



ZXVMAX-S

多维价值分析系统

产品描述（5GC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，本手册不得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-20230406152852-016

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	3
2 产品结构	5
2.1 组网结构	5
2.2 逻辑结构	6
2.3 硬件结构	8
2.4 探针	10
3 操作维护系统	12
4 功能	13
4.1 基础分析	13
4.1.1 用户分析功能	13
4.1.2 网络分析功能	14
4.1.3 专题分析功能	14
4.2 维护保障	15
4.2.1 可维可测功能	16
4.2.2 支持保障功能	16
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	21
5.2.2 汇聚分流设备	22
5.3 共享层组网	23
5.3.1 千兆交换机组网逻辑图	23
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	3

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，2/3/4/5G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，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支持实时分析（网络质量、数据业务质量等）和事后分析（用户投诉、问题分析等）两种模式，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、客户服务和用户数据价值挖掘等多个环节提供支撑，重点关注八大场景（如图1-1所示），服务对象参见表1-1。

表1-1 服务对象

服务对象	服务功能	具体用户	聚焦用户
运营商网优和运维部门	支撑网络运维	网优工程师和维护工程师	CTO和运维负责人
运营商市场部门	为运营商市场发展提供支撑方案	市场工程师	CEO/CMO以及市场负责人
	挖掘数据价值，为互联网企业、银行、广告商、政府等单位提供行业应用支撑	-	-

图1-1 ZXVMAX-S系统支持的业务场景



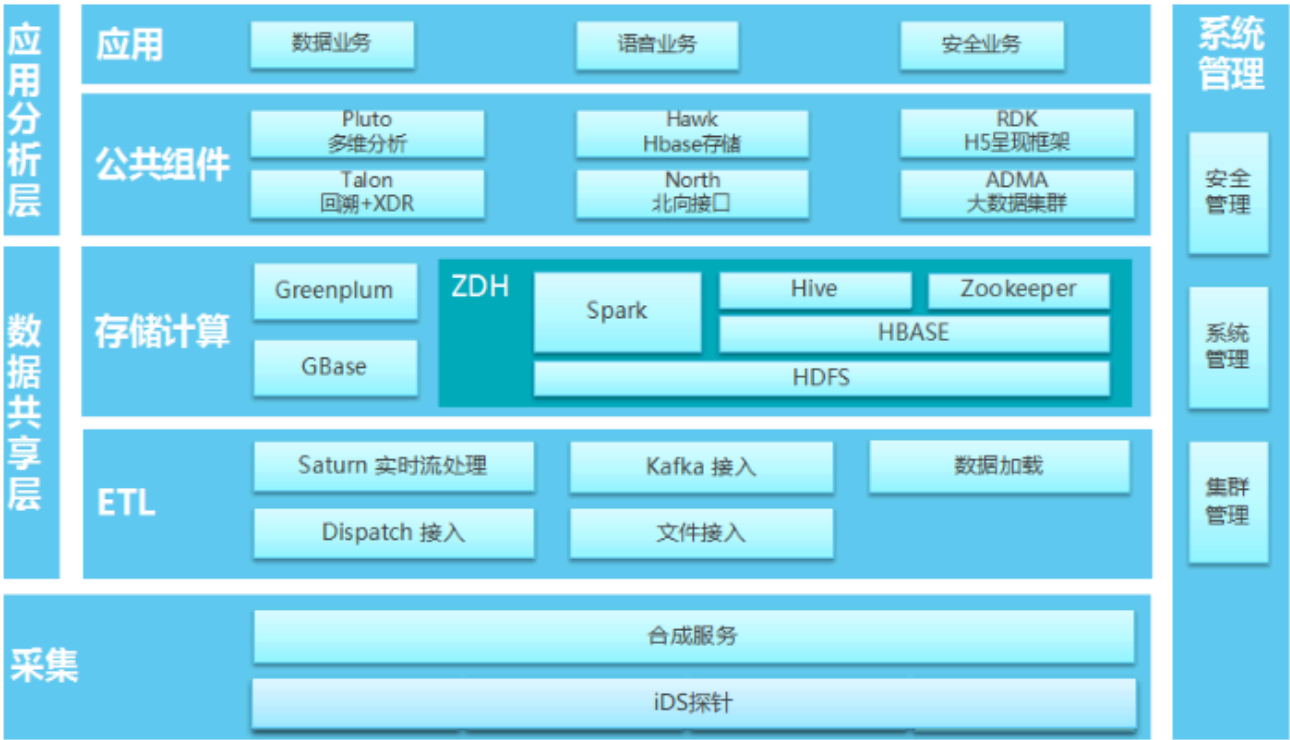
1.3 产品特点

- 分层架构，可分可合。
ZXVMAX-S系统分为分为数据采集层、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。分层架构层级说明参见表1-2。

表1-2 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，参见表1-3。

表1-3 满足用户需求

ZXVMAX-S系统支持	满足用户需求
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	满足用户需求
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

