

# 和谐型电力机车电笛故障分析及处理建议

李博<sup>1</sup> 陈立青<sup>2</sup>

(1 国家铁路局装备技术中心 北京 100160; 2 中车株洲电力机车有限公司 湖南 株洲 421000)

**摘要:** 和谐型电力机车是由株洲电力机车有限公司、大同电力机车有限公司、大连机车车辆有限公司等机车公司生产的和谐型大功率交流传动机车,其牵引系统采用大功率交-直-交传动方式,标志着我国铁路机车技术平台达到先进水平,迈入了机车装备现代化和机车装备制造现代化发展的新的历史阶段。为探究中国铁路和谐型电力机车电笛故障的原因,根据机车电笛在线上运行时所遇到的故障现象,分析梳理导致和谐型电力机车电笛故障的各种因素,并对其解决方法提出了处理措施和建议。

**关键词:** 电笛故障; 和谐型电力机车; 故障分析

## 0 引言

在中国铁路不断发展的前提下,列车的速度不断提高,在对机车乘务员驾驶能力要求提升的同时,对铁路机车设备要求也不断提高。尤其是为了减少列车运行过程中鸣笛噪声对铁路沿线群众生活的干扰,践行“人民铁路为人民”的服务宗旨,电笛的正常使用尤为重要,它既保证了火车鸣笛原有的警示作用,又大幅降低了火车两侧鸣笛声的限值,特别是夜间鸣笛声限值<sup>[1]</sup>。

在铁路技术管理规程(普速铁路部分)中规定,铁路信号分为视觉信号和听觉信号,其中听觉信号包括号角和口笛。响墩、发出的音响和机车、自轮运转特种设备的鸣笛声。机车、自轮运转特种设备作业中提示注意、相互联系等应用使用通信设备方式,遇联系不通或危及行人人身安全时,应采用鸣笛的方式,而机车鸣笛主要分为风笛和电笛两种,和谐型电力机车具备这两种发声装置,机车司机可以通过驾驶室室内的“风笛”按钮和“电笛”按钮进控制机车鸣笛。

风笛是指通过空气压缩产生鸣响,用于机车及动车联络和警示的发声装置。电笛是指用于机车(轨道车)、动车联络和报警的电驱动音响设备。列车在穿越城市市区、沿线居民区、各站段、调车场等地区以及在各站段、段内调车作业时,为了保证安全和作业联络,机车需要鸣笛的时机多、频次也高<sup>[2]</sup>,为了最大限度地降低列车在运行作业时鸣笛产生的噪声,目前大部分列车使用高指向性电笛来完成各项作业任务。根据相关国家标准的要求<sup>[3]</sup>,铁路线路中心线两侧30m噪声限制标准为昼间70dB,夜间65dB,突发噪声不超过限值12dB。这种电笛喇叭声音集中向前,相比于风笛,大幅降低了列车两侧鸣笛声限值,且对线路两侧居民几乎不产生任何影响,同时列车的示警

声音信号对道口周边区域造成的噪声影响低于国家标准的有关规定<sup>[4]</sup>。本文以中国铁路和谐型电力机车电笛为研究对象,根据机车电笛在铁路运行线上所遇到的故障现象,分析故障原因、排除故障,并通过总结提炼,提出解决和谐型电力机车电笛故障处理的措施,并为机车出库前确保机车电笛正常工作提出建议,为中国铁路机车运行安全提供了有力保障。

## 1 和谐型电力机车电笛相关技术要求

电笛按功能分为控制器和扬声器两部分。

电笛的额定工作电压为DC 110V。

电笛在下列使用环境条件下,应能正常工作:

- (1) 海拔不超过2500m;
- (2) 最低环境温度为-40℃,最高环境温度为70℃,允许在-50℃存放;
- (3) 最湿月月平均最大相对湿度小于或等于90%(该月月平均最低温度为25℃);
- (4) 振动和冲击环境符合GB/T 21563-2008/IEC 61373:1999中的1类A级车安装设备的规定;
- (5) 机车外界的雨、雪、风、沙尘环境。

电笛功能要求:

- (1) 电笛各控制键、按钮等机构应正常;
- (2) 无杂音及电啸声。

## 2 和谐型电力机车电笛故障现象

中国铁路和谐型电力机车在铁路线路上正常行驶的时候,机车车顶电笛出现不响的情况,机车缺失了鸣笛警示笛功能,尤其是在进出站或者通过道口时,影响了机车运行安全。机车乘务员在合电的状态下,再次闭合驾驶工作台面鸣笛按钮开关,机车车顶电笛不响。在《铁路技术管

