



主编 佟振芳 戈兆文
主审 俞宽铤

锅炉 压力容器 焊工考试 复习题解



中国劳动出版社

6-44

锅炉压力容器焊工考试复习题解

主编：佟振芳、戈兆文

主审：俞宽饒

责任编辑 张建英

中国劳动出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京怀柔县东茶坞印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 9.75印张 226千字

1990年5月北京第1版 1990年7月北京第1次印刷

印数：10100册

ISBN 7-5045-0514-5/TK·018

定价：3.30元



内 容 提 要

本书共汇集了有关焊工考试和复习的430多道题及解答。其内容包括锅炉压力容器法规基本知识, 锅炉压力容器用钢, 焊接材料, 焊接设备、用具、仪表, 熔焊原理和钢材的焊接, 焊接方法、原理、特点, 规范参数操作技术, 焊接接头与焊缝代号, 焊接工艺, 焊接接头性能, 焊接应力与变形, 焊接缺陷, 焊接质量控制, 劳动保护和焊接安全等共十三章。问答题从易到难, 包括了以前各省、市锅炉压力容器焊工考试范围, 因此, 本书可供锅炉压力容器焊工培训考核之用; 也可作为从事焊接的技术人员、焊接工人及焊接设备的维修、保养人员阅读和参考。

前 言

锅炉压力容器是承压且有爆炸危险的特种设备，焊接是制造这种设备的最主要的基本工序。根据《锅炉压力容器焊工考试规则》，以及从事锅炉压力容器焊接工作的人员定期考试的需要，我们组织编写了这本复习题解。书中以问答的形式，汇集了有关焊工必须掌握的10个方面的基础知识问题，共计430多个。对焊接工作者来说，这是一本内容丰富、实用性强的学习资料。

本书的编写特点是，结合《锅炉压力容器焊工考试规则》对焊工的要求，对应分章编写，对应考焊工有直接的参考性；还结合生产实际解答了焊工和焊接技术人员经常遇到和提出的问题，对焊接日常工作有较大的指导意义和实用性；另外结合问题解答，介绍了我国有关焊接方面的基本标准，也介绍了一些比较成熟的焊接工艺和安全技术，在工作中遇到同类问题可以借鉴。

利用本书的方法可以是多种多样的，除了作焊工考试前的复习资料外，既可以利用点滴时间；信手翻阅，增长知识；也可以针对遇到的问题，查书找答案；还可以作为组织相互问答、知识竞赛等集体活动的资料，丰富焊工的文化生活。

参加本书编写工作的同志都是有坚实理论基础和丰富实践经验的工程技术人员。为了编好这本书，他们下了一番功夫。如果这本书对广大焊接工作人员确有裨益的话，就是对本书编写人员的最大鼓励。

本书由佟振芳、戈兆文主编，参加编写工作的同志有蔡龙廷、范铮、刘正芝、张道良。俞宽铨主审。在此，也向为编写本书提供宝贵资料、提出合理意见以及为本书的出版作出努力的同志们一并致谢。

由于时间紧促，编写中难免有不当之处，敬请读者提出宝贵意见。

劳动部锅炉压力容器检测中心培训室

目 录

第一章 锅炉压力容器法规基本知识

- 1-1 为什么要制订《锅炉压力容器焊工考试规则》? 1
- 1-2 《锅炉压力容器焊工考试规则》适用于哪几种焊接方法的焊工考试? 1
- 1-3 焊接哪些锅炉、压力容器需要持有焊工合格证? 1
- 1-4 具有什么条件的焊工可以向焊工考试委员会提出考试申请? 1
- 1-5 焊工考试包括哪两部分, 这两部分关系如何? 2
- 1-6 基本知识考试的范围有哪些? 2
- 1-7 操作技能的考试项目由哪四部分组成? 2
- 1-8 焊工考试规则规定的焊接方法有哪几种, 分类号如何表示, 每类之间是否可以互相代替? 如采用手工钨极氩弧焊打底, 其余手工电弧焊的分类号如何表示? 2
- 1-9 请列举考试规则中各类钢材的典型钢号, 并说明免考规定。 3
- 1-10 考试试件形式和位置有哪几种? 3
- 1-11 酸性焊条考试合格后是否可以免去碱性焊条的考试? 4

