

基于大数据的VoLTE端到端感知 分析系统部署

Deployment of VoLTE End-to-end Perception Analysis System Based on Big Data

杨聚毅,王 林,安明伟,李柚宏,王 琴,王 斌(中国联通四川分公司,四川 成都 610094)
Yang Juyi,Wang Lin,An Mingwei,Li Youhong,Wang Qin,Wang Bin(China Unicom Sichuan Branch,Chengdu 610094,China)

摘 要:

VoLTE是4G高清语音业务,在业务商用以后,出现业务感知问题定位难、处理时间长等运营难题。针对这些问题,在应用层部署了VoLTE端到端分析系统,目前该系统已正式投入使用,针对注册、接通、切换等环节进行了业务质量的探索,总结出多种问题分析方法。

关键词:

VoLTE;端到端系统;LTE网络;IMS网络;定界
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.11.015
文章编号:1007-3043(2020)11-0075-05
中图分类号:TN915
文献标识码:A
开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Abstract:

VoLTE is a 4G HD voice service, after it is put into commercial use, there are some operational problems such as service perception, difficult positioning and long processing time. In view of these problems, VoLTE end-to-end analysis system is deployed in the application layer. At present, the system has been put into use formally. It explores the service quality of registration, connection, switching and other links, and summarizes a variety of problem analysis methods.

Keywords:

VoLTE; End-to-end systems; LTE; IMS; Delimited

引用格式: 杨聚毅,王林,安明伟,等. 基于大数据的VoLTE端到端感知分析系统部署[J]. 邮电设计技术,2020(11):75-79.

1 概述

四川联通于2019年6月1日开始VoLTE业务试商用。由于业务流程长,涉及网元、接口多,信令交互复杂,跨多厂家等原因,在VoLTE业务商用以后,出现感知问题定位难、处理时间长等运维难题。

针对VoLTE业务商用带来的巨大挑战,参考其他运营商VoLTE网络运营中遇到的问题以及省网优中心和省网管中心对VoLTE端到端分析手段的迫切需求,借鉴行业成功的部署经验,在四川联通现有三层

架构(采集层、共享层、应用层)的基础上,制定了基于大数据的VoLTE端到端系统解决方案,在应用层部署了VoLTE端到端分析系统。目前该系统已正式投入使用,针对注册、接通、切换等环节进行了业务质量的探索,总结出多种问题分析方法,包括一串、二跟、三判断的“123”IMS注册问题定位法,“删繁就简,找源头,看特征”的接通问题分析方法,“235”eSRVCC切换分析法,有效提升了VoLTE网络运营效率。

2 VoLTE端到端分析系统部署

2.1 部署方式

端到端分析系统整体遵循了四川联通现网的三

收稿日期:2020-10-10

层架构(采集层、共享层、应用层),系统采用松耦合方式,共用现网采集层和共享层,并补充采集了vIMS相关数据,对PM/告警/MR/EPC XDR/VoLTE XDR多种数

