



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 18729—2002

基于网络的企业信息集成规范

Specification of enterprise information integration
in network environment

2002-05-20 发布

2002-12-01 实施



中 华 人 民 共 和 国
国家质量监督检验检疫总局 发 布

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
基于网络的企业信息集成规范

GB/Z 18729—2002

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 8¼ 字数 259 千字

2002年9月第一版 2002年9月第一次印刷

印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-18691 定价 44.00 元

网址 www.bzcbbs.com

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533

前 言

在国家的大力支持下,特别是科技部 863/CIMS 主题及 CAD 技术的研究和应用,在过去的十几年间,我国制造业的信息化技术取得了长足的发展。随着计算机网络技术的日趋成熟和应用,企业的不同部门之间、不同的应用之间,以至于不同的企业之间的联系和交互越来越密切,大量的与产品生命周期相关的各类信息需通过网络进行传递,这些信息要在各部门、各应用系统,以至各企业之间进行共享。而各应用系统的支撑环境、硬软件平台以及所遵循的标准的异构给企业实现信息共享和集成增加了难度。

实现信息集成的关键是标准化。自 90 年代以来,我国在系统集成的标准化方面做了大量工作,开展了一系列有关标准的研究项目,例如,统一术语定义、统一设计和实施方法、统一体系结构、统一数据交换方式、统一信息分类编码、统一接口规范等,并取得了一些成果。在国际上,国际标准化组织及相关专业标准化委员会也制定了一系列标准和规范,例如,有关网络体系结构的应用协议、传送协议、网络接口协议、OMG 的公共对象请求代理体系结构(CORBA)、ISO 的产品数据表达与交换(STEP)、标准数据访问接口(SDAI)等。

制定本指导性技术文件的基本目的是:

1. 立足于已有的国际标准和国内标准,针对我国制造企业的现状和对信息集成的需求,在总结实施 863/CIMS 项目的经验基础上,为解决一般工业制造企业信息集成中的共性问题提供指导性原则,给出可行的解决方案,以及应遵循的标准。

2. 对于未来的虚拟企业,由于我国在这一领域的研究仍处于起步阶段,实施经验及技术成果甚少,因此,本指导性技术文件根据美国“国家工业信息框架结构协议(NIIP)”联盟公布的研究成果,给出了实现虚拟企业的框架结构、关键技术以及支持虚拟企业的系统协议等,作为将来我国制定相关标准的技术依据和参考。

本指导性技术文件仅供参考。有关对本指导性技术文件的建议和意见,向国务院标准化行政主管部门反映。

本指导性技术文件是首次制定,首次发布。

本指导性技术文件的附录 A、附录 B 和附录 C 均为提示的附录。

本指导性技术文件由中国机械工业联合会提出。

本指导性技术文件由全国工业自动化系统与集成标准化技术委员会归口。

本指导性技术文件主要起草单位:北京机械工业自动化研究所。

本指导性技术文件主要起草人:黄友森、魏文娟、岳惠敏、徐铁生、丁迪。

引 言

“基于网络的企业信息集成规范”是为适应信息化、网络化的飞速发展而制定的、适合我国国情的制造企业信息集成的指导性文件。该文件涉及的技术内容主要有：

1 企业信息集成规范

这一部分主要描述一般工业制造企业的信息集成需求及涉及的技术,给出可采用的解决方案以及应遵循的相关标准。内容包括：

- a) 我国一般工业制造企业的信息集成需求、目标和原则；
- b) 实现企业信息集成的关键技术；
- c) 企业信息集成的网络体系结构；
- d) 企业信息集成的分布对象技术；
- e) 企业产品数据的交换；
- f) 企业的过程集成及管理。

2 实现虚拟企业的信息基础设施

虚拟企业是实现 21 世纪先进制造模式——敏捷制造的基础。如何实现企业间的动态联盟,以获得最低成本、最优质量以及最快的市场响应速度是世界发达国家争相研究的目标。

美国为提高其工业竞争力,以保持它在工业制造领域的世界领先地位,于 1994 年发起建立了“国家工业信息框架结构协议(NIIP)”国际合作联盟。该联盟由工业界/政府开创,目的在于开发一种信息框架结构,使公司间能在制造过程的不同方面进行合作。该联盟的目标是开发、论证工业虚拟企业的使能技术,并使之转换为广泛的应用。

