

中华人民共和国行业标准

铁路工程 **CAD** 技术规范

CAD technical specification for railway engineering

TB10044—98

主编单位:铁道部第三勘测设计院

批准部门:中华人民共和国铁道部

施行日期:1998 年 4 月 1 日

中 国 铁 道 出 版 社

1 9 9 8 年 • 北 京

关于发布《铁路工程 CAD 技术规范》的通知

铁建函〔1997〕345 号

《铁路工程 CAD 技术规范》经审查批准,现予发布,自 1998 年 4 月 1 日起施行。

本规范由部建设司负责解释,由铁道部第三勘测设计院和铁道出版社共同组织出版发行。

中华人民共和国铁道部

一九九七年十二月十二日

目 次

1	总 则	(1)
2	术语与计算机专用缩写词	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	计算机专用缩写词.....	(11)
3	CAD 标准体系	(15)
3.1	一般规定.....	(15)
3.2	计算机图形图像标准体系.....	(15)
3.3	CAD 数据库标准体系	(19)
3.4	CAD 标准件库标准体系	(24)
3.5	产品数据表达与交换标准体系.....	(27)
3.6	CAD 工程制图标准体系	(33)
4	CAD 系统配置、选型评估	(35)
4.1	CAD 系统配置	(35)
4.2	CAD 系统选型	(35)
4.3	CAD 系统评估	(38)
5	CAD 工程制图	(39)
6	软件开发与管理.....	(47)
6.1	一般规定.....	(47)
6.2	软件文档.....	(48)
6.3	软件的立项.....	(50)
6.4	需求分析.....	(51)
6.5	概要设计.....	(53)
6.6	详细设计.....	(57)
6.7	编码与单元测试.....	(58)
6.8	组装测试.....	(59)

6.9	确认测试.....	(59)
6.10	软件的验收与鉴定	(61)
6.11	软件的使用与维护	(62)
6.12	CAD 软件质量评价与管理.....	(62)
7	计算机网络.....	(65)
7.1	计算机网络分类及互连.....	(65)
7.2	计算机网络的拓扑结构.....	(65)
7.3	计算机网络常用标准.....	(66)
7.4	计算机网络技术.....	(68)
7.5	计算机网络的建设及应用.....	(70)
8	信息分类编码.....	(73)
8.1	信息编码.....	(73)
8.2	信息分类.....	(75)
8.3	信息编码.....	(75)
9	中文信息处理.....	(77)
9.1	信息编码.....	(77)
9.2	汉字信息处理.....	(77)
9.3	汉字输入.....	(79)
9.4	汉字输出.....	(80)
10	系统安全	(82)
10.1	设备安全	(82)
10.2	信息安全	(83)
10.3	计算机病毒的防治	(86)
附录 A	有关标准	(89)
附录 B	软件文档的封面形成	(92)
附录 C	软件立项申报书	(98)
附录 D	软件开发项目合同书	(99)
附录 E	模块开发卷宗履历表.....	(102)
附录 F	模块开发情况表	(103)
附录 G	软件验收申请报告.....	(104)

附录 H	软件验收证书	(105)
附录 J	实例应用报告	(107)
附录 K	软件问题报告	(108)
附录 L	软件修改方案报告	(109)
附录 M	软件修改完工报告	(110)
附录 N	本规范用词说明	(111)
附加说明	(112)
条文说明	(113)

1 总 则

1.0.1 根据“国家 CAD 应用工程”的总体要求,提出适合于铁路工程的 CAD 标准化总体框架,推荐可以执行的技术标准,提高 CAD 软件(以下简称软件)的标准化和商品化水平,特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于铁路工程 CAD 系统的引进、开发、应用与管理。

1.0.3 本规范遵照《中华人民共和国标准化法》中规定的“国家鼓励积极采用国际标准”的方针,在制定标准化措施,规定应该执行的 CAD 技术标准时,首先采用 ISO 颁布有关国际标准和国家技术监督局颁布的有关国家标准。

1.0.4 本规范在制定 CAD 标准时,采用了 ISO 建立系统参考模型的方法,考虑了总体结构及每一单元技术的标准化,以保证 CAD 标准化工作与 CAD 技术协调发展。

1.0.5 本规范在制定 CAD 标准时,采用了 ISO 建立标准体系表的方法,用以指导 CAD 技术发展和 CAD 软件开发,以保证 CAD 软件的开放性与可移植性。

1.0.6 在计算机软件的开发、交流与销售中,必须执行国务院颁布的现行《计算机软件保护条例》和《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》。

1.0.7 铁路工程 CAD 系统的引进、开发、应用与管理除应符合本规范外,尚应符合国家标准 GB/T 19000.3—1994《质量管理和质量保证》的第三部分 GB/T 19001—ISO 9001《在软件开发、供应和维护中使用指南》、国家规范《CAD 通用技术规范》和本规范附录 A 所列现行有关标准的规定。

2 术语与计算机专用缩写词

2.1 术 语

2.1.1 安全性 security

对计算机硬件、软件进行保护,以防止其受到意外的或非法的存取、使用、修改、毁坏或泄密。安全性也涉及对人员、数据、通信及计算机安装的物理保护。

2.1.2 编辑 edit

修改、加工或更新一个正出现在 CAD 系统上的设计或文本。

2.1.3 编码 coding

给某一类信息赋予代码的过程。

2.1.4 布尔逻辑/布尔运算 boolean logic/operation

用于 CAD 的代数或符号逻辑计算式,以扩充设计规则检查程序和简化几何图形的设计。

2.1.5 窗口(用于计算机图形) window (in computer graphics)

临时由用户定义的显示屏上的矩形域,域中所包含的图形供修改、编辑、删除等用。

2.1.6 出错、错误 error

软件中故障被激活导致的不正常状态;数值或条件与实际的、规定的或理论上的值不相符合;人的一种行为,最终导致软件内含有故障。

2.1.7 代码 code

表示特定事物(或概念)的一个或一组字符。这些字符可以是阿拉伯数字、拉丁字母或便于计算机和人识别与处理的其它符号。

2.1.8 分类 classification

按照选定的属性(或特征)区分分类对象,将具有某种共同属性(或特征)的分类对象集合在一起的过程。

2.1.9 覆盖 overlay

一个程序或数据段,当它们被放入内存时占用其它已在内存中的程序或数据所占的空间。

2.1.10 故障避免、避错 fault avoidance

在软件设计中避免引入故障而使用的技术。

2.1.11 格式 format

为支持特定类型报表而使用的 **CAD/CAM** 数据的具体排列形式。

2.1.12 工程数据库系统 engineering database system

用于工程图形和文件管理的数据库系统。

2.1.13 关系数据库 relational data base

一种数据库形式,其特点是把数据组织成二维表的形式,无论是实体或实体间的联系都采用二维表。

2.1.14 光栅单位 raster unit

一种测量单位,它等于相邻二个象之间的距离。

2.1.15 光栅扫描 raster scan

CAD/CAM 系统使用的主要显示技术,它通过逐行扫描整个屏幕而生成图像。

2.1.16 光栅图形 raster graphics

一种计算机图形,其显示图像是由按行和列排列的象素阵列组成的。

2.1.17 故障(软件) fault

软件中隐匿的设计缺陷(可能来自规格说明缺陷或设计缺陷),它们在某种外部环境下被激活,并影响软件的正常工作。

2.1.18 几何建模 geometric modeling

在计算机上以能够操作的形式描述三维形状的建模技术。

2.1.19 计算机辅助测试 Computer—Aided Test

利用计算机信息处理系统检查测试产品或部件。

2.1.20 计算机辅助工程 Computer—Aided Engineering

用信息处理系统分析一个设计,以检查其基本错误,提高其工

艺性、使用性能、生产率与经济性。

2.1.21 计算机辅助绘图 Computer—Aided Drawing

使用图形软件和硬件进行绘图及有关标注的方法和技术。

2.1.22 计算机辅助设计 Computer—Aided Design

包括绘图与说明的设计活动,其中信息处理系统用于完成对一个零件或一个产品功能的设计与改进。

2.1.23 计算机图形学,计算机图形 computer graphics

通过计算机将数据与显示图形互相转换的方法和技术。

2.1.24 计算机网络 Computer network

多台计算机以通信方式(有线或无线)连接起来,相互交换数据和程序,以便有机地互相利用资源的信息通信网。

2.1.25 兼容性 compatibility

一特定硬件模块或软件程序、代码、语言无需事先改动或专用接口就能在**CAD/CAM**系统中使用的能力。向上兼容指的是一个系统具有与新的硬件模块或软件模块接口的能力。

2.1.26 可维护性 maintainability

在规定条件下,在规定的时间内,按规定的方法对失效软件进行维护时恢复到能完成规定功能的能力。

2.1.27 可实现性 realizability

在一定的时间内,系统在预定的条件下执行需求规格说明中描述功能的能力。

2.1.28 可信性 dependability

系统性能集合可靠性、可用性、可维护性、安全性和健壮性的综合属性。

2.1.29 可靠性评估 reliability assessment

确定现有系统或组成成分可靠性所达到水平的过程。

2.1.30 交互图形系统 interactive graphics system

一个**CAD/CAM**系统,为了**CAD**或绘图以及**CAM**的应用,交互地使用工作站,全部这些活动都在操作人员的控制下进行。它还可以用于文本处理、草图及图形生成或**CAE**。设计者(操作员)

可以干预输入数据并直接控制程序的运行,通过显示屏幕可直接观察反馈,提供系统与设计者间的双向通信。

2.1.31 结合性 associativity

CAD/CAM 系统数据库中几何实体与其非几何属性或与其它几何实体的任何逻辑连接。

2.1.32 界面、接口 interface

一个共有的边界接口,可能是连接两个设备的硬件组成部分,也可能是由两个或多个计算机程序所访问的一部分存储器或寄存器,或者是与另一个系统组成部分的交互作用或通信。

2.1.33 界面需求 interface requirement

规定一个系统或系统组成部分必须与之接口的硬件、软件或数据库元素的需求,或由这样一个接口而引起的对格式、时间关系或其它因素提出的约束条件。

2.1.34 精度 precision

精确的程度,通常指计算机内表示的数据有效数字在小数点右第几位。

2.1.35 可靠性 reliability

系统可连续正常工作的时间,通常用两次失效间隔来表示。

2.1.36 可移植性 portability

软件从一个计算机系统或环境转移到另一个计算机系统或环境的难易程度。

2.1.37 类 category

具有某种共同属性(或特征)的事物(或概念)的集合。

2.1.38 命令 command

对 **CPU** 或图形处理机的控制信号或命令,通常借助于菜单/输入板、电子笔或字母数字键盘启动。

2.1.39 命令集 instruction set

CAD/CAM 计算机系统能够响应的全部命令,也可理解为计算机能够执行的一组功能清单。

2.1.40 命令语言 command language

为了实现某些功能或任务而与 **CAD/CAM** 系统通信的语言。

2.1.41 模型空间 model space

所描述的产品(模型)所存在的空间。

2.1.42 目录、字典 directory

磁盘或其它信息存储介质上的一个赋名空间,其中存储着文件名及其某些简要信息。

2.1.43 浓淡处理 shading

生成具有实体感形象的一种技术,即模拟人眼看到物体时的阴影浓淡、色调的技术。

2.1.44 缺省值 default

在 **CAD/CAM** 的作业或操作中所需要的某个参数值,由系统约定赋值并自动提供。

2.1.45 确认 validation

在软件开发过程结束时对软件进行评价,以确认它和软件需求是否相一致的过程。

2.1.46 软件 software

与计算机操作有关的程序、文档及数据的统称。

2.1.47 软件工程 software engineering

软件开发、运行、维护和引退的系统方法。

2.1.48 软件安全性 software safety

软件运行不引起系统事故的能力。

2.1.49 软件可靠性 software reliability

在规定的条件下,在规定的时间内软件不引起系统失效的概率。

2.1.50 容错 fault—tolerance(FT)

软硬件出现有限数目故障的情况下,系统可正确连续执行规定功能的内在能力,以及达到这一目的的技术。

2.1.51 冗余 redundancy

引入重复或代替的系统元素确保在元素失效时,系统能够继续完成功能以提高系统的可靠性。

2.1.52 软件冗余 software redundancy

在软件中采用冗余,以提高软件的可靠性。

2.1.53 软件生存周期 software life cycle

软件产品从设计到它不能再使用为止的时间周期。其典型的瀑布生存周期模型包括需求规格阶段、概要设计阶段、详细设计阶段、编码实现阶段、测试阶段、运行和维护阶段、引退阶段。

2.1.54 软件配置管理 software configuration management

软件配置管理是一个过程。过程中要标识和定义一个系统的配置项,并在系统整个生存周期中控制它们的释放和更改,记录和报告配置项的状态和更改要求,验证配置项的完整性和正确性。

2.1.55 软件系统结构 software system structure

软件各组成成分及它们之间的结构和关系。也可以包括系统和运行环境的界面。

2.1.56 软件综合测试 software synthetic testing

在完成程序单元测试、模块测试并满足要求后,将模块集成为子程序和程序,按一定的策略对模块间连接、各项功能、性能、人机界面操作等是否满足要求进行的测试。该测试可以在不同的软件开发环境中实施。

2.1.57 设计文件 design file

在 CAD 数据库中与一个设计项目有关的、并能作为一个单独的文件直接存取的信息集合。

2.1.58 设计需求 design requirement

影响或限制软件系统或软件系统组成部分的设计的需求,如功能需求、物理需求、性能需求、软件开发标准、软件质量保证标准等。

2.1.59 实体 entity

客观存在并可相互区别的物体。它是在 CAD 中,绘制设计图或工程图中使用的基本信息成分,分为几何的和非几何的。几何实体表示物理形状,如弧、圆、线、点、样条等;非几何实体表示有关的注释和说明,如尺寸标位、技术说明等。

2.1.60 实体建模 solid modeling

与对象的实体特性有关的三维几何建模,用于描述其内部结构和外部形状。

2.1.61 属性 attribute

在运用 **CAD** 系统进行设计的环境下零部件或实体的非图形特性,如与几何实体相联的尺寸实体,与文字串结点相联的文字串等。

2.1.62 数据操纵语言 Data Manipulation Language

用来对数据存取、检索和修改数据库的数据库语言。

2.1.63 数据库 data base

存储在大容量存储器上的相互关联的数据的集合,通常由若干记录类型及相关记录间的联系信息组成。典型的数据库信息包括标准件库、完整的设计文档、源代码、图形和应用程序、以及当前正在进行的用户作业。

2.1.64 数据库管理系统 Data Base Management System

一种定义、建立、运算、控制、管理和使用数据库的计算机系统。

2.1.65 数据库描述语言 Data Description Language

说明数据库管理系统使用的数据结构,给出数据库或其中某部分逻辑数据描述的数据库语言。

2.1.66 数据通信 data communication

即数据传输,把数据从一处(如 **CAD/CAM** 工作站或 **CPU**)经过通信通道传输到另一处。

2.1.67 数字化 digitize

把一张图转换成数字形式(即坐标位置),用一定方式存储,以便为以后的处理使用。

2.1.68 宿主计算机 host computer

在多机网络中主要的或起控制作用的计算机。

2.1.69 算法 algorithm

在 **CAD/CAM** 软件中,基于数学或几何公式的一组明确的规

则或过程,经有限步运算可解决一个问题或取得某项结果的方法。

2.1.70 失效(功能失效) failure

系统或部件执行其功能的能力的终结;软件的运行背离了需求规格。

2.1.71 图段 segment

可作为一个整体来操作的一组显示元素,一个图段可由几个彼此分离的点、线段或其它显示元素组成。

2.1.72 图库 library graphics

在 CAD/CAM 系统或数据库中存放的标准的和常用的符号、图案或零件、组件作为样板或结构单元。通常在通用的库名下组成文件。

2.1.73 图形字符 graphic character

不同于控制字符的一种字符,它具有可视的表达,通常可以写出、打印输出或显示。

2.1.74 图元 primitive

在计算机制图中,构成一个图形最基本的原素。

2.1.75 图原 graphic primitive

能用来构成显示图像的基本图形元素。

2.1.76 吞吐量 throughput

在给定的时间内,CAD/CAM 系统或一个工作站完成的工作量,这是衡量系统性能的一种指标。

2.1.77 文件 file

系统中有关信息的集合,通过唯一的名字存取,可存储在某种存储介质上。

2.1.78 文档 document

提供信息的材料。通常是以人们可读形式出现的技术数据和信息的打印文件。

2.1.79 线框建模 wire-frame modeling

使用一系列线段勾画出实体对象轮廓,用来描述对象形状的三维几何建模。

2.1.80 协议 protocol

控制系统的设备之间或计算机网络之间数据通信的准则。

2.1.81 信息编码 information coding

将表示信息的某种符号体系转换成便于计算机或人识别和处理的另一种符号体系的过程,或在同一体系中,由一种信息表示形式改变为另一种信息表示形式的过程。

2.1.82 信息分类 information classifying

把具有某种共同属性或特征的信息归并在一起,把不具有这种共同属性或特征的信息区别开来的过程。

2.1.83 信息分类编码标准 standard of the information classifying and coding

将信息按照科学的原则方法进行分类并加以编码,经有关方面协商一致,由标准化主管机构批准发布,作为有关单位在一定范围内进行信息处理与交换时共同遵守的准则。

2.1.84 性能评价 performance evaluation

对系统或系统组成成份运行目标达到的有效程度的技术评价。

2.1.85 性能需求 performance requirement

对系统或系统组成成分必须具有的性能(如:速度、精度、频率)所作出的确定的需求。

2.1.86 元素 element

CAD 中的基本设计实体。

2.1.87 验证 verification

对于软件验证,狭义地说,即为程序正确性证明;广义地说,则为在软件开发的每一阶段确定是否达到前一阶段确立的需求规格。经评审、审查、测试、检查等一系列活动后得到验证结果。

2.1.88 有效性、可用性 availability

可维护设备在某时刻具有维持规定功能的能力,它是故障率和修复时间的函数;需要系统投入使用时能实现其指定功能的概率,是系统正常工作时间和总运行时间之比。

2.1.89 质量 quality

产品或服务的全部性质和特征,表明产品满足给定需要的程度。

2.1.90 质量保证 quality assurance

为使某项目或产品符合已建立的技术需求提供的足够的置信度,而必须采取的有计划和有系统的全部动作的模式。

2.1.91 注释 annotation

在 CAD/CAM 系统生成的工程图、布局图或原理图上标注说明文字、专用符号或标记等的操作。利用 CAD/CAM 系统可在图上生成说明文字并把它置于适当的位置。

2.1.92 拓扑结构 topology

指网络中各结点如何互连形成构形。

2.2 计算机专用缩写词

2.2.1 API Application Programming Interface 应用程序接口

2.2.2 ASCII American Standard Code for Information Interchange 美国信息交换标准码

2.2.3 ATM Asynchronous Transfet Mode 异步传输模式

2.2.4 B—ISDN Broadband—Integrated Services Digital Network 宽带综合业务数字网

2.2.5 BIOS Basic Input—Output System 基本输入输出系统

2.2.6 CAD Computer Aided Design 计算机辅助设计

2.2.7 CAM Computer Aided Manufacturing 计算机辅助制造

2.2.8 CGRM Computer Graphics Reference Model 计算机图形参考模型

2.2.9 CGM Computer Graphics Metafile 计算机图形元文件

2.2.10 CGI Computer Graphics Interface 计算机图形接口

- 2.2.11 CTIGS** Conformance Testing of Implementations of Graphics Standards 图形标准实现的一致性测试
- 2.2.12 CSMA/CD** Carrier Sense Multiple Access transmission System With Collision Detection 载波检测多路访问/冲突检测
- 2.2.13 C/S** Client/Server 客户机/服务器
- 2.2.14 CSS** Central Structure Storage 中心结构存储区
- 2.2.15 CPU** Central Processing Unit 中央处理机
- 2.2.16 DIS** Draft International Standard 图形国际标准
- 2.2.17 DMRM** Data Management Reference Model 数据管理参考模型
- 2.2.18 DDL** Data Definition Language 数据定义语言
- 2.2.19 DML** Data Management Language 数据管理语言
- 2.2.20 DBMS** Data Base Management System 数据库管理系统
- 2.2.21 DXF** Drawing Exchange File 图形交换文件
- 2.2.22 DTE** Data Terminal Equipment 数据终端设备
- 2.2.23 DCE** Data Circuit Equipment 数据电路设备
- 2.2.24 DDN** Digital Data Network 数字数据网
- 2.2.25 DES** Data Encryption Standard 数据加密标准
- 2.2.26 DCL** Data Control Language 数据控制语言
- 2.2.27 EDI** Electronic Data Interchange 电子数据交换
- 2.2.28 EIA** Electronic Industry Association 电子工业协会
- 2.2.29 EDBMS** Engineering Data Base Management System 工程数据库管理系统
- 2.2.30 FDDI** Fibre Distributed Data Interface 光纤分布数据接口
- 2.2.31 FR** Frame Relay 帧中继
- 2.2.32 GKS** Graphics Kernel System 图形核心系统
- 2.2.33 GKS—3D** Graphics Kernel System—3 Dimension 三维图形核心系统

- 2.2.34 ISO** International Standards Organization 国际标准
化组织
- 2.2.35 IEC** International Electrotechnical Commission 国际
电工委员会
- 2.2.36 IRDS** Information Resources Dictionary System 信
息资源词典系统
- 2.2.37 IGES** Initial Graphics Exchange Specification 初始图
形交换规范
- 2.2.38 IEEE** Institute for Electrical & Electronic Engineers
电气和电子工程师学会
- 2.2.39 ITU** International Telecommunication Union 国际电
信联盟
- 2.2.40 IPO** Input Process Output 输入处理输出
- 2.2.41 LAN** Local Area Network 局域网
- 2.2.42 MAP/TOP** Manufacturing Automation Protocol/Tec-
hnical and Office Protocol 工厂自动化协议/工业及办公协议
- 2.2.43 MPEG** Moving Pictures Experts Group 运动图片专
家组
- 2.2.44 MPU** Microprocessor Unit 微处理机
- 2.2.45 OODBMS** Oriented Object Data Base Management
System 面向对象数据库管理系统
- 2.2.46 ODMRM** Object Data Management Reference Model
对象数据管理参考模型
- 2.2.47 ODM** Object Data Management 对象数据管理
- 2.2.48 ODBC** Open Data Base Connectivity 开放式数据库
连接
- 2.2.49 OSI** Open System Interconnection 开放系统互连
- 2.2.50 OODB** Oriented Object Data Base 面向对象数据库
- 2.2.51 PHIGS** Programmer's Hierarchical Interactive Grap-
hics System 程序员层次交互图形系统

- 2.2.52 PAD Problem Analysis Diagram** 问题分析图
- 2.2.53 RDA Remote Database Access** 远程数据库访问
- 2.2.54 SQL Structured Query Language** 结构化查询语言
- 2.2.55 STEP Standard for the Transfer and Exchange of Product Model Data** 产品数据表达与交换标准
- 2.2.56 SDAI Standard Data Access Interface** 标准数据访问接口
- 2.2.57 SNMP Simple Network Management Protocol** 简单网络管理协议
- 2.2.58 TCP/IP Transmission Control Protocol/Internet Protocol** 传输控制协议/互连网协议
- 2.2.59 UCS Universal Character Set** 通用字符集
- 2.2.60 UPS Uninterruptible Power Supply** 不间断电源
- 2.2.61 WAN Wide Area Network** 广域网

3 CAD 标准体系

3.1 一般规定

3.1.1 制定 CAD 标准应提供一系列有关软件技术发展的平台,对每一阶段 CAD 技术的发展提供一种约束,并保证软件的质量、开放性与交换性。

3.1.2 CAD 软件标准应遵循开放系统原则,采用 ISO 制定的国际标准和国家技术监督局制定的国家标准,且支持由主流 CAD 产品技术规格所代表的事实上的产业标准。

3.1.3 CAD 标准体系应反映 CAD 技术的特殊性,既包括面向计算机和信息处理的标准,也包括面向工程制图、产品定义和造型方面的标准。根据铁路工程建设 CAD 应用的特点制定了 CAD 标准体系表(图 3.1.3)。



图 3.1.3 CAD 标准体系表

3.2 计算机图形图像标准体系

3.2.1 制定计算机图形标准体系表应提供一系列有关计算机图形的标准,保证 CAD 软件的开发、引进与运行有一个标准环境。计算机图形标准体系表应符合图 3.2.1 的规定。

3.2.2 图形软件标准应包括 CAD 系统中各界面之间进行数据传递和通讯的接口标准即数据界面标准,以及供 CAD 等应用程序调用的函数和过程功能及格式标准即函数和过程界面标准。其

各组成部分在 CAD 系统中的关系应符合图 3.2.2 的规定。



图 3.2.1 计算机图形标准体系表

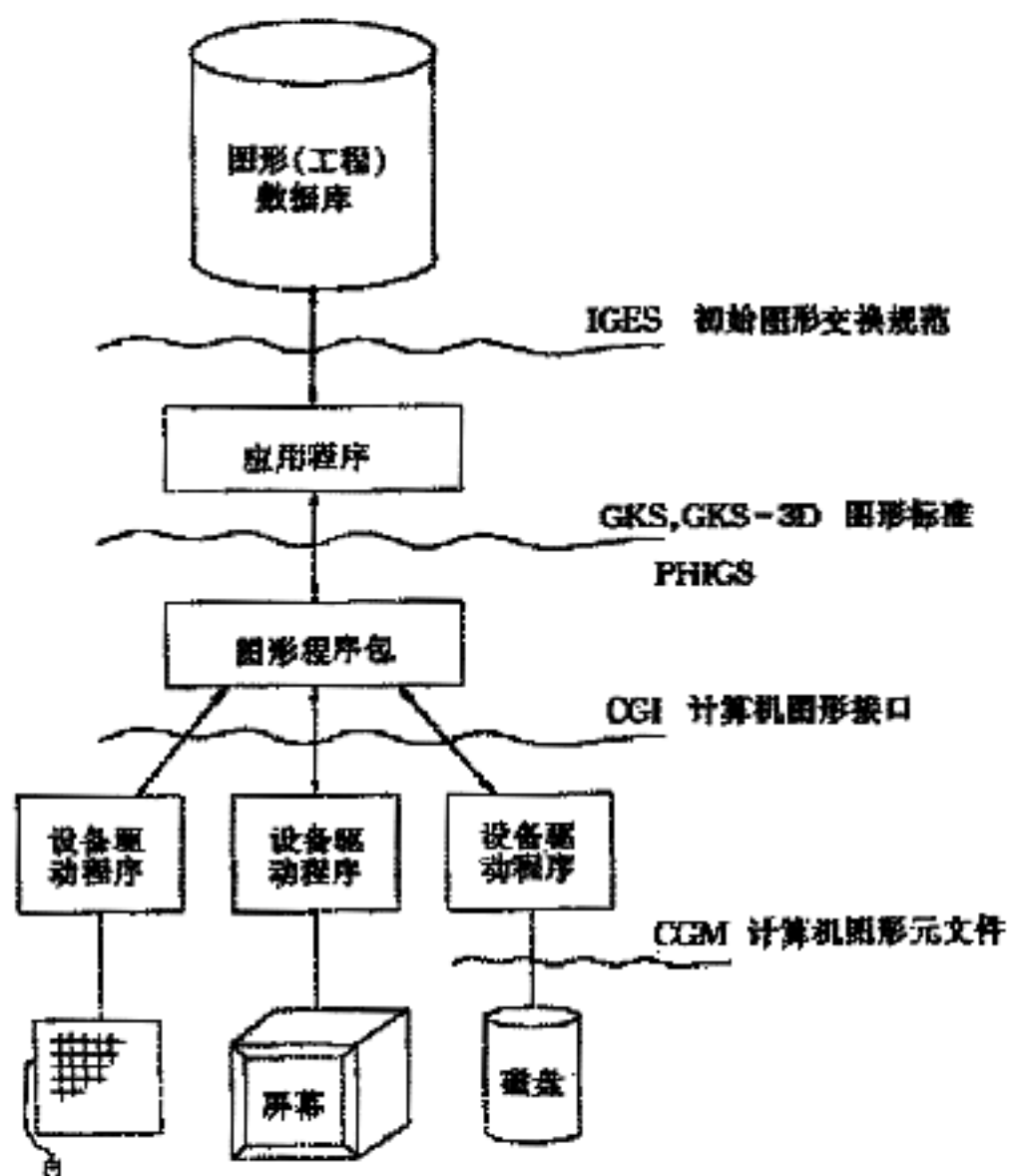


图 3.2.2 CAD 系统中各界面的标准

3.2.3 引进或制定计算机图形标准(以下简称新标准)时,应符合国际标准计算机图形参考模型 **CGRM**(ISO/IEC DIS 11072)的规

定。应用该标准定义的由构造、虚拟、视见、逻辑和物理环境组成的五层框架结构(即计算机图形环境)及它们之间的内在关系,认定和精练新标准对计算机图形的需求、发展模型以及和外部接口的要求,明确与描述新标准与现有的和将来的计算机图形标准的关系,保证新标准和各个图形标准的协调统一。

3.2.4 研制或引进二维 CAD 软件时,其图形支撑软件应符合国家标准《计算机图形核心系统 GKS》(GB9544 或 ISO 7942)的规定,应包括该标准所提供的独立于设备的应用程序和图形输入、输出设备间的功能接口,即二维作图所需的全部基础功能。

3.2.5 研制或引进三维 CAD 软件时,其图形支撑软件应符合国际标准程序员层次交互图形系统 PHIGS(ISO 9592)或三维计算机图形核心系统 GKS—3D(ISO 8805)的规定,应包括这两个标准所提供的独立于设备的三维应用程序和图形输入、输出设备间的功能接口。

3.2.6 开发或引进 CAD 软件时采用的 FORTRAN、PASCAL、C 语言应符合图形语言联编国际标准 ISO 8651、ISO 8806、ISO 9593 的规定,并遵循这些标准所提供的图形功能调用的子程序名和对应功能的对照表,保证用户的应用程序不依赖具体的图形系统,具有良好的可移植性。

3.2.7 研制或引进 CAD 系统时,计算机图形元文件格式应符合国际标准计算机图形元文件 CGM(ISO 8632)的规定。采用该标准提供的与设备无关的为系统和系统开发者使用的图形文件格式,保证图形元文件的生成和解释标准化。

3.2.8 研制或引进 CAD 系统时,该系统的图形接口应符合国际标准计算机图形接口 CGI(ISO 9636)的规定。采用该标准提供的图形系统中独立于设备部分和依赖于设备部分之间的接口,保证图形设备驱动程序标准化和实现 GKS、PHIGS 高层图形标准。

3.2.9 引进或研制 CAD 系统时,采用的窗口系统应能向用户提供应用界面、编程界面和窗口管理界面,并符合事实上的工业标准。

3.2.10 引进或开发 **CAD** 系统时,采用的图形用户界面应具有友好、易学、易用、易编程、直观等特点,并符合事实上的工业标准。

3.2.11 对 **CAD** 系统作一致性测试时,应采用国际标准图形标准实现的一致性测试 **CTIGS(ISO/IEC DIS 10641)**。按该标准提供的仔细检查计算机图形标准实现的方法,进行严格的一致性测试,保证被测试 **CAD** 系统与国际标准是否一致性的结论的科学性。

3.2.12 引进和开发多媒体系统、三维工程动画播放制作系统以及二维图片编辑系统时,应符合国际标准 **ISO/IEC 11172(MPEG—1)**与 **ISO/IEC 13818(MPEG—2)**的规定,并满足以下几个方面的能力:

- 1 对所表示的音频、视频和其他内容数据进行同步的能力。
- 2 为二进制数据比特流分配通道的能力。
- 3 动态地重新分配视频、音频或数据通道能力。
- 4 对系统、音频和视频编码进行低延迟操作的能力。
- 5 支持交互操作中用户控制的能力。
- 6 在各种媒体上进行运行的能力。
- 7 与各种类型的终端相互作用的能力。
- 8 具有多源或多目的地的能力。
- 9 提供密码、鉴别和密钥管理的能力。
- 10 对各种类型的可视画面和音频内容进行编码的能力(高的和中等质量的音频、宽带、窄带、智能和人工语言及人工音频)。
- 11 对各种格式的音频和视频进行编码的能力。
- 12 对解码的音频或视频质量的评估。
- 13 对音频、视频的综合编辑能力。

3.2.13 在引进与开发新一代 **CAD** 软件开发平台时,应符合事实上的工业标准,并具备以下特点与特征:

- 1 采用面向对象的方法设计开发,保证应用程序与数据的分离性,数据可以在任何时间、任何地点,被其它应用程序所运用。
- 2 采用基于事件驱动,保证应用程序可响应用户发出的各种

事件消息,系统能多任务并行处理用户发送的所有命令。

3 采用完全的模块化与可伸缩性,向用户提供了软件更新的保证,使用户的应用程序随时保持先进性。

4 具有完全的可定制性,用户不用去做任何程序编制或配置文件修改工作,直接采用交互修改的方式就可以对应用程序进行任意的定制。

5 采用基于产品数据交换的 **STEP** 国际标准设计开发的,它的数据结构和应用程序接口应符合最新的 **STEP** 国际标准。

6 采用集成开发环境作为外部开发工具,通过二次开发接口,用户可迅速掌握并开发出符合自己需要的各种附加应用模块。

7 基于该平台的应用程序能够同各种流行数据库(如 **Oracle**、**Microsoft Foxpro**、**Sybase** 等)进行连接,使设计数据能够直接取自数据库文件。

