

塑造智慧变革

2018年海克斯康新产品新技术发布暨用户大会

HxGN Local Beijing 2018

2018年9月10日-12日 北京·国家会议中心

塑造智慧变革



HEXAGON

海克斯康



北京
国家会议中心

2018年

9月10-12日

2018.hexagonchina.com.cn

基于Leica全站仪完成精密工程 测量解决方案

闵 阳，中铁四院工程所副所长兼总工程师

2018年9月11日

目录

1. 铁四院简介
2. 基于Leica全站仪的精密工程测量解决方案
 - a) 高铁控制网体系介绍
 - b) 控制测量
 - i. 高铁轨道控制网（CPIII）
 - ii. 边角控制网
 - iii. 高程控制网
 - c) 变形监测
3. 易测
 - a) 简介
 - b) 主要功能
 - c) 功能应用
 - d) 软件优势
 - e) 应用情况



铁四院简介

- 中铁第四勘察设计院集团有限公司（铁四院）成立于1953年，总部位于湖北省武汉市，现有职工4400余人，是我国首批工程设计综合甲级资质单位之一，湖北省认定企业技术中心。
- 拥有工程设计、工程勘察综合甲级以及测绘、监理、咨询、环评、水土保持、地质灾害防治工程等20余项甲级资质。



企业名称	中铁第四勘察设计院集团有限公司		
注册地址	湖北省武汉市武昌区和平大道745号		
建立日期	1992年06月03日		
注册资本	15000万元人民币		
营业执照注册号	42010000902231		
经济性质	有限责任公司(法人独资)		
证书编号	A14200037-67		
有效期	至2018年02月19日		
法定代表人	蒋再秋	职务	董事长
单位负责人	何文斌	职务	院长
技术负责人	王五峰	职称/执业资格	教授级高级工程师

业务范围	
工程勘察综合甲级 可在全国范围内承接各等级公路工程施工设计业务。 可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及从事相应管理和相关业务的管理。	
发证机关: [Red Seal] 2018年03月04日 No: AF 041569	

铁四院简介

- 建院60多年来，铁四院完成了6万多公里铁路和20多个大型铁路枢纽的勘察设计任务，约占建国以来全国新建铁路里程的**三分之一**。
- 设计建成高速铁路6000余公里，占全国投运高铁的**一半以上**。
- 累计承担18个城市45条城市轨道交通总体总包设计项目，业务量位**居行业前茅**。



铁四院简介

三大核心品牌

- 高速铁路
- 现代铁路站房
- 水下隧道

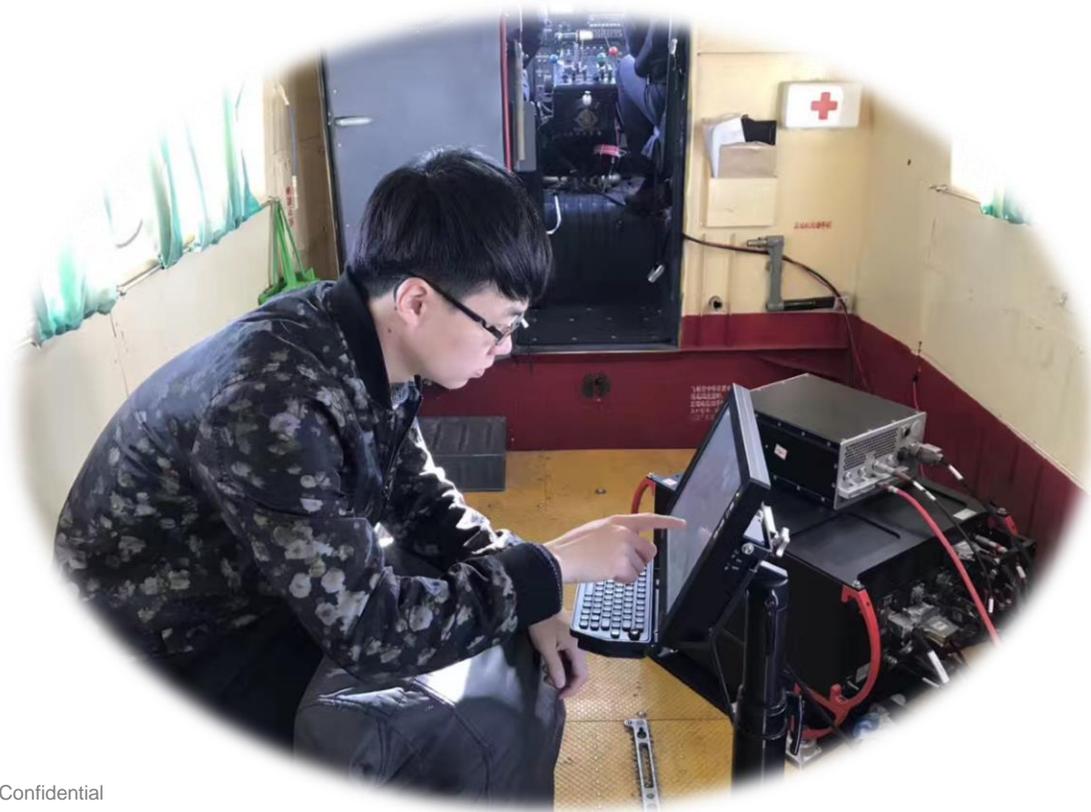
六大成套技术

- 路网规划
- 铁路枢纽
- 复杂山区铁路
- 城市轨道交通
- 桥梁
- 四电集成等

铁四院简介

- 航空摄影测量

航空摄影测量业务涉及铁路、公路、电力高架线路、水利枢纽、城市规划及土地管理、国家基础航空摄影项目。已完成各类黑白、彩色航空摄影任务300多项及各种大比例尺数字地形测绘4万多平方公里。



