
基于物联感控技术的通用物联网解决方案

湖南云智迅联科技发展有限公司

网络行业应用篇/设备监控与维护

1 概述

工业互联网是新一代信息通信技术与现代工业技术深度融合的产物，是制造业数字化、网络化、智能化的重要载体。工业互联网接入机器设备数量将爆炸式增长，2015 年接入规模为 26 亿件，到 2021 年，这一数字将超过 100 亿件，实现高达 25% 的年复合增长率。未来 20 年，中国工业互联网产业发展，可带来 3 万亿美元的 GDP 增量。

本公司响应国家发展工业互联网产业的重大战略需求，对标企业智能制造的现实需要。针对设备异构多型，协议复杂多样、业务的多态性、需求的多变性，致力于为客户提供快速低成本物联感控关键技术、核心产品和基础平台，实现工业装备的在线传感监测、状态感知和健康诊断；提高制造效率，改善产品质量，降低产品成本和资源消耗，适用于多个领域行业，例如智慧城市、环境监测、工业运维、数字农业等，有助于制造企业延伸产业链，推动其向“制造+服务”提供商的升级。

1.1 背景

工业互联网是满足工业智能化发展需求，具有低时延、高可靠、广覆盖特点的关键网络基础设施，是新一代信息通信技术与先进制造业深度融合所形成的新兴业态与应用模式，是制造强国建设的基础设施和关键支撑，制造业与互联网融合发展的关键路径。

党的十九大报告指出，“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。”

2017年10月，国务院常务会审议通过《深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，促进实体经济振兴，加快转型升级。

2018年5月，工信部发布《工业互联网发展行动计划（2018-2020）》，深入实施工业互联网创新发展战略，推动实体经济和数字经济深度融合。

1.2 实施目标

基于物联感控技术的通用物联网解决方案，致力提供领先的设备联网监控业务核心产品、平台和技术方案，轻松应对设备的多样性、协议复杂多样、业务的多态性、需求的多变性，免编程的快速低成本构建出各种具体设备联网监控业务应用，实现工业数据的全面感知、动态传输和实时分析，形成科学决策与智能控制。

1.3 适用范围

本方案中的智能工业网关，新一代自主式数据处理智能工业网关，具备异构都多型设备任意接入，主流工业协议动态适配，特别是在网关层进行数据解析、过滤、汇聚等边缘计算功能，免除应用层的设备解析处理程序编写，使设备上网入云即插即用，轻松安全。感知平台运用智能信息感知技术来观察、认知和洞察，为我们展示客观世界中物品属性、状态、演化轨迹的图景，独创“平台个性化配置”模式，应用构建安全可控、个性化的在线监测、定位追溯、报警联动、调度指挥、安全防范、统计分析、决策支持等管理和服务功能，能广泛应用于工业运维、智慧城市、数字农业、环境监测、设备监测、公共安全、智能消防等多个领域。