3.3 CAD 数据库标准体系

3.3.1 制定 **CAD** 数据库标准体系应提供一系列有关 **CAD** 数据库的标准,保证 **CAD** 数据库的开发、引进与运行有一个标准环境。**CAD** 数据库标准体系应符合图 3.3.1 的规定。



图 3.3.1 CAD 数据库标准体系

3.3.2 研制集成化 **CAD** 系统时,应采用 **CAD** 数据库存储工程设计或产品设计全过程中所需要的以及所产生的相关数据,且其存储独立于使用它的应用软件。

3.3.3 制定 **CAD** 数据库管理标准时,其系统模型应符合国际标

准数据管理参考模型 **DMRM(ISO 10032)** 的规定。采用该标准提供的数据库管理抽象模型有块服务器、数据库控制器、模式服务器和用户请求处理器组成的四层形式框架及实现方式,指导具体标准的制定,保证所开发的标准与既有的或将来制定的标准有机联结起来,统一支持信息系统的建设。

3.3.4 研制 **CAD** 数据库管理系统时,其总体结构和各部分之间的接口应符合国际标准信息资源词典系统 **IRDS(ISO 10027)** 的规定,采用该标准提供的关于定义、创建、维护和访问信息资源词典的方法,保证所开发的信息资源词典具有公共的基础。

3.3.5 研制 **CAD** 数据库管理系统和以数据库为基础的应用软件时,应采用国家标准《信息处理系统 数据库语言 **SQL**》(**GB 12991** 或 **ISO/IEC 9075**),按该标准提供的数据库定义语言 **DDL**、数据库操纵语言 **DML** 及嵌入到宿主语言 **FORTRAN**、**PASCAL**、**COBOL**、**PL/1** 编码的嵌入语法和语义,实现用户与关系数据库之间的数据库语言接口标准化。

3.3.6 在分布环境下实现异种数据库系统集成时,应符合国际标准远程数据库访问 **RDA(ISO 9576)** 的规定。按该标准规定的远程数据库访问的类属模型、系统服务和通信协议,以及 **SQL** 专门化标准,实现网络环境下异种数据库系统之间的互连和互操作,保证客户和服务端间通信格式和协议,以及 **SQL** 数据库语言的标准化。

3.3.7 一个通用的 **CAD** 数据库管理系统应满足以下功能要求:

1 既能处理结构化的定长数据,又能处理变长数据、长字符串、图形数据、图像数据等非结构化的特殊类型数据,并且具有对结构化数据和非结构化数据集成管理的能力。

2 既能对静态数据建模,又能对动态数据建模,即在不重组数据库的情况下,允许对数据库模式进行修改和扩充。

3 提供对计算功能完备的数据库程序设计语言和对交互式图形开发环境的支持。

4 具有良好的多级版本管理功能,支持不同阶段设计版本的

存储和管理。

5 支持动态设计过程,提供临时的或中间的数据的集成存储,实现多库操作。

6 支持同一设计对象多视图表示和处理,提供相应机制以保护数据一致性。

7 支持工程设计中长纪录的存取,且兼容文件系统。

8 支持分布式的设计环境。

9 支持工程长事务处理。

3.3.8 按照数据模型的不同,可采用的 **CAD** 数据库系统有以下三种:

1 以传统的关系型或网状型数据模型为基础进行扩充而成的关系与网状混合数据模型为基础的 **CAD** 数据库系统。

2 支持产品模型数据传输与交换标准 **STEP** 的 **CAD** 数据库系统。

3 基于面向对象数据模型的 **CAD** 数据库系统。

3.3.9 **CAD** 数据库系统开发中应解决好以下技术问题:

1 动态处理模式技术;可采用两种解决方法,一是设定空值的属性域,待设计结果获得后,再填入这些属性域之中,另一种是随机改变模式。

2 多数据库设计技术;应把工程设计中需要的和产生的数据及信息组织成以下几种逻辑上或物理上独立的数据库。

1)把标准件库或图形库中与某一个具体设计项目有关的标准件或图形挑选出来组织成供该项目设计使用的项目数据库。

2)把各应用程序在运行过程中需要保存的一些中间结果或产生的一些设计结果组织成供该应用软件使用的专用数据库。

3)把各个应用程序共享的信息集中起来组织成公用数据库。

3 分布式数据库技术;应采用客户/服务器体系结构上的逻辑上一致,物理上分散的分布式数据库,支持工程项目的并行协同设计。

4 内存数据库技术;应把程序所必需的数据库中所有内容存

在内存并组织成内存数据库,提高执行效率。

5 版本管理技术:应能保存设计历史和不同的设计方案,并通过版本管理,检查各应用程序是否用的是同一版本号的设计输入数据,保证数据的一致性。

3.3.10 CAD 数据库的设计可分为以下四个步骤:需求分析、概念模型设计、逻辑模型设计、物理模型设计。

1 需求分析应弄清楚各应用程序的信息要求和处理要求,包括有哪些操作,以及它们的特性等。这一阶段是整个数据库设计的基础,它为以后各个设计阶段提供依据。

2 概念模型设计应将需求分析时,用户的各种要求用一个概念模型明确地表达出来。概念模型应采用具有语义的结构化模型,它与 CAD 系统采用的工作平台无关,独立于数据库管理系统。这一阶段工作应确定数据库的结构。

3 逻辑模型设计应将概念设计所获得的数据库模型转变成某个 CAD 数据库管理系统所支持的逻辑模型。逻辑模型设计和具体的 CAD 数据库管理系统有关,应选定一个 CAD 数据库管理系统,并充分利用其特性进行设计。应把概念模型中的实体和联系转换成模式概念,进行模式构造。

4 物理模型设计应在一个满足用户要求的逻辑模型基础上,研制物理模型,建立一个性能良好的数据库。物理模型设计应包括下列内容:

- 1)确定数据的存储结构;
- 2)存取路径优化;
- 3)确定数据存放位置;
- 4)确定存储分配的参数;
- 5)物理模型性能评价。

3.3.11 必须确保 CAD 数据库的安全,防止非授权用户对数据的使用和非法用户对数据的窃取与破坏,同时对授权用户规定使

用数据的权限。

3.3.12 数据库安全设计应遵循下列原则：

1 安全机制；包括用户口令字鉴别、存取权限控制、数据加密、审计跟踪的建立与存储等。

2 安全介入；对用户的每一次访问，系统都要检查该访问的权限。

3 缺省保险；若用户没有选择一些任选项，缺省任选应置在保证安全性的一方。

4 最小权力；每个用户只能拥有刚好够完成任务的权力，以限制操作错误或故意攻击所造成的损失。

5 开放设计；应向应用部门提供所有安全设计细节，以便进行严格的安全检测。

6 最小公共机制；多用户公共机制应设计得尽可能小，以保证其正确性。

3.3.13 在 **CAD** 数据库系统研制中，宜积极跟踪面向对象程序系统同数据库技术相结合而产生的面向对象数据库管理系统 **OODBMS** 的技术发展，运用其技术，开发面向对象工程数据库管理系统。

3.3.14 研制面向对象数据库管理系统 **OODBMS** 时，可参考对象数据库管理模型 **ODMRM** (图 3.3.14)，采用该参考模型提供的对象数据管理系统的共同特性、对象数据管理系统框架、数据库语言 **SQL**、信息资源词典系统 **IRDS** 标准化的建议，保证面向对象数据库管理系统的总体结构、系统框架标准化。

3.3.15 开发数据库管理系统的应用程序时，应采用工业标准开放式数据库连接 **ODBC**，采用该标准提供的为异种数据库的访问制定的统一接口和互操作性，保证一个应用程序通过一组通用的代码访问不同的数据库管理系统，实现数据库联接接口的标准化。

<p>对象模型的一般特征：</p> <ul style="list-style-type: none"> —对象：操作、请求、消息、方法与状态 —联编与多态 —封装 —标识 —类型与类(class) —继承与委托 —值得注意的对象：联系、属性、直接量、包含与聚合 —可扩充性 —完整性约束 —对象语言
<p>数据管理特征：</p> <ul style="list-style-type: none"> —永久性 —并发与事务 —分布 —ODM 对象语言与查询 —数据词典与名空间 —变化管理：版本、配置、依赖性、模式演变 —可靠性与恢复 —安全性
<p>ODM 系统特征：</p> <ul style="list-style-type: none"> —类库 —应用程序界面与系统配置 —用户界面 —信息建模 —ODM 各类用户角色 —其它系统特征：异构性、开放性、特能、产业化强度等

图 3.3.14 对象数据管理参考模型框架图

3.4 CAD 标准件库标准体系

3.4.1 制定 CAD 标准件库标准体系应提供一系列有关 CAD 标准件库的标准,保证产品设计中 CAD 标准件库的建立与应用标准化。CAD 标准件库标准体系应符合图 3.4.1 的规定。

3.4.2 CAD 标准件库应是采用国家标准进行描述的 CAD 标准件组成的数据库。CAD 标准件应含标准设计图件和通用标准图件

及其标准零部件。应对 **CAD** 标准件的图形特性和非图形特性描述的方法和格式标准化。

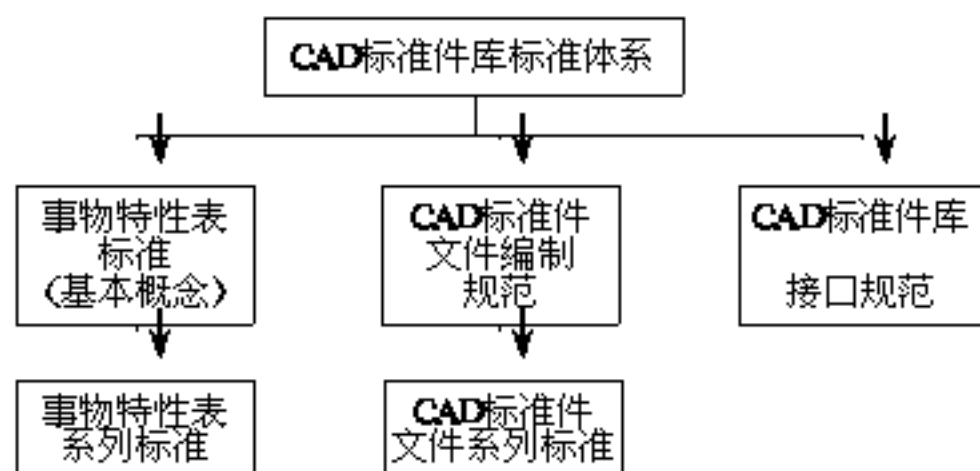


图 3.4.1 CAD 标准件库标准体系表

3.4.3 开发 **CAD** 标准件库时,其总体结构应符合国际标准 **CAD** 标准件图形文件(ISO 13584)的规定。采用该标准提出的参考模型(图 3.4.3),保证 **CAD** 标准件库总体结构及系统组成标准化,实现 **CAD** 产品设计具有更高的效率和质量。

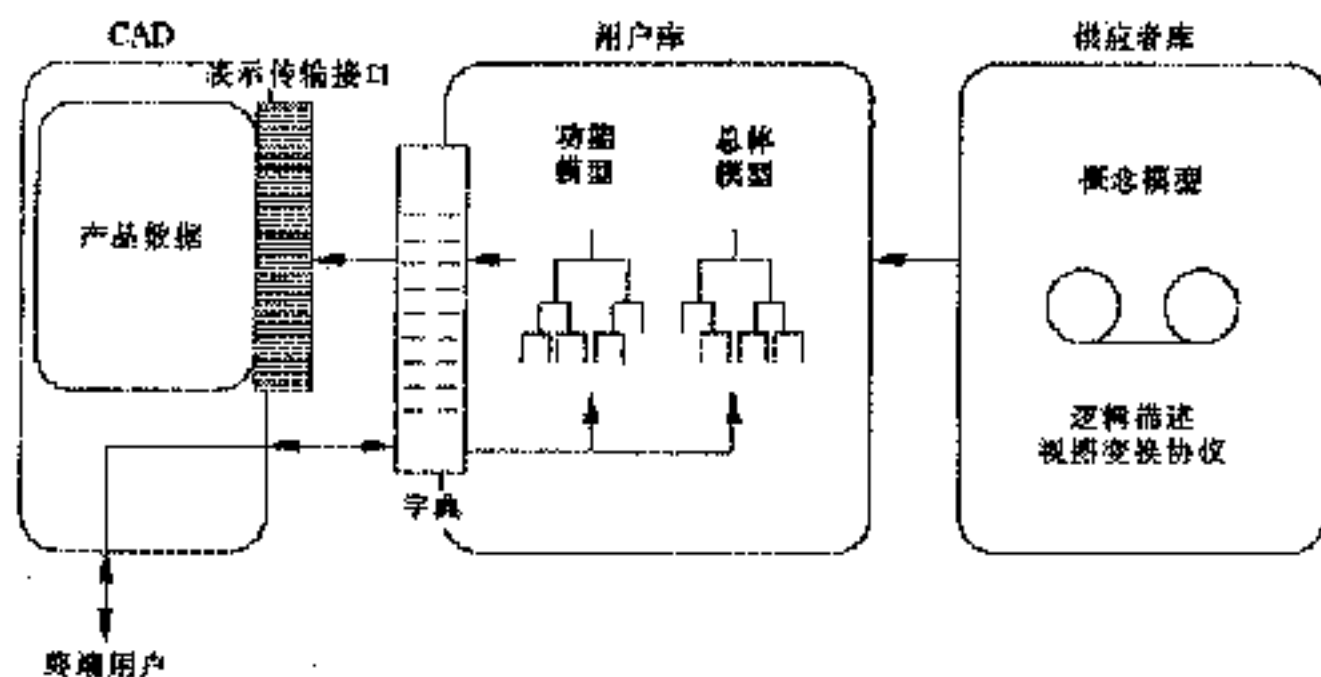


图 3.4.3 标准件库系统参考模型

3.4.4 标准件库系统宜由五个子系统组成(图 3.4.4),工作机制应为用户通过库管理系统、会话接口和字典对用户库内存储的信息模型进行查询,找出所要的零部件,然后产品表示传输接口将库内容中的“总体模型”和“功能模型”信息编写成“总体视图”和“功

能视图”的生成程序,并在 CAD 系统内显示出“总体视图”和“功能视图”。

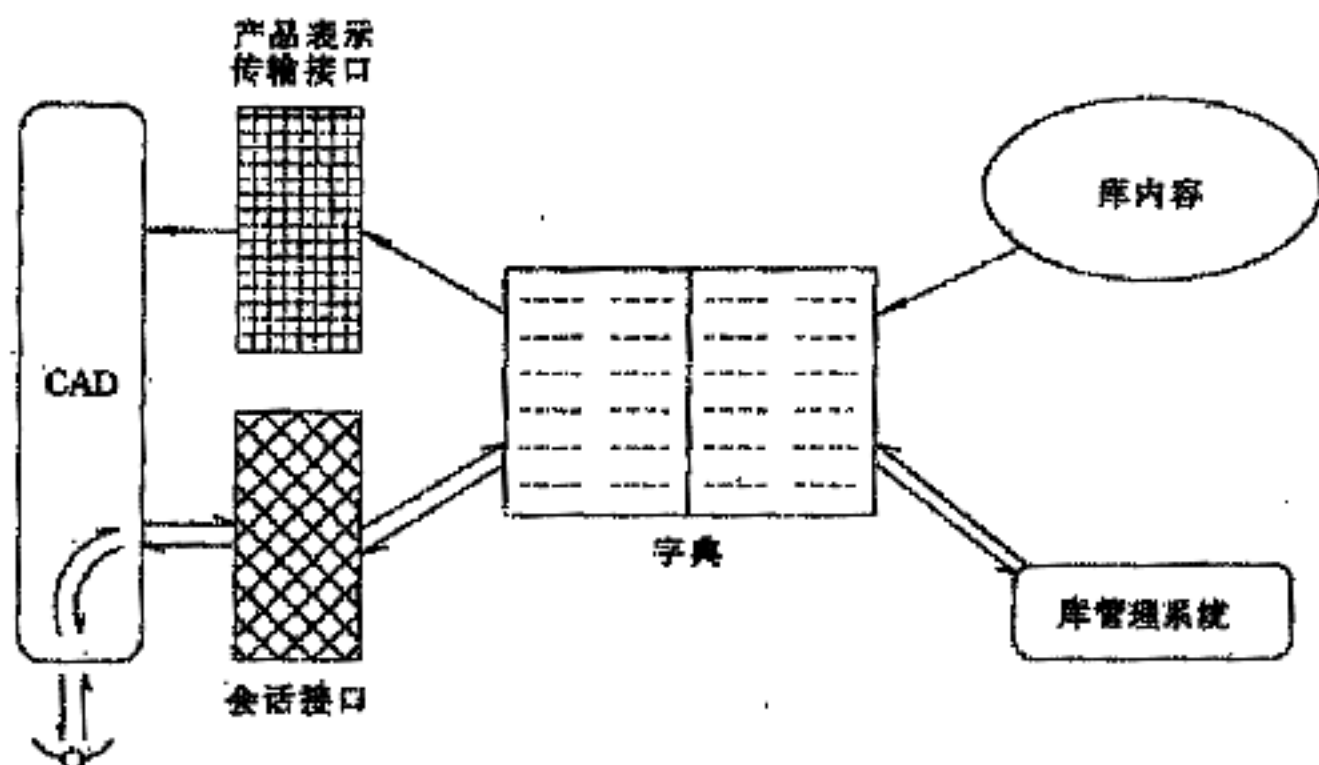


图 3.4.4 标准件库系统的子系统

3.4.5 建立 CAD 标准件库事物特性表时,应遵守国家标准《事物特性表 定义和原理》(GB 10091.1—88)的规定。采用该标准提供的事物特性表的定义和原理、事物特性选择、事物特性表的结构、相应文件等面向字符的 ASCII 文件,将所描述事物对象的特性按一定格式排列成图表,保证 CAD 标准件特性描述标准化。

3.4.6 建立 CAD 标准件库图形文件时,应遵守国家标准《CAD 标准件图形文件 编制总则》(GB/T 15049.1—94)的规定。采用该标准提供的图形文件一般结构和内容、数据结构和内容、图形文件和制图程序对照表、图形符号补充规定及特性文件,保证所描述事物对象的图形文件标准化,实现 CAD 标准件库的通用性与高效率。引进 CAD 标准件库和图形符号库时,应符合国家标准,能与国外 CAD 系统接轨且具有自主版权。

3.4.7 开发 CAD 标准件库几何图形生成程序时,应遵守事实上的工业标准。CAD 标准图形文件中的每一个几何特性所表示的几何图形元素应有相应的独立于系统的几何图形生成程序,保证不

同 CAD 系统之间能交换标准件。

3.4.8 在 CAD 标准件库系统中,应有从特性文件到几何图形生成程序的连接链,实现数据处理过程自动化。特性文件、构件程序对照表、几何图形生成程序的关系应符合图 3.4.8 的规定。工作机制应为特性文件通过对照表自动激活对应的几何程序,并形成各种显示。对照表应根据所提供应用的程序库进行编排。

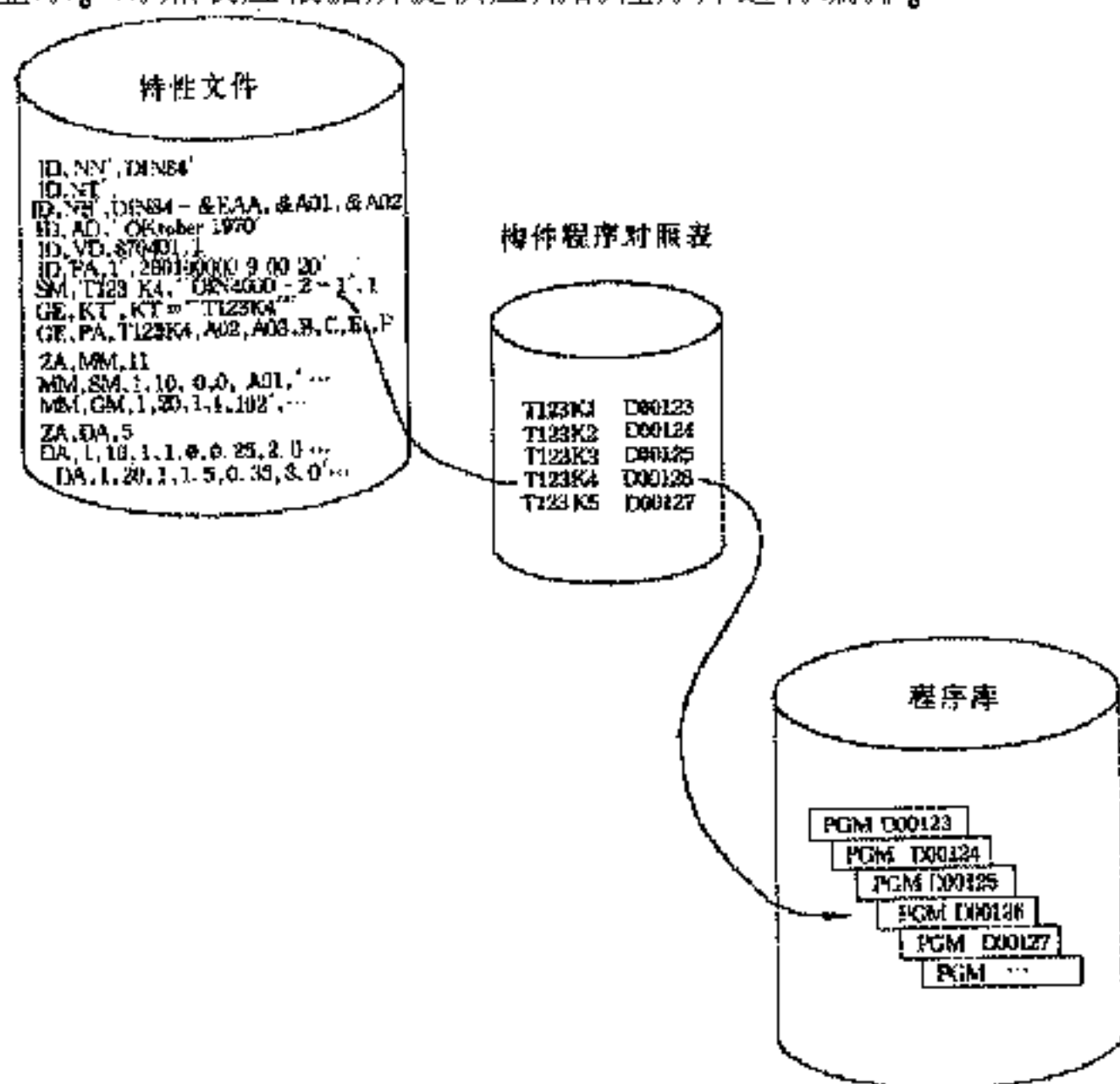


图 3.4.8 “特性文件—对照表—程序”链关系图

3.5 产品数据表达与交换标准体系

3.5.1 制定 CAD 数据交换标准体系应提供一系列有关 CAD 数据交换的标准,保证不同 CAD 系统之间 CAD 数据的表达与交换

具有标准环境。**CAD** 数据交换标准体系应符合图 3.5.1 的规定。



图 3.5.1 **CAD** 数据交换标准体系

3.5.2 CAD 数据的交换应采用数据库技术,以实现 **CAD** 系统中的各应用软件向数据库存取数据,并通过数据库交换数据。存取方式可采用直接用数据库语言访问数据库的松散耦合集成型,或通过接口程序间接访问数据库的松散耦合接口型。新开发的集成化 **CAD** 系统应采用松散耦合集成型存取方式,既有软件集成化宜采用松散耦合接口型存取方式。

3.5.3 不同 **CAD** 系统之间进行数据交换应采用以下方法:

1 遵守数据表达与交换标准,实现不同 **CAD** 系统间的数据可以直接进行交换而不需任何数据转换工作。

2 使用数据交换接口,实现一个系统生成的数据能转换为另一个系统可识别和处理的数据。

3.5.4 制造业产品开发工作中的 **CAD** 接口的研制与标准化和产品模型的研制与标准化应符合国际标准产品数据表达与交换标准 **STEP(ISO 10303)** 的规定。采用该标准提供的包括整个产品生命周期的、完整的、语义一致的产品数据模型,保证满足产品生命周期内各个阶段对产品信息理解的一致性,从根本上统一几何模型的数学表达式,实现异型 **CAD/CAM** 系统的相互兼容。产品数据表达与交换标准体系表如图 3.5.4 所示。

1 采用 **STEP** 标准时,产品描述方法应符合国际标准 **EXPRESS** 语言(**ISO 10303—11**)的规定。应用该标准提供的规范化描述产品数据的机制和可以附加支持性文字的特性,保证描述独立于实现形式,实现对产品数据表达与约束的完整性。

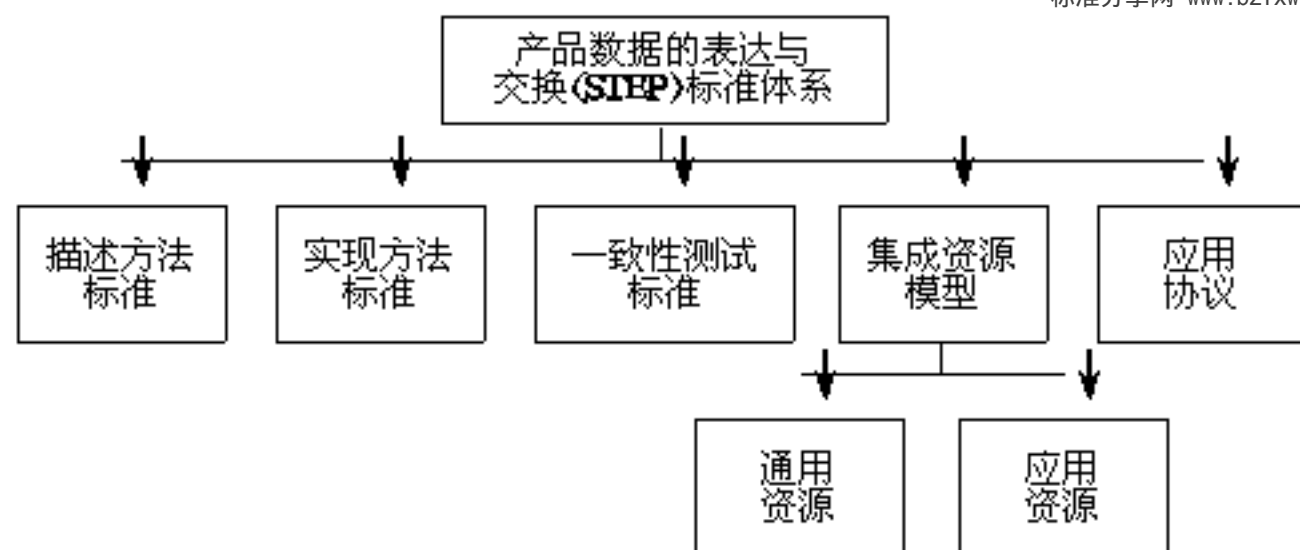


图 3.5.4 产品数据表达与交换标准体系表

2 在传递的信息量大,数据复杂,采用文件交换很难满足要求而采用数据库技术来实现信息交换时,该数据库交换形式应符合国际标准标准数据访问接口 **SDAI(ISO 10303—22)**的规定。应用该标准提供的用 **EXPRESS** 语言定义其数据结构的数据存储区的接口实现方法,保证各种存储技术标准化,实现各应用软件方便地在数据存储区进行数据存取和各种操作。

3 不同的 **CAD/CAM** 系统间应用 **STEP** 标准进行产品数据交换时,应对交换前后的数据进行一致性测试,验证数据的正确性,其一致性测试应采用以下国际标准:

- 1)ISO 10303—31 基本概念;
- 2)ISO 10303—32 测试实验室需求;
- 3)ISO 10303—33 结构和抽象测试套件的使用;
- 4)ISO 10303—34 抽象测试方法。

4 **STEP** 的集成资源模型应由采用 **EXPRESS** 语言描述的通用集成资源和应用集成资源两部分组成。通用集成资源在使用上应具有通用性,应用集成资源应专门描述某一应用领域的数据并依赖于通用资源的支持。在采用 **STEP** 标准,对产品进行信息模型的通用资源和应用资源描述时,应采用以下国际标准:

- 1)ISO 10303—41 产品描述与支持原理;
- 2)ISO 10303—42 几何与拓扑表示;
- 3)ISO 10303—43 表示结构;

- 4)ISO 10303—44 产品结构配置;
- 5)ISO 10303—45 材料;
- 6)ISO 10303—46 视图描绘;
- 7)ISO 10303—47 形状公差;
- 8)ISO 10303—48 形状特征;
- 9)ISO 10303—101 绘图;
- 10)ISO 10303—102 船舶结构;
- 11)ISO 10303—103 电气;
- 12)ISO 10303—104 有限元分析;
- 13)ISO 10303—105 运动学;

5 **STEP** 标准具体用于有特殊需要的某一领域,应订立相应说明如何用标准的 **STEP** 集成资源来解释产品数据模型文本以满足使用需求的应用协议。各应用系统在交换、传输与存储产品数据时,必须遵守应用协议的规定。对于常规的应用领域,可执行以下国际标准;

- 1)ISO 10303—201 显式绘图;
- 2)ISO 10303—202 联合绘图;
- 3)ISO 10303—203 配置管理设计;
- 4)ISO 10303—204 用边界表示的机械设计;
- 5)ISO 10303—205 用曲面表示的机械设计;
- 6)ISO 10303—206 用线框表示的机械设计;
- 7)ISO 10303—207 冲模及成型;
- 8)ISO 10303—208 产品生命周期变更处理。

3.5.5 研制或引进 CAD/CAM 系统时,该系统的图形数据交换标准应符合国家标准《初始图形交换规范 **IGES**》(GB/T 14213—93)的规定。采用该标准提供的 **IGES** 文件前处理与后处理图形接口库,保证异种 **CAD/CAM** 系统间产品的几何、绘图、结构及其他信息的描述标准化,实现不同 **CAD/CAM** 系统间的图形数据交换。图形数据交换过程如图 3.5.5-1 所示。



图 3.5.5—1 图形数据交换示意图

1 不同的 **CAD** 系统间使用 **IGES** 文件进行图形数据交换，必须对交换前后的数据进行测试，以验证交换数据的正确性。测试方法可采用以下几种：

1) 自返测试(图 3.5.5—2)方法将 **CAD** 系统生成的图形文件通过前处理器生成 **IGES** 文件，然后将生成的 **IGES** 文件通过后处理器转换成该 **CAD** 系统的图形文件，通过比较交换前后图形文件的一致性，确认前、后处理功能的正确性。

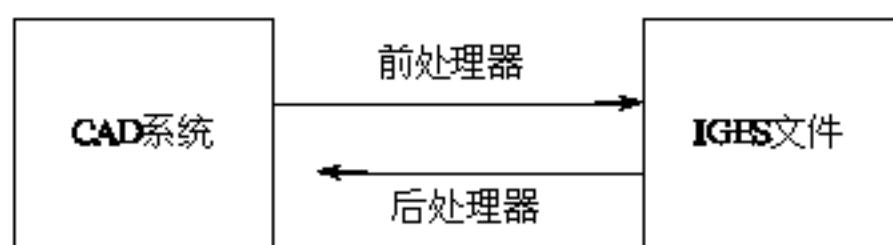


图 3.5.5—2 自返测试

2) 传输测试(图 3.5.5—3)方法将 **CAD** 系统 **A** 生成的图形文件通过前处理器转换成 **IGES** 文件，然后由 **CAD** 系统 **B** 的后处理器将其转换成 **B** 系统的图形文件，通过比较 **A** 系统图形文件和 **B** 系统图形文件的一致性，确认数据交换的正确性。



图 3.5.5—3 传输测试

3) 循环测试(图 3.5.5—4)方法将 **CAD** 系统 **A** 生成的图形文件通过前处理器转换成 **IGES** 文件，再由 **B** 系统后处理器将其转换成 **B** 系统的图形文件，然后，将 **B** 系统的图形文件经过 **IGES** 文件转换成 **A** 系统的图形文件，通过比较双向交换前后图形文件

的一致性,确认数据交换的正确性。



图 3.5.5—4 循环测试

2 数据交换一致性测试结果正确性评估可采用以下几种比较方法:

1)对数据交换前后的图形进行比较。

2)将 IGES 源文件与经文件分析器产生的 IGES 后文件进行比较。

3)对数据交换前后的模型施以同样的操作。

3 不同 CAD 系统供应商提供的 IGES 处理器经一致性测试发现不兼容时,可采用以下解决办法:

