



智能云网 解决方案白皮书

2021年2月

CONTENTS

目录



1. 智能云网趋势洞察 01

2. 智能云网解决方案技术架构 04

2.1 任意云联接	06
2.2 确定性体验	08
2.3 网络服务化	09
2.4 泛在安全	12



3. 智能云网行业应用场景 **16**

- 3.1 智能云网政府行业解决方案 16
- 3.2 智能云网医疗行业解决方案 18
- 3.3 智能云网教育行业解决方案 19

4. 总结与展望 **21**

1 智能云网趋势洞察

随着云计算、大数据、人工智能、物联网和5G等新技术的发展，人类社会正在进入万物智联、万智互联的智能时代，根据IDC预测，到2022年将有超过500亿的终端与设备联网，到2025年85%企业的基础设施将部署在云上。2020年突发的疫情将企业数字化转型加速1-3年，智慧城市、在线教育、远程医疗、家庭办公等不断改变着每个人、每个家庭的生活、工作方式，同时也对企业的运营模式和生产模式产生了深刻的影响。在全球数字经济加速的大背景下，主要国家和经济体均提出了数字战略，如欧盟复兴计划、美国先进制造、中国新基建、俄罗斯数字经济等，为促进产业升级，加速社会发展注入新动力。让任何人、任何物都可随时随地接入网络，享受便捷的数字化服务。而无处不在的算力，将为人类社会、千行百业提供强大的智慧体验。在数字化时代，企业对算力的需求就像二次革命后企业对电力的需求一样迫切，而云网是实践数字战略的基础设施主体，网络联接是行业和社会数字化转型的基石。运营商利用自身优势，从传统网络向智能云网迈进，转型成为DICT供应商，在数字经济中获得更大的价值收益，同时为数字经济和人类社会的进步作出重大贡献。

变化1：企业多云应用兴起，任意云按需灵活联接成为关键诉求

随着关键信息系统，核心生产系统的上云，企业从安全、成本、弹性等方面考虑，会采用多云、混合云部署方式，例如通过多云灾备和多活部署，增加业务可靠性和可用性，通过混合云实现了资源的灵活扩展。根据某三方机构预测，未来93%的企业将采用多公有云，74%的企业会采用混合云模式。多云、混合云将成为主流趋势。相应的从企业分支到总部的P2P联接方式也变为企业分支、总部到多云的P2MP/MP2MP联接方式。例如某医院需要联接多个业务云（医疗云，远程诊疗云，医保云）和互联网，需要4条专线，4个账号、4个接入设备，部署周期长，维护复杂，客户希望提供一站式的多云联接服务。

变化2：网络从尽力而为到确定性体验保障

企业业务上云分为互联网应用上云、信息系统上云、核心系统上云三个阶段，网络需求差异化显著，互联网应用上云追求性价比，要求敏捷上云，快速开通；信息系统上云要求大带宽和低时延，例如远程教育要求带宽>400Mbps/教室，VR课堂要求带宽>50Mbps/学生，时延<20ms；核心系统上云需要低时延，例如某电网差动保护业务要求承载网确保时延<2ms。这些要求，对传统的IP承载网提出了巨大的挑战，为了提供高品质上云体验，IP网络要实现从尽力而为到确定性保障的转变，能够满足不同的业务诉求，支撑千行百业上云。



图1 企业业务上云三阶段

变化3：云网一站式服务、快速开通、灵活调整等成为关键需求

根据第三方分析机构对1000余家企业调查结果显示，企业对云网服务的TOP关键需求包含提供多云一体化服务、一站式自助订购云网组合产品、专线业务1-2天快速开通、云和专线资源根据业务变化灵活调整等。我们从调查中可以看到，在数字时代用户希望云和网能够具备一体化供给，一体化服务的能力。就像二次工业革命的电网一样，电能从发电厂经过电网源源不断的输送给千家万户和企业，为社会的进步作出了重要贡献，但我们从来不会说电+网，我们都说电网，电网本质上就是一张输送电力的业务网。当今第四次工业革命最重要的趋势就是数字经济，在数字时代，云就像发电厂，包含企业所需要的高性能计算、大数据分析等核心业务能力，运营商不再仅仅提供联接服务，而是一体化的云网服务，云网就是第四次工业革命时期的业务网，把数字经济的动能输送给企业、政府、医院、学校等千行百业。

在传统网络中，云网协同仅在商业层面实现协同，云和网是独立规划，独立建设，独立运营的产品。承载网不是面向业务的，而是面向连接的，价值在于联接云，无法提供像云一样的敏捷服务体验。随着政企客户数字化转型的深入，当海量应用上云后，网络功能需要能被云上的应用灵活调用，做到“网络即服务”。这就需要打造一张智能云网，使客户能一键式订购云网产品，同时自动匹配网络资源，快速开通，业务灵活调整。面向最终的客户提供云网一体化的产品与服务。客户可以像在电商平台采购一样任意选择产品组合，从签约到履约实现在线自助，快速开通，流程可视。

变化4：云网安一体化，泛在安全

云计算正在不断改变数据被使用、存储和共享的方式，随着越来越多的数据进入云端，尤其是进入混合云的场景下，原有的安全物理边界被打破，同时在端侧，随着海量物联网设备接入，现在的网络不仅需要联接人，同时还要联接物，这些将导致更多的潜在威胁。从统计数字看，全球平均每天产生的恶意邮件多达4.65亿件，DDoS 威胁攻击较上一年增长 64%。为应对新的安全威胁，2019 年国家发布了新的信息技术等级保护标准，重点解决云计算、物联网、移动互联和工控领域信息系统的等级保护问题，等保正式进入 2.0 时代。未来的智能云网解决方案不仅要确保云和网的自身安全，同时可以向用户提供云网场景下的一体化安全服务，从网络到业务构筑立体化的安全保障。

