



海 克 斯 康
HEXAGON

中纬合作伙伴解决方案 ——轨道测量方案

广州大铁锐威科技有限公司
2023年7月
主讲人：周浩

技术团队简介

深圳大铁检测装备技术有限公司/广州大铁锐威科技有限公司骨干成员自2006年起参与京津城际高速铁路精调系统的研发在轨道几何形态检测、轨道精调、无砟轨道板精调、结构健康监测、管道姿态测量等方面陆续开发出一系列拥有自主知识产权、技术领先的软硬件产品。

一个“核心”，三个应用方向

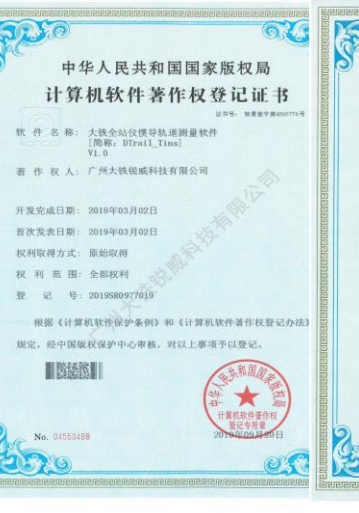
初心

让所学、所积累能实现其社会价值；

使命

让自主先进技术为中国轨道交通保驾护航；做行业内标杆企业。

轨道精测方向部分专利及软著



应用背景（轨道类型）

■轨道精测技术及产品，服务于我国轨道交通事业。



高速铁路



普速铁路



磁浮快线



有轨电车



城市地铁



云轨

轨道行业需求分析——全国城市轨道交通建设如火如荼

2023年1月城市轨道交通运营数据速报

交通运输部 2023-02-03 18:30 发表于北京

通天下 做先锋

2023年1月，31个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团共有54个城市开通运营城市轨道交通线路291条，运营里程9609.9公里，实际开行列车296万列次，完成客运量14.7亿人次，进站量8.9亿人次。1月份，客运量环比增加3.1亿人次、增长27.0%，同比减少3.2亿人次、降低17.9%。

新增红河哈尼族彝族自治州首次开通运营城市轨道交通。共新增运营里程26公里，其中，新增运营线路1条（红河州滇南中心城市群现代有轨电车示范线），新增运营区段2个（重庆地铁9号线二期和重庆地铁10号线二期）。

✕

交通运输部 >

..

2023 年 1 月城市轨道交通运营数据速报

序号	城市	运营线路条数	运营里程 (公里)	客流量 (万人次)	进站量 (万人次)
1	上海	20	825.0	18486.2	10284.3
2	北京	27	797.3	16967.4	9384.6
3	广州	18	609.8	15644.5	8536.2
4	深圳	17	558.6	13270.5	7827.1
5	成都	13	557.8	12004.7	6839.0
6	杭州	12	516.0	6278.3	3877.3
7	武汉	14	504.6	6726.1	4316.8
8	南京	14	448.8	4952.9	2945.7
9	重庆	10	447.3	7208.6	4605.2
10	青岛	8	323.8	2003.9	1448.4
11	天津	8	286.0	2736.0	1699.6
12	西安	8	272.4	7297.7	4793.1
13	苏州	7	254.2	2303.7	1437.5
14	郑州	8	233.0	2357.2	1528.2
15	沈阳	10	216.7	2326.1	1576.4
16	大连	5	212.6	925.6	734.2
17	长沙	7	209.1	4395.8	2389.1
18	宁波	6	186.0	1814.8	1036.5
19	合肥	5	168.8	1999.3	1366.4
20	昆明	6	163.9	1483.5	1080.3
21	南昌	4	128.5	1998.9	1200.6
22	南宁	5	128.2	1852.4	1157.6
23	佛山	6	127.3	1568.2	952.0
24	无锡	4	110.8	1353.8	787.2
25	福州	4	110.7	989.3	748.9
26	长春	5	106.7	731.3	521.2
27	厦门	3	98.4	1187.1	916.5
28	济南	3	84.1	1379.8	282.1
29	哈尔滨	3	78.1	1113.8	737.0
30	贵阳	2	74.4	603.1	475.6
31	石家庄	3	74.3	725.0	518.6
32	徐州	3	64.1	619.9	451.8
33	常州	2	54.0	311.3	255.4
34	温州	1	52.5	62.6	62.6
35	呼和浩特	2	49.0	284.1	230.7
36	绍兴	2	47.1	194.1	111.7
37	芜湖	2	46.2	176.5	155.1
38	洛阳	2	43.5	422.6	319.0
39	南通	1	38.5	144.1	144.1
40	东莞	1	37.8	238.3	238.3
41	乌鲁木齐	1	26.8	191.0	191.0
42	黄石	1	26.8	52.9	52.9
43	兰州	1	25.5	372.4	372.4
44	太原	1	23.3	201.5	201.5
45	淮安	1	20.1	68.1	68.1
46	句容	1	17.3	36.9	22.2
47	嘉兴	1	13.8	10.3	10.3
48	文山	1	13.4	3.8	3.7
49	红河	1	13.4	2.3	2.2

交通运输部每个月月初都会发布上个月全国城市轨道交通运营数据速报，54个城市，291条线路，运营里程达到9609.6公里。

有轨道建设就离不开测量。



轨道行业需求分析——全国高铁建设持续不断

国家铁路网建设及规划示意图

未来5年还将有大批的高铁新线投产，届时全国铁路营业里程将达到17万公里左右，其中高铁（含城际铁路）5万公里左右，铁路基本覆盖城区人口20万以上城市，高铁覆盖98%城区人口50万以上城市。

到2035年铁路网总规模将达到20万公里左右，其中高速铁路包含部分城际铁路，将达到7万公里。



内容概述

轨道精密测量

1. 轨道测量综合解决方案

2. 轨道测量相关案例

3. 相关技术拓展

1

轨道测量综合解决方案

1. 大铁轨道测量技术

SGJ-T-DT-2型轨道几何状态测量仪，俗称“轨检小车”。是由轨距测量传感器、超高测量传感器、机身测量棱镜及工业笔记本电脑等组成的轨道测量小车，和高精度全站仪、无线通讯单元等组成测量系统，对轨道内部几何状态（即轨距、水平、轨向、高低、正矢、扭曲）和外部几何状态（即轨道中线偏差、高程偏差）进行精密测量，用于高铁客运专线、城际铁路、地铁、有轨电车等无砟轨道的铺设、精调及工务维护。



1. 大铁轨道测量技术

基于惯性导航技术，根据轨道类型及应用场景，开拓了颠覆性产品：AIS800T、AIS800G、AIS800M、AIS800S等成熟轨道几何状态快速测量产品，以及延伸的相关应用（云轨、火箭撬）。



