

展示系统集成技术细节，荟萃工程范例实践经验


网络

系统集成与 工程设计

网络系统集成技术丛书

(第2版)

杨卫东 编著

 科学出版社
北京科海电子出版社

网络系统集成与工程设计

(第2版)

杨卫东 编著

科学出版社
北京科海电子出版社

内 容 简 介

全书系统地描述了计算机网络工程知识和当今主流的网络技术,重点介绍了网络系统集成所经历的网络需求分析、方案设计、网络系统集成工程项目投标,以及网络系统集成工程的测试与鉴定验收等过程的全部技术细节,并用一定的篇幅列举了当今有代表性的网络设计方案范例和网络设备的选型。

本书作者是一名拥有多年实践经验的网络信息工程专家,叙述全面,内容通俗易懂,且非常贴近当前主流的网络技术和网络产品。网络范例全部来源于实际工程项目,具有极高的实用价值。

本书既可用作培养计算机网络系统集成工程师的首选教材,也可用作大专院校计算机网络工程专业教科书;同时也是从事计算机网络的规划、设计、施工、管理和应用集成的专业技术人员以及网络系统集成项目经理案头的必备工具书。

本书为第2版,结合当前的网络技术发展潮流,对本书2002年版进行了补充和更新。

图书在版编目(CIP)数据

网络系统集成与工程设计/杨卫东编著.—2版.

北京:科学出版社,2005

ISBN 7-03-015858-X

I.网… II.杨… III.计算机网络—网络系统 IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第074146号

责任编辑:俞凌娣 / 责任校对:科海

责任印刷:科海 / 封面设计:林陶

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京科普瑞印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年10月第一版

开本:16开

2005年10月第一次印刷

印张:28.25

印数:1-4000

字数:687千字

定价:39.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

丛书序

计算机网络的发展和水平，从基础上决定着信息化建设进程，计算机网络专业技术人才的培养，对我国的信息化建设具有十分重要的意义。特别是近几年，我国计算机网络的建设和应用大规模的普及，各类各级企事业单位纷纷建设自己的局域网和网站，企业局域网和网站已经成为企业资源共享、信息传递、企业协作以及与外界沟通的强有力工具，与此同时，专业网络技术人材的需求也在不断增加，据有关媒体报道，目前每年全国各类企业对网络工程师的需求缺口达 60 万左右。这使得学习计算机网络技术成为当前有志于在计算机网络领域发展的专业人员、网络技术爱好者，特别是高校学生追捧的热点。

目前，关于网络系统集成技术方面的图书虽不算少，但还远不能满足读者的需要，特别是，有关网络系统集成或系列的图书不多见，以单本书出现的情况居多，读者难以从这些书中了解网络系统集成的全貌。关于网络系统集成方面的图书，或是以理论阐述为主，实际应用设计方案比较少，或者没有，缺乏实用性；或是案例型图书，这类图书通常只介绍网络方案，对相关理论知识和方案的整个过程介绍很少，因此缺乏有效的指导意义。还有一类值得注意，即资料型图书，这种图书主要是一些相关技术资料的汇集，表面看起来内容丰富，但缺乏系统性，充其量作为参考手册。根据了解，读者更需要一套面向网络项目开发、网络方案设计、工程施工、应用基础平台集成以及网络配置、管理等一揽子解决实际问题的学习内容，便于系统地了解网络系统集成的全过程，通过学习能够提高自己的设计能力和实践能力，本套丛书正是基于上述考虑而编写。

丛书特点

本丛书首次推出 4 本，分别是：《网络系统集成与工程设计（第 2 版）》、《综合布线与组网工程》、《构筑网络应用基础平台》、《企业网络配置与管理》。本丛书主要特点：

1. 结构合理，系统性强。网络系统集成是一个系统工程，丛书按照“方案设计→工程施工→构建应用平台→网络配置与管理”这样一条主线来编写。全套书既构成一个完整的体系，又各自独立，读者可根据自身情况选择学习内容，也可以从头至尾学习，以了解网络系统集成的全过程。

