



# ZXVMAX-S 多维价值分析系统 产品描述（语音业务）

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-20230406152852-013

发布日期：2023-03-30 ( R1.0 )

# 目录

---

<b>1 产品定位与特点.....</b>	<b>1</b>
1.1 产品背景.....	1
1.2 产品定位.....	1
1.3 产品特点.....	2
<b>2 产品结构.....</b>	<b>5</b>
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
<b>3 操作维护系统.....</b>	<b>12</b>
<b>4 功能与业务.....</b>	<b>13</b>
4.1 功能.....	13
4.1.1 用户分析功能.....	13
4.1.2 网络分析功能.....	13
4.1.3 专题分析功能.....	14
4.1.4 评估优化功能.....	15
4.1.5 可维可测功能.....	15
4.2 业务.....	16
4.2.1 咨询服务业务.....	16
<b>5 组网应用.....</b>	<b>17</b>
5.1 典型组网应用.....	17
5.2 采集层组网.....	18
5.3 共享层组网.....	22
5.3.1 千兆交换机组网逻辑图.....	22
5.3.2 万兆交换机组网逻辑图.....	23
<b>6 接口.....</b>	<b>25</b>
6.1 业务接口.....	25
<b>7 可靠性设计.....</b>	<b>26</b>
7.1 硬件可靠性.....	26
7.2 软件可靠性.....	27
7.3 数据可靠性.....	27
7.4 组网可靠性.....	28
<b>8 技术指标.....</b>	<b>29</b>

---

8.1 物理指标.....	29
8.2 性能指标.....	29
8.3 功耗指标.....	30
8.4 时钟指标.....	30
8.5 可靠性指标.....	30
<b>9 环境要求.....</b>	<b>31</b>
9.1 电源要求.....	31
9.2 运行环境.....	31
9.3 运输环境.....	32
9.4 储存环境.....	32
<b>10 遵循标准与要求.....</b>	<b>34</b>
10.1 运维标准.....	34
10.2 安全标准.....	34
<b>缩略语.....</b>	<b>35</b>

# 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 | 1 |
| ● 产品特点 | 2 |

## 1.1 产品背景

语音业务是通过LTE/NR/WiFi/宽带网络作为业务接入、IMS网络实现业务控制的语音解决方案，对于运维带来的挑战主要体现在：

- 多域联动，测量困难：语音业务涉及无线、5GC、EPC、IMS、CS多域协同互通，网络评价困难。
- 问题定位困难：涉及网元众多，出现问题或用户投诉后，定位困难，通常要几个部门联动排查，没有好的定位手段，容易扯皮，效率低。
- 语音质量保障困难：语音承载转移到以PS域及IMS域为主，并且需要经常在不同网元和网络覆盖区域切换。

随着VoLTE/EPSFB/VoNR/VoWiFi/VoBB功能的部署，商用的需求推动力越来越大，用户对网络的语音服务质量要求不断提高，语音质量的好坏直接影响用户感知。传统的使用测试软件+MOS盒的评估过程相当繁琐、费时费力、效率低、评估范围有限。因此需要建立一套用于评估VoLTE/EPSFB/VoNR/VoWiFi/VoBB语音质量的指标体系，可以从整体网络统计角度，更灵活更全面地对网络语音服务质量进行评估、分析和优化。

## 1.2 产品定位

ZXVMAX-S语音业务多维价值分析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语音业务支持实时分析（语音质量等）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语音业务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语音业务系统支持的业务场景



## 1.3 产品特点

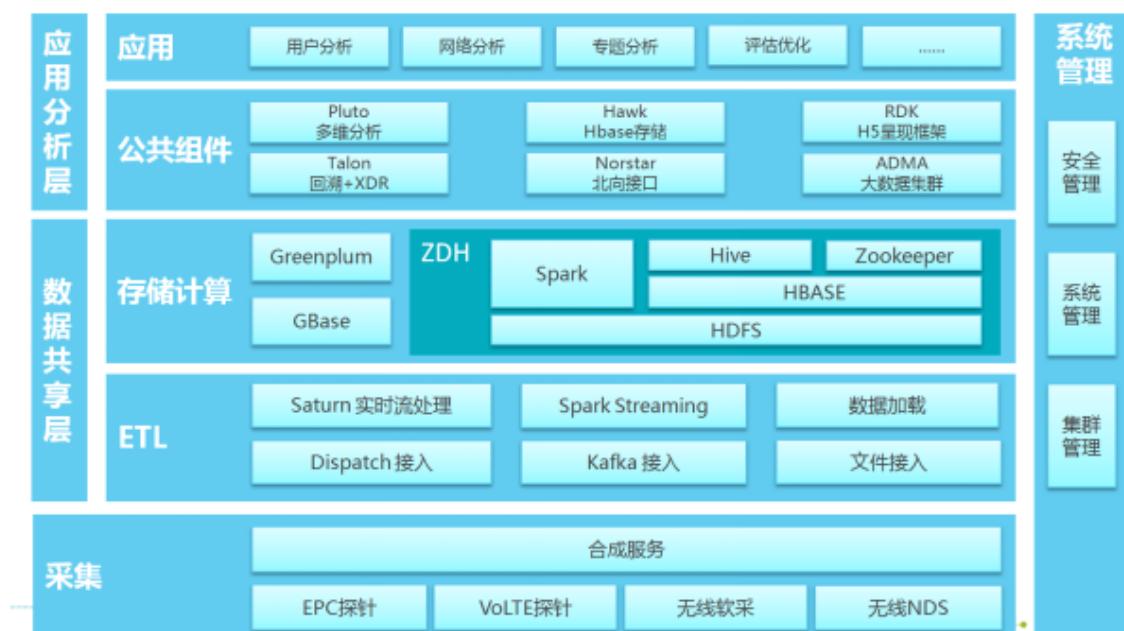
- 分层架构，可分可合。

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语音业务系统架构如图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语音业务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语音业务系统架构



- ZXVMAX-S语音业务提供4大主要功能：用户分析、网络分析、专题分析和评估优化。
- 综合网络分析，无线核心网综合解决方案。  
ZXVMAX-S语音业务系统支持对无线数据、核心网数据进行关联，支持问题定界，可以更加准确的定位问题点，确定网络的性能瓶颈，更有针对性的指导优化。
- 多样化处理模式，实时分析、周期任务与指定任务驱动，满足不同用户的需求。

表1-3 满足用户需求

ZXVMAX-S语音业务系统支持	满足用户需求
对网络性能KPI、语音质量等进行实时分析，仪表盘呈现，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。
定制周期任务，利用空闲时段完成运算。	让用户第一时间了解关注信息。
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。

- 信息呈现与问题定位并存，满足不同层次用户的需求。

ZXVMAX-S语音业务系统支持事件详细信息的呈现，也支持基于经验算法的问题定位，提升分析解决问题的效率，满足不同层次用户的需求。

- 多种应用，自由选择。

ZXVMAX-S语音业务支持信令回溯、记录查询、呼叫分析、网络质量分析、业务质量定界、时延分析等多种应用，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

