

铁路信号 集中监测 系统

项目六 集中监测案例分析





目录

01

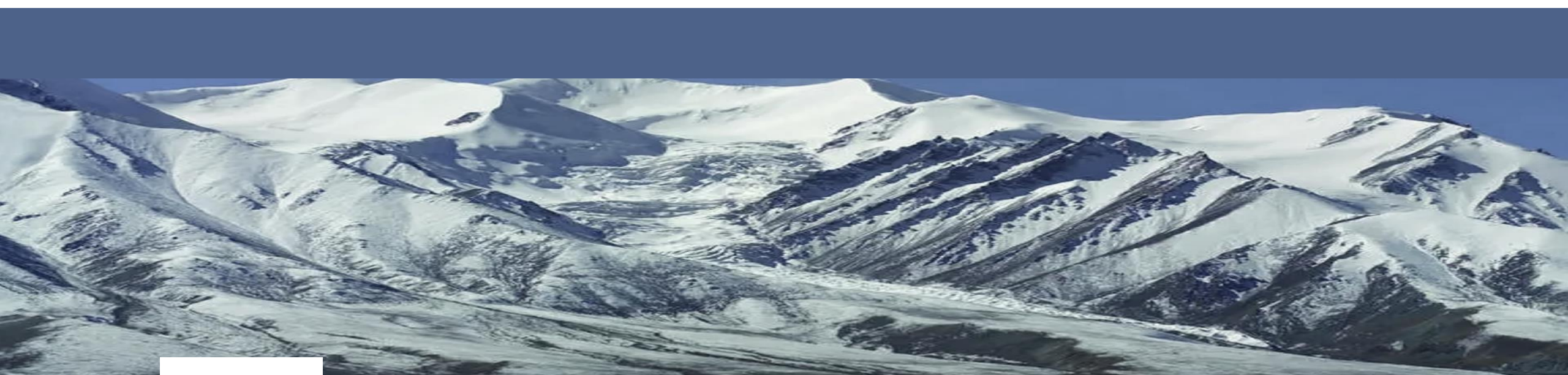
道岔动作电流曲线分析

02

轨道电路电压曲线分析

03

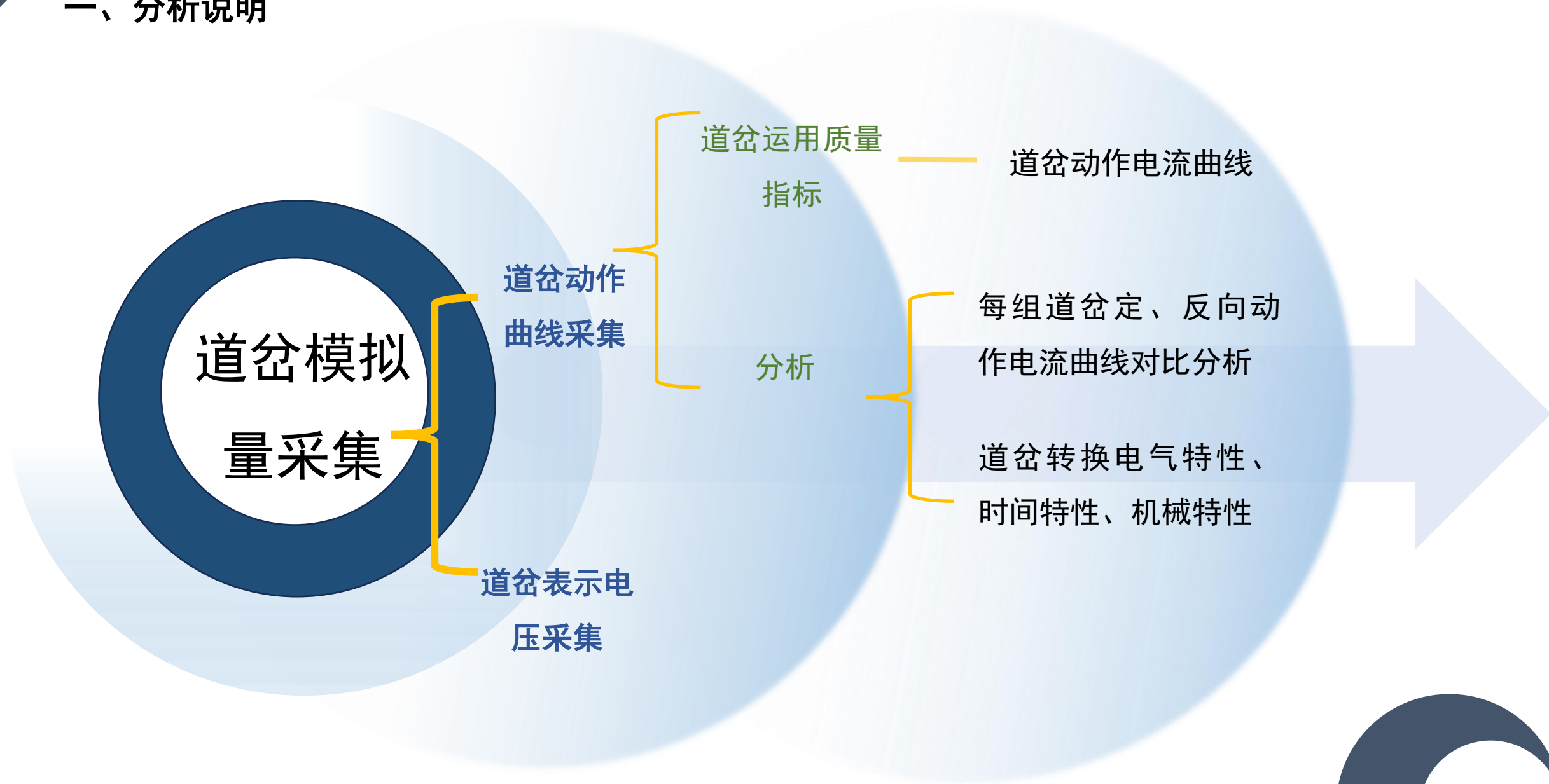
信号机点灯电流曲线分析



PART
01

道岔动作电流曲线分析

一、分析说明



为了保证道岔动作电流曲线分析效果，应做好以下几点：

将道岔检修完毕后正常状态下的电流曲线
在集中监测上存储为该组道岔的参考曲线。

平时按规定周期调看电流曲线，并与参考电流曲线对比，发现动作时间、电流与参考曲线偏差较大的及时判断处理。发现道岔电流曲线记录不良或电流监测不准确时应及时记录并上报相关部门。

熟悉《铁路信号维护规则》标准，掌握各种
类型道岔的工作电流大小及道岔转换时间

① ZD6、S700K型道岔的转辙机工作电流不大于2A；ZYJ7型交流电液转辙机的工作电流不大于1.8 A。

熟悉《铁路信号维护规则》标准，掌握各种类型道岔的工作电流大小及道岔转换时间

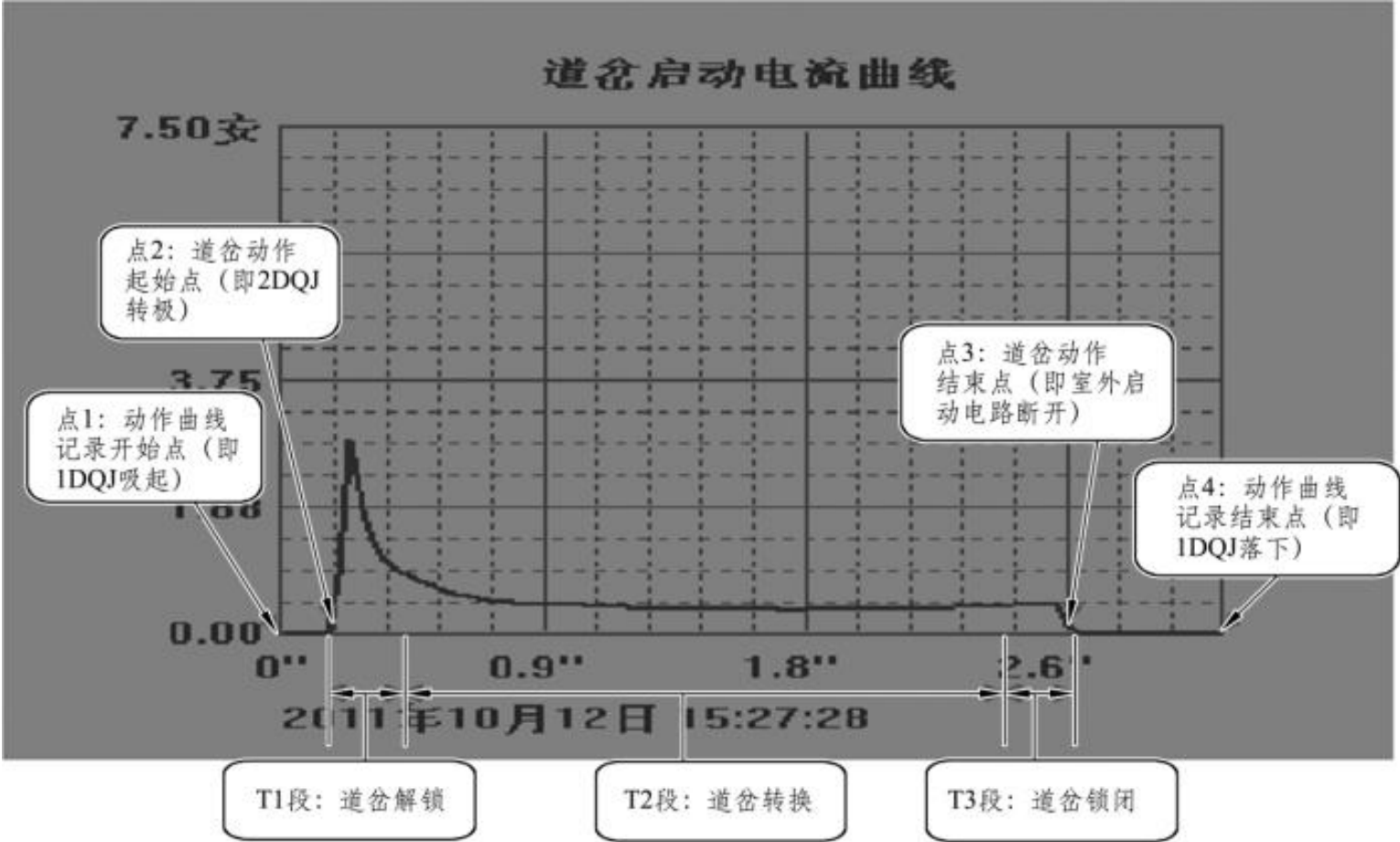
② 道岔的故障电流数值应在《维规》规定的摩擦电流范围内：ZD6-D、F、G型转辙机单机使用时，摩擦电流为2.3~2.9A；ZD6-E型和ZD6-J型转辙机双机配套使用时，单机摩擦电流为2.0~2.5 A；S700 K型转辙机当道岔因故不能转换到位时，电流一般不大于3 A。并需对比定位到反位、反位到定位的摩擦电流，分析摩擦电流是否平衡和稳定，如ZD6型道岔定反向摩擦电流相差应小于0.3 A。

当道岔发生故障后，及时将故障曲线存储，便于今后调看参考。

下面将分析直流单动道岔、交流转辙机的正常动作电流曲线、转换原理及常见异常曲线。直流道岔以ZD6型转辙机为例，交流道岔以S700K型转辙机为例。

二、直流转辙机单动道岔动作电流曲线分析

(一) 正常动作电流曲线剖析



直流单动道岔正常动作电流曲线

第一步：道岔动作电流曲线开始记录（点1至点2）



点1为动作曲线记录开始点。1DQJ是集中监测掌握道岔是否动作的一个重要开关量：1DQJ吸起时，集中监测开始对道岔动作曲线记录；1DQJ落下后，集中监测结束对道岔动作曲线的记录。



在1DQJ吸起后，2DQJ还未转极时，道岔启动电路未导通，记录电流值为0。此时间较短，一般1DQJ吸起0.2s后2DQJ就正常转极，道岔开始启动，出现启动电流。



点2为道岔动作开始点。此时动作电流曲线由0A瞬间升至一个较大值，说明2DQJ正常转极，且室外启动电路也正常，道岔启动电路顺利接通。此时道岔开始转换。



第二步：道岔动作（点2至点3）



道岔的整个动作过程可分为：解锁—转换—锁闭。由于直流电动转辙机为串激电机，特点是电流越大，转矩越大，转速越慢；反之电流越小，转矩越小，转速加快。在一定范围内，直流电动转辙机具有电机的转速与转矩能够随负荷的大小自动进行调整的“软特性”。

从图中T1时段可看出：电机刚启动时，有一个很大的启动电流，同时产生较大的转矩，这时道岔进入解锁状态，动作齿轮锁闭圆弧在动作齿条削尖齿内滑动。当动作齿轮带动齿条块动作时，与动作齿条相连的动作杆在杆件内有5mm以上空动距离，这时电机的负载很小，电流迅速回落，道岔进入转换过程。



第二步：道岔动作（点2至点3）



T2时段为道岔的转换过程。在这个过程中电机经过2级减速，带动道岔平稳转换，动作电流曲线平滑。如果动作电流小，表明转换阻力小；如果动作电流大，表明转换阻力大；如果动作电流波动，则表明道岔存在电气或机械方面的问题。



T3时段为道岔进入锁闭过程。这一过程为道岔尖轨被带动到另一侧，尖轨与基本轨密贴，动作齿轮圆弧在动作齿条削尖齿中滑动锁闭道岔，自动开闭器动接点转换，切断动作电流。此时动作电流曲线尾部略有上升回零。

