

结构健康监测

智慧测量

基于布拉格光纤光栅
支持多种传感器及数字孪生

桥梁健康监测 隧道完整性监测
边坡及山体滑坡监测



恒创智能

桂林恒创智能科技有限公司是恒创光电旗下专注智能化产业的高新技术企业。公司依托恒创光电的深厚积累，致力于为客户提供定制化、快速响应的智能化产品与系统解决方案，涵盖硬件设计、软件开发与系统集成全链条服务。

解决方案

我们专注于智慧测量技术的研发与应用，业务涵盖结构健康监测、光缆监测、水环境监测、管道安全预警及智能火灾预警等领域。公司以创新技术为核心，打造了统一架构的智慧测量软件平台，为能源通信、基础设施、智慧城市等行业提供高精度、智能化的监测与预警解决方案。



服务

依托恒创光电成熟的生产制造体系，恒创智能构建了覆盖核心器件研发、智能系统集成到终端平台部署的全产业链布局。此外，我们拥有经验丰富的专业工程团队，可为客户提供从产品设计、生产制造到施工部署、运维服务的一站式服务。



1

智慧测量 4

智慧测量	5
结构健康监测系统	6
结构健康传感器	6
结构定位监测站	6
系统架构	7

2

应用场景 8

桥梁健康安全	9
隧道结构完整性	10
交通运输	11
基坑及露天矿	12
风力发电	12
大坝	12

3

功能及硬件 13

3D 实景	15
资源可视化	15
全要素数字孪生	16
分权分域	16
监测主机	17
传感器	18

4

案例 19

桥梁监测应用	20
边坡监测应用	21

5

联系我们 22

1

智慧测量

实时感知
智慧安防

智慧测量

智慧测量系统平台 (iMPro) 是恒创智能自主研发的一套集感知、数据分析及数字孪生等技术的智能化测量及数据管理系统。

智慧测量系统平台融合了智能光缆监测系统、结构健康监测系统、智能水环境监测系统及分布式光纤感知系统等多个子系统。系统平台采用模块化设计，实现统一管理，适用于石油化工、公路桥梁、电力输配等领域，为用户提供感知、运维及安防提供智能化解决方案。



结构健康监测系统

结构健康监测系统（以下简称系统）是智慧测量平台的一个子系统，其借助结构健康传感器、结构定位监测站等多种传感装置测量桥梁、边坡、隧道、高层建筑或山体等结构体的多种物理指标，包括应力、位移、加速度、沉降或倾斜等。系统实时监测结构体多项指标，管理人员可评估结构体健康状态，及时发现潜在问题，为桥梁、隧道等的维护管理提供科学依据，避免发生重大事故。保障人员财产安全。

结构健康传感器

结构健康传感器针对不同的应用、场景及要求，有不同形式的封装和材料，实现感知应力、位移、加速度、温度、沉降或倾斜等物理量，是系统的核心组成部分。为保证系统稳定、可靠，我们采用基于成熟可靠的FBG（布拉格光纤光栅）传感技术。FBG可实现分布式传感，无需额外供电，相较于传统电子式传感，具有精度更高、寿命更长、抗电磁干扰、抗腐蚀等优势，适用于多领域、多场景。

结构定位监测站

结构定位监测是结构健康监测的一种辅助手段，可实现对如大坝、山体、露天矿和基坑等大型结构体大面积的毫米级位移监测，有助于减少结构健康传感器的部署优化项目成本。结构定位监测站基于GNSS技术，利用高精度北斗定位系统，测算实时的位置和高度信息，当结构体发生位移时，可及时感知。



