

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2012.02.014

地铁柔性接触网 线岔检调标准的制定与应用

薛小强

(西安市地下铁道有限责任公司运营分公司 西安 710016)

摘要 根据以往运行经验,结合西安地铁2号线的实际情况,从支柱定位、线岔交叉点、始触区、接触线高度、线岔定位拉出值等方面,对柔性接触网线岔的检调标准进行深入研究、分析并加以明确。将所定标准实际应用西安地铁渭河车辆段接触网的建设中,顺利通过了接触网的冷滑、热滑试验及实际运行的考验。同时,将所定部分标准与国铁普速接触网线岔检调标准进行对比,以供有关接触网生产和技术人员参考。

关键词 地铁;柔性接触网;线岔;检调标准;西安地铁渭河车辆段

中图分类号 U231.8;U225.4*6 **文献标志码** A
文章编号 1672-6073(2012)02-0053-03

1 柔性接触网线岔

接触网线岔是实现机车受电弓由一股道向另一股道安全转换过渡的设备,按行车速度分为高速接触网线岔和普速接触网线岔,在时速120 km以上线路上的线岔为准高速或高速接触网线岔,否则为普速接触网线岔。西安地铁线路设计最高时速为80 km,所以相关线岔属于普速接触网线岔范畴。

西安地铁2号线接触网系统分为柔性接触网和刚性接触网两大类,渭河车辆段除练兵线有少量刚性接触网外,其余全部采用柔性接触网。对于柔性接触网,线岔的检调一直是难点和关键。如果线岔调整不当,将直接导致弓网故障,甚至造成断线事故,而调整的关键就是检调标准的制定。由于西安地铁渭河车辆段的接触网是西安地铁的第一段柔性接触网,没有现成的经验和标准可循,运营管理干部、工程技术人员以及检

修人员只能以国铁、南京地铁、广州地铁等作为参考。这些地方所使用的接触网受电弓型号、外形尺寸与西安地铁的不同,国铁、南京地铁使用的是有效工作面长度1250 mm的受电弓,而西安地铁采用的是有效工作面长度800 mm的受电弓。广州地铁使用的虽然也是有效工作面长度800 mm的受电弓,但其线岔的检调标准并不全面。由此可见,相关的检调标准必然存在差异,不能照搬照抄。通过认真分析研究,结合西安地铁所使用的受电弓,参考相关设计文件和资料,制定了相关检调标准。下面对这些检调标准进行简要的论述,并将部分标准与国铁普速线岔检调标准进行比较。

2 检调项目及标准探讨

针对西安地铁的实际,对柔性接触网线岔从支柱定位、线岔交叉点、始触区、接触线高度、线岔定位拉出值6个方面进行探讨,确定相应的检调标准。

2.1 支柱定位

普速线岔理论中提出标准定位,定位柱位于两线路中心线间距600 mm处(即曲线轨与外轨间距)。

地铁线岔柱定位不再有标准定位之分,一般道岔柱选在两线间距(或曲线轨与外轨间距)180~300 mm处定位,最佳位置为220 mm处。在此位置进行定位,更加满足电客车受电弓平滑通过的要求。和国铁的600 mm标准定位相比,两线间距220 mm处的定位将整个交叉点的位置在顺线路方向向岔尖方向进行了移位,使交叉点的位置相对任一股道线路中心的距离更小;也就是说,对于任一线路运行的机车受电弓来说,拉出值更小,运行更加安全。

在相同拉出值的条件下,道岔柱越向两线间距180 mm处靠近,线岔交叉点就越向岔尖方向靠近;道岔柱越向两线间距300 mm处靠近,交叉点就越向岔尾

收稿日期:2011-04-25 修回日期:2012-03-15

作者简介:薛小强,男,工程硕士,高级工程师,铁道电气化与自动化专业,xuexq1@163.com

方向靠近。

2.2 线岔交叉点

对于接触网线岔来讲,定位点按照两线间距 220 mm 进行支柱定位。当定位点拉出值按照 200 mm 进行检调时,接触网线岔交叉点应位于两内轨间 950 ~ 1 250 mm 范围的中心线上,允许左右误差 ± 50 mm。

