

关于电客车PIS系统动态地图正线功能异常的分析

李莎莎

郑州市轨道交通集团有限公司运营分公司 河南 郑州 450000

摘要: 本文根据多列2号线电客车在起始站贾河站折返后开往孟庄方向时出现PIS功能错误的故障,通过对广播报站和动态地图显示的逻辑原理阐述,分析了同一运营条件下2号线电客车PIS系统功能异常、城郊线电客车表现正常的原因。对此问题的整改,避免了故障重现,也为后续线路提供借鉴意义。

关键词: 地铁车辆; PIS系统; 全自动广播; 动态地图; 终点站无效

引言

某地铁现阶段2号线与城郊线贯通运营,根据前期与相关专业对接的接口协议,2号线及城郊线明确了需要报站提醒与需要做屏蔽处理的站ID,电客车PIS系统的中央控制器程序据此实现全自动广播模式下的语音报站及乘客信息显示功能。根据运营组织要求,贾河站为上行的折返站,孟庄站仅在高峰时段为下行终点站。2号线电客车正线贾河站折返后,下行终点站为孟庄站时,均出现了PIS系统功能错误的情况。

1 PIS系统全自动广播功能介绍

1.1 全自动广播模式

全自动广播工况下,根据ATS(列车自动监控系统)中上传的运行图,控制包括线路中所有列车位置、车次号、目的地。ATC与ATS(列车自动控制系统)通讯获取到列车的目的地、当前位置后,根据ATC与TCMS(列车控制与监测系统)协议,在相应位置发送相应ID至TCMS系统触发当前站点的车载“离站广播”与“到站广播”。在ATC发送至TCMS的数据中,涉及到车载广播报站的核心数据为下一站ID、当前站ID、ATC位置信息。其中,根据ATC位置信息定义,值为0时为非定义状态,值为8时为离站广播触发信号,值为2时为到站广播触发信号^[1]。

信号系统发送的站ID传输到TCMS系统(列车控制与监测系统),电客车PIS系统的中央控制器通过TCMS接口模块接收到站ID后,根据起始站、终点站及当前站信息,进行相应站点的报站及乘客信息显示。如图1所示:

同线路的另一种车型城郊线电客车PIS系统的全自动广播模式下的传输路径与2号线相同,且2号线及城郊线电客车在全自动广播实现方式上一致:完全由信号系统(ATC)提供起始站、终点站、下一站站ID代码,广

播系统根据协议定义的ID代码对应站点名称进行语音播报和显示。

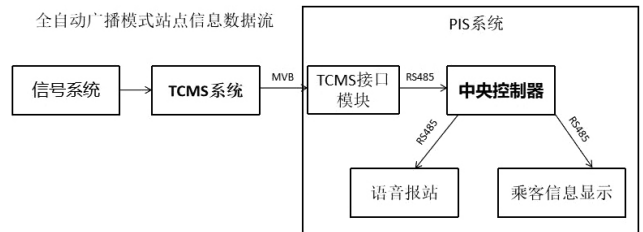


图1 全自动广播模式站点信息传输

1.2 动态地图跳变逻辑

2号线动态地图为LED显示,搭载基于LCP2318芯片控制的控制板,通过RS485线与中央控制器通信,接收相关指令。动态地图的控制逻辑为:当起始站小于终点站、下一站小于终点站、当前站大于起始站、起始站不为0、终点站不为0(起始站、终点站有效)的条件都满足时,执行跳站循环。如图2所示:

```
uint8_t i = 0;
uint8_t startSta = dev_info.runInfo.start_station_num;
uint8_t endSta = dev_info.runInfo.end_station_num;
uint8_t curSta = dev_info.runInfo.cur_station_num;
uint8_t nextSta = dev_info.runInfo.next_station_num;
uint8_t loopTimes;
uint8_t step = step_approaching_process;
uint8_t ledNum = 1;

if ((startSta < endSta) && (nextSta <= endSta) && (curSta > startSta) && (startSta != 0) && (endSta != 0))
{
    return;
}

if ((nextSta > curSta))
{
    curSta = nextSta - 1;
}

loopTimes = ((nextSta > curSta) ? (nextSta - curSta) * ledNum : 0);
for (i = startSta; i <= curSta; i++)
{
    set_line_color(i, LED_VERY_STRONG, COLOR_RED);
}
```