2. 通俗易懂，实用性强。为方便广大读者自学，本丛书在编写的过程中力争做到深入

浅出，通俗易懂，书中所涉及的网络范例均来源于工程实践，具有很强的实用性和可借鉴性，读者可将所学的知识尽快用于工程实践中。

3. 技术先进，案例丰富，紧密结合工程实践。本丛书尽可能反映当前先进的网络技术，为便于读者理解，给出了大量的案例，同时奉献作者多年的工程实践经验。

目标读者

本丛书主要面向的读者：

1. 高校学生。目前高校教学所用传统网络教程，偏重于理论知识，这几年有一部分网络教程进行了改进，增加了部分实用性的内容，但仍显得份量不足，解决不了什么问题，往往有较多内容已经过时，本套书恰好弥补了这些不足，作为想要进入网络系统集成这个领域的学生来说，完整地学习网络系统集成技术，了解网络系统集成的各个方面，对于将来进入网络系统应用这一领域是非常必要的。

2. 网络技术爱好者。对于大量掌握小型局域网应用的读者来说，他们渴望通过系统地学习，能够进一步提高自身的技能，进入一个更高的层次，本套书对这些读者也是非常适合的。

3. 对于正迈进网络系统集成这个领域工作的新人，通过本套书的学习可以引领你快速掌握基本的方法和技能，利于你在这一领域大显身手。

4. 网络系统集成项目经理、网络管理员、网络工程技术人员等专业人士，本丛书所介绍的新技术及其中的经验、案例和方法将使你从中获益。

本丛书将基础理论、新技术、工程案例恰当地融合到一起，具有实用性、可读性，易学易用性，内容的组织和安排可以说在同类图书中独具特色。丛书的3位作者或是网络系统集成技术方面的专家，或是具有丰富网络工程实践的高校教师，并曾编写过许多网络技术方面的教程，这保证了本套书的质量。尽管我们十分努力，力争做到更好，但百密一疏，仍难免存在纰漏，敬请专家与读者不吝指教，以便再版时修正。

编者

2005年8月



前 言

本书旨在探讨和交流在系统集成工程项目的设计和implement中,从需求分析入手,以方案设计为主线,解决网络系统集成前期的问题,并将通过大量技术细节和典型的网络系统集成案例指导网络系统集成商和网络系统工程师如何管理和实施网络系统集成项目。全书系统地描述了计算机网络工程预备知识和当今主流的网络技术,重点介绍了网络系统集成所经历的网络需求分析与方案设计、网络系统集成工程项目投标、网络规划与管理,以及网络系统集成工程的测试与鉴定验收等过程的全部技术细节,并用一定的篇幅列举了当今有代表性的网络设计方案范例,以及网络设备的选型。目的在于帮助读者了解、学习和掌握当前主流的网络项目实施的方法论,从而可以从一个较高的起点步入网络的规划、设计、实施、管理和维护等系统集成工程中。

本书为修订版,结合当前的网络技术发展潮流对本书2002年版进行了修正、补充和删节。

全书共分为12章和4个附录。各章自成一体,又相互关联。读者可根据自身的水平和工作需要选择阅读。各章内容划分如下:

第1章~第4章为网络系统集成预备知识。内容包括网络基础知识、主流局域网技术和广域网技术、以太网技术、TCP/IP协议等。内容通俗易懂,适合刚踏入网络工程的新人和在校学生阅读。

