

# AISWare NFV产品

## 亚信科技AISWare NFV产品白皮书

---

AISWare NFV是一套拉通网络域虚拟化和业务域虚拟化的平台与工具集，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、智能化运维与运营。是未来5G网络中的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”）。

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，即使亚信事先获知上述损失可能发生。

亚信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）

亚信科技创立于1993年，依托产品、服务、运营和集成能力，为电信运营商及其它大型企业客户提供业务转型及数字化的软件产品及相关服务，致力于成为大型企业数字化转型的使能者。

根据弗若斯特沙利文的资料，我们是中国电信行业最大的电信软件产品及相关服务供应商，按2017年收益计，我们的市场份额为25.3%。根据同一资料来源，我们也是中国电信行业最大的BSS软件产品及相关服务供应商，按2017年收益计，我们的市场份额为50.0%。我们是中国第一代电信软件的供应商，从20世纪90年代开始与中国移动、中国联通和中国电信长期合作，支撑全国超过十亿用户。与电信运营商的长期合作关系让我们对电信运营商的IT及网络环境以及业务运营需求有了深度理解，使我们能够开发出拥有500多种任务关键型电信级软件的丰富的产品组合（软件产品主要面向电信运营商，对其业务运营至关重要），包括客户关系管理、计费账务、大数据、物联网及网络智能化产品。截至2018年12月31日，我们有214家电信运营商客户，包括中国移动、中国联通和中国电信的总部、省级公司、地市级公司、专业化公司和合营企业。

我们也正在积极拓展在中国非电信企业软件产品及相关服务市场的市场份额。凭借我们在电信软件产品及相关服务市场丰富的行业知识及专长及稳固的领导地位以及全方位、高度专业化的电信级产品图谱，我们相信我们也已经就解决各类企业，尤其是大型企业在业务转型与数字化方面与电信运营商相类似的、最为根本的需求占据了有利地位。截至2018年12月31日，我们有38家广电、邮政及金融、电网、汽车等行业的大型企业客户。通过资源、管理、专业知识及技术专长的共享，我们能够同时服务电信和非电信企业市场，凭借协同效应赢取新业务并保持竞争优势。

## 部分企业荣誉资质

ISO 9001质量管理体系认证	国家规划布局内重点软件企业
ISO 20000IT服务管理体系认证	2018年中国软件业务收入前百家企业前20强
信息系统集成及服务资质（一级）	2018年中国电子信息行业社会贡献500强
CMMI 5级（能力成熟度模型集成5级）认证	2018年中国电子信息研发创新能力50强企业

## 目录

一. 摘要 .....	5
二. 缩略语与术语解释 .....	6
三. 产品概述 .....	7
3.1 趋势与挑战 .....	7
3.2 产品与定位 .....	7
四. 技术介绍 .....	8
4.1 亚信网络域产品集整体架构 .....	8
4.2 AISWare NFV产品架构 .....	9
4.2.1 底层基础硬件层 .....	9
4.2.2 AISWare NFVi(虚拟基础设施层) .....	10
4.2.3 AISWare NFVi(虚拟网络功能层) .....	10
4.2.4 AISWare Orchestrator(网络编排器) .....	10
4.3 关键技术 .....	11
4.3.1 NDMSP平台 .....	11
4.3.2 多厂家南向接入 .....	11
五. 功能介绍 .....	12
5.1 基础功能 .....	12
5.1.1 AISWare NFVi .....	12
5.1.2 AISWare Orchestrator .....	13

---

5.2	特色功能.....	15
5.2.1	NDMSP .....	15
5.2.2	高可靠及异地容灾.....	15
5.2.3	三方厂家接入管理.....	16
六.	带给客户的价值.....	17
七.	产品优势.....	18
八.	应用场景.....	19
8.1	网络切片自动开通.....	19
8.2	业务故障自动闭环.....	20
九.	联系我们.....	21

[返回目录](#)

## 一. 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，NFV、SDN、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、技术架构，主要功能、客户价值、产品优势等几个方面阐述亚信AISWare NFV产品。



## 二. 缩略语与术语解释

缩略语或术语	英文全称	解释
NFV	Network Functions Virtualization	网络功能虚拟化
VNF	Virtual Network Function	虚拟化网元
NFVi	Network Functions Virtualization Infrastructure	网络功能虚拟化基础设施
MANO	NFV Management and Orchestration	网络功能虚拟化管理与编排
NFVO	Network Functions Virtualization Orchestration	网络功能虚拟化编排器
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
NDMSP	Network Domain Micro Service Platform	网络域微服务管理平台
PoC	Proof of Concept	概念验证