1. 大铁轨道测量技术

(1) 有CPⅢ

以高铁和城轨为代表：约3.5万公里；

- ◆ 北斗惯导型轨道几何状态测量仪
- ◆ 全站仪惯导型轨道几何状态测量仪；



(2) 无CPⅢ

以既有线为代表：约10万公里；

- ◆ 北斗惯导型轨道几何状态测量仪；
- ◆ 里程计惯导型轨道几何状态测量仪；



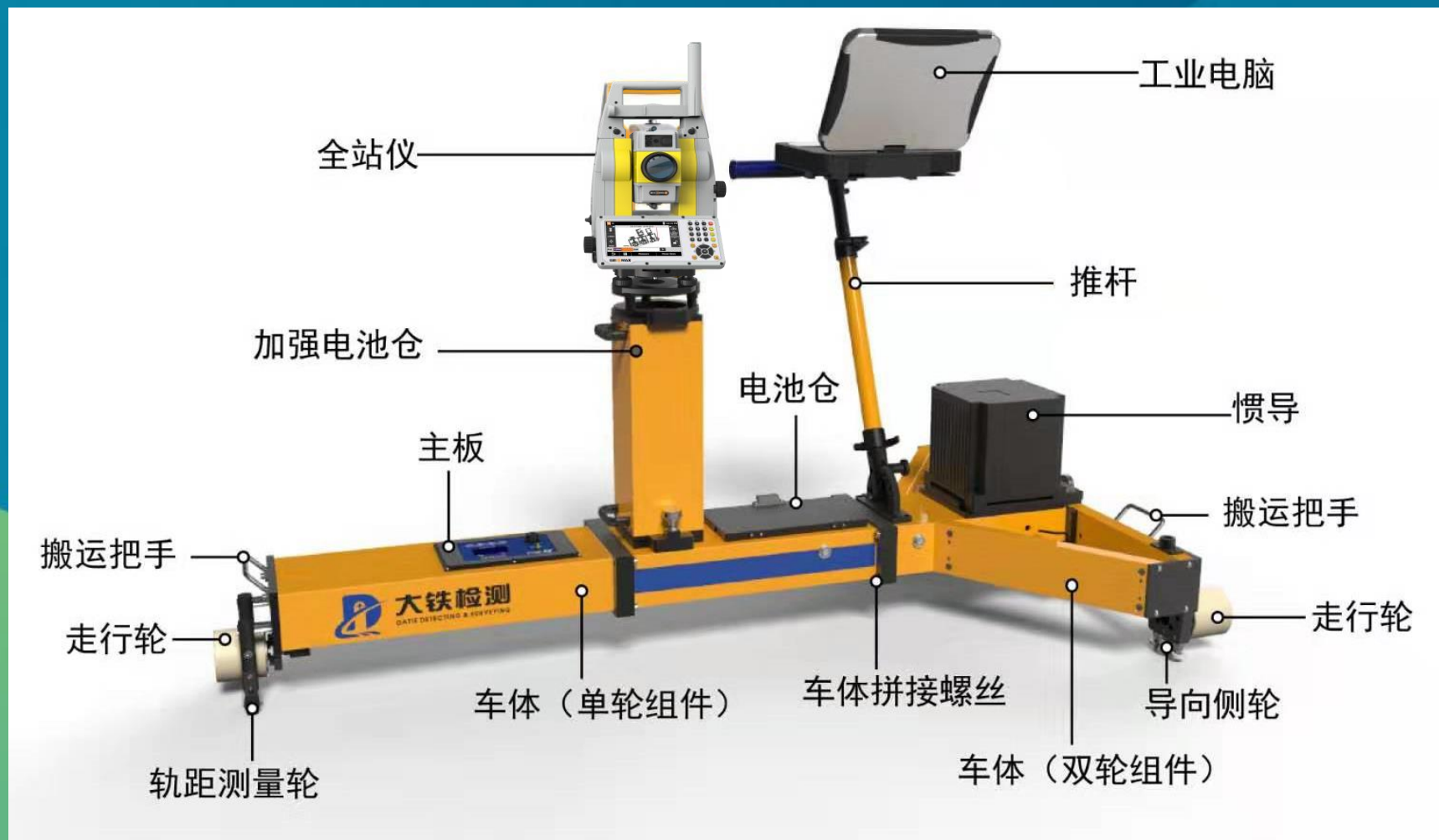
1.1 常规小车（轨道几何状态测量仪）



- 建设期长轨精调
- 维护期轨道精调
- 轨道板精调
- 双块式轨枕精调

1.2 AIS800T

➤ 全站仪惯导型轨道几何状态测量仪（AIS800T）



1.2.1 AIS800T应用方向

产品名称：全站仪惯导型轨道几何状态测量仪；**型号：**SGJ-T-DT-2（AIS800T）；**简称：**惯导轨道测量仪；**俗称：**惯导小车；**全站仪惯导小车；**

- (1) 惯导轨道测量仪是测量仪的升级版；
- (2) 全站仪直接放在车体上，无需对中整平，利用轨道控制网（CPIII），进行后方交会；
- (3) 实时显示设站点轨道轨距、水平（超高）、轨道中线及左右轨坐标及偏差（绝对测量）；
- (4) 具有轨距、水平（超高）、轨向、高低独立测量功能，精度满足要求（相对测量）；
- (5) 测量效率2~3km/h，测站间距推荐120m，不宜超过180m；
- (6) 应用方向：**所有有CPIII的轨道精测作业**（双块式除外）；**建设期、维护期（特别适用！）。**

1.2.2 AIS800T检测方法

- 惯导轨道测量仪出厂前，使用铁路轨道检查仪检定台对其进行检定，检验合格方可出场，并随机配备出厂检测报告。（参照测量仪检测方法及其指标）
- **主要检测项目：**外观检查；几何参数标定；测距仪标定；结构参数；性能指标；结论。



1.2.3 AIS800T相关证书

■从内符合和外符合两个方面验证AIS800T精度。其中外符合分别采用天宝电子水准仪、0级道尺、绝对小车，三种手段进行验证。

西南交通大学测绘工程检测

测试证书

证书编号: G2019001号

委托单位: 广州大铁锐威科技有限公司
四川吴阳铁路安全检测有限公司

计量器具名称: 全站仪惯导型轨道几何状态测量仪
型号规格: AIS800T (SGJ-T-DT-2型)
出厂编号: D19010100020
制造单位: 四川吴阳铁路安全检测有限公司
广州大铁锐威科技有限公司

测试依据: JJG 1090-2013 铁路轨道检查仪
TB10601-2009 高速铁路工程测量规范

测试日期: 2019年01月11日
建议复校间隔: 12个月

批准人: _____
核验员: _____
测试员: _____

(测试单位专用章)

计量检定机构授权证书: (川) 法计 (2018) 4001号 电话: 028-8761003
中心地址: 中国四川省成都市二环路北一段111号 邮编: 61003
西南交通大学土木馆一楼1104室 Email: survey@swjtu.cn
传真: 028-87601675

MA 170021112938
ILAC-MRA
CNAS
SCM

华南国家计量测试 广东省计量科学研究院

检测报告

编号: Z2018414

产品名称: 轨道几何状态测量仪
型号规格: SGJ-T-DT-2
产品编号: D18100500001
委托单位: 广州大铁锐威科技有限公司
受检单位: 广州大铁锐威科技有限公司
检测类别: 委托检测
报告日期: 2018年12月11日

