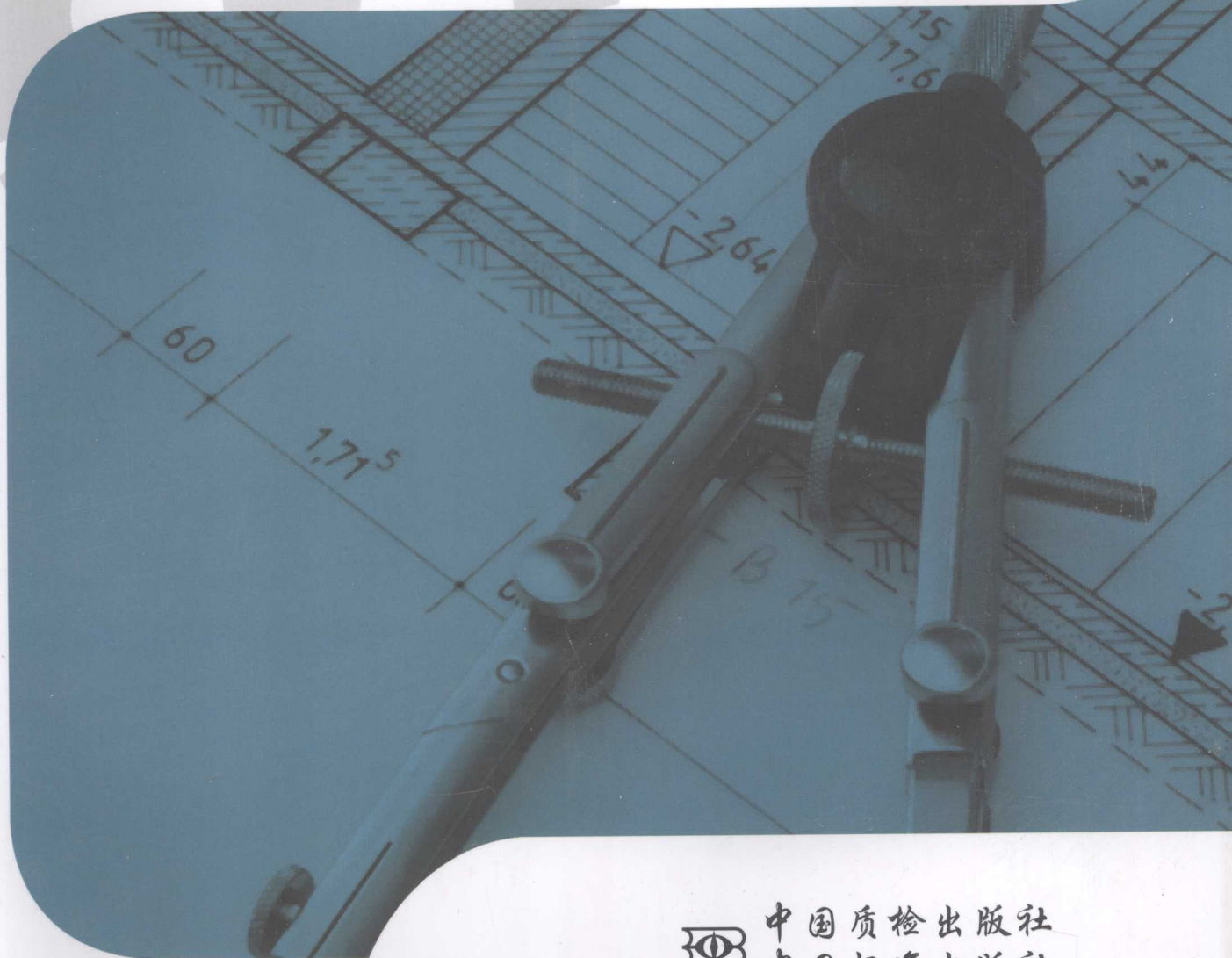


 全国技术产品文件标准化技术委员会(SAC/TC 146)指定制图标准宣贯用书

机械制图和技术制图 国家标准学用指南

主编 李学京



中国质检出版社
中国标准出版社

013058089

TH126-65
08

全国技术产品文件标准化技术委员会 (SAC/TC 146) 指定制图标准宣贯用书

机械制图和技术制图 国家标准 学用指南

主编 李学京



- 宏观论述标准化和制图标准化概况
- 导引诠释机械制图和技术制图国家标准
- 举例指点“机械图”设计、绘制、阅读方法技巧
- 适当介绍 CAD 制图、CAD 文件管理、建筑和电气制图

