

# 软交换技术问答

赵学军 主编

本书编写组 编著

人 民 邮 电 出 版 社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

软交换技术问答 / 赵学军主编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.11

ISBN 7-115-14073-1

I. 软... II. 赵... III. 通信交换—问答 IV. TN91-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 115482 号

## 内 容 提 要

本书以问答的方式讲解了软交换的网络架构、标准进展、设备功能、规划方法、业务平台、维护要求、协议标准和技术应用。全书分为基础篇、设备篇、网络篇、协议篇、业务篇、网络规划与建设篇、运营篇、应用篇等 8 篇, 语言通俗易懂, 对技术的介绍系统而全面。本书是帮助广大电信从业人员快速了解软交换的读物, 可供从事电信网运维、研究以及软交换规划、设计、技术标准制定、技术开发、业务开发和管理工作的技术人员与管理人员阅读。

## 软交换技术问答

- 
- ◆ 主 编 赵学军  
编 著 本书编写组  
责任编辑 王亚明
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京通州大中印刷厂印刷  
新华书店总店北京发行所经销
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 8  
字数: 184 千字 2005 年 11 月第 1 版  
印数: 1—4 000 册 2005 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14073-1/TN · 2613

定价: 18.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

## 本书编写组

赵学军 叶文超 梁柏青 傅娟 张鹏生

叶华 张华 杨新章 吕屹 魏颖琪

吕爱民 沈雷 娄颖 朱晓洁 吕振华

林玮平 郑诚俭 陆刚

# 前 言

进入 21 世纪，通信网络正向着分组网、宽带化、智能化、移动化的方向发展，软交换技术以其技术和成本上的优势已经成为 PSTN 发展和演进的主要方向。国内通信界从软交换技术提出伊始就给予了很大的关注，很早就开始了在该项技术领域的研究工作。从设备的生产方面来说，国内的大型通信设备制造商都有了相关的产品，而且在与国外其他厂家的同类型产品对比当中均位于前列。另外，国内的网络运营商，例如：中国电信、中国移动、中国网通、中国铁通等都开始了软交换网络的测试、评估和商用工作，在软交换技术的发展上提出了自己独到的见解，并影响了软交换技术的走向。

可以说，软交换技术已经成为中国国内电信相关企业的研究工作重点之一。但在软交换技术的研究过程中，无论是设备制造商和网络运营商都遇到了一系列问题，这些问题有的已经解决，有的还在寻求答案的过程当中。为了分享笔者从事软交换相关研究多年以来的经验，在更多的通信技术研究、运用的人员当中普及软交换知识，我们编写了本书。

本书全面介绍了软交换的网络架构、标准进展、设备功能、规划方法、业务平台、维护要求、协议标准、技术应用等，内容详实、系统、全面。本书的出版将为从事软交换技术研究的相关人员提供有价值的参考，对培养软交换技术人才，推广软交换知识，引导国内的软交换生产及应用起到积极的作用。

参与编写本书的作者长期跟踪和从事软交换技术的研究，他们将软交换的最新知识系统地整理汇集在本书中，进而使读者能够快速了解和掌握软交换技术，为今后软交换系统的大规模应用和网络的整体技术业务转型做好充分准备。

