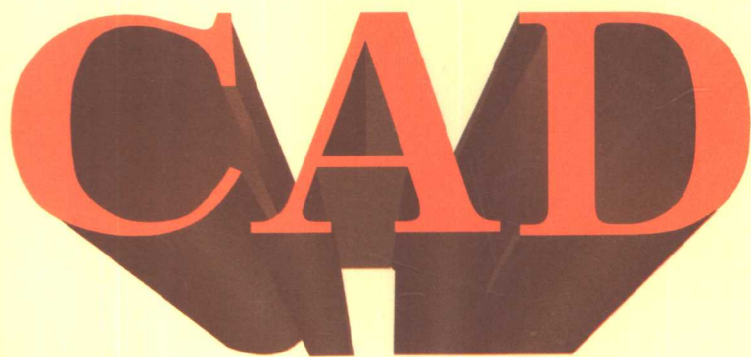


国家质量技术监督局国家标准统一宣贯教材

**CAD** 国家标准实施指南

# CAD通用技术规范 和CAD技术制图

杨东拜 主编

A large, stylized 3D logo of the letters 'CAD' in a bold, sans-serif font. The letters are rendered in a vibrant orange-red color with a dark brown shadow cast beneath them, giving the impression of depth and a three-dimensional effect. The 'C' is on the left, 'A' is in the middle, and 'D' is on the right, all connected and slightly overlapping.

中国标准出版社

# CAD 通用技术规范和 CAD 技术制图

主 编 杨东拜

副主编 王 平 方天培

编写人员 李世林 黄如福 侯 颖

中国标准出版社

## 内 容 提 要

本书系国家质量技术监督局统一宣贯教材《CAD 国家标准实施指南》的第一分册,由国家质量技术监督局组织经验丰富的专家编写而成,并经有关专家审定。

全书共两部分 8 章。第一部分详细介绍了 CAD 通用技术规范和 CAD 标准体系;第二部分对 CAD 制图中所涉及到的四个标准进行了重点解释。

书中内容阐述清楚,重点突出,便于读者对 CAD 通用技术规范和 CAD 制图中相关标准的准确理解。适用于从事 CAD 技术的工程技术人员和管理人员。

### 图书在版编目(CIP)数据

CAD 通用技术规范和 CAD 技术制图/杨东拜主编. —北京:中国标准出版社,2000. 6

(CAD 国家标准实施指南/王平主编)

ISBN 7-5066-2224-6

I. C… II. 杨… III. ① 计算机辅助设计-标准-基本知识-中国② 自动绘图-标准-基本知识-中国  
IV. TP391. 72-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 37975 号

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:68522112

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 880×1230 1/32 印张 6 $\frac{1}{4}$  字数 173 千字

2000 年 8 月第一版 2000 年 8 月第一次印刷

\*

印数 1—4 000 定价 20.00 元

计算机辅助设计(CAD)是信息技术在工业领域的一项重要应用,也是现代设计工程的关键技术内容。CAD技术的普及应用使企业能够加速新产品的开发和结构调整,提高产品质量,这是企业增强竞争能力的有力手段。在我国推行改革开放、实现“两个转变”的今天,大力推广和应用CAD技术具有重要的现实意义。

原国务委员兼国家科委主任宋健同志在“八五”初期向全社会倡导“甩掉图板”。1992年4月国务院办公厅批准由原国家科委牵头,原国务院电子信息办、国家技术监督局协助,会同十一部、委、办成立了全国CAD应用工程协调指导小组,下设办公室,在全国实施CAD应用工程。

CAD应用工程实施七年来,在有关部委和地方政府的大力协同和支持下,以“抓应用、促发展、见效益”为方针,各行业、地方、企业和科研院所积极努力取得了丰硕成果。我国CAD技术已由七、八十年代的技术萌芽期进入全面发展期,个别领域(如:工程设计行业等)已经进入成熟期。工程设计单位CAD普及率达到90%以上,机械行业的骨干企业CAD普及率达到50%,开始甩掉图板的企业、公司、设计院已超万家;建立健全了以大力协同为特点的工作组织体系,组建了由近二百个网点组成的人才培训和咨询服务的社会网络,初步形成了推进CAD应用工程的人才和技术开发的支持环境;探索了适应市场经济发展的CAD技