TH126-65
08

中国质检出版社
中国标准出版社

北 京



北航

C1669420

280820310

341(37\342) 会员委员会办书文书品气书国全

机械制图和技术制图国家标准学用指南

李学京 主编

省工程图学会理事
事，全国技术产品文件

图书在版编目(CIP)数据

李学京 主编

李学京 多年从事工程图
机械工业出版社
在机械制图、工程图学、

机械制图和技术制图国家标准学用指南/李学京主

编. —北京:中国标准出版社,2013

ISBN 978-7-5066-6867-5

化等方面从事教学、科研
东到国国家标准出版社

I. ①机… II. ①李… III. ①机械制图—国家标准—
中国—指南 IV. ①H126-65

《机械制图》等；主编丁
以中国国家标准出版社

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 148096 号

机械制图、工程图学、

机械制图、工程图学、

机械制图、工程图学、

中国质检出版社 出版发行
中国标准出版社

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 45.5 字数 1351 千字

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷

*

定价 98.00 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

学用机械制图和技术制图国家标准的导游

宇宙是一个有形无垠的空间,世间万物亦呈百态千姿,图形、文字、语言是人类描绘万物信息最重要的三种方式,也是鼎承人类文化最重要的三大支柱。但细细品味,还是图形凭借其直观形象等特点而更彰显其特有的魅力:试想,如果要表达某美景,即使用上再多再好的文字或语言,总感觉词不能达意、语不尽入境,但倘若把美景绘画或拍摄出来,则真是风景如“画”了;再如,若告诉工人师傅请帮着加工一个“直径为 10 mm,上偏差为 +0.1 mm,下偏差为 -0.1 mm”(甚至更文绉点曰:“ $x^2+y^2+z^2=25$ ”)的圆球,是不是有点酸秀才的味道?当然没有直接给工人师傅一幅标有尺寸为“ $S\phi 10 \pm 0.1$ ”的圆球的零件图更直观方便。事实证明,图形在人类社会文明的发展历程中起到了不可替代的作用。

图形如此多娇,引无数哲人竞折腰:从原始人画影图形描绘猎物的形态,到半坡遗址出土的人面鱼文图形;从尼罗河畔丈量土地催生了几何学初现雏形,到工程图样被人们赋予“工程界共同的技术语言”的昵称;从表达物体主要用二维工程图样,到三维图形下车间;从图形学好像只是孤立品种的学科,到其几乎渗透到科学技术的所有界境……人们对图形越来越迸发着不断升温的热情。

随着人类社会生产力的发展,图形的应用范围越来越广,作用也越来越大,但相互交流需要共同的规则。于是,为了在一定范围内获得最佳的制图秩序,经协商一致制定并由公认机构批准,制定出了若干种制图的方法、规则和标准等。制图标准是在工程技术界共同使用的和重复使用的一种制图规范性文件。“国际标准化组织/技术产品文件标准化技术委员会”(ISO/TC 10)主管国际技术产品文件(包括各种技术产品的图样、说明书、合同等)的标准化工作,“中国标准化管理委员会/技术产品文件标准化技术委员会”(SAC/TC 146)主管中国的技术产品文件的标准化工作,他们在业务上一一对应。近年来,经过我国的图学科技工作者 20 多年的不懈努力,SAC/TC 146 对我国的制图标准体系及标准群进行了认真地规划及制修订,现已基本构建成新的“中国制图标准体系”,主要包括四个层面:①技术制图国家标准(各专业制图共用内容的基础标准);②专业制图国家标准(例如机械制图国家标准是其主体一族);③CAD 制图国家标准;④CAD 文件管理国家标准。特别是,我国部分制图标准已被转化为相应的国际标准。

实际工作中,严格按照制图标准设计绘制及阅读技术图样,对畅通技术交流、保证产品质量和提高企业的设计生产效率等均相当重要。但由于标准具有典型的科学性、严谨性和权威性等特点,也铸就了标准往往不可能像小说那样情节动人;致使许多人心里很想学标准,但真的拿着标准及与标准相关的书看,又往往会感到枯燥和困惑。李学京教授等编写的本书,是一本学习、理解和应用机械制图和技术制图国家标准的实用教材。该书作者多年耕耘于教学和科研一线,又积极参与了许多国际标准(ISO 等)和我国“国家标准(GB)”的研究及制修

订工作,积累了丰富的素材和经验,为读者捧出了一部特点鲜明的耐读文典:

1) 体系新颖完整

首先,该书体系按宏观与具体有机结合的格式编写:由于制图标准化属于广义标准化,又源自图形学,故首先简介了标准化、图形学和制图标准化的概况。接着,重点是把现行全部“机械制图和技术制图 国家标准”(60多项)按照“工程图学”课程教学的脉络,分类列族地进行了诠释,为了便于学习,本书编写得很像一名导游,带领游客(学标者)徜徉于景点(标准)之中,身临其境地为游客指点讲解,这样,读者一书在手,易于收到实用便捷、事半功倍的游览(学习)效果。最后,简介了相关制图国家标准。

2) 语言生动活泼

为了缓解读者对标准枯燥生硬语言的不适应,本书尽量采用生动活泼的形象语言对标准中的某些句段进行解释。例如,在讲解“第三角画法”就近配图的优点时,引导读者把机件看成喜马拉雅山,那么将中国这边的景致图放在中国这边,将印度那边的景致图放在印度那边,这样易画、易辨、易理解;再如,将选择主视图形象地比喻为皇帝选太子。

3) 博采广引恰当

由于工程图样是工程界共同的技术语言,故它涉及的知识面当然相当广。但本书也不是百科全书,可她恰当地引用了一些对诠释机械制图和技术制图国家标准十分有用的知识及相关标准。例如,在诠释螺纹表示法标准时,适当简介了螺旋线的原理;在诠释尺寸公差与配合标准内容时,适当简介了零件几何互换性的原理,等。

4) 举例典型实用

为巩固学标效果,作者结合“工程图学”课程的教学及工作经验,选择了典型实用的零件图和装配图,分析了绘、读、拼、拆这些图的方法和技巧,对巩固学标效果肯定会收到锦上添花之效应。

读者朋友们:我向您们推荐这本书,就是因为她确实是一名(本)学习“机械制图和技术制图国家标准”的好导游;只要您真心不二地选定她,她就会诚心热情地带领您循着捷径徜徉在“机械制图和技术制图国家标准”的林荫之中,并认真细致地向您介绍每项标准,使您在享受式的学习过程中不知不觉地就结识了60多位(项)良友佳朋!

