



能源知识问答系列

NENGYUAN ZHISHI WENDA XILIE

采矿技术问答

● 常来山 主编 潘启新 副主编



化学工业出版社



能源知识问答系列

采矿技术问答

● 常来山 主编 潘启新 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

采矿技术问答/常来山主编. —北京: 化学工业出版社,
2008. 1

(能源知识问答系列)

ISBN 978-7-122-01620-1

I. 采… II. 常… III. 矿山开采-问答 IV. TD8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 184849 号

责任编辑: 郑宇印

装帧设计: 于 兵

责任校对: 蒋 宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号
邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 9 字数 213 千字

2008 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

《采矿技术问答》编写人员名单

主 编：常来山 辽宁科技大学

副 主 编：潘启新 中国矿业大学（北京）

参编人员：肖 辉 鞍钢集团矿业公司研究所

池淑萍 鞍钢集团矿业公司设计院

温彦良 辽宁科技大学

郭志彪 中国矿业大学（北京）

前言

能源是经济发展的基础，采矿技术是能源开发的一项重要技术。随着采矿条件、科技进步以及社会的发展，采矿技术也较以前增加了许多新的知识，例如环境保护方面、可持续发展要求、计算机的应用、产业政策的调整等。本书以简洁易懂的问答形式，对关于采矿技术方面的知识进行简明实用、深入浅出的讲解。

书中内容可以为有色、冶金、非金属等采矿行业的工程技术人员、工人、相关专业院校的学生阅读使用。书中叙述的采矿知识既适用于矿山的工作人员提高技术水平，也适用于不熟悉矿山的读者，使之能了解矿山的基础知识和采矿技术。

本书内容包括5个部分：第1章是采矿基础知识及矿山地质；第2章是凿岩与爆破；第3章是地下开采；第4章是露天开采；第5章是矿山技术经济与管理。

在书籍的编写过程中，得到了许多专家学者以及现场工作人员的大力支持，在此表示衷心的感谢。

由于作者的水平和掌握资料的有限，书中疏漏、错误之处在所难免，恳请读者指正。

编者

2007年11月

第1章 采矿基础知识及矿山地质 1

第1节 采矿基础知识 1

1. 什么叫采矿? 简述采矿工业有什么特点? 1
2. 简述矿产资源的概念及分类(按可利用成分和用途)。..... 1
3. 试述矿床及矿体的基本概念。 2
4. 什么是矿床? 什么是工业矿床? 矿床如何分类? ... 2
5. 矿床的埋藏要素有哪些? 3
6. 什么叫矿物? 什么叫矿石? 3
7. 试述矿石及矿石品位的概念。 4
8. 如何理解脉石、围岩、废石? 4
9. 什么是岩石? 试述岩石的结构和构造的概念。 4
10. 试述节理的概念及节理按成因的分类。 4
11. 矿岩的物理力学性质对矿床开采有哪些影响? 5
12. 什么是岩石的强度? 5
13. 什么是莫氏硬度法? 它有什么实际意义? 5
14. 如何理解岩石的弹性、塑性和脆性? 6
15. 什么是岩石的单轴抗压强度? 如何测定岩石的单轴抗压强度? 6
16. 如何测定岩石的单轴抗拉强度? 7
17. 如何测定岩石的抗剪强度? 岩石的抗压、抗拉及抗剪强度的关系如何? 8
18. 什么是贫化? 什么是贫化率? 如何计算贫化率? 9
19. 什么是损失? 什么是矿石损失率? 什么是回收率? 如何计算矿石损失率和回收率? 9

目录

20. 如何降低矿石的损失与贫化?	10
21. 矿山的的服务年限如何确定?	10
22. 矿山建设的基本程序是什么?	11
23. 试述采矿权及采矿权人依法享有的权利。	11
24. 试述探矿权及探矿权人依法享有的权利。	12
25. 试述矿产资源所有权的概念。	12
26. 简述矿产资源开发对大气环境的作用形式和 产生的环境问题。	12
27. 矿山环境问题的防治主要有哪些内容?	12
28. 简述矿产资源开发对地面环境的作用形式。	12
29. 我国对矿产资源有哪些监督管理制度?	13
第2节 矿山地质与测量	13
1. 简述矿山地质工作的定义及主要内容。	13
2. 何谓矿山地质管理工作? 主要有哪几方面的 内容?	13
3. 简述环境地质学的含义及其主要研究内容。	13
4. 环境地质学的研究方法有哪些?	13
5. 简述地质环境的开放性、封闭性及特点。	14
6. 试述地质构造的概念及主要类型。	14
7. 试述地质调查和矿产地质调查的概念。	14
8. 矿产地质调查全过程大致可分为哪四个阶段? ...	14
9. 地质勘探资料的评审主要包括哪几个方面?	15
10. 简述生产勘探的目的和意义。	15
11. 试阐述初步勘探与详细勘探的基本任务和主要 手段。	15

