

国家“十一五”重点规划图书
国家标准化管理委员会国家标准宣贯教材

机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书

技术制图国家标准应用指南

《机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书》编委会 编

主 编 李 勇



 中国标准出版社

TH12
2008
32

国家“十一五”重点规划图书

国家标准化管理委员会国家标准宣贯教材



机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书

技术制图国家标准 应用指南

《机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书》编委会 编

主编 李勇

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

技术制图国家标准应用指南/李勇主编. —北京:中国标准出版社, 2008
(机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书)
国家“十一五”重点规划图书国家标准化管理委员会
国家标准宣贯教材
ISBN 978-7-5066-4624-6

I. 技… II. 李… III. 机械制图-国家标准-中国-指南 IV. TH126-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 106084 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 8.25 字数 198 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月第一次印刷

*

定价 25.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

《机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书》编委会

主 任 杨东拜

副主任 强 毅 白德美 丁红宇

编 委(以姓氏笔画为序)

王 凡 王永智 王 红 王槐德 刘光平 李学京

李 勇 邹玉堂 张永才 尚凤武 易守云 黄皖苏

崔长德 程久平 路慧彪

《技术制图国家标准应用指南》编写委员会

主 编 李 勇

主 审 杨东拜

序

随着我国科学技术的不断发展,技术图样这种“工程界技术交流的统一语言”向更通用化、实用化、国际化方面发展,制图手段也由手工制图的方式逐步地向计算机制图的方式转变。为了适应发展的需要,从20世纪80年代末期开始,我们开展了对1984年版“机械制图”国家标准制、修订工作和这一领域的标准体系建设。到21世纪初期,该领域的国家标准制、修订任务就已告一段落。通过国家标准制、修订工作组和有关工程技术人员努力,这次制、修订任务基本建立了以“技术产品文件”为主题,包括有技术制图、机械制图、CAD制图以及CAD文件管理为主要内容的技术标准体系。

在这次制、修订工作中,始终贯穿了以我为主,积极采用的工作思路。在原有的机械制图国家标准基础上,按照国际标准化组织ISO/TC 10技术产品文件标准化技术委员会相关的国际标准内容,增加了技术制图和CAD制图标准。另外,还根据国际、国内的相关情况增加了CAD文件管理标准的技术内容。基本满足了我国机械制造业产品现代化设计与管理在制图上的需要,并且也为我国机械产品走出国门打入国际市场在图纸的统一视读与技术交流方面奠定了较好基础。在此次的标准制、修订和体系建设工作中,一直得到了国家标准化管理委员会有关部门的高度关注和重视。

为了总结此次标准制、修订的成果,更好地宣传贯彻这一系列标准。全国技术产品文件标准化技术委员会组织国内有关单位和专家在近两年的时间编写了《机械制造业技术产品文件标准应用指导丛书》,丛书的编写得到了国家标准化管理委员会的具体指导,并被定为国家标准化管理委员会国家标准宣贯教材。该系统丛书现为五册,包括:《技术制图国家标准应用指南》、《机械制图国家标准应用指南》、《CAD制图及CAD文件管理国家标准应用指南》和《机械制图国家标准应用图册》与《机械制图国家标准应用挂图》等形式。丛书密切跟踪并及时反映国内外科技进步和相关标准制、修订的最新成果及其动向,注重了先进性、系统性、实用性和权威性,为我国机械工程领域的广大科技工



作者深入理解和全面贯彻相关标准提供了规范性学习应用教材。

在我国进入世界贸易组织的今天,作为“工程界技术交流统一语言”的制图标准的作用越来越大,其重要性越来越明显。而且也越来越被广大的机械制造企业和机械工程技术人員所重视。对该体系及相关国家标准组织有关专家编写教材进行宣传、贯彻是一件很有意义的事。

