

# 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)

# TM50在运营高铁监测中的应用

---

丁冬 北京鼎鸿悦诚科技发展有限公司

2018年9月



# 目录

1. 项目背景
2. 系统目标
3. 系统设计
  - a) 测量系统
  - b) 通讯系统
  - c) 供电系统
  - d) 软件系统
4. 实施难点
5. 系统成果

## 项目背景

京沪高速铁路与京霸城际铁路并行段位于北京市大兴区黄村火车站西侧300米。京沪高速铁路已于2011年6月30日，全线正式通车，京霸城际铁路于2015年底开工，预计2019年5月完工。京霸黄村站对应京沪高铁水平变形监测：北京特大桥D76#桥墩（K19+698.51）~D106#桥墩（K20+699.6），监测范围总长1.001km。京霸城际铁路的施工建设对京沪高速铁路的桥墩会有水平和垂直方向上的影响，会加速变形，其中对于垂直铁路沿线方向上水平位移的监测至关重要。中国铁路设计集团有限公司最终选用徕卡TM50 0.5"全站仪布置自动化监测系统。



## 系统目标

徕卡TPS自动化监测系统能够对高速铁路实现高频自动化监测。监测高速铁路桥墩在平面和高程方向上的位移，平面位移为沿高速铁路方向（纵向）和垂直于高速铁路方向（横向）。

根据系统设计要求进行全站仪工作基点、基准点、监测点的布设安装，通过通讯系统、供电系统布设，实现自动化采集数据、远程控制、无线数据传输、自动平差计算、数据分析，这种监测手段能够有效实时地为高速铁路的安全施工、运营保驾护航。



# 系统设计

## 测量系统



TM50 0.5''



GeoMoS\_CN机载程序

### 徕卡TM50 0.5''全站仪

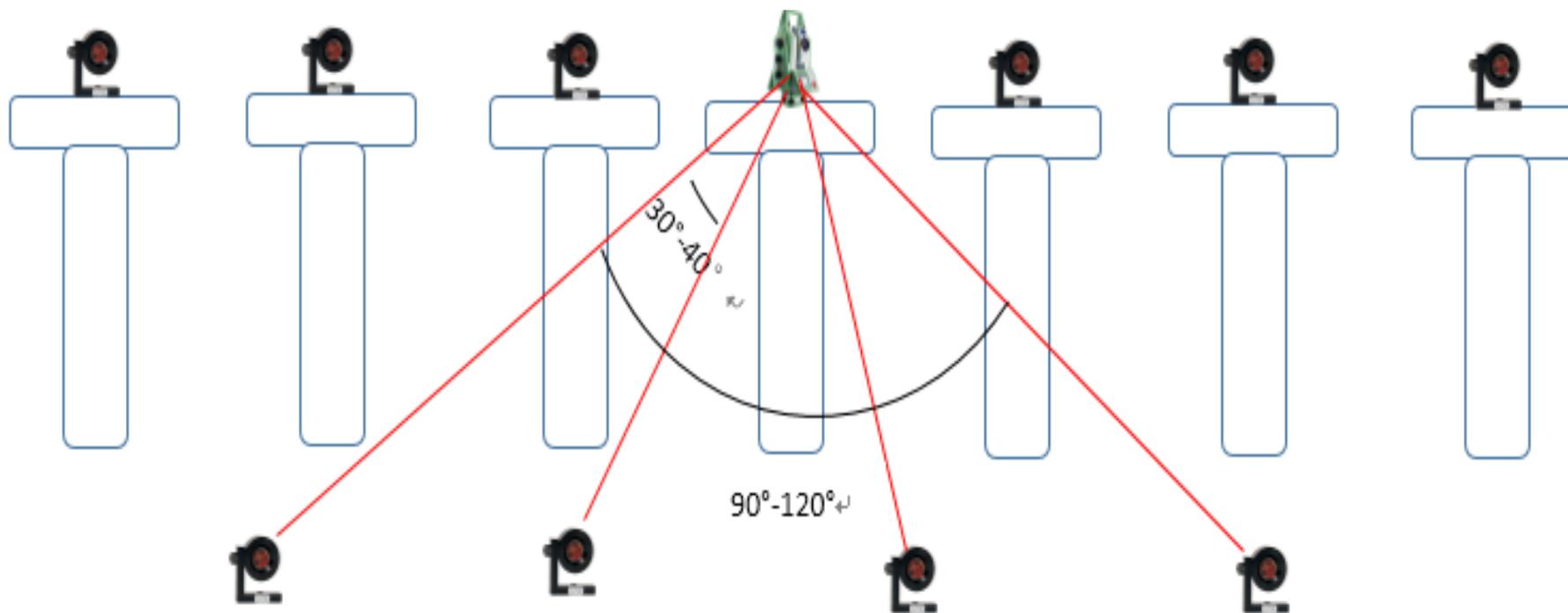
- 测角精度0.5''
- 测距精度0.6mm+1ppm
- 业界最精准的小视场角技术9.4'
- IP65的防尘防水等级

