

AISWare SDN产品

亚信科技软件定义网络套件产品白皮书

AISWare SDN是一套将网络设备的控制面与数据面分离开来的软件平台与工具集，实现了网络流量的灵活控制，使网络作为管道变得更加智能，为5G网络及应用的自动化，智能化运维与运营提供了良好的平台，更可以和人工智能相结合助力运营商从网络到业务进行端到端的自动化开通。

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	8
四. 技术介绍	9
4.1 亚信网络域产品集整体架构	9
4.2 AISWare SDN产品架构	10
4.2.1 多厂商对接	11
4.2.2 人工智能引擎	11
4.2.3 网络分析及运维可视化	11
4.2.4 云网融合	11
4.3 关键技术	12
4.3.1 workflow引擎Activiti	12
4.3.2 Spring Cloud 微服务框架	12
4.3.3 rabbitMQ消息队列	12
4.3.4 mysql开源数据库	12
4.3.5 Kafka	12
4.3.6 ElasticSearch	12
4.3.7 JGrahpT和JGraphX开源组件	12

五.	功能介绍.....	13
5.1	基础功能.....	13
5.1.1	SD-WAN基础功能.....	13
5.1.2	SD-DCBond基础功能.....	15
5.1.3	SD-OTN基础功能.....	16
5.1.4	云宽带/云联网基础功能.....	16.....
5.1.5	SDN网络可视化.....	17
5.2	特色功能.....	18
5.2.1	多路径选路算法.....	18
5.2.2	SD-WAN自动配置下发.....	18...
5.2.3	资源的集中管理和配置.....	18
5.2.4	SD-DCBond技术.....	18
六.	带给客户的价值.....	19
七.	产品优势.....	20
八.	应用场景.....	21
8.1	SD-WAN场景.....	21
8.2	SD-DCBond场景.....	22
8.3	SD-OTN场景.....	22
8.4	网络可视化场景.....	22
九.	应用成效.....	23
十.	联系我们.....	24

[返回目录](#)

一. 摘要

随着网络技术的不断发展，大幅网络设备通过手工维护，依靠传统网络管理软件辅助人工进行维护等方式，运维效率低下、故障定位效率不高，运维成本高的痛点被进一步暴露。

为了解决如上问题，运维方式从传统运维切换到SDN运维将是运营商的不二选择。亚信AISWare SDN是一套将网络设备的控制面与数据面分离开来的软件平台与工具集，实现了网络流量的灵活控制，使网络作为管道变得更加智能，为5G网络及应用的自动化，智能化运维与运营提供了良好的平台，更可以和人工智能相结合助力运营商从网络到业务进行端到端的自动化开通。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 SDN产品。

[返回目录](#)

二. 缩略语与术语解释

缩略语或术语	英文全称	解释
SDN	Software Defined Network	软件定义网络
OTN	Optical Transfer Network	光传输网络
WAN	Wide Access Network	广域接入网
DCBond	Data Center Bond	数据中心绑定
IGP	Interior Gateway Protocol	内部网关协议
BGP	Border Gateway Protocol	边界网关协议
BGP-LS	BGP Link-state	BGP 链路状态
BMP	BGP Monitoring Protocol	BGP 监控协议
VPN	Virtual Private Network	虚拟私有网络
SNMP	Simple Network Management Protocol	简单网络管理协议

三. 产品概述

AISWare SDN是一套将网络设备的控制面与数据面分离开来的软件平台与工具集，实现了网络流量的灵活控制，使网络作为管道变得更加智能，与人工智能相结合为5G网络及应用的自动化，智能化运维与运营提供了良好的平台。

AISWare SDN实现了网络设备控制权的分离和集中管理，满足用户对网络架构进行调整、扩容或升级时无需替换底层网络设备的要求，帮助运营商节省了大量的成本，大大缩短了网络架构的迭代周期，提高了运维效率。

3.1. 趋势与挑战

传统网络运维方式痛点在于大量网络设备手工维护，依靠传统网络管理软件等方式辅助人工进行维护，运维效率低下，容易出现由于个人能力的差异以及响应等原因，影响运维的效率，增加运维的成本。业务割接或者新业务上线周期偏长，往往大的业务割接切换，涉及非常复杂的操作。故障定位效率不高，影响故障处理进度，部分问题定位困难，最终导致严重后果，增加运维的负担。

