

Interface Design of Vehicle Base Tie Line of Urban Rail Transit Signal System

Yi Zhou Xiaolin Tang

CASCO Signal Co., Ltd., Shanghai, 200070, China

Abstract

With the development of rail transit line construction in various cities in China, the establishment of vehicle bases on different rail transit lines tends to be centralized, which is conducive to the centralized management of operating units. Setting up tie lines in adjacent vehicle bases for line transfer operations can increase base utilization. Based on the signal system construction process of Shanghai Metro Line 15 project, this paper introduces the interface mode, principle and implementation rules of the signal system between Chentai Road vehicle base of Shanghai Metro Line 15 and Chentai Road vehicle base of Shanghai Metro Line 7, which are used as tie line and lead out line.

Keywords

rail transit vehicle base; signal system; tie line

城市轨道交通信号系统车辆基地联络线接口设计

周祎 唐小霖

卡斯柯信号有限公司, 中国·上海 200070

摘 要

随着中国各城市轨道交通线路建设的发展,不同轨道交通线路车辆基地的设置趋于集中化,有利于运营单位的集中管理。相邻车辆基地设置联络线用于转线作业,可以提高基地利用率。论文基于上海地铁15号线工程信号系统建设过程,经由上海15号线陈太路车辆基地与上海7号线陈太路车辆基地二者的联络线在作为联络线使用的同时,又作为牵出线使用时两个车辆基地间信号系统的接口方式、原理及实施细则。

关键词

轨道交通车辆基地; 信号系统; 联络线

1 引言

随着城市轨道交通的发展,城市地铁新建线路数量的不断增长,车辆基地由于其占用面积较大,不同线路车辆基地设置趋于集中位置,并在相邻的车辆基地设置联络线用于转线作业。为保障车辆基地间转线作业安全,信号系统安全间接口设计尤为重要。

上海地铁15号线陈太路车辆基地与7号线陈太路车辆基地位于相邻位置,上海地铁15号线陈太路试车线设置于7号线陈太路车辆基地中,日常试车作业时,需要通过上海地

铁15号线陈太路车辆基地和上海地铁7号线陈太路车辆基地的联络线进行转场作业,下面针对转场作业时的涉及接口原理、接口信息、转场流程进行讨论。

2 接口功能原理

上海地铁15号线车辆基地信号系统与7号线陈太路车辆基地计算机联锁系统在该联络线处通过安全型继电器接口,建立照查联锁关系,在转线作业时保证联络线上列车进路的安全,无转线作业时,7号线陈太路车辆基地联络线区段51G作为牵出线使用也可以保证不会影响15号线陈太路车辆基地的作业安全。

15号线车辆基地与7号线车辆基地的信号机平面布置和

【作者简介】周祎(1986-),男,中国吉林松原人,本科学历,工程师,从事轨道交通工程信号系统项目研究。

联锁边界划分初步定义如图1所示。

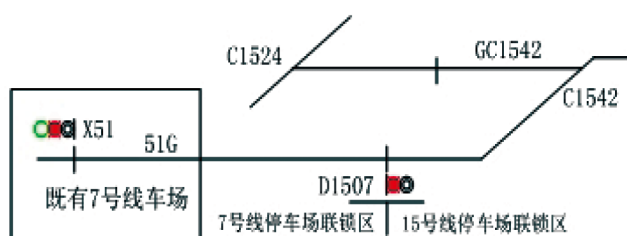


图1 15号线车辆基地与7号线车辆基地的信号机平面图

转线作业及牵出线作业采用信号系统保证作业的安全性，在有列车进、出联络线时，可按照运营规则建立所需的进路、采用限制人工驾驶方式来完成^[1]。

3 接口电路设计原理

上海地铁15号线车辆基地联锁系统和7号线车辆基地联锁系统之间的接口为国产安全型继电器接口电路，采用安全、双断电路，并满足故障—安全原则^[2]。

接口电路按照“采集方供电”的原则设计，7号线车辆基地提供一组站联电源，该电源经过15号线车辆基地联锁设备负责驱动的一个继电器的2组不同接点后（双断）励磁复示继电器，由7号线车辆基地联锁设备负责采集该复示继电器信息。其中，采集原理如图2所示。