NIIP 项目分两个阶段。

第一阶段从 1994 年 9 月至 1997 年 12 月,在此阶段,发布了 NIIP 的参考体系结构,论证 NIIP 的协议产品,建立了几个实验性的虚拟企业,提出了对所需标准进行扩充的建议。第一阶段结束时,公布了一系列研究成果文件。

第二阶段从 1997 年 1 月至 2000 年 12 月。在第二阶段将实现和实施虚拟企业,并将其技术应用于其他的制造小组;取得标准的验收;使 NIIP 产品商品化;建立包括培训、咨询和服务的可行结构;加速应用软件、操作系统及数据库系统的实现,使最终用户可以开始应用虚拟企业系统。

为推动我国对虚拟企业技术的研究和应用,在这一部分,提供了 NIIP 项目研究成果的主要内容,以此作为将来我国制定实现虚拟企业的信息基础设施及相关协议的参考和依据。内容包括:虚拟企业的基本概念、特征和功能需求;实现虚拟企业的关键技术;NIIP 的参考体系结构;虚拟企业的抽象模型和全局模式,以及支持 NIIP 的系统协议等。

这些内容是依据 NIIP 合作联盟所公布的文件,经翻译整理后形成的,以附录形式提供,作为我国制定企业信息技术政策的技术依据和参考,作为制造企业实现基于网络的信息集成的指导性技术文件试用。

目 次

前言	VI
引言	VII
1 范围	1
2 缩略语	1
3 企业信息集成规范	3
3.1 企业信息集成的需求	3
3.2 企业信息集成的目标和原则	3
3.3 实现企业信息集成的关键技术	3
3.3.1 通信技术	3
3.3.2 对象技术	4
3.3.3 信息技术	4
3.3.4 workflow 技术	4
3.4 企业信息集成的网络体系结构	4
3.4.1 概述	4
3.4.2 网络建设的基本指导思想	4
3.4.3 网络组成	5
3.4.4 网络结构	6
3.4.5 公共通信协议	11
3.5 企业信息集成的分布对象技术	12
3.5.1 OMG 及其在企业信息集成中的作用	12
3.5.2 COM 技术及其应用	13
3.6 企业产品数据的交换	13
3.6.1 STEP 及其在企业信息集成中的作用	13
3.6.2 产品数据管理(PDM)	14
3.6.3 信息访问接口	16
3.6.4 异种数据库的互操作	16
3.7 企业的过程集成及管理	17
3.7.1 workflow 管理及其在企业过程集成中的作用	17
3.7.2 workflow 管理系统的分类	18
4 实现虚拟企业(VE)的信息基础设施	18
4.1 虚拟企业的特征	18
4.2 实现虚拟企业的条件	19
4.3 虚拟企业的信息基础设施及相关协议	19
附录 A(提示的附录) NIIP 概念介绍	21
序言	21
前言	21

A1	NIIP 参考体系结构:概念和指南	22
A1.1	概述	22
A1.1.1	NIIP 联盟	22
A1.1.2	关键技术	24
A1.1.3	体系结构指南	26
A1.1.4	NIIP 的流程、交付使用及方法学	27
A1.2	NIIP 参考体系结构	28
A1.2.1	通信技术	28
A1.2.2	对象技术	30
A1.2.3	信息技术	31
A1.2.4	工作和知识管理技术	34
A2	脚本需求	38
A2.1	概述	38
A2.1.1	脚本 1 全周期	38
A2.1.2	脚本 2 分布业务管理	39
A2.1.3	脚本 3 联盟的交互	40
A2.1.4	小结	40
A2.2	现代工业企业	40
A2.2.1	制造、分派和服务	40
A2.2.2	协作的竞争压力	40
A2.2.3	业务过程和信息管理	42
A2.2.4	柔性的集成框架结构	43
A3	NIIP 协议摘要	46
A3.1	概述	46
A3.1.1	协议体系及方法学	47
A3.2	协议的开发和推广应用	47
A3.2.1	功能需求:脚本和系统	47
A3.3	NIIP 协议层次栈	48
A3.3.1	NIIP 协议目标的说明	48
附录 B(提示的附录)	NIIP 参考体系结构模型介绍	51
B1	NIIP 设计方法介绍	51
B1.1	目标	51
B1.2	NIIP 的前提	51
B1.3	连接虚拟企业技术的协议	51
B2	潜在听众	52
B2.1	虚拟企业的规划者	52
B2.2	虚拟企业的管理员	52
B2.3	COTS 产品的开发者和安装者	52
B2.4	NIIP 组件的设计者	52
B2.5	NIIP 系统的设计者	52

