

安博士 企业职工安全教育普及丛书

压力容器

安全知识问答

《企业职工安全教育普及丛书》编委会



中国劳动社会保障出版社

企业职工安全教育普及丛书

压力容器安全知识问答

方立 主编

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

压力容器安全知识问答/方立主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2008
企业职工安全教育普及丛书

ISBN 978-7-5045-7073-4

I. 压… II. 方… III. 压力容器-安全技术-问答
IV. TH490.8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 077742 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销
850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.75 印张 183 千字
2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

定价: 19.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

编 委 会

主 任 闪淳昌

委 员 (按姓氏笔画为序)

王铭珍 王海军 牛开健 甘晓东

冯维君 邢 磊 吕海燕 时 文

吴 燕 陈 超 宋光积 宋继红

杨国顺 洪 亮 柯振泉 施卫祖

徐洪军 崔国璋 许贵霞 高继轩

主 编 方 立

内容提要

本书精选了压力容器安全知识问答 272 题，内容包括压力容器基础知识、压力容器设计与制造、压力容器安全装置、气瓶安全、压力容器安全运行与维护保养、压力容器检验与修理、压力容器的破裂与防护、压力容器事故管理等。本书采用问答形式，重点突出，针对性强，叙述简明扼要，易学易用，可使读者在最短时间内查阅及获得相关安全知识。

本书可供各单位压力容器运行操作人员、管理人员和技术人员学习使用。

前 言

“企业职工安全教育普及丛书”自 1996 年出版以来，对促进全国安全生产工作、普及企业职工的安全知识发挥了积极作用。进入 21 世纪，随着我国加入 WTO，以及改革开放的深入和市场经济的发展，全国安全生产形势发生了巨大变化——《安全生产法》《职业病防治法》等法律法规相继出台，安全生产法制建设正在逐步完善，安全生产监管体系进一步强化，现代安全生产管理知识、科技知识更为丰富。据此，我们组织全国有关安全生产方面的专家对本丛书作了全面修订。我们修订的原则是：既要注意安全生产管理与科技知识的科学性与时代感，又要考虑丛书的普及性与实用性。专家们在编写过程中，以国家最新颁布的法律、法规为依据，以现代安全科学技术和现代安全管理理论为指导，以科学准确而又通俗的文字回答了目前企业安全生产工作中的实际问题。

本丛书修订后，第二版全套书为 10 册：《企业安全管理知识问答》《防火防爆安全知识问答》《机械安全知识问答》《电气安全知识问答》《锅炉安全知识问答》《压力容器安全知识问答》《职业卫生知识问答》《建筑施工安全知识问答》《矿山安全知识问答》及《工伤保险知识问答》。

《安全生产法》规定：“生产经营单位应当对从业人员进行安

全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。”最近国家安全生产监督管理局颁发了《关于生产经营单位主要负责人、安全生产管理人员及其他从业人员的安全生产培训的意见》，对各类人员的安全生产培训考核工作进行了具体部署。本丛书可以作为对企业职工进行全员安全教育的培训教材，也可作为企业领导、企业安全生产管理人员及工会劳动保护监督检查人员的参考用书。

我们衷心希望这套丛书在贯彻实施《安全生产法》的过程中能发挥其应有的作用。

《企业职工安全教育普及丛书》编委会

目 录

第一章 压力容器的基础知识

1. 什么是压力容器? (1)
2. 《压力容器安全技术监察规程》对压力容器是如何分类的? (1)
3. 压力容器按压力是如何分类的? (2)
4. 压力容器按工艺用途是如何分类的? 这种分类在生产中有什么好处? (3)
5. 什么是反应压力容器? 常用的反应压力容器有哪些? (4)
6. 什么是换热压力容器? 常用的换热压力容器有哪些? (4)
7. 什么是分离压力容器? 常用的分离压力容器有哪些? (5)
8. 什么是简单压力容器? (6)
9. 什么是储存压力容器? 其结构如何? (6)
10. 移动式压力容器是如何分类的? (7)
11. 什么是气瓶? 气瓶是如何分类的? (7)
12. 什么是永久气体气瓶? (7)
13. 什么是液化气体气瓶? (7)
14. 什么是溶解气体气瓶? (8)