系统架构

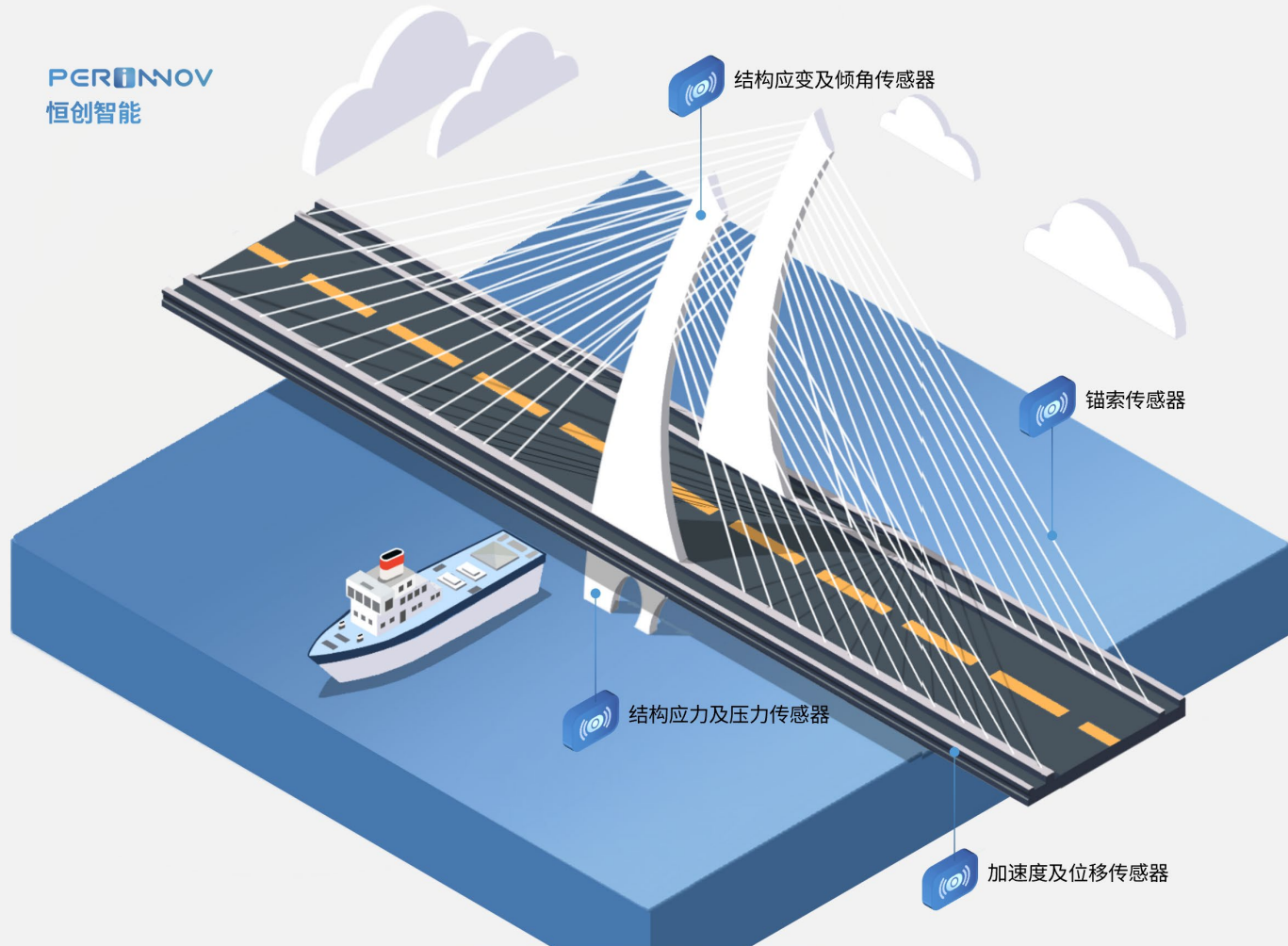
结构健康传感器通过光缆连接边缘计算网关并回传数据，降低了系统施工的复杂度。感知层边缘计算网关和结构定位监测站将数据经传输层以太网或 4G 网络上传至应用层。iMPro 将自动调度系统分析处理数据，并最终在界面呈现。

iMPro 同时支持 Windows、Linux 和银河麒麟多款操作系统，具有极高的系统兼容性。同时，iMPro 采用 BS 架构，用户可通过浏览器方便地使用和管理系统。

2

应用场景

桥梁、边坡、隧道…
多种应用场景。



系统可实时监测桥梁振动、应变和倾角等各项数据，帮助运维人员管理病害，进行预防性维护，延长桥梁寿命，保障人员财产安全。

桥梁健康安全

桥梁健康监测实时监测桥梁的关键参数，提供科学的决策支持，提前发现潜在问题，应对极端环境和突发事件，是一套数字化、智能化且科学的解决方案。

通过部署相应的结构健康传感器，系统可捕捉桥梁结构的细微变化，如早期形成的裂缝、局部变形等病害，使管理人员提前发现潜在问题并进行预防性维护，避免问题进一步恶化，延长桥梁的使用寿命。同时，系统还可捕捉应力、形变和缆索拉力等关键数据。管理人员实时掌握桥梁的荷载情况，有助于识别动态荷载及静态荷载，并保持桥梁良好健康状态，确保桥梁在安全荷载范围内运行。

