

《CRTS II 型板式无砟轨道施工》

技 术 培 训 资 料

2009 年 12 月

目录

前言.....	2
一、II 型板施工布板软件的作用和地位	2
二、II 型板施工布板软件的起算数据	6
三、II 型板施工布板软件主要功能	11
(一)、计算放样点坐标数据	11
(二)、基准点测设数据平差	12
(三)、计算轨道板精调数据	13
(四)、轨道板精调成果评估	14
(五)、其它功能	15
四、II 型板施工布板软件数据计算及测量	18
(一)、 II 型板式无砟轨道施工数据处理流程.....	18
(二)、支承层、底座及基准点测量	19
(三)、轨道基准网的测量	21
(四)、轨道板精调数据计算	24
(五)、 轨道板精调成果检测及评估	26

前言

CRTSII 型板式无砟轨道施工布板软件，简称：II 型板施工布板软件，是用于 CRTS II 型板式无砟轨道的施工测量数据计算和管理。它可以进行无砟轨道各个施工断面的放样点坐标计算、轨道基准点测设数据平差、生成轨道板精调数据文件(FFC 和 FFD)、轨道板精调成果评估。

一、II 型板施工布板软件的作用和地位

京津城际铁路是我国首条设计时速 350km 的高速铁路，采用 CRTS II 型板式无砟轨道结构，该技术是在引进德国技术的基础上形成的，为做好引进技术的消化、吸收和再创新工作，完成制造、施工工艺改进、创新及配套设备工装的研究，形成我国自主知识产权的无砟轨道系统技术，我们进行了 CRTS II 型板式无砟轨道施工关键技术及成套装备的研发，但施工测量的核心部分——施工布板软件由于不属于引进技术范畴，在京津项目仍然采用了德国软件。

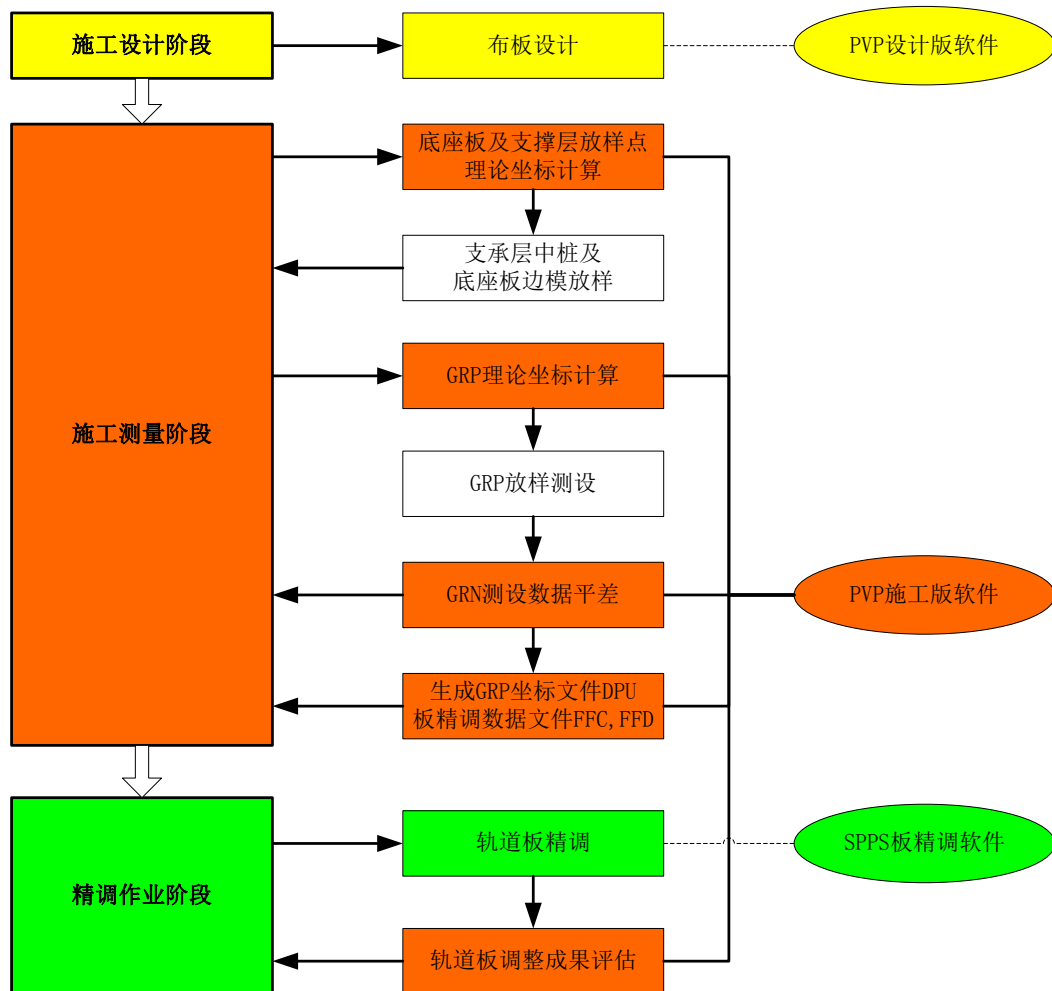
随着 CRTS II 型板式无砟轨道技术的广泛应用，为彻底摆脱对国外技术的依赖，做为 II 型板测量技术核心组成部分的施工布板软件必须要实现全面国产化开发。

CRTS II 型板式无砟轨道结构主要由承载层、水泥乳化沥青砂浆充填层、轨道板、钢轨及扣件系统组成。其中承载层采用了纵向连续板带结构，使得轨道板可以连续铺设并且大幅减少了异型板的数量；轨道板承轨台在工厂内精确打磨使得轨道板在线路中具有唯一里程位置，同时打磨后的承轨台部分地、预先地形成了线路几何，减少了后续钢轨调整量。

由于上述特点，CRTS II 型板式无砟轨道从设计到施工采用了以布板软件为核心测量管理体系。布板软件系统包括设计布板软件和施工布板软件两部分，二者数据交流相互关联，功能上又相对独立。

设计布板软件根据线路参数和强制点要求计算出每块轨道板在线路上的位置，并向制板厂提供打磨数据和向铺板单位提供布板施工数据。

CRTS II型无砟轨道施工测量流程



由此可见，CRTS II 型无砟轨道施工测量主要有 5 个过程：

- 1) 支承层中桩及底座板边模板立模放样；
- 2) 轨道基准点和定位锥点放样；
- 3) 实测基准点平面和高程数据，进行基准点实测数据平差，生成基准点坐标数据文件 DPU；
- 4) 轨道板精调数据(FFC、FFD)计算；
- 5) 轨道板精调成果复测及评估；

上述每一个施工测量过程中都需要使用施工布板软件计算的断面点坐标数据进行现场放样，同时通过测量获得现场测量数据结果，再用施工布板软件进行 GRP 点坐标和高程的数据平差计算或进行轨道板精调成果评估。

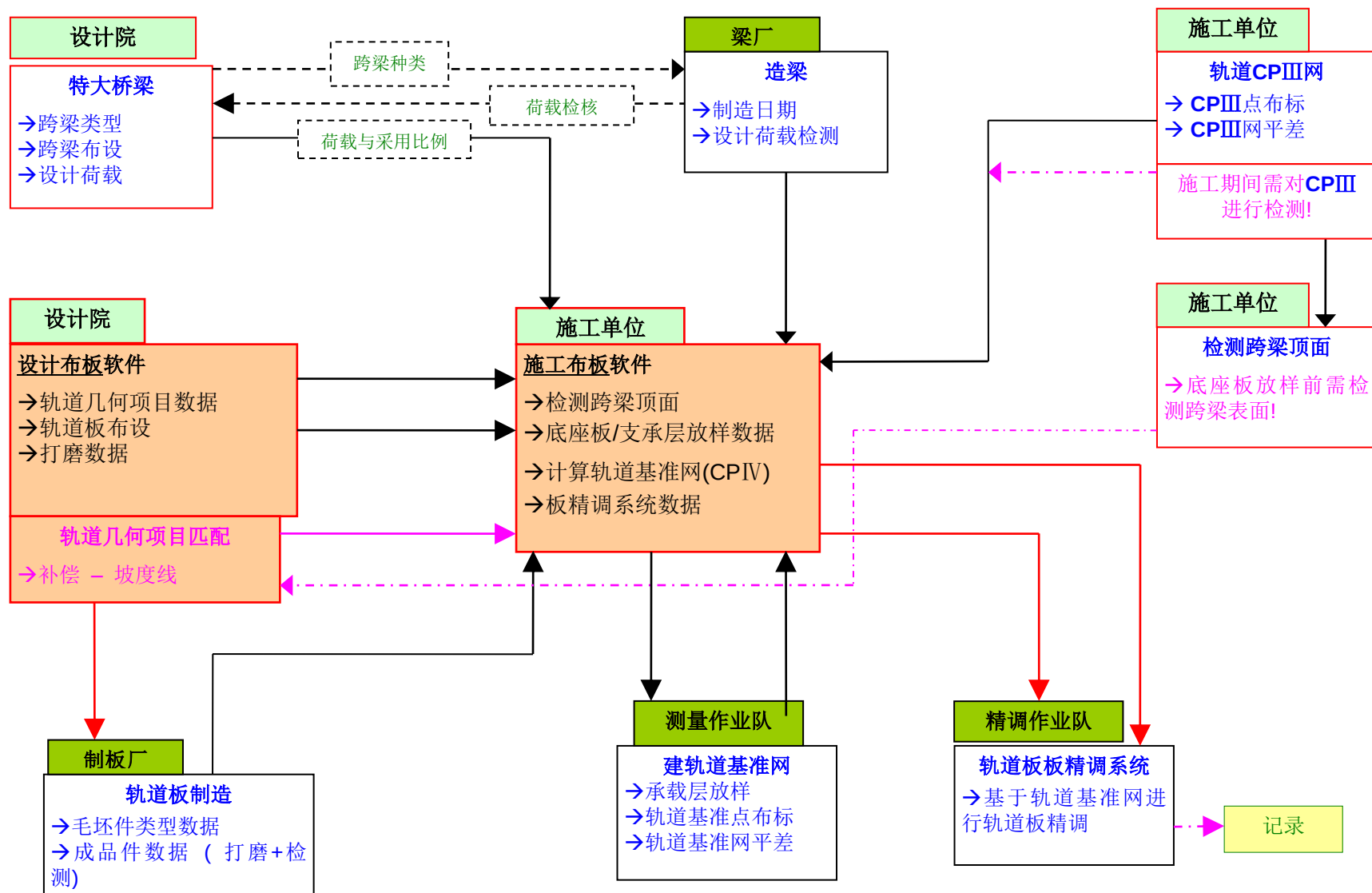
施工布板软件主要功能是：① 接受设计软件提供的轨道几何及轨道板布置参数，使施工布板软件与设计基础数据相关联；② 考虑各种工况桥梁荷载的变形情况计算各施工断面上控制点放样的三维坐标；③ 考虑各种工况桥梁荷载的变形情况和打磨误差因素，准确计算出每块轨道板上的支点（承轨台上左右钢轨顶点及对应的轨中点）在实际里程的空间位置；④ 根据与 CPIII 点和轨道基准点实际联测的原始数据，平差计算获得轨道基准点的精确三维坐标，为轨道板精调提供起算坐标；⑤ 对精调结果及轨道板复测数据进行检查计算评估，监控精调作业队施工情况，同时可对复测结果进行平顺性分析，对超限位置模拟扣件调整。

下图为 II 型板测量管理体系构成。

从图中可以看施工布板软件在整个 II 型板测量管理体系中处于核心位置，上游既与设计院在轨道几何和布板参数密切统一，同时需要设计理论数据、板场打磨数据、梁场变形监测数据做为施工计算的原始数据，下游又与作业队形成往来数据交换，控制现场测量、精调和结果评估，实现现场管理功能。因此施工布板软件在 II 型板无砟轨道施工中起着不可替代的中间作用。

II 型板施工布板软件是为 CRTS II 型板技术实施应用而形成的专用软件。目前只有德国博格公司拥有对该软件的设计研发能力。国内仅铁三院完成了设计布板软件的开发和施工布板软件部分模块编制，中铁十七局集团公司和成都普罗米新科技有限责任公司，于 2008 年开始着手全套施工布板软件的开发编制工作，是国内最早展开此项工作的单位。开发内容在完全等效实施德国博格公司软件功能的基础上又增加扣件调整方案，更适应国内施工需要。