第5章~第7章为网络系统集成工程设施。内容包括传输介质、网络通信设备和网络资源设备的原理和选型等。适合网络工程技术人员和在校学生阅读。

第8章~第10章为网络系统集成的基本内容和实施步骤,是本书的核心。适合网络系统集成专业技术人员、项目经理和在校学生阅读。

第11章~第12章包括了一些典型的网络工程设计解决方案范例。可供网络方案设计人员在方案设计过程中参考。

附录收录了计算机信息系统集成资质管理办法(试行)、系统集成资质等级评定条件、认证申报程序,以及系统集成项目资质管理办法(试行)。这是我们可能经常要查阅的内容,仅供读者参考。

笔者从事网络信息系统开发设计和网络系统集成多年,深刻体会到系统集成这一行当的艰辛,还有刚入门时缺乏导师和资料的困境。希望本书能够给后来者和广大用户提供帮助并促进同行们共同提高,缩短同行们在技术上的差距,让我们大家共同提高,共同进步。尽管笔者很努力,但书中仍会有错漏之处,望专家和读者批评指正。

E-mail:wch@heuet.net

编 者
2005年8月

目 录

第 1 章 网络系统集成导论	1
1.1 网络系统集成要解决什么问题	1
1.1.1 网络系统集成概述.....	1
1.1.2 为什么需要网络系统集成.....	2
1.1.3 网络系统集成的内容和步骤.....	2
1.2 网络系统集成的体系架构	4
1.2.1 环境支持平台.....	4
1.2.2 计算机网络平台.....	5
1.2.3 应用基础平台.....	5
1.2.4 网络应用系统.....	6
1.2.5 用户界面	6
1.2.6 网络安全平台.....	7
1.3 如何成为合格的系统集成商	7
1.3.1 经销商、系统集成商和应用开发商	7
1.3.2 系统集成商的组织结构.....	8
1.3.3 合格系统集成商的必备条件.....	9
1.4 网络工程监理.....	10
1.4.1 何谓网络工程监理.....	10
1.4.2 网络工程监理的主要职责.....	10
1.4.3 成为网络工程监理单位的基本条件	10
第 2 章 计算机网络基础知识	12
2.1 计算机网络的概念	12
2.1.1 计算机网络的定义.....	12
2.1.2 计算机网络的功能.....	13
2.1.3 计算机网络的发展历程及发展趋势.....	14
2.2 资源子网和通信子网	15
2.3 计算机网络的组成	16
2.4 网络拓扑结构.....	17
2.4.1 点对点信道的拓扑结构.....	17
2.4.2 广播信道通信子网.....	18
2.5 计算机网络的分类.....	20
2.5.1 网络分类方法概述.....	20



2.5.2	局域网 (LAN)	21
2.5.3	校园网和园区网 (CAN)	21
2.5.4	城域网 (MAN)	23
2.5.5	广域网 (WAN)	24
2.6	几种典型的局域网技术	24
2.6.1	以太网 (Ethernet)	24
2.6.2	令牌环 (Token Ring) 网和令牌总线 (Token Bus) 网	25
2.6.3	FDDI 网络	27
2.6.4	ATM 网络	28
2.7	几种典型的广域网技术	31
2.7.1	广域网连接技术的比较与选择	31
2.7.2	数字数据网 (DDN)	33
2.7.3	帧中继 (FR)	36
2.7.4	综合业务数字网 (ISDN)	38
2.7.5	数字用户线路 (xDSL)	40
2.7.6	广域网安全传输技术——虚拟专用网 (VPN)	42
第 3 章	以太网技术	45
3.1	以太网技术概述	46
3.1.1	拓扑结构	46
3.1.2	MAC 地址	46
3.1.3	IEEE 802.3 帧结构	46
3.1.4	以太网介质访问协议 CSMA/CD	47
3.2	10Base-2 和 10Base-5	48
3.3	新以太网结构的开端: 10Base-T	49
3.3.1	10Base-T 以太网的规则	50
3.3.2	冲突域	50
3.3.3	集线器 (HUB) 的级联和堆叠	51
3.3.4	10Base-T 网络结构化布线规则	51
3.4	光纤的引入和 10Base-F	52
3.5	10Base-X 交换式以太网	53
3.5.1	交换与共享的区别	54
3.5.2	以太网交换技术类型	54
3.6	快速以太网	56
3.6.1	100Base-T 简介	56
3.6.2	快速以太网标准	57
3.6.3	100Base-T 协议结构	57
3.7	千兆位以太网 (GBE)	58
3.7.1	千兆位以太网标准	58



