

Jishu Zhitu Yu Jixie Zhitu Biao zhun Yingyong Shouce

技术制图与机械制图标准 应用手册

杨振宽 主 编

王雅红 副主编

赵 霞 主 审

黄 栩 主 审



中国质检出版社
中国标准出版社

技术制图与机械制图

标准应用手册

杨振宽 主 编
王雅红 赵 霞 副主编
黄 栩 主 审

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

技术制图与机械制图标准应用手册/杨振宽主编. —北京: 中国标准出版社, 2013

ISBN 978-7-5066-6885-9

I. ①技… II. ①杨… III. ①工程制图—国家标准—中国—手册
②机械制图—国家标准—中国—手册 IV. ①TB23-62②TH126-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 159719 号

中国质检出版社
中国标准出版社 出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室: (010) 64275323 发行中心: (010) 51780235

读者服务部: (010) 68523946

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 880×1230 1/16 印张 32.25 字数 1081 千字

2013 年 4 月第一版 2013 年 4 月第一次印刷

*

定价: 90.00 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) 68510107

前 言

制图标准和图形符号标准是产品技术文件的重要内容,是一种无声的工程技术语言,是科技领域进行信息传递与交流最简捷的手段,是国内外技术交流和技术合作的工具。

我国现行的制图标准是等同或修改采用 ISO(国际标准化组织)标准制定的,完全能满足世界经济一体化的要求,为国际贸易提供了技术支撑。

我国制图标准可分为“技术制图”、“专业或行业制图”和“CAD制图”三个层次。第一层次为技术制图标准,是各类制图的基础。它适用于机械、建筑、电气、船舶、航空航天、铁路、冶金化工、发电设备、汽车、玻璃器具和服装等,带有技术性的图样都应符合共同规则的要求,如图纸幅面、比例、字体、图线、剖面符号、标题栏、图纸折叠及复制要求等制图规则。第二层次为专业或行业制图标准,在遵守技术制图标准规则的前提下,增加了带有各自专业或行业特色的制图规则。它适用于机械、锅炉、压力容器、汽车、建筑、电气、船舶和航空航天等,如画法、注法、图形符号以及简化表示法等制图规则。第三层次为 CAD 制图标准,指采用计算机进行图样绘制的要求。

进入 21 世纪以来,伴随技术进步,新产品不断涌现,生产不断发展,为满足市场需求,我国上述标准遵从 ISO 新发布和修改的国际标准,以等同或修改采用的方式,制定和修订了很多新标准。为此,应用户和读者要求,我们编写了这本手册。

本手册分为三篇,共 8 章,分别介绍了技术制图、机械制图和制图用图形符号标准中的相关内容。书中涉及我国制图标准和图形符号国家标准 60 余项,2008 年以后发布实施的国家标准就有 29 项,其中 20 项是修订标准,9 项为新制定的标准。新制定、修订标准的内容变化很大,有些标准名称和概念都发生了变化,如 GB/T 131—1993《机械制图 表面粗糙度符号、代号及其注法》已经变化为 GB/T 131—2006《产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法》。同时,考虑到布局合理和长期的使用习惯,我们将有些属于技术制图范畴的标准放到了与其关系更紧密的机械制图篇和制图用图形符号篇中,如 GB/T 24741.1~24741.2—2009《技术制图 紧固组合的简化表示法》和 GB/T 6567.1~6567.5—2008《技术制图 管路系统的图形符号》等。本手册通过对我国制图标准的整理和归纳,梳理了制图标准体系和结构,全面反映了我国的制图标准现状。本书是设计、制造单位在制图工作中要遵循的基础标准资料,亦可作为大专院校制图教学的参

考书。

本书由杨振宽主编，王雅红、赵霞副主编，黄栩主审。参加编写工作的人员有：杨大文、杨娟娟、张琦恩、张柯钢、张慧、张长伍、边瑞菊、黄文和、黄建华、黄辉、陈艳玲、黄麟、陈美霞、陈祺、陈瑞平、田润城、田斌、田安定、田俊民、杨俐婧、赵奇、赵伟民、李荣洪、李宁、魏小盼、孙立新等。