由于这些问题，运营商对传统网络运维方式的改进提出了迫切的要求。SDN的出现恰好解决了这些问题。SDN网络的主要特点是集群化、采用虚拟的软件定义网络数据流，方便业务的上线以及后期的维护扩容。与云平台进行对接，实现网络服务的自动化。对流量路径、网络拥塞情况进行实时的自动化优化以及感知，精确感知网络延时以及丢包情况。同时对更换的备件等进行配置自动化的下发，提升运维效率，避免人为的操作引起的差错从而增加运维的成本。AISWare SDN实现了网络设备控制权的分离和集中管理，满足用户对网络架构进行调整、扩容或升级时无需替换底层网络设备的要求，帮助运营商节省了大量的成本，大大缩短了网络架构的迭代周期，提高了运维效率，助力企业快速数字化转型。

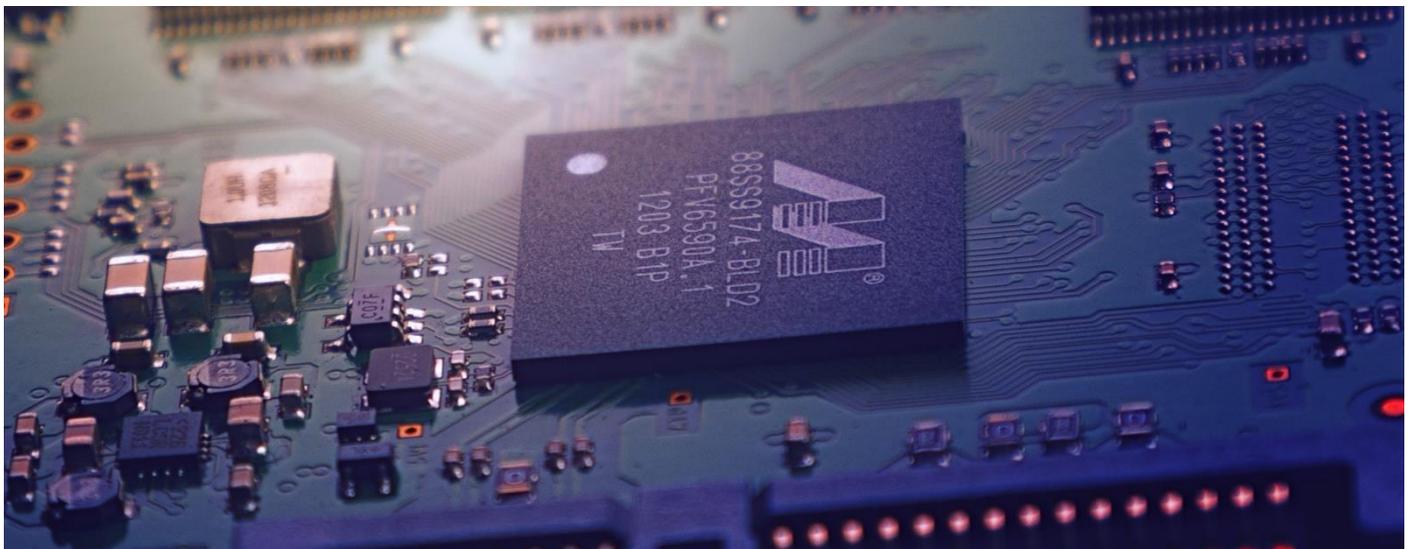
[返回目录](#)

3.2. 产品定位

AISWare SDN是一套将网络设备的控制面与数据面分离开来的软件平台与工具集，实现了网络流量的灵活控制，使网络作为管道变得更加智能，与人工智能相结合为5G网络及应用的自动化，智能化运维与运营提供了良好的平台。满足用户对网络架构进行调整、扩容或升级时无需替换底层网络设备的要求，帮助运营商节省了大量的成本，大大缩短了网络架构的迭代周期，提高了运维效率。

“运营商B推出了云网融合新产品SD-WAN智选专线，基于联通MPLS、Internet、4G/5G网络，通过集中智能管控平台和即插即用客户终端匹配，为大型企业客户提供组网便捷、体验优异、运维便利、质优价廉的云网融合服务，实现政企客户多分支机构的灵活组网。”

