

# Analysis of the Maintenance and Fault Handling Method of the High-voltage Pulse Track Circuit

Jing Yang

Yuanping Branch of Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

## Abstract

With the rapid development of modern technology and information means, the society has entered a new stage of development, and the people's daily living standard is also constantly improving, it is in this environment that all sectors of society have also put forward higher needs for railway transportation. Combined with the actual situation of Yuanping branch of Shuohuang Railway, 20000 tons of trains operate at a high level, and the frequency of lateral shunting operation is reduced, resulting in frequent rail rust in the use process problems, which will lead to the problem of bad track circuit separation, and even driving safety accidents in serious cases. Therefore, in this paper, thorough analysis of the circuit principle of high voltage pulse track, the maintenance and fault treatment measures are proposed.

## Keywords

high-voltage pulse track circuit; daily maintenance; fault handling measures

## 高压脉冲轨道电路的维护与故障处理方法分析

杨晶

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国·山西 原平 034100

## 摘要

随着现代化技术以及信息化手段的飞速发展, 社会已经进入全新的发展阶段中, 人民的日常生活水平也在不断提升, 正是在这种环境中, 社会各界对于铁路运输方面也提出了更高的要求。结合朔黄铁路原平分公司铁路轨道实际情况, 两万吨列车高位开行, 侧线调车作业频次降低, 致使在使用过程中经常会产生钢轨生锈等问题, 这就会引发轨道电路分路不良的问题出现, 严重情况下甚至还会引发行车安全事故。因此, 论文对高压脉冲轨道的电路原理展开深入分析; 在此基础上, 提出高压脉冲轨道电路的维护与故障处理措施。

## 关键词

高压脉冲轨道电路; 日常维护; 故障处理措施

## 1 引言

高压脉冲轨道电路, 其通常称之为不对称高压脉冲轨道电路, 在本质上属于轨道电路分路不良改造工程, 能够有效解决因油污或是锈蚀等问题所引发的电路分路不良问题。朔黄铁路原平南站采用室内集中式和室外分散式这两种类型, 其中室内集中式的高压脉冲轨道电路, 主要是利用发码器将分散式发码器当中的各个元器件集中安装在室内环境中, 而室外分散式高压脉冲轨道电路则是由电阻器、高压脉冲变压器以及发码电子盒所构成, 直接安装在室外的变压器箱当中。论文主要针对分散式高压脉冲轨道电路的实际运行过程中, 会出现运行不稳定或故障问题, 提出有针对性的解决方法和措施, 确保高压脉冲轨道电路的稳定运行。

【作者简介】杨晶(1989-), 男, 中国山西原平人, 本科, 助理工程师, 从事站内轨道电路的应用与研究。

## 2 高压脉冲轨道电路基本组成

送电端主要组成部分: 25Hz 220V 供电电源; GM·BDF-100/50(25)发码变压器; GM·HF 高压脉冲发码盒; GM·RT-30 高压脉冲调整电阻; BE1(2)-M 型系列高压脉冲扼流变压器; 等等。

受电端主要组成部分: BE1(2)-M 型系列高压脉冲扼流变压器; GM·Y1 高压脉冲译码器; JRJC-24.7K/7.5K 二元差动继电器; 等等。

## 3 高压脉冲轨道的电路原理

在高压脉冲轨道电路中, 通过电缆将室内的轨道电源, 发送至送电端发码电源变压器的 I 次侧, 利用变压器的 II 次直接给发码盒供电, 发码盒将电源变换生成不对称脉冲信号, 经由送电端扼流变压器降压后传递至钢轨, 通过钢轨传输到受电端, 再经受电端扼流变压器升压后送至译码器, 译码器将高压脉冲中的正脉冲和负脉冲分别输出, 供二元差动

继电器正常工作<sup>[1]</sup>。

## 4 高压脉冲轨道电路的维护与故障处理措施

### 4.1 高压脉冲轨道电路的日常维护

首先,在开展日常维修保养工作时,应当对高压脉冲轨道电路当中的各类影响因素展开深入分析。例如,分支连接跳线的具体连接状态,高压脉冲发码器工作指示灯的状态,继电器头、尾线圈电压波动等多方面因素。如果在实际维护、检修过程中出现二元差动继电器头尾电压存在异常现象,如电压偏高,可通过加大限流电阻或减小发码器发送电压的方式进行调整,如电压偏低,可增大发码器发送电压或减小发码器的限流电阻(不可小于 $10\Omega$ );如果头尾电压比例失调,则通过调节译码器端子连接已满足要求。

