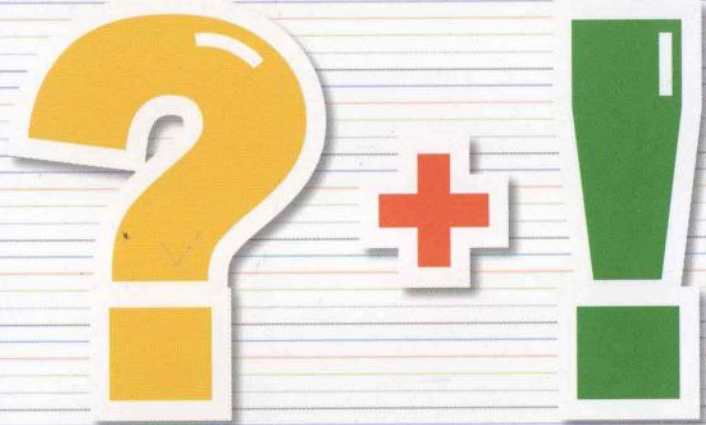




采气员工技术

李毅 主编

问答

石油工业出版社

石油工人技术问答系列丛书

采气员工技术问答

蒋长春 李 毅 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书采用灵活的问答形式,结合企业现场培训实践,就采气员工应知应会的知识进行了系统的介绍,对企业培训、员工自学都有很高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

采气员工技术问答 / 蒋长春, 李毅主编.
北京: 石油工业出版社, 2010.12
(石油工人技术问答系列丛书)
ISBN 978-7-5021-8075-1

I. 采…

II. ①蒋…②李…

III. 天然气开采 - 问答

IV. TE37-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 199678 号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523582 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本: 1/32 印张: 8.375

字数: 190 千字

定价: 20.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

《采气员工技术问答》编写组

主 编：蒋长春 李毅

编写人员：徐菊芳 吕卫东 徐思勇

审 稿：杨惠明

出版者的话

技术问答是石油石化企业常用的培训方式——在油田，由于石油天然气作业场所分散，人员难以集中考核培训，技术问答可以克服时间和空间的限制，随时考核员工知识掌握程度；在石化企业，每个装置的操作间都设置了技术问答卡片，这已成为企业日常管理、日常培训的一部分；此外，技术问答也是基层企业岗位练兵的主要训练方式。

技术问答之所以成为企业常用的培训方式，它的优点是显而易见的。第一，技术问答把员工应知应会知识提纲挈领地提炼出来，可以有助于员工尽快掌握岗位知识；第二，技术问答形式简明扼要，便于员工自学；第三，技术问答便于管理者对基层员工进行培训和考核。但我们也注意到，目前，基层企业自己编写的技术问答还有很多的局限性，主要表现在工种覆盖不全面、内容的准确性权威性不够等方面，针对这一情况，我们经过广泛调研，精心策划，组织了一批技术水平高超、实践经验丰富的作者队伍，编写了这套《石油工人技术问答系列丛书》，目的就在于为基层企业提供一些好用、实用、管用的培训教材，为企业基层培训工作提供优质的出版服务，继而为中国石油天然气集团公司三支人才队伍建设贡献绵薄之力。

衷心希望广大员工能够从本书中受益，并对我们提出宝贵意见和建议。

石油工业出版社
2008年9月

前 言

近些年,我国天然气勘探不断获得新成果,天然气产区不断扩大,天然气开采技术迅猛发展,采气员工队伍也在逐年增加,但绝大部分新招入的采气员工都没有经过专业培训。为了让这些新招入企业的采气员工能够尽快掌握岗位相关知识,特编写本书。

本书从采气员工岗位涉及的基本概念、专用术语入手,采用一问一答的形式,简洁地回答了天然气特性、气井结构、常用采气设备仪表的结构原理、操作要领、安全知识以及常见问题的分析处理方法。

本书由西南油气田公司重庆气矿的蒋长春、李毅担任主编,西南油气田公司安全环保技术研究院的徐菊芳、重庆气矿的吕卫东和徐思勇参与了编写。全书由重庆气矿杨惠明审稿。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2010年7月

