

韶山₃型电力机车电气故障 的判断和处理

雷金成 编
郑树选 审

中 国 铁 道 出 版 社

1995 年·北京

前 言

我国电气化铁路近年来发展很快，新的电力机务段不断建立，电力机车台数迅猛增长，国产韶山₃型电力机车近几年被广泛采用，已成为山区电气化区段的主型机车。为了使韶山₃型电力机车能不间断地运行，更好地为运输服务，笔者以积累多年的检修实践经验，写出此书奉献给读者，希望能对使用韶山₃型电力机车机务段的运用与检修人员，在判断与处理机车电气故障方面有所帮助。

本书由成都铁路局马角坝电力机务段雷金成同志编写，在编写本书过程中受到马角坝电力机务段各级领导特别是何琪副段长和检修车间彭志主任、李新川副主任的大力支持和配合，在此一并表示衷心的感谢。

由于编写水平所限，工作经验不足，在书中发生差错和不足在所难免，恳请广大读者朋友批评、指正。

编 者

一九九四、七

(京) 新登字 063 号

内 容 简 介

全书共分六章，系统地分析了韶山₃型电力机车电气故障的原因，介绍了各种电气故障的查找判断方法和应急处理。

该书对电力机务段，特别是新建段的运用和检修人员，是一本较好的工作参考书。

韶山₃型电力机车电气故障的判断和处理

雷金成编 郑树选审

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 张贵珍 封面设计 王毓平

各地新华书店经售

北京市燕山联营印刷厂印

·开本：787×1092毫米 1/32 印张：6.5 插页：4 字数：150千

1995年3月 第1版 第1次印刷

印数：1—5000册

ISBN7-113-01892-0/U·555 定价：5.40元

目 录

第一章 主电路故障	1
第一节 低压部分.....	1
第二节 高压部分.....	4
第二章 辅助电路故障	19
第一节 低压部分	19
第二节 高压部分	22
第三章 控制电路故障	44
第一节 低压部分	44
第二节 高压部分	95
第四章 电子柜故障	110
第一节 低压部分.....	110
第二节 高压部分.....	141
第五章 辅机保护装置故障	174
第一节 低压部分.....	174
第二节 高压部分.....	185
第六章 其它电器部件的电气故障	191
第一节 劈相机起动继电器故障.....	191
第二节 TPK8 型轮缘喷油装置故障	193
第三节 华宝轮轨润滑装置故障(参看图 6—1) ...	196
附 图:	
附图一:韶山 ₃ 型机车主电路原理图	插页
附图二:韶山 ₃ 型机车辅助电路原理图	插页

附图三:韶山 ₃ 型机车控制电路原理图(一)	插页
附图四:韶山 ₃ 型机车控制电路原理图(二)	插页
附图五:韶山 ₃ 型机车控制电路原理图(三)	插页
附图六:韶山 ₃ 型机车控制电路原理图(四)	插页
附图七:韶山 ₃ 型机车辅机保护装置电路原理图 ...	插页

第一章 主电路故障

本章分为高、低压两部分，分别介绍了主电路高、低压电气故障的查找、排除方法，着重介绍了主电路接地（即对地绝缘电阻为 $0M\Omega$ ）、主电路活接地、牵引电动机端电压反馈系统及电流反馈系统中常见故障的排除方法，并将牵引电动机的电流及端电压反馈电路分别用电路原理图作了系统的介绍，以便于大家学习。

第一节 低 压 部 分

（一）主电路接地保护装置不起保护作用（即主断路器不跳开）

1. 原因分析（参看附图一）

（1）主接地继电器 $ZJDJ$ 活动部分卡劲或线圈损坏；

（2） $01JX$ 端子→I 端高压电器柜的 $31^{\#}CZ$ 插座→主接地继电器 $ZJDJ$ 间的 210 线路不通；

（3）主接地限流电阻 XLR 断线或虚焊；

（4） 401 线与 402 线间的 $ZJDJ$ 常开接点虽闭合但不通；

（5） $01JX$ 端子→I 端高压电器柜的 $31^{\#}CZ$ 插座→主接地继电器 $ZJDJ$ 间的 401 线或 402 线不通。

2. 查找判断方法及处理

（1）人为闭合主接地继电器 $ZJDJ$ 试一下，若此时主断路器不跳开，则进行下一步；否则，进行第三步。

(2) 人为短接 401 线与 402 线间的 ZJDJ 常开接点试一下，若此时主断路器跳开，则是原因 (4)；若此时还不跳主断路器，就是原因 (5)；如果经检查该电路没问题，则进行下步。

