

中华人民共和国国家标准

机械工程 CAD 制图规则

Mechanical engineering drawings rules of CAD

GB/T14665—1998 代替 GB/T14665-93

1. 范围

本标准规定了机械工程中用计算机辅助设计(以下简称 CAD)时的制图规则。

本标准适用于在计算机及其外围设备中进行显示、绘制、打印的机械工程图样及有关技术文件。

2. 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T4458.4-84 机械制图 尺寸注法

GB/T10609.4-89 技术制图 对缩微复制原件的要求

GB/T13362.4-92 机械制图 用计算机信息交换常用长仿宋矢量字体、代(符)号

GB/T13362.5-92 机械制图 用计算机信息交换常用长仿宋矢量字体、代(符)号 数据集

GB/T14691-93 技术制图 字体

GB/T17450—1998 技术制图 图线

3. 基本原则

3.1 凡在计算机及其外围设备中绘制机械工程图样时，如涉及本标准中未规定的内容，应符合有关标准和规定。

3.2 在机械工程制图中用 CAD 绘制的机械工程图样，首先应考虑表达准确，看图方便。在完整、清晰、准确地表达机件各部分形状的前提下，力求制图简便。

3.3 用 CAD 绘制机械图样时，尽量采用 CAD 新技术。

4. 图线

在机械工程的 CAD 制图中，所用图线，除按照以下的规定外，还应遵守 GB/T17450 中的规定。

4.1 图线组别

为了便于机械工程的 CAD 制图需要，将 GB/T17450 中所规定的 8 种线型分为以下几组，见表 1。一般优先采用第 4 组。

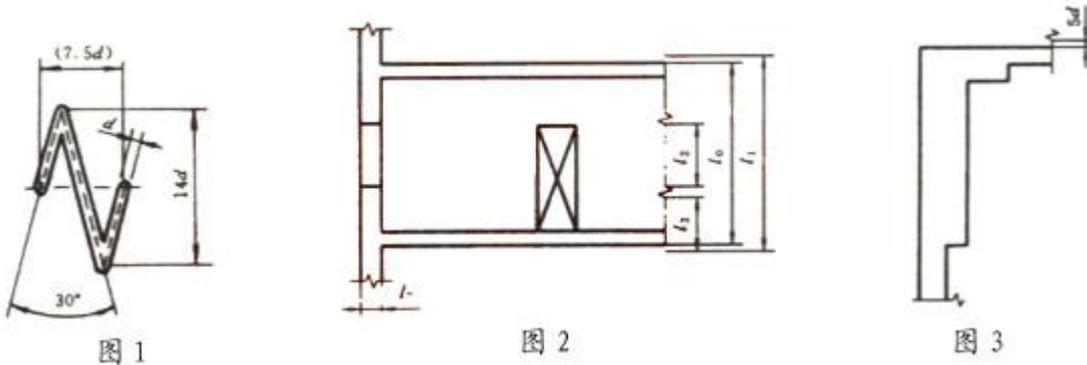
表 1

组别	1	2	3	4	5	一般用途
线宽	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	粗实线、粗点画线
mm	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	细实线、波浪线、双折线、虚线、细点画线、双点画线

4.2 图线的结构

4.2.1 双折线

4.2.1.1 双折线的尺寸和表示见图 1、图 2、图 3。



4.2.1.2 计算双折线各部分尺寸的公式

双折线的完整长度： $l_1 = l_0 + 10d$

在一条双折线内 Z 形的数目： $n = l_1 / 80 + 1$ (一般圆整， $l_1 < 40$ $n = 1$)

