

压力容器安全技术

560 题

宋鸿铭 高永新 主编

北京科学技术出版社

内 容 提 要

本书以问答形式,介绍了尿素合成塔、燕压釜、球形容器、换热容器、多层容器、烘筒、加氢反应器、塔器、人造水晶釜、液化石油气瓶等各种压力容器的设计、制造、安装、使用、检验的特点。综合介绍了压力容器的理化检验、焊接安全的一些基本知识,同时,回答了压力容器安全技术监察和管理中人们关心的安全问题。本书融知识性、实用性为一体,言简意赅,通俗易懂。

本书可供从事压力容器安全监察、设计、制造、使用、检验、管理的技术人员阅读使用,亦可作为领导干部熟悉压力容器专业知识的参考用书。

压力容器安全技术560题

宋鸿铭 高永新 主编

北京科学技术出版社出版发行

(北京西直门南顺城街12号)

河北省新星印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 20印张 512千字

1990年12月第一版 1990年12月一次印刷

印数1—10000册

ISBN7-5304-0870-4/T·176 定价:8.80元

前 言

随着改革开放的深入，经济建设迅速发展，压力容器的数量剧增。保证压力容器的安全运行是人们日益关注的问题，它涉及到设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造等环节。为了帮助读者了解各种压力容器的不同特点，以采取有效措施，防止事故发生，我们编写了《压力容器安全技术560题》一书。本书汇集了压力容器在设计、制造、使用等方面的实践经验，内容包括尿素合成塔、球形容器、换热容器、多层容器、烘缸、蒸压釜、加氢反应器、塔器、人造水晶釜、液化石油气瓶等十三部分共五百六十一题。本书兼容了知识性和实用性，采用问答形式，通俗易懂。

本书是《压力容器安全技术问答》（一九八九年五月由劳动人事出版社出版）一书的姐妹篇。前者侧重于压力容器的安全管理，主要回答各地执行压力容器法规、标准中反映的问题。后者侧重于各种压力容器的设计、制造、安装、使用等方面的特点，主要回答人们提出的压力容器安全技术问题。

本书由宋鸿铭、高永新主编，参加编写的有孙贻直、杨宜生、黄有仁、徐加兴、赵山林、吴家和、卢洪亚、尹伯衡、刘福全、高文臣、夏大成、张国志、杨传章、白双楨、肖家声、何衍钟、赵明金、段烈文、刘念淑、吴芝泉、李谷秋、马玲健、邹宽贤、刘汉成、孙廷琛、叶永蓉、郭锡炯、付富兴、于文清、孙振芳、徐永波、黄勤谨、王忠、孙竹平、施开煜、金起鑫、宋鸿铭、高永新。

压力容器安全技术涉及的范围甚广，搜集素材的局限性较大，加上我们水平所限，书中不妥和错误之处，欢迎广大读者批评指正。

编者

目 录

第一部分 尿素合成塔

1. 尿素合成塔(以下简称尿素塔)在尿素生产中起什么作用?	(1)
2. 简述尿素生产工艺有哪几种不同的流程?	(1)
3. 目前国际上尿素工艺有哪几种有竞争力的气提专利技术?	(2)
4. 尿素塔对耐腐蚀有什么特殊要求?	(2)
5. 国产尿素塔系列有哪些规格?	(2)
6. 试介绍尿素塔整体结构要点?	(3)
7. 尿素塔外壳有哪些结构可供选择?	(4)
8. 尿素塔外壳多层包扎筒节有什么特点?	(4)
9. 尿液检漏系统是如何设置的?	(4)
10. 尿素塔内设置什么结构的内件?	(4)
11. 尿素塔人孔密封结构有什么特点?	(5)
12. 国产尿素塔壳体常用哪些材料?	(6)
13. 尿素塔衬里、接管和内件常用哪些材料?	(6)
14. 如何针对尿素工艺条件选择耐尿液腐蚀材料?	(6)
15. 荷兰斯太米卡邦公司对尿素用316LMod不锈钢的检验要求有哪几项?	(6)
16. 我国当前哪些钢厂生产尿素用不锈钢?	(8)
17. 对超低碳奥氏体不锈钢的制作有什么特殊要求?	(8)
18. 碳钢筒体部分用什么焊接方法和什么焊接材料?	(8)
19. 尿素塔耐腐蚀不锈钢衬里、接管和内件用什么焊接方法和什么焊接材料? ..	(8)
20. 内筒纵焊缝坡口形式和焊接顺序如何选择?	(9)
21. 衬里层焊接时要不要水冷?	(9)
22. 衬里层在现场施工中应注意什么问题?	(9)
23. 盖面焊缝表面要不要打磨平滑?	(9)
24. 为什么在多层包扎筒节进行环缝焊接前,要在筒体端部封焊?	(10)
25. 多层筒节环焊缝坡口形式和焊接顺序如何选择?	(10)
26. 封头内壁堆焊耐蚀衬里有哪些要求?	(10)
27. 衬里层在哪些部位要采用手工堆焊?	(11)
28. 手工电弧堆焊有哪些注意事项?	(11)
29. 内件辅板的托架与内筒组焊有什么要求?	(12)
30. 尿素塔材料进厂后要检验哪些项目?	(12)
31. 尿素塔不锈钢焊缝应检验哪些项目?	(13)
32. 不锈钢衬里内筒的焊接试板应进行哪些项目检验?	(13)

