

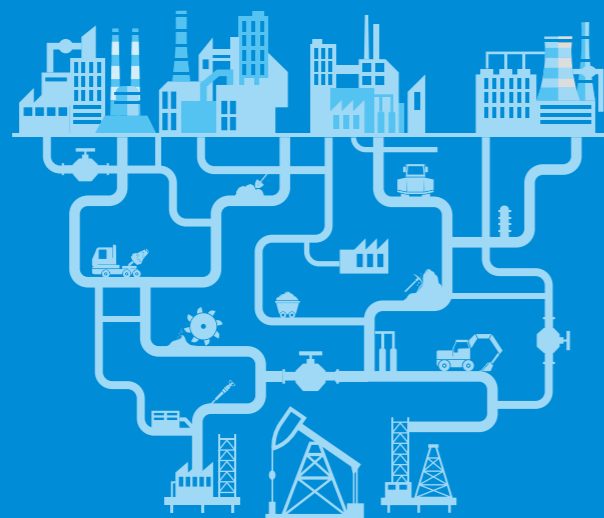
# 智慧管廊

Intelligent Utility Tunnel

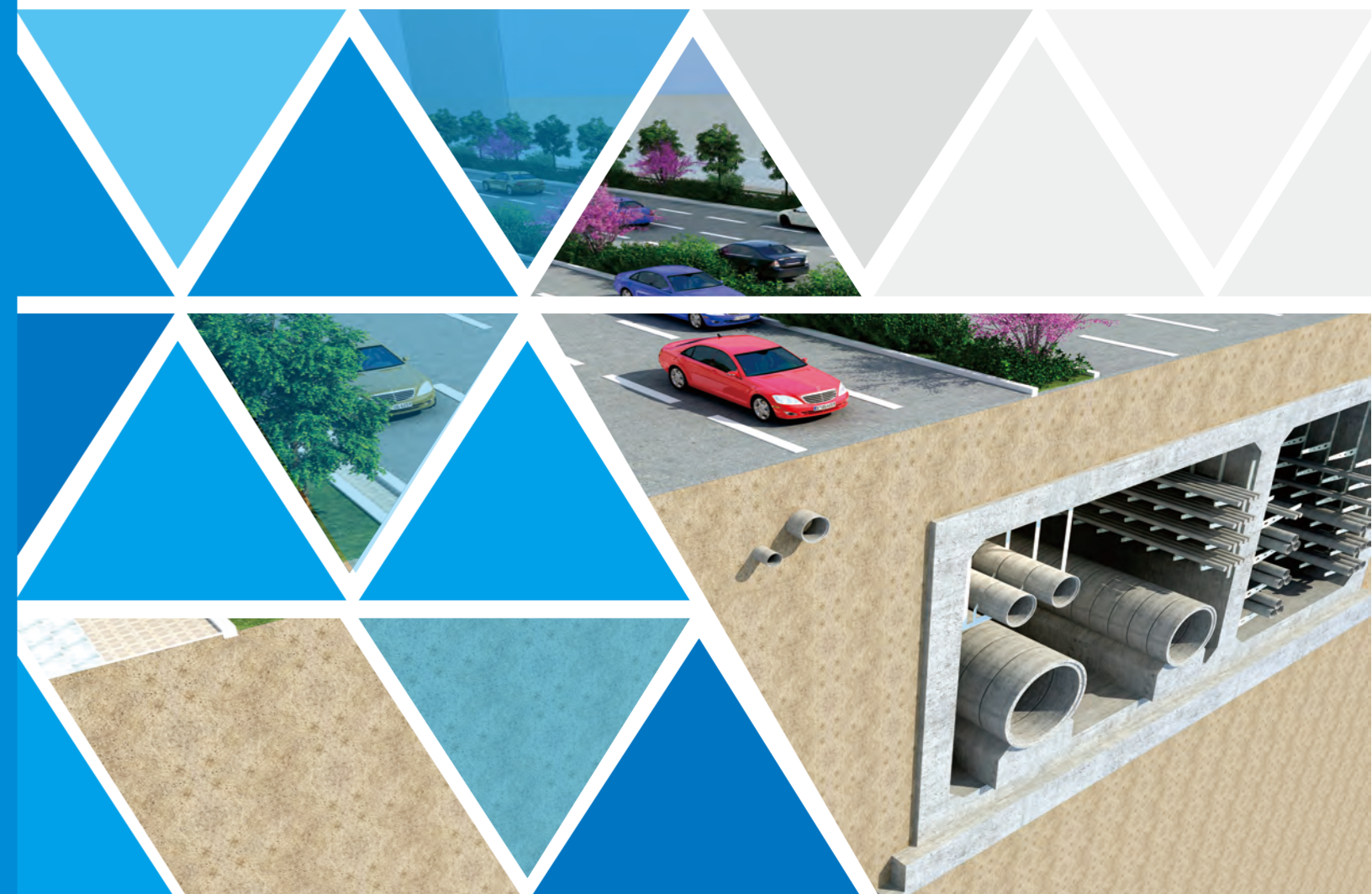
安全

高效

智能



以科技提升效能 以智慧推动创新



中冶南方（武汉）自动化有限公司

WISDRI (WUHAN) AUTOMATION CO.,LTD.

地址：武汉市东湖开发区流芳大道凤凰园一路9号

服务热线：400-860-8070

公司网站：www.wisdriauto.com

中冶南方（武汉）自动化有限公司

WISDRI (WUHAN) AUTOMATION CO.,LTD.

# Contents

## 目录



# COMPANY PROFILE

## 公司简介

**工程设计类**  
 国家住建部最高设计资质  
 ——工程设计综合甲级  
 建筑智能化系统设计专项甲级

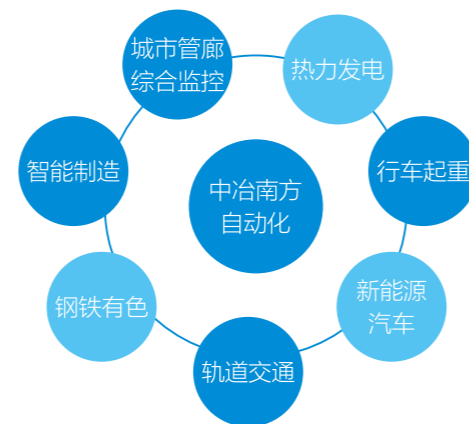
**工程咨询类**  
 工程造价咨询甲级  
 工程造价咨询甲级/建设项目环境影响评价甲级

**工程施工类**  
 市政公用工程施工总承包一级  
 房屋建筑工程施工总承包一级  
 桥梁工程专业承包一级  
 钢结构工程专业承包一级  
 电子与智能化工程专业承包一级  
 建筑机电安装工程专业承包二级  
 消防设施工程专业承包二级



中冶南方（武汉）自动化有限公司是一家以工业自动化控制系统集成为基础，专注于电气产品的研发、生产、销售与服务，兼具电气设备成套实力的国家火炬计划重点高新技术企业。成立于2004年，注册资本8000万，是中冶南方工程技术有限公司（原武汉钢铁设计研究总院）发起成立的全资子公司及核心业务单元。

依托国家综合甲级设计资质的专业背景，中冶南方自动化已成功参与执行城市管廊综合监控、智能制造、钢铁有色、轨道交通、新能源汽车、行车起重、热力发电等领域的数百个大型重点工程项目，先后获得包括“国家科技进步一等奖”在内的诸多荣誉。



公司建有华中地区最大的自动化实验室，用世界领先的控制技术装备各类工业设备，将计算机技术与高速控制、精密运动、模拟测量、人机对话界面等功能进行无缝集成，实现机械与自动化的完美结合。

无论在传统的工业领域，还是在迈向新型工业化的进程中，中冶南方自动化都将以先进的产品和技术、丰富的项目管理经验、优化的行业解决方案以及全方位的降耗环保措施，为您生产效率和质量的全面提升带来显著改善，致力与您一同缔造更加美好的未来。



# DEVELOPMENT HISTORY 发展历程

## 2004年

- 中冶南方（武汉）自动化有限公司注册成立

## 2005-2007年

- 通过武汉高新管委会高新技术企业认定，获高新技术企业称号，通过ISO质量体系认证和CCC电气标准认证
- 新签合同突破亿元大关
- 拓展非钢领域业务（轨道交通、能源化工、汽车制造、电动汽车等）
- 引进ERP系统，开启企业管理信息化新开端