- 1-12 焊工考试规则对焊接试件的具体要求有哪些? 4
- 1-13 焊工考试规则规定, 试件焊缝经外观检查应符合哪些要求? 5
- 1-14 焊工考试规则规定, 试件的断口检验应符合哪些要求? 7
- 1-15 焊工考试规则规定, 管板试件的每个金相试样检查面经宏观检验应符合哪些要求? 7
- 1-16 焊工考试规则规定试件的射线探伤的要求如何? 8
- 1-17 试说明下列代号, ① D2-5J ② W./D1-12 ③ D1/2-21J代表何意? 8
- 1-18 焊工考试规则规定, 对补考不合格或未补考的不合格者, 经一定时间培训后是否可重新申请考试? 与前次考试相隔多长时间? 考试内容包括哪几项? 8
- 1-19 焊工考试规则规定, 焊工合格证有效期多长? 从何时开始计算? 9
- 1-20 焊工考试规则规定, 持证焊工中断受监察设备的焊接工作多长时间后, 重新担任受监察设备焊接工作时, 必须重新考试? 9
- 1-21 焊工考试规则规定, 持证焊工的有效期将满的, 考试合格项目中凡同时满足哪些条件, 经有关单位批准, 可免去重新考试? 9
- 1-22 在什么情况下, 劳动部门锅炉压力容器安全监察机构暂时收回或吊销焊工的合格证? 被吊销焊工合格证者, 多长时间不准参加本规

	则的考试?	9
1-23	焊工考试规则规定, 按本规则考试合格的焊工担任特殊焊接工作, 还应按特殊要求进行考试。试问: ①特殊焊接工作是指哪些? ②考试的内容、方法和评定标准如何确定?	10
1-24	钢瓶的焊接, 对焊工有何要求?	10
1-25	《热水锅炉安全技术监察规程》适用范围是怎样规定的?	10
1-26	《蒸汽锅炉安全技术监察规程》的适用范围是如何规定的?	10
1-27	锅炉主要受压元件的主焊缝是指哪些焊缝?	11
1-28	锅炉受压元件的全部焊缝(包括非受压元件与受压元件的连接焊缝)应进行外观检查, 其表面质量应符合哪些要求?	11
1-29	锅炉受压元件的焊接接头质量应进行哪些方面的检查和试验?	11
1-30	按《热水锅炉安全技术监察规程》规定, 在什么情况时, 产品施焊前必须重新进行焊接工艺程序鉴定试验?	11
1-31	溶解乙炔气瓶与移动式乙炔发生器比较, 有哪些优越性?	12
1-32	乙炔瓶是由哪几部分组成的?	12
1-33	乙炔瓶多长时间进行一次技术检验? 检验项目包括哪些内容?	12
1-34	乙炔瓶的外部检查, 在什么情况下应报废?	12

1-35	使用乙炔瓶时, 应遵守哪些规定?	13
1-36	《压力容器安全监察规程》规定的必须认真遵守本规程的单位有哪些?	14
1-37	《压力容器安全监察规程》适用范围如何?	14
1-38	《压力容器安全监察规程》将压力容器划分为几类? 是如何划分的?	15
1-39	对焊接第二、三类容器的焊条药皮和焊剂的选用有什么要求?	15
1-40	容器在焊前属于哪种情况应做焊接工艺试板, 并经评定合格?	15
1-41	对容器组焊有什么要求?	16
1-42	容器焊接试板的数量是如何确定的?	16
1-43	容器焊缝的表面质量应符合哪些要求?	17
1-44	《压力容器安全监察规程》(以下简称《容规》)就筒体和封头的制造公差, 对哪几个项目规定除了符合本规程外, 还要符合容器制造技术条件的规定?	17
1-45	《容规》对焊缝的返修作何规定?	18
1-46	对容器的焊接试板有哪些要求?	18
1-47	《容规》附件二, 对焊接工艺试板评定的要求有哪些?	19

第二章 锅炉压力容器用钢

2-1	什么叫热膨胀性?	20
2-2	什么叫导热性?	20
2-3	什么叫导磁性?	20

2-4	什么叫导电性?.....	20
2-5	什么叫耐腐蚀性?.....	21
2-6	什么叫抗氧化性?.....	21
2-7	什么叫长期组织稳定性?.....	21
2-8	什么叫热疲劳?.....	21
2-9	什么叫脆性转变温度?.....	21
2-10	锅炉用钢材常用机械性能项目有哪些?	21
2-11	压力容器用钢材常用机械性能项目有哪 些?	22
2-12	什么叫强度? 常用强度指标有哪些?	22
2-13	什么叫屈服强度?	22
2-14	什么叫抗拉强度?	22
2-15	什么叫塑性? 常用塑性指标有哪些?	23
2-16	什么叫延伸率?	23
2-17	什么叫断面收缩率?	23
2-18	弯曲试验有什么作用? 焊接接头常用弯曲试 样类别有哪些?	24
2-19	什么叫冲击韧性?	25
2-20	什么叫应变时效冲击韧性?	25
2-21	什么叫硬度? 常用硬度指标有哪些?	25
2-22	什么叫蠕变?	25
2-23	高温机械性能有什么特点?	26
2-24	什么叫持久强度?	26
2-25	什么叫瞬时强度?	26
2-26	什么叫钢材的工艺性能?	27
2-27	什么叫钢材的焊接性?	27
2-28	什么叫碳当量? 它有什么作用?	27