《软交换技术问答》编写组

# 目 录

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 一、基础篇 .....                                | 1  |
| Q1 什么是软交换技术？ .....                         | 1  |
| Q2 为什么引入软交换技术？ .....                       | 1  |
| Q3 软交换网络的体系结构是怎样的？包含哪些主要网元设备？ .....        | 3  |
| Q4 软交换技术有哪些主要特点？有哪些优势？ .....               | 4  |
| Q5 软交换技术目前尚存在哪些问题？ .....                   | 4  |
| Q6 什么是 NGN？软交换网络与 NGN 的关系是怎样的？ .....       | 5  |
| Q7 固定软交换网络与移动软交换网络有哪些相同点？ .....            | 5  |
| Q8 固定软交换网络与移动软交换网络有哪些主要区别？ .....           | 6  |
| Q9 软交换网络与电路交换网有哪些主要区别？ .....               | 7  |
| Q10 软交换系统与 H.323 系统有哪些主要区别？ .....          | 8  |
| Q11 国际标准化研究组织对 NGN 相关标准的研究进展情况如何？ .....    | 9  |
| Q12 国内对软交换相关规范标准的制定情况如何？ .....             | 10 |
| Q13 软交换网络的协议体系架构是怎样的？ .....                | 11 |
| Q14 电路交换网将向着什么方向演进？ .....                  | 12 |
| 二、设备篇 .....                                | 14 |
| Q15 什么是软交换设备？ .....                        | 14 |
| Q16 什么是媒体网关？它主要包括哪些类型的设备？ .....            | 15 |
| Q17 什么是中继网关（TG）？ .....                     | 16 |
| Q18 什么是接入网关（AG）？ .....                     | 16 |
| Q19 什么是综合接入设备（IAD）？ .....                  | 17 |
| Q20 什么是媒体服务器（MS）？ .....                    | 18 |
| Q21 什么是信令网关（SG）？ .....                     | 19 |
| Q22 什么是应用服务器？ .....                        | 20 |
| Q23 什么是边缘接入控制设备（BAC）？边缘接入控制设备的作用是什么？ ..... | 21 |
| Q24 什么是路由服务器？路由服务器的作用是什么？它有哪些实现方式？ .....   | 22 |
| Q25 什么是 HLR？HLR 的作用是什么？ .....              | 22 |
| Q26 软交换网络中有哪些终端类型？ .....                   | 23 |
| Q27 什么是智能终端？ .....                         | 23 |
| Q28 智能终端涉及哪些关键技术？可以采用哪些操作系统？ .....         | 24 |
| Q29 未来电信终端将向着什么方向发展？ .....                 | 24 |
| Q30 目前有哪些从事软交换网络终端研究的组织？ .....             | 25 |
| Q31 对软交换网络的功能评价主要关注哪些方面？ .....             | 25 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Q32 对软交换设备的性能评价主要关注哪些方面？                | 25 |
| Q33 对媒体网关的性能评估主要关注哪些方面？                 | 27 |
| Q34 如何对软交换网络中的设备进行性能测试？                 | 28 |
| 三、网络篇                                   | 30 |
| Q35 软交换网络可采用几种组网模式？                     | 30 |
| Q36 软交换网络对承载网有哪些要求？                     | 30 |
| Q37 软交换网络用户采用什么编号方式？                    | 31 |
| Q38 软交换网络设备的 IP 地址如何分配？                 | 32 |
| Q39 软交换网络的信令点编码如何分配？                    | 32 |
| Q40 软交换网络如何与 No.7 信令网实现信令互通？            | 33 |
| Q41 软交换网络如何与 PSTN 互通，互通时的路由原则是什么？       | 33 |
| Q42 软交换网络如何与移动网互通？                      | 34 |
| Q43 软交换网络如何与 H.323 网互通？                 | 35 |
| Q44 如何实现运营商之间的网络互通？                     | 35 |
| Q45 如何保证软交换业务的 QoS？                     | 36 |
| Q46 如何保证软交换网络的安全？                       | 37 |
| Q47 什么叫私网穿越？它有哪些解决方案？                   | 38 |
| Q48 如何实现软交换网络的网络容灾？                     | 38 |
| Q49 什么是智能终端的漫游？如何管理终端的漫游？               | 40 |
| Q50 实现 IP 语音有哪些关键技术？                    | 41 |
| Q51 各种语音编码方式的异同主要是什么？                   | 42 |
| Q52 各种视频编码方式的异同主要是什么？                   | 43 |
| Q53 如何实现 DTMF 信号在 IP 网上的传输？             | 45 |
| 四、协议篇                                   | 47 |
| Q54 软交换网络包含哪些主要协议？                      | 47 |
| Q55 什么是 SIP、SIP-T、SIP-I 协议？它们之间的关系是怎样的？ | 48 |
| Q56 SIP 包括哪些功能实体？它们在软交换网络中如何体现？         | 48 |
| Q57 SIP 包括哪些主要消息？                       | 50 |
| Q58 一个 SIP 的基本呼叫流程是怎样的？                 | 51 |
| Q59 什么是 SIMPLE？它在软交换网络中是如何被应用的？         | 56 |
| Q60 SIP 的发展情况如何？                        | 57 |
| Q61 什么是 BICC 协议？                        | 58 |
| Q62 BICC 协议与 SIP 有哪些区别？                 | 58 |
| Q63 什么是 SIGTRAN 协议族？它包含哪些主要协议？          | 58 |
| Q64 SIGTRAN 协议族中的几种主要适配层协议有哪些主要特点？      | 59 |
| Q65 什么是 SCTP？                           | 62 |
| Q66 SCTP 的分组格式是怎样的？它有哪些主要的数据块类型？        | 62 |