希望本丛书能帮助使用者正确理解、合理使用标准。为机械制造企业带来效益。

全国技术产品文件标准化技术委员会

2008年3月

前 言

在全国技术产品文件标准化技术委员会的组织下,经过各工作组的辛勤工作,现已基本完成了我国技术产品文件国家标准体系建设及相关标准的制、修订工作。技术产品文件国家标准基本体系主要包括技术制图、文件、管理、相关标准。

现有制图标准体系说明了技术制图、机械制图、CAD 制图、CAD 文件管理之间的关系。为了让使用者能够更快捷有效地学习和使用有关标准,全国技术产品文件标准化技术委员会组织编写了《技术制图国家标准应用指南》。本书对标准的内容进行了详细的分析介绍,并适当探讨标准的产生背景、内容延伸和应用原则、技巧等。

全书共分 6 章。其中,第 1 章为概述,主要介绍了技术制图的产生、技术制图的特点、技术制图标准体系、技术制图与其他制图的关系;第 2 章主要介绍了投影法;第 3 章主要介绍了技术制图的基本要求;第 4 章主要介绍了技术制图的图样画法;第 5 章主要介绍了技术制图的尺寸注法;第 6 章主要介绍了图形符号表示法。

本书由李勇编写,全国技术产品文件标准化技术委员会秘书长杨东拜主审。在编写及出版过程中,国家标准化管理委员会、全国技术产品文件标准化技术委员会、中国标准出版社、西安科技大学等给予了大力的支持,特致谢意。

李 勇

2008 年 3 月于西安

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 技术制图产生	1
1.2 技术制图的特点	2
1.3 技术制图标准应用注意事项	3
1.4 标准化的一些概念	3
第 2 章 投影法	5
2.1 投影法术语	5
2.2 投影法分类	6
2.3 正投影法	7
2.4 中心投影法	14
第 3 章 基本规定	16
3.1 图纸幅面和格式	16
3.2 比例	22
3.3 字体	23
3.4 图线	30
3.5 标题栏	34
3.6 明细栏	35
3.7 复制图的折叠方法	36
3.8 对缩微复制原件的要求	38
第 4 章 图样画法	41
4.1 视图	41
4.2 剖视图和断面图	44
4.3 剖面区域的表示法	46
4.4 指引线和基准线的基本规定	48
4.5 简化表示法	51



第 5 章 尺寸注法	67
5.1 简化表示法	67
5.2 未定义形状边的术语和注法	77
5.3 圆锥尺寸和公差注法	81
第 6 章 图形符号	90
6.1 焊缝符号表示法	90
6.2 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法	110

第 1 章

概 述

1.1 技术制图的产生

众所周知,图样一直被称为“工程界的语言”,是进行技术交流和生产活动必不可少的工具,是产品研发生产过程中进行市场调研、方案确定、设计、制造、检测、安装、调试、使用与维修的重要技术文件。技术制图标准化,促进了经济发展、国际交流和国际贸易。

早在 1945 年 9 月,美国、英国和加拿大联合在加拿大的渥太华召开了第一届工程标准的国际会议,对图样的尺寸和公差标注方法制定了统一的标准,并积极促进了这方面的工作。接着,1946 年 10 月 14 日来自 25 个国家的代表会聚伦敦开会并决定创建一个“旨在促进工业标准的国际间协调和统一”的新的国际组织——ISO。并于 1947 年正式开始运作。第 10 技术委员会“技术制图”随之成立(ISO/TC 10)。