B2.6 NIIP 最终用户	53
B3 NIIP 体系结构模型的结构	53
B4 VE 需求	53
B4.1 VE 启动需求	53
B4.2 VE 操作需求	55
B4.3 VE 终止需求	55
B5 NIIP 协议	56
B5.1 顶层协议	56
B5.2 操作层协议	58
B5.3 会话层协议	58
B5.4 服务层协议	59
B6 NIIP 组件的接口	59
B6.1 NIIP Desktop	60
B6.2 代理	60
B6.3 对象访问	62
B6.4 STEP 服务	62
B6.5 数据管理	62
B6.6 workflow	64
B6.7 会话	64
B6.8 应用/工具	64
B6.9 调停器	66
B6.10 协调器	66
B6.11 KBMS	66
B6.12 Internet 工具	68
B6.13 VE 监控器	68
B7 VE 成员的资源	69
B7.1 NIIP 对象的元特性	70
B7.2 VE 网关机器	70
B7.3 组、策略、角色和活动	71
B7.4 交互接口协议	71
B8 协议完成情况	72
B9 NIIP RA 模型概要	73
B9.1 NIIP 协议	73
B9.2 NIIP 组件	76
B9.3 NIIP VE	77
B9.4 VE 需求	80
附录 C(提示的附录) NIIP 规划者指南	83
C1 NIIP 解决什么问题	83
C1.1 虚拟企业的特征	83
C1.2 虚拟企业的需求	83

C1.2.1	虚拟企业的创建和终止	84
C1.2.2	VE 资源的库存控制	84
C1.2.3	运行系统的工作	84
C1.2.4	对安全、角色、规则和约束的监控	84
C1.2.5	业务规划和评价	85
C1.2.6	资源分配	85
C1.2.7	跨越成员组织防火墙移动对象	85
C1.2.8	操作信息的客户化	85
C1.2.9	工作的分派	85
C1.2.10	对共享事物本体的需求	85
C1.2.11	对产品数据管理的需求	86
C1.2.12	对工作执行控制的需求	86
C1.3	其他 VE 问题的解决	86
C2	NIIP 的技术设想	86
C2.1	4 个使能技术团体	86
C2.2	对 NIIP RA 的挑战性问题	87
C2.3	NIIP 参考体系结构介绍	87
C2.3.1	VE 客户	88
C2.3.2	VE 网关	88
C2.3.3	NIIP 协议	89
C2.3.4	NIIP 接口	89
C2.3.5	执行系统	90
C3	NIIP 四层体系结构	90
C3.1	客户、服务器和防火墙	90
C3.2	对异构的支持	90
C3.3	与 NIIP 执行无关的四层体系结构	91
C3.4	虚拟企业的抽象模型	92
C3.4.1	VE 注册处	92
C3.4.2	VE 事件通道	93
C3.4.3	VE KBMS	93
C3.4.4	VE 服务器	93
C4	VE 全局模式	94
C4.1	怎样阅读 VE 全局模式图	94
C4.2	NIIP -VE 对象	94
C4.2.1	对象名	95
C4.2.2	对象的状态和状态转换	95
C4.2.3	对象规则	95
C4.2.4	VEldBase	95
C4.3	VE 网关	95
C4.4	合作条款	96

C4.5	项目规划	96
C4.6	NIIP 协议	96
C4.7	VE 成员资源	96
C4.8	过程与安全模型	96
C4.9	规划共享事物本体	97
C4.9.1	什么是共享事物本体	97
C4.9.2	语义对象的关系	97
C4.9.3	单个实体标记对联盟关系的 Web	98
C4.9.4	表达关系的分类	98
C4.9.5	调停器组件概念模型/服务	98
C4.10	联盟数据库支持复制转换和 VE 全局模式分布	99
C5	NIIP 接口	99
C5.1	NIIP 接口简介	101
C5.2	简要解释 NIIP 接口的形成	102
C5.2.1	从接口到框架结构的转换	102
C5.2.2	从元-orb 到访问传输的转换	102
C5.3	通过 NIIP 接口控制 COTS 产品	103
C6	在多个虚拟企业内和跨多个虚拟企业的资源共享	103
C6.1	资源代理在资源串行化中的作用	103
C6.2	为事件通告注册资源	104
C6.3	接受事件通告	104
C6.4	对异构总线的支持	104
C7	NIIP 系统协议介绍	105
C7.1	协议的层次	105
C8	顶层协议	106
C8.1	状态转换 #1—#4	106
C8.2	P1 VE 创建协议(24 个状态)	106
C8.3	P2 VE 生命周期协议(7 个状态)	108
C8.4	P3 VE 操作协议(6 个状态)	109
C9	操作层协议	109
C9.1	状态转换 #5-#10	109
C9.2	P4 VE 监控协议(4 个状态)	110
C9.2.1	同步调用方式	111
C9.2.2	异步调用方式	111
C9.3	P5 VE 工作过程评估(4 个状态)	111
C9.4	P6 会话协议(12 个状态)	112
C10	会话层协议	113
C10.1	状态转换 #11-#14 和问题 #52 的解决	113
C10.1.1	状态转换 #11-#14	113
C10.1.2	问题 #52 的解决	114

