

# CAD

## 通用技术规范

《CAD通用技术规范》编写组 编

国家科委工业司  
国家技术监督局标准司  
全国CAD应用工程协调指导小组

联合发布

# CAD 通用技术规范

《CAD 通用技术规范》编写组 编

中国标准出版社

(京)新登字 023 号

**图书在版编目(CIP)数据**

CAD 通用技术规范/《CAD 通用技术规范》编写组编. —  
北京:中国标准出版社,1995. 4  
ISBN 7-5066-1078-7

I. C... I. CA... II. 计算机辅助设计-规范 N. TP391  
. 72-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95) 第 00215 号

35/108/

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

电 话:8522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

\*

开本 787×1092 1/16 印张 30½ 字数 742 千字

1995 年 6 月第一版 1995 年 6 月第一次印刷

\*

印数 1-4 000 定价 45.00 元

\*

科 目 354—92

000000

提高基礎技術標準化水平  
普及計算機輔助設計技術

宋 健 一九九四年十月

# 《CAD通用技术规范》 编写组成员名单

**规范编写综合指导小组** 石定环 姚世全 陈贤杰 宋延渭 蔡文沁  
徐建国 王希林

**主编** 王 平

**主审** 姚世全

## 编写人员:

- |      |     |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 第1章  | 陈宏亮 |     |     |     |     |     |
| 第2章  | 王 平 | 鲍仲平 | 史立武 |     |     |     |
| 第3章  | 方家骥 | 王裕国 | 董世海 | 岳中弟 | 朱望规 | 王 平 |
| 第4章  | 马应章 | 林宗楷 | 林 宁 | 陈震秋 |     |     |
| 第5章  | 鲍仲平 | 黄晓东 |     |     |     |     |
| 第6章  | 林钧永 | 李声远 | 李启炎 | 戴约真 |     |     |
| 第7章  | 刘明业 | 林守勋 | 王正华 |     |     |     |
| 第8章  | 周正寅 |     |     |     |     |     |
| 第9章  | 周正寅 |     |     |     |     |     |
| 第10章 | 杨东湃 | 强 毅 | 刘子健 |     |     |     |
| 第11章 | 赵艳华 | 刘植婷 |     |     |     |     |
| 第12章 | 张 祺 | 戴国忠 | 王晨升 |     |     |     |
| 第13章 | 程女范 | 王之燿 | 刘碧松 | 舒代宁 |     |     |
| 第14章 | 张根度 | 丁 伟 | 顾冠群 |     |     |     |
| 第15章 | 王利剑 | 刘光奇 |     |     |     |     |
| 第16章 | 唐勇  |     |     |     |     |     |
| 第17章 | 王 平 | 王希林 |     |     |     |     |

**本规范的制定还得到了以下领导和专家的关心与指导:**

李 瑞 易昌惠 张效祥 陈正清 王轼铮

## 前 言

《CAD 通用技术规范》是 1992 年初在“八五”国家科技攻关计划中立项开展的 CAD 标准化研究课题之成果。该研究课题的目的是为了配合经国务院批准、由各有关部委大力协同开展的“CAD 应用工程”，提出一份适用于我国 CAD 发展的标准化指导性文件，为我国 CAD 标准化提出一个总体框架，向国内 CAD 标准化工作者推荐可以参照执行的技术标准，提出有关的技术说明和实施意见，也向国家标准化管理部门提出开展 CAD 标准化的具体建议。

该课题于 1992 年初通过了课题论证报告，并正式开始了工作。在国家科委负责组织下，课题的主持单位是国家技术监督局，承担单位是中国标准化与信息分类编码研究所。课题由涉及 20 多个单位的 40 多位专家组成的《CAD 通用技术规范》编写组共同开展工作。

