

前 言

本标准是对 GB/T 14665—93《机械制图用计算机信息交换 制图规则》的修订。

CAD 制图规则是继手工制图有关规定发布实施以后发展起来,对计算机进行绘制工程图样时的补充规定。是指导 CAD 制图开发与应用操作性很强的标准。同时也是 CAD 领域中较重要的组成部分。

机械工程 CAD 制图规则是《CAD 工程制图规则》总标题下的分标准。在《CAD 工程制图规则》总标题下包括的内容有:

CAD 工程制图规则

机械工程 CAD 制图规则

电气工程 CAD 制图规则

建筑工程 CAD 制图规则

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国技术制图标准化技术委员会 CAD 制图与技术信息分委会归口。

本标准主要起草单位:机械标准化研究所。

本标准主要起草人:杨东拜、周克绳、丁红宇、强毅、侯颖。

机 械 工 程
CAD 制 图 规 则

Mechanical engineering drawings rules of CAD

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/T 4458.4—84 机械制图 尺寸注法

GB/T 10609.4—89 技术制图 对缩微复制原件的要求

GB/T 13362.4—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/T 13362.5—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/T 14691—93 技术制图 字体

GB/T 17450—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/T 17450 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/T 17450 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 mm	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	粗实线、粗点画线
	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。

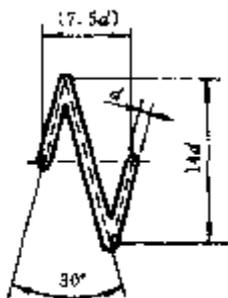


图 1

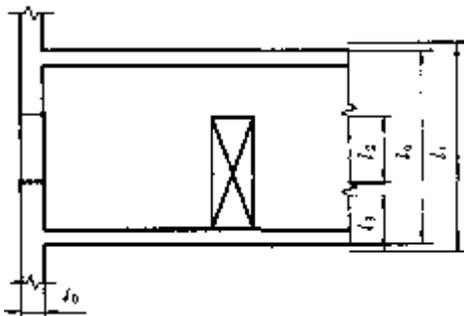


图 2



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： $n = \frac{l_1}{80} + 1$ (一般圆整, $l_1 < 40$ $n = 1$)

两个 Z 形之间的线段长度： $l_2 = \frac{l_1}{n} - 7.5d$

在线的两端的线段长：

当有两个或多个 Z 形时 $l_3 = \frac{l_2}{2}$

当只有一个 Z 形时 $l_3 = \frac{l_1 - 7.5d}{2}$

$l_0 \leq 10d$, Z 形的配置如图 3 所示。

4.2.1.3 举例

$l_0 = 125, d = 0.25$

$l_1 = 125 + 2.5 = 127.5$

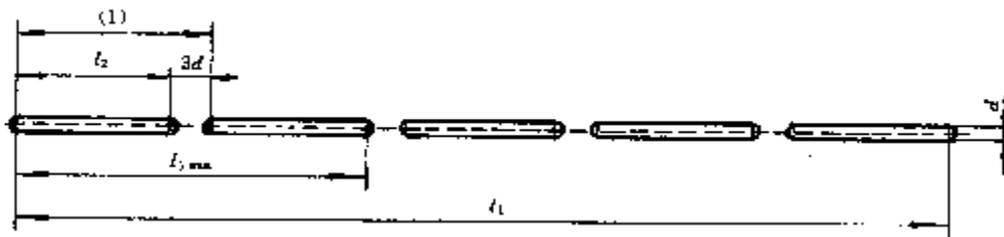
$n = \frac{127.5}{80} + 1 = 2.594$ (圆整为 3)

