

轨道车运行控制设备区间作业进入 / 返回模式的安全性分析

孙朋辉

(西安铁路局电务检测所, 陕西 西安 710032)

摘 要: 针对目前 GYK 设备现场运用中, 以“区间作业进入”模式进入封锁区间后, 往往直接选取“区间作业返回”模式返回始发车站时, GYK 设备控制中所存在的安全隐患, 举例进行了简要分析, 得出使用 GYK 设备“区间作业进入 / 返回”模式的安全前提为先在正常监控模式下, 人工输入相关参数, 引导软件准确调用前方线路的基本数据。最后对今后“区间作业进入 / 返回”模式的进一步优化提出了几点建议。

关键词: 轨道车; GYK 设备; “区间作业进入 / 返回”模式; 数据编制

中图分类号: U216.61; U260.4⁺2 文献标识码: B
doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2018.02.029

1 问题提出

轨道车运行控制设备(简称 GYK 设备, G-轨道车 / Y-运行 / K-控制)是中国列车运行控制系统的组成部分, 是防止轨道车冒进信号、运行超速并辅助司机提高操纵能力的重要行车设备。其特有的“区间作业”模式(ATP/LKJ 不具备)细分为“区间作业进入、区间作业返回、区间作业防碰、区间作业编组、区间作业 5 km/h 连挂”5 种状态, 基本满足了工务、供电、建设管理等轨道车运用部门封锁区间后进行铁路设备维修的实际需求, 其作用得到了普遍肯定。但 GYK 设备选择“区间作业进入”模式进入封锁区间, 完成相应的铁路设备维修任务后, 往往直接选取“区间作业返回”模式返回到始发车站, 造成 GYK 设备软件无法准确调取“区间作业返回”时所必须的基本数据, 只能把在“区间作业进入”模式时调取的基本数据再次“倒走”一遍, 可能出现 GYK 设备 DMI 显示界面和实际铁路地面行车设备不完全吻合现象, 存在一定的安全

隐患。

2 存在安全隐患的原因分析及相应措施

2.1 原因分析

以西安铁路局管内“钟家村—陈庄”车站间区间作业为例(如图 1 所示), 参考相关文献^[1-3]来简要说明 GYK 设备如直接选取“区间作业返回”模式所存在的安全隐患。

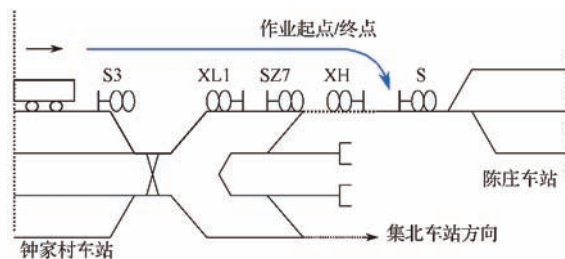


图 1 “钟家村—陈庄”车站间平面示意图

当轨道车处于钟家村车站侧线 3 道时, GYK 设备先在正常监控模式下, 输入“26 号交路、74 号车站钟家村、上行车次”等相关参数, 由软件先调取“钟家村—陈庄”车站间上行基本数据后, 再转换成“区间作业进入”模式(假定“作业起点”为钟家村 SZ7 后方 K256.000 处, “作业终点”为陈庄进站信号 S 前方 K248.300 处)。

因钟家村 SZ7 信号机为总出站信号机, 按照文献[1]要求, 在 GYK 设备基本数据中, SZ7 信号机必须设置为“连续出站”(见图 2 所示)。轨道车在 74 号车站钟家村“区间作业进入”模式开车时, 必须进行相应的“跨站”操作—跨越基本数据中 92 号车站钟家村 SZ7 (虽然 SZ7 在实际运输组织中并不是一个车站, 但在 GYK 基本数据编制逻辑中却是一个车站), 否则限速曲线在 SZ7 前方 300 m 下降为 0, 轨道车将无法越过 SZ7 进入到预先设置的作业区段(K256.000~K248.300 间)。

待封锁区间中的铁路设备维修作业完毕后(假定

基本信息 站名站号表 线路表 信号制式表 路局表 交路表 自选信息表									
序号	站号	站名	公里标	趋势	距离	线路号	限速	信号制式	闭塞方式
22668 (44849)	74	钟家村	766.953	减	8749	2475	80	标准UM71上行	半自闭
22669 (44853)		里程突变	新线路号: 34	旧公里标: 765.870	新公里标: 258.654	趋势[减] 长链[否]			
22670 (44854)	92	钟家村SZ7	257.055	减	2682	34	80	标准UM71上行	半自闭
22671 (44858)		特殊语音	252.807		语音号: 200 --- 道口		黄: 80		
22672 (44859)		特殊语音	251.276		语音号: 200 --- 道口		黄: 80		
22673 (44860)		标号定义	标号: s25k26s031						
22674 (44861)		进站信号机	248.154	减	距上信号机: 1201	34	80	标准UM71上行	半自闭
22675 (44862)	31	陈庄	247.452	减	9803	34	80	标准UM71上行	半自闭

