

关于城市轨道交通地铁正线跨站进路检查条件的方案研究

Research on the Scheme of Inspection Conditions for the Cross-station Entry of the Main Line of Urban Rail Transit

卢平 王瑞云

Ping Lu Ruiyun Wang

浙江众合科技股份有限公司 中国·浙江 杭州 310051

Zhejiang UniTTEC Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

摘要: 论文通过对进路建立时如何检查邻站的联锁条件、当本站重启后如何让邻站知道本站的敌对照查条件不满足、当一条正线分段开通时如何避免联锁软件的二次升级等进行分析,对相应场景的进路建立的检查条件提出了一些建议,并引入了照查旁路功能。

Abstract: This paper by analyzing how to check the interlocking conditions of adjacent stations when the route is established, how to let the adjacent stations know that the conflict check conditions of the station are not met after the station is restarted, and how to avoid the secondary upgrade of interlocking software when a main line is opened in sections, this paper puts forward some suggestions on the check conditions of route establishment in corresponding scenarios, and introduces the inspection bypass function.

关键词: 计算机联锁; 跨站进路; 敌对照查; 照查旁路

Keywords: computer interlocking; cross station route; conflicting check; bypass check

DOI: 10.12346/etr.v3i8.4057

1 引言

随着中国城市轨道交通的发展,联锁系统作为城市轨道交通 CBTC 系统的重要组成部分,它应能保证行车安全,能满足各种正线、车辆基地规模和运输作业的需要,提高运输效率,改善劳动条件,并具备大信息量和联网能力。

2 用场景的提出

在我们实际特定应用项目的工程设计阶段,一般会将正线按照若干个集中站进行划分。在相邻2个集中站的分界处,

就会存在有些进路是跨在2个集中站上的,即进路的始端信号机属于A站控制,进路终端属于B站控制。

那么在进路建立时如何检查邻站的联锁条件、当本站重启后该如何让邻站知道本站的敌对照查条件不满足、当一条正线分段开通时如何避免联锁软件的二次升级等,这些不同的使用场景就需要有一个完整、系统的解决方案来满足实际项目的使用需求。

如图1所示,A站以S2601为始端信号机的进路,它的进路终端在B站,相应的进路内方有些区段也在B站。B

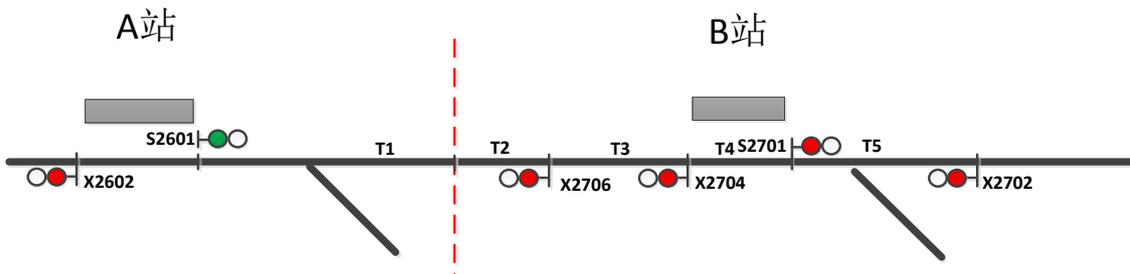


图1 跨站进路 S2601—S2701 锁闭后 B 站重启

【作者简介】卢平(1988-),男,中国安徽亳州人,本科,中级工程师,从事城市轨道交通联锁系统研究。

站以 X2706 为始端信号机的进路，它的进路终端在 A 站，相应的进路内方有些区段也在 A 站。

而对于跨站进路，A 站如果此时需要向 B 站办理以 S2601 为始端的跨站进路 S2601—S2701，当 A 站联锁收到来自上位机的进路请求命令后，首先要进行道岔选排，当道岔扳动到规定的位置后，开始准备锁闭进路，锁闭进路一方面要检查本站的锁闭条件是否满足，还需要等待邻站传递过来的锁闭条件是否满足^[1]。

2.1 跨站进路锁闭后邻站重启后 A,B 站通信中断

A 站向 B 站办理了以 S2601 为始端的跨站进路 S2601—S2701 后，信号 S2601 开放。如果此时 B 站联锁系统在某种原因下导致双系重启，B 站重启后由于信号开放条件不满足，因此在 B 站联锁重启后信号 S2601 会关闭。