由于我们水平所限，书中难免会存在不尽如人意之处，敬请批评指教。

编 者

2012年12月

目 录

第一篇 技术制图

第1章 术语及投影法	3
1.1 通用术语 (GB/T 13361—2012)	3
1.2 投影法术语 (GB/T 16984—1997)	8
1.3 投影法 (GB/T 14692—2008)	14
1.4 图样注语 (GB/T 24745—2009)	18
第2章 通用规定	22
2.1 图纸幅面和格式 (GB/T 14689—2008)	22
2.2 标题栏 (GB/T 10609.1—2008)	26
2.3 明细栏 (GB/T 10609.2—2009)	27
2.4 复制图的折叠方法 (GB/T 106909.3—2009)	31
2.5 对缩微复制原件的要求 (GB/1 10609.4—2009)	39
第3章 基本要求	41
3.1 比例 (GB/T 14690—1993)	41
3.2 字体 (GB/T 14691—1993、GB/T 14691.4—2005、GB /T 14691.6—2005)	42
3.3 图线 (GB/T 17450—1998)	58
第4章 图样画法	63
4.1 视图 (GB/T 17451—1998)	63
4.2 剖视图和断面图 (GB/T 17452—1998)	65
4.3 剖面区域的表示法 (GB/T 17453—2005)	68
4.4 指引线和基准线的基本规定 (GB/T 4457.2—2003)	69
4.5 未定义形状边的术语和注语 (GB/T 19096—2003)	73
4.6 图样的简化表示法 (GB/T 16675.1—2012)	80

第二篇 机械制图

第5章 基本表示法	93
5.1 图线 (GB/T 4457.4—2002)	93
5.2 剖面符号 (GB/T 4457.5—1984)	104
5.3 视图 (GB/T 4458.1—2002)	107
5.4 剖视图和断面图 (GB/T 4458.6—2002)	113
5.5 装配图中零、部件序号及其编排方法 (GB/T 4458.2—2003)	123
5.6 轴测图 (GB/T 4458.3—1984)	125
第6章 尺寸及公差注法	129
6.1 尺寸注法 (GB/T 4458.4—2003、GB/T 16675.2—2012)	129

6.2	尺寸公差与配合注法 (GB/T 4458.5—2003)	147
6.3	几何公差 (GB/T 1182—2008 和 GB/T 1184—1996)	151
6.4	表面结构的表示法 (GB/T 131—2006、GB/T 3505—2009)	182
6.5	圆锥的尺寸和公差注法 (GB/T 15754—1995)	199
第7章	特殊表示法	206
7.1	螺纹及螺纹紧固件表示法 (GB/T 4459.1—1995、GB/T 3—1997)	206
7.2	齿轮表示法 (GB/T 4459.2—2003)	217
7.3	花键表示法 (GB/T 4459.3—2000)	228
7.4	弹簧表示法 (GB/T 4459.4—2003)	232
7.5	中心孔表示法 (GB/T 4459.5—1999)	245
7.6	动密封圈表示法 (GB/T 4459.8—2009、GB/T 4459.9—2009)	250
7.7	滚动轴承表示法 (GB/T 4459.7—1998)	256
7.8	玻璃器具表示注 (GB/T 12212—1990)	268
7.9	工艺文件表示法 (GB/T 24735—2007、GB/T 24738—2009、GB/T 24740—2009、 GB/T 24742—2009、GB/T 24743—2009、GB/T 24744—2009)	273
7.10	棒料、型材及其断面的简化表示法 (GB/T 4656—2008)	337
7.11	机件上倾斜结构的表示法 (GB/T 24739—2009)	340
7.12	紧固组合的简化表示法 (GB/T 24741.1~24741.2—2009)	349

第三篇 制图用图形符号

第8章	常用图形符号	359
8.1	焊缝符号及工艺代号 (GB/T 324—2008、GB/T 12212—2012)	359
8.2	焊接及相关工艺方法代号 (GB/T 5185—2005)	384
8.3	机构运动简图符号 (GB/T 4460—1984)	386
8.4	管路系统的图形符号 (GB/T 6567.1~6567.5—2008)	404
8.5	流体传动系统及元件图形符号 (GB/T 786.1—2009)	413
8.6	粘接、弯折与挤压接合的图形符号 (GB/T 24746—2009)	505