此外，在极端天气条件下，系统可提供桥梁的实时状态信息，为应急响应和后续处理提供支持。



系统致力于为管理人员提供轴力、渗水、土压力等实时数据及精准的隧道结构性病害信息，从而确保隧道的长期稳定性与安全性。

隧道结构完整性

隧道完整性监测是确保道路交通和轨道交通安全的关键防线。系统能够实时精准监测隧道结构的关键参数，涵盖隧道拱顶下沉、周边收敛、纵向差异沉降等变形情况，以及衬砌保护结构的应力状态，全方位守护隧道的稳固与安全。

除了结构关键参数外，隧道周围复杂多变的环境状况同样对隧道的运营安全有着至关重要的影响。因此，系统不仅要精准监测隧道的各项结构参数，还需实时感知隧道的环境变量，包括但不限于温湿度、轴力、渗水、土压力及水压力等。

系统致力于为管理人员提供实时、精准的隧道结构性病害信息，以便其能够迅速采取针对性措施，确保隧道的长期稳定性与安全性，从而有效预防结构性破坏的发生。

系统可实现精准测量边坡、山体的地表位移及内部状态，并可接入天气、地质等辅助系统，全方位保障道路安全，避免发生重大事故。

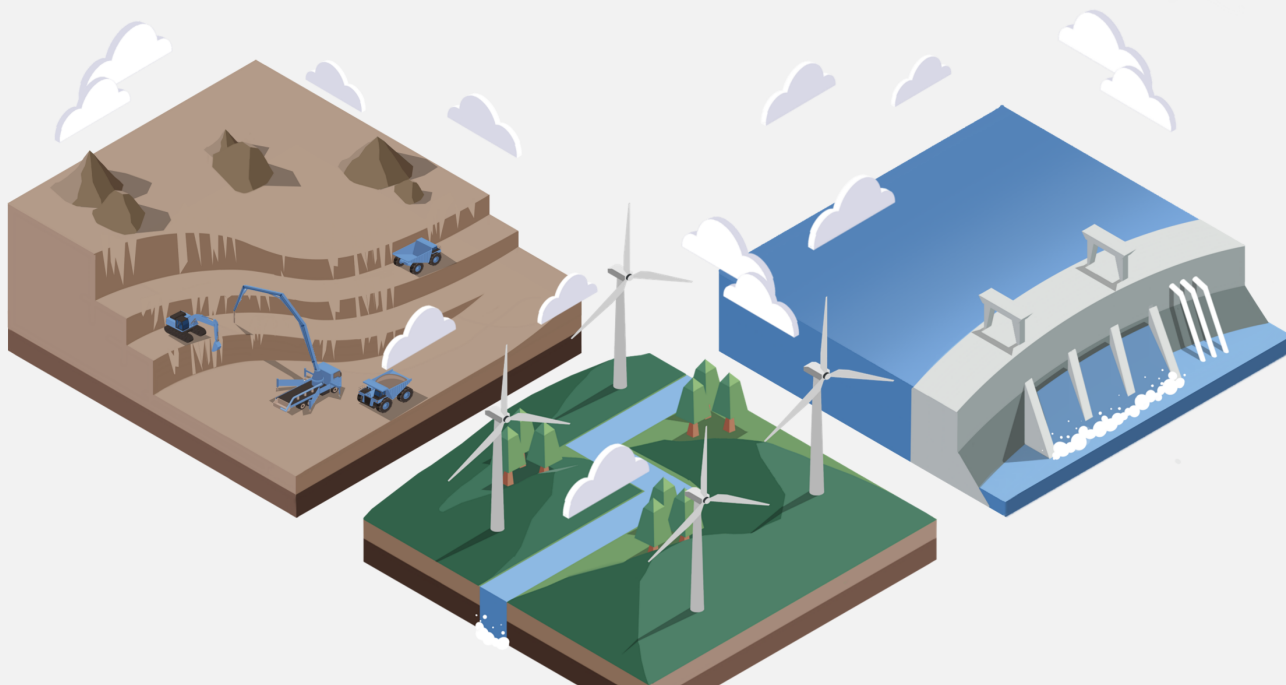


交通运输

边坡及山体结构监测主要分为地表结构监测和内部位移监测。系统可部署结构定位监测站实现大面积的地表位移监测，搭配结构位移传感器及挡土墙压力传感器精准测量地表位移。

通过在边坡及山体的关键部位打入测斜孔，并部署测斜仪，可实时掌握边坡内部状态，及时发现潜在的滑坡风险。

同时，系统可接入土湿度传感、分布式振动传感和天气系统等辅助系统，全方位保障道路安全，避免发生重大事故。



系统不仅能实现对基坑、露天矿等工程结构及大坝等大型混凝土建筑的精准安全监测，确保安全与效益，预防重大事故，还能实时监测风机塔筒倾斜、叶片振动等数据，保障运行安全。

