



BGK6650
机器视觉变形监测系统
安装使用手册

版本号: Rev.A
发行时间: 2024.3.31

版权声明

本文件所含信息归基康仪器股份有限公司所有，文件中所有信息、数据、设计以及所含图样均属基康仪器股份有限公司所有，未经基康仪器股份有限公司书面许可，不得以任何形式（包括影印或其他任何方式）翻印或复制，间接或直接透露给外界个人或团体。

本仪器的安装、维护、操作需由专业技术人员进行，基康仪器股份有限公司对本产品拥有更改的权利，产品更改信息恕不另行通知。

© 2024 基康仪器股份有限公司版权所有

目 录

1.概述	2
2.应用案例	3
2.1 水库	3
2.2 桥梁	4
3.使用说明	5
3.1 准备工作	5
3.1.1 勘察现场	5
3.1.2 系统检验	5
3.2 系统安装	6
3.2.1 机器视觉变形监测仪安装	6
3.2.2 基准靶标/监测靶标安装	11
3.2.3 其他辅助安装	13
3.3 系统调试	14
3.3.1 机器视觉变形监测仪调整	14
3.3.2 基准/监测靶标调整	14
3.3.3 解算软件调试	14
3.3.4 G 云平台调试	15
4.注意事项	16
5.附录	17
5.1 变形监测仪操作举例	17
5.1.1 通过显示器操作变形监测仪	17
5.1.2 通过笔记本操作变形监测仪	17
5.2 解算软件调试举例	19
5.2.1 图像区域	19
5.2.2 解算配置	20
5.2.3 发送配置	20
5.2.4 测点配置	20

5.2.5 获取测点初始位置	20
5.2.6 启动结算	20
5.2.7 解算结果	20
5.3 G 云平台调试举例	21
5.3.1 登录 G 云平台	21
5.3.2 建立工程	22
5.3.3 添加变形监测仪	23
5.3.4 添加基准/监测靶标	24
5.3.5 数据处理	26
5.3.6 数据浏览	27

引言

本使用手册旨在为用户提供 BGK6650 机器视觉变形监测系统的介绍和使用说明。通过阅读本手册，您将了解机器视觉变形监测系统的应用场景、系统组成、安装调试以及常见问题解决方案，从而更好地应用该系统进行监测。

1.概述

机器视觉变形监测系统基于数字图像与人工智能技术，通过工业相机实时拍摄监测部位图像，利用嵌入式图像识别算法计算图像中监测部位靶标的位置，对比前后靶标位置的变化，实现工程的高精度相对变形监测。

系统由机器视觉变形监测仪（嵌入图像识别算法）、监测靶标、基准靶标、解算软件等组成。

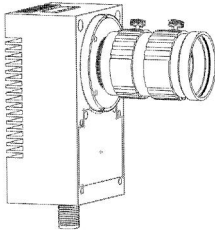


图 1 机器视觉变形监测仪

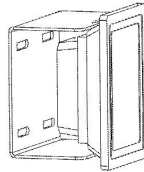


图 2 监测靶标/基准靶标

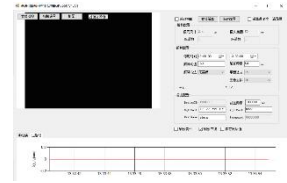


图 3 解算软件

监测靶标安装于被测结构物表面，基准靶标、智能工业相机安装于附近稳定位置，监控软件安装于远程计算机。

2.应用案例

2.1 水库

位于贵州省乌江之上的 XX 水电站,其大坝为全断面碾压混凝土重力坝。坝顶高程达到了 452 米,最大坝高为 124 米,总长 310 米,由河床溢流坝段与两岸的挡水坝段共同构成。为了确保大坝的安全与稳定,水电站目前在左岸和右岸各设置了一套机器视觉变形监测系统。系统运行稳定可靠,所获取的监测数据与大坝的实际变形趋势高度吻合,为水电站的安全运行提供了有力保障。



图 4 左岸变形监测仪



图 5 右岸变形监测仪



图 6 单灯靶标



图 7 双灯靶标

2.2 桥梁

位于山东省济南市的 XX 高架桥，北接济南绕城高速公路，中连北园高架桥和经十路，南连二环南路高架桥，是济南市“一环二横三纵”城市快速路网的重要组成部分。为了确保高架桥的安全稳定，交通指挥中心部署了多套机器视觉变形监测系统，分别在左幅和右幅进行实施。该系统运行稳定、可靠，所采集的监测数据详尽准确，全面反映了桥梁的实际运行状态，为确保桥梁安全提供了有力支持。



