

基于行车交路可灵活调整的城市轨道交通车站 正线接触网供电分区优化设置方案

谭海峰

(苏州市轨道交通集团有限公司运营二分公司,215101,苏州//工程师)

摘 要 以苏州轨道交通 5 号线为例,基于供电分区失电情况下可灵活调整行车交路的需求,分析了设有单渡线车站和设有折返线车站的正线接触网供电分区绝缘锚段关节优化设置方案,并分析了方案的可行性。该优化方案可实现供电分区失电情况下行车交路的灵活调整,可降低故障对运营的影响。

关键词 城市轨道交通;车站正线;接触网供电分区;绝缘锚段关节;行车交路

中图分类号 U225.1

DOI:10.16037/j.1007-869x.2022.05.017

Optimization Setting Scheme of Power Supply Partition for Main Line Catenary of Urban Rail Transit Station Based on Flexible Adjustment of Traffic Routing

TAN Haifeng

Abstract Taking Suzhou Rail Transit Line 5 as an example, based on the need to flexibly adjust the traffic routing in the case of power failure in the power supply partition, the optimization setting scheme of main line catenary power supply partition insulation anchor section at stations with a single crossover line and a turn-back line is analyzed, as well as the feasibility of the scheme. The optimization scheme can realize the flexible adjustment of traffic crossings in the case of power failure in the power supply partition, reducing the impact of faults on operation.

Key words urban rail transit; station main line; catenary power supply partition; insulation anchor section joint; traffic routing

Author's address Suzhou Rail Transit Group Co., Ltd., 215101, Suzhou, China

苏州轨道交通 5 号线正线采用双线右线行车制,设计阶段已考虑采用大、小交路运行方式,行车交路与接触网供电分区划分有着很大的关系。接触网供电分区之间通过绝缘锚段关节实现相互间

隔离。配线线路由正线供电分区供电,满足列车正常折返运行。当与配线相连接的某一供电分区失电时,则影响配线线路的折返功能,故配线线路的合理设置对行车应急组织有着关键性的作用。5 号线部分渡线与接触网电分段的位置关系,不能满足接触网供电分区失电情况下的最优折返需求。本文分析了 5 号线设有单渡线车站和设有折返线车站的正线接触网供电分区绝缘锚段关节优化设置方案。

1 苏州轨道交通 5 号线行车交路和接触网供电分段设置

行车交路分为正常行车交路和设备故障情况下的临时行车交路两种。苏州轨道交通 5 号线设计了初期、近期,以及远期早、晚高峰的行车交路。初期、近期的为太湖香山站至阳澄湖南站行车交路,远期的为太湖香山站至阳澄湖南站、许家桥站至星塘街站行车交路。初期、近期和远期行车交路的行车间隔各不相同。同时,也设计预留了大、小行车交路条件;为应对突发客流和线路故障,根据断面客流分布和配线设置条件,在个别站点预留了备用行车交路条件。

车站正线接触网电分段根据其牵引变电所位置设置,在牵引变电所车站的进站端和设有存车折返线路处设置了电分段。

2 苏州轨道交通 5 号线线路概况

苏州轨道交通 5 号线正线线路全长约 44.1 km,全线设 19 座牵引变电所(含段场)。全线共设有岔站 13 座,其中设有单渡线站 8 座,设有存车折返线站 7 座。在设有单渡线的车站中,仅南门站为逆向布置。全线 9 座车站设有停车线,最大间距为 9.5 km。以下针对接触网供电分区失电情况下,从

