

# 矿山尘害防治

KUANGSHAN CHENHAI FANGZHI WENDA

## 问答

姜 威 张道民 赵振奇 刘军鄂 编



冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press

# 矿山尘害防治问答

姜 威 张道民 赵振奇 刘军鄂 编

北 京  
冶金工业出版社  
2010

## 内 容 简 介

本书从矿尘的产生、性质、危害、检测等方面入手,以问答的形式,结合矿山开采过程,分别对露天矿山粉尘、地下矿山粉尘和煤矿粉尘的防治与防护中所涉及的问题进行了简明扼要的解答。全书共分为9章,包括矿山粉尘的产生、矿山粉尘的性质、矿山粉尘的危害、矿山粉尘的检测、露天矿山粉尘的防治、地下矿山粉尘的防治、煤矿粉尘的防治、选烧作业防尘、个体防护。

本书适合安全生产监管部门、职业卫生监管部门、矿山行业管理人员阅读参考,也可作为大专院校安全卫生专业学生以及广大矿山工人的培训教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

矿山尘害防治问答/姜威等编. —北京:冶金工业出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-5024-5302-2

I. ①矿… II. ①姜… III. ①矿山—防尘—问答  
IV. ①TD714-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 089376 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010) 64027926 电子信箱 yjchs@cnmip.com.cn

责任编辑 杨秋奎 美术编辑 李 新 版式设计 葛新霞

责任校对 卿文春 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5302-2

北京兴华印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2010 年 8 月第 1 版, 2010 年 8 月第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16; 12 印张; 287 千字; 175 页

35.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

# 前 言

采矿业是我国的基础工业，对国民经济的快速、持续发展起着重要的作用。但是，在开采和利用矿产资源的同时，由于作业空间狭小，工作环境相对恶劣，可能使从业人员为此付出健康乃至生命的代价，尤其是资源开采过程中所产生的粉尘导致的尘肺病以及粉尘爆炸等，严重危及着从业人员的生命安全。据不完全统计，全国大约有 50 多万个厂矿存在不同程度的职业危害，实际接触有害作业的职工有 2 亿人以上。卫生部 2009 年 6 月 9 日通报，职业病病例数列前三位的行业依次为煤炭、有色金属和建设行业。根据有关部门的粗略估算，每年我国因职业病、工伤事故产生的直接经济损失达 1000 亿元，间接经济损失 2000 亿元。接触有害作业人数、职业病患者累积数量、死亡数量和新发现病人数量等，我国都居世界首位。为此，党中央、国务院高度重视职业卫生工作，党和国家领导人多次就职业卫生工作作出重要批示，要求切实加强职业卫生工作，保护劳动者的健康与安全，从而有力地推进全国职业卫生整体工作。

针对日益严重的矿山尘毒危害的现状，编者结合多年来掌握的粉尘监测、防治等方面的理论知识及在实践中积累的经验编写了本书。全书共分为 9 章，主要内容包括：矿山粉尘的产生、矿山粉尘的性质、矿山粉尘的危害、矿山粉尘的检测、露天矿山粉尘的防治、地下矿山粉尘的防治、煤矿粉尘的防治、选烧作业防尘、个体防护。

