

结构安全监测系统解决方案

三棱股份

2018.9





目 录

contents

- 一、行业现状
- 二、在线监测技术
- 三、在线监测平台
- 四、系统集成
- 五、企业介绍

行业现状

交通基础设施现状

交通行业现状

桥梁使用超过25年，即进入性能加速退化期

- 美、日等国在前20-30年间建设桥梁占到总桥梁数的70%，后期迎来巨大的桥梁养护工作；
- 法国、德国和挪威，缺损桥梁比例分别达到39%、37%和26%；
- 欧洲各国用于桥梁维修费用占桥梁重建费用的0.5%~1%，而在美国纽约，这个比例高达8.5%；美国总计约7万多座桥梁退化为缺损桥梁，每年维修资金30亿美元；



2016年10月28日，意大利公路桥运营期垮塌造成1人死亡，4人受伤，其中包括3名儿童



中华人民共和国中央人民政府
www.gov.cn

国务院 总理 新闻 政策 互动 服务 数据 国情

首页 > 新闻 > 国内

10万危桥引关注 我国公路桥梁进入“建养并举”新时代

中央政府门户网站 www.gov.cn 2016-09-28 17:01 来源：新华社

【字体：大 中 小】 打印 分享

相关统计显示，自2007年至2012年间，国内有37座桥梁垮塌，平均每年超过6座“夺命桥”，导致180多人丧生。这些垮塌桥梁中，近六成为1994年之后所建，桥龄还不到20年。

与此同时，经过30多年公路大发展，步入维修期的桥梁数量日益增多。

据不完全统计，目前我国公路路网中在役桥梁约40%服役超过20年，技术等级为三、四类的常病桥梁达30%，超过10万座桥梁为危桥，安全隐患不容忽视。

建管并重，让桥梁更“高寿”

对于桥梁建设，交通运输部相关负责人指出，质量安全是工程建设永恒的主题。尤其是大桥建设，受到施工工艺复杂、深水、高空等条件约束，容易引发质量安全生产事故。桥梁方案选择上，要把质量安全当作首要因素考虑，决不能刻意追求“新、奇、特”桥型结构，以防止出现质量安全隐患。与此同时，改进桥梁养护技术，全面提升桥梁服役性能。

国内事故多发 政府高度关注

- 我国桥梁中的40%属于“老龄”桥梁，桥梁结构维修、加固和重建费用巨大且逐年增加。
- 我国已有140余座大桥、260余座中小桥梁安装了健康监测系统；费用约占到桥梁总造价的0.25%-1%。

桥梁养护方法及存在的问题

桥梁行业现状



经常检查

1 超载

货车超载严重，通行造成的损伤难以评估

4 维修不合理

病害判断不准确，维修加固方案不合理



定期检查

2 盲区

监测频率低，部分病害不能及时发现

5 责任划分

事故原因分析困难，双方推卸责任



特殊检查

3 评估困难

病害评估困难，评估过高、过低都不好

6 不满足需求

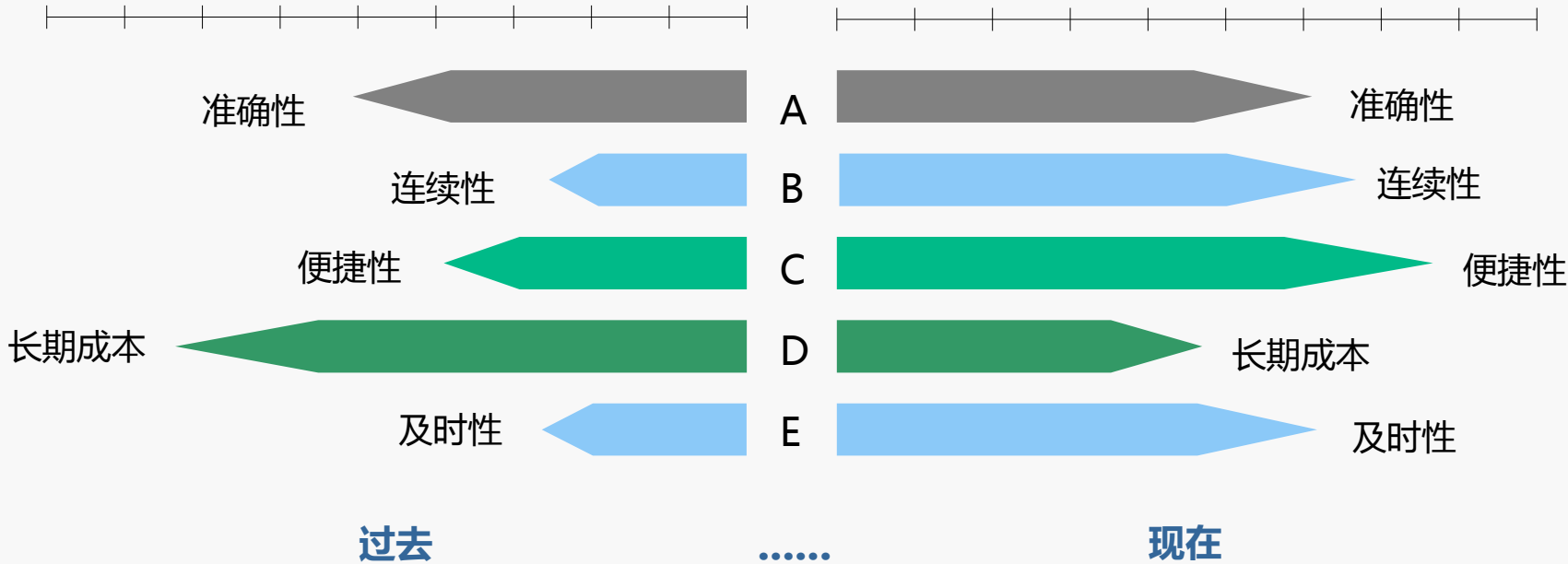
不适应特殊管理和交通智能化发展需求

监测方式转变满足行业需求



交通行业现状

传统人工检测技术与在线监测技术的互补与结合，形成了完整的，实时的，有效的交通基础设施安全监测系统，很大程度上满足了当前的行业需求。



- 人工观测为主，数据量化困难
- 数据不连续，无法及时发现异常情况
- 偏向于表面，部分结构物参数难以获取
- 现场维护太远，无法及时排除故障

- 实时在线监测，海量数据智能运算存储
- 数据连续稳定，及时发现异常情况
- 不同类型参数综合监测，更加全面
- 智能故障诊断，方便维护

公路桥梁在线监测行业逐渐规范



《结构健康监测系统设计标准》（CECS-333-2012）

《建筑与桥梁结构监测技术规范》（GB 50982-2014）

《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》（JT/T 1037-2016）

《天津市桥梁结构健康监测系统技术规程》

《福建省城市桥梁健康监测系统设计标准》

《宁夏公路桥梁结构长期安全监测技术规程》

《公路桥梁结构安全监测系统技术规程》（JT/T1037-2016）根据说明，该规程主要适用于主跨跨径不小于150m梁桥、200m拱桥、300m斜拉桥、500m悬索桥等结构复杂和重要的桥梁。其他类型的桥梁监测系统也可参照。

结构安全在线监测技术

- 监测技术现状
- 三棱在线监测系统概述
- 三棱在线监测系统功能
- 三棱在线监测系统特点
- 缆索无损监测技术

达不到要求

技术困难

各参数独立采集，**不具备同步性**；
设备精度或频率低，不满足运营桥梁动态监测要求；
监测方案未优化，布点多，费用高。

系统存活率低

运维困难

据不完全统计，**85%的**监测系统在建成后的1到2年内，由于缺乏专业运维服务，**陷入瘫痪状态**；
只有约15%的安全监测系统能够真正发挥作用。

缺乏数据分析管理

分析困难

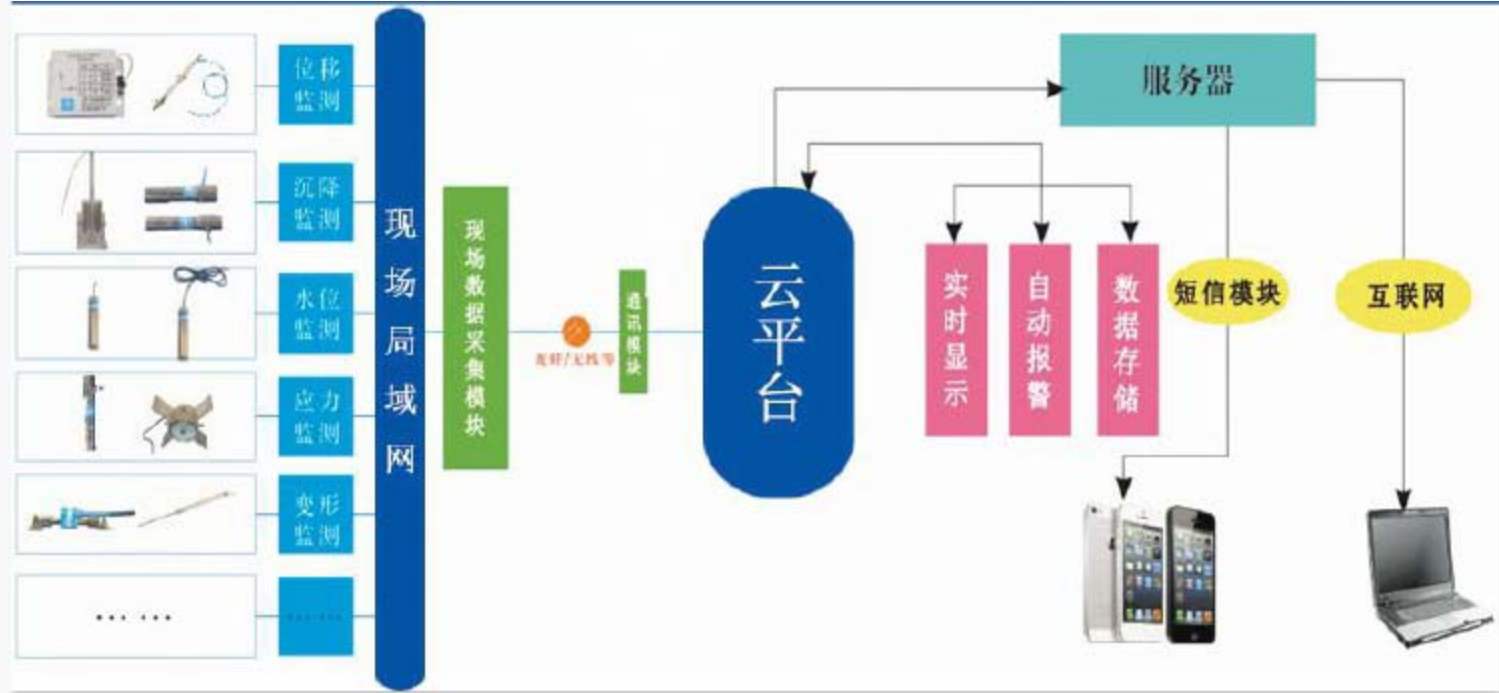
数据量非常大，关键数据快速**提取困难**；
数据与真实状态之间的**差异无法确定**；
缺乏统一管理，共享困难，资源浪费严重。