33. 不锈钢焊缝和零件无损探伤的合格标准是如何规定的?	(13)
34. 尿素塔衬里层泄漏试验是如何规定的?	(14)
35. 尿素塔对不锈钢表面处理有什么要求?	(14)
36. 何谓第三方检验?	(14)
37. 为保证尿素塔安全使用, 对生产操作的控制有哪些要求?	(14)
38. 操作人员在生产过程中如何进行检漏?	(16)
39. 尿素塔在运行过程中遇到什么情况就必须停车处理?	(16)
40. 停车排放应按照什么程序处理?	(16)
41. 引起尿素塔损坏的原因有哪些?	(17)
42. 检查尿素塔常采用哪些方法?	(17)
43. 尿素塔衬里腐蚀泄漏后的修理要注意哪些问题?	(17)
44. 尿素塔耐腐蚀衬里及焊缝检修补焊的程序如何?	(18)
45. 修补尿素塔外壳要注意哪些问题?	(18)
46. 尿素塔现场更换衬里是如何进行的?	(18)
47. 尿素塔堆焊修理用在哪些情况, 应注意哪些问题?	(19)
48. 尿素塔不锈钢的补焊采用何种方法为好?	(19)

第二部分 蒸压釜

49. 蒸压釜属哪一类压力容器?	(20)
50. 蒸压釜有哪些用途?	(20)
51. 目前国产蒸压釜有哪些规格品种?	(20)
52. 蒸压釜有哪些主要部件?	(20)
53. 蒸压釜在设计过程中应遵循哪些主要法规和标准?	(21)
54. 如何进行蒸压釜釜盖法兰和釜体法兰设计、计算?	(21)
55. 蒸压釜应采用何种进汽形式?	(22)
56. 蒸压釜的支座应为何种形式?	(22)
57. 蒸压釜内蒸养车用钢轨与釜体应采用何种连接?	(22)
58. 为什么蒸压釜要有阻汽排水装置?	(22)
59. 蒸压釜的釜盖法兰和球形封头应采用何种连接形式?	(22)
60. 蒸压釜在制造过程中应遵循哪些主要法规和标准?	(22)
61. 蒸压釜组装时有哪些技术要求?	(23)
62. 蒸压釜的哪些焊缝需要焊前预热?	(24)
63. 蒸压釜的哪些焊缝必须作100%射线探伤检查?	(24)
64. 蒸压釜有哪些安全附件?	(25)
65. 安全阀安装和使用应注意哪些问题?	(25)
66. 压力表安装和使用应注意哪些问题?	(25)
67. 釜盖开启关闭安全联锁装置的作用是什么?	(25)
68. 使用釜盖开启关闭安全联锁装置时应注意哪些问题?	(26)

69. 使用与管理阻汽排水装置时应注意哪些问题?	(26)
70. 使用蒸压釜的单位如何管理安全附件?	(27)
71. 蒸压釜在安装前应注意哪些主要问题?	(27)
72. 蒸压釜安装过程中应注意哪些主要问题?	(27)
73. 蒸压釜安装完毕后应做哪些工作?	(28)
74. 蒸压釜安全操作规程包括哪些内容?	(28)
75. 蒸压釜使用单位的安全技术工作包括哪些内容?	(28)
76. 使用蒸压釜单位在安全使用方面应做哪些工作?	(29)
77. 蒸压釜操作人员应具备什么条件? 操作中应注意哪些问题?	(29)
78. 操作人员遇到哪些异常现象时, 应停釜排汽?	(29)
79. 蒸压釜的技术档案应包括哪些内容?	(30)
80. 蒸压釜内外部检查包括哪些内容? 多少时间进行一次?	(30)
81. 蒸压釜内外部检验包括哪些内容? 多少时间进行一次?	(30)
82. 几年进行一次水压试验?	(31)
83. 遇到哪些情况, 蒸压釜的内外部检验周期应缩短?	(31)
84. 何种情况, 蒸压釜在投入使用前应作内外部检验?	(31)
85. 蒸压釜检验和修理前, 应做哪些工作?	(31)
86. 采用焊接方法对蒸压釜进行修理和技术改造应遵守哪些规定?	(31)
87. 如何处理蒸压釜受压元件的裂纹和腐蚀?	(32)
88. 蒸压釜的重大修理和改造, 应遵守哪些规定?	(32)
89. 釜盖关不上的原因有哪些? 如何修理?	(32)
90. 没有外力时, 釜盖会自动向外或向里摆动, 使釜盖开关费力, 应如何修理?	(33)
91. 哪些原因会造成釜盖旋转费力? 如何修理?	(33)
92. 蒸压釜漏汽的原因有哪些? 如何解决?	(33)

