

# 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](http://2018.hexagonchina.com.cn)

# WebMos自动化监测云平台开发与应用

---

焦宝文，广东省重工建筑设计院有限公司

2018年9月



# 目录

## 1. WebMos自动化监测云平台简介

- a) 云平台功能及开发背景
- b) 系统构成
- c) 系统解算模型
- d) 隧道大变形区域自动化监测解决方案
- e) 需进一步深入研究的问题

## 2. WebMos应用案例

- a) 单测站案例
- b) 多测站案例

# 1. WebMos自动化监测云平台简介

- 云平台功能

实现监测对象三维变形的自动化监测，包括数据自动化采集、数据自动处理与变形分析、发布预警信息。

重点解决狭长结构体（如地铁隧道）三维变形的自动化监测问题

- 开发背景

(1) 地保监测需求发生变化：

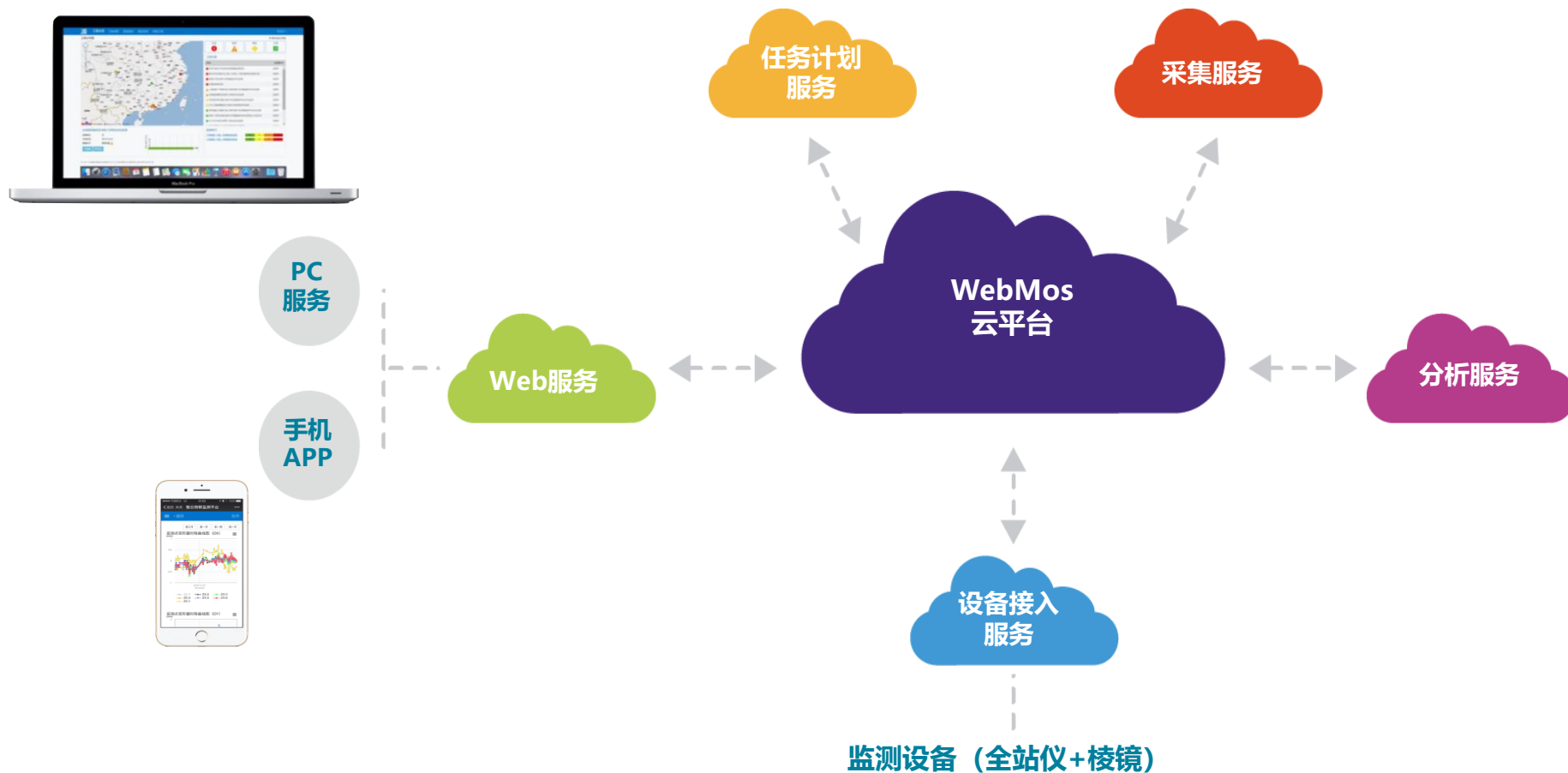
- 施工影响区数量增多； ➡ 需要更多的软件和设备
- 施工影响区范围变大； ➡ 需要监测软件支持多站联测

