

运用检修

SS3B 和 SS4G 电力机车
升弓电路的改进建议

廖晓颜

(福州机务段 技术科,福建 永安 366000)

摘 要:针对 SS3B 型和 SS4G 型电力机车因升弓压力不足烧断接触导线事故进行分析探讨,指出 SS3B 型和 SS4G 型电力机车升弓电路在设计上存在的不足,提出相应的改进方案,从根本上杜绝因乘务员违章作业造成烧断接触导线事故发生。

关键词: SS3B; SS4G; 电力机车; 升弓电路; 接触网

中图分类号: U269.6 **文献标识码:** B

文章编号: 1000-128X(2011)03-0086-03

受电弓是电力机车从接触网吸取电能的不可缺少的关键牵引电器,要保证受电弓的正常工作,在各种工作条件下必须保证受电弓与接触网有足够的接触压力。在现场实际运用过程中,由于网压过低零压动作,主断路器跳闸造成劈相机、空气压缩机不工作,或因乘务员途中误操作、违章作业关闭空气压缩机,机车长时间停留因管路泄漏,导致受电弓升弓压力下降,进而造成受电弓与接触网间接接触压力不足,或间隙脱离引发弓网间发生拉弧,轻则造成接触网的接触导线被电弧灼伤,重则烧断接触网的接触导线。此类弓网事故在近期时有发生,给铁路运输安全生产带来不利的影响,打乱铁路正常运输秩序,并造成巨大的经济损失。为彻底杜绝因升弓压力不足而烧断接触网弓导线事故的发生,结合近几年发生的烧断接触导线事故案例,进行深入分析探讨,发现机车受电弓升弓电路和风压整定值设计上存在不足,有必要对韶山型电力机车升弓电路和风压整定值进行改进,达到对电力机车升弓电路的风压进行实时监控,确保受电弓在升弓状态下受电弓与接触网保持良好接触。

1 典型案例

案例1:2007年10月5日,SS3B 4046机车担当46351次列车牵引任务,在长泰站停车,由于司机班前休息不充分而精神不振,将脚架在操纵台上,在熟睡的状态下误碰空气压缩机扳钮,导致空气压缩机在关闭状态无法向总风缸供风,机车总风压力逐渐降低,最后导致受电弓因风压不足脱离接触导线拉弧,将接触导线烧断。监控分析,机车从停车到管压下降到320 kPa时接触网导线烧断停留时间为1 h 40 min。

案例2:2008年11月3日,SS4 0777机车担当34001次列车补机牵引任务,到达补机折返站后待避,值乘司机在操纵端未及时启动劈相机和空气压缩机,导致机车总风压力下降,待避3 h左右发现受电弓和接触导线间有拉弧,司机立即降弓,险些烧损接触导线。监控分析,机车从停车到总风压力下降到320 kPa时接触网拉弧停留时间为3 h 4 min。

案例3:2009年2月4日,SS4 0773机车担当25001次列车补机牵引任务,到达补机折返站后待避,在城口站停车时关闭空气压缩机,由于机车管路的泄漏,机车总风缸压力下降,最后导致受电弓因升弓管路风压不足,脱网拉弧烧断接触导线。监控分析,机车从停车后手柄回零位到总风压力下降到320 kPa时接触网拉弧停留时间为3 h 47 min。

2 原因分析

经对近几年发生的烧损接触网事故、事苗分析,发现主要原因有以下几个方面:

机车乘务员未执行一次出乘作业标准,进站停车前、过分相合闸后忘记开启空气压缩机,站停过程中检查机车作业不认真,疏于对各仪表及接触开关正常状态的确认,停车时间较长,因机车管路漏泄等原因影响,致使机车总风压力下降。

乘务员出乘前未充分睡眠休息,精神不振,将脚架在操纵台上,在熟睡的状态下误碰扳钮开关,将空气压缩机关闭,因机车管路漏泄等原因影响,致使机车总风压力下降。

补机区段因多台电力机车同时作业,网压过低,零压动作,造成主断路器动作而乘务员未发现,劈相机、空气压缩机无法工作,长时间停留,因管路漏泄等原因影响,致使机车总风压力下降。

