



五岳监控测量  
WU YUE MONITORING QUALITY

# 施工组织方案

\*\*\*\*\*基坑和\*\*\*\*\*基坑自动化监测



湖南五岳监控测量技术有限公司

施工组织方案

# 目录

第一章 编制依据、原则及工程概况 .....	1
第二章 监测项目概况 .....	3
第三章 总体施工部署 .....	16
第四章 软件 .....	23

湖南五岳

# 第一章 编制依据、原则及工程概况

## 1. 编制依据

1. 国家等有关部门颁布的环保、质量、合同、安全等方面的法律法规要求。
2. 《经济开发区铁路专用线配套工程岩土工程勘察报告(详勘)》
3. 《经济开发区铁路专用线配套工程翻车机房结构图》
4. 《建筑地基基础技术规范》(DB42/242-2014)
5. 《建筑基坑支护技术规程》(JGJ120-2012)
6. 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2015年版)
7. 《建筑基坑工程监测技术标准》(GB50497-2019)
8. 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》(GB50086-2015)
9. 《工程结构通用规范》(GB55001-2021)
10. 《混凝土结构通用规范》(GB 55008-2021)
11. 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB 55003-2021)
12. 《钢筋焊接及验收规程》(JGJ18-2012)
13. 湖北省地方标准《基坑工程技术规程》(DB42/T159-2012)
14. 天汉基坑(V2015.0)
15. 甲方提供的其它相关资料

## 2. 编制原则

1. 确保工程质量和工期目标。
2. 积极推广应用新技术、新工艺、新设备、提高施工水平。
3. 确保安全生产，抓好工程质量和进度。
4. 打造监测项目样板工程。
5. 搞好文明施工和环境保护。

### 3. 工程概况

1、拟建工程位于\*\*\*\*\*。\*\*\*工业站翻车机工程位于拟建铁路专用线东侧，里程 DK4+500~DK4+700 之间，皮带廊工程连接双翻翻车机和斗轮堆取料机。本设计为\*\*\*\*铁路卸煤用翻车机系统及相关皮带廊地下段的基坑支护设计。根据建设单位提供的区域地形图，翻车机房地段地面标高 34.63~35.35m。本项目土 0.000=37.870m。翻车机房周长约 143m，皮带廊地下段(地下部分)长约 72m，基坑设计场地整平标高 35.00m(相当于-2.870)，翻车机房垫层底标高 20.370(相当于-17.500)，皮带廊地下段垫层底标高 21.070(相当于-16.800)~地面，基坑开挖深度(翻车机房部位)15.000，皮带廊地下段部位 14.300~地面。

2、翻车机房、皮带廊地下段结构设计及岩土工程详细勘察工作由勘测设计院集团有限公司，翻车机房基础型式采用钻孔灌注桩基础，皮带廊地下段部位采用天然地基。

## 第二章 监测项目概况

### 1、监测项目概况

安全监测的主要工程内容为：**\*\*基坑自动化监测和\*\*\*\*基坑自动化监测。**

表 1-1 监测项目及设备汇总表

<b>**基坑</b>			
监测项目	设备	数量	单位
围护结构顶水平位移、沉降	机器人全站仪	2	套
	L 型菱镜	13	个
	太阳能供电系统	1	套
	观测墩	13	个
支护桩测斜	全相位移计	169	个
	DTU	13	个
	太阳能供电系统	13	套
支撑轴力水平位移、沉降	钢筋计	15	个
	L 型菱镜	5	套
	DTU	2	个
	数据采集箱	2	套
	太阳能供电系统	2	套
水位观测孔	水位计	5	个
	DTU	5	套
	太阳能供电系统	5	套
	数据采集箱	5	套
配件	水工电缆线	3000	米
	五金	1	项
	支架	2	项
软件	处理分析软件	1	套
	数据展示云平台	1	套
<b>***站基坑</b>			
监测项目	设备	数量	单位
围护结构顶水平位移、沉降	机器人全站仪	2	套
	L 型菱镜	14	个
	太阳能供电系统	1	套
	观测墩	14	个
支护桩测斜	全相位移计	169	个
	DTU	13	个
	太阳能供电系统	13	套

支撑轴力水平位移、沉降	钢筋计	20	个
	L型菱镜	7	套
	DTU	3	个
	数据采集箱	3	套
	太阳能供电系统	2	套
水位观测孔	水位计	5	个
	DTU	5	套
	太阳能供电系统	5	套
	数据采集箱	5	套
配件	水工电缆线	3000	米
	五金	1	项
	支架	2	项
软件	处理分析软件	1	套
	数据展示云平台	1	套

## 2、自动化监测系统构成

1. 本方案自动化监测系统主要由数据采集, 数据传输, 控制系统, 预警系统, 数据处理, 数据分析和数据管理等部分组成。全天 24 小时无人值守, 全天候、实时同步获取大量三维监测数据。监测现场有由测量机器人和参考控制点组成的坐标基准组成, 在大坝及两侧边坡上布设监测点棱镜, 测量机器人对监测点棱镜按照设定周期进行观测, 把采集到的变形监测点的三维坐标监测数据实时通过数据采集箱无线传输到系统数据处理系统。数据处理系统的计算机实现远程控制主要由安装在计算机上的自动监测软件来实现, 安装软件的计算机拥有固定 ip 地址 (或者动态域名), 以满足数据传输的需求, 通过软件可以实时了解现场各个变形点的变形情况。

**建立监测控制中心:** 监测实施前, 配备监测专用网络服务器, 安装监测软件, 对整个监测系统进行调试, 确保系统正常运行, 实时显示监测各项数据。确保正常自动生成报表和报警系统正常预警。

**监测系统构成:** 本项目自动化监测系统包括监测单元、控制通讯单元、服务器管理单元、和本项目自动化监测系统包括监测单元、控制通讯单元、服务器管

理单元、和用户交互单元组成。

**监测单元：**由数据采集箱、测量机器人、基准点和监测棱镜、传感器等常规监测设备组成的原始监测数据采集单元。高精度、高质量的监测设备，科学合理的安排部署方案是该单元采集高精度的原始监测数据的必备条件。

**控制通讯单元：**监测自动化的核心单元，其功能包括：监测设备的电源供给和控制、监测设备的测量控制和数据读取、服务器远程通讯和数据上传。该单元由高度集成的 TJ-IMOS BOX 和其配件组成，设置完成后能独立控制监测设备完成自动化监测的测量全过程。

**服务器管理单元：**为安装 TJ-IMOS 软件的控制中心服务器。其功能包括：TJ-IMOS BOX 的配置管理，原始数据的接收、解算和存储。

2. TJ-IMOS BOX 监测终端支持多种通讯方式，基坑监测因其环境要求，4G 移动通讯无疑是最为便捷、经济、对施工要求最小的通讯方式。4G 通讯通过使用 SIM 卡，直接获取三大移动运营商的移动网络进行网络通讯。一般在没有手机信号或者手机信号不好的情况下，我们可以通过接入光纤或安装 4G 信号放大器的方式，可有效解决通讯闭塞问题，确保数据及时回传。

### 3、 设备参数及安装

#### 1. 自动测量机器人测量围护结构顶水平位移、沉降

##### 1.1 监测仪器拓普康 MS05AXII

拓普康 MS05AXII 和 MS1AXII 既提供了高测量精度，又兼备十分先进的自动化功能。可以为各种测量任务提供完美的解决方案。

#### 测量机器人主要性能

##### (1) 测量精度

##### 1、0.5" 测角精度

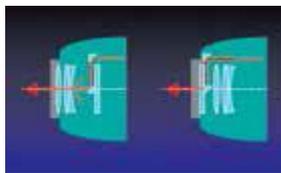
MSAXII 系列全站仪应用独特的自主角度校正系统 (IACS) 融合先进的编码度盘技术和数字处理技术，MS05AXII 实现了 0.5" 测角精度。