本书由姜威、张道民、赵振奇、刘军鄂编写。在本书编写过程中参考了有关专家、学者的文献资料，在此表示衷心地感谢。

由于编者水平所限，书中不妥之处敬请广大读者批评指正。

编 者  
2010 年 5 月

# 目 录

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| <b>第一章 矿山粉尘的产生</b> .....                   | 1  |
| 1. 什么是粉尘、全尘? .....                         | 1  |
| 2. 什么是飘尘、降尘? .....                         | 1  |
| 3. 什么是生产性粉尘, 主要产生于哪些行业? .....              | 1  |
| 4. 什么是爆炸性粉尘, 与哪些因素有关? .....                | 2  |
| 5. 什么是呼吸性粉尘, 其最高允许质量浓度有哪些现行标准? .....       | 2  |
| 6. 什么是颗粒物? .....                           | 2  |
| 7. 什么是总悬浮颗粒? .....                         | 2  |
| 8. 什么是可吸入颗粒物, 其来源渠道有哪些? .....              | 2  |
| 9. 生产性粉尘来源渠道有哪些? .....                     | 3  |
| 10. 生产性粉尘如何分类? .....                       | 3  |
| 11. 什么是矿山粉尘, 矿山主要尘源是怎样产生的? .....           | 4  |
| 12. 矿山主要作业的产尘情况如何, 为什么说凿岩是矿山防尘工作的重点? ..... | 4  |
| 13. 爆破工作的产尘特点是什么? .....                    | 5  |
| 14. 为什么说矿业开发中粉尘的产生是必然的? .....              | 5  |
| 15. 矿山粉尘的分类方法有哪些? .....                    | 5  |
| 16. 什么是煤矿粉尘, 影响煤矿粉尘产生的因素有哪些? .....         | 5  |
| 17. 井下煤矿粉尘是如何产生的? .....                    | 6  |
| 18. 机采的四大产尘源是什么? .....                     | 6  |
| <b>第二章 矿山粉尘的性质</b> .....                   | 7  |
| 19. 什么是粉尘理化性质? .....                       | 7  |
| 20. 粉尘粒子形状是怎样的? .....                      | 7  |
| 21. 什么是粉尘密度、比重? .....                      | 7  |
| 22. 什么是粉尘粒径, 常用的粉尘粒径有哪些? .....             | 8  |
| 23. 粉尘、矿山粉尘粒径的定义方法、表示方法有哪些? .....          | 8  |
| 24. 什么是粉尘分散度, 它与哪些因素有关? .....              | 9  |
| 25. 什么是粉尘的溶解度, 它是如何危害人体的? .....            | 10 |
| 26. 什么是粉尘安息角、粉尘滑动角? .....                  | 10 |
| 27. 影响粉尘安息角和滑动角的因素有哪些? .....               | 10 |
| 28. 评价粉尘流动性的指标是什么, 在防治技术上有什么实用意义? .....    | 10 |
| 29. 什么是粉尘湿润性, 掌握粉尘湿润性有何意义? .....           | 11 |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 30. 什么是粉尘黏附性? .....                       | 11 |
| 31. 什么是粉尘的磨损性, 如何预防其危害性? .....            | 11 |
| 32. 粉尘一般的荷电状况是怎样的? .....                  | 11 |
| 33. 什么是粉尘电阻率, 影响粉尘电阻率大小的主要因素是什么? .....    | 12 |
| 34. 粉尘电阻率对电除尘效率有何影响? .....                | 12 |
| 35. 什么是尘粒凝并阻, 如何提高电除尘器捕尘效率? .....         | 13 |
| 36. 什么是粉尘产生的尘化作用, 有哪几种情况? .....           | 13 |
| 37. 什么是粉尘荷电性, 粉尘的荷电性在防治技术上有何意义? .....     | 14 |
| 38. 什么是爆炸危险性粉尘? .....                     | 14 |
| 39. 爆炸性粉尘是如何分级、分组的? .....                 | 15 |
| 40. 粉尘爆炸危害是怎样产生的, 影响其危害程度的主要因素有哪些? .....  | 15 |
| 41. 粉尘发生爆炸必须具备哪些条件? .....                 | 16 |
| 42. 粉尘爆炸的防范措施有哪些? .....                   | 16 |
| 43. 什么是粉尘的放射性, 其危害性如何? .....              | 17 |
| 44. 什么是矿山粉尘的荷电性、光学特性、悬浮性? .....           | 17 |
| 45. 什么是矿山粉尘的湿润性? .....                    | 18 |
| 46. 什么是矿山粉尘的黏性力, 它在矿山尘害防治技术上有何实用意义? ..... | 18 |
| 47. 确定矿山粉尘化学成分的实用意义是什么? .....             | 18 |
| 48. 二氧化硅有哪几种存在状态, 各状态是哪些物质? .....         | 18 |
| 49. 为什么要求矿山测定游离二氧化硅成分及含量等的粉尘理化性质? .....   | 19 |
| 50. 二氧化硅对人体的危害性如何? .....                  | 19 |
| 51. 矿山含尘量的计量指标有哪些? .....                  | 19 |
| 52. 矿山粉尘浓度表示方法有几种? .....                  | 19 |
| 53. 什么是矿山粉尘沉积量, 什么是矿山粉尘产尘强度? .....        | 19 |
| 54. 什么是矿山粉尘的分散度, 如何划分其计测范围? .....         | 20 |
| 55. 什么是矿山粉尘粒度、比表面积, 其关系如何? .....          | 20 |
| 56. 矿山粉尘的密度在防治技术上有何重要性? .....             | 20 |
| 57. 为什么硫化粉尘会发生爆炸, 其爆炸需要具备哪些条件? .....      | 21 |
| 58. 如何判别硫化矿山粉尘爆炸? .....                   | 21 |
| 59. 预防硫化矿山粉尘爆炸的措施有哪些? .....               | 21 |
| 60. 煤矿粉尘主要组成成分是什么? .....                  | 21 |
| 61. 监测煤矿井下粉尘质量浓度有什么意义? .....              | 22 |
| 62. 煤尘通过加热器会出现什么现象? .....                 | 22 |
| 63. 煤尘爆炸分为几类, 有哪些主要原因? .....              | 22 |
| 64. 放炮引起煤尘爆炸的因素有哪些? .....                 | 22 |
| 65. 电气事故引起煤尘爆炸的因素有哪些? .....               | 22 |
| 66. 影响煤尘的爆炸性的因素有哪些? .....                 | 23 |
| 67. 煤尘可燃挥发分与爆炸特性有什么关系? .....              | 23 |
| 68. 煤尘的硫分、水分、灰分、粒度与爆炸特性有什么关系? .....       | 23 |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| 69. 空气中的瓦斯含量、引燃热源与煤尘爆炸特性有什么关系? ..... | 24        |
| 70. 煤尘的环境条件有哪些, 其与爆炸特性有什么关系? .....   | 24        |
| 71. 煤尘爆炸的直接原因有哪些? .....              | 24        |
| 72. 煤尘爆炸性的鉴定方法有哪些? .....             | 24        |
| 73. 如何鉴定煤尘爆炸性? .....                 | 24        |
| 74. 煤尘爆炸的机理是什么? .....                | 25        |
| 75. 煤尘爆炸有哪些特征? .....                 | 25        |
| 76. 煤尘爆炸的条件是什么? .....                | 25        |
| 77. 影响煤尘爆炸的因素有哪些? .....              | 26        |
| <b>第三章 矿山粉尘的危害</b> .....             | <b>28</b> |
| 78. 粉尘的环境影响是何含义? .....               | 28        |
| 79. 粉尘对地球环境系统无害或有利方面主要体现在哪些方面? ..... | 28        |
| 80. 粉尘对环境有哪些污染? .....                | 28        |
| 81. 粉尘对环境的影响及危害是如何分类的? .....         | 28        |
| 82. 工业产尘为何是我国大气含尘的主要污染源? .....       | 29        |
| 83. 粉尘对大气气象有什么影响? .....              | 29        |
| 84. 飘尘对人体健康有哪些影响? .....              | 30        |
| 85. 飘尘在肺泡内的沉积率是怎样的? .....            | 30        |
| 86. 粉尘的危害表现在哪些方面? .....              | 30        |
| 87. 粉尘对人体健康直接危害有哪些? .....            | 31        |
| 88. 粉尘的化学性质是危害人体的主要因素, 为什么? .....    | 31        |
| 89. 粉尘粒径危害人体主要表现在哪些方面? .....         | 32        |
| 90. 不同粒径的尘气微粒被人体吸入到什么部位? .....       | 32        |
| 91. 粉尘对生产有哪些影响? .....                | 32        |
| 92. 粉尘在人体内的蓄积与清除功能是怎样的? .....        | 33        |
| 93. 从事粉尘作业前应做哪些准备工作? .....           | 33        |
| 94. 粉尘作业的个人卫生保健措施有哪些? .....          | 33        |
| 95. 什么是粉尘过敏, 如何避免? .....             | 34        |
| 96. 粉尘引起尘肺病危害过程是怎样的? .....           | 34        |
| 97. 当前我国矿山尘肺病危害现状如何? .....           | 35        |
| 98. 如何确定粉尘作业危害程度的大小? .....           | 35        |
| 99. 矿山粉尘对人的生理有哪些影响? .....            | 36        |
| 100. 矿山粉尘对人体健康有哪些影响? .....           | 37        |
| 101. 矿山粉尘危害性表现在哪几个方面? .....          | 37        |
| 102. 矿山粉尘在产生和危害上的特点是什么? .....        | 38        |
| 103. 矿山粉尘的危害可分为哪几类? .....            | 38        |
| 104. 工作场所空气中硅尘允许质量浓度如何规定? .....      | 38        |
| 105. 我国目前采用的粉尘卫生标准是什么? .....         | 38        |

