

全国煤炭高职高专（成人）“十一五”规划教材

矿图

陶 昆 姬 婧 主编



Kuangtu

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

煤炭工业出版社

全国煤炭高职高专(成人)“十一五”规划教材

矿图

第2版

煤炭工业出版社

主 编 陶 昆 姬 婧

副主编 郭金明 马少寅 刘富齐

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

中国矿业大学出版社

煤炭工业出版社

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书为全国煤炭高职高专(成人)“十一五”规划教材之一,主要介绍了矿图绘制基本知识、矿图投影的基本知识、井田区域地形图、煤矿地质图、采掘工程设计图、采掘工程生产管理图、安全工程图等内容。

本书可作为高职高专和成人高校相关专业学生的教材,亦可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

矿图/陶昆,姬婧主编. —徐州:中国矿业大学出版社,
2007.10

全国煤炭高职高专(成人)“十一五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 81107 - 710 - 0

I. 矿… II. ①陶…②姬… III. 矿山—工程制图—高等
学校:技术学校—教材 IV. TD171

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 155825 号

书 名 矿图

主 编 陶 昆 姬 婧

责任编辑 孙建波 章 毅

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 徐州中矿大印发科技有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 331 千字

版次印次 2007 年 10 月第 1 版 2007 年 10 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

煤炭高职高专(成人)“十一五”规划教材 建设委员会成员名单

主 任:李增全

副 主 任:刘咸卫 胡卫民 刘发威 仵自连

委 员:(按姓氏笔画为序)

牛耀宏 王廷弼 王自学 王宪军

王春阁 石 兴 刘卫国 刘景山

张 军 张 浩 张贵金 李玉文

李兴业 李式范 李学忠 李维安

杜俊林 陈润叶 周智仁 荆双喜

贺丰年 郝巨才 唐又驰 高丽玲

彭志刚

秘 书 长:王廷弼 李式范

副秘书长:耿东锋 孙建波

煤炭高职高专(成人)“十一五”规划教材

煤矿开采技术专业编审委员会成员名单

主 任:胡卫民

副主任:李学忠 杜俊林 张吉春

委 员:(按姓氏笔画为序)

吕建青	张占斌	张 浩	张登明
李德忠	杨红涛	胡海峰	赵济荣
姬 婧	贾琇明	曾 旗	蒋金泉
漆旺生			

前 言

本教材努力贯彻素质教育精神,着力培养学生的实践能力;尽量联系煤炭行业矿图使用现状,把教材的基本内容与生产实际和教学实践相结合,增强实用性;力求充分吸取新的科学技术成果、大力培养学生的科学态度和创新意识。教材中选用了大量的煤矿实际使用的矿图,具有较强的实用性。

学习本课程的目的,是使学生在了解绘制矿图基本原理的基础上,掌握识读各种常用矿图的基本技能,熟悉煤矿常用矿图的基本内容,学会利用矿图管理煤矿企业和指导生产的基本方法。

在编写过程中,努力遵循由直观到抽象,以点带面,由简到繁、逐步深入、循序渐进的认识规律,尽量做到通俗易懂。在内容编排与取舍方面,着重提高识读矿图的能力。为帮助学生练习识读和应用各种矿图,每章附有思考练习题,可根据需要选作。

本书由陶昆、姬婧任主编,郭金明、马少寅、刘富齐任副主编,具体编写分工如下:平顶山工业职业技术学院陶昆编写绪论、第五章;平顶山工业职业技术学院姬婧编写第一章、第四章;平顶山工业职业技术学院郭金明编写第七章、第八章;平顶山工业职业技术学院马少寅编写第六章;平顶山市湛河区煤炭工业管理局刘富齐编写第二章、第三章;平顶山工业职业技术学院李璐编写第九章。