(3) 用万用表检测一下主接地继电器 ZJDJ 线圈处的 210 线对地有无控制电源，若无就是原因 (2)；若有就进行下步。

(4) 测量主接地限流电阻 XLR 处的 97 线对 210 线有无较大的电位差，若无就是原因 (3)；反之就是原因 (1)。

(二) 摇主电路对地绝缘时，绝缘电阻为 $0\text{M}\Omega$

1. 原因分析

(1) 某台牵引电机及其母线接地；

(2) 某端的制动电阻柜及其母线接地；

(3) 牵引电机电压表 1QU 或 2QU 及其连线 (79 线和 3 线或 89 线和 3 线) 接地；

(4) 平波电抗器 1PK 或 2PK 接地；

(5) $1''\sim 3''$ 母线中的某根接地；

(6) 主整流器柜 1ZGZ 或 2ZGZ 接地；

(7) 调压开关接地；

(8) 主变压器的抽头到主电路阻容保护装置间的 a_1 线、 x_1 线、 b_1 线、 b_2 线中的某根接地；

(9) 主变压器的次边绕组有接地的；

(10) 牵引电机电压表的倍率器 1FR 或 2FR 及其连线 (79 线和 1 线或 89 线和 1 线) 接地。

2. 查找判断方法及处理

(1) 将 I 端和 II 端的两位置开关置于“牵引”位、牵引电机隔离开关 1~6Q GK 拉至中间位，用摇表测主电路绝缘

电阻，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（1）（然后再逐端在两位置开关静触头处逐一地查找，即可查出是哪台牵引电机接地了）；否则进行下步。

（2）Ⅰ、Ⅱ端的两位置开关保持在“牵引”位，拆开Ⅰ端高压电器柜去Ⅰ端制动电阻柜的1st母线后，再摇主电路绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是Ⅰ端制动电阻柜及其母线接地；否则再拆开Ⅱ端高压电器柜去Ⅱ端制动电阻柜的1st母线后，继续摇主电路绝缘，如果此时绝缘电阻正常了，就是Ⅱ端制动电阻柜及其母线接地；否则，就进行下步。

（3）在Ⅰ、Ⅱ端高压电器柜的端子排49/X处和端子排50/X处分别拆开牵引电机电压表1QU和2QU的连线（79线和3线或89线和3线）后，再摇主电路绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（3）；否则就进行下步。

（4）将Ⅰ、Ⅱ端的两位置开关背后的1st母线上的去Ⅰ、Ⅱ端的牵引电机电压表的倍率器1FR和2FR的1st绝缘线拆开后，再摇主电路绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（10）；否则就进行下步。

（5）将Ⅰ、Ⅱ端的主整流器柜处的1st和2st母线拆开后，再摇主电路绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（4）或原因（5）（再分别测平波电抗器1PK和2PK的绝缘，若两台平波电抗器的绝缘都是正常的，则是原因（5）；反之就是原因（4））；如果绝缘电阻还不正常，则进行下步。

（6）从调压开关处拆开到Ⅰ、Ⅱ端主整流器柜去的5st~9st母线上的软连线，再摇主变压器的绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（6）（再分别摇Ⅰ、Ⅱ端的主整流器柜的绝缘即可查出是哪端的主整流器柜接地）；否则进行下步。

（7）从主变压器的 a_1 、 x_1 、 b_1 、 b_5 抽头处拆开去主电路阻

容保护装置的连线，摇主变压器的绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（8）；否则进行下步。

（8）拆开主变压器的 a_1 、 x_1 、 $b_1 \sim b_5$ 抽头上的母线，摇主变压器的绝缘，若此时绝缘电阻正常了，则是原因（9）；反之就是原因（7）。