C10.2	P7 对象交换协议(4 个状态;PPU 和 CTS 子集).....	114
C10.3	P8 协议视图具体化(8 个状态).....	115
C10.4	P9 测试和仿真协议(12 个状态).....	115
C10.4.1	在 COTS 产品间共享控制.....	116
C10.4.2	从一个 COTS 产品向 VE 发送事件.....	117
C10.4.3	对工作的复杂部分的仿真.....	118
C11	服务层协议.....	119
C11.1	P10 上下文调停(3 个状态).....	119
C11.2	P11 产品数据管理(4 个状态).....	119
C11.3	P12 任务启动(4 个状态).....	120
C12	NIIP 接口介绍.....	120
C12.1	VE Desktop 和代理组件接口.....	120
C12.1.1	NIIP 对人、软件 and 智能代理之间的区分.....	121
C12.2	VE 服务器组件接口.....	121
C12.2.1	VE STEP 库.....	121
C12.2.2	Internet 工具.....	121
C12.3	工作流、任务、会话和数据管理组件.....	121
C12.4	调停器与知识库组件.....	121
C12.5	VE 监控器.....	122
C13	NIIP 参考体系结构规划者简图.....	123
C13.1	遗产的或已存在的执行系统.....	123
C13.2	VE 网关服务器.....	123
C14	模型驱动系统的定义.....	123
C14.1	VE KBMS 的对象建模需求.....	124
C14.2	向 UML 的发展.....	124
C14.3	代码生成需求.....	124
C14.4	建模语言在 NIIP VE 中的作用.....	124
C15	规划 VE 系统的流程.....	124
C16	小结:NIIP 规划者清单.....	125

基于网络的企业信息集成规范

Specification of enterprise information integration in network environment

1 范围

本规范正文描述一般制造企业为实现企业内不同部门、不同应用之间在不同硬/软件平台上的信息共享及集成时所面临的问题;给出了解决这些问题所涉及的通信技术、信息技术、面向对象技术及知识和工作管理技术;列举了在进行企业网络设计、实施基于分布式互连网的应用集成、实现企业产品数据的交换以及企业的过程集成时可采用的方法和相应标准及规范。

本规范附录描述虚拟企业的特征及需求,给出了实现虚拟企业的四层体系结构及模型,并就虚拟企业在其生命周期的各个阶段、成员公司之间的交互及操作制定了下述相关协议:

- 虚拟企业创建协议;
- 虚拟企业生命周期协议;
- 虚拟企业操作协议;
- 虚拟企业监控协议;
- 虚拟企业工作过程评估协议;
- 虚拟企业会话协议;
- 虚拟企业对象交换协议;
- 虚拟企业视图具体化协议;
- 虚拟企业测试与确认协议;
- 虚拟企业上下文调停协议;
- 虚拟企业产品数据管理协议;
- 虚拟企业任务激活协议。

2 缩略语

本规范使用了下述缩略语:

- ATM (Asynchronous Transfer Mode) 异步传输模式
- AO (Application Objects) 应用对象
- API (Application Programming Interface) 应用编程接口
- ARM (Application Reference Model) 应用参考模型
- AIM (Application Interpreted Model) 应用解释模型
- AAM (Application Activity Model) 应用活动模型
- AP (Application Protocol) 应用协议
- BOS (Basic Object Services) 基本对象服务
- BOM (Bill Of Materials) 材料清单
- CAD (Compute-Aided Design) 计算机辅助设计

