

压力容器安全技术

监察规程问答

● YALIRONGQI  
ANQUANJISHUJIANCHA  
GUICHENGWENDA

● 河北科学技术出版社  
● 王信义 陈庆林 郝鸿臧



10.7

## 压力容器安全技术监察规程问答

王信义 陈庆林 郝鸿斌

---

河北科学技术出版社出版发行（石家庄市北马路45号）

石家庄北方印刷厂印刷

---

787×1092毫米1/32 7印张 137,000字 1991年5月第1版

1991年5月第1次印刷 印数：1-10000 定价：2.80元

ISBN 7-5375-0667-1/TK·2

---

# 前 言

---

河北省劳动人事厅锅炉处在宣传、贯彻劳动部颁布的《压力容器安全技术监察规程》（以下简称《容规》）时，曾编写了《压力容器安全技术监察规程问答》（油印本）。此书深受广大读者的欢迎，迫切要求重印。为了满足广大读者的要求，经修改和补充后正式出版。

《容规》是对压力容器进行设计、制造、安装、使用、检验、修理和改造的综合法规，是对其进行安全技术监督的基本要求，是一部技术性极强的法规。为了更好地学习、理解、贯彻《容规》，搞清每一条款制定的依据，根据劳动部宣贯的精神，结合我们多年来从事安全监察和技术工作的体会，从理论和实践中分析了《容规》各条款的含义，提出了《容规》与标准在执行中应如何协调，并从工作中遇到的一些实际问题出发，重新编写了《容规问答》，供大家在工作中参考。书中凡带“\*”号者属参考题，希望能对大家的工作有所启示。

书中有些探讨性意见与《容规》不尽一致，仅供研究参考，在处理问题时，均以规程、标准为准，书中若有与劳动部制定《容规》原意图不一致之处，应按劳动部的规定执行。

鉴于作者的知识水平和有限，加之时间仓促，书中漏误

难免，恳请读者批评指正，以便作进一步修正。

编者

1991年1月

# 目 录

## 第一章 总 则

1. 简述《容规》的修订过程…………… ( 1 )
2. 简述《容规》的修订原则…………… ( 2 )
3. 简述《容规》的监察范围…………… ( 2 )
4. 哪些容器不属《容规》适用范围…………… ( 3 )
5. 余(废)热锅炉应如何监察和管理…………… ( 4 )
6. 如何理解瞬时(短时)承压的压力容器…………… ( 5 )
7. 时而受监察、时而不受监察的压力容器应如何监  
察和管理? \* …………… ( 6 )
8. 压力容器的范围应如何划定…………… ( 6 )
9. 《容规》在压力容器分类上与原《容规》相比有  
哪些变化…………… ( 6 )
10. 什么叫设计容积…………… ( 7 )
11. 什么叫最小容积…………… ( 7 )
12. 什么叫实测容积…………… ( 7 )
13. 压力容器容积应如何计算? \* …………… ( 7 )
14. 何为易燃介质? 请例举常见易燃易爆介质的特性  
…………… ( 7 )

15. 介质的毒性程度是如何划分的？新旧《容规》对介质毒性程度划分有何不同？请例举常见介质毒性程度分级…………… ( 8 )
16. 《容规》与《条例》及标准有何关系…………… ( 19 )
17. 对于多腔容器，容器类别应如何划分？各腔的设计、制造、使用管理应如何对待？\* …………… ( 20 )
18. 为何将原《容规》第5条“现行的技术标准、技术条件的技术要求如高于本规程时，按高的要求执行”删去？今后应如何执行…………… ( 20 )
19. 压力容器类别划分，原《容规》用最高工作压力( $P_w$ )来划分，《容规》用设计压力( $P$ )来划分，对于在用容器，用二种方法确定的类别不同时，应如何考虑…………… ( 21 )
20. 对于容积为 $0.025\sim 0.45\text{m}^3$ 的压力容器应如何监察…………… ( 21 )
21. 直接受火焰加热的压力容器，应如何进行设计、制造…………… ( 21 )