三棱在线监测系统概述

交通基础设施在线监测技术



将结构健康监测与物联网、云计算、大数据等技术紧密结合，建立一套完整的交通在线监测系统



- 系统分为采集/传输/处理/应用部分
- 采集层对各个监测项进行实时监测
- 传输层将数据发送至服务器（云端）
- 云端对数据进行处理、分析
- 最终将监测结果、预警信息发送自客户端（PC、ipad、手机等终端）

Zigbee组网技术

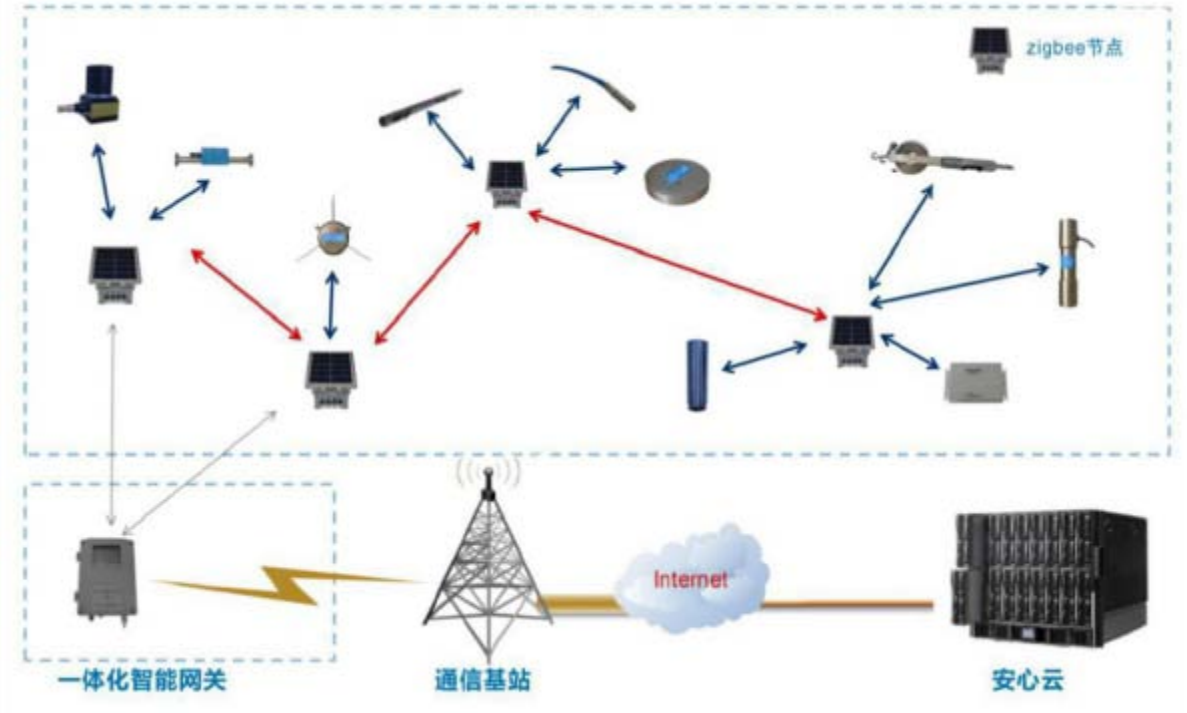
系统集成



组网方式介绍：采集节点与网关之间通过Zigbee技术进行无线组网和数据传输，网关数据汇总后通过GPRS无线传输设备将监测数据传输至安心云。

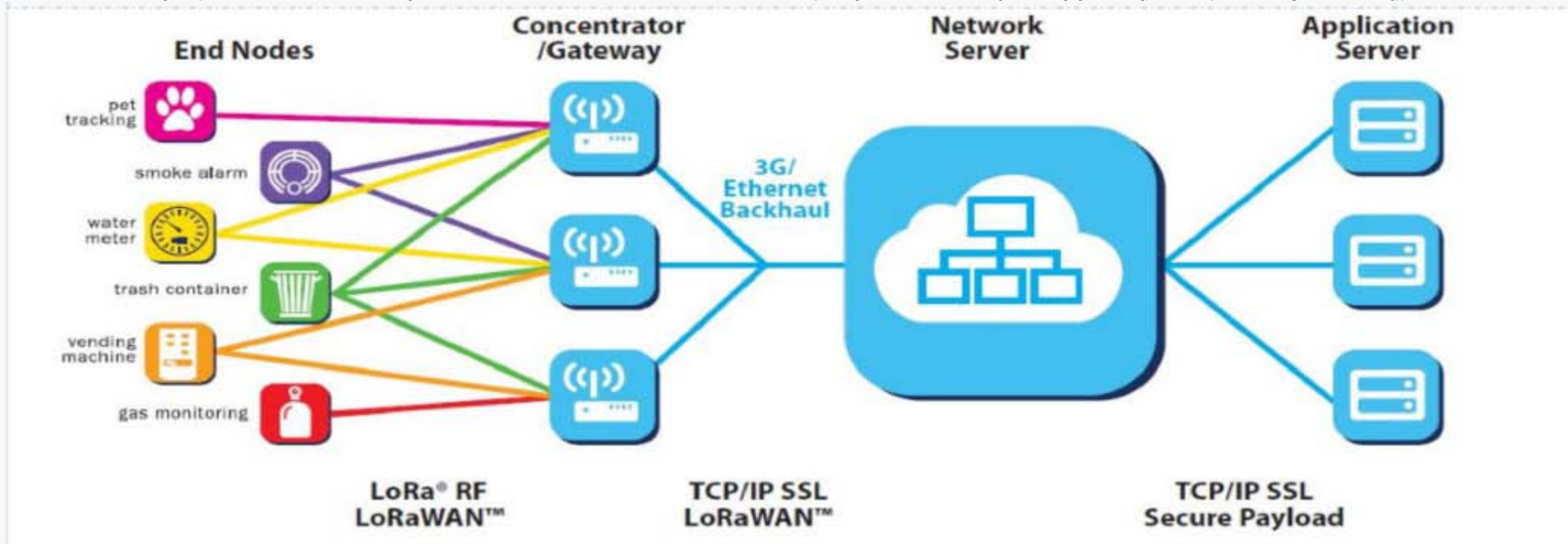


系统优点：利用Zigbee技术的低功耗、自组网、无线等优点，可以解决在不方便供电、布线、通信检查等复杂而又危险的施工现场进行工作。



分布式云智能数据采集系统全程无线组网拓扑图

满足了市场上对于低功耗、长距离、低成本通讯技术的需求，弥补物联网发展中的短板



LoRa采用星型网络架构，与网状网络架构相比，它是具有最低延迟、最简单的网络结构。网络供应商既可以搭建覆盖范围较广的广域网基础设施，也可以通过简单的网关设备搭建局域网，只要物联网设备中嵌入LoRa芯片或模块，即可快速实现组网和快速配置。