2 智能云网解决方案技术架构

传统企业上云方案聚焦于单云联接，企业入多云需要基于不同云的部署位置租用多条上云专线，需要通过手动切换或者企业内部组网调度实现对不同云应用的访问，影响业务灵活性和多云访问体验，云网协同复杂度高。同时由于缺失一张互联互通的智能云骨干网，现有多个不同网络分别访问多个云时，意味着所有网络和云的联接都需要新建，联接复杂、部署难度非常高，业务TTM时间长。

企业生产业务上云的节奏加快，对网络提供SLA保障的诉求变得越来越迫切。为满足不同业务对带宽、时延、抖动等SLA保障的多样化诉求，提供确定性体验，需要在网络中针对不同行业、用户及业务的特点进行资源预留，并通过资源的隔离来避免不同业务之间的相互影响。传统的IP网络基于统计复用，提供租户级严格SLA保障非常困难。

企业业务上云改变了传统企业的业务生产和运营模式，大大提升了企业运行效率，驱动企业业务快速创新和新业务快速上线。云化数据中心为企业业务上云提供了按需自主、资源池化、快速弹性、安全服务等标准化能力，IT资源已经实现了以服务化的形式按需提供。从当前的现状看，云网资源的服务化转型还存在很大的差距，主要表现在几个方面：

- **售前：**云网资源不可视，业务SLA无法承诺

客户在业务订购平台发起订单，客户经理获取商机后与客户洽谈。但此时，客户经理只能借助存量系统简单查询客户接入地址网络资源（接入设备、光纤资源等），无法准确获取业务开通所需资源的齐备程度，从而预估客户业务开通时长；无法给出从客户侧站点到云池的业务SLA（带宽、时延、丢包率）等，从而不敢跟客户签署SLA承诺，最终导致无法实现云网业务服务升级和收入提升。

- **售中：**工单流转、人工配合，业务月级开通

客户签署完专线合同后，服开系统会进行工单分发、资源核查设计、管线施工、设备采购安装、数据配置、业务调测等流程，这些步骤都依赖人工串行处理。对于一条简单的跨省专线，需要经过约30个环节，耗时两个月才能够开通。这对于企业上云是无法接受的。因此，由于运营商上云业务不够敏捷，企业客户纷纷选择OTT或StartUP公司提供的SD-WAN解决方案敏捷上云，牺牲掉SLA保障能力来获取业务敏捷性。

- **售后：**业务阻断时有发生，业务端到端质量不可视

客户业务开通后，进入服务的履约阶段。当前运营商普遍缺少端到端云网一体的运营平台，仍然采用分级、分段、分专业的运维模式。因此，当客户的业务发生阻断或者劣化时，客户无法判断是客户侧网络问题，还是运营商专线问题，或者是云内业务问题，因此只能采用投诉方式驱动问题解决。而运营商分级、分段、分专业的运维方式，导致需要多人协同配合定位，定位效率低下，客户感知差。

随着云计算、物联网等技术的发展，用户业务威胁向运营商渗透的风险越来越大，运营商需要不断加强自身网络系统的安全；同时传统的安全技术无法满足企业快速上云的需求，运营商需要将安全技术融入云网业务中并以服务化的形式提供给企业租户。

华为提出的智能云网技术解决方案是以智能IP网络为基础，可以提供任意云联接 + 确定性体验 + 网络服务化 + 泛在安全的云网安一体化服务。通过云骨干为企业实现任意云导航，云专网为企业实现确定性体验，云接入保障企业无缝入云，打造云网安一体的泛在安全体系。

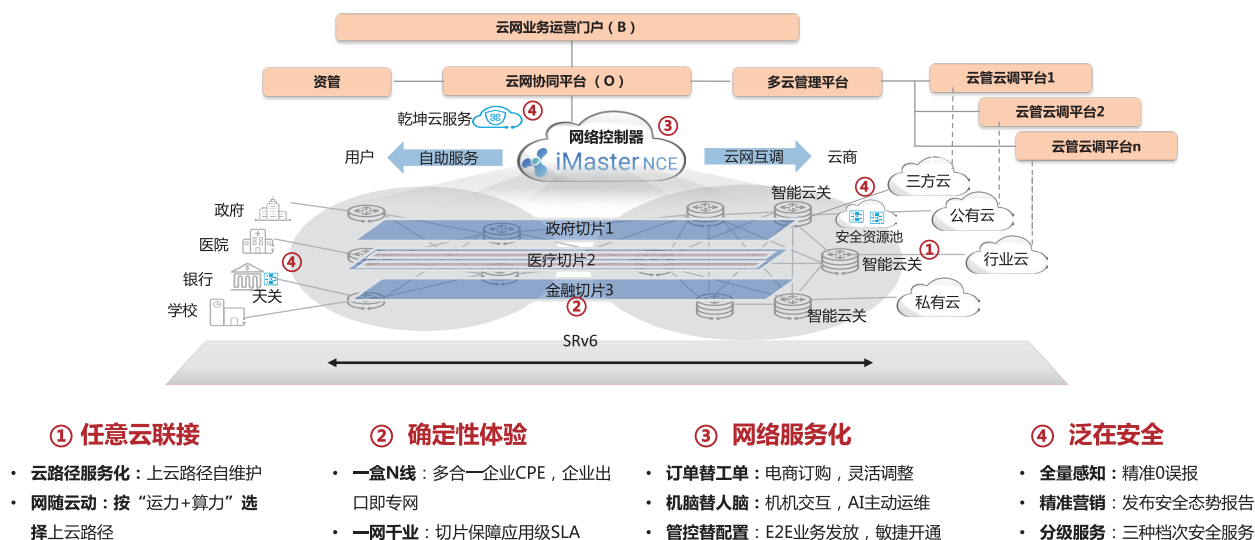


图 2 智能云网方案架构

2.1 任意云联接

随着多云、混合云成为趋势，企业客户需要灵活访问分布在不同云上的应用，网络需要能够按需提供相应的上云联接；同时为支撑不同云间的应用进行灵活调度，需要承载网络将多云打通，为不同云上的资源提供动态、敏捷、按需的互联互通。

