

---

# 智能监测解决方案

杭州东信北邮信息技术有限公司

网络行业应用篇/设备监控与维护

---

## 1 概述

### 1.1 背景

随着工业互联网领域信息化的加深，工业自动化转型的速度在逐步加快。当前工业领域面临着很多行业痛点，如面临着业务地域范围广人力投入成本大，特殊的工作环境对安全系数要求较高，原有的监控设备性能落后且各自运作等情况。智能监测系统采用物联网技术，顺应科技发展趋势，通过各个终端设备的互联互通，为企业实时监测各个应用场景的环境数据，发现异常情况自动告警，为企业提供智能化服务，更好的帮助企业节省生产成本、提高生产效率，降低安全隐患。

### 1.2 实施目标

通过智能监测系统，帮助垂直行业客户更好的解决自身痛点，为客户打造一个实时的，智能的、可视化的、可远程操控的监测管理系统。

### 1.3 适用范围

智能监测系统可广泛应用于工业领域内的各行各业：

- 生产监测：通过传感器和摄像头，以及设置的告警条件，

---

来监测生产过程中是否存在异常。适用于工厂等产品制造场景。

- **缺陷监测：**通过摄像头检测生产线上组装完成的产品是否存在缺陷，对良品和次品图像进行采集，根据采集的图像数据训练模型，检测出次品触发告警。可用于生产制造的产线质检。
- **环境监测：**通过传感器和摄像头全方位、全天候检测环境数据，如：温度、湿度、噪音、污染物（PM2.5、PM10）、有害气体（甲醛和挥发物）等。可用于工厂、工地、库房、医院、学校、商业区等场景的环境监测。
- **冷链监测：**通过温湿度、GPS 等传感器实时监测冷链车、冷链仓库和保温箱等的温湿度以及对应的位置信息，设置报警触发器，对异常情况进行报警。可用于血液、疫苗、药品、样本等存储或运输场景的冷链监测。
- **安全监测：**通过传感器和摄像头，实时监控对应场所的烟感、火感、温湿度、可燃气体等环境数据，设置报警触发器，触发指定条件后能够发送告警。可用于煤矿、消防、公司机房、库房等场景。
- **仓储监测：**通过摄像头实时监控当前场所的可视情况，可根据需求设置异动触发器，当触发指定条件后自动告警，可以根据触发时间和事件检索视频，支持视频图像人脸识别。适用于仓储管理、电子围栏等。

- 能源监测：通过摄像头、电流电压传感器等相关传感器监测用电、用水情况，使用图像识别的方法读取仪表盘的读数，帮助客户远程智能抄表，节省人力资源的投入。可用于能源行业，如电力、水务系统。
- 排放监测：通过一些气体传感器以及 GPS 定位装置，可监测车辆的位置、车辆运行状态、发动机状态、排放情况等。

#### 1.4 在工业互联网网络体系架构中的位置

智能监测系统是为垂直行业用户打造的应用平台，根据客户的需求，为客户提供定制化的服务，帮助行业用户解决自身痛点。智能监测系统可以接入多种终端设备，并对设备进行管理操控，将终端设备采集到的环境数据上报至平台。通过与云平台的连接，使用大数据能力，对采集到的环境数据、设备数据、用户数据、应用数据等进行统计分析，向客户展示多种数据视图，为企业管理人员提供决策支持。

