

943211

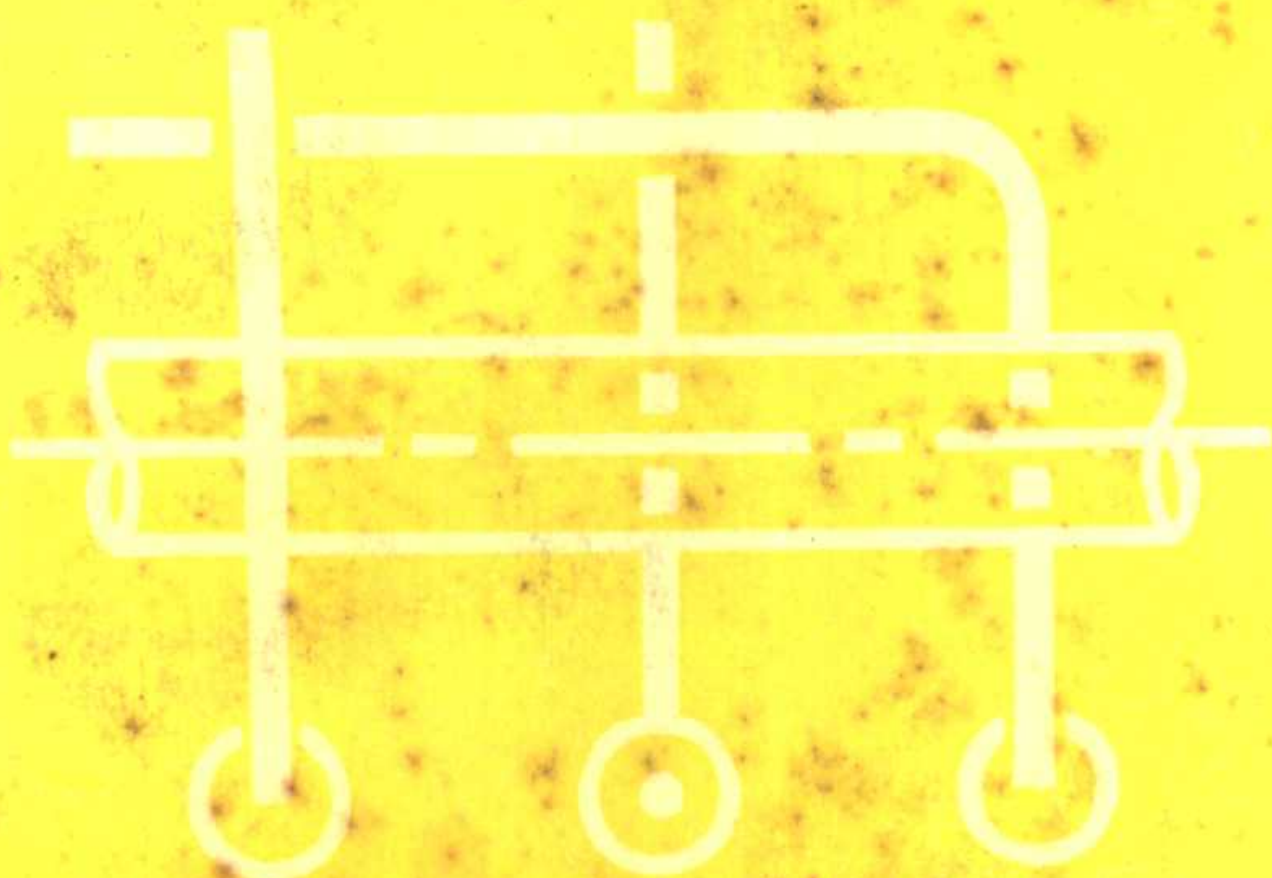
TB23
2535

工业卫生工程制图

GONGYEWEISHENG GONGCHENG ZHITU

朱守忠 主编

北京经济学院出版社



工业卫生工程制图

朱守忠 主编

北京经济学院出版社

1991·北京

(京)新登字211号

工业卫生工程制图
Gongye Weisheng Gongcheng Zhitu

朱守忠 主编

北京经济学院出版社出版

(北京市朝阳区红庙)

北京通县永乐印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 15印张 384千字

1991年12月第1版 1991年12月第1版第1次印刷

印数: 0 001—5 500

ISBN7-5638-0311-4/TB·2

定价: 8.30元

绪 论

工业卫生工程是一种为保证工业生产者的健康与安全而建造的建筑设备工程。该工程主要包括防尘、防毒、防噪声等的全部设备（如水和气的温度、湿度以及它们成分的变换调整，各种灰尘、粉末的净化处理等所用的机、泵、塔、罐等）和输送各种流体的管路设施的制造安装。

工程制图是这些设备、设施的设计思想的具体体现，也是这些工程进行现场施工时的指导性文件。因此，它是工业卫生工程技术人员或管理人员在学习期间的必读课程之一。

虽然上述设备和设施在形状、结构及其图示方法上有其特殊性，但是表达方法的基础仍然是工程制图。由于学生初次学习制图课，所以本书的主体内容是在一般工程制图的基础上结合专业需要作了适当安排。在投影理论部分着重于几何元素的特殊位置投影，压缩一般位置投影。对于换面法则与实长、实形的求解应用紧密结合，分段介绍。螺纹属于零件结构问题，归入了零件图，放入第六章。螺纹紧固件连接属于装配形式问题，所以和焊接、配合等一起归入装配画法，放入第七章。同样，公差与配合也根据图示系统分开，分别放入零件图和装配图中进行阐述。在第八章里将与专业直接有关的建筑图和管路图等作了集中介绍。此外，考虑到本专业使用大口径薄壁管路和各种容器较多，而这些装置的板材下料、对口咬缝（或焊接）等制造安装工程又是在现场进行，所以在第五章设置了展开图的基本画法。

总之，本书内容可以通过大约100学时的课堂教学，使学生掌握工业卫生工程图样的绘制和阅读的基本方法，为进一步学好本专业的后续课，为搞好生产和科研打下良好的技术基础。

序

为了适应深化改革的需要,提高劳动卫生工程的技术水平,满足工业卫生战线上广大职工的迫切愿望,编者参照有关高校化工类制图课的教学大纲,根据有关图示的国家标准(机械制图国家标准GB4457~4460—84,房屋建筑制图统一标准GBJ1—86以及管路系统的图形符号GB6567.1~5—86等)并结合工业卫生技术专业的需要而编写了这本《工业卫生工程制图》。凡具有高中以上文化程度的学员,通过80~120学时的课堂教学,对本专业的读图和画图能力可达到大专以上水平,为专业学习和工程设计打下基础。本书主要适用于工业卫生技术专业的本科生和大专生,也可供化工类各专业使用,此外还可以作为工业卫生与化工等专业技术人员进修的参考书和成人自学用书。