智能云网解决方案可以提供多云预集成，云网联接预部署，实现入网即入多云；通过云网路径服务化能力实现无缝跨域多云联接，业务敏捷开通；通过多因子智能算法，实现基于应用的多云业务差异化保障。

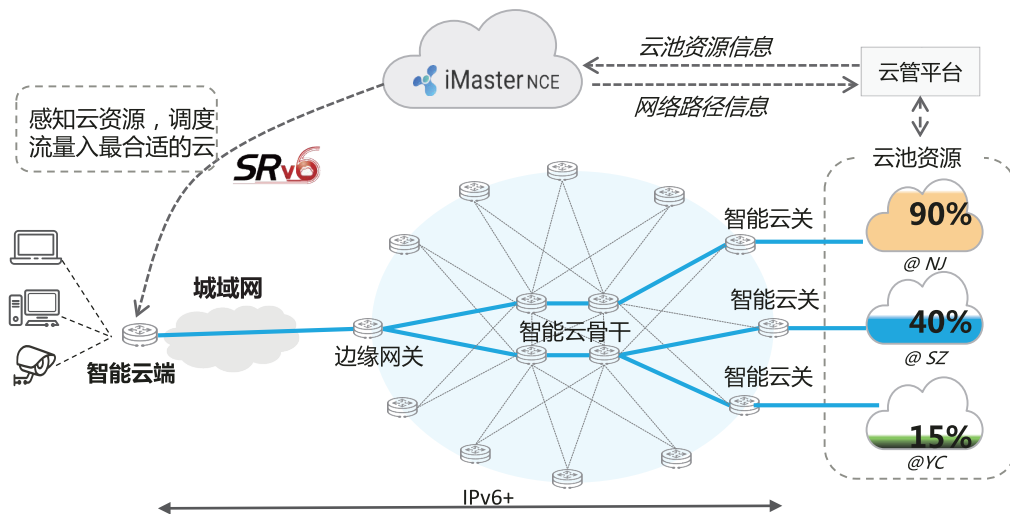


图 3 智能云网实现任意云导航

- **多云集成**: 智能云关随云部署, 智能云关和云进行预联接, 节省云和网联接的资源规划、资源部署时间; 智能云网管控平台iMaster NCE与云管平台可以直接进行协同, 通过API调用, 交互云池资源信息和网络路径信息, 实现云网数据融合, 云网业务快速开通;

- **多云接入**: 支持IPv6+技术的智能云端接入设备通过多点到多点的SRv6三层EVPN实现一条专线接入多个云平台, 通过基于SRv6的智能切片技术, 实现企业一线多业务, 不同切片保障不同业务的SLA; 智能云骨干中边缘网关实现多网泛在接入, 通过广覆盖的边缘网关汇接不同网络, 实现一点入网, 入网即入云; 同时智能云骨干可以通过SRv6 BSID技术提供云网路径服务化能力, 支持上云路径、业务SLA保障等自助服务。智能云网管控平台iMaster NCE灵活调用云网路径服务, 进行端到端的路径编排, 使得跨域业务部署更便捷, 故障收敛时间最小化;

- **多云导航**: 智能云网方案的重要特征之一是网随云动, 华为提出创新的多因子智能选路(MFSR)功能, 可以基于云因子(成本、算力、时延等)和网因子(时延、带宽等)进行智能算路, 同时实现企业的多云资源自动均衡调度, 以及上云路径的最优性价比选择, 云网资源利用率可以提升30%。智能云网方案不仅可以基于企业租户级进行多云选路, 也可以基于企业不同应用的SLA诉求(如带宽、时延等), 提供应用识别能力, 为企业多云场景下应用级业务进行差异化保障。

2.2 确定性体验

为了满足云网业务多样化的SLA保障诉求，智能云网方案通过网络切片技术实现不同行业、用户、应用的专属资源的确定性定制，从而保障业务的确定性体验。智能云网的切片方案具有如下的特点：