第三步：道岔动作电流曲线记录结束（点3至点4）

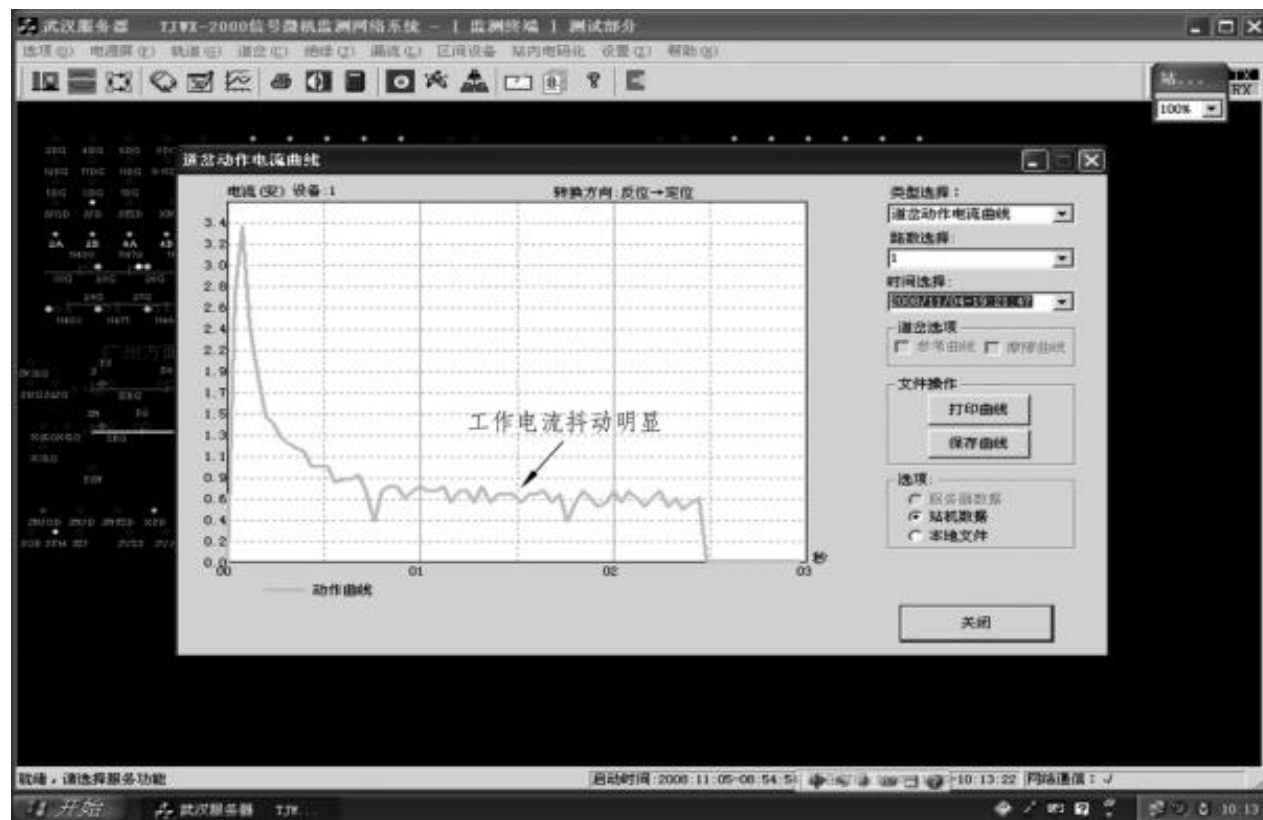
点3为道岔动作结束点。此时道岔锁闭，自动开闭器动接点转换，切断启动电路，动作电流降为0A。由于1DQJ为缓放型继电器，此时1DQJ并未立即落下，因此道岔动作曲线的记录还在继续。

点4为动作曲线记录结束点。此时1DQJ经过缓放后落下。1DQJ缓放时间即点3与点4间的时间，按照《维规》规定：JWJXC-H125/0.44型继电器缓放时间不小于0.45s。1DQJ落下后，集中监测停止了对道岔动作电流的记录。

(二) 案例分析

【案例1】道岔转换时电流曲线呈锯齿状波动
常见原因：

- (1) 转辙机摩擦带磨损。
- (2) 电机碳刷与换向面不是同心弧面接触，只是部分接触，电机在转动过程中换向器产生环火。
- (3) 电机换向器有断格。
- (4) 道岔滑床板吊板，道岔在转换过程中尖轨抖动。



道岔车换时的电流曲线

（二）案例分析

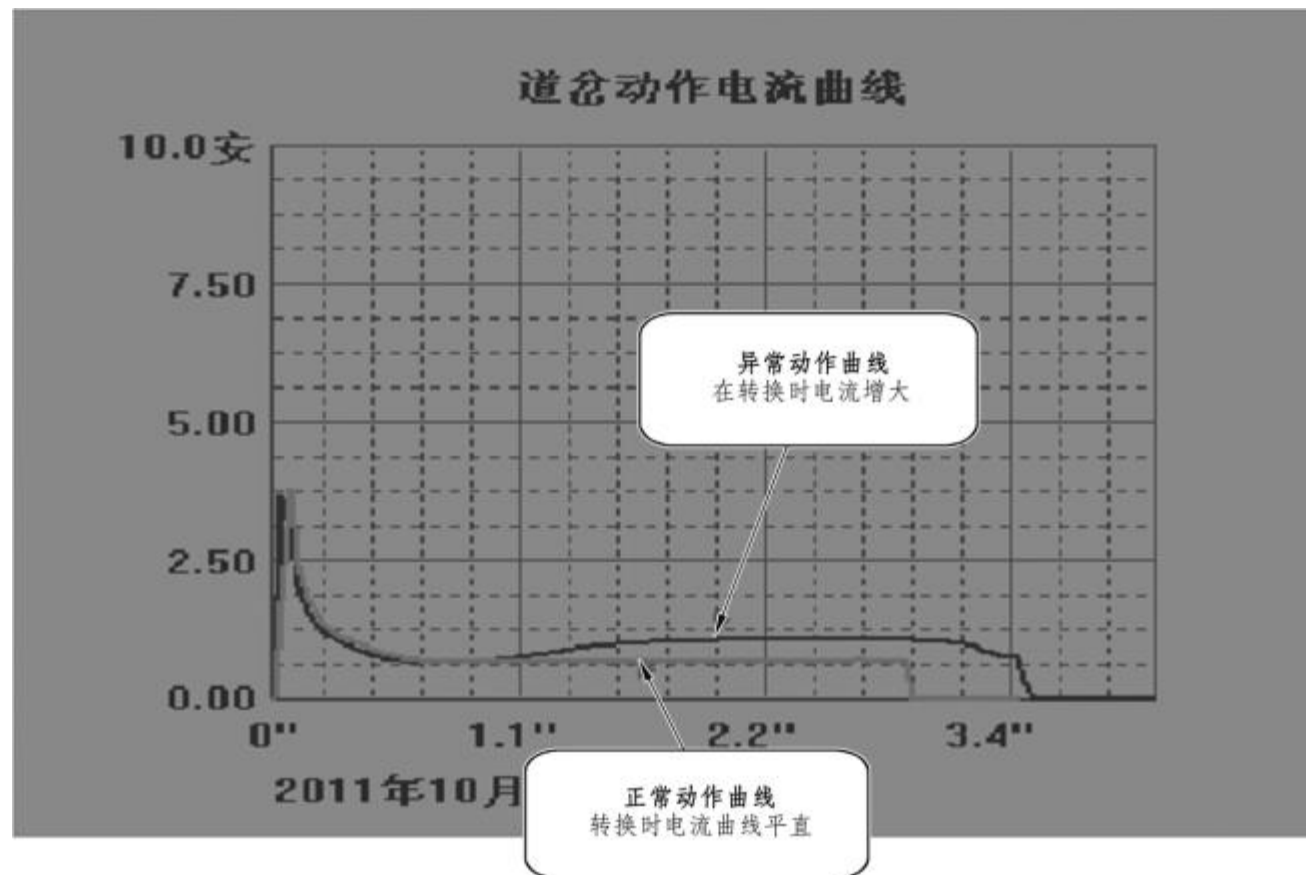
【案例2】道岔转换段动作电流呈上坡形曲线。

曲线分析：

道岔在转换过程中电流与正常动作时相比明显增大，整个转换时间也较正常时延长。这样的动作电流曲线，表明道岔在转换过程中阻力较大，情况严重时很容易造成道岔转不到底。

常见原因：

- （1）滑床板缺油或滑床板有砂石等异物。
- （2）砂石掩埋动作杆、表示杆。
- （3）动作杆、表示杆擦枕木。
- （4）道岔不方正。



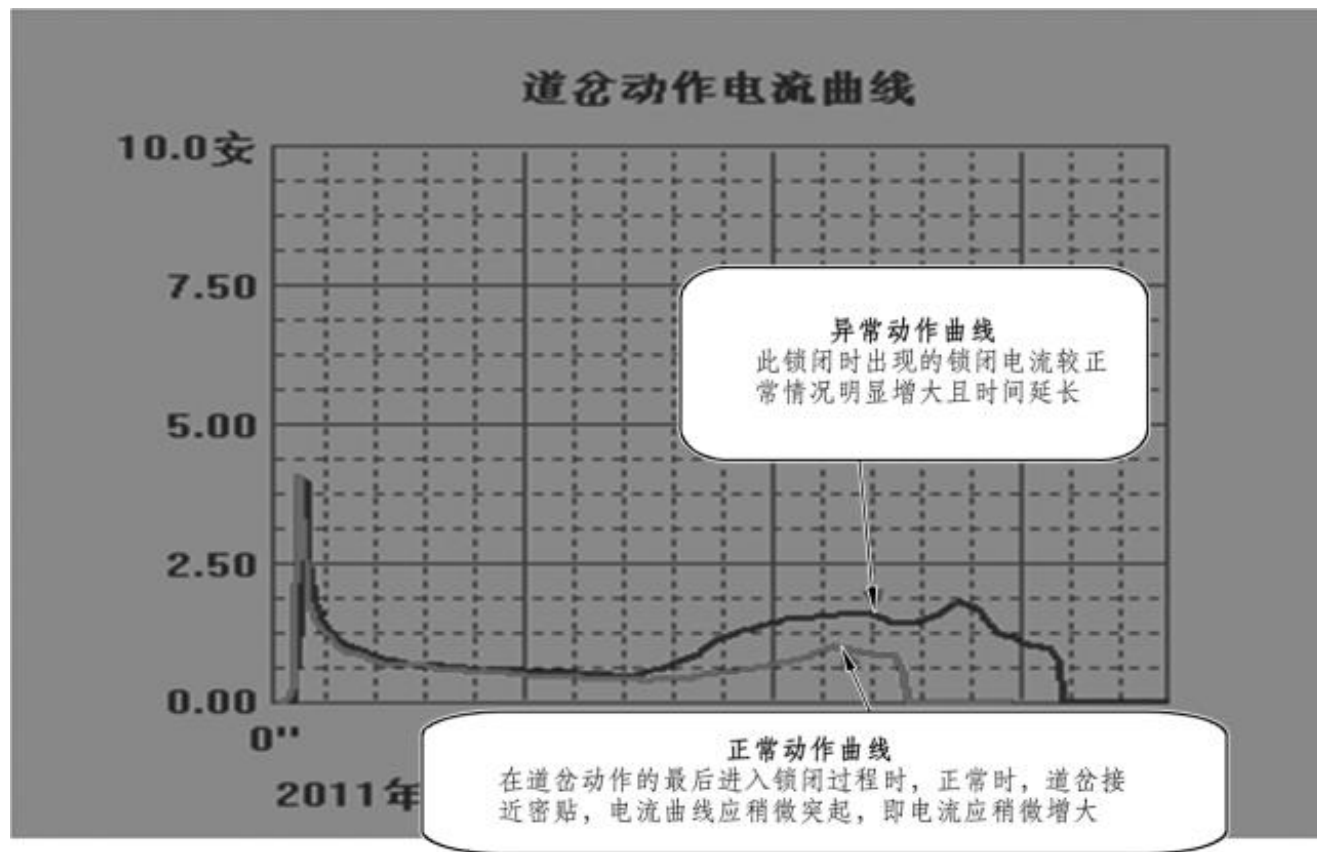
道岔车换时的电流曲线

（二）案例分析

【案例3】道岔锁闭段动作电流呈上坡形曲线。

曲线分析：

在道岔转换过程进入尾声即将锁闭时，正常情况下动作电流会因锁闭压力而略有上翘。若道岔锁闭时曲线很平或降低，说明强度偏小，4mm易失效；曲线突起越大，说明道岔强度越大。道岔此时动作电流与正常情况相比明显增大，整个转换时间也较正常时延长，这样道岔在锁闭时阻力变大。