### 徕卡GeoMoS\_CN机载程序

- 参数设置
- 设站定向
- 学习测量
- 自动测量

# 系统设计

## 测量系统



# 系统设计

## 测量系统



工作基点



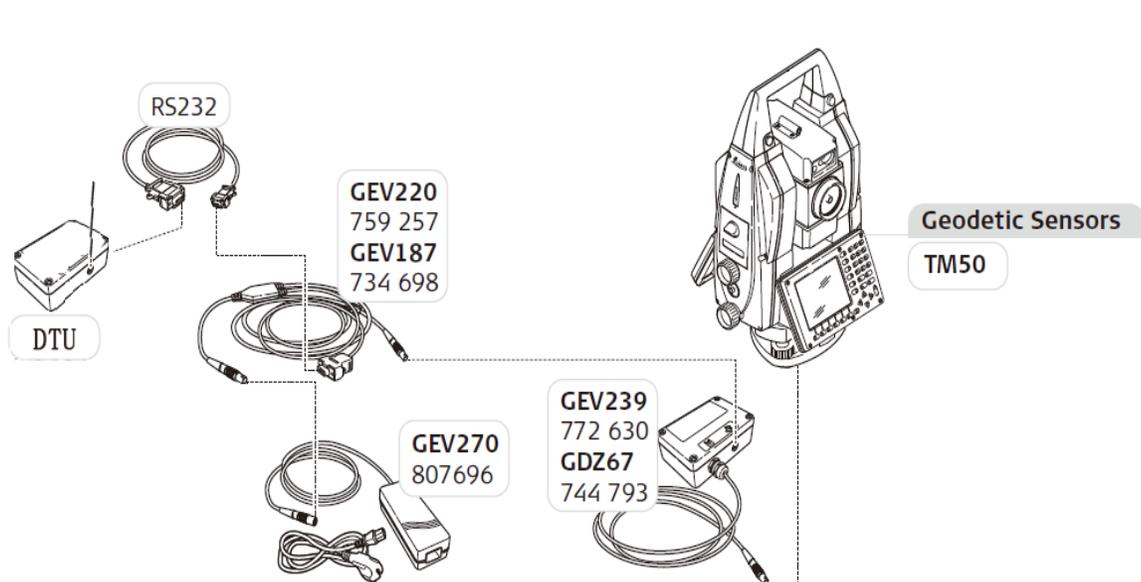
基准点



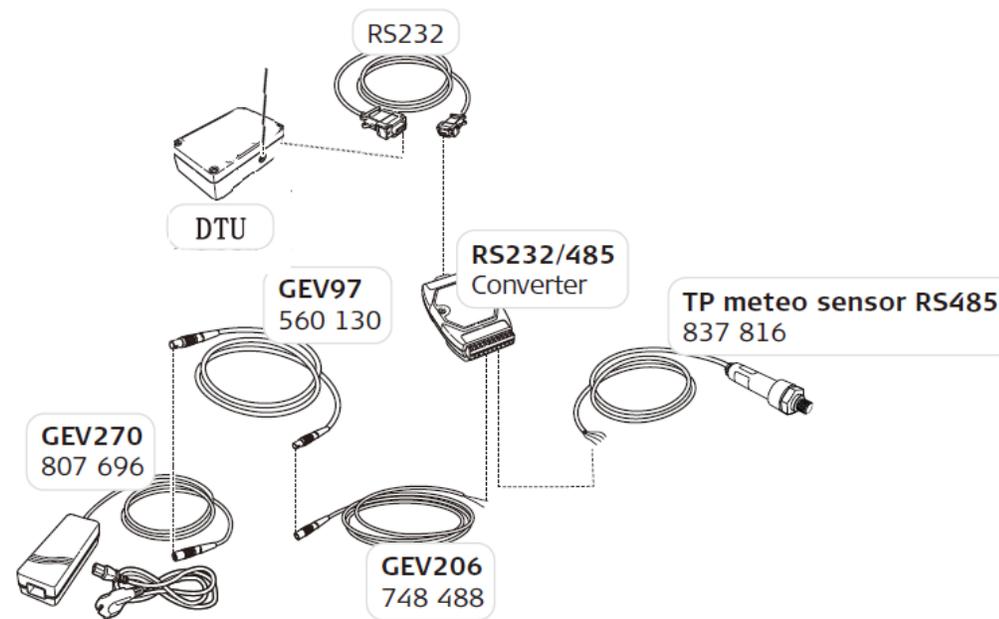
监测点

# 监测方案

## 通讯系统



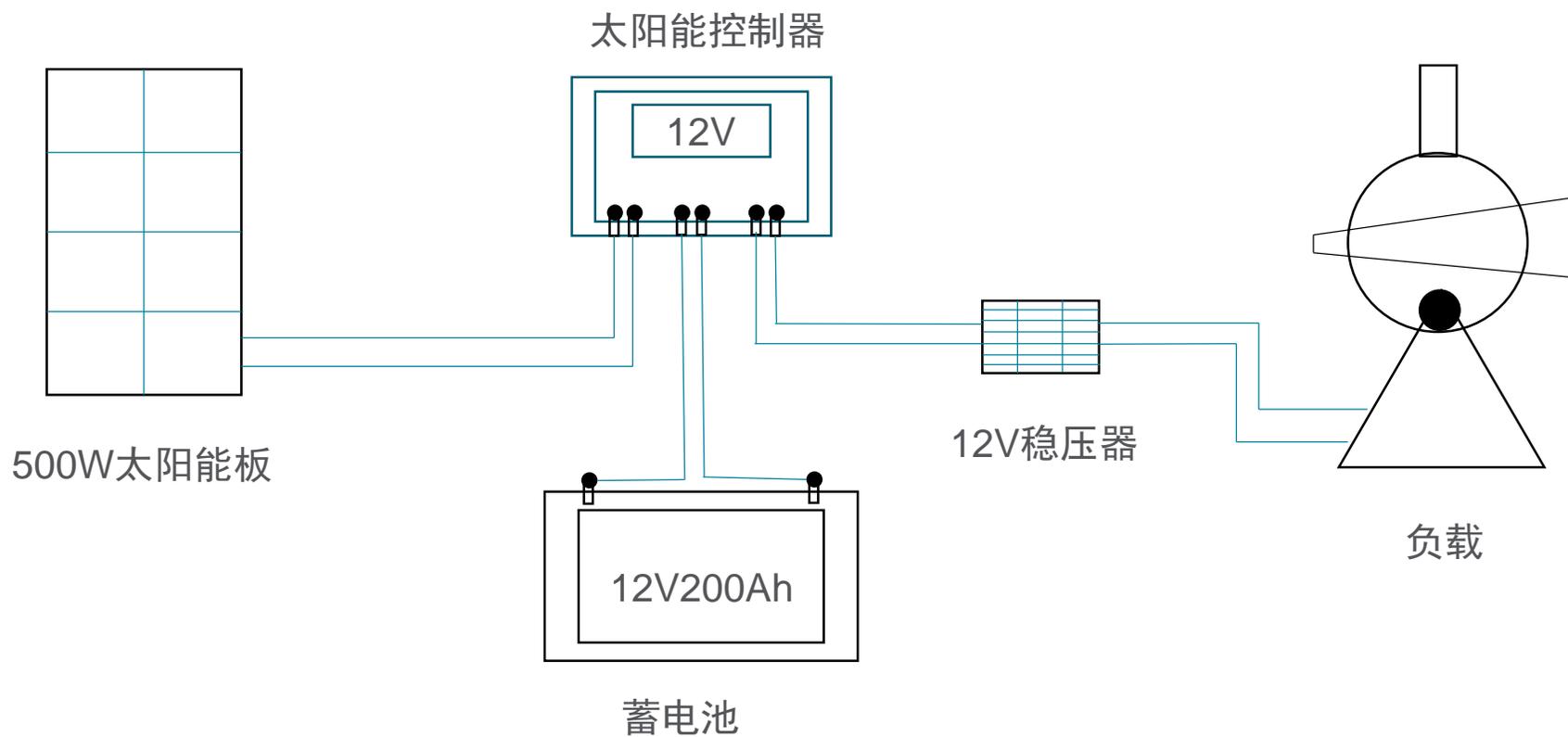
全站仪通讯系统



温度气压计通讯系统

# 监测方案

## 供电系统



# 监测方案

## 软件系统



GeoMoS\_CN是徕卡上海技术中心开发的一款本地化的软件，分为机载程序和PC端程序，采用全圆观测法进行测量，PC端能够远程控制仪器、测量周期设置、测量限差、远程重启、定时重启等；自动进行温度气压改正，平差计算，变形曲线显示等；还可以将计算结果推送到指定服务器，数据库开放，可进行二次开发。