## 2008-2010年

- 跟随中冶南方拓展海外业务，开始积累相关海外市场经验和能力
- 核心技术完全掌握自主知识产权的高性能智能型变频器研制成功
- 专利申请实现零的突破，申报专利12项，8项申请被受理，新增1项软件著作权登记
- 冷轧仿真系统实验室组建成立
- 宝钢4#sca1电气控制系统设计获2010年全国冶金行业优秀工程设计计算机软件一等奖

## 2011-2013年

- 与国内知名汽车集团达成战略合作协议
- 获批“湖北省电机工程变频技术研究中心”（湖北省科技厅）
- 获批“湖北省高性能变频器工程研究中心”（湖北省发改委）

## 2014-2016年

- 打造华中地区领先的高性能智能型现代化生产制造基地
- 获批“湖北省工业设计中心”（湖北省经信委）
- 发明专利获得湖北省发明金奖

## 2017-至今

- 承接白银市（国家首批综合管廊试点）附属设施总承包工程
- 承接十堰市综合管廊监控系统工程
- 承接超高层建筑循环施工电梯综合监控系统工程
- 承接平潭市地下综合管廊附属设施系统集成项目
- 承接包头市地下综合管廊附属设施系统集成项目

# ENTERPRISE STRENGTH 企业实力

01

● 针对综合管廊业务，公司整合了全方位的顶尖专家团队，面向全球客户，提供全套的机电附属设施系统工程方案及贯穿整个项目生命周期的运营支持服务。

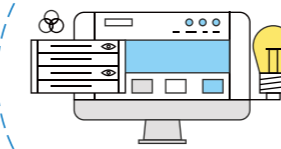
● 凭借各大项目的技术积累，逐步建立并完善了“方案咨询、整体设计、设备选型、关键设备制造、系统调试、软件平台及接口系统设计及开发”的全流程业务体系。

02

公司从管廊项目的参与者到技术规范的引领者，《综合管廊智能监控系统集成技术规范》，《智慧城市基础设施—综合管廊运维管理总体要求》等标准立项编制工作，稳步推进！



▲中冶南方自动化主编的湖北省标准《综合管廊智能监控系统集成技术规范》送审稿专家评审会



03

● 研发实验平台



▲技术人员进行管廊平台开发工作

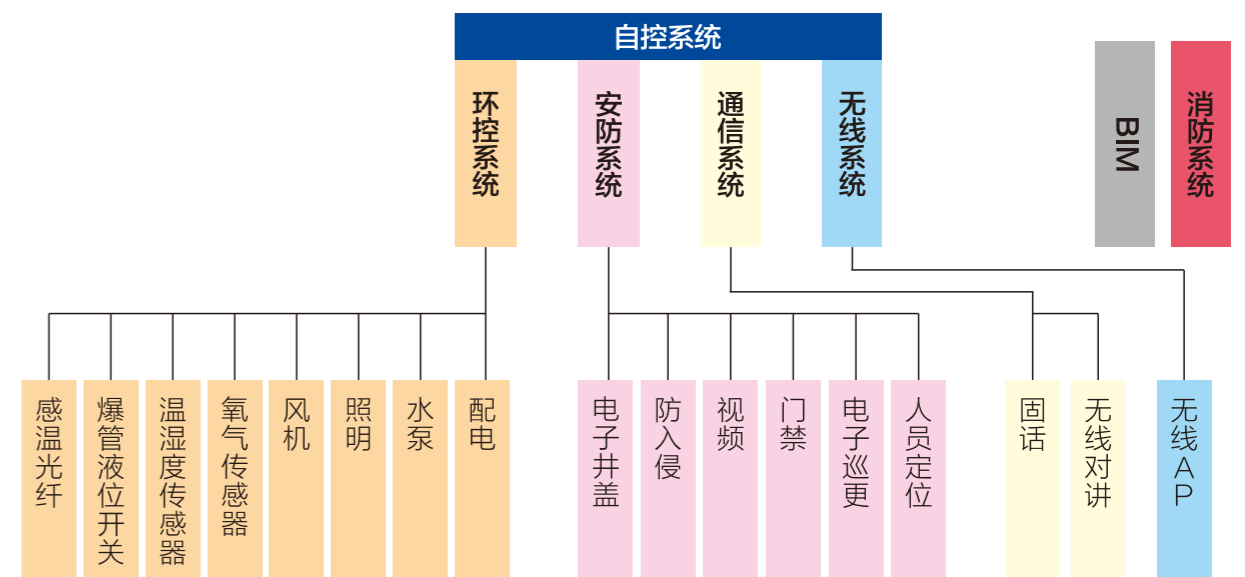
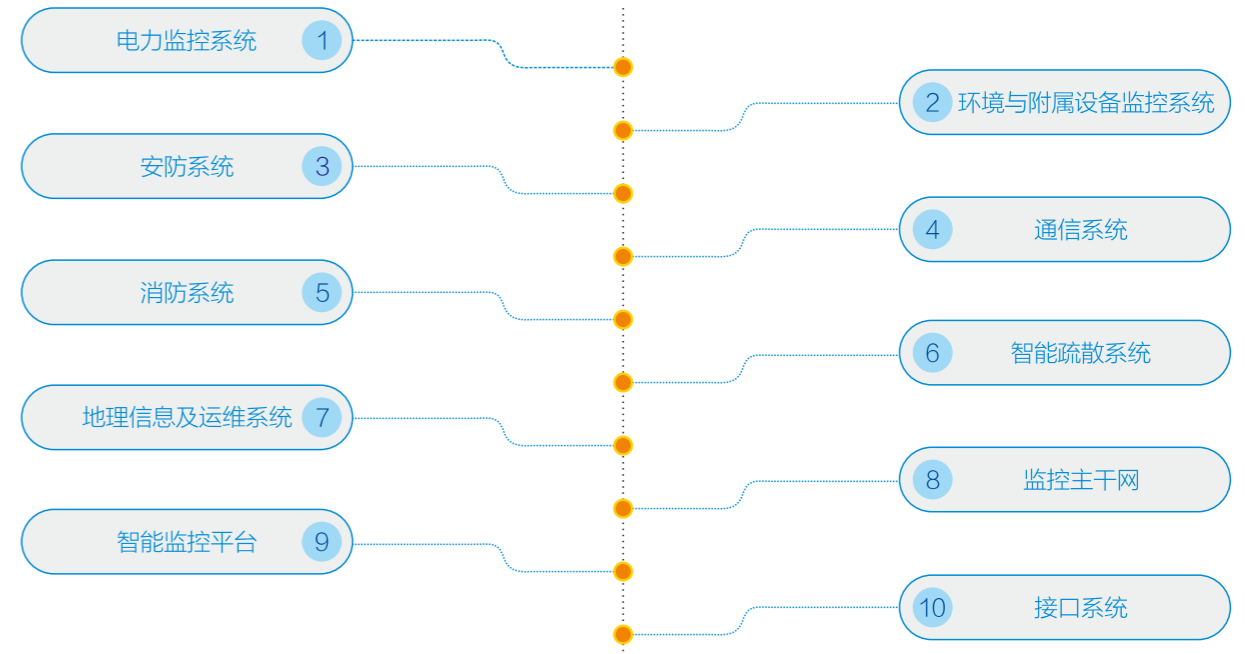


## MCCS-UT全集成智能监控管理平台

为实现市政基础设施运营、维护及信息化管理，公司自主研发了MCCS-UT全集成智能监控管理平台。利用物联网、云存储及大数据技术对综合管廊各附属设施子系统进行深度集成和互联，统一界面，统一数据，统一管理，形成了市政设施多系统的高效联动，提高了城市运营管理水平及应急处理能力，为城市提供安全、高效、智能、开放、绿色的运营维护手段。



## 综合管廊监控与报警系统设计主要包括



智能监控系统集成环境与设备监控系统、视频监控系统、门禁入侵系统、语音通信系统、火灾报警系统、消防灭火系统、配电监控系统、地理信息系统、智能照明系统等各子系统。通过集成实现智能全自动化运转，例如根据温湿度、氧气等含量自动通过通风设备，根据集水坑液位自动控制水泵运转，发现火灾自动报警及联动控制等。