|                                         |           |
|-----------------------------------------|-----------|
| 106. 尘粒在呼吸系统的沉积区域有哪些? .....             | 39        |
| 107. 颗粒物对人体呼吸系统的危害是怎样产生的? .....         | 39        |
| 108. 可吸入颗粒物对人类健康危害最大, 为什么? .....        | 40        |
| 109. 铁矿粉尘对人体有何危害? .....                 | 40        |
| 110. 锰矿粉尘是怎样危害人体健康的? .....              | 40        |
| 111. 人体吸入铅、镉、铊等金属尘粒后有何危害? .....         | 40        |
| 112. 职业性呼吸系统疾病有几种表现形式? .....            | 40        |
| 113. 按病因尘肺分为哪几类? .....                  | 40        |
| 114. 粉尘致尘肺发生的机理是什么? .....               | 41        |
| 115. 尘肺病诊断原则是什么? .....                  | 41        |
| 116. 尘肺病预防措施有哪些? .....                  | 41        |
| 117. 硅肺病是怎样发生的? .....                   | 41        |
| 118. 发生硅肺与哪些因素有关? .....                 | 42        |
| 119. 放射性粉尘的电离辐射线及危害部位有何不同? .....        | 42        |
| 120. 放射性粉尘对健康危害的照射方式分为哪几类? .....        | 42        |
| 121. 哪些放射性特性与人体健康危害有关? .....            | 43        |
| 122. 人体遭受不同核辐射量的后果是怎样的? .....           | 43        |
| 123. 预防职业病的主要措施有哪些? .....               | 43        |
| <b>第四章 矿山粉尘的检测</b> .....                | <b>45</b> |
| 124. 粉尘测定内容有哪些, 其计量方法如何? .....          | 45        |
| 125. 为什么要对工作场所粉尘浓度进行测定? .....           | 45        |
| 126. 我国粉尘浓度测定标准与国际标准有何不同? .....         | 45        |
| 127. 粉尘采样点是如何选定的? .....                 | 45        |
| 128. 粉尘浓度测定方法有哪些? .....                 | 46        |
| 129. 如何选用合适的采样方法? .....                 | 46        |
| 130. 滤膜测尘质量法的原理是什么, 有何特点? .....         | 46        |
| 131. 滤膜测尘质量法要使用哪些器材? .....              | 46        |
| 132. 滤膜测尘质量法的测定步骤有哪些? .....             | 47        |
| 133. 滤膜测尘的除油方法有哪些? .....                | 49        |
| 134. 滤膜测尘时应该注意哪些事项? .....               | 49        |
| 135. 滤膜测尘数量法的原理是什么, 所用试剂、器材有哪些? .....   | 49        |
| 136. 滤膜测尘数量法的测定步骤有哪些? .....             | 49        |
| 137. 常用快速直读测尘法有哪些? .....                | 50        |
| 138. $\beta$ 射线测尘仪的原理是什么, 其特点是什么? ..... | 50        |
| 139. 压电晶体测尘仪的原理是什么, 其特点是什么? .....       | 51        |
| 140. 光散射式粉尘浓度计的原理是什么, 其特点是什么? .....     | 51        |
| 141. 作业场所呼吸性粉尘浓度的测定有什么意义? .....         | 52        |
| 142. 什么是呼吸性粉尘浓度, 其测定方法有哪些? .....        | 52        |

