

王之燕 编写



制图知识集锦

〔科学技术出版社〕

责任编辑：骆 健
封面设计：许喜华

制图知识集锦

王之煦 编写

*

浙江科学技术出版社出版
浙江印校印刷厂排版 浙江新华印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

开本850×1188 1/32 印张5.873 字数143,000

1985年10月第 一 版

1985年10月第一次印刷

印数 1—29,200

统一书号：15221·93

定 价： 1.05 元

前 言

从事制图工作的同志，无论在制图教学过程中或在设计绘制图样时，经常会遇到一般制图书籍上所没有详细说明的有关制图标准、未作解释的名词和代(符)号及其意义或来源、国外图纸的表达特点和常用符号，以及没有介绍过的制图新工具等，需要了解，但一时又无资料可查。针对这一情况，特从标准、图书、杂志等资料中，收集了有关内容，编写成《制图知识集锦》一书，作为对一般制图书籍的“补缺”。虽然书中内容比较普通，范围比较有限，却是从事制图工作者所需要而且应该了解的一些基本知识。故可供进行教学、设计绘制图样或学习制图时参考。

本书在编写过程中，曾得到有关单位提供宝贵资料和图学界专家的热情指导；上海交通大学施达青和浙江大学卓守鹏、金水棠等同志的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

由于这是初次尝试，又限于水平，定有不少缺点和错误，热忱希望读者多提宝贵意见，以便改进和提高。

王之煦于浙江大学

1984年1月

目 录

一、图样的作用	1	二十二、轴承的代号	90
二、图样的名词	3	二十三、焊缝的代号	98
三、图样的要求	5	二十四、表面光洁度	105
四、常用的术语	10	二十五、公差与配合	114
五、标准的代号	14	二十六、新形位公差	119
六、制图的标准	17	二十七、材料的代号	124
七、两种投影法	24	二十八、热处理代号	128
八、图纸的幅面	28	二十九、表面的处理	132
九、图样的字体	32	三十、硬度的代号	137
十、尺寸的单位	37	三十一、各种三角尺	141
十一、尺寸的符号	40	三十二、两种平行尺	145
十二、箭头的画法	44	三十三、绘图用铅笔	148
十三、对称的符号	47	三十四、绘图用仪器	150
十四、&和#	50	三十五、上墨的工具	153
十五、齿轮的知识	53	三十六、绘图的模板	157
十六、弹簧的种类	56	三十七、画椭圆工具	161
十七、螺纹的代号	63	三十八、绘图仪介绍	165
十八、螺纹紧固件	67	三十九、计算机绘图	168
十九、螺套与丝杠	76	四十、图样的复制	175
二十、紧固件标记	80	附录：常用缩略语	179
二十一、键销的标记	84		

一、图样的作用

图样是工程界的技术语言，在现代工业生产中，无论是设计制造机床、仪表、化工设备、电子仪器或建造厂房宿舍等，都离不开图样。所以制图是每一个从事工程技术工作人员必须掌握的技术。

如设计一台不算复杂的72马力695型柴油机，它共有515种、2015个零件，就需要画4号图纸七百多张；一台大型曲轴磨床，要画4号图纸二千多张；一艘三十万吨级的大型油船，约需四、五万张图纸（折合成4号幅面）。如设计一座星际空车站，那要绘制的图纸还要多好几倍。

我国自行设计、1981年完成的葛洲坝工程，光原图就画了一万三千多张，蓝图有二百万张，总共重一百吨，得装二十五辆解放牌卡车。

浙江省建筑设计院因工业生产需要，必须探明杭州市的地下水情况。后在浙江省档案馆找到了一张钱江大桥的《桥基地质探验图》中第七图图纸，得到了解决。如果找不到这方面档案，要重新钻孔取得资料的话，仅在陆上施工部分，就要花费资金十五万元左右，有了这张图纸，既节约时间，又节省了大量资金。

从上面的例子中，可以看到图样与四化建设的重要关系。

此外，一般报刊杂志，亦常用图样作为插图，来帮助文字说明。图1-1是刊在人民日报上的有关修理埃及狮身人面大石像的大长鼻子的消息中，所附的一张狮身人面像中鼻子部位图。这张图是采用了主视图和左视图来表达的，如果不用这两个视图来表示，就很难靠文字叙述来讲解清楚。这是从另一方面，来说明图

样的作用。



图1-1 斯芬克司——狮身人面像示意图
(图内箭头所指部分现存英国大英博物馆)