15. 什么是槽(罐)车? (8)
16. 压力容器工作介质的危害程度是如何划分等级的?
的? (9)
17. 压力容器的压力来源有哪些? (10)
18. 什么叫压力、大气压力、表压力、绝对压力、
真空? (11)
19. 什么叫压力容器的工作压力、最高工作压力、设计
压力、最大允许工作压力、计算压力和试验压力? ... (11)
20. 什么叫压力容器的金属温度、工作温度、
设计温度和试验温度? (14)
21. 压力容器的基本组成是怎样的? (15)
22. 压力容器筒体的结构形式有哪几种? (16)
23. 球形容器的结构是怎样的? 它有什么优缺点? (16)
24. 圆筒形压力容器的结构是怎样的?
它有什么优缺点? (18)
25. 什么叫多层式结构? 这种结构形式有何特点? (19)
26. 什么叫多层绕板式结构? 这种结构形式有何特点? ... (19)
27. 什么叫多层包扎式结构? 这种结构形式有何特点? ... (20)
28. 什么叫螺旋包扎式结构? 这种结构形式有何特点? ... (22)
29. 什么叫型槽绕带式结构? 这种结构形式有何特
点? (22)
30. 什么叫厚板卷焊式结构? 这种结构形式有何特
点? (23)
31. 什么叫热套式结构? 这种结构形式有何特点? (23)
32. 什么叫锻焊式结构? 这种结构的特点是什么? (24)
33. 什么叫扁平钢带缠绕式结构? 这种结构的特点
是什么? (25)

第二章 压力容器设计与制造

1. 压力容器结构设计遵循的基本原则是什么? (26)
2. 压力容器的安全设计包括哪些方面? (27)
3. 什么叫材料的力学性能? 有哪些主要指标? (27)
4. 制造压力容器时, 对所用材料的工艺性能有哪些基本要求? (29)
5. 钢的物理和化学性能是什么? (30)
6. 压力容器用钢常见的显微组织有哪些? 它们的特点是什么? (31)
7. 合金元素加入钢中, 对钢的性能有什么影响? (32)
8. 钢中的杂质对其性能有什么影响? (33)
9. 何谓钢材的应变时效? 影响因素有哪些? (34)
10. 钢材是如何分类的? (35)
11. 钢材按化学成分是如何分类的? (35)
12. 钢材按金属品质是如何分类的? (36)
13. 钢材按金相组织是如何分类的? (36)
14. 钢材按冶炼方法是如何分类的? (37)
15. 钢材按制造加工形式是如何分类的? (38)
16. 钢铁牌号的表示方法是如何规定的? (39)
17. 碳素结构钢的钢号是如何表示的? (39)
18. 优质碳素结构钢的钢号是如何表示的? (40)
19. 合金结构钢的钢号是如何表示的? (40)
20. 不锈钢和耐热钢的钢号是如何表示的? (41)
21. 铸钢的钢号是如何表示的? (41)
22. 什么叫钢材的耐腐蚀性和抗氧化性? 其主要评定指标是什么? (42)

23. 什么叫金属材料的可焊性? 碳含量大于 0.25% 的
钢材, 为什么不应用于焊接压力容器? (43)
24. 钢材在高温下具有什么性能? 高温压力容器常
选用什么材料? (43)
25. 钢材在低温下有何特点? 低温容器常用哪些钢
材? (44)
26. 用于制造压力容器的材料, 是否必须具有质量
证明书? 哪些情况需要对材料进行复验? (45)
27. 材料质量证明书和标记一般应有哪些内容?
压力容器采用国外材料, 有何要求? (46)
28. 对压力容器的代用材料有何要求? 材料代用有
哪些手续? (47)
29. 压力容器主要零部件的结构设计包括哪些?
设计的一般要求是什么? (48)
30. 对封头的结构设计有哪些要求? (48)
31. 焊接接头形式主要有哪几种? 对焊接接头形式
有哪些要求? (50)
32. 对焊缝的数量与布置有哪些规定? (51)
33. 《压力容器安全技术监察规程》对压力容器组焊
有哪些规定? (52)
34. 压力容器的开孔应符合哪些规定? (53)
35. 开孔补强的原则是什么? (55)
36. 法兰结构的设计要点是什么? (56)
37. 影响密封的因素有哪些? (56)
38. 对压力容器的密封结构有什么要求? 密封结构
如何分类? 常用的密封结构有哪几种? (58)
39. 高压容器筒体为何多采用组合式筒体? 主要结构形式
有哪几种? (59)