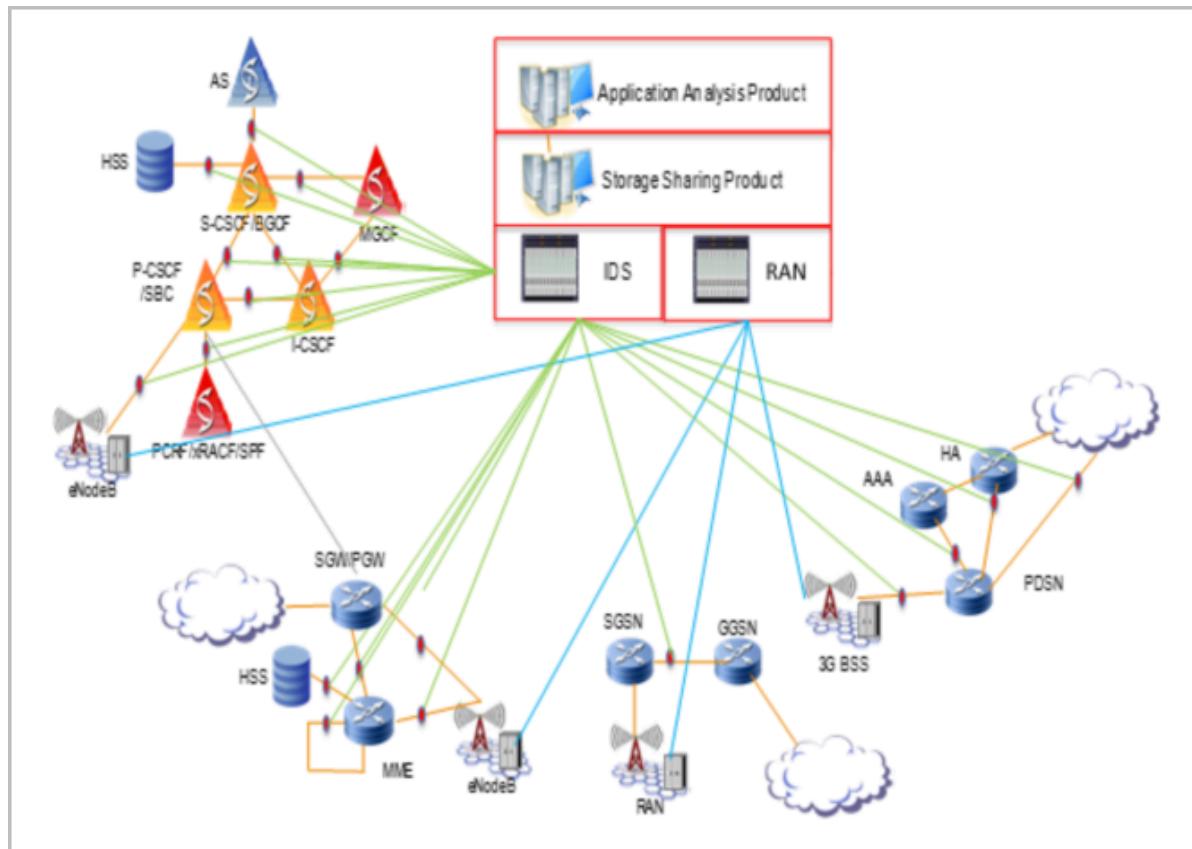
本章包含如下主题：

- |        |    |
|--------|----|
| ● 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语音业务系统组网结构图如图2-1所示。

图2-1 ZXVMAX-S语音业务系统组网结构图



ZXVMAX-S语音业务系统组件组网说明参见表2-1。

**表2-1 ZXVMAX-S语音业务系统组件组网说明**

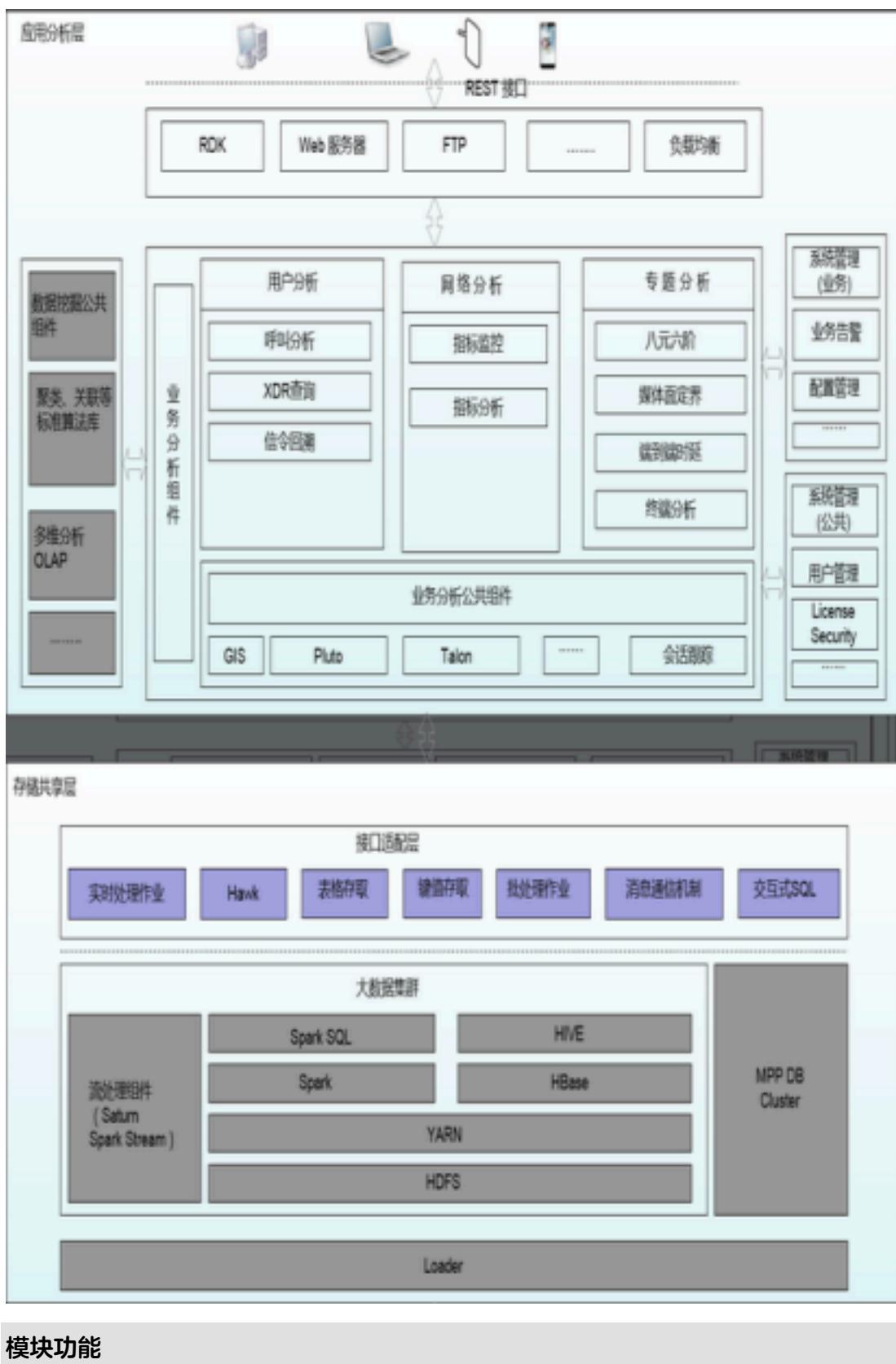
ZXVMAX-S语音业务产品级 组件	产品（组件）说明
应用分析产品	实现用户分析、网络分析、专题分析、评估优化、终端分析等业务功能，并能针对Feature独立发布，基于服务器+客户端方式部署。
存储共享产品	基于Hadoop软件的服务器集群，实现海量数据的存储、预处理、共享。
采集层产品-IDS	面向核心网数据业务抓包，信令抓包，通常需要在各标准接口进行端口映射或分光。
采集层产品-RAN	无线数据采集产品，根据部署场景的不同，主要有NDS和SCA两种。

## 2.2 逻辑结构

### 逻辑结构图

ZXVMAX-S语音业务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。

图2-2 ZXVMAX-S语音业务系统逻辑结构图



各个模块的功能参见表2-2。

**表2-2 模块功能**

层级名称	模块名称	模块功能
采集层	探针	负责进行标准接口的信令和Packet抓包。
	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。
	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语音业务用户访问接口，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语音业务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。

