

机械制图新国家标准讲析

—— GB 4457~4460-84 GB 131-83

王乃成



劳动人事出版社

机 械 制 图

新 国 家 标 准 讲 析

—GB 4457~4460-84 GB 131-83—

王 乃 成

劳 动 人 事 出 版 社

机械制图新国家标准讲析

——GB 4457~4458-84 GB 131-83——

王乃成

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

新华书店北京发行所发行

中国青年出版社印刷厂印刷

787×1092 32开本 4.5印张 103千字

1985年12月北京第1版 1985年12月北京第1次印刷

书号: 15238·0123 定价: 0.95元

印数: 1—90,000册

封面设计：张美芝

书号：15238.0123

定价：0.95元

CAH5/02

目 录

前言.....	(1)
第一章 一般规定.....	(7)
一、图纸幅面及格式 (GB 4457.1-84).....	(7)
二、比例 (GB 4457.2-84).....	(13)
三、字体 (GB 4457.3-84).....	(15)
四、图线 (GB 4457.4-84).....	(17)
五、剖面符号 (GB 4457.5-84).....	(25)
第二章 图样画法及其它.....	(29)
一、视图.....	(29)
二、剖视.....	(31)
三、剖面.....	(38)
四、简化画法.....	(40)
五、装配图中零、部件序号及其编排方法 (GB 4458.2-84).....	(48)
第三章 螺纹、花键的画法与标记.....	(50)
一、螺纹的画法与标记.....	(50)
二、花键的画法与标记.....	(62)
第四章 常用件画法.....	(68)
一、齿轮画法 (GB 4459.2-84).....	(68)
二、弹簧画法 (GB 4459.4-84).....	(75)
三、滚动轴承画法.....	(80)
第五章 尺寸注法、公差注法和中心孔表示法.....	(92)
一、尺寸注法 (GB 4458.4-84).....	(92)

二、尺寸公差与配合注法 (GB 4458.5-84).....	(100)
三、中心孔表示法 (GB 4459.5-84).....	(108)
第六章 表面粗糙度.....	(112)
一、表面粗糙度的高度参数及其代(符)号.....	(113)
二、表面粗糙度的间距参数与形状参数.....	(118)
三、其它表面的特征及注法.....	(121)
四、表面粗糙度在图样上的标注方法.....	(125)
五、表面粗糙度的选用.....	(131)
主要参考资料.....	(140)

前 言

国家标准《机械制图》是一项重要的技术基础标准。

解放前我国工业落后，机械制图标准也极为混乱。各地区、各部门使用着美、英、德、日等国的标准，没有一个统一的国家标准。

在 40 年代的旧中国，曾经制订了一个《机械制图》标准，但是没有得到广泛应用。

解放后，随着国民经济发展的需要，标准化工作也有了迅速的开展。

1956 年机械工业部制订了部颁《机械制图》标准。其后，于 1959 年首次制订了国家标准《机械制图》。这个国家标准主要参考苏联标准，在体系和内容上和苏联标准差别不大，仅在个别地方作了修改和增补。如视图、剖视、剖面的标注，以汉语拼音字母代替俄文字母；公差与配合采用我国当时公差与配合标准的偏差代号，而苏联标准的偏差代号是以俄文字母表示的。

1970 年对 1959 年的标准进行了修改，制订了机械制图的试行标准，到 1974 年转为正式标准。

1974 年的机械制图国家标准考虑了中国的具体情况，总结了我国在生产中使用机械制图标准的实践经验；在这个标准中增加了简化画法和规定画法，例如与投影面倾斜角度 $\leq 30^\circ$ 的圆或圆弧的画法、在装配图中皮带和链条的画法、剖视图中可以再作一次局部剖视的画法等。尺寸注法中增加了不少符号和

