

卓越工程师教育培养计划配套教材

电气工程系列

NGB核心网技术

孔勇 邓琛 刁利 王文龙 编著



清华大学出版社

内容提要

内

本书是卓越工程师教育培养计划配套教材，可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程及其自动化工作的工程技术人员参考。

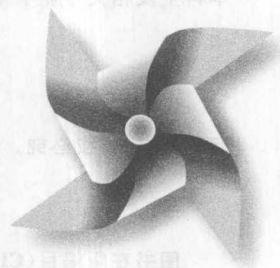
卓越工程师教育培养计划配套教材

电气工程系列

本书是卓越工程师教育培养计划配套教材，可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程及其自动化工作的工程技术人员参考。

本书是卓越工程师教育培养计划配套教材，可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程及其自动化工作的工程技术人员参考。

本书是卓越工程师教育培养计划配套教材，可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程及其自动化工作的工程技术人员参考。



00015110781 00008789-010 00008789-010 00008789-010

清华大学出版社

NGB核心网技术

孔勇 邓琛 刁利 王文龙 编著

本书是卓越工程师教育培养计划配套教材，可作为高等院校电气工程及其自动化专业及相关专业的教材，也可供从事电气工程及其自动化工作的工程技术人员参考。

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书力求反映出在三网融合的背景下,下一代广播电视网(NGB)核心网技术的应用和发展等内容。结合实际的工程案例全角度、全方位地介绍了 NGB 核心网技术的基本概念、结构、特点、技术原理、相关控制和管理协议以及典型的应用。全书共 10 章,主要介绍 NGB 概述、光网络的发展历程、ASON 体系结构、控制平面、传送平面、管理平面、ASON 数据通信网、ASON 关键技术、光传送网和工程应用实例等内容。其中,ASON 的关键技术包括路由技术、信令技术、自动发现技术、链路资源管理技术和生存技术。

本书内容系统全面,条理清晰,材料充实、丰富又具有实时性,可作为广电通信工程等通信工程类专业本科生及相关专业学生的教材,也可供从事核心网技术开发的工程技术人员阅读参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

NGB 核心网技术/孔勇等编著.--北京:清华大学出版社,2014

卓越工程师教育培养计划配套教材.电气工程系列

ISBN 978-7-302-34634-0

I. ①N… II. ①孔… III. ①接入网—高等学校—教材 IV. ①TN915.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 240837 号



责任编辑:庄红权 洪 英

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17.5 字 数:425 千字

版 次:2014 年 8 月第 1 版 印 次:2014 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:36.00 元

产品编号:049015-01

卓越工程师教育培养计划配套教材

总编委会名单

主 任：丁晓东 汪 泓

副主任：陈力华 鲁嘉华

委 员：（按姓氏笔画为序）

丁兴国	王岩松	王裕明	叶永青	刘晓民
匡江红	余 粟	吴训成	张子厚	张莉萍
李 毅	陆肖元	陈因达	徐宝钢	徐新成
徐滕岗	程武山	谢东来	魏 建	

卓越工程师教育培养计划配套教材

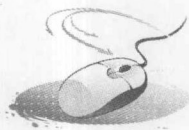
——电气工程系列子编委会名单

主 任：王裕明 李 毅

副主任：陆肖元 史志才 张莉萍

委 员：（按姓氏笔画为序）

孔 勇	方易圆	王永琦	邓 琛	余朝刚
张 瑜	张 颖	陈宇晨	陈益平	卓郑安
罗 晓	高 飞	黄润才		



教育部于2010年开始实施的“卓越工程师教育培养计划”是要培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量工程技术人才,为国家走新型工业化发展道路、建设创新型国家和人才强国战略服务。为培养学生的工程意识、工程素质、工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力,培养面向未来、高素质、具有国际竞争力的创新型卓越工程师,上海工程技术大学在办学过程中,始终以服务国家和地区经济建设为宗旨,坚持“学科链、专业链对接产业链”的办学模式。2010年,上海工程技术大学车辆工程等专业被列为教育部“卓越工程师教育培养计划”首批试点专业。2011年,电子信息工程(广电通信网络工程)等专业也被列为教育部“卓越工程师教育培养计划”试点专业。

