

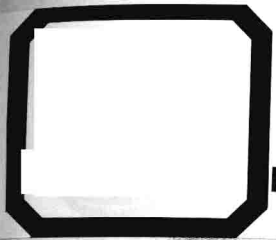


矿山与冶金技术问答系列图书

钻探事故预防与处理 知识问答

胡郁乐 张绍和 主编

中南大学出版社
www.csupress.com.cn



与冶金技术问答系列图书

钻探事故预防与处理 知识问答

胡郁乐 张绍和 主编

中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

钻探事故预防与处理知识问答/胡郁乐,张绍和主编.

—长沙:中南大学出版社,2010

ISBN 978-7-81105-999-1

I. 钻... II. ①胡... ②张... III. 钻探-安全技术-问答
• IV. P634-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 225861 号

钻探事故预防与处理知识问答

胡郁乐 张绍和 主编

☐责任编辑 胡业民

☐责任印制 汤庶平

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

发行科电话:0731-88876770

邮编:410083

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市华中印刷厂



☐开 本 880 × 1230 1/32 ☐印张 13.5 ☐字数 361 千字 ☐插页:

☐版 次 2010 年 3 月第 1 版 ☐2010 年 3 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-81105-999-1

☐定 价 29.80 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

《钻探事故预防与处理知识问答》

编 委 会

- 主 编 胡郁乐 中国地质大学(武汉)工程学院
张绍和 中南大学地学与环境工程学院
- 副主编 蔡记华 中国地质大学(武汉)工程学院
左文贵 中南大学地学与环境工程学院
钟社教 湖南省煤田地质局第六勘探队
刘银伟 黑龙江省有色金属地质勘查 706 队
蒋青光 江苏华东基础工程总公司
陈景波 华北地勘局第四地质大队
黄 帆 河南省地质矿产勘查开发局第三地质探矿队
谷天本 河南省地质矿产勘查开发局第三地质探矿队

编 委 (以姓氏笔画排序)

- 丁星好 马 欢 文堂辉 王佳亮
左文贵 刘卡伟 刘开兴 刘志环
刘银伟 谷天本 肖尊群 陈 平
陈景波 杨 仙 施 莉 钟社教
黄 帆 蒋青光 谢晓红 蔡记华

内 容 简 介

全书共分四章：第一章，钻探事故预防与处理，主要针对不同钻探事故介绍了其相应的定义、预防知识和处理方法等。第二章，钻探护壁和堵漏，介绍复杂地层钻探孔壁不稳定和漏失方面的基本知识，及通常在解决过程中要用到的各种方法和材料。第三章，钻探事故处理工具，介绍各种钻探事故处理用工具的结构原理、使用方法、使用注意事项。第四章，钻探事故处理实例，通过事故原因分析、具体处理方法等论述，启迪读者的思维，进行快速决策和作业，以把事故的损失降到最低程度。

本书可作为地质、石油、煤炭、矿山、建筑、建材、化工、水电、电力、铁道、交通、核工业和国防等部门的钻探工程管理人员、工程技术人员、现场施工人员的学习和培训用书，同时也可作为研究院所相关技术人员和高等院校研究生、大中专生研究和学习的参考书，还可作为各级各类钻探技术培训教材。

序

钻探是一项具有高度风险的隐蔽性工程，要在钻探过程中避免孔内事故是几乎不可能的事情。钻杆柱、钻具、钻头等在一个地层复杂且高度狭窄、环境变量多变的隐蔽空间中的工况异常恶劣，任何一个条件的改变，都可能诱发井内事故，如果处理不当，又都存在着进一步恶化的危险。然而，事故往往在地下深处，很难直接观察，只能依靠经验进行推理、判断，这就使得处理事故的决策异常困难。但处理同类型事故的基本原理应该是一致的，通过对事故发生的原因进行分析、总结，可形成一系列事故预防措施乃至规程，从而在最大限度上减少孔内事故的发生，一旦发生事故，又可根据过去的成功经验进行快速决策和作业，把事故的损失降到最低。