《规范》包括 CAD 基本词汇、CAD 标准体系、各单元技术及相关技术的所有标准化成果，并针对“CAD 应用工程”的特点，对 CAD 工程实施提供标准化指导。

CAD 技术及其推广应用是信息技术发展的重要组成部分，是一项技术密集的大型系统工程。这项系统工程需要形成有机的整体，需要发挥最大效能，标准化在其中占有非常重要的位置。标准化工作是组织现代化生产和工程建设的重要技术手段，也是科学管理的重要组成部分。国家科委和国家技术监督局对编制《CAD 通用技术规范》都非常重视，《规范》的发布将对我国 CAD 技术的发展起到非常重要的宏观调控和指导作用。

实践证明，标准化工作搞好了，直接和间接的经济效益是非常显著的。根据美国商务部计算机科学技术标准研究所估计，使用标准后的效益与制定标准的投入比值约为 25:1。相反，在国外由于忽视系统标准化工作而使整个工程推倒重来的痛苦教训是不乏其例的。

CAD 标准化属于高新技术标准化。在这一领域中，标准化的发展与技术的发展是并行的，标准化除了为技术的发展提供一个相对稳定的平台、标准化的保障和约束以外，在一定程度上还对技术的发展产生标准化的引导作用。这也是高新技术标准化的一个新的趋势。本课题对于这种新的趋势进行了跟踪研究，并在《规范》的内容上有所体现。

开展 CAD 通用技术标准规范化研究将在 CAD 应用工程中发挥重要的作用，它将加速科研成果向生产力的转化，也是降低成本、提高效益的有效手段之一。我国版权法公布以后，国内急需符合标准且有自主知识产权的 CAD 软件，所以本课题成果更具有特殊的意义。

由于《CAD 通用技术规范》涉及面广，不是一个单位能够独立完成的。因此，在国家技术监督局的主持下，课题承担单位除了承担有关章节的编写任务以外，还负责组织国内有关标准化、各行业研究所和大专院校的专家共同完成本课题的任务。通过编写组专家共同努力，经过了两年的时间，完成了全部编写工作，共十七章，七十多万字。

在两年当中，《CAD 通用技术规范》编写组的专家们搜集了大量的标准资料，首先提出了编写提纲，经过认真讨论正式定稿以后才开始各章节的编写工作。针对 CAD 单元技术的

标准化成果,《规范》中各章节内容的重点包括对标准的简述和技术说明,对于应用较为成熟的标准,还提出工程实施的建议。编写组的专家们都力图将本规范充分建立在调查分析当前CAD技术及其国际国内标准化发展现状的基础上,提出适用于我国CAD技术的高、中、普及三个层次工程环境的建议,使《规范》既体现高技术标准化水平,也着眼于应用,对CAD技术标准化的普及具有指导意义,同时也对我国信息技术标准化研究发展提供一定的经验。

由于参加本课题的专家来自20多家不同的单位,大家都有各自的本职工作,各章节协调工作量很大,特别是在术语的统一方面体现得最为突出。各章节的编写专家都为此付出了很大心血。

1994年3月,由国家技术监督局主持召开了本课题的专家评议会,会议通过了课题鉴定验收并对《规范》给予了高度评价。鉴定会结论认为“本成果是我国CAD标准化工作的一个重要指导性文件,为我国推广应用CAD技术打下了较好的基础。本成果为国内首创,具有国际水平。”

在课题鉴定专家组提出具体意见以后,课题组又对有关章节进行了审查并进行了修改。即使如此,在《规范》中还难免存在不妥和欠缺之处,恳请国内同行提出宝贵意见,以供下次修订时参考。

鉴于CAD本身是正在发展中的高新技术,因此其标准化工作也在不断地发展。《规范》只能在一段时间内保持相对稳定,在若干年以后,《规范》也一定要随着技术和标准化工作的发展而进行修订,以保证其先进性。

