

# 城市轨道交通停车场及车辆段内的 接触网道岔定位方案设计要点

李国胜

(中国铁路设计集团有限公司, 300251, 天津//工程师)

**摘 要** 针对受电弓弓角磨损情况,结合城市轨道交通受电弓和道岔结构形式,对场段内道岔定位原则、道岔定位方案设计要点进行分析。由分析结果可以看出,传统岔前 3 m 定位方案具有局限性,而岔心定位方案不受限制。建议场段内接触网道岔定位优先采用岔心定位方案。

**关键词** 城市轨道交通; 车辆段; 接触网; 道岔定位

中图分类号 U225.4<sup>+</sup>6

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.01.034

## Design Points of OCS Switch Positioning in Urban Rail Transit Parking Lot and Depot

LI Guosheng

**Abstract** According to the abrasion of pantograph corner, and combined with the structure of pantograph and switch in urban mass transit, the principle and the key design points of the switch positioning are analyzed. The result shows that the traditional front 3 m positioning scheme has its limitation, while the frog positioning scheme is unrestricted. Therefore, it is suggested that the OCS switch positioning in urban mass transit depot should adopt the frog position scheme.

**Key words** urban rail transit; depot; overhead contact system (OCS); switch positioning

**Author's address** China Railway Design Corporation,  
300251, Tianjin, China

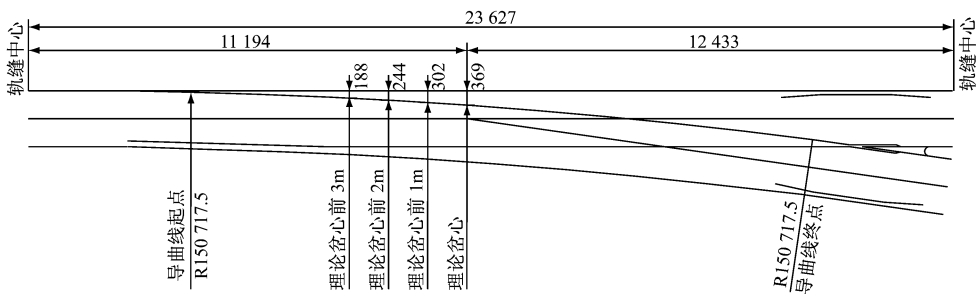
我国城市轨道交通停车场及车辆段(以下简称“场段”)内的车场线均采用7号道岔<sup>[1]</sup>。7号道岔导曲线半径较小,且场段内接触网悬挂方案多采用带弹性吊索的简单悬挂形式,给接触网道岔定位带来了不稳定因素。传统的设计理念认为场段内车辆运行速度较低,故道岔定位方案均采用标准的岔前3 m定位方式。但从目前各城市的运营经验来看,受电弓通过道岔时,存在弓角挤压接触线的情况。因此,需结合道岔形式及受电弓尺寸,从定位原则及定位方案进行理论分析,探讨道岔定位方案的合理性。

大连地铁1、2号线场段内接触网道岔定位均采用岔前3m定位方案。目前该线开通运营已满2年。从实际运营结果来看,受电弓弓角始触区存在一定磨损情况。这主要为场段内受电弓通过道岔处接触网时,受电弓弓角作用力较大造成的,将给运营带来一定安全隐患。

### 1 道岔定位主要控制条件

### 1.1 7号道岔结构及特点

图1为7号道岔示意图。7号道岔全长23.627 m, 岔心前长11.194 m, 岔心后长12.433 m, 理论



尺寸单位:mm

图 1 7 号道岔示意图

导曲线半径 150 m;理论岔心处开口 370 mm,理论岔心前 1 m 处开口 302 mm,理论岔心前 2 m 处开口 242 mm,理论岔心前 3 m 处开口 188 mm;道岔容许通过速度:直向为 80 km/h,侧向为 25 km/h。

