ZPW-2000A轨道电路调整方案设计

薛志良
湖南铁道职业技术学院　湖南株洲　413000

摘　要：针对ZPW-2000A型轨道电路的特点，给出了轨道电路主轨、小轨、模拟网络调整步骤和方法，给安装、施工、调试提出供了很好的参考。

轨道电路调整的目的是要满足接收端的GJ可靠动作，在调整状态可靠吸起，在分路状态可靠落下。依据是“轨道电路调整表”，电缆长度在10km内，按照道碴电阻和载频频率的不同，有1700Hz、2000Hz、2300Hz、2600Hz四种调整表。在调整表中我们可以查到各区段的电气参数，发送和接收端的电平等级。

1.发送器的载频和型号设置

举例南京东到达场627G，发送器载频为2600-1，则发送器载频和型号设置方法如下：

①载频端端子2300和-1型端子用短接线连起来；

②再用短接线连接到发送器电源端子+24-1上即可。

2.接收器的载频和型号设置

举例南京东到达场627G，接收器载频为2600-1型，小轨道载频型号为-1型。

设置步骤如下：在接收器背面用短接线将电源端子(+24)、2600（Z）连起来，然后将（Z）1型端子、X1（Z）端子跨接到2600（Z）端子上，如图1所示。

主备机	载频	型号	小轨道1、2型	底座连接端子
主	2300	1	1	+24，2300(Z)，1(Z)，X1(Z)
主	2300	2	1	+24，2300(Z)，2(Z)，X1(Z)
主	2300	1	2	+24，2300(Z)，1(Z)，X2(Z)
主	2300	2	2	+24，2300(Z)，2(Z)，X2(Z)
主	2600	1	1	+24，2600(Z)，1(Z)，X1(Z)
主	2600	2	1	+24，2600(Z)，2(Z)，X1(Z)
主	2600	1	2	+24，2600(Z)，1(Z)，X2(Z)
主	2600	2	2	+24，2600(Z)，2(Z)，X2(Z)

图1　接收器载频调整

3.发送器电平等级的调整

①举例南京东到达场627G，发送器载频为2600-1，轨道长度为1234m，查2600Hz轨道电路调整表，如图2所示。

查表获得，发送器电平等级KEM为3级电平。接下来查阅发送器电平等级调整表，对应的发送功出电压为：126 ~ 137v。在轨道发送器底座上，连接端子为：12-9、11-3，测试发送功出电压应满足126 ~ 137v范围。

1.4 载频2600Hz

载频频率（Hz）	2600																					
序号	rd Ω·km	C μf	Lv(m)		Dc(m)		Nc	Krv	接收各点电压（V）						发送各点电压电流（V/I）							
									VR1R2		VV1V2		轨面		轨面		功出电压		功出电流		功出电平
			min	max	min	max			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	Kem
1	0.25	40	300	350	90.3	107	3	39	0.240	0.774	0.713	2.302	0.523	1.688	1.733	1.948	105.037	114.916	0.253	0.280	4
2	0.28	40	350	400	80.2	92.8	4	40	0.240	0.764	0.697	2.217	0.511	1.625	1.744	1.855	105.023	114.919	0.254	0.278	4
3	0.3	40	400	450	61.8	70.2	6	57	0.242	0.730	0.492	1.485	0.361	1.089	1.195	1.333	74.330	81.306	0.179	0.197	5
4	0.4	40	450	500	70.1	78.5	6	52	0.242	0.653	0.539	1.457	0.395	1.068	1.213	1.370	74.328	81.295	0.180	0.198	5
5	0.4	40	500	550	78.5	86.9	6	43	0.241	0.748	0.650	2.017	0.476	1.479	1.730	1.933	104.986	114.914	0.254	0.280	4
6	0.5	40	550	600	74.5	81.6	7	39	0.244	0.653	0.724	1.941	0.531	1.423	1.726	1.841	104.98	114.910	0.254	0.278	4
7	0.5	40	600	650	81.5	88.8	7	44	0.240	0.722	0.633	1.903	0.646	1.395	1.757	1.877	104.98	114.93	0.255	0.279	4
8	0.6	40	650	700	77.6	83.9	8	41	0.243	0.648	0.686	1.834	0.503	1.345	1.751	1.916	104.968	114.944	0.255	0.279	4
9	0.6	40	700	750	83.8	90.2	8	46	0.242	0.712	0.610	1.797	0.447	1.317	1.760	1.951	104.972	114.935	0.255	0.280	4
10	0.6	40	750	800	80.1	85.7	9	50	0.243	0.746	0.563	1.730	0.413	1.269	1.740	1.914	104.971	114.914	0.255	0.280	4
11	0.7	40	800	850	85.6	91.3	9	48	0.242	0.701	0.585	1.695	0.429	1.242	1.760	1.911	104.972	114.921	0.255	0.279	4
12	0.7	40	850	900	91.2	96.8	9	43	0.243	0.762	0.654	2.057	0.480	1.508	2.212	2.389	130.552	142.516	0.318	0.347	3
13	0.8	40	900	950	87.1	92.1	10	50	0.241	0.689	0.559	1.599	0.410	1.172	1.775	1.936	104.976	114.939	0.255	0.280	4
14	0.8	40	950	1000	92.1	97.1	10	45	0.245	0.753	0.631	1.940	0.462	1.423	2.218	2.433	130.536	142.528	0.318	0.348	3
15	0.8	40	1000	1050	88.3	92.8	11	48	0.244	0.774	0.590	1.870	0.432	1.371	2.198	2.410	130.531	142.504	0.317	0.347	3
16	0.9	40	1050	1100	92.8	97.4	11	46	0.240	0.726	0.605	1.830	0.443	1.342	2.213	2.410	130.534	142.507	0.318	0.347	3
17	0.9	40	1100	1150	89.2	93.4	12	49	0.240	0.745	0.568	1.765	0.416	1.294	2.208	2.388	130.531	142.520	0.318	0.347	3
18	1.0	40	1150	1200	80.1	83.6	14	49	0.253	0.687	0.600	1.627	0.440	1.193	2.175	2.324	130.508	138.499	0.317	0.337	3
19	1.0	40	1200	1250	78.1	81.4	15	52	0.252	0.703	0.562	1.567	0.412	1.149	2.161	2.289	130.507	138.475	0.317	0.336	3