全国技术产品文件标准化技术委员会主任 强 毅

2013年春华 于北京

前言

当今世界最大的不变是变化,最大的特点是竞争,而竞争的重要实体是各种产品(例如机器、房屋、武器等)。再看看产品的生命周期:市场调查→设计绘制图样→按图生产产品→按图销售产品→按图使用产品→按图维修产品→甚至还要按图回收产品及产品的再循环利用等,哪一环节不和图样息息相关呢?故工程图样被喻为工程技术界共同的“技术语言”。可见,图样的质量基本奠定了产品的质量基础。而要想高效率高质量地绘、读工程图样,严格且灵活地执行相关制图标准是关键。

“机械”在各行各业中的用途相当广泛且地位十分重要,因为除了机械行业本身(机械、造船、航空、航天等)以外,还可以说几乎所有行业都与机械有关,例如:农业机械、建筑机械、化工机械、电力拖动机械等,所以被人们尊称为“大机械”,这促成机械工程图样几乎在所有工程技术领域都要应用,也成就了机械制图标准成为了各专业制图标准的龙头老大。

现行中国制图标准体系包括四个层面:①技术制图国家标准;②××(专业)制图国家标准(例如机械制图国家标准);③CAD制图国家标准;④CAD文件管理国家标准。其中,技术制图国家标准在我国是1989年以后才分列出来的,它将各类专业制图中共用的内容(例如图幅、比例、字体、图线、剖面区域等)制定成的制图标准群。因为在绘读机械图样时所要遵守的制图标准基本上包括了现行所有的机械制图国家标准和技术制图国家标准,那么,暂且把二者合在一起称为“机械制图和技术制图国家标准”吧。

由于现在机械制图和技术制图国家标准数量多,变化快,可能造成有些工程技术人员在绘读机械图样时会有这样一些共性的“迷茫”吧——画也可以画,读也可以读,但如果要问您绘读的图是否符合现行制图标准?是否符合图形学原理?进而如果你绘制的图交流到社会上(甚至国际上)去是否通用……可能许多人不好说有十分的把握吧!这也促成许多人很想能有一本易用的《机械制图和技术制图国家标准学用指南》。基于此,编写了本书。

全书共三章。现简述一下各章的编写宗旨、思路及模式:

一、关于“第1章 标准化和制图标准化概论”

因为制图标准化涉及的知识领域相当广,例如图形学、数学、工程学等,但它仍只是广义标准化的一部分。故本章适当介绍一些广义标准化及图形学等学科的基本知识后,较详细地介绍了国内外制图标准化的情况,这肯定会对学用制图标准起到事半功倍的效果的。

二、关于“第2章 机械制图和技术制图国家标准“学用指南”★

本章是全书的重点,为了轻松速成高效地学习“机械制图和技术制图国家标准”,本章采用了以下几点导释措施:

1. 分类列族

大家知道,设计绘图的一般过程是:准备(理论基础、绘图条件等)→画图→标注,按此思路,我们把零散的“机械制图和技术制图国家标准”分成三类进行导释:

- 准备制图类标准:见“2.1 术语注语”和“2.2 基本规定”。
- 图样画法类标准:见“2.3 图样画法”。
- 图样标注类标准:见“2.4 图样标注”。

并且,在各标准类内又根据各标准的含义分成一个个“标准族”。其中,有的“标准族”只含一项标准,例如“通用术语”、“齿轮表示法”和“表面结构表示法”等。有的“标准族”则是根据同一含义包括有多项标准,例如“投影法一族”、“焊接图一族”和“尺寸一族”等。而有的“标准族”则是将多项含义相近的标准人为地拢在一起而成一族,例如“图幅一族”就包含了“图幅”、“标题栏”、“明细栏”、“复制图的折叠方法”和“对缩微复制原件的要求”五项标准。围绕着每个“标准族”,一般按照以下导引诠释步骤:(1) 现行标准(必设);(2) 引用知识(视需取舍);(3) 围标导释(必设);(4) 注意事项(视需取舍)。

2. 围标导释

因为“学标准,用标准,但关键核心还是标准”,故本书采用了更突出标准本身的新颖的编写模式——围标导释,即围绕标准导引诠释。打个比方吧,把学习标准和游览景点做个比喻:可以将现行全部机械制图和技术制图国家标准(共60多项,分类列族地附在本书中)比作是一个个“景点”,在旅游活动中,游客(相当于学习标准者)当然可以自游(自学);但为了提高游览效果,也可以请个导游,一名优秀的导游应当首先宏观地把游览规划概括地简介一下,然后干脆把游客直接引导到各个景点去,并抓住各景点的重要景观进行详细讲解,这样,游客肯定会快速得到事半功倍的游览效果的。笔者就是抱着想当这样一名优秀导游的美好愿望墨点了本书,且设计出“围标导释”这种编写模式。