据源关联合成,实现真正的端到端感知分析。系统架构如图1所示。

2.2 实现的功能

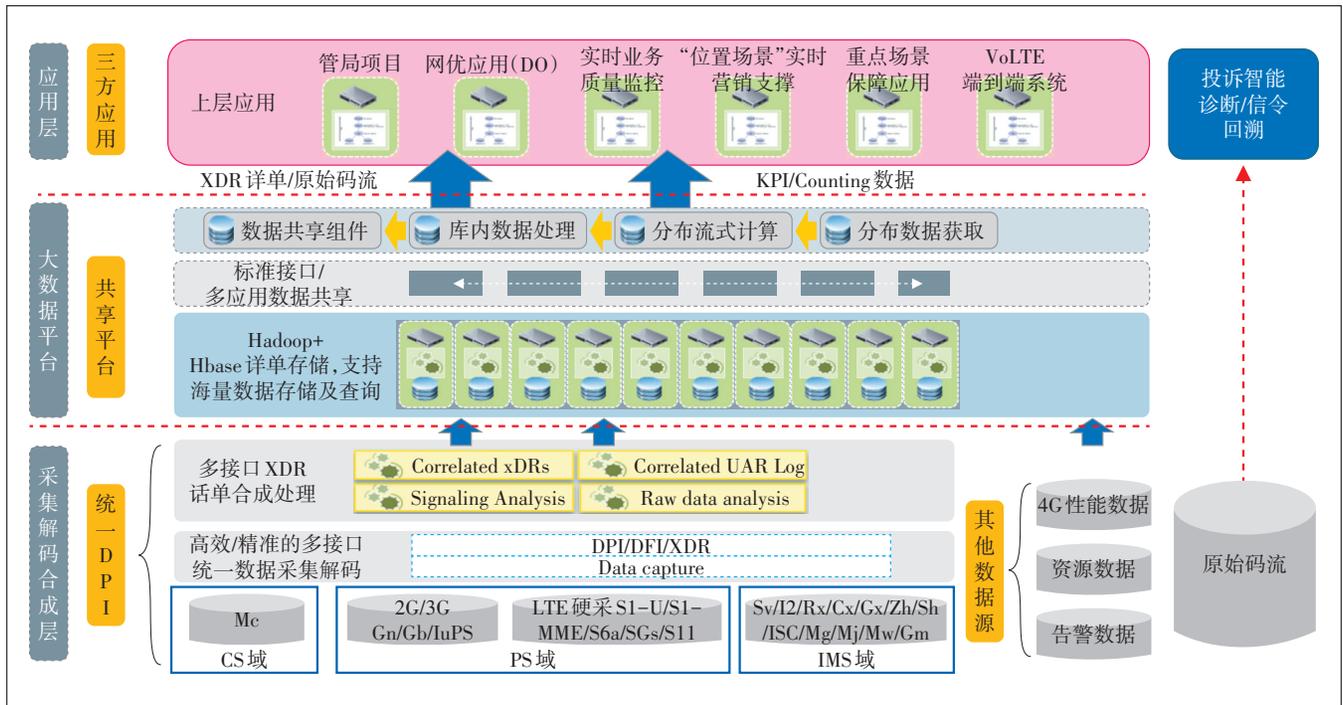


图1 端到端分析系统架构

VoLTE 端到端业务分析系统的需实现如下功能。

a) 支持探测 VoLTE 业务量、质量的发展及变化趋势,对于发现的质差现象进行端到端问题定界,定位问题到EPC、CS、IMS、无线、终端等环节。

b) 有效监控业务指标,通过端到端信令关联分析,支撑专项优化工作,进行快速问题定界,保障端到端业务质量。

根据目前信令采集能力和关联能力,保证关键指标监控、用户记录查询、信令回溯以及相关分析功能。结合 VoLTE 网络部署和运营的实际需求,目前系统可实现六大功能。

- a) VoLTE 业务全景透视。
- b) VoLTE 用户体验。
- c) 拨测用户保障。
- d) VIP 用户保障。
- e) VoLTE 业务 CSFB 分析。
- f) CSFB 指标监控。

3 VoLTE 端到端定界方法

3.1 VoLTE 网络架构

在 LTE 网络基础上,新增 vIMS 网络,形成 VoLTE 端到端网络架构。

3.2 端到端定界规则

根据 VoLTE 业务流程,借鉴业界成熟的“八元六阶”定界方法,进行端到端定界。“八元六阶”定界方法如图2所示。

当关键 KQI 指标发生劣化时,端到端分析系统对问题进行专业定界,对于成功率类指标,首先核心网(EPC/CS/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、无线、传输、EPC、IMS、CS 和数通 8 个维度的问题。