《CAD通用技术规范》编写组

1994年8月

# 目 录

## 第1章 CAD 基础术语

术语 .....	1
参考文献 .....	24

## 第2章 CAD 标准体系

2.1 CAD 标准体系概述 .....	25
2.2 计算机图形标准体系 .....	26
2.2.1 CGRM .....	26
2.2.2 图形系统标准 .....	26
2.2.3 语言联编标准 .....	26
2.2.4 CGM 与 CGI .....	27
2.2.5 关于一致性测试 .....	27
2.2.6 关于工业流行规范 .....	27
2.3 CAD 数据库标准体系 .....	27
2.3.1 数据库基础标准 .....	28
2.3.2 面向对象数据管理 .....	28
2.3.3 STEP 与 CAD 数据库 .....	28
2.3.4 关于信息描述与编码 .....	28
2.4 CAD 标准件库标准体系 .....	28
2.4.1 事物特性表 .....	29
2.4.2 CAD 标准件文件编制总则及其系列标准 .....	30
2.4.3 CAD 标准件库接口规范 .....	30
2.5 CAD 数据交换标准体系 .....	30
2.5.1 初始图形数据交换(IGES) .....	30
2.5.2 产品数据的表达与交换标准(STEP) .....	30
2.5.3 其它 .....	32
2.6 CAD 工程制图及文件管理 .....	32
2.6.1 技术制图 .....	33
2.6.2 图形符号 .....	33
2.6.3 CAD 文件管理 .....	33
2.7 电子 CAD/EDA 描述语言标准体系 .....	33
2.8 其它标准 .....	34
2.8.1 术语 .....	34
2.8.2 矢量汉字 .....	34
2.8.3 CAD 质量控制、系统配置与评估 .....	34
2.9 相关标准 .....	34
2.10 CAD 标准明细表 .....	34



参考文献.....	41
<b>第3章 计算机图形</b>	
3.1 计算机图形参考模型 CGRM .....	43
3.1.1 引言 .....	43
3.1.2 计算机图形参考模型 .....	44
3.1.3 现有图形标准和 CGRM 的关系 .....	49
3.1.4 计算机图形标准的应用 .....	50
3.2 二维图形标准 .....	52
3.2.1 GKS 图形核心系统 .....	52
3.2.2 图形接口 CGI .....	54
3.2.3 X 窗口系统的程序设计界面 .....	58
3.2.4 二维图形标准的评述和实施 .....	60
3.3 三维图形标准 .....	61
3.3.1 程序员层次交互图形系统 PHIGS 和 PHIGS PLUS .....	61
3.3.2 三维图形核心系统 GKS-3D .....	69
3.3.3 三维图形标准的评述与实施 .....	71
3.4 图形和图像编码 .....	73
3.4.1 图形元文卷 CGM 编码 .....	73
3.4.2 图形接口 CGI 编码 .....	77
3.4.3 图形和图像编码标准的评述和实施 .....	81
3.5 用户界面 .....	84
3.5.1 X 窗口系统 .....	84
3.5.2 OSF/Motif 和 OPEN LOOK .....	86
3.5.3 MS-Windows .....	88
3.5.4 用户界面标准的评述和实施 .....	88
3.6 图形标准实现的一致性测试 .....	89
3.6.1 图形系统一致性测试 .....	89
3.6.2 计算机图形接口的一致性测试 .....	90
3.6.3 测试过程 .....	90
3.6.4 测试软件和测试文档 .....	91
3.6.5 图形测试服务和有关机构 .....	91
参考文献.....	92
<b>第4章 CAD 数据库</b>	
4.1 CAD 数据管理概述 .....	93
4.1.1 引言 .....	93
4.1.2 CAD 数据库的特点 .....	93
4.1.3 面向对象数据库(OODB) .....	94
4.1.4 CAD 数据公用接口 .....	95
4.1.5 客户-服务器体系结构 .....	95
4.2 对象数据管理参考模型 .....	96
4.2.1 引言 .....	96
4.2.2 ODM 参考模型框架 .....	97