$l_2 = \frac{127.5}{3} - (7.5 \times 0.25) = 40.625$

$l_3 = \frac{40.625}{2} = 20.313$

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

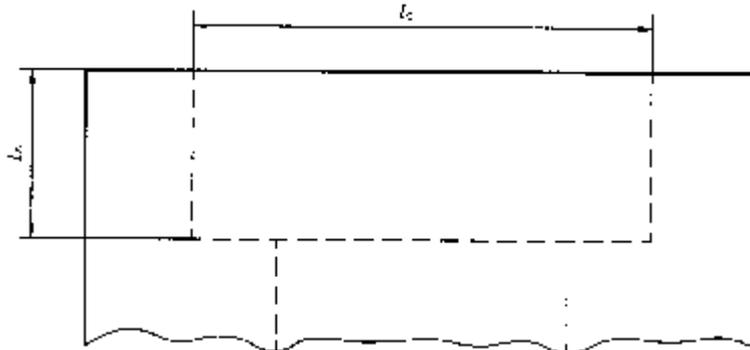


图 5

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： $n = \frac{l_0 - 12d}{15d}$ (一般圆整)

短画的长度 $l_2 = \frac{l_1 - 3dn}{n + 1}$

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

$l_1 = 125, d = 0.35$

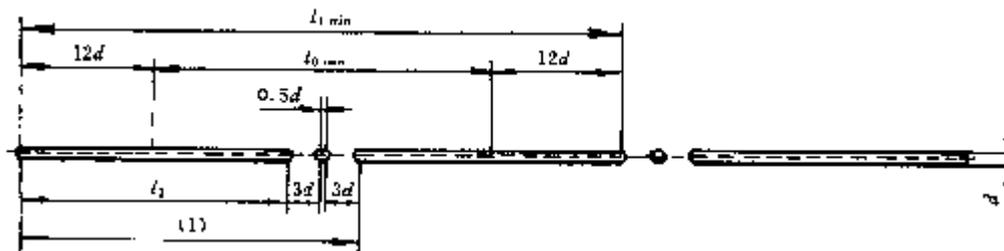
$n = \frac{125 - 4.2}{5.25} = 23.01$ (圆整为 23)

$l_2 = \frac{125 - 24.15}{24} = 4.202$

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。



注：图中(1)为线的分段长度。

图 6

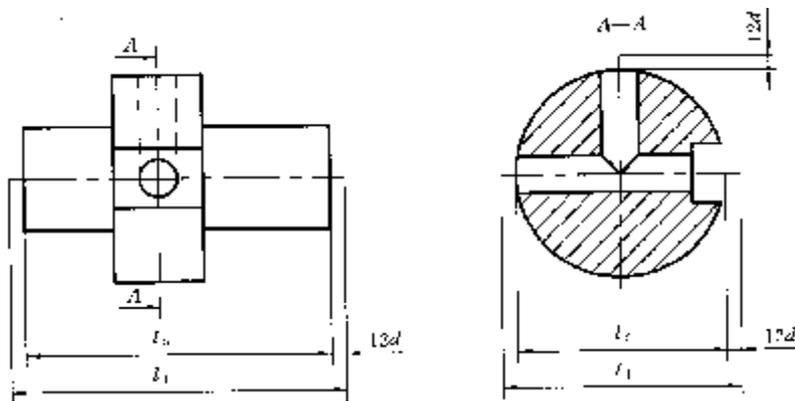


图 7

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： $n = \frac{l_1 - 24d}{30.5d}$ (一般圆整)

