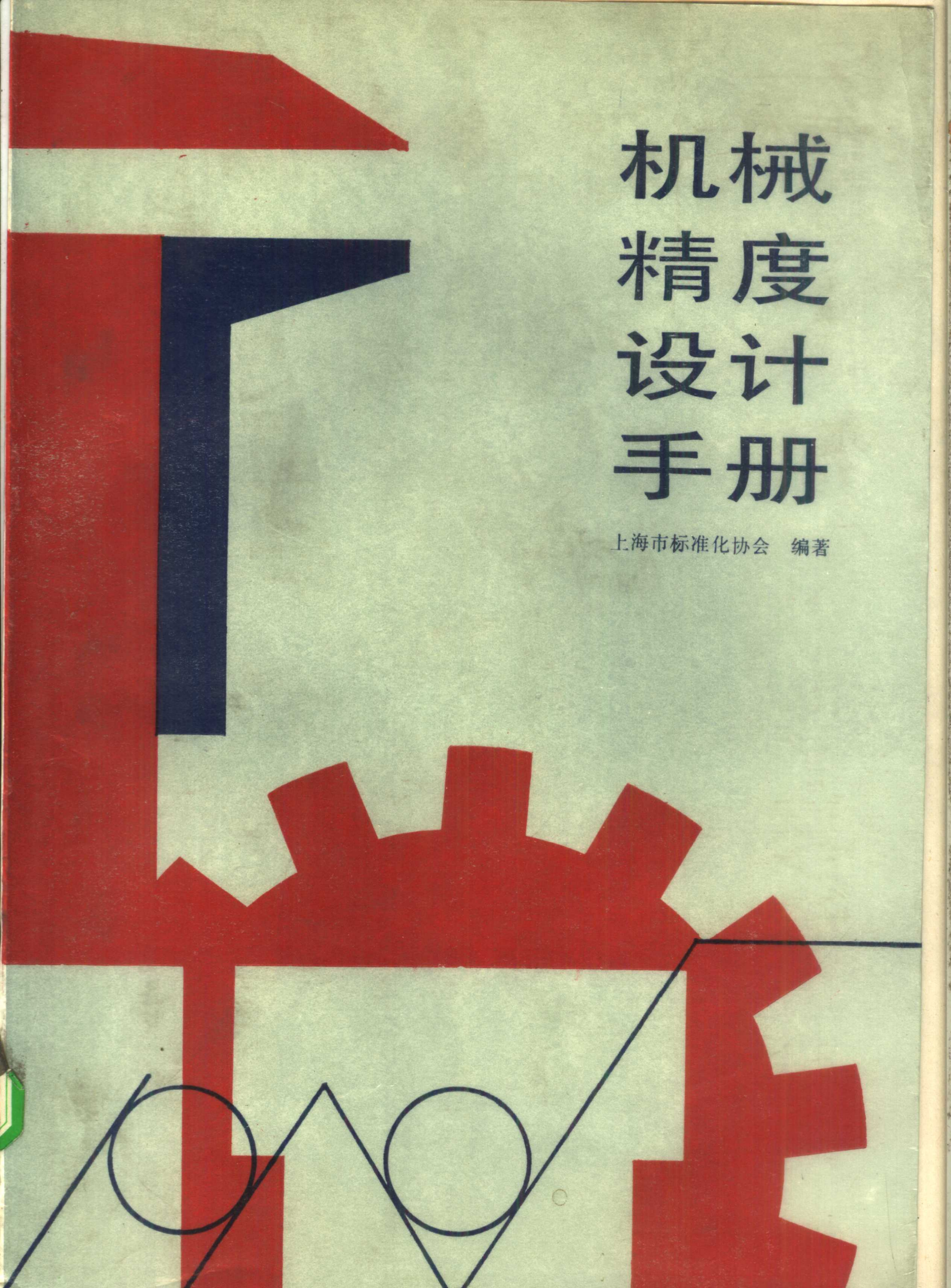


# 机械 精度 设计 手册

上海市标准化协会 编著



# 机械精度设计手册

上海市标准化协会 编著

中国标准出版社

(京)新登字023号

## 内 容 提 要

本手册从设计和实用技术的角度出发,对机械精度设计中最常用的基础标准的内容、使用方法、应用特点,以及如何正确处理影响零件精度的因素等作了详细的分析介绍。从而为精度设计提供实用的技术数据和有关的标准资料,便于读者对照查用和正确、合理地进行设计。

本手册共分十章:第一章,机械制图;第二章,公差与配合及其检测方法的选择;第三章,形状和位置公差;第四章,公差原则;第五章,综合量规的设计与应用;第六章,一般公差(未注公差)及其应用;第七章,形状和位置公差应用分析;第八章,普通螺纹;第九章,键与键槽的公差配合;第十章,表面粗糙度。可供机械工程设计、施工、管理人员,以及大专院校师生和科技人员参考使用。

## 机械精度设计手册

上海市标准化协会 编著

责任编辑 张以平

\*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

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 1/16 印张 37 字数 1150 000

1992年11月第一版 1992年11月第一次印刷

\*

ISBN 7-5066-0384-5/TB·162

印数 1 11 000 定价 27.50 元

\*

科目 268-24

# 前 言

产品设计一般要经历方案设计、结构设计、精度设计三个过程。精度设计是产品满足功能要求的必要环节，也必然是产品设计的一个重要步骤。

产品的精度，从狭义而言是产品精确的程度即精确度。这样产品的精度设计也就理解为只是保证产品的功能要求。但从广义而言，产品的精度设计除了要满足功能要求即满足使用要求之外，也还需考虑其成本即产品的经济性要好。总之，产品要高质量、低成本其关键在于精度设计。

精度设计有整体精度设计和零件的精度设计。零件的精度设计则是整体精度设计的基础。因整体精度中包括有装配精度在内。影响零件精度的因素是很多的，如结构因素、加工因素等，但其最基本的则是对零件的尺寸、形状、方向和位置的控制。