(3) AIS800T 轨道测量仪轨道三维坐标测量
轨道测量仪测量结果对比)
AIS800T 轨道测量仪多次测量的中线、左轨和
轨道测量仪测量结果较差在 $[-2.5, 2.0]$ mm 范围内
和高程较差的中误差最大值分别为 0.98mm、0.47
道测量仪轨道三维坐标测量的外符合精度 (中误差)
(4) AIS800T 轨道测量仪轨道横向坐标测量的
轨道测量仪测量结果对比)
AIS800T 轨道测量仪多次测量的中线、左轨和
轨道测量仪测量结果较差在 $[-2.5, 2.5]$ mm 范围内
横向坐标较差的中误差最大值分别为 0.98mm、1
轨道测量仪轨道横向坐标测量的外符合精度 (中
2mm)。
综上所述, AIS800T 轨道测量仪轨道测量数
符合精度与 0 级轨距尺、0 级轨道几何状态测量
铁路的相对及绝对位置的轨道测量。

(以下空白)

中国铁路南昌局集团有限公司
技术监督所

校准证书

证书编号: NJJZ/CD-09-01-2020 号

送检单位: 广州大铁锐威科技有限公司
计量器具名称: 铁路轨道检查仪检定台
型号/规格: DT-GJY-JDT-1
出厂编号: D19031200001
制造单位: 广州大铁锐威科技有限公司
校准依据: JJG1091—2013 《铁路轨道检查仪检定台检定规程》

批准人: 王志强
核验员: 黄小兵
校准员: 陈品宗

(校准专用章)

校准日期 2020 年 01 月 08 日

计量标准考核证书号: 【2013】铁计量字第 08111 号 电话: (018) 21443、(0791) 87021443
地址: 江西省南昌市二七南路 389 号 邮编: 330002
传真: (018) 25833、(0791) 87025833 EMAIL:

广东省高新技术产品 证书

广州大铁锐威科技有限公司:

经审核, 你公司的 全站仪惯导型轨道几何状态测量仪 产品 2019 年被认定为广东省高新技术产

批准文号: 粤高企协 [2019] 11 号。
有效期: 三年。

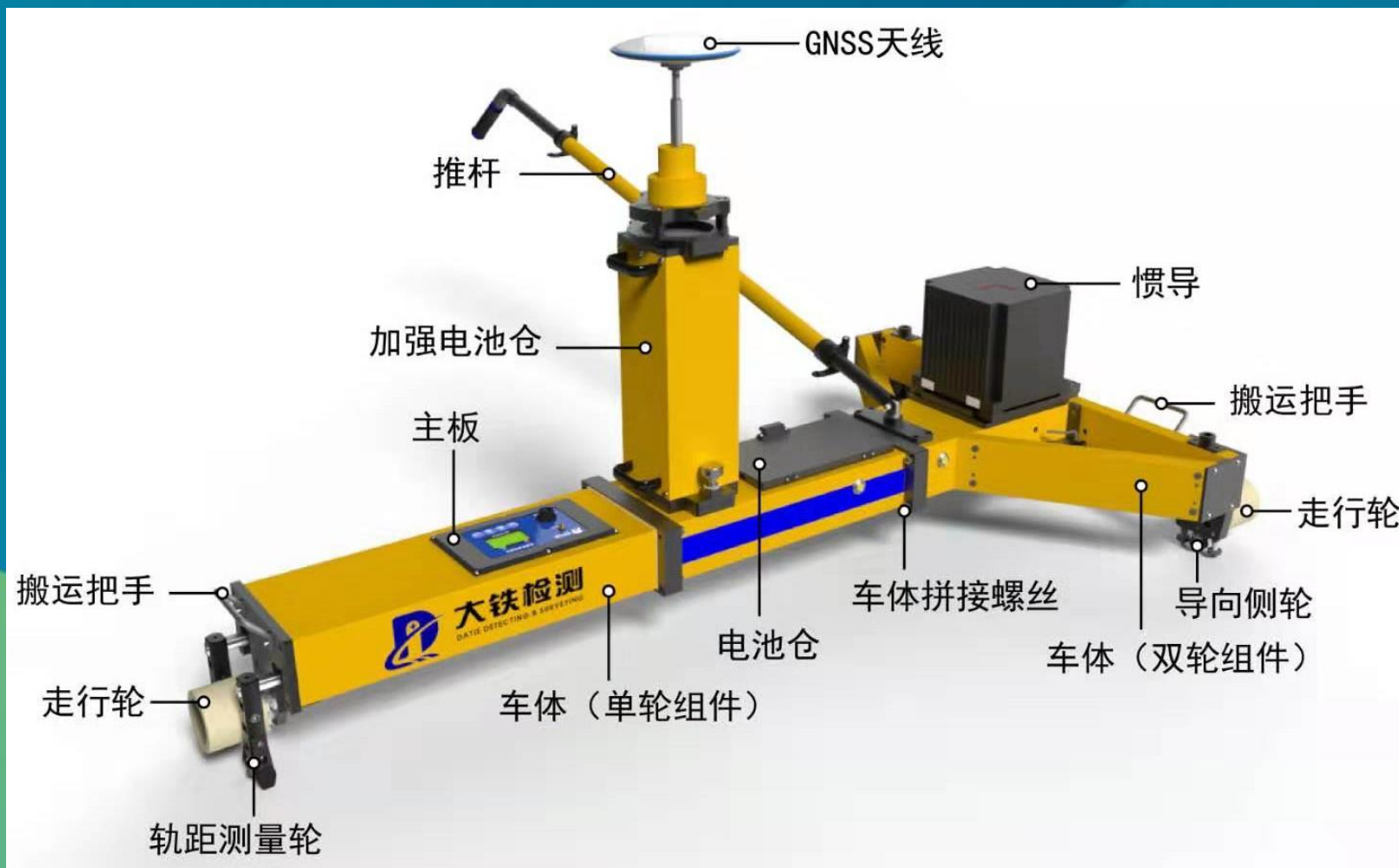
2019年12月

编号: 201913227

西南交通大学测绘工程检测中心测试证书

1.3 AIS800G

➤ 北斗惯导型轨道几何状态测量仪（AIS800G）



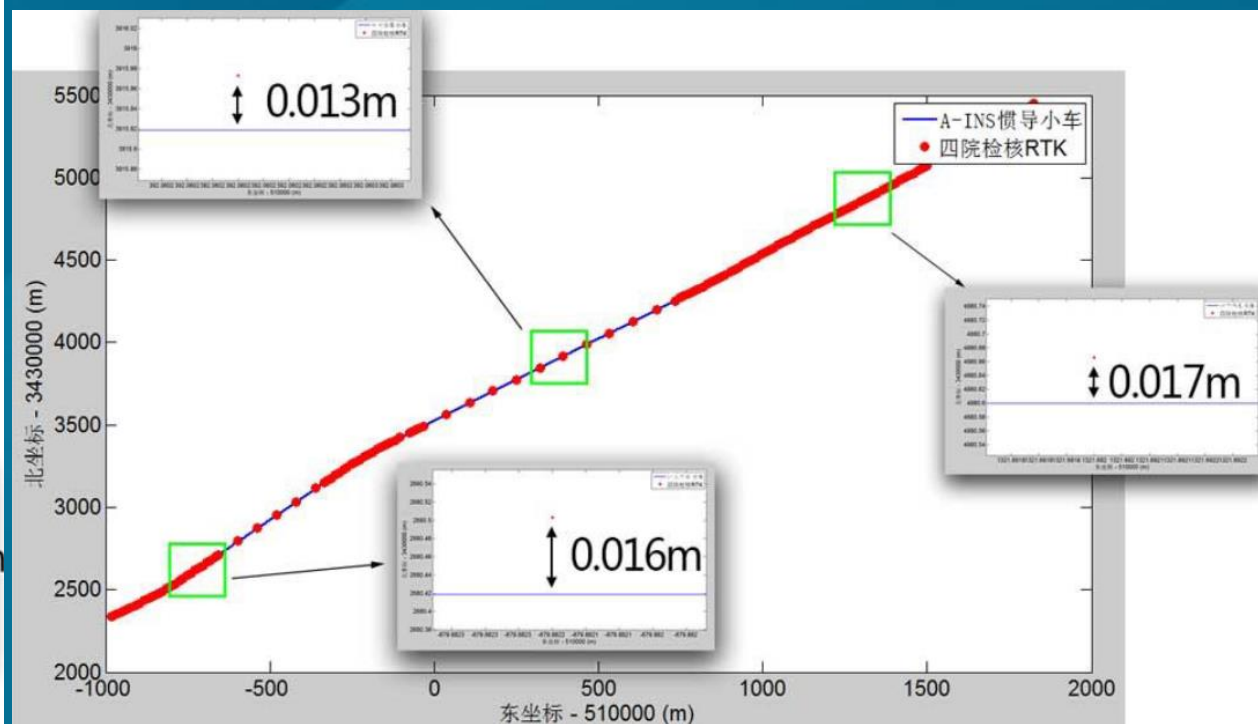
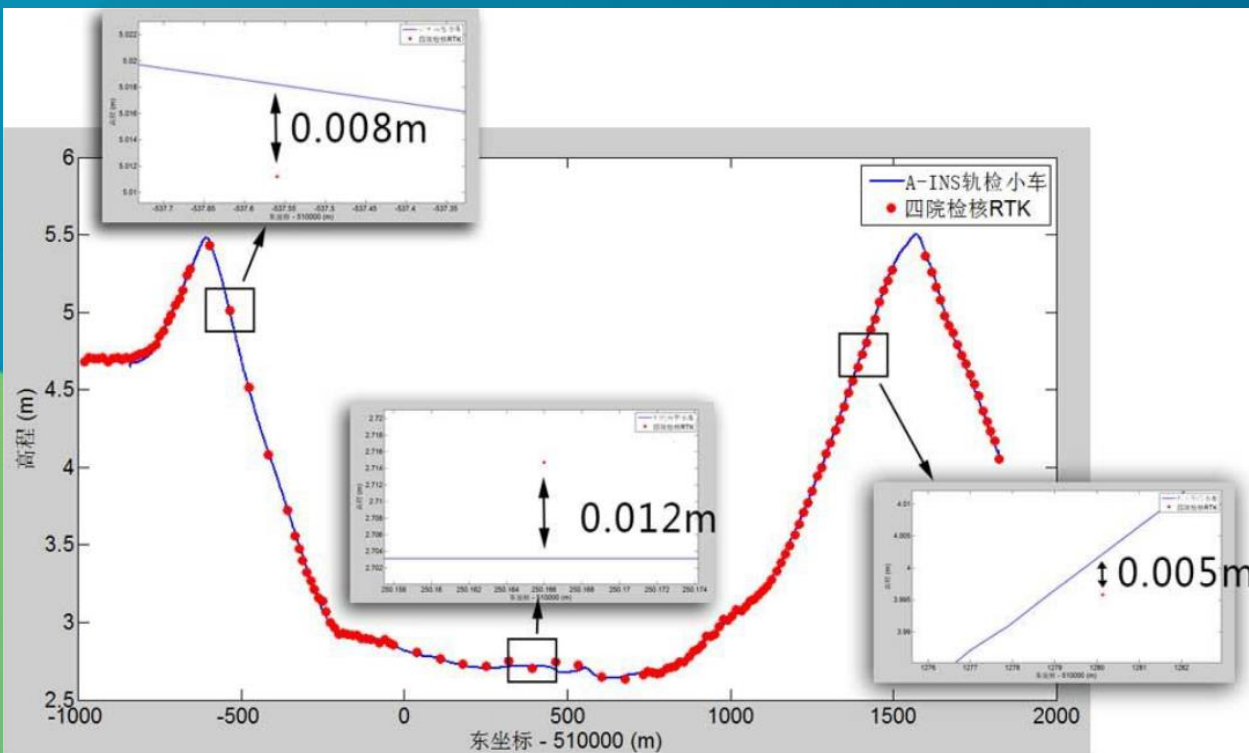
1.3.1 AIS800G应用方向

产品名称：GNSS惯导型轨道几何状态测量仪；型号：SGJ-T-DT-2（AIS800G）；简称：惯导轨道测量仪；俗称：GNSS惯导小车；BD惯导小车；卫星惯导小车

- (1) 车架沿用测量仪，执行《大铁轨道几何状态测量仪》产品技术标准；
- (2) 致力于基于CPI/II轨道绝对位置测量；
- (3) 致力于基于CPI/II轨道设计参数恢复；
- (4) 数据采集单元、GNSS单元，惯性导航单元、大容量可充电电池，均采用单元式模块式设计；
- (5) 测量效率3~5km/h（人推），10~15km/h（动力，不建议）；
- (6) 市场定位：**既有线复测/改造；基于CPI/CPII轨道绝对位置测量；设计参数恢复；普速铁路线路精测；维护期（特别适用！）。**