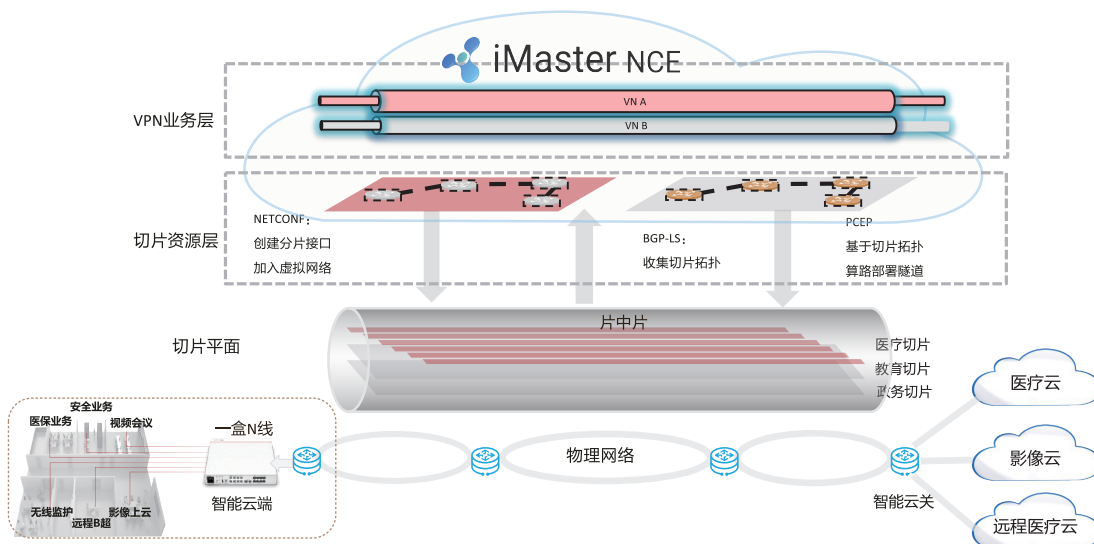


图4 一盒N线接入、网络切片“片中片”实现确定性保障

- **一盒N线“入多云”**：面对多样化的企业业务，传统的方案往往采用多条专线、多个网络承载，使用不同的终端来接入，导致成本高，运维复杂。智能云网方案使用业界唯一的具备10GE端口切片能力的智能云端设备，将切片专网延伸到企业侧，实现多种业务的统一接入，提供了端到端的切片能力。如在典型的医疗业务场景中，存在医保业务、安全业务、视频会议、无线监护、远程B超、影像上云等不同的业务，云端业务系统部署在不同的行业云、公有云中，使用一台华为智能云端可以替代原有的多台不同终端，通过切片云专网统一接入不同的云，实现一盒N线“入多云”，在实现业务隔离的同时，显著降低了部署成本和运维的复杂度；

- **一网千业“片中片”**：针对不同行业、客户及应用对SLA保障的差异化诉求，智能云网方案支持不同粒度、不同层次的切片方式。

行业切片：针对行业用户提供基于FlexE接口隔离的行业切片专网，该方式下行业用户的业务不受其他行业用户以及Internet流量的影响；

用户切片：对于需要重点保障的用户，可以在行业切片中通过FlexE进行“片中片”方式进一步提供用户级切片隔离，保障该用户的业务不受其他用户影响；

华为智能云网方案支持M级别的切片粒度、K级的切片规格，支持“一网千业”所需的多层次、大规格、细粒度的切片隔离承载能力，相比业界切片方案，可以提供10+倍的商业变现能力。

- **一键部署“随用随切”**：切片部署可采用分步式部署，使用iMaster NCE先创建切片，再部署业务并选择已创建好的切片；也可以采取一键式部署，使用iMaster NCE部署业务的时候同时驱动切片创建。iMaster NCE切片部署可以分钟级完成，当切片业务负载变化时，iMaster NCE会根据用户行为、业务流量模型、流量增长情况，对切片资源进行智能化弹性扩缩容，并且在进行资源调整的同时，业务不受任何影响，充分保证业务的稳定性。

2.3 网络服务化

随着云网融合时代的到来，云网业务的目标是从传统的工单模式向电商化订单模式转变，由人力交互模式向机机模式、智能主动运维模式转变，并具备E2E业务自动发放、敏捷开通的能力；云网的资源和能力需要以快速、按需、灵活的服务化形式提供给企业客户，实现云网资源的服务化转型。

智能云网解决方案通过网络服务化的理念，以租户使用者和网络运维者的视角来重新定义网络服务能力，将用户无须感知的技术实现细节进行屏蔽，利用意图编排、事前仿真、事后验证等核心技术，实现网络全生命周期的极致自动化。从而替代传统工单驱动，人与人流程配合的落后方式，实现租户云网产品电商化购物体验。

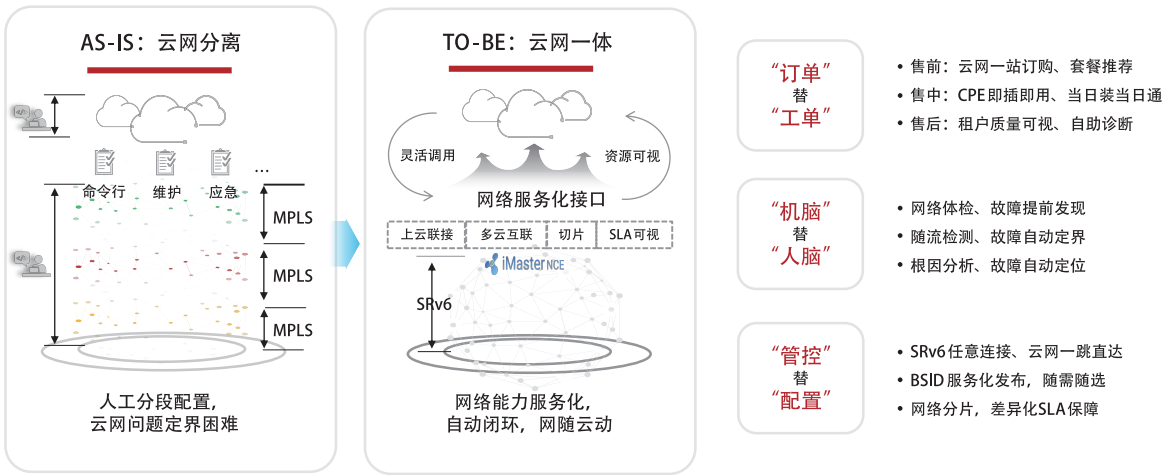


图5 网络服务化能力

- **售前:** 云网资源统一管理和可视, 在售前阶段租户就能获知开通预估时长, 联接预估时延等SLA参数。

基于业务诉求, 推荐备选云池

基于客户SLA诉求、云专线成本、云池成本等因子, 给出套餐推荐

用户需求: 5ms时延, 100M带宽

推荐方案1: 2.32ms

推荐方案2: 4.5ms

图6 售前云网资源可视、SLA 可承诺

- **售中：**硬装一次进门，扫码当日开通，当日验收，实现云网业务一次开通；跨域专线，实现一点即通；云网之间通过预集成打通OB域，云网业务单Portal即可打通；业务布放前，提供对网络和业务的仿真能力。