——运营商B总部



四. 技术介绍

4.1. 亚信科技AISWare 5G Network Intelligence产品整体架构

亚信网络域产品集包括：

- AISWare CEM（客户体验管理平台）
- 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（网络虚拟化管理套件）
- AISWare CMP-N（网络云管理软件）

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

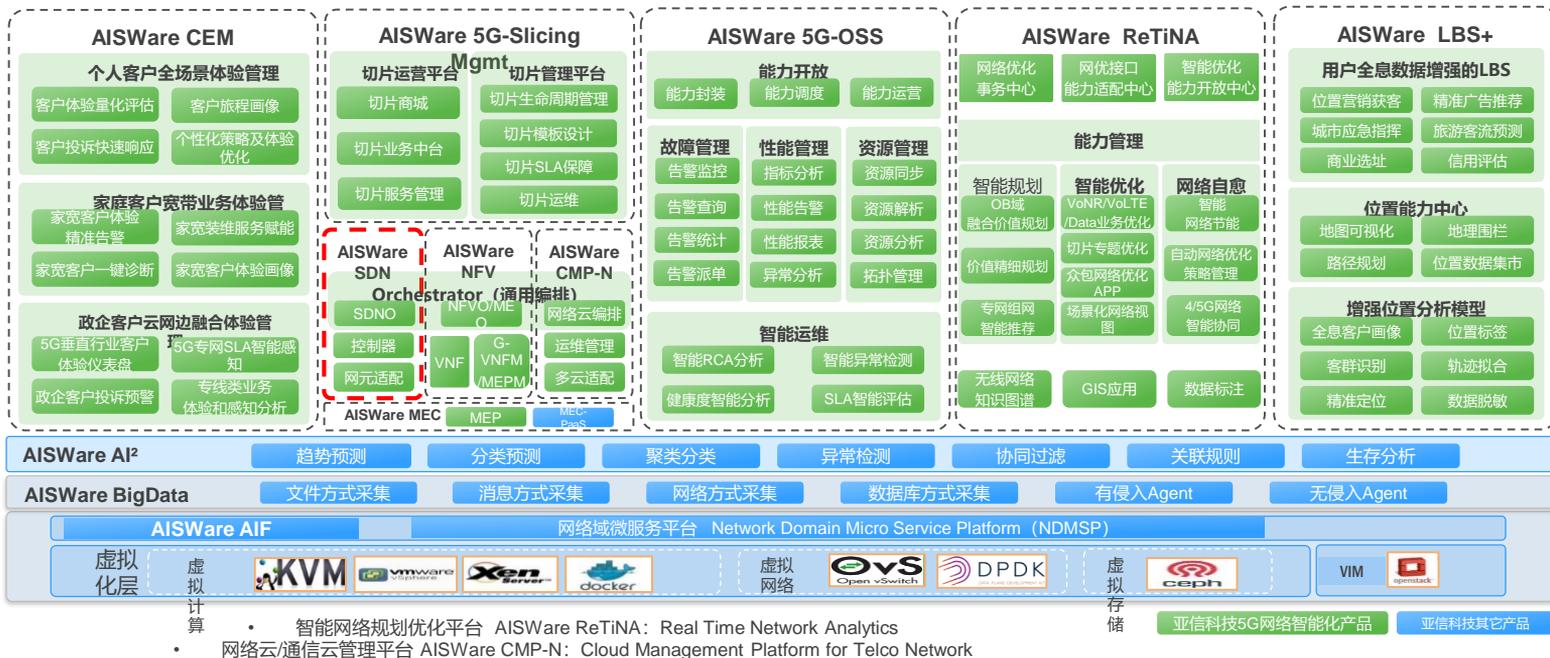


图1 亚信网络域产品集总体架构

4.2. AISWare SDN产品功能架构

AISWare SDN整体架构如图2，架构技术特点包括：全域可感知、微服务架构、人工智能引擎几个方面。

全域可感知：AISWare SDN实现软件定义网络的能力，提供跨网络域和业务域的用户端到端感知与体验。

[返回目录](#)