ISO/TC 10 担负着对各类工程制图和技术文件进行统一和标准化工作。其主要工作对象是,机械制图、建筑制图、船舶制图、土木制图及电气制图等制图的标准化工作。20 世纪 50~60 年代,所发布的标准为“工程制图”(Engineering drawings);70 年代初为了适应各类制图发展的需要,TC 10 将名称改为“技术制图”(Technical drawings);到 1989 年 ISO/TC 10 第 10 次会议上,根据国际标准化快速发展的需要,对 ISO/TC 10 的名称、工作范围及各分技术委员会的组织机构作了重大的调整及修改,将“技术制图”改为“技术制图、产品定义和相关文件”(Technical drawings, product definition and related documentation),将 ISO/TC 10 的工作范围扩展为“负责所有类型的产品文件的标准化和协调工作,包括在产品寿命周期的整个过程中为了技术目的的由手工或计算机产生的技术图样和技术文件,以促进生产准备、管理、储存、检索、生产、交流和使用,包括绘图介质和绘图设备。图形符号的审查和全面协调由图形符号技术委员会(ISO/TC 145)负责”。新的工作范围涉及面广,不仅包括了原 ISO/TC 10 所定义的“技术制图”内容,而且还包括了产品形成的整个过程的所有文件。多年来,ISO/TC 10 在“技术制图、产品定义和相关文件”的标准化方面作了大量的工作。

目前 ISO/TC 10 有 SC 1 制图通则(Basic conventions),SC 6 机械工程文件(Mechanical engineering documentation),SC 8 建筑文件(Construction documentation),SC 10 加工工厂文件和 TPD 图形符号(Process plant documentation and tpd-symbols)等分技术委员会。

目前,ISO/TC 10 根据新技术的要求与信息技术的发展以及世界各国对新产品的设计与开发的需要,正从 CAD 制图、文件管理、三维制图、图形符号、制图工具、产品生命周期文件等方面研究和制定国际标准。



我国技术制图的所有标准由 SAC/TC 146 全国技术产品文件标准化技术委员会 (National Standardization Technical Committee of Technical Product Documentation) 负责制定。该标准化技术委员会(以下简称标委会)是国家质量监督检验检疫总局下设的第 146 标准化研究机构,在国际上对口国际标准化组织 ISO/TC 10 技术产品文件标准化技术委员会,主要从事机械制图、建筑制图、电气制图、金属船体制图、图形符号、制图工具、工厂流程、CAD 文件管理、三维 CAD、产品图样及设计文件、产品生命周期文件等国家标准、行业标准的研究和制、修订及宣传贯彻工作。

该标委会成立于 1989 年 9 月,当时的标委会名称为:全国技术制图标准化技术委员会。第一届共有委员 32 名,顾问 1 名,秘书 3 名。

1996 年 10 月换届,并更名为“全国技术产品文件标准化技术委员会”。第二届共有委员 69 人,顾问 3 人,秘书 1 人。

2001 年换届,成立了第三届全国技术产品文件标准化技术委员会。本届技术委员会由委员 38 人组成,设主任委员 1 人,副主任委员 2 人,秘书长 1 人,秘书 1 人。

全国技术产品文件标准化技术委员会从成立至今,一直跟踪国际标准化组织的技术产品文件标准化技术委员会(ISO/TC 10)和国内本研究领域发展方向,同时为国际标准化组织和国内有关领导部门及有关企业做了大量的工作。在“八五”期间主要是技术制图标准化方面,突出的是在“九五”期间(本标委会的第二届)完成了国家质量技术监督局、国家科技部、机械工业局的有关重点项目多项。制定修订了大量国家标准和行业标准。

1.2 技术制图的特点

1.2.1 等同或修改采用国际标准

为了使我国的国家标准具有国际先进性,全国技术产品文件标准化技术委员会从成立至今,一直密切跟踪国际标准发展方向,积极参加国际标准化组织(ISO/TC 10)的各项工作。技术制图的国家标准都是等同或修改采用国际标准。

1.2.2 通则性、通用性、统一性

为了促进国际交流,协调、扩大工业领域应用范围,技术制图国家标准打破了以前的机械行业、建筑行业、土木行业、电气行业、造船行业等各个行业之间的界限,使得基础部分达到了统一,对不能达到统一的部分,均同时纳入标准,使各个行业之间更能具体地做到相互理解。

