

# 智慧工地解决方案

南京三万物联网科技有限公司

二〇一八年四月



# 目录 | CONTENTS

**01** | 建设背景

**02** | 现状分析

**03** | 解决方案

**04** | 应用案例



# 目录 | CONTENTS

## 01 | 建设背景

02 | 现状分析

03 | 解决方案

04 | 应用案例

# 政府积极推动建筑产业现代化

- 2014年住建部颁发《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》
- 2017年住建部颁发《进一步加强建筑施工安全生产工作的紧急通知》
- 2017年住建部颁发《建筑工地施工扬尘专项治理工作方案的通知》



国家对工程质量、安全管理提出了更高的要求，强化**施工安全专项管理**



政府要求建立**施工扬尘治理**长效机制，遏制施工扬尘对环境的影响



政府要求严格落实**劳务实名制**，规范劳务用工市场管理

# 住建部大力推动建筑行业信息化应用

## 住建部《2016年-2020年建筑业信息化发展纲要》



《纲要》要求“十三五”时期，全面提高建筑业信息化水平，着力增强**BIM、大数据、智能化、移动通讯、云计算、物联网**等信息技术集成应用能力，建筑业**数字化、网络化、智能化**取得突破性进展，初步建成一体化行业监管和服务平台。在技术方面要求：

- 推进**人脸识别、指纹识别、虹膜识别**等技术在工程现场劳务人员管理中的应用
- 工程**现场人员、机械设备、临时设施**等安全信息进行采集和汇总分析等



# 目录 | CONTENTS

01 | 建设背景

**02 | 现状分析**

03 | 解决方案

04 | 应用案例

# 施工现场的应用现状

零星的、局部的、分散的



工人进出考勤

生产设备实时监控



扬尘实时监控



# 施工现场的管理问题



**施工管理领域：五大监管难题**



# 劳务用工管理问题

## 劳务用工管理混乱



- 劳资纠纷纷繁发生
- 存在作业安全隐患
- 现场管理人员复杂
- 后勤保障能力较差

## 大型设备监管困难，安全事故频发

- 塔吊操作员视野受限，造成碰壁风险；地面监控人员无法掌握塔吊顶部风速，难以实时指挥
- 对高大的共享空间和跨度大、楼层高的混凝土结构的特点认识不足，支架坍塌事故频发
- 升降机非常操作，超载、超员等，造成的坠落等事故



吊臂折断事故



支架坍塌事故



升降机坠落事故

# 工地建设全周期管理

## 材料管理



进场材料验收采用手工完成，常导致数据误报，此外，为获取非法利益，还存在虚报材料数据等，管理层缺乏有效监控手段。

## 进度管理



在施工过程中，施工进度的控制决定着项目是否能按期完成，但常出现工期延误、无法分析工期滞后原因等造成工程无法按期完成。



# 施工安全问题

- 工地数量众多，施工地点分散
- 危险区域繁多，监控手段落后
- 无法实时检查，管理有所疏漏



# 环境质量问题

## 工地污染严重，监测手段落后



### 工地扬尘

一味追求速度和进度，  
不惜以污染大气环境为代  
价



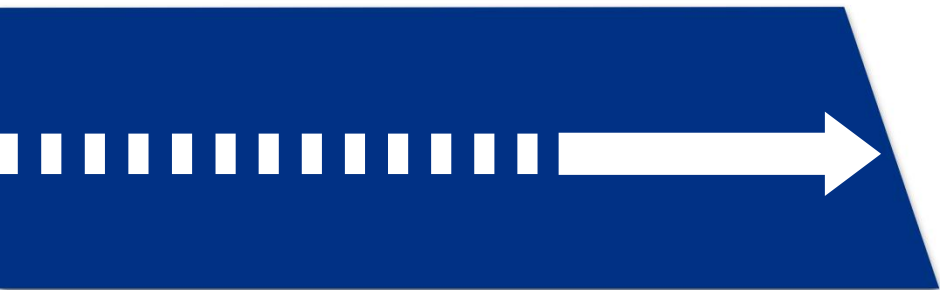
### 噪声扰民

不在规定时间施工，在  
居民居住区附近没有做好  
噪声防护



### 环境监测

人工监测或目测，不能  
做到定量检测和记录



# 目录 | CONTENTS

01 | 建设背景

02 | 现状分析

**03 | 解决方案**

04 | 应用案例

# 总体架构

“智慧工地”建设是以物联网技术为核心，引入最先进的**物联网传感器技术和全景夜视视频监控技术**，利用国际领先的大数据、机器学习等技术实时报警、取证和评价，依托窄带物联网、移动和固定宽带网络，实现工地施工的在线监测、自动监督、远程监控，**解决了施工现场管理难、安全事故频发、环保系统不健全等问题**，进一步提升建设工地监督管理水平。