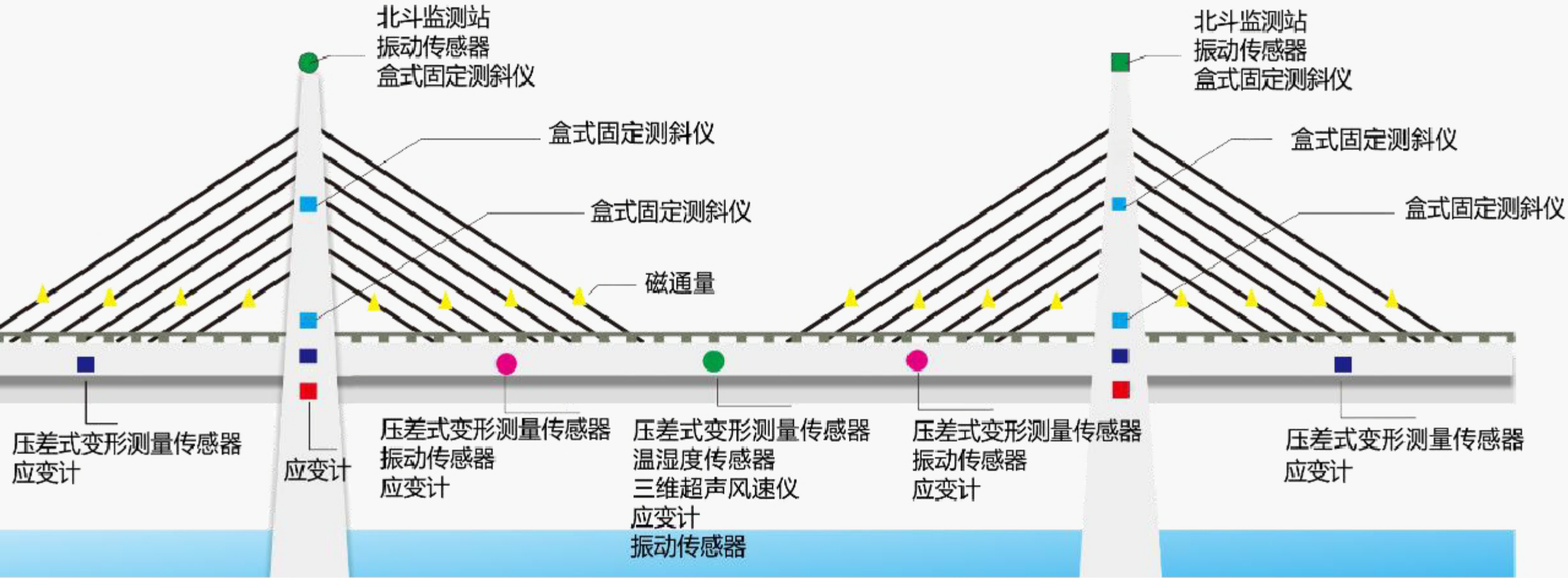
桥梁监测内容

桥梁在线监测技术



桥梁监测内容

交通基础设施在线监测技术



缆索无损监测技术

交通基础设施在线监测技术



缆索无损监测技术，实时掌握桥梁拉索等结构的安全状态，为拉索管理者提供及时的维护建议，为科学决策和桥梁设计积累数据。

- 操作简单，安装更换便捷
- 对施工无特殊要求
- 精度高，抗干扰能力强
- 节省人力，节约成本
- 施工时间短

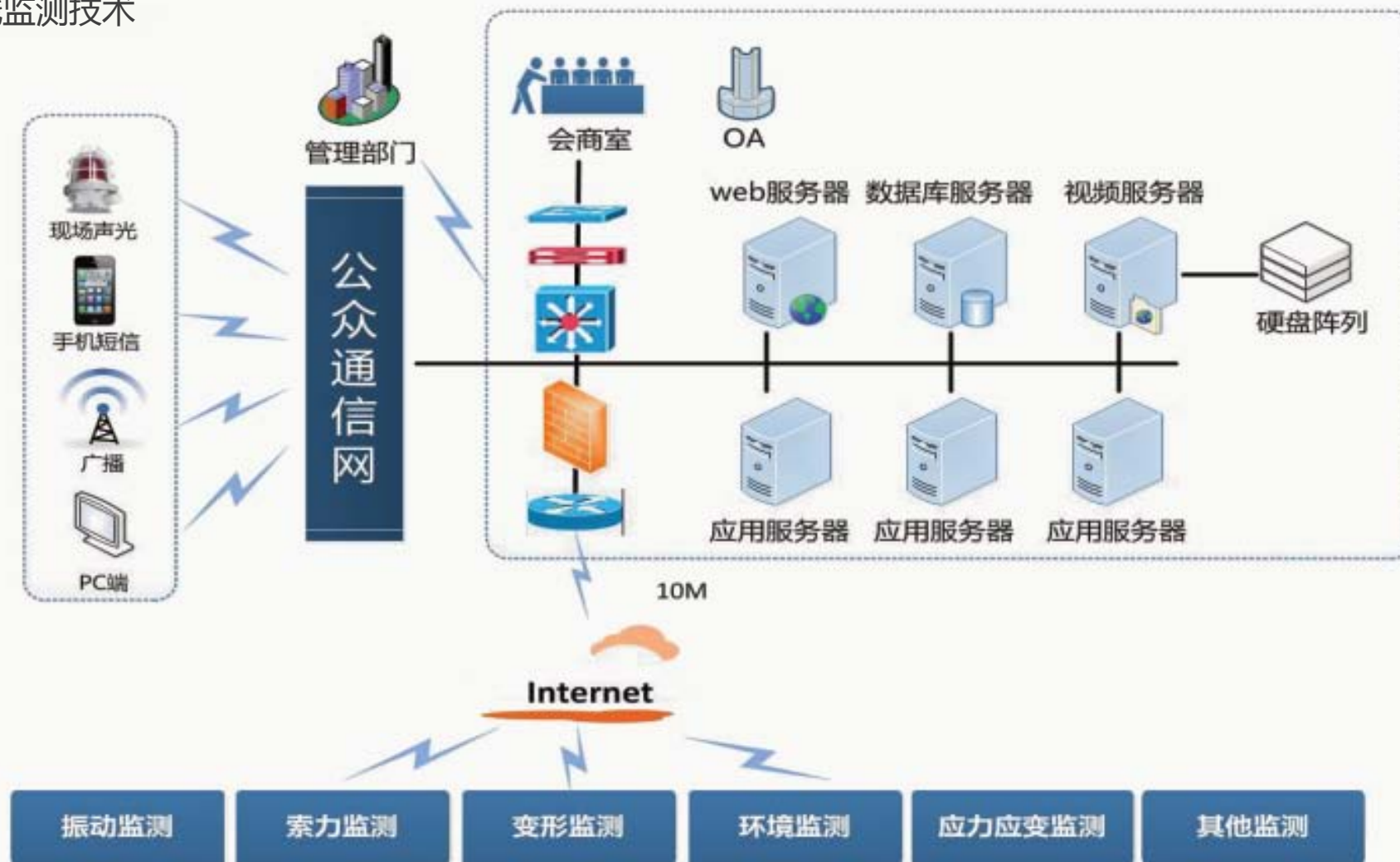


适用于**桥梁、建筑、电梯、石油管道**等所有螺纹钢索力监。



桥梁监测系统组网

交通基础设施在线监测技术



隧道监测

交通基础设施在线监测技术

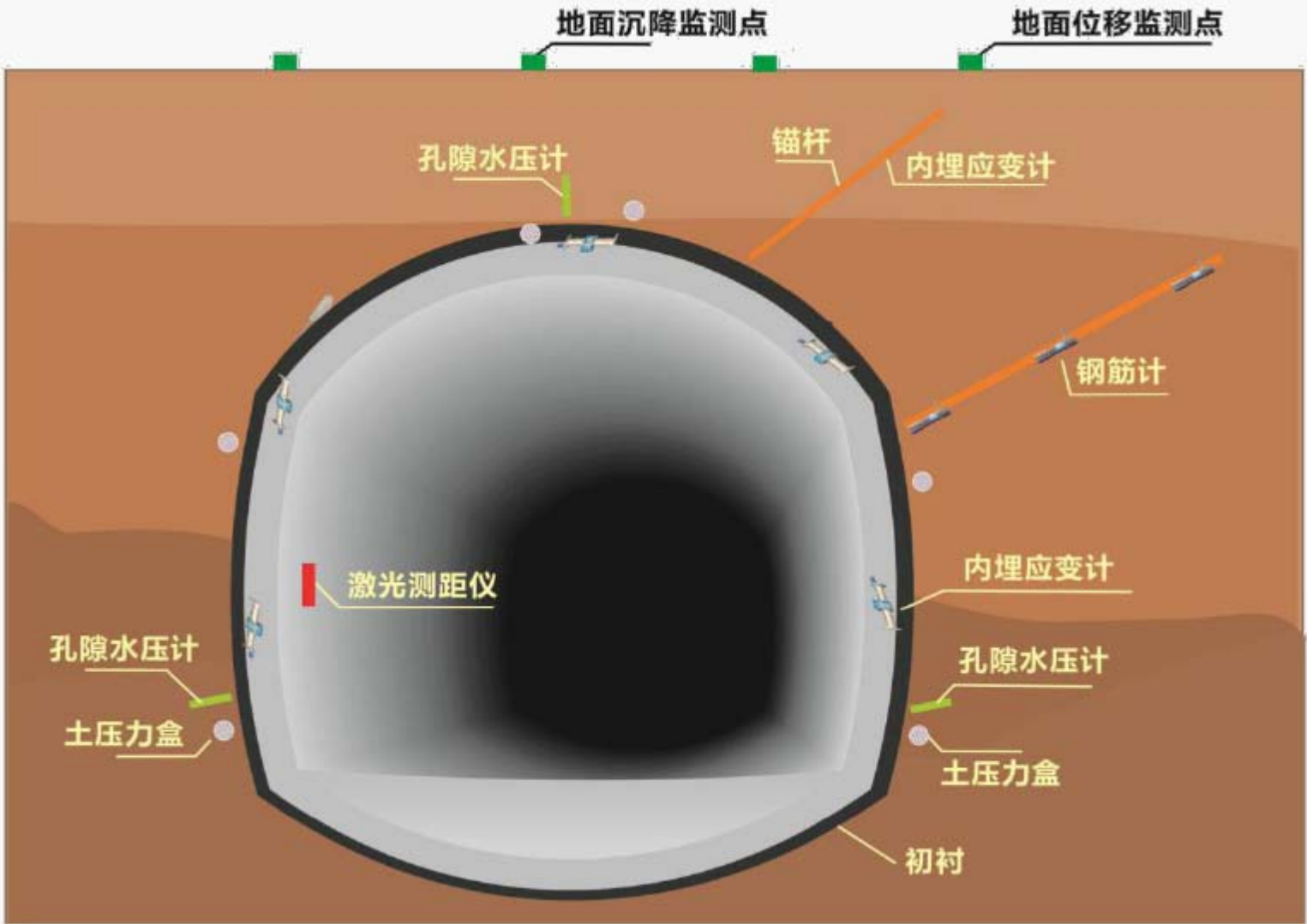
隧道监测业务范围

- 施工阶段的施工监控
- 隧道运营状态下的长期健康监测
- 隧道的特殊检测



