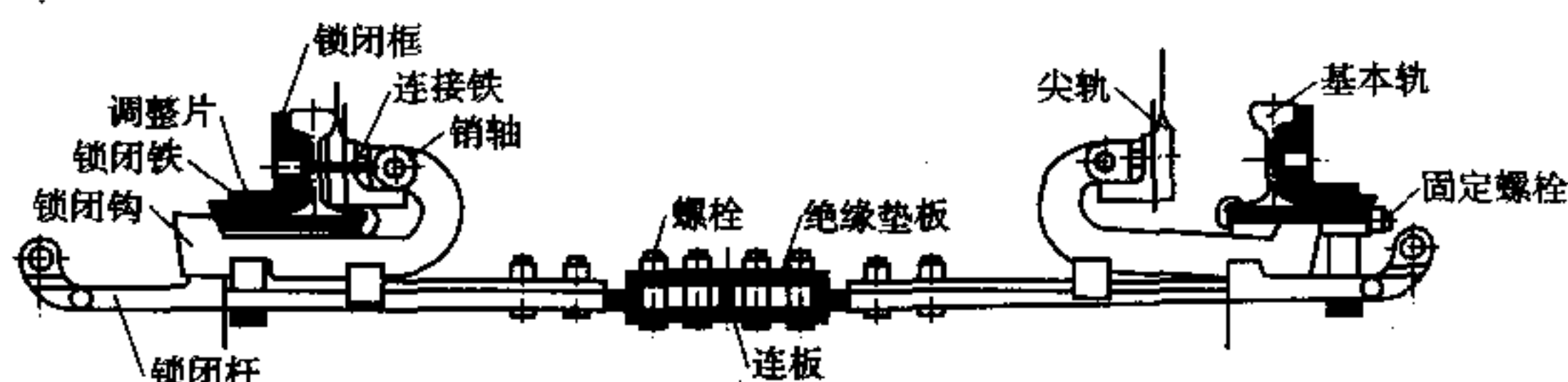


图2 尖轨外锁闭装置

按安装图要求连接两个锁闭杆(不带限位圈),锁闭杆连接要平直,与绝缘垫板、夹板配合良好,螺栓、螺母、垫圈连结紧固,用1500V的兆欧表测量电阻不小于100MΩ。

用撬棍将尖轨拨到适合安装的位置,将各螺栓穿入基本轨或尖轨对应的螺栓孔中,安装各牵引点左、右尖轨连接铁、尖端铁。

统一安装一侧锁闭框(连同导向销但不用开口销固定)。锁闭框固定孔为椭圆型,安装时螺栓先置中间位置,待电机转动数次,锁闭杆自然找直后固定。将一侧尖轨与基本轨密贴,锁闭杆凸台套入锁钩缺口后一起从里向外穿入锁闭框中。统一将斥离尖轨一侧锁闭钩套入锁闭杆后从外向内套入另一锁闭框并与基本轨用螺栓连接,穿入固定导向销的开口销,将锁钩与连接铁相连。销轴应从前向后穿,调试前,除锁闭杆外所有部件不应紧固。

锁闭铁插入两侧锁闭框并用固定螺栓固定。

心轨外锁闭装置见图3。

统一安装一侧锁闭框(连同导向销但不用开口销固定),插入锁闭杆,然后把锁钩的掣形槽嵌入心轨凸缘后插入锁闭框。将另一侧锁闭框套入锁闭杆钩和锁钩并与翼轨用螺栓连结。第三牵引点安装连接铁、锁钩后再按照上述方法安装。

