



# 基于 NodeEngine， 5G赋能行业园区数字化转型 技术白皮书

# 目录

---

概述	行业数字化转型升级的驱动力	2
	5G 网络是行业数字化转型的“神经中枢”	2
	工业园区数字化转型对 5G 网络的需求	4
	数据不出园区	4
	多类型终端接入	4
	精准网络能力	4
	自服务	4
	低成本	4

---

现有 5G 专网 解决方案分析	基于网络切片	6
	基于小型化 5GC	6
	基于边缘 UPF 下沉	7
	基于基站本地分流	7
	5G 专网方案小结	8

---

打造精细化 工业园区专网	业务隔离与保障能力	10
	业务精细化 QoS 保障能力	11
	园区内终端互通能力	11
	园区高精度定位能力	12
	企业自服务管理能力	13

---

总结	14
----	----



# 概述



当前工业技术正在从以 PLC（可编程逻辑控制器）和计算机应用为标志的自动化控制阶段逐步向以信息通信技术、万物互联为标志的信息化、智能化阶段迈进。信息数据作为一种新生产要素与传统技术、业务流程、组织结构相互影响、相互作用，从而推动工业企业向扁平化、平台化和联盟化方向发展。

伴随着通信技术的发展，工业传感器向着低成本、低功耗、微型化方向演进，构建全面、实时、高效的数据采集体系；网络通信技术向着 5G、时间敏感网络（TSN）等方向发展，正在构建低时延、高带宽、广覆盖的数据传输体系。云计算、大数据、边缘计算、人工智能等新技术蓬勃发展，正在建立高效、快速的数据存储、计算和处理体系。新一代信息通信技术正在推动工业社会进入一个全面感知、可靠传输、智能处理、精准决策的万物互联时代，行业数字化转型升级已迫在眉睫。



# 5G

## 行业数字化转型的驱动力

企业是当今社会最重要的经济组织，其竞争的本质就是在不确定市场环境下企业资源配置效率的竞争。对于工业企业而言，其存在的价值就是通过对社会资本、人才、设备、土地、技术、市场等各种要素资源进行组合配置，构筑企业的基本能力来满足客户需求。以更少的资源、更高的效率创造出更好的产品，成为企业追求的目标。在进入数字化、信息化的今天，数据是信息的具体表现形式和重要载体，对信息的组织本质上是对承载信息的数据进行采集、传输、分析和处理的

完整过程。任何行业基于时间、空间的传统四维物理世界都对应着一个多维数字世界，通过传感器采集内生于数字世界的海量数据，经由 5G 网络传输汇聚到企业私有云，经过数据挖掘分析和人工智能的 AI 服务，再反馈到物理世界。从而大幅度提高行业效率，降低产品成本。这也是 5G 网络改变社会、5G 赋能行业的最基本范式。企业数字化的本质是通过信息化的手段实现数据自动流动，企业竞争是资源配置效率的竞争，资源配置的核心在于科学、高效和精准的决策，这一

决策越来越依赖于数据的自动流动，以信息流带动技术流、资金流、人才流、物质流，把产品研发设计、生产装备、工艺流程、产品服务 etc 通过数字化、网络化、智能化方式重构整个生产制造全要素、全流程，把正确的数据以正确的方式在正确的时间传递给确定的人和机器。从而把物理世界中的复杂制造系统的不确定问题在信息物理系统中被显性化，使得制造资源优化配置的方式和手段更为丰富、快捷、高效。

## 5G 网络是行业数字化转型的“神经中枢”

数字经济的发展离不开新基建基础设施，它支撑着数据的采集、传送、处理以及应用等关键环节。5G 网络可以看作是支撑行业数字化的“神经中枢”，它起到信息数据上传下达的作用。人工智能、大数据负责数据的存储、处理和智能化的决策，是行业的大脑，而传感器等就是行业的“感知 / 执行器官”，大脑和感知器官联系就必须依靠“神经中枢系统”。

农业经济时代的生产要素组合主要是工具和人力的分配，能够最大化发挥人的作用；工业经济时代蒸汽机和电的发明，让我们超越了人类体力的极限。对于数字经济也是一样，希望通过信息数据作为新的核心创新要素，通过新基建基础设施为关键生产要素的新组合提供可能，超越突破人类脑力的极限。

在 5G 网络助力行业数字化转型的推进过程中，需要关注如下三个方面内容：

### 通过 5G 专网强化连接

5G 网络在信息数据流动的四个环节中主要承担数据的传送过程，人工智能和大数据主要是在数据的处理过程，传统的传感器主要是做数据的采集。从整个产业数字化来看，这些环节的能力提升要经过一个循环往复的迭代过程。在以前整个产业里面，相对比较强的是数据的采集和控制环节，每个设备上都有传感器，拿到数据后，通过自己本地自主的运算决定采用什么动作（数字应用）。传统的过程当中，没有充分利用数据的智能化和网络化，导致整个产业处于较低的层次，所以 5G、人工智能和大数据等新技术应用，首先要强化连接，从原来的数据内循环到整个系统的数据外循环，从而实现数据的充分挖掘与利用。

### 综合考虑技术 性能成本的最优解

网络连接是传统行业数字化转型中最先需要调整的，主要的问题是数据很难进行传送和共享，有如下几个方面的原因：

- 有线方式部署不便

有线布线施工成本高、走线难、部署周期长；按需灵活调整生产线的的能力差；无法满足行业园区内迅速扩张的通信节点需求

- Wi-Fi 方式网络稳定性不足

非授权频段，网络干扰问题严重、移动性差。无法满足 AGV 等业务场景需求

- 全场景接入和差异化处理的难题

不同行业对于数据的要求、性能、指标、带宽以及响应等都完全不同。需要有差异化的方案消除数据传送过程当中的不同问题，让不同行业能够灵活配置以解决数据的连通性。同时在性能上面，需要有更为简便的方法，降低用户部署成本，对于企业的数字经济转型，成本是一个关键问题。

