

油田设备技术问答丛书



井下设备技术问答

郑文清 刘连武 编著

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

油田设备技术问答丛书

井下设备技术问答

郑文清 刘连武 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书介绍了修井机、酸化压裂设备、游动系统、旋转设备、地锚车、锅炉车、压风车的结构、原理及使用和维护。理论与实践相结合,实用性与先进性相结合,针对性与创新性相结合。内容丰富,图文并茂。

本书可作为现场从事井下设备操作人员的学习用书,亦可作为大中专院校师生及现场技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

井下设备技术问题 / 郑文清, 刘连武编著. —北京:
中国石化出版社, 2013. 1
(油田设备技术问答丛书)
ISBN 978-7-5114-1793-0

I. ①井… II. ①郑… ②刘… III. ①油气开采设备—
井下设备—问题解答 IV. ①TE931-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 272665 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京柏力行彩印有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

850 × 1168 毫米 32 开本 8.125 印张 197 千字

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

定价: 24.00 元

前 言

随着机械制造水平的不断提高，井下作业设备各项性能在不断地提高和完善，为油田的稳产和产量提高提供了有力的保障。本书是为设备操作人员编写的技术问答，根据笔者多年的工作经验，书中选取了井下施工常用的主要设备，用简练通俗的语言，从实用、通用的角度，叙述设备的结构、工作原理、使用要求、维护和保养要求等知识。本书在编写过程中，突出前瞻性、先进性和创新性，尽可能地反映当代科技发展的新水平、新动向、新知识、新理论和新工艺、新材料、新设备。

全书共分四章，全面介绍修井机、酸化压裂设备、游动系统、旋转设备、地锚车、锅炉车、压风车的结构、原理及使用和维护。

参加编写的人员有：郑文清（第一章，第二章），刘连武（第三章、第四章）。全书由郑文清统稿、定稿。

本书在编写过程中参考了大量文献、论文资料，其中的一部分在参考文献中列出，在此对这些作者和未被列出的文献作者表示深切的谢意。

本书可作为现场从事井下作业设备操作人员的学习用书，亦可作为大中专院校师生和现场技术人员参考用书。

由于作者的水平有限，书中难免有不妥之处，请广大读者给予批评指正。

目 录

第一章 修井机	(1)
第一节 修井机介绍	(1)
1. 什么是井下作业?	(1)
2. 修井作业类型有哪些?	(1)
3. 什么是修井机?	(2)
4. 井下作业要求修井机具备哪些能力?	(2)
5. 修井机由哪几部分组成?	(2)
6. 通常将修井机分为哪几类?	(3)
7. 修井机型号如何表示?	(4)
8. 修井机的基本参数有哪些?	(5)
9. 最大钩载如何计算?	(6)
10. 最大快绳拉力如何计算?	(7)
11. 确定修井机井架高度考虑哪些因素?	(7)
12. 如何确定修井机的最高起升速度?	(8)
13. 如何确定修井机的起升挡数?	(8)
第二节 XT-12 通井机	(8)
14. 通井机优点有哪些?	(8)
15. XT-12 通井机行走设备的结构及传动如何?	(9)
16. 修井机传动系统的作用是什么?	(9)
17. 修井机总离合器的功用是什么? 对总离合器的 使用有什么要求?	(9)
18. XT-12 通井机主离合器由哪些部件组成?	(10)
19. 修井机离合器的种类有哪些?	(10)
20. XT-12 通井机变速箱的结构和工作原理是 什么?	(11)

21. XT-12 通井机后桥结构如何?	(12)
22. XT-12 通井机的转向原理是什么?	(13)
23. XT-12 通井机行走系统结构及工作原理是 什么?	(14)
24. XT-12 通井机的气动系统作用原理是什么?	(15)
25. XT-12 通井机的供气机构由哪些部件组成?	(15)
26. XT-12 通井机指令机构由哪些部件组成?	(16)
27. 什么是气控系统的执行机构?	(16)
28. 气控系统的中间机构由哪些部件组成?	(16)
29. 修井工艺对修井机绞车的要求有哪些?	(17)
30. XT-12 绞车传动系统结构及工作过程是 什么?	(17)
31. XT-12 通井机各挡转速与快绳拉力关系 如何?	(18)
32. XT-12 通井机绞车变速箱的结构特点是 什么?	(19)
33. XT-12 通井机滚筒的结构及作用原理是 什么?	(19)
34. XT-12 通井机刹车的结构特点是什么?	(20)
35. XT-12 通井机刹车的原理是什么?	(20)
36. XT-12 通井机滚筒离合器的结构特点是 什么?	(21)
37. 如何调整 XT-12 通井机的刹车机构?	(21)
38. 如何正确使用 XT-12 绞车?	(22)
39. 如何正确使用 XT-12 绞车离合器?	(23)
40. 如何处理 XT-12 通井机使用时挂挡困难 问题?	(24)
41. 如何处理 XT-12 通井机使用中摘挡困难 问题?	(24)