因空气压缩机工作时噪声较大,乘务员怕吵,违章作业人为关闭劈相机、空气压缩机,途中停车时间较长,管路漏泄造成机车总风压力低于320 kPa。

综上所述,烧断接触导线是由于升弓管路风压低于320 kPa,受电弓与接触导线接触不良导致拉弧造成的。主要原因有人为因素和机车设计存在不足两个方面:一是由于乘务员精神不振,值乘中违章作业,未发现空气压缩机不工作或人为关闭劈相机、空气压缩机,暴露出运用部门在安全管理上存在卡控不到位现象,必须针对安全薄弱环节及时制定更有效的管理措施,如规定值乘司机站停30 min以上必须对机车总风缸各仪表、手柄位置进行确认,在监控装置上按压定标键记录,规范乘务员作业标准;二是进一步对机车升弓电路和升弓管路进行深入的研究,发现机车升弓电路在设计上存在着不足,SS3B型电力机车升弓电路未设置相应的压力装置进行监控保护,而SS4G型机车升弓电路虽设有升弓压力继电器,但整定值太低,动作值

为150 kPa,达不到对受电弓升弓管路压力的有效监控,无法防止因升弓管路风压过低烧断接触导线。结合两方面综合分析,虽然以往发生烧断接触导线事故,均制定相应措施,但仍再次发生,可见仅从管理上入手,虽有一定效果,但难于根除。要彻底杜绝停车时烧断接触导线事故的发生,还必须对SS_{3B}型、SS_{4G}型电力机车相应升弓电路进行改进,使机车受电弓的升弓压力自动得到有效监控,当升弓压力不足时,自动切除升弓电路,方可达到标本兼治。

3 改进措施

现场管理人员曾提出在LKJ2000型监控装置增设总风监控装置进行保护,但由于该方案的改造实施牵涉到对LKJ2000型监控装置进行软硬件更改,改造工作量大,必须经过铁道部审批后方可进行改进,不适合段级技术改造。根据福州机务段现场运用要求,可作如下改进。

3.1 对SS_{3B}型电力机车的改进

将原机车2FYJ压力继电器上的微动开关改为2常开2常闭,2FYJ压力继电器的整定值不变(动作值450 kPa、释放值为400 kPa);将BHF得电电路中BHF电控阀上的N300拆下,其接点引一根导线N120接到2FYJ的新增加的一对常开联锁的一接点,拆下的N300接入2FYJ新增加的常开联锁的另一接点。电路改进后,当机车控制管路的压力高于450 kPa时,2FYJ压力继电器动作,其常开联锁接通N120-N300电路,保护阀得电,门联锁动作,受电弓升起;当机车控制管路的压力低于400 kPa时,2FYJ压力继电器释放,其常开联锁切断N120-N300电路,保护阀电路失电,升弓管路内的压力空气自动排向大气,受电弓自动落下,避免因压力过低受电弓与接触导线间产生拉弧烧断接触导线。

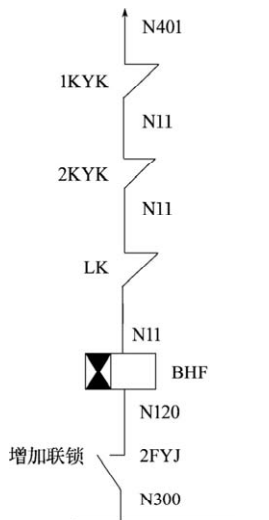


图1 SS_{3B}改进后BHF电路

3.2 对SS_{4G}型电力机车的改进

将SS_{4G}型电力机车的515KF升弓风压继电器(整定值150 kPa)更换为整定值450 kPa的升弓风压继电器(动作值450 kPa、释放值400 kPa),压力继电器上的微动开关改为2常开2常闭。将1YV得电电路中电控阀上的N534线拆下,接到该端515KF的新增加的常开联锁接点,从515KF新增加的常开联锁的另一接点引一根导线再接到1YV电控阀拆下的接线柱上,如图2所示。

