

85695

TK226-44
1251
1.2

锅炉压力容器焊工考工问答

张静政 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书根据国家劳动局关于“锅炉、压力容器焊工考试规则”所提出的要求，以问答形式阐述锅炉及压力容器制造中的各种具体问题。答题翔实，富有启发性，可收到广开思路，举一反三的效果。

本书共分十个部分：一、锅炉及压力容器的特点和焊接基础知识；二、锅炉及压力容器用钢；三、焊接材料；四、焊接设备；五、焊接工艺；六、焊接接头的性能；七、焊接变形与应力；八、焊接缺陷；九、焊接质量检验；十、焊接安全技术。最后还附有1980年全国锅炉压力容器制造业手工焊接技术表演赛的理论考试试题和答案，以及操作考试的内容和要求。

本书可作为锅炉及压力容器的焊工考试参考用书，也可作为初、中级焊工的进修读物。

Tk226-44

1251

锅炉压力容器焊工考试问答

张静政编

上海交通大学出版社出版

(淮海中路1984弄19号)

新华书店上海发行所发行

常州村前印刷厂印装

85685

94

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 12.375 字数 276000

1987年8月第1版 1987年9月第1次印刷

印数：1—18000

统一书号：ISBN 7-313

科技书目：154-283

—00035-9/TK22

定价： 2.70 元

357

目 录

第一部分 锅炉及压力容器的特点和焊接基础知识

- 1-1 为什么要重视锅炉及压力容器的焊接工
作?(1)
- 1-2 对锅炉及压力容器怎样分类? 有何要
求?(1)
- 1-3 什么是受压容器?(1)
- 1-4 受压容器如何分类?(2)
- 1-5 怎样划分一、二、三类压力容器?(2)
- 1-6 低压、中压、高压、超高压容器的受压范
围是多少?(4)
- 1-7 锅炉及压力容器环境工作温度的高低对材
料性能有何影响?(4)
- 1-8 低温、常温、高温容器的温度范围是多
少?(4)
- 1-9 锅炉及压力容器常与哪些介质接触? 对材
料有何要求?(5)
- 1-10 压力容器纵向焊缝和环形焊缝的受力情
况相差多少?(5)
- 1-11 焊接结构破断的发源地何在? 为什么?
造成焊接接头区结构薄弱环节的三大要素
是什么?(5)
- 1-12 为什么要重视锅炉及压力容器的制造质
量?(6)
- 1-13 锅炉及压力容器有哪些结构型式? 由哪
些部件组成? 是采用什么方法制造的? ... (6)

- 1-14 什么叫焊接结构? (6)
- 1-15 焊接结构有哪些特点和应 用 范围? (7)
- 1-16 锅炉及压力容器的接头型式有几类? 焊
接位置有几种? (7)
- 1-17 锅炉及压力容器拼装时其接头有几种类
型? (7)
- 1-18 开坡口的目的是什么? 坡口的大小对焊
接质量有何影响? (8)
- 1-19 坡口有几部分组成, 各部分的作用是什
么? 举例说明。..... (9)
- 1-20 常见的坡口型式有哪些? (10)
- 1-21 手工电弧焊对接接头的坡口如何选
择? (10)
- 1-22 V 型坡口和 U 型坡口的经济价值是否相
同? 为什么? (11)
- 1-23 什么叫焊接接头? 什么叫焊缝? 两者有
什么区别? (11)
- 1-24 手工电弧焊焊接接头的基本型式有几
种? (11)
- 1-25 焊接加工符号国家标准有几个? (12)
- 1-26 焊缝代号有什么作用? 包括哪些内容... (12)
- 1-27 焊缝的基本符号应怎样表示? (12)
- 1-28 焊缝的辅助符号应怎样表示? (12)
- 1-29 焊缝的引出线由哪些线组成? 有何作用?
举例说明之。..... (12)
- 1-30 试述焊缝尺寸符号及其标注方法。..... (15)
- 1-31 试以基本符号和辅助符号结合应用在焊

- 接结构图纸上举例说明。…………… (17)
- 1-32 GB985—80(手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸)适用哪些钢材的焊接接头? …………… (19)
- 1-33 手工电弧焊焊接接头的基本型式和尺寸在图样中怎样标注? …………… (19)
- 1-34 手工电弧焊焊接接头对于不同厚度钢板的对接有何规定? 如何选取? …………… (19)
- 1-35 手工电弧焊焊接接头全熔透焊缝应怎样标注? …………… (20)
- 1-36 手工电弧焊焊接接头的焊缝外形尺寸有何规定? …………… (20)
- 1-37 写出S.Z.B.C.A.Y.Q.D.J.H. L. M字母符号代表什么焊接方法? …………… (20)

第二部分 锅炉及压力容器用钢

- 2-1 什么是金属? 掌握金属知识对焊接工作有何重要意义? …………… (21)
- 2-2 常用金属材料的符号是什么? …………… (21)
- 2-3 金属材料的性能应包括哪些内容? …………… (21)
- 2-4 常用的金属材料怎样分类? …………… (22)
- 2-5 什么是金属材料的物理性能和化学性能? …………… (23)
- 2-6 什么是金属材料的机械性能? …………… (23)
- 2-7 写出常用机械性能符号及单位。…………… (24)
- 2-8 什么是钢材的工艺性能? …………… (24)
- 2-9 钢是怎样分类的? …………… (25)
- 2-10 什么叫普通低合金钢? …………… (26)

- 2-11 我国钢类用何方法编号? (28)
- 2-12 我国的碳素钢是如何编号的? (28)
- 2-13 我国的合金钢是如何编号的? (29)
- 2-14 怎样区分钢和铸铁? 焊接时怎样鉴别是
钢还是铸铁? (30)
- 2-15 什么是碳素钢? (31)
- 2-16 什么是合金、合金元素和合金钢? (31)
- 2-17 工厂里常叫的生铁、熟铁、风钢、油钢、
水钢、钻石钢和铁道钢的正式名称是
什么? (31)
- 2-18 锅炉及压力容器常用的低碳钢有哪些牌
号? 它们的焊接性能如何? (32)
- 2-19 制造锅炉及压力容器的钢为何不能用沸
腾钢而用镇静钢? (32)
- 2-20 常用的低合金高强度钢有哪些牌号? 化
学成分如何? (32)
- 2-21 钢中的常存元素有哪些? 对可焊性和机
械性能有何影响? (32)
- 2-22 钢中为什么要加入合金元素? 常用的有
哪几种? (34)
- 2-23 低合金高强度钢中的合金元素有哪些主
要作用? (34)
- 2-24 什么是金属的可焊性? (35)
- 2-25 铁基合金的可焊性如何? (35)
- 2-26 可焊性包括哪几个方面? (35)
- 2-27 影响钢材可焊性的主要因素有哪些? ... (35)
- 2-28 什么叫碳当量? 它的适用范围如何? ... (36)

- 2-29 低合金高强度钢的焊接性能如何? (36)
- 2-30 使用普通低合金钢有什么优点? 在生产
上能制