



HEXAGON

中纬-中国铁设 全站仪自动化监测系统

Overview of Total Station Automation Monitoring

目录

- 01 全站仪自动化监测优势
- 02 全站仪自动化监测系统的构成
- 03 全站仪自动化监测用户手册

为什么选择全站仪

01. 自动化监测?

why total station automation monitoring?

全站仪自动化监测优势

- 1. 提高生产效率：**全站仪自动化监测可以实现高度自动化的测量和监测过程，减少人为因素对数据的影响，大大提高了数据采集和处理的效率。同时，自动化监测还可以实时监控测量结果，及时发现并纠正可能的问题，从而提高生产效率和工作质量。
- 2. 提升数据准确性：**全站仪的高精度测量能够准确测量获取监测成果，全站仪自动化监测能够减少人为误差，提高测量的准确性和稳定性。通过自动化的测量方式，可以确保测量参数的一致性和精确性，并通过数据分析和比对，减少了数据误差的可能性，提高了数据的可靠性。
- 3. 降低人力成本：**全站仪自动化监测可以减少人力资源的需求，节约了人力成本。自动化的测量和监测过程不需要过多的人力参与，大大降低了人力资源投入，同时也降低了培训和管理的成本。通过自动化监测，可以实现更高效的数据采集和处理，减少了人工操作的时间和劳动强度，提高了工作效率。



02. 全站仪自动化监测 系统构成

The composition of the total station automation monitoring system

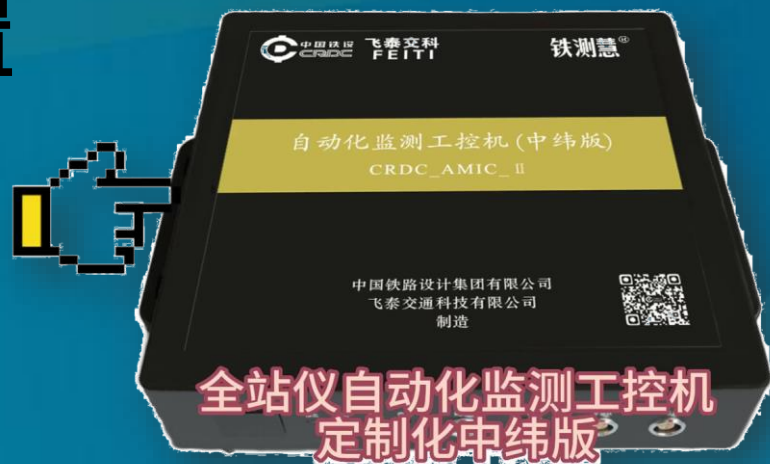
全站仪自动化监测系统的构成



全站仪自动化监测 03 用户手册

Application Fields of Total Station Automation
Monitoring

外业采集与传输配置



全站仪自动化监测工控机
定制化中纬版

点名	观测时间	水平角(d.mms)	垂直角(d.mms)	斜距(m)	棱镜常数	棱镜高(m)	偏心角(秒)	温度(°C)	气压(mba)	湿度(%)	气象改正	盘左/盘右	测回
XJZD5	2023-09-05 12:30:151.55309	89.38394	86.1404	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XJZD2	2023-09-05 12:30:151.54103	90.21144	84.9587	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XJZD3	2023-09-05 12:30:152.16391	90.24283	92.9979	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XJZD4	2023-09-05 12:30:152.02462	89.28467	90.6380	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XDJD1	2023-09-05 12:32:343.08998	87.44369	28.3048	11.21	0.0232	785.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XDJD2	2023-09-05 12:32:338.52387	89.20581	55.1066	13.90	0.0411	368.3	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
XDJD3	2023-09-05 12:32:337.43539	89.41169	74.9215	-6.58	0.0224	293.6	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X1-1	2023-09-05 12:32:334.03092	91.32363	14.1154	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X1-2	2023-09-05 12:33:350.46478	86.44293	15.6554	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X1-3	2023-09-05 12:33:348.18519	91.11178	15.5571	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X1-4	2023-09-05 12:33:343.13314	91.59302	15.3155	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X10-1	2023-09-05 12:33:332.42241	84.24559	25.4722	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X10-2	2023-09-05 12:33:344.20341	87.46223	25.5800	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X10-3	2023-09-05 12:34:342.37459	90.48071	25.5663	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X10-4	2023-09-05 12:34:339.43453	91.13468	25.0676	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X15-2	2023-09-05 12:35:342.18543	88.41202	31.5613	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X15-3	2023-09-05 12:35:341.04532	90.40293	31.4945	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X15-4	2023-09-05 12:35:338.37051	91.00329	31.4443	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	
X20-1	2023-09-05 12:35:333.16253	86.19595	37.4725	0.00	0.0000	0.0	26.6	1013.7	92.0	14.50	盘左	1	