隧道监测内容

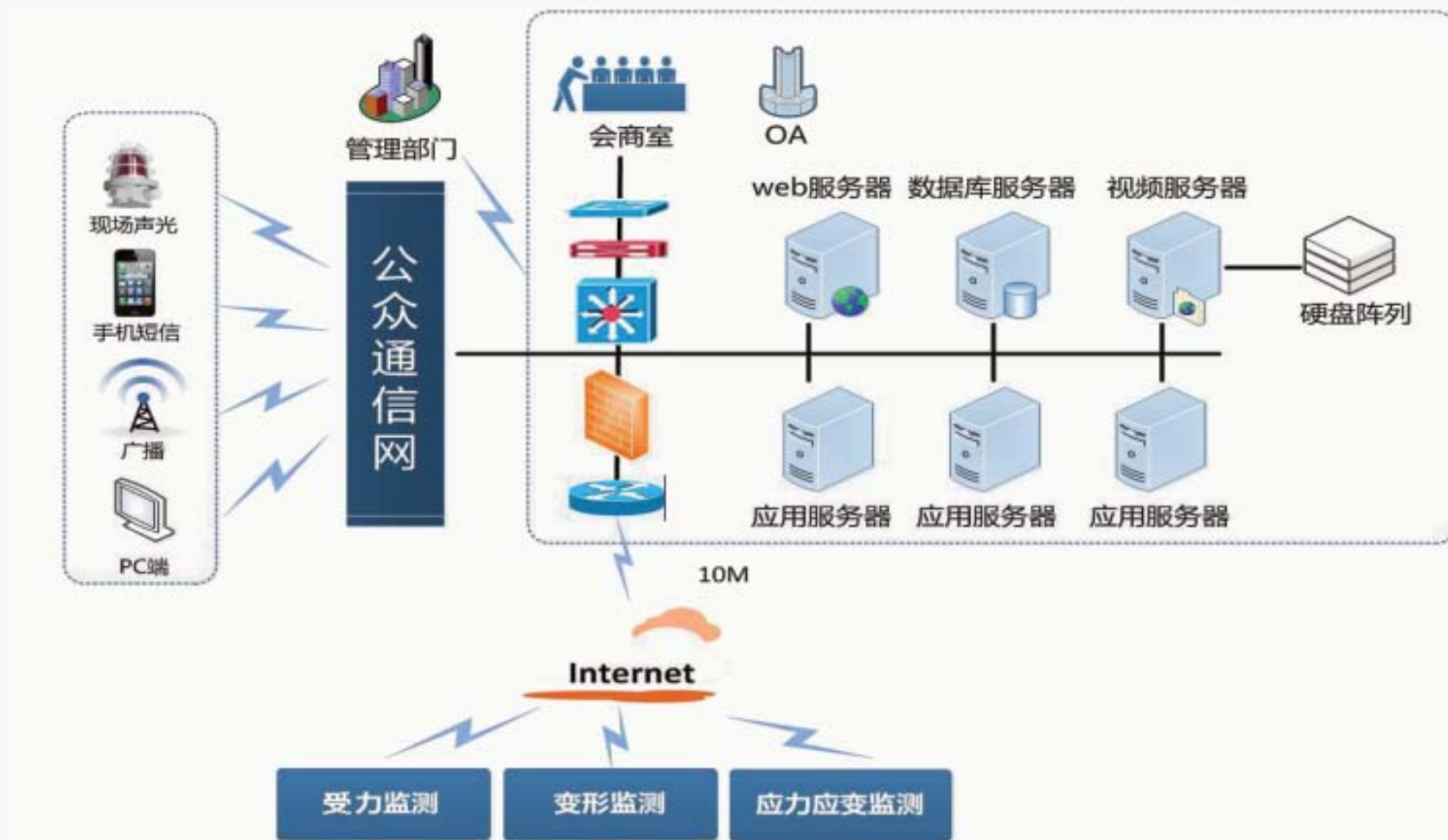
交通基础设施在线监测技术



- 支护土压力监测
- 隧道收敛监测
- 周边建筑物倾斜监测
- 地表沉降
- 土体垂直位移监测
- 隧道拱顶沉降
- 孔隙水压力监测
- 土体水平位移监测
- 围岩及支护状态观察

隧道监测系统组网

交通基础设施在线监测技术



边坡

交通基础设施在线监测技术

边坡监测业务范围

- 施工阶段的施工监控
- 边坡运营状态下的长期健康监测
- 灾害应急监测

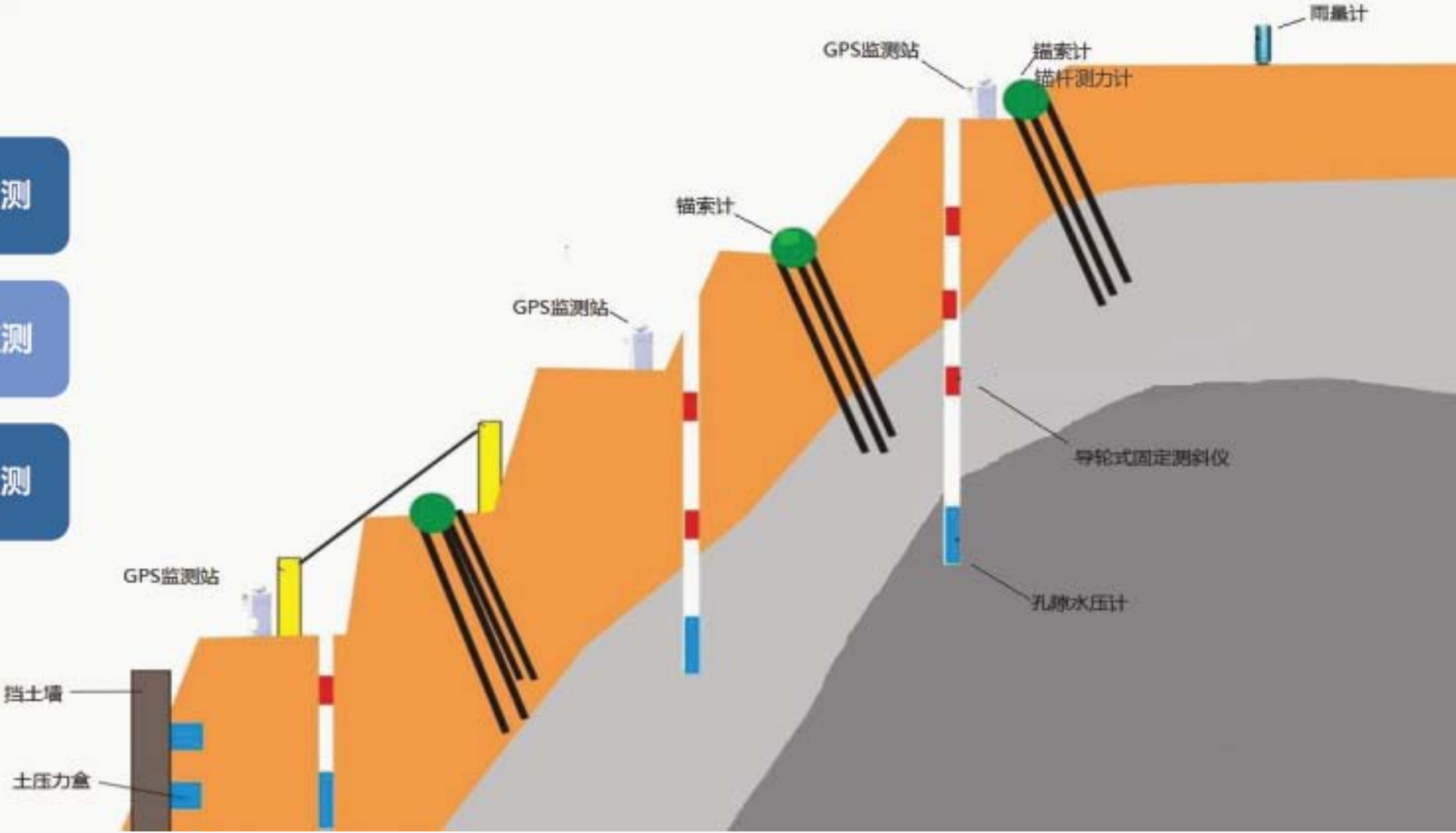


边坡监测内容

交通基础设施在线监测技术

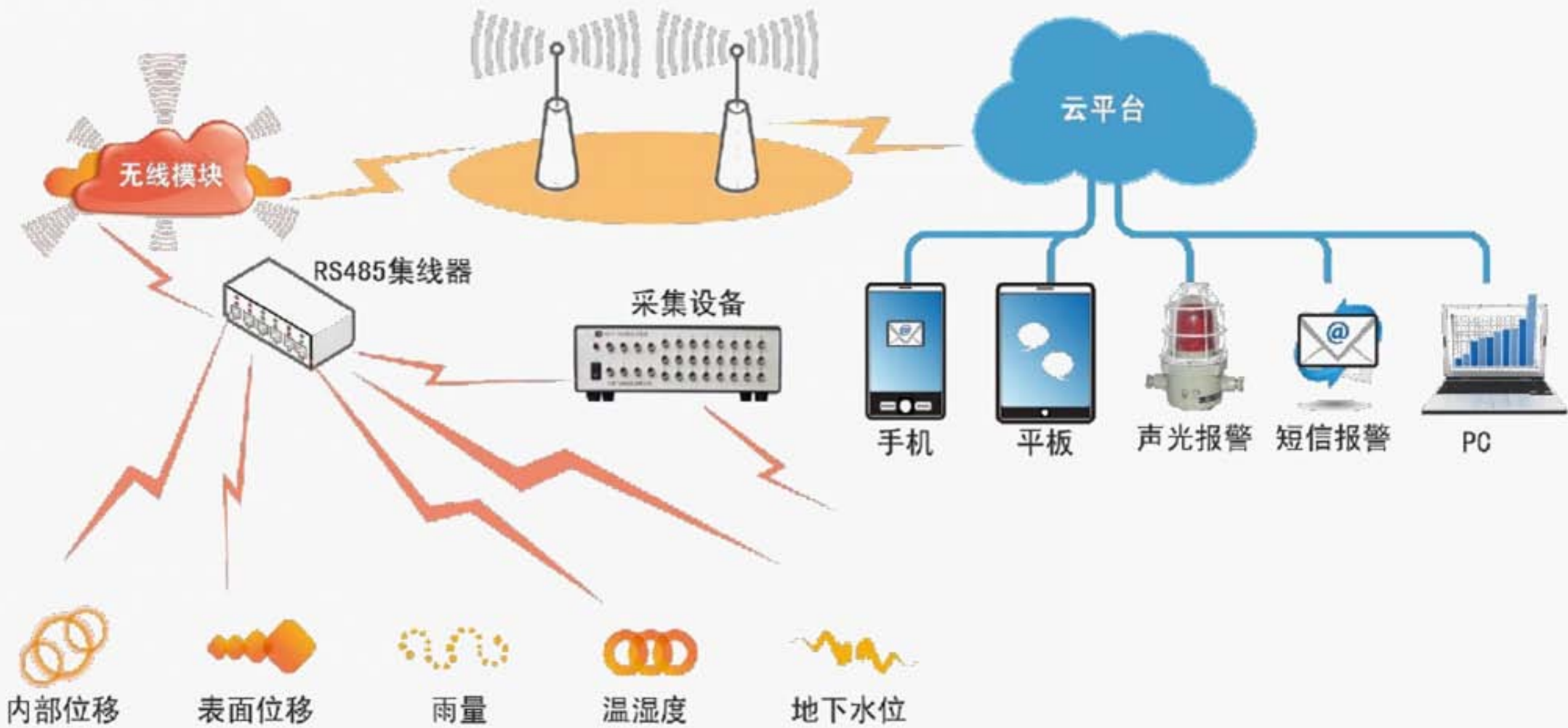


- | | |
|--------------|------|
| 环境监测 | 变形监测 |
| 受力监测 | 倾斜监测 |
| 土压力
孔隙水压力 | 水位监测 |