|            |                                                    |    |
|------------|----------------------------------------------------|----|
| Q67        | 一个典型的 SCTP 流程是怎样的？                                 | 64 |
| Q68        | 软交换网络中用到的媒体网关控制协议主要有哪些？                            | 64 |
| Q69        | H.248 协议有哪些主要消息？它们各自的含义是什么？                        | 65 |
| Q70        | MGCP 有哪些主要消息？它们各自的含义是什么？                           | 66 |
| Q71        | 一个基于 H.248 协议的呼叫流程是怎样的？                            | 66 |
| Q72        | 一个基于 MGCP 的呼叫流程是怎样的？                               | 69 |
| Q73        | 一个 SIP 用户和 H.248 用户的互通流程是怎样的？                      | 71 |
| Q74        | 什么是 ENUM 协议？                                       | 73 |
| Q75        | 什么是 TRIP？                                          | 73 |
| Q76        | 智能终端主要采用什么协议？                                      | 73 |
| 五、业务篇      |                                                    | 75 |
| Q77        | 软交换网络业务系统体系架构是怎样的？                                 | 75 |
| Q78        | 软交换网络业务管理系统的主要功能有哪些？                               | 75 |
| Q79        | 软交换网络有哪些业务提供方式？                                    | 76 |
| Q80        | 什么是业务运营、业务开发、内容提供？                                 | 76 |
| Q81        | 什么是第三方业务运营、第三方业务开发、第三方内容提供？                        | 77 |
| Q82        | 什么是业务接口、什么是业务开发接口？                                 | 77 |
| Q83        | 什么是开放业务接口？目前有哪些主流的开放业务接口？                          | 77 |
| Q84        | PARLAY API 开放业务接口的体系架构是怎样的？                        | 78 |
| Q85        | PARLAY API、PARLAY X 与 PARLAY Web Services 之间是什么关系？ | 78 |
| Q86        | 基于 PARLAY API 怎样实现第三方业务运营和业务开发？                    | 79 |
| Q87        | 采用 SIP 业务接口提供业务有何特点？                               | 80 |
| Q88        | SIP 业务接口与 PARLAY 业务接口有何区别？                         | 80 |
| Q89        | 软交换网络有哪些业务开发方式？                                    | 80 |
| Q90        | 什么是 SIP Servlet API？怎样实现业务开发？                      | 81 |
| Q91        | 什么是 CPL？它的主要特点是什么？                                 | 81 |
| Q92        | 软交换网络与传统智能网的关系是怎样的？                                | 82 |
| Q93        | 软交换网络的业务提供能力与传统智能网相比有哪些优势？                         | 82 |
| Q94        | 当前的软交换网络能够提供哪些新的业务类型？                              | 83 |
| Q95        | 为什么说软交换网络的 WAC 业务提供能力优于传统智能网？                      | 83 |
| Q96        | 软交换网络实现一号通和彩铃业务有何优势？                               | 84 |
| Q97        | 什么是统一通信业务（UC）？                                     | 84 |
| Q98        | 在软交换网络中如何实现传真？                                     | 85 |
| Q99        | 软交换用户如何实现上网？                                       | 85 |
| 六、网络规划与建设篇 |                                                    | 87 |
| Q100       | 软交换网络规划的内容有哪些？应遵循怎样的步骤？                            | 87 |
| Q101       | 如何规划软交换设备？                                         | 87 |

|       |                                      |     |
|-------|--------------------------------------|-----|
| Q102  | 如何规划媒体网关设备？                          | 87  |
| Q103  | 如何规划信令网关设备？                          | 88  |
| Q104  | 如何规划媒体服务器？                           | 88  |
| Q105  | 如何规划应用服务器？                           | 88  |
| Q106  | 如何规划软交换网络中的语音媒体流带宽？                  | 88  |
| Q107  | 如何规划软交换网络中的视频媒体流带宽？                  | 89  |
| Q108  | 如何规划软交换网络中 SIGTRAN、SIP、H.248 等信令流带宽？ | 89  |
| Q109  | 软交换网络规划中有哪些典型的业务参数，如何取定？             | 89  |
| Q110  | 如何规划软交换网络的用户编号？                      | 90  |
| Q111  | 运营商在建设软交换网络时应注意哪些主要问题？               | 90  |
| Q112  | 软交换网络工程验收测试包括哪些内容？                   | 90  |
| Q113  | 软交换网络工程割接需要注意哪些问题？                   | 91  |
| Q114  | 如何部署软交换网络的业务平台？                      | 91  |
| Q115  | 如何部署软交换设备？                           | 91  |
| Q116  | 如何部署用户接入设备？                          | 91  |
| Q117  | 如何部署信令网关？                            | 92  |
| Q118  | 如何部署中继网关？                            | 92  |
| 七、运营篇 |                                      | 93  |
| Q119  | 软交换网络对运维体制有哪些新的需求？                   | 93  |
| Q120  | 软交换网络的维护管理包括哪些内容？                    | 93  |
| Q121  | 目前软交换网络网管系统能实现哪些功能？和交换网管系统是什么关系？     | 94  |
| Q122  | 什么是分权分域管理？为什么要应用分权分域技术？              | 94  |
| Q123  | 软交换网络中主要有哪一些设备和数据需要实现分权分域的管理？        | 94  |
| Q124  | 软交换网络回声产生的原因是什么？                     | 95  |
| Q125  | 当软交换网络中的通话出现较大回音时应如何处理？              | 95  |
| Q126  | 软交换网络目前支持哪些计费方式？如何实现？                | 96  |
| Q127  | 软交换网络对业务支撑系统有哪些特殊要求？                 | 96  |
| Q128  | IAD 设备对运营支撑有哪些特殊要求？                  | 97  |
| Q129  | 软交换网络中如何实现用户线路测试？                    | 98  |
| Q130  | 下一代运营支撑系统（NGOSS）有哪些新特点？              | 99  |
| Q131  | 下一代运营支撑系统将会基于怎样的模型建立？                | 99  |
| 八、应用篇 |                                      | 100 |
| Q132  | 下一代网络商用进程的预测是怎样的？                    | 100 |
| Q133  | 软交换技术在国内的商用情况如何？                     | 100 |
| Q134  | 软交换技术国内运营商试验及商用情况如何？                 | 103 |
| Q135  | 软交换商用部署的路线是怎样的？                      | 104 |
| Q136  | 软交换技术商用模式有什么特点？                      | 105 |

---

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Q137 软交换技术商用将在哪些方面对运营商提出挑战？ .....   | 105 |
| Q138 软交换技术商用在与第三方合作方面应注意哪些问题？ ..... | 106 |
| 九、缩略语 .....                         | 107 |
| 十、主要标准规范索引 .....                    | 110 |
| 参考文献 .....                          | 115 |