点名	观测模式	点类型	北坐标(m)	东坐标(m)	高程(m)	棱镜常数(mm)	偏心角(秒)	备注	修改点信息
X1-1	盘左/盘右	变形监测点	10005.8984	10012.8187	0.6246	0.0	0.0		
X1-2	盘左/盘右	变形监测点	10002.1658	10015.4791	0.8911	0.0	0.0		
X1-3	盘左/盘右	变形监测点	10002.8144	10015.2969	0.6799	0.0	0.0		
X1-4	盘左/盘右	变形监测点	10004.0954	10014.7492	0.4702	0.0	0.0		
X10-1	盘左/盘右	变形监测点	10011.1289	10022.7805	12.4787	0.0	0.0		
X10-2	盘左/盘右	变形监测点	10008.3588	10024.7599	10.9846	0.0	0.0		
X10-3	盘左/盘右	变形监测点	10007.0945	10024.5816	0.6425	0.0	0.0		
X10-4	盘左/盘右	变形监测点	10008.1642	10023.6964	0.4529	0.0	0.0		
X15-1	盘左/盘右	变形监测点	10013.7094	10028.2237	12.0695	0.0	0.0		
X15-2	盘左/盘右	变形监测点	10008.8243	10030.288	10.7214	0.0	0.0		
X15-3	盘左/盘右	变形监测点	10009.054	10030.0117	0.6286	0.0	0.0		
X15-4	盘左/盘右	变形监测点	10010.8173	10028.5222	0.4462	0.0	0.0		
X20-1	盘左/盘右	变形监测点	10018.081	10033.7865	12.3655	0.0	0.0		
X20-2	盘左/盘右	变形监测点	10011.4411	10035.99	10.7066	0.0	0.0		
X20-3	盘左/盘右	变形监测点	10012.1222	10035.7595	0.5983	0.0	0.0		
X20-4	盘左/盘右	变形监测点	10013.2752	10035.0346	0.4204	0.0	0.0		
X25-1	盘左/盘右	变形监测点	10018.7004	10038.4247	12.1154	0.0	0.0		
X25-2	盘左/盘右	变形监测点	10013.8396	10041.3038	10.8042	0.0	0.0		
X25-3	盘左/盘右	变形监测点	10014.3994	10041.0773	0.6605	0.0	0.0		
X25-4	盘左/盘右	变形监测点	10015.7372	10040.592	0.3812	0.0	0.0		
X30-1	盘左/盘右	变形监测点	10021.1358	10044.7464	11.8972	0.0	0.0		
X30-2	盘左/盘右	变形监测点	10016.2936	10046.7747	10.8863	0.0	0.0		
X30-3	盘左/盘右	变形监测点	10016.0133	10046.5309	0.545	0.0	0.0		
X30-4	盘左/盘右	变形监测点	10018.0178	10046.014	0.3246	0.0	0.0		
X5-1	盘左/盘右	变形监测点	10008.6958	10017.2928	12.4245	0.0	0.0		
X5-2	盘左/盘右	变形监测点	10003.6993	10016.3669	10.7712	0.0	0.0		
X5-3	盘左/盘右	变形监测点	10004.0968	10016.136	0.8503	0.0	0.0		
X5-4	盘左/盘右	变形监测点	10005.8932	10018.8509	0.4648	0.0	0.0		
KCZ	盘左/盘右	全站仪站架基准点	10000.0	10000.0	10.0	0.0	0.0		
KCZ-1	盘左/盘右	变形监测点	9987.4158	9937.2419	10.6778	0.0	0.0		

