

水电站大坝 自动化监测方案

成都海量测绘仪器有限公司

2021年2月5日

目录

01. 背景介绍

02. 自动化监测的意义

03. 监测方案设计

04. 施工安装

05. 自动化监测控制中心





06. 软硬件设备投入

07. 售后服务计划及承诺

01

背景介绍

背景介绍

-  水电是利用水的势能发电而获得的可直接使用的能源。它是一种清洁的能源，水电可以源源不断地提供清洁优质廉价的电能，满足全社会日益增长的用电需求，缓解用能紧张，为国民经济发展和社会进步作出了巨大贡献。
-  进入新世纪，特别是电力体制改革的推进，调动了全社会参与水电开发建设的积极性，我国水电进入加速发展时期。全国各大水电站相继建成。
-  在水电工程中，监测是一项很重要的工作。监测贯穿着水电工程建设的全过程，是水电建设的眼睛。监测为水电工程提供事实依据，为防止重大事故的发生，保证水电工程安全运行，为人民生命财产提供技术性支持，对促进水电建设起着重要的作用。
-  因此，做好水电大坝坝体及边坡的监测和预警，掌握坡体变化趋势，一旦有异常发生，提前预警预报，及时采取区措施，对于有效减少直接经济损失和人员伤亡显得尤为重要。



02

自动化监测的意义

自动化监测的意义

监测目的及任务

自动化监测的必要性



自动化监测的意义

监测目的及任务

通过对坝体及边坡主要技术数据的实时监测监控，巡线员数据的实时查询，监测数据的智能分析等。实时了解该坝体及边坡安全状态并做出预测预警，为科学决策提供依据。

自动化监测的意义

监测目的及任务

监测目的主要任务包括：

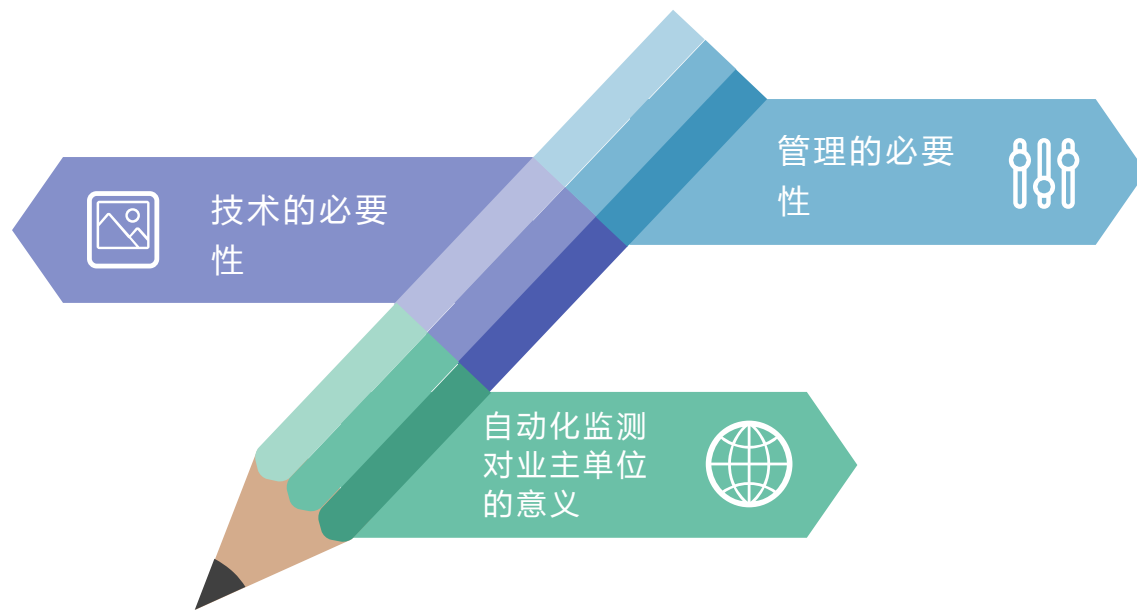
采用实时监测技术，监测坝体及边坡的位移变形；

采用水电监测数据管理系统，用以对监测数据进行接收、管理、曲线成图、报警等；

该监测数据管理系统满足水电数据管理中心和数据中心以及总站数据中心的共享。

自动化监测 的意义

自动化监测的必要性



自动化监测的必要性

管理的必要性

- ◆ 水电监测设备和监测数据随着监测范围的扩大而越来越庞大，使用传统的办公形式进行管理，工作量特别大，因此需要使用现代化的数据库管理工具，系统能够自动地查询数据，便于管理。