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| 143. 短时间接触呼吸性粉尘浓度测定方法有哪些, 其原理如何? .....                     | 52 |
| 144. 水平淘析器质量法需要哪些器材? .....                                 | 52 |
| 145. 水平淘析器质量法检测分析步骤有哪些? .....                              | 53 |
| 146. 水平淘析器质量法检测分析应注意哪些事项? .....                            | 53 |
| 147. 惯性撞击器质量法需要哪些器材? .....                                 | 53 |
| 148. 如何采用惯性撞击器质量法检测? .....                                 | 54 |
| 149. 惯性撞击器质量法检测应注意哪些事项? .....                              | 55 |
| 150. 旋风分离器质量法需要哪些器材? .....                                 | 55 |
| 151. 如何采用旋风分离器质量法检测? .....                                 | 55 |
| 152. 旋风分离器质量法检测应注意哪些事项? .....                              | 55 |
| 153. 个体接触时间加权平均浓度(呼吸性粉尘)测定原理是什么? .....                     | 56 |
| 154. 个体接触时间加权平均浓度(呼吸性粉尘)测定方法需要哪些器材? .....                  | 56 |
| 155. 如何使用个体接触时间加权平均浓度(呼吸性粉尘)测定方法? .....                    | 56 |
| 156. 工作场所粉尘分散度测定方法有哪些? .....                               | 58 |
| 157. 使用滤膜溶解涂片法测定粉尘所需试剂和器材有哪些? .....                        | 58 |
| 158. 如何使用滤膜溶解涂片法进行粉尘测定? .....                              | 58 |
| 159. 使用滤膜溶解涂片法应注意哪些事项? .....                               | 59 |
| 160. 使用自然沉降法测定所需器材有哪些? .....                               | 60 |
| 161. 如何使用自然沉降法进行测定粉尘, 应注意哪些事项? .....                       | 60 |
| 162. 使用级联冲击计量法测定所需器材结构如何? .....                            | 60 |
| 163. 级联冲击器有哪几类? .....                                      | 61 |
| 164. 游离二氧化硅含量测定的意义是什么? .....                               | 61 |
| 165. 游离二氧化硅分析方法有哪些, 其原理如何? .....                           | 61 |
| 166. 使用焦磷酸重量法检测时需要哪些器材与试剂? .....                           | 62 |
| 167. 如何使用焦磷酸重量法进行粉尘测定? .....                               | 63 |
| 168. 使用焦磷酸重量法应注意哪些事项? .....                                | 64 |
| 169. 运用红外分光光谱法测定游离 $\text{SiO}_2$ 的原理是什么, 需要哪些器材与试剂? ..... | 64 |
| 170. 如何运用红外分光光谱法测定游离 $\text{SiO}_2$ ? .....                | 64 |
| 171. 运用红外分光光谱法测定游离 $\text{SiO}_2$ 注意事项有哪些? .....           | 64 |
| 172. 为什么对粉尘测定数据、资料进行分析处理? .....                            | 66 |
| 173. 如何搞好粉尘资料的登记与整理? .....                                 | 66 |
| 174. 如何对粉尘分散度进行测定记录? .....                                 | 68 |
| 175. 如何对矿山粉尘测定结果进行评价? .....                                | 68 |
| 176. 如何对矿山粉尘测定的数据、资料进行分析处理? .....                          | 68 |

## 第五章 露天矿山粉尘的防治 .....

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 177. 预防粉尘危害的措施有哪些? .....          | 70 |
| 178. 露天矿山的粉尘危害日益引人关注的原因是什么? ..... | 71 |

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 179. 小型乡镇露天矿山防尘现状如何? .....                 | 71 |
| 180. 露天采场为什么是矿区大气污染防治的重点? .....            | 71 |
| 181. 露天矿山的粉尘有哪几类, 其卫生特征有哪些? .....          | 72 |
| 182. 露天矿山的粉尘对大气有哪些影响? .....                | 72 |
| 183. 露天矿山的粉尘对植物有什么危害? .....                | 72 |
| 184. 矿山的地质条件如何影响露天矿山大气污染? .....            | 73 |
| 185. 矿区的地形、地貌如何影响露天矿山大气污染? .....           | 73 |
| 186. 气象条件如何影响露天矿山所在地区污染? .....             | 73 |
| 187. 采、装、运设备能力与露天矿山大气污染有哪些关系? .....        | 74 |
| 188. 露天矿岩的湿度与空气含尘量有什么关系? .....             | 75 |
| 189. 露天矿自然通风方式有几类, 其分类的依据和特征如何? .....      | 75 |
| 190. 深凹露天矿自然通风量如何计算? .....                 | 77 |
| 191. 什么是露天矿自净能力, 如何利用自净能力选择大气污染防治方案? ..... | 77 |
| 192. 增强深凹露天矿净化能力的途径有哪些? .....              | 78 |
| 193. 露天矿人工通风方法有哪几种, 所使用设备有哪些? .....        | 78 |
| 194. 露天矿综合防治措施有哪些? .....                   | 79 |
| 195. 露天矿山主要采掘设备的产尘强度是多少? .....             | 80 |
| 196. 如何计算露天矿山机械设备产尘强度? .....               | 80 |
| 197. 露天矿山穿孔设备作业时的产尘特点是什么? .....            | 81 |
| 198. 露天矿山钻机作业产尘状况是怎样的? .....               | 82 |
| 199. 露天矿山钻机除尘措施分为哪几类? .....                | 83 |
| 200. 露天矿山干式捕尘装置的结构特点如何? .....              | 83 |
| 201. 露天矿山牙轮钻机的湿式除尘装置结构特点如何? .....          | 84 |
| 202. 孔外湿式除尘有何特点? .....                     | 85 |
| 203. 露天矿山铲装作业产尘与矿岩湿度是何种关系? .....           | 85 |
| 204. 露天矿山矿岩装卸过程中如何防尘? .....                | 86 |
| 205. 露天矿山硐室爆破产尘危害的特点是什么? .....             | 86 |
| 206. 露天矿山硐室爆破时如何防尘? .....                  | 87 |
| 207. 露天矿山运输路面如何防尘? .....                   | 88 |
| 208. 露天矿山采掘机械司机室如何防尘? .....                | 89 |
| 209. 露天矿山废石堆如何防尘? .....                    | 90 |
| 210. 爆堆喷洒水有几种方法? .....                     | 90 |
| 211. 什么是水枪爆堆喷洒? .....                      | 90 |
| 212. 汽车等铲运设备司机室的隔离防尘措施是怎样的? .....          | 90 |
| 213. 矿山汽车运输路面产尘情况如何, 改善路面质量的含义是什么? .....   | 90 |
| 214. 路面洒水的降尘效果如何? .....                    | 91 |
| 215. 露天矿山综合防尘措施是什么? .....                  | 91 |
| 216. 露天矿山爆堆喷雾器喷洒措施要点是什么? .....             | 91 |
| 217. 如何确定最佳洒水量? .....                      | 92 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 218. 抑尘剂料包括哪两类, 用于喷洒时有何效果? .....         | 92 |
| 219. 掺入面层碎石等物料中的抑尘剂料是怎样的? .....          | 92 |
| 220. 针对小型矿山日益突出的尘害防治问题, 应采取哪些技术措施? ..... | 92 |