- 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。

## 2.3 硬件结构

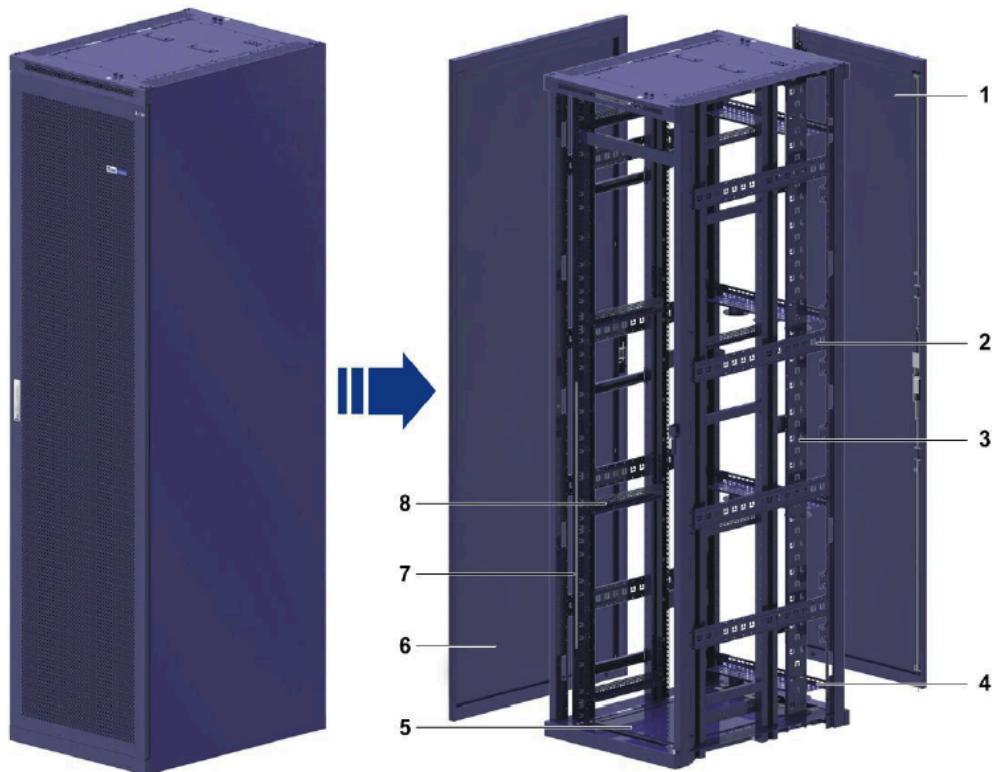
ZXVMAX-S语音业务系统主要面向海量数据的统计、分析、数据挖掘，系统硬件基于标准IT部件构建，以下介绍当前一些标准硬件，实际系统部署时需要根据配置指导选择合适的IT部件。

- 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的通用型机架，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的机架。

产品采用通用服务器机架，根据上架服务器的外观如图2-3所示。

图2-3 ZXVMAX-S语音业务系统服务器机柜



- 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高标准服务器服务器，典型的服务器如图2-4所示，其基本参数参见表2-3。

图2-4 ZXVMAX-S语音业务系统存储共享层典型服务器



**表2-3 ZXVMAX-S语音业务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	2×8 C 2.3 GHz
内存	256 GB
磁盘	2×300 GB+12×4 TB
高度	2 U

- 应用层典型服务器

应用分析层服务器通常使用2 U架式服务器。

## 2.4 探针

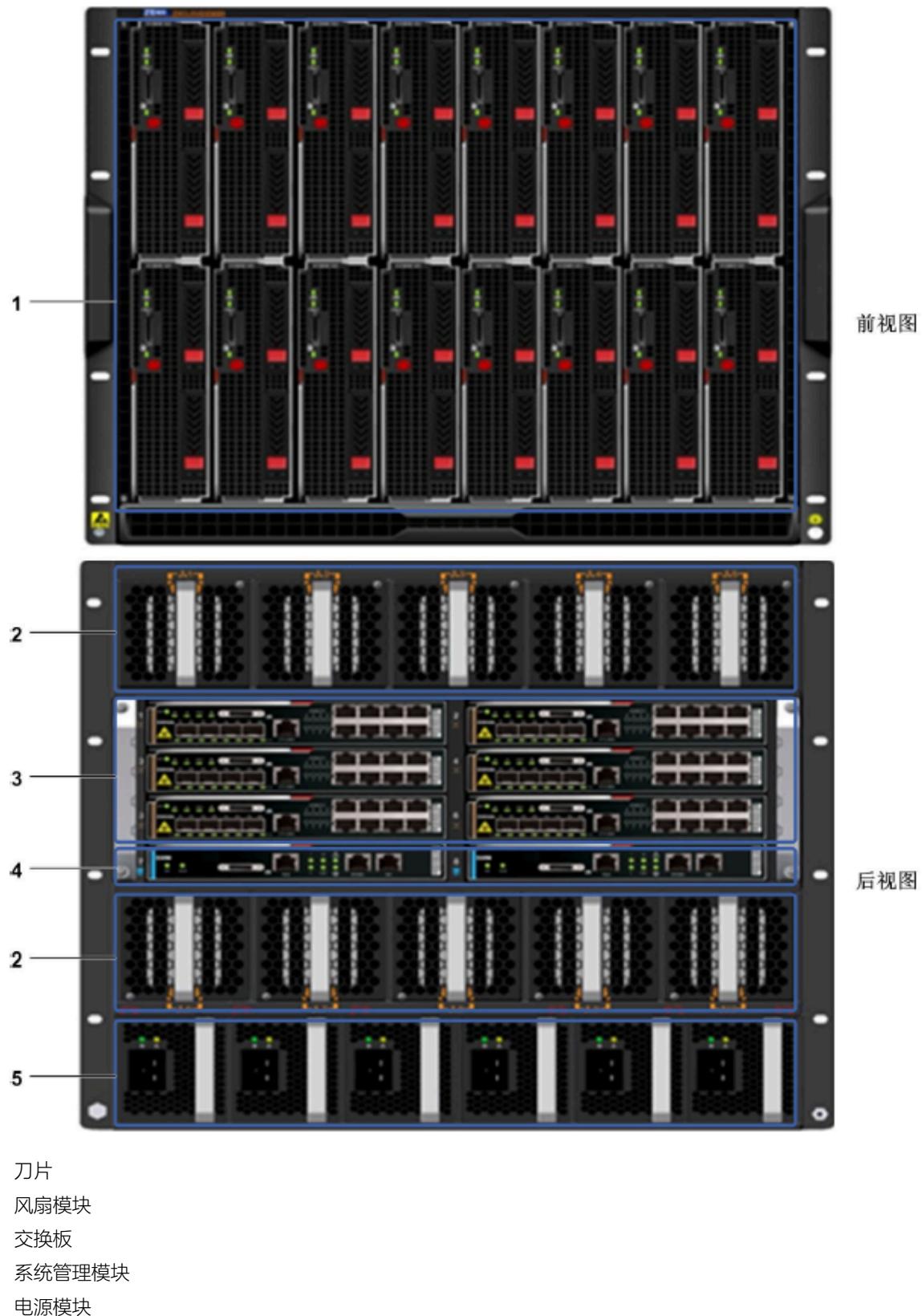
ZXVMAX-S语音业务系统数据采集需要部署中兴探针Prober，用于实现各外部标准接口的采集，包括原始信令和媒体面数据，经过解码，按照要求的格式生成XDR数据，上报给数据采集层处理。Prober的结构说明参见**表2-4**。

**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ZXCLLOUD E9000，是一款10 U高度的高密度、高性能刀片服务器。机框的高度为10U，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、IMS域的数据采集处理，如GPRS、WCDMA、TD-SCDMA、CDMA2000、LTE、NR、PSTN、VoIP等，可以根据需要在网络的主要接口如：N1N2、N4、N7、N11、N26、IuPS、Gn、Gi、S1、S10、S11、S6a、S5/S8、RP ( A10、A11 )、Pi、PA、Gm、Mw、Mg、Mi、Mj、ISC、Sv、Dx、Sh、Dh、Zh、Gx、Rx、I2、Nc、Mb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语音业务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需要支持的管理功能，类似于无线网络的网管功能。

ZXVMAX-S语音业务的系统管理功能，主要分为三大类功能，参见[表3-1](#)。

**表3-1 系统管理功能**

管理功能	功能说明
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语音业务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、集群的保障功能、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语音业务的性能、告警、版本等业务相关管理功能。