## 三. 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. 产品与定位

AISWare NFV是一套拉通网络域虚拟化和业务域虚拟化的平台与工具集，它从网络中立和业务中立角度实现了网络运维和业务运营的自动化、智能化。是未来5G网络中的基础平台和网络及业务的使能者。

## 四. 技术介绍

### 4.1. 亚信网络域产品集整体架构

亚信网络域产品集包括：

AISWare CEM(客户体验管理)

AISWare 5G-Slicing Mgmt（5G网络切片端到端管理系统）

AISWare 5G-OSS（资源、性能、故障、运维管理等网管能力）

AISWare ReTiNA(智能化网络规优平台)

AISWare LBS+（全息数据增强的位置服务平台）

AISWare SDN（软件定义网络套件）

AISWare NFV(网络虚拟化与云管理套件)

AISWare CMP-N（网络云管理软件）

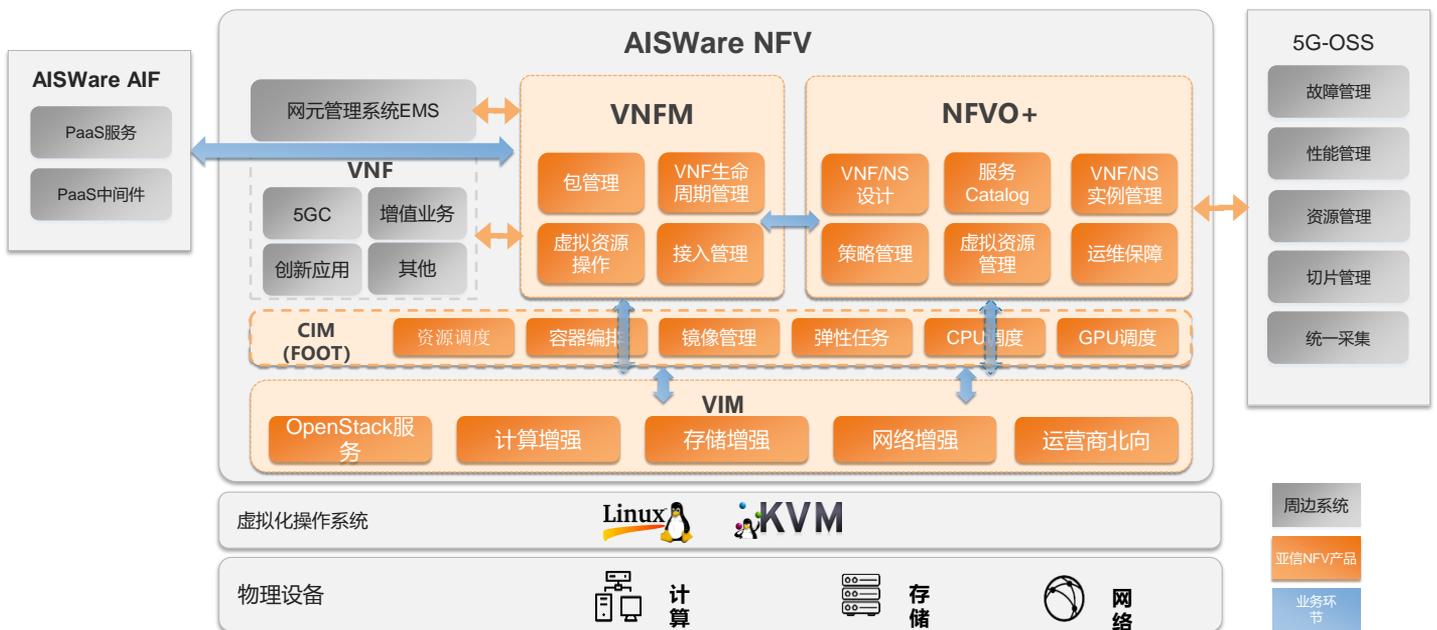
产品间关系及AISWare NFV位置如图1所示，各产品共用一套PaaS/IaaS基础设施层



图1 亚信网络域产品集总体架构

## 4.2. AISWare NFV产品架构

AISWare NFV整体架构如图2所示，产品能力聚焦于虚拟化管理与编排（MANO）部分，提供网络的设计编排、虚拟化功能管理、PaaS平台、虚拟化基础架构管理、容器基础设施管理等功能。亚信虚拟化管理套件还将PaaS能力与IaaS基础设施相结合，以同时支撑NFV和BFV（Business Function Virtualization）能力，即全域虚拟化能力。



