



青工操作技术解疑丛书

ING GONG CAO ZUO JI SHU JIE YI CONG SHU

采矿 操作技术解疑

吕广忠 甘德清 韩光滢



河北科学技术出版社

TD8-44
L-369

技术解疑丛书

采矿操作技术解疑

吕广忠 甘德清 韩光滢

河北科学技术出版社

本丛书编委会成员(以姓氏笔画为序)

顾问: 王 檀 王永田 刘宝生
主任: 汪守朴 杨宗毅 张学洵
编委: 王淑英 王硕明 王明耀 宁同海 吕 庆
吕广忠 刘力群 刘永昌 刘俊川 苏成德
张宝堂 汤百智 房 伟 徐丙谦 梁玉春
程 杰 彭彩欣 潘丽明
本书编者: 吕广忠 甘德清 韩光滢

图书在版编目(CIP)数据

采矿操作技术解疑/吕广忠等编著. —石家庄: 河北科学技术出版社, 1999

(青工操作技术解疑丛书)

ISBN 7-5375-1901-3

I. 采… I. 吕… II. 矿山开采-技术

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 10264 号

青工操作技术解疑丛书

采 矿 操 作 技 术 解 疑

吕广忠 甘德清 韩光滢

河北科学技术出版社出版发行(石家庄市和平西路新文里8号)

河北新华印刷一厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/32 12.625印张 273,000字 1999年12月第1版

1999年12月第1次印刷 印数:1—4000 定价:13.00元

出版者的话

随着社会主义市场经济的发展，对工业产品的种类、数量和质量要求越来越高，产品加工技术难度也越来越大，加之近年来一大批乡镇企业的崛起和老技术工人的大量退休，对青年工人的素质培训便成为当务之急。为进一步提高青年工人的操作技术水平，我们组织出版了《青工操作技术解疑丛书》。

这套书是由专业人员，特别是长期从事职业技术教育和工人操作技能培训的教授、工程师及部分经验丰富的工人技师编写。通过长期观察，发现具有中级和中级以上技术水平的青年工人在生产操作中经常遇到一些技术难题，而这些难题正是影响其技术进步的关键障碍。只有对具体疑难问题从理论和实践上进行剖析，拓宽解疑思路，提出解疑方法，才能进一步提高操作技艺水平。

本书内容是以劳动部《工人技术等级标准（通用部分）》中、高级工应知应会的要求为依据，从当前机械、冶金等行业工人队伍的实际出发，面向生

ABF04/01

产第一线，从理论和实践两个方面解决青年工人在生产实际操作过程中遇到的一些疑难问题。

以“解疑”、“问答”形式出版这套普及读物，是一次探索和尝试。目前，国内尚未有类似读物出版。它的突出特点是使读者一目了然，直截了当解决实际问题。

因篇幅所限，不可能将某一工种的疑难问题全都列出。书中难免有不妥和疏漏之处。一经发现，敬请函告，以便再版时改正。

河北科学技术出版社

1999年11月

前 言

采矿工业是开采有用矿物的原材料工业。据统计，我国95%以上的能源、80%以上的工业原料、70%以上的农业生产资料，均来自矿产资源。近年来，随着我国采矿工业的迅速发展，近地表易采矿床日趋减少，而深部及难采矿床的开采日渐增多，这对采矿工作者的技术素质提出了越来越高的要求。因此，提高采矿工程技术人员和技术工人的理论知识与基本技能刻不容缓。为适应这一需要，我们编写了《采矿操作技术解疑》一书。

本书以问题解答的形式编写，力求通俗易懂，便于掌握。问题的提出侧重于采矿工艺的关键技术、生产实践中经常遇到的和容易被误解的技术难题，同时也顾及了与之相关的理论知识，着眼于实用，不求理论的系统与完整。为使问题解答得准确和具有可操作性，编者在多年教学、科研和生产实践的基础上，参阅了大量的科技文献，并吸取了现场工程技术人员和工人的宝贵经验。本书既可满足采矿工人的操作要求，也可供采矿工程技术人员和管理人员参考。

本书共分三章，包括：爆破与井巷（第一章）、地下开采（第二章）和露天开采（第三章）等内容，分别由河北理工学院韩光滢、吕广忠、甘德清三位副教授编写。另外，河北理工学院张志礼教授对全书进行了审校。在此，谨向张志礼教