本书作者正是基于上述考虑，对钻探行业中不同钻探领域长期积累下来的有关孔内复杂情况和孔内事故的经验进行了系统的分类研究，并以问答的形式整理成书，其主要特点如下：

1. 对钻孔复杂情况及事故进行了深入分析和探讨，并根据大量工程案例和实践经验以问答的形式讲解了各类事故的因果关系，提出预防与处理措施。

2. 鉴于大量孔内事故发生的原因都离不开泥浆因素的影响，书中详细介绍了各种复杂地层对钻井液的要求和钻井液如何通过性能的定制、调整与改变来适应所钻进的各类复杂地层等方面的基本原理和成功经验，同时还介绍了与防塌、堵漏、护壁等治理复杂地层有关的各种泥浆处理剂，使得本书还具备技术手册的基本功能。

3. 专门列出一章，详细介绍了各类事故处理工具的基本结构、工作原理和使用技巧，便于读者快速掌握各类事故处理工具的正确选择与使用。

4. 在大量分析总结的基础上，选择了一批典型事故案例进行了

介绍和点评,与书中的问答相互呼应、相互印证,是理论联系实际的具体展示,非常有利于读者牢记相关事故发生的原因、处理措施和经验教训。

5. 本书主要偏重于地质岩心钻探,并以一定的篇幅介绍了石油钻井、工程施工、水井施工等施工领域的相关内容。

鉴于钻探行业内施工领域的延伸与交叉越来越普遍,本书对所有钻探工程技术人员都具有重要的参考价值。

孔内事故虽然不可避免,却可以通过努力将其发生的几率降至最低,因此,预防二字就成为关键。根据施工条件,事先制定完备的预防措施及相应规章制度,是减少事故发生的根本。一旦发生事故,应做到处乱不惊,根据预案,结合具体情况进行综合分析研究,将预案转化成系列方案,按部就班严格执行,并随时根据实施过程中发生的新情况及时调整处理方案。只要判断准确,决策及时,措施到位,规范管理,就可以把事故所造成的损失减少到最低限度。要实现这样的目标,就需要现场的决策者和实施者具备丰富的相关经验,而孔内事故的种类繁多,单单依靠个人的经验,很难应对突如其来的复杂情况,本书的出版为这种现实困难的解决提供了有益的手段,工程技术人员可以从本书中找到与现场复杂或事故相类似的案例与经验总结,从而为尽快制定具体解决技术方案提供直接参考。从这个角度出发,从事钻探工程的管理人员(公司、地质队、项目部等)、工程技术人员、技术监督与机班长(平台经理、井队长)等应人手一册本书,通过本书的学习,平时可以丰富自己的知识视野和学习业内相关经验教训,关键时可以为快速解决问题提供决策与处理参考。本书还是一本难得的技术培训教材。

中国地质大学(武汉) 教授



2009年10月

前 言

新世纪,能源安全问题日益突出,尤其是地下资源作为可持续发展和社会经济发展的命脉,重新引起世界各国的重视。在此大环境下,我国也兴起了新一轮向地下要资源的勘探高潮。据资料显示,近几年来,在我国陆续发现了大型油气田和煤田,令国人振奋;金属和非金属矿的新增储量鼓舞人心;地下水资源的利用和开采也空前高涨,因此,勘探工作量达到了历史新高,勘探市场日益繁忙,大批低迷期转入基础工程行业多年的地质勘探人员重新回归,新的从业人员也逐渐加入或补充到钻探工程行业中来。但是,目前的勘探实践现实已经揭示:这批新军面对新任务、新设备、新技术、新市场往往力不从心,甚至束手无策。在钻探施工过程中,钻探事故频发,经济和社会效益受到严重影响。因而,目前急需编写一本通俗易懂、由浅入深,集实用性、可操作性于一体的科普读本,供大家学习和研究。编写本书时以钻探事故预防和处理为轴线,解析工程实际的关键技术,以期作为相关企业的技术人员、管理人员、生产人员学习和培训之用,同时也可作为研究院所相关技术人员和高等院校研究生、大中专生研究和学习的参考书,还能作为各级各类钻探技术的培训教材。

本书通过提问与解答的方式,来解说钻探中的事故发生原因、事故预防和处理措施和技巧,通过对生产实践中常见问题的分析及处理,全面、系统地解答相关技术间的因果关系。通过一问一答,图文并茂的形式,便于广大从事勘探工程施工的技术人员、管理人员、操作工人理解、记忆和操作,并从中受到不同的启发,达到充实和增长专业理论知识、提高整体技术素质和操作技能的目的。