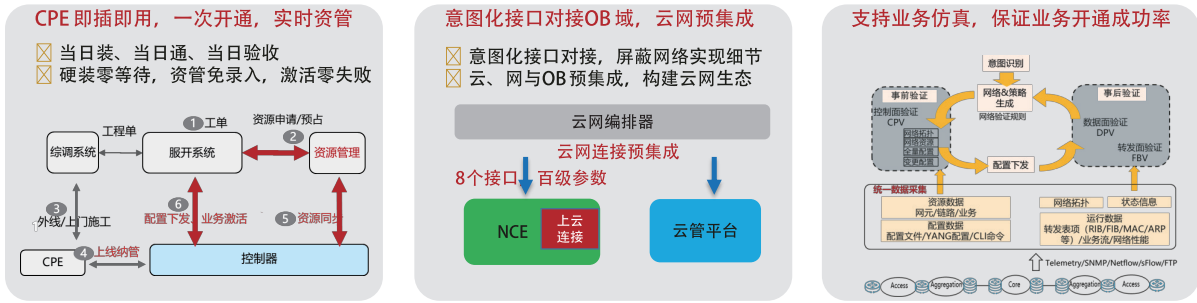


图7 售中工单自动流转、敏捷开通

- **售后：**云网产品SLA质量的事后验证和实时可视，租户故障自主排障；从网络运维人员角度，对存量全业务的状态、健康度可视；对于故障业务提供随流检测能力和快速定界能力；提供故障的根因分析和定位能力，故障发生即解决，避免二次发生和故障管理升级。

租户业务质量可视

在线自助调整

业务质量自愈, 0投诉

图8 售后业务 SLA 可视、故障快速恢复

2.4 泛在安全

华为的智能云网通过内生安全方案对网络基础设施进行防护，通过云网安全服务方案满足运营商云网业务安全随需开通的诉求。

- **内生安全**：内生安全方案设计目标是通过加固网络设备自身安全以及内置安全检测能力对安全事件进行分析，实现对网络基础设施威胁的精准判定、快速阻断，从而减少业务受损时间。

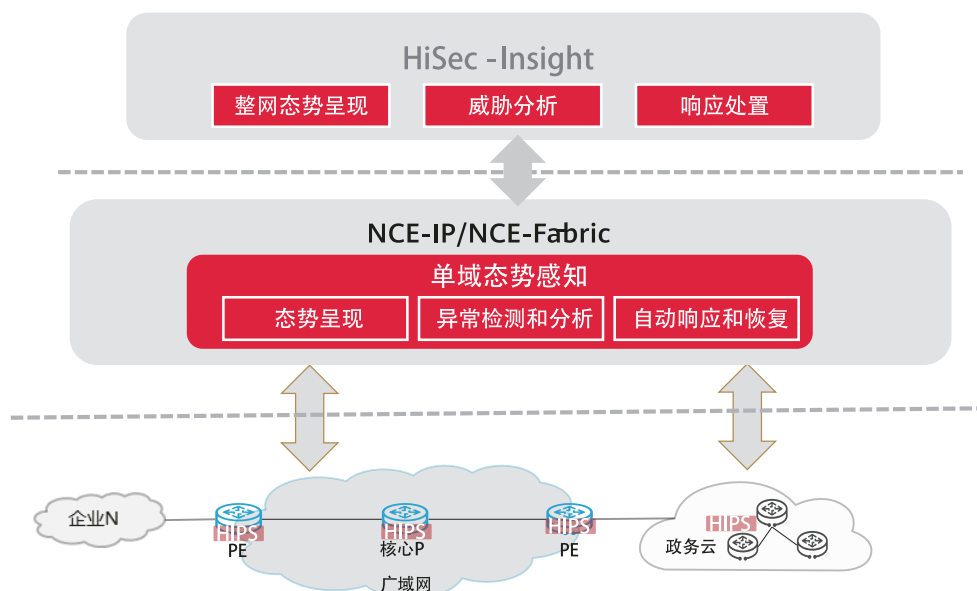


图9 内生安全方案架构

E2E 云网内生安全能力：

1. 多级资产可视（整网、单域、网元、资源）；
2. 跨域（云、网）安全关联分析，威胁态势统一呈现；
3. 跨域（云、网）安全自动响应、编排、恢复；

网络管控层内生安全能力：

1. 单域安全态势感知，设备和人员的威胁行为检测，并进行关联分析；
2. 攻击路径分析和可视化呈现，缩短威胁事件定位时间；

单网元内生安全能力：

1. 内置HIPS组件提供网元设备入侵检测能力，覆盖近30多种典型威胁，组件平均CPU占用小于1%；
2. 网元畸形报文检测防护，Dos攻击防护，黑白名单防护等，满足电信级可靠性要求；
3. 网元间协议认证，防止与仿冒节点建立路由邻居；部署RPKI服务器，对出、入方向路由进行ROA校验；部署BMP实时监控BGP邻居状态、路由发布信息等，给出告警处理建议和措施；防御路由泄露与路由劫持，保证智能云网架构的组网安全；
4. 管控业务采用安全协议实现南北向管控业务安全交互；

智能云网内生安全解决方案为运营商提供了多维度入侵检测、安全态势分析，以及威胁自动闭环等功能，为运营商云网的安全提供了有力的保障。

● **云网安全服务：**在企业业务上多云场景中，需要对多云业务进行防护，当前必须在不同的云上分别部署安全功能，多份部署多份投资；如果安全能力以资源池的形式统一部署，以服务化的形式提供给企业租户，可以实现运营商少投资（节省50%），企业租户少投入（节省50%），同时可以通过云网安一体化服务大幅提升用户体验。

当前全球网络威胁形势不断变化，新型攻击复杂且隐蔽，攻击频率和严重程度不断增长。传统云和网络中的安全设备各自为战，会导致威胁检测及响应周期长，安全风险不能及时发现和处理。如果安全控制器实现全网安全设备的统一管理、统一策略优化，同时部署统一的智能安全分析平台为企业租户提供威胁检测和安全运维的能力，那么运营商就可以实现对威胁的精准判定、快速阻断，从而大幅降低企业租户的安全风险。