目 录

第一部分 基础知识与术语	1
1. 什么是岩石?	1
2. 什么是岩石组合?	1
3. 根据岩石的成因可将组成地壳的岩石分为哪三大类?	1
4. 碎屑岩由哪两部分组成?	1
5. 什么是矿物?	1
6. 根据矿物的化学成分, 可将矿物分成哪几大类?	1
7. 什么是沉积相?	2
8. 按自然地理条件的不同, 沉积相分为哪几类?	2
9. 什么是地层?	2
10. 什么是年代地层单位代号?	2
11. 什么是相对地质时代?	2
12. 什么是地质构造?	2
13. 什么是褶皱构造?	2
14. 褶皱构造在地面的出露特征是什么?	2
15. 什么是构造图?	2
16. 什么是等高线?	3
17. 什么是断裂?	3
18. 什么是断层?	3
19. 什么是生油气层?	3
20. 什么是储集层?	3
21. 形成油气藏必须具备哪些条件?	3
22. 什么是天然气的运移?	3
23. 什么是含气高度?	3
24. 什么是圈闭?	4
25. 什么是闭合度?	4

26. 什么是气藏?	4
27. 什么是气田?	4
28. 什么是可采储量?	4
29. 什么是油气田储量?	4
30. 什么是向斜?	4
31. 什么是背斜?	4
32. 背斜的主要构造要素有哪些?	4
33. 裂缝与断层之间有什么关系?	5
34. 断层与气藏的关系是什么?	5
35. 什么是渗流?	5
36. 什么是单相渗流?	5
37. 什么是两相渗流或多相渗流?	5
38. 什么是单向渗流?	5
39. 什么是径向渗流?	5
40. 什么是球向渗流?	5
41. 什么是层流?	6
42. 什么是紊流?	6
43. 什么是线性渗流?	6
44. 什么是非线性渗流?	6
45. 地层中流体的渗流具有哪些特点?	6
46. 什么是稳定渗流?	6
47. 什么是不稳定渗流?	6
48. 达西渗滤定律表示的含义是什么?	7
49. 影响渗透性的因素有哪些?	7
50. 解释达西直线渗透率公式: $K = Q\mu L/tA\Delta P$ 中 K , Q , μ , L , t , A , ΔP 各符号的意义及所用单位?	7
51. 什么是孔隙度?	7
52. 解释绝对孔隙度的计算公式: $\Phi = \frac{V_p}{V_r} \times 100\%$ 中 Φ , V_p , V_r 各符号的意义?	7
53. 解释有效孔隙度的计算公式: $\Phi_e = \frac{V_{ep}}{V_r} \times 100\%$ 中 Φ_e , V_{ep} , V_r 各符号的意义?	7

54. 解释气层的孔隙含气饱和度计算公式: $S_g = (V_g/V_{cp}) \times 100\%$ 中 S_g , V_g , V_{cp} 各符号的意义及所用单位?	8
55. 什么是天然气?	8
56. 天然气有哪些主要的物理化学性质?	8
57. 天然气的主要成分是什么? 其分子式是什么?	8
58. 什么是天然气密度?	8
59. 什么是天然气相对密度?	8
60. 什么是天然气绝对湿度?✓	8
61. 什么是天然气相对湿度?	8
62. 什么是天然气溶解度?	9
63. 什么是天然气的爆炸性?	9
64. 什么是天然气的爆炸极限?	9
65. 什么是天然气的燃烧极限?	9
66. 什么是气体状态方程式?	9
67. 说出真实气体状态方程式中每一个符号的意义?	9
68. 什么是天然气偏差系数?	9
69. 什么是气井?	10
70. 根据钻井目的的不同, 气井可分为哪几类?	10
71. 什么是资料井?	10
72. 什么是探井?	10
73. 什么是生产井?	10
74. 什么是完善井?	10
75. 纯气井的特点是什么?	10
76. 气水同产井的特点是什么?	10
77. 低产气井的特点是什么?	11
78. 中产井的特点是什么?	11
79. 高产气井的特点是什么?	11
80. 什么是垂直管流?	11
81. 什么是井筒多相流?	11
82. 什么是井筒气液两相流?	11
83. 气井垂直管流中气液混合物的流动形态有哪几种?	11
84. 什么是环雾流?	12

