



ommunication

全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材

丛书主编 张同须 侯士彦

IT 支撑系统与 关键技术

崔海东 倪晓熔 石启良 唐向京 乔爱锋 等 著



IT SUPPORT SYSTEM OF
TELECOM CARRIER
AND ITS KEY TECHNOLOGIES



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



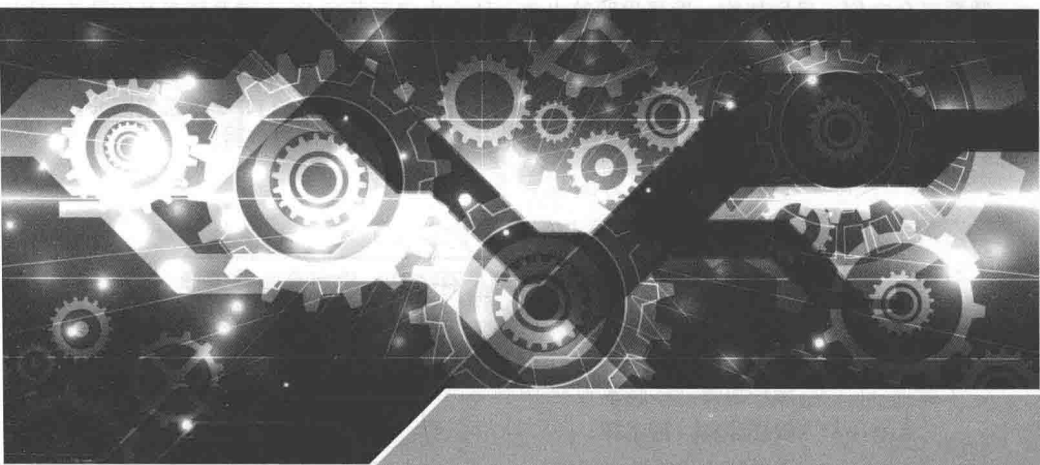
ommunication

全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材

丛书主编 张同须 侯士彦

IT 支撑系统与 关键技术

崔海东 倪晓熔 石启良 唐向京 乔爱锋 王小鹏
杨巧霞 牛保同 刘清宇 赫红宇 赵泓 著



IT SUPPORT SYSTEM OF
TELECOM CARRIER
AND ITS KEY TECHNOLOGIES

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

IT支撑系统与关键技术 / 崔海东等著. — 北京 :
人民邮电出版社, 2016.7
全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材
ISBN 978-7-115-41781-7

I. ①I… II. ①崔… III. ①通信网—计算机管理系
统一继续教育—教材 IV. ①TN915

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第089452号

内 容 提 要

电信运营商的 IT 支撑系统主要由面向客户服务和业务管理的业务支撑系统 (BSS)、面向通信网络管理的运行支撑系统 (OSS)、面向企业内部管理的管理支撑系统 (MSS) 等组成。本书介绍了电信运营商 IT 支撑系统的概念、标准、基础技术, 阐述了运营商 IT 支撑系统的目标架构及演进策略, 并分别介绍了三大 IT 支撑系统的主要功能、系统组成等。同时介绍了电信运营商发展大数据的优势、大数据关键技术及应用场景, 以及电信运营商大数据平台定位、目标架构、发展思路等内容。结合电信运营商 IT 支撑系统在基础设施层面的云化进程, 分析了电信运营商在云计算发展过程中遇到的问题, 提出了运营商云资源池发展目标和策略。

本书是全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材的 IT 支撑系统部分, 也可作为通信行业广大管理人员、技术人员及其他从业人员的参考学习资料。

◆ 著 崔海东 倪晓熔 石启良 唐向京 乔爱锋
王小鹏 杨巧霞 牛保同 刘清宇 赫红宇
赵 泓

责任编辑 牛晓敏

责任印制 彭志环

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
固安县铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 700×1000 1/16

