

ICS 33.030
M 21



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3053-2016

基于 FDN 的宽带网络接入服务器 技术要求

Technical specification for Broadband Network Access
Server in Future Data Network

2016-04-05 发布

2016-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语和定义.....1

4 宽带接入服务器 BNAS 现状和需求.....3

5 基于 FDN 的宽带接入服务器架构.....4

6 基于 FDN 的 BNAS 接入节点技术要求.....7

7 基于 FDN 的 BNAS 控制面技术要求.....11

8 基于 FDN 的 BNAS 应用场景.....15

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国电信集团公司、中兴通讯股份有限公司、中国移动通信集团公司。

本标准主要起草人：陈华南、袁 博、张 征、魏月华、吴 波、李 晨。

基于 FDN 的宽带网络接入服务器技术要求

1 范围

本标准规定了基于FDN的宽带网络接入服务器技术要求，包括基于FDN的宽带网络接入服务器接入节点需求、控制面技术要求、基于FDN的BNAS应用场景。

本标准适用于基于FDN的宽带网络接入服务器。

2 规范性引用文档

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

FDN 体系架构

基于 FDN 的宽带多业务网络虚拟化技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

宽带网络接入服务器 Broadband Network Access Server

面向宽带网络应用的新型接入网关，位于骨干网的边缘层。

3.2

业务路由器 Service Router

业务路由器主要作为针对大客户的专线接入网关、MPLS VPN PE 设备以及组播业务网关。

3.3

BNAS 接入节点 BNAS Access Nodes

BNAS 接入节点作为 FDN 网络中最靠近用户的接入设备，完成宽带用户网络流量转发功能。

3.4

BNAS 宽带接入服务 BNAS Access Service

BNAS 服务之一，BNAS 宽带接入服务可提供 PPPoE、DHCP、802.1X 等一个或多个宽带接入协议处理的功能服务，并为宽带用户提供认证、计费、授权等用户管理功能。包括 BNAS 内容感知服务、BNAS 策略控制服务、BNAS AAA 服务等。

3.5

BNAS 内容感知服务 BNAS Content Perception Service

BNAS 服务之一，为宽带用户提供 TCP/IP 应用层解析、转换、应用层流量策略等增值服务，支持根据提供的不同内容感知服务类型再分类。包括 BNAS 安全服务，BNAS 视频服务等。

3.6

BNAS 策略控制服务 BNAS Policy Control Service

YD/T 3053-2016

BNAS 服务之一，为宽带用户定义网络流量策略，BNAS 策略控制服务支持改变宽带用户流量在BNAS 接入节点的转发行为。

3.7

BNAS 控制面 BNAS Control Plane

包括宽带接入服务、内容感知服务、策略控制服务等，是各类 BNAS 服务的集合。

3.8 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

AAA	Authentication, Authorization, Accounting	认证，授权，计费
BNAS	broadband network access server	宽带网络接入服务器
BRAS	Broadband Remote Access Server	宽带远程接入服务器
BSC	Base Station Controller	基站控制器
BTS	Base Transceiver Station	基站收发台
CGN	Carrier-Grade NAT	运营商级 NAT
CR	Core Router	核心路由器
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol	动态主机配置协议
DPI	Deep Packet Inspection	深度包检测
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer	数字用户线路接入复用器
FDN	Future Data Network	未来数据网络
IP	Internet Protocol	互联网协议
IPTV	Interactive Personality TV	交互式网络电视
L2TP	Layer Two Tunneling Protocol	第二层通道协议
MSE	Multiple Service Edge	多服务边缘设备
MSTP	Multi-Service Transport Platform	多业务传送平台
NAT	Network Address Translation	网络地址转换
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
PPPoE	Point to Point Protocol over Ethernet	以太网点对点协议
QoS	Quality Of Service	服务质量
SR	Service Router	业务路由器
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
VoIP	Voice over Internet Protocol	互联网语音协议
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网络
WAG	WAP Gateway	无线网关
WAP	Wireless Application Protocol	无线应用协议
WIFI	Wireless Fidelity	无线局域网

4 宽带接入服务器 BNAS 现状和需求

在传统宽带承载网络中，BNAS 设备负责接入和管理宽带接入用户。在传统的宽带承载网中 BNAS 位于网络的汇聚层或者接入层，BNAS 把所有功能服务集中在物理上独立的单台 BNAS 设备中，提供路由和 VPN 等基础网络互联功能、PPPoE 等宽带接入认证计费授权服务、以及 DPI 等内容感知业务多种增值服务。

传统的 BNAS 设备架构包括控制面和转发面两个部分，控制面和转发面共存于物理上独立的单台 BNAS 设备上，不同的硬件分别执行控制面和转发面的功能。控制面主要用于网络协议的交互处理、设备管理以及业务的控制功能，控制面处理完网络协议的交互后，根据处理的结果生成不同网络数据流量的转发规则，并把相应的规则下发到转发面，转发面下发的网络处理规则和要求转发接受到的网络数据报文，同时支持数据报文内容的处理，以及根据控制面的要求进行转发行为的控制。如图 1 所示，宽带接入协议（例如 PPPoE 协议）报文终结于 BNAS，需要转发处理的报文则通过 BNAS 转发到其他设备。

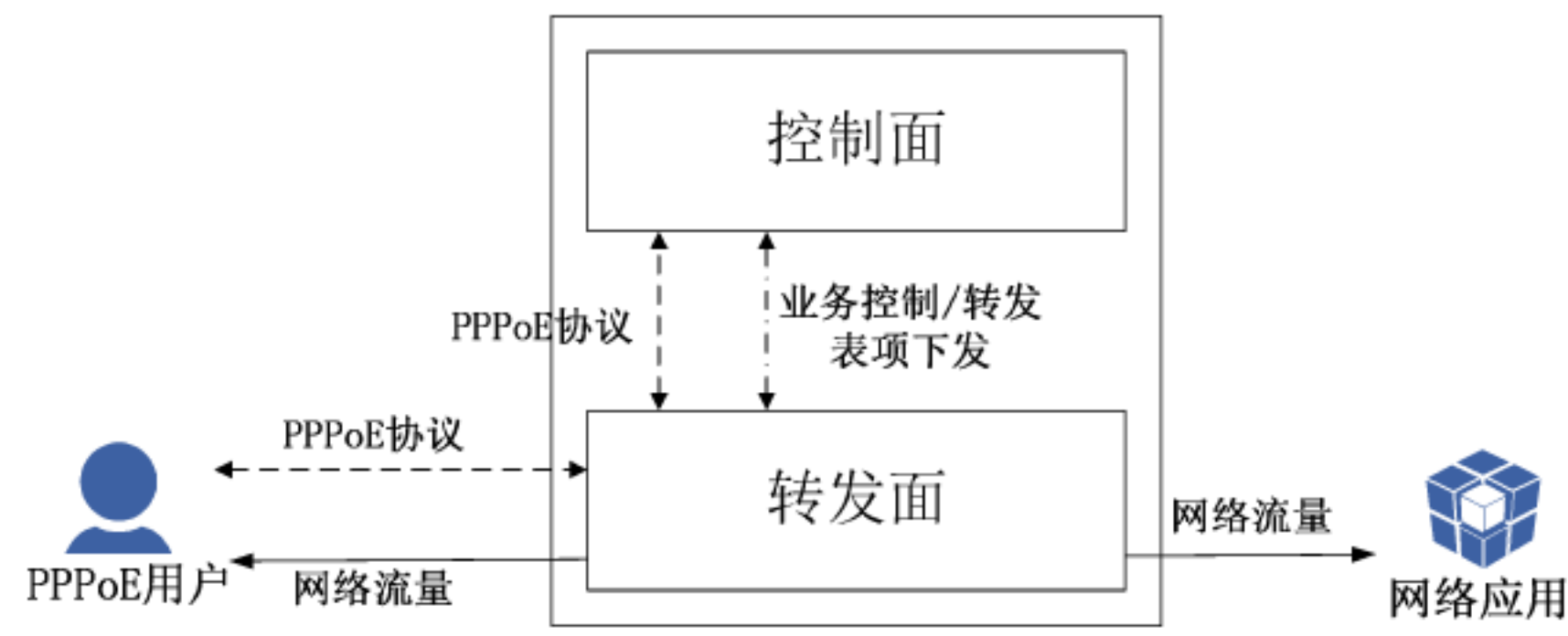


图 1 传统 BNAS 控制面和转发面

随着固网和移动互联网宽带的蓬勃发展，传统 BNAS 设备把所有增值服务集中在同一台物理 BNAS 设备上的实现已经不满足网络的发展需求：

- 宽带网络中各类固定和移动宽带用户终端数量显著增加，同时每宽带用户所享有的带宽也有了明显提高，运营商频繁对 BNAS 扩容以适应宽带网络的飞速发展。扩容必须购买所有 BNAS 支持的服务，消耗了巨大的网络建设成本，同时城域网内每台 BNAS 承载的宽带用户容量却严重不均衡，带来巨大的设备资源空置浪费。在 FDN 网络中，运营商希望 BNAS 向着降低网络建设成本和资源合理利用发展，把原本由 BNAS 单独完成的部分服务独立为多个 BNAS 共享的统一服务。通过多台 BANS 共享的统一服务可以显著降低 BNAS 的软件成本，同时也有助于全局管理多台 BNAS 的宽带用户，提供 BNAS 之间的资源均衡。
- 随着虚拟运营商的出现和智能管道业务的开展，需要宽带承载网络向“应用驱动网络”的灵活架构转变，对 BNAS 设备的要求也越来越高。互联网应用和运营商自营业务等各类网络增值应用服务可以对 BNAS 的转发行为灵活定制。BNAS 无法在维持一定性能和稳定性的同时融合那么多增值服务，这些服务应作为外部服务提供。
- 传统 BNAS 设备集中支持过于复杂的业务应用服务，应用服务类型和性能受到过高的软硬件耦合程度的限制，容易产生性能瓶颈，也容易造成故障点

FDN 网络中的 BNAS，应有助于宽带网络中快速部新业务并降低网络建设软硬件成本、简化业务配置和管理维护，提升网络功能虚拟化能力、实现软硬件松耦合，同时也应支持进一步提升网络虚拟化、

YD/T 3053-2016

资源池化能力。FDN 网络中的 BNAS 采用了虚拟化服务的思想，支持 FDN 的思想。在实际部署中，运营商可以根据不同的原则把具有一组 BNAS 接入节点归属于一组相同的 BNAS 服务管理。

5 基于 FDN 的宽带接入服务器架构

5.1 基于 FDN 的宽带网络需求

为了适应宽带网络的发展趋势，宽带网络应可动态定义服务，并且向着更弹性、更灵活的方向发展。如图 2 所示，宽带网络中服务与转发分离，不同的宽带增值服务作为服务在城域网独立，BNAS 等路由设备可以挂接在服务为不同用户提供增值服务。