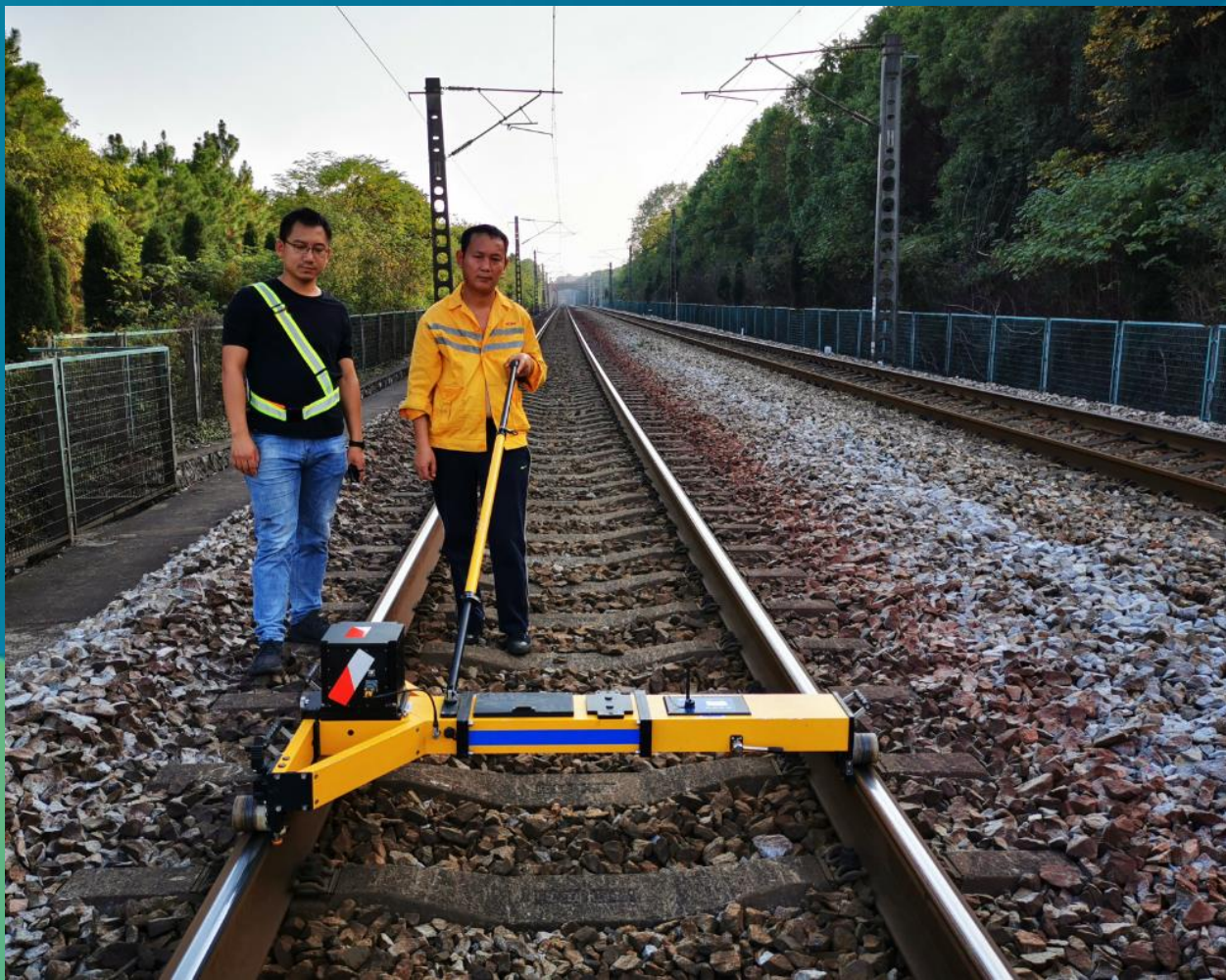
1.3.2 AIS800G线路试验

- 郑徐高铁（郑州→开封）：将AIS800G基于CPI测量数据与线路设计参数进行对比，得到平面中误差10mm；高程中误差15mm。



1.4 AIS800M

- 里程计惯导型轨道几何状态测量仪（AIS800M）



1.4.1 AIS800M应用方向

产品名称：里程计惯导型轨道几何状态测量仪；**型号：**SGJ-T-DT-2（AIS800M）；**简称：**惯导轨道测量仪；**俗称：**惯导小车；

- (1) 致力于有砟既有线路集中修，给大机提供捣固数据；
- (2) 致力于轨道快速检查；
- (3) 测量效率3~5km/h（人推），10~15km/h（动力，不建议）；
- (4) 应用方向：普速铁路线路集中修指导大机数字化捣固作业；维护期（特别适用！）。

1.5 AIS80S

某高铁隧道形变监测（使用设备：AIS800S）（2018年3月）



高铁轨道及隧道位移同步监测。

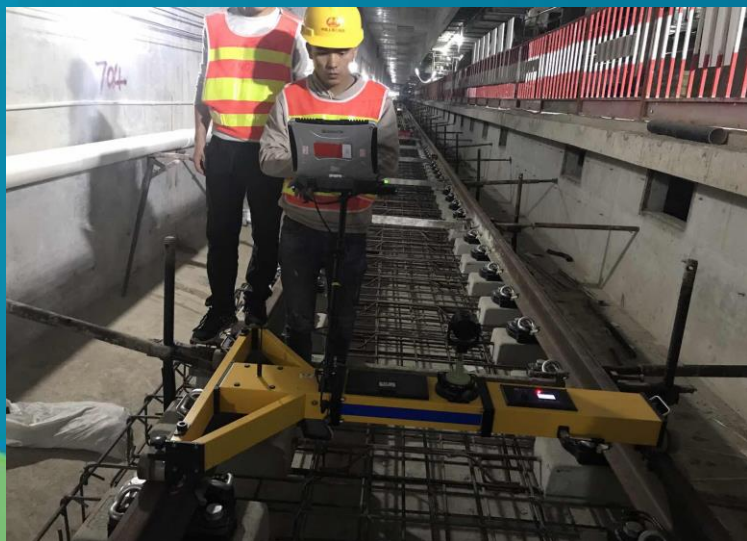
- (1) 惯导小车监测轨道形变；
- (2) 扫描仪：管片收敛、断面分析、净空限界等；
- (3) 自动化监测系统实时监测。

注：天窗作业时间2小时，作业距离1.4km，往返测量一次。

2

轨道测量相关案例

2.1 常规小车典型应用案例（上海地铁）



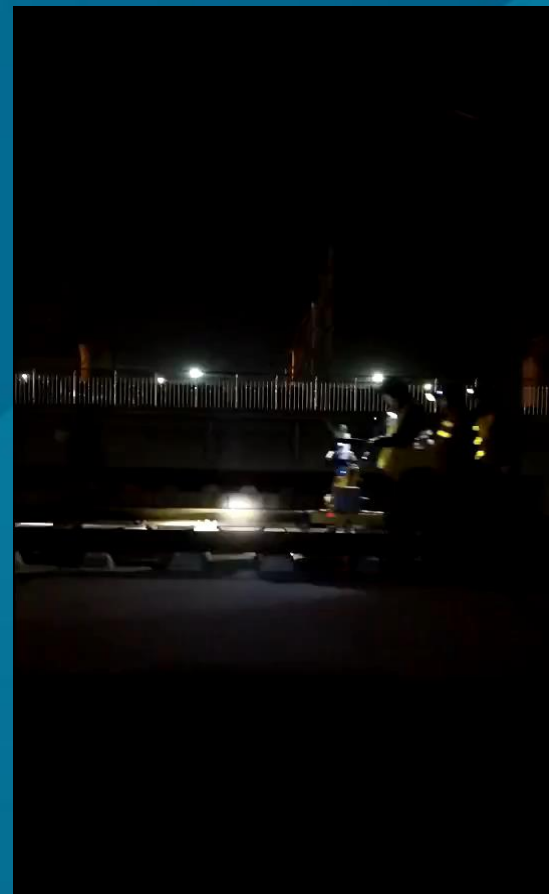
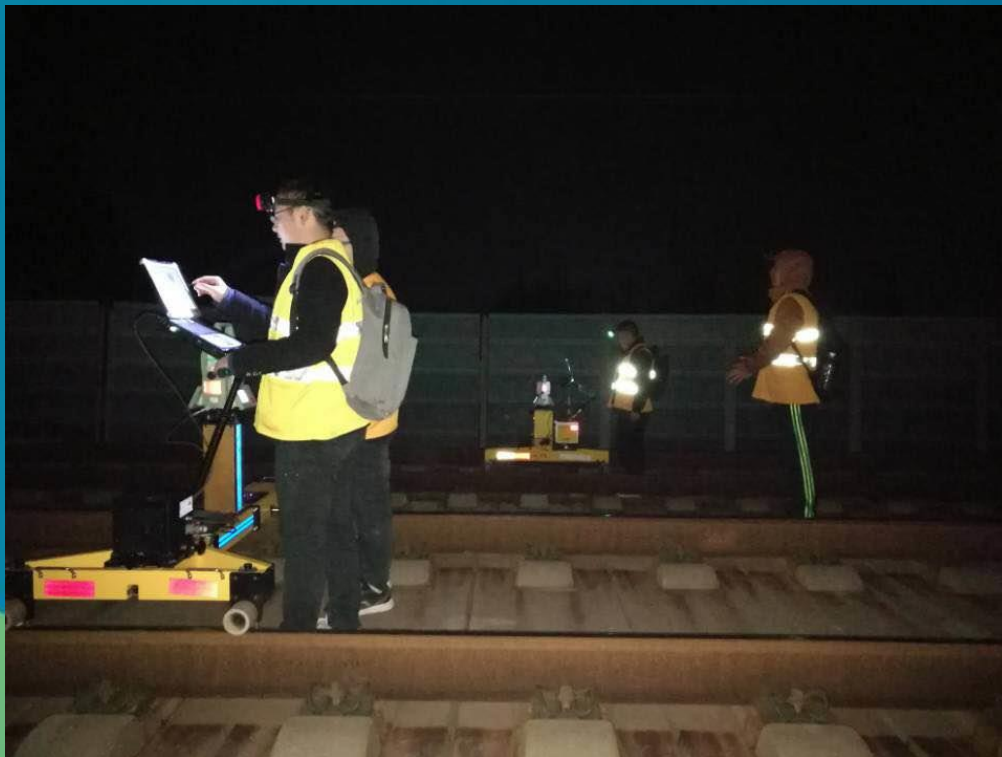
上海地铁九号线三期工程线路全长13.82公里，全部为地下线，设芳甸路站、碧云路站、平度路站、金桥站、申江路站、金海路站（与已建成的12号线换乘）、顾唐路站、民雷路站、曹路站共9座车站。