## 建设原则

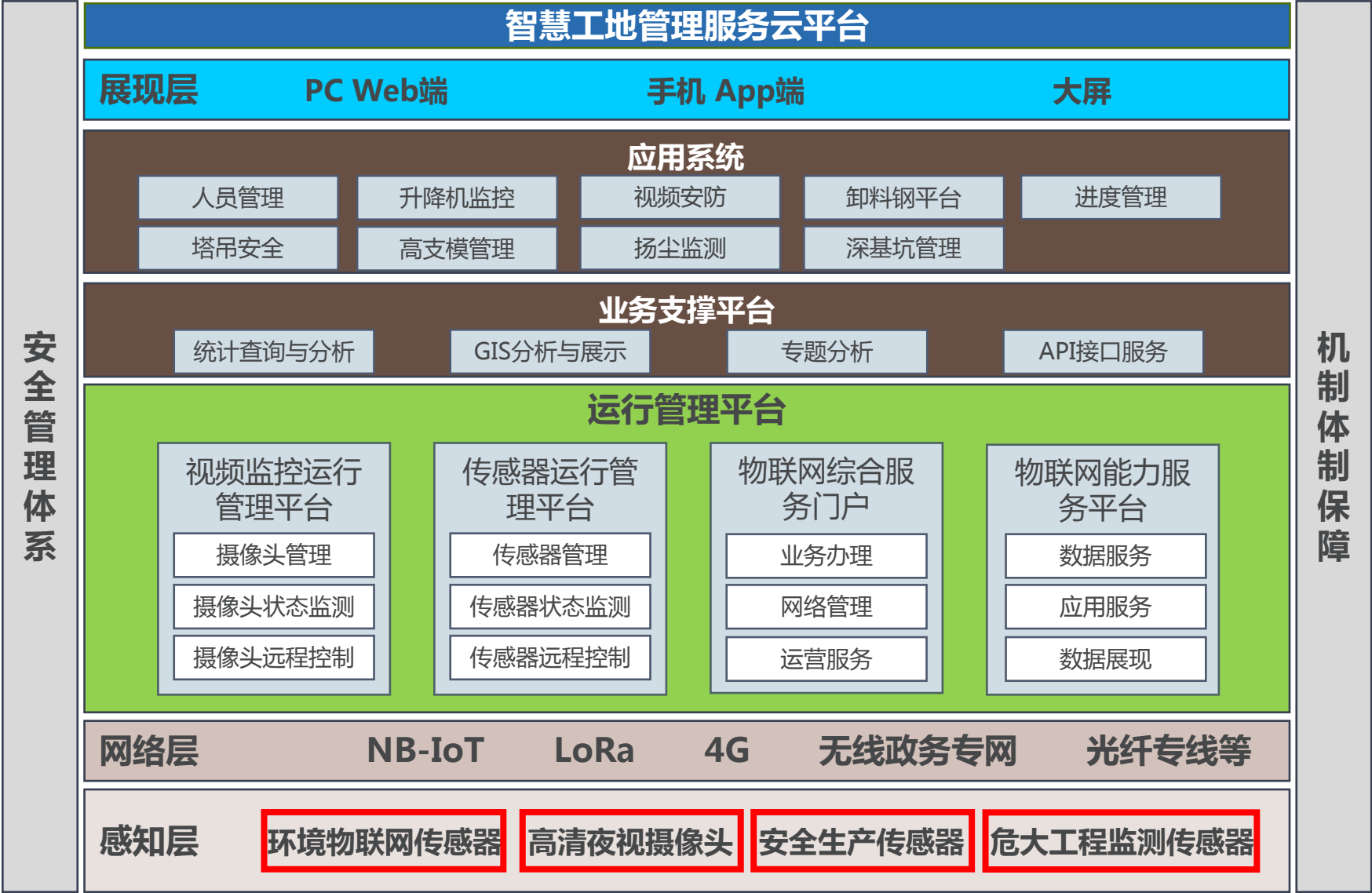
统筹建设，数据信息共享，工地全生命周期管理。

## 技术路线

大数据、物联网、人工智能、信息化。

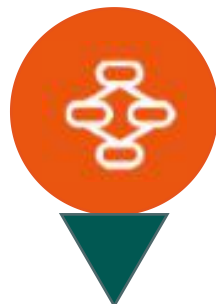


# 总体架构



# 集成平台

## 集成平台



Web 端

App

大屏展示

智慧工地管理云平台一整套物联网监测设备、软件应用系统相结合的云平台系统，通过物联网监测设备进行工地现场监控和数据采集、平台统计及分析，形成工地管理闭环流程，建立**施工过程管理、互联协同、安全监控体系**，并通过对所采集的数据进行挖掘分析，提供预测预警，实现对工地的**可视化、远程化、智能化管理**。