1.2.3 高层次性

技术制图的每个项目都是作为独立标准制定的,是处于较高的层次,技术制图标准一经发布各个行业原则上应该遵循。技术制图的国家标准在大多数的情况下,可以直接贯彻于制图中,特别是机械制图如《图幅》、《比例》、《字体》、《简化表示法》、《圆锥的尺寸和公差注法》、《标题栏》、《明细栏》等。但是,由于各个行业的自身的特点,相应的标准可以选用技术制图标准中的若干条款,或在不违背技术制图标准的前提下,做出必要的补充。如现行的机械制图标准中的《图线》、《视图》、《剖视图和断面图》就是属于这种情况。还要注意,技术制图标准有些规定并不适用机械制图,如《比例》中示例“平面图 1:100”和《字体》中的标高示例等主要用于建筑制图。同样《简化表示法》标准中也有一些是针对建筑制图的。

1.3 技术制图标准应用注意事项

(1) 在标准中,图文具有同等的效力。技术制图标准的某些条文往往是通过图例给出的,因此图例本身就是标准规定。

(2) 结构标准,用语规范。标准是严格按照 GB/T 1、GB/T 20000 和 GB/T 20001 的规定编写的,结构、用语标准规范,言简意赅,文体独具,学习贯彻时应审慎理解,避免曲解。

(3) 使用标准应以国家发布的标准文本为准,一般不以教科书或其他出版物为依据。

(4) 要特别关注捕捉标准发布信息,查用最新的、有效的标准,避免使用废止的标准。

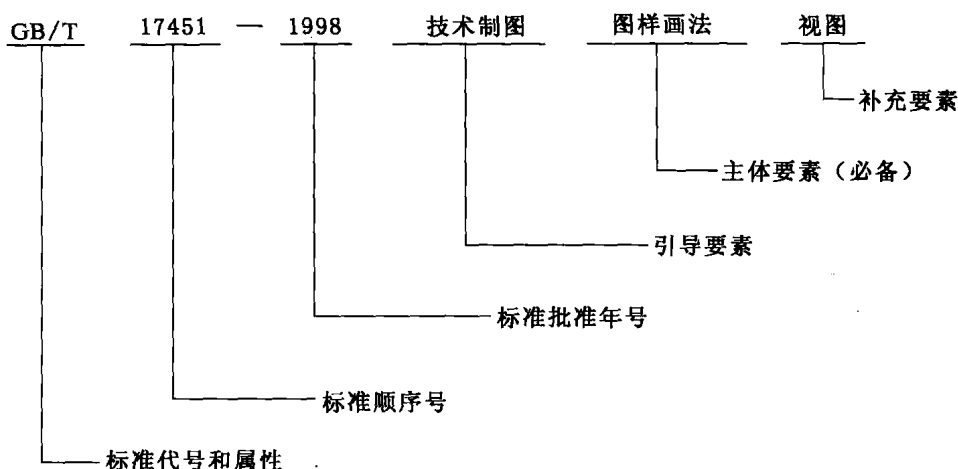
1.4 标准化的一些概念

(1) 什么是标准? GB/T 20000.1—2002 定义,标准(standard)是为了在一定的范围内获得最佳秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用的和重复使用的一种规范性文件。

(2) 什么是标准化? GB/T 20000.1—2002 定义,标准化(standardization)是为了在一定范围内获得最佳秩序,对现实问题或潜在问题制定共同使用和重复使用的条款的活动。

(3) 标准级别。1984 年前,标准级别为三级:国家、部、企业标准;1984~1989 年,标准级别为两级:国家、企业标准;1990 年至今,标准级别为四级:国家、行业、地方、企业标准。

(4) 标准的编号和名称。标准的编号由三部分组成。第一部分为标准的代号,目前国家标准的代号为 GB、GB/T 和 GB/Z;第二部分为标准顺序号,由标准批准机关赋给的标准号码;第三部分为标准发布的年代号。标准的名称也有三部分,第一部分是引导要素,第二部分是主体要素,第三部分是补充要素,补充要素是主体要素的分类。