第三部分 球形容器

93. 国外球罐的建造情况怎样?	(34)
94. 我国的球罐建造情况怎样?	(34)
95. 球罐与其它形状容器比较有哪些优缺点?	(35)
96. 球罐的使用范围有哪些?	(36)
97. 球罐由哪些部分所组成?	(36)
98. 国内外建造的球罐主要有哪些类型?	(38)
99. 断裂力学应用于球罐缺陷评定有何意义?	(38)
100. 我国压力容器缺陷评定规范 (CVDA—1984) 中的适用范围是什么? 应用该规范应做哪些工作?	(39)
101. 球形储罐的设计、制造及安装应遵循哪些标准规范?	(40)
102. 在役球形储罐检修应遵循哪些规定和标准?	(40)
103. 液化石油气球罐区工艺平面设计应考虑哪些问题?	(40)

104. 球罐设计时应考虑哪些环境因素影响?	(41)
105. 球罐结构设计应考虑哪些问题?	(41)
106. 球罐安全附件及计测设计应包括哪些内容?	(42)
107. 球罐设计时应在技术条件中注明哪些规定?	(42)
108. 球罐的主要零部件及其出厂证明书应包括哪些内容?	(42)
109. 球壳用钢板和球壳板片的超声波探伤是如何规定的?	(43)
110. 《球形储罐设计规定》(1982年版)及GBJ94—86对制造球形储罐材料有哪 些不同于一般压力容器的规定?	(43)
111. 球形储罐的焊接材料应符合哪些规定?	(44)
112. 球壳板冷、热成型的优缺点?	(44)
113. 球壳板坯料划线方法有哪几种?	(49)
114. 冷压球壳板的压制力应如何估算?	(45)
115. 球罐壳板制造时,从保证组装质量出发,是控制弦长偏差好,还是控制弧长 偏差好?	(45)
116. 球罐壳板制造时,主要质量控制点有哪些?	(46)
117. 工艺审图程序如何?	(46)
118. 工艺审图内容有哪些?	(46)
119. 安装球罐基础验收要求是什么?	(47)
120. 球罐的定位块(打紧螺母)划线是如何确定的?	(47)
121. 对球罐的组装平台及划线胎架有哪些要求?	(49)
122. 分带组装法组装时,应如何确定各带环口的对口直径?	(49)
123. 组装方法有几种,常规下其适用范围如何?	(50)
124. 什么是分带组装法,其优缺点如何?	(50)
125. 简述分带组装法的施工工艺?	(50)
126. 简述大片组装法的施工工艺?	(53)
127. 简述有中心柱的散装法施工工艺?	(54)
128. 简述无中心柱法的施工工艺?	(57)
129. 简述球罐整体成型法施工工艺?	(58)
130. 球形容器组装应注意哪些问题?	(59)
131. 球罐耐压试验的程序及流程图?	(60)
132. 气密试验要求、程序和流程图?	(61)
133. 如何理解耐压试验时球罐支柱的沉降差?	(62)
134. 现场安装球罐应采取的安全措施有哪些?	(63)
135. 球罐安装施工中在焊接管理方面应建立哪些管理制度?	(64)
136. 球罐施工前应做好哪些准备工作?	(64)
137. 球罐施工应遵循的施工标准?	(64)
138. 球罐施工前应做哪些工艺性能试验?	(64)
139. 如何通过可焊性试验确定钢材的预热温度?	(65)
140. 如何选取正确的焊接工艺顺序?	(66)

141. 焊缝坡口型式的设置对焊接质量的影响?	(68)
142. 扩散氢、预热、线能量对球罐焊缝质量的影响?	(69)
143. 施工中, 影响焊接质量的因素有哪些?	(70)
144. 如何提高焊缝金属塑性和抗裂性?	(70)
145. 消除或降低球罐残余应力的方法有哪些?	(71)
146. 超载耐压试验及其应用场合?	(71)
147. 局部热处理方法及其应用?	(72)
148. 整体热处理方法及其应用?	(73)
149. 整体热处理主要工艺参数有哪几项?	(74)
150. 简述燃油法热处理工艺?	(77)
151. 简述电热法整体热处理工艺?	(80)
152. 整体热处理的注意事项有哪些?	(82)
153. 用什么方法评定热处理效果?	(82)
154. 测定球罐残余应力的方法有哪些?	(83)
155. 防止球罐焊接中产生冷裂纹主要措施?	(84)
156. 制造球壳板用钢板在入库前应进行哪些检验?	(85)
157. 球罐组装前和组装过程中应进行哪些项目的检验?	(85)
158. 球罐下料前检查哪些项目?	(85)
159. 球罐在焊接过程中和焊道成型后应进行哪几方面检验?	(85)
160. 球罐的产品试板和焊缝返修应如何控制?	(86)
161. 球罐用焊材应如何控制?	(87)
162. GBJ94—86中对交工验收资料规定哪些内容?	(88)
163. 球罐表面探伤分哪两类, 可发现表面裂纹的范围有多大?	(88)
164. 如何识别钢质对接焊缝的缺陷在 X射线底片上的影像?	(89)
165. 球罐竣工验收应进行哪些项目检验?	(89)
166. 球罐开罐检验有什么规定?	(89)
167. 首次开罐检验包括哪些内容?	(90)
168. 球罐破裂的主要原因有哪些?	(90)
169. 球罐使用中的主要危险是什么?	(91)
170. 球罐裂纹经常出现在哪些部位?	(91)
171. 球罐裂纹产生的主要原因是什么?	(91)
172. 如何对球罐裂纹进行分析研究?	(92)
173. 如何防止球罐在使用中产生裂纹?	(92)
174. 球罐区消防安全有哪些基本要求?	(93)
175. 球罐区应配备什么样的消防给水系统?	(94)
176. 球罐区应配备哪些轻便式消防器材?	(94)
177. 球罐区应装设哪些报警检测装置?	(94)
178. 如何处理球罐区未着火的液化石油气泄漏事故?	(94)
179. 如何处理球罐区已着火的液化石油气泄漏事故?	(95)