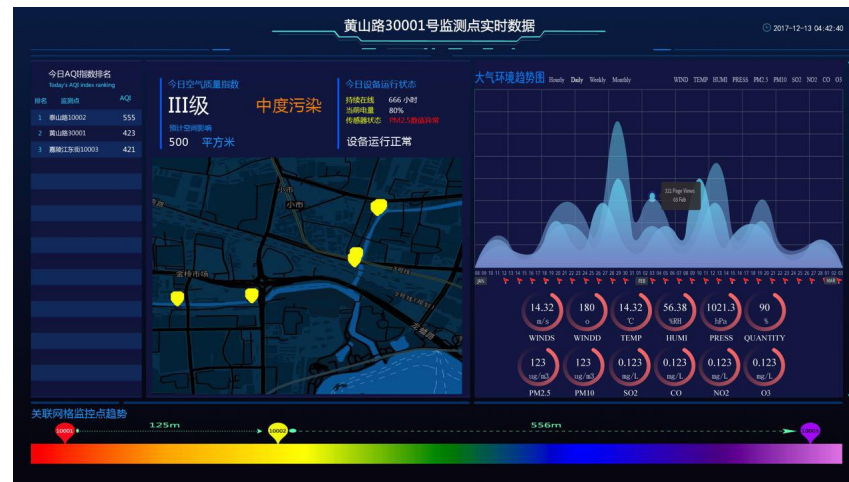
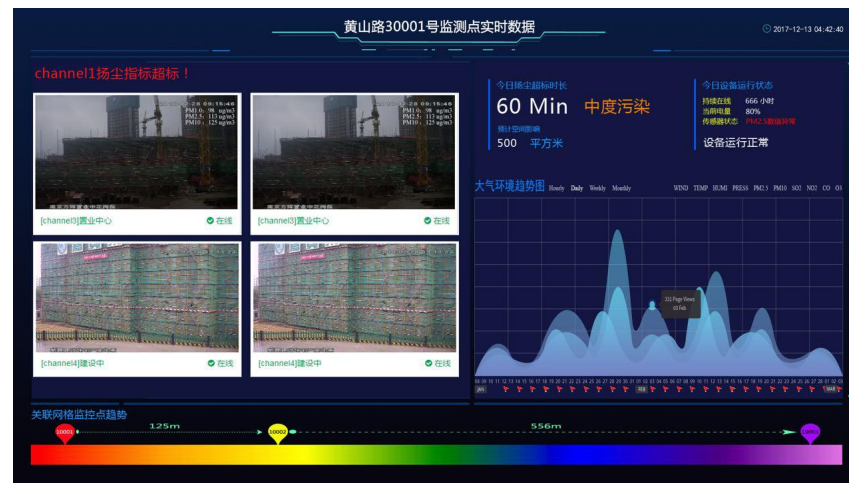
智慧工地管理云平台由电脑端Web平台和移动端App组成，**为政府主管部门、建筑施工集团提供成套的，多功能的一站式智慧工地云平台服务。**

# 集成平台-Web端

## 功能特点

工地Web管理平台以数据采集以及分析为核心，满足不同角色功能及数据的展示，为政府、企业、集团等不同角色提供对应的数据服务，包括：

- **一站式**：统一入口登录平台；
- **数字化**：通过智能分析，以数据化的形式工地施工概况；
- **可视化**：快速建立工地画像，展现工地全貌；
- **智能化**：通过异常报警、预测预警，实现工地施工的有效监管。