说明：

1. 励磁电流表 $1LI$ 和 $2LI$ 及其连线（15线、77线、87线、80线）和分流器 LFL 接地时，都会表现为第一牵引电机接地；

2. 某台牵引电机的电流表及其连线接地时，也会表现为该牵引电机的电枢部分接地。

第二节 高压部分

（一）升弓主断路器闭合后，次边短路保护动作

1. 原因分析

（1）主变压器的次边电流互感器 $3LH$ 的线圈上并联的电阻（ $30\Omega/10W$ ）开路或虚焊；

（2）电子柜的 17[#] 保护插件坏。

2. 查找判断方法

降弓后，外观检查一下主变压器的次边电流互感器 $3LH$ 的线圈上并联的电阻有无虚焊和脱落现象；若无就测量主变压器次边电流互感器 $3LH$ 上的 697 线与 698 线间的阻值，不是 20Ω 左右，就是原因（1）；反之就是原因（2）。

3. 应急处理方法

运行中遇此故障时，先将备用 17[#] 保护插件换上试一下，若此时还不正常，将主变压器的 a_1 抽头上的 $3LH$ 电流互感器上的 697 线和 698 线拆下包扎好后，即可维持运行了。

(二) 负载电阻 (亦称假负载) 试验进级时, 限压和超压保护均不起作用

1. 原因分析

(1) 牵引电动机端电压直流电压互感器 ZYH 的线圈开路或引线断;

(2) 附加电阻 $3FR$ ($20k\Omega/200W$) 开路;

(3) 牵引电动机直流电压互感器 $ZYH \rightarrow I$ 端高压电器柜的 $39JX$ 端子 $\rightarrow$ 电子柜的 $45JX$ 端子间的 692 线或 693 线不通;

(4) 电子电路故障。

2. 查找判断方法

(1) 升弓合闸后, 用万用表在电子柜的 $45JX$ 端子处检测 692 线与 693 线间有无 $100V$ 左右的交流电源 (参看图 1—1) 若无就是原因 (4) (再按第四章电子柜故障高压故障 (十七) 进行查找); 若有则进行下步。

(2) 降弓后, 外观检查牵引电动机直流电压互感器 ZYH 的线圈有无断线现象, 若无就再外观检查附加电阻 $3FR$ 有无烧损、开路或虚焊现象, 否则就进行下步。

(3) 用万用表检测附加电阻 $3FR$ 的阻值 (拆开 $3FR$ 上的 1 根连线后测量), 若阻值大大超过 $20k\Omega$, 则是 $3FR$ 开路; 若阻值为 $20k\Omega$ 左右时, 就再检测直流电压互感器 ZYH 的原边线圈的内阻, 若为 ∞ 就是原因 (1); 若为 150Ω 左右就进行下步。

(4) 用万表检测 ZYH 上的 692 线与 693 线间的阻值, 若为 180Ω 左右则是原因 (3); 若为 ∞ 就是原因 (1)。

3. 应急处理方法

运行中如遇此故障时, 先将 AB 组转换开关 DKK 转换

运行试一下，若两组电子插件都不正常时，就需司机人为控制，使牵引电动机端电压不超过 1550V，维持回段后，再作处理。

牵引电动机电压反馈的有关电路如图 1—1 所示。

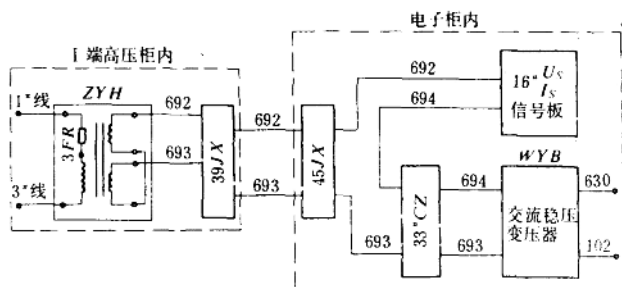


图 1—1 牵引电动机端电压反馈的有关电路图

(三) 电阻制动时，无励磁电流，无故障显示

1. 原因分析

- (1) 电子电路故障；
- (2) 控制电路故障；
- (3) I 端和 II 端的主整流器柜均故障；
- (4) 励磁电空接触器 LC 卡劲未闭合或主触头不通；
- (5) 某台牵引电动机的主极绕组开路；
- (6) I 端或 II 端的两位置转换开关的某个制动主触头未闭合。