12. 简述地下开采矿山生产勘探中探采结合的意义。	16
13. 简述影响生产勘探工程间距选择的地质因素。 ...	16
14. 简述影响生产勘探工程间距选择的开采因素。 ...	16
15. 简述地质勘探文字资料应包含的内容。	16
16. 简述地质勘探所提交的表格资料中应包含的主要表格。	16
17. 简述地质勘探所提交的图件资料中应包含的主要图件。	17
18. 简述矿山地质管理工作中矿量管理的主要内容。	17
19. 简述矿山地质管理工作中矿石质量管理的主要内容。	17
20. 简述原始地质编录的概念、要求及主要内容。 ...	17
21. 简述综合地质编录的概念、要求及其主要内容。 ...	18
22. 试述矿床学的概念及任务。	18
23. 简述划分矿床勘探类型的主要影响因素。	18
24. 试述勘探工程网度的概念。	19
25. 简述确定勘探工程网度中应注意的因素。	19
26. 简述我国目前关于固体矿产资源的储量分类。 ...	19
27. 试述矿产储量计算的概念。	19
28. 矿床储量计算时测定面积具体有哪几种方法? ...	19
29. 简述矿床储量计算边界线的种类。	20
30. 简述将探明储量划分为 A、B、C、D 四级的依据。	20

目录

31. 简述 A、B、C、D 级储量的概念及工业用途。	20
32. 何谓矿产取样?	20
33. 简述矿产取样全过程所包括的内容和原则。	21
34. 简述矿产取样的方法。	21
35. 试阐述化学取样和矿物取样的目的。	21
36. 何谓成矿作用? 成矿作用概括为哪三大类?	21
37. 简述生产勘探工程的总体布置原则及总体布置方式。	22
38. 简述露天开采矿山常用的生产勘探工程手段。	22
39. 地质勘探中挖掘探槽、浅井、坑探及钻探等工程, 主要为了完成哪两项基本任务?	22
40. 简述矿床揭露勘探中初步勘探的主要任务。	22
41. 简述坑探工程的优点、缺点及适用条件。	22
42. 简述钻探工程的优点、缺点及适用条件。	23
43. 简述物化探工程的优点、缺点及适用条件。	23
44. 简述槽井探工程的优点、缺点及适用条件。	23
45. 试述圈定矿体的工业指标的概念。	23
46. 圈定矿体的主要工业指标有哪几项?	23
47. 何谓圈定矿体的工业指标中的最低工业米百分值?	24
48. 何谓圈定矿体的工业指标中的有害杂质平均允许含量?	24
49. 何谓圈定矿体的工业指标中的夹石剔除厚度?	24

50. 何谓圈定矿体的工业指标中的工业品位?	24
51. 何谓圈定矿体的工业指标中的边界品位?	24
52. 何谓圈定矿体的工业指标中的最小可采厚度? ...	24
53. 试述矿物的同质异象概念。	25
54. 试述矿物的类质同象概念。	25
55. 简述地形地质图的概念及作用。	25
56. 矿山常用的地质图件有哪几类?	25
57. 简述综合地质图件中横剖面图和纵剖面图的主要 区别。	26
58. 简述矿山常用的垂直剖面的作用以及图上应表示的 主要内容。	26
59. 地质构造对矿山开采影响很大, 试综合分析断层对 矿山采掘工作的危害及可能的有利影响。	26
60. 简述生产矿山矿坑涌水量的预测方法。	27
61. 试述滑坡、崩塌及泥石流的概念。	27
62. 简述滑坡的防治方法。	27
63. 简述矿产资源开发对地面环境作用而产生的环境 问题。	27
64. 简述矿产资源开发对水环境的作用形式和产生的 环境问题。	28
第2章 凿岩与爆破	29
第1节 凿岩工具及凿岩工程	29
1. 现代破岩技术有哪些方法?	29
2. 如何理解岩石的可钻性? 如何确定岩石的 可钻性?	29

