

蓄电池电力工程车高速断路器非正常断开故障的原因分析及改进

陈运河

(宁波轨道交通运营公司 车辆部, 浙江 宁波 315000)

摘要: 对蓄电池电力工程车高速断路器非正常断开的问题进行了原因分析, 并提出了改进意见, 以供蓄电池电力工程车设计、检修、调试和维护参考。

关键词: 蓄电池电力工程车; 高速断路器; 故障分析; 故障检测; 机车检修

中图分类号: U273; U269.6 **文献标识码:** B
doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2016.01.025

内燃工程车在隧道内施工造成的噪声污染、燃烧废气污染一直困扰着城市轨道交通公司。因此, 在动力工程车选型方面城市轨道交通公司越来越倾向于选用蓄电池电力工程车。相比内燃工程车, 蓄电池电力工程车的主要优点是低噪声、零排放, 从而可以减小工作环境对作业人员身体健康的影响, 也减少了对隧道内电气设备的污染和功能影响。然而, 蓄电池电力工程车在进行型式试验调试和运用的过程中, 出现了或多或少的问題, 给工程车的正常验收交车和运用带来了影响。本文就蓄电池电力工程车高速断路器非正常断开的问题进行原因分析并提出改进意见。

1 问题与分析

2014年2月18日, 宁波轨道交通1号线蓄电池电力工程车到货, 根据相关技术文件和合同要求, 交车验收之前, 在运营公司试车线上进行了相关的试验, 但在现场调试过程中多次出现了高速断路器非正常断开的故障。

1.1 原理说明

图1是宁波轨道交通1号线蓄电池电力工程车的电路原理图。在工程车主电路中, 采用2个电流传感器(传感器11-B10和传感器11-B13)对电源输入侧正极和负极的电流是否平衡进行检测。传感器11-B10和传感器11-B13的电流信号送入网络控制系统, 网络控制系统

采集该模拟信号对正极和负极的电流进行检测。在正常情况下, 当网络模块检测到电流的差值小于50 A时, 网络控制系统发出正常的运行指令, 保持机车各系统正常运行; 当网络模块检测到电流的差值大于等于50 A时, 网络控制系统通过网络发出牵引封锁、辅助逆变柜卸载信号, 断开高速断路器指令, 高速断路器断开后发出降下受电弓指令等, 同时在VDU上显示“主电路接地故障”。

1.2 故障分析

通过对故障现场监测的分析, 发现出现高速断路器非正常断开故障时有一个共同特点, 即控制网络模块检测到的电流传感器的通过电流差瞬时值都超过了50 A, 分析认为这是高速断路器频繁出现非正常断开的根本原因。

当机车处于接触网或牵引蓄电池供电模式, 进入正常工作状态时, 电路中的电流正向流入传感器11-B10和传感器11-B13, 传感器对检测到的电流值发出正信号给机车网络控制模块。当机车的牵引蓄电池处于充电过程时, 在某种工况, 会出现瞬时电流反向流过电流传感器11-B13的情况。网络控制模块对于电流传感器发出的负信号不能接收, 此时回流线将出现回流电流为0的情况, 从而使网络模块检测到电流的差值大于等于50 A, 导致机车高速断路器断开。

2 改进方案

通过对高速断路器非正常断开故障原因的分析, 提出整改方案如下: 将检测牵引蓄电池输出的正极和负极线分别接到电流传感器11-B10和电流传感器11-B13的后面, 从而避免了“机车牵引蓄电池充电过程某种工况, 出现瞬时电流反向流过电流传感器11-B13时, 网络模块检测到电流的差值大于等于50 A”情况的出现, 也就避免了导致机车高速断路器断开; 同时对ELCAD电气原理图进行了变更, 对高压电器柜内母排接线按照更新的电气原理图重新进行了接线。具体如图2所示(改动部分在虚线圆圈处)。