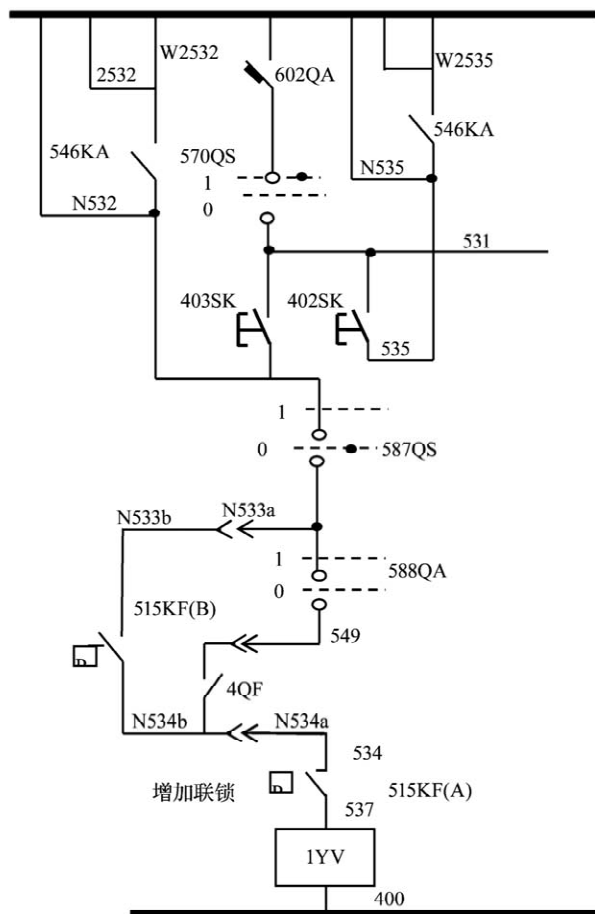


图2 SS_{4G}升弓电控阀1YV电路

机车改进后,正常工作操纵A节,升A节受电弓。当机车升弓管路的压力高于450 kPa时,A/B节515KF升弓风压继电器动作,A节515KF(A)控制触点接通N534→N537B节515KF(B)控制触点接通N533b-N534a,403SK(A)→N532→587QS→N533→515KF(B)→N534→515KF(A)→N537→A节1YV受电弓电空阀得电,A节受电弓电空阀1YV得电,受电弓升起;当机车受电弓管路的压力低于400 kPa时,A/B节515KF升弓压力继电器控制触点断开,切断A/B节受电弓电空阀得电电路,受电弓在高于弓网游离压力值下自动降落。

若B节机车故障甩B节时,升A节受电弓。A节受电弓电空阀只受A节515KF(A)控制,当机车升弓管路的压力高于450 kPa时,515KF(A)升弓风压继电器动作,A节515KF(B)控制触点接通534-537,403SKA→N532→587QS→N533→588QS→N549→4QF→N534→515KF(A)→N537→A节1YV受电弓电空阀得电,A节受电弓升起;当机车受电弓管路的压力低于400 kPa时,A节515KF升弓压力继电器控制触点断开,切断A节受电弓电空阀得电电路,受电弓在高于弓网游离压力值下自动降落。

机车改进后,无论机车正常工作或因故障甩节,受电弓电空阀得电电路均能得到升弓压力继电器的有效控制,避免因压力过低,弓网游离拉弧烧断接触导

线。

4 改进后注意事项

更换SS4G型升弓压力继电器并对机车升弓电路进行改进,能达到对电力机车升弓电路的风压进行实时监控,确保受电弓在升弓过程中受电弓与接触网保持良好的接触。改进后也还存在一些问题,当机车段备或在库内停留时间长,启用时必须保证机车总风压力或控制风缸的压力高于450 kPa,否则机车无法升弓,因此段备或库内停留时乘务员下班前必须使机车控制风缸的压力达到上限值。同时机车改进后,运用车间仍应该加强对《机车乘务员一次出乘作业标准》执标管理,要杜绝司乘人员盲目完全地依赖本装置,从而弱化对《机车乘务员一次出乘作业标准》的执标力度。

(上接第85页)

5 结语

通过采取针对性措施,齿轮箱漏油故障明显减少,但齿轮箱漏油故障还未杜绝,期待有志之士继续进行研究、探讨,尽快彻底解决这个铁路行业的老大

5 结束语

上述改进方案具有改造简单、改造成本低、改造后性能稳定可靠、改造容易实施等优点,适合在段进行技术改造,能有效地防止因升弓管路压力过低造成弓网游离拉弧烧断接触网的行车事故,确保铁路运输安全。

参考文献:

[1] 刘友梅. 韶山3型4000系电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社,1999.
[2] 张有松,朱龙驹. 韶山4型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社,2001.
[3] 莫 坚. SS₉改进型机车受电弓及主断路器控制电路的改进设计[J]. 机车电传动,2007(3): 71-73.

难问题。

参考文献:

[1] 刘友梅. 韶山4B型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社,1999.
[2] 刘 为. SS_{7C}机车牵引齿轮箱裂损的原因分析及改进探讨[J]. 机车电传动,2007(1): 69-70.