第一篇

技术制图

第 1 章	术语及投影法	3
第 2 章	通用规定	22
第 3 章	基本要求	41
第 4 章	图样画法	63

第1章 术语及投影法

本章主要介绍 GB/T 13361—2012《技术制图 通用术语》、GB/T 16948—1997《技术产品文件 词汇 投影法术语》、GB/T 14692—2008《技术制图 投影法》和 GB/T 24745—2009《技术产品文件 词汇 图样注语》的内容。

1.1 通用术语 (GB/T 13361—2012)

技术制图中通用术语的分类及关系见图 1-1。

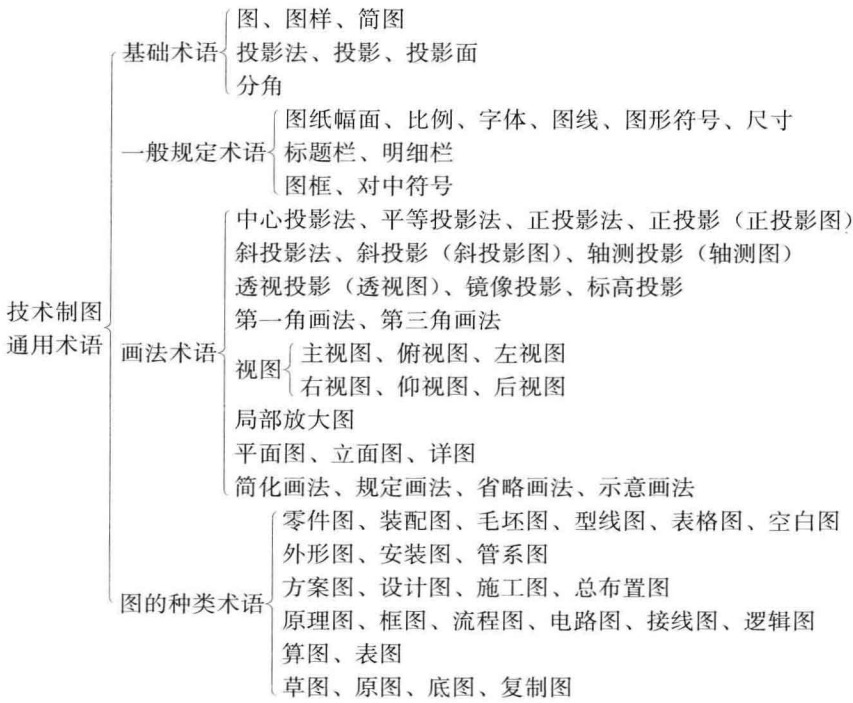


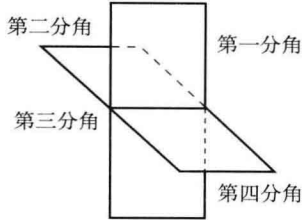
图 1-1 通用术语的分类及关系图

1.1.1 基础术语 (见表 1-1)

表 1-1 基础术语

序号	术语		定 义
	中文	英文	
1	图	drawing	用点、线、符号、文字和数字等描绘事物几何特性、形态、位置及大小的一种形式
2	图样	drawing	根据投影原理、标准或有关规定，表示工程对象，并有必要的技术说明的图
3	简图	diagram	由规定的符号、文字和图线组成示意性的图
4	投影法	projection method	投射射线通过物体，向选定的面投射，并在该面上得到图形的方法
5	投影	projection	根据投影法所得到的图形
6	投影面	projection plan	投影法中，得到投影的面

续表 1-1

序号	术语		定 义
	中文	英文	
7	分角	quadrant	用水平和铅垂的两投影面将空间分成的各个区域 

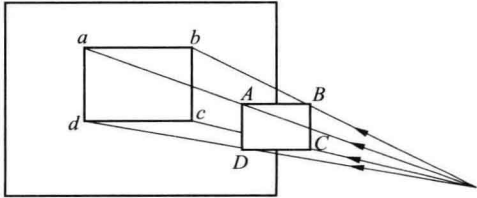
1.1.2 一般规定术语 (见表 1-2)