图 8 左幅机器视觉变形监测系统



图 9 左幅变形监测仪



图 10 右幅机器视觉变形监测仪系统

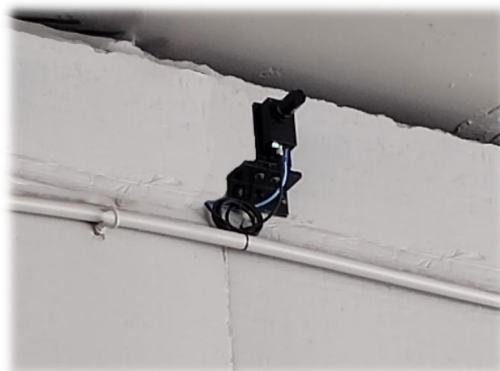


图 11 右幅变形监测仪

3.使用说明

机器视觉变形监测系统的使用主要涵盖三大关键部分：安装前的准备工作、项目现场的系统安装以及系统调试。为确保达到最佳的监测效果，我们强烈建议按照以下步骤进行操作：

参考 3.1 准备工作的指导，确保所有所需资源准备就绪；

遵循 3.2 系统安装的步骤，确保系统能够正确、稳定地部署在项目现场；

通过 3.3 系统调试环节，对系统进行全面调试和优化。

若项目现场环境相对简单，可酌情省略 3.1.1 勘察现场部分，并直接选用基康公司提供的安装配件，以简化流程和提高效率。

3.1 准备工作

3.1.1 勘察现场

根据现场情况选定靶标和变形监测仪安装点位，确保监测数据全面性和准确性

结合实际需求确定监测靶标和基准靶标数量以及镜头参数，确保监测系统有效性和针对性。

定制各个安装点位的安装配件，确保靶标和监测仪器的稳固与安全。

制定可靠的供电方案，保障靶标和监测仪器能够持续、稳定地工作。

制定高效的通信方案，确保数据的实时传输和监测结果的及时反馈

3.1.2 系统检验

在接收机器视觉变形监测系统后，为确保系统的完整性和可靠性，必须执行两次严格的检验。

第一次检验应在货物到达现场后立即进行，以确认货物在运输过程中是否受损，并确保所有组件和配件齐全。

第二次检验则应在安装前进行，重点对靶标和变形监测仪进行通电运行的检查与测试，确保其性能符合技术要求。

在整个检验过程中，若发现任何问题或异常，必须立即与基康公司取得联系，以便及时获得技术支持和解决方案。

3.2 系统安装

3.2.1 机器视觉变形监测仪安装

机器视觉变形监测仪有机箱和支架两种配件供选择，无论选择哪种配件，在安装过程中，请务必参考相关图示和说明，确保正确、安全地完成安装工作。

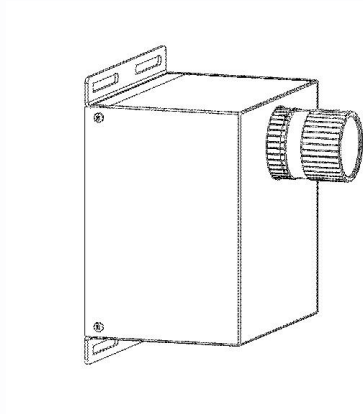


图 12 机箱配件

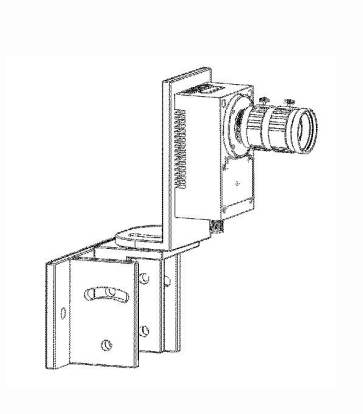


图 13 支架配件

- 机箱配件内置了 4G 路由器、电源适配器、封闭机箱。功能和防护效果相较支架配件更为出色。其支持立杆安装和胀栓安装方式，为用户提供了多样化的安装选择。

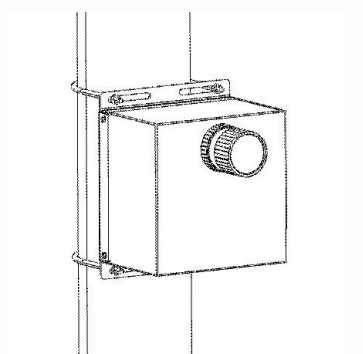


图 14 抱箍安装

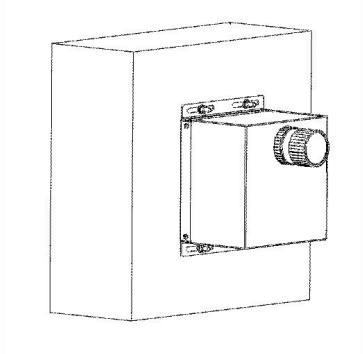
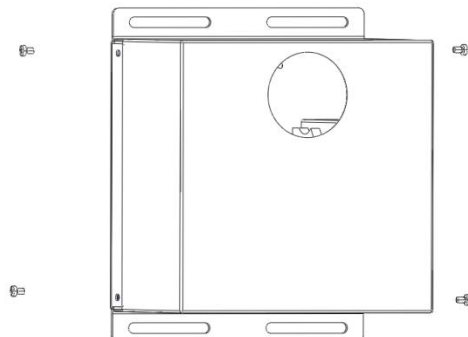
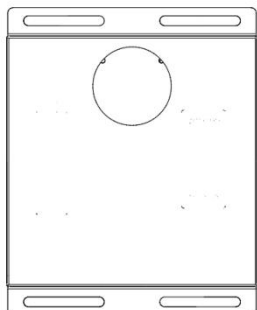


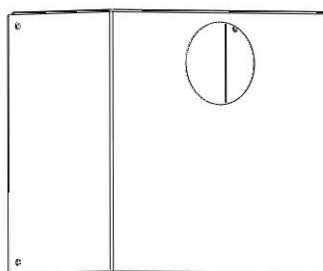
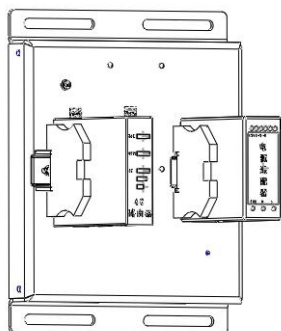
图 15 胀栓安装

选择固定防护箱配件的用户，收到变形监测仪后，需要先将变形监测仪与固定防护箱进行组装，然后在进行后续安装工作，组装步骤如下：

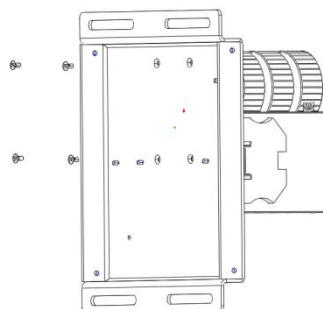
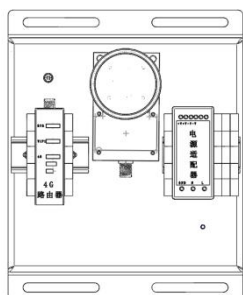
将固定防护箱配件侧面的四颗螺丝逐一拆卸下来



固定防护箱罩轻轻取下，确保不损坏任何部件或连接。



用四颗螺丝将变形监测仪固定在固定防护箱背板上

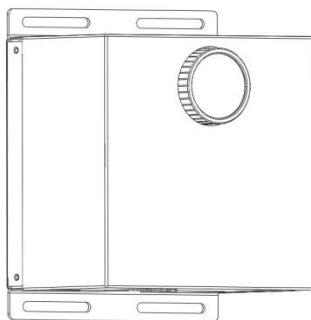


用网线将变形监测仪与 4G 路由器进行连接，网线一端接入变形监测仪底部网口，另外一端接入 4G 路由器 Lan 口。

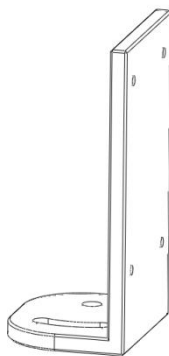
用电源线将变形监测仪与适配器进行连接，航空插头接入变形监测仪底部，红黑线分别接入电源适配器顶部的正极 (+V) 和负极 (-V) 端口



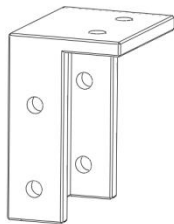
将固定防护箱箱罩与机箱背板进行组合，确保各个部件的位置正确无误后，拧紧四颗螺丝，整个组装工作完成。



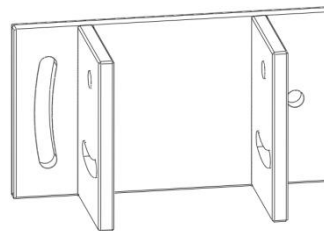
- 选择支架配件的用户需自行准备 12V 供电电源和通信网络。支架配件为专门定做，以满足特定的应用需求。以图示 13 为例，其支持多角度调整，使用方法如下：