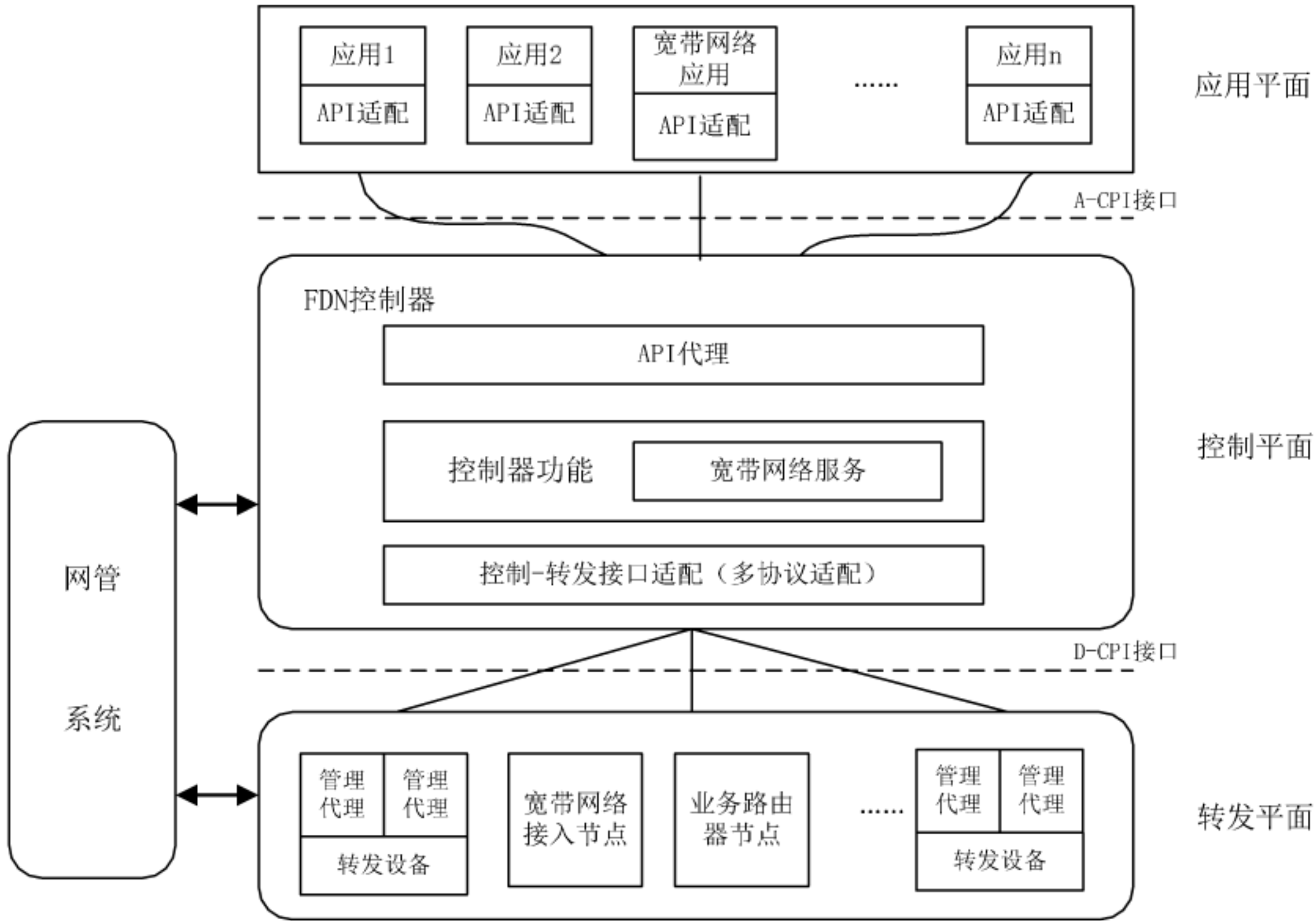


图 2 FDN 中宽带网络架构

在 FDN 网络中，宽带网络服务可以以虚拟化形式存在，可以根据部署方式决定软件的部署位置，具有一定的灵活性。在 FDN 网络中，对于涉及 TCP/IP 4~7 层的网络业务应用的内容感知业务，例如 CGN、防火墙、DPI、Cache、智能管道等业务，宽带用户的数据流量在 BNAS 接入节点支持按照定义转发路径依次送到不同内容感知业务服务进行处理。

图 3 所示是 FDN 体系架构，FDN 体系架构请见 YD/T 0978-2013。本文所描述的部分主要集中在左半部分 FDN 控制器方面，虚拟化内容和技术要求，见 YD/T 0730-2015 。

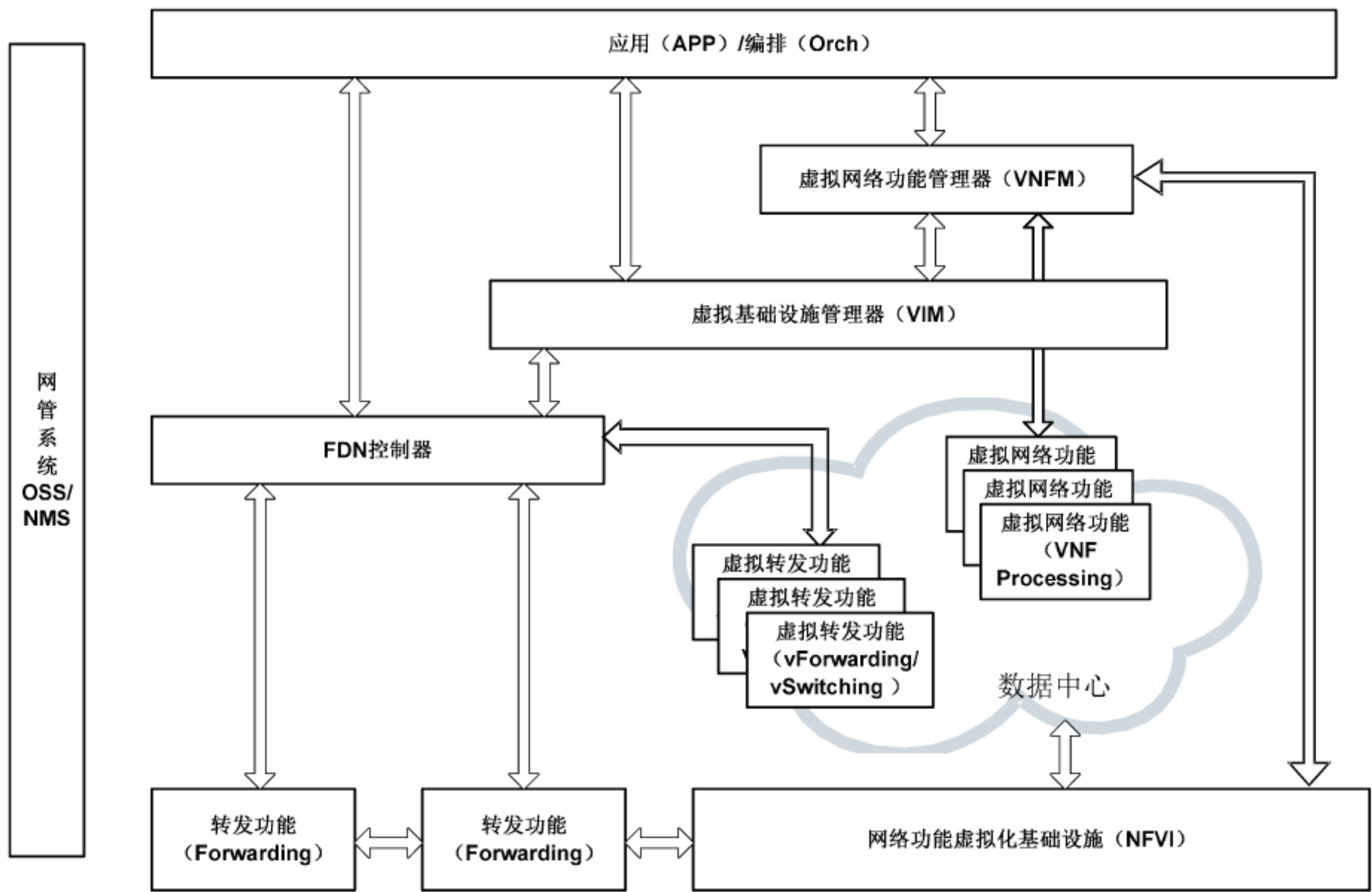


图 3 FDN 体系架构

5.2 基于 FDN 的 BNAS 架构

基于 FDN 的宽带网络中，BNAS 分为两种功能实体，BNAS 接入节点位于承载网络接入边缘，不同的 BNAS 服务为多个 BNAS 接入节点提供共享的增值服务。BNAS 接入节点仅提供路由和 VPN 等基础二三层网络互联互通的功能，而其他功能，例如传统 BNAS 的宽带接入功能，虚拟化为宽带接入服务部署在 FDN 控制器中。

FDN 宽带网络中，BNAS 应是弹性可定义。BNAS 支持软硬件的松耦合，支持便捷的在 BNAS 接入节点上新增或者删减数据转发和处理相关的服务，BNAS 接入节点和提供增值服务的 BNAS 服务通过网络连接，支持 BNAS 接入节点在提供不同服务的 BNAS 服务上动态挂载和卸载。同时，提供增值服务的 BNAS 服务软硬件资源被分布式的接入节点共享，服务也可以统一控制分布式接入节点的转发行为。通过这种架构，当宽带接入网络扩容需要获知需要新增服务时，这种灵活的 BNAS 架构可以迅速响应、实现快速升级和扩容。

如图 4 所示，为了满足 FDN 网络中分布式 BNAS 宽带接入和虚拟化处理的需求，位于 FDN 网络不同位置的 BNAS 接入节点和共享的 BNAS 服务节点构成了 FDN 网络中的逻辑 BNAS，逻辑 BNAS 的分布式架构定义如下：

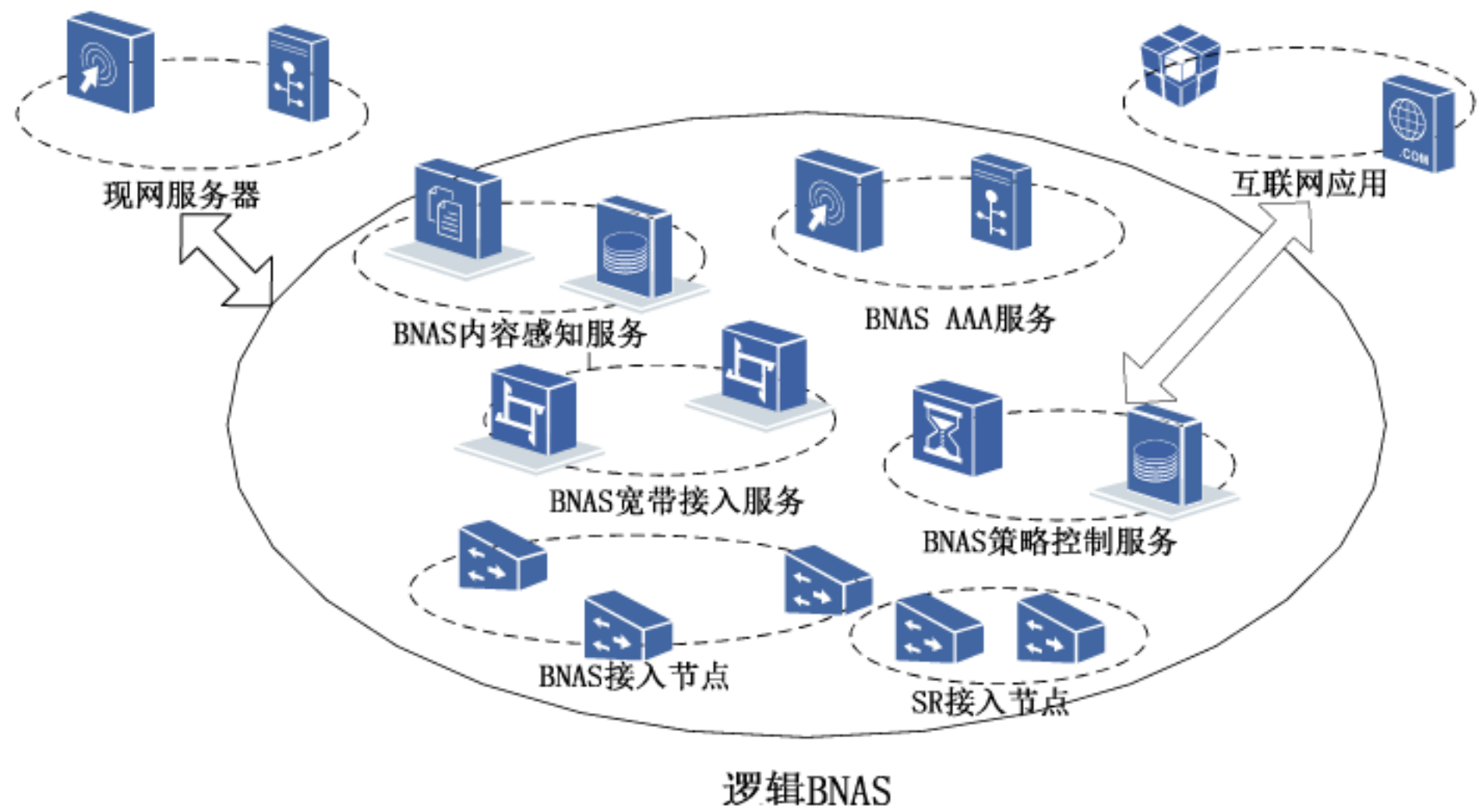


图4 FDN网络中的逻辑BNAS

- a) BANS 接入节点和传统 BNAS 处于同一网络层次，负责接入宽带用户，可选提供路由和 VPN 等 TCP/IP 二三层基础网络互联业务，BNAS 接入节点负责接入并转发宽带接入用户流量，把符合条件的宽带用户协议和流量送到不同的 BNAS 服务。
- b) SR 接入节点同样作为网络接入层面最为传统的路由设备，同样提供路由、VPN 等 TCP/IP 二三层基础网络互联业务。
- c) BNAS 服务是物理独立的设备或是虚拟在服务器上的逻辑服务实体，根据提供给宽带用户的不同服务类型分为 BNAS 宽带接入服务、BNAS 内容感知服务等多种服务。
- d) 传统 BNAS 的 PPPoE、DHCP、Radius Client、L2TP 等宽带接入功能由单个或者多个 BNAS 宽带接入服务提供宽带接入服务；BNAS 宽带接入服务接受 BNAS 接入节点转发的用户宽带协议并进行状态处理，处理完毕后把处理结果下发到 BNAS 接入节点，再由 BNAS 接入节点依据下发的内容完成宽带用户的流量转发功能。
- e) BNAS 内容感知服务提供一个或多个涉及 TCP/IP 4~7 应用层内容感知服务，例如 DPI、视频 Cache 等。
- f) BNAS AAA 服务，为宽带用户提供 AAA 等认证、计费、授权功能，在 FDN 宽带网络中，AAA 和 BNAS 宽带接入服务交互，认证后用户授权策略通过 BNAS 宽带接入服务下发到 BNAS 接入节点。
- g) BNAS 策略控制服务为宽带用户定义网络流量的转发策略。BNAS 策略控制服务支持接受其他 BNAS 服务定义的宽带用户流量策略，支持对 BNAS 接入节点和其他 BNAS 服务下发策略。BNAS 策略控制服务提供互联网应用接口用于与互联网应用对接，互联网应用可以通过该接口对 BNAS 接入节点的特定流量进行转发和策略的控制，实际上为 BNAS 接入节点提供互联网应用控制服务；如图 5 所示，互联网应用接口接受互联网应用的调度指令，并翻译为 BNAS 接入节点可以识别的指令，通过和 BNAS 接入节点之间接口下发到 BNAS 接入节点，由 BNAS 接入节点执行。