# 4 功能与业务

---

本章包含如下主题：

- |      |    |
|------|----|
| ● 功能 | 13 |
| ● 业务 | 16 |

## 4.1 功能

本节介绍ZXVMAX-S语音业务的主要的功能。

### 4.1.1 用户分析功能

用户分析是以客户、客户群组等为维度的专项分析，可以区分业务，区分用户等级，区分时间等，进行用户级的在某一时间段的呼叫、注册记录，媒体数据、信令详情，并结合该用户在最近的呼叫、注册统计情况，分析定位语音/视频通话质量发生异常的环节。

由于网元众多，运营维护人员在发生用户投诉后难以定位具体问题所在，事后拨测定位，在各个接口上同时抓包，工作量繁重。

用户分析功能提供了运营维护人员以下帮助：

- 问题初步定位

根据用户IMSI或者号码，查询在某一时间段的呼叫、注册记录，媒体数据、信令详情，并结合该用户在最近7天的呼叫、注册统计情况，分析定位语音/视频通话质量发生异常的环节。

- 详细分析

可以更进一步钻取可以根据用户IMSI或者号码，回溯VMAX系统接入采集的所有信令，展现信令流程图，无需事后拨测抓包。

### 4.1.2 网络分析功能

网络分析是以客户、业务、网络、运维等分析对象为中心进行的常规性分析。分析内容是以分析对象所包含的相关指标为基础，通过环比、同比、TOP、阈值等常规分析方法，来具体发现存在问题的某一项指标。

网络分析从网络性能、网络故障、网络隐患三大方面描述了网络运行分析的业务需求：

- 网络性能

分析从附着、注册、掉话、呼叫、切换等方面描述了核心网、无线网等系统的网络质量情况。通过分析各专业网络和设备的性能指标，发现网络和设备性能是否存在和隐患的问题，从而达到及时发现网络性能短板和隐患的目标。

- 网络故障

主要通过信令分析等相关指标中的故障和告警工单信息，分析发生故障的网元和故障造成的影响等。分析网络故障主要目的是为了发现网络安全隐患，为网络的质量分析提供参考。

- 网络隐患

帮助运营维护人员快速了解现网当前业务拓扑关系及每条链路实时/历史指标变化，可发现所有与新入网网元互连的业务链路指标性能变化。运营维护人员可以根据分析结果，将问题分配给相关专业人员处理解决。

### 4.1.3 专题分析功能

专题分析是以某项工作内容为中心进行的联合分析。分析内容贯穿客户、业务、网络、运维等四大分析对象，在分析方法上除常规分析方法之外更侧重关联分析，发现问题方面不局限于某一具体指标，而是直接用来指导网络运维、规划、市场营销等生产工作，具体专题内容参见表4-1。

**表4-1 专题内容分析**

专题名称	专题说明
定界定位专题	<p>基于语音业务实现过程，按照业务覆盖用户、终端、小区、5GC、EPC、IMS、LTE无线、NR无线等节点，业务流程覆盖附着、注册、接续、切换、保持、语音质量等六个阶段，通过多种定界流程，将问题定界到各专业优化处理。</p> <p>当关键KQI指标发生劣化时，则对该劣化指标进行定界：对于成功率类指标，首先核心网（5GC/EPC/IMS）分域映射至关联KPI，然后通过时域分析、关联分析、聚类分析粗定界到用户、终端、5GC、EPC、IMS、LTE无线、NR无线等维度问题。为网络运维提供数据分析的基础。</p>
终端质量专题	<p>提供不同终端型号/终端厂家，对应关键KPI指标情况，并提供终端维度的基础指标报表功能。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 通过对不同终端的不同质量指标对比来分析不同终端的质量，为终端问题改进和终端选购提供参考依据。</li> <li>● 终端渗透率分析主要统计各终端型号/终端厂家在不同终端属性对应的终端数和占比情况。</li> <li>● 通过对各终端不同属性的终端数对比来分析不同终端的占比情况，为终端营销推广提供参考依据。</li> </ul>
自动开通专题	<p>用于客户挖掘潜在的语音业务用户以及分析VoLTE预埋之后对自动开通环节的分析。</p> <p>通过建立全网LTE用户标签模型，对LTE用户进行分类，输出潜在用户信息以及自动评估开通效果。</p> <p>该专题为网络运维和市场营销提供参考数据。</p>
VIP客户保障专题	用于保障运营商VIP客户群组相关用户，提供用户感知。
业务运营及分析专题	<p>以三大基础运营业务（呼叫/注册/短信）的形式提供从宏观到微观的全景式网络分析，直观呈现全网/大区/省份/地市/区县的整体运营、网络性能指标的发展变化，以及各行政区的业务发展对比，并支持跳转到定界分析+多维分析。</p> <p>旨在为运营商日常业务运营发展及网络性能提供数据分析。</p>

专题名称	专题说明
EPS FB分析专题	支持五大视图（分析视图/概览视图/全局视图/时延视图/接通视图）差异化切入剖析EPS FB网络。其中，分析视图以四大阶段主题页（起呼-回落-接通-返回）的形式提供5G语音回落的全程分析，直观呈现每个阶段的感知KQI性能指标、关联接口KPI性能指标的发展趋势，并支持跳转到定界分析+多维分析，为5G网络语音发展初中期的业务发展和用户感知提供数据分析。
融合语音分析专题	以多网对比（VoNR-VoLTE-VoBB-VoWiFi）+六个阶段（承载-注册-接续-切换-保持-语音质量，分接入方式）的形式，提供在IMS融合核心网下各种语音接入方式的全景式分析及对比呈现，实现从一体化网络到个性化业务的运营分析理念，直观在不同语音接入方式下每个阶段关键性能指标发展趋势、失败原因发展趋势、定界趋势发展，并支持跳转到的定界分析+多维分析。 为IMS融合核心网下各种接入语音业务的业务发展和网络性能提供数据分析。

#### 4.1.4 评估优化功能

评估优化是为语音业务提供了评估报告功能，按照一定报告模板输出选定区域、时间范围的评估报告，同时提供设置定期自动生成每周或每月评估报告的功能。通过立即或定时输出报告，可以节省网络维护人员工作量提高工作效率。

语音业务的质量指标MOS值分析出发，根据MOS指标识别出语音质差区域，对质差区域进行问题根因定位，给出解决建议，并提供解决问题的闭环验证。

具体分析操作参见表4-2。

表4-2 具体分析操作

操作名称	操作过程	操作功能
注册质差分析	系统通过对全网或具体地市注册事件的失败原因进行分析，并按网元、小区、终端、用户四个维度，进行不同维度的失败次数统计，然后通过VMAX客户端界面呈现出来。	针对注册中发生的失败问题进行多维度深度统计，方便维护人员从不同角度查找注册失败问题的主因，快速对问题进行定界处理。
呼叫质差分析	系统通过对全网或具体地市呼叫事件的失败原因进行分析，并按网元、小区、终端、用户四个维度，进行不同维度的失败次数统计，然后通过VMAX客户端界面呈现出来。	针对呼叫中发生的失败问题进行了多维度深度统计，方便维护人员从不同角度查找呼叫失败问题的主因，快速对问题进行定界处理。

#### 4.1.5 可维可测功能

可维可测，包括简化系统的安装部署，开通参数配置以及系统运行状态健康巡查。系统支持一键式安装、开通和数据质量管理。

- 简化系统开通步骤，支持参数的自动配置，包括5GC、EPC、IMS，用户感知、定界定位、元数据配置、DRS数据中心配置等功能参数。
- 支持导入一键式开通参数模板，实现系统快速开通。

- 支持对系统健康状况做周期性的质量检查，包括采集完整性，传输可靠性，关联回填准确性，指标准确性等四个角度综合评价系统质量。实现问题提前发现、分析、预警，保障系统稳定、可靠运行。

