



ZXVMAX-S 多维价值分析系统 产品描述（数据业务）

产品版本：V6.23

中兴通讯股份有限公司

地址：深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

邮编：518057

电话：0755-26770800

400-8301118

800-8301118 (座机)

技术支持网站：<http://support.zte.com.cn>

电子邮件：800@zte.com.cn

法律声明

本资料著作权属中兴通讯股份有限公司所有。未经著作权人书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制或翻译。

侵权必究。

ZTE 中兴 和 **ZTE** 是中兴通讯股份有限公司的注册商标。中兴通讯产品的名称和标志是中兴通讯的专有标志或注册商标。在本手册中提及的其他产品或公司的名称可能是其各自所有者的商标或商名。在未经中兴通讯或第三方商标或商名所有者事先书面同意的情况下，本手册不以任何方式授予阅读者任何使用本手册上出现的任何标记的许可或权利。

本产品符合关于环境保护和人身安全方面的设计要求，产品的存放、使用和弃置应遵照产品手册、相关合同或相关国法律、法规的要求进行。

如果本产品进行改进或技术变更，恕不另行专门通知。

当出现产品改进或者技术变更时，您可以通过中兴通讯技术支持网站<http://support.zte.com.cn>查询有关信息。

第三方嵌入式软件使用限制声明：

如果与本产品配套交付了Oracle、Sybase/SAP、Veritas、Microsoft、VMware、Redhat这些第三方嵌入式软件，只允许作为本产品的组件，与本产品捆绑使用。当本产品被废弃时，这些第三方软件的授权许可同时作废，不可转移。这些嵌入式软件由ZTE给最终用户提供技术支持。

修订历史

资料版本	发布日期	更新说明
R1.0	2023-03-30	第一次发布

资料编号：SJ-20230406152852-014

发布日期：2023-03-30 (R1.0)

目录

1 产品定位与特点.....	1
1.1 产品背景.....	1
1.2 产品定位.....	2
1.3 产品特点.....	2
2 产品结构.....	4
2.1 组网结构.....	4
2.2 逻辑结构.....	5
2.3 硬件结构.....	7
2.4 探针.....	8
3 操作维护系统.....	11
4 功能.....	12
4.1 基础分析.....	12
4.1.1 用户分析功能.....	12
4.1.2 业务分析功能.....	13
4.1.3 网络分析功能.....	13
4.1.4 专题分析功能.....	14
4.2 维护保障.....	15
4.2.1 可维可测功能.....	15
4.2.2 支持保障功能.....	15
5 组网应用.....	17
5.1 典型组网应用.....	17
5.2 采集层组网.....	18
5.2.1 TAP.....	22
5.2.2 汇聚分流设备.....	23
5.3 共享层组网.....	23
5.3.1 千兆交换机组网逻辑图.....	24
5.3.2 万兆交换机组网逻辑图.....	24
5.4 会话跟踪组网.....	25
6 接口.....	27
6.1 业务接口.....	27
7 可靠性设计.....	28
7.1 硬件可靠性.....	28
7.2 软件可靠性.....	28

7.3 数据可靠性.....	29
7.4 组网可靠性.....	29
8 技术指标.....	30
8.1 物理指标.....	30
8.2 性能指标.....	30
8.3 功耗指标.....	31
8.4 时钟指标.....	31
9 环境要求.....	32
9.1 电源要求.....	32
9.2 运行环境.....	32
9.3 运输环境.....	33
9.4 储存环境.....	33
10 遵循标准与要求.....	35
10.1 运维标准.....	35
10.2 安全标准.....	35
缩略语.....	36

1 产品定位与特点

本章包含如下主题：

- | | |
|--------|---|
| ● 产品背景 | 1 |
| ● 产品定位 | 2 |
| ● 产品特点 | 2 |

1.1 产品背景

随着移动通信网络的不断发展，移动智能终端用户数突飞猛进，移动数据业务进入快速发展阶段，数据业务流量呈几何基数级膨胀趋势迅猛发展，网络中的各种新业务层出不穷，极大的丰富了人们的生活，给运营商带来了丰厚的收益，但同时带来了诸多挑战。

- 网优运维成本上升

网络复杂度上升，2/3/4G混合组网；业务类型增加，不同业务对网络质量的要求不一样；这些问题对网优运维都提出了更高的要求，网优运维成本不断上升。

- 增量不增收

部分低价值业务如P2P占据了大量的带宽，运营商需要不断进行网络扩容以满足需求，但并没有带来与成本相符的收益，且单纯的扩容很难解决问题，因此根据网络状况进行流量优化和管控是势在必行的。

- 投诉量不断攀升

网络中的信令和流量呈爆炸式增长，消耗了大量的网络资源，上网慢、视频卡、业务中断等频繁发生，从而降低了用户体验，导致数据业务的投诉量不断攀升，因此如何快速有效的解决数据业务投诉和故障定位问题，变得越来越迫切。

- 网络内容不可视

缺乏对业务管道内容全面可视化的能力，不清楚各个区域的数据业务流向分布；传统的网络KPI，不能真实的反应数据业务质量和用户感知的好坏，缺乏有效的端到端的业务质量和用户体验分析评估手段。

- 运营商管道化

移动互联网具有很大的开放性，大量的数据业务由业务提供商提供，不依赖运营商，因此运营商需要加强对数据业务内容和用户行为的分析和管控，实现对数据业务的精细化运营，为不同用户和不同业务提供不同等级的服务，提升网络的价值。

在竞争日益激烈的全业务运营时代，运营商必须从粗放式管理向精细化管理转变，优化业务质量，向用户提供更加优质的服务，提升用户体验，提高用户的满意度，挖掘有针对性和差异化的业务产品，提高产品竞争力，才能在竞争中立于不败之地。

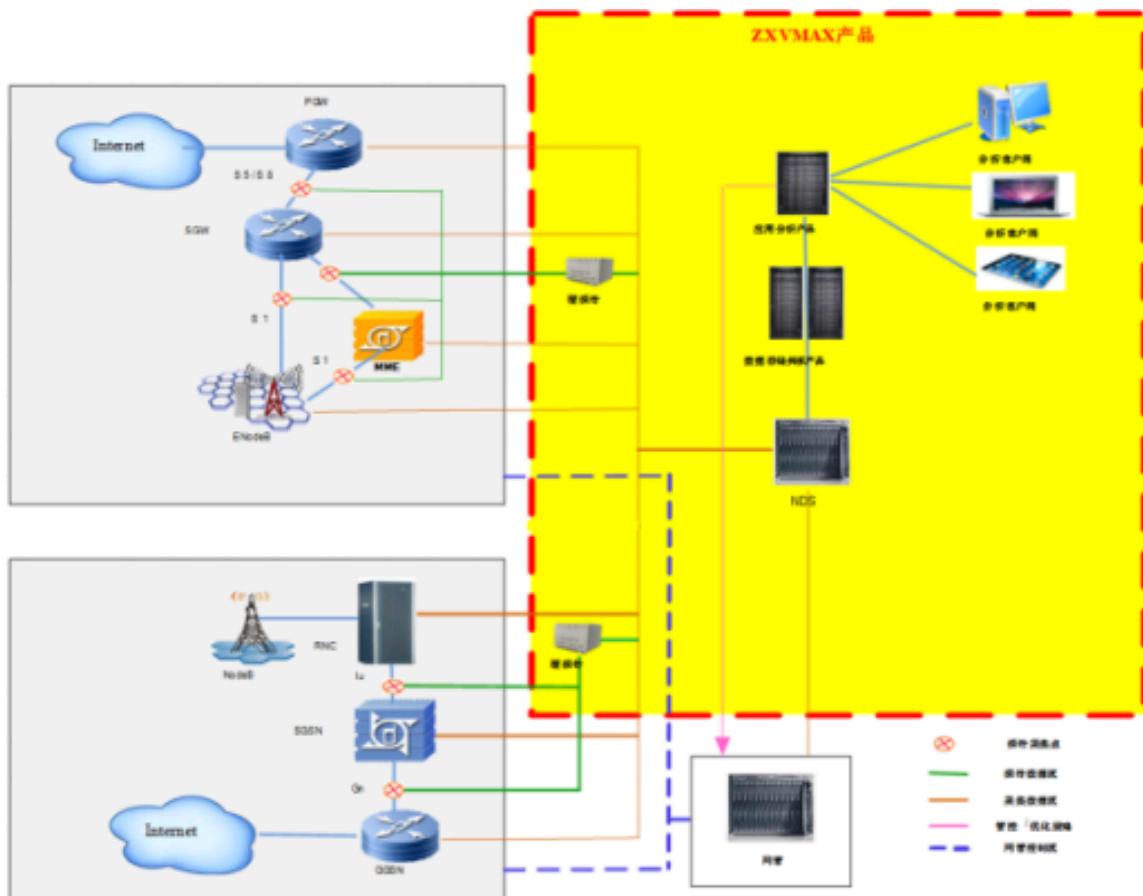
1.2 产品定位

ZXVMAX-S系统是面向用户的端到端的网络运维和运营分析产品，立足于从客户角度去感知和分析网络和业务信息，通过对海量数据灵活的挖掘和分析，从网元、用户、终端、业务等多个维度，对业务使用过程中的质量和特征进行全方位的挖掘。ZXVMAX-S支持XDR查询、实时保障、多维分析、会话跟踪等功能，为移动通讯网络的运维和运营提供全面支撑。

ZXVMAX-S系统为运营商的网络建设、运维优化、客户服务等多个环节提供支撑。主要服务对象是运营商网优和运维部门，支撑网络运维；具体用户是网优工程师和维护工程师，聚焦客户是CTO和运维负责人。

ZXVMAX-S系统（黄色部分）在网络中的位置如图1-1所示。

图1-1 ZXVMAX-S系统在网络中的位置



1.3 产品特点

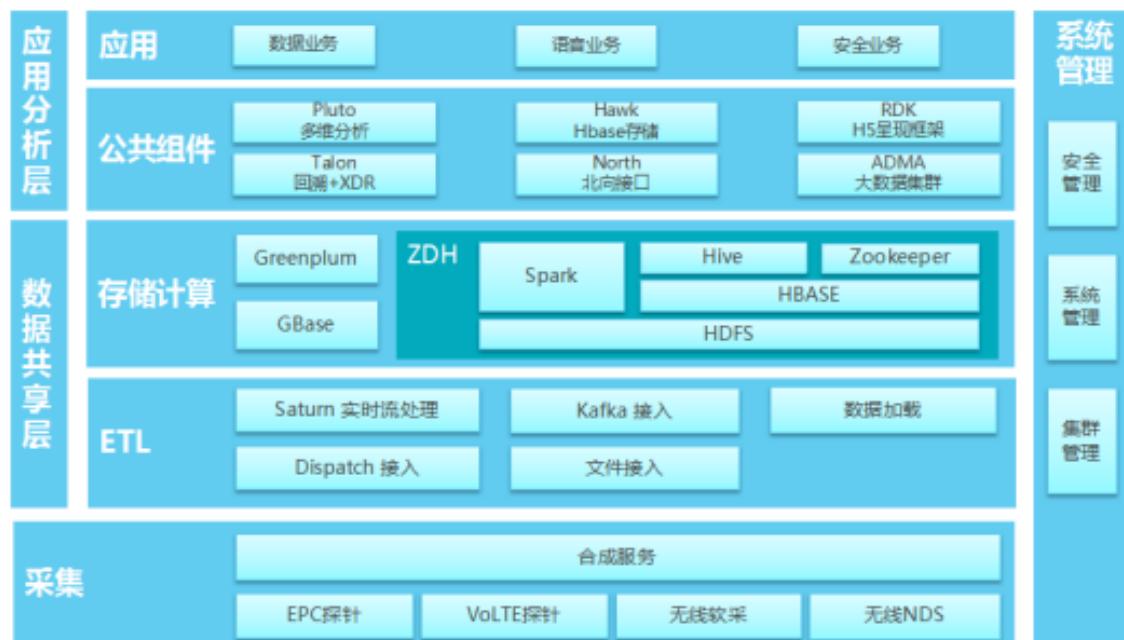
- 分层架构，可分可合

ZXVMAX-S系统分为数据采集层、数据共享层和应用分析层，可以根据客户的需求，支持某一层独立部署，也支持多层组合部署。ZXVMAX-S系统架构如图1-2所示。

表1-1 分层架构层级说明

层级名称	层级说明
数据采集层	可以为客户的数据中心提供数据源支持。
数据共享层	可以结合客户的需求，为客户搭建数据中心。
应用分析层	直接对接客户的业务应用，根据客户的需要提供相应的分析模块。 数据源可以是ZXVMAX-S系统数据共享层提供的数据，也可以是客户的数据中心提供的数据。