FDN 网络中提供增值的业务服务应支持多个 BNAS 接入节点共享，能够动态的在服务挂载或卸载。BNAS 接入节点支持业务链的转发流程，并且在业务链流量转发过程中，BNAS 接入节点支持信任策略节点对宽带用户控制数据和转发数据进行合适的业务编排定义，把符合条件的流量送到特定的内容感知服务处理。

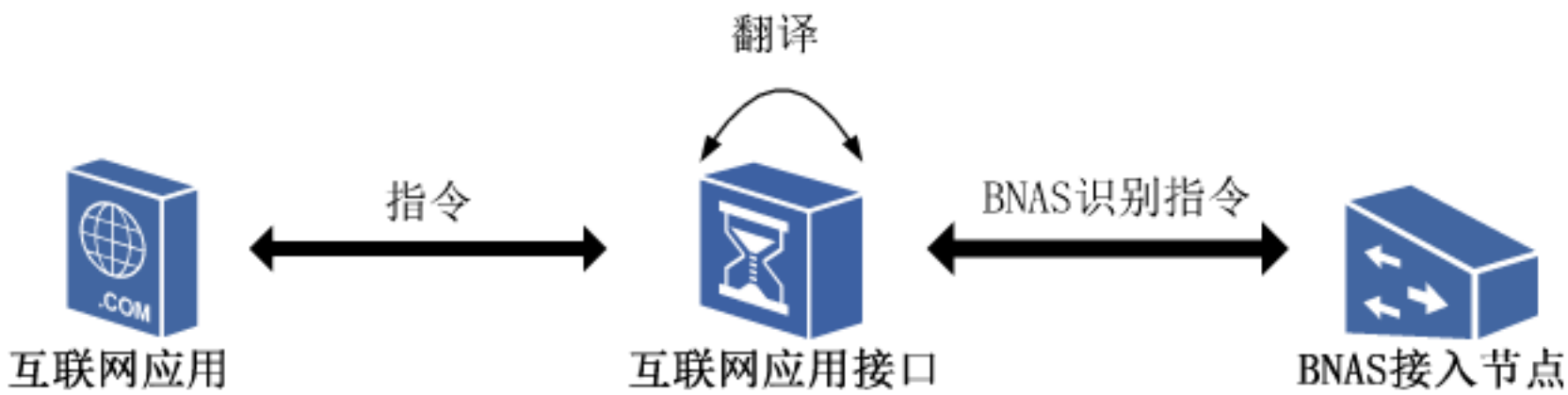


图 5 互联网应用接口

6 基于 FDN 的 BNAS 接入节点技术要求

6.1 BNAS 接入节点注册

FDN 网络中，BNAS 接入节点简化了传统 BNAS 的功能，在未注册宽带接入服务时，BNAS 接入节点仅提供基于路由、VPN 的 TCP/IP 二三层网络互通等基础转发服务；BNAS 接入节点注册 BNAS 宽带接入服务时，可以由 BNAS 接入节点主动发起，或者由 BNAS 服务直接或通过第三方（例如网管或 BNAS 策略控制服务）间接向 BNAS 接入节点下发配置指令，为 BANS 接入节点提供宽带接入服务。当 BNAS 接入节点注册成功后，BNAS 接入节点把符合服务要求的指定业务流量送到服务。

如图 6 所示，当 BNAS 宽带接入服务未定义 BNAS 接入节点的 PPPoE 接入功能时，BNAS 接入节点只支持基础的网络互通功能，BNAS 接入节点会丢弃宽带用户的 PPPoE 协议报文。当接入节点注册成功宽带接入服务功能后，BNAS 接入节点会识别 PPPoE 这种宽带接入协议并将对应的协议报文送到 BNAS 宽带接入服务。

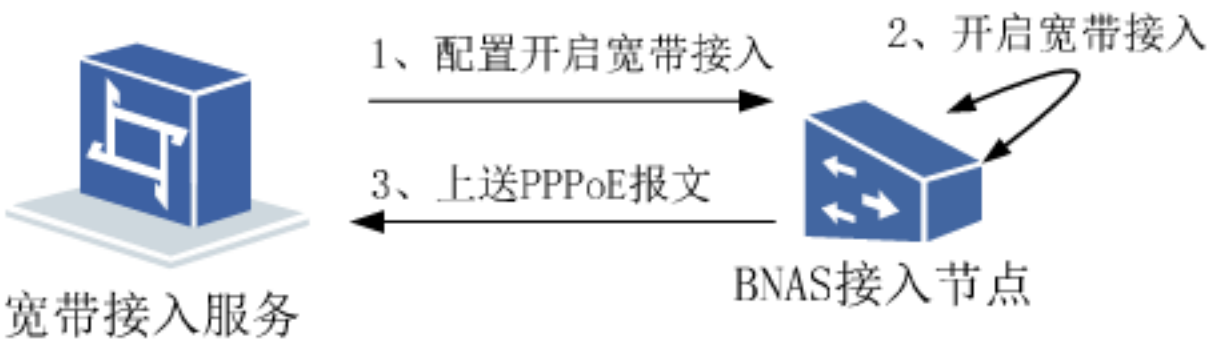


图 6 开启宽带接入服务

BNAS 接入节点在注册成功宽带接入服务后，支持识别并通过接口协议承载需要服务处理网络协议字段，BNAS 接入节点识别需要上送的协议，解析并获取接承载所需要处理的协议报文的关键字段，再通过接口协议送到 BNAS 宽带接入服务。

如图 7 所示，当使用 Openflow 协议作为接口协议时，BNAS 接入节点根据报文的入端口，VLAN 信息，以太类型和 PPP 协议类型区分 PPPoE 协议报文和数据报文，如果是 PPPoE 协议报文，则通过 PACKET_IN 消息上送到宽带服务，BNAS 宽带接入服务和 AAA S 服务交互，完成认证授权计费处理，并通过 PACKET_OUT 和 PPPoE Client 交互。宽带用户上线后，控制器通过 FLOW_MOD 消息，承载用户表作为转发信息到 BNAS 接入节点，PPPoE 数据报文在 BNAS 接入节点中查找用户表进行转发。

BNAS 接入节点也可以支持直接把网络协议通过 TCP/IP 二三层转发的方式送到 BNAS 服务。在这种模式下 BNAS 接入节点类似于一个中间代理。例如对于 BNAS 宽带接入服务，接入节点接受到 PPPoE 报文后，可以直接通过二层桥接把 PPPoE 报文原封不动的送到服务。

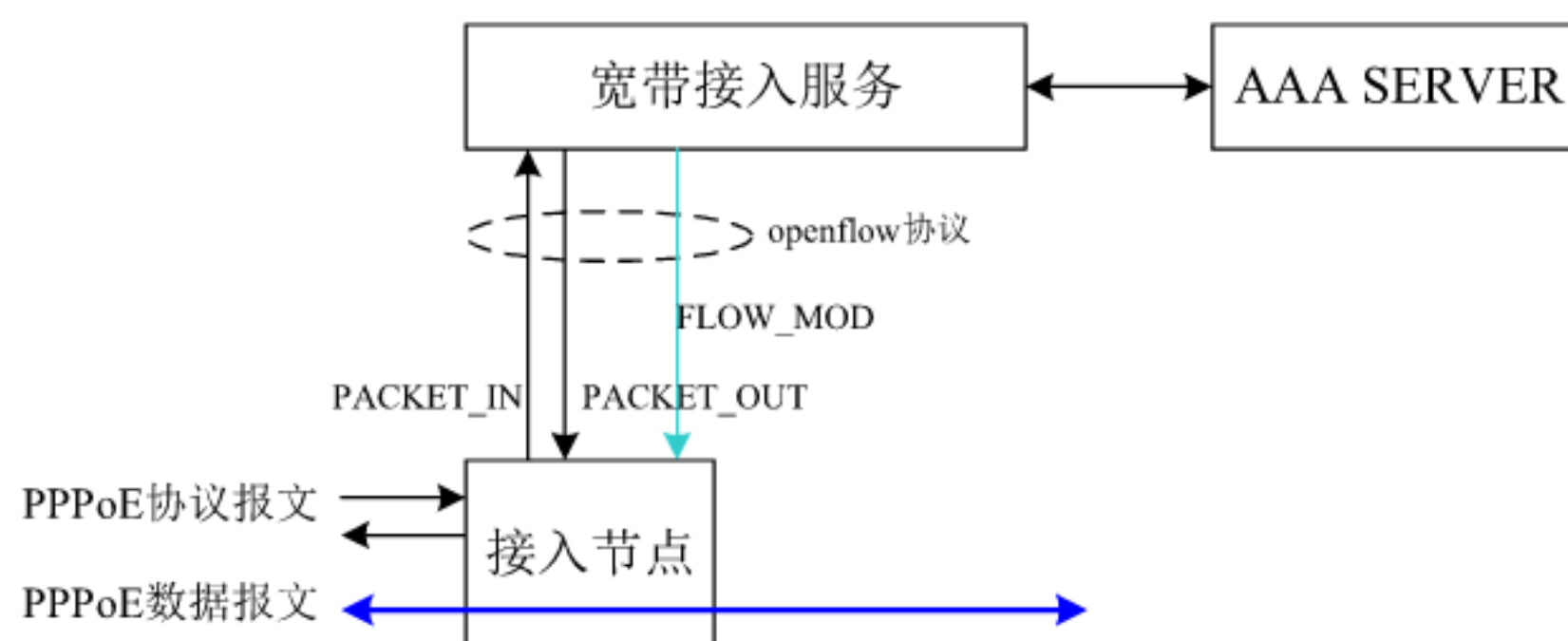


图7 Openflow 接口协议支持宽带接入

如图8所示，FDN中BNAS接入节点应支持通过接口协议承载向服务上报控制信息，这些信息主要是服务涉及的状态或者数据库相关的信息，例如转发节点的端口状态异常信息。对应的BNAS服务处理完毕后把对应的转发行为更改信息通过接口协议下发给BNAS接入节点，BNAS接入节点应支持将这些重要信息上报到BNAS宽带接入服务。