4.2.3	对象模型的一般特征 .....	98
4.2.4	数据管理特征 .....	101
4.2.5	对象数据管理的系统特征 .....	104
4.3	数据管理参考模型 .....	107
4.3.1	引言 .....	107
4.3.2	数据管理标准及参考模型的作用 .....	108
4.3.3	数据管理模型中的数据概念 .....	108
4.3.4	数据管理参考模型中的处理概念 .....	111
4.3.5	数据管理参考模型的描述 .....	114
4.4	信息资源词典系统(IRDS) .....	121
4.4.1	IRDS 标准的概况 .....	121
4.4.2	IRDS 的数据 .....	122
4.4.3	IRDS 的设施 .....	124
4.4.4	IRDS 接口 .....	125
4.5	数据库语言标准 .....	127
4.5.1	数据库语言概论 .....	127
4.5.2	目前的 SQL 语言标准 .....	127
4.5.3	SQL2 增强的特征 .....	130
4.5.4	SQL 语言处理对象数据的考虑 .....	131
4.5.5	网状数据库语言 NDL .....	133
4.6	远程数据库访问(RDA) .....	133
4.6.1	RDA 概论 .....	133
4.6.2	RDA 模型 .....	134
4.6.3	RDA 服务功能 .....	137
4.6.4	RDA 应用语境 .....	138
4.6.5	RDA 专门化 .....	138
附录 4.A	CAD 数据库设计 .....	139
附录 4.B	CAD 数据库的安全性 .....	145
附录 4.C	CAD 系统中数据管理的集成应用 .....	146
	参考文献 .....	152
<b>第 5 章 CAD 零件库</b>		
5.1	CAD 零件库标准化国际动态 .....	153
5.1.1	ISO 13584/Env 40004 的标准组成 .....	154
5.2	ISO 13584/Env 40004 概述 .....	155
5.2.1	零件库系统参考模型 .....	155
5.2.2	零件库系统的子系统 .....	156
5.3	CAD 零件文字信息库 .....	164
5.3.1	文字信息描述标准:GB 10091《事物特性表》 .....	164
5.3.2	事物特性表的描述原则 .....	165
5.3.3	标准对照表 .....	166
5.3.4	事物特性一览表 .....	166
5.4	CAD 零件(图形信息)库 .....	166

5.5 GB/T 15049.1《CAD 标准件图形文件 编制总则》简介 .....	168
5.5.1 GB/T 15049.×××(DIN 4001/T ×××)的一般结构和内容 .....	168
5.5.2 特性 .....	169
5.5.3 几何图形规则 .....	174
5.5.4 特性文件 .....	181
5.5.5 对照表 .....	198
5.6 A类构件 .....	202
5.7 《工业自动化 CAD 标准件数据交换格式》 .....	203
5.7.1 概述 .....	204
5.7.2 一般描述 .....	204
5.7.3 语言元素的一般结构 .....	207
5.7.4 语言元素的描述 .....	209
5.7.5 几何图形定义(只作部分介绍) .....	210
5.8 名词解释 .....	213
参考文献 .....	214
<b>第6章 产品数据的描述与交换</b>	
6.1 产品定义数据在工业条件下的交换 .....	215
6.1.1 问题的提出 .....	215
6.1.2 产品定义数据的构成 .....	215
6.1.3 产品定义数据交换的方法 .....	215
6.1.4 接口方案 .....	216
6.1.5 产品数据交换标准的产生与发展 .....	217
6.2 初始图形交换规范 IGES .....	220
6.2.1 IGES 的文件结构 .....	221
6.2.2 ASCII 格式的替代格式 .....	226
6.2.3 IGES 产品模型 .....	229
6.2.4 IGES 处理器的原理与设计 .....	235
6.2.5 交换数据的测试 .....	236
6.2.6 IGES 应用中存在的问题与解决途径 .....	239
6.3 产品数据的表达与交换标准 STEP .....	240
6.3.1 概述与基本原理(ISO 10303-1) .....	240
6.3.2 产品数据的表达与交换标准 STEP 的基本内容 .....	246
6.4 STEP 的应用 .....	258
6.4.1 工业需求 .....	258
6.4.2 实施STEP的策略 .....	259
6.4.3 应用举例 .....	260
参考文献 .....	262
<b>第7章 电子CAD/EDA 描述语言</b>	
7.1 引言 .....	263
7.1.1 数字系统描述领域与层次的划分 .....	263
7.1.2 硬件描述语言的特征与发展状况 .....	263