85. 什么是雾流?	12
86. 什么是滑脱现象?	12
87. 什么是滑脱损失?	12
88. 垂直管流中举升能量的主要来源和消耗主要有哪些方面? ...	12
89. 气井中的滑脱损失与什么因素有关?	12
90. 油气藏形成的条件是什么?	12
91. 什么是含气面积?	13
92. 什么是含气高度(或气藏高度)?	13
93. 什么是气层有效厚度?	13
94. 什么是气藏的驱动类型?	13
95. 气驱气藏的主要特点有哪些?	13
96. 纯气藏气井的开采特征是什么?	13
97. 弹性水驱气藏的主要特点有哪些?	14
98. 地层水有哪些特点?	14
99. 按地层水在气藏中的位置可分为哪几类?	14
100. 什么是无水气井?	14
101. 什么是无水临界流量?	14
102. 什么是无水临界压差?	14
103. 什么是气水同产井?	14
104. 气井出水时有哪几个明显阶段?	15
105. 有水气藏中气井出水有哪些类型?	15
106. 气井出水应采取哪些治水措施?	15
107. 井筒积液产生的原因是什么?	15
108. 气井过早出水, 产层受地层水伤害, 会造成哪些不良后 果?	15
109. 有边水、底水气藏气井, 出水早迟, 主要受哪些因素影 响?	16
110. 什么是气井的工作制度?	16
111. 气井的工作制度主要有哪几种?	16
112. 定井底压差工作制度适用于哪类气层和气井的开采?	16
113. 气井生产压差制度适用于哪些气井?	16
114. 什么是消耗式开发?	17

115. 消耗式开发气田时地层压力的变化规律有哪些?	17
116. 消耗式开发气田包括哪三个阶段?	17
117. 什么是试采?	17
118. 气藏的试采方案的主要内容是什么?	17
119. 试采的主要任务是什么?	17
120. 气藏的采气速度要合理,应满足的条件是什么?	18
121. 简述气藏采气速度与采收率之间重要的规律?	18
122. 什么是试井?	19
123. 什么是稳定试井?	19
124. 什么是不稳定试井?	19
125. 写出二项式产气方程表达式? ✓	19
126. 写出指数式产气方程表达式? ✓	19
127. 什么是绝对无阻流量? ✓	19
128. 什么是采气曲线?	20
129. 采气曲线有什么作用?	20
130. 什么是气井的生产分析?	20
131. 什么是气井分析的方法?	20
132. 气井分析的目的是什么?	20
133. 气井分析的内容是什么?	20
134. 什么是气井分析的程序?	21
135. 气田开发初步方案的主要内容是什么?	21
136. 什么是气井动态分析?	21
137. 什么是气井动态预测?	21
138. 进行气藏、气井动态预测的必要条件是什么?	22
139. 气井动态预测图版的绘制步骤是怎样的?	22
140. 气藏的采气速度要合理,应满足的条件是什么?	22
141. 现代试井技术包括哪三方面内容?	22
142. 什么是压裂?	23
143. 什么是水力压裂?	23
144. 什么是酸压裂?	23
145. 什么是前置液酸压?	23
146. 什么是破裂压力?	23

147. 什么是破裂压力梯度?	23
148. 什么是裂缝延伸压力?	23
149. 什么是闭合压力?	24
150. 气井压裂增产的原理是什么?	24
151. 什么是酸化?	24
152. 气井的酸化原理是什么?	24
153. 什么是土酸?	24
154. 土酸的作用原理是什么? 适用于什么岩层?	24
155. 试写出碳酸盐岩与盐酸反应的化学方程式?	25
156. 适宜酸化压裂的井(层)应具备哪些条件?	25
157. 写出用压力梯度来推算求得井底(或气层中部)的真实压力 值的计算公式,并解释其符号含义?	25
158. 怎样用井间干扰判断压力系统?	25
159. 什么是原始气藏压力?	26
160. 什么是目前气藏压力?	26
161. 什么是折算地层压力?	26
162. 什么是气藏压力梯度?	26
163. 什么是气藏压力系数?	26
164. 什么是异常地层压力?	26
165. 什么是井底流压?	26
166. 什么是流压梯度?	26
167. 什么是静压梯度?	26
168. 什么是生产压差?	27
169. 什么是套管压力?	27
170. 什么是油管压力?	27
171. 什么是井口压力和最大关井井口压力?	27
172. 井口压力与井底压力有哪些区别?	27
173. 什么是回压?	27
174. 什么是井底温度?	27
175. 什么是井筒流温梯度?	28
176. 什么是生产水气比?	28
177. 什么是采气速度?	28

