

信号工程与站前工程结合部问题分析

胡 臣

身份证号码 3308251987****371X

【摘要】近年来随着我国高速铁路建设的不断发展，铁路网不断扩大，新建线路与既有线接轨也越发频繁。本文从联络线引入既有CTCS-2级车站，由于站场改造列车进路条件变化、运营里程范围覆盖不全引起的列控系统临时限速问题入手，分析信号工程与站前工程结合时的应关注的要点。

【关键词】CTCS-2级；运营里程；临时限速

临时限速是列车运行控制过程中控制列车运行的一项重要功能，CTCS-2级列控系统中，主要由临时限速服务器（TSRS）、调度集中系统（CTC）等共同完成。

1 问题描述

举例站为既有车站（图中虚线部分），5G为侧线股道，站内全部采用与区间同制式的轨道电路，列控中

心编码（TCC），全站均采用18号道岔。新建联络线线路最高允许速度为100km/h，引入车站后与既有5G接轨于5号道岔外方车档处（XD口方向），进站信号机XD设置于岔前50m处。由于联络线的引入，既有侧线5G具备了直向接车侧向发车的进路条件，具体如下图1所示：

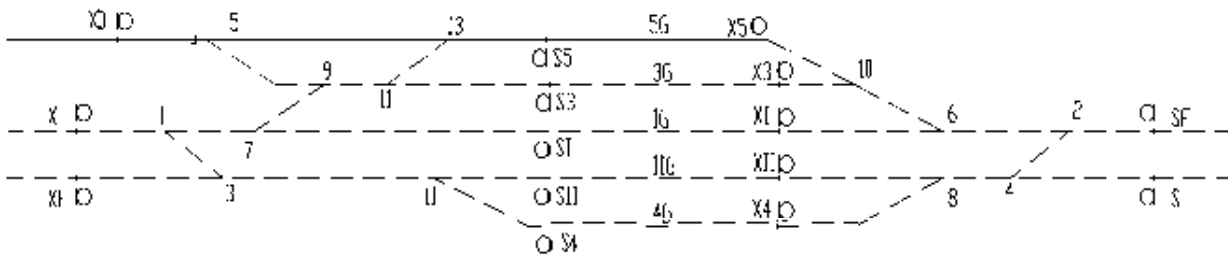


图1 站型示意图

5号道岔外方车档处为联络线土建工程终点，因此在线路运营里程设计时，线路、站场专业将联络线的终点定为5号道岔岔尖位置。按此方式设计运营里程，则5号道岔岔尖至出站信号机X5处不在联络线的运营里程范围内，该范围内无联络线的线路里程。该条件下，当办理特定进路时，会存在列车超速运行的风险，具体情况分析如下：

当本站办理XD经5G的直进弯出进路，同时接车进路存在低于80km/h的临时限速，根据《列控中心技术条件》（TB/T 3439-2016）的要求，当直向接车，侧向发车的进路办理后，接车进路上有低于80km/h的临时限速，发车信号开放，TCC此时应控制接车进路区段发UU码[1]。根据码序的显示升级关系，相应XD外方的接近区段发送U2码[2]。若限速区位于XD至5号道岔岔尖范围，则临时限速可正常下达。但若限速区位于5号道岔岔尖至X5线路范围，由于联络线的运营里程终点止于5号道岔岔尖，则该范围内无运营里程值可用，即临时限速服务器在初始设置时，该段范围不在其正线管辖范围，因而联络线正线的临时限速无法下达至该区段。

该站全部采用18号道岔，当限速无法下达，进路中动车组运行至XD外方的接近区段时，列控中心控制轨道区段仍发出U2S码（预告前方股道为UUS，侧向通过速度不大于80km/h）。动车组在经过发车站进站信号机处的有源应答器后即无法接收到任何限速消息，只有在XD进站信号机有源应答器处才能收到接车进路中限速45km/h的限速消息，而发车站进站信号机处的有源应答器发出的临时限速范围却无法覆盖全部接车进路。此时，列车按正常的线路允许速度运行（100km/h），即将进入限速区域。如限速区靠近5号道岔岔后，列车必然超速进入限速区，引发列车紧急制动或更为严重的安全事故。