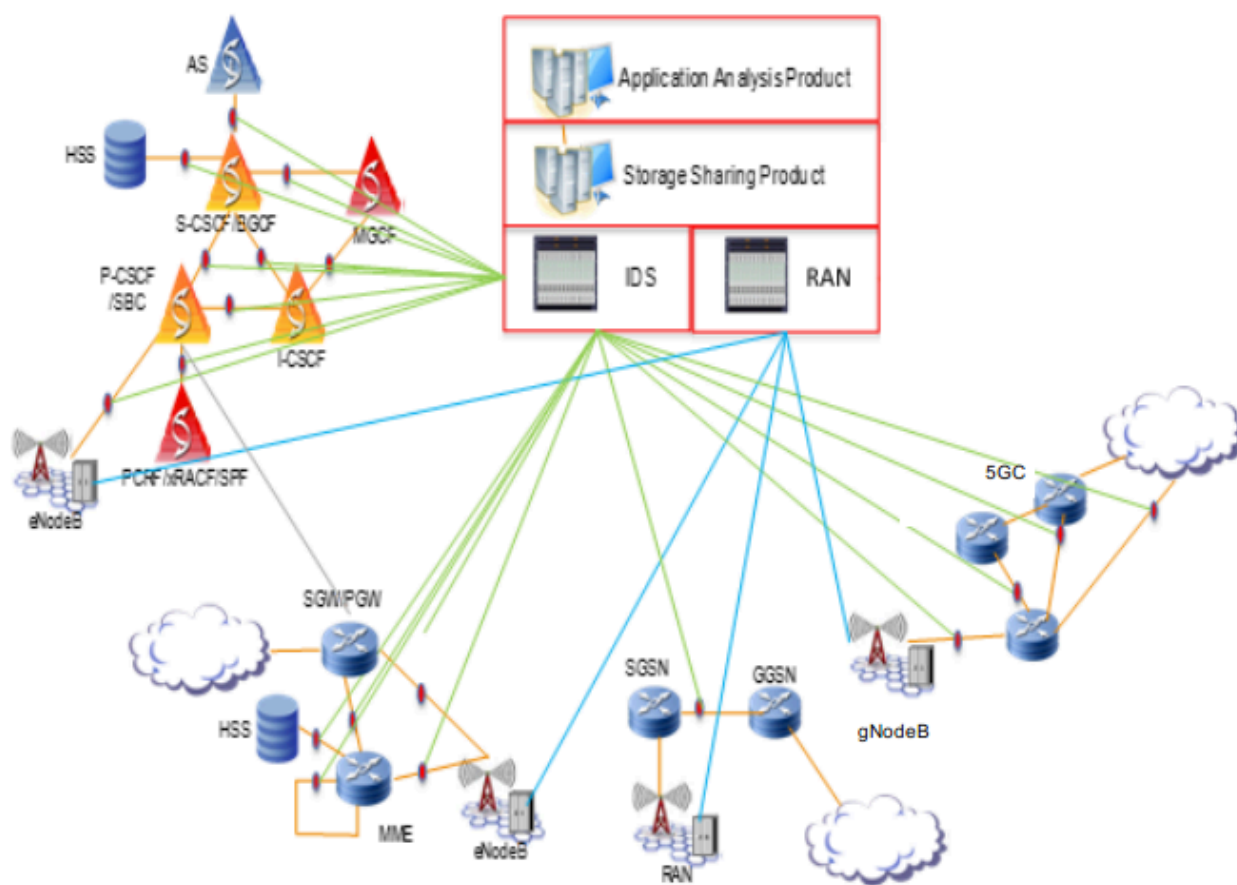
本章包含如下主题：

- 组网结构 5
- 逻辑结构 6
- 硬件结构 8
- 探针 10

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、LTE系统、5G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系统 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，可以划分为采集层、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