外业采集与传输配置

1. **远程网络连接控制**：通过网络可远程直接操作全站仪，实时远程修改监测配置。
2. **故障自诊断**：通过软硬件看门狗程序，进行故障自诊断。
3. **高稳定性**：4w超低功耗，研发设计防死机及省电模式，保障设备的稳定运行。
4. **数据存储**：支持本地存储，解决网络故障自动补传。
5. **气象传感器组合**：气象数据采集，提供气象改正参数。
6. **丰富的监测配置及操作功能**：测点分类、测量周期、人工重测、失败自动重试。
7. **安装简易，操作方便**：可视化数据操作界面，提供详细的错误描述及原因分析，一键与数据管理系统同步。
8. **全自动全站仪保护罩**：根据测量周期自动控制保护罩。



数据处理

- 1. 数据清洗：**对采集的原始数据进行异常值及粗差提处，对观测质量按用户设定的精度指标进行检核，以确保数据的可靠性和准确性。
- 2. 数据解算：**整合气象传感器数据，根据高精度严密算法完成数据的解算处理，支持三角构网差分，消除户外环境引起的高程跳动影响。采用分布式矩阵算法，大幅度提升数据解算速率。自动完成基准网基准点稳定性检查。
- 3. 数据输出：**根据用户设定的监测网类型，输出成果报告及精度评定，并自动转换成标准格式存入数据库。



方向平差结果

序号	起点	终点	观测值(dms)	M(sec)	V(sec)	平差值(dms)	Ri
1	Z126	JZ60_1	345.034480	1.51	-0.60	345.034420	0.69
2	Z126	JZ40_1	345.403567	1.51	-1.35	345.403432	0.61
3	Z126	JZ90_1	343.134454	1.51	1.07	343.134561	0.27
4	Z126	Y185_3	173.133308	1.51	-0.47	173.133261	0.06
5	Z126	Y215_3	171.134025	1.51	-0.43	171.133983	0.31
6	Z126	Y245_3	170.241427	1.51	1.77	170.241604	0.35
7	Z130	JZ490_1	151.515995	1.51	1.45	151.520141	0.54
8	Z130	JZ490_2	147.191495	1.51	-2.07	147.191288	0.56
9	Z130	JZ535_1	149.514354	1.51	1.19	149.514473	0.55
10	Z130	Y335_3	325.045290	1.51	-1.38	325.045152	0.31
11	Z130	Y365_3	324.113178	1.51	0.45	324.113223	0.31
12	Z130	Y395_3	321.574068	1.51	0.35	321.574103	0.05
13	Z128	Y185_3	238.424138	1.51	-1.06	238.424032	0.31
14	Z128	Y215_3	238.073291	1.51	-0.39	238.073252	0.32
15	Z128	Y245_3	236.403889	1.51	0.71	236.403960	0.07
16	Z128	Y335_3	68.253330	1.51	-0.57	68.253274	0.06
17	Z128	Y365_3	66.130318	1.51	0.47	66.130365	0.31
18	Z128	Y395_3	65.201059	1.51	0.83	65.201142	0.29

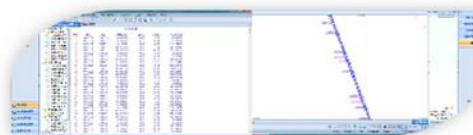
方向最小多余观测分量:0.05 (Z130-->Y395_3)
 方向最大多余观测分量:0.69 (Z126-->JZ60_1)
 方向平均多余观测分量:0.33
 方向多余观测分量总和:5.95