在导释过程中,考虑到全部机械制图和技术制图国家标准已分类附在本书中了,并考虑到本书的多数读者可能均已具有一定的工程技术基础,故为了突出重点,减少赘述,作者认为不一定需要在导释内容中把原标准中的条款或图例一一重现逐项逐图地进行平铺式地介绍了,而是屡屡地使用了“见……”、“参见……”、“按……执行”、“详研……”等导引性语句或解释,以引导读者快速找到标准或诠释内容的“主要关注点”(条款或字段后加“★”处),诠释如何采用灵活有效的学习思路、方法及技巧等,这样读者既便于看到标准的全貌,又能够快速抓住标准的重点,例如,在导释“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》”时,就采用了首先引导读者从该标准的倒数

第一、二、三个附录(附录 J→附录 I→附录 H)入手学习,然后才从标准的开头按顺序往后学的别致的导释方法,这样导释的思路是考虑到这个标准属于产品几何技术规范(GPS)的范畴,而倒数第一个附录“附录 J 本标准在产品几何技术规范(GPS)矩阵模式中的位置”正好就是宏观介绍了产品几何技术规范(GPS)的框架及“表面结构在产品几何技术规范(GPS)中的位置”,作者认为这种“由宏观到具体”的学标方法比较合理。

并且,本书对这 60 多项机械制图和技术制图国家标准全部讲到了,但诠释的详略程度确实没有一视同仁:对重要标准,例如图幅、图线、视图、剖视图、断面图、螺纹、尺寸、公差标注等则详细诠释,甚至还加些“引用知识”辅助诠释;但对于个别冷僻标准,例如古代斯拉夫字母等,则一带而过;这样既有轻重缓急,也保持了本书机械制图和技术制图国家标准的完整性。

3. 博采广引

为配合导释制图标准的基本目的,对有的“标准族”(例如“图样特殊表示法”和“技术要求”中的一些标准族)视需要适当增加介绍一些相关知识。比如:1)专业知识:例如在诠释“GB/T 4458.5—2003《机械制图 尺寸公差与配合注法》”时简介了“零件互换性及公差配合”概念;2)专业标准知识:例如在诠释 GB/T 4459.1—1995《机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法》时引述了 GB/T 197—2003《普通螺纹 公差》中普通螺纹标记的内容;3)没有制图标准的制图知识:简介了“展开图”等知识;4)基础标准知识:引讲了 GB/T 19097—2003《技术产品文件 生命周期模型及文档分配》,等等。但不可能把其他相关知识及标准等全包容进来,也不可能把这些相关知识及标准等讲解得太详细,否则,那就太多且喧宾夺主了。

4. 实例巩固

学习制图标准的主要目的是为更有效地绘读工程图。所以在学习每个制图标准甚至一些条款及图例时,尽量结合实例,例如在诠释 GB/T 4458.6—2002《机械制图 图样画法 剖视图和断面图》的“图 13 展开绘制的剖视图”(零件)时,讲解了将该图例的表示思路方法拓展应用到装配图(例如发动机箱体内部齿轮啮合的装配图)等。

特别是在本章最后又专门设置了“2.5 ‘机械图样’的绘和读”一节,举了多种零件图和装配图的实例,分析了工程图样的绘读规则、原理、方法和技巧等,并借例拓展介绍了工程设计的理念及思路——全新设计、仿制设计、仿制加提高设计(我国的高铁是好例)等。

相信读者均能摸索出最适合自己的、能轻松速成高效地取得事半功倍的学标效果的学习方法。

三、关于“第 3 章 相关制图国家标准简介”

适当介绍 CAD 制图国家标准、CAD 文件管理国家标准、建筑制图国家标准和电气制图国家标准。以完整勾勒出制图国家标准的架构。

全书由李学京主编。李鑫、何耘、李勇、邹玉堂、刘炆、丁昌东副主编。参与资料收集和整理编写的还有：黄皖苏、林芬、林启迪、程久平、潘陆桃、汤传铃、刘虹、胡延平、黄笑梅、阮五洲、何秀娟、许明杨、屈新怀、吕堃、李德宝、赵小兰、葛亮、王静、丁必荣、孟冠军、石鸽娅等。