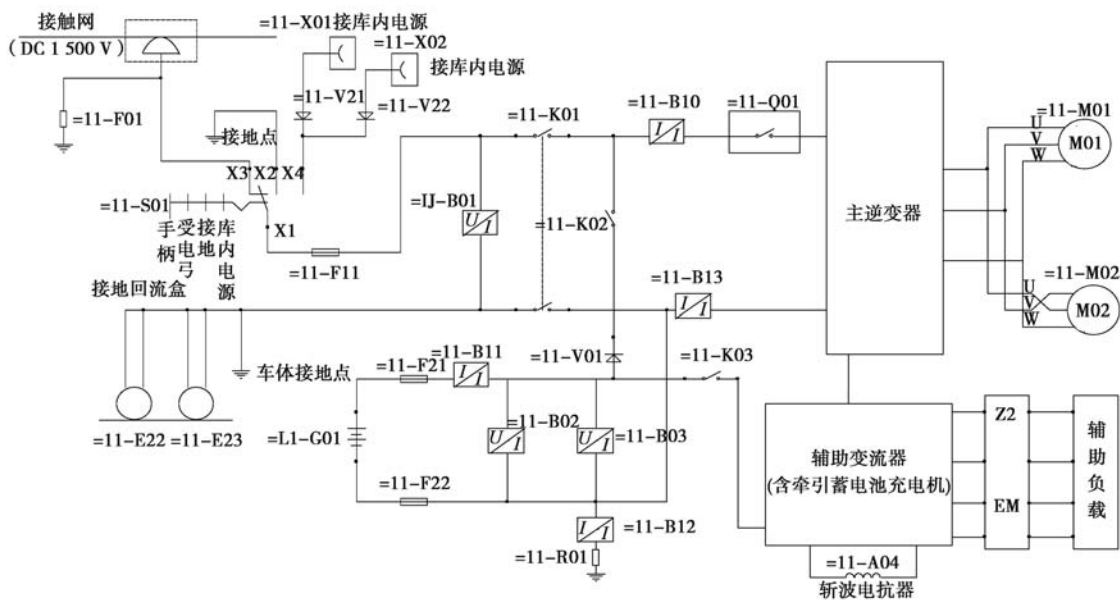


图 1 主电路原理图

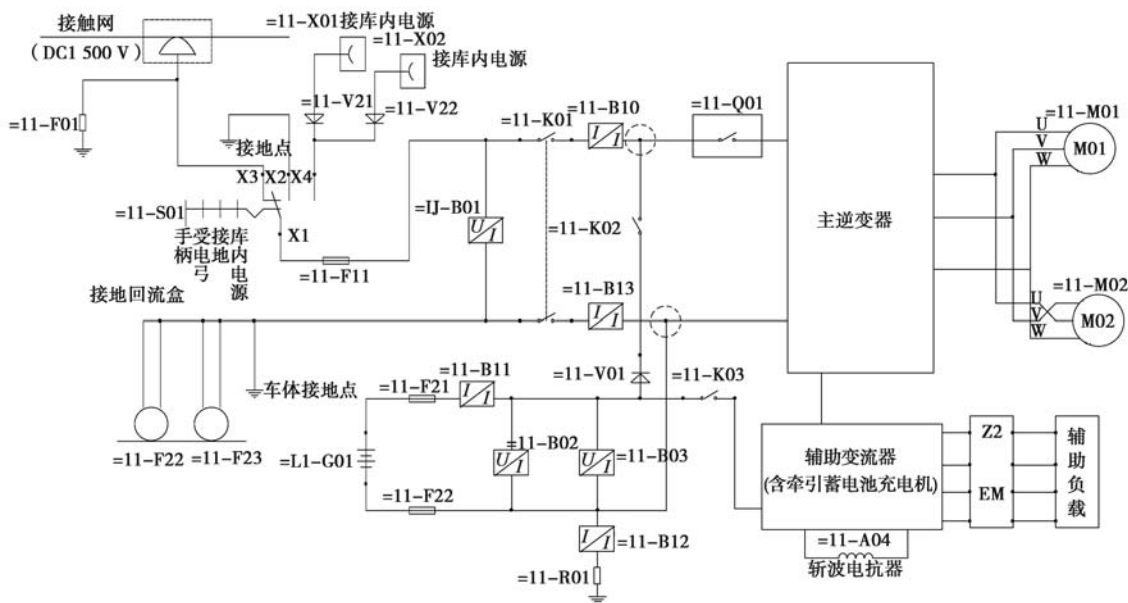


图 2 改进后的主电路原理

修改后的机车主电路接地故障检测及保护方案如下:

①接触网供电模式: 电流传感器 11-B10 和电流传感器 11-B13 将对接触网供电的正极和负极电流信号进行采集并传输至网络控制模块, 网络控制模块检测正极和负极的电流差值, 根据差值发出相应的主电路保护指令。

②牵引蓄电池供电模式: 对主电路的保护通过接地传感器 11-B12 采集负线的电流值并传输至网络控制模块, 网络控制模块根据采集到的电流值进行判断, 并发出保护指令。

③牵引蓄电池充电模式: 此时在牵引蓄电池供电时, 电流传感器 11-B10 和电流传感器 11-B13 将对正极和负极电流信号进行采集并传输至网络控制模块, 网络控制模块检测正极和负极的电流差值, 根据差值

发出相应的主电路保护指令。

3 效果

经过改进后的蓄电池电力工程车于 2014 年 7 月重新进行型式试验, 再也没有出现非正常断开高速断路器的现象, 保证了机车的正常调试和运用。所提出的改进意见, 可供蓄电池电力工程车设计、检修、调试和维护参考。

参考文献:

- [1] 邓焰. 蓄电池电力工程车可行性分析[J]. 电力机车与城轨车辆, 2013, 36(6): 75-77.
- [2] 杜玉峰, 王晓勇. 新加坡电力蓄电池双能源工程车牵引蓄电池的选型设计[J]. 电力机车与城轨车辆, 2011, 34(3): 28-30.
- [3] 王庆召, 刘东广. 深圳地铁 5 号线车辆蓄电池的选型分析[J]. 电力机车与城轨车辆, 2011, 34(2): 33-34.
- [4] 王建华. 电气工程师手册[S]. 北京: 机械工业出版社, 2006.