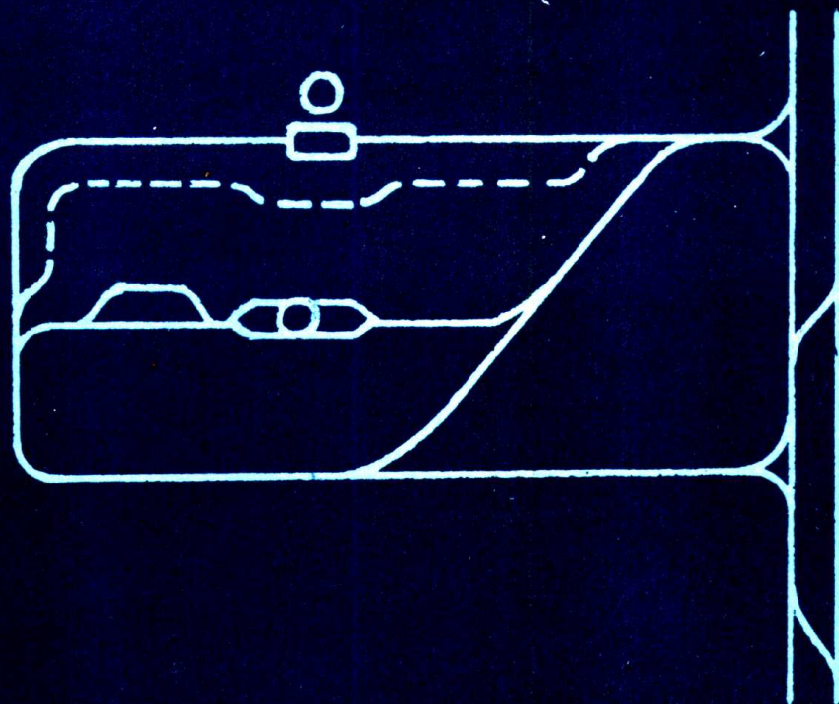


山西人民出版社



煤矿施工设计基础

山西矿业学院

山西煤矿设计院

山西西山矿务局

1323
2014

煤矿施工设计基础

主 编

刘吉昌

副 主 编

刘新民 董小平

编 写 执 笔

第 一 ~ 三 章	刘吉昌			
第 四 章	刘吉昌	黄涤心		
第 五 章	刘吉昌	刘荣弟	都辅成	
第 六 章	张亚生	王志毕	许寅虎	李增国
第 七 章	许寅虎			
第 八 章	王志毕			
第 九 章	李增国	王肇恩		
第十 ~ 十一 章	张亚生			
第十二 ~ 十三章	严慕兰			

山 西 人 民 出 版 社

煤矿施工设计基础
山西矿业学院
山西煤矿设计院
西山矿务局

山西人民出版社 (太原并州路七号)
山西省新华书店发行 山西新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 54 插图: 335页 字数: 748千字
1983年8月第1版 1983年8月太原第1次印刷
印数: 1—4,200册

书号: 15083·147 定价: 9.00元

前 言

煤炭是一切工业、运输业、发电厂和人类日常生活所需燃料的主要来源。煤炭不仅是热与能的源泉，而且也是化学工业的主要原料。随着科学技术的发展，煤炭在国民经济中将会产生愈来愈重要的作用。

为了适应四个现代化对煤炭工业发展的需要，山西矿业学院、山西煤矿设计院和西山矿务局合编了《煤矿开采设计》一书，编委由田遇奇、刘吉昌、刘新民、董小平、刘荣弟、成根明、张亚生、姚耕春和黄涤心组成，刘吉昌主编。

《煤矿开采设计》一书分为上、下两册，共计六篇，三十章，二百万字。上册包括矿井开拓，采区巷道布置及回采工艺，特殊条件下开采；下册包括矿井轨道线路及车场设计，井筒及其峒室设计，矿井施工图预算及设计概算的编制。《煤矿开采设计》上册于1977年9月经山西新华印刷厂印刷，内部发行。《煤矿施工设计基础》（即《煤矿开采设计》下册）介绍了矿井施工设计的内容与要求及其与初步设计的关系。主要介绍煤矿施工设计基本功，矿井轨道线路计算，巷道断面及交叉点、采区上中下部车场及峒室、立井井筒及峒室、斜井井筒及峒室、井底车场及峒室的设计原则、步骤和方法；设计概算和预算的编制方法。详尽地阐述了如何根据具体的地质和技术条件进行矿井与采区单项工程的理论计算、设计及绘制施工图。为便于自学理解及参考应用，理论问题都进行了分析或作了必要的解释说明，常用公式均加以推导，并附有大量的计算示例、设计实例和标准设计图。

