

NENGYUAN ZHISHI WENDA XILIE



能源知识问答系列

煤炭开采 知识问答

康健 编著



化学工业出版社
环境·能源出版中心

中国矿业大学北京 中国矿业大学 中国矿业大学 中国矿业大学



中国矿业大学北京

煤炭开采

知识问答

—— 煤炭开采 ——



中国矿业大学北京

NENGYUAN

ZHISHI

WENDA

XILIE



能源知识问答系列

煤炭开采 知识问答

康健 编著



化学工业出版社

环境·能源出版中心

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

煤炭开采知识问答/康健编著. —北京: 化学工业出版社,

2006. 6

能源知识问答系列

ISBN 7-5025-8933-3

I. 煤… II. 康… III. 煤矿开采-问答 IV. TD82-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 066402 号

能源知识问答系列

煤炭开采知识问答

康健 编著

责任编辑: 郑宇印 戴燕红

责任校对: 陈 静

封面设计: 史利平

*

化学工业出版社 出版发行
环境·能源出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 8 $\frac{3}{4}$ 字数 229 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-8933-3

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

在现代化的高产高效煤炭生产中，工人的素质对煤炭的生产起着很大的作用，素质的高低直接关系到生产效率的高低、煤矿安全事故的多少、煤矿设备运转的好坏等。煤炭界许多著名的专家学者、采矿工程技术人员、采矿科研设计人员、现场工作人员及高等院校师生等普遍认为，随着煤矿新的设备、方法、工艺及国外先进技术设备的出现和引进，近几年来我国的煤炭开采有了较大的进步和发展，但目前我国煤矿从业人员的素质不高，已直接影响到煤矿经济效益的进一步提高，现阶段提高他们的素质势在必行。

要提高煤矿从业人员的素质，需要具备两个方面的条件：一是矿山管理部门要组织学习提高，二是要有合适的普及读物。笔者从事煤炭行业教学多年来，发现煤炭方面的高水平专著较多，而普及读物大多是二十世纪七八十年代出版的，知识已经相对老化，亟待更新。编写本书的目的是给从事煤炭行业的人员提供一本反映当今煤炭行业发展而且具有知识普及性的读物，以满足人们学习和应用的需要。

本书分7章，用问答的形式从煤炭开采基础知识、煤矿地质与测量、煤矿爆破、煤炭地下开采和露天开采、煤炭特殊开采和煤炭技术经济与管理7个方面对煤炭开采知识作了详细而深入的介绍。本书可作为煤矿现场工作人员、煤矿院校在校学生以及想了解煤炭开采方面知识人员的参考书。

本书完成后，由1991年度国务院特殊津贴获得者、全国煤炭工业劳动模范、煤炭科学研究总院陈文敏教授作了详细的审校。此外，煤炭科学研究总院武英刚同志也参加了本书部分章节的编写和对全书版面的系统编排工作，在此深表谢意。

煤矿生产过程比较复杂，且受到诸多因素的限制，要想以问答形式将生产知识逐条提出并讲清，并不是一件容易的事。由于编者水平有限，加上时间仓促、经验不足，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者指正和赐教。

康 健
黑龙江科技学院
2006 年 3 月

目 录

第 1 章 煤炭开采基础知识	1
1. 什么是煤田? 什么是矿区?	1
2. 什么是井田? 什么是井田范围?	1
3. 什么是矿井生产能力? 什么是矿井核定生产能力?	1
4. 什么是矿井的井型?	1
5. 什么是矿井年产量?	2
6. 什么是矿山井巷? 矿山井巷如何分类? 分别举例说明。	2
7. 什么是立井? 什么是主井? 什么是副井? 什么是暗立井?	2
8. 什么是溜井? 什么是溜煤眼?	2
9. 什么是平硐? 什么是平巷? 什么是煤层平巷? 什么是岩石平巷?	3
10. 什么是大巷? 什么是运输平巷? 什么是回风平巷?	3
11. 什么是石门? 什么是主要石门? 什么是采区石门?	3
12. 什么是煤门? 什么是斜井? 什么是暗斜井?	3
13. 什么是采区上、下山? 什么是运输上、下山? 什么是轨道上、下山? 什么是通风、行人上、下山?	3
14. 什么是斜巷? 什么是硐室?	4
15. 什么是阶段? 什么是水平? 什么是开采水平? 阶段与水平有什么区别?	4
16. 井田内如何划分? 阶段内如何再划分?	4
17. 什么是开拓巷道? 什么是准备巷道? 什么是回采巷道?	4
18. 什么是矿山压力? 什么叫矿山压力控制?	5
19. 什么是原岩? 什么是原岩应力? 什么是原岩应	

