

电力多业务通信与交换平台的建设方案及演进策略¹

卜宪德¹, 朱 斌², 李炳林¹

(1.中国电力科学研究院, 江苏 南京 211106; 2.国网电力科学研究院, 江苏 南京 211106)

摘 要: 文章首先介绍了软交换及 IMS 两种技术, 分析两种技术的发展趋势并从业务、网络构架等方面进行了 SWOT 分析, 详细对比了各电信运营商的建设情况和运行情况, 分析了电力通信现状和新的业务需求, 提出了采用软交换技术构建下一代多业务通信与交换平台, 并针对电力系统的实际情况, 提出了关于平台建设的建议原则和演进策略。

关键词: SWOT 分析; 多业务; 通信与交换平台; 软交换

0 引言

软交换及IMS是近年发展起来的呼叫控制技术, 两者的体系架构相似, 其目标均是构建一个基于分组的、控制和承载分离的、开放的下一代网络。但两者在面向业务、功能定位、网络架构及SIP协议的应用等方面存在较大差异。软交换技术体系基于主从控制, 重点解决的是PSTN的IP化问题, 同时考虑IP化后的新业务提供方式, 关注的侧重点是语音类业务。IMS重点考虑的是移动的IP多媒体业务, 包括文本、消息、视频、网络等综合业务, 全面采用了SIP协议, 具有更开放的分层结构和更完整的系统, 从而使得IMS的应用范围从最初始的移动网络传输逐步扩大到固定网络传输领域^[1-2]。

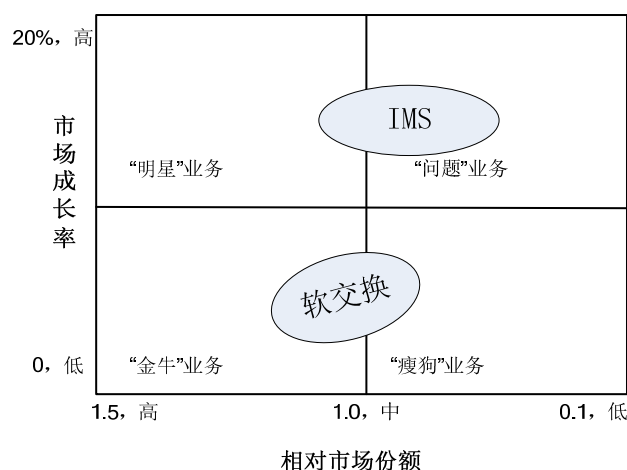


图1 波士顿矩阵分析

结合两种技术在市场份额和市场成长率两方面的数据, 采用波士顿矩阵方法对两种技术应用情况进行分析, 分析结果如图1所示, 软交换技术已经成熟, 市场增长率低, 已经占据了一定的市场份额, 对于业务定位应属于稳定策略; 而IMS技术虽然市场占有率低, 但市场增长快, 其业务定位属于发展策略。

1 两种技术在电信应用情况分析评估

对于软交换技术的应用, 从国内运营商情况看, 由于处于不同的建设目的, 采用了略有差异的体系结构, 但系统都稳定可靠运行。对于软交换技术, 不论技术标准, 还是相关设备产品都已经得到了长足的发展, 已经大规模的应用并取得了成熟。

而IMS率先移动领域试用, 目前国内各运营商已经进行了商用试点工作, 并一直积极对IMS业务进行研究和系统测试, 这为后期电信开展IMS业务奠定了基础。重点关注各种业务的可行性和业务平台的能力及系统间的互联互通等测试

图2对国内电信运营商进行SWOT分析, 可以看出中国移动以移动业务为主, 采用了增长型的企业

¹国家电网公司科技项目 (SG11031)

发展战略；中国电信凭借固网的优势，同时谋求移动领域的业务增长，采用了多元化战略；中国联通趋向于增²成长性战略；而广电具有很强的视频业务提供能力，但在面临其他运营商时，采取了防御性战略。