7.1.3	电子数据交换格式的出现及其它版图级描述语言 .....	265
7.2	行为功能及寄存器级的描述语言 .....	266
7.2.1	VHDL 基础 .....	266
7.2.2	进程语句 .....	269
7.2.3	顺序执行的赋值语句 .....	269
7.2.4	执行顺序的控制 .....	270
7.2.5	其它顺序执行的语句 .....	271
7.2.6	并发执行的语句 .....	272
7.2.7	决断信号和决断函数 .....	273
7.2.8	行为描述方式 .....	274
7.2.9	数据流描述方式 .....	275
7.3	逻辑级、结构级描述语言 .....	276
7.3.1	结构描述的基本特点 .....	276
7.3.2	结构描述方法 .....	277
7.3.3	规则结构的描述 .....	277
7.3.4	块语句 .....	278
7.3.5	组装规定 .....	278
7.3.6	缺省值 .....	279
7.3.7	未连接的端口 .....	279
7.3.8	VHDL 的高级特点 .....	279
7.4	开关级与电路级描述语言 .....	280
7.4.1	制定 EDIF 标准的指导方针 .....	280
7.4.2	EDIF 标准的要点及使用应注意的事项 .....	281
7.5	版图级描述语言 .....	286
7.5.1	基本思想 .....	286
7.5.2	EDIF 标准描述版图设计的要点 .....	286
	参考文献 .....	289
<b>第 8 章 CAD 系统选配与评估</b>		
8.1	CAD 运行系统的选配 .....	290
8.1.1	支持 CAD 运行的硬件环境 .....	290
8.1.2	CAD 硬件系统的发展 .....	291
8.2	选型的方针、原则 .....	295
8.2.1	系统的性能价格比 .....	296
8.2.2	开放性与可移植性 .....	296
8.2.3	系统升级扩展能力 .....	297
8.2.4	可靠性与维护支持能力 .....	297
8.2.5	第三方软件的支持 .....	298
8.2.6	供应商的发展趋势与资信情况 .....	298
8.3	选型的组织、步骤与任务 .....	298
8.3.1	初步研究 .....	298
8.3.2	详细任务的分析 .....	299
8.3.3	编写需求建议书 RFP .....	301

8.4 CAD 系统性能评估 .....	302
8.4.1 概述 .....	302
8.4.2 评估工作的组织与程序 .....	303
8.4.3 申请者需提交文档 .....	303
8.4.4 系统功能 .....	303
8.4.5 工程绘图 .....	305
8.4.6 三维几何造型 .....	306
8.4.7 特征造型 .....	307
8.4.8 实体造型 .....	307
8.4.9 数控加工编程 .....	308
8.4.10 有限元分析 .....	309
8.4.11 工程数据库管理系统 .....	309
8.4.12 软件的实用性 .....	310
8.4.13 环境适应能力 .....	310
8.4.14 软件工程化水平 .....	310
8.4.15 软件的质量与可靠性 .....	310
<b>第9章 CAD 质量管理</b>	
9.1 概述 .....	312
9.1.1 CAD/CAM 质量的重要性 .....	312
9.1.2 认真贯彻 ISO 9000 系列质量管理和质量保证标准 .....	312
9.1.3 软件质量保证体系国际标准 ISO 9000-3 .....	314
9.2 CAD/CAM 质量管理与保证体系 .....	315
9.2.1 基本概念 .....	315
9.2.2 质量管理与保证体系的构成与实施 .....	317
参考文献 .....	321
<b>第10章 CAD 工程制图</b>	
10.1 概述 .....	322
10.1.1 CAD 工程制图软件分类 .....	322
10.1.2 CAD 工程制图的方向与任务 .....	322
10.2 CAD 工程制图术语和图样种类 .....	323
10.2.1 术语与解释 .....	323
10.2.2 图样的种类 .....	324
10.3 CAD 工程制图的一般规则 .....	325
10.3.1 图幅 .....	325
10.3.2 比例 .....	330
10.3.3 字体 .....	331
10.3.4 图线 .....	332
10.3.5 剖面符号 .....	337
10.3.6 图形绘制 .....	339
10.3.7 尺寸标注 .....	340
10.4 CAD 图形符号的表示原则 .....	340
10.4.1 总则 .....	340