3.7.2	千兆位以太网特点.....	59
3.7.3	千兆位以太网的应用.....	59
3.8	10G 以太网简介.....	61
3.8.1	10G 以太网发展历程.....	61
3.8.2	10G 以太网的主要特点.....	62
3.8.3	10G 以太网的研发与前景.....	64
3.9	无线以太网.....	65
3.9.1	无线以太网标准及迅猛发展.....	65
3.9.2	无线以太网的典型应用.....	69
第 4 章	网络体系结构与 TCP/IP 网络协议.....	73
4.1	ISO 和 TCP/IP 对计算机网络体系的分层.....	73
4.1.1	网络体系结构的概念.....	73
4.1.2	ISO 网络体系结构参考模型.....	74
4.1.3	OSI 参考模型与网络操作系统.....	81
4.1.4	TCP/IP 参考模型.....	82
4.1.5	OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型比较.....	84
4.2	IEEE 802 局域网模型及网络标准.....	85
4.2.1	IEEE 802 局域网体系结构规范.....	85
4.2.2	IEEE 802 标准体系.....	86
4.3	TCP/IP 协议及应用.....	88
4.3.1	网络协议概述.....	88
4.3.2	TCP/IP 协议族.....	89
4.3.3	IP 地址分配.....	94
4.3.4	子网掩码和 IP 地址复用.....	97
4.3.5	IP 数据包与数据传输.....	99
4.3.6	IP 路由技术简介.....	101
第 5 章	网络通信传输介质.....	103
5.1	重要术语.....	103
5.2	网络数据传输技术基础.....	105
5.3	同轴电缆.....	107
5.3.1	同轴电缆的分类.....	107
5.3.2	同轴电缆参数指标.....	108
5.3.3	同轴电缆的布线结构.....	109
5.4	双绞线.....	111
5.4.1	双绞线介质概述.....	111
5.4.2	双绞线规格型号.....	111
5.4.3	双绞线的工程应用.....	112
5.4.4	性能指标.....	113





5.4.5	双绞线的测试.....	115
5.4.6	常用的双绞线电缆.....	116
5.4.7	超 5 类布线系统.....	118
5.5	光纤与光缆.....	119
5.5.1	光纤.....	119
5.5.2	光缆.....	122
5.5.3	光纤通信的网络应用.....	123
5.5.4	光缆的种类和应用.....	125
5.6	无线网络传输.....	127
5.6.1	无线网络的提出.....	127
5.6.2	微波扩频通信技术.....	129
5.6.3	微波扩频无线网络应用.....	130
第 6 章	网络通信设备.....	133
6.1	网络接口卡 (NIC).....	134
6.1.1	网络接口卡 (NIC) 的功能与分类.....	134
6.1.2	网卡的总线类型.....	135
6.1.3	服务器网络接口卡.....	137
6.1.4	主导型网卡产品.....	139
6.1.5	网络接口卡的选型.....	142
6.2	集线器 (HUB).....	145
6.2.1	集线器概述.....	145
6.2.2	集线器的分类.....	145
6.2.3	集线器在组网中的应用.....	148
6.2.4	HUB 产品的选型.....	148
6.3	网络远程接入设备.....	151
6.3.1	远程访问服务器 (RAS).....	151
6.3.2	RAS 代表产品.....	153
6.3.3	调制解调器 (Modem) 设备.....	158
6.3.4	Modem 池.....	164
6.4	网络交换机.....	167
6.4.1	交换机的分类及功能.....	168
6.4.2	交换机的参数剖析.....	169
6.4.3	Cisco 交换机产品系列.....	178
6.5	路由器.....	182
6.5.1	路由器概述.....	182
6.5.2	路由器相关技术.....	186
6.5.3	Cisco 路由器产品系列.....	189
6.5.4	路由器选购与应用指南.....	194