42. 如何处理 XT-12 通井机使用中变速箱响声异常、过热(超过周围空气温度 60℃)问题?	(24)
第三节 修井机的动力	(25)
43. 修井机由哪些系统组成?	(25)
44. 修井机的动力机主要有哪些型号?	(25)
45. 柴油机由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?	(25)
46. 柴油机发生故障后有哪些异常现象?	(27)
47. 柴油机故障判断和排除的原则是什么?	(28)
48. 判断柴油机故障的主要方法有哪些?	(28)
49. 空压机系统的故障有哪些? 如何排除?	(29)
50. 发电机充电系统的故障有哪些? 如何排除?	(31)
51. 冷却系统的故障有哪些? 如何排除?	(32)
52. 启动系统的故障有哪些? 如何排除?	(35)
53. 发动机异响的原因有哪些? 如何排除?	(39)
54. 发动机动力不足的原因及排除方法是什么?	(41)
55. 发动机怠速不稳的原因及排除方法是什么?	(43)
56. 燃油系统的故障有哪些? 如何排除?	(43)
57. 进气系统常见故障有哪些? 如何排除?	(45)
58. 润滑系统常见故障有哪些? 如何排除?	(46)
59. 排放系统常见的故障有哪些? 如何处理?	(48)
60. 柴油机技术保养的作用是什么?	(50)
61. 柴油机例行保养的具体内容有哪些?	(50)
62. 柴油机一级保养的具体内容有哪些?	(51)
63. 柴油机二级保养的具体内容有哪些?	(51)
64. 柴油机三级保养的具体内容有哪些?	(52)
第四节 修井机的传动系统	(53)
65. 修井机传动系统的传动原理是什么?	(53)
66. 液力变速器的组成及特点是什么?	(53)
67. 液力变矩器由哪些零部件组成?	(54)

68. 液力变矩器的工作原理是什么?	(55)
69. 单向离合器的作用及工作原理是什么?	(56)
70. 行星齿轮机构的作用是什么?	(57)
71. 行星齿轮组的结构及工作原理是什么?	(57)
72. 行星齿轮机构中离合器的作用及工作原理是 什么?	(58)
73. 行星齿轮机构中制动器的作用及工作原理是 什么?	(59)
74. 油泵的结构、工作原理是什么?	(60)
75. 液压系统的组成和作用是什么?	(61)
76. 修井机液力变速器传动部分由哪些部件组成? 作用是什么?	(62)
77. 修井机液力变速器液压控制系统由哪些部件组成? 作用是什么?	(63)
78. XJ90 修井机用液力变速器的结构与工作原理 是什么?	(64)
79. 液力变速器使用时如何检查油位和油温?	(66)
80. 液力变速器使用时如何检查压力? 压力如何 调节?	(66)
81. 液力变速器使用时换挡、运转过程中应检查哪些 内容?	(67)
82. 液力变速器定期维护检查的内容有哪些?	(67)
83. 液力变速器常见故障及排除方法有哪些?	(68)
84. 角传动箱的作用及结构是什么?	(69)
85. 角传动箱常见故障及排除方法是什么?	(71)
第五节 修井机绞车	(71)
86. 绞车由哪些部件组成? 其主要作用是什么?	(71)
87. 主滚筒总成的结构如何?	(71)
88. 推盘离合器的结构和作用原理是什么?	(72)
89. 刹车的结构及作用原理是什么?	(72)

90. 刹车毂冷却装置的作用原理是什么?	(73)
91. 防碰天车机构的工作原理是什么?	(74)
92. 绞车辅助刹车的结构及工作原理是什么?	(74)
93. 绞车的工作原理是什么?	(76)
94. 合格绞车应满足哪些基本条件?	(76)
95. 绞车使用前应做哪些检查?	(77)
96. 司钻操作刹把必须遵守的操作规程是什么?	(77)
97. 如何进行起下钻操作?	(78)
98. 修井机绞车刹车活端在使用中应保持什么样的 位置?	(78)
99. 修井机绞车刹车死端在使用中应保持什么样的 位置?	(79)
100. 如何调整刹带间隙?	(80)
101. 刹车装置如何进行维护、保养?	(80)
102. 绞车润滑应注意哪些问题?	(80)
103. 绞车日常维护保养的内容有哪些?	(81)
104. 绞车日常检查保养的内容有哪些?	(82)
105. 刹把在使用过程中易出现哪些问题? 如何 解决?	(82)
106. 滚筒刹车易出现的故障有哪些? 如何排除?	(83)
107. 滚筒离合器易出现的故障有哪些? 如何 排除?	(84)
108. 绞车易出现的故障有哪些? 如何排除?	(84)
109. 绞车链传动装置易出现的故障有哪些? 如何 排除?	(85)
第六节 液压系统、气路系统、电路	(86)
110. 修井机液压系统主要由哪些部件组成?	(86)
111. 修井机液压系统的工作过程是什么?	(86)
112. 修井机液压系统日常检查维护的内容?	(86)
113. 液压系统常见故障有哪些? 如何排除?	(88)