降低故障影响程度的角度出发,分析最优行车交路,以提高渡线的使用条件。

2.1 落星桥站接触网供电分区优化设置方案

落星桥站设有单渡线。单个供电分区失电情况下落星桥站行车交路分析如图 1 所示。

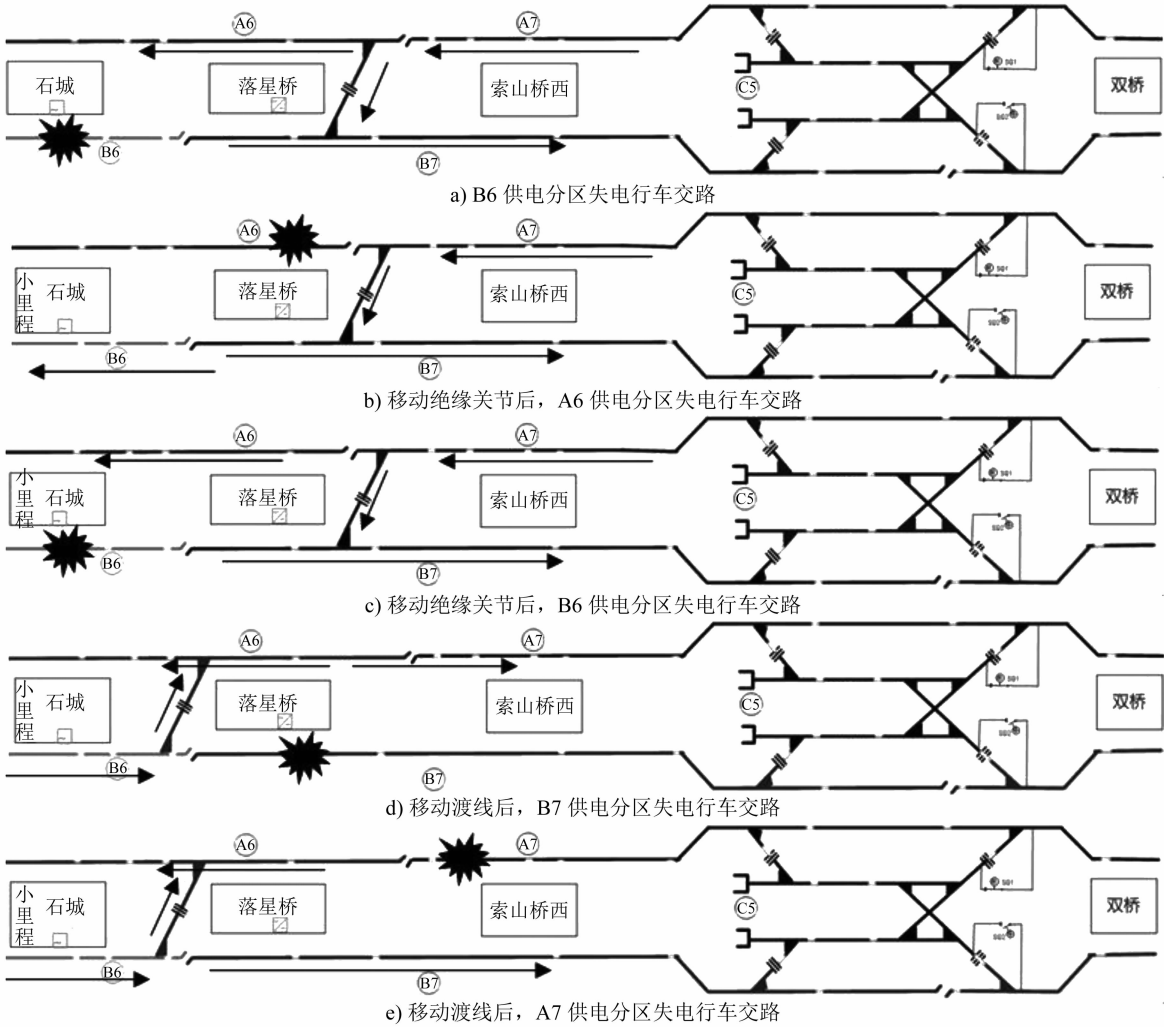


图 1 单个供电分区失电情况下落星桥站行车交路分析

Fig. 1 Traffic routing analysis of single power supply partition power failure at Luoxingqiao Station

落星桥站单渡线分别与上行 A6 供电分区、下行 B7 供电分区相连接。当 A6、A7、B7 任一供电分区失电时,落星桥站渡线均不能满足列车过渡线运行的条件。仅在 B6 供电分区失电的情况下,满足上行列车经落星桥单渡线运行至下行线路的条件,如图 1 a)所示。

解决方案如下:

1) 将落星桥站上行线绝缘锚段关节移至道岔的左侧,且保证渡线与绝缘锚段关节处 A6 供电分区设备满足限界要求。则当 A6 和 B6 任一供电分区失电时,列车能够通过渡线运行,如图 1 b)和图 1 c)所示。

2) 因 A7 和 B7 供电分区区间有存车折返线,因此将落星桥站单渡线移至落星桥站左侧连接 A6 和 B6 供电分区,当 A6 与 B6、A7 与 B7 供电分区之间有渡线,同样能够满足供电分区失电情况下的行车交路应急调整,如图 1 d)和图 1 e)所示。

2.2 黄天荡站接触网供电分区优化设置方案

黄天荡站设有单渡线。黄天荡站单渡线分别与上行 A10 和下行 B11 供电分区相连接。当 A10、B10 和 B11 中的任一供电分区失电时,黄天荡站单渡线不能满足列车经渡线运行的条件。仅在 A11 供电分区失电情况下,满足上行列车经渡线运行的

条件,如图 2 a)所示。解决方案如下:

将黄天荡站下行线绝缘锚段关节移至道岔的右侧,且保证渡线与绝缘锚段关节处 B11 供电分区设备满足限界要求。则当 A11 或 B11 供电分区失电时,列车可经过渡线至上行线路,如图 2b)和图 2c)所示。