# 一、基础篇

## Q1 什么是软交换技术？

软交换技术是 20 世纪末形成的一项通信技术概念，它最初由计算机网络设备商提出，其目的是为了顺应 IP 网络的迅猛发展，适应语音 IP 化的潮流，为 IP 网络找出新的应用模式。软交换技术产生之初主要应用于解决企业用户的 VoIP 通信，实现用户的综合接入。但随着 VoIP 对传统语音业务冲击的加剧，传统运营商也看到了传统网络与 IP 网络结合的必要性，纷纷加入到对软交换技术研究的队伍当中，最终使得软交换技术成为一项运营商级的电信网络技术。

软交换技术的基本设计思想是创建一个可扩展的、分布式的软件系统，它独立于特定的底层硬件系统/操作系统，并且能够处理各种各样的通信协议。软交换最早的定义是“一种支持开放标准的软件，能够基于开放的计算平台完成分布式的通信控制功能，并且具有传统的 TDM 电路交换机的业务功能”。可见最初的软交换技术还限于一项软件技术，但由于电信运营商和电信设备制造商的介入，现在的软交换技术的概念已经不再仅限于此。

目前通常意义上的软交换技术是指以软交换设备为呼叫控制核心，基于分组传送的通信技术。它将呼叫控制功能分离出来，通过软交换设备实现基本呼叫控制，包括：呼叫选路、管理控制、连接控制（会话的建立和拆除）和信令互通等。其结果是实现了业务与控制、接入与承载的分离，为业务、控制、交换建立了分离的功能平面，各功能平面之间采用标准的协议进行通信。

以软交换技术构建的软交换网络具有分层的体系架构，依次可分为接入、传送、控制、业务/应用等四层，其中接入层可提供多种接入手段，满足用户的各种接入需求。

更为重要的是，在软交换技术的体系架构中采用了开放式的应用编程接口（API），允许在交换机制中灵活引入新业务，实现了独立于网络的业务开发模式，能为用户提供语音、数据和多媒体等各种业务。

目前从事软交换产品生产的设备厂商很多，主流的产品包括：爱立信的 ENGINE 系统、北电的 SUCCESSION 系统、华为的 U-SYS 系统、上海贝尔阿尔卡特的软交换系统、UT 斯达康公司的 mSwitch 系统、西门子的 SUPARSS 系统、中兴的 ZXSS10 系统等。

## Q2 为什么引入软交换技术？

软交换技术作为电信技术的主要发展方向之一已经得到了业界的认同，国内外众多运营商纷纷针对各自的需要引入该技术。考虑新老运营商引进软交换技术的原因，主要包括以下几个方面：

### (1) 竞争格局的转变

随着政策的开放和大量新技术的出现,电信业已经由“自然垄断”状态转变为较充分或充分竞争的状态。竞争的内容也已经由简单的网络规模竞争、价格竞争发展成为高层次的业务竞争、网络服务竞争和商业模式竞争。未来电信市场的竞争不是“卖带宽”而是“卖服务”,电信运营商必须将战略重点转移到业务开发、信息服务和新的运营模式上来。传统的网络架构不再适应新的竞争需求,网络转型成为必然的趋势。

尤其对于传统的主导电信运营商而言,电信管制政策的逐步开放,使其面临着从接入到语音到宽带的全方位竞争。首先企业的拆分导致环路资源的拆分,其次 VoIP、宽带电话以及其他运营商的接入给主导运营商的语音市场带来冲击,最后各种 ISP、ICP、宽带零售商的出现分享了宽带业务市场。面对这样严峻的竞争压力,主导电信运营商需要实现战略转型,通过多网络、多终端、多业务的融合及价值链的延伸,实现由传统基础网络运营商向“任何时间、任何地点”的综合信息服务提供商的转变。

软交换网络以其灵活的业务提供方式、强大的业务提供能力满足了运营商这一方面的要求。

### (2) 电信业务宽带化的趋势

过去 10 年,全球电信行业取得了长足的发展。但其中传统固话业务的增长却有限,甚至近几年已经出现负增长的趋势,与之对应发展迅速的是移动和互联网业务。宽带用户的数量和普及率迅速增长,基于宽带接入和 IP 技术的语音业务正在兴起,该业务与传统的电话业务相比,价格低廉、增值业务丰富,对用户更具有吸引力。同时也降低了新型运营商的进入门槛。

对于主导运营商而言,宽带电话的出现不仅意味着话务量的分流,更重要的是该业务使竞争对手获得完全控制用户关系的机会。竞争性运营商纷纷采用不同的商业模式开展宽带电话业务,这些商业模式均以显著低于主导运营商的电话业务价格为主要特点,给主导运营商带来了很大的业务分流和降价压力。

因此,在语音业务仍是主要收入来源的前提下,主导电信运营商希望在宽带网上重新找到生存空间,从而抵制住竞争性运营商的强烈冲击。新型运营商则希望在缺乏接入资源的条件下尽最大的可能从主导电信运营商手中瓜分语音业务一杯羹。从而无论新老运营商都将在 IP 网上提供质量可靠、运营商可控、可计费的语音业务作为企业发展的重点之一。

