

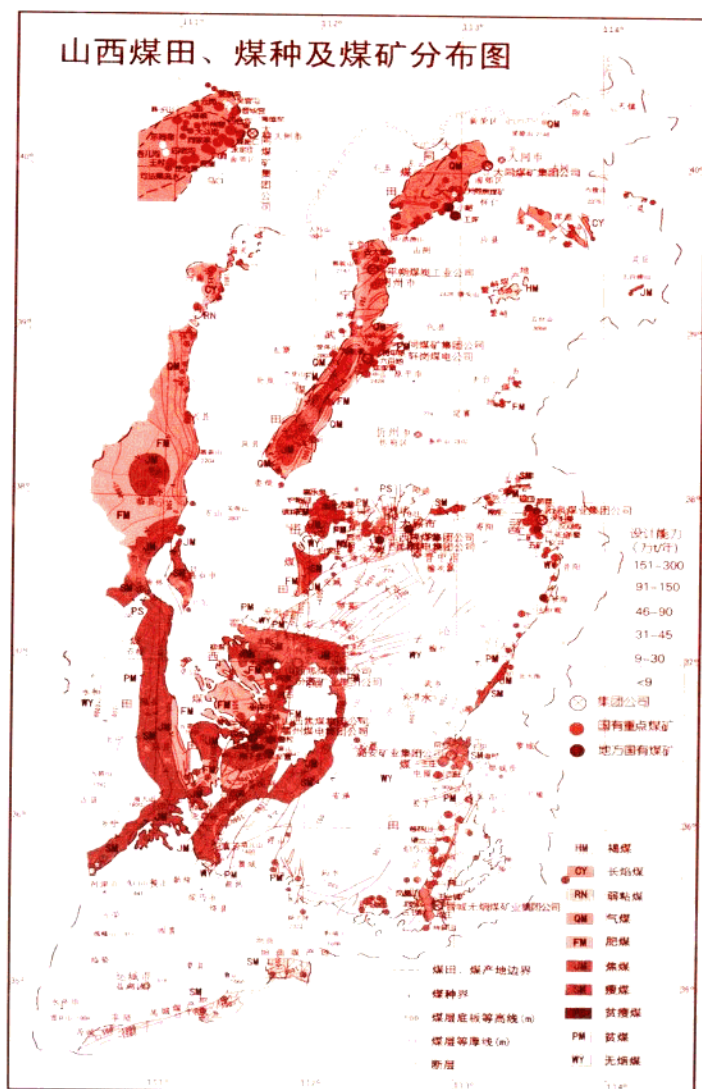


中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

矿 图

● 主 编 刘俊荷



煤炭工业出版社

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

矿 图

主 编 刘俊荷
副 主 编 南有禄
参编人员 石永乐 李中文

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿图/刘俊荷主编. —北京: 煤炭工业出版社, 2005
中等职业教育国家规划教材

ISBN 7-5020-2688-6

I. 矿… II. 刘… III. 矿山—工程制图—专业学校—教材 IV. TD171

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第053473号

煤炭工业出版社 出版

(北京市朝阳区芍药居35号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

北京房山宏伟印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 11 插页 1

字数 251 千字 印数 2,001—4,000

2005 年 8 月第 1 版 2006 年 3 月第 2 次印刷

社内编号 5459 定价 20.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

内 容 提 要

全书共六章,介绍矿图基本知识、投影基本知识,讲解煤矿地形图、地质图、采掘工程图及其他矿图的编制、识读及应用。讲解的矿图包括井田区域地形图、煤层底板等高线图、井田地形地质图、矿井地质剖面图、水平地质切面图、钻孔柱状图、综合柱状图、煤层对比图、水文地质图、采掘工程平面图、水平主要巷道平面图、井底车场平面图、采掘工程立面图、井筒断面图、井上下对照图、主要保护煤柱图、采掘计划图、煤矿生产系统图等。各章后附有复习思考题。

本书可作为中等专业学校、高级技工学校 and 职业中学采矿技术专业及相关专业的通用教材,可作为企业在职人员的培训教材,也可作为从事矿井采矿工作的工程技术人员及生产管理人员的参考书。

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向21世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从2001年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和80个重点建设专业主干课程的教学大纲(课程教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,以满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2001年10月