# 集成平台-App端

## 功能特点

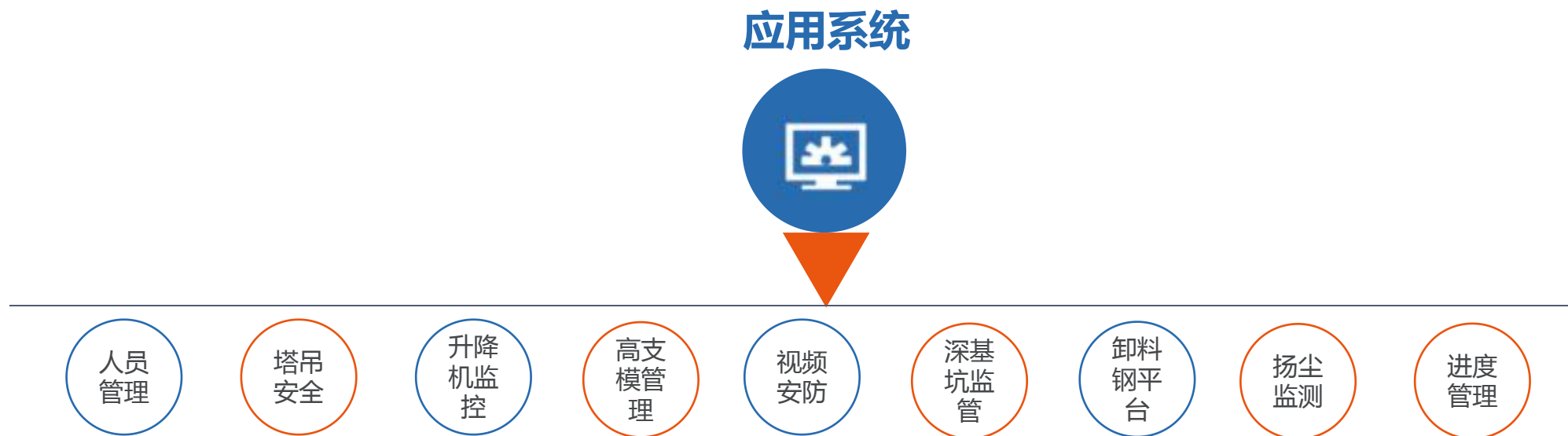
工地App管理平台基于移动办公、无纸化办公的理念，面向劳务人员、项目人员、企业、集团、政府等角色提供满足不同需求的移动端服务，实现移动端的便捷服务。

**管理：**通过远程实时查看工地劳务人员考勤、工地环境、设备操作管理等情况，改善工地管理难的问题；

**监测：**通过集成前段的各种物联网监测设备，实现一体化集成及远程监测控制，并对所采集的数据进行统计分析，帮助项目管理人员更有效的把控工地安全、质量、环境等。



# 应用系统



智慧工地应该管理系统围绕着工地的“人员、安全、质量、联动、环境”等几个重要因素，提供各类信息化应用系统，并通过智慧工地平台配置同步用户的组织架构、智能权限，结合各类子系统应用**实现信息有效传达、问题及时跟进、工地有序管理，打造安全可靠、绿色环保的工地，同时支持智慧展厅的搭建，实现更形象的、系统化的工地信息化应用展示。**

# 劳务人员管理系统-劳务实名制

劳务实名制管理是通过使用劳务实名制体系，**规范用工、安全用工、高效用工**

- 进场人员身份识别
- 劳务人员工时考勤
- 在场工种人数统计

系统支持IC卡、人脸、指纹、身份证等多种考勤形式。





# 劳务人员管理系统-人脸识别功能

人脸识别管理是通过对实时的视频信息职能分析，通过对运动目标行为分析，对待定事件进行检测识别，检测的内容主要包括**人脸识别、劳务工人是否佩戴安全帽、周围入侵提醒、滞留徘徊、遗留物**等行为。