曹路站是上海地铁9号线三期（东延伸）工程终点站，位于金海路和金钻路（龚华路）路口，整个车站沿金海路东西走向设置，全长为385.4米，共设有6个出入口和3组风亭。

本工程由曹路站出发，终点站至顾塘站。

2.2 AIS800T典型应用案例一（京沪高铁）

京沪高铁线路普查性监测（AIS 800T）（2017年11月）



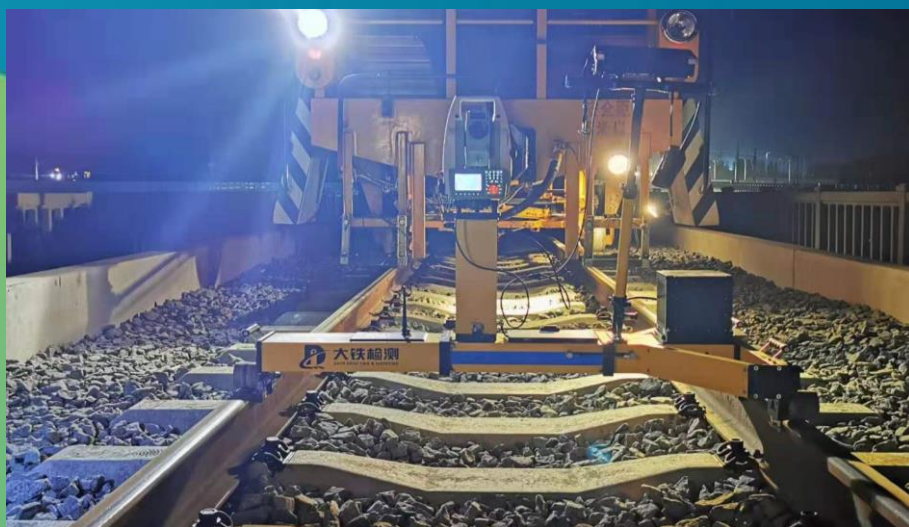
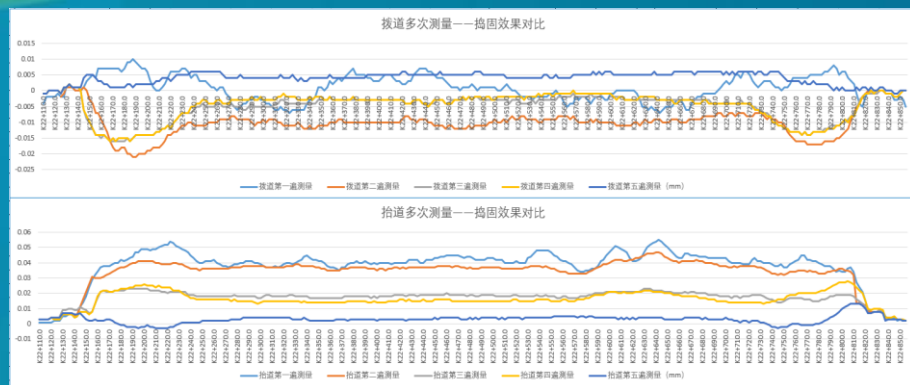
京沪高铁线路普查性监测。

现场条件：有高精度且完整的轨道控制网（CPIII）复测成果数据；完整的线路设计参数。

现场作业方式：每个天窗约3个半小时，每天单台仪器作业6km。每台仪器配备2人操作仪器、3人摆放棱镜（两台车共用）、一名防护员。（合计175km）。（应用方向一：既有线线路普查性监测）

2.2 AIS800T典型应用案例二（新建鲁南高铁）

鲁南高速铁路有砟轨道精测项目作业



鲁南高速铁路有砟轨道精测项目作业。

作业任务：正线线路16.606km；站线线路长度37.589km；9#道岔28组、12#道岔17组；18#道岔32组；9#交叉渡线2组；12#交叉渡线2组；42#道岔2组。 **累计作业：622km。**（新建有砟线路，直接对接大机）

整个作业项目包含南夏宋线路所、临沂北站、临沂北动车所、厉家寨站、莒南北站、费县北站、蒙山站、泗水南站、大王庄线路所、曲阜东站以维修库等作业地段，站线及道岔线型复杂，作业区间跨度两百多公里。