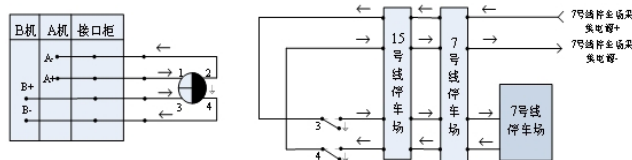


图2 7号线采集原理图

15号线车辆基地提供一组24~60V的站联电源，该电源经过7号线车辆基地管内继电器的2组不同接点后（双断）励磁复示继电器，15号线车辆基地的联锁设备采集该复示继电器不同的2组接点，采集原理如图3所示。

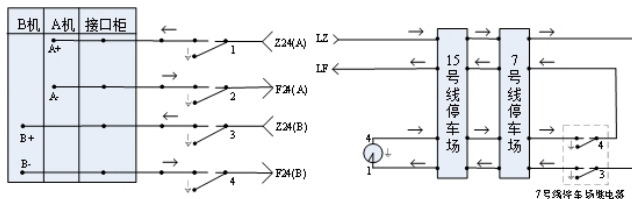


图3 15号线采集原理图

4 接口实施细则

接口实施主要包括两部分：一部分为两个车辆基地中现

地控制工作站的图形化显示；另一部分为联络线转线相关的联锁关系。

4.1 控制工作站界面图形化显示内容

第一，双方控制工作站上均需显示对方接车信号机的允许和禁止状态，即7号线车辆基地需要复示15号线车辆基地D1507信号机允许与禁止状态，15号线车辆基地需要复示7号线车辆基地X51信号机允许与禁止状态。

第二，双方控制工作站上需显示对方联锁边界区段的状态，即51G和GC1542区段占用出清状态，且15号线车辆基地联锁边界处为道岔区段，需向7号线车辆基地提供该道岔状态，用于7号线控制工作站显示，即C1524-C1542的道岔定位、反位及锁闭状态。

第三，7号线车辆基地办理以D1507为终端的进路时，15号线车辆基地给出白色照查表示灯；当15号线车辆基地办理以D1507为终端的调车进路时，7号线车辆基地在现地控制工作站上显示相应照查指示。

4.2 联络线转线相关的联锁关系

第一，如果一方已向联络线排列了进路（包括列车进路和调车进路），不论车开出与否，另一方不能再向联络线排列进路。即15号线车辆基地以D1507为终端的进路与7号线车辆基地以D1507为终端的进路相互敌对，7号线按照相同方式处理。

第二，联络线处背对背信号机不能同时开放。

第三，当联络线轨道区段有车占用时，任何一方都不能向联络线排列进路。即以D1507为终端的调车进路的办理和信号开放需要检查51G的区段空闲状态，7号线按照相同的方式处理。

第四，15号线车辆基地向7号线车辆基地转线作业时，7号线先办理接车进路（X51调车信号开放）后，15号线才能办理以D1507为终端的发车进路，进路始端信号才能开放，进路始端信号开放后必须持续检查X51的开放条件。7号线办好以X51为始端的接车进路后，如想取消接车进路，此时须检查15号线的发车进路是否存在，若发车进路存在，则7号线不能取消/总人解接车进路；若发车进路不存在，则7号线可以取消/总人解接车进路。列车自15号线运行至7号线X51信号机前并停车，X51为始端的进路若解锁则需要延时。

第五,7号线车辆基地向15号线车辆基地转线时,7号线的发车进路建立和信号开放不检查15号线以D1507为始端信号的接车进路建立和信号开放条件,同时15号线以D1507为始端信号的接车进路的取消不检查7号线的发车进路是否存在,但D1507为无条件接近锁闭,即D1507信号开放后立即构成接近锁闭,只能通过办理总人解方式解锁进路。7号线列车司机需遵守信号显示行车,保证7号线场内调车及列车作业均不会侵入D1507信号机内方。