第四部分 换热器

180. 钢制管壳式换热器常见的结构型式有几种?	(96)
181. 钢制列管式换热器的筒体制造应注意哪些要求?	(96)
182. 需要对被焊接的换热器管有什么限制和要求?	(96)
183. U形管换热器的U形管在制造和检验中有什么具体要求?	(97)
184. 常见的换热器排列形式有几种? 一般应在何种场合选用?	(97)
185. 管板与换热管的连接形式有几种? 其使用范围如何?	(98)
186. 《钢制管壳式换热器设计规定》中对管板与换热管的连接结构型式及尺寸有何具体要求?	(98)
187. 填料函式换热器有哪些结构型式? 其使用范围如何?	(100)
188. 胀焊并用的方法有几种, 各有什么特点?	(103)
189. 管板与换热管采用焊接连接方式的优缺点是什么?	(103)
190. “膨胀节”在一般制造中应注意什么问题?	(103)
191. 制造完工的换热器应如何考虑压力试验顺序?	(105)
192. 对于换热器外形尺寸、接管和支座位置的偏差, 在设计及制造标准中有何规定?	(105)
193. 管板上管孔的形式为什么有光孔或带环形槽的管孔?	(106)
194. 胀接连接的原理是什么?	(106)
195. 如何理解和计算胀紧程度?	(107)
196. 一般胀管器的构造和型式是什么?	(107)
197. 一般胀管前应作哪些准备工作?	(107)
198. 胀管操作时应注意哪些问题?	(108)
199. 换热管胀后如何进行质量检验?	(108)
200. 拼接管板应注意哪些问题?	(109)
201. 如何保证管板和折流板上的管孔加工后的位置一致?	(109)
202. 螺旋板换热器是什么性质的容器? 它的设计、制造与使用应符合哪些要求? ...	(110)
203. 如何确定螺旋板换热器的设计压力、设计温度?	(110)
204. 如何选取螺旋板换热器的焊缝系数 ϕ ?	(111)
205. 如何确定螺旋板换热器的壁厚附加量?	(111)
206. 螺旋板换热器对材料有什么要求?	(111)
207. 螺旋板换热器常用钢材有哪些?	(111)
208. 螺旋板换热器有哪些主要受压元件?	(112)
209. 螺旋板换热器受压元件强度计算有哪些内容?	(113)
210. 螺旋板换热器的制造单位应具备哪些条件?	(115)
211. 螺旋板换热器在加工成型和组装中的缺陷及其对安全的影响?	(115)
212. 螺旋板换热器的安全性能对焊接有什么要求?	(115)
213. 螺旋板换热器的无损探伤要求是什么?	(116)

214.螺旋板换热器在什么情况下需进行热处理?	(116)
215.螺旋板换热器的耐压试验要求有哪些?	(117)
216.螺旋板换热器出厂资料包括哪些内容?	(117)
217.使用螺旋板换热器应注意哪些问题?	(117)

第五部分 多层容器

218.目前我国制造的多层式压力容器有哪几种类型?	(118)
219.JB754—80《多层压力容器技术条件》适用范围?	(118)
220.JB754—80中规定的多层筒节的内筒纵焊缝焊接残余应力热处理和JB741—80规定的关于热处理范围有何不同?	(118)
221.用于制造多层压力容器的内筒钢板的探伤要求应符合哪项标准? 合格级别与JB741—80规定有何区别?	(119)
222.多层压力容器的内筒成形允差是多大? 对口错边量为多少?	(119)
223.多层筒节的内筒纵焊缝探伤标准、比例、合格级别如何?	(119)
224.各层层板C类焊缝的位置有何要求?	(119)
225.对层板纵缝的质量检验有什么要求?	(119)
226.多层压力容器的泄放孔有何作用, 制作时有何要求?	(120)
227.层板包扎后松动面积的检验要求?	(120)
228.多层压力容器的焊接试板有何要求?	(120)
229.多层压力容器的B类焊缝(环缝)以及圆筒与球形封头相连的A类焊缝, 焊接后对热处理有何规定?	(120)
230.层板的下料方向和钢板轧制方向的关系?	(120)
231.多层压力容器钢板GB6655—86与YB363—69相比有哪些变更?	(120)
232.多层压力容器B类环向焊缝对口错边量有何要求?	(121)
233.多层筒节对接前对端面处是否应先焊止裂焊缝?	(121)
234.多层压力容器的圆筒厚度计算公式中的 $[\sigma]^t\Phi$ 应如何计算?	(121)
235.制造多层压力容器技术条件中松动面积的确定依据是什么?	(121)
236.多层压力容器层板厚度范围?	(122)
237.多层压力容器A类焊缝处棱角度的质量检验要求?	(122)
238.控制松动面积主要技术措施有哪些? 有何返修措施?	(122)