TWIS 214815

股道限速 30

进出站 ☐

进站无码站 ☒

连续出站 ☒

上行 ☒ 下行 ☐

三线 ☐ 反向 ☐

线路号 线路名称

34 徐西

35 侯月

39 包兰

41 新克

45 武九

47 京九

图 2 “钟家村—陈庄”间 GYK 设备上行基本数据

此时轨道车具体停车位置在“作业起点 / 终点”之间的 K248.800 处），如果直接选取“区间作业返回”模式（下行车次）运行到 74 号车站钟家村车站时，会使 GYK 设备软件无法准确调取“陈庄—钟家村”间下行基本数据，只好把“区间作业进入”模式时所调取的“钟家村—陈庄”间上行基本数据“倒走”一遍，即先要越过上行基本数据中的 92 号车站钟家村 SZ7，才能进入到 74 号车站钟家村车站。这样将造成 GYK 设备 DMI 显示界面和实际铁路地面行车设备不完全吻合：处于“区间作业返回”时，92 号车站钟家村 SZ7 的车站信息仍会显示在 DMI 界面中。

实际返回时，只有钟家村进站信号机 XH 和进路信号机 XL1 为有效信号，钟家村 SZ7 信号机看到的只是“背面”，属于无效信号，其车站信息（基本数据编制中上行的逻辑车站“92 号车站钟家村 SZ7”）在 DMI 界面中不应该显示。

2.2 解决措施

《轨道车运行控制设备暂行技术条件》^[2]虽明确了 GYK 设备选择“区间作业进入 / 返回”时的操作要求、

控制方式等要素，但没进一步明确使用“区间作业进入 / 返回”模式前的 GYK 设备必要的工作状态。使用“区间作业进入 / 返回”模式的安全前提应当是：先在正常监控模式下，人工输入相关参数，引导软件准确调取运行前方线路的基本数据后，再转换成“区间作业进入 / 返回”模式，以最大限度保证 GYK 设备安全防护作用的正常发挥。

首先要调取“陈庄—钟家村”间 GYK 下行基本数据（如图 3 所示），当轨道车在 K248.800 处维修作业完毕后，先从“区间作业进入”模式转换成正常监控模式，输入“26 号交路、31 号车站陈庄、下行车次”等相关参数，“开车”对标公里标应输入当前实际停车位置 K248.800，再转换成“区间作业返回”模式，在 GYK 设备基本数据引导下，安全返回到 74 号车站钟家村。这样操作，虽然繁琐，但一方面保证了在“区间作业返回”模式时 DMI 界面准确显示钟家村进站信号机 XH 等必要的实际铁路地面行车有效设备，另一方面也为返回运行到另外一条径路（如图 1 所示集北车站方向）提供了必要的支线选择操作界面（见图 3

基本信息 站名站号表 线路表 信号制式表 路局表 交路表 自选信息表									
序号	站号	站名	公里标	趋势	距离	线路号	限速	信号制式	闭塞方式
24102 (47492)	31	陈庄	247.452	增	10924	34	80	标准UM71下行	半自闭
24103 (47496)		特殊语音	251.276		语音号: 200 --- 道口		黄: 80		
24104 (47497)		特殊语音	252.807		语音号: 200 --- 道口		黄: 80		
24105 (47498)		进站信号机	256.873	增	距上信号机: 1204	34	80	标准UM71下行	半自闭
24106 (47499)		支线转移	支线号: 29 标号: s25k26s162 目标交路: 26						
24107 (47502)		进站信号机	258.651	增	距上信号机: 1778	34	80	标准UM71下行	半自闭
24108 (47503)	74	钟家村	259.737	增	12285	34	80	标准UM71下行	半自闭
24109 (47507)		特殊语音	260.859		语音号: 200 --- 道口		黄: 80		
24110 (47508)		标号定义	标号: s26s26s073						
24111 (47509)		进站信号机	267.122	增	距上信号机: 1200	34	80	标准UM71下行	半自闭

线路号 34

下一站 162

钟家站线

下一站 29

集北

到信号机距离 0

跨上下行转移 ☐

前架是预告 ☐

转移前半自闭 ☒

转移前后有突变 ☐

转移前公里标 256.873

上行 ☐ 下行 ☒

三线 ☐ 反向 ☐

图 3 “陈庄—钟家村”间 GYK 设备下行基本数据

中的“支线 29”）。

3 “区间作业进入 / 返回”模式优化建议

当前各个铁路局 GYK 设备基本数据中，已逐步完善了复线铁路行车组织时所需的反方向运行线路基

本数据。与此同时，电务、工务、供电、建设管理等 GYK 设备运用、维护部门，在日常的 GYK 设备运用实践中，也不断地对“区间作业进入 / 返回”模式进行着探索和完善。在具有总出发信号机（连续出站）且多线交汇的较复杂车站，或者因为列车百吨闸瓦压