2-29	如何根据钢材的碳当量判断焊接性能?	27
2-30	钢材常用焊接性试验方法有哪几种?	28
2-31	什么叫钢? 按化学成分钢如何分类?	28
2-32	什么叫金相组织? 钢材中的常见组织有哪 些?	28
2-33	什么叫铁碳合金状态图? 它有什么作 用?	29
2-34	铁碳合金状态图中的临界转变温度 A_1 、 A_3 、 A_{cm} 表示什么?	31
2-35	什么叫钢的热处理?	31
2-36	钢材热处理类别有哪些?	31
2-37	钢材中常存元素、合金元素和有害元素有哪 些?	32
2-38	钢材中硫、磷起什么作用?	33
2-39	钢材中氧、氢、氮起什么作用?	33
2-40	钢材中有哪些常见缺陷?	33
2-41	请写出锅炉压力容器用钢中常用元素和汉字 相对应的国际化学符号。	34
2-42	请写出钢材产品用途、冶炼方法和浇注方法 所采用的缩写。	34
2-43	镇静钢、沸腾钢各有什么特点?	35
2-44	锅炉压力容器常用低碳钢性能如何?	36
2-45	低碳钢钢号如何表示?	36
2-46	什么叫低合金高强度钢? 并说明钢中合金元 素的作用。	37
2-47	什么叫耐热钢? 并说明钢中各合金元素的作 用。	38

2-48	什么叫低温钢? 钢中各合金元素的作用如何?	39
2-49	低合金钢钢号表示方法如何?	40
2-50	什么叫不锈钢? 钢中各合金元素作用如何?	41
2-51	不锈钢钢号表示方法如何?	41
2-52	对比16Mn与16MnR有什么区别?	43
2-53	对比16Mn与16Mng有什么区别?	43
2-54	锅炉钢板入厂检验项目和检验要求有哪些?	44

第三章 焊 接 材 料

3-1	焊接材料包括哪些?	46
3-2	锅炉压力容器焊接材料选用原则是什么?	46
3-3	电焊条的作用是什么?	46
3-4	焊条如何分类?	47
3-5	焊条药皮起什么作用?	48
3-6	焊条药皮由哪些原料组成? 作用如何?	48
3-7	锅炉压力容器常用焊条的药皮类型有哪些? 各有什么特点?	48
3-8	焊条的型号和牌号有什么区别?	49
3-9	结构钢焊条的型号和牌号编制方法如何?	50
3-10	铬和铬钼耐热钢焊条的型号和牌号编制方法如何?	53
3-11	低温钢焊条的型号和牌号编制方法如何?	54
3-12	不锈钢焊条型号和牌号编制方法如	

何?	56
3-13 如何正确选用电焊条?	60
3-14 低氢型药皮焊条与非低氢型药皮焊条性能特点如何?	60
3-15 什么叫正接? 什么叫反接? 什么情况下用正接? 什么情况下用反接?	61
3-16 锅炉压力容器常用钢号选用哪些焊条?	61
3-17 制造锅炉用焊条入厂检验有什么规定?	63
3-18 焊条保管和储存有哪些要求?	64
3-19 焊条烘干的目的是什么? 烘干有何要求?	65
3-20 焊剂有什么作用?	65
3-21 锅炉压力容器对焊剂有哪些基本要求?	65
3-22 焊剂如何分类?	66
3-23 碳素钢埋弧焊用焊剂型号是如何编制的?	66
3-24 焊剂的牌号是如何编制的?	67
3-25 锅炉压力容器常用钢号如何选用焊剂、焊丝?	70
3-26 焊剂检验有何要求?	71
3-27 使用焊剂时应注意哪些事项?	73
3-28 焊接用钢丝的标记是如何规定的?	74
3-29 焊接用钢丝的钢号是如何编制的?	74
3-30 钢号尾部标有“高”、“特”字样的结构钢焊丝有什么特点?	75
3-31 锅炉焊接用钢丝入厂检验要求是如何规定的?	75

3-32	非熔化极氩弧焊对电极有哪些要求?	76
3-33	氩弧焊常用钨极特点如何?	76
3-34	钨极氩弧焊的钨极直径与电流关系如何?	77
3-35	氩气有什么特点? 对焊接用氩气有什么要求?	78
3-36	氧气有什么特点? 对切割、焊接用氧气有什么要求?	79
3-37	乙炔气有什么特点?	79
3-38	碳弧气刨对碳棒有什么要求?	79