40. 为什么要规定最小壁厚 $\delta_{\min}$? 最小壁厚
是如何规定的? (60)
41. 什么叫安全系数? 在设计压力容器时
应如何选用? (61)
42. 什么叫焊缝系数? 在设计压力容器时
应如何选用? (61)
43. 壁厚附加量指的是什么? 如何确定? 计算厚度、设计厚度、
名义厚度、有效厚度、毛坯厚度之间有何关系? (62)
44. 球罐结构设计应考虑哪些问题? (63)
45. 什么叫焊接工艺? 焊接工艺参数主要有哪些内容?
焊接接头的使用性能指的是什么? (64)
46. 什么叫焊接工艺评定? 为什么要进行焊接工艺评
定? 焊接工艺评定应如何进行? (65)
47. 压力容器上哪些焊缝应进行焊接工艺评定? 焊接
工艺评定的要求是什么? (66)
48. 什么是焊接坡口? 为何要开焊接坡口? 坡口的形
式和尺寸分别指什么? 选择坡口形式有哪些原则?
对焊缝坡口表面的要求有哪些? (66)
49. 影响焊接接头性能的因素主要有哪些? (67)
50. 焊接接头的质量控制包括哪些方面? (68)
51. 压力容器制造中常用的焊接方法有哪几种? 其特
点和适用范围是什么? (69)
52. 施焊前的主要准备工作有哪些? (70)
53. 焊接接头质量应按哪几个方面进行检查和试验? (71)
54. 常见的焊缝缺陷有哪些? 主要形成原因是什么? (71)
55. 焊缝缺陷的危害是什么? (73)
56. 如何防止焊接缺陷? (74)
57. 焊接检验分为哪几个阶段? (75)

- 58. 压力容器焊缝的表面质量应符合哪些要求? (76)
- 59. 受压元件焊后热处理的目的是什么? (76)
- 60. 受压元件焊后热处理的方法有哪些? (77)
- 61. 焊接应力是如何产生的? (77)
- 62. 应如何预防和减小焊接应力? (78)
- 63. 消除焊接应力的常用方法有哪些? (80)
- 64. 压力容器承压部件在加工、组装过程中易产生
哪些缺陷? (80)
- 65. 在压力容器加工成形过程中, 对筒体和封头的
主要检查项目有哪些? (81)
- 66. 压力容器成形组装的允许偏差是如何规定的? 在成形过程中
要注意什么? 对容器整体尺寸的检查包括哪些? (82)
- 67. 为什么焊接接头会成为压力容器结构中的
薄弱环节? (83)
- 68. 焊接试板的意义是什么? 产品焊接试板的制作
应符合哪些要求? (84)
- 69. 焊缝返修的要求是什么? 为什么焊缝不能
多次返修? (85)
- 70. 压力容器气密性试验的目的是什么? 如何进行
气密性试验? (85)
- 71. 低温容器在制造方面应注意哪些问题? (86)

第三章 压力容器安全装置

- 1. 压力容器的安全装置分为哪几类? (88)
- 2. 阀型安全泄压装置的优缺点是什么? (89)
- 3. 断裂型安全泄压装置的优缺点是什么? (89)
- 4. 熔化型安全泄压装置的优缺点是什么? (90)

5. 什么是组合型安全泄压装置? 如何设置? (91)
6. 哪些压力容器必须单独装设安全泄放装置? (91)
7. 安全装置的选用要求有哪些? (92)
8. 安全阀是怎样工作的? (92)
9. 对安全阀的基本性能要求是什么? (93)
10. 对安全阀的基本技术要求是什么? (94)
11. 安全阀是如何分类的? (94)
12. 重锤杠杆式安全阀的结构如何? 它的工作原理是怎样的? 优缺点是什么? (95)
13. 弹簧式安全阀的结构如何? 它的工作原理是怎样的? 优缺点是什么? (96)
14. 脉冲式安全阀的结构如何? 它的工作原理是怎样的? 优缺点是什么? (97)
15. 全启式安全阀的结构如何? 它的工作原理是怎样的? 优缺点是什么? (99)
16. 微启式安全阀的结构如何? 它的适用特点是什么? ... (100)
17. 安全阀的质量证明书中应有哪些内容? (101)
18. 安全阀设置的原则是什么? (101)
19. 必须安装安全阀的场合有哪些? (101)
20. 不适合安装安全阀的场合有哪些? (102)
21. 对安全阀的使用与管理应做好哪些工作? (102)
22. 如何选用安全阀? (105)
23. 什么叫压力容器的安全泄放量? 什么叫安全阀的排量? (106)
24. 压力容器上安全阀的安装要求是什么? (107)
25. 如何调整和校验安全阀? (108)
26. 对安全阀的检验有哪些规定? (109)
27. 怎样做好安全阀的维护保养工作? (109)

