5G+MEC全域物联解决方案

苏州凌犀物联网技术有限公司

1 目标和概述

1.1 概述

工业制造企业面临实时生产数据得不到反馈，企业无法做出决策；产品生命周期环节管理不到位，不能预测维护等；生产资源配置不够优化，协同管理未发挥真正优势等现状，亟需转型升级。随着5G技术的应用，也对工业制造企业带来了新的挑战。

基于欧洲电信标准化协会（European Telecommunications Standards Institute，ETSI）对多接入边缘计算（Multi-access Edge Computing，MEC）的定义，综合考虑工业环境下多样化的接入方式，典型业务场景对带宽、算力和存储的需求，复杂部署环境对设备可靠性的挑战，以及运维简单性等因素，苏州凌犀物联网技术有限公司（以下简称：凌犀）面向工业制造场景推出了软硬一体化的5G+MEC全域物联解决方案，为智慧工厂提供一站式ICT平台。结合MEC平台信息安全、大带宽、低时延、多接入的特点，重点聚焦在工业4.0、智能制造、工业物联网等领域为客户提供系统性的解决方案和交钥匙工程。

1.2 目标

5G+MEC全域物联解决方案打造面向千行百业的工业现场智慧体，将云计算平台从网络内部迁移到网络边缘，减少移动业务的端到端交互时延，有效抑制网络拥塞，发掘无线网络内在能力，提升用户体验并促进业务创新。MEC在接近移动用户终端的无线接入网内提供了云化的IT服务环境及计算能力，集成面向行业的AI解决方案，进一步提升工业现场的感知和决策能力。基于MEC技术实现的移动业务具有本地化、近距离、低时延、位置感知机网络信息感知等特点。移动运营商可利用部署于网络边缘的计算资源，为各种应用提供生产运行环境，实现移动业务的“下沉”。

2 解决方案介绍

5G+MEC全域工业物联平台，支持工业宽带视频业务、工业窄带业务、工业5G直连业务、边缘实时计算服务、云端提供透明工厂管理以及人工智能AI服务，并且面向第三方的数据连接API。

5G+MEC全域工业物联平台特色：

- 内置5G+MEC全域物联典型应用；
- 内置AI算力，基于雾模型打造面向工业设备的分子级数据标识；
- 提供面向行业流程的AI模型，进行现场级场景联动编排；
- 提供面向设备的预测性维护解决方案；
- 应用保护，不同应用共享同一MEC主机的同时通过容器技术相互隔离；
- 云边协同，运维简便，边缘侧负责实时计算、转发和存储，中心云负责配置和维护；
- 信息安全，支持边缘独立部署，保护数据安全；VPN起核心作用。

图1 系统架构

2.1 系统架构（如图1所示）

2.1.1 工业物联平台

(1) 无线SCADA：8通道全双工扩频通信，毫秒级时延，连接短字节、高频次、广分布的采集和控制类终端；

(2) Wi-Fi：外置高增益天线，覆盖半径可达50m，用于对接视频交互类终端。可同时连接32个终端；

(3) 5G：自研高性能模块，下行2Gbps，上行630Mbps，支持全网通，用于进行现场协同、边云协同、现场和驾驶舱协同。

2.1.2 智能制造平台

（1）内置呼美（安灯）系统；

（2）内置透明工厂系统；

（3）支持3rd 智能制造系统部署；

（4）只需1套设备，解决5M1E的管理，开箱即用；

（5）高性能4核 CPU处理平台；

（6）自研数据优化处理算法，保障系统流畅运行；

2.1.3 AI计算平台

（1）机器视觉离岗报警、设备状态推送；

（2）振动监测预测性维护PHM；

（3）AGV视觉导航，叉车自动驾驶；

（4）AOI质检、表面缺陷检测算法；

（5）机器视觉作业规范检测报警，产量统计；

（6）4核高性能处理器；

（7）8GB内存，128GB系统盘；

（8）内置1TB固态硬盘，数据存本地，随时调档；

（9）自研容器化服务部署平台；

（10）支持3rd AI模型部署。

2.2 软件平台

2.2.1 客户机/服务器（C/S）结构

C/S结构中客户机和服务器之间的通信以“请求——响应”的方式进行。客户机先向服务器发出请

求，服务器再响应请求。如图2所示。

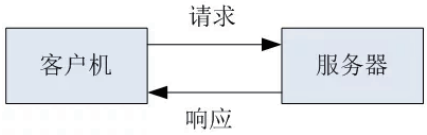

图2 C/S结构通信

C/S结构不是一个主从环境，而是一个平等的环境，即C/S系统中各计算机在不同的场合既可能是客户机，也可能是服务器。在C/S应用中，用户只需关注解决自己的应用问题，而无需关注这些应用问题由系统中哪台或哪几台计算机来完成。如在SCADA系统中，当SCADA服务器向PLC请求数据时，它是客户机，而当其他操作站向SCADA服务器请求服务时，它就是服务器。显然，这种结构可以充分利用两端硬件环境的优势，将任务合理分配到客户端和服务器端来实现，降低系统的通讯开销。

2.2.2 浏览器/服务器（B/S）结构

随着Internet的普及和发展，以往的主机/终端和C/S结构都无法满足当前全球网络开放、互连、信息随处可见和信息共享的新要求，于是出现了B/S型结构。如图3所示。