前 言

本套教材是中国煤炭教育协会和煤炭工业出版社受教育部职业与成人教育司委托,根据2000年教育部《面向21世纪职业教育课程改革和教材建设规划》采矿技术专业教学指导方案,组织部分职业教育院校的教师编写的。教材编审委员会于2004年11月在北京召开了教材编写大纲审定会议,于2005年3月在无锡召开了审稿会,会后各书主编根据提出的意见进行修改与完善。各书主审人员对书稿进行了认真的审阅。

采矿技术专业中等职业教育国家规划教材全套书共12本,可作为中等专业学校、技工学校和职业中学采矿技术专业及相关专业的通用教材,可作为企业在职人员的培训教材,也可作为从事矿井开拓、采煤(矿)、掘进、运输、通风与安全、矿井地质勘探与测量的技术人员以及生产组织管理者的参考用书。

本教材力求内容先进性、实用性和系统性的统一,同时考虑中等职业教育的特点、人才培养的基本规格和知识、能力、素质结构的要求,着重学生生产实践能力培养。使学生在牢固掌握采矿技术专业必需的文化基础知识和专业知识的基础上,具有综合职业技能和全面素质,具有继续学习的能力、创业创新能力。

《矿图》一书是采矿技术专业中等职业教育国家规划教材中的一本,石家庄工程技术学校刘俊荷编写了第二章、第一章的第五节,甘肃煤炭工业学校南有禄编写了第五章、第六章,石家庄工程技术学校石永乐编写了第一章,山西雁北煤炭工业学校李中文编写了第三章、第四章;辽源职业技术学院王延飞担任此书主审。在此,对在本教材成书过程中提供帮助的人士表示感谢。

中等职业学校“采矿技术专业”

教材编审委员会

2005年6月

目 录

绪 论	1
第一章 矿图基本知识	3
第一节 基本规定	3
第二节 点位的确定	16
第三节 直线定向	17
第四节 坐标方格网和高程线的绘制	20
第五节 矿图符号	21
第二章 投影基本知识	35
第一节 正投影	35
第二节 标高投影	37
第三节 轴测投影	48
第三章 井田区域地形图	55
第一节 概述	55
第二节 地物和地貌	55
第三节 井田区域地形图的识读	63
第四节 井田区域地形图的应用	64
第五节 工业广场平面图	69
第四章 煤矿地质图	74
第一节 煤层底板等高线图	74
第二节 井田地形地质图	90
第三节 矿井地质剖面图	97
第四节 水平切面图	101
第五节 钻孔柱状图、综合柱状图、煤岩层对比图	106
第六节 水文地质图	109
第五章 采掘工程图	117
第一节 采掘工程平面图	117
第二节 水平主要巷道平面图	131
第三节 井底车场平面图	134

第四节	采掘工程立面图.....	138
第五节	井筒断面图.....	142
第六章	煤矿其他矿图.....	147
第一节	井上下对照图.....	147
第二节	主要保护煤柱图.....	151
第三节	采掘计划图.....	156
第四节	煤矿生产系统图.....	158
参考文献		165

绪 论

一、矿图的种类

在矿井设计、施工和生产管理工作中所绘制的一系列图纸，统称为矿图。生产矿井必须具备的图纸可分为三大类：矿井测量图、矿井地质图和其他图纸。

1. 矿井测量图

矿井测量图是根据地面和井下实际测量资料绘制而成的。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、掘进和回采等工作的进行，逐步测量并填绘的。

矿井测量图主要反映矿井地面地物、地貌情况，井下各种巷道和硐室的空间位置，矿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。

煤矿必备的矿井测量图有：井田区域地形图、工业广场平面图、采掘工程平面图、井底车场平面图、水平主要巷道平面图、采掘工程立面图（急倾斜煤层）、井上下对照图、主要保护煤柱图、井筒断面图等。

2. 矿井地质图

矿井地质图一般是在测量图的基础上，依据对收集的地质资料和勘探资料的分析、推断、综合整理绘制而成的。在建井前，依据地质勘探资料，对矿层的产状、大的地质构造和矿产质量等，已经基本了解，并绘制了多种地质图；在矿井建设和生产过程中，对矿层产状、地质构造和矿产质量等情况，又会有新的发现，此时要对原有地质图进行补充和修改，使矿井地质图的精度不断提高，为矿井设计、施工和生产提供可靠的依据。