图1-2 ZXVMAX-S系统架构



- 多样化处理模式，实时保障、周期任务与指定任务驱动，满足不同用户的需求。
ZXVMAX-S系统支持对网络性能KPI、业务质量等进行实时保障，对超出门限指标进行预警，指导运维人员快速响应解决问题。
ZXVMAX-S系统支持根据用户需求进行数据自定义的查询或分析，满足不同场景下用户分析解决问题的需求。
- 多种应用，自由选择
ZXVMAX-S支持性能分析、事件分析、终端分析等多种应用，可以根据目标用户的需求，开启对应权限，部署相应模块。

2 产品结构

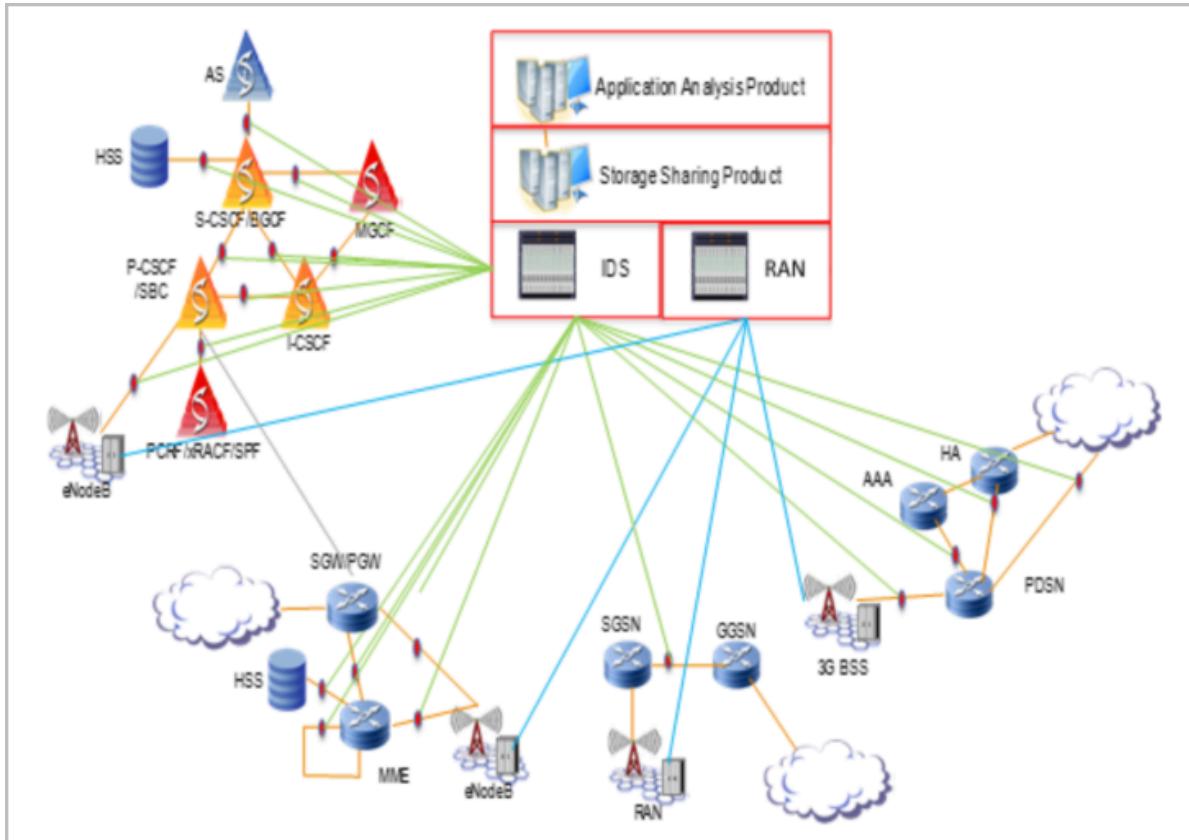
本章包含如下主题：

- | | |
|--------|---|
| ● 组网结构 | 4 |
| ● 逻辑结构 | 5 |
| ● 硬件结构 | 7 |
| ● 探针 | 8 |

2.1 组网结构

ZXVMAX-S系统组网结构如图2-1所示。

图2-1 ZXVMAX-S系统组网结构图



说明：

上图随各个现场的实际情况有所不同。例如现场是否接入了IMS系统，是否接入了2G系统、3G系统和LTE系统。

ZXVMAX-S系统组件组网说明参见[表2-1](#)。

表2-1 ZXVMAX-S系统组件组网说明

ZXVMAX-S产品级组件	产品(组件)说明
应用分析产品	实现性能优化、事件处理、用户分析、终端分析、业务优化等业务功能，并能针对Feature独立发布，基于服务器+客户端方式部署。
存储共享产品	基于Hadoop软件的服务器集群，实现海量数据的存储、预处理、共享。
采集层产品-IDS	面向核心网分组数据业务抓包，信令抓包，通常需要在各标准接口进行端口映射或分光。

2.2 逻辑结构

ZXVMAX-S产品是一种典型的分层结构，分为采集层、存储共享层、应用分析层三大部分，整体逻辑结构如[图2-2](#)所示。每个模块的功能参见[表2-2](#)。

图2-2 ZXVMAX-S系统逻辑结构图

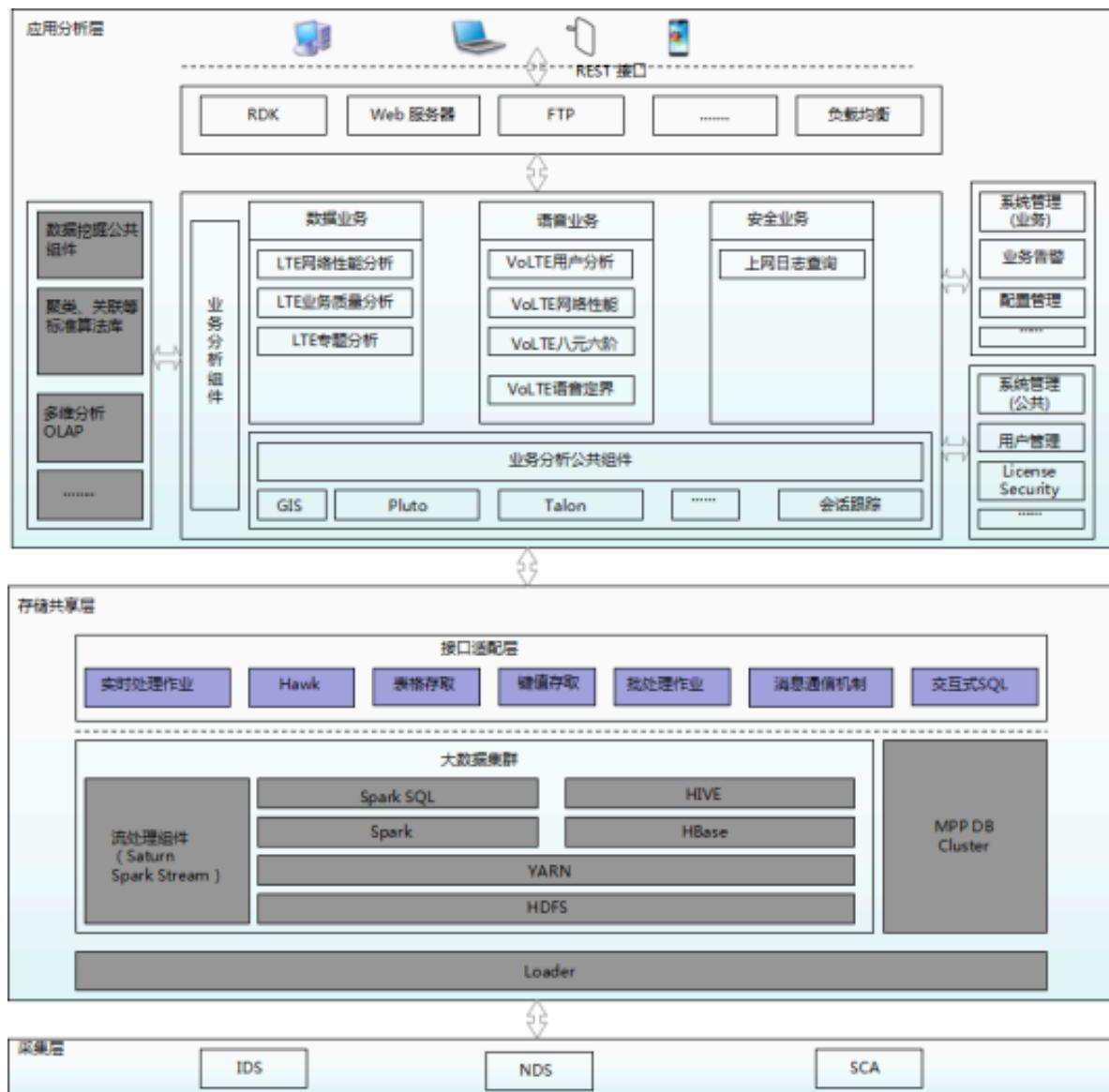


表2-2 模块功能

层级	模块名称	模块功能
采集层	探针	负责进行标准接口的信令采集和解析。
	NDS	负责采集RAN设备侧输出的CDT、MR、MDT、全信令等海量数据的采集、解析和清洗。
存储共享层	MPP DB Cluster	MPP分布式并行数据库集群，存储关系型数据和统计结果数据。
	Loader	负责从采集层获取数据，并根据数据的特点和应用系统的需求，加载到大数据集群或关系型数据库中。
	大数据集群	基于分布式硬件的集群，通过Hadoop、Spark、HBase、Hive等大数据组件，实现对海量数据和并行计算的分布式处理。

层级	模块名称	模块功能
	接口适配层	向应用分析层提供的一系列标准接口，主要包括SQL、文件存取、基于API的实时处理任务、消息通信等机制。
应用分析层	客户端	ZXVMAX-S用户访问接口，通过Windows应用程序、Browser等形式提供用户界面和操作接口。
	REST接口	以RESTful接口形式提供服务器端的服务访问能力。
	服务器端	实现ZXVMAX-S系统应用分析功能的一系列服务端逻辑、算法，服务器端各模块分别对应不同的Feature。

