

TH490.2

970923

压力容器设计人员考题 例和设计管理



主编：张声 杜娟



学苑出版社



压力容器设计人员考题 300 例
和设计管理

主编 张声 杜娟

学苑出版社

(京)新登字第 151 号

本书是在化工部中国化工装备总公司和中国化工装备协会、机械工业部等对压力容器设计审批人员考核发证审查工作的实践基础上,精选了 300 多例考题和编写了 120 条工作问答,并附有劳动部、化工部、机械部有关压力容器设计资格管理的规定等。本书可供压力容器制造厂、设计院、所和使用单位作压力容器设计资格审查时参考,也可作为企事业单位培训压力容器设计人员和大专院校化机专业师生的参考材料。

压力容器设计人员 考题 300 例和设计管理

张 声 主编
杜 娟

责任编辑:方 懿 吴爱琳 责任校对:吴爱琳

封面设计:班 琦

学苑出版社(北京西城区成方街 33 号)

冶金出版社印刷厂印刷

学苑出版社发行

开本 787×1092 1/32 印张 7 3/4 字数 170000

1993 年 9 月北京第一版·1993 年 9 月北京第一次印刷

印数 1—5000 定价:10 元

ISBN 80060—432—2/T·3

前 言

《压力容器设计人员考题 300 例和设计管理》是根据化学工业部中国化工装备总公司和中国化工装备协会、机械工业部等对设计审批（审核、审定）人员办班考核发证及对部分化工机械制造企业压力容器设计单位换证审查的实践编写而成，其内容包括精选的 300 多例考题和编写的 120 条设计管理工作问答，并附有劳动部、化工部、机械部有关压力容器设计资格管理的规定等。它是中国化工装备协会出版的《化工机械制造企业压力容器设计单位设计人员考核习题解》的姐妹篇。

本书由中国化工装备协会张声和江苏省化工设备制造安装公司杜娟同志主编，参加编写的人员有：江苏省化工设备制造安装公司邓建德、袁政宁、江洪元、顾才生、刘声金和机械工业部通用机械研究所杨上俊等同志；本书经中国压力容器学会副理事长张立权同志审定，并由中国压力容器学会协助出版。

“质量的第一步开始于设计”。考核是手段，其目的是通过考核，促进对有关压力容器的规程、标准的学习和理解，完善相应制度，推进技术进步，提高设计和管理水平，以确保压力容器产品的质量稳定和提。目前，部、省两级设计换证工作正在进行中，本书可供化工机械制造企业、设计院、所等单位的压力容器设计人员参加考试准备的参考，同时可供设计换证审查组命题的参考，还可供化工机械制造企业工艺、检验等技术人员学习和参考，以及企业进行技术培训、考核及大专院校化机专业师生的参考。

由于时间仓促，对本书中的错误和不足之处，请有关专家和广大读者教正。

编者

1993年7月

目 录

前言	(1)
第一部分 考试试题部分	(1)
I 判断题	(2)
II 选择题	(9)
III 填空题	(13)
IV 问答题 (含计算题)	(33)
第二部分 考试试题答案部分	(47)
I 判断题	(48)
II 选择题	(49)
III 填空题	(49)
IV 问答题 (含计算题)	(59)
第三部分 机械部压力容器设计审核人员资格考核 大纲	(86)
第四部分 化工部化工机械制造企业压力容器设计 单位管理工作问答	(97)
第五部分 压力容器设计换证取证工作有关规定	(132)
I 劳动部文件 劳锅字 (1992) 12 号 关于颁发《压力容器 设计单位资格管理与监督规则》的通知	(133)
II 化学工业部文件 (90) 化生字第 217 号 关于颁发《化 工压力容器设计单位管理办法》的通知	(170)
III 化学工业部司局文件 (91) 化生设字第 028 号 关于 印发“化工机械制造企业《化工压力容器设计单位管 理办法》实施细则”的通知	(184)
IV 中国化工装备总公司文件 (91) 中化装质字第 101 号 关于印发“化工机械制造企业《化工压力容器设计单	

位》审批人员资格认可办法”的通知	(203)
V 机械部文件 机电石(1992)660号 关于印发《压 力容器设计单位管理办法》的通知	(211)
第六部分 附录 机械部《压力容器设计审核人员考 核大纲》编制说明	(237)

第一部分
考试试题

I 判断题（正确划+，错误划-）

1. GB150 标准的管辖范围包括：……非受压元件与容器的连接焊缝，不包括焊缝以外的元件，如支座、支耳、裙座和加强圈等。 ()

2. GB150 包括 10 章正文和 11 个附录，它们均是必须遵循的规定。 ()

3. 液化石油气储罐、罐车均应按 GB150—89 设计、制造、检验与验收，并接受《压力容器安全技术监察规程》的监督。 ()