在本书的付梓过程中，欣得杨东拜、刘洋、芦旭先生主审，强毅先生为本书作序，在此一并致谢！

笔者谨持抛砖引玉之愿，以期有意学用“机械制图和技术制图国家标准”的同仁能一书在手，实用便捷，轻松学标，信手摘玉！

限于水平，难免瑕疵，诚盼赐教，以资斧正。

编 著 者

2012 年秋实 于合肥

目 录

第 1 章 标准化和制图标准化概论.....	1
1.1 标准化	1
1.2 图形学	3
1.3 制图标准化	4
第 2 章 机械制图和技术制图国家标准学用指南.....	9
2.1 术语注语	9
2.1.1 通用术语	9
标准:GB/T 13361—2012《技术制图 通用术语》	
2.1.2 投影法一族	18
标准:GB/T 14692—2008《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—2012《技术制图 通用术语》	
2.1.3 图样注语	41
标准:GB/T 24745—2009《技术产品文件 词汇 图样注语》	
2.2 基本规定	52
2.2.1 图幅一族	52
标准:GB/T 14689—2008《技术制图 图纸幅面和格式》	
GB/T 10609.1—2008《技术制图 标题栏》	
GB/T 10609.2—2009《技术制图 明细栏》	
GB/T 10609.3—2009《技术制图 复制图的折叠方法》	
GB/T 10609.4—2009《技术制图 对缩微复制原件的要求》	
2.2.2 比例	81
标准:GB/T 14690—1993《技术制图 比例》	
2.2.3 字体一族	82
标准:GB/T 14691—1993《技术制图 字体》	
GB/T 14691.4—2005《技术产品文件 字体 第 4 部分:拉丁字母	
的区别标识与特殊标识》	
GB/T 14691.6—2005《技术产品文件 字体 第 6 部分:古代斯拉	
夫字母》	
2.2.4 图线一族	104
标准:GB/T 17450—1998《技术制图 图线》	
GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》	
GB/T 18686—2002《技术制图 CAD 系统用图线的表示》	
GB/T 14665—2012《机械工程 CAD 制图规则》	

	GB/T 4457.2—2003《技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定》	
2.2.5	剖面区域一族	150
	标准:GB/T 4457.5—84《机械制图 剖面符号》	
	GB/T 17453—2005《技术制图 图样画法 剖面区域的表示法》	
2.2.6	限制使用文件	161
	标准:GB/T 19827—2005《技术产品文件 限制使用的文件和产品的保护注释》	
2.3	图样画法	165
2.3.1	图样基本画法	165
2.3.1.1	视图一族	165
	标准:GB/T 17451—1998《技术制图 图样画法 视图》	
	GB/T 4458.1—2002《机械制图 图样画法 视图》	
2.3.1.2	剖视图和断面图一族	182
	标准:GB/T 17452—1998《技术制图 图样画法 剖视图和断面图》	
	GB/T 4458.6—2002《机械制图 图样画法 剖视图和断面图》	
2.3.1.3	图样简化画法	204
	标准:GB/T 16675.1—2012《技术制图 简化表示法 第1部分:图样画法》	
2.3.1.4	轴测图	232
	标准:GB/T 4458.3—84《机械制图 轴测图》	
2.3.1.5	装配图零部件序号编排方法	241
	标准:GB/T 4458.2—2003《机械制图 装配图中零、部件序号及其编排方法》	
2.3.1.6	倾斜结构	244
	标准:GB/T 24739—2009《机械制图 机件上倾斜结构的表示法》	
2.3.1.7	玻璃器具表示法	257
	标准:GB/T 12213—90《技术制图 玻璃器具表示法》	
2.3.1.8	展开图	265
2.3.2	图样特殊表示法	265
2.3.2.1	螺纹及螺纹紧固件表示法	266
	标准:GB/T 4459.1—1995《机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法》	
2.3.2.2	齿轮表示法	282
	标准:GB/T 4459.2—2003《机械制图 齿轮表示法》	
2.3.2.3	花键表示法	293
	标准:GB/T 4459.3—2000《机械制图 花键表示法》	
2.3.2.4	弹簧表示法	299
	标准:GB/T 4459.4—2003《机械制图 弹簧表示法》	
2.3.2.5	中心孔表示法	317
	标准:GB/T 4459.5—1999《机械制图 中心孔表示法》	
2.3.2.6	动密封圈一族	323
	标准:GB/T 4459.8—2009《机械制图 动密封圈 第1部分:通用简化表示法》	
	GB/T 4459.9—2009《机械制图 动密封圈 第2部分:特征简化表示法》	
2.3.2.7	滚动轴承表示法	332
	标准:GB/T 4459.7—1998《机械制图 滚动轴承表示法》	
2.3.2.8	棒料等断面的简化表示法	348
	标准:GB/T 4656—2008《技术制图 棒料、型材及其断面的简化表示法》	

2.3.2.9	机构运动简图符号	354
	标准:GB/T 4460—1984《机械制图 机构运动简图符号》	
2.3.2.10	定位、夹紧	375
	标准:GB/T 24740—2009《技术产品文件 机械加工定位、夹紧符号表示法》	
2.3.2.11	紧固组合简化表示一族	389
	标准:GB/T 24741.1—2009《技术制图 紧固组合的简化表示法 第1部分: 一般原则》	
	GB/T 24741.2—2009《技术制图 紧固组合的简化表示法 第2部分: 航空航天设备用铆钉》	
2.3.2.12	工艺流程	398
	标准:GB/T 24742—2009《技术产品文件 工艺流程图表用图形符号的表示 法》	
2.3.2.13	热处理	407
	标准:GB/T 24743—2009《技术产品文件 钢铁零件热处理表示法》	
2.3.2.14	模制件	431
	标准:GB/T 24744—2009《产品几何规范(GPS) 技术产品文件(TPD)中模制 件的表示法》	
2.3.2.15	粘接、弯折和挤压	471
	标准:GB/T 24746—2009《技术制图 粘接、弯折与挤压接合的图形符号表示 法》	
2.3.2.16	焊接图一族	477
	标准:GB/T 324—2008《焊缝符号表示法》	
	GB/T 12212—2012 技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法	
	GB/T 5185—2005《焊接及相关工艺方法代号》	
2.3.2.17	管路系统一族	518
	标准:GB/T 6567.1—2008《技术制图 管路系统的图形符号 基本原则》	
	GB/T 6567.2—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管路》	
	GB/T 6567.3—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管件》	
	GB/T 6567.4—2008《技术制图 管路系统的图形符号 阀门和控制元 件》	
	GB/T 6567.5—2008《技术制图 管路系统的图形符号 管路、管件和阀 门等图形符号的轴测图画法》	
2.4	图样标注	538
2.4.1	尺寸注法一族	539
	标准:GB/T 4458.4—2003《机械制图 尺寸注法》	
	GB/T 16675.2—2012《技术制图 简化表示法 第2部分:尺寸注 法》	
	GB/T 15754—1995《技术制图 圆锥的尺寸和公差注法》	
	GB/T 19096—2003《技术制图 图样画法 未定义形状边的术语和 注法》	
2.4.2	技术要求标注	596
2.4.2.1	尺寸公差与配合注法	597
	标准:GB/T 4458.5—2003《机械制图 尺寸公差与配合注法》	
2.4.2.2	表面结构的表示法	603
	标准: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》	