### 4.2.1 底层基础硬件层

包括运行相关应用所需的计算、网络、存储资源。底层基础硬件层使用通用硬件 不仅带来更低的成本，也适合于电信/IT云战略的长期发展。亚信具备长年的系统集成经验，可为运营商至关重要的基础硬件选型和后续集成提供高质量服务。

### 4.2.2 AISWare VIM(虚拟化基础设施管理)

AISWare VIM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。AISWare 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。支持客户根据不同的业务场景

[返回目录](#)

进行灵活的技术选型。例如在运营商NFV领域主要使用KVM+OpenStack方案，业务领域使用较流行的VMWare或Docker解。

AISWare VIM基于OpenStack技术，同时结合运营商的需求，对北向接口进行了扩展，支持对物理层和虚拟层告警、性能进行采集和上报，满足电信行业的管理需要。

### 4.2.3 AISWare FOOT(容器基础设施管理)

FOOT平台聚合运行环境、资源调度和服务管理等功能，以开源的Kubernetes、Mesos、Marathon、Docker为基础，以多租户和自助式服务的方式提供成熟、稳定的弹性计算服务。通过对平台门户、系统管理、运维管理、应用管理、资源管理、软件管理能力的集成，满足平台运营方和服务提供方的运营、运维服务要求，满足使用方持续交付、快速响应、弹性扩展的使用要求。

### 4.2.4 AISWare AIF(PaaS平台)

随着NFV技术的逐渐成熟和商用脚步愈发趋近，运营商NFV的部署环境已经逐渐从IaaS方式向建立自有的PaaS方式演进，这种需求在边缘计算领域尤为突出。亚信结合多年运营商IT PaaS平台开发经验，将亚信PaaS平台融入NFV产品架构中，为运营商提供运行可靠，且功能可定制的PaaS能力。AISWare AIF提供的PaaS平台（NDMSP）不仅提供通用软件集成能力（IPaaS），还包括强大的微服务管控功能（APaaS），DevOps功能，及API Gateway功能。

### 4.2.5 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。

### 4.2.6 AISWare Orchestrator(网络编排器)

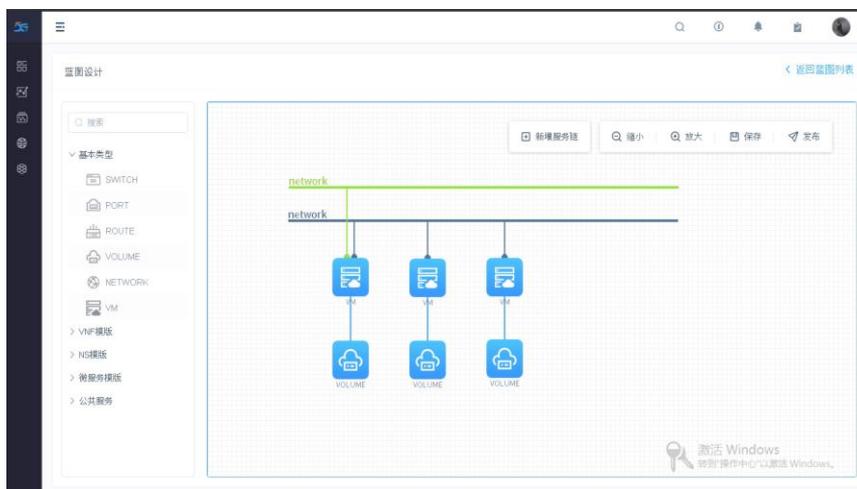
AISWare Orchestrator遵循ETSI MANO标准，可以支持网络服务（NS）的可视化设计、VNF/NS包的管理、NS的生命周期管理（包括实例化、弹性伸展/弹性收缩、性能测量、事件告警、实例终止等），以及全局虚拟资源管理、虚拟资源请求的验证和授权、VNF/NS实例的策略管理功能。AISWare Orchestrator是亚信在NFV管理套件的核心产品，是实现运营商NFV网络和业务端到端管理的大脑。