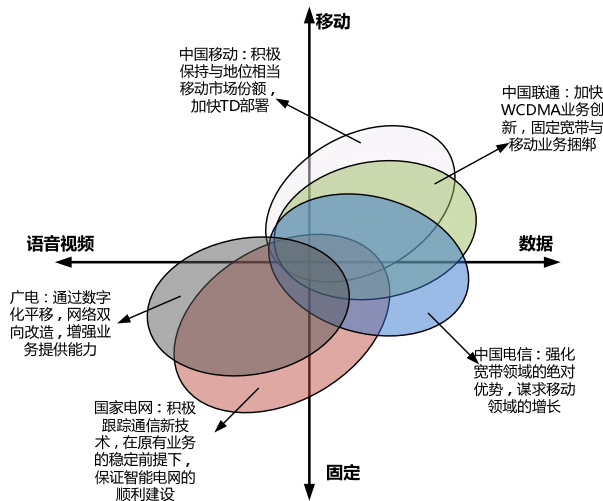


图 2 运营商的企业战略 SWOT 分析

2 电力业务的需求分析

2.1 电力通信技术发展状况

当前，我国电力系统语音通信网主要采用电路交换技术构建了调度电话交换网和行政电话交换网，但基本上都是开展电话语音业务。采用电路交换技术建设的语音通信系统，技术成熟，稳定可靠，能够很好的满足语音通信的要求。但随着智能电网建设的不断深入，电力通信业务不仅仅停留在语音通信上，对诸如视频、数据等多媒体业务有了新的需求。

2.2 电力通信业务特点及需求分析

首先，随着变电站自动化技术尤其是数字化变电站的发展，站内实现了无人值守，这就要求调度通信系统能够接入变电站监测系统、远程视频监控系统等，将变电站运行环境、设备状态的实时信息上传至监控中心（集控站）或调度中心，调度人员可以随时获取变电站信息，并进行语音、视频、数据的同步调度并对调度过程进行录音录像，且可以接入无线多媒体移动终端进行变电站的视频巡检。

其次，“调度一体化”要求实现总部、分部、省地调度业务一体化运作，其调度模式和调度流程均发生了变化，要求调度通信系统能够将调度区域内的数据信息、设备资源、设备状态等共享，很容易的实现跨区域调度通信业务，且各级调度员之间不仅可以进行语音调度，还可以进行数据、图像、视频通信、多方视频会议、桌面共享等，实现协同通信，并通过开放的接口将通信过程融入电力调度环节，实现电力调度的闭环操作。

再次，“调控一体化”要求建立各级变电设备运行集中监控业务与电网调度业务高度融合的一体化调控体系，要求调度通信系统能够凭借开放的接口将调度通信系统和生产控制系统的融合，在进行设备监控的同时，根据设备运行状态，自动关联调度流程，提供调度语言、现场视频、运行数据的协同通信，且能够在站端直接接入变电站视频监控系统，为生产控制系统提供变电站视频信息。

应急通信系统和反事故演习系统、备用调度通信系统及在协同办公及综合应用方面都要求调度通信系统不仅能够提供丰富的通信资源而且还能提供无线宽带接入，在业务上不仅能提供语音，还能进行视频通信、多媒体会议、文件共享等，能够适应应急通信和演习系统的特点，能够实现视频会议和远程视频监控的高清化、满足协同办公的互动化、体现电力各部门业务流程的个性化、多种业务和媒体流的融合化及不同桌面终端应用的多媒体化，为电力业务系统提供综合的、高附加值的通信服务能力提供了有力保障，提高生产效率。

最后，随着信息技术与通信技术两者边界逐渐模糊，两者的边界日益趋于融合。如智能管道的出现使通信系统不再简单的为信息传输提供通信通道，而是要根据信息传输类型，智能的、自动的分配所需的通道；同时，信息技术也在不断的向通信领域延伸,下一代网络发展方面必将是通信管道与通信业务的相互渗透、相互影响的融合化网络^[3-4]。