10.4.2	产品技术文件用图形符号(简称 tpd 符号)	341
10.4.3	设备用图形符号	342
10.4.4	常用图形符号标准代号和名称	343
	参考文献	344
<b>第 11 章 信息分类编码</b>		
11.1	信息分类编码概述	345
11.1.1	信息分类编码的目的和意义	345
11.1.2	信息分类编码标准目录	346
11.2	信息分类的基本原则和方法	349
11.2.1	信息分类的基本原则	349
11.2.2	信息分类的基本方法	351
11.3	信息编码的基本原则和方法	355
11.3.1	信息编码的基本原则	355
11.3.2	信息编码的基本方法	355
11.3.3	代码	358
11.4	信息分类编码目录的编制步骤和管理维护	360
11.4.1	信息分类编码目录的编制步骤	360
11.4.2	信息分类编码目录的管理维护	363
	参考文献	363
<b>第 12 章 软件工程</b>		
12.1	概述	364
12.1.1	软件工程规范的意义、组成和作用	364
12.1.2	CAD 软件工程的特点	366
12.1.3	软件工程规范的实施要点	367
12.2	软件开发规范	369
12.2.1	阶段划分	369
12.2.2	可行性研究与计划	369
12.2.3	需求分析	370
12.2.4	概要设计	370
12.2.5	详细设计	371
12.2.6	实现	371
12.2.7	组装测试	372
12.2.8	确认测试	372
12.2.9	运行和维护	373
12.3	软件产品文档编制规范	374
12.3.1	可行性研究报告	374
12.3.2	项目开发计划	375
12.3.3	软件质量保证计划	375
12.3.4	软件配置管理计划	375
12.3.5	软件需求说明书	375
12.3.6	数据要求说明书	376
12.3.7	概要设计说明书	376

12.3.8	详细设计说明书 .....	377
12.3.9	数据库设计说明书 .....	378
12.3.10	用户手册 .....	378
12.3.11	操作手册 .....	379
12.3.12	模块开发卷宗 .....	379
12.3.13	测试计划 .....	381
12.3.14	测试分析报告 .....	382
12.3.15	开发进度月报 .....	382
12.3.16	项目开发总结报告 .....	383
12.4	软件质量保证计划 .....	384
12.4.1	引言 .....	384
12.4.2	管理 .....	384
12.4.3	文档 .....	385
12.4.4	标准、条例和约定 .....	386
12.4.5	评审和检查 .....	386
12.4.6	软件配置管理 .....	386
12.4.7	工具、技术和方法 .....	387
12.4.8	媒体控制 .....	387
12.4.9	对供货单位的控制 .....	387
12.4.10	记录的收集、维护和保存 .....	387
12.5	软件配置管理计划 .....	387
12.5.1	引言 .....	387
12.5.2	管理 .....	388
12.5.3	软件配置管理活动 .....	389
12.5.4	工具、技术和方法 .....	391
12.5.5	对供货单位的控制 .....	391
12.5.6	记录的收集、维护和保存 .....	391
12.6	软件验收 .....	391
12.6.1	验收规程 .....	391
12.6.2	软件验收申请报告 .....	392
12.6.3	软件验收组织 .....	392
12.6.4	验收内容 .....	392
12.6.5	软件验收报告 .....	394
12.7	软件维护 .....	394
12.7.1	软件维护的内容与申请 .....	394
12.7.2	维护管理与实施 .....	395
12.7.3	复查、评审与验收 .....	396
12.8	软件项目管理 .....	397
12.8.1	立项与项目描述 .....	397
12.8.2	管理 .....	398
12.8.3	管理措施 .....	399
附录 12.A	软件验收申请报告 .....	399

附录 12.B 软件验收报告 .....	400
附录 12.C 软件维护申请 .....	401
附录 12.D 软件维护报告 .....	402
参考文献 .....	402