## 2、亚毫米级测距精度

MSAXII 系列全站仪在高精度测距技术 RED-tech EX 上的突破，确保了亚毫米级的测距精度。

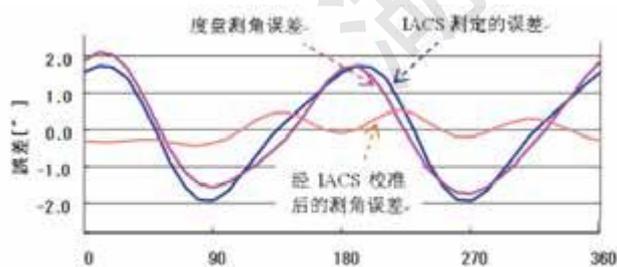
- 反射片测距时，200m 距离范围内达到了“0.6mm+1ppm”的超高精度；
- 标准单棱镜测程 3500m，测距精度“0.8mm+1ppm”；
- 无棱镜测程 100m，测距精度“1mm+1ppm”；
- MS1AXII 的无棱镜测量距离达到 400m（90% 反射率柯达白色卡）；
- 精测模式下测量时间小于 2.4 秒。



## (2) 先进技术

### 1、IACS 测角技术

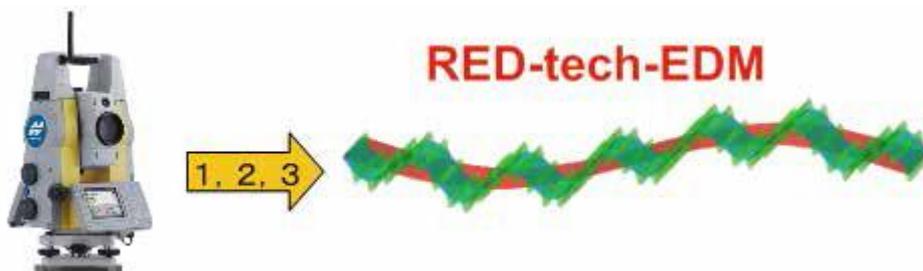
IACS 自主角度校准系统（Independent Angle Calibration System），内置基准已知角，预测并修正度盘测角误差，确保高精度角度测量。



IACS 测角误差校准效果图

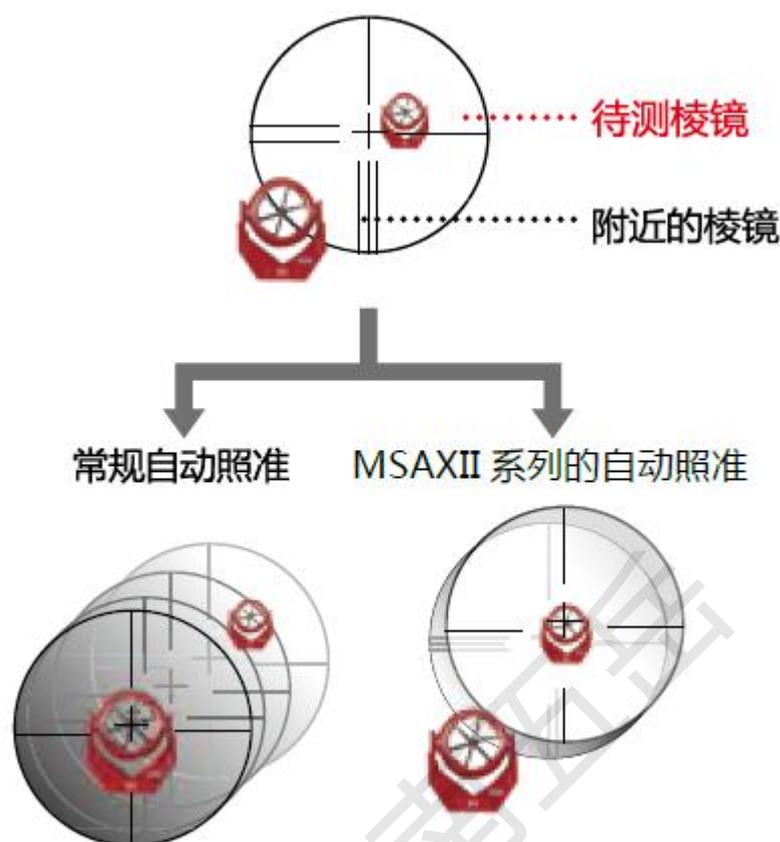
### 2、RED-tech EX 测距技术

- 传统方法：多个测距频率分时调制发射技术；
- 拓普康\*：多个测距频率同时调制发射技术。



### 3、多棱镜目标识别技术

- 有效解决同一视野内，出现多个棱镜时的识别问题；
- 适用于铁路的轨道测量、隧道内测量等狭窄路线、空间内设置多棱镜的情况。



### (3) 自动化测量功能

#### 1、自动跟踪

MSAXII 系列全站仪能牢牢锁定并跟踪 100m 外 90 公里时速或者 20m 外 18 公里时速快速移动的棱镜目标。

新的伺服马达和驱动机制使仪器的大旋转速度达到了 85 度/秒。转速的增加减少了测量时间，尤其是对大规模的监测应用具有重要意义。

该功能在移动物体的连续测量、隧道盾构机的位置和姿态控制、高精度的施工放样等领域可发挥巨大作用。

#### 2、自动照准

自动照准功能可以自动识别与照准反射棱镜和反射片（半型反射片除外），可实现真正的无人值守自动化测量。

- 单个 AP 棱镜自动照准的范围为 1000m；

- 标准棱镜的自动照准精度可达 200m 处 1mm，反射片也可达 50m 处 1mm；（自动照准精度遵循 ISO-17123-3 标准）

#### 3、智能识别

采用拓普康独特的多棱镜自动识别技术，确保在周期性观测中自动照准预先设定的正确棱镜目标。有效解决在同一视野内，出现多个棱镜时的智能识别问题。

## 4、遥测控制

通过蓝牙无线通讯或是选配的遥控器等设备，可以完美地实现远距离遥测控制，用于自动化监测等多项领域。

### (4) 其它性能参数



#### 目标照明功能

● 使用内置在望远镜上的白色 LED 照明灯光，可以很方便的在黑暗中发现并瞄准棱镜和反射片。

● 可以选择照明方式、照明亮度。

#### 完美的同轴指示激光

● 望远镜与 EDM 完全同轴；

● 红色指示激光即 EDM 测距光源，所指即所测；

● LSP1 激光指示装置（选配）可内置于 MS 望远镜中；

● 明亮激光束可以用于隧道断面测量和各类放样测量作业；

● 200m 开外的光斑直径仅为细小的 30mm，地下工程环境下指示距离可达 700m；

● 为获得佳可见度，具有两种光束发射方式可供选择。

### 多种数据存储方式

- 内置 500MB 内存（含软件内存）；
- U 盘等存储器（可达 8GB）。

### 独特的反射片标靶

- MS 专用的全系列专用反射标靶。

### Windows CE 操作系统

- 内置 Windows CE 操作系统；
- 超大 TFT 彩色 LCD 显示器，触摸屏操作，图形化界面。

### 良好的用户界面

- 显示器和数字字母键盘同时被照亮，在隧道、夜间等昏暗光线条件下操作仪器也非常方便；
- DLC1 遥控器可对仪器进行无线遥控操作；
- 内置的光线传感器，可令 3.5 英寸的液晶触摸显示屏的亮度自动调节到佳。

### 高等级防护性能

- 具备工业级 IP65 防尘防水性能；
- 使用外部电池或 RS232C 数据连接电缆，仍能保持超高防护等级。

### 功能强大的 MAGNET Field 机载软件

- 完善的测量和放样功能，偏心测量、后方交会、道路测设、横断面测量、对边测量、多测回观测等等；
- 实用的道路测设、横断面测量等工程应用功能；
- 马达驱动自动扫描、自动监测等功能；
- 丰富的 COGO 技术功能，坐标正反算、交点计算、夹角计算、偏距计算、曲线计算、面积计算等等；
- 多种常用格式的数据导入导出功能，包括用户自定义文本格式、DXF/DWG 格式、SHP 格式等等。