软交换技术以 IP 网络作为语音的承载网络,并通过完善的网络架构保证了对宽带电话业务的控制与管理,是目前实现宽带电话的最好方式之一。

### (3) 网络融合、业务融合的需要

在传统的网络架构中,PSTN、IP 网及移动网分别拥有独立的网络,采用不同的组网技术,通过特有的接入手段向各自的用户群提供业务。虽然在各网络的边界可以通过网关进行业务互通,但是各网丰富的业务属性及特征尚不能全部地互通和互操作。

从目前的市场情况看,PSTN 上可开发的业务种类有限,但又承载了绝大部分属于电信企业主要收入来源的语音业务,因此该网络短期之内不会消亡。反之,近几年数据业务发展迅速,新业务层出不穷,从长远的眼光看,数据业务量终将超过语音业务量。因此,在未来网络建设时,运营商需要考虑如何改造 PSTN 以适应日益增加的数据业务量;如何使 PSTN 低成本地向基于分组的网络结构演进,实现 PSTN 与数据网的融合。

软交换网络依托于分组网，通过各种网关设备纳入各种网络，它的核心设备是软交换设备，是下一代语音网络交换的核心，也是网络实现融合的枢纽。

### Q3 软交换网络的体系结构是怎样的？包含哪些主要网元设备？

软交换网络采用分层的体系结构，从纵向上分为四层：接入层、承载层、控制层、业务/应用层。如图 1 所示。

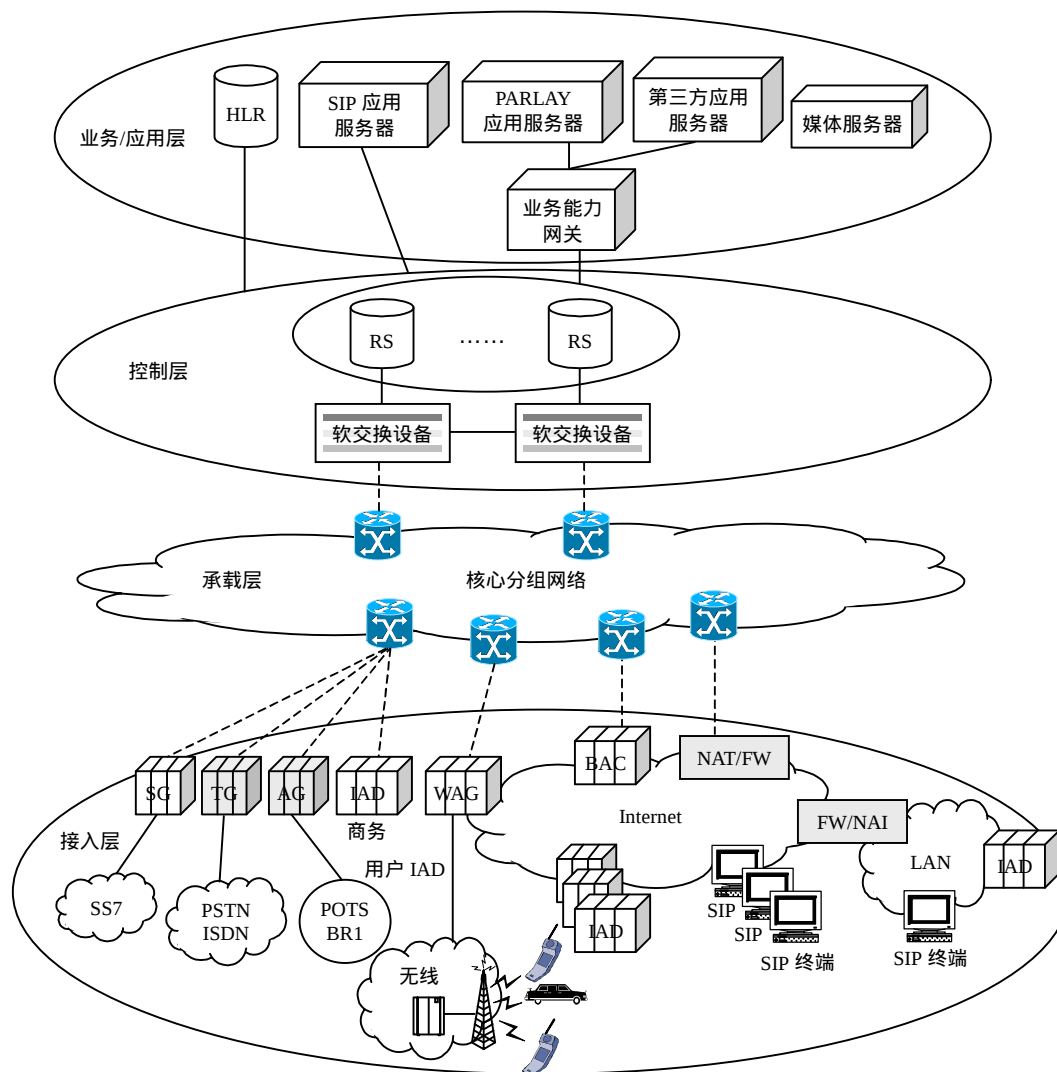


图 1 软交换网络体系结构图

(1) 接入层：为用户接入软交换网络提供各种接入手段，并将信息转换成能够在 IP 网上传递的格式。接入层内的网元设备主要包括中继网关(TG)、信令网关(SG)、接入网关(AG)、无线接入网关(WAG)、边缘接入控制设备(BAC)、综合接入设备(IAD)、智能终端等。