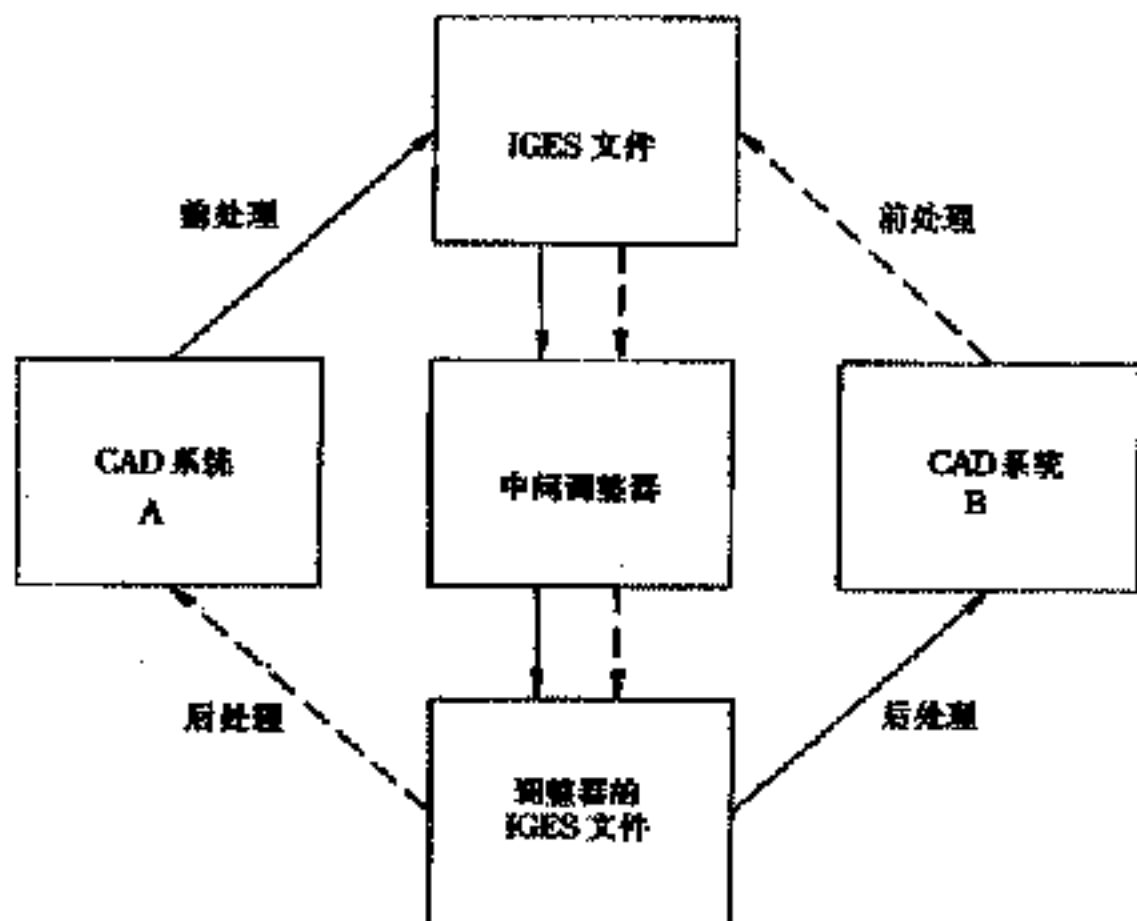


图 3.5.5—5 加入中间调整器的 IGES 文件前、后处理

1) 研制“中间调整器”,修改不兼容实体的数据模型、实体类型以及相关属性,使发送系统与接收系统间实现兼容,其转换过程如图 3.5.5—5 所示。

2) 应用不同 CAD 系统又需交换图形数据的用户间建立应用协议,使双方可交换的实体数据模型、实体类型完全一致。

3) 通过人工交互方式修改交换后的图形。

4 自行开发 CAD 系统时,宜研制相应的 IGES 处理器,以实现与其它 CAD 系统的数据交换。

5 需要自行开发“中间调整器”时,其“中间调整器”的原理、模块组成与功能、设计步骤可执行第 3.5.5 中的第 4 条说明中关于 IGES 处理器的有关规定。

3.5.6 研制或引进微机 CAD 系统时,该系统的图形软件中应包括能够读写符合工业标准 DXF 文件的图形接口程序。采用该标准提供的 DXF 文件前处理与后处理接口,实现不同微机 CAD 系统间的图形数据交换。图形数据交换过程如图 3.5.6 所示。

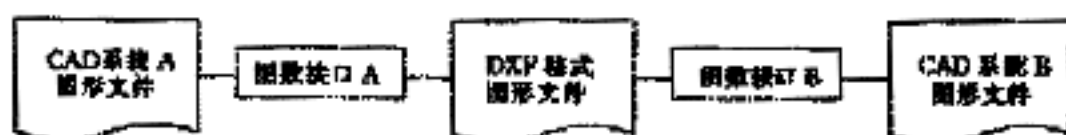


图 3.5.6 图形数据交换示意图

3.6 CAD 工程制图标准体系

3.6.1 制定 CAD 工程制图标准体系应提供一系列有关计算机制图及文件管理的标准,保证 CAD 工程制图及文件管理有一个标准环境。CAD 工程制图标准体系表应符合图 3.6.1 的规定。

3.6.2 计算机绘制机械图样时,应符合国家标准《机械制图用计算机信息交换制图规则》(GB/T 14665—93)的规定。采用该标准提供的对图线组别、图线结构、重合图线的优先顺序、非连续线的画法、图线的颜色、字体、尺寸线的终端形式、图形符号的表示和图样中各种线型在计算机中分层的规定,保证在计算机及其外围设备中显示、绘制、打印的机械图样及有关技术文件的标准化。



图 3.6.1 CAD 工程制图标准体系表

3.6.3 在计算机辅助设计与绘图时,其技术制图标准化工作可参照 ISO TC10 制定的以下国际标准:

- 1)ISO128 技术制图——图示一般原则
- 2)ISO129 技术制图——尺寸注法
- 3)ISO3098 技术制图——字体
- 4)ISO5455 技术制图——比例
- 5)ISO5457 技术制图——图纸尺寸和格式
- 6)ISO3461 设计图形符号的基本原则

3.6.4 CAD 工程图样中的图形符号及图例应执行国家及行业的现行有关标准。

3.6.5 计算机辅助设计与绘图时,其文件管理标准化工作可参照 ISO TC10 制定的以下计算机辅助设计与制图要求的国际标准:

- 1)ISO/DIS11442—1 可靠性要求
- 2)ISO/DIS11442—2 原始文件
- 3)ISO/DIS11442—3 产品设计过程中的形态
- 4)ISO/DIS11442—4 文件管理与检索系统
- 5)ISO/DIS11442—5 过程状态中的文件
- 6)ISO/DIS11442—6 修改规定
- 7)ISO/DIS11442—7 数据范围
- 8)ISO/DIS11442—8 管理

4 CAD 系统的配置、选型与评估

4.1 CAD 系统配置

4.1.1 CAD 系统配置要树立计算机硬件是装备,软件也是装备的观念,应遵循“充分评估,提前培训,软硬配套,软件为主,面向实际,适当超前”的方针。

4.1.2 CAD 系统应包括计算机硬件环境和软件环境。

1 CAD 系统的硬件环境应包括以下几个组成部分:

- 1)主机系统;
- 2)外存储器(磁、光存储器等);
- 3)输入装置(数字化仪、扫描仪、键盘、鼠标、多媒体设备等);
- 4)输出装置(打印机、绘图机、图形显示器、多媒体设备等);
- 5)网络及通讯设备。

2 CAD 系统的软件环境应包括以下几个组成部分:

- 1)系统支持软件;
- 2)基础应用软件;
- 3)专业应用软件。

4.2 CAD 系统选型

4.2.1 CAD 系统的选型应考虑以下几个方面:

1 性能与价格比;重点考虑 CPU 或 MPU 的运算处理能力,图形处理能力,与多种外部设备的接口能力等。各项功能指标都要与其价格联系起来考虑,即按其性能价格比来选择。

2 开放性;具有独立于制造厂商并遵循国际标准的应用环境;为各种应用软件、数据、信息提供开发工具、环境和移植界面;新安装的系统应能与已安装的系统进行交互操作。

3 可移植性;能为应用程序从一个平台上移植到另一个平台上提供方便;允许同一软件在某一系列产品的各种系统上均能运行。

4 可靠性;系统可连续正常工作的时间,通常用两次失效间隔来表示。

5 可维护性;纠正系统出现错误或故障以及为满足新的要求,需要改变原有系统的难易程度。

6 系统升级扩展能力;所选购的系统,随着应用规模的扩大,应该具有升级扩大的能力,原有的系统应在新的系统中继续应用,保护用户的投资不受损失。

7 第三方软件的支持;所选购的系统应有较多的第三方软件的支持。

8 供应商的发展与资信情况;在选购一种系统时,不仅要分析比较它的技术性能指标、价格,还要分析供应商的发展趋势和它的财务经营状况。应避免对公司发展情况不了解,买了即将停产换代的产品或是与即将易手的公司做生意,造成严重损失。

9 供应商的技术支援能力;在选购一个系统时,还要分析供应商的技术培训和维护服务能力,在引进系统后,应能得到及时、有效的技术支援。

4.2.2 系统选型一般应包括可行性研究与系统分析二个阶段,并编写 **CAD** 系统的需求建议书。

1 在可行性研究阶段应确定任务目标与组成引进小组。

1)任务目标。分析本单位现有工程设计存在的问题和对 **CAD** 系统的需求,在初步调研基础上提出几种实现方案,并对这些方案的适用性、经济风险和收益进行宏观分析,初步确定 **CAD** 系统的方案。

2)组成引进小组。小组成员应具有高度责任感与良好的信息沟通能力,通晓本单位业务的情况和长远目标。

2 在系统分析阶段应通过应用优选、管理分析对可行性研究阶段初步确定的 **CAD** 系统方案进行充实和深化,制定出对本单

位效益最好的方案。

应用优选应深入分析以下有关问题：

1) 本单位对 **CAD** 的需要和发展规划,近、远期的目标及分期投资方案；

2) 优化系统配置方案；

3) **CAD** 系统与其它方面接口；

4) 系统软件与图形支撑软件的功能；

5) 各个专业应用 **CAD** 后在提高生产效率、提高设计质量、降低工程造价方面的情况。

管理分析应从 **CAD** 角度来评价高层次的管理目标,深入分析以下的有关问题：

1) 实现 **CAD** 任务和过程的次序表；

2) 实现 **CAD** 后对任务、部门和人员的影响；

3) 估算采用 **CAD** 后,硬件、软件和运行作业的费用；

4) 采用 **CAD** 后对单位管理和组织所产生的影响；

5) 购置经费。

3 **CAD** 系统选型经过可行性研究和系统分析后,应编写详细和明确的需求建议书,其主要内容包括以下几个方面：

1) 本单位的需求；

2) 系统的总体功能及性能；

3) 详细的硬件规格和数量；

4) 详细的软件规格和数量；

5) 技术支持与维护；

6) 培训与文档；

7) 接收、检查和测试；

8) 安装和环境要求；

9) 交货日期和地点；

10) 保证条件；

11) 经济分析。

4.3 CAD 系统评估

4.3.1 CAD 系统需求建议书应由专家进行评估。评估工作由主管部门负责,应由本部门及第三方技术专家参加。

4.3.2 评估工作程序:

- 1 申请评估单位向主管部门提出评估申请。
- 2 主管部门组织评估委员会。
- 3 申请评估单位向评估委员会提交需求建议书及有关的技术文档资料。
- 4 评估委员会对申请评估的 **CAD** 系统做初步审查。
- 5 向申请者提出质疑,由申请者做出问答。
- 6 申请者与专家会晤解释有关问题。
- 7 评估委员会做出评估结论。

4.3.3 评估结论内容应包括以下几个方面:

- 1 系统功能及性能;
- 2 系统的实用性;
- 3 系统的开放性;
- 4 软硬件配置合理性;
- 5 经济评价。

5 CAD 工程制图

5.0.1 图幅应符合下列要求：

1 图幅尺寸(mm)

1) 绘制 CAD 工程图样时,应优先采用表 5.0.1—1 所规定的基本幅面及尺寸,并应符合图 5.0.1—a、b、c 的格式。

表 5.0.1—1 基本图框尺寸(mm)

幅面代号	图框尺寸(B×L)	c	a
A0	841×1189	10	25
A1	594×841		
A2	420×594		
A3	297×420	5	
A4	210×297		

2) 加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定,或由基本幅面的短边成整数倍增加后得出。

3) 图纸以短边作垂直边称为横式,以短边作为水平边称为立式。

4) 对于土木工程设计文件的图幅,还可以分为单张图和成卷图,其图幅尺寸应符合表 5.0.1—2 的规定。

表 5.0.1—2 图幅尺寸(mm)

图 别 部 代 位 号	单 张 图					单张成册 图封面			成卷图		成 卷 图 封面封底	
	0	1	2	3	4	2	3	4	5	6	5'	6'
图幅高(b)	841	594	420	297	297	420	297	297	420	297	420	297
图幅长(l)	1189	841	594	420	210	594	420	210	按需要	按需要	210	210
左侧留边(a)	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	15
右及上下 侧留边(c)	10	10	10	5	5	10	5	5	10	5	10	5

2 成册图或成卷图封面、封底格式及图例页等均应按铁道部

有关规定执行。

3 米制参考分度

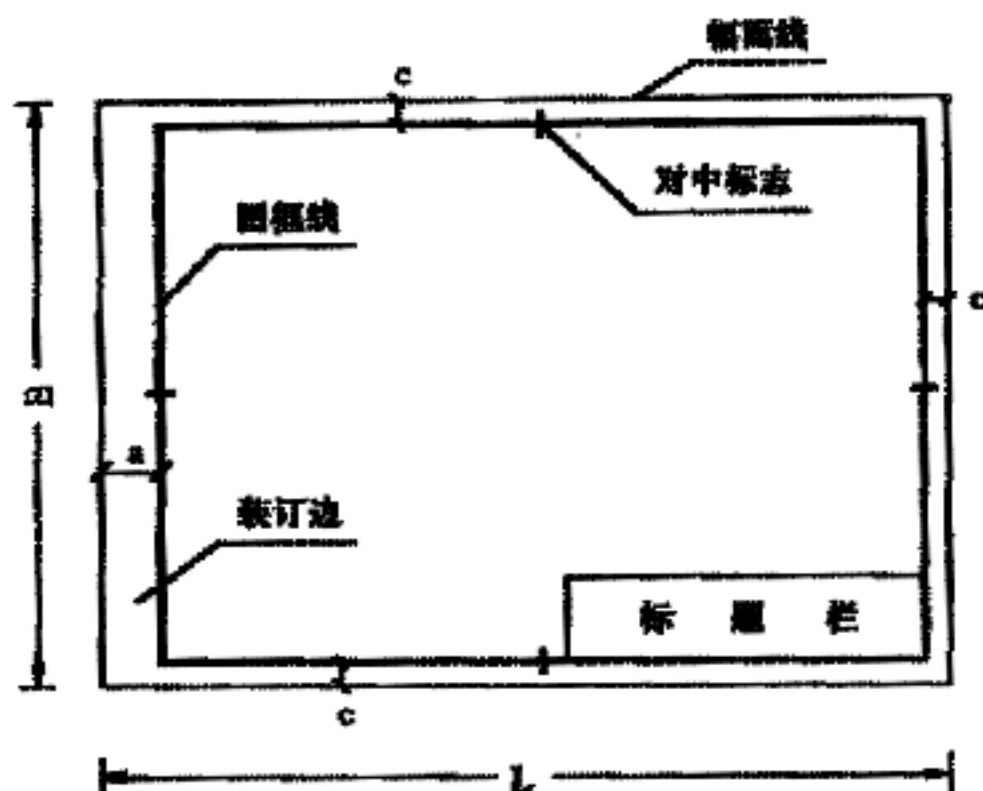


图 5.0.1-a A0—A3 横式幅面

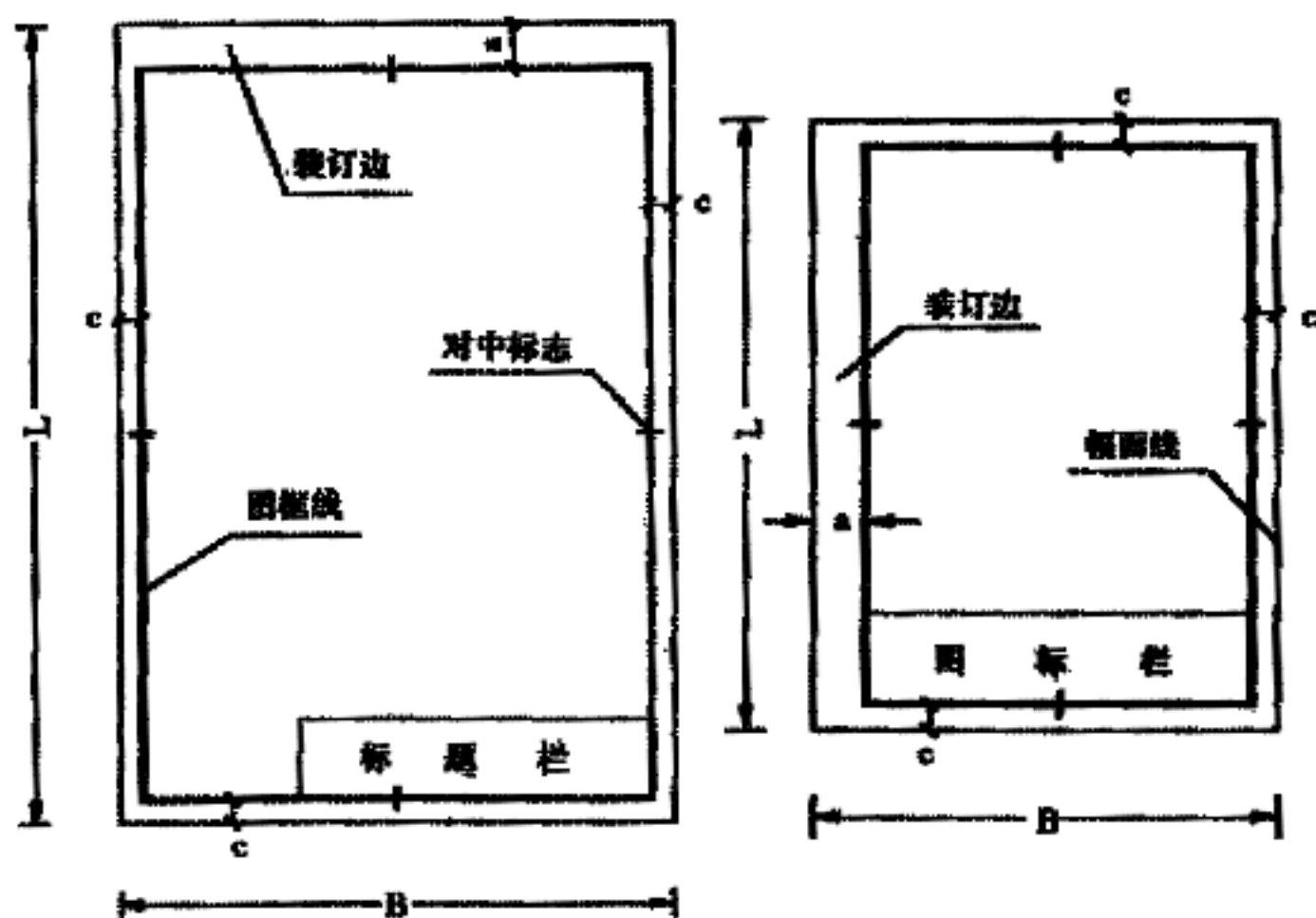


图 5.0.1-b A0—A3 立式幅面

图 5.0.1-c A0—A4 幅面

1) 对于用作缩微摄影的原件,可在 **CAD** 工程图样的下边设置不注尺寸数字的米制参考分度,用以识别缩微摄影的放大或缩小的倍率。并四个边上均应附有对中标志。

2) 米制参考分度用粗实线绘制,线宽不小于 **0.5mm**,总长为 **100mm**,等分为 **10** 格,格高为 **5mm**。对中标志应画在幅面线中点处,线宽应为 **0.35mm**,伸入图框内应为 **5mm**。米制参考分度的画法,应符合图 **5.0.1—2** 的规定。

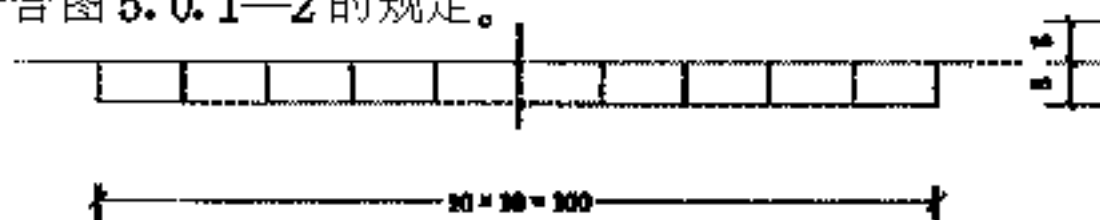


图 5.0.1—2 米制参考分度

4 标题栏的方位及尺寸

1) 图纸标题栏(简称图标)及装订边的位置,应符合下列规定;横式使用的图纸按图 **5.0.1—a** 的形式布置;立式使用的图纸按图 **5.0.1—b** 的形式布置;立式使用的 **A4** 图纸按图 **5.0.1—c** 的形式布置。

2) 图标长边的长度应为 **180mm**,短边的长度宜采用 **40、30、50mm**。

3) 图标宜按图 **5.0.1—3** 的格式分区。涉外工程图标内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位名称的上方应加“中华人民共和国”字样。

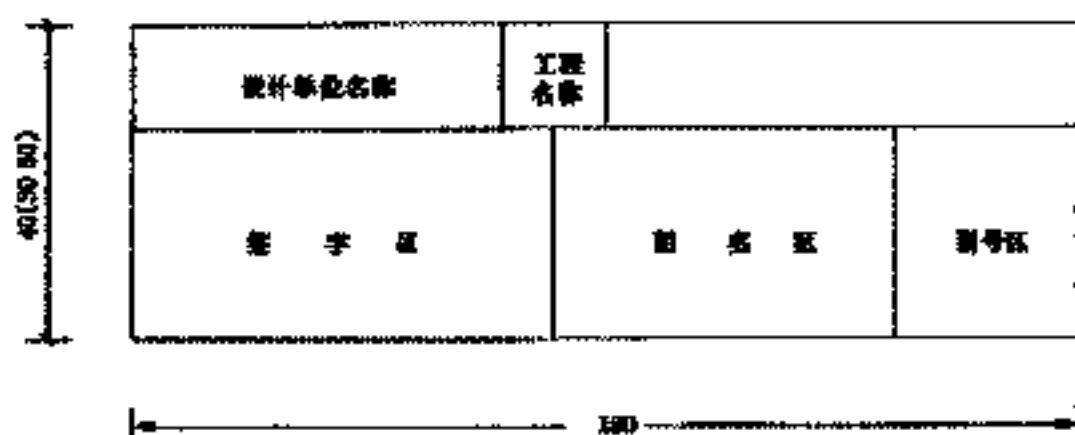


图 5.0.1—3 标题栏

5.0.2 比例与标注应符合下列要求;

1 绘图所用的比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度,从表 5.0.2 中选用,应优先选用表中的常用比例。必要时,也可根据专业制图的需要,选用本专业有关标准中规定的比例。

表 5.0.2

绘 图 比 例

常用比例	1:1	1:2	1:5	1:10	1:20	1:50
	1:100	1:200	1:500	1:1000		
	1:2000	1:5000	1:10000	1:20000		
	1:50000	1:100000	1:200000			

2 比例一般应标注在标题栏中的比例栏内,必要时可在视图名称的下方或右侧标注比例。如:

<u>A 向</u>	<u>墙板位置图</u>	<u>平面图</u>
1:100	1:200	1:100

3 一般情况下,一个图样应选用一种比例,根据专业制图的需要,同一图样可在水平方向和垂直方向选用不同的比例。

4 必要时,可采用 CAD 工程图样的比例尺的形式,一般可在图样中的垂直或水平方向加画比例尺。

5.0.3 文字应符合下列要求:

1 CAD 工程图样中的文字必须字体工整、笔划清楚、间隔均匀、排列整齐。

2 字体高度(用 h 表示)的公称尺寸系列为:1.8、2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。如需要书写更大的字,字体高度应按 2 的比率递增。

3 微机 CAD 工程图中的矢量汉字应采用国家标准或通过铁道部鉴定的矢量汉字库。

4 CAD 工程图样中的字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字的笔划宽度(d)为字高(h)的十四分之一;B 型字的笔划宽度(d)为高度(h)的十分之一。在同一图样上宜选用一种形式的字体。

5 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜,与水平基准线成 75° ,一般情况下不宜采用斜体字。

6 汉字、拉丁字母、希腊字母、阿拉伯数字和罗马数字等绘制时,其排列格式和间距应符合表 5.0.3—1、表 5.0.3—2。

表 5.0.3—1

A 型 字 体

书 写 格 式		基本比率	尺 寸(mm)							
大写字母高度	h	$(14/14)h$	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14	20
小写字母高度	c1	$(10/14)h$	1.3	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14
小写字母伸出尾部	c2	$(4/14)h$	0.5	0.72	1.0	1.43	2	2.8	4	5.7
小写字母伸出头部	c3	$(4/14)h$	0.5	0.72	1.0	1.43	2	2.8	4	5.7
字母间间距	a	$(2/14)h$	0.26	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8
上下行底线间最小间隔	b	$(20/14)h$	2.57	3.57	5.0	7.14	10	14.29	20	28.57
词间距	e	$(6/14)h$	0.78	1.08	1.5	2.1	3	4.2	6	8.4
笔划宽度	d	$(1/14)h$	0.13	0.18	0.25	0.35	0.5	0.7	1	1.4

注:特殊的字符组合,如 **LA**、**TV**、**Tr** 等字母间间距可为 $a=(1/14)h$

表 5.0.3—2

B 型 字 体

书 写 格 式		基本比率	尺 寸(mm)							
大写字母高度	h	$(10/10)h$	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14	20
小写字母高度	c1	$(7/10)h$	1.26	1.75	2.5	3.5	5	7	10	14
小写字母伸出尾部	c2	$(3/10)h$	0.54	0.75	1.05	1.5	2.1	3	4.2	6
小写字母伸出头部	c3	$(3/10)h$	0.54	0.75	1.05	1.5	2.1	3	4.2	6
字母间间距	a	$(2/10)h$	0.36	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
上下行底线间最小间隔	b	$(14/10)h$	2.52	3.5	4.9	7	9.8	14	19.6	28
词间距	e	$(6/14)h$	1.08	1.5	2.1	3	4.2	6	8.4	12
笔划宽度	d	$(1/10)h$	0.18	0.25	0.25	0.35	0.5	0.7	1.4	2









注:特殊的字符组合,如 **LA**、**TV**、**Tr** 等字母间间距可为 $a=(1/10)h$

5.0.4 图线应符合下列要求:

1 **CAD** 工程图样中图线的名称及代号、图线形式,以及图线在计算机显示屏幕上的分层与颜色,应符合表 5.0.4-1 的规定。

2 **CAD** 工程图样中的图线分粗细两种。粗线的宽度应按图的大小和复杂程度,在 $0.5\sim 2\text{mm}$ 之间选择,细线的宽度约为粗线的 $1/3$ 。图线宽度的推荐系列为 0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0mm。按 **CAD** 工程图样的需要,将 8 种线型按图线宽度分

表 5.0.4—1 图线名称 代号 线型 线层 颜色

图线名称及代号	图 线 型 式	图线层名	屏幕图线颜色
粗实线 A		01	白色
细实线 B		02	红色
波浪线 C		03	绿色
双折线 D		04	蓝色
虚线 F		05	黄色
细点划线 G		06	蓝绿/浅黄
粗点划线 J		07	棕色
双点划线 K		08	粉红/桔红

为以下几组供选用(表 5.0.4—2),一般 A0、A1 幅面采用第三组; A2、A3、A4 幅面采用第四组。

表 5.0.4—2 图 线 宽 度

组 别	1	2	3*	4*	5	一 般 用 途
线 宽	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	粗实线、粗点划线
	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	细实线、波浪线、双折线 虚线、细点划线、双点划线

注:带*号的两组为优先使用组

3 图线在 CAD 工程图样中的应用可参见有关专业制图标准。如:国家标准《工程建设标准规范汇编》、国家标准《机械制图 图线》(GB 4457.4—84)等。

5.0.5 CAD 工程图样中的剖面符号及图例,应按现行标准《铁路线路图例符号》(TB 1419—81)、《工程建设标准规范汇编》、《机械制图 剖面符号》(GB 4457.5—84)等中的规定选用。

5.0.6 根据计算机绘图特点,纵断面图不画毫米格线,根据地形比例、设计阶段,可选用 1~5cm 为间距的格线。

5.0.7 尺寸标注

1 **CAD** 工程图样中图形的真实大小,应以图样上所注的尺寸数值为依据。

2 **CAD** 工程图样中的尺寸以毫米为单位时,不需标注计量单位或名称,如采用其他计量单位时,则必须注明相应的计量单位或名称。

3 **CAD** 工程图样中所标注的尺寸,为该图样所示部位的最后完工尺寸,否则应另加说明。图样上的每一尺寸,宜只标注一次,并应标注在反映在该部位最清晰的图形上。

4 在绘制 **CAD** 工程图样时所使用的尺寸线的终端形式(箭头)有如下三种供选用(图 5.0.7—1)。其具体尺寸比例宜参照《工程建设标准规范汇编》尺寸标注法中的有关规定。

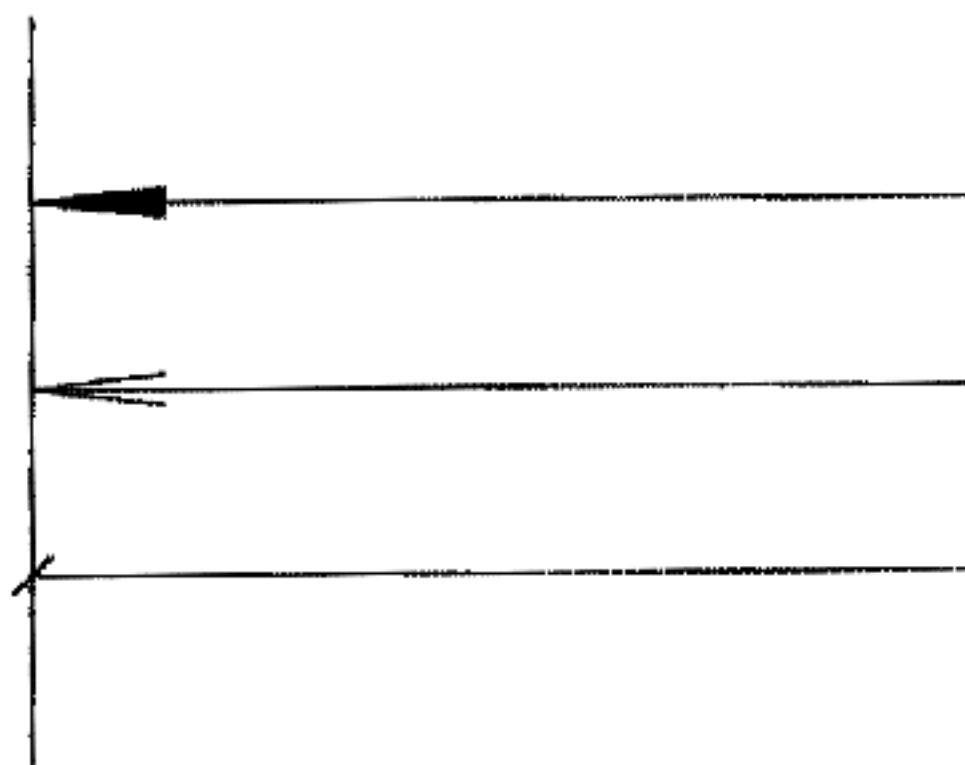


图 5.0.7—1 箭头形式

5 当尺寸线的终端采用斜线时,尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。

6 同一张图样中,宜采用一种尺寸线终端的形式。当采用箭

头位置不够时,可用圆点或斜线代替箭头(图 5.0.7—2)。

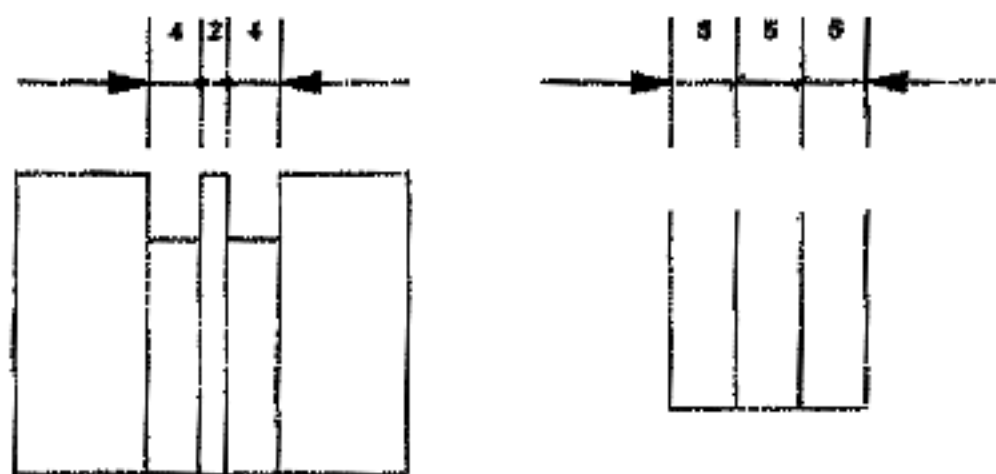


图 5.0.7—2 箭头形式

7 在绘制 **CAD** 工程图样时尺寸标注的基本原则,应按国家标准《房屋建筑制图统一标准》(**GBJ1—86**)的规定。必要时,也可按有关专业制图标准尺寸标注法的规定。

