



中国电信5G定制网 产品手册 (2020年)

中国电信集团有限公司
2020年11月

前言

5G 是一种演进，更是一种变革。随着新基建战略的持续推进，业内对于利用 5G 技术实现转型升级的需求愈发迫切，而不同行业的信息化特征差异明显，行业间的业务场景信息化需求程度各不相同，5G 公共网络无法很好满足行业内不同应用场景的差异化需求。客户亟需可定制的 5G 专用网络，来满足安全隔离等级、低时延、云网融合等不同层面的行业数字化转型所需信息基础设施需求。

面对市场发展需求，中国电信认为，5G 专网服务不仅仅是一张通信网络，更是一种融合网络、云计算、边缘计算、应用平台全面定制的综合解决方案。

本手册对专网需求进行分析，提出中国电信 5G 定制网综合解决方案，并从专网模式、能力组件、云边协同、应用随选、服务保障、安全保障等多个方面进行详细介绍，为中国电信 5G 定制网在各行业的落地应用赋能提供指导。

目 录

1	5G 专网背景及需求	1
2	5G 定制网总体认识	2
3	定制网模式	4
3.1	致远模式	4
3.2	比邻模式	5
3.3	如翼模式	7
4	产品和能力组件	8
4.1	定制网能力	8
4.2	定制边缘能力	10
4.3	固移协同能力	13
4.4	号卡增强服务能力	15
4.5	服务入口与自服务能力	17
5	云边协同	18
6	应用随选	19
6.1	原子能力平台	19
6.2	5G 行业应用平台	20
7	服务保障	21
8	安全保障	23
9	产业发展建议	25
	结束语	26



5G 专网 背景及需求

5G 技术的兴起掀起了生产要素智能化转型升级的热潮。在现阶段，行业客户需求多样、应用场景复杂，传统独立部署的行业专网已无法很好满足行业客户数字化转型的业务需求。基于中国电信丰富的 5G 专网创新实践经验，我们将行业客户对 5G 专网的需求总结如下：

网络能力定制和适配的需求

不同行业差异化场景要求网络能够灵活定制。对于旅游、教育、场馆等对网络稳定性要求较高的行业，需要 5G 专网提供相对于公众客户网络质量更优的业务通道服务。对于工业制造、港口等行业，需要 5G 专网满足业务本地处理需求，确保业务数据高安全、业务处理低时延和高稳定性。对于高端设备制造、军队、矿山、电力等数据安全可靠性要求极高的行业，则需要 5G 专网提供最高安全等级的业务和应用保障能力。

数字化应用对更低时延和更高稳定性的需求

随着物联网等技术的不断发展、数据的不断增加，基于云的解决方案渐渐无法满足人们日益增长的需求，越来越多的企业开始将目光转向边缘计算，并将其作为云的延伸扩展，以加快数据分析的速度，便于企业更快更好的做出决策。与纯粹的云端解决方案相比，边缘智能解决方案可以减少延迟、提高可扩展性、增强对信息的访问量，并使业务开发变得更加敏捷，可以很好地满足智慧工厂、智能建筑、体育场馆等行业场景下对本地高速业务数据处理、网络基础设施更高稳定性等业务需求。

行业应用向 5G 新型信息化基础设施迁移的需求

行业客户需求多样，场景复杂，单纯的云化解决方案或边缘计算解决方案都无法很好满足行业客户需求。比如在视频安防监控场景中涉及到视频 AI 的应用处理，需要将视频预分析和 AI 推理部署在边缘侧以实现视频实时异常事件的感知及快速处理，在云端则发挥云端算力、开发工具的优势，完成 AI 模型的训练以及 AI 分析应用的开发并按需下发给边缘部署。充分发挥云、边不同优势的云边协同解决方案已成为行业客户数字化转型进程中的刚需。

基于 5G 新型信息化基础设施构建新的行业数字化应用的需求

业务应用是企业数字化转型的最终体现。不同行业、不同业务对应用的功能及性能需求不同，行业客户在推进数字化转型时，除需要 5G+ 云边一体的信息基础设施服务外，更需要基于上述信息化基础设施的系列数字化应用。



5G 定制网 总体认识

中国电信 5G 定制网是“网定制、边智能、云协同、X 随选”融合协同的综合解决方案，目标是为行业客户打造一体化定制融合服务，实现“云网一体、按需定制”。

一、网定制

中国电信针对行业客户对 5G 网络的覆盖范围、安全隔离等级要求、空口定制深度等差异化需求提供“切片”、“边缘”、“独立”三类网络方案。

二、边智能

中国电信可以按需为客户提供就近部署的边缘智能服务，提供数据不出本地 / 园区的企业信息化边缘基础设施，如边缘算力、边缘 AI、边缘 SaaS 应用等。

三、云协同

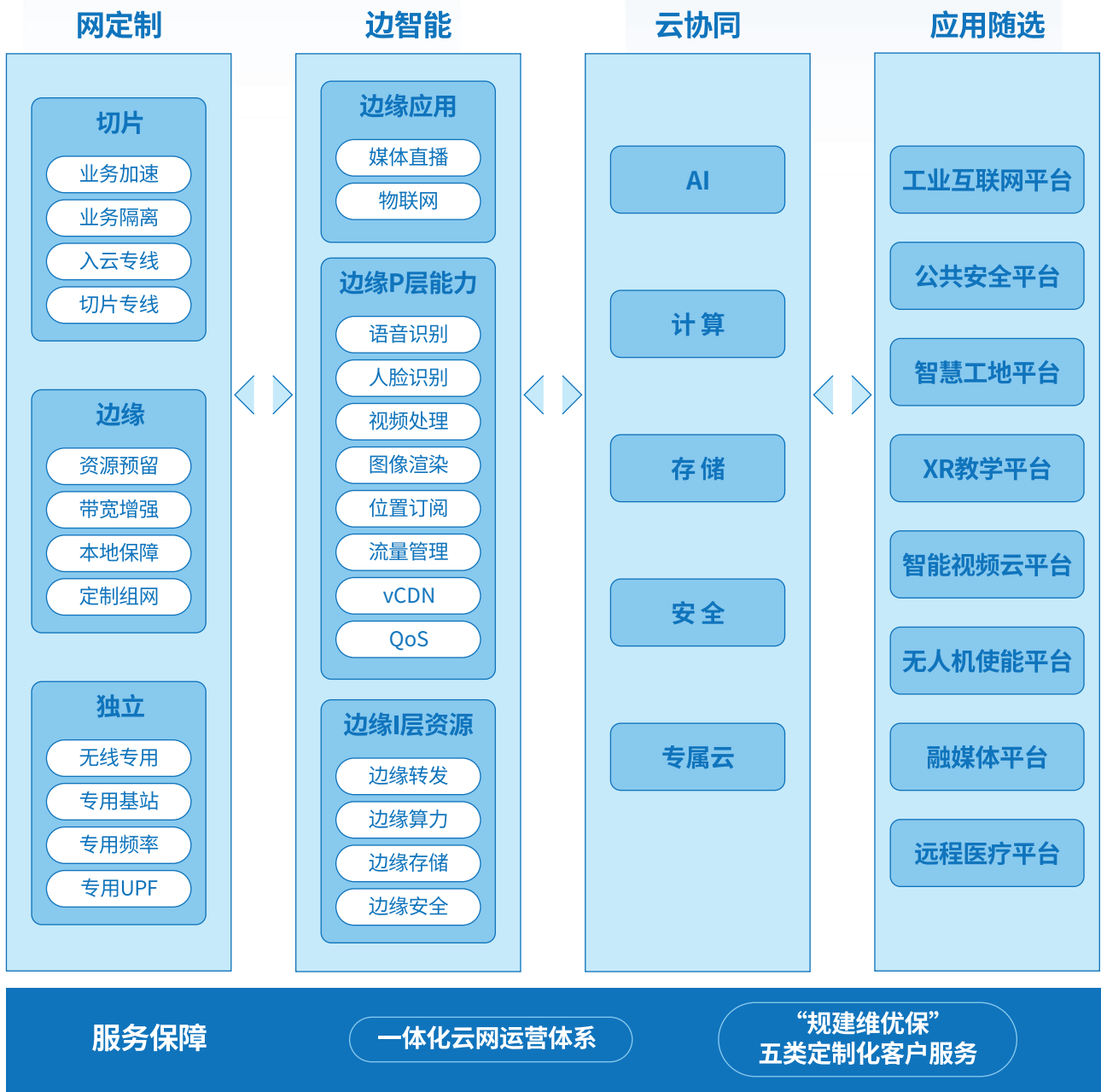
中国电信满足客户应用云化迁移的需求，动态为客户提供边缘云与公有云协同、私有云与天翼云协同、多供应商公有云协同等多云灵活调度、统一管理服务。