CAPP (Compute-Aided Process Planning) 计算机辅助工艺设计
CAM (Compute-Aided Manufacture) 计算机辅助制造
CF (Common Facilities) 通用设施
CFI(CAD Framework Initiative) CAD 框架倡议
CORBA (Common Object Request Broker Architecture) 公共对象请求代理体系结构
COM (Component Object Model) 组件对象模型
COTS(Commercial Off The Shelf) 流行的商品化
DBRPC (Data Base Remote Procedure Call) 数据库远程过程调用
DES(Data Encryption Standard) 数据加密编码标准
DNS(Domain Name System) 域名系统
ESIOP(Environment Specific Inter-ORB Protocol) 环境专用交互-ORB 协议
FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 光纤分布式数据接口
FTP (File Transfer Protocol) 文件传输协议
GIOP(General Inter-ORB Protocol) 通用交互 ORB 协议
GUI(Graphics User Interface) 图形用户接口
HTML (Hyper Text Markup Language) 超文本标识语言
HTTP(Hyper Text Transfer Protocol) 超文本传输协议
IDL (Interface Definition Language) 接口定义语言
ICMP (Internet Control Message Protocol) 因特网控制报文协议
IETF(Internet Engineering Task Force) 网络工程特别工作组
IP (Internet Protocol) 因特网协议
IPX (Internet Packet Exchange) 因特网包交换(Novell 公司定义的协议族)
IVE(Industrial Virtual Enterprise) 工业虚拟企业
LAN(Local Area Network) 局域网
MAN(Metropolitan Area Network) 城域网
MRP(Manufacturing Resource Planning) 制造资源计划
NIC(Network Interface Card) 网络接口卡
NII(National Information Infrastructure) 国家信息基础设施
NIIP(National Industrial Information Infrastructure Protocol) 国家工业信息框架结构协议
OMG (Object Management Group) 对象管理工作组
OMA (Object Management Architecture) 对象管理体系结构
ORB (Object Request Broker) 对象请求代理
OS (Object Services) 对象服务
OSPF(Open Shortest Path First) 开放最短通路优先
PDM (product Data Management) 产品数据管理
RDBMS (Relational Data Base Management System) 关系数据库管理系统
RDA (Remote Data Base Access) 远程数据库访问
RFP(Request For Proposal) 申请请求
RIP(Routing Information Protocol) 路由信息协议
STEP (product data representation and exchange) 产品数据表达与交换
SDAI (Standard Data Access Interface) 标准数据访问接口
SNMP(Single Network Management Protocol) 简单网络管理协议
SQL (Structure Query Language) 结构查询语言

TCP(Transmission Control Protocol) 传输控制协议
UML(Unified Modeling Language) 一致化建模语言
VE(Virtual Enterprise) 虚拟企业
WAN(Wide Area Network) 广域网
WfMC(Workflow Management Coalition) workflow管理联盟
WWW(World-Wide Web) 万维网
WAIS(Wide Area Information Server) 广域信息服务器

3 企业信息集成规范

3.1 企业信息集成的需求

企业信息集成在功能上应满足下列要求:

- 为企业信息集成提供高效、安全的网络、通信环境;
- 方便、灵活地集成新系统和遗产系统,并实现系统间的互操作;
- 在不同系统之间传递产品信息,并保证数据的完整性和一致性;
- 对企业产品生命周期内的各类信息实现统一管理,并使它们为企业及企业各部门所共享,从而,为并行工程提供协作环境;
- 为异种数据库的集成及互操作提供手段;
- 提供对各类信息的访问接口;
- 解决集成环境下,对业务过程的协调及管理。

就上述要求,本规范在 3.4~3.7 逐一给出了应采用的技术及解决方案。

3.2 企业信息集成的目标和原则

基于网络的企业信息集成的总体结构是分布的、开放的、非独占的,其规范立足于现存的或正在形成的标准,利用面向对象技术,建立包含新系统和遗产系统的应用接口环境,实现网络环境下企业信息的交互和共享。企业信息集成应遵循如下原则:

- 独立性和模块化;
- 互操作性;
- 一致性;
- 可扩充性;
- 标准化;
- 可移植性。

3.3 实现企业信息集成的关键技术

实现基于网络的企业信息集成涉及以下 4 个方面的技术。

3.3.1 通信技术

计算机网络是利用通信线路和通信设备,将分散在不同地点、并具有独立功能的多台计算机系统互相连接起来,按照网络协议进行数据通信,实现信息集成、资源共享的计算机系统的集合。