- **识别速率**：30帧/秒
- **识别准确率**：>99%
- **检测对象**：运动/静止对象





# 劳务人员管理系统-现场施工情况管理

**安全帽管理：**通过工人佩戴带芯片的安全帽，实时了解工人现场分布情况、个人考勤数据等。

**现场人员轨迹及分布：**通过工人佩戴的安全帽，实时记录工人行动轨迹，并绘制全天移动轨迹；

**人员异动信息自动推送：**监测人员出勤情况，辅助项目进行人员调配；

**人员滞留提醒：**提供人员进入工地现场长时间没有出来的异常提醒，辅助管理者对人员安全监测。



# 塔吊安全监测管理系统

塔吊安全监测管理系统通过安装各种传感器实时监测塔吊运行情况，保障作业安全及使用规范。

- 通过**人脸识别司机身份**，规避非法人员操作塔吊
- 通过**测重、幅度、回转、高度、风速等传感器**，避免超载超限等不安全工作
- 可配置不同操作的区域，进行超限区域的限速限行
- 通过塔吊**群塔防碰撞技术**保障群塔作业的安全防护



# 塔吊安全监测管理系统

在大臂前端安装高清夜用摄像头，  
可自动追踪吊钩的运行轨迹，避免盲区  
作业。

- 球机自动变焦保证画面清晰
- 司机室中显示吊钩运行画面
- 工地管理人员可远程查看视频图像

## 吊钩可视化

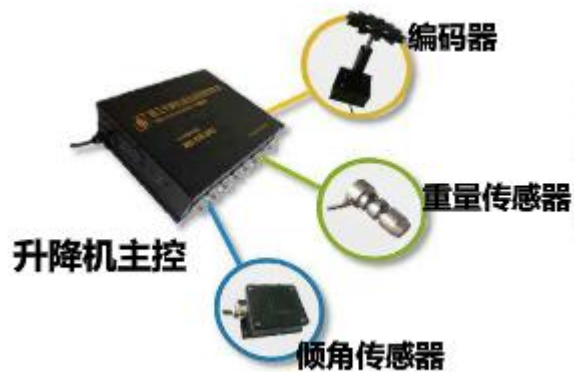


# 升降机监控系统

通过安装部署传感器实时监控升降机运行，保障作

## 业安全及施工效率

- 司机身份识别，规避非法人员操作
- 超载、超员报警，保障安全作业
- 楼层、速度、重量等参数检测
- 远程锁车，无需到现场操作
- 设备数据实时展示

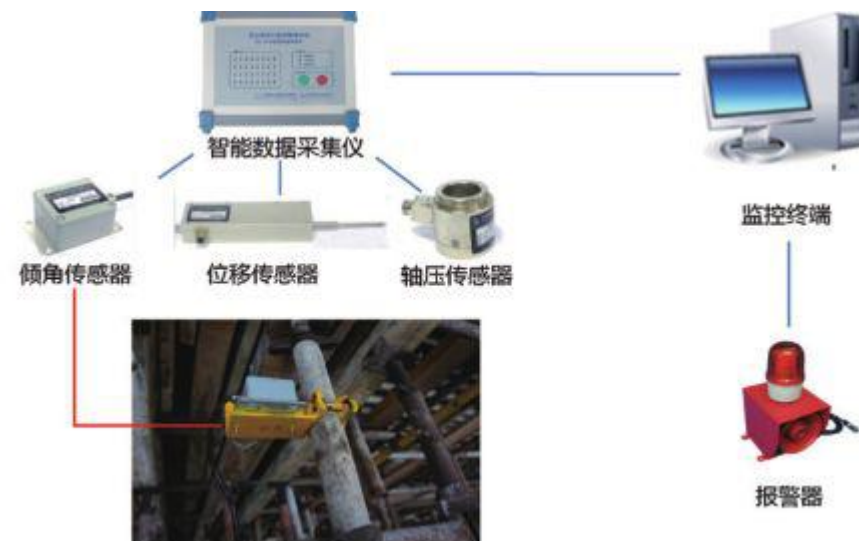




# 高支模监测预警系统

## 实时监测轴压、位移、倾角等指标，实现超限预警、危险报警

- 高达模板的实时监控，判断施工情况
- 及时发现支撑结构变形趋势
- 及时调整支撑系统的受力均衡问题
- 方便设计者进一步优化方案



# 视频安防监控系统

**冲洗平台：**在车辆冲洗台安装全景摄像机，实时监测车辆冲洗状态。**人工智能识别车辆**未过冲洗台等异常事件，并报警至后台和工地管理方，工地管理方及时限制车辆通行。

**高清夜视：**在工地最高塔吊处安装**夜景高清的专用球型摄像机**，实时监测工地全貌；

**生活管理：**在工人生活区、管理人员生活区安装枪机摄像机，监测生活区域安全。

**工地全貌：**在工地材料堆场、重要施工区域安装专用球型摄像机，实现工地监测全区域覆盖。



# 视频安防监控系统

- **看不见，看不清。** 现有摄像机灵敏度不够，无法拍清楚夜间工地情况，无法获得夜间违规施工图像证据。
- **易破坏，无报警。** 调取夜间违规施工视频时，发现摄像头被人为破坏（调整指向、断电等）。
- **不智能，工作量浩大。** 渣土车未过冲洗平台上路，翻查冲洗平台视频工作量浩大，效率极低。