178. 什么是折算采气速度?	28
179. 什么是折算日产量?	28
180. 什么是折算年产量?	28
181. 什么是液样?	28
182. 什么是气样?	28
183. 什么是临界温度?	28
184. 什么是临界压力?	29
185. 什么是天然气拟临界温度?	29
186. 什么是天然气拟临界压力?	29
187. 什么是气田水?	29
188. 什么是总矿化度?	29
189. 什么是氯离子含量?	29
190. 什么是水型?	29
191. 什么是气田水配伍性?	29
192. 什么是回注水机械杂质?	29
193. 什么是水质监测?	30
194. 什么是水质处理?	30
195. 什么是气田水处理?	30
196. 什么是沉淀?	30
197. 什么是过滤?	30
198. 什么是过滤器?	30
199. 什么是脱氧?	30
200. 什么是化学脱氧?	30
201. 什么是密闭式水处理系统?	30
202. 什么是絮凝剂除油罐?	31
203. 什么是回注水?	31
204. 什么是日注入水量?	31
205. 什么是试注?	31
206. 什么是采气井口装置?	31
207. 气井井口装置的组成及作用是什么?	31
208. 什么是采油(气)树?	31
209. 采气树的组成及作用是什么?	31

210. 什么是套管头？	32
211. 什么是油管头？	32
212. 油管头的作用是什么？	32
213. 什么是油管柱？	32
214. 油管柱主要由哪些部件组成？	32
215. 油管柱的作用有哪些？	32
216. 什么是油管挂？其作用是什么？	33
217. 什么是油管？	33
218. 油管的作用是什么？	33
219. 什么是油管接箍？其作用是什么？	33
220. 什么是筛管？其作用是什么？	33
221. 什么是油管鞋？其作用是什么？	33
222. 什么是人工井底？	34
223. 什么是井身结构？	34
224. 气井的井身结构图包括哪些内容？	34
225. 绘制井身结构示意图并说明各项数据的意义？	34
226. 什么是表层套管？	36
227. 什么是技术套管？	36
228. 什么是生产套管？	36
229. 什么是尾管？	37
230. 什么是连续油管？	37
231. 什么是完井？	37
232. 什么是完井方法？	37
233. 常见的完井方法有哪些？	37
234. 什么是裸眼完井？	37
235. 什么是先期裸眼完井？	37
236. 什么是后期裸眼完井？	37
237. 什么是套管射孔完井？	38
238. 什么是尾管射孔完井？	38
239. 什么是尾管完井？	38
240. 什么是筛管完井？	38
241. 什么是砾石充填完井？	38

242. 什么是完井液?	38
243. 什么是射孔?	38
244. 什么是垂直井?	39
245. 什么是常规定向井?	39
246. 什么是大斜度井?	39
247. 什么是水平井?	39
248. 什么是采油(气)井?	39
249. 什么是回注井?	39
250. 什么是自喷井?	39
251. 什么是间歇自喷井?	39
252. 什么是天然气的矿场集输?	39
253. 什么是集气管网?	39
254. 什么是成组形集气管网?	40
255. 什么是放射形集气管网?	40
256. 什么是环状集气管网?	40
257. 什么是支状集气管网?	40
258. 什么是采气流程?	40
259. 什么是单井采气工艺流程?	40
260. 什么是多井采气工艺流程?	40
261. 什么是天然气矿场分离?	40
262. 天然气管输系统由哪些基本部分组成?	41
263. 天然气管输系统的输气管线按输气任务可分为哪几类? ...	41
264. 什么是天然气的管输标准?	41
265. 什么是严密性试验?	41
266. 什么是强度试验?	41
267. 什么是输气压力?	41
268. 天然气输送的形式分为哪两种?	41
269. 什么是输差?	41
270. 什么是输气管线沿程压降? 如何计算?	42
271. 什么是水合物?	42
272. 水合物的生成条件有哪些?	42
273. 水合物对生产有什么危害?	43