在 B 站重启后，如果 A 站和 B 站的通信无法恢复，此时对于 B 站来说，当需要进行上电解锁操作的时候，区段 T2、T3、T4 这几个原本属于跨站进路 S2601—S2701 内的区段会跟着 B 站操作了上电解锁而把区段锁闭信息解锁掉。

此时对于进路 X2702—X2704 来说，由于区段 T4 是未敌对锁闭的，因此当在 B 站办理 X2702—X2704 进路时，进路锁闭和信号开放条件均是满足的。

2.2 跨站进路锁闭后列车进入进路内方后邻站重启

信号 S2601 开放后，列车驶入进路内方区段。如果此时 B 站联锁系统在某种原因下导致双系重启，B 站重启后对于非通信列车来说，它是不知道 B 站发生了重启的，因此在

B 站联锁重启后，列车继续往前方运行，在 B 站重启后人工进行了上电解锁操作的同时，如果此时列车依然在 A 站区段 T1 上运行，对于 B 站来说区段 T2、T3、T4 这几个原本属于跨站进路 S2601—S2701 内的区段会跟着 B 站操作了上电解锁而把区段锁闭信息解锁掉^[2]。

此时如果在 B 站如果要办理以 X2702 为始端的进路 X2702—X2704，进路 X2702—X2704 的锁闭条件就会满足，信号 X2702 开放。对于这种情况，如果 X2702 信号开放后有一列车要驶入 T4 区段，那么就有可能出现存在 2 列车在区段 T4 上发现迎面相撞的风险（如图 2 所示）。

3 相应场景的分析及解决方案

3.1 场景分析

基于上述的场景分析后发现，对于跨 2 个联锁集中站办理的进路，我们要检查本站的锁闭条件和邻站的锁闭条件是可以满足本进路的检查需求的，但是当出现上述场景时，就有可能导致其他未跨站的进路的敌对建立条件得不到有效的检查，因此，对于和跨站进路重叠的本站的进路以及本站的跨站进路，均需要检查邻站的照查条件^[3]。