矿井地质图主要反映全矿井矿层产状、地质构造、地形地质、水文地质、矿产质量分布等情况。

煤矿常用的矿井地质图有：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、水文地质图等。

煤矿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，矿井地质图就难以绘制；反之，矿井测量图如果不填绘可靠的地质资料，也就说明不了煤层埋藏的真实状况，将大大降低测量图的使用价值。

3. 其他矿图

除上述两类矿图外，现行《煤矿安全规程》规定矿井应有以下图纸：巷道布置图（采掘计划图），通风系统图，井下运输系统图，排水、防尘、防火注浆、压风、充填、抽放瓦斯等管路系统图，井上下配电系统图和井下电气设备布置图，井下通信系统图，安全监测装备布置图，井下避灾路线图等。

二、学习《矿图》的意义

学习《矿图》课程，是为了在了解矿图绘制基本原理的基础上，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，学会利用矿图管理煤矿企业和指导

安全生产的基本方法。

正确地进行开采设计，科学地管理和指挥生产，合理地安排生产计划，及时可靠地制定灾害预防措施和处理方案等工作，都需要借助于矿图来完成。作为煤矿的生产技术与管理人员或基层干部，应学习有关矿图的基本知识。

三、《矿图》课程的任务及其与其他课程的关系

本课程的任务主要是使学生掌握矿图的识读、绘制和应用的基本知识和技能，对于矿图绘制所需的资料由其他有关课程论述。

《矿图》课程与《矿山测量》、《矿井地质》和《采矿工程》等课程有着密切的联系。要学好矿图课程，必须具备相关的专业知识。

第一章 矿图基本知识

第一节 基本规定

一、图纸幅面

为了便于矿图的绘制、使用和存放,需要将矿图进行分幅,并将分幅的图纸进行系统编号。

图纸幅面是指图纸图廓(绘制内容的最外轮廓)长度与宽度组成的图面。图幅一般分为标准图幅和自由图幅。

(一) 标准图幅幅面

1. 幅面尺寸

图纸幅面尺寸(GB/T 14689—1993 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。

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)。

表1-1 图纸基本幅面尺寸 mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0	841×1189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

表1-2 允许的图纸幅面尺寸 mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$
A3×3	420×891
A3×4	420×1189
A4×3	297×630
A4×4	297×841
A4×5	287×1051

表1-3 图纸加长幅面尺寸

mm

幅面代号	尺寸 $B \times L$	幅面代号	尺寸 $B \times L$
A0×2	1189×1682	A3×5	420×1486
A0×3	1189×2523	A3×6	420×1783
A1×3	841×1783	A3×7	420×2080
A1×4	841×2378	A4×6	297×1261
A2×3	594×1261	A4×7	297×1471
A2×4	594×1682	A4×8	297×1682
A2×5	594×2102	A4×9	297×1892

