

AISWare NFV 产品

亚信科技网络功能虚拟化产品 V5.5 白皮书

AISWare NFV 是一套拉通网络域和业务域虚拟化的平台，它从网络中立和业务中立角度实现了网络和业务的自动化、智能化全生命周期管理，是 5G 网络中的虚拟化基础平台和网络及业务的使能者。

声明

任何情况下，与本软件产品及其衍生产品、以及与之相关的全部文件（包括本文件及其任何附件中的全部信息）相关的全部知识产权（包括但不限于著作权、商标和专利）以及技术秘密皆属于亚信科技（中国）有限公司（“亚信科技”）。

本文件中的信息是保密的，且仅供用户指定的接收人内部使用。未经亚信科技事先书面同意本文件的任何用户不得对本软件产品和本文件中的信息向任何第三方（包括但不限于用户指定接收人以外的管理人员、员工和关联公司）进行开发、升级、编译、反向编译、集成、销售、披露、出借、许可、转让、出售分发、传播或进行与本软件产品和本文件相关的任何其他处置，也不得使该等第三方以任何形式使用本软件产品和本文件中的信息。

未经亚信科技事先书面允许，不得为任何目的、以任何形式或任何方式对本文件进行复制、修改或分发。本文件的任何用户不得更改、移除或损害本文件所使用的任何商标。

本文件按“原样”提供，就本文件的正确性、准确性、可靠性或其他方面，亚信科技并不保证本文件的使用或使用后果。本文件中的全部信息皆可能在没有任何通知的情形下被进一步修改，亚信科技对本文件中可能出现的任何错误或不准确之处不承担任何责任。

在任何情况下，亚信科技均不对任何因使用本软件产品和本文件中的信息而引起的任何直接损失、间接损失、附带损失、特别损失或惩罚性损害赔偿（包括但不限于获得替代商品或服务、丧失使用权、数据或利润、业务中断），责任或侵权（包括过失或其他侵权）承担任何责任，即使亚信科技事先获知上述损失可能发生。

亚信科技产品可能加载第三方软件。详情请见第三方软件文件中的版权声明。

亚信科技控股有限公司（股票代码：01675.HK）

亚信科技是中国领先的软件产品及服务提供商，拥有丰富的软件产品开发和大型软件工程实施经验。公司深耕市场 30 年，在 5G、云计算、大数据、人工智能、物联网、数智运营、业务及网络支撑系统等领域具有先进的技术能力和众多成功案例，客户遍及通信、广电、能源、政务、交通、金融、邮政等行业。

2022 年，亚信科技完成收购商业决策服务领域的领先企业艾瑞市场咨询股份有限公司（「艾瑞咨询」），并整合形成新的“艾瑞数智”品牌。通过此次收购，亚信科技的核心能力从产品研发、交付服务、数据运营、系统集成延伸至咨询规划、智能决策，成为领先的数智化全栈能力提供商。

亚信科技始终致力于将 5G、AI、大数据等数智技术赋能至百行千业，与客户共创数智价值。公司以“产品与服务双领先”为目标，产品研发围绕数智、云网、IT 及中台产品体系持续聚焦，实现行业引领，其中云网产品保持国际引领，数智产品实现国内领先，部分国际先进，IT 领域产品处于国内第一阵营。

面向未来，亚信科技将努力成为最可信赖的数智价值创造者，并依托数智化全栈能力，创新客户价值，助推数字中国。

部分企业资质

能力成熟度模型集成 CMMI5 级认证
 信息系统建设和服务能力评估(CS4 级)
 云管理服务能力评估证书卓越级
 数字化可信服务—研运数字化治理能力认证
 1S09001 质量管理体系认证证书
 150200001T 服务管理体系认证证书
 1S027001 信息安全管理体系统认证证书
 企业信用等级（AAA 级）证书
 信息系统安全集成服务资质（二级）
 信息系统安全开发服务资质（二级）

部分企业荣誉

连续多年入选中国软件业务收入百强榜单
 连续多年入选中国软件和信息服务业竞争力百强企业
 中国软件行业最具影响力企业
 中国软件和信息服务业最有价值品牌
 中国软件和信息服务业最具影响力的行业品牌
 中国数字与软件服务最具创新精神企业奖
 中国电子信息行业社会贡献 50 强
 中国人工智能领航企业
 新型智慧城市领军企业
 IDC 未来运营领军者