穿入固定导向销的开口销,安装两侧锁闭铁,用螺栓固定。

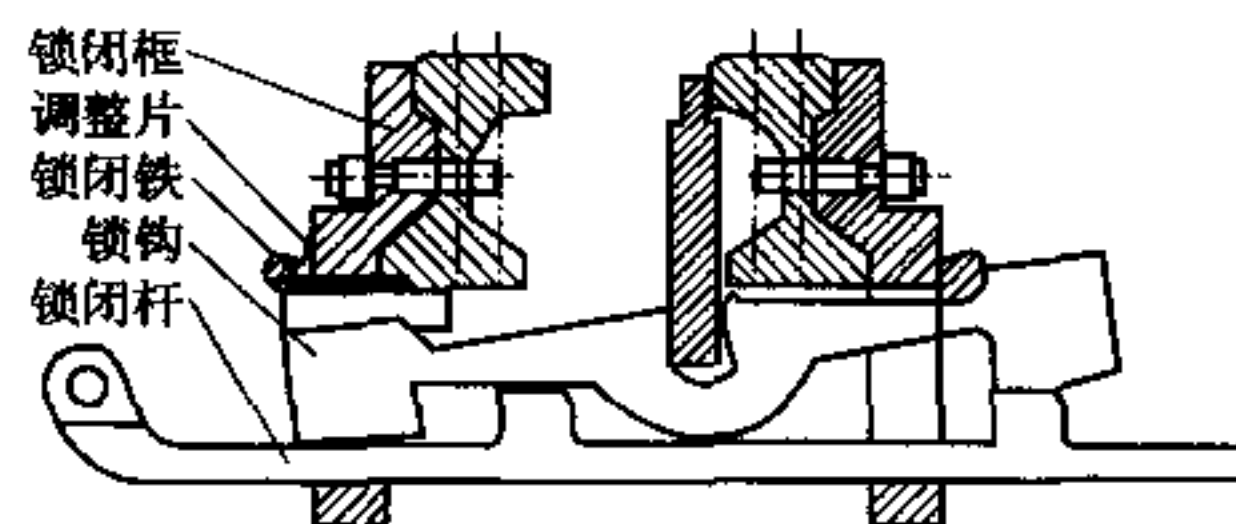


图3 可动心轨外锁闭装置

4. 安装基础托板

连接基础托板,安装时各连接螺栓不得紧固,保证微调整,以方便转辙机安装。

5. 安装转辙机

将转辙机固定于托板上,其安装高度可通过在转辙机下加减调整垫调整,最后紧固调整螺栓。

6. 安装各类杆件

用撬棍将道岔拨到四开位置,手摇转辙机将动作连接杆与锁闭杆连接,表示杆与转辙机检测杆连接。

7. 机械调试

(1) 调试流程(见图4)

(2) 调试步骤

调试时岔心、岔尖分开调试,暂不连表示杆,手摇各牵引点转辙机须同步进行。统一调试一侧后,再调试另一侧,最后两边综合调试。

对道岔进行静态调整。调整各牵引点处锁闭框及转辙机位置,使转辙机动作杆、动作连接杆和锁闭杆在同一直线或同一平行线上,并垂直于直股基本轨。转辙机的高低可通过在转辙机下加减调整垫来调整。

对道岔进行动态调整。同时手摇各牵引点转辙机,在摇动过程中感觉各牵引点的受力情况,阻力大或受力不均匀时,应观察锁钩与锁闭框接触是否良好、锁闭杆在锁闭框内两侧间隙是否均匀、别卡,通过调整外锁闭装置,保证道岔在转换过程中锁钩动作平稳,无别卡现象,接触良好时锁闭侧锁钩用检查锤敲击有微量摆动。

调整道岔开程。摇动道岔使尖轨基本转换到位,首先通过调整动作连接杆上接头旋入量的大小,确保转辙机内部动作杆锁闭块落槽,使转辙机伸出、拉入到位。再调整道岔开口(为了调整方便,可事先在道岔尖轨与尖轨连接铁之间加调整片,增加调整的余量,在调整过程中,去掉锁闭铁,调整密贴时再装上),调整动作杆齿条使两侧开程相差不超过3mm。最后再检查开程是否符合标准,如不符合,可以通过增、减尖轨连接铁与尖轨之间的调整片来调整达标。

调整尖轨、心轨密贴。调整锁闭铁和锁闭框之间调整片的数量,使尖轨(心轨)与基本轨密贴(不能卡得过紧)。密贴后调整锁闭量,通过调整动作连接杆接头旋入量及尖轨连接铁与尖轨之间的调整垫的数量使两侧锁闭量均匀,偏差小于2mm。

