

黍地沟—十九沟间单线双方向自动闭塞小轨道区段断轨报警电路研究

张玉驰*

国能新朔铁路有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要：为适应铁路运输的需要，实现我国铁路的跨越式发展，满足铁路运输高密度、高速度的发展，铁路电务装备大量引入新技术、新设备，我国铁路在对自闭系统的技术更新和研发上，将发展无绝缘移频自动闭塞的改造确定为我国铁路自闭的技术发展重点。针对自然灾害导致铁路自动闭塞区间中断行车的突发事件，提出一种快速抢通、尽快恢复运输的信号应急方案。该方案具有抢通速度快，相邻两站既有信号控制系统改动少，可最大程度降低线路故障对运输影响、车站至信号机之间安装了无绝缘移频自动闭塞系统Zpw-2000A轨道电路，此轨道电路采用电气绝缘方式确保其信号在轨道电路上传输，同时也依靠电气绝缘方式把轨道电路区段与无轨道电路区段分开。断轨防断监测装置参数要求为：断轨定位点范围3km，1分钟内发现断轨，5分钟内上报各种参数，还需要有轨温检测功能等显著优点。

关键词：无绝缘移频；自动闭塞；断轨报警；信号控制系统；快速抢修；轨道电路

DOI： <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0210-14>

1 设计目的

ZPW—2000A型无绝缘轨道电路分为主轨道电路和调谐区小轨道电路两部分，小轨道电路视为列车运行前方主轨道电路的所属“延续段”。也就是说任一闭塞分区GJ吸起必须要检查主轨道与小轨道的正常工作条件，从而实现全程断轨检查。而黍—十单线双向自动闭塞联锁电路中未检查调谐区小轨道电路条件（电路局限），当小轨道区段发生断轨或故障时，联锁电路中无任何卡控措施，故障信息不能及时发现，存在严重的安全隐患^[4]。

2 解决方案

通过设计报警电路将黍—十单线双向自动闭塞分区小轨道区段的工作情况实时反应到控制台上。无论区间设备处于正向或反向工作时，当其中任何一个调谐区小轨道区段断轨或设备故障后，都能及时通过声光报警报到控制台上，从而提示值班人员及时进行检查处理，确保行车安全^[5]。

3 电路原理

电路图结构说明：将区间每个闭塞分区的QGJ继电器第4组后接点与相邻区段XGJ继电器第4组前接点并联，再将并联后的QGJ、XGJ依次进行串联，从而使XGJC（小轨检查）继电器励磁吸起^[3]。用XGJC第2组前接点控制XGYS（小轨延时30秒）继电器，XGBJ（小轨报警）继电器靠XGYS第1组前接点和XGJC第8组后接点励磁吸起，最后用XGBJ（小轨报警）的两组前接点接通控制台报警电铃和复示器点灯电路。两站除XGJC（小轨检查）继电器励磁电路图不同外，其它电路图均可通用（图1-4）。