微服务架构：AISWare SDN软件产品基于微服务架构开发，整套系统具有快速迭代，灵活部署，灰度升级，自动扩缩容等特征。

人工智能引擎：AISWare SDN可以和人工智能相结合，通过网络流量监控，实现对网络的自动调整。



图2 AISWare SDN整体架构

4.2.1 多厂商对接

AISWare SDN支持与多设备厂商进行对接，通过调用各厂商提供的Restful接口和标准协议的南向接口，实现对不同厂商设备的网络数据采集和行为控制，进而实现端到端的网络开通和维护。

4.2.2 人工智能引擎

AISWare SDN支持与多设备厂商进行对接，通过调用各厂商提供的Restful接口和标准协议的南向接口，实现对不同厂商设备的网络数据采集和行为控制，进而实现端到端的网络开通和维护。

[返回目录](#)

4.2.3 网络分析及运维可视化

AISWare SDN以各厂商设备的网络数据源为基础，依托人工智能与机器学习引擎，实现了对网络节点拓扑面、地理面、网络体验、业务趋势的展示，并自动调整和完善网络。

4.2.4 云网融合

AISWare SDN以运营商的网络资源为基础，云随网动，借助灵活多变的组网方式，实现了多种模式的企业分支互联和企业上云，助力企业快速数字化转型。

4.3. 关键技术

4.3.1 workflow引擎Activiti

使用workflow引擎Activiti实现项目中的流程控制的功能， Activiti拥有更简洁健壮的接口，嵌入系统使用简单，拥有很好的用户体验，拥有友好易用的编辑插件和在线插件。

4.3.2 Spring Cloud 微服务框架

使用当前热门的微服务框架，降低耦合性，投入敏捷开发的行列，加快开发的效率。

4.3.3 rabbitMQ消息队列

使用rabbitMQ消息队列完成SD-WAN系统的异步消息处理的功能，实现能够延时异步的实现任务的处理。

4.3.4 mysql 开源数据库

使用开源的关系型数据库管理软件mysql,符合现有项目的数据处理的需求，有利于降低成本，由于强大的开源社区的存在能够加快问题解决的效率，提高开发的进度。

4.3.5 Kafka

Kafka是由Apache软件基金会开发的一个开源流处理平台，是一种高吞吐量的分布式发布订阅消息系统，在SDN的运用中可以实时的处理大量数据以满足各种需求场景。

4.3.6 ElasticSearch

ElasticSearch是搜索和数据分析解决方案领域的主要一员，广泛应用于声名卓著或鲜为人知的搜索应用程序，由于其分布式性质和实时功能，许多人把它作为文档数据库。

4.3.7 JGrapht和JGraphX开源组件

JGrapht是一个提供图形理论对象和算法开源库； JGraphX是一个提供图形可视化和交互的开源库。

五. 功能介绍

5.1. 基础功能

5.1.1 SD-WAN基础功能

功能点	功能点描述
业务管理	1、客户资料管理：从云联网接收客户资料的增加、修改； 2、产品管理：云联网补充接入业务的产品管理、终端设备资费管理、自组网业务的产品管理、智选专线业务的产品管理； 3、库存管理：终端设备的库存管理； 4、订购管理：终端设备的订购与发货、智选专线业务线上订购的处理与审核流程、自组网业务线上订购的处理与审核流程、智选专线业务线下订购的处理； 5、终端管理：终端设备厂家、型号与上下架管理。
设备管理	1、汇聚网关配置编排：汇聚网关下发配置的定义与编排； 2、前置网关配置编排：QoS、ACL、选路等前置网关配置的定义与编排； 3、终端设备配置编排：QoS、ACL、选路等终端设备配置的定义与编排。
数据管理	1、资源管理：接入PE、前置网关、汇聚网关等资源管理，VPN-NUM、VLANID、IP地址等资源的规范化管理； 2、监测采集：终端设备性能数据及隧道性能数据采集。

[返回目录](#)