理规程》(普速铁路部分)第460条规定了听觉信号的鸣示方式,听觉信号,长声为3s,短声为1s,音响间隔为1s,重复鸣示时,须间隔5s以上<sup>[5]</sup>。机车、自轮运转特种设备在遇联系不通或危及行车人身安全的时候,应采用鸣笛方式。在驾驶机车过程中,机车电笛不能正常鸣示,严重影响到了机车乘务员对路口行人及进出站的警示,给铁路运行安全带来了极大的安全隐患。

### 3 和谐型电力机车电笛故障原因分析

#### 3.1 确认是否有110V电源输出

在机车合电的状态下,检查驾驶员台面电笛按钮开关=74-S185(图1)是否正常,检测是否有110V直流电源输出。



图1 电笛按钮开关

#### 3.2 确认电笛是否损坏

机车合电状态下,将驾驶员台面电笛按钮开关闭合,查看机车车顶电笛插头是否有12V交流电。若有电,检查电笛(图2);若无电,检查相关线路,确认自带线740427.04和740422.07之间是否有12V交流电。



图2 电笛

#### 3.3 确认电笛相关线路是否有电

机车合电状态下,将驾驶员台面电笛按钮开关闭合,查看车顶电笛插头是否有12V交流电。若无电,检

查相关线路。结合图纸查看中柜门处插头与插座=91-X111.11的K4点和=91-X111.21的D4点之间是否有12V交流电(图3)。

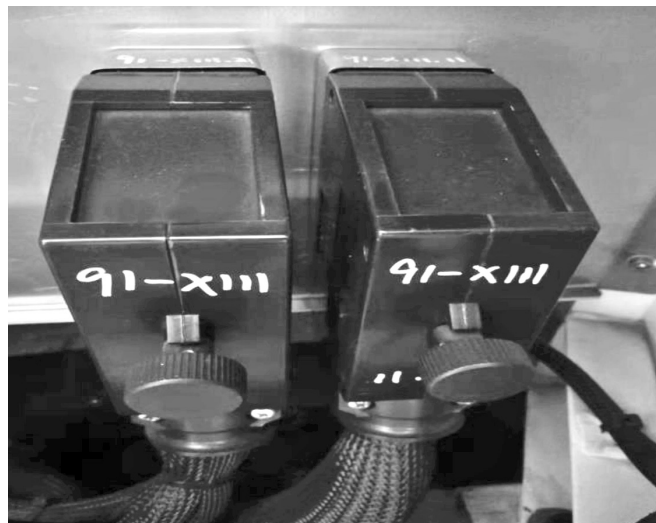


图3 插头与插座

#### 3.4 确认限鸣控制器状态是否正常

机车合电状态下,将驾驶员台面电笛按钮开关闭合,查看机车的机械间限鸣控制器状态是否正常(图4)。



图4 限鸣控制器盒

#### 3.5 确认低压柜是否有电源输出

机车合电状态下,将驾驶员台面电笛按钮开关闭合,检查机车的机械间低压柜内=92-X143.37端子排的68点、67点、73点(图5),确认是否存在虚接或接触不良等现象。并使用万用表检查是否有电压输出。