因此，随着电力新业务需求的不断提高，传统的电力通信系统已经不能满足要求，需要一个开放的多业务平台来实现多媒体调度、协同办公、信息通信融合通信等新的业务，且考虑到技术的成熟度已经电信运营商的应用情况，采用软交换技术构建下一代电力多业务通信与交换平台能够完全满足业务发展需求，且技术成熟，能够满足电力业务对通信的高可靠性要求。

3 基于软交换的电力多业务通信与交换平台建设方案

3.1 建设原则

采用软交换技术构建电力多业务通信与交换平台（以下简称：平台）应遵照以下原则^[5]：

- 1) 对原系统的继承性：新建平台（基于软交换机技术）要能够继承原系统（基于电路交换技术）的功能，并能够无缝的互联互通。
- 2) 高可靠性：新建系统要具有比原系统更高的运行可靠性，这就要求所采用的技术和标准都是成熟的，不完善的技术标准会带来设备的不断更新，降低了系统的可靠性。
- 3) 系统的开放性：随着新业务的不断涌现，尤其是信息调度、备用调度、反事故演习系统的建设，要求不同系统间的互联互通，甚至要求能够融入其他业务流程实现闭环操作，要求系统具有完全的开放性。
- 4) 综合考虑系统建设、运维成本：系统建设以及后期的运行维护投资也是需要考虑的重要因素，要求选择技术成熟、经济合理、可行的建设方案，同时要考虑技术标准的变化，由此带来的设备升级等问题。

3.2 平台体系架构

新建电力多业务通信与交换平台可对不同业务系统进行数据采集并进行数据分析，建立统一的数据模型，借助软交换技术实现呼叫控制与数据交换以及不同类型数据之间的共享，然后通过统一的业务应用接口将数据信息提供给电力业务应用系统，如统一视频监控、信息调度系统、应急指挥系统等，平台的逻辑架构图如图 3 所示。

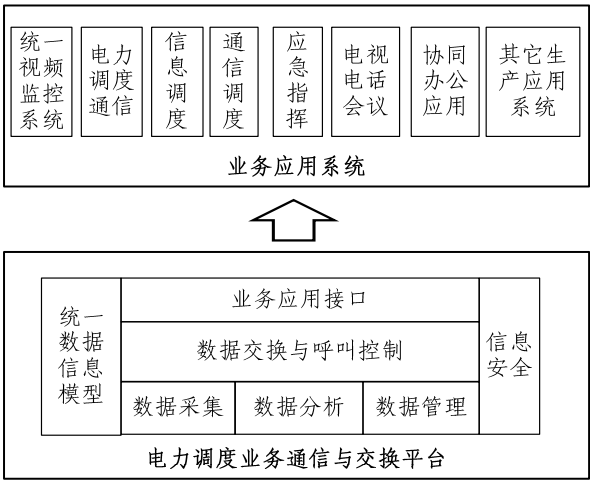


图 3 支撑电力业务应用系统的通信与交换平台架构逻辑图

3.3 建设方案

根据国家电网公司调度通信的层级结构特点，新建平台可以基本沿用目前国家电网调度生产指挥机构设置的调度架构，即“两层四级”的模式部署。

该模式下，在国调、网调（分部）、省调、地调/500kV 及其各级备调分别部署平台。按照主网和区

域网两层级设置，组网架构为双平面互联星型拓扑结构。在主网级层面，总部直调厂站直接注册在国调总部及备调的平台中，网调（分部）的直调厂站注册到网调（包括备调），主备调之间实现异地双归属。在区域网层面，省调厂站直接注册在省调的平台中，地调的直调厂站及县调注册到地调（包括备调），主备调之间实现异地双归属，形成“两层四级”架构。具体结构如图 4 所示。