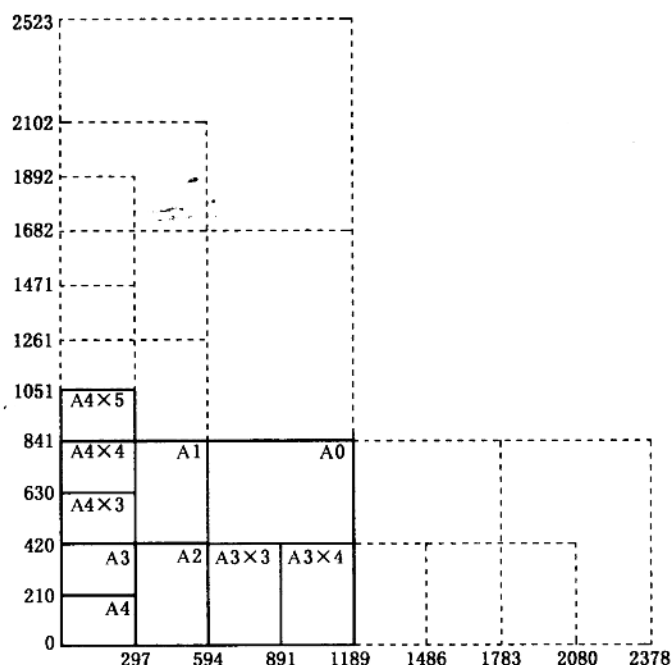


图1-1 图纸幅面

2. 图框

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，但同一种产品的图样只能采用一种格式。

图框格式如图1-2，图1-3，图1-4，图1-5所示。图框尺寸见表1-4。

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）。

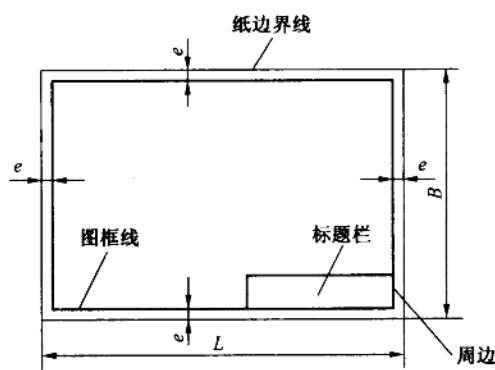


图1-2 不留装订边的图纸图框格式一

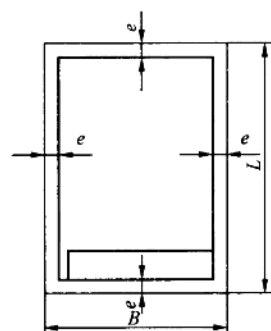


图1-3 不留装订边的图纸图框格式二

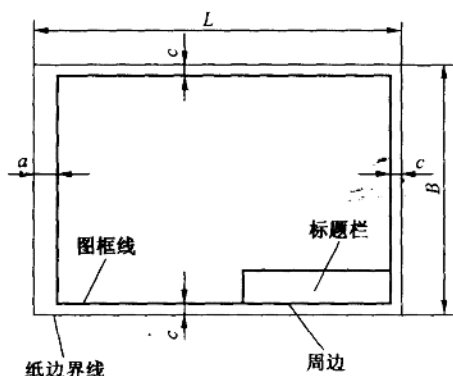


图1-4 留装订边的图纸图框格式一

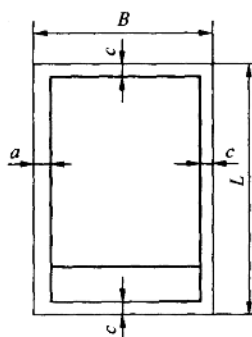


图1-5 留装订边的图纸图框格式二

表1-4 图框尺寸

mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
$B \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
e	20		10		
c	10			5	
a	25				

3. 标题栏

每张图纸上都必须在图纸的右下角绘出标题栏（图签）。标题栏的外框用粗实线画出，分栏线用细实线画出，标题栏中的文字方向为看图方向。标题栏中应注明图纸名称、设计人及工程或项目负责人名称、图纸设计的日期及图号等，如图1-6所示。

50	512×5					35					12					
						(1栏) 单项工程任务名称栏		(2栏) 批准文号		13						
	标记	数量	修改者	批准者	日期	(项目名称栏)		(图号栏)				6				
	设计												(3栏)	共 页	重 量	比 例
	制图															
	检查			总工程师				院长	(图名栏)					(编制单位全名称栏)		6
	机绘															
16		14		16		14		60			60					

图1-6 标题栏格式

1. 编制年、月, 系指该项设计完成的日期, 此栏由设计人员填写。

3. 图名栏内, 按习惯填写总图、首图、平面图、布置图、剖面图、部件图、分部件图等, 如系零件图, 则此格填写零件材料代号, 如HT15-33等。

4. 批准文号栏, 在接到批准文后及时填写, 此栏只在总图图签上填写, 零部件图等不必填写。

5. 工程设计时, 1 栏与 2 栏合并改为设计任务项目名称, 3 栏改为单位工程或设备名称。

图幅的编号一般采用该图幅西南角的坐标表示,例如某幅1:2000比例地形图的西南角坐标为 $x=45000\text{ m}$, $y=28000\text{ m}$,图幅编号为45+28。