本书编写过程中,借鉴和参阅了有关教材和书籍,在此谨向各位原作者表示衷心感谢。

由于编者水平有限,书中错漏之处在所难免,恳请有关专家和广大读者批评、指正。

编 者

2008年3月

绪 论	1
第一章 矿图绘制基本知识	4
第一节 矿图绘制基本知识	4
第二节 图的比例尺	15
第三节 图号	16
第四节 绘图仪器、工具及其用法	21
第五节 平面直角坐标、提升方位角及标高的标注	27
第六节 编号、代号及文字说明标注	33
思考与练习	34
第二章 矿图投影的基本知识	35
第一节 投影的基本概念和方法	35
第二节 标高投影	37
思考与练习	47
第三章 井田区域地形图	49
第一节 概述	49
第二节 井田区域地形图的识读和应用	49
第三节 工业广场平面图	56
思考与练习	57
第四章 煤矿地质图	60
第一节 煤层底板等高线图	60
第二节 井田地形地质图	77
第三节 矿井地质剖面图	84
第四节 水平切面图	87
第五节 综合柱状图、煤岩层对比图	94
思考与练习	98
第五章 采掘工程设计图	102
第一节 井田开拓方式图	102
第二节 采区巷道布置图	108

第三节 采煤工作面布置图.....	115
第四节 井巷工程施工图.....	120
思考与练习.....	123
录 目	
第六章 采掘工程生产管理图.....	127
第一节 采掘工程平面图.....	127
第二节 水平主要巷道布置平面图.....	138
第三节 井底车场平面图.....	142
第四节 采掘工程立面图.....	145
第五节 采掘工程层面图.....	152
思考与练习.....	155
第七章 井上、下对照图.....	156
思考与练习.....	160
第八章 安全工程图.....	161
第一节 矿井通风系统图及网络图.....	161
第二节 安全管路系统图.....	169
第三节 矿井安全监测系统图.....	177
第四节 井下避灾路线图.....	181
思考与练习.....	183
第九章 其他矿图.....	186
第一节 采掘工程计划图.....	186
第二节 各种生产系统示意图.....	189
思考与练习.....	191
附录.....	194
参考文献.....	202

绪 论

一、概述

煤炭工业是我国重要的基础产业。尽管近年来随着国民经济建设的发展和综合国力的提高,石油、天然气、水电和核电等有了较大发展,但煤炭在我国一次能源消耗结构中仍占70%左右,并且在未来相当长的时间内,以煤为主的能源供应格局将不会有根本性的改变。

煤炭是一种不可再生资源,蕴藏于地壳中,其开发的过程相当复杂,必须经过地质勘查、设计、建设、试生产四个过程,才能实现煤炭的正规生产。地质勘查是地质部门采用遥感地质调查、地质填图、坑探工程、钻探工程和地球物理勘查等技术手段,完成一系列的地质勘查工作,诸如预查、普查、详查和勘探。查明煤炭资源的赋存情况,如地层、地质构造、煤层特征、煤层性能、水文地质、开采技术条件、煤炭资源(储量)等,编制反映煤田、矿区和井田各种地质特征的相互关系、变化规律和勘查工程等相关资料的各种地质图件,即煤炭地质勘查图。设计是煤矿设计部门根据地质资料,依据国家煤炭工业技术政策,完成矿区或矿井设计。根据国家建设项目工程设计规定,按照设计的不同阶段(矿井建设可行性研究、矿井初步设计、矿井施工图设计、矿井施工组织设计)编制完成相应的工程设计图纸。建设是施工单位根据矿井设计施工图纸进行施工,完成矿井达到设计规模时生产所需要的全部工程。矿井经试生产,由建设单位根据矿井设计的井田开拓方式、采区巷道布置、采煤方法等有关技术要求进行正规生产。由于地质勘查所存在的某些局限性,在矿井建设和生产过程中,实际揭露的煤层产状、地质构造、煤质和开采技术条件等情况往往与原地质勘查部门提供的地质图纸有所差异,因而需对实际的地质状况进行补充测量,对原地质图进行修改。矿井实际生产中的采掘工程图因地质条件变化等诸多因素影响,也大多与原设计单位设计的开拓、开采布置图有较大差别,也需进行调整或重新规划设计。因此,在煤炭的勘查、设计、建设和生产的各个阶段都离不开矿图,它是煤炭开发建设、生产管理的重要技术资料,是设计、施工和生产的主要技术依据。