2. 查找判断方法及处理

(1) 先确认一下调压开关进到一级否，若未进到一级，就是原因 (2) (再按第三章控制电路故障高压故障 (六) 进行查找)；否则进行下步。

(2) 转换到牵引工况, 若此时有某台牵引电动机无电流, 则是该牵引电动机的主极绕组开路; 否则进行下步。

(3) 在牵引工况, 若 6 台牵引电动机全部都有电流, 降弓检查励磁电空接触器 *LC* 的吸合情况是否正常, 若正常, 就是原因 (6); 反之就是原因 (4)。

(4) 在牵引工况, 若 6 台牵引电动机全部无电流, 在不起牵引风机情况下, 只给上少许的司机指令后, 到 I、II 端的主整流器柜处去听主整流器柜上的脉冲变压器有无振荡声音, 若有则是原因 (3); 若无就进行下步。

(5) 扳动电子柜的检测开关 *JCK* 检查 617C 档和 618C 档有无 2V 左右的电压, 若有则是 2nd 输出插件→AB 组转换开关 *DKK*→电子柜的 39th CZ 插座→I、II 端的主整流器柜上的 59th CZ 插座和 60th CZ 插座间的脉冲输出线有不通的; 若无就是原因 (1) (再按第四章电子柜故障第二节高压故障 (二十四) 进行查找)。

(四) 电阻制动时励磁电流失控, 无故障显示

1. 原因分析

(1) 励磁直流电流互感器 *7ZLH* 的线圈开路或连线断;

(2) 励磁直流电流互感器 *7ZLH*→I 端高压电器柜的 39JX 端子→电子柜的 45JX 端子间的 680 线或 682 线不通;

(3) 电子电路故障;

(4) 相应的司机控制器 *ISK* 或 *2SK* 故障。

2. 查找判断方法及处理

(1) 换到另一司机室试电阻制动, 若此时正常了, 则是原因 (4); 否则就进行下步。

(2) 升弓合闸后, 用万用表检测一下电子柜的 45JX 端子处的 680 线与 682 线间有无 55V 左右的交流电源 (参看图

1—2)，若无则是原因（3）（再按第四章电子柜故障第二节高压故障（二十三）进行查找）；否则进行下步。

（3）降弓后，外观检查一下 7ZLH 有无断线或虚焊现象，若有即进行修复，若无就进行下步。

（4）用万用表测量 7ZLH 上的 680 线与 682 线间电阻是否为 10Ω 左右（在路时测量），若是就为原因（2）；若阻值不对，就是 7ZLH 的线圈开路，即进行修复处理或更换。

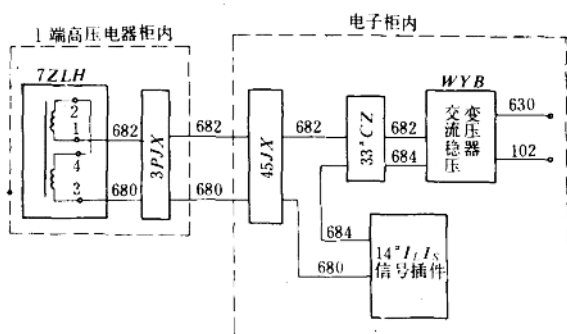


图 1—2 励磁电流信号反馈的有关电路图

（五）牵引工况时，调速手柄 1SKT（2SKT）置“升”位
窜车

1. 原因分析

- （1）电子电路故障；
- （2）控制电路故障；
- （3）I 端或 II 端的主整流器柜故障；
- （4）相应的司机控制器 1SK 或 2SK 故障；
- （5）伺服电机的半联轴器打滑。

2. 查找判断方法及处理

(1) 换到辅助司机控制器 1FSK (2FSK) 上去试一下, 若不窜车, 则是原因 (4); 若仍窜车, 就进行下步。

(2) 拔下电子柜的 39[#]CZ 插座后, 再试一下 (此时一定不能起牵引风机), 若此时还窜车, 则是原因 (3) (落弓检查 I、II 端主整流器柜上的晶闸管元件即可查出故障处所); 否则进行下步。