自动化监测的必要性

技术的必要性

需要提高监测的实时性。在过去，通讯和供电设施不完善的情况下，使用人工监测，监测周期从一周到二周不等，时间跨度偏长。而现在自动化监测手段可以通过现代化的通讯技术将检测周期提高到2小时一组结果。

需要降低成本。人工监测费时费力，每年需投入大量的人工进行测量、数据分析等工作。水电监测是一个长期的过程，宜建立自动化的监测系统，每年进行少量的维护工作，既能获取到数据，又能降低总体成本。

需要加强恶劣天气下的监测，提高数据的有效性。一般情况下危险多发生于恶劣天气下，如大雨、暴雪等。而在危险的情况下，人工监测往往获取不到有效数据。自动化监测不受天气因素影响，能够充分获取有效信息。

自动化监测对业主 单位的意义

现场巡视员

现场值班室

控制中心

负责水电监测的公司、领导及监
管部门



自动化监测对业主单位的意义

现场巡视员

- ◆ 巡视员定期进行人工巡视，迅速了解现场详细情况，发现隐患，及时向总调度室汇报，同时也接受总调度室针对异常情况而发出的巡视指令，立即检查异常部位，并汇报情况。
- ◆ 巡视员在线报告巡检情况，现场核实监控系统的监测指标；巡视员巡查轨迹实时跟踪、记录。

自动化监测对业主单位的意义

现场值班室

值班人员能够实时查看各个监测点的实时数据，及时了解坡体的运动情况。作为数据接收和处理中心，通过配套的各种专用软件系统，随时监测水电危险源动态，对相关危险源做动态安全评估，在突发情况下，通过警灯、警号、计算机模拟语音、手机短信、微信等多种渠道向上级发送发现的危险源险情。

自动化监测对业主单位的意义

控制中心

- ◆配置服务器，保证服务器24小时的工作，能够及时对数据进行解析处理，发布到WEB客户端上，实时的显示监测系统的运行情况，掌握坝体及边坡的安全动态，并通过多种手段进行报警。

自动化监测对业主单位的意义

负责水电监测的公司、领导及监管部门

- ◆ 可不受地域限制随时掌握坝体及边坡的监测情况；
- ◆ 及时掌握坝体及边坡监测预警信息。当危险源预警时，可通过手机接收预警信息；
- ◆ 随时掌控坝体及边坡监测的运行情况。平时可通过综合监管系统全面、及时、准确了解各项监测工作情况，在突发情况下，迅速调阅第一手资料，及时指挥应急处置与救援；

03

监测方案设计

监测方案设计

设计依据

自动化监测系统构成

通讯方式





监测方案设计

设计依据



01

《土石坝安全监测技术规范》SL551-2012；

02

《大坝安全自动监测系统设备基本技术条件》
SL 268-2001；

03

《水利水电水电工程测量规范》(SL197-97)；

04

《国家一、二等水准测量规范》(GB12897-91)；

05

《全球定位系统(GNSS)测量规范》GB/T
18314-2009；

06

大坝安全监测仪器安装标准SL531-2012(中华人民共和国水利水电行业标准)；

监测方案设计

设计依据

7



《水利水电水电工程钻探规程》SL291-2003；

8



《通信局站雷电过电压保护工程设计规范》YD/T 5098-2005；

9



《建筑物防雷设计规范》GB 50057-2010；

10



《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343-2004；

11



《建筑物电气装置 过电压保护电器》GB 16895.22 - 2004；

12



《电子计算机房设计规范》(GB50174-2008)；

监测方案设计

自动化监测系统构成

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。

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，在水库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。

监测方案设计

自动化监测系统构成

01

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。

02

监测单元：由测量机器人、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。

03

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。

04

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。

监测方案设计

通讯方式

1



TJ-IMOS BOX监测终端支持多种通讯方式，水库监测因其环境要求，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。