软件功能

全站仪边角数据预处理

水准数据数据预处理

导线平面网、变形监测平面网等平差计算



应用场景

CPⅢ数据处理的 导线、导线网、变形监测网等数据处理

软件优势

01 支持Helmert和传统平差

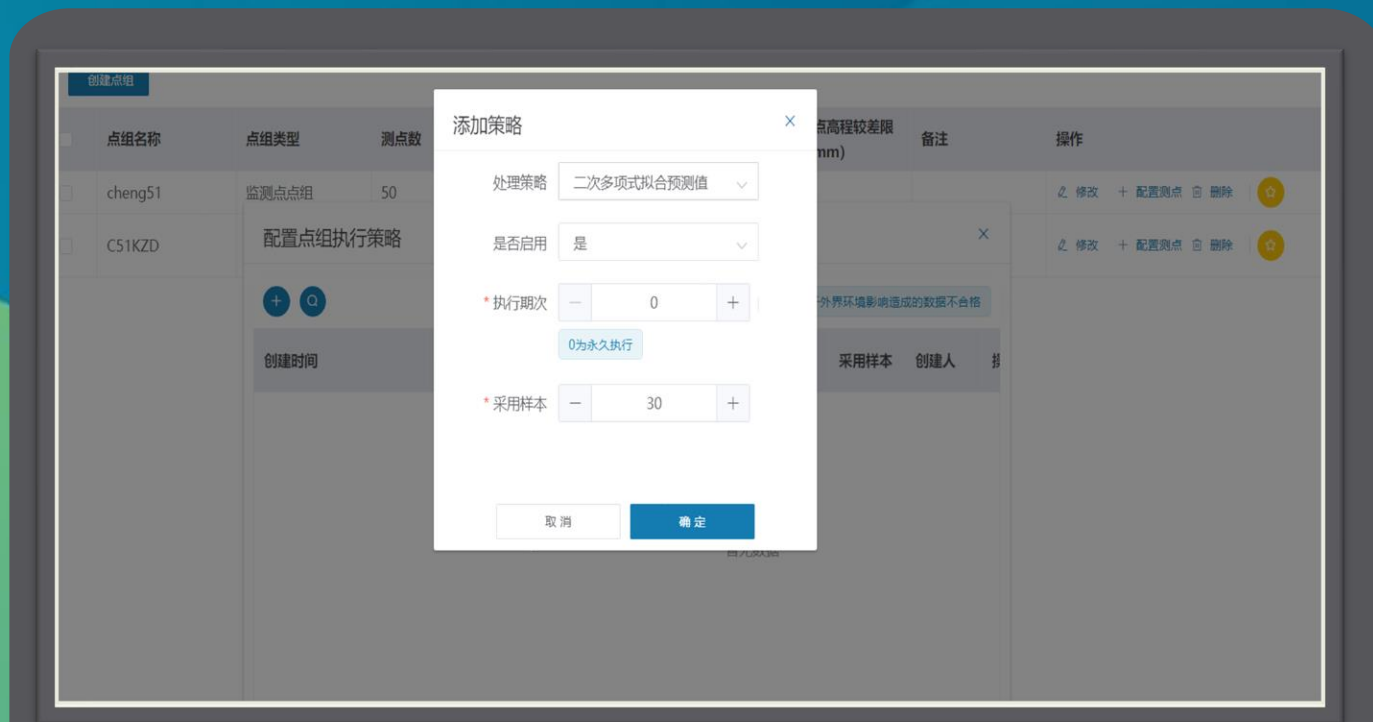
CPⅢ网平差速度快 02

03 CPⅢ网三角高程四边环网自动提取

自动统计超限限制 04

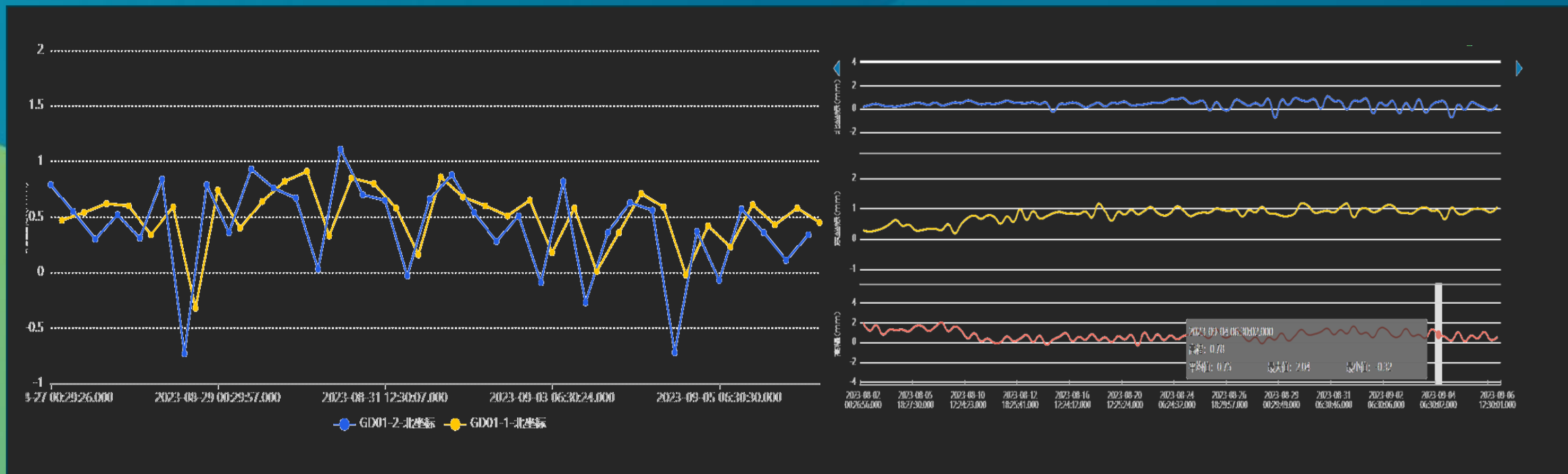
数据滤波及预测

1. 卡尔曼滤波：根据用户自定义设置参数，支持对成果数据的卡尔曼滤波。
2. 拟合算法：支持双曲线、二次多项式拟合算法进行成果数据的预测。
3. 粗差阈值过滤：支持用户自定义粗差阈值，完成成果数据粗差过滤。
4. 自定义简易计算：支持用户特殊情况下的自定义成果计算公式。



数据分析

- 1.基本统计分析：通过对某一段数据的集中趋势和离散程度进行统计分析，统计数据极值，反应监测点的基本情况和特征，帮助用户了解监测项目的整体水平及数据的稳定性。
- 2.趋势分析：通过对连续时间段内的监测数据进行趋势分析，直观显示监测点的变化规律和趋势。
- 3.相关性分析：支持对基准点的稳定性及兼容性分析，支持不同测量维度的相关性分析，利用不同回归算法对同一测点不同因素、不同测点不同因素进行分析，了解它们的差异及相关度，提高用户对数据的诊断准确性。