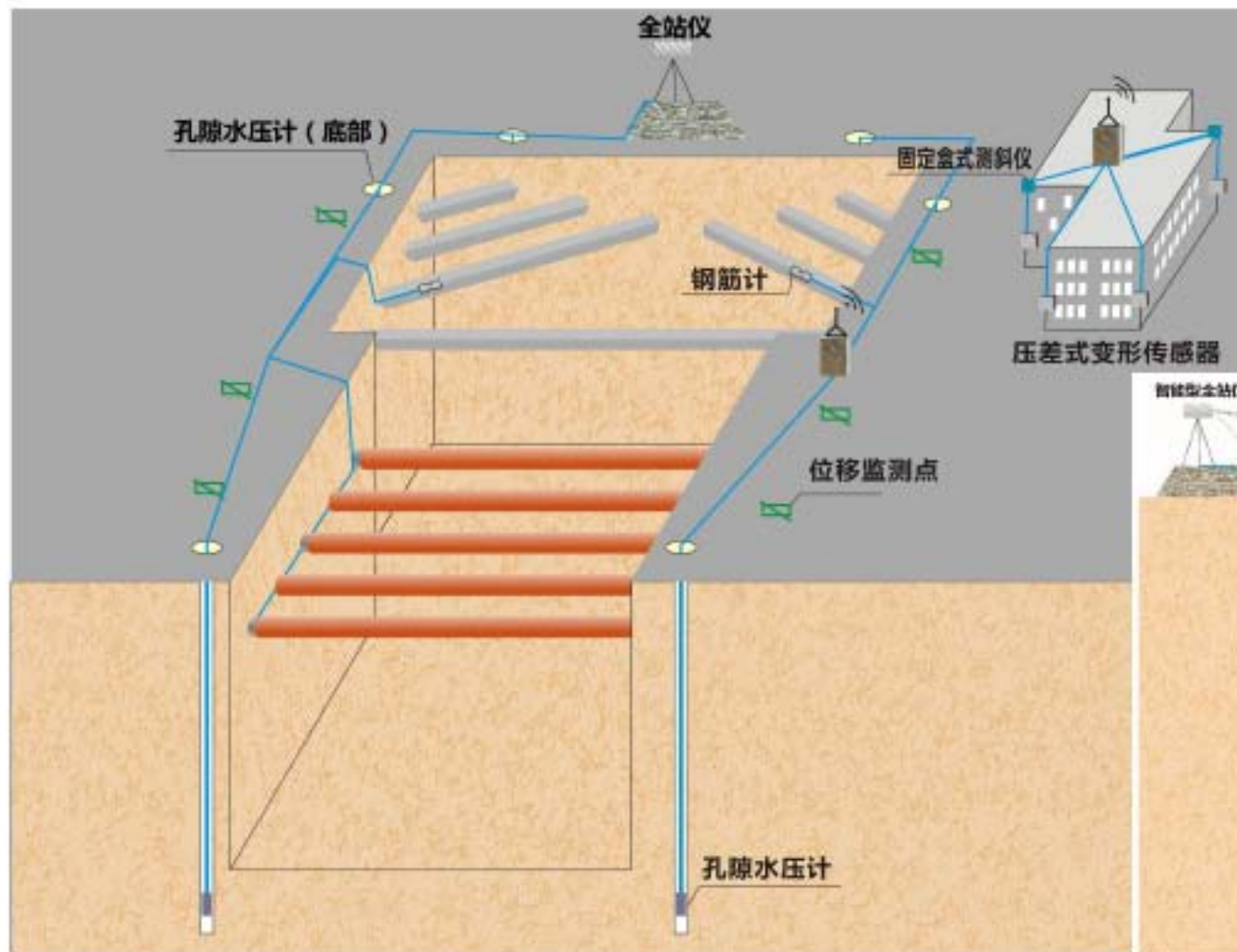


边坡监测系统组网

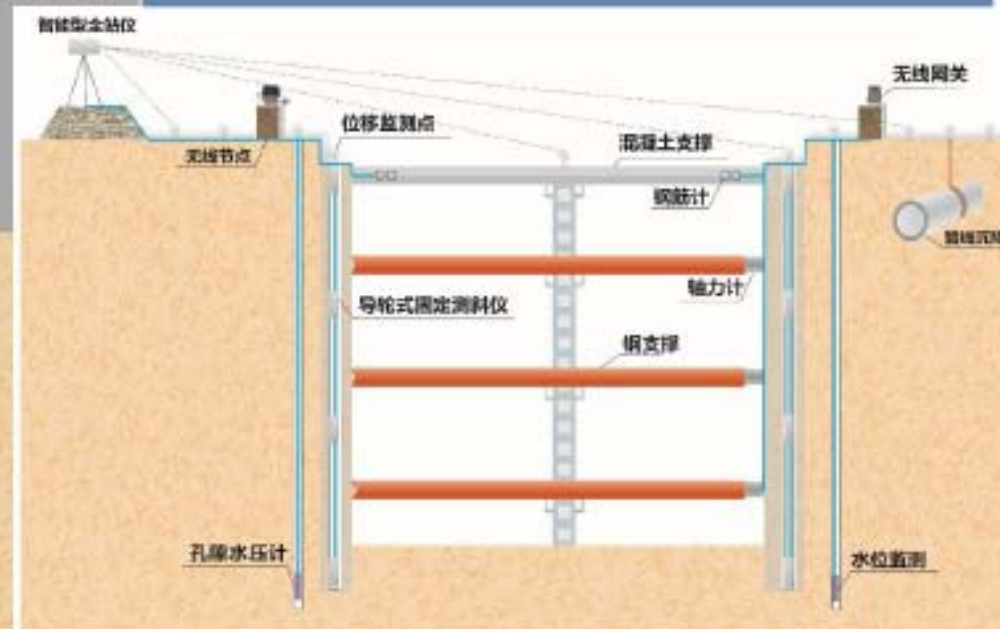
交通基础设施在线监测技术



基坑监测内容



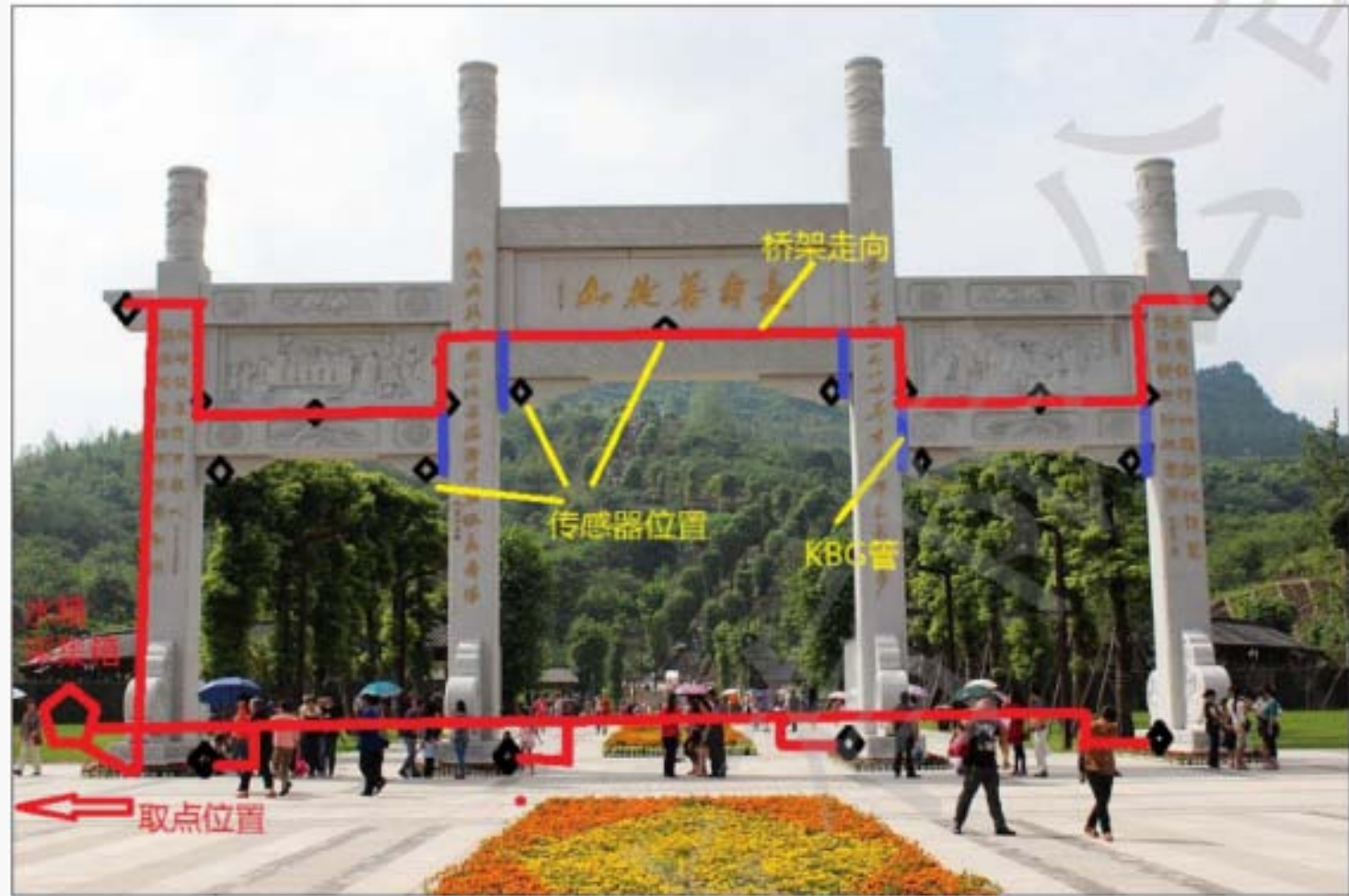
基坑监测布点示意图



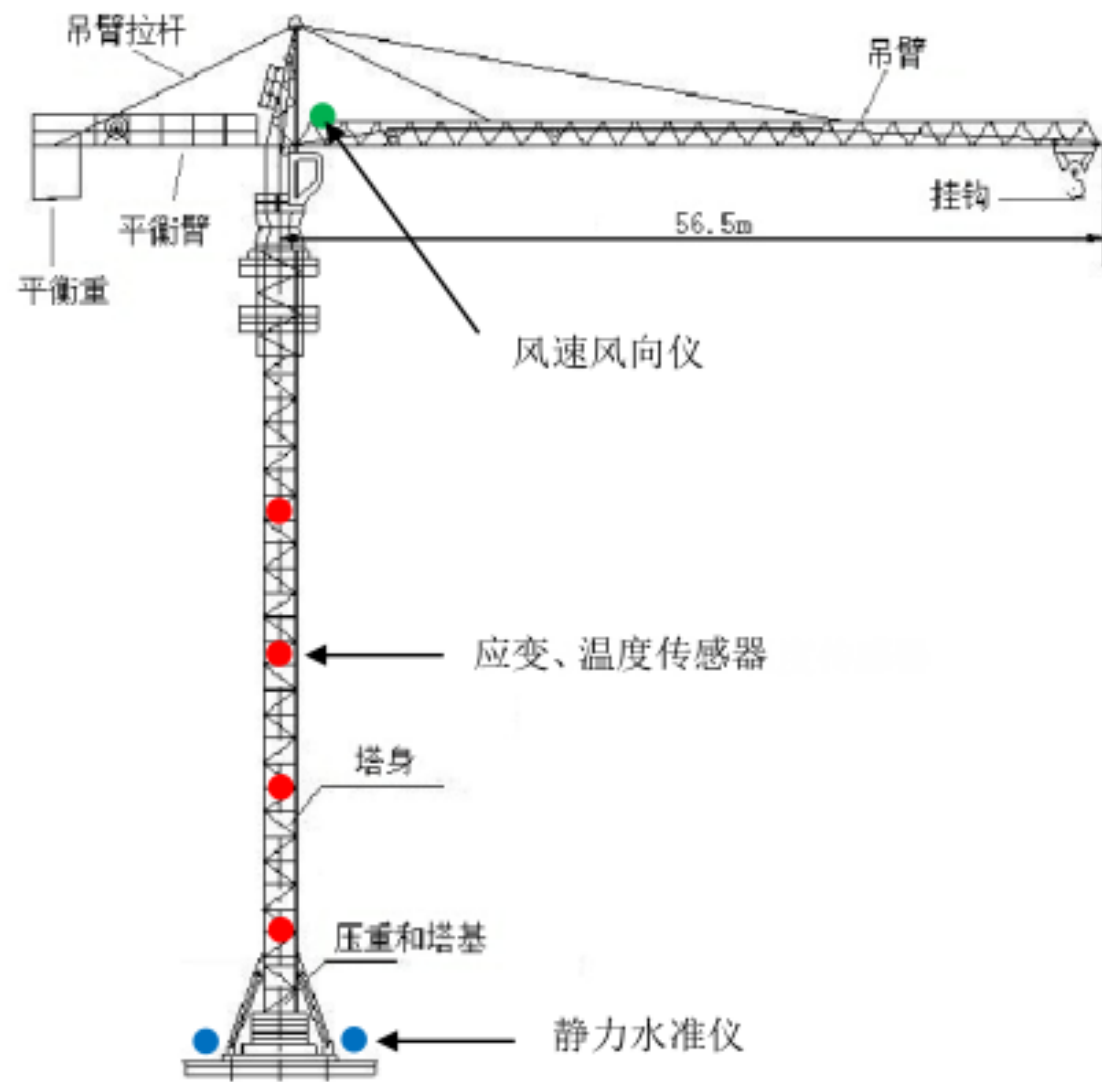
文物保护建筑监测内容

文物保护监测内容

- 沉降监测
- 倾斜监测
- 裂缝监测



塔吊监测内容

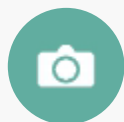


塔吊监测布点示意图



远程在线监测

全天候远程自动采集数据，24小时实时监测，安全高效



信息化指导施工

判断施工工艺和施工参数是否符合预期要求，以确定和优化下一步的施工参数



及时预报警

多重分级报警机制，当数据异常时系统自动报警



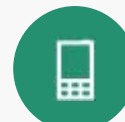
数据报告下载

支日/周/月数据报告的下载打印，支持EXCEL格式



