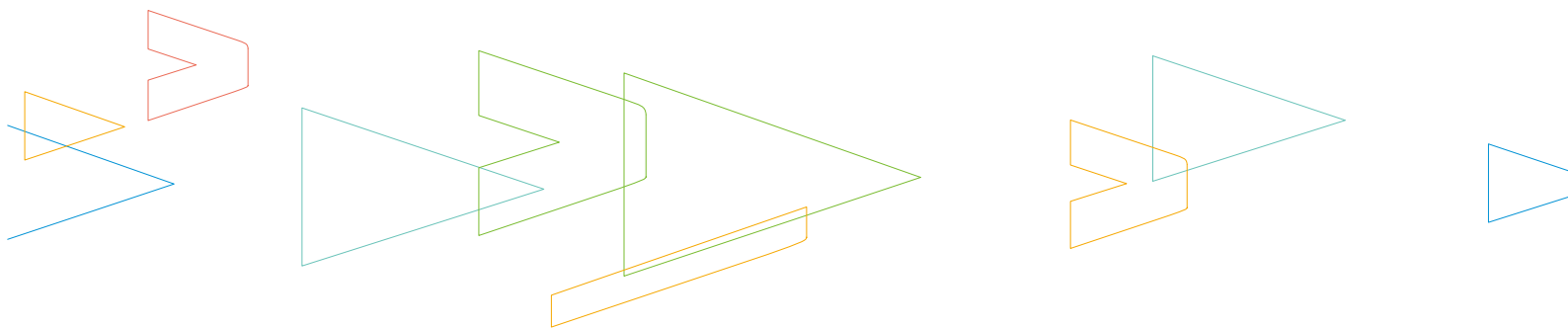




未来，不等待

中兴通讯 ZENIC 统一控制器技术白皮书



1 摘要

本文介绍了 SDN 控制器发展中遇到的问题，详细阐述了中兴通讯 ZENIC 统一控制器的技术架构，深度分析了 ZENIC 统一控制器给 SDN 网络建设带来的价值，进一步介绍了 ZENIC 统一控制器在各种场景下应用能力。

客户利益：

- ✚ 有效降低运维成本
- ✚ 加速业务创新上线
- ✚ 缩短网络业务服务响应时间
- ✚ 充分利用网络能力
- ✚ 提升控制器可靠性
- ✚ 丰富应用，保护投资
- ✚ 持续领先的技术支撑

业界对 SDN 的主流定义是一种数据控制分离、软件可编程的新型网络体系架构，它的两个典型属性是数据平面控制平面分离和网络可编程性。此架构包括了集中式的控制平面和分布式的数据平面。控制器是控制平面的具象化，它可感知网络上的所有信息，处理整体网络的逻辑，实现各种网络协议。这简化了以前分布在各个设备上的控制和复杂的协议，为网络控制和网络演进提供了非常好的管理和进化能力。控制器是 SDN 架构中网络应用和网络基础设施之间重要桥梁。控制器的发展目前并没有确定的标准，产业界各方有自己特定的方案和诉求。如何推进 SDN 网络向前健康发展，如何解决网络变革时期各种利益的兼顾，这对起到桥梁作用的 SDN 控制器提出了问题：

✚ 端到端业务部署和开通的问题

不同类型的网络使用不同的控制器进行控制，不同控制器所获取的网络信息则局限于所控制的网络。控制器做不同类型不同层次网络的协同处理时，就会出现信息不足，导致控制效率受限。哪怕做了协同处理，用了特殊的实现来满足，这也会导致在实际的交付中麻烦重重。一旦这些不同控制器还不是同一个供应商时，那就更加麻烦。SDN 控制器本该呈现的灵活控制、应用创新能力都会大打折扣。SDN 能带给我们的灵活部署和网络快速开通以及网络的灵活调整的效率都将降低。

✚ 南向设备解耦问题

南向设备来自各不同厂商，这些设备和自家控制器的关系往往是具备一定私有实现，哪怕现在有一些标准协议来规范设备的实现，但各家控制器的实现差异比较大，各家的解决方案也很难做到互相兼容。运营商诉求的厂商解耦是个问题。

业务服务响应时间的要求

SDN 控制器直接控制着南向转发设备，处理南向设备上送的报文，当网络异常和动荡时，上送报文数量剧增，就非常考验控制器的处理性能。另外，业务 APP 对控制器的北向到南向的处理吞吐量和时延也有要求，特别是在业务量庞大的情况下，如何保持稳定高效的性能来满足业务服务响应时延是个问题。

网络平滑演进的问题

网络规模和网络复杂度在现代网络中已经非常大，那么面对这种大型复杂网络，如果每个不同域和不同功能范畴都采用一种特定

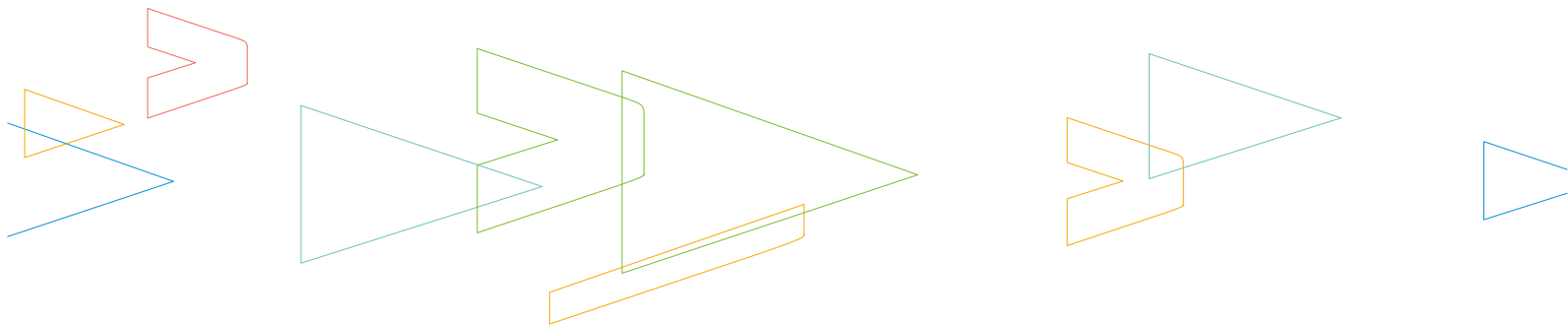
的控制器，那么在交付时将会面对各种不同类型的控制器进行组合交付和管理，复杂度随着网络规模增大和多域的划分而不断上升。现实情况是大型网络往往是多家设备并存其中，不同的控制器和不同的设备之间进行对接，将对客户网络的演进是个巨大的麻烦。

ZENIC 统一控制器针对这些问题做了考虑和设计，主要体现在控制器在高可靠高性能地处理网络事件，适应大规模高要求的网络控制；全场景统一控制能力，多场景端到端的协同，提供全场景解决方案；全网资源按需获取，提供业务的灵活按需定制，满足客户多样自定义的商业应用；适应不同架构，抵消技术演进的不确定性，为客户持续提供业界领先的技术支撑；可伸缩集群，热升级，平滑演进，与编排及大数据系统集成，提供高效的管理和运维；开源兼容，接口开放，南向智能适配驱动，给客户开放的可编程基础。