铁四院简介

- 铁路等工程测量及评估

国内外高速铁路、城市轨道交通、市政工程、公路工程等精密控制设计、测量及评估。



先后完成武广、京沪、沪宁、宜万、广珠、杭长、郑武、郑西、温福、合武、昌九、厦深、沪杭、贵广、向莆、沪昆、合福、利比亚沿海铁路等工程。



铁四院简介

- 工程施工测量及监测

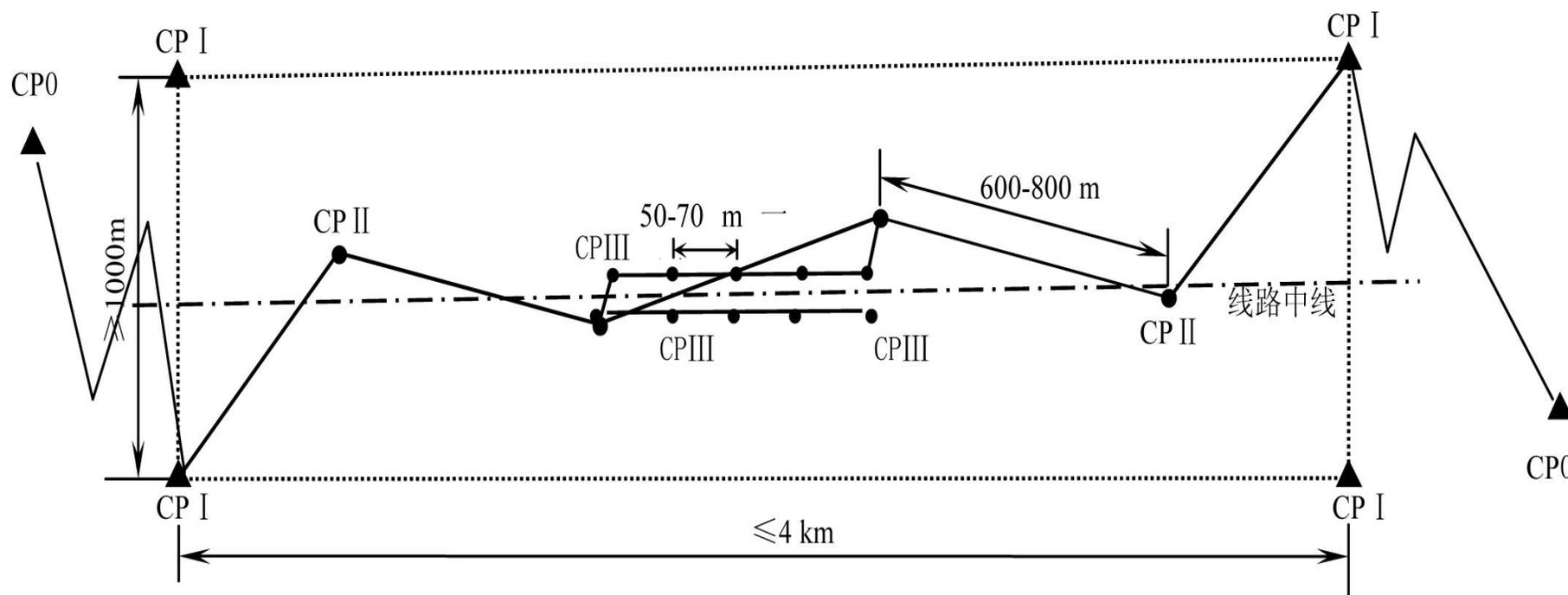
全面参与城市轨道交通建设，业务包涵第三方测量及监测等。基坑监测、桥梁变形监测、结构物沉降监测、高边坡变形监测等等。