总体策略上，开始阶段可以考虑主要是解决技术的可行性，随后阶段要解决效果和成本的最优化，通过这样的循环迭代才能够让数字经济更快速地发展。

### 分场景逐步切入

综合考虑当前业务需求的迫切度、产品的成熟度以及使用的频度，分场景逐步切入是可行之道。

- 第一阶段

主要还是以改善体验和视频体验为主的应用场景，包括远程操控、视频、AGV 等等，这些应用改善了用户的体验，同时和 5G 第一阶段的技术成熟度相吻合。

- 第二阶段

是从改善整个产业能力的角度，包括增强现实、远程医疗和智能交通等应用场景，通过试点对技术可行性进行充分验证，同时从成本、性能，以及整个产业链生态和商业模式等方面促进成熟。

- 第三阶段

可以考虑工厂实时控制、高级别的自动驾驶等等应用场景，这些应用对基础网络的能力要求更大，对成本的要求也更高，技术及规范标准方面也待成熟完善。



## 工业园区数字化转型对 5G 网络的需求

### 数据不出园区

行业业务一般可分为园区内生产业务和园区外信息交互业务两大类，企业客户目前对生产数据的安全、保密要求都非常关注，能否保障核心生产数据不出园区，是对 5G 网络服务行业的最基本需求。

同时，工业园区内的不同类型的业务，如大带宽的高清视频检测、低时延的远程操控、大连接的设备信息采集。不同业务对网络性能的要求不同，这就需要有精细化的 QoS 保障能力，同时满足多种类型业务传输需求。

另外，为提高同一地区 5G 网络的利用率，降低 5G 网络的使用成本，5G 网络在为公众用户提供服务的同时，也要为行业用户提供服务，公网业务和企业业务需要能够安全隔离，同时，在企业内部，一般也有信息域 (IT) 和生产控制域 (OT) 的安全隔离要求，需要将两种不同的业务独立安全传输。

### 多类型终端接入

2B 市场是一个高度碎片化的市场，工业现场，机器设备类型和设备接口多样，承担各种数据采集的终端不可能都基于 5G 终端模组。同时随着工业互联网的快速发展，制造业对本地算力的需求十分迫切，利用边缘网关对本地数据进行采集、过滤、清洗等实时处理，同时提供跨层协议转换的能力，实现碎片化工业网络的统一接入，变成普遍需求。

### 精准网络能力

在工业园区场景下，存在着大量对时间非常敏感的应用，如运动控制、机器人 /AGV 协同控制等。这些应用的数据需要在确定时限内发送到目标，以支持工控设备和应用的正常运转。另外，工厂内存在大量实时交换的生产数据，例如工业以太网 PROFINET 的 RT 模式要求数据的交换时延稳定小于 10ms。如何保证大量的通信实时性，实现生产网络的持续稳定运行。对行业园区专网方案提出了更高的要求。

### 自服务

5G 时代，行业企业客户希望对部署在企业内部的网络有运营管理权限，比较关注网络的控制自主性、灵活性、便捷性，特别关注在行业虚拟专网中有没有可能获得相对独立的业务自服务能力，比如企业网络监测信息获取、业务变更、网络参数配置信息修改等。一方面能根据自己的业务要求随时调整网络，另一方面，也能够实时查看网络的质量和设备运行状态。在网络突发异常或设备无线正常运转时，可以第一时间做出反应，及时调整生产策略，最大限度的保证生产的连续性。这就需要将复杂的网络运维过程进行屏蔽，通过自服务门户满足行业用户对企业网络的简单运维要求。

### 低成本

5G 网络承载了企业的核心业务，那么企业就希望独享 5G 网络。一方面可以有效保障数据的安全性，以保障其生产业务需求。另一方面可以有效保障业务正常运转，网络拥塞及数据丢包概率大幅下降。

但企业的最终目的是要盈利，虽然 5G 网络很好，但如果建设和使用成本过高，投入成本明显超过预期收益，那么企业也不会使用 5G 网络。

为了保障工厂业务数据不出园区，需要将 5G 核心网的部分网元设备下沉到企业中去，这些因素都造成了 5G 网络部署费用高昂，使用维护困难。能否提供低成本的 5G 专网方案是行业企业关注的核心问题。

# 现有 5G 专网 解决方案分析



基于 5G 网络通信技术，建设 5G 专网的方案有很多，大体上可分为两类：一类是基于专用频段（所谓专用是指该频段仅用于企业专网，不服务于公网业务）建设，但这种方案容易造成网络频段碎片化，不利于规模化服务社会生产生活的网络基础设施建设；另一类是专网与公网共享无线频段资源方式建设，即基于公网来建设 5G 专网，即基于公网来建设 5G 专网，后文主要针对这种方式进行展开说明。