对于时延类指标,首先将业务流程拆分为多个过程,然后逐段定界。

对于语音质量指标,引入编解码类型、编解码速率、抖动、丢包、时延 5 个关键因素进行评估,再通过关联分析、聚类分析、根因分析,定界到各维度。

3.3 基于指纹库的端到端定界方法论

通过将异常信令携带原因值与接口、网元进行关联,运用聚类算法,深度发掘各类问题的典型特征和失败原因,并对问题进行反推验证,以点带面,形成问

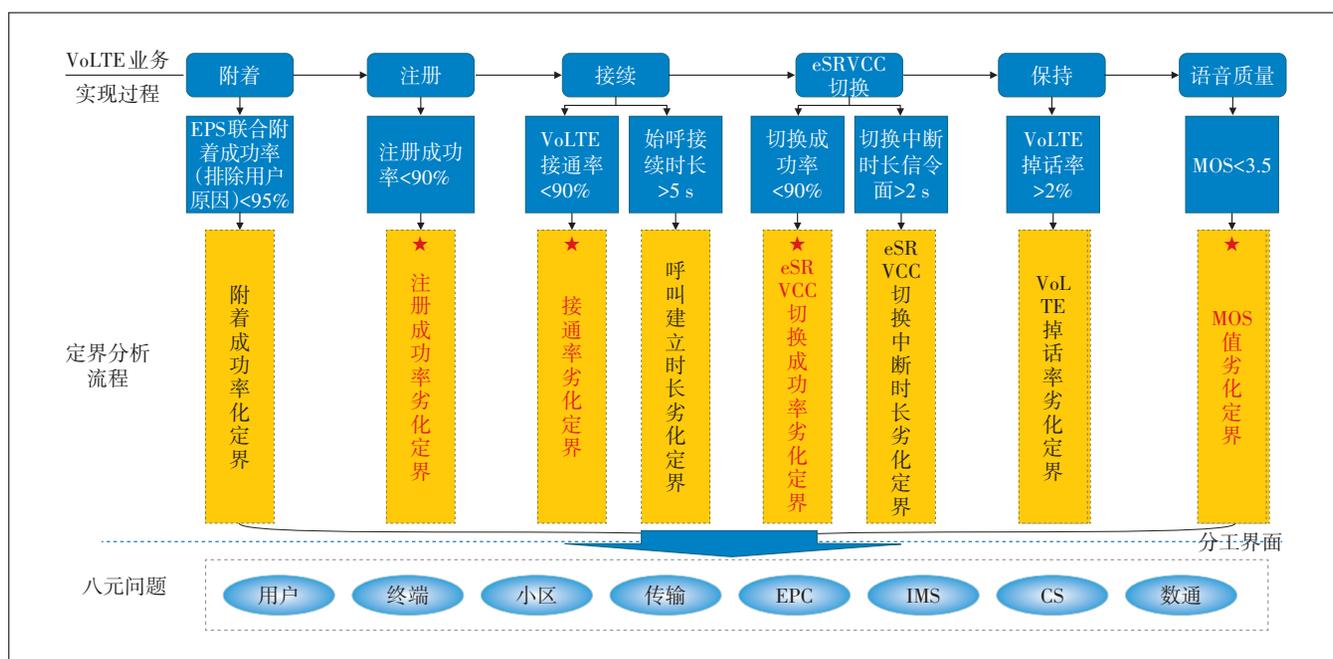


图2 “八元六阶”定界方法

题“指纹特征”库。搭建基于“问题指纹库”的端到端定界体系,基于定界的定位方法,对各类问题进行“靶向治疗”。

基于端到端平台的应用,形成了注册、接通、切换一整套问题定界定位方法,达到快速发现解决网络问题的目的。问题定界定位方法如图3所示。

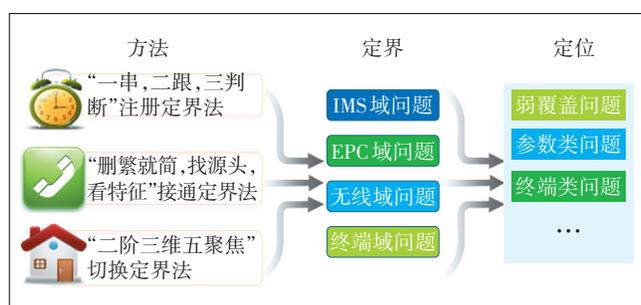


图3 问题定界定位方法

3.4 指纹库建立及使用

通过投诉处理、分公司上报、终端测试、端到端分析以及测试分析进行问题分析汇总,形成问题“指纹库”,利用本地化开发,形成智能分析系统,快速高效支撑一线人员进行网络质量提升、问题定位分析及处理,有力保障客户感知。