印张: 9

字数: 182 千字

2016 年 7 月第 1 版

2016 年 7 月河北第 1 次印刷

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材

编 委 会

主任委员

张同须 中国移动通信集团设计院有限公司院长

副主任委员

侯士彦 中国移动通信集团设计院有限公司副总工程师

委 员

颜海涛 中国移动通信集团设计院有限公司规划所副所长
《信息通信市场业务预测与投资分析》编写组组长

高军诗 中国移动通信集团设计院有限公司有线所副所长
《光通信技术与应用》编写组组长

高 鹏 中国移动通信集团设计院有限公司技术部总经理
《无线通信技术与网络规划实践》编写组组长

吕红卫 中国移动通信集团设计院有限公司网络所所长
《核心网架构与关键技术》编写组组长

崔海东 中国移动通信集团设计院有限公司采购物流部总经理
《数据与多媒体网络、系统与关键技术》编写组组长
《IT 支撑系统与关键技术》编写组组长

侯士彦 中国移动通信集团设计院有限公司副总工程师
《通信电源供电及节能技术》编写组组长

- 陈 勋 中国联通网络技术研究院规划部主任
《信息通信市场业务预测与投资分析》编写组副组长
- 曾石麟 广东省电信规划设计院有限公司北京分院技术总监
《信息通信市场业务预测与投资分析》编写组副组长
- 沈艳涛 中国移动通信集团设计院有限公司有线所咨询设计总监
《光通信技术与应用》编写组副组长
- 王 云 广东省电信规划设计院有限公司综合通信咨询设计院副院长
《光通信技术与应用》编写组副组长
- 魏贤虎 江苏省邮电规划设计院有限责任公司网络通信规划设计院副院长
《光通信技术与应用》编写组副组长
- 陈崴崴 中国联通网络技术研究院网优与网管技术研究部主任
《无线通信技术与网络规划实践》编写组副组长
- 曾沂繁 广东省电信规划设计院有限公司电信咨询设计院院长
《无线通信技术与网络规划实践》编写组副组长
- 单 刚 华信咨询设计研究院有限公司副总工程师
《无线通信技术与网络规划实践》编写组副组长
- 甘邵华 中讯邮电咨询设计院有限公司郑州分公司交换与信息部总工程师
《核心网架构与关键技术》编写组副组长
- 彭 宇 华信咨询设计研究院有限公司移动设计院副院长
《核心网架构与关键技术》编写组副组长
- 余永聪 广东省电信规划设计院有限公司电信咨询设计院总工程师
《核心网架构与关键技术》编写组副组长
- 丁亦志 中国移动通信集团设计院有限公司网络所高级咨询设计师
《数据与多媒体网络、系统与关键技术》编写组副组长
- 倪晓熔 中国移动通信集团设计院有限公司网络所资深专家
《IT 支撑系统与关键技术》编写组副组长
- 刘希禹 中讯邮电咨询设计院有限公司原电源处总工程师
《通信电源供电及节能技术》编写组副组长
- 程劲晖 广东省电信规划设计院有限公司建筑设计研究院副院长
《通信电源供电及节能技术》编写组副组长

序 言

作为曾在邮电通信战线战斗过的老兵，受通信信息专业委员会之邀为全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材作序，欣然之情溢于言表。

2015年8月，中国工程咨询协会启动了咨询工程师继续教育，这是工程咨询行业的一件大事，对于加强咨询工程师队伍建设，完善咨询工程师职业资格制度，促进工程咨询业健康可持续发展将发挥重要作用。

工程咨询是以技术为基础，综合运用多学科知识、工程实践经验、现代科学和管理方法，为经济社会发展、投资建设项目决策与实施全过程提供咨询和管理的智力服务。作为工程咨询的从业人员，咨询工程师需要具备广博、扎实的经济、社会、法律、技术、工程、管理等领域的理论知识和实践经验。随着我国经济社会的快速发展和改革开放的不断深入，国家及地方投资建设领域新的政策、法规、规范标准不断出台，工程咨询相关领域的新理论、新技术、新方法层出不穷，这些都要求咨询工程师努力适应日新月异的形势和市场变化，与时俱进，不断学习、掌握、了解各类新事物，为经济社会发展和各类投资主体提供更优质的、专业化的服务。

为配合行业继续教育的开展，中国工程咨询协会通信信息专业委员会以高度负责的精神，组织通信信息全行业的专家、精英，倾力编写出通信信息专业咨询工程师继续教育培训系列教材，内容全面、充实，反映了通信信息行业在技术、投资咨询等领域最新发展成果和未来发展趋势，对提高通信信息专业咨询工程师专业素质和能力必将起到积极作用。在此我对通信信息专委会和参与编写教材的专家学者表示衷心的感谢，对你们所取