数据预警

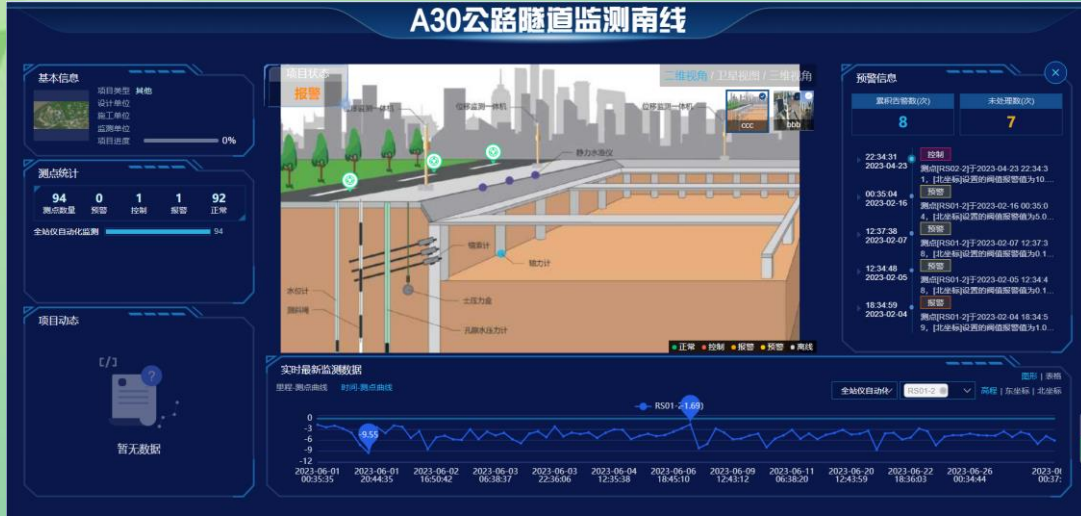


数据管理



展示与报表

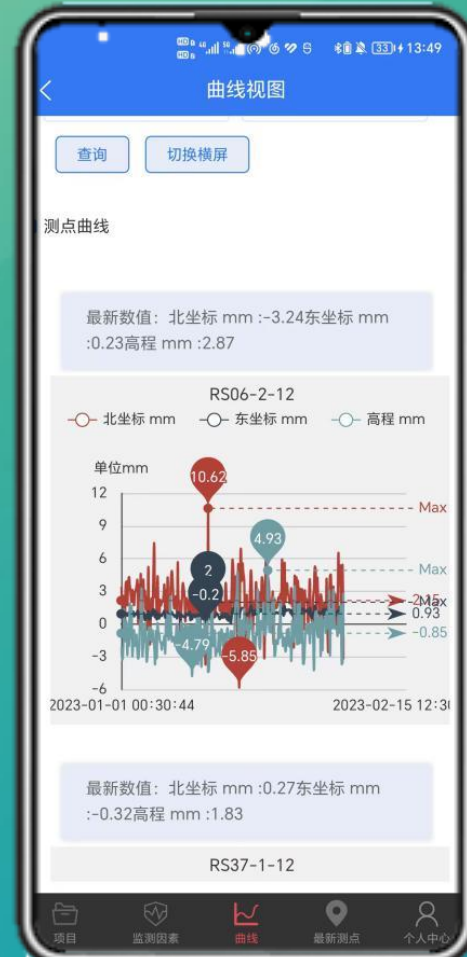
大屏监控



监测报表

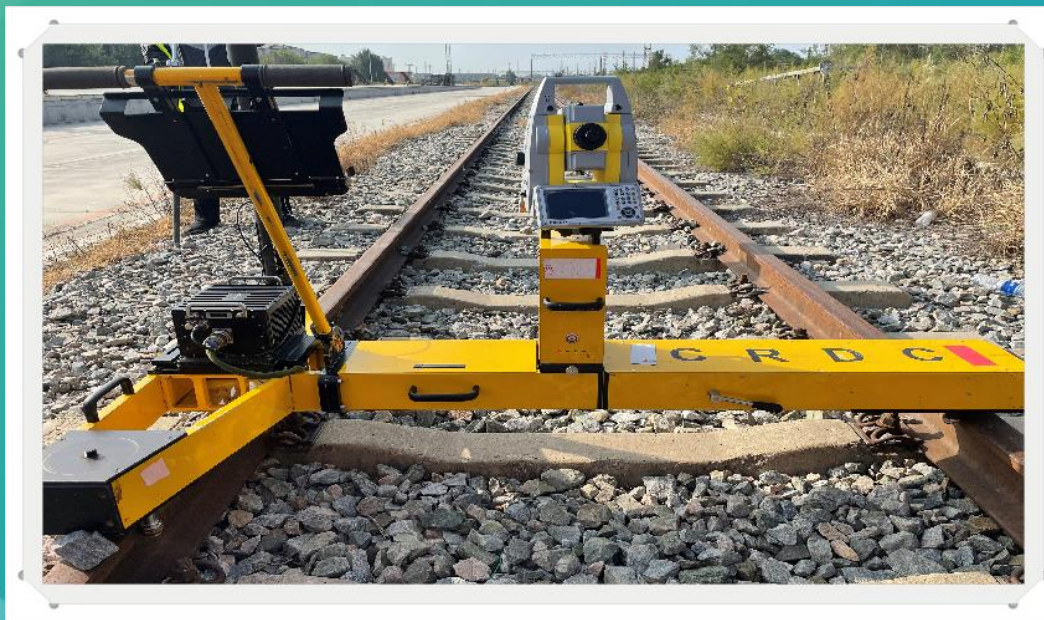
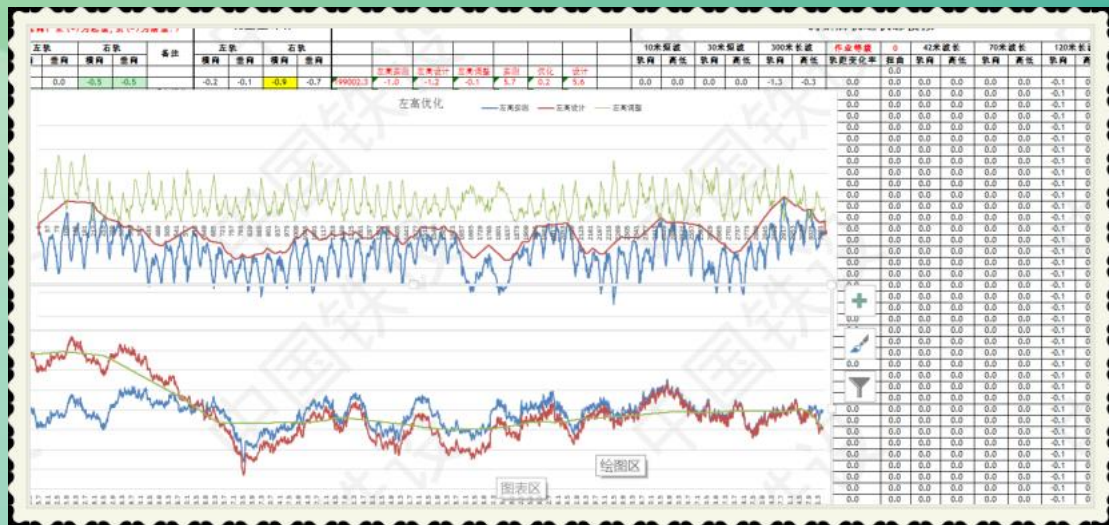
建设单位:		监测项目:		监测单位:															
监测区域:		监测仪器: Leica TS60		仪器编号: 889401/889403															
		上次监测日期: 2022/3/18		本次监测日期: 2022/3/19															
监测点号	里程	初始值横向	初始值纵向	初始值垂直	本次监测值横向	本次监测值纵向	本次监测值垂直	本次变化量横向(mm)	本次变化量纵向(mm)	本次变化量垂直(mm)	上次累计变化量横向(mm)	上次累计变化量纵向(mm)	上次累计变化量垂直(mm)	累计变化量横向(mm/d)	累计变化量纵向(mm/d)	累计变化量垂直(mm/d)	沉降速率横向(mm/d)	沉降速率纵向(mm/d)	沉降速率垂直(mm/d)
SSP220	TK41+809.5	-2.3735	17.5538	17.5538	-2.2635	17.6638	17.6638	-0.08	-0.08	-0.08	0.19	0.19	0.19	0.11	0.11	0.11	-0.07	-0.07	-0.01
SSP225	TK41+805.5	-0.9155	17.9306	17.9306	-0.8855	17.9606	17.9606	-0.09	-0.09	-0.09	0.12	0.12	0.12	0.03	0.03	0.03	0.1	0.1	-0.37
SSP230	TK41+797.5	1.6776	18.5239	18.5239	1.8776	18.7239	18.7239	0.18	0.18	0.18	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2	0.2	-0.16	-0.16	-0.19
SSP235	TK41+791.5	3.1233	18.9445	18.9445	3.3133	19.1345	19.1345	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11	0.19	0.19	0.19	-0.06	-0.06	-0.34
SSP240	TK41+785.5	-4.1245	24.6929	24.6929	-4.2045	24.8129	24.8129	0.08	0.08	0.08	0.04	0.04	0.04	0.12	0.12	0.12	-0.12	-0.12	-0.12