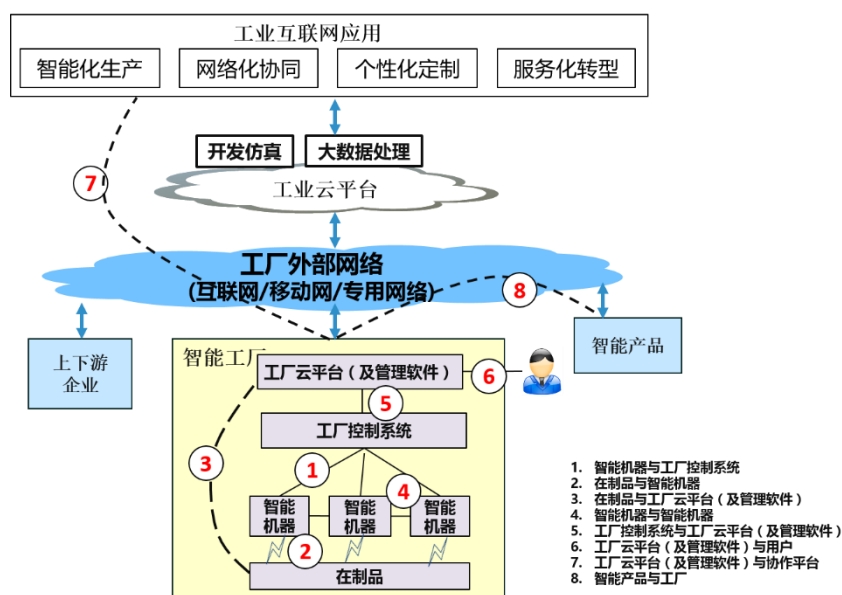


图 1 工业互联网互联示意图

---

## 2 需求分析

目前很多企业的监控手段很单一，只部署了视频监控、单一类型的传感器，或者部署了多个终端监测设备，但却各自独立运作。这类监测手段缺乏对采集视频的智能识别，缺乏对环境数据的统筹分析，缺乏贴合行业特性的智能感知与决策业务模块。为了更好的服务客户的需求，智能监测系统在原有监测手段的基础上，提供智能监测的业务能力，不仅包含视频监控、同时新增了数据采集模块、触发器模块、视频图像 AI 处理模块以及告警与决策反馈模块等模块，为客户提供智能的监测能力。

## 3 解决方案

### 3.1 方案介绍

智能监测系统，适配 JT/T808-2011、MQTT、MODBUS 等常用的行业协议或接口，将摄像头、温湿度传感器等不同行业终端方便快捷的接入系统。通过这些行业终端设备，采用无线传输方式，实时采集监测点位的环境数据（烟雾、温度、有害气体、环境画面等）并上报至系统。采用时序数据库集群，能够存储海量的媒体、文本等数据，通过其对数据的高并发写入，极速聚合查询能力，灵活有效的对数据访问并进行统计分析，为用户形成分析视图。提供规则引擎能力，用户可根据业务需求，自定义触发器规则，在实际监测环境中发现异常情况自动告警。提供 API 引擎能力，实现多平台业务与数据的互联互通，方便用户进行业务整合。提供 Web 页面、APP 客户端、微信小程序等多终端的展示方式，