根据工业卫生技术专业涉及的知识面广而学时少的特点,本书的编写力求做到内容重点突出,理论结合实际,在体系上具有如下特点:

第一,基本理论部分反映机械制图与建筑制图两方面的需要,内容简练,体系明确。

第二,在每个章节后面,针对其基本内容,都安排了习题与作业,便于学生巩固所学知识和掌握实用技能。

第三,除对投影理论作了适当删减合并外,在讲法上则从直观入手,符合认识规律,文字通俗易懂,学生易于接受。

本书是在中国劳动保护科学技术学会工业防毒专业委员会的直接主持下由朱守忠副教授负责编写,由该委员会副主任傅正伦副教授、北京经济学院周万鹏教授和北京农业工程大学李世铨教授审核。另外,本书第五、八两章由北京经济学院讲师顾健同志编写。书中全部插图的描绘任务由北京市市政设计研究院邵恒同志一手承担。在此,谨向在编写过程中给予关怀和支持的上述同志表示感谢。本书在编写过程中参考了一些高等院校的教材和专著,在此一并致谢。

由于编写时间仓促,不足之处在所难免,恳请读者给予批评指正。

编 者

目 录

绪 论

第一章 制图基本知识与技能 (1)

1—1 图样的一般规定 (1)

(一) 图纸幅面 (1)

(二) 图线 (3)

(三) 字体 (6)

(四) 比例 (7)

(五) 尺寸标注 (8)

1—2 绘图工具和仪器的使用方法 (10)

(一) 图板、丁字尺 (10)

(二) 三角板 (12)

(三) 比例尺 (13)

(四) 圆规 (14)

(五) 铅笔 (16)

1—3 几何作图 (16)

(一) 过已知点作已知直线的平行线 (16)

(二) 过已知点作已知直线的垂直线 (16)

(三) 分已知线段为任意等份 (16)

(四) 分两平行线间的距离为任意等份 (18)

(五) 圆内接正五边形画法 (18)

(六) 圆内接正六边形画法 (18)

(七) 圆弧连接 (20)

(八) 渐伸蜗线画法 (22)

(九) 已知长短轴用四心法画椭圆 (22)

习题与作业 (22)

第二章 正投影基础 (24)

2—1 正投影与三视图 (24)

(一) 投影法的基本概念 (24)

(二) 三视图及其投影规律 (25)

习题与作业 (27)

2—2 点的三面投影和投影变换 (28)

(一) 点的三面投影 (28)

(二) 点的投影变换·····	(32)
习题与作业·····	(34)
2—3 各种位置直线的投影和直线的投影变换·····	(35)
(一) 各种位置直线的投影·····	(36)
(二) 两条直线的投影·····	(37)
(三) 直线的投影变换·····	(38)
习题与作业·····	(41)
2—4 各种位置平面的投影和平面的投影变换·····	(42)
(一) 各种位置的平面形投影·····	(43)
(二) 平面形的投影变换·····	(44)
(三) 圆的投影·····	(46)
习题与作业·····	(47)
2—5 基本形体的三面投影·····	(48)
(一) 平面立体·····	(49)
(二) 曲面主体·····	(50)
习题与作业·····	(54)
第三章 组合体的视图与轴测图·····	(55)
3—1 基本形体的截交线·····	(55)
(一) 截交线·····	(55)
(二) 圆柱体的截交线——椭圆·····	(55)
3—2 基本形体的相贯线·····	(58)
(一) 相贯线·····	(58)
(二) 两圆柱体的相贯线·····	(59)
(三) 过渡线·····	(62)
习题与作业·····	(62)
3—3 组合体的视图·····	(63)
(一) 画组合体视图·····	(63)
(二) 读组合体视图·····	(64)
习题与作业·····	(67)
3—4 组合体的尺寸标注·····	(69)
(一) 基本形体的尺寸注法·····	(70)
(二) 组合体的尺寸注法·····	(70)
习题与作业·····	(72)
3—5 其它视图·····	(72)
(一) 基本视图·····	(72)
(二) 斜视图·····	(73)
(三) 局部视图·····	(74)
习题与作业·····	(74)
3—6 局部放大图和简化画法·····	(74)

(一) 局部放大图·····	(74)
(二) 简化画法·····	(75)
3—7 轴测图·····	(77)
(一) 概述·····	(77)
(二) 轴测图的种类·····	(79)
(三) 轴测图画法·····	(80)
习题与作业·····	(85)
第四章 剖视图、剖面图和建筑图的视图名称 ·····	(86)
4—1 剖视图·····	(86)
(一) 剖视图的基本概念·····	(86)
(二) 剖视图的种类·····	(87)
(三) 剖视图的标注·····	(89)
(四) 剖切平面与剖切方法·····	(90)
(五) 画剖视图应注意的几个问题·····	(91)
4—2 剖面图·····	(92)
(一) 剖面图的意义·····	(92)
(二) 剖面图的种类·····	(92)
(三) 剖面图的标注·····	(94)
4—3 剖视图中的规定画法·····	(94)
(一) “不剖”，即不画剖面线·····	(94)
(二) 规定旋转·····	(94)
习题与作业·····	(95)
4—4 建筑施工图的视图名称·····	(99)
(一) 立面图——表达房屋外貌的图样·····	(100)
(二) 平面图·····	(100)
(三) 剖面图·····	(100)
(四) 断面图·····	(101)
习题与作业·····	(102)
第五章 展开图 ·····	(103)
5—1 常用平面立体的表面展开·····	(103)
(一) 棱柱管的展开·····	(103)
(二) 矩形渐缩管的展开·····	(104)
(三) 矩形吸气罩的展开·····	(105)
5—2 常用曲面立体的展开·····	(106)
(一) 圆管的展开·····	(106)
(二) 斜口圆管的展开·····	(106)
(三) 异径正三通管的展开·····	(106)
(四) 等径直角弯管的展开·····	(107)
(五) 正圆台的展开·····	(108)