旁注形式，例如锥度、斜度符号，各种孔的旁注法等。表面光洁度由繁琐的多 ∇ （如 $\nabla\nabla\nabla 7$ ），改为简便的单 ∇ （如 $\nabla 7$ ）。比例也有所改变，增加了1:3，取消了1:15、1:75等。在制订此标准时，也参考了国际标准 ISO/R1101-1969* 的规定。这个标准在工厂企业、设计研究单位和学校得到了较好的贯彻；对统一工程语言，推广我国在生产实践中创造的行之有效的简化画法和习惯画法起到了积极的作用。

既然如此，为什么又要重新修订《机械制图》国家标准呢？

主要原因有下列四点：

1. 1974 年的机械制图国家标准（下面简称 GB），由于当时的客观原因，使一些国际上虽已统一但与我国画法区别较大的内容，如表面粗糙度代号、螺纹规定画法等，都没有引进。

2. 近几年来，由于一些基础标准，如螺纹标记、公差和配合、紧固件收尾表示法等，为了和国际标准取得一致，已先行修改，与旧机械制图标准就有了矛盾，因而 GB 中有关内容，也必须作相应的修订。

3. 为了完善 GB 本身的体系，有一些原来缺少的标准，如中心孔表示法、滚动轴承画法等，也需要制订和补充。

4. 进入 80 年代以后，为了适应对外开放政策与国际交流的需要，GB 必须向机械制图国际标准 ISO 靠拢，也就是要尽量采用大多数国家使用的标准，以利于内、外交流。

这次新 GB 的修订和制订就是根据这一原则，并考虑我国的实际情况和经验修（制）订的。只在个别地方与 ISO 略有区别，这将在以后介绍各个标准时加以说明。

* ISO 是国际标准化组织 International Organization for Standardization 的缩写。ISO/R 是 ISO/Reference 国际推荐标准的缩写。

由于上述原因,国家标准局于1982年下达了修改、制订机械制图国家标准的计划。GB的修改、制订工作是遵循在基础标准中积极采用国际标准的方针下,认真研究国际标准和先进国家标准的基础上,结合我国实际情况进行的。

根据机械制图标准的具体情况,修改制订GB的原则如下:

1. 对于国际上已经统一,而国内又无相应标准的内容,应等效采用国际标准。

2. 对于国际上已经统一的画法和注法,虽然国内已有一套自己的规定,也要积极采用国际标准,以利于国际间的技术交流。

3. 对于国际上尚未统一,一些主要工业国家还存在分歧,我国又已有了一套相当成熟的画法和注法,则应在我国标准的基础上,吸收那些对我国有用的、先进的内容,以补充和完善我国标准。

4. 对于是否采用第三角投影法的问题,虽然ISO 128中规定了第一角和第三角投影法具有同等效力,但ISO的图例均按第一角绘制,大多数国家也都采用第一角投影法。我国三十多年来一直明确规定采用第一角投影法。因此,这次修订,仍采用第一角投影法。

5. 根据国际标准化组织ISO/TC10*提出的“一个项目,一个标准”的原则,机械制图新GB共包含下列17个国家标准:

(1) 图纸幅面及格式 (GB 4457.1-84)

(2) 比例 (GB 4457.2-84)

* TC 10是Technical Committee 10是国际标准化组织的第10技术委员会的缩写。

- (2) 字体 (GB 4457.3-84)
- (4) 图线 (GB 4457.4-84)
- (5) 剖面符号 (GB 4457.5-84)
- (6) 图样画法 (GB 4458.1-84)
- (7) 装配图中零、部件序号及其编排方法 (GB 4458.2-84)
- (8) 轴测图 (GB 4458.3-84)
- (9) 尺寸注法 (GB 4458.4-84)
- (10) 尺寸公差与配合注法 (GB 4458.5-84)
- (11) 螺纹及螺纹紧固件画法 (GB 4459.1-84)
- (12) 齿轮画法 (GB 4459.2-84)
- (13) 花键画法 (GB 4459.3-84)
- (14) 弹簧画法 (GB 4459.4-84)
- (15) 中心孔表示法 (GB 4459.5-84)
- (16) 机构运动简图符号 (GB 4460-84)
- (17) 表面粗糙度代号及其注法 (GB 131-83)