目录

1 摘要	5
2 缩略语与术语解释	6
3 产品概述	7
3.1 趋势与挑战	7
3.2 产品定义	7
3.3 产品定位	8
4 产品功能架构	9
5 产品基础功能	11
5.1 生命周期管理	11
5.2 资源运维管理	12
5.3 VNF设计	12
5.4 NS设计	13
6 产品特色功能	14
6.1 可视化蓝图设计能力	14
6.2 三方网元生命周期管理	14
6.3 VNF数字孪生仿真能力	15
7 产品差异化优势	16
7.1 云原生编排	16
7.2 完全开放化	16
7.3 网元拓扑全息可视	16
7.4 网元能力仿真	16
8 场景解决方案	17
8.1 网络云5G核心网生命周期管理	17
8.1.1 应用场景	17
8.1.2 业务需求	17
8.1.3 解决方案	18
9 产品客户成功故事	20
9.1 某运营商集团融合短信网关项目	20
9.1.1 客户需求	20
9.1.2 建设方案与成效	20
10 资质与荣誉	22
11 联系我们	24

1 摘要

移动通信技术正在从 4G 向 5G 演进，作为未来 5G 通信网络的关键技术和基础平台，网络功能虚拟化 NFV (Network Functions Virtualization)、软件定义网络 SDN (Software Defined Network) 和云计算等技术近年来取得了突飞猛进的发展。

全球通信运营商正在全面开展相关领域的试点验证工作，并逐步推进正式商用的进程。其中 NFV 是实现 5G 网络切片，业务按需响应，网络灵活调度等未来网络关键特性的基础，面对 NFV 网络，运营商需要一套完整解决方案，以实现 NFV 网络的资源集中管理、架构分层解耦、运营高效智能等目标。

亚信科技网络功能虚拟化套件 AISWare NFV 是网络基础设施中立的面向网络虚拟化的完整产品集和解决方案。本白皮书将从产品概述、功能架构、基础功能、特色功能、产品差异化优势等几个方面阐述亚信科技 AISWare NFV 产品。

2 缩略语与术语解释

AISWare NFV 产品常见术语如表 2-1 所示。

表2-1 术语解释

缩略语或术语	英文全称	解释
MANO	NFV Management and Orchestration	网络功能虚拟化管理与编排
NFV	Network Functions Virtualization	网络功能虚拟化
NFVO	Network Functions Virtualization Orchestration	网络功能虚拟化编排器
PoC	Proof of Concept	概念验证
SDN	Software Defined Network	软件定义网络
VNF	Virtual Network Function	虚拟化网元
VNFM	Virtual Network Function Management	虚拟化网元管理
VIM	Virtualized Infrastructure Management	虚拟化基础设施管理

3 产品概述

AISWare NFV 是一套严格遵循 ETSI NFV 标准，具备网络域和业务域全域虚拟化能力的统一平台和智能化网络运维和业务运营产品集。AISWare NFV 的可扩展性，支持大规模网络运维和业务运营场景，可通过高度的灵活性、自动化以及更快的上线时间来帮助运营商降低运维/运营成本。

3.1 趋势与挑战

当前通信运营商的网络转型正从 PoC 阶段走向商业部署。运营商希望充分发挥 NFV 网络架构分层解耦，网络资源灵活编排，网络业务按需响应等优势，打破传统设备厂家对网络基础设施体系的技术垄断，并最终实现 IT 与 CT 的技术融合。

但目标的实现并不是一蹴而就的，随着 NFV 逐步落地，大量云化基础设施如何集中管理？网络可扩展性和可靠性如何保证？网络和业务灵活编排如何实现？分层解耦后运维工作如何开展？网络域和业务域如何拉通？个性化业务体验如何保障？

以上诸多问题都是运营商在基于传统网络架构的运营中没有遇到过的巨大挑战。亚信科技从网络中立和厂家中立的角度，基于对运营商业务深耕多年的理解，并结合在业务与网络领域的成功商业化案例与经验，设计开发出一套融合业务域与网络域的全域虚拟化产品与解决方案——AISWare NFV。AISWare NFV 从设计之初，就充分考虑了运营商转型中的业务流程，人员与组织的变化调整，以及未来 5G 大规模组网和网络切片管理等需求场景，旨在为运营商提供基于微服务架构的，可快速迭代、敏捷部署的，支持智能化运维和运营的统一平台。