图2　2600Hz轨道电路调整表

4.主轨道和小轨道电平等级调整

举例南京东到达场627G，轨道长度为1234m。载频为2600-1型。

4.1主轨道电平等级调整

（1）根据Lv=1234m，查“2600Hz轨道电路调整表”，接收电平级KRV为52，轨入电压为：0.562-1.567V，主轨输出电压为：0.252-0.703V。

（2）根据KRV=52，查“接收器电平级调整表”，如图3所示。在衰耗盘底座上，连接端子为：c3-a4，c4-a8，a5-a7，a6-a9。

接收电平	C3至	C4至	连接端子	接收电平	C3至	C4至	连接端子
1	a1	a2		44	a4	a8	a3-a9
2	a3	a4		45	a2	a8	a3-a9,a1-a4
3	a3	a2	a1-a4	46	a5	a8	a4-a9
4	a4	a5		47	a2	a8	a4-a9,a1-a5
5	a2	a4	a1-a5	48	a5	a8	a3-a9
6	a3	a5		49	a2	a8	a1-a5,a3-a9
7	a2	a3	a1-a5	50	a3	a8	a5-a7,a6-a9
8	a3	a6	a5-a7	51	a4	a8	a1-a5,a2-a7,a6-a9
9	a4	a6	a2-a7,a1-a5	52	a4	a8	a5-a7,a6-a9
10	a4	a6	a5-a7	53	a3	a8	a1-a4,a2-a7,a6-a9

图3　接收器电平级调整表

在衰耗盘上“轨入”测试孔测量电压，注意采用2600HZ载频选频测试，应满足0.562~1.567V范围；测试“轨出1（主轨）”电压应满足0.252~0.703V范围。在衰耗盘上“GJ（Z）”测试，直流电压应满足≥20V。

作者简介：薛志良（1976.9-），女，汉族，湖南株洲人，湖南铁道职业技术学院通号学院讲师，硕士，研究方向铁道信号自动控制；教育教学

（3）如果测试“轨出1（主轨）”电压不满足0.252~0.703V范围，应重新计算接收电平级KRV、重新进行主轨道电平等级调整。计算公式为：K实=（∪理/U实）*K理（注：实为实际测量，理为理论值）。

（4）如果测试“轨出1”电压为735mV时，根据计算公式：K实=（703/835）×52=43.7≈44。算出电平等级KRV=44，查“接收器电平级调整表”如图3所示。在衰耗盘底座上连接端子为：c3（R11）–a4、c4（R12）–a8，a3–a9，如图4所示。

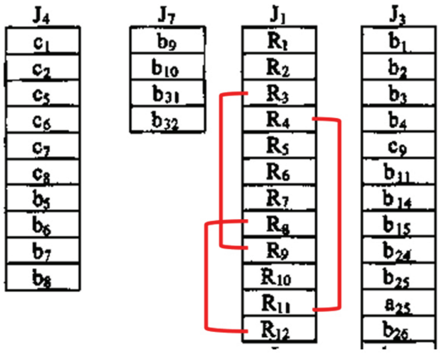

图4　转接板布局图

4.2小轨道电平等级调整

小轨道电路电平等级调整分为正方向小轨道电路调整和反方向小轨道电路调整。

（1）在衰耗盘“轨出2”测试孔测量电压，采用2000HZ进行选频测试（因为主轨道载频为2600HZ，小轨道载频必定是2000HZ），应满足100~120mV范围。