第六部分 烘筒

239.什么是烘筒, 工作原理是什么?	(123)
240.对烘筒有哪些要求?	(123)
241.烘筒的常用材料有哪些, 它们的性能如何?	(123)
242.烘筒应划为哪一类压力容器?	(123)
243.烘筒有哪些结构型式, 由哪些元件组成?	(124)

244. 紫铜烘筒是怎样制造出来的?	(125)
245. 不锈钢烘筒是怎样加工出来的?	(125)
246. 烘筒筒体的焊接为何要采用氩弧焊?	(125)
247. 烘筒为什么要装真空吸气阀?	(126)
248. 为什么要对烘筒进行强度和稳定性校核?	(126)
249. 怎样校核筒体的内压强度?	(127)
250. 怎样校核筒体的外压强度?	(127)
251. 怎样校核封头的强度?	(127)

第七部分 加氢反应器

252. 加氢反应器有哪些种类? 其工作条件是什么?	(128)
253. 加氢反应器的结构有哪几种型式? 热壁加氢反应器由哪些元件组成?	(129)
254. 热壁加氢反应器的结构型式有哪几种? 其特点是什么?	(130)
255. 热壁加氢反应器设计须考虑哪些主要问题?	(130)
256. 用于制造热壁加氢反应器的材料主要应满足哪些要求?	(131)
257. 什么是 $2\frac{1}{2}\text{Cr}-1\text{Mo}$ 钢的回火脆性? 为什么要控制J系数和 $(\bar{X})$ 系数?	(132)
258. 热壁加氢反应器制造中有哪些特殊要求和措施?	(133)
259. 热壁加氢反应器在制造过程中为什么要焊前预热和焊后热处理?	(133)
260. 热壁加氢反应器内壁为什么要堆焊防腐层? 其材料与结构如何?	(134)
261. 加氢反应器内壁堆焊层损伤的形式有哪些? 堆焊过程中应注意哪些问题? ..	(135)
262. 热壁加氢反应器内壁不锈钢堆焊层的剥离是怎么回事? 其主要影响因素有 哪些? 防止剥离的措施有哪些?	(135)
263. 防止加氢反应器内壁硫化物应力腐蚀开裂的措施是什么?	(136)
264. 热壁加氢反应器开停工时应注意哪些事项? 采取什么措施?	(137)

第八部分 塔器

265. 如何选定塔器锻件的级别?	(138)
266. 塔器上允许开多大的孔? 对开孔位置有何规定?	(138)
267. 开孔补强有哪几种形式?	(138)
268. 塔器主要受压元件指哪些?	(139)
269. 什么情况下塔设备材料应考虑抗应力腐蚀?	(139)
270. 含有不锈钢零件的设备进行退火热处理时应注意什么?	(139)
271. 奥氏体不锈钢锻造后应如何进行热处理?	(140)
272. 焊接工艺纪律检查试板的数量如何确定?	(140)
273. 评定焊接工艺试板前做焊接接头的抗裂性试验目的是什么? 常用试验方法有 哪些?	(140)
274. 为何要求焊后热处理前返修?	(141)

275.塔体焊缝排列有何具体要求?	(141)
276.塔体坡口尺寸及其质量要求如何?	(141)
277.塔器拼板焊制封头排料有何规定?	(141)
278.哪些塔器应逐台制作焊接试板?	(142)
279.对从事第一、二、三类塔器受压元件施焊焊工的要求是什么?	(142)
280.塔体A类焊缝对口错边量有哪些具体规定?	(142)
281.塔体B类焊缝对口错边量有哪些规定?	(142)
282.复合钢材料制造的塔体对口错边量有哪些规定?	(143)
283.塔体环向棱角E及其测量方法如何?	(143)
284.塔体轴向棱角E及其测量方法如何?	(143)
285.B类焊缝在什么情况下要求单面或双面削薄厚板边缘?	(144)
286.分段组装的塔体必须标注哪些依据线?	(144)
287.塔内构件焊缝的有关规定如何?	(144)
288.制造过程中塔体钢板表面损伤应如何修复?	(144)
289.塔器施焊前的注意事项有哪些?	(145)
290.组装塔器吊耳、卡具等焊缝应注意哪些事项?	(145)
291.吊耳、卡具、拉筋拆除后,焊缝处理方法如何?	(145)
292.塔体开孔接管中心及标高偏差范围如何?	(145)
293.接管法兰垂直(水平)偏差如何?	(145)
294.塔体底座圈上地脚螺栓孔有关偏差为多少?	(146)
295.塔体支座及裙座组装的要求是什么?	(146)
296.塔体组装定位点固焊有哪些规定?	(146)
297.塔体组装焊接接头尺寸要求有哪些?	(146)
298.焊缝返修的有关程序如何?	(147)
299.焊缝返修的具体规定有哪些?	(147)
300.塔的热处理有关规定是什么?	(147)
301.塔焊缝的后热处理工作有哪些?	(148)
302.现场安装的塔器耐压试验前的准备工作有哪些?	(148)
303.塔的压力试验有哪些规定?	(148)
304.对主要材料的保管和发放有哪些要求?	(149)
305.对焊材有哪些要求?	(149)
306.塔器原材料入库验收时要作哪些检查?	(149)
307.对外购件、外协件作哪些检查?	(149)
308.大型锻件要作哪些检查?	(150)
309.Ⅲ级和Ⅲ级以上及特殊锻件要作哪些检查?	(150)
310.焊接检验人员对焊缝要作哪些检查?	(150)
311.焊缝无损探伤前对焊缝外观检查要求如何?	(151)
312.对X光底片质量有何要求?怎样计算有效长度?	(151)
313.无损探伤资料保存的规定如何?	(151)