目录

3. 什么是普氏分级？什么是可钻性分级？	30
4. 测定和计算普氏岩石坚固性系数的方法有哪些？	30
5. 井下凿岩机（风动冲击式）有哪几种类型？其技术特征如何？	30
6. 在冲击载荷作用下，岩石的破碎规律是什么？ ...	31
7. 绘图说明凿岩机破岩的动作原理？	32
8. 凿岩台车如何分类？	32
9. 矿山使用的平巷凿岩台车应满足哪些基本要求？	32
10. 采矿凿岩台车的运用情况如何？	33
11. 使用凿岩机凿岩时应注意哪些问题？	33
12. 凿岩机常见的故障有哪些？叙述产生的原因和排除方法。	33
13. 叙述气腿凿岩机常见的故障及其排除方法。	35
14. 按照凿刃分布情况钎头如何分类？叙述其特点和适用条件。	35
15. 钻孔工程对钎头有何要求？	36
16. 牙轮钻具的钻头和钻杆各有哪几种类型？	36
17. 柱齿钻头有何优点？	37
18. 液压凿岩机的优缺点表现在哪些方面？	38
19. 井下用 QZJ-100 型潜孔凿岩机的特点是什么？其回转机构的工作原理是什么？	39
20. 牙轮钻的工作原理是什么？其主要组成部分有哪些？	39

21. 火钻的工作原理是什么?	41
22. 如何计算凿岩台车的人班效率?	42
23. 井下正确选择风动凿岩机应考虑哪些问题?	43
24. 影响凿岩机纯凿岩速度的因素有哪些?	44
25. 井下平巷和上水平(包括缓倾斜)巷道掘进的准备工作有哪些?	44
26. 用木撑法掘进天井(包括斜天井)的准备工作有哪些?	44
27. 吊罐法掘进天井的准备工作有哪些?	45
28. 掘进竖井(或斜井)的准备工作有哪些?	45
29. 提高凿岩技巧应掌握哪些基本知识?	45
30. 提高凿岩生产率途径有哪些?	46
31. 按钻进或能量利用的方法, 露天开采的穿孔方法主要有哪两种?	46
32. 露天矿主要的穿孔设备有哪些? 各种设备的特点是什么?	47
33. 露天矿穿孔作业中, 提高作业效率应注意哪几方面的问题?	47
34. 与独立回转凿岩机相比, 露天潜孔钻机有何主要特点?	48
35. 露天潜孔钻机有哪几种类型? 叙述各自的特点。 ...	48
36. 如何确定潜孔钻机机械钻速? 提高钻速的手段有哪些?	48
37. 牙轮钻机的破岩原理是什么? 牙轮钻机凿岩有何优缺点?	49

目录

38. 如何确定牙轮钻机钻速? 提高钻速应考虑哪些问题?	49
39. 采取什么钻孔制度可以延长牙轮钻机的寿命?	51
40. 地下凿岩设备按使用的动力分为哪几种?	51
第2节 爆破器材及爆破工程	51
1. 什么是炸药? 炸药的爆炸有什么主要特点?	51
2. 按照用途和炸药组成, 炸药是如何分类的? 简述其特点。	52
3. 什么是矿用炸药? 矿用炸药的特点和基本要求是什么?	52
4. 简述岩石型矿用炸药的命名规则。	53
5. 如何理解炸药的敏感度?	53
6. 炸药的储存以及销毁有何规定与要求?	53
7. 露天矿常用的工业炸药有哪些? 简要叙述各自的特点。	54
8. 正确选用炸药的基本原则和方法是什么?	55
9. 导火索的结构是什么样的?	55
10. 导爆索的结构是什么样的?	56
11. 雷管的作用是什么? 雷管如何分类?	57
12. 火雷管由哪几部分组成? 说明各部分的要求。	57
13. 电雷管如何分类? 评价电雷管起爆的优缺点是什么?	57
14. 起爆雷管和药包如何加工, 有何要求?	58

15. 电雷管起爆时脚线、导线之间如何连接?	58
16. 什么是无起爆药毫秒电雷管?	59
17. 什么是导爆管? 其传爆原理和特点是什么?	59
18. 继爆管的作用是什么? 继爆管如何分类? 各自的 特点是什么?	60
19. 工程中常用的起爆方法有哪几种?	61
20. 火雷管起爆法有什么优缺点? 叙述其适用 条件。	61
21. 火雷管起爆法的操作顺序如何?	61
22. 常用的导火索点燃方法有哪些?	61
23. 电力起爆网络由哪几部分组成? 各部分的选择要求 是什么?	62
24. 按雷管连接方式电力起爆网络有哪些连接方式? 叙述各自的优缺点。	62
25. 使用电雷管起爆时要注意哪些安全事项?	64
26. 叙述电力起爆法的操作步骤? 各操作步骤有 什么要求?	64
27. 导爆索的连接方法有哪几种? 有什么注意 事项?	65
28. 导爆索起爆网络的连接方式有哪几种? 各有何 优缺点?	66
29. 叙述导爆管起爆系统的构成, 各自的作用是 什么?	67
30. 绘图说明导爆管起爆网络的基本形式, 连接中应 注意什么问题?	67