得的成果表示祝贺。

咨询工程师队伍的素质和能力，决定着工程咨询的质量和水平，以及工程咨询业在经济社会发展中的地位。希望全国广大咨询工程师牢固树立终身教育的理念，积极参加继续教育，不断提高自身素质和能力，努力把工程咨询业发展成为学习创新型行业，真正成为各级政府部门和各类投资主体的智库和参谋。



中国工程咨询协会会长

2016年1月

前言

为建立健全咨询工程师(投资)职业继续教育教材体系,满足通信专业咨询工程师参加继续教育的需要,受中国工程咨询协会委托,中国工程咨询协会通信信息专业委员会组织编写了全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材。该教材作为通信行业咨询工程师继续教育的专业培训用书,为本行业咨询工程师参加继续教育培训提供了必要的帮助。

全国信息通信专业咨询工程师继续教育培训系列教材共分7册:《信息通信市场业务预测与投资分析》、《光通信技术与应用》、《数据与多媒体网络、系统与关键技术》、《核心网架构与关键技术》、《IT支撑系统与关键技术》、《无线通信技术与网络规划实践》、《通信电源供电及节能技术》。本系列教材丛书出自通信行业各类专家之手,既有较深入的技术探讨,也有作者多年的最佳实践总结。课程内容紧密结合了工程咨询业务的实际需要,从体现更新知识、提高职业素质和业务能力的原则出发,尽量使教材内容具有一定的前瞻性,突出了内容的新颖和实用,平衡了基础知识与新技术更新方面的内容比例,使课程内容做到与公共课程的衔接,避免了内容重复交叉,且结合本专业特点对公共课相关内容加以细化、深化和延伸。

本系列教材的编写从起草到修编历时6年,历经国家相关政策的多次调整,在行业专业委员会各委员单位和行业专家的积极推动和鼎力支持下,终于出版了。广大通信行业咨询设计从业人员藉此有了一个更便捷的学习平台。在此我们要感谢中国工程咨询协会和中国通信企业协会通信建设分会相关领导和同志们的关心与指导,还要特别感谢所有参编单位的大力支持!他们是:中国移动通信集团设计院有限公司、广东省电信规划设计院有限公司、

中讯邮电咨询设计院有限公司、江苏省邮电规划设计院有限责任公司、华信咨询设计研究院有限公司。

为传播优秀经验，推广创新技术，我们与人民邮电出版社合作出版此系列教材，希望此教材能为行业从业人员在职业生涯发展上提供一定的帮助与支持，为我国信息通信行业的大发展做出更大的贡献！

再次感谢积极组织、参加教材编写的各位领导和专家，感谢您们长期以来对中国工程咨询协会通信信息专业委员会广大会员的支持与关爱。相信在大家的共同努力下，我国信息通信事业的发展会取得更大的进步！

张同频

中国移动通信集团设计院有限公司

中国工程咨询协会通信信息专业委员会

2016年1月

目 录

第 1 章 IT 支撑系统基础	1
1.1 IT 支撑系统概述	1
1.1.1 IT 支撑系统的作用与意义	1
1.1.2 IT 支撑系统的发展及趋势	2
1.2 NGOSS 与 eTOM	5
1.2.1 NGOSS	5
1.2.2 eTOM	8
1.3 ITIL	12
1.3.1 ITIL 的概念及发展	12
1.3.2 ITIL 的主要模块及其基本内容	13
1.4 IT 支撑系统架构	15
1.4.1 总体框架模型	15
1.4.2 IT 支撑系统技术架构	16
1.5 IT 支撑系统基础技术	18
1.5.1 EAI	18
1.5.2 SOA	20
1.5.3 Web Service	23
1.5.4 BI	24
1.5.5 BPR	25

1.5.6	KM	26
1.5.7	Portal	28
1.5.8	容灾备份	29
1.6	运营商 IT 支撑系统概况	31
1.6.1	业务支撑系统	32
1.6.2	运行支撑系统	34
1.6.3	管理支撑系统	34
1.6.4	辅助系统	34
	思考题	36
第 2 章 业务支撑系统		37
2.1	客户关系管理系统	37
2.1.1	系统概念	37
2.1.2	系统功能	38
2.1.3	与其他系统的协作	40
2.1.4	发展趋势	41
2.2	BSS 核心应用系统	42
2.2.1	系统概念	42
2.2.2	系统功能	43
2.2.3	与其他系统的协作	50
2.2.4	发展趋势	51
2.3	呼叫中心	52
2.3.1	系统概念	52
2.3.2	系统功能	54
2.3.3	发展趋势	57
2.4	经营分析系统	58
2.4.1	系统概念	58
2.4.2	系统功能	62