新 GB 已于 1984 年 7 月 11 日发布, 于 1985 年 7 月 1 日实施, 一切设计图样, 都应该按照新 GB 的规定进行绘制。

本书主要是为对旧 GB 比较熟悉的同志编写的, 只着重介绍修订或新制订的内容, 讲解时, 详细说明新 GB 与旧 GB 的区别, 及修改的原因。如前所述, 新 GB 主要采用 ISO 标准, 但由于我国标准在个别地方比国际标准优越, 因而并没有完全采用国际标准, 对与国际标准不同之处作了说明。

新 GB 内容比旧 GB 更为丰富, 篇幅比旧 GB 约增加了二分之一; 对新 GB 继承旧 GB 的未经修改的内容, 一般不予介绍, 只对个别疑难之处, 作一些必要的说明。

本书在材料取舍上，注意分清主次，对机械制图中常用的重要内容，作了较详细的分析介绍，而对制图中一般不用的内容，如机构运动简图符号，则不作介绍。由于轴测图只起辅助作用，且变动不大，也不介绍。而对于与机械制图关系密切的，虽不属于机械制图的有关新标准，也于有关章节中作了介绍，如普通螺纹新 GB 中规定其标记必须写上螺纹公差，所以择要介绍了普通螺纹公差与配合 (GB 197-81)；为了消除使用螺纹术语中的混乱现象，还介绍了普通螺纹术语与定义 (GB 2515-81)。特别是新 GB 表面粗糙度与旧 GB 表面光洁度有很大不同，所以本书对表面粗糙度的术语、基本概念、代(符)号、标注方法作了详细的介绍。为了让设计人员很快地适应和采用新标准，列出了表面光洁度和表面粗糙度对照表，与公差带代号及加工方法对应的表面粗糙 R_a 值等表格。

本书可作教学《机械制图》和设计课程的参考书，及工矿企业、科研单位、学校宣传贯彻机械制图新 GB 的参考资料。对于没有条件阅读新 GB 原文的同志，由本书也可了解新 GB 的主要内容。对于那些对旧 GB 不熟悉的读者以及必须了解每一修订细节的同志，应与新 GB 原文结合阅读。

承蒙北京工业学院蒋知民副教授、北京航空学院刘德济讲师提出不少宝贵的意见，在此表示深切的谢意。

本人才疏学浅，编写时间又较仓促，疏忽不当之处在所难免，盼广大读者批评指正。

第一章 一般规定

在旧GB 126-74《机械制图 一般规定》中，包含图纸幅面、比例、字体、图线及其画法和剖面符号五章。按照ISO“一个项目，一个标准”的原则，新GB将其分为五个标准。

机械制图标准一般适用于机械产品图样，而上述这几个标准，按照ISO/TC10的规定和我国今后的标准化发展趋势，尽量考虑了与其它各种制图标准的统一。

一、图纸幅面及格式 (GB 4457.1-84)

本标准参照采用国际标准ISO 5457-1980《技术制图——图纸幅面及格式》。

旧GB 126-74中规定的五种优先采用的幅面和加长幅面不变，主要改变有：

1. 图幅代号名称

在基本幅面代号前，加“A”字，见表1-1。在ISO中，没有A5幅面，因其幅面过小，又不便于装订，在实际工作中用得很少。但是考虑到我国一些单位在设计中，仍有采用的，所以保留。不采用A5幅面的工厂企业可自行予以限制。