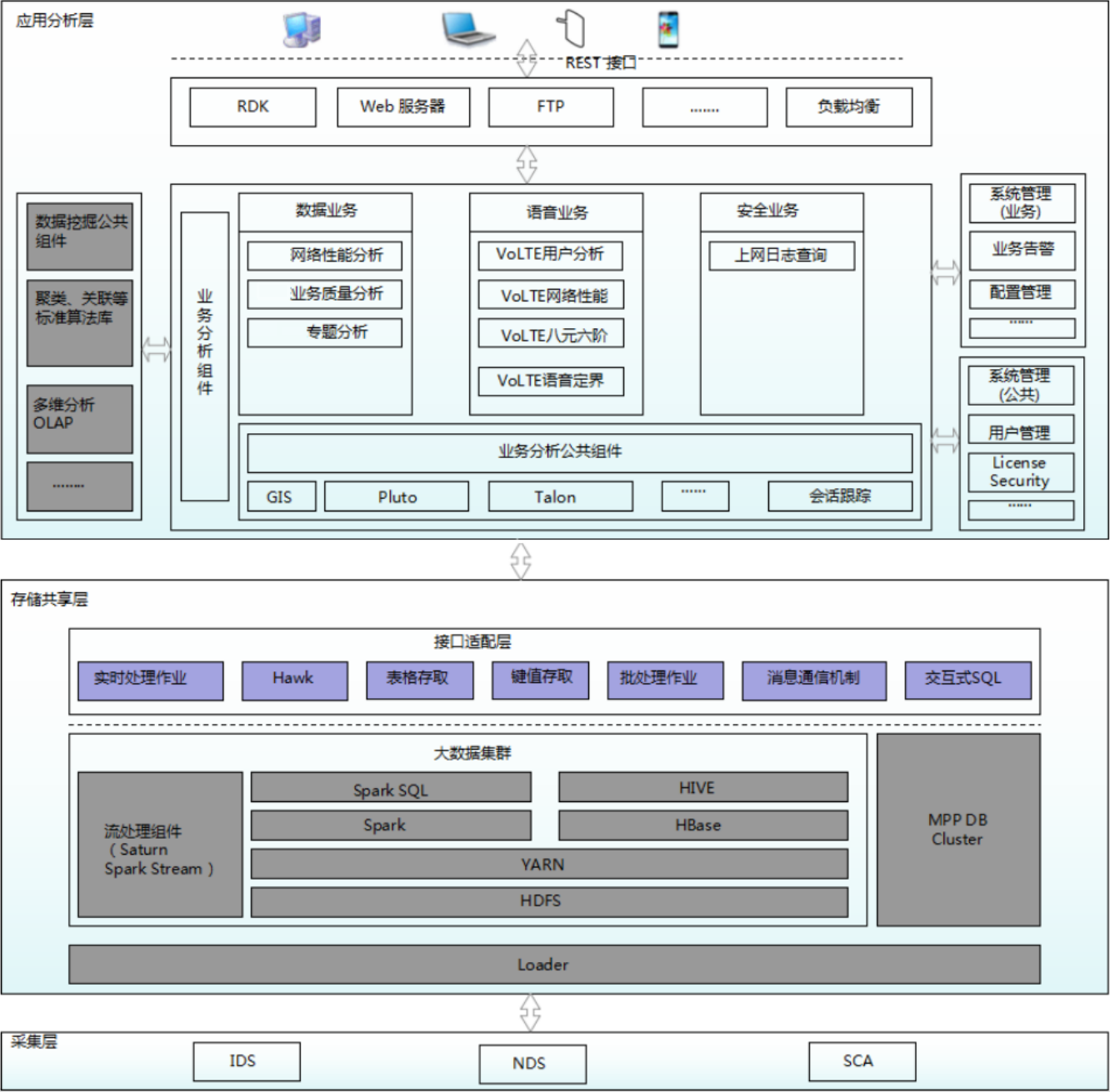


表2-2 模块功能

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。

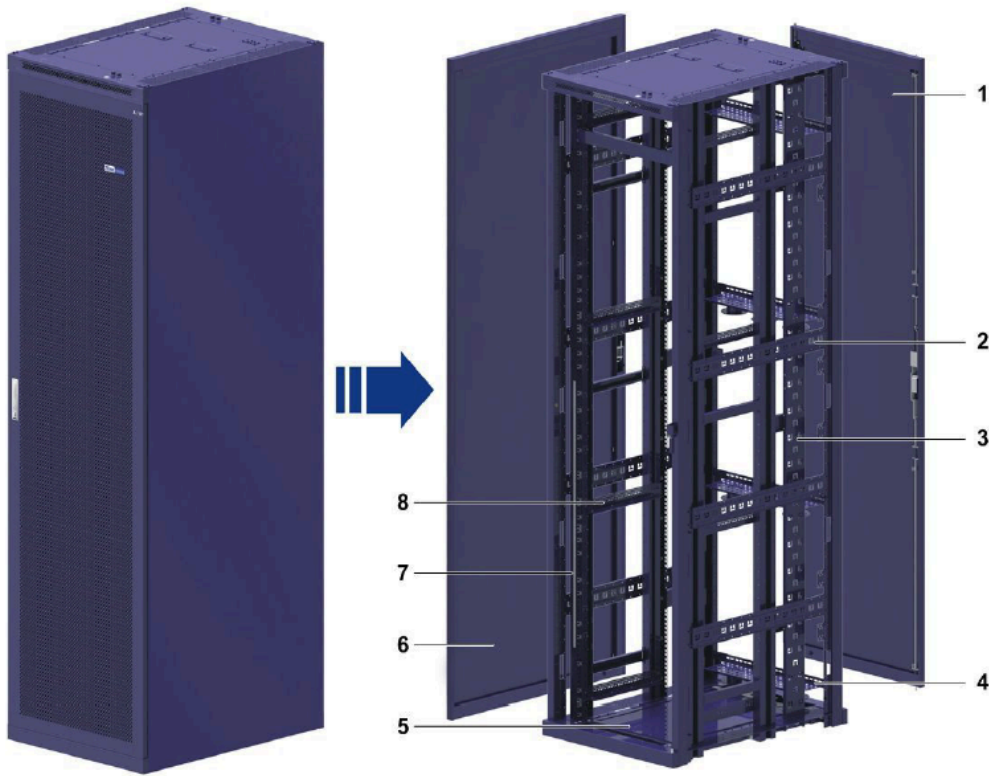
层级	模块名称	模块功能
	Loader	负责从采集层获取数据，并根据数据的特点和应用系统的需求，加载到大数据集群或关系型数据库中。
	大数据集群	基于分布式硬件的集群，通过Hadoop、Spark、HBase、Hive等大数据组件，实现对海量数据和并行计算的分布式处理。
	接口适配层	向应用分析层提供的一系列标准接口，主要包括SQL、文件存取、基于API的实时处理任务、消息通信等机制。 注意，接口适配层只在明确的应用层对接需求时才需要独立存在。
应用分析层	客户端	ZXVMAX-S用户访问接口，通过Windows应用程序、Browser等形式提供用户界面和操作接口。
	REST接口	以RESTful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	440 mm × 86.8 mm × 715 mm (W × H × D)
功率	≤ 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的数据采集处理，如GPRS、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE、PSTN、VoIP、5G等，可以根据需要在网络的主要接口如：N1、N2、N3、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



1. 刀片
2. 风扇模块
3. 交换板
4. 系统管理模块
5. 电源模块

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。

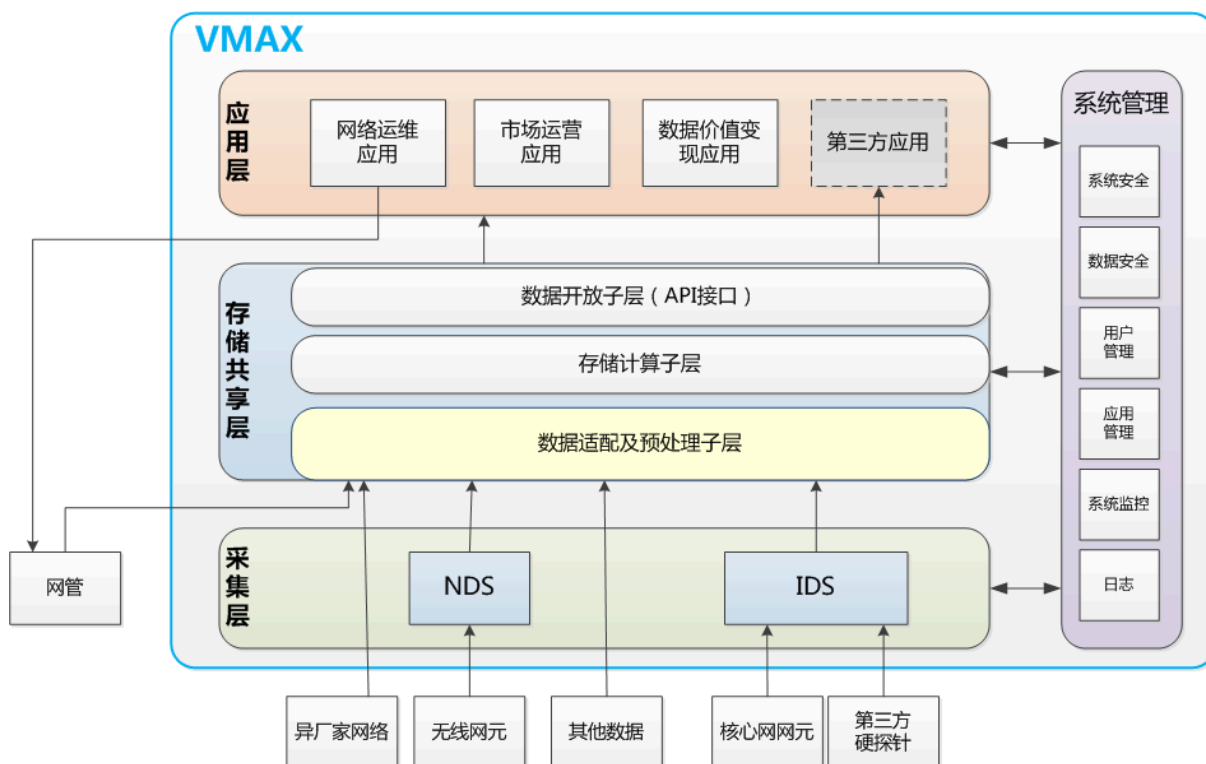
ZXVMAX-S的系统管理功能，主要分为三大类功能：基础管理功能，集群管理功能，产品管理功能。每个功能的作用说明参见表3-1。