8 设计文件中的表格内容与格式应执行铁道部有关标准,表格尺寸可适当调整。

9 设计文件的幅面尺寸应采用 **A4** 或 **B5**。

6 软件开发与管理

6.1 一般规定

6.1.1 软件开发宜采用工程化的方法,提高所开发软件系统的质量,缩短开发时间,减少开发和维护费用,便于软件开发和维护人员之间的协作和交流,使软件开发活动更加科学,更有成效。

6.1.2 软件规模的大小划分为小型软件、中型软件和大型软件。规模大小主要根据源程序总行数确定,并符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 软件规模划分的规定

	源程序总行数 M
小型软件	$M < 5000$
中型软件	$5000 \leq M < 50000$
大型软件	$M \geq 50000$

6.1.3 软件生存期宏观上可分为立项期、开发期和运行期。对于不同规模的软件,其生存期可按表 6.1.3 划分为 6~8 个阶段。本章以下各条款规定均以大型软件的阶段划分,中、小型软件应符合表 6.1.3 中表示的阶段合并关系。

6.1.4 在软件开发项目管理工作中,项目管理单位称为甲方;项目开发单位称为乙方。甲、乙双方必须把保证软件的质量放在重要地位,应着重把握以下环节:

- 1 甲、乙双方在项目管理和项目开发的过程中,应按本章的各项要求开展工作;
- 2 在立项期内,甲方应邀请有关专家对可行性研究成果进行评审;
- 3 需求分析阶段的成果,应由甲、乙、用户三方共同评审;
- 4 确认测试阶段应由甲、乙、用户三方组成的测试小组执行

测试任务；

5 软件开发的各中间阶段,乙方应认真执行阶段成果审查制度,甲方可根据需要对阶段开发成果进行检查;

表 6.1.3 软件生存期的阶段划分

规 模 时 期 软 模 件	大 型 软 件	中 型 软 件	小 型 软 件
立 项 期	1. 可行性研究与计划	1. 可行性研究与计划	1. 可行性研究与计划
开 发 期	2. 需求分析	2. 需求分析	2. 需求分析
	3. 概要设计	3. 概要设计	3. 软件设计
	4. 详细设计	4. 详细设计	
	5. 编码与单元测试	5. 编码与调试	4. 编码与调试
	6. 组装测试		
	7. 确认测试	6. 确认测试	5. 确认测试
运 行 期	8. 使用与维护	7. 使用与维护	6. 使用与维护

6 项目开发完成后,甲方应及时组织软件的验收工作。对符合鉴定条件的软件,甲、乙方应及时向鉴定主管部门申请鉴定。

6.2 软件文档

6.2.1 软件生存期的各阶段,应编制软件文档(简称文档)。文档连同计算机程序和数据一起,构成计算机软件。

6.2.2 大、中、小型软件应具有表 6.2.2 规定的文档种类,执行中可根据所开发软件的实际需要来决定。

6.2.3 软件文档的幅面尺寸应为 A4。文档内容应由封面、目录、正文和附录组成。文档的封面形式应符合附录 B 的规定。

6.2.4 软件开发必须保证同一软件的各类文档之间以及文档与程序之间,在内容上保持一致性。修改后产生的新文档连同原有文档均应归档保存。

表 6.2.2 大、中、小型软件文档种类对照表

大型软件	中型软件	小型软件
1. 可行性研究报告	1. 可行性研究报告	1. 可行性研究与开发计划
2. 项目开发计划	2. 项目开发计划	
3. 软件需求说明书	3. 软件需求说明书	2. 软件需求说明书
4. 数据要求说明书		
5. 概要设计说明书	4. 概要设计说明书	3. 软件设计说明书
6. 数据库设计说明书		
7. 详细设计说明书	5. 详细设计说明书	
8. 模块开发卷宗	6. 模块开发卷宗	
9. 用户手册	7. 用户手册	4. 用户手册
10. 测试计划	8. 测试计划	5. 测试报告
11. 测试分析报告	9. 测试分析报告	
12. 项目开发总结报告	10. 项目开发总结报告	6. 项目开发总结报告
13. 软件问题报告	11. 软件问题报告	7. 软件问题报告
14. 软件修改报告	12. 软件修改报告	8. 软件修改报告

6.2.5 项目管理文件的名称和提交关系应符合表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 项目管理文件

文件名称	提交关系
立项申报书	立项申报单位向项目管理单位提交
软件开发项目合同书	项目管理单位与项目开发单位签订
软件验收申请报告	开发单位向管理单位提交
软件验收证书	管理单位向开发单位签发
软件鉴定申请报告	开发单位向鉴定主管部门提交
实例应用报告	用户写成由开发单位向鉴定主管部门提交
软件鉴定证书	软件鉴定主管部门向开发单位颁发

6.3 软件的立项

6.3.1 软件开发应统一规划,软件的立项应在规划指导下进行,避免重复开发。应优先开发使用量大、适用面广和效益好的项目。

6.3.2 立项期的主要工作应包括下列内容:

- 1 提出“软件立项申报书”(其形式见附录 C);
- 2 进行可行性研究论证,提出“可行性研究报告”;
- 3 甲、乙双方签订“软件开发项目合同书”(简称合同书,其形式见附录 D)。

6.3.3 “可行性研究报告”应包下列内容:

- 1 项目概况
 - 1)本项目的立项申报单位、可行性研究单位、用户单位的名称;
 - 2)软件系统名称;
 - 3)系统功能概述;
 - 4)硬、软件环境条件;
 - 5)参加可行性研究的人员。
- 2 对现有系统的分析
 - 1)用户现有系统的概况;
 - 2)与建议开发的系统相比较,国内外类似系统的概况;
 - 3)本课题立项的必要性。
- 3 对所建议系统的描述
 - 1)对系统功能、性能、输入输出和主要处理内容的概略说明;
 - 2)系统处理流程图和数据流程图;
 - 3)系统在安全、保密以及与其它系统关系等方面的说明。
- 4 对所建议系统的投资及经济、技术、社会效益的分析
- 5 其它可选择的系统方案及其可行性分析
- 6 可行性研究结论

6.3.4 合同书签订后,开发项目的“可行性研究报告”和需求分析

阶段制定的“项目开发计划”的副本应作为合同书的附件。

6.4 需求分析

6.4.1 需求分析应在“可行性研究报告”的基础上,确定被开发软件的运行环境、功能和性能要求,进一步分析并明确用户需求,明确系统目标、功能及接口等信息,为概要设计提供需求说明书,并要经过用户认可。在文档中应制定“软件需求说明书”、“数据要求说明书”、“项目开发计划”、“确认测试计划”。

6.4.2 “软件需求说明书”应包括下列内容:

1 项目概况

- 1) 软件系统名称;
- 2) 软件开发单位和用户单位名称;
- 3) 需求分析依据的文档名称及编号和其它参考资料;
- 4) 参加需求分析的人员。

2 任务综述

- 1) 软件开发目标;
- 2) 用户特点;
- 3) 假定和约束条件。

3 软件需求规定

- 1) 精确、详细的数据流程图、数据字典;
- 2) 对功能的规定;
- 3) 对性能的规定;
- 4) 输入输出要求;
- 5) 数据管理能力要求;
- 6) 故障处理要求;
- 7) 其它专门要求。

4 软件运行环境规定

- 1) 硬设备;
- 2) 支持软件;
- 3) 接口软件;

4)运行控制。

6.4.3 “数据要求说明书”应包括下列内容：

1 项目概况

- 1)软件系统名称；
- 2)编写本说明书依据的文档名称及编号；
- 3)编制本文档的人员。

2 数据的逻辑描述

- 1)静态数据；
- 2)动态输入数据；
- 3)动态输出数据；
- 4)内部生成数据；
- 5)数据约定。

3 数据的采集

- 1)要求和范围；
- 2)输入的承担者；
- 3)预处理要求；
- 4)其它要求。

6.4.4 “项目开发计划”应包括下列内容：

1 项目概况

- 1)软件系统名称；
- 2)甲方、乙方或用户的名称；
- 3)系统功能概述；
- 4)硬、软件环境条件；
- 5)制定本计划依据的文档名称及编号。

2 项目工作内容及要求

- 1)工作内容；
- 2)主要参加人员；
- 3)需移交给用户的软件产品；程序、文档、数据；
- 4)需向用户提供的服务与支持；
- 5)非移交产品；

- 6)验收标准；
- 7)完成项目的期限。

3 实施计划

- 1)工作任务的分解与人员分工；
- 2)进度安排；
- 3)劳务工天计划；
- 4)经费预算；
- 5)关键问题说明。

4 支持条件

- 1)计算机系统支持；
- 2)需由用户承担的工作；
- 3)需由外单位提供的条件。

5 专题计划的制定要求

6.4.5 “确认测试计划”应包括下列内容；

1 项目概况

- 1)软件系统名称；
- 2)制定本计划依据的文档名称及编号；
- 3)编制本计划的人员。

2 确认测试项目总表

3 确认测试详细计划

对每一个测试项目均应列出名称、标识符、测试内容、进度安排、测试条件、测试设计说明。

4 评价准则

- 1)测试范围及局限性说明；
- 2)数据整理方法说明；
- 3)评价尺度。

6.4.6 在需求分析阶段任务完成后,开发单位在每个阶段结束之前应通过阶段成果审查,检查阶段任务的完成质量作出评价。

6.5 概要设计

6.5.1 概要设计应根据软件需求规定,建立目标系统的总体结

构,定义软件功能模块和模块间的关系,进行接口设计、全局性算法设计、数据库/数据设计。

应建立“概要设计说明书”、“数据库设计说明书”和“测试计划”中的“组装测试计划”等有关文档资料,以及“用户手册”。

6.5.2 目标系统总体结构的工作应确定系统的总体方案,注意系统集成和在网络上运行的要求。对组成系统的元素如程序、文件、数据库、人机交互过程和表格等作出总体性结构设计,提出总体方案的系统处理流程图。对于大型系统,可按主要的软件需求划分成若干子系统分别进行设计。

6.5.3 系统总体方案确定后,应对组成系统的各个程序进行功能模块划分,并用层次图的形式表达其层次结构,各功能模块的标识符、功能及调用关系。定义功能模块时应注意功能模块的独立性,以利于提高目标系统的可移植性。

6.5.4 “概要设计说明书”应包括下列内容:

1 项目概况

- 1)软件系统名称;
- 2)软件开发单位和用户单位名称;
- 3)概要设计依据的文档名称及编号和其它参考资料;
- 4)参加概要设计的人员。

2 总体设计

- 1)软件需求规定;
- 2)运行环境规定;
- 3)系统的总体结构;
- 4)软件的功能模块层次结构;
- 5)功能需求与程序的关系;
- 6)人机交互过程;
- 7)尚未解决的问题及处理意见。

3 接口设计

- 1)用户接口;
- 2)外部接口;

3)内部接口。

4 运行设计

1)运行模块组合；

2)运行控制。

5 全局性算法和数据结构设计

1)全局性算法设计；

2)数据逻辑结构设计要点；

3)数据物理结构设计要点；

4)数据结构与程序的关系。

6 系统出错处理设计

1)出错信息；

2)补救措施；

3)系统维护设计。

6.5.5 “数据库设计说明书”应包括下列内容；

1 项目概况

1)软件系统名称；

2)软件开发单位和用户单位名称；

3)数据库设计依据的文档名称及编号和其它参考资料；

4)设计数据库的人员。

2 数据库外部设计

1)标识符和状态；

2)使用它的程序；

3)约定；

4)专门指导；

5)支持软件。

3 数据库结构设计

1)概念结构设计；

2)逻辑结构设计；

3)物理结构设计。

4 数据库运用设计

1)数据字典设计;

2)安全保密设计。

6.5.6 “组装测试计划”应包括:项目概况、组装测试项目表、组装测试详细计划、组装测试设计说明、组装测试评价准则,并提出测试活动的内容、进度安排、设计考虑、测试数据的准备和测试结果的整理方法及评价准则。

6.5.7 “用户手册”的编制原则:应尽量使用通俗易懂的语言,充分地描述该软件系统所具有的功能及使用方法和适用范围,应包括下列内容:

1 引言

1)编写目的;

2)系统开发的背景及本手册的编制者;

3)术语定义;

4)参考资料。

2 软件的用途

1)功能;

2)性能;

3)安全保密能力。

3 软件的运行环境

1)硬设备;

2)支持软件;

3)数据库和数据文件。

4 软件的使用过程

1)系统功能框图;

2)软件的安装与初始化;

3)输入;

4)输出;

5)出错处理与恢复;

6)终端操作。

5 常规运行操作说明

- 6 非常规操作说明
- 7 远程操作说明
- 8 算例及输出成果举例

6.6 详细设计

6.6.1 详细设计应对概要设计中产生的功能模块的过程、窗口、消息流进行描述,确定设计功能模块的内部细节,包括算法和数据结构,提供编写源代码的说明。本阶段应完成“详细设计说明书”、“模块开发卷宗”等文档资料。

6.6.2 对程序模块描述的主要内容包括:

- 1 用 **IPO** 图的形式说明该程序模块的功能
- 2 确定每个输入、输出项的特性
- 3 确定模块内部算法和数据结构
- 4 用程序流程图或 **PAD** 图或 **N—S** 图的形式描述程序处理的逻辑流程
- 5 对本模块与上、下层模块之间的调用接口关系以及与本模块有关的数据结构(数据库、数据文件)、窗口、消息流进行图示或文字说明
- 6 给出程序模块的单元测试计划

6.6.3 在详细设计阶段应制定统一的符号使用规则和标识符命名规则来指导本阶段及编码阶段的工作。在过程描述中应按结构化程序设计原则进行设计。在语言和开发工具选择方面,当需求分析、概要设计阶段未做明确规定的情况下,应在本阶段根据问题的性质和算法特点确定。

6.6.4 “详细设计说明书”应包括下列内容:

- 1 项目概况
 - 1) 软件系统名称;
 - 2) 软件开发单位和用户单位的名称;
 - 3) 详细设计所依据的文档名称及编号和其它参考资料;
 - 4) 参加详细设计的人员。

2 程序设计总体说明

- 1) 程序模块层次结构;
- 2) 符号使用规则;
- 3) 标识符命名规则;
- 4) 程序设计语言的选择意见。

3 程序模块设计说明

对每一个程序模块、窗口、消息、标识符应列出简要说明、功能说明(IPO图)、性能要求、输入项、输出项、模块内部算法、模块内部数据结构、逻辑流程描述、接口、存储分配、注释设计、限制条件、单元测试计划、尚未解决的问题。

6.6.5 “模块开发卷宗”应在模块开发过程中逐步编写并归档保存。应包含下列资料:

- 1 模块开发卷宗履历表(形式如附录 E)
- 2 模块开发情况表(形式如附录 F)
- 3 模块功能与设计说明
- 4 源代码清单
- 5 测试说明
- 6 复审结论

6.7 编码与单元测试

6.7.1 编码与单元测试应将详细设计说明转化为用程序设计语言、数据库语言或图形设计语言书写的源程序,并对这些源程序进行单元测试,保证程序模块接口与详细设计说明一致。另外,软件运行中必须使用的需要事先建立的永久性数据结构(图形数据库、事务数据库、数据文件等)也应在本阶段内根据概要设计和详细设计阶段作出的数据库/数据结构设计原则,完成数据库、数据文件的建立工作。

6.7.2 编码时必须遵守程序结构化原则和良好的编码风格。

6.7.3 源代码文本必须有中文或英文注释。注释行的数目应占源代码总行数的 $1/5$ 至 $1/3$ 。必要的注释包括:模块名称、功能、参数

表各元素的意义、主要算法、调用本模块的程序模块名称、本模块调用的下属模块名称、编码人、编码时间、版本号等。

6.7.4 模块单元测试应根据“详细设计说明书”规定的测试计划进行,测试用例应包括合法的输入和非法的、非预期的输入。既要正常的处理路径进行测试,又要对出错处理路径进行测试。测试中发现的错误要及时予以修改。程序模块的测试用例、预期结果及测试结果应存入“模块开发卷宗”。

6.7.5 “模块开发卷宗”应包括已通过单元测试的当前有效的源程序副本和建立数据库/数据结构的数据清单。

6.7.6 编码与单元测试质量审查应符合下列要求:

- 1 按计划全部完成程序模块编码并符合详细设计说明的要求
- 2 按计划全部完成程序模块的单元测试并满足预期的结果
- 3 及时填写“模块开发卷宗”的有关表格内容,并按要求存入

有关资料

6.8 组装测试

6.8.1 组装测试应根据概要设计中对各功能模块的说明及制定的“组装测试计划”,对经过单元测试的模块进行组装,严格测试。

6.8.2 整个组装测试阶段发现的各种错误及其分析、改正情况应在“测试分析报告”的“组装测试分析报告”中说明。内容包括:项目概况、组装测试项目概要、组装测试结果、组装测试中发现的问题、分析诊断及改正情况纪要、对软件设计阶段工作质量的评价意见、对通过组装测试后的软件的评价意见、组装测试资源消耗情况。

6.8.3 组装测试阶段成果审查的标准是:文档和测试结果符合要求。应交付的软件产品有:可运行的软件系统源代码副本、“组装测试分析报告”、“用户手册”(试用稿),以便在确认测试阶段使用。

6.9 确认测试

6.9.1 确认测试阶段应根据“软件需求说明书”,按照“确认测试计划”测试整个软件系统,并提交最终的《用户手册》。

6.9.2 确认测试应完成测试计划中规定的测试项目,测试过程中应使用“用户手册”(试用稿),以证实其实用性和有效性。

6.9.3 测试中发现的错误,开发单位必须及时修改,直至满足要求时为止。测试项目通过后,开发单位应编写“确认测试分析报告”。

6.9.4 确认测试阶段的完成标志是:指定的文档齐全,内容符合要求。应交付的文档有:“确认测试分析报告”、经过修改及确认的《用户手册》和《项目开发总结报告》。

6.9.5 “确认测试分析报告”包括:项目概况、确认测试项目概要、确认测试结果、确认测试中发现的问题及改正情况、确认测试评价意见。

6.9.6 《项目开发总结报告》应包括下列内容:

1 项目概况

- 1) 软件系统名称;
- 2) 项目甲、乙方单位名称及用户单位的名称;
- 3) 本项目依据的合同书名称及其编号;
- 4) 参加编写本总结报告的人员。

2 实际取得的开发结果

- 1) 产品;
- 2) 主要功能和性能;
- 3) 基本处理流程;
- 4) 进度情况;
- 5) 费用消耗情况。

3 对开发工作的评价

- 1) 对开发工作效率的评价;
- 2) 对产品质量的评价;
- 3) 对技术方法的评价;
- 4) 出错原因的分析;
- 5) 确认测试小组意见(抄录)。

4 经验与教训

6.10 软件的验收与鉴定

6.10.1 软件开发单位应依据合同和软件需求说明书的要求全面完成了软件开发各阶段的工作后(包括规定的测试),即可申请验收。通过验收的软件可供用户在指定范围内使用。

6.10.2 软件验收申请报告应按附录 G 规定的格式,概要地描述申请验收软件的情况,并按规定提交全部软件产品(目标程序、源程序及相应存储介质、文档、数据库等)和必要的说明资料(如支持服务项目完成情况的说明资料等),按要求提前交付资料。

6.10.3 项目管理单位应按下列标准进行验收:

1 软件开发过程符合本规范要求,且每一阶段均通过规定的评审和测试

2 目标程序、源程序、数据库齐全有效

3 文档资料完整,且符合本规范要求

4 源程序副本、目标程序、用户手册之间严格一致

5 合同书规定的其它任务业已完成

6.10.4 对软件验收合格的项目,项目管理单位向开发单位签发“软件验收证书”(其内容应符合附录 H 的要求)。对不能按期达到验收标准的项目,项目管理单位可按合同书规定追究项目开发单位的责任。

6.10.5 软件开发完成后,应先通过项目验收,再经过用户实际应用考核一段时间之后,方可申请鉴定。在特殊情况下,对于验收之前已经由用户完成考核并提出“实例应用报告”(形式应符合附录 J 规定)的软件,也可通过鉴定会一次完成软件的验收与鉴定工作,直接发给鉴定证书。

6.10.6 申请软件鉴定必须填报“鉴定申请报告”,鉴定工作由负责鉴定的主管部门组织专业和计算机软件专家进行。

6.10.7 对于鉴定通过的软件,由鉴定主管部门颁发鉴定证书。

6.10.8 未经验收或鉴定的软件,严禁在工程项目或工作项目中应用。

6.11 软件的使用与维护

6.11.1 对已交付使用的软件,原开发单位应组织收集和积累运行资料,积极指导改进和技术咨询工作。

6.11.2 开发单位应建立软件的版本档案和软件的维护制度,并根据需要发布新版本。

6.11.3 软件的维护工作应由指定的软件维护人员承担。对软件的修改应在必要的管理控制下有步骤地进行。维护过程中应填写规定的文档表格。

6.11.4 对软件的维护修改可按下列步骤进行:

1 使用者在发现问题时,可向软件开发单位提交“软件问题报告”(形式应符合附录 K 的规定)

2 软件维护人员对问题进行分析,提交“软件修改方案报告”(形式应符合附录 L 的规定)

3 对“软件修改方案报告”由维护管理负责人组织评审,对可行的方案予以批准

4 维护人员根据批准的方案对软件进行修改并完成测试

5 维护人员对有关的软件文档进行修改,并向负责人提交“软件修改完工报告”(形式应符合附录 M 的规定)

6 软件维护单位发布修改通知书,通知用户

6.12 CAD 软件质量评价与管理

6.12.1 软件产品应满足用户需求,软件质量评价应符合下列要求:

1 功能;软件的功能应充分满足用户的要求。

2 效率;实现指定功能所需计算机的资源量较少,且执行速度快。

3 可靠性;系统可连续正常工作的时间,通常用两次失效间隔来表示。

4 可操作性;软件的使用方法容易掌握,界面友好,容易操

3)提供的介质(包括程序、数据和使用说明等)应正确无误;

4)对程序及数据库的修改要有严格的管理办法;

5)要重视软件的维护工作,对软件的修改及扩充功能要设专人负责,对应用过程中出现的问题要及时予以处理,在维护过程中要建立维护档案;

6)保证硬件设备完好,软件运行环境正常;

7)防治计算机病毒;

8)遵守版权保护法;

9)应用单位应贯彻技术责任制,必须制定“计算机辅助设计技术管理办法”,对 **CAD** 生产流程、数据复核、图纸审签等问题作出明确规定。

3)提供的介质(包括程序、数据和使用说明等)应正确无误;

4)对程序及数据库的修改要有严格的管理办法;

5)要重视软件的维护工作,对软件的修改及扩充功能要设专人负责,对应用过程中出现的问题要及时予以处理,在维护过程中要建立维护档案;

6)保证硬件设备完好,软件运行环境正常;

7)防治计算机病毒;

8)遵守版权保护法;

9)应用单位应贯彻技术责任制,必须制定“计算机辅助设计技术管理办法”,对 **CAD** 生产流程、数据复核、图纸审签等问题作出明确规定。

7 计算机网络

7.1 计算机网络分类及互连

7.1.1 计算机网络按规模大小可采用局域网(LAN)或广域网(WAN)两大类。

7.1.2 网络互连包括局域网与局域网互连、局域网与广域网互连。理想的网络互连宜采用国际标准开放系统互连 OSI 的体系结构。

7.1.3 网络互连可选用以下设备：

1 转发器(Repeater)或集线器(HUB)可用于物理层之间相连的网络互连。

2 网桥(Bridge)可用于数据链路层之间的网络互连以及两个或多个同类型局域网之间的互连。

3 路由器(Router)可用于网络层之间的网络互连以及两个或多个相同或不同类型局域网之间的互连。

4 网关(Gateway)可用于传输层及以上各层的网络互连,它适用于不同类型局域网连接或局域网到不同体系的广域网的连接。

5 交换机(Switch)可用于高速网络之间互连。

7.2 计算机网络的拓扑结构

7.2.1 广域网的拓扑结构可采用星型、树型、环型、网状型(图 7.2.1—**a**),主干网采用网状型,地区网可采用星型、树型及环型。局域网的拓扑结构可采用总线型、星型、环型、树型(图 7.2.1—**b**)及它们间的组合方式。

7.2.2 常用的计算机局域网拓扑结构及最大段距离宜按表 7.2.2 选用。

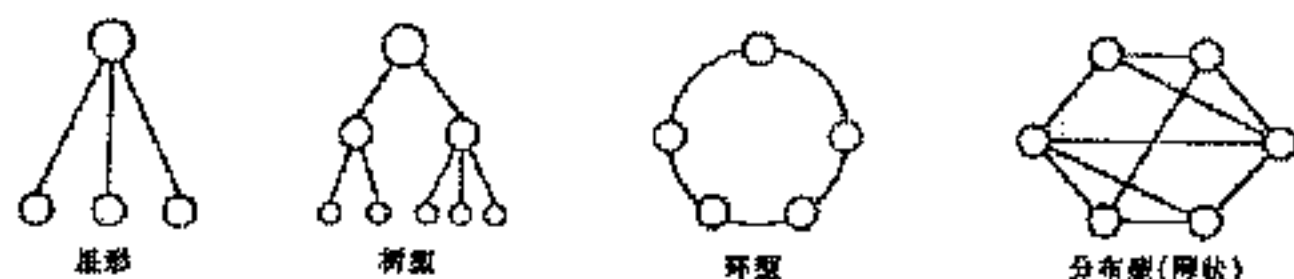


图 7.2.1—**a** 广域网

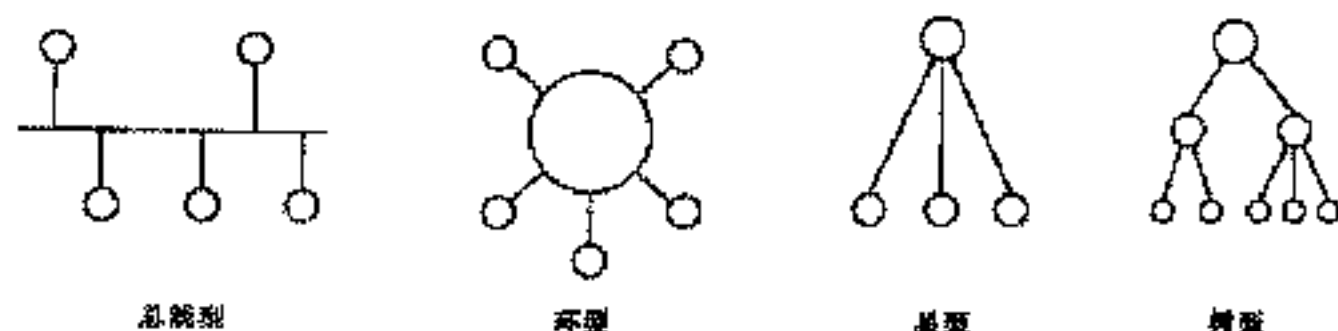


图 7.2.1—**b** 局域网

表 7.2.2 常用的计算机局域网拓扑结构及最大段距离

网络总类	中继设备间最大距离(m)	结点间中继设备数	网络拓扑
粗同轴以太网(10BASE-5)	500(3COM 1000)	4	总线型
细同轴以太网(10BASE-2)	185(3COM 304.8)	4	总线型
双绞线以太网(10BASE-T)	100	4	星型 树型
高速以太网(100BASE-T)	100	2(100VG 5)	树型
令牌环网(Token Ring)	100	—	环型
ATM	100	—	树型
FDDI	2000(多模光纤)	—	环型

7.3 计算机网络常用标准

7.3.1 CAD 系统采用的计算机网络体系结构应优先符合 ISO 7498《开放系统互连参考模型(OSI)》规定体系。各层关系应符合图 7.3.1 的规定。

7.3.2 在工作站联网、异种机联网、各种网络互连时,可采用事实上的工业标准传输控制协议/互连网协议 TCP/IP。

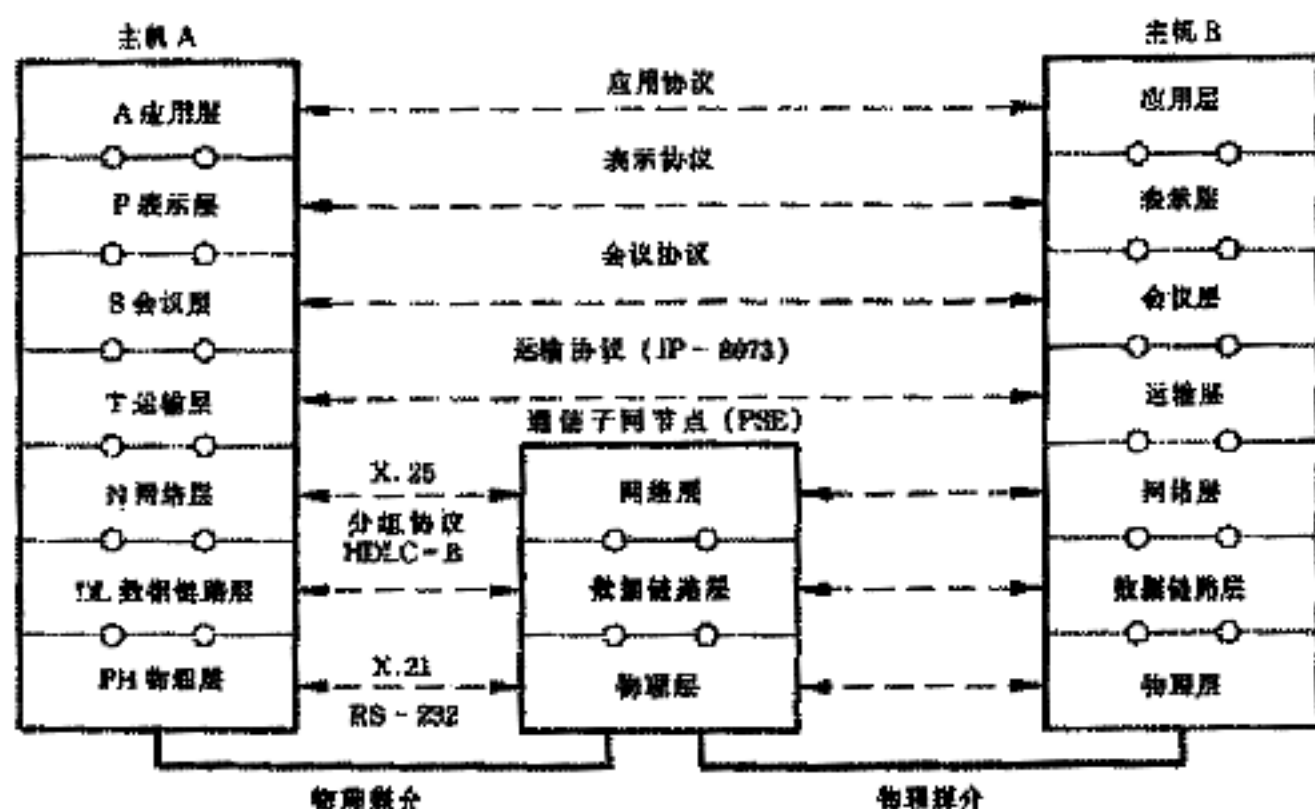


图 7.3.1 开放系统互连参考模型

TCP/IP 将网络定义为四层,即网络接口层、网间网层、传输层、应用层。

7.3.3 在广域网互连或主机与终端设备互连时,分组交换可采用事实上的工业标准 **X.25** 建议“在公用数据网上以分组形式工作的数据终端设备(**DTE**)和数据电路终端设备(**DCE**)之间的接口”。

7.3.4 在企业实现管理——设计——制造一体化、自动化时,宜采用《工厂自动化协议/工业及办公协议》**MAP/TOP**。

7.3.5 在设计、建立、引进局域网时,应采用关于局域网参考模型和互连的国际标准 **ISO 802**。主要协议如下:

1) **ISO 802.1**;定义了局域网的体系结构、寻址、互连及网络管理;

2) **ISO 802.2**;定义逻辑链路控制子层;

3) **ISO 802.3**;规定总线网载波检测多路访问/冲突检测 **CSMA/CD** 控制方法;

4) **ISO 802.4**;规定总线网令牌控制方法;

5) **ISO 802.5**;规定环形令牌控制方法;

- 6)ISO 802.6;规定城市网控制方法;
- 7)ISO 802.7;光纤传输技术标准;
- 8)ISO 802.8;时间片分隔环网标准;
- 9)ISO 802.3V;100Base—T 快速以太网国际标准;
- 10)ISO 802.12;100VG—AnyLAN 快速以太网标准;
- 11)ISO 802.11;无线网的物理层和数据链路层标准。

7.4 计算机网络技术

7.4.1 局域网构网的传输媒体可采用双绞线、基带同轴电缆、宽带同轴电缆、光纤和微波(用于无线网)等。各种传输媒体的性能见表 7.4.1,在具体使用时应按表 7.2.2 选用。