二、矿图的种类

(一) 矿图的概念

在矿井设计、施工和生产管理工作中,需要测绘和应用一系列的图纸。人们把为煤炭开发、生产服务的地质测量图、设计工程图、生产管理图等统称为矿图。

(二) 矿图的种类

矿图的种类很多,一个生产矿井必须具备的图纸一般可分为三大类:地质测量图、设计工程图和生产管理图。

1. 地质测量图

地质测量图分为地质图和测量图。

(1) 矿井测量图

矿井测量图是根据地面和井下实际测量的资料绘制而成的。由于矿井采掘情况不断变化,因而矿井测量图是随着矿井的开拓、掘进和采煤等工作的进行,逐步测量并填绘的。

矿井测量图主要反映矿井地面的地貌、地物情况,井下各种巷道的空间位置关系,煤层产状和各种地质构造,井下采掘情况以及井上下相互位置关系等情况。

煤矿常用的测量图主要有井田区域地形图、工业广场平面图、井底车场平面图、水平主要巷道平面图、采掘工程图、井上下对照图和主要保护煤柱图等。

(2) 矿井地质图

在建井前根据勘查资料,对煤层的产状、大的地质构造和煤炭质量等,已经基本掌握,绘制了各种地质图。在矿井建设和生产过程中,对煤层产状、地质构造和煤质等,又会有新的发现,必须对原有地质图纸不断进行补充和修改。因而,矿井地质图一般是在矿井测量图的基础上,将生产过程中收集的地质资料和原有勘查资料,经过分析推断绘制而成的。

矿井地质图主要反映全矿煤层的产状、地质构造、地形地质、水文地质、煤层空间分布等情况。

煤矿常用的矿井地质图主要有井田地形地质图、煤层底板等高线图、各种地质剖面图、各种柱状图、煤岩对比图、井田水文地质图及资源(储量)计算图等。

矿井地质图和矿井测量图有着密切的联系,如果没有矿井测量图,矿井地质图就难于绘制;反之,矿井测量图如果不根据矿井地质图填绘可靠的地质资料,就说明不了煤层埋藏的真实情况,因而将大大降低矿井测量图的实际效用。

2. 设计工程图

由设计部门设计并绘制的一系列图纸,称为设计工程图。

煤矿设计包括矿井新井建设设计、矿井改扩建设计、矿井水平延深设计、采区设计和单项工程设计等。每种类型的设计都必须按其不同设计阶段的要求绘制一系列图纸用于说明设计方案和设计内容。

3. 生产管理图

在矿井生产管理过程中,用于指导日常生产工作的主要图纸称为生产管理图,如采掘工程平面图、采掘计划图和各类安全、生产系统图等。

三、矿图的用途

不同的矿图反映不同的内容,具有不同的作用。从地质测量图中可以了解煤炭资源地质状况,分析资源的可靠性和经济性,地质测量图是编制矿井设计、制定生产计划、指导采掘生产及矿产资源(储量)管理等的依据。从设计图中可以了解煤炭资源合理开发方案、煤炭生产环节及生产工艺,分析煤炭开发方案技术上的可行性及经济上的合理性。矿井设计图是煤炭建设的基础,是指导矿井建设和生产的纲领,设计的优与差在很大程度上影响着矿井投产后的生产和经济效益。从生产管理图中可以了解矿井生产现状、技术装备水平和安全装备水平。矿井生产管理图是科学地管理和指挥生产,合理地安排生产计划,制定灾害防治措施和方案的必备资料。所以,一套完整的矿图可以从不同侧面反映一个煤炭企业可持续发展的能力及潜力。矿图也是展示一个煤炭企业形象的窗口,是评价一个煤炭企业综合实力的重要资料。

矿图是煤矿建设和生产的工程技术“语言”。不懂得矿图这门语言,就无法读懂煤炭地

质勘查资料;无法掌握某个煤田、矿区或井田的煤炭资源状况;无法表达自己的设计构思;无法领会别人的设计意图;无法进行工程技术交流;无法指导矿井生产。所以,作为一个煤矿工程技术人员,必须掌握矿图的基本知识,具备应用和绘制矿图的能力。