基于Leica全站仪的精密工程测量解决方案

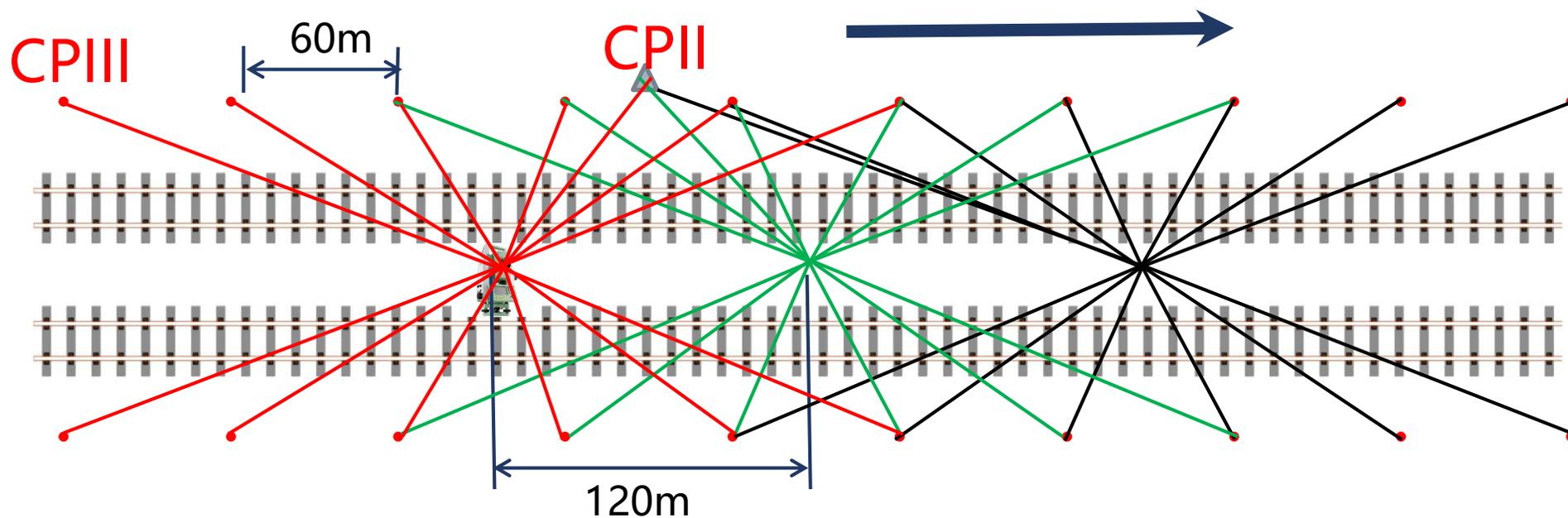
- 高铁精密控制网体系介绍

- 三网合一
- 分级布设
- 逐级控制



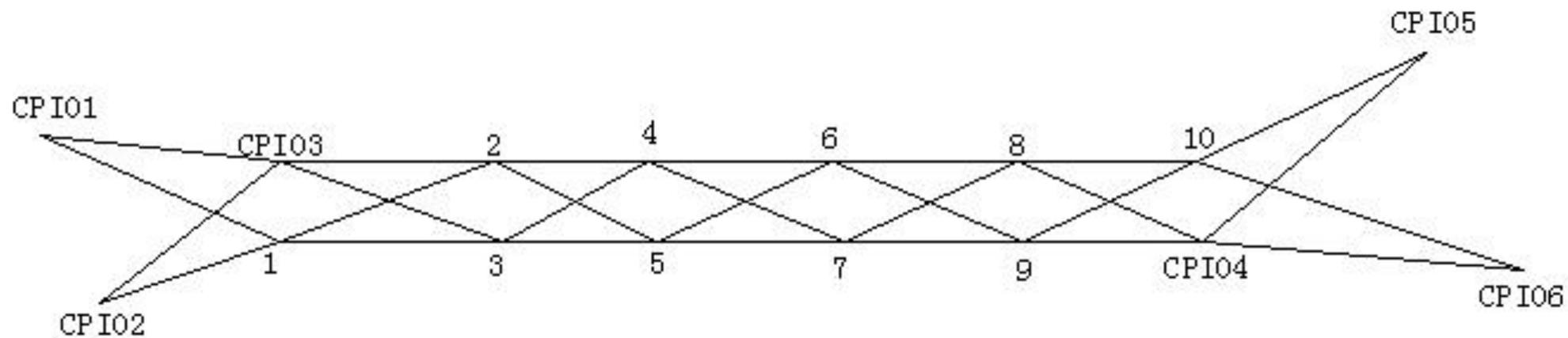
基于Leica全站仪的精密工程测量解决方案

- 控制测量
 - 高铁轨道控制网 (CPIII)