2



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。

04

施工安装

施工安装

测站点施工

供电系统

施工安装

测站点施工

开挖基
础

钢筋笼
绑扎

主体浇
筑

设备安
装

观测房或全
站仪电动防
护罩施工

测站点施工

开挖基础

- ◆ 在选定地址开挖到冻土层（根据当地情况确定）以下，根据附图施工。

测站点施工

钢筋笼绑扎

- ◆ 立柱钢筋结构为四根竖筋，利用圆钢进行捆绑。捆绑箍间距为30-50cm。其中竖筋为国标12#螺纹钢，箍筋为国标8#圆钢。钢筋的长度根据圆柱高度现场确定。



测站点施工

主体浇筑

采用现场混凝土浇筑观测墩主体，或者采用预制好的观测墩立杆，进行埋设。

观测墩施工示意图

测站点施工

设备安装



混凝土建筑立杆图

立柱浇筑凝固后，进行全站仪和机柜的安装，观测墩顶部装强制对中器用于全站仪的安装。在机柜中安装TJ-IMOS BOX终端，供电电源一并引入机柜，并且强电弱电隔离布线，整洁美观，便于维护。机柜下端预留通线孔，供电电源数据线的接入。机柜距离地面宜 $\geq 30\text{cm}$ 。固定螺钉应拧紧，不得产生松动现象。外加防护警告装置，避免非工作人员破坏。为保障全站仪监测系统的全自动运行，建议修建一个观测房或安装一个全站仪电动防护罩。

测站点施工

观测房施工

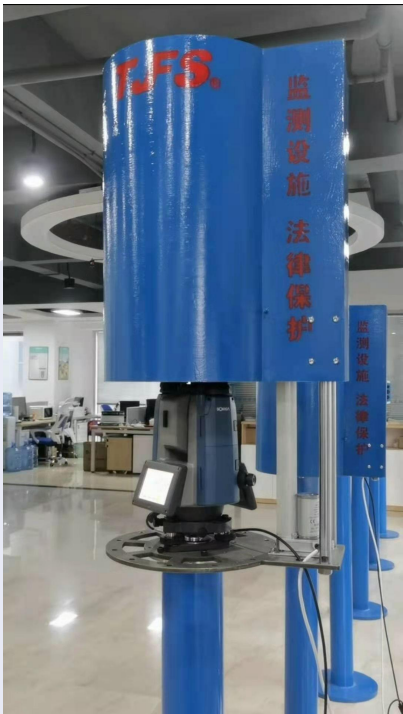


观测房示意图

- ◆ 观测房施工参照相关土建施工标准，观测房样式参照右上图片。观测房可以两面或三面筑墙，其余正对监测点。

测站点施工

全站仪电动防护罩安装



全站仪电动防护罩示意图

- ◆ 全站仪电动防护罩与对中盘采用一根连接螺丝固定，一个人五分钟内即可快速完成安装。安装步骤如下：
- ◆ （1）采用手动控制器让防护罩上升10~20厘米，用连接螺丝将防护罩底板与墩标对中盘固定。
- ◆ （2）调整好防护罩方形部分背对观测点位。
- ◆ （3）用内六角扳手紧固底板与对中盘的连接螺丝至最紧。
- ◆ （4）采用手动控制器让防护罩上升至最高，安装全站仪至底板螺丝并固定紧。
- ◆ （5）调节底板上四颗螺丝，使底板与墩标对中盘稳定为一体且四颗螺丝受力均匀。

“

施工安装

供电系统

”

01

市电供电

02

本项目供
电设计

供电系统

市电供电

- ◆ 根据项目的实际情况，从监控中心或者就近的地方取电。为了保证安全，我们的市电拉电方式有两种，一种是架空线，另一种是地埋线。



市电安装实例图

架空线

采用电线杆或者金属立杆，注意架空线的材料，一般要买铠装的适合架空用的电线，抗拉抗拽，要能够长期野外使用。其次根据拉电的距离来确定规格，距离过长的话要用较粗的线缆。

地埋线

当接入市电距离较短或不方便架电线杆时，可以将电线埋在地下。地埋式需要注意的是做好防水绝缘措施，电线最好是一根完整的，不要有接头。埋入地下至少30cm以上，用比较松软的泥土埋设，不能有石头、沙石等硬物。埋设的路线不要有重物碾压。