功能点	功能点描述
接口功能	<p>1、与云联网能力API的接口:北向与云联网系统补充接入业务的开通接口;</p> <p>2、与终端设备控制器的接口:QoS、ACL、选路等配置的南向标准接口;</p> <p>3、与Cisco控制器的适配接口:设备控制器的汇聚网关配置适配,与控制器的QoS、ACL、选路等配置适配,与控制器的设备性能及隧道性能数据采集适配。</p> <p>4、与汇聚网关控制器的接口:南向与汇聚网关控制器的标准接与设备控制器的汇聚网关配置适配口;</p> <p>5、与云网协同门户接口:页面SSO跳转及客户资料同步,接口能力的接入,业务订单推送、流转与数据同步,计费及摊分帐单上传;</p> <p>6、与华为控制器的适配接口:与华为控制器前置网关配置、终端设备基础配置、终端设备QoS、ACL、选路等配置的下发适配,设备性能及隧道性能数据采集适配</p>
业务安全保障	<p>业务安全保障:业务访问安全控制功能;安全评估加固;应用软件安全加固。</p> <p>业务安全保障</p>
视图可视化	<p>1、业务视图:云联网SD-WAN接入业务的开通查看及下发状态查看;</p> <p>2、资源视图:接入PE、前置网关、汇聚网关等资源的维护与查看;</p> <p>3、维护视图:终端设备的运行状态与运行性能展示。</p> <p>视图可视化</p>
计费结算	<p>计费管理:业务计费、摊分、欠费管理与统计</p>

5.1.2 SD-DCBond基础功能

功能点	功能点描述
业务管理	提供DC业务的自动化订购、变更、暂停、复开和终止的能力
订单管理	提供处理DC业务进行自动化订购、变更、暂停、复开和终止订单的能力。
工单管理	提供对DC内业务异常处理的能力
施工管理	提供对DC内业务开通、变更和拆除时设备施工的能力
审核管理	提供对DC内业务开通、变更、暂停、复开和终止订单审核的能力
账单管理	提供业务计费功能
性能管理	提供对设备端口流量、VPN路由、CPU、内存利用率等性能监测功能
资源管理	提供对DC内资源、网络软和硬件资源自动编排和管理能力
拓扑管理	提供呈现业务开通地理拓扑和逻辑拓扑的能力
配置编排	提供配置模板，通过对配置模板进行编排，配置下发到设备的能力
系统管理	提供对客户、系统用户等进行增删改查的能力
接口适配	提供统一的南向标准，适配不同厂家设备的能力

5.1.3 SD-OTN基础功能

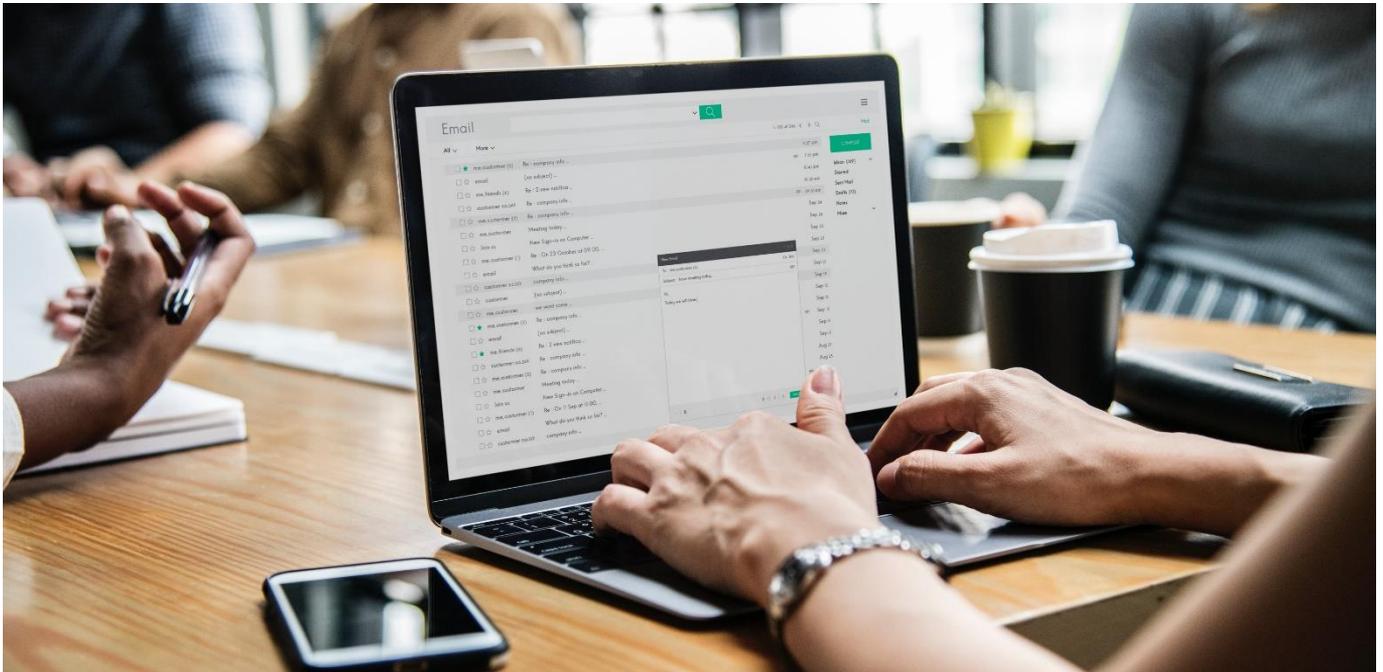
功能点	功能点描述
业务设计	提供多种业务模板，更具业务部门需求进行定义模板，支持灵活可快速的开通新业务。
业务管理	提供处理DC业务进行自动化订购、变更、暂停、复开和终止订单的能力。
基础资源	提供对OTN业务的增删改查能力。
跨域路径计算	提供多种策略的多路径计算能力。
多厂家多协议适配	对主力OTN厂商华为、中兴，支持ACTN、TAPI标准协议的适配。