2 ZENIC 统一控制器的架构和特点

中兴通讯 ZENIC 统一控制器基于开放 SDN 控制器平台敏捷构建而成，通过统一

规划、统一设计、统一发布流水，构建满足云互联、云网络、云接入各种 SDN 场景

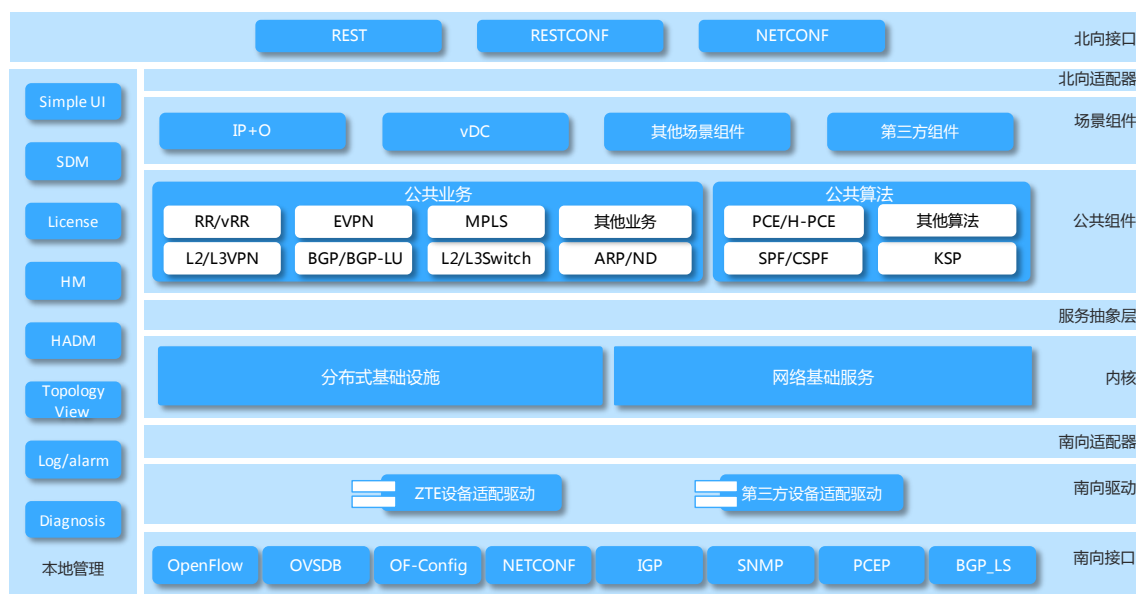


的商用控制器。开放 SDN 控制器平台融合了多业务的能力，并提供高性能分布式基础架构、基础服务模型及框架、灵活的驱动适配、多样化的南北向协议、抽象后的公用业务组件和多种特色功能等。ZENIC 统一控制器采用松耦合组件化架构，可组合部署 ODL、ONOS 等开源控制器功能，

兼容基于社区标准接口的 APP。ZENIC 统一控制器针对统一发布的开源控制器商用版本做了商用性能提升和可用性改造。它还能通过微服务框架兼容传统设备控制面功能，支持传统控制面的平滑演进；拥有很好的兼容性和扩展性。

2.1 OSCP 技术架构

图 2-1 开放 SDN 控制器平台架构



ZENIC 统一控制器的技术架构主要体现为开放 SDN 控制器平台 (Open SDN Controller Platform, OSCP) 架构。开放

SDN 控制器平台架构是 SDN 控制器体系架构主流设计方式的一种实现，即层次化的体系架构，下图是开放 SDN 控制器平台

架构的示意图，分为北向接口层、场景组件层、公共组件层、内核层、南向驱动层、南向协议层和本地管理。在北向接口和场景组件层之间还有北向适配层。在内核层向上设置了服务抽象层。在内核向下，到南向驱动层之间，还有驱动适配层。这些适配层为层次解耦起了关键作用。

北向接口

北向接口是控制器提供给上层应用的 API 接口，包括 Restful API、RESTCONF、NETCONF 以及 JAVA 嵌入式 API，用于北向独立 APP 和嵌入式 APP 的开发，也用于层次化架构中的层次化控制器和单域控制器的通讯。目前主流使用的是 Restful API 接口，接口中的内容标准化则是当前 SDN 界的重要工作。ZENIC 统一控制器在北向接口统一尽可能遵从标准组织、开源社区和客户的行业要求。

场景组件

场景组件是建立在下层提供的基础服务能力之上，是 SDN 控制器主要应用场景的功能组件，是统一控制器多场景能力的具体体现，包含了多种业务场景的功能组件

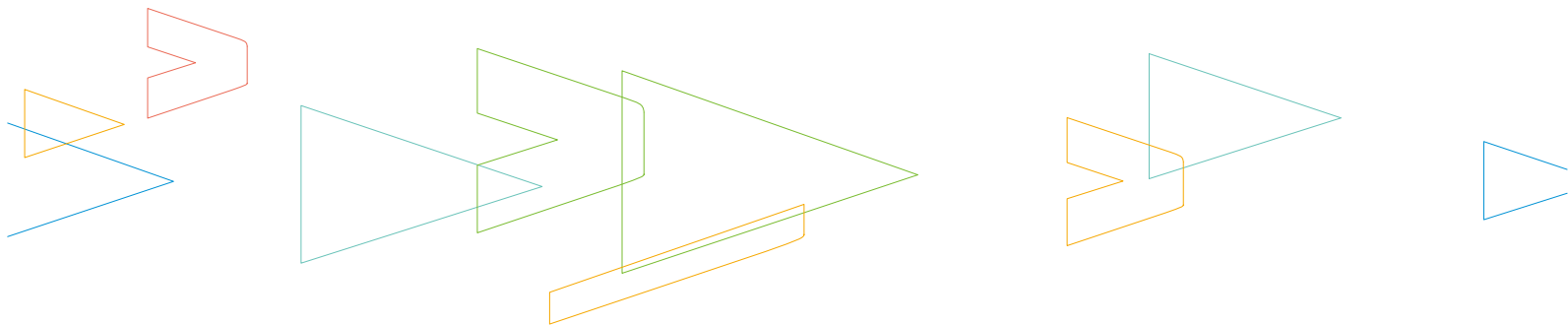
集合。包括 vDC，WAN，SDON，IP+光等场景组件。

公共组件

公共组件是上层应用开发的业务公共库，包括两大部分：公共工具集和公共业务。例如：SPF、PCE、KSP 等算法，EVPN、ARP、L2/L3Switch 等公共业务。业务基于本业务公共库，可以不用关心许多公用的繁杂的业务和算法实现，专注于业务本身的逻辑开发。公共组件不会随着业务的变化而变化，它经过多次开发迭代后，稳定性和性能都会得到极大改善。这也有利于上层业务开发的稳定性和性能。

内核层

内核是整个控制器架构的核心，支撑着控制器的软件架构和网络能力，包括两大部分：分布式基础设施和网络基础服务。分布式基础设施又是网络基础服务的基础，提供分布式计算框架、分布式存储、分布式集群、分布式消息中间件、模型驱动框架、分布式锁等，为控制器的可靠性、可用性、可扩展性、可维护性、安全性等提供最重要的保障。基于分布式基础设施的



网络基础服务层，根据网络业务的需要，抽象出各种网络基础服务，例如设备管理、主机管理、拓扑管理、链路管理、端口管理、隧道管理等，为上层业务的开发提供最基础的网络服务。

南向驱动

南向接口是运营商对控制器和南向设备解耦诉求的关键。基于业界尚不能做到多厂商协同解耦的现状，ZENIC 统一控制器对南向接口统一进行了规划。从可实践的角度看，南向驱动层通过智能驱动适配机制来支持南向设备，尽力对各厂商设备进行支持和扩展。

南向协议

南向协议层支持了业界通用的标准协议，包括 OpenFlow，OVSDB，OF-CONFIG，

NETCONF，IGP，SNMP，PCEP，BGP 和 CLI，负责南向与网络设备通信，完成 SDN 转发层面的配置与业务下发。南向协议的实现也是控制器和南向设备解耦的一个重要因素。ZENIC 统一控制器和第三方设备兼容。

本地管理

本地管理是统一控制器用于管理控制器本身以及控制器信息管理呈现的工具组件集，它包含了控制器集群管理，软件部署管理，策略管理，License 管理，健康管理，高可用部署管理，拓扑呈现，安全日志，告警监视，诊断，用户 UI 界面和运维 APP 等。