基坑及露天矿

与边坡和山体的结构安全监测相似，大型基坑和露天矿的结构安全监测同样利用测斜仪、结构位移传感器及结构定位监测站等实现基坑、露天矿精准结构安全监测，防止其塌方造成事故，保障人员生命财产安全。

风力发电

通过对风机结构状态的实时监测，精准捕捉塔筒的倾斜角度、叶片的振动幅度等关键数据，能够迅速察觉潜在的安全隐患，从而有效规避因结构损伤引发的事故风险，全方位保障风力发电机组的安全稳定运行。

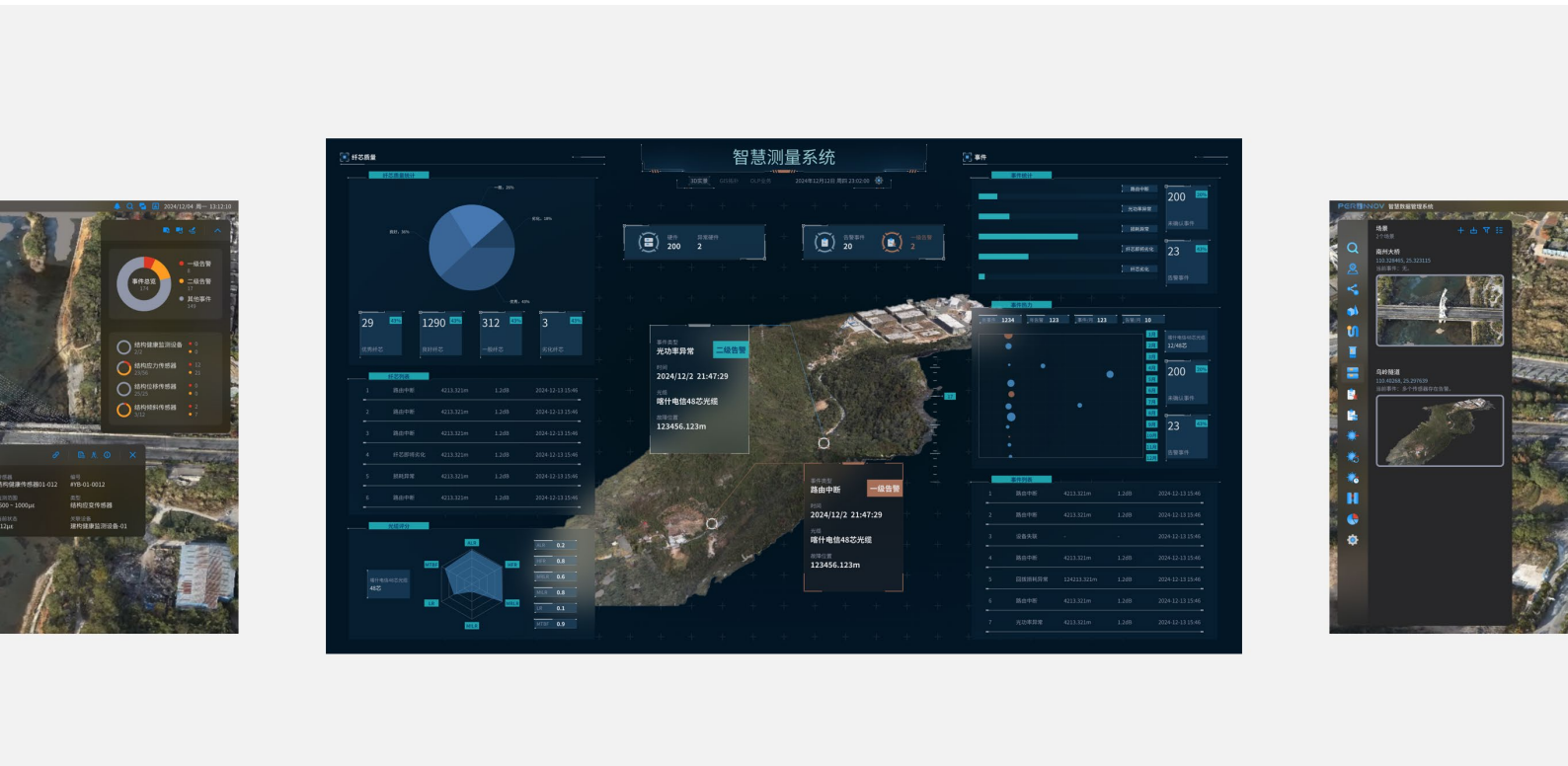
大坝

大坝结构健康监测是利用结构健康传感器及结构定位监测站，对坝体的变形、渗流、应力应变、温度、裂缝等参数进行全面、长期监测和分析。依据监测数据，合理制定大坝运行调度方案，如泄洪、水位控制等，确保大坝安全运行，并发挥最大综合效益。