力场?	5
20. 什么是岩石? 岩石如何分类?	5
21. 什么是岩石的密度? 什么是岩石的相对密度?	6
22. 什么是岩石的孔隙性? 什么是岩石的孔隙度?	6
23. 什么是岩石的碎胀性和压实性?	6
24. 什么是岩石的透水性?	7
25. 什么是岩石的软化性? 什么是软化系数?	7
26. 什么是岩石的膨胀性和崩解性? 什么是膨胀应力? 什么是膨胀率?	7
27. 什么是岩石的吸水性和抗冻性?	7
28. 什么是岩石的容热性和热膨胀性?	8
29. 什么是岩石的弹性变形? 什么是岩石的塑性变形? 什么是岩石的黏性变形? 表征岩石变形的指标有哪些?	8
30. 什么是岩石的抗剪强度? 什么是岩石的单轴抗压强度? 什么是岩石的单轴抗拉强度?	8
31. 什么是岩石的变形时间效应和流变? 岩石的流变性质有哪些?	8
32. 什么是岩体? 什么是结构面?	9
第2章 煤矿地质与测量	10
1. 煤矿地质学的研究对象是什么?	10
2. 煤矿地质学的主要研究内容有哪些?	10
3. 煤矿地质学的主要任务有哪些?	10
4. 什么是地质作用? 什么是内力地质作用? 什么是外力地质作用?	10
5. 岩石的概念及其分类如何?	11
6. 火成岩的主要类型有哪些? 沉积岩的主要类型有哪些? 变质岩的主要类型有哪些?	11
7. 地层单位的分类如何?	11
8. 什么是岩层的产状? 岩层的产状要素有哪些?	12

9. 什么是断层？断层要素有哪些？断层分为哪几类？	12
10. 煤层如何分类？	14
11. 什么是煤层的顶板、底板？	15
12. 煤层厚度变化对煤矿生产的影响主要表现在哪几个方面？	16
13. 断层在煤矿生产中有哪些影响？	17
14. 在煤矿生产中，断层揭露前有哪些征兆？	18
15. 在开拓设计阶段对断层做如何处理？	18
16. 巷道掘进阶段对断层如何处理？	19
17. 回采阶段对断层如何处理？	19
18. 岩浆侵入对煤矿生产有哪些影响？	20
19. 什么是矿井充水？什么是矿井水？矿井充水的水源有哪几种？	21
20. 什么是煤田地质勘探？其目的是什么？煤田地质勘探分哪几个阶段？	21
21. 煤田地质勘探方法有哪些？	21
22. 与煤矿生产有关的主要地质图件有哪些？	22
23. 什么是矿井“三量”？	22
24. 矿山测量包括哪些内容？	22
25. 矿山测量常用的仪器设备有哪些？	22
26. 井下导线的等级如何划分？	23
27. 井下导线点如何设置？	23
28. 井下测角与地面测角有哪些不同点？	25
29. 井下测角方法与限差有何规定？	26
30. 井下经纬仪导线的边长测量用什么仪器？	27
31. 井下高程测量的目的和任务是什么？	27
32. 井下高程测量的基本要求有哪些？	27
33. 什么是联系测量？什么是定向？什么是导入高程？ ...	28
34. 矿井联系测量的目的和任务是什么？	28