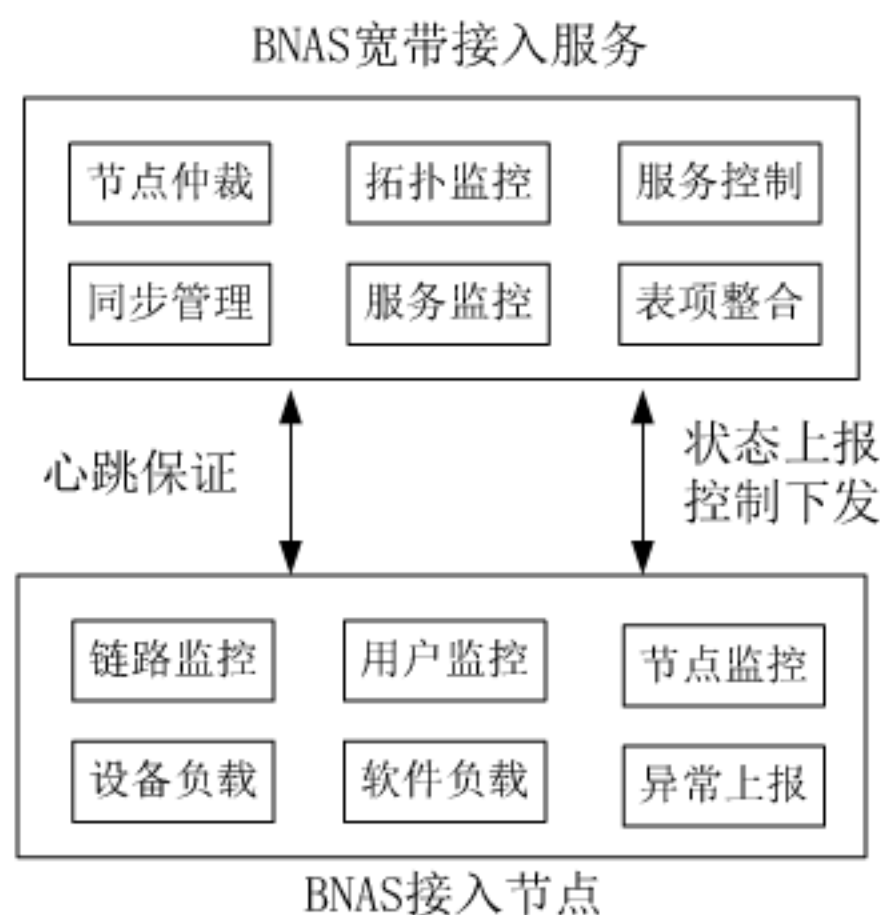


图8 接入节点和服务控制交互

6.2 动态定义流量转发行为

FDN网络中，BNAS接入节点支持传统转发和基于业务的转发这种混合的转发模式。当无需开启宽带接入服务功能时，BNAS接入节点采用传统的基于网络处理器的流量转发，也就是跟SR路由器同样；当注册成功宽带接入服务功能时，如图9所示，BNAS接入节点需要在转发过程中嵌入BNAS增值服务的处理流程。这种嵌入的转发流程可以是基于流表机制的混合转发，也可以根据BNAS增值服务的业务处理结果基于传统的网络处理的器转发发流程采用虚拟服务的方式完成：

a) 需求1：当采用流表方式实现BNAS接入节点时，BNAS接入节点可以作为一种混合转发模式的SDN转发设备，由相应的BNAS增值业务匹配条件触发转发流程中进入SDN流表处理流程。同时，基于FDN的BNAS也支持使用完全基于Openflow流表转发机制SDN交换机作为BNAS接入节点。

b) 需求2：BNAS接入节点根据BNAS服务处理要求，根据不同的特定业务流量匹配规则定义这些特定流量的转发路径。这种定义可以采用直接更改特定流量转发表的方式，也可以采用传统的转发流量定向技术，例如，可以采用动态下发策略路由的方式达到改变转发行为的目的。

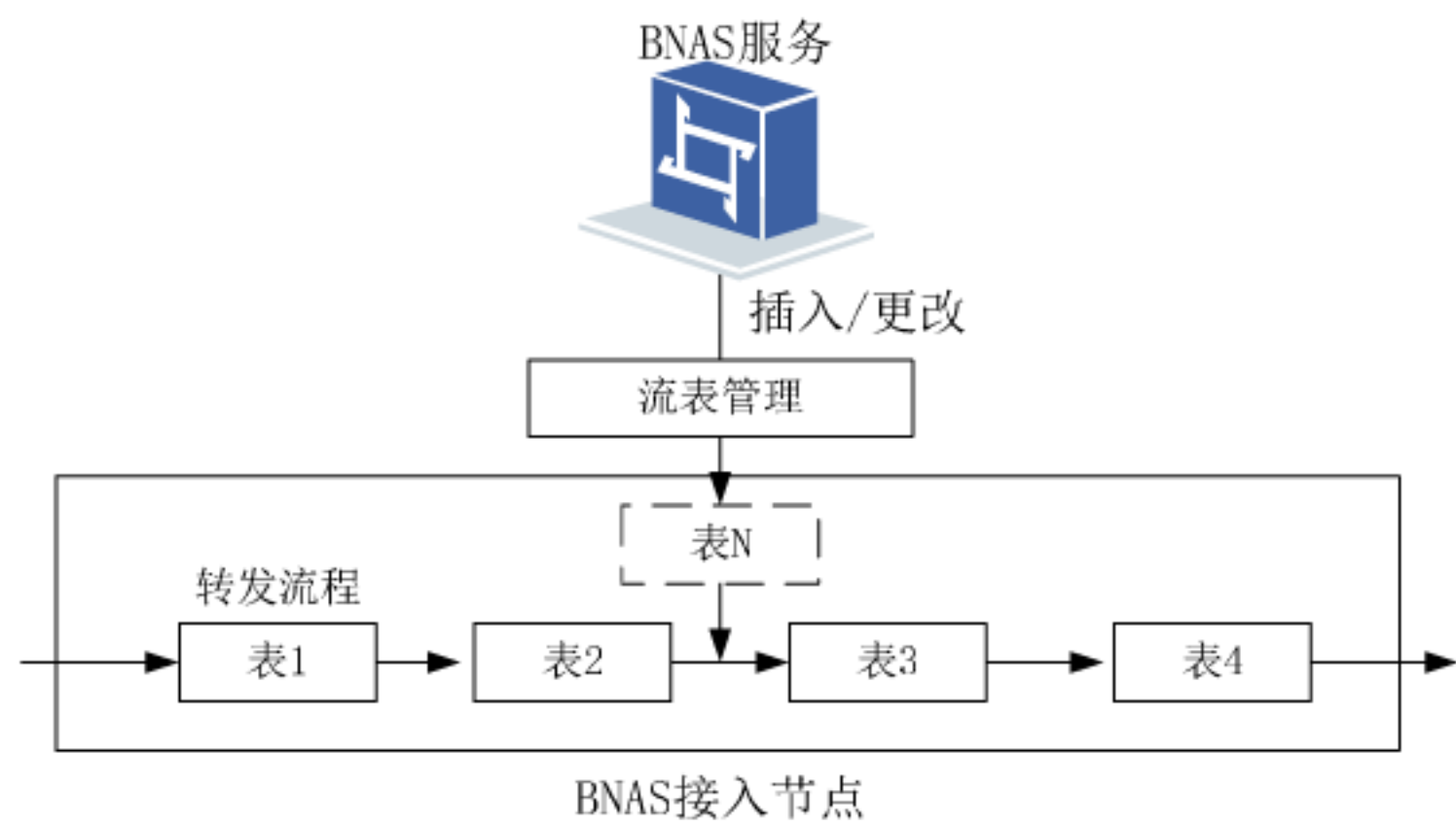


图 9 插入转发流表

c) 需求 3: 如图 10 所示, 当 BNAS 服务采用 SDN 的架构由 Openflow 协议来实现对 BNAS 接入节点的控制时, 非基于 Openflow 流表转发机制的 BNAS 设备可以采取协议映射的方式来完成对 Openflow 协议的支持。把 Openflow 协议承载的内容转换成路由器硬件可以识别的转发表项来完成对控制接口协议的兼容。

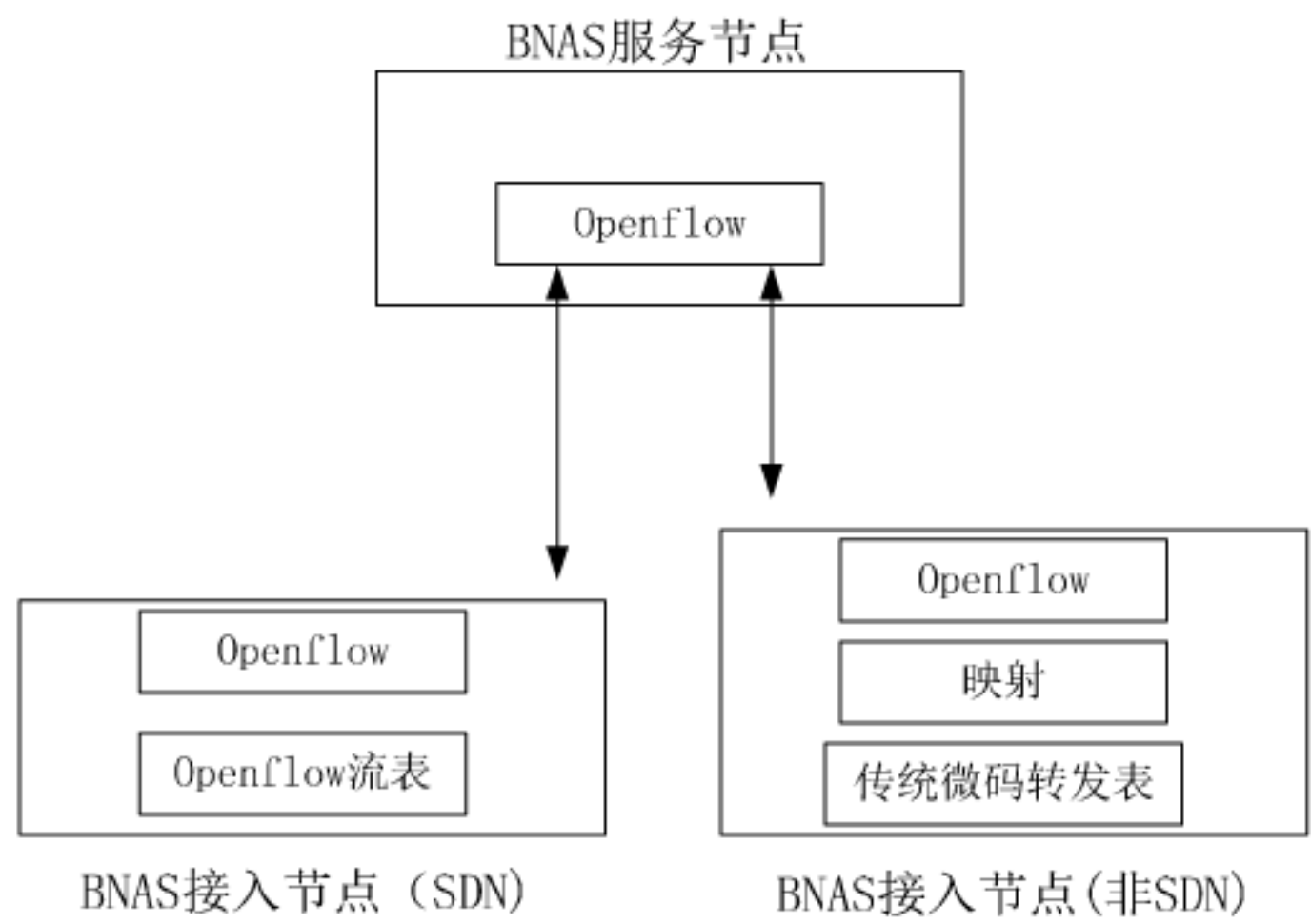


图 10 Openflow 协议适配

6.3 计费要求

和传统的 BNAS 一样, FDN 网络中 BNAS 也支持对宽带用户的计费。BNAS 接入节点根据 FDN 控制器的指示, 支持对宽带接入用户进行计费。如图 11 所示, BNAS 接入节点把宽带用户的计费信息定时通过接口协议送到 BNAS 宽带接入服务。

例如, 当 BNAS 接入节点使用 Openflow 作为和 BNAS 宽带接入服务之间的接口协议时, BNAS 接入节点可以把用户的 IP、计费 ID 或者用户 ID 携带在 Openflow 协议中, 定时上送到 FDN 控制器。

当 BNAS 宽带接入服务获取用户计费信息时, BNAS 宽带接入服务将用户的流量和时长信息通过传统的计费协议, 如 Radius, 上报给宽带网络中其他计费相关的服务。