自 80 年代以来,由于计算机的迅速发展和广泛应用,许多企业内部都建立了计算机局域网应用系统,例如,财务部门的工资管理和成本核算局域网,人事部门的人事档案管理局域网,技术部门的 CAD 新产品开发局域网,文档处理、办公应用局域网……,但是这些各自独立的系统,不能实现信息共享,大量冗余的数据重复保存在各个系统内,以致于决策所需的各类综合信息无法及时、准确地提取,从而直接影响了企业决策的制定,制约了企业的发展。

随着经济的全球化和社会信息化,企业对信息的要求与日俱增,企业急需将其内部的孤岛集成,并与外部连网,实现因特网(Internet)、内联网(Intranet)网络互连,实现真正的信息集成。有了计算机网络的支撑,在企业内部可提供一个灵活、高效、宽松、快速、可靠的信息交流、信息共享和企业管理的理想环

境,对外可全面展示企业形象,宣传和发布产品信息,保持与客户和伙伴的密切联系,并可通过 Internet,共享全球的信息资源。

企业各部门、各应用系统之间必须在 Internet/Intranet 环境下,借助于公共的通信协议传递管理、产品和处理信息。

企业信息集成要求包括保密性、一致性和可靠性。这些安全要求在此规范中,在 IP 层和 OMG 层上实现。

3.3.2 对象技术

用于系统和应用互操作性的一致性对象技术是实现企业信息集成的一个关键使能技术,本规范采用 OMG 的对象管理技术,支持在企业中集成新系统或遗产系统。OMG 提供一个广泛的支撑框架结构,用于支持标准的、面向对象的、可重用、可移植的软件组件。

3.3.3 信息技术

工业建模及信息交换是企业信息集成的又一关键使能技术。本规范采用 STEP 标准,作为在产品生命周期的所有阶段进行产品信息通信及共享的基础。

为集成和管理与产品有关的信息、过程及人与组织,需要采用 PDM 技术对企业各部门级应用数据及企业级数据和文档进行管理。

另外,本规范还涉及分布环境下异种数据库的互操作技术及信息访问接口。

3.3.4 workflow 技术

实现企业集成包括 3 方面内容:信息集成、功能集成和过程集成。过程集成可以理解为对由人、应用、数据组成的动态流程的建模、分析和实现。而 workflow 技术是实现过程集成的一个重要工具。

利用 workflow 技术,可以在企业各部门间协调业务、工程及制造任务,收集以计算形式表示的、用于构型、仿真及实施的产品开发方法,实施应用,验证已完成的工作,并对过程进行跟踪检查。

3.4 企业信息集成的网络体系结构

3.4.1 概述

企业需集成管理信息、设计信息和制造信息,使市场经营、管理、决策、设计和制造等各个环节有机结合,达到分工合作、相互支持、信息共享的目的。要实现企业管理信息、设计信息、制造信息的集成,把各个系统有机地连成一个整体,需要一条信息“高速公路”。网络是实现这一机制的途径,是实现信息集成的基础设施。

3.4.2 网络建设的基本指导思想

企业网是在企业区域内为企业管理、工程设计、生产制造提供资源共享、信息交流和协同工作的计算机网络信息系统,它有自己的特点和规律。网络结构的设计、软、硬件系统的配置要根据企业特点、企业网所实现的功能和具体的应用需求来进行。

一个企业的网络项目从立项、设计、采购、建设、调试到投入运行,是一项复杂的系统工程,为了减少失误、保护投资、提高效益,应在以下基本指导思想下实施:

a) 明确目标

网络是为信息集成服务的,起着“使能”和“支撑”作用,目标一定要明确。要结合实际,做详细的需求分析,确定网络服务通信性能等要求。

b) 总体设计,保证统一的网络体系结构

网络设计要按照“建设一个集先进性、可靠性、统一性、安全性、易操作性于一体的网络”的原则来进行设计及规划,但不要追求“一步到位”,应按照“边投资,边使用”的原则,保证适当的投入可以尽快得到收益。因为计算机网络技术更新换代、设备价格降低和性能提升的速度很快,如果先期巨大的投入得不到充分利用,过几年也就不能适应网络应用的要求。因此,建网时要确保为网络扩展升级留有充分的余地。

c) 审慎把握技术发展趋势

在制定网络规划时,要认真调研、分析网络的发展趋势,做出准确判断和正确决策,选择标准的、先进的、生命力强的设备和技术。

d) 坚持实用性和采用成熟技术的原则,确保建设一个满足企业管理和生产制造需要的网络系统。

3.4.3 网络组成

计算机网络主要由以下几部分组成。

3.4.3.1 布线系统

布线系统是车间、大楼内及建筑物之间构建网络传输的基础设施,主要用于互连网络设备和终端设备。布线系统包括工作区子系统、水平布线子系统、管理子系统、干线子系统、建筑群子系统、设备间子系统。