为了保证精度设计的有效性和经济性，运用标准化这一技术工具将是很有有效的。

本书从设计角度出发，对精度设计的基本部分即尺寸公差、几何公差、表面质量等的选用原则，经验法、算法及工艺协调法等选用方法及三者关系的协调作了介绍。紧固件和传动件的选用也是本书的组成部分。

本手册的特点是简明、扼要、实用，便于对照使用，同时还介绍了国内、外最新的标准内容，为四化建设服务。

本手册由上海市标准化协会组织上海交通大学蒋寿伟、上海市第一轻工业局标准计量所吕林森、上海第二纺织机械厂陈志桐、上海科技学校金齐林、上海海运学院孙景贤、上海广播器材厂邢国斌、上海机电标准情报研究所王奕成等同志参与编写。蒋寿伟和吕林森担任主编。董阳泰、王伟人、林兆钧、孙希祥同志参与初稿和定稿的讨论，纪秀宝同志担任描图工作。

本手册编写过程中得到原国家标准局总工程师梁立人同志和原机械工业部标准化研究所总工程师汪恺同志的支持和帮助，并对预审稿进行初审，提出了不少宝贵意见，在此谨表示衷心的感谢。

限于编者的水平，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

CH1146/04

上海市标准化协会

1990年2月



封面设计：晓 明

ISBN7-5066-0384-5/TB·162

定价： 27.50 元

•  
科目 268-24

# 目 录

第一章 机械制图	( 1 )
一、图样上的表达原则	( 1 )
(一) 设计原则	( 1 )
(二) 工艺原则	( 1 )
(三) 检验原则	( 2 )
(四) 三种原则的比较	( 3 )
二、图样上的表达方法	( 6 )
(一) 机械制图新标准体系表	( 6 )
(二) 基本规定方面标准的应用	( 6 )
(三) 表达方法标准的应用	( 21 )
(四) 常用件与结构要素标准的应用	( 58 )
第二章 公差与配合及其检测方法的选用	( 85 )
一、公差与配合的应用概论	( 85 )
(一) 新公差制	( 85 )
(二) 标准公差表的应用	( 86 )
(三) 基本偏差表及其应用	( 88 )
(四) 孔、轴公差带的确定	( 96 )
二、公差与配合的选用方法	( 117 )
(一) 公差与配合选用的原则及方法	( 117 )
(二) 基准制的选择	( 117 )
(三) 公差等级的选择	( 120 )
(四) 配合的选择	( 125 )
三、公差与配合的应用示例	( 155 )
(一) 标准公差及基本偏差表的应用示例	( 155 )
(二) 根据给定的要求, 计算其特性参数	( 156 )
(三) 根据已知配合参数, 选择合适的孔、轴公差带及其配合	( 157 )
(四) 新旧国标过渡问题的分析	( 158 )
(五) “配制配合”的概念及应用原则	( 163 )
四、光滑极限量规	( 165 )
(一) 光滑工件的测量与检验	( 165 )
(二) 光滑极限量规的基本概念及设计原则	( 165 )
(三) 量规的型式与尺寸	( 166 )
(四) 量规公差	( 176 )
(五) 量规尺寸偏差的计算示例	( 180 )
五、光滑工件的尺寸测量与检验	( 182 )
(一) 测量的基本概念	( 182 )
(二) 测量误差的分析	( 183 )
(三) 测量误差的存在对生产的影响	( 183 )
(四) 检验原则	( 184 )

(五) 验收极限与安全裕度	( 184 )
(六) 计量器具的选择	( 186 )
(七) 应用示例	( 192 )
<b>第三章 形状和位置公差</b>	( 194 )
一、概述	( 194 )
(一) 什么是形状和位置公差	( 194 )
(二) 有关形位公差方面的国家标准	( 196 )
二、形位公差带特征分析	( 196 )
三、形位公差的基本标注	( 202 )
(一) 形位公差的项目符号	( 203 )
(二) 形位公差的代(符)号	( 206 )
(三) 基本标注规则	( 210 )
(四) 几种标注方法的简化	( 228 )
(五) 错误标注图例和分析	( 230 )
(六) 几种特殊要求的标注方法	( 231 )
(七) 技术要求(文字说明)用框格标注的应用	( 235 )
(八) 一些有争议的标注	( 238 )
四、基准和三基面体系	( 241 )
(一) 基准	( 241 )
(二) 三基面体系	( 242 )
(三) 任选基准	( 244 )
(四) 基准目标	( 245 )
(五) 基准的选择和应用	( 252 )
五、形位误差的检测	( 254 )
(一) 形位误差及其评定	( 254 )
(二) 基准的体现	( 257 )
(三) 检测原则	( 263 )
(四) 检测方案的决定	( 265 )
六、位置度公差注法的原理	( 265 )
(一) 产生位置度公差注法的背景	( 265 )
(二) 位置度公差注法的原理	( 266 )
(三) 孔组位置度公差的基本标注方法	( 277 )
<b>第四章 公差原则</b>	( 284 )
一、概述	( 284 )
二、独立原则	( 295 )
三、相关原则	( 306 )
四、公差原则的提要	( 338 )
五、各国公差原则标准的比较	( 340 )
六、尺寸公差和形位公差的配置	( 343 )
七、位置度公差的计算	( 378 )
<b>第五章 综合量规的设计与应用</b>	( 392 )
一、综合量规的作用和性质	( 392 )
二、综合量规的设计原理	( 392 )
三、综合量规的公差	( 395 )
四、综合量规设计计算示例	( 402 )