长画的长度： $l_3 = \frac{l_1 - 6.5d}{n + 1}$

点画线的最小长度： $l_{1min} = 54.5d$

4.2.3.3 举例

$$l_0 = 125, d = 0.25$$

$$l_1 = 125 + 6 = 131$$

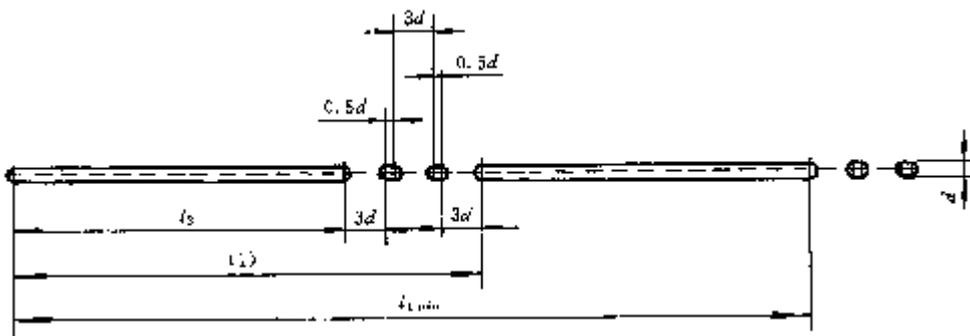
$$n = \frac{131 - 6}{7.625} = 16.393 \text{ (圆整为 } 16)$$

$$l_3 = \frac{131 - 26}{17} = 6.176$$

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

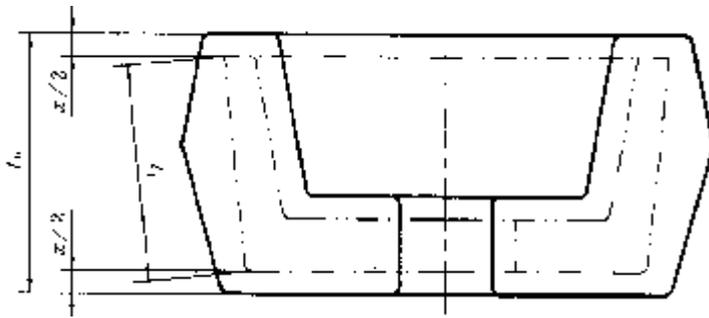


图 9

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: $n = \frac{l_1 - 24d}{34d}$ (一般圆整)

长画的长度: $l_3 = \frac{l_1 - 10d \cdot n}{n + 1}$

双点画线的最小长度: $l_{\min} = 58d$

4.2.4.3 举例

$$l_0 = 128, d = 0.35, \frac{x}{2} = 1.5$$

$$l_1 = 128 - 3 = 125$$

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

$$l_3 = \frac{125 - 35}{11} = 8.182$$

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。

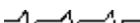


图 11

4.5 图线的颜色

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		屏幕上的颜色
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 粉红

5 字体

机械工程的 CAD 制图所使用的字体,应按 GB/T 13362.4~13362.5 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

mm

图幅 字体 h	A0	A1	A2	A3	A4
汉字	5		3.5		
字母与数字					
h = 汉字、字母和数字的高度。					

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之间的最小距离见表 4。

表 4

mm

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间距	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,字体的最小字距、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 GB 4458.4 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。

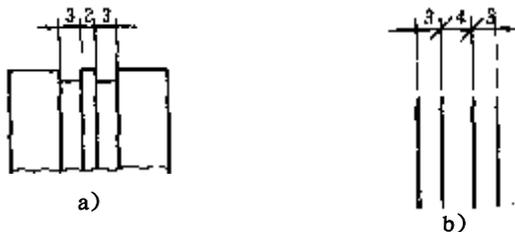


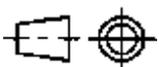
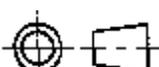
图 13

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

图形符号	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

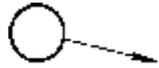
标识号	描 述	图 例	线型(按 GB/T 17450)
01	粗实线剖切面的粗剖切线		A
02	细实线		B
	细波浪线		C
	细折断线		D
03	粗虚线		E
04	细虚线		F
05	细点画线		G
	剖切面的剖切线		J
06	粗点画线		J
07	细双点画线		K
08	尺寸线,投影连线,尺寸终端与符号细实线		
09	参考圆,包括引出线和终端(如箭头)		

表 6(完)

标识号	描 述	图 例	线型(按 GB/T 17450)
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		