6.5.5 Cisco 路由器产品配置初步.....	196
6.6 三层交换机.....	202
6.6.1 为什么要使用三层交换机.....	202
6.6.2 第三层交换技术的原理.....	203
6.6.3 第三层交换技术的实现.....	205
6.6.4 第三层交换机代表产品.....	207
6.7 无线以太网设备.....	209
6.7.1 无线局域网设备选型.....	209
6.7.2 无线局域网的典型产品.....	211
第7章 网络资源设备.....	214
7.1 网络服务器.....	214
7.1.1 服务器概述.....	214
7.1.2 服务器的分类.....	216
7.1.3 服务器相关技术.....	218
7.1.4 服务器的性能要求及配置要点.....	222
7.1.5 系统集成项目中服务器产品的选型要点.....	230
7.1.6 RISC (Unix) 高端服务器典型产品.....	233
7.1.7 IA 架构高端(企业级)服务器典型产品.....	238
7.2 网络存储系统.....	243
7.2.1 SCSI 接口总线.....	243
7.2.2 SCSI 控制卡产品.....	248
7.2.3 独立磁盘冗余阵列(RAID).....	252
7.2.4 RAID 控制卡产品及使用.....	261
7.2.5 网络存储系统结构的变迁——DAS、NAS 和 SAN.....	264
7.2.6 iSCSI 技术及产品.....	267
7.2.7 服务器数据备份系统.....	271
7.3 网络打印设备.....	276
7.3.1 网络打印.....	276
7.3.2 网络打印机技术解析.....	279
7.3.3 网络打印代表产品.....	282
7.3.4 网络打印产品选择与比较.....	287
7.3.5 HP 打印服务器的安装.....	288
第8章 网络需求分析与方案设计.....	290
8.1 网络需求分析.....	290
8.1.1 需求调查.....	291
8.1.2 应用概要分析.....	294
8.1.3 详细需求分析.....	297
8.2 网络系统方案设计.....	300





8.2.1	网络总体目标和设计原则.....	300
8.2.2	通信子网规划设计.....	302
8.2.3	资源子网规划设计.....	305
8.2.4	网络方案中的设备选型.....	306
8.2.5	网络操作系统与服务器资源设备.....	308
8.2.6	网络安全设计.....	314
8.3	通用网络方案设计思路.....	317
8.3.1	校园网.....	317
8.3.2	企业网.....	325
8.3.3	无线网连接方案设计思路.....	329
8.3.4	企业广域网连接方案设计思路.....	331
8.4	网络施工方案设计.....	333
8.4.1	综合布线系统（PDS）概述.....	334
8.4.2	综合布线系统的组成.....	336
8.4.3	综合布线系统设计要点.....	339
8.4.4	Avaya（Lucent）公司的布线产品.....	341
8.4.5	网管中心机房建设.....	342
第9章	网络系统集成工程项目管理.....	344
9.1	项目管理基础.....	344
9.1.1	项目管理概述.....	344
9.1.2	网络系统集成项目管理的内容.....	346
9.1.3	建立高效的项目管理团队.....	347
9.2	系统集成全过程的项目管理.....	348
9.2.1	项目可行性研究.....	348
9.2.2	项目启动阶段.....	348
9.2.3	项目计划阶段.....	349
9.2.4	项目控制执行阶段.....	350
9.2.5	项目收尾阶段.....	351
9.3	工程验收与测试.....	351
9.3.1	综合布线系统的验收.....	352
9.3.2	综合布线系统的测试.....	353
9.3.3	网络设备的清点与验收.....	354
9.3.4	网络系统的初步验收.....	355
9.3.5	网络系统的试运行.....	355
9.3.6	网络系统的最终验收.....	355
9.3.7	交接和维护.....	355
9.4	工程文档管理.....	356
第10章	网络系统集成工程项目投标书及范例.....	358