国铁普速定位点按照两线间距 600 mm 进行定位。当定位点拉出值按照 375 mm 进行检调时,接触网线岔交叉点位于两内轨间 630 ~ 1 085 mm 范围的横向中心线上,允许左右误差 ± 50 mm。

根据以上定位点及线岔交叉点的位置进行分析。线岔交叉点反映在机车受电弓上,其位置为:西安地铁 220 mm 定位时,线岔交叉点距任一线路运行的机车受电弓中心($1\,440/2 - 950/2 \sim 1\,440/2 - 1\,250/2$)在 245 ~ 95 mm 处;国铁 600 mm 标准定位时,线岔交叉点距受电弓中心($1\,440/2 - 630/2 \sim 1\,440/2 - 1\,085/2$)在 405 ~ 178 mm 处。通过分析比较得知,按照两线间距 220 mm 定位,当定位点拉出值按照 200 mm 检调时,无论定位点还是线岔交叉点处,机车从任一线路运行通过时,拉出值更小,运行更加安全。

2.3 始触区

始触区,即机车从一股道向另一股道运行时,在动态情况下受电弓滑板拐点与相邻股道接触线接触的区域,是由最小与最大两个偏移值确定的一个范围。始触区内不允许装设任何线夹,以防线夹打碰受电弓造成弓网故障。如图 1 所示,始触区的最小偏移值 $e_1 = c - a$,最大偏移值 $e_2 = c + a + b$ 。

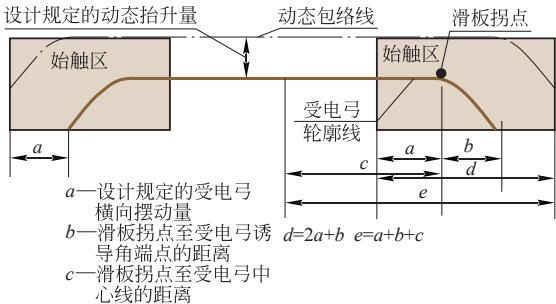


图1 受电弓动态包络线

对于国铁受电弓,弓头总长为 2 160 mm,拐点内长度为 1 346 mm, $c = 673$ mm, $a = 200$ mm,从而可以得出受电弓的始触区范围为 473 ~ 1 280 mm。

西安地铁使用的受电弓为 QG - 120 (B - XAL2) 型受电弓,见图 2。弓头总长为 1 550 mm,上拐点内工作面长度为 850 mm, $c = 425$ mm, $a = 50$ mm,始触区范围为

375 ~ 825 mm。



图2 QG - 120 (B - XAL2) 型受电弓

2.4 接触线高度

1) 国铁两接触线间距 500 mm 处的高差。当两支均为工作支时,正线线岔的侧线接触线比工作支接触线高 10 ~ 20 mm,侧线线岔的两接触线等高;当一支为非工作支时,非工作支接触线比工作支接触线抬高 80 mm。

2) 西安地铁接触线间距 500 mm 处的高差。当两支均为工作支时,正线线岔的侧线接触线比工作支接触线高 0 ~ 20 mm,侧线线岔两接触线等高,允许高差不大于 20 mm;当一支为非工作支时,非工作支接触线比工作支接触线抬高 50 ~ 100 mm。

2.5 线岔定位拉出值

1) 国铁普速定位柱处的线岔定位一般采用单腕臂支撑定位,拉出值选用 375 mm,允许误差 30 mm。考虑到侧线跨中偏移值的影响,最大不宜超过 450 mm (一般在四开道岔处)。

2) 西安地铁定位柱处的线岔定位采用双腕臂支撑定位,非支定位靠近岔心,工作支定位靠近岔尖方向,拉出值选用 200 mm,允许误差 20 mm。考虑到侧线跨中偏移值的影响,最大不宜超过 250 mm。

3 检调标准的应用

自从渭河车辆段接触网验收以来,西安地铁基本上采取以上标准开展接触网线岔的检调。在送电前接触网的检查验收中,对渭河车辆段所有的线岔进行了测量,对不符合以上标准的线岔由施工单位进行了处理,经过处理复测达到了相关标准,之后顺利通过了冷滑、热滑,在近半年的实际运行中,安全状况良好,表 1 为渭河车辆段部分线岔在调整前相关参数的测量数值。调整后对相关数据进行了复测,全部达到了检调标准要求。