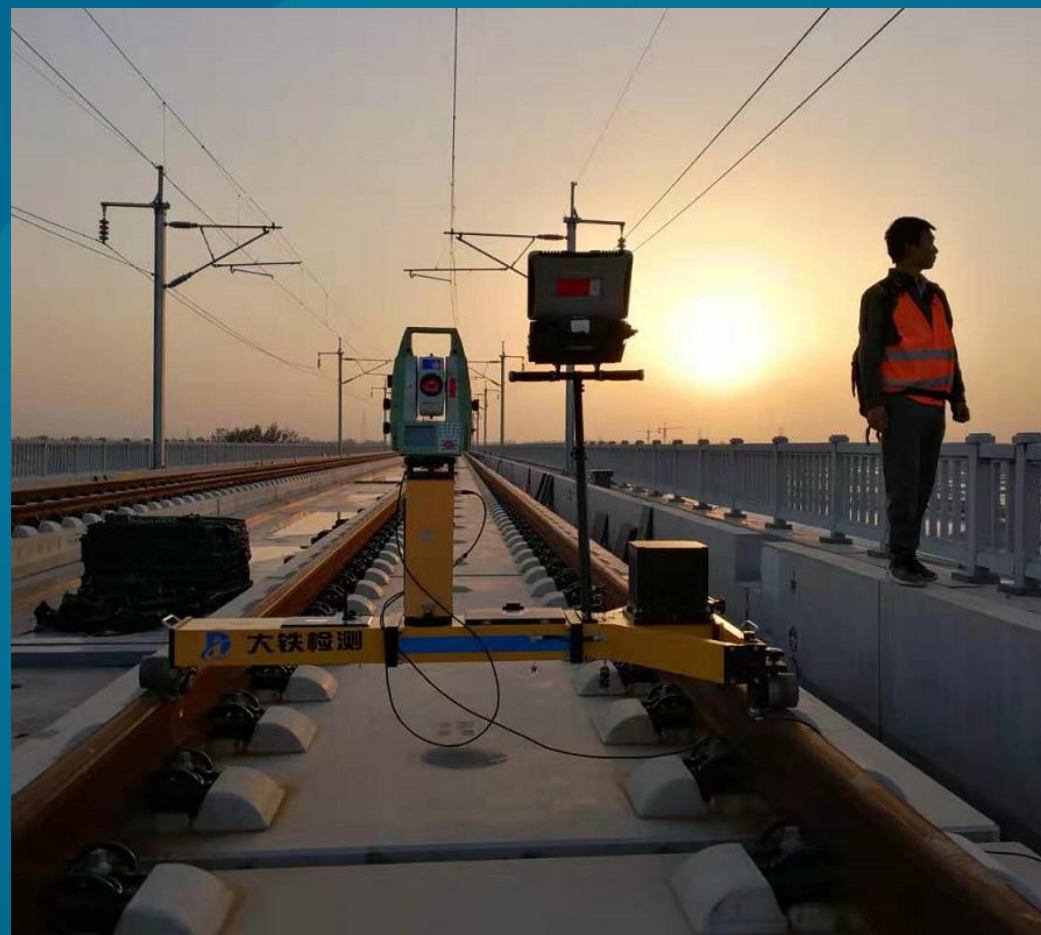
2.2 AIS800T典型应用案例三（南广高铁）

桂林高铁工务段：南广高铁/衡柳线维护。所有基于CPⅢ的有砟既有线路维护。**重点：**数据优化后提供给大机捣固。



2.2 AIS800T典型应用案例四（新建无砟轨道精测）

无砟轨道精测，给出每个轨枕的调整方案，指导精调作业人员更换扣件/垫板。CRTSI/II/III型无砟轨道板、双块式、整体道床、长枕埋入式、地铁、有轨电车；上述轨道建设期、维护期均采用本方案，作业方案基本一致。



2.3 AIS800G典型应用案例一（南疆库喀铁路）



- 沪湖线设计中线恢复；（创新性应用）
- 基于CPI/II轨道绝对位置测量，南疆库喀铁路扩能改造，约2000km。

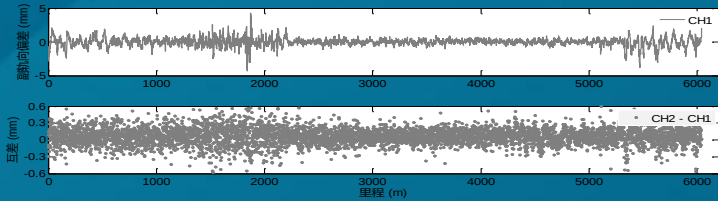
2.3 AIS800G典型应用案例二（亚洲第一轨）

AIS800G/M“亚洲第一轨”火箭橇滑轨检测应用简介（2015年-16年11月）

某火箭橇滑轨设计速度为3Mach（马赫，马赫，1马赫=音速=340m/s=1224km/小时），直线度要求为60m/2mm，轨距超高验收精度为0.2mm，轨距检测调整时采用特制千分轨距尺（远高于高铁轨道测量标准）。



“亚洲第一轨”现场检测



统计项	轨道偏差量重复测量误差					
	主轨向	副轨向	主高低	副高低	轨距	超高
平均值(mm)	0.01	0.07	0.00	0.00	0.06	0.00
标准差(mm)	0.12	0.15	0.19	0.20	0.06	0.10
均方根(mm)	0.12	0.16	0.19	0.20	0.08	0.10

统计项	短波不平顺				长波不平顺			
	主轨向	副轨向	主高低	副高低	主轨向	副轨向	主高低	副高低
平均值(mm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01
标准差(mm)	0.16	0.20	0.24	0.25	0.17	0.21	0.26	0.26
均方根(mm)	0.16	0.20	0.24	0.25	0.17	0.21	0.27	0.26

“亚洲第一轨”部分检测数据

2.3 AIS800G典型应用案例三（京九）

武汉局麻城工务段（使用设备：AIS 800G/M）（2019年9月，京九线）

日期	地点	实测里程	道岔/正线	实测里程/km	有效数据
2019.09.08接到通知进场等候作业					
2019.09.09	潢川	潢川段，上行4700，下行5800	正线	10500	
2019.09.10	潢川	潢川段，上行3300，下行3200	正线	6500	
2019.09.11	潢川	潢川段，上行4800，下行4800	正线	9600	
2019.09.12	淮滨	淮滨段上行K912+500-917+500，下行K912+400-917+500	正线	10100	
2019.09.13	淮滨	淮滨段上行K917+500-921+900，下行K917+500-921+900	正线	8800	
2019.09.14	潢川	潢川段上行K948+100-K953+100，下行K948+400-K953+100	正线	9700	
2019.09.15	潢川	潢川段上行5000，下行5300	正线	10300	
2019.09.16		没车无作业			
2019.09.17	新县	新县段上行K1029+000-K1033+800，下行K1010+300-K1015+700	正线	10200	
2019.09.18	新县	新县段上行K1022+100-K1026+200，下行K1015+700-K1020+300	正线	8700	
2019.09.19	新县	新县段上行K995+000-K1000+500，下行K997+100-K1002+600	正线	11000	
2019.09.20	新县	新县段上行K1011+800-K1016+600，下行1022+100-K1024+600	正线	7300	
2019.09.21	新县	新县段下行K1007+000-K1010+500	正线	3500	
2019.09.22		转场固始县宁西线			
2019.09.23	固始	固始段下行K788+000-K792+600，上行K792+300-K798+300	正线	10600	
2019.09.24	固始	固始段下行K784+500-K788+110，上行K783+300-K786+200	正线	6510	
2019.09.25	固始	固始段下行K770+200-K774+600，上行K770+300-K774+500	正线	8600	
总计实测里程：131.91Km				131910	