2.4.2.3 几何公差标注	637
标准:GB/T 1182—2008《产品几何技术规范(GPS) 几何公差 形状、方向、位置 and 跳动公差标注》	
2.5 “机械图样”的绘和读	688
2.5.1 画图原则	688
2.5.2 画图步骤	688
2.5.3 零件图	688
2.5.4 装配图	688
2.5.5 由装配图拆画零件图	689
2.5.6 读图方法	689
第3章 相关制图国家标准简介	695
3.1 CAD 制图国家标准简介	695
3.1.1 CAD 制图的诞生与发展	695
3.1.2 CAD 制图国家标准简介	695
标准:GB/T 18229—2000《CAD 工程制图规则》	
3.1.3 CAD 三维设计制图国家标准简介	707
3.2 CAD 文件管理国家标准简介	708
3.2.1 CAD 文件管理是随着文件的 CAD 化催生出来的	708
3.2.2 CAD 文件管理国家标准简介	708
标准:GB/T 17825.3—1999《CAD 文件管理 编号原则》	
3.3 建筑制图国家标准简介	712
3.3.1 建筑图样	712
3.3.2 建筑制图国家标准简介	712
3.4 电气制图国家标准简介	712
3.4.1 电气图样	712
3.4.2 电气制图国家标准简介	712
参考文献	714

第1章 标准化和制图标准化概论

本章导读

由于制图标准化涉及图形学、工程学、标准化学等多学科领域,且其也只是广义标准化的一部分。本章首先宏观概论了广义标准化;接着简介了图形学的基本概念;最后着重介绍了国际国内制图标准化的情况,特别要关注现行“中国制图标准体系”的四个层面;并且提出了如何活学活用“制图标准”,优化“产品生命周期”的见解。

众所周知,在工程产品的设计、制造、贸易、使用、维修、甚至产品回收等工作中,相当大的工作量是制图和读图,故“工程图样”被喻为工程界的“技术语言”;而指导制图及读图工作的魂是制图标准。

制图标准化涉及的知识领域相当广,但它仍只是广义标准化的一部分。要学用制图标准,适当领会广义标准化、图形学及工程学等学科的基本知识,对学习制图标准是会起到事半功倍、后劲无穷的奇效。

1.1 标准化

人类自从进入文明社会以来,就已经生活在一个标准化环境中;正如 ISO 等所强调的:“没有标准,世界的运行将嘎然而止,…”可见标准化的重要性。

1.1.1 标准及标准化的定义 ★

标准:为了在一定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。标准宜以科学、技术和经验的综合成果为基础,以促进最佳的共同效益为目的。
例如:GB 10765—2010《食品安全国家标准 婴儿配方食品》

标准化: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,称为标准化。例如对标准的制定、发布、学习、实施、监督、修订等。

1.1.2 标准化原理 ★

统一、简化、协调、优化。

例如:“GB/T 4459.1—1995《机械制图 螺纹及螺纹紧固件表示法》”中规定的外螺纹的轴向视图画法,即大径用粗实线,小径用细实线表示。首先,这个规定现在在我国直至在世界是“统一”的;再者,这当然比按真实投影画螺旋线要“简化”多了;再之,制定该标准时当然要“协调”各方意见;最后,在 GB/T 133—1974《机械制图 螺纹、齿轮、花键、弹簧的画法》中是规定外螺纹小径用细虚线表示,现在“优化”成用细实线表示不是更好画吗?