## 第 13 章 中文信息处理

13.1 信息处理交换用七位编码字符集及其代码扩充技术 .....	404
13.1.1 信息处理交换用七位编码字符集(GB 1988) .....	404
13.1.2 八位编码字符集 .....	404
13.1.3 七位和八位代码扩充技术 .....	405
13.1.4 有关的图形字符集 .....	405
13.2 信息交换用汉字编码字符集 .....	406
13.2.1 信息交换用汉字编码字符集基本集(GB 2312-80) .....	406
13.2.2 信息交换用汉字编码字符集辅助集 .....	406
13.3 通用多八位编码字符集 .....	407
13.3.1 UCS 的总体结构及编码特点 .....	407
13.3.2 基本多文种平面 .....	408
13.3.3 UCS 提供的两类子集 .....	409
13.3.4 UCS 的实现等级 .....	409
13.3.5 UCS 中控制功能的用法 .....	409
13.3.6 特征标识的声明 .....	410
13.3.7 UCS 的变换格式 .....	410
13.4 汉字输入方法 .....	411
13.4.1 汉字键盘输入方法 .....	411
13.4.2 汉字文字识别输入与语音输入 .....	412
13.5 汉字输出方式 .....	413
13.5.1 点阵汉字输出 .....	413
13.5.2 矢量汉字输出 .....	413
参考文献 .....	414

## 第 14 章 网络

14.1 计算机网络与 CAD .....	415
14.1.1 一体化计划 .....	415
14.1.2 集成的结构 .....	415
14.1.3 集成的应用程序 .....	415
14.1.4 网络应用程序 .....	415
14.2 开放系统互连(OSI)参考模型 .....	416
14.2.1 OSI 的由来 .....	416
14.2.2 开放系统互连环境 .....	417
14.2.3 OSI 参考模型的体系结构 .....	417
14.2.4 OSI 标准 .....	418
14.2.5 FTAM 网络应用接口 .....	420
14.3 DOD TCP/IP .....	421



14.3.1	简介 .....	421
14.3.2	几种重要的应用级协议 .....	423
14.3.3	网络应用接口 .....	423
14.4	网络管理 .....	424
14.4.1	网络管理的一般概念 .....	424
14.4.2	网络管理功能 .....	425
14.5	MAP/TOP 3.0 网 .....	426
14.5.1	简介 .....	426
14.6	局域网 .....	431
14.6.1	基本技术 .....	431
14.6.2	几种(适用于CAD的)典型局域网 .....	433
14.7	与公用网接口 .....	434
14.7.1	必要性 .....	434
14.7.2	国家公用数据网(CNPAC)的 X.25 接口 .....	435
	参考文献 .....	438

## 第15章 系统安全

15.1	设备物理安全 .....	439
15.1.1	一般要求 .....	439
15.1.2	元器件 .....	439
15.1.3	电源 .....	439
15.1.4	标记和说明 .....	439
15.1.5	保护接地措施 .....	439
15.1.6	稳定性和机械危险 .....	440
15.1.7	对地漏电流 .....	440
15.1.8	抗电强度 .....	440
15.1.9	电离辐射 .....	440
15.1.10	安全电压防护 .....	440
15.1.11	防爆 .....	440
15.1.12	无线干扰 .....	440
15.1.13	电磁敏感度 .....	441
15.1.14	认证要求 .....	443
15.2	数据安全 .....	443
15.2.1	安全服务与机制的一般描述 .....	444
15.2.2	服务、机制与层的关系 .....	445
15.2.3	安全管理 .....	446
15.2.4	按CAD要求选取加密的位置 .....	446
15.2.5	局域网中的安全服务与安全机制 .....	448
15.2.6	防病毒的要求 .....	449

## 第16章 CAD软件标准化与软件版权保护

16.1	CAD软件标准化与软件版权保护的意義 .....	451
16.2	CAD软件版权保护的内容 .....	452
16.2.1	CAD程序和文档 .....	452