(5) 标准的属性和代号。据 1998 年国家质量技术监督局文件,国标和行标均分为了强制性和推荐性两种。此外自 1998 年起还启用了 GB/Z(国家标准化指导性技术文件)。

如 GB、JB 为强制性;GB/T、JB/T 为推荐性。

(6) 采用国际标准的原则。一致性程度(GB/T 20000.2—2001 规定):IDT 等同采用;MOD 修改采用;NEQ 非等效采用。



(7) 标准的复审。标准复审的周期一般为 5 年。复审结果的处理有以下三种情况：确认——不变标准编号，重版时在封面上写明“××××年确认”；修订——立项，重新发布，一般不改顺序号，只改年号；废止——原规定已基本不适用的标准。

(8) 标准的贯彻原则。绘制图样时，贯彻《技术制图》、《机械制图》标准的情况及处理：

——直接引用：《标题栏》、《明细栏》、《图幅》、《比例》、《字体》、《圆锥的尺寸和公差注法》和《简化表示法》。

——同时贯彻(新)：相互补充《图线》、《视图》、《剖视图和断面图》。

(9) 目前我国制图国家标准的基本体系如图 1-1 所示。

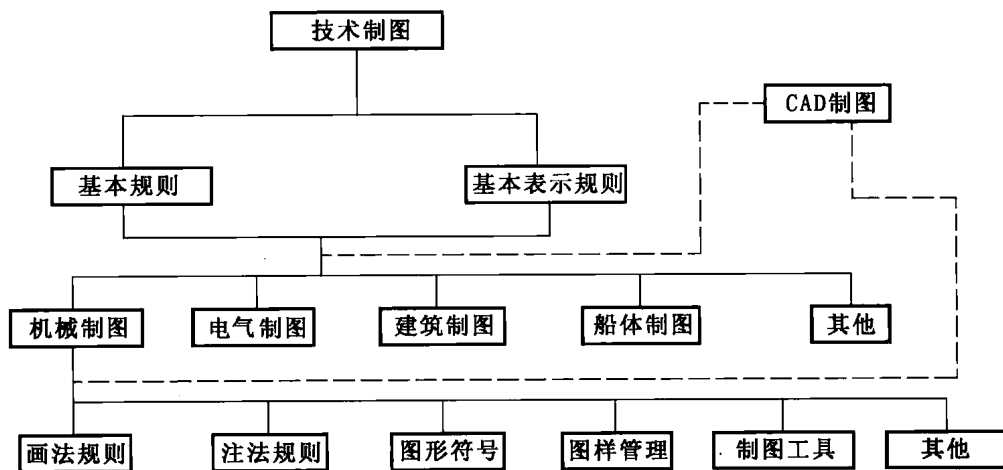


图 1-1 我国制图标准体系框图

第 2 章

投 影 法

投影法是工程图学、绘制技术图样的基本理论和依据。因此它的标准化工作极其重要。早在 1992 年以前,我国制图标准中,有关投影法的专项标准还是空白。经过全国技术产品文件标准化技术委员会的不断努力,1992 年后陆续发布了投影法的专项及相关的若干标准,规范了投影法的有关概念和基本规则。至此我国图样画法有了标准化的理论依据。

2.1 投影法术语(GB/T 16948—1997)

我国国家标准集中规范投影法的术语及其定义的有 3 项:GB/T 13361—1992《技术制图 通用术语》、GB/T 14692—1993《技术制图 投影法》、GB/T 16948—1997《技术产品文件 词汇 投影法术语》。