术推广机制。七年来通过各种渠道累计投入资金近十亿元以上,为国家实现经济效益二百亿元以上;在不断扩大的企业需求引导下,国产 CAD 软件产业也逐渐成长壮大,年产值达两亿元以上,“国产 CAD 软件产业联盟”得到社会的普遍关注。

CAD 应用工程是一项涉及多部门,多学科、综合性较强的系统工程。它的实施直接影响到我国企业的信息化水平,同时在一段时期也反映了我国工业现代化水平的一个侧面。当前信息技术领域的一个重要特点是信息技术标准直接影响着信息化应用及信息产业的发展,标准的制定对软件产业的形成起到引导和促进的作用。同时随着我国加入 WTO 和 ITA 日期的临近,如何正确引进和采用国际先进标准,制定我国相应的技术标准,并进行必要的宣贯和应用是信息技术应用过程中的一个重要环节。在 CAD 应用工程开始的初期,就把制定和逐步形成我国 CAD 标准体系作为一项重要的工作。

“八五”期间,由原国家科委、国家技术监督局组织的国内 40 多位专家制定了我国第一部《CAD 通用技术规范》,并开发了机械标准件库等软件产品。在“九五”期间我国又制定了国家标准 GB/T 17304—1998《CAD 通用技术规范》,CAD 标准体系已经作为一项成果正式收入该标准中。标准化工作在我国企业信息化的发展过程中起到日益重要的保障和推动作用。

本宣贯教材是 CAD 国家系列标准的配套读物,希望通过标准的宣贯和技术实施,大大促进 CAD 技术在各行业的推广应用。

全国 CAD 应用工程协调指导小组办公室

常务副主任 蔡文沁

1999 年 8 月 12 日于北京

# 前言

---

CAD 应用工程是国家“八五”和“九五”期间的重中之中的项目之一,目的是在我国的企业中推广应用 CAD 技术,提高我国的企业竞争力,促进国民经济现代化。随着我国 CAD 应用工程的不断深入开展,CAD 的应用也日趋广泛,有关的 CAD 标准的信息以及 CAD 制图中的图线、字体、图形符号、画法、标注方法是计算机辅助设计,特别是 CAD 制图的重要组成部分,引起越来越多的应用单位的极大关注。怎样理解这些标准,合理运用这些标准,使 CAD 技术在我国的企业中真正发挥最大效益,是 CAD 应用工程深入开展急需解决的问题。为了配合 CAD 技术国家标准的宣贯和应用,特编写此系列宣贯教材《CAD 国家标准实施指南》,共分五册。本书《CAD 通用技术规范和 CAD 技术制图》是该系列教材的第一分册,包括以下 5 个标准:

1. GB/T 17304—1999 CAD 通用技术规范
2. GB/T ××××—×××× CAD 工程制图规则
3. GB/T 14665—1998 机械工程 CAD 制图规则
4. GB/T ××××—×××× 电气工程 CAD 制图规则
5. GB/T ××××—×××× 房屋建筑 CAD 制图统一规则

其中,《CAD 通用技术规范》和《机械工程 CAD 制图规则》已出版发行,其余 3 个标准正在审批过程中。

《CAD 通用技术规范》的主要内容是标准的技术说明,其规定了 CAD 通用技术的标准化内容、标准的实施和应该采用的标准,它是作为 CAD 技术工作和 CAD 标准化应

该遵守的标准。

《CAD 工程制图规则》主要是对各类行业制图(包括:机械、电气、建筑、船舶等行业)中对图形的表达所要遵守的有关内容进行统一规范和要求。

《机械工程 CAD 制图规则》主要规定了机械工程中用计算机辅助设计(CAD)时的制图规则,包括图线、字体及各种线型在计算机中的分层等,适用于在计算机及其外围设备中进行显示、绘制打印的机械工程图样及有关技术文件。