全书共分四章:第一章,常见钻探事故预防与处理,主要针对不同钻探事故,如:钻具折断事故、钻杆柱脱落和跑钻事故、套管事故、烧钻事故、挤夹卡埋事故、金刚石钻进事故、测井事故、封孔事故等,

分别介绍了其相应的定义、预防知识和处理方法等；第二章，钻探护壁和堵漏，复杂地层中，孔壁不稳定和漏失在很大程度上制约着钻探质量和效率，因而有必要讲解和论述钻探孔壁不稳定和漏失方面的基本知识，及通常在解决过程中要用到的各种方法和材料。第三章，钻探事故处理工具，发生钻探事故后，在处理过程中能否顺利解决，与选用的处理工具是密切相关的，掌握了各种钻探事故处理用工具的结构原理、使用方法、使用注意事项，可以使钻探施工事故处理过程更为顺利、快捷和有效。第四章，钻探事故处理实例。在钻探施工中，尽管不同的单位在不同的矿区使用了不同的钻进手段，但发生的钻探事故有可能是相同或相近的，书中列举了常见的百余例钻探事故处理实例，通过事故原因分析、具体处理方法等的论述，有利于启迪读者的思维，根据事故处理实例的成功经验进行快速决策和作业，以把事故的损失降到最低程度。

本书在编写过程中，参考了国内外多年来出版的钻探事故预防与处理和钻探(井)工程方面的书籍，在此对这些书的原作者表示诚挚的感谢。在组稿和整理过程中得到很多专家、同仁、朋友和家人的帮助和鼓励，在此一并表示感谢。特别值得一提的是，中国地质大学(武汉)张晓西教授在百忙中为本书作序，让本书编者非常感动，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，水平有限，书中错误与不妥之处难免，恳请广大读者批评指正。

编 者

2009年12月

目 录

第一章 常见钻探事故	(1)
1. 什么是钻探孔内事故?	(1)
2. 钻探事故有哪些类型?	(1)
3. 什么是人为事故?	(1)
4. 什么是自然事故?	(2)
5. 人为事故和自然事故之间有什么关系?	(2)
6. 发生钻探孔内事故是谁之过?	(2)
7. 钻探事故发生的基本原因有哪些?	(3)
8. 预防钻探事故发生的基本原则是什么?	(5)
9. 处理孔内事故的基本原则是什么?	(6)
10. 钻探事故处理的基本原则是什么?	(7)
11. 钻探事故处理前应做哪些准备工作?	(8)
12. 处理钻探事故的方法有哪些?	(9)
13. 钻探孔内事故分哪几类?	(15)
14. 钻探事故如何从源头上预防?	(16)
15. 如何预防一般事故?	(17)
16. 如何预防复杂事故?	(17)
17. 如何预防重大事故?	(17)
18. 什么是断钻事故?	(18)
19. 断钻事故的原因有哪些?	(18)
20. 钻杆丝扣根部折断的原因是什么?	(19)
21. 断钻事故有哪些征兆?	(19)
22. 断钻事故的一般处理方法有哪些?	(20)
23. 断钻事故的特殊情况处理方法有哪几种?	(22)
24. 斜向捞取法处理折断钻杆如何进行?	(24)
25. 用丝锥捞取折断钻杆如何进行?	(25)

26. 钻杆折断、脱扣事故如何处理? (27)
27. 找不到断头折断的事故如何处理? (27)
28. 诱发钻杆多头事故发生的原因有哪些? (28)
29. 为什么钻具折断脱落事故居多? (29)
30. 预防钻具折断脱落事故应注意什么? (29)
31. 断钻事故如何预防? (30)
32. 什么是钻具事故? (31)
33. 什么叫落鱼? (31)
34. 顿钻的原因是什么? (31)
35. 顿钻的预防措施有哪些? (32)
36. 钻具被倒开的原因有哪些? (32)
37. 钻具丝扣未上紧为什么在下钻过程中会被倒开? (32)
38. 钻具为什么要定期进行探伤检查? (32)
39. 钻具本体断后如何打捞? (33)
40. 钻具事故如何预防? (33)
41. 钻探施工中套管的应用常会遇到哪些事故? (34)
42. 什么是跑套管事故? (34)
43. 发生跑套管事故的原因是什么? (34)
44. 发生跑套管事故后用什么方法处理? (34)
45. 如何起拔套管? (36)
46. 采用什么办法可防止跑套管? (36)
47. 什么是套管脱节事故? (37)
48. 产生套管脱节事故的原因是什么? (37)
49. 套管脱节错位事故有哪几种类型? (38)
50. 发生套管脱节错位事故的原因有哪些? (39)
51. 发生套管脱节错位事故后如何处理? (39)
52. 什么是套管挤夹事故? (40)
53. 发生套管挤夹事故后用什么方法处理? (40)
54. 套管事故如何预防? (41)
55. 套管事故的发生有哪几种情况? (42)
56. 如何处理钻进中的套管事故? (42)
57. 为什么容易产生套管鞋阻卡现象? (43)

