DF7G机车交流辅发电路的改造*

王少春[1],刘海华[2],赵 献[1],韩旭东[2]

(1. 内蒙古包钢钢联股份有限公司运输部,内蒙古 包头 014010;
2 内蒙古包钢钢联股份有限公司工程服务公司,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章针对DF7G机车在使用中经常出现的因通风机不转而造成牵引电动机无法散热以及启机和发电时容易烧损交流辅发励磁装置等故障,对机车原有电路进行改造,保证了机车的正常运行。

关键词: 交流辅发; JLC; 电路; 改造
中图分类号: U264.5; TM507 **文献标识码**: B **文章编号**: 1009-5438(2021)04-0077-03
DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.04.019

Transformation of AC Auxiliary Generator Circuit for DF7G Locomotive

Wang Shao-chun[1], *Liu Hai-hua*[2], *Zhao Xian*[1], *Han Xu-dong*[2]

(1. *Transportation Dept. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*;
2. *Engineering Service Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, it is introduced the transformation of original circuit for locomotive aiming at such faults of DF7G locomotive in service as the traction motor cannot abstract heat due to ventilating blower does not run as well as excitation system of AC auxiliary generator is easily to be burnt out when start machine and generate electricity so that the normal operation of locomotive is ensured.

Key words: AC auxiliary generator; JLC; circuit; transformation

铁路运输承担着包钢厂区70%的运量,是包钢生产的一条大动脉。特别是DF7G型机车,是与路局接轨的主力车型,承担着原燃料入厂、产成品出厂的拉运任务。DF7G机车在使用中发现“交流辅发控制开关”设计位置过低,使司机上车操作不便。在机车运行当中,有时忘记打开,致使通风机不转,造成牵引电动机无法散热;或者“交流辅发控制开关”处于常开状态,导致启机和发电时容易烧损交流辅发励磁装置。为了使司机操作方便,避免交流辅发励磁装置烧损,对机车原有电路进行改造,保证机车的正常运行。

1 DF7G机车交流辅发电路简介

DF7G机车交流辅发电路主要是控制交流辅发电机,为机车提供380 V交流电,为机车散热风扇电机和牵引电机的通风电机供电。在柴油机启动正常后,闭合交流辅发控制开关,交流发电接触器闭合,为交流励磁控制装置提供工作电源,控制交流辅助

* **收稿日期**: 2020-01-29
作者简介: 王少春(1971-),男,内蒙古鄂尔多斯市人,硕士,高级工程师,主要从事内燃机车维修与运用工作。

中国知网 https://www.cnki.net

发电机发电，进而为机车散热风扇电机和牵引电机的通风机电机供电[1]。

内燃机车辅助系统采用交流传动后，可以使机车辅助系统的故障率大大降低，柴油机的功率得到有效利用，是提高机车性能和运用效率的重要措施。辅发励磁调节装置的主要功能，就是通过控制辅发励磁，使辅助系统工作的各种负载电机正常工作，满足机车对辅助系统的要求。

2 DF7G机车交流辅发系统工作原理

根据机车控制系统的要求，由三相辅发电压送入控制装置，经过整形放大和频率交换，得出辅发的电压（V）和辅发电压的频率（f），计算出 V/f 的值，使其满足 V/f 的控制要求。柴油机转速在430～1 000 r/min范围内，电源的电压和电源的频率满足 $V/f=4$。若 $V/f<4$，则增加开通角，使输出电压升高，于是 V/f 值增大；反之，减小开通角，输出电压值降低。当负载投入运用时，由于电机输出电流增大，端电压下降，V/f 值减小，于是控制系统使励磁电流增加来提高 V/f 值以满足系统的控制要求。

3 DF7G机车交流辅发电路故障现象

北京二七厂生产的DF7G机车，“交流辅发控制开关”安装在主控制台下面左下角，司机操作不便，特别是替班司机很容易忘记打开此开关，或者长期打开，忘记关闭。如果忘记打开此开关，交流辅助发电机不工作，无法给散热风扇电机和牵引电机的通风机电机供电，造成柴油机高温卸载，无法正常工作；或者牵引电机过热，出现烧损故障。如果长期闭合，在柴油机启动正常时，造成交流辅发励磁装置瞬间电流过大，烧损此装置。不管出现以上哪种故障都将严重影响机车的正常使用，直接影响生产，造成不可估量的损失。

通过对机车电路的研究，发现按下柴油机启动按钮，启动接触器吸合瞬间，造成磁势突变，在启动发电机的他励绕组上产生很大的互感电动势，启动接触器在吸合与断开瞬间产生的电动势方向相反，将电压调整器、续流保护二极管以及辅助发电接触器绝缘部分击穿烧损。另外，柴油机启动后，辅助直流发电接触器吸合将启动发电机的他励绕组接入电路，使启动发电机变为他励发电机向机车辅助系统供电，在直流辅助发电接触器吸合与断开的瞬间，又会引起他励绕组内部磁势突变，使他励绕组因自感作用，引起两个相反方向的自感电动势，同样引起电压调整器烧损和辅助发电接触器触头拉弧及辅助交流接触器和辅助交流励磁装置烧损等问题，造成电路故障[2]。