1.4 在工业互联网网络体系架构中的位置

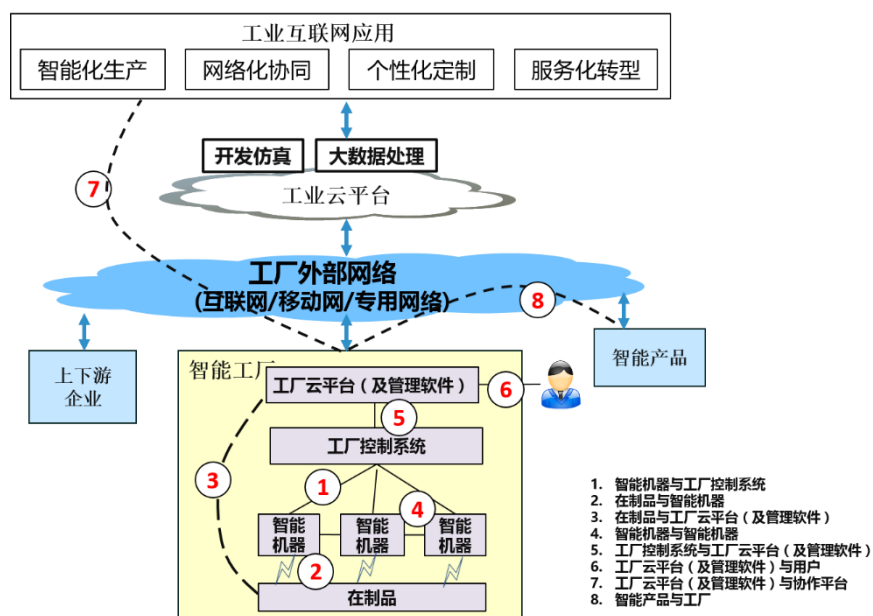


图 1 工业互联网互联示意图

本方案中的新一代智能工业网关，在工业互联网体系架构中，在①智能机器与工厂控制系统间，能承载着承上启下的作

用，网关具备异构多型工业设备任意接入，主流工业通信协议动态适配，特别是在网关层对从多路传感器、控制器采集到的异构多态数据进行解析、过滤和汇聚数等边缘计算功能，将这种计算通用化和智能化，辅以配置化手段以适应于任何设备，免除应用层的设备解析处理程序编写，使设备上网入云即插即用，轻松安全。

感知平台在⑦工业云平台（及管理软件）与协作平台间环节，独创“平台个性化配置”模式，特别是在工业领域，提供专业化的在线智能监测服务。在设备层面，通过传感器或控制器实时获取数据，实现物理设备的在线监测和状态感知；在过程层面通过数据驱动实现工业装备的健康诊断和报警联动；在管理层面通过物联网、云计算、大数据等技术构成工业互联网，实现决策支持和远程维保。感知平台有助于制造企业延伸产业链，推动硬件制造商向“制造+服务”提供商的升级。

2 需求分析

为适应智能制造发展，工厂内部网络呈现扁平化、IP化、无线化及灵活组网的发展趋势，随着网络和信息技术、服务模式发展，原来局限在工厂内的工业生产过程逐步扩展到外部网络，工业生产信息系统与互联网正在走向深度协同与融合，随着工业互联网建设和应用不断深入，数据的价值与作用越来越凸显，将向工业的各个环节渗透、预测、决策、控制等，最终构成数据采集到设备、生产现场及企业运营管理优化的闭环。

然而工厂内智能机器、传感器、执行器等设备异构多型，协议复杂多样，对于不同厂家、不同类型设备及应用，需在服务器端编写专门的解析程序，导致设备入网难、成本高、周期长、不灵活；同时，现阶段的物联网应用系统、通过工业网关将采集的数据全量上传到云端，数据的解析，过滤、汇集都在云端进行、此类传统的方式使得网络数据传输量极大，对带宽的要求极高，同时对服务端的数据解析、过滤、汇聚等计算服务及数据存储服务提出了更高的要求，在工业物联网发展的进程中，如何降低网络传输压力，降低服务端的负载压力，实现服务的负载均衡也是在工业物联网发展进程中需要积极面对与解决的问题。

3 解决方案

3.1 方案简介

工业 4.0 和工业互联网都将设备联网、工况状态获取、演化轨迹分析预测和反馈控制作为其基础设施。本解决方案通过云智网关及云智感知平台构建了一个包括设备上云入云、监测逻辑设置、可视化显示、大数据分析反馈控制等完整过程的设备联网监控流程，为用户从设备底层接入，到上层应用提供了全套解决方案，使得用户无需编程即可实现设备的联网监控。基于物联感控技术的通用物联网解决方案应用体系结构如图 2 图 2

基于物联感控技术的通用物联网解决方案应用体系结构

所示。

在“联”方面，应用边缘计算理论，创新研发自主式物联传感技术，开发出真正的新一代智能工业网关，具备异构多型工业设备任意接入，主流工业协议动态适配，特别是在网关层对从多路传感器、控制器采集到的异构多态数据进行解析、过滤和汇聚数等边缘计算功能，将这种计算通用化和智能化，辅以配置化手段以适应于任何设备，免除应用层的设备解析处理程序编写，使设备上网入云即插即用，轻松安全。在“感”方面，构建了首个免编程智能生成应用的物联感知平台，通过配置化、图形化设计方式，快速实现设备在联网监测、状态感知、联动报警、健康诊断及数据分析等功能的物联网应用系统。在“控”方面，创新性地将工业网关和设备控制器合二为一，内置丰富控制算法，通过配置手段即可实现单设备的过程控制和多设备的协同控制，大幅降低物联监控网络构建难度和成本。