优化设计方案

将现场监测结果信息化反馈优化设计，使设计达到优质安全、经济合理、施工快捷的目的



支持终端查询

系统支持手机/平板等移动终端查看、接收报警信息，方便快捷

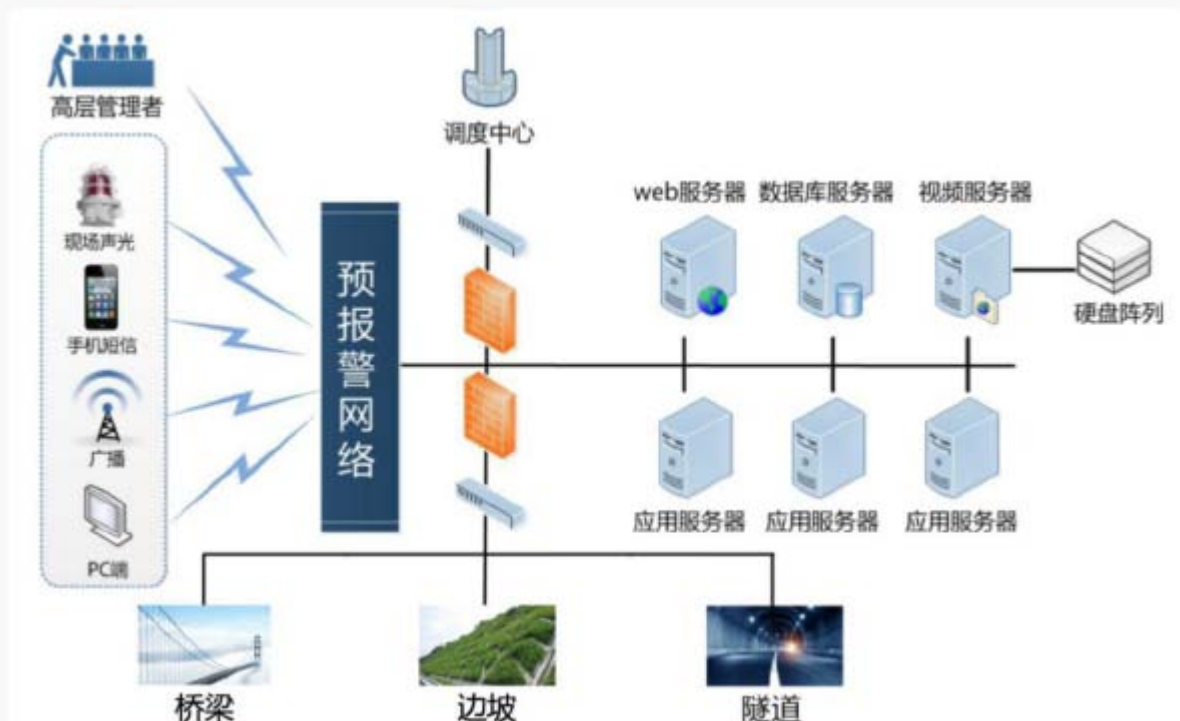
在线监测平台

- 区域化桥梁监测系统
- 云平台

区域化桥梁监测系统

在线监测平台

区别以往单一结构监测管理零散的局面，基于物联网、大数据、云计算的区域化监测平台，可容纳高速公路内所有风险源结构，真正做到管理智能化，信息化，数字化。



在计算机或手机客户端上，以电子地图的形式查看辖区内所有风险源的安全状况



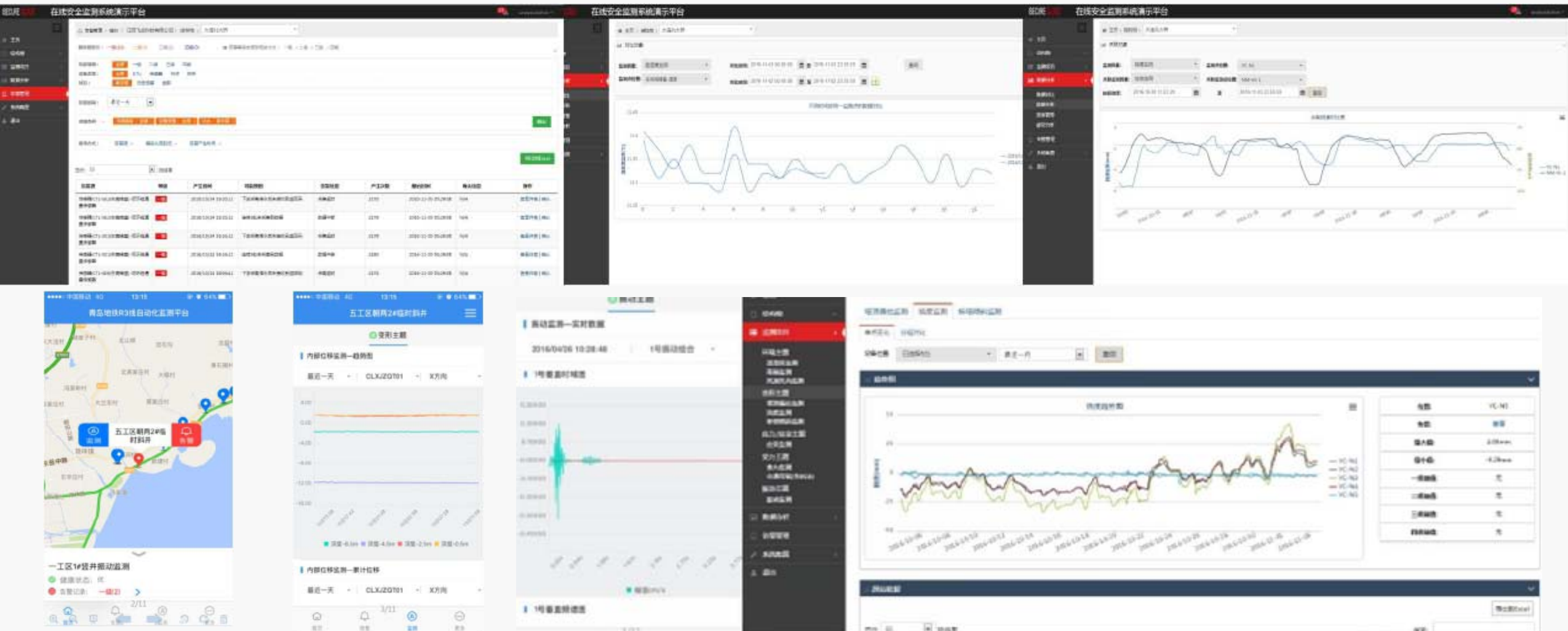
区域化评估，及时反映出不同片区、不同线路的高速公路整体运维性能特性



区域内风险源的巡检、养护建议

云平台

在线监测平台



云服务

- 数据层采用云平台集约化管理模式，数据采集、存储、计算、桥梁安全评价等均在“云端”实现。
- 业主和主管部门无须设立专门的监控中心，也不必设置专人进行系统维护和数据监管