支架 A

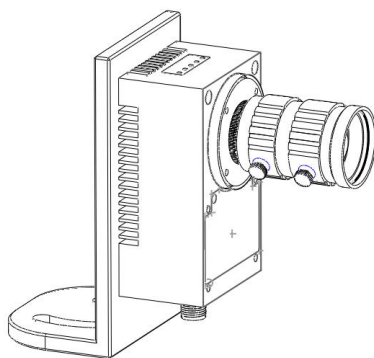


支架 B

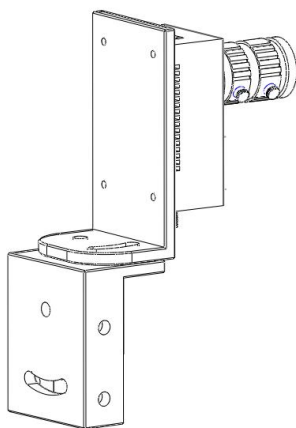


支架 C

将变形监测仪与支架 A 进行连接，用螺丝紧固。

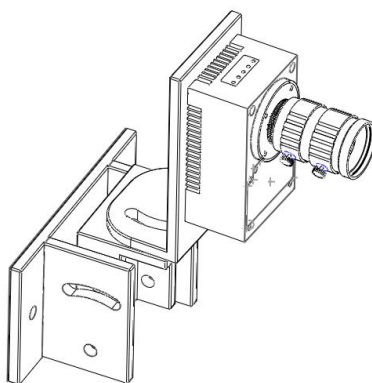


将支架 B 与支架 A 进行连接，用螺丝进行紧固。

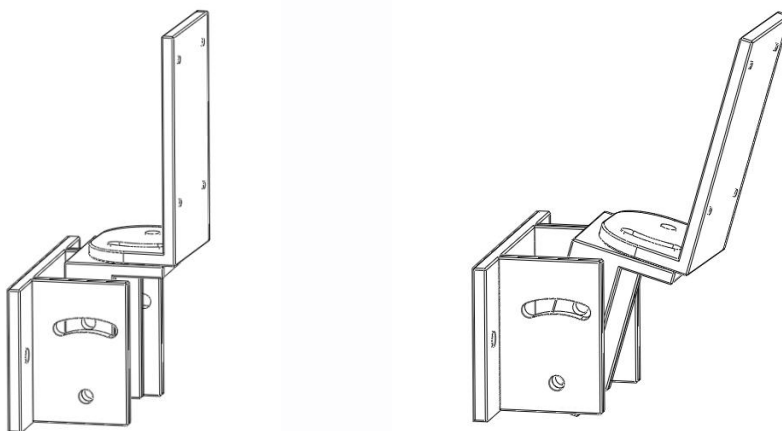


将支架 C 与待安装面进行贴合，用膨胀螺丝进行固定。

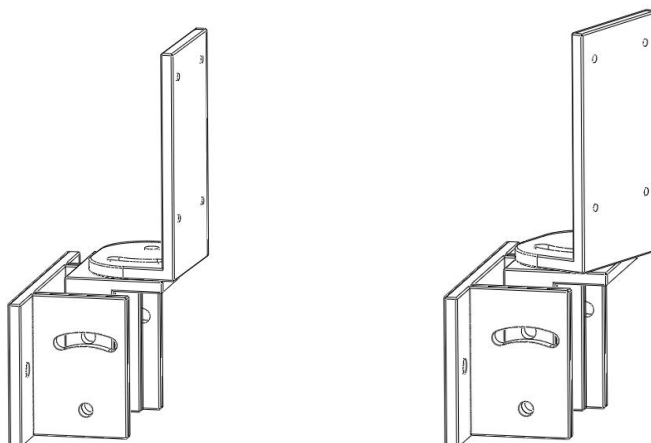
将支架 B 与支架 C 进行连接，用螺丝进行紧固。



在以上固定完成后，松掉支架 B 与支架 C 之间的螺丝，调整变形监测仪的俯仰角度至合适位置，再次拧紧螺丝，俯仰角调整完成。



松掉支架 B 与支架 A 之间的螺丝，调整变形监测仪左右角度至合适位置，再次拧紧螺丝，左右角度调整完毕



3.2.2 基准靶标/监测靶标安装

基准靶标/监测靶标有单红外灯和双红外灯标两种类型供选择。单红外灯靶标适用于距离变形监测仪 100 米以内的场景，双红外灯靶标则适用于距离变形监测仪 200 米以内的场景。无论选择哪种配件，在安装过程中，请务必参考相关图示和说明，确保正确、安全地完成安装工作。

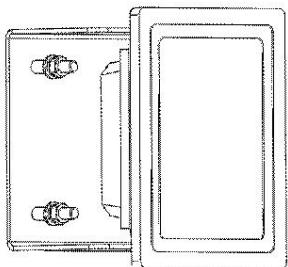


图 16 单灯靶标

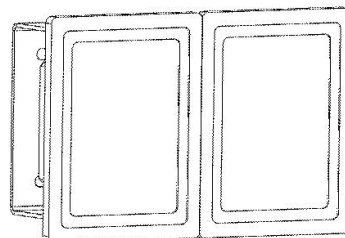


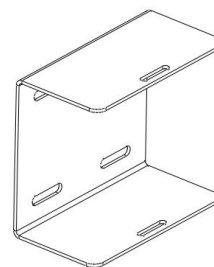
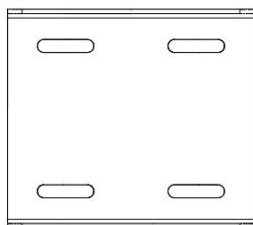
图 17 双灯靶标

单红灯型和双红外灯型靶标均支持立杆安装和胀栓安装方式，确保在各种环境下都能稳定、可靠地工作。如果现有的安装配件不能满足您的现场要求，基康公司还提供特殊定制服务，以满足您的特定需求。

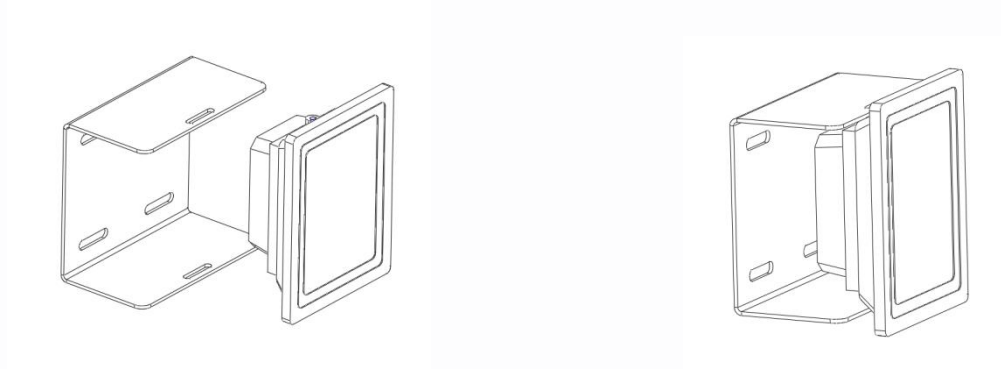
无论是单灯型还是双灯型靶标，收到后需要先将红外灯与连接件进行组装，然后在进行后续安装工作，组装步骤如下：