2.4.3 发展趋势	64
思考题	65
第 3 章 运行支撑系统	67
3.1 网管系统体系结构	68
3.1.1 基于 OSI/CMIP 的网管体系结构	68
3.1.2 基于 SNMP 的网管体系结构	69
3.1.3 TMN 网管体系结构	70
3.2 专业网管系统	71
3.2.1 系统概念	71
3.2.2 系统功能	71
3.2.3 发展趋势	73
3.3 综合网管系统	74
3.3.1 系统概念	74
3.3.2 系统功能	75
3.3.3 发展趋势	78
3.4 综合网络资源管理系统	80
3.4.1 系统概念	80
3.4.2 系统功能	80
3.4.3 发展趋势	83
3.5 电子运维系统	83
3.5.1 系统概念	83
3.5.2 系统功能	84
思考题	86
第 4 章 管理支撑系统	87
4.1 系统概述	87
4.1.1 ERP 系统	88

4.1.2	SCM 系统	89
4.1.3	OA 系统	91
4.2	系统功能	92
4.2.1	MSS 总体功能架构	92
4.2.2	MSS 主要功能模块	93
4.2.3	MSS 对外接口	100
4.3	应用现状及发展趋势	101
4.3.1	应用情况	101
4.3.2	发展趋势	102
	思考题	104
第 5 章	大数据和云计算在 IT 系统中的应用	105
5.1	大数据概述	105
5.1.1	大数据起源、概念与特征	105
5.1.2	大数据技术体系与关键技术	107
5.1.3	互联网企业大数据应用与平台解决方案	114
5.2	大数据技术在运营商 IT 支撑系统中的应用	117
5.2.1	大数据对运营商的机遇与挑战	117
5.2.2	运营商大数据应用现状与展望	119
5.2.3	运营商 IT 支撑系统中的大数据技术应用	121
5.3	云计算在运营商 IT 系统中的应用	125
5.3.1	云计算概述	125
5.3.2	运营商 IT 支撑系统应用云计算技术驱动力	125
5.3.3	运营商 IT 支撑系统云计算引入思路	127
5.3.4	运营商 IT 支撑系统云化推进	128

第1章

IT 支撑系统基础

1.1 IT 支撑系统概述

1.1.1 IT 支撑系统的作用与意义

电信运营商的 IT 支撑系统主要由面向客户服务和业务管理的业务支撑系统（Business Support System, BSS）、面向通信网络管理的运行支撑系统（Operation Support System, OSS）以及面向企业内部管理的管理支撑系统（Management Support System, MSS）等组成。

BSS 是电信业务运营和管理、客户服务的支撑平台，承载业务流程，匹配组织结构、支撑企业战略、实现运营目标。

OSS 以客户和市场为导向，建立面向各专业或全专业的故障管理平台、告警监控平台、性能分析平台、安全管理平台等，实现快速响应客户、加速业务开通、提高运维效率的目标。

MSS 通过在整个企业范围内建设 OA 平台、ERP 系统、供应链管理系统等，构建企业范围内的信息化平台，支持企业内部改革、业务流程重组和

管理流程再造，实现管理模式改进以及资源共享和高效利用，从传统管理向现代管理过渡。

电信企业的 IT 支撑系统最早是作为企业生产工作的支撑工具，IT 基本属于“生产工具”的范畴，是人工劳动的一种替代和延伸。但是随着 IT 的发展和企业活动与 IT 关系的演变，IT 的这种属性也在发生巨大的变化。作为工具属性的一面在 IT 的作用中所占的比例越来越低，IT 直接作为企业“生产力”而发挥重要作用，数据、流程、应用构筑起企业的 IT 神经网络，IT 已经成为企业核心生产力的有机组成部分之一。

电信企业的 IT 支撑系统是提高企业的管理水平、对客户的服务水平、通信网络质量的重要技术平台，电信企业的竞争在很大程度上依赖于企业 IT 支撑系统的水平。在电信转型的进程中，随着网络 IP 化、业务多元化以及服务模式差异化和盈利模式多样化的新趋势，电信运营商在发展过程中面临着提供综合信息服务和运营的重大课题，而 IT 支撑系统将成为电信成功转型、提升综合信息服务和运营能力的有力保证。