### 1.2 受电弓结构

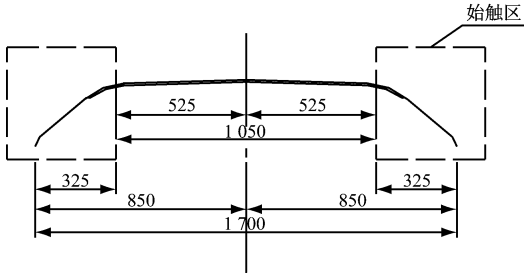
我国城市轨道交通车辆主要为 A 型车、B 型车。这两种车型的受电弓参数随制造厂商及适应地区的不同稍有不同,但整体差别不大。目前,我国普遍采用的受电弓弓头宽度约为 1 680 mm,碳滑板长为 1 050 mm。

根据车辆制造商提供数据,受电弓动态抬升量最大约 100 mm,水平晃动量最大约 50 mm。在道岔受电弓径路转换区域内,由距受电弓中心 525 ~ 850 mm 和受电弓动态抬升量构成的空间,为受电弓始触区。为避免在受电弓始触区发生打弓事故,在此范围内的接触线上不允许安装任何线夹。

## 2 道岔定位分析

### 2.1 定位原则

(1) 受电弓始触区范围(见图 2)内,两接触悬挂应位于正线与侧线的两线路中心线间。即保证两接触线同时位于受电弓的一侧,避免受电弓一侧倾斜时出现钻弓、打弓现象。两接触线的交点应尽量在两线路中心线中点,当偏置时应靠近正线。



尺寸单位:mm

图 2 受电弓始触区示意图

(2) 道岔定位柱一般应在道岔线间距  $\leq 400$  mm 的范围内,拉出值一般  $\leq 300$  mm。

(3) 道岔定位柱后的第一个悬挂点(道岔开口方向),应设在线间距  $\geq 850$  mm 处,并应保证两线接触悬挂的任意部分分别与相邻线路中心线的距离  $\geq 850$  mm。

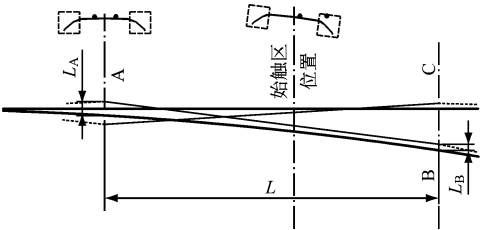
(4) 道岔定位柱前的第一个悬挂点(道岔岔尖方向),两支悬挂的接触线尽量在线路中心线的同一侧,避免交叉。

(5) 岔区接触网跨距一般不应超过 35 m。

### 2.2 定位设计要点分析

理论上,从道岔起点至道岔开口为受电弓半宽范围内都有可能实现道岔定位,但从设计、施工、运营维护方便角度一般会选择 1 个标准定位点。城市轨道交通用的 7 号道岔与铁路用的 9 号道岔相近。9 号道岔标准定位于轨间距约 300 mm,拉出值约  $\pm 300$  mm。考虑城市轨道交通用受电弓宽度变窄,7 号道岔定位传统定位于轨间距约 200 mm 处,此时拉出值为  $\pm 200$  mm,即岔心前 3 m 处定位。

道岔定位时主要受定位 A 柱及 B 柱位置、A 柱曲股拉出值、B 柱拉出值影响。定位示意如图 3 所示。



注: $L_A$ ——道岔定位 A 柱曲股拉出值; $L_B$ ——B 柱拉出值;  
 $L$ ——A 柱与 B 柱跨距

图 3 道岔定位示意图

7 号道岔导曲线半径较小,曲股定位柱 B 一般为反定位。调整定位点拉出值和道岔定位处跨距,可控制受电弓进入始触区时受电弓与非工作支的相对关系。道岔定位时若同时满足以下两个条件,则视为可行,否则为不可行:① 接触线交点应处于直股和曲股内侧;② 受电弓通过始触区时两根接触线均处于直股和曲股内侧,以使受电弓属于下压状态,受电弓弓角不参与工作。

以岔心前 3 m 定位和岔心定位为例进行分析,定位情况如表 1 ~ 2 所示。

表 1 岔心前 3 m 定位情况

$L$	$L_A = 200$ mm	$L_A = 250$ mm	$L_A = 300$ mm
25 m	不可行	不可行	不可行
20 m	不可行	不可行	可行
15 m	可行	可行	可行