图2 动态地图控制板程序

2 列车正线 PIS 系统功能错误

2.1 站ID无效导致2号线PIS功能异常

2号线电客车在终点站折返后,且目的地为孟庄站时,出现整列车动态地图站点未更新,仍显示为上一趟次的情况,且离站广播报站时无“本次列车开往孟庄方向”的语音播报,仅有“下一站xx站”的播报。分析PIS中央控制器日志发现,当列车在贾河站折返后,

作者简介: 李莎莎,1995年出生,女,助理工程师,本科,车辆中心。

目的地为孟庄站时，全自动广播工况下站点信息未进行跳变。如图3所示，贾河站折返后（46'44"）全自动广播模式下仍为上行（代码2），不能自动跳为下行（代码1），司机手动改为半自动模式（47'47"），设置站点后变为下行（代码1），但未设置正确终点站，重新切换为全自动广播后（48'53"），起始站、下一站信息恢复

正常，但终点站仍保持为半自动广播设置（代码20），未跳变为正确的终点站孟庄站（代码30）。司机再次切换为半自动广播模式（49'19"），设置终点站为孟庄站（代码30），然后切换为全自动广播（49'23"），跟车发现后续各站点广播报站、乘客信息显示均恢复正常。

2147	2021-9-15-6-46-42	00	全自动报站模式	下一站: 1	起始站: 14	终点站: 1	预到站广播触	紧急广播ID: 0	上下行: 2
2148	2021-9-15-6-46-44	00	全自动报站模式	下一站: 1	起始站: 14	终点站: 1	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 2
2149	2021-9-15-6-47-47	00	半自动报站模式	下一站: 19	起始站: 19	终点站: 20	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 1
2150	2021-9-15-6-48-53	01	全自动报站模式	下一站: 2	起始站: 1	终点站: 20	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 1
2151	2021-9-15-6-49-18	01	半自动报站模式	下一站: 22	起始站: 22	终点站: 15	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 2
2152	2021-9-15-6-49-19	01	半自动报站模式	下一站: 1	起始站: 1	终点站: 30	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 1
2153	2021-9-15-6-49-23	01	全自动报站模式	下一站: 2	起始站: 1	终点站: 30	无广播触发	紧急广播ID: 0	上下行: 1

图3 中央控制器日志

该日志记录说明，全自动广播模式下，终点站孟庄站不能被自动获取，手动设置为下行后，全自动广播模式下仍不能获取到孟庄站，手动设置终点站为孟庄站后全自动广播模式恢复正常，判断为全自动广播模式下孟庄站ID不可用^[2]。

ID75孟庄上行存车线（WG6726）时，广播报站、动态地图显示均正常。下载日志解析后发现其终点站ID为95（下行站台），如图6。

查看ATS工作站，该趟次列车的终点站为孟庄上行存车线（WG6726），按照站点ID协议，该终点站对应的ID为75，根据前期与其他专业对接的接口协议，列车广播收到该码位后进行屏蔽处理。如图4所示：

项目名	描述
日期时间	21-09-09 19:10:40
ATC车号	60684
当前速度 (km)	37.8
终点站	孟庄站(95)
当前站	沙窝李站(90)
下一站	双湖大道站(92)
车辆报站位置	出站
心跳	18995

图6 城郊线PIS日志解析结果

折返轨	孟庄上行存车线	75	75	75
折返轨 WG6726	孟庄上行存车线	75	75	(收到该码位, 广播可以做屏蔽处理)
折返轨 WG6713	孟庄下行存车线	76	76	(收到该码位, 广播可以做屏蔽处理)
折返轨 WG6720	孟庄上行折返线	71	71	(收到该码位, 广播可以做屏蔽处理)
折返轨 WG6707	孟庄下行折返线	72	72	(收到该码位, 广播可以做屏蔽处理)

图4 孟庄站的站点ID协议

根据孟庄站台侧的站ID协议，当终点站为孟庄下行站台时，电客车PIS系统接收站点为95，如图7。当终点站为孟庄孟庄上行存车线时，电客车PIS系统接收站点为75，此日志记录与ATS工作站不符。