力等因素限制,造成同一条工务线路长大坡道上/下坡限速不一致,“区间作业进入/返回”时,如何在最大限度减少人工参数输入失误的前提下,确保 GYK 设备软件自动、准确调用基本数据,笔者认为,今后应进一步对其软件和基本数据进行以下几个方面的优化:

①在进入“区间作业返回”时,人工参数输入界面的前方“进站(信号机)公里标”,在准确调用基本数据的前提下,应该由软件自动从基本数据中获取(可以适当预留人工修改的权限)。

②在基本数据信息中,除当前具备的“上行、下行、三线、反向”选项(图 2、图 3 右下角所示)以外,还应适时增加“单线、复线”选项(“单线”意味着如上/下行车次“区间作业进入”,则下/上行车次“区间作业返回”,但线路运行方向无正/反方向的区分;

“复线”意味着上/下行车次正方向/反方向“区间作业进入”,则下/上行车次反方向/正方向“区间作业返回”),因为复线铁路上的同一个车站,在 GYK 设备基本数据编制中,正/反方向运行时的车站号码不同。

③根据《轨道车运行控制设备运用维护管理办法》^[3]要求,各铁路局按照所辖线路设备管界确定 GYK 设备基本数据文件的编制范围,编制到相邻铁路局的第一个车站,这样使得各铁路局在 GYK 数据编制时,对车站号码的具体规划权限较大(相对于 LKJ 数据编制而言),且基本上不和相邻铁路局发生“同一数据交路、不同车站名称,而车站号码却相同”的冲突。因此,在铁路局所辖线路设备管界内,具备正方向/反方向行车条

件的复线铁路,正/反方向 GYK 设备基本数据应规划在同一数据交路,且同一个车站的正方向车站号码和反方向车站号码的规划,应建立软件可以自动判断的逻辑模型,例如正方向车站号为 X,相应的反方向车站号则为 600+X,以便于 GYK 设备软件能自动识别。

④对于较复杂的多线交汇车站(GYK 设备基本数据编制中该车站号码可能有好几个),其 TMIS 号却是唯一的,GYK 设备软件再结合前面②、③条进行综合判断,以便在“区间作业进入/返回”模式时能自动、准确调取相应的基本数据。

4 结语

GYK 设备所特有的“区间作业进入/返回”模式安全性必须以准确调取当前运行线路基本数据为支撑,实践中进一步优化 GYK 设备基本数据编制方案和软件控制方式是确保其安全性的一种方式。

参考文献:

- [1] 轨道车运行控制设备数据文件编制规范 V1.0: 运电高信函[2014]292号[S].
- [2] 轨道车运行控制设备暂行技术条件: 铁总工电[2017]273号[S].
- [3] 轨道车运行控制设备运用维护管理办法: 铁总运[2015]46号[S].

作者简介: 孙朋辉(1972-),男,工程师,现主要从事列车运行监控装置(LKJ)、轨道车运行控制设备(GYK)软件管理工作。

广告索引

深圳市宝创科技有限公司(封2-前插1)
无锡东电化兰达电子有限公司(前插2)
广州金升阳科技有限公司(前插3)
北京远大创新科技有限公司(前插4)
北京赛为达科技有限公司(前插5)
咸阳亚华电子电器有限公司(前插6)
湖南中车时代电动汽车股份有限公司(前插7-8)
南通江海电容器股份有限公司(前插9)
中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司(前插10-11)
雷莫电子(上海)有限公司(前插12)
株洲庆云电力机车配件工厂有限公司(前插13)
河谷(佛山)智能装备股份有限公司(前插14)
汕头华兴冶金设备股份有限公司(前插15)
宁夏银利电气股份有限公司(前插16)

株洲中车时代电气股份有限公司(中插1)
湖南中车时代通信信号有限公司(中插2)
株洲中车时代电气股份有限公司半导体事业部(中插3)
株洲中车时代装备技术有限公司(中插4-5)
襄阳中车电机技术有限公司(中插6-7)
宝鸡中车时代工程机械有限公司(中插8)
上海意兰可电力电子设备有限公司(后插1)
深圳通业科技股份有限公司(后插2)
舟山市庆丰铁路仪表有限公司(后插3)
温州市龙电绝缘材料有限公司(后插4)
珠海金电电源工业有限公司(后插5)
宁波市江北九方和荣电气有限公司(后插6)
中车戚墅堰机车车辆研究所有限公司(后插7)
安徽省康利亚股份有限公司(后插8)
株洲时代新材料科技股份有限公司(封3)
深圳市中电华星电子技术有限公司(封4)