供电系统

本项目供电设计

- ◆ 整个系统全部采用220V交流电供电模式，取电则是采取就近取电原则，电源要求稳定，不会经常停电。电缆与光纤走线一致，都是放入挖好沟槽的线架上，电缆尽可能采用一根线通道设备，中间没有接头，保证安全。

05

自动化监测控制中心

自动化监测控制中心

控制中心介绍

控制中心由多台计算机、软件、通信设备、宽带网和局域网等组成（根据用户现场情况和要求配置）。

自动化监测控制中心

控制中心介绍

- ◆ 控制中心对各信号通道进行参数设定，这些参数包括各通道的开/关选择、各通道的时间设定等，并可设定系统的工作方式，采集数据的传输方式（实时或事后）控制以及在线监测系统分析、显示、发布等。

自动化监测控制中心

设计原则

- ◆ 在线监测系统应包含数据自动采集、传输、存储、处理分析及综合预警等部分，并具备在各种气候条件下实现适时监测的能力；

自动化监测控制中心

设计原则

监控中心应考虑整体防潮、防尘及降温。应配置专用万维网络接入，方便实现远程联接。中心应配置专用机柜、服务器电脑及显示设备等。监控中心要求整体布局合理、设备规整、运行环境符合相关要求；

自动化监测控制中心

设计原则

- ◆ 计算机系统，与数据采集装置连接在一起的监控主机和监测中心的管理计算机配置应满足在线监测系统的要求，并应配置必要的外部设备；

自动化监测控制中心

设计原则

- ◆ 监控中心环境温度保持在 $20\text{ C}\sim 30\text{ C}$ ，湿度保持不大于85%，系统工作电压为 $220(1\pm 10\%)V$ ，系统故障率不大于5%。

06

软硬件设备投入

软硬件设备投入

监测硬件设备

SOKKIA
MADE TO FIT YOUR WORLD.
索佳，让一切如您所愿！

iX 系列
超声波马达测量机器人



精准 · 高效 · 稳定 · 便捷

南京君灿仪器设备有限公司

iX 系列超声波马达测量机器人

采用超声波直驱马达，具备 180° / 秒的最快转速和纳米级控制精度，通过了严酷的 50 万次正倒镜耐用性试验，超声波马达的使用寿命是普通马达的四倍，无电磁干扰产生也不受电磁感应影响，确保仪器低功耗、高效稳定。

全新的机身结构和优化的光学机械设计，使体积和重量均减小 30%，手动型的体积和重量实现马达型的功能，无论是高层建筑还是地下工程、翻山越岭还是频繁搬站，5.7kg 轻巧机体和稳定的性能会令人们不禁惊叹 So Good ！

优异的测角精度

索佳 IACS 技术（自主角度校准）确保仪器测角的高精度和高可靠性，1"级精度仪器应用面广，能满足多种测量需求，有助于拓展业务范围和提高效益。

长距离免棱镜功能

免棱镜测程达 1000 米，轻松覆盖大范围测区，极细测距光束可轻松穿越栅栏、树丛等遮挡物，准确测量房角、电线等细小以及难以抵达的目标。

开放性开发平台 用户完全可以根据需要来研发满足特定需求的应用软件。

软硬件设备投入

- 1、索佳索佳IX1001测量机器人主要性能参数1、角度测量：精度1"；
- 2、距离测量精度：1mm + 2 ppm，
- 3、最大测量距离（任何表面）：棱镜1.3-6000m，无棱镜0.3-1000m；
- 4、测距时间：精测0.9S
- 5、带ATR自动照准功能，ATR测角精度1"。
- 6、补偿器工作范围：6'；分辨率1"。
- 7、操作方式：无限微动。
- 8、自动马达转速：最大180°/s。
- 9、自动照准距离：圆棱镜1000m，反射片50m。
- 10、测量快捷键：有。
- 11、数据存储与传输：内存不低于1GB、外接USB闪存不低于32GB；传输接口支持RS232、USB、Bluetooth（一级蓝牙，最大距离可达600m）。
- 12、显示屏和键盘：不小于4.3英寸，亮度可自动调节，背光式24按键键盘。
- 13、电源：具有智能充电功能，内置电池使用时间5-8小时。
- 14、不确定度：测量范围的千分之一；
- 15、工作温度：-20℃ ~ 50℃，防护等级IP65。
- 16、采样时间：多档可预置，也可以采用自动测量工作方式；
- 17、配置：含主机两电一充，检定证书及保修卡，包装箱，测量架，配套监测软件等。