表 7.4.1 各种通信媒体性能

性 能	双绞线	基带同轴电缆	宽带同轴电缆	光 纤	微 波
带 宽	<155MHz	<100MHz	<300MHz	<300GHz	<6GHz
最大距离	300m	2500m	100km	20km	直线可视
抗强电干扰	中	高	高	非常高	差
安装难易	易	易	易	难	中
布线多样性	好	中	中	最好	差
保密性	低	较低	中	最好	差
价 格	较低	低	中	高	中
抗噪声性能	较好	好	较好	最好	中

7.4.2 局域网的信号传输技术可采用基带信号技术或宽带信号技术。当投资较少,传输距离小于 25 公里,对传输速率的要求不高(1Mbit/s~155Mbit/s)时,宜采用基带信号技术;当传输距离较远,对传输速率的要求较高(不大于 400Mbit/s),要求多信道传输时,宜采用宽带信号技术。

7.4.3 局域网媒体传输控制方法,一般在总线型网络采用载波检测多路访问/冲突检测 CSMA/CD 控制方法或令牌(Token Passing)控制方法;在环形网络采用令牌环(Token Ring)等控制

方法。

7.4.4 对传输率要求不高的 **CAD** 局域网总体结构或大型网络的桌面工作站连接可采用以太网技术及 **CSMA/CD** 控制方法。可根据使用要求选用同轴电缆、双绞线等传输媒体及相应的 **10BASE—2**(细同轴电缆)、**10BASE—5**(粗同轴电缆)及 **10BASE—T**(双绞线)协议,且三种介质可以混用。其网络拓扑结构可采用总线型结构(同轴电缆)或星型、树型结构(双绞线)。

7.4.5 在建设站点比较多、实时性和可靠性要求比较高的园区网或需要高速传输与处理的大型高速局域网的主干网段,可采用符合国际标准光纤令牌传送局域网 **FDDI** 协议的光纤分布数据接口 **FDDI** 网。

7.4.6 **CAD** 局域网的主干网及需要高速率传输的结点连接(或既有网升级)可优先选用网络拓扑与 **10Base—T** 以太网相同、仍采用以太网介质访问控制子层协议 **CSMA/CD** 的快速以太网 **100BASE—T**。根据使用要求可选用各类无屏蔽双绞线或光纤传输媒体及相应的 **100BASE—TX**(二对 5 类无屏蔽双绞线)、**100BASE—T4**(四对 3、4、5 类无屏蔽双绞线)、**100BASE—FX**(光纤)等协议。

7.4.7 要求高速运行、有优先级或多媒体传输需要的 **CAD** 局域网也可考虑采用 **100VG—AnyLAN** 技术的快速以太网。

7.4.8 对于在 **CAD** 网络中连接几个局域网的主干网络系统可考虑优先使用快速交换以太网,用 **100Mbit/s** 的交换设备将几段 **100Mbit/s** 或 **10Mbit/s** 共享式以太网连接起来,实现网络高速传输。

7.4.9 在没有适当线路或不易布线、距离较远(点—点 **30km** 之内)的网络之间或结点之间的连接,可采用数据传输速率可达 **2.5Mbit/s**,可靠性及安全性可满足 **CAD** 要求的低功率微波扩频无线网络。在需要计算机移动办公,实现计算机漫游联网时也可采用无线网。

7.4.10 在局域网与广域网互连或主机与终端进行高速连接时,

可采用 **X.25** 技术或帧中继 **FR** 技术,CAD 系统在采用后者时应利用国家数字数据网 **DDN** 开展的帧中继业务。

7.4.11 在 CAD 应用的局域网系统中,当要求站点多,实时性和可靠性高,传输量大,且能传输多媒体数据的主干网时,可采用信元交换,具有高速率($>155\text{Mbit/s}$)、低延时、动态确定传输速率的异步传输模式 **ATM** 网。

7.4.12 在利用 **Internet** 网进行国内国际远程信息资源查询、传输、电子邮件等工作时,应对其内容、条件、价格等进行认真的比较研究。应根据 **Internet** 网的服务项目使用要求和业务量大小选择连网方式。连网方式有:通过电话线拨号入网、申请专线入网、网络直连、通过 **X.25** 分组交换线路入网和帧中继 **FR** 入网。

使用国际互连网应遵守现行的《中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定》。

7.5 计算机网络的建设及应用

7.5.1 CAD 计算机网络的设计、设备选型、开发建设应采用国际标准,并跟踪计算机网络技术的发展。对以前和近期已建的网络系统应有组织、有计划地过渡到符合开放系统互连 **OSI** 标准的系统,最终实现与 **OSI** 标准完全兼容或完全实现 **OSI** 标准的 CAD 网络系统。

7.5.2 计算机网络设计应符合以下要点:

- 1 可靠性;网络建成后,具有多级容错能力,系统长期稳定运行。
- 2 实用性;网络建成后,能很好满足用户对网络应用的需求。
- 3 先进性;在考虑性能价格比的条件下,尽量采用先进的网络技术。
- 4 可管理性;网络建成后,能控制和管理网络活动。
- 5 开放性;网络建成后,与其它网络互联的性能。
- 6 扩充性;网络建成后,能在网络中能增加新结点和不断引入新技术的能力。

7.5.3 在计算机应用体系结构设计时,可采用技术先进、运行效率高、开放性好、数据的完整性、一致性和安全性好且符合当前发展方向的客户机/服务器(C/S)模式。

7.5.4 计算机网络上的服务器应当首先是数据库服务器而不仅是一般的文件服务器。在建设计算机网络时,要尽快开发联机数据库,充分发挥网络效益。对采用客户机/服务器结构体系的网络,在选择数据库时,应采用基于客户机/服务器模式,能充分发挥客户机和服务器各自平台能力的数据库系统。

7.5.5 网络系统设计应合理规划网络下列要素:

1 服务器在很大程度上决定网络整体性能,应根据网络规模、应用需要、开放性 etc 原则选用。

在小型设计单位,宜采用一级服务器结构。其数据库服务器应有足够的事务处理能力。

在中大型设计单位,宜采用二级服务器结构。集中若干台有相当存储容量及事务处理能力的高效率的服务器,作为各个部门数据交换及存储的中心服务器;往下配置二级服务器,供部门内部数据共享及交换使用。重要的服务器(如数据库或帐户服务器)应采用适当的容错技术。

2 网络互连方案应根据网络规模、应用需要、适当超前等原则来进行选择。

3 网络操作系统在很大程度上影响网络整体性能,应根据应用需要、技术先进性、兼容性、性能价格比、充分利用既有设备等原则选用。

4 必须做好网络应用设计。网络应用设计应包括网络应用系统和用户应用系统两个层面。网络应用系统设计包括网络管理系统选择、数据库系统选择、用户服务系统(如电子邮件、信息检索等)选择、格式和协议的转换等;用户应用系统设计应提供各软件间及用户应用和网络应用系统间的接口、界面转换和选择开发工具。

7.5.6 根据 CAD 网络技术的需要,大、中型单位的计算机网络

系统设计应采用结构化布线系统,条件许可时,应考虑“三网”(计算机网、电视网、电话网)合并,综合布线。

7.5.7 结构化布线系统一般应包括六个子系统:工作区子系统、水平支干线子系统、垂直主干线子系统、管理子系统、设备间子系统及建筑群子系统。在做结构化布线系统总体设计时,应按网络的规模适当选择使用。结构化布线系统的配置、性能及技术要求宜符合《商业建筑电信布线标准》(EIA/TIA 568A)的规定,结构化布线设计施工方案宜符合《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(CECS 72:95)的规定。

7.5.8 网络管理系统应具有以下功能:故障管理、日常管理、网络性能管理、安全管理、应用软件管理、系统软件管理、硬件配置管理、操作规程管理等,在 CAD 网络中,应采用事实上的工业标准简单网络管理协议 SNMP。

8 信息分类编码

8.1 信息分类编码

8.1.1 CAD 系统的信息应进行分类编码,建立信息与代码唯一的对应关系,保证有关各方面对同一信息有共同的理解和一致的约定。

8.1.2 计算机信息分类编码应执行以下国家标准:

1 **GB 1989—80** 信息处理交换用七位编码字符集在 9 磁道 12.7 毫米上的表示方法

2 **GB 2312—80** 信息交换用汉字编码字符集 基本集

3 **GB 1991—80** 信息交换用七位编码字符集在穿孔纸带上的表示方法

4 **GB 2808—81** 全数字式日期表示法

5 **GB 2809—81** 信息交换用的时间表示法

6 **GB 2810—81** 信息交换用顺序日期表示方法

7 **GB 3236—82** 信息交换用七位和八位编码字符集在穿孔纸片上的表示方法

8 **GB 7027—86** 信息分类编码的基本原则和方法

9 **GB 7026—86** 信息分类编码标准的编写规定

10 **GB 6513—86** 文献书目信息交换用数学字符编码字符集

11 **GB 7420—87** 信息处理 从信息处理交换用七位编码字符集中派生四位字符集的导则

12 **GB 7419—87** 信息处理 数据交换用七位编码字符集及其七位与八位扩充在 3.18 mm 盒式磁带上的实现方法

13 **GB 7514—87** 信息处理交换用七位编码字符集与电报用五单位电码之间的转换

14 **GB 7515—87** 信息处理用机器可读字符编码(磁墨水字符识别和光学字符识别的字符)

15 **GB 7589—87** 信息交换用汉字编码字符集 第二辅助集

16 **GB 7590—87** 信息交换用汉字编码字符集 第四辅助集

17 **GB 10302—88** 中华人民共和国铁路车站站名代码

18 **GB 13131—91** 信息交换用汉字编码字符集 第三辅助集

19 **GB 13132—91** 信息交换用汉字编码字符集 第五辅助集

20 **GB/T 13702—92** 计算机软件分类与代码

21 **GB 15049.2—94** **CAD** 标准件图形文件 几何图形和特性规范 A 类图形构件

22 **GB 15049.1—94** **CAD** 标准件图形文件 编制总则

23 **GB 8565.2—88** 文本通信用编码字符集 图形字符集

24 **GB 11383—89** 信息交换用八位代码结构和编码规则

25 **GB 1988—89** 信息交换用七位编码字符集

26 **GB 1526—89** 信息处理数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络和系统资源图的文件编号及约定

27 **GB 10091—89** 事物特性表 定义和原理

28 **GB 2311—90** 七位和八位编码字符集代码扩充技术

29 **GB 12345—90** 信息交换用汉字编码字符集 辅助集

30 **GB 8566—95** 信息技术软件生存期过程

31 **GB/T 11457—95** 软件工程术语

32 **GB/T 12504—90** 计算机软件质量保证计划规范

33 **GB/T 12505—90** 计算机软件配置管理计划规范

34 **GB/T 14079—93** 计算机软件维护指南

35 **GB/T 14085—93** 信息处理系统 计算机系统配置图符号及其约定

- 36 GB/T 14394—93 计算机软件可靠性和可维护性管理
- 37 GB/T 15538—95 软件工程标准分类法
- 38 GB/T 15532—95 计算机软件单元测试

8.2 信息分类

8.2.1 CAD 系统中的信息分类必须遵守下列基本原则：

1 稳定性；在确定分类对象时，应选准信息的最稳定的本质属性，作为分类的基础和依据。

2 系统性；信息应按照一定的顺序进行排列，使其形成一个比较合理的分类体系，每一个分类对象在这个体系里占有一个唯一的位置，既反映出他们之间的区别，又反映出彼此之间的联系。

3 可延性；建立信息分类体系时应留足空位，以便安置新出现的信息，还应考虑到低层级子系统的延拓、细化的可能性。

4 兼容性；信息分类的原则及类目设置应有可能经过技术性的处理后，满足系统间信息交换的要求。

8.2.2 信息分类可采用以下基本方法：

1 线分类法是将初始的分类对象，按选定的属性作为划分基础，逐次地分成相应的若干层级类目，并排列成一个有层次的逐级展开的分类体系。

2 面分类法把给定的分类对象，根据其本身固有的各种属性，分成互相之间没有隶属关系的面，每个面都包含一组类目。将某个面的一种类目和另一个面的一种类目组合在一起，即组成一个复合类目。

3 混合分类法可将线分类法和面分类法两种方法相结合进行混合分类，适用于对复杂事物分类。

8.3 信息编码

8.3.1 信息编码应将表示信息的某种符号体系，转换成便于计算机处理的另一种符号体系。编码应遵守以下原则：

1 唯一性；代码结构必须保证每个编码对象有一个唯一的代

码。

2 可扩展性:代码结构体系应留有足够的备用码,有适应新类目增加和旧类目删减的空间。

3 简明性:编码形成的代码长度应最短,结构应简单明了。

4 稳定性:编码形成的代码的数值应稳定,不应频繁变动。

5 自检能力:编码形成的代码体系应具有检测差错的自身核对性能,以适应计算机的处理。

8.3.2 信息编码可采用以下基本方法:

1 顺序编码法:对容量不大的编码对象集合体,宜按类目在分类体系中的先后出现的次序,依次给以顺序编码,并采用等长码,满足信息处理的要求。

2 系列顺序编码法:对分类深度不大的编码对象集合体,宜将整个编码对象集合体,按一定的属性或特征划分为系列,集合体的每一系列,一般按顺序登记获得代码。每个系列中通常留有后备号。

3 层次编码法:对线分类(层级分类)体系,编码宜按层级依次进行,分成若干层次,使每个分类类目按分类层级一一赋予对应的代码。

4 平行编码法:对面分类体系,宜将每个分类面确定一定数量的码位,并将各个面的代码进行组合。

5 混合编码法:分别列出分类对象的各种属性或特征,部分用层次编码法表示,部分用平行编码法表示。

8.3.3 用一个或一组字符表示某一特定事物或概念的代码,应具有以下基本特征:

1 种类:代码按表示的字符类型可采用数字型代码、字母型代码和数字、字母混合型代码。

2 形式:按属性代码可采用无含义代码和有含义代码两类基本形式。

3 功能:代码应具有标识、分类、排序和特定含义的功能。标识应具有唯一性。

9 中文信息处理

9.1 信息编码

9.1.1 在 CAD 系统信息交换中使用七位编码字符集应符合国家标准《信息处理——信息交换用七位编码字符集》(GB 1988—89)的规定。

9.1.2 在 CAD 系统信息交换中使用八位编码字符集应符合国家标准《信息处理——信息交换用八位代码结构和编码规则》(GB 11383—89)的规定。

9.1.3 在 CAD 系统信息交换中使用扩充的七位编码和八位编码字符集应符合国家标准《信息处理——七位和八位编码字符集——代码扩充技术》(GB 2311—90)的规定。

9.1.4 在 CAD 系统信息交换中涉及到国际性的编码字符集时,可直接采用国际标准化组织已经制订或已经接受了它们登记的编码字符集。

9.2 汉字信息处理

9.2.1 在 CAD 系统中使用汉字及其代码实现计算机汉字处理、汉字通信等系统之间的信息交换时,应符合国家标准《信息交换用汉字编码字符集——基本集》(GB 2312—80)、《信息交换用汉字编码字符集——第二辅助集》(GB 7589—87)、《信息交换用汉字编码字符集——第四辅助集》(GB 7590—87)的规定。

9.2.2 在 CAD 系统使用繁体汉字及其代码实现计算机繁体汉字处理、繁体汉字通信等系统之间的信息交换时,应符合国家标准《信息交换用汉字编码字符集——第一辅助集》(GB/T 12345—90)、《信息交换用汉字编码字符集——第三辅助集》(GB/T 13131—91)、《信息交换用汉字编码字符集——第五辅助集》(GB/T

13132—91)的规定。

9.2.3 CAD 系统中汉字信息处理应积极跟踪 UCS 技术发展,不断创造条件,逐步采用符合国家标准《信息技术——通用多八位编码字符集 UCS》(GB 13000.1—93 或 ISO/IEC 10646)的汉字库,以利于国内软件进入国际市场。

9.2.4 在 CAD 系统中汉字信息处理采用双字节编码系统时,汉字大字符集应符合国家标准《汉字内码扩展规范(GBK)》的规定,采用该标准提供的具有 20902 个汉字的扩展双字节代码体系,保证与现行国家标准 GB 2312—80 内码体系兼容和支持国家标准 GB 13000.1—93 提供的 CJK(中国、日本、韩国)大字符集,实现基于 GBK 代码体系的 CJK 大字符集开放体系中文平台。

9.2.5 在解决西文操作系统有效地系统地汉化时,宜采用中文平台建造一个统一的中文应用环境,保证在西文操作系统下直接运行西文 CAD 系统及有关软件,同时能处理汉字信息。

9.2.6 在 DOS 操作系统下采用的中文平台应符合国家标准《DOS 中文信息处理系统接口规范》(GB/T 15189—94)的规定,采用该标准定义的应用程序调用中文系统功能接口和中文系统驱动程序接口,保证 DOS 操作系统有一个统一的中文应用环境,实现 DOS 操作系统完全汉化,又能与国际先进技术接轨。

9.2.7 在 UNIX 操作系统下采用的中文平台应符合国家标准《UNIX 中文信息处理系统接口规范》的规定,采用该标准提供的用户界面、编程接口和灵活的中文字形控制技术,保证 UNIX 操作系统有一个完整的图形化中文处理环境,确保 UNIX 操作系统完全汉化,又能与国际先进技术接轨。

9.2.8 在 Windows 操作系统下采用的中文平台应符合事实上的工业标准。采用该标准提供的内核汉化系统,保证 Windows 操作系统有一个完整的图形化中文处理环境,实现西文 Windows 应用软件和带驱动程序的外设具有直接处理中文和在 Internet 网络上直接进行中文信息处理。

9.2.9 CAD 系统需要使用 GB 2312—80 之外的常用特殊字符,

其图形字符编码应符合表 9.2.9 的规定:

表 9.2.9 CAD 常用图形符号编码表

后一位 \ 前三位	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889
0		0	0	A	K	U	a	k	u	Ⓢ
1	m ²	1	1	B	L	V	b	l	v	Ⓣ
2	m ²	2	2	C	M	W	c	m	w	ig
3	0/00	3	3	D	N	X	d	n	x	ag
4	1/50	4	4	E	O	Y	e	o	y	
5	1/100	5	5	F	P	Z	f	p	z	
6	1/150	6	6	G	Q	10 ²	g	q	①	
7	1/300	7	7	H	R	10 ³	h	r	②	
8	▽	8	8	I	S	10 ⁴	i	s	③	
9	✕	9	9	J	T	10 ⁵	j	t	④	

9.3 汉字输入

9.3.1 汉字输入可用以下两种方法:

- 1 通过计算机键盘人工输入的汉字编码输入。
- 2 文字识别输入或语音识别输入的计算机自动识别输入。

9.3.2 汉字编码输入宜采用音码输入、形码输入和混合码输入三种方式。

9.3.3 在选择汉字编码输入方法时,可在通过《通用键盘汉字编码输入方法评测规则》(GB/T 14159—93)评测获得 A 级的输入方法中根据具体情况选择使用。汉字编码输入方法设计者可采用

该标准提供的静态测试、定性评价、动态测试、数据处理、综合评定等功能来改进或优化方案。

9.3.4 实用的印刷体汉字识别系统的结果应为汉字内码,应具有版面分析文体识别及识别结果后处理、自动纠错、编辑和输出等功能,应至少能识别 **GB 2312—80** 规定的 **6763** 个汉字。实用的联机手写汉字识别系统应能解决特定的手写稿自动录入,应根据特定人的手写特征,建立专用的识别字典,实现特定人手写文稿的自动识别。

9.4 汉字输出

9.4.1 计算机应采用点阵字型、矢量字型和轮廓字型输出汉字。

9.4.2 在点阵字型汉字输出中,采用的字模集及数据集应符合下列国家标准的规定:

- | | | |
|----|---------------------|------------------------------------|
| 1 | GB 5199.1—85 | 信息交换用汉字 15×16 点阵字模集 |
| 2 | GB 5199.2—85 | 信息交换用汉字 15×16 点阵字模数据集 |
| 3 | GB 5007.1—85 | 信息交换用汉字 24×24 点阵字模集 |
| 4 | GB 5007.2—85 | 信息交换用汉字 24×24 点阵字模数据集 |
| 5 | GB 6345.1—85 | 信息交换用汉字 32×32 点阵字模集 |
| 6 | GB 6345.2—85 | 信息交换用汉字 32×32 点阵字模数据集 |
| 7 | GB 12037—89 | 信息交换用汉字 36×36 点阵宋体字模数据集及数据集 |
| 8 | GB 12038—89 | 信息交换用汉字 36×36 点阵仿宋字模数据集及数据集 |
| 9 | GB 12039—89 | 信息交换用汉字 36×36 点阵楷体字模数据集及数据集 |
| 10 | GB 12040—89 | 信息交换用汉字 36×36 点阵黑体字模数据集及数据集 |

11 GB 12041—89 信息交换用汉字 **48×48** 点阵宋体字模数据集及数据集

12 GB 12042—89 信息交换用汉字 **48×48** 点阵仿宋字模数据集及数据集

13 GB 12043—89 信息交换用汉字 **48×48** 点阵楷体字模数据集及数据集

14 GB 12044—89 信息交换用汉字 **48×48** 点阵黑体字模数据集及数据集

9.4.3 在矢量字型汉字输出中,采用的矢量汉字库应符合下列国家标准的规定;

1 GB/T 13844—92 图形信息交换用矢量汉字 单线宋体字模集与数据集

2 GB/T 13845—92 图形信息交换用矢量汉字 宋体字模集与数据集

3 GB/T 13846—92 图形信息交换用矢量汉字 仿宋体字模集与数据集

4 GB/T 13847—92 图形信息交换用矢量汉字 楷体字模集与数据集

5 GB/T 13848—92 图形信息交换用矢量汉字 黑体字模集与数据集

9.4.4 在 CAD 系统的应用中,可采用以下两种方式调用矢量汉字库绘制汉字;

1 提供相应的汉字字符输入程序,使用户能在计算机图形支撑软件下交互编辑与修改汉字、词组和在中文操作系统下用字处理软件生成的汉字。

2 提供与高级语言的汉字接口,使高级语言能直接调用矢量汉字库并通过其图元功能绘出所需汉字。

9.4.5 在需要高质量汉字输出的情况下,可采用曲线轮廓汉字输出技术。

10 系 统 安 全

10.1 设 备 安 全

10.1.1 计算机系统在任何设备,在正常使用条件下,以及在某一可能的故障条件下,应能确保防止人身伤亡,避免引起火灾,满足安全的最基本要求。

10.1.2 计算机系统应建立可靠的供电系统。供电系统中应着重考虑供电标记、供电质量以及确保供电质量相应措施。

1 计算机系统在任何设备均应明确标有电源额定电压,负载额定电流、电源额定频率等供电标记,并按供电标记投入使用。

2 应确保供电质量,防止突然停电或电网电压波动大等原因造成计算机硬件故障,保证计算机系统正常运行。

3 应采用以下措施确保供电质量;

1)大的计算机系统或计算机数量集中的计算中心,宜配备单独的供电变压器系统,在该供电系统线路上不应有大功率电机、电焊机等设备,避免因启动电流过大造成线路瞬间脉冲电压的干扰。

2)计算机系统应按系统要求配备符合国家标准的专用地线。每年应检查测试一次;

3)宜配备 **UPS**(不间断电源),保证计算机系统安全;

4)三相用电设备应保证相序正确,相序负载平衡,严禁缺相。

10.1.3 应重视机房环境,确保机房温度、湿度、清洁度符合计算机应用要求,保证计算机正常稳定运行。

1 应按计算机安装手册所要求的范围控制机房温度。冬、夏季在开机之前,机房温度与系统要求相差太多时,首先应通过空调

器调整温度,且温度变化梯度应小于 $\pm 5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。有条件的大型机系统机房,可使空调 24 小时连续运行。

2 机房应保持系统规定湿度。在机房湿度不满足要求时,应设置加湿器或去湿器。

3 机房必须注意防尘,各种设备应定期清除灰尘,各种设备的空气过滤器应按规定定期清扫或更换。

10.1.4 应树立安全第一的管理观念,切实加强计算机系统的系统管理、安全防火管理以及运营管理。

1 系统管理应为用户提供最佳的硬件和软件应用环境。

2 机房应按规定配备消防报警装置,按照“谁主管、谁负责”,“安全第一、预防为主”的原则,制定“计算机机房安全防火制度”,并严格执行。

3 运营管理应按照“安全第一、用户第一”的原则,制订“机房运营管理规则”,对各类计算机设备的操作规程、用户上机须知、机房管理人员职责、机房管理注意事项等问题作具体规定,并严格执行。

10.1.5 计算机系统硬件维修应贯彻“预防为主、修理为辅”的原则,加强日常保养,做好故障预检。

10.1.6 应建立定期检修制度,对大、中型计算机系统应建立日值班、周检修、月点检、年大修制度,确保计算机设备完好。设备的随机资料、图纸、配套工具要妥善保管,防止丢失、损坏。检修和排除故障应作详细记录。

10.2 信息安全

10.2.1 应分类分级采取安全保密措施,确保数据库系统、计算机网络、应用软件与数据等的信息安全。

10.2.2 数据库系统安全应满足下列要求:

1 数据库的完整性应包括物理上的完整性、逻辑上的完整性以及库中元素的完整性。

1)物理上的完整性应保证数据库的数据不受物理故障(如

掉电)的影响,并有可能在灾难性毁坏时重组数据库。

2)逻辑上的完整性应具有对数据库逻辑结构的保护能力。

3)库中元素的完整性应保证每个元素所包含的数据是准确无误的。

2 数据库的可用性应对用户有友好界面,用户可以用普通方式访问数据库中所有授权访问的数据。

3 数据库的保密性应具有用户身份鉴别、访问控制以及可审计性的能力。

1)用户身份鉴别应保证每个用户是绝对可识别的,可对它进行审计跟踪,并保证对特定数据的访问保护。

2)访问控制应保证用户仅能访问授权数据,并保证同一组数据的不同用户可以被赋予不同的访问方式。

3)可审计性应有能力跟踪谁访问了数据库中的哪些元素。

10. 2. 3 计算机网络安全应提供网络加密技术、密钥管理、网络访问控制、数字签名技术以及防火墙技术。

1 网络加密可采用下列加密方式;

1)链路加密方式应在数据置于物理通信链路之前对数据进行加密,防止对网络业务流进行分析,并对网络口令和在链路层中产生的控制信息进行有效保护。

2)端到端加密应在网络表示层或应用层上进行加密,对信息本身提供保护。

2 密钥管理应由密钥的产生、分配、注入、验证和使用所组成。应加强密钥管理,确保密钥密码系统的安全。

3 访问控制应在操作系统、网络和应用软件三级采取措施。

1)操作系统级采用用户识别和口令进行控制。

2)网络级采用入网口令进行控制。

3)应用级采用对用户访问权限进行控制。

4 计算机网络安全要具有通信的真实性。可采用数字签名在网络中实现通信真实性,它应能解决以下问题;

1)接收者能够核实发送者对报文的签名。

2)发送者事后不能抵赖对报文的签名。

3)接收者不能伪造对报文的签名。

5 防火墙应是内部网与外部网(如 **Internet** 网)之间的界面上构造的一个保护层,它应强制所有的连接都必须经过此保护层,在此进行检查和连接。保护内部网资源免遭非法入侵。

10.2.4 应用软件安全应采用如下策略和措施;

1 设立安全保护子程序,充分运用操作系统和数据库管理系统提供的安全手段,加强对用户的识别检查及控制用户的存取权限。

2 对所有的程序进行安全检查测试,并定期运行程序进行抽样检查,发现不安全因素及时维护完善。

3 对应用程序进行加密处理。

10.2.5 数据安全应采取有效措施,防止非授权者利用系统资源的弱点来侵害系统或系统内的信息,可采用如下技术措施保护数据安全。

1 加强存取控制,防止非法访问。

1)采用最小特权、最小泄露、最大共享以及推理控制等存取控制原则。

2)采用用户的识别与验证、编制用户存取能力表及存取控制表、强制存取控制等存取控制方法。

2 宜采用以下数据加密方法,保障数据秘密性和真实性。

1)序列密码;采用伪随机序列,通过调用随机函数来产生密码,对数据加密。

2)分组密码;采用数据加密标准 **DES** 密码。**DES** 的加密过程包括子密钥的生成、初始移位、乘积变换与逆初始变换。

3)公开密钥密码;采用公开加密密钥,保密解密密钥。

4)磁盘文件数据信息加密;对磁盘中的数据文件采用序列密码、分组密码或公开密钥密码加密,对存储的重要信息必须运用综合加密手段处理。

3 重要的数据应有完整的备份。

4 所有的数据备份都应登记,妥善保管,防止被盗、破坏、误用。重要数据的备份还应定期检查、复制,保证备份数据的完整性、使用性和时效性。

10.2.6 严格遵循《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》,切实做好安全工作。

1 计算机信息系统安全保护应保障计算机及其相关的和配套的设备、设施的安全、运行环境的安全及信息的安全。保证计算机功能的正常发挥。

2 建立与健全计算机信息系统安全管理制度,应包括以下内容:

- 1)各类人员职责规定;
- 2)计算机信息系统使用管理规定;
- 3)计算机网络运行规定;
- 4)计算机资源使用、变更规定;
- 5)计算机数据存储介质的存储使用规定;
- 6)计算机功能研究开发规定;
- 7)计算机系统环境安全管理规定;
- 8)人事管理规定;
- 9)计算机安全教育。

10.3 计算机病毒的防治

10.3.1 计算机系统应加强管理,采取有效防治措施,预防计算机病毒的侵害。

10.3.2 在微机运行过程中,应关注可能是计算机病毒的以下症状,并及时按规定进行处理。

- 1 屏幕显示异常,出现一些与当前任务无关的信息。
- 2 计算机不能正常启动,有时还显示一些与系统引导无关的信息。
- 3 磁盘存储空间容量出现异常减少。
- 4 丢失程序和数据文件,或者遭受破坏。

- 5 磁盘卷标被修改。
- 6 机器的蜂鸣器异常发声。
- 7 读取有写保护的磁盘时,出现写保护错误信息。
- 8 内存容量异常减少。
- 9 系统不承认磁盘。
- 10 中断向量出现异常变化。
- 11 文件分配表中出现坏簇标志。
- 12 对磁盘的异常读写,或读写时驱动器异常发声,或磁头异常移动。
- 13 系统的死机现象增加。
- 14 文件长度和日期发生异常变化。
- 15 磁盘启动或读写时需要输入意外的口令。

10.3.3 微机系统如发现有以下计算机病毒破坏现象,应采取措施处理。

- 1 删除系统和用户文件。
- 2 破坏磁盘中的所有文件。
- 3 改变磁盘分配记录,导致写入错误。
- 4 减少内、外存空间,使正常的文件运行和存储不能实现。
- 5 对特定的磁道或整个磁盘进行格式化,破坏其上所有数据。
- 6 破坏磁盘引导区、文件分配表、目录区。
- 7 系统异常死机。
- 8 封锁键盘,屏幕显示混乱。
- 9 降低系统的运行速度。
- 10 更改或重写卷标。

10.3.4 防治微机计算机病毒应采用如下的措施与方法:

- 1 用在 **BIOS** 内带防引导型病毒侵入的微机,防止病毒侵犯系统引导扇区及 **DOS** 系统。
- 2 用防病毒卡防止各种病毒入侵。
- 3 用防病毒软件进行检测和清除病毒。

4 定期检测系统引导扇区的内容,比较常用文件的长度,特别应将系统软盘中的 **COMMAND.COM** 与硬盘中的 **COMMAND.COM** 相比,如发现内容有变化或长度有变化,应及时处理。

5 不使用盗版软件和来历不明的软件,不让无关人员操作微机。

6 对外来软件,应进行严格检测,确认没有病毒才可在微机中使用。

7 不得在微机上运行游戏程序。

10.3.5 必须防止计算机病毒对网络的侵害,避免造成网络系统的瘫痪、服务器及各站点的数据和系统损坏。应采用如下的措施与方法防治网络计算机病毒。

1 防治网络上的每个站点出现的计算机病毒,摘除有病毒的站点,经处理确认没有病毒后,再加入网络中。

2 在计算机网络正常运行过程中,应随时复制数据文件的副本,留作备份,并作为数据文件监测和分析使用,及早发现隐患并采取相应的处理措施。

3 在通信协议层及其实现软件中加入一个预防检测消除病毒的软件,防止病毒的传播。

4 在数据到报文分组的各层协议实现中,增加检毒和报警功能。

附录 A 有关标准

A.0.1 国家标准:

- 1 GB 9544 《计算机图形核心系统》
- 2 GB 12991—91 《信息处理系统 数据库语言 SQL》
- 3 GB 10091.1—88 《事物特性表 定义和原理》
- 4 GB/T 15049.1—94 《CAD 标准件图形文件 编制总则》
- 5 GB/T 15049.2—94 《CAD 标准件图形文件 几何图形和特性规范 A 类图形构件》
- 6 GB/T 14213—93 《初始图形交换规范》
- 7 GB/T 14665—93 《机械制图用计算机信息交换制图规则》
- 8 GB 4457.4—84 《机械制图 图线》
- 9 GB 4457.5—84 《机械制图 剖面符号》
- 10 GBJ1—86 《房屋建筑制图统一标准》
- 11 GB 1988—89 《信息处理——信息交换用七位编码字符集》
- 12 GB 11383—89 《信息处理——信息交换用八位代码结构和编码规则》
- 13 GB 2311—90 《信息处理——七位和八位编码字符集——代码扩充技术》
- 14 GB 2312—80 《信息交换用汉字编码字符集——基本集》
- 15 GB 7589—87 《信息交换用汉字编码字符集——第二辅助集》
- 16 GB 7590—87 《信息交换用汉字编码字符集——第四辅助集》