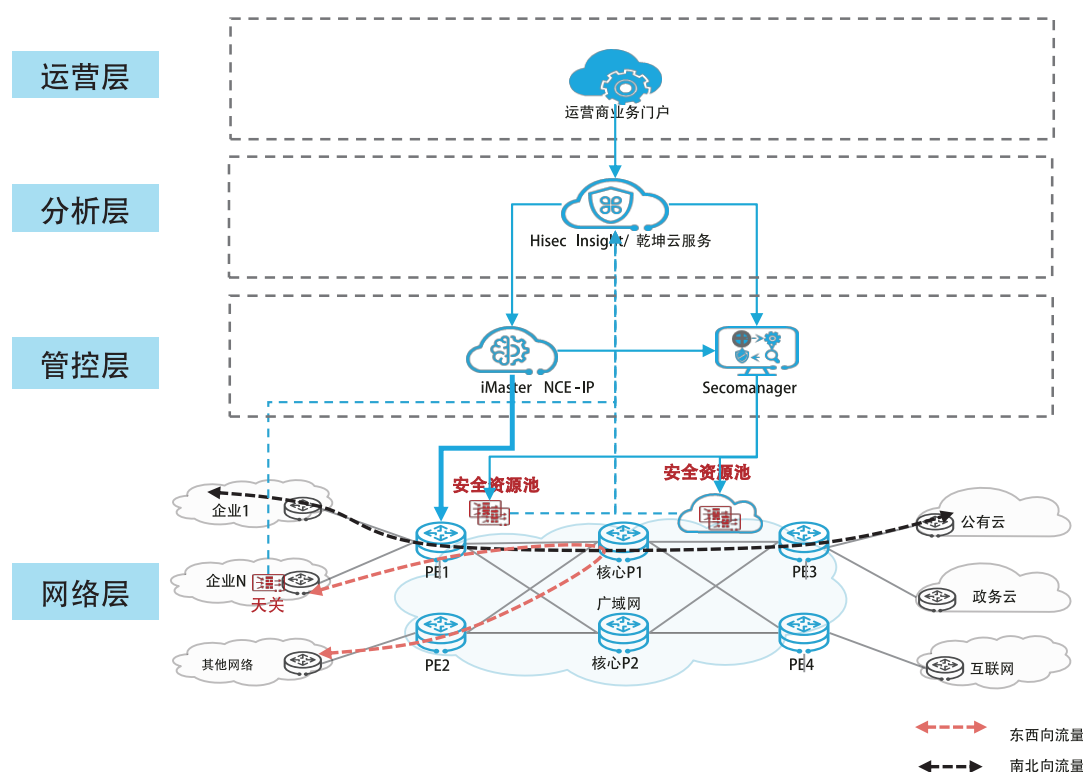


图 10 云网安服务一体化解决方案

云网安一体解决方案提供Hisec Insight（或乾坤云服务）智能分析器，对网络进行监控，对网络行为数据进行深度钻取；利用深度神经网络算法和机器学习技术，实现威胁自学习检测，及时发现潜在威胁，并可以调度网络设备和安全设备协同处置，实现近源阻断，防止攻击横向扩散。

云网安一体解决方案提供统一的Secomanager安全控制器，同传统软硬件防御系统的安全组件协同，实现统一安全业务编排与管理，保证全网策略一致，与网络控制器iMaster NCE联动，实现云网安业务一键开通。

安全功能通过池组化的安全设备和独占式的安全设备灵活组合，完成安全事件的采集上报和安全防御动作的执行；上报的安全事件数据包括Syslog日志、事件、Metadata、NetFlow、信誉等，安全防御的动作包括告警、阻断等等。

基于上述安全方案架构，华为智能云网可提供安全威胁全量感知、安全服务精准营销、分级安全服务等端到端完整的安全能力。

- **全量感知：**安全感知集群与云端平台联动，对全网安全态势精准感知，实现零误报；
- **精准营销：**安全态势数据和用户账户关联匹配，输出政企客户安全态势报告，精准指导运营商一线人员进行安全营销动作；
- **分级服务：**池组化安全设备、独占式安全设备、云端服务灵活组合，提供三种档次安全服务，匹配政企用户安全诉求，达成运营变现；

低阶防护：承载网部署安全资源池，租户通过共享安全资源方式使用安全能力；

中阶防护：租户本地部署天关设备，配合乾坤系统，实现独享硬件安全资源；

高阶防护：租户本地部署天关设备独享硬件资源，同时通过共享安全资源池方式，提供多云和网络的安全一体化防护；也可以叠加云内的安全能力，为用户提供等保二三级安全服务。

3 智能云网行业应用场景

基于政务、医疗、教育等行业场景的深入理解和洞察，华为智能云网解决方案提供了云网安一体的场景化能力，助力运营商打造面向不同行业的解决方案，支撑行业数字化转型。

3.1 智能云网政府行业解决方案

国家政策驱动职能型政府转向服务型政府，让人民群众不推一扇门，不见一个人，办成所有事，让数据多跑路，让市民少跑腿。国务院发文要求以推行电子政务、建设新型智慧城市等为抓手，以数据集中和共享为途径，建设一体化的云数据中心，推进三融五跨（技术融合、业务融合、数据融合，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务），实现数字政府及数字社会。

在数字政府和数字社会演进的过程中，基础设施也将走向集约化。第一阶段（集约化1.0）完成各委办局业务上云，实现信息流共享；第二阶段（集约化2.0）实现政社融合，政务、医疗、民生、交通等多类业务融合统一承载，打造一张网、一片云、一体化安全、统一的数字平台（大数据、AI等能力）管控。