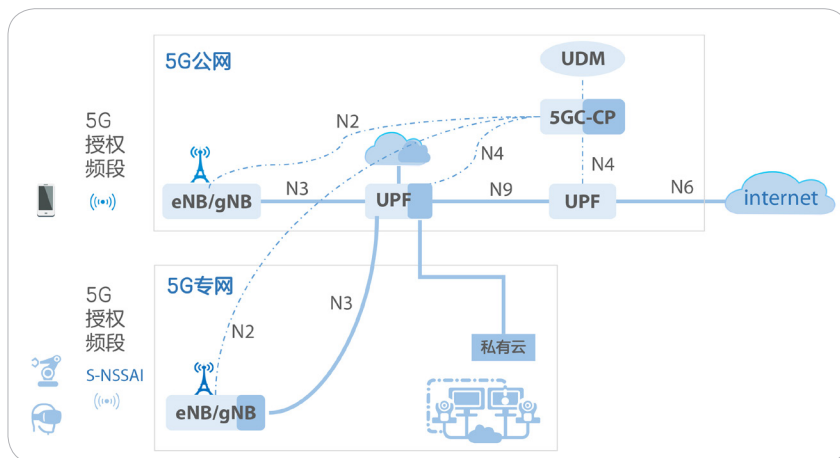


## 基于网络切片

利用 5G 网络的切片技术，为企业提供特定切片网络服务。

基于网络切片方案如下图所示：

该方案的特点是企业专网与公网所有资源共享，企业专网通过一个端到端的切片子网来提供。专网的能力取决于网络切片能力。数据是否出园区以及低时延保障取决于切片相关的 UPF 的部署位置以及从 UPF 到企业网的专线建设方案。



基于网络切片方案

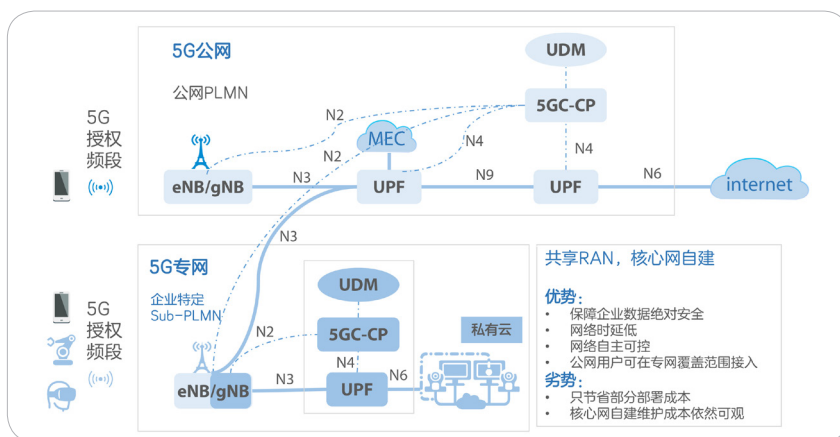
优势	劣势
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 公网、专网完全共享</li> <li>• 无额外部署、运维成本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 数据是否出园区以及低时延保障取决于切片 UPF 部署位置</li> </ul>

## 基于小型化 5GC

小型化 5GC 方式如下图所示：

这种方式相当于是企业专网与公网共享 RAN。针对企业专网部署小型化的 5GC，用户开户、身份认证、业务接入、移动性管理都由这个小型化 5GC 完成。

无线数据流量在 5G 基站上按不同 PLMN 实现分别路由，属于公网的数据流量路由到公网的 UPF，专网的业务数据则直接由小型化 5GC 转发到企业私有云。



基于小型化 5GC 的专网方式

优势	劣势
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企业用户信息、数据信息可保证不出园区</li> <li>• 业务低时延有保障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于中小企业而言，部署 5GC 的成本、日常运维专业性要求高；日常运维成本依然可观</li> <li>• 专网用户卡出了园区，无法使用公网</li> <li>• 运营商对这种方式的专网缺乏掌控力，不利于网络的长期发展</li> </ul>

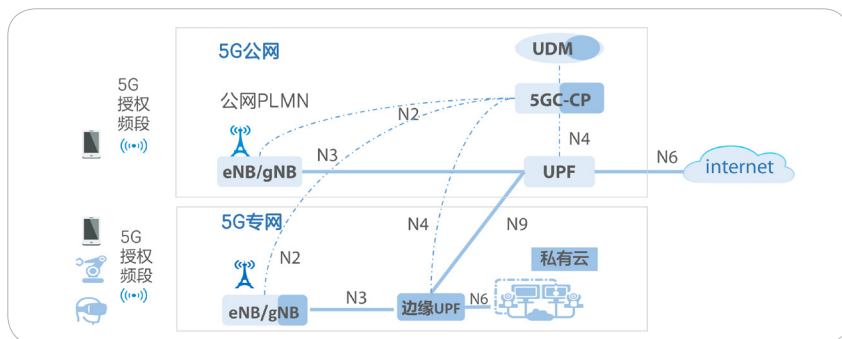


## 基于边缘 UPF 下沉

基于边缘 UPF 下沉方式如下图所示。

这种方式相当于企业专网与公网之间 RAN 和 5GC 控制面共享。用户开户、身份认证、业务接入、移动性管理都由公网完成。

企业专网的基站和边缘 UPF 部署在企业园区，分别由 N2 口和 N4 口连接到 5GC 控制面，企业用户有出公网的业务需求，还需要打通边缘 UPF 到公网 UPF 的 N9 接口。