SSP245	TK41+779.4	-2.8820	25.1366	25.1366	-2.7020	25.3166	25.3166	0.17	0.17	0.17	0.01	0.01	0.01	0.18	0.18	0.18	-0.02	-0.02	-0.28
SSP250	TK41+773.4	-0.2845	25.8148	25.8148	0.0155	26.1148	26.1148	0.26	0.26	0.26	0.04	0.04	0.04	0.3	0.3	0.3	-0.03	-0.03	0.13
SSP255	TK41+767.4	1.1574	26.2006	26.2006	1.5574	26.5806	26.5806	0.11	0.11	0.11	0.27	0.27	0.27	0.38	0.38	0.38	0.01	0.01	-0.59
SSP260	TK41+761.4	-6.4720	32.5778	32.5778	-6.2020	32.8478	32.8478	0.1	0.1	0.1	0.17	0.17	0.17	0.27	0.27	0.27	-0.09	-0.09	0.06
SSP263	TK41+758.4	-5.0315	33.0224	33.0224	-4.7915	33.2624	33.2624	-0.1	-0.1	-0.1	0.34	0.34	0.34	0.24	0.24	0.24	0.26	0.26	-0.34
SSP265	TK41+755.4	-2.4550	33.7649	33.7649	-2.0250	34.1949	34.1949	0.04	0.04	0.04	0.39	0.39	0.39	0.43	0.43	0.43	0.16	0.16	-0.27
SSP268	TK41+752.4	-0.9957	34.1626	34.1626	-0.6357	34.5226	34.5226	0.14	0.14	0.14	0.22	0.22	0.22	0.36	0.36	0.36	0.01	0.01	-0.08
SSP270	TK41+749.4	-8.4390	39.6028	39.6028	-8.0790	39.9628	39.9628	-0.06	-0.06	-0.06	0.42	0.42	0.42	0.36	0.36	0.36	0.06	0.06	0.06
SSP275	TK41+743.4	11.3286	41.8051	41.8051	11.6486	42.1251	42.1251	0.01	0.01	0.01	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.1	0.1	-0.23
SSP280	TK41+737.4	-4.4757	41.0808	41.0808	-4.1957	41.3608	41.3608	0.12	0.12	0.12	0.16	0.16	0.16	0.28	0.28	0.28	-0.04	-0.04	0.05