4 交流辅发系统工作方式

交流辅发励磁装置的控制系统为双备份，当交流辅发励磁装置面板右上方转换开关ZK指向0位时，交流辅发励磁装置不工作；当转换开关指向1位时，第一套控制版面工作，面板上Ⅰ组指示灯亮；当转换开关指向2位时，第二套控制版面工作，面板上Ⅱ组指示灯亮[3]。

5 交流辅发系统改造

5.1 改造方案

（1）拆除磁场削弱电路，取消了“磁场削弱开关”功能，将“磁场削弱”指示灯改为“交流辅发”指示灯，用于提示交辅接触器JLC吸合状态。

（2）用“交流辅发”开关来代替“磁场削弱”开关，并将“磁场削弱”标识改为“交流辅发”标识，使乘务员确认方便。

（3）在机车加载电路中加入交流辅助电路，保证了只有交流辅助电路正常工作后，机车才能加载运行，避免了牵引电动机烧损。

（4）安装3 s延时保护开关，当司机忘记关掉交流辅发励磁开关或在3 s内闭合开关时，该时间开关都要延时3 s后交流辅助励磁装置才工作。

5.2 改造电路图

（1）拆除线路216B、267B，使1XC，2XC电空阀失去作用，从而取消了磁场削弱功能。将线号267C、267A、200K拆开作为各线排之间的备用线。将主副台8AK开关当作“交流辅发”开关使用，线号采用原交流辅发电路线号，改后电路见图1。

中国知网 https://www.cnki.net

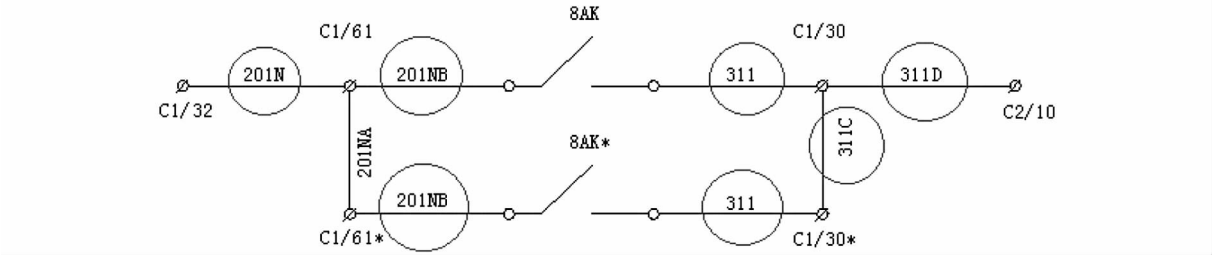


图 1　交流辅发开关线路改造图

(2) 拆除 443E 线路,使 EXP 微机失去“磁场削弱”信号检测。将 1XC、2XC 辅助触点改为辅助交流励磁接触器 JLC 辅助常开触点,这样就可以根据灯显来判断交流励磁接触器的吸合状态,改后电路见图 2。

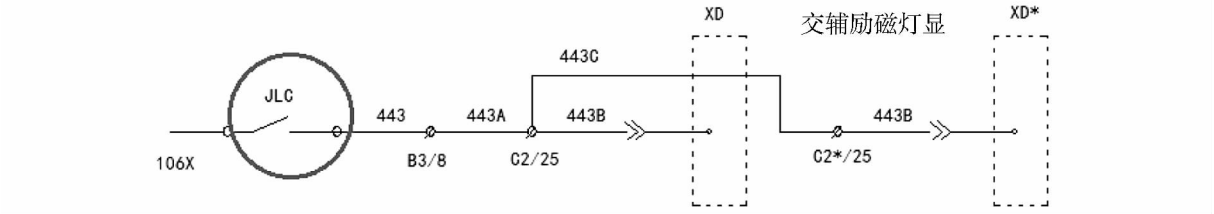


图 2　交流辅发触点线路改造图

(3) 机车加载电路中加入交流辅助常开触点,这样只有交流辅助正常工作后,才能加载运行,见图 3。

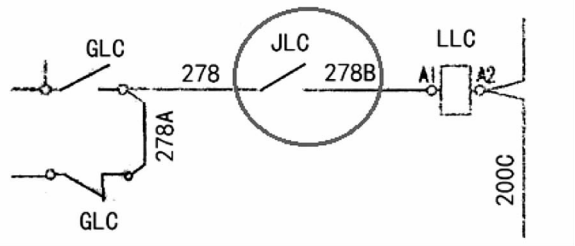


图 3　交流辅发常开触点改造图

(4) 在 DF7G 机车交流辅助发电回路安装延时保护装置,通过延时保护装置来保护交流辅发电路系统。

6　结束语

通过对机车辅助交流系统的改造,既方便了司机的操作,也能通过灯显快速判断交流辅助系统工作是否正常,对牵引电机、交流辅发励磁装置等起到保护作用,降低了故障率。在与机车厂共同沟通过程中,得到机车厂技术部门认可,现已作为一种改善措施,应用于厂家新造机车上。

参　考　文　献

[1] 况作尧. 内燃机车检修[M]. 北京: 中国铁道出版社,2013.
[2] 李晓村. 内燃机车故障综合分析与处理[M]. 北京: 中国铁道出版社,2008.
[3] 朱建昌. 内燃机车电传动[M]. 北京: 中国铁道出版社,2016.

中国知网　https://www.cnki.net