连接所有表示杆与转辙机的检测杆,通过旋转表示杆的无扣轴套和有扣轴套使道岔在定、反位时转辙机内外指示标均与检测杆缺口相吻合。

调试完成后安装合适的限位圈,使其在锁闭侧和锁闭框的距离小于2mm。

(3) 注意事项

- ①安装调试完毕后应进行尖轨与心轨位置统一性检查。
- ②锁闭铁与锁钩间应无间隙,但调密贴时锁闭钩不应使力,以免道岔返回时窜动。
- ③如果道岔一侧开程偏大,一侧开程合适,应在道岔开程偏大侧道岔尖轨与外锁闭连接铁之间加调整片。
- ④道岔密贴良好,开程不均,可调整外锁闭杆连接杆的长度,使两侧开程均匀。

8. 道岔设备电气试验

(1) 试验前电缆应测试完毕,转辙机配线完毕,导通完毕。室外去掉转辙机的各个杆件,合上转辙机的开闭器。

(2) 室外设备电气试验

采用临时电源试验时,在室内从专用三相交流输出端子,经三相闸刀引 AC380V 电源至室外分线盘端子,分清 A、B、C 三相并挂牌标记,作为试验道岔转辙机启动控制电源。三相闸刀安装熔断器规格以 5A 为宜。

电气试验尖轨(心轨)由定位向反位转换时,送电启动转辙机(甩开室内配线端子),此时 X_1 为 A 相, X_4 为 B 相, X_3 为 C 相,转辙机转换完毕,用万用表电阻挡测定表示回路 X_1 与 X_4 沟通;

电气试验尖轨(心轨)由反位向定位转换时,送电启动转辙机, X_1 为 A 相, X_2 为 B 相, X_5 为 C 相,转辙机转换完毕,用万用表电阻挡测定表示回路 X_1 与 X_5 沟通;

在转辙机电气试验过程中,根据尖轨(心轨)转换动作情况,注意及时处理如电缆配线和电机内部配线错误或者接触不良等引发的各种故障。

采用道岔试验箱试验是在室内施工尚未完成或不具备室内、外连通试验条件时,借助提速道岔试验箱来进行电气及机械性能调试试验。所需材料见表 1,电路原理见图 5。

操作方法:

“动作/表示”选择开关扳到“动作”位,接通电源,三相电源表示灯 A_D 、 B_D 、 C_D 分别点亮,操纵室外电机转动;“动作/表示”选择开关扳至“表示”位,断开动作电源,接通道岔表示电路。