表 1-2 一般规定术语

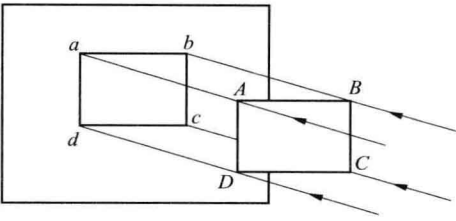
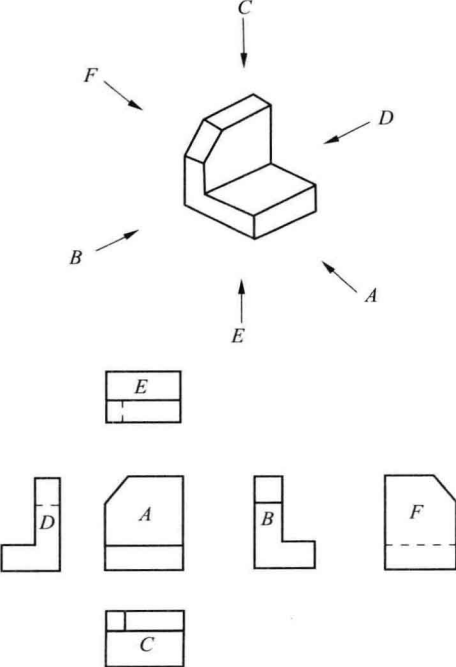
序号	术语		定 义
	中文	英文	
1	图纸幅面	formats	图纸宽度与长度组成的图面
2	比例	scale	图中图形与实物相应要素的线性尺寸之比
3	字体	lettering	图中文字、字母、数字的书写形式
4	图线	lines	图中所采用各种形式的线
5	图形符号	graphic symbols	由图形或图形与数字、文字组合的表示事物或概念的特定符号
6	尺寸	dimension	用特定长度或角度单位表示的数值，并在技术图样上用图线、符号和技术要求表示出来
7	标题栏	title block	由名称及代号区、签字区、更改区和其他区组成的栏目
8	明细栏	item block	由序号、代号、名称、数量、材料、重量、备注等内容组成的栏目
9	图框	border	图纸上限定绘图区域有线框
10	对中符号	centring marks	从图纸四边的中点画入图框内约 5 mm 的粗实线段，通常作为缩微摄影和复制的定位基准标记

1.1.3 画法术语 (见表 1-3)