二、图样的名词

我们所绘制和使用的产品图样，因表示的对象或完成的方法等的不同，种类较多。在《产品图样及设计文件名词、术语》(JB/Z155—81)中，规定了各种图样的名词术语和它们的含义。现在把常用的三类图样的名词术语，作一介绍，以供参考。

1. 根据表示的对象不同，分成：

零件图 制造与检查零件用的图样，应包括必要的数据与技术要求。

装配图 表达产品、部件中，部件与部件、部件与零件或零件与零件间连接的图样，应包括装配（加工）与检查所必需的数据和技术要求。产品装配图亦可叫做总装配图。

总图 表达产品及其组成部分结构概况、相互关系和基本性能的图样。当总图中注有产品及其组成部分的外形、安装和连接尺寸时，可作为外形图使用。

外形图 标注有产品外形、安装和连接尺寸的产品轮廓图样。必要时，尚应注明突出部分间的距离，以及操作、运动件的最大极限位置尺寸。

安装图 用产品及其组成部分的轮廓图形，表示其在使用地点进行安装的图样，并包括安装时所必需的数据、零件、材料与说明。

略图 用规定的符号、代号和简化画法绘制出的示意图样的总称。如原理图、系统图、方框图等。

原理图 表达产品组成部分的结构、动作等原理的图样，如电气原理图、液压原理图等。

系统图 表达产品组成部分某个具有共同功能的体系中各元件间联结程序的图样。

方框图 一般用方框的形式表明产品或成套设备中组成部分间的相互关系、布置情况的图样。

接线图 根据电气原理图表明整个系统或部分系统中各电器元件间安装、连接、布线的工作图，各连接部位分别给予标号。

表格图 用表格表示形状相同的一系列类型的零件、部件或产品，并包括有必要数据与技术要求的综合性图样。

包装图 为产品安装储运，按照有关规定而设计、绘制的运输包装图样。

2. 根据完成的方法和使用特点分成：

原图 供制作底图用的图样。

底图 根据原图，在能复制出复印图的材料上制出的图样。

副底图 底图的副本。与底图保持完全一致，用能复制出复印图的材料制成。

复印图 用底图（副底图）通过晒图、洗像或其他方法复制出与底图完全相同的图样。

3. 根据设计过程分成：

设计图样 在初步设计和技术设计时绘制的图样。

工作图样 在工作图设计时绘制的，包括产品及其组成部分在制造、检查时所必需的结构尺寸、数据和技术要求的图样。样机（样品）试制图样、小批试制图样和正式生产图样均是工作图样。

三、图样的要求

我们绘制的图样，一般是产品的工作图样，绘制时有一定的要求，现把产品工作图样的基本要求，介绍于后，其他图样可参照执行。

(一) 总的要求

图样必须按照机械制图国家标准及有关标准或规定绘制，达到正确、完整、统一、清晰。

图样上标注的名词、术语、代号、图形文字、符号和选用的结构要素，以及填写的计量单位等，均应符合有关标准或规定。

设计产品及零、部件时，应按照其使用要求，最大限度地采用标准件、通用件及外购件，达到性能可靠，制造经济，维修方便。

图样上的视图与技术要求合起来，应能表明产品及零、部件的结构，完整轮廓和制造、检验时所必需的技术依据。

图样在已能清楚表达产品及零、部件的结构、轮廓、尺寸和各部分相互关系的前提下，视图的数量应尽量少。

每个产品或零、部件，应尽量绘制在单张图纸上。如果必须分布在数张图纸上时，主要视图、明细栏、技术要求，一般应置于第一张图上。

图样上填写的产品及零、部件名称，应符合有关标准或统一的规定。如无规定时，尽量简短、确切。

图样上一般不应列入有限制工艺人员选择工艺要求的说明，但为了保证产品及零、部件的质量，必要时，允许标注采用一定

加工方法的工艺说明，如“同加工”、“配研”等。

每张图样应完整地填写标题栏。在签署栏内必须经“技术责任制”规定的有关人员签署。

(二) 工作图的绘制

1. 零件图：

每个专用零件一般均应绘制工作图样，特殊情况下允许不绘制，例如：

- a. 型材垂直切断和板材经裁切后不再机加工的；
- b. 形状和最后尺寸均需根据安装位置确定的。

零件图一般根据装配时所需要的形状、尺寸和光洁度绘制。零件在装配过程中加工的尺寸，应标注在装配图上。如必须在零件图上标注时，应在有关尺寸近旁注明“装配作”等字样或在技术要求中说明。