17 GB/T 12345—90 《信息交换用汉字编码字符集——第一辅助集》

18 GB/T 13131—91 《信息交换用汉字编码字符集——第三辅助集》

19 GB/T 13132—91 《信息交换用汉字编码字符集——第五辅助集》

20 GB 13000.1—93 《信息技术通用多八位编码字符集(UCS)第一部分:体系结构与基本多文种平面》

21 GB/T 15189—94 《DOS 中文信息处理系统接口规范》

22 GB/T 14159—93 《通用键盘汉字编码输入方法评测规则》

23 GB 8566—95 软件生存期过程

24 GB 9386—88 计算机软件测试文件编制指南

25 GB 12504—90 计算机软件质量保证计划规范

A.0.2 国际标准:

1 ISO/IEC DIS 11072 计算机图形参考模型 CGRM

2 ISO 7942 计算机图形核心系统 GKS

3 ISO 9592 程序员层次交互图形系统 PHIGS

4 ISO 8805 计算机图形核心系统——三维 GKS—3D

5 ISO 8651 FORTRAN、Pascal、C 与 GKS 的语言联编

6 ISO 8806 FORTRAN、Pascal、C 与 GKS—3D 的语言联

编

7 ISO 9593 FORTRAN、Pascal、C 与 PHIGS 的语言联编

8 ISO 8632 计算机图形元文件 CGM

9 ISO 9636 计算机图形接口 CGI

10 ISO/IEC DIS 10641 图形标准实现的一致性测试 CTIGS

11 ISO/IEC 11172 运动图片和数字存储媒体音频的编码标准 MPEG—1

12 ISO 10032 数据管理参考模型 DMRM

- 13 ISO 10027 信息资源词典系统 **IRDS**
- 14 ISO/IEC 9075 结构化查询语言 **SQL**
- 15 ISO 9576—1 远程数据库访问 **RDA**——类属模型服务和协议
- 16 ISO 9576—2 远程数据库访问 **RDA**——**SQL** 专门化
- 17 ISO 13584 **CAD** 标准件库标准
- 18 ISO 10303 产品模型数据传输与交换标准 **STEP**
- 19 ISO 128 技术制图——图示一般原则
- 20 ISO 129 技术制图——尺寸注法
- 21 ISO 3098 技术制图——字体
- 22 ISO 5455 技术制图——比例
- 23 ISO 5457 技术制图——图纸尺寸和格式
- 24 ISO 3461 设计图形符号的基本原则
- 25 ISO/DIS 11442 计算机辅助设计与制图要求
- 26 ISO 7498 开放系统互连参考模型 **OSI**
- 27 ISO 802 局域网参考模型和互连国际标准
- 28 ISO 646—1983(E) 信息处理——信息交换用 **ISO** 七位编码字符集
- 29 ISO 4873—1986 信息处理——信息交换用八位代码——结构和编码规则
- 30 ISO 2022—1986 信息处理——七位和八位编码字符集——代码扩充技术
- 31 ISO/IEC 10646.1—1993 信息技术通用多八位编码字符集(**UCS**)第一部分:体系结构与基本多文种平面

附录 B 软件文档的封面形式

软件文档带封面应采用标准形式。在本附录中分别给出了有代表性的《可行性研究报告》(见附件 **P**)、《项目开发计划》(见附件 **Q**)、《软件需求说明书》(见附件 **R**)、《模块开发卷宗》(见附件 **S**)和《用户手册》(见附件 **T**)的封面标准形式。

附件 P

编号_____

版本_____

可行性研究报告

项 目 名 称_____

项 目 管 理 单 位_____

可行性研究单位_____

可行性研究负责人_____

编 写 者_____

年 月 日

审 核 者_____

年 月 日

批 准 者_____

年 月 日

项 目 开 发 计 划

项 目 名 称_____

(缩 写 词)_____

项 目 管 理 单 位_____

开 发 单 位_____

项 目 负 责 人_____

编 写 者_____

年 月 日

审 核 者_____

年 月 日

批 准 者_____

年 月 日

附件 R

编号_____

版本_____

软件需求说明书

项 目 名 称_____

(缩 写 词)_____

开 发 单 位_____

项 目 负 责 人_____

阶 段 负 责 人_____

编 写 者_____

年 月 日

审 核 者_____

年 月 日

批 准 者_____

年 月 日

模 块 开 发 卷 宗

项 目 名 称_____

(缩 写 词)_____

模 块 名 称_____

(标 识 符)_____

程 序 员_____

建 卷 日 期_____

卷 宗 序 号_____

附件 T

编号_____

版本_____

用 户 手 册

项 目 名 称_____

(缩 写 词)_____

开 发 单 位_____

项 目 负 责 人_____

编 写 者_____

年 月 日

审 核 者_____

年 月 日

批 准 者_____

年 月 日

附录 C 软件立项申报书

项目名称			
申报单位			
联系人		电 话	
申报理由(用途、功能、预期效果):			
可行性研究单位(建议)			
项目开发单位(建议)			
是否属于规划项目			
软件类别	企业 <input type="checkbox"/> 计算 <input type="checkbox"/> CAD <input type="checkbox"/> 系统软件 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>		
申报单位意见:		项目管理单位意见:	
单位盖章 年 月 日		单位盖章 年 月 日	

附录 D 软件开发项目合同书

“软件开发项目合同书”除封面外,由项目概况、项目开发初步计划、合同条款(见附件 U)、甲、乙方签章和两个附件五部分组成。

合同封面上方应使用醒目的大号字体印有“软件开发项目合同书”字样;封面中部应有“项目名称”和“合同编号”;封面下部应有“开发单位”、“协作单位”、“项目负责人”、“项目起止日期”、“项目管理单位”和“立项日期”等栏目。

合同正文可按下列条目安排:

1. 项目概况

- 1) 软件功能简要说明
- 2) 主要研究内容及关键技术问题

2. 项目开发初步计划

- 1) 软件产品种类及名称
- 2) 支持服务项目名称
- 3) 主要参加人员及分工
- 4) 进度安排
- 5) 用工计划
- 6) 经费预算
- 7) 硬、软件环境条件

3. 合同条款(附后)

4. 甲、乙双方单位、负责人签章

甲方:负责人签字,单位盖章

乙方:项目负责人、单位负责人签字,单位盖章

附件一 《可行性研究报告》

附件二 《项目开发计划》

合同共同条款

1. 合同甲方单位： ; 合同乙方单位：
2. 合同双方签章后生效,双方都必须严格遵守。甲方中途终止或不履行合同时,所拨经费不得退回,乙方中途无故撤消或不履行合同时,全部退回所拨经费。
3. 在合同执行过程中,如需修改合同某项条款,乙方需向甲方提出修改内容及理由,经甲方批准后有效。
4. 对合同的执行情况,乙方必须于当年七月和第二年一月向甲方提出上半年及全年合同执行情况及经费决算的正式报告。
5. 甲、乙方及各协作单位对本专题中不宜公开的资料负有保密责任。
6. 软件开发合同所拨经费,采取专款专用的原则。若经费超过审定的总经费,由乙方负责解决,但不得影响合同规定的进度和内容。
7. 软件开发经费一般不应包括添置设备费用,如必须添置设备应与甲方协商解决。
8. 合同项目完成后,乙方必须在三个月内向甲方提交合同执行总报告及经费的决算报告,并按软件工程规范要求准备验收资料。乙方提出鉴定申请报告后,由甲方组织有关单位按要求进行验收鉴定。不符合验收条件的,乙方应按提出的修改内容限期完成,并负经济责任。
9. 软件鉴定后,乙方应向甲方提供源程序(含软盘),细框图及有关归档资料。
10. 软件鉴定前应由甲方指定一至二个非开发单位试用并

由试用单位提出使用报告,试用单位对软件各种资料负有保密责任。

11. 合同项目的版权属 所有,采取有偿转让供用户使用。经费及使用由 核定。

附录 E 模块开发卷宗履历表

卷宗编号

建卷日期:

建卷人:

[illegible]

附录 F 模块开发情况表

模块名称：

中 文 名 称				
标 识 符				
模块开发进度：				
		计 划 日 期	实 际 日 期	执 行 人
编 码	开始日期			
	完成日期			
单元测试	开始日期			
	完成日期			
组装测试	开始日期			
	完成日期			
模块规模：				
		预 计	实 际	
源代码行数				
目标模块大小 (字节数)				

模块开发复审者(签字)

年 月 日

项目负责人(签字)

年 月 日

附录 G 软件验收申请报告

项 目 名 称		合 同 编 号	
开 发 单 位		项 目 级 别	
软 件 规 模		完 成 日 期	
软件产品：(按目标程序、源程序、数据库、文档、其它资料顺序填写)			
申请理由：		开发单位(公章)	
		技术负责人(签字)	
项目负责人(签字)		年 月 日	
项目管理单位意见：		管理单位(公章)	
负责人(签字)		年 月 日	

附录 H 软件验收证书

“软件验收证书”由封面和验收说明两部分组成。

封面的上方应使用醒目的大号字体印有“软件验收证书”字样。封面中、下部应有下栏目：

证书编号
项目名称
项目合同编号
合同签订日期
合同完成日期
软件类型
开发单位
管理(验收)单位
验收日期

验收说明部分可按下列条目安排：

1. 功能简述及适用范围
2. 软件说明
 - (1) 源程序语言
 - (2) 源程序长度
 - (3) 源程序结构方式
 - (4) 目标程序长度
 - (5) 程序存储介质
 - (6) 硬件环境
 - ① 主要适用机型
 - ② 其它可用机型
 - ③ 内存要求
 - ④ 外存要求

⑤ 常规外设

⑥ 专用外设

⑦ 通讯设备

(7) 软件环境

① 运行操作系统

② 软件支持环境

3. 软件产品清单(按目标程序、源程序、数据库、文档和其它资料的顺序填写)

4. 确认测试小组意见

5. 项目管理单位验收审查结论

6. 项目管理单位(公章)

7. 负责人签字及日期

附录 J 实例应用报告

软件系统名称					
项目开发单位					
项目管理单位					
应 用 单 位					
应 用 时 间	自	年	月至	年	月
所用实例概况：					
应用概况及发现的问题：					
对软件的评价意见：					
执行负责人签字：					
应用单位意见：				单位盖章	
负责人签字：				年 月 日	

附录 K 软件问题报告

登记编号	
登记日期	
登记人签字	

软件系统名称与标识符															
子系统名称与标识符															
报 告 人	姓 名		电 话												
	单 位		地 址												
报告日期			发现问题日期												
<p>问题类别： 程序<input type="checkbox"/> 数据库<input type="checkbox"/> 文档<input type="checkbox"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%;">程序标识符</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">版本号</td> </tr> <tr> <td>数据库标识符</td> <td></td> <td></td> <td>版本号</td> </tr> <tr> <td>文 档 名 称</td> <td></td> <td></td> <td>版本号</td> </tr> </table>				程序标识符			版本号	数据库标识符			版本号	文 档 名 称			版本号
程序标识符			版本号												
数据库标识符			版本号												
文 档 名 称			版本号												
<p>问题描述：</p>															
<p>报告人对问题的分析意见：</p>															
<p>备注</p>															

附录 L 软件修改方案报告

登记编号	
登记日期	
登记人签字	

软件系统名称与标识符					
子系统名称与标识符					
报告人姓名		电 话			
报告人单位		地 址			
报告日期		针对的软件问题报告的编号			
修改方案附件名称					
修改方案概述：					
修改类别： 程序 <input type="checkbox"/> 数据库 <input type="checkbox"/> 文档 <input type="checkbox"/> 解释 <input type="checkbox"/>					
版本 变更 意见	产品类别	产品名称	原版本号	新版本号	修改工作量估计
	程 序				
	数 据 库				
	文 档				
所需资源估计： 人工 机时(机型、时间)					
评审意见：					
负 责 人		评审日期			

附录 M 软件修改完工报告

登记编号	
登记日期	
登记人签字	

软件系统名称与标识符					
子系统名称与标识符					
报告人姓名		电 话			
报告人单位		地 址			
报告日期		所根据的修改 方案报告的编号			
修改实施情况概述：					
修改后测试成功否： 成功 <input type="checkbox"/> 失败 <input type="checkbox"/>					
版 情 本 变 更 况	产 品 类 别	名 称	原 版 本 号	新 版 本 号	变 更 数 量
	程 序				
	数 据 库				
	文 档				
修改实用资源： 人工 机时(机型、时间)					
交付使用日期					
备 注					
审 查 人				审 查 日 期	

附录 N 本规范用词说明

为便于在执行本规范条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

N. 0. 1 表示很严格,非这样做不可的用词;

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

N. 0. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词;

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

N. 0. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应该这样做的用词;

正面词采用“宜”或“可”;

反面词采用“不宜”。

附加说明

本规范主编单位和主要起草人名单

主 编 单 位:铁道部第三勘测设计院

主 要 起 草 人:钟祥水、郑致平、王玉甫、吴建国、吴耀
良、潘才仓、高淑华、张建华、宋国英、
窦汝林、钱志明、王广琴、张学敏

在执行本规程的过程中,如发现需要修改和补充之处,请将意见及有关资料寄交铁道部第三勘测设计院(天津市河北区中山路10号,邮政编码 300142),并抄送铁道部建设司标准科情所(北京市朝阳区门外大街227号,邮政编码 100020),供今后修订时参考。

《铁路工程 CAD 技术规范》

条文说明

本条文说明系对重点条文的编制依据、存在问题以及在执行中应注意的事项予以说明。为了减少篇幅,只列条文号,未抄录原条文。

1.0.1 1991年8月,国家科委、国务院电子信息系统推广应用办公室、国家技术监督局、机电部、建设部、航空航天部、国家教委和中国科学院就大力协同开展我国“计算机辅助设计(CAD)应用工程”给国务院呈送了请示报告(国科发工字(1991)第590号),明确指出“CAD技术作为电子信息技术的一个重要组成部分,是促进科研成果的开发和转化,实现智能劳动自动化,加快国民经济发展和国防现代化的一项关键新技术,是提高产品和工程设计的技术水平,降低消耗,缩短科研和新产品开发以至工程建设周期、大幅度提高劳动生产率的重要手段;是科研单位提高自主研究开发能力、企业提高应变能力和管理水平,参与国际合作和竞争的重要条件;也是进一步向计算机辅助制造(CAM)、计算机集成制造系统(CIMS)发展的重要基础”。同时提出了今后十年和“八五”发展CAD应用工程的指导思想、目标和任务。92年4月国务院以国办通(1992)13号文批准了这个报告。96年12月,国家科委领导在全国CAD应用工程工作会议上的讲话中,又提出了“九五”期间CAD应用工程的指导思想、总体目标、工作设想和实施措施,并宣布,“九五”期间,国家科委已把CAD应用工程列为重中之重项目。

1.0.4 建立系统的参考模型是当前ISO/IEC开展标准化工作的

一种新方法,其目的是对复杂的系统从整体方面进行约束,使各个单元技术的发展能够协调一致。因此,当面对一个大的系统的时候,除了要考虑每一单元技术的标准化以外,还要考虑这一系统的总体结构,在信息技术标准化领域,“参考模型”的基本概念已经被普遍接受。目前,参考模型标准基本可以分为两大类,一类是面向系统应用的,主要用于指导建立并运行一个实际的系统或模型,如产品数据模型;另一类是指导进行标准化工作的,告诉用户如何划分系统,并给出建立标准的方法,如图形系统参考模型。

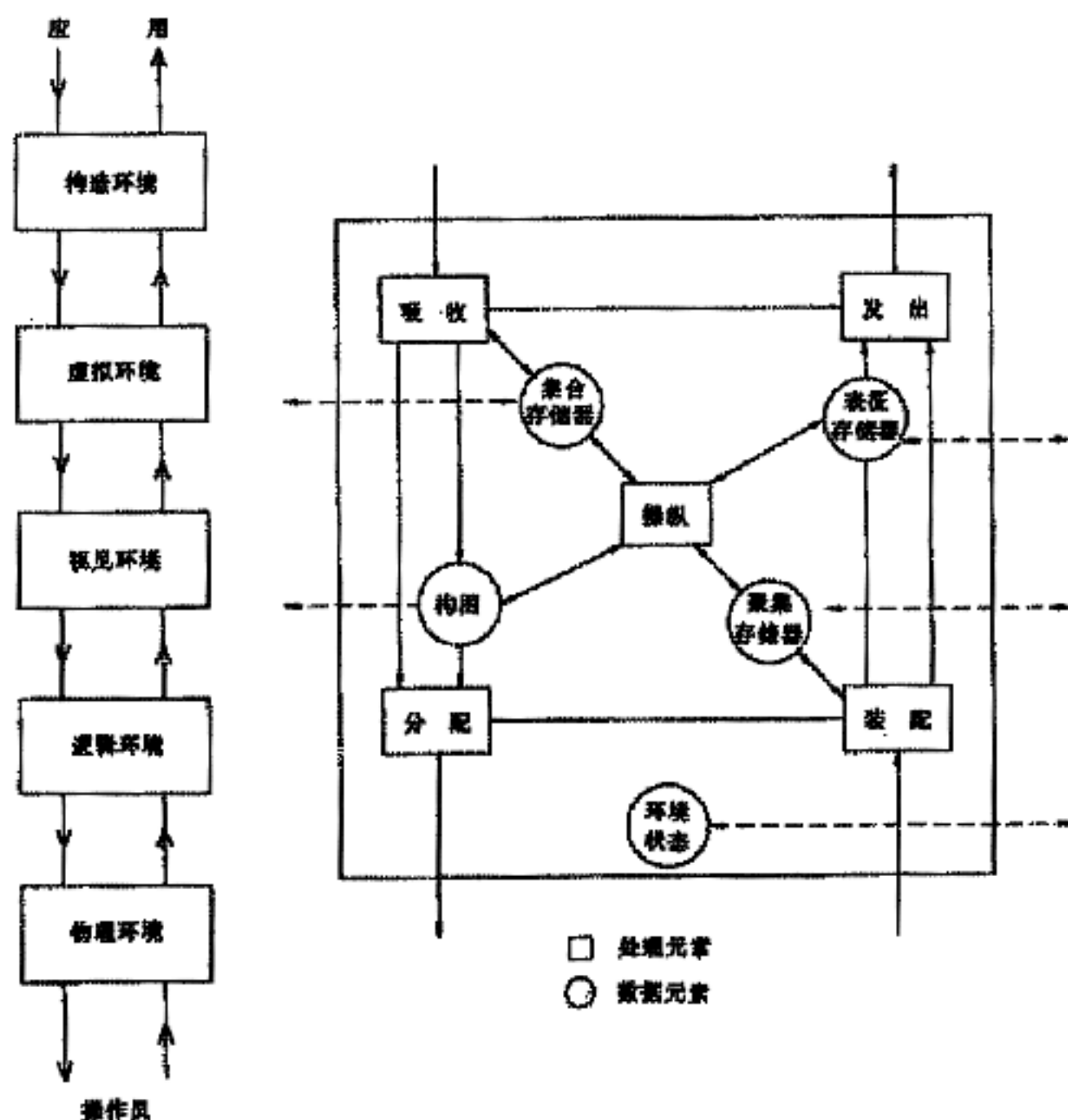
1.0.5 标准体系表是编制标准制定修订规划、计划的依据之一;是促进一定标准化工作范围内的标准组成达到科学合理化的基础;是一种包括现有应用和预计发展的标准的全面蓝图,并将随着科学技术的发展不断得到更新和充实。因此,研究标准化对象的体系,分析标准化体系的构成以及它们之间的关系,并绘制出相应的标准化体系表,用以指导标准化工作,是一种颇为有效的标准化方法。

1.0.6 软件标准化与软件版权保护是 CAD 软件开发和应用中的两个重要问题。标准的制定为软件技术的发展提供一种约束,但同时也提供了软件的集成性与开放性。软件保护为软件的交流应用提供了一种约束,但同时也保护了软件开发者的权益。要正确处理软件保护与软件开发的关系,软件受保护的内容应为计算机程序及有关文档,对软件的保护不应扩大到开发软件所用的思想、概念、发现、原理、算法、处理过程和运行方法,以有利于推广既有 CAD 软件中的先进技术,提高软件开发水平。

3.2.3 CGRM 是计算机图形环境的国际标准,编号为 ISO/IEC DIS 11072。该标准总结了计算机图形标准化的现有成果,并为下一步标准化工作提出指导性框架,是制定有关计算机图形标准的重要依据。CGRM 把计算机图形定义为五个称为环境的抽象层,分别称为构造、虚拟、视见、逻辑和物理。见说明图 3.2.3—1。每个环境的内部模型是相同的,由数据元素和处理元素组成,见说明图 3.2.3—2。其中处理元素用矩形表示,数据元素用圆表示。数据流

用箭头表示。发自数据元素指向处理元素的箭头表示该数据元素的值可由该处理来置定；从数据元素发出的带箭头的虚线表示该数据元素可从或可向数据获取元文件进口或出口；两个处理之间的箭头表示两者之间可以直接传送数据，而不用通过数据存储器。在五个抽象层中，允许其中某一层是空的。每一层有以下特征。

1 在构造层中要显示的应用数据“准备”成模型(该层的构图)。应用程序只能对模型和集合存储器进行编辑。指令存储器中的输入表征的格式与应用程序需要用的完全一致。



说明图 3.2.3—1 计算机图形环境

说明图 3.2.3—2 环境模型

2 在虚拟层中,由上一层模型产生了它的景。景是由一组在几何上完全确定的虚拟输出原语构成(通常是三维图形)。

3 在视见层中,上一层的景通过投影得到一个特定的视图。视见环境中的输出原语的几何维数可能比虚拟层低一维。

4 在逻辑层中,视图通过着色、浓淡、消隐等手段形成图像。此时,将把所有颜色、浓淡、图案等特性附加到逻辑输出原语上去。

5 在物理层中,图像“呈现”为某个输出设备上的显示。

3.2.4 图形核心系统 GKS 是一个为应用程序服务的基本图形系统,它提供了在应用程序和一组图形输入、图形输出设备之间的功能性接口,该功能接口包括在各式各样的图形设备上为交互的或非交互的二维作图所需的全部基础功能,即:输出功能、输入功能、控制功能、变换功能、图段功能、元文件功能、询问功能和出错处理功能。

3.2.5 PHIGS 图形标准是在将二维与三维图形学中的技术概念加以总结与提炼的基础上制定出的一个独立于硬件设备的图形信息处理系统标准。它在应用程序与图形设备之间提供了一种功能接口。在图形数据组织上,它建立了独立于工作站的中心结构存储区(Center Structure Storage 简称 CSS)与图形档案管理文件;在图形操作上,它建立了适应网状的图形结构模式的各种操作;在图形基本元素(包括输出图形元素和属性元素)的设置上,它既考虑到二维与三维的结合,也满足矢量与光栅图像设备的某些特点。

GKS—3D 与 **PHIGS** 一样也是 **ISO/IEC** 所制定的三维图形核心系统,它提供了三维空间下的图形功能,包括了 **GKS** 的重要概念和特点,在三维空间里对原 **GKS** 的功能进行精确定义,这样两者在实现时并不相互依赖,而设计原则和基本结构上又尽量保持一致。**GKS—3D** 对于 **GKS** 的功能、格式、参数均可不作更改而同样运行,并能得到相同结果。这样使原有 **GKS** 应用程序可在 **GKS—3D** 上兼容。

3.2.8 CGI 描述了一个图形系统中独立于设备部分和依赖于设备部分之间的接口,其目的是在客户程序和虚拟设备之间,以一种

独立于设备的方式提供图形信息的描述和通信,它所提供的功能集包括控制功能集、独立于设备的图形对象输出功能集、图段功能集、输入和应答功能集以及产生修改、检索和显示以象素数据存储的信息的光栅功能集。

控制功能集包括 **CGI** 涉及虚拟设备和出错控制的功能,它们参与图形图象信息的管理和接口的图形与非图形部分的内部关系的管理。这些功能可分为虚拟设备管理功能;坐标空间控制功能;出错控制功能;逸出功能与信息功能;询问功能。

输出功能集涉及图原功能、属性、对象的构成和其后的处理,以及有关的控制和询问功能,这些功能可分为图原功能;属性功能;通用属性和输出功能;检索功能;输出询问功能。

图段功能集规定图形对象如何组合到图段中,并用唯一的图段标识符标识,它提供用于产生、修改和操纵图段的功能。它包括图段操纵功能;图段属性功能;图段询问功能。

输入和应答功能集在 **CGI** 中,按返回数据的类型将逻辑输入设备分成八类,即定位器、笔划器、定值器、选择器、拣取器、字符串设备、光栅和普通类。应答功能集中的功能可分输入控制功能;请求和采样功能;应答请求输入功能;事件输入功能;应答输出功能;输入和应答的询问功能。

光栅功能集提供了以象素数据存储信息的产生、修改、检索和显示的功能。这些功能可分为光栅控制功能;光栅属性功能;光栅操作功能;光栅询问功能。

3.2.9 窗口系统是控制位映象显示设备与输入设备的系统软件,是工作站与微机上 **CAD** 软件及图形用户界面的重要支持环境。它所管理的资源有屏幕、窗口、象素映象、色彩表、字体、光标、图形资源及输入设备。窗口系统向用户提供下列界面。

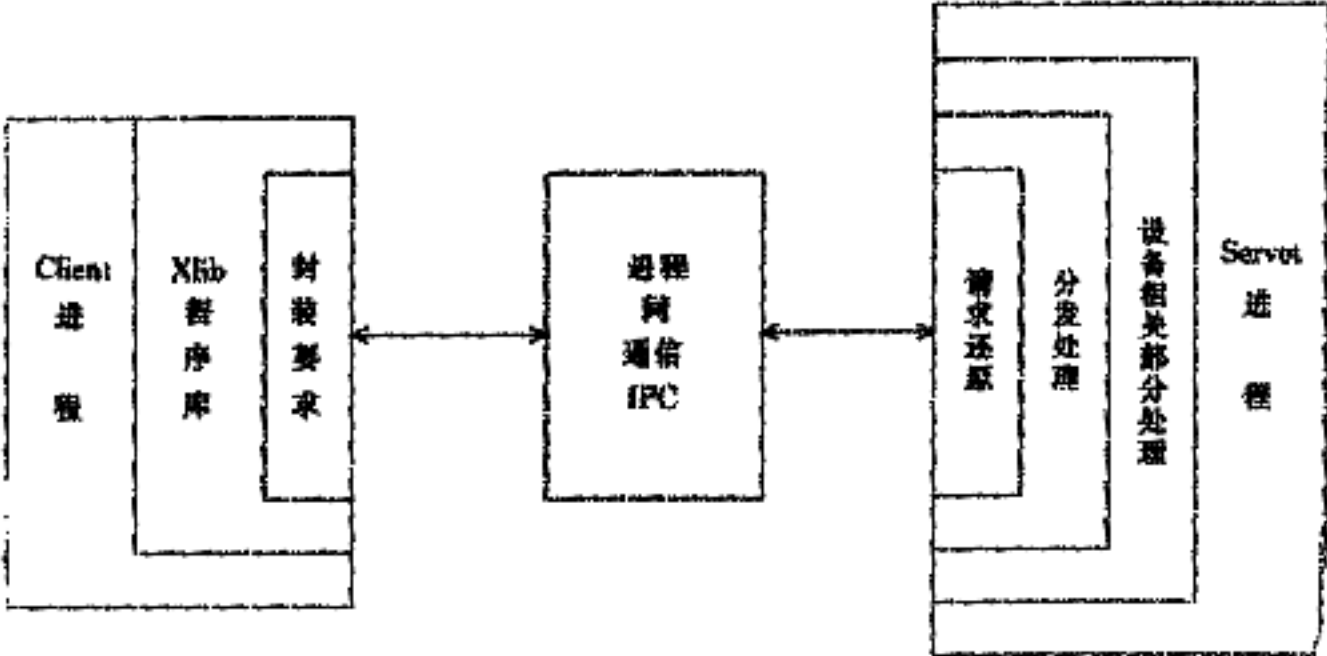
应用界面是最终用户和所显示窗口间的交换机制,它向用户提供灵活、高效、功能丰富的多窗口机制,包括各种类型的窗口、菜单、图形、正文、对话框、滚动条及图符等对象,对这些对象的操作及它们间的相互通信。

编程界面是构造应用程序的多窗口界面,窗口系统提供了各类库函数、工具箱、对象类等编制机制。

窗口管理界面是对窗口实行宏观管理,它包括对各个窗口的布局,重显等进行控制的界面。

窗口系统的实现方式通常有两种类型;一种是基于核心的窗口系统,它把窗口系统的核心放到操作系统核心内。另一种把窗口系统的核心作为操作系统的用户进程(**SEVER** 进程)来对待,而窗口系统的应用程序作为另一个用户进程(**Client** 进程)来对待,称为基于客户—服务器模型的窗口系统。

美国国家标准技术委员会于 1990 年把 **X** 集团发布的 **X Windows 11.3** 版作为美国国家标准文件(编号为 **FIP5—PUB—158**)。说明图 3.2.9—1 与说明图 3.2.9—2 分别表示 **X** 窗口系统的进程通信和结构。

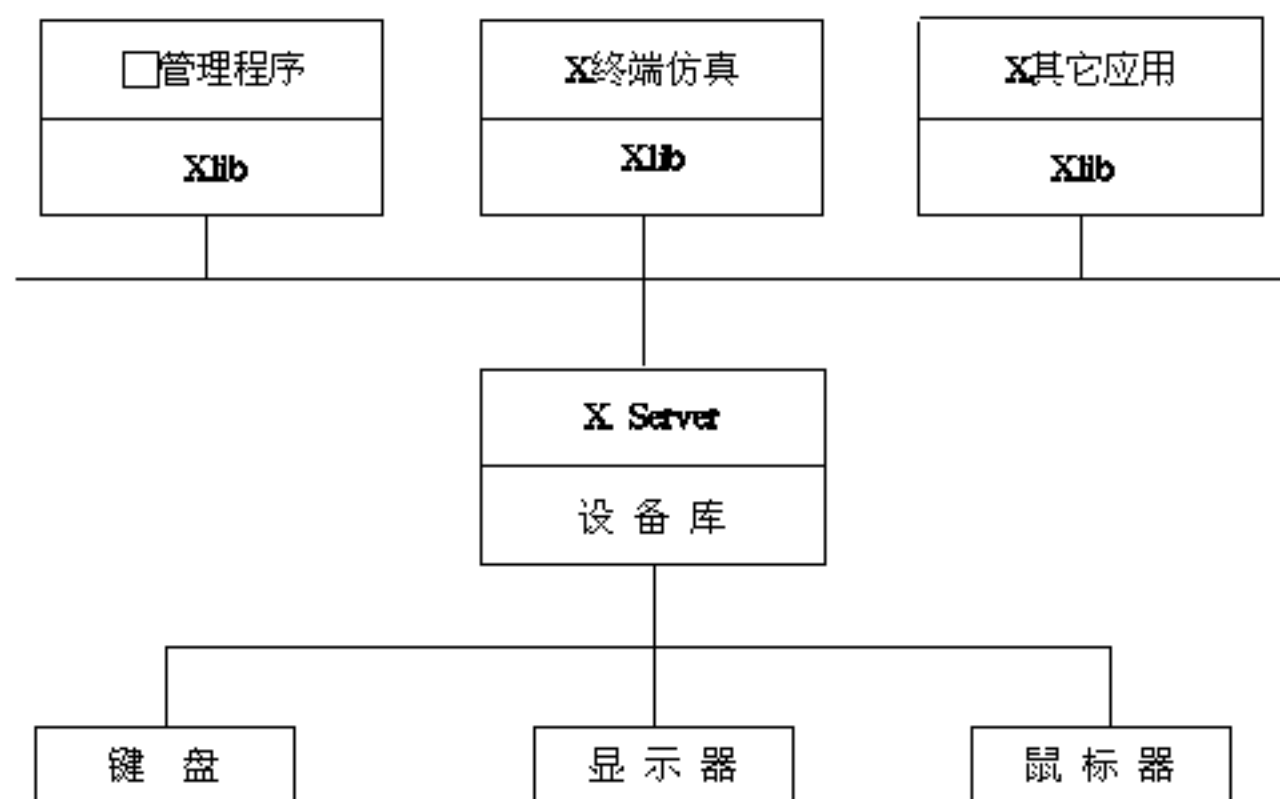


说明图 3.2.9—1 **X**窗口系统的 **Client—Server** 进程通信

X 窗口系统 **X. 11.3** 版本共包括以下 4 个内容:

- 1 **X** 窗口系统实际上由核心协议所定义。协议包括 4 个方面:请求、回答、出错及事件。
- 2 **X** 库是 **X** 窗口系统的 **C** 程序语言编程界面,是向应用程序员提供的低级编程界面。