2.3 硬件结构

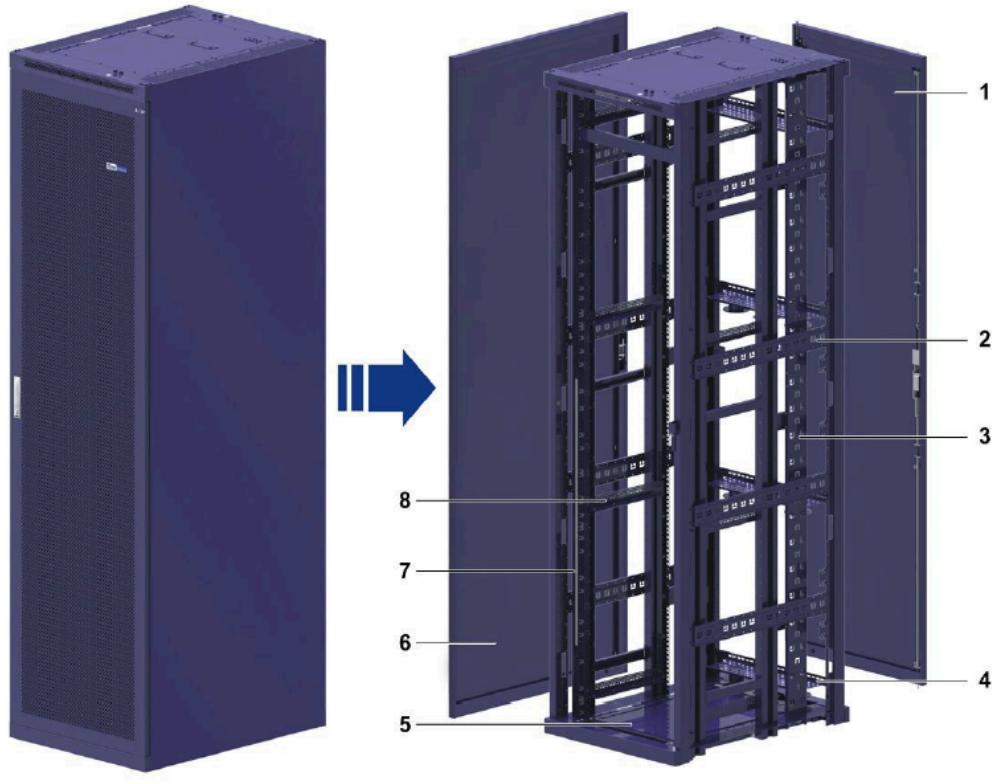
ZXVMAX-S系统主要面向海量数据的统计、分析、数据挖掘，系统硬件基于标准IT部件构建，以下介绍当前一些标准硬件，实际系统部署时需要根据配置指导选择合适的IT部件。

- 机柜

机架应满足服务器内放置产品所有的服务器，因此需要考虑服务器物理尺寸，推荐采用实际可用高度不低于42 U的通用型机柜，同时也要考虑机房供电、散热能力合理部署上架服务器数量。目前实际采用高2.2 m，47 U的机柜。

产品采用通用服务器机柜，根据上架服务器的外观如图2-3所示。

图2-3 ZXVMAX-S系统服务器机柜



1. 后门

2. 支撑梁
 3. 竖走线架
 4. 横走线架
 5. 防尘网
 6. 侧门
 7. 前安装立柱
 8. 托板
- 存储共享层服务器

存储层主要是大数据集群硬件，采用2 U高标准服务器，典型的服务器如图2-4所示。

图2-4 ZXVMAX-S系统存储共享层典型服务器



表2-3 ZXVMAX-S存储共享层典型服务器基本技术参数

参数名称	参数说明
处理器	2 × Xeon Gold 5118 2.3 GHz
内存	8 × 32 GB
磁盘	2 × 300 GB+12 × 4 TB
高度	2 U
重量	35 kg
尺寸	86.8 mm × 440 mm × 715 mm (高×宽×深)
功率消耗	≤721 W

- 应用层典型服务器

应用分析层服务器通用使用2 U架式服务器。电信配置与存储共享服务器相同。

2.4 探针

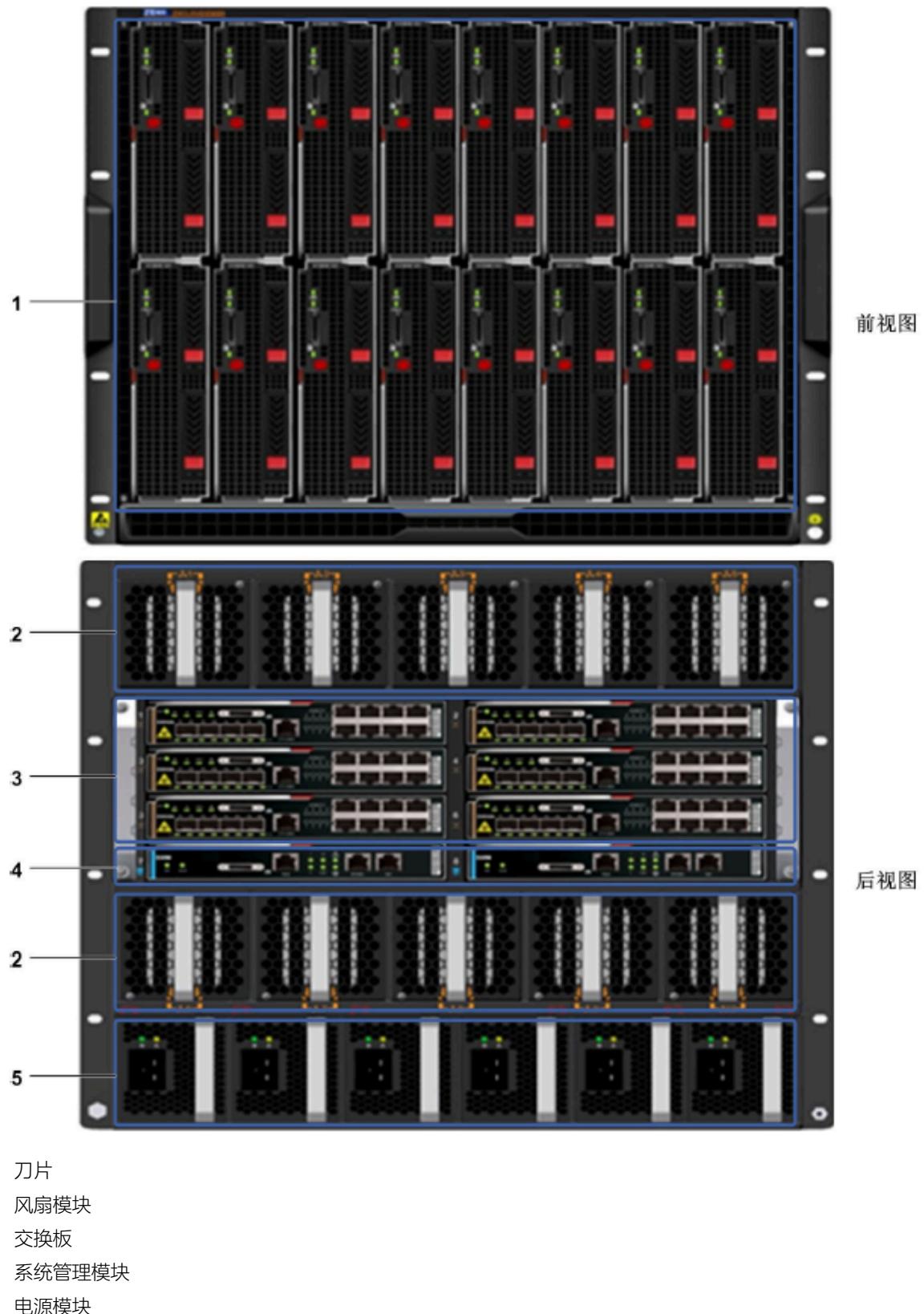
ZXVMAX-S系统数据采集需要部署中兴探针Prober，用于实现各外部标准接口的采集，包括原始信令和媒体面数据，经过解码，按照要求的格式生成XDR数据，上报给数据采集层处理。Prober的结构说明参见表2-4。

表2-4 Prober结构说明

参数名称	参数说明
Prober硬件结构	Prober的硬件采用中兴ZXCLOUD E9000，是一款10 U高度的高密度、高性能刀片服务器。机框前面支持8个全高刀片槽位，每个全高槽位可以放置2个半高刀片，即机框也可以支持16个半高刀片槽位。机框后面放置3个1+1交换板，1+1机框管理单元SMM，10个风扇单元及6个电源单元。 机框的深度为810 mm，宽度为446 mm，可以放入1 m深的服务器机架。 E9000拥有超强的处理性能、超高的数据通讯速率和扩展性，是一款高性能服务器平台，适合于IDC、云计算、高性能计算应用，满足数据库、高可靠应用的运行要求。
Prober软件结构	Prober软件结构采用模块化架构，包括接入分发节点（高性能的负载均衡分发模块）、业务处理节点（具体的业务协议处理模块）和合并输出节点（处理结果合并输出模块），一个机房部署一套Prober，Prober通过合并输出节点与ZXVMAX-S相连。
Prober探针系统	Prober探针系统支持目前主流移动通信网络PS域的数据采集处理，如GPRS、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE、PSTN、VoIP等，可以根据需要在网络的主要接口如：IuPS、Gn、Gi、S1、S10、S11、S6a、S5/S8、RP（A10、A11）、Pi、PA等接口点上采集数据。 Prober探针系统支持多种下层硬件采集方式，包括高阻跨接、端口镜像、TAP分路、分光器分光等，适用于不同的网络接口。

E9000硬件结构如图2-5所示。

图2-5 E9000硬件结构



3 操作维护系统

ZXVMAX-S的系统管理主要是指针对数据采集产品、数据存储共享产品、应用分析产品三类产品提供管理功能，类似于无线网络的网管功能。

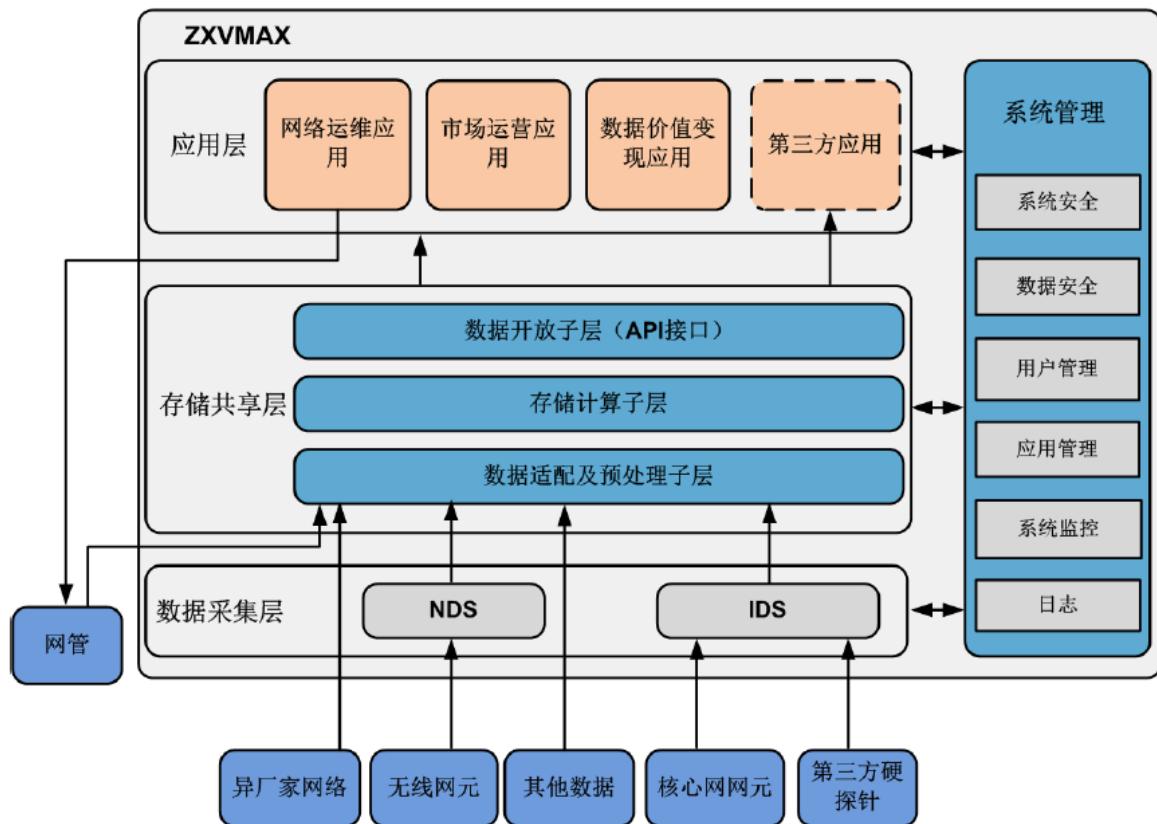
ZXVMAX-S的系统管理功能主要分为三大类功能：基础管理功能、集群管理功能、产品管理功能。每个功能的作用说明参见表3-1。