装配尺寸链的补偿量，一般标注在有关零件图上。

两个相互对称的零件，一般应分别绘制工作图样。如必须绘制在一张图样上时，应标明不同代号。必要时，可再加文字说明。

必须整体加工成对或成组使用的分切零件，允许绘制一张零件图，标注一个代号。视图上切割部分的空隙，用双点划线连接。

单个使用而采取整体加工比较合理的零件，在视图中一般可用双点划线表示零件处的整体部分。

零件有正反面（如皮革、织物）或加工方向（如硅钢片、电刷）要求时，应在视图上标注或在技术要求中说明。

图样上的尺寸应从结构基准面开始标注，并考虑检验此尺寸的可能性。

图样上的主要尺寸，一般应标注极限偏差。未标注极限偏差

的尺寸，其极限偏差均应符合有关标准的规定。

图样上对局部要素有特殊要求（如不准倒钝、保留中心孔）及标记时，应在视图上或尺寸近旁标注说明。

2. 装配图及总图：

产品、部件装配图一般包括下列内容：

- (1) 产品或部件结构及装配位置的图形；
- (2) 主要装配尺寸及配合代号；
- (3) 装配时需要加工的尺寸、偏差、光洁度代（符）号；
- (4) 产品或部件的外形尺寸、连接尺寸及技术要求等；
- (5) 组成产品或部件的明细栏（无明细表时）。

总图一般包括下列内容：

- (1) 产品轮廓或成套设备组成部分的安装位置图形；
- (2) 产品或成套设备的基本特性、主要参数及型号、规格等；
- (3) 产品的外形尺寸（无外形图时）、安装尺寸（无安装图时）及技术要求或成套设备正确安装位置的尺寸及安装要求；
- (4) 机构运动部分的极限位置；
- (5) 操作机构手柄、旋钮指示装置等；
- (6) 组成成套设备的明细栏（无明细表时）。

当零件采用改变形状或粘合等方法组合连接时，应在视图中的变形及粘合部位，用引出线标注说明（如翻边、扩管、铆平、凿毛等）或在技术要求中说明。

材料与零件通过模具组成一体的结合件（如双金属浇铸、嵌件），其附属在零件上的成形材料，可填写在图样的明细栏或材料栏内，不绘制零件图。

标注出型号（代号）、名称、规格，即可购置的外购件不绘制图样。需改制的外购件或制成品，一般应绘制图样。视图中除改制部位应表明结构形状、尺寸、光洁度及必要的说明外，其余部分图形可以简化。

图样上各种引出说明，一般应与标题栏平行。引出线不得相互交叉，不应与剖面线重合，不能有一处以上的转折。

3. 表格图：

形状相同或形状基本相同的产品及零、部件和标准件，通用零、部件，均允许绘制表格图。

表格图中的变动参数，可包括尺寸、偏差、材料、重量、数量、覆盖层、技术要求等。表格中的变数项可用字母或文字标注，图样代号应尽量列于表格的第一项。

形状基本相同，仅个别要素（如孔数、槽数、孔或槽的位置）有差异的产品或零、部件，在绘制表格图时，应分别绘制出差异部分的局部图形，并在表格的图形栏内，标注与局部图形相应的标记代号。

表格图的视图，应选择表格中较适当的一种规格，按比例绘制。凡图形失真或尺寸相对失调易造成错觉的规格，不允许列入表格。

（三）技术要求的书写

产品及零、部件的技术要求，当不能用视图充分表达清楚时，应在“技术要求”标题下用文字说明，它的位置尽量放在标题栏的上方或左方。

技术要求的条文，应编顺序号。仅一条时，不写顺序号。

技术要求的内容，应简明扼要，通顺易懂。一般包括下列内容：

- （1）对材料、毛坯、热处理的要求（如电磁参数、湿度、硬度、金相要求）；
- （2）视图中难以表达的尺寸、形状和位置公差；
- （3）对有关尺寸要素的统一要求（如圆角、倒角、焊接符号）；

- (4) 对零、部件表面质量的要求（如涂层、镀层、修饰）；
- (5) 对间隙、过盈、个别结构要素的特殊要求；
- (6) 对校准、调整及密封的要求；
- (7) 对产品及零、部件的性能和质量的要求（如噪音、耐振性、自动制动）；
- (8) 试验条件和方法；
- (9) 其他及必要的说明。