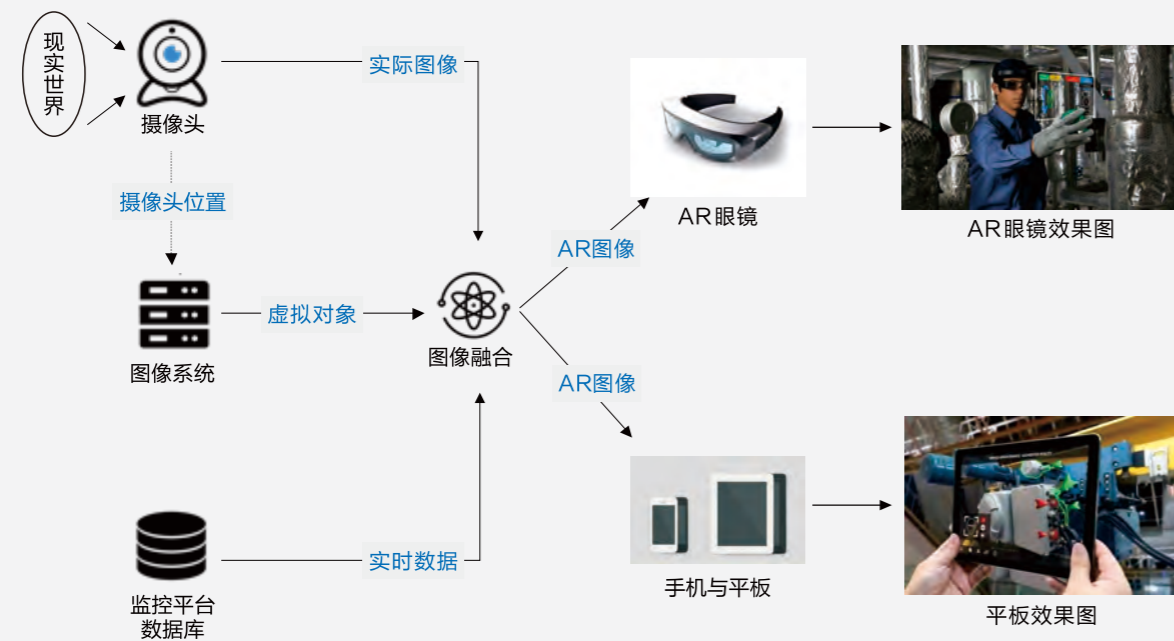
# TECHNICAL CHARACTERISTICS

## 技术特点

### AR技术

AR (Augmented Reality) 技术，通过实时地计算摄影机影像的位置及角度，进行图像识别，将虚拟的图像叠加到现实环境中，从而达到增强现实的效果。

AR能够通过网络数据传输技术从综合监控平台服务器获取数据。运维人员通过综合监控平台系统，能够对综合管廊进行全方位综合技术监控和引导，而可视化的AR技术能够让综合管廊的维护，巡检更加方便，直观，相比传统的人员需要手动查看每个设备的仪表和屏幕相比，随身携带图纸，通过AR技术能够让运维人员更加直观的了解管廊各设备的运行情况，并能够根据设备的不同为运维人员对应的原理图，接线图，视频指导等资料，指导运维人员进行管廊维护。降低了人工维护和劳动强度，同时也提高了效率和质量，减小了运维成本，更加高效化。



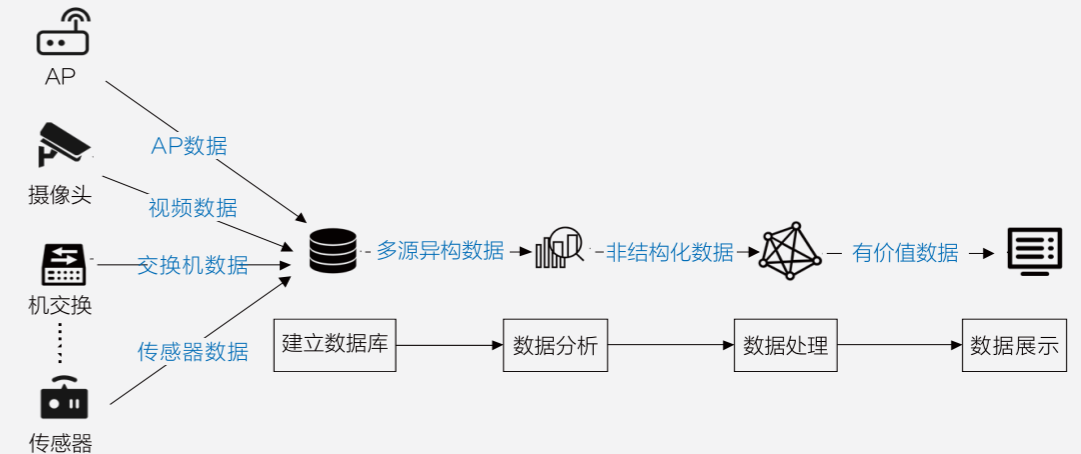
### 管廊大数据分析

大数据通常被认为是PB(1024 terabytes)或EB(1EB=100万TB)或更高数量级的数据，包括结构化的、半结构化的和非结构化的数据，其规模或复杂程度超出了常用传统数据库和软件技术所能管理和处理的数据集范围。

综合管廊分布了数目众多、各式各样的传感器来监测管廊内部情况。由此产生了海量的由传感器产生而又不适于关系模式的非结构化数据（例如文本、图形、图像、音频和视频等，从内容上没有统一的结构，数据以原生态形式(raw data)保存）。

利用大数据技术，高效地获取非结构化数据所蕴含的有效的管廊监测信息，实现智慧的管廊监测分析和决策，让管廊管理人员及时掌握管廊健康状况，对即将出现问题进行处理，预防事故发生，并对管廊能耗进行统计，形成能耗分析报表，让管廊管理人员及时清楚的了解管廊内的能耗情况。

通过物联网能够获取到关于管廊的大量数据，管廊监测大数据将包括：管廊范围内所有的管廊本体数据(管廊本体空间位置、属性信息)，管廊内部附属设施数据(消防栓、通风口、积水井等)，以及管廊环境监测系统所产生的温湿度传感数据、液位传感数据、氧气传感数据、甲烷传感数据、硫化氢传感数据等。需要利用大数据技术进行数据处理。



#### 建立数据库

关系型数据库无法满足需求，NoSQL非关系型数据库技术将为管廊监测大数据管理提供可靠的保障。NoSQL技术简单分为key-value存储、文档数据库和图数据库等。

#### 数据分析

首先要解决如何将多源异构的数据正确解读、综合分析的问题，并从海量数据环境中，挖掘出数据中潜在的、事先未知的有用信息，为管廊健康状况进行分析与预警。大数据分析技术将包括数据挖掘、信息聚合等技术。

#### 数据处理

海量增长的管廊监测大数据要从不同类型的数据里迅速获取有价值的信息，需要处理大量、非结构化的数据，在处理环节中可以采用采用高性能、大规模并行的海量数据处理的算法模型与平台来提高海量数据的处理能力。

#### 数据展示

大数据展示技术包括数据分析过程和结果的可视化显示、历史数据的可视化、信息流展示，将大数据复杂的分析，用直观的形式进行展现出来，进而提高管廊监测大数据的利用效率。

### 灾难应急处理机制

当管廊内发生火灾，爆炸等灾难级别事故时，综合监控平台根据报警数据进入灾难应急处理模式，根据通过收集管廊当前报警情况，制定灾难处理流程，并预估灾难范围，结合GIS，应急疏散生成逃生路径，指导管廊管理人员进行灾难应急指挥，并进行灾后统计。

#### 应急处理主要包括 >>

1



对管廊人员进行安排，制定工作组，对工作组进行分工，并明确任务与职责。

2



形成应急处理流程进度图，梳理应急处理流程，查看各部分进展情况。

3



对灾难数据进行统计并分析，对灾难情况进行更加具体展现。

4



根据灾难情况与GIS地理信息相匹配，在GIS中形成灾难主要地点，并通过算法计算规划逃生路线。

### 机器人智能巡检

传统的巡视主要是通过人工方式，综合运用感官以及一些配套的检测仪器进行以简单定性判断为主的检查，该方式存在劳动强度大、检测质量分散、主观因素多等缺陷。近年来，随着计算机技术的进展和微机监控技术的推广使用，巡检机器人系统因其灵活的控制运行方式、不受天气因素影响等优点，逐渐在无人值班或少人值班的环境下执行巡检任务，为及时发现和消除设备缺陷，预防事故发生，确保设备安全运行发挥了一定的作用。

管廊中有巡检机器人和消防机器人，通过对巡检机器人建立巡检计划，巡检机器人在管廊内进行日常巡检工作，当巡检机器人通过红外摄像头以及传感器发现异常情况时，会产生报警信号，运维人员可以远程操作巡检机器人查看情况，如果检测到火灾发生时，巡检机器人也会将火灾的地点传输给消防机器人，指导消防机器人到达相应位置进行灭火。