35. 巷道及回采工作面测量的任务是什么?	29
第3章 煤矿爆破	30
1. 井巷施工常用的破岩方法有哪些?	30
2. 井巷掘进中, 使用何种钻眼机械?	30
3. 井下风动凿岩机有哪几种类型? 技术特征如何?	30
4. 凿岩台车分哪几类? 现在使用的有哪些类型?	31
5. 使用凿岩机凿岩时应注意哪些问题?	31
6. 什么是钎头? 如何分类?	32
7. 钻孔工程对钎头有什么要求?	33
8. 液压凿岩机有哪些优点? 哪些缺点?	33
9. 什么是爆炸? 爆炸现象如何分类?	34
10. 什么是爆炸三要素?	34
11. 什么是炸药? 炸药如何分类?	35
12. 什么是炸药的氧平衡? 什么是正氧平衡? 什么是负氧 平衡? 什么是零氧平衡?	35
13. 什么是爆热?	36
14. 什么是炸药的燃烧与爆轰? 二者有什么区别?	37
15. 影响爆速的因素有哪些?	37
16. 什么是炸药传爆的间隙效应? 产生间隙效应的原因 是什么? 如何克服间隙效应?	38
17. 什么是炸药的猛度与爆力?	39
18. 什么是炸药的敏感度? 炸药的敏感度如何分类?	39
19. 什么是殉爆? 殉爆距离如何测定?	40
20. 矿用炸药主要有哪些?	40
21. 如何提高硝酸铵炸药威力?	42
22. 起爆材料包括哪些? 雷管的作用是什么? 雷管如何 分类?	42
23. 爆破事故有哪些? 如何预防和处理?	43
24. 什么叫爆破作用指数? 确定爆破作用指数有何	

意义?	44
25. 什么叫最小抵抗线? 作用如何?	44
26. 什么是毫秒爆破? 毫秒爆破有哪些优点? 为什么? ...	45
第4章 煤炭地下开采	46
1. 什么叫采场? 什么叫采煤工作面?	46
2. 什么是回采工作? 回采工作包括哪些工序?	46
3. 什么是采煤工艺?	46
4. 什么是采煤系统? 什么是采煤方法?	47
5. 什么是壁式体系采煤法?	47
6. 什么是柱式体系采煤法?	48
7. 采煤工作面由哪几部分组成?	48
8. 什么是采高? 什么是控顶距? 什么是最小控顶距? 什么是采空区? 什么是回柱? 什么是最大控顶距? 什么是放顶步距?	48
9. 采空区处理方法有哪些?	49
10. 什么是矿山压力 (矿山压力的内涵是什么)? 什么是矿山压力现象?	49
11. 采煤工作面内常见的矿山压力显现及观测指标有哪些?	50
12. 影响支承压力的主要因素有哪些?	51
13. 长壁工作面顶板来压有哪些一般规律?	52
14. 采煤工作面的顶板来压预报机理与方法有哪些?	53
15. 影响长壁工作面矿压显现的主要因素有哪些?	54
16. 采场矿山压力假说有哪些? 其内容分别是什么?	56
17. 我国学者在岩体结构力学模型上的发展如何?	57
18. 单体支柱工作面冒顶类型有哪些? 其机理是什么? 如何防治?	58
19. 什么是初撑力、始动阻力、初工作阻力、最大工作阻力?	62

20. 目前使用的支柱的力学特性主要有哪几种?	62
21. 液压支架的架型分为哪几类?	63
22. 什么是巷道的卸压保护? 其具体措施有哪些?	63
23. 采区巷道有哪些支护类型?	64
24. 如何确定巷道支架承载能力?	66
25. 巷内加强支护有哪几类?	67
26. 巷旁支护有哪些类型?	68
27. 采区巷道的加固有哪几种手段?	69
28. 采区巷道联合支护的基本原理是什么? 联合支护方式 有哪些?	70
29. 坚硬顶板工作面矿压显现规律如何?	72
30. 长壁工作面难冒顶板如何控制?	73
31. 什么是冲击地压? 冲击地压如何防治?	75
32. 对于冲击地压有哪些解危措施?	78
33. 单体液压支柱工作面支护与顶板监测包括哪些 内容?	79
34. 爆破采煤工艺包括哪些工序? 普通机械化采煤工艺包 括哪些工序? 综合机械化采煤工艺包括哪些工序? ..	81
35. 什么是及时支护? 什么是滞后支护? 什么是双向割煤? 什么是单向割煤?	81
36. 我国使用综合机械化采煤的主要方式有哪些?	81
37. 单滚筒采煤机左右工作面如何区别? 滚筒旋向如何 选择? 为什么?	82
38. 双滚筒采煤机滚筒位置和旋向如何确定?	82
39. 滚筒采煤机的进刀方式有哪些?	82
40. 滚筒采煤机割煤方式有哪些?	85
41. 双滚筒采煤机不同进刀割煤方式有哪些特点?	86
42. 大倾角机采的工艺有哪些特点?	87
43. 我国采煤工艺方式如何选择?	89