方便用户随时随地，实时查看监测点位信息，远程监控管理。

### 3.2 系统架构

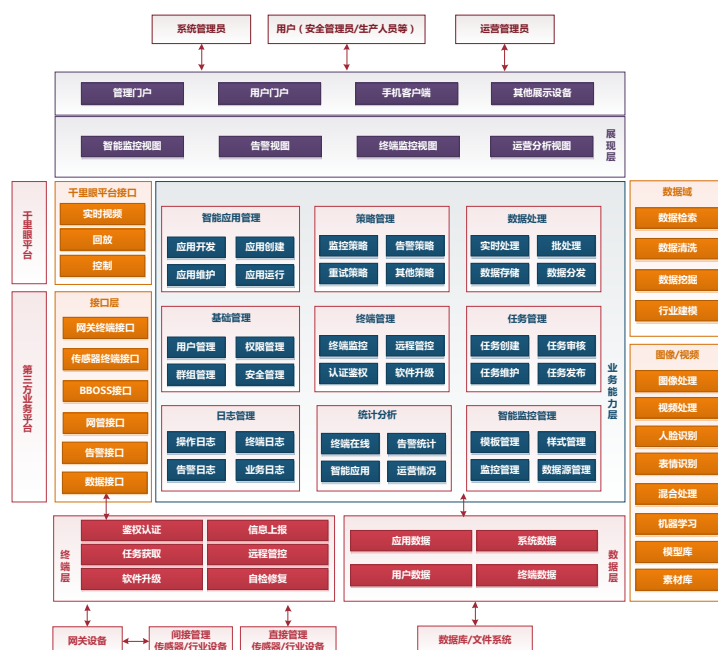


图 2 智能监测系统架构图

- 终端层：终端设备统一管理，鉴权认证、信息上报、远程管控、自检修复等。
- 业务层：各业务管理模块，如应用管理、策略管理、信息处理、终端管理、日志管理、任务管理、账户管理等。
- 展现层：为用户提供监控视图、告警视图、运营分析视图等。
- 接口层：平台拥有能力开放能力，提供第三方接口，可与其他多个业务平台对接，实现平台之间业务能力与数据的互联互通。
- 数据层：平台可管理多种数据，包括应用数据、系统数据、用户数据、终端数据等。

### 3.3 网络拓扑设计

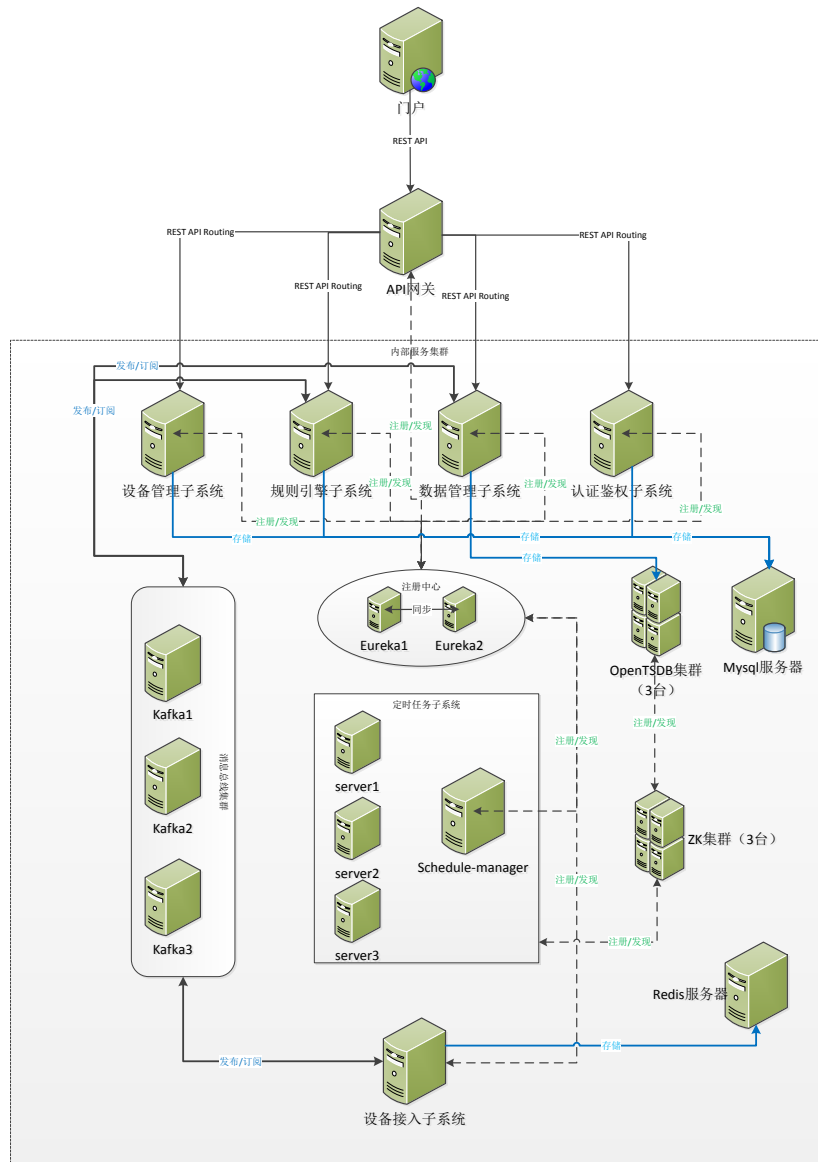


图3 智能监测系统网络拓扑

组网说明：

- 设备接入子系统

设备接入子系统的主要功能是依据不同的物联网终端设备（或者网关）数据通讯连接方式，提供协议适配，实现对物联网感应层的各类型终端设备的大规模接入。通过消息总线对接设备管理子系统、数据管理子系统、规则引擎子系统。