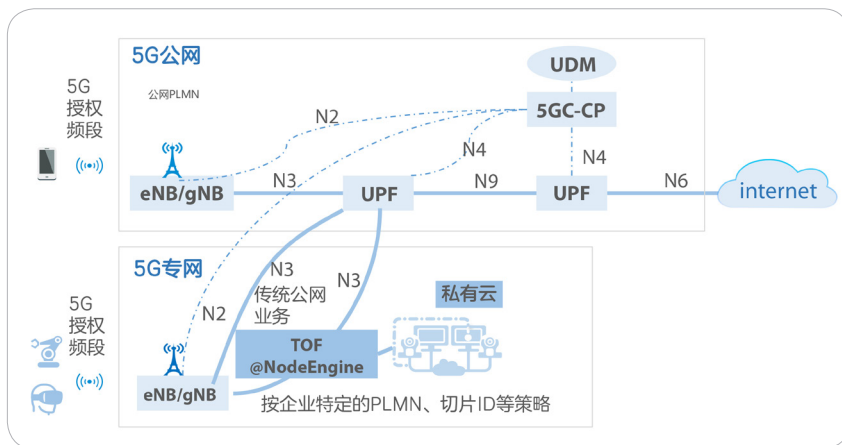


基于边缘 UPF 下沉的方式

优势	劣势
<ul style="list-style-type: none"> <li>可以保证企业数据不出园区；</li> <li>公网用户可在专网覆盖范围接入</li> <li>网络时延虽然多经过一个网元，但仍部署在企业内部，低时延可以保障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>开拓一个专网项目，需要部署一个 UPF 网元，成本偏高；</li> <li>到核心网的网络连接涉及传输改造，比较复杂。</li> <li>当前 UPF 与 SMF 之间的 N4 口解耦方案缺乏商用落地，边缘 UPF 需要与 5GC 控制面向厂家锁定</li> <li>与 5GC 控制面相连的 UPF 网元散布在企业园区，有安全隐患</li> </ul>

## 基于基站本地分流

基站本地分流的方案如下图所示。在现有基站功能上，引入 TOF (Traffic Offload Function) 扩展功能，该功能模块对 N3 口 GTPU 数据流进行解析，按照配置的分流规则对数据包的流向进行导流，如果是本地业务的流量，直接路由到企业私有云内网，非本地流量正常通过 N3 口转发到 UPF 处理。具体部署时，TOF 扩展功能可以在现有 5G 基站设备上，通过新增分流板卡来实现。具备分流功能的基站可以兼顾其它基站的本地业务流量，只需要其它基站按照企业专网特定的 PLMN、切片 ID 等特性把数据路由到分流基站处理即可。



基于基站本地分流方式

优点	缺点
<ul style="list-style-type: none"> <li>部署开通方便，不用另外考虑设备的安装位置，通过在 BBU 内置智简分流单板，即开即用，无需改动现网，1 小时内可快速完成企业园区专网部署</li> <li>满足行业客户对数据安全需求，数据不出园区</li> <li>本方案时延最低，实现空口一跳直达业务</li> <li>有利于减少企业部署 5G 专网的成本，快速进行业务验证</li> </ul>	<p>本地分流的流量，核心网无感知，可以考虑结合专网流量包月套餐模式、对本地分流流量进行带宽、流量管控等能力来满足运营需求；或者通过分流基站把本地分流的流量利用现有的“Secondary RAT Data Usage Report”消息机制上报给核心网来解决。</p>

## 5G 专网方案小结

对比项	基站本地分流	边缘 UPF 下沉	小型化 5GC	网络切片
数据不出园区	√	√	√	√
企业用户信息	公网	公网	专网	公网
公网共享度	无线	无线 +UPF	无线 +5GC	切片网络
开通周期	小时	周	周	周
运维成本	低	中	高	中
业务时延	最小	小	小	小

5G 专网方案对比

从上述 4 种方案描述看，每种方案都有其特点、优势和适用场景。不同行业的 5G 数字化转型可按需选择合适的方案。

对于中小企业园区业务场景，数据不出园区、快速开通业务验证、部署成本敏感是其核心诉求，从上述对比分析可以看出，可以考虑采用基站本地分流方案来建设园区专网，推动 5G 服务行业数字化转型进展。



# 打造精细化 工业园区专网

“

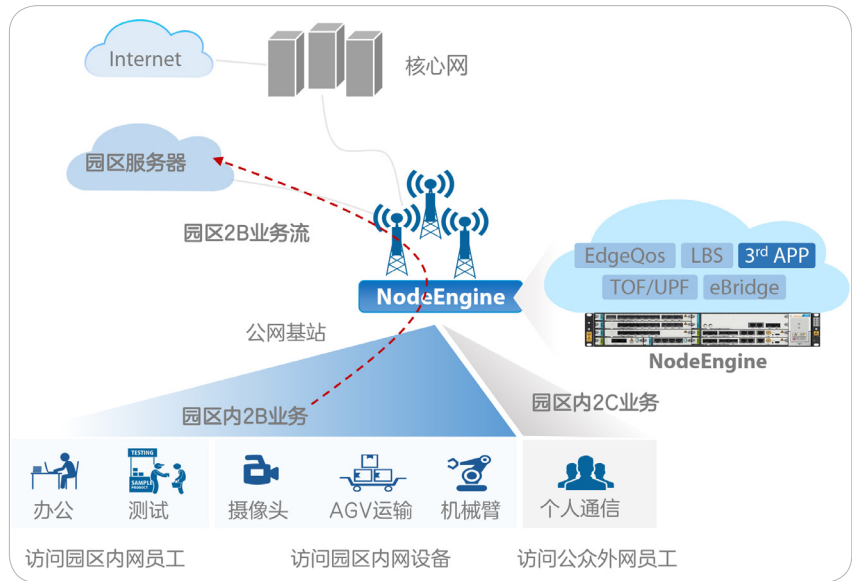
为了满足工业园区的各类业务场景需求，实现 5 毫秒以下的超低时延业务需求，中兴通讯联合中国移动研究院，面向工业园区推出了无线基站融合，符合“i-Local 智简分流”理念的 NodeEngine 解决方案，并于 2020 年 8 月在辽宁鞍钢进行了技术方案的网络验证。基于公网架构，实现数据不出园区，“空口一跳直达”。通过在基站 BBU 机框上提供计算、存储、网络、加速器等资源，把无线网络控制、本地分流功能下沉到基站，将基站打造成 5G 虚拟专网的智慧大脑，感知本地业务特性，实现网随业务动，提供针对行业业务的精细化 QoS 保障以及企业自服务门户等功能。同时，以智能基站引擎为中心，将算力向业务现场侧延伸，形成直达业务数据采集侧的智能触角，满足工业园区多样化应用终端的接入、交互、计算等需求。为行业园区业务提供超低时延等综合解决方案，赋能行业数字化转型。