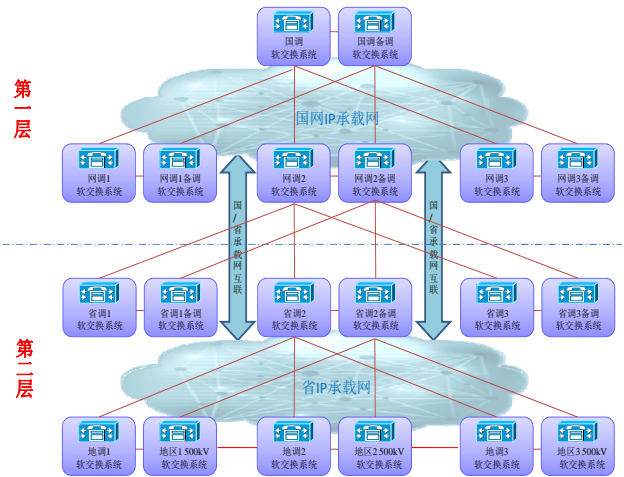


图 4 两层四级组网图

这种部署方式在公司总部和每个地区均配置独立的平台和相应的业务服务系统，具备较高的可靠性和容灾性，并且调度机构基本沿用现有模式，对运维管理模式变化不大。但考虑到电力业务通信系统具有以下特点：

- 1) 调度终端用户相对较少，每级调度交换系统的容量一般只有几千门左右；
- 2) 电力专用承载网络多为双平面，完全能够满足平台对承载网络的性能要求；
- 3) 调度交换系统要求部署简单，扩展灵活，方便运维管理，并且基于软交换技术的工作方式是控制和业务分离，突破了传统 PBX 调度交换机终端和主机必须物理连接的工作模式，终端和平台之间的连接一般通过 IP 网络方式实现，组网结构非常灵活。

综合考虑各种电力业务的特点以及设备投资和系统运维等方面的因素，上述“两层四级”方案部署方式，在除县调之外的每级都部署平台，投资高且部署复杂，设备分散，运维管理总体工作量大，不符合网络建设扁平化的思路。且平台的容量远大于每级调度中心终端用户数，不需要也没有必要在每级调度中心都部署平台设备。因此通过对上述方案的优化，对新建平台提出了“两层两级”体系结构的建设方案。

该方案第一层包括国调、国调备调、网调（分部）、备调组网，第二层包括省调、省备调、地调、地调第二汇聚点（500kV/备调/监控中心）组网，其中每层结构的软交换系统采取集中式部署的方式，其逻辑部署图 6 所示。

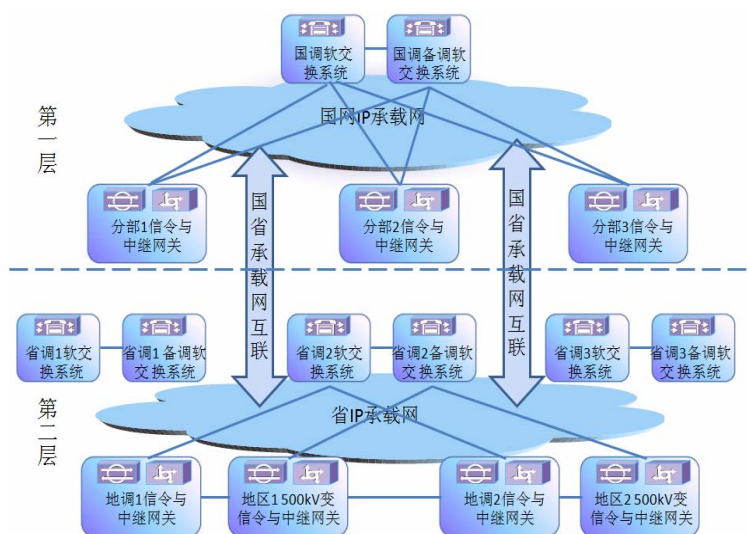


图 5 两层两级组网拓扑图

该方案采用两层两级部署方式，第一层只在国调总部部署平台，而在分中心部署中继网关和信令网关，分中心的终端用户通过网关向总部平台注册。同样，第二层只在省调中心部署平台，而在地调及 500kV 变电站部署中继网关和信令网关，地调及以下的终端用户通过中继网关和信令网关向省调的平台注册，实现新建平台的集中管理，各省调及分中心的调度通过国调总部中转的方式来实现。