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 系统管理功能框架



4 功能

本章包含如下主题：

- 基础分析 13
- 维护保障 15

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。

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情况，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，本系统可实时跟踪设定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 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。

多维分析

多维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N1、N2、N4、N5、N7、N8、N10、N11、N12、N14、N15、N16、N20、N21、N22、N24、N26等5G网络接口。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。

4.1.3 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。

质差网元分析

该功能针对5GC网元进行质差分析。按照网元失败率（网元问题）指标对网元维度进行降序排列，失败率（网元问题）较高的网元质量较差。失败指标可以下钻，可以看到失败指标，在对端网元和流程维度下的分布，并最终下钻到XDR错误详单以及全流程信令配合。

注册分析

该功能针对注册失败流程中的全流程首次失败的失败码进行分析。当注册流程失败时，通过多接口的关联分析，找出最先失败的接口的流程，针对该流程的失败原因进行定界。同时，对注册流程的失败码组合进行聚类分析，用于进行问题的定位处理。将注册失败次数在小区、网元、终端等维度进行TOP分析，用于辅助注册失败的定界。

会话分析

该功能针对PDU会话创建、修改、释放的失败流程中的全流程首次失败的失败码进行分析。当流程失败时，通过多接口的关联分析，找出最先失败的接口的流程，针对该流程的失败原因进行定界。同时，对PDU会话创建、修改、释放的失败码组合进行聚类分析，用于进行问题的定位处理。将PDU会话创建、修改、释放失败次数在小区、网元、终端等维度进行TOP分析，用于辅助会话流程失败的定界。

切换分析

该功能针对5G内切换流程中的首次失败的失败码进行分析。当流程失败时，通过多接口的关联分析，找出最先失败的接口的流程，针对该流程的失败原因进行定界。同时，对切换的失败码组合进行聚类分析，用于进行问题的定位处理。将切换失败次数在小区、网元、终端等维度进行TOP分析，用于辅助分析切换失败的定界。

4/5G互操作分析

该功能针对4/5G互操作的全流程进行分析。4/5G互操作流程分为切换、重选、重接入三种场景，针对不同场景下的4/5G的控制面相关信息进行关联，可以分析出用户的互操作成功率情况，以及互操作各个阶段所占用的时延情况，帮助提升用户的5G驻留比。

5G精准开通

在5G建设初期，终端和网络的协同非常重要，通过精准开通功能可以有效提升5G用户的转化率。5G业务精准开通功能，通过系统的识别终端是否支持5G能力、终端软开关是否打开、网络设置是否正确等支撑5G业务前期的发展和规划。

5G业务运营发展

该功能采用类似体检报告的形式，对5G业务运营进行诊断，把促发展、保接入、稳驻留、优体验作为5G业务运营全景的四个维度，分别从四个方面进行诊断。

- 发展诊断：检查项目包括高价值4G用户、5G开关常关用户、5G软开关开启无SA流量用户、4G高价值小区。
- 接入诊断：检查项目包括注册、鉴权、业务请求、PDU会话建立、N2切入信令流程，并对失败进行定界。
- 驻留诊断：检查项目包括市网协同、规划建设、网络质量调优、网络感知调优。
- 体验诊断：针对热点业务进行感知评估和质差定界、定位。

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，也可以提供给我司运维人员操作。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。

按需聚集

现场维护人员可根据需要来定制各类报表。通过界面可视化操作生成Saturn EPN任务、插入报表模型和生成表及表管理生命周期。Saturn EPN任务聚集出最小粒度（例如：15分钟或小时）数据，高粒度（天、周、月）数据通过存储过程定时生成，通过自定义报表快速迭代交付。