3

功能及硬件

基于布拉格光纤光栅的结构
监测



高兼容性

兼容 Windows、Linux
兼容 ARM 架构服务器

国产化

支持国产处理器架构
支持银河麒麟操作系统
支持 TDengine 国产数据库

数字孪生

兼容多种比例拼接大屏
数据可视化

3D 实景

高达 21 级 3D GIS
1cm 精度无人机巡飞实景
1:1 还原的高精度模型（可选）
可实现自由视角控制

BS 架构

轻量化部署
实现浏览器系统管理

数据分析

支持查看实时光谱
事件热力分析

报表管理

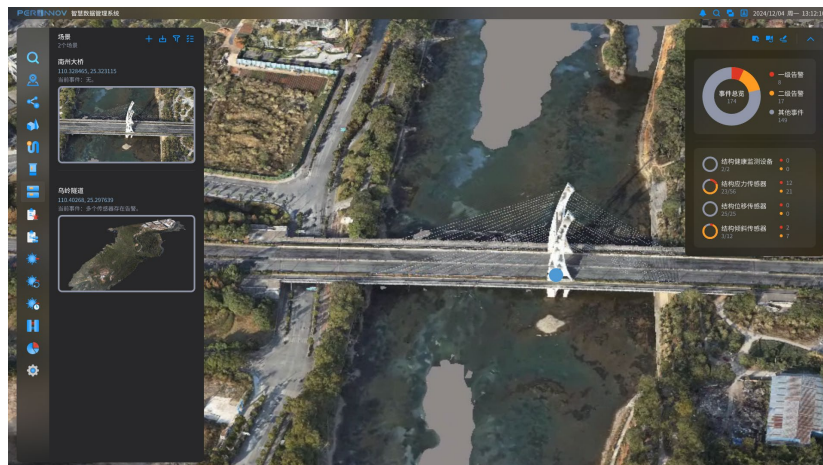
支持导出建构健康报告
可导出事件列表
支持事件轨迹

分权分域

支持自定义管理域
RBAC 模型角色功能
“用户-角色-管理域”授权体系

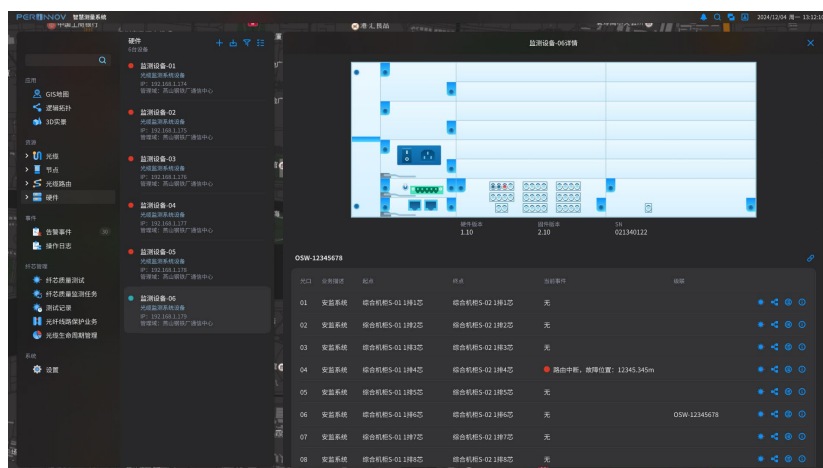
3D 实景

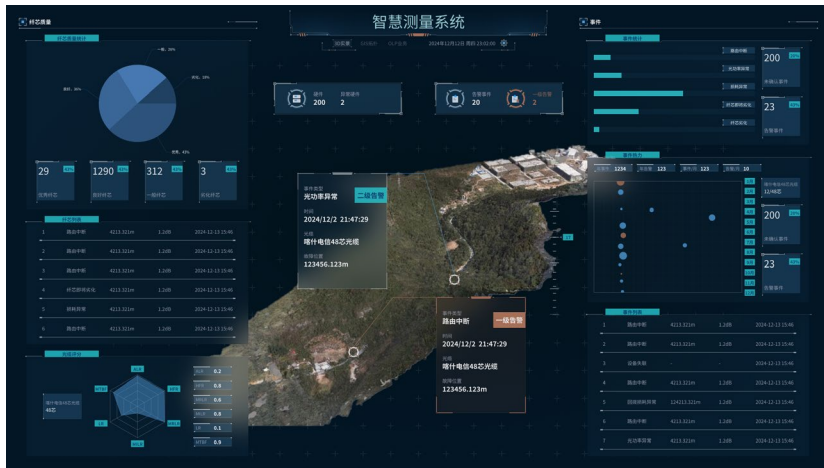
