

运用检修

HX_D1型电力机车蓄电池
重联线路改进

徐爱忠, 许 颖

(湖南电力机务段, 山西 大同 037011)

摘 要:通过对HX_D1型电力机车110 V蓄电池控制电路原理的分析, 针对实际运用中2节车控制电源不具备重联功能的问题进行探讨, 从而对110 V蓄电池重联线路进行技术改进, 取得了良好的效果。

关键词: HX_D1型电力机车; 控制电路; 重联; 铅酸蓄电池; 蓄电池亏电

中图分类号: U269.6

文献标识码: B

文章编号: 1000-128X(2011)03-0080-03

湖南电力机务段配属HX_D1型电力机车220台, 在实际运用中由于线路接触网停电、出入库等挂列车、机车做修程或整备作业、临抢修、故障车维修等情况, 机车蓄电池耗电量增加频繁出现亏电现象。HX_D1型电力机车使用的是丰日电气集团股份有限公司生产的DM-170型阀控式密封铅酸蓄电池, 该产品质量不稳定, 返修率也较高, 对此尽管我们在整治蓄电池亏电上做了不懈努力, 但收效甚微。一节机车蓄电池亏电(电压低于77V), 另一节车的良好时也无法维持运行, 机车在设计蓄电池组重联控制方式和功能上存在一定缺陷, 2节机车蓄电池组电源不能相互共享, 引发的机车动态故障(如受电弓不能升起、主断路器不闭合等)始终制约着重联机车的运用。因此, 必须尽快解决这个问题。

1 亏电原因分析

1) HX_D1机车110 V电源输出控制工作原理

闭合一节机车的蓄电池闸刀11-L01、24 V电源开关32-S04和蓄电池开关32-S01, 本节机车蓄电池控制电路得电, 具体工作过程如下:

①闭合蓄电池闸刀11-L01后, 蓄电池负极与控制电路负线接通, 正极电源接通320151.02线, 110 V电源分配3路, 即通过+143EP06=32-F06熔断器→控制电路320244.01线; 通过+143EP05=32-F05熔断器→320230.02线(400MHz电台、机车综合通信、照明、司机室); 通过+143EP05=32-F05熔断器→320230.10线→LOCOTROL显示屏、停放制动→320230.13线。

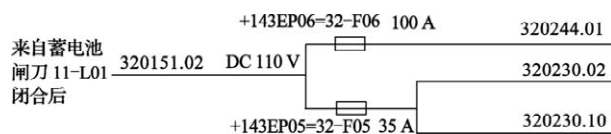


图1 蓄电池110 V电源分配电路

②闭合24 V电源开关32-S04和蓄电池开关32-S01后, 320230.13线有电→+143EP01=32-F20→+114SP=32-S01→+143SP01=32-S04→+143EP06=32-K02常闭联锁→+143EP06=32-K02继电器得电, 其常闭联锁打开, 维持继电器得电通过+143EP06=32-K02-R01电阻沟通得电回路。这时+143EP06=32-K02常开联锁1点和2点闭合, 接通320330.01线, 即蓄电池的110 V电源输出到本节车控制回路110 V端子排, 如图2所示。

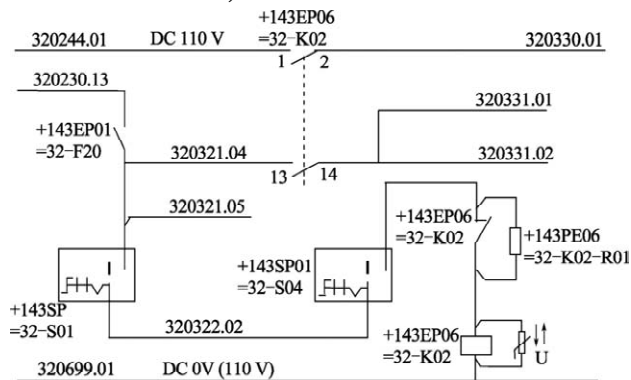


图2 蓄电池110 V电源输出控制原理

由上分析可知, 只要闭合蓄电池闸刀11-L01后, 蓄电池就开始耗电。在日常作业中作业人员往往在作业完后只断开24 V电源开关和蓄电池110 V开关, 而忽略断开蓄电池闸刀, 因此这就会造成蓄电池长时间耗电而亏电。