定制报表

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保障各个省份的数据情况，及时下发工单。

5 组网应用

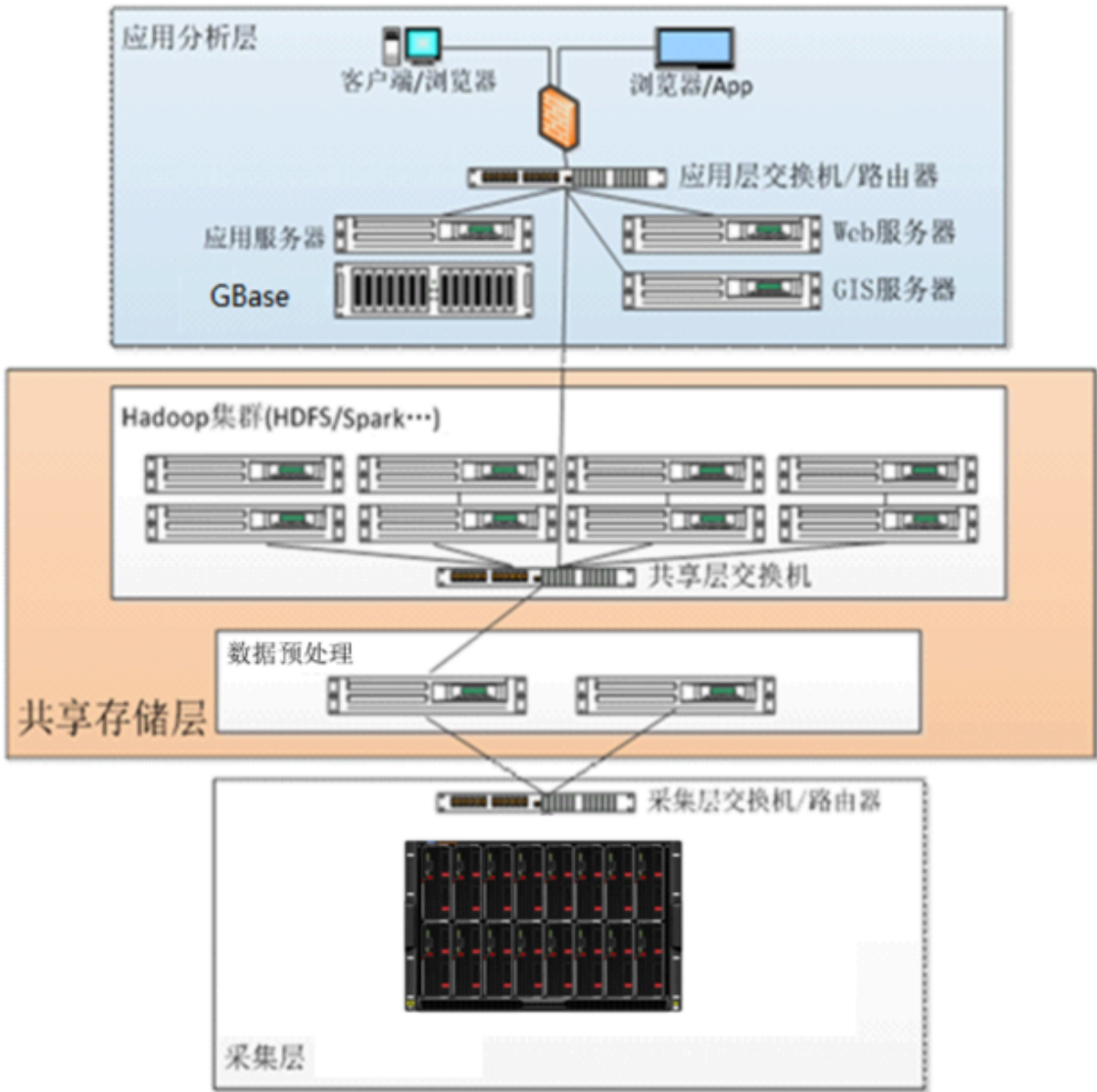
本章包含如下主题：

• 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）：

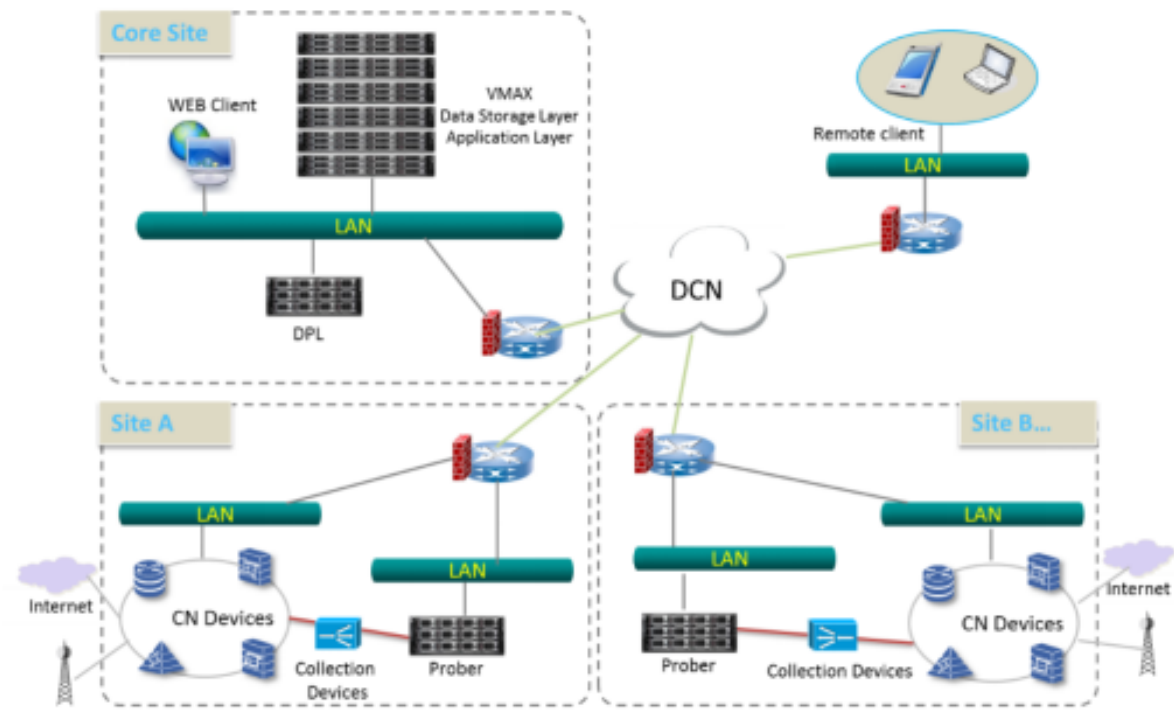
- 探针Prober一般要求部署在各个被采集单元所在的机房，便于采集设备的部署。
- DPL作为数据预处理层，支持集中组网和分布式组网：
 - 集中组网情况下，DPL设备集中部署在一个机房，跟上层分析服务器放在一起，这种情况比较适合小规模网络，且机房间带宽比较大的情况。
 - 分布式组网情况下，DPL与所管数据采集部件部署在一个本地机房，实现原始数据的采集和适配，便于采集设备的部署，同时大量数据就近采集，减少流量负担，DPL与上层分析