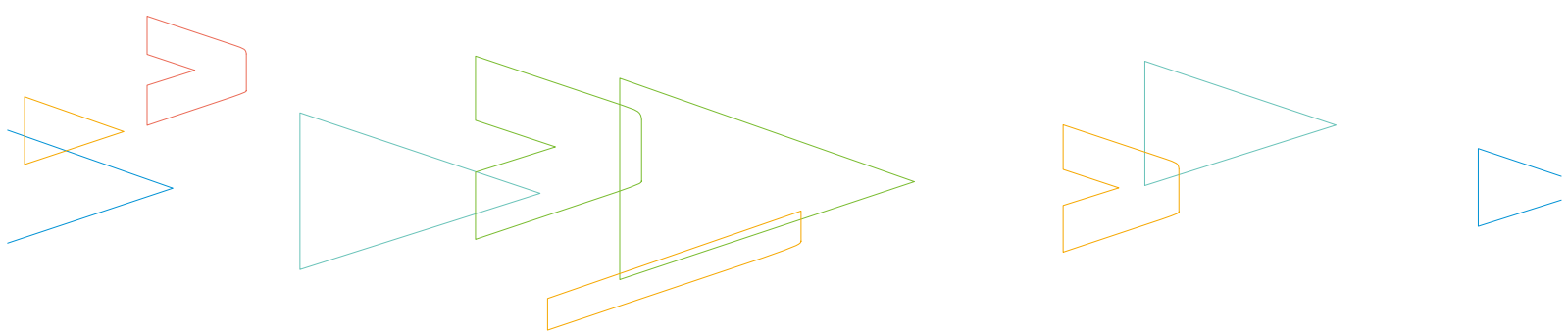
2.2 统一控制

统一控制是统一控制器的重要特性，体现在两个方面：

管理统一

管理统一为网络部署和运营在多场景环境下提供了方便高效的控制管理方式。多

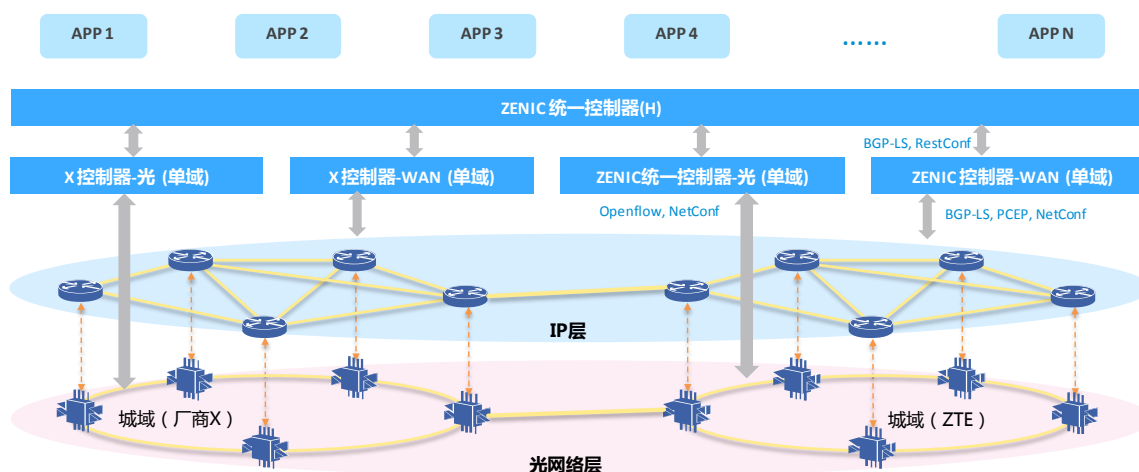
网络融合和业务功能多样性，在网络 SDN 化后，为资源的统一管理和业务的统一开通提供了更好的软硬件基础，另外通过控制器的分域分层机制改善对跨层跨域网络的管理。



管理统一为网络提供了全网网络资源统一管控和调度，自动快速的发放业务，跨层的网络协同，多域多厂商设备的统一管理和面向业务的端到端连接配置。图 2-2 展示的多域多厂商 IP+光协同场景，统一控

制器通过分层分域管理方式构建了联盟式管理架构。此架构可以提高管理网络的规模，改善对跨域网络的管理能力，同时保障了各层各域内的控制器在业务处理上的性能。

图 2-2 多域多厂商 IP+光协同统一管理



架构统一

从控制器产品的类型看，不同场景下使用不同的控制器产品，因此控制器产品种类会很多，这将对部署运维和产品研发都带来巨大的复杂性。统一控制器的设计，将不同类型的控制器架构调整到一个统一的控制器架构，并且将不同网络场景下的

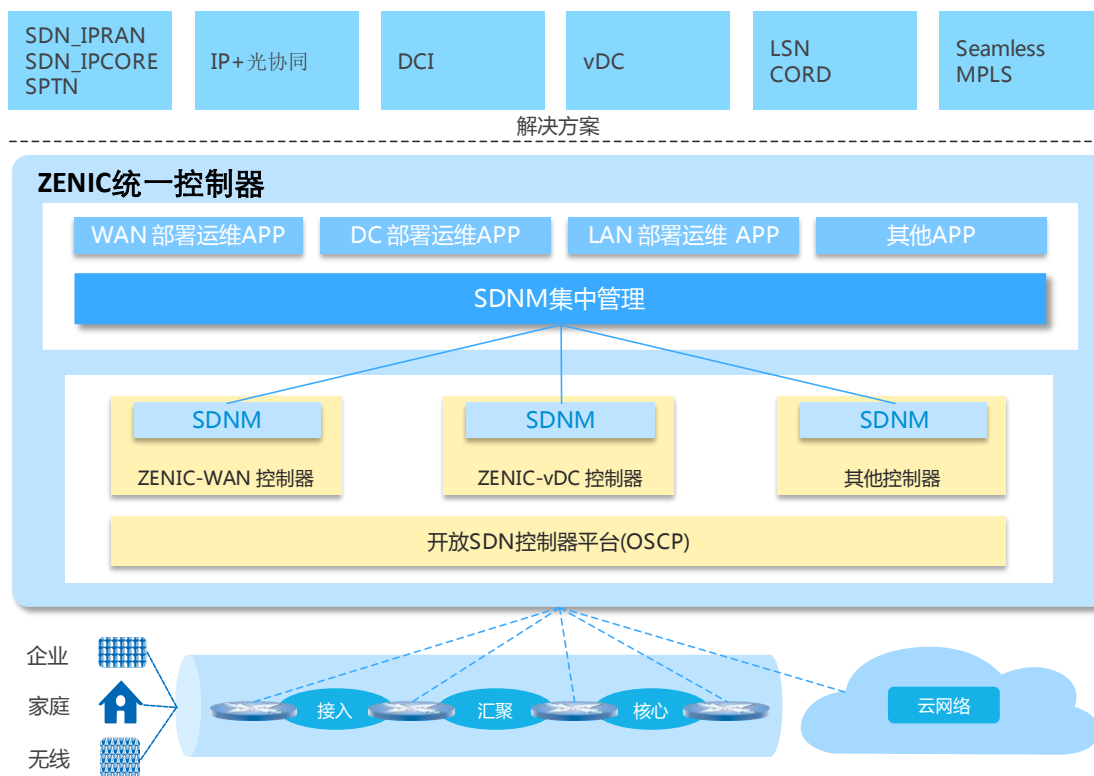
资源、数据、模型抽象到一个统一的分层网络模型中，形成了统一的分布式基础设施架构和抽象后的网络基础服务架构，从而为产品的快速迭代发布以及多场景下控制器的统一部署和运维提供很好的架构基础。

架构统一有利于改善因不同控制器的差

异导致端到端的部署运维困难，和缩短多样性的控制器产品研发周期。统一控制器基于开放 SDN 控制器平台衍生出各种场景的控制器产品，不同场景控制器产品都有内嵌本地管理 SDNM，并基于不同场景的本地管理和 SDNM 集中管理连接，将资源和状态汇聚到 SDNM 集中管理。在此基础上，

部署和运维根据不同场景设计 APP，或者根据组合场景进行设计。通过从解决方案中分解出对部署运维的需求集，分析需求之间的冲突和依赖，然后拆分成对不同域控制器和网络的部署配置，据此对各域网络进行实际的部署。