- 单红外灯

单红外灯连接件如图所示

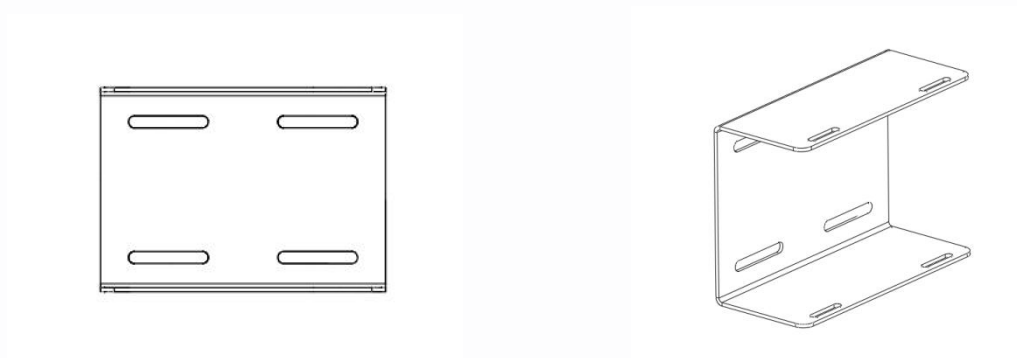


将一个红外灯与连接件进行组装，用两颗螺丝将连接件与红外灯接触部分固定

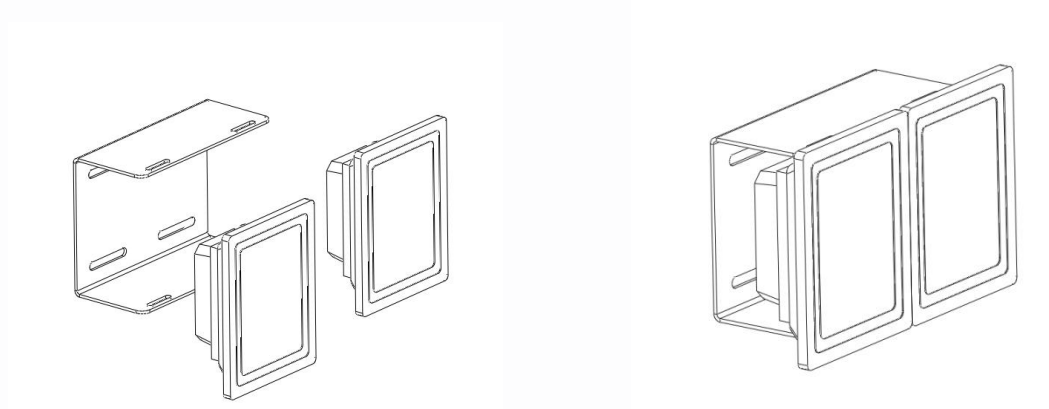


- 双红外灯

双红外灯连接件如图所示



将两个红外灯与连接件进行组装，用四颗螺丝将连接件与红外灯接触部分固定



3.2.3 其他辅助安装

在完成机器视觉变形监测仪和监测靶标/基准靶标安装后，电源系统和通信系统的安装工作同样至关重要。

这两个系统为整个监测系统提供必要的电力支持和数据传输功能，确保系统能够稳定运行并及时传递监测数据。在安装过程中，务必遵循相关的技术标准和安全规范，确保电源系统和通信系统的稳定性和可靠性。

对于电源系统，要确保电源供应稳定、并考虑备用电源方案以应对可能的电力中断。

对于通信系统，应选择适合现场环境的通信方式，确保数据传输的准确性和实时性。

3.3 系统调试

安装工作完成后，通常靶标都会在变形监测仪的视野范围之内。为了进一步提升监测的精度和效果，仍需对变形监测仪与靶标进行细致的微调。这一微调过程需要对变形监测仪进行操作，确保两者之间的精确对位。

操作变形监测仪有两种方法。通过显示器进行调试，连接过程简便。通过笔记本进行调试，则要求较少的配件支持。操作举例详见“5.1 变形监测仪操作举例”

3.3.1 机器视觉变形监测仪调整

为确保变形监测仪能够捕捉到所有靶标的清晰图像，并实现靶标在其图像围内的均匀分布，请按照以下步骤进行调整：

调整变形监测仪的上下高度，确保图像上下范围能够完全覆盖所有靶标。

调整变形监测仪的左右角度，确保图像左右范围能够完全覆盖所有靶标。

通过以上粗略调整使靶标在其图像范围内实现均匀分布。

3.3.2 基准/监测靶标调整

为确保基准靶标和监测靶标能够被变形监测仪清晰捕捉，并达到最佳的图像亮度效果，请按照以下步骤进行调整：

确保靶标正对变形监测仪，这样可以减少光线的散射和反射，提高图像的清晰度和对比度。

在靶标正对监测仪的基础上，进一步调整靶标的高度和角度，使其在变形监测仪的图像范围内呈现出最佳的亮度。

3.3.3 解算软件调试

机器视觉变形监测系统软件由图像区域、相机配置、解算配置、发送配置、测点配置、获取初值、启动解算、保存设置等功能组成，完成各项配置工作后，软件可自动识别解算图像中测点的位移，并将解算的位移数据同步发送至监测中心。

图像区域：显示基准点和监测靶标的所在位置

相机配置：工厂预设的参数，预设参数有【像元尺寸】、【镜头焦距】、【KX 系数】、【KY 系数】

解算配置：依据设定的参数进行数据计算，输入信息有【停用时间】、【解算阈值】、【解算频率】、【解算方法】、【平滑滤波】、【图像去抖】。

发送配置：运用 MQTT 通信协议进行数据传输，输入信息有【发送频率】、【MqttHost】、【Mqttport】、【MqttName】。

测点配置：在数据表中执行添加、删除、修改操作，输入信息有：【测点名称】、【距相机】、【目标区域】、【X 初始值 (pix)】、【Y 初始值 (pix)】

获取测点初始位置：设置测点初始位置，

启动解算：完成以上配置后，即可自动解算数据，同时按照设置的发送频率将数据发送至 MQTT 服务器；

解算结果：实时数据可在数据表或过程线界面查看，历史数据保存在软件安装根目录的 data 文件夹中，

通常情况下，测点配置、获取测点初始值、启动解算是用户的必须操作。相机配置、解算配置、发送配置在出厂前已经完成了精细的调试，确保了其在各种常见场景下的稳定性和准确性。无需进行额外的调试工作，即可直接投入使用。然而，为了满足某些特殊或定制化的需求，解算配置、发送配置也为用户提供了自定义调试的选项。用户可以根据自身需求，灵活调整设备的解算配置，以更好地适应特定的应用场景。

