

前 言

本标准根据 ISO 128-21《技术制图 表示的一般规则 第 21 部分 CAD 系统用图线的表示》编制而成。在技术内容和编写格式上等同采用该国际标准。

本标准提出了在 CAD 系统中设计开发非连续图线的计算方法和基本要求,国内如机械、电气、建筑和土木工程等行业应用 CAD 系统绘制图样时,所用到的非连续图线应该遵循本标准的规定,其他特殊技术领域图样所采用非连续图线可根据需要进行增补。

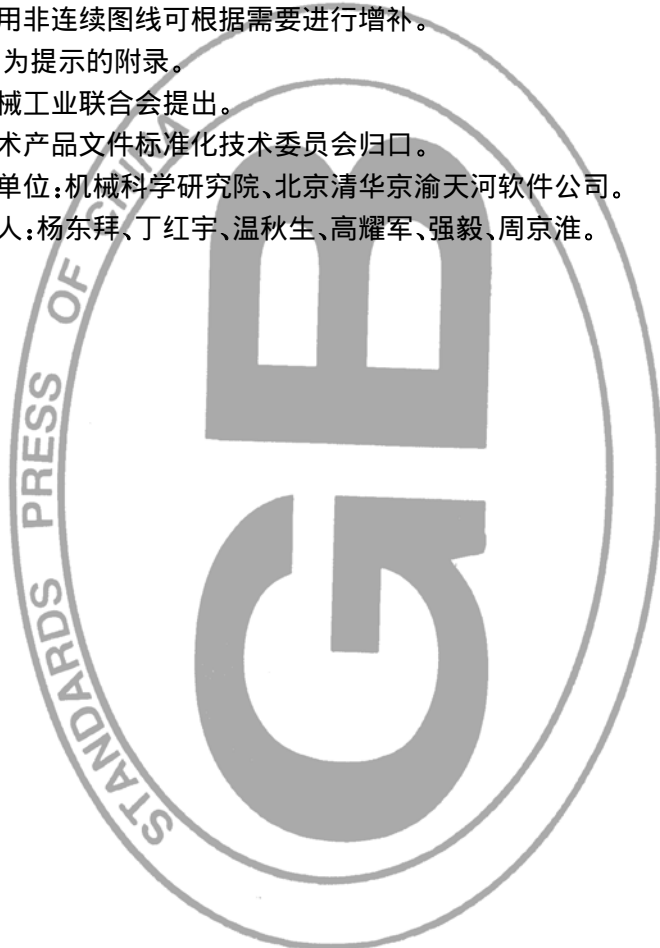
本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国技术产品文件标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:机械科学研究院、北京清华京渝天河软件公司。

本标准主要起草人:杨东拜、丁红宇、温秋生、高耀军、强毅、周京淮。



ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性联合组织,制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成。各成员团体若对某技术委员会确立的项目感兴趣,均有权参加该委员会的工作,与 ISO 保持联系的各国际组织(官方的或非官方的)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面,ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会通过的国际标准草案提交各成员团体表决,需取得至少 75%参加的成员团体的同意,才能作为国际标准正式发布。

国际标准 ISO 128-21 是由国际标准化组织 ISO/TC 10“技术产品文件”的 SC1 分技术委员会“基本原则”负责起草。

ISO 128 在《技术制图 画法通则》的题目下包含以下内容:

- 第 20 部分 图线的基本规定
- 第 21 部分 CAD 系统用线型表示
- 第 23 部分 建筑图样用图线

ISO 128 的其他内容正在计划中,它将覆盖各种不同技术领域图纸中线型的应用。

本标准的附录 A 只用于参考。

技术制图
CAD 系统用图线的表示

GB/T 18686—2002
idt ISO 128-21:1997

Technical drawings preparation of lines by CAD systems

1 范围

本标准规定了 GB/T 17450 中非连续线的主要的基本类型及其线素的计算方法和基本要求。
本标准适用于 CAD 系统用图线。

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 17450—1998 技术制图 图线(idt ISO 128-20:1996)