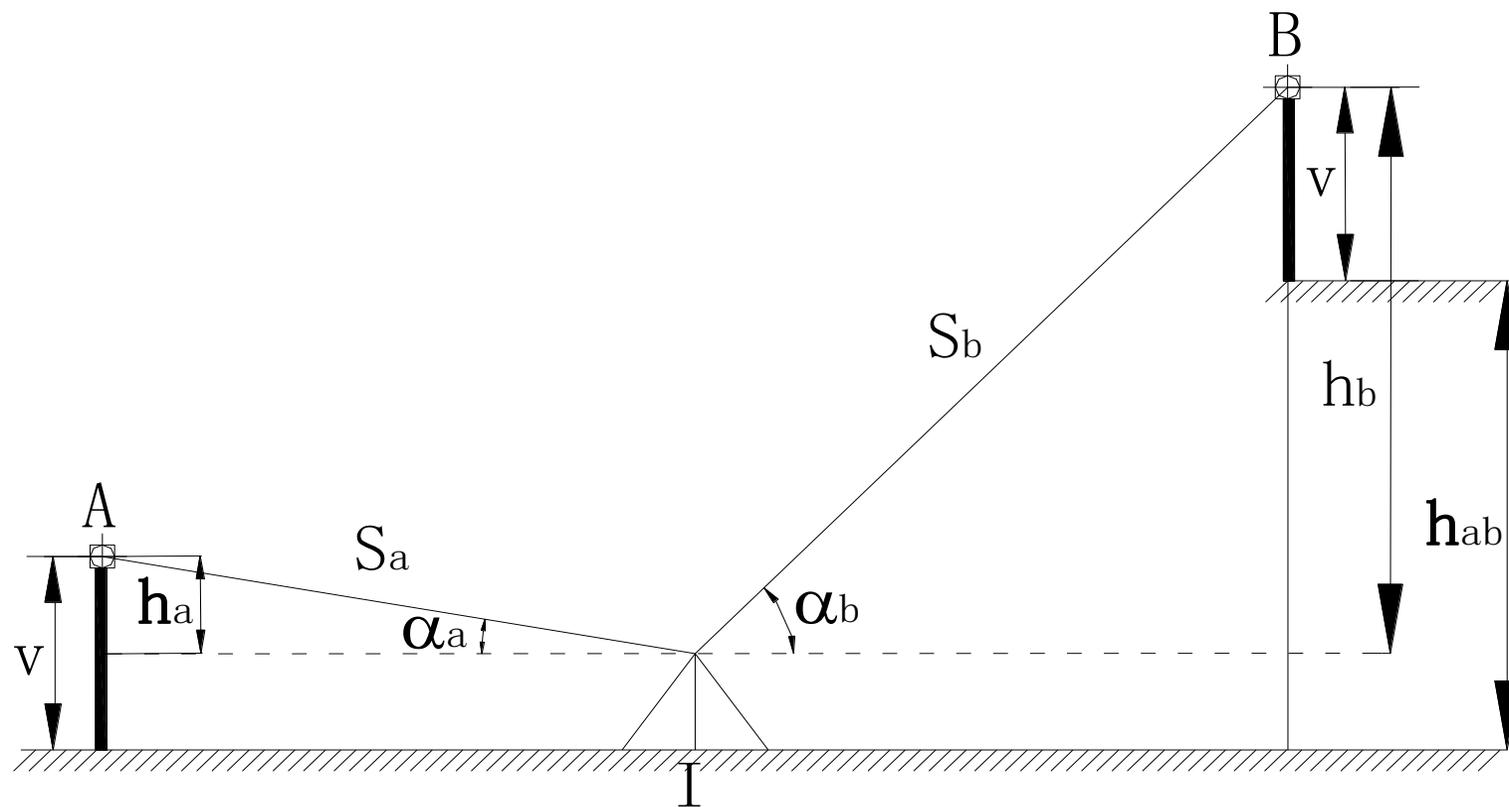
基于Leica全站仪的精密工程测量解决方案

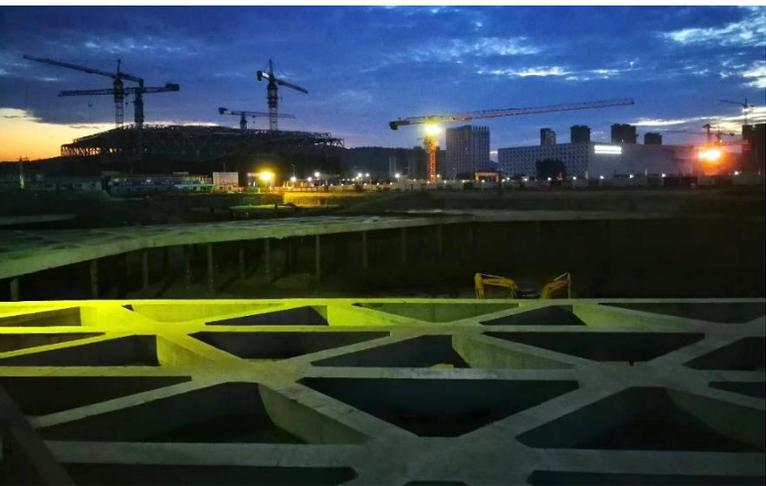
- 控制测量
 - 边角控制网



基于Leica全站仪的精密工程测量解决方案

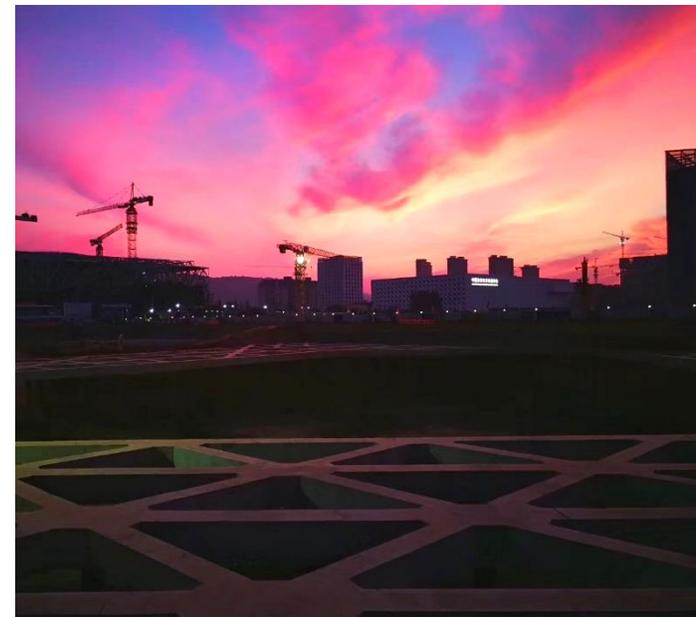
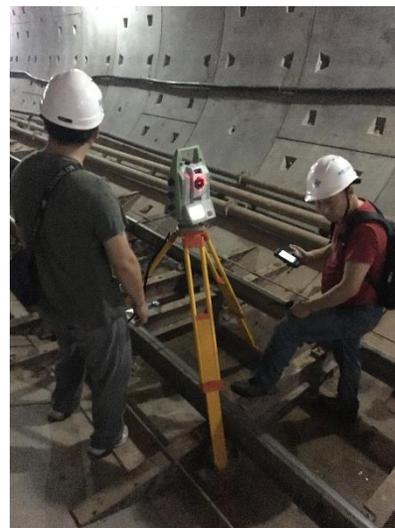
- 控制测量
 - 高程控制网
 - CPIII高程控制网
 - 三角高程测量
 - 跨河水准
 -





基于Leica全站仪的高铁精密控制测量解决方案

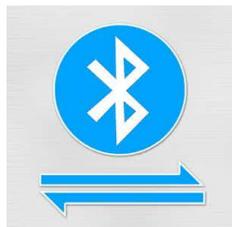
- 变形监测
 - 基坑
 - 边坡
 - 桥梁
 - 城市轨道
 -



易测

- 简介

系统通过蓝牙连接徕卡全站仪，完成各类边角网（CPIII、导线网、跨河水准、三角高程、变形监测等）的外业数据采集、实时进行两化改正、平差计算和往返测较差、闭合差等各项精度指标检查的全站仪数据采集和质量检查系统。可输出SUC、SP5、TOF、IN2、IN1等多种格式的文件。