监测软件平台



综合监测系统（TJ-IMOS）

四川拓佳丰圣科技有限公司开发的综合监测云系统是基于互联网对应的服务器端系统，主要用来接收现场全站仪结合采集器数据传送过来的全站仪的数据。系统对所接收的各类数据进行各期数据的比较，最终自动生成各种数据报表和曲线图。

系统特色

TJ-IMOS自动化监测软件平台在新型智能采集终端（TJ-IMOS BOX监测终端）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：

监测软件平台

- 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。

- 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。

- 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。

- 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。

- 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。

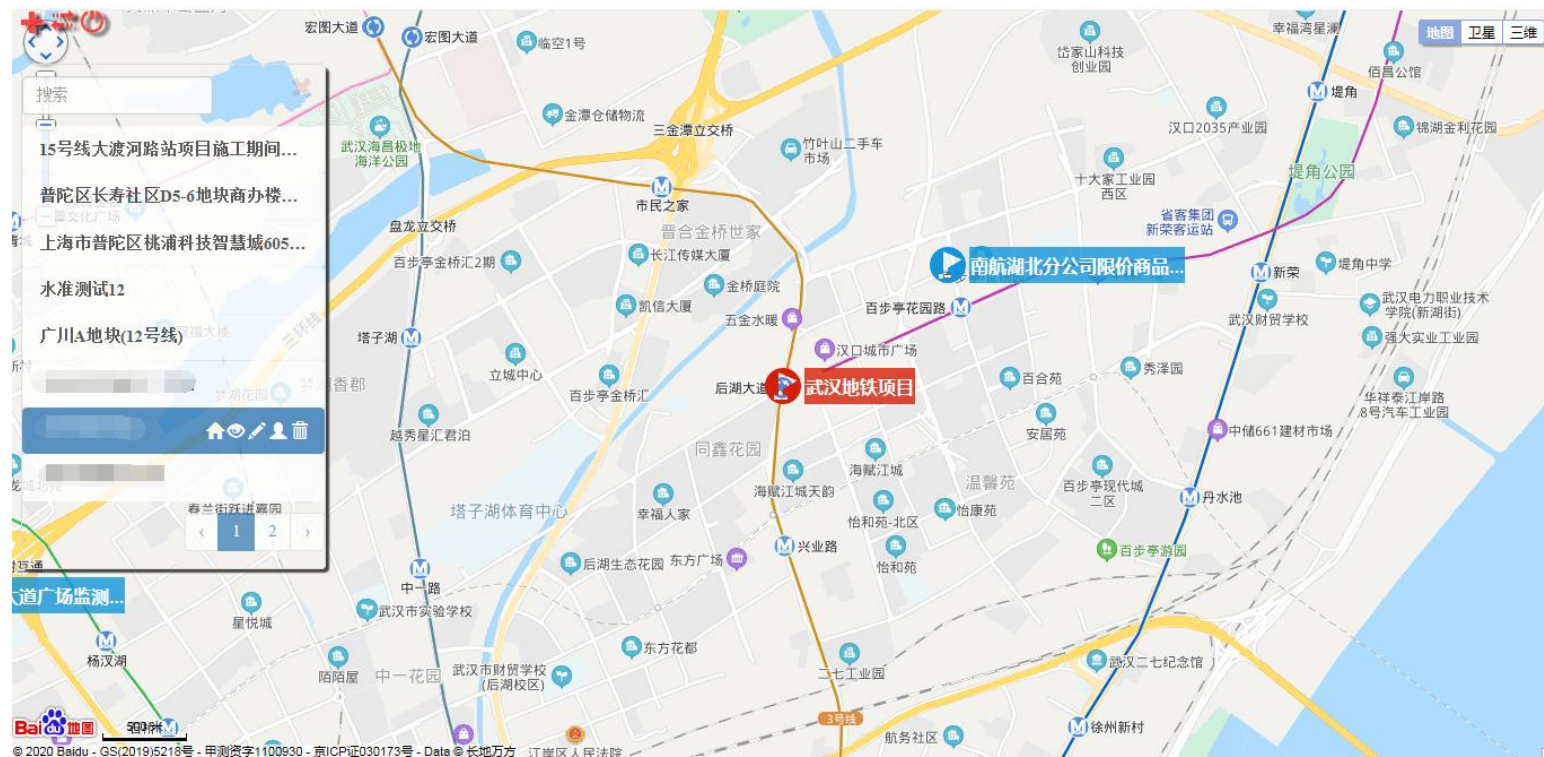
- 常用的监测成果的数据评判。提供常用的监测数据评判标准，拟定安全监测的监控指标，为稳定运行提供相应的依据。