## 第二章 材 料

22. 金属材料的屈服极限和 $\sigma_{0.2}$ 的含义是什么…………… ( 23 )
23. 强度极限的含义是什么…………… ( 23 )
24. 冲击韧性的含义是什么…………… ( 24 )
25. 什么叫钢材的延伸率？什么叫断面收缩率…………… ( 24 )
26. 金属硬度和强度有何关系…………… ( 24 )
27. 为什么要控制钢中的S、P含量 …………… ( 25 )
28. 什么叫沸腾钢？什么叫镇静钢…………… ( 25 )

29. 什么叫普低钢? 为何在压力容器中得到广泛的应用…………… ( 25 )
30. 不锈钢有哪几种? 不锈钢与耐酸钢有什么区别… ( 26 )
31. 什么叫不锈钢的低碳和超低碳…………… ( 26 )
32. 压力容器板材、管材质量证明书包括哪些内容… ( 26 )
33. 《容规》第7条规定, 压力容器用材料的质量及规格应符合相应的国家标准、行业标准的规定。  
请问钢材有哪些现行标准或技术条件…………… ( 27 )
34. 压力容器用钢板的使用状态是如何规定的…………… ( 29 )
35. 压力容器用钢板的常用厚度有哪些…………… ( 29 )
36. 压力容器用钢材的使用温度范围是如何规定的… ( 30 )
37. 钢管的使用范围有哪些规定? \* …………… ( 30 )
38. 用于容器筒体的碳素钢和低合金钢钢管有哪些具体规定…………… ( 30 )
39. 压力容器用锻件的合格级别应如何选定? \* …… ( 30 )
40. 锻件截面尺寸是指毛坯尺寸、还是指加工后的尺寸…………… ( 38 )
41. Q235与A3类钢的适用范围是什么…………… ( 38 )
42. “容委会”下达的第一号修改通知单中关于Q235钢的许用应力是如何规定的…………… ( 38 )
43. 搪玻璃设备采用普通碳素钢 ( A3或Q235 ) 为何无条件限制…………… ( 38 )
44. 简介《容规》对焊接结构压力容器用钢含C量的要求…………… ( 42 )
45. 请解释《容规》第10条“钢制压力容器用材料的使用状态和冲击试验要求, 应符合GB150第二章

- 和附录中有关规定”内在含义…………… (43)\*
46. 什么情况下对材料进行焊接性试验…………… (44)\*
47. 《容规》为何取消“对焊接第二、三类压力容器的焊条药皮和焊剂应选用低氢碱性型”这一规定… (44)\*
48. 对焊材入厂复验应如何要求…………… (45)\*
49. 《容规》第21条规定,用于压力容器受压元件的焊接材料应按相应标准制造、检验和选用。请问现行的焊材标准有那些…………… (45)\*
50. 低碳钢、低合金钢用的手工焊焊接材料应如何选用? \* …………… (45)\*
51. 不同强度级别的低碳钢、低合金钢之间的异种钢焊接材料应如何选用? \* …………… (46)\*
52. 低碳钢、低合金钢的埋弧焊焊丝和焊剂宜如何选用? \* …………… (51)\*
53. 钛材宜如何选择? \* …………… (53)\*
54. 钛材的使用范围有哪些规定…………… (54)\*
55. 温度对纯钛板的机械性能有哪些影响…………… (55)\*
56. 压力容器用铸铁有何具体要求…………… (55)\*

### 第三章 设 计

57. 压力容器设计单位应具备什么资格和负何种责任? …………… (57)\*
58. 《容规》第31条“压力容器的设计单位,应向用户提供设计图样,必要时还应提供设计、安装(使用)说明书”的含义是什么…………… (57)\*
59. 为何压力容器设计总图(蓝图)上,必须盖有压