44. 液压支架选型的原则、依据和内容是什么？	90
45. 采煤机如何选型？	90
46. 刮板输送机如何选型？	91
47. 采煤工作面循环作业有哪些基本概念？	92
48. 炮采、普采工作面循环作业有哪些特点？	92
49. 综采工作面循环作业有哪些特点？	95
50. 什么是机采工作面的开机率？提高机采开机率的 途径有哪些？	97
51. 工作面的生产能力如何确定？	97
52. 机采工作面如何确定？	98
53. 什么是单一长壁采煤法？单一走向长壁采煤法采区 的生产系统如何布置？	99
54. 工作面平巷的坡度和方向如何确定？	102
55. 什么是双工作面布置？其有何特点？	103
56. 工作面回采顺序有哪几种？	104
57. 无煤柱护巷布置主要有哪些？其各自有哪些 特点？	104
58. 工作面通风方式与回采巷道布置有哪几种？	105
59. 单一倾斜长壁采煤法回采巷道布置及采煤系统 如何？	105
60. 在倾斜长壁采煤法中，什么条件下选用仰斜开采？ 什么条件下选用俯斜开采？	106
61. 倾斜长壁采煤法采煤工艺有哪些特点？	107
62. 倾斜长壁采煤法有哪些特点？	112
63. 倾斜长壁采煤法在什么条件下适用？	113
64. 什么是大采高一次采全厚采煤法，其综采工作面的 矿压显现特点是什么？	113
65. 大采高工作面对综采设备的技术要求有哪些？	114
66. 大采高支架工作面煤壁片帮有哪些规律？	116

67. 大采高一次采全厚采煤法有何特点？在什么条件下适用该种采煤法？	118
68. 什么是倾斜分层长壁采煤法？其分类如何？	118
69. 什么是“分层同采”？什么是“分层分采”？	119
70. 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法回采巷道如何布置？	119
71. 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法回采巷道如何布置？	121
72. 倾斜分层走向长壁采煤法采煤工艺有哪些特点？	126
73. 倾斜分层走向长壁下行垮落采煤法有哪些特点？其适用性如何？	128
74. 什么是放顶煤长壁采煤法？	129
75. 放顶煤工作面液压支架如何分类？放顶煤长壁工作面的矿压显现有哪些特点？	130
76. 顶煤裂碎及移动有什么规律？	131
77. 顶煤放出有何规律？	133
78. 放顶煤采煤法放煤工艺如何？	135
79. 放顶煤工作面采出率如何提高？	139
80. 放顶煤综采工作面如何防治瓦斯及降尘？	141
81. 放顶煤长壁采煤法有何特点？未来发展前景如何？	143
82. 什么是急倾斜煤层？急倾斜煤层采煤法有什么主要特点？	146
83. 急倾斜煤层走向长壁采煤法主要包括哪些？	146
84. 掩护支架采煤法分为哪几类？	147
85. 什么是急倾斜煤层水平分层及斜切分层采煤法？	147
86. 什么是水平分段放顶煤采煤法？什么是仓储采煤法？什么是斜坡采煤法？	148
87. 选择采煤方法要遵循哪些原则？	148