## 第六章 地下矿山粉尘的防治 ..... 94

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 221. 如何对矿山进行粉尘防治? .....                           | 94  |
| 222. 矿山尘害防治教育手段是什么, 影响其有效实施的主要因素有哪些? .....        | 95  |
| 223. 什么是防尘措施, 一般分为哪几种? .....                      | 95  |
| 224. 什么是“八字”综合防尘措施? .....                         | 95  |
| 225. 井下矿山防尘技术、措施有哪些? .....                        | 95  |
| 226. 什么是矿山尘害防治基本手段? .....                         | 96  |
| 227. 什么是矿山尘害防治技术手段? .....                         | 96  |
| 228. 矿山尘害防治技术手段的要点是什么, 影响其有效实施的主要因素有<br>哪些? ..... | 96  |
| 229. 为什么对井巷掘进实行通风除尘? .....                        | 97  |
| 230. 对井巷掘进防尘通风有哪些要求? .....                        | 97  |
| 231. 为什么对矿井进行通风, 其基本任务是什么? .....                  | 99  |
| 232. 什么是通风除尘, 影响其效果的主要因素有哪些? .....                | 99  |
| 233. 矿井的通风系统有何作用, 国家对有关通风系统是如何规定的? .....          | 99  |
| 234. 什么是局部通风, 井下矿山局部通风有几种方法? .....                | 99  |
| 235. 为什么说通风并不是井下矿山尘害防治的唯一措施? .....                | 100 |
| 236. 什么是扬尘风速, 冶金井下矿山的最高允许风速是多少? .....             | 100 |
| 237. 什么是粉尘湿润, 其湿润机理是什么? .....                     | 100 |
| 238. 什么是喷雾洒水措施, 其作用的机理是什么? .....                  | 101 |
| 239. 喷雾洒水的捕尘作用体现在哪些方面? .....                      | 101 |
| 240. 什么是湿式凿岩, 提高湿式凿岩捕尘效果应注意哪些问题? .....            | 102 |
| 241. 用水捕捉悬浮矿尘的原理是什么, 影响其捕尘效率的因素有哪些? .....         | 103 |
| 242. 井下矿山常用的喷雾器有哪些? .....                         | 104 |
| 243. 什么是水炮泥? .....                                | 105 |
| 244. 什么是孔口水封爆破? .....                             | 106 |
| 245. 水炮泥如何分类, 它在矿山实际使用的效果如何? .....                | 106 |
| 246. 什么是富水胶冻炮泥? .....                             | 107 |
| 247. 为什么使用密闭抽尘净化系统? .....                         | 107 |
| 248. 井下矿山降尘法有哪些? .....                            | 108 |
| 249. 什么是化学降尘剂除尘, 包括哪几类? .....                     | 109 |
| 250. 什么是超声雾化技术, 为什么井下凿岩作业使用超声雾化旋风除尘器? ...         | 110 |
| 251. 在湿式凿岩的工作面粉尘质量浓度为什么会超标? .....                 | 110 |
| 252. 为什么说单一湿式凿岩的抑尘效果是有限的? .....                   | 111 |
| 253. 什么是干式抑尘, 其应用条件是什么? .....                     | 111 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 254. 最常用的干式抑尘技术有哪些?                  | 111 |
| 255. 凿岩干式捕尘有几种方法?                    | 112 |
| 256. 孔口抽尘式干式捕尘装置在应用上的特点是什么?          | 112 |
| 257. 试述孔底抽尘式干式捕尘装置的构成及要求。            | 112 |
| 258. 集中式的干式捕尘系统是怎样的?                 | 113 |
| 259. 决定泡沫法抑尘效果的主要因素是哪些?              | 113 |
| 260. 泡沫剂的成分有哪些, 常用的发泡剂有哪些?           | 113 |
| 261. 发泡机有几种, 其用途如何?                  | 113 |
| 262. 泡沫法除尘在凿岩时的应用方法有几种?              | 114 |
| 263. 在降低产尘率提高捕尘效率方面, 在一字形钎头上有哪些革新经验? | 114 |
| 264. 柱齿钎头比一字形等刀片钎头, 防尘上有何优势?         | 114 |
| 265. 为何调节冲击功、扭力矩是风动凿岩机减少细尘的一项措施?     | 115 |
| 266. 井下矿山爆破产尘的特点是什么?                 | 115 |
| 267. 井下矿山爆破产尘危害防治的基本手段有哪些?           | 116 |
| 268. 井下矿山爆破防尘有哪些成功经验?                | 116 |
| 269. 为什么说巷道掘进是井下主要产尘源之一?             | 117 |
| 270. 掘进工作面粉尘的治理有哪些措施?                | 117 |
| 271. 什么是净化风流?                        | 117 |
| 272. 什么是水幕, 如何安装?                    | 118 |
| 273. 什么是抑尘措施, 什么是除尘措施?               | 118 |
| 274. 什么是湿式作业, 其特点是什么?                | 118 |
| 275. 什么是矿岩最佳含湿量?                     | 118 |