解算软件调试流程详见“5.2 解算软件调试举例”

3.3.4 G 云平台调试

G 云是基于物联网技术、云计算技术，服务于监测行业的开放云平台和数据中心。在用户与各种监测设备之间架起了一座方便、快捷的桥梁。为用户提供传感器数据、视频图像、图片远程采集、传输、存储、处理及预警信息发送等多种服务。实现云存储、实时监控、可视化管理、数据预警、风险控制等第三方公共服务。用户可快速入驻公共 G 云平台或为用户快速定制私有云服务。

账户申请流程：若合同中涵盖此服务，您可直接向基康公司申请 G 云平台账户。此外，亦可选择通过基康的营销团队进行独立购买。

信息收集步骤：在安装完机器视觉变形监测系统后，务必及时记录变形监测仪器、基准靶标及监测靶标的详细安装信息，为后续 G 云平台配置做准备

平台配置指引：首先在平台内新建一个工程项目，并准确填写与本项目相关的所有信息。其次将机器视觉变形监测系统中的监测仪、基准靶标及监测靶标的安装信息分别填写至对应选项，保存配置后即可使用平台服务。

G 云平台详细调试流程见“5.3 G 云平台调试举例”

4. 注意事项

由于机器视觉变形监测仪的镜头角度有所限制，因此在进行选点时，必须精确控制图像的范围，以确保捕捉到所需的关键信息。

对于机器视觉变形监测仪，务必做好相应的防护和散热工作，以保证其稳定、可靠地运行。

机器视觉变形监测仪的镜头应避免直接正对在太阳光下，以防止对其造成潜在损害和影响。

在图像中，基准靶标和监测靶标应尽可能分散开来，并且确保它们之间有明显的区分度，以便准确进行监测和分析。

5.附录

5.1 变形监测仪操作举例

5.1.1 通过显示器操作变形监测仪

将 HDMI 线的一端接入变形监测仪，另外一端接入显示器。

将 USB 接口的鼠标插入变形监测仪

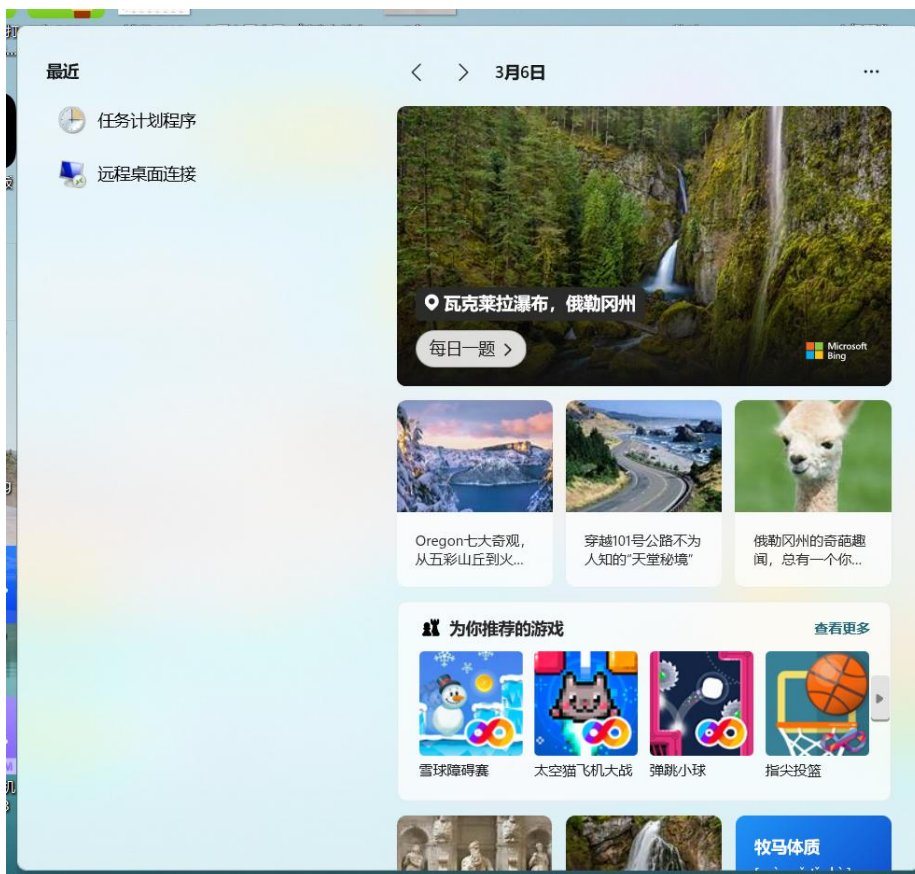
将变形监测仪和显示器通电，等待变形监测仪系统启动后可进行操作。

设置屏幕键盘：单击变形监测仪系统左下角【开始】按钮选择【Windows 轻松使用】选择【屏幕键盘】右击 windows 系统底部任务栏的屏幕键盘图标选择【固定到任务栏】即可