## 4.2 业务

### 4.2.1 咨询服务业务

ZXVMAX-S语音业务系统根据海量数据的挖掘，可以为运营商提供咨询服务，包括：网络评估咨询、网络发展咨询等。

- 支持对移动通信网络，从覆盖、KPI、业务等多个维度进行评估，确定网络的现状和存在的主要矛盾，为运营商下一步动作提供参考。
- 根据多模网络的负荷分布，结合在网终端能力，价值用户分布，业务发展趋势，多维度挖掘价值区域，确定在哪个网络、哪些区域采用怎样的发展策略，为运营商的网络建设提供指导。

# 5 组网应用

---

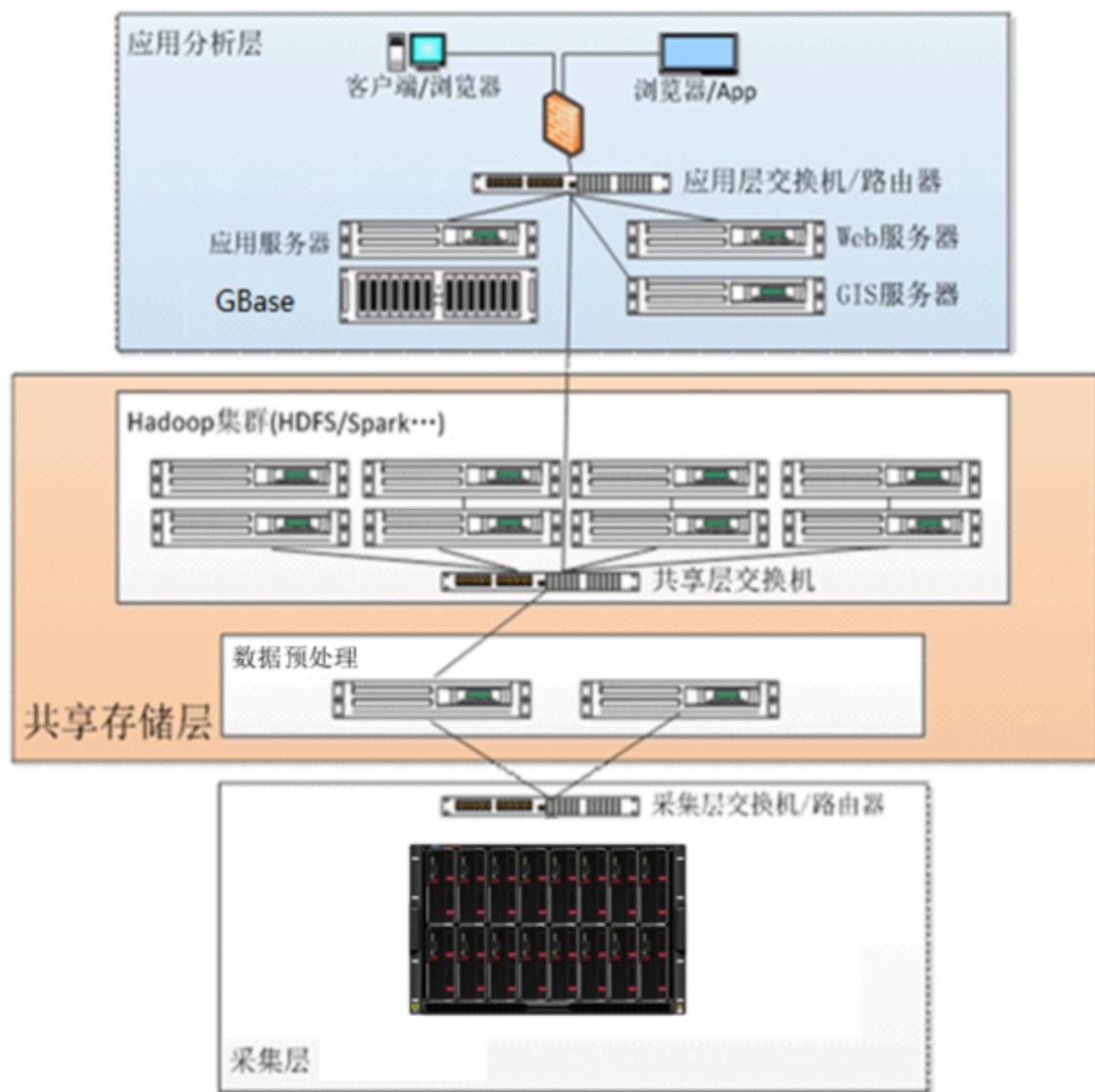
本章包含如下主题：

- |          |    |
|----------|----|
| ● 典型组网应用 | 17 |
| ● 采集层组网  | 18 |
| ● 共享层组网  | 22 |

## 5.1 典型组网应用

ZXVMAX-S语音业务典型组网如图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语音业务典型组网应用



## 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）：

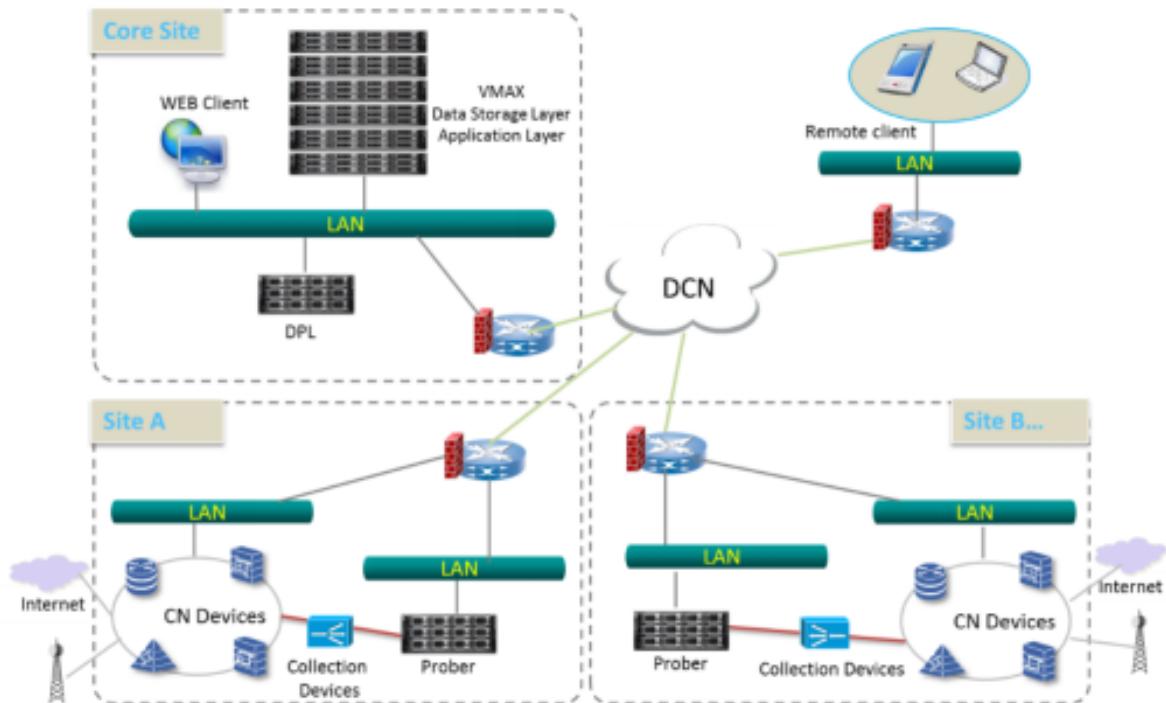
- 探针Prober一般要求部署在各个被采集单元所在的机房，便于采集设备的部署。
- DPL作为数据预处理层，支持集中组网和分布式组网：
  - 集中组网情况下，DPL设备集中部署在一个机房，跟上层分析服务器放在一起，这种情况比较适合小规模网络，且机房间带宽比较大的情况。
  - 分布式组网情况下，DPL与所管数据采集部件部署在一个本地机房，实现原始数据的采集和适配，便于采集设备的部署，同时大量数据就近采集，减少流量负担，DPL与上层分析