3.4.1 指纹库建立流程

指纹库建立流程如图4所示。

3.4.2 基于多数据源和指纹库的智能分析系统

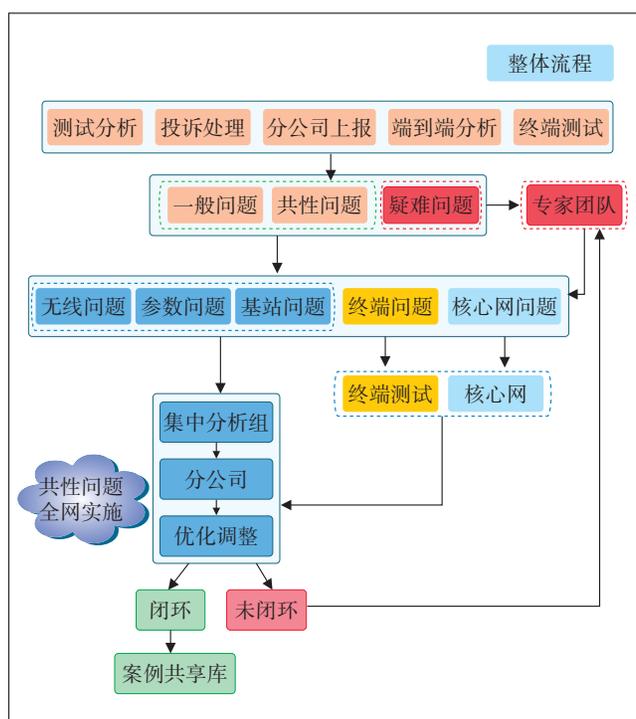


图4 指纹库建立流程

基于多数据源和指纹库的智能分析系统如图5所示。

4 VoLTE 典型问题定界分析

4.1 注册问题分析

通过“关联多接口、着眼全流程、聚焦关键点”的

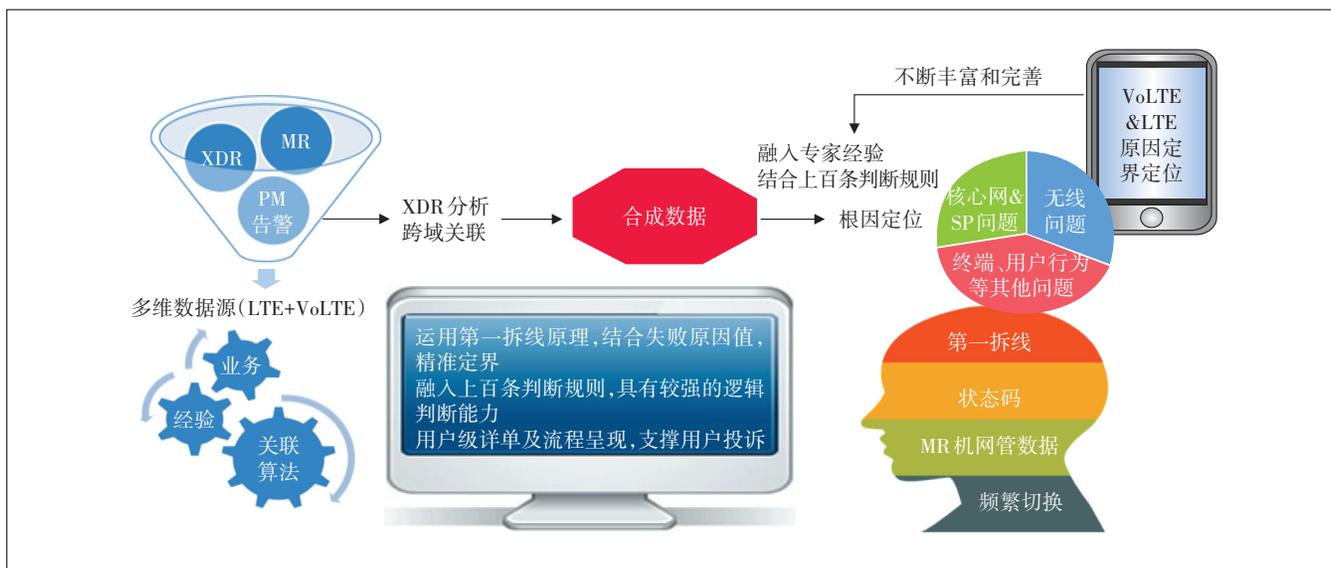


图5 基于多数据源和指纹库的智能分析系统

手段,形成一串、二跟、三判断的“123”IMS注册问题定位法,同时可发现因4G弱覆盖造成3G、4G频繁重选注册的问题。

a) 一串(条件关联)。通过S1-U口采集到的IM-SI注册开始、返回Cause的时间点为基准。

b) 二跟(时间追踪)。追踪注册周期(20 s)段内对应IMS注册过程中S1-u口和Gx接口采集的交互信息,提取关键信息字段。

c) 三判断(分布判断)。1:注册超时20s,收到CCR消息携带信息rat_type; 2:rat_type=1001或=1000; 3:request_type=3(CCR信息消息标识)。