### 边缘计算

边缘计算是指在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。边缘计算处于物理实体和工业连接之间，或处于物理实体的顶端。而云端计算，仍然可以访问边缘计算的历史数据。

#### 边缘计算的优点 >>

**延迟** 毫秒级延迟

**高吞吐量** 本地生成，近场传输

**数据简化** 末端自主分析，减少对上游的依赖。

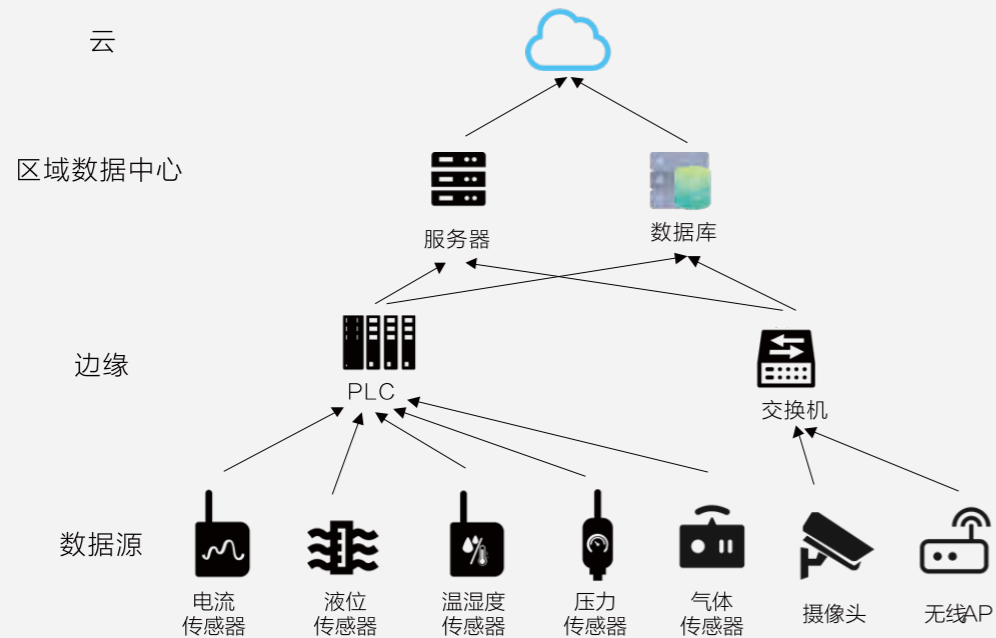
**语境意识** 实时获取信息并用于计算

**安全性** 免受UE和CPE攻击

**隔离** 在丢失连接时仍能继续运转



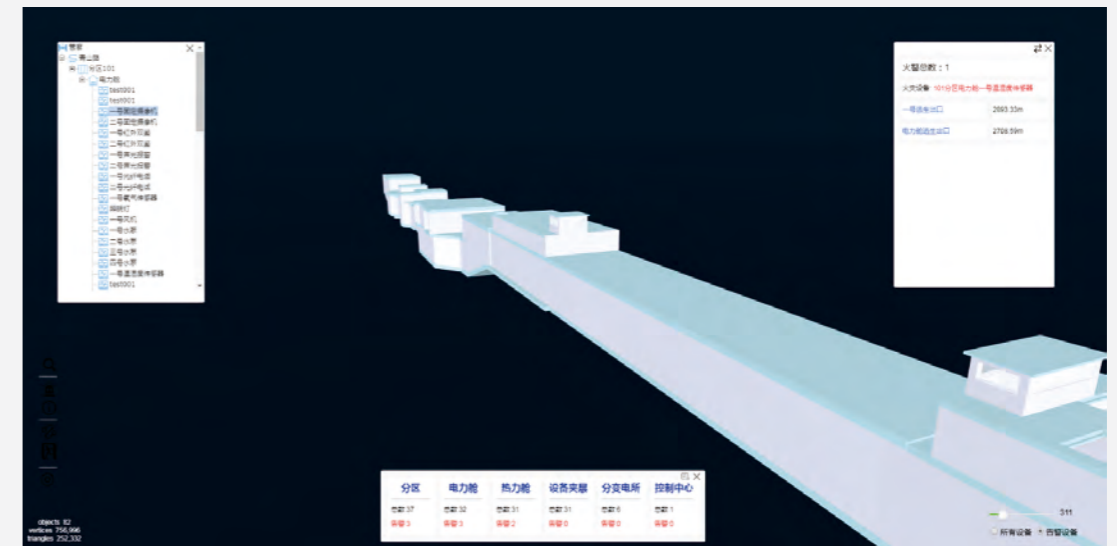
在管廊中，将部分联动处理程序放置于边缘执行能够保证联动处理的相应速度，如：传感器检测到管廊内环境异常需要启动风机时，传感器会将异常数据传输到本地的PLC，PLC便会对异常环境数据进行计算处理，判断是否需要启动风机，进而判断后PLC发送启动指令，本地风机开始运行，当检测到环境数据恢复正常，PLC发送停止指令，风机停止。在整个过程中，异常情况在边缘设备处得到解决，不依赖于数据中心，既能够减轻数据中心的处理压力，也能够减少网络波动对于异常情况处理的影响。



### BIM系统

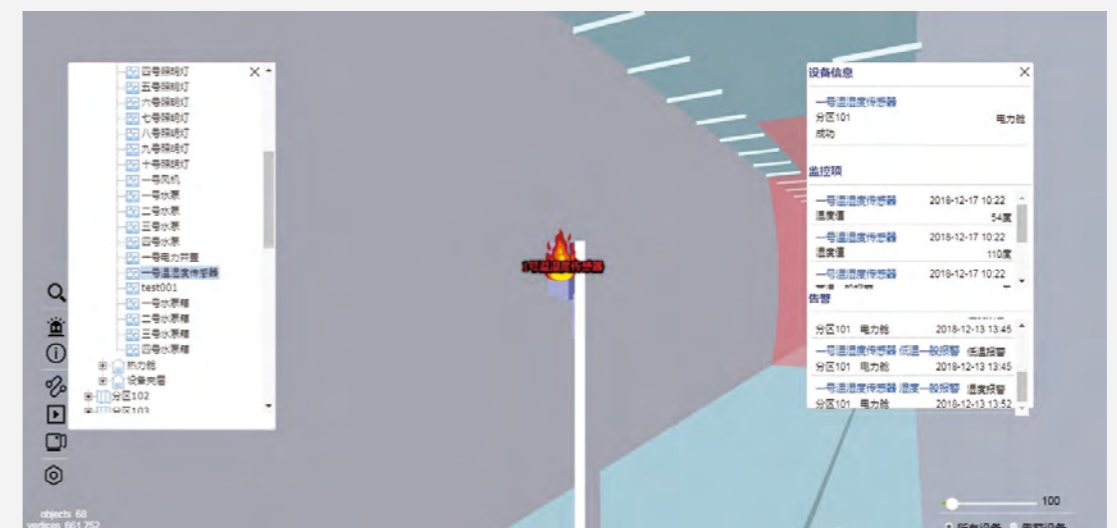
BIM ( Building Information Modeling ) 技术是一种应用于工程设计、建造、管理的数据化工具，通过对建筑的数据化、信息化模型整合，在项目策划、运行和维护的全生命周期过程中进行共享和传递，使工程技术人员对各种建筑信息作出正确理解和高效应对，为设计团队以及包括建筑、运营单位在内的各方建设主体提供协同工作的基础，在提高生产效率、节约成本方面发挥重要作用。

同时通过BIM能够更加立体的展现管廊的建筑结构，根据管廊实际进行模型建立，通过BIM物理引擎将3D模型存储到数据库中，将设备数据库与3D模型数据库相对应，能够实现管廊模型与管廊数据的结合，对管廊的进行虚拟巡检，较少人工。



### GIS系统

地理信息系统 ( Geographic Information System或 Geo-Information system, GIS) 的核心内容是地理位置信息。由于管廊路径长，在地下，较为封闭的特点，将管廊的地理位置与GIS系统相结合，能够让运维人员清楚的知道管廊的具体位置以及附近建筑特点。当发生报警时，通过获取报警地点的经纬度坐标，将报警点反映在GIS地图上，提供报警点的具体位置。