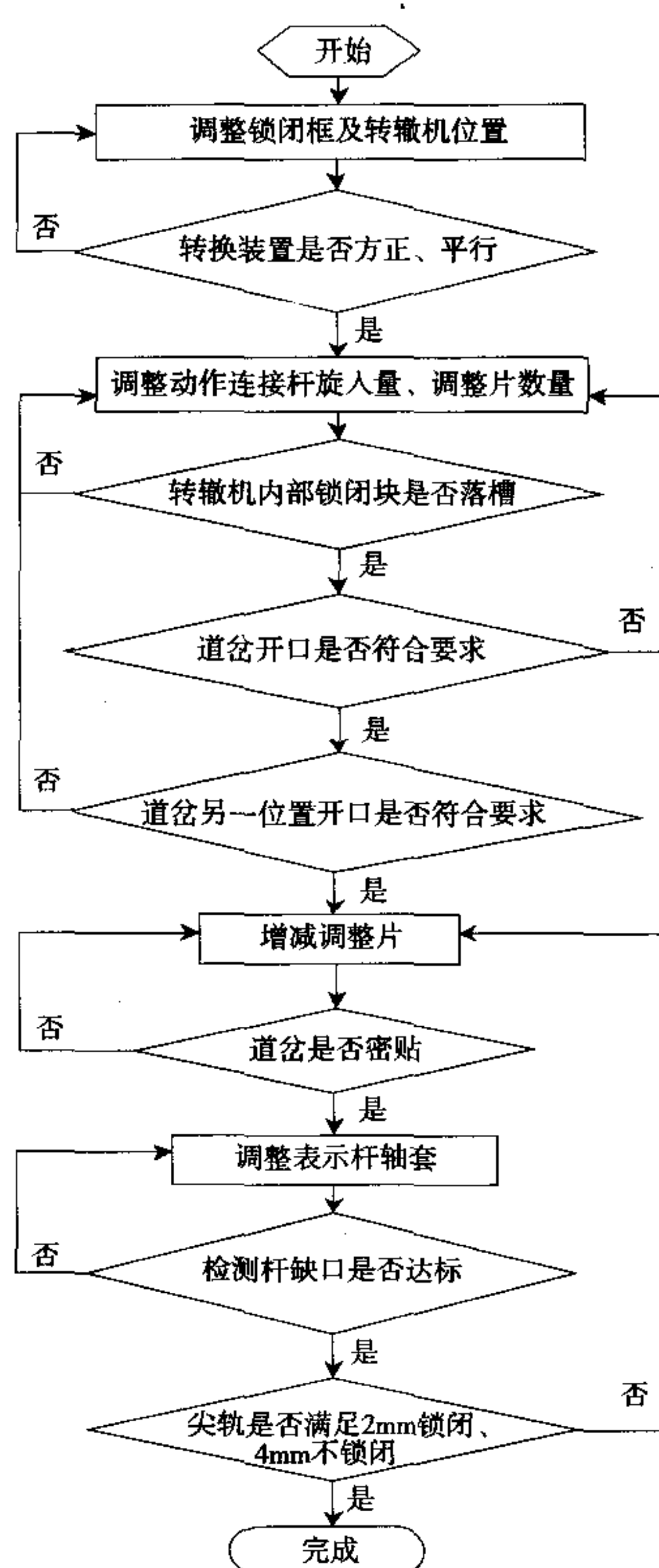


图4 机械调试流程

表 1 道岔试验箱试验所需材料

材 料 名 称	单 位	数 量	用 途
相断路器	个	1	
220V 表示灯	只	3	指示三相动作电源是否送出
三相双掷钮子开关	只	2	用做动作/表示和定/反位的选择开关
继电器 JPXC-1000	台	2	用以反映道岔位置
变压器 BD1-7	台	1	道岔表示电源
复位按钮	个	1	用以平时切断电源
线绕电阻 1k Ω 25W	个	1	
接线端子	个	9	

“定位/反位”选择开关扳到“定位”，且“动作/表示”选择开关在“动作”位时，电机向定位转；当“动作/表示”选择开关在“表示”位时，按下“接通表示”按钮后，接通道岔定位表示电路。

“定位/反位”选择开关扳到“反位”时，在“动作/表示”开关的“表示”按下的配合下，相应接通反位动作电路或反位表示电路。

(3) 室内道岔控制电路电气试验

制作模拟电路见图 6。

封联电路条件：

①由于模拟电路中没有串接 300 Ω 电阻，故道岔表示电源电压应改用 BG1 变压器降至 150 ~ 160V，以防止 DBD-A7 内电阻发热。

②封尖轨和心轨所用道岔辅助组合 HF2 内 1DQJ 自闭电路中保护继电器 BHJ₃₁ 和 BHJ₃₂，道岔组合 JSD 内 SJ₃₁ 和 SJ₃₂ 接点；

③调整各 HF2 组合内 2DQJ 接点位置一致，使尖轨和心轨表示继电器同步动作。做法是：

检查启动电路动作情况。在控制台上单操道岔，检查尖轨和心轨所用 HF2 组合内 1DQJ、2DQJ 动作是否一致，TJ 时间继电器动作是否正常。试验过程中发现问题及时处理。

检查表示电路动作情况。单操道岔至定位、反位，观察尖轨、心轨各定位、反位表示继电器是否吸起。

试验联锁关系，检查组合 JSD 内表示继电器的情况。该继电器是尖轨、心轨表示继电器的复示继电器，用于反映整个可动心轨道岔表示状态，其主要作用在于参与电路联锁，该继电器动作正常后，即可进行电路联锁试验。