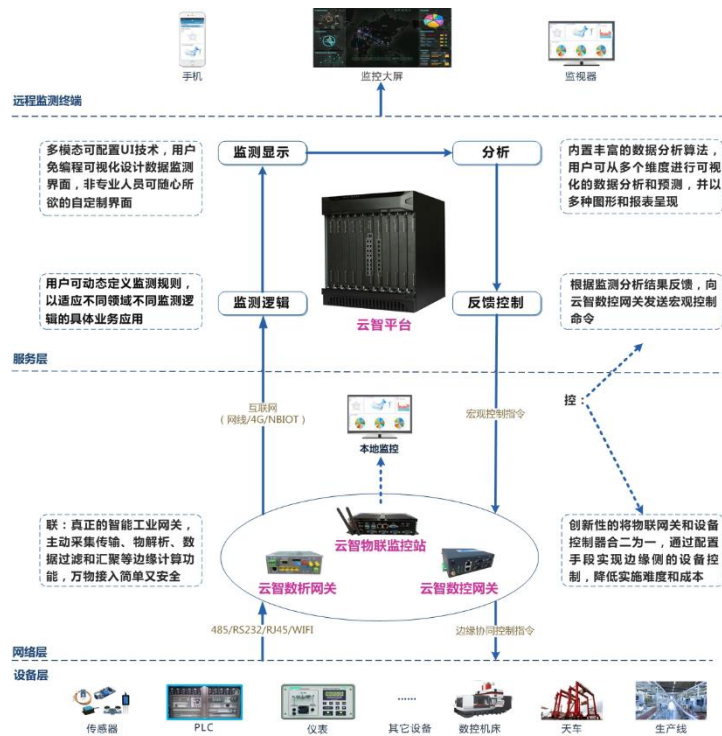


图 2 基于物联感控技术的通用物联网解决方案应用体系结构

3.2 系统架构

基于物联感控技术的通用物联网解决方案，以物联网、大数据、云计算等技术为支持，以“基础设施设备物联化、供水时空信息互联化、运营管理服务协同化”为特点，使用云智感知平台互联网整体解决方案，形成感知服务、基础设施服务、数据服务、平台服务、应用服务及数据监测服务等能力。总体功能架构如图 3 所示：



图 3 基于物联感控技术的通用物联网解决方案功能架构

物联感知层：利用物联网等信息技术，通过各类视频监控、传感、射频识别、条形码识别、二维码识别等方式，按通用的标准协议，把相关感知端与云中心相连接，进行信息交换和通信，实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理，为相关信息化应用提供前端基础数据支撑。