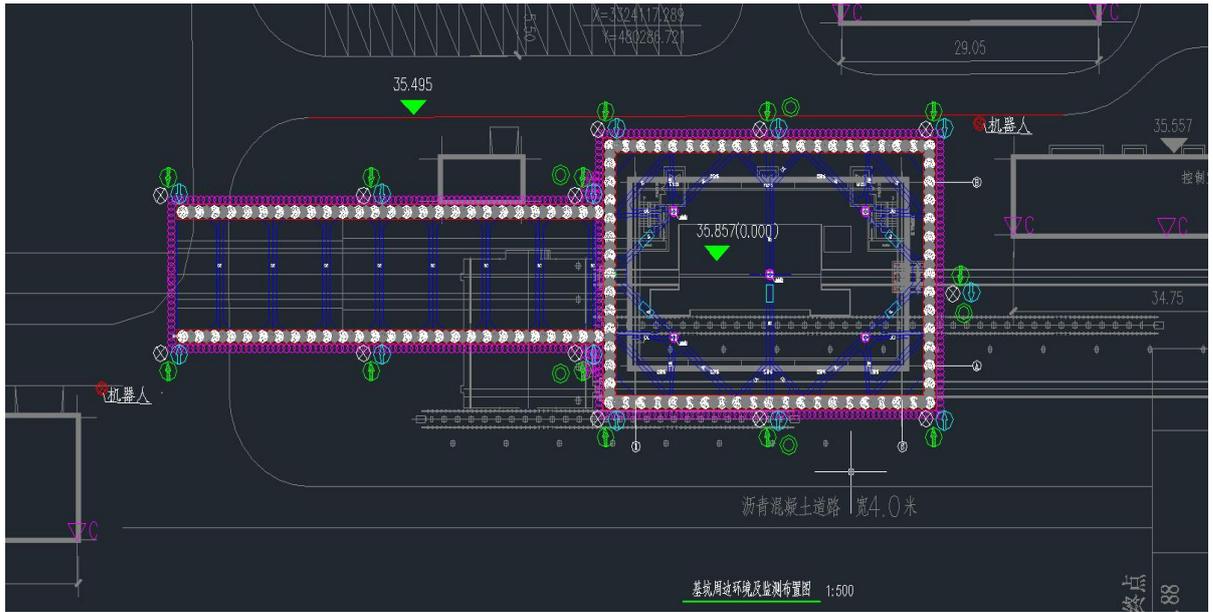
## 技术指标

型号	MS05AXII		MS1AXII
<b>望远镜</b>			
放大倍率 / 分辨率	30x / 2.5"		
物镜孔径：45mm (EDM:50mm)，成像：正像，视场角：1°30' (26m/1,000m)，最短焦距：1.3m			
<b>测角部</b>			
最小显示 (可选)	0.1" / 0.5" (0.0001 / 0.0002 gon, 0.002 / 0.005 mil)		
精度 (ISO 17123-3:2001)	0.5"	1"	
双轴补偿器 / 视准差改正	液体双轴倾斜传感器，补偿范围：±6' / 提供视准差改正功能		
IACS (角度自校准系统)	内置		
<b>测距部</b>			
激光输出 <sup>*1</sup>	无棱镜模式：3R 级，反射片 / 棱镜模式：1 级		
测程	单棱镜 <sup>*3</sup>	1.3 ~ 3,500 m	
(良好气象条件下) <sup>*2</sup>	反射片 RSS0N-R <sup>*4</sup>	1.3 ~ 200m	
	无棱镜 <sup>*5</sup>	0.5 ~ 100 m	0.5 ~ 400 m
最小显示 (可选)	0.00001 m / 0.0001 m		0.0001 m / 0.001 m
精度	棱镜 <sup>*3</sup>	(0.8 + 1ppm x D) mm	
(ISO 17123-4:2001)	反射片 <sup>*4</sup>	(0.5 + 1ppm x D) mm	
(D= 距离, mm 单位)	无棱镜 <sup>*5</sup>	(1 + 1ppm x D) mm	
测量时间 (精测模式) <sup>*7</sup>	0.9s (初次 1.5 秒)		
<b>马达</b>			
类型	DC 马达		
最高转速	85° / 秒		
<b>自动照准</b>			
工作距离	单棱镜	1.3 ~ 1,000 m	
(一般条件下) <sup>*8</sup>	反射片 RSS0N-R <sup>*9</sup>	5 ~ 50m	
照准精度	棱镜	1" (1 mm @ 200 m)	
(ISO 17123-3)	反射片 <sup>*9</sup>	4" (1 mm @ 50 m)	
<b>操作系统、接口与数据管理</b>			
操作系统	Windows Embedded CE 6.0		
显示器 <sup>*10</sup>	亮度自动控制、带 LED 背光、3.5 英寸透射式 TFT QVGA 彩色液晶触摸显示器		
键盘 <sup>*10</sup>	25 键带背光		
触发键	机架右侧		
数据存储	内存	500MB (含软件内存)	
	外部存储	USB 闪存 (可达 8GB)	
日期与时间功能	内置		
数据接口	RS-232C 串口, USB2.0 (标准 A 口和 miniB 口)		
<b>其他</b>			
目标照明	LED (白光)，可选闪亮或长亮		
激光照准指示	EDM 共轴红色激光，可选开或关		
水准器	图形水准器	6' (内圆)	
	圆水准器	10' / 2 mm	
光学对中器	放大倍率：3x，最短焦距：0.3m (自底座底部)		
防尘防水等级	IP65 (IEC 60529:2001)		
工作温度	-20 ~ +50°C		
尺寸 (含提柄) <sup>*10</sup>	230 (长) X 207 (宽) X 393 (高) mm		
重量 (含电池和底座) <sup>*10</sup>	7.0 kg		
<b>电源系统</b>			
机载电池	BDC70	可充电锂离子电池	
工作时间 (20°C) <sup>*11</sup>	BDC70	约 4 小时	
	外部电池 (选配)	BT-73Q：约 14.5 小时	

\*1 IEC60825-1:Ed.2.0:2007/FDA CDRH 21 CFR Part 1040.10 & 11. \*2 良好气象条件:无雾,能见度约40公里,阴天,无大气抖动。\*3 棱镜正对仪器、距离在10m内。  
 \*4 反射片正对仪器。\*5 柯达灰卡白面(90%反射率)，被测物体面亮度等于或小于30000 lx；无棱镜测程和精度会因被测物体、观测条件和环境条件的不同而异。  
 \*6 测量距离在0.5 ~ 200m时。\*7 在良好气象条件、补偿关闭、恰当设置了EDM ALC情况下的斜距最快测量时间。\*8 一般气象条件：薄雾，能见度约20公里，晴天，大气微弱抖动。\*9 自动照准光束与反射片的入射角小于15°时的测试结果。\*10 控制面板和键盘的位置会因地区或仪器型号不同而有所不同。\*11 自动照准、间隔30秒重复单次距离精测。