<b>第六章 一般公差（未注公差）及其应用</b> .....	( 426 )
一、概述.....	( 426 )
二、一般公差的适用范围.....	( 426 )
三、国标对未注尺寸、形位公差的规定.....	( 427 )
四、国际标准对一般公差的规定.....	( 431 )
五、冲压件、铸件、锻件和气割加工等一般公差.....	( 438 )
六、一般公差的应用.....	( 445 )
七、应用一般公差的优点.....	( 446 )
<b>第七章 形状和位置公差应用分析</b> .....	( 449 )
一、何时采用形位公差标注.....	( 449 )
二、采用形位公差标注应考虑的因素.....	( 449 )
(一) 形位公差的选用.....	( 449 )
(二) 在图样上表达时的注意事项.....	( 451 )
(三) 编制加工工艺时考虑的因素.....	( 451 )
(四) 设计和使用工装时应考虑的因素.....	( 455 )
(五) 检测方案的决定.....	( 460 )
三、应用实例.....	( 462 )
<b>第八章 普通螺纹</b> .....	( 465 )
一、概述.....	( 465 )
二、螺纹几何参数误差对螺纹互换性的影响.....	( 474 )
三、普通螺纹的公差与配合.....	( 476 )
四、螺纹标准的应用.....	( 511 )
五、普通螺纹检测.....	( 516 )
<b>第九章 键与键槽的公差配合</b> .....	( 519 )
一、概述.....	( 519 )
(一) 特点.....	( 519 )
(二) 分类.....	( 519 )
二、键的公差与配合.....	( 520 )
(一) 键和键槽的剖面尺寸.....	( 520 )
(二) 键宽的公差配合.....	( 525 )
(三) 键的尺寸公差.....	( 527 )
(四) 键槽公差.....	( 528 )
三、键的型式尺寸.....	( 530 )
(一) 键的尺寸系列.....	( 530 )
(二) 槽型.....	( 530 )
(三) 键的剖面尺寸与相应的轴径尺寸.....	( 531 )
四、键和键联结的选用.....	( 534 )
(一) 轴径与键剖面尺寸.....	( 534 )
(二) 公差与配合的选用.....	( 534 )
(三) 混合配合的选用.....	( 535 )
(四) 键联结应用实例.....	( 536 )
五、轴槽和轮毂槽的加工.....	( 537 )
(一) 轴槽加工.....	( 537 )
(二) 轮毂槽加工.....	( 540 )
六、键槽的测量.....	( 541 )



(一) 尺寸的测量——键槽塞规	( 541 )
(二) 形位公差的测量——对称度的测量	( 545 )
<b>第十章 表面粗糙度</b>	( 546 )
一、基本概念	( 546 )
二、表面粗糙度的标准体系	( 547 )
三、评定基准及其评定参数	( 548 )
(一) 评定基准	( 548 )
(二) 基本术语和定义	( 549 )
(三) 新标准的参数	( 553 )
(四) 评定参数的数值系列	( 554 )
四、表面粗糙度的选用	( 559 )
(一) 选择表面粗糙度数值的原则	( 559 )
(二) 不同加工方法可能达到的粗糙度值	( 559 )
(三) 表面粗糙度与配合间隙或过盈的关系	( 563 )
(四) 表面粗糙度与孔、轴公差等级的对应关系	( 563 )
(五) 与常用、优先公差带相适应的表面粗糙度	( 564 )
(六) 表面粗糙度和加工时间的关系	( 565 )
(七) 表面粗糙度与加工费的关系	( 565 )
(八) 表面粗糙度应用举例	( 566 )
五、表面粗糙度在图样上的标注	( 567 )
(一) 表面粗糙度参数及在符号中注写的位置	( 567 )
(二) 表面粗糙度的标注	( 568 )
六、表面粗糙度的测量	( 575 )
(一) 表面粗糙度测量时的注意事项	( 575 )
(二) 表面粗糙度的测量方法	( 576 )

# 第一章 机械制图

国家标准《机械制图》是图样标准化中一个重要的组成部分，也是工业生产中一项重要的技术标准。它涉及面广，通用性强，为此在ISO中被列为十大重要的基础技术标准之一。

《机械制图》的对象是图样，图样上除了要表达形状，大小、方向及位置4个参数以外，在设计时还必须控制上述4个参数。《机械制图》标准只解决其表达方法即图示的问题，而控制方法则是属技术要求，由相应的《公差与配合》、《形状和位置公差》、《表面粗糙度》等有关标准规定。

## 一、图样上的表达原则

图样是工程界的语言，它是以图示形式来表达设计思想的一种工具。使看图者充分了解零件的特性、作用及功能要求。而不完整的图样，不但不能清楚的反映零件的要求，而且往往由于表达不清，引起多种解释，产生了错误的信息，以至于阻碍了生产的发展。那么怎样才算是好的图样呢？这将按每张图样的作用与要求全面来衡量。好的图样应该是既简明、又完整，能起到它应有的作用。由于图样的作用不同，表达方法有简有繁，这些都涉及到图样上的表达原则问题。

表达原则并不是孤立的，它与企业管理的组织形式及生产组织形式有着密切的联系。

目前，各国在图样表达方面大致有以下三种原则：

### （一）设计原则

图样是表达设计思想的工具，从图样的视图选择到尺寸及其它技术要求的标注都应直接反映零件的功能要求，即设计要求充分体现零件功能要求。因此设计者要把这些设计要求表达在图纸上，并要求加工和检测予以保证。只有这样，才能保证零件的使用。这样的图样表达原则称为设计原则(图1-1)。

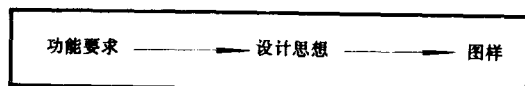


图 1-1

按设计原则，零件的功能要求以设计要求直接标出，而这样一些设计要求一般并不限制工艺和检验的方法。

按设计原则，零件主视图的选择应以表达该零件的特征及其装配情况为主，其它的一些视图均是作为补充主视图的不足而配置的。

按设计原则，零件上基准的选择如何体现，首先应以保证零件的功能要求为前提，至于该基准在工艺及检验上，生产时要不要加其它的一些辅助基准，或在工艺与检验时是否要将设计基准转移而选择另外一些要素作为基准，这些将由工艺与检验决定。