四、X 随选

中国电信为客户提供丰富的行业专属服务和应用库，支持客户按需随选、灵活组合、一站订购。

中国电信 5G 定制网将给客户“网边云用服”五位一体的专属定制服务，全面满足客户数字化转型需求，从而加快企业数字化转型升级步伐。

中国电信 5G 定制网，基于“网定制、边智能、云协同、X 随选”的综合解决方案，实现“云网一体、按需定制”





定制网模式

针对不同的行业需求和场景，中国电信 5G 定制网面向广域优先型行业客户、时延敏感型区域政企客户及安全敏感型区域政企客户，分别提供“致远”、“比邻”、“如翼”三类服务模式，满足不同行业客户数字化转型升级过程中对网络、边缘、云、应用等的差异化需求。

3.1 致远模式

1. 模式定义

致远模式是中国电信面向广域优先型行业客户提供的定制网服务模式。该模式基于中国电信 5G 网络资源，通过 QoS、DNN 定制和切片等技术，为行业客户提供端到端差异化保障的网络连接、行业应用等服务。

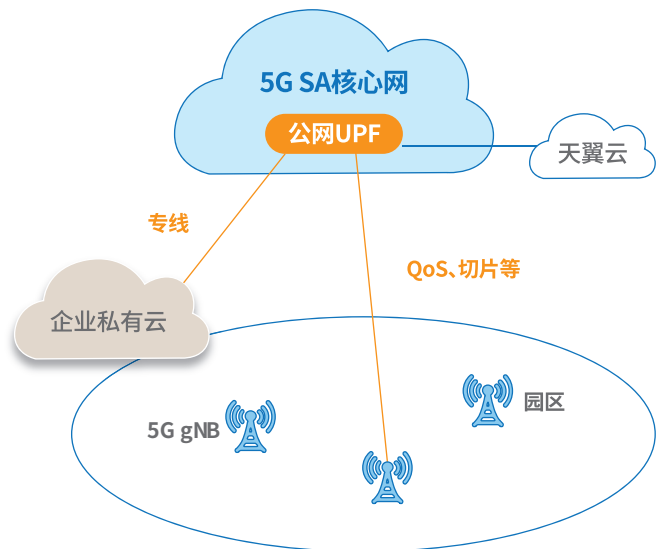
2. 适用场景

致远模式是中国电信基于对行业的理解，提前将 5G 专网原子能力进行了行业属性的封装预置，适用于为行业客户提供该行业专属化服务的场景。

3. 模式特征

致远模式以行业客户为维度，提供的服务具有广域跨省、业务加速、公专协同、业务隔离的差异化特征。

致远模式由以下产品和能力要素组成：



5G 网络	业务加速、业务隔离、定制号卡、入云专线、切片专线等
服务要素	差异化的维、优、保服务等

致远模式的典型特征包括：

- 1) 广域覆盖：基于中国电信公网提供打底覆盖，局部提供增强覆盖，支持 4G 和 5G 互操作。
- 2) 公专协同：不仅可以接入 5G 公众网络，同时也可以利用 VPDN 等技术远程接入企业内网。
- 3) 业务加速：通过 QoS 规则定制提供优先调度、通过 GBR 参数定制提供保证比特速率的带宽保障。
- 4) 业务隔离：通过切片、DNN 定制来区分数据网络和路由隔离，通过高质量的专线隔离保障用户业务体验。
- 5) 连接管理：支持单卡多 DNN 定制、支持定向访问的在线编排。
- 6) 固移协同：通过 5G+OTN/IPRAN/CN2-DCI 实现无线接入和专线接入的协同。
- 7) 运营服务：支持即开即用，通过客户自服务门户实现自助管理。
- 8) 快速开通：无需承担网络建设及维护成本通过配置网络数据即可迅速提供服务。

4. 计费方式

网络资源计费 + 网络服务计费，按月服务费或开通费 + 月服务费收费（网络资源计费：参照现有定价模型，以流量、带宽计费为基础，按档计费；网络服务计费：如重保、安全等）。

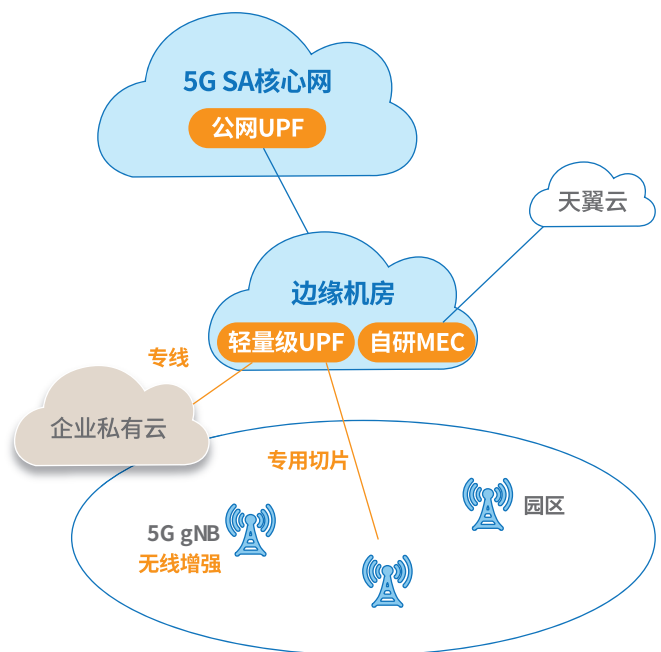
3.2 比邻模式

1. 模式定义

比邻模式是中国电信面向时延敏感型政企客户提供的定制网服务模式。该模式通过多频协同、载波聚合、超级上行、边缘节点、QoS 增强、无线资源预留、DNN、切片等技术的灵活定制，为企业客户提供一张带宽增强、低时延、数据本地卸载的专有网络，配合 MEC、天翼云，最大化发挥云边协同优势，为企业客户的数字化应用赋能。

2. 适用场景

比邻模式主要应用于对网络性能尤其是时延要求高，同时对本企业数据管控有较高要求的客户，如



工业视觉检测、工业数据采集、云化 PLC、设备远程控制、移动诊疗车、AGV 调度与导航、机器人巡检等。

3. 模式特征

比邻模式以企业客户为维度，提供的服务具有业务隔离、高带宽、业务加速、低时延、数据不出场等典型特征。

比邻模式的园区 UPF 及 MEC 平台可以部署于临近企业园区的运营商机房内，根据客户需求和业务特征，可以选择独享或与其他企业共享 UPF；或者直接部署于企业园区的机房内，达到私有化部署，数据不出园区的业务要求。