## GeoMoS\_CN PC端

# 实施难点

## 工作基点的选取



## 实施难点

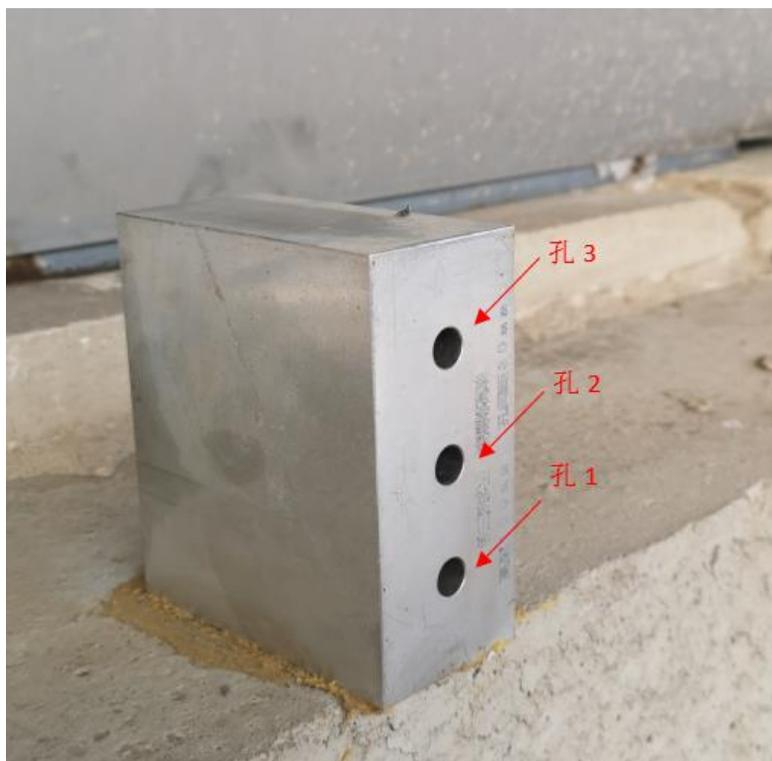
- 基准点的稳定性
- 监测点的安装要求
- 低温对监测系统的影响

# 系统成果

点号	原始数据时间	周期	N(m)	E(m)	H(m)	中误差...	中误差...	中误差...	A	B	Alfa
78	2018-07-23 14:36:06	179	1032.2965	993.7684	99.7877	0.0005	0.0003	0.0011	0.0005	0.0002	172.1353
79-1	2018-07-23 14:36:06	179	1149.8446	1249.4947	148.4571	0.0006	0.0006	0.0017	0.0007	0.0005	148.5421
79-2	2018-07-23 14:36:06	179	975.0943	1245.2216	148.4605	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
79-3	2018-07-23 14:36:06	179	799.5345	1143.9938	97.7492	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	2018-07-23 14:36:06	179	969.1354	993.6235	99.7093	0.0005	0.0003	0.0011	0.0005	0.0003	7.3015
81	2018-07-23 14:36:06	179	936.3535	993.4443	99.6705	0.0005	0.0003	0.0011	0.0005	0.0003	0.2414
82	2018-07-23 14:36:06	179	902.9189	1000.2262	99.5629	0.0005	0.0004	0.0010	0.0005	0.0003	172.1208
83-79	2018-07-23 14:36:06	179	870.8761	999.8153	99.5961	0.0005	0.0004	0.0009	0.0005	0.0004	166.1321
84-79	2018-07-23 14:36:06	179	838.2569	999.1783	99.9511	0.0005	0.0005	0.0009	0.0005	0.0005	150.5844
79	2018-07-23 14:21:06	178	999.9993	1000.0006	100.0013	0.0006	0.0004	0.0005	0.0006	0.0004	177.0036