GB/T 13361—1992《技术制图 通用术语》、GB/T 14692—1993《技术制图 投影法》这两项标准由于发布的时间较早且不是投影法术语的专项标准,因此只是部分地给出了一些常见的有关术语。真正全面、系统地解决投影法术语规范化问题是 GB/T 16948—1997《技术产品文件 词汇 投影法术语》,它是修改采用 ISO 10209-2:1993《投影法术语》的专项标准,它的制定与发布使得我国的投影法术语和理论与国际标准相一致。它涵盖了 GB/T 13361—1992《技术制图 通用术语》的投影法术语,取代了 GB/T 14692—1993《技术制图 投影法》中的术语部分。

GB/T 16948—1997《技术产品文件 词汇 投影法术语》定义了 69 个术语,并且给出了中、英、法、德、意大利、瑞典文的对照,全面、系统地解决了投影法术语的规范化问题。

虽然该标准已发布多年,但是有关投影法术语实际应用中问题很多,特别是教科书及有关出版物中,涉及术语定义的表达五花八门。由于术语较多,本节只介绍常用术语中重要的部分。

(1) 投影法 投射光线通过物体,向选定的面投射,并在该面上得到图形的方法。定义简明、准确、清楚。特别注意过去传统表达的投影线,标准中定义为“投射线”,传统表达的投影的动作,标准定义为“投射”。投影一词不再作动词使用,传统表达的影子叫投影,标准定义根据投影法所得到的“图形”叫投影。

(2) 投射中心 所有投射线的起源点。

(3) 投射线 发自投射中心且通过被表示物体上各点的直线。

(4) 投影面 投影法中得到投影的平面。

(5) 投影(投影图) 根据投影法所得到的图形。



(6) 平行投影法 投射射线相互平行的投影法(投射中心位于无限远处)。

(7) 中心投影法 投射射线汇交一点的投影法(投射中心位于有限远处)。

(8) 投影轴 投影法中,相互垂直的投影面之间的交线。

(9) 正投影法 投射射线与投影面相垂直的平行投影法。

(10) 正投影(正投影图) 根据正投影法所得到的图形。前者指方法,后者指图形,要注意区别。

(11) 多面正投影(多面正投影图) 物体在互相垂直的两个或多个投影面上所得到的正投影。它是相对单面正投影而言,但这只是一种理解方法,标准中没有定义单面正投影这一术语。

(12) 第一角投影(第一角画法) 将物体置于第一分角内,并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。简称 E 法(欧式画法,E 为英语欧洲的字头)。中国、俄罗斯、英国、法国、德国等均采用第一角画法。

(13) 第三角投影(第三角画法) 将物体置于第三分角内,并使投影面处于观察者与物体之间而得到的多面正投影。简称 A 法(美式画法,A 为英语美洲的字头)。美国、日本、加拿大、澳大利亚等均采用第三角画法。

(14) 向视配置法 图样上视图和剖视图自由配置的表达法。

(15) 轴向伸缩系数 直角坐标轴的轴测投影的单位长度与相应直角坐标轴上的单位长度的比值。需要说明的,这一术语在 GB/T 4458.3—1984《机械制图 轴测图》中被定义为“轴向变形系数”。该标准至今尚未修订,按照标准使用的原则,应该采用最新的标准,即称为轴向伸缩系数。

2.2 投影法分类(GB/T 14692—1993)

GB/T 14692—1993《技术制图 投影法》参照相应的国际标准,结合我国的情况,根据投射射线的类型(平行或汇交)、投影面与投射射线的相对位置(垂直或倾斜)、物体的主要轮廓与投影面的相对位置(平行、垂直或倾斜)对投影法进行了科学的分类。其基本分类见图 2-1。