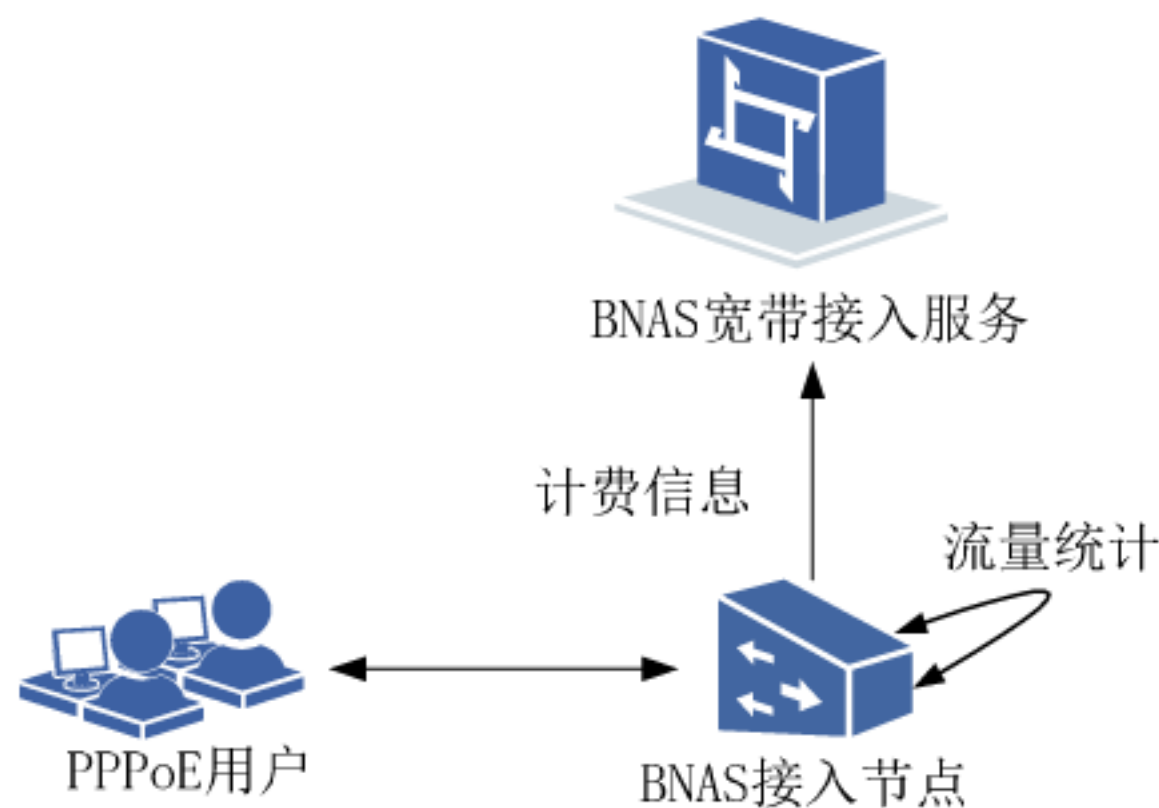


图 11 流量统计和计费

6.4 用户保活要求

在 FDN 网络中，同样需要在接入节点上完成对用户的保活检测。接入设备接收控制器下发的指示消息，其中包含有对用户设备进行保活检测的保活字段，保活字段有效则周期性的对用户设备发送探测报文，如果收到用户设备的响应消息则表明用户设备在线，如果在预定时间内没有收到用户的响应报文，则说明用户设备已经离线。则接入设备向 FDN 控制器发送包含用户信息的通知消息，控制器收到该消息后，通知服务删除该用户所占用的资源。如图 12 所示。

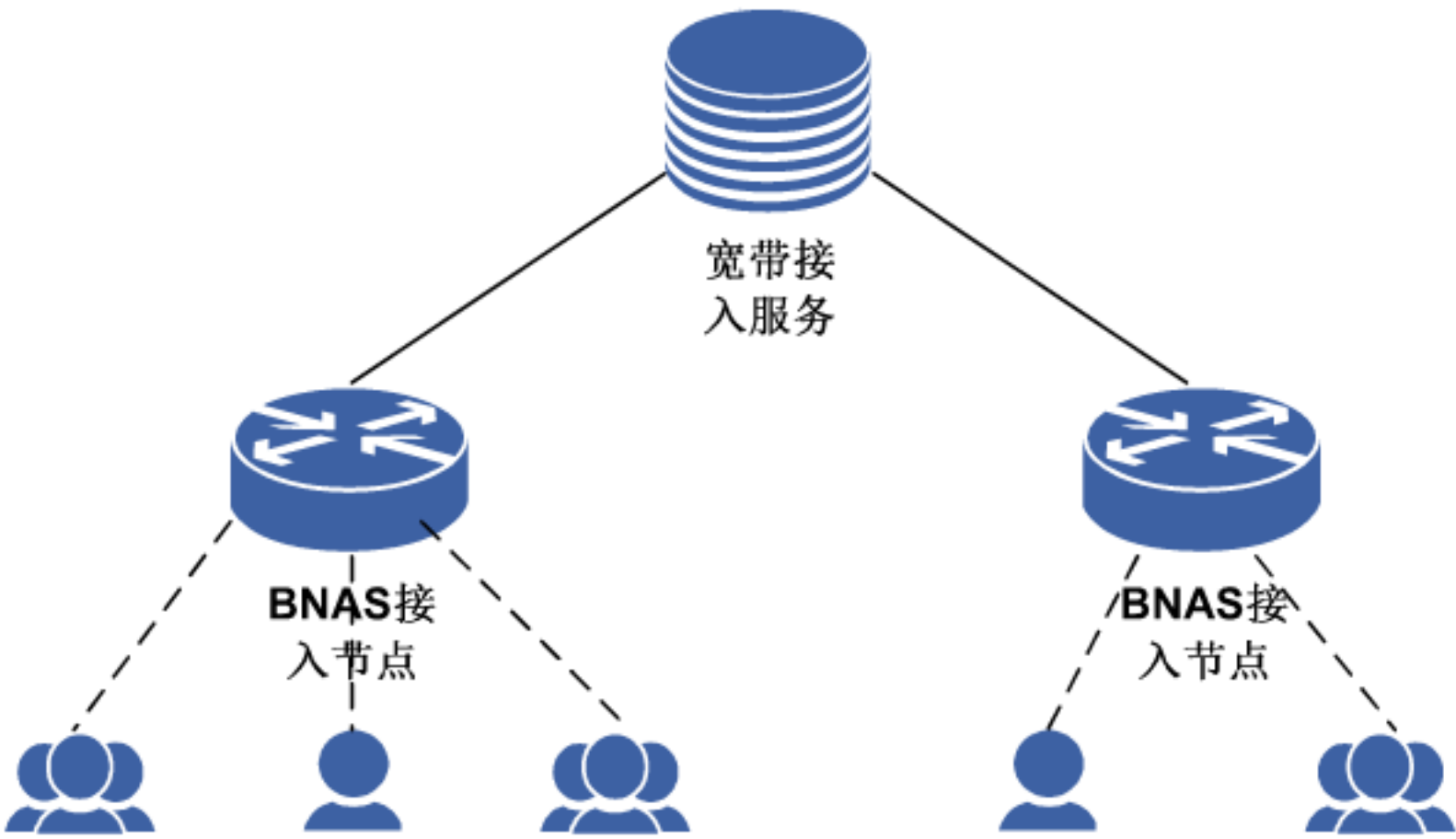


图 12 BNAS 接入节点用户保活

6.5 QoS 要求

在 FDN 网络中，针对用户和一些流媒体应用比如 VoIP 和 IPTV 等，需要提供 QoS 机制来进行质量保障，可以提供针对不同用户或者不同数据流采用相应不同的优先级，或者是根据应用程序的要求，保证数据流的性能达到一定的水准。因此 BNAS 接入节点在业务和用户需要服务质量时，需要完成服务质量保证的需求，这些需求也可以通过 Openflow 流表或者其他的流表方式实现。

6.6 安全要求

BNAS 接入节点与 BNAS 服务之间的各项交互流程，应进行加密保护，也就是 BNAS 接入节点与服务之间的接口都应支持安全的可靠传输，如图 13 所示。

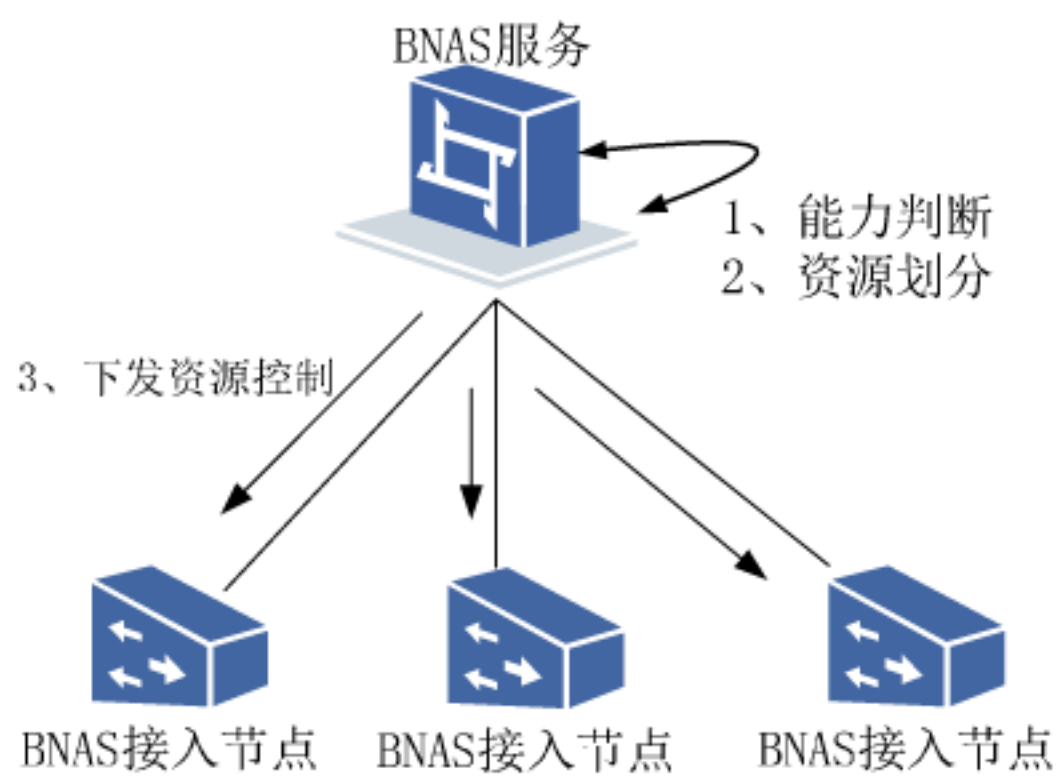


图 13 服务和接入节点交互支持可靠安全传输

7 基于 FDN 的 BNAS 控制面技术要求

7.1 控制面技术要求

BNAS 服务在基于 FDN 的宽带网络中为 BNAS 接入节点提供不同的宽带增值服务。BNAS 的控制面需要与接入节点进行交互来共同完成宽带网络功能的实际生效。

如图 14 所示，BNAS 服务和 BNAS 接入节点中设备的交互的消息类型包括 BNAS 接入节点业务控制配置脚本、承载应用协议数据、转发控制以及直接转发的宽带用户流量这 4 类，这些交互内容都需要接口协议来承载。

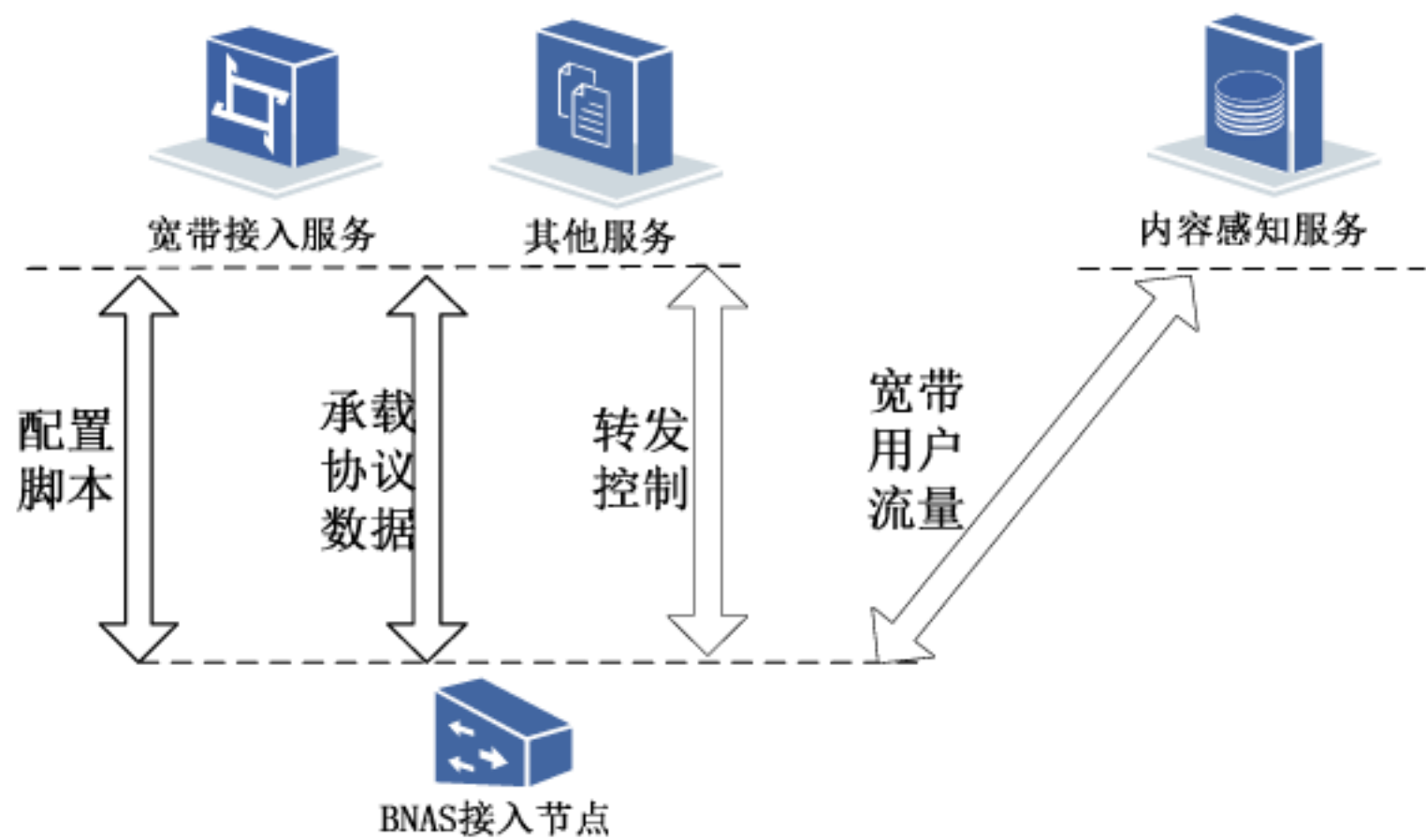


图 14 服务和接入节点之间控制和数据交互

7.2 控制面与接入节点的配置交互

配置脚本用于对业务进行必要的控制，所有服务相关的配置在 BNAS 接入节点使用相应服务之前完成，BNAS 服务完成业务配置后，BNAS 接入节点将业务所需的协议和数据流量送到服务处理。这个配置过程可以由提供服务的 BNAS 服务本身完成，也可以由其他专门的服务完成，例如网管系统或者策略控制服务：