3.2 产品定义

AISWare NFV 产品包括虚拟网元管理器 AISWare VNFM (Virtual Network Function Management)、网络编排器 AISWare Orchestrator，符合 ETSI NFV 标

准,及国内运营商企业规范,实现 5G 网元、VAS、三方应用等 VNF (Virtual Network Function) 全生命周期管理及运维。

3.3 产品定位

AISWare NFV 是一套拉通网络域和业务域虚拟化的平台,它从网络中立和业务中立角度实现了网络和业务的自动化、智能化全生命周期管理,是 5G 网络中的虚拟化基础平台和网络及业务的使能者。

4 产品功能架构

图 4-1 产品功能架构图描述了 AISWare NFV 产品的功能架构，主要功能包括 NFV 编排器（AISWare Orchestrator）、VNF 管理器（AISWare VNFM），同时产品支持对接 CIM、核心网数字孪生服务、5G 边缘计算平台服务等。



图4-1 产品功能架构图

- AISWare VNFM（VNF 管理）

在 AISWare NFV 产品集中，AISWare VNFM 负责虚拟化网络功能管理，在 VNF 与 Orchestrator 之间搭建起桥梁，通过标准接口和底层基础设施实现互操作，完成 VNF 的设计和生命周期管理操作。AISWare VNFM 属于 G-VNFM，可以管理亚信科技自有 VNF，也可以管理第三方厂家 VNF，支持与符合规范的所有 Orchestrator 对接。

- AISWare Orchestrator（网络编排器）

AISWare Orchestrator 遵循 ETSI MANO 标准，可以支持网络服务（NS）的可视化设计、VNF/NS 包的管理、NS 的生命周期管理（包括实例化、弹性伸展/弹性收缩、性能测量、事件告警、实例终止等），以及全局虚拟资源管理、虚拟资源请求的验证和授权、VNF/NS 实例的策略管理功能。AISWare Orchestrator 是亚信科技在 NFV 管理套件的核心产品，是实现运营商 NFV 网络和业务端到端管理的大脑。

- VIM 虚拟化基础设施管理

VIM (Virtualized Infrastructure Management) 将物理硬件平台抽象成为虚拟化的计算、存储、网络资源。支持上层应用通过虚拟化方式在共享的硬件平台上运行。VIM 支持丰富的虚拟计算、虚拟网络和虚拟存储技术, 包括 KVM、VMware、Xen、Docker、OVS、DPDK、Ceph 等。

- VNF 网元

运行在虚拟化平台上的网元软件, 最小部署单元是一个或者多个 VM。由网 NFVO (Network Functions Virtualization Orchestration)、VNFM、VIM 等完成其生命周期管理能力。

5 产品基础功能

AISWare NFV 产品满足三层解耦架构要求，能够完成 VNF 设计、NS 设计、VNF 生命周期管理、虚拟资源及物理资源运维管理等核心能力。

5.1 生命周期管理

遵从 ETSI 及国内各运营商规范要求，能够按标准各系统互操作接口要求完成 VNF 实例化、扩缩容等全生命周期管理。支持根据 VNF/NS 需求进行 VNFD/NSD 模版设计，并根据模板完成对 VNF/NS 实例进行管理要求。