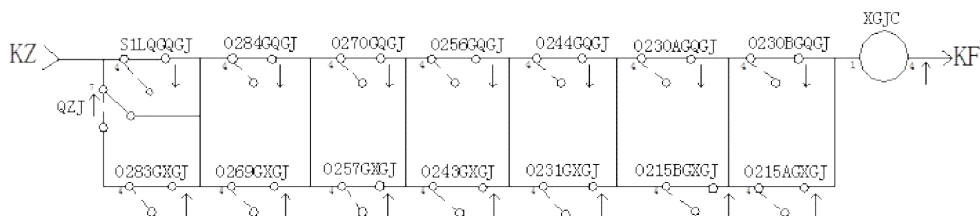


图1 十九沟站

*通讯作者：张玉驰，1981年12月，男，汉，内蒙古乌兰察布市，本科，中级工程师，研究方向：铁道信号。

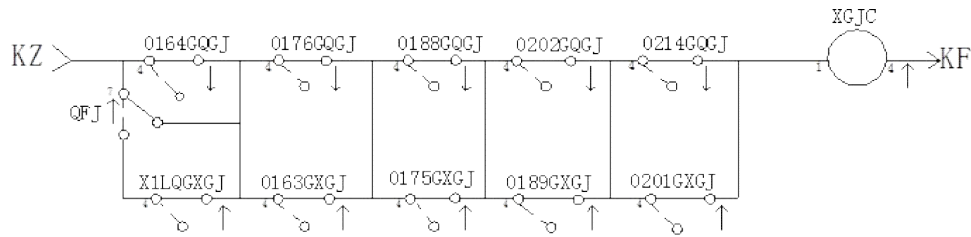


图2 黍地沟站

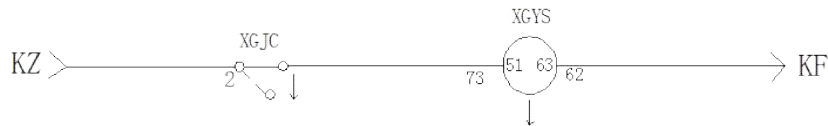


图3

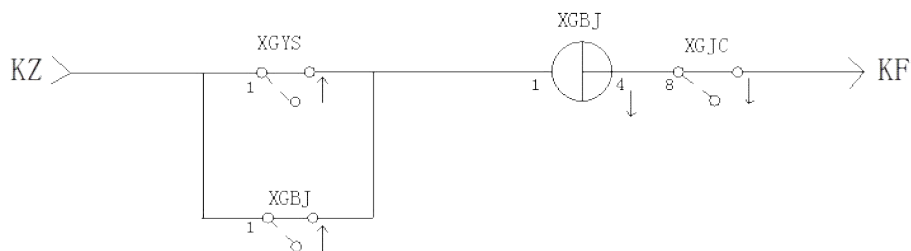


图4

4 电路原理（以十九沟站为例）

(1) 当黍地沟站所辖区间闭塞分区无车占用且区间运行方向为反向时，利用QZJ落下接点检查所有比塞分区XGJ的吸起条件，当任一闭塞分区小轨（XGJ）因故障落下后，XGJC（小轨检查继电器）失磁落下，控制台延时30秒后报警^[2]。

(2) 当黍地沟站所辖区间闭塞分区无车占用且区间运行方向为正向时，由于0283XGJ继电器不励磁（单线双向自动闭塞电路设计原因），所以利用QZJ吸起接点旁路0283XGJ继电器落下接点，从而检查列车运行前方其它闭塞分区小轨（XGJ）吸起条件，当其中任一闭塞分区小轨（XGJ）因故障落下后，XGJC（小轨检查继电器）失磁落下，控制台延时30秒后报警。

(3) 列车正、反向运行时，当列车压入第一闭塞分区主轨，未压入其前方小轨时，XGJC（小轨检查继电器）励磁吸起，当列车压入小轨后，XGJC（小轨检查继电器）失磁落下，待列车进入下一闭塞分区主轨后，XGJC（小轨检查继电器）再次励磁吸起。也就是说只要列车压入任何一个小轨时，XGJC（小轨检查继电器）就会瞬间落下，落下时间与列车运行速度有关（按列车以每小时20公里速度运行，每秒行走5.6 m，29m用时5.2秒；按每小时80公里速度正常运行时，每秒行走22 m，29m用时1.3秒），为了解决这一电路设计缺陷，报警电路中增加了XGYS继电器（延时30S），由于列车正常运行压入闭塞分区小轨道电路的时间远远小于30秒，所有控制台不会出现报警现象，如闭塞分区小轨道电路一旦出现断轨或电路故障的话，这时小轨继电器可靠落下，导致XGYS继电器落下，30秒后控制台出现报警^[1]。

(4) 区间有轨道车通过时，当运行压入任一调谐区小轨道电路均会使XGJC（小轨检查继电器）落下，但落下时间不会超过30秒，控制台不会有声光报警；当进入区间压入任一调谐区小轨道电路作业时，小轨道继电器落下使XGJC（小轨检查继电器）落下，超过30S后控制台有声光报警。

5 结束语

本次电路是根据现场设备的实际运用情况自行设计，经过现场反复试验，能够实现单线双向自动闭塞区间调谐区小轨断轨检查，不会对既有联锁电路造成任何影响。由于两站之间距离很短接近轨需延伸至邻站站内，其接近轨电路

需要特殊逻辑处理以黍地沟站至十九沟站短区间为例详细分析了短区间接近轨道电路的原理给出具体的逻辑电路。通过以上电路设计,实现了黍地沟站接近轨道区段的正确显示。ZPW-2000A型无绝缘移频轨道电路,在轨道电路传输安全性、传输长度、系统可靠性、可维修性,以及结合国情提高技术性能价格比、降低工程造价上都有了显著提高。它符合无绝缘、双方向、速差式自动闭塞的发展方向,具有较好的传输性和较高的分路灵敏度。

参考文献:

- [1]吕永宏刘红燕客运专线信号系统组成[J].铁道标准设计,2006(12):87-90.
- [2]张锐国内外铁路信号现状差距对比和我国铁路信号发展方向的思考[J].铁道标准设计,2004(7):117-120
- [3]高继祥铁路信号运营基础[M].北京中国铁道出版社,1998.
- [4]尹锦平数字调度系统在铁路通信中的应用[J].铁道标准设计,2006(11):88-91.
- [5]崔宁宁董昱王铁军新型感应加热道岔融雪系统的研究及应用[J].铁道标准设计,2011(5):119-122.