这个照查条件一方面防护了敌对进路不能办理成功，另一方面当 A、B 站出现通信中断时，默认使得敌对照查条件不满足不允许办理相应的列车进路（如图 3 所示）。

但是如果对于跨站进路和跨站进路重叠的本站的进路都检查了邻站的照查条件会面临两个需要解决的问题：

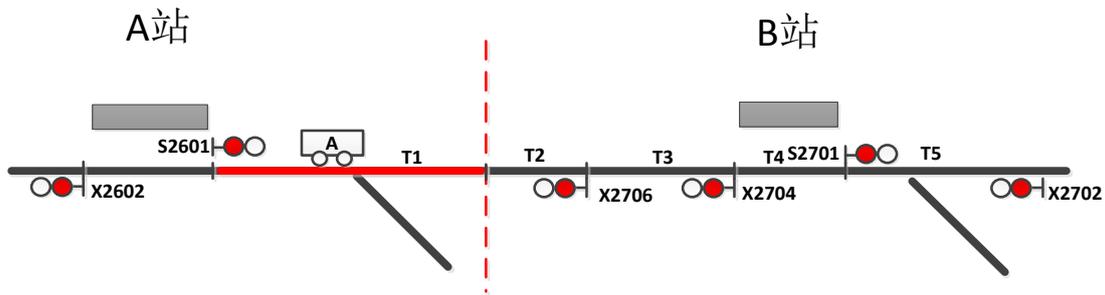


图 2 列车进入跨站进路 S2601—S2701 后 B 站重启

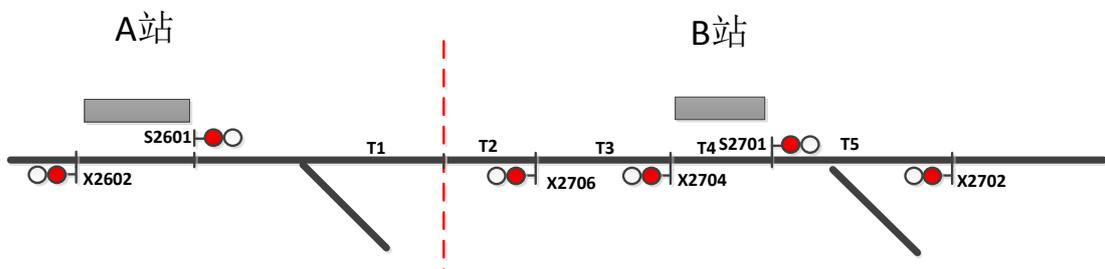


图 3 跨站进路 S2601—S2701

① A、B 站间通信中断后如果因为某种原因一直无法恢复，那么进路 X2702—X2704 进路就一直无法办理，这样就使得列车无法进入区段 T4 区段进行折返作业运行。

②如果在项目开通前期，A 站是二期交付开通的项目，那么就会存在 B 站的 2702—X2704 进路就一直无法办理。

3.2 站间照查旁路

针对上述提到的第一个问题，如果我们一直等待通信的恢复必然也是不现实的，对于第二个问题，如果在前期开通时，B 站的 X2702—X2704 进路设计成不检查 A 站的照

查条件，虽然可以解决了问题。但是当 A 站交付的时候，B 站的联锁软件就需要同步的因为 A 站的开通而进行同步的升级。

为了避免上述 2 个问题，我们在进行了相应的场景分析后，引入了站间照查旁路功能。当出现上述的 2 个问题时，用户可以在现地控制工作站上操作站间照查旁路，当条件满足后（具体条件比如检查与邻站的通信已中断一定时间等），B 站的 X2702—X2704 进路的建立和开放就不再检查 A 站的照查条件（如图 4 所示）^[4]。

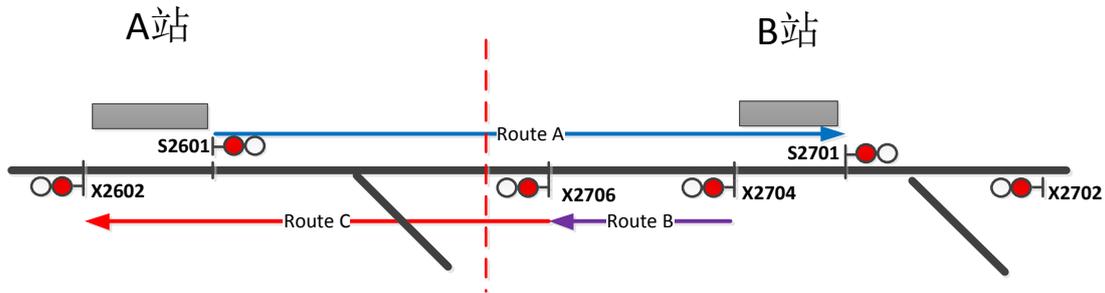


图 4 站间照查旁路

4 结语

通过对上述场景的分析和解决方案的提出，我们可以发现在城市轨道交通正线存在多个联锁集中站的设计前提下，对于跨站进路和跨站进路重叠的本站的进路都需要检查邻站的照查条件，这样才能避免出现在一些场景下出现列车迎面相撞的风险。

另一方面，我们在人为操作上也可以要求在重启后上电解锁时，不仅需要人工确保本联锁区域内列车均已安全停车或者没有正在运行的列车还需要确保其相邻联锁区的跨站进路内列车均已安全停车或者没有正在运行的列车。

因此，由于各信号系统厂家联锁系统软件实现的差异，

对于论文中提到的场景仅作为跨站进路建立相关场景分析的探讨，实际还是需要联锁软件从整个 CBTC 系统来去考虑是否存在优化的必要。

参考文献

- [1] 何文卿.6502电气集中电路[M].北京:中国铁道出版社,2001.
- [2] 罗鹏.铁路信号计算机联锁设备维护及故障处理方式研究[J].科技创新与应用,2019(14):117-119.
- [3] 许海祥.自动信号在跨站进路中的应用研究[J].铁路通信信号工程技术,2018(11):81-84.
- [4] 余云飞.铁路信号数据一体化配置系统设计及实现[J].铁路通信信号工程技术,2017,14(6):27-30+35.