京九线、
宁西线集
中修作业
记录。
累计作业：
131.91km。

序号	线名	行别	起始里程	终止里程	捣固数量	检测日期	高低TQI	轨向TQI	水平TQI	三角坑TQI	总TQI
1	京九	下	912.7	916.4	3.7	作业前	1.73	1.32	0.54	0.65	4.24
						捣固后	1.17	1.09	0.37	0.5	3.13
						变化量	-0.56	-0.23	-0.17	-0.15	-1.11
						作业前	2	1.61	1.02	1.12	5.75
2	京九	下	951.1	957.3	6.2	捣固后	1.26	1.1	0.45	0.53	3.34
						变化量	-0.74	-0.51	-0.57	-0.59	-2.41
						作业前	2.43	1.68	0.84	0.98	5.93
						捣固后	1.48	1.09	0.48	0.56	3.61
3	京九	下	949.8	951	1.2	变化量	-0.95	-0.59	-0.36	-0.42	-2.32
						作业前	1.77	1.36	1	1.35	5.48
						捣固后	1.16	1.18	0.45	0.63	3.42
						变化量	-0.61	-0.18	-0.55	-0.72	-2.06
4	京九	下	1239.3	1244.6	5.3	作业前	1.91	1.44	0.7	0.78	4.83
						捣固后	1.23	1.1	0.42	0.51	3.26
						变化量	-0.68	-0.34	-0.28	-0.27	-1.57
						作业前	2.33	1.76	1.09	1.28	6.46
5	京九	下	947.9	953.1	5.2	捣固后	1.51	1.34	0.62	0.8	4.27
						变化量	-0.82	-0.42	-0.47	-0.48	-2.19
						作业前	1.87	1.21	0.71	0.87	4.66
						捣固后	1.2	1.01	0.38	0.54	3.13
6	京九	下	1227.1	1232.5	5.4	变化量	-0.67	-0.2	-0.33	-0.33	-1.53
						作业前	2.01	1.48	0.84	1.00	5.34
						捣固后	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
						变化量	-0.72	-0.35	-0.39	-0.42	-1.88
7	京九	下	919.3	924.55	5.25	作业前	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
						捣固后	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
						变化量	-0.72	-0.35	-0.39	-0.42	-1.88
						捣固后	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
8	京九	全线	合计	32.25		作业前	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
						捣固后	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45
						变化量	-0.72	-0.35	-0.39	-0.42	-1.88
						捣固后	1.29	1.13	0.45	0.58	3.45

作业效果
统计：
TQI降到：
3.13
TQI降低
率：42%



2.3 AIS800G典型应用案例四（兰新）

无砟轨道作业案例

兰新高铁 精调，2013.11

新建时速200公里兰新第二双线
(兰州-乌鲁木齐)，鄯善段



带动力
15~30 km/h

2.3 AIS800G典型应用案例五（武汉有轨电车）

城市轨道交通作业案例

武汉有轨电车 检测，2016.6



人工推行
3~5 km/h

2.4 AIS800M典型应用案例一（石长线）

长沙工务段既有线维护（使用设备：AIS 800G/M）（2019年6~10月，京广线、石长线）

石长线线路大机捣固作业质量分析（6月25日-9月11日）																				
施工项目	线路设备单位及线名	施工单位	施工日期	施工里程	施工长度(km)	对比	TQI												TQI 总值降低率	轨检车车号
							高低	高低降低率	轨向	轨向降低率	轨距	轨距降低率	水平	水平降低率	三角坑	三角坑降低率	总值			
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	199.5-202	2.5	9月12日	1.21	0.00%	1.21		0.87		0.59		0.63		4.50		WX999246	
						比较	-1.57	-56.64%	-0.50	-29.27%	-2.52	-74.35%	-1.21	-67.24%	-1.15	-64.58%	-6.96	-60.74%		
						6月20日	2.28	0.00%	1.52		0.90		0.84		0.87		6.40		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	201.9-203.5	1.6	9月12日	1.08	0.00%	1.31		0.90		0.54		0.60		4.43		WX999246	
						比较	-1.20	-52.61%	-0.21	-13.79%	0.00	0.56%	-0.29	-35.07%	-0.27	-31.23%	-1.97	-30.75%		
						6月20日	2.36	0.00%	1.49		0.92		0.96		0.94		6.67		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	203.5-205.9	2.4	9月12日	1.45	0.00%	1.26		0.92		0.66		0.69		4.97		WX999246	
						比较	-0.91	-38.68%	-0.23	-15.40%	0.01	0.55%	-0.31	-31.83%	-0.25	-26.91%	-1.70	-25.44%		
						6月20日	3.38	0.00%	2.30		4.65		2.83		3.27		16.42		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	207.2-210	2.8	9月12日	1.26	0.00%	1.14		0.83		0.65		0.68		4.55		WX999246	
						比较	-2.12	-62.75%	-1.17	-50.64%	-3.82	-82.21%	-2.18	-77.13%	-2.59	-79.35%	-11.88	-72.33%		
						6月20日	1.96	0.00%	1.33		0.89		0.84		0.83		5.84		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	210-212.7	2.7	9月12日	0.95	0.00%	1.06		0.89		0.50		0.53		3.92		WX999246	
						比较	-1.01	-51.39%	-0.27	-20.17%	0.00	0.32%	-0.34	-40.55%	-0.30	-36.50%	-1.92	-32.89%		
						6月20日	2.15	0.00%	1.76		1.99		1.44		1.41		8.75		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	212.7-215.3	2.6	9月12日	0.84	0.00%	1.01		0.84		0.47		0.47		3.62		WX999246	
						比较	-1.31	-60.95%	-0.76	-42.97%	-1.15	-57.77%	-0.98	-67.66%	-0.93	-66.26%	-5.12	-58.59%		
						6月20日	3.24	0.00%	1.91		2.47		2.75		3.03		13.40		WX999246	
线路大机捣固	长工段石长上行线	广州大机段	6.25-9.11	215.3-218.1	2.8	9月12日	0.91	0.00%	1.01		0.78		0.48		0.50		3.67		WX999246	
						比较	-2.33	-71.94%	-0.90	-47.06%	-1.69	-68.24%	-2.28	-82.69%	-2.54	-83.66%	-9.72	-72.58%		
						6月20日	2.15	0.00%	1.76		1.99		1.44		1.41		8.75		WX999246	

石长线部分区段，AIS800G/M提供捣固数据，大机捣固前后对比图
作业方法得当，单次捣固，TQI可以从13.4降低到3.67，降低-9.72，降低率：
72.58% ；高低单项从3.24降低到0.91，降低-2.38，降低率71.94%；轨向单项降低率：
47.06%。

注：AIS800G/M提供轨道拨道量和抬到量。

3

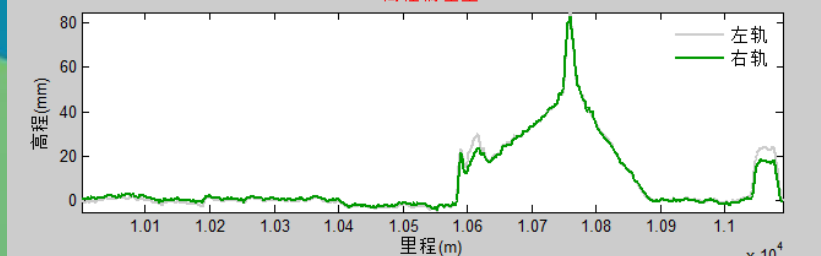
相关技术拓展

3. 相关技术拓展（轨道综合型监测方案）

集轨道检测与线路监测于一体的应用方案。



高程偏差量



感谢聆听!



海克斯康
HEXAGON

中纬合作伙伴解决方案——轨道测量方案