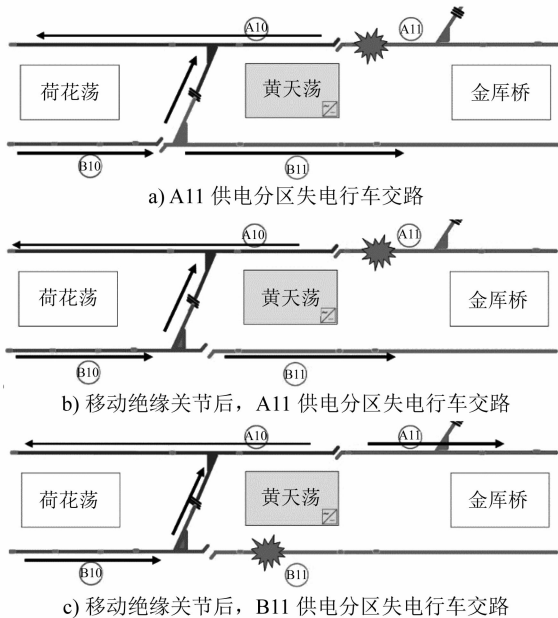


图 2 单个供电分区失电情况下黄天荡站行车交路分析
Fig. 2 Traffic routing analysis of single power supply partition power failure at Huangtiandang Station

2.3 许家桥站接触网供电分区优化设置方案

许家桥站设有折返线,单个供电分区失电情况下许家桥站行车交路分析如图 3 所示。作为远期行车交路的折返车站,许家桥站折返线路 I 道 C3 和 B3 供电分区具备电气连接条件,折返线路 II 道 C2 和 A3 供电分区具备电气连接条件,列车通过折返线路 I 道和 II 道折返时,必须通过折返线上的接触网绝缘锚段关节。C2 和 C3 供电分区与 A3、B3 供电分区所形成的绝缘锚段关节距离交叉渡线较近,若 C2 和 C3 供电分区同时失电,则许家桥站不能满足经交叉渡线执行行车交路的运行条件,如图 3 a)所示。

解决方案如下:

将许家桥站折返线 I 道和 II 道绝缘锚段关节移至信号机 X0602 与 S0604、X0605 与 S0609 之间,则在 C2 和 C3 供电分区同时失电情况下,不影响许家桥站站后正常折返,如图 3 b)所示。

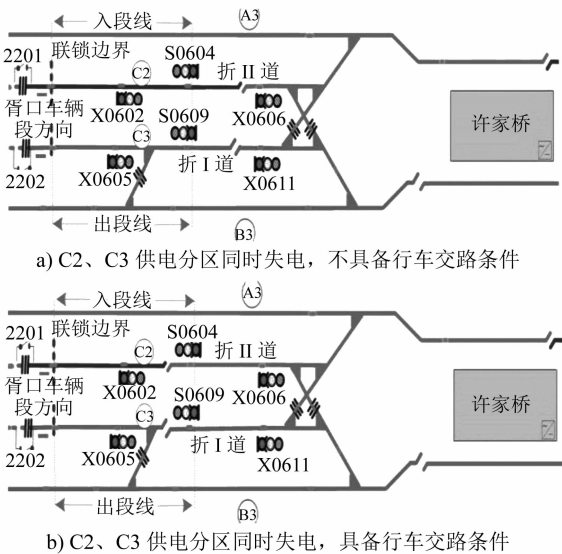


图 3 单个供电分区失电情况下许家桥站行车交路分析
Fig. 3 Traffic routing analysis of single power supply partition at Xujiqiao Station

3 解决方案的可行性分析

车站供电分区绝缘锚段设置解决方案可行性分析如表 1 所示。

表 1 解决方案可行性分析			
Tab. 1 Feasibility analysis of solution schemes			
位置	解决方案	可行性	改造成本/万元
落星桥站单渡线	将落星桥站上行线绝缘锚段关节移至道岔的左侧	可行	约 11
	将落星桥站单渡线移至落星桥站左侧连接 A6 和 B6 供电分区	不可行	
黄天荡站单渡线	将下行线绝缘锚段关节移至道岔的右侧	可行	约 11
许家桥站折返线	将许家桥站折返线 I 道和 II 道绝缘锚段关节移至信号机 X0602 与 S0604、X0605 与 S0609 之间	可行	约 15

由上述分析知,接触网绝缘锚段关节位置的设置与行车交路密切相关,故需对接触网绝缘锚段关节或者配线设置的位置进行调整,以提高折返线线路使用的灵活性。

由表 1 可知:既有线路的改造难度大,因此可通过调整接触网绝缘锚段关节位置的方案达到渡线灵活运用的目的。对于调整线路位置的方案,可在新建线路规划初期提出方案,在满足设计规范要求(每隔 5~6 座车站或 8~10 km 设置停车线,每隔 2~3 座车站或 3~5 km 应加设渡线)的基础上,建

(下转第 83 页)