

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2013.01.027

隔离开关状态联控显示装置应用

潘卫波

(中铁电气化局集团有限公司(城铁公司) 北京 100036)

摘要 分析近几年地铁列车频繁误入接触网无电区的事故原因,以及对设备和人身安全造成的危害。讨论现有设备不能对列车运行前方的接触网带电状态进行可靠判断的问题,研制出隔离开关状态联控显示装置,帮助驾驶人员在地铁列车通过分段绝缘器时能够准确判断运行前方接触网是否带电,从而避免地铁列车误入接触网无电区事故的发生。

关键词 地铁;隔离开关;接触网;列车;无电区;联动;显示装置;可靠性

中图分类号 U231.7 **文献标识码** A

文章编号 1672-6073(2013)01-0111-02

近几年,随着地铁的不断发展,地铁列车误入接触网无电区的事故时有发生,有些地铁运营公司甚至一年内出现了多起类似事故,轻者造成地铁列车失电、变电所跳闸,重者烧毁接触网导线和电气设备,严重危及作业人员和设备的安全。

1 问题分析

1.1 无电区状态

接触网通过分段绝缘器的绝缘间隙和绝缘棒,实现接触网间的电气分段^[1]。当地铁列车受电弓通过分段绝缘器时,将分段绝缘器导轨连通,对绝缘间隙、绝缘棒形成短路,使无电区接触网带电(见图1)。

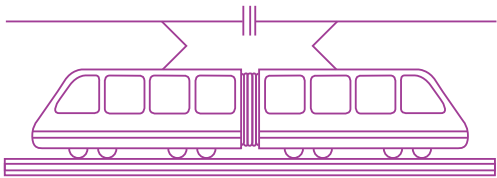


图1 地铁列车通过分段绝缘器

地铁列车正常运行状态为双受电弓取流,由于两受电弓间距较远(约为45 m)^[2],当电力机车通过分段绝缘器由带电区进入无电区时,将出现约45 m的运行距离,使无电区接触网带电,按10 km/h车速计算,无电区接触网将会出现约16 s的带电时间,对无电区检修人员的人身安全构成威胁。

1.2 无电区短路

为保证检修库内的作业安全,检修库门口设置接地刀闸的手动隔离开关(即隔离开关断开时,其动触头处于接地状态)。如果地铁列车误入无电区,将使无电区接触网带电并通过隔离开关接地,造成变电所保护装置跳闸^[3],严重的会烧毁设备(见图2)。

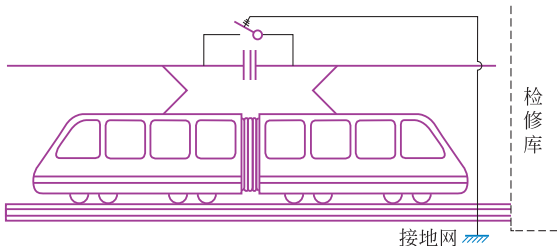


图2 地铁列车进入无电区造成短路

1.3 开关状态确认分析

由于接触网隔离开关安装位置受地形和安全高度等条件限制,当地铁列车通过分段绝缘器时,驾驶人员很难判断隔离开关的开合状态以及前方接触网是否带电。目前,现有设备不能对地铁列车误入无电区进行可靠控制,这是造成此类事故频发的主要原因。

2 隔离开关

对于以上地铁列车运行中遇到的问题,亟待研制出用于确认隔离开关的开合状态或前方接触网是否带电的显示装置,以避免地铁列车误入接触网无电区的事故发生。

2.1 信号源

结合现场设备的运行情况,本着安全、可靠、适用

收稿日期:2012-06-20 修回日期:2012-07-20

作者简介:潘卫波,男,大学本科,工程师,从事轨道交通接触网专业工作,gaodang9152@163.com

的原则,把隔离开关的分合状态和被控接触网是否失压作为两个信号源。把接触网是否失压作为信号源,其优点是直接,但需要增加一套电压感应装置,结构复杂,成本较高。将隔离开关刀闸的分合状态作为信号源,电动隔离开关可以从其操纵箱里直接取得隔离开关的开合状态信号;手动隔离开关可以从手动操作机构处添加一套联动触点,取得可靠的状态信息。这种方式虽然为间接摄取信号,但信号摄取相对比较简单,且可靠性强。通过对两种信号源进行对比分析,最终确定把隔离开关的开合状态作为信号源,实现对接触网带电状态的准确判断。