2 解决方案

上述问题出现的原因为线路运营里程范围小于列控系统临时限速服务器所需里程范围引起的限速问题。运营里程设计时，以线路、站场专业为主导，往往根据土建工程范围来确定线路里程的起终点，其对列控系统对于里程系的需求了解不足。以本文所示车站为例，由于站前土建工程设计终点为5号岔前车档处。在运营里

程设计时,选取了线路土建终点最近的道岔岔尖为联络线运营里程终点,出现了运营里程范围无法覆盖联络线正线接车进路而导致临时限速出现问题。针对这种情况,有两种解决方案:

方案 1

在临时限速服务器的设置中,将 XD 至 X5 的接车进路按侧区限速下达。有别于正线临时限速,侧线限速按分区划分,侧区范围内任意有一处临时限速,则相应侧线分区内的所有接发车进路均为全进路限速 [3-4]。此时,若进路内有低于 80km/h 的临时限速时,列控中心则按侧区限速要求,接车进路全进路发 UU 码, XD 信号机外方接近区段发 U2 码(预告前方区段 UU 码,列车以不高于 45km/h 的速度越过地面信号机)。CTCS-2 级线路中,限速值最低档为 45km/h、60km/h、80km/h 等不同档位,45km/h 为速度最低档。按该方式处理后可满足列车以不超过 45km/h 的速度越过进站信号机运行,确保运营安全。

方案 2

重新制定联络线终点里程,将 5 号岔尖至出站信号机范围均纳入联络线正线运营里程范围,满足临时限速服务器范围覆盖至 X5 出站信号机有源应答器处。按此方式处理后,则当 5 号岔尖至出站信号机范围内有低于 80km/h 的限速时,列控中心可根据限速要求,控制接车进路发 UU 码,相应进站信号机外方接近区段发 U2 码(预告前方区段 UU 码,列车以不高于 45km/h 的速度越过地面信号机)。同时,列车在发车站反向进站信号机有源应答器处及可收到接车站股道的限速信息,车载 ATP 控制列车以允许速度控制列车进入相应限速区,确保安全。

两种方案的优缺点分析:

常规情况下, XD 至 5G 直向接车时联锁设备应控制进站信号机 XD 点单黄(U)灯 [2]。方案 1 中列控中心将直向接车进路码序定义为 UU,为保证联锁系统与列控中心逻辑的一致,即联锁应同时修改显示方式,将接车时进站信号机显示由 U 灯改为 UU [5],联锁需修改点灯逻辑。该方案解决相对简单,但该方案的缺点也很明

显:直向接车时应该点 U 灯,点 UU 灯容易对司机操作产生困惑,且需备案特殊显示关系,与技术管理规程中的一般要求不符。相比于方案 1,方案 2 能彻底解决限速问题,但运营里程的制定需报铁路总公司、铁路局集团批准 [6],且涉及工务、电务、供电等各专业、部门,流程复杂、周期长,如发现问题晚则可能影响线路的调试甚至正常开通,但该方案能彻底解决问题。综合比较,方案 2 为最合理的解决方案。

3 总结

本文描述的是一个比较典型的因运营里程涉及不合理引起的列控系统限速问题。相比于综合管沟等工程可见的接口,运营里程的设计是站前专业与信号专业一个比较隐蔽的结合点。在运营里程起终点设计时,信号专业应与站前专业密切配合,重点关注车站股道进、出进路中直弯条件的变化,充分结合列控系统对运营里程的需求,在运营里程制定时,及时反馈信息,避免出现文中所述的情况。

【参考文献】

- [1] 国家铁路局. TB/T 3439-2016 列控中心技术条件 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2016.
- [2] 中国铁路总公司. TG/01-2014 铁路技术管理规程(高速铁路部分) [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2014.
- [3] 中国铁路总公司. TB/T 3531-2018 临时限速服务器技术条件 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2018.
- [4] 中国铁路总公司. Q/CR 672-2018 临时限速服务器技术条件 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2018.
- [5] 中国铁路总公司. TJ/DW 172-2015 高铁列控中心接口暂行技术规范 [S]. 北京: 中国铁路总公司. 2015.
- [6] 中国铁路总公司. TG/XH210-2014 列控数据管理办法 [S]. 北京: 中国铁路总公司. 2014.