闵阳 
湖北 武汉

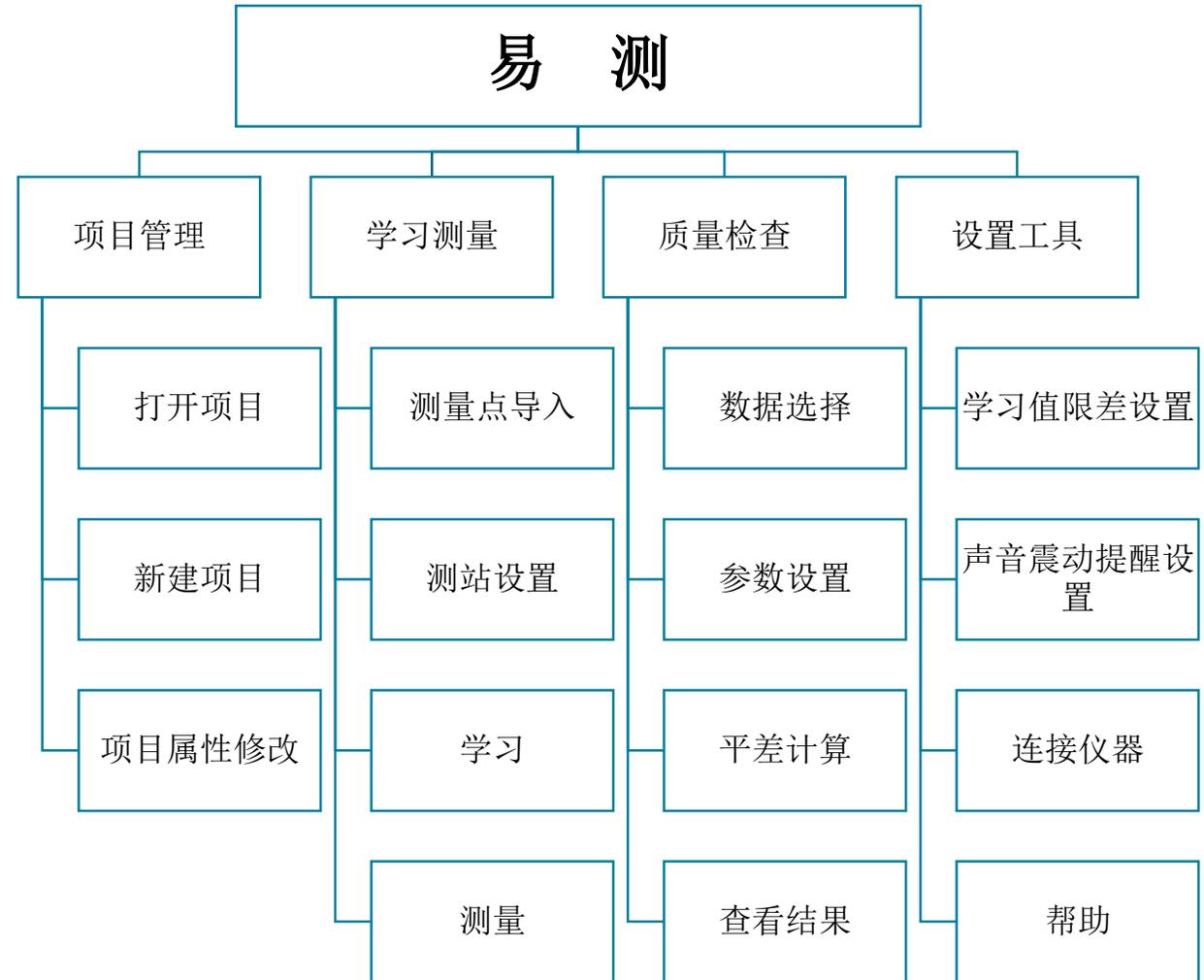


扫一扫上面的二维码图案，加我微信

易测

• 主要功能

- 测量项目新建、管理、测量点信息、已知点信息导入；
- 各种导线、自由测站测量方法的数据采集，包含设站、学习、测量；
- 外业数据精度指标实时检查；
- 外业观测数据通过移动网络采用邮件等方式上传；
- 控制网实时两化改正及其内业处理参数设置；
- 导线往返测距较差、独立闭合环、符合环计算；
- CPIII控制网网型检查；
- 导线、导线网和CPIII网自由网、约束网平差计算；
- 控制网精度指标统计，统计不合格测站数据。



易测

新建项目及项目管理

- 功能应用

可设置项目名称、观测测回数、各项外业观测指标要求、测量方法是导线测量还是自由设站测量、CPIII测量时的前进方向；

打开已有项目；

修改项目参数设置。

项目名称 古田溪特大桥CPIII			
项目存储路径 /storage/emulated/0/易测			
测回内限差		测回间限差	
半测回归零差	6	同方向2C互差	9
2C值	30	同方向i互差	12
不同方向2C互差	9	水平方向值互差	6
竖盘指标差i值	30	竖直角值互差	9
不同方向i互差	12	测回间距离较差	1
正倒镜距离较差	1	测回数	2
自由设站测量法 (或导线测量) <input checked="" type="checkbox"/>			
从小里程测往大里程 <input checked="" type="checkbox"/>			

打开项目 新建项目 确认修改

项目管理 学习测量 质量检查 设置工具

- 功能应用

测站设置

测站名设置

仪高设置

测点设置

测点棱镜高设置

中国移动 中国电信 0K/s 2G 89 10:57

测站及测点 学习(长按设)

测站名 0743C01 测站 仪高 1.600

本站测量点(点名 | 棱镜高) 9 本项目已包含点

0743301	0.000	0742332
0743302	0.000	0742333
0743303	0.000	0742334
0743304	0.000	0743301
0743305	0.000	0743302
0743306	0.000	0743303
0743307	0.000	0743304
0743308	0.000	0743305
0743P21	0.000	0743306
		0743307
		0743308

棱镜高 0.0 CPIII点 0743309 增加CPIII

导入点文件 其它点 0743P21 增加其他点

项目管理 学习测量 NO 质量检查 设置工具

易测

- 功能应用

测点学习

所有点坐标未知

部分点坐标已知或已测量过

所有点坐标已知

点号	水平角	天顶距	斜距	状态
0743301	104.06	71.02	3.08	已学
0743302				已知
0743303				已知
0743304				已知
0743305				已知
0743306				已知
0743307				已知
0743308				已知
0743P21				未学