3 X 工具箱是在 **X** 库上的高级编程界面。它向用户提供菜单、对话框、图符等各种图形界面元素的编程手段。



说明图 3.2.9—2 X 窗口系统结构

4 字体标准格式是 **X** 窗口系统所提供各种字体的标准位映像的组成规定。

3.2.10 图形用户界面事实上的工业标准有以下几类。

OSF/Motif 是由开放软件基金会(OSF)1989 年发布的图形用户界面规范。它以 **UNIX** 操作系统及 **X** 窗口系统为软件平台,吸取了 **IBM OS/2** 的 **Presentation Manager**, **MS—Windows** 及 **HP Newware** 界面风格的特点,提供了风格、窗口管理、工具箱、用户界面语言(**UIL**)等一系列机制及规定,**OSF/Motif** 已在多种硬件平台及操作系统上工作。

Open Look 是由 **UNIX** 国际在 1988 年发布的图形用户界面规范,它已作为 **UNIX** 系统第四、第五版本发布的重要组成部分已正式使用。它已在许多工作站上实现并推广使用。

MS—Windows 是 **Microsoft** 公司为 **IBM** 微机的 **DOS** 环境开发了 **Windows** 窗口系统,1990 年正式发布了 **Windows 3.0** 版。由于该窗口系统在存储管理上突破了原来 **DOS 640KB** 的限制,提供了功能强、速度快的多窗口图形处理功能,运行多道程序处理

多任务的能力从而具有很强的功能,为在 **DOS** 环境下提供了可实用的图形用户界面。**MS—Windows** 的出现,使得 **DOS** 环境下的大量 **CAD** 软件有了一个十分强的窗口环境支持,从而使 **CAD** 的用户界面更加方便、一致。1992 年正式公布 **Windows 3.1** 版,1993 年正式公布 **Windows NT** 版本。目前发表了 **Windows 95**。

3. 2. 12 运动图片专家组 **MPEG** 是在 **ISO** (国际标准化组织)的 **IEC** (国际电工委员会)内运作的一个工作组。**MPEG** 已经为远程通信、计算机、电视/电影制定了国际标准,编号为 **ISO/IEC 11172 (MPEG—1)**,与 **ISO/IEC 13818 (MPEG—2)**。这些标准提供了用于通信、访问、数字视听和数据处理的新方法,可使用户达到关于音频视频内容交互式的多种形式,以及以一种整体的方式将人工的和自然的音频和视频信息溶合在一起。我国已将 **ISO/IEC 11172 (MPEG—1)** 国际标准转化为我国国家标准(等同采用),**ISO/IEC 13818 (MPEG—2)** 也已列入近期内国家标准制定计划。

3. 2. 13 现有的主要 **CAD** 软件及开发平台都是基于 80 年代初期或更早的技术,无法满足用户以下几方面的技术要求,如:准确捕捉用户的设计意图;允许用户选择各种最好的软件工具,并在这些软件之间实现真正的互操作性;软件产品基于标准,具有开发性;使用户具有快速开发软件产品的能力。

新一代 **CAD** 软件开发平台是一个面向对象、事件驱动、完全基于 **Microsoft Windows** 或 **UNIX/Motif** 窗口操作系统的设计自动化软件开发平台。它采用了 90 年代各种最新的软件技术,为用户提供了一个先进的 **CAD** 软件开发平台。

3. 3. 3 数据管理参考模型 **DMRM** 是信息系统中实现数据管理标准化的基础,是制定数据库管理其它各项具体标准的依据,是一个重要的国际标准,编号为 **ISO 10032**。该标准提供了一个形式框架,用于指导具体标准的制订,支持信息系统的建设。**DMRM** 分为抽象模型和详细模型。抽象模型是对所有数据管理都公用的一般形式,是概括了数据管理的总体。详细模型是针对不同的数据管理细节而确定的具体模型。

3.3.4 信息资源词典系统 IRDS 是在信息系统中开发信息资源词典的国际标准,编号为 **ISO 10027**。该标准提供了关于定义、创建、维护和访问信息资源词典的方法,为开发信息资源词典提供一个公共基础。**IRDS** 由一系列标准组成,**IRDS** 框架规定了总体结构,并说明所含各成员标准在其中的地位。成员标准主要规定在 **IRDS** 总体结构中各部分之间的接口,包括;**IRDS** 服务接口、数据库服务接口、操作系统输入/输出接口、命令语言应用程序接口、**IRDS** 面板接口、**IRDS** 命令语言接口、人机接口处理器提供的接口等。

3.3.5 数据库语言标准 SQL 是用户与应用数据库的接口,是操纵应用数据库的重要工具。它的主要内容如下:

1 SQL 结构化查询语言是一种非过程化的关系数据库语言,它有很强的数据处理功能,又能较容易地嵌入过程式高级语言混合编程开发软件。**SQL** 标准规定了数据定义语言 **DDL**、数据操纵语言 **DML** 的语法和语义,定义了数据的逻辑结构和基本操作,提供了数据库的设计、访问、维护、控制及保护等方面的能力,制定了嵌入到宿主语言 **FORTRAN**、**PASCAL**、**COBOL**、**PL/1** 编码的应用软件中的嵌入语法,是操纵应用数据库的重要工具,是关系型数据库的标准语言。

国际标准化组织于 **1989** 年颁布了国际标准 **ISO/IEC 9075—1989**“信息处理系统 数据库语言 具有完整性增强特征的 **SQL**”。

国家技术监督局于 **1991** 年颁布了国家标准 **GB 12991—91**“信息处理系统 数据库语言 **SQL**”。

已经制定的 **SQL** 语言概括了大部分关系数据库软件的一些主要语言特征,明确规定了 **SQL** 数据库的数据定义语言 **DDL** 和数据操纵语言 **DML** 的语法和语义。

2 SQL 语言标准支持的数据类型有以下三种:字符串类型、精确数值类型、近似数值类型。

其中精确数值类型又可分为:一般表示,用 **NUMERIC** 表示、十进制数,用 **DECIMAL** 表示、整数,用 **INTEGER** 表示、短整数,

用 **SMALL INT** 表示。

近似数值类型可分为：浮点数，用 **FLOAT** 表示、实数，用 **REAL** 表示、双精度数，用 **DOUBLE PRECISION** 表示。

3 数据定义语言 **DDL** 基本功能：建立表并定义它的列及其特性（类型、长度等）、定义一个表或多个表和（或）其它视图之上的一个视图、为表建立索引、对一个已存在的表增加一列或修改一列的特性、从数据库中删除一个表或索引。

4 数据库操纵语言 **DML** 基本功能：从一个或多个表中查询指定的行和列、给表插入记录行、更改一个表中的某些字段的值、从一个表中删除一些行（记录）、与宿主语言的应用程序交换数据。

5 SQL 语言的嵌入执行方式

1) 可嵌入 **SQL** 语言的宿主语言有以下几种：

GB 3057 程序设计语言 **FORTRAN**

GB 4092 程序设计语言 **COBOL**

GB 7591 程序设计语言 **PASCAL**

GB 9542 程序设计语言 **PL/1**

2) 嵌入语法

一个嵌入了 **SQL** 语言的宿主程序是由标准的程序设计语言编写的应用程序正文和 **SQL** 正文所组成。**SQL** 正文包含一个或多个 **SQL** 语句。通过 **SQL** 声明节可以定义 **SQL** 变量，从而与宿主程序共享内存变量。

6 SQL2 增强的功能

1992 年国际标准化组织颁布了新的数据库语言标准 **SQL2**，除兼容原 **SQL** 语言标准所规定的内容外，增强了以下许多新的功能。

1) 增加了数据控制语言 **DCL**

DCL 提供了一系列功能，包括撤消对已定义的模式、表、视图、列及数据值域的操作；收回所授予的特权；变更一个域的定义；变更表的定义；撤消或增加对表的约束等。

2) 增加了动态 **SQL** 语句

动态 **SQL** 语句允许在执行一个已经完成编译、连接的应用程序中,根据不同情况动态地定义、编译且执行某些 **SQL** 语句。

3)增加了新的宿主语言

增加了 **C**、**Ada**、**MUMS** 宿主语言。

4)增加了信息模式定义

信息模式定义规定了存放数据库结构的信息模式,它由许多表组成。另外,为使用户能方便地查询信息模式所存放的数据库结构信息,还规定了许多视图,用户可以直接访问这些视图,获得所需要的结构信息。

3.3.6 远程数据库访问 RDA 是基于客户/服务器体系结构网络环境下实现异种数据库系统之间互连、互操作的国际标准,它分为两部分,第一部分是关于 **RDA** 的类属模型、服务与协议的标准 (**ISO 9576—1**),具体规定了 **RDA** 服务模型、**RDA** 数据库服务器、**RDA** 通信、**RDA** 服务功能等;第二部分是关于 **RDA** 的 **SQL** 专门化标准 (**ISO 9576—2**),是对 **ISO 9576—1** 的具体补充,对以 **SQL** 语言为代表的关系数据库按照第一部分制定的功能设施规定了专门的服务和协议,能支持 **RDA** 客户和 **RDA** 服务器之间的对话,支持 **RDA** 服务器的所有服务功能,是实现 **SQL** 数据库联网操作的具体技术依据。

3.3.7 通用 CAD 数据库管理系统的功能可用中科院研制的工程数据库管理系统 **EDBMS** 为例作如下介绍:

1 EDBMS 是中科院计算所 **CAD** 开放实验室研制的工程数据库管理系统。**EDBMS** 是基于关系模型和网状模型的混合数据模型,并吸收了面向对象数据管理思想开发而成的,它能有效地表示工程设计数据,具有对结构化数据和非结构化数据统一表示和管理的能力,兼有网状模型的数据处理快速和关系模型的人机界面友好的优点。**EDBMS** 用 **C** 语言编写,适用于建筑 **CAD**、电子 **CAD** 和 **CAD** 支持软件的开发及其集成化。

2 系统与用户的接口方式

交互式;包括交互 **SQL** 语言和浏览编辑器

嵌入式;包括 60 个 C 函数库

3 系统的主要功能

1)具有传统的 **DBMS** 的基本功能,包括排序、报表、统计等功能

2)具有对格式化数据和非格式化数据集成管理能力

3)支持变长数据的表示和处理

4)支持空值识别和处理

5)支持复杂对象(包括对象间多对多关系)的描述和处理

6)支持工程长记录的表示和处理

7)支持工程长事务处理

8)具有模式动态处理能力

9)具有版本管理能力,支持多库管理

10)具有客户/服务器网络系统的分布处理功能

4 **EDBMS** 支持的数据类型

1)基本数据类型,包括字符型、数值型、逻辑型、日期型、备注型

2)扩充数据类型

EDBMS 引入四种扩充数据类型,它们是 **A** 型、**N** 型、**L** 型和 **V** 型。

A 型是一种集合类型,它可以是字符串集合、整数集合或实数集合,集合中的元素为有序且可以重复。

N 型是指针型,其值为表的名字。

L 型是长记录型,用于处理工程中长记录,其属性值本身是一个文件。

V 型属性值是可变长的字节位串,直接存储在记录中。

L 型和 **V** 型属性的差别仅仅在于每个 **L** 型属性的值对应于一个库文件,而一个 **EDBMS** 表的所有 **V** 型属性值都存于同一个库文件中。

3)用户自定义数据类型

在工程 **CAD** 应用中,对数据类型的要求是多样化的,

EDBMS 允许用户定义新的数据类型以及有关这些类型的运算方法。

5 EDBMS 支持的表类型

在 **EDBMS** 中,设计对象被抽象为表(**tabs**)。出于处理效率及表示灵活上的考虑,提供了以下三种类型的表。

一型表,该类表类似于关系模型的关系。但比关系型表增加了 **N** 型属性与 **L** 型属性。一型表是具有相同的记录结构和相同的记录长度的一组同质记录的集合。

二型表,该型表与一型表一样是同质记录的集合,但可包含 **A** 型属性和 **V** 型属性,其记录是可变长的。

三型表,该型表为异质记录的集合,且记录是可变长的。

EDBMS 允许所有非关键属性取空值,空值不占数据空间。

6 设计对象间复杂关系的表示

在 **EDBMS** 中,由于 **N** 型属性的引入使得记录与表之间建立了一种层次关系,此外 **EDBMS** 还允许通过联系语句(**links**)在一组表(**tab**)之间或在三型表中的一组记录间建立复杂的网状关系。

7 动态模式控制

EDBMS 提供更新表结构的语句,可以实现在不重组数据库的情况下,对表结构增加某些新的属性,并且不影响该表已有的属性。

8 版本管理

在 **EDBMS** 中,新版本只保存与旧版本有差异(即更新)的部分,版本管理以表为单位,当对表进行修改时可以根据需要产生新版本,同时 **EDBMS** 将数据库划分为一系列称为数据库版本(**DBV**)的单元。一个 **DBV** 是一组表版本的逻辑集合。同一个表的不同版本被划分到不同的 **DBV** 中,一个 **DBV** 可以代表属于某个特定的设计活动的版本数据,也可以含有属于某设计对象的某个版本的所有数据。版本控制的这种功能可以较好满足工程设计中各设计阶段或同一设计阶段不同设计方案比选的数据管理的需要。

9 多库多表操作

EDBMS 提供了对库之间建立网状关系,可在不同库的表之间进行部分数据的拷贝。建立库之间的网状联系,反映了工程设计应用环境的特点和要求。

10 文本、图形、图象的管理

EDBMS 扩充了四种数据类型及 **link** 语句,可以表示记录与表之间,表与表之间以及记录与记录之间的复杂关系和语义信息。由于长记录类型的引入可将图形、图象以及文本纳入长记录属性,进行统一管理。**EDBMS** 的这个特点反映了工程设计中采用多媒体的要求。

11 变长属性和长记录的数据操作

对变长属性的表示与处理是工程数据库的重要功能。在 **EDBMS** 中,对于变长属性的读写采用数据库与应用程序的数组之间直接产生联系的方法,即用户程序可以把计算结果直接存入数据库的相应表的变长属性中,或提取变长属性值送至用户应用程序的数组中。

长记录属性有文本、图形、图象等,对该属性值的处理是在记录中只存放一个指针,由该指针指向该属性值(物理文件)。数据操作可以是将指定文件名的文件内容插入到指定表的指定记录的变长属性中,或从数据库中指定记录的指定长记录属性值提取到用户定义的文件中。

3.3.14 面向对象工程数据库管理系统是把面向对象程序系统同数据库技术相结合而产生的一种新型数据库管理系统,其主要内容介绍如下:

1 面向对象技术的发展

自面向对象语言问世以来,面向对象技术的研究已遍及计算机软硬件的各个领域,并取得不少成果。1991年9月,美国 **ANSI** 公布了面向对象数据库最终报告,提出了对象信息管理标准化建议和对象数据管理参考模型,第一次全面给出了未来面向对象数据库(**OODB**)的基本概貌。

2 面向对象技术的主要优点

1)用简单的概念——对象描述所有的概念实体。它简化了设计人员的任务和应用软件的开发。

2)允许把任意发展的对象表示成一个循环递归的对象。这种方法使复杂对象有了确切的概念。

3)提供类层次概念和伴随类层次的特性继承概念。

3 面向对象数据库的主要特点

1)采用面向对象和语义关联的数据模型,便于定义复杂的数据类型,支持复杂数据类型上的操作,能方便地描述和处理复杂对象,并能自动地进行语义完整性维护。

2)对象的静态结构化特性和动态行为特性都同时存入到数据库中,这比传统的 **DBMS** 都更完善,更接近现实世界。

4 面向对象工程数据库结构

1)面向对象工程数据库可划分为三个层次:用户界面层、标准数据访问层和底层数据库管理层。

2)用户界面层

包括图形交互界面和高级语言(**C** 和 **C++**)可调用界面。所具备操作功能有多级库操作,模式描述和编辑,对象和版本的查询操作,以及各种数据库维护和服务工具。

3)标准数据访问层

向上为用户界面提供标准的操作函数,便于应用程序的开发和扩展;向下可适应不同的数据库管理系统。

4)底层数据管理层

指底层数据库管理系统,一般为扩展关系数据库系统。

5 面向对象工程数据库管理系统的评述

1)由于面向对象数据库支持事务设计、版本管理、动态模式和具有丰富的语义,能描述复杂对象的数据模型,可在设计对象这一高层次上对数据进行管理,功能很强,因而被公认为是一种很有前途和生命力的数据库发展方向。将面向对象技术结合到工程数据库的研究中,是工程数据库技术研究的必然趋势。

2) 由于工程设计领域数据库管理的种种特点而产生的工程数据库管理系统正在走向成熟。90 年代, 基于扩展关系模型的工程数据库管理系统仍可能占有相当的市场。然而, 面向对象数据库技术发展非常迅速, 普遍认为, 它代表了工程 DBMS 的发展方向, 是适合于各种工程设计领域的新一代的数据库管理系统。

3. 3. 16 微软公司推出的开放式数据库连接 ODBC 是用于不同的数据库管理系统存取数据的标准应用程序界面 API, 是数据库管理系统主要厂商都支持的一个工业标准, 为异种数据库的访问提供了统一的接口。ODBC 基于 SQL, 并把它作为访问数据库的标准。这个接口提供了最大限度的相互可操作性。一个软件开发者开发的客户/服务器应用程序不会被束定于某个特定的数据库之上。ODBC 可以为不同的数据库提供相应的驱动程序。ODBC 的灵活性表现在以下几方面: 应用程序不受制于某种专用的 API; SQL 语句以源代码的方式直接嵌入在应用程序中; 应用程序可以以自己的格式接收和发送数据; ODBC 的设计完全和 ISO 的调用级别接口 Call Level Interface 兼容。最新推出的 ODBC 3.0 版已经升级到 32 位, 并且完全与 ODBC 2.0 版兼容。

3. 4. 1 工程技术人员在应用 CAD 进行新产品或新工程的开发和设计时, 总要不断地检索、查询和应用与设计有关的所需的标准件、通用件、原材料、设计、工艺、工装、设备、仪器、检验等方面的信息。这样, 就需要一个包括这些信息在内的工程数据库。又由于在设计时, 一般继续采用的原有经使用证明有效的标准件(包括通用件和外购件)约占一个产品全部零件的 60% 以上。因此, 建立一个针对 CAD 标准件的数据库非常重要。CAD 标准件库是工程数据库的组成部分。

CAD 标准件库的构造和功能可分二种形式, 简式的 CAD 标准件库的信息以文字形式输出, 复式的则以文字加图形的形式输出。前者的软硬件环境都较简单, 建立起来比较方便, 且功效甚大。它可解除工程技术人员手工翻阅资料之苦而转向终端索取资料。它可供设计人员对拟用的零件进行查询、比较和作出抉择。建立此

种库所实施的主要标准是 **GB 10091**《事物特性表 定义和原理》。

复式的 **CAD** 标准件库除包括具备简式库的功能以外,还能提供几何图形的信息。建立此种库所实施的主要标准除 **GB 10091** 外,还有 **GB/T 15049**《**CAD** 标准件图形文件 编制总则》。这是当今世界上所通行的先进设计方法。

3.4.4 标准件库系统中的各个子系统库内容中,主要存放以下信息:

1 事物特性表

按照国家标准《件事物特性表 定义和原理》的规定所描述的每一个零件的事物特性表。

2 图形特性表

按照国家标准《**CAD** 标准件图形文件 编制规范》的规定所描述的每一个零件的图形特性表。

3 分类

机械、仪表零件的复杂性要求其信息在库中分类存储。零件的分类按信息模型来分,有“总体模型”类和“功能模型”类;按分类层次结构的上下层关系来分,有“结构族”和“简单族”。

4 程序

根据国家标准描述的每一个标准件几何特性的元素都有相应的几何图形生成程序,用 **FORTAN 77** 语言编写,能将分类中的每一个零件的功能视图和总图示图产生出来。

5 文件

为了实现不同的 **CAD** 系统之间的数据交换,**ISO** 制订了《产品数据的表达与交换规范(**STEP**)》编号为 **ISO 10303**,我国制定了国家标准《初始图形交换规范(**IGES**)》。库中装有 **STEP**、**IGES** 等文件,可实现与别的 **CAD** 系统之间的数据交换。

标准件库系统中的字典子系统是将零件的类按类的代码进行编排,其代码的高位码是标准的国际代码。同时,将“事物特性表”、“图形特性表”中的每一例特性都作为字典的条目。

3.4.5 《事物特性表 定义和原理》的主要内容介绍如下:

1 概述

CAD 标准件文字信息是指国家标准《事物特性表 定义和原理》规定的描述标准件属性的事物特性表。

该表是一种面向字符的 **ASCII** 文件,是将所描述的事物对象的特性按一定格式排列起来的图表。它有指示出事物特性表的基本格式的空白规范(特性名称栏空白,见说明图 3.4.5—1)和示出具体产品(标准件、通用件、原材料、设备、仪器、工具等)的实际特性的事物特性表(见说明图 3.4.5—2)二种。前者是编制后者的总则。后者形成一系列标准。

2 事物特性表的结构图

事物特性表 GB 10091,X-X									
字母代码	A	B	C	D	E	F	G	H	J
事物特性名称									
有关说明									
单位									

说明图 3.4.5—1 事物特性表的结构图

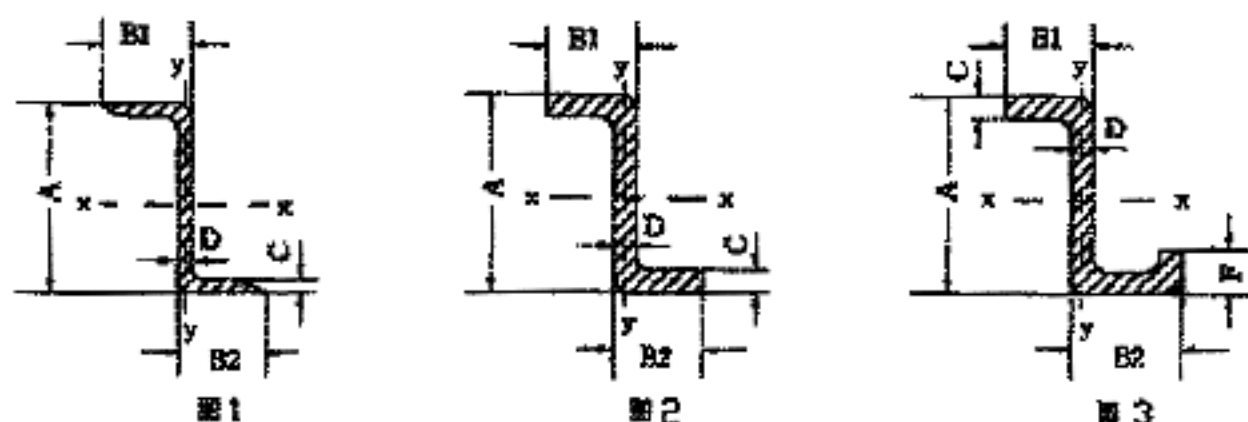
图内第一行表示出某具体对象的事物特性表的标准号(标准代号和编码);第二行示出标识第三行事物特性名称的文字代码,用 **A—J** 9 个字母(不包括 **I**)标出 9 个特性(某些字母下的特性可空缺);第四行“有关说明”示出如产品标准内一般所用的规格单位符号或形式符号(如以 **L** 代表长,**W** 代表宽,**P** 代表功率,**V** 代表速度等)通常可略去。

3 标准件事物特性表

事物特性表 GB 10091,X-X									
字母代码	A	B	C	D	E	F	G	H	J
事物特性名称	高	平面宽 B1,B2	平面厚	竖板厚		凸缘厚	截面模量 W_x,W_y	材料	表面和/或 防护方法
有关说明									
单位	mm	mm	mm	mm	—	mm	cm³	—	—

说明图 3.4.5—2 内字母代码 **A** 到 **F** 所标识的特性属几何特性,这些字母代码必须与属图内的几何尺寸代码一致。几何特性如

有一个以上尺寸时,可加脚注如说明图 3.4.5—2 中的 B1、B2。G、H、J 所标识的特性为非几何图形。特性行内的全部特性可以少于九个。即某些字母代码下可以是空白;但也可以多于九个。



说明图 3.4.5—2 事物特性表和属图的示例

4 特性扩展方法

当用九个特性不足以描述事物对象时,可在 A 的左面从右到左用 1、2、3、…等数字代码标识出扩展的特性;或在 J 的右面从左到右用 K、L、M、…等字母代码标识出扩展的特性,但这时全部特性的总字长仍限制在 70 个字符;此外,还可以扩展用 K 到 T(除去 O、Q)字母代码来标识的第二行特性,如果还不够的话,则可在第三行起,用 AA 到 ZZ 字母代码(除去 I、O、Q)表示出。

事物特性表的描述原则

1) 目的性

对事物对象的描述必须根据检索目的对所描述的特性作不同的选择。所以,一个事物特性表应根据不同的行业要求,编成用多行或多分表表示出的具有综合内容的事物特性表。

2) 简化

对一事物对象应根据一定的需要只描述其必要的和充分的特性即可,不必描述出全部特性。国标规定,在满足 CAD 要求的前提下,一般只描述出九个特性。其理由如下:

1) 多年实践证明是合适的。

2) 便于屏幕显示,为此,将行总字长限制在 70 个字符以内。且因多数检索和查询只要求在屏幕前目视一下即可。

3)便于用 A4 图纸印出。

3 宽覆盖

一个事物特性表所覆盖的事物对象的面应尽量宽,即应尽量包括具有基本相同特性的事物对象。

目前,一个国家级的事物特性表标准都包括数个或数十个分表。每个分表所描述的都是略有差异的产品。

3.4.6 目前,我国推出的有关 **CAD** 标准件图形信息文件标准简列如下:

GB/T 15049.1《CAD 标准件图形文件 编制总则》

GB/T 15049.2《CAD 标准件图形文件 几何图形和特性规范 A 类图形构件》。它是机械产品图样中最普遍出现的基本图形单元,如:长方形、正六边形、梯形、圆、小半圆等。目前该标准给出了三十一一种基本图形。

《CAD 标准件图形文件 编制总则》的主要内容如下:

1 基本内容

GB/T 15049.1 是编制 **CAD** 标准件图形文件的依据和准则,主要包括:如何对 **CAD** 标准件的特性进行描述和定义;如何将所描述的特性按一定格式编制成特性文件;如何将特性文件按一定语言规则编成计算机能识别的文件。另外还包括为了描述几何图形规则及构成特性文件到几何生成程序间的连接链——即对照表。

2 特性

特性是表达和区分一标准件的决定性的性质,在描述一标准件时要遵循简化原则,描述其关键性的又足以表明一个对象的特征。**CAD** 标准件的特性首先描写《事物特性表 定义和原理》规定的全部特征(用单字母 **A、B、…J** 示出),然后描写本标准几何规则规定的几何特性(用三个字母,**AAA…BAA…**示出)。

特性分 7 种类型:

1)尺寸和(或)产品标准中的特性;是选择标准化对象的必须特性。

2)主导特性;是特性分类中的一个子集,用来识别标准化对象,也是在引用其它标准内容时必须的特性。

3)补充特性;特性值未在尺寸和(或)产品标准中出现,但为确定图形所必须的特性,也可引用标准。

4)功能特性;直至组装时才确定的特性。

5)算法特性;从以上各种特性结合算法推导出来的特性。

6)分类特性;用于构成不同的特性数据库组成的特性。

7)属性特性;用来说明特性数据的表示方法和状态。如定义优先、隐含、颜色、使用状态的特性。

以上 7 种特性与各自相应的特性代码由说明表 3.4.6—1 示出。

说明表 3.4.6—1 特性种类表

来 源	特 性 种 类	特 性 代 码
GB10091	图号 事物特性	图 A-J A1-J9 A01-J09 A11-J99
GB/T 15049	几何特性、通用 补充特性 功能特性 算法特性 分类特性 预定义属性 属性特性 图形符号的地址	AAA-AZZ BAA-BZZ CAA-CZZ DAA-DZZ EAA-EZZ FA1-FZ9 FAA-FZZ AA-ZZ
企业	特性	K-Z K1-Z9 1-999

注:不用 I、O、Q 三个字母

3 几何图形规则

1)几何图形构成原则

几何图形构成的主要原则是从图形构件中分解出标准件和其它标准化对象,尽可能多的包括近似的标准化对象,但又以最少量

的对象来描述一个构件图形,以上原则能保证程序编制达到合理,具有普遍意义而无冗余。

2) 几何图形显示的种类

① 几何种类

构件是描述标准件的基本图形单元,构件及其组合件共分为四种类型:

A 类是在各种图形文件标准内应用和为了能清楚并合理地进行描述和编程的通用图形构件。

B 类是只在一个图形文件标准内专用和为了能清楚和合理地进行描述和编程的特定图形构件。

K 类是整件(如完整的标准件),通常包括一个或若干个 **A** 型和(或)**B** 型构件,也可只包括一件。

G 类是用较多整件和必要的 **A** 和 **B** 构件组成的组件,仅指尺寸和(或)产品标准中的组件。






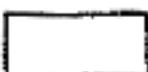
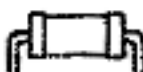
② 显示等级

显示等级的区分原则有:

符号显示(**M**)

标准显示(**S**)

扩展显示(**E**)

M	S	E
X-X		
		
		

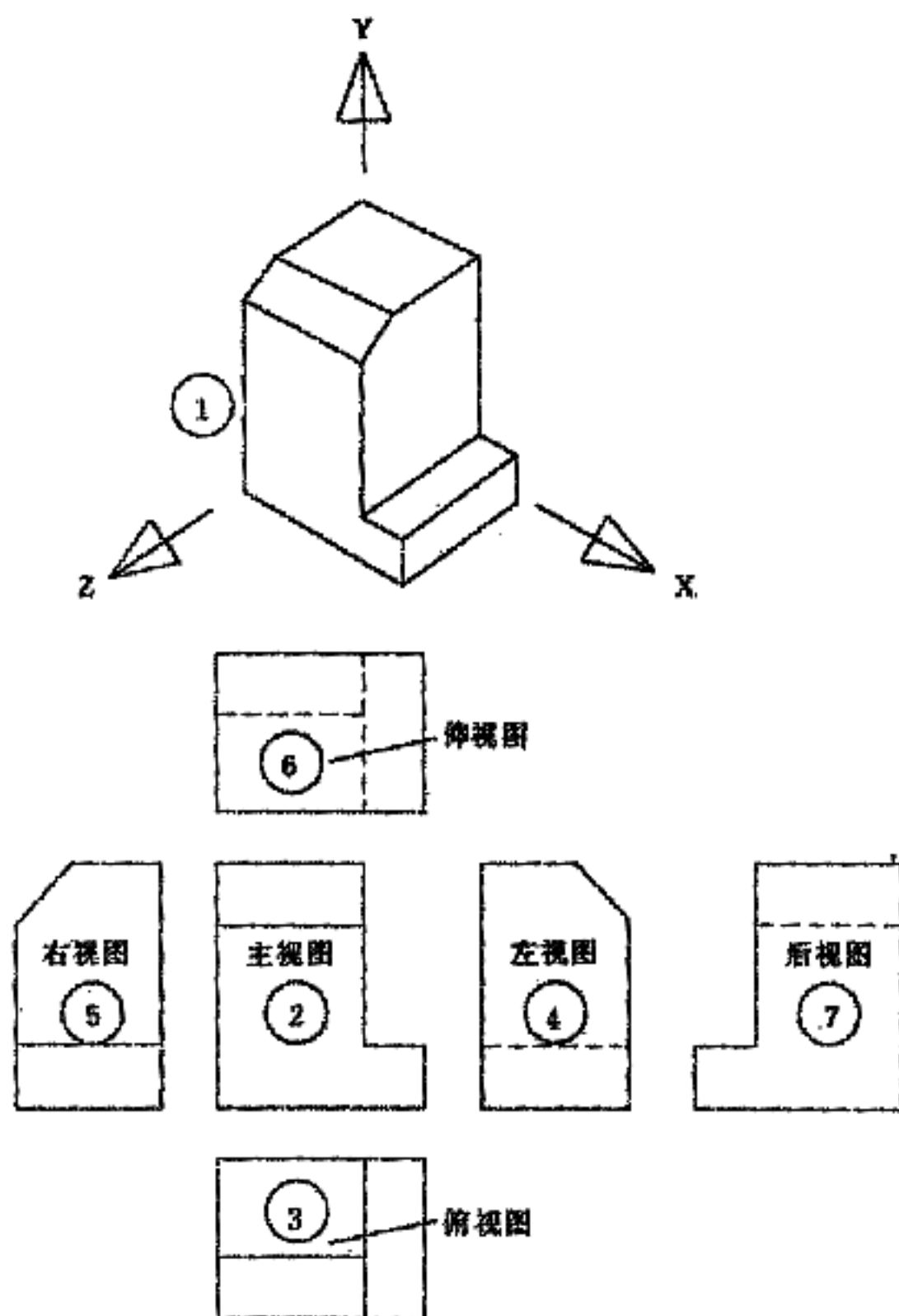
说明图 3.4.6—1 不同显示等级的图示

显示标准化对象时,力求简单,要求只给应用领域有足够的信

息即可,这种显示称标准显示。如果需要作详细显示,则需补充信息,称为扩展显示。

③视图

在代码体系中视图号的规定如下:



说明图 3.4.6—2 代码体系中视图号

视图的标识号通常都从 1 开始,再依次递增,一般情况下,递增 1。

三维显示时,视图变型 1 表示三维线几何图形,视图变型 2 表示三维体几何图形。

④ 组装状态的种类

有以下几种情况:

构件有两种或更多的独立状态。

构件的几何图形能通过算法得到改变。

以上两种情况的组合。

3) 构件代码体系

所有几何图形构件均按此体系规定出代码以便于引用。可应用单个或相应组合的代码。每次编制的代码以后不得再重改,也不得重复编排。

代码体系由相互清楚区分开的代码元素组成。

完整的几何图形构件代码包括所有的代码元素。

当代码表示已清楚或缺少相应数据时,可删去相应代码元素。代码元素按以下序列给出:

GB/T 15049 . * A * S 1 * Z *

B E 2

K M 3

G 4

5

6

7

其中:

第一个 * 一或多位的分号标准的分标准号(分标准组)。

A、B、K、G;几何图形种类。

第二个 * 一位或多位的几何图形构件的标识号。

S、E、M;显示等级。

1、2、3、4、5、6、7;一位的视图号。

第三个 * 一位或多位的视图变型标识号。

Z;组装状态种类代码。

第四个 * 一位或多位的组装状态的标识号。

具有不同组装状态的几何图形构件的全部代码的示例；

4) 构件的图形规则

① 构件的几何规则

a. 标准化对象的图形显示是作完整和具体的线显示。

b. 图形尺寸以满足编程和检验的需要为原则, 常数值直接在标注中绘出。

c. 以“**X**”表示坐标系的原点。

d. 以 **X**、**Y**、**Z** 表示坐标系的轴。

e. 当与其它图形或构件连结时则标出“**X**”。

② 构件的几何图形显示

需对构件的图形显示作出规定, 并据此可导出 **2D** 和 **3D** 的几何显示。一般只需描述出总体图, 对部分的显示, 可根据应用需要导出。必须对 **2D** 和 **3D** 的细节有区别的给出定义。并作出适当的说明。

以上规定(无辅助线)对 **CAD** 系统里的显示和制图具有约束的意义, 必须考虑必要的和删去不必要的边。

代号与参数是在图框右下角列出构件代号并紧跟着的参数数列, 代号的具体内容(几何图形种类, 标识号, 显示等级, 等)须与图样中显示的几何图形相符合。

形式参数从 **P1** 开始依次列出(**P1**、**P2**、**P3**、...)为了更好地理解整件和组件可有选择地从特性表中引出特性代码。

为了给一几何构件的多种显示等级列出所需的不同参数时, 需在参数系列的左端先列出简单的显示(“**S**”)所需的参数。

4 特性文件

1) 特性文件元素表

本节主要描述特性文件的结构和内容, 为了一个标准化对象能得到不同的显示, 特性数据可由对该对象所描述的数字和文字特性值组成, 并存储在特性文件中。

尺寸和(或)产品标准的特性应尽可能准确地在特性文件中表示出来。

除了特性数据和特性描述以外,特性文件还包括为标识及为表明数据处理的重要性和通用性所必须的数据。

文件格式应能在以后任意编入其它元素而向上兼容。

文件所有行(数据项)在行首包含一行型式标识符。此标识符表示该行的数据型式,以附表 3.4.6—2 内示出目前所规定的特性文件的元素及其所属的标识符。

说明表 3.4.6—2 特性文件元素表

行标识符	元 素 名 称	行标识符	元素名称
BD	文件开始		特性描述项
CL,PA	全局参数	MM,SM	GB 10091 事物特性表 几何图形特性 补充特性 分类数据 属性特性
	标识数据	MM,GM	
		MM,EM	
ID,NN	标准号	MM,GA	
ID,NT	标准标题	MM,AT	
ID,NB	标准代号		
ID,AD	标准版本数据	ZA,MA	特性算法项目数
ID,VD	特性文件版本	MA	特性算法
ID,FA	负责部门	ZA,FW	数值范围项目数
ID,FD	文件的版本格式	FW	数值范围
	显示数据	RD,TA	被引用标准
VI,DA	数据显示	RD,DA	给数据引用作出规定的特性
VI,KO	揭示显示	ZA,SF	询问项目数
VI,DM	特性描述项显示模式	RD,SF	按询问项编排的数据
VI,FK	特性描述项的颜色属性	ZA,DA	特性数据项目数
VI,SM	特性栏目滚屏模式	DA	特性数据
GE,KT	整件编码	ED	文件结束
GE,PA	整件参数		其它文件元素
GE,LM	主导参数	C	注释
GE,SM	所属事物特性表	※	数据续行
GE,RF	标准引用	—	文字续行
ZA,MM	特性描述项数目		

2)一般规定

文件内容一般如说明表 3.4.6—2 的方框序列示出。每一行形式在一定情况下可多次地出现标识符,列在第一位内。

在特性表内列出的数据有两种形式:数字、文字。

在一行内删去一数据时,须为它在数据间表示出两个相邻的分隔符。

特定符号的标准意义如说明表 3.4.6—3 所示,逗号作为数据项间的分隔符,文字间用高逗号括起来,美元符号在标准符号中表示起始。句号在标准符号中表示结束。

说明表 3.4.6—3 特 定 符 号 表

意 义	预设符号	GL,PA-项中的列次
数据间分隔符	, (逗号)	7
文字定界符号	' (高逗号)	8
标准符号中特性数据的可变起始符号	\$ (美元符号)	9
标准符号中特性数据的结束符号	. (句号)	10

行长不受限制。根据需要可单行或多续行表示出。续行标识符为“*”。数值或名称数据须在起始行内结束。

续行时,二个数据间的分割符可安排在前行之末或续行之首。

一文字数据需分列在续行示出时,用“——”标识符标出续行。当用机器进行处理时,此二个独立数据组成的文字字符串能重新组合起来。

在文件内,允许任意安排注释行,在机器处理时,此注释行被忽略。行标识符号为“C”。

3.4.8 CAD 标准件库系统中的三个子库的功能介绍如下:

1 CAD 标准件图形文件库,其中每一 CAD 标准件都可能有多不同的结构形式,对应每一个不同的形式都必须有相应的特性文件。为了一标准化对象能得到不同显示,特性数据可由对该对象所描述的数字和文字特性组成,除了特性数据外,特性文件还应包括:尺寸,产品标准的特性,为标识和表明数据处理技术的重要性和通用性所必要的的数据。

2 几何程序库(图中示“程序库”)是存贮每一不同形式的标准件的几何程序库。该库是按照标准件数据交换格式编成的几何生成程序根据**FORTAN** 规则用一定数量的字符串示出程序名。

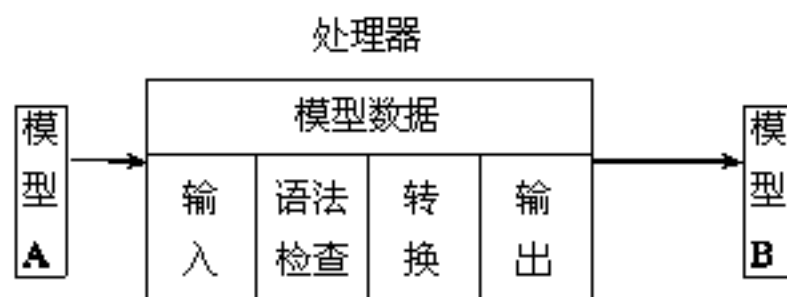
3 “特性文件—程序”对照表文件库(图中示“构件程序对照表”)对照表形成图形特性文件与几何程序间的连接链。使得几何构件的字符名与实际的程序名对照起来。

3.5.4 ISO 正在制定的《产品数据表达与交换(**STEP**)》系列标准是当前 **CAD/CAM** 领域中很重要的一个国际标准,目的是在产品生存期内能够为产品数据的表示与通信提供一种中性数字格式。这种数字格式能完整地表达产品信息并独立于可能要处理这种数据格式的软件。**STEP** 规定了产品设计、开发、制造以至于产品全部生命周期中,包括产品形状、解析模型、材料、加工方法、组装分解顺序、管理数据等方面的必要信息定义和数据交换的外部描述,用于世界范围内,不同 **CAD/ CAM** 系统之间进行数据交换。**STEP** 的贡献除了 **CAD** 接口的开发和标准化,更重要的是产品模型的开发和标准化,因此 **STEP** 技术对于企业的产品信息集成是至关重要的标准,它将对当前和下一代制造业产生深远的影响。**STEP** 标准正在被越来越多的 **CAD/CAM** 软件厂商所采用,新一代 **CAD/CAM** 软件开发平台都遵守 **STEP** 标准。符合 **STEP** 标准将是未来 **CAD/CAM** 软件的基本要求,因此要高度重视 **STEP** 标准的制订和贯彻实施,要迅速建立我国的 **STEP** 技术软件硬件环境,配套咨询服务和培训,使我国的制造业与国际接轨,从中获得最大的效益。

3.5.5 IGES 是国际上产生最早、目前应用最成熟、最广泛的数据交换标准,几乎所有有影响的 **CAD/CAM** 系统均配有 **IGES** 接口。**IGES** 自 1980 年发布第一版以来,已发布了 5 个版本、最新版本为 1994 年发布的 6.0 版。**IGES** 建立了用于产品定义数据数字表示方法与通信的信息结构,使各种不同的 **CAD/CAM** 系统间进行产品定义数据的交换。**IGES** 在应用中也暴露了一些问题,主要是 **IGES** 只是传输几何图形及相应的尺寸标准、说明,即只是传输

工程图。它无法描述产品定义数据的全部信息。同时,IGES 本身也不够完善,数据格式过于复杂,定义不够严密,造成数据交换不稳定等。因此,美国已决定放慢 IGES 的发展,对 IGES 内容的补充要严格限制在版本 6.0 的范围内,以后发表版本只是对已有标准内容的修改,或是将尚处于试用阶段的实体作为标准的正式实体发布。

IGES 前/后处理器均有输入、语法检查、转换、输出四个模块组成,如说明图 3.5.5 所示,各模块功能如下:



说明图 3.5.5 IGES 处理器的组成与原理

1 输入模块:读入由 CAD 系统生成的产品图形数据或读入 IGES 产品图形数据。

2 语法检查模块:对读入的图形数据进行语法检查,包括实体类型的定义、数据类型与结构等,并生成相应的内存表示。

3 转换模块:把一种模型的数据映射成另一种模型的数据,包括实体描述方式和属性值的变换。

4 输出模块:用格式生成器把转换后的模型数据转换成 IGES 格式文件或另一个 CAD 系统的产品模型数据文件。

IGES 前/后处理设计步骤如下:

1 需求分析:获取有关待实现接口的技术信息,包括数据的类型与结构,数据文件的结构等,明确用户要用哪些数据类型,对处理器测试的方法和可能有的开发工具等。

2 方案设计:制订实现方案,核心是对数据结构进行处理的算法、数据读入和输出模块及测试工具的设计等。

3 编写前/后处理器。

4 对前/后处理器进行测试、优化和应用。

7.1.1 局域网 LAN 是指在小范围(几十米至几公里)内将

计算机及外围设备用通信媒介互连,并用网络软件支持的系统。局域网覆盖范围小、传输率高、误码率低,可实现局部区域内的资源共享、计算机间文件传输及多媒体通讯。局域网由服务器、网络工作站、连接装置及连接媒体等设备组成。一般设备成本较低,使用管理相对简单。

广域网 **WAN** 是在城市间、国家间将计算机及外围设备用通信媒介连接,借助远程数据通信通道传输,用网络软件支持的系统。广域网覆盖范围大、传输速率较低、误码率较高,必须进行差错编码与控制。广域网除了实现广阔区域内的资源共享、文件传输外,还能给用户 提供电子邮件(**E-Mail**)、远地数据库存取、电子数据交换 **EDI** 等新的应用领域。有应用要求的单位,可建立广域网或与已有广域网连接,拓宽计算机应用领域。

7.3.1 《开放系统互连参考模型 OSI》是 **ISO** 制定的关于计算机网络体系结构的国际标准。它规定互连参考模型分为七层,低三层功能完成信息可靠传输及通信子网的控制。高三层提供应用程序及信息处理与转换,文件传输及资源共享。运输层介于高层与低层之间,实现端至端的传输与控制。分层原则是:

- 1 每层完成特定功能,每层可划分若干子层;
- 2 低层向高层提供服务;
- 3 层间界面服务问点尽可能少,通过层间原语交互,实现服务与控制;
- 4 同等层间通信要遵守协议标准;
- 5 便于扩充及兼容。

各层的主要功能如下:

- 1 物理层提供与物理传输媒体在功能、规程、电器与机械接口的适配;
- 2 数据链路层使信息按一定格式组真,并进行差错控制,提供点到点的可靠传输;
- 3 网络层实现通信子网控制,如组包/拆包,流量控制及路由选择;

- 4 运输层实现端到端传输控制,连接与数据处理;
- 5 会议层实现进程间通信及管理;
- 6 表示层实现不同机种间代码及语法转换,数据压缩与加密;
- 7 应用层提供应用程序支持,如文件传送协议及虚终端协议等。

各层应遵守的具体标准如下;

1 物理层标准有;

1)机械特性

ISO 2100 数据通讯——25 芯 DTE/DCE 接口连接器插针分配

EIA RS—232—C 与此基本兼容。

ISO 2593 数据通信——34 芯 DTE/DCE 接口连接器和插针分配

用于 **V. 35** 建议的宽带调制解调器。

ISO 4902 数据通信——37 芯 DTE/DCE 接口连接器和插针分配

用于串行话音频带和宽带调制解调器。

EIA RS—449 与此基本兼容。

ISO 4903 数据通信——15 芯 DTE/DCE 接口连接器和插针分配

用于 **X. 20、X. 21 和 X. 22** 建议的公用数据网接口。

2)电器特性

GB 3455—82(V. 28) 非平衡双流接口电路的电气特性

EIA RS—232—C 与此基本兼容。

V. 10/X. 26 在数据通信领域中通常同集成电路一起使用的非平衡双流接口电路的电气特性

V. 11/X. 22 在数据通信领域中通常同集成电路一起使用的平衡双流接口电路的电气特性

V. 35 平衡双流接口电路的电器特性

3)功能特性

GB 3454—82(V. 24) 数据终端设备(DTE)和数据电路终端设备(DCE)之间的接口定义表

X. 24 公用数据网 DTE 和 DCE 之间的接口电路定义表

4)规程特性

V. 24 建议规定了接口电路之间互相动作关系。

V. 25 建议规定了在普通交换电话网上,使用自动呼叫应答设备的线路接续控制规程。

V. 54 建议规定了调制解调器环路测试规程。

X. 20、X. 20bis、X. 21、X. 21bis、X. 22、X. 150 等建议规定了公用数据网的 DTE 与 DCE 之间的接口规程。

5)物理层参数

ISO7480 及 **CCITT** 建议 **V. 5、V. 6、X. 1** 规定了与物理层有关的参数。

6)物理层服务

ISO/N 3467 物理层服务定义。

2 数据链路层标准有:

1)面向字符的通讯协议(规程)

GB 3453—82 数据通讯基本型控制规程,同 **ISO 1155—73、ISO 1177—35、ISO 1745—1975、ISO 2111—1985、ISO 1745、ISO 2628—1973** 和 **ISO 2629—1973**。

2)面向比特的通讯协议

在 **ISO** 术语中称为 **HDLC** 规程。

GB 7421—87 信息处理系统——数据通讯——高级数据链路控制规程——类别汇编,等效于 **ISO 7809—1984**。

GB 7496—87 信息处理系统——数据通讯——高级数据链路控制规程——帧结构,相当于 **ISO 3309—1984**。

GB 7575—87 数据通讯——高级数据链路控制规程——规程要素汇编,相当于 **ISO4335—1984**。

3 网络层标准有:

1) **CCITT X. 25** 建议,是关于公用数据交换网终端使用的 **DTE/DCE** 的接口规程。

2) 非分组终端的进网规程

GB 3453—82 数据通讯基本型控制规程 **X. 28**、**X. 3**、**X. 29** 等。

ISO / DIS 8208 信息处理系统——关于数据终端设备的 **X. 25** 分组级协议。

ISO/DIS 8473 信息处理系统——数据通讯——提供无连接网络服务的协议。

3) 网间互连协议有:

X. 300 公用数据网之间以及公用数据网与其它提供数据业务的通信网之间的一般原则与方法。

X. 75 国际分组交换网互连望件分组控制信令。

X. 32 分组式终端通过公用交换电话网或电路交换公用数据网接入分组交换公用数据网使用的 **DTE/DCE** 之间的接口。

局域网接入分组交换公用数据网可用 **X. 25**。

4) 网络层服务协议有:

X. 213 建议 **CCITT** 使用的开放系统互连网络层服务定义

ISO/DIS 8348 数据通讯——网络服务定义两个标准相互兼容。

ISO/DIS 8348/DAD 无连接网络服务。

4 传输层标准有:

ISO 8072 信息处理系统——开放系统互连——面向连接传输服务定义。

ISO 8073 信息处理系统——开放系统互连——面向连接传输协议表示。

在连接方式数据传送服务时,传送服务协议应遵守 **ISO 8072 (C. 6[113])** 中的规定。传送协议应使用 **ISO 8073 (C. 6[114])**、**ISO/DIS 8073/DAD 1 (C. 6[116])**。

在无连接方式数据传送服务时,传输层有关标准有 **ISO/DIS**

8602 等。

5 会话层标准有

CCITT X.215 CCITT 应用开放系统互连会话服务定义

ISO/DIS 8822 信息处理系统——开放系统互连——面向连接的表示服务

ISO/DIS 8823 信息处理系统——开放系统互连——面向连接的表示协议

ISO/DIS 8824 信息处理系统——开放系统互连——抽象语法表示 1

ISO/DIS 8825 信息处理系统——开放系统互连——**ANS. 1** 基本编码规则说明

ISO 6937 信息处理——文本通信字符代码集

6 表示层标准有；

ISO/TC97/SC21 N511 信息处理系统——开放系统互连——高层语法表示

CCITT T.61 国际电信服务字符指令及字符代码

CCITT C.6 第 4 组传真设备传真代码图及代码控制功能

CCITT T.101 可视图文国际连接

ISO/DP 8649/1 信息处理系统——开放系统互连——通用应用服务元素定义——部分 1；导言

ISO/DP 8049/2 信息处理系统——开放系统互连——通用应用服务元素定义——部分 2；基本核心子集

ISO/DIS 8649/3 信息处理系统——开放系统互连——通用应用服务元素定义——部分 3；约定、并发及恢复

ISO/DP 8650/1 信息处理系统——开放系统互连——**CASE**——部分 1 导言

ISO/DP 8650/2 信息处理系统——开放系统互连——**CASE**——部分 2 基本核心子集

ISO/DP 8650/3 信息处理系统——开放系统互连——**CASE**——部分 3 协议说明

7 应用层标准有;

ISO/DP 8571/1 信息处理系统——开放系统互连——文件传输、存取及管理部分 1;一般定义

ISO/DP 8571/2 信息处理系统——开放系统互连——文件传输、存取及管理部分 2;虚拟文件存储

ISO/DP 8571/3 信息处理系统——开放系统互连——文件传输、存取及管理部分 3;文件服务

ISO/DP 8571/4 信息处理系统——开放系统互连——文件传输、存取及管理部分 4;文件协议等。

7.3.2 《传输控制协议/互连网协议 TCP/IP》是美国开发的用于资源共享的计算机网络使用的网际协议,由于得到广泛应用,已成为计算机广域网络协议事实上的工业标准,是国际互连网 **Internet** 网络的基础协议。它是一种网络通用语言,具有开放、可扩充的特点,能在不同的大型机、网络之间提供通信接口,使各种计算机平台实现互连、传输。

它将网络定义为四层,各层应遵守的具体标准如下:

1 网络接口层标准有;

Ethernet (RFC894)

IEEE 802(RFC1042)

ARCNET (RFC1051)

CCITT X.25(RFC877)

2 网间网层标准有;

RFC 792 网间控制报文协议 **ICMP**

RFC 791 网间协议 **IP**

ARP RFC 826、RARP RFC 903 网络地址协议

3 传输层标准有;

RFC 793 传输控制协议 **TCP**

RFC 768 用户数据报协议

4 应用层标准有;

RFC 959 文件传输协议 **FTP**

RFC 821 简单邮件传输协议 SMTP

RFC 854 虚拟终端操作协议

RFC 1098 简单网络管理协议 SNMP

7.3.3 X.25 建议是国际电报电话咨询委员会 **CCITT** 制定的分组交换网标准, **ISO** 制定的《开放系统互连参考模型 **OSI**》中要求, 第三层网络层应遵守 **X.25** 建议。铁道部正在建设中的数据网覆盖全国 **12** 个路局, 而且是异种机网络, 因此规定, 必须按 **X.25** 建议组网。

X.25 建议包括 **OSI** 中的低三层, 即物理层、数据链路层及网络层。各层应遵守的具体标准如下:

1 物理层标准有:

X.21 建议, 它是描述物理连接的机械、电器、功能和过程等特征。

DTE 和 **DCE** 之间的接口, 它遵循 **X.21** 或者采用 **X.21bis/RS-232-C** 标准, 按照 **CCITT** 发 **V.24** 电路分配形式。

2 数据链路层标准有:

链路访问规程 **LAPB** 标准, 它是高级数据链路控制规程 **HDLC** 主集中的一个子集。

3 网络层标准有:

X.25 分组级建议, 它提供的服务有选择性虚电路、永久性虚电路、闭合用户群以及服务质量参数等。

7.4.5 光纤分布数据接口 FDDI 网标准是由美国国家标准协会制定的, 现已上升为 **ISO** 的国际标准。**FDDI** 网采用光纤双环结构, 每个环速率均为 **100Mbit/s**, 流向相反, 采用令牌控制技术。只有获得令牌的工作站才能发送数据, 为了使重要信息加快发送, 采用了优先级控制算法。环中连接的工作站可采用双接入站, 它有两个光收发器与双环相连, 当一个环路故障, 仍能与全网进行通信, 因而可靠性高。由于 **FDDI** 网具有传输率高、网络覆盖范围大, 站间距离可达 **2km**、高性能、高可靠性、良好的互操作性、技术成熟等优点, 所以得到比较广泛运用。但 **FDDI** 网成本较高, 不能传输

多媒体。

7.4.11 异步传输模式 ATM 是在光纤传输媒体上实现快速分组交换的高速网络技术,是宽带综合业务数字网 **B-ISDN** 的基本传输方式。由于 **ATM** 采用先进的信元交换,具有高速率、低延时、动态确定传输速率、能够桥接局域网和广域网、能在网络上实现多媒体信息传输,所以国际电报电话咨询委员会已确定 **ATM** 为传输语音、图象、数据和多媒体信息的新工具。虽然 **ATM** 网络针对过去各种网络存在的问题提出的解决办法是目前网络技术中最先进的,但是 **ATM** 还有许多问题要解决,比如目前一些标准模糊不清,互操作性问题、流量控制问题、路由选择问题等,需要进一步研究解决。

7.5.7 《商业建筑物电信布线标准》是由国际电子工业协会制定的关于网络结构化布线系统的标准,由于得到广泛应用,已成为工业标准。制定该标准的目的是建立一种支持多供应商环境的通用电信布线标准;可以进行商业大楼的结构化布线系统的设计和安装;建立各种布线系统配置的性能和技术标准。该标准详细说明办公环境中电信布线的最低要求;建议的拓扑和距离;决定性能的介质参数;连接器和引脚功能分配等。

建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范是国内结构化布线设计施工的设计规范,由中国工业建设标准化协会通信工程委员会北京分会、中国工业建设标准化协会通信工程委员会智能建筑信息系统分会编制,中国工业建设标准化审查批准。该规范参照 **EIA/TIA 568A** 标准,适合城市建设及工业企业中各个部门、行业的新建智能建筑与智能建筑园区的综合布线系统工程设计。在改、扩建工程中可以参照执行。

9.1.1 GB 1988—89 是用七位代码规定由 **128** 个字符(控制字符和字母、数字及符号的图形字符)组成的字符集及其编码表示的国家标准。它等效采用国际标准 **ISO 646—1983(E)**《信息处理——信息交换用 **ISO** 七位编码字符集》,并根据该国际标准中提供的指南,对留给各国使用的代码表位置,按我国的需要规定了具

体的图形字符。该标准是为在数据处理系统与有关设备之间以及数据通信系统内进行信息交换时,对所用的字符、字母、数字、符号提供一个用七位代码编码的标准表示方法。

9.1.2 GB 11383—89 是用八位代码规定由 **256** 个字符组成的字符集及编码表示的国家标准。它等同采用国际标准 **ISO 4873—1986**《信息处理——信息交换用八位代码——结构和编码规则》,并对留给各国使用的代码表位置,根据 **GB 1988—89**《信息处理交换用的七位编码字符集》规定了具体的图形字符。该标准是为在数据处理系统与有关设备之间以及数据通信系统内进行信息交换时,对所用的字符、字母、数字、符号提供一个用八位代码编码的标准表示方法。

9.1.3 GB 2311—90 是规定七位和八位编码字符集代码扩充技术的国家标准。它等效采用国际标准 **ISO 2022—1986**《信息处理——七位和八位编码字符集——代码扩充技术》。该标准是为在实际应用中,当七位和八位编码字符集规定的字符不够用时,提供一种标准的代码扩充规则,既能增加新的字符,又能保持与原有的七位和八位编码体系一致,使扩充后的编码字符集与原有的编码字符集不会发生混淆。

9.2.1 GB 2312—80 是采用双字节编码技术来规定汉字信息交换用的基本图形字符及其二进制编码表示的国家标准。该标准包括一般符号、序号、数字、拉丁字母、日文假名、希腊字母、俄文字母、汉语拼音符号、汉语注音字母、汉字等,共 **7445** 个图形字符,其中汉字 **6763** 个。

GB 7589—87《信息交换用汉字编码字符集——第二辅助集》是采用双字节编码技术来规定《信息交换用汉字编码字符集——基本集》以外的 **7237** 个汉字及其编码的国家标准。该标准所选汉字是汉语通用的规范汉字,它们的用途与使用率一般低于基本集中的汉字。

GB 7590—87《信息交换用汉字编码字符集——第四辅助集》是采用双字节编码技术来规定《信息交换用汉字编码字符集——

基本集》及《信息交换用汉字编码字符集——第二辅助集》以外的 7039 个汉字及其编码的国家标准。该标准所选汉字是汉语通用的规范汉字,它们的用途与使用率一般低于基本集和第二辅助集中的汉字。

9.2.2 GB/T 12345—90《信息交换用汉字编码字符集——第一辅助集》、GB/T 13131—91《信息交换用汉字编码字符集——第三辅助集》、GB/T 13132—91《信息交换用汉字编码字符集——第五辅助集》是和基本集、第二辅助集、第四辅助集相对应的繁体汉字编码字符集。这些标准在汉字的排列上采取简体繁体汉字对应映射的方式,对于无简繁体区分的汉字,在对应的字符集中是重复编码。

9.2.3 近年来,多文种信息处理技术已经引起国内外广泛地注意,如何把当今世界离散的、只适用于某一地域或时域的各民族字符集集合为一个完备的、全球共识的通用编码字符集,是当今信息社会急待解决的重要课题。为此,1983 年 ISO 设立了一个工作委员会,并于 1993 年形成了国际标准 ISO/IEC 10646《信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)》。该标准是一个跨国家、跨语种、跨行业的全新的编码字符集。为了与国际接轨,避免与国际标准不兼容的工业标准的流行,我国标准化部门采取“立足基本中文平台,瞄准基本多文种平台,注视和沟通 Unicode 的方针”,工作上与 Unicode 进行技术协调,包括采用共同的源汉字集、同样的认同规则、相同的分级方式、以及相同的排序规则等,并在此基础上提出了中、日、韩三国统一的汉字编码方案。ISO/IEC/JTC1/SC2 为了顺利推进汉字编码工作,决定成立中、日、韩三国联合研究工作组,并形成了以中国标准技术提案为中心的国际汉字统一编码的主导地位。经过多次讨论,包括对我国少数民族语言文字如蒙文、朝文、维文、哈文、藏文等字符在基本平台的编码纳入与修改,终于在 1993 年 5 月 1 日,ISO 审议通过了国际标准 ISO/IEC 10461—1993《信息技术 通用多八位编码字符集(UCS)第一部分:体系结构与基本多文种平台》,这标志着中国中文信息标准化技术推向国

际社会,为今后信息系统的开发与国际市场竞争,提供良好的技术支撑。

9.2.4 《汉字内码扩展规范(GBK)》于1995年12月15日由国家技术监督局标准化司和电子部科技质量司共同签发,以技术规范指导性文件予以发布和实施。**GBK**的推出有利于**GB 2312**向**GB 13000**过渡、便于国内产品进入国际市场。**Windows95**中文版采用的就是**GBK**,起到了从8位到16位代码系转变的过渡平台的作用。包括20902个汉字的汉字大字符集24和48点阵字型两项国家标准同时通过审定。该两项标准基于汉字大字符集,遵照“字形正确、工整美观”的方针,本着采用规范汉字的原则,对规范字表之外的字及字符集中的繁简字、错字、异体字、旧字形等方面的问题,按有关规定进行了处理,并研制了适应各种不同特定情况的具体细则,对确保信息系统使用汉字的严肃性、规范性提供了技术依据。

9.2.6 面对国际市场各种操作系统的推出与广泛应用,如何有效地系统地解决本地化应用问题,已经是一个既要正当保护民族产业利益,又必须实现与国际技术接轨的重要标准化课题。1993年9月28日,在国家技术监督局和电子部领导下,成立了“中文平台特别委员会”。它工作的范围包括开发面向**DOS**、**Windows**、**Unix**、**OS/2**等中文平台规范。所谓中文平台规范就是要求中文软件特别是应用软件开发,要充分反映中国的语言、文字和习俗。中文平台委员会已完成**DOS**中文信息处理系统接口规范和**Unix**接口规范。目前,**DOS**中文平台主流产品是天汇、**UCDOS**、中国龙。这些产品除了具有直接写屏技术、表格符自动识别技术、零内存占用技术、单双字节处理技术外,还趋向于以下几个发展方向;一是加强了软件的易学易用性,更为注重中文平台软件的汉文化特征,如天汇3.0推出的**DOS**信息动态翻译技术。二是都注重应用软件的开发和对流行应用软件的支持能力。如**UCDOS 5.0**向用户提供**UCTAB**制表软件、英汉词典等应用工具。三是各平台均看中智能型中文输入技术的提供,如天汇3.0为用户提供**ABC**输入技术。

中文平台标准化特别技术委员会为了验证 **DOS** 中文信息处理接口规范测试系统的全面性与适应性,选择了市场上很流行的天汇 **3.0** 作为测试对象,测试结果显示天汇 **3.0** 对国标的符合率达 **98%**。

10.2.3 链路加密是对网络相邻节点之间在通信线路上传输的数据进行保护。加密/解密发生在两个网络节点间通信线路上的两个保密设备之中,这两个保密设备置于相邻节点的通信线路的两端,使用相同的密钥,位于各自节点及相应的调制解调器之间。链路加密不仅加密正文,而且加密了所有各层的控制信息,所以能有效地防止对网络业务流进行分析,并对网络口令和在链路层中产生的控制信息进行有效保护。

端到端加密不是网络物理信道的加密,而是“逻辑信道”的加密,即采用软件方法对数据进行变换,由用户选择加密算法而实现的加密。所以端到端加密较为灵活,可以有选择地对报文加密,可以对通信对方的身份予以确认。

防火墙是保障网络安全的一种手段,它有助于建立一个网络安全协议,并通过网络配置、主机系统、路由器以及诸如身份认证等手段来实现该安全协议。防火墙系统的主要目标是控制入、出一个网络的权限,它迫使所有的连接都通过防火墙,以便接受检查。为网络建立防火墙,可采用以下两种安全控制模型,即没有被列为允许访问的服务都是被禁止的或没有列为禁止访问的服务都是被允许的。第一种模型能提供较高的安全性,第二种模型有较高的灵活性。从安全角度考虑,第一种模型较适合;从灵活性和使用方便性角度考虑,第二种模型较适合。

防火墙有以下三种类型,即报文过滤网关、电路层网关和应用层网关。报文过滤网关较简单,但不能在用户层上进行安全过滤,分辨不出是哪个用户的报文。电路层网关与报文过滤网关相似,但能在 **OSI** 协议的不同层次上工作。应用层网关较复杂,但能进行严格的用户认证,确保所连接的对方是否名副其实。防火墙类型选择应考虑网络环境、安全策略和安全级别等因素。

10. 2. 5 数据加密标准 **DES** 是美国国家标准协会公布的关于采用加密算法对数据进行加密的标准,是重复使用移位变换和替代变换的强块密码,从本质上看,它属于一种抗破译能力很强的乘积密码体制。它把明文按 **64** 位分块输入,在 **64** 位密钥的控制下,将明文转换为等块长的 **64** 位密文输出。**DES** 的问世,把传统密码学的研究推进到一个崭新的阶段,是密码史上应用最广,影响最大的传统密码算法,在商业、业等方面获得广泛应用。

10. 3. 1 计算机病毒是指在计算机系统运行过程中,能实施传染和侵害的功能程序。计算机病毒有以下性质:

1 传染的泛滥性,即它能利用各种途径和方法注入计算机系统,待机触发运行,实施传染和攻击。

2 病毒侵害的主动性,即它能主动的争夺对计算机系统的控制权,主动的侵入计算机系统并造成危害。

3 病毒程序外形检测的难以确定性,即病毒程序的每一步具体操作与其它正常程序本无二致。

4 隐蔽性,它是病毒存在和非法活动的需要,常用的隐蔽手段有:贴附、取代、乘隙、骗留、反跟踪等。