(2) 承载层：基于 IP 分组交换技术，负责将软交换网络内包括信令流和媒体流在内的各

类信息传送至目的地。

(3) 控制层：提供呼叫控制和承载控制功能，控制层的网元设备主要包括软交换设备 (Softswitch) 和路由服务器 (RS) 两类。

(4) 业务/应用层：提供软交换网络各类业务所需的业务逻辑、数据资源以及媒体资源，业务/应用层的网元设备主要包括用户数据库 (HLR)、应用服务器 (包括 SIP 应用服务器、PARLAY 应用服务器、第三方应用服务器)、业务能力网关、媒体服务器等。

除纵向的 4 个平面外，软交换网络还包括管理平面，该平面主要对网络起管理和支撑作用，主要的网元设备包括：集中网管系统、IAD 管理系统、业务管理系统、计费网关等。

#### Q4 软交换技术有哪些主要特点？有哪些优势？

软交换技术主要包括以下特点：

(1) 软交换技术基于 ATM 或 IP 的分组网进行传送，有利于实现网络的融合。

(2) 软交换技术具有开放的网络结构，将传统交换机的功能模块分离成独立的网元，各网元之间使用标准的协议和接口，有利于运营商的灵活组网。

(3) 软交换技术分离的体系结构实现了业务与呼叫分离、控制与承载分离，这种结构使业务独立于网络，业务的提供更加灵活。

因为有了以上的特点，所以软交换技术具备如下优势：

(1) 成本低。由于采用开放式平台，易于开放新业务，其性价比比每年提高 60% ~ 80%，所以与传统电路交换机相比，软交换技术在成本方面具有更大优势。

(2) 组网灵活。软交换技术采用分布式的网络组织架构，运营商可以根据实际的网络需求，灵活组网。例如：软交换设备+中继网关即可充当汇接局或长途局；软交换设备+接入网关/IAD 即可充当本地端局，且核心设备可以共用。

(3) 软交换技术采用开放式标准接口，兼容性、互操作性、互通性好。支持开放业务开发接口 (API)，方便新业务的开发，为运营商提供了新的业务模式。

(4) 对于那些采用电路交换机建网不合适、不经济的运营商来说，软交换技术不失为一个好的建网策略。尤其对于新兴的、缺乏铜线资源的运营商来说，软交换是一个强有力的竞争工具。

#### Q5 软交换技术目前尚存在哪些问题？

尽管软交换技术具备种种优势，但由于发展时间尚短、涉及内容过多，因此目前阶段的软交换技术还存在一些有待解决的问题：

(1) 缺乏大型组网运营经验。目前国内外对软交换技术的应用绝大多数都集中在某一部分或某一个应用领域 (例如：仅做长途或仅做增值业务提供等)，没有大规模组网及综合应用的案例。对于大型组网后应解决的运营支撑、计费、网络维护等问题缺乏系统的解决方案。

(2) 协议兼容性有待加强。尽管选用的协议体系一样，但由于协议自身尚在发展当中和对协议的理解不同，异种厂家之间的设备还不能完全互通。协议的规范需要运营商根据业务的需要进一步确定。

(3) API 技术尚不成熟。目前 API 接口的标准、以及 API 接口与底层协议的映射关系正在制定中。在已有设备中,异种厂家的应用服务器与软交换设备的互通能力还有待加强。

(4) 网络安全和 QoS 保证还没有很好的解决方案。IP 网上固有的这两个问题成为目前限制软交换技术应用的障碍。运营商和设备制造商需要结合数据网自身的发展,寻找出一条适合软交换技术的好的解决方法。

总之,软交换技术要实现电信级的应用,还存在很多非常实际的问题,这些问题得不到解决,势必影响该技术的继续发展。但我们也应该看到,软交换技术从出现到现在不足 10 年的时间,它的完备性已经超过了传统电话网几十年发展的成果。我们相信,随着对软交换技术研究的深入和应用的扩大,这些问题终将得到解决,最终使软交换技术趋于完善。

## Q6 什么是 NGN? 软交换网络与 NGN 的关系是怎样的?

NGN (Next Generation Network) 即下一代网络,它是电信史上的一块里程碑,标志着新一代电信网络时代的到来。

下一代网络是一个内涵十分广泛的概念,针对不同的技术专业领域可以赋予不同的含义,例如对于数据网,下一代网络指下一代互联网;对于移动网,下一代网络指 3G 网和超 3G 网;对于传送网,下一代网络指下一代传送网 ASON。因此,下一代网络的概念分为广义和狭义两种。

从广义来讲,下一代网络泛指一个不同于现有网络,大量采用业界公认的新技术的网络。

从狭义来讲,下一代网络特指以软交换设备为控制核心,在分组网络上使用多种具有 QoS 保证的宽带传送技术,提供多种业务的网络,具备业务与控制分离、控制与承载分离、通用移动性、灵活接入等特征。