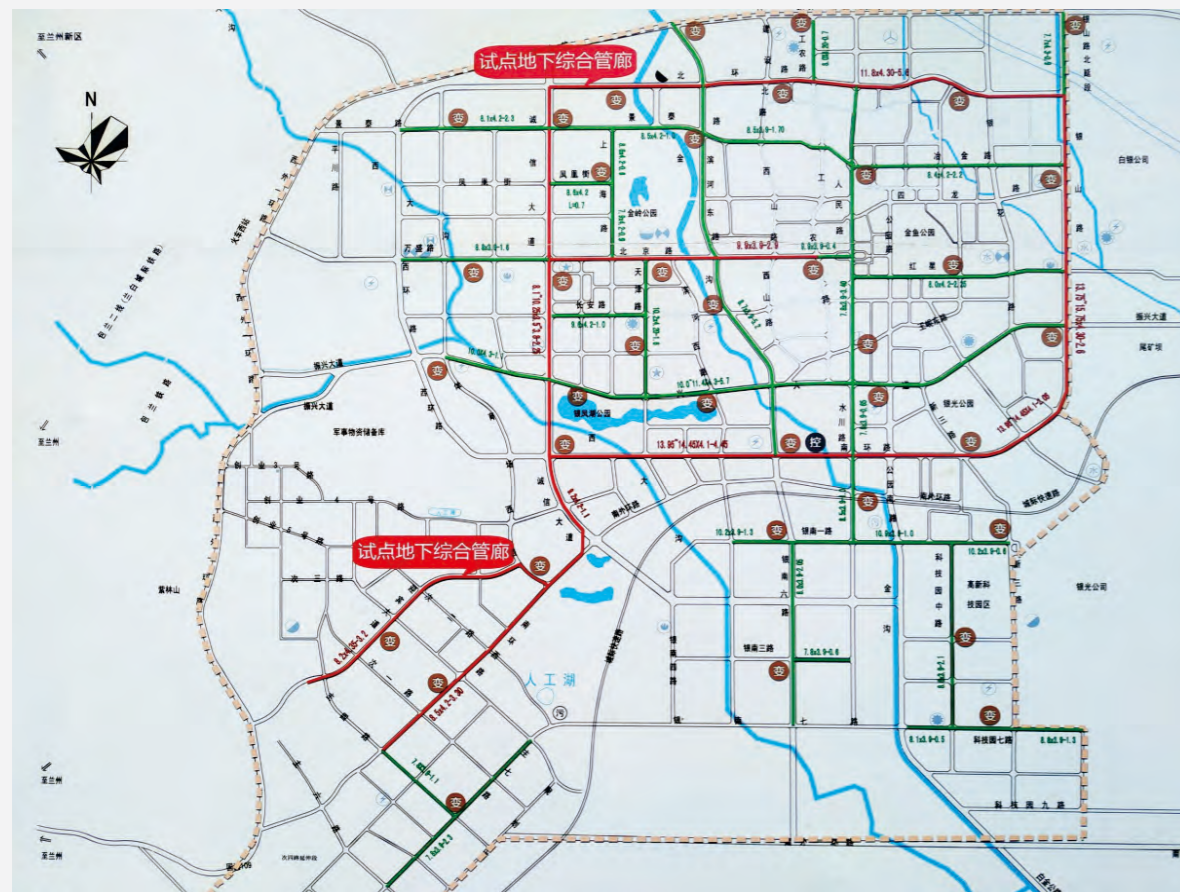


# TYPICAL CASES

## 典型案例

### 白银市地下综合管廊附属设施总承包工程

白银市地下综合管廊试点项目作为全国首批试点项目之一，采取政府和社会资本合作融资模式的一个重点项目，是管廊行业第一个实施大规模附属系统总承包的工程。白银管廊设计总长度26.25Km，包含甘肃省白银市市区北环路、南环路、南环西路、迎宾大道、诚信大道、银山路、北京路，共计7条地下综合管廊工程及1座中央控制中心。该工程被评为“甘肃省建设科技示范项目”和“省部级建筑新技术应用示范工程(中冶集团)”



在白银管廊的智能监控与报警系统中，我们建设以管廊监控预警、智能运维、应急指挥、辅助决策、节能降耗为主要功能目标的智慧管廊平台，进而弥补城市管廊综合管理中信息盲区与管理盲点，实现全区域的信息共享、工作互动、无缝对接，促进城市管廊综合管理工作由被动向主动、静态向动态、粗放向精细、无序向规范转变。

#### 可靠性

系统确保管廊数据获取、融合、传输等过程的可靠性。其中，感知数据是管廊各项应用的基础和判别依据，可靠的数据获取、融合和传输是保证管廊功能正常运行的基础。

#### 可扩展性

系统能够动态调节，为不同网络应用提供可扩展性，包括网络拓扑结构可扩展、服务内容可扩展等。

#### 兼容性、开放性和易维护性

系统的软、硬件采用模块化、组态化设计，可以方便地进行容量的扩充和功能的维护升级。同时，系统建设基于B/S结构，软件设置开放性网络接口，可实现将监测信息上传至监控中心和各级主管部门、单位。

#### 安全性

综合管理平台的安全标准要特别保护用户的信息隐私，为各政府部门、单位提供不同安全级别的网络应用。

#### 分步实施

综合管理平台建设工作要以需求为导向，把当前和长远结合起来，既要满足当前管理工作需要，又要适应当前科学技术的发展，预留扩展空间，不断提升综合管理平台技术应用水平。



监控与报警系统是整个管廊监控管理系统的核心系统，是整个管廊智能管理的中心。能提供各分系统的信息互通和共享，为管廊智能化管理提供软件后台，实现各分系统的数据库集成、网络管理、维护、开发、升级等功能；并为对外系统联接提供通信平台。能在各种情况下准确、可靠、迅捷的做出反应，及时处理，协调各系统工作，以达到实时监控的目的。它是集数据通信、储存、处理、控制、协调、图文显示为一体的综合性数据应用系统。



▲国家住建部对白银市地下综合管廊试点绩效评价考核



▲国家住建部对白银市地下综合管廊试点绩效评价考核



▲公安部四川消防研究所所长赵长征等调研指导



▲中国工程院院士王复明莅临白银综合管廊调研指导

## 包头管廊

包头市是全国首批10个“地下综合管廊”建设试点城市之一。每年获得中央财政专项资金补助用于建设和管理全市综合管廊，使城市“地下管网”全面升级。



▲系统架构

综合监控系统采用C/S结构、TCP/IP协议；主要特点是热备、冗余、开放、可靠、易扩展的计算机系统，通过全线主干网（千兆）将各防火分区的环境与设备监控系统、火灾自动报警系统、电力监控等系统信息汇集到控制中心，从而实现多系统的综合监控。

物理上，综合监控系统可分三层：信息层，控制层，设备层

信息层设备设于综合管廊控制中心，包含数据服务器、历史数据服务、Web服务器、视频服务器、工作站、工程师站、打印机等，采用100M/1000M以太网。数据服务器采用容错服务器，确保系统的稳定性和可靠性。

控制层由各区域控制单元组成，采用千兆单模光纤环形以太网，以对等的通讯方式连接监控工作站、工程师站。

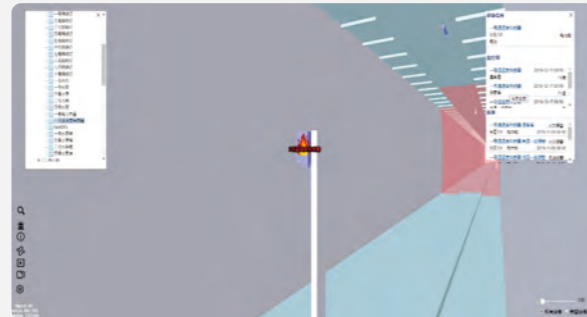
设备层由仪表（氧气浓度检测仪、温湿度检测仪、液位开关等），入侵探测器，远程IO模块，综合继保，电量监测仪，（带分/合闸、故障指示触点及分励脱扣）断路器等现场设备组成。