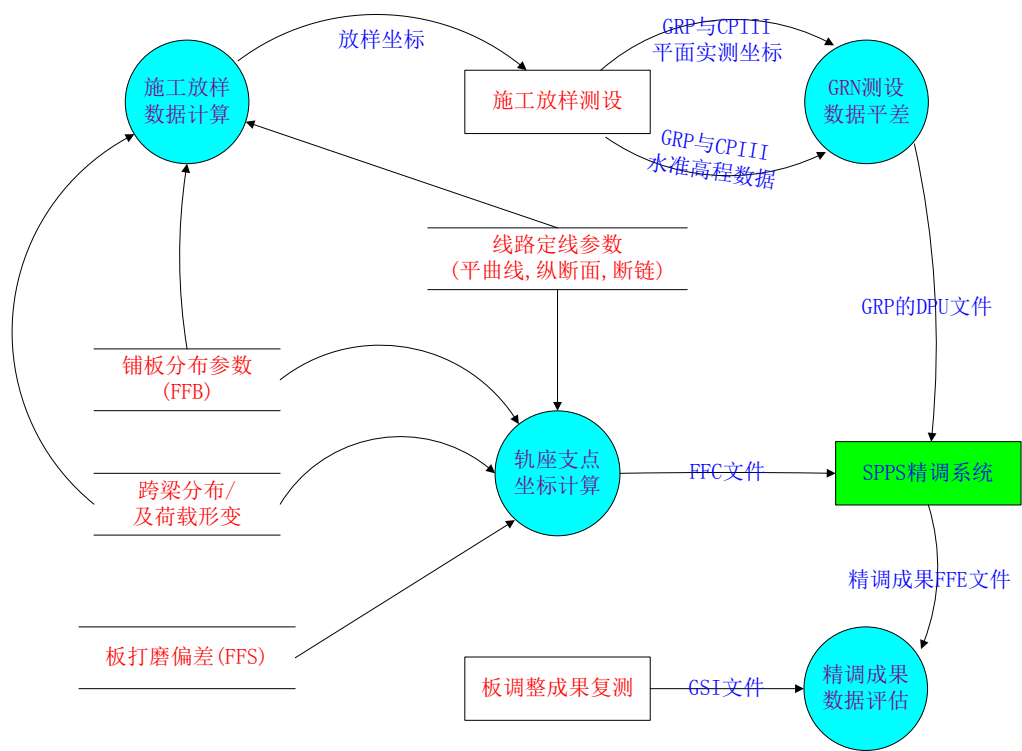
CRTS II 型板式无砟轨道测量管理体系



二、II 型板施工布板软件的起算数据

II 型板施工布板软件计算必须的起算（输入）数据有：线路定线参数（平曲线、纵断面、断链）、II 型轨道板打磨数据文件(.FFB)、跨梁分布数据、跨梁类型及其荷载变形参数、记录板打磨偏差的数据文件（.FFS）。

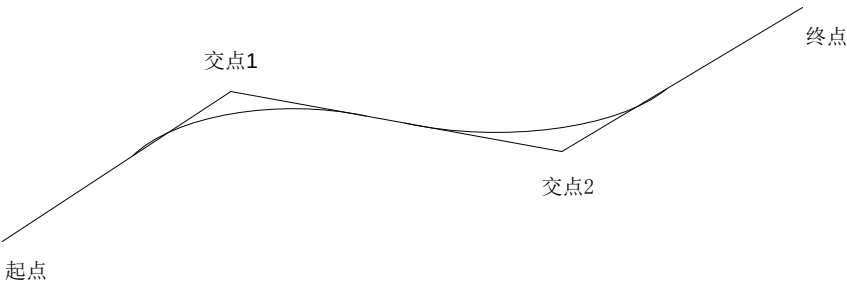
CRTS II型施工布板软件数据流图



1. 线路定线参数

线路定线参数包括：线路平曲线定线参数、纵坡定线参数、断链参数。

- 1) 线路平曲线定线参数采用交点输入法，其参数有：交点里程、交点的东坐标、交点的北坐标、线路偏角、圆曲线半径、缓入长度、缓出长度、设计超高等。



共 17 个平面交点参数

添加(A)删除(D)保存(S)偏角计算(C)关闭(C)

序号	点名	线型	里程	北坐标X	东坐标Y	交点偏角	超高	圆半径	缓长1	缓长2
01	QD	0	900	4414887.974	469387.122	0	0	0	0	0
02	JD1	1	2007.471042435	4415106.531000160	470472.813000016	4.333597912	60.0	3000.0	140	140
03	JD2	1	3137.008790072	4415240.719000240	471594.498000272	11.144944175	135.0	2000.0	220	220
04	JD3	1	5030.759830782	4415091.052000550	473528.494999856	38.023133703	150.0	2500.0	350	350
05	JD4	1	11493.406177686	4410683.698001990	478343.811001035	-47.001912680	160.0	4500.0	600	600
06	JD5	1	16910.651809310	4411126.907003740	483927.811001047	45.014144985	165.0	5500.0	700	700
07	JD6	1	22653.500780940	4407242.078005540	488477.960002594	12.002700870	120.0	8000.0	570	570
08	JD7	1	26589.385559421	4404114.480006320	490878.062003756	-13.452855676	100.0	9000.0	490	490
09	JD8	1	29256.198254144	4402438.940007270	492966.516004195	5.511815474	100.0	9000.0	490	490
10	JD9	1	34805.774292673	4398542.022009000	496918.964005158	7.132255663	100.0	9000.0	490	490
11	JD10	1	42126.297594628	4392786.464011270	501445.279007010	-8.151535813	120.0	8000.0	570	570
12	JD11	1	48464.042210942	4388417.241012840	506039.298008697	20.524940005	145.0	7000.0	670	670
13	JD12	1	58675.600304986	4379178.105014120	510457.284011418	-10.023576233	145.0	7000.0	670	670
14	JD13	1	61854.844197461	4376752.763014800	512193.629011896	-5.211993411	80.0	12000.0	330	330
15	JD14	1	65661.068828282	4373470.486015790	515042.354012706	26.502168972	120.0	8000.0	570	570
16	JD15	1	77817.514829191	4361612.394016110	518024.360015619	-52.382395699	145.0	7000.0	670	670
17	ZX	0	84000.002967	4358976.43101782	524161.416016494	0	0	0	0	0

编辑 01# 平面交点参数

序号: 01交点名称: QD曲线类型: 直线

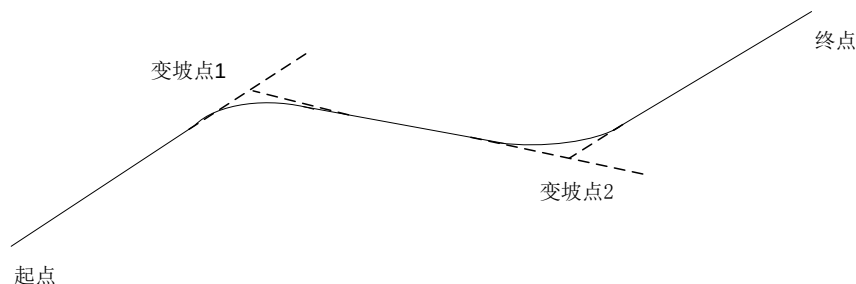
里程: 900 m北坐标X: 4414887.974东坐标Y: 469387.122

半径: 0 m缓入长度: 0 m缓出长度: 0 m

超高: 0 mm交点偏角: 0 dms

确定(D)取消(C)上移(U)下移(D)

2) 纵坡定线参数采用边坡点输入法, 其参数有: 坡段起始里程、坡段结束里程、坡段起始高程、坡度、竖曲线半径等。



线路纵面曲线定线参数

共 49 个纵面变坡点参数

添加(A)删除(D)保存(S)关闭(C)

序号	点名	线型	起始里程	结束里程	起始高程	坡度	圆半径
01	D1	0	900	1050	42.546	3.000000000000002	0.00
02	D2	1	1050	1700	42.996	-1.000000000000001	10000.00
03	D3	0	1700	3120	42.346	-4.999999999999998	0.00
04	D4	1	3120	3444.586576	41.636	6.99999990141304	15000.00
05	D5	0	3444.586576	3400	43.908106	0	0.00
06	D6	0	3400	4850	43.908106	6.99992689655172	0.00
07	D7	1	4850	7500	54.058	-2	25000.00
08	D8	1	7500	9950	48.758	4.999999999999998	30000.00
09	D9	1	9950	11506	49.983	-5.5	30000.00
10	D10	1	11506	13659.48709	41.425	4.0000239797119	30000.00
11	D11	0	13659.48709	13700	50.039	0	0.00
12	D12	0	13700	13750	50.039	3.999999999999999	0.00
13	D13	1	13750	15800	50.239	-6	30000.00
14	D14	1	15800	18200	37.939	0	30000.00
15	D15	1	18200	19350	37.939	-3.95043478260869	30000.00
16	D16	1	19350	21450	33.396	-1	30000.00
17	D17	1	21450	23100	31.296	3	30000.00

编辑 04# 纵面变坡点参数

序号: 04变坡点名称: D4

竖曲线类型: 圆曲线起始高程: 41.636 m

起始里程: 3120 m结束里程: 3444.586576 m

坡度: 6.99999990141304 %竖曲线半径: 15000.00 m

确定(D)取消(C)上移(U)下移(D)

3) 断链参数有：断链起始里程、断链结束里程、里程差等。

[illegible]

2. 布板分布参数

布板分布参数是线路上铺设的轨道板编号与其对应的铺设里程以及板类型等参数，主要由 II 型板打磨数据文件(.FFB)导入本软件系统获得。

板数据文件分析 - 读取板参数									
线路:	右线	载入FFB数据文件(I)	分析(B)	☐ 在板文件中添加数据	生成成板参数(O)	关闭(C)			
Loading D:\Document\高铁试验数据\京沪线路参数\ffb\T-TL-L18764-L18781(20) 分析轨道板参数成功!									
支点名	Y	X	H	点	板类型	支点里程	板长	轨间距	
06L1175000	0509704.213800	4363187.042700	0017.783316	91	FF_N-Stand	073000.000	6.5000	0.6500	
06L1175100	0509709.180915	4363182.850115	0017.799566	91	FF_N-Stand	073006.500	6.5000	0.6500	
06L1175200	0509714.148030	4363178.657530	0017.815816	91	FF_N-Stand	073013.000	6.5000	0.6500	
06L1175300	0509719.115145	4363174.468495	0017.832068	91	FF_N-Stand	073019.500	6.5000	0.6500	
06L1175400	0509724.082260	4363170.272360	0017.848316	91	FF_N-Stand	073026.000	6.5000	0.6500	
06L1175500	0509729.049375	4363166.079775	0017.864566	91	FF_N-Stand	073032.500	6.5000	0.6500	
06L1175600	0509734.016490	4363161.887190	0017.880816	91	FF_N-Stand	073039.000	6.5000	0.6500	
06L1175700	0509738.983605	4363157.694605	0017.897066	91	FF_N-Stand	073045.500	6.5000	0.6500	
06L1175800	0509743.950720	4363153.502020	0017.913316	91	FF_N-Stand	073052.000	6.5000	0.6500	
06L1175900	0509748.917835	4363149.309435	0017.929566	91	FF_N-Stand	073058.500	6.5000	0.6500	
06L1176000	0509753.884950	4363145.116850	0017.945816	91	FF_N-Stand	073065.000	6.5000	0.6500	
06L1176100	0509758.852065	4363140.924265	0017.962066	91	FF_N-Stand	073071.500	6.5000	0.6500	
06L1176200	0509763.819180	4363136.731680	0017.978316	91	FF_N-Stand	073078.000	6.5000	0.6500	
06L1176300	0509768.786295	4363132.539095	0017.994566	91	FF_N-Stand	073084.500	6.5000	0.6500	

序号	板号	里程	线路	支点	Dy	Dz	板类型	里程差
01	06L117501	73318.544224	0	00	7676.9002	-228.2172	FF_N-Stand	318.5442
02	06L117510	73322.487363	0	00	7673.0014	-232.4558	FF_N-Stand	315.9874
03	06L117520	73326.414197	0	00	7669.1017	-236.6721	FF_N-Stand	313.4142
04	06L117530	73330.321979	0	00	7665.2014	-240.8631	FF_N-Stand	310.8220
05	06L117540	73334.212207	0	00	7661.3003	-245.0304	FF_N-Stand	308.2122
06	06L117550	73338.086969	0	00	7657.3985	-249.1765	FF_N-Stand	305.5870
07	06L117560	73341.943717	0	00	7653.4961	-253.2985	FF_N-Stand	302.9437
08	06L117570	73345.785006	0	00	7649.5930	-257.3992	FF_N-Stand	300.2850
09	06L117580	73349.609138	0	00	7645.6894	-261.4769	FF_N-Stand	297.6091
10	06L117590	73353.417183	0	00	7641.7853	-265.5327	FF_N-Stand	294.9172
11	06L117600	73357.209694	0	00	7637.8807	-269.5672	FF_N-Stand	292.2097
12	06L117610	73360.966743	0	00	7633.9756	-273.5807	FF_N-Stand	289.4687
13	06L117620	73364.747848	0	00	7630.0701	-277.5725	FF_N-Stand	286.7478
14	06L117630	73368.494845	0	00	7626.1642	-281.5448	FF_N-Stand	283.9948
15	06L117640	73372.225611	0	00	7622.2580	-285.4951	FF_N-Stand	281.2256
16	06L117650	73375.942947	0	00	7618.3514	-289.4267	FF_N-Stand	278.4429
17	06L117660	73379.645822	0	00	7614.4444	-293.3384	FF_N-Stand	275.6458
18	06L117670							