监测软件平台

日报

周、月报

监测总报告



项目位置图

监测软件平台

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、 3σ 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。



监测软件平台

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。

The screenshot shows the SOKKIA software interface for adding new equipment and material information. The interface is in Chinese and includes a sidebar menu, a top navigation bar, and a main form area.

Header: SOKKIA — 四川拓佳丰圣科技有限公司

Navigation: 首页, 设备与材料管理

Form Title: 新增设备与材料信息

Form Fields:

- 设备类型: 全站仪 (dropdown menu)
- 使用项目: [input field]
- 序列号 S/N: [input field]
- 供货单位: [input field]
- 使用情况: [input field]
- 地址 Ad.: [input field]
- 二维码编号: [input field]
- 参数2: [input field]
- 型号: [input field]
- 进货日期: [input field]
- 检查日期: [input field]
- 点号: [input field]
- 存储地点: [input field]
- 参数1: [input field]
- 参数3: [input field]

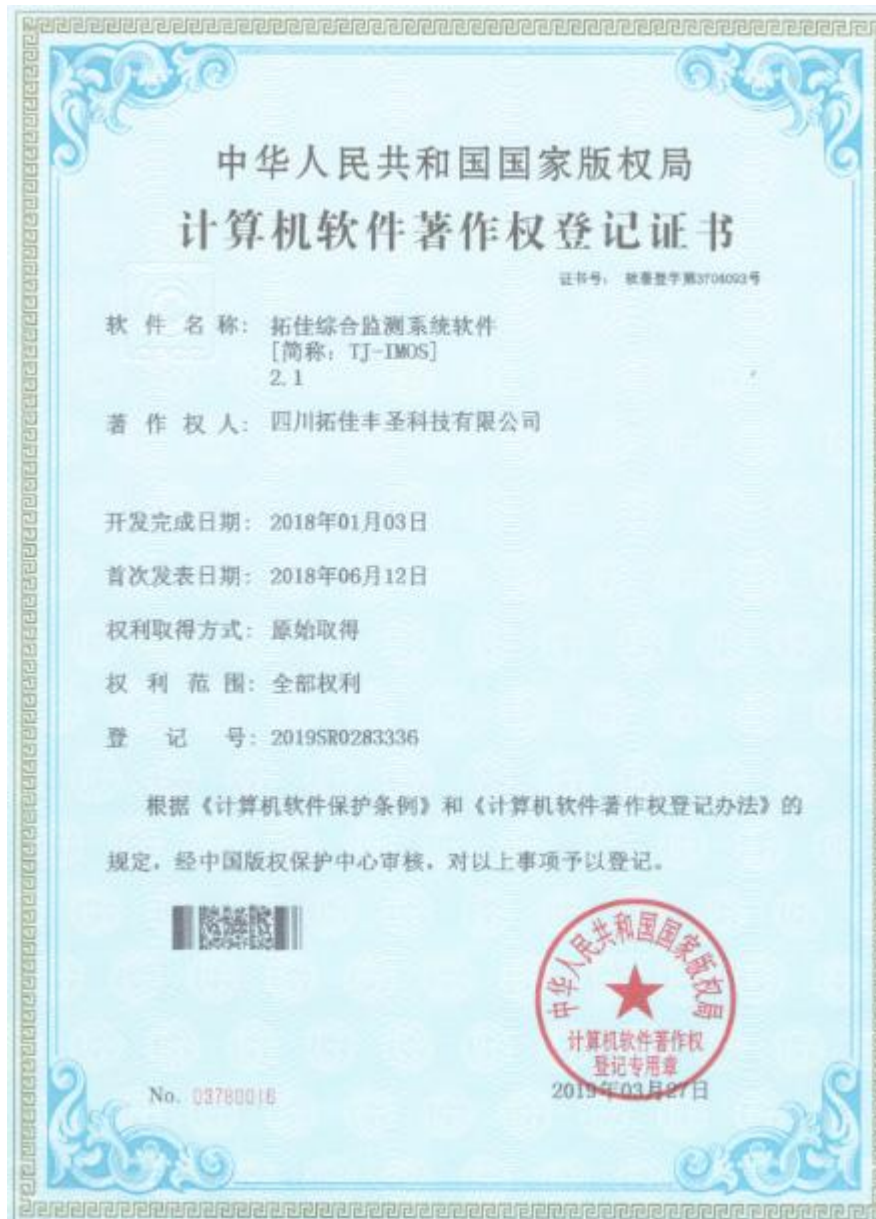
Dropdown Menu (设备类型):