## 核心技术 >>

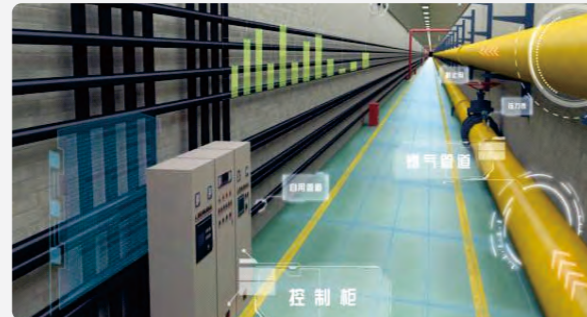
### GIS+BIM技术



GIS地理信息系统



基于BIM的管廊运营



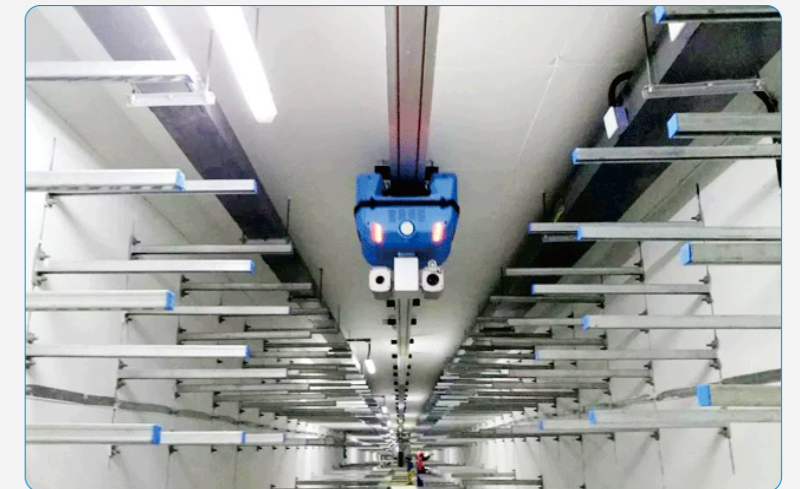
BIM与GIS结合，BIM提供数据基础，GIS则提供空间参考。GIS让BIM从微观走向宏观，兼顾已有的自然环境和人为环境信息，BIM拓展了GIS的应用领域，从桥梁、管廊、建筑、道路到水利大坝等具体实物领域。BIM+GIS实现从宏观到微观，室外到室内的转变。

BIM+GIS三维可视化平台通过API接口实现与综合监控管理平台对接：

- 1 综合监控平台将管廊各系统数据（视频数据除外）采集到综合监控平台实时数据库中，通过webservice服务向BIM+GIS平台提供数据，BIM+GIS平台负责数据的获取，存储和展示。
- 2 **视频数据**  
BIM+GIS平台通过视频厂家提供的SDK开发包直接从视频设备中获取实时视频数据，不经过综合监控管理平台。
- 3 **控制类数据（例如风机启停等）**  
综合监控平台通过webservice服务向BIM+GIS平台提供控制接口，BIM+GIS平台通过调用控制接口实现控制功能。
- 4 **报警类数据（例如温湿度报警，入侵报警）**  
BIM+GIS平台通过综合监控平台的Webservice服务接口获取报警变量的值，根据报警配置信息表生成或恢复报警，BIM+GIS平台及时将报警信息在BIM模型中展现。

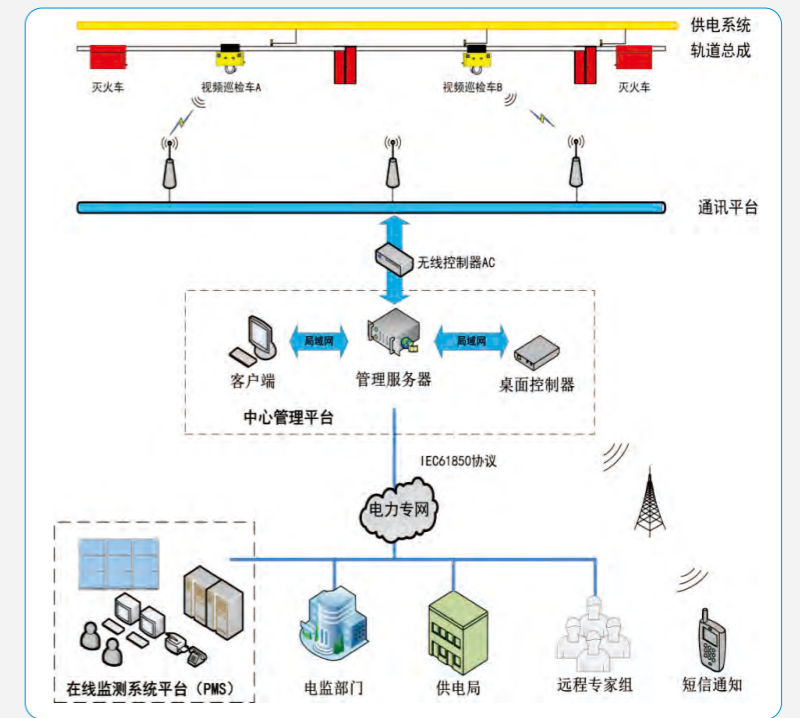
平潭管廊

智能机器人巡检系统是平潭地下综合管廊干线工程投入使用的一个重要系统，可以对地下管廊内的电力、水力、通讯管线等设施进行动态巡检与在线监测。针对燃气泄漏、水管破裂等紧急情况进行现场成像、语音收集、指令发送以及分析诊断，实现24小时不间断监控，用科技手段提升管理效率，降低人力成本，保障公共财产安全。



智能巡检机器人系统配置主要由智能巡检机器人、智能灭火机器人（选配）、运载轨道系统、分布式充电系统、通信系统及中心管理平台软件、移动设备配套软件等组成。

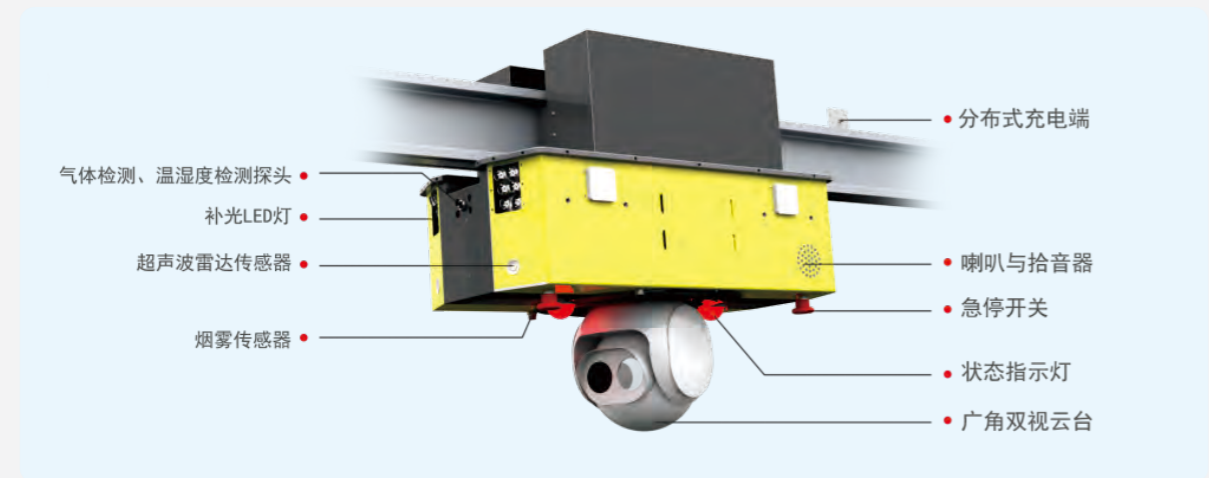
智能巡检机器人沿着隧道顶部铺设的工字铝轨道运行。运行的方式包括自动巡检和远程遥控人工操作两种方式。智能巡检机器人上搭载各种声光像及化学传感器，对隧道内电缆和隧道环境进行视频监控和数据监测，并通过通讯系统将图像和监测数据发送给中心管理平台进行存储、分析和处理，判断电缆和隧道环境信息，给出预警及其告警信息。  
智能巡检机器人还具有语音功能。车体上搭载语音对讲系统，实现单向语音广播、单向声音监控、以及和监控中心之间的双向语音对讲。



### 全功能多方式监测功能

智能巡检机器人上搭载了各种声光像及化学传感器，可对隧道内的电缆及运行设备、环境信息进行全功能多方式监控，智能巡检机器人搭载以下传感器：

- 1) 车载云台内搭载可见光高清摄像机，可对综合管廊隧道进行巡视；
- 2) 车载云台内搭载红外热成像仪，可对隧道内的设备、电缆、接头等各类设备进行红外热成像视频巡视和热分析；
- 3) 有害气体传感器，可实时采集隧道内部O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、CO、CH<sub>4</sub>及可燃气体的浓度，当浓度超过安全值时进行报警；
- 4) 温度、湿度传感器，可采集现场的温湿度信息；
- 5) 烟雾传感器，当监测到烟雾浓度超标时进行报警；
- 6) 可见光照度传感器，可对隧道内可见光照度进行监测。