(六) 斜口圆锥管的展开·····	(108)
(七) 方圆接头的展开·····	(109)
(八) 斜圆台的展开·····	(109)
(九) 斜口异径管的展开·····	(110)
(十) 正螺旋面的展开·····	(112)
(十一) 螺旋方管的展开·····	(112)
5—3 展开工艺·····	(114)
(一) 板材厚度对展开的影响·····	(114)
(二) 咬缝对口·····	(114)
习题与作业·····	(116)
第六章 零件图 ·····	(118)
6—1 连接螺纹·····	(118)
(一) 螺纹的形成·····	(118)
(二) 螺纹的要素·····	(118)
(三) 连接螺纹的种类及其标注示例·····	(119)
(四) 螺纹的画法·····	(119)
习题与作业·····	(121)
6—2 零件图的视图与尺寸·····	(121)
(一) 零件图的视图选择·····	(121)
(二) 零件图中常见结构的尺寸注法·····	(122)
习题与作业·····	(126)
6—3 零件图的技术要求·····	(127)
(一) 尺寸公差·····	(127)
(二) 形位公差·····	(134)
(三) 表面粗糙度·····	(135)
习题与作业·····	(137)
第七章 零件连接与装配图 ·····	(139)
7—1 螺纹紧固件连接·····	(139)
(一) 螺栓连接·····	(139)
(二) 螺柱连接·····	(140)
(三) 螺钉连接·····	(141)
(四) 螺纹紧固件的规定标记·····	(142)
习题与作业·····	(142)
7—2 焊接·····	(143)
(一) 焊接接头与焊缝形式·····	(143)
(二) 焊缝代号·····	(144)
(三) 焊接图示例·····	(146)
习题与作业·····	(148)
7—3 配合连接·····	(149)

(一) 配合的种类	(149)
(二) 基准制	(151)
(三) 配合代号的标注	(151)
习题与作业	(152)
7—4 装配图	(152)
(一) 装配图的视图选择及其特殊的表达方法	(152)
(二) 装配图的尺寸标注	(155)
(三) 零件序号及其明细表	(155)
(四) 装配结构与技术要求	(156)
(五) 由零件图画装配图	(157)
习题与作业	(163)
第八章 专业图	(166)
8—1 建筑施工图	(166)
(一) 平面图	(166)
(二) 立面图	(170)
(三) 剖面图	(172)
绘图作业	(174)
8—2 管路图	(177)
(一) 管路的单线图和双线图	(177)
(二) 常用管件的画法	(178)
(三) 管路重影的表示法	(179)
(四) 管路交叉的表示法	(181)
(五) 管路图中的尺寸标注	(181)
习题与作业	(182)
8—3 通风系统图	(183)
(一) 通风系统的平面图和剖面图	(183)
(二) 通风系统图的绘制	(183)
(三) 通风系统轴测图	(187)
习题与作业	(191)
8—4 化工工艺图与防毒工艺流程图	(192)
(一) 化工工艺流程图	(193)
(二) 设备布置图和管路布置图	(194)
(三) 管路布置轴测图	(201)
(四) 防毒工艺流程图	(201)
习题与作业	(203)
附录	(207)
附录一 优先、常用配合与优先配合的极限偏差 (GB1801—79)	(207)
附表一 基孔制优先、常用配合	(207)
附表二 基轴制优先、常用配合	(208)

附表三	优先配合中孔的极限偏差	(209)
附表四	优先配合中轴的极限偏差	(210)
附录二	常用螺纹紧固件标准	(211)
附表五	1.六角头螺栓 (GB5782—86)	(211)
附表六	2.开槽圆柱头螺钉 (GB65—85)	(212)
附表七	3.开槽沉头螺钉 (GB68—85)	(213)
附表八	4.六角螺母 (GB6170—86)	(214)
附表九	5.平垫圈 (GB97.1—85)和平垫圈 倒角型(GB97.2—85)	(215)
附表十	6.弹簧垫圈 (GB93—87)	(216)
附录三	常用建筑图例	(217)
附表十一	常用建筑材料图例 (GBJ1—86)	(217)
附表十二	建筑总平面图例 (GBJ103—87)	(220)
附表十三	建筑构造及配件图例 (GBJ104—87)	(221)
附录四	管路系统的图形符号	(225)
	管路 (GB6567.2—86)	(225)
附表十四	管路	(225)
附表十五	管路的一般连接形式与管径的标注	(226)
	管件 (GB6567.3—86)	(227)
附表十六	管接头	(227)
附表十七	管架	(228)
附表十八	管帽及其它	(228)
	常用阀门及控制元件等 (GB6567.4—86)	(228)
附表十九	常用阀门	(229)
附表二十	阀门与管路的一般连接形式	(230)
附表二十一	控制元件	(230)

第一章 制图基本知识与技能

1—1 图样的一般规定

工程图样,人称“工程语言”,而“语言”是交流思想的工具。因此,无论是图示方法,还是各种标记符号等等,除了有必要的理论指导外,还必须有统一规定,让大家共同严格遵守。为此,我国已经制定了如《机械制图》、《房屋建筑制图》、《管路系统的图形符号》等一系列有关图示方面的统一标准。“国家标准”用代号“GB”表示。我们从学习制图的第一天起就要树立严格执行“国家标准”的观念。本节首先介绍图纸幅面、图线、字体、比例和尺寸标注的统一规定。

(一) 图纸幅面

1. 幅面尺寸及幅面代号(表1—1)

表1—1 图纸幅面尺寸						mm
幅面代号	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	
尺寸代号						
b×l	841×1189	594×891	420×594	297×420	210×297	
c	10			5		
a	25					

A₀为市场上供应的商品纸幅面(其面积应为1m²)。由表中尺寸可以看出,长边尺寸折半,恰为下一号幅面的短边尺寸。关于图幅号数、对折和面积的关系可用下面的简单数学式表示;

$$A = \frac{1}{2^n}$$

式中A为图幅面积(平方米),n为图幅号数。以A₃号幅面为例,它的面积等于 $A = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} (\text{m}^2)$,式中3为图幅号数(即标准纸号是A₃),也是裁剪图纸的折叠次数为3次。8,分母的真数,恰为印刷行业所称的开数,即8开纸。1/8,所得数值为该号图幅面积,其单位为平方米。