No	线路轴桩点	板号	板类型	板长度	支距	板间距	板倾斜	高差	说明	板宽度	支点	里程差	轨座支点
0001	050138.579	L07704	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0002	050146.079	L07705	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0003	050152.579	L07706	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0004	050159.079	L07707	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0005	050165.579	L07708	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0006	050172.079	L07709	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0007	050178.579	L07710	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0008	050185.079	L07711	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0009	050191.579	L07712	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0010	050198.079	L07713	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0011	050204.579	L07714	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0012	050211.079	L07715	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0013	050217.579	L07716	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0014	050224.079	L07717	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0015	050230.579	L07718	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0016	050237.079	L07719	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0017	050243.579	L07720	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0018	050250.079	L07721	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0019	050256.579	L07722	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0020	050263.079	L07723	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0021	050269.579	L07724	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0022	050276.079	L07725	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0023	050282.579	L07726	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0024	050289.079	L07727	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0025	050295.579	L07728	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0026	050302.079	L07729	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0027	050308.579	L07730	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0028	050315.079	L07731	FF_N-stand	6.5000	0.850000	0.000000	0.000000	0.000000	0	2.5500	00	0.0000	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

3. 跨梁分布参数。

如果线路上有桥梁，需计算由于桥梁徐变和荷载形变的高程变化修正，则需提供线路梁跨分布参数。

共 951 个跨梁分布参数

跨梁分布 数据检查

No	梁编号	首桥墩号	尾桥墩号	起始里程	结束里程	跨梁长度	桥墩间距	1/2间距	梁类型	架梁时间
01	BT00140	TPL0013900	TPL0014000	50120.400000	50153.100000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	26.03.2007
02	BT00141	TPL0014000	TPL0014100	50153.100000	50185.800000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	26.03.2007
03	BT00142	TPL0014100	TPL0014200	50185.800000	50218.500000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	25.03.2007
04	BT00143	TPL0014200	TPL0014300	50218.500000	50251.200000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	26.03.2007
05	BT00144	TPL0014300	TPL0014400	50251.200000	50283.900000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	25.03.2007
06	BT00145	TPL0014400	TPL0014500	50283.900000	50316.600000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	25.03.2007
07	BT00146	TPL0014500	TPL0014600	50316.600000	50349.300000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	24.03.2007
08	BT00147	TPL0014600	TPL0014700	50349.300000	50382.000000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	24.03.2007
09	BT00148	TPL0014700	TPL0014800	50382.000000	50414.700000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	22.03.2007
10	BT00149	TPL0014800	TPL0014900	50414.700000	50447.400000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	23.03.2007
11	BT00150	TPL0014900	TPL0015000	50447.400000	50480.100000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	22.03.2007
12	BT00151	TPL0015000	TPL0015100	50480.100000	50512.800000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	22.03.2007
13	BT00152	TPL0015100	TPL0015200	50512.800000	50545.500000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	22.03.2007
14	BT00153	TPL0015200	TPL0015300	50545.500000	50578.200000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	21.03.2007
15	BT00154	TPL0015300	TPL0015400	50578.200000	50610.900000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	20.03.2007
16	BT00155	TPL0015400	TPL0015500	50610.900000	50643.600000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	20.03.2007
17	BT00156	TPL0015500	TPL0015600	50643.600000	50676.300000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	19.03.2007
18	BT00157	TPL0015600	TPL0015700	50676.300000	50709.000000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	21.03.2007
19	BT00158	TPL0015700	TPL0015800	50709.000000	50741.700000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	18.03.2007
20	BT00159	TPL0015800	TPL0015900	50741.700000	50774.400000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	19.03.2007
21	BT00160	TPL0015900	TPL0016000	50774.400000	50807.100000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	18.03.2007
22	BT00161	TPL0016000	TPL0016100	50807.100000	50839.800000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	18.03.2007
23	BT00162	TPL0016100	TPL0016200	50839.800000	50872.500000	32.60000	32.70000	2.50000	32_01	16.03.2007
24	BT00163	TPL0016200	TPL0016300	50872.500000	50897.200000	24.60000	24.70000	2.50000	24_01	27.03.2007

编辑 02# 跨梁分布参数

序号: 02 跨梁编号: BT00141 跨梁类型: 32_01 1/2间距: 2.50000 m

起始墩号: TPL0014000 结束墩号: TPL0014100 跨梁长度: 32.60000 m 桥墩间距: 32.70000 m

起始里程: 50153.100000 m 结束里程: 50185.800000 m 架梁日期: 2007- 3-26

4. 跨梁类型及其荷载变形参数

根据设计院提供的跨梁类型及其荷载变形参数，再根据跨梁分布，计算桥梁上的各个放样点或者轨道板精调的支点坐标的高程形变修正。

计算线路：左线

计算范围：自板号：L07704 到板号：L07717

点代码：2

计算(L)

计算断面：2: 基准点放样

计算点位：☒ 1 ☒ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5

点类型：基准点/定位锥

里程间距 = 6.5000 m

停止(E)

☒ 加设计荷载计算

计算选项

施工起始日期：2007- 8-10

施工结束日期：2007- 8-10

数据位：4

导出(X)

关闭(C)

倾斜坡度：-5.00%

点位纵向偏移：Dy(4) = -0.3000, Dy(1) = -0.1000, Dy(2) = 0.0000, Dy(3) = 0.1000, Dy(5) = 0.3000

点位垂向偏移：Dz(4) = -0.4828, Dz(1) = -0.4828, Dz(2) = -0.4828, Dz(3) = -0.4828, Dz(5) = -0.4828

序号	放样点号	北坐标(X)	东坐标(Y)	设计高程	变形高程	超高	纵向变	变形差	最大偏差	最大LC	最小LC	徐变	底座	轨道板	铺装	桩号
1	L07704021	4386879.021801	506774.955892	20.757489	20.758485	0.000	2.8288	0.995	0.000	-2.796	-2.796	-2.796	0.938	0.853	2.001	
50139.579000																
2	L07704022	4386878.978661	506774.865676	20.757989	20.758985	0.000	2.8288	0.995	0.000	-2.796	-2.796	-2.796	0.938	0.853	2.001	
50139.579000																
3	L07704023	4386878.935521	506774.775460	20.758489	20.759485	0.000	2.8288	0.995	0.000	-2.796	-2.796	-2.796	0.938	0.853	2.001	
50139.579000																
4	L07705021	4386873.157747	506777.759976	20.760739	20.761110	0.000	9.3288	0.371	0.000	-2.008	-2.008	-2.008	0.589	0.535	1.256	
50146.079000																
5	L07705022	4386873.114608	506777.669759	20.761239	20.761610	0.000	9.3288	0.371	0.000	-2.008	-2.008	-2.008	0.589	0.535	1.256	
50146.079000																
6	L07705023	4386873.071468	506777.579543	20.761739	20.762110	0.000	9.3288	0.371	0.000	-2.008	-2.008	-2.008	0.589	0.535	1.256	
50146.079000																
7	L07706021	4386867.293694	506780.564059	20.763989	20.763990	0.000	15.8288	0.001	0.000	0.032	0.032	0.032	-0.008	-0.007	-0.016	
50152.579000																
8	L07706022	4386867.250555	506780.473842	20.764489	20.764490	0.000	15.8288	0.001	0.000	0.032	0.032	0.032	-0.008	-0.007	-0.016	
50152.579000																
9	L07706023	4386867.207415	506780.383626	20.764989	20.764990	0.000	15.8288	0.001	0.000	0.032	0.032	0.032	-0.008	-0.007	-0.016	
50152.579000																

计算结果

布板分布

跨梁分布

序号	放样点号	北坐标X	东坐标Y	高程H	线路桩号DK	变形差
000001	L07704021	4386879.021801	506774.955892	0020.758485	50139.579000	0.000995
000002	L07704022	4386878.978661	506774.865676	0020.758985	50139.579000	0.000995
000003	L07704023	4386878.935521	506774.775460	0020.759485	50139.579000	0.000995
000004	L07705021	4386873.157747	506777.759976	0020.761110	50146.079000	0.000371
000005	L07705022	4386873.114608	506777.669759	0020.761610	50146.079000	0.000371
000006	L07705023	4386873.071468	506777.579543	0020.762110	50146.079000	0.000371

变形图例

清除日志

保存日志

12

基准点平面坐标测设数据平差

坐标测设文件: C:\Documents and Settings\duj\桌面\测试用例\基准点测量数据\左线\4fk807723-807769.grp.g ... 平差计算(I) 关闭(C)

标准限差

11 2.00 [mm] dy (GVP) 偏差

标准限差

11 2.00 [mm] dy (GVP) 偏差
 12 2.00 [mm] dx (GVP) 偏差
 13 0.40 [mm] dy (GRP) 测量中值
 14 0.40 [mm] dx (GRP) 测量中值
 15 0.30 [mm] dq (每GRP点) 平差偏差
 16 0.40 [mm] dl (每GRP点) 平差偏差
 17 4 [##] 最小GVP点数
 18 3 [##] YX-最小重迭点数

导入文件: C:\Documents and Settings\duj\桌面\测试用例\基准点测量数据\左线\4fk807723-807769.grp.gsi 共: 4站数据!

测量值取中 测量区块: 1

点号	Y	X	dy (中值)	dx (中值)	
301431	-1.9088	101.7435	-0.0019	0.0000	*** GVP偏差过大! ***
			-0.0002	0.0000	
			0.0001	0.0000	
301432	-11.8136	101.3144	-0.0012	0.0001	*** GVP偏差过大! ***
			0.0002	0.0001	

基准点高程数据平差

高程测设文件: C:\Documents and Settings\duj\桌面\测试用例\基准点测量数据\左线\4fk807727-7744.grp[34.5].na2 ... 尺垫高度: 0.0 mm 高程平差(A) 关闭(C)

标准限差

01 0.50[mm] a (a + b * S[km])^{1/2}
 02 2.00[mm] b (a + b * S[km])^{1/2}
 03 0.30[mm] dz (GRP) 测量中值
 04 0.30[mm] dz (每GRP点) 平差偏差
 05 3 [##] Z-最小重迭点数

标准限差

01 0.50[mm] a (a + b * S[km])^{1/2}
 02 2.00[mm] b (a + b * S[km])^{1/2}
 03 0.30[mm] dz (GRP) 测量中值
 04 0.30[mm] dz (每GRP点) 平差偏差
 05 3 [##] Z-最小重迭点数

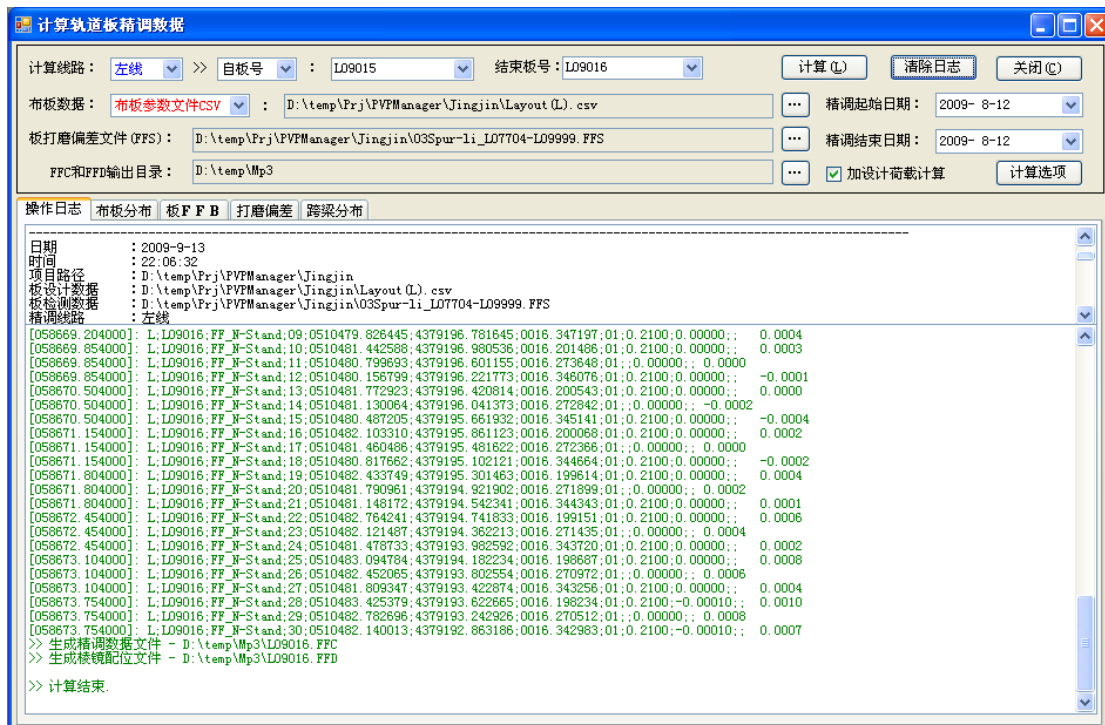
导入文件: C:\Documents and Settings\duj\桌面\测试用例\基准点测量数据\左线\4fk807727-7744.grp[34.5].na2
 本文件共有2站数据!