## 4.3 关键技术

### 4.3.1 网络可视化设计

AISWare NFV产品支持对VNF和NS的可视化设计，用户通过简单的拖拽和连线，就可以设计出VNF的蓝图或NS的蓝图，实现一次设计多次部署。

对于VNF蓝图，可以对其包含的虚拟机类型、每种虚拟机的规格、虚拟机的网络、虚拟机的命名规则、容灾方式等信息进行设计。



对于NS的蓝图，可以对其包含的VNF、PNF、网元连接关系、流量转发路径等进行设计，后续基于此蓝图，可以一次性创建出整个网络。

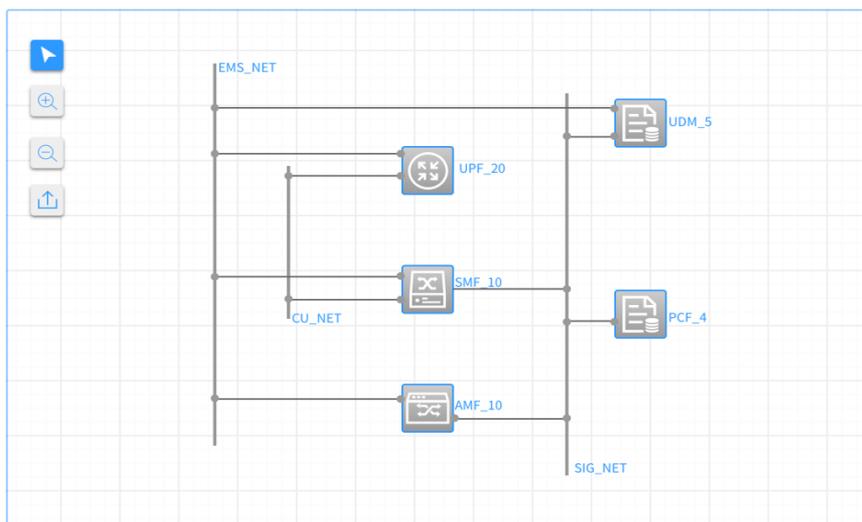


图4 NS设计

[返回目录](#)

### 4.3.2 三层解耦

NFV技术的初衷之一就是要打破厂家的专有设备绑定，通过引入更多的合作伙伴，百花齐放，降低成本。但经过多年的发展后，目标依然没有达成，仅仅实现了软件和硬件的两层解耦，设备厂家新的软件的烟囱又起来了。亚信科技作为中立的IT厂家，参与到网络虚拟化建设中来，首先考虑并且始终坚持的就是推动彻底的三层解耦。虽然AISWare NFV产品具备虚拟化编排管理需要的所有能力，但是这些能力之间均支持解耦，可以平等的与各IT厂家和设备厂家一起协同工作。



## 五.功能介绍

[返回目录](#)

### 5.1 基础功能

功能分类	功能点	功能描述
虚拟化层 (Hypervisor)	多种计算虚拟化组件支持	支持业界主流的计算虚拟化技术（KVM、Xen vSphere Docker）。可按行业、企业具体需求，为上层网元（VNF）及应用（VOF、VBF、企业私有应用等）提供合适的虚拟计算能力。
	多种网络虚拟化技术支持	支持业界主流的网络虚拟化技术（OVS、DPDK FD.io）。可基于上层应用对转发速率的需求提供最佳技术方案。
	存储虚拟化技术支持	支持业界主流的存储虚拟化技术（ceph）。基于ceph实现统一的分布式存储系统，支持虚拟层存储的高性能、高可用性、高扩展性部署。可提供块存储、文件存储和对象存储等多种特性，并支持自定义接口及多种语言驱动。
VIM	虚拟资源管理	基于OpenStack实现的对虚拟资源统一管理平台。支持对虚拟化层采用的主流虚拟化技术进行适配，屏蔽底层虚拟化技术的多样性，对外提供统一的图形化界面。
	VIM适配器	为NFVO或VNFM提供的统一API接口，负责对各运营商、企业，各版本的接口规范进行统一适配。
	物理资源管理	对数据中心的物理计算、存储及网络资源进行统一的管理。通过SNMP及IPMI接口对接各种通用硬件设备，支持外部节点（例如NFVO）对资源信息（资源状况、告警性能、配置）进行订阅和按需查询。

[返回目录](#)