按设计原则，零件上尺寸的标注，形位公差项目的选用及公差值的分配等，均应从功能要求出发进行。标与不标是有差异的，标上公差的说明有一定的功能要求，不标的也有功能要求，但只是程度上的差异。

设计原则在国际上是以美国、西德为代表的，虽然美国的图样采用第三角投影（有时候也用第一角投影法），但一般的感觉得认为美国的图样看图容易，要求明确，这正是设计原则的优点。

### （二）工艺原则

图样是工艺的指导书，是零件加工的依据。图样上的技术要求是从工艺角度上提出的，以保证零

件的功能要求。因此图样上的技术要求的提出是考虑到工艺上的可能性及工艺加工的情况，这就是所谓工艺原则。对同一零件由于工艺加工的方法及加工设备不同，技术要求及其公差值等可能有所差异，但总是以满足零件的功能要求为基础的（图 1-2）。



图 1-2

工艺原则的核心是“间接”。即功能要求是间接的表达在图样上的，其中的媒介就是工艺，即要经工艺考虑以后构成新的设计思想再表达在图样上。这里工艺转换主要是两方面：

- a. 工艺加工的可行性：即能否加工，为达到功能要求应如何加工。
- b. 工艺加工的经济性：即如何加工最经济。

经过这样考虑以后就会产生新的设计思想在图样上表达出来。这种新的设计思想与前面的设计思想可能是有区别的，因为这里加入了工艺的问题。

按工艺原则，图样上所表示的要求是工艺要求，可能与功能要求相一致，但也可能零件从功能来说根本就没有这要求，而从工艺角度上来看则是一定要加进去的。

按工艺原则，零件主视图的选择以反映它的主加工位置为主。

按工艺原则，零件上的尺寸标注、公差选用，公差分配应以加工工艺简便，尽量减少加工误差为前提。

按工艺原则，对某些技术要求中的基准选择，则是以其工艺加工的可能性及方便性为前提而提出的。

按工艺原则，在一定的工艺条件下，设备的精度及工艺过程确定以后，则图样上有些尺寸及形位公差的标注可以简化或不标，因此图样上，如形位公差标与不标的区别在于标出的须采取一定或特定的工艺措施予以保证，而不标的则用机床设备，以一般的工艺措施就能满足的，即所谓工艺保证。

因此按工艺原则，图样应与其加工情况相一致，必须包括一些工艺标准、工艺要求的内容。

### （三）检验原则

图样是零件的最终检定书，零件的技术要求是从检验角度上提出的，加工零件将按图样上的要求进行检验。这些要求的提出应考虑到检验方便，检测误差最小为其前提，这就是所谓检验原则（图 1-3）。

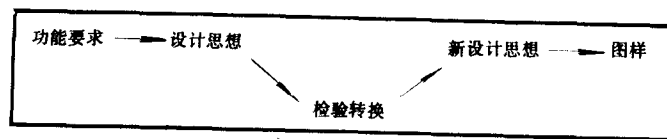


图 1-3

这与工艺原则一样，图样是间接反映零件功能要求，但直接反映检验的要求。只要满足检验要求则可以满足该零件的功能要求了。这里检验转换主要是考虑检测手段和如何使检测误差最小。

按检验原则，图样上所标出的尺寸都是要检验的。如图 1-4 所示，轴上键槽尺寸的标注是违反本原则的，因为要直接测得  $L_1$ ，是不可能的，只能通过测量  $L$  及  $b$ ，由于  $L - b = L_1$ 。这样  $L_1$  就会受到  $L$  的测量误差和  $b$  的测量误差，即两次测量误差的影响。但它是符合工艺原则的标注。从设计角度而言标注  $L$ 、 $b$ （因有配合要求）和  $R$ ，若  $R$  再标注数值就会形成与  $b$  尺寸相重复，故  $R$  处只标注  $R$  不标数值，这样的标注方法在新的机械制图国标中已被允许采用，如图 1-5 (a) 所示。

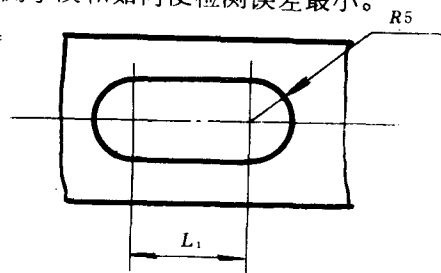


图 1-4 工艺原则标注法

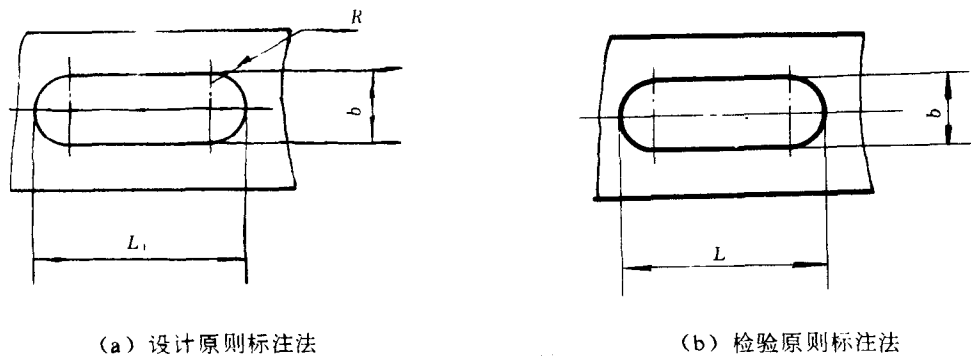


图 1-5

按检验原则，主视图上零件的位置应与其测量方法、测量情况相一致。

按检验原则，图样上的尺寸标注、公差分配及形位公差项目的选择等等，均要考虑到其检验的可能性及其实际测量的情况。

按检验原则，图样上基准选择应符合检验的情况，即所谓检验基准。

检验原则是以苏联为代表的。

这是三种典型的的原则，世界上有些国家如意大利，它的图样是采用设计与工艺相结合的原则，图样上的视图以设计原则为主，而在图样上又另加一些工艺图，以适应加工工艺的需要。