# 视频安防监控系统——取证高清夜视相机

- 采用人眼仿生技术和MSS多光谱成像技术，全面超越星光摄像机，在极低照度下也能呈现亮如白昼的画质，带来全彩视频体验
- 星光级超低照度:0.0005Lux/F1.5(彩色),0.0001Lux/F1.5(黑白) ,0 Lux with IR ; 200米红外照射距离
- 25倍光学变焦
- 支持120dB宽动态、透雾、强光抑制、Smart IR 、电子防抖、3D数字降噪
- 水平键控速度最大 $210^{\circ}/s$ ，垂直键控速度最大 $150^{\circ}/s$ ，垂直范围 $-20^{\circ}$ - $90^{\circ}$  (自动翻转)
- 支持IP66
- 可应用于各类工程、重大设施、河湖、厂区、办公场所监控



# 视频安防监控系统——高清夜视摄像取证技术

照度(lux)	典型环境
0.0001	Moonless, overcast night sky
0.002	Moonless clear night sky with airglow
0.05–0.3	Full moon on a clear night
3.4	Dark limit of civil twilight under a clear sky
20–50	Public areas with dark surroundings
50	Family living room lights
80	Office building hallway/toilet lighting
100	Very dark overcast day
150	Train station platforms
320–500	Office lighting
400	Sunrise or sunset on a clear day
1000	Overcast day; typical TV studio lighting
10,000–25,000	Full daylight (not direct sun)
32,000–100,000	Direct sunlight



夜视高清摄像机让工地违规操作无所遁形

# 深基坑监测预警系统

深基坑监测选取**液位、沉降**等指标，监测**深基坑的水位状态**；  
选取**监测基坑顶部的水平位移、竖向位移及基坑深层的水平位移**，监测基坑状态。

- 监测点能反映监测对象的实际状态及其变化趋势；
- 应不妨碍监测对象的正常工作；
- 监测标志应稳固、明显结构合理，监测点位置应避开障碍物，便于观测；
- 在监测对象内力和变化大的代表性部门及周边重点监护部位，监测点应适当加密。



# 卸料钢平台超载预警系统

通过**重量、倾角传感器**实时监控，避免发生倾覆或坠落等事故。

- **现场重量校准**
- **超载预警器报警**
- **载重数据传输**

当发生异常事件时，提醒作业人员停止作业，及时撤离，消除安全隐患。



# 扬尘监测与自动降尘系统

## 工地空气质量和噪声围栏监测

- 网格化布署，掌握工地扬尘和噪声污染情况
- 实时获取附近国控点数据，统计分析比对评价工地环境污染情况
- 污染报警事件联动全景、高清、夜视监控，推送环保部门实时取证，并督促工地解决
- **易快速布署和拆卸**：工地的流动性和时效性
- **全生命周期监测**：整体建设在工地获批时开始，至工地建设完工交付后撤除