兼容性

- 通过云平台、物联网等专业技术，对各类设备、各类数据实现兼容，与现行管养系统和“智慧城市”“智能交通”充分对接。
- 强大的兼容性是公路安全“物联网”系统与传统单体健康监测系统的显著区别。



平台架构

在线监测平台



感知设备
9000+ 传感器

Source: 安心云



采集设备
18000000000+
数据信息量

Source: 安心云



基础结构物
200+ 被测结构物

Source: 安心云

感知层



数据资源:
监测主题
类型结构
.....



管理功能
预警报警
移动终端查询
.....



实现价值
养护决策依据
施工设计指导
.....

数据管理层



政府管理部门



**科研机构
检测中心
设计院
高等院校**



**施工管理单位
业主管理单位**

用户层

客户类型	服务项目	具体内容
行业检测机构	提供基础数据服务	预警分析报告 监测数据报表 高速公路风险源统一管理
养护管理部门	提供决策依据服务	养护决策依据指导 桥梁损伤评估报告
科研机构	提供样本数据服务	桥梁变形及破坏趋势分析 安全评价标准体系 行业标准规范制定 行业丛书编制

系统集成

- 系统集成难点
- 三棱系统集成优势
- 系统集成各重要环节

阶段	内容	问题	对策
方案设计	<ul style="list-style-type: none">设备选型传感器布点设计校验	<ul style="list-style-type: none">选型不当布点不合理设计与实际情况不符合	<ul style="list-style-type: none">标准化选型多次工勘，结合实际情况设计布点，反复校验
系统实施	<ul style="list-style-type: none">标准化实施设备防护综合组网技术	<ul style="list-style-type: none">实施不规范设备易受损项目现场组网问题	<ul style="list-style-type: none">建立完善的系统建设标准体系建立严格的质量保障体系多种方式综合组网
系统运维	<ul style="list-style-type: none">系统诊断故障处理管理团队	<ul style="list-style-type: none">系统诊断不及时故障无法处理系统废置，缺少专业维护团队	<ul style="list-style-type: none">远程自诊断系统，在线诊断故障处理库，随时调取处理办法专业维护团队，不断对系统进行维护升级

三棱系统集成优势

系统集成



已有200余个结构物系统集成经验。严格进行项目复盘整理，形成相关指导文件，为后续工程提供指导。

针对系统实施到上线的几十个关键步骤，制定了严格的审核标准和制度。

规范化

从设备安装保护、布线布设、软件调试、系统防雷等均采用标准化安装工艺。

标准化

方案设计、工程实施、系统运维团队均为本科及以上学历，拥有丰富经验以及扎实的专业基础。

专业化

项目进度跟踪、人员管理、施工组织、项目验收均严格遵循管理流程。

流程化

全方位保障系统稳定性

系统集成





结构健康监测系统方案的设计，需要基于不同类型结构物的实际情况，进行定制化的系统设计。



针对结构健康监测系统设计制定了一系列的内部标准，涉及工程勘察、设计校验、图纸设计等各个环节，规范化方案设计。

编号	名称
01	技术方案售前勘察流程
02	技术方案二次勘察流程
03	技术方案二次设计规范
04	技术方案图纸设计标准
05	技术方案校验标准
06	技术方案技术交底流程
.....	

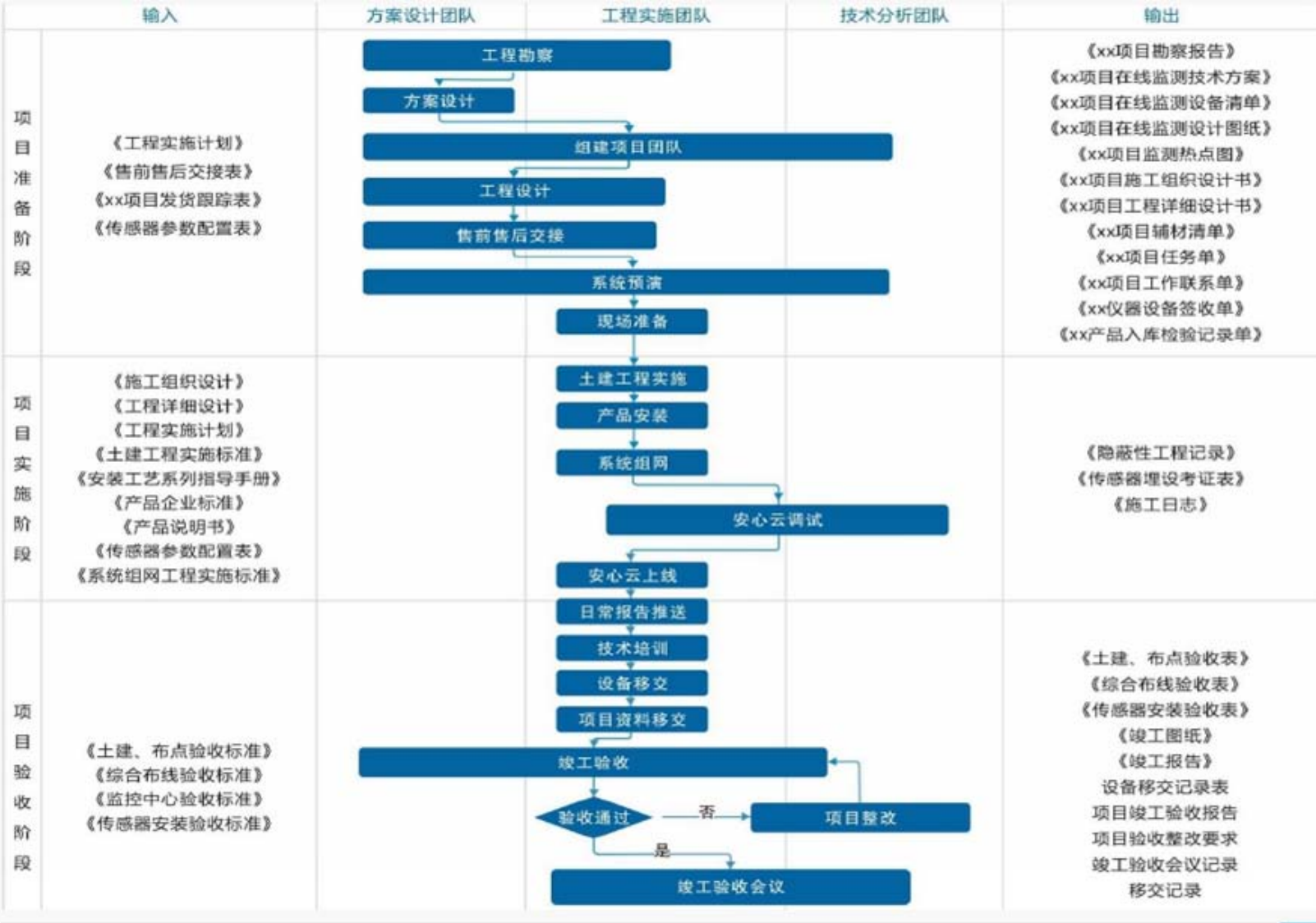
三棱拥有20余人的专业方案设计团队，均为硕士及以上学历，拥有丰富的结构健康监测系统设计经验以及扎实的专业基础，能够为多个行业基础设施结构提供定制化的方案设计。

测试元件以及监测仪器的性能优劣从根本上决定了结构安全监测系统的数据采集和数据传输是否准确、有效。



项目管理流程

系统集成



设备安装包括安装前检测、安装实施与安装验收，三棱制定了严格的检测、验收标准，编写了一系列的安装工艺指导手册，从安装的各个环节进行严格把控。

1	安装工艺系列指导手册-导轮式固定测斜仪	10	安装工艺系列指导手册-线缆接线及线缆标识工艺
2	安装工艺系列指导手册-电机振动监测系统	11	安装工艺系列指导手册-压差式变形测量系统
3	安装工艺系列指导手册-分布式无线网络	12	安装工艺系列指导手册-应变计
4	安装工艺系列指导手册-钢筋计	13	安装工艺系列指导手册-云振动
5	安装工艺系列指导手册-盒式固定测斜仪	14	安装工艺系列指导手册-轴力计
6	安装工艺系列指导手册-锚索计	15	安装工艺系列指导手册-闭环式磁通量传感器
7	安装工艺系列指导手册-孔隙水压计	16	安装工艺系列指导手册-雨量计
8	安装工艺系列指导手册-土压力盒	17	安装工艺系列指导手册-裂缝计
9	安装工艺系列指导手册-温湿度传感器	18	安装工艺系列指导手册-表面位移传感器

.....