GB/T 18229—2000 CAD 工程制图规则

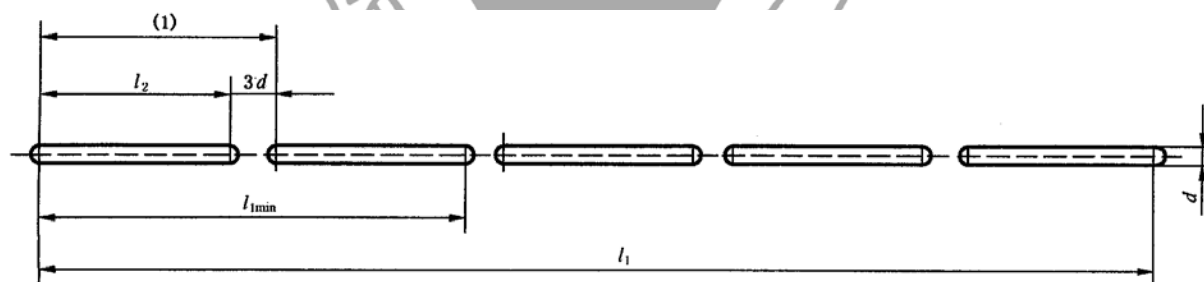
3 定义

本标准采用 GB/T 17450 给出的定义。

4 图线元素的计算

4.1 虚线(No. 02 线型)

虚线的结构见图 1。示例见图 2。



注: (1)为线段长度。

图 1

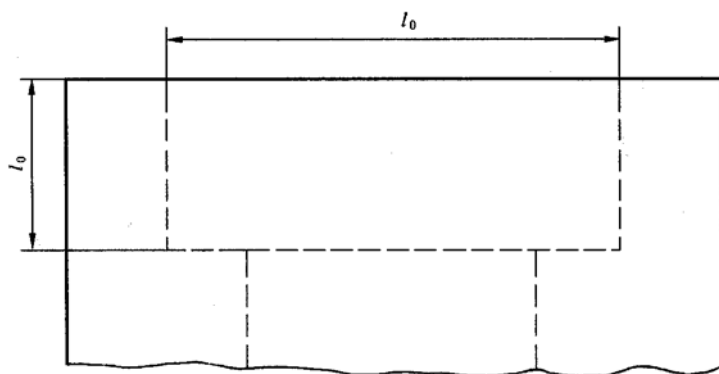


图 2

计算公式:

a) 虚线的全长: $l_1 = l_0$

b) 一条虚线内的短画数目: $n = \frac{l_1 - 12d}{15d}$ (一般圆整)

c) 短画的长度: $l_2 = \frac{l_1 - 3dn}{n + 1}$

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

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(比例应按 GB/T 18229 的要求)。

允许按定长的短画($12d$)画线, 此时线的一端可能是较长或较短的短画。

计算举例:

$$l_1 = 125 \quad d = 0.35$$

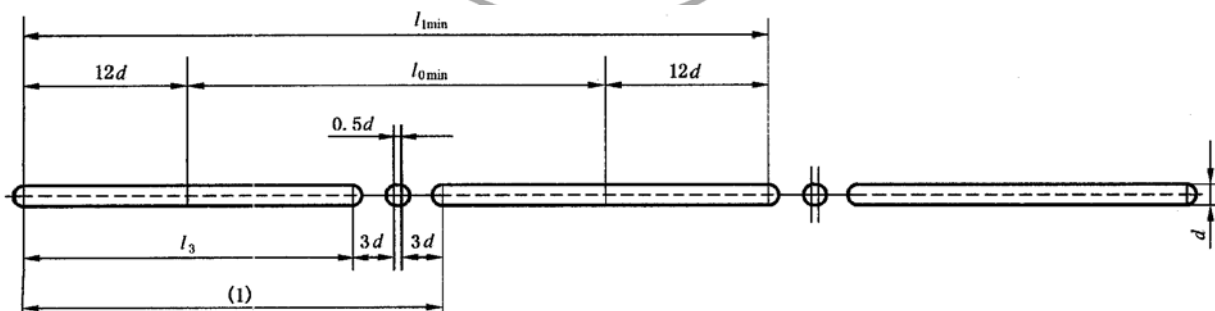
$$n = \frac{125 - 4.2}{5.25} = 23.01 \approx 23$$

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

结果: 线长为 125 mm、线宽为 0.35 mm 的虚线, 有 23 个线段, 长为 5.252 mm ($4.202 \text{ mm} + 1.050 \text{ mm}$), 有一个短画, 长为 4.202 mm。