针对目前工科大学生工程能力弱,理论水平与实践能力不匹配,相关教材的理论和实验与工程实际有一定距离,不能满足卓越工程师的培养目标要求等问题,上海工程技术大学电子电气工程学院组织有丰富教学经验和实践能力的骨干教师,联合业内专家,合作编写了“卓越工程师教育培养计划”电气工程系列教材。

本系列教材以社会需求为导向,以实际工程应用为背景,以工程技术为主线,着眼于提高学生的工程意识、工程素质和工程实践能力,按照理论与实践相结合的原则,参阅了大量的中、外文参考书籍和文献资料,吸收借鉴国内外同类教材的优点,参考电子信息产业的相关材料,综合各方面考虑,进行编写。全书坚持加强基础理论,并对基本概念、基础知识和基本技能进行详细阐述,同时强调企业和社会环境下的综合工程应用。

本系列教材注重基本概念、突出工程应用、内容编排新颖,具有基础性、系统性、应用性等特点,能够满足电子信息工程(广电通信网络工程)专业以及车辆工程等专业“卓越工程师教育培养计划”的电气工程类课程的教学目标和要求,体现了“面向工业界、面向世界、面向未来”的工程教育理念,凸显出上海工程技术大学“学科链、专业链对接产业链”和“面向生产一线,培养优秀工程技术人才”的办学特色。

朱仲英

上海交通大学电子信息与电气工程学院

2012年3月15日

FOREWORD

前言



2008年12月4日,科技部与国家广电总局正式签署了《国家高性能宽带信息网暨中国下一代广播电视网自主创新合作的协议书》,按照协议要求,广电总局开始着手建设下一代广播电视网络(NGB),NGB的关键技术之一就是利用有线电视网络进行宽带化、双向化改造,使有线电视网络超越其他现有的网络,成为国家信息基础设施的重要组成部分。这项改造可以发挥有线电视网络带宽、成本低、易普及的优势,使有线数字电视成为进入千家万户的多媒体信息平台,满足社会各界和广大居民的多方面需求,推进三网融合。社会迫切需要掌握 NGB 核心网技术的人才。上海工程技术大学与国家宽带网络与应用工程技术研究中心校企联合试办广播通信网络工程专业,被列为教育部“卓越工程师教育培养计划”的首批试点专业。

核心网技术是广电通信与网络工程专业的一门核心课程。核心网技术的专业教材在国内目前很少见到,尤其是对 NGB 系统的设计、ASON 智能光网络的应用等方面的论述缺少系统的介绍,而对于 ASON 智能光网络的重要技术,比如 ASON 控制平面技术、传送平面技术、管理平面技术、数据通信网技术、自动发现技术、链路资源管理技术、信令技术、路由技术和生存技术等比较常见,但是这些技术普遍缺乏对于 NGB 应用系统的针对性和知识的实时性,而且国际和国内的专家对于 ASON 的一些技术标准还在规划和制定中,目前核心网技术的参考书籍不能满足卓越工程师培养目标的要求,所以编写一本适用于 NGB 核心网教学,同时又适合本专业卓越工程师培养目标要求的教材显得尤为重要。为此,我们联合企业内专家及具有丰富大学核心网教学经验和核心网实践知识和能力的教师,合作编写了本书,本书除了系统地介绍了核心网技术及其工程设计方法外,还对一些工程实例设计及实现方法进行了详细的论述,便于读者边学边实践,加快掌握 NGB 核心网工程应用的进程。

本书从工程的角度介绍了 NGB 核心网技术的基本概念、结构、特点、技术原理、相应控制和管理协议及典型应用,并从初学者的角度,以清晰系统的知识结构为读者提供了大量的工程应用实例,使读者较容易上手,具有较高的参考价值。全书共分 10 章,第 1 章主要介绍了下一代广播电视网(NGB)的产生背景和发展、NGB 的特征、NGB 网络的总体设计要求、NGB 的基本架构等内容。第 2 章首先介绍了光网络的发展历程,包括同步数字体系技术、波分复用技术、光传送网技术、IP over WDM 技术、多协议标签交换技术、MPLmS 技术、GMPLS 技术、光分组交换技术、光突发交换技术的特点和基本原理,然后讨论了自动交换光网络技术的发展背景、特点、主要功能和技术的演进。第 3 章主要介绍了 ASON 的标准化体系,ASON 体系的结构,它主要包括三个平面、三个接口和三个连接,然后介绍了 ASON 的应用模型的特点,以及与传统环型网相比,ASON 的网状网的优势。第 4 章主