水准测量 测量区块: 1(1)

点号	距离	视数	高程 (+ Z改正 (GRP))
301431	46.45	0.54665	21.4982
807727	9.23	1.17853	20.8660
807728	3.33	1.16507	20.8794
807729	4.60	1.17044	20.8740
807730	10.73	1.16629	20.8782
807731	17.14	1.16308	20.8814
807732	23.59	1.15590	20.8886
807733	30.08	1.14996	20.8945
807734	36.57	1.14634	20.8981

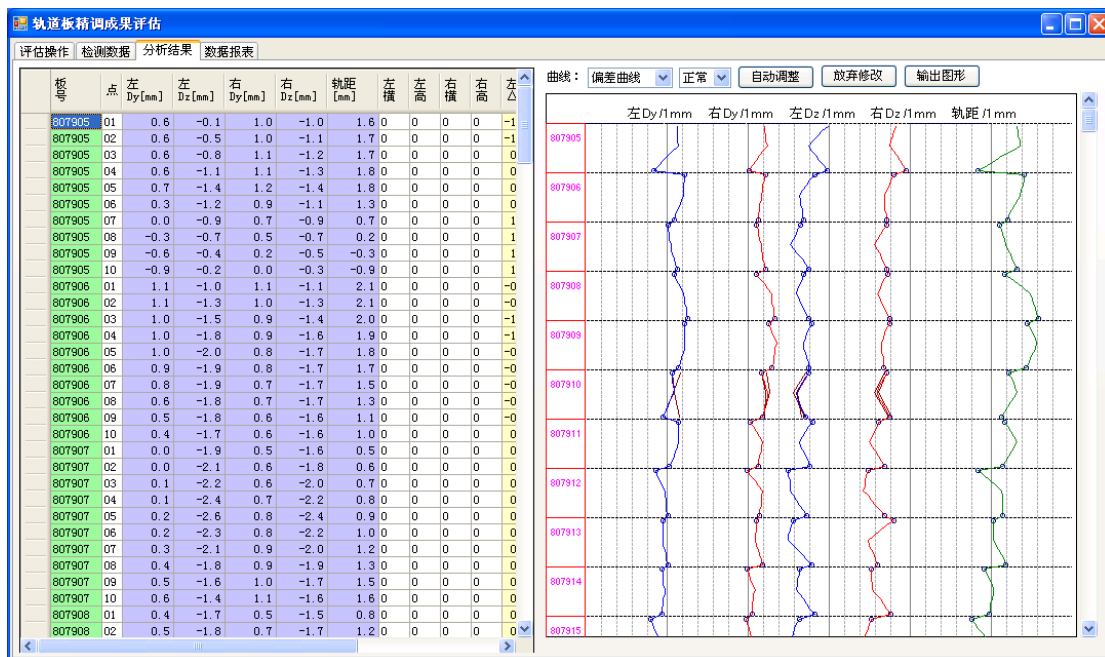
(三)、计算轨道板精调数据

根据线路定线参数和布板分布数据, 计算用于轨道板精调的支点数据文件 (FFC) 和棱镜配位文件 (FFD)。在计算过程中, 自动加入板打磨偏差数据以及桥梁变形修正数据, 最终满足 II 板精调施工的要求。



(四)、轨道板精调成果评估

在轨道板精调后，对现场轨道板精调系统调整结果数据进行检查。在轨道板灌浆后，对轨道板位置进行复测检查。通过对轨道板的偏差和平顺性数据进行分析，对轨道板修建成果进行评估，另外还提供对超限位置的扣件进行预调整的功能，解决了轨道板精调和灌浆后的轨道板数据检查、评估和调整的问题。



（五）、其它功能

1. 具有与设计布板软件的接口功能。

具有导入 PVP 设计版导出的线路定线参数文件、导入板打磨数据文件.FFB、导入跨梁分布数据文件、导入荷载变形参数文件的数据接口。

平曲线参数文件转换										
GST数据文件: D:\Document\高铁试验数据\博格板京津线\T-TL.csv						载入(I)	生成(O)	关闭(C)		
载入PVP平面参数文件完成!						线路:	左线	保存(S)		
里程	Y	X	T	类型	元素长度	半径	超高里程	超高		
900	469387.122	4414887.974	87.3534337	0	918.018052	0		0		
1818.018052	470287.085880516	4415069.14286478	87.3534337	2	140	0		0		
1958.018052	470424.539984537	4415095.70262314	88.8388798355244	1	98.760738	3000		.06		
2056.77879	470522.052775928	4415111.32498031	90.9346477870049	2	140	3000		.06		
2196.77879	470660.924691049	4415129.03493986	92.4200939225292	0	633.210693	0		0		
2829.989483	471289.652344978	4415204.25009069	92.4200939225292	2	220	0		0		
3049.989483	471508.507698595	4415226.37070258	95.9215026705509	1	172.596706	2000		.135		
3222.586189	471681.013111759	4415229.97930196	101.415426454807	2	220	2000		.135		
3442.586189	471900.602076094	4415217.03040164	104.916835202828	0	2.000387	0		0		
3444.586576	471902.596499897	4415216.87605837	104.916835202828	6	-44.586576	0		0		
3400	471902.596499897	4415216.87605837	104.916835202828	0	593.239666	0		0		
3993.239666	472494.067705441	4415171.10363951	104.916835202828	2	350	0		0		
4343.239666	472842.223505195	4415135.97254928	109.373173609401	1	1309.897046	2500		.15		
5653.136712	474030.268476056	4414620.72254296	142.729427979381	2	350	2500		.15		
6003.136712	474293.836368665	4414390.55169252	147.185766385954	0	3231.960797	0		0		
9235.097509	476677.93779073	4412208.43551719	147.185766385954	2	600	0		0		
序号	点名	线型	里程	北坐标Y	东坐标X	偏角	超高	圆半径	缓长1	缓长2
1	QD	0	900	4414887.974	469387.122	0	0	0	0	0
2	JD1	1	2007.471042435	4415106.531000160	470472.813000016	4.333597912	60.0	3000.0	140	140
3	JD1	1	3137.008790072	4415240.719000240	471594.498000272	11.144944175	135.0	2000.0	220	220
4	JD3	1	5030.759830782	4415091.052000550	473528.494998956	38.023133703	150.0	2500.0	350	350
5	JD4	1	11493.406177686	4410683.698001990	478343.811001035	-47.001912680	160.0	4500.0	600	600
6	JD5	1	16910.651809310	4411128.907000374	483927.811001047	45.014144985	185.0	5500.0	700	700
7	JD6	1	22653.500780940	4407242.078000554	488477.960002594	12.002700870	120.0	8000.0	570	570
8	JD7	1	28589.38559421	4404114.480006320	490878.062003758	-13.452855676	100.0	9000.0	490	490
9	JD8	1	29256.198254144	4402438.940007270	492966.516004195	5.511815474	100.0	9000.0	490	490
10	JD9	1	34805.774292673	4398542.022009000	496818.964005158	7.132255663	100.0	9000.0	490	490
11	JD10	1	42126.297594628	4392786.464011270	501445.279007010	-8.151535813	120.0	8000.0	570	570
12	JD11	1	48464.042210942	4388417.241012840	506039.298008697	20.524940005	145.0	7000.0	670	670
13	JD12	1	58675.600304986	4379178.105014120	510457.284011418	-10.023576233	145.0	7000.0	670	670
14	JD13	1	61854.844197461	4376752.763014800	512193.629011896	-5.211993411	80.0	12000.0	330	330
15	JD14	1	65661.068828282	4373470.486015790	515042.354012706	26.502168972	120.0	8000.0	570	570
16	JD15	1	77817.514829191	4361612.394016110	518024.360015619	-52.382395699	145.0	7000.0	670	670
17	ZX	0	84000.002967	4359976.43101782	524161.416016494	0	0	0	0	0

板数据文件分析 - 读取布板参数

线路：左线

载入FFB数据文件(I)

分析(O)

停止(E)

☐ 在布板文件中添加数据

生成布板参数(O)

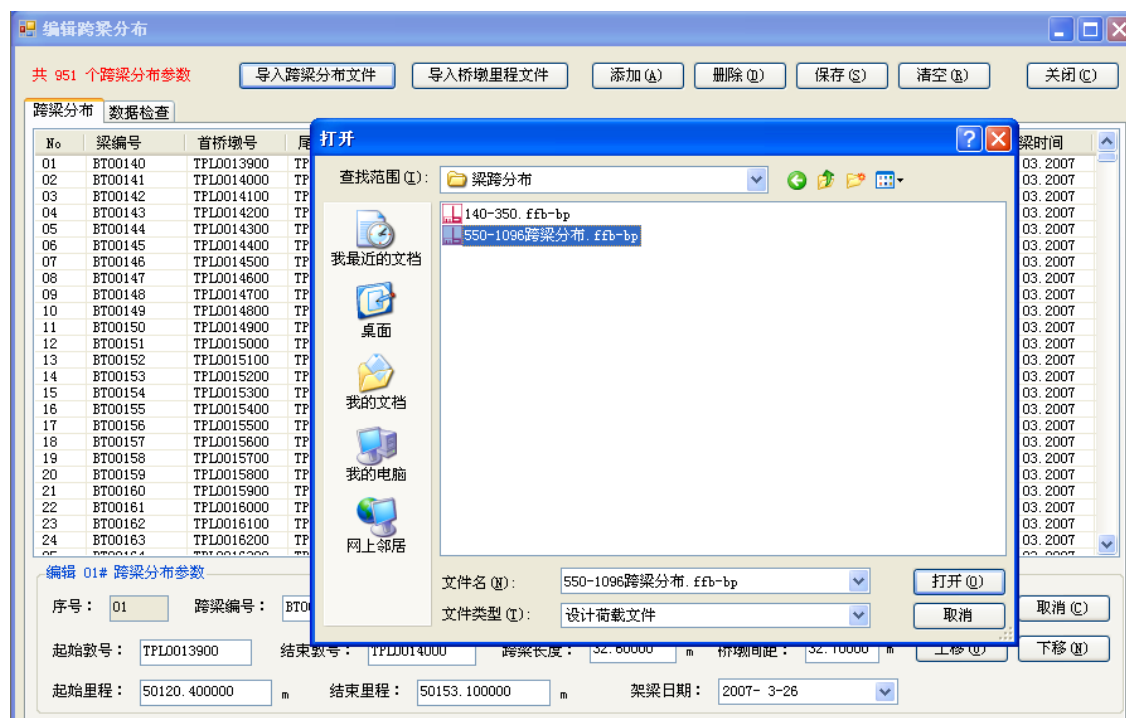
关闭(C)

载入 D:\Document\高铁试验数据\博格板京津线\FFB及布板参数\T-TL-L07704-L12986 (2007-02-07_12-38-03). FFB

>> 分析轨道板参数成功!