10.1 系统集成项目投标活动	358
10.1.1 项目投标管理的内容	358
10.1.2 项目投标管理的过程	359
10.1.3 项目投标管理的两个关键点	361
10.2 系统集成项目投标书的组成及内容要点	362
10.2.1 从评标中看甲方对系统集成商投标的要求和倾向	362
10.2.2 项目投标书的构成要件	362
10.3 网络系统集成工程项目投标书范例	363
10.3.1 一幅美观的半实物模型网络拓扑结构图	363
10.3.2 需求分析与网络建设目标	364
10.3.3 网络系统设计策略	365
10.3.4 网络设计方案	367
10.3.5 工程进度	373
10.3.6 售后服务及培训许诺	373
10.3.7 设备与费用清单	375
10.3.8 投标单位资质材料	376
第 11 章 科研产业园园区网 Intranet 网络设计方案	377
11.1 项目概述	377
11.1.1 研究院概况	377
11.1.2 建设园区网的意义	377
11.1.3 设计宗旨和原则	378
11.2 需求调研与分析	378
11.2.1 调研概述	378
11.2.2 应用需求调研	379
11.2.3 网络需求分析	383
11.3 园区网的整体设计	384
11.3.1 园区网技术架构	384
11.3.2 主要建设内容	385
11.3.3 系统实施策略	387
11.4 网络基础平台——综合布线系统	388
11.4.1 骨干光缆工程	388
11.4.2 楼宇内布线系统	389
11.5 网络平台	389
11.5.1 网络平台技术路线选择	389
11.5.2 网络设备选型分析	390
11.5.3 网络平台设计	392
11.5.4 网络方案描述	393
11.5.5 网络设备清单	396





11.6	Intranet/Internet 平台	398
11.6.1	Intranet/Internet 平台设计原则	398
11.6.2	Intranet/Internet 基本构成	399
11.6.3	Intranet/Internet 平台的选择与配置	400
11.7	网络管理系统设计	406
11.7.1	概述	406
11.7.2	系统管理需求分析	406
11.7.3	建立研究院系统管理体系的原则	407
11.7.4	系统管理的建设策略	408
11.8	安全体系的设计	409
11.8.1	平台安全的体系结构	409
11.8.2	研究院园区网的安全体系	412
第 12 章	典型网络设计方案范例	415
12.1	宽带城域网设计方案范例	415
12.1.1	项目概况	415
12.1.2	方案简述	416
12.1.3	方案特点	418
12.2	XX 市商业银行无线扩频联网系统设计方案	419
12.2.1	需求分析	419
12.2.2	方案简述	420
12.2.3	方案特点	421
12.3	X 市三级公安信息系统广域网设计方案	422
12.3.1	用户需求	422
12.3.2	方案简述	422
12.3.3	方案特点	423
12.4	大中型网吧组网方案	423
12.4.1	用户需求分析	423
12.4.2	方案简述	424
12.4.3	方案特点	425
附录	426
附录 1	计算机信息系统集成资质管理办法（试行）	426
附录 2	计算机信息系统集成资质等级评定条件	429
附录 3	计算机信息系统集成资质认证申报程序（试行）	431
附录 4	计算机信息系统集成项目经理资质管理办法（试行）	433



第 1 章 网络系统集成导论

【本章要点】

- ✓ 网络系统集成概念——介绍网络系统集成的概念、内容和步骤。
- ✓ 网络系统集成的体系架构——介绍网络系统集成自底向顶的几个技术层面：环境支持平台、网络平台、应用基础平台、应用系统、用户界面以及网络安全平台。
- ✓ 系统集成商——介绍系统集成商的功能定位、必要的组织结构以及如何成为成功的系统集成商。