《电气工程 CAD 制图规则》规定了电气工程 CAD 制图一般规则,适用于电气功能性简图(包括概略图、功能图、电路图),接线图。

《房屋建筑 CAD 制图统一规则》的主要内容为二维制图、三维图形的二维视图和图层及文件格式。

为了强化推进 CAD 技术的普及和应用,规范我国的 CAD 技术市场,在我国的 CAD 系列标准相继制定完成以后,有关标准化组织和单位将继续开展一系列的标准宣贯工作。

有人说,谁占有了标准谁就会赢得市场。还有人说,谁占有了标准谁就是市场。应该承认这两种说法都有道理。企业在通过高技术手段提高竞争力的同时必须依靠标准化作为整体工程实施的可靠保障。作为一个企业,无论是软件开发还是产品的生产制造离开标准是不可想象的。

本书的编写情况如下:王平负责第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 4 章;杨东拜负责第 5 章;杨东拜、侯颖负责第 6 章;李世林负责第 7 章;方天培、黄如福负责第 8 章。

编 者

1999 年 8 月 11 日

# CAD 国家标准 实施指南

## 编 审 委 员 会

---

指导小组	石定环	陈贤杰
	杨少田	矫云起
	蔡文沁	宿忠民
	徐继华	房庆
主 编	王平	
副主编	杨东拜	秦光里
	吴筑清	方天培
编 委	林晓星	李新友
	詹俊峰	商平安
	黄如福	李世林
	丁红宇	周克绳
主 审	宿忠民	
副主审	张宁	



# 目录

## 第一部分 CAD 标准化综述

<b>第 1 章 CAD 通用技术规范</b> .....	3
1.1 概述 .....	3
1.2 CAD 软件开发和企业 CAD 技术应用标准化 .....	4
1.3 CAD 标准分类说明 .....	6
1.4 CAD 一致性测试 .....	20
<b>第 2 章 CAD 标准体系</b> .....	21
2.1 概述 .....	21
2.2 计算机图形标准 .....	22
2.3 产品数据技术标准 .....	22
2.4 技术制图标准 .....	22
2.5 文件管理和光盘存档标准 .....	22
2.6 一致性测试标准 .....	23
2.7 其他标准 .....	23
2.8 相关标准 .....	23
<b>第 3 章 CAD 标准名细表</b> .....	24
3.1 计算机图形系统标准 .....	24
3.2 CAD 数据的描述与交换标准 .....	25
3.3 零件库 .....	26
3.4 电子设计自动化描述语言 .....	26

3.5	技术制图	27
3.6	文件管理和光盘存档	27
3.7	术语标准	28
3.8	CAD 系统汉字	28
<b>第 4 章</b>	<b>CAD 标准化的发展趋势</b>	<b>31</b>
4.1	CAD 技术制图	31
4.2	产品数据技术	32
4.3	CAD 文件管理	34
4.4	CAD 光盘存档	35
4.5	CAD 一致性测试	35
4.6	我国正在制定的 CAD 标准	37

## 第二部分 CAD 制图

<b>第 5 章</b>	<b>CAD 工程制图规则</b>	<b>41</b>
5.1	概述	41
5.2	范围	41
5.3	引用标准	41
5.4	术语	42
5.5	CAD 工程制图的基本设置要求	42
5.6	投影法	52
5.7	图形符号的绘制	54
5.8	CAD 工程图的基本画法	55
5.9	CAD 工程图的尺寸标注	56
5.10	CAD 工程图的管理	57
5.11	第三角画法	58

<b>第 6 章 机械工程 CAD 制图规则</b>	60
6.1 概述	60
6.2 范围	60
6.3 引用标准	60
6.4 CAD 制图中的图线	61
6.5 CAD 制图中的字体	66
6.6 尺寸线的终端形式	70
6.7 图样中各种线型在计算机中的分层和颜色	71
<b>第 7 章 电气工程 CAD 制图规则</b>	72
7.1 概述	72
7.2 范围	72
7.3 术语及其定义	72
7.4 开发和应用制图软件应遵守的规则	73
7.5 制图一般规则	74
7.6 功能性简图通用规则	93
7.7 概略图	110
7.8 功能图	114
7.9 电路图	114
7.10 接线图和接线表	121
<b>第 8 章 房屋建筑 CAD 制图统一规则</b>	132
8.1 概述	132
8.2 二维制图	134
8.3 正投影和三视图	155
8.4 图层及文件交换格式	167
8.5 图层名举例(标准中的附录 A)	169