图 2-3 统一控制器端到端管理



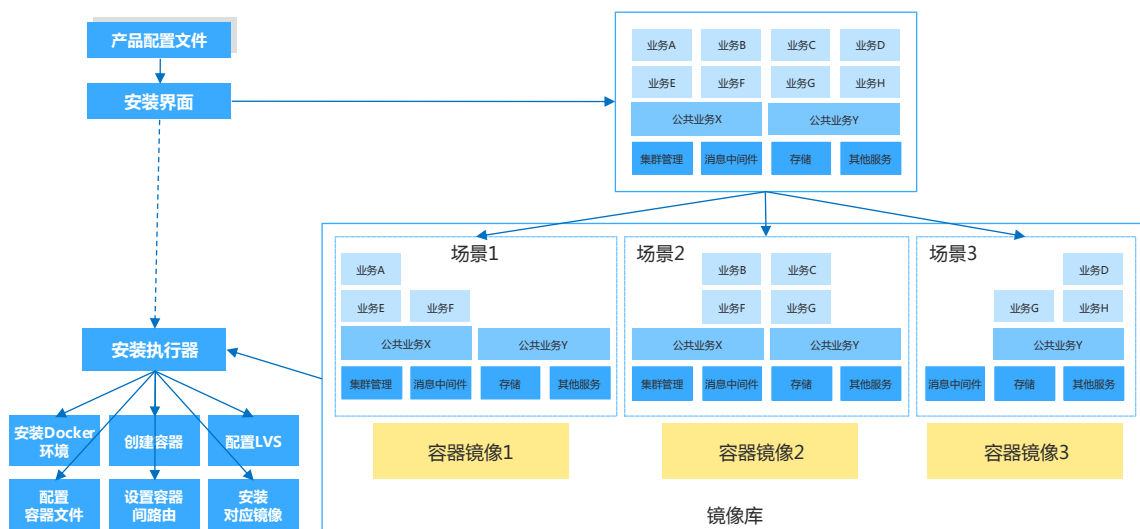
2.3 按需交付

基于统一控制的前提，通过按需交付来实现对不同规模和场景需求的定制。按需交付是指控制器支持多场景（WAN，DCN，园区网等）的按需灵活组合交付。ZENIC 统一控制器通过组件化和微服务化，各种场景应用组件根据实际的业务场景需要组合部署，实现场景业务的灵活定制。如图 2-4，根据产品配置文件，镜像库根据需求进行不同业务组件的组装，解决好冲突和

依赖关系后，生成容器镜像组成镜像库。然后由安装执行器去部署安装制定的镜像。

通过支持业界主流的开放式架构 OSGi，实现完全的组件化设计，接口和实现分离。系统可以以功能模块（Bundle）为单位进行动态加载卸载，并且可以根据实际业务场景需求进行配置裁剪，而无需修改源代码。框架与第三方组件解耦，采用分离接口与实现的插件机制，做到接口稳定实现灵活定制。

图 2-4 按产品配置部署安装

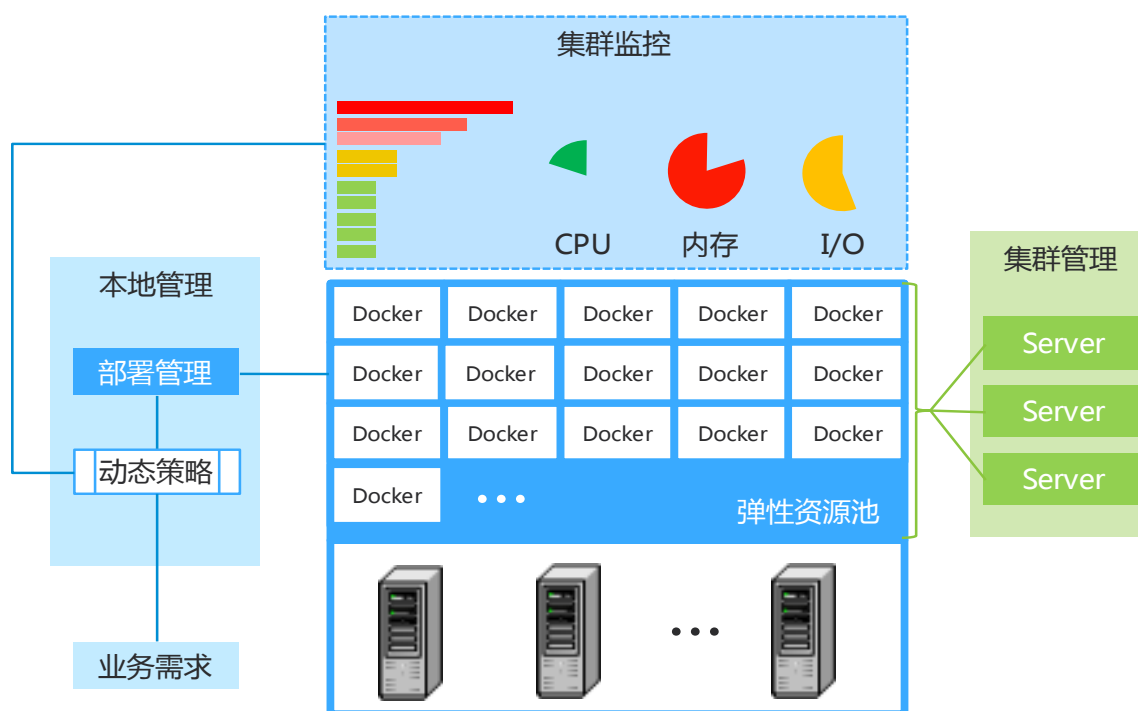


2.4 高效运维

ZENIC 统一控制器的部署技术、升级技术、平滑演进方案、系统监控、故障检测、UI 和运维自动化促进高效运维，它们为保

持网络高可用、优化资源利用率、提升部署效率和扩容改进起到关键作用。

图 2-5 弹性部署



弹性部署是 ZENIC 部署技术的一种基础特性，前文提到的端到端部署、按需灵活组合交付是业务交付角度的技术，弹性部署是资源管理角度的技术。弹性部署以 Docker 容器为基础，使用 Docker 容器作

为计算资源占用形式，容器镜像中装载各种应用组件。通过这种方式很容易在容器化的部署环境中灵活轻量部署，并且拥有非常好的可扩展性。在系统扩容时，这种方式无需改动业务，直接扩容物理资源即

可进行应用弹性伸缩。通过集群监控和动态策略指导部署管理对集群当前的任务部署、运行结构、资源占比等进行调整，以保证所有任务的高效稳定执行和资源的充分利用。

分布式系统升级是提升性能、修改错误或增加新的功能的必要手段。升级分为两类：大版本升级和补丁升级。大版本升级提供在单机环境、分布式集群环境和跨地域集群环境的升级方案，通过对升级进行分规模分层次的升级，解决了在升级过程中新旧版本共存和多层次的兼容性等关键问题，保障业务不中断。热补丁升级通过使用 JVMTI 技术，达到不中断业务对程序功能进行修改，为在线修改 BUG、增加新功能和调试统计提供方法。系统升级中的关键点还包括数据迁移。数据迁移是能够让老数据在新版本中能够识别使用，从而保障兼容版本的平滑升级和扩展性。ZENIC 统一控制器支持大版本升级和热补丁升级。

ZENIC 统一控制器既支持经典网络，也包括 OpenFlow 网络和 NFV 网络等新型网络。当转发设备层有较强的控制能力，设备间按照协议进行交互生成拓扑关系，控制器此时负责配置下发和部分管理工作。当转发设备控制能力很弱，控制器负责处理算路等拓扑计算工作，此时控制器拥有更多的网络状态信息，从而实现更强的控制和网络优化。在网络发展过度期，ZENIC 统一控制器可与现存网管运维系统协同，实现用户网络从传统网络向 SDN 网络的平滑迁移。

ZENIC 统一控制器的 UI 支持基于 WEB /API/CLI 进行管理，直观显示用户的网络设备和拓扑信息，显示控制器的运行状态监控数据，记录详细的日志信息。为客户的运维提供了可视化与脚本的双重管理方式，实时监控系统运行状态，支持系统自动调优，异常情况进行告警，自动及时优化局部网络资源，和用户行为可跟踪。