由此式可得标准A₃号纸是印刷行业所谓的8开纸,其面积为1/8 m²。

表1—1中的幅面尺寸及幅面代号,自从1959年我国第一次制定“GB122—59”时起一直

到现在（引进ISO之后）各种制图标准几经修订都未曾改变，可见它的合理性十分巩固，由于已列入国际标准，估计今后这个图样幅面标准不会轻易改动。

表1—1中各个符号的意义见图1—1、图1—2和图1—3。

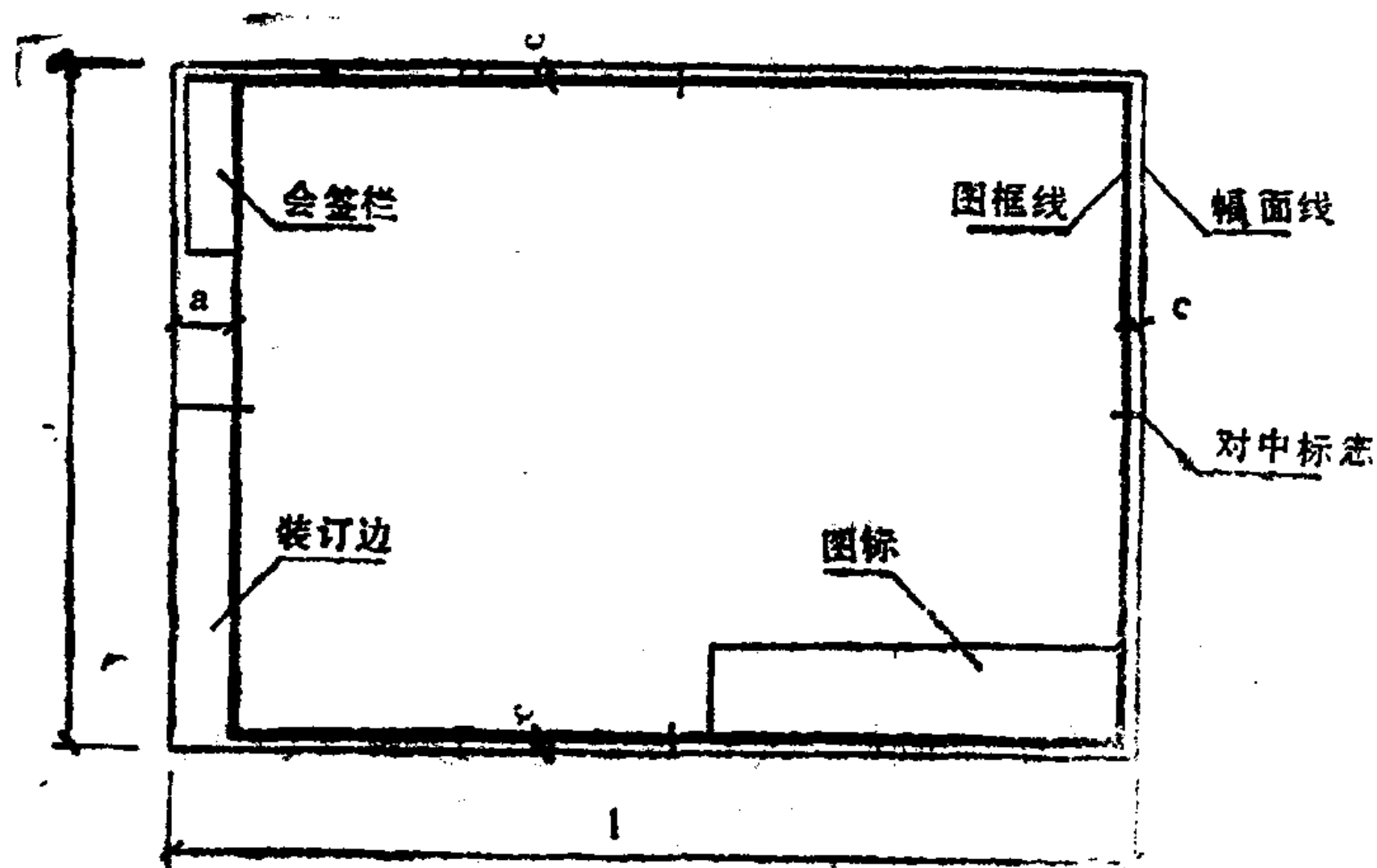


图1-1 A₀~A₃横式幅面

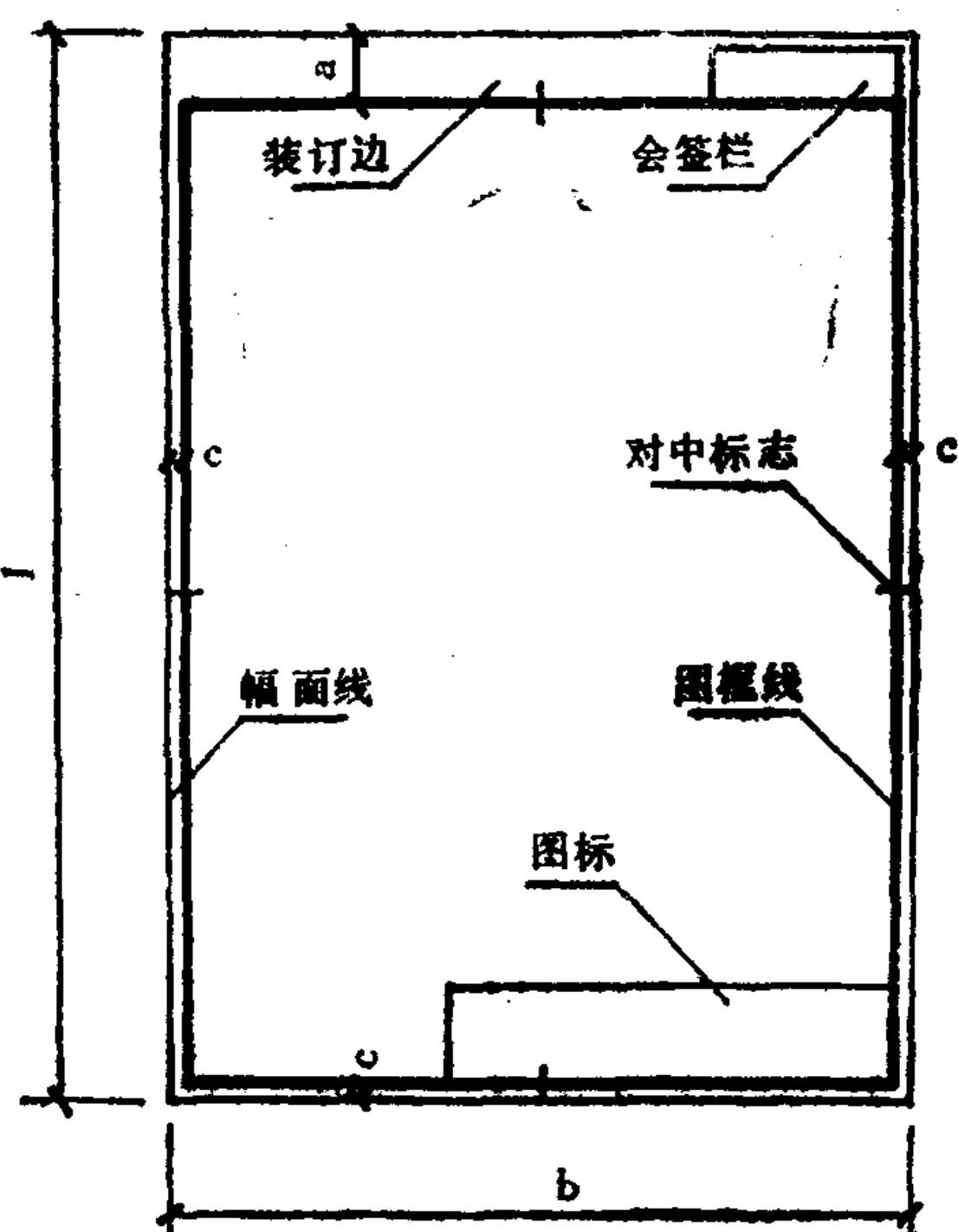


图1-2 A₀~A₃立式幅面

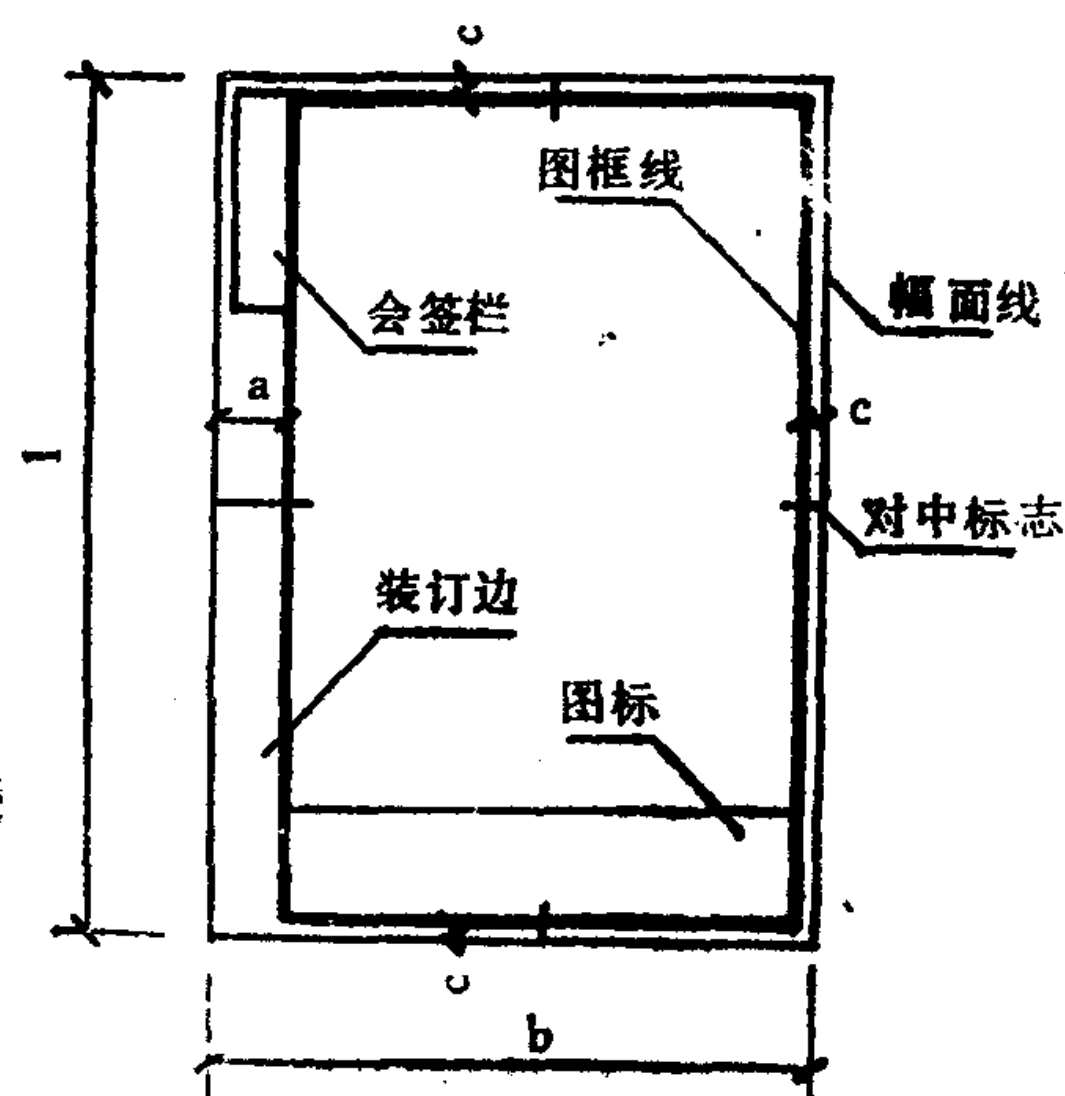


图1-3 A₄幅面

A₀~A₃幅面宜横式使用，必要时也可立式使用。A₄幅面，为便于装订存档一般立式较多。在选用幅面时，一项工程所用图样不宜多于两种幅面（机械图样虽无明文规定，但幅面大小也不宜过于零乱）。

2. 标题栏与会签栏

每张图纸都应在图框的右下角设置标题栏（简称图标）。图纸的方向以图标的方向为准。图标的大小和格式在机械制图的国标中未作统一规定。在“房屋建筑制图统一标准”中规定长

边尺寸为180mm，短边为40mm或30mm、50mm；栏内应分区注明工程名称、图号、图名、设计单位以及设计人、制图人、审批人、工程负责人等的签字，以明确责任，便于查阅。图标的格式和分区，见图1—4。各分区内的分格和具体细节可按具体情况各单位灵活掌握。