经我局主持聘请了北京、大同、阳泉矿务局；煤炭规划设计院、煤炭科学研究所及太原煤炭研究所；沈阳、湖北、邯邢和兖州煤矿设计院，山西煤炭基建局；中国、山东、阜新、焦作、鸡西矿业学院；全国生产、设计、科研部门与矿业院校等单位张先尘、徐永圻、陈冀飞、何绍文、尹清泉、李象华、孙世俊、都辅成、李庚午、杨忠、何国光、李国宗、宋立诚、彭文芳及苑汝文、王树业等数十位同志对该书进行了全面性的技术审查，在此表示衷心的感谢！通过审查认为该书从我国煤炭工业实际出发，提出问题、分析问题并指出解决问题的方法与途径。内容比较丰富，符合我国现行煤矿技术政策和设计规范，是我国近年来研讨煤矿开采与设计的一部很好的技术参考书。经我局推荐该书现由山西人民出版社出版。可供煤矿生产、设计与施工、煤炭科学研究等部门的工程技术人员参考，亦可做为矿业院校师生的教学参考书。

山西省煤炭工业管理局

刘万铤

1981年4月12日

目 录

第一篇 矿井轨道线路及车场设计

第一章	矿井施工图设计一般规定	(1)
第一节	基本规程的使用.....	(1)
第二节	图幅、比例、字体和字母代号.....	(2)
第三节	线型使用及线条标准.....	(8)
第四节	尺寸和图纸上序号的注法.....	(18)
第五节	平面直角坐标系统和井硐方位角的确定.....	(24)
第六节	视图布置原则和看图用图技术.....	(30)
第七节	矿井施工图设计固定图号.....	(32)
第八节	采矿制图图例.....	(37)
第二章	矿井轨道线路计算	(51)
第一节	矿井轨道.....	(51)
第二节	轨道线路.....	(73)
第三节	轨道线路联接计算.....	(84)
第四节	轨道线路纵断面的计算.....	(102)
第五节	矿车运行中的稳定性.....	(112)
第三章	巷道断面及交叉点设计	(117)
第一节	巷道断面设计.....	(117)
第二节	巷道交叉点设计.....	(148)
第四章	采区车场及硐室设计	(197)
第一节	采区中部车场设计 (甩车场线路设计)	(198)
第二节	采区下部车场设计.....	(279)
第三节	采区上部车场设计.....	(307)
第四节	采区车场设计实例分析.....	(318)
第五节	采区车场硐室设计.....	(344)
第五章	井底车场设计	(361)
第一节	井底车场线路平面布置设计.....	(362)
第二节	井底车场通过能力计算.....	(391)
第三节	井底车场线路坡度设计.....	(399)
第四节	井底车场线路设计实例.....	(412)
第五节	小型矿井井底车场设计特点及设计实例.....	(434)

第六节	特大型矿井井底车场设计特点及设计实例	(472)
第六章	井底车场峒室设计	(491)
第一节	中央变电所	(491)
第二节	中央水泵房及水仓、清理斜巷	(496)
第三节	推车机翻车机峒室及底卸式矿车卸载站	(505)
第四节	电机车修理间及变流充电峒室	(515)
第五节	火药库及火药发放峒室	(527)
第六节	防灾、灭灾峒室	(529)
第七节	辅助峒室	(542)