要介绍了 ASON 控制平面的控制域分层技术、功能需求、结构组成,控制平面协议之间的相互配合和相互作用以及用户网络接口(UNI)和网络-网络接口(NNI)技术。第 5 章主要介绍了传送平面的功能需求,各种光交叉连接器(OXC)和光分插复用器(OADM)的结构和功能以及多粒度光交换节点的技术。第 6 章首先介绍了电信管理网(TMN)的结构、功能和分层,然后分析 ASON 和 TMN 的关系以及 ASON 管理平面和其他平面之间的关系,接下来介绍了 ASON 管理平面的特点、体系架构、功能和管理协议。第 7 章主要介绍了 ASON 数据通信网(DCN)中管理通信网(MCN)和信令通信网(SCN)的功能要求、体系结构、物理实现,DCN 的要求,DCN 的功能,DCN 的传送方式。第 8 章的 8.1 节主要介绍了 ASON 路由技术的特点、需求,分层路由的体系结构及功能部件,路由属性及消息,路由功能,路由协议,ASON 中的路由和波长分配技术,TSR 路由技术。8.2 节主要介绍了 ASON DCM 信令的需求、模型、流程、消息、属性和协议。8.3 节主要介绍了 ASON 自动发现技术的实现、类别、基本要求、进程,UNI 邻居发现和业务发现,SDH 网络和 OTN 的层邻接发现技术。8.4 节主要介绍了 ASON 链路管理协议(LMP)的 4 个主要功能,LMP 的 SDH 和 WDM 扩展,LMP 的功能模块结构,有限状态机和信息格式。8.5 节主要介绍了生存性概述,各种网络的生存性技术。第 9 章主要介绍了光传送网络的发展、应用、特点、标准体系、体系架构、网络接口、保护功能、帧结构和开销、复用和映射技术以及它的发展趋势。第 10 章主要介绍了 NGB 网络系统的技术设计方案、技术实施方案和设备配置。

本书综合了国内同类教材系统化、条理化、知识实时性、知识重点性等特点,在力求全面详细地反映主流技术与最新技术,注重基本概念、系统结构、技术与标准化发展、工程应用等特色的基础上,体现出的主要特点表现在以下几个方面。

(1) 注重基本概念。本书从 NGB 工程的设计者和使用者角度讲述概念,主要叙述 NGB 核心网技术应用和深入研究所必备的基本概念和方法。

(2) 突出工程应用。本书内容在编排上力求尽可能把 NGB 核心网技术发展的最新成果吸收进来,把产业界的实际应用以工程项目的形式呈现在读者面前。书中介绍了 NGB 核心网工程实例,同时也介绍了工程设计思想及硬件、软件实现方案,便于读者边学习边实践,加快掌握 NGB 核心网技术应用的进程。

(3) 内容编排新颖。本书不是支离破碎地罗列概念和定义,而是注重概念的系统性和条理性,使学生学以致用,便于从概念层次、技术层次和应用层次上对 NGB 核心网工程的设计和实现有一个真正的了解。

(4) 内容的实时性。编写的过程中,我们参考的资料和书籍都是最近几年 NGB 核心网技术相关成果的总结,比如参考的研究生论文、国家标准、企业提供的设计方案等都是最近一两年的研究成果。

本书由孔勇负责第 1~3,10 章,刁利负责第 4~7 章,王文龙负责第 8、9 章,全书由邓琛统稿。作者在编写本书的过程中,参阅了大量的国内外参考文献,并得到上海未来宽带技术及应用工程研究中心有限公司技术人员的大力支持,在此表示衷心的感谢!