表 2 岔心定位情况

$L$	$L_A = 200$ mm	$L_A = 250$ mm	$L_A = 300$ mm
25 m	可行	可行	可行
20 m	可行	可行	可行
15 m	可行	可行	可行

从表1~2中可以看出,当道岔定位于岔心时,道岔定位拉出值选取范围及道岔定位处跨距选取范围很大,且在实际的平面设计时不受其他因素影响;当道岔定位岔心前3 m时,道岔定位跨距和道岔定位拉出值选择受限,容易产生受电弓弓角受力情况,故在实际平面设计时不够灵活。

### 2.3 受电弓实际运行模拟

以受电弓步进1 m,模拟受电弓从曲股至直股(从直股至曲股情况一致)及从直股至直股的实际受电弓工作路线,模拟结果见图4~5。

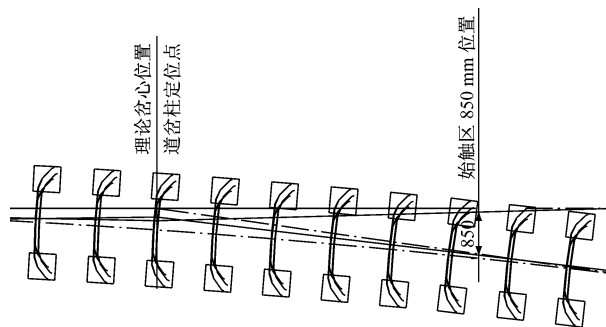


图4 曲股至直股模拟示意图

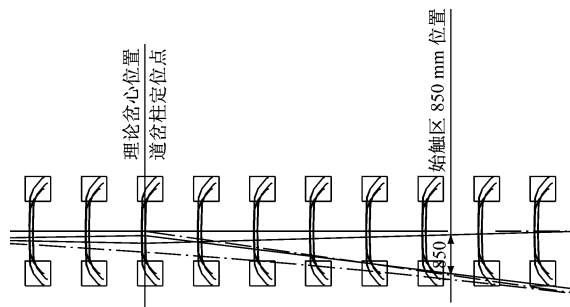


图5 直股至直股模拟示意图

从图4~5中可以看出,当道岔岔心定位时,受电弓在进入始触区时,其受电弓弓角均处于下压状态,弓角不参与工作,受电弓可以平稳的进出道岔,受电弓弓角在进出道岔过程中不受作用力,弓网关系良好。

### 3 结语

我国城市轨道交通的场段接触网一般为带弹性吊索的简单悬挂。由于简单悬挂在道岔定位处无交叉吊弦,故在列车进出道岔时,受电弓如不能平滑进出,受电弓弓角处会承受较大的接触压力。这不但会增加接触线和受电弓的磨损,还会对道岔处的线叉和受电弓有一定程度的破坏。因此在场段内道岔定位时要精确分析,建议优先定位于岔心位置。如定位于岔前1-3 m,则应结合实际情况分析是否满足道岔定位的各项条件,以保证受电弓在通过道岔时有一个良好的弓网关系。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 地铁设计规范: GB 500157—2013[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [2] 中铁电气化局集团有限公司. 电气化铁道接触网[M]. 北京: 中国电力出版社, 2004.

(收稿日期: 2018-02-21)

(上接第146页)

- [7] 王立勇. 城市轨道交通工程技术经济指标[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016: 269.
- [8] 负虎. 西安地铁渭河车辆段设计特点[J]. 铁道建筑技术, 2009(9): 65.
- [9] 曹敬典. 地铁检修车及检修规模的计算[J]. 天津建设科技, 2015(6): 55.
- [10] 中华人民共和国国务院. 国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见: 国办发[2018]52号[Z]. 北

京: 中华人民共和国国务院, 2018.

- [11] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知: 发改基础[2015]49号[Z]. 北京: 国家发展改革委, 2015.
- [12] 李永洁. 北京市城市轨道交通工程可研阶段投资控制分析[J]. 铁路工程造价管理, 2012(2): 32.
- [13] 陈光. 基于全寿命周期费用的城市轨道交通工程设备选择[J]. 城市轨道交通研究, 2003(5): 26.

(收稿日期: 2017-04-14)

欢迎订阅《城市轨道交通研究》

服务热线 021—51030704