(2) 早期的自动化监测软件具有局限性：

- PC版，不利于多个自动化监测项目的同平台实施和管理；
- 对接入的仪器数量有限制；
- 无多站联测功能

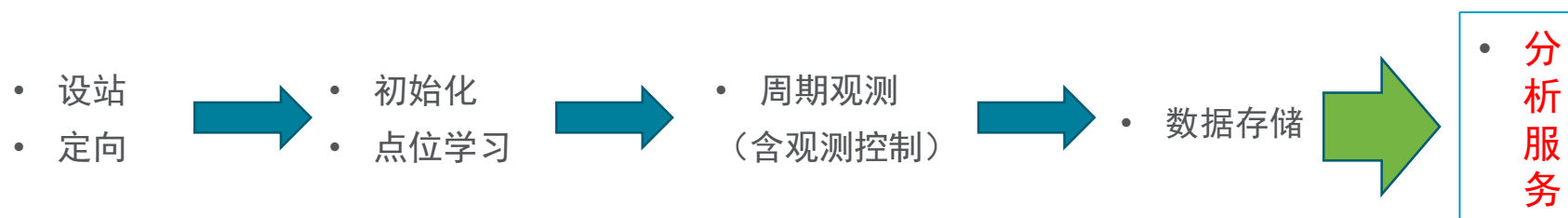
# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 系统构成



# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 系统构成
  - 采集服务



- 支持的仪器

徕卡: TCA1800、TCA2003、TPS1200系列、TS15/16、TS/TM30、TS/TM50、MS50、MS60

索佳: NET05系列、NET1系列、SRX系列

- 通讯协议

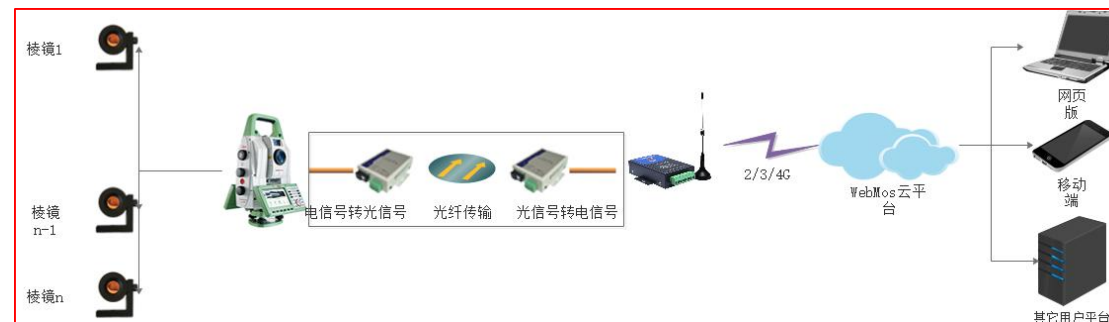
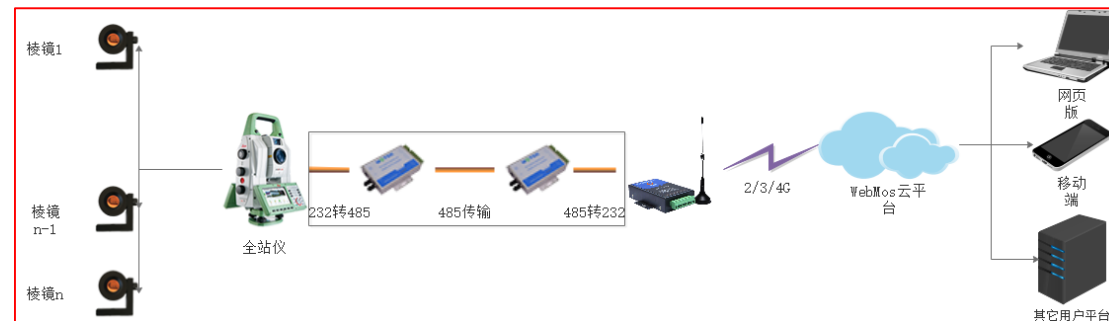
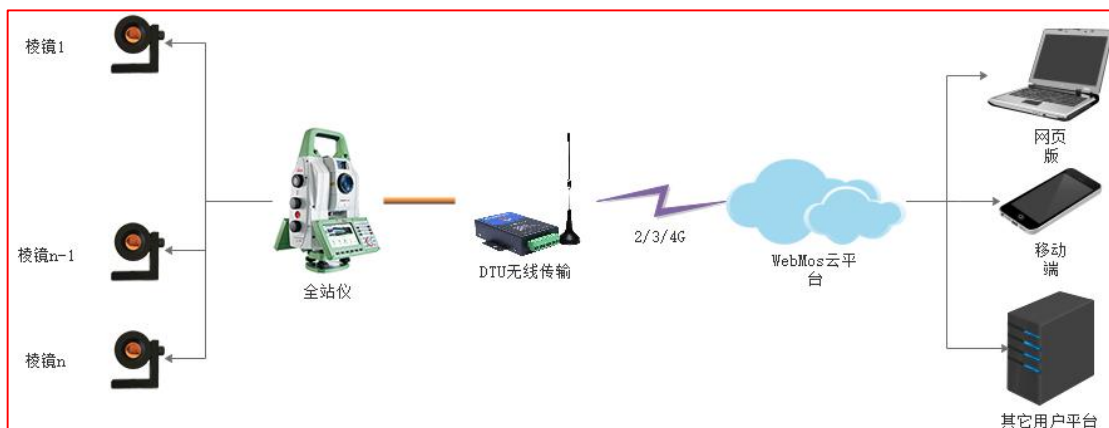
徕卡: GeoCOM Manual

索佳: Communication Manual

# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 系统构成
  - 通讯服务（设备接入服务）：TCP/IP模式