314.对无损探伤人员有哪些规定?	(151)
315.哪些塔器的焊缝要作表面探伤? 执行什么标准?	(152)
316.塔器对接焊缝采用两种探伤方法时, 其复验规定如何?	(152)
317.对产品焊接试板要作哪些检查? 取样有何规定? 机械性能试样要求如何? 如何 如何进行复试? 试样保存有何要求?	(152)
318.塔体组装时要作哪些检查?	(153)
319.试压前对塔体及试压条件要作哪些检查?	(153)
320.气压试验有哪些要求?	(153)
321.分段制造出厂、在现场组装的大型塔器, 在制造厂对总体检验有哪些要求?	(154)
322.哪些塔对分段处焊缝坡口在组装现场要作表面探伤?	(154)
323.对塔器的铆焊内件要作哪些检查?	(154)
324.对塔器内件(塔盘、分布元件等)要作哪些检查?	(155)
325.塔器的油漆包装要作哪些检查? 内件装箱有何要求?	(155)
326.塔器制造完毕进入成品库要作哪些检查?	(155)
327.塔器铭牌有哪些要求?	(156)
328.对不锈钢塔器表面质量有何特殊检查要求?	(156)
329.对低温塔有何特殊检验要求?	(156)
330.塔的安全附件有哪些检验要求?	(157)
331.塔的出厂资料包括哪些内容?	(157)
332.塔安装前的验收、清点、检查及保管应符合哪些规定?	(157)
333.塔安装前应进行哪些准备工作?	(157)
334.塔安装应遵守哪些规定?	(158)
335.塔施工竣工后, 如何进行工程验收?	(158)
336.塔在现场组装应遵守哪些规定?	(158)
337.现场组装的塔, 安装竣工后, 应办理哪些手续方可投产使用?	(158)
338.容器内部有压力时, 可否对主要受压元件进行修理或紧固工作?	(159)

第九部分 人造水晶釜

339.人造水晶高压釜的用途、结构、和操作程序?	(160)
340.简述人造水晶高压釜发展概况。	(160)
341.设计人造水晶高压釜时, 如何考虑基本参数?	(160)
342.人造水晶高压釜的密封结构和锁紧机构有几种?	(162)
343.人造水晶高压釜釜体采用哪些材料?	(165)
344.人造水晶高压釜釜体强度如何计算?	(166)
345.人造水晶釜用爆破片的爆破压力如何确定?	(169)
346.人造水晶高压釜在使用、维护中应注意哪些问题?	(170)
347.人造水晶高压釜在使用中如何进行无损探伤检查?	(171)

第十部分 液化石油气使用安全

348. 什么是液化石油气？它由哪些成分组成？ (172)
349. 什么是残液？它的主要成分是什么？ (172)
350. 液化石油气中杂质来源的途径是什么？它的主要危害是什么？ (172)
351. 什么是液化石油气的闪点、燃点，各为多少？ (172)
352. 液化石油气的爆炸极限是多少，如何计算？ (173)
353. 什么叫热值？液化石油气各组分的热值分别是多少？ (173)
354. 液化石油气储配站的作用是什么？ (173)
355. 液化石油气储配站的设计依据有哪些？ (174)
356. 液化石油气储配站站址选择有哪些要求？ (175)
357. 液化石油气储罐区设置有什么要求？ (175)
358. 液化石油气储配站内消防水池设置及储水量有什么要求？怎样设置消防水泵房？ (176)
359. 液化石油气储配站常用的工艺流程有哪几种？ (176)
360. 液化石油气储罐为什么要设置备用贮罐？有什么要求？ (181)
361. 贮罐仪表的设置有哪些要求？ (181)
362. 贮罐对外应设置哪些接管？ (181)
363. 如何选用槽车装卸耐油胶管？ (181)
364. 液化石油气汽车槽车装卸台工艺布置有哪些要求？ (182)
365. 液化石油气汽车槽车定期检验有哪些规定？定期检验项目及检验标准有哪些要求？ (182)
366. 储配站内地下管线应如何敷设？ (183)
367. 如何选取液化石油气管道直径？ (184)
368. 液化石油气无缝管道常用哪些材料？管道检验的一般规定有哪些？ (184)
369. 为什么要在生产中能形成封闭液体的管段上设置管道安全阀？应如何选用管道安全阀？ (185)
370. 液化石油气选用液位计的要求是什么？ (185)
371. 过流阀的作用是什么？它应具备哪些技术要求？ (185)
372. 阀门检验有哪些要求，如何进行？ (186)
373. 液化石油气过滤器的作用是什么？常用哪几种型式？ (186)
374. 液化石油气钢瓶检验周期有哪些规定？钢瓶的检验项目及检验标准有哪些要求？ (186)
375. 液化石油气储配站建成投产前，应进行哪些检查验收工作？ (188)
376. 液化石油气储配站投产运行的程序是什么？ (188)
377. 液化石油气的运输方式有几种，各有什么特点？ (189)
378. 液化石油气火车槽车运输有哪些注意事项？ (189)
379. 液化石油气的储存方式有几种？ (190)