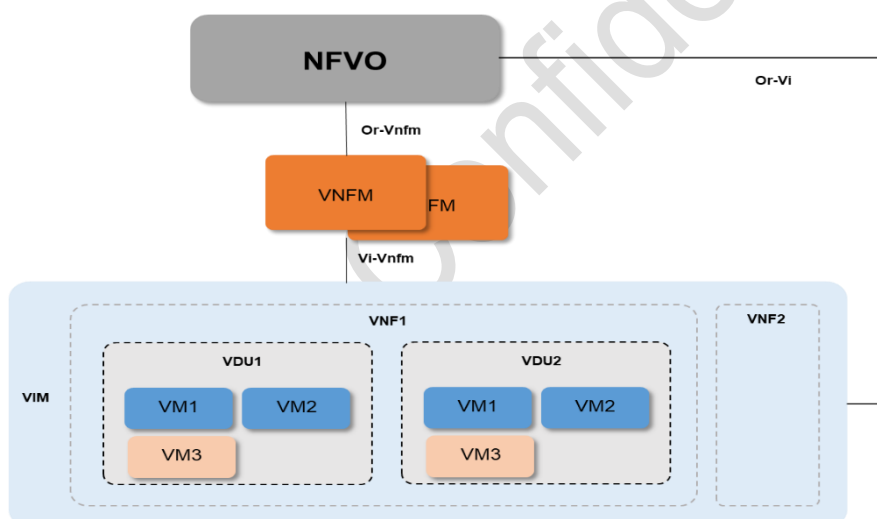


图5-1 生命周期管理

VNF/NS 生命周期管理主要操作：

- VNF/NS 实例化。
- VNF/NS 终止。
- VNF/NS 手动扩缩容。
- VNF/NS 自动扩缩容。
- 虚拟机自愈。

- VNF 升级。
- VNF 更新。

5.2 资源运维管理

AISWare NFV 支持对 VIM 和 PIM 的资源、故障、性能信息采集和监控管理。NFVO 采集当前云平台发生的告警，经过告警关联分析，进行故障跨层关联，叠加在当前发生故障的资源拓扑中。从 VIM 北向接口采集物理层和虚拟层性能、告警和资源等信息，分层级进行拓扑展现。资源拓扑可以根据当前的云平台类型进行逐级下钻，并在资源节点进行性能告警数据的叠加呈现。

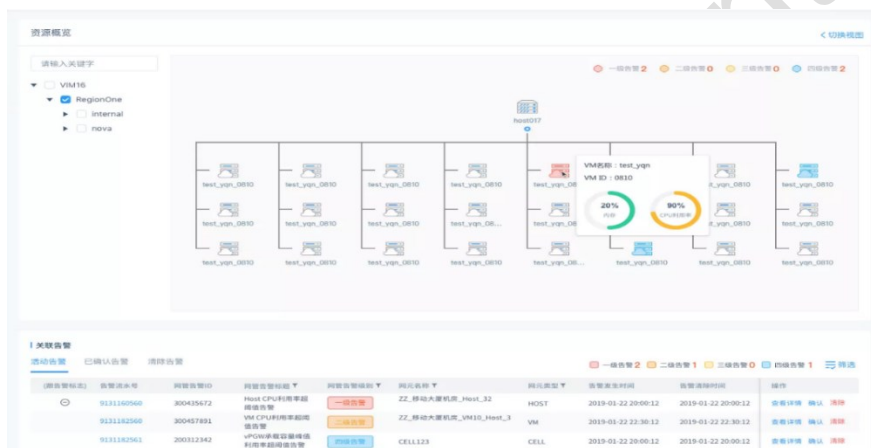


图5-2 资源运维管理

5.3 VNF 设计

AISWare NFVO 具备可视化设计 VNF 的能力，为用户提供所见即所得的方式来编排网元。

VNF 设计内容包括：

- 逻辑网络和子网的定义。
- 虚拟机规格的定义，包括 vCPU、内存、存储的定义。
- 虚拟机网卡的定义。
- 虚拟机网卡与逻辑网络的连接关系定义。

- 虚拟机容灾方式的定义。
- 虚拟机横向扩展方式的定义。
- 安全组与虚拟机网卡关系定义。
- 虚拟机与可用域的关系定义。

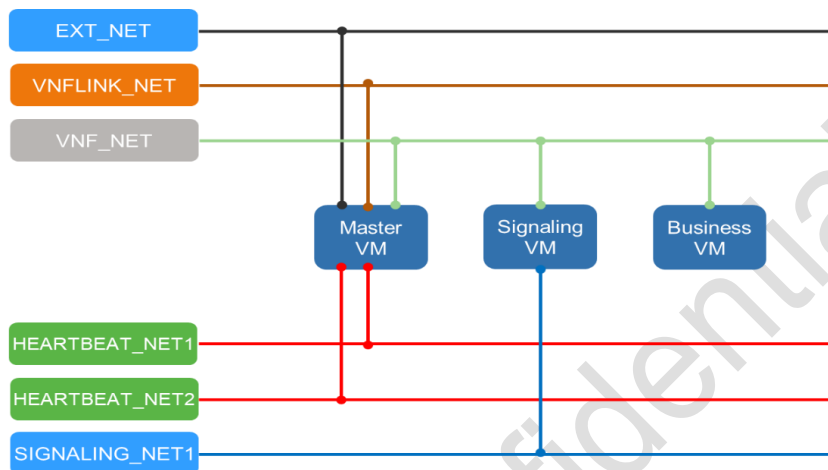


图5-3 VNF 设计

5.4 NS 设计

服务化和虚拟化是 5G 核心网的基本特征，5GC 的创建一般是以网络服务（NS）实例化的方式来实现。和 VNF 一样，在 NFVO 上可以以所见即所得的方式完成 NS 设计，并生成网络服务模版，一键部署大大提升网络规划和网络部署的效率。