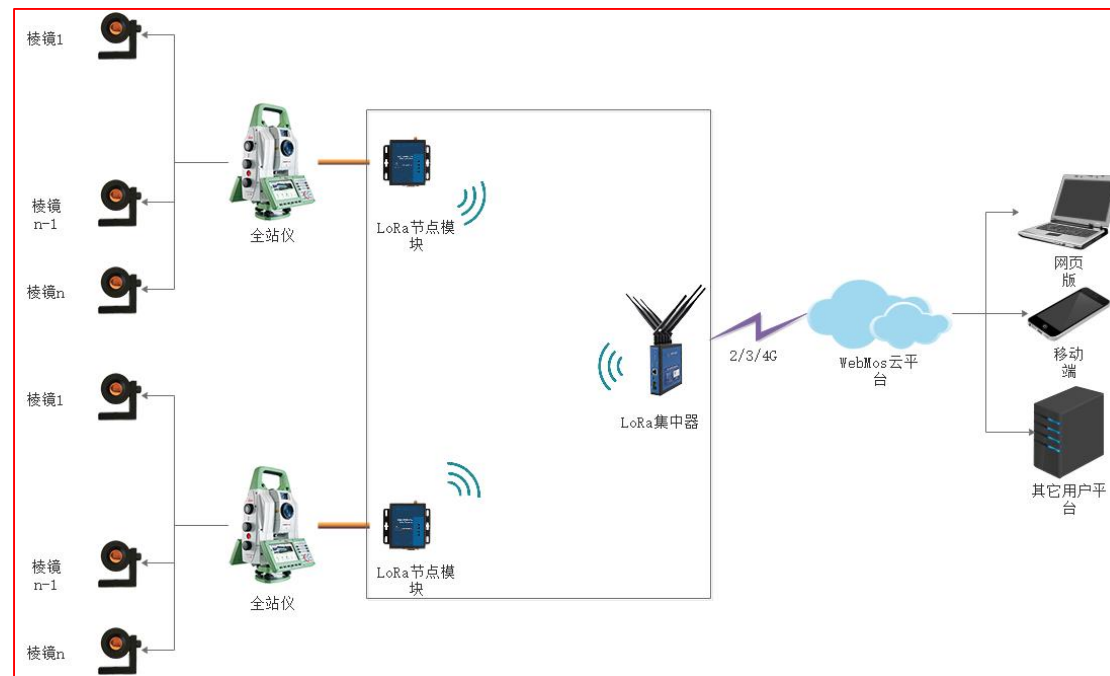
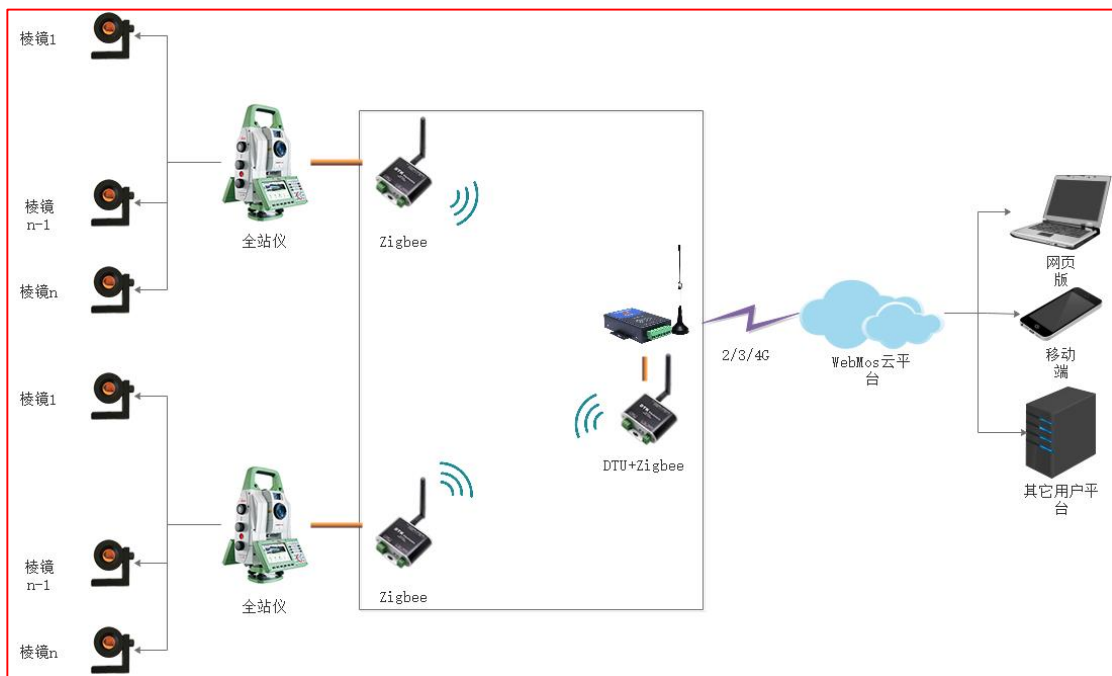
为不同网络信号环境下的设备，提供相应的通讯链路构建方案。



# 1. WebMos自动化监测云平台简介

- 系统构成
  - 通讯服务（设备接入服务）：TCP/IP模式

为不同网络信号环境下的设备，提供相应的通讯链路构建方案。





# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 系统解算模型

拟稳平差基准附加阵 **G**:

(1) 间接平差模型 (固定基准)