两个 Z 形之间的线段长度： $l_2 = l_1 / n - 7.5d$

在线的两端的线段长：

当有两个或多个 Z 形时 $l_3 = l_2 / 2$

当只有一个 Z 形时 $l_3 = (l_1 - 7.5d) / 2$

$l_0 \leq 10d$ ，Z 形的配置如图 3 所示。

4.2.1.3 举例

$$l_0 = 125, d = 0.25$$

$$l_1 = 125 + 2.5 = 127.5$$

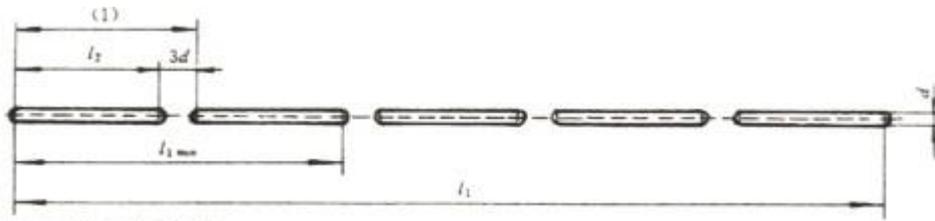
$$n = 127.5 / 80 + 1 = 2.594 \text{ (圆整为 3)}$$

$$l_2 = 127.5 / 3 - (7.5 * 0.25) = 40.625$$

$$l_3 = 40.625 / 2 = 20.313$$

4.2.2 虚线(F 型线)

4.2.2.1 虚线的尺寸和表示见图 4、图 5。



注：图中(1)为线的分段长度。

图 4

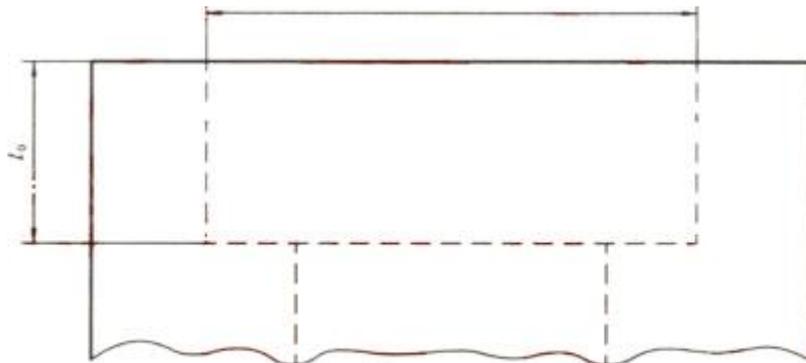


图 5

4.2.2.2 计算虚线各部分尺寸的公式

虚线的全长： $l_1=l_0$

一条虚线内短画数目： $n=(l_0-12d)/15d$ (一般圆整)

短画的长度： $l_2=(l_1-3dn)/(n+1)$

虚线的最小长度： $l_{1min}=l_{0min}=27d$ (2条短画 12, 1个间隔 3d)

如果在画虚线时长度小于 $l_1=27d$ ，可以采用将各部分尺寸放大的形式。

4.2.2.3 举例

$l_1=125$, $d=0.35$

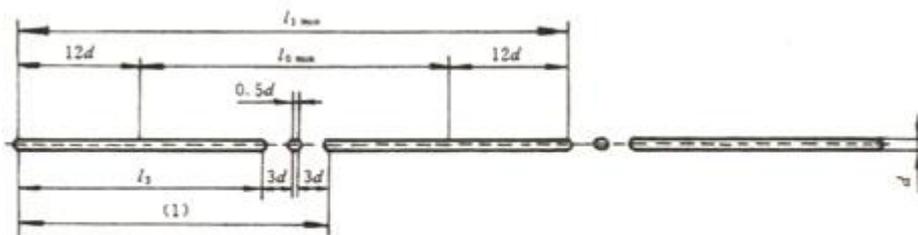
$n=(125-4.2)/5.25=23.01$ (圆整为 23)

$l_2=(125-24.15)/24=4.202$

允许按固定的短画 (12d) 画线，此时线的一端可能是较短或较长的短画。

4.2.3 点画线(G型线、J型线)