1.1.3 标准分类(有不同的分法) ★

- (1) 按属性:强制性、推荐性(制图标准多数是推荐性标准)。
- (2) 按范围:国际、区域、国家、行业、地方、企业等。
- (3) 按性质:技术标准(例制图标准)、管理标准、工作标准。
- (4) 按对象:基础标准(例制图标准)、产品标准、方法标准、安全标准、环境标准等。
- (5) 按行业划分:类别较多,而且国际及各国有不同的划分方式。
- (6) 按形式划分:正式标准、事实标准、超前标准等。

1.1.4 标准的结构格式

标准的结构格式由时空等因素决定了其极不统一;学用时应依具体标准分别对待。

1.1.5 国际标准化概况

自有人类以来,即已产生无意识的标准化行为和有意识的标准化活动,标准化推动了社会的发展。近现代的标准化大发展,更科学、更系统、更重要;且范围变化历史及趋势是:由小到大。

现行的国际范围内的标准化机构分为若干层级:

(1) 国际标准化机构:国际标准化组织(ISO,1947年成立,其制定的国际标准占总数的68%)、国际电工委员会(IEC,1906年成立)和国际电信联盟(ITU,1865年成立);以及由ISO确认的其他与标准化有关的国际组织,例如:国际制冷学会(IIR)、世界卫生组织(WHO)等。他们颁发的标准都在国际上通用。

例如ISO架构:ISO(国际标准化组织)/TC(技术委员会)/SC(分委会)/WG(工作组)。

(2) 区域标准化机构:即某区域的标准化机构。例如:欧洲标准化委员会(CEN)、太平洋地区标准大会(PASC)等。

(3) 国家标准化机构:即代表国家的标准化机构。例如:中国标准化管理委员会(SAC)、美国标准学会(ANSI)、俄罗斯标准(GOST)等。

1.1.6 中国标准化概况 ★

中国标准化也是国际标准化的一部分。一个国家标准化的兴衰往往随国运的兴衰而兴衰。古代中国曾有辉煌的标准化史,例如兵马俑、印刷术等。解放前,国运衰标准化也衰。中华人民共和国成立以来,国运渐强,国家标准化事业也日强。下面简单介绍中华人民共和国标准化概况。

(1) 中国标准化发展历程

1949年:即在政务院下设立“标准规格处”。

1978年之前:基本是照搬及仿照苏联的标准化体系。

1978年:开始改革开放,重新加入ISO。

1988年:《中华人民共和国标准化法》颁发。

2001年至今:2001年正式设立中国标准化管理委员会(SAC)。SAC架构:SAC(国标委)/TC(技术委员会)/SC(分委会)/WG(工作组)。近年来,中国标准化大发展,形成且完善了新的中国标准化体系。

(2) 标准层级

1984年前:分为国家级、部级、企业级。

1984~1989:过渡阶段,分为国家级、专业级、企业级。

1990至今:国家级(GB)、行业级(例JB等)、地方级(例DB34等)、企业级。截至2011年底,共有现行国家标准28422项。

(3) 标准属性

1988年前:标准属性为强制性。

1988年至今:国家标准和行业标准分为强制性(GB…)和推荐性(GB/T…);必要时可以制定指导性技术文件(GB/Z…)。地方标准和企业标准可以参考执行。

例如:GB/T(国标代号/推荐属性)4457.4(顺序号.部分号)—2002(批准年号)《机械制图(引导要素)图样画法(主体要素)图线(补充要素,此指本标准的第4部分)》。

其中顺序号(及部分号)很像手机号排序一样,没有很深的含义,只是排序而已;但人们有时因眼熟或耳熟,看到或听到顺序号就想起该标准是关于什么的标准(部分),例如一看到GB/T 4457.4,就想到是“图线”标准;可是有时也有换号或借号的情况,例如:“GB/T 4457.2—2003《技术制图 图样画法 指引线和基准线的基本规定》”就是借用了“GB/T 4457.2—1984《机械制图 比例》”的顺序号,因为“比例”标准已修订且换号为“GB/T 14690—1993《技术制图 比例》”了。

并且,像“GB/T 4457.4—2002《机械制图 图样画法 图线》”这样的一批标准(部分),其正规称呼应是“GB/T 4457—2002”标准的第4部分,但人们习惯上为了称呼简单,往往是把“GB/T 4457.4—

2002”当作一个标准简化称呼为“本标准”，本书遇到这种情况也这样称呼。

(4) 中国标准与国际标准的一致性程度

1) 等同 IDT(identical): 中国标准与国际标准在技术内容和文本结构上完全相同;或含小的编辑性修改。反之亦然。

2) 修改 MOD(modified): 允许中国标准与国际标准存在技术性差异,同时对技术性差异清楚地标明并给出解释;反之亦然。

3) 非等效 NEQ(not equivalent): 中国标准与相应的国际标准在技术内容和文本结构上不同。不属于采用国际标准。

(5) 中国国家标准的生命周期的主要环节(其他类标准亦可参考之)

1) 制定:对需要在全国范围内统一的技术要求,应当制定国家标准。

2) 实施:强制性标准必须执行。推荐性标准,国家鼓励企业自愿采用。

3) 复审:国家标准实施后,应根据需要适时复审,复审周期一般不超过五年。复审结果有三种:确认(标准年号不变,写清确认日期);修订(按修订时间写标准年号);废止。

1.1.7 标准化的重要领域

从“没有标准,世界的运行将嘎然而止,…”可见,标准化的领域无所不至。例如:制图标准化、贸易标准化、企业标准化等。

1.1.8 标准竞争

标准的竞争可以说是与人类的生存竞争一样与生俱来。特别是现代,综合国力的竞争越来越表现为标准之争,“得标准者得天下”已成真理。目前国际标准领域的格局是:一是欧盟的“控制型”;二是美国的“控制争夺型”;三是日本的“争夺型”。我国在刚加入 WTO 最初的短短几年,就因为不是标准化强国而吃了许多“技术性贸易壁垒”的亏,这促使我国决心在标准规则方面走由“被动遵守者”——“积极参与者”——“主导制定者”——“高地占领者”的竞争路子;近年来积极参与了国际标准化竞争,竞争策略是“重点突破”,暂时采取国际标准中国化,争取是中国标准国际化,且已初见成效,例如于 2008 年成为 ISO 的常任理事国。