授表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，编写时间短促，书中难免存在不妥甚至错误，诚求广大读者的批评指正。

编者

1999年3月

目 录

第一章 爆破与井巷

1. 炸药是怎样爆炸的？炸药爆炸时的威力有多大？……………（1）
2. 炸药会燃烧吗？炸药不慎着火能否用消防沙灭火？……………（2）
3. 矿山常用的炸药主要有那些？各有什么特点？……………（3）
4. 为何矿用炸药多以硝酸铵为主要成分？粉状硝酸铵类炸药为何会硬化？……………（4）
5. 目前使用的铵梯炸药主要有那些？各适用于什么场合？……………（5）
6. 为何硝酸铵加柴油就制成了炸药？冷加工时用什么样的硝酸铵好？……………（6）
7. 浆状、水胶、乳化炸药有何异同？这些炸药为何要加水？……………（7）
8. 炮烟中有哪些有毒物质？有什么危害？……………（9）
9. 什么是炸药的敏感度？使用炸药为何要了解炸药的敏感度？
……………（10）
10. 加工炸药为何要严防沙子、碎玻璃等混入？浆状、乳化炸药中的气泡有何作用？……………（11）
11. 岩石中分段延期起爆时，若炮眼距离不当，为何后爆孔会拒爆？……………（11）
12. 在粗炮眼中装入细药卷为什么容易留残药？……………（14）
13. 药包直径影响爆炸威力吗？为何直径过小时炸药会拒爆？
……………（15）

14. 矿山常用的雷管有哪些种？各用于什么场合？ (17)
15. 使用火雷管起爆应注意哪些问题？如何确定导火索长度？
..... (18)
16. 电雷管的主要参数有哪些？各有什么用？ (19)
17. 电雷管起爆使用的主要器材有哪些？对它们各有什么要求？
..... (20)
18. 使用电雷管前为何必须测量电阻？不同的电雷管为何不能
用于同一个电爆网路？ (21)
19. 电雷管起爆时，网路怎样联接？ (22)
20. 串并联网路一次起爆时，只要增加并联组数，就一定准爆
吗？ (26)
21. 使用电雷管，为何不能抓住雷管硬拽脚线，也不能抓住脚
线硬拽雷管？ (27)
22. 何为杂散电流？它是怎样产生的？有什么危害？ (28)
23. 在有杂散电流的地方爆破应注意哪些问题？ (28)
24. 用装药器进行压气装药为何会产生静电？如何防止静电引
起早爆事故？ (29)
25. 导爆索与导火索的主要区别是什么？如何使用导爆索？
..... (30)
26. 如何用继爆管配合导爆索实现分段延期起爆？ (31)
27. 导爆管为什么会传爆？怎样正确联接导爆管网路？ (32)
28. 炮孔是装满炸药好还是堵一段炮泥好？为何必须强调堵塞
质量？ (34)
29. “装药越多，岩石崩得越碎，大块率越低”对吗？ (35)
30. 岩体深部药包爆炸后，岩石破坏有什么特点？ (37)
31. 什么叫自由面？它在爆破中有什么重要作用？ (39)
32. 何为最小抵抗线？怎样用最小抵抗线原理控制爆破？
..... (40)

33. 什么叫爆破作用指数? 如何根据它对爆破分类? (42)
34. 什么叫炮孔密集系数? 它对爆破有什么影响? (43)
35. 什么叫不耦合装药? 它有什么作用? (44)
36. 炮孔中的起爆药包装在什么位置好? (45)
37. 早爆是怎样发生的? 如何预防? (46)
38. 迟爆是怎样发生的? 如何预防? (47)
39. 没有受到外界作用时, 炸药会自爆吗? 如何防止炸药自爆? (48)
40. 盲炮是怎样产生的? 出现了盲炮怎么办? (50)
41. 根据什么判断爆破能否震坏附近建筑物? (52)
42. 爆破地震强弱与哪些因素有关? 如何减轻爆破地震的危害? (53)
43. 爆破空气冲击波会产生怎样的危害? 如何防止? (54)
44. 为什么必须重视爆破噪音的危害? (56)
45. 如何防止过远爆破飞石的产生? (57)
46. 什么叫微差爆破? 它有什么优越性? (59)
47. 什么叫光面爆破? 实施光面爆破的技术关键有哪些?
..... (60)
48. 什么叫导向孔(眼)? 它有什么作用? (62)
49. 什么叫预裂爆破? 它与光面爆破有什么异同? (63)
50. 什么叫药壶爆破? 主要用于什么地方? 炸药量怎样确定?
..... (64)
51. 什么是药室爆破? 露天药室爆破有哪些类型? 适用于什么情况? (65)
52. 药室爆破装药量如何计算? (66)
53. 药室爆破如何使不同方向上有不同的爆破作用?
..... (67)
54. 井巷掘进工作面爆破为何要掏槽? 常用什么掏槽方式?