9. 室内外设备联调

(1) 室内外联调的条件

室外转换设备调试完毕，室外设备电气试验完毕，室内道岔控制电路模拟试验完毕，室内允许往组合

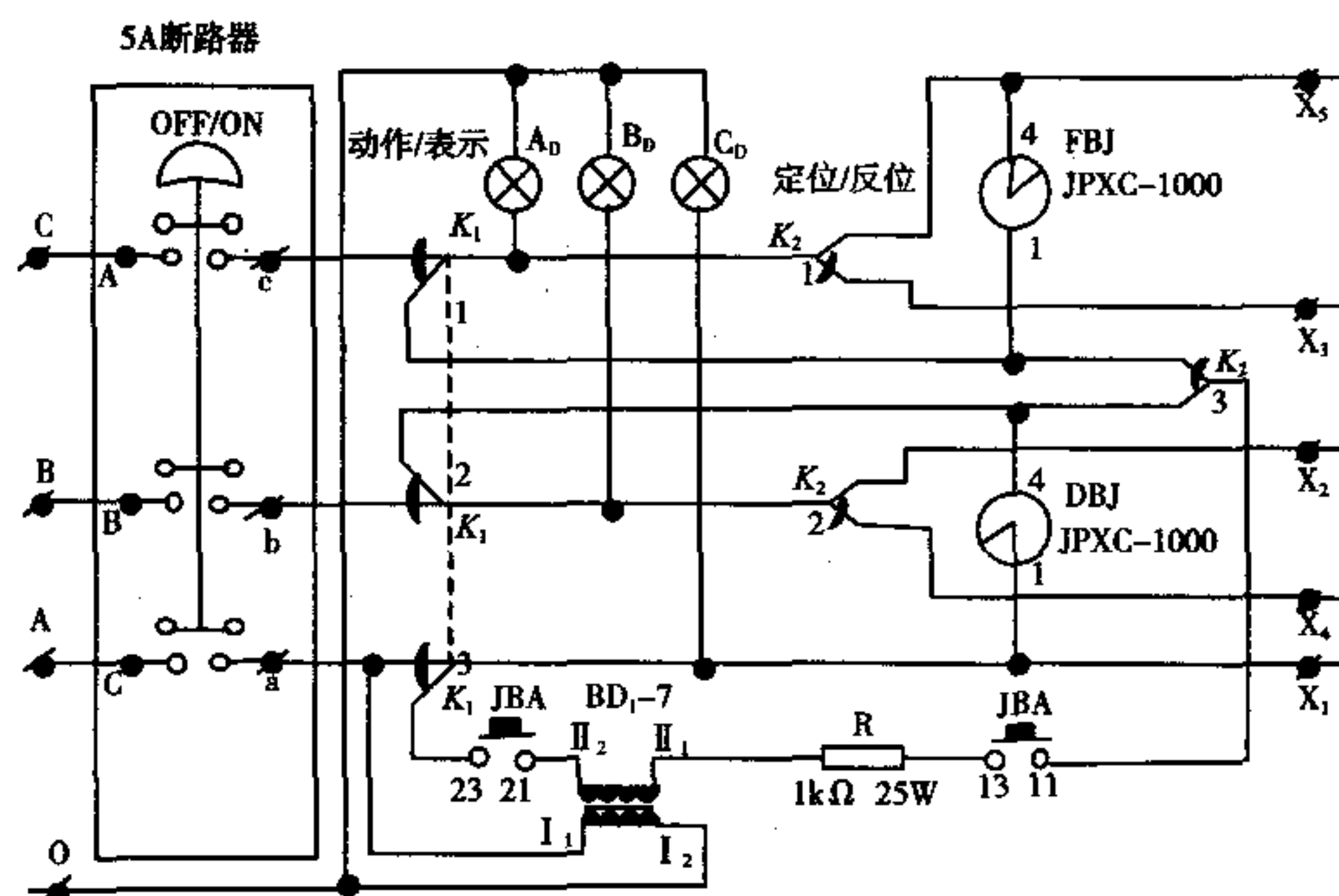


图 5 道岔试验箱电路原理

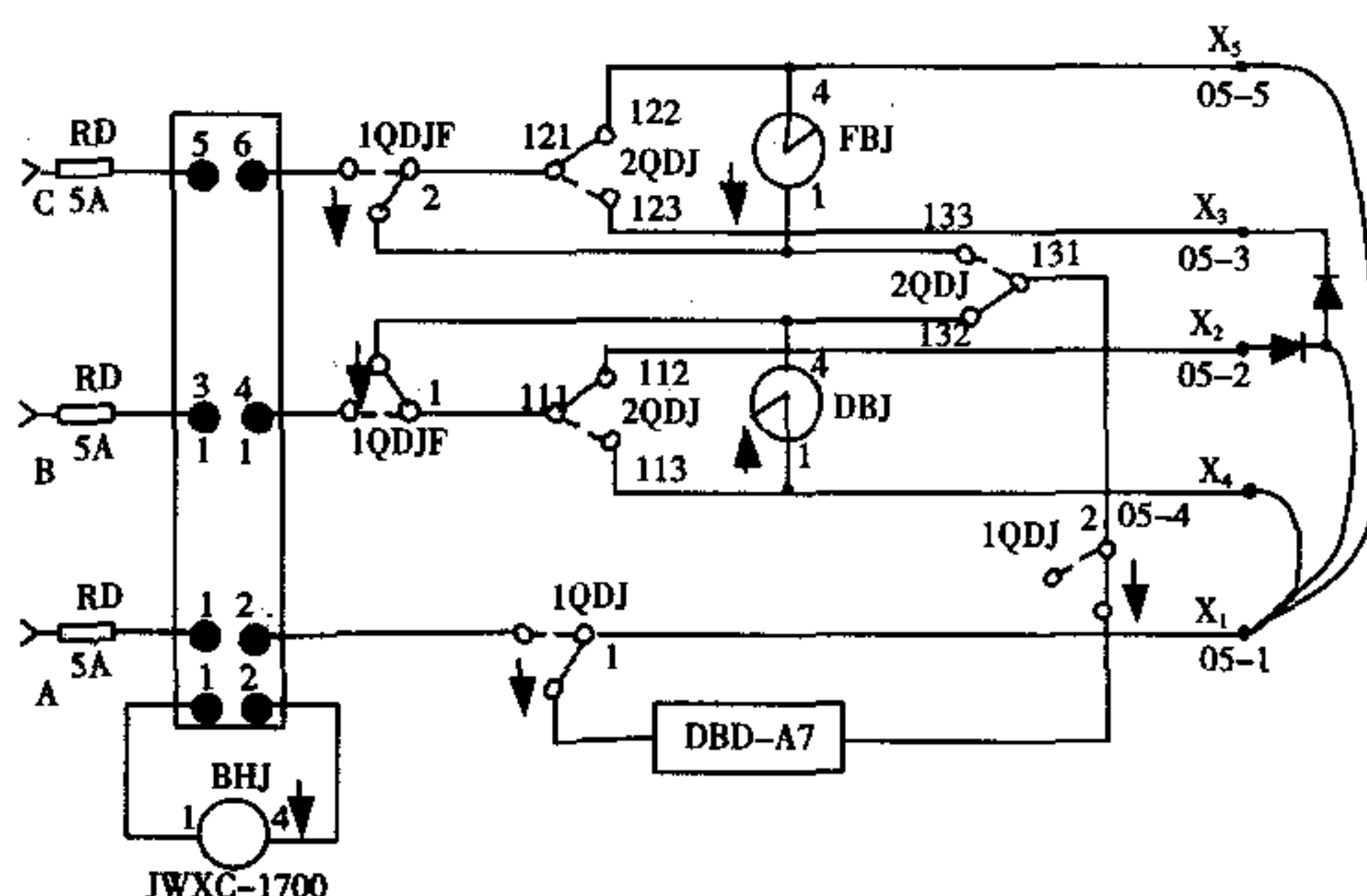


图 6 模拟电路

架上送电。

(2)联调的步骤

拆除室内道岔控制电路的模拟条件,挂上正式保险,按正式电路连接上室内分线盘的道岔电缆和软线。

去掉与转辙机连接的所有杆件,合上转辙机的开闭器。

室内送上控制道岔的所有电源,扳动道岔,观察室外的所有转辙机是否正常工作,动作杆伸出、拉入是否一致,室外道岔位置是否与室内一致,道岔是否有表示(在道岔转到位后,应及时抽动检测杆)。发现问题及时处理。

转辙机空载试验全部完成后,连上所有杆件,送电试验,按照道岔机械调试的方法对转换过程发现的问题进行处理。

扳动道岔复查 2 次后,分别在尖轨第一、第二、第三、第四牵引点、心轨第一牵引点外锁闭中心线处尖轨与基本轨之间分别夹入厚 2mm、4mm,宽 20mm 的钢片,夹入 2mm 时道岔锁闭,夹入 4mm 时道岔不得锁闭或不得接通道岔表示。尖轨第一至第四任意两牵引点之间,当尖轨与基本轨有 10mm 及其以上间隙时,不能接通道岔表示。否则通过调整锁闭铁和锁闭框之间调整片的数量满足要求,并再一次检查调整处检测杆缺口,达标后用螺母将无扣轴套和有扣轴套紧固。