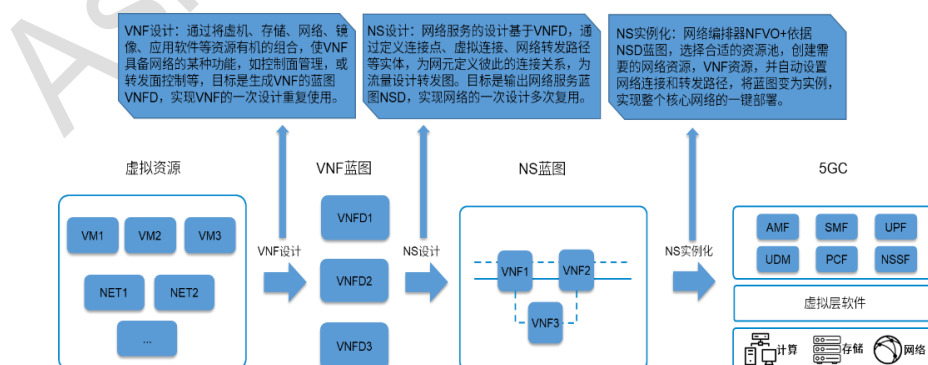


图5-4 NS 设计

6 产品特色功能

亚信科技 NFV 产品提供灵活可视化蓝图设计、开放三方网元生命周期管理、VNF 数字孪生能力，为网络云应用提供了更加灵活、高效和可靠的支持，有助于推动网络云技术的创新和发展。

6.1 可视化蓝图设计能力

以可视和拖曳的方式进行 NS 的设计，极大的降低了设计和修改难度，降低出错概率，设计器支持图形化的 NSD 设计功能，支持向设计器中拖拉拽设计元素。

- 网络层面：支持网络服务 NS 编排、网元 NF 编排。
- 网元层面：兼容 VNF 编排、CNF 编排。



图6-1 可视化蓝图设计

6.2 三方网元生命周期管理

亚信科技 VNFM 产品，具有丰富的物理网元改造经验，能够协助各类产品快速的完成虚拟化改造，快速融入 NFV 架构。亚信科技 VNFM 功能完备，对接经验丰富，可以协助网元迅速通过三大运营商的虚拟化入网测试。