比邻模式由以下产品和能力要素组成：

5G 网络	无线资源预留、无线带宽增强、本地业务保障、业务加速、业务隔离、切片专线、定制号卡、入云专线
定制边缘	边缘 IaaS，边缘 PaaS，边缘 SaaS，云边协同
服务要素	差异化的建、维、优、保服务

比邻模式的典型特征包括：

1) 数据不出园：在边缘机房部署园区 UPF 网元，实现用户数据本地灵活卸载，或者直接部署于企业园区内，达到数据不出园区，业务安全隔离。

2) 低时延：通过用户面园区 UPF 本地部署，减少端到端时延。

3) 超高带宽：结合超级上行，载波聚合等无线技术，大幅提高带宽。

4) 业务隔离：在同一切片内，通过定制 DNN 来区分数据网络和路由隔离，通过定制 QoS 提供差异化的 SLA，保障用户业务安全。而对于多个切片，通过切片标识来区分数据网络和路由隔离，根据客户签约的隔离级别提供差异化的隔离方式，如资源隔离或资源预留，保障用户业务安全。

5) 业务加速：根据企业业务流特征，灵活签约 QoS。

6) 优良覆盖：为企业园区提供精准勘察服务，按需优化园区内空口资源，提供优质无线网络覆盖。

7) 算力下沉：通过边缘 MEC 下沉算力，大带宽消耗、时延敏感的计算工作在边缘完成，提升效率。

4. 计费方式

网络资源计费 + 网络定制计费（如 UPF 等定制化网元使用计费）+ 网络服务计费边缘计费（边缘 IaaS+ 边缘能力 PaaS + 边缘应用 SaaS）+ 云资源计费。

4) **极低时延**：通过无线空口优化、边缘节点部署，降低端到端数据传输时延，满足极致的业务体验需求。

5) **数据不出场**：通过在边缘机房部署园区 UPF，按需部署 MEC，实现用户业务的本地分流和就近处理，降低时延，保证数据不出园或不出场。

6) **算力下沉**：通过边缘 MEC 下沉算力，大带宽消耗、时延敏感的计算工作在边缘完成，提升效率。

7) **高安全**：用户专用网络设备和接入，保障企业生产和业务数据的安全。

8) **连接管理**：支持多量纲计费、自动化规则引擎。

4. 计费方式

网络资源计费 + 网络定制计费（如 UPF 等定制化网元使用计费） + 网络服务计费 + 边缘计费（边缘 IaaS + 边缘能力 PaaS + 边缘应用 SaaS） + 云资源计费 + 系统集成计费；或采用 ICT 项目制计费，参考资源投入、成本测算模型、服务提供等维度综合计费。



产品和能力组件

4.1 定制网能力

1. 业务加速

5G 网络通过定制 DNN 签约可区分企业内不同的数据网络，通过 QoS 规则定制，可针对不同业务流实现差异化的业务加速服务。

2. 业务隔离

5G 网络切片是提供特定网络能力和特性的逻辑网络，通过网络切片技术，可以实现业务需求和网络资源的灵活匹配，虚拟出多张满足不同业务应用场景和差异化需求的 5G 切片网络，并能充分共享物理网络资源。在同一个切片内部，通过 DNN 配置，可以实现不同业务流的路由隔离。

3. 本地业务保障

5G 使得分布式和边缘化的灵活部署模式成为可能，基于边缘节点部署和边缘计算技术，可实现企业业务数据的本地就近处理，保证数据不出园不出场，在降低数据传输时延的同时，保障了企业数据的安全性。

4. 无线增强

无线带宽增强包括超级上行、专属上行、下行多载波聚合等能力。

超级上行基于中国电信 3.5G 大带宽和 2.1G 广覆盖优势，通过上行选择发射实现 TDD/FDD 协同、高 / 低频互补，在提升 5G 上行带宽的同时，还可以降低空口时延，显著提升边缘速率。

专属上行通过定制 3.5G TDD 系统的帧结构，大幅提升上行带宽容量。

下行多载波聚合基于中国电信 3.5G 和 2.1G 的多载波优势，通过 TDD/FDD 协同、高频 / 低频互补，不同的载波聚合方式，提升下行带宽容量。

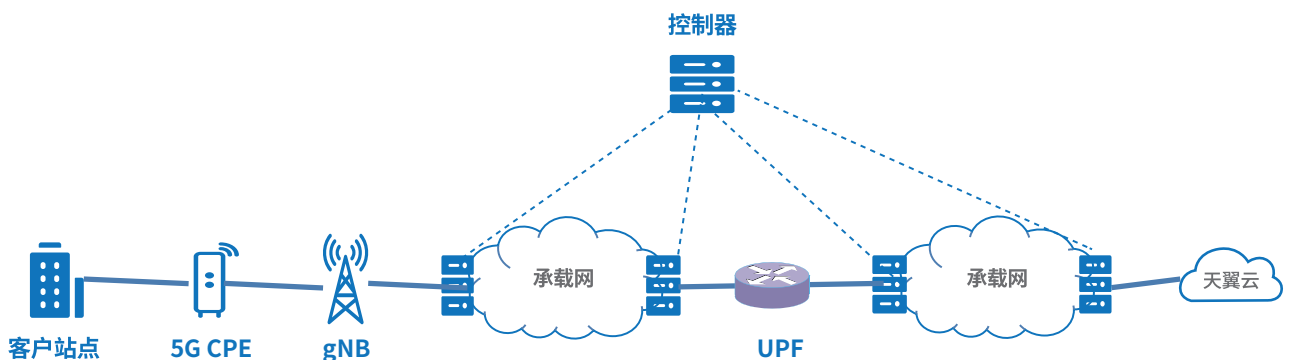
5. 无线专用

通过无线资源预留为特定切片提供无线带宽保障，通过软件可灵活调整资源预留比例，资源调度支持独占模式、优先模式和正常模式等多种方式。

通过专用频率和用户接入控制支持无线专用。可根据企业客户对覆盖区域、上下行带宽的需求，建设专用基站并使用专用频率，实现专网基站与公网基站完全隔离，确保无线资源独享。

6. 入云专线

行业用户通过移动上云（边缘云，私有云和天翼云）的场景是当前 5G 2B 最重要的一类业务，因此引入一种通过 5G 网络快速入云的安全保障通道能力，成为 5G 2B 行业拓展的关键需求之一。入云专线 5G 网络与固网入云专线（IPRAN、OTN）相协同为基础能力，同时根据实际网络能力引入 EVPN、SRv6 等新技术，结合端到端业务编排、网络编排、控制器等，实现 5G 网络、固网、云内网协同组网，实现业务快速发放、网络可编程和客户业务访问体验保障。其主要用于 5G 接入站点与云资源池间互联场景，具体如下图所示：



在 N3 接口侧，5G CPE 与 UPF 间采用 GTP 隧道和 PDU Session 实行业务隔离和保障。在 N6 接口侧，若 UPF 与 MEC/云资源池同机房部署，通过 DC 内交换网络实现互通，基于 VxLAN 实现业务承载、隔离和保障；若 UPF 与 MEC/云资源池跨机房部署，通过 UPF 与固网 L2/L3 专线通道对接，实现 5G 网络与固网、云内网互通。