2) HX_D1机车蓄电池亏电后进入紧急模式下的工作原理

闭合充电机开关32-S03, 如一节机车亏电后, 在蓄电池电压大于77 V小于88 V时, 可按如下方法进行升弓操作, 同时可以把控制电源给后节车使用。

①机车处于静止状态, 将司机室后背墙上的无人警惕开关置故障位, 受电弓选择双弓位; 将MMI人机界面显示器进入到维护界面, 给钥匙后, 在断开主断板钮的同时, 按下无人警惕开关, 这时低压柜中给后节机车蓄电池供电开关闭合, 同时维护界面也可看到这个开关的闭合状态, 操纵节机车的蓄电池电源向它节供电。具体电路原理如下(图3中虚线部分为技术改进新增加部分):

CCU启动备用电源模式, 进而使得SKS3(数模转换器)中的A13B_03接点闭合, 从而导致DC 110 V电源→341341.06线→SKS3(A13B-03接点闭合)→+143EP06=32-K03(常闭接点)→+143EP06=32-K03继电器得电。此时+143EP06=32-K03常闭接点断开, 维持+143EP06=32-K03继电器得电靠与其常闭联锁并联的+143EP06=32-K03-

P01 由阳沟涌得由电路。

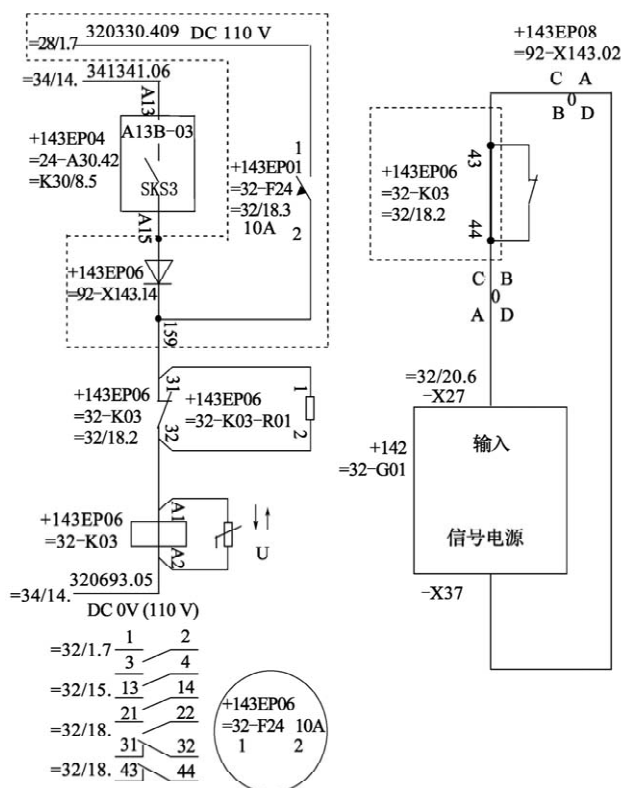


图3 重联继电器=32-K03 得电原理图

②它车供电原理如图4所示(图4中虚线部分为技术改造新增加部分):