”



NodeEngine 的整体方案如下图所示：

基于无线基站融合的 NodeEngine 方案采用中兴通讯新一代 IT BBU 设备 ZX-RAN V9200，支持多制式，容量配置灵活，组网便利，体积小（仅 2U 高），易维护等特点。同时具备强大的 IT 扩展能力，仅需新增 VGC 通用处理器单板就能完成 NodeEngine 的服务部署。

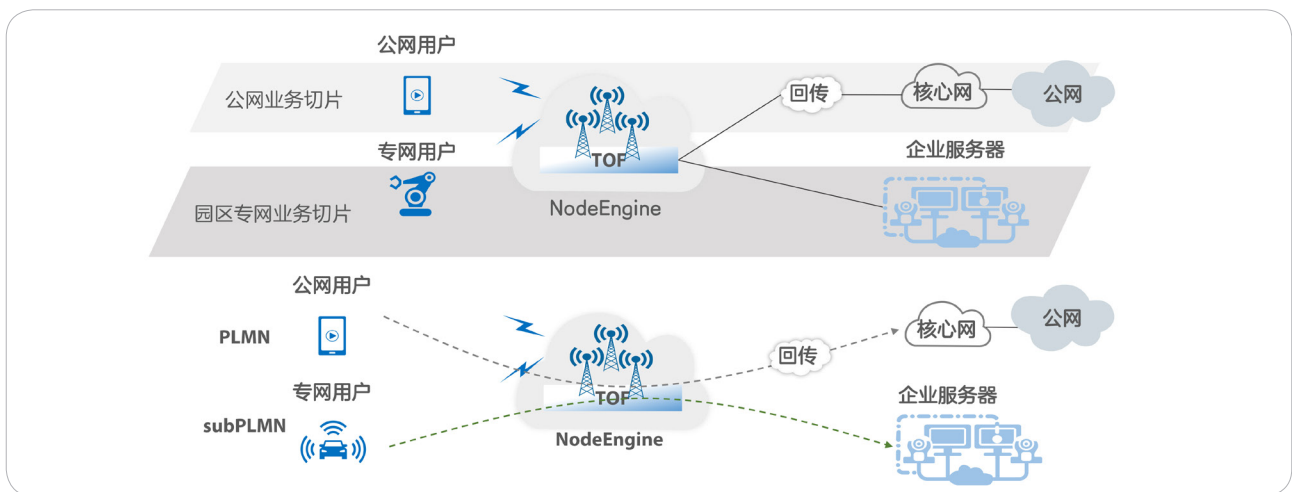


NodeEngine 解决方案示意

## 业务隔离与保障能力

对于智能化的工业园区网络来说，园区中的终端一般有两种不同的网络业务，一种是访问工业园区专网的业务，另一种是访问公网互联网的业务。工业园区专网安全要求较高，不仅需要通过专属的授权后才能访问，同时需要与公众网络进行安全隔离，工业园区中生产相关的业务，如传感器产生的采集数据、工业设备的控制命令、工业园区的设备监控信息，需要专用的网络传输，以保证其高隔离度和安全性。

作为工业网络的基础设施，5G 网络自身的业务本地化处理和网络切片的端到端安全隔离机制，为企业的不同场景下的业务隔离和保障需求提供了解决方案，如采用不同网号或者切片满足工业园区不同业务隔离，NodeEngine 灵活地定制工业园区专网，保障数据不出园区及与公网隔离，满足工业园区不同场景的业务保障需求。



业务隔离与保障能力

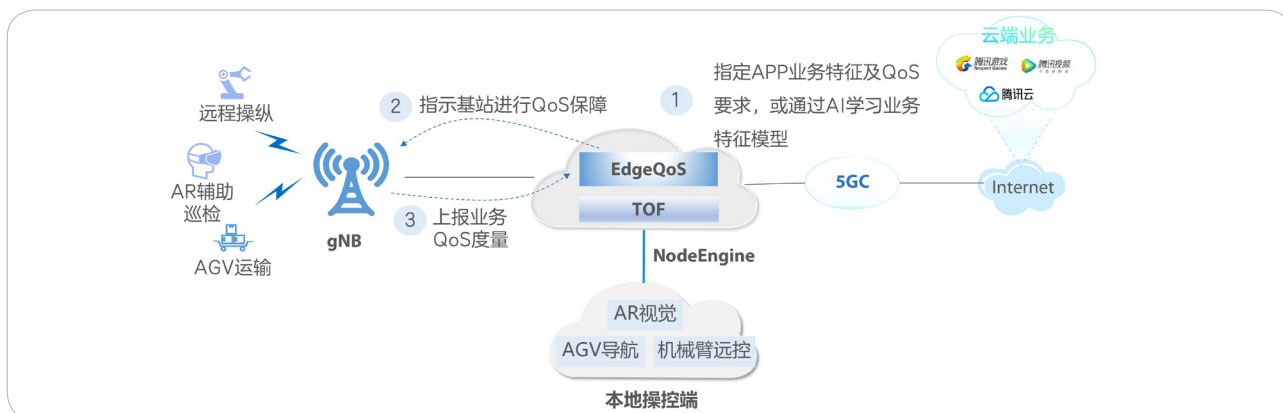
在基于 5G RAN 构建的工业园区场景中，通过部署在基站侧的 NodeEngine，完成企业或园区的数据流量本地卸载，实现数据不出园区，通过签约的不同的 PLMN 网号或者网络切片，将企业园区专网的业务和运营商公网业务的安全隔离。