基础设施层：包括机房动力与环境、计算资源池、存储资源池、网络资源池、虚拟化服务，为上层服务提供云计算基础支撑服务。

基础平台层：捷联基础平台提供通用的配置化服务，为上层应用提供数据支撑服务。

平台服务层：以捷联基础平台提供的配置化服务，通过配置化方式实现营业服务的开发。

应用服务层：通过配置化的方式，实现数据的在线监测、联动报警、数据分析、电子看板及综合管理等服务。

展示服务层：提供可以适配不同终端、不同角色、不同用户喜好的展示服务，包括采用响应式布局、可配置化、多模态（拖曳式布局、三维可视化）展示。

3.3 网络拓扑结构

本技术解决方案网络拓扑结构如图 4 所示：

设备层：通过云智核心硬件产品—云智网关，使得异构多型工业设备任意接入，主流工业通讯协议动态适配，设备上网入云轻松安全。

平台层：通过云智感知平台，零编成、配置化方式实现数据驱动实现工业装备的报警联动、健康诊断和监察监控；

应用层：通过物联网、云计算、大数据构成工业物联网，实现分析决策。

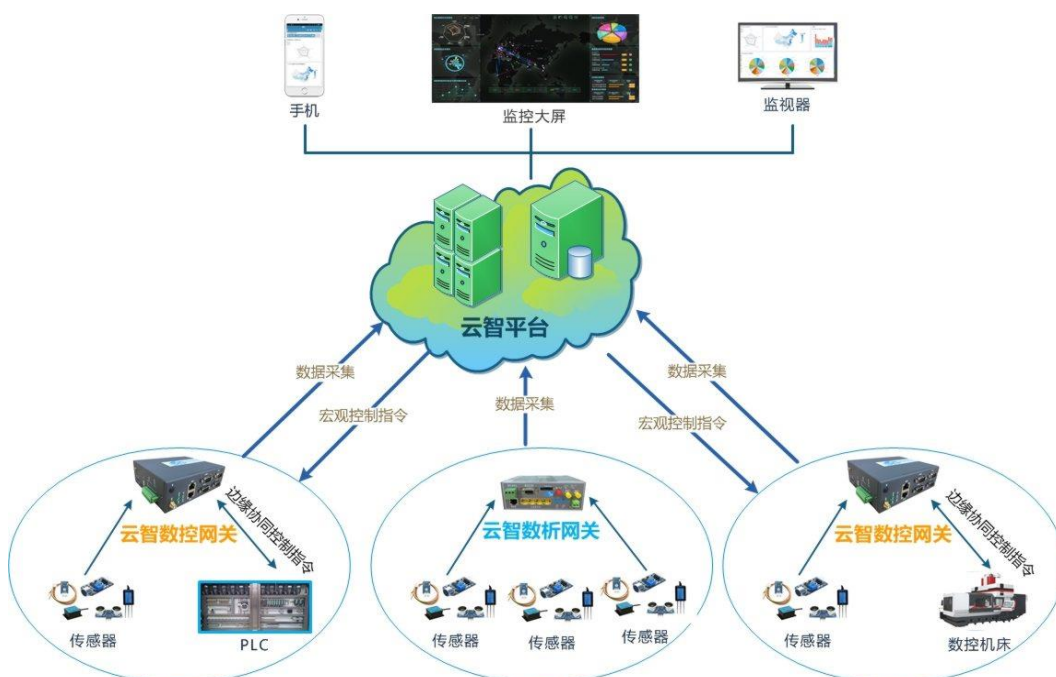


图 4 云智迅联物联网解决方案网络拓扑结构

3.4 核心功能

3.4.1 云智工业网关

全球首款自主式智能工业网关，除协议转换外，主动采集传输数据，特别是在网关层进行解析、过滤等边缘计算，免除应用层的设备解析处理程序编写，设备上网入云轻松迅速。云智智能工业网关功能如表 1 所示：

表 1 云智迅联智能网关功能列表

功能	一般工业网关	云智网关
路由交换	√	√
多协议转换	√	√
运行状态监控	√	√
主动采集与传输	×	√
动态采样频率	×	√
采集数据解析	×	√
数据自定义过滤	×	√
数据自定义汇聚	×	√
多方式同步发送	×	√
多目标同步发送	×	√

3.4.2 云智平台

云智感知平台秉承“快速低成本”理念，从互联网+视角出发，结合人工智能技术，独创“平台个性化配置”模式，可智能自动生成工业互联网中物联感知具体应用，适合于对各类型设备的快速联网及对设备工况的监测和工效、能效分析，以及设备健康管理。其具有以下特点：