查看中央控制器内部代码，其孟庄站（代码30）有效ID不包括75，即孟庄上行存车线（WG6726）无法被识别。如图5所示。

孟庄站	1	上行站台	105	105
	2	上行站台侧线	73	73
	3	下行站台	95	95
	4	下行站台侧线	74	74

图7 孟庄站台侧的ID协议

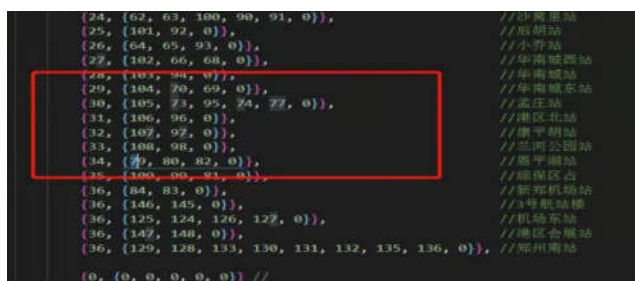


图5 2号线中央控制器程序代码

正因城郊线电客车错误的将本应定义无效的75处理为95，城郊线电客车PIS功能反而正常。对于本应接收到终点站ID75（孟庄上行存车线），日志记录为ID95（下行站台）的问题，查看PA主控内部内部代码，发现PIS系统对包括ID75（孟庄上行存车线）在内的诸多站点均映射处理为ID95（下行站台），从而实现对终点站ID75的屏蔽，如图8所示。根据数据接口协议，查看同一日志原始数据发现，该列车当时收到终点站为4b（十六进制），换算成十进制确为ID75（孟庄上行存车线），与实际相吻合。

2.2 城郊线电客车日志分析

城郊线、2号线电客车均是按照同一接口协议进行PIS功能实现。查看ATS工作站，城郊线电客车在终点站

```

break;
//孟庄
//
case 71:
case 72:
case 73:
case 74:
case 75:
case 76:
case 77:
case 95:
case 105:
if(LINE_DIR_UP == pmg_AudioPlayCtl.upDownLine)
{
return 95;
}
else
{
return 105;
}
}

```

图8 城郊线PA主控模块程序代码

因此两种车型厂家对站点的屏蔽处理方式不同，造成了同样接收无效ID后，显示结果不同。

2.3 半自动广播工况功能正常

半自动广播与不全自动广播仅获取站点途径不同，司机在HMI手动输入起始站、终点站，经TCMS发至PIS系统中央控制器，中央控制器结合列车给出的速度、时间计算出位移，结合程序内部站点间距离、触发广播位置（如离开站台100米触发离站广播）进行广播播报，并在开门后将位移计算清零，列车关门动车后进行下一站的计算^[3]。

半自动广播下，司机设定的终点站孟庄站为PIS系统正常识别站点ID，重新切回全自动广播后，有效的当前站、终点站ID会重新更新，无效ID则仍执行原站点ID。因此，由半自动广播设置有效终点站ID后再切回全自动广播，列车PIS系统功能恢复正常。

3 结论

ATC发送的终点站ID75（孟庄上行存车线）无法被

2号线电客车PIS系统识别，导致中央控制器判断为无终点站，所以在全自动广播模式下，报站广播语音无开往方向，动态地图和端部LED屏不进行更新显示。城郊线电客车则由于对此无效ID进行映射处理成正常ID，PIS功能正常。在半自动广播模式下，HMI设置的孟庄终点站为正常可识别ID，由列车TCMS网络直接发送给PIS系统，终点站有效后再次切回全自动广播后不能被无效终点站更新仍维持原设置，所以切换后PIS功能恢复正常。已组织相关专业进行接口协议讨论确定，对该站点ID重新识别，根据结果修改2号线中央控制器程序并完成刷新。

在运营过程中，除无效终点站ID导致的动态地图外，还存在终点站ID超出范围导致目的地无效从而造成PIS系统功能异常的情况。当延长线路启用后，正线测试发现ATS把新增站点设为目的地，且原有协议已包含新目的地站点的情况下，仍存在显示异常。根据中央控制器程序，需对新增站点进行识别，更新中央控制器程序后恢复正常。

参考文献

[1]师伟伦,凌春源,徐捷.地铁通信系统与智慧车站管控平台关于实时运营数据接口的开发与应用[J].工业控制计算机,2025,38(05):18-19.
 [2]赵文虎.软土地区基于HUV-PIS工法的基坑围护体系的应用分析[J].价值工程,2025,44(12):112-115.
 [3]李再峰,李丽.基于PIS的综合采工作面巷道监控中心工业设计[J].科技创新与应用,2024,14(25):137-140.