以上两种方案各有利弊，具体采用那种方案还要根据各地的实际情况而定。

4 演进策略及建设建议

4.1 演进策略

新建平台应采取“积极稳妥，逐步推进”的方式演进，从技术体制方面，先以电路交换技术为主，后以软交换技术为主，最后随着软交换技术的成熟和标准的进一步完善，以及电路交换设备的自然淘汰，逐步过渡到平台；从建设规模方面，按照“先试点，再推广”的模式来建设平台。这样既可以减少系统演进过程中存在的风险，能够兼容原有的系统并平滑过渡，又可满足电力新业务的需求，适应技术和产业的发展趋势，在为电力生产提供高可靠性通信保障的同时，又可满足电力业务不断发展的需要。

因此，在“十二五”期间，可以在条件成熟的地区公司先行部署平台，并与现有系统通过中继网关互联，促进语音网络和数据网络融合，探索多媒体通信业务在系统中的应用。系统演进大体可以分为如下三个阶段：

阶段一：电路交换系统为主，平台为辅。在演进初期，遵循稳定可靠的原则，电路交换系统仍然作为主备调系统，平台作为辅助。由于目前的电路交换备调系统大部分建设完成不久，从经济性角度考虑，不宜立即换成新建平台设备；并且目前主备调都是异地建设，备调值班维护人员相对较少。因此建议新建平台放在主调作为主调电路交换的备用，而原有的备调系统仍作为主调的备用。

阶段二：平台为主，电路交换系统为辅。该阶段业务逐步过渡到新建平台，电路交换系统作为辅调系统。各层级的新建平台之间通过中继网关和信令网关进行互通。

阶段三：主备皆为平台，电路交换自然淘汰。该阶段主备系统都为新建平台系统，电路交换设备逐步淘汰，传统调度终端通过 AG 网关接入新建平台。

4.2 建设建议

在整个企业新建电力多业务通信与交换平台需要充分考虑以下因素：

统一规划。按照分级部署的原则，对总部、分部、省、地等不同层级的应用需求，统一规划，统一部署，有利于上下级系统间的纵向贯通和横向联网，有利于系统的高效运行。

统一标准。按照“标准先行”的原则，首先要制定平台的各种技术规范、平台内部接口、外部接口等，避免系统建设完成时成为信息孤岛，易于实现平台之间的信息集成与共享。

统一建设。结合目前的实际情况，进行统一建设。系统建设要分阶段进行，采用自上而下或者自下而上的建设方式和试点先行，分层分阶段部署的原则，对新出现的问题及时解决，有利于避免全面建设时出现系统缺陷的问题。

5 结论

结合软交换技术在电信领域的应用以及电力业务对通信系统的要求，基于该技术新建电力多业务通信与交换平台，其技术成熟，开放性好，部署成本低，速度快，是目前电力企业建设新型通信系统的最佳选择，而 IMS 系统可以作为下一代通信系统的演进方向。

参考文献：

- [1] 徐骏.IMS 和软交换技术分析对比[A].2011 年信息通信网络技术年会[C].2011.614-618.
- [2] 桂海源,张碧玲.NGN 与软交换[M].北京：人民邮电出版社,2009.
- [3] 朱亮.电信运营商三网融合发展策略[A].2011 年信息通信网络技术年会[C]. 2011. 663-667.
- [4] 赵慧玲,董斌.网络融合和业务融合的探讨[A].2010 中国通信产业技术年会[C].2010.
- [5] 靡正琨.软交换组网与业务[M].北京：人民邮电出版社,2005.

作者简介：

卜宪德（1978-），男，高级工程师，主要研究方向：电力调度通信系统及软交换技术应用研究；
朱 斌（1962-），男，高级工程师，主要研究方向：电力系统自动化相关的通信和视频技术；
李炳林（1970-），男，高级工程师，主要研究方向：电力系统自动化及其通信技术。