系统支持先进的 3D GIS 引擎，能够在模型中直观呈现所有传感点的分布位置。当检测到某个传感点异常时，系统会自动标记该异常点，帮助管理人员快速定位问题区域，实时掌握监测对象的运行状态。



资源可视化

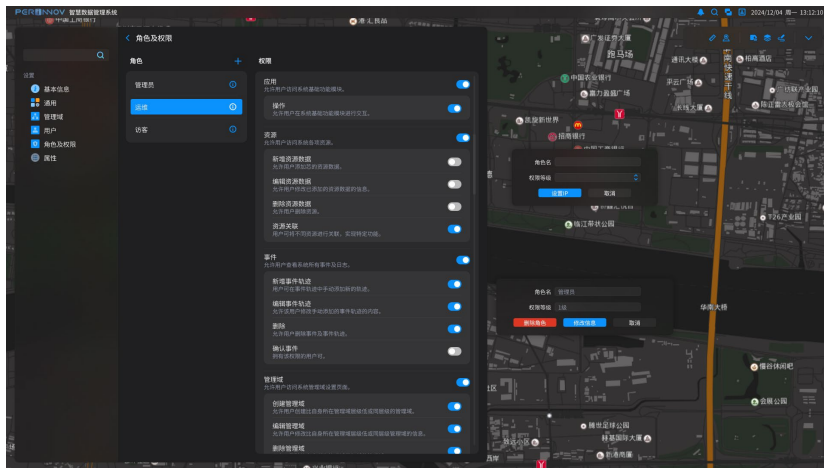
资源可视化管理能让用户更直观地访问、配置监测主机和结构健康传感器，整体提升系统的易用性。





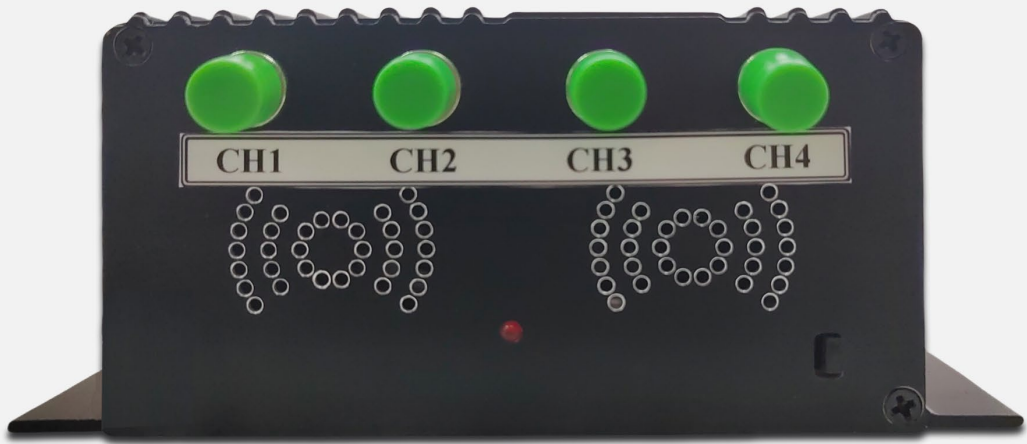
全要素数字孪生

系统可构建桥梁、边坡等基础设施的高精度三维数字化模型，实现监测对象 1:1 虚拟映射，并实现应力、位移、裂缝等监测参数的可视化，从多维度对基础设施进行实时监测。



分权分域

用户可创建层级化的管理域架构，实现业务或组织单元的精细化隔离。系统 RBAC（基于角色的访问控制）角色功能，可定义差异化角色并配置细粒度权限。通过“用户-角色-管理域”三维授权体系，将人员权限精准限定在指定管理域内，确保“权责匹配、域间隔离”。