- (1) 开发和应用快速低成本；

(2) 个性化配置，免编程智能生成应用；

(3) 首创自主式物联技术，接入层提供数据解析、转换、汇聚功能；

(4) 多行业适应，监控业务规则自定义；

(5) 多模态可配置界面免编程自定制；

(6) 大数据洞察，多维度分析并可视化。

4 成功案例

4.1 云智感知平台智慧水务方案

客户需求：

1) 在线监控需求

提供对水库、河道、水雨情等关键位置或设备的动态监控功能，实现水位监测、视频监控及设备运行监控。

2) 应急处置需求

实现应急预案、应急流程、应急准备、应急处置、应急值班及应急事后处理等功能。

3) 综合管理需求

实现工程管理、知识管理等综合管理。

4) 数据查询需求

实现各级用户根据不同信息种类、不同检索频度的查询。

5) 数据统计分析需求

对系统中的大量数据进行综合统计分析，提供关于不同业务主题的综合统计分析功能及统计分析结果展示功能。

6) 系统配置需求

提供组织机构、用户及权限管理等功能。

解决方案：

智慧供水平台实现对水厂管线、泵站、管网信息一体化管理。以物联网、大数据、云计算等技术为支持，以“基础设施设备物联化、供水时空信息互联化、运营管理服务协同化”为特点，使用云智感知平台互联网整体解决方案，形成感知服务、基础设施服务、数据服务、平台服务、应用服务和展示服务六大服务能力。具体如下图 5 所示：

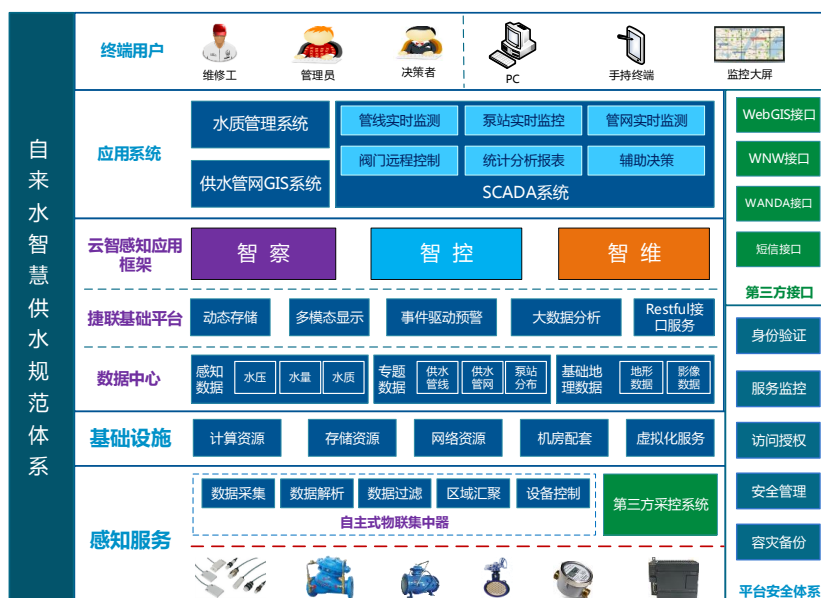


图 5 智慧供水总体架构图

1) 物联感知层：利用物联网等信息技术，通过各类视频监控、传感、射频识别、条形码识别、二维码识别等方式，把相关感知端与云中心相连接，进行信息交换和通信，实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

2) 基础设施层：包括机房动力与环境、计算资源池、存储

资源池、网络资源池、虚拟化服务，为上层服务提供云计算基础支撑服务。

3) 数据服务层：利用公共基础数据库、主题数据库和公共视频数据库，积累沉淀城市数据资源，为上层应用提供数据支撑服务。

4) 平台服务层：捷联基础平台提供通用、云智感知应用框架为基础，配置化实现。

5) 应用服务层：提供供水管网 GIS 系统、水质管理系统、SCADA 系统等功能。

6) 展示服务层：提供可以适配不同终端、不同角色、不同用户喜好的展示服务。

实际成效：

云智感知平台智慧水务方案，建立集管线、泵站、供水管网和水质的实时监测及阀门远程控制为一体的智能供水平台，为水厂的运营、调度指挥、分析决策和智能控制提供有效的数据支撑与技术手段。

- 1) 实现泵站无人值守；
- 2) 管线爆管预防及定位；
- 3) 阀门健康状态监测；
- 4) 管网水质监测；
- 5) 阀门远程智能调控；
- 6) 自动数据分析报表；