380.新钢瓶投入使用前为什么要抽真空?	(190)
381.液化石油气灌瓶方法有哪几种?	(190)
382.液化石油气压缩机的作用是什么? 如何操作?	(191)
383.液化石油气泵的作用是什么? 应如何操作?	(191)
384.怎样回收和利用液化石油气残液?	(192)
385.液化石油气储配站内哪些地方容易产生静电? 应如何预防?	(192)
386.液化石油气储配站如何进行防雷工作检查?	(193)
387.站内消防器材应如何设置?	(193)
388.站内室外消火栓设置有什么要求?	(193)
389.常用的灭火器材有哪些, 如何使用?	(194)
390.可燃气体报警器有哪几种, 有什么作用?	(195)
391.在用液化石油气储配站内动火有哪些安全要求?	(195)
392.液化石油气发生泄漏时应如何处理?	(196)
393.液化石油气储配站初起火灾应如何处理?	(196)
394.液化石油气典型事故案例.	(197)

第十一部分 压力容器的理化检验

395.钢板的超声波探伤标准有几个? 应用范围有什么特点?	(198)
396.ZBJ74003—88与JB1150—73“压力容器用钢板超声波探伤”标准主要不同 点有哪些?	(198)
397.ZBJ74003—88标准中为什么明确规定: 板厚6~20mm时要采用双晶直探头 进行探伤?	(199)
398.用单直探头探测钢板时是否可用缺陷的二次波进行判伤?	(200)
399.普通钢板超声波探伤时, 调节灵敏度的方法有哪几种? 各有什么特点?	(200)
400.GB150—89《钢制压力容器》标准是否降低了钢板超声波探伤的合格级别?	(202)
401.钛板的超声波探伤有什么规定? 合格标准怎样?	(203)
402.钢管的无损探伤标准有哪几个? 各有什么使用特点?	(204)
403.哪些钢管需做无损探伤检查? 内容有哪些?	(204)
404.铜制容器常用的无损探伤标准有哪几个? 使用范围有什么规定?	(205)
405.铝及铝制容器常用的无损探伤标准有哪几个? 使用范围有什么规定?	(206)
406.钛及钛容器常用的无损探伤标准有哪几个? 使用范围有什么规定?	(207)
407.钢锻件采用的无损探伤标准有哪几个? 使用范围有什么特点?	(207)
408.铸钢件采用的无损探伤标准有哪几个?	(209)
409.铸钢件超声波探伤时, 其质量等级是如何划分的? 有什么具体规定?	(209)
410.铸钢件磁粉探伤时, 其质量等级是如何划分的? 有什么具体规定?	(210)
411.铸钢件渗透探伤时, 其质量等级是如何划分的? 有什么具体规定?	(210)
412.什么叫射线探伤、管接头探伤和超声波探伤的合格率?	(211)
413.焊缝射线探伤检验常用的标准有哪几个? 使用范围有什么特点?	(212)