- 力容器设计资格印章？总图上应有哪些人签字… (58)
60. 压力容器设计总图上，其中要注明焊缝系数，请问应标注哪个焊缝系数？\* …… (58)
61. 对于夹套压力容器，为何在总图上应注明壳体和夹套的试验压力、允许的内外压差值以及试验步骤和试验的要求… (58)
62. 为何对装有触媒的反应容器和装有充填物的大型压力容器应注明使用过程中的定期检验要求… (59)
63. 《容规》为何增加压力容器快开门（盖）锁紧装置的要求… (59)
64. 接管（凸缘）与筒体（封头）、壳体连接，平封头与筒体连接，以及夹套容器的接头设计，什么情况下应采用全焊透型式… (59)
65. 对于对接接头，什么情况下必须采用全焊透型式… (60)
66. 什么叫临界温度？什么叫临界压力… (60)
67. 什么是液化石油气混合物的饱和蒸汽压… (60)
68. 《容规》第25~27条规定了不同临界压力时液化气体最高工作压力的确定办法，请举出常见液化气体的临界压力和不同温度下的饱和蒸汽压… (63)
69. 新旧《容规》对低温容器是如何确定的… (63)
70. 《容规》第30条“对容易受腐蚀、冲蚀或磨损的压力容器或受压元件，如无可靠的防护措施，则应适当增加厚度附加量。设计单位还应充分考虑用户的要求”的含义是什么… (63)
71. 设计选材的一般原则是什么… (72)

72. 压力、工作压力和最大工作压力的含义是什么… (73)
73. 何谓设计压力和最大允许工作压力…………… (73)
74. 何谓工作温度、金属温度、最高工作温度、最低工作温度和设计温度…………… (73)
75. 设计压力应如何选取…………… (74)
76. 对设有安全阀的压力容器, 容器的工作压力、最高工作压力、试验压力与安全阀的排放压力、开启压力、关闭压力之间有何关系…………… (74)
77. 对装有爆破片的压力容器, 其设计压力、最高工作压力及爆破压力之间的关系如何? 其设计压力应如何确定…………… (78)
78. 容器设计时, 对设计温度应作如何考虑…………… (79)
79. 设计温度应如何确定…………… (79)
80. 什么是“低温低应力工况”…………… (80)
81. 《容规》附件2“全国月平均最低气温 $\leq -20^{\circ}\text{C}$ 和 $\leq -10^{\circ}\text{C}$ 的地区”有何用途? 制订的依据是什么… (80)
82. 压力容器的设计载荷应考虑哪些…………… (81)
83. 《容规》第38条规定, 对于无垫板的单面焊环向对接焊缝, 当厚度 $\leq 16\text{mm}$ 、直径 $\leq 600\text{mm}$ 时, 焊缝系数取0.6, 请问应如何理解…………… (82)
84. 厚度附加量的计算是如何规定的…………… (82)
85. 钢板负偏差应如何选取…………… (83)
86. 压力容器的均匀腐蚀有什么特点? 怎样预防…… (84)
87. 晶间腐蚀的含义是什么…………… (85)
88. 什么材料容易发生晶间腐蚀…………… (85)
89. 奥氏体不锈钢在何介质中易产生晶间腐蚀…………… (85)

90. 什么是压力容器的应力腐蚀？有什么特点？怎样预防？……………（85）
91. 什么叫腐蚀裕度？腐蚀裕度考虑的原则是什么…（86）
92. 腐蚀裕度应如何选取……………（87）
93. 腐蚀速率如何查找……………（88）
94. 什么叫计算厚度、设计厚度、名义厚度、有效厚度、最小厚度……………（89）
95. 为什么对容器厚度进行重新定义？请用图示形式对各厚度之间的关系加以说明……………（90）
96. 压力容器出厂时的厚度是如何规定的？何为报废厚度？\*……………（91）
97. GB150中未直接给出许用应力的材料，其许用应力如何选取……………（91）
98. 对于内压容器，当需要计算接管、加强圈与壳体的连接焊缝强度时，其焊缝的许用应力应如何选取…（91）
99. 容器法兰采用榫槽面密封型式时，与筒体应如何组装？……………（91）
100. 容器上的人孔规格应如何选取……………（92）
101. 容器在何种情况下应设置两个人孔……………（92）
102. 容器上的管法兰采用榫槽面密封型式时应如何进行组装……………（92）
103. 几种特殊情况下的管法兰压力等级应如何选取…（93）
104. 管法兰接管的伸出高度有哪些规定……………（93）
105. GB150对开孔不另行补强的规定作了哪些修改？  
新增条款如何执行……………（94）
106. 补强圈的补强结构应有哪些限制条件……………（94）

107. 液化石油气卧式贮罐的液位高度怎样计算? \*……(95)
108. 据实例统计圆筒形压力容器的破坏, 坏于环焊缝  
的比坏于纵焊缝的多, 请解释为什么? ……(96)