3.4.3.2 网络设备

主要包括网络交换设备和网络互连设备。网络交换设备指构建局域网所采用的局域网交换机和集线器。网络互连设备主要有网关、路由器、网桥、中继器、网络接口卡(NIC)等设备。

3.4.3.3 网络工作站、服务类计算机

网络工作站是计算机网络的终端设备,如PC机,主要完成数据传输、信息浏览和桌面数据处理等功能。服务类计算机是被用来运行一个或几个服务器程序的计算机设备,这种机器本身有时也被称作服务器。

3.4.3.4 网络外部设备

网络外部设备是网络用户共享的硬件设备,如网络打印机、磁盘阵列、绘图仪等。

3.4.3.5 网络软件

a) 网络操作系统

网络操作系统是网络的核心和灵魂,主要功能包括控制、网络运行管理、资源管理、文件管理、用户管理、系统管理,常用的网络操作系统有 Unix、Windows NT、Netware 和 Linux 等。

b) 网络服务器

通常,服务器指一个被动的等待通信的程序,而不是运行它的计算机。根据提供的服务可分为 Web 服务器、邮件服务器、代理服务器等。

c) 网络应用软件

建网的目的在于应用,应用才是网络的根本,随着网络技术的发展,网络应用越来越丰富,应用软件的功能越来越强。网络的应用就是通过一系列应用软件实现的,如管理信息系统(MIS)、办公自动化系统(OA)、CAD、CAM 系统等。

3.4.3.6 中间件

中间件是处于操作系统和应用程序之间的软件,也可以认为是属于操作系统的一部分,其作用是把多种操作系统、不同的数据库、异构的网络环境以及多个应用结合成一个有机的协同工作整体,真正实现企业跨平台的分布式应用。

3.4.3.7 网络安全防护系统

病毒、黑客攻击直接影响到了网络的安全,人们对网络安全越来越重视。网络安全有硬件产品和软件产品,这对网络是不可缺少的。

计算机网络基本组成如图 1 所示。

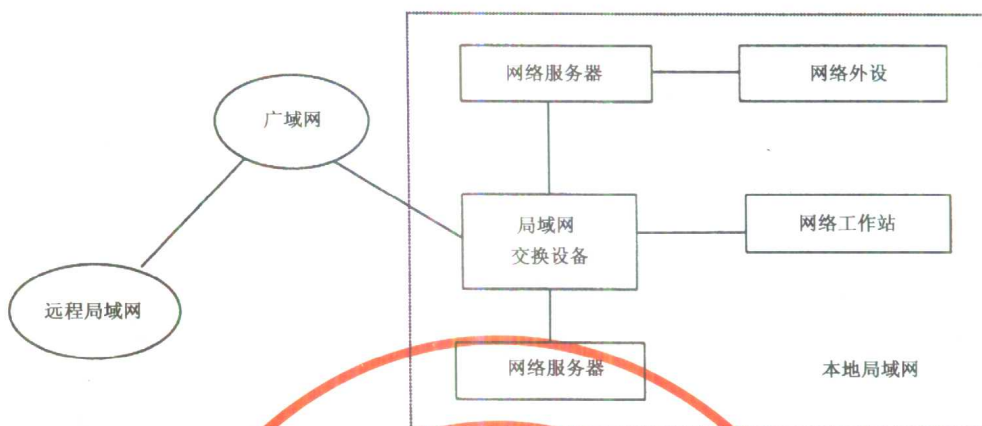


图 1 计算机网络的基本组成

3.4.4 网络结构

3.4.4.1 网络分类

按计算机网络覆盖地理范围的大小进行分类,能一目了然地确定网络的规模和用途。

a) 局域网(LAN)

局域网的覆盖范围较小,一般从几十米到几公里,如一个办公室、几栋办公楼、一个大园区。

b) 城域网(MAN)

城域网的覆盖范围通常是一座城市,从几公里到几十公里。通常城域网由政府或大型集团组建,例如城市信息港,它作为城市基础设施,为公众提供服务。

c) 广域网(WAN)