58. 套管落井事故如何处理？	(43)
59. 何时采取炸的方法处理事故？	(44)
60. 如何用炸的方法来捞取事故套管？	(45)
61. 什么是探头石卡钻事故？	(46)
62. 探头石卡钻事故有哪些特点？	(46)
63. 处理探头石卡钻事故的主要方法有哪些？	(47)
64. 在处理探头石卡钻事故时应注意哪些问题？	(48)
65. 什么是掉块挤夹事故？	(48)
66. 掉块挤夹事故有哪些类型？	(49)
67. 掉块挤夹事故可分为哪几种情况来处理？	(51)
68. 避免掉块挤夹事故应采取的技术措施有哪些？	(51)
69. 钻孔某段掉块严重时用什么方法处理？	(52)
70. 什么是岩石错动卡挤事故？	(54)
71. 发生岩石错动卡挤事故的前兆反映有哪些？	(55)
72. 如何处理岩石错动卡挤事故？	(56)
73. 预防岩石错动卡挤事故有哪些主要技术措施？	(57)
74. 什么是缩孔挤夹事故？	(58)
75. 钻探施工中缩孔挤夹事故主要有哪几种情况？	(58)
76. 发生缩孔挤夹事故的主要原因是什么？	(58)
77. 发生缩孔挤夹事故的前兆是什么？	(58)
78. 缩孔挤夹事故的处理方法是怎样的？	(59)
79. 如何控制缩孔挤夹事故的发生？	(60)
80. 产生孔壁挤夹事故的原因是什么？	(62)
81. 发生孔壁挤夹事故如何处理？	(63)
82. 孔壁挤夹事故的主要预防措施有哪些？	(63)
83. 什么是岩心挤夹事故？	(64)
84. 预防岩心挤夹事故发生的主要措施有哪些？	(64)
85. 在哪些情况下会发生钻粒挤夹事故？	(65)
86. 产生钻粒挤夹事故的主要原因是什么？	(65)
87. 钻粒挤夹事故的特点是什么？	(66)
88. 发生钻粒挤夹事故后如何处理？	(66)
89. 如何预防钻粒挤夹事故？	(67)

90. 产生钻粒粉埋挤事故的原因是什么? (67)
91. 钻粒粉埋挤事故的主要特点是什么? (67)
92. 预防钻粒粉埋挤事故的技术措施是什么? (68)
93. 什么是岩粉埋挤事故? (68)
94. 产生岩粉埋挤事故的条件是什么? (69)
95. 预防岩粉埋挤事故发生的措施有哪些? (69)
96. 什么是坍塌埋钻事故? (69)
97. 坍塌埋钻事故主要有哪几种前兆反映? (70)
98. 坍塌埋钻事故的处理方法是怎样的? (70)
99. 预防坍塌埋钻事故的技术措施有哪些? (71)
100. 卡、夹钻事故如何预防? (73)
101. 如何预防埋钻事故? (74)
102. 特殊情况和复杂地层如何预防埋钻事故? (75)
103. 埋钻事故如何处理? (75)
104. 什么是遇阻、遇卡? (75)
105. 什么是卡钻事故? (76)
106. 处理卡钻事故前应检查哪些部位? (76)
107. 什么是粘吸卡钻? (76)
108. 粘吸卡钻的影响因素有哪些? (76)
109. 发生粘吸卡钻的主要原因是什么? (77)
110. 怎样预防粘吸卡钻? (77)
111. 防止压差卡钻的主要措施是什么? (78)
112. 发生粘吸卡钻后如何处理? (78)
113. 什么是浴井解卡法? (79)
114. 什么叫泡油解卡? (79)
115. 什么是油基解卡剂? (79)
116. 对油基解卡剂的要求有哪些? (79)
117. 油基解卡剂的解卡机理是什么? (79)
118. 发生粘吸卡钻后泡油或注入解卡剂前应如何处理? (80)
119. 油基解卡剂的优点有哪些? (80)
120. 油基解卡剂的主要成分是什么? (81)
121. 使用油基解卡剂有哪些注意事项? (81)