巡检机器人示意图

### 远程语音对讲功能

智能巡检机器人系统搭载了语音系统，该系统可用于：

- 1) 监控中心和隧道内人员进行双向对讲，实现对现场的双向语音指挥；
- 2) 监控中心对远程隧道进行单向广播，用于对现场的作业指挥、危险情况下的紧急疏散等指令下发；
- 3) 远程隧道声音监听，作为对视频及传感器监测的一种辅助监测。

### 警示告警功能

智能巡检机器人监控系统对隧道进行定时、循环监测，当监测数据超过预设的数据时，系统进行警示告警：

- 1) 红外热成像热分析超限、传感器采集数据超限时，现场和监控平台以声光进行警示警告，并以短信、电话、火警直接报警方式进行警示告警；
- 2) 警示告警严重级别可设置，并和相应权限的监控部门和管理人员对应。

### 自主充电功能

机器人检测到电池电量低于设置值时能够自动停止当前巡检任务，发出警报，并自主运行到充电点进行充电。

### 自身安全防护功能

智能机器人具备停障系统，对障碍物和管廊内工作人员进行探测，遇到障碍会停障并报警。

### 位置及状态监测功能

系统能实时监视所有机器人、防火门、充电桩等设备的运行状态以及位置，电池电量，设备状态故障，通讯状态等参数。

### 辅助照明功能

机器人搭载的补光设备可在光线较差的地下空间提供辅助照明。

### 变轨及爬坡功能

巡检机器人可实现在逃生口、投料口等处提供变轨功能，并可实现最大90度爬坡。

### 先进的智能分析能力

智能巡检机器人具有先进的智能分析能力。对现场采集数据进行处理，并通过系统进行分析，预测或者及时发现电缆隧道现场故障，并将现场的图像、红外测温、空气中的各类有害气体浓度、温湿度和报警信息传回监控中心，以供监控中心决策使用。

- 1) 实时智能分析隧道内电缆、电缆接头、接地箱等各类设备设施热缺陷；
- 2) 温湿度、有害气体浓度等各类传感器数据采集及数据超标分析；
- 3) 各类数据采集、数据发展趋势预测及呈现；
- 4) 火灾时通过视频智能分析，寻找定位精确火源点。

### 强大的数据采集、处理、分析、呈现能力

巡检机器人监控系统软件平台，对巡检机器人进行各种操作，并对各类数据信息进行存储、分析和呈现。

- 1) 高清视频图像和红外热成像视频相结合的双视功能，各类数据集中保存；
- 2) 基于地理位置关联和巡检点关联的数据存储、呈现组织方式；
- 3) 基于时间的历史数据存储、呈现组织方式；
- 4) 基于数据的曲线、趋势呈现方式；
- 5) 各类数据的报表导出功能。

### 对外接口与系统联动

巡检机器人监控系统提供对外接口与监控中心数据库进行数据交互。通过对外接口，巡检机器人系统可与现有的隧道在线监测系统实现接口和联动，通过联动实现异常点自动复检等功能。

巡检机器人提供的相应接口：

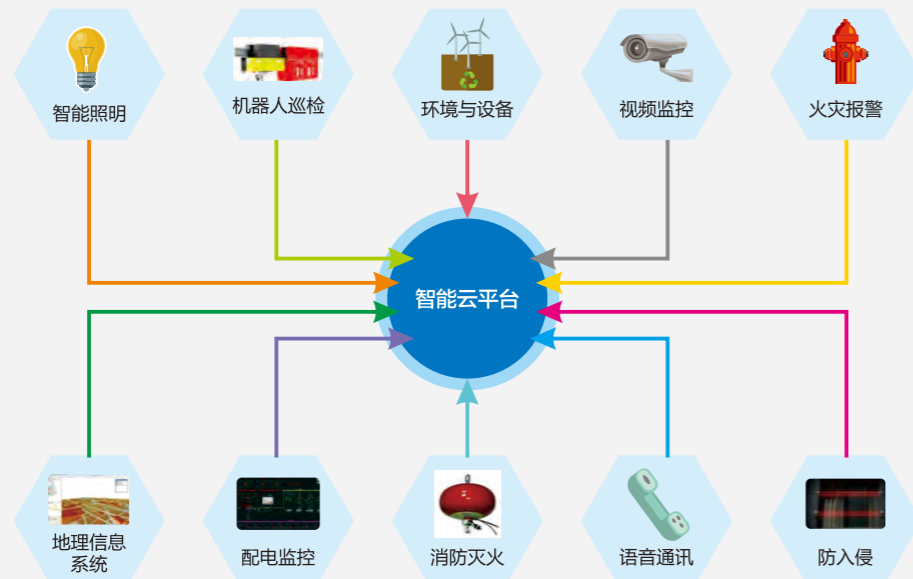
- (1) 智能巡检机器人控制接口；
- (2) 智能巡检机器人状态接口；
- (3) 环境信息数据访问接口；
- (4) 巡检点采集数据信息访问接口。



▲福建平潭管廊:省长唐登杰带领部分设区市党政主要领导和省直有关部门负责同志现场调研指导

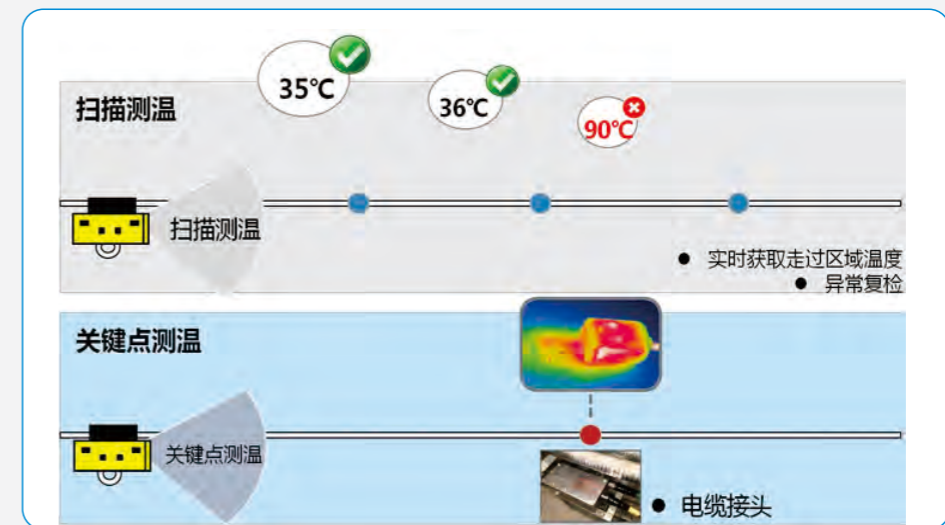
## 深圳阿波罗管廊 技术方案&现场情况

### 智能监控系统 >>



智能监控系统集成环境与设备监控系统、视频监控系統、门禁入侵系統、语音通信系統、火灾报警系統、消防灭火系統、配电监控系统、地理信息系统、智能照明系统和巡检机器人系统等各子系统。通过集成实现智能全自动化运转，例如根据温湿度、氧气等含量自动通过通风设备，根据集水坑液位自动控制水泵运转，发现火灾自动报警及联动控制等。

### 机器人巡检系统 >>



▲机器人巡检测温

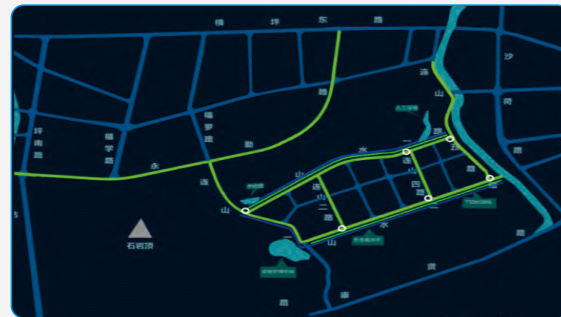


▲巡检机器人

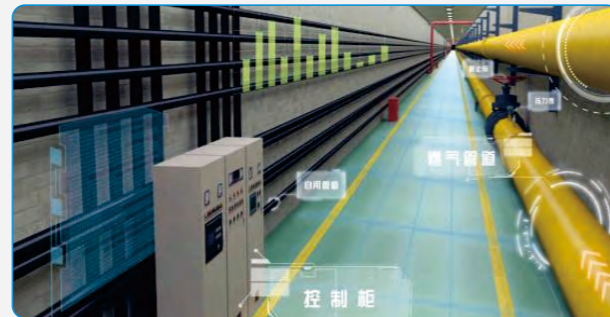
巡检机器人是一种配备仪表传感、图像监测、交互辅助和动力设备等系统的多功能智能化系统。巡检机器人对管廊进行全天候自动巡检、异常报警勘察、隐患定点排查、入侵自动跟踪以及火情勘察，能减少固定监测装置密度、减少人员安全隐患、降低人工巡检强度以及实现360无死角监控和自动灭火。