(2) 自由网平差模型

(3) 拟稳平差模型

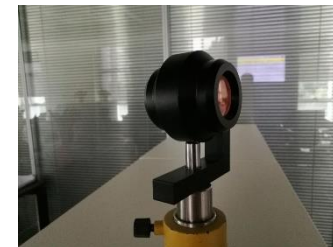
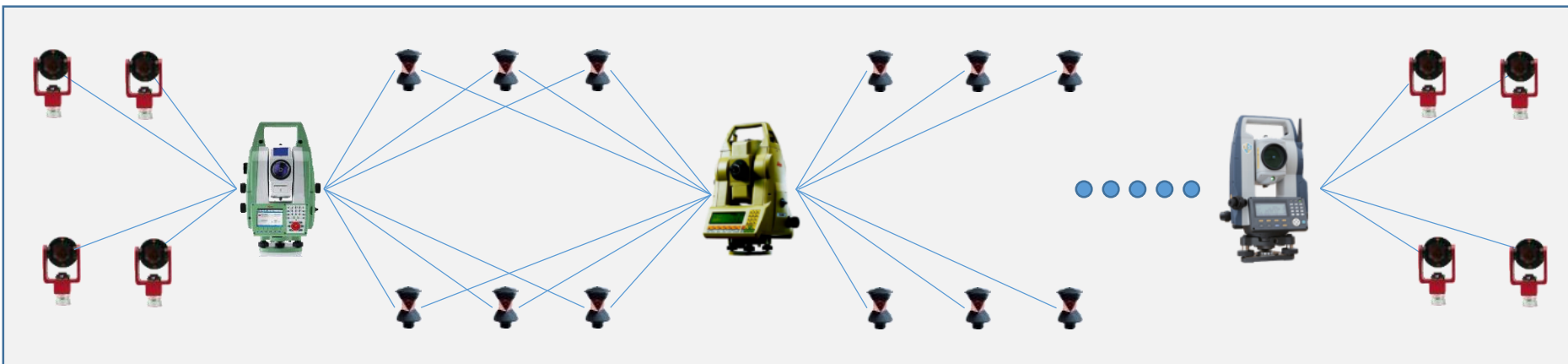
(4) 拟稳平差抗差估计模型

0	.....	0	1	0	0	1	0	0	.....	1	0	0	0	0	0	.....	0	0	0
0	.....	0	0	1	0	0	1	0	.....	0	1	0	0	0	0	.....	0	0	0
0	.....	0	0	0	1	0	0	1	.....	0	0	1	0	0	0	.....	0	0	0
$\rho$	$\rho$	$\rho$	$-zy_1^0$	$zx_1^0$	0	$-zy_2^0$	$zx_2^0$	0	.....	$-zy_n^0$	$zx_n^0$	0	0	0	0	.....	0	0	0

测站
拟稳点
非拟稳点

# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 隧道大变形区域自动化监测解决方案



构建抗差估计等价权函数：

$$\bar{p}_{ij} = \begin{cases} p_{ij} & , D_j \leq k_0 \\ p_{ij} \cdot \frac{k_0}{D_j} \left( \frac{k_1 - D_j}{k_1 - k_0} \right)^2 & , k_0 < D_j \leq k_1 \\ 0 & , D_j > k_1 \end{cases}$$

$$D_j = \sqrt{p_{jj}} |v_j| / \sqrt{r_{jj}} \hat{\sigma}_0 \quad (\text{标准化残差})$$