表3-1 功能说明

参数名称	参数说明
基础管理功能	基础管理功能是指有助于安装、安全、日志、license功能等系统基础性的功能。
集群管理功能	集群管理功能是指针对ZXVMAX-S特有的服务器集群进行管理支持的功能，比如集群配置管理功能，集群的监控功能，集群服务器的IT硬件管理功能等。
产品管理功能	产品管理功能主要是指对ZXVMAX-S的性能、告警、版本等业务相关管理功能。

ZXVMAX-S的系统管理功能框架如图3-1所示。

图3-1 ZXVMAX-S系统管理功能框架图



4 功能

本章包含如下主题：

- | | |
|--------|----|
| ● 基础分析 | 12 |
| ● 维护保障 | 15 |

本节介绍ZXVMAX-S的主要的功能。

4.1 基础分析

4.1.1 用户分析功能

概述

用户分析功能作为以用户或用户群体为对象的专项分析，可以对用户在通信业务发生过程中产生的问题进行定位定界。该功能通过回溯详细历史信令对问题进行离线分析，为运营商提高用户业务感知提供解决方案。同时通过实时会话跟踪功能，系统对个别重点用户及其业务的质量进行准实时分析，做到及时发现问题，先于用户投诉之前解决感知下降的问题，将用户投诉控制在萌芽之中。对于已发生的用户投诉，系统提供对用户业务异常进行溯源的功能，解决来自用户的投诉案例。

问题定界

根据用户号码查询在某一时间段内用户业务过程的基本内容，包括时间、位置、使用的业务、业务质量和结果、错误原因等，通过这些信息得到用户在业务使用过程中的整体情况，并根据错误原因以及指标分析定界业务发生异常的可能原因。本系统通过提供通过WEB页面进行XDR查询来实现该功能。

详细分析

在查询用户详单基础上，系统接入采集存储的所有用户信令，进一步钻取用户历史信令，回放用户在业务使用过程中的历史信令，技术工程师根据信令流程详细分析以排查各种可能的问题，而无需事后拨测抓包复现问题。

会话跟踪

在有需要复现故障场景的情况下，通过创建任务和设定跟踪的过滤条件，本系统实时跟踪符合条件的用户的消息信令流程，及时分析用户业务质量、帮助运营商定位业务过程中的问题、处理用户可能的投诉。

4.1.2 业务分析功能

概述

业务分析功能对用户常用的数据业务进行质量分析。以业务承载传输协议的相关指标和域名解析协议指标为基础，业务分析功能对网页浏览业务、视频播放业务、即时通信业务、应用下载业务、游戏业务以及OTT业务等几大类数据业务进行分析，提供各类业务不同维度的KPI/KQI集合，以图表、报表、GIS等多种形式呈现，并在KPI/KQI集合基础上构建一套完整的用户业务感知（QoE）体系。

业务质量分析

业务质量分析功能既能对常见基础指标，比如业务持续时长、业务持续过程中产生的流量、业务响应时延、业务成功率、业务平均速率、业务请求次数、业务失败原因、使用业务的用户数等进行统计分析，也能对感知质量差的业务进行质差业务占比分析，对不同流量区间、速率区间的业务指标分析。

对于本功能中所有可分析的业务指标，系统都提供丰富的分析维度，比如用户、小区、地市、终端、网元、SP以及自定义场景等，也支持按自定义网元集合、自定义热点区域等维度进行分析，以满足运营商各种应用场景的分析需求。

业务感知分析

随着运营商网络建设的成熟和持续优化，网络本身的质量已不再是运营商在运营过程中最重点关注的，而是转向关注用户在使用数据业务过程中的体验和感知情况。

本功能基于数据业务几大常见业务的KPI/KQI集合，对视频播放、网页浏览、游戏、OTT乃至基于TCP协议的业务进行了用户业务感知体系构建，从小区、用户、区域组、用户组等维度来统计和评估网络中各类业务的用户感知QoE得分，为运营商提供业务竞争力。

4.1.3 网络分析功能

概述

良好的用户感知体验建立在完善的通信网络质量之上。网络分析功能为运营商提供基本网络性能指标分析，并对关键网元的性能进行实时保障，可以在网络指标恶化之前即进行预警处理，为运营商及时解决网络故障赢得时间。除了网络本身的纵向指标分析以外，系统还提供2/3/4G网络的横向对比分析，为运营商提供不同网络的用户感知体验数据。

网络指标分析

网络分析功能针对不同网络的多个控制面接口，对常见信令流程进行指标分析，全面覆盖S1MME、S11、S6A、SGs、Gn以及IuPS等2/3/4G不同网络的各个接口。常见指标有附着、去附着、跟踪区更新、业务分析、承载激活、PDN连接、E-RAB、切换、寻呼、会话管理、承载管理、位置管理、用户数据管理、鉴权信息等等。每项指标分析根据接口不同，会相应提供网

元、位置、终端等维度的分析，也可以从失败指标钻取失败原因值分析，再从失败原因值分析钻取详细XDR。

网络实时保障

移动通信网络发生异常时，对用户的业务使用影响重大，有必要对网络进行实时的保障，以便在网络发生异常时迅速做出反应，及时处理，将对用户的负面影响降低到最小。实时保障功能以图形的方式实时呈现出网络的相关质量指标，呈现图形可以选择为柱状图或者折线图。实时保障的目标、场景、告警门限、时长和粒度等均可配置，这些配置信息可保存为模板供重复使用。保障结果数据可以导出、保存。实时保障支持的指标完全覆盖网络性能指标，支持的分析维度主要为MME、eNodeB等网元。

4.1.4 专题分析功能

概述

专题分析功能针对运营商特别关注的某个特定领域的需求或网络中的特定问题进行专门分析，以期解决其痛点或满足其需求。

本系统提供的重大专题包括但不限于以下所述。

流量欺诈

提供欺诈流量全省分布、各地市流量对比、全省流量变化趋势等功能，多维度呈现欺诈流量分布。同时以统计视图形式，本专题分别统计分析欺诈用户、欺诈时间点、欺诈终端、欺诈小区、欺诈服务器和欺诈场景。这些统计视图均提供筛选、下载、排序、明细钻取功能。更进一步，本专题提供用户群体分析和用户精细化分析，掌握用户群体或某单个用户的流量情况以及是否包含欺诈流量情况，以便运营商采取应对措施。

回拨分析

回拨电话是一种通过第三方平台将主叫变为被叫，从而达到用户节省通话资费、虚拟运营商赢利的业务；该业务对于运营商来说有一定的冲击。通过回拨分析可以得到回拨业务在小区、用户、业务等维度的分布情况；为运营商提供对回拨业务进行封堵的数据支撑（封堵的IP、端口、Host、URL等）以及封堵后的效果评估。该专题从小区、用户、业务等维度来分析回拨业务次数、用户数、上下行流量、时长等指标，且可以用图表呈现回拨业务次数的变化趋势，供运营商评估封堵回拨电话的效果。

大屏呈现

大屏呈现实现了对网络质量和业务指标的全景可视化，本功能主体包括流量视图、用户视图、KPI视图、KQI视图四个子视图。整体设计效果可满足运营业务监控中心的大屏投射需求，用户可以实时全方位掌握网络和业务的整体运行情况，重点指标包括实时流量、在线用户数、网络接入性能、关键业务感知等。

业务智能管控

智能管理和控制可实时（以1分钟为粒度）评估和管理网络不同用户级别和不同服务/应用的客户体验。根据不同的用户级别，可以达到不同的保护级别，并且可以保证在合法网络的覆盖范围内有价值的用户的20%~30%的峰值数据速率。智能管理和控制服务每周或每两周显示一次现有SPI值的改进，可根据需要输出报告。

网络攻击分析

本功能检测到的网络攻击因攻击现象的不同可分为流量攻击和连接攻击。[DDoS](#)攻击等流量攻击主要表现在服务器受到攻击时突发大量的突发流量，导致网络拥塞，影响正常的网络通信。诸如SYN Flood之类的连接攻击主要反映在服务器受到攻击时TCP连接的突然增加，导致资源过多甚至耗尽，使合法用户无法获得服务响应。通过对网络攻击进行分析，能够弥补网络中可能存在的漏洞，提升运营商网络抵御外部攻击的能力，保障网络稳定运行。

4.2 维护保障

4.2.1 可维可测功能

概述

系统提供维护管理类功能，既可以提供给运营商使用，也可以提供给[ZTE](#)运维人员操作。其聚焦于数据质量、系统的可维护性等方面。

数据质量核查

系统提供数据质量核查功能，构建从采集层到共享层，再到应用层的全流程数据质量核查体系，全面反映系统运行中各环节状态和业务过程中的质量。主要提供客户关注的详单数据三率检查，即完整率、合规率、准确率的检查。在准确率方面提供关键指标保障、省部接口指标保障、磐石行动指标对比等专项分析。

4.2.2 支持保障功能

概述

支持保障功能对运营商日常工作需求提供定制报表，为第三方业务需求或监管需要提供数据接口，同时为互联网数据中心提供业务质量保障。

定制报表

运营商或现场维护人员可根据需要来定制各类报表。定制报表分为简单报表和高级报表。

简单报表可以选择维度和指标，快速定义出报表。高级报表可以选择需要的统计表，快速定义出报表。高级报表功能支持多表联合和钻取定义报表。

报表可以设置为定时输出，系统根据设定的时间参数，可按时、天、周、月等粒度将报表结果呈现给用户，定时报表的结果可输出Excel或CSV格式的文件。

数据接口

当第三方公司的数据应用需要数据进行分析或呈现，或出于监管需求向集团、通信监管部门上报数据时，本功能可按指定数据格式、输出频率和粒度送出相关数据。集团根据上报的数据可以及时监控各个省份的数据情况，及时下发工单。

二次DPI

通过二次DPI功能，应用层一旦发现有新的业务出现，可以通过添加规则的方式来迅速的识别新的业务，提升业务识别率，提高客户满意度。简而言之，此功能是为了满足运营商迅速识别新业务的目的。本功能提供二次DPI规则的界面配置，运营商可在界面进行规则配置，配置内容包括对应的业务ID和名称、识别业务的规则、规则优先级等。