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所示：

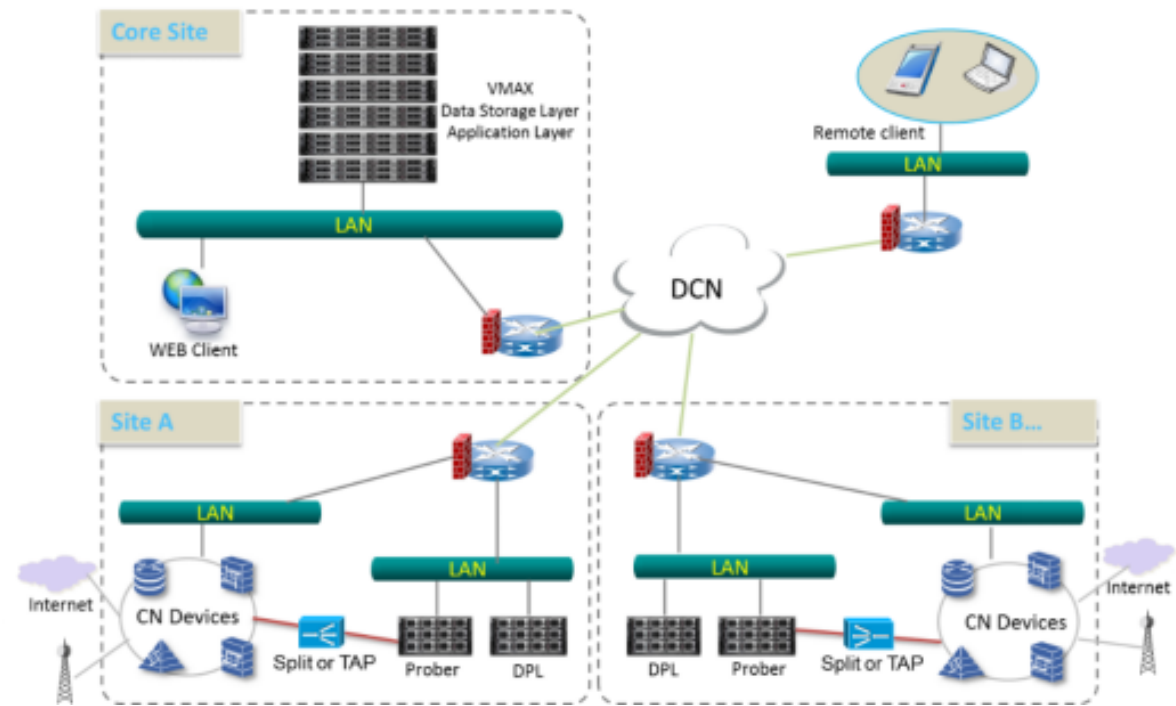
- 集中组网的典型逻辑组网图如图5-2所示。

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：

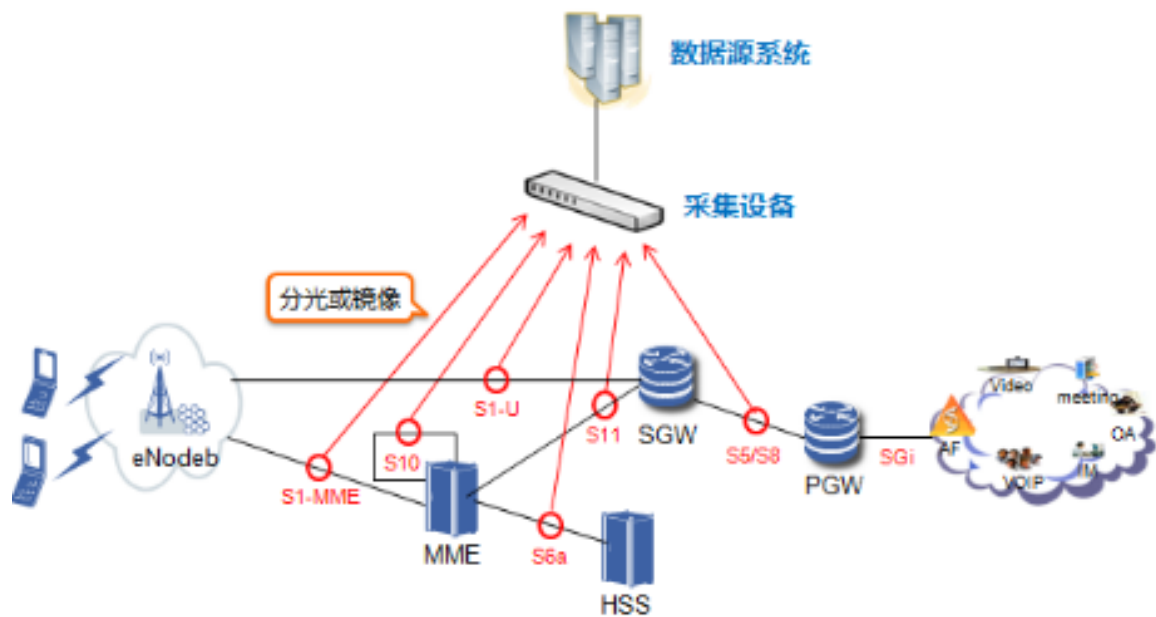
分光接入一般不增加被检测网络的负荷，保证对被检测网络不造成不良影响。

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，以下是典型的采集方案：

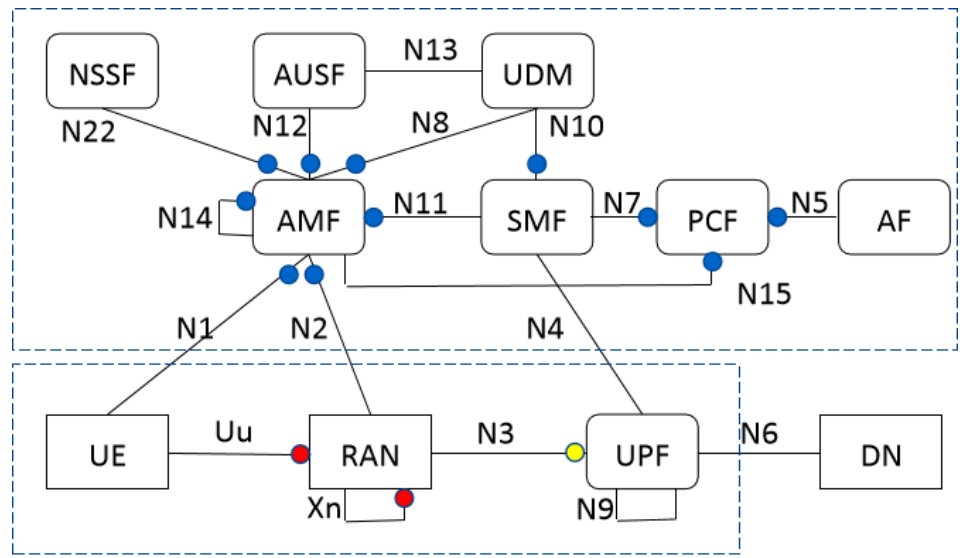
- 探针系统LTE网络中的可选采集点示意如图5-4所示。

图5-4 探针系统LTE网络采集点示意图



- 探针系统5G网络采集点示意如图5-5所示。

图5-5 探针系统5G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。

参数名称	参数说明
	<ul style="list-style-type: none"> 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。
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48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。