4.2 株洲天桥起重智慧云运维系统

客户需求：

1) 在线监控需求

提供对天桥关键位置或设备的动态监控功能，实现设备运行监控及视频监控。

2) 应急处置需求

实现应急预案、应急流程、应急准备、应急处置、应急值班及应急事后处理等功能。

3) 综合管理需求

实现工程管理、设备检修、知识管理等综合管理。

解决方案：

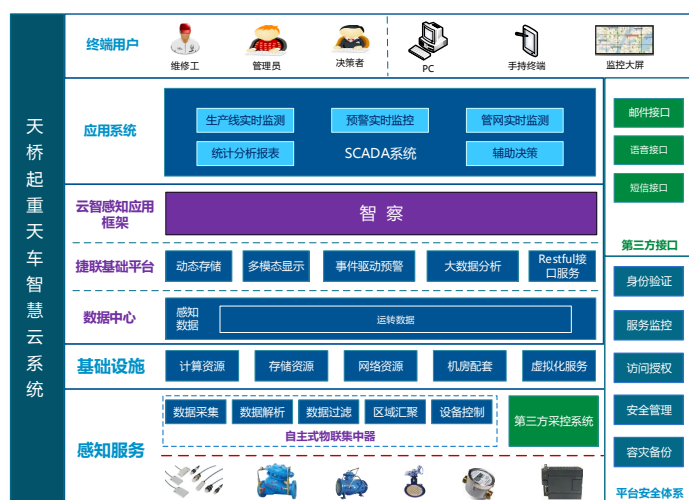


图 6 天车智慧云运维系统总体架构

1) 物联感知层：利用物联网等信息技术，通过各类视频监控、传感、射频识别等方式，按通用的标准协议，建立信息交换和通信通道，实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。

2) 基础设施层：包括机房动力与环境、计算资源池、存储

资源池、网络资源池、虚拟化服务，为上层服务提供云计算基础支撑服务。

3) 数据服务层：利用公共基础数据库、主题数据库和公共视频数据库，积累沉淀的历史数据，为上层应用提供数据支撑服务。

4) 平台服务层：捷联基础平台提供通用、云智感知应用框架为基础，配置化实现。

5) 应用服务层：提供产线监测系统、智能预警系统、统计分析 & 智能辅助决策系统、SCADA 系统等功能。

6) 展示服务层：提供可以适配不同终端、不同角色、不同用户喜好的展示服务。

实际成效：

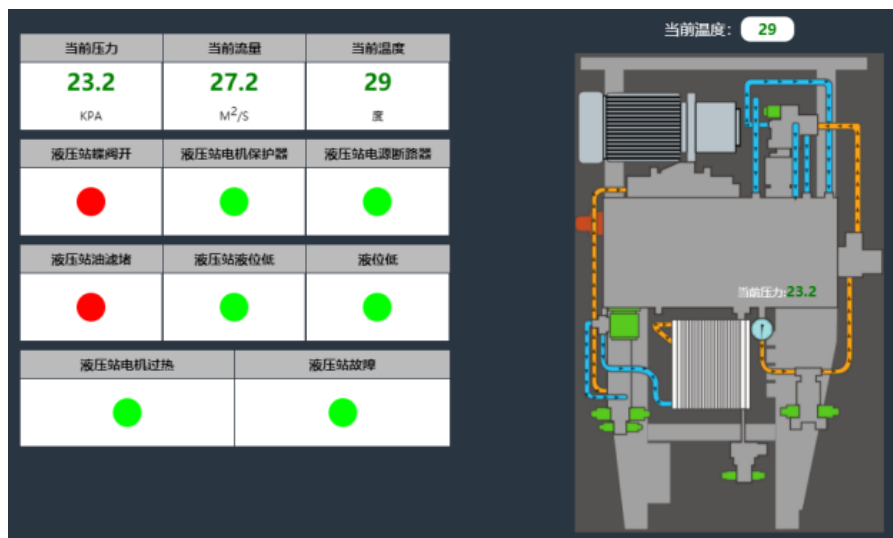


图 7 天车智慧云系统实时监控界面

通过项目实施，搭建了天车智慧云平台，基于云智感知平台搭建的天车智慧云系统，建立了集设备实时监控，智能预警，统计分析 & 智能辅助决策于一体的工业控制平台，为天车

的运营，调度指挥，分析决策及智能运维提供了有效的数据支撑与技术支持。