74	2018-07-23 14:21:06	178	1155.4138	1000.0000	99.8884	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
76	2018-07-23 14:21:06	178	1089.8023	999.5321	100.2959	0.0010	0.0006	0.0005	0.0010	0.0006	4.4033
77	2018-07-23 14:21:06	178	1057.3964	993.5322	99.7849	0.0010	0.0005	0.0005	0.0010	0.0005	177.2615
78	2018-07-23 14:21:06	178	1032.2964	993.7684	99.7880	0.0010	0.0005	0.0005	0.0010	0.0005	172.1353
79-1	2018-07-23 14:21:06	178	1149.8444	1249.4947	148.4577	0.0013	0.0011	0.0008	0.0014	0.0010	148.5421
79-2	2018-07-23 14:21:06	178	975.0943	1245.2216	148.4605	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
79-3	2018-07-23 14:21:06	178	799.5345	1143.9938	97.7492	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80	2018-07-23 14:21:06	178	969.1350	993.6237	99.7087	0.0010	0.0005	0.0005	0.0010	0.0005	7.3014
81	2018-07-23 14:21:06	178	936.3534	993.4444	99.6710	0.0010	0.0006	0.0005	0.0010	0.0006	0.2414
82	2018-07-23 14:21:06	178	902.9187	1000.2264	99.5633	0.0010	0.0007	0.0004	0.0010	0.0007	172.1207

## 系统成果

在106T号点对系统精度进行了测试，106T棱镜距离全站仪工作基点距离150m左右，在孔1-6按顺序移动，棱镜从东侧移至西侧理论Y方向上变化为180mm，测试值为180.75mm，Y方向之差为0.75mm，X方向上理论之差1mm以内，高程与理论之差2mm以内。



东侧孔间距30mm



西侧孔间距20mm



—— 谢 谢 ——