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：

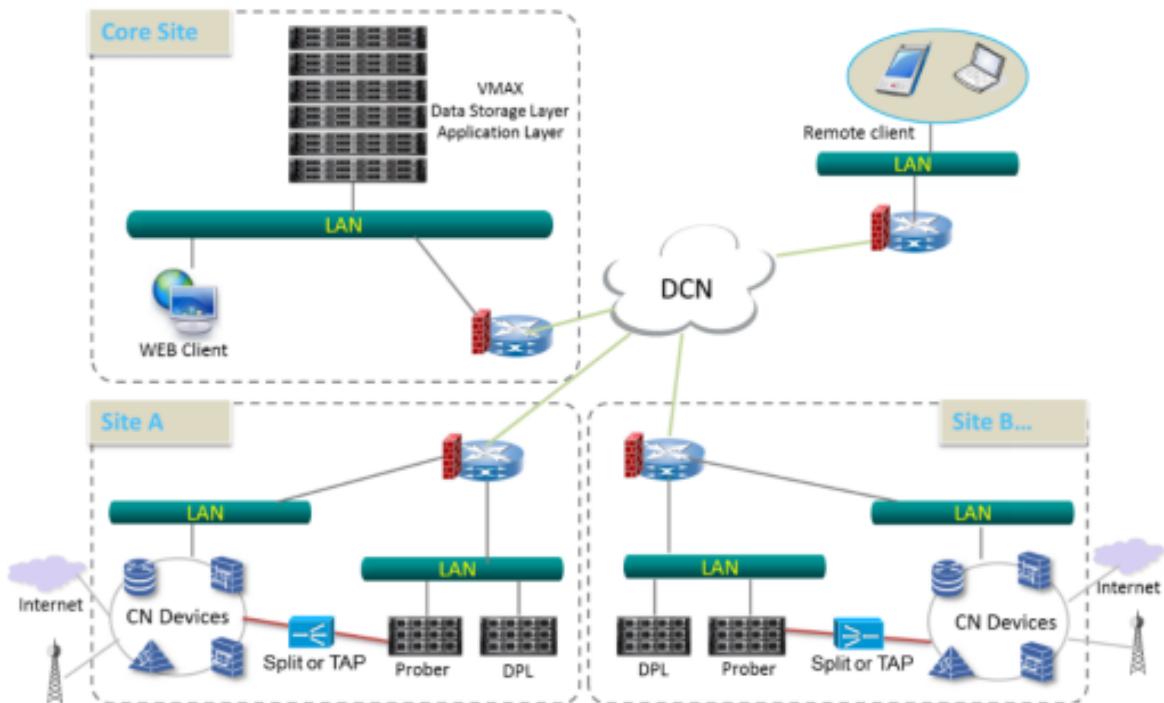
- 集中组网的典型逻辑组网图如图5-2所示。

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1000 Mbps、10G等更大流量的以太网光纤链路。



#### 说明:

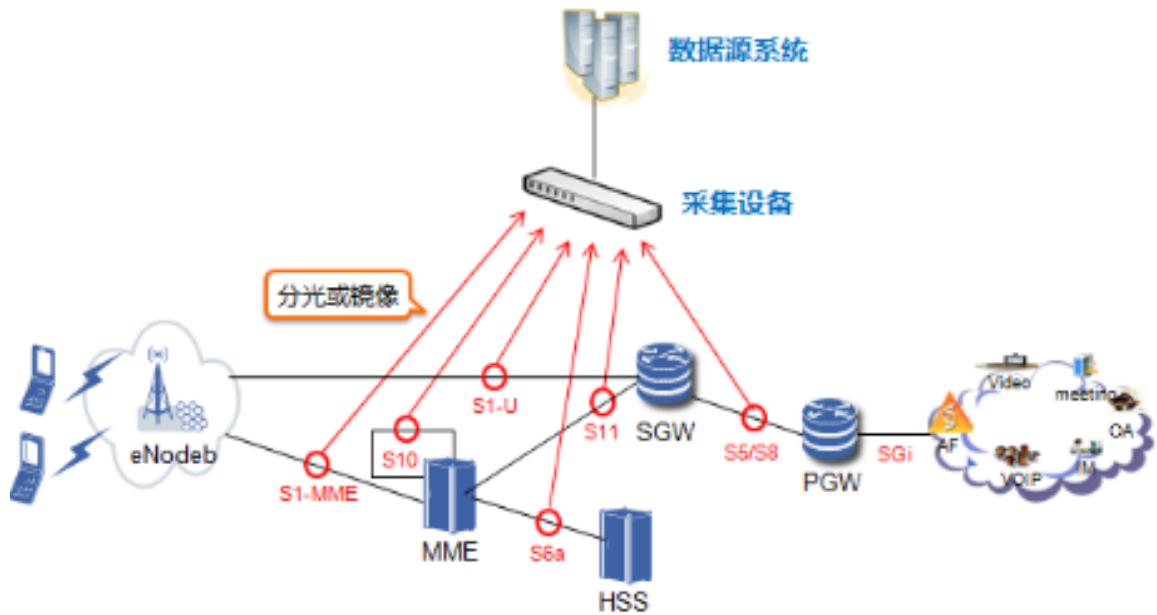
分光接入一般不增加被检测网络的负荷，保证对被检测网络不造成不良影响。

### 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：

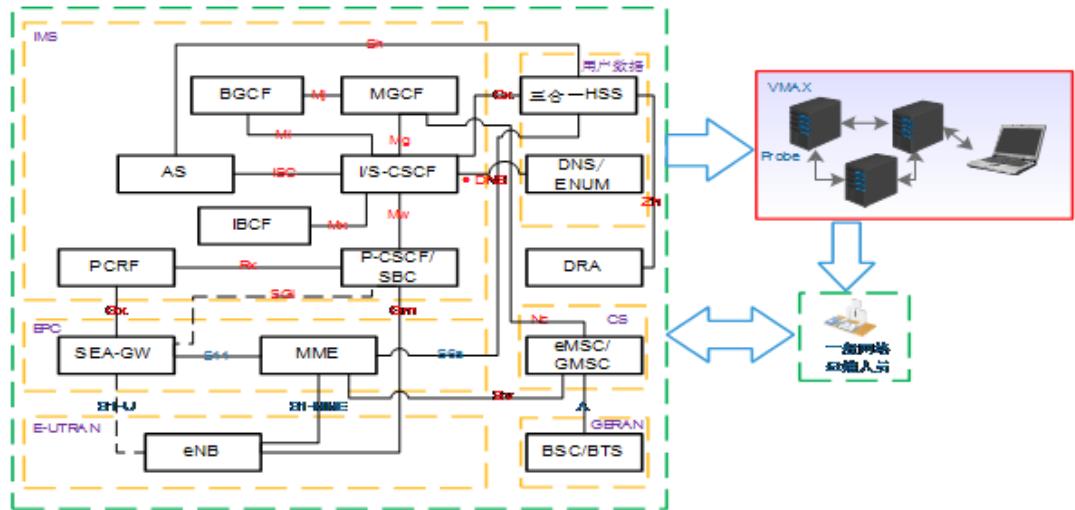
- 图5-4为LTE网络中的可选采集点示意图。

图5-4 探针系统LTE网络采集点示意图



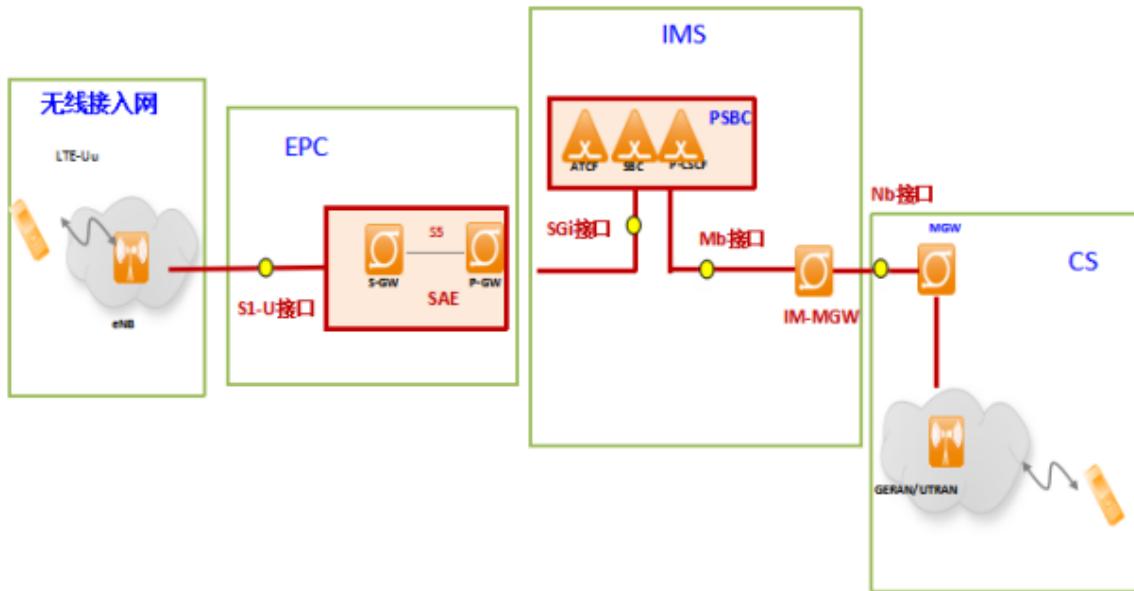