第二篇 井筒及其峒室设计

第七章	斜井井筒设计	(545)
第一节	斜井井筒断面布置	(545)
第二节	井筒轨道及附属设施	(559)
第三节	斜风井井筒及井口设计	(582)
第八章	斜井峒室设计	(589)
第一节	装载峒室及煤仓	(589)
第二节	井底排水及清理撒煤	(602)
第三节	皮带接头峒室	(604)
第四节	钢丝绳皮带机峒室	(611)
第五节	串车及无极绳斜井峒室	(619)
第九章	立井井筒设计	(623)
第一节	井筒断面布置	(623)
第二节	井筒断面尺寸的确定	(639)
第三节	刚性罐道及罐道梁	(644)
第四节	钢丝绳罐道井筒设计	(690)
第五节	梯子间及管线间的设置	(713)
第十章	立井峒室设计	(721)
第一节	井筒与井底车场连接处	(721)
第二节	井底水窝及清理	(727)
第三节	箕斗装载峒室及煤仓	(732)
第四节	箕斗井底清理撒煤峒室	(737)
第五节	暗立井峒室	(756)
第十一章	立井井筒支护	(757)
第一节	支护类型及材料	(757)
第二节	立井井壁侧压力计算	(759)
第三节	井壁支护计算	(768)

第三篇 矿井施工图预算及设计概算的编制

第十二章 基本概念	(791)
第一节 基本建设项目及其组成和分类.....	(791)
第二节 基本建设投资的构成.....	(792)
第三节 建筑安装工程费用的组成.....	(793)
第四节 基础资料.....	(796)
第十三章 工程预算	(800)
第一节 工程预算的种类和作用.....	(800)
第二节 施工图预算的编制.....	(800)
第三节 设计概算的编制.....	(821)
主要参考文献	(852)

第一篇 矿井轨道线路及车场设计

第一章 矿井施工图设计一般规定

第一节 基本规程的使用

根据煤炭工业的建设方针和技术政策，结合三十年来的生产建设实践经验，煤炭工业部制定了《煤炭工业设计规范》（以下简称《设计规范》），作为矿井设计的依据。

《设计规范》适用于新建和扩建矿区的总体设计、矿井的新建、改建和挖潜设计。

一、煤炭工业设计要根据资源情况和国民经济发展的需要，全面规划，合理布局，正确处理工业与农业、全局与局部、近期与远期的关系。

认真贯彻老矿（厂）挖潜、革新、改造的方针，充分发挥现有矿（厂）的增产潜力，处理好新建、改扩建、挖潜的关系。

二、矿区建设要少占农田、节约用地，并结合工程建设做到有利于农田灌溉、改地造田和改善交通条件，以促进农业发展。

三、要大力开展技术革新和技术革命，学习国内外先进技术，不断总结经验，积极、慎重地采用和推广新技术、新工艺、新结构、新材料、新设备。要改革落后的工艺，改进开拓部署，提高机械化水平，使矿井建设做到布局合理，生产集中，系统简单，环节畅通，并逐步实现自动化，以改善劳动条件，提高劳动生产率。

四、要坚持勤俭节约和社会主义协作的原则。设计中不得为矿井生产翻番预留潜力。设计要认真进行方案比较，加强经济分析，努力节约人力、物力、财力，做到少花钱，多办事，加快建井速度。并尽量使临时工程与永久工程相结合。

五、要贯彻安全生产的方针，严格执行《煤矿安全规程》（以下简称《安全规程》）。抗震设计应符合《煤炭工业抗震设计规定》的要求。做好灾害预防工作，确保安全生产。

六、要提高煤炭质量。对炼焦用煤均应洗选，并逐步扩大对动力、化工用煤的加工、洗选。发展粉煤成型，以满足国民经济发展的需要和合理利用煤炭资源。

七、要发展综合开采和综合利用。积极开发石煤、油母页岩等低热值燃料。对煤矸石和矿（厂）排放的废水，要进行综合利用，变废为宝，变害为利。

八、要坚持基本建设程序。设计要主动和地质勘探相结合，认真研究地质资料，制定合理的设计方案；积极和施工配合，为施工创造条件，缩短建设周期。

九、要积极结合任务设计编制和采用标准（通用）设计，机械设备和构配件要积极

采用标准化、系列化产品，以提高设计质量，加快建设速度。

十、煤炭工业设计除应附合《设计规范》的规定外，还应执行国家颁发的有关专业的技术规范和规程。

第二节 图幅、比例、字体和字母代号

一、图幅规格

根据国家标准 GB122-59 的规定，图幅的规格须符合国家的统一规定，见表 1—1。

图 幅 代 号 与 尺 寸		单位：毫米 表 1—1					
图 幅 尺 寸	图 幅 代 号	0	1	2	3	4	5
	$b \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
c		10	10	10	5	5	5
a		25	25	25	25	25	25