4.2.3.1 点画线的尺寸和表示见图 6、图 7。



图中(1)为线的分段长度。

图 6

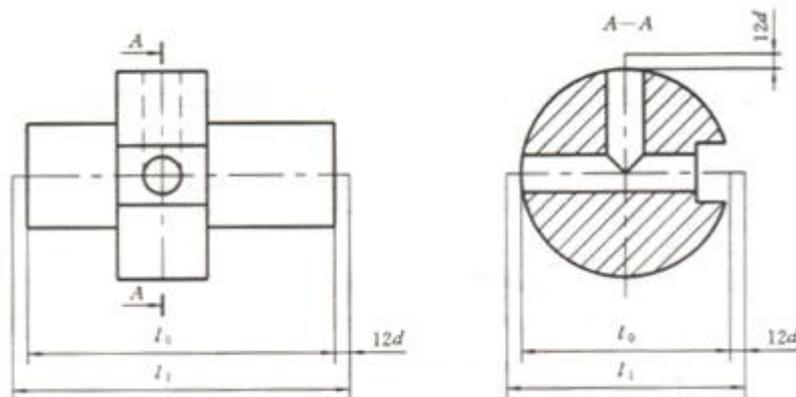


图 7

4.2.3.2 计算点画线各部分尺寸的公式

点画线的全长： $l_1 = l_0 + 24d$ (在可见轮廓的两端线条要延伸出来)

在点画线全长内点画线段的数目： $n = (l_1 - 24d) / 30.5d$ (一般圆整)

长画的长度： $l_3 = (l_1 - 6.5dn) / (n + 1)$

点画线的最小长度： $l_{1min} = 54.5d$

4.2.3.3 举例

$l_0 = 125$, $d = 0.25$

$l_1 = 125 + 6 = 131$

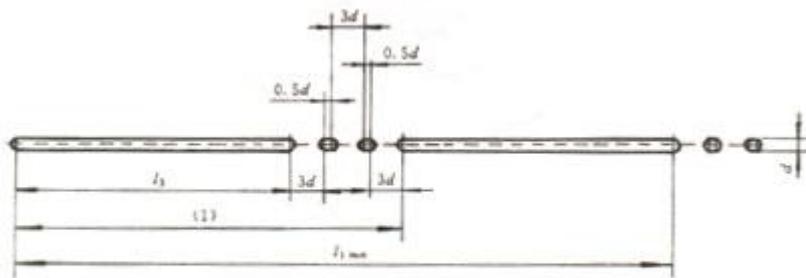
$n = (131 - 6) / 7.625 = 16.393$ (圆整为 16)

$l_3 = (131 - 26) / 17 = 6.176$

点画线小于 $l_{1min} = 35.5d$ 时，可画成细实线。

4.2.4 双点画线(K型线)

4.2.4.1 双点画线的尺寸和表示见图 8、图 9。



注：图中(1)为线的分段长度。

图 8

图 9 丢失

4.2.4.2 计算双点画线各部分尺寸的公式

双点画线的长度： $l_1 = l_0 - x$

一条双点画线内双点画线段的数目： $n = (l_1 - 24d) / 34d$ (一般圆整)

长画的长度： $l_3 = (l_1 - 10dn) / (n + 1)$

双点画线的最小长度： $l_{1min} = 58d$

4.2.4.3 举例

$$l_0=128, d=0.35, x/2=1.5$$

$$l_1=128-3=125$$

$$n=(125-8.4)/11.9=9.798(\text{圆整为 } 10)$$

$$l_3=(125-35)/11=8.182$$

4.3 重合图线的优先顺序

当两个以上不同类型的图线重合时, 应遵守以下的优先顺序:

- (1) 可见轮廓线和棱线(粗实线, A 型线)
- (2) 不可见轮廓线和棱线(虚线, F 型线)
- (3) 剖切平面迹线(细点画线, G 型线)
- (4) 轴线和对称中心线(细点画线, G 型线)
- (5) 假想轮廓线(双点画线, K 型线)
- (6) 尺寸界线和分界线(细实线, B 型线)