4.2 点画线(No. 04 线型)

点画线的结构见图 3。示例见图 4。



注: (1)为线段长度。

图 3

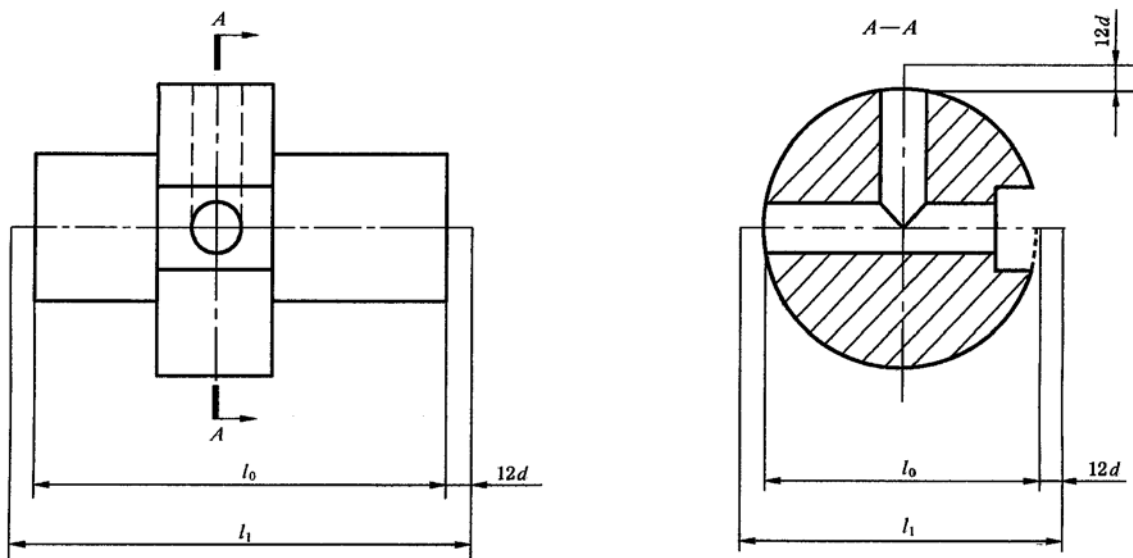


图 4

计算公式:

a) 点画线的全长: $l_1 = l_0 + 24d$ (线应超出图形轮廓线)

b) 点画线内的分段数目: $n = \frac{l_1 - 24d}{30.5d}$ (一般圆整)

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

d) 点画线的最小长度: $l_{1min} = 54.5d$

长度小于 $l_1 = 54.5d$ 的线, 允许用细实线画出。为了满足 GB/T 17450—1998 第 5 章的要求, 长画的长度可以增加或减少。

计算举例:

$$l_0 = 125 \quad d = 0.25$$

$$l_1 = 125 + 6 = 131$$

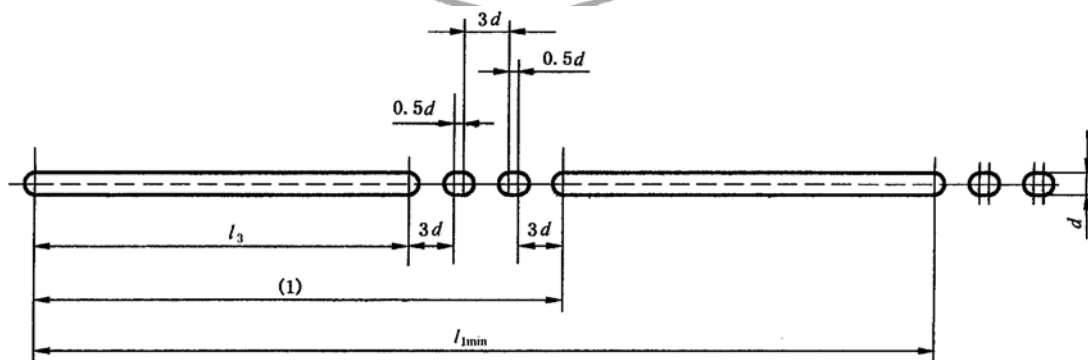
$$n = \frac{131 - 6}{7.625} = 16.393 \approx 16$$

$$l_3 = \frac{131 - 26.00}{17} = 6.176$$

结果为: 线长为 131 mm、线宽为 0.25 mm 的点画线, 有 16 个线段, 长为 7.801 mm (6.176 mm + 0.750 mm + 0.125 mm + 0.750 mm), 有一个长画, 长为 6.176 mm。