无装订边时，其周边宽度 c 对A0、A1幅面为20mm；对A2、A3、A4、A5为10mm。

图纸的长 L 、宽 B ，为什么不用完整、好记的数呢？

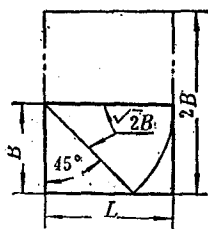
这主要有两个原因：一是A0的面积为 1m^2 ，便于统计图纸面积。二是任何一图幅（除A5），沿长边对截开，恰为小一

表1-1 基本幅面尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4	A5
$B \times L$	341 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297	148 × 210
a	25					
c	10			5		
e	20		10			

号的图幅。如 A1 对裁开，恰为两张 A2 图纸。那末长与宽之比要符合什么关系，才能满足这一条件呢？由图 1-1 可见：

图 1-1 图幅 L 与 B 的关系

$$\therefore \frac{L}{B} = \frac{2B}{L}$$

$$L^2 = 2B^2$$

$$\therefore L = \sqrt{2}B, \text{ 即 } \frac{L}{B} = \sqrt{2}$$

下面求一下 A0 的长与宽：

$$\therefore L \times B = \sqrt{2}B^2 = 1$$

$$\therefore B = \sqrt{1/\sqrt{2}} \approx 0.841\text{m} = 841\text{mm}$$

$$\therefore L = 841 \times \sqrt{2} \approx 1189\text{mm}$$

2. 加长幅面

绘制图样时，优先采用表 1-1 规定的幅面尺寸，必要时可以沿长边加长。对于 A0、A2、A4 幅面的加长量，应按 A0 幅面长边的 1/8 的倍数增加（见图 1-2 细线）。

对于 A1、A3 幅面的加长量，应按 A0 幅面短边的 1/4 的倍数增加，见图 1-2 中的细实线部分。A0 及 A1 幅面也允许同时加长两边，见图 1-2 中的虚线部分。这与旧 GB 的规定实质

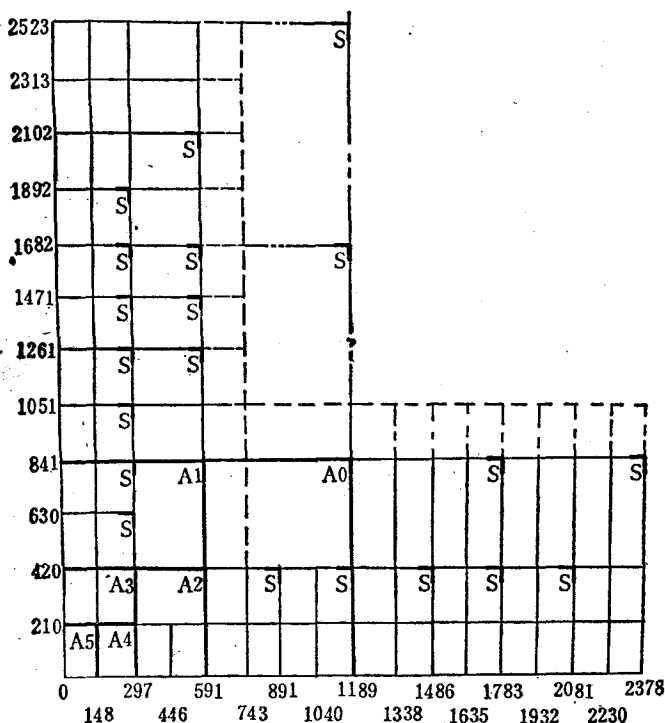


图 1-2 GB 和 ISO 规定的加长幅面

A_n ——基本幅面 (n 指 0 ~ 5);

S——ISO 加长幅面;

其余网格交点都是 GB 允许加长的幅面。

相同, 只是说法不同。

GB 与 ISO 在加长幅面上的区别, 在于 ISO 限定基本幅面和加长幅面共为 24 种, 即:

- (1) 基本幅面五种 (与 GB 相同, 只是无 A5)。
- (2) 专门加长幅面五种: $A3 \times 3$, $A3 \times 4$, $A4 \times 3$,