4. 试验温度系指压力试验时容器壳体的金属温度，而不是指试验液温度。 ()

5. 内直径 $D_i \leq 3800\text{mm}$ 的不包括腐蚀裕度的筒体最小厚度 $\delta_{\min} = \frac{2D_i}{1000}\text{mm}$ ，且不小于 3mm。 ()

6. GB150—89 规定设计厚度系指计算厚度与腐蚀裕量之和，有效厚度系指名义厚度减去厚度附加量。 ()

7. GB150—89 规定名义厚度系指设计厚度加上钢材厚度负偏差后向上圆整至钢材标准规格的厚度。 ()

8. 当温度低于 20°C 时，钢材和螺栓材料的许用应力取 20°C 时的许用应力。 ()

9. 焊缝系数 ϕ 应根据容器受压部分的焊缝型式和无损探伤检验要求选取。 ()

10. 氩弧焊打底、单面焊双面成形的对接焊缝可作为双面焊全焊透对接焊缝结构。 ()

11. 氩弧焊打底、单面焊双面成形对接焊缝，经 100% 无损探伤，焊缝系数取 $\phi = 1.00$ 。 ()

12. 凡遇到容器壳体环向对接焊缝只能采用无垫板的单面焊且无法进行探伤时, 可在强度计算时将焊缝系数 ϕ 取 0.6 进行设计。 ()

13. 在液压试验、气压试验时, 圆筒的薄膜应力 σ_t 不得超过设计温度下材料屈服点的 90%。 ()

14. 奥氏体钢的使用温度高于 525℃ 时, 钢中含碳量应不小于 0.04%。 ()

15. 多层包扎压力容器的内筒钢板应逐张进行超声波探伤检查, 其质量等级应符合 ZBJ74003—88 I 级要求。 ()

16. 用于多层包扎式高压容器内筒钢板, 其超声波检查应按 JB1152—81 I 级合格。 ()

17. GB150—89 内压圆筒计算公式 $\delta = \frac{pD_i}{2[\sigma]'\phi - p}$ 适用于设计压力不大于 35MPa 的钢制压力容器设计。 ()

18. 内压作用下不带保温层的单层容器, 当内壁温度大于外壁温度时, 就应考虑容器的组合应力。 ()

19. 外压容器加强圈因起加强作用而必须围绕整个圆周, 不得断开, 并应采用连续焊缝。 ()

20. 外压容器的内部构件如塔盘等, 倘被设计成起加强作用时, 则可作加强圈用。 ()

21. 在相同的设计条件下, 标准椭圆封头和近似标准椭圆封头的碟形封头其计算厚度是相同的。 ()

22. 对压力容器上所有的开孔均应进行补强, 否则会影响其安全使用。 ()

23. 孔边应力集中的程度与孔的大小和形状均有关。 ()

24. 一般在采用 $\phi 25 \times 3.5$ 、 $\phi 32 \times 3.5$ 、 $\phi 38 \times 3.5$ 、 $\phi 45 \times 3.5$ 、 $\phi 57 \times 5$ 、 $\phi 76 \times 6$ 、 $\phi 89 \times 6\text{mm}$ 接管时，压力容器开孔可不必另行补强。 ()

25. 对椭圆形封头上的所有开孔，均应选用同一计算方法进行开孔补强计算。 ()

26. 外压容器因开孔削弱所需补强面积比内压容器因开孔削弱所需补强面积大。 ()

27. 卧式容器选用双鞍式支座支承时，两个鞍式支座的结构型式应完全相同。 ()

28. 相邻圆筒的 A 类焊缝的距离或封头 A 类焊缝的端点与相邻圆筒 A 类焊缝的距离应大于名义厚度的 3 倍，但不大于 100mm。 ()

29. 碳素钢、16MnR 和正火 15MnVR 钢制容器进行液压试验时，液体温度不得低于 15°C 。 ()

30. 压力容器受压元件用钢材只需材料的力学性能和化学成分相同，就可以批准代用。 ()

31. 对于热轧状态、任意厚度的 16MnR 钢板只要逐张补做横向夏比 (V 型缺口) 低温冲击试验，并达到 16MnDR 钢板相应规定的冲击功指标，即可代用 16MnDR。 ()

32. 装有安全附件的压力容器，其设计压力不得低于安全阀的开启压力或爆破片的标定爆破压力。 ()

33. 泄放压力系指安全阀阀瓣达到规定开启高度时进口侧的压力，因此泄放压力大于开启压力。 ()

34. 使用温度低于 -20°C 的碳素钢和低合金钢制造压力容器均属于低温压力容器，均应按低温容器有关标准和规定进行设计、制造、检验和验收。 ()

35. 低温容器受压元件用钢必须选用镇静钢。 ()