#### (四) 三种原则的比较

这三种原则在图样上应用时，有时统一，有时并不统一（图 1-6）。

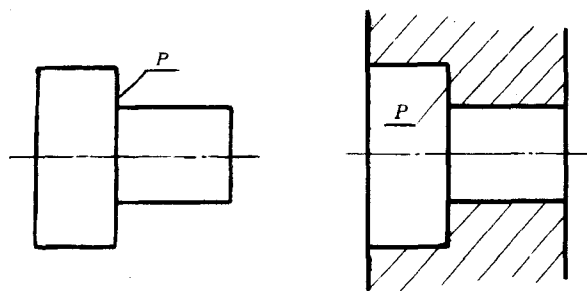


图 1-6

销轴，按其功能要求P面是接触面，不论该销轴两端长短如何，P面在装配时必须与阶梯孔中端面相接触。从设计原则来看，其轴向尺寸与公差的分配如图 1-7(a)所示，功能要求反映得比较清楚。从工艺原则来看则应如图 1-7(b)所示，比较符合一般加工工艺状况。

从图 1-7(a)与(b)可见其视图方向的选择两者是一致的，但是为了要达到两端面的公差要求，从尺寸链来说封闭环应该选择在哪里？以零件的作用来说，封闭环应选择总长。以工艺来说封闭环应选择  $13 \pm 0.05$ 。

图 1-7(a)所示是直接反映零件的功能要求，该零件尽管总长没有要求，但由于两段尺寸分别控制在  $\pm 0.05$  之内，故总长实际上控制在  $\pm 0.1$  之内。若把基准转换到最右端，则其长度尺寸如图 1-7(b)所标注的，由公差图中可见，大端  $\phi 30 f 8$  的长度在  $\pm 0.15$  范围内变动，这就不能满足设计的要求  $\pm 0.05$ ，这种标注方法是不行的。为了能达到要求就要收紧公差，如图 1-7(c)所标注的，则由公差图中可见，其满足设计要求，但这种基准转换反而使加工不易，而提高精度这是很不经济，因此从设计原则来说显然图 1-7(a)的标注是最好的。

若两端有同轴度要求的话，则按三种原则分别为图 1-8(a)、(b)、(c)的标注。

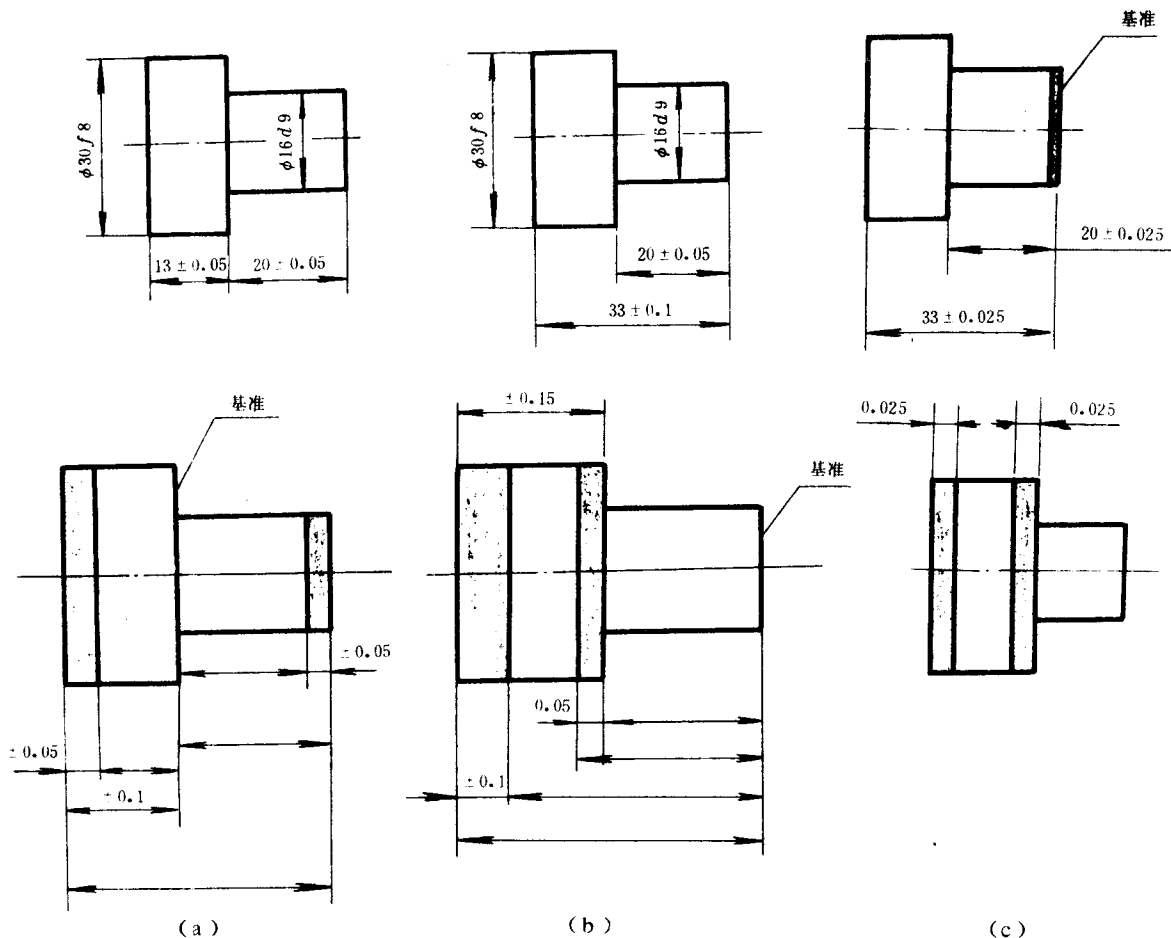


图 1-7

设计原则标注同轴度，但按工艺及检验原则应标为圆跳动。这是因为无法寻找被测与基准轴线。从工艺的角度看，若工艺文件与该图纸一起下车间，而在工艺文件上又写明了用什么样的机床进行加工，并且是一刀落而机床自身精度又能保证，则跳动可以不标注。在实际生产中卡盘夹住小端外圆，千分表头放在大端圆柱表面，机床慢速旋转，千分表的变动量就是跳动。有时候也可把小端外圆放在V形铁上作基准，但不管如何，在测量时基准轴是以其外圆表面来体现的，故按检验原则其基准代号应指在表面。