在采矿技术中,多数矿井采用自由分幅的方法来划分图幅。在确定自由分幅的幅面大小和格网方向时,应遵循以下原则。

(2) 幅面大小视矿井范围而定。井田范围不大的矿井, 可以全矿井或井田的一翼为一幅; 井田范围很大的矿井, 可按采区分幅。

(3) 坐标方格网线可以平行于图边,也可以与图边斜交。其交角视煤层走向和倾向而定,指北方向应指向图纸的斜上方。

自由分幅的矿图，一般不统一编号，而是在规定的图签（图1-7）中写出图名，以便查找和使用。

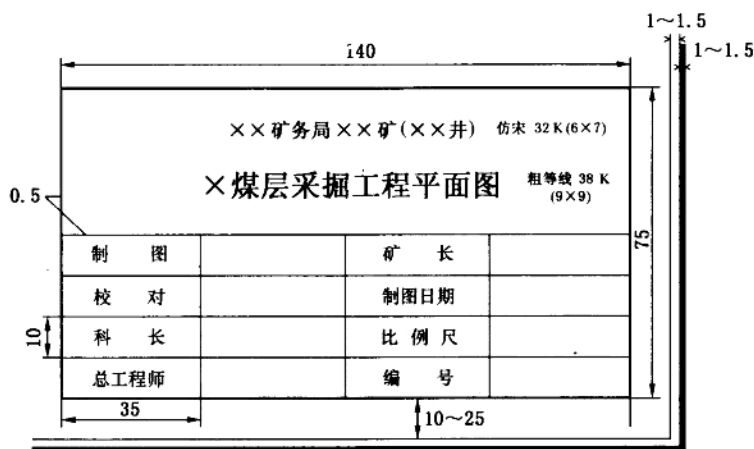


图 1-7 图签格式

二、比例

1. 比例的定义

实际工作中,不可能按井上下实际物体的尺寸将物体绘制于图纸上,总要经过缩小,才能在图纸上表示出来。图样的比例,应为图形与实物相对应要素的线性尺寸之比,比例的大小是指比值的大小。例如某水平巷道长度为500 m,图纸上的绘制长度为0.5 m,则图纸的比例为 $0.5/500=1:1000$ 。

设图纸上某线段长度为 l ,实际水平长度为 L ,比例的分母为 M ,则图纸比例各要素的关系为

$$\frac{1}{M} = \frac{l}{L} \quad (1-1)$$

2. 比例的标注及比例尺种类

(1) 在同一幅图中,各个视图应采用相同的比例,并标注在标题栏中的比例栏内。当各个视图需要采用不同的比例时,应在图名标注线下居中位置标注,特殊情况亦可在右侧标注比例,但每套图应用一种方法标注。如:

$$\frac{1}{2:1} \quad \frac{A \text{ 向}}{1:100} \quad \frac{B-B}{2.5:1} \quad \frac{\text{硐室位置图}}{1:200} \quad \text{平面图 } 1:100$$

(2) 绘图时所用的比例应根据设计阶段,图纸内图形的复杂程度,按表1-5 采矿图纸比例选取。

(3) 在同一视图中图样的纵横比相差过大,而又要求详细标注尺寸的,纵向和横向可以采用两种不同比例绘制,即在视图名称下方或右侧标注比例。如井底车场线路及水沟坡度图:

$$\frac{\text{井底车场线路及水沟坡度图}}{\text{横向比例 } 1:100 \text{ 竖向比例 } 1:50}$$

必要时,图样的比例可采用比例尺的形式。一般可在图样中的铅垂或水平方向加画比例尺。比例尺一般分为数字比例尺和图示比例尺。在工程技术中常用数字比例尺。

比例尺的分母越小,比例尺越大;反之,分母越大,比例尺越小。对于矿图,通常 $1:200$, $1:500$, $1:1000$, $1:2000$ 和 $1:5000$ 称作大比例尺, $1:10000 \sim 1:100000$ 的比例尺为中比例尺,小于 $1:100000$ 的为小比例尺。

(4) 说明书中的插图或用比例绘制有困难的某些图样,可不按比例绘制,但必须注明“ $\times \times \times$ 示意图”的字样。

表1-5 采矿图纸比例

图 名	常用比例	可用比例
矿区井田划分及开发方式图	平面 $1:10000$ 剖面 $1:2000$	平面 $1:50000$ 剖面 $1:5000$
井田开拓方式图、开拓巷道工程图、采区年进度计划图	平面 $1:5000$ 剖面 $1:2000$	平面 $1:10000$, $1:2000$ 剖面 $1:5000$
采区布置及机械配备图	平面 $1:2000$ 剖面 $1:2000$	平面 $1:5000$