（2）如果测试“轨出2”电压不满足100~120mV范围，应在衰耗盘上测试“轨入”电压（采用与小轨道相同载频2000HZ选频测试），重新进行小轨道电平调整。

例如测量小轨道电压为62mV，则查阅“小轨道电平级调整表”如5图所示，Uλ=103mV进行调整，正方向调整时，连接端子为：a12–a13、a16–a18、a19–a23。

序号	U入（mv）	R*（Ω）	正向端子联接	反向端子连接
59	100	1309	a11-a12 a14-a15 a16-a18 a19-a23	c11-c12 c14-c15 c16-c18 c19-c23
60	101	1325	a11-a14 a16-a18 a19-a23	c11-c14 c16-c18 c19-c23
61	102	1345	a11-a12 a13-c14 a16-a18 a19-a23	c11-c12 c13-c14 c16-c18 c19-c23
62	103	1374	a12-a13 a16-a18 a19-a23	c12-c13 c16-c18 c19-c23
63	104	1394	a16-a18 a19-a23	c16-c18 c19-c23
64	105	1420	a11-a12 a13-a16 a17-a18 a19-a23	c11-c12 c13-c16 c17-c18 c19-c23
65	106	1439	a11-a13 a14-a16 a17-a18 a19-a23	c11-c13 c14-c16 c17-c18 c19-c23
66	107	1459	a11-a12 a14-a16 a17-a18 a19-a23	c11-c12 c14-c16 c17-c18 c19-c23
67	108	1485	a12-a14 a15-a16 a17-a18 a19-a23	c12-c14 c15-c16 c17-c18 c19-c23
68	109	1505	a13-a14 a15-a16 a17-a18 a19-a23	c13-c14 c15-c16 c17-c18 c19-c23
69	110	1524	a12-a13 a15-a16 a17-a18 a19-a23	c12-c13 c15-c16 c17-c18 c19-c23

图5　小轨道电平调整表

反方向调整时，连接端子为：C12–C13、C16–C18、C19–C23，在耗盘底板端子上用短路线将其短接即可，如图3所示。

5.电缆模拟网络的调整

为了使不管离信号楼多远，所有室外设备到信号楼的距离都是10KM，便于轨道电路的调整和传输，需要进行电缆模拟网络的调整。

举例南京东到达场627G，轨道长度为1234m。查电缆模拟网络电缆补偿表，如图6所示。需补偿模拟电缆长度为10000m–1234m=8776m，选取2*2km、2km、2km、0.5km模块补偿，连接示意如图7所示。

2500<L<3000	7000	3-13,4-14,15-17,16-18,19-25,20-26,27-29,28-30
2000<L<2500	7500	3-5,4-6,7-13,8-14,15-17,16-18,19-25,20-26,27-29,28-30
1500<L<2000	8000	3-17,4-18,19-21,20-22,23-25,24-26,27-29,28-30
1000<L<1500	8500	3-5,4-6,7-17,8-18,19-21,20-22,23-25,24-26,27-29,28-30
500<L<1000	9000	3-13,4-14,15-17,16-18,19-21,20-22,23-25,24-26,27-29,28-30
L<500	9500	3-5,4-6,7-13,8-14,15-17,16-18,19-21,20-22,23-25,24-26,27-29,28-30
L=0	10000	3-5,4-6,7-9,8-10,11-13,12-14,15-17,16-18,19-21,20-22,23-25,24-26,27-29,28-30

图6　电缆模拟网络电缆补偿长度调整

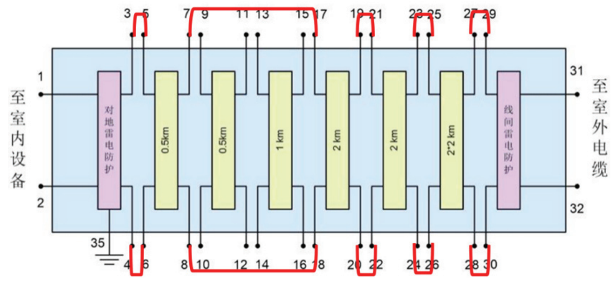

图7　电缆模拟网络调整示意图

在网络接口柜电缆模拟组匣上，相应轨道接受模拟电缆35芯插座连接端子为：3–17，4–18，19–21，20–22，23–25，24–26，27–29，28–30。

参考文献：

[1]徐纯山.铁道区间自动控制设备维护，成都，西南交通大学出版社，2013.

[2]北京铁路局ZPW–2000A型自动比赛设备，北京，中国铁道出版社，2010.

[3]刘利芳.区间信号自动控制，北京，科学出版社，2014.

[4]王华，周亚丽，李雪婷，客流高峰期铁路运输组织的思考[J].铁道运输与经济，2004，27（1）：52–54.

[5]郭进.铁路信号基础设备[M].北京：中国铁路出版社，2010.

[6]林瑜筠.区间信号自动控制[M].北京：中国铁道出版社有限公司，2019.