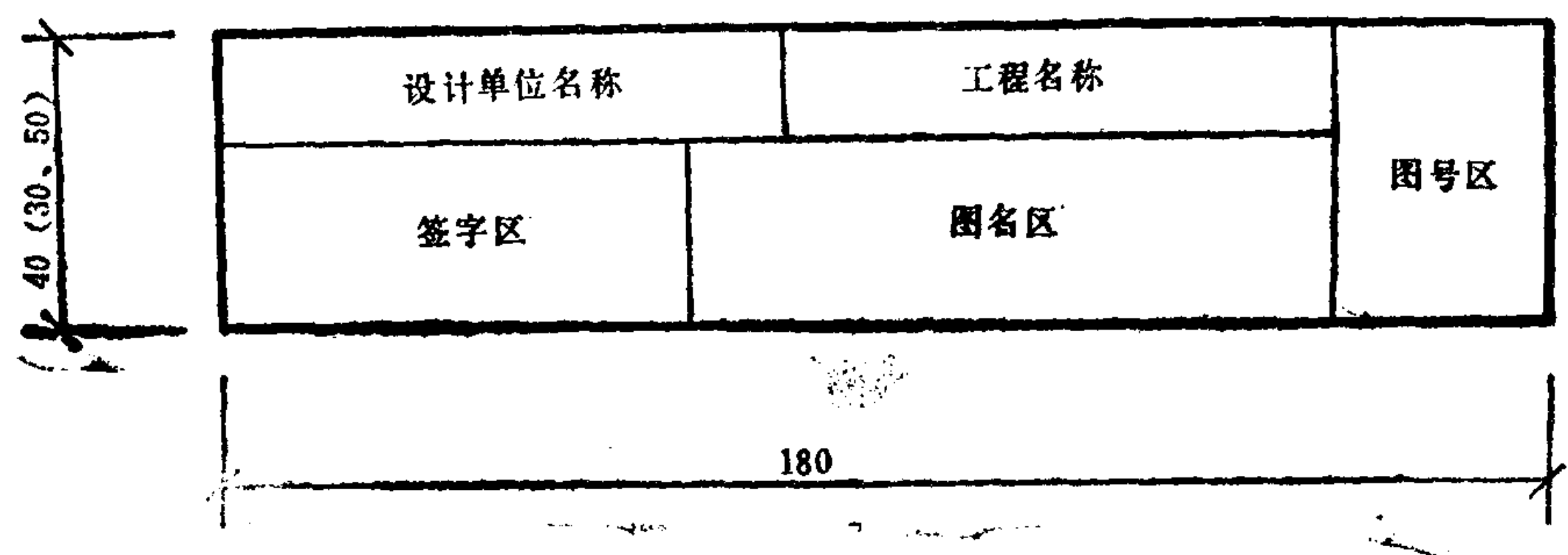


图1-4 标题栏

需要各工种负责人会签的图纸,还设有会签栏,如图1—5所示.其尺寸宜为75mm×20mm,栏内除会签人签字外,还要填写本人所代表的专业和签字日期。

工业卫生工程图样中的标题栏和会签栏的格式与内容，可根据需要参考建筑图的规定来定。

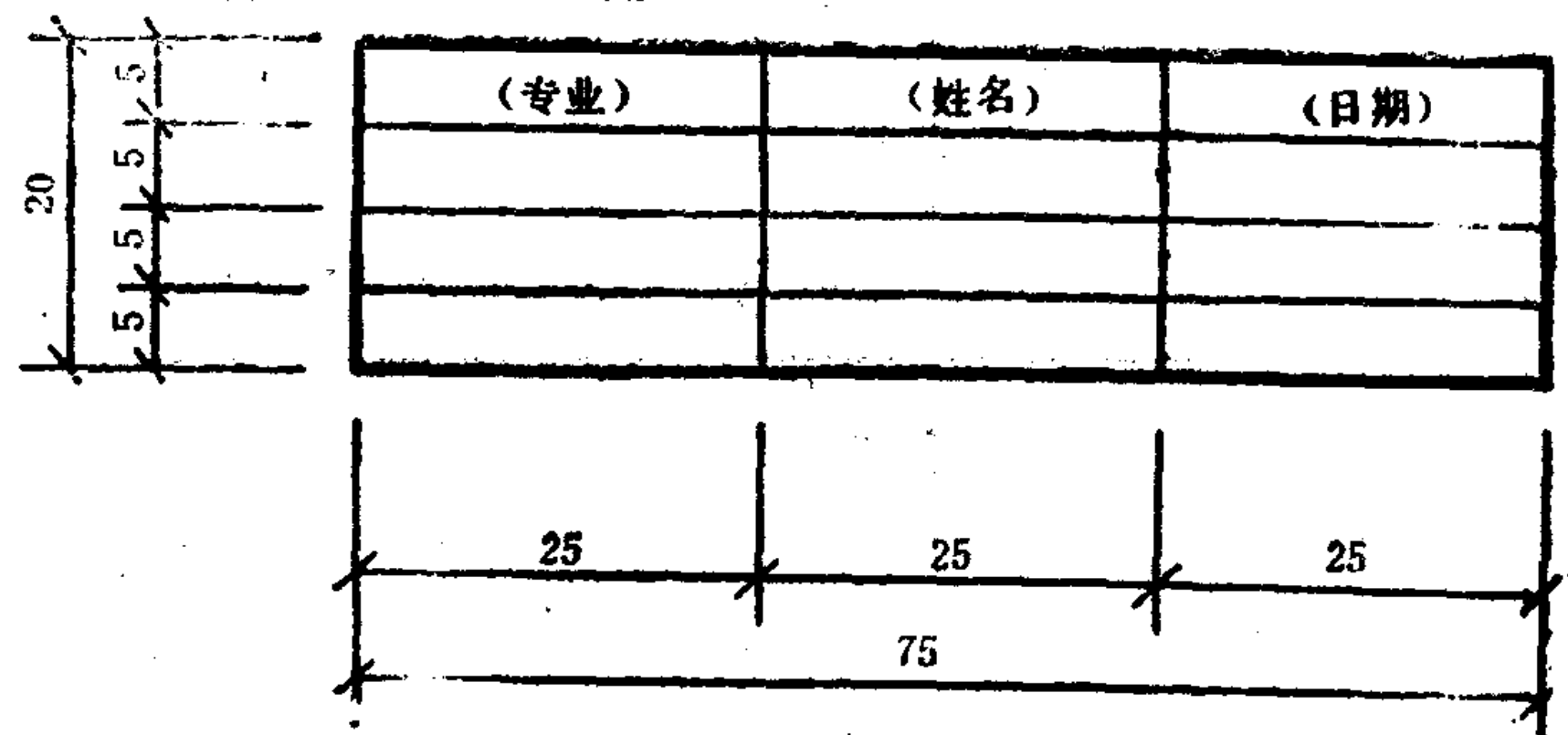


图1-5 会签栏

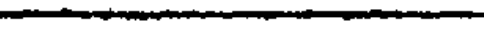
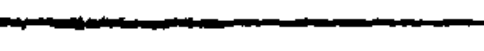
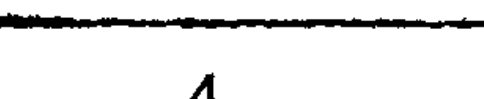
(二) 图线

工程图样是由各种图线所组成，不同型式的图线有不同的用途,表1—2是GBJ1—86中所规定的图线。

表中图线b的宽度共有八种，即0.18、0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4、2.0mm，图中所用图线b的具体宽度应在上述八种中选定。选好b的宽度之后，其他两种线宽也就随之而定,便形成了一个线宽组（如b、0.5b和0.35b），同一张图样必须值用同一个线宽组。

机械制图中，按GB4457—84规定线宽b=0.5~2mm，除b之外，只有b/3（即0.35b）一种。所以机械图样不论是设计图纸还是制造施工图纸都只有b和b/3两种线宽，而不使用0.5b的线宽。

表1-2 图线

名称		线型	线宽	一般用途
实线	粗		b	主要可见轮廓线机械制图中的可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.35b$	可见轮廓线、图例线等
虚线	粗		b	见有关专业的制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.35b$	不可见轮廓线及图例线等
点划线	粗		b	见有关专业的制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业的制图标准
	细		$0.35b$	中心线、对称线、定位轴线等
双点划线	粗		b	见有关专业的制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业的制图标准
	细		$0.35b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线			$0.35b$	断开界线
波浪线			$0.35b$	断开界线