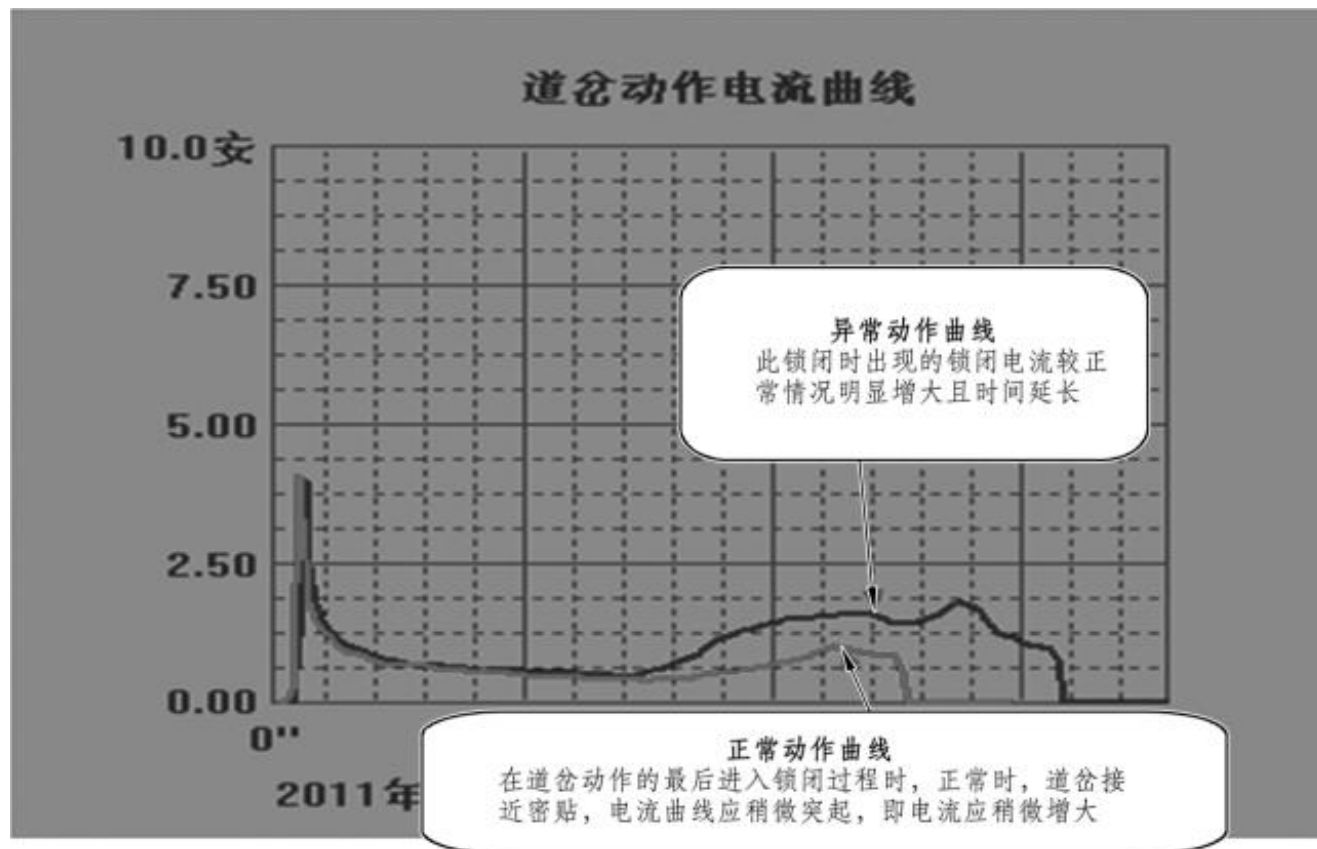


道岔锁闭段动作电流曲线

(二) 案例分析

常见原因：

- (1) 道岔密贴调整不当，锁闭时压力偏大，造成尖轨反弹。
- (2) 尖轨变形。
- (3) 滑床板缺油、吊板。
- (4) 动作杆、表示杆擦枕木。



道岔锁闭段动作电流曲线

（二）案例分析

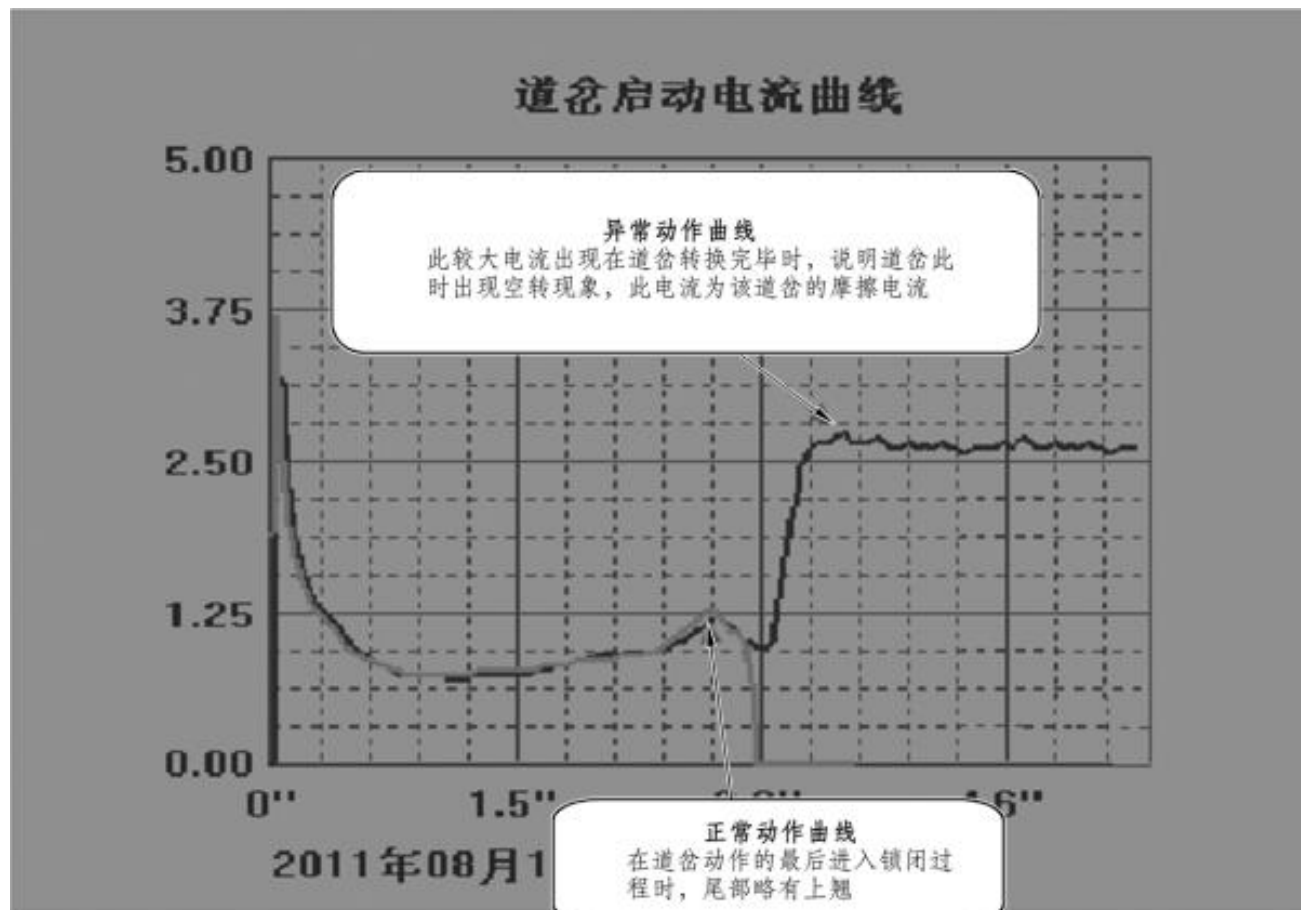
【案例4】道岔锁闭段出现较长时间摩擦电流，且摩擦电流值达标

曲线分析：

道岔在转换完毕后，动作电流未像正常动作曲线一样回零，反而明显增大，说明道岔出现空转现象，此大电流即为道岔的摩擦电流。经了解该道岔为ZD6-A型道岔，且摩擦电流符合2.3~2.9A的标准。此曲线说明道岔到位后不能锁闭。

常见原因：

- (1) 尖轨密贴处有异物。
- (2) 压力调整不当，压力过大。
- (3) 尖轨爬行。



道岔锁闭段摩擦电流曲线

（二）案例分析

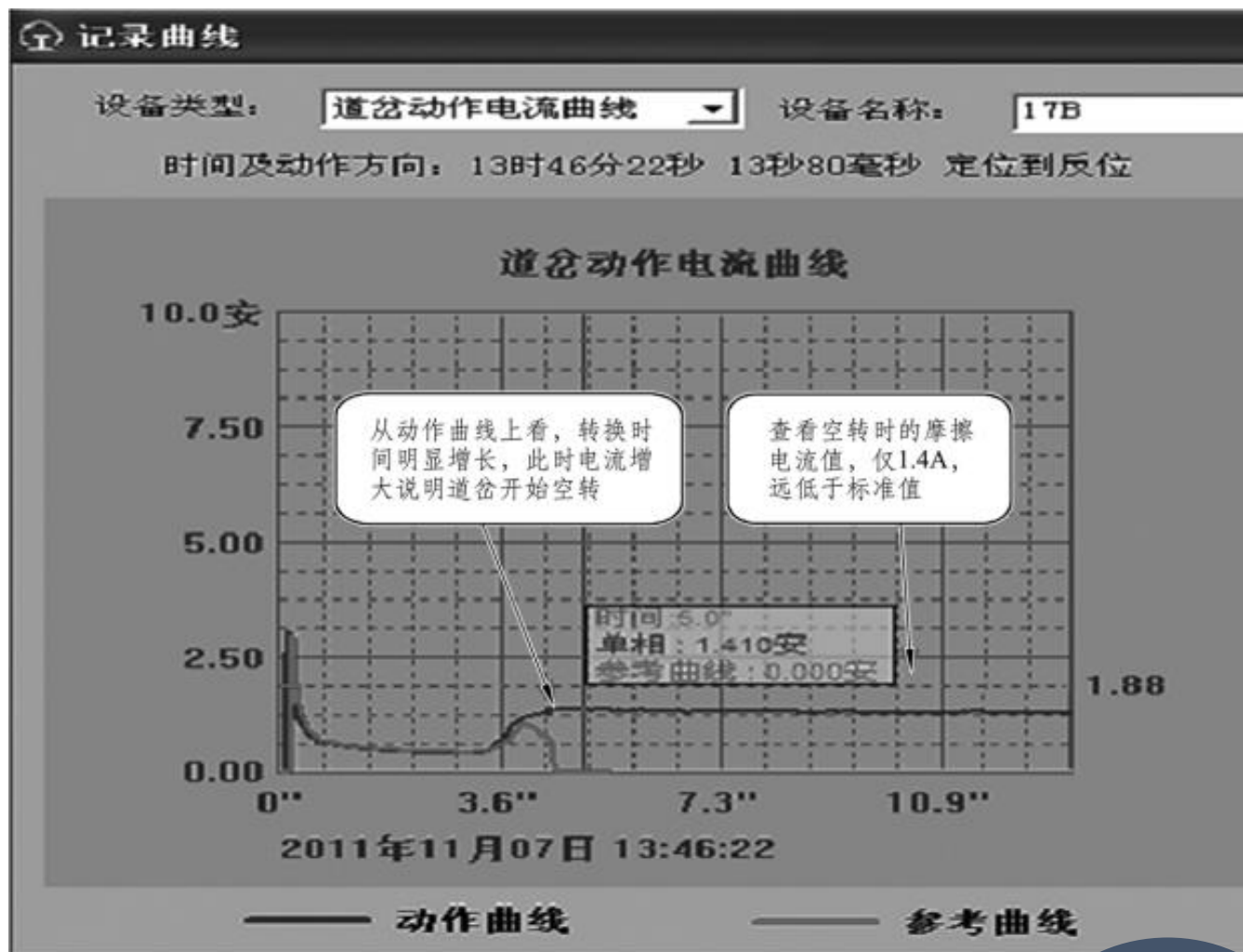
【案例5】道岔摩擦电流偏小。

曲线分析：

道岔启动、转换过程均正常，但不能锁闭，道岔出现空转。该道岔为ZD6-J型，摩擦电流标准为2.0~2.5A。从图所示的摩擦电流值来看，电流值仅1.4 A。摩擦电流过小，导致其不能锁闭。

常见原因：

- （1）摩擦电流调整不当。
- （2）摩擦带进油或摩擦连接器螺丝松等原因导致摩擦带失效。



道岔摩擦电流曲线

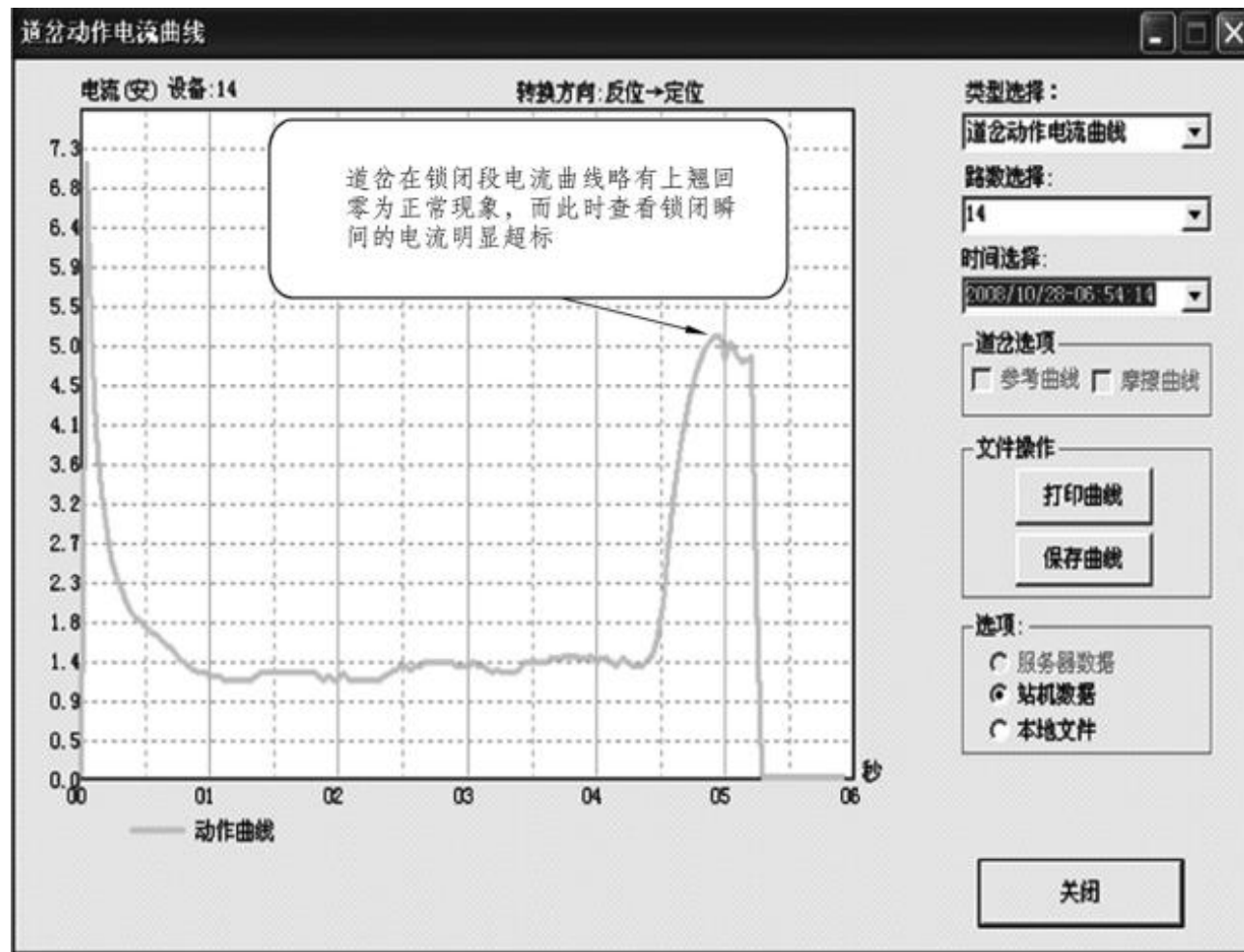
(二) 案例分析

案例6：道岔锁闭段摩擦电流过大

曲线分析：

道岔启动、转换过程的时间、电流值均正常，但在锁闭过程中电流值过高。一般情况下，锁闭过程中电流曲线会略有上翘，然后回零，而图中锁闭瞬间的电流超过5A。此时，需结合道岔实际型号进行分析。

(1) 单机道岔：根据《维规》规定，ZD6单机道岔摩擦电流最大不超过2.9A。从图中可看出道岔摩擦电流超标，这可能导致道岔扳动或运用过程中自动开闭器接点到位后又反弹断开，造成道岔瞬间接通表示后又断开。



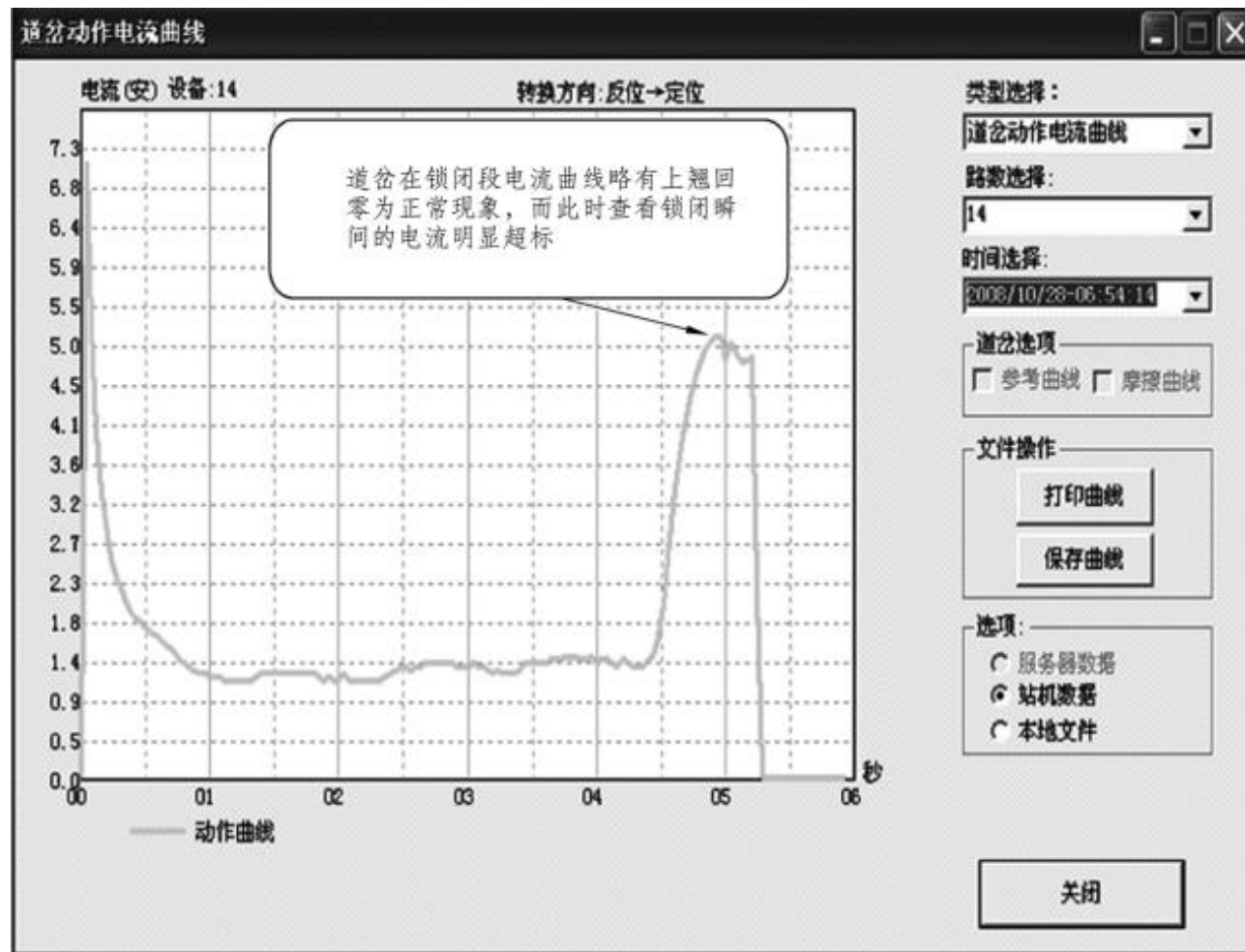
道岔锁闭段摩擦电流曲线

(二) 案例分析

(2) 四线制双机道岔：双机不同步时，最后会出现一机空转、一机转换的情况，因为此时的电流值为一机摩擦电流值加上另一机工作电流值，所以从曲线上看也会出现类似上述锁闭段摩擦电流超标的现象。