414. GB3323—87与GB3323—82标准的主要不同点有哪些?	(213)
415. 劳动部锅炉局关于执行GB3323—87标准的主要精神有哪些?	(214)
416. 压力容器焊缝超声波探伤标准有哪几个? 使用范围有什么特点?	(214)
417. 压力容器磁粉探伤的常用标准有哪几个? 使用范围有什么特点?	(215)
418. ZBJ04006—87标准缺陷磁痕的等级分类是如何划分的?	(215)
419. 压力容器渗透探伤常用的标准有哪几个? 应用范围有什么特点?	(216)
420. ZBJ04005—87“渗透探伤方法”标准中对缺陷显示痕迹的等级是如何分类的? 具体规定如何?	(216)
421. 压力容器的接头型式有几种? 它是如何分类的? 与采用的探伤方法有什么关系?	(217)
422. 压力容器对接焊缝进行100%无损探伤的范围有什么规定?	(218)
423. 压力容器局部探伤时, 探伤比例有什么具体规定?	(219)
424. 压力容器对接焊缝局部无损探伤时, 有什么要求?	(219)
425. 焊缝无损探伤的合格标准是如何规定的?	(220)
426. 压力容器需作磁粉探伤和渗透探伤的范围有哪些?	(220)
427. 多层包扎容器和带垫板的小容器, 射线探伤时底片上的渗渣如何处理?	(221)
428. 压力容器用钢材的理化检验项目有哪些?	(222)
429. 压力容器用钢材的化学成分有什么具体要求?	(223)
430. 压力容器用钢板的理化检验项目有哪些?	(226)
431. 压力容器用钢板的化学成分有什么具体规定?	(226)
432. 压力容器用钢板的力学性能有什么具体规定?	(229)
433. 压力容器用钢管的理化检验项目有哪些?	(230)
434. 压力容器用钢管的化学成分有什么规定?	(231)
435. 压力容器用钢管的力学性能有什么具体规定?	(237)
436. 用于低温的碳素钢和低合金钢管, 其冲击功有什么规定?	(234)
437. 碳素钢和低合金钢管用于制造压力容器圆筒时, 对力学性能试验有什么新要求?	(235)
438. 碳素钢和低合金钢锻件用于低温时, 其冲击功有什么具体要求?	(235)
439. 螺栓和螺母的力学性能试验有什么要求?	(236)
440. 什么叫材料的力学性能? 有哪些主要指标?	(236)
441. 什么叫材料的工艺性能? 检验钢管工艺性能常用的方法有哪些? 按哪些标准进行检验?	(237)
442. 钢材进行力学及工艺性能试验时, 应按哪个标准取样? 适用范围如何?	(237)
443. 焊接接头进行力学性能试验时, 应按哪个标准取样? 具体有什么规定?	(238)
444. 钢板为什么要在低于0℃、高于-20℃时做低温冲击试验抽查? 冲击试验的要求内容有哪些?	(239)
445. 碳素钢和低合金钢板用于低温时, 其冲击功有什么具体要求?	(239)
446. 钢板为什么提出厚度方向性能的要求?	(239)
447. 不锈钢复合钢板的性能试验有哪些主要内容?	(241)

448. 钛—不锈钢复合板的性能试验项目有哪些?	(241)
449. 钛—钢复合板的性能检验项目有哪些?	(242)
450. 金属及其焊缝拉伸试验时常采用的标准有哪几个? 应用范围如何?	(244)
451. 钢材的伸长率 δ_5 和 δ_{10} 的含义是什么?	(244)
452. 金属及其焊缝冲击试验常采用的标准有哪几个? 使用范围有什么特点?	(245)
453. 什么叫应变时效? 应变时效所需的试样为什么是2组?	(246)
454. 金属及其焊缝硬度试验常采用的标准有哪几个? 使用范围有什么规定?	(247)
455. 容器现场热处理后如何检查热处理效果? 硬度检查有什么具体规定?	(248)
456. 工业管道现场安装维修需热处理时, 对硬度测定有什么要求?	(249)
457. 高压容器用铜制和铝制垫圈, 使用时有什么技术要求? 硬度值有什么规定?	(250)
458. 金属及其焊缝弯曲试验时常采用的标准有哪几个? 各有什么特点?	(250)
459. 什么叫焊接工艺评定试板、产品焊接试板、焊接工艺纪律检查试板、热处理试板?	(251)
460. 焊接工艺评定试板、产品焊接试板、焊接工艺纪律检查试板、热处理试板、焊工考试试板等试板的性能检验内容有什么不同?	(251)
461. 对接焊缝的工艺评定检验项目有哪些? 具体规定如何?	(251)
462. 焊工考试试板的检验项目有哪些? 探伤和冷弯试验有什么要求?	(253)
463. 焊工考试时的管状试件检验有哪些项目? 检验有什么要求?	(254)
464. 焊工考试时的管板试件检验有哪些项目? 金相宏观检验的要求有什么规定?	(255)
465. JB741—80与GB150—89标准对角焊缝的焊接工艺评定检验项目有什么不同?	(255)
466. 哪些产品需每台制备产品焊接试板? 产品焊接试板的力学检验项目有哪些? 按何标准试验?	(256)
467. 产品焊接试板的拉伸试验是否要做屈服强度 σ_s 和伸长率 δ ?	(256)
468. GB150—89《钢制压力容器》标准对产品焊接试板的检验有什么新规定?	(257)
469. 什么叫脱碳? 钢的脱碳层深度测定常采用的方法有几种?	(258)
470. 在用压力容器脱碳现象产生的原因是什么? 简便的检查方法有哪些?	(258)
471. 什么叫氢鼓包? 容器发现氢鼓包后如何处理?	(259)
472. 什么叫低倍组织? 检查低倍组织常用的方法有几种?	(260)
473. 什么叫珠光体球化? 检查在用压力容器材料珠光体球化的方法有哪些?	(261)
474. 什么叫钢的石墨化现象? 检出容器主要部件上有石墨化现象时如何处理?	(261)
475. 什么叫金相检验? 在用压力容器金相检验的范围有哪些?	(262)
476. 在用压力容器检验过程中, 硬度测定的范围有哪些?	(262)
477. 奥氏体不锈钢制容器水压试验时, 为什么要控制氯离子含量?	(263)
478. 什么叫奥氏体不锈钢的酸洗、钝化处理? 为什么要进行酸洗、钝化处理?	(263)
479. 奥氏体不锈钢制容器及其另部件是否都要进行酸洗钝化处理?	(264)