图 2-6 系统监控统计界面

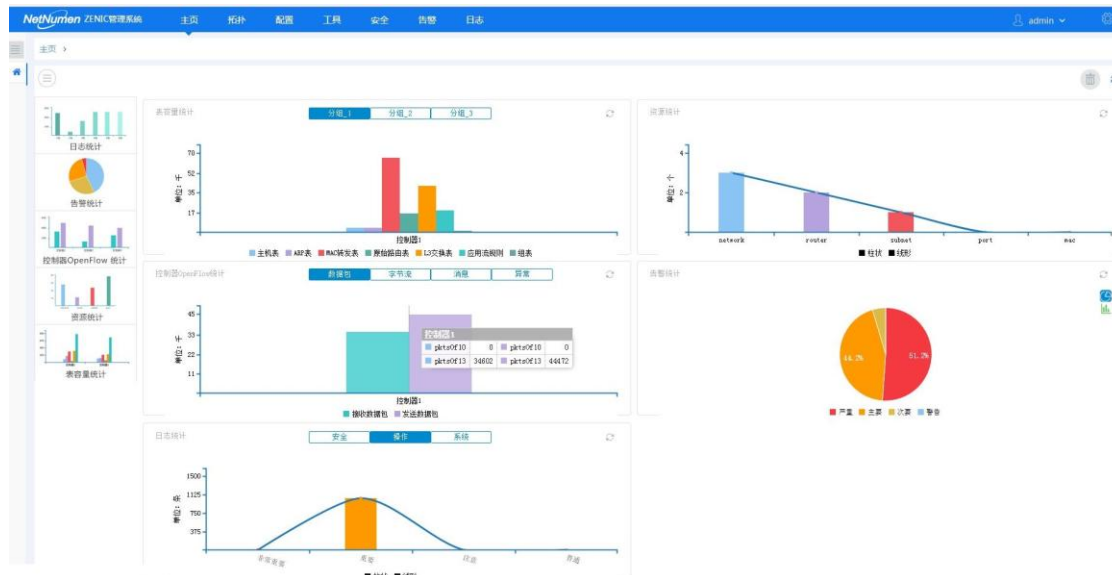


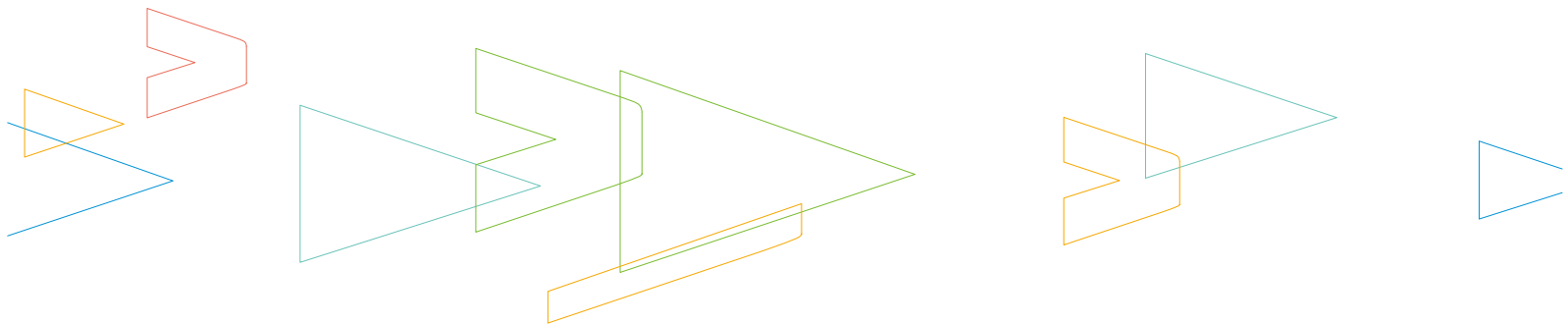
图 2-7 系统配置界面



2.5 高可靠性

控制器环境的高可靠性主要使用控制器

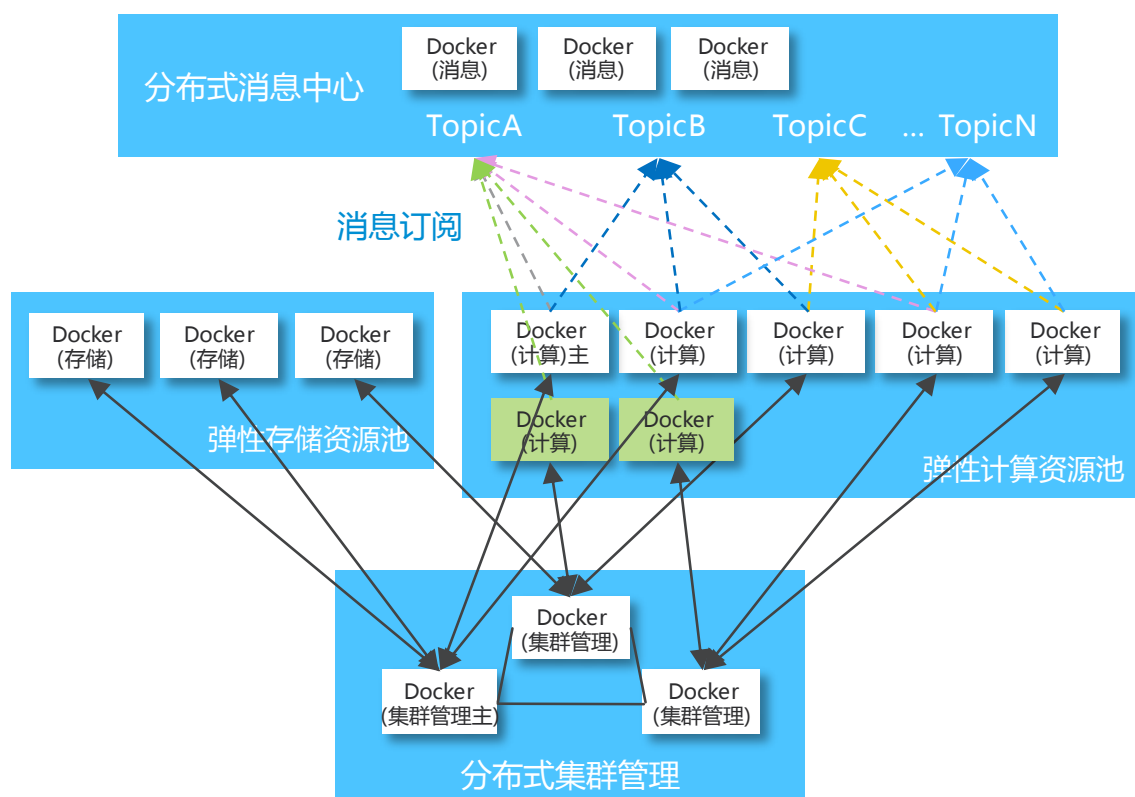
集群机制。多台控制器形成控制器集群，



支持冗余备份和负载分担，当集群的部分成员发生故障时，业务不受影响。控制器能够根据网络规模的扩充而弹性扩展。控

制器的集群机制在计算和存储以及消息机制中均有应用，为分布式系统中的几大核心基础设施提供高可靠性和高性能保障。

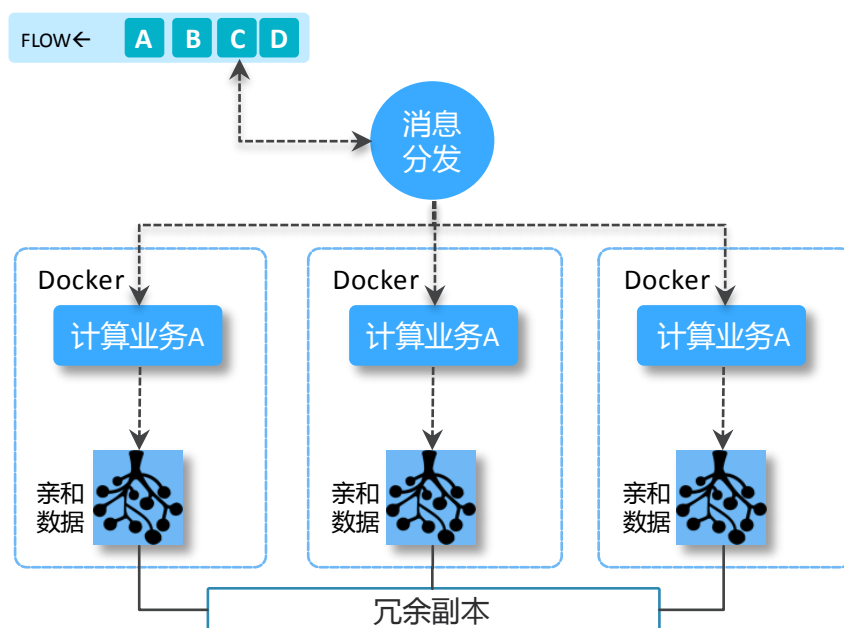
图 2-8 分布式集群管理



独立计算集群提供独立可伸缩计算集群，轻松处理高并发网络事务。设置与特定数据池的亲 and 性，保障数据在本地高速访问。提供多重优化数据访问手段，替换开源控

制器默认数据访问实现，通过多重索引、事务减免、一致性弱化、分片优化等手段，大幅提高部分数据业务的处理性能。

图 2-9 独立计算集群



ZENIC 统一控制器支持异地容灾备份。异地容灾备份可设置进行数据容灾还是应用容灾。数据容灾是应用容灾的基础，提供异地的数据实时备份。应用容灾可以提

供业务不中断服务，在本地被毁坏或不可用时，可以快速切换由异地接管。本地管理通过健康管理组件监视控制器健康状态，及时触发容灾功能切换。

2.6 开放性

ZENIC 统一控制器在开放性方面，包含以下特性：

北向管理接口开放性

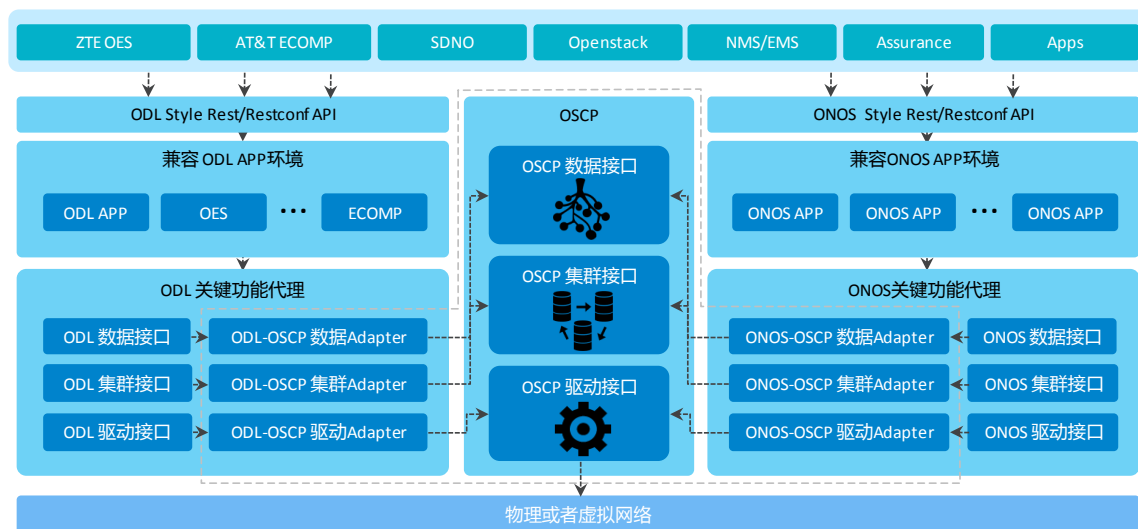
提供主流 SDN 开源产品 ODL 和

ONOS 框架兼容的 Rest/Restconf API，提供嵌入式 API，支持丰富的北向协议，灵活的北向适配能力，对接传统网络管理设施和 SDN 网络管理框架设施。内置丰富的网

络基础应用，方便用户基于此进行上层

APP 的开发。

图 2-10 开源兼容开放接口



南向驱动扩展和智能匹配

可挂接第三方厂商驱动，兼容 ODL 和 ONOS 驱动，设备上线智能挂接最佳驱动版本。南向业务驱动屏蔽了各设备南向协议的实现差异，提高了业务处理的灵活性和可扩展性，同时能满足各设备的差异化定制需求。支持标准的 OpenFlow、NETCONF、OVSDDB 和 SNMP 等协议，能够和业界主流的各厂商设备对接。

ODL 和 ONOS 兼容的 APP 环境

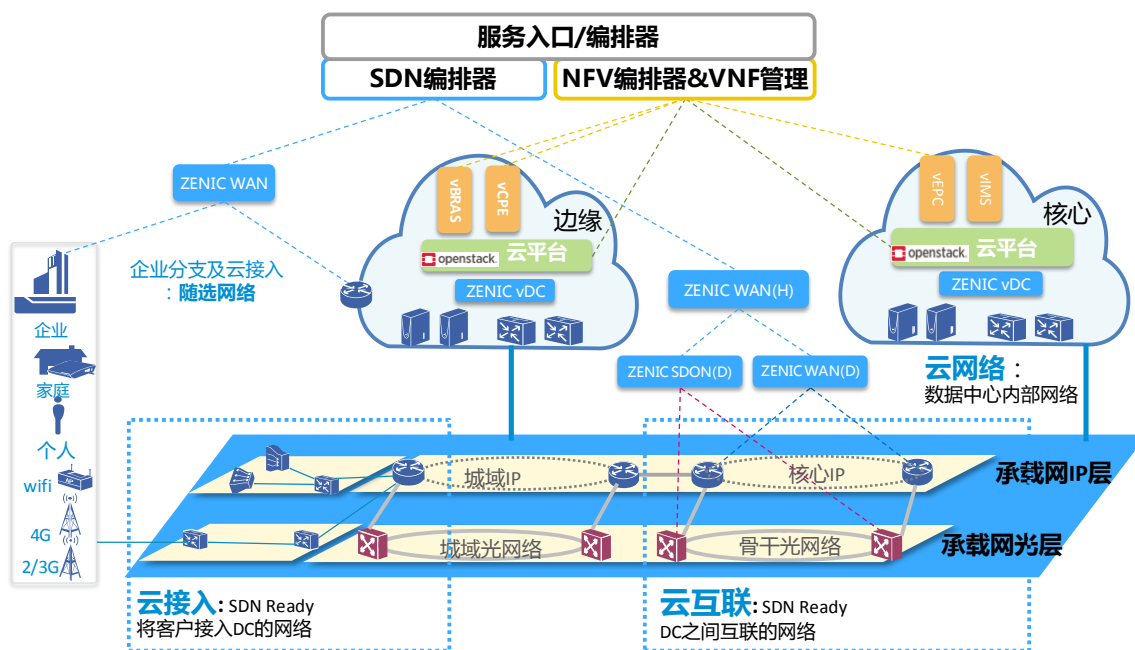
基于 OSCP 的统一控制器，提供二次开发开放平台设施，可用于开发和部署兼容 ODL 和 ONOS 的内置 APP。