常见原因：

- (1) 道岔摩擦电流调整不当，超上限。
- (2) 双机道岔双机不同步。



道岔锁闭段摩擦电流曲线

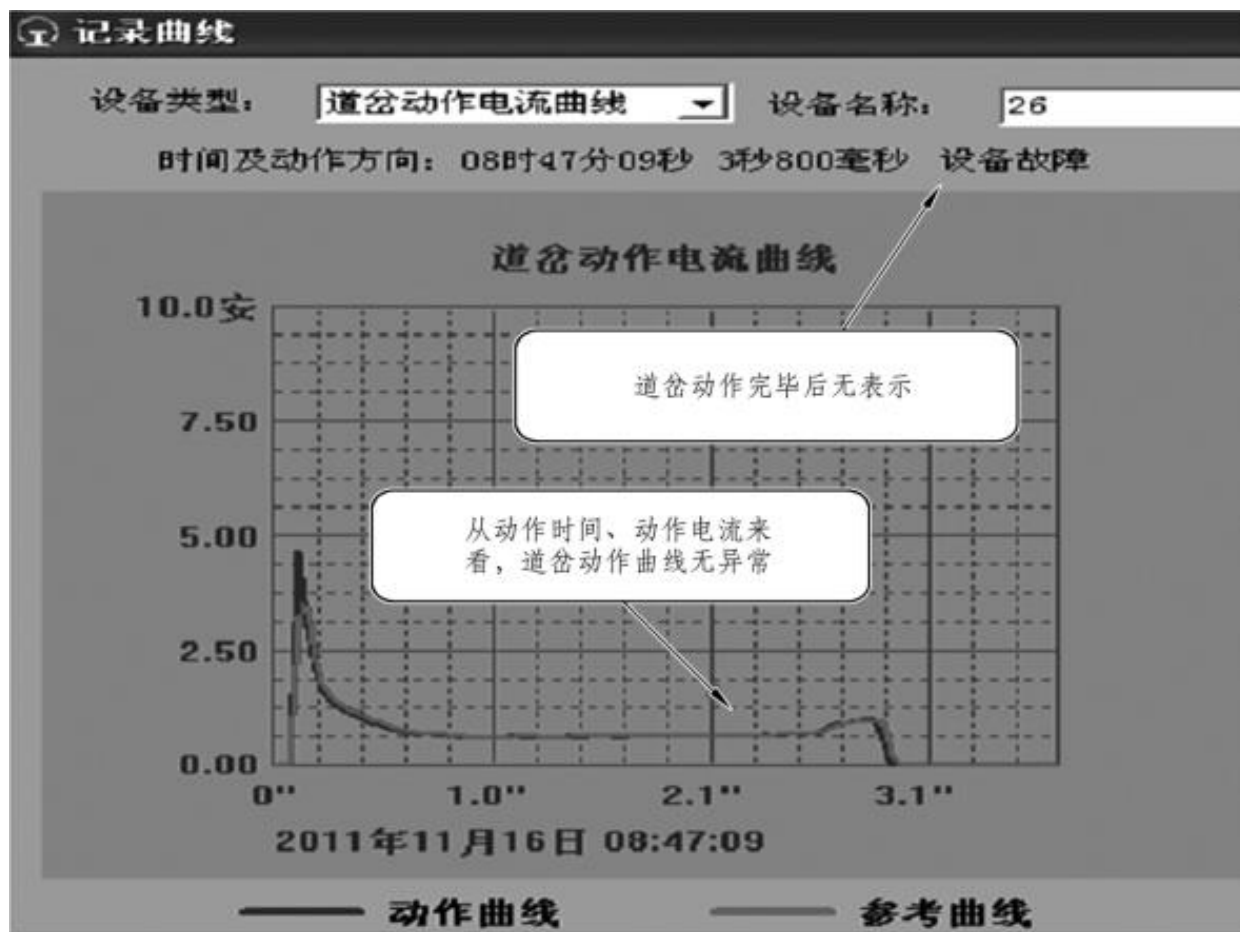
（二）案例分析

【案例7】道岔动作电流曲线无异常，但无表示曲线分析：

道岔动作完毕后无表示，但查看道岔动作曲线，启动、转换、锁闭过程均正常，与参考曲线一致。

常见原因：

- （1）道岔卡缺口。
- （2）道岔表示电路故障。
- （3）道岔摩擦电流过大，导致动接点反弹断开。



道岔电流动作曲线

三、交流转辙机动作电流曲线分析

（一）正常动作电流曲线剖析

第一步：1DQJ吸起。1DQJ吸起后，道岔动作曲线开始记录。

第二步：2DQJ转极。在2DQJ转极时，动作电流曲线将出现一个较大峰值（为表述方便，文中将道岔开始启动时产生的瞬间大电流简称为启动电流），说明道岔启动电路已接通，道岔开始动作。

第三步：道岔动作。道岔动作过程分为解锁、转换、锁闭三步。

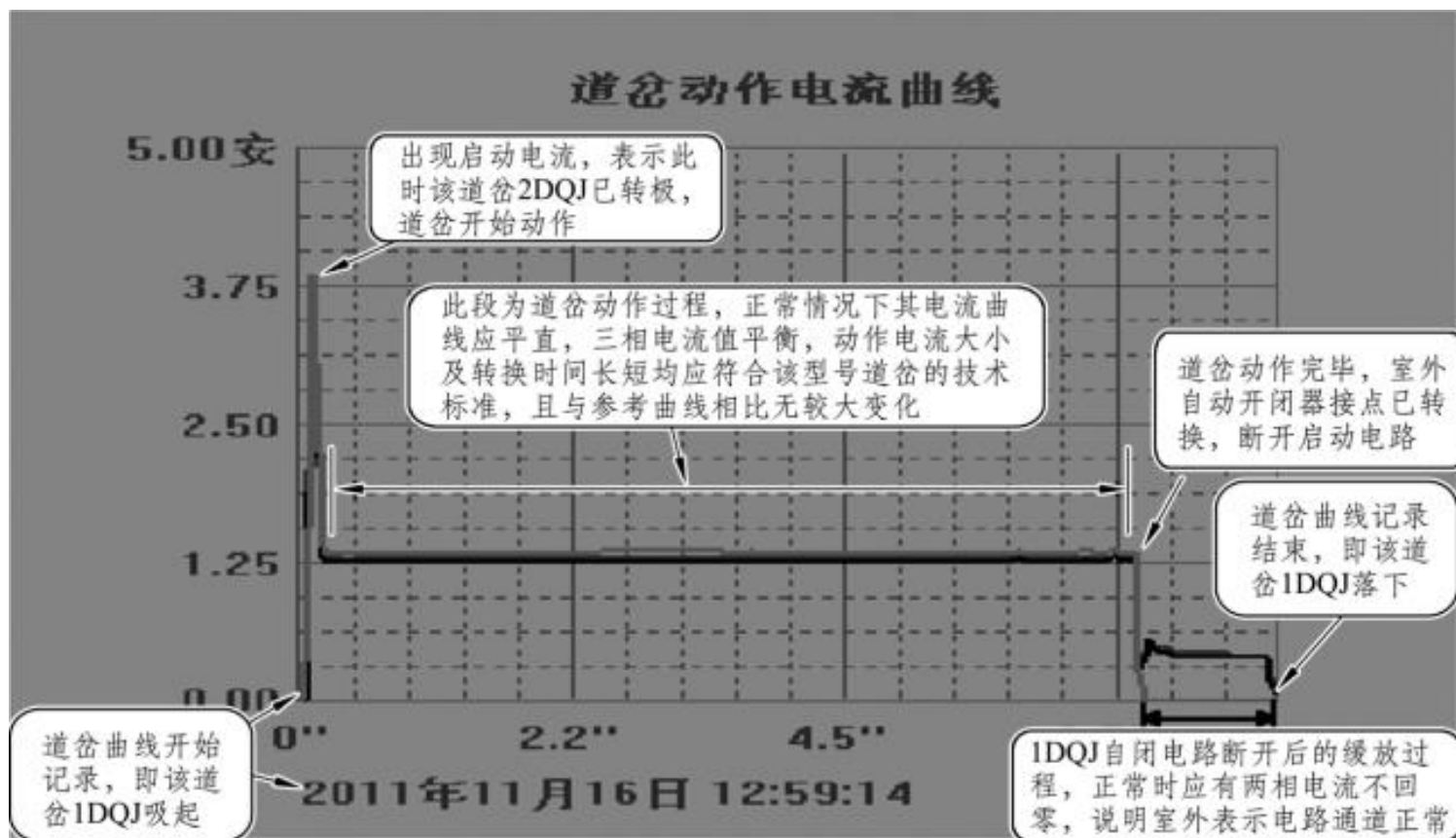
解锁与转换的分界点以斥离尖轨开始动作为准，锁闭时以斥离尖轨密贴到位为准。

三、交流转辙机动作电流曲线分析

（一）正常动作电流曲线剖析

第四步：启动电路断开。道岔转换完毕，自动开闭器接点转换到规定位置，断开启动电路，使BHJ落下，1DQJ自闭电路断开进入缓放状态（《维规》中规定：24V条件下，JWJXC-125/80型继电器在失磁时缓放时间不小于0.5s）。在1DQJ缓放时间内，启动电路中仍有两相小电流存在（为表述方便，后文中将此电流按其形象简称为“小尾巴”），这是由于道岔到位后自动开闭器接点接通了室外表示电路，此时室内1DQJ还在缓放中，1DQJF也未落下，三相交流转辙机电源380V还在向外输出，有两相（定位为X1、X2，反位为X1、X3）能经室外表示电路导通回路，从而产生电流。“小尾巴”的长短取决于1DQJ缓放时间；电流数值的大小取决于表示回路电阻，一般为0.5A左右。