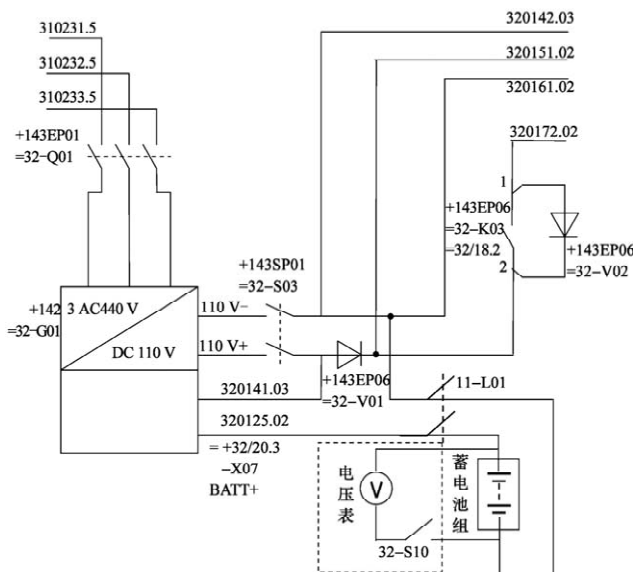


图4 蓄电池组充放电工作原理

操纵节DC 110 V电源(正极)→经320125.02线→+142=32-G01(充电机)的=32/20.3-X07→充电机内部电流互感器→320141.03→+143EP06=32-V01(二极管)→+143EP06=32-K03=32/18.2(常开接点1-2闭合)→320172.02线→经重联线→接通去往重联端控制电路的320172.02线。重联车的320172.02线→+143EP06=32-V02(二极管)→320151.02线→经重联端负载→经重联线→本车320161.02线→蓄电池DC 110 V电源(负极)。另一路是本车蓄

电池充电机电源正极→经充电开关+143SP01=32-S03→+143EP06=32-V01(二极管)+143EP06=32-K03=32/18.2(常开接点1-2闭合)→320172.02线→经重联线→重联端控制回路负载→本车320161.02线→充电机开关→充电机负极。

由以上电路分析可知,2节机车在静止状态下其电源控制模式具备重联功能,而且只有在机车静止状态下启动紧急模式后,最多能维持10 min的应急供电和蓄电池强充电模式。

2 技术改进

1) HXd1 机车蓄电池 110 V 电源相互共享重联电路改进原理

通过上述分析,重点考虑保持供电继电器32-K03长期得电,接通本节机车控制电源向它车供电电路,具体电路原理见图3和图4(虚线部分为改造增加电路)。

HXd1 机车 110 V 电源共享重联实施方案:

每节机车选取材料:直径1.5 mm的黑皮线15 m, 5SJ5110-7CC20单级自动开关1个(32-F24),二极管1个(必须有绝缘板、螺栓、压板),电压表1个,32-S10单级开关1个。

将低压柜面板螺栓拆除,在自动开关第二排最右边安装5SJ5110-7CC20单级自动开关(110 V电源重联自动开关代号32-F24)。在SKS3下边左侧线卡子安装二极管固定板。

将32-F24开关的1点接在320330.409线上,开关2点接在159点;二极管正极接A15点,负极接159点;短接32-K03的43、44点(常闭联锁);将32-K03的14点与168点间连线拆除;增加重联线到操纵节安装显示故障指示电压表及单级开关32-S10。改造后电路如图3、图4虚线框部分所示。

2) 工作原理

闭合5SJ5110-7CC20单级自动开关32-F24,320330.409线有电→32-F24(1、2接点闭合)→159点→+143EP06=32-K03(常闭接点)→+143EP06=32-K03继电器得电。+143EP06=32-K03继电器得电后的电路走向同前面叙述相同,这里不再赘述。

图5中14点与168点间连线拆除的目的是为了避免“激活重联机车的110 V临时供电模式”的控制信号长期显示。

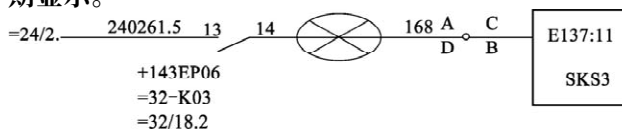


图5 110 V 临时供电模式显示信号电路

3) 蓄电池 110 V 电源电路改进后注意事项

①机车正常运行时该开关长期闭合,重联改造后机车原110 V重联模式取消。

②5SJ5110-7CC20单级自动开关32-F24长期闭合有效解决一节机车电压低、充电机故障、失电现象。该开关长期闭合电压低的一节机车蓄电池电压低于77 V继电器不会动作,因此,整备作业必须先断开32-F24单级自动开关再检查每节机车蓄电池。