易测

- 功能应用

测量



质量检查

- 功能应用

- 数据选择参数设置

- 观测数据选择.
- 平面已知点输入
- 高程已知点输入
- 两化改正参数设置
- 平差参数设置
- 限差等级设置
- 接边点坐标输入

- 数据处理

- 网型检查
- 自由网平差
- 约束网平差
- 往返测较差统计
- 闭合差计算

- 查看结果

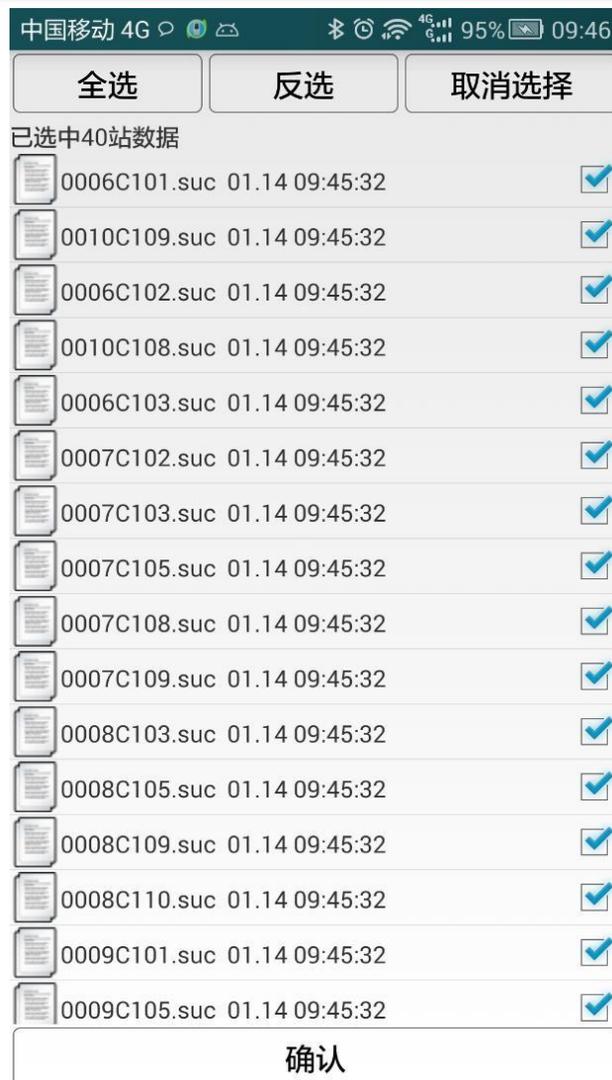


易测

• 功能应用

- 数据选择参数设置
 - **观测数据选择.**
 - 平面已知点输入
 - 高程已知点输入
 - 两化改正参数设置
 - 平差参数设置
 - 限差等级设置
 - 接边点坐标输入
- 数据处理
 - 网型检查
 - 自由网平差
 - 约束网平差
 - 往返测较差统计
 - 闭合差计算
- 查看结果

质 量 检 查



质量检查

- 功能应用

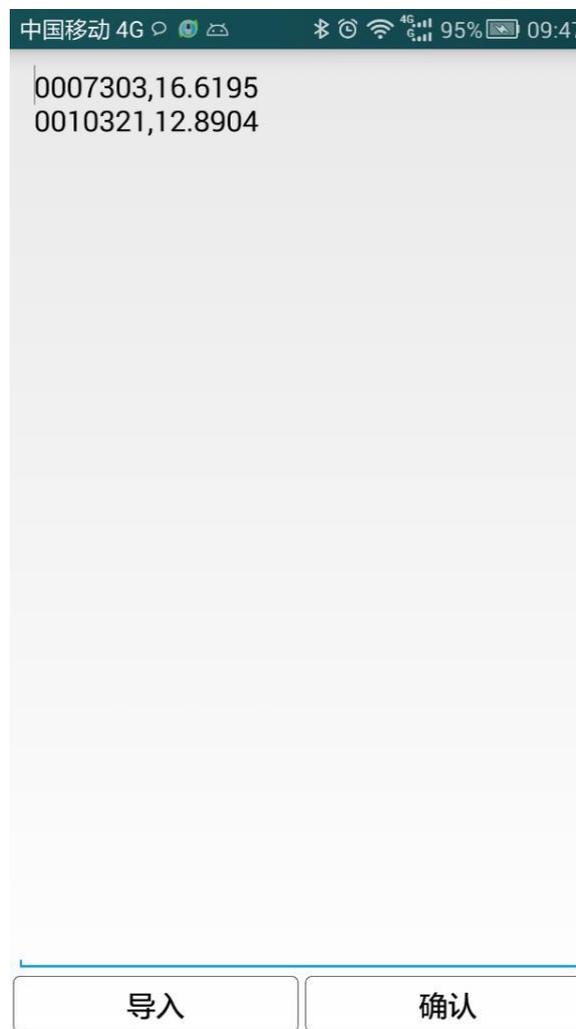
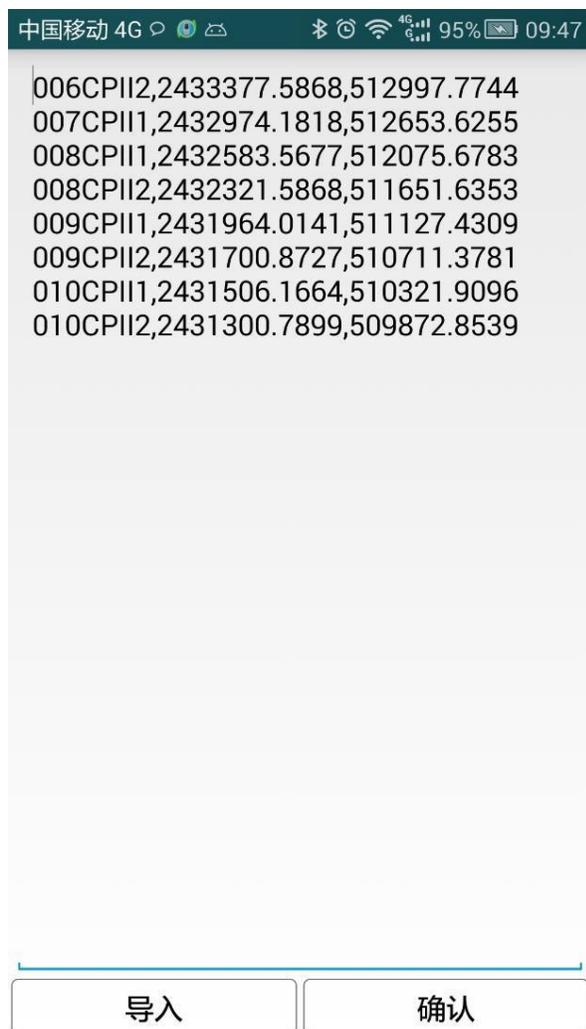
- 数据选择参数设置