限于作者的水平,书中错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2014 年 5 月

于上海工程技术大学

CONTENTS

目录



第 1 章 NGB 概述	1
1.1 NGB 产生的背景和发展	1
1.1.1 三网融合的含义	1
1.1.2 三网融合的优点	2
1.1.3 国际三网融合的发展趋势	2
1.1.4 NGB 的现状与发展趋势	5
1.2 NGB 的特征	5
1.3 NGB 网络的总体设计要求	6
1.3.1 基本要求	7
1.3.2 业务要求	8
1.4 NGB 的基本架构	8
1.4.1 网络设计要求	8
1.4.2 网络拓扑	9
1.4.3 IP 地址规划	14
1.4.4 QoS 设计	15
1.4.5 机顶盒技术要求	16
1.4.6 网管系统	16
1.5 本章小结	17
思考与练习	17
第 2 章 光网络的发展历程	18
2.1 光网络传送技术的发展	18
2.1.1 同步数字体系	19
2.1.2 波分复用	21
2.1.3 光传送网	22
2.2 IP 智能与光层技术的融合	24
2.2.1 IP over WDM 技术	24
2.2.2 多协议标签交换技术	25



2.2.3 MPLmS 技术和 GMPLS 技术	26
2.3 光交换技术	29
2.3.1 光路交换	29
2.3.2 光分组交换网络技术	29
2.4 自动交换光网络	32
2.4.1 ASON 的发展背景	32
2.4.2 ASON 的技术特点	32
2.4.3 ASON 的主要功能	33
2.4.4 ASON 技术的演进	34
2.5 本章小结	34
思考与练习	34
第 3 章 ASON 体系结构	35
3.1 ASON 的定义	35
3.2 标准化体系	35
3.2.1 ITU-T	35
3.2.2 IETF	36
3.2.3 OIF	36
3.2.4 TMF 完善网络管理	37
3.3 ASON 网络体系结构	37
3.3.1 ASON 的三个平面	37
3.3.2 ASON 的三个接口	38
3.3.3 ASON 的三个连接	38
3.3.4 ASON 的应用模型	40
3.3.5 ASON 的网状网络	41
3.4 本章小结	42
思考与练习	42
第 4 章 控制平面	43
4.1 控制域分层	43
4.2 控制平面的功能需求	44
4.3 控制平面的结构组成	44
4.3.1 整体结构	44
4.3.2 功能组件	45
4.4 控制平面协议之间的相互配合和相互作用	49
4.5 接口技术	50
4.5.1 UNI	50
4.5.2 NNI	52
4.6 本章小结	53
思考与练习	53



第 5 章 传送平面	54
5.1 传送平面的功能需求	54
5.2 光网络节点和核心交叉矩阵结构	55
5.3 光交叉连接器	56
5.3.1 OXC 的主要功能	56
5.3.2 OXC 的主要性能	57
5.3.3 OXC 的主要结构	58
5.4 光分插复用器	61
5.4.1 OADM 的主要功能	61
5.4.2 OADM 的主要性能	62
5.4.3 OADM 的主要结构	62
5.5 多粒度光交换节点技术	66
5.5.1 多粒度光交换节点技术概述	66
5.5.2 多粒度光交换节点技术的优点	66
5.5.3 多粒度光交换节点技术的功能结构	67
5.6 本章小结	68
思考与练习	68
第 6 章 管理平面	69
6.1 电信管理网	69
6.1.1 TMN 概述	69
6.1.2 TMN 的结构	70
6.1.3 TMN 的功能	74
6.1.4 TMN 的分层	75
6.1.5 ASON 与 TMN 结构之间的关系	75
6.2 ASON 管理平面和其他平面之间的关系	76
6.3 ASON 网络管理的特点	77
6.4 ASON 网络管理的体系架构	78
6.5 ASON 网络管理的功能	79
6.6 ASON 网络管理协议	84
6.6.1 网络管理协议概述	84
6.6.2 简单网络管理协议	85
6.6.3 公共对象请求代理体系结构	87
6.7 本章小结	89
思考与练习	89
第 7 章 ASON 数据通信网	90
7.1 管理通信网	91
7.1.1 MCN 的功能要求	91