SSP283	TK41+734.4	-7.4516	43.6547	43.6547	-7.1516	43.9547	43.9547	0.01	0.01	0.01	0.29	0.29	0.29	0.3	0.3	0.3	0.11	0.11	-0.05
SSP290	TK41+725.4	-10.5314	47.1224	47.1224	-10.2514	47.4024	47.4024	0.01	0.01	0.01	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.28	0.13	0.13	0.11
SSP293	TK41+722.4	15.4528	81.0215	81.0215	15.4928	81.0615	81.0615	0.04	0.04	0.04	0	0	0	0.04	0.04	0.04	-0.06	-0.06	0.31
SSP295	TK41+719.4	-7.7098	47.5487	47.5487	-7.7098	47.5487	47.5487	-0.13	-0.13	-0.13	0.13	0.13	0.13	0	0	0	0.04	0.04	0.15
SSP297	TK41+716.3	76.0185	-32.3015	-32.3015	76.2585	-32.0615	-32.0615	0.05	0.05	0.05	0.19	0.19	0.19	0.24	0.24	0.24	0.13	0.13	0.22
SSP300	TK41+713.3	-12.5325	54.1529	54.1529	-12.5025	54.1829	54.1829	0.07	0.07	0.07	-0.04	-0.04	-0.04	0.03	0.03	0.03	-0.02	-0.02	0.27
SSP305	TK41+707.3	69.2450	31.5478	31.5478	69.2450	31.5478	31.5478	-0.11	-0.11	-0.11	0.11	0.11	0.11	0	0	0	0.19	0.19	0.12
SSP310	TK41+701.3	68.7225	-30.8365	-30.8365	68.7225	-30.7865	-30.7865	0.14	0.14	0.14	-0.09	-0.09	-0.09	0.05	0.05	0.05	0.13	0.13	0.14
SSP315	TK41+695.3	69.2932	-29.4371	-29.4371	69.2932	-29.5271	-29.5271	0.12	0.12	0.12	-0.21	-0.21	-0.21	-0.09	-0.09	-0.09	0.02	0.02	0.18

移动端辅助



拓展应用

轨道测量小车：全国首家将高性价比中纬全站仪应用与惯导轨道检查仪，为惯导系统提供高精度控制测量坐标。



THANK YOU