274. 防止和解除水合物的方法有哪些?	43
275. 注入防冻剂有什么作用?	43
276. 现场广泛采用的天然气加热方法有哪些?	43
277. 天然气中的杂质主要有哪些?	43
278. 天然气中的杂质有哪些危害?	43
279. 什么是筛除效应?	44
280. 什么是深层效应?	44
281. 什么是静电效应?	44
282. 什么是防腐蚀?	44
283. 什么是缓蚀率?	44
284. 腐蚀的主要危害有哪些?	44
285. 天然气采输过程中, 常采取哪些防腐措施?	45
286. 硫化氢对钢材的腐蚀分哪两种?	45
287. 什么是电化学腐蚀?	45
288. 含硫气田中危害最大的是哪些腐蚀?	45
289. 缓蚀剂的作用原理是什么?	45
290. 什么是金属防腐缓蚀剂, 主要包括哪些种类?	45
291. 金属防腐缓蚀剂的一般要求是什么?	45
292. 缓蚀剂常采用什么方法注入含硫气井或集输气管线?	46
293. 什么是绝缘覆盖层?	46
294. 什么是管内涂层?	46
295. 金属电化学腐蚀的特点是什么?	46
296. 影响金属硫化氢腐蚀的因素是什么?	46
297. 金属土壤腐蚀的特点是什么?	46
298. 外加电流阴极保护站主要由哪些部分组成?	47
299. 外加电流阴极保护站站址的选择原则是什么?	47
300. 外加电流的保护方式, 特别适合于什么的外壁防腐?	47
301. 什么是钢质管道阴极保护?	47
302. 什么是牺牲阳极保护?	47
303. 恒电位的极化电源输出“+”端子接什么?	47
304. 集气干线紧急关闭系统应具备哪些条件?	47
305. 集气干线紧急关闭系统具有哪些作用方式?	48

306. 国际单位制中基本单位的单位名称是什么？	48
307. 什么是公称直径？	48
308. 什么是公称压力？	49
309. 什么是管件？	49
310. 站场常见的管件、紧固件有哪些？	49
311. 常用的管件连接方式有哪些？	49
312. 选择管件的依据是什么？	49
313. 选择阀件的依据是什么？	49
314. 管道标准化的目的是什么？	49
315. 管道标准化的内容有哪些？	49
316. $\phi 720 \times 8$ 的输气管线表示什么意思？	50
317. 法兰按其密封面形式划分有哪些类型？	50
318. 管钳有什么作用？	50
319. 活扳手有什么作用？	50
320. 使用螺丝刀有哪些注意事项？	50
321. 游标卡尺有什么作用？	50
322. 阀门的主要作用是什么？	50
323. 闸阀的作用是什么？	50
324. 闸阀的工作原理是什么？	51
325. 平板阀和平行闸板阀的主要区别是什么？	51
326. 节流阀的作用是什么？	51
327. 为什么节流阀可以用来调节和降低气体的压力？	51
328. 安全阀按加载结构分为哪几种类型？	51
329. 弹簧式安全阀的开启压力是多少？怎样控制？	51
330. 球阀的主要用途是什么？	52
331. 什么是气开式调节阀？	52
332. 气开式和气关式调压阀有什么区别？	52
333. 解释 TZY—4.0K 的含义？	52
334. TZY 型调节阀指挥器主要由哪些部件组成？	52
335. 井站提高天然气温度的目的是什么？	52
336. 气液分离宜采用重力分离器，选择立式重力分离器和卧式 重力分离器的原则是什么？	53