7.1.2	MCN 的体系结构	91
7.1.3	MCN 的物理实现	92
7.2	信令通信网	93
7.2.1	SCN 的功能要求	93
7.2.2	SCN 体系结构	93
7.2.3	SCN 的物理实现	93
7.3	ASON DCN 的要求	94
7.4	ASON DCN 的功能	95
7.5	ASON DCN 的传送方式	97
7.5.1	光纤内方式	97
7.5.2	光纤外方式	98
7.5.3	光纤内的带外方式	98
7.6	本章小结	99
	思考与练习	99
第 8 章	ASON 关键技术	100
8.1	路由技术	100
8.1.1	ASON 路由特点	101
8.1.2	ASON 路由需求	101
8.1.3	路由方式	101
8.1.4	分层路由体系结构及功能部件	103
8.1.5	ASON 的路由属性及消息	106
8.1.6	ASON 的路由功能	108
8.1.7	基于 GMPLS 的 ASON 路由模型	111
8.1.8	ASON 的域内路由协议	112
8.1.9	ASON 的域间路由协议	122
8.1.10	ASON 中的路由和波长分配	128
8.1.11	TSR 路由技术	131
8.2	信令技术	136
8.2.1	ASON DCM 信令的需求	137
8.2.2	ASON DCM 信令模型	137
8.2.3	DCM 流程	138
8.2.4	DCM 的相关消息和属性	141
8.2.5	ASON 信令协议	144
8.3	自动发现技术	156
8.3.1	自动发现的实现	157
8.3.2	自动发现类别	159
8.3.3	自动发现实现机制的基本要求	162
8.3.4	自动发现进程	163
8.3.5	UNI 邻居发现和业务发现	163



8.3.6	在 SDH 网络和 OTN 中的层邻接发现	165
8.4	链路资源管理技术	167
8.4.1	链路管理协议	168
8.4.2	LMP 的扩展	171
8.4.3	OIF 提出的 UNI 接口及链路管理在其中的实现	172
8.4.4	LMP 实现	172
8.5	生存技术	176
8.5.1	生存性概述	176
8.5.2	各种网络的生存性技术	180
8.5.3	ASON 的生存性技术	183
8.5.4	基于 GMPLS 实现传送平面的故障保护	187
8.5.5	控制平面的生存性研究	190
8.5.6	ASON 中的多层生存性	193
8.5.7	网状光网络的生存性技术	196
8.6	本章小结	198
	思考与练习	199
第 9 章	光传送网	201
9.1	OTN 概况	201
9.1.1	OTN 的发展	201
9.1.2	OTN 的应用	202
9.2	OTN 的特点	203
9.3	OTN 标准体系	204
9.4	OTN 的体系架构	205
9.4.1	OTN 的基础分层结构	205
9.4.2	OTN 的层次结构及信息流之间的关系	206
9.5	OTN 网络接口	207
9.6	OTN 网络的保护功能	208
9.7	OTN 帧结构和开销	208
9.7.1	OPUk	209
9.7.2	ODUk	209
9.7.3	OTUk	211
9.7.4	OCh	211
9.7.5	OCC	212
9.7.6	OCG	212
9.7.7	OMU	212
9.7.8	OTM	212
9.7.9	光传送模块开销信号	212
9.8	OTN 复用和映射	213
9.9	OTN 发展趋势	214



9.10 本章小结	215
思考与练习	215
第10章 工程应用实例	216
10.1 技术方案	216
10.1.1 光传输网设计	216
10.1.2 IP城域网设计	217
10.1.3 可靠性设计	224
10.1.4 安全性设计	225
10.1.5 网络管理设计	226
10.2 实施方案	228
10.2.1 总体架构	228
10.2.2 骨干网建设方案	229
10.2.3 运营支撑平台	233
10.3 参考设备配置	235
10.3.1 OTN参考配置	235
10.3.2 TSR参考配置	237
10.3.3 ACR参考配置	239
10.3.4 交换机参考配置	241
10.3.5 EPON OLT参考配置	243
10.3.6 ASON参考配置	244
10.4 本章小结	261
思考与练习	261
参考文献	262

第1章



NGB概述

2008年3月4日国家广播电影电视总局和科技部共同签署了国家高性能宽带技术网和中国下一代广播电视网继续创新合作协议,这次协议中首次提出了中国下一代广播电视网(Next Generation Broadcasting, NGB)的概念。中国下一代广播电视网(NGB)是以有线电视数字化和移动多媒体广播(China Mobile Multimedia Broadcasting, CMMB)的成果为基础,以自主创新的“高性能宽带信息网”核心技术为支撑而构建的适合我国国情的、“三网融合”的、有线无线相结合的、全程全网的下一代广播电视网络。