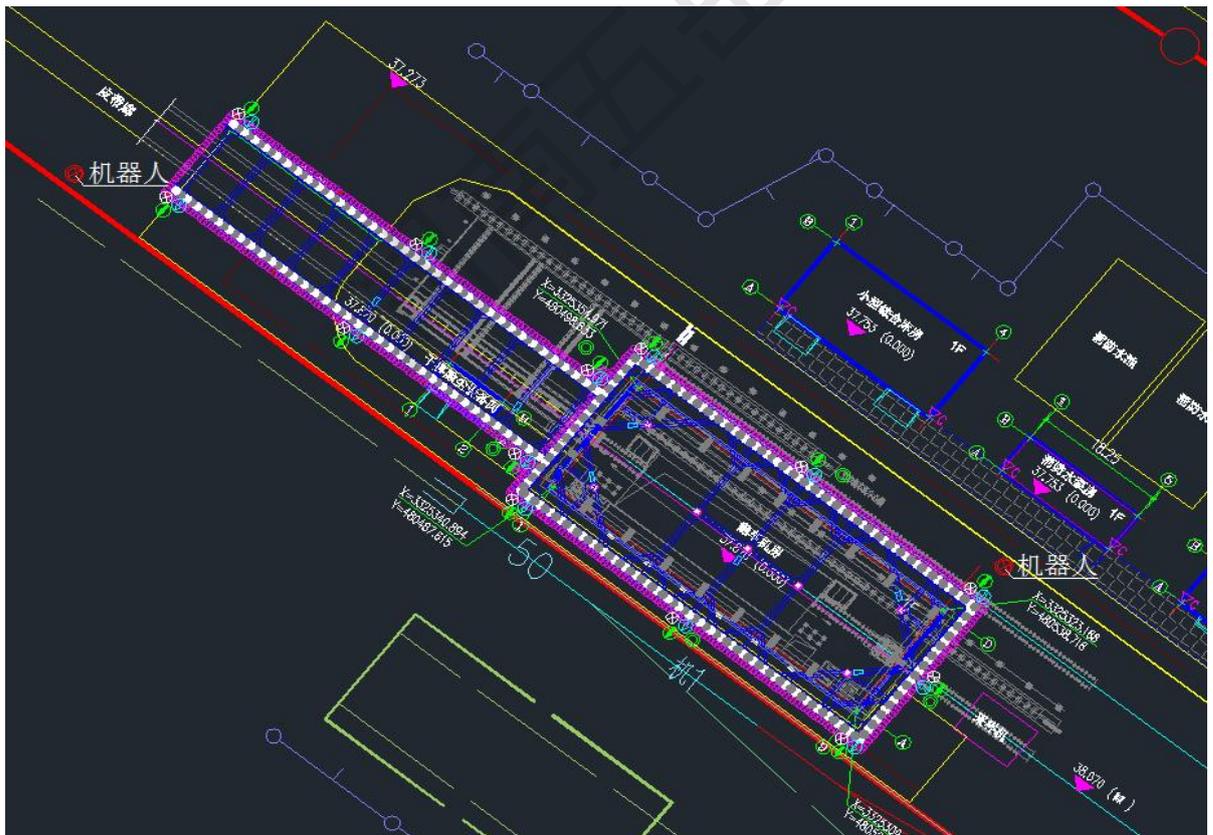
## 2. 自动测量机器人安装

### (1) \*\*\*\*基坑变形监测网布设图：



\*\*\*\*站基坑测量机器人布置示意图

(2) \*\*\*\*基坑变形监测网布设图:



\*\*\*\*基坑测量机器人布置示意图

(3) 机器人安装图：



机器人安装完成图

**3. 地下水位监测点布设：**

- ①. 地下水位监测拟采用渗压计。



渗压计图

②. 主要技术指标:

型号	量程	分辨率	精度	温度范围	外形尺寸 (mm)
WY-F01	0~0.1MPa	0.1 KPa	± 0.1%F.S	0°C~ 80°C	Φ26×200
WY-F03	0~0.3MPa				
WY-F06	0~0.6MPa				
工作电压:	12V	工作电流:	12mA		
防水等级:	IP68	外壳材质:	304 不锈钢		
输出方式:	RS485	功耗:	≤0.15W		

③. 安装:

(1) 渗压计安装前检验:

首先,仔细阅读渗压计与读数仪说明书,熟悉渗压计参数和读数仪使用操作。再将渗压计与读数仪连接,检测渗压计是否正常工作,读数是否正确,检查传感器数量及导线长度是否正确,以确定传感器在运输过程中是否损坏或丢失。

(2) 安装时间确定:

选择无雨、雪天气进行钻孔预埋安装。

(3) 成孔:

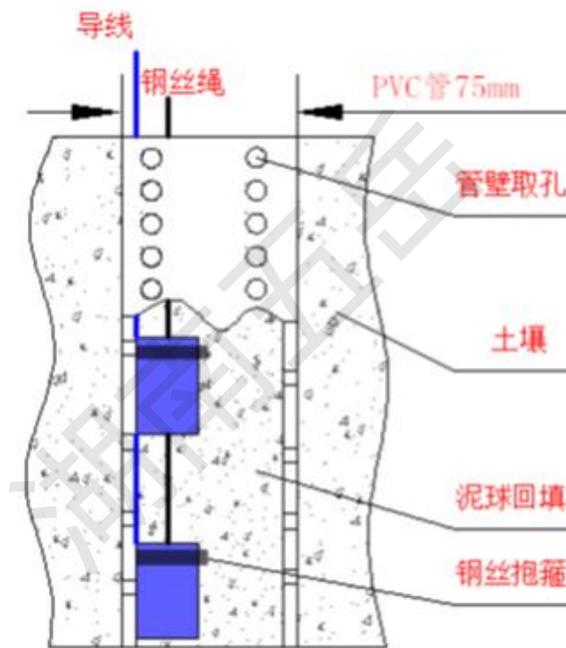
在预埋位置要求钻孔,孔径大小以大于80mm直径为宜,钻孔偏差应小于1.5%,并无塌孔、缩孔现象存在。软土层应以泥浆护壁,钻孔深度至拟埋底部渗压计拟埋标高以下0.2-0.3米的深度。若有塌孔或缩孔较快现象,必须先下套管再进行钻孔。成型孔完成之后,一般选用小于孔径的PVC管或PPR塑料管材放入孔内作为渗压管。渗压管深度应大于钻孔部位深度,且管的管壁需要用手电钻错位钻上小孔,让岩体中的水可以渗进套管内。

(4) 安装过程

可用传感器通信线缆的长度来固定好渗压计安装位置。下放渗压计过程中同时注意渗压计不要卡在孔中，必须安装到设计深度。在整个安装过程中渗压计埋设深度由通信线缆长度准确控制。然后把渗压计往孔里面放，在放的同时需要同时放线缆。根据先前确定好的产品电缆线长度来确定渗压计的安装深度。待安装到预埋深度时，停止放线缆，并同时在孔外固定好线缆。

#### (5) 安装

先把将要装入钻孔底部的渗压计从清水中提出，进行调零，并作好记录，存档。一个孔中可以放多个渗压计，测量不同深度的水位，顺序由深至浅安装放入孔内。安装示意图如下：



安装图

## 4. 全向位移计测斜支护桩

### (1) 监测仪器性能

#### WY-C30 全向位移计

项目	全向位移传感器
精度	0.005°
分辨力	0.001°
防护等级	IP67

测量轴	X、Y 轴
测量范围	±30°
供电电压	9-35V
输出方式	RS232、RS485、TTL 可选
抗振性能	>2000g
工作温度	-40℃~+85℃
存储温度	-55℃~+100℃
零点温度漂移(-40℃~85℃)	±0.005° /℃

## (2) 全向位移计埋设

测斜管主要布置在围护墙体内或土体中，测斜管长度不宜小于围护墙深度或基坑挖深的 1.5 倍；埋设前应检查测斜管质量，测斜管连接时应保证上、下管段的导槽相互对准、顺畅，各段接头及管底应保证密封；将全向位移计根据测斜管的实际测量长度情况在仪器上确定长度值，再进行通孔安装。