114. 修井机气路系统主要有哪些部件组成?	(89)
115. 气路系统的工作过程如何?	(89)
116. 气路系统的检查、维护保养的内容有哪些?	(90)
117. 修井机电气部分如何布局?	(90)
118. 电气系统维护保养的内容有哪些?	(91)
119. 电气系统使用过程中应注意哪些问题?	(91)
第七节 井架及修井机的使用	(92)
120. 起升系统有哪些部件组成? 系统的作用是什么?	(92)
121. 井架的作用是什么? 主要技术参数有哪些?	(92)
122. 井架的类型有哪些?	(92)
123. 修井机常用井架的结构是什么?	(93)
124. BJ-18 和 BJ-29 井架结构技术规范是什么?	(94)
125. 如何制作井架的基础?	(94)
126. 井架对地基有何要求?	(95)
127. 作业施工使用井架的要求是什么?	(95)
128. 修井机对作业井场的要求是什么?	(96)
129. 修井机整机在作业井场安装如何进行?	(96)
130. 修井机井架起升前应做哪些调整和检查?	(96)
131. 修井机立放井架的质量要求是什么?	(97)
132. 修井机立放井架有哪些安全要求?	(97)
133. 如何正确使用修井机?	(99)
第二章 游动系统和旋转设备	(100)
第一节 游动系统	(100)
1. 天车的作用是什么? 游动系统的有效绳数如何计算?	(100)
2. 单轴天车的结构如何?	(100)
3. 多轴天车的结构如何?	(101)
4. 天车的技术规范有哪些?	(102)

5. 天车在使用过程中常见故障及排除方法是 什么?	(102)
6. 游动滑车由哪些部件组成?	(103)
7. 游动滑车在使用过程中应注意哪些问题?	(103)
8. 大钩由哪些部件组成?	(104)
9. 大钩的使用要求有哪些?	(105)
10. 游车大钩在使用过程中易出现哪些故障? 如何 排除?	(106)
11. 钢丝绳的结构如何?	(107)
12. 修井常用钢丝绳的类型有哪些?	(107)
13. 钢丝绳使用时有哪些要求?	(108)
第二节 转盘	(109)
14. 转盘的作用是什么?	(109)
15. 修井常用转盘的主要技术参数有哪些?	(109)
16. 转盘的结构及工作原理是什么?	(110)
17. 转盘使用维护和保养的内容有哪些?	(112)
18. 转盘在使用过程中常见的故障有哪些? 如何 排除?	(112)
第三节 水龙头	(113)
19. 水龙头的作用是什么? 修井对水龙头的要求是 什么?	(113)
20. 水龙头由哪些部件组成?	(114)
21. SL-70 型水龙头固定部分结构及工作原理是 什么?	(114)
22. SL-70 型水龙头旋转部分结构及工作原理是 什么?	(115)
23. SL-70 型水龙头密封部分结构及工作原理是 什么?	(116)
24. 如何做到合理的使用水龙头?	(116)
25. 水龙头有哪些常见故障? 如何排除?	(117)