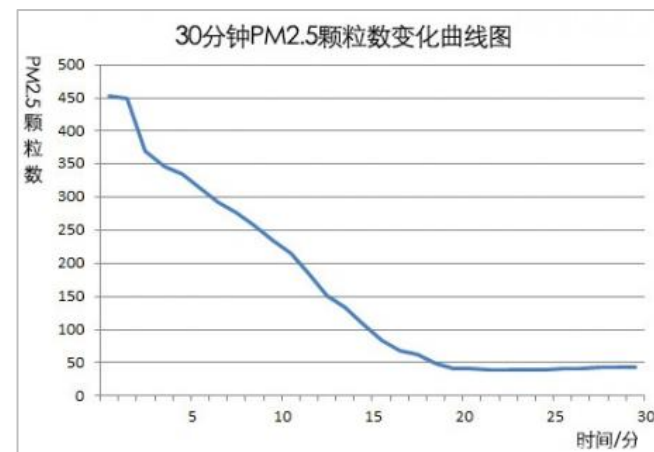




# 扬尘监测与自动降尘系统

**自动降尘**根据现场的环境情况，**通过降尘喷淋提高施工环境**

- 显示设备在线状态
- 可实现手动、定时及扬尘噪声设备联动三种喷淋方式
- 可对接墙面、塔吊、雾泡等多种喷淋设备



# 扬尘监测与自动降尘系统-大气环境物联网监测模组

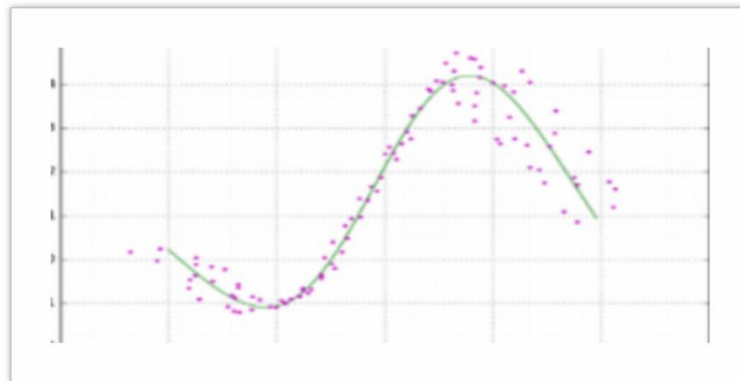
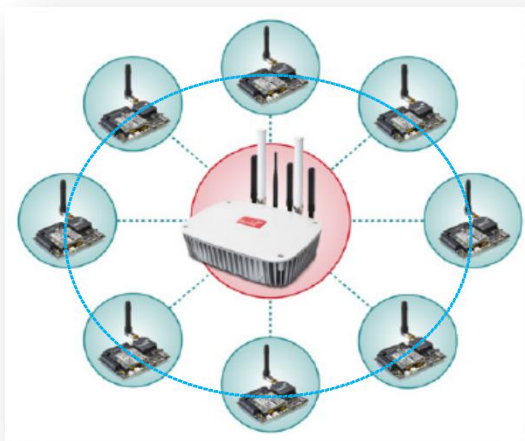


颗粒物传感器	◇ 采集范围：0~500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	◇ 精度：1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	◇ 可输出PM1/2.5/10等多个粒径的颗粒物浓度
温度传感器	◇ 采集范围：-40 $^{\circ}\text{C}$ ~ 85 $^{\circ}\text{C}$
	◇ 精度：0.01 $^{\circ}\text{C}$
湿度传感器	◇ 采集范围：0~100%
	◇ 精度：0.01%
气压传感器	◇ 采集范围：300~1100 hPa
	◇ 精度：0.1 hPa
噪声传感器	◇ 采集范围：30-130dB
	◇ 频率范围31.5Hz 到 8kHz
	◇ 精确度(23 $\pm$ 5 $^{\circ}\text{C}$ ): 频率加权符合IEC 61672 type 2标准，在输入信号为 94dB (31.5Hz – 8kHz)的条件下进行校准
风速传感器	◇ 采集范围：0~70m/s
	◇ 精度： $\pm (0.3+0.03V)$ m/s
风向传感器	◇ 采集范围：0~360 $^{\circ}$
	◇ 精度： $\pm 3^{\circ}$