图线画法,同一张图样上的同类图线的宽度应该一致;虚线、点划线和双点划线的长度与间隔应各自大致相等;两条平行线(包括剖面线)之间的距离不应小于粗实线的两倍宽,其最小距离不得小于 0.7mm ;虚线的线段长度约为 $4\sim 6\text{mm}$,间隔约 1mm ;点划线的线段长度约为 $15\sim 20\text{mm}$,间隔 $2\sim 3\text{mm}$,双点划线间隔 $4\sim 5\text{mm}$ 。在图形中,虚线、点划线等有间断的图线,凡是相交之处都必须线段交接,如圆的两条中心线在中心点上必须是线段相交,在圆周上也必须是线段相交。虚线在实线的延长线上时,必须首先空断,详见图1—6。

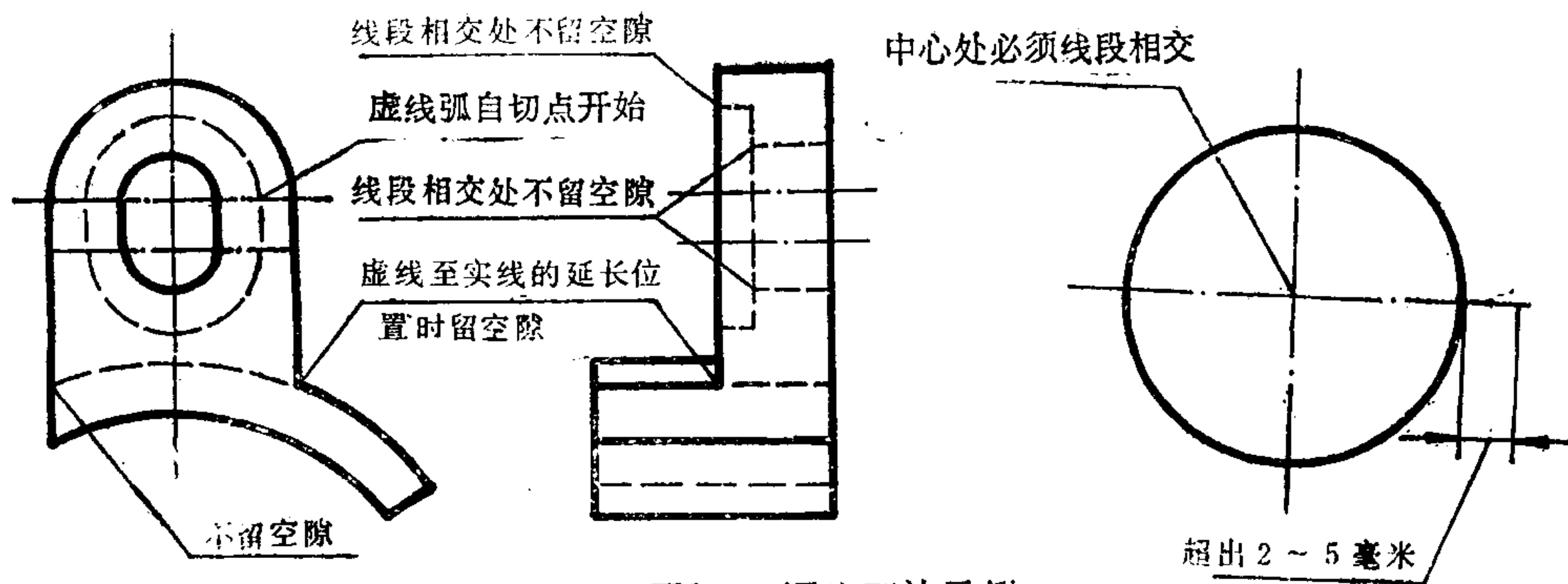


图1-6 图线画法示例

各种图线的用法示例如图1—7、图1—8所示。

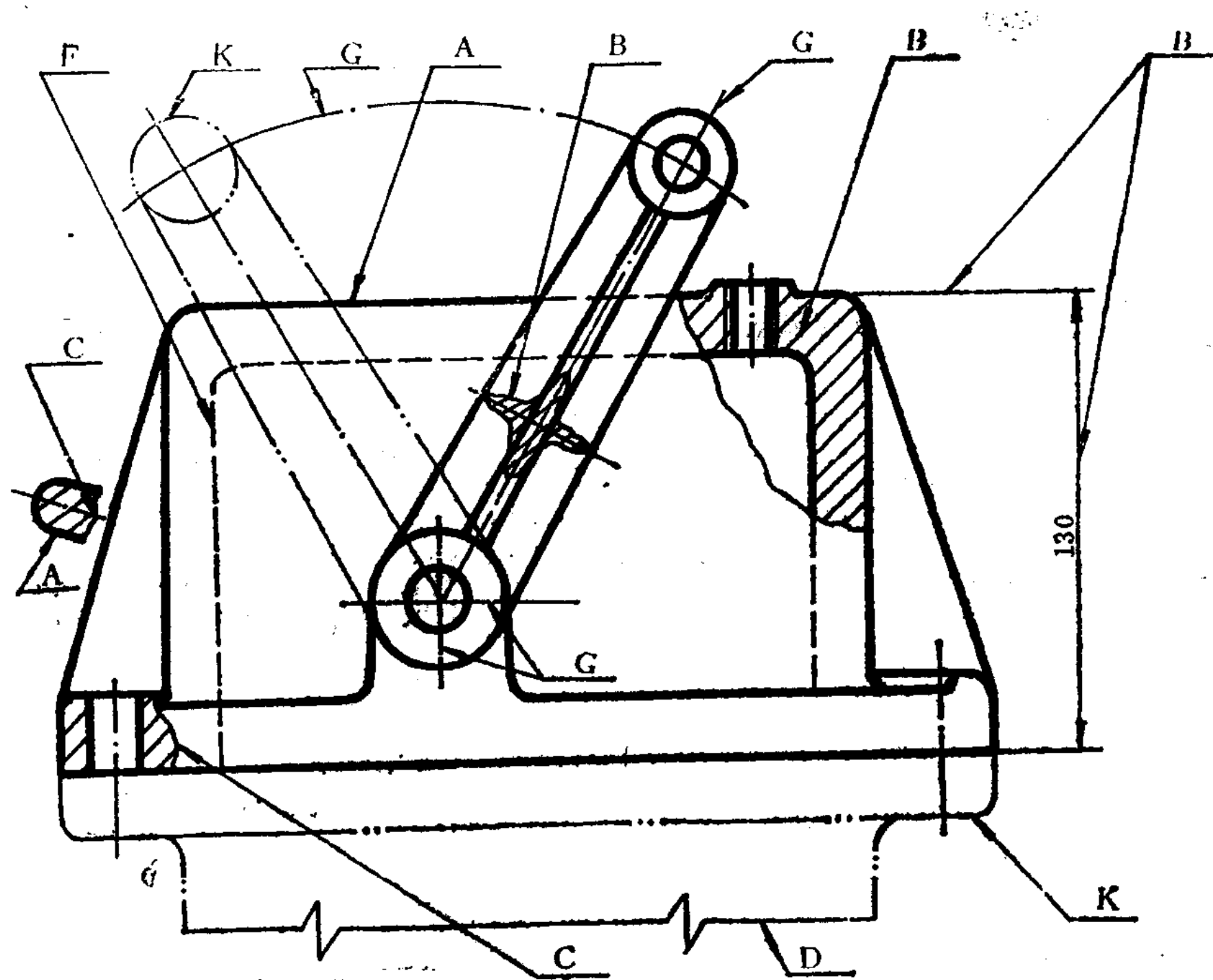


图1-7 图线在机械图中的应用

图1—7中字母的含意。

A可见轮廓线；

B尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线等；

C视图与剖视的分界线，表示断裂的边界；

D折断线；

F不可见的轮廓线；

G中心线、轴线；

K极限位置线，假想轮廓线。

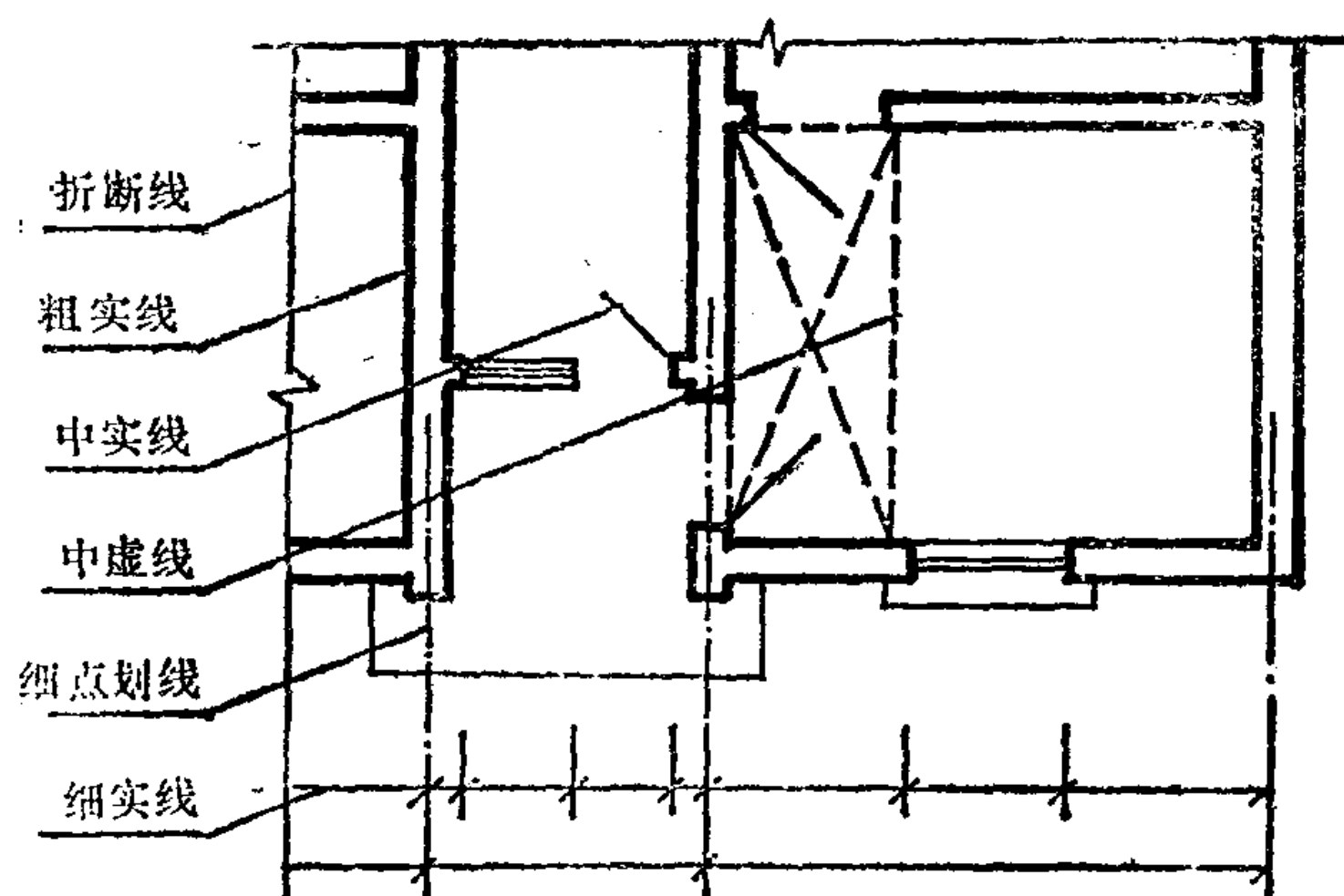


图1-8 图线在建筑图中的应用