## 第七章 煤尘的防治 119

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 276. 煤矿矿井通风设施有哪几种?             | 119 |
| 277. 煤矿井通风方法有哪几种?              | 120 |
| 278. 煤矿矿井通风系统有哪些类型?            | 120 |
| 279. 什么是煤矿矿井风量, 测定有何要求?        | 120 |
| 280. 井下局部通风方法有哪些?              | 120 |
| 281. 煤矿矿井局扇通风方式有哪几种?           | 121 |
| 282. 长巷道掘进时如何通风?               | 122 |
| 283. 天井掘进时如何通风?                | 122 |
| 284. 大断面机械化掘进时如何通风?            | 123 |
| 285. 煤矿井下作业如何采取风流净化措施?         | 124 |
| 286. 煤矿对呼吸性粉尘的控制的主要发展方向是什么?    | 124 |
| 287. 煤尘污染监测、信息处理、尘害防治一体化措施是什么? | 124 |
| 288. 煤矿井下粉尘的特性及危害有哪些?          | 125 |
| 289. 采煤工作面粉尘的治理有哪些措施?          | 125 |
| 290. 回采工作面如何进行防尘?              | 126 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 291. 防止煤层引燃的措施有哪些? .....          | 126 |
| 292. 煤层注灌水的目的和实质是什么? .....        | 127 |
| 293. 什么是煤层注水方式, 煤层注水方法有哪些? .....  | 127 |
| 294. 煤层灌水有哪些方法? .....             | 128 |
| 295. 煤层注水的减尘作用有哪些? .....          | 128 |
| 296. 影响煤层注水效果的因素有哪些? .....        | 128 |
| 297. 煤层注水方式有几种? .....             | 128 |
| 298. 煤层注水系统有几种? .....             | 129 |
| 299. 煤层注水设备有哪些? .....             | 129 |
| 300. 煤层注水参数有哪些? .....             | 130 |
| 301. 注水措施、灌水措施有哪些效果? .....        | 130 |
| 302. 影响煤层注水效果的因素有哪些? .....        | 131 |
| 303. 限制煤尘爆炸范围扩大的措施有哪些? .....      | 131 |
| 304. 我国煤矿防尘技术措施分为哪几类? .....       | 132 |
| 305. 为什么要对煤矿使用防尘措施? .....         | 133 |
| 306. 煤尘的危害特性是什么? .....            | 134 |
| 307. 我国对煤矿井下作业点粉尘质量浓度有何规定? .....  | 134 |
| 308. 煤矿测尘工在技术操作上有何规定? .....       | 134 |
| 309. 对产生煤(岩)尘的地点应采取哪些防尘措施? .....  | 135 |
| 310. 开采有煤尘爆炸危险煤层的矿井必须有哪些措施? ..... | 136 |
| 311. 煤矿矿井应在哪些地方敷设防尘供水管路? .....    | 136 |
| 312. 什么是洒水降尘? .....               | 136 |
| 313. 什么是喷雾洒水防尘, 有几种类型? .....      | 136 |
| 314. 掘进机喷雾有几种? .....              | 137 |
| 315. 采煤机喷雾有几种? .....              | 137 |
| 316. 综放工作面喷雾有几种? .....            | 137 |
| 317. 对机械化采煤工作面的防尘有何基本要求? .....    | 137 |
| 318. 预防煤尘爆炸的措施有哪些? .....          | 138 |