---

适配协议：JT/T808-2011、MQTT、RESTFul API、MODBUS、EDP 等常用的行业协议或接口。

- 设备管理子系统

设备管理子系统对终端设备进行统一管理，不仅提供设备信息、设备群组、数据流等业务模型的管理功能，还提供设备控制模块，实现对设备的命令控制功能。

- 规则引擎子系统

规则引擎子系统主要是支持平台上层规则相关业务，提供规则管理、规则引擎等功能。负责支持设备触发器管理，完成平台针对设备数据流的触发规则管理功能。

- 数据管理子系统

数据管理子系统配合设备管理子系统，完成数据流对应的来自终端设备的数据收集与存储。数据管理子系统采用 HTTP 协议进行消息通信，提供安全、灵活和有效的数据访问和查看接口。

数据管理子系统提供多类型数据库以支持异构数据的集成、存储，如内存数据库 Redis、时序数据库 OpenTSDB、文档数据和异构数据存储数据库 MongoDB 等。

- 认证鉴权子系统

认证鉴权子系统提供平台用户账号管理、APIKey 管理和组织/企业信息管理，以及请求的访问控制功能。认证鉴权子系统采用 HTTP 协议进行实时消息通信，负责将用户开户数据同步，以及登陆认证等。

---

- 定时任务

定时任务子系统对接规则引擎子系统、设备管理子系统和设备接入子系统，主要实现触发器、数据流、指令接受模块对消息总线的定时订阅功能。

- 数据库系统

采用 MySQL 数据库，默认每个子系统独有一个数据库实例，使用分布式数据库中间件（如 Mycat），实现数据库的分表分库。

- 文件服务器

文件服务器主要是解决终端设备上传的音视频文件的存储问题，提供设备文件的上传接口和文件的下载接口。

- 消息总线

消息总线对接设备接入子系统，主要实现终端设备数据的缓存、路由分发及负载均衡功能。支持复杂的数据结构的高速缓存，为业务高峰时期大流量终端业务数据并发接入场景提供数据缓冲服务。平台可依据业务数据的订阅关系实现数据的快速分发。平台将依据不同终端的数据类型和连接请求的类型，形成不同的服务单元，把数据流量负载分摊到相应内容的服务器，从而分散数据流量压力，实现负载均衡。

消息总线采用开源消息中间件实现，如 Kafka、RocketMQ 等。

### 3.4 功能设计

设备管理子系统：主要用于管理接入到平台中的所有终端类设备，包括摄像头、传感器、网关、边缘设备等。设备管理子系



统包括对设备的基本信息管理、状态监控、策略管理和接入管理等。可远程操控设备，进行升级、状态检测等。

边缘计算子系统：提供边缘计算的管理与支撑功能等，包括边缘应用、协同计算、远程部署和机器学习等。

数据管理子系统：提供各类设备上报数据的管理功能，包括数据采集、数据管理、订阅分发以及数据开放等。

应用管理子系统：用户可自行创建应用，对应用及其生命周期进行操作和管理。例如可创建一个环境监测应用，管理其中的监测设备、监测数据，对应的监测视图、设置的报警触发器、告警规则及告警处理等。用户可通过可视化应用编辑界面来快速创建应用，如下图。通过拖拽左侧应用元件库的元件，在右侧选择相应的设备、数据流等进行绑定，即可完成应用的创建，简单快捷。