入云专线具有丰富的网络可编程能力，可根据业务需求和网络实时性能对流量转发路径进行优化，充分保障客户访问体验。同时支持 5G 网络与固网、云内网一点配置，实行快速业务开通和快速故障定位处理。

4.2 定制边缘能力

1. 边缘能力

多接入边缘计算 (MEC) 是 5G 2B 网络特色能力，是云、网、端的融合点，在网络能力基础上，为客户提供“连接 + 计算 + 能力 + 应用”的灵活组合，进一步提升 5G 专网的边缘智能水平。

中国电信打造云网融合的 MEC 平台（智能边缘平台），面向固定、移动等多种接入网络，按需就近提供流量引导等网络能力、边缘计算及存储能力、AI 识别等业务原子能力、编排部署及自服务等平台能力，支持客户全面定制化，满足低时延、大带宽、高算力、数据安全等差异化需求。

网络能力调用

MEC 平台支持基于 5G 网络能力接口的调用，通过提供 API 接口面向 MEC 应用开放，客户可按需订购、开通，主要包括：

- 1) **流量引导**：支持在 MEC 平台配置分流策略，通过与 5G 核心网传递分流规则，实现边缘节点特定业务分流，保障用户就近访问边缘应用；
- 2) **流量管理**：网络配置 RG 指定付费方，提供计费系统实现 ToB 流量统计手段；
- 3) **位置订阅**：通过 UDM 及 AMF 等网元的位置服务能力开放接口，支持对终端的网络位置订阅和通知服务；
- 4) **Qos 保障**：通过 PCF 的策略授权服务接口，支持对特定业务流实现带宽、资源优先级等 5G 接入服务质量保障；
- 5) **固移融合**：支持灵活路由，实现固定、移动等多网络协同管理；
- 6) **云边高速**：支持边缘节点与中心云之间的高速专线连接。

业务能力开放

MEC 平台支持自有和第三方业务原子能力加载、统一开放、多量纲计费、按需调用，并可根据客户需求灵活定制开发，例如：

- 1) AI 识别：基于 MEC 平台提供工业视觉、人脸识别、行为识别、对象识别、文字识别等 AI 算法，对影像进行本地分析处理，适用于各类视频 AI 等场景；
- 2) 远程控制：针对工业互联网等场景，提供机器人、PLC、天车、无人车、无人机等设备的控制系统，实现实时远程操控；
- 3) 视频编解码：针对新媒体等场景，提供视频拼接、实时转码等能力，满足视频的边缘快速处理需求，可降低对终端硬件的性能要求；
- 4) VR/AR 渲染：面向 VR 教学、AR 远程辅助等场景，提供 XR 视频渲染能力，满足此类强交互应用低时延、大带宽的需求；
- 5) vCDN：面向视频分发类场景，提供边缘 vCDN 能力，通过云边协同实现内容高效调度和就近访问。

平台能力开放

MEC 平台提供编排管理、可视化门户、自助订购、自动部署等功能，实现客户全周期、全流程、全方位业务运营能力，主要包括：

- 1) 应用便捷加载：支持应用以容器（虚拟机容器、裸机容器）、虚机等形式统一编排管理，实现一点加载、全网部署；
- 2) 业务能力开放：支持能力注册、接口封装、能力调用、能力鉴权、多量纲计费，实现能力开放；
- 3) 客户自助服务：提供可视化门户，支持客户自助服务，实现资源、能力、应用的全流程、全周期的管控；
- 4) 专业运维服务：基于属地化专业运维能力，提供集成交付及不同等级的运维服务。

2. 产品形态

面向客户业务需求，中国电信 MEC 采用软、硬件解耦方式，提供多种“软件 + 硬件”组合的产品形态，满足差异化场景部署。

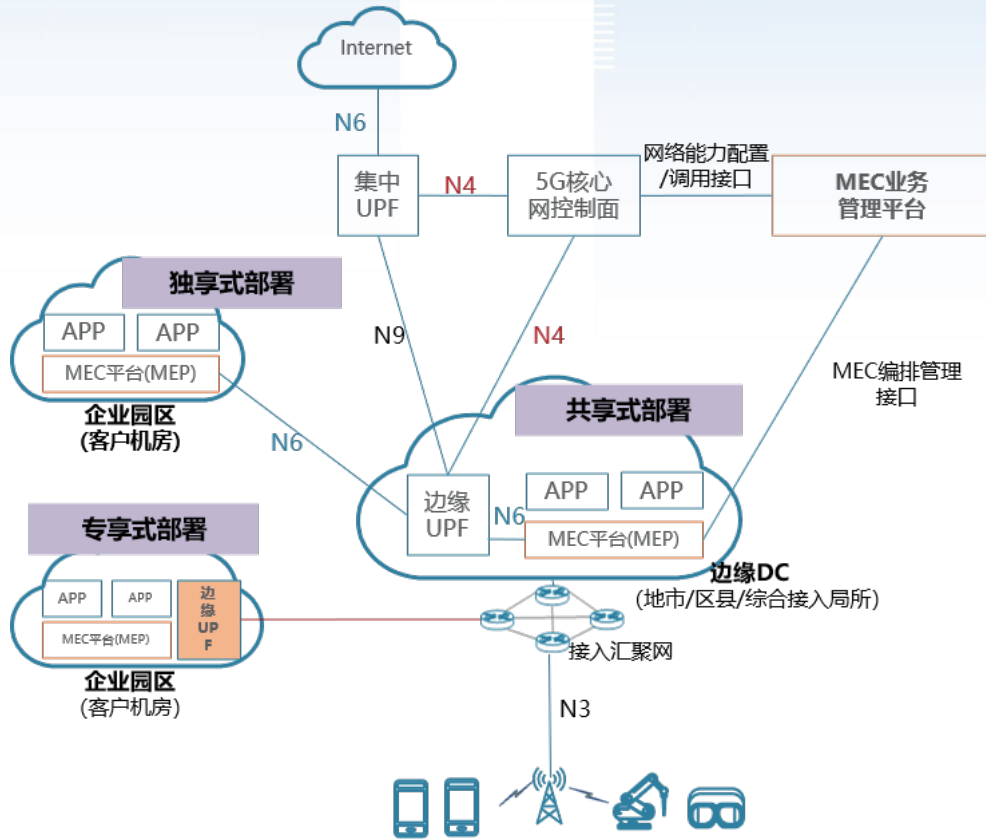
边缘通用产品：中国电信 MEC 平台软件支持 x86、ARM 等服务器，可在多类型云上部署；支持多处理器间的负载均衡，可部署 GPU 服务器满足视频加速、计算推理等场景计算需求。一般在电信边缘机房或条件较好的客户机房，优先采用此形态。

边缘一体化产品：中国电信 MEC 基于一体化服务器（含 OTII），提供集成化、模块化的一体化解决方案，支持客户自服务管理功能，并按需提供远程统一运维服务。此形态适用于 MEC 平台单独部署在客户侧机房中，服务器数量及配置需综合考虑业务需求。

其他产品形态：针对其他垂直领域场景，中国电信 MEC 支持按客户需求、与各类型行业终端适配，组合部署提供完整的边缘解决方案。

3. 部署模式

中国电信 MEC 提供 3 种标准化产品部署模式，更好地支持 5G 专网客户按需定制部署需求。



图：中国电信 MEC 标准化产品模型

1) 共享式部署：分流（UPF）共享 + MEC 平台共享

UPF、MEC 平台均部署在电信边缘机房；客户共享 UPF 网元；MEC 平台采用多租户模式，为不同客户分配逻辑隔离的基础资源和业务资源。

此模式基于电信基础资源提供服务，网元及平台部署层级越高、资源越丰富、运营维护越方便，资费会相对低廉；适合有提升业务体验需求、对时延和本地化要求不苛刻、且对成本较为敏感的客户。