.....	(69)
55. 倾斜眼掏槽有哪些优缺点? 怎样布置?	(70)
56. 坚硬岩石小断面巷道掘进使用什么掏槽方式? 怎样布置?	(73)
57. 垂直眼掏槽经常出现什么问题? 如何解决?	(75)
58. 怎样确定掘进工作面的炮眼深度?	(76)
59. 怎样确定掘进工作面的炮眼数目?	(77)
60. 怎样确定掘进爆破的炸药量?	(78)
61. 如何布置掘进工作面的辅助眼和周边眼?	(80)
62. 平巷掘进打眼时如何保证炮眼的角度?	(80)
63. 钎杆是怎样折断的? 如何提高钎杆的使用寿命?	(81)
64. 炮眼怎样才能打得快?	(82)
65. 深孔为什么有时会不圆?	(84)
66. 平巷掘进中遇到不稳定岩层怎么办?	(86)
67. 天井掘进的施工方法有哪些? 各有什么特点?	(88)
68. 吊罐法掘进天井时如何防止中心孔偏斜?	(91)
69. 吊罐法掘进天井时如何防止中心孔堵塞? 堵塞后如何处 理?	(93)
70. 竖井掘进有何特点? “竖井井筒施工 20 项经验”是什么?	(94)
71. 什么是注浆法凿井? 适用于什么条件?	(97)
72. 何为冻结法凿井和沉井法凿井? 各用于什么条件?	(99)
73. 斜井掘进有什么特点? 提升时如何防跑?	(100)
74. 大断面硐室掘进时如何安排工作面的开挖顺序?	(102)
75. 井巷支护有哪些类型? 各有什么优缺点?	(106)
76. 如何保证混凝土支护的强度?	(108)
77. 锚杆为何能起支护作用? 常用锚杆有哪几种?	(110)
78. 薄薄一层喷射混凝土为什么能承受相当大的地压?	(113)

79. 如何克服喷射混凝土施工中经常出现的问题? (114)
80. 喷锚支护的主要病害有哪些? 怎样防治? (116)

第二章 地下开采

81. 有了勘探资料, 矿山为什么还要进行生产勘探? (119)
82. 怎样进行刻槽取样? (120)
83. 怎样利用矿山生产爆破的炮孔矿粉采集样品? (121)
84. 怎样用肉眼鉴定矿物? (123)
85. 矿岩物理性质样品的测定怎样取样? (153)
86. 生产矿山怎样进行矿石质量中和? (154)
87. 矿岩的坚固性、结块性是如何影响矿床开采的? (155)
88. 矿岩的稳固性如何影响矿床开采? (156)
89. 矿岩的氧化性、自然性、含水性和碎胀性如何影响矿床开
采? (157)
90. 坚固性系数大的矿岩就一定稳固吗? (158)
91. 矿石贫化率与废石混入率有何不同? (159)
92. 如何确定矿床的开采顺序? (160)
93. 矿床开采步骤是怎样划分的? (163)
94. 如何选定主要开拓巷道的位置? (165)
95. 如何确定地下运输中最小运输功的位置? (166)
96. 为什么要圈定地表移动带? 如何圈定? (169)
97. 为什么要留保安矿柱? 保安矿柱如何圈定? (170)
98. 如何确定副井和通风井的位置? (171)
99. 井下矿坑怎样防排水? (174)
100. 为什么要设井底车场? 井底车场的主要形式有哪些?
..... (175)
101. 溜井和充填井在什么情况下使用? (178)
102. 怎样正确地确定矿井生产能力? (179)