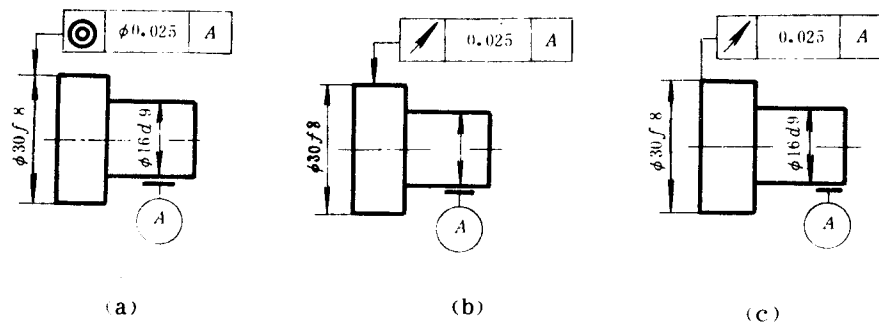


图 1-8

作为看图者，从了解功能情况的要求来说两种标注将会得到两种不同的结论，图 1-8 (a) 的标注方法说明大端对小端只要求同轴，而图 1-8 (b) 则说明不但大端要求同轴，而且对大端的圆度（形状要求）也要控制好，否则会引起跳动的超差。

又如柴油机的汽缸套，为了保证套缸安放位置的正确性，对缸套提出垂直度要求，由此得到两种

不同的标注方法，如图 1-9 (a)、(b)。

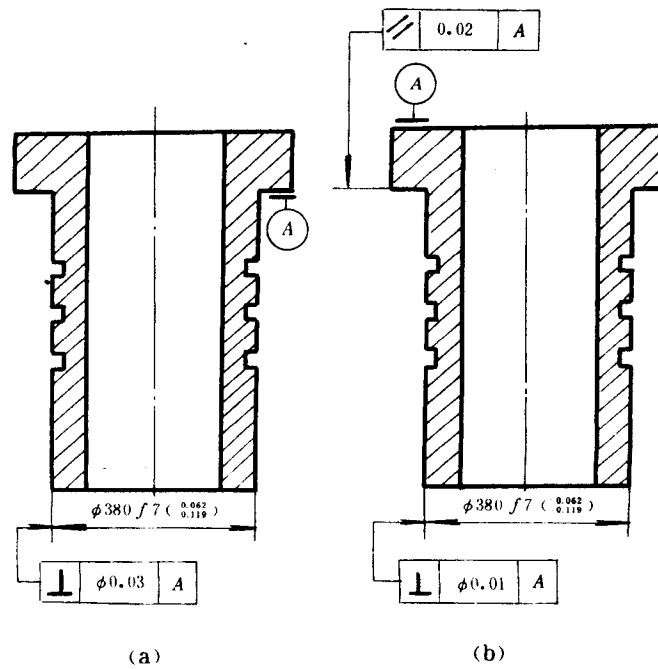


图 1-9

如图 1-9(a) 的标注以台肩面为基准，缸套外圆对台肩面要求垂直度。在生产中只要使台肩面与缸套外圆一刀落来保证垂直度，因此这种标注既符合设计原则又符合工艺原则。但因台肩面较小，在检验测量时无法保证，按检验原则应如图 1-9(b) 所示。把基准放在端面便于测量，但外圆对端面垂直度好，并不能保证对台肩面的垂直，故又标了一个平行度要求。从汽缸套的功能要求来看图 1-9(a) 的标注是明确的。图 1-9(b) 中的平行度是从检验角度上提出的技术要求，而从零件功能要求本身而言，并不需要有平行度要求。

由于采用的表达原则不同，往往对图纸上一些代号的读法上也不同，如图 1-9(a) 中的形位公差代号，读为外圆轴线对台肩面的垂直度公差 0.02。这是表达了设计要求——设计原则。从检验原则来看，则应为外圆轴线对台肩面的垂直度不大于 0.02。这里的垂直度实际上指的是垂直度误差。公差与误差是两种概念，公差是设计给定的，用来限制一批零件，故它代表了一个范围的大小。而误差则是指一个具体的零件的实际情况，误差仅是一个数值，它还需要通过检测得到。

设计、工艺、检验是生产中不可分割的三个部分，而三者之间又有着紧密的联系。国外在图样的结构及组织管理等方面进行了改革，并取得了较好的效果。如美国的图纸贯彻设计原则，但往往提出一些要求可能无法直接加工，这就靠工艺人员去解决并予以保证。为了减少设计与工艺之间的矛盾，美国的设计图纸是不下车间的，下车间的则是工艺卡片或工艺图、施工图。这样，工艺过程和加工设备一经确定，图样上的许多要求可以省略，以使施工图、工艺图简明便于加工。

由于贯彻了设计原则，使设计、工艺、检验分工明确，利于提高产品的质量。设计人员可以用较多的时间去考虑如何保证产品的性能；而工艺则要想各种办法来满足设计要求，以保证零件的功能要求。至于检验，则考虑如何选择测量方案 and 如何减少测量误差，以保证零件的质量。