第六,7号线车辆基地以D1507为终端的进路建立和信号开放需检查15号线C1524-C1542定位且锁闭条件和GC1542区段空闲条件。

5 接口传递信息及含义

根据接口系统细则,15号线车辆基地信号系统传递给7号线车辆基地信号系统包含如下信息,具体见表1。

表1 15号线车辆基地信号系统传递给7号线车辆基地信号系统

继电信息	接口信息	含义
ZCJ	15号线车辆基地到7号线车辆基地发车进路锁闭状态	高电平:发车进路解锁 低电平:当15号线车辆基地向联络线排列了发车进路后
DXJ	15号线车辆基地接车进路锁闭状态	高电平:当15号线车辆基地排列了由联络线的接车进路,D1507信号开放 低电平:接车进路解锁
GC1542-DGJ	道岔区段占用/空闲状态	高电平:GC1542出清 低电平:GC1542占用或故障
C1524-C1542-DBJ	15号线车辆基地道岔定位状态	高电平:双动道岔C1524-C1542处于定位 低电平:双动道岔C1524-C1542不在定位
C1524-C1542-FBJ	15号线车辆基地道岔反位状态	高电平:双动道岔C1524-C1542处于反位 低电平:双动道岔C1524-C1542不在反位
C1524-C1542-SJ	15号线车辆基地道岔锁闭状态	高电平:双动道岔C1524-C1542处于锁闭 低电平:双动道岔C1524-C1542不在锁闭

7号线车辆基地信号系统传递给15号线车辆基地信号系统包含如下信息,具体见表2。

表2 7号线车辆基地信号系统传递给15号线车辆基地信号系统

继电信息	接口信息	含义
ZCJ	7号线车辆基地到15号线车辆基地发车进路锁闭状态	高电平:51G区段解锁 低电平:当7号线车辆基地向联络线排列了发车进路后
DXJ	7号线车辆基地接车进路锁闭状态	高电平:当7号线车辆基地排列了由联络线的接车进路,X51信号开放 低电平:接车进路解锁
51G-DGJ	无岔区段占用/空闲状态	高电平:51G出清 低电平:51G占用或故障

6 转线作业、牵出线作业流程

相邻车辆基地的转线作业和牵出线作业是车辆基地日常运营中重要过程,结合信号系统接口原理和故障-安全原则,需制定作业流程细则。

6.1 15号线车辆基地办理向7号线车辆基地转线作业

第一,15号线车辆基地值班员电话通知7号线车辆基地值班员准备转线作业。

第二,转线列车司机确认列车处于限制人工驾驶模式,确认过程由运营规程规定。

第三,7号线车辆基地值班员排列以X51为始端的转线接车进路,X51信号机开放后15号线车辆基地值班员排列以D1507为终端的转线发车进路,转线发车信号机开放后15号线车辆基地值班员可通知列车司机联络线具备转线条件。

第四,列车从15号线车辆基地出发转线至7号线车辆基地对应区段。转线接发车进路均解锁后,转线作业结束。

6.2 7号线车辆基地办理向15号线车辆基地转线作业

第一,7号线车辆基地值班员电话通知15号线车辆基地值班员准备转线作业。

第二,转线列车司机确认列车处于限制人工驾驶模式,确认过程由运营规程规定。

第三,15号线车辆基地值班员排列以D1507为始端的转线接车进路。7号线车辆基地值班员排列以D1507为终端的转线发车进路,转线发车信号机开放后7号线车辆基地值

班员可通知列车司机联络线具备转线条件。

第四, 列车从 7 号线车辆基地出发转线至 15 号线车辆基地对应区段。转线接发车进路均进解锁后, 转线作业结束。

6.3 7 号线车辆基地办理牵出作业

第一, 7 号线车辆基地值班员电话通知 15 号线车辆基地值班员准备牵出作业。

第二, 15 号线值班员手动将道岔 C1524-C1542 单锁在定位 (若 C1524-C1542 在反位时需先单操至定位再单锁在定位)。

第三, 7 号线车辆基地值班员排列以 D1507 为终端的牵入进路。

第四, 列车完全出清 X51 内方第一区段且在 51G 停稳后, 7 号线车辆基地值班员办理以 X51 为始端的牵出进路。

第五, 当列车出清 51G 后, 7 号线车辆基地值班员电话通知 15 号线车辆基地值班员牵出作业结束。

第六, 15 号线车辆基地值班员可解锁道岔 C1524-C1542。

7 结语

对于该种车辆基地间设置的联络线不仅作为联络线用于转线作业, 也作为车辆基地的牵出线用于牵出线作业, 根据不同性质的作业通过不同的流程进行, 在保证不影响两个车辆基地的安全前提下, 也需要确保进行不同性质作业时的可用性, 论文给出了一种采用人工管理结合信号系统保障的方案, 保证场间作业的安全性、完整性和可靠性。

参考文献

- [1] 单冬. 铁道行业标准《铁路车站计算机联锁技术条件》修订解析 [J]. 铁道技术监督, 2016, 44(8): 1-6.
- [2] 邹海平. 地铁联络线信号系统接口设计 [J]. 铁道通信信号, 2014, 50(6): 27-29.