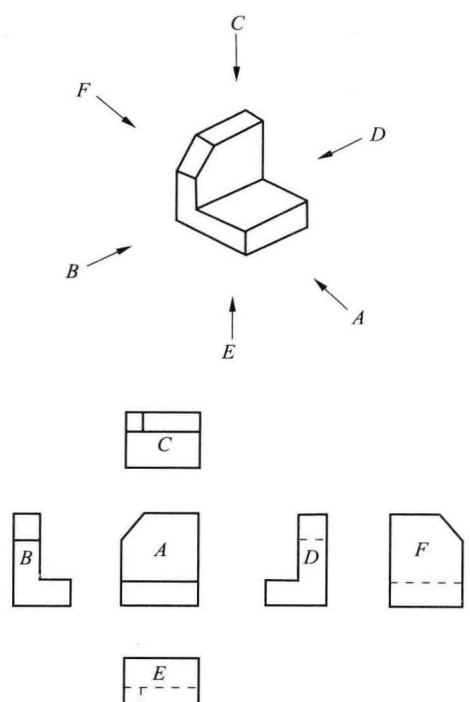
表 1-3 画法术语

序号	术语		定 义
	中文	英文	
1	中心投影法	central projection method	投射线汇交一点的投影法 

续表 1-3

序号	术语		定 义
	中文	英文	
2	平行投影法	parallel projection method	投射线相互平行的投影法 
3	正投影法	orthogonal projection method	投射线与投影面相垂直的平行投影法
4	正投影（正投影图）	orthogonal projection	根据正投影法所得到的图形
5	斜投影法	oblique projection method	投射线与投影面相倾斜的平行投影法
6	斜投影（斜投影图）	oblique projection	根据斜投影法所得到的图形
7	轴测投影（轴测图）	axonometric projection	将物体连同其参考直角坐标系，沿不平行于任一坐标面的方向，用平行投影法将其投射在单一投影面上所得到的图形
8	透视投影（透视图）	perspective projection	用中心投影法将物体投射在单一投影面上所得到的图形
9	镜像投影	reflective projection	物体在平面镜中的反射图像的正投影
10	标高投影	indexed projection	在物体的水平投影上，加注其某些特征面、线以及控制点的高程数值的正投影
11	第一角画法	first angle method	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正投影的方法（各投影的配置如图所示） 

续表 1-3

序号	术语		定 义
	中文	英文	
12	第三角画法	third angle method	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正投影的方法(各投影的配置如图所示) 
13	视图	view	根据有关标准和规定,用正投影法所绘制出物体的图形
14	主视图	front view	由前向后投射所得的视图
15	俯视图	top view	由上向下投射所得的视图
16	左视图	left view	由左向右投射所得的视图
17	右视图	right view	由右向左投射所得的视图
18	仰视图	bottom view	由下向上投射所得的视图
19	后视图	rear view	由后向前投射所得的视图
20	局部放大图	drawing of partial enlargement	将图样中所表示的物体部分结构,用大于原图形的比例所绘出的图形
21	平面图	plan	建筑物、构筑物等在水平投影面上所得的图形
22	立面图	elevation	建筑物、构筑物等在直立投影面上所得的图形
23	详图	detail	表明生产过程中所需要的细部构造、尺寸及用料等全部资料的详细图样
24	简化画法	simplified representation	包括规定画法、省略画法、示意画法等在内的图示方法
25	规定画法	specified representation	对标准中规定的某些特定表达对象,所采用的特殊图示方法
26	省略画法	omissive representation	通过省略重复投影、重复要素、重复图形等达到使图样简化的图示方法
27	示意画法	schematic representation	用规定符号和(或)较形象的图线绘制图样的表意性的图示方法

1.1.4 图的种类术语（见表1-4）

表 1-4 图的种类术语

序号	术语		定 义
	中文	英文	
1	零件图	detail drawing	表示零件结构、大小及技术要求的图样
2	装配图	assembly drawing	表示产品及其组成部分的连接、装配关系及其技术要求的图样
3	毛坯图	model drawing	零件制造过程中，为铸造、锻造等非切削加工方法制作坯料时提供详细资料的图样
4	型线图	lines plan	用成组图线表示物体特征曲面（船体、汽车车身、飞机机身等型表面）的图样
5	表格图	tabular drawing	用图形和表格，表示结构相同而参数、尺寸、技术要求不尽相同的产品的图样
6	空白图	blank drawing	对绘制结构相同的零件或部件不按比例绘制且未标注尺寸的典型图样
7	外形图	figuration drawing	表示产品外形轮廓的图样
8	安装图	installation drawing	表示设备、构件等安装要求的图样
9	管系图	piping system drawing	表示管道系统中介质的流向、流经的设备，以及管件等连接、配置状况的图样
10	方案图	conceptual	概要表示工程项目或产品的设计意图的图样
11	设计图	design drawing	在工程项目或产品进行构形和计算过程中所绘制的图样
12	施工图	production drawing	表示施工对象的全部尺寸、用料、结构、构造以及施工要求，用于指导施工用的图样
13	总布置图	general plan	表示特定区域的地形和所有建（构）筑物等布局以及邻近情况的平面图样
14	原理图	schematic diagram, elementary diagram	表示系统、设备的工作原理及其组成部分的相互关系的简图
15	框图	block diagram	用线框、连线和字符，表示系统中各组成部分的基本作用及相互关系的简图
16	流程图	flow diagram	表示生产过程事物各个环节进行顺序的简图
17	电路图	circuit diagram	用图形符号，按工作顺序，表示电路设备装置的组成和连接关系的简图
18	接线图	connection diagram	表示成套装置、设备或装置的连接关系的简图
19	逻辑图	logic diagram	主要用二进制逻辑单元图形符号所绘制的简图
20	算图	graph	运用标有数值的几何图形或图线进行数学计算的图
21	表图	chart	用点、线、图形和必要的变量数值，表示事物状态或过程的图
22	草图	sketch	以目测估计图形与实物的比例，按一定画法要求徒手（或部分使用绘图仪器）绘制的图
23	原图	original drawing	经审核、认可后，可作为原稿的图
24	底图	traced drawing	根据原图制成的可供复制的图
25	复制图	duplicate	由底图或原图复制成的图