- 观测数据选择.
- 平面已知点输入**
- 高程已知点输入**
- 两化改正参数设置
- 平差参数设置
- 限差等级设置
- 接边点坐标输入

- 数据处理

- 网型检查
- 自由网平差
- 约束网平差
- 往返测较差统计
- 闭合差计算

- 查看结果



质量检查

- 功能应用

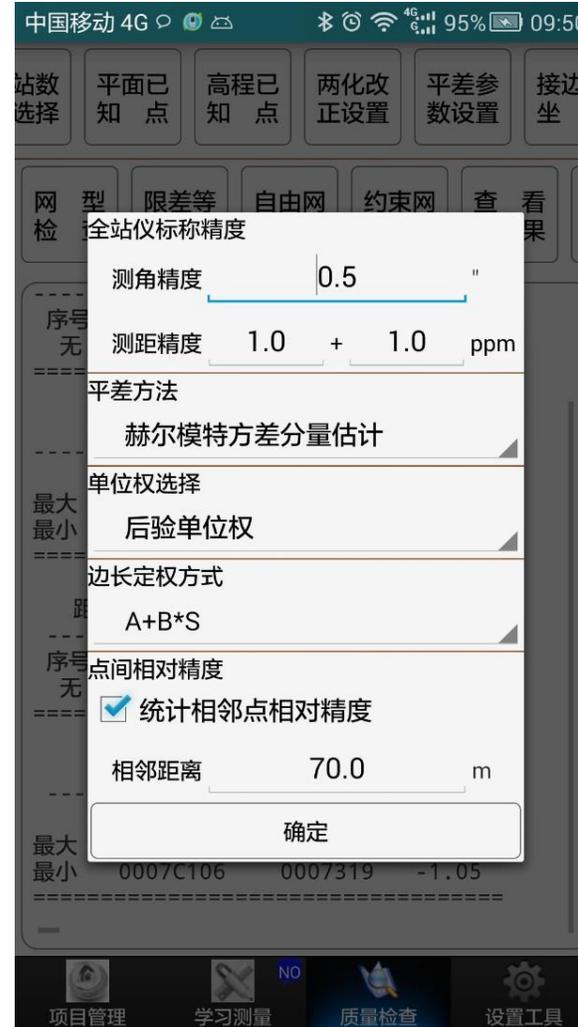
- 数据选择参数设置

- 观测数据选择.
- 平面已知点输入
- 高程已知点输入
- 两化改正参数设置
- 平差参数设置
- 限差等级设置
- 接边点坐标输入

- 数据处理

- 网型检查
- 自由网平差
- 约束网平差
- 往返测较差统计
- 闭合差计算

- 查看结果



质量检查

- 功能应用
 - 数据选择参数设置
 - 观测数据选择.
 - 平面已知点输入
 - 高程已知点输入
 - 两化改正参数设置
 - 平差参数设置
 - **限差等级设置**
 - 接边点坐标输入
 - 数据处理
 - 网型检查
 - 自由网平差
 - 约束网平差
 - 往返测较差统计
 - 闭合差计算
 - 查看结果



质量检查

功能应用

- 数据选择参数设置
 - 观测数据选择.
 - 平面已知点输入
 - 高程已知点输入
 - 两化改正参数设置
 - 平差参数设置
 - 限差等级设置
 - 接边点坐标输入
- 数据处理
 - 网型检查
 - **自由网平差**
 - **约束网平差**
 - 往返测较差统计
 - 闭合差计算
- 查看结果