2.2 显示装置

接触网能否将处于带电状态的信号传输到地铁列车上,是一个十分关键的环节。如果直接采用无线发射装置,不但成本高、结构复杂,并且也容易受感应电影响。若采用显示灯,则成本较低、结构简单、可靠性强。考虑到安装环境和《铁路技术管理规程》^[4]的相关规定,可选择可靠性较高、节能型的LED显示灯,并将显示灯制作成字标形式(见图3),以满足运营需要。

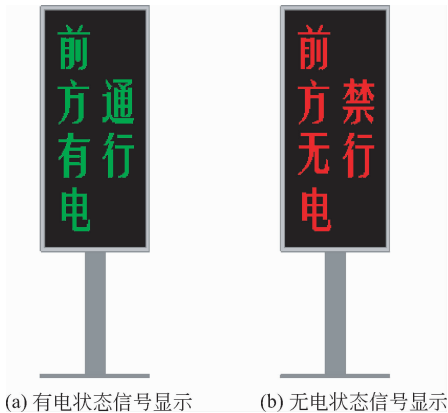


图3 带电显示灯

2.3 供电回路

在供电回路上选择双电源供电和自投装置,采用常用的380/220 V电源模式,供电电缆采用绝缘电阻不小于5 MΩ的铜芯聚乙烯绝缘控制电缆^[5],保证了供电和显示的可靠性。

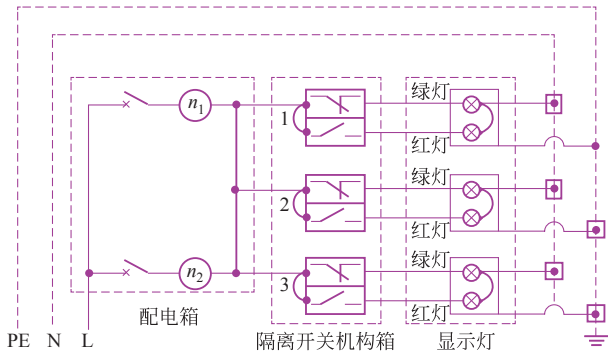


图4 3股道显示装置电路

3 结语

在安装了隔离开关联控显示装置后,地铁列车驾驶人员可通过带电显示灯判断前方接触网的带电状态,误入无电区的事故将不再发生,保证了设备和人员的安全。

参考文献

[1] 朱申,谢奕波. 接触网[M]. 北京:中国铁道出版社,2009:71-78.
[2] 深圳地铁一期工程建设与管理实践. 北京:人民交通出版社,2007:672-673.
[3] TB 10009—2005 铁路电力牵引供电设计规范[S]. 北京:中国铁道出版社,2008.
[4] 铁道部. 铁路技术管理规程[S]. 北京:中国铁道出版社,2006.
[5] TB 10421—2003 铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准[S]. 北京:中国铁道出版社,2009.

(编辑:郭洁)

Isolating Switch State Combination Control Display Device

Pan Weibo

(China CREC Railway Electrification Bureau Group(Urban Rail Transit Corporation), Beijing 100036)

Abstract: The paper analyzes the accident causations in recent years that trains frequently drove into non-electric zone of the contact system, which endangered the equipment and personal safety. The current equipment cannot effectively judge the electrification situation of the contact system in front of the moving train. Authors of the paper developed an isolating switch state combination control display device by which operators can accurately judge the charged state in front of the contact system when subway trains pass through the subsection insulator so that the accident for trains running into non-power zone of contact system can be avoided.

Key words: metro; isolating switch; contact system; train; non-power zone; linkage; display device; reliability