#### 第四章 制造与现场组焊

109. 制造单位的职责有哪些……(98)
110. 压力容器主要受压元件包括哪些……(99)
111. 钢板制作筒体时, 是否必须按轧制方向卷制? \*……(99)
112. 受压锻件的尺寸、表面质量应如何要求……(99)
113. 受压元件用钢板的表面质量应如何控制……(100)
114. 对主要受压元件材料代用的处理原则是什么? \*……(101)
115. 对原设计修改的处理原则是什么? \* ……(106)
116. 产品铭牌中要载明的“产品编号”指哪个编号? \*  
……(106)
117. 材料复验应包括哪些内容? 用于一、二类压力容器  
器材料的复验原则是什么? \* ……(106)
118. 压力容器受压元件与非受压元件之间的连接焊缝  
是否受监察……(107)
119. 焊接工艺评定是否能采用外单位的……(107)
120. 自行修理改造、安装压力容器的施焊焊工, 是否  
应取得相应合格项目的焊工合格证……(107)
121. 持证焊工中断压力容器焊接工作6个月以上时应  
如何办……(107)
122. 何谓焊缝? 《容规》与GB150对焊缝分类有何不  
同……(108)
123. 什么情况下应进行焊接性试验? 哪些焊接接头应

- 进行焊接工艺评定.....(109)
- 124.《容规》中的标准抗拉强度值是指标准值的上限  
值还是下限值.....(109)
- 125.压力容器施焊前应做哪些准备.....(109)
- 126.为什么鞍式支座的垫板下部要留出50mm左右间  
距不焊.....(110)
- 127.压力容器的焊接位置以及在焊缝上开孔时,应满  
足哪些规定.....(110)
- 128.为什么去掉了封头钢板拼缝位置距封头中心距离  
 $\leq D_i/4$ 的规定.....(111)
- 129.焊工钢印应打在何焊缝、何位置.....(112)
- 130.哪些元件应进行标记移植?哪些元件可只标记不  
移植.....(112)
- 131.对压力容器补焊的一般要求是什么.....(112)
- 132.焊缝返修时应采用哪些措施.....(113)
- 133.焊缝返修的次数、部位和无损探伤结果等,应记  
入“压力容器质量证明书中”应如何执行.....(114)
- 134.《容规》对焊缝咬边是如何规定的?为何作如此  
规定.....(114)
- 135.请解释焊缝余高的利与弊.....(115)
- 136.筒节和容器的圆度各有何作用.....(115)
- 137.压力容器制造中的热处理一般有哪些.....(116)
- 138.为什么要进行焊后热处理.....(116)
- 139.哪些压力容器应进行热处理.....(116)
- 140.受压元件用的钢板冷加工、冷成型后,在何种情  
况下需进行热处理.....(117)

- 141.材料加工变形率应怎样计算……………(167)
- 142.钢管冷弯后,什么情况下应进行热处理……………(118)
- 143.奥氏体不锈钢应如何进行热加工?有何具体要求?(118)
- 144.奥氏体不锈钢的热加工应符合哪些要求……………(119)
- 145.压力容器焊后热处理温度应如何选取?焊后热处理应符合哪些规定……………(119)
- 146.为何环焊缝和修补后的焊缝允许采用局部热处理……………(123)
- 147.《容规》第68条“有抗腐蚀要求的奥氏体不锈钢及其复合钢板制压力容器或受压元件,应进行表面酸洗、钝化处理”的含义是什么……………(123)
- 148.什么叫产品焊接试板?产品试板的作用是什么…(123)
- 149.产品焊接试板应在何时、何位置施焊?什么情况下应制作环缝焊接试板……………(124)
- 150.什么情况下,应逐台制作产品焊接试板……………(124)
- 151.产品焊接试板应如何检验……………(125)
- 152.产品焊接试板试验不合格应如何处理……………(125)
- 153.什么叫焊接工艺纪律检查试板?其作用是什么?制作焊接工艺纪律检查试板有哪些具体要求……(125)
- 154.焊接工艺纪律检查试板不合格时应如何处理……(126)
- 155.产品焊接试板或焊接工艺纪律检查试板及试样应如何制作和试验?合格指标是如何规定的……………(127)
- 156.当使用温度小于 $0^{\circ}\text{C}$ 、大于 $-20^{\circ}\text{C}$ 时,哪些容器的产品焊接试板和焊接工艺纪律检查试板的试样除作夏比(V型)常温冲击外,还应作夏比(V型)低温冲击试验?为什么……………(131)