- GHD沉降仪
- 激光测距仪
- 水准仪
- 基康静力水准仪Campbell
- 基康静力水准仪Gloeatzi
- 全站仪 (selected)
- 分层沉降仪
- 测距仪
- 水位计
- 测斜仪
- 温度计
- 普通数字静力水准仪
- 轴力计

Buttons: 取消

监测软件平台

软件享有计算机著作权登记证书



监测软件平台

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：

监测软件平台

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。

监测软件平台

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。

监测软件平台

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度（或受力变化）变化曲线等；⑥监测测点布置图。

监测软件平台

监测总报告

◆ 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(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

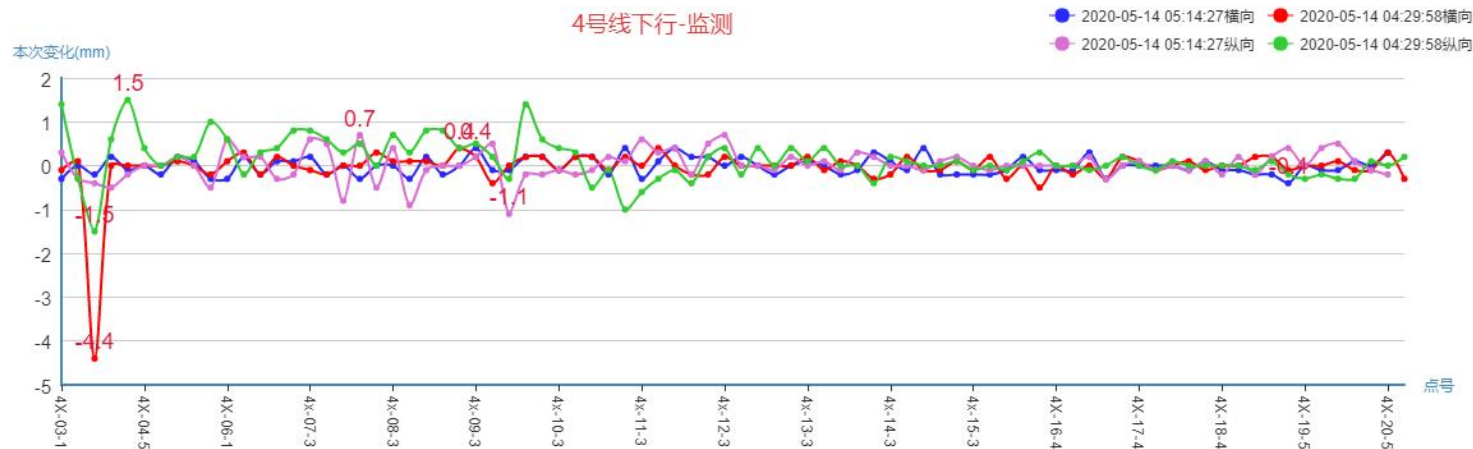
< 1 2 3 4 5 ... 20 >

监测软件平台

监测总报告

◆ 日常报表格式

◆ 监测日报表示例：



时间	4X-03-1			4X-03-2			4X-04-1			4X-04-2			4x-0	
	横向(mm)	纵向(mm)	高差(mm)	横向(mm)	纵向(mm)	高差(mm)	横向(mm)	纵向(mm)	高差(mm)	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