功能分类	功能点	功能描述
编排管理功能	虚拟资源管理	支持通过间接模式对VNF相关的虚拟资源进行管理，以完成VNF生命周期相关的管理操作。包括向VIM请求对虚拟计算、虚拟存储、虚拟网络资源的分配和回收。支持以VIM为单位维护虚拟资源总量和已分配容量，为VNF生命周期管理操作授权提供依据。
	镜像管理	支持虚拟镜像的注册、发布、查询、删除等管理操作。
	VNF信息管理	支持VNF相关信息的管理操作，包括VNF包、VNF包格式校验、VNF实例信息等。
	VNF生命周期管理	支持VNF全生命周期管理的各种操作，包括： 1.支持接收来自VNFM的操作授权； 2.VNF实例化； 3.VNF实例扩缩容； 4.VNF实例终止； 5.VNF生命周期状态变更通知； 6.保持及更新VNF实例与虚拟资源的映射关系； 7.VNF自动扩缩容管理。
	网络服务（NS）信息管理	支持NSD信息管理，校验NSD的完整性和合法性。支持对NSD启用和禁用。支持NSD实例信息NSR的管理，并存储网络服务实例与VNF实例的对应关系以及网络服务实例所使用的NFVI资源信息。
	网络服务（NS）生命周期管理	支持网络服务全生命周期管理的各种操作，包括：1.网络服务的实例化；2.网络服务实例更新；3.网络实例终止。
	策略管理	支持策略模板的加载，以及策略的增删改查，激活/去激活等。支持对策略的分发、冲突检测。支持的策略类型包括：1.VIM选择策略；2.VNF间的亲和性和反亲和性策略；3.弹性伸缩策略。

[返回目录](#)

功能分类	功能点	功能描述
运维管理功能	资源管理	能接收EMS上报的VNF资源以及VIM上报的虚拟资源和硬件资源信息；同时能向VIM下发对资源的编排管理要求。具体功能包括NFVI资源管理、资源信息与VIM对接、资源视图、拓扑管理。
	故障管理	支持对一下种类告警的监控及管理：VNF告警、虚拟资源告警、物理资源告警、自身告警、NFV内部交换网络（SW、FW）告警、VNFM告警。支持告警归一化、不同EMS、VIM告警的标准化、资源信息回填、告警关联 监控/查询/通知、告警人工操作、规则管理。
	性能管理	支持对网元性能、虚拟层性能、物理层性能的采集和监控；支持性能告警产生与清除。
	智能运维策略中心	提供智能运维策略中心，配合告警管理、性能管理和资源管理等保障能力，自动闭环处理故障： 1、策略描述 2、策略管理 3、策略匹配 4、策略执行 5、策略评估
	智能根因分析	基于人工智能和大数据挖掘算法，挖掘网络故障指标数据的根因关系，能够智能的实时定位故障根因，具体包括： 1、告警数据根因关系挖掘 2、性能指标根因关系挖掘 3、多维网络故障指标数据（告警和性能指标）根因关系挖掘 4、网络故障根因的实时定位

## 5.2 特色功能

### 5.2.1 NDMSP

- **API网关**：微服务平台对外提供的入口网关，负责对外部调用进行身份验证、监控 负载均衡、缓存、请求分片与管理等功能。
- **APaaS**：微服务平台中的APaaS层功能（Application Platform as a Service），包含服务发布、服务部署、服务升级、服务监控、服务降级、服务扩缩容、负载均衡等微服务平台的通用功能。
- **IPaaS**：微服务平台中的IPaaS层功能（Integration Platform as a Service）包含微服务平台用到的基础功能和中间件，如MySQL、MongoDB、Redis Memcached、HDFS、Jboss、KafKa等。

### 5.2.2 高可靠及异地容灾

- **跨资源池的高可靠性**：支持高可靠部署方式，包括虚拟机高可靠、关键进程高可靠 网络可靠性、数据可靠性、VIM/PIM的高可靠性等等。
- **异地容灾**：支持两地三中心的异地容灾。
- **故障检查及处理**：支持故障的容错性，重要模块支持N+x冗余模式具备自动诊断和检测软件和硬件故障的能力，方便维护人员处理故障。
- **管理数据备份恢复**：支持全系统备份及系统数据备份。支持手动备份和定时周期性备份机制。

[返回目录](#)

### 5.2.3 三方厂家接入管理

- 多VNFM管理：支持接入多个同厂家/异厂家的VNFM进行管理。支持建立VNFM和VNFM作用域的VIM之间的关系。
- 多VIM/CIM管理：支持多个同厂家/异厂家VIM/CIM的接入管理；支持兼容对接虚拟层OpenStack M及以上版本；支持VIM/CIM配置管理，包括增加VIM/CIM，删除VIM/CIM，修改VIM/CIM配置信息，查询VIM/CIM信息功能。
- 多EMS管理：支持不同厂家的EMS接入管理。