2) 专享式部署：分流（UPF）共享 + MEC 平台专享

MEC 平台下沉部署在电信边缘机房或客户侧机房，平台资源专享，应用部署及数据存储均可按需部署在客户本地；UPF 部署在电信机房，多客户共享；MEC 平台与 UPF 之间通过专线连接，保障低时延需求。

此模式中 MEC 平台部署在电信边缘机房或客户侧机房，需要更高的业务保障和维护水平；共享 UPF，降低客户业务分流成本；适合应用隔离度要求高、低时延、大带宽的场景，如工业园区等。

3) 专享式部署：分流（UPF）专享 + MEC 平台专享

MEC 平台下沉部署在电信边缘机房或客户侧机房，平台资源专享，应用部署及数据存储均可按需部署在客户本地；UPF 原则上建议部署在电信接入机房，在网络安全的前提下可与 MEC 平台都部署在客户侧机房，满足数据不出场的安全要求。

此模式建设成本高，对客户机房条件及运营维护水平提出较高要求，适合对数据隔离要求严苛、业务量大的客户。

4.3 固移协同能力

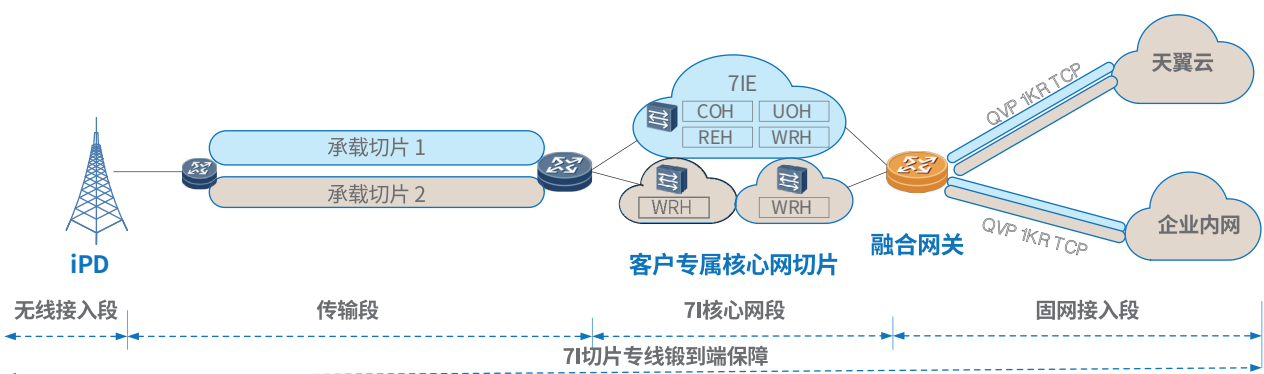
5G 时代由于客户专网或专线涉及的节点和系统可能位于不同网络中、不同云节点中，需要端到端将跨域资源拉通并动态调度，结合基于 5G SA 网络切片能力，与传输、IP、云网等基础资源相协同，实现专用资源统一交付和端到端 QoS 保障。

中国电信率先推出 5G 切片专线，是满足行业用户 5G 与传统专线互联、5G 快速入云等典型的标准化基础产品，是首款基于 5G 网络切片能力的通用型专线产品。

1. 5G 切片专线

产品能力

5G 切片专线以 5G 网络与固网专线（IPRAN、OTN）相协同为基础，结合 5G 网络切片能力，充分发挥中国电信 5G 网和光网联合优势，满足客户 5G 的灵活接入的方式的组网专线。5G 切片专线主要包括 5G-OTN、5G-IPRAN、5G-5G 三类组网模式，具体如下图所示：



中国电信 5G 切片专线产品提供点到点组网、入云专线功能：

1) 当处于点到点场景时，在 UPF 的 N6 接口侧为用户定义 VPN 实例，对接到固网 OTN 或 IPRAN 专线通道实例，实现与固网接入站点的互通。

2) 2、当处于入云专线场景时，通过 UPF 的 N6 接口与固网 OTN 或 IPRAN 专线通道对接，并通过固网专线衔接实现 5G 网络云内网互通。

中国电信 5G 切片专线产品具有业务功能可定制、业务质量可承诺、业务开通自动化的特性：

1) 业务功能可定制，指客户可以选择专线、入云功能之一或两者组合，并可以在接入方式（固网侧）、接入区域、接入终端数量、切片类型等方面按需选择。

2) 业务保障可选择，指基于 5G 网络切片与 QoS 能力，为客户提供包括 5G、固网、云内网等部分的端到端业务质量保证。客户可根据自身业务需求，对业务质量保障方式进行选择。

3) 业务开通自动化，指基于中国电信新一代运营系统架构，利用端到端业务编排、网络编排、统一资源等能力，实现多网络域业务自动开通和统一交付，同时支持多号卡一点签约。

产品形态

业务大类	细分类别	组网方式	签约条件	签约终端	签约使用区域
尊享专线	4K/8K 直播类带宽保障	5G-OTN 组网	签约每用户的上行总带宽	一条专线可同时签约多个享有同样的保障级别的终端（5G-5G 组网方式终端一对一） 多个终端总带宽为客户签约带宽	签约用户 5G 侧终端使用区域，可精确至基站级
	低时延类带宽保障	5G-UPF 下沉	签约每用户的上行 / 下行 / 双向总带宽		
优享专线	通用类带宽保障	5G-OTN 5G-IPRAN 5G-5G 5G-云		签约每用户的上行 / 下行 / 双向最大带宽	一条专线可同时签约多个享有同样的保障级别的终端 多个终端共享签约的最大带宽
	视频类优先保障	5G-OTN 5G-IPRAN 5G-5G 5G-云			
	低时延类优先保障	5G-UPF 下沉			
	通用类优先保障	5G-OTN 5G-IPRAN 5G-5G 5G-云			

2. 融合接入专线

对于已经采用 CTVPN189 专线、物联专线等方式，实现固网终端、NB 终端、2/3/4G 物联网终端专线接入的客户，可通过采用 5G 定制 DNN、结合 VPDN、GRE 等技术，实现 5G 终端接入客户网络，满足客户多种制式融合接入场景需求。

对于客户专网或专线涉及的节点和系统已经采用中国电信 MPLS VPN、传统专线组网场景，可通过定制网与中国电信高品质 CN2 VPN 结合，通过定制 DNN 等方式隔离、并通过定制网承载网实现与 CN2 MPLS VPN 专线互通，满足企业客户对 5G 终端的接入需求。

4.4 号卡增强服务能力

1. 号卡定制

定制网码号统一优先采用中国电信 2B 专用号段予以分配，由 2B 网络集约 UDM/PCF 网元承载，2B 网络集约节点 IT 系统进行统一受理，数据制作与开通、统一计费。对时延、带宽等性能要求敏感的客户，可以更灵活处置。

2. 增强定制服务

在定制网基础上，依托开放 5G SA 网络开放能力，支持多样化的数据增值服务能力，包括区域限制，定向访问，定制 DNN，VPDN 接入，机卡绑定，达量断网，达量限速，黑名单，重定向，定位服务等，具体如下：