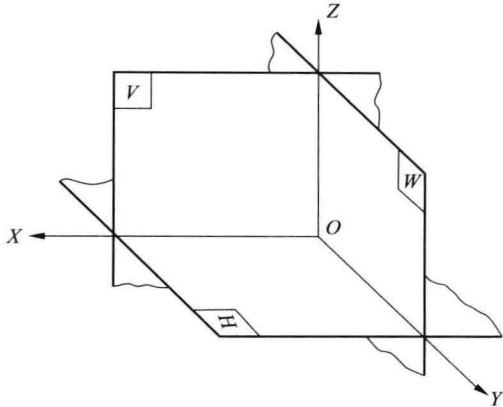
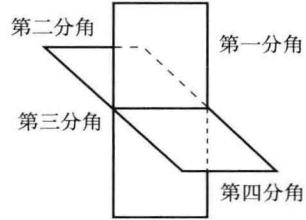
1.2 投影法术语 (GB/T 16984—1997)

1.2.1 投影法相关术语 (见表 1-5)

表 1-5 投影法相关术语

序号	术语		定 义
	中文	英文	
1	表示法	representation	各种形式的技术图样信息的表达方法, 通常涉及特定的投影法、画法及标注方法等 注: 在本表有些条文中可简称为“法”。
2	坐标体系	coordinate system	确定空间每个点及其相应位置之间关系的基准体系
3	坐标值	coordinates	确定点在坐标体系中位置的一组有序数值及其相应的计量单位
4	坐标轴	coordinate axes	形成坐标体系的相交于一点的空间基准直线
5	坐标平面	coordinate plane	任意两根坐标轴所确定的平面 注: 序号 2~5 的术语通常指“直角坐标体系”、“直角坐标值”、“直角坐标轴”和“直角坐标平面”。
6	原点	origin	坐标轴的基准点
7	直角坐标体系	rectangular coordinate system	由三根相互垂直的轴(直角坐标轴)和相同的原点及其计量单位所构成的坐标体系
8	直角坐标值	rectangular coordinates	在直角坐标体系中, 空间点到坐标平面的距离
9	直角坐标轴	rectangular coordinate axes	在直角坐标体系中, 垂直相交的坐标轴
10	直角坐标平面	rectangular coordinate planes	在直角坐标体系中, 垂直相交的坐标平面 注: 序号 7~10 的术语中简称为“坐标体系”、“坐标”、“坐标轴”和“坐标平面”。
11	极坐标体系	polar coordinate system	由极坐标轴和它们的测量单位所构成的坐标体系
12	极坐标	polar coordinates	在极坐标体系中, 由半径(某点到原点的距离); 方位角(含该点和原点的铅垂平面与极坐标轴之间的夹角); 高度角(通过原点的水平面与通过该点与原点的直线之间的夹角)组成的空间点的坐标
13	极坐标轴	polar coordinate axis	在极坐标体系中, 发自原点的水平定向直线
14	柱面坐标体系	cylindrical coordinate system	发自原点的基准水平定向直线及其计量单位所构成的坐标体系
15	柱面坐标	cylindrical coordinates	在柱面坐标体系中, 由半径(某点到通过原点的铅垂轴的距离); 方位角(含该点和原点的铅垂平面与基准水平定向直线之间的夹角); 高度(该点到通过原点的水平面的距离)组成的空间点的坐标
16	投影法	projection method	投射射线通过物体, 向选定的面投射, 并在该面上得到图形的方法
17	投射中心	projection centre	所有投射射线的起源点
18	投影(投影图)	projection	根据投影法所得到的图形
19	投射射线	projection line, projector	发自投射中心且通过被表示物体上各点的直线