四、学习矿图课程的目的和任务

学习矿图课程的目的是培养学生识读矿图的能力;培养学生的空间想象力;经过系统地学习矿图绘制原理及方法,使学生能够熟练地绘制各种常用矿图。

主要任务是使学生熟悉有关矿图制图标准,正确使用常用绘图工具和仪器,熟练掌握制图技巧;使学生掌握矿图的基本知识和基本原理;使学生熟悉煤矿常用矿图的基本内容,掌握识读和绘制各种常用矿图的基本技能,学会利用矿图管理和指导煤矿生产的基本方法。

图 1-1 矿图的基本知识 (一)

图 1-1 矿图的基本知识 (二)

图 1-1 矿图的基本知识 (三)

图 1-1 矿图的基本知识 (四)

图 1-1 矿图的基本知识 (五)

mm, 单位	矿图的基本知识	mm, 单位	矿图的基本知识
1:1000	1:1000	1:1000	1:1000
1:2000	1:2000	1:2000	1:2000
1:5000	1:5000	1:5000	1:5000
1:10000	1:10000	1:10000	1:10000
1:20000	1:20000	1:20000	1:20000
1:50000	1:50000	1:50000	1:50000
1:100000	1:100000	1:100000	1:100000

mm, 单位	矿图的基本知识	mm, 单位	矿图的基本知识
1:1000	1:1000	1:1000	1:1000
1:2000	1:2000	1:2000	1:2000
1:5000	1:5000	1:5000	1:5000
1:10000	1:10000	1:10000	1:10000
1:20000	1:20000	1:20000	1:20000
1:50000	1:50000	1:50000	1:50000
1:100000	1:100000	1:100000	1:100000

图 1-1 矿图的基本知识 (六)

图 1-1 矿图的基本知识 (七)

图 1-1 矿图的基本知识 (八)

图 1-1 矿图的基本知识 (九)

第一章 矿图绘制基本知识

第一节 矿图绘制基本知识

一、图纸幅面及格式

(一) 图纸幅面尺寸

图纸幅面尺寸(根据 GB/T 14689—93《技术制图图纸幅面和格式》)有如下规定:

(1) 绘制技术图样时,应优先采用表 1-1 所规定的基本幅面。

(2) 必要时也允许选用表 1-2 和表 1-3 所规定的加长幅面。这些幅面的尺寸是由基本幅面的短边乘整数倍后得出,如图 1-1 所示。

表 1-1 图纸基本幅面尺寸 单位:mm

幅面代号	尺寸(B×L)
A0	841×1 189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

表 1-2 图纸加长幅面尺寸 单位:mm

幅面代号	尺寸(B×L)
A3×3	420×891
A3×4	420×1 189
A4×3	297×630
A4×4	297×841
A4×5	297×1 051

表 1-3 图纸加长幅面尺寸

单位:mm

幅面代号	尺寸(B×L)	幅面代号	尺寸(B×L)
A0×2	1 189×1 682	A3×5	420×1 486
A0×3	1 189×2 523	A3×6	420×1 783
A1×3	841×1 783	A3×7	420×2 080
A1×4	841×2 378	A4×6	297×1 261
A2×3	594×1 261	A4×7	297×1 471
A2×4	594×1 682	A4×8	297×1 682
A2×5	594×2 102	A4×9	297×1 892

图 1-1 中粗实线所示为基本幅面(第一选择);细实线所示为表 1-2 所规定的加长幅面(第二选择);虚线所示为表 1-3 所规定的加长幅面(第三选择)。

(二) 图框格式

图框格式(根据 GB/T 14689—93《技术制图图纸幅面和格式》)规定如下:

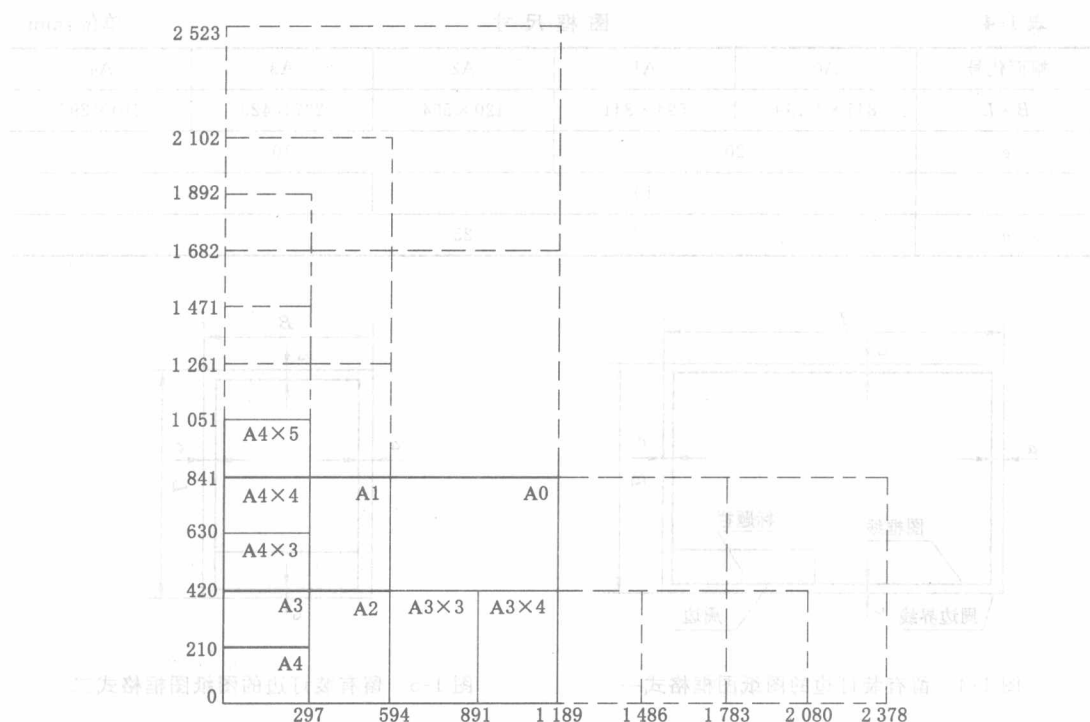


图 1-1 图纸幅面

(1) 在图纸上必须用粗实线画出图框,其格式分为不留装订边和留有装订边两种,但同一产品的图样只能采用一种格式。

(2) 不留装订边的图纸,其图框格式如图 1-2、图 1-3 所示,尺寸按表 1-4 的规定。

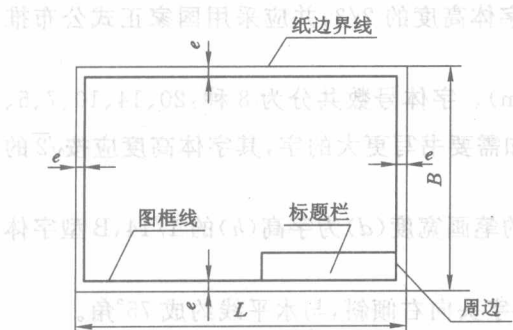


图 1-2 不留装订边的图纸图框格式一

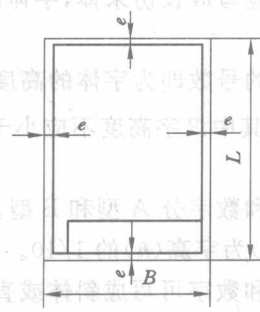


图 1-3 不留装订边的图纸图框格式二

(3) 留有装订边的图纸,其图框格式如图 1-4、图 1-5 所示,尺寸按表 1-4 的规定。

(4) 加长幅面的图框尺寸,按所选用的基本幅面大一号的图框尺寸确定。例如, A2×3 的图框尺寸,按 A1 的图框尺寸确定,即 e 为 20(或 c 为 10),而 A3×4 的图框尺寸,按 A2 的图框尺寸确定,即 e 为 10(或 c 为 10)。

表 1-4

图框尺寸

单位: mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1 189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