5 组网应用

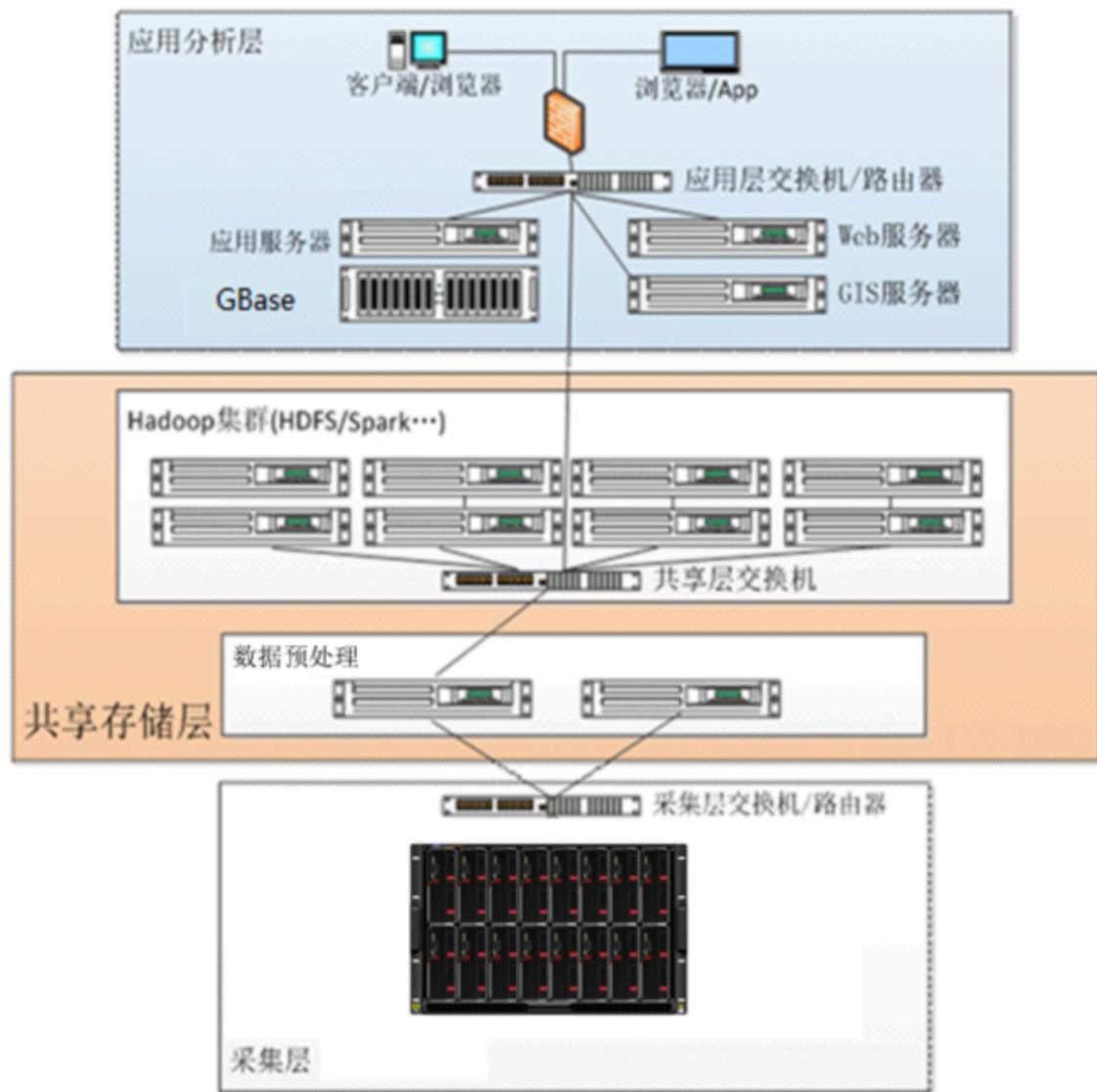
本章包含如下主题：

- | | |
|----------|----|
| ● 典型组网应用 | 17 |
| ● 采集层组网 | 18 |
| ● 共享层组网 | 23 |
| ● 会话跟踪组网 | 25 |

5.1 典型组网应用

ZXVMAX-S典型组网如图5-1所示，各层可独立部署，也可以统一部署。统一部署时，通常应用层和共享存储层应部署在同一机房。

图5-1 ZXVMAX-S典型组网应用



5.2 采集层组网

概述

采集层主要包括探针Prober和数据预处理层（DPL）：

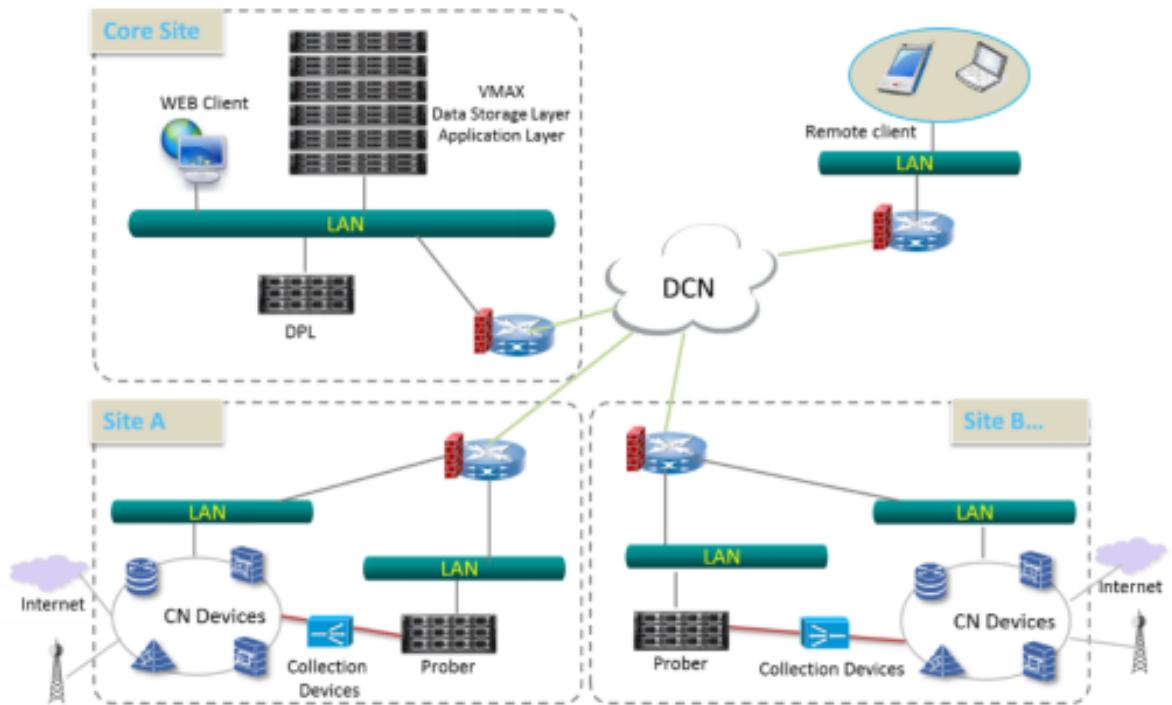
- 探针Prober一般要求部署在各个被采集单元所在的机房，便于采集设备的部署。
- DPL作为数据预处理层，支持集中组网和分布式组网：
 - 集中组网情况下，DPL设备集中部署在一个机房，跟上层分析服务器放在一起，这种情况比较适合小规模网络，且机房间带宽比较大的情况。
 - 分布式组网情况下，DPL与所管数据采集部件部署在一个本地机房，实现原始数据的采集和适配，便于采集设备的部署，同时大量数据就近采集，减少流量负担，DPL与上层分析

服务器之间是通过DCN网络交互。分布式组网比较适合大规模网络，且机房间带宽比较有限的情况。

预处理层的DPL和探针逻辑结构如下：

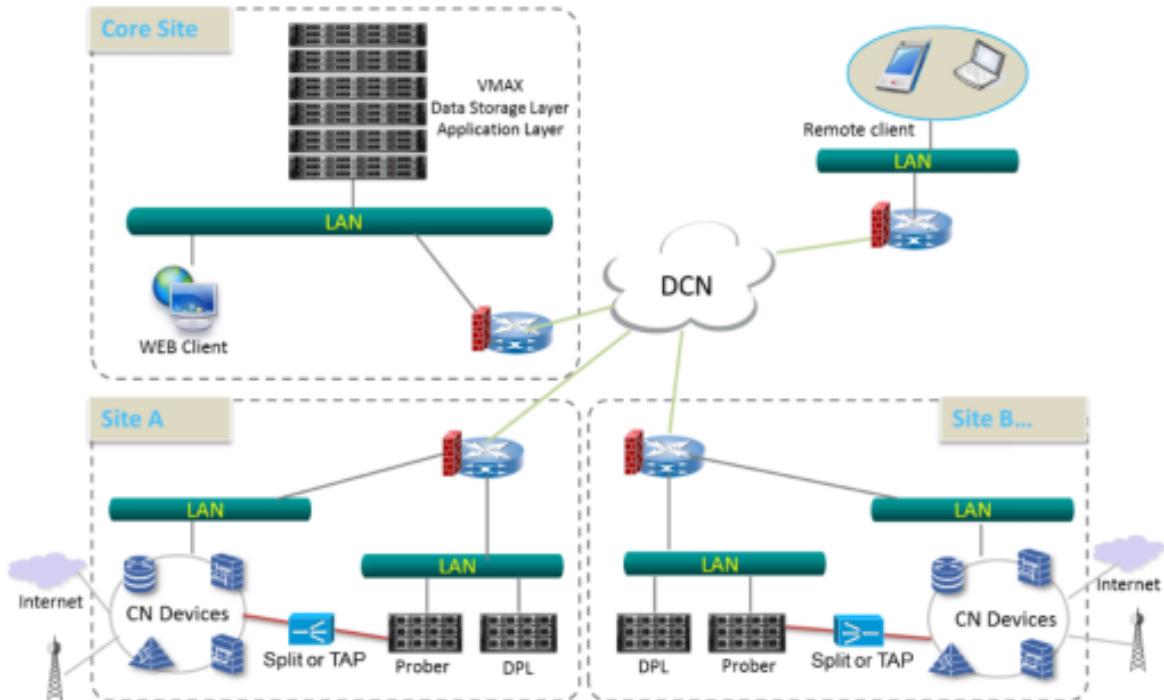
- 集中组网的典型逻辑组网图如图5-2所示。

图5-2 采集层集中组网图



- 分布式组网的典型逻辑组网图如图5-3所示。

图5-3 采集层分布式组网图



Prober探针数据采集方案

从被采集链路中将原始信号原样复制出来，交由数据源系统进行处理，这个过程称为硬采集，硬采集通过一些专业的设备实现，根据与被采集链路的连接方式不同可以分为两种：

- 通过路由器/交换机端口镜像的方式获取链路信号，这种情况最简单，直接把镜像端口与数据源系统连接即可，缺点是容易产生额外的流量负荷，对运营网络本身产生影响。
- 将原始链路复制分流后再接入数据源系统，被采集链路如果是电路，就使用TAP设备；被采集链路是光路，就使用分光器设备。

最常用的是分光采集方式，通过在链路中并联分光设备把一束光分成两束或多束分流给不同设备的一种方式，分光接入方式适用于1000Mbps、10G等更大流量的以太网光纤链路。