[返回目录](#)

## 六.带给客户的价值

- 网络转型和5G准备，需要NFV支持。
- 网元虚拟化/软件化对业务响应更加敏捷，有利于更多场景化用例在5G网络里实施。
- 新的行业应用，如机场移动边缘云（搭载智能人脸识别、监控预警等）、智慧港口边缘云（搭载港口自动化应用、远程操控等）。
- 新的大众应用，提供高端用户群网络切片，个性化网络切片，搭载VR、AR高清实时互动应用。
- 网络中立：降低厂家依赖；避免软件捆绑专业硬件带来的高昂价格。
- 降低CAPEX：三层解耦，降低厂家网元替换成本。
- 降低OPEX：通过自动化与智能化运维提升效率。



## 七.产品的优势



### 亚信AISWare NFV产品的优势集中体现在：

**软件基因：** NFV技术架构以开源软件为主，亚信擅长基于开源软件的系统搭建、升级、整固和管理；亚信通过统一PaaS平台赋能NFV和BFV（Business Function Virtualization），拉通电信运营商B、O、网络域的服务。引入B域先进软件开发技术，如Docker、Mesos Kubernetes、DevOps等技术，赋能网络域的服务能力开发。

**网络中立：** 中立电信云平台(AISWare NFVi)和中立管理编排(AI Orchestrator)，统一集成和管理多厂家网元环境；在日常运维中，辅助运营商从中立的视角定位故障和解决问题，并提供自动化与智能化的运维管理工具与方案。

**服务能力：** 为每个省份提供极具竞争力的服务价格，可定制的NFV运营管理及支撑工作，无缝对接各省已有的BSS/OSS系统。

**业网贯通：** 从“用户自服务→业务开通→网络切片→质量保障→用户体验→场景化计费”实现快速端到端打通。

## 八.应用场景

### 8.1.网络切片自动开通



在未来5G网络场景下，当客户通过运营商业务订购平台，选择了一款网络切片业务后，业务系统通过调用AISWare NFV的API Gateway提供的Restful接口，将网络切片订单下发给AISWare NFV平台。AISWare NFV平台接到订单后，经过如下步骤实现切片业务的快速开通。用户自服务→业务开通→网络切片→质量保障→用户体验→场景化计费”实现快速端到端打通。

- AISWare Orchestrator解析业务系统下发的订单信息，确定需要的虚拟资源类型和数量，在系统找到匹配的VNF模板 镜像、软件包等资源。
- AISWare Orchestrator调用AISWare VIM和VNFM接口，按照业务需要完成对应的VNF的部署。
- AISWare Orchestrator调用SDN Controller接口完成业务所需的WAN或者DCI之间网络的配置和激活，完成网络切片所需承载网络的开通。
- AISWare Orchestrator调用EMS接口，通过MML脚本，完成VNF网元配置，以及业务数据/用户数据配置。
- AISWare Orchestrator收集如上各环节操作日志，及相关接口调用返回的信息，判断业务及相关网元是否已经开通。并将开通结果反馈给上层业务系统。

## 八.应用场景

### 8.2.业务故障自动闭环



在未来网络中，AISWare NFV实时监控网络性能指标或客户感知指标变化，当指标超过设定的阈值时（阈值的设定通过机器学习算法自动调整），系统自动触发故障定界定位，故障隔离，故障恢复等操作 实现故障自动闭环。

- AISWare Orchestrator按照指标劣化情况 结合各相关设备和网元的告警信息，运行日志，KPI指标等实时数据，在人工智能引擎不断更新的故障模型库中尝试匹配对应的故障模型。
- AISWare Orchestrator找到故障模型后 按照该模型对应的处理策略，逐层筛查对应网元，包括VNF、虚拟化层、硬件层，找到具体故障点。
- AISWare Orchestrator按照故障点位置和类型，调用VIM（例如故障点为VM异常）或VNFM（例如故障点为VNF异常）或EMS（故障点为VNF配置异常），根据恢复策略对故障点设备或网元进行隔离 重启、倒换、扩容等操作。
- AISWare Orchestrator通过对对告警、性能、业务指标的实时监控，确认业务恢复情况，自动生成处理记录报告，自动闭环流程结束。

[返回目录](#)

## 九. 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**

---