## 第五章 无损探伤与压力试验

- 157.《容规》包括的无损探伤方法有哪些……………(132)
- 158.无损探伤人员的职责与基本要求是什么……………(132)
- 159.Ⅰ级无损检测人员的技术职责和技术要求是什么  
……………(133)
- 160.Ⅱ级无损检测人员的技术职责和技术要求是什么  
……………(133)
- 161.Ⅲ级无损检测人员的技术职责和技术要求是什么  
……………(134)
- 162.制造压力容器壳体的碳素钢和低合金钢板,哪些  
应逐张进行超声波探伤?新旧规程对此要求有何  
不同……………(134)
- 163.压力容器受压元件用钢无损探伤方法及等级评定  
是如何规定的……………(136)
- 164.钢板和钢管的无损探伤合格等级是如何规定的…(136)
- 165.紧固件用钢棒无损探伤合格等级是如何规定的…(136)
- 166.压力容器用钢锻件无损探伤合格等级是如何规定  
的……………(136)
- 167.压力容器铸钢(件)无损探伤合格等级是如何规  
定的……………(136)
- 168.《容规》规定的无损检测方法应按何标准进行探  
伤……………(143)
- 169.射线和超声波探伤的探伤比例和合格级别是如何  
规定的……………(143)
- 170.对设备法兰的探伤有哪些具体规定……………(144)

171. 压力容器的拼接封头、其拼缝的探伤时机应如何掌握.....(144)
172. 什么情况下、压力容器对接接头的对接焊缝, 必须进行100%射线或超声波探伤.....(144)
173. 什么情况下, 焊缝表面应进行磁粉或渗透探伤检查.....(146)
174. 射线或超声波探伤方法应如何选取.....(146)
175. 探伤部位发现超标缺陷时, 扩探长度应如何计算.....(147)
176. 《容规》对无损探伤技术资料 and 底片保存期限是如何规定的.....(147)
177. 请介绍压力容器的试验压力是多少? 新旧《容规》有何不同.....(148)
178. 压力试验温度是如何规定的? 规定的理由是什么.....(149)
179. 什么情况下, 方可认为液压试验合格.....(149)
180. 耐压试验时应注意哪些问题.....(150)
181. 耐压试验时, 对试验介质有何要求.....(152)
182. 对在用压力容器耐压试验应注意哪些安全问题.....(152)
183. 《容规》中的压力试验与GB150中的压力试验有何不同.....(153)
184. 哪些情况下, 容器不能用液体进行耐压试验?\* .....(153)
185. 为什么说用气体作耐压试验介质时, 积蓄的能量比液体大.....(153)
186. 耐压试验的目的是什么.....(154)
187. 气密性试验的目的是什么.....(154)



188. 什么情况下, 压力容器应考虑进行气密性试验…(155)

## 第六章 使用与管理

189. 压力容器使用单位除《容规》外应贯彻的“有关压力容器安全技术规范”主要有哪些…(156)

190. 压力容器使用单位的安全管理制度包括了哪些制度…(157)

191. 压力容器使用单位应“指定具有压力容器专业知识的工程技术人员, 负责安全技术管理工作”, 这里的“专业知识”是什么含义…(158)

192. 压力容器的年度定期检验计划应该怎样编制…(159)

193. 压力容器数量统计表和变动情况统计表指的是什么? 应如何申报…(159)

194. “压力容器登记卡”有何用途…(159)

195. 压力容器使用前如何办理使用登记手续? 具体程序是怎样的…(159)

196. 使用单位的压力容器技术档案应如何管理…(162)

197. 对于压力容器修理、改造的单位有资格要求吗…(162)

198. 岗位操作规程中, 如何规定压力容器的安全操作要求…(163)

199. 压力容器进行检验后, 如何办变更安全状况等级手续…(163)

200. 以水为介质产生蒸汽的压力容器, 水处理措施按什么标准执行…(163)

201. 为什么压力容器内部有压力和温度时, 紧固螺栓有危险…(164)