## 业务精细化 QoS 保障能力

在工业园区场景下，存在着大量对网络要求比较高的应用场景，如运动控制、机器人、AGV 协同控制等。不论是物之间的生产协同还是管理系统对其进行调度控制，均需要网络提供相对稳定的带宽，相对稳定的

时延，以支持工控设备和应用的正常运转。服务公众业务的网络一般并不能满足工业控制的需求，部署 5G 网络后也是尽力而为的网络，还需要结合业务网络的特征进行匹配以适应工业场景应用。

在 5G 时代业务接入网络的形式和业务内容的丰富程度超过以往任何时候，NodeEngine 以其在网络中所处的位置，使其为时延敏感、用户敏感、业务敏感的应用提供近实时的服务成为可能。



精细化 QoS 保障能力示意

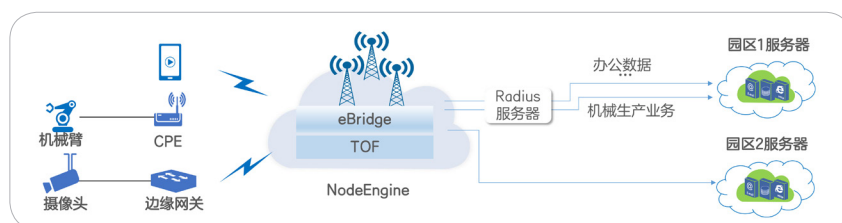
在工业园区应用场景，尤其是远程控制场景中，NodeEngine 的 EdgeQoS 服务能够从外部 App 即工业控制台，比如 AR 视觉、AGV 导航、远程操控应用来获取应用的业务要求及业务特征，以及哪些物终端 UE 会连接到此企业 APP 应用，可以根据 APP 业务 QoS 要求或通过 AI 学习计算分析得到业务特性后，转换为无线网络的 QoS 策略，向基站下发调整 QoS 控制，从而对业务的处理作

出调整以满足工业应用的业务场景要求。以远程控制场景为例，一般需要在工业现场（尤其是危险或环境恶劣场景）部署摄像头来进行现场作业环境的视频采集，并通过视频回传系统传递到中心控制室，中心控制室通过观测到的现场图像模拟现场操作来操作远端机器吊装，挖掘等机器来实现行程作业。传统场景可能会使用光纤来连接远端摄像头以及中心控制室，在 5G 时代，可以用 5G

网络来代替光纤，但由于 5G 网络目前是非确定性的尽力而为网络，对于业务的特征感知不足，尤其是远程摄像头场景下的视频传输一般有重要信息的 I 帧，次要信息的 P 帧，对于 5G 网络来说需要有区别的进行调度和传输，通过 NodeEngine 的 EdgeQoS 即可以达到通过对视频业务的分析得到相关业务特征从而指导基站进行有针对性的调度来满足远程作业的场景需求。

## 园区内终端互通能力

5G 助力行业园区数字化转型升级，首先需要解决的是通过 5G 网络把园区各种设备接入网络，常用的方案是终端设备通过原有接口接入 CPE 或边缘网关，然后通过 5G 空口接入 5G 网络。



园区业务互通能力

接入 5G 网络后，其次需要解决业务互通问题：部署在 NodeEngine 上的 eBridge 服务提供层二 / 层三隧道功能，做为终端和园区网络互通的桥梁，使得原有终端和园区服务可以不关心 5G 网络的拓扑，不用改变原有的配置和工作机制，实现终端主动访问园区服务、园区服务主动访问终端以及 5G 终端与园区各类内网终端之间的互通访问等各种通讯模式，使得 5G 接入在使用上与原有的有线内网接入方案达到同样的效果，真正实现 5G 无线无缝替代有线或 WiFi 方案。