可调谐光源

精度更高、稳定性更强
多通道并发监测

防护性

支持 IP68 级防护
可定制灌封

多样化封装

模块化封装
机架式设备（4U）
定制化封装

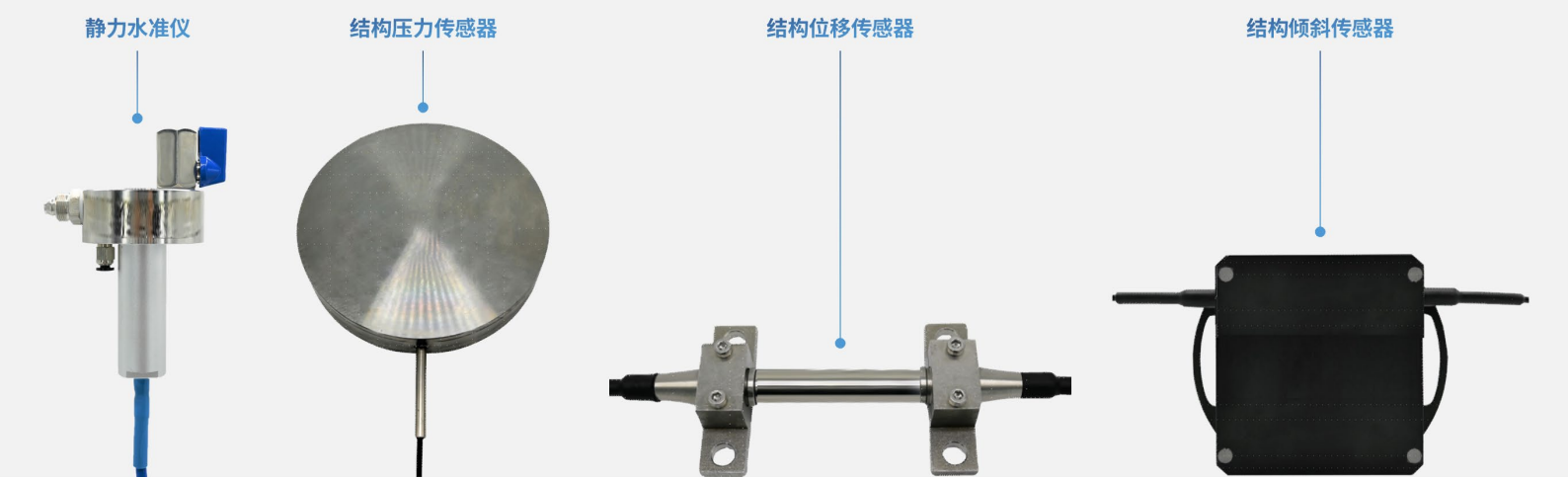
多通道

最高可达 64 通道
更多通道需求请与我们联系

监测主机

结构健康监测主机采用先进的可调谐光源，与传统光源相比，不仅精度更高，稳定性也更出色。此外，监测主机具备多通道并发监测，显著提升系统可靠性。

通道数	≤64
波长范围	1527 ~ 1568nm
波长分辨率	0.1pm
输出功率	≥10dBm
动态范围	60dB
解调速度	≥2Hz



传感器

结构健康传感器基于成熟可靠的 FBG 传感技术。传感器具备多样化的封装形式，能够适应各种复杂的应用场景。同时，还可根据客户需求，定制特种材料及特种封装形式，以满足特定工况下的监测要求。