# 第一部分

## CAD 标准化综述



## CAD 通用技术规范

### 1.1 概述

国家标准 GB/T 17304—1998《CAD 通用技术规范》(以下简称《规范》)是在“九五”期间由科技部(原国家科委)领导下的 CAD 应用示范工程中的一项成果,它是在“八五”期间完成的指导性文件《CAD 通用技术规范》的基础上编制完成的。指导性文件的主要内容是标准的技术说明,而标准的内容则没有技术说明,主要是针对 CAD 标准化所做的规范性条文。《规范》中规定了 CAD 通用技术的标准化内容、标准的实施和技术应用应该采用的标准,作为 CAD 技术工作和 CAD 标准化应该遵守的标准。

《规范》把主要内容分成了以下三个方面:CAD 软件开发、企业产品设计的 CAD 技术应用和 CAD 一致性测试。这主要是因为在这三个领域的标准化内容是不完全相同的。而且即便是相同的标准,对于不同的领域来说,人们所关心的程度和范围往往也是不一样的。比如说,同样是数据交换标准,CAD 软件开发人员在开发数据交换接口的时候就需要把标准的每一个细节都要弄清楚;而对于企业的 CAD 设计应用的人来说,只需要大致了解标准的内容和用途,并能够正确指导 CAD 软件采购以及在设计时能够正确地使用就足够了。但是,由于在这三个领域当中所需要遵循的标准有一部分是重合的,所以为了标准条文不重复,标准中后面的章节就会出现引用前面章节的情况。

为了便于说明、理解、引用和采用《规范》,在标准编制体例方面对上述各个部分中的标准都采用了统一的叙述方式,由以下几方面组成:

- (1) 目的:说明该标准的标准化对象和目标。
- (2) 范围:详细说明该标准的适用对象和使用范围
- (3) 采用标准:该标准需要采用的有关标准名称列表。

(4) 应用说明:对采用标准和标准实施的有关规定说明和补充解释。

对于 CAD 技术中的不同领域,《规范》一般都给出具体的标准。有时在同一领域中有多个可选用标准存在,《规范》则给出推荐采用的标准。例如《规范》在 CAD 数据交换领域就同时给出两个标准:STEP 标准和 IGES 标准,但特别指出了在允许选用两者之一的情况下,《规范》推荐 STEP 标准。

《规范》引用了 GB/T 15751—1995 中的术语:计算机辅助设计、计算机辅助制图、计算机辅助工程,并增加三个术语:一致性测试、零件库、产品数据的表达与交换。标准中还采用了以下缩略语:CAD、CAE、PLIB、STEP。

## 1.2 CAD 软件开发和企业 CAD 技术应用标准化

《规范》的第 6 章规定 CAD 软件开发的技术标准,《规范》的第 7 章规定 CAD 在企业中的技术应用标准。这两部分分开叙述的原因在本章的概述中已经进行了说明。

CAD 软件开发和企业的 CAD 技术应用应遵守的标准主要包括以下几类标准:

- (1) 计算机图形标准;
- (2) CAD 技术制图标准;
- (3) 产品数据技术标准;
- (4) CAD 文件管理和光盘存档标准;
- (5) 其他标准;
- (6) 相关标准。

这里所说的其他标准包括:术语标准和 CAD 系统汉字标准;相关标准包括软件质量标准和信息分类编码标准。

在 CAD 软件开发项目立项时,开发者同时就应该确定该项目需要符合的标准,包括所开发的软件本身应该符合的技术标准,以及在软件开发时为确保软件质量而应该符合的标准。这就是说,在 CAD 软件的初步设计和详细设计的文件中应该包括软件本身在技术方面应遵守