## 5. 支撑轴力、水平位移、沉降监测

### (1) 测量仪器

WY-G25 钢筋应力计，测量精度 1KN。

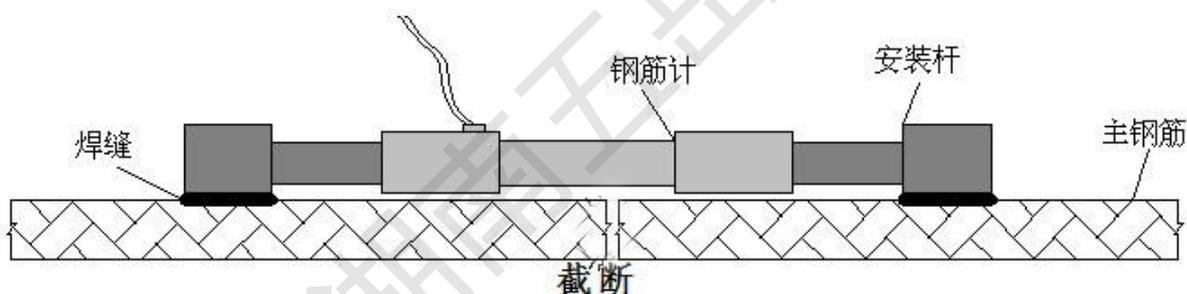


## (2) 测点埋设

1. 根据结构要求选定测试点。
2. 将应力计平行结构应力方向安装。
3. (一)采用细匝丝将应变计捆绑在结构钢筋上。  
(二)用螺纹与工程钢筋连接。  
(三)采用降温法与工程钢筋焊接  
(四)将测试导线沿结构钢筋引出，并绑扎好。

注意：应力计与测试导线应捆绑在结构钢筋的底侧面，以免导振时将应力计和导线损坏。

- (五)记录好每个测试点的应力计编号，并保存好记录资料。



安装示意图

## 第三章 总体施工部署

### 3.1 项目实施工作思路

#### 3.1.1 项目整体工作思路

针对\*\*\*\*基坑，\*\*\*\*基坑监测项目工期较短、施工组织困难的特点，充分发挥我公司在同类型健康监测项目施工积累的较为丰富的施工经验，拟按照“统一部署、科学管理、总体协调、有序推进”的整体工作思路合理组织施工，实施“项

目法”管理。

**1、统一部署：**对项目建设前期召集各专业负责人及现场施工队伍负责人进行统一工作部署，明确相关负责人的工作内容、工作方法及工期节点等问题。

**2、科学管理：**成立项目实施项目部，成立硬件安装部门、软件调试部门、项目安全、质量、进度管理部门、后勤等相关管理部门，科学组织管理项目实施。

**3、总体协调：**由项目经理统一协调各部门、相关资源的调配，以及对外相关部门的协调工作，确保项目实施过程中各部门之间的协调工作。

**4、有序推进：**合理设计施工计划，采用甘特图设计施工流程及工期，确保施工队伍合理有效的推进相关工作，同时对关键工序及关键项目制定相关实施细则及流程，确保各项工作有序推进。

### 3.1.2 项目实施工作框架及流程

\*\*\*\*基坑，\*\*\*\*基坑监测项目实施工作框架及流程见图 3.1-1 所示，主要工作流程有：成立项目部→梳理相关工作并做工作部署→实施方案编写→施工前准备工作→施工设备租赁、设备材料采购、仪器设备生产→开工申请→硬件实施(仪器设备安装→现场布线→系统硬件调试)→软件部署→软硬件系统联合调试→系统试运行→系统培训、竣工验收→系统移交。

施工设备租赁、设备材料采购、仪器设备生产、传感器安装工作与软件调试工作可同步开展，硬件建设工作与软件部署工作可同步进行。

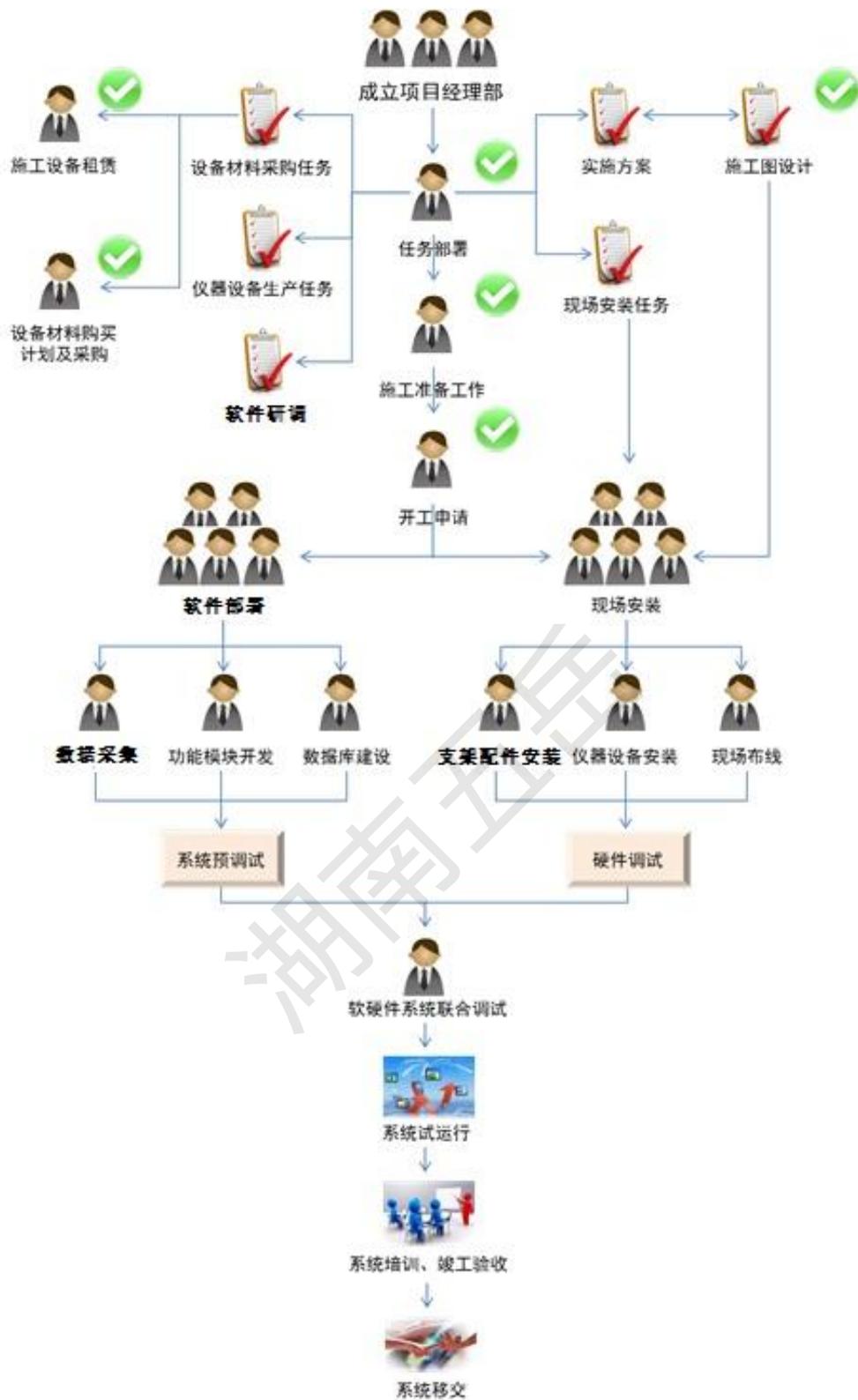


图 3.1-1 系统实施工作框架及流程图

### (1) 成立项目经理部

施工组织架构中对项目部的规划设计，成立项目指挥部，项目部机构组成后，项目成员驻现场办公，同时指挥部根据工期安排统一部署工作。

## (2) 任务部署

本项目主要任务部署为：

①**实施方案**：针对\*\*\*\*基坑，\*\*\*\*基坑监测项目，基于监测文件，编写项目实施方案。

②**仪器设备材料生产采购任务**：其中仪器设备材料任务由材料设备部统一安排生产采购计划、供货周期等工作；

③**软件研调任务**：软件调试任务由软件项目负责人牵头，并制定系统软件调试计划及相关人员；

④**硬件实施**：传感器布设、走线集成和硬件调试等由施工负责人统一安排，根据施工进度计划明确施工任务、工期节点等任务。

## (3) 仪器设备材料生产采购任务

①**仪器设备生产**：依据施工进度安排和工期要求，编制仪器设备生产计划，指导仪器设备生产和设备进程工作。

②**材料采购**：一类是量多质量要求高的专业材料，如线缆、测量机器人等，采用在公司办理采购、签订采购合同，材料直接发到现场验收、现场保管，对于一般量小价值低的通用材料，采用现场报采购计划单后进行现场采购。对于量大的材料采购，应编制数量和进场时间计划，分期分批进行，避免材料过量或末批量少的情況发生。