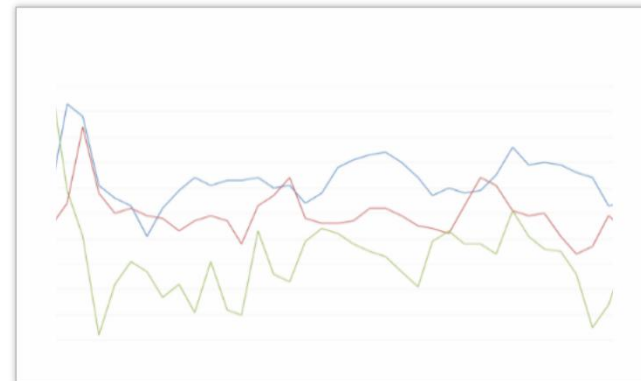
- 可根据客户需求，增加如VOC、O3、NO2、SO2、CO等监测指标



# 扬尘监测与自动降尘系统-大气环境物联网感知技术



物联网传感器校准



环境数据同化处理

## 基于卡尔曼滤波的物联网传感器校准技术

- 借助高精度高端仪器定期定点校准物联网传感器响应曲线漂移，通过卡尔曼滤波消除物联网传感器采集的网格化环境质量数据波动，解决物联网传感器数据质量不稳定的问题

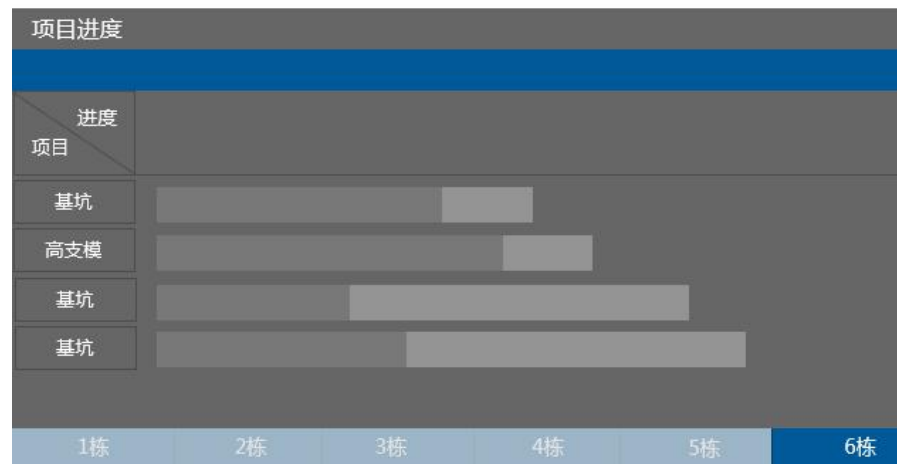
## 基于大气动力传输模式的环境质量空间分布计算处理技术

- 以地形地貌、风速风向等数据作为输入，形成监测环境的大气动力传输模型，由物联网传感器获取的网格化数据形成空气质量分布图，有效实现环境质量的监督管理

# 进度管理系统

**进度管理**是指BIM模型相结合，通过进度管理将工程的各个施工情况清晰直观的展现出来，项目人员通过进度管理系统随时随地的掌握工程进度。

- **施工计划制定**：通过导入表格或系统中制定生产工程计划
- **设置任务责任人**：每个任务制定责任人，全局把控工程的各实施环节
- **同步施工进度**：责任人实时将工程进度进行同步，不同施工环节均能同时查看工程进度信息。
- **超期提醒**：当工程工期出现超期等情况时，系统将通过电话、邮件等形式通知相关干系人



责任人  
分配



进度  
展示



工程  
管理

# 项目建设运维方案——政府统筹规划建设

## 政府购买第三方服务

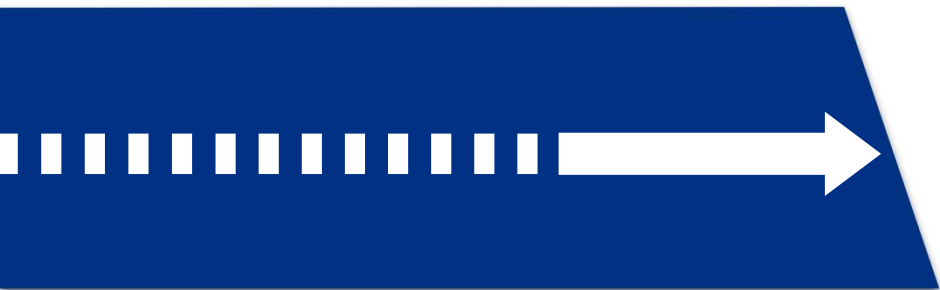
政府通过与第三方机构签订数据服务的方式，获得环境质量和视频数据。相关设备生产、安装和维护均由第三方机构完成。

此方式优点在于数据质量由第三方运维保证。政府通过支付相关费用，避免招募运维团队，节约了成本。

## 政府投资自建运维

相关设备由区政府或工地方统一规划投资部署和运维。在工地建设完毕后，相关设备由政府有关部门回收、维护并重复使用。

此方式优点在于设备权属明晰，不足在于相关运维工作和团队建设需要由有关部门承担。



# 目录 | CONTENTS

01 | 建设背景

02 | 现状分析

03 | 解决方案

**04 | 应用案例**

# 应用案例