$A4 \times 4$, $A4 \times 5$ 。

其含义是这样的：如“ $A3 \times 3$ ”，即将 $A3$ 的短边 297 延长成 3 倍，其幅面为 420×891 。

(3) 特殊加长的幅面，有十四种： $A0 \times 2$, $A0 \times 3$, $A1 \times 3$, $A1 \times 4$, $A2 \times 3$, $A2 \times 4$, $A2 \times 5$, $A3 \times 5$, $A3 \times 6$, $A3 \times 7$, $A4 \times 6$, $A4 \times 7$, $A4 \times 8$, $A4 \times 9$ 。

如“ $A0 \times 2$ ”，即将 $A0$ 幅面的短边 841，延长成两倍，其幅面为 1189×1682 。

图 1-2 中表明了 ISO 与 GB 幅面的比较，以粗实线表示的 $A0$ 、 $A1$ ……等，是基本幅面；以“S”表示的，是 ISO 规定的加长幅面；其余网格确定的部分是 GB 允许的幅面；虚线部分是 $A0$ 、 $A1$ 允许同时加长两边的部分。

ISO 5457 的缺点是加长幅面种类少，级差大，而且 $A0 \times 2$, $A0 \times 3$ 因幅面过大，超出了一般图纸和晒图纸的范围。

$A1$ 幅面短边加长后最好不超过 743mm， $A0$ 幅面短边加长后不超过 1051mm，以利于晒图、装订和利用图纸。

3. 无装订边幅面和对中符号

新 GB 除保留有装订边的图纸格式外，又增加了无装订边的图纸格式，见图 1-3。

ISO 规定可用有装订边和无装订边两种图纸格式，但其图例都是无装订边的。边宽 e ，见表 1-1。

为了复制和缩微摄影的方便，可以采用图 1-3 所示的对中符号。对中符号是从图纸边画入图框内

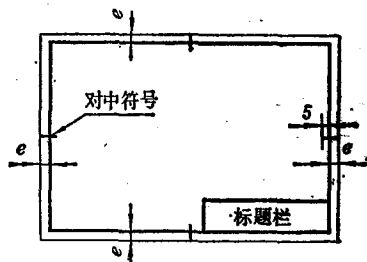


图1-3 无装订边的图幅和对中符号

约 5 mm 长的一段粗实线。

对于有装订边的图幅，对中符号位于图纸幅面的中间，而不是位于图框的中间。

4. 装订边和标题栏的相对位置

有装订边的图纸幅面，除旧 GB 规定的装订边位于左边、标题栏位于下面的格式*作为一种基本格式继续保留外，必要时还可以按图 1-4、图 1-5 配置。

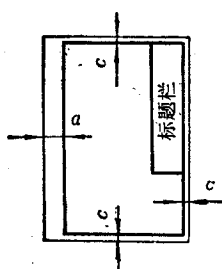


图1-4 标题栏新方位之一

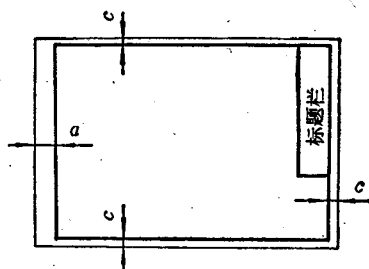


图1-5 标题栏新方位之二

图 1-4 的方式常用于 A4；图 1-5 的方式常用于 A3，以便于装订。

新 GB 明确规定：标题栏中的文字方向，为看图的方向，与装订边的位置无关。

5. 图幅分区

在图幅较大，视图较多的情况下，为了便于查找标记和其对剖视、剖面、斜视图和局部视图等的位置，必要时，可如图 1-6 和图 1-7 所示，进行图幅分区。

图幅分区数，应取偶数，分多少区由图幅大小和视图多少

* 见旧 GB P 2 图 2 和图 3。