a) 需求 1：当要求转发节点支持某类服务时，服务对 BNAS 接入节点或 BNAS 接入节点的物理或者逻辑端口进行配置，促使 BNAS 接入节点将需要该服务处理的网络流量送到服务；同时保证 BNAS 接入节点接受该服务的转发表项的下发；

b) 需求 2: 服务应支持对 BNAS 接入节点转发相关的业务控制相关配置。例如 BNAS 宽带接入服务可以配置 BNAS 接入节点接入的宽带用户的基于逻辑端口的带宽限制功能。

当 BNAS 服务和接入节点之间的接口协议用来承载协议数据时, BNAS 接入节点获取协议报文的关键信息, 通过接口协议封装后转发到对应的 BNAS 服务, BNAS 服务对协议内容和状态进行处理与更新, 将处理结果通过接口协议承载发送到 BNAS 接入节点, BNAS 接入节点封装后和用户终端进行协议交互。

7.3 各种接入方式

基于 FDN 的宽带网络中, BNAS 服务在支持服务相关的协议的时, 也需要支持对 BNAS 各种具有一定共性的服务数据统一进行管理。如图 15 所示, BNAS 宽带接入服务可能同时允许通过 PPPoE、DHCP、802.1X 多种类型的用户接入, 同时还允许对宽带用户进行动态授权更改用户的属性, 因此 BNAS 宽带接入服务应把各种类型的用户的不同属性整合到同一张用户表中再下发到 BNAS 接入节点。

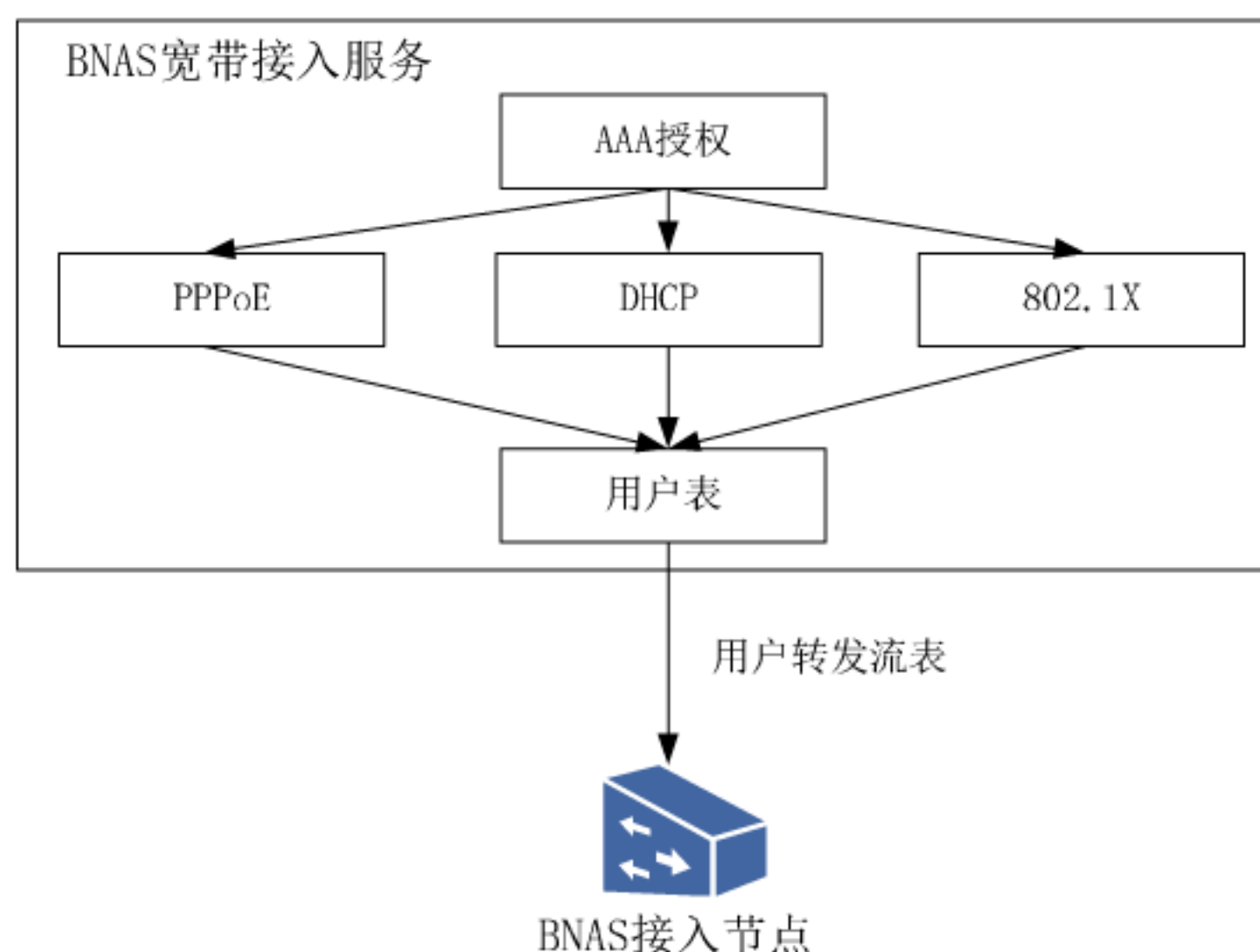


图 15 BNAS 宽带接入服务用户表统一管理和下发

示例:

在 FDN 网络中, 一个典型的 PPPoE 用户拨号接入 BNAS 流程如图 16 所示。

流程说明如下:

- 1) BNAS 宽带接入服务的 PPPoE 模块通过接口协议通知 BNAS 接入节点打开某端口的 PPPoE 接入功能, BNAS 接入节点在该端口启用获取并解析 PPPoE 协议报文上送的功能;
- 2) 用户 PPPoE 拨号, BNAS 接入节点获取匹配该端口的 PPPoE 协议报文;
- 3) BNAS 接入节点解析 PPPoE 报文后获取所需的关键字段;
- 4) BNAS 把所需的关键字段封装到下发流表的净荷中, 通过控制专网送到 BNAS 宽带接入服务;
- 5) BNAS 接入宽带服务节的 PPPoE 协议进行处理;
- 6) BNAS 宽带服接入务节点对协议进行状态处理后, 将处理结果通过流表发到 BNAS 接入节点;
- 7) BNAS 接入节点继续 PPPoE 封装后发送给用户;
- 8) BNAS 宽带接入服务的继续和用户完成 PPPoE 交互;
- 9) 用户认证通过后获取 IP 地址时, IP 地址模块由 BNAS 宽带接入服务内的 IP POOL 模块统一分配 IP;
- 10) BNAS 宽带接入服务根据用户的认证授权信息生成用户信息和状态表;

- 11) BNAS 宽带接入服务通过接口协议把用户带宽等授权信息通过流表发送给 BNAS 接入节点，BNAS 接入节点根据服务下发的流表生成本地转发表；
- 12) 宽带用户访问网络业务；
- 13) BNAS 接入点根据 BNAS 服务下发用户转发流表进行转发业务处理。

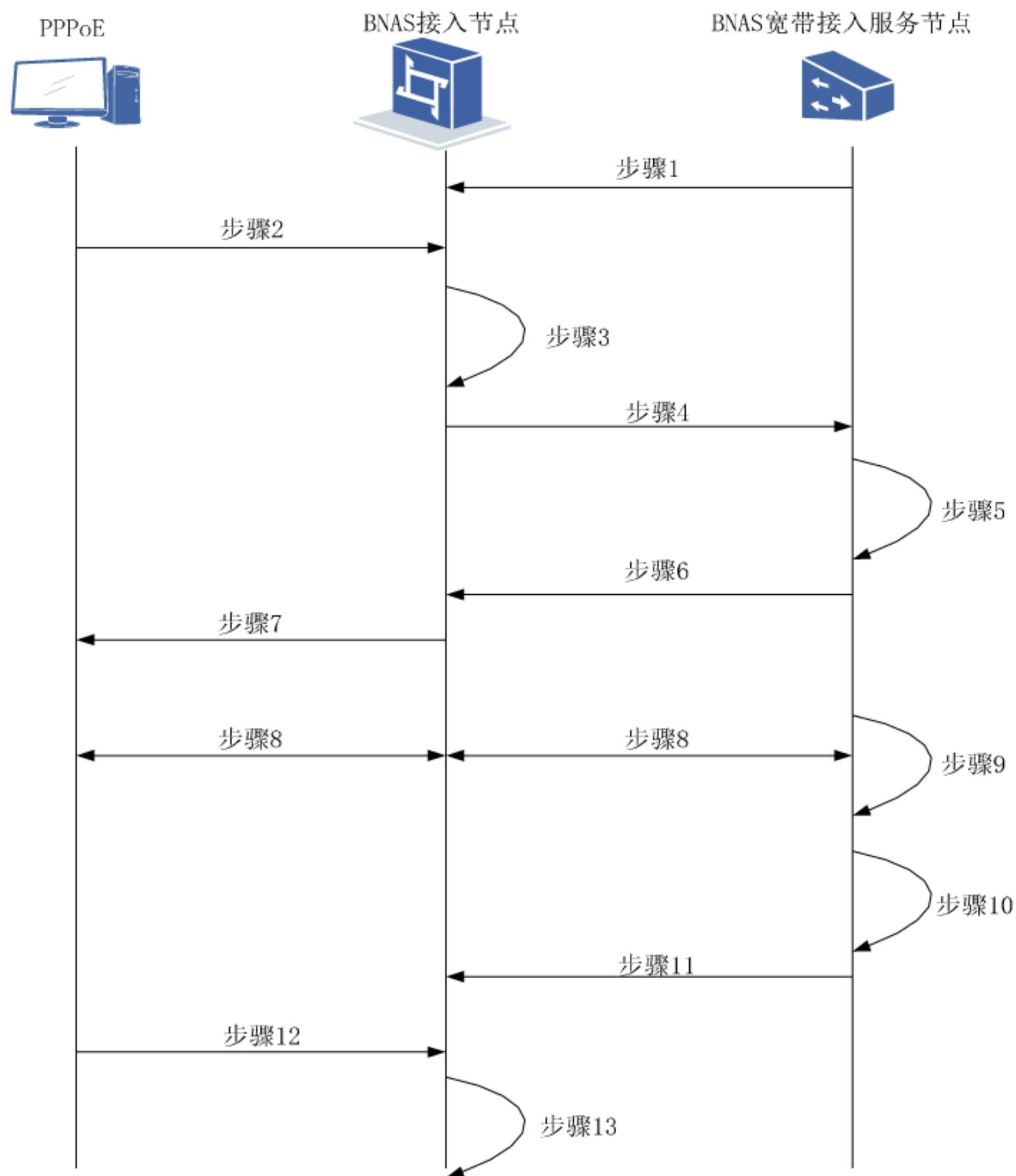


图 16 PPPoE 接入流程

7.4 状态管理

基于 FDN 的宽带网络中 BNAS 服务应支持对 BNAS 接入节点进行服务表项相关的状态管理，例如添加、显示、删除等某些服务表项，BNAS 服务应将这些表项的修改同步到 BNAS 接入节点。例如，BNAS 宽带接入服务节负责监控各个 BNAS 接入节点的业务容量和状态，依据这些状态和容量信息达到以达到宽带用户负载均衡、流量调度和用户备份。对于内容感知应用服务，也可以把内容感知应用相关的流量会话表项同步到其他内容感知应用服务，用来支持服务的可靠性保证。