## 第八章 选烧作业防尘 .....

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 319. 选烧作业产尘的特点是什么? .....                           | 139 |
| 320. 举例说明采用新技术、新工艺在选烧作业尘害防治上的作用。 .....             | 139 |
| 321. 举例说明无尘化新工艺在选烧作业尘害防治上的重要性。 .....               | 139 |
| 322. 针对重点尘源进行生产设施的技术改造为什么是多数企业的一项重要<br>防治措施? ..... | 139 |
| 323. 为什么说减少转运次数、降低落差是选烧作业技术改造中的一条重要<br>防治措施? ..... | 140 |
| 324. 为什么说尘源密闭是选烧作业尘害防治的常用措施? .....                 | 140 |
| 325. 密闭在实际应用中有哪些种类? .....                          | 140 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 326. 目前我国选烧作业中, 密闭措施执行中存在哪些问题? .....         | 140 |
| 327. 用数据说明在破碎作业、烧结作业中密闭措施的执行现状及其有效性。 .....   | 140 |
| 328. 用数据说明喷雾洒水措施在选烧作业尘害防治上的有效性。 .....        | 141 |
| 329. 举例说明喷洒洒水措施同样适用于料堆、尾矿区防尘。 .....          | 141 |
| 330. 除普通水及加湿润剂喷洒外, 还有哪些适用于选烧作业抑尘的喷洒技术? ..... | 141 |
| 331. 以我国大中型选厂为例说明除尘设备状况与粉尘合格率的关系。 .....      | 141 |
| 332. 以破碎、烧结作业为例说明除尘设备更新改造的重要性。 .....         | 142 |
| 333. 除尘器是怎样分类的? .....                        | 142 |
| 334. 什么是喷雾降尘? .....                          | 142 |
| 335. 添加湿润剂降尘机理是什么, 添加方法有哪些? .....            | 142 |
| 336. 什么是泡沫除尘, 其机理是什么? .....                  | 143 |
| 337. 磁化水除尘原理是什么, 其优越性主要体现在哪些方面? .....        | 144 |
| 338. 为什么使用粘尘剂, 吸湿性盐类粘尘剂的作用原理是什么? .....       | 145 |
| 339. 超声波除尘基本原理是什么, 电离水除尘的原理是什么? .....        | 145 |
| 340. 什么是声波雾化降尘技术? .....                      | 146 |
| 341. 预荷电高效喷雾降尘技术是什么? .....                   | 146 |
| 342. 选烧作业常用除尘器有哪些类型? .....                   | 146 |
| 343. 旋风除尘器工作原理是什么? .....                     | 147 |
| 344. 袋式除尘器工作原理是什么? .....                     | 147 |
| 345. 湿式除尘器工作原理是什么? .....                     | 148 |
| 346. 旋流粉尘净化器工作原理是什么? .....                   | 149 |
| 347. 湿式过滤除尘器工作原理是什么? .....                   | 149 |
| 348. 各类除尘器应满足哪些技术要求? .....                   | 150 |
| 349. 除尘器的性能指标有哪些? .....                      | 151 |
| 350. 如何合理选择除尘器? .....                        | 153 |
| 351. 什么是除尘装置, 其类型有哪些? .....                  | 153 |
| 352. 袋式除尘器的应用特点是什么? .....                    | 154 |
| 353. 什么是颗粒层除尘器? .....                        | 154 |
| 354. 冲击式除尘器的原理和特点是什么? .....                  | 154 |
| 355. 电除尘器的原理和特点是什么? .....                    | 155 |
| 356. 什么是湿式除尘器, 有何特点? .....                   | 155 |
| 357. 什么是文丘里除尘器, 有何特点? .....                  | 156 |
| 358. 除尘系统由哪几部分组成, 其功能是什么? .....              | 156 |
| 359. 如何计算除尘系统的抽尘风量? .....                    | 156 |
| 360. 什么是抑尘剂, 其功能有哪些? .....                   | 157 |
| 361. 如何正确使用抑尘剂, 应注意哪些事项? .....               | 157 |
| 362. 洒用水中添加湿润剂的作用是什么? .....                  | 158 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 363. 湿润剂使用浓度是怎样确定的? .....                            | 158 |
| 364. 什么是荷电水雾喷洒技术、覆盖剂固体膜技术? .....                     | 158 |
| 365. 除尘设备状况与粉尘合格率的关系是什么? .....                       | 159 |
| 366. 通风管道的敷设应符合哪些要求? .....                           | 159 |
| <b>第九章 个体防护</b> .....                                | 160 |
| 367. 为什么要佩戴防尘口罩, 对防尘口罩有哪些要求? .....                   | 160 |
| 368. 放射性尘埃的现场防护要求是什么? .....                          | 161 |
| 369. 什么是小空间隔离性防护? .....                              | 161 |
| 370. 呼吸保护工具有哪几种? .....                               | 161 |
| 371. 如何选用呼吸防毒面具? .....                               | 162 |
| 372. 个体性呼吸护具如何分类? .....                              | 162 |
| 373. 我国矿山救护队呼吸器经历了哪几个阶段? .....                       | 163 |
| 374. 什么是氧气呼吸器? .....                                 | 163 |
| 375. AZL-40 型过滤式自救器适用于哪些场所, 其工作原理是什么? .....          | 164 |
| 376. AZL-40 型过滤式自救器由哪些部分组成? .....                    | 164 |
| 377. AZL-40 型过滤式自救器佩戴方法和顺序是什么, 使用时应注意哪些<br>事项? ..... | 164 |
| 378. 化学氧隔离式自救器有哪些用途, 使用时应注意哪些事项? .....               | 165 |
| 379. AZG-40 型隔离式自救器由哪些部分组成, 其工作原理是什么? .....          | 165 |
| 380. AZG-40 型隔离式自救器使用方法是什么? .....                    | 165 |
| 381. 压缩氧自救器主要技术参数有哪些? .....                          | 166 |
| 382. AYG-45 型压缩氧自救器由哪些部分组成, 其使用方法如何? .....           | 167 |
| 383. AHG-4 型氧气呼吸器的主要组成部分有哪些, 其工作原理是什么? .....         | 167 |
| 384. AHG-4 型氧气呼吸器主要技术参数有哪些? .....                    | 169 |
| 385. AHG-4 型氧气呼吸器有几种供氧方式? .....                      | 169 |
| 386. AHG-4 型氧气呼吸器检验项目有哪些? .....                      | 169 |
| 387. AHG-4 型氧气呼吸器使用方法是什么? .....                      | 169 |
| 388. AHG-4 型氧气呼吸器使用后的处理工作中应注意哪些事项? .....             | 170 |
| 389. AHY-6 型呼吸器工作原理是什么? .....                        | 170 |
| 390. AHY-6 型氧气呼吸器主要技术参数有哪些? .....                    | 171 |
| 391. AHY-6 型呼吸器有哪些专用工具和器具? .....                     | 171 |
| 392. AHY-6 型呼吸器使用事项有哪些? .....                        | 172 |
| 393. PB4 正压氧气呼吸器工作原理是什么? .....                       | 172 |
| 394. PB4 正压氧气呼吸器主要组成是什么, 其技术参数有哪些? .....             | 173 |
| 395. 如何正确使用 PB4 正压氧气呼吸器? .....                       | 173 |
| <b>参考文献</b> .....                                    | 175 |

# 第一章 矿山粉尘的产生

## 1. 什么是粉尘、全尘？

(1) 粉尘。从理化概念上看,含尘空气实质就是作为固体分散介质的尘粒分布于以空气为胶体溶液的一种气溶胶,从这种气溶胶中自然或强制离析出来的固体微粒就是粉尘。由此可见,粉尘是广义上的概念,其既是能悬浮于空气中的、已经从空气中分离出来的固体颗粒物的总称,又是单指那些以不同状态分布于空气中的固体微粒。粉尘颗粒越小,它在空气中停留的时间就越长,被人吸入的可能性就越大。粉尘产生于固体物料的粉碎过程中,主要存在于采矿、建筑、冶金、纺织、水泥、玻璃、铸造等行业。