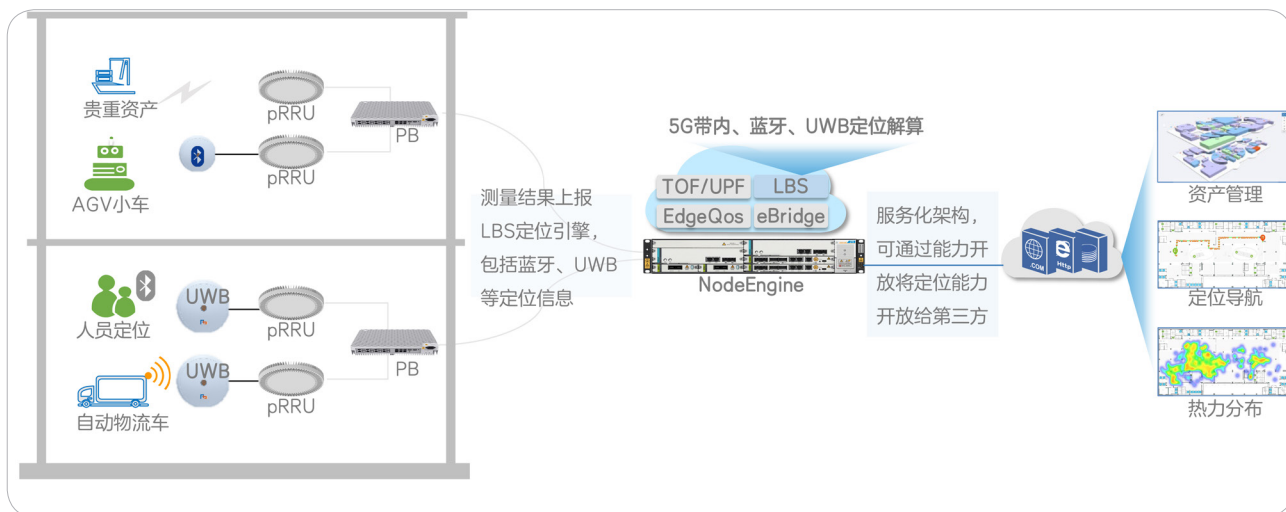
## 园区高精度定位能力

工业园区内的很多业务场景对室内外定位都有强烈的应用需求，如云化机器人、AGV 小车定位导航，生产区域人员的定位监控、重要资产的定位监管等场景都需要用到定位技术。通过 5G 网络与传统定位技术的融合，从而实现室内外一体化的高精度定位，满足

工业园区场景的定位需求。

5G 网络和基于卫星的无线定位技术结合，可满足室外定位需求。同时利用 5G 的大带宽低时延特性及站点密集部署，5G 网络可以与蓝牙、UWB 等定位技术相结合，提供

面向 5G 网络的多层次融合定位解决方案，一方面在定位精度以及覆盖范围上实现定位性能的整体提升，另一方面有利于更多的传感器接入，大量传感器数据及位置信息数据及时上传。整体架构如下图所示：



室内高精度定位能力

5G 网络与 BLE ( Bluetooth Low Energy, 低功耗蓝牙) 及 UWB ( Ultra Wide Band, 超宽带) 融合部署，开放 5G 智能室分系统级联供电能力，级联非 3GPP 定位设备，形成 5G 小基站和定位基站松耦合部署方式；或者，开放智能室分系统级联供电能力同时开放级联数据通道，级联非 3GPP 定位设备，形成 5G 小基站和定位基站紧耦合方式。5G 小基站和定位基站松耦合和紧耦合部署方式，可以共部署，同时提供

无线通讯以及高精度定位能力，可以大大减少部署和维护成本，部署 5G 网络同时以最小成本部署定位基站。

从定位解算平台考虑，NodeEngine 提供 LBS 室内定位服务，融合各种定位技术，并对路径进行拟合，最终做出动态定位结果，预判定位终端运动方向、当前位置等，将位置能力封装为统一的对外能力，通过 NodeEngine 的 Local API 网关，将定位

能力开放给行业定位应用。第三方定位应用，通过 NodeEngine 提供的 LBS 室内定位服务，为各种应用场景提供地图呈现、轨迹导航、电子围栏、目标寻物等原子能力，为面向使用者提供多样化位置服务。

NodeEngine 解决方案利用 5G 室内融合定位等关键技术，提供室内定位应用场景解决方案，满足工业园区各个业务场景下的多样化定位需求。

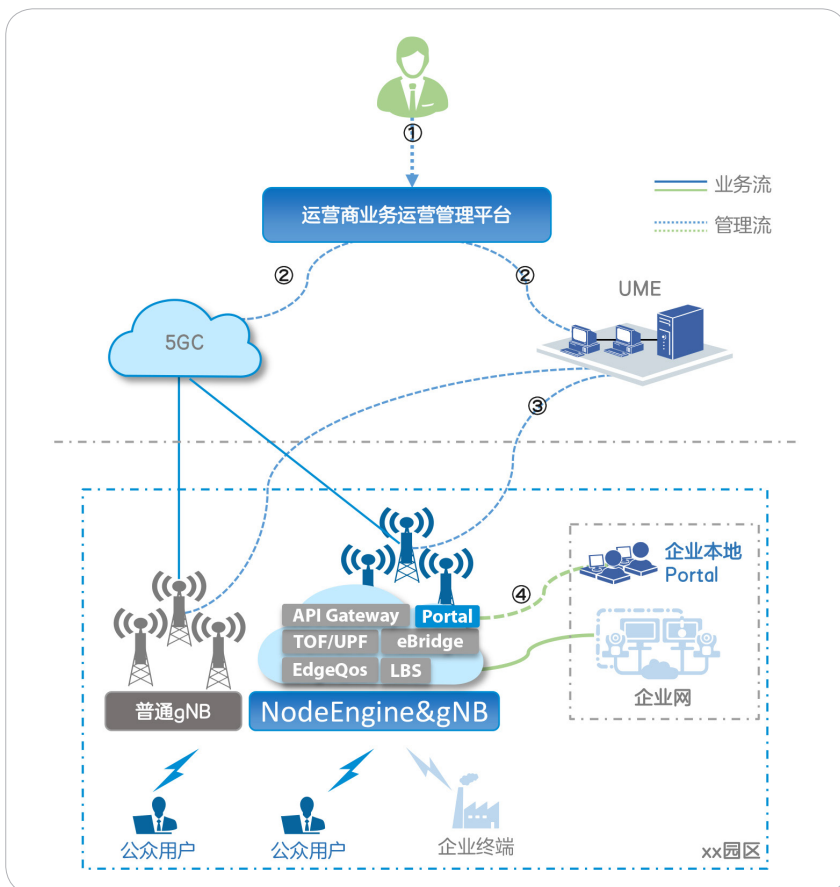


## 企业自服务管理能力

行业园区客户有对园区网络的使用、调整、维护的个性化需求，一方面需要能够根据企业自己的业务要求随时调整网络，另一方面，也能够实时查看网络的质量和设备运行状态。

工业园区专网在部署、建设时，既要考虑运营商大网的统一运维管理，又要考虑企业园区客户的自服务、自维护、自我管理需求。中兴通讯面向工业园区的基站级 NodeEngine 解决方案，面向行业客户提供企业自服务门户功能，整体架构如下图所示：