1) 区域限制

区域限制主要满足区域企业、园区企业对于限制终端数据业务使用区域的需求，限制区域从大到小可分为省份、地市、园区等。根据区域限制范围差异，结合省份 5GC 的 AMF 服务区域，TAC 服务区域实现特定范围使用限制，可与 3 种定制网络场景结合使用，满足企业业务区域灵活、精确管控，保障数据和业务安全。

2) 定向访问服务

通过 5G 2B 专用网元，使终端只能访问预先设置的业务平台或应用系统，数据定向访问支持针对 IP 地址、Host、URL 设置访问限制，增强客户数据访问安全性。

3) 定制 DNN 服务

为满足客户多样化复杂业务需求，可为客户定制多 DNN，分别承载不同业务，实现不同业务的分离管控和差异化的资费需求。支持对 DNN 的启停管控，修改 DNN 的状态、定制 DNN 参数（如地址池、计费模式等），实现对自己业务进行管控的需求。

4) VPDN 接入服务

满足定制网络多样化接入需求，提供 L2TP 和 GRE 隧道技术实现定制网络与客户内网对接，满足 5G 终端

访问客户内部网络的需求，可为客户提供多样化的 VPDN 接入服务，基于公共 DNN 的全国漫游就近 VPDN 接入服务，基于定制 DNN 的归属地接入服务等。

5) 机卡绑定

机卡绑定业务主要用于实现终端和卡精确绑定，实现企业客户终端和对应号卡的一对一、一对多绑定的需求，通过 2B 网络定制功能、连接管理平台能力提供机卡自动绑定、机卡绑定池等功能，保障客户终端接入安全。

6) 达量断网

提供用户级、内容粒度达量断网服务，根据企业客户需求提供数据流量阈值，一旦达到或超过此阈值，则禁止使用该类数据流量，客户可根据业务场景需求，灵活设置断网策略。

7) 达量限速

当终端使用的数据流量达到一定的数量时，可根据客户自定义规则和策略，自动以下一等级的速率范围限制该业务号码数据通信的上 / 下行速率。

8) 黑名单服务

通过预先设置客户级或用户级访问黑名单，实现对某些业务和服务和阻塞，满足对客户或用户的相关访问进行管控的需求，提供客户自定义黑名单管理和服务。

9) 数据访问重定向

支持为客户设置数据访问重定向，当终端访问 IP 地址和 URL 时，可以将用户的访问地址重定向至客户指定的网址，满足客户运营需求。

10) 定位服务

基于 5G 网络位置能力，为客户提供多样化的定位服务功能。

11) 行业短信

面向企业客户，提供客户平台与物联网设备间点对多点短信服务，实现客户终端远程唤醒、升级、启动、参数修改等功能。

12) RCS

面向企业客户，提供终端用户之间的消息交互或企业平台与终端用户之间的富媒体消息交互。

3. 客户专用接入

在一些特定区域范围内，企业有限制其他非企业终端接入网络的需求。用户专用接入采用 AMF 白名单的方式只允许白名单内的用户接入网络。

客户专用接入在一定区域内满足客户独享网络资源的需求，在高带宽，低时延，高可靠，安全隔离等生产环境中可以起到关键作用。

4.5 服务入口与自服务能力

1. 服务入口

中国电信 5G 连接管理平台基于新一代云网运营系统，提供网络侧的自服务入口；中国电信天翼云网门户后续将作为云网融合，云边协同的统一入口。

5G 连接管理平台依托于运营能力开放，提供批量化、实时稳定的定制网及业务实时状态监控、网络业务编排、用户信息查询、用户连接管理、用户连接诊断、可视化 BI 分析、自动化规则引擎、客户级计费管理、在线服务支撑等服务能力，并通过服务门户、API 接口等方式进行能力封装，满足行业客户自组网、自开户、自维护的需求。企业客户已自建专业化信息管理平台，通过能力开放 5G 连接管理能力进行组装形成定制网的自管理能力。

2. 自服务能力

1) 能力开放自服务封装开放

5G 连接管理平台通过与专网网元的接口对接，开放 Qos 管理、位置监控、连接诊断、流量引导等 5G 网络核心能力，发挥 5G 2B 定制网场景化、差异化的运营优势。

通过页面集成、API 接口等多维度渠道将 5G 连接管理平台能力开放给企业客户，确保了客户在自有平台实现定制网及专网下设备的自维护、自服务、自定制配置的需求，帮助客户快速掌握定制网网络及业务监控能力、连接管理能力、数据分析能力，以及自动化服务能力，有效实现专网管理与终端接入能力。。

2) 自服务能力清单

可提供客户自服务能力主要分为连接管理和诊断能力、连接控制能力、网络配置管理能力、沙箱测试能力、资源透视能力、数据分析能力、自动化引擎能力、客户级多量纲计费服务能力、增值服务能力等 9 类能力。



云边协同

中国电信将通信网络服务和云计算服务有效融合，依托“2+4+31+X+O”天翼云资源布局，发挥边缘机房资源优势，为 5G 定制网提供云边协同基础资源底座，并通过电信优质网络实现云 - 边应用数据的高效流通，通过云边一致的生态实现业务部署和资源能力的解耦，通过云边统一管理实现客户运维效率的提升，助力面向行业的 5G 创新业务高效推出。

（一）网络能力升级支撑云边能力协同

天翼云资源池已经具备完善的 ChinaNet、CN2、OTN、云专网、4G/5G 接入的基础链路条件，并建成新一代运营系统，汇聚网络管理系统和云管理平台，打通业务流程，协同编排与调度，可提供企业入云、云间互联、企业组网、多云接入等全场景云网支持，推动传统网络业务的互联网化服务转型。

（二）云边生态一致提升业务开发效率

天翼云持续打造云网数智全栈自主研发能力，为客户提供全品类云计算产品。第一，天翼云在云端和边端部署的服务能力，底层技术完全一致，可以为客户云边部署提供完全一致的技术环境。第二，通过对 AI、视频等业务场景进行针对性开发，在产品级实现能力的云边协同部署，进一步发挥边端低延迟、云端海量能力的特性。第三，天翼云生态合作能力可以无缝延伸边端部署，为各行各业提供丰富的应用产品和服务能力。

（三）云边统一管理简化业务运营管理

结合 5G 定制网发展，天翼云将平台管理能力

进一步向边缘延伸，实现天翼云计算、存储能力在边缘侧的按需部署、动态延展和统一管理；并依托自研大数据建模能力、AI 能力，提升云、网、边业务运营的智能化管理水平，着力打造云网边业务统一交付和客户应用自动化迁转等典型场景。

结合 5G 定制网云边协同设计，可以提供多种应用场景：

（一）在边缘提供和云端一致的基础资源服务

客户可以通过云网门户实现边缘和云端资源的统一订购，云 - 边资源支持内网高速互联，边缘使用体验和云端一致。基于电信网络可以实现客户对数据不出内网、时延敏感性等更多要求。

（二）边缘 AI 应用和云端模型训练的协同服务

天翼云提供面向开发者的一站式 AI 开发平台，为机器学习与深度学习提供海量数据预处理、大规模分布式训练、自动化模型生成服务，同时可以提供端 - 边 - 云模型的按需部署能力，帮助用户快速创建和部署模型。在云边协同体系下，客户可以利用云端的算力和存储，实现海量数据处理和模型训练，并将模型推送到边缘侧，结合 Serverless 等高阶服务，边缘侧仅需要进行轻量级部署就可以实现 AI 应用。

（三）云边协同的智能视频应用

结合边缘能力和 AI 能力，天翼云提供视频接入、视频内容分析、人脸识别等多种智能服务能力，可以提供视频在边端的快速处理、热数据存储等服务和云端的视频流直存、海量存储等服务。