第四章 焊接设备、用具、仪表

4-1	什么叫焊接电源?	81
4-2	对弧焊电源的基本要求有哪些?	81
4-3	什么是焊接电弧的静特性?	82
4-4	什么叫弧焊电源外特性?	82
4-5	什么叫电源动特性? 有哪些要求?	83
4-6	什么是电源的调节特性?	84
4-7	常用电焊机有哪些种类?	85
4-8	电焊机的型号如何表示?	85
4-9	焊接电源的主要参数有哪些?	86
4-10	什么是焊机的负载持续率?	87
4-11	什么是焊机的功率因数?	88
4-12	如何选择焊接电源?	88
4-13	如何使用焊接电源?	90
4-14	焊接电源怎样并联?	90
4-15	如何使用交流弧焊机?	90

4-16	试述交流弧焊机(变压器)的构造原理。·····	92
4-17	交流弧焊机怎样维护? ·····	95
4-18	试述交流弧焊机常见故障及其原因和检修方 法。·····	95
4-19	若焊机不引弧(不打火)如何检查和修 理? ·····	96
4-20	试述直流弧焊(电动发电)机的构造原 理。·····	97
4-21	如何使用旋转式直流弧焊机? ·····	98
4-22	怎样测量焊接电流和电弧电压? ·····	98
4-23	使用小电流时怎样改善焊机的动特性? ·····	99
4-24	直流弧焊电动发电机怎样维护? ·····	100
4-25	试述直流弧焊电动发电机常见故障、原因及 检修方法。·····	101
4-26	焊工使用焊机不当常会引起哪些异常现 象? ·····	103
4-27	试述整流弧焊机的构造原理。·····	103
4-28	整流弧焊机有什么特点? 怎样分类? ·····	104
4-29	如何使用弧焊整流器? ·····	105
4-30	试述弧焊整流器常见故障、原因和检修方 法。·····	106
4-31	埋弧自动焊过程的自动调节有哪些要求? 为 什么? ·····	108
4-32	埋弧自动焊过程的自动调节方法有几 种? ·····	108
4-33	埋弧自动焊机由哪些部分组成? ·····	109
4-34	试述等速送丝埋弧焊机的结构和原理。·····	109

4-35	试述均匀调节式埋弧焊机的结构和原理。	110
4-36	MZ-1000型焊机如何采用直流电源?	111
4-37	埋弧自动焊机怎样维护、保养?	111
4-38	试述MZ-1000型焊机常见故障、原因及检修方法?	113
4-39	什么叫TIG? 试述TIG焊机的构成和分类。	115
4-40	手工TIG焊对电源有何要求? 如何选择?	115
4-41	TIG焊需要获得小电流时怎么办?	116
4-42	直流TIG焊的极性怎样选择?	117
4-43	TIG焊机直流电源和控制箱的联接方式有几种?	117
4-44	常用TIG焊机电源怎样配套?	118
4-45	什么是直流分量? 怎样消除?	119
4-46	高频振荡器怎样接法?	121
4-47	TIG焊的钨极有几种? 有何特点?	122
4-48	试述TIG焊焊炬的构造及分类。	122
4-49	TIG焊怎样决定钨极直径和电流范围?	123
4-50	如何选择TIG焊焊炬喷嘴?	124
4-51	TIG焊炬应如何保养?	124
4-52	手工TIG焊炬常见哪些故障? 怎样排除?	125
4-53	TIG焊的供气系统是怎样的?	126
4-54	使用转动浮子式流量计应注意什么?	127
4-55	TIG焊机的水路系统是怎样的?	127

4-56	TIG焊的焊接过程是怎样控制的?	128
4-57	试述气焊用的氧气瓶和减压器。	128
4-58	气焊用的乙炔怎样提供?	129
4-59	气焊时为何要装回火防止器? 回火防止器的构造及原理如何?	130
4-60	试述对气焊用的焊炬和橡皮管的要求。	131

第五章 熔焊原理和钢材的焊接

5-1	什么叫焊接?	133
5-2	焊接方法分几大类? 各类焊接方法的定义是什么?	133
5-3	各种焊接热源的温度是多少?	133
5-4	熔焊焊缝是怎样形成的?	134
5-5	焊接熔池结晶的特点是什么?	134
5-6	什么叫焊接冶金反应? 焊接冶金反应主要有哪 些方面?	134
5-7	焊接冶金反应中的氧化反应是什么?	135
5-8	冶金反应氧化物在金属中溶解情况如何?	136
5-9	采用不同的焊接方法和焊接材料时, 焊缝金属的含氧量有何不同?	136
5-10	焊缝金属中氧的危害性是什么?	137
5-11	怎样防止焊缝金属的氧化?	137
5-12	什么叫脱氧? 焊接时有哪几种脱氧方 式?	137
5-13	什么叫先期脱氧?	137
5-14	什么叫沉淀脱氧?	138
5-15	沉淀脱氧有哪些化学反应?	138