103. 怎样选择矿床的开拓方案?	(180)
104. 怎样按同时回采矿块数计算矿山年产量?	(181)
105. 国家对矿床开采有哪些要求?	(183)
106. 在什么情况下适合使用斜坡道开拓法?	(184)
107. 斜井开拓法和竖井开拓法适合在什么条件下使用?	(185)
108. 矿床的开拓方法是怎样命名的?	(186)
109. 在什么情况下适合使用平硐开拓法?	(187)
110. 联合开拓法在什么情况下使用?	(188)
111. 井下空气中有毒有害气体有哪些危害? 如何预防?	(189)
112. 在水平巷道中怎样敷设优质轨道?	(190)
113. 倾斜巷道铺轨怎样防滑?	(192)
114. 矿体按形状、倾角怎样分类? 它们对矿体开采有何影响?	(193)
115. 矿体按厚度如何分类? 对矿体开采有何影响?	(194)
116. 怎样操作装岩机才能快速装岩?	(195)
117. 怎样才能安全地使用电耙?	(196)
118. 凿岩机的活塞冲击次数减少, 冲击力减弱, 凿岩效率降 低怎么办?	(197)
119. 凿岩机的活塞冲击次数时高时低, 凿岩效率降低怎么办?	(198)
120. 气腿式凿岩机的凿岩速度与岩孔方向、深度有何关系?	(199)
121. 怎样选择落矿方法?	(200)
122. 怎样评价爆破落矿的效果?	(200)
123. 影响崩矿指标的主要因素有哪些?	(201)
124. 如何选用浅孔落矿的设备?	(202)
125. 怎样选用中深孔凿岩设备?	(203)
126. 装药器装填炸药与人工装填炸药哪种方法好?	(205)

127. 怎样应用小抵抗线爆破技术?	(206)
128. 怎样减少或消除不合格大块率?	(207)
129. 向相邻崩落矿岩挤压落矿的要点是什么?	(208)
130. 怎样选择电耙运搬矿石的底部结构?	(209)
131. 我国地下矿山为什么喜欢使用电耙?	(212)
132. 怎样提高电耙的耙矿效率?	(213)
133. 为什么近年来自行设备运搬发展迅速?	(214)
134. 铲运机在工作过程中应注意哪些要点?	(215)
135. 采矿方法是如何分类的?	(217)
136. 如何正确使用全面采矿法?	(219)
137. 怎样区别房柱采矿法和全面采矿法?	(219)
138. 在什么情况下适合用留矿采矿法?	(220)
139. 如何预防留矿堆中的空洞?	(221)
140. 如何消除留矿堆中的空洞?	(222)
141. 留矿堆对围岩能起支护作用吗?	(223)
142. 怎样回收留矿法矿房中残留的矿石?	(223)
143. 怎样确定分段凿岩阶段矿房法的结构参数?	(225)
144. VCR 法的理论基础是什么?	(226)
145. VCR 法的炮孔是如何测量深度和堵塞孔底的?	(228)
146. VCR 法爆破后为何不能用明火或能产生火花的器具测定 孔深?	(230)
147. 各种充填体在回采中主要起什么作用?	(231)
148. 在什么条件下适合使用充填采矿法?	(232)
149. 壁式崩落法回采中为何要有规律地崩落顶板?	(233)
150. 怎样确定无底柱分段崩落法的最低分段高度?	(234)
151. 怎样确定无底柱分段崩落法分段巷道间距?	(235)
152. 怎样形成无底柱分段崩落法的覆盖废石层?	(237)
153. 无底柱分段崩落法能否在下盘岩石中设回收进路?	(238)

154. 缓倾斜矿体用无底柱分段崩落法时, 怎样回采上盘三角矿带?	(240)
155. 无底柱分段崩落法开采缓倾斜矿体, 怎样回收下盘三角矿带?	(242)
156. 在什么条件下适合使用爆力运搬?	(243)
157. 振动放矿机适合在什么条件下应用?	(244)
158. 怎样调节底部结构上的压力?	(245)
159. 怎样运用屈服矿柱控制地压的平行矿房技术?	(245)
160. 长短锚杆相结合的喷、锚、网联合支护怎样选择锚杆类型及配套措施?	(247)
161. 长短锚杆相结合的喷、锚、网联合支护怎样选择支护参数?	(248)
162. 怎样计算开挖暴露面上所承受的垂直压力?	(250)
163. 怎样在似散体矿岩中掘进巷道?	(251)
164. 怎样确定放矿口直径?	(254)
165. 怎样在软破矿岩中施工采准巷道?	(255)
166. 留矿采矿法中, 怎样进行拉底和辟漏的施工?	(256)