(2) 全尘。全尘即总粉尘,指用直径为 40mm 的滤膜,按标准粉尘测定方法采样所得到的粉尘,是各种粒子的煤矿粉尘和岩尘的总和,常指粒径为 1mm 以下的尘粒。在实际工作中,无法严格按粒度和成分测得全尘,通常把矿山粉尘质量浓度近似作为全尘质量浓度。

## 2. 什么是飘尘、降尘？

颗粒物按粒径可分为降尘和飘尘。

(1) 降尘是指大气中粒径大于  $10\mu\text{m}$  的固体颗粒物,由于重力作用容易沉降,在空气中停留时间较短,在呼吸作用中又可被有效地阻留在上呼吸道上,因而对人体危害较小。

(2) 飘尘是指大气中粒径小于  $10\mu\text{m}$  的固体颗粒物,能在空气中长时间悬浮,易随呼吸侵入人体的肺部组织,因而对人体健康危害较大。

## 3. 什么是生产性粉尘,主要产生于哪些行业？

(1) 生产性粉尘。在生产过程中产生和形成的、能较长时间在空气中悬浮的固体微粒,称为生产性粉尘。悬浮于空气中的粉尘称为浮尘,已沉落的粉尘称为积尘,检测和防治的重点就是浮尘。从胶体化学的观点来看,含有粉尘的空气是一种气溶胶,悬浮粉尘散布弥漫在空气中与空气混合,共同组成一个分散体系,分散介质是空气,分散相是悬浮在空气中的粉尘粒子。

(2) 在许多生产过程中都能产生出大量的粉尘,主要行业有:

- 1) 煤炭以及各种矿石、岩石的开采和选烧等加工业;
- 2) 冶金工业的配料、冶炼耐火材料等工序;
- 3) 机械工业的铸造、研磨等工序;
- 4) 轻工业在搪瓷、纺织以及皮毛加工等生产过程中;
- 5) 化学工业、粉体材料、半成品的加工和成品的包装等过程中;
- 6) 农业的耕种、收获、加工等。

#### 4. 什么是爆炸性粉尘,与哪些因素有关?

爆炸性粉尘。在达到一定浓度及空气等外部条件下,达到点火、引爆的状态及能量,即可产生燃烧、爆炸的粉尘,称为爆炸性粉尘。很多物质的粉尘以悬浮状态分散在空气中,并且在一定的浓度时,在一定热能作用下会发生燃烧或爆炸。不同的物质具有不同的爆炸范围。

影响粉尘爆炸性的因素除粉尘物质属性外,还有:粉尘质量浓度、空气中的氧含量、粉尘的含水量、粉尘的粒度、引爆能量的大小等。

#### 5. 什么是呼吸性粉尘,其最高允许质量浓度有哪些现行标准?

呼吸性粉尘。由于颗粒较大的尘粒能较快的沉降到地面,对人体危害较小,但当颗粒小到一定程度(即粒径在 $5\mu\text{m}$ 以下)时,这些细小的尘粒会随着人体的呼吸进入呼吸性支气管的肺泡部分,从而对人体健康产生危害,这些细小粉尘即称为呼吸性粉尘。国际上公认,粒径为 $7.07\mu\text{m}$ 以下的粉尘即为呼吸性粉尘。

国家有关卫生标准对各种生产环境呼吸性粉尘的最高允许质量浓度有更严格的要求,目前呼吸性粉尘最高允许质量浓度现行重要的工业卫生标准有:

- (1) GBZ2—2002《工作场所有害因素职业接触限值》;
- (2) GBZ1—2002《工业企业设计卫生标准》;
- (3) GB 16225—1996《车间空气中呼吸性硅尘卫生标准》;
- (4) GB 16238—1996《车间空气中呼吸性水泥粉尘卫生标准》;
- (5) GB 16248—1996《作业场所空气中呼吸性煤矿粉尘卫生标准》。

#### 6. 什么是颗粒物?

颗粒物又称尘粒,从广义上讲,大气中的固体或液体颗粒状物质均统称颗粒物。颗粒物可分为一次颗粒物和二次颗粒物两种。一次颗粒物是由天然和人为污染源释放到大气中直接造成污染的颗粒物,如土壤粒子、海盐粒子、燃烧烟尘等;二次颗粒物是大气中某些污染气体组分(如二氧化硫、氮氧化物、碳氢化合物等)之间或其与大气正常组分间通过光化学氧化反应、催化氧化反应或其他化学反应而生成的颗粒物,如二氧化硫转化生成的硫酸盐颗粒物等。

#### 7. 什么是总悬浮颗粒?

总悬浮颗粒是指漂浮在空气中的固态和液态颗粒物的总称,包括粒径从不到 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 以上的大气中的颗粒物。有些颗粒物因粒径大或颜色黑可以为肉眼所见,如烟尘。有些则小到使用电子显微镜才可观察到;这些颗粒物不仅影响太阳光的透射率,更主要的是起水蒸气凝结核作用,大工业区等烟尘污染较重的地区一般因它而多云、多雨、多雾。

#### 8. 什么是可吸入颗粒物,其来源渠道有哪些?

(1)可吸入颗粒物。通常把粒径在 $10\mu\text{m}$ 以下,能进入人体呼吸系统的颗粒物称为PM<sub>10</sub>,又称为可吸入颗粒物或飘尘。可吸入颗粒物的质量浓度以每立方米空气中可吸入颗