技术要求中引用各类标准、规范、专用的技术条件以及试验方法与验收规则等文件时，应注明引用文件的编号和名称，在不致引起辨认困难时，允许只注明编号。

技术要求中列举明细栏上的零、部件时，允许只写序号或代号。

四、常用的术语

在制图中遇到的名词、术语较多，一般在制图书籍里大多已有解释，但亦有未作说明的。这里主要把有关产品及其组成部分的名词术语与标准化基本术语及其含义，作一介绍。

(一) 产品及其组成部分的名词、术语

产品 生产企业向用户或市场以商品形式提供的制成品或制成品的组合。

成套设备 在生产企业一般不用装配工序连接，但指定用于完成相互联系的使用功能的两个或两个以上的产品的总和，称为成套设备（成套装置、机组）。

零件 不采用装配工序制成的单一成品。

部件 有若干个零件以可拆或不可拆的形式组成，或由零件和分部件装配在一起的部分。

专用件（基本件） 本产品专用的零、部件。

借用件 在隶属编号的产品中，采用已有产品的组成部分，称做借用件。

标准件 经过优选、简化、统一，并给予标准代号的通用零、部件。

通用件 具有一定先进性和继承性，可在不同类型或同类型不同规格的产品中互换的零、部件。

外购件 本企业产品的组成部分中采购其他企业的产品。

附件 供用户安装、调整和使用产品所必需的专用工具和检测仪表，或为产品完成多种功能（用途）必需的，而又不能同时装

配在产品上的组成部分。

易损件 产品在正常使用（运转）过程中容易损坏和在规定期间必须更换的零、部件。

备件 为保证产品的使用和维修，供给用户的易损件和其他件。

（二）标准化的一般术语

标准化 在经济、技术、科学及管理等社会实践中，对重复性事物和概念通过制订、发布和实施标准，达到统一，以获得最佳秩序和社会效益。

标准 对重复性事物和概念所做的统一规定。它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经有关方面协商一致，由主管机构批准，以特定形式发布，作为共同遵守的准则和依据。

一致 指有关方面的代表对标准中实质问题的普遍接受（没有强烈的反对意见）。

互换性 某一产品（包括零件、部件、构件）与另一产品在尺寸、功能上能够彼此互相替换的性能。

通用化 在互换性的基础上，尽可能地扩大同一对象（包括产品零件、部件、构件等）的使用范围。它是标准化的一种形式。

系列化 将同一品种或同一型式产品的规格按最佳数值科学排列，以最少的品种满足最广泛的需要。它是标准化的一种形式。

品种 指产品按其性能、成分等方面的特征所划分的类别。

型式 指同一种产品按其形状、结构、特征的不同所划分的类别。

规格 同一品种或同一型式的产品按尺寸、重量、功率或其他有关参数划分的类别。

代号 指经有关方面批准，用来表示事物或概念的字母、文字、数字、标志、符号、颜色等或它们的组合。

标志 指在产品、包装等物品上或某些场所用图形、文字、颜色等表示其特性或某些要求的标志。

型号 用字母、数字等表示产品型式、规格的一种符号。

牌号 用来识别产品及其他对象的名称、符号、代号或它们的组合。

产品定型 对某种或某组产品作为正式生产的样品给予批准。

质量 产品、过程或服务满足规定要求（或需要）的特征和特性总和。

可靠性 产品在规定的条件和时间内完成规定功能的能力。

等级 同一种产品或其他标准化对象按其质量水平的不同所划分的级别。

规范 对设计、施工、制造、检验等技术事项所作的一系列统一规定。它是标准的一种形式。

规程 对工艺、操作、安装、检定、安全、管理等具体技术要求 and 实施程序所作的统一规定。它是标准的一种形式。

标准体系 一定范围内的标准按其内在联系形成的科学有机整体。

标准草案 指批准发布以前的标准征求意见稿、送审稿和报批稿。

（三）标准种类

国际标准 由国际标准化团体通过的标准。

区域标准 世界某一区域标准化团体通过的标准。

国家标准 由国家标准化主管机构批准、发布，在全国范围内统一的标准。

专业标准 由专业标准化主管机构或专业标准化组织批准、发布，在某专业范围内统一的标准。

部标准 由主管部门批准、发布，在该部门范围内统一的标准。

企业标准 由企（事）业或其上级有关机构批准、发布的标准。

基础标准 在一定范围内作为其他标准的基础并普遍使用，具有广泛指导意义的标准。

产品标准 为保证产品的适用性，对产品必须达到的某些或全部要求所制订的标准。其范围包括：品种、规格、技术性能、试验方法、检验规则、包装、贮藏、运输等。

方法标准 以试验、检查、分析、抽样、统计、计算、测定、作业等各种方法为对象制订的标准。

术语标准 对专用术语制订的标准。术语标准中一般规定术语、定义（或解释性说明）和对应的外文名称。