③机车长时间降弓,为防止2节机车蓄电池同时亏电,此时必须断开32-F24单级自动开关,保证来电后闭合开关正常升弓。

④日常整备作业必须断开该开关,检查2节车蓄电池电压,电压正常将开关闭合,电压不正常及时提票。

⑤日常运行中如遇接触网停电时为防亏电,必须断开此开关,等待接触网来电后再将开关闭合。

⑥日常修程时,必须断开一节机车蓄电池闸刀,闭合32-F24单级自动开关,检查重联功能,有问题及时进行处理,同时对标牌进行检查,对不良的进行更换。

⑦日常运行中同时还应将单极开关32-S10闭合,方便司机观察2节车蓄电池是否亏电,如遇一节蓄电池亏电做好记录,并及时向段整备及检修车间汇报提票处理。

3 结语

HXd1机车有其自身的特点,特别是使用在环境恶劣的大秦线上,如何运用科学手段解决安全生产中的实际问题,是今后继续努力的一个方向。在以上的探讨中可以看到,通过改进蓄电池组重联控制方式,切实弥补了2节车控制电源不具备重联功能的缺陷。在开通2万吨重载列车的初期,因蓄电池亏电、充电机故障造成的机故救援曾频繁发生,经过技术改进后有效地控制住了机车故障。

参考文献:

- [1] 郑树选. 8K型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社, 1994.
- [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] 张曙光. HXd1型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社, 2009.
- [4] 张曙光. HXd2型电力机车[M]. 北京:中国铁道出版社, 2009.

(上接第60页)

③列车采用符合国际标准IEC 61375的完全国产化列车控制和诊断系统及制动系统,它具有冗余性高、安全可靠、使用业绩丰富等特点;与其他项目相比,它可提供更多与车辆子系统的接口方式如MVB、RS232、RS485等,而且可以同时接口2种形式的RS485,即RS485(UART)和RS485(HDLC)。

④风源系统采用先进的螺杆式空压机组,与城轨车辆通常采用的活塞式空压机组相比,这种空压机组不仅运转平稳、噪声低、可以连续工作、油乳化几率低,而且可靠性高、寿命长、维护工作量极少。

⑤与其他100 km/h项目的转向架相比, SDB-140型转向架可以适应于100 km/h及以上速度等级的列车,具有技术先进可靠、结构简单、维护量小、安全性高、高速舒适性好等特点。车轮装有降噪阻尼环可以获得较好的降噪效果。

⑥每辆Tc车设2套轴端接地装置(每个转向架1套),每辆动车设4套齿轮箱接地装置(每个轴1套),Tc车和相邻动车间不设DC 750 V高压回流负线,优化了列车接地回流系统。

⑦列车牵引系统不设制动电阻,但设有过压吸收电阻,通过过压吸收电阻,吸收再生制动产生的一部分电能,进行平滑的电制动—空气制动转换。

⑧辅助逆变器(SIV)具有DBPS蓄电池缺电保护功能,当列车蓄电池欠压失电时, SIV可通过DBPS装置将DC 750 V高压直接变换为DC 100 V控制电源给SIV供电,保证SIV正常启动。

⑨列车采用的烟火报警系统具有冗余性高、先进可靠等特点,可以监测客室内和司机室内的情况,并与列车的CCTV视频监视系统可靠联接,方便司机的监控。

⑩车辆间采用大贯通道,能使乘客方便地在车内流动。客室车窗、座椅、扶手杆及内装饰的设计美观大方,增强了乘客的方便性与舒适性。

⑪与以前项目相比,车下的制动、牵引、辅助、蓄电池、风源等设备布置的模块化设计,以及内装骨架、内装板、内装设备的模块化设计,更便于制造和日常维护。

⑫车辆的设计生产还充分考虑了防火与环保的要求,能最大限度地保证乘客的安全。车辆所用材料均为阻燃或难燃材料,满足低烟、低毒的排放标准,并符合DIN 5510标准规定。

4 结语

北京昌平线电动客车通过严谨有效的设计、组织,在极短的时间内完成了生产、试验和交付,其大部件均按要求通过了EMC、振动和其他常规试验,编组后的列车也通过了列车级的各种试验,且主要技术参数均优于合同的规定。列车现已投入运营,运营情况良好。

参考文献:

- [1] GB/T 7928—2003, 地铁车辆通用技术条件[S].