1.1.9 标准化的发展趋势

标准化越来越重要、领域越来越广、标准趋同、数量增长、更新快、竞争更加激烈等。

1.1.10 应当如何对待标准化

为了国家和集体的利益,也为了个人生活工作妥当,我们应充分重视标准化,认真学习标准化,遵守利用标准化,争取主导标准化。

1.2 图形学

1.2.1 图形及图形学

图形:用点、线、符号和文字等描绘事物几何特性、形态、位置及大小的一种形式称为“图形”。

图形学:研究图形的生成原理、图形的应用和图形的发展等的学科。

计算机图形学:研究通过计算机将数据转换为图形,并在专门显示设备上显示的原理、方法和技术的学科。其应用前景无量。

1.2.2 图样

投射射线通过物体,向选定的面投射,并在该面得到图形的方法,称为“投影法”。而根据投影原理、标准或有关规定,表示工程对象并有必要的技术说明的图称为“图样”。

1.2.3 图样绘制方式及图样管理方式的变化

绘图方式:1980 年前,图样几乎都是手工绘制。1980 年后,逐步要求图样必须由计算机生成绘制。并且,设计—绘图—制造——逐步走向一体化和自动化。

图样管理方式:1980年前,图样管理基本上就是管理图纸。但1980年后,图样管理也逐步地走向CAD图样文件管理方式。

1.3 制图标准化

由标准的分类可见,制图标准属于技术标准,也是基础标准,从宏观上看,制图标准化等都属于广义标准化。

由于工程图样被喻为工程界共同的技术语言,也铸就了制图标准的重要地位。

1.3.1 国际制图标准化

(1) 古代:产生了图形,甚至也有工程图,但统一程度不严谨。

(2) 近、现代

1) 1901年:英国标准化委员会BSI成立,其制定的第一项标准就是螺纹画法,在此也可看出制定及实施制图标准的紧迫性和重要性。

2) 1947年至今:ISO成立于1947年。其下设的“ISO/TC 10”(现名“国际标准化组织/技术产品文件标准化技术委员会”,秘书国是瑞典;“技术产品文件”包括图样、说明书、合同、报告等),主管国际“技术产品文件标准化”的工作。现其发布的制图标准均冠名“技术制图”台头。例如:“ISO 128-24:1997《技术制图 画法通则 第24部分:机械工程图样用图线》”

我国是“ISO/TC 10/SC 6”(国际标准化组织/技术产品文件标准化技术委员会/机械文件标准化分技术委员会)的秘书国。

1.3.2 中国的制图标准化 ★

1.3.2.1 古代:先进,例如:浑天仪图、水碾图等。

1.3.2.2 解放前:制图标准不统一。

1.3.2.3 中华人民共和国建国后

(1) 1951年:政务院颁发《工程制图标准》(13项)草案。以机械制图为主,确定用第一角画法。

(2) 1956年:机械部发布《机械制图标准》(JB,21项)。

(3) 1959年:国家科学技术委员会批准发布“GB 122~141—1959《国家标准 机械制图》(第一套机械制图GB)”,共有19个标准,主要对投影法、图纸幅面、图样画法、尺寸注法等作规定。

之后,相关部门参照《国家标准机械制图》,制定了建筑、电气等行业的制图标准。

(4) 1970~1974年:中国科学院和国家标准计量局修订《国家标准 机械制图》(第二套机械制图GB)。

(5) 1984年:1984年7月11日,国家标准局批准发布了《国家标准 机械制图》(第三套机械制图GB);这批标准的引导要素都是“机械制图”,共17项标准:“图纸幅面及格式”、“比例”、“字体”、“图线”、“剖面符号”、“图样画法”、“装配图中零部件序号及其编排方法”、“轴测图”、“尺寸注法”、“尺寸公差与配合注法”、“螺纹及螺纹紧固件画法”、“齿轮画法”、“花键画法”、“弹簧画法”、“中心孔表示法”、“机构运动简图符号”、“表面粗糙的代号及其注法”。制修订这套制图标准的时势背景是:当时是改革开放初期,且距我国1978年重新加入ISO不久,故在制修订过程中,既想保留一些我国计划经济时期的制图标准的精华,又想脱开苏联标准体系的束缚,特别想尽量向ISO制图标准体系靠拢,就是在这种大变革环境中及矛盾心理的指导下,生出了机械制图国家标准。这套机械制图 国家标准制修订得还是比较成功的——承优、先进、实用,17项标准中有7项是等效采用了ISO标准、6项是参照采用了ISO的相关标准,当时在国际上也是比较先进的;且这批标准中的大部分标准使用寿命均至十多年,至今仍有3项标准(“轴测图”、“剖面符号”、“机构运动简图符号”)还在应用。

至此颁发的制图标准都是整套成批颁发,且都是强制性标准。

(6) 1989年至今:1989年“全国技术制图标准化技术委员会”成立;1996年第二届,更名为“全国技