目前国外很多国家及公司为了使图样更清晰，采用图纸与工艺文件相结合的办法。如丹麦的 B & W 公司，其图样上只有视图及尺寸，而其它的技术要求，如形位公差则是通过工艺文件来表达的，看来这也是一种有效的办法。

在国内对图样的表达原则似乎没有引起重视，因此在对图样的解释产生争论是很多的。设计、工艺、检验分别站在各自的立场上来看待技术要求，这就没有共同的语言，在生产中各人按自己的理解进行加工、检验，这显然是很不正常的。往往在一张图样上有按设计原则的，也有按工艺及检验原则

的，这就不能正确的反映零件的功能要求了。

我国由于历史上的原因，受到美、日、苏等国图纸的影响，使我国在图样的表达原则上比较混乱，概念不清，对图样的解释也不统一，以至于影响生产。随着生产力的发展，产品的要求也越来越高，越来越多，对内、对外的技术交流也在不断增加，为使生产中的各环节之间具有共同的语言，有必要在我国确定一个图样表达的基本原则。

从目前情况来看，各工厂基本上是设计图样与工艺卡片一起下车间的，又考虑到组织管理体制及设计水平的现状，尤以贯彻设计原则为主，兼顾工艺、检验的方针为好。兼顾是在不影响表达设计要求的前提下适当满足工艺及检验的需要。目前很多生产图样其设计要求并没有表达完整，许多的技术要求则是靠工艺人员的理解由工艺来保证的，显然设计要求不明确，工艺的保证当然也是盲目的，不但影响了经济性，也必然会影响到产品的质量。

随着企业管理体制改革的进展，很多工厂建立了研究所、设计院，这样就可以使我们有条件以不同的设计阶段贯彻不同的表达原则。设计可分成两个阶段，即产品结构设计及施工设计或生产设计。在产品结构设计阶段图样上的表达应以设计原则为主，主要把设计思想表达清楚，而各厂根据现有设备条件，工艺加工的能力等进行施工设计或生产设计，这应以工艺原则为主，可配以相应工艺文件进行。

图样上的表达原则是图样中的一个重要问题，也是一个必须解决的大问题，为了尽快使我国摆脱图纸上的混乱状况，有必要制定一个适合于我国国情的表达原则，以推动我国工业生产的迅速发展。

图样是表达设计者的意图的，因此它应该以设计原则为主。

## 二、图样上的表达方法

### (一) 机械制图新标准体系表

机械制图新标准主要是阐述图样上的表达方法，即把设计思想——零件或产品的理想模式表达在图纸上。但零件或产品的理想模式并不是就是实际模式，由于加工误差，因此实际模式与理想模式总存在一定的差距，设计者就必须要把对该差距的要求表达出来——表达差距的控制范围，这也是图样上一个极为重要的组成部分。这一部分是以技术要求的形式出现在图样上，但这种技术要求的表达并不属于机械制图的范畴，而将由其它一系列的精度标准加以规定。

机械制图的对象是整个图样，而且是解决有关图样上各种内容的表达方法，为此，机械制图新标准是由以下三部分所组成的。

1. 基本规定方面的标准；
2. 表达方法方面的标准；
3. 常用件及结构要素方面的标准。

表 1-1 示出了机械制图新标准的体系表。

### (二) 基本规定方面标准的应用

#### 1. 图纸幅面及格式

##### (1) 图纸幅面

图纸幅面与纸张幅面是相互联系的，由于国际上纸张幅面的尺寸大小规定有 A、B 两个系列。以 A、B 系列中 A<sub>0</sub>、B<sub>0</sub> 的幅面尺寸为例，A<sub>0</sub> = 841 × 1189，其面积 ≈ 1 m<sup>2</sup>，短边与长边之比为  $\sqrt{2}$ 。而 B<sub>0</sub> = 1030 × 1456 ≈ 1.5 m<sup>2</sup>，短边与长边之比也是  $\sqrt{2}$ 。显然国际上的“A”系列纸张幅面与我国原幅面尺寸规格是一致的，为区别和与 ISO 标准相一致我国规定的六种幅面为 A<sub>0</sub>，A<sub>1</sub>，A<sub>2</sub>，A<sub>3</sub>，A<sub>4</sub>，A<sub>5</sub>。表 1-2 是各种幅面的 B × L 尺寸，带“\*”号者为优先采用的幅面尺寸，带“△”者为在必要时加长的幅面尺寸，并可按此规律继续加长。表 1-3 是 B 系列幅面的尺寸，仅用于尺寸介于 A 系列两个相邻尺寸中间的特殊情况。