说明：

分光接入一般不增加被检测网络的负荷，保证对被检测网络不造成不良影响。

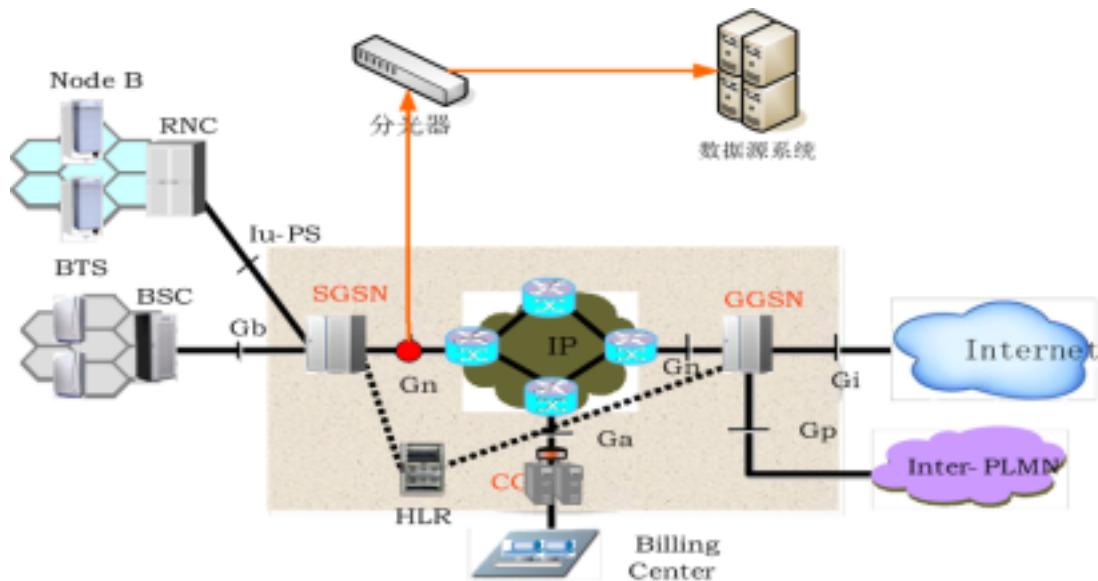
举例

针对运营网络的类型和结构，以及对分析数据的需求不同，实际运用中需要对不同的采集口进行采集，以下是几种典型的采集方案：

- 图5-4为UMTS网络的Gn口SGSN侧采集方案（非DT模式），RNC与GGSN之间为非直连（即信令与媒体数据都经过SGSN），采集的数据主要目的是分析某个或数个SGSN。在RNC与SGSN之间，能同时采集到信令数据及媒体数据。

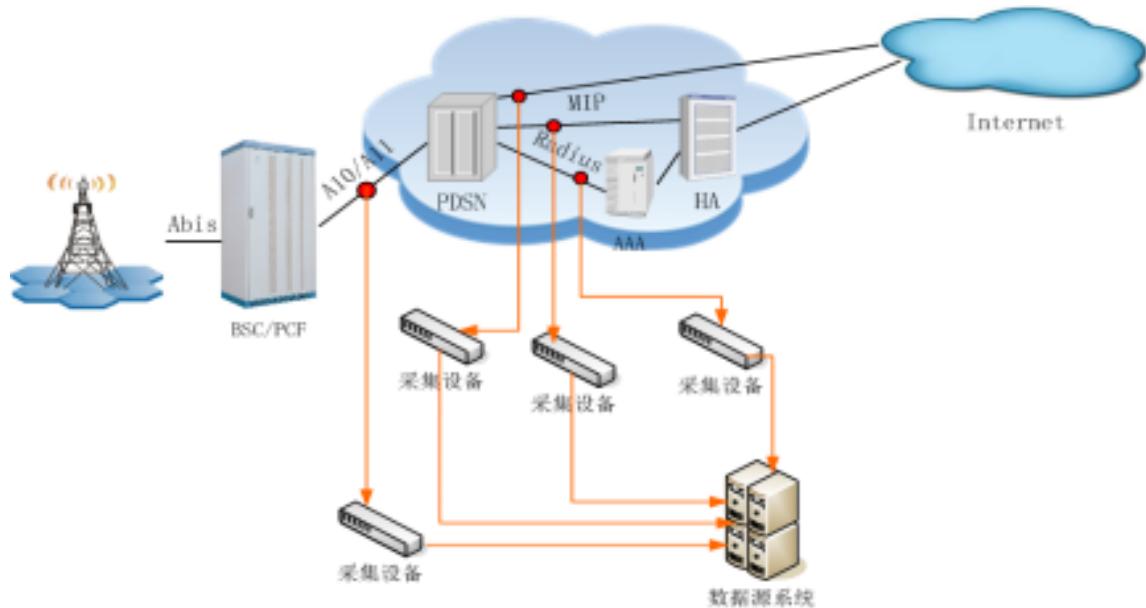
根据实际组网，也可以在GGSN侧采集，适用于分析某个或数个GGSN；还可以在Iu-PS口采集，适用于分析某个或数个RNC数据。

图5-4 探针系统UMTS网络采集点示意图



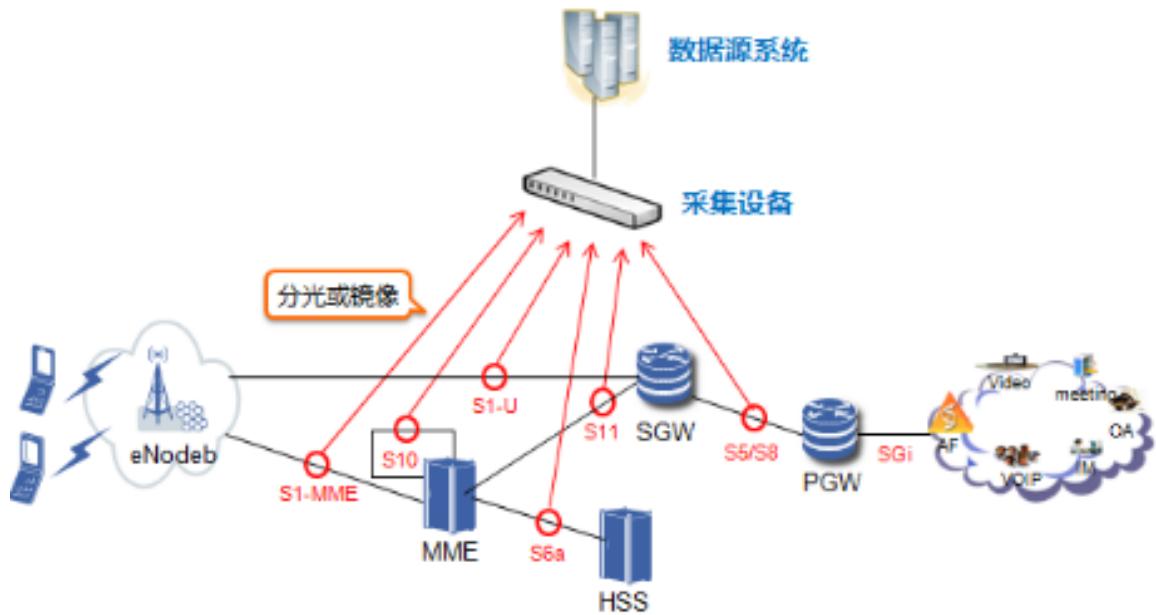
- 图5-5为CDMA网络的Pi口采集方案，实际组网中，如果没有HA网元，PDSN与HA之间不需要设置采集点。默认在PDSN与HA之间设置的采集点，既能采集到MIP数据，也能采集到媒体数据。

图5-5 探针系统CDMA网络采集点示意图



- 图5-6为LTE网络中的可选采集点示意图。

图5-6 探针系统LTE网络采集点示意图



5.2.1 TAP

TAPG4 (Aggregation Board with 4 GE TAP) 单板为千兆分路器复制单板，该单板可以小规模部署在2 U高的DA32插箱，也可大规模部署在6 U高的DA31插箱。

表5-1 TAPG4单板技术参数

参数名称	参数说明
功能	完成GE电口以太电口链路信号复制，可根据配置，配置为单口千兆TAP或者汇聚千兆TAP： <ul style="list-style-type: none"> ● 配置为单口TAP时，完成3条GE电口链路的复制。 ● 配置成汇聚千兆TAP时，完成 4 条GE链路的复制汇聚，并最多输出4份相同数据。
对外接口	单板提供12个GE电口： <ul style="list-style-type: none"> ● 配置为单口千兆TAP时， 6个为网络口， 6个监测口。 ● 配置为汇聚千兆TAP时， 8个为网络口， 4个监测口。 2个运行状态指示灯（RUN、ERR）。
性能	输入输出数据速率达到线速。
功耗	单板功耗32 W，满配DA32功耗96 W。
尺寸	PCB外形尺寸：233.35 mm（高）×160 mm（深）。 单板宽度：5 HP。
质量	单板重量0.52 kg。
其他说明	TAPG4单板可以应用于DA31插箱、DA32插箱。
散热系统	单板上关键芯片加散热器，机柜风扇提供风冷。
电源输入	可选220 VAC或者双路冗余电源-48 VDC输入。

参数名称	参数说明
管理接口	单板所在插箱提供1个10/100/1000 M网管管理接口（RJ-45）。
操作系统	VxWorks
软件版本	V1.1

5.2.2 汇聚分流设备

概述

IDA10系列设备是中兴通讯开发的针对网络流量分析、安全设备等领域的一款网络TAP设备，主要部署于大型局域网或运营商的万兆以太网链路环境中，对网络链路流量进行复制、汇聚、分流、过滤等方式自由导向输出，以满足各类流量监控设备的部署需求。IDA10系列设备支持同时将多路XE以太网流量进行实时在线捕获，通过内置引擎进行复制或汇聚之后完成流量定制输出。

主要功能

- 提供8路10 GE(SFP+)，总共480 GB数据处理能力。
- 网络口均可支持流量输入/输出、流量汇聚、复制、分流，以及镜像和过滤功能。
- 支持VLAN、MPLS、GRE、GTP等隧道协议的识别、过滤和转发，支持VLAN TAG、MPLS Label标签的添加和剥离。
- 支持跨链路的流量数据同源同属、trunk、负载均衡输出。
- 支持五元组、用户自定义特征报文的过滤。
- 支持作为SPAN方式的纯流量输入端口。
- 支持多种网管方式。
- 支持在线升级系统软件。