中国电信积极适应市场竞争环境的变化，依托集成体系、通服体系、物联网、云公司等专业力量，充分发挥 5G SA 低时延、切片、MEC、超级上行等独特优势，与云计算、人工智能、大数据等新技术相结合，积极布局原子能力平台及 5G 行业应用平台，通过开放生态与自主研发相结合，逐步向云网融合、平台化运营及专业化服务转变，支持应用按需部署和深度定制，满足客户多层次、多种类的数字化应用需求，构建下一阶段 DICT 核心竞争力。

6.1 原子能力平台

中国电信原子能力是依托中国电信在云网、IT、安全、应用、物联网等领域的资源禀赋和长期积累，通过内部能力封装、外部能力引入等形成的企业可独立提供，具有标准化、可复用、可定价、可扩展、可授权以及有广泛的共性需求等特征，以集成、被集成为主要服务形态，是支撑各类应用、业务的公共要素和环节。

中国电信原子能力涵盖了智能连接、通信、PaaS 组件、大数据、AI、视频处理、金融、安全、通用类、行业等十大类能力，具体包括连接管理、物联网卡、短信、定位、双呼、IT PaaS、分布式存储软件、虚拟化、数据分析、人脸识别、智能翻译、支付、充值、缴费、DDoS、WAF、认证、地图、邮箱等百余项具体能力，通过 API/SDK、通用组件、专业服务等多种能力形态向内部应用、外部客户和生态合作伙伴提供，助力 5G 定制网客户快速构建应用服务，享受 5G 技术红利。

6.2 5G 行业应用平台

中国电信积极应对“5G 新基建”市场需求，依托中国电信 5G 及自身云网优势，发挥 DICT 优势能力，聚焦 5G 重点行业领域，打造中国电信 5G 行业应用能力，开展 5G 行业场景应用创新，形成电信云、网、边、端、用一体化的 5G 核心竞争力。通过内部能力封装、外部能力引入，结合各大领域共性能力需求，构建 5G 生态体系，打造行业标杆项目，树立行业影响力，构建互利共赢的产业生态环境。

中国电信 5G 行业应用能力平台包括 5G 公安立体巡防平台、5G 远程教育平台、5G 城市管理平台、5G 工业视觉平台、5G 交通管理平台、5G 远程医疗平台六大行业平台。同时，中国电信打造了 5G 无人机平台、5G 机器人平台、5G 视图云平台等专业能力平台。

在政法行业，基于物联网技术汇集 5G 软单兵、无人机、组网设备等多种终端综合数据，实现对重大突发事件的快速分析研判、应急指挥及现场处置等能力；

在教育行业，通过 5G 网络实现多人低延迟互动及沉浸式 VR 教学；

在城市管理领域，提供智能化城市管理服务，实现 5G 实名制双防监管、5G 便携巡检、5G 移动健康检测等场景应用；

在工业行业，利用人工智能、边缘计算等技术，打造 AI 视觉能力、协同控制能力；

在交通行业，结合视觉智联能力，基于 5G、AI、物联网等技术，实现主动安全防控、车辆危险行为识别、缉查布控；

在医疗行业，基于 5G 大带宽、超级上行及 MEC 部署技术，实现 5G+8K 高清远程诊断及智能阅片，并实现云胶片 MEC 部署能力。

中国电信将紧跟国家 5G 战略目标，顺应 5G 时代潮流和产业方向，把握 5G 在垂直行业市场发展机遇，积极探索 5G 行业创新应用，促进多方合作共赢，助力 5G 快速发展，着力推进 5G 应用在行业内的落地，全力打造 5G 应用的新动力、新模式、新高度。



服务保障

为了更好的、更快捷的满足行业用户的定制化专网需求，中国电信建立了面向行业客户的“1+5”专属服务体系，包括“一体化云网运营体系”及“规建维优保”五类定制化客户服务能力。

“一体化云网运营体系”是整个客户服务的底座，包括云网一体化产品受理、云网端到端生产指挥调度、业务自动化开通交付、企业自服务门户、安全防护等运营服务保障；在此基础上根据三类定制网模式，按需提供网络规划设计、一站建设交付、SLA 分级运维、综合协同优化、重要通信保障，为实现安全、自主、精准、高效的一站式客户服务保驾护航。

1. 网络规划设计（规）

中国电信原子能力是依托中国电信在云网、IT、安全、应用、物联网等领域的资源禀赋和长期积累，通过内部能力封装、外部能力引入等形成的企业可独立提供，具有标准化、可复用、可定价、可扩展、可授权以及有广泛的共性需求等特征，以集成、被集成为主要服务形态，是支撑各类应用、业务的公共要素和环节。

中国电信原子能力涵盖了智能连接、通信、PaaS 组件、大数据、AI、视频处理、金融、安全、通用类、行业等十大类能力，具体包括连接管理、物联网卡、短信、定位、双呼、IT PaaS、分布式存储软件、虚拟化、数据分析、人脸识别、智能翻译、支付、充值、缴费、DDoS、WAF、认证、地图、邮箱等百余项具体能力，网络设计按需定制，针对有定制化网络设计需求的场景，进行实地资源勘查，提供端到端、定制化的规划设计方案

2. 一站建设交付（建）

全网协同一站交付，在统一的云网调度及交付流程的基础上，针对有定制化网络建设需求的场景，提供

属地化支撑团队及专属建设、采购、开通业务通道，实现客户项目一点接应全网协同，高质量交付。

3. SLA 分级运维（维）

依托电信一体化云网运维体系，实现网络可管可视，业务质量可控，实现切片、DNN、专网维度的业务告警监控、业务性能监控、客户感知监控等，并通过原子化能力开放，提供 SLA 分级运维服务手段；依托中国电信专属服务模式，为高端客户提供定制化专属服务保障，包括专属坐席、专属支撑经理，定制化服务报告等。

4. 综合协同优化（优）

集团、省、市及专业公司协同，远程集中维护与现场综合维护高效协同，根据客户场景进行无线覆盖分析、核心网性能分析，并根据业务性能监控及测试结果分析性能劣化原因，提供无线覆盖到核心网网元的端到端网络协同优化。

5. 重要通信保障（保）

依托中国电信强大的网络运维能力，根据客户定制网络内容，提供分等级、差异化的重保服务，包括提供客户重保前巡检、应急预案演练、安全隐患梳理及风险排查，重保期间业务重点监控、故障优先处理、网络操作规避、现场保障服务，重保后重保报告提供等服务。

6. 各模式服务能力分级

	规	建	维	优	保
致远		专属开通业务通道	专属坐席、专属支撑经理，定制化服务报告		业务重点监控、故障优先处理
比邻	规划设计按需定制	属地化支撑团队			
如翼	规划设计按需定制	专属建设、采购、开通业务通道	专属坐席、专属支撑经理，分权分域业务管理门户	无线覆盖到核心网网元的端到端网络协同优化	应急预案演练、安全隐患梳理及风险排查、现场保障服务
一体化运营体系	云网一体化产品受理、云网端到端生产指挥调度、业务自动化开通交付、企业自服务门户、安全防护				