续表 1-5

序号	术语		定 义
	中文	英文	
20	投影面	projection plane	投影法中, 得到投影的面 在多面正投影中, 相互垂直的三个投影面, 分别用 V、H、W 表示 
21	平行投影法	parallel projection method	投射线相互平行的投影法 (投射中心位于无限远处)
22	中心投影法	central projection method	投射线汇交一点的投影法 (投射中心位于有限远处)
23	正投影法	orthogonal projection method	投射线与投影面相垂直的平行投影法
24	正投影法 (正投影图)	orthogonal projection	根据正投影法所得到的图形
25	斜投影法	oblique projection method	投射线与投影面相倾斜的平行投影法
26	斜投影 (斜投影图)	oblique projection	根据斜投影法所得到的图形
27	多面正投影 (多面正投影图)	orthographic representation	物体在互相垂直的两个或多个投影面上所得到的正投影。将这些投影面旋转展开到同一图画上, 使该物体的各视图 (正投影图) 有规则地配置, 并相互之间形成对应关系
28	分角	quadrant	用水平和铅垂的两投影面将空间分成的四个区域, 并按顺序编号 
29	第一角投影 (第一角画法)	first angle projection	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。以主视图为基准, 其他视图的配置如下: —— 俯视图配置在主视图的下方; —— 左视图配置在主视图的右方; —— 右视图配置在主视图的左方; —— 仰视图配置在主视图的上方; —— 后视图配置在主视图的右方。

续表 1-5

序号	术语		定 义
	中文	英文	
30	第三角投影 (第三角画法)	third angle projection	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面得到的多面正投影。以主视图为基准,其他视图的配置如下: ——俯视图配置在主视图的上方; ——左视图配置在主视图的左方; ——右视图配置在主视图的右方; ——仰视图配置在主视图的下方; ——后视图配置在主视图的右方。
31	向视配置法	reference arrow layout	图样上视图和剖视图自由配置的表示法。每个视图和剖视图通常用注在主视图上表示投射方向的箭头旁的大写字母识别。也可在视图下方标出图名识别
32	标高投影	topographical projection	在物体的水平投影上,加注某些特征面、线以及控制点的高程数值和比例的单面正投影 注:通常用物体的一系列等高线的水平投影表示。
33	等高线	level contour line	标高投影中,预定高度的水平面上所表示表面的截交线 注:应加注等高线的绝对高程或相对高程数值及其测量单位
34	镜像投影	mirrored projection	物体在平面镜中的反射图像的正投影 注:镜像投影一般用于表示某些特殊位置的工程构造。
35	形象化表示法	pictorial representation	物体逼真图像的技术或艺术的两维表示法 注:技术制图领域中,轴测图和透视图,以及 X 射线图及分解图都属形象化表示法。
36	X 射线图	X-ray view	通常用透视投影表示。对于表示较复杂的物体,假定这些物体局部是透明的,以便展示其内部构造
37	分解图	exploded view	通常用轴测投影或透视投影表示。物体的装配件按相同比例绘制,沿公共轴线按合适顺序相互分离,能正确表示出它们的相互关系
38	轴测投影 (轴测图)	axonometric projection	将物体连同其直角坐标体系,沿不平行于任一坐标平面的方向,用平行投影法将其投射在单一投影面上所得到的图形
39	正轴测投影	orthogonal axonometry projection	用正投影法得到的轴测投影
40	斜轴测投影	oblique axonometry projection	用斜投影法得到的轴测投影
41	轴间角	axes angle	轴测投影中,任意两根直角坐标轴在轴测投影面上的投影之间的夹角
42	轴向伸缩系数	coefficient of axial deformation	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
43	正等轴测投影 (正等轴测图)	isometric projection	三个轴向伸缩系数均相等的正轴测投影。此时三个轴间角相等
44	正二等轴测投影 (正二等轴测图)	dimetric projection	两个轴向伸缩系数相等的正轴测投影
45	正三轴测投影 (正三轴测图)	trimetric projection	三个轴向伸缩系数均不相等的正轴测投影
46	斜等轴测投影 (斜等轴测图)	cavalier axonometry projection	三个轴向伸缩系数均相等的斜轴测投影