第三章 露天开采

167. 如何提高牙轮钻机的穿孔效率?	(259)
168. 如何根据钻机上的仪表显示来正确操作牙轮钻机?	(261)
169. 怎样排除牙轮钻的夹钻故障?	(261)
170. 穿孔时为什么牙轮钻机会强烈振动? 如何处理?	(262)
171. 牙轮钻在打出水孔时如何操作?	(263)
172. 如何修复磨损的牙轮钻头?	(263)
173. 如何提高潜孔钻机的穿孔效率?	(264)
174. 怎样排除潜孔钻的夹钻故障?	(265)
175. 潜孔钻穿孔时应注意哪些技术问题?	(266)

176. 钻孔过程中, 如何正确使用和维护潜孔钻机的钻具?	(267)
177. 钻具掉入孔内如何打捞?	(268)
178. 如何防止穿孔过程中出现的片帮、偏滑故障?	(269)
179. 露天滑体开采中如何组织穿爆工作?	(270)
180. 如何利用钻孔进行地质取样和圈定矿体边界?	(271)
181. 提高爆破质量的措施有哪些?	(272)
182. 产生大块的原因及降低大块率的措施有哪些?	(274)
183. 爆破根底产生的原因有哪些?	(275)
184. 采取哪些措施消除爆破根底?	(276)
185. 在台阶上如何正确布置炮孔?	(277)
186. 怎样保证炮孔的设计深度?	(277)
187. 有水炮孔的类型和导致爆破效果差的原因有哪些?	(278)
188. 对有水炮孔爆破采取哪些技术措施?	(279)
189. 如何保证炮孔填塞的质量?	(281)
190. 爆破时如何降低采场大气中的粉尘含量?	(282)
191. 如何排除露天炮孔内的积水?	(283)
192. 如何减少爆破震动对周围建筑物及构筑物的危害程度?	(285)
193. 如何预防爆破空气冲击波的破坏作用?	(286)
194. 怎样防止飞石的产生?	(287)
195. 不同的工作面, 电铲有哪些适宜的挖掘方法?	(287)
196. 铲装工作面上部有浮悬的大块或“伞檐”时如何处理?	(289)
197. 挖掘爆破质量较差的爆堆时, 如何进行挖掘操作?	(290)
198. 如何进行电铲的装车操作?	(291)
199. 电铲挖掘路堑时应注意哪些问题?	(292)
200. 如何缩短挖掘机工作循环时间, 提高满斗程度?	(293)

201. 如何提高挖掘机的工时利用系数?	(294)
202. 铁路运输时, 工作平盘如何配线?	(296)
203. 汽车在工作面如何配置和入换?	(298)
204. 露天开采边坡为何并段? 怎样保证安全?	(300)
205. 如何确定台阶高度?	(301)
206. 如何确定采区长度?	(303)
207. 如何确定采掘带宽度?	(304)
208. 如何进行采出矿石质量的中和?	(306)
209. 减少露天开采中矿石损失贫化的措施有哪些?	(308)
210. 如何消除雨季对露天开采的影响?	(309)
211. 如何消除严寒对露天开采的影响?	(310)
212. 矿用自卸汽车怎样驾驶能节油?	(311)
213. 如何延长矿用轮胎的使用寿命?	(312)
214. 防止土岩黏结与冻结的措施有哪些?	(313)
215. 怎样理解露天开采境界的相对性和变化?	(314)
216. 在哪些条件下要考虑扩大或缩小露天开采境界?	(315)
217. 储量剥采比与原矿剥采比有何区别?	(316)
218. 各种计算经济合理剥采比的方法有何特点? 在什么条件下 使用?	(316)
219. 经济合理剥采比计算中, 如何正确选取成本指标?	(318)
220. 不同赋存条件的矿床如何计算境界剥采比?	(319)
221. 不同矿床条件下采用哪种原则确定其露天开采境界?	(321)
222. 如何确定露天采场底的位置?	(322)
223. 怎样选择废石排弃场地?	(323)
224. 山坡地形上如何修筑排土场的初始路堤?	(324)
225. 在平原地区如何修筑排土场的初始路堤?	(326)
226. 汽车运输时, 推土机如何排土?	(327)