0、1、2、3 号图幅尺寸关系如图 1—1 a 所示；4、5 号图幅尺寸关系如图 1—1 b 所示。

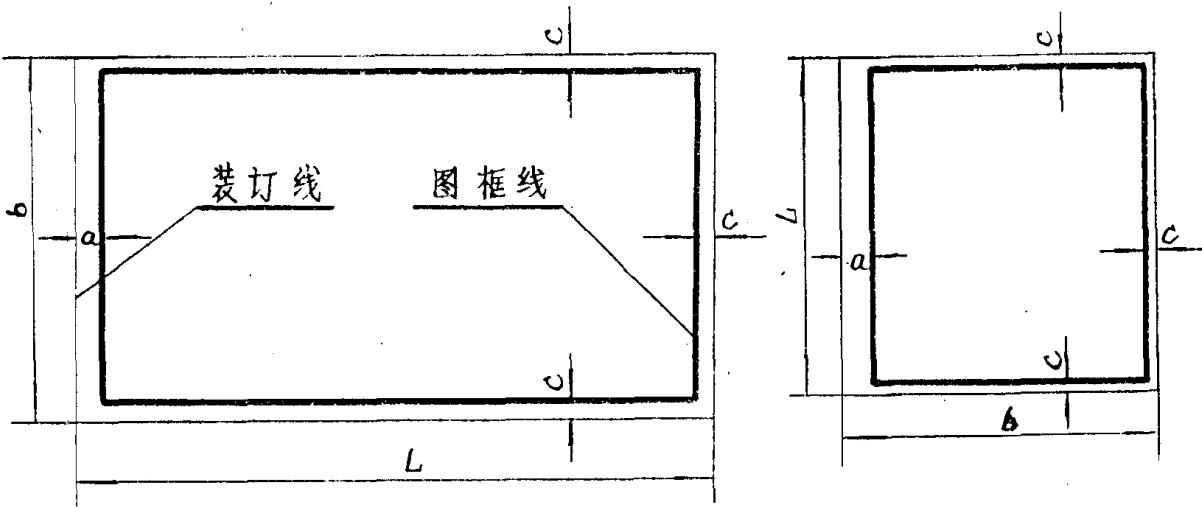


图 1—1 图幅规格图

允许加长图纸的一边（长边或短边），其加长部分的尺寸应为其基本幅面一边边长的 $\frac{1}{4}$ 倍数。必要时，0 号及 1 号基本幅面可以加长其一边或两边，加长部分的尺寸应为

幅面内框线粗为0.8—1.0毫米，外框线为0.2毫米。设计说明书的插图通常采用4号图幅，但其图幅上部 c 为15毫米，下部 c 和右部 c 为10毫米，其它尺寸相同。

Technical drawing of a rectangular object with dimensions and internal structure. The overall dimensions are 180 (width) by 60 (height). The drawing is divided into several sections with specific dimensions:

- Top Dimensions:** 180 (total width), 60 (width of the left section), 60 (width of the middle section), 60 (width of the right section).
- Left Side Dimensions:** 60 (total height), 36 (height of the top section), 4x6 (height of the bottom section).
- Right Side Dimensions:** 12 (height of the top section), 19 (height of the middle section), 15 (height of the bottom section).
- Bottom Dimensions:** 25 (width of the left section), 20 (width of the middle section), 15 (width of the right section).
- Internal Structure:** The drawing shows a complex internal structure with various lines and patterns, including a grid-like pattern in the bottom left and a series of horizontal lines in the bottom right.

二、图的比例和比例尺

比如实物的长度是100米，我们在图上如画成1米，这个图和实物的比例就是1:100（读做一比一百），也可以写成 $1/100$ （读做百分之一）。在这张图上，所有的尺寸，都要照这个比例来画。这样，我们只要知道了图的比例，就可以在图上求出实物的长度。

解：图的比例 = 图上长度 / 实物长度 = $0.075 / 15 = \frac{1}{200}$

解: 巷道实际长度 = 图上长度 $\times$ 比例的倒数 = $0.08 \times 5000 = 400$ 米

3

一定比例缩小的，所以也叫缩尺。

用三棱比例尺量图时，可以根据图纸比例在尺上找出相应比例的尺面，然后直接从尺上读出实际长度。如果三棱尺六种比例中没有跟图纸相同的比例，可以采用大（或小）十倍、百倍的尺面去量，然后把量得的长度放大（或缩小）十倍、百倍，就得到实际的长度。