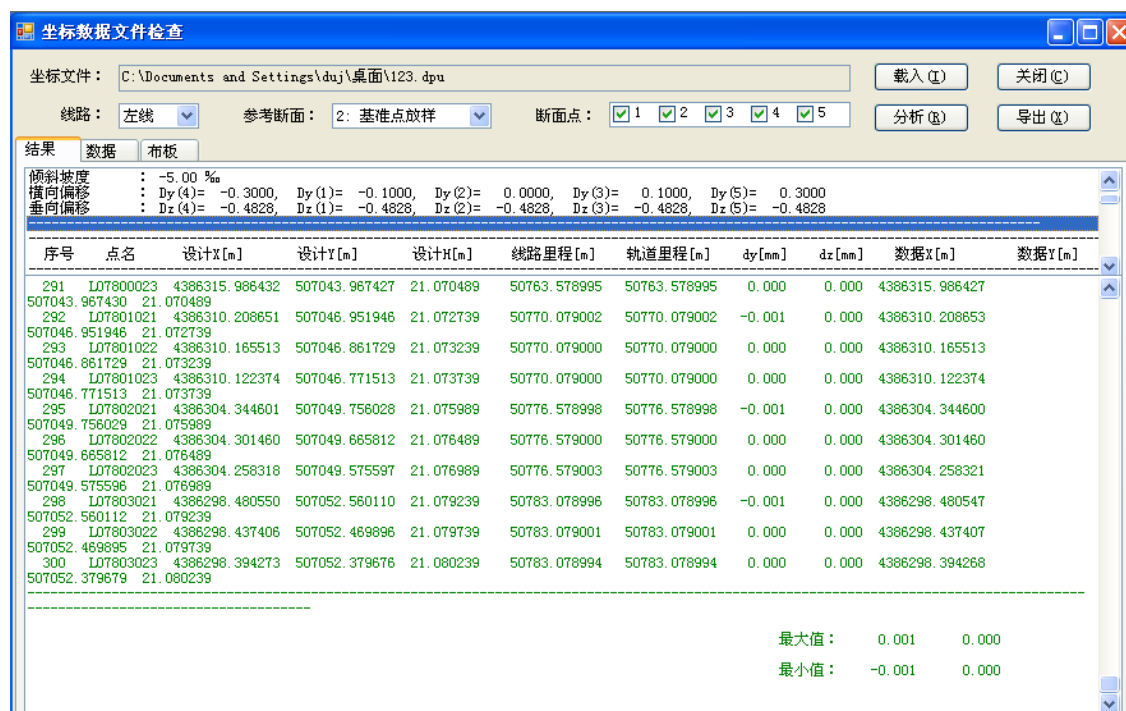
支点名称	Y	X	H	支点	板类型	支点里程	板长	轨间距
03L0770400	0506774.866718	4386878.979159	0021.240789	91	FF_N-Stand	050139.579	6.5000	0.6500
03L0770500	0506777.670801	4386873.115106	0021.244040	91	FF_N-Stand	050146.079	6.5000	0.6500
03L0770600	0506780.474884	4386867.251053	0021.247290	91	FF_N-Stand	050152.579	6.5000	0.6500
03L0770700	0506783.278967	4386861.387000	0021.250539	91	FF_N-Stand	050159.079	6.5000	0.6500
03L0770800	0506786.083050	4386855.522947	0021.253790	91	FF_N-Stand	050165.579	6.5000	0.6500
03L0770900	0506788.887133	4386849.658894	0021.257040	91	FF_N-Stand	050172.079	6.5000	0.6500
03L0771000	0506791.691216	4386843.794841	0021.260290	91	FF_N-Stand	050178.579	6.5000	0.6500
03L0771100	0506794.495299	4386837.930787	0021.263540	91	FF_N-Stand	050185.079	6.5000	0.6500
03L0771200	0506797.299362	4386832.066734	0021.266790	91	FF_N-Stand	050191.579	6.5000	0.6500
03L0771300	0506800.103465	4386826.202681	0021.270040	91	FF_N-Stand	050198.079	6.5000	0.6500
03L0771400	0506802.907548	4386820.338628	0021.273289	91	FF_N-Stand	050204.579	6.5000	0.6500
03L0771500	0506805.711631	4386814.474575	0021.276540	91	FF_N-Stand	050211.079	6.5000	0.6500
03L0771600	0506808.515714	4386808.610522	0021.279790	91	FF_N-Stand	050217.579	6.5000	0.6500
03L0771700	0506811.319797	4386802.746469	0021.283039	91	FF_N-Stand	050224.079	6.5000	0.6500

序号	板号	里程	线路	支点	Dy	Dz	板类型	里程差
01	03L07704	50139.579000	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
02	03L07705	50146.079001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
03	03L07706	50152.578999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
04	03L07707	50159.078999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
05	03L07708	50165.579000	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
06	03L07709	50172.079001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
07	03L07710	50178.578999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
08	03L07711	50185.078999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
09	03L07712	50191.579000	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
10	03L07713	50198.079001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
11	03L07714	50204.579001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
12	03L07715	50211.078999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
13	03L07716	50217.579000	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
14	03L07717	50224.079001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
15	03L07718	50230.579001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
16	03L07719	50237.078999	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
17	03L07720	50243.579000	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000
18	03L07721	50250.079001	0	00	0.0000	0.0000	FF_N-Stand	0.0000



2. 计算坐标检查功能。

可以读取计算的坐标数据文件进行，计算与理论断面的点的横向和高程的偏差，检查该坐标数据文件是否在计算时存在错误。



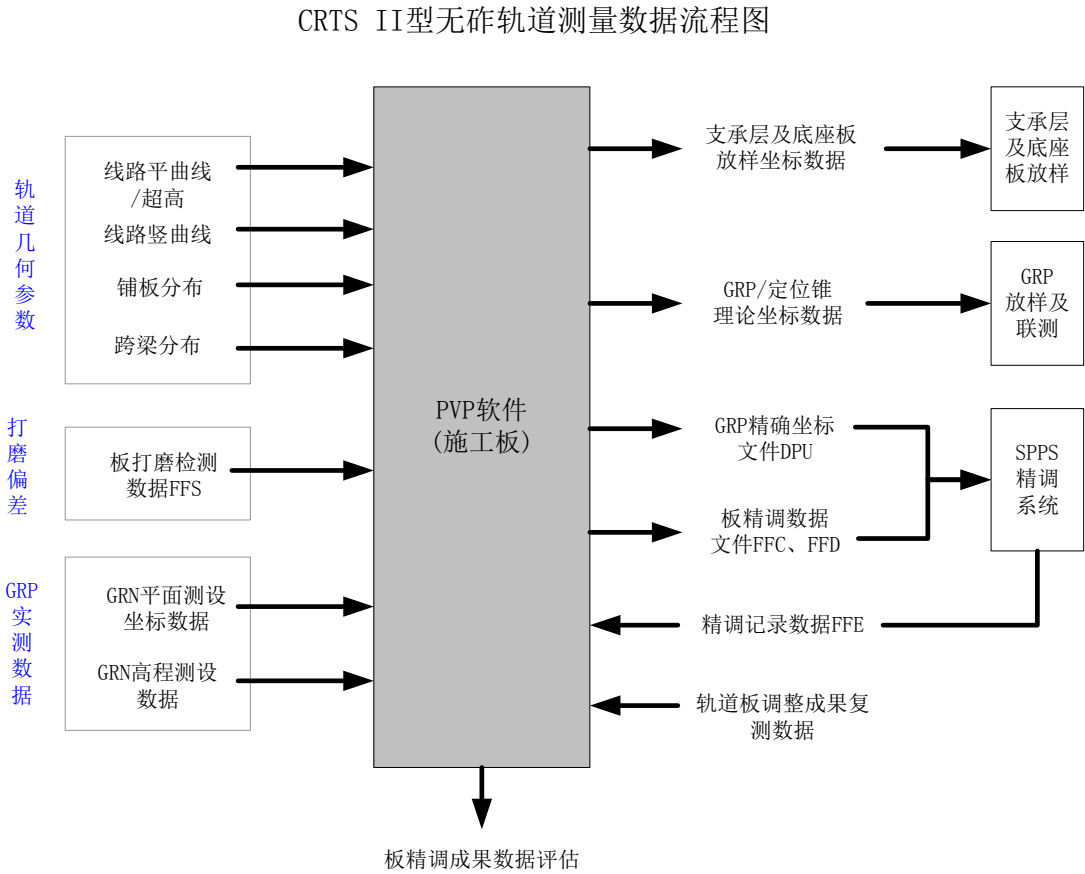
3. 数据文件格式转换功能。

可以在 DPU、GSI、DPU 三种数据文件格式中任意转换，即读取一种格式的数据文件，转换为另一种格式的数据文件。

数据文件格式转换							
数据文件：		Ind Settings\duj\桌面\GRP平差\4分部数据\设标网数据\第二次 327-381.DPL			载入 (L)	转换 (V)	关闭 (C)
支点代码：		01	支点类型：	0	GSI输出位数：	4	
序号	支点名称	Y	X	H	支点代码	支点类型	
1	303271	509427.0673	4381338.2458	18.0857	01	0	
2	303272	509418.1411	4381333.9390	18.0670	01	0	
3	303291	509455.3130	4381279.2017	18.0766	01	0	
4	303292	509446.3654	4381274.9112	18.0679	01	0	
5	303311	509463.4994	4381220.2500	18.1053	01	0	
6	303312	509474.5788	4381215.9318	18.0750	01	0	
7	303331	509511.7318	4381161.1838	18.0689	01	0	
8	303332	509502.7751	4381158.9322	18.0658	01	0	
9	303351	509539.9437	4381102.2264	18.0786	01	0	
10	303352	509530.9824	4381097.9440	18.0908	01	0	
11	303371	509568.1578	4381043.2095	18.1308	01	0	
12	303372	509559.2194	4381038.9007	18.0664	01	0	
13	303391	509596.5520	4380983.8151	18.0737	01	0	
14	303392	509587.5812	4380979.5543	18.0910	01	0	
15	303411	509624.7395	4380924.8730	18.0690	01	0	
16	303412	509615.7883	4380920.5766	18.0825	01	0	
17	303431	509652.9838	4380865.8384	18.0955	01	0	
18	303432	509644.0151	4380861.5742	18.0725	01	0	
19	303451	509680.9979	4380807.2012	18.1312	01	0	
20	303452	509672.0528	4380802.9116	18.1169	01	0	
21	303471	509709.2209	4380748.1967	18.1078	01	0	
22	303472	509700.2642	4380743.9179	18.1256	01	0	
23	303491	509737.5820	4380688.8711	18.0723	01	0	
24	303492	509728.6244	4380684.6017	18.0551	01	0	
25	303511	509765.7842	4380629.8872	17.9970	01	0	
26	303512	509756.6868	4380625.9153	17.9732	01	0	
27	303531	509793.8391	4380571.2379	17.9328	01	0	
28	303532	509784.8901	4380566.9252	17.9321	01	0	
29	303551	509822.0547	4380512.2114	17.8833	01	0	
30	303552	509813.1544	4380507.8579	17.8780	01	0	
31	303571	509850.2545	4380453.2400	17.7705	01	0	
32	303572	509841.2859	4380448.9527	17.7921	01	0	

四、II 型板施工布板软件数据计算及测量

(一)、 II 型板式无砟轨道施工数据处理流程



其中：

- a) 支撑层中桩及底座板边模板放样所需的断面点平面坐标及高程数据由 II 型板施工布板软件的『断面点坐标计算模块』计算得到；
- b) 基准点、定位锥点放样的平面坐标数据由 II 型板施工布板软件的『断面点坐标计算模块』计算得到；
- c) 实测基准点的平面和高程数据的平差由 II 型板施工布板软件的『基准点平差模块』完成，并生成轨道板精调必需的基准点坐标文件 DPU。
- d) 轨道板精调必需的板轨座支点数据文件 FFC、板棱镜配位文件 FFD 由 II 型板施工布板软件的『板精调数据计算模块』计算得到。
- e) 轨道板精调成果复测的数据由 II 型板施工布板软件的『精调成果评估模块』

处理，对轨道板精调成果进行评估。

(二)、支承层、底座及基准点测量

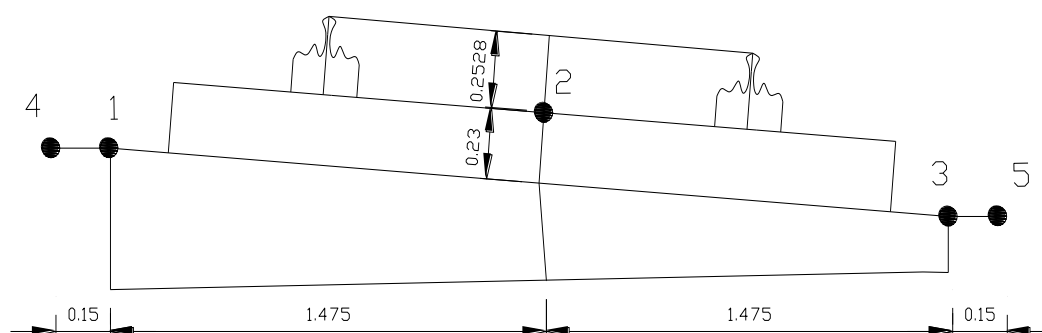
序号	设备	数量	要求及用途
1	高精度自动全站仪	1 台	测角精度 $\leq 1''$ ，测距精度 $\leq 2+2\text{ppm}$
2	电子水准仪及配套钢瓦尺和对中尺座	1 台 /套	用于基准点高程测量、底座边模板标高控制样、底座板及支承层高程复核
3	棱镜三脚座及配套反射棱镜	各 1 个	用于平面放样
4	CPIII 目标棱镜	8 个	全站仪自由设站边角交会的目标
5	气象数据测量仪	1 台	读取气温、气压、湿度，用于全站仪测距改正