③**仪器设备采购**：依据施工进度安排和工期要求，编制设备采购计划，指导设备采购和设备进场工作，本系统设备及材料生产采购按照如下顺序进行：设备立柱、底座、机柜→传感器设备→采集设备→线缆管道→线缆→太阳能设备→控制管理设备，进场顺序按照如下顺序进行：预埋支架及管道→明敷线缆管道→设备立柱、底座、机柜→线缆→安装传感器设备→采集设备→太阳能设备→控制管理设备，前后顺序将根据现场施工界面及成品保护可行性进行调整。

④**进场检验与验收**：设备到场后，本项目现场施工负责人组织人员对设备进行验收，验收合格后组织进场，设备进场验收分两步进行，一是初步到场的外观及形式验收，初步开箱验收，对设备数量、资料完备性、外观形式以及联机连接运行验收；二是在设备测试运行一段时间后，对设备的性能、稳定性进行验收。

## (4) 软件调试

软件部署包括数据采集软件、数据库建设等现场部署工作，部署完毕后需进行测试，尽量减少系统 BUG 出现的概率。

#### **(5) 传感器预埋安装及现场安装**

①**安装施工内容**：设备支架安装、管线铺设、线缆敷设、设备安装、安装测试等，安装施工是工程实体质量的形成过程，应重视每一施工过程，严格按照规范施工，确保工程施工质量。设备安装施工包括安装前的设备检查、现场准备、设备安装、安装后检查、通电测试及成品保护。

②**子项系统调试**：待基坑所有仪器设备安装完毕、综合布线完成后，需要对各独立单项进行联调，这里的独立单项包括水位计、全向位移计、轴力计、太阳能供电系统、测量机器人、等子项进行调试，确保基坑周边安装的所有传感器及设备均能正常运行。

#### **(6) 系统联调**

各子项进行调试后，进行整体软硬件联合集成调试，重点考察数据采集软件、数据库等软件的问题及主干数据传输网络的问题和服务器硬件的问题。集成调试期间，必须进行详细记录，尤其是出现的一些故障问题，需认真分析其原因，不能采取变通的方法掩盖，以免给系统留下隐患。

#### **(7) 系统试运行**

系统试运行主要考察系统设备和软件的稳定性，并检验系统应用是否与基坑实际施工情况相符，使结构监测系统能真正实现设计的功能目标。系统试运行组织运营单位联合实施，并在试运行前完成相关的培训工作。系统试运行也需要有结构工程师参与，以判断并评价各项数据阈值设置的合理性。

系统初期运行，一般会出现一些问题，也是系统集中暴露问题的时期，通过一段时间的排除和完善，系统将逐渐进入稳定运行期。

#### **(8) 系统培训**

待系统试运行后，对系统所发现软硬件问题进行解决，待所有问题解决后组织系统培训。

#### **(9) 竣工验收**

在系统试运行其结束并确认完全排除系统问题后，即可申请进行竣工验收。

## 3.2 项目组织架构及人员配置

### 3.2.1 项目组织架构

为优质高效地完成本项目的实施任务，由公司结构健康监测事业部经理牵头，针对项目实施工作特点，精心设计项目组织机构，甄选工程经验丰富的管理人员和最优秀的技术骨干配置项目人才队伍，项目施工组织机构如图 3.2-1 所示。

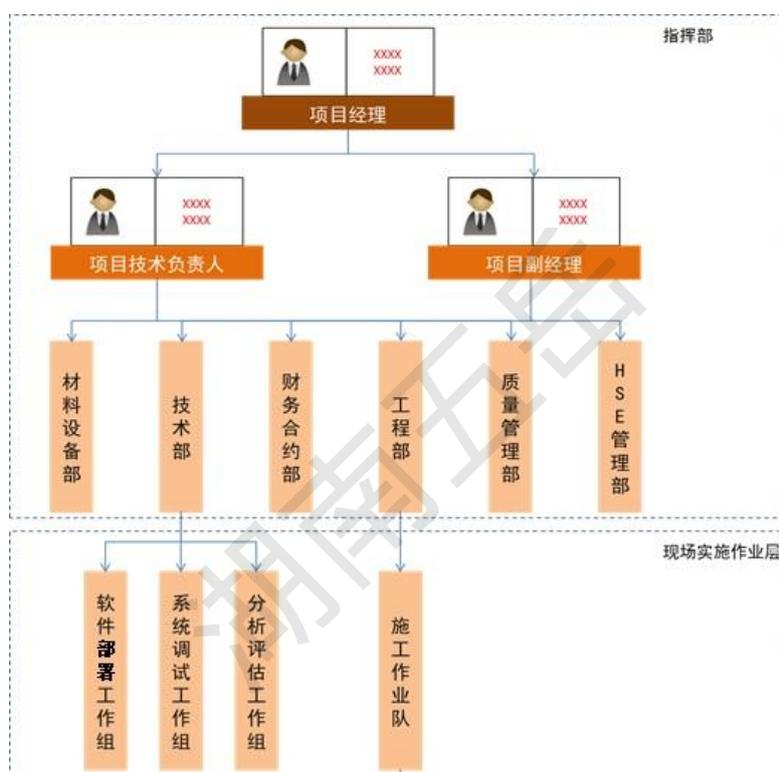


图 3.2-1 项目实施组织结构图

项目实施组织机构各部门人员构成及职能如下：

#### (1) 项目经理

公司选派分管结构健康监测，相关工程经验丰富的，结构健康监测事业部经理担任本项目的项目经理。项目经理主要职责如下：

1) 代表公司行使项目经理部管理职权，全面负责本项目实施全过程各项管理工作；

2) 负责执行项目业主的建设项目相关管理制度，并在此框架下根据\*\*\*\*基

坑，\*\*\*\*基坑监测项目的特点，制定细化的组织机构各项管理制度，并以此为准  
则实施项目管理工作；

## (2) 工程部

工程部由公司选派现场施工经验丰富的工程师和技术人员组成，由项目技术  
负责人直接领导，工程部下辖施工作业队，为确保工程进度，施工作业队又细分  
为土建施工工作组、综合布线工作组、精密仪器安装工作组，各工作组各司其职，  
相互配合。

### 3.2.2 人员配置情况

我公司参与\*\*\*\*基坑，\*\*\*\*基坑监测实施的主要人员包括：1) 专业技术人  
员由博士/高级工程师、硕士/工程师等组成；2) 有丰富系统安装经验的技术工  
人。根据工程进度计划要求，分阶段配置不同数量的技术员工。项目组主要管理  
及技术人员配置见下表。

表 3.2-1 项目部主要人员资料表

序号	名字	职务	职称	学历
1	暂定	主管领导	工程师	本科
2	暂定	项目经理	工程师	硕士
3	暂定	项目总工	工程师	本科
4	暂定	项目副经理	系统安装工程师	硕士
5	暂定	项目组成员	系统安装工程师	硕士
6	暂定	项目组成员	系统安装工程师	硕士
7	暂定	项目组成员	软件调试工程师	本科
8	暂定	项目组成员	硬件调试工程师	硕士

### 3.2.3 施工专业设备

现有主要施工设备及用途见表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 施工设备列表

序号	设备名称	数量	单位	规格	用途
1	振型信号采集仪	1	台	便携式	用于振弦类传感器安装 时数据读取
2	切割机	1	台	/	材料切割

3	冲击钻孔两用钻	1	台	/	用于钻孔
4	打磨机	1	台	/	材料及构件表面打磨
5	焊接机	1	台	/	用用钢结构件焊接
6	热风枪	2	台	/	线缆接续
7	电工工具包套装	1	套	/	用于弱电工程施工
8	其它附属工具	1	套	/	如头灯、安全帽、安全绳等劳保附属