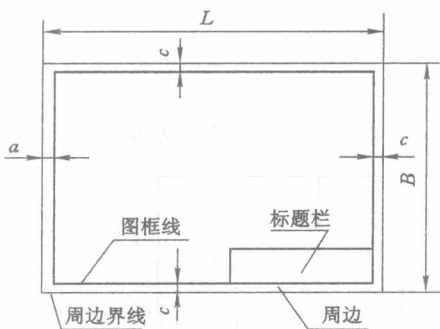


图 1-4 留有装订边的图纸图框格式一

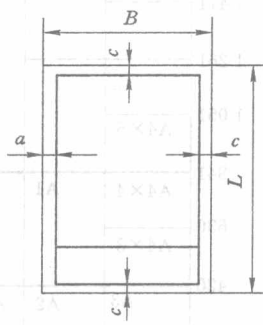


图 1-5 留有装订边的图纸图框格式二

二、字符及字母要求

矿图中使用的字符及字母应符合以下规定:

(1) 图样中书写的汉字、数字及字母等必须做到字体工整、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

(2) 汉字应写成长仿宋体,字体的宽度约为字体高度的 $2/3$,并应采用国家正式公布推行的简化字。

(3) 字体的号数即为字体的高度(单位为 mm)。字体号数共分为 8 种:20、14、10、7、5、3.5、2.5、1.8,其中汉字高度不应小于 3.5 mm,如需要书写更大的字,其字体高度应按 $\sqrt{2}$ 的比率递增。

(4) 字母和数字分 A 型和 B 型。A 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/14$,B 型字体的笔画宽度(d)为字高(h)的 $1/10$ 。

(5) 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字字头向右倾斜,与水平线约成 75° 角。

(6) 用作指数、分数、注脚等的数字及字母,一般采用小一号的字体。

(7) 在图纸中,对常用数量的名称,使用下列字母代号:

长度	L, l	角度	$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \theta$
宽度	B, b	重量	G, g
高度	H, h	经距	y
厚度	M, m	纬距	x
直径	D, d	高程	z
半径	R, r	年产量	A

面积	F	巷道净断面	S
巷道掘进断面	S_1	曲线长	K_P
巷道净周长	P	切线长	T
巷道壁厚	T	风量	Q
巷道拱厚	d_0	风速	v
充填厚度	δ	巷道摩擦阻力系数	α

三、图线及画法

(一) 图线

(1) 各种图线的名称、型式、代号、宽度以及在图上的应用见表 1-5。

表 1-5 图 线

序号	线型	图线宽度	图线名称	图线使用举例
1		b	粗实线	(1) 主要可见轮廓线; (2) 主要可见过渡线
2		$b/2$	较细实线	(1) 次要可见轮廓线; (2) 次要可见过渡线
3		$b/3$	细实线	(1) 尺寸线; (2) 尺寸界线; (3) 剖面或断面线; (4) 引出线; (5) 范围线
4		$b/3$	波浪线	(1) 断裂处的边界线; (2) 视图和剖视的分界线
5		$b/3$	双折线	断裂处的分界线
6		$b/3$	虚线	(1) 不可见轮廓线; (2) 不可见过渡线
7		b	剖切线	剖面或断面的剖切线
8		$b/3$	细点画线	(1) 轴线; (2) 中心线; (3) 轨迹线
9		$b/3$	双点画线	(1) 剖面图中假想投影轮廓线; (2) 运动件位置轮廓线; (3) 不属于本专业位置的轮廓线; (4) 中断线
10		b	粗点画线	有特殊要求的线或表面的表示线