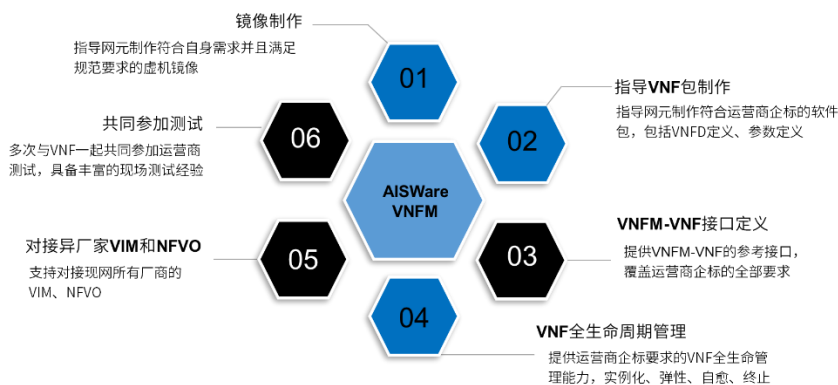


图6-2 三方网元生命周期管理

6.3 VNF 数字孪生仿真能力

构建核心网的孪生网络，使用户轻松了解网络的组成架构和各网络功能的运行情况，可以进行各类业务仿真，并对网络进行预防预测。

实现网络分层可视，物理层-虚拟层-网元层，展示同层、异层间孪生体之间的拓扑连接关系、连接状态，实现全网络拓扑信息可视化。

实现网络配置验证，支持对仿真网络的数据配置进行实时调整，并通过仿真流程进行正确性验证，输出失败观察、信令跟踪等验证结果。

网络仿真推演，实现了基于有限仿真资源的网络话务仿真，推演出网络业务的分布情况，具备了进行其他网络指标推演的基础能力。

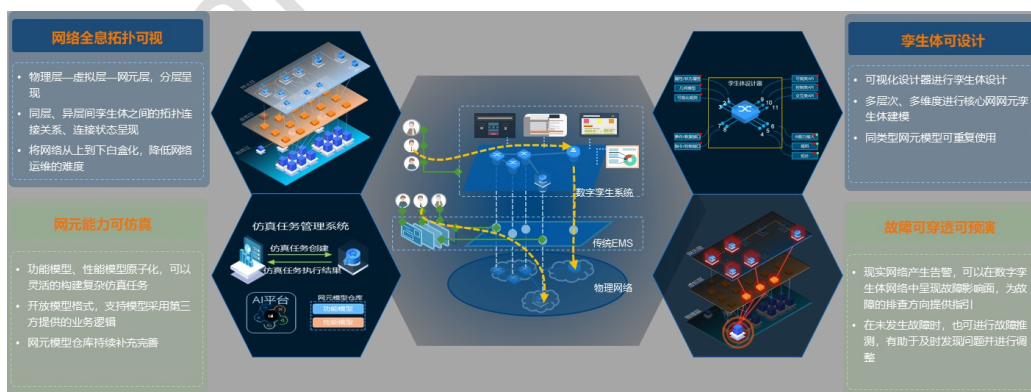


图6-3 VNF 数字孪生仿真

7 产品差异化优势

亚信科技 NFV 产品在遵从 ETSI 及运营商企标规范同时，积极创新应用，具有云原生编排、开放化、全息可视、孪生仿真等多方面优势。

7.1 云原生编排

支持容器网元 CNF、虚拟机网元 VNF 混合编排；能够快速完成通用 PaaS 平台集成，完成容器管理；能够完成虚拟容器、裸机容器网元生命周期管理。

7.2 完全开放化

完全遵循中国移动、中国联通、中国电信规范要求；能够快速集成第三方厂家 NFVO 等周边系统；可部署三方 VNF，完成三方网元生命周期管理。

7.3 拓扑全息可视

支持物理层-虚拟层-网元层分层呈现；同层、异层间孪生体之间的拓扑连接关系、连接状态可视。

7.4 网元能力仿真

功能模型、性能模型原子化，可以灵活的构建复杂仿真任务；开放模型格式，支持模型采用第三方提供的业务逻辑；网元模型仓库可持续完善。

8 场景解决方案

亚信科技 NFV 产品主要面向 5G 核心网虚拟化及云化生命周期管理，提供端到端解决方案。

8.1 网络云 5G 核心网生命周期管理

亚信科技 NFV 在 5G VNF 已落地应用，下面以典型应用案例为例进行介绍。

8.1.1 应用场景

自 2012 年提出以来，网络功能虚拟化（Network Functions Virtualization，NFV）技术催生了翻天覆地的电信业变革，开创了虚拟网络功能（Virtual Network Function，VNF）时代，并持续推动着电信网络的发展与转型。通过软硬件解耦，NFV 重塑了传统的“烟囱式”网络架构，将网络功能以软件应用的形式部署于通用硬件，将业务迁移至分布式云化基础设施。基于分层解构的架构理念，NFV 重新定义了通信网络的开发、部署和运营模式。

NFV 使得通信设备不再局限于传统的硬件架构，通过软硬件解耦及功能抽象，使网络设备功能不再依赖于专用硬件，资源可以充分灵活共享。NFV 的主要目标是基于行业标准的服务器、存储和交换设备，来取代通信网的私有专用网元设备，从而降低网络昂贵的设备成本。

8.1.2 业务需求

在网络云中 NFV 产品主要完成 5G 核心网的生命周期管理，将传统通信厂家核心网软件与硬件解耦，打破“烟囱式”网络架构，实现 5G 核心网业务上云，实现资源充分利用，缩短业务上线周期，灵活弹性扩展，降低网络成本。