36. “低温低应力工况”系指容器或其受压元件的设计温度虽然低于或等于 -20°C ，但其拉伸薄膜应力小于或等于钢材标准常温屈服点的 $1/6$ ，且不大于 50MPa 的工况。

()

37. GB150 推荐的高压容器卡扎里密封结构是属于自紧式或半自紧式密封。

()

38. GB151—89 钢制管壳式换热器适用的换热器参数为公称直径 $DN \leq 2000\text{mm}$ ；公称压力 $PN \leq 35\text{MPa}$ ，公称直径 (mm) 和公称压力 (MPa) 的乘积不大于 10^4 。

()

39. 换热管不考虑腐蚀裕量。

()

40. GB151—89 规定，计算换热面积的方法是：以换热管中径为基础，扣除伸入管板内的换热管长度，再经圆整后即得换热面积。

()

41. GB151—89 规定当换热管为 U 形管时，U 形管的直管长度即为公称长度。

()

42. GB151—89 规定管板本身具有与筒体相对接的凸肩时，必须采用锻件。

()

43. GB150 和 GB151 规定 16MnR 钢板不能代替 16MnDR 钢板。

()

44. 在任何情况下 16Mn 钢板均不能用于压力容器受压元件。

()

45. 换热器接管法兰在设计温度高于 300°C 时，必须采用整体法兰。

()

46. GB151—89 规定，换热器中的换热管不允许拼接。

()

47. 对于 I、II 类换热器，其拼接管板的焊缝均应进行 100% 射线或超声波探伤，并按 GB3323—87 II 级或 JB1152—

81 I 级评定合格。 ()

48. 《压力容器安全技术监察规程》的规定不包括真空下工作的压力容器，所以对真空压力容器不必划分容器类别。

()

49. 真空容器是外压容器，因此应受《压力容器安全技术监察规程》管辖。

()

50. 用于焊接结构压力容器的碳钢和低合金钢的含碳量(熔炼分析)不应大于 0.24%。

()

51. 当碳素钢和低合金钢锻件截面尺寸大于等于 300mm 时，锻件级别不应低于 JB755 规定的 III 级。

()

52. 常温下盛装混合液化石油气的压力容器，应以 50℃ 作为设计温度。

()

53. 在压力容器设计总图(蓝图)上，必须盖有“压力容器设计资格印章”。

()

54. 主要受压元件系指压力容器中主要承受总体一次薄膜应力的元件。

()

55. 设计压力为 0.6MPa 的低压管壳式余热锅炉，其图面技术要求应对对接接头进行 20% 的射线或超声探伤检查。

()

56. 设计压力为 1.0MPa、非易燃、毒性程度为中度危害的铝制压力容器，应进行 100% 射线探伤检查。

()

57. 《容规》中提到的安全附件包括安全阀、爆破片、压力表、液面计和测温仪表等。

()

58. 安全阀的开启压力不超过压力容器的工作压力。

()

59. 对塑性较好的钢材，其拉伸线上往往存在上屈服点和下屈服点，而一般则把下屈服点作为屈服极限。

()

60. 目前防止不锈钢产生晶间腐蚀的主要措施有：采用固溶处理；降低钢中的含碳量或添加稳定碳化物元素。

()

61. 0Cr13、1Cr13、3Cr13 均属铁素体型不锈钢。

()

62. 在钢材的拉伸试验中，无论采用 δ_5 和 δ_{10} 试样，其试验结果是一致的。

()

63. 对承受内压的厚壁圆筒，进行内加热，可以改善筒壁内表面的应力状态。

()

64. 当容器内加热时，为减小螺栓与相配法兰间的温差应力，可采取降低螺栓的刚度即减小螺栓无螺纹部分的直径的措施。

()

65. 为了不产生过大的螺栓力，在垫片不被压碎的前提下应使垫片宽度尽量窄。

()

66. 液化石油气贮罐的设计压力为 1.8MPa，应选用公称压力 1.6MPa 的安全阀。

()

67. 奥氏体不锈钢制设备及元件不允许分段进行稳定化或固溶化处理。

()

68. 奥氏体不锈钢的对接焊缝可用 X 射线探伤或超声波探伤，而焊缝表面通常采用磁粉探伤。

()

69. 目前不锈钢对接焊缝一般不采用超声波探伤检查，其原因是这种探伤方法不能提供复查用的底片。

()

70. 外压容器的破坏主要有强度不足引起的破坏和失稳现象，但经常只计算外压容器的稳定性。

()

71. 月平均温度系指当月各天的最低温度值相加除以当月的天数。

()

72. 椭圆形封头, 当 $\frac{D_i}{2h_i} = 2$ 时, 取形状系数 $K = 1$ 。
()

73. 《容规》规定, 钢制压力容器若采用氢氧焰或氧炔焰焊接, 焊接环境温度一般不应低于 0°C , 否则应进行预热。
()