BANS 服务支持主动向 BNAS 接入节点获取服务相关状态信息，如图 17 所示，当 BNAS 服务判断获取的状态信息存在异常时，服务可以快速对保存的相关服务信息进行可靠性变更，服务将变更后的转发表项同步到指定 BNAS 接入节点或者其他同处于备份地位的 BNAS 服务。

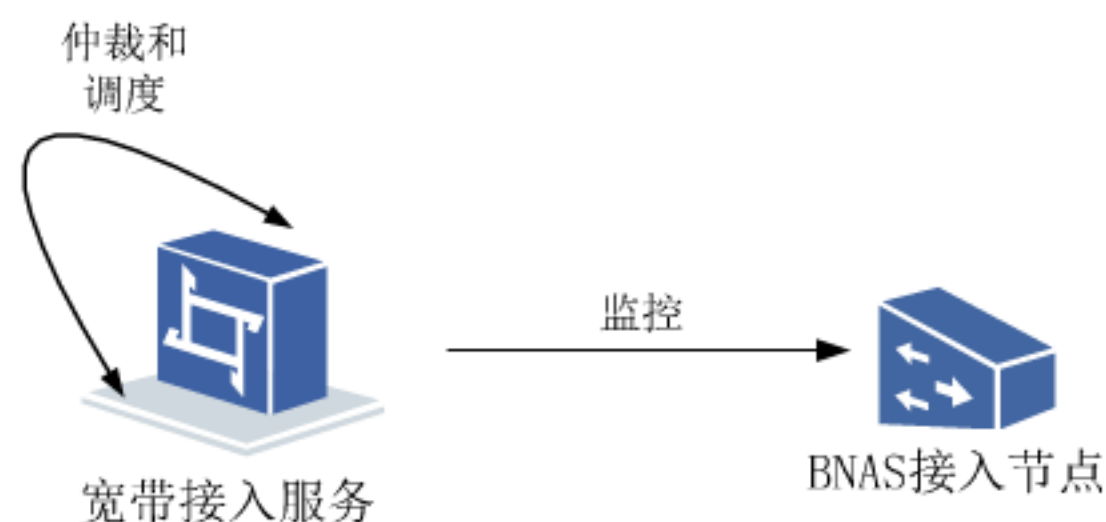


图 17 监控并获取 BNAS 接入节点状态信息

BNAS 服务支持指定 BNAS 接入节点转发匹配不同条件的数据流量到 BNAS 服务。BNAS 接入节点根据服务下发的 IP 元组、用户 ID、计费 ID 等匹配条件，将符合条件的流量送到对应的服务。BNAS 服务应告知接入节点指定数据流量的转发模式，是采用直接转发、复制或是采样的方式完成对数据流量的处理。

7.5 支持不同类型的 BNAS 接入节点注册

BNAS 服务为 BNAS 接入节点提供额外的宽带增值服务，同一城域网存在不同实现机制的 BNAS 接入节点和 SR 接入节点。BNAS 服务可以同时兼容基于微码转发的传统 BNAS 接入节点、基于 Openflow 交换机实现的 BNAS 接入节点、基于虚拟化机制实现的混合型 BNAS 接入节点。BNAS 服务采用相同的接口协议和流程为这些接入节点提供服务。

7.6 支持 BNAS 节点的宽带接入拓扑

BNAS 宽带接入服务支持 BNAS 节点的宽带接入拓扑记录，BNAS 宽带接入服务在对 BNAS 接入节点进行配置时记录节点宽带接入的拓扑信息。当接入节点中的节点故障或端口状态变更时，BNAS 宽带接入服务对故障端口的用户进行计费状态变更处理，并可以选择合适的备用 BNAS 接入节点。承担宽带用户接入的任务在服务支持备份业务时 BNAS 服务应支持备份信息的同步和迁移。服务应用的信息经过整合后的表项保存在控制器内，服务统一控制转发表项同步到 BNAS 接入节点或者其他同类型的 BNAS 服务。

如图 18 所示，BNAS 接入节点也可以把接口状态状态等信息上报到宽带接入服务，由宽带接入服务统一控制和管理 BNAS 接入节点的状态信息。

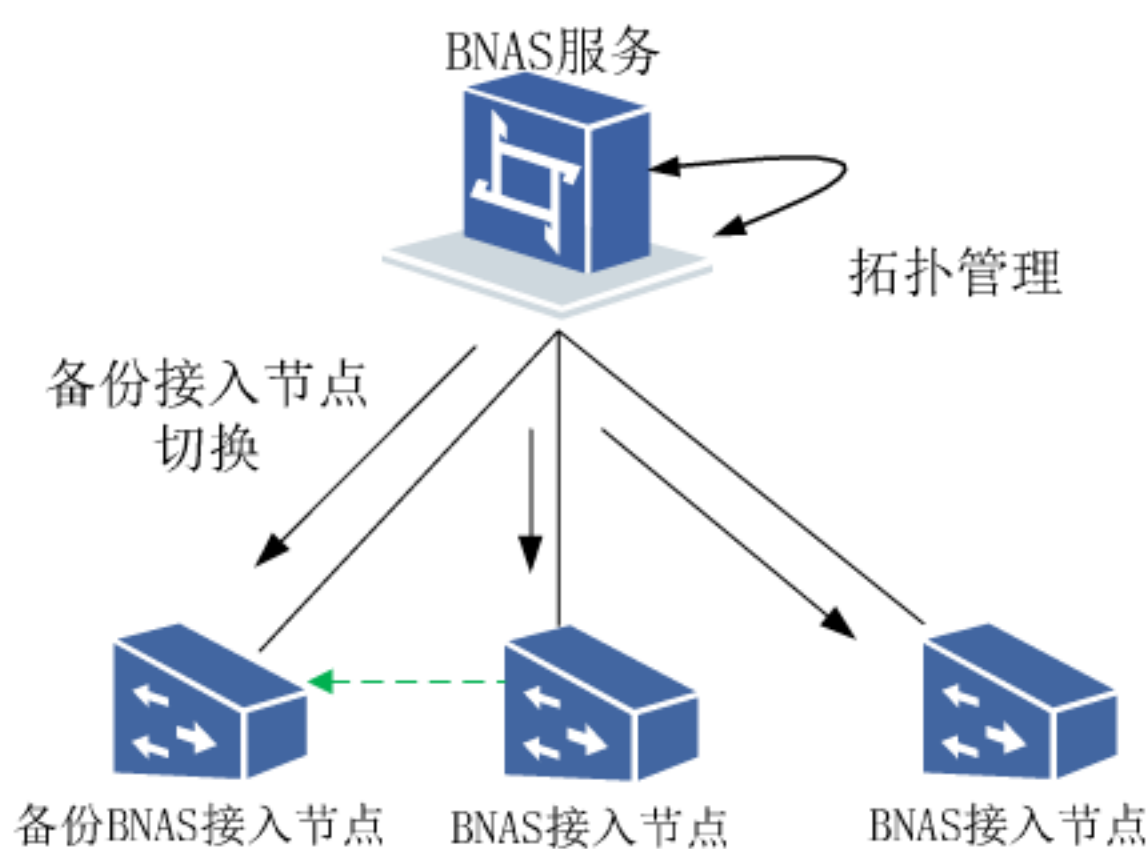


图 18 BNAS 服务管理接入节点拓扑

7.7 统一的策略控制

基于 FDN 的宽带网络中支持部署统一的 BNAS 策略控制服务对 BNAS 接入节点和服务的统一管理。策略控制服务获取 BNAS 接入节点和服务的状态、负载等信息，并依据这些信息对 BNAS 接入节点和服

务的选择进行仲裁。BNAS 服务支持将自身的资源和能力统一上报给策略控制服务，策略控制服务依据服务资源统一对 BNAS 接入节点进行资源控制。策略控制服务是一种特殊的 BNAS 服务，对于 BNAS 接入节点，对于一些不支持主动控制 BNAS 接入节点的 BNAS 服务，例如互联网应用和传统的网络服务设备，策略控制服务提供服务控制功能，替代这些服务控制 BNAS 接入节点改变指定流量的转发行为。同时，BNAS 策略控制服务同时对接运营商的网络管理系统，根据业务需求对宽带用户流经 BNAS 接入节点的流量进行转发路径的安排。策略控制服务可以和运营商的 BOSS 系统对接，获取用户的服务签约信息，根据用户的服务签约信息、其他 BNAS 服务的状态、BNAS 接入节点的状态、网络状态等信息，动态改变 BNAS 接入节点上宽带用户的转发路径。

8 基于 FDN 的 BNAS 应用场景

8.1 现有 BNAS 部署场景

运营商网络架构通常分为骨干网和 IP 城域网两部分。骨干网（Backbone）是国家层面或者跨城市或地区的网络，用于连接各个城域网，通常由路由器进行组网，所使用的路由器为核心路由器（CR）。IP 城域网分为城域骨干网和城域接入网，其中城域骨干网分为城域核心层和业务接入控制层。

城域网核心层还是采用核心路由器（CR）组网负责城域网内数据流量交换并提供 IP 城域网到骨干网的出口；业务接入控制层由 BRAS 和 SR 组成，主要负责业务接入控制。如图 19 所示，BNAS 和 SR 设备作为城域网最重要的接入设备，在现网已经有了广泛的应用。