4.4 非连续线的画法

4.4.1 相交线

图线应尽量相交在线段上。绘制圆时, 应画出圆心符号, 见图 10。

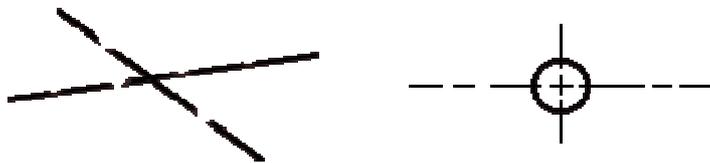


图 10

4.4.2 接触与连接线和转弯线的画法

图线在接触与连接或转弯时应尽可能在线段上相连, 见图 11。

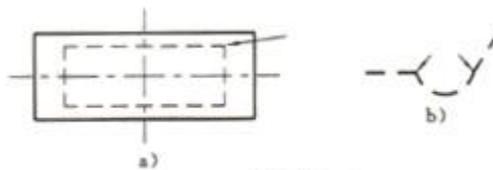


图 11

4.5 图线颜色

屏幕上显示图线, 一般应按表 2 中提供的颜色显示, 并要求相同类型的图线应采用同样的颜色。

表 2

图线类型		颜色
粗实线		A 绿色
细实线		B 白色
波浪线		C 白色
双折线		D 白色
虚线		F 黄色
细点画线		G 红色
粗点画线		I 棕色
双点画线		K 粉色

5. 字体

机械工程的 CAD 制图所使用的字体，应按 GB/T13362.4~13362.5 中的要求，做到字体端正、笔画清楚，排列整齐、间隔均匀。

5.1 数字

一般应以斜体输出。

5.2 小数点

小数点进行输出时，应占一个字位，并位于中间靠下处。

5.3 字母

一般应以斜体输出。

5.4 汉字

汉字在输出时一般采用正体，并采用国家正式公布和推行的简化字。

5.5 标点符号

标点符号应按其含义正确使用，除省略号和破折号为两个字位外，其余均为一个符号一个字位。

5.6 字体与图纸幅面之间的选用关系参见表 3。

表 3

图幅	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
字体 h=汉字、字母和数字的高度	5		3.5		

5.7 字体的最小字(词)距、行距以及间隔线或基准线与书写字体的最小距离见表 4

表 4

字体	最小距离	
汉字	字距	1.5
	行距	2
	间隔线或基准线与汉字的距离	1
字母与数字	字符	0.5
	词距	1.5
	行距	1
	间隔线或基准线与字母、数字的间距	1
当汉字与字母、数字混合使用时，字体最小的字距、行距等应根据汉字的规定使用		

6. 尺寸线的终端形式

机械工程的 CAD 制图中所使用的尺寸线的终端形式(箭头)有如下几种供选用，其具体尺寸比例一般参照 GB4458.4 中的有关规定，见图 12。



图 12

6.1 在图样中一般按实心箭头、开口箭头、空心箭头、斜线的顺序选用。

6.2 当尺寸线的终端采用斜线时，尺寸线与尺寸界线必须互相垂直。

6.3 同一张图样中一般只采用一种尺寸线终端的形式。当采用箭头位置不够时，允许用圆点或斜线代替箭头，见图 13。

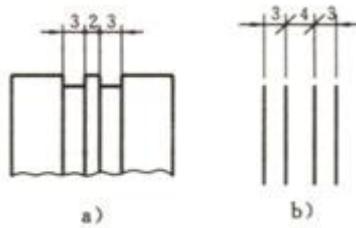


图 13

7.图形符号的表示

在机械工程的 CAD 制图中，所用到的图形符号，应严格遵守有关标准或规定的要求。

7.1 第一角画法和第三角画法的识别图形符号表示，见表 5。

表 5

图型符号	说明
	第一角画法的图形符号表示
	第三角画法的图形符号表示

7.2 圆心符号用细实线绘制，其长短一般在 12d 左右选用(d 为细实线宽度)，见图 14。



图 14

8.图样中各种线型在计算机中的分层

图样中的各种线型在计算机中的分层标识可参照表 6 的要求。

表 6

标识号	描述	图例	线型(按 GB/T17450)
01	粗实线剖切面的粗剖切线		A
02	细实线		B
	细波浪线		C
	细折线		D
03	粗虚线		E
04	细虚线		F
05	细点画线 剖切面的剖切线		G
06	粗点画线		J
07	细双点画线		K
08	尺寸线, 投影连线, 尺寸终端与符号细实线		
09	参考圆, 包括引出线和终端(如箭头)		
10	剖面符号		
11	文本(细实线)		ABCD
12	尺寸值和公差		423 ± 1
13	文本(粗实线)		KLMN
14、15、16	用户选用		