第五步：1DQJ落下。1DQJ经过缓放后落下，停止记录道岔动作曲线。



三相交流转辙机动作过程

(二) 案例分析

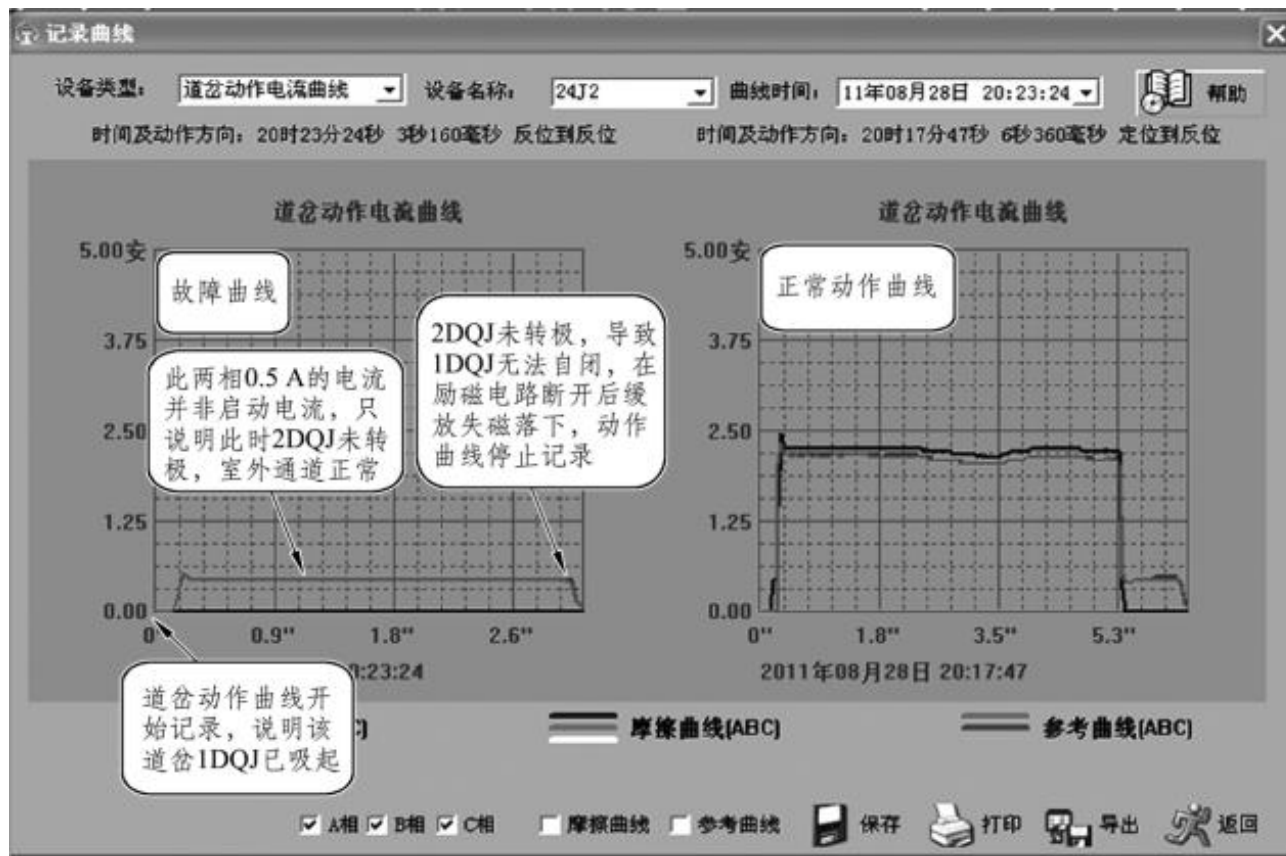
【案例1】道岔动作电流曲线无启动电流。

曲线分析：

启动电流的出现说明道岔2DQJ转极。左侧故障曲线中一直无启动电流出现，说明2DQJ未转极。

常见原因：

- (1) 2DQJ转极电路开路。
- (2) 2DQJ继电器特性不良。
- (3) 1DQJF电路故障无法励磁。



道岔动作电流曲线

(二) 案例分析

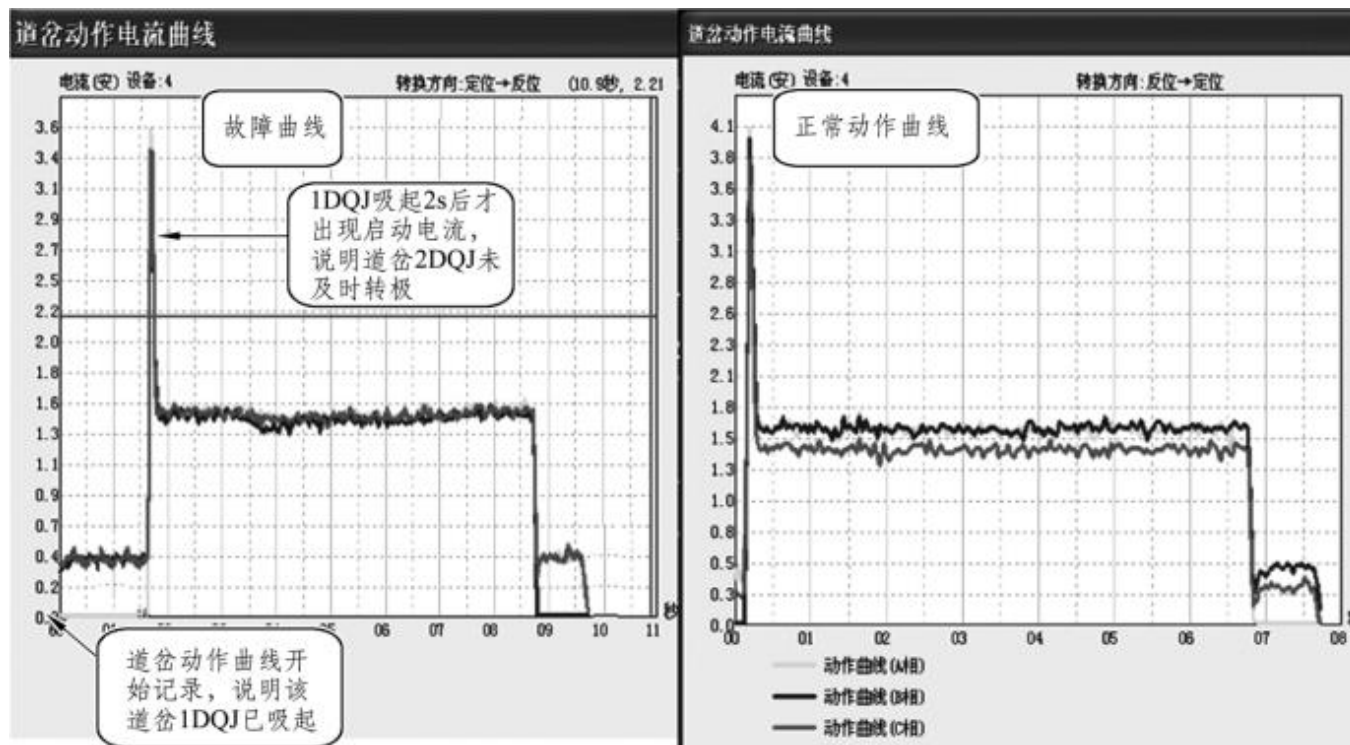
【案例2】道岔启动电流出现晚。

曲线分析：

道岔动作曲线开始记录说明1DQJ励磁，正常情况下0.2s左右2DQJ即转极，出现如图右侧所示正常动作曲线。而图左侧的异常动作曲线中，道岔动作曲线开始记录近2s后才出现启动电流，说明2DQJ转极晚。

常见原因：

2DQJ继电器特性不良。



道岔动作电流曲线

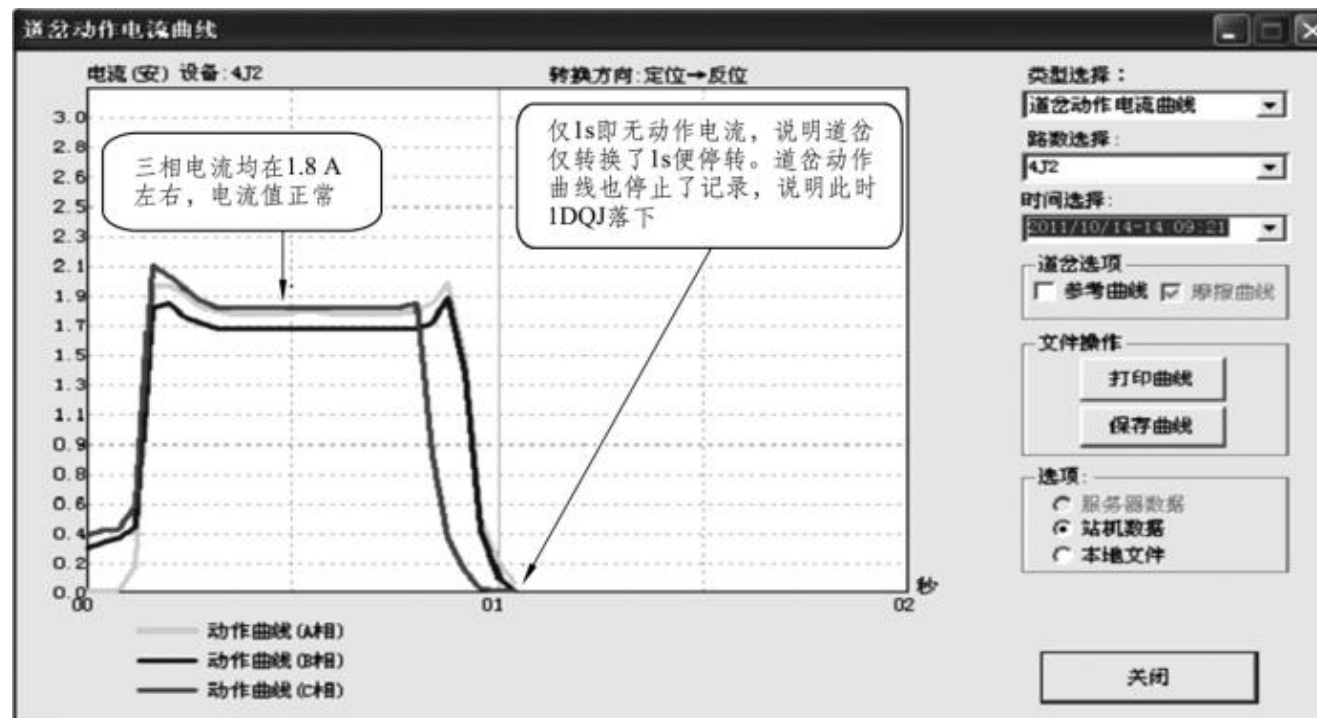
（二）案例分析

【案例3】道岔曲线记录时间过短。

1. 三相电流值正常

曲线分析：

从图所示的动作曲线分析，1DQJ正常励磁、2DQJ也正常转极，且从三相电流均有数值的情况判断，道岔启动电路也正常导通。但道岔动作曲线也只记录了1s，说明1DQJ吸起1s后即落下。由此可判断，在2DQJ转极后1DQJ无法自闭，需对1DQJ自闭电路及自闭电路中涉及的继电器（如QDJ、BHJ、TJ等）电路进行检查。

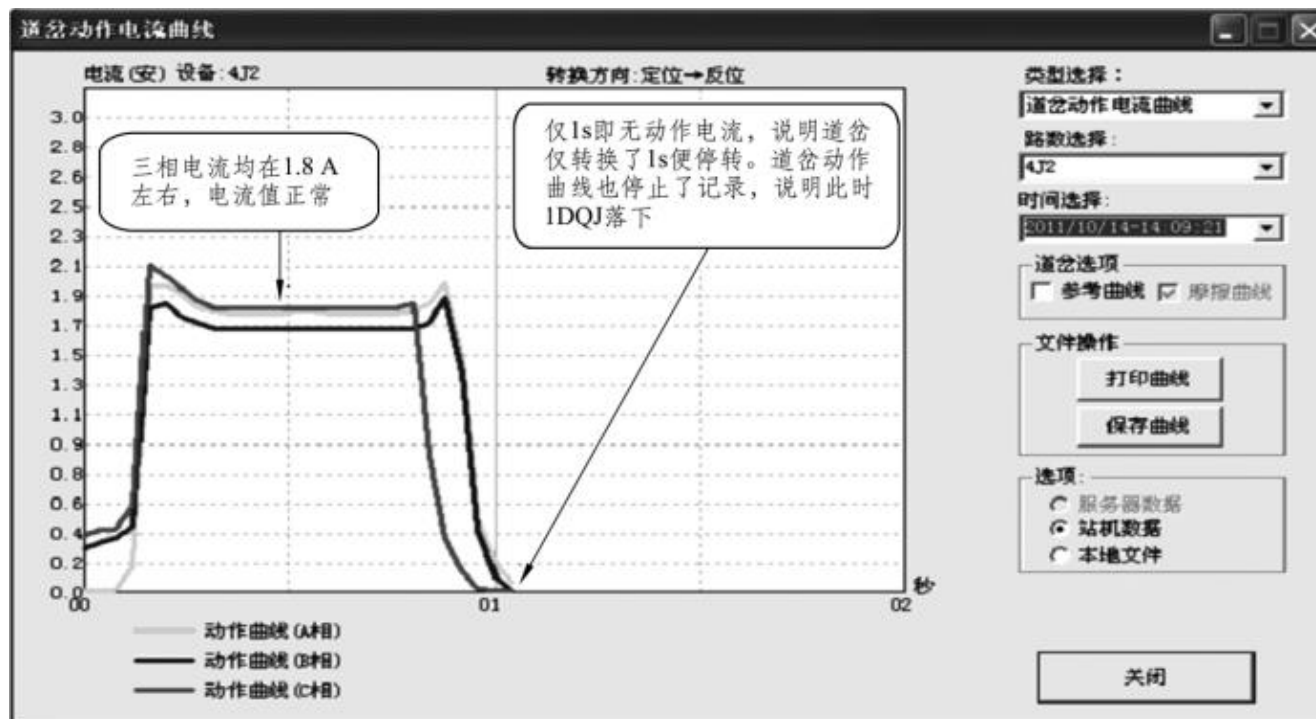


道岔动作电流曲线

(二) 案例分析

特殊说明：

在多机牵引道岔中（以5机牵引道岔为例），其尖轨J1、J2、J3在动作时存在联锁关系，某一动不能动时，其他两动也将由于ZBHJ落下而无法动作。芯轨的X1、X2间也如此。因此，当多机牵引道岔出现上述动作时间过短曲线时，须对所有分动曲线均进行查看（例如J1出现此曲线则需查看J2、J3同一时间的动作曲线），动作时间最短的分动道岔才是故障点。

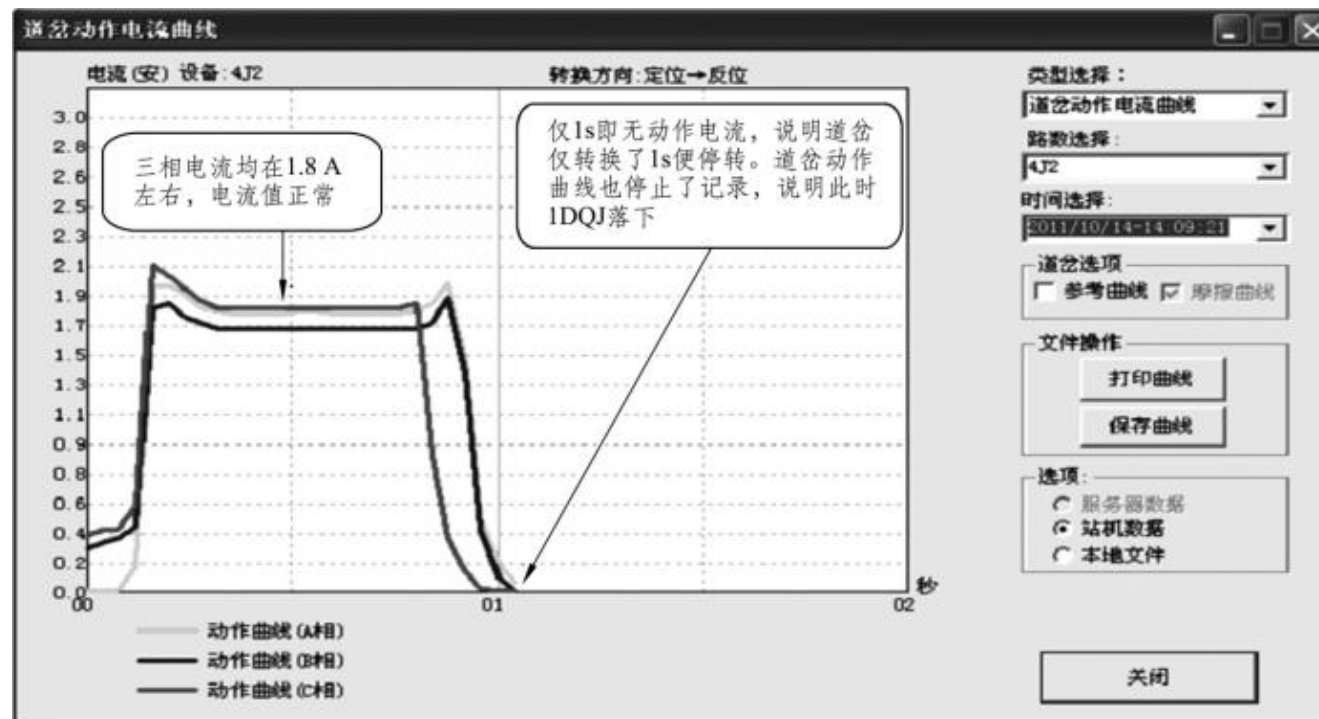


道岔动作电流曲线

(二) 案例分析

常见原因：

- (1) 1DQJ自闭电路中各接点或继电器线圈故障导致1DQJ无法自闭。
- (2) DBQ不良无输出或BHJ自身故障等导致BHJ无法吸起。
- (3) QDJ阻容不良导致扳动道岔时QDJ落下（通常情况下会导致尖轨或芯轨所有分动都只能动作同样长时间）。
- (4) ZBHJ电路中故障导致ZBHJ在道岔扳动时无法吸起（通常情况下会导致尖轨或芯轨所有分动都只能动作同样长时间）。