其业务需求主要如下：

- 网元自动部署：根据网元业务资源需求，在虚拟化基础设施上自动完成网元实例化，包括网元所需计算资源、网络资源、存储资源。

- 弹性扩缩容：能够根据业务运行过程中对资源需求进行资源扩缩容，包括手动扩缩容、自动扩缩容。可通过增加虚拟机或减少虚拟机的数量来实现 VNF 实例的扩容或缩容。
- 网元自愈：在网元出现故障时或根据业务需要进行网元自愈操作，包括虚拟机重启、上下电、迁移、重建等，以恢复网元业务。
- 网元升级：支持对 VNF 实例所使用的虚拟机 GUEST OS 及 VNF 应用程序进行升级或打补丁，并保证 VNF 实例所运行的业务应用不受到影响。
- 网元终止：在网元下线时能够对网元实例进行资源删除，以释放网元实例所占用的资源。
- 资源运维：网元实例化后有大量虚拟资源及占用的物理资源，需要能够以各种维度实现虚拟资源、物理资源可视化，监控各种资源告警、性能，呈现网元-虚拟机-宿主机-EOR-TOR 等资源跨层拓扑。

8.1.3 解决方案

亚信科技 NFV 产品根据 TESI 及运营商标准要求，提供开放、灵活的 NFV 架构及 NFVO、VNFM 产品，满足对 5G 核心网的自动化全生命周期管理和资源运维。

NFVO 产品负责完成网元及网络服务的编排管理及 FCAPS 管理，南向对接亚信科技 VNFM，完成网元生命周期管理功能，北向对接 OSS 系统，提供资源、性能、告警数据。并对接 VIM 平台，完成虚拟资源的管理。

VNFM 产品负责完成实现虚拟化网元 VNF 的生命周期管理，包括 VNFD 的管理及处理、VNF 实例的初始化、VNF 的扩容/缩容、VNF 实例的终止。亚信科技 VNFM 产品可对接亚信科技或三方场景 NFVO 及三方 VIM 平台，完成虚拟资源创建及删除。

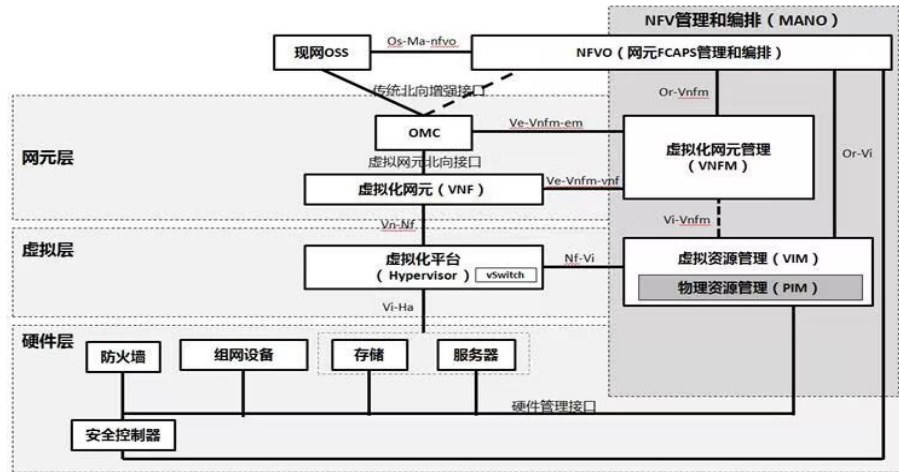


图8-1 NfV 架构

9 产品客户成功故事

亚信科技 NFV 产品为运营商提供了端到端的 NFV 解决方案及服务，以敏捷的网络支撑个性化的应用，助力运营商网络转型。

9.1 某运营商集团融合短信网关项目

亚信科技 NFV 产品在多个运营商局点已经成功商用，下文详细介绍其项目需求、建设方案与成效。

9.1.1 客户需求

本次项目亚信科技参与网元为 vSAGW 以及 VNFM 产品，其中 vSAGW 作为 VNF，提供互联网短信网关等业务功能；VNFM 支撑 VNF 的网络云上线，主要完成网元 vSAGW 的包订阅，网元实例化、扩缩容、终止等生命周期管理操作，并向 NFVO、OMC 等周边模块上报网元资源变更情况。

9.1.2 建设方案与成效

亚信科技提供 VNFM 及融合短信网关产品，按照该运营商规范架构及各系统互操作接口要求，实现对接华为 NFVO 系统及华为 VIM 系统。亚信科技提供融合短信网关 VNF 包，通过 NFVO 上传 VNF 包，亚信科技 VNFM 从 NFVO 获取网元 VNFD，接收 NFVO 下发的生命周期管理操作编排指令，并根据 VNFD 中网元对资源定义要求，完成在 VIM 虚拟化平台对计算资源、网络资源、存储资源等虚拟资源的创建、更新、删除等功能。