4.3 双点画线(No. 05 线型)

双点画线的结构见图 5。示例见图 6。



注: (1) 为线段长度。

图 5

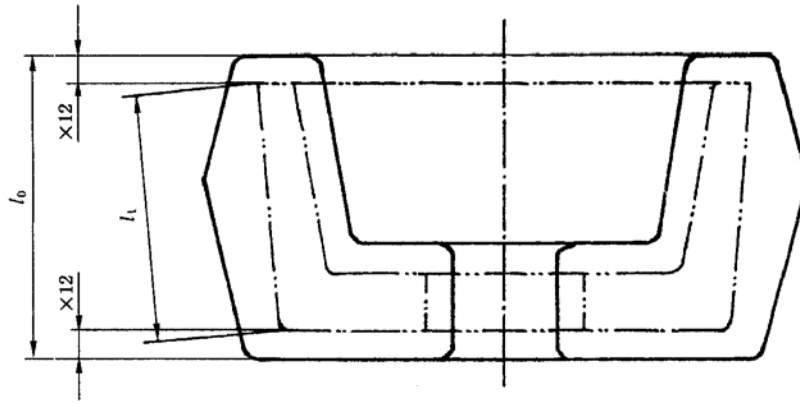


图 6

计算公式:

a) 双点画线的全长: $l_1 = l_0 - x$

b) 双点画线内分段数目: $n = \frac{l_1 - 24d}{34d}$ (一般圆整)

c) 双点画线长画的长度: $l_3 = \frac{l_1 - 10dn}{n + 1}$

d) 双点画线的最小长度: $l_{1\min} = 58d$

长度小于 $l_1 = 58d$ 的双点画线, 应按 GB/T 17450 的放大比例画出。
允许在画长画时改变线的方向, 见图 7。



图 7

为了满足 GB/T 17450—1998 第 5 章的要求, 长画的长度可以增加或减少。

计算举例:

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

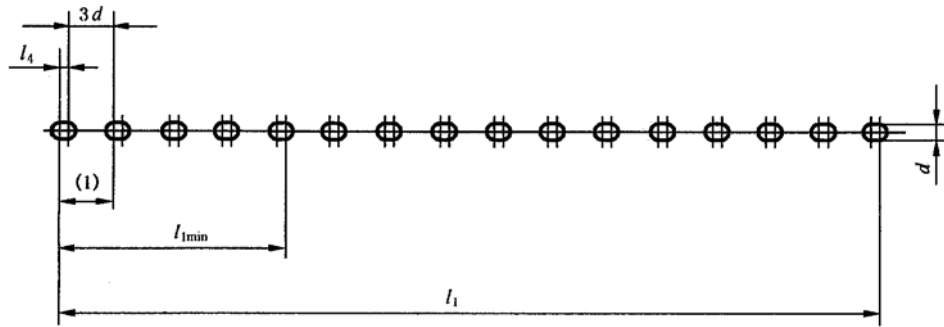
$$l_1 = 128 - 3 = 125$$

$$n = \frac{125 - 8.4}{11.9} = 9.798 \approx 10$$

$$l_3 = \frac{125 - 35.00}{11} = 8.182$$

4.4 点线(No. 07 线型)

点线的结构见图 8。示例见图 9。



注：(1)为线段长度。

图 8

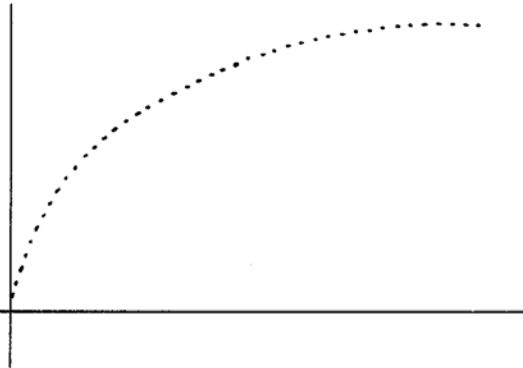


图 9

计算公式：

a) 点线的全长： $l_1 = l_0$

b) 点线的分段数目： $n = \frac{l_1 - 0.5d}{3.5d}$ (一般圆整)