基础设施的集约化也带来了巨大的挑战：一网多业务承载面临业务安全难隔离、SLA难保证等困难；业务开通周期长（开通时间>7天）；被动式运维、定位定界效率低（天级）；网络安全防护省市强，县乡弱，无法联防联控。

华为智能云网解决方案助力运营商A建设政企业务专网，承载全市1000多家单位、20000多视频监控，300000多城市物联终端的接入和快速上云，为政务智慧应用提供智能联接。

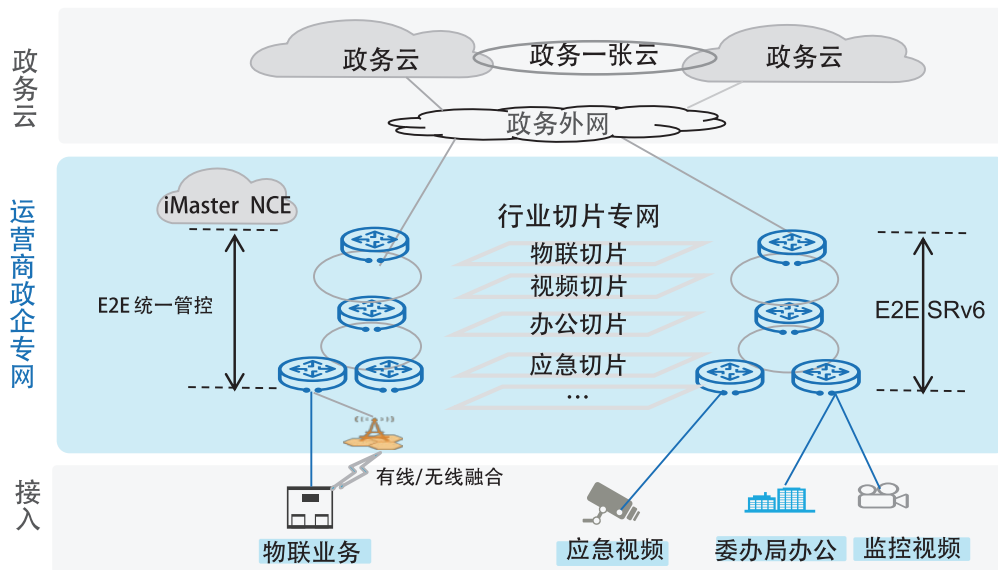


图 11 华为智能云网政府行业解决方案

- **一网承载，结构集约化：**通过切片技术为办公、视频、物联等业务提供安全隔离和差异化SLA保障和专网级体验；
- **智能联接，上云集约化：**SRv6 + iMaster NCE 实现业务分钟级开通，敏捷上云，固移融合满足海量物联、视频、政府办公等有线/5G无线全地域接入要求；
- **智能运维，管理集约化：**iMaster NCE + iFIT 真实业务检测，实时可视，智能定位、排障和预测；
- **云网安一体，安全集约化：**业务、设备、管控、网络四维立体安全防御，全网态势感知，自动化处置。

3.2 智能云网医疗行业解决方案

当今医疗优质资源相对短缺且向大城市高度集中的问题普遍存在，直接导致人民群众看病难。各国都在推进医疗改革来解决这一问题，例如中国推进分级诊疗，构建多种形式的医联体（县域医共体、城市医疗集团、边远地区远程医疗协作网和跨区域专科联盟），让优质医疗资源上下贯通，提升基础医疗服务能力，来破解群众看病之“痛”。但我国基础医疗卫生机构占比高（国家卫健委统计，截止2020年10月底，全国医疗卫生机构数量为102.6万，其中基础医疗卫生机构为97.2万个，占比94.7%）而医疗业务和信息化水平低，难以有效支持分级诊疗政策落实。因此国家和地方都在积极推动医疗信息化，推动业务云化部署，实现信息共享，支持医疗协作的顺利开展。当前医院全面上云过程中存在需多条专线，多个终端，成本高，运维复杂的问题。同时，医疗核心业务系统对网络有不同的SLA保障诉求，且需要提供确定性的体验保障。例如医疗影像归档系统PACS需要高达1Gbit/s的带宽，而医院管理系统HIS需要低时延（如GD省YF医院要求 <8ms）提供快速挂号、登记等服务。

华为智能云网医疗行业解决方案，采用智能云端为医疗机构提供快速上云和云间互联互通服务；通过建设医疗切片业务专网，满足医联体间多院互联以及医疗业务安全隔离诉求，并提供确定性的差异化SLA保障，已助力运营商B在省内为1800+个医疗机构提供云网服务，满足区域医疗行业信息化改造诉求，实现区域医联体间信息共享，有力支撑分级诊疗政策实施。