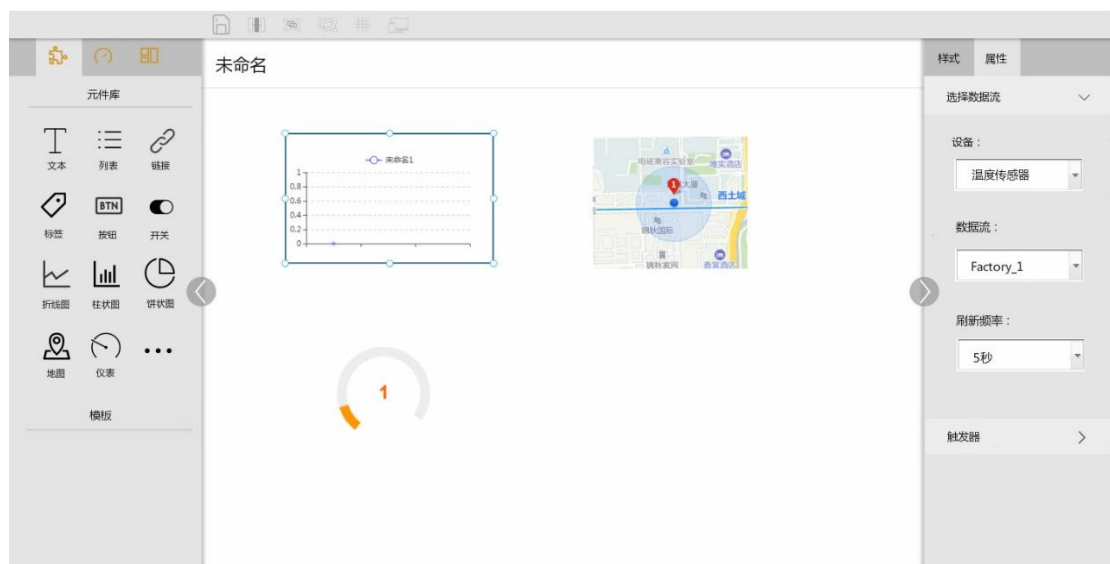


图 4 可视化应用创建

系统管理子系统：提供系统管理相关的基础功能，包括账号

---

系统、日志系统、告警系统以及统计分析等。

视频/图像 AI 处理子系统：提供视频/图像处理相关功能，用户在平台上能够配置指定图片和图片，视频/图片和数据流的合成展示。

能力开放与集成子系统：提供第三方接口能力，用户可在平台配置对第三方平台开放的服务，第三方平台通过对应的服务接口即可访问使用对应的服务。

### 3.5 系统优势

海量的数据采集：采用时序数据库集群，可存储海量的视频、音频、图像、文本的等采集数据，可实现对数据的高并发写入，极速查询能力。

多协议适配：不同的终端设备，使用的协议是不同的。平台支持主流物联网协议，如 JT/T808-2011、MQTT、RESTFul API、MODBUS、EDP 等常用的行业协议或接口，通过网关适配器，方便不同的终端设备快速接入系统，简化了连接过程。

智能服务：平台基于机器学习算法、计算机视觉、自然语言处理等技术，提供图像识别、人脸识别、视频/图像处理等功能，在一些应用场景中为用户提供智能服务。

数据的互联互通：通过平台多协议适配能力，能够使设备和设备之间，设备和平台之间的数据互联互通。通过平台的 API 引擎能力，可将平台的应用服务以及数据通过 API 接口开放给第三方平台使用，用户可在平台自己管理将哪些服务和数据开放出去，

实现平台与平台之间的业务与数据的互联互通。

### 3.6 安全及可靠性

系统建设软硬件产品需满足企业客户安全评估要求，应用软件需具备信息安全基本保障要求，预防出现信息泄密。在系统级、应用级、网络级提供各自的安全手段和措施，为系统提供全方位、立体化的安全实施方案。在数据保密、安全措施上采取较缜密的权限与加密管理，以保证系统和数据的安全。

系统应具有成熟的应用基础，在技术服务和维护响应上同用户积极配合，确保系统的可靠。在设备的选择和关键设备的互联时，应提供充分的冗余备份，一方面最大限度地减少故障的可能性，另一方面要保证系统能在最短时间内修复。