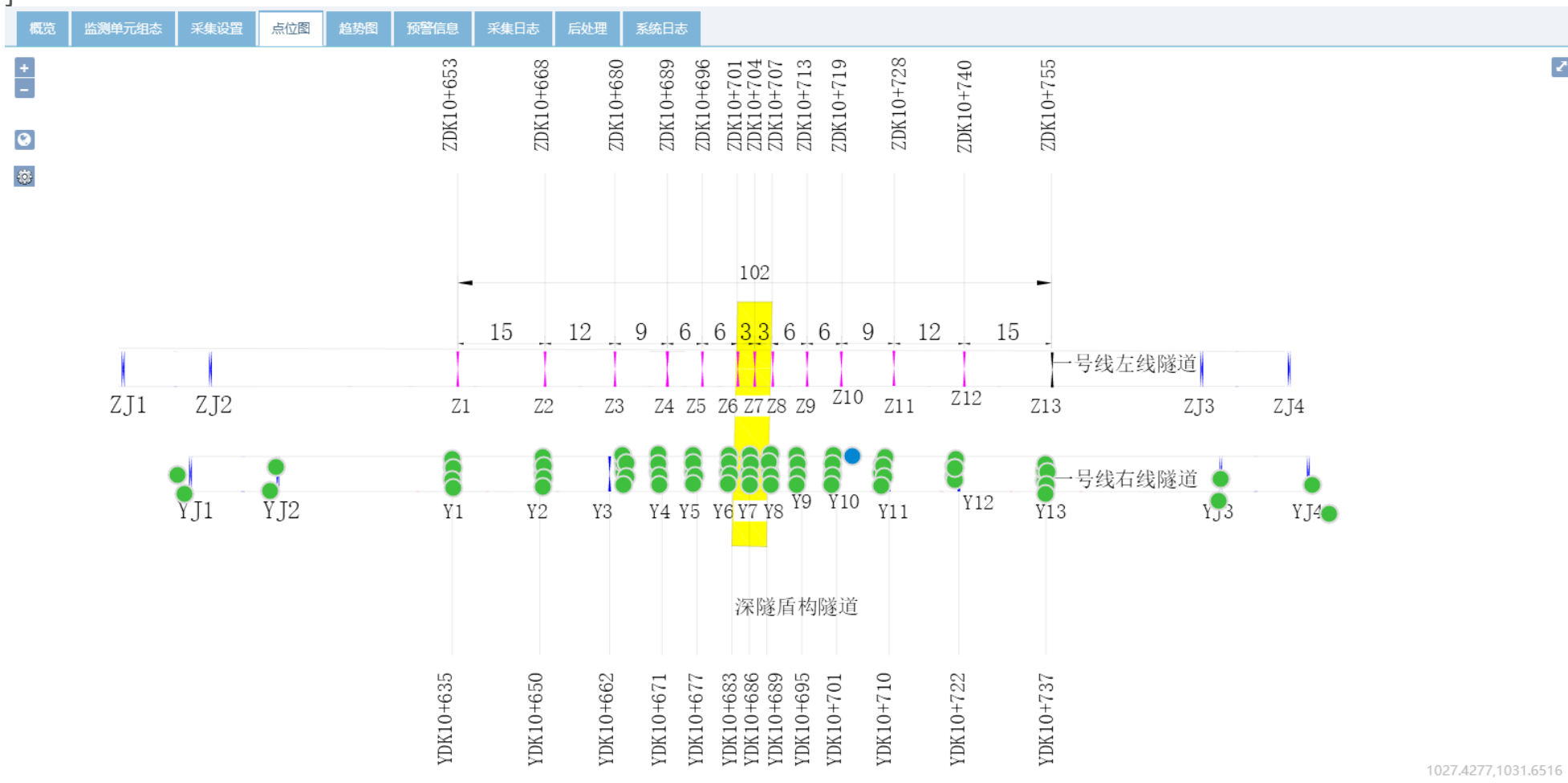
$$r_{jj} = (Q_{vv}P)_{jj} \quad , \quad \text{且} \sum_{j=1}^n r_{jj} = n - m$$

# 1. WebMos 自动化监测云平台简介

- 需进一步深入研究的问题
  - (1) 隧道内大气折光的变化规律及其对观测数据的影响；
  - (2) 隧道内灯光变化对观测数据的影响；
  - (3) 大数据技术应用与智能预警模型