第三章 压裂车和水泥车	(118)
第一节 往复泵的原理	(118)
1. 往复泵在井下作业中有哪些应用?	(118)
2. 往复泵的结构是什么?	(118)
3. 往复泵的工作原理是什么?	(119)
4. 往复泵是如何分类的?	(120)
5. 往复泵有哪几种典型结构?	(120)
6. 往复泵的基本性能参数有哪些?	(121)
7. 往复泵的特点是什么?	(122)
8. 往复泵如何调节流量?	(122)
9. 往复泵的并联运行表现的外部特征是什么?	(123)
第二节 往复泵的典型结构	(124)
10. 往复泵的液力端由哪些部件组成?	(124)
11. 直通式卧式三缸单作用柱塞泵液力端的结构及特点如何?	(125)
12. 直角式卧式三缸单作用柱塞泵的液力端的结构及特点如何?	(126)
13. 阶梯式卧式三缸单作用柱塞泵的液力端的结构及特点如何?	(126)
14. 双缸双作用活塞泵的液力端结构如何?	(127)
15. 三缸单作用活塞泵液力端的结构如何?	(128)
16. 双缸双作用活塞泵的动力端结构如何?	(130)
17. 三缸单作用泵的动力端由哪些部件组成?	(130)
18. 活塞泵的结构及原理是什么?	(131)
19. 柱塞泵的结构及原理是什么?	(132)
第三节 往复泵易损件及配件	(132)
20. 往复泵的活塞-缸套总成的结构如何?	(132)
21. 单作用泵的活塞结构如何?	(133)
22. 往复泵液缸体的结构如何?	(134)
23. 柱塞由哪几部分组成?	(134)

24. 为什么说柱塞及密封是易损件?	(134)
25. 柱塞的密封结构型式有哪几种?	(135)
26. 自封式密封装置由哪些部件组成?	(136)
27. 往复泵连杆的结构如何?	(137)
28. 十字头的作用是什么? 由哪些零件组成?	(138)
29. 泵阀的作用是什么? 球阀和平板阀的结构 如何?	(139)
30. 盘状锥阀结构如何?	(139)
31. 如何提高泵阀的寿命?	(140)
32. 空气包的作用是什么?	(141)
33. 空气包的结构如何?	(142)
34. 空气包的工作原理是什么?	(143)
35. 如何正确使用空气包?	(143)
36. 如何正确维护保养往复泵?	(143)
第四节 水泥车及压裂车常用的阀	(144)
37. 低压旋塞阀的结构和原理是什么?	(144)
38. 蝶阀的结构和原理是什么?	(145)
39. 高压旋塞阀的结构和原理是什么?	(146)
40. 高压放空阀的结构及工作原理是什么?	(147)
41. 安全阀作用是什么? 结构和工作原理如何?	(148)
第五节 洗井车 and 水泥车	(149)
42. 洗井车的作用是什么?	(149)
43. 洗井车主要由哪些部件组成?	(149)
44. JHX5252TJC 型洗井车水处理设备由哪些部 件组成? 作用是什么?	(150)
45. JHX5252TJC 型洗井车的工作原理及主要技术 参数是什么?	(151)
46. 水泥车的作用是什么?	(151)
47. SNC-400 II 型水泥车结构如何?	(151)
48. SNC-400 II 型水泥车的工作过程是什么?	(152)

49. CPT986 水泥泵结构如何? 动力端由哪些部件组成?	(152)
50. CPT986 水泥泵液力端结构特点是什么?	(154)
51. CPT986 水泥泵润滑系统的结构特点是什么?	(154)
52. 水泥车用水泵的作用是什么?	(154)
53. 4 × 5RA45 型离心泵的结构如何?	(155)
54. SNC35 - 16 II 水泥车离心泵的结构如何?	(156)
55. 施工过程中如何操作离心泵?	(156)
56. 水泥车的技术规范包括哪些内容?	(157)
57. 水泥车作业前应做哪些检查和准备?	(157)
58. 如何启动车台发动机和柱塞泵?	(158)
59. 如何根据施工要求操作往复泵?	(160)
60. 施工完工后应做哪些检查? 检查的要求是什么?	(161)
61. 水泥车使用过程中应注意哪些问题?	(162)
62. 如何分析、判断水泥车柱塞泵的故障?	(162)
63. 水泥泵液力端(泵头)常见故障及排除方法是什么?	(163)
64. 水泥泵动力端常见故障及排除方法是什么?	(164)
65. 往复泵每天保养的内容有哪些?	(165)
66. 往复泵每周的维护保养内容有哪些?	(166)
67. 往复泵每月的维护保养内容有哪些?	(166)
第六节 压裂车	(166)
68. 压裂设备的作用是什么?	(166)
69. 压裂车由哪些部件组成?	(167)
70. YLC—1050 型压裂车的结构特点是什么?	(168)
71. 压裂车的传动系统的传动原理是什么?	(168)
72. 艾里逊 DP8962 传动箱的结构如何?	(169)
73. 艾里逊 DP8962 变速箱的特点是什么?	(170)