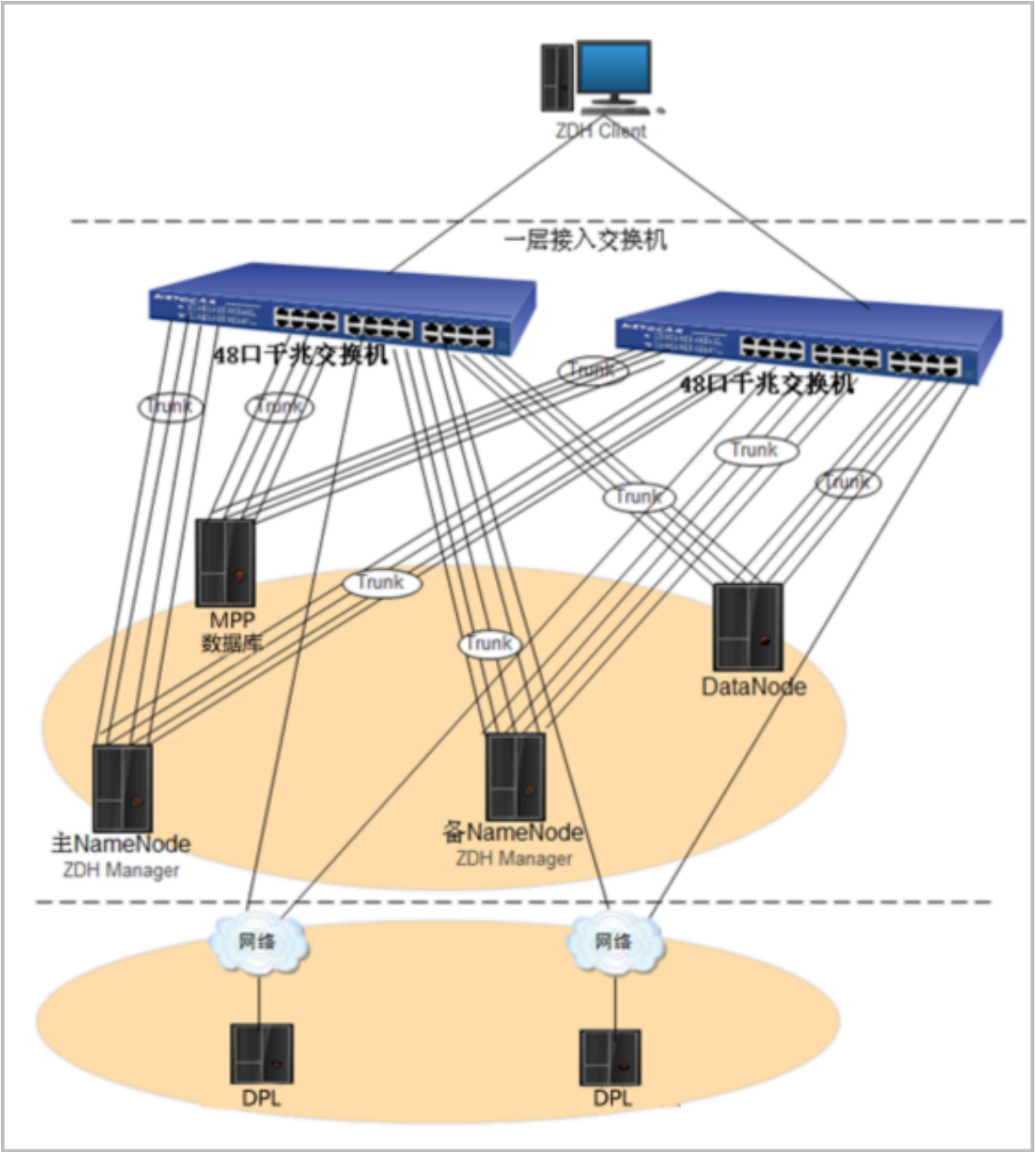
表5-2 ZXVMAX-S共享层节点说明

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5-6所示。

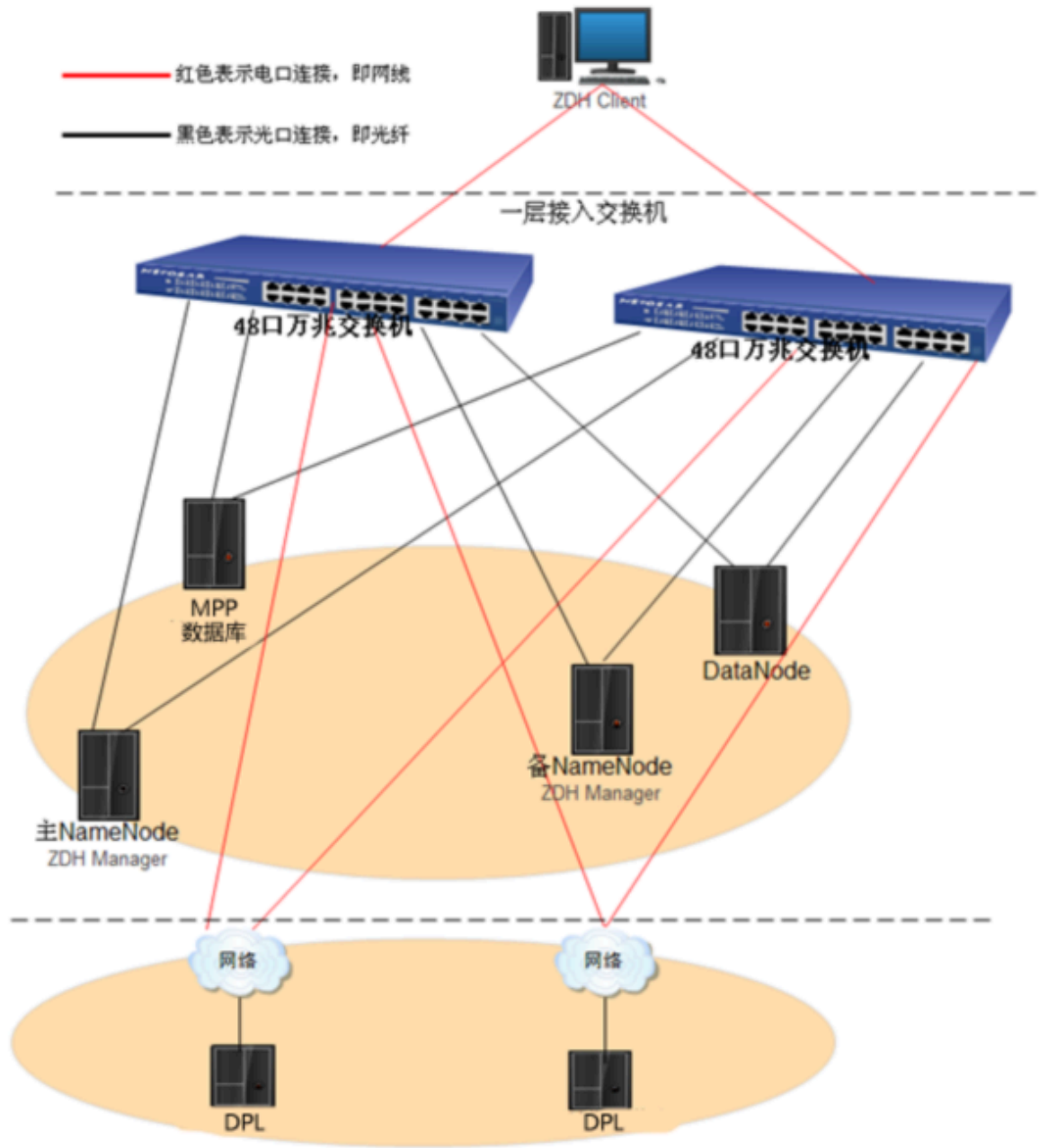
图5-6 共享层千兆交换机组网逻辑图



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5-7所示。

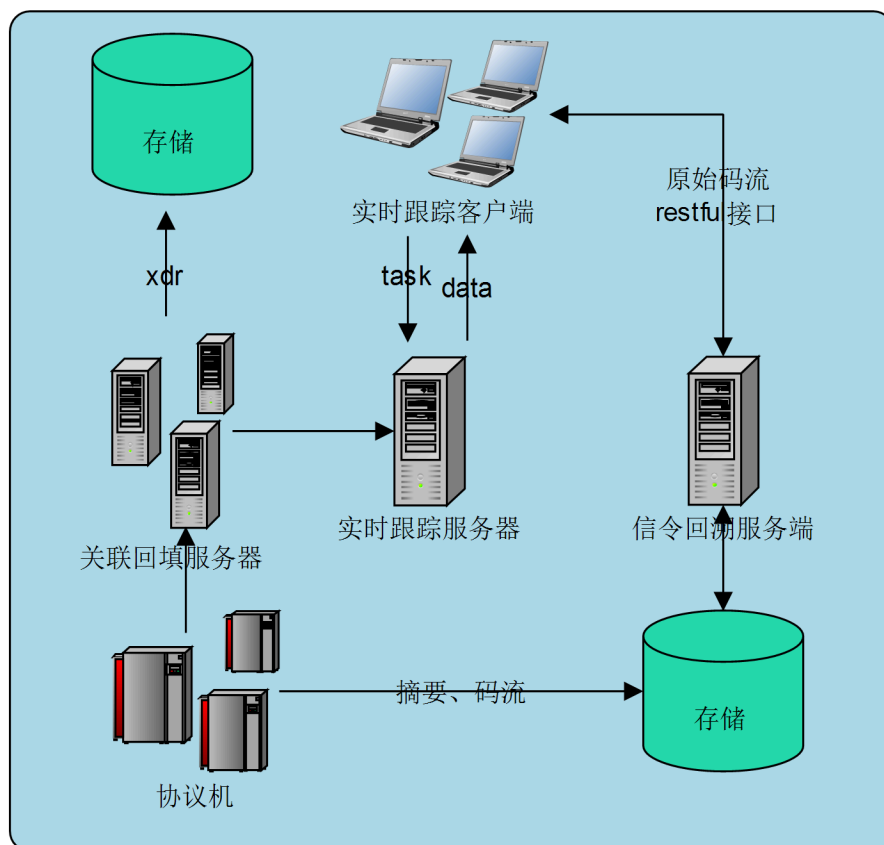
图5-7 共享层万兆交换机组网逻辑图



5.4 会话跟踪组网

会话跟踪系统的逻辑组网如图5-8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5-8 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物联网系统不同层之间，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物联网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物联网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物联网系统基于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物联网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物联网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，提高了软件系物联网系统的容错能力（即软件错误情况下的自愈能力）。

故障监视及处理

ZXVMAX-S物联网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物联网满足Nessus和CD工具安全漏洞扫描的要求。

7.3 数据可靠性

ZXVMAX-S物联网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物联网产品根据需要，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物联网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物联网的性能指标参见表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 min
	详单查询延时时间	<30 min
	详单查询相应时延	<1 min（查询记录≤10万）
	KQI/KPI分析周期	15 min, 1 h（支持更大粒度）
数据存储	原始数据存储时间	60 d（与配置相关，可调整）
	小时粒度数据表存储时间	180 d（与配置相关，可调整）
	天粒度数据表存储时间	365 d（与配置相关，可调整）
探针	数据采集量	100 Gbps

DPI性能指标参见表 表8-2。

表8-2 性能指标

分类	性能
支持协议/apps	3200+
精准识别 (整体)	>95%
精准识别 (单协议/app)	>98%
定期更新周期	1月
定制需求	1周, 一周不超过5个协议/app
IPv6/HTTP2	支持
升级方法	自动在线升级

8.3 功耗指标

ZXVMAX-S物联网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物联网时钟系统的指标参见表8-3。