c) 点线中点的长度： $l_4 = \frac{l_1 - 3dn}{n+1}$

d) 点线的最小长度： $l_{1min} = 7.5d$

计算举例：

$l_1 = 125$ $d = 0.5$

$n = \frac{125 - 0.25}{1.75} = 71.286 \approx 71$

$l_4 = \frac{125 - 106.5}{72} = 0.257$

4.5 长画短画线(No. 08 线型)

此线结构同点画线 04 线型,其计算公式改为：

a) 长画短画线的全长： $l_1 = l_0$

b) 长画短画线内分段数目： $n = \frac{l_1 - 24d}{32d}$ (一般圆整)

c) 长画短画线长画的长度： $l_3 = \frac{l_1 - 12dn}{n+1}$

长画短画线短画的长度： $6d$ (见 GB/T 17450 — 1998 表 3)

d) 长画短画线的最小长度： $l_{1min} = 60d$

计算举例：

$l_1 = 125$ $d = 0.5$

$n = \frac{125 - 12}{16} = 7.063 \approx 7$

$$l_3 = \frac{125 - 4.2}{8} = 10.375$$

4.6 长画双短画线(No. 09 线型)

此线结构同双点画线(No. 05 线型),其计算公式改为:

a) 长画双短画线的全长: $l_1 = l_0$

b) 长画双短画线内分段数目: $n = \frac{l_1 - 24d}{45d}$ (一般圆整)

c) 长画双短画线长画的长度: $l_3 = \frac{l_1 - 21dn}{n+1}$

长画双短画线短画的长度: $6d$ (见 GB/T 17450—1998 表 3)

d) 长画双短画线的最小长度: $l_{\min} = 69d$

计算举例:

$$l_1 = 125 \quad d = 0.25$$

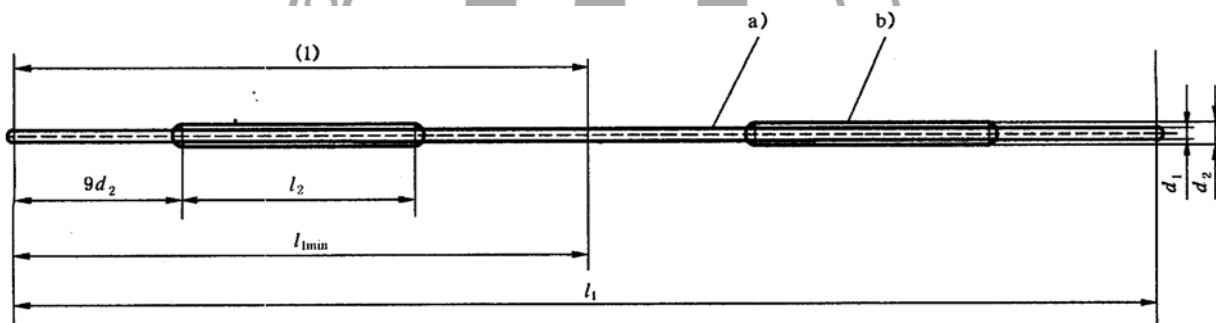
$$n = \frac{125 - 6}{11.25} = 10.578 \approx 11$$