六、机具设备(见表 2)

表 2 机具设备

序号	名 称	单位	数量	备注
1	活口扳手 375mm	把	3	
2	活口扳手 300mm	把	3	
3	加力杆	根	2	
4	撬棍	根	3	
5	小工具	套	1	
6	卡口扳手 28/30mm	把	3	
7	木方尺	把	1	自制
8	呆扳手 450mm	把	1	
9	钢卷尺 3.5m	个	1	
10	润滑油	g	250	
11	毛刷	把	1	
12	手锤	把	2	
13	特制 20mm 套筒扳手 M20×105	把	1	紧固转辙机四角固定螺栓
14	转辙机插接件专用工具	套	1	
15	电话总机/对讲机	台	1	室内联系用
16	电话分机/对讲机	台	1	室外联系用

七、劳动组织

38 号道岔安装工作 9 人一组(见表 3),在营业线上施工增加 1 名信号工专职防护。

表 3 劳动组织

工种	人数	职责分工	备 注
信号工	1	组织施工、现场调查、配合工务调整道岔	中、高级工
信号工	2	外锁闭装置、基础托板、转辙机、安装装置的安装及调试,防护	中级工
普通工	6	搬运器材、辅助安装	

八、质量控制

1. 安装时请工务配合,将钢轨与电务设备安装孔相对位置、轨距、轨枕间距、尖轨(心轨)动程、爬行量、道岔转换阻力、尖轨、心轨与基本轨、翼轨的密贴程度调整到规定标准,使道岔平顺方正。

2. 尖轨、心轨轨面不得高于基本轨(翼轨)顶面。锁闭铁、锁闭杆及连接铁安装平直,可动部分在转换过程中动作平稳、灵活,无卡阻现象。

3. 各部螺栓应拧紧,螺扣露出螺母的余量不少于 10mm,铁垫圈、绝缘管、绝缘垫、开口销等齐全,开口销劈到规定角度。

4. 基础托板安装与直股钢轨垂直、平顺,道岔各部件安装偏移量不大于 10mm,转辙机外壳边缘与基本轨直股距离相差不大于 5mm。

5. 各零部件的转动和滑动面有润滑油润滑,连接销置入或退出容易,不得用手锤强击,要保证各部杆件不旷动、磨卡,动作良好。

6. 尖轨第一、第二、第三、第四牵引点、心轨第一牵引点外锁闭中心处有 4mm 以上间隙时不得锁闭。外锁闭定位、反位锁闭量相差不得大于 2mm。

7. 在安装转辙机托板前,应清洗轨枕上的螺栓孔,不得在丝扣受阻时强行拧紧螺栓,以免损坏轨枕及螺栓。

九、安全措施

1. 严格执行《铁路工程施工安全技术规程》(TB10401.2—2003 J260—2003)。

2. 营业线道岔施工,设专人防护,动用道岔时要登记要点。

3. 用撬棍拨动尖轨调试时,应至少选择三个拨轨点同时用力,以免损坏尖轨。

4. 安装调试完毕后应进行尖轨与心轨位置统一性检查。

5. 转辙机首次通电试验时,严禁负载运行,以免转辙机动作不一致而损坏道岔、电机。在确保各牵引点转辙机动作一致的前提下可连上道岔运行。

十、技术经济分析

本工法工序设置和使用劳力合理,大大提高了施工工效,经济效益显著。按照《铁路工程预算定额》(铁建[1995]138号)有关电动转辙设备安装工作项目的规定(编号 XY-238、XY-239),估算完成全部道岔的安装调试大约需要 80 个工,采用本工法只须 50 个工。每组道岔可节约工费 720 元。

十一、工程实例

2002 年中铁电气化局集团有限公司秦沈线通信信号项目部在秦沈客运专线绥中北站信号工程中,采用本工法完成了全站 4 组 38 号道岔的安装工作,取得了显著的效果,经验收和维护确认,工程质量良好。

执笔:袁卫东 王建设 朱金柱