122. 粘卡后为什么泡油或注入解卡剂越早越好?	(81)
123. 什么是井塌卡钻?	(81)
124. 发生井塌卡钻的原因有哪些?	(82)
125. 什么是键槽卡钻?	(82)
126. 键槽卡钻的表现是什么?	(82)
127. 键槽卡钻如何预防?	(83)
128. 键槽卡钻如何处理?	(83)
129. 什么叫泥浆短路循环?	(84)
130. 造成泥浆短路循环的原因是什么?	(84)
131. 发生泥浆短路循环时有哪些现象或特点?	(84)
132. 什么叫短路循环卡钻?	(84)
133. 怎样预防短路干钻卡钻?	(84)
134. 什么是沉砂卡钻?	(85)
135. 造成沉砂卡钻的原因是什么?	(85)
136. 沉砂卡钻的表现是什么?	(85)
137. 怎样预防沉砂卡钻?	(85)
138. 如何处理沉砂卡钻?	(86)
139. 井塌卡钻的表现是怎样的?	(86)
140. 预防井塌卡钻的主要措施有哪些?	(86)
141. 井塌卡钻的主要原因有哪些?	(87)
142. 井塌及沉砂卡钻的特征是怎样的?	(87)
143. 发生井塌及沉砂卡钻应如何处理?	(87)
144. 发生埋钻事故前有哪些征兆?	(88)
145. 钻孔中大量岩粉沉淀的原因是什么?	(88)
146. 什么叫泥包卡钻?	(88)
147. 泥包卡钻的特征是什么?	(88)
148. 造成钻头或钻具泥包的原因是什么?	(89)
149. 怎样预防泥包卡钻?	(89)
150. 泥包卡钻如何处理?	(89)
151. 什么叫缩径卡钻?	(90)
152. 缩径卡钻的特征是什么?	(90)
153. 引起缩径卡钻的原因是什么?	(90)

- 154. 如何预防缩径卡钻? (91)
- 155. 如何处理缩径卡钻? (91)
- 156. 什么是砂桥卡钻? (91)
- 157. 砂桥卡钻的特征是怎样的? (91)
- 158. 如何预防砂桥卡钻? (92)
- 159. 发生砂桥卡钻如何处理? (92)
- 160. 什么是落物卡钻? (92)
- 161. 如何处理落物卡钻? (93)
- 162. 处理卡钻的原则是什么? (93)
- 163. 什么是钻具挤夹、卡阻? (94)
- 164. 发生钻具挤夹、卡阻的原因是什么? (94)
- 165. 为什么孔壁不稳定容易造成夹钻和卡钻? (95)
- 166. 钢粒或碎硬质合金为什么容易挤夹钻具? (96)
- 167. 孔壁和岩心不规则为什么会造成挤夹事故? (96)
- 168. 卡钻事故的预防措施有哪些? (97)
- 169. 卡、夹钻事故的一般处理方法有哪些? (99)
- 170. 偏斜管的应用范围是什么? (99)
- 171. 常见偏斜管事故有哪几种? (100)
- 172. 产生偏斜管事故的原因是什么? (102)
- 173. 在提升钻具的过程中为什么容易刮起偏斜管? (104)
- 174. 偏斜管事故的处理方法有哪些? (104)
- 175. 如何正确选择偏斜管在孔内的固定位置? (107)
- 176. 如何牢固地固定偏斜管? (107)
- 177. 如何合理地设计偏斜管? (108)
- 178. 预防偏斜管事故的方法有哪些? (110)
- 179. 使用偏斜管有哪些注意事项? (111)
- 180. 产生钻孔偏斜有哪些地质条件方面的原因? (112)
- 181. 产生钻孔偏斜的技术原因是什么? (113)
- 182. 产生钻孔偏斜的操作原因是什么? (114)
- 183. 钻孔产生偏斜有什么规律性? (115)
- 184. 孔斜与孔内事故有什么关系? (116)
- 185. 孔斜与钻进效率有什么关系? (119)