其次,注意轨道电路传输的脉冲频率有无规律且频率一致。同时,也要保证极性交叉的正确性,如果二元差动继电器尾部电压远高于头部电压,则可能极性相反。在对电码化区域进行检测的过程中,要按照技术标准采用 $0.15\Omega$ 分路线对分路残压进行测试,以此来检验轨道电路分路的灵敏程度,确保继电器分路的残压维持在头部 $13.5V$ 以下、尾部 $9.5V$ 以下。

最后,在实际维护保养阶段中,要根据钢轨和扼流箱的实际距离,选择长度适合的引接线,避免两个扼流箱不会因为位置存在的差异,而引发引接线接触不良或相互干扰等问题出现,保证引接线安全可靠连接,高压脉冲轨道电路才能稳定运行<sup>[2]</sup>。

### 4.2 高压脉冲轨道电路的故障处理

#### 4.2.1 配合工务更换钢轨后,高压脉冲轨道电路区段无法正常恢复至调整状态

该区段高压脉冲轨道电路处在电化分散式的叠加 ZPW-2000 状态当中,配合工务换轨后,控制台该区段显示红光带。在与日常的测试数据进行对比后,发现发送、接收端各项数据正常,室内译码器测试数据相对较高,由此判断译码器发生故障,更换译码器后,该区段恢复正常。结合现场分析,工务同时更换左、右股钢轨,未在供电停电状态下且“两横一纵”未牢固可靠连接,导致轨道电路高压脉冲幅值大冲击了接收段译码器,造成译码器故障。由此看来,在高压脉冲区段换轨前,需保证“两横一纵”连接可靠,且换轨区段在控制台显示红光带后,方可作业。同时,要更换左、右股钢轨时,须提前断开高压脉冲发码器,确保高压脉冲不会冲击损伤译码器。

#### 4.2.2 不对称高压脉冲轨道电路的漏解锁问题

主要表现在单台机车高速由 25Hz 相敏轨道电路区段进

入相邻高压脉冲区段时,25Hz 相敏轨道电路区段红光带消失后,相邻高压脉冲轨道区段才显示红光带,控制台会短时间无红光带现象,不符合信号设备联锁关系。结合现场分析,25Hz 相敏轨道电路所使用的二元二位继电器吸起动作时间为 $0.4s$ 左右、落下动作时间为 $0.8s$ 左右,高压脉冲轨道电路所使用的二元差动继电器吸起动作时间为 $2.4s$ 左右、落下动作时间为 $1.4s$ 左右,由此得出单台机车前后轮对通过两个区段绝缘处的时间间隔小于 $1s$ 时,控制台会出现短时间红光带消失。而机车以 $60km/h$ 速度运行,前后两轮对间距离为 $15.5m$ ,通过该处绝缘的时间为 $0.97s$ ,所以前一区段接收端二元二位继电器吸起的时间与后一区段接收端二元差动继电器落下的时间差不应大于 $0.97s$ 。因不对称高压脉冲轨道电路,其所具备的时间特性基本上无法改变。

此外,为了解决漏解锁问题,需要在联锁电路当中加入实现延迟特性的阻容电路,进一步延缓 25Hz 相敏轨道电路的反应时间<sup>[3]</sup>。根据之前各类问题的分析结果,结合车站单节机车的最高通过速度以及最短短节机车两轮之间的最短距离,统筹计算出 25Hz 相敏轨道电路的时间范围,有针对性地通过不同的阻容电路来延缓 25Hz 相敏轨道电路中二元二位继电器的吸起时间,并且还不会影响落下时间特性,有效消除不对称高压脉冲与 25Hz 轨道电路之间存在的漏解锁问题。

## 5 结语

总而言之,高压脉冲轨道电路在实际工作过程中,其送至轨面部位的电压大多为脉冲型,这也使得轨面电压的最高峰值能够达到 $90V$ ,而最低也处在 $30V$ 的水平中。同时,也正是由于轨面的电压相对较高,分路的灵敏程度高,使其对于钢轨表面产生的油污问题、生锈问题以及灰尘等问题引发的分路不良,具备着十分优异的抵抗效果。因此,在对分路不良问题进行整治的实际过程中,应当进一步明确高压脉冲轨道电路所产生的主要故障问题,找寻出引发问题的主要原因,并采取针对性措施加以解决,当然也要做好必要的日常维护管理工作,以此来保证高压脉冲轨道电路可以更加安全、稳定的运转。

### 参考文献

- [1] 吉国祥.曹妃甸西站高压脉冲轨道电路施工及故障处理[J].科技与创新,2020(7):67-69.
- [2] 熊开.浅谈高压脉冲轨道电路故障处理[J].建材与装饰,2018(7):293.
- [3] 刘红梅.浅谈高压脉冲轨道电路故障处理[J].科技展望,2016,26(13):92.