母的笔道宽度约为字高的1/10。

1. 汉字

为满足上述要求，图中所用汉字应采用长仿宋体，并采用国家正式公布推行的简化字。写字之前最好先按尺寸打好方格，然后再认真书写。

汉字示例（仿宋体的书写要领）：

中文字体采用长仿宋体，写仿宋体要领
横平竖直 注意起落 结构匀称 填满方格

图1-9 汉字示例

仿宋体的书写要领：

横平竖直。横笔要平，但右端略向上方倾斜。竖笔要直而刚劲有力。

注意起落。横笔和竖笔的起和收，撇笔的起，钩的转角等都要顿一下，形成三角形。

结构匀称。笔划的布局要协调均匀，要注意每个字的偏旁及部首应占正确位置比例。

填满方格。棱角、笔锋要触及方格。

长仿宋体的基本笔划包括横、竖、撇、捺、钩、挑、点等，每个笔划要一笔写成，不宜重描，它们的写法如表1—3所示。

2. 数字和字母

图中数字应用阿拉伯数字书写。数字和字母可写成直体，也可写成斜体，但在同一张图纸上必须统一。如果写成斜体字，其字头应向右倾斜15°。数字和字母的书写示例，如图1—10所示。

（三）字体

图样，当然以图形为主，但是，有些问题用图形无法表达，如材料的硬度，热处理的技术指标，屋顶、地面的做法说明等都必须通过文字或符号来表达。图样中的各种文字也应遵守标准并做到字体端正、笔划清楚、排列整齐、间隔均匀，以保证图样的准确性，减少差错和误解。

字体的大小以号数（即高度）表示，分为20、14、10、7、5、3.5、2.5mm七种。其中最常用的是10、7、5三种，2.5号不宜用于汉字书写。字体的宽度约为高度的2/3，数字和字