表 1 渭河车辆段接触网线岔检测记录

序号	支柱号	道岔号	拉出值			交叉点位置			500 mm 处水平	非支 500 mm 处抬高	始触区 线夹位置
			工作支 1	工作支 2	非支	内轨距	交叉点	偏差			
1	57	1	230 *		215	1 110	520	35	25 *	25 *	370/490
2	60	2	220	210		1 115	600	43	10		450/350
3	62	3	190		190	1 140	570	0	23	50	470/350
4	66	4	210	200		1 110	560	5	20		440/320
5	62	5	210	190		1 135	580	13	25 *		370/465
6	66	6	170 *		230 *	1 130	580	15	25 *	35	430/350
7	64	四开				1 110	550	5	西 15	东 - 10 *	
8	68	7	200	200		1 140	610	40	- 15 *		480/340
9	73	8	200	240 *		1 110	520	35	35 *		360/520
11	95	15	180		235 *	1 150	520	55 *	20	19 *	450/300
12	92	16	200		190	1 125	540	23	45 *		370/460
13	104	17	200	210		1 140	560	10	10		330/460
14	104	18	190		210	1 150	540	35	35 *	85	340/450
15	106	19	180		210	1 115	540	18	5	135 *	330/470
16	107	20	210		170 *	1 110	570	15	15	175 *	440/360
17	109	21	230 *		200	1 140	550	20	15	45 *	450/360
18	145	22	200		190	1 140	550	20	20	40 *	460/330
19	142	23	220	240 *		1 100	610	60 *	15		470/370
20	149	24	280 *		190	1 120	530	30	30 *	130 *	560/420

注：* 为超标值。

4 结语

目前,西安地铁柔性接触网线岔已经过了电客车热滑、3 000 km 调试及实际开通运营的考验,相关设备也经过了寒暑交替等季节变化的全过程。实践表明,线岔处受电弓的通过性能良好,在正常速度下静态和动态的运行参数优良,消灭了线岔故障,线岔检调标准得到了充分验证。由于没有统一的标准,所以是否恰当还希望同行多多指教,以便使柔性接触网线岔的检调标准更加科学,为地铁柔性接触网设备的安全运行提供保障。

参考文献

[1] 许忠,赵世耕,杨合贵,等. 浅谈弓网事故的误判[J]. 西铁科技, 2002(1):42-46.

[2] 于万聚. 高速电气化铁路接触网[M]. 成都:西南交通大学出版社, 2002.

[3] 何宗华,汪松滋,何其光. 城市轨道交通供电系统运行与检修[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2005.

[4] 于松伟,杨兴山,韩连祥,等. 城市轨道交通供电系统设计原理与应用[M]. 成都:西南交通大学出版社, 2008.

[5] 曾纯昌. 深圳地铁 1 号线续建工程接触网接轨方案[J]. 都市快轨交通, 2007, 20(4):78-81.

[6] 谭冬华. 广州地铁 2 号线接触网的特点及其维护检修[J]. 地铁与轻轨, 2003(4):23-25.

[7] GB 50157—2003 地铁设计规范[S]. 北京:中国计划出

版社, 2003.

(编辑:郭 洁)

Discussion on the Adjustment Standards of Line Branches for Subway Flexible Overhead Catenary

Xue Xiaoqiang

(Operation Subsidiary Company, Xi'an Metro Company Limited, Xi'an 710016)

Abstract: According to the operation experience and the actual situations of Xi'an subway Line 2, the adjustment standards of subway flexible overhead catenary line branches have been studied and analyzed from the prop localizations, the intersection of line branches, the area of beginning touches, the catenary altitude, the pull out numerical values of line branches and so on. The adjustment standards of line branches have been determined and are used actually in the catenary erection of Xi'an subway Weihe River vehicles depot. Test of the standards has been passed smoothly under no current, sliding hotly and the actual operation. At the same time, partial standards have been contrasted with the standards of the normal speed railway centenary line branches, so that they are advantageous for the production and catenary technicians.

Key words: metro; flexible overhead catenary; line branches; adjustment standards; Xi'an subway Weihe River vehicles depot