本章拟对网络系统集成的概念、内容、方法和业务流程作简要介绍，并简要描述网络系统集成的体系架构，随后对网络工程项目中经销商、网络系统集成商和应用软件开发服务商的关系进行概要说明，并就如何成为合格的网络系统集成商给出了初步建议。

1.1 网络系统集成要解决什么问题

1.1.1 网络系统集成概述

集成即集合、组合、一体化，也就是以有机结合、协调工作、提高效率、创造效益为目的，将各个部分组合成为全新功能的、高效和统一的有机整体。系统集成则是指在系统工程科学方法的指导下，根据用户需求，优选各种技术和产品，整合用户原有系统，提出系统性的应用方案，并按照该方案对组成系统的各个部件或子系统进行综合集成，使之成为一个经济高效的系统的全过程。网络系统集成是指：根据应用的需要，将硬件设备、网络基础设施、网络设备、网络系统软件、网络基础服务系统 and 应用软件等组织成能够满足设计目标、具有优良性能价格比的计算机网络系统的全过程。计算机网络系统集成有 3 个主要层面，即技术集成、软硬件产品集成和应用集成。如图 1.1 所示。

系统集成绝不是对各种硬件和软件的堆积，系统集成是一种在系统整合、系统再生产过程中为满足客户需求的增值服务业务，是一种价值再创造的过程。不仅涉及各个局部的技术服务，一个优秀的系统集成商更是注重整体系统的、全方位的无缝整合与规划。

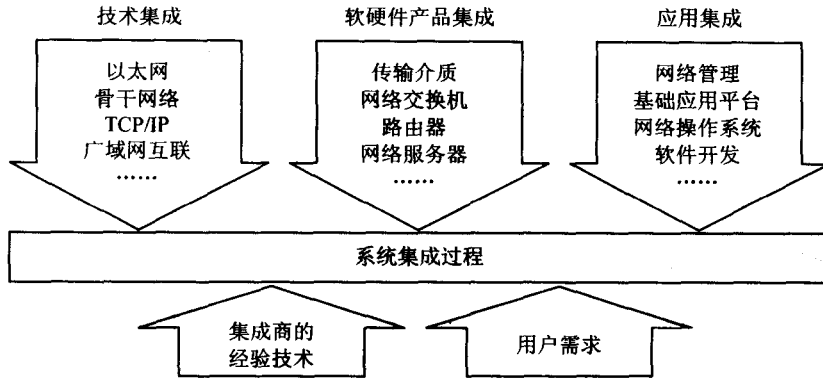


图 1.1 网络系统集成的 3 个层面

1.1.2 为什么需要网络系统集成

1. 技术集成的需要

数十年的计算机与网络技术发展史，使得计算机网络与通信技术产生了许多分支。各种网络通信技术层出不穷，仅最近几年出现的就有全双工式交换以太网、三层交换、ATM、千兆以太网、虚拟专用网（VPN）、ADSL、以及混合网、异构网、宽带远程互联系统等。网络技术体系的纷繁复杂，是建网单位普通网络用户和一般技术人员难以掌握和选择的。这就要求必须有一种角色，能够熟悉各种网络技术，完全从客户应用和业务需求入手充分考虑技术发展的变化，去帮助用户分析网络需求，根据用户需求特点去选择所采用的各项技术，为用户提供解决方案和网络系统设计方案，这个角色就是系统集成商。

2. 产品集成的需要

每一项技术标准的诞生，都会带来一大批丰富多样的产品。每个公司的产品都自成系列且有着功能和性能上的差异。如果得知你单位要建网，这些公司及他们的代理（经销商）就会蜂拥而来。事实上，几乎没有一个网络专业制造公司能为用户解决从方案到应用的所有问题。系统集成商则不同，他会根据用户的实际应用需要和费用承受能力为用户进行软硬件设备选型与配套、工程施工等产品集成。