监测软件平台

监测总报告

◆报警形式

- ◆为了使监测系统更好的服务于地铁安全运营和指导施工，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，还支持使用岩石科技免费提供的微信报警系统，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。

07

售后服务计划及承诺

售后服务计划及 承 诺

售后服务总则

售后服务

售后服务内容

免费保修承诺

技术培训计划及承诺



售后服务计划及 承 诺

售后服务总则

01

售后服务目标：

职责明确、管理规范、响应迅速、服务到位、过程有效、不断提升用户的满意度。

02

售后服务原则：

售后服务工作要积极主动，对于系统隐患及时排除，防患于未然。用户对系统中出现的任何问题，都可以首先向我们公司提出；对于用户提出的任何问题，我们保证都不会拖延推诿。在解决问题时保持高效率，保证及时解决出现的问题。

售后服务计划及承诺

售后服务

用户在使用时，提供常设7天×24小时热线服务和长期的免费技术支持，在货物安装地所在地级市内设有长期稳定或合作代理售后服务机构。设备维修响应时间：

工作时间（9：00-18：00，节假日除外）内为1小时内故障响应，7小时内到达现场提供服务，24小时内处理完毕；

非工作时间（工作时间以外的时间）内为2小时内故障响应，12小时内到达现场提供服务，48小时内处理完毕。若主要设备的故障在48小时内仍未处理完毕，成交人必须免费提供相同档次的货物予采购人临时使用或采取应急措施解决，不影响采购人的正常工作业务。

售后服务计划及 承诺

售后服务内容

提供设备的用户手册、保修手册、制造厂的检验率定、测试报告、设备检验合格证书，质量保证书等有关资料及配件、使用操作及安全须知等资料，附有中文说明文件；

对系统的操作使用人员免费进行设备维修原理、设备保养、使用等技术的现场培训；

所有检测设备自野外验收通过之日起算整机全套免费保修及服务年限不低于5年，认为破坏或不可抗拒等因素除外；

01

02

指派专业技术人员到现场进行设备安装、调试至使用验收合格；

03

04

对全套设备终身维护，超过保修期的设备维护问题与系统维护责任方签订协议并按照协议要求进行维护；

05

06

设备发送故障时，保修期内得到采购方通知后，48小时内指派专业技术人员到现场维修，并提供免费服务；



免费保修承诺



所有硬件产品保修期为一年。保修期内，非因用户人为原因造成的产品故障，公司均有义务免费维修，并在维修期间向用户免费提供备用产品，以确保不延误用户生产和科研。如在保修期内，产品多次发生故障，合计维修时间（不包括在途时间）超过15天，公司将为用户更换同型号产品。

售后服务计划及 承 诺

技术培训计划及承诺

提供相应的免费技术培训，为采购人培训相关技术人员，保证操作者完全熟悉仪器的全部功能，并提供设备原版的维修手册、操作及维护培训的主要内容为设备的基本结构、性能、主要部件的构造及原理，日常使用操作、保养与管理，常见故障的排除，紧急情况的处理等。培训地点应在设备安装现场或协商安排。

培训计划应包括以下内容：



- ◎ 设备的工作原理和技术性能。
- ◎ 设备安装、测试。
- ◎ 设备维护、操作等。
- ◎ 我方培训效果及提供以下必要的培训资料、文件和设施：
 - ✓ 我方负责对用户进行全面的技术培训，使用户达到能独立进行管理、维护和故障处理等工作，以使用户所使用的硬件、软件产品能够正常、安全地运行。如果甲方在短时间内不能完全接受系统所有内容，我方有义务多次讲解；
 - ✓ 我方的培训对象为系统使用的系统管理员、系统操作员，我方需提供培训教材。
 - ✓ 技术培训内容及时间安排：我方负责派出具有工程师以上职称并具有教学经验的教员，在用户方指定地点、时间提供免费（讲义、资料）培训服务。



培训计划应包括以下内容：

- 用户在使用时，提供常设7天×24小时热线服务和长期的免费技术支持，在货物安装地所在地级市内设有长期稳定或合作代理售后服务机构。设备维修响应时间：
- 对货物进行定期服务回访，定期保养。软件升级等均为免费。
- 保修期满，用户仍享受免费维修服务，设备保修期终止后，我公司在维修时仅向用户收取80%以下的基本材料费。