- 图5-5为IMS网络中的控制面可选采集点示意图。

图5-5 探针系统IMS网络控制面采集点示意图



- 图5-6为IMS网络中的媒体面可选采集点示意图。

图5-6 探针系统IMS网络媒体面采集点示意图



## 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5-1。

表5-1 ZXVMAX-S (语音业务) 共享层节点说明

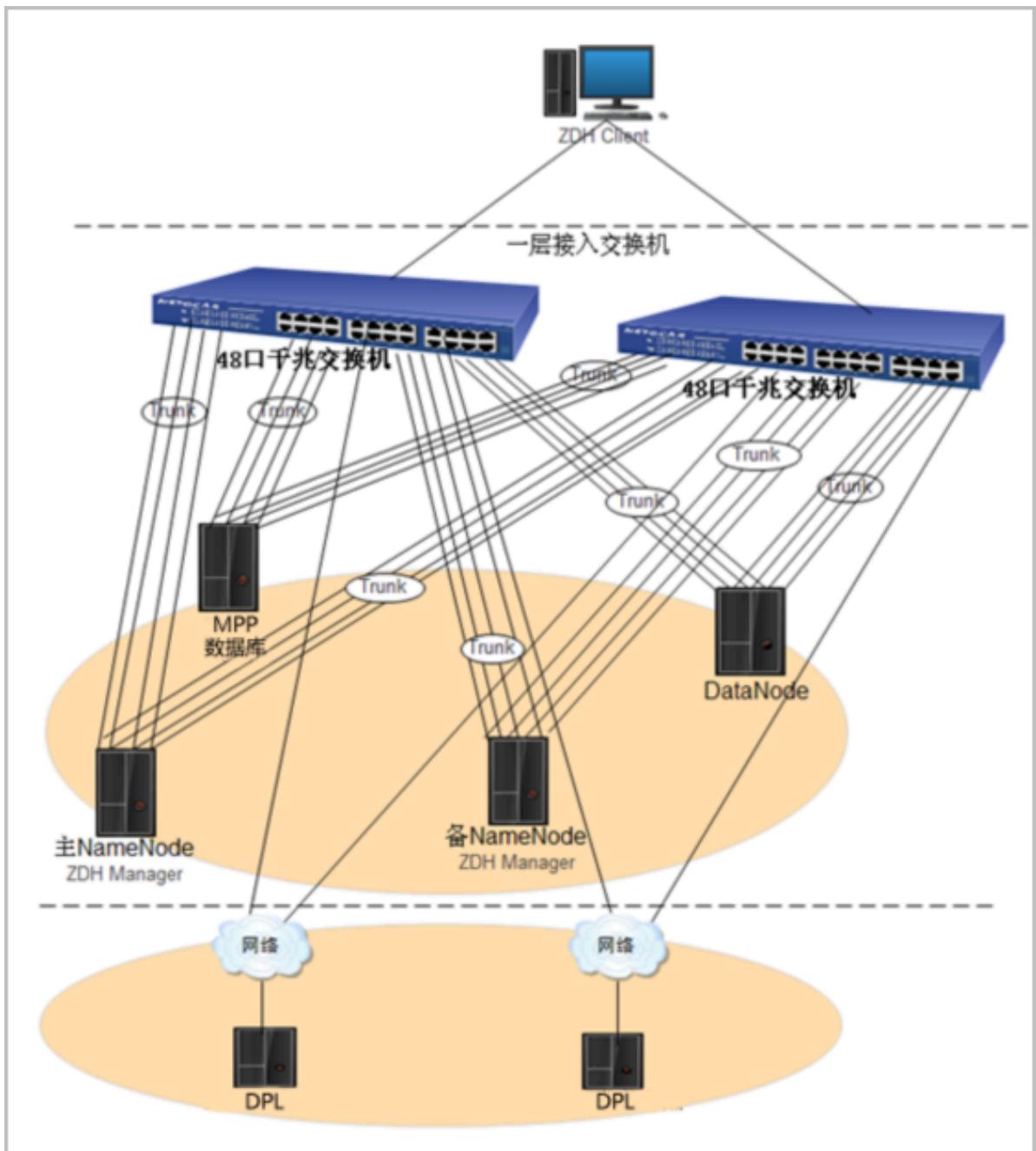
节点名称	功能说明
Name Node	Hadoop文件管理节点，负责管理HDFS文件系统。
Name Node ( HA )	也称作Secondary Name Node，是Name Node的热备份节点，确保Name Node故障时Hadoop集群工作正常。
Data Node	Hadoop数据节点，存储HDFS实际文件数据区块（Data Block）。
Loader	负责从采集层获取各类数据，并Load到Hadoop集群中。