巡检机器人能利用可见光视频、热成像视频、声音采集、环境温湿度、气体浓度监测以及光强探测对管廊内的环境进行监测。巡检机器人支持人工遥控、目标位置巡检、多种速度模式、定时巡检、自定义巡检方案等各种遥控巡检。通过在行走过程中扫描温度、关键点以及关键设备充电测温对危险环境进行勘察，发生灾害时能快速抵达现场，能进行报警疏散指挥和远程作业指挥。同时能实现单轨多机模式和高效多机分段巡检模式。

GIS+BIM技术 >>



▲地理信息系统



▲基于BIM的管廊运营

通过三维可视化平台，集成管廊所在区域地图、影像和地理数据，加载各地理区域中管廊、管线以及各系统仪表、设备的三维模型，自定义针对各个系统的观察视角。

- 1 实时显示管廊中设备的运行状态、运行参数、仪表的监测数据以及报警信息；
- 2 实现对照明、通风、排水等设备的远程控制；
- 3 入侵、故障、报警、火情位置信息确定。

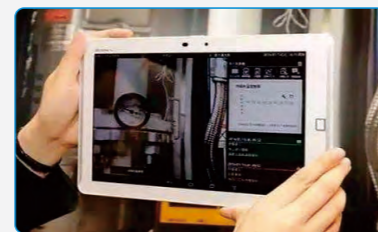
AR辅助维护 >>



▲AR辅助运维



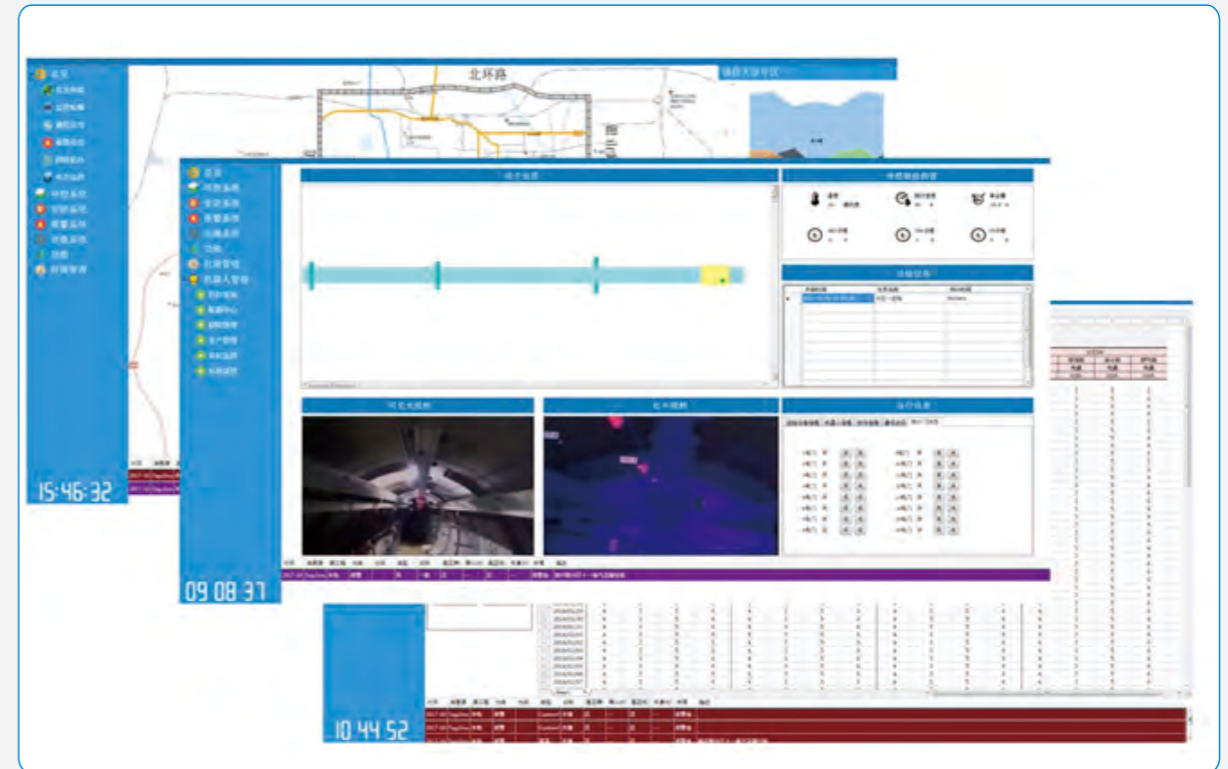
▲实时指导、设备识别



▲图纸资料可视化

利用计算机算法、配合投影感应技术辅助运维人员进行分析、判断的技术。可实现巡检过程实时指导、设备识别、操作手册可视化、远程协助、预防报警，解放双手，提高效率，减少人为差错，提高维护质量。

综合监控平台 >>



▲综合管理平台

综合监控平台通过深度集成和互联综合管廊的各子系统为运行和维检人员提供一个完整、统一的监控平台。系统数据进行集中存储，并高度关联共享，同步更新各种数据类型，提升数据检索及调用效率，满足不同终端需求。数据采集、数据存储、数据分析支持分布式架构配置，多台节点服务器同时执行任务，提高数据采集、存储、分析的处理速度，减少单台节点服务器的负荷，适用大数据环境。大数据快速检索与分析，多设备高效联动，数据处理、调度方式、交互界面全统一，大幅提升综合管廊运营水平和应急处理能力，利用WEB和移动终端，辅助决策系统，为管理层、决策层掌控现场实时信息提供支撑，运筹帷幄之中，城市治理更加高效，人性化的软硬件架构和数据接口设计让容量扩充和功能维护升级更加方便，良好的兼容性让数据和信息及时开放分享，预留的软硬件接口为城市智慧的未来创造无限可能，能耗数据分析，智能照明，电力调节等技术手段，全面降低运营能耗，践行可持续发展使命，打造节能环保绿色管廊。



▲深圳阿波罗管廊:国务院副总理（时任广东省委书记）胡春华调研指导



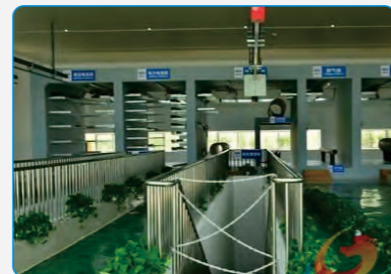
▲深圳阿波罗管廊:河北省省长（时任深圳市委书记及市长）许勤调研指导



▲深圳阿波罗管廊:深圳市委书记王伟中调研指导



▲深圳阿波罗管廊:深圳市长陈如桂调研指导



▲深圳阿波罗产业园管廊示范区

## 十堰管廊



2015年4月，十堰市成为全国首批10个地下综合管廊试点城市之一，采用政府和社会资本合作的新型投融资模式新建53.2公里地下管廊。这也是我司参与的第一条管廊建设。



随着建设的推进，城市地下“大动脉”被打通，“马路拉链”和“空中蜘蛛网”问题将有效解决。保障交通通畅；解决城市内涝问题，抗震减灾；为城市地下空间开发利用提供基础；营造整洁环境；节约宝贵的土地资源，便于各种管线的敷设、增减、维修和日常管理；降低了路面多次翻修的费用和工程管线的维修费用，保持了路面的完整性和各类管线的耐久性。



▲考评组查看建设一路管线入廊情况



▲十堰地下综合管廊试点项目接受国家考评

国家住建部、财政部考评组莅临十堰，对十堰市地下综合管廊PPP项目进行年度绩效考评。



▲十堰生态滨江新区管廊项目（建设期拍摄）



▲十堰生态滨江新区管廊项目（建设期拍摄）

在城市建设与发展的诸多元素中，地下综合管廊可称得上是一条隐形且重要无比的“生命线”，是提高城市现代化水平、打造良好城市生态系统的重要举措。十堰市综合管廊项目以“打造山地城市国家示范样板工程”为目标，坚持规划先行，完善顶层设计，加强央企合作，创新PPP模式，积极有序推进，探索出了一套城市绿色发展的“十堰模式”，走出了一条“山地城市集约化建设、生态敏感区绿色开发、老工业基地二元管线体系整合”的特色之路，不仅使地下综合管廊项目成为城市“隐形地标”，为我市经济发展插上腾飞的翅膀，而且也在全国试点探索实践中积累了可借鉴、可复制、可推广的十堰经验。