道岔动作电流曲线

（二）案例分析

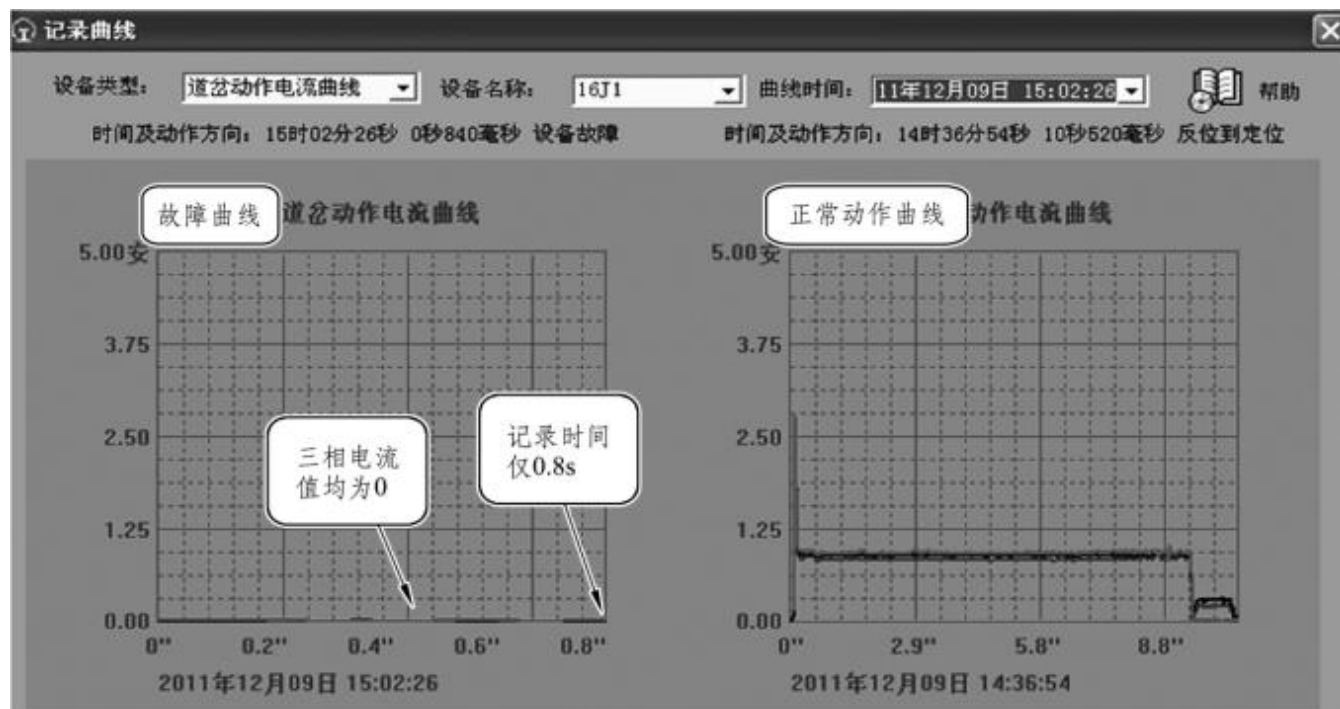
2. 三相电流数值均为零

曲线分析：

左侧的故障动作曲线中，道岔三相动作电流均为零，DBQ因无电流流过而无直流电压输出，导致BHJ无法吸起，1DQJ无法自闭，缓放后落下。扳动前表示正常说明室外不可能全部开路，因此重点检查室内影响电源的公共部分。

常见原因：

- （1）交流转辙机电源断或该道岔启动空开跳。
- （2）断相保护器故障。



记录曲线

(二) 案例分析

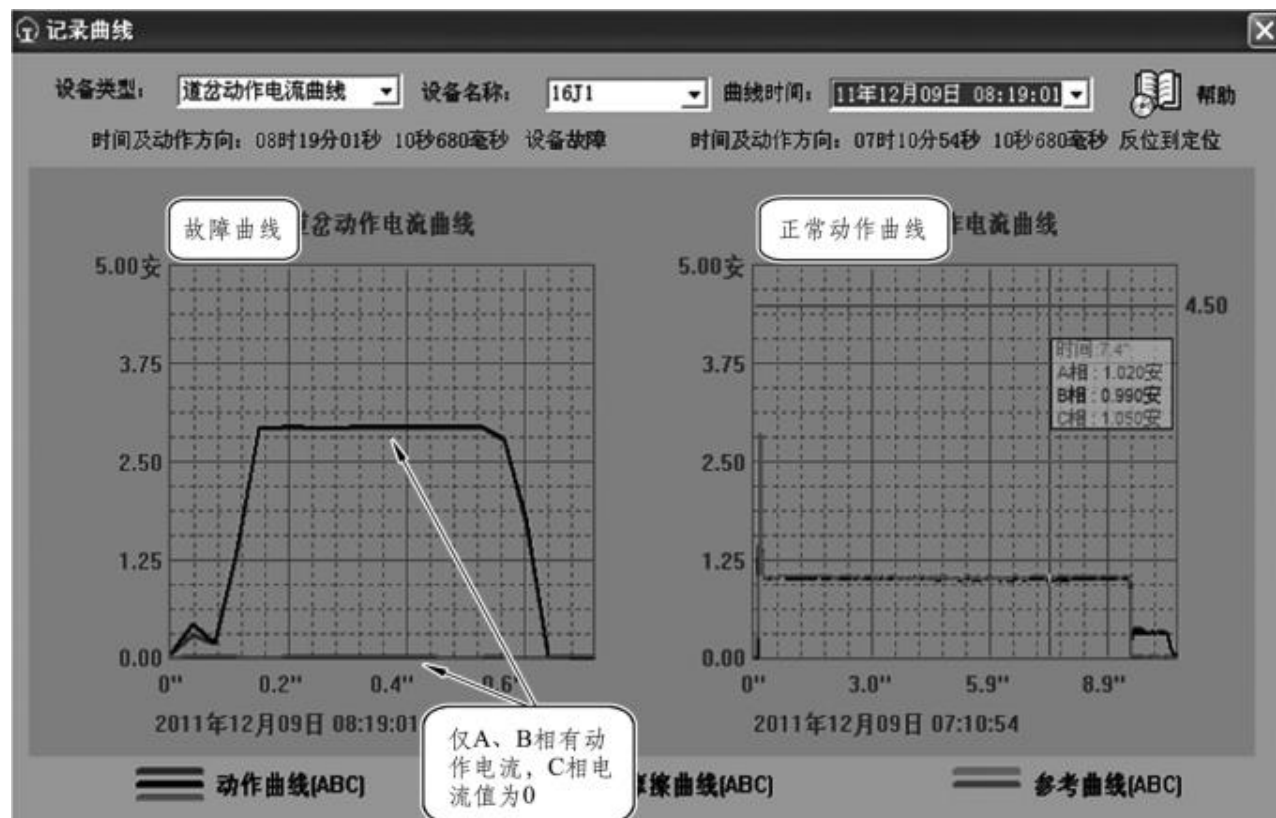
3. 三相电流中一相电流值为零

曲线分析：

左侧的故障动作曲线中，道岔转换时电流一相为零。此问题会导致BHJ无法吸起，1DQJ因无法自闭而落下。此曲线说明道岔启动通道中有一相存在开路现象。

常见原因：

- (1) 断相保护器不良。
- (2) 启动电路通道断（含室内），需逐段查找判别。



记录曲线

(二) 案例分析

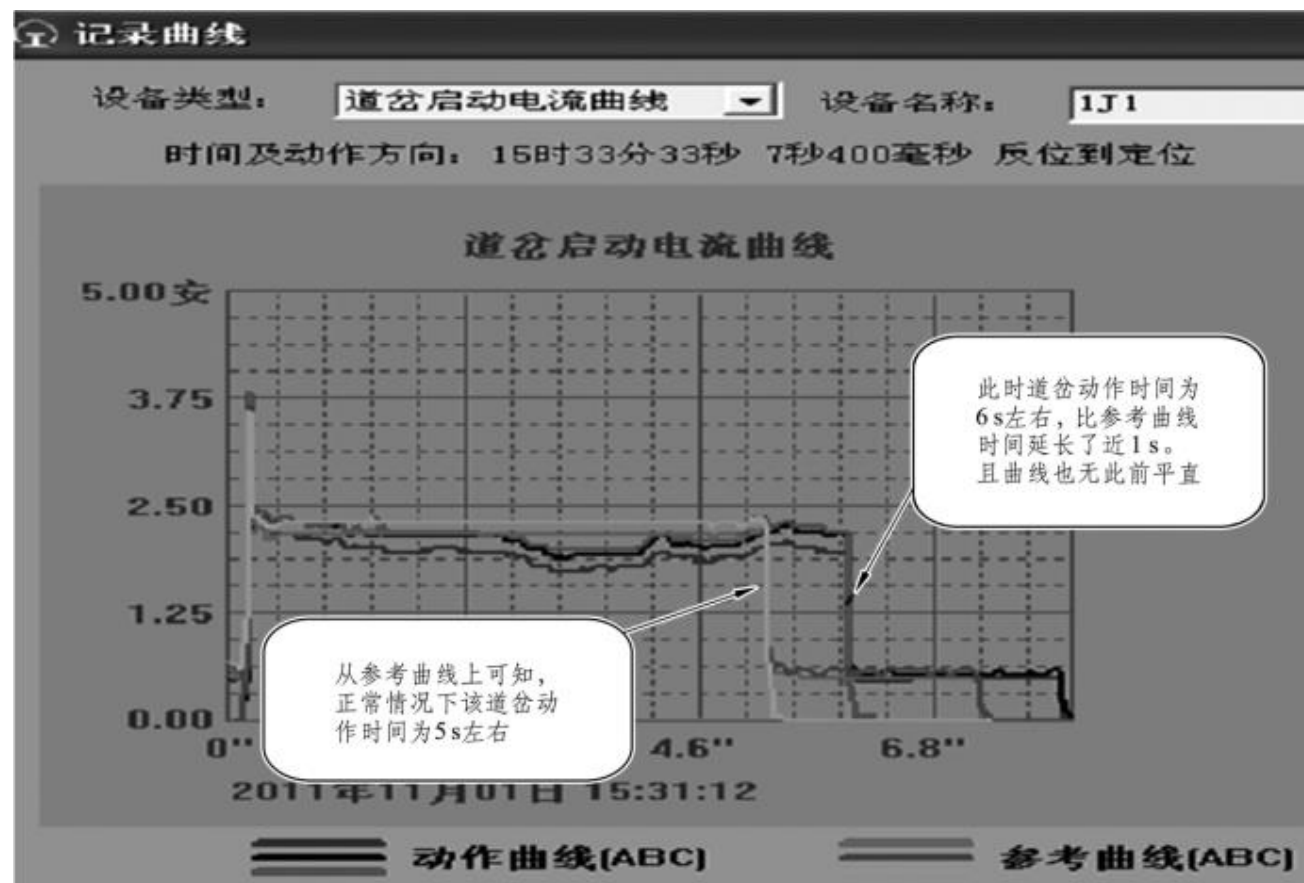
【案例4】道岔转换时间增长

曲线分析：

道岔动作曲线与参考曲线相比，其动作时间增长，说明动作时阻力大或转换力偏小。

常见原因：

- (1) ZYJ7型道岔漏油。
- (2) 滑床板缺油。
- (3) 道岔尖轨翘头、安装不方正。



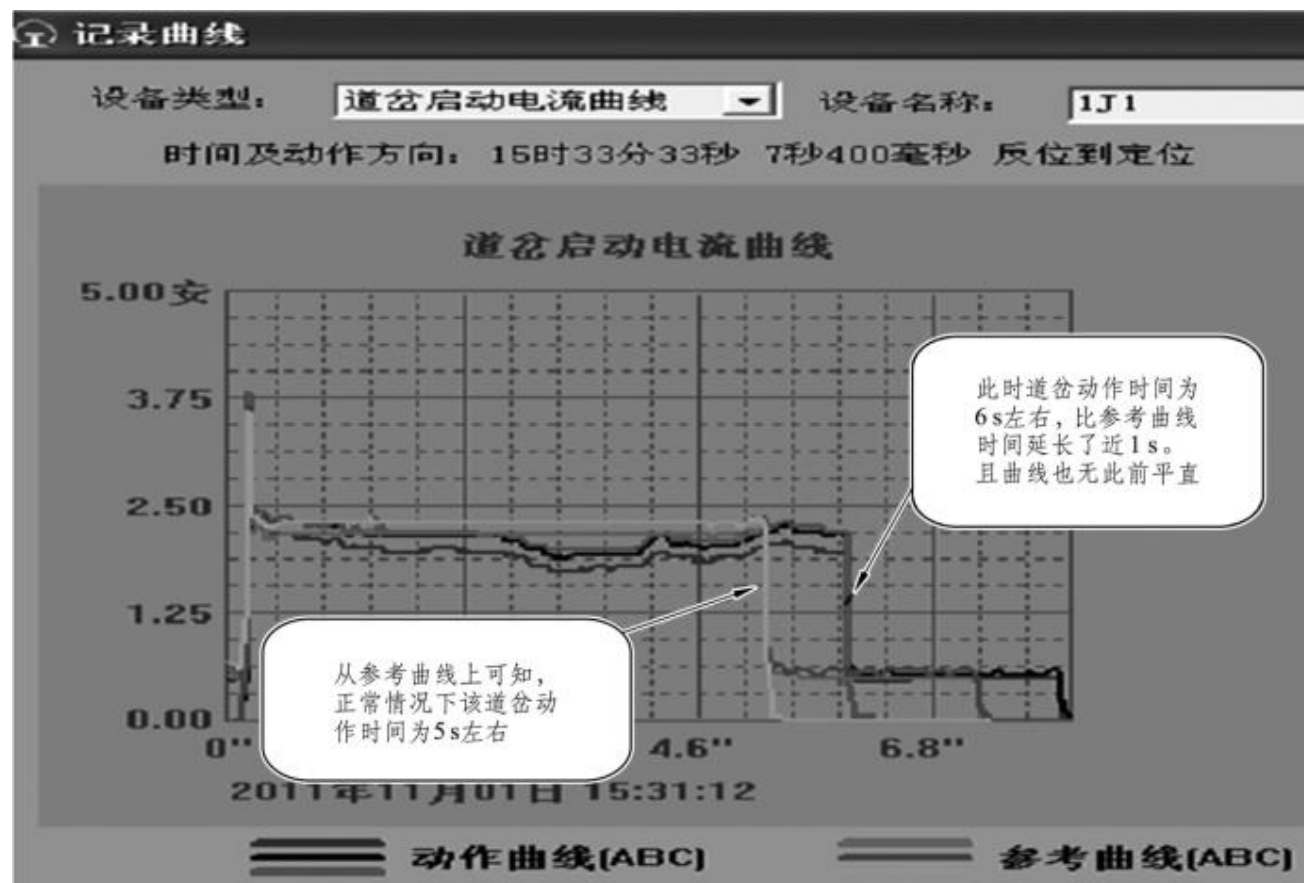
(二) 案例分析

【案例5】道岔动作完毕后“小尾巴”过长 曲线分析：

从左侧故障曲线看出，该道岔已正常到位，且室外表示电路已沟通。

从道岔启动电路可知，道岔到位后，由于室外断开启动回路，DBQ中无交流转辙机电流流过，不再输出直流电压，使BHJ落下，从而断开1DQJ自闭电路。“小尾巴”长度取决于1DQJ缓放时间，而图中“小尾巴”时间近10s，整个道岔曲线记录时间达13s，说明道岔到位后1DQJ自闭电路未断开，直至达到13s的转换时间上限后由于TJ（或DBQ）时间特性才使1DQJ落下。