186. 孔斜与钻探质量有什么关系?	(120)
187. 预防孔斜的方法有哪些?	(121)
188. 在什么情况下应该加强钻孔测斜工作?	(124)
189. 钻孔偏斜的控制和矫正方法有哪些?	(125)
190. 什么是烧钻事故?	(128)
191. 烧钻事故有哪些前兆反映?	(128)
192. 发生烧钻事故的原因有哪些?	(129)
193. 如何预防各类烧钻事故的发生?	(130)
194. 处理烧钻事故的具体步骤是怎样的?	(130)
195. 金刚石钻进中烧钻事故有哪几种?	(132)
196. 金刚石钻进产生烧钻的原因是什么?	(132)
197. 如何杜绝烧钻事故?	(133)
198. 金刚石钻进烧钻事故如何排除?	(134)
199. 严重的烧钻事故如何处理?	(134)
200. 如何预防金刚石钻进烧钻事故?	(135)
201. 什么是金刚石钻头胎体脱落事故?	(136)
202. 金刚石钻头胎体脱落的原因是什么?	(136)
203. 如何预防金刚石钻头胎体脱落事故?	(137)
204. 金刚石钻头胎体脱落事故如何处理?	(137)
205. 金刚石钻进中的钻具折断事故如何处理?	(138)
206. 金刚石钻进中如何防止孔壁坍塌掉块?	(139)
207. 金刚石钻头或扩孔器胎体脱落的原因是什么?	(139)
208. 金刚石钻头或扩孔器胎体脱落事故如何处理?	(140)
209. 金刚石钻头和扩孔器怎样排队轮换使用?	(140)
210. 金刚石钻进事故如何预防?	(140)
211. 跑钻事故如何预防?	(141)
212. 什么是漏失事故?	(141)
213. 产生漏失水的地质条件有哪些?	(142)
214. 如何判断钻孔的漏失水位置?	(142)
215. 处理钻孔漏失水的方法有哪些?	(144)
216. 岩心脱落事故如何处理?	(148)
217. 出露在孔口的复杂事故如何处理?	(149)

- 218. 什么是复杂地层? (150)
- 219. 复杂地层是如何形成的? (150)
- 220. 什么是水敏性地层? (151)
- 221. 什么是力学不稳定地层? (151)
- 222. 力学不稳定与遇水不稳定有什么关系? (151)
- 223. 复杂地层是如何分类的? (151)
- 224. 水敏性地层有哪几种? (152)
- 225. 造成孔内复杂情况的工艺技术因素有哪些? (153)
- 226. 井壁不稳定地层有哪些? (153)
- 227. 引起孔壁垮塌的原因有哪些? (154)
- 228. 如何预防复杂地层孔内事故? (154)
- 229. 如何预防工件掉入孔内事故? (156)
- 230. 什么是电测事故? (157)
- 231. 如何预防测井事故? (157)
- 232. 什么是双重或多重孔内事故? (158)
- 233. 如何预防双重事故发生? (158)
- 234. 钻探施工中封孔的目的是什么? (158)
- 235. 如何预防封孔事故? (159)
- 236. 石油钻井钻头事故有哪些? (159)
- 237. 牙轮钻头钻进时掉牙轮的原因有哪些? (160)
- 238. 如何预防掉牙轮事故? (160)
- 239. 如何处理牙轮落井事故? (160)
- 240. 钻井发生井喷时如何做好人身安全防护工作? (161)
- 241. 发生井喷后井场应如何防火? (161)

第二章 钻探护壁与堵漏 (162)

- 242. 什么是钻孔漏失? (162)
- 243. 漏失的类型及其原因有哪些? (162)
- 244. 渗透性漏失的预防措施有哪些? (163)
- 245. 漏失的预防措施有哪些? (163)
- 246. 钻进中发现漏失时要采取哪些措施处理? (164)
- 247. 漏失地层如何分类? (165)