具体流程如图6所示。

4.2 接通问题分析

通过“删繁就简,找源头,看特征”,进行接通问题分析。删繁就简确定关键接口,信令回溯找源头,归类汇聚形成规则库,智能化定界,形成接通率问题准确定界。

4.2.1 删繁就简

接通问题全流程包含主被叫,涉及S1口、Mw、Rx、Gx、Cx、S6a、ISC等多个关键接口,还要考虑VoLTE到CS域的呼叫和漫游用户等多种场景,复杂度高。将所有接口,所有网络的信令进行关联分析实现成本高,而且由于关联度低也不能实现所有问题的定界。因此取Mw口作为接通问题分析的主要接口,根据需要再关联其他接口。

4.2.2 找源头

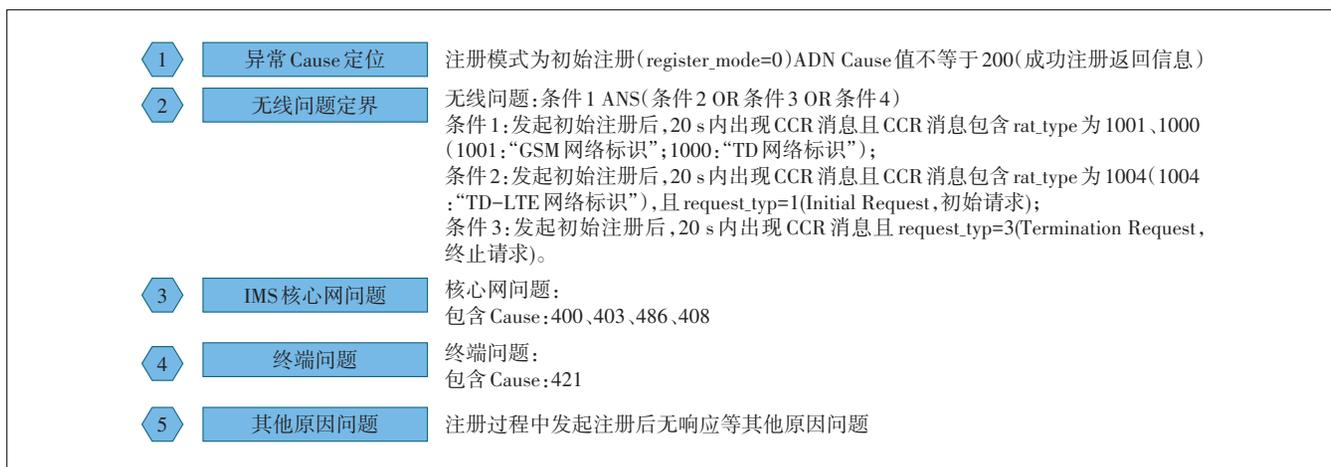


图6 具体流程

通过信令回溯找到首条异常信令,根据异常信令中携带的原因值判断导致未接通的根本源头。

4.2.3 看特征

对于同类型未接通事件进行总结、聚类、归纳形成同一场景的特征码,根据特征码定义 counter。特征码组合使用的字段包含主被叫方向区分、是否有 CANCEL、SIP 错误码、SIP 错误码原因、CANCEL 原因值、183 原因值共 6 个纬度。同样特征码的未接通,定界到同一原因,不同场景的未接通对应的特征码不同。不同场景的特征码汇总形成规则库。

4.2.4 智能定界

根据规则库将符合不同特征码的未接通事件定位到用户、终端、无线、IMS 和 CS 域这 5 个方面,通过智能化平台将工单流转至相关专业进行处理。

在大量案例分析的基础上,制定出接通问题定界规则库,按照特征码设计 counter,每个 counter 对应一类接通失败事件和相应界定规则。

在进行接通问题分析时,首先区分未接通事件是主叫还是被叫,然后按照主叫有/无 CANCEL 未接通判定流程和被叫有/无 CANCEL 判定流程,对未接通事件进行界定和归类;基于规则库的未接通分析步骤可以很方便地实现智能化。