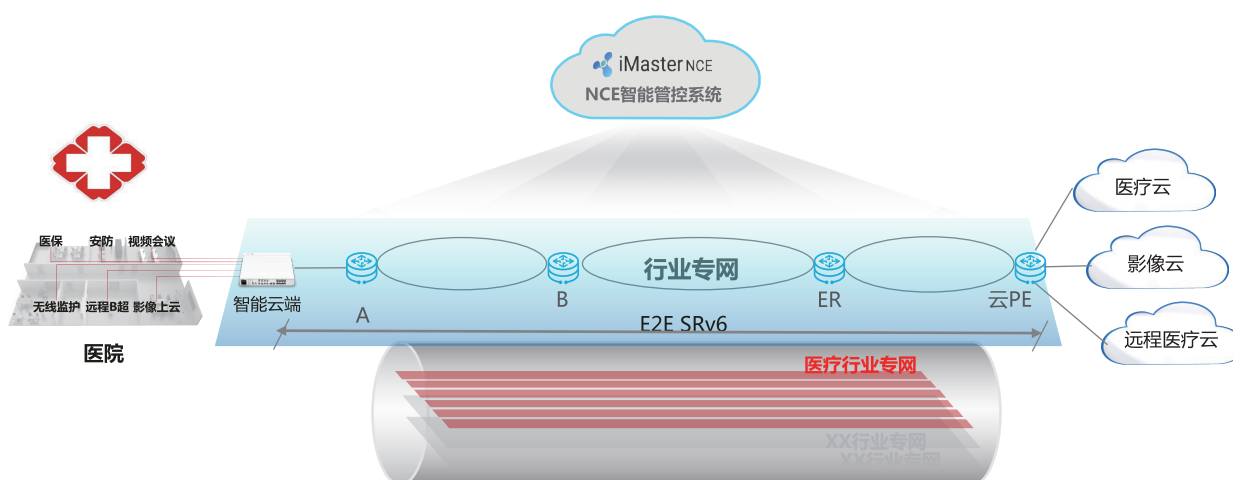


图 12 华为智能云网医疗行业解决方案

- 一盒六线入多云，解决医疗机构多业务多接入设备，运维复杂，故障难快速定位问题；
- 通过切片技术将医疗业务和其他行业业务安全隔离，同时通过“片中片”功能进一步满足不同医疗业务间的差异化诉求，例如保证HIS业务和医疗影像业务不同的确定性SLA保障诉求；
- iMaster NCE智能管控平台网络服务化，与O/B域快速集成，实现医疗云网业务分钟级开通。

3.3 智能云网教育行业解决方案

随着国家“教育现代化 2035”和“教育信息化 2.0”战略计划不断深入，教育行业发挥“互联网 + 教育”优势，推行“一校带多点、一校带多校”，解决教育信息化面临的主要问题：教育资源失衡、教育信息孤岛化、在线教育体验差（疫情期间尤为明显）等，通过教育专网和教育云的建设，发展远程教育、智慧课堂等新型教育模式，存在大量交互类视频业务和大带宽确定性时延诉求（远程教育：带宽>400Mbps/教室、VR课堂：带宽>50Mbps/学生，时延<20ms），业务上云解决教育资源不均，加速教育信息共享。教育安防和考务业务信息防泄露是核心诉求，某省考试院采用互联网专线出现高考试卷泄露事件，对教育行业的云网方案提出了新的挑战。

华为智能云网教育行业解决方案，实现一网多用安全隔离，快速入多云等能力，推进教育信息化建设，解决教育资源失衡、教育资源孤岛等问题，实现教育资源共享、信息实时互联互通、减少重复投资。助力运营商C建设教育考试业务专网，承载全省考试院考务系统业务上云，为数十地市考办、数百考点的数万考场，提供广覆盖和大带宽、低时延差异化SLA保障体验。助力运营商D建设教育专网，名师资源上云覆盖全省，各级学校可灵活快速联接，为偏远地区、乡村学校提供优质教育资源，同时满足“双师课堂”、“专递课堂”等互动类教学业务对网络的高质量承载要求。

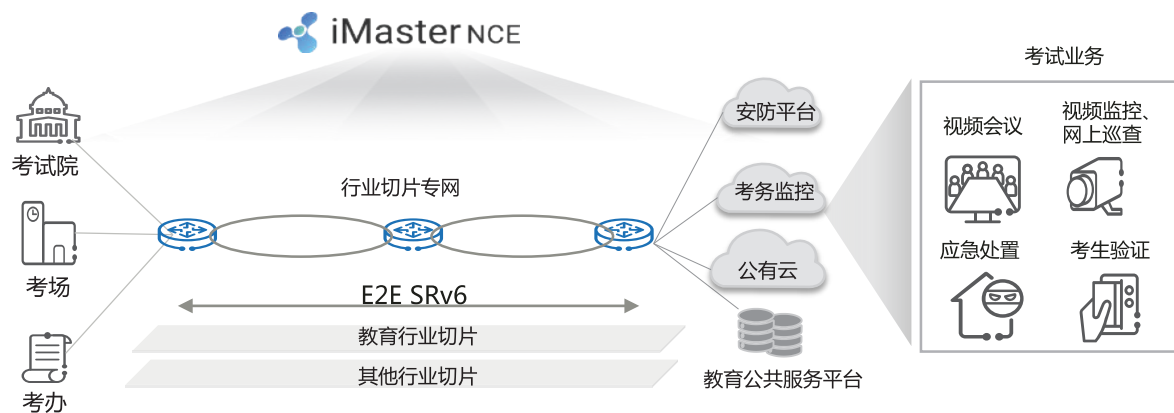


图 13 华为智能云网教育行业解决方案

- 新建考试业务专网与公众网络隔离，防止考试信息泄露；同时专网内通过切片技术提供考务和考点视频业务的SLA保障；
- 各级学校与教育资源平台、教育管理平台灵活访问，教育业务多云互通，上云业务各学校 / 各班级一点接入，实现优质教育资源共享；
- iMaster NCE 智能管控平台提供云网分钟级集成，面向数量众多的考办、考点和考场提供考试业务一线快速入云能力。

4 总结与展望

运营商正在从ICT向DICT转型，希望以云网融合服务能力为核心抓手，加速全行业数字化进程，云、网、安将更加紧密地融合，为千行百业提供智能化、差异化、安全的全新业务体验。华为智能云网解决方案深入理解行业需求，围绕任意云联接、确定性体验、网络服务化、泛在安全等方面，提供丰富的云网安一体化产品与最佳的用户体验，助力千行百业数字化转型。

展望未来，智能云网将进一步向上延伸到云内，向下延伸到园区分支，实现云、网、端统一协议，统一语言，统一部署；云网架构将进一步融合，在运营、管控、数据、资源、协议等方面实现融合演进，持续提升云网的自动化、智能化水平，为运营商创造更多新的商业机会。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址：<http://www.huawei.com>


客户服务邮箱：support@huawei.com

客户服务电话：4008302118

版权所有 © 华为技术有限公司2021。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播

商标声明

 和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。