74. 锥形封头与圆筒的连接应采用全焊透焊缝。()

75. 奥氏体不锈钢容器及焊缝系数 ϕ 取为 1 的容器, 其焊缝表面咬边深度不得大于 0.5mm 。
()

76. 设计温度小于 0°C 时, 名义厚度大于 20mm 的 20R 钢制容器, 应按每台容器制备产品焊接试板。
()

77. 《容规》适用于造纸, 纺织机械的烘缸, 压缩机辅助压力容器和移动式空气压缩机储罐等。
()

78. 焊接工艺评定的作用在于验证施焊单位拟定的焊接工艺的正确性。
()

79. 评定对接焊缝焊接工艺时, 采用对接焊缝试件; 评定角焊缝焊接工艺时, 采用角焊缝试件, 对接焊缝试件评定合格的焊接工艺不适用于角焊缝。
()

80. 插入式接管与承受疲劳载荷的压力容器、低温压力容器、钢材的标准常温抗拉强度 $\sigma_s > 540\text{MPa}$ 的容器壳体的连接, 接管内径边角处应倒圆。
()

81. 不另行补强的最大开孔直径, 当壳体名义厚度小于或等于 12mm 时, 接管公称直径小于或等于 50mm 。()

82. 椭圆形、碟形、球形及折边锥形封头内表面的形状偏差, 其最大间隙不得大于封头设计内直径 D_i 的 1.25% , 直边部分的纵向皱折深度应不大于 1.5mm 。
()

83. 先拼焊后成形的封头上的所有拼接焊缝, 应进行

100%射线或超声波探伤检查。()

84. 局部探伤检查长度不得少于各条焊缝长度的20%，且不小于250mm；局部探伤必须包括每一相交的焊缝接头。

()

II 选择题

1. GB150 不适用于下列哪些容器？()

a. 核容器；b. 石油液化气钢瓶；c. 卧式容器；d. 冷冻机辅机容器

2. 金属温度是指受压元件()。

a. 外表面的最高温度；b. 内表面的最高温度；c. 沿截面厚度的平均温度

3. 压力容器焊缝系数 ϕ 应根据()选取。

a. 焊缝型式和无损探伤检验要求；b. 焊缝类别和型式；
c. 坡口型式和焊接工艺

4. GB150 规定内压力容器液压试验压力 p_T 应为()。

a. $1.15p \frac{[\sigma]}{[\sigma]_T}$ 和 $p+0.1$ ，取其中较小值；

b. $1.25p \frac{[\sigma]}{[\sigma]_T}$ 和 $p+0.1$ ，取其中较小值；

c. $1.25p \frac{[\sigma]}{[\sigma]_T}$ 和 $p+0.1$ ，取其中较大值

5. 对有晶间腐蚀要求的奥氏体不锈钢筒体，经热加工后应进行如下热处理：()

a. 退火热处理；b. 正火加回火热处理；c. 稳定化热处理；
d. 固溶化热处理；e. 固溶化加稳定化热处理

6. 在容器设计中，下述哪个压力是唯一的压力？()

a. 设计压力；b. 压力试验的压力；c. 最大工作压力

7. 内压圆筒强度计算基本公式的理论根据是 ()。

a. 第一强度理论; b. 第四强度理论; c. 第三强度理论

8. 密闭容器内液化石油气饱和蒸汽压的高低取决于

()。

a. 液化石油气液量的多少; b. 温度的高低; c. 液化石油气组分组成; d. 残液量多少

9. GB150—89 第十章适用于设计温度高于 -20°C 的哪几种压力容器的制造、检验和验收? ()。

a. 多层包扎式压力容器; b. 热套压力容器; c. 单层焊接压力容器; d. 多层绕板式压力容器; e. 扁平钢带式压力容器

10. 按 GB150—89 规定, 接管和平焊法兰连接的焊缝应是 ()。

a. B 类焊缝; b. C 类焊缝; c. D 类焊缝

11. 30mm 厚的 15MnVR 钢制容器, 图面技术要求上标注的 A、B 类焊缝探伤要求哪个是错误的? ()。

a. 100%超探, 20%射线复查; b. 40%射线探伤; c. 100%超探

12. 低温容器是指 ()。

a. 金属温度低于或等于 -20°C 的容器; b. 设计温度低于或等于 -20°C 的容器; c. 工作温度低于或等于 -20°C 的容器

13. 按《压力容器安全技术监察规程》规定, 用于焊接压力容器的碳素钢和低合金钢, 含碳量不应大于 ()。

a. 0.3%; b. 0.25%; c. 0.28%

14. 铜及铜合金用于压力容器受压元件时, 一般应为 ()。

a. 热轧状态; b. 退火状态; c. 冷作硬化状态; d. 压制状态; e. 锻造状态