目录

- 31. 井下装药设备有哪些? 各设备有哪些特点? 68
- 32. 井下散装装药器性能如何? 药卷装药器性能
如何? 68
- 33. 混装车的性能及工作过程如何? 70
- 34. 露天装药车的结构如何? 它有什么技术
特征? 70
- 35. 如何理解岩石的可爆性? 岩石可爆性有哪些
分级方法? 72
- 36. 绘图说明爆破漏斗的构成要素? 72
- 37. 什么叫爆破作用指数? 爆破漏斗的四种基本形式
是什么? 73
- 38. 最小抵抗线的作用是什么? 74
- 39. 什么是炮孔深度? 炮孔深度对凿岩爆破工作有
什么意义? 75
- 40. 什么是孔距? 75
- 41. 什么是炸药单耗? 75
- 42. 炮孔充填的作用是什么? 76
- 43. 叙述起爆药包的使用情况, 如何确定起爆药包在
炮孔中的位置? 76
- 44. 绘图说明连续装药、间隔装药和不耦合
装药? 76
- 45. 什么叫浅眼? 浅眼爆破的优点和缺点是什么? 77
- 46. 绘图说明掘进工作面中炮孔的类型和各自的
作用? 77
- 47. 绘图说明井巷掘进中常用的掏槽方式? 78

48. 井下浅眼崩矿如何布置炮孔？爆破参数如何选择？	81
49. 井下中深孔布置方式有哪些？简要评价各布置方式？	82
50. 井下中深孔爆破中，爆破参数如何选择？	83
51. 决定井下掘进工作面炮眼数目的因素有哪些？应当如何考虑？	84
52. 井下钻凿中深孔时应特别注意哪些问题？	84
53. 露天矿爆破的目的是什么？露天矿爆破有何特点？	84
54. 露天开采对爆破工作有什么要求？	85
55. 露天矿常用的爆破方法有哪些？叙述各自的使用条件。	85
56. 什么叫底盘抵抗线？如何确定底盘抵抗线？	85
57. 在露天矿穿孔时超深的作用是什么？如何确定超深？	86
58. 分析露天矿深孔爆破中使用分段装药的情况有哪些？	87
59. 什么是爆破块度、合格块度、大块？	87
60. 什么是大块率？	87
61. 矿山爆破大块率高的原因有哪些？	88
62. 如何理解矿石运搬？运搬的方法有哪些？	88
63. 什么是二次破碎？井下二次破碎地点如何选择？	88
64. 如何进行露天矿大块的二次破碎？	89

目录

65. 露天爆破有哪几种起爆顺序? 各有何优缺点?	89
66. 什么是多排孔微差爆破? 它与齐发爆破相比有何优点?	90
67. 什么是挤压爆破? 挤压爆破有什么特点?	90
68. 露天矿多排孔挤压爆破有何特点?	91
69. 什么叫预裂爆破? 预裂爆破和缓冲爆破有何区别?	91
70. 什么是光面爆破?	92
71. 什么是药壶爆破? 药壶爆破有什么特点?	92
72. 地下矿山在什么情况下采用硐室爆破?	92
73. V. C. R 法爆破的实质是什么? 叙述 V. C. R 法爆破的主要特点。	93
74. 请叙述 V. C. R 法爆破的优缺点有哪些?	93
75. 井下爆破应该注意哪些事项?	94
76. 叙述爆破作业中必须遵守的基本原则有哪些?	94
77. 爆破过程中各种拒爆产生的原因是什么?	95
78. 爆破过程中的拒爆现象如何处理?	95
79. 爆破过程中如何预防拒爆现象?	96
第3章 地下开采	97
第1节 矿床地下开采基本概念	97
1. 矿床的开采单位有哪些?	97
2. 什么是矿田? 什么是井田?	97
3. 什么叫阶段? 什么叫采区?	97
4. 井田中阶段的开采顺序是如何进行的?	97