表 1-1 机械制图标准体系表

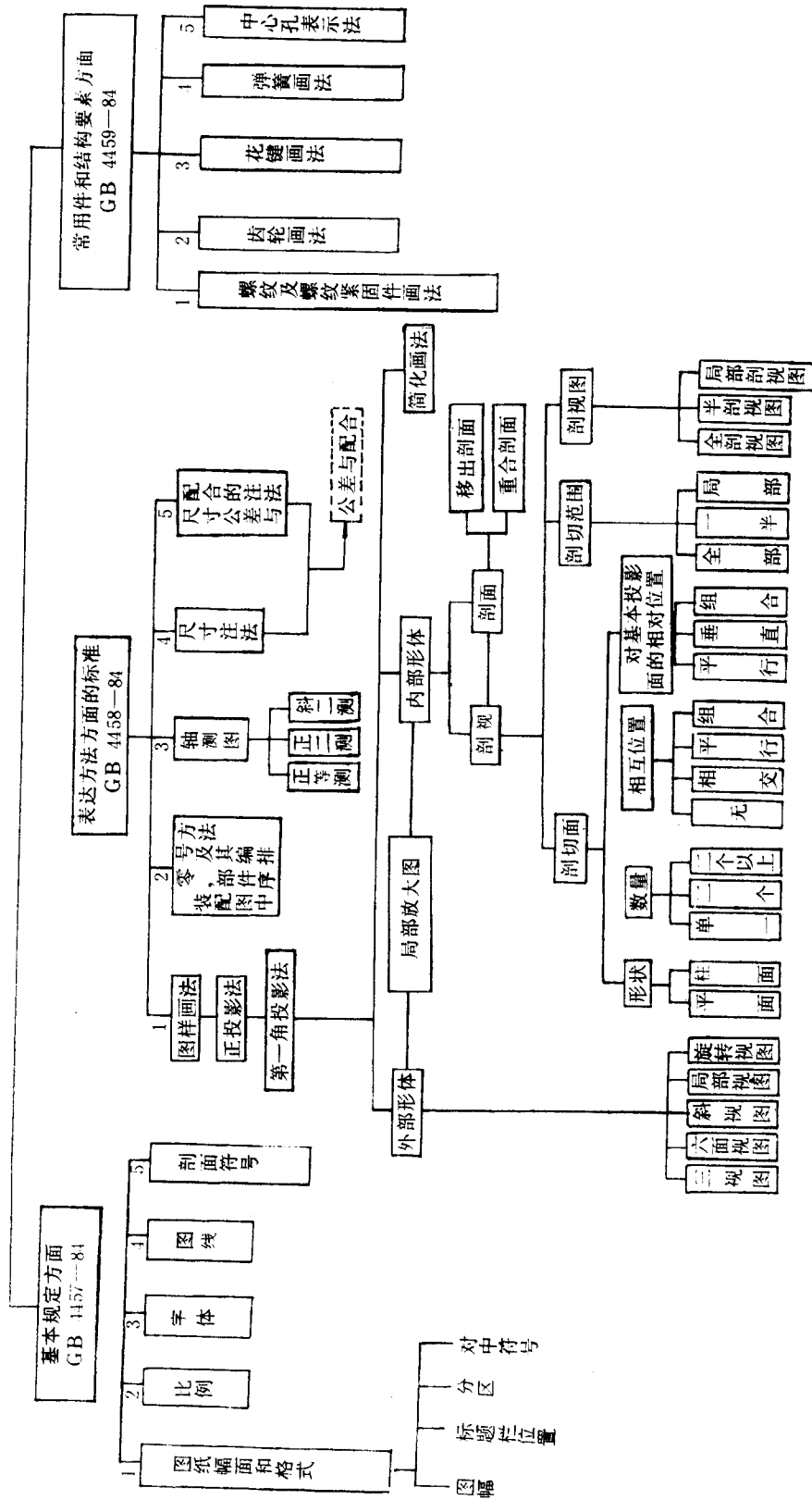




表 1-2

mm

代号 尺寸	A 0	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
*B × L	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
△B × L	841 × 1338	594 × 1051	420 × 743	297 × 630	210 × 446	148 × 420
△B × L	1051 × 1338	594 × 1261	420 × 891	297 × 841	210 × 594	148 × 630
△B × L	841 × 1486	594 × 1471	420 × 1040	297 × 1051	210 × 743	148 × 841
△B × L	1051 × 1486	743 × 841	420 × 1189	297 × 1261	210 × 891	148 × 1051
△B × L	841 × 1635	745 × 1051	420 × 1338	297 × 1471	210 × 1040	148 × 1261
△B × L	1051 × 1635	743 × 1261	420 × 1486	297 × 1681	210 × 1189	148 × 1471
△B × L	841 × 1783	743 × 1471	420 × 1635	297 × 1891	210 × 1338	148 × 1181
△B × L	1051 × 1783	743 × 1681	420 × 1783	297 × 2101	210 × 1486	148 × 1891

表 1-3

幅面代号	B 0	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5
b × L	1030 × 1456	728 × 1030	515 × 728	364 × 515	257 × 364	182 × 257

## (2) 图纸格式

在新标准中对图框格式和标题栏的配置规定了如下几种型式(图 1-10)。这里必须指出:凡是图样上的尺寸标注、符号以及有关的说明均以标题栏为准,而不是对装订边而言的,标题栏中的文字方向为看图方向,即读图时标题栏应在看图者的右下方(图 1-11)。

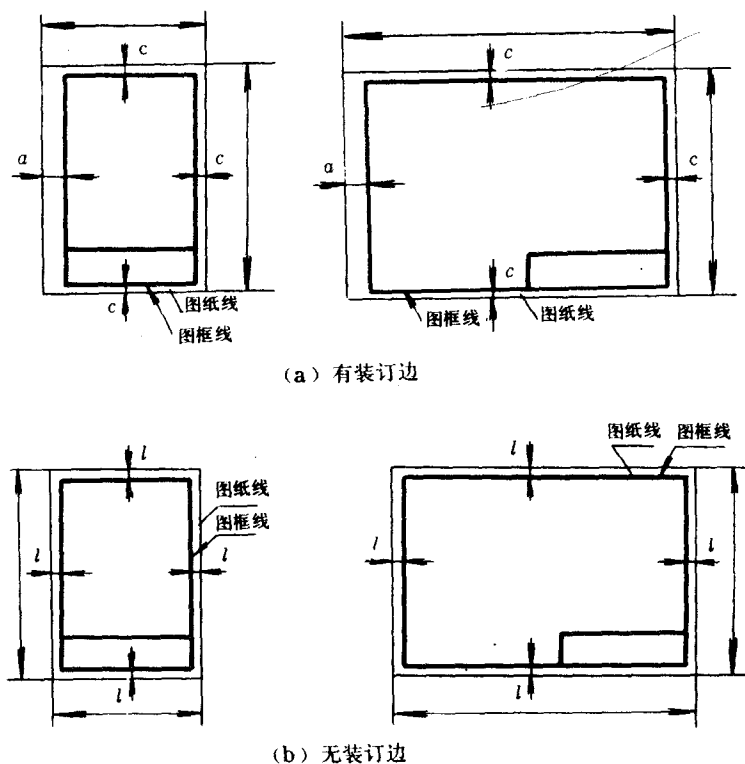


图 1-10 图纸格式