中心波长	1460 ~ 1610nm
量程	±1500με
分辨率	0.75με
精度	7.5με
温度补偿	是

结构健康传感器用多种类型及封装形式，上述指标为结构应变传感器指标，更多传感器指标请与我们联系。

4

案例

多领域、多场景应用

桥梁监测应用

-  静力水准仪
-  结构应变传感器
-  温度传感器
-  结构位移传感器
-  加速度计



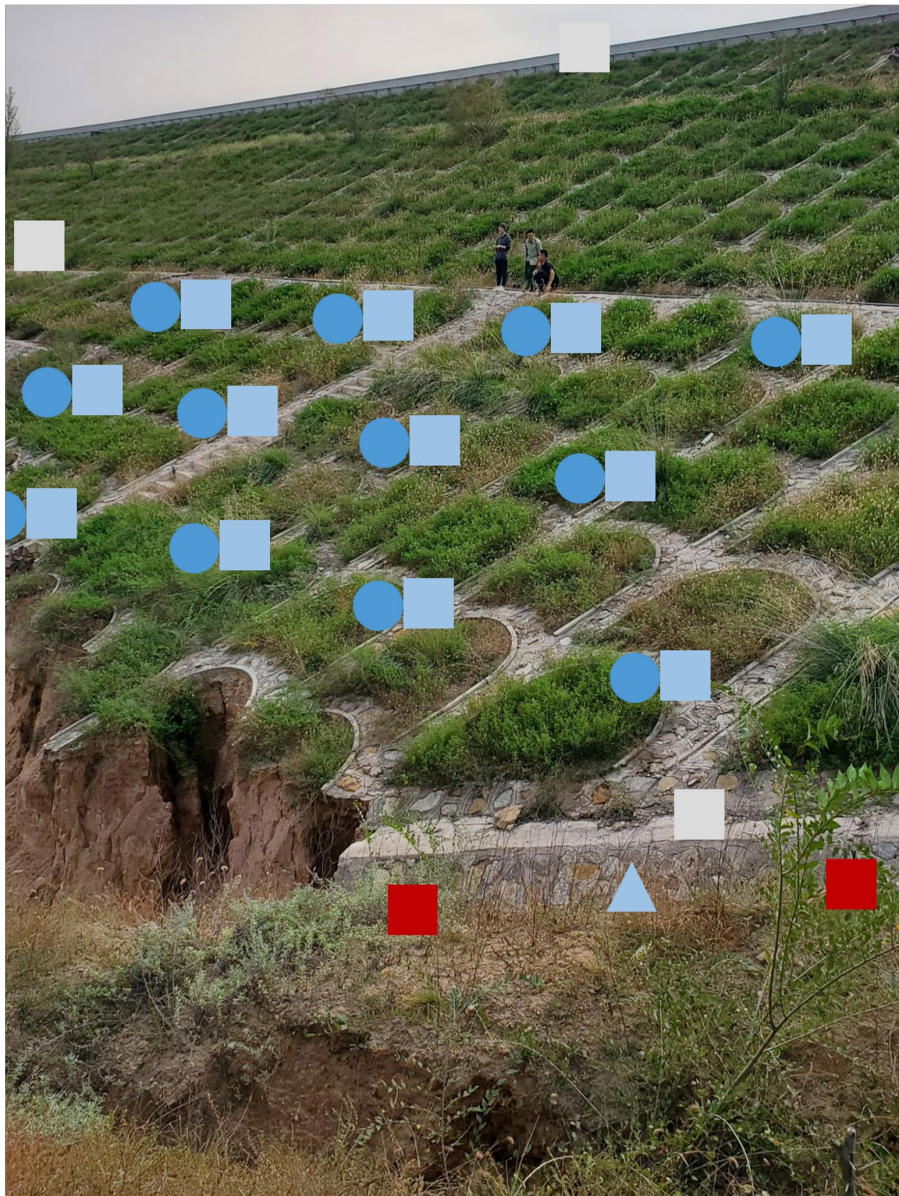
内蒙某高速危桥健康监测项目

内蒙某高速建设年份较长，其中某路桥被列为危桥，需进行维护修缮，并实施智能化手段监测该路桥的各项指标，保障交通安全。

结合《公路桥梁结构监测技术规范》（JT/T 1037-2022），本项目部署了静力水准仪、结构应变、结构位移和加速度等结构健康传感器，实现梁端纵向位移、主梁截面应变和桥面振动等物理量实时监测，全方位掌控桥梁当前状况。

边坡监测应用

-  静力水准仪
-  结构应变传感器
-  温度传感器
-  结构位移传感器
-  加速度计



内蒙某高速边坡监测项目

内蒙某高速旁的边坡挡土墙出现崩塌，为了避免边坡垮塌造成事故，该项目对部分边坡实施结构安全监测。分别部署结构应变、位移、土压力及结构定位监测站等传感设施，实时监测边坡的当前状态，及时发现边坡的安全隐患，提前预警、提前治理，避免事故的发生。



PERINNOV
桂林恒创智能科技有限公司

联系我们
Contact us



蒋经理 136 3508 9885
张经理 138 7470 7316
范经理 135 2258 6386



www.GLHCi.com
www.glhcoptical.com



桂林市信息产业园创新大厦 A 座

持之以恒·智创未来

PERiNOV

桂林恒创智能科技有限公司