的标准和标准的具体实施方案,并且还要包括确保软件开发质量所应该遵守的标准。

企业的 CAD 技术应用应该重点考虑的标准是以下几个方面:

- (1) 产品设计;
- (2) 不同系统之间进行数据交换;
- (3) 文件管理和归档;
- (4) CAD 软件采购。

企业在有些情况下不用弄清楚每个标准的细节,但是一定要有对软件所应符合标准的明确需求。以下对于 CAD 软件开发和企业 CAD 技术应用在标准化方面的区别进行说明。

### 1.2.1 计算机图形标准

虽然计算机图形标准现在已经较为完善,但是由于现在国际市场上占有一定市场份额的 CAD 软件都未很好地遵守这套标准,所以我国标准化部门对于该标准的态度仅为推荐使用,不作任何强制性要求。CAD 软件开发可以参照使用,企业的 CAD 技术应用和软件采购可不考虑计算机图形标准。

### 1.2.2 CAD 技术制图标准

开发 CAD 辅助制图软件和企业用 CAD 技术制图工作都应该遵循 CAD 技术制图标准。应该说明的是,原来我国制定的手工制图标准现在绝大部分还都有效,CAD 制图标准只是在原来制图标准的基础上新增加了一些针对计算机环境下的标准内容,并对于旧标准中个别的内容作了相应的修正或补充。

### 1.2.3 产品数据技术标准

CAD 数据交换的接口开发、标准件库(零件库)开发都要遵守产品数据技术标准。企业在建立 CAD 系统时就应该考虑购置的系统是否带有符合标准的数据交换接口和符合标准的标准件库(零件库)。接口要符合标准容易理解,但是很多人并不理解什么是符合标准的标准件库。符合标准的标准件库并不是指库里所存储的零件是符合标准的,其正确含义是指标准件库的格式要符合标准,即符合 GB/T 15049 所规定的语法和语义。



#### 1.2.4 CAD 文件管理和光盘存档标准

随着 CAD 技术推广应用的深入发展,企业对 CAD 文件管理和产品数据管理 PDM 软件的需求就越来越大。CAD 文件管理软件的开发或产品数据管理系统开发应该遵循 CAD 文件管理标准。企业的 CAD 应用人员应该了解 CAD 文件管理标准的内容。对于在 CAD 设计过程中所产生的设计文件进行管理应该符合 CAD 文件管理标准。

#### 1.2.5 其他标准

CAD 软件用户界面的开发应该考虑符合 CAD 的术语标准。

与 CAD 系统配套的汉字系统应该符合我国颁布的汉字内码标准。与 CAD 软件所配套的矢量汉字系统应该符合我国颁布的有关矢量汉字标准。我国对个人计算机 WINDOWS 操作系统下 TrueType 格式的汉字应用目前没有具体规定。TrueType 格式的汉字也不是国家标准所规定的。

CAD 系统用户可不考虑 CAD 系统汉字本身应符合的标准问题。但是在制图时汉字字体和尺寸选用应该符合有关的 CAD 制图标准。

#### 1.2.6 相关标准

在 CAD 标准体系的相关标准中,CAD 软件开发重点应该考虑软件工程标准和质量保证标准;企业的 CAD 技术应用应该重点考虑企业自身需要采用的信息分类编码标准。

### 1.3 CAD 标准分类说明

与原标准的编排不同,本书的 1.2 节先解释了 CAD 软件开发和企业的 CAD 技术应用的异同,本节则按照标准的分类对 CAD 不同领域中的标准进行说明,1.4 节将对 CAD 一致性测试标准进行说明。

#### 1.3.1 计算机图形标准

到目前为止,国际标准化组织 ISO/IEC JTC1 的第 24 分技术委员会已经制定了一套较为成熟的计算机图形标准。我国对应 ISO/IEC JTC1 的标准化技术委员会是 CSBTS/TC28。这套标准主要是用于计算机图形系统的开发,目的是为图形系统的应用程序提供标准的图形支撑环境。目前,在市场上所能见到的 CAD 软件的图形系统都未能严