通过以上这些特性，ZENIC 统一控制器易于兼容和集成到管理层的各种主流开源平台架构中，它通过 ODL 兼容环境来植入支持和 ODL 对接的开源平台组件，并通过北向接口与编排系统、分析保障系统、资产系统完成信息交换。

3 ZENIC 统一控制器场景应用

3.1 ZENIC 统一控制器的位置

图 3-1 ZENIC 统一控制器在承载解决方案中的位置



ZENIC 统一控制器在融合多业务场景、适应不同架构的应用、增强多模型之间的互通等方面为客户解决多控制器带来的种种困难，实现资源和服务按需网络，全局、动态保障端到端网络质量，助力客户有效降低 OPEX 和网络的灵活演进和敏捷控制，

提升客户竞争力。ZENIC 统一控制器面向未来整体解决方案，以云为基础，DC 为核心，网随云动，实现网络的开放化、简单化、敏捷化，向着未来网络平滑演进。图 3-1 是 ZENIC 统一控制器在整体解决方案中的位置。

3.2 ZENIC 统一控制器在 WAN 的应用

ZENIC WAN 主要用于运营商网络，包括 IPRAN、DCI、IP+光协同、随选网络等场景，ZENIC WAN 控制器提供多层多域多厂商协同能力，支持端到端业务快速开通，路径计算和流量调优，通过集中控制实现自动化，达到简化运维和减低运维成本的目的。ZENIC WAN 作为多场景控制器，主要包括以下应用场景：

✚ IPRAN 场景

在 IPRAN（无缝 MPLS）场景下，ZENIC WAN 控制器支持以下功能：

- 1) 层次化控制器，每个网络域部署域控制器（Domain Controller），通过层次化控制器（Hierarchy Controller）实现跨域协同；
- 2) 跨域路径计算和优化，H-Controller 基于多个域拓扑生成抽象拓扑信息，计算端到端路径，并路径分解下发给每个域控制器，D 域控制器负责域内路径计算，H 控制器完成跨域端到端路径计算；
- 3) 端到端 VPN 业务开通，支持 L2VPN、L3VPN 业务，H 控制器分解 APP 下发的业务参数，分别

下发给相关的域控制器，域控制器完成本域 VPN 业务配置，从而实现端到端业务快速部署；VPN 业务支持 Hub-Spoke 模型；

- 4) 支持 vRR，实现 VPN 路由跨域反射功能；
- 5) 支持维护窗及预计算功能。

✚ DCI 场景

在 DCI（数据中心互联）场景下，ZENIC WAN 控制器支持以下能力：

- 1) DC GW 和 PE 设备松耦合部署，支持 VLAN 或 VxLAN 接入，增加组网的灵活性；
- 2) L3VPN 业务开通，支持租户 VNI 1:1 映射到 VRF；
- 3) 通过 PBTS/BGP-FS 导流策略实现租户的差异化服务；
- 4) 支持采用自动带宽方式实现全网流量调优；
- 5) 支持 TE 路径的人工规划；
- 6) 支持分段路由（Segment Routing）；