74. 艾里逊 DP8962 变速箱的维护保养内容有哪些? (170)
75. 压裂泵结构如何? (171)
76. 佩斯梅克 II 型柱塞泵的动力端的结构特点是什么? (171)
77. 佩斯梅克 II 型柱塞泵的液力端的结构特点是什么? (172)
78. 什么是液动增压泵? (173)
79. 作业时如何启动压裂车? (174)
80. 施工时如何操作压裂车? (175)
81. 如何停车? (176)
82. 启动前检查的内容有哪些? (177)
83. 启动后检查的内容有哪些? (178)
84. 运行中的巡回检查的内容有哪些? (178)
85. 压裂车台上设备日常维护及保养的内容有哪些? (179)
86. 压裂车台上设备每工作 10 小时或每班检查、保养内容有哪些? (180)
87. 压裂车每工作 50 ~ 80 小时或每周检查、保养内容有哪些? (180)
88. 压裂车每工作 120 ~ 150 小时进行检查、保养内容有哪些? (180)
89. 压裂车每工作 250 ~ 280 小时进行一级保养作业的内容有哪些? (181)
90. 压裂车每工作 750 ~ 850 小时进行二级维护作业的内容有哪些? (182)

第四章 修井用特车 (183)

第一节 混砂车 (183)

1. 混砂车的作用及工作过程是什么? (183)
2. 混砂车由哪些部件组成? (183)

3. 混砂车的传动系统结构如何?	(184)
4. 输砂系统的作用是什么? 什么是螺旋输砂 方式?	(185)
5. 混砂车使用的螺旋输砂器的结构特点及要求 是什么?	(186)
6. 什么是气力输砂方式?	(187)
7. 供液系统组成及工作原理是什么?	(188)
8. 什么是水力式混合?	(188)
9. 什么是机械式混合?	(189)
10. 机械式混砂罐的结构特点和原理是什么?	(189)
11. 混砂车液压传动过程是什么?	(190)
12. 混砂车液压传动原理是什么?	(190)
13. 液压传动混砂车典型液压系统的组成及特点 是什么?	(191)
14. 混砂车的技术规范有哪些?	(192)
15. 混砂车施工前应做哪些准备工作?	(193)
16. 混砂车施工期间应注意哪些问题?	(194)
17. 施工后的检查程序是怎样的?	(194)
18. 混砂车台上部分保养内容是什么?	(195)
19. 运砂车的作用和传动原理是什么?	(195)
20. 管汇车的作用是什么?	(196)
21. 仪表车的作用是什么?	(197)
第二节 液氮泵车	(197)
22. 液氮车的作用是什么?	(197)
23. 液氮泵车的组成及工作过程是什么?	(197)
24. 液氮泵车三柱塞泵动力端的结构如何?	(198)
25. 液氮泵车三柱塞泵冷端的结构特点是什么?	(199)
26. 非直燃式液氮蒸发系统的工作原理是什么?	(200)
27. 非直燃式液氮蒸发器的结构如何?	(201)
28. 液氮泵车液压系统的原理是什么?	(201)

29. 直燃式高压蒸发器的工作原理是什么?	(202)
30. 直燃式蒸发器的结构及特点是什么?	(203)
31. 直燃式蒸发器如何调节和控制?	(203)
32. 为什么要在低温高压泵前增设一个升压泵?	(204)
33. 液氮储存罐的结构特点是什么?	(205)
34. 如何保持液氮罐的低温?	(206)
35. 高压泵常见故障有哪些? 如何排除?	(207)
第三节 锅炉(蒸汽)车	(208)
36. 锅炉车的作用是什么?	(208)
37. 锅炉车的结构及工作原理是什么?	(208)
38. 锅炉车的变速箱结构如何?	(209)
39. 锅炉车上水水泵的结构及工作原理是什么?	(210)
40. 锅炉车锅炉结构如何?	(210)
41. 锅炉的工作流程是怎样的?	(212)
42. 锅炉车供风系统的作用是什么? 系统结构是怎 样的?	(212)
43. 锅炉供风系统的工作原理是什么?	(212)
44. 柴油、水、蒸汽管系统的作用是什么? 对本系统 有哪些要求?	(212)
45. 锅炉车水、蒸气系统工作流程是怎样的?	(213)
46. 锅炉车点火装置由哪几部分组成? 各部分起何 作用?	(214)
47. 锅炉车点火装置的工作原理是怎样的?	(214)
48. 锅炉车燃料系统工作流程是什么?	(215)
49. 锅炉车使用前应做哪些检查?	(215)
50. 锅炉车的维护保养及润滑内容有哪些?	(216)
51. 怎样清除锅炉盘管内壁水垢?	(216)
52. 水泵部分常见故障有哪些? 如何排除?	(217)
53. 油泵部分常见故障有哪些? 如何排除?	(217)
54. 锅炉部分常见故障有哪些? 如何排除?	(218)