从发展的角度来看,NGN 是从传统的以电路交换为主的 PSTN 中逐渐迈出了向以分组交换为主的步伐,它承载了原有 PSTN 的所有业务,把大量的数据传输卸载到 IP 网络中以减轻 PSTN 的重荷,又以 IP 技术的新特性增加和增强了许多新老业务。从这个意义上讲,NGN 是基于电路交换的 PSTN 语音网络和基于分组交换的分组网络融合的产物,它使得在新一代网络上开通语音、视频、数据等综合业务成为了可能。

NGN 的研究范围相当广泛,主要研究的内容有:新业务和应用;网络传送的基础设施;网络体系架构;IP 网络技术;网络融合技术;互通和互操作;新型的控制、管理和运维机制;各网络单元;新的网络协议;网络安全体系和技术;测试技术等。

在 NGN 中,实时业务呼叫控制功能由软交换设备完成,因此软交换设备是 NGN 的核心功能实体之一。在现有的应用中,实际已经将狭义的 NGN 与软交换网络等同看待,并没有严格意义上的区分。

## Q7 固定软交换网络与移动软交换网络有哪些相同点?

移动软交换网络是在 WCDMA R4 版本中提出的,与固定软交换网络结构类似,移动软交换网络也实现了呼叫控制和承载的分离,将 MSC 演变为 MSC Server 和 MGW 两个网元;

并采用分组网络进行信令、语音及数据的承载；也采用基于 PARLAY OSA 的业务架构。

从 R4 阶段开始，软交换技术与 3G 技术开始走到一起：软交换网络承载与控制分离的机制、统一的 IP/ATM 分组业务承载都被引入到 3G 核心网中。

固定软交换网络与移动软交换网络的相同点包括：

(1) 均采用了相似的承载与控制分离的分层体系架构，媒体网关之间、软交换设备之间以及软交换设备与媒体网关之间的媒体与控制流的承载均由传统的电路专线交换演化为基于分组转发的宽带分组交换网络（IP/ATM）。软交换设备与媒体网关之间不再是语音媒体流，而是基于 H.248 的控制消息。

(2) 对基础传输网络设施，包括路由器、交换机以及底层的 SDH/DWDM 传输设备及传输链路，需求相同，均统一采用基于分组统计复用及包/信元转发的宽带 IP/ATM 承载。

(3) 对 IP 核心骨干网，包括基础 IP 传输网络尤其是 IP 路由器、2 层交换设备所必须具备的 QoS 能力有着相似的需求，其综合 QoS 解决方案的经验也可以相互借鉴，在共用 IP 核心骨干网的情况下，QoS 工程可以统一规划。

(4) 就承载网组网制式而言，固定软交换网络与移动软交换网络基本上相同。

## Q8 固定软交换网络与移动软交换网络有哪些主要区别？

固定软交换网络与移动软交换网络的主要区别在于：

(1) 接入方式不同

移动软交换网络的接入部分由 WCDMA 基站 NodeB 及基站控制器 RNC 构成，采用无线接入方式。

固定软交换网络的接入部分由从端局交换机分离出来的固定电话远/近端接入部分的接入网关 AG/IAD 等组成，采用有线接入方式。

(2) 软交换设备的差异

移动软交换网络的 MSC Server 继承了 3G 端局 MSC 及关口局 MSC 所有的业务控制层的业务处理及信令接口功能，与 UTRAN 移动接入网及其他 PSTN/PLMN 网络进行控制面流程交互实现 3G 用户的接入及与其他运营商或传统网络的互通，并在业务流程中根据需要调用经过移动扩展的 H.248 协议控制移动接入或中继网关完成媒体流的汇聚、映射及交换。

固定软交换网络的软交换设备则继承传统固定端局及长途局交换机的所有业务处理及信令接口功能，并通过 MGCP/H.248 协议控制固定接入网关或中继网关完成媒体流的汇聚、映射及交换，实现与 PSTN 用户及其他运营商或传统网络的互通。

(3) 用户数据管理方式不同

移动用户的数据存储在 HLR 中，固定软交换网络的用户数据存储在软交换设备中。

(4) 协议不同

移动软交换网络采用 RANAP/BSSAP 协议接入移动用户，软交换设备之间的主流协议使用 BICC。

固定软交换网络采用 H.248/MGCP/IUA/V5UA/SIP 接入固定用户，软交换设备之间的主流协议使用 SIP-I。

移动软交换网络和固定软交换网络采用的媒体控制协议也存在较大差别，移动媒体控制协议在固网 H.248 协议基础上作了大量扩展，包括 ITU-T 的 CBC 资源控制模型 Q.1950 扩展，以及 3GPP 的 TS29.232UMTS 域特有扩展。

#### （5）编码方式不同

移动软交换网络主要采用以 AMR 为主的编码方式，固定软交换网络承载语音主要采用 G.711、G.729 等编码方式。

#### （6）对接入层 QoS 保证的要求不同

无论 3G 的语音或数据应用，均要通过 UTRAN 接入网承载接入 R4 的 IP 承载骨干网，由于 RNC、NodeB、MGW 及 SGSN 等接入网相关实体均具备基于 ATM 的高速转发及区分 QoS 类别处理的能力，基于每事务的 QoS 协议保证机制，使得移动软交换网络的 UTRAN 接入网在资源配置足够的情况下，几乎不必引入额外的机制便可提供很好的 QoS 保障。