5.3 共享层组网

共享层所有硬件设备必须处于同一机房，并且使用全千兆或万兆网络，当共享层Cluster节点数量大于10个（含），或者未来预计扩容后超过10个的，必须选用万兆网络。

共享层节点功能说明参见[表5-2](#)。

表5-2 ZXVMAX-S共享层节点说明

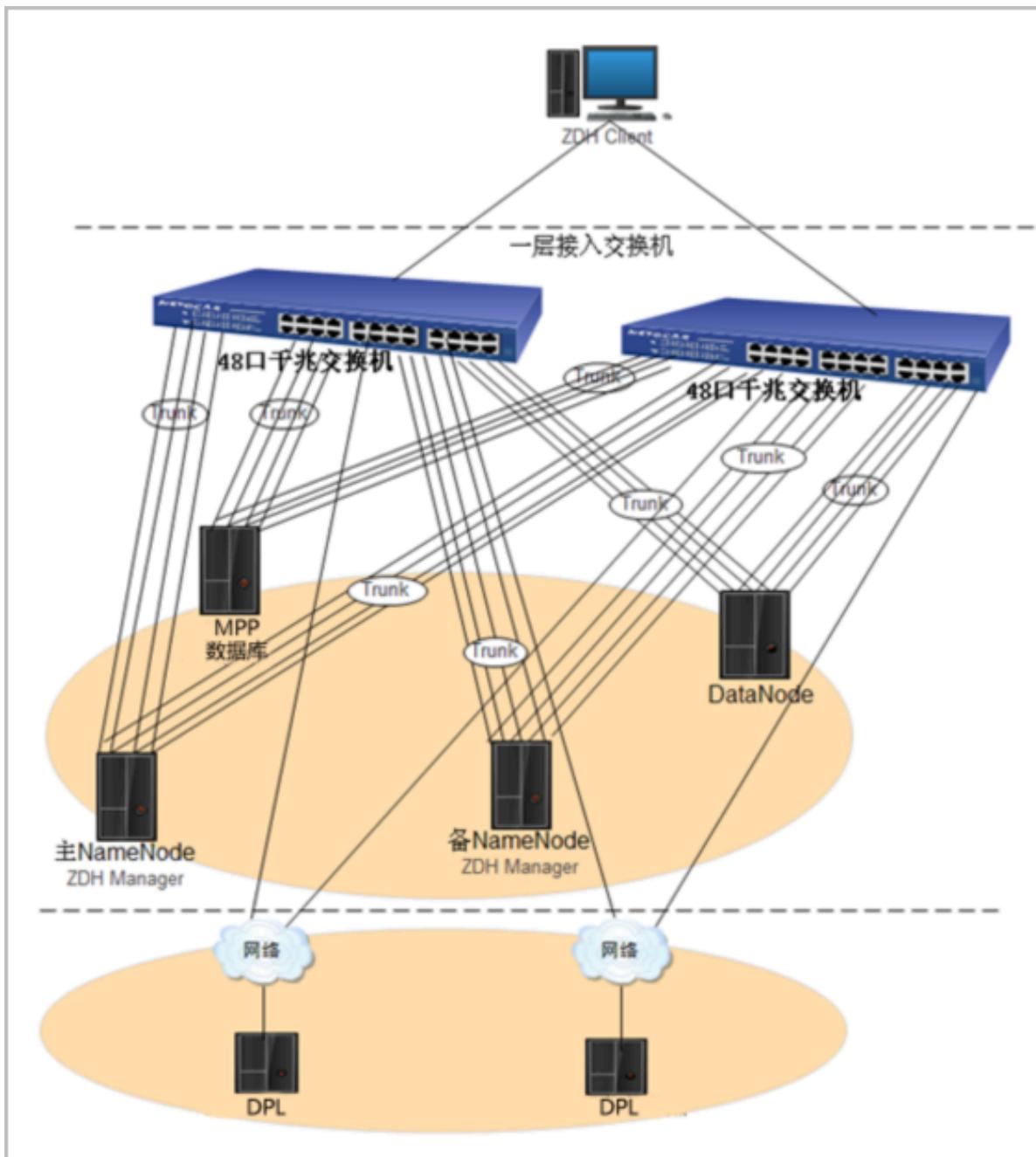
节点名称	功能说明
Name Node	Hadoop文件管理节点，负责管理HDFS文件系统。
Name Node (HA)	也称作Secondary Name Node，是Name Node的热备份节点，确保Name Node故障时Hadoop集群工作正常。
Data Node	Hadoop数据节点，存储HDFS实际文件数据区块（Data Block）。
Loader	负责从采集层获取各类数据，并Load到Hadoop集群中。

5.3.1 千兆交换机组网逻辑图

共享层节点需要配置 4×1 GE端口绑定（以太网隧道），以提高节点网络传输能力。

共享层千兆交换机组网逻辑图如图5-7所示。

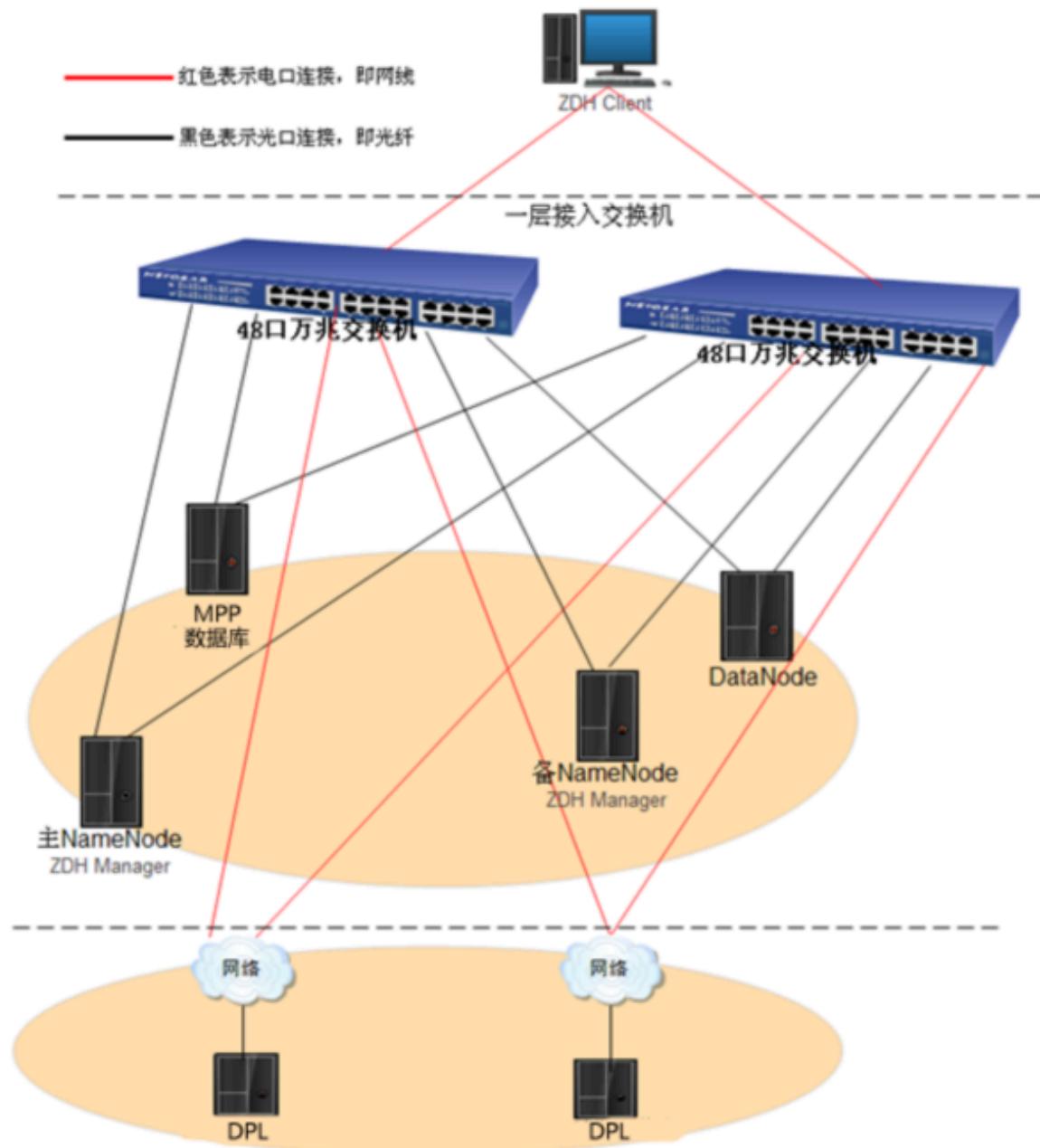
图5-7 共享层千兆交换机组网逻辑图



5.3.2 万兆交换机组网逻辑图

万兆交换机组网逻辑图如图5-8所示。

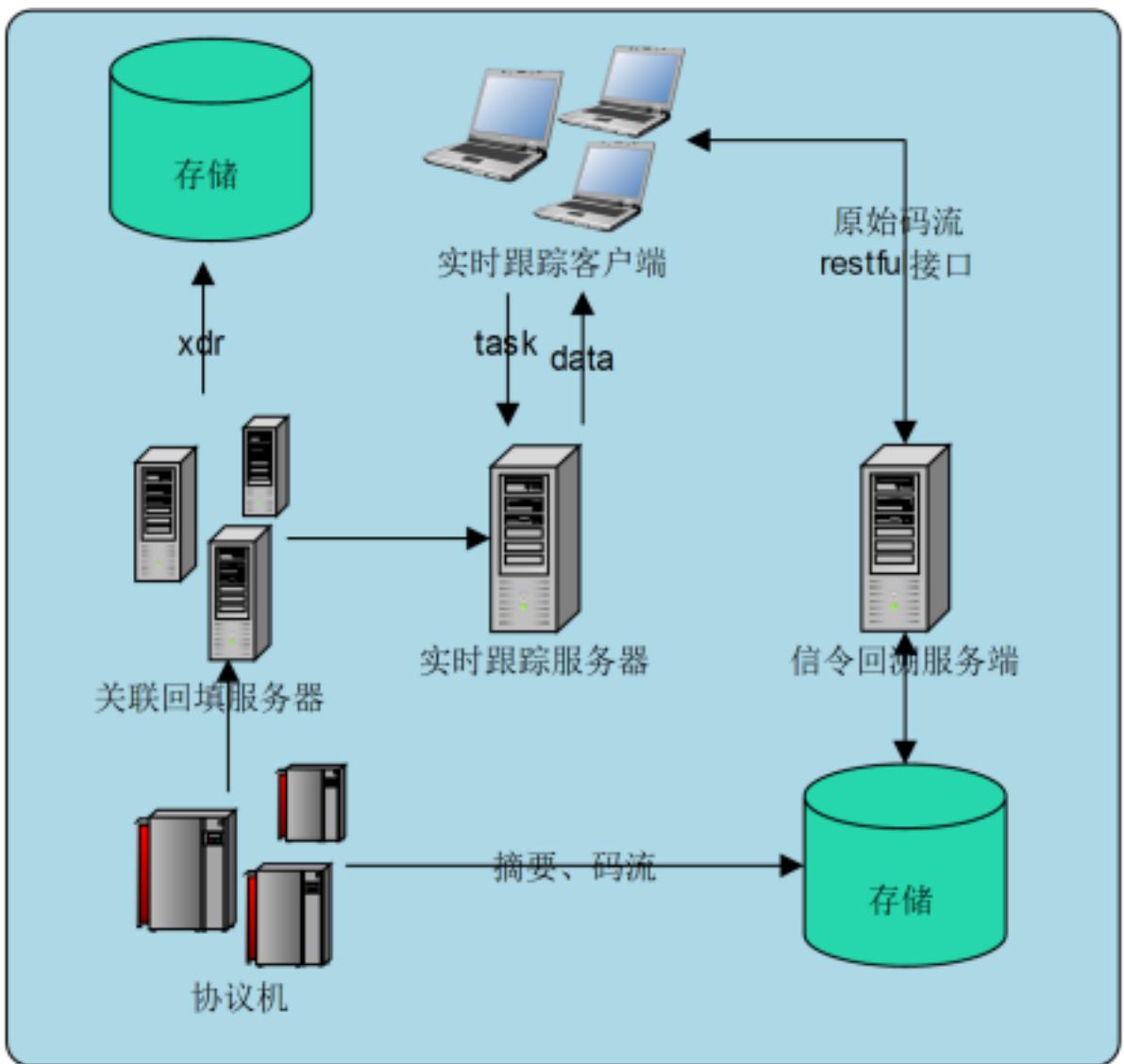
图5-8 共享层万兆交换机组网逻辑图



5.4 会话跟踪组网

会话跟踪系统的逻辑组网如图5-9所示。客户端下发跟踪任务给实时跟踪服务器，实时跟踪服务器负责任务管理、调度。实时跟踪服务器从探针侧获取实时话单并过滤，将跟踪结果话单返回给客户端。客户端通过restful接口与信令回溯服务器通信，获取详细解码数据进行呈现。