### 3.3.1 施工安全及附属设备

为保证人员在施工期间的施工安全，将严格按照国家规范和\*\*\*\*基坑，\*\*\*\*基坑建设要求，贯彻执行安全制度，配备相应的如安全帽、安全绳等施工安全设备。同时为保护已完成工程，确保已安装传感器及线缆的安全，对已安装完的传感及传感器及时挂置警示标识牌，提醒后续施工人员注意，最大限度降低人为损坏。



图 3.3-1 传感器保护提示牌

## 第四章 软件

### 4.3.1 数据采集软件功能分析

自动化监测软件平台在新型智能采集终端的支撑下，充分利用先进平台在数据访问、通信、分层等方面的技术优势，使在线采集

软件成为功能齐全、界面简洁美观、升级维护方便、可扩展、自动化程度高的强大的信息管理网络系统。主要特点如下：

(1) 可实施多监测项目集中综合管理。可以将若干个工程项目的安全监测信息集中在一起管理，实现监测项目的安全监测信息统一管理；将用户分级管理，根据用户设置的权限分类管理工程。

(2) 可视化较高的、完整的显示测点监测信息。以图表的形式，全面的、直观的展示测点配置的监测信息。

(3) 高自动化的自动化监测系统。灵活的配置自动化采集方式、自动化报警加密方式，最大程度的实现监测自动化。

(4) 容纳性较强的监测信息及数据管理。除可管理基康自动化监测系统的测点和数据外，还可管理人工监测的测点和数据，并有多种方式对监测数据进行导入。

(5) 方便的数据浏览查询、人性化的测点过程线绘制、灵活的报表曲线输出。可以以多种查询方式查看测点的监测数据，简便的进行过程线绘制操作，格式多样的报表制作，可提供安全监测数据通用报表。

(6) 常用的监测成果的数据评判。提供常用的监测数据评判标准，拟定安全监测的监控指标，为稳定运行提供相应的依据。

还可根据用户需求，订制深入的资料分析和综合预警功能，包括：统计模型分析、 $3\sigma$  检验、分段多项式滤波、多元线性回归、灰色预测理论等。订制的综合预警功能模块能够根据实时监测数据预测区域变形发展情况，提供准确可靠的预警信息。

TJ-IMOS 数据分析软件支持单窗口多项目、多设备管理，兼容主流测量机器人，可接入多种测量传感器。

时间: 2020-03-08 到: 2020-03-09 查询 导出

	采集日期	点名	横向偏差(mm)	纵向偏差(mm)	高差(mm)	X坐标(m)	Y坐标(m)	Z坐标(mm)	水平角(度分秒)	垂直角(度分秒)	斜距(m)	棱镜常数(m)	断面	错误信息
1	2020-03-09 05:07:14	4s-1-1	-0.7	1.3	0.1	1135.5255	999.3795	40.2867	359.4416	89.5244	135.52720	0	0	
2	2020-03-09 05:07:14	4s-1-2	-0.5	1.1	-0.0	1135.4122	1000.8665	41.8903	0.2160	89.1201	135.42820	0	0	
3	2020-03-09 05:07:14	4s-1-4	-0.4	0.2	0.2	1135.3909	995.8352	41.4052	358.1417	89.2420	135.46220	0	0	
4	2020-03-09 05:07:14	4s-1-5	-0.6	0.5	-0.4	1135.5504	997.0473	40.3025	358.4508	89.5220	135.58290	0	0	
5	2020-03-09 05:07:14	4s-2-1	-0.6	0.8	-0.1	1126.4090	999.5183	40.0879	359.4654	89.5737	126.40990	0	0	
6	2020-03-09 05:07:14	4s-2-2	-0.2	0.7	-0.1	1126.3163	1001.0138	41.6649	0.2735	89.1442	126.33130	0	0	
7	2020-03-09 05:07:14	4s-2-4	-1.0	-0.2	0.4	1126.3685	995.9361	41.2658	358.0929	89.2535	126.44020	0	0	
8	2020-03-09 05:07:14	4s-2-5	-0.5	-0.1	0.1	1126.3776	997.2387	40.0893	358.4454	89.5734	126.40780	0	0	
9	2020-03-09 05:07:14	4s-3-1	-0.2	0.7	-0.4	1115.9002	999.6950	39.8524	359.5057	90.0423	115.90070	0	0	
10	2020-03-09 05:07:14	4s-3-2	-0.5	0.1	0.0	1115.5096	1001.1854	41.4810	0.3517	89.1556	115.52520	0	0	
11	2020-03-09 05:07:14	4s-3-4	-0.5	0.8	-0.5	1115.7574	996.0695	41.1196	358.0319	89.2646	115.82950	0	0	
12	2020-03-09 05:07:14	4s-3-5	-0.8	1.6	-0.1	1115.8787	997.3302	39.8440	358.4049	90.0438	115.90960	0	0	
13	2020-03-09 05:07:14	4s-4-1	-0.4	1.5	-0.5	1107.0004	999.8293	39.6749	359.5431	90.1027	107.00100	0	0	
14	2020-03-09 05:07:14	4s-4-2	0.0	0.8	1.3	1106.8782	1001.3247	41.2786	0.4236	89.1853	106.89410	0	0	
15	2020-03-09 05:07:14	4s-4-4	0.0	0.8	-1.0	1106.8693	996.2489	40.8368	357.5923	89.3306	106.93840	0	0	
16	2020-03-09 05:07:14	4s-4-5	-0.3	0.1	-0.1	1106.9559	997.5681	39.6657	358.4151	90.1045	106.98410	0	0	
17	2020-03-09 05:07:14	4s-5-1	-0.7	0.6	-0.8	1098.6762	999.9547	39.4735	359.5825	90.1821	98.67760	0	0	
18	2020-03-09 05:07:14	4s-5-2	-0.3	0.5	0.3	1098.6695	1001.4500	41.0920	0.5031	89.2158	98.68620	0	0	

50 / 35 显示从1到50, 总 1742 条, 每页显示: 50条

## 原始数据

### 报告内容

监测成果报告分为周报和月报,必要时提交日报,监测工作结束后提交监测总报告。日、周、月报的内容和形式如下:

#### (1) 日报

根据规定要求,报送当日全部监测数据,主要内容包括:工程概况及施工进度;监测数据及分析等。

#### (2) 周、月报

根据规定要求,监测周、月报通过书面文字报表形式报送,主要内容包括:施工工程概况,监测工作情况,监测成果分析、结论及建议,测点沉降(变形)曲线图,监测成果表汇总、监测点分布示意图。

#### (3) 监测总报告

工程竣工时,根据工程监测合同,向业主提交总结报告。总结报告内容包括:工程概况、监测目的、监测项目和技术标准、监测点布设、采用的仪器型号规格和元器件标定资料、监测数据采集和观测方法、监测巡视信息(包括巡视照片、记录等)、监测数据汇总(包括监测值、累计变形值、变形速率、变形曲线、时程曲线、必要的断面曲线、等值线图)、监测数据与巡视信息的分析与说明、