中国电信 5G 定制网安全能力具有专属化、定制化、端到端全方位防护的特点：

基于网络切片、VPN、防火墙等技术，为客户提供端到端安全隔离、安全传输等专网保障；

基于云管边端全方位的安全感知、防护和处置能力，为客户提供智能协同的安全防护专网防护；

基于安全能力的定制化、按需调用，提供客户自主管理、电信代管代维等安全定制服务，为客户提供全方位安全专网服务。

8.1 端到端隔离的专属网络

中国电信 5G 定制网提供全面的安全隔离保障，确保专网与公网之间、专网与专网之间、专网与企业网之间的安全隔离。

1. 端到端切片安全隔离

网络资源隔离：在接入、承载、核心、边缘计算平台等不同网络域，为 5G 定制网提供逻辑或物理的网络资源隔离，按需为客户提供灵活的专属隔离网络。

2. 专用 VPN 隔离

为 5G 定制网的网内传输、网间通信、网络管理等多场景提供 VPN 防护，并可对传输数据实施加密保护。

3. 专网与企业网安全隔离

对专网边缘的 MEC 网络与企业网络，提供安全隔离和访问控制，确保客户企业网络与边缘应用的安全。

8.2 云管边端全方位安全防护

中国电信 5G 定制网具备“云管边端一体化”安全防护能力，满足网络接入与通信安全、云化网络与 MEC 基础设施安全、以及端到端系统安全的可视可管可控。对于产权在客户侧的设备，中国电信将提供相应的安全处置和防护措施。

1. 网络接入与通信安全防护

支持专网用户在运营商网络侧的主认证和用户网络侧的二次认证，并提供用户身份标识隐藏能力，保障

专网用户接入合法性和隐私保护。支持对专网的无线空口、内部网元间接口、漫游接口、专网与客户网络接口的通信提供双向认证、机密性和完整性等安全保护能力。

支持向组成 5G 定制网的共享型和专属型网元，提供入网安全评测和定期安全加固能力，覆盖网元的基础安全、接口与服务安全、安全加固等三大方面，确保网元安全稳定地为专网提供接入与通信服务。

2. 云化网络与 MEC 安全防护

MEC 作为 5G 应用落地的关键除了要考虑自身系统和设备安全，还要考虑紧邻的基站、核心网等网元安全，以及 MEC 上部署的各类应用的安全。

针对组成 5G 行业专网的专有核心网及 MEC 平台，对标等级保护 2.0 基本要求及云计算安全扩展要求进行规划和建设，提供云化基础设施安全防护，如安全域隔离与访问控制、镜像及虚拟化资源安全隔离与保护、容灾与高可靠安全防护等，提升自身安全健壮性同时，对 MEC 相关系统、以及容器和镜像等组件定期开展基础信息管理、基线核查、账号端口进程风险处置、漏洞扫描、异常行为安全检测、安全审计等网络安全运维工作，及时发现并处置安全问题，有效降低安全风险。

针对部署于共享型 MEC 平台之上的应用，根据应用的互联网暴露程度及安全级别，通过将应用部署在不同的安全子域方式，域间采取资源隔离及访问控制措施，实现与其他应用之间的安全隔离。并可按需提供 DDoS 防护、web 防护等安全服务，提高应用的安全防护能力。

3. 电信级安全感知、防护与管控能力

根据用户对 5G 定制网的安全定位及侧重点，提供丰富的安全检测、防护和管控能力，满足端到端系统安全可视可管可控要求，包括：

异常流量检测、攻击溯源分析、安全基线核查、漏洞扫描、安全审计等安全检测分析能力；

防火墙、IPS、恶意代码防护、云堤抗 DDoS 等安全防御与处置能力；

4A 集中管理、终端管理等安全管控能力；

3. 定制化安全与按需服务

中国电信 5G 定制网为用户提供了安全定制、自主管理服务能力，根据客户实际需要，采用不同级别的安全隔离、检测、防护管控手段。同时，以 5G 云网技术发展为契机，推进安全能力发展，构建一体化安全能力池，集成业界主流安全产品与安全功能组件，促进安全能力开放，实现全网安全能力共享，形成持续发展与创新的安全服务能力，满足客户安全定制、灵活调度的需求。

此外，中国电信以“平台 + 应用 + 服务”的模式，联合安全专业厂家推出安全专家服务，为专网客户提供安全代维代管、应急响应、等保等专业服务，解除客户的后顾之忧。



产业发展建议

1. 发展定位

5G 定制网是中国电信适应产业数字化、数字产业化发展趋势的主动接应，是赋能行业数字化转型的积极实践，是服务政企客户的重要抓手。5G 定制网在中国 DICT 整体业务布局中扮演重要角色，将助力各行各业的客户及合作伙伴企业，提供基于 5G 的网 + 边 + 云 + 应用的最佳使用体验，持续推进“5G 改变社会”进程。

2. 发展路径

中国电信 5G 定制网发展以务实的态度，从技术成熟度、端到端产业标准、行业数字化进程、电信产品及服务体系等多维度综合考虑，统筹规划、积极探索、分布实施：

导入期（2020～2021）：部署 5G 定制网基础网络及产品，构建快速响应服务体系，优先提供 5G 超级上行、5G 切片、UPF 本地分流、MEC 边缘服务等核心网络业务。同时聚焦重点行业开展行业应用及能力等数字平台研发，联合龙头企业及合作伙伴打造标杆。初步形成网 + 边 + 云 + 应用的整体产品方案及服务能力。

成长期（2021～2022）：坚持开放合作，完善生态布局，构建成熟的 5G 定制网产品方案及商业模式。结合 5G 低时延、高可靠性等特征和行业终端等产业链成熟，5G 定制网产品形成规模落地，支撑各行业核心系统 5G 应用，形成 5G 产业化发展的新模式。

成熟期（2023～2025）：坚持规模发展导向，持续优化 5G 定制网产品方案，为客户提供网络定制、平台定制和应用定制的一体化融合定制服务，在行业多应用场景实现规模应用，有力支撑数字化转型升级。

3. 产业合作

5G 定制网是融合网络、边缘计算、云、应用平台的综合解决方案，需要产业各方合作伙伴的共同支撑。

在 5G 产业发展上，中国电信已形成 1+1+1 布局，即电信 5G 产业创新联盟、5G 开放实验室、产业联合创新中心。同时积极参与支持 5G 应用产业方阵、5G 确定性网络联盟、5G 行业终端生态联盟等相关产业组织。5G 定制网将依托这些合作资源与伙伴能力实现快速持续发展。

同时针对各行各业需求，进一步共同推进 5G 定制网与行业的深度结合，一方面形成 5G 定制网对行业需求的更好适配与产品完善，一方面支撑行业标准规范对 5G 网络业务等纳入及优化。

针对 5G 定制网，中国电信将持续推出加大合作生态发展等相关政策、资源与行动，同时也欢迎与期待更多产业伙伴的加入。

结束语

行业数字化变革正席卷全球，各行各业都在积极探索其数字化转型道路。随着行业供给侧技术的发展与需求的旺盛，5G 定制网将有效使能行业数字化建设。面对多行业多场景的差异化网络需求，服务于公众用户的 5G 网络已很难满足其全部要求。在此背景下，中国电信正积极构建以客户为中心、以业务场景为驱动的 5G 定制网，通过定制化的“5G+ 边+ 云+X”融合服务，全面满足客户时延确定化、数据本地化、服务差异化、业务自主化等各类需求，加快行业客户数字化转型升级步伐。

展望未来，中国电信始终坚持开放合作的理念，希望与产业链合作伙伴携手并进，共同推进 5G 定制网相关技术和产品的不断成熟完善，探索 5G 产业化发展的新模式，更好地为客户提供“网定制、边智能、云协同、X 随选”的一体化融合服务，促进 5G 产业生态繁荣，推动数字经济发展。