5.1.4 云宽带/云联网基础功能

功能点	功能点描述
路由配置下发	使用可以跨大2层的VxLan技术，实现不同2层网络之间的连接。使用IPSec技术使得网络之间传输数据得到加密的安全保障。CPE和vCPE之间通过互联网一跳或者通过接入PoP点实现网络互访。
ACL、QoS选择	基于建立的网络之上开启ACL、QoS服务，可以对不同的应用实现QoS保障，从而优先保障关键的服务或者应用。
云资源池选择	可以选择不同的云资源池来建议vCPE，方便就近选择和订购，降低了由于远距离而造成的网络延迟；亦可以同时订购2个vCPE来实现云上资源的冗余备份，提高网络健壮性。
PoP点选择	CPE和vCPE就近接入附近的PoP点，通过PoP点之间的专网或者MPLS网络，提升网络可达性和质量保证。

5.1.5 SDN网络可视化

功能点	功能点描述
链路流量监控	提供链路流量查询及成分流量分析功能
IGP域内topo可视化	通过BGP-LS（BGP Link-state）协议对IGP区域内拓扑信息收集，使SDN控制器可以看到完整的拓扑信息。
BGP会话监控	对网络中的设备的BGP运行状态进行实时监控，BGP运行状态包括对等体关系的建立与解除、路由信息刷新等，提升了网络监控的效率。
NetFlow网络监控	基于Netflow V9提供网络流量的会话级视图，分析识别网络异常流量和攻击，分析网络拥塞原因。
网络资源信息采集	基于SNMP协议对设备网络进行网络资源信息采集以及可视化
Netconf/YANG	利用Netconf/YANG模型直接控制设备商数据设备，进行快速网络调优
智能预测预警	流量，日志，性能数据等与AI紧密结合，实现对应数据的预测和预警功能。



5.2. 特色功能

5.2.1 多路径选路算法

支持多路径选路算法，在得到最优的路径决策参考外，还可以根据业务策略得到次优、再次优等路径决策参考。

5.2.2 SD-WAN自动配置下发

SD-WAN通过平台实现开通VPN的自动化配置的特色功能。

5.2.3 资源的集中管理和配置

资源的集中管理和配置，能支持跨厂家，屏蔽跨厂家接口差异，实现全自动化编排和配置。

5.2.4 SD-DCBond技术

区别于普通的SDC，SD-DCBond融合了SDDC和SDN技术，充分考虑到运营商网络和企业网络的多样性情况，支持跨厂家业务的自动化开通、配置和运营。

[返回目录](#)