广域网的覆盖范围很大,几个城市、一个国家、几个国家甚至全球都属于广域网的范畴,从几十公里到几千、几万公里。

3.4.4.2 因特网(Internet)

Internet 是当今世界最大的国际性计算机广域网,Internet 网络的规模空前,资源无比丰富,作为全球最大的、开放的、由众多网络互连组成的计算机广域网,为网络技术和网络应用的发展提供了丰富的经验,对社会的网络化和信息化发展具有深远的影响,已成为国家信息基础设施(NII)和全球信息基础设施(GII)的雏型。

Internet 采用 TCP/IP 技术。

3.4.4.3 内联网(Intranet)

Intranet 一词来源于 Intra 和 Network,即内部网络,译为“内联网”,Intranet 是指将 Internet 技术应用于企业或政府部门的内部专用网络,一些大型企业或集团公司、分厂、分公司可能分布在许多城市、地区或国家,可以通过租用专线或自建通信线路,组建企业 Intranet 计算机广域网。Intranet 技术以 Web 技术为基础,支持多种硬件/软件平台。

Intranet 的优势:

- 使用统一的 TCP/IP 技术标准,技术成熟,很多公司提供完整的 Intranet 解决方案;
- 界面统一而友好,使用、培训、管理和推广简单;
- 具有很好的性能价格比,能充分地保护和利用已有的资源;
- 技术先进,能适应未来信息技术的发展,代表了 21 世纪的企业的特点;
- 网络服务种类多,能提供如万维网(WWW)、电子邮件、文件传输、信息查询、信息检索、计划日程安排、多媒体通信等服务;
- 信息处理和交换灵活,信息内容图文并茂,信息交流自如,能充分组合、利用企业的信息资源;
- 可连接到 Internet 上,对外展示企业形象,共享 Internet 上的信息资源。

3.4.4.4 企业网络结构

对于制造业企业来说,在一个企业范围内,有3种职责类型网络:

a) 制造车间级网络

制造车间级网络执行监控,维护和调度产品生产与装配,接受更新零件和规范的信息。它以局域网为基础,连接控制器、可编程序设备或加工中心等。

b) 厂级网络

厂级网络执行生产控制、工程设计、制造准备、质量保证等,它以局域网为基础,连接服务器、工作站等。

c) 公司办公网络

执行产品统计、市场销售、宏观管理、决策等,连接服务器、工作站,与企业外的公共数据网络和远程网络相连接。

企业网络在物理上包含多个连接多种异种设备的异构网络,而在逻辑上又是一个统一的网络,它的基本功能,应具备开放和异构网络的统一化,适用于自动控制、生产管理和高层管理、决策以及与公共通信系统连接。

3.4.4.5 车间自动化控制层网络

现场总线(Field Bus)作为实现现场级设备数字化通信的网络技术,它将自控系统与设备加到工厂的信息网络中,成为企业信息网络的底层,使企业信息沟通的覆盖范围一直延伸到生产现场。

目前,现场总线技术仍然处在不断的发展中,由不同行业发展起来的现场总线产品技术水准参差不齐,而且,国际统一标准的制定仍需假以时日,因此,在构建系统时,要考虑诸多因素,进行全面分析,使所选产品适应本行业的实际需要,并符合技术发展的主流。

按最近 Venture Development 公司的研究,美国市场认为工业自动化系统中用的工业网络,看重于以下因素:

- 接线和安装工作量较少;
- 扩展灵活,不影响网络的运行;
- 使用方便、简单、容易安装和投运;
- 有强大的供应商支持;
- 诊断性能强;
- 数据容量大;
- 高可靠性和稳定性;
- 开放性;

2000年1月通过的修改后的IEC 61158标准包括8种类型现场总线标准:

- Type1 技术规范;
- Type2 ControlNet 现场总线;
- Type3 Profibus 现场总线;
- Type4 P-Net 现场总线;
- Type5 FF HSE(High Speed Ethernet);
- Type6 SwiftNet 现场总线;
- Type7 WorldFIP 现场总线;
- Type8 Interbus 现场总线。

8种类型现场总线采用完全不同的通信协议,要实现这些总线的相互兼容和互操作,几乎是不可能的。

由于现场总线遵循国际上所接受的通信方式——开放式系统互连(OSI),再加上新一代控制器系统具有较强的异种通信网络集成能力,采用模块化通信方法,可根据需要加入各种支持开放式网络的联