第一层:投影法。

第二层:根据投射射线的类型(平行或汇交),将投影法分为平行投影法与中心投影两大类。

第三层:根据投射射线与投影面的相对位置(垂直或倾斜),将平行投影法分为正投影法与斜投影法两类,中心投影无正、斜之分。

第四层:根据投影面数量分为多面或单面的各类投影。正投影分多面正投影和单面正投影,斜投影、中心投影都是单面投影。

第五层:第四层中各种投影在工程中的应用名称,第五层中多面正投影与第四层相同不再重复直接跨入第六层。

第六层:为工程应用中画法的具体名称。

六个层次中,上三层是投影法分类,下三层是根据各种投影法得到的各种投影和画法的分类,轴测投影可自成体系。

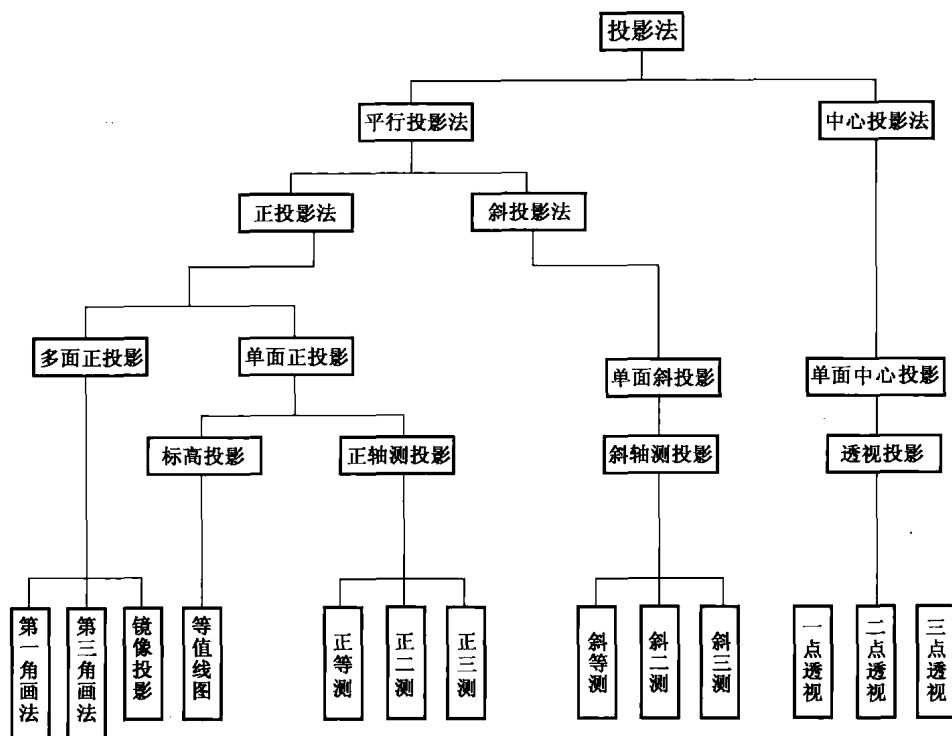
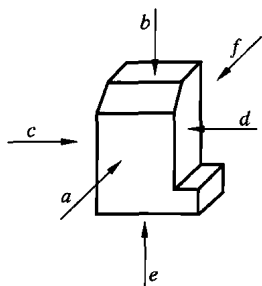


图 2-1 投影法分类

2.3 正投影法

2.3.1 基本要求

在正投影法中,表示一个物体可有六个基本投影方向,见图 2-2。相应的有六个基本的投影平面分别垂直于六个基本投影方向。物体在基本投影面上的投影成为基本视图。从前方投影的视图应尽量反映物体的主要特征,该视图为主视图。若能采用主视图完全表达物体,则不必再配置其他视图。必要时,可根据实际情况选用其他视图。在完整、清晰地表达物体特征的前提下,应使视图数量为最少,力求制图简便。表达物体时,应采用第一角画法布置六个基本视图,也允许按“向视图”的方法或有关标准规定选择布置基本视图。在视图中,应用粗实线画出物体的可见轮廓线和棱边线。必要时,也可用细虚线画出物体的不可见轮廓。