✚ IP+光协同场景

在 IP+Optical 场景下，ZENIC WAN 控制

器支持以下能力：

- 1) 支持通过层次化方式实现 IP+光协同，H-Controller 负责 IP+光协同；
- 2) 支持 GMPLS-UNI 和 非 GMPLS-UNI 两种协同方式；
- 3) 支持多层拓扑管理和可视化呈现；
- 4) 支持 VTELINK 规划、带宽扩缩容；
- 5) 支持多层保护协同，支持多层路径分离；
- 6) 支持多层 BoD 及 Auto-BoD；
- 7) 支持带宽日历及预计算功能；
- 8) 支持多层流量 Bypass；

随选网络场景

在随选网络场景下，ZENIC WAN 控制器支持以下能力：

- 1) 支持 Site2Site、Site2DC、Site2Internet 多种方式；
- 2) 支持 VxLAN、GRE、VxLAN over IPSEC 或 GRE over IPSEC 多种隧道；
- 3) 支持设备-控制器 netconf 连接及安全认证。

3.3 ZENIC 统一控制器在光网络的应用

ZENIC SDON 控制器主要应用 OTN 网络，实现实时地为用户灵活地调度和分配 OTN 资源，以提供 OTN 优质传送服务，从而满足多样化的网络服务发展需要。ZENIC SDON 控制器主要特点包括：

智能专线预约建删

- 1) 实时或预约带宽服务；
- 2) 系统自动按时发放业务；
- 3) 快速批量处理专线需求；
- 4) 大客户自助管理提升体验；

按需带宽调整，充分利用网络资源

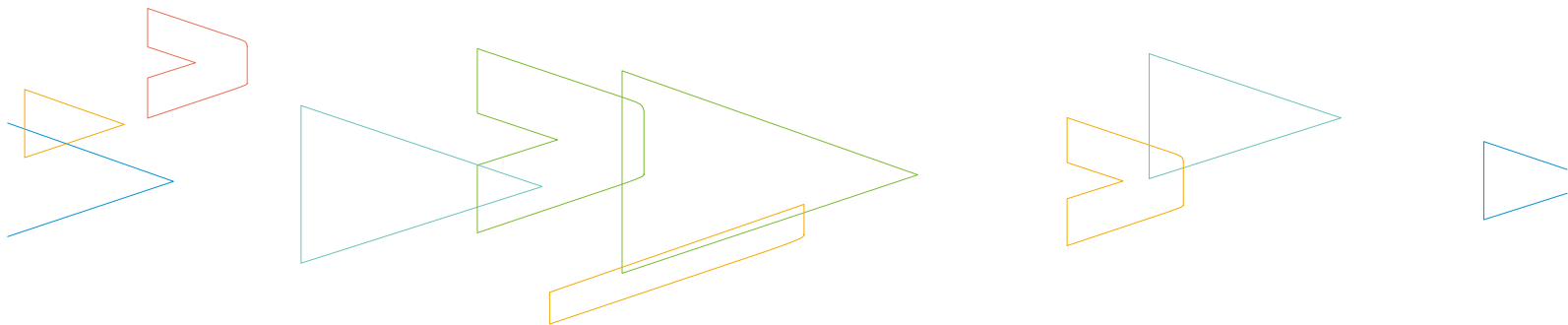
- 1) 支持多层业务调整；
- 2) 支持实时或者周期性带宽调整；

灵活的业务路由策略

- 1) 支持最小代价、最少跳数、最低时延、负载均衡策略；
- 2) 包含和排斥特定网络资源；
- 3) 支持路由间无关性策略，包括节点、链路和 SRLG 无关；
- 4) 支持根据光层性能约束选择路由；

提升运维自动化效率

- 1) 光纤割接和站点整改的业务迁移处理；



- 创建割接计划：创建割接组-->添加割接前业务（计划删除的业务）-->创建割接后业务（计划添加的业务）-->割接-->回滚；
- 割接模式：割接模式包括人工和自动；
- 自动割接前校验：在进行割接操作前，系统会对割接计划和割接组进行校验（校验割接前业务是否存在，割接后业务计划占用的资源是否可用）操作。

2) 网络资源全局监控

- E2E 业务状态监测：ZENIC SDON 控制器给 APP 实时上报业务的状态，其中业务的

状态包括：发生告警，发生故障，正常状态。

- 性能监测：ZENIC SDON 控制器对性能进行监测：性能下降通知事件上报，采集业务流量的各参数（误码率、抖动、丢包率、流量、吞吐量等）。
- 告警实时监测：接收上报的资源 and 业务告警，进行告警分析。

光虚拟专网 OVPN

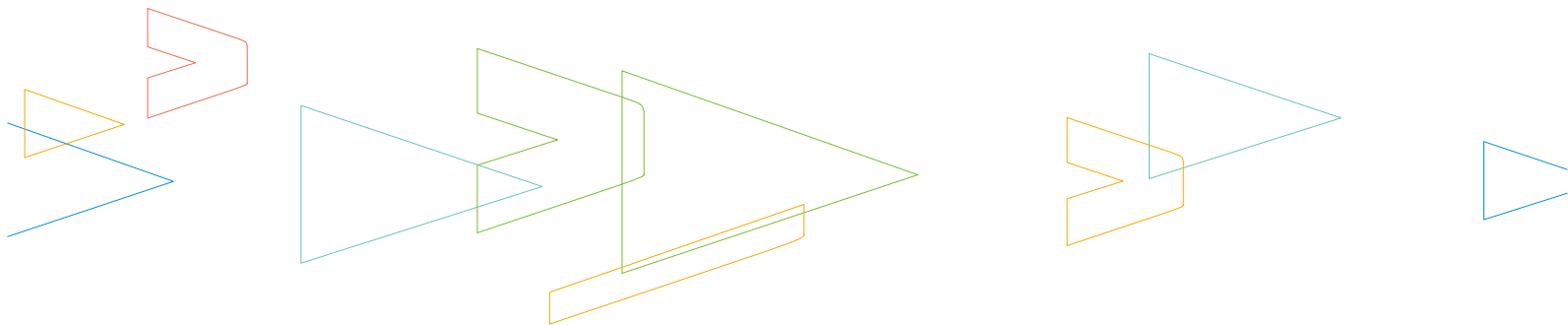
- 1) 支持租户的网络资源划分；
- 2) 支持租户在划分好的网络资源情况下，进行虚拟网业务的调度。

3.4 ZENIC 统一控制器在 PTN 的应用

为满足电信级运营的组大网需求，ZENIC SPTN 控制器采用层次化控制的技术架构，包含域内控制器（Domain Controller）以及层次化域间控制器（Hierarchy Controller）。控制器之间资源协同调度应通过标准化南北向接口实现。上层 H-Controller 通过调用 D-Controller 或下层 H-Controller 提供的北向接口，完成

全网的协调和管理，实现网络资源跨域的协同控制。H-Controller 与位于本层的 D-Controller 和下层的 H-Controller（若有）通过北向接口实现信息交互。

基于 ZENIC 统一控制器架构的 D-Controller 实现域内 SPTN 的业务控制和编排功能，同时可以通过 EMS 将现网 PTN 网络能力进行抽象，对 D-Controller 开放网



络能力，使得 D-Controller 能够对现有 PTN 网络能够进行控制，实现现网 PTN 平滑演进到 SPTN。H-Controller 实现跨域 SPTN 的业务控制和编排功能，满足跨域跨厂家的业务调度需求。应用层与现网综资系统融合，通过调用控制层提供的北向接口来对网络实施操作，实现从工单系统到转发面的端到端业务发放。主要提供的应用场景：

快速提供 BoD 业务

集团客户业务存在实时性 BoD 需求，如快速开通、带宽调整、业务迁移等；用户通过 Web/APP Client 自行定制业务，由多域控制器协同各单域控制器快速响应用户需求，满足业务对带宽突发性需求，业务开通和调整时间由当前的数月缩短至数秒，极大的提升用户体验。