固定软交换网络中固定语音或数据用户接入 IP 核心网络的层次复杂、可选接入方式多，最终导致其 QoS 的保障实施相对移动软交换网络接入网更为困难。不同的接入方式对应不同的 QoS 策略。

#### （7）对网络安全保证的要求不同

移动软交换网络由 HLR、MSC Server、UTRAN 及终端的配合，提供了完备而强大的标准双向鉴权加密机制来确保接入用户的身份可靠性、数据完整性及业务私密性。MSC Server 对接入 MGW 的合法性认证，则可以通过核心设备间 SCTP 连接所具备的加强连接建立认证以及 H.248 协议加密能力得到支持。

固定软交换网络的软交换设备须采用非标准的认证机制以确认接入设备和用户的身份有效性。

### Q9 软交换网络与电路交换网有哪些主要区别？

软交换网络与电路交换网相比，主要存在以下几个方面的区别：

#### （1）设备方面

在传统的电话网中，用户接入模块、中继模块、交换矩阵、控制模块都是集中在一台硬件设备中，各功能模块之间采用内部总线连接。交换机是属于某一个厂商专有的系统，它提供的服务与硬件、软件与业务应用绑定在一起，开放性差。

在软交换网络中用户接入模块、中继模块、交换矩阵、控制模块被分离出来，分别形成接入网关、中继网关、分组承载网、软交换设备等独立的网络部件和单元，各部件独立发展，构成开放的网络架构。网络易于更新、改进和扩展，具有良好的伸缩性。

#### （2）业务提供方面

传统电话网中，为用户提供的业务依赖于程控交换机。因此，当程控交换机增加新的功能或业务时，要求设计的网络路径中的每一个节点都作相应的改动，工程量极大，且效率缓慢。虽然后来增加了智能网对该种情况做了一定改进，但仍然没有从本质上解决传统电话网业务提供困难的问题。

软交换网络中，采用开放的业务开发接口，通过应用服务器来提供增值业务。业务的提

供者可以是运营商，也可以是第三方的业务提供商，这不仅丰富了运营商的业务提供模式，也加快了业务的提供速度。

### （3）承载方面

电路交换网中，交换机内部采用交换矩阵进行时隙交换，交换机之间采用 TDM 技术进行语音承载。电话网与数据网是彼此独立的两个网络，两个网络的业务无法实现共享，也难以实现电话和数据相结合的业务。

软交换网络中，交换矩阵、交换机之间的传送网络演变为分组承载网，各个网元设备之间通过分组网连接。这种网络结构将电话网和数据网有机地结合在一起，不仅实现了两个网络的业务共享，还扩大了业务的创造空间。

### （4）协议方面

电路交换网中的交换机之间的互通信令主要采用 No.7 信令，是一种窄带信令。

软交换网络中主要采用的协议为 H.248/MGCP 和 SIP/SIP-T/SIP-I 等，是承载在分组网上的协议。

## Q10 软交换系统与 H.323 系统有哪些主要区别？

H.323 系统主要提供基于分组网络的语音和多媒体业务，由终端、网关、网守、多点控制单元（MCU）等部分组成。H.323 系统中主要采用 H.323 协议，H.323 协议是一个协议族，主要包括 H.225 和 H.245 等协议。目前，中国联通的 VoIP 业务就是采用 H.323 系统。

软交换系统与 H.323 系统的主要区别如下：

### （1）协议不同

H.323 系统采用 H.323 协议族，主要包括 H.225 和 H.245 等协议，协议本身比较复杂。加之各厂商对 H.323 协议族的理解存在很大差异，导致 H.323 产品的协议兼容性一直存在问题。

软交换系统主要采用 H.248 和 SIP 等协议。这些协议相对简单，也使得不同制造商的产品互通相对容易。

### （2）体系结构不同

H.323 系统是基于网关-网守的体系结构。网守完成路由解析、路由选择等功能，网关负责呼叫控制、媒体格式转换、媒体流传送、业务实现等功能。用户信息传送和处理、业务接续及控制功能集中在单个网关设备中实现，网络业务模块或服务与网络的媒体与交换设备绑定，设备功能复杂，效率低，不易扩充，难以提供日益增多的新业务。

软交换系统是基于软交换设备-媒体网关的体系结构。软交换设备负责路由解析、路由选择、呼叫控制、业务实现等功能，媒体网关仅负责媒体流格式转换和传送。软交换技术将呼叫控制功能与媒体流的处理功能完全分开，设备功能单一化，从而提高了设备的处理效率，增强了网络的扩展性，同时新业务的提供能力也随之增强。

### （3）呼叫流程不同

H.323 系统的呼叫流程与 ISDN 呼叫类似，需要完成 Q.931 处理过程，同时在一个呼叫中，网关和网守都需要参与，增加了复杂度。

软交换系统的呼叫控制与媒体控制分离，呼叫处理过程在逻辑上是完全独立的，具有更强的网络适应性和开放性。