## 2. WebMos应用案例

### (1) 单测站案例



1027.4277,1031.6516

## 2. WebMos应用案例

### (1) 单测站案例



## 2. WebMos应用案例

### (1) 单测站案例



## 2. WebMos应用案例

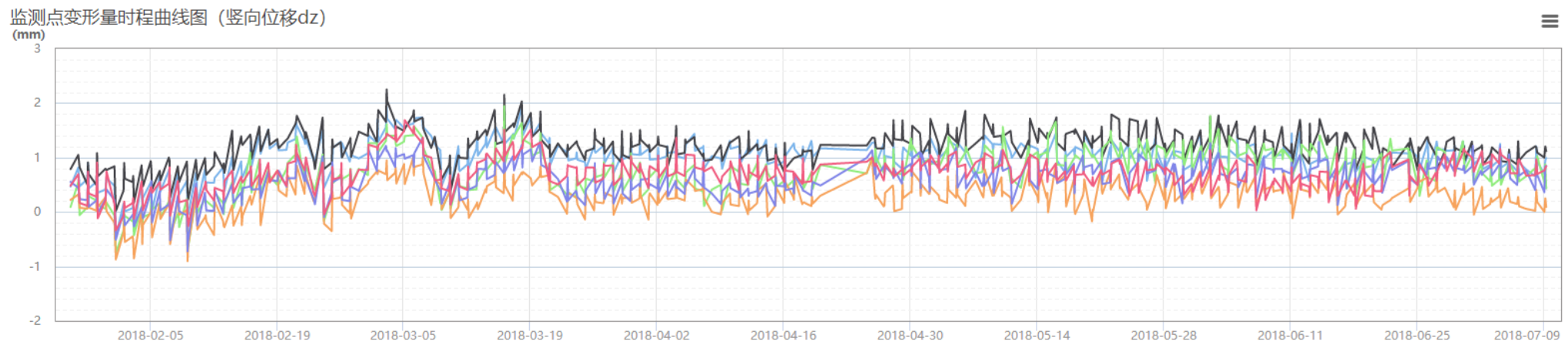
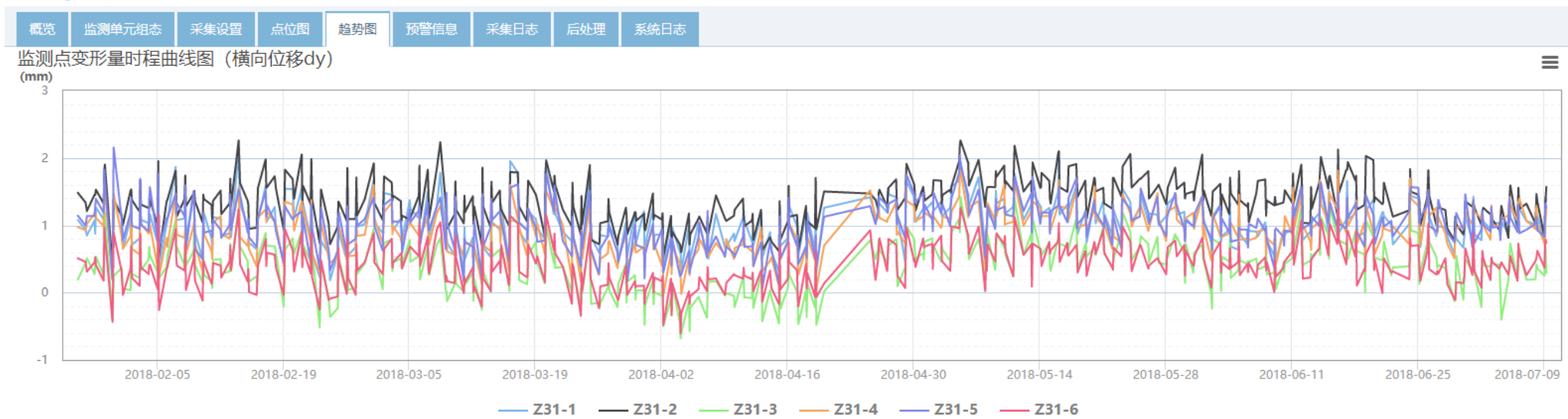
### (2) 多测站案例



845.2700,913.2634

## 2. WebMos应用案例

### (2) 多测站案例





—— 谢 谢 ——