网络分片

基于统一控制器架构的 ZENIC SPTN Controller 可以通过抽象网络资源对最终客户进行虚拟化划分，完成网络资源切片。对于同一个物理网络，可以抽象出三个独立的逻辑网络（分别对应移动回传、集客和家客）供不同的用户使用。用户可以根据自身业务需求，采用不同的控制方案对其网络资源进行控制。

传送网和应用层协同

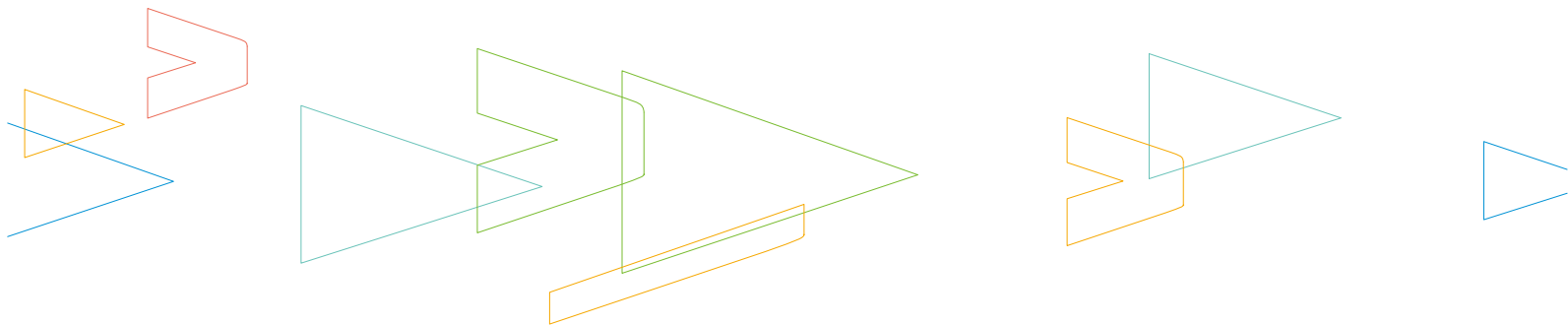
在传统网络中传送层和应用层相互隔离，传送网络相对封闭，不能适应动态业务的灵活管理需求。SPTN 引入控制器后改变了这一现状，通过统一控制器的标准化北向接口将网络层提供开放式的 API 给上层应用，上层应用可以根据网络资源情况调整业务，从哑管道变成智能管道，做到传送层与应用层的协调。

3.5 ZENIC 统一控制器在 DC 的应用

随着虚拟化技术成熟度逐渐完善，虚拟化技术在提供资源利用率、推进工作方式变革等方面的优势也逐渐凸显。相应地，IDC 网络需做好网络资源虚拟化，实现“云”和“网络”资源的统一规划部署和调度，因此中兴

通讯 ZENIC vDC 控制器实现云管理平台与网络管理平台的融合，提供统一的资源规划和部署，以便快速构建新型的虚拟化数据中心。

Overlay 网络，在传统 IP 网络上构建



SDN Fabric

Overlay 是一种网络架构上叠加的虚拟化技术模式，可以在对基础网络不进行大规模修改的条件下，实现应用在网络上的承载。中兴 ZENIC vDC 控制器通过 Overlay 网络来构建数据中心基础网络架构，具备以下优点：

- 1) 利用 VxLAN 构建 Overlay 网络，承载网络无特殊拓扑限制，IP 可达即可；对现网络改动较小，保护用户现投资；
- 2) 通过 VxLAN 承载大二层网络，承载网络无需大量 VLAN Trunk，简化了网络结构，避免了环路、广播风暴的风险；
- 3) 支持虚拟机灵活迁移，网络策略动态跟随；
- 4) 通过主机/ARP 代理学习，消除了广播、未知单播的泛滥；
- 5) 通过 SDN 进行隧道管理，转发控制，可以实现分布式路由转发，优化转发路径。

可视化，优化网络调度

ZENIC vDC 控制器是中兴通讯自主研发的 SDN 控制器，可以提供设备接入管理、网络拓扑自动发现、转发路径计算、故障诊

断、流量工程等可视化管理，优化网络的调度。

- 1) 资源情况一目了然，一切尽在掌握：用图形化界面掌握 VLAN、物理端口、IP 地址、MAC 地址等资源使用情况，一目了然。
- 2) 多角度实时流量管理：多种实时流量管理视图；基于历史流量数据生成基线；实时流量信息与基线对比，流量异常自动触发告警。
- 3) 全方位网络运维管理，端到端故障诊断：提供系统资源查看、流表数量管理、流量管理、日志、告警、交换机及资源管理等；控制器、转发面设备、业务等全面的告警；通过网管提供的报文构造工具，结合 OpenFlow 的流表控制能力，采用逐跳报文收发，快速诊断出故障节点。

云管理平台集成，自动化部署网络服务

ZENIC vDC 控制器支持基于 REST/RESTCONF 的开放 API 接口。用户可以通过云管理平台，比如 OpenStack，创建虚拟租户、网络资源，而 OpenStack 平台利用 Neutron Plugin 调用 ZENIC vDC 控制器的北向 API 接口，创建/维护租户、网

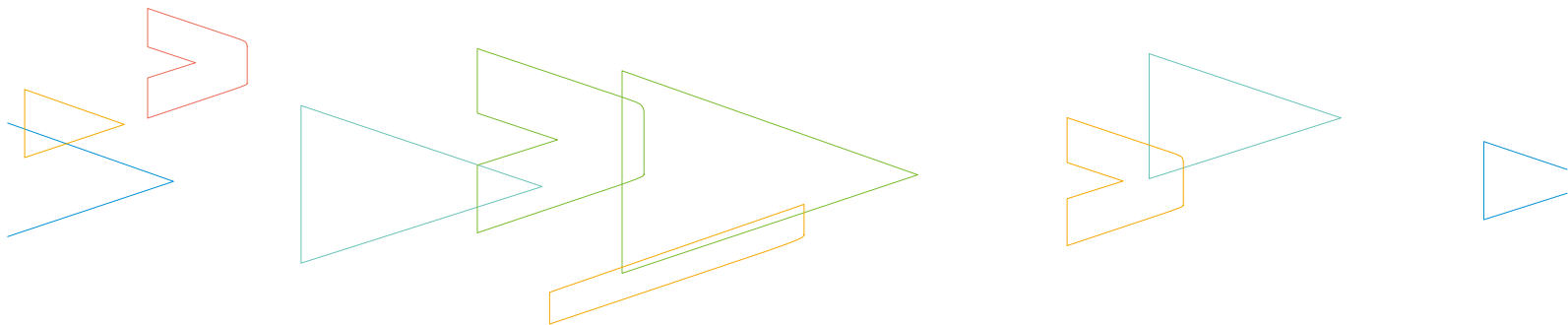
络、子网、端口等网络资源对象，由 ZENIC vDC 控制器实现网络资源对象的自动化部署，部署过程中无需人工参与。中兴通讯弹性 vDC 网络解决方案，可以支持异构云管理平台、异构 Hypervisor 的资源池管理。

业务链，定制化编排网络服务

传统 IDC 中，增值服务在网络部署阶段已经决定了服务的顺序和种类，无法满足用户自定义网络服务的需求。而在虚拟化数据中心中，租户会根据实际的业务模型，动态选择服务类型（比如 FW、LB、VPN 等），并对服务的执行顺序进行编排。中兴通讯 ZENIC vDC 控制器，利用业务链技术，定制化编排网络服务，满足用户的个性化需求。

- 1) 业务编排层负责进行业务链的编排以及 VNF 的部署；
- 2) VNF 部署采用标准 OpenStack 接口；
- 3) 业务链的定义，包括了业务分类（根据报文特征区分业务分类）和服务链（编排层确定的业务流量路径）；
- 4) 业务链编排好，最终通过 ZENIC vDC 控制器下发转发流表，实现转发面的业务链服务。

基于中兴通讯在数据中心建设和数据通信方面的技术积累，中兴 ZENIC vDC 控制器提供开放、灵活的能力，可助力运营商、政企客户构建新型的虚拟化数据中心网络。





未 来 ， 不 等 待



中兴通讯股份有限公司
ZTE CORPORATION

深圳市科技南路 55 号中兴通讯大厦

邮编: 518057

Web: www.zte.com

Tel: +86-755-26770000

Fax: +86-755-26771999