(2) 图线的宽度分为粗、细两种,粗线的宽度 b 应按图的大小和复杂程度,在 0.7~2 mm 之间选择,细线的宽度约为 $b/3$ 。

(3) 图线宽度的推荐系列为:0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm 和 2 mm。

(二) 图线的画法

(1) 同一幅图纸中,各图样比例相同时,同类图线的宽度应保持一致。虚线、点画线及双点画线的线段长度和间隔应各自大致相等。

(2) 波浪线一般可用徒手绘制,如图 1-6 所示。其他各种线条一律用仪器绘制。

(3) 虚线和虚线或者点画线和点画线应交于线段中间,两端应以短线收尾,并应超出物体轮廓界限之外 4~5 mm,如图 1-7(a)、(b)所示。

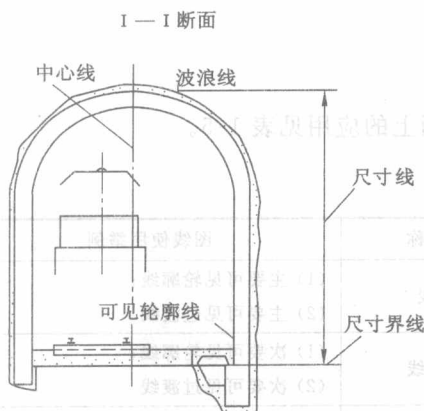


图 1-6 图线一

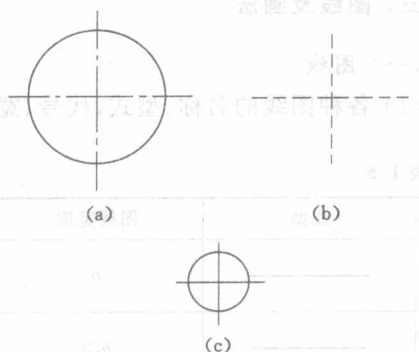


图 1-7 图线二

(4) 直径小于 12 mm 的图,其中心线可画成实线,如图 1-7(c)所示。

(5) 虚线成为实线的连接线时,应留出一段空隙,但两者成某一角度相交时,结合处不应留出空隙,如图 1-8 所示。



图 1-8 图线三

(三) 剖面(断面)符号及画法

(1) 在剖视图和剖面图中,应采用规定的剖面符号(见表 1-6)。

(2) 在同一金属零件图中,剖视图、剖面图的剖面线,应画成间隔相等,方向相同,而且与水平成 45°的平行线。

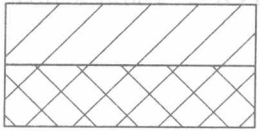
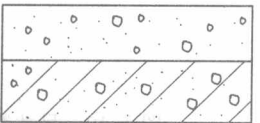
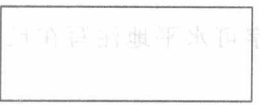
(3) 金属的断面较小时,也可以用涂色代替剖面符号。

(4) 沿井筒、巷道、硐室横向剖切的图形按采矿专业习惯称断面,沿井筒、巷道、硐室纵向剖切的图形以及沿井田、采区等剖切的图形,统称剖面。

(5) 剖切面剖切到的物体和能直接看到的物体用实线绘制,剖切面前方不能直接看到的物体需表示时,用虚线绘制,剖切面后方的物体需表示时用双点画线表示。

剖切面的起始处和转折处的剖切线用 5~10 mm 长的粗实线表示,并不得与图样的轮廓线相交,一般用罗马数字 I、II、III...编号,用短线段(2~4 mm)或箭头表示剖视方向。

表 1-6 剖面符号

材料名称	剖面(断面)线	说 明	备 注
金属		剖面(断面)线间距离为 1~3 mm 的平行线, 倾斜角度为 45°, 线条为细实线	
普通砖、耐火砖		剖面(断面)线间距离为 2~6 mm 的平行线, 倾斜角度为 45°, 线条为细实线	
木材: 纵断面 横断面		徒手画	
混凝土: 砌块或浇灌 钢筋混凝土		点和小圆徒手画, 剖面(断面)线间距离为 2~6 mm 的平行线, 倾斜角度为 45°, 线条为细实线	
料石		空白	
非金属材料		已有规定剖面符号者除外	
基础周围的泥土			

四、尺寸标注方法

(一) 基本规则

(1) 图中所注尺寸数据是确定工程数量的唯一依据, 并必须与比例尺度量相符。

(2) 图纸上的尺寸数字, 规定以 mm 或 m 为单位(在 1:50~1:500 比例尺的图纸上采用 mm 为单位, 在 1:1000~1:10000 比例尺的图纸上采用 m 为单位), 无需写明单位。如不按照上述规定时, 则必须在各尺寸数字右边加注所采用计量单位, 同时在图纸附注中注明单位。