常见原因：断相保护器DBQ时间特性不良。



记录曲线

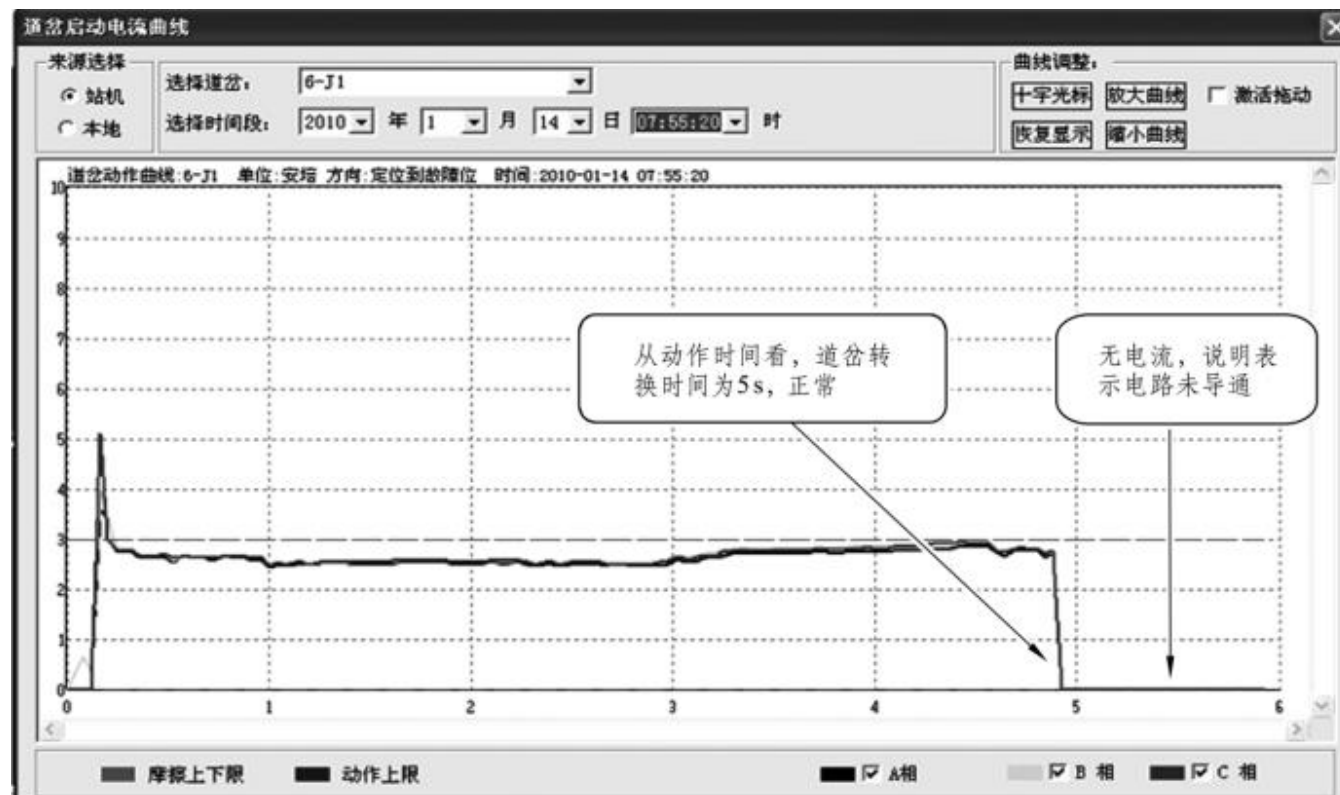
（二）案例分析

【案例7】道岔正常动作完毕后无“小尾巴”
曲线分析：

道岔转换时间、电流值等均正常，说明道岔已到位。无“小尾巴”则说明表示电路未导通。

常见原因：

- (1) ZYJ7型转辙机卡缺口（含密检器）。
- (2) 道岔表示电路末端故障。

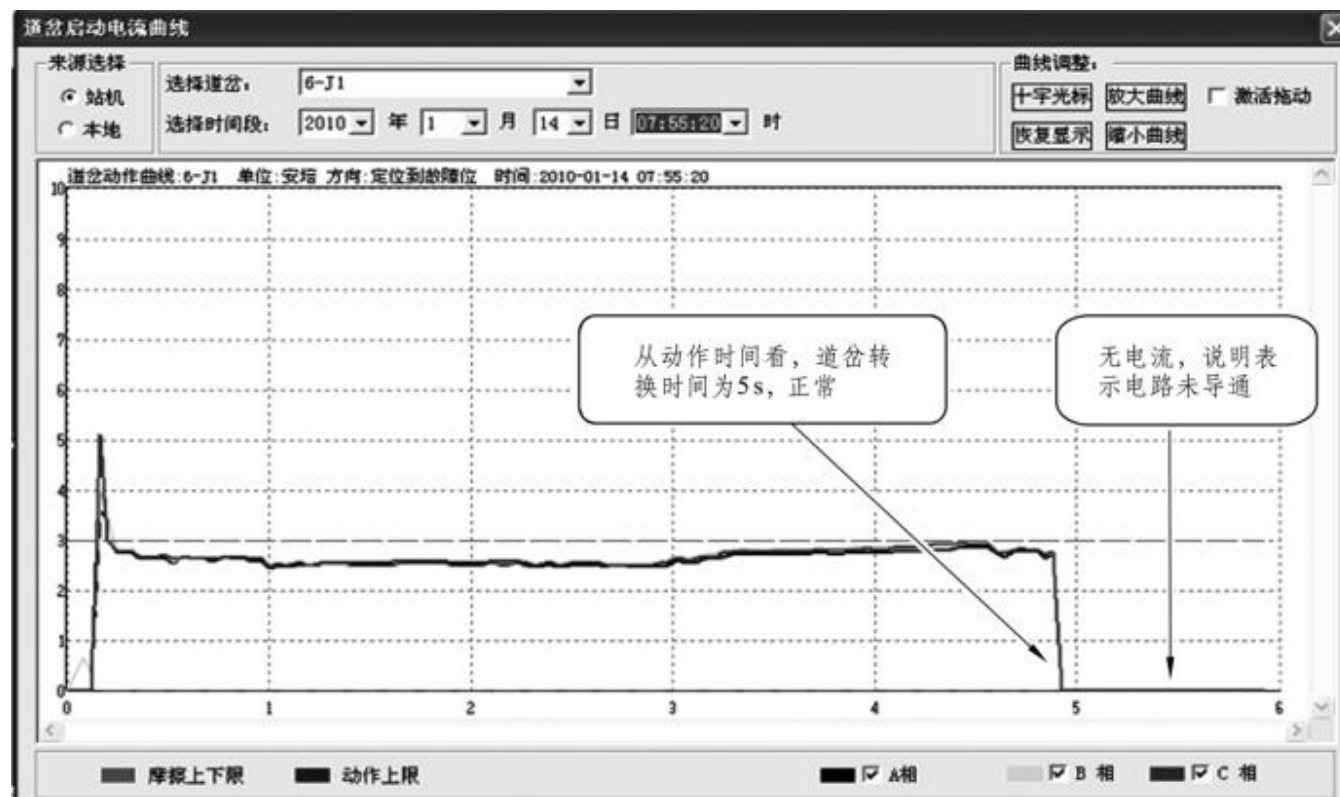


(二) 案例分析

【案例8】道岔动作完毕后“小尾巴”数值超标

曲线分析：

道岔到位后“小尾巴”的电流数值大小取决于表示回路电阻。道岔到位后，在1DQJ缓放时间内向室外送出的电压仍是交流转辙机电压380V，而室外负载即为表示回路的电阻。在正常情况下，此两相电流值在0.5A左右。图中，此电流值发生变化，说明表示电路通道中有异常，导致回路中阻值发生变化。常见原因：道岔室外二极管不良。





PART
02

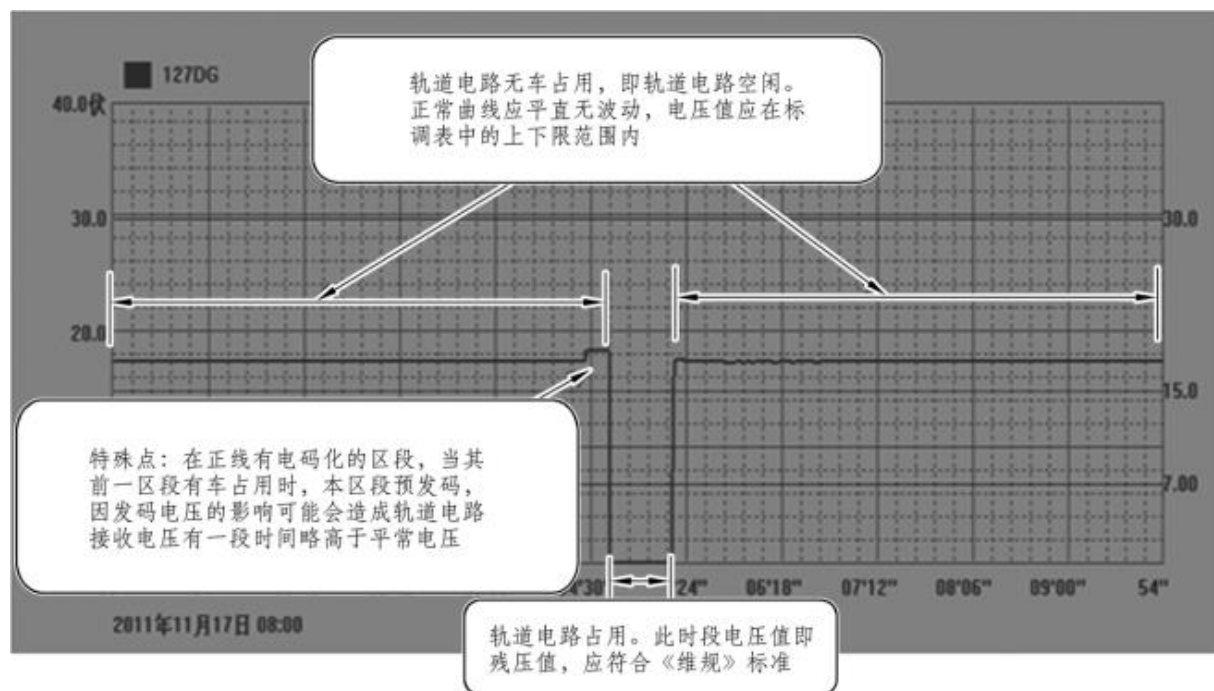
轨道电路电压曲线分析

一、25 Hz轨道电路电压曲线分析

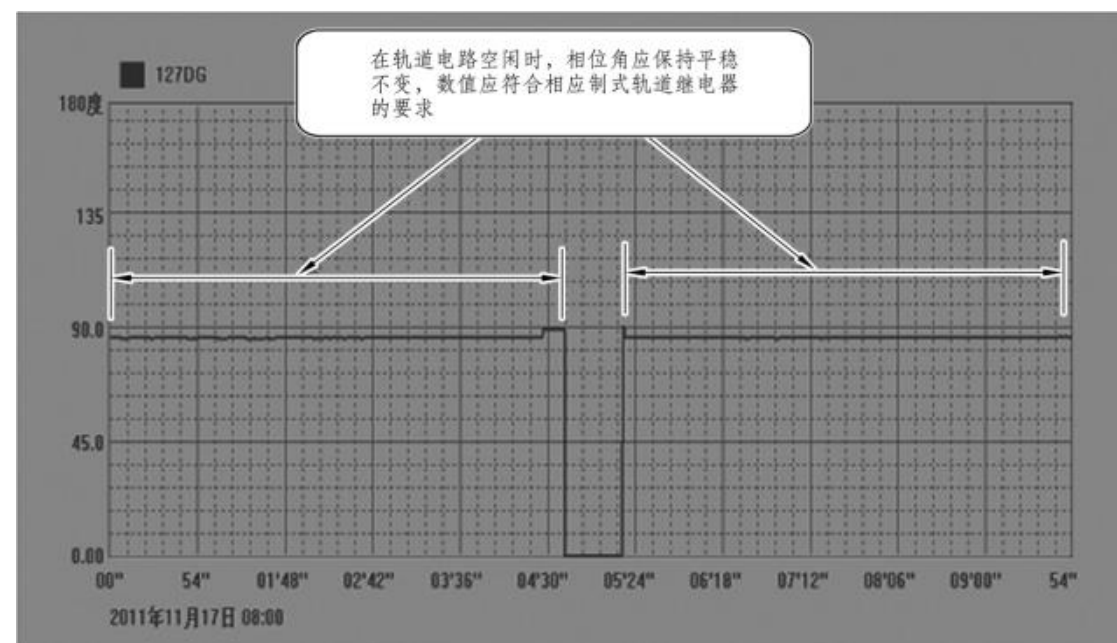
微机监测主要是采集25 Hz轨道电路分线盘处的接收电压和相位角。

(一) 正常接收电压曲线剖析

接收电压及相位角均应符合《维规》及标调表要求。在调整状态下轨道电路电压及相位角应保持数值稳定，无波动和突变。



正常接收电压曲线



相位角曲线

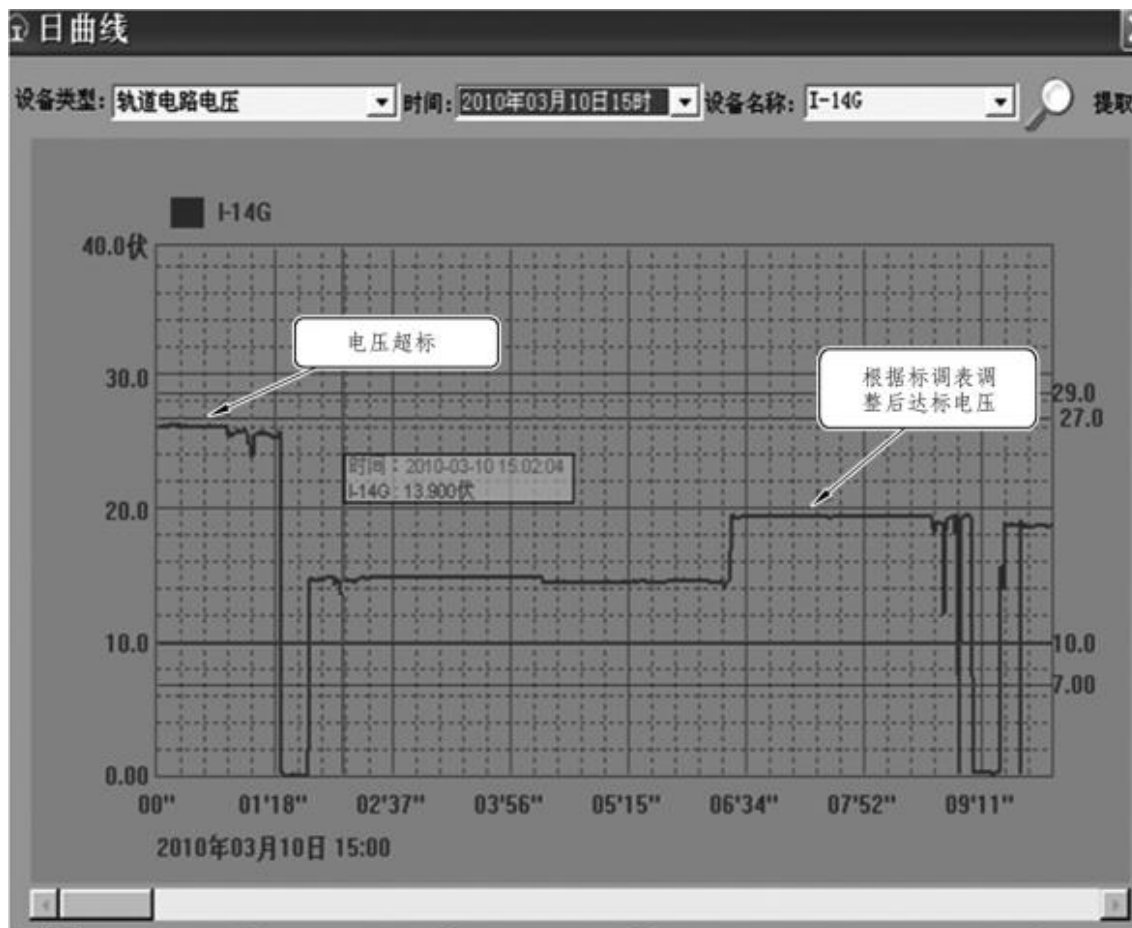
（二）案例分析

【案例1】接收电压超标。

曲线分析：

轨道电路的调整要参考《维规》的调整表。如图中的区段，经查为电化区段一送一受无岔区段，长度为780m，根据上述条件查《维规》附表2-3可知，接收电压应为15.1～24V范围内。而从监测数据发现，该区段电压一直稳定在26.8V，已超出标调整表上限。