### 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。

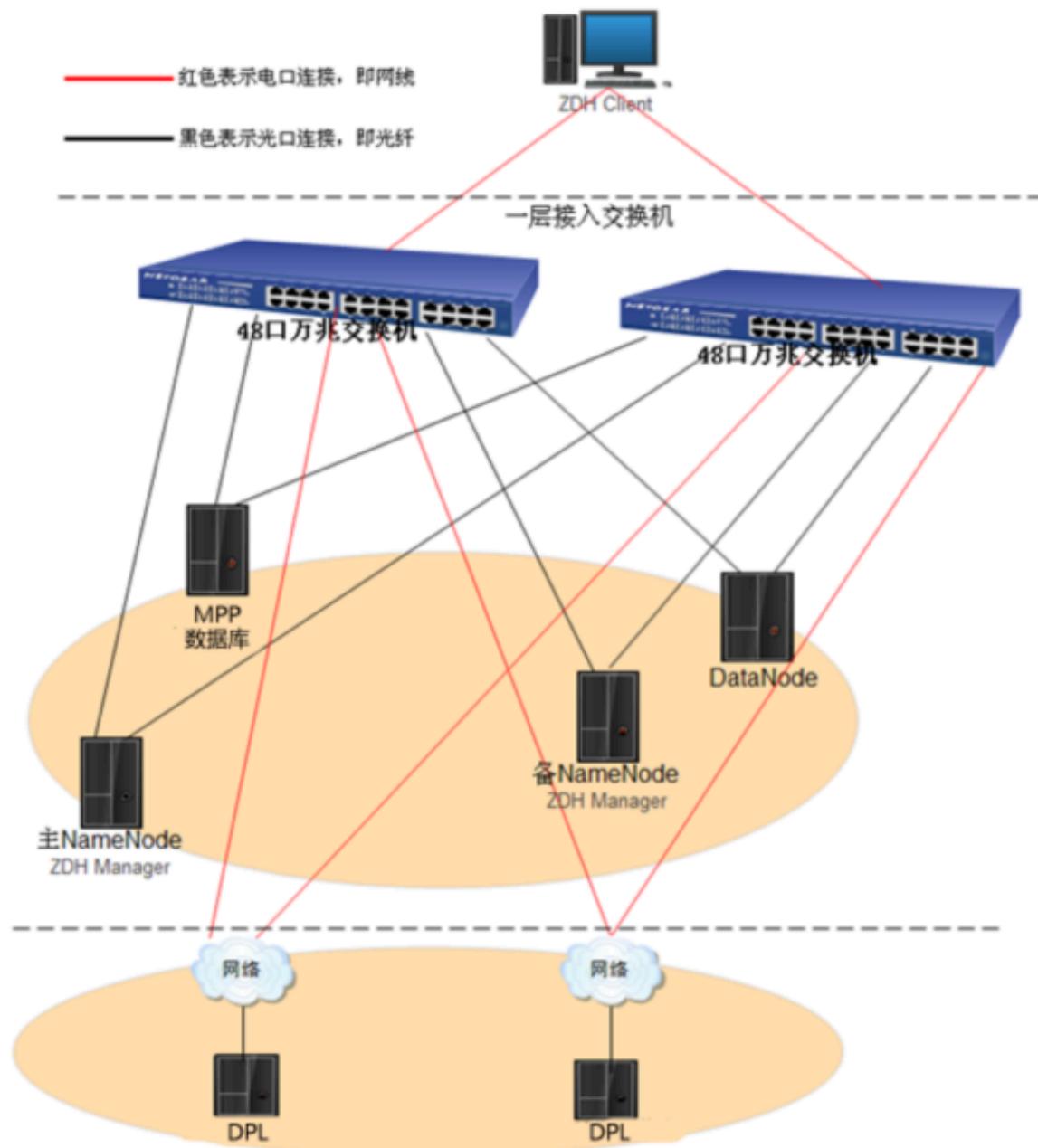
图5-7 共享层千兆交换机组网逻辑图



### 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



# 6 接口

---

本章包含如下主题：

- 业务接口 25

## 6.1 业务接口

ZXVMAX-S语音业务系统不同层之间，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语音业务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）
存储共享层与应用层	HDFS、Hive、Spark标准查询接口
存储共享层与第三方应用系统	HTTP接口

# 7 可靠性设计

本章包含如下主题：

- |         |    |
|---------|----|
| ● 硬件可靠性 | 26 |
| ● 软件可靠性 | 27 |
| ● 数据可靠性 | 27 |
| ● 组网可靠性 | 28 |

## 7.1 硬件可靠性

### 分布式设计

ZXVMAX-S语音业务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语音业务系统基于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。
- Hadoop Data Node冗余设计  
Data Node是Hadoop的数据节点，在Data Node中使用多副本机制保证数据的冗余可靠。系统通常使用2副本模式，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。
- 数据库的可靠性  
系统采用MPP数据库，通常使用2副本模式，确保单一节点损坏时系统不受影响。

### 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语音业务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语音业务通过对关键软件资源的定时检测、实时任务分析、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语音业务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语音业务满足Nessus和CD工具安全漏洞扫描的要求。

## 7.3 数据可靠性

ZXVMAX-S语音业务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语音业务产品根据需要，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	29
● 性能指标	29
● 功耗指标	30
● 时钟指标	30
● 可靠性指标	30

## 8.1 物理指标

ZXVMAX-S语音业务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语音业务的性能指标参见[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	#1亿 ( LTE/NR ) #1000万 ( VoLTE/EPSFB/VoNR/VoWi-Fi/VoBB )
	输入流量	#200 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	20
	业务质量分析刷新周期	10分钟
	投诉用户详单可查询时间	7天 ( 与配置相关, 可调整 )
	详单查询响应时延	#10秒
	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 )

分类	指标	性能
探针	数据采集量	100 Gbps

## 8.3 功耗指标

ZXVMAX-S语音业务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语音业务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

## 8.5 可靠性指标

ZXVMAX-S语音业务的可靠性指标参见[表8-3](#)。

**表8-3 可靠性指标**

参数名称	具体指标
平均故障间隔时间 ( MTBF )	6480小时
系统平均故障修复时间 ( MTTR )	0.5小时
系统可用度 ( A )	99.992%
停机时间	<42分钟/年
配置数据恢复时间	<10分钟
所有数据恢复时间	<40分钟
数据库和管理软件恢复时间	<2.5小时

# 9 环境要求

本章包含如下主题：

● 电源要求	31
● 运行环境	31
● 运输环境	32
● 储存环境	32

## 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语音业务系统的运行温度、湿度要求参见表9-2。

表9-2 ZXVMAX-S语音业务运行温度、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 $3 \times 10^4$ 粒/米<sup>3</sup>。

### 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语音业务系统的运输温度、湿度要求参见[表9-3](#)。

**表9-3 ZXVMAX-S语音业务运输温度、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 $5 \mu m$ 的浓度应小于等于 $3 \times 10^4$ 粒/ $m^3$ 。

### 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语音业务系统的储存温度、湿度要求参见[表9-4](#)。

**表9-4 ZXVMAX-S语音业务储存温度、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 $5 \mu m$ 的浓度应小于等于 $3 \times 10^4$ 粒/ $m^3$ 。

### 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语音业务系统储存时的防水要求参见表9-5。

表9-5 ZXVMAX-S语音业务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"><li>● 存放地面无积水，且室内无漏水到设备包装箱上。</li><li>● 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。</li></ul>
室外存放	<ul style="list-style-type: none"><li>● 设备包装箱完好无损。</li><li>● 有必要的遮雨措施，确保雨水不会进入设备包装箱内。</li><li>● 有必要的遮阳措施，确保太阳光不会直射到设备包装箱。</li><li>● 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。</li></ul>

# 10 遵循标准与要求

---

本章包含如下主题：

- |        |    |
|--------|----|
| • 运维标准 | 34 |
| • 安全标准 | 34 |

## 10.1 运维标准

ZXVMAX-S（语音业务）产品符合TMF以下标准：GB923、GB921、GB917、GB922、TR148、TR149。

## 10.2 安全标准

ZXVMAX-S（语音业务）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）
- 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

## 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

## CS

- Circuit Switched , 电路交换

## CTO

- Chief Technology Officer , 首席技术官

## DC

- Direct Current , 直流电

## DCN

- Data Communications Network , 数据通信网

## DRS

- Data Receive Server , 数据接收服务器

## EPC

- Evolved Packet Core , 演进的分组核心网

## HDFS

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

## HTTP

- Hypertext Transfer Protocol , 超文本传输协议

## **IMS**

- IP Multimedia Subsystem , IP多媒体子系统

## **IMSI**

- International Mobile Subscriber Identity , 国际移动用户标识

## **IT**

- Information Technology , 信息技术

## **KPI**

- Key Performance Index , 关键性能指标

## **LTE**

- Long Term Evolution , 长期演进

## **MDT**

- Multicast Distribution Tree , 组播分发树

## **MOS**

- Mean Opinion Score , 平均主观分

## **MR**

- Measurement Result , 测量结果

## **MTBF**

- Mean Time Between Failures , 平均故障间隔时间

## **MTTR**

- Mean Time To Repair , 平均故障维修时间

## **NDS**

- Network Data Service , 网络数据服务

## **NR**

- New Radio , 新无线

## **PC**

- Personal Computer , 个人电脑

## **TAP**

- Test Access Point , 测试接入点

## **VoBB**

- Voice over Broadband , 宽带语音

## **VoLTE**

- Voice over LTE , LTE语音

## **VoNR**

- Voice over New Radio , 新空口承载语音

## **VoWiFi**

- Voice over WiFi , 基于WiFi的语音业务

## **WiFi**

- Wireless Fidelity , 无线保真

## **XDR**

- External Data Representation , 外部数据表示法