投 影 方 向		视 图 名 称
方向代号	方 向	
a	自前方投影	主视图或正立面图
b	自上方投影	俯视图或平面图
c	自左方投影	左视图或左侧立面图
d	自右方投影	右视图或右侧立面图
e	自下方投影	仰视图或底面图
f	自后方投影	后视图或背立面图

图 2-2



在图 2-2 中,主视图、俯视图、左视图、右视图、仰视图和后视图通常用于机械制图;正立面图、平面图、左侧立面图、右侧立面图、底面图和背立面图通常用于建筑制图。

2.3.2 第一角画法

我国国家标准一直规定采用第一角画法绘制图样(GB/T 17451—1998 的 4.1 中使用了“优先采用第一角画法”的表述)。第一角画法是将被物体置于投影体系中的第一角内,即将物体处于观察者与投影面之间进行投影,然后按规定展开投影面,六个基本投影面的展开方法见图 2-3。

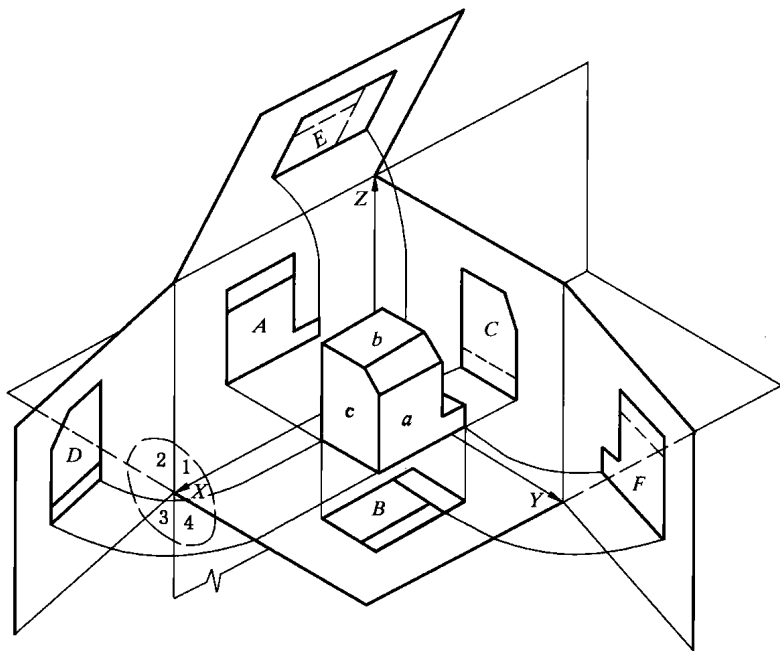


图 2-3

各视图的配置见图 2-4。在同一张纸内按图 2-4 配置视图时,一律不注视图名称。必要时,可画出第一角画法的识别符号,见图 2-5。该符号在有的国家规定绘制在标题栏中,由于我国一直采用第一角画法,所以在标题栏中没有留出空格绘制投影法的识别符号。若由于技术交流的需要,可将该识别符号配置在标题栏的附近。

在机械行业中,一般按上述配置,且不标图名。其意义是:A 称为主视图;B 称为俯视图;C 称为左视图;D 称为右视图;E 称为仰视图;F 称为后视图。

若不能按图 2-4 配置视图时,根据专业的需要,只允许从以下两种表达方式中选择一种:

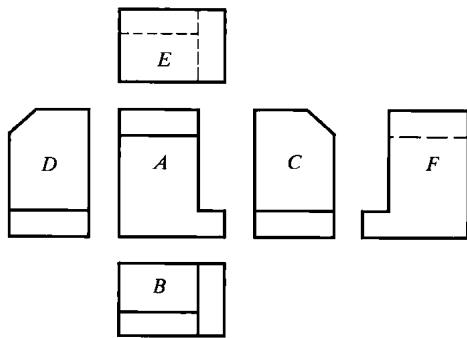


图 2-4

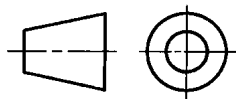


图 2-5