2.1 支承层和底座板的测量

2.1.1 底座板和支承层放样坐标计算，计算断面如下图，每板缝处一断面。

如下图对底座板断面进行定义：注意在此断面定义中没有考虑底座板边缘排水坡度。

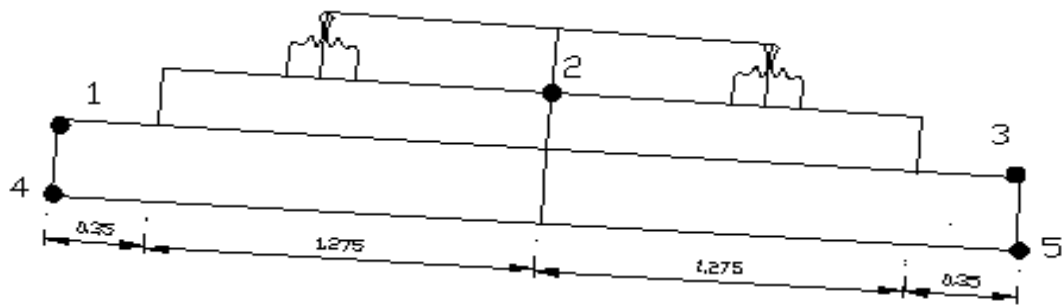
底座板放样点断面图



说明：1、3点为底座板边缘，4、5点底座板放样点。

如下图对路基支承层断面进行定义：

路基支承层放样点断面图



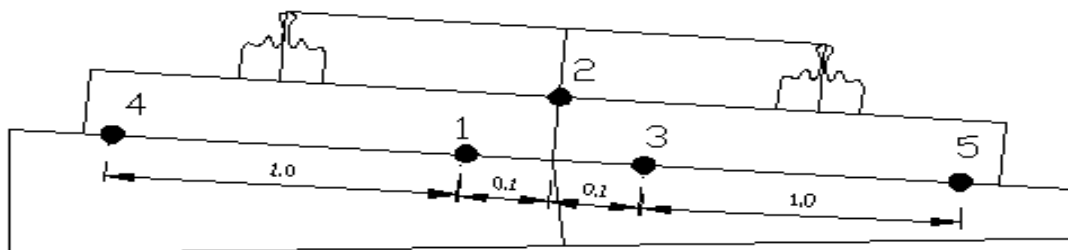
说明：4、5点控制模板底面位置，1、3点控制高程。

利用 II 板施工布板软件计算出如图各断面点三维坐标（每板缝处一个断面），计算结果为 DPU 格式，再利用全站仪进行立模点的放样（精度要求小于 5mm），并在模板的外面把板缝标示出来便于以后检查时定位。

2.1.2 底座板和支承层的检查验收

对底座板和支承层的测量验收主要是对其相应位置的高程检查，避免在铺板时出现底座板过高影响后续工作的进行。每处板缝检查两点，断面点如图：

底座板高程检查点断面图



说明：4、5点为底座板检查点

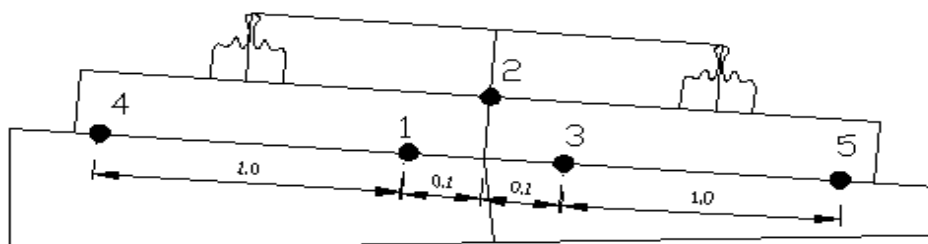
由 II 板施工布板软件计算出每个板缝处 4、5 点的三维坐标，将计算结果 DPU 格式转换成 GSI（莱卡全站仪标准格式）格式，测量班组接到数据后利用全站仪对各检测点进行测量。平面位置尽量接近理论值，将各点实测的三维坐标储存在记录卡里，（注意点号要与放样点一一对应，否则软件将无法对其进行高程检查），及时交项目部利用 II 板施工布板软件对各点进行检查，以及时发现不合格并处理。前期检查密度为每个板缝处一断面，随着施工水平的提高可对检查密度进行适当调整。

（三）、轨道基准网的测量

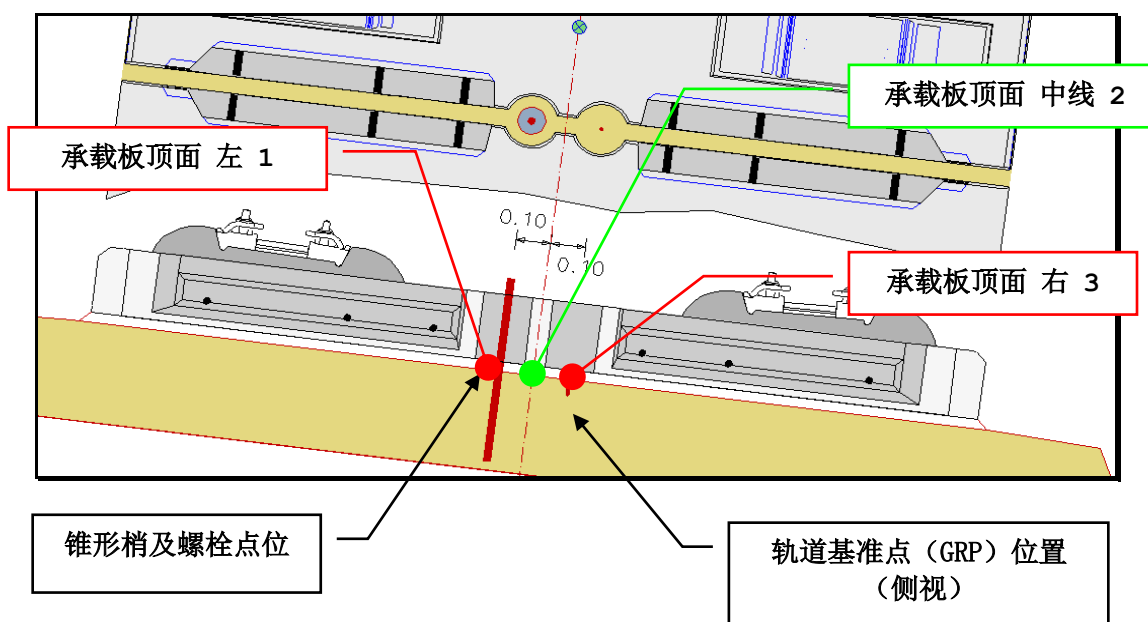
3.1.1 基准点的坐标计算。

如下图定义出基准点和定位锥断面点：

GRP点及定位锥放样点断面图



说明：1点为定位锥点、3点为GRP点（1、3点中较低的为GRP点）。

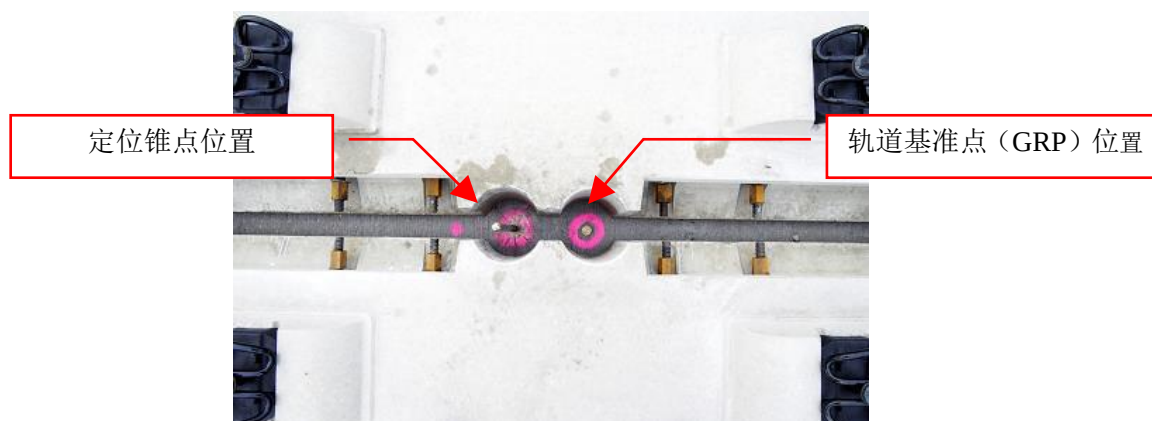


利用 II 板施工布板软件计算出如上图 1、3 点三维坐标(每板缝处一个断面)，计算结果为 DPU 格式，再利用全站仪进行定位锥点和基准点的放样。

3.1.2 基准点及定位锥点的放样。

底座板、支承层施工后各测量班组根据接到放样数据对基准点定位锥进行放样（精度要求小于 5mm），并同时记录下放样时实测的三维坐标。目的在于检测放样点，并作为对底座板/支承层，高程的附加检测。放样点的实测三维坐标文件（记

录卡里的电子文件，GSI 格式）及时反馈项目部以利用 II 板施工布板软件检查。放出点后及时埋设基准点测钉，和定位锥。测钉的埋设要求牢固且不得高于底座板表面，并尽可能的铅垂。定位锥锚杆要求垂直底座板/支承层表面。



轨道板定位锥点与轨道基准点位置示意

3.1.3 轨道基准点的测设和轨道基准网的平差计算。

1) 采用高精度全站仪测量平面坐标，而采用数字水准仪测量高程。

下面以徕卡 TCA1800/2003 全站仪测量数据格式，和徕卡 DNA03 测量数据格式为例进行说明，如果是其它类型的全站仪或数字水准仪，须采用测量数据格式转换软件将其它格式的测量数据文件转换为 II 板施工布板软件规定的测量数据文件格式。

2) 平面测量

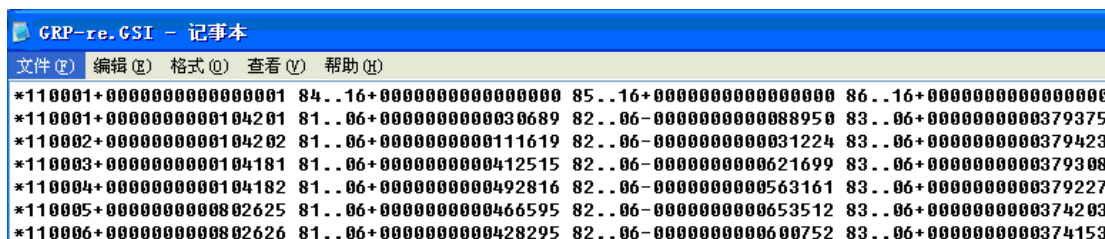
测站应尽量靠近待测点连线，以利用全站仪的测角高精度性，所以对左右线的基准网分开测量。对基准点的测量应按组进行，对各组内的测量，全站仪不用倒镜，视线方向与测量运动方向相反。每组从 64 米（10 块板）到 104 米（16 块板）不等，视天气情况而定。也就是说从一站至少测 11 个基准点，其中 5 个为与上一站重合点。各组至少要 3 个测回。

➤ 测量步骤：

架设仪器并调平 观测 CPIII 点（至少 6 个点）→ 观测基准点（11 到 16 个点）→ 再次观测前次测的 CPIII 点（以上为一个测回，每站至少测三测回）→ 向前搬站观测 CPIII 点（至少要有 4 个点与上一站的 CPIII 点重合）→ 测基准点（其中至少 5 点与上站测量重复）重复以上过程。

(举例：左轨道上基准点 L00212 记录为：8 00212)

- 下图为一组基准点部分实测数据，该测站步骤：设站、测 CPIII 点 04201、04202、04181、04182、左线基准点 02625、02626、……



电子水准仪测量基准点高程，测量基准点必须用因瓦水准尺适配座，而在不加适配座测量 CPIII 点情况下要说明。如同平面测量一样，水准测量时现场也不需要记录 CPIII 点的实际高程只需按照下述测量步骤进行测量并记录好点号及实测数据。注意记录格式选 8 位 GSI 格式。

在两 CPIII 点中间设站 → 后视一个 CPIII 点(如 CPIII1) → 测量(间视、中视) 基准点 → 前视一个 CPIII 点(如 CPIII2) → 调整测站测 CPIII2 → 测量基准点 → 测 CPIII1 (测完一组) → 向前搬站后视前一个 CPIII 点(如 CPIII2) → 先测上一组的基准点(至少 3 个)再测本组的基准点 → 前视下一个 CPIII 点(如 CPIII3) → 回测