(3) 落弓状态将调压开关进到 1 级, 去确认升位中间继电器 SZJ 是否吸合, 若未吸合, 就是原因 (2) (按第三章控制电路故障第二节高压故障 (八) 进行查找); 否则就进行下步。

(4) 低压调压开关进到 1 级后, 将调速手柄退回“固”位, 拔出钥匙开关 1DSK (2DSK), 去调压开关处确认 745 线与 741 线间的 TK_g 联锁接点和 745 线与 743 线间的 TK_w 联锁接点是否都已打开, 若都已打开, 为原因 (5); 反之为原因 (1) (再按第四章电子柜故障高压故障 (二十) 进行查找)。

(六) 单台牵引电动机试验转向时, 牵引电动机无电流

1. 原因分析

(1) 控制电路故障;

(2) 该牵引电动机的线路电空接触器的主触头卡劲未闭合或主触头掉;

(3) 该牵引电动机开路或母线未接上;

(4) I (II) 端的两位置转换开关的相应牵引主触头未闭合;

(5) 相应的牵引电动机电流表故障或其分流器与电流表间的连线不通。

2. 查找判断方法及处理

(1) 如果机车已动起来了, 则是原因 (5) (再分别查找相应牵引电动机电流表的有关线路); 否则进行下步。

(2) 降弓后, 将调压开关进到 1 级, 去确认相应牵引电动机的线路电空接触器吸状态, 若未吸合, 则是原因 (1) (再按第三章控制电路故障第二节高压故障 (九) 进行查找); 若已吸合, 就打开该电空接触器的灭弧罩, 外观检查主触头闭合是否正常, 若闭合不正常, 就是原因 (2); 否则进行下步。

(3) 低压外观检查两位置转换开关上相应的牵引主触头是否闭合正常, 若有闭合不正常的, 则是原因 (4); 否则就是原因 (3)。

(七) 单台牵引电动机试验转向时, 牵引电机的电流失控

1. 原因分析

(1) 相应牵引电动机的直流电流互感器的线圈开路或连线断;

(2) 相应牵引电动机的牵引过流继电器 QGJ 的线圈接地或短路;

(3) 相应牵引电动机的直流电流互感器 $ZLH \rightarrow I$ 端或 II 端高压电器柜的 $39JX$ 端子或 $40JX$ 端子 $\rightarrow$ 电子柜的 $45JX$ 端子间的电流信号反馈线 ($670-1 \sim 672-1 \cdots 670-6 \sim 672-6$ 这 6 组线中对应的 1 组线) 不通 (参看图 1—3);

(4) 电子电路故障。

2. 查找判断方法及处理

(1) 升弓合闸后, 用万用表在电子柜的 $45JX$ 端子处检测一下相应牵引电动机的电流信号反馈线 ($670-1 \sim 672-1 \cdots 670-6 \sim 672-6$ 这 6 组线中对应的 1 组线间) 有无 55V 左右的交流电源, 若无则是原因 (4) (再按第四章电子柜故障高压

1. 原因及其查找方法

与相应牵引电动机主极绕组相连的母线有短路的地方。降弓后，外观检查那台牵引电动机对应的高压电器柜背后的有关母线，即可发现故障处所。

2. 应急处理方法

在运行中遇此故障时，将相应牵引电动机的隔离开关 QGK 拉开以维持运行。

(九) 运行中某台牵引电动机的电流远大于其余 5 台

1. 原因分析

(1) 相应牵引电动机的电流表分流器损坏；

(2) 相应牵引电机的电流表损坏。

2. 查找判断方法

换 1 块电流表试一下，若正常，则是原因 (2)；否则是原因 (1)。

3. 应急处理方法

运行中遇此故障时，先降弓检查一下相应牵引电动机的电流表分流器是否有异常现象，若无再检查高压电器柜上的各电器部件及其导线有无短路现象，确认无异常情况，可以维持运行。

(十) 运行中发生主电路活接地现象

1. 原因分析

(1) 某台牵引电动机及其母线活接地；

(2) 某端制动电阻柜及其母线活接地；

(3) 某台平波电抗器活接地；

(4) 主变压器次边主电路阻容保护装置连线活接地；

(5) 牵引电动机电压表 1QU 或 2QU 及其连线活接地。

2. 查找判断方法