1.1.2 IT 支撑系统的发展及趋势

1.1.2.1 IT 支撑系统的发展过程

IT 支撑系统的发展是逐步递进、不断深化、不断完善的过程。

(1) IT 产品化

这个阶段的主要特征是计算机的大规模应用和普及，并逐步替代大量人工重复劳动，此时的 IT 建设主要表现在购买 IT 产品上。处于这个阶段的企业对计算机有了一定的了解，但对于 IT 到底能给企业带来哪些好处，解决哪些问题，并不十分清楚，很容易出现盲目购机、盲目定制开发软件的现象，缺少统筹和规划，因而应用水平不高，IT 的整体效用无法突显。

（2）IT 系统化

企业在不断发展，业务部门、分支机构的数量也在急剧增加，信息在组织内迅速、准确传播的需求与企业落后的 IT 建设之间的矛盾日益突出。信息实时传递和共享需求日益迫切，而网络的建设成为解决问题的关键，企业考虑采用 IT 手段加大内控能力，降低运作的风险和成本。在这一阶段，企业虽然实现了网络化、办公自动化，但各个部门之间、各应用系统之间还存在着“部门壁垒”、“信息孤岛”的问题。信息化建设呈现单点、分散的特征，系统和资源利用率不高。

（3）IT 集中化

目前我国的绝大多数行业都正处在向着这个阶段迈进的过程中。通过前期信息化建设，企业积累了大量异构的系统，绝大多数的有效信息分散在各个独立的终端、服务器中，无法相互协同调用，成为业务瓶颈；分散的数据、异构的系统，难以实现管理的集中，难以高效地支撑起风险控制、产品经营、快速市场响应等需求。因此，“集中化”是打破“部门壁垒”，消除“信息孤岛”，支撑企业发展进入全新阶段的必需的 IT 建设方式。

（4）IT 集成化

IT 系统越来越复杂，系统的各功能模块往往是由多个不同的专业厂商提供的，很难由一个厂商提供所有的功能模块；只有选择一个灵活的整合平台，才能把所有系统都无缝地集成起来，使支撑系统作为一个整体发挥最大的效力。基于公共总线技术的整合平台，采用面向对象的组件技术，通过集成，实现新的模块可以很快、很方便地加入，新的业务可以很快推出，用户需求响应能力也可以快速提高。

（5）IT 资源化

到了这一阶段，信息系统已经可以满足企业各个层次的需求，从简单的事务处理到支持高效管理的决策。企业真正把 IT 同管理过程结合起来，将组织内部、外部的资源充分整合和利用，从而提升企业的竞争力和发展潜力。

1.1.2.2 IT 支撑系统的发展趋势

IT 支撑系统是电信运营商资源的重要组成部分，是运营商差异化竞争的关键因素。IT 支撑系统的发展必须因时而变，更新自身角色，从支撑者转变为驱动者，全面提升企业的 IT 能力，驱动运营商更好、更快地发展。

(1) IT 支撑系统的角色需要更新

对于电信企业，有效利用互联网技术，构建合理的 IT 支撑系统，是提升企业的管理和服务水平，降低成本，提高企业的效益和竞争力，实现企业集约式经营的最有效的手段。IT 系统也在“支撑”的角色定位下，形成了企业的 IT 核心能力。

当前的电信运营商正在向着打造更好的客户响应能力、客户体验能力的方向发展，电信运营商的运作和管理按照市场经济的基本规律，从“以网络为中心”向“以业务和服务为中心”、“以用户为中心”转变。在这场转变中，IT 将成为企业业务的“驱动者”，IT 支撑系统应能创新业务产品、创新业务流程、创造新的业务商业模式。因此，IT 支撑系统的建设就需要更加注重业务运营、注重客户体验，避免过去的以功能实现为中心、以资源为中心的倾向。

(2) IT 支撑系统的功能需要演进

在全业务运营时代，IT 支撑系统需要全面提升能力。当前各种基本业务和增值业务的外延不断扩大，产业的边界更加模糊，产业的中心化态势日益明显。IT 支撑系统需要增强产业链掌控功能，不断增强业务综合运营工作的主动性、持续化以及多部门、多专业协作，需要 IT 支撑系统增强深度运营功能。IT 支撑系统还需要具备全业务支撑功能，全业务支撑对电信运营企业的 OSS 和 BSS 提出了更高要求，只有全面提升的 IT 支撑系统才能对全业务环境下的网络融合、终端融合、业务融合和运营融合提供有力支持。