续表

图 名	常用比例	可用比例
井底车场布置图	平面 1 : 500 剖面 1 : 50	平面 1 : 1000
安全煤柱图	1 : 2000	
井 筒	1 : 20, 1 : 50	1 : 30, 1 : 100
硐 室	平面 1 : 50, 1 : 100 断面 1 : 50 剖面 1 : 50, 1 : 100	平面 1 : 200 剖面 1 : 200
采区车场	平面 1 : 200 断面 1 : 50 剖面 1 : 200	平面 1 : 500, 1 : 100 剖面 1 : 100
各种详图	1 : 2, 1 : 5, 1 : 10	1 : 20, 1 : 1, 2 : 1

3. 比例的用途

只要知道了图纸的比例, 就可以根据图上长度求实际相应的长度; 也可以将实际长度换算成图上的相应长度。

[例 1-1] 在 1 : 2000 的图纸上, 某直线的长度为 15.6 mm, 则该直线实际水平长度为

$$L = 2000 \times 15.6 \text{ m} = 31.2 \text{ m}$$

[例 1-2] 实际测得某段水平巷道的长度为 65.23 m, 求在 1 : 1000 的图纸上, 该段巷道应绘制的长度

$$l = 65.23 \text{ m} / 1000 = 0.06523 \text{ m} = 65.23 \text{ mm}$$

4. 比例精度

人们用肉眼能分辨出的最小长度, 一般认为是 0.1 mm, 也就是说, 小于 0.1 mm 的线段不能绘在图上。因此, 图上 0.1 mm 所代表的实际长度, 称为比例尺的精度。常用矿图比例的精度见表 1-6 所示。

表 1-6 矿图比例精度

比 例	1 : 500	1 : 1000	1 : 2000	1 : 5000	1 : 10000
比例精度 / m	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0

从表 1-6 中可知: 当比例确定后, 就可推算出测定实际距离时应准确到什么程度; 或者为使某种尺寸的物体在图上能表示出来, 可按要求确定图纸选用多大的比例。例如测绘比例为 1 : 1000 的矿图时, 实际测量的精度只达到 0.1 m 即可, 因为测量再准确, 在图上也体现不出来; 又如, 若要求在图纸上能表示出 0.2 m 的实际长度的精确程度, 其选用的比例不应小于 1 : 2000。

三、字体

字体是指图中汉字、字母和数字的书写形式。图样中书写的汉字、字母、数字都必须做到：字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字体的号数，即字体的高度（用 h 表示）。

（一）汉字

矿图上注记所用汉字的字体有：宋体、等线体、变形字体、仿宋体、隶书和艺术体。下面仅介绍适用于手写的字体——仿宋体。

仿宋体汉字分正仿宋和长仿宋两种，正仿宋的字格为正方形；长仿宋字格的高、宽比例有3:2, 4:3, 5:4, 6:5, 10:7等数种。绘制矿图常采用长仿宋字。

1. 仿宋体汉字的基本笔画

仿宋体汉字基本笔画按横、竖、撇、捺、点、挑、钩和折的顺序叙述如下（图1-8）所示：



图1-8 仿宋体字的基本笔划

横画 微向右上方倾斜（5°角），左端起笔露尖锐笔锋，右端收笔上面呈突出棱角，棱角高约为笔画粗的1/3。

竖画 上端起笔处左方露笔锋，右方突出一棱角；下端收笔处左方露出棱角，右方略带圆形。

竖撇 上半部与竖相同，下半部渐向左下方弯曲，收细变尖。上端与横画连接就不露棱角。

斜撇 整个笔画向左下方弯曲，上半部弯小，下半部弯大。起笔露锋与竖相同，收笔尖细。

平撇 右端上方起笔处略露棱角，斜向左下方由细变尖，笔画近于直线。

斜捺 起笔露锋与竖相同，笔画由细渐粗斜向右下方，捺身近于直线，停笔处略向右上方抬起，捺底长约为笔画粗的3倍。捺的最细部分为笔画粗的1/2，末端最粗部分约为笔画粗的2倍。

平捺 左端似横画起笔，笔画由细渐粗向右下微倾，捺身平直，收笔与斜捺相同。

顿捺 起笔似竖画，右端棱角突出。笔画由细渐粗向右下方倾斜，捺身微曲，收笔与斜捺同。

右斜点 起笔尖细，渐向左下微曲变粗，收笔似竖画末端，稍带棱角。