3. 应用集成的需要

用户的需求各不相同、各具特色，产生了很多面向不同行业、不同规模、不同层次的网络应用，比如 Intranet/Extranet/Internet 应用、数据/语音/视频一体化、ERP/CIMS 应用、工控自动化网等。这些不同的应用系统，需要不同的网络平台。这需要系统集成技术人员用大量的时间进行用户调查了解、分析应用模型、反复论证方案，使用户能够得到一体化的解决方案，并付诸实施。

1.1.3 网络系统集成的内容和步骤

网络系统集成实施的具体内容按照每个项目的不同而不同。一般包括：

(1) 需求分析。了解用户建网需求，或用户对原有网络升级改造的要求。主要包括应用类型、物理拓扑结构、带宽要求、流量特征分析等。

(2) 技术方案设计。确定网络主干和分支采用的网络技术、传输介质和拓扑结构排列，网络资源配置，接入外网的方案等。

(3) 产品选型。根据技术方案，进行设备选型。包括网络设备选型和服务器设备选型。

(4) 网络设计。根据产品选型，进行网络细化设计。

(5) 系统设备、产品的采购及进口代理。

(6) 综合布线系统与网络工程施工。综合布线系统设计、组织施工、网络设备的互联与调试等。

(7) 软件平台配置。确定网络基础应用平台方案，网络操作系统、数据库系统、网络基础服务系统的安装配置。

(8) 网络系统测试。包括网络设备测试、综合布线系统测试和网络运行测试。

(9) 应用软件开发。根据用户要求做，也可以外购，并在外购软件基础上做二次开发。当然这是可选项，约半数以上的系统集成商不做软件。这要看用户的要求和他们对系统集成概念的理解。

(10) 用户培训。分3种对象进行，即领导、网络和数据库管理员和网络业务用户。

(11) 网络运行技术支持。在网络工程完成后，根据双方协议执行，技术支持是有偿的，一般不超过1年，最多不超过3年。

(12) 其他 产生各类技术文档，协助用户验收鉴定等。

系统集成实施的步骤如图 1.2 所示。

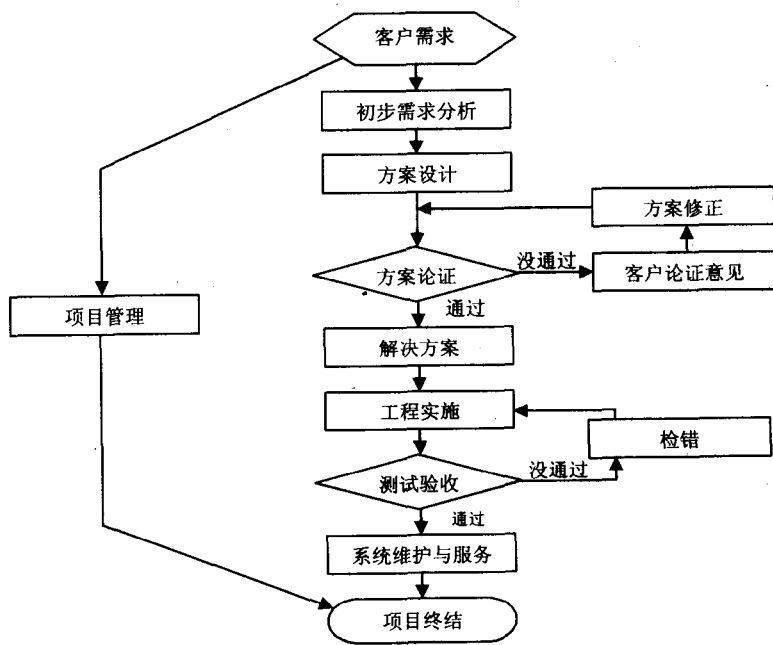


图 1.2 系统集成的实施步骤