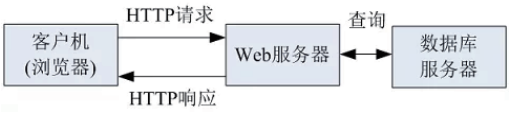

图3 B/S结构通信

在B/S结构中，用户可以通过浏览器访问Internet上的文本、数据、图像、动画、视频点播和声音信息，这些信息都是由许许多多的Web服务器产生的，而每一个Web服务器又可以通过各种方式与数据库服务器连接，大量的数据实际存放在数据库服务器中。B/S结构的优点是客户机统一采用浏览器，这不仅方便用户使用，而且使客户端不存在维护的问题。

2.3 数据通讯

支持半双工、全双工通信。

2.4 安全措施

在网络系统中采用强的网络安全技术——VPN。虚拟私有云（Virtual Private Cloud，VPC）利用隧道将分散的网络进行有效整合管理，每个VPC子网络均配有一个隧道号，相互之间逻辑上彻底隔离，每家企业的网络利用VPC服务隔离出一个专有网络，采用数字加密及网络技术，PPTP/SSL/IPSec多重安全技术和VPN隧道技术，保障网络和数据的高安全性，支持永远在线模式（ALWAYS ONLINE）、掉线重连、远程监控和诊断、远程配置到远端节点，拥有扩展和拓扑灵活的特点，降低整体投资成本。

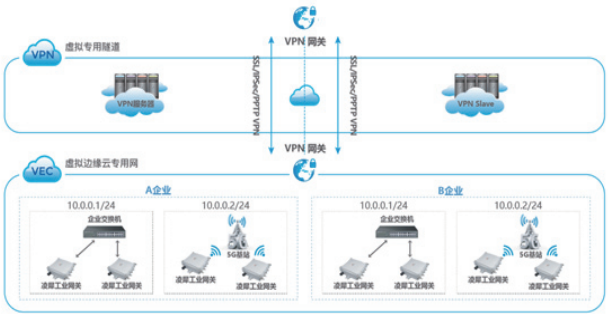

图4 安全措施

2.5 RCMLite工业数采终端（如图5所示）

图5 RCMLite工业数采终端

RCMlite工业数采终端是凌犀开发的全功能物联网数据节点单元。可提供数据采集、设备联网、设备控制、数据传递、物联网网关和边缘计算等功能。接口丰富，功能灵活，可二次编程扩展支持各类设备。

（1）产品接口及功能

· 无线SCADA接口，可上联凌犀无线SCADA自组网主机，组建凌犀无线SCADA自组网，做到开机即联网；

· 两个10/100M以太网接口，分别用于上联主控设备或者用于有线组网、下联用户设备；

· 一路RS485串口，连接多台用户设备；

· 两路RS232串口，既可上联主控设备，也可连接用户设备，还可扩展功能模块；

· 内置数字温湿度传感器；

· 提供8进8出共16路输入输出开关量通道，输出开关量采用继电器隔离，输入开关量采用光耦隔离；

· 支持0V~5V、4mA~20mA模拟量接口各一路，可连接各类传感器设备和模块；

· 10V~36V直流宽电压供电；

· 支持触摸屏控制（可选）。

（2）设备连接能力

· 支持连接各类主流PLC设备，如台达、西门子、三菱电机自动化、日立、步科、松下、欧姆龙等；

· 支持连接各类主流CNC设备，如发那科、奥库玛、三菱电机自动化等；

· 支持PROFINET、PROFIBUS、DeviceNet、Ethernet、 PowerLink、Ethernet IP、Modbus RTU、Modbus TCP、CANOpen等标准工业设备访问协议；

· 可通过扩展协议编程实现和其它各类设备连接能力，并支持用户自定义协议开发。

3 代表性及推广价值

（1）发动机装配AR辅助系统

在不增加自动化设备和不改变工艺流程的前提下，凌犀将基于5G+MEC互联网SCADA平台构建的AR工业解决方案应用于某汽车发动机生产厂商的发动机装配过程，为发动机装配过程开发一套发动机装配AR工作辅助系统，通过图像识别、人工智能算法等技术实现发动机装配过程中的零件投料、下线核验，实现投料的智能防错、下线的自动核验，实现发动机装配零件投料、下线核验的实时、可视化管理，对装配工作实时纠错，提高装配效率，降低出错率，降低生产成本。

系统通过高清摄像头采集发动机装配场景中的装配零部件、投料零部件以及工人操作过程的姿态、手势等图像，通过5G网络发给部署在MEC平台的后台服务端进行图像识别，实现当前工作场景语义的自动感知，并基于需求使用文本，图像等方式进行视觉增强渲染，渲染后的结果通过5G网络传递到现场操作人员佩戴的AR眼镜。基于AR的辅助装配，可实现基于空间定位和物体识别的数模全息显示，应用在产品装配的辅助装配、线缆端接、支架拆装、虚拟测试等各环节。

（2）无线SCADA工业无线呼叫系统——呼美

某汽车厂为加快缺料预警、设备故障保修等异常事件的处理速度，计划用无线呼叫系统替代传统对讲机和电话等通信方式，实现生产过程信息的及时准确推送和快速响应。同时由于工厂已经投产，汽车厂希望无线呼叫系统建设不影响既有产线的生产活动。

针对此，凌犀打造了无线SCADA工业无线呼叫系统——呼美，提供边缘计算的高性能无线SCADA网关、语音警报器、无线呼叫器等，实现过程信息的及时有效传递、使工人和机器设备的最大化功效得到发挥，从而达到降低制造成本、缩短交货时间、提高产品质量等目的，最终实现企业效率的大幅提升及企业利润的倍增。