常见原因：电压调整不当。



日曲线

(二) 案例分析

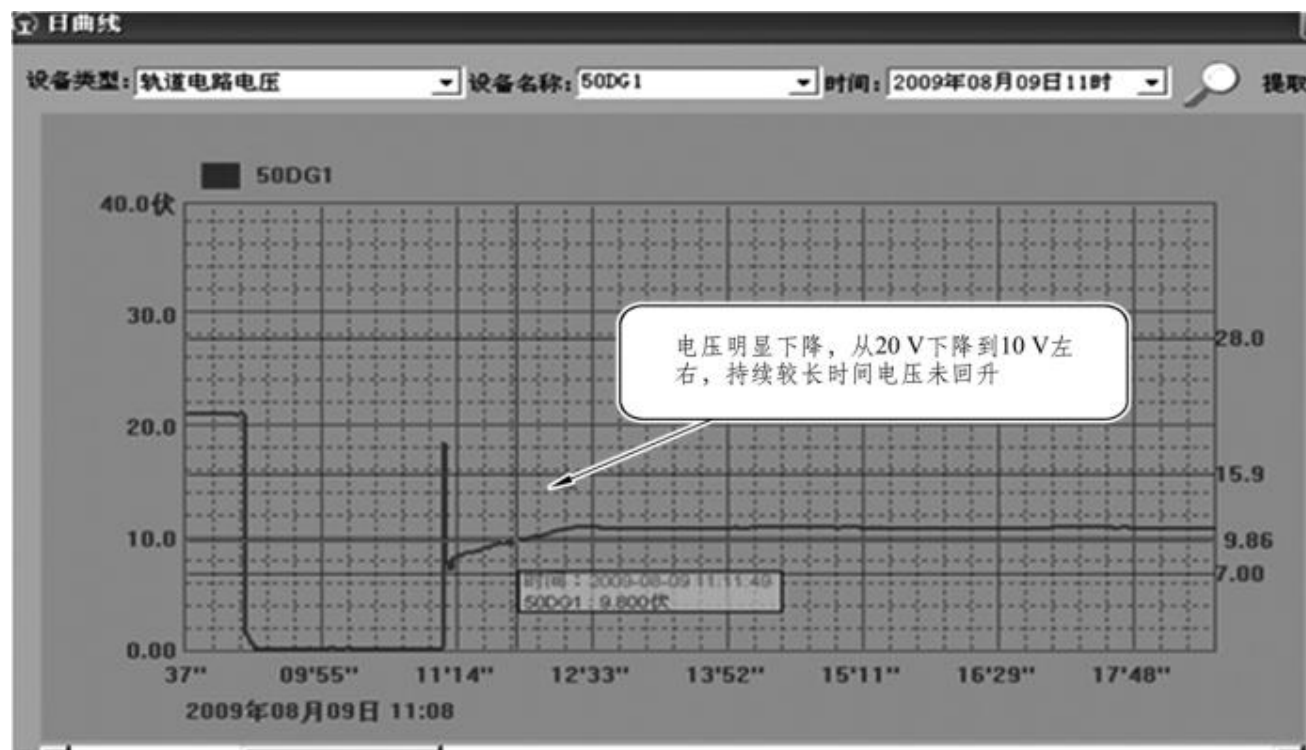
【案例2】接收电压大幅下降。

曲线分析：

从图所示曲线分析，该区段在车列通过后电压从20V突降至10V左右，并且较长时间电压未回升，此接收电压为半短路、半开路的电压值，需现场逐段查找判别。

常见原因：

- (1) 工务扣件碰夹板。
- (2) 导接线接触不良。
- (3) 绝缘不良。
- (4) 防护盒不良。
- (5) 限流器不良。

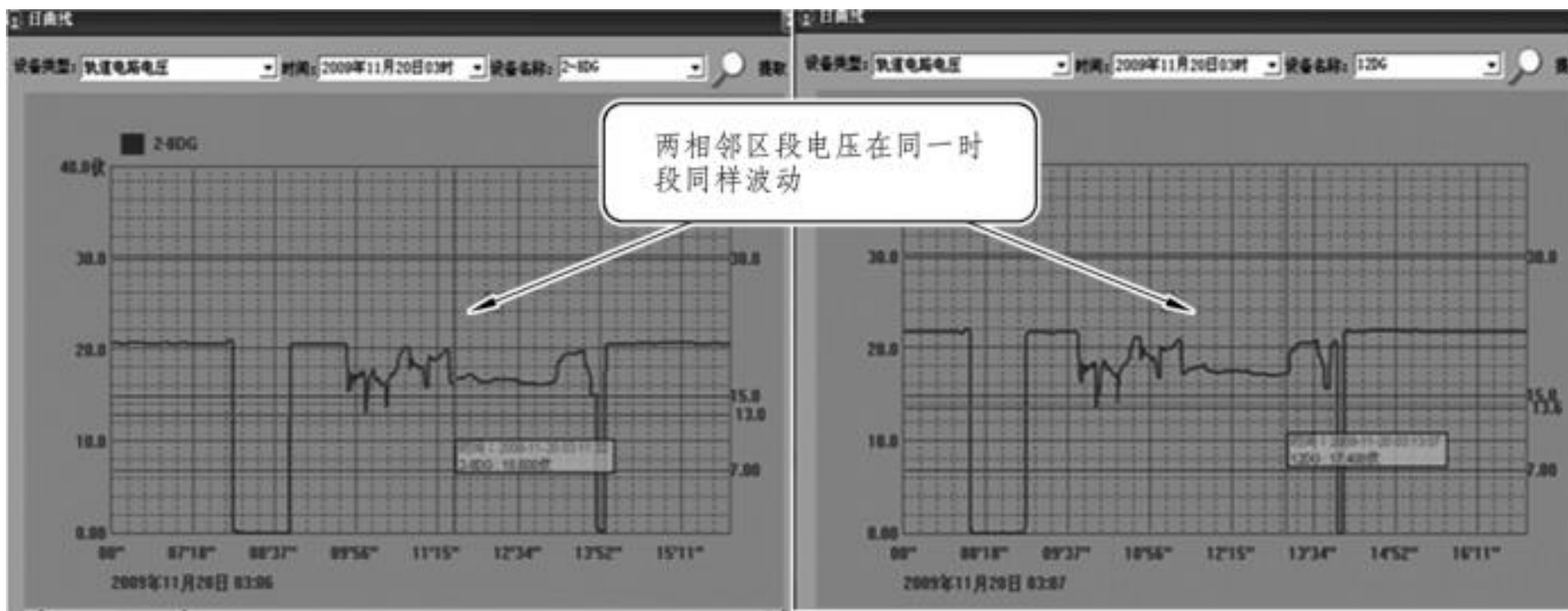


日曲线

(二) 案例分析

【案例3】相邻两区段电压同时波动。

(1) 两相邻站内轨道电路电压同时下降波动。

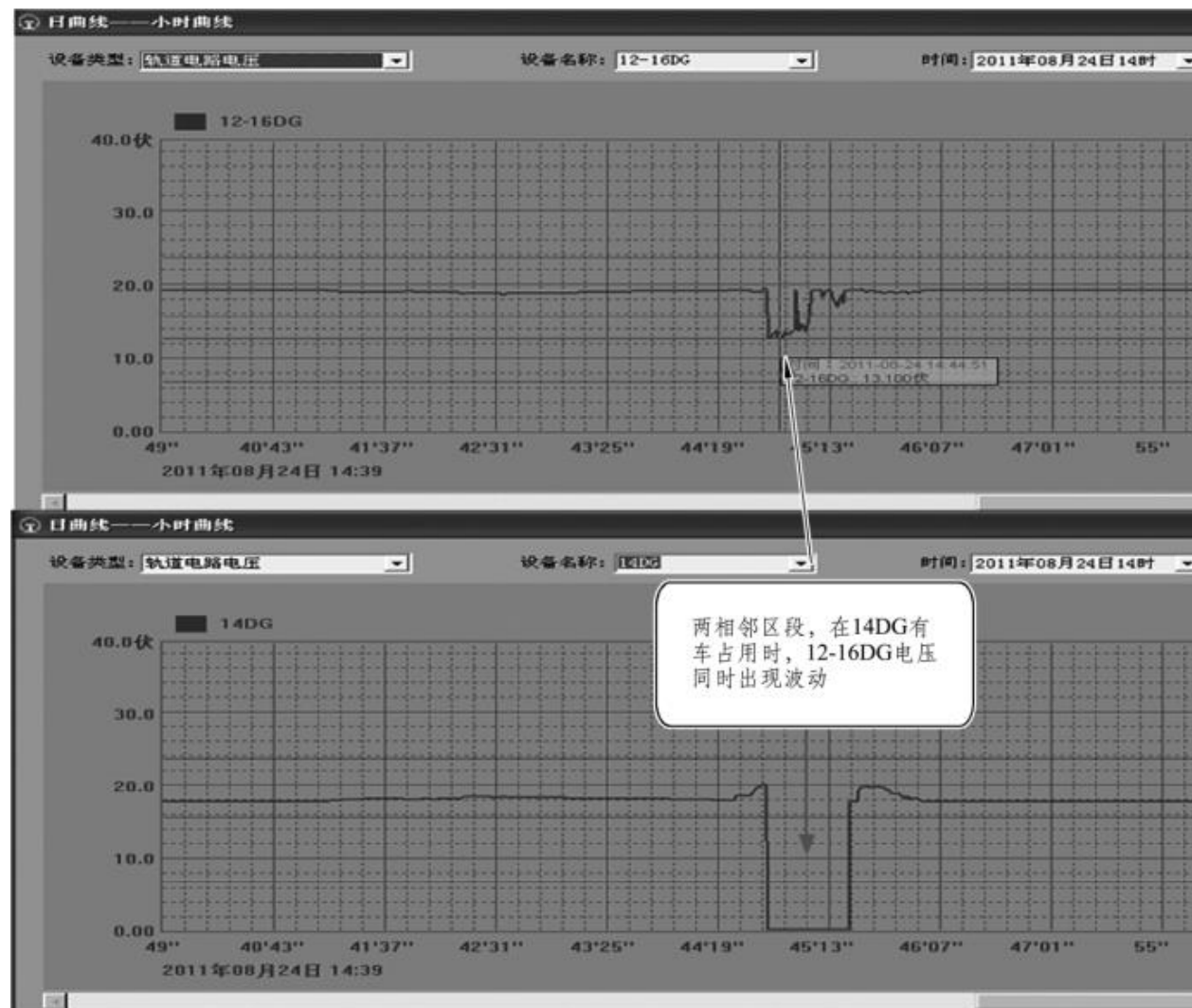


日曲线

(二) 案例分析

【案例3】相邻两区段电压同时波动。

(2) 两相邻区段在其中一区段占用时，另一区段电压出现下降波动。



(二) 案例分析

【案例3】相邻两区段电压同时波动。

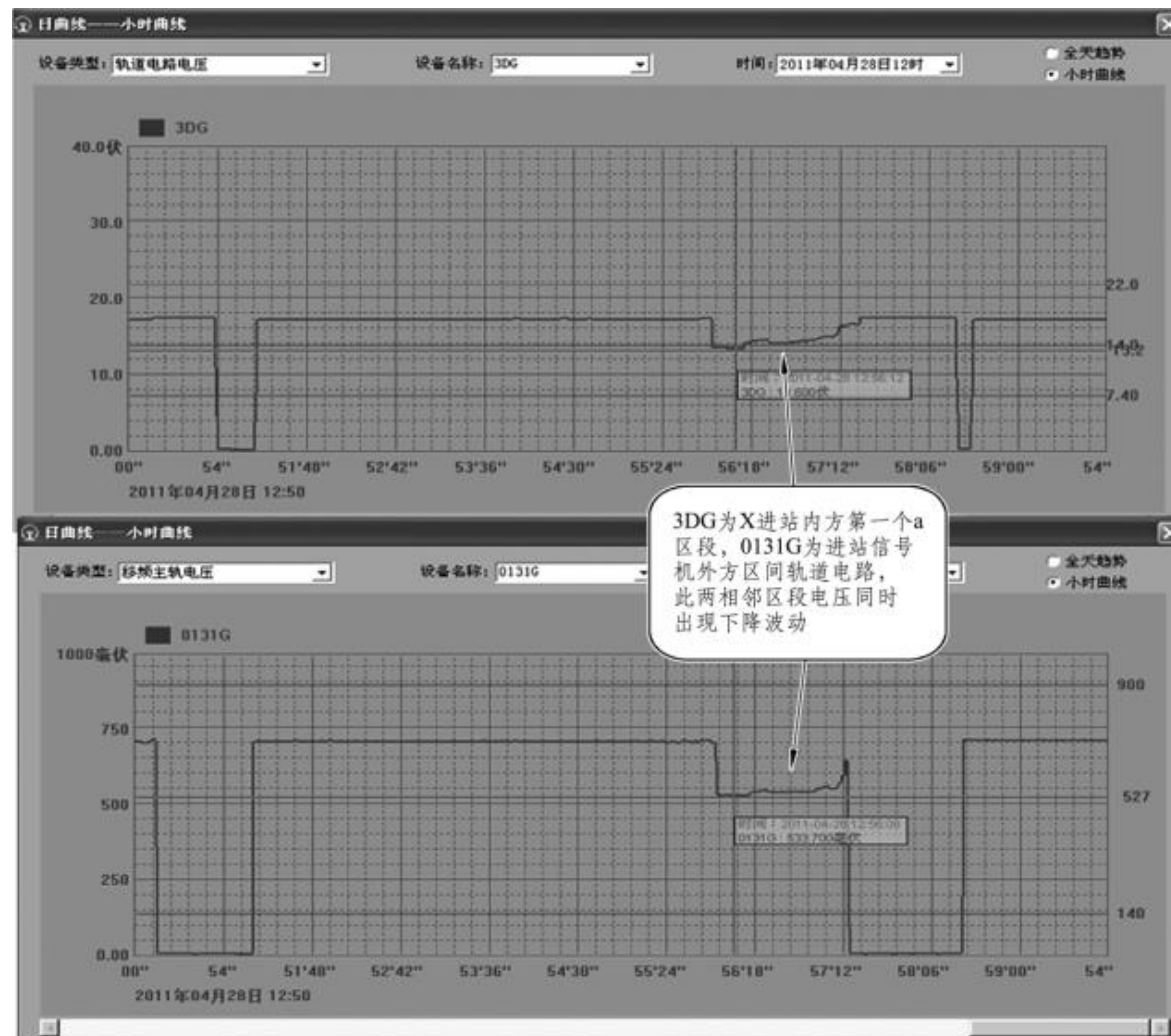
(3) 进站口处站内轨道电路与相邻的区间轨道电路电压同时出现下降波动。

曲线分析：

以上均为相邻两区段间电压互相影响。或是同一时间段出现同样的波动，波动的幅度、曲线都大致相同；或是其中一个区段电压在相邻区段被占用时出现波动。

常见原因：

- (1) 此相邻两区段间的绝缘有短路。
- (2) 两区段电源线混线。



日曲线——小时曲线

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/576222210004010141>