防火墙：网站服务器和其他计算机之间设置经公安部认证的防火墙,拒绝外来恶意攻击，保障网站正常运行。



双机热备份：网站信息服务系统建立双机热备份机制，一旦主系统遇到故障或受到攻击导致不能正常运行，保证备用系统能及时替换主系统提供服务。



防护软件：在网站的服务器及工作站上安装正版的防病毒软件，对计算机病毒、有害电子邮件有整套的防范措施，防止有害信息对网站系统的干扰和破坏。



权限管理：针对不同的应用系统、终端、操作人员，由网站系统管理员设置共享数据库信息的访问权限，并设置相应的密码及口令。

自诊断系统通过监测系统运行状态，及时诊断故障环节，极大地保障了系统的稳定运行。



幅值诊断

接收到的输入源超出规定的数值范围时，自诊断系统确认该输入源存在故障。



时序诊断

输入源在一定的时间内无变化，或变化未达到预定次数时，则判定该输入源出现故障。



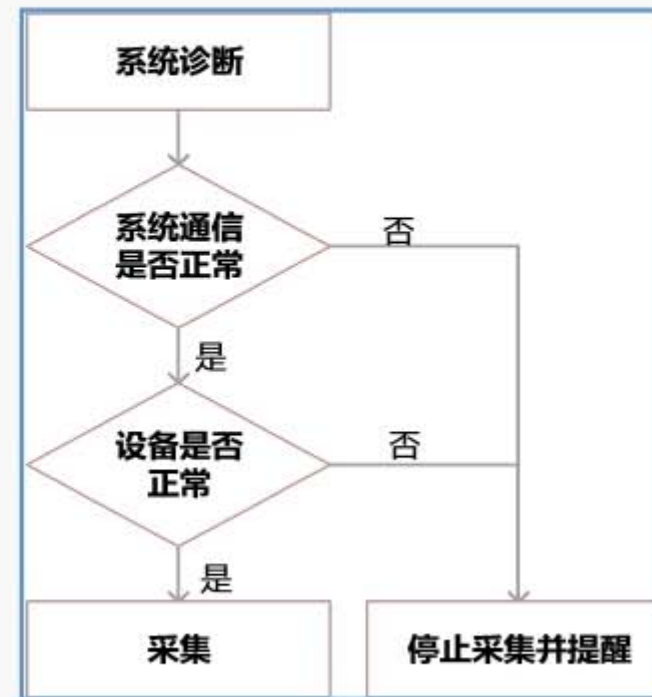
功能诊断

当发出指令后，若传感器输出信号没有按照程序规定的参数变化，就确认执行器或电路故障。



逻辑诊断

当发现两个传感器信号之间的逻辑关系违反设定条件时，就判断有故障。



企 业 介 绍

三棱简介



江苏三棱智慧物联发展股份有限公司创立于2001年，作为中国智慧城市的顶级服务及运营商，三棱始终以打造新型智慧城市的全产业链为发展使命，形成了智慧城市顶层设计、投资、建设、运维四大主营业务板块。

目前三棱的业务领域涵盖了智慧交通、智慧安防、智慧建筑等基础智能领域，以及智慧水务、智慧消防、智慧市政等城市管理，智慧园区、智慧旅游、智慧能源等智慧产业服务和智慧医疗、智慧教育、智慧养老等智慧民生服务。三棱在全国建立了21家分支机构，业务涵盖了中国所有的省份，并拓展到东南亚、东欧、中东、非洲、美洲等多个海外地区，涉及斯里兰卡、印度、毛里求斯、伊朗、白俄罗斯、埃及、菲律宾等国家。

三棱在建筑消防，微型应急箱方面，三棱拥有十多年建设经验，从建筑消防到消防软件平台到智慧消防系统解决方案，一步步积累了大量的实践经验，已经成功为百源国际大酒店及公寓等千家用户建立了完善的消防系统。未来，三棱将继续坚持科技服务社会的信条，将最新的科技融入消防领域，为提高社会安全，百姓安康贡献自己的力量。

17

年历史

21

家分公司

300

服务
城市

资质荣誉

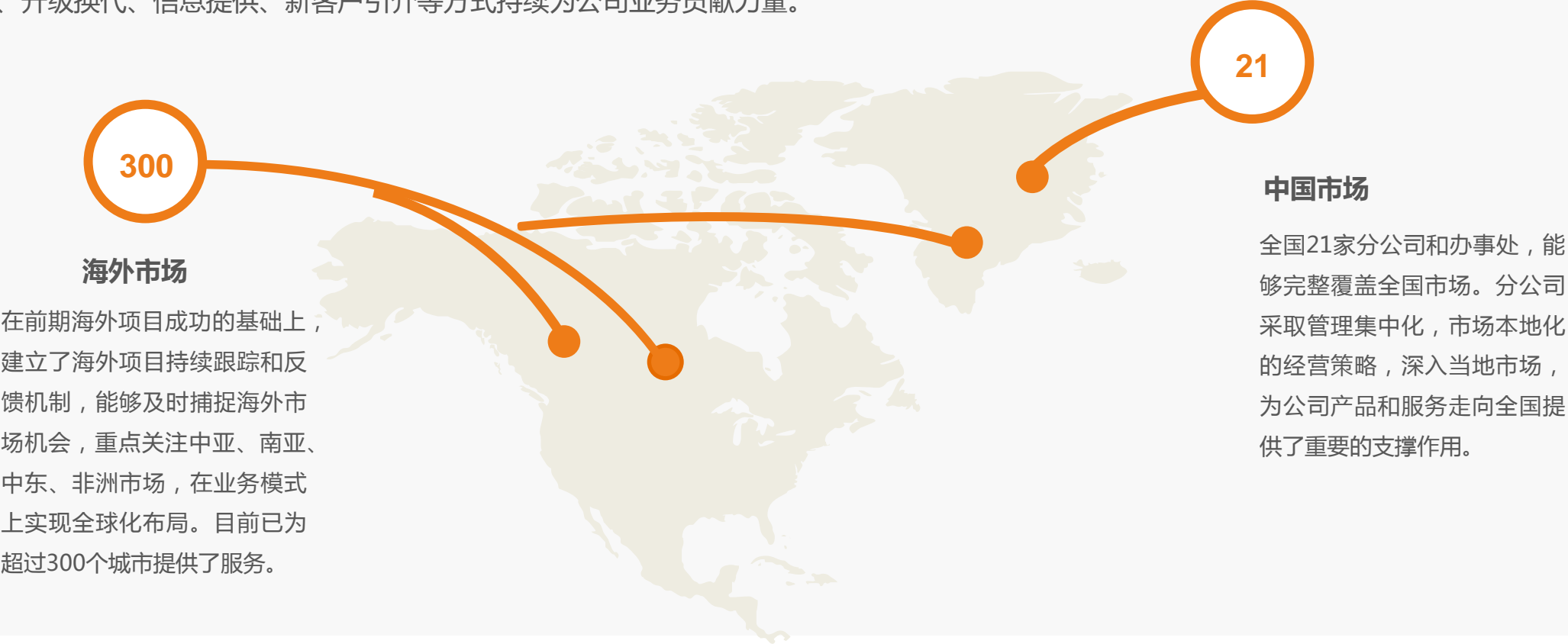


- ◆ 国家级高新技术企业，双软企业，通过了CMMI3体系认证，目前拥有1项国家火炬计划、10项高新技术产品、25项软件产品、50余项软件著作权、多项发明专利；
- ◆ 目前拥有四个省级重点技术研究中心，13项国家一级专业资质，5项专业甲级及众多其他资质，通过了4大ISO管理体系认证；
- ◆ 先后获得智能交通优质服务商、平安城市优秀供应商、智慧城市专业服务商、城市停车示范企业等称号。



深厚的客户积累

三棱成立以来，业务遍布全国所有省份。优质的产品和服务使公司积累了一大批优质客户资源。这些存量客户通过售后维保、升级换代、信息提供、新客户引介等方式持续为公司业务贡献力量。



雄厚的研发实力



四大中心

江苏省软件企业技术中心、江苏省交通视频信息智能分析系统工程技术研究中心、江苏省社会公共安防科技协同创新中心、江苏省软件新技术与产业化协同创新中心。



深厚积累

国家火炬计划产品1项，软件产品25项，高新技术产品10项，发明专利5项，软件著作权50余项，实用新型专利14项。



资源嫁接

与清华、南大、东大、南理工以及北美硅谷等多所院校建立了紧密合作关系。与南邮合作建立了研究生工作站。

完备的资质

全面的资质建设

13个国家一级专业资质认证，
5项专业甲级，3个二级资质，2个乙级行业资质。

- 建筑智能化系统设计专项资质
- 电子与智能化工程专业承包资质
- 建筑机电安装工程专业承包资质
- 公路机电工程（公路机电工程分项）
- 信息系统集成及服务资质
- 涉密信息系统集成资质（系统集成、安防监控）
- 消防设施工程专业承包资质
- 城市及道路照明工程专业承包资质
- 防水防腐保温工程专业承包资质
- 环保工程专业承包资质
- 建筑装饰装修工程专业承包资质
- 通信信息网络系统集成企业
- 安防工程企业设计施工维护能力证书
- 建筑智能化设备维修安装资质
- 声频工程综合技术资质
- 展览工程资质
- 专业舞台设计、安装及调试资质等级证书等五项
- 音视频系统工程企业资质
-

- 甲级
- 一级
- 一级
- 二级
- 二级
- 乙级
- 一级
- 一级
- 一级
- 一级
- 二级
- 乙级
- 一级
- 一级
- 一级
- 一级
- 甲级
- 壹级

外省市准入备案

北京、湖南、浙江、河北等众多省市备案



荣誉与奖项

江苏省安装工程优质奖（苏安杯）、2011年度服务业发展先进单位、苏州名牌产品（服务）称号、“江苏省名牌企业”称号、“智慧城市领域领军企业奖”

AAA级授信企业

众多行业组织重要会员

- 中国智慧城市产业联盟副理事长单位
- 中国LoRa应用联盟会员企业
- 江苏省软件行业协会理事会理事
- 智慧管网产业技术创新战略联盟会员单位
- 江苏大数据联盟会员
- 江苏省安装行业协会智能消防电子专业委员会副会长单位
- 中国安全防范产品行业协会会员
- 中国展览馆协会会员
- 江苏省消防协会会员
- 南京轨道交通产业协会理事
- 昆山市电子信息服务和集成电路行业协会会员
-

感谢观看

三棱股份 2018.9

地址：江苏省南京市江宁区秣周东路12号悠谷4号楼5层

电话：02587159600

网址：www.slicity.com

邮箱：markets@slicity.com



SANLENG