将相关的 CPIII 点坐标文件、实测平面坐标的原始记录数据（储存在记忆卡的 GSI 格式数据，记录模式采用标准模式，只记录测量点的三维坐标数据）、电子水准仪对基准网的实测高层原始记录数据（储存在记忆卡的.徕卡的.GSI 格式）直接纳入 II 板施工布板软件的数据库。利用软件对各点进行总体的平差计算。计算结果超限将无法通过，需重新测量，直到通过。合格的计算结果将做为轨道板精调系统精调的基准点数据。

① 平面测量原理就是测出基准点与 CPIII 点的相对坐标, 然后利用软件将基

准点与 CPIII 的局部坐标转换成各施工网或区域网，所以测量时不需确定测站的位置（任意设站后分别测量各 CPIII 和基准点，只记录所测站点和所测点的三维坐标）。

- ② 测量过程中不易发现测量数据的正确性，所以每组测量都要对仪器棱镜的安置仔细检查，防止测量结果偏差超限而返工。
- ③ 安置于 CPIII 点上的标准棱镜，每组的棱镜常数都比较接近，在施工时只输入一个平均值即可。为了保证对棱镜相对稳定性，棱镜插上连接杆后尽量不要插拔，棱镜插入 CPIII 前先正对准全站仪，之后不要转动棱镜方向。
- ④ 基准点的平面测量只能是在铺设轨道板之前测量，注意特别是高程测量必须消除各种荷载的影响，左右线轨道板粗铺后并且是早晨或阴天进行。
- ⑤ 由于尺垫不宜取下，在此统一规定在标尺架基准点，CPIII 点上都要有尺垫。

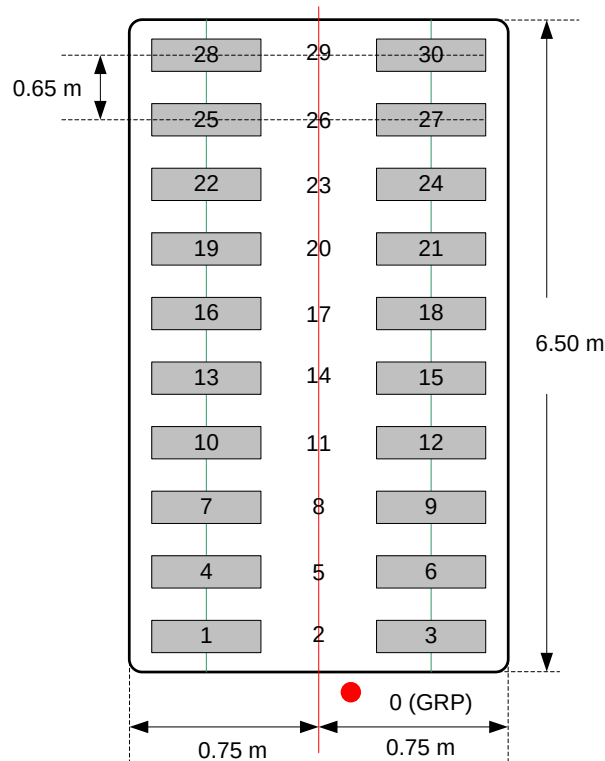
（四）、轨道板精调数据计算

4.1.1 轨道板轨座支点数据文件 FFC 计算

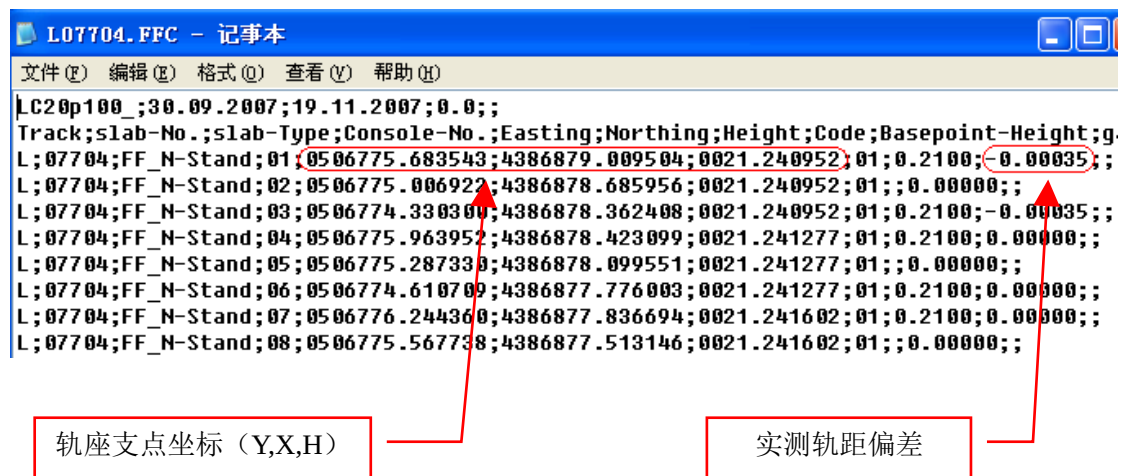
- 1) 轨道板轨座支点数据文件 FFC 为精调系统提供每块轨道板(GTP)的 30 个轨座支点位置的理论坐标、对应承轨槽打磨轨距偏差等数据。
- 2) 轨道板轨座支点理论坐标值依据轨道几何参数、铺板分布等数据进行计算。
- 3) 轨道板轨座支点理论坐标值计算时，必须依据有关的桥梁设计荷载的徐变数据、二次恒载数据等，进行轨座理论坐标值的荷载形变计算，对处于沉降期内的桥梁由于设计荷载的徐变和二次恒载的引起的高程变形量进行补偿。
- 4) FFC 中还须计入每个轨座位置的承轨槽打磨偏差得到的实际轨距数据。记录板打磨偏差的实测轨距数据的文件为 FFS。
- 5) 最后作为结果输出到每块 GTP 板的单个文件中。

30 个轨座支点位置及编号如下图所示。

CRTS II型轨道板轨座编号示意图



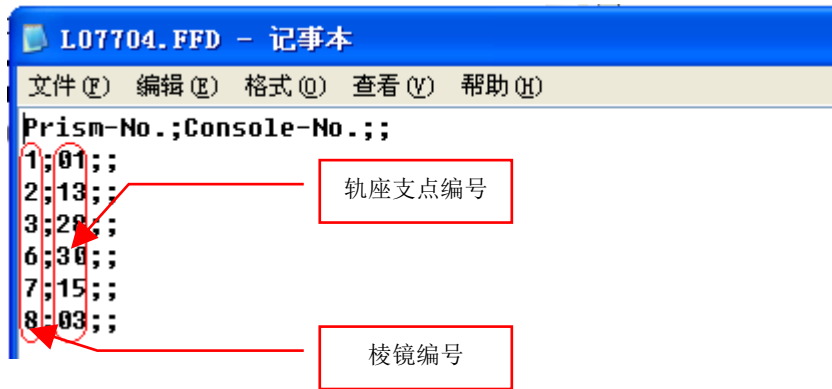
FFC 文件示例如下：



4.1.2 轨道板棱镜配位文件 FFD 输出

- 1) 在棱镜配位文件中，对每块 GTP 板上安置测量棱镜相应轨座号做了明确定义，以便轨道板精调系统根据测量棱镜编号调用 FFC 文件中对应的轨座支点的坐标数据。
- 2) FFD 文件可一对一地相应于 FFC 文件用 II 板施工布板软件自动来生成，并必要时，可在精调系统中进行编辑。

FFD 文件示例如下：



(五)、轨道板精调成果检测及评估

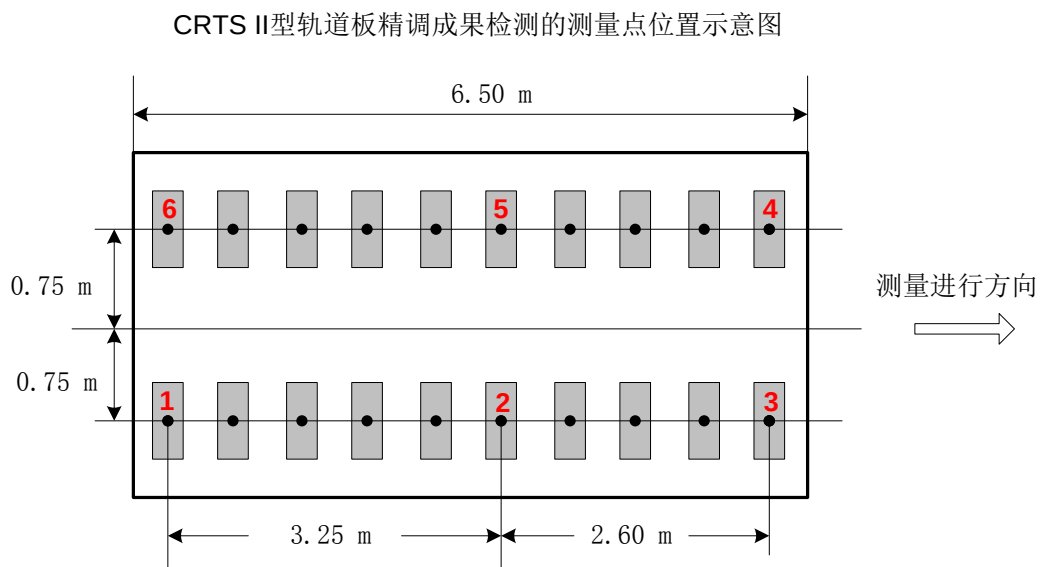
5.1.1 此处所描述的对轨道板的检测作业是在打磨好的承轨台上不安装钢轨的情况下进行的，也就是说，不考虑钢轨扣件要素的情况下进行的。

5.1.2 轨道板精调成果检测的主要任务是发现尤其在板接缝处平面和高程上的误差超限情况以及板中央的高程偏差。

5.1.3 轨道板精调成果检测基准是采用线路两侧的 CPIII 控制网。用线路两侧的 3~4 对 CPIII 控制点进行后方交会，设定全站仪的测站坐标和方位。

5.1.4 轨道板精调成果检测方法为：采用高精度全站仪+测量标架，测量左右轨座支点的坐标。测量标架可采用轨道板精调系统所使用的测量标架。

5.1.5 每块轨道板共检查 6 个轨座位置，编号分别为：1~6。

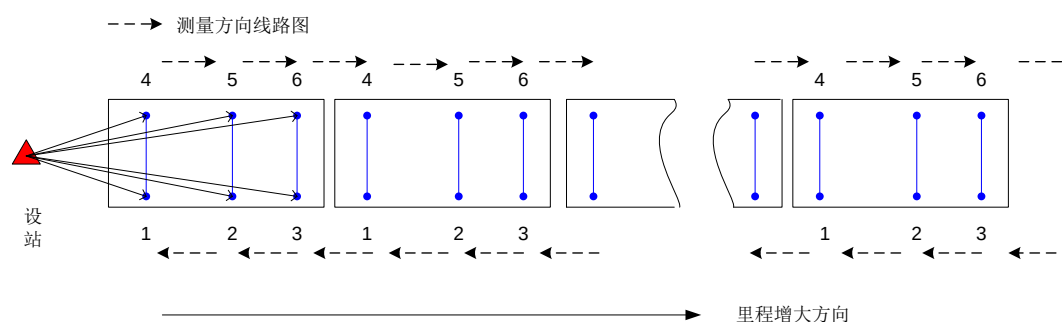


5.1.6 测量时点号的命名规则为：板号(6 位)+测点编号(1 位)。

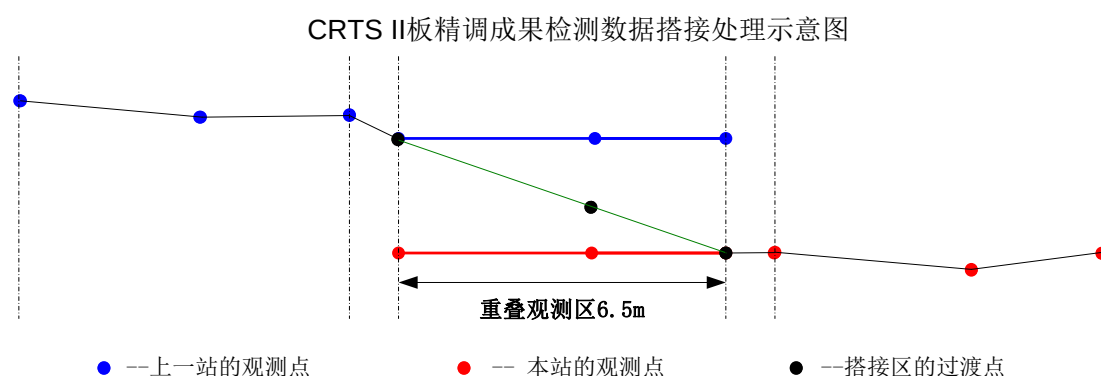
5.1.7 检测步骤:

用 3~4 对 CPIII 点后方交会设站 → 标架紧靠在线路前进方向的左侧方向承轨台依次测量本站内所有板的 4#、5#、6#测点坐标数据（如果有搭接，须测量上一站的最后一块轨道板上的 4#、5#、6#测点） → 到本站测量终点后，标架掉头 → 标架紧靠在线路前进方向的右侧方向承轨台依次测量本站内所有板的 1#、2#、3#测点坐标数据（如果有搭接，须测量上一站的最后一块轨道板上的 1#、2#、3#测点） → 本站测量完成，换站

检测示意图如下所示:

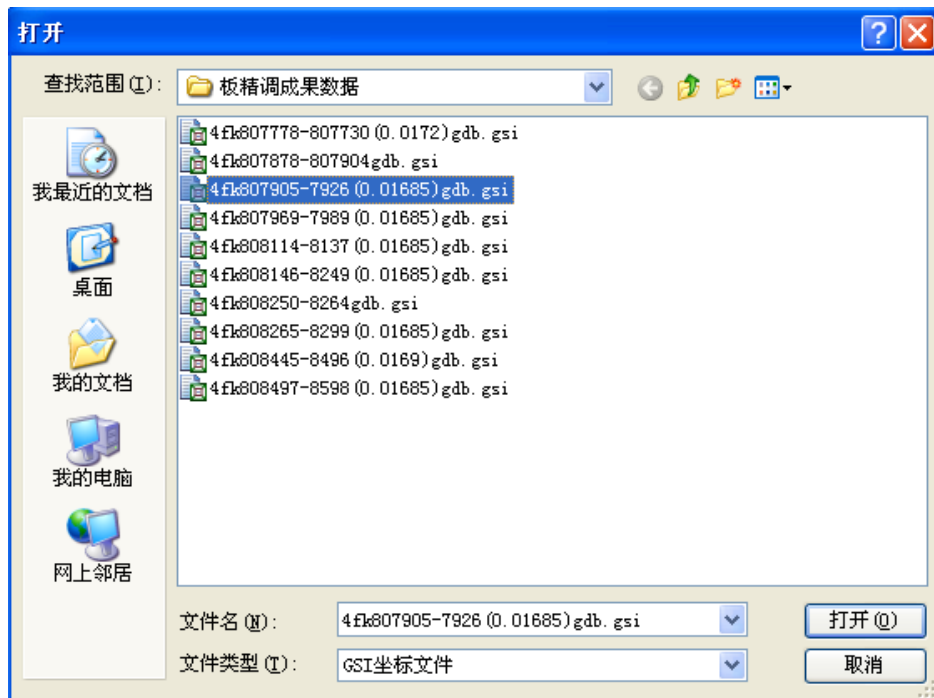


5.1.8 测量换站时，应重叠观测上一站的最后一块轨道板上 1~6#测点的数据，作为搭接数据过渡。



5.1.9 轨道板精调成果评估采用 II 板施工布板软件中的『精调成果评估模块』进行。

1) 导入检测数据文件。



2) 评估限差设定

评估操作	检测数据	分析结果	数据报表
检测线路: 左线	计算断面: 1: 钢轨顶面	核镜高: 0.01685 m	分析弦长: 30.0 m
ΔDy : 10.0 mm	ΔDz : 5.0 mm	Δ 轨距: 2.0 mm	Δ 超高: 1.0 mm
Δ 轨向: 2.0 mm	Δ 高低: 2.0 mm	Δ 扭曲: 2.0 mm	ΔDy 搭界: 4.0 mm
检测文件: 用例\VPVManager\板精调成果数据\4fk807905-7926 (0.01685).gsi			
[新建(N)] [添加(A)] [偏差计算] [数据分析]			

3) 计算左右轨道的横向和高程偏差(与理论值相比较)。

检测文件：[用例\VPVManager\板精调成果数据\4fk807905-7926 (0.01685).gsi] [新建(N)] [添加(A)] [偏差计算]

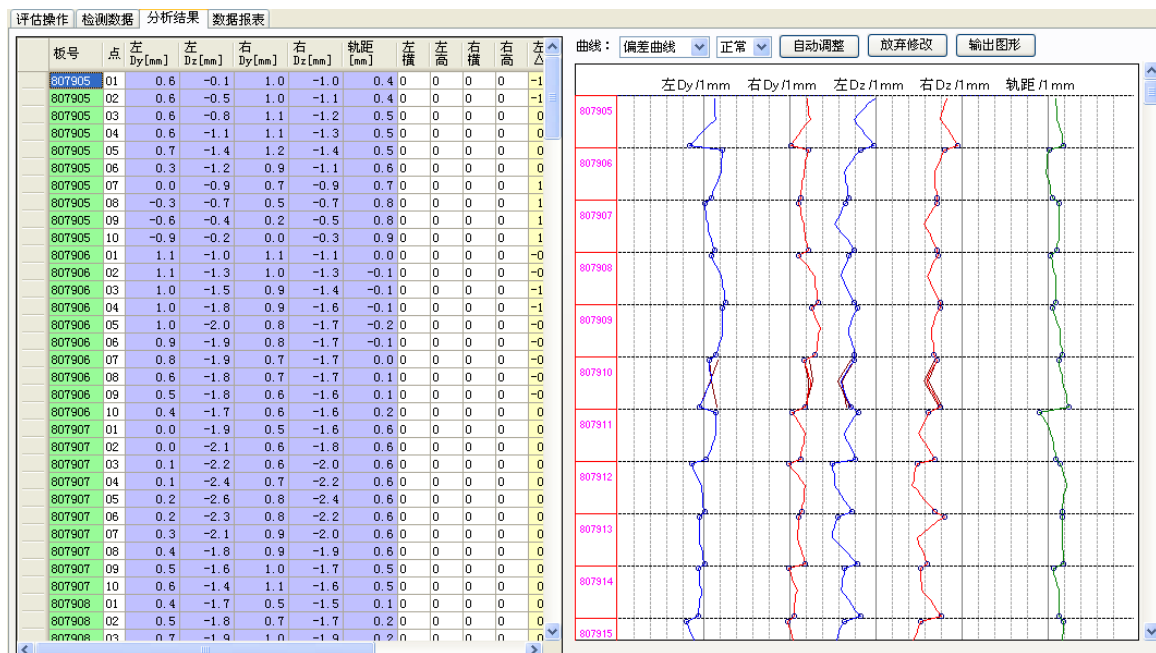
轨座纵距 : 0.6500

板长度 : System.Double[]

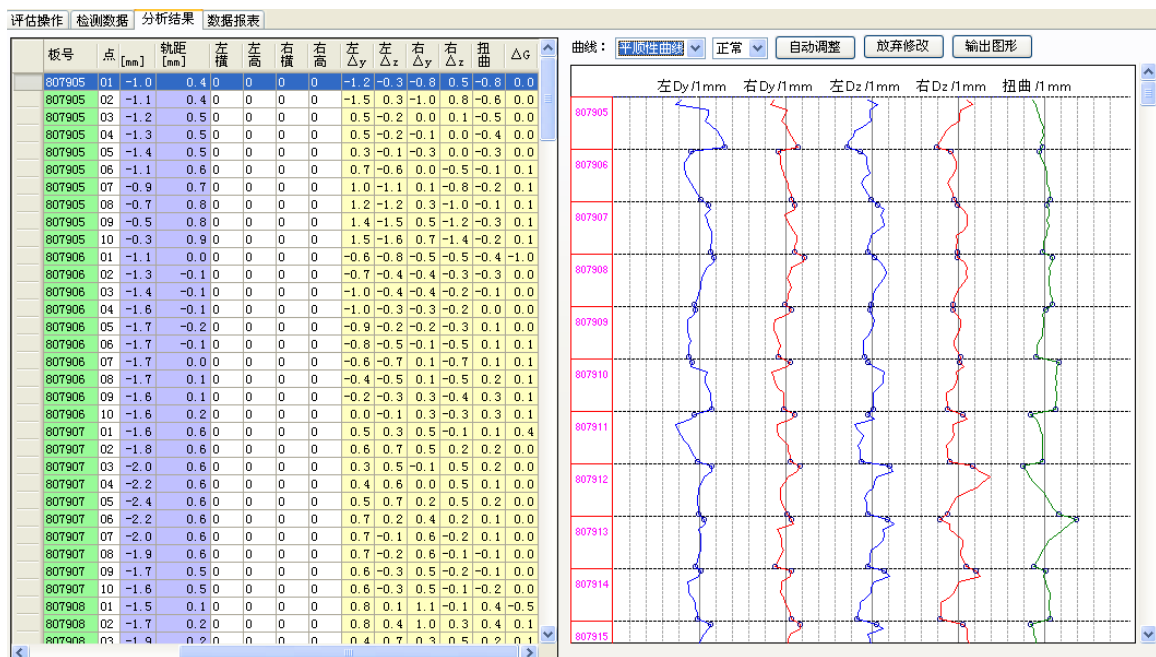
数据文件 : D:\Document\测试用例\VPVManager\板精调成果数据\4fk807905-7926 (0.01685).gsi

核镜高度 : 0.01685

板号	点	里程DK[m]	实测X[m]	实测Y[m]	实测H[m]	理论X[m]	理论Y[m]	理论H[m]	Dy[mm]	Dz[mm]
807910	1	51484.753787	4385665.7370	507355.8480	21.0593	4385665.7361	507355.8487	21.0607	0.26	-1.42
807910	2	51481.508847	4385668.6644	507354.4480	21.0635	4385668.6635	507354.4489	21.0656	0.41	-2.09
807910	3	51478.907500	4385671.0113	507353.3259	21.0681	4385671.0104	507353.3267	21.0695	0.28	-1.39
807909	1	51478.261945	4385671.5935	507353.0470	21.0691	4385671.5928	507353.0482	21.0705	0.73	-1.36
807909	2	51475.015440	4385674.5222	507351.6461	21.0736	4385674.5216	507351.6476	21.0753	1.14	-1.73
807909	3	51472.417251	4385676.8662	507350.5253	21.0780	4385676.8656	507350.5268	21.0792	1.09	-1.22
807908	1	51471.752638	4385677.4657	507350.2384	21.0788	4385677.4652	507350.2401	21.0802	1.29	-1.42
807908	2	51468.505676	4385680.3951	507348.8379	21.0829	4385680.3945	507348.8393	21.0851	1.04	-2.19
807908	3	51465.908565	4385682.7384	507347.7181	21.0873	4385682.7375	507347.7189	21.0890	0.38	-1.69
807907	1	51465.253838	4385683.3290	507347.4355	21.0886	4385683.3282	507347.4365	21.0900	0.55	-1.37
807907	2	51462.002386	4385686.2625	507346.0332	21.0923	4385686.2615	507346.0338	21.0948	0.15	-2.55
807907	3	51459.405586	4385688.6053	507344.9131	21.0968	4385688.6043	507344.9136	21.0987	-0.02	-1.94
807906	1	51458.753199	4385689.1937	507344.6313	21.0980	4385689.1928	507344.6321	21.0997	0.38	-1.72
807906	2	51455.502049	4385692.1265	507343.2282	21.1026	4385692.1259	507343.2296	21.1046	1.00	-2.00
807906	3	51452.903228	4385694.4710	507342.1070	21.1075	4385694.4704	507342.1085	21.1085	1.09	-1.00
807905	1	51452.251861	4385695.0595	507341.8278	21.1093	4385695.0581	507341.8275	21.1095	-0.90	-0.17
807905	2	51449.004044	4385697.9889	507340.4253	21.1129	4385697.9881	507340.4264	21.1143	0.65	-1.44
807905	3	51446.405192	4385700.3335	507339.3042	21.1181	4385700.3327	507339.3052	21.1182	0.60	-0.14
807905	4	51446.401236	4385699.6898	507337.9489	21.1173	4385699.6912	507337.9493	21.1182	1.00	-0.95
807905	5	51448.995713	4385697.3491	507339.0680	21.1130	4385697.3506	507339.0686	21.1144	1.16	-1.36
807905	6	51452.248099	4385694.4154	507340.4721	21.1092	4385694.4164	507340.4716	21.1095	0.02	-0.28
807906	4	51452.895848	4385693.8306	507340.7506	21.1074	4385693.8320	507340.7511	21.1085	1.05	-1.11
807906	5	51455.496701	4385691.4843	507341.8728	21.1029	4385691.4856	507341.8731	21.1046	0.83	-1.70
807906	6	51458.747007	4385688.5521	507343.2752	21.0981	4385688.5533	507343.2753	21.0997	0.58	-1.63
807907	4	51459.402444	4385687.9608	507343.5580	21.0972	4385687.9620	507343.5580	21.0987	0.54	-1.55



4) 进行长、短波轨向、高低、扭曲等不平顺性分析，对轨道板精调质量进行评估。



5) 可以对超限部位的轨座进行模拟扣件调整。