六. 带给客户的价值

- 网络存储与控制的分离大大降低了运维的复杂度。
- 自动化提升了运维效率，释放了大量人力，大大降低了运维的成本。
- 更清晰更直观的网络洞察：可以实时观察开通的业务网络状态是否正常。
- 基于历史数据和AI算法对网络业务性能、延迟等指标进行预测，提供对应的优化建议。
- 云网融合解决方案可以帮助企业一键上云，大大降低了上云步骤，助力企业快速数字化转型。



七. 产品优势

亚信AISWare SDN产品的优势集中体现在：

通过一套软件平台可以定义多种业务类型的网络，配置灵活。

网络中立，统一的网络平台适配多厂商网络设备，以中立的姿态来配置和监控网络。

人工智能和机器学习算法引擎适用于自定义网络的性能、质量和体验的评估与优化。

形成网络域和业务域的全局洞察，对于VIP进行区别化、精细化洞察。



八. 应用场景

8.1. SD-WAN场景

随着云化业务的快速发展及网络智能化的推进，需要通过网络SDN化及网络能力开放，为用户提供端到端的自动化业务：面向企业客户（2B）需要提供网络安全服务、快速上云服务、灵活组网等服务，对于公众客户（2C）需要提供差异化的带宽保证等服务，因此中讯邮电咨询设计院有限公司启动本项目，全面满足2B2C客户智能化的业务需求。

基于SDN技术，利用运营商骨干网、互联网等多种承载网络，通过SD-WAN业务系统实现客户全线上业务订购、实现业务配置全自动化下。并为客户提供按需随选、网络性能及拓扑状态可视化监控视图，满足客户多样化业务需求。最后系统还需实现基于产品、业务申请、工单、客户、资源、业务状态等多维度的管理，以及设置合作伙伴及发货管理等功能。需实现不同厂家设备的互通、并提供基于互联网、专网、4G及5G的接入要求。



8.2. SD-DCBond场景

传统数据中心建设大多采用垂直架构，软件和硬件资源无法共享，每部署一套新的软应用，其硬件架构均需要进行变动。在数字化转型时代，虚拟化和云应运而生，成为潮流趋势，亚信SD-DCBond即为云化背景下适用于私有云或混合云用户的DC产品，其采用软件定义的思想，融合了SDDC和SDN技术，通过对DC内资源进行集中管理，实现DC内部资源的自动化编排和配置，做到支持跨厂家业务的全自动化开通和运营。亚信SD-DCBond产品解决了传统方式下难以实现的定制化、差异化的即时业务需求，能做到集中控制管理，低运营成本、低停机时间、远程操作运营、自动化操作的特点，高效交付云服务。

8.3. SD-OTN场景

运营商存量OTN网络中，可能存在多厂商设备共存的情况，异厂家对控制平面支持的标准也有差异，使得运营商无法有效的进行跨厂家协同，业务端到端自动开闭以及统一运维平面在现有情况下变得难以实现。亚信AISWare SD-OTN实现了可运营的传送网业务系统和协同器，有效提升传送网跨域、跨厂家业务开通效率和业务质量，优化用户体验，满足运维多样的需求。屏蔽异厂家接口差异；业务形态包括Client透传业务、Eoo分组业务等；应用场景包括开通、停闭、电路调整；业务展示包括业务路由路径信息以及域信息、网元、端口、时隙等资源占用信息；具备故障定界能力，可定界到客户侧异常还是线路侧异常；在线测量时延等功能。

8.4. 网络可视化场景

路由是IP网络的灵魂，路由管理是运行维护工作的核心。没有路由及流量可视，快速故障处理、精细化运维、网优规划将无从谈起，更无法实现对流量智能调度，支撑“流量经营”，因此将网络可视化作为下一阶段的重点工作，通过SDN提供的可视化能力，可以实现如下几个目标：

- 网络路由可视化，及时发现路由问题，指引排障。
- 网络流量可视化，提供流量承载路径，指导质量故障分析、流量优化分析。
- 支持对历史上的路由以及流量情况进行统计和分析。
- 网络攻击提前识别预警，保障重点业务安全。

九. 应用成效

分钟级

业务快速开通

5000+个

多分支机构并发支持能力

70%

运营运维效率提升

分钟级

精确定位问题能力

10+个

多设备厂商适配能力

120万元

每季度网络运维成本节约



[返回目录](#)

十. 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



亚信科技依托产品、服务、运营、集成能力助力企业数字化，持续创造新价值。