## 4 成功案例

### 1) 广西省玉柴厂房监控项目

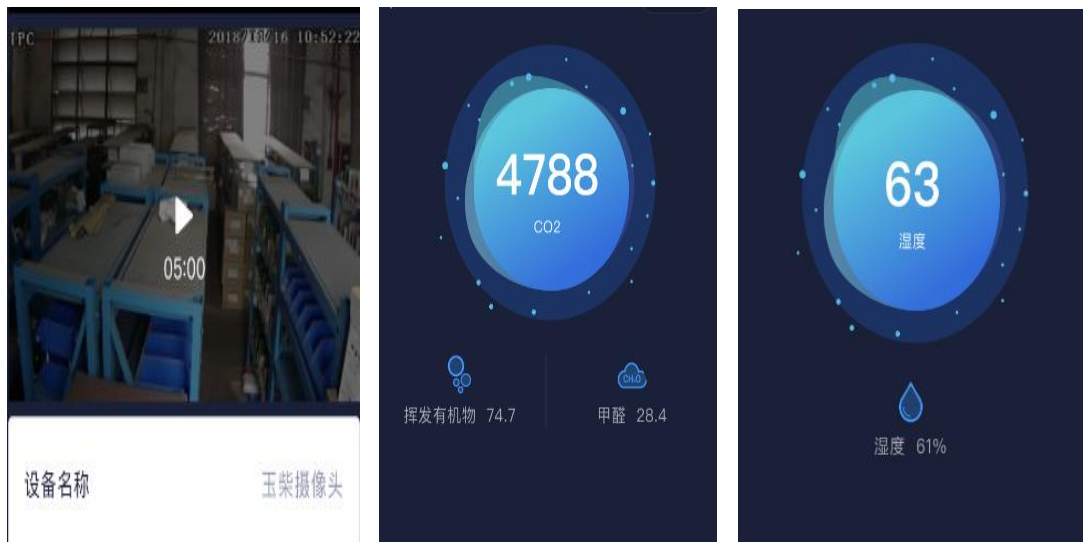


图 5 广西省玉柴厂房监控项目

通过在广西玉柴企业的仓库、喷气车间、三坐标室部署的监

控摄像头和传感器。可以实时查看高清视频监控，对图像高清晰回放，提高了仓库的安全级别，节约人力成本；监测喷气车间温度、湿度、甲醛、挥发有机物、PM2.5、PM10，将数据呈现给监控人员，实现阈值报警机制，有效防止有害气体外泄，提高安全生产管理；监测三坐标室的温度、湿度等环境数据，当触发告警规则时发出通知，保证生产设备在安全范围内运作。

## 2) 企业机房监控项目

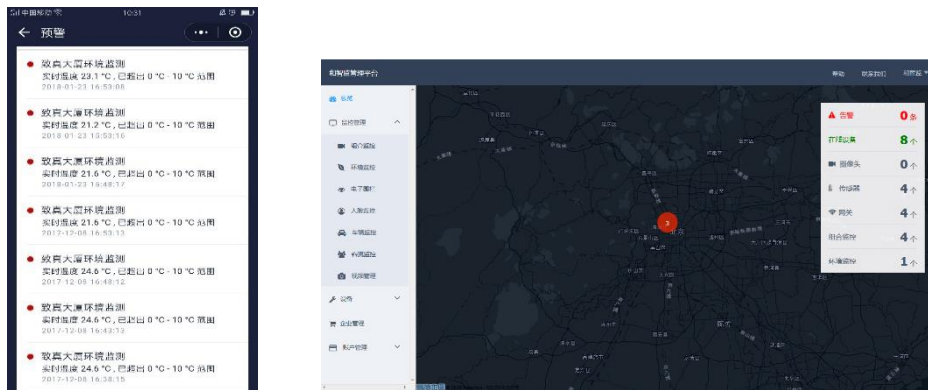


图 6 企业机房监控项目

公司机房对于企业来说是军机重地，公司的各项业务的正常运转都依赖于机房中各服务器等设备的正常运行，因此机房的安全防护尤为重要。通过在机房部署监控摄像头、温湿度传感器及烟火感传感器等，监测机房的各环境数据，通过智能监测平台实时展示给监控人员。当环境数据超出阈值，触发告警机制，通过邮件、短信、微信小程序等方式通知监控人员，以便及时处理突发状况。