表8-3 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物联网系统的运行温度、湿度要求参见表9-2。

表9-2 ZXVMAX-S物联网运行温度、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 × 10⁴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物联网系统的运输温度、湿度要求参见表9-3。

表9-3 ZXVMAX-S物联网运输温度、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 × 10⁴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物联网系统的储存温度、湿度要求参见表9-4。

表9-4 ZXVMAX-S物联网储存温度、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 × 10⁴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物联网系统储存时的防水要求参见表9-5。

表9-5 ZXVMAX-S物联网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物联网产品符合TMF以下标准：GB923，GB921，GB917，GB922，TR148，TR149

10.2 安全标准

ZXVMAX-S物联网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

5GC

- 5G Core Network , 5G核心网

API

- Application Programming Interface , 应用编程接口

BSC

- Base Station Controller , 基站控制器

CDT

- Call Detail Tracing , 呼叫详细跟踪

CEO

- Chief Executive Officer , 首席执行官

CMO

- Chief Marketing Officer , 首席市场官

CTO

- Chief Technology Officer , 首席技术官

DCN

- Data Communications Network , 数据通信网

GE

- Gigabit Ethernet , 千兆以太网

HDFS

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

HTTP

- Hypertext Transfer Protocol , 超文本传输协议

IDS

- Integrated Dispatch Server , 统一调度台服务器

IPv6

- Internet Protocol Version 6 , 互联网通信协议第六版

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

MR

- Measurement Result , 测量结果

NDS

- Network Data Service , 网络数据服务

P2P

- Peer-to-Peer , 端到端

PDU

- Packet Data Unit , 分组数据单元

RNC

- Radio Network Controller , 无线网络控制器

SQL

- Structured Query Language , 结构化查询语言

TAP

- Test Access Point , 测试接入点

XDR

- External Data Representation , 外部数据表示法

eNodeB

- Evolved NodeB , 演进的NodeB