88. 影响采煤方法选择的因素有哪些?	149
89. 采煤方法的发展方向如何?	151
90. 什么是准备? 什么是准备巷道? 什么是准备 方式?	155
91. 采区准备方式如何分类? 采区式准备方式有哪 几种?	155
92. 缓斜、倾斜煤层采区联合准备时有何优缺点?	156
93. 急倾斜煤层采区式准备方式有何特点?	157
94. 盘区式准备可分为哪几类? 各自有何优缺点?	158
95. 带区式准备方式如何布置?	159
96. 采区上山的位置如何选择?	160
97. 采区上山的数目和相对位置如何确定?	162
98. 采区运输上(下)山和轨道上(下)山是如何运 输的?	164
99. 区段集中平巷的布置方式有哪几种?	165
100. 什么是采区车场? 采区车场的作用是什么? 采区 车场的巷道包括哪些?	166
101. 采区上部车场、中部车场和下部车场各有哪些 形式?	166
102. 辅助运输方式有哪些? 对车场巷道布置有什么 要求?	167
103. 编制采区设计的依据是什么?	168
104. 采区设计的程序是什么?	169
105. 采区设计的步骤是什么?	170
106. 采区设计的内容有哪些?	171
107. 采区参数包括哪些? 煤层群的开采顺序有哪几种? 合理的煤层开采顺序应考虑哪些因素?	172
108. 缓倾斜及倾斜煤层群下行式开采, 上下两层煤开采 时的最小距离如何确定?	173

109. 上行式开采如何判定?	173
110. 采区准备方式的发展方向如何?	175
111. 中国煤矿矿井开拓的发展方向如何?	179
112. 矿井开拓包括哪些内容?	182
113. 矿井开拓应遵循什么原则?	182
114. 影响矿井开拓的因素有哪些?	184
115. 矿井开拓系统的参数包括哪些?	185
116. 矿井储量如何分类?	186
117. 井田的尺寸有哪些要求?	187
118. 影响矿井生产能力的因素有哪些?	190
119. 什么是矿井开采能力? 矿井开采能力受哪些条件 限制?	192
120. 矿井辅助生产环节对矿井生产能力制约和影响主要 从哪几方面考虑?	195
121. 矿井设计服务年限如何计算? 矿井及第一水平下限 有哪些要求?	196
122. 矿井服务期的阶段如何划分?	198
123. 什么是井田开拓方式? 井田开拓方式如何分类? ...	199
124. 立井开拓的井筒如何配置?	199
125. 立井开拓的特点有哪些? 其应用与选择的原理是 什么?	201
126. 斜井开拓的井筒如何配置?	202
127. 斜井开拓有何特点, 其应用与选择的原理是 什么?	204
128. 平硐开拓的井硐如何布置?	207
129. 平硐开拓的特点有哪些? 其应用与选择的原理是 什么?	208
130. 什么是综合开拓? 综合开拓应用与选择的原理是 什么?	210

131. 井田开拓方式的比较及选用要遵循哪些原则?	213
132. 开采水平的垂高如何确定?	216
133. 上、下山开采有何特点? 如何应用?	218
134. 辅助水平如何应用?	221
135. 开采水平的划分及位置选择应遵循什么原则?	222
136. 主、副井筒如何布置?	223
137. 风井如何布置?	227
138. 大巷类型及布置原则是什么?	229
139. 大巷布置方式有哪些?	233
140. 单层、分组与集中大巷如何应用?	233
141. 高产高效矿井大巷布置发展的新方向是什么?	234
142. 什么是井底车场? 井底车场有哪些形式? 井底车场的调车方式有哪些?	236
143. 井底车场形式的选择原则是什么?	237
第5章 煤炭露天开采	240
1. 什么是露天开采? 露天开采与地下开采相比有哪些优缺点?	240
2. 什么是露天开采工艺?	241
3. 什么是露天开采工艺环节?	241
4. 什么是露天开采工艺系统?	242
5. 影响露天开采工艺选择的因素有哪些?	242
6. 露天矿山工程包括哪些工作? 其任务是什么?	243
7. 什么是露天矿开采程序? 开采程序的主要研究内容有哪些?	244
8. 什么是自然剥采比? 什么是生产剥采比?	244
第6章 煤炭特殊开采	245
1. 什么是“三下一上采煤”? 建筑物下采煤的开采方法有哪些?	245
2. 水体下采煤的特点是什么?	247