图5-9 会话跟踪组网逻辑图



6 接口

本章包含如下主题：

- 业务接口

27

6.1 业务接口

ZXVMAX-S系统不同层之间，以及与通信系统之间，存在多种接口，接口规格参见表6-1。

表6-1 ZXVMAX-S系统业务接口规格表

接口所在位置	接口标准
应用层Domain Server与Client	REST接口
采集层与BSC、RNC、eNodeB	EMS北向
采集层与共享层	内部接口 运营商XDR标准接口 第三方采集层定制接口（定制开发进行对接）
存储层与应用层	HDFS、Hive、Spark标准查询接口

7 可靠性设计

本章包含如下主题：

• 硬件可靠性	28
• 软件可靠性	28
• 数据可靠性	29
• 组网可靠性	29

7.1 硬件可靠性

分布式设计

ZXVMAX-S产品通过分层和分布式设计，各功能模块化相对独立，通过互联网络实现分布式处理，一个处理模块故障不会影响整个系统的正常运行。

冗余设计

ZXVMAX-S系统基于Hadoop等大数据技术构建，采用相对容易获取的通用硬件构建，在关键硬件节点上采用了主备冗余设计，以提高可靠性。

- Hadoop Name Node主备
Name Node是Hadoop的Master节点，商用系统中都会由2台服务器运行相同的Name Node服务，确保单一节点损坏时系统不受影响。
- 冗余磁盘阵列
在采集层、应用层的服务器、操作系统和本地存储，根据需要选择RAID5、RAID10等阵列模式，确保单一磁盘损坏时系统数据不丢失。

供电可靠性

所有通用服务器硬件全部采用双路电源供电，避免电源模块损坏或供电环境切换导致的服务器停机和硬件损坏。

7.2 软件可靠性

松耦合设计

ZXVMAX-S的软件采用分层的模块化结构，各软件模块的设计基于松散耦合的机制，这样，当一个软件模块出错时，其对其它软件模块的影响将降低到最低限度。

容错能力

ZXVMAX-S通过对关键软件资源的定时检测、实时任务监控、存储保护、数据校验、操作日志信息保存等手段，可有效地防止小软件故障对系统所造成的冲击，提高了软件系统的容错能力（即软件错误情况下的自愈能力）。

故障监视及处理

ZXVMAX-S具备自动检测与诊断系统软硬件故障的功能，可对故障硬件实施自动隔离、倒换、重新启动、重新加载等处理。

满足漏洞扫描

为了避免存在安全漏洞使在网设备受外部攻击，需要使系统满足主流安全漏洞扫描工具的要求。ZXVMAX-S满足Nessus和CD工具安全漏洞扫描的要求。

7.3 数据可靠性

ZXVMAX-S产品在不同分层架构下的数据都可以确保数据可靠和可恢复。

- 采集层

采集层运行环境部署采用冗余磁盘阵列设计，在服务器损坏、单一硬盘故障等场景下，通过替换故障硬件后即可工作，数据不会丢失。同时，系统支持数据补充采集，确保系统数据连续性。

- 存储共享层

存储共享层的Hadoop集群，是基于行业大数据方案构建，[HDFS](#)系统中所有的数据文件根据需要都设置了多个冗余备份，单一节点的损坏不会影响整系统的运行，也不会导致数据丢失。在替换损坏硬件后，系统能自动进行数据冗余备份的补全和负载均衡。

存储共享层的关系型数据库，设计运行在冗余磁盘阵列上，并且是具备双控制器的外置磁阵，在确保性能的同时避免了磁阵数据丢失。

- 应用分析层

应用分析层操作系统和软件模块都部署在冗余磁盘阵列上，系统软件、配置数据等信息在单一磁盘损坏、主机故障等情形下都不会丢失。

7.4 组网可靠性

ZXVMAX-S产品根据需要，可以通过交换机冗余备份，各主机网络的以太网隧道冗余备份，实现对业务和设备的保护。

- 在单一交换机故障时，备用交换机会及时启用，避免业务中断。
- 在单一的网络传输故障时，备用的传输链路仍然生效，也能避免业务中断。

8 技术指标

本章包含如下主题：

- | | |
|--------|----|
| ● 物理指标 | 30 |
| ● 性能指标 | 30 |
| ● 功耗指标 | 31 |
| ● 时钟指标 | 31 |

8.1 物理指标

ZXVMAX-S系统除三方服务器无其它硬件，相应的物理指标（外形尺寸和重量）取决于具体项目的规模及选型的服务器。

8.2 性能指标

ZXVMAX-S的性能指标参见[表8-1](#)。

表8-1 性能指标

分类	指标	性能
系统最大配置	用户数	#3000万
	输入流量	#300 Gbps
系统性能	同时登录的用户/终端数	100
	最大支持并发查询数	100
	投诉用户详单可查询时间	<60分钟
	详单查询延时时间	<30分钟
	详单查询相应时延	<1分钟（查询记录≤10万）
	KQI/KPI分析周期	15分钟、1小时（支持更大粒度）
数据存储	原始数据存储时间	60天（与配置相关，可调整）
	小时粒度数据表存储时间	180天（与配置相关，可调整）
	天粒度数据表存储时间	365天（与配置相关，可调整）
探针	数据采集量	100 Gbps

8.3 功耗指标

ZXVMAX-S的功耗取决于选型的服务器，具体参见对应服务器厂家提供的指标。

8.4 时钟指标

ZXVMAX-S时钟系统的指标参见[表8-2](#)。

表8-2 时钟指标

类别	参数	具体指标
时间同步性能	协议	NTP/SNTP
	时间同步精度	100 ms
	时间同步接口	FE
	接口数量	1

9 环境要求

本章包含如下主题：

- | | |
|--------|----|
| ● 电源要求 | 32 |
| ● 运行环境 | 32 |
| ● 运输环境 | 33 |
| ● 储存环境 | 33 |

9.1 电源要求

电源要求参见表9-1。

表9-1 电源要求

服务器	额定工作电压	电压波动范围
刀片服务器	-48 V DC	-57 V ~ -40 V
PC服务器	交流110 V或220 V	-

9.2 运行环境

温度、湿度要求

ZXVMAX-S系统的运行温度、湿度要求参见表9-2。

表9-2 ZXVMAX-S运行温度、湿度要求

条件	温度	相对湿度
长期工作条件	10 °C ~ +35 °C	20% ~ 80%
短期工作条件	-5 °C ~ +50 °C	5% ~ 90%

- 短期工作条件指连续不超过96小时和每年累计不超过15天。



说明：

机房内工作环境温、湿度的测量点，指在设备机架前后没有保护板时测量，距地板以上1.5米和距设备机架前方0.4米处测量的数值。

洁净度要求

灰尘粒子直径大于5 μm的浓度应小于等于 3×10^4 粒/米³。

空气污染要求

机房内无爆炸性、导电性、导磁性及腐蚀性尘埃，机房内无腐蚀金属和破坏绝缘的气体。

9.3 运输环境

温度、湿度要求

ZXVMAX-S系统的运输温度、湿度要求参见表9-3。

表9-3 ZXVMAX-S运输温度、湿度要求

温度	湿度
-40 °C ~ +65 °C	5% ~ 95%，非凝结

洁净度要求

灰尘粒子直径大于5 μm的浓度应小于等于 3×10^4 粒/米³。

空气污染要求

无爆炸性、导电性、导磁性及腐蚀性尘埃，无腐蚀金属和破坏绝缘的气体。

防水要求

运输过程中，需同时满足以下条件：

- 包装箱是完好无损的。
- 运输工具有必须的遮雨措施，雨水不会进入包装箱。
- 运输工具内没有积水。

9.4 储存环境

温度、湿度要求

ZXVMAX-S系统的储存温度、湿度要求参见表9-4。

表9-4 ZXVMAX-S储存温度、湿度要求

温度	湿度
-40 °C ~ +65 °C	5% ~ 95%，非凝结

洁净度要求

灰尘粒子直径大于5 μm的浓度应小于等于 3×10^4 粒/米³。

空气污染要求

无爆炸性、导电性、导磁性及腐蚀性尘埃，无腐蚀金属和破坏绝缘的气体。

防水要求

ZXVMAX-S系统储存时的防水要求参见[表9-5](#)。

表9-5 ZXVMAX-S系统储存时的防水要求

项目	要求
室内存放 (建议)	<ul style="list-style-type: none">● 存放地面无积水，且室内无漏水到设备包装箱上。● 存放地点应避开自动消防设施、暖气管道等可能发生漏水的地方。
室外存放	<ul style="list-style-type: none">● 设备包装箱完好无损。● 有必要的遮雨措施，确保雨水不会进入设备包装箱内。● 有必要的遮阳措施，确保太阳光不会直射到设备包装箱。● 设备包装箱存放地点无积水，且室外无积水进入设备包装箱。

10 遵循标准与要求

本章包含如下主题：

- | | |
|--------|----|
| • 运维标准 | 35 |
| • 安全标准 | 35 |

10.1 运维标准

ZXVMAX-S产品符合TMF以下标准：GB923、GB921、GB917、GB922、TR148、TR149。

10.2 安全标准

ZXVMAX-S产品符合以下安全标准：

- CIS 安全加固标准。
- ISO/IEC 15408：信息技术安全评估通用准则（CC，Common Criteria，对应的国标是GB/T 18336）。
- GB/T 18336：信息技术 安全技术 信息技术安全性评估准则。
- UL 60950-1：ed.2/CSA-C22.2 No.60950-1-07:ed.2。

缩略语

BSC

- Base Station Controller , 基站控制器

CDMA

- Code Division Multiple Access , 码分多址

CDT

- Call Detail Tracing , 呼叫详细跟踪

CTO

- Chief Technology Officer , 首席技术官

DCN

- Data Communications Network , 数据通信网

DDoS

- Distributed Denial of Service , 分布式拒绝服务

DPI

- Deep Packet Inspection , 深度包检测

E-RAB

- E-UTRAN Radio Access Bearer , E-UTRAN无线接入承载

GE

- Gigabit Ethernet , 千兆以太网

HA

- Home Agent , 归属代理

HDFS

- Hadoop Distributed File System , Hadoop分布式文件系统

IMS

- IP Multimedia Subsystem , IP多媒体子系统

IP

- Internet Protocol , 因特网协议

IT

- Information Technology , 信息技术

KPI

- Key Performance Index , 关键性能指标

KQI

- Key Quality Index , 关键质量指标

LTE

- Long Term Evolution , 长期演进

MDT

- Multicast Distribution Tree , 组播分发树

MME

- Mobility Management Entity , 移动管理实体

MR

- Measurement Result , 测量结果

NDS

- Network Data Service , 网络数据服务

NTP

- Network Time Protocol , 网络时间协议

OTT

- Over The Top , 通过互联网向用户提供各种应用服务

P2P

- Peer-to-Peer , 端到端

PDN

- Packet Data Network , 分组数据网

QoE

- Quality of Experience , 用户体验质量

RAN

- Radio Access Network , 无线接入网

RNC

- Radio Network Controller , 无线网络控制器

SGSN

- Serving GPRS Support Node , 服务GPRS支持节点

SNTP

- Simple Network Time Protocol , 简单网络时间协议

SP

- Service Provider , 服务提供商

TAP

- Test Access Point , 测试接入点

UMTS

- Universal Mobile Telecommunication System , 通用移动通讯系统

URL

- Uniform Resource Locator , 统一资源定位符

WEB

- Web , 环球网

XDR

- External Data Representation , 外部数据表示法

ZTE

- Zhongxing Telecommunications Equipment , 中兴通讯

eNodeB

- Evolved NodeB , 演进的NodeB