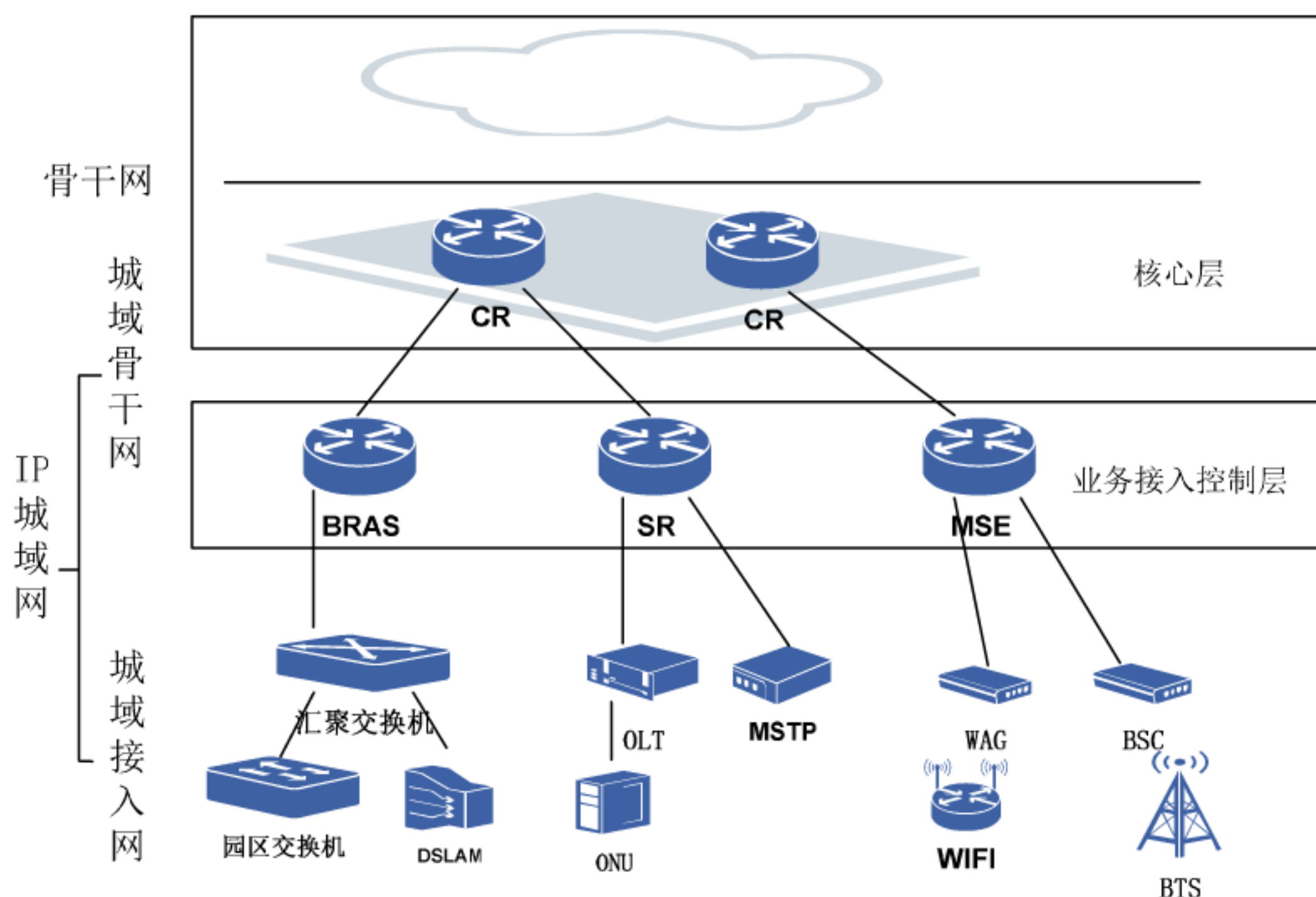


图 19 城域网架构

8.2 集中的用户接入控制

因为个人用户的唯一性，考虑到将来的用户移动性大为加强，可以考虑控制集中的用户接入控制，如图 20 所示。

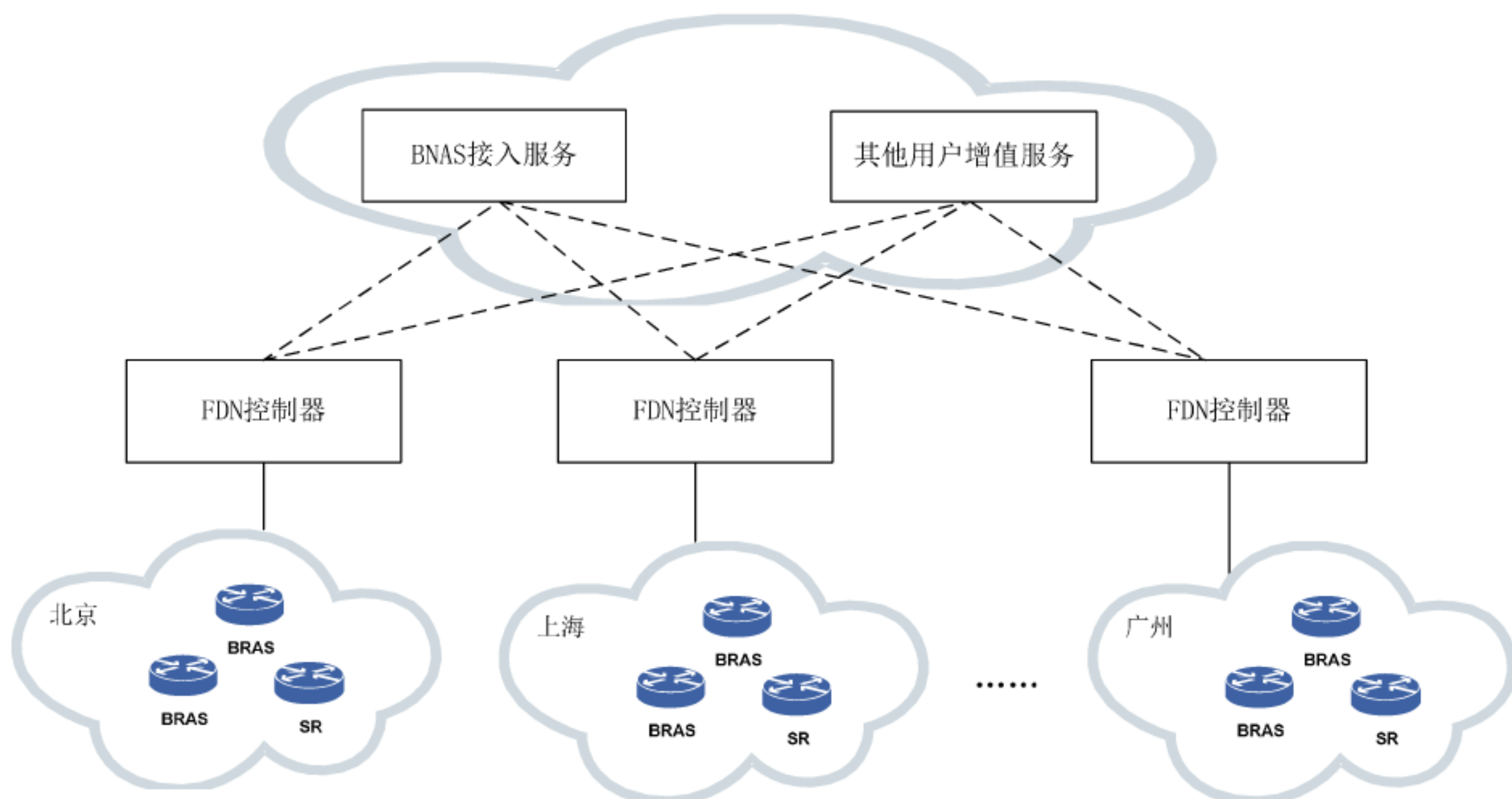


图 20 集中的用户接入控制

8.3 分区域的用户接入控制

依照现有的网络部署状况，BNAS 接入服务也可以实现分区域的控制，各区域之间通过统一的 FDN 控制器交互来实现用户信息传递等，如图 21 所示。

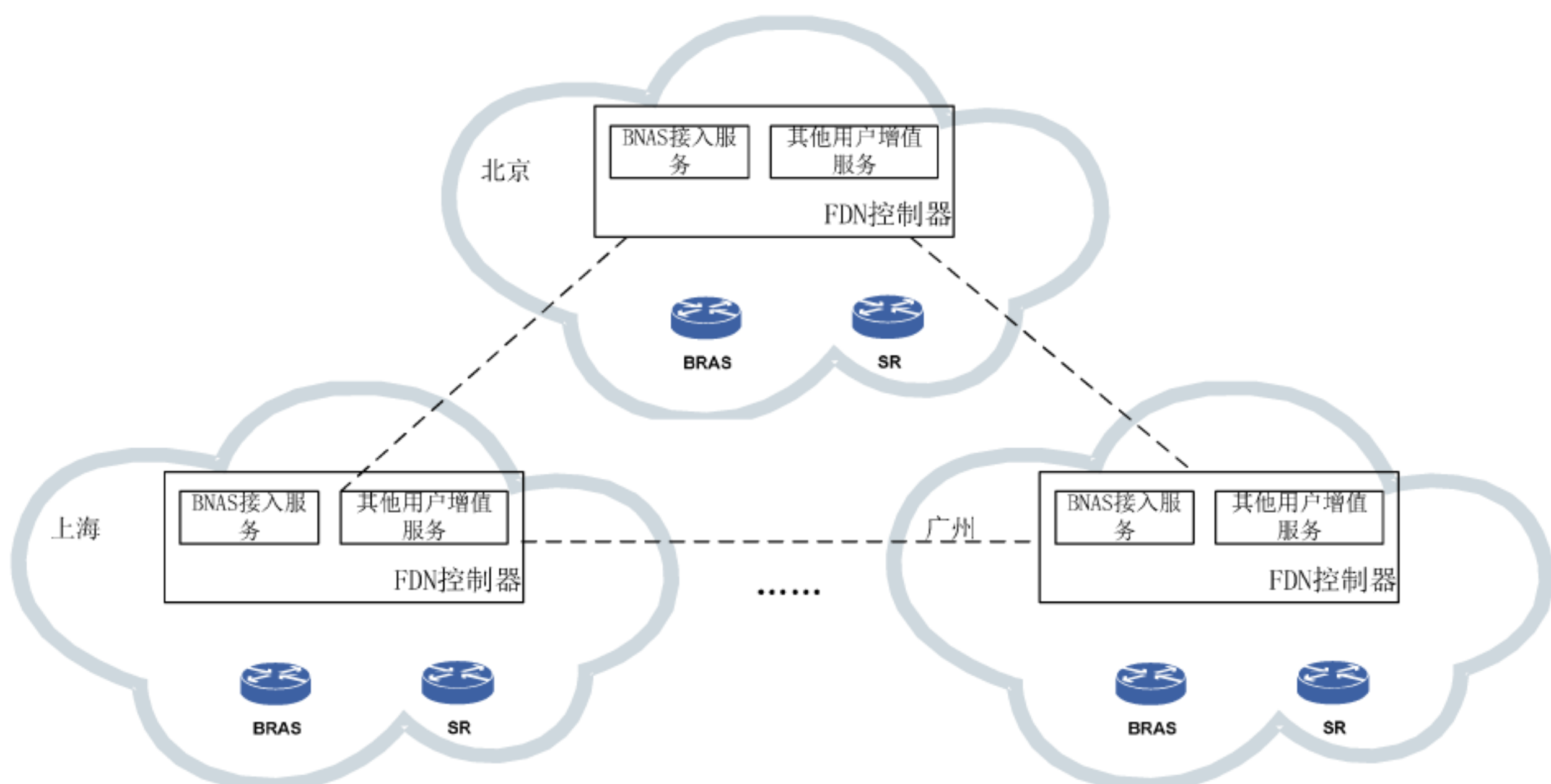


图 21 分区域的用户接入控制

8.4 灵活增值服务功能订阅

当 BNAS 接入节点因为业务开展，当需要提供某一 BNAS 的增值服务时，比如 CGN 服务，则 BNAS 接入节点需要先在 BNAS 服务上订阅，开启相应的增值服务，并将符合条件的流量送到 BNAS 服务。BNAS 宽带网络服务将完成对流量的处理，下发流表等信息的，以实现 BNAS 接入节点的 CGN 功能提供。如图 22 所示，BNAS 接入节点注册 BNAS 服务后，需要开启 CGN 增值服务。

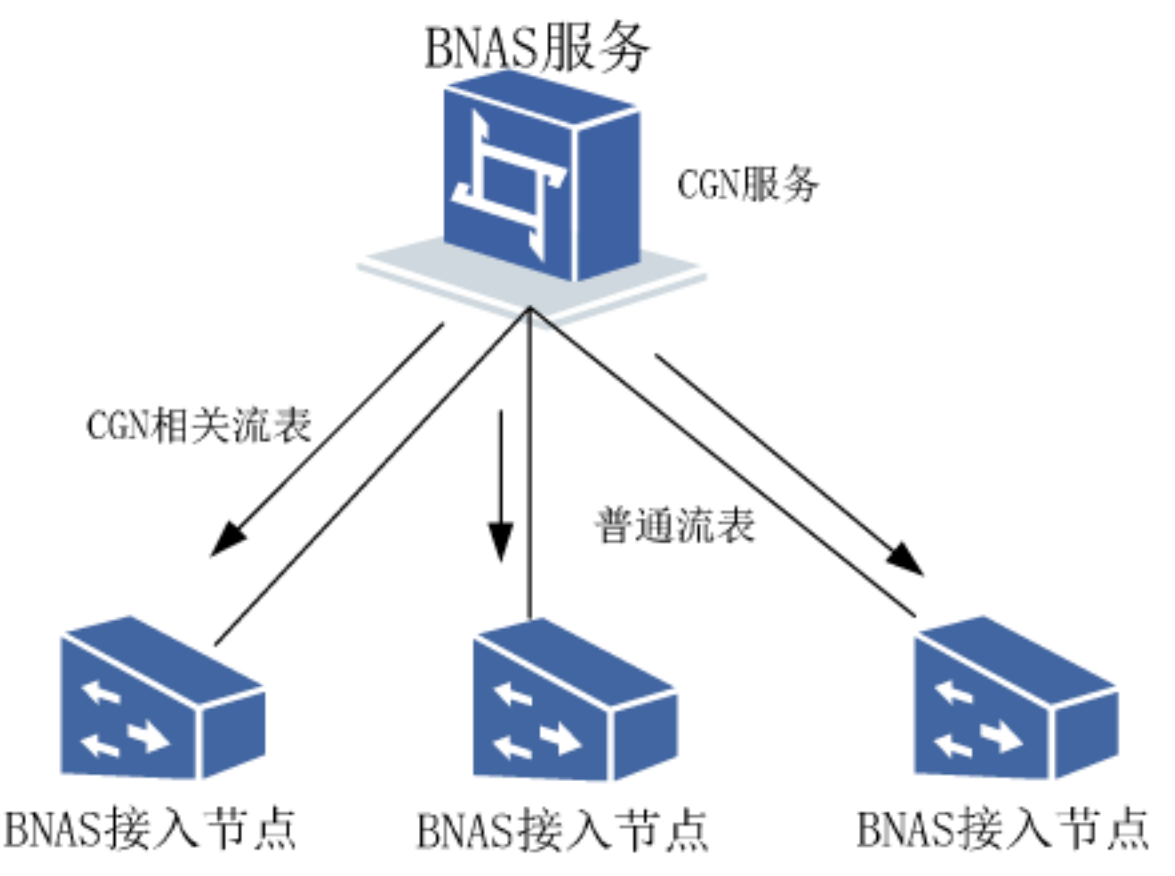


图 22 灵活订阅增值服务