1.1 NGB 产生的背景和发展

1.1.1 三网融合的含义

三网融合是指电信网、互联网、广播电视网在向宽带通信网、数字电视网、下一代互联网演进的过程中,三大网络通过技术改造,其技术功能趋于一致,业务范围趋于相同,网络互联互通、资源共享,能为用户提供语音、数据和广播电视等多种服务。三网融合并不意味着三大网络的物理合一,而主要是指高层业务应用的融合。三网融合应用广泛,遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居等多个领域。以后的手机可以看电视、上网,电视可以打电话、上网,电脑也可以打电话、看电视,三者之间形成相互的交叉。在概念上从不同角度和层次分析三网融合涉及的技术融合、业务融合、行业融合、终端融合及网络融合。

通信技术的快速发展是支撑电信网向适应三网融合背景下新业务需求演进的重要基础,包括 PON(Passive Optical Network)、WLAN(Wireless Local Area Network)、IMS(IP Multimedia Subsystem)等技术的兴起与全 IP 等发展趋势的明确,使得电信网加快向下一代综合信息网络(next generation network, NGN)演进。

针对目前互联网存在的问题,人们开始研究下一代互联网技术,美国在 20 世纪 90 年代中期就开始了下一代高速互联网的关键技术和典型应用的研究,NGI(Next Generation Internet)是其最具代表性的研究计划。与当代互联网相比,目前,业界重点关注的下一代互联网技术包括 VoIP(Voice Over IP)、流媒体等应用技术、身份认证技术以及下一代互联网



标准协议 IPv6(Internet Protocol Version 6)等。

总之,NGB、NGN、NGI 作为一个新技术的目标概念,“下一代”已经成为当前全球范围信息网络研究中十分普遍使用的定语。“下一代”是一个相对的术语,是相对当前已经普及应用的技术而言的,所展望的是一段时期后将会广泛应用的或将会推动新业务发展的更加完善的信息技术。

1.1.2 三网融合的优点

(1) 信息服务将由单一业务转向文字、语音、数据、图像、视频等多媒体综合业务。

(2) 能极大地减少基础建设投入,并简化网络管理,降低维护成本。

(3) 将使网络从各自独立的专业网络向综合性网络转变,网络性能得以提升,资源利用水平进一步提高。

(4) 三网融合是业务的整合,它不仅继承了原有的语音、数据和视频业务,而且通过网络的整合,衍生出了更加丰富的增值业务类型,如图文电视、VoIP、视频邮件和网络游戏等,极大地拓展了业务提供的范围。

(5) 三网融合打破了电信运营商和广电运营商在视频传输领域长期的恶性竞争状态,看电视、上网、打电话资费可能打包下调。

1.1.3 国际三网融合的发展趋势

1) 美国

在美国三网融合的过程中,《1996 年电信法》是一份基石性文件,它为三网融合扫清了法律障碍。对于电信业和广电业的混业经营,美国政府的态度经历了从禁止到支持的变化。联邦电信委员会是美国对广播电视、电信进行管理的独立监管机构。

联邦电信委员会是美国对广播电视、电信进行管理的独立监管机构。1970 年至 1990 年间,为保护新生的有线电视业,避免处于垄断地位的电信公司采用不公平竞争手段排挤有线电视公司,联邦电信委员会禁止电信公司混业经营有线电视业务。

20 世纪 90 年代初,联邦电信委员会认为,有线电视业经过整合后已发生了很大的变化,应允许电信公司进入视频节目服务市场,以促进视频节目的多样化,因而建议国会废除混业经营的禁令,不过,这一建议未被国会接受。自 1992 年底开始,美国多家电信公司相继以联邦电信委员会政策侵犯言论自由为由向联邦法院提起诉讼,并最终胜诉。这些诉讼最终导致《1996 年电信法》的出台。

《1996 年电信法》规定,有线电视运营商及其附属机构从事电信服务,不必申请获取特许权;特许权管理机构不得禁止或限制有线电视运营商及其附属机构提供电信服务,也不得对其服务施加任何条件;电信企业可以通过无线通信方式、有线电视系统以及开放的视频系统提供广播电视服务。