4.3 eSRVCC 切换问题分析

聚焦 eSRVCC 切换成功率提升,采用“235”eSRVCC 切换分析法,针对切换准备和切换执行阶段,从信令分析定位、参数精细优化、互操作协同提升 3 个维度开展优化工作,在信令指纹库快速定位、场景化参数设置、4G-3G 邻区精确配置、弱覆盖全面发现、3G-4G 协同优化 5 个方面聚焦落地,目前 eSRVCC 切换问题定界率达到 85% 以上,促进了 eSRVCC 切换成功率快速改善提升。

通过 VoLTE 端到端系统信令回溯功能,对 eSRVCC 切换失败的单 Case 进行集中化分析,结合各接口信令点的代码含义,总结出问题点的典型特征和失败原因,进而通过以点带面的方式,对问题进行反推验证,从而形成问题原因的“指纹识别”库。

具体从信令分析定位、参数精细优化、互操作协同提升 3 个维度进行优化,提升 eSRVCC 切换成功率。

面对多网元信令交互复杂,VoLTE 用户行为多,新网络优化经验少等诸多困难,eSRVCC“235”方法论能够快速定位、快速解决问题,节约人力和物力投入,具有较高的经济价值。

5 结束语

VoLTE 高清语音是基于 LTE 网络的重要语音解决方案,必将经历一个长期的发展和完善的过程,稳定性与可靠性也将逐步地改善与提高。在 VoLTE 业务发展过程中,制定完整的端到端分析方法,部署端到端的分析系统,将有助于支撑 VoLTE 业务发展,有利保障用户感知。

参考文献:

- [1] 孙平强. VoLTE 业务的性能分析及优化研究[D]. 北京:北京邮电大学,2015.
- [2] 黄亮. VoLTE:全 IP 条件下的端到端语音方案[J]. 科技与企业,2014(22):59-59.
- [3] 杨红梅,胡泊. VoLTE 关键技术及相关标准[J]. 电信网技术,2013(2):57-60.
- [4] 莫冲,王保银. LTE 语音业务解决方案及发展策略研究[J]. 科技风,2014(14):123-124.
- [5] 易高杰,农爱廷,陈坤朝. eSRVCC 切换成功率无线侧优化方案研究[J]. 企业科技与发展,2018(12).
- [6] 李诗扬,范娟,吴梓颖. 基于端到端的 VoLTE 问题定位方法[C]//2019 广东通信青年论坛,2019.
- [7] 童坚. VoLTE:引领 4G 语音之路[J]. 通信世界,2014(3):47-47.
- [8] 黄海鹏,赵旺飞. 基于机器学习的 VoLTE 接通问题定位研究[C]//2019 广东通信青年论坛,2019.
- [9] 赵业祯,彭鹏,张燕. 定位 VoLTE 接通问题的“六元聚类”分析法[J]. 电信快报:网络与通信,2018(4):26-29.
- [10] 李中华. VoLTE 专项优化提升研究[J]. 山西科技,2018(2):64-68.
- [11] 杨国平. VoLTE 网络优化分析方法研究及实践[D]. 兰州:兰州大学,2017.
- [12] 杨海亮. 基于大数据分析的 VoLTE 关键性指标的提升和解决[C]//辽宁省通信学会,2017.
- [13] 于佳华,刘丽苹. VoLTE 网端到端全流程健康度评估[J]. 通信管理与技术,2018(3):57-61.
- [14] 隋延峰,沈亮,陶琳,等. 用户信令大数据定位分析研究[J]. 电信科学,2016(S1):197-201.

作者简介:

杨聚毅,毕业于山东大学,工程师,学士,主要从事移动通信网络的规划与设计工作;王林,毕业于北方交通大学,高级工程师,学士,主要从事移动通信网络及 OSS 规划与管理;安明伟,毕业于北京科技大学,工程师,学士,主要从事移动通信网络优化工作;李柚宏,毕业于重庆大学,工程师,学士,主要从事移动通信核心网运维工作;王琴,毕业于成都电子科技大学,工程师,学士,主要从事移动通信核心网运维工作;王斌,毕业于四川大学,工程师,学士,主要从事移动通信网络数据采集、解析与应用研究工作。