例：图纸上 AB 两点用 $1:100$ 的三棱尺量得的读数是 15 米，但是图的比例是 $1:1000$ ，问 AB 实际长度是多少？

解：比例 $1:100$ 比 $1:1000$ 大十倍，现在用大十倍的尺子量图，应该把量得的结果放大十倍，也就是： $15 \times 10 = 150$ 米

制图时根据设计阶段、图纸内图形的复杂程度选用表 1—2 中规定的比例。

表 1—2

缩 小 的 比 例										
1:2	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:5000

表 1—2 中前八种为大比例，后三种为小比例。当图样为大比例尺时，图样尺寸单位为毫米；若为小比例尺时，图样尺寸单位为米。

在图纸上比例应按下列所示的形式标注，如： $M1:100$ $M1:1000$

在图签中标着“比例”的一格内填写比例时，则可省略字母“M”。

一张图纸采用一种比例绘制图样时，只在图签标题栏内标注比例；如用两种或两种以上的比例绘制图样时，除将主要图样的比例标注在图签标题栏内，且将图面上的平面及断面、部件详图均应标注比例，列在图名的下面。比例标注形式如下：

<u>平面图</u>	<u>I—I 剖视图</u>	<u>1—1 断面</u>
M1:500	M1:100	M1:50

选择图样比例应考虑以下几点：所选择的比例能保证图面清晰；能满足施工要求；能使各种图样填满整个图幅；一张图内所选择的比例尽量一致。

常用的施工图比例：如巷道断面图采用 $M1:50$ ；巷道交叉点图采用 $M1:50$ 或 $1:100$ ；采区车场布置图采用 $M1:200$ 或 $1:500$ ；井底车场平面图采用 $M1:500$ ；采区巷道布置及机械配备图采用 $M1:1000$ 等。

三、字体使用

所有图样和技术文件中的文字在书写时，必须使用规定的字体。

中文字体采用长仿宋体，并应采用国家公布实施的简化汉字。

字体号数规定如下：20、14、10、7、5、3.5、2.5；字体的号数即为字体的高度。

中文字体在书写时一律采用直体。

汉语拼音字母、数字和外文字母在书写时应向右倾斜与横格线成 75° ；当与中文字体混合书写时汉语拼音字母、数字或外文字母可采用直体。

字体的宽度约等于字体高度的 $2/3$ ；横向字与字之间的距离约等于字高的 $1/4$ ；行与行之间的距离约等于字高的 $1/3$ ；数字与字母的笔划的粗细约等于字高的 $1/7 \sim 1/8$ 。

小写字母的高度约等于同号大写字母高度的 $2/3$ ，即相当于次一号大写字母字体的

各种字体的写法

中文字体示例

20号字体

矿山制图标准

14号字体

中文字体应采用长仿宋体

10号字体

写长仿宋体的要领

横平竖直排列均整注意起落填满方格

7号字体

矿山制图是工程界的共同语言
它是矿与矿间地区与地区间以及各国间技术交流的工具

5号字体

标准化是促使技术进步的强大动力，他的发展是与全国国民经济的改造和巨型社会主义工业的成长相平行地进行的

3.5号字体

合理地利用现有的潜在力量提高技术
加强产品设计广泛收集图样改进质量

汉语拼音字母大写斜体示例:

A B C D E F G H I J K L M N O P
Q R S T U V W X Y Z

汉语拼音字母小写斜体示例:

a b c d e f g h i j k l m n o p q r
s t u v w x y z ẑ ĉ ŝ ê ü

数字斜体示例:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

希腊字母示例:

A α B β Γ γ Δ δ E ε Z ζ H η
Θ θ I ι K κ Λ λ M μ N ν
Ξ ξ O ο Π π P ρ Σ σ T τ Υ υ
Φ φ Χ χ Ψ ψ Ω ω

罗马数字示例:

I II III IV V VI VII VIII IX X

高度。

脚注标记和指数的尺寸在字体高度的0.5~0.7倍范围内选取。

希腊字母、罗马数字和符号的尺寸应符合字体号数的规定。

罗马数字允许采用不带上下两条短线的写法。

标点符号采用1951年出版总署公布的“标点符号用法”的规定。标点符号注在字的右下方，占用一个格子。

四、字母代号

在图纸上或技术文件中，对常用计量的名称，规定使用下列字母代号：

长度	 L 、 l
宽度	 B 、 b
高度	 H 、 h
直径	 D 、 d
半径	 R 、 r
体积	 V
面积	 F
角度	 α 、 β 、 γ 、 δ 、 θ
重量	 G 、 g
比例	 M
经距	 Y
纬距	 X
标高	 Z
年产量	 A
容重	 γ
巷道净断面	 S
巷道掘进断面	 S_2
巷道净周长	 P
巷道壁厚	 T
巷道拱厚	 d_0
充填厚度	 δ
曲线长	 Kp 、 L
切线长	 T
风量	 Q
风速	 v
厚度	 M
极大	max
极小	min
米	m
厘米	cm
毫米	mm

巷道摩擦阻力系数..... α
 通风阻力..... R
 水量..... Q
 小时..... h
 分钟..... $\min$
 秒钟..... s

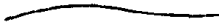
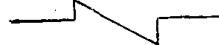
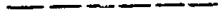
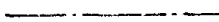
在标注总量时，其名称代号最好采用大写字母。

在各种矿井施工设计图纸及与图纸有关的设计文件中，所用字母代号必须一致。

第三节 线型使用及线条标准

绘图时应采用表 1—3 所列线型：

表 1—3

序号	线 型	线型宽度	线型名称	线 型 使 用 举 例
1		b	粗实线 (标准实线)	1.主要可见轮廓线：如巷道断面砌碹轮廓、底板面、基础轮廓、矿车等 2.主要可见过渡线 3.剖切线：如交叉点的主要剖面线等 4.轨道中心线 5.表格外框线
2		$b/2$	一般实线	1.次要可见轮廓线 2.次要可见过渡线 3.实物线如支柱、管材等 4.示意线：如主要等高线
3		$b/4$	细 实 线	1.尺寸线、尺寸界线 2.剖面线 3.引出线 4.表格内框线 5.一般等高线
4		$b/4$	波 浪 线	1.断裂线 2.局部剖面或局部放大的边界线
5		$b/4$ 或较细	折 断 线	长距离的断裂线
6		$b/2 \sim b/3$	虚 线	1.不可见的轮廓线 2.不可见的实物线 3.不在一个平面的投影线
7		$b/4$ 或较细	点 划 线	1.轴线 2.中心线：如巷道、井筒中心线等
8		$b/4$ 或较细	双点划线	1.中心线：如水沟中心线等 2.剖面图中表示被剖切去的前面部分形状的假想投影轮廓线 3.运动位置轮廓线

图纸中所有图线的宽度，要根据所采用的标准实线(1号线型)的宽度“ b ”而定， b 的数值应在0.6~1.2毫米的范围内选取。

线型宽度要根据图形的大小和复杂程度来选取，在同一图纸上按同一比例绘制图形时，其同类线型的宽度保持一致。

剖切线的线段长度，应根据图形的大小来决定，一般为5~20毫米。

虚线的线段长度，一般为2~6毫米，线段间的间隔为其长度的 $1/2 \sim 1/4$ ，同时各线段长度应大致相等，若线加粗，则线段也相应的加长。

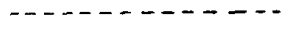
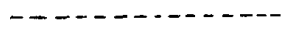
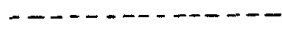
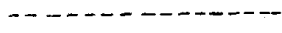
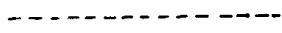
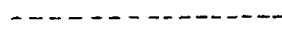
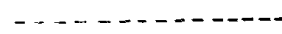
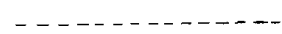
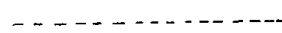
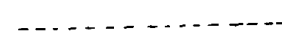
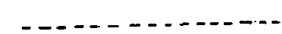
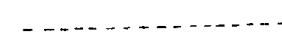
点划线和双点划线的线段长度，一般为20毫米，各线段间的间隔为其长度的 $1/5 \sim 1/7$ ，各类线段长度应大致相等；点划线的点应为长度为1毫米左右的短线。