这一法律彻底打破了美国信息产业混业经营的限制,增强了基础电信领域内的竞争,允许长话、市话、广播、有线电视、影视服务等业务互相渗透,也允许各类电信运营者互相参股,创造自由竞争的法律环境。由此,整个电信市场获得了前所未有的竞争性准入许可。

通过电缆和光纤传输信号的有线电视公司借助其设备优势,纷纷进入电话和网络市场;电话公司则通过设施升级和兼并等方式开始拓展网络和电视服务。原先分属不同领域的企



业所提供的服务差异越来越小,“语音+视频+数据”一体化的模式日趋普遍,并朝着“语音+视频+数据+无线”的方向发展。

2) 英国

史蒂夫·马斯特斯是英国电信公司全球联合通信业务的负责人。他对记者说,电信网、互联网和广播电视网等网络的融合是产业发展的必然趋势。英国电信作为英国最大的网络运营商,不仅同时提供互联网、电话等通信服务,也开办了自己的网络电视频道;而著名的英国广播公司(BBC)也进军网络,推出在线电视服务,凭借内容优势吸引了大批的网络用户。马斯特斯认为,网络融合可以分为三个阶段,首先是统一产业标准;其次是基础设施的融合;然后是延伸拓展阶段,即各种通信服务的融合。对英国来说,网络融合遇到的一个问题就是如何改造老的电话网,它们是二三十年前建造的,大量使用铜线,还应用了许多技术标准不同的设备。到了2000年后,这些网络才逐渐统一到一个主干网上来。

随着技术的进步,音频、视频、电子邮件和即时消息等都被集成,变成电脑或手机上的一个功能。马斯特斯说:“这是真正的延伸拓展阶段,我们在人与人的交流(通信方式)方面取得了真正的融合,我们的工作变得更有效率,并能更最大限度地分享信息。”

马斯特斯指出,在网络融合的过程中管理和引导非常重要。2003年,英国成立新的通信业管理机构 OFCOM,融合了原有电信、电视、广播、无线通信等多个管理机构的职能,极大地促进了网络融合的产业发 展。管理机构的融合,是网络融合发展到一定程度的必然要求。至于中国,马斯特斯说,他和同行都注意到中国提出加快推进三网融合。他说:“中国不像英国有大批陈旧的技术和设备,在许多方面可以一步到位,三网融合将大大推动中国网络产业的发展。”

3) 日本

三网融合在日本正在催生网络的融合、用户终端的融合和相关法律的融合。

随着三网融合的深入,互联网络和通信网络的分立已经不再必要。日本正在着手开发下一代网络——NGN。虽然实现三网融合,电信、广电和互联网仍是各有各的网络,NGN所要实现的目标简单说来,就是消除这些网络的界限,整体更新为以互联网技术为基础的网络,实现各种服务的融合。NGN 博采现有的电信、广电网络和互联网之长,它既具备传统电话网的可靠性和稳定性,又像 IP 网络一样具有弹性大、经济划算的优点,而且比互联网通信速度更快、通信品质更高、安全性更强。

三网融合还推动了用户终端的融合。日本日益流行的信息家电就是传统家电和信息通信技术的结合。三网融合在日本面临的难题是有关法律的重整。富士通综合研究所执行顾问佐佐木一人在接受记者电子邮件采访时说,日本的通信产业和广电产业分属独立的法律体系,因此,以日本广播协会为代表的广电产业和通信产业迄今一直是“划界而治”,各自独立发展的。两个产业各有各的固有既得权益,在价值观和文化方面也存在差异。所以,当要推动通信和广电融合时,势必要涉及如何调整两者间上述种种的课题。另外,出现的新服务也超出了现行《广播法》和通信领域相关法律调整的范畴。

日本国际通信经济研究所高级研究员裘春晖介绍,日本总务省计划2010年向国会例会提交《信息通信法》的草案。这部法律将统一与通信和广电相关的《电波法》、《广播法》、《电气通信事业法》等9部现行法律,旨在打破条块分割,以创造一个通信、广电相关企业都能自由参与竞争的环境。