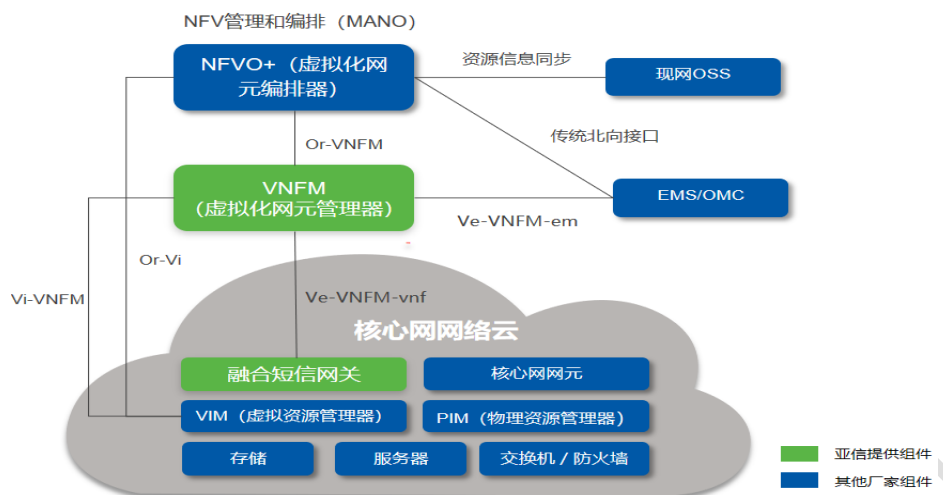


图9-1 项目建设方案

该项目采用亚信科技 VNFM 产品完成网元生命周期管理能力，其应用成效主要有：

- 快速完成与三方场景 NFVO 及 VIM 平台的对接；
- VNFM 产品完全满足运营商企标规范，互操作效率高；
- VNF 实例化时间小于 10 分钟；
- VNFM 采用 1+1 主备模式，可靠性可达 99.999%，切换时长小于 10 秒。

10 资质与荣誉

亚信科技入选 Gartner 2024 全球网络智能化主流供应商矩阵，与 Amdocs、Ericsson、HPE、Huawei、IBM、ZTE 等厂商成为网络智能化全球典型供应商。这标志着 AISWare NFV 产品做为亚信科技网络智能化产品及解决方案的一部分体系跻身网络智能化领域全球领先行列。

Vendor	Product	Indicative Services/Offerings
Amdocs	Amdocs Network Optimization Suite, Amdocs Intelligent Networking Suite, Amdocs amAiz platform	Amdocs Open RAN Automation, Amdocs Network Capacity Management, Amdocs Network Performance Management (provides network capacity and quality enhancement), Amdocs Network Data Fabric
AsialInfo	AISWare 5G Network Intelligence	AISWare 5G-Slicing Management, AISWare CEM Customer Experience Management, AISWare ReTINA (network planning and optimization), AISWare 5G-FM (5G Network Fault Management), AISWare NFV, AISWare SDN Software Defined Network Set, AISWare NWDAF, O-RAN RIC
Avanseus	Augmented Operations (Cognitive Assistant for Networks Platform)	Network fault and network services degradation prediction and prevention, network performance optimization, capacity problem prediction, energy consumption prediction, inventory prediction, field service automation, broadband and mobile customer experience management
Blue Planet	Unified Assurance and Analytics (UAA)	Root cause analysis, metric prediction, anomaly detection, silent fault

图10-1 Market Guide for AI Offerings in CSP Network Operations

亚信科技入选云管理产品与服务图谱（2023），这标志着亚信科技在云管理方面发挥着重要作用，在虚拟化及云原生场景提供多方位解决方案。



图10-2 亚信科技入选云管理产品与服务图谱 (2023)

11 联系我们

亚信科技（中国）有限公司

地址：北京市海淀区中关村软件园二期西北旺东路 10 号院东区亚信大厦

邮编：100193

传真：010-82166699

电话：010-82166688

Email: 5G@asiainfo.com

网址：www.asiainfo.com



Thank you

依托数智化全栈能力，创新客户价值，助推数字中国。

亚信科技（中国）有限公司保留所有权利