断裂线和局部剖面线，一般可用徒手绘制，其它各种线条一律用仪器绘制。

虚线和虚线、点划线和点划线相交于线段中间的画法是，两端应以短线收尾并应超出图形轮廓界线之外4~5毫米。

直径小于12毫米的圆，其中心线可画成细实线。

线条标准示例(单位为毫米)：

		1.2
		1.1
		1.0
		0.9
		0.8
		0.7
		0.6
		0.5
		0.4
		0.3
		0.2
		0.1

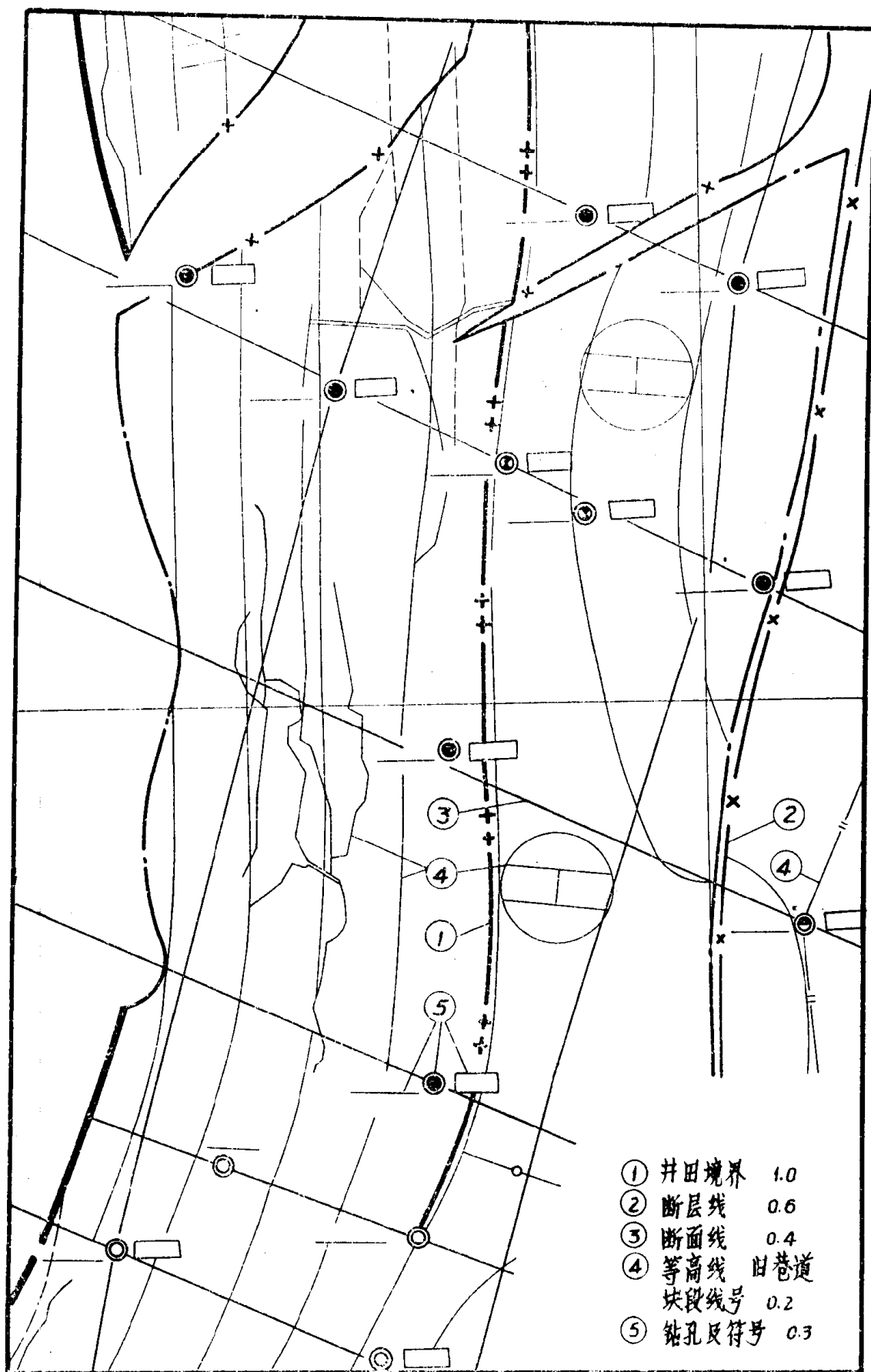


图 1—4 煤层底板等高线和储量计算图