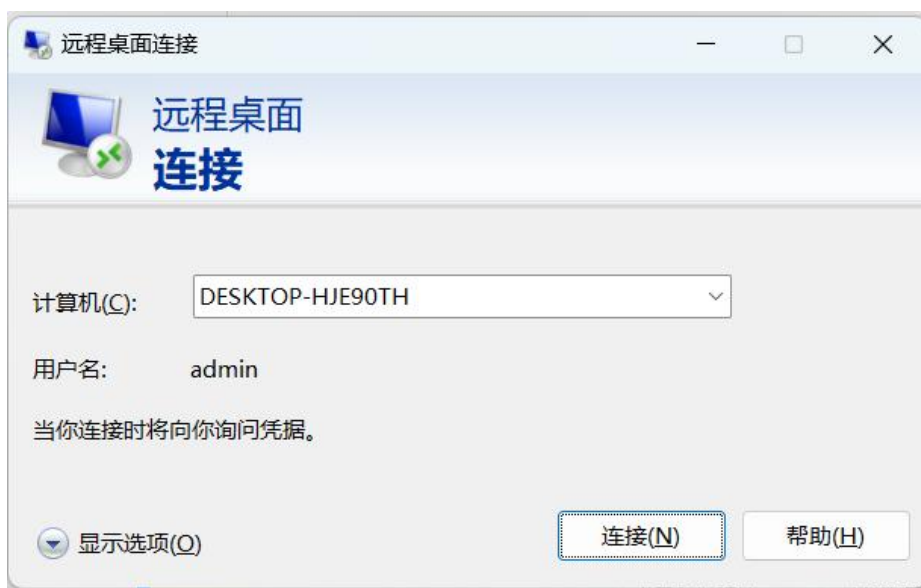
5.1.2 通过笔记本操作变形监测仪

用网线将变形监测仪与笔记本连接起来

在笔记本上搜索【远程桌面连接】

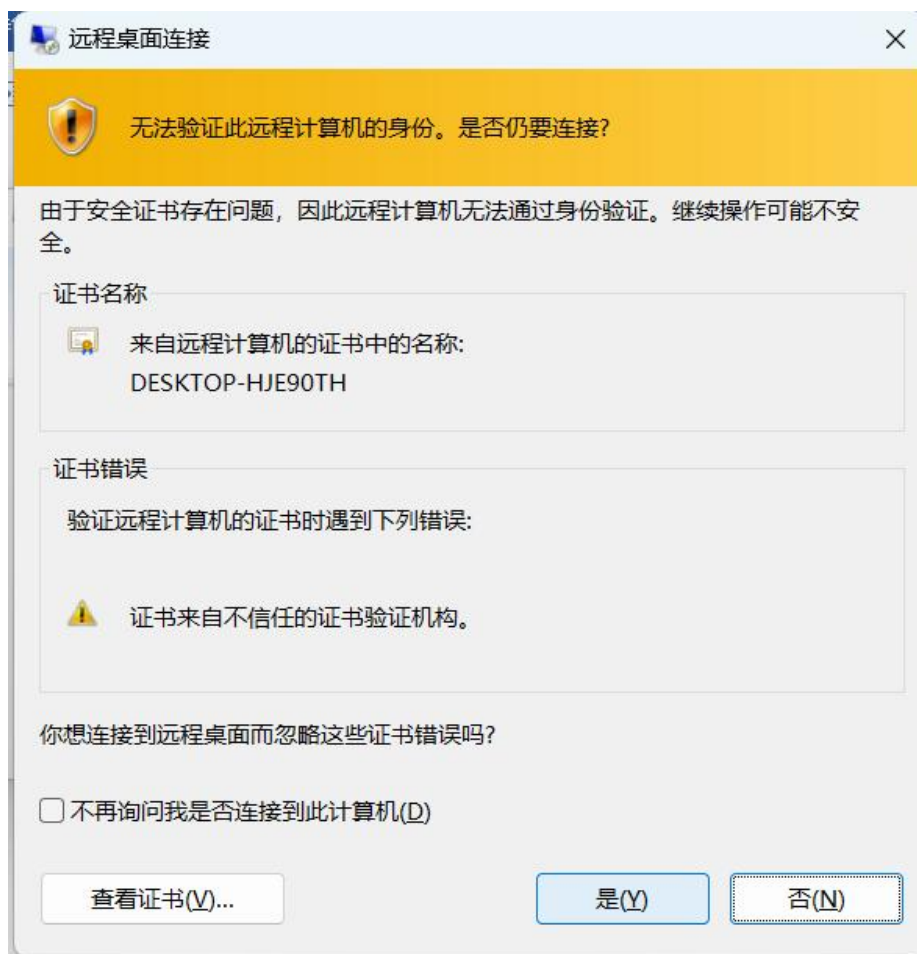


【计算机 (C)】处输入 DESKTOP-HJE90TH 点击【连接】



密码处空着点击【确定】点击【是】进入变形监测仪界面即可操作，登陆界面无密码。





5.2 解算软件调试举例

请按照以下顺序进行操作

5.2.1 图像区域

勾选视频图像附近的【显示图像】，待系统正常启动后，视频图像显示区域能显示黑白相机拍摄区域的图像，监测区域范围内目标上的红外灯应当在图中有白点显示。

图 18

勾选数据列表附近的【刷新表格】，待监测点完成配置后，数据表或过程线将实现实时显示与动态更新，确保信息的时效性和准确性。

图 19

5.2.2 解算配置

一般情况下，根据项目需求设置解算频率，其余参数保持默认。

图 20

5.2.3 发送配置

一般情况下，根据项目需求设置发送频率、其余参数保持默认。

图 21

5.2.4 测点配置

以添加一个测点为例，多个测点重复以下步骤即可。

测点名称：自定义，例如 M1……Mn

距相机：当前测点与变形监测仪的实际距离，单位 mm

目标区域：选中当前测点整行，然后在图像区域中的当前测点左上角单击鼠标，同时向测点右下角移动鼠标，框选中测点即可。

5.2.5 获取测点初始位置

完成了以上各项配置之后，可以获取各测点初始位置。

勾选软件上部的【获取初值】

点击【打开解算】按钮；

在数据表/过程线中能实时查看各测点初始值，待初值相对稳定后，点击【暂停解算】

点击【保存配置】，把测点配置、解算配置、发送配置、测点初值信息保存至配置文件。配置文件保存在软件安装根目录下：sysconfig.txt、pointconfig.txt。