中国移动 4G 95% 09:53

测站数据选择 平面已知点 高程已知点 两化改正设置 平差参数设置

网型检查 限差等级设置 自由网平差 约束网平差 查看结果

赫尔默特自由网平差相关指标超限统计情况

方向改正数绝对值超过3.0"的观测值

序号	测站点	观测点	改正数(")
无			

最大和最小角度观测值改正数

	测站点	观测点	改正数(")
最大	0007C109	0008302	2.04
最小	0008C103	0008313	-1.89

距离改正数绝对值超过2.0mm的观测值

序号	测站点	观测点	改正数(mm)
无			

最大和最小距离观测值改正数

项目管理 学习测量 质量检查 设置工具

中国移动 4G 95% 09:52

测站数据选择 平面已知点 高程已知点 两化改正设置 平差参数设置

网型检查 限差等级设置 自由网平差 约束网平差 查看结果

赫尔默特经典平差相关指标超限统计情况

CPIII相对精度超过1mm的有以下相邻点位

序号	测站点	观测点	P(mm)
无			

方向改正数绝对值超过2.0"的观测值

序号	测站点	观测点	改正数(")
无			

最大和最小角度观测值改正数

	测站点	观测点	改正数(")
最大	0009C108	0009336	2.56
最小	0008C103	0008313	-2.33

距离改正数绝对值超过2.0mm的观测值

序号	测站点	观测点	改正数(mm)
无			

项目管理 学习测量 质量检查 设置工具

质量检查

功能应用

数据选择参数设置

- 观测数据选择.
- 平面已知点输入
- 高程已知点输入
- 两化改正参数设置
- 平差参数设置
- 限差等级设置
- 接边点坐标输入

数据处理

- 网型检查
- 自由网平差
- 约束网平差
- 往返测较差统计
- 闭合差计算

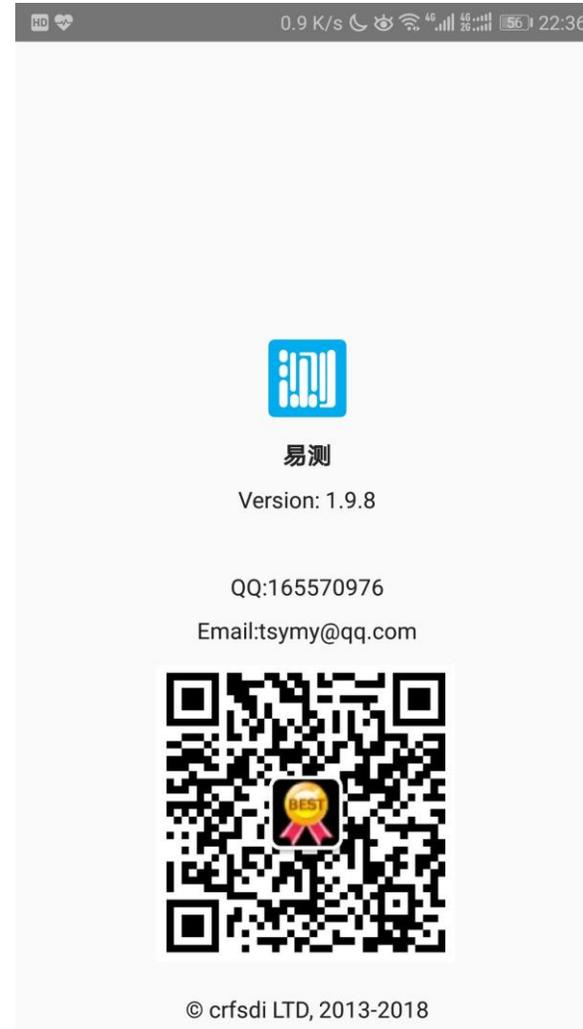
查看结果

测站数	平面已知点	高程已知点	两化改正设置	平差参数设置	网型	自由网平差	约束网平差	往返测距较差	闭合差计算	查看结果
					自由网平差					
起点	终点	往返距离(m)	往返距离(m)							
186CPII3	187CPII1	445.9762	445.9744							
186CPII3	187Z01	445.7567	445.7581							
186Z03	187CPII1	446.2748	446.2744							
186Z03	187Z01	446.0840	446.0863							
187CPII1	187CPII2	404.4020	404.4010							
187CPII1	187Z02	404.3180	404.3192							
187CPII2	188CPII1	397.1056	397.1042							
187CPII2	188Z01	397.0606	397.0594							
187CPII2	187Z01	404.4441	404.4444							
187Z01	187Z02	404.3741	404.3736							
187Z02	188Z01	397.1053	397.1065							
187Z02	188CPII1	397.1492	397.1502							
188CPII1	188CPII2	401.5634	401.5643							
188CPII1	188Z02	401.7075	401.7079							
188CPII2	188CPII3	400.5777	400.5781							
188CPII2	188Z03	400.0813	400.0814							
188CPII2	188Z01	401.5815	401.5805							
188CPII3	189CPII1	399.0785	399.0796							
188CPII3	188Z02	400.2821	400.2816							
188CPII3	189Z01	398.8716	398.8719							
188Z01	188Z02	401.7305	401.7311							
188Z02	188Z03	399.8815	399.8817							
188Z03	189Z01	399.2079	399.2076							
188Z03	189CPII1	399.3191	399.3198							

测站数	平面已知点	高程已知点	两化改正设置	平差参数设置	网型	自由网平差	约束网平差	往返测距较差	闭合差计算	查看结果
					网型检查					
双定向符合路线: 1 216JM1 186CPII3 187CPII1 187CPII2 188Z01 188Z02 188CPII3 189CPII1 189Z02 190CPII1 190Z02 190Z03 191Z01 191CPII2 192CPII1 角度闭合差: -4.69" 限差: 12.98" x坐标闭合差: -0.0280(m) y坐标闭合差: -0.0521(m) 相对闭合差: 1:81956 限差: 1:55000 ----- 独立闭合环: 1 188CPII2 188Z01 187CPII2 188CPII1 角度闭合差: -0.50" 限差: 7.20" 边长闭合差: 0.0047(m) 边长总长度: 1.5973(km) 相对闭合差: 339278 限差: 1:55000 ----- 独立闭合环: 2 189Z02 189CPII1 189CPII2 190Z01 角度闭合差: -0.30" 限差: 7.20" 边长闭合差: 0.0049(m) 边长总长度: 1.6003(km) 相对闭合差: 329794 限差: 1:55000 ----- 独立闭合环: 3										

系统设置

- 功能应用



易测

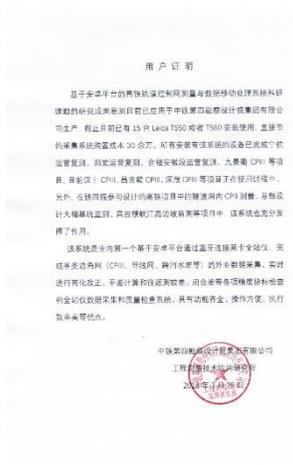
- 软件优势和特点
 - 高效的作业效率
 - 友好的操作界面
 - 齐全的软件功能
 - 强大的计算能力
 - 丰富的配套软件

The screenshot displays the 'Railway Geomatics Office V1.0' software interface. It features a table of observation data on the left and a settings panel on the right. The table includes columns for '选择' (Select), '测站' (Station), '观测时间' (Observation Time), and '文件所在' (File Location). The settings panel is divided into sections for '外业检查' (Field Check), '已知数据' (Known Data), and '内业检查' (Office Check). It includes options for '平差参数设置' (Adjustment Parameters), '边长定权方式' (Edge Weighting Method), '平差方法' (Adjustment Method), and '导线网闭合差设置' (Wire Network Closure Error Settings). A '往返测检查' (Round-trip Check) window is also visible on the right side of the interface.

选择	测站	观测时间	文件所在
<input checked="" type="checkbox"/>	213Z01	2018-04-15 18:48:51	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	213Z03	2018-04-15 19:02:01	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	213Z04	2018-04-15 19:10:09	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z01	2018-04-15 19:21:43	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z02	2018-04-15 19:32:55	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z03	2018-04-15 19:42:20	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z04	2018-04-15 19:53:29	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z05	2018-04-15 20:03:27	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z06	2018-04-15 20:15:11	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z07	2018-04-15 20:25:19	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z08	2018-04-15 20:37:56	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	214Z09	2018-04-15 20:49:06	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z01	2018-04-15 20:59:49	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z02	2018-04-15 21:11:49	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z03	2018-04-15 21:23:04	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z04	2018-04-14 18:34:47	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z05	2018-04-13 22:05:25	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z06	2018-04-13 21:50:41	E:\新建
<input checked="" type="checkbox"/>	215Z07	2018-04-13 21:39:03	E:\新建

研创者：王鹏

研创者：王鹏



易测

• 应用情况

截止目前，易测已配合徕卡全站仪完成了汉十、京沈、蒙华、西成、昌吉赣等过个项目的精密工程测量工作。



谢 谢



闵阳 
湖北 武汉



扫一扫上面的二维码图案，加我微信



如果您对此篇PPT感兴趣，请扫描二维码