$$l_3 = \frac{125 - 57.75}{12} = 5.604$$

4.7 基本线型组合示例

4.7.1 两类线型重叠

01 和 03 线型的重叠结构见图 10。示例见图 11。



注: (1) 为线段长度。

a) 为实线(No. 01 线型), 线宽 0.25 mm。

b) 为间隔画线(No. 03 线型), 线宽 0.5 mm。

图 10

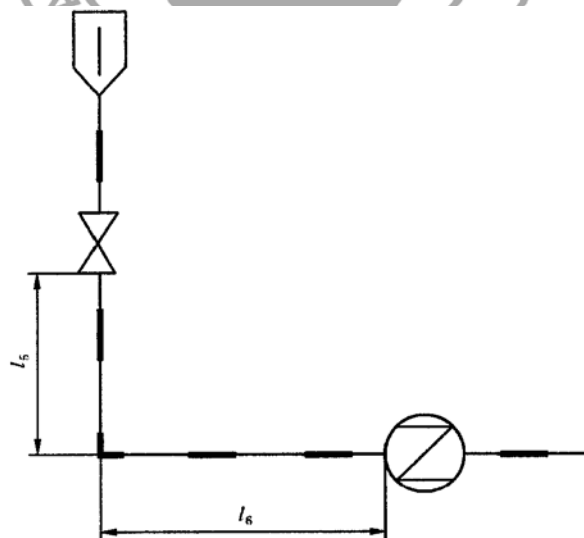


图 11

计算公式:

a) 01 线型和 03 线型重叠的全长: $l_1 = l_5 + l_6$

b) 01 线型和 03 线型重叠内的线段数目: $n = \frac{l_1}{30d_2}$ (一般圆整)

c) 短画长度: $l_2 = \frac{l_1 - 18d_2n}{n}$

d) 01 线型和 03 线型重叠的最小长度: $l_{1\min} = 30d_2$

计算举例:

$$l_1 = 125 \quad d_1 = 0.25 \quad d_2 = 0.5$$

$$n = \frac{125}{15} = 8.333 \approx 8$$

$$l_2 = \frac{125 - 72}{8} = 6.625$$

结果为: 此线由线长为 125 mm、线宽为 0.25 mm 的实线以及线宽为 0.5 mm 的间隔画线组成, 有 8 个短画, 短画长 6.625 mm, 间隔 9 mm ($18d_2$ 见 GB/T 17450—1998 表 3), 端部长度 4.5 mm ($9d_2$)。

4.7.2 双折线

双折线的结构见图 12。示例见图 13、图 14。

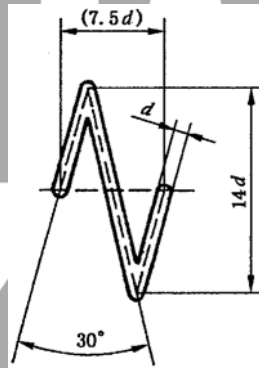


图 12

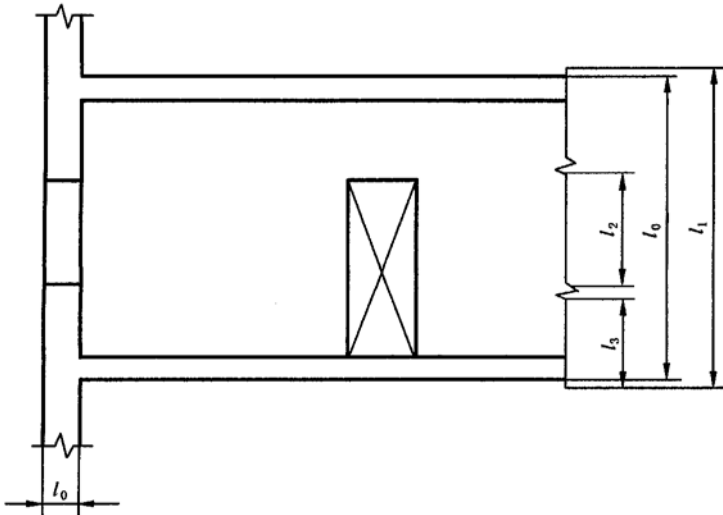


图 13

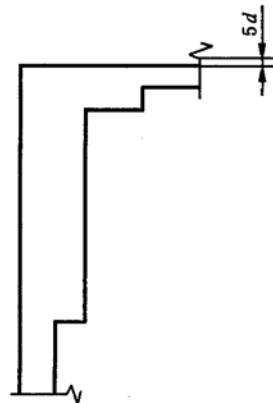


图 14

计算公式:

a) 双折线的全长: $l_1 = l_0 + 10d$

b) 双折线内双折数目: $n = \frac{l_1}{80} + 1$ (一般圆整, $l_1 < 40$ 则 $n = 1$)

c) 双折线双折间的画长: $l_2 = \frac{l_1}{n} - 7.5d$

d) 双折线端部的画长:

