

绝缘锚段关节电分段隔离开关安装位置的研究

张刚毅

摘要: 在接触网的各种故障中, 电气烧伤故障因其事前不易被发现而危害很大。而电气烧伤问题中, 设备的安装问题造成电气烧伤故障往往不被重视, 本文结合西安铁路局接触网运行中的故障案例, 针对目前隔离开关安装在绝缘锚段关节不同转换柱时存在的问题进行分析, 提出解决思路并分析了其优越性。

关键词: 绝缘锚段关节; 电分段; 隔离开关; 安装位置

Abstract: Among all the problems in the contact link equipment, being burned by electric appliances is one of the most serious ones due to its unpredictable nature. One of the causes of this problem lies in the improper installment of the appliances, which has long been neglected. This article, by studying some cases provided by Xi'an Railway Bureau, analyses the problems occurring in installing isolated switches on the different switching posts of insulated section joints. It suggests some solutions to the problems and continues to discuss the advantages and disadvantages of them.

Key words: insulated section joint; power-driven section; isolated switch; installment position

中图分类号: U225.4⁺5

文献标识码: B

文章编号: 1007-936X(2009)03-0021-02

0 引言

电气化铁道中, 接触网设备是在力与电的双重作用下工作的, 所以机械故障和电气烧伤故障构成了接触网故障的主体。在接触网运行了多年、牵引运能不断增加的情况下, 设备位置安装不合理, 造成设备的电气烧伤现象已越来越突出, 而且设备的安装问题往往不被重视, 造成的电气烧伤问题在事前又不易发现, 危害很大。因此, 接触网设备的电气烧伤故障防治已成为供电运营单位为确保供电安全的一个重要课题。

1 合理的安装位置

在接触网中, 为了满足供电、机械方面的分段要求, 将接触网分成若干一定长度且相互独立的分段, 每一分段叫锚段。2个相邻锚段衔接部分称为锚段关节。根据锚段所起的作用可分为电分段非绝缘锚段关节和电分段绝缘锚段关节。非绝缘锚段关节只起机械分段作用, 绝缘锚段关节既起电分段作用又起机械分段作用。例如分相的检修可以利用绝缘锚段关节处的隔离开关缩短停电范围, 减少接触网停电检修对运输造成的影响。可见隔离开关供电灵活的特点和重要性比较突出。

但以往的接触网设计图纸、电气化区段的施工过程, 供电段的运营维修以及接触网教科书、参考资料和各种规程中, 对于绝缘锚段关节电分段隔离开关的安装位置只是粗略指出应安装在绝缘转换支柱处, 但其中有2个转换支柱, 隔离开关确切安装在哪个转换支柱上更合理, 再无具体的细则, 经过多年的现场观察和施工以及事故隐患处理, 本人有一些新的见解。

调整绝缘锚段关节电分段隔离开关的安装位置, 可以减少能耗, 有利于故障探测仪对具体故障点的准确判断, 便于施工、维修, 减少对运输能力的影响。本文重点对该方法进行分析。

1.1 具体安装位置

绝缘锚段关节电分段隔离开关应安装在来电侧的绝缘转换支柱处, 且将该支柱的线索分布设计为开口。

图1为绝缘锚段关节平面布置图。

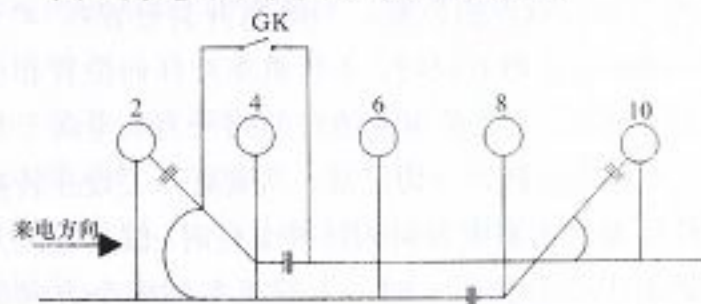


图1 绝缘锚段关节平面布置图

如图1所示, 锚段关节有2个转换支柱, 4[#]和8[#]支柱。当支柱设立于线路同一侧时, 4[#]转换支柱线索分布设计为开口, 则8[#]转换支柱线索分布必为交叉, 假设箭头指向来电方向, 隔离开关应设置在4[#]柱上比较合理。

实践证明, 该安装方式有如下优越性: (1) 减少长期运行能耗; (2) 有利于故障探测仪对具体故障点的准确判断; (3) 便于施工、维修; (4) 消除长期运行特别是极限温度时线索伸缩造成的事故隐患; (5) 施工设计费用与以前相同, 但可减少维修费用和可能的事故抢修费用。