园区客户通过运营商务运营管理平台发起业务订购流程，申请园区专网业务的开通。基站网管 UME 及 5GC 等通过北向接口开放相关的网络开通能力，如切片等能力，业务及服务的开通请求通过网管 UME 南向接口到 NodeEngine 基站，基站自动开通相关的专网能力。



企业自服务门户

运营商的网管人员可通过基站网管 UME 对 NodeEngine 本地 Portal 进行分权分域管理，按需配置开通企业自服务功能的权限，本地 Portal 服务仅限于对本园区业务的运维、监控管理，与大网管理采用独立的网络平面，从而保证其网络操作的安全性。

园区客户可通过自服务 Portal 门户，实现对园区内的网络运行状态、网络性能、网络告警、流量统计、接入的边缘网关等进行可视化的监控及管理。



# 总结



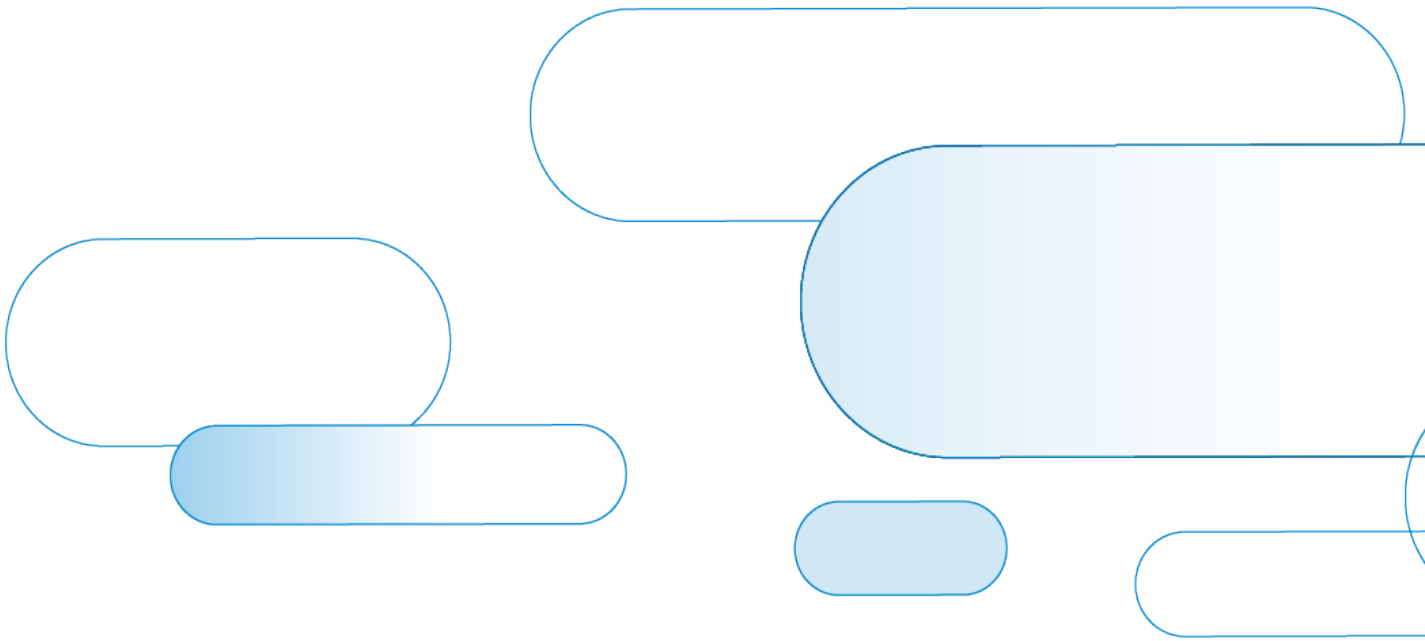
纵观工业社会近 300 年来的发展历程，实质上是一个生产方式不断改善、生产分工协作水平不断深化的过程。人们之间的分工协作从封闭走向开放，从小范围合作走向全球化合作，开启了大制造、大零售、大流通的数字经济新时代。

数字经济潮流为各行各业转型升级带来大量发展机遇。把握机遇的关键，在于灵活与速度，如何通过灵活的方案架构，让用户快速部署数字化方案显得尤其重要。在当前阶段，网络部署以及应用解决方案的实施速度是成功的关键。通过“一点成功、多点复制”，从而推动全行业数字经济快速发展。

中兴通讯联合中国移动研究院推出的基站级 NodeEngine 解决方案致力于为运营商及企业客户打造一个面向垂直应用、按需构建的本地智能 ToB 节点，加速 5G 应用在园区的孵化，推动行业园区数字化转型升级进程。







ZTE Corporation. All rights reserved.

版权所有 中兴通讯股份有限公司 保留所有权利

版权声明：

本文档著作权由中兴通讯股份有限公司享有。文中涉及中兴通讯股份有限公司的专有信息，未经中兴通讯股份有限公司书面许可，任何单位和个人不得使用 and 泄漏该文档以及该文档包含的任何图片、表格、数据及其他信息。

本文档中的信息随着中兴通讯股份有限公司产品和技术的进步将不断更新，中兴通讯股份有限公司不再通知此类信息的更新。