5.2.6 启动结算

取消勾选【获取初值】

点击【启动解算】，软件即可按照设置的解算频率自动解算数据，同时按照设置的发送频率，将数据发送至 MQTT 服务器。

5.2.7 解算结果

解算结果历史数据保存在软件安装根目录的 data 文件夹中

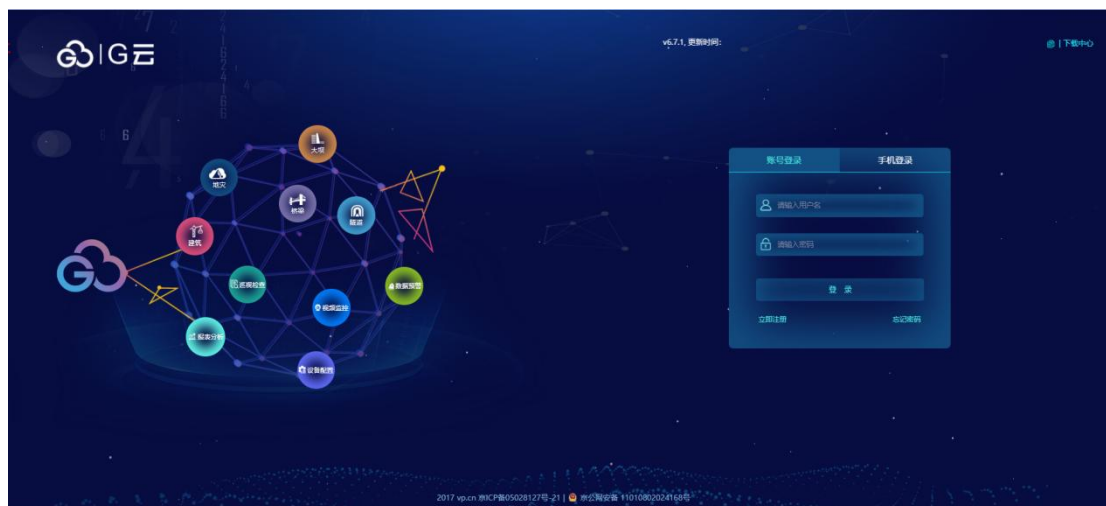
解算结果实时数据可在数据表或过程线界面查看

5.3 G 云平台调试举例

请按照以下顺序进行操作

5.3.1 登录 G 云平台

打开浏览器，输入 G 云平台网址 GK.VP.CN，进入登录界面



输入提前申请好的账号和密码，进入 G 云平台主界面

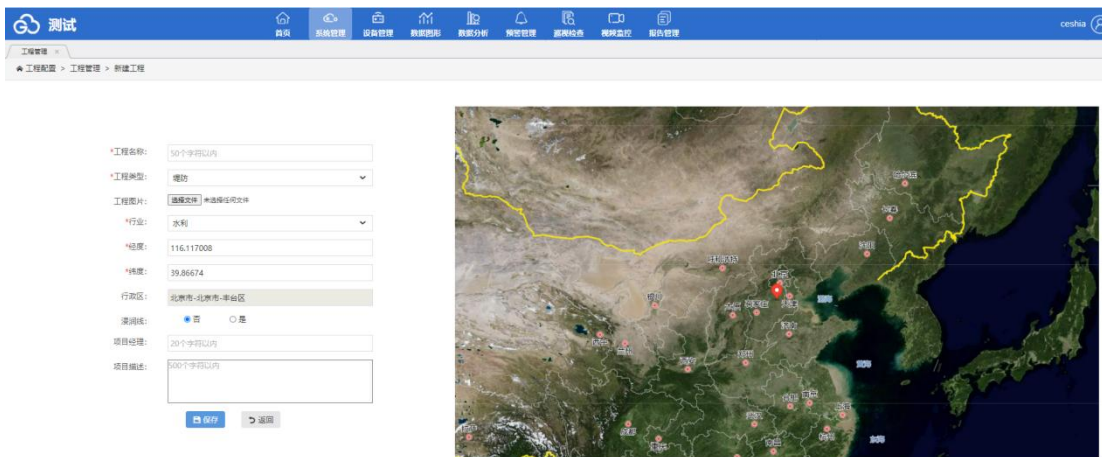


5.3.2 建立工程

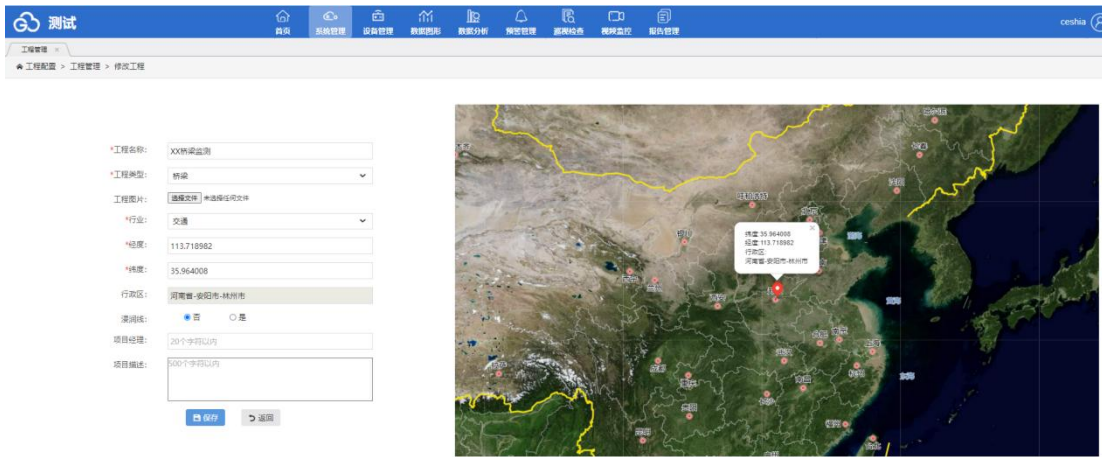
点击【系统管理】点击【工程管理】，进入工程配置界面。



点击【+新建工程】进入工程配置界面



输入工程信息



点击【保存】即可



5.3.3 添加变形监测仪

点击【设备配置】点击左侧的刚刚建立的工程【XX 桥梁监测】点击【+添加采集仪】进入变形监测仪的配置界面



输入采集仪信息



点击【保存】即可



5.3.4 添加基准/监测靶标

点击【XX 桥梁监测】或【XX 桥梁监测】左侧的+点击【测试举例】点击【添加通道】进入靶标配置界面



输入靶标信息





点击【保存】即可

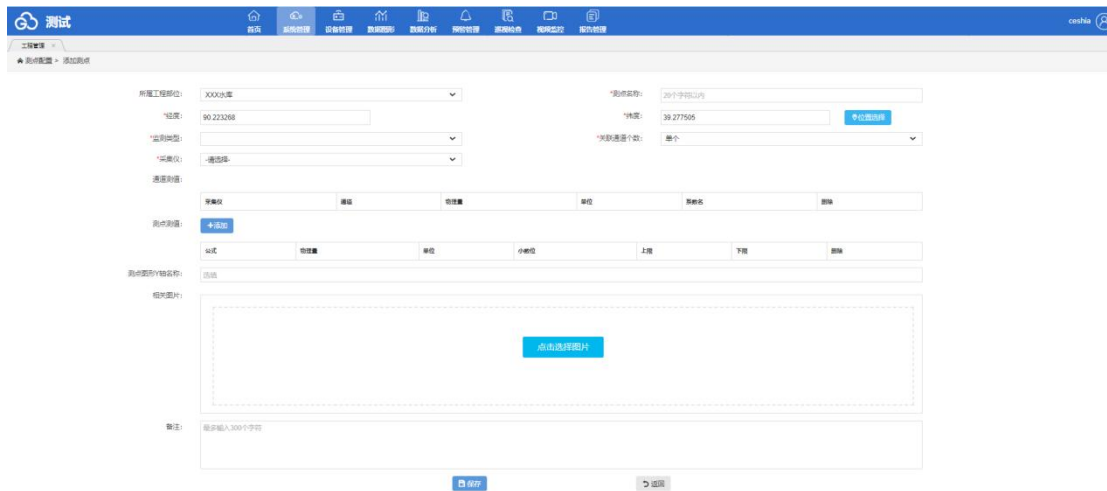


重复以上步骤配置监测靶标

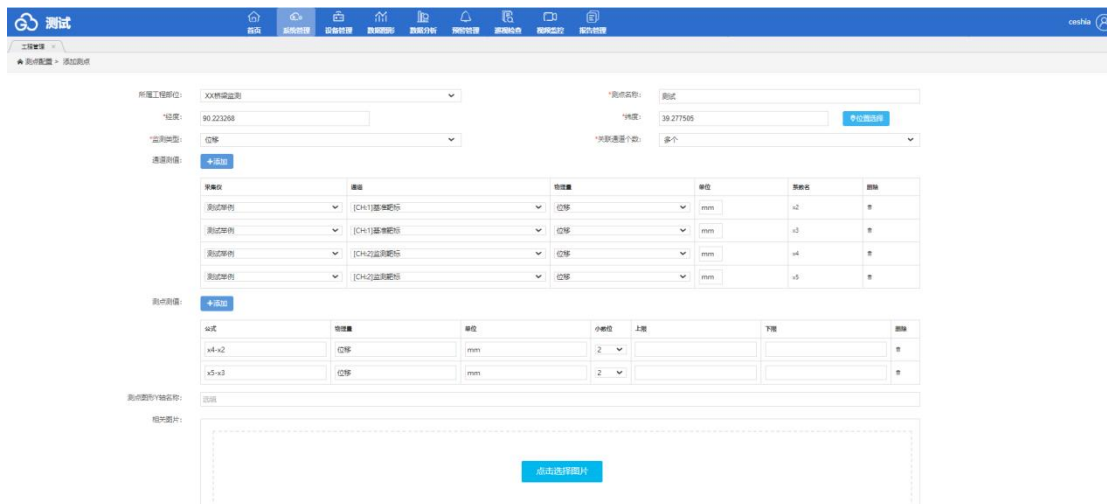


5.3.5 数据处理

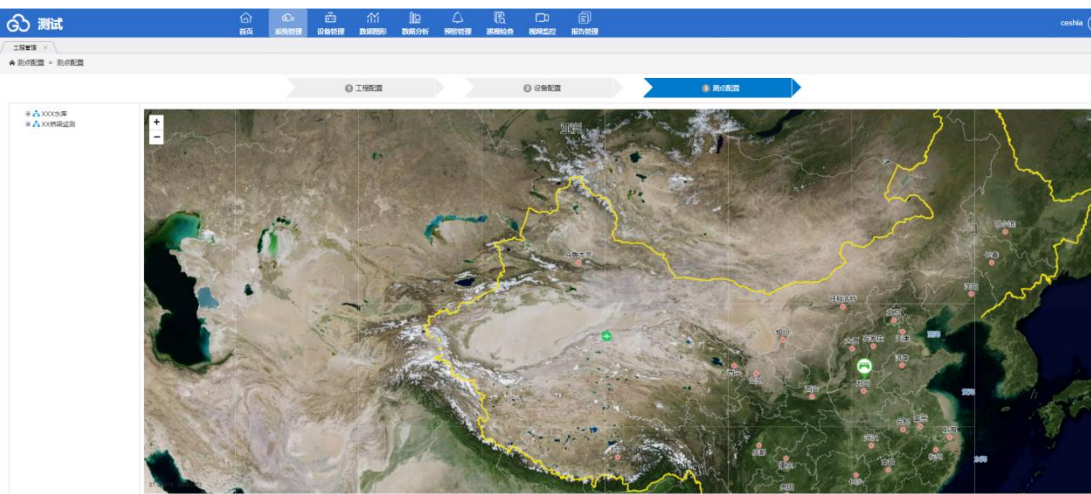