1.2 优越性分析

结合绝缘锚段关节的平面图和立面图进行分析, 见图2。

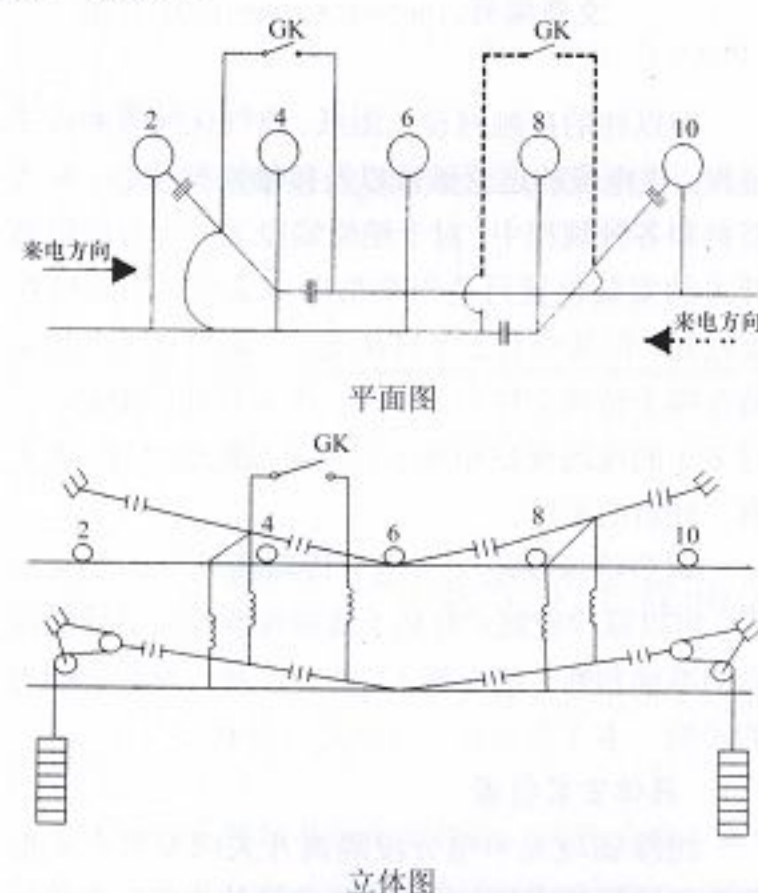


图2 绝缘锚段关节平面图和立面图

(1) 减少长期运行的能耗, 便于故障探测仪准确判断故障点的位置。当隔离开关设置在4[#]支柱, 且靠近来电方向时, 不管机车在任何位置和往哪个方向运行, 负荷电流流过的路径为从电源至负荷, 不存在迂回, 一切正常。当隔离开关设在转换支柱且为远离来电方向的转换支柱时, 假设电流方向如图虚线箭头所示时, 不管机车朝哪个方向运行, 在4[#]支柱下锚侧引线至6[#]支柱间受电弓取流均

存在下锚侧引线上网点至受电弓间的迂回电流, 当4[#]至6[#]支柱跨距为50 m时, 其电流迂回长度为 $(50 + 10) \times 2 = 120$ m, 根据陇海线西安—宝鸡、西安—孟塬区段采用的日本进口故障检测装置, 其测量误差为50 m, 而设备结构本身造成的固有误差, 一个绝缘锚段关节即为120 m, 一个供电臂按5个绝缘锚段关节计算, 其固有误差为 $120 \times 5 = 600$ m, 怎么能适应先进设备的要求, 例如: 某年陇海线XX车站X支柱定位环断裂, 造成短时跳闸导致第二天凌晨刮坏受电弓事故, 这与故障探测仪探测不准, 巡视不到位有着直接的关系。另外这种迂回电流存在于长期运营中, 也相应增加了线路的能耗。

(2) 便于施工维修, 消除长期运行的事故隐患。隔离开关安装在4[#]支柱, 且为开口时, 施工中隔离开关右侧引线从4[#]支柱非工作支通过引线与隔离开关相连, 左侧引线与非工作支锚支中性区相连, 通过中性区与工作支的电连接连接导流, 不存在施工跳线, 施工维修方便, 若将隔离开关设置在8[#]支柱, 隔离开关右侧引线锚支中性区和工作支的电连接相连, 左侧引线须跳过工作支, 与非工作支隔离绝缘子左侧的非工作支悬挂相连导流, 存在施工跳线问题, 且给运营部门留下长期事故隐患, 跳线时工作支悬挂与非工作支悬挂间距为500 mm, 而引线的隔离开关端距非工作支水平距离在3 m以上, 垂直高差不足1.0 m, 隔离开关引线在带有弛度的情况下与工作支的电气间隙很难保证, 更重要的是在最高温度时隔离开关引线伸长与工作支承力索接触短接隔离开关引线起导流作用, 造成烧断隔离开关引线或承力索, 进而造成断线或断电网无电事故(分析按图中8[#]支柱隔离开关虚线部分), 在以往的事故中, 某年陇海线XX站上行西侧绝缘锚段关节烧断承力索和某年陇海线XX区间上行烧断隔离开关引线, 迫使机车停留长达5 h的事故, 都是该结构所造成。至今XX站上行西侧绝缘锚段关节隔离开关引线还是由工作支承力索与接触线间穿越的不合理安设, 难以彻底解决该隐患。

(下转第26页)

(上接第 22 页)

(3) 施工费用。只需在设计时改变设计图纸中线索分布和隔离开关位置或施工中提出设计变更,一次到位,不会增加施工预算,就可消除运营部门长期运行的事故隐患,使施工、运营维修方便,减少开支。

2 结束语

绝缘锚段关节是接触网的主要组成部分,也是影响弓网关系的薄弱环节,绝缘锚段关节电分段隔离开关的安装位置合理,可以消除运行部门长期运营的事故隐患,使施工、运营维修方便。隔离开关位置的合理选择为多年来笔者在现场观察后的经验总结,如有不足之处,还望见谅。

参考文献:

- [1] 李自良,陈薇.牵引变电所[M].北京:中国铁道出版社,1988.
- [2] 冯人杰,胡正义.电力铁道供电[M].北京:中国铁道出版,1992.
- [3] 钱清泉.电气化铁道远动技术[M].北京:中国铁道出版社,2000.
- [4] 王梅义.高压电网继电保护运行技术[M].北京:水利电力部出版,2000.
- [5] 于万聚.接触网设计及检测原理[M].北京:中国铁道出版社,1997.

收稿日期:2009-01-05