- 28. 安全阀泄漏的原因是什么? (110)
- 29. 安全阀泄漏应如何排除? (110)
- 30. 安全阀不在规定的开启压力下动作, 应如何排除? ... (111)
- 31. 安全阀达不到全开状态, 应如何排除? (111)
- 32. 安全阀阀瓣振动, 应如何排除? (112)
- 33. 安全阀泄压后阀瓣不能及时回座, 应如何排除? (112)
- 34. 什么是爆破片? 如何分类? (112)
- 35. 如何选用爆破片? (113)
- 36. 安装爆破片时应注意哪些问题? (114)
- 37. 对爆破片的维护和检查需注意哪些事项? (115)
- 38. 压力表的作用是什么? (115)
- 39. 弹簧管式压力表的构造和工作原理是怎样的? (116)
- 40. 选用压力表时应注意哪些问题? (117)
- 41. 压力表的安装应符合哪些要求? (117)
- 42. 在什么情况下, 压力表应停止使用? (118)
- 43. 如何对压力表进行维护和校验? (118)
- 44. 压力表的常见故障有哪些? (119)
- 45. 液位计有哪些种类? 液位计的构造和工作原理是怎样的? (119)
- 46. 如何选用液位计? (121)
- 47. 安装液位计时应注意哪些问题? (121)
- 48. 如何对液位计进行维护和管理? (122)
- 49. 在何种情况下, 液位计应停止使用? (122)

第四章 气瓶安全

- 1. 什么是气瓶? (123)
- 2. 常用的无缝气瓶有哪几种, 结构是怎样的? (123)

3. 焊接气瓶的结构是怎样的? (125)
4. 溶解乙炔气瓶的结构是怎样的? 溶解乙炔气瓶用的溶剂有哪些? (126)
5. 气瓶充装单位应具备什么条件? (127)
6. 气瓶充装前, 要做好哪些检查工作? (128)
7. 什么样的气瓶禁止充装? (130)
8. 对检查出的不符合充装要求的气瓶, 应采取哪些处理措施? (130)
9. 气瓶充装单位应履行哪些义务? (131)
10. 什么是永久气体、低压液化气体、高压液化气体? ... (131)
11. 什么叫永久气体的充装量? 永久气体的充装量是如何确定的? (132)
12. 什么叫液化气体的充装量? 液化气体的充装量是如何确定的? (133)
13. 液化气体充装过程中的注意事项有哪些? (134)
14. 永久气体充装过程中的注意事项有哪些? (135)
15. 永久气体充装后, 要进行哪些检查? (136)
16. 液化气体充装后, 要进行哪些检查? (137)
17. 乙炔气瓶充装前, 要对乙炔气瓶做好哪些检查工作? (137)
18. 乙炔气瓶充装前, 要对乙炔气瓶剩余压力、丙酮补加量做好哪些检查工作? (138)
19. 乙炔气瓶充装过程中的注意事项有哪些? (139)
20. 乙炔气瓶充装后, 要进行哪些检查? (140)
21. 气瓶在运输和装卸过程中应遵守哪些安全规定? (141)
22. 气瓶在运输和装卸过程中, 应注意哪些事项? (142)
23. 对气瓶库房有什么要求? (143)
24. 气瓶入库前要进行哪些检查? (144)

- 25. 气瓶入库储存应符合哪些要求? (145)
- 26. 气瓶使用前要检查哪些内容? (146)
- 27. 气瓶的安全使用要点是什么? (147)
- 28. 气瓶使用不当引起的事故有哪些? (149)
- 29. 预防气瓶由于使用不当而发生事故的措施有哪些? (150)
- 30. 气瓶的最高使用温度是多少? 公称工作压力和公称容积
分别指的是什么? 气瓶的钢印标记包括哪些内容? ... (150)
- 31. 防止气瓶充装不当, 应做好哪些工作? (152)
- 32. 气瓶定期检验的周期是如何规定的? 检验前应做
好哪些工作? (152)
- 33. 气瓶定期检验的项目有哪些? (153)
- 34. 气瓶阀的常见故障是什么? 当气瓶阀结霜、冻结
时, 应怎样处理? (154)

第五章 压力容器安全运行与维护保养

- 1. 压力容器的安全使用管理工作有哪几项? (156)
- 2. 压力容器管理人员的职责是什么? (157)
- 3. 压力容器操作人员的职责是什么? (158)
- 4. 压力容器使用过程中的管理制度有哪些? (158)
- 5. 压力容器安全操作规程应包括哪些基本内容? (159)
- 6. 压力容器投用前的准备工作有哪些? (159)
- 7. 如何做好压力容器的开车和试运行工作? (160)
- 8. 为什么要对压力容器操作温度进行严格控制?
控制温度主要采取哪些措施? (161)
- 9. 如何防止压力容器超压? (162)
- 10. 压力容器安全操作的要求是什么? (162)
- 11. 压力容器运行中的检查工作有哪些? (164)