#### 3.6 确认接触器是否正常

在机车合电状态下,将驾驶员台面电笛按钮开关闭合,检查机车的机械间低压柜内+143.02处的=74-k11接触器是否正常(图6)。

### 4 和谐型电力机车电笛故障处理措施流程

第一步,在机车合电状态下,检查驾驶员台面电笛按



图5 低压柜内接线端子

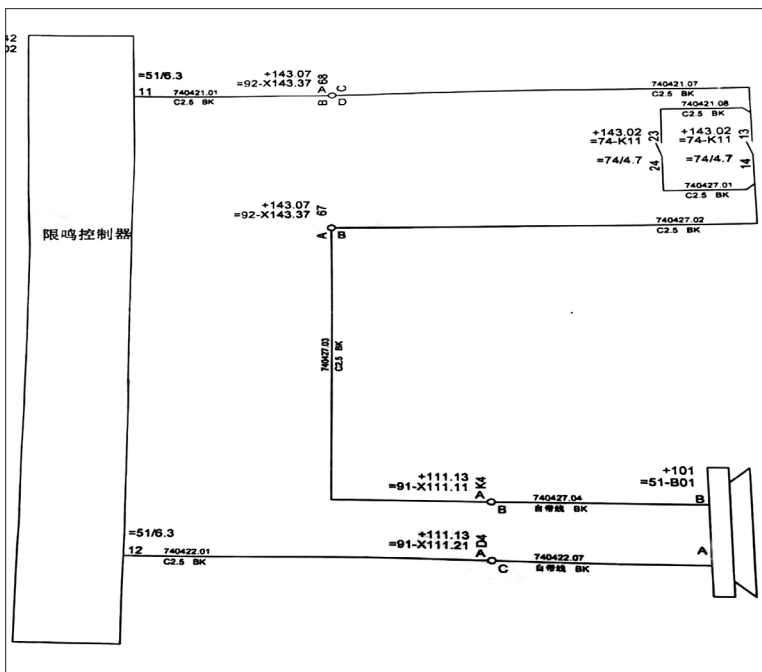


图6 线路图

钮开关是否正常，是否有110V直流电电源输出，如电笛开关损坏，则更换开关。第二步，上一步若有电源输出，将驾驶员台面电笛按钮开关闭合，查看车顶电笛插头是否有12V交流电。若有电，检查电笛，如电笛损坏，则需要更换电笛<sup>[6]</sup>；若无电，检查相关线路，自带线740427.04和740422.07之间是否有12V交流电。第三步，结合第二步，若车顶电笛插头无12V交流电，检查相关线路。结合图纸查看中柜门处插头与插座=91-X111.11的K4点和=91-X111.21的D4点之间是否有12V交流电，如线路虚接或中断，则进行更换线路。第四步，将驾驶员台面电笛按钮开关闭合，查看机械间限鸣控制器状态是否正常，如限鸣控制器状态异常，则将限鸣器恢复为正常状态。第五步，检查机械间低压柜内=92-X143.37端子排的68点、67点、73点是否存在虚接或接触不良等现象，并使用万用表检查是否有电压输出，如无输出电压，则将虚接或接触不良

处重新连接紧固。第六步，检查机械间低压柜内+143.02处的=74-k11接触器是否正常，如果接触器故障，则进行更换接触器。

### 5 结语

从全国铁路路网建设现状来看，2020年全国铁路营业里程14.63万千米，截至2021年底，铁路营业里程突破15万千米。但从我国铁路近年来的发展趋势来看，我国铁路里程发展仍处于一个上升阶段。不仅如此，其中高铁里程3.79万千米，位居世界第一。随着我国铁路行业的迅速发展，中国铁路不断走向国门，中国高速铁路也成为中国在上世界上的一张名片。因此，确保铁路行车安全至关重要。

铁路机车车辆驾驶员在驾驶机车时，要不间断地瞭望，同时要“手比眼看，呼唤应答”，识别色灯信号、机车信号，观看仪表，车机联控，注视线路是否正常等工作，尤其是在通过路口的时候，遇到行人、车辆和线路作业员要及时鸣笛警示<sup>[7]</sup>，确保不出现人身事故的发生。本文从机车电笛按钮开关、限鸣器、接触器状态等多方面分析了导致风笛不响的原因，在机车出库之前，能够将此类问题防患于未然，认真做好机车风笛定期检修和保养工作，及时处理机车风笛线路及绝缘老化问题，降低机车风笛故障的发生。风笛不响的情况彻底消除，才能发挥机车风笛的作用，确保铁路安全运输的需要。

### 参考文献：

- [1] 刘彤. 噪音少了安宁多了[N]. 人民政协报, 2021-08-28 (002).
- [2] 张乐乐, 张新华, 谭南林, 等. 机车非制式电笛指向性实验研究[J]. 铁道学报, 2007(04): 107-110.
- [3] 国家环境保护局. 声环境质量标准:GB 3096-2008[Z]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [4] 张乐乐, 谭南林, 张新华, 等. 提高列车在城区铁路平交道口的可见性[J]. 中国铁道科学, 2008(03): 128-132.
- [5] 中国铁路总公司. 铁路技术管理规程(普速铁路部分)[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2014.
- [6] 任简. DF4DD型内燃机车电风笛嘶哑不响原因分析及改进措施[J]. 山东煤炭科技, 2009(02): 54-55.
- [7] 马筠. 对铁道机车风笛声学性能的建议[J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 2000(02): 73-76.

**作者简介:** 李博(1990.04-), 男, 满族, 辽宁葫芦岛人, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 铁道机务; 陈立青(1989.12-), 男, 汉族, 湖南长沙人, 本科, 工程师, 研究方向: 铁道机务。