点击【测点配置】点击当前地图或图片任意位置点击【添加测点】进入测点配置界面



输入测点信息



点击【保存】即可

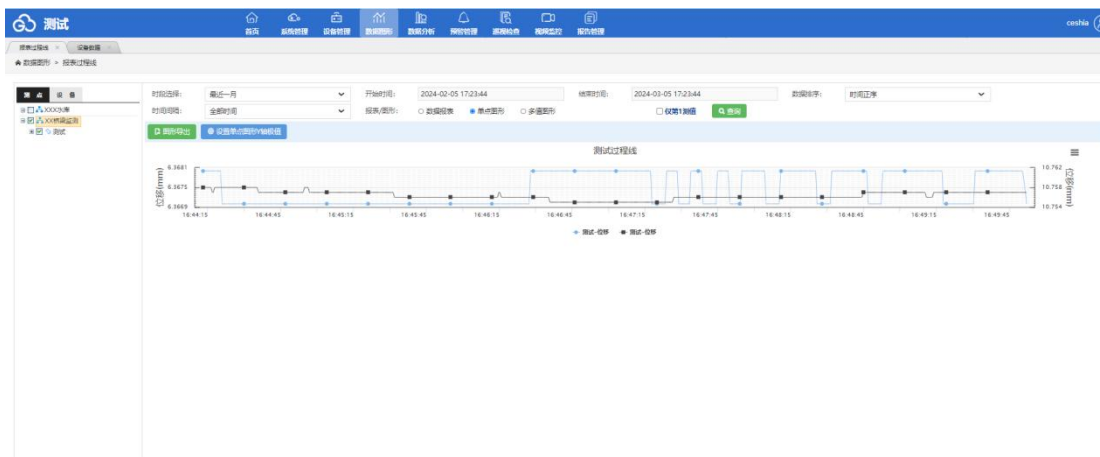


5.3.6 数据浏览

点击【设备管理】点击【设备数据】选择【XX 桥梁监测】，进入数据显示界面

序号	名称/名称	设备ID/设备ID	位置/位置	监测数据				报警信息			
				位移量	物理量(单位)	计算结果	物理量(单位)	报警时间	报警时间	报警状态	计算结果
1	测试点1	1	监测点1	0.000	数量:μm	--	数量:mm	2024-03-05 16:34:32	2024-03-05 16:35:15	正常	正常
2	测试点2	1	监测点2	0.000	数量:μm	--	数量:mm	2024-03-05 16:34:32	2024-03-05 16:35:15	正常	正常
3	测试点3	2	监测点3	0.000	数量:μm	--	数量:mm	2024-03-05 16:34:32	2024-03-05 16:35:15	正常	正常
4	测试点4	2	监测点4	10.756	数量:μm	--	数量:mm	2024-03-05 16:34:32	2024-03-05 16:35:15	正常	正常

点击【数据图形】点击【报表过程线】点击 XX 桥梁监测左侧的+选择要看的点位，数据筛选条件点击【查询】即可





为人类感知自然
提供高品质的产品与服务!

请告知我们您的需求

基康仪器股份有限公司

地址：北京市海淀区彩和坊路8号天创科技大厦1111室（100080）

电话：010-62698899

传真：010-62698866

客服专线：010-62698855

网址：www.geokon.com.cn