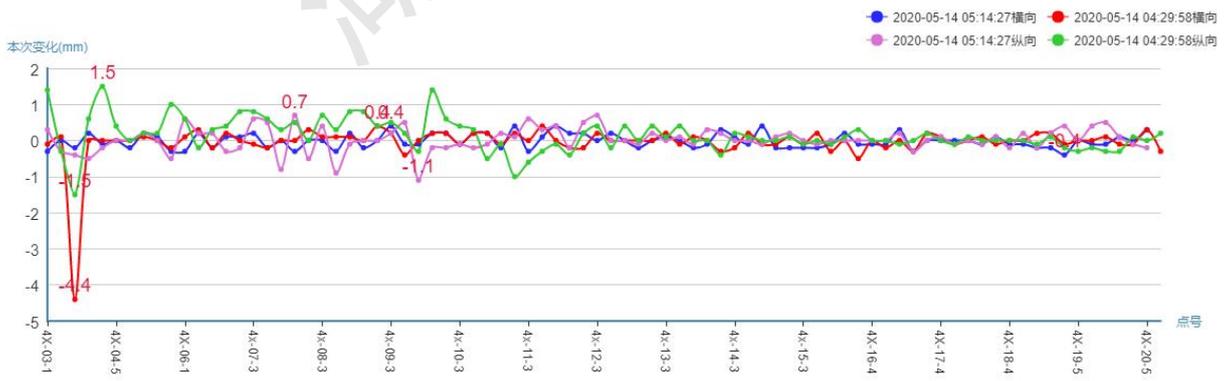
风险预警情况、监控跟踪情况及其处理、超前预报效果评述、监测结果评述与建议。提供以下图表：①各项监测成果汇总表；②各项安全巡视信息成果表；③典型测点的时程曲线图；④沉降断面图；⑤结合工程实际情况提供其它分析图表(如等沉降值线图、测点的变化值随施工进展(或受力变化)变化曲线等)；⑥监测测点布置图。

日报表格式

监测成果报表采用我公司的规定表式。下图为监测日报表示例：

观测点	时间	首次观测数据(m)			本次观测数据(m)			本次位移数据(mm)			本次位移变化速率 (mm/d)			累计位移量(mm)			累计位移变化速率 (mm/d)		
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
4X-03-1	2020-05-14 05:14:27	137.9175	-0.3473	1.2757	137.9161	-0.3499	1.2739	-0.3	0.3	-0.3	-9.71150	9.71150	-9.71150	-1.4	-2.6	-1.8	-0.01022	-0.01897	-0.01313
4X-03-2	2020-05-14 05:14:27	137.8614	-1.7832	2.6791	137.8601	-1.7871	2.6774	0.0	-0.3	0.2	0	-9.71150	6.47433	-1.3	-3.9	-1.7	-0.00949	-0.02846	-0.01240
4X-04-1	2020-05-14 05:14:27	128.1131	-0.5115	1.0583	128.1122	-0.5151	1.0570	-0.2	-0.4	0.4	-6.47433	-12.94867	12.94867	-0.9	-3.6	-1.3	-0.00657	-0.02627	-0.00949
4X-04-2	2020-05-14 05:14:27	128.0215	-1.9652	2.5227	128.0204	-1.9671	2.5202	0.2	-0.5	-0.4	6.47433	-16.18584	-12.94867	-1.1	-1.9	-2.5	-0.00803	-0.01386	-0.01824
4X-04-3	2020-05-14 05:14:27	128.0765	1.0364	5.7455	128.0751	1.0326	5.7440	-0.1	-0.2	-0.4	-3.23838	-6.47676	-12.95352	-1.4	-3.8	-1.5	-0.01022	-0.02773	-0.01094
4X-04-5	2020-05-14 05:14:27	137.6513	1.9735	1.2429	128.0015	1.7854	1.0351	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4X-05-1	2020-05-14 05:14:27	118.0499	-0.6768	0.8226	118.0489	-0.6793	0.8220	-0.2	0.0	0.3	-6.47676	0	9.71514	-1.0	-2.5	-0.6	-0.00730	-0.01824	-0.00438
4X-05-2	2020-05-14 05:14:27	118.1235	-2.1133	2.3173	118.1225	-2.1165	2.3161	0.2	0.2	0.2	6.47676	6.47676	6.47676	-1.0	-3.2	-1.2	-0.00730	-0.02335	-0.00876
4X-05-3	2020-05-14 05:14:27	118.5731	1.0169	5.4993	118.5720	1.0142	5.4976	0.1	0.0	-0.2	3.23838	0	-6.47676	-1.1	-2.7	-1.7	-0.00803	-0.01970	-0.01240
4X-05-5	2020-05-14 05:14:27	117.9226	1.6250	0.8184	117.9214	1.6220	0.8178	-0.3	-0.5	-0.2	-9.71514	-16.19190	-6.47676	-1.2	-3.0	-0.6	-0.00876	-0.02189	-0.00438
4X-06-1	2020-05-14 05:14:27	108.0491	-0.8234	0.5975	108.0481	-0.8255	0.5976	-0.3	0.6	1.0	-9.71514	19.43028	32.38381	-1.0	-2.1	0.1	-0.00730	-0.01532	0.00073
4X-06-2	2020-05-14 05:14:27	108.1988	-2.2933	2.0825	108.1977	-2.2960	2.0815	0.2	0.2	0.4	6.47676	6.47676	12.95352	-1.1	-2.7	-1.0	-0.00803	-0.01970	-0.00730
4X-06-5	2020-05-14 05:14:27	108.0945	1.4054	0.6089	108.0938	1.4031	0.6084	-0.2	0.2	-0.3	-6.47676	6.47676	-9.71514	-0.7	-2.3	-0.5	-0.00511	-0.01678	-0.00365
4X-07-1	2020-05-14 05:14:27	98.4612	-0.9059	0.3779	98.4604	-0.9086	0.3774	0.1	-0.3	0.9	3.23838	-9.71514	29.14543	-0.8	-2.7	-0.5	-0.00584	-0.01970	-0.00365
4X-07-2	2020-05-14 05:14:27	98.3774	-2.4763	1.9046	98.3764	-2.4781	1.9043	0.1	-0.2	0.5	3.23838	-6.47676	16.19190	-1.0	-1.8	-0.3	-0.00730	-0.01313	-0.00219
4X-07-3	2020-05-14 05:14:27	97.3567	0.7005	4.9750	97.3559	0.6987	4.9744	0.2	0.6	0.8	6.47676	19.43028	25.90705	-0.8	-1.8	-0.6	-0.00584	-0.01313	-0.00438
4X-07-4	2020-05-14 05:14:27	98.4472	2.5383	1.4935	98.4465	2.5361	1.4929	-0.2	0.5	1.1	-6.47676	16.19190	35.62219	-0.7	-2.2	-0.6	-0.00511	-0.01605	-0.00438
4X-07-5	2020-05-14 05:14:27	98.4096	1.2580	0.3891	98.4310	1.2587	0.3871	0.0	-0.8	0.8	0	-25.90705	25.90705	0	0.7	-2.0	0	0.00511	-0.01459
4X-08-1	2020-05-14 05:14:27	87.0019	-1.1550	0.1420	87.0011	-1.1561	0.1419	-0.3	0.7	0.4	-9.71514	22.66867	12.95352	-0.8	-1.1	-0.1	-0.00584	-0.00803	-0.00073

显示第 1 到第 60 条记录, 总共 1149 条记录 每页显示 60 条记录



时间	4X-03-1			4X-03-2			4X-04-1			4X-04-2			4X-08-1	
	横向(mm)	纵向(mm)	高差(mm)	横向(mm)	纵向(mm)									
2020-05-14 05:14:27	-0.3	0.3	-0.3	0.0	-0.3	0.2	-0.2	-0.4	0.4	0.2	-0.5	-0.4	-0.1	-0.2
2020-05-14 04:29:58	-0.1	1.4	0.3	0.1	-0.3	-0.6	0.0	0.6	-0.1	0.0	1.5	-0.4	0.0	0.4

## 报警形式

为了使监测系统更好的服务于\*\*\*\*基坑,\*\*\*\*基坑指导施工,报警方式除了常规的电话、短信、邮件以及声光电报警形式外,还支持使用免费提供的短信报警系统,该系统除了在监测对象变形量超限后发送报警信息给绑定用户,而且还会在每天上午推送昨天的监测分析报告,让监测人员实施掌握被监测对象的变形情况。实现全天 24 小时无人值守的实时变形监测