有多个双折: $l_3 = \frac{l_2}{2}$

只有一个双折: $l_3 = \frac{l_1 - 7.5d}{2}$

如 $l_0 \leq 10d$, 双折应按图 14 布置。

计算举例:

$l_0 = 125$ $d = 0.25$

$l_1 = 125 + 2.5 = 127.5$

$n = \frac{127.5}{80} + 1 = 2.594 \approx 3$

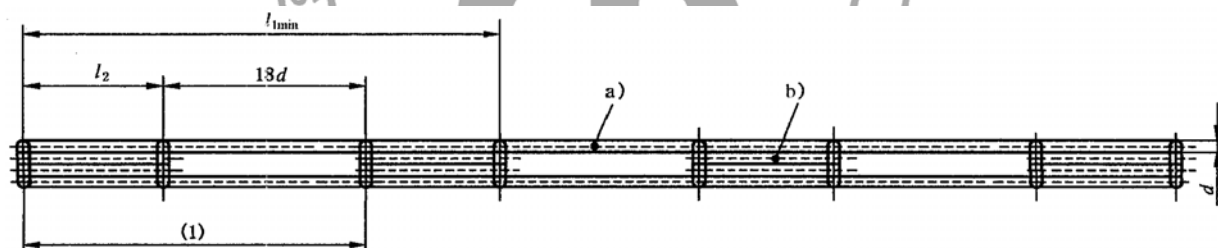
$l_2 = \frac{127.5}{3} - (7.5 \times 0.25) = 40.625$

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

结果为: 此双折线长度为 125.5 mm、线宽为 0.25 mm, 有三个双折号, 双折号间隔为 40.625 mm, 两端的短画长度为 20.313 mm。

4.7.3 “铁道”线

“铁道”线的结构见图 15。示例见图 16。



注: (1) 为线段长度。

a) 为实线 (No. 01 线型)。

b) 为间隔画线 (No. 03 线型)。

图 15

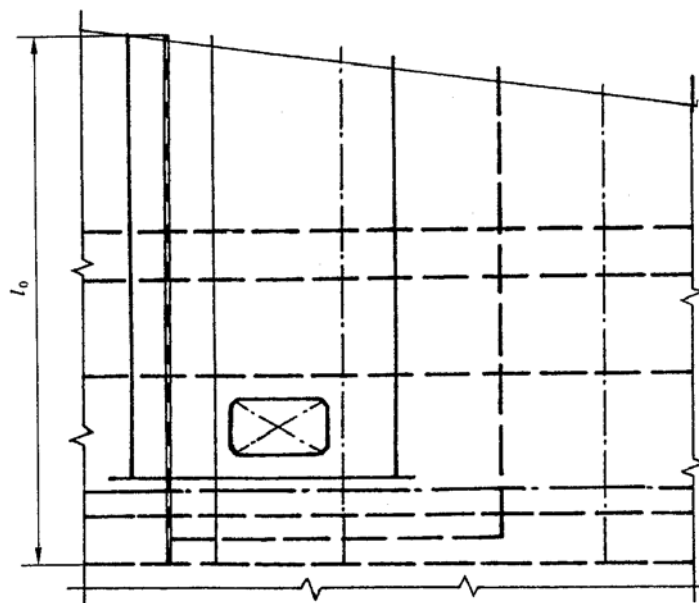


图 16

计算公式:

a) “铁道”线的全长: $l_1 = l_0$

b) “铁道”线内分段数目: $n = \frac{l_1 - 12d}{30d}$ (一般圆整)

c) “铁道”线短画长度: $l_2 = \frac{l_1 - 18dn}{n + 1}$

d) “铁道”线的最小长度: $l_{1\min} = 42d$

计算举例:

$l_1 = 125$ $d = 0.35$

$n = \frac{125 - 4.2}{10.5} = 11.505 \approx 12$

$l_2 = \frac{125 - 75.60}{12 + 1} = 3.800$

结果为: “铁道”线线长为 125 mm、线宽为 1.4 mm (4×0.35 mm), 线段数目为 12。

线段长度: 10.100 mm (3.800 mm + 6.300 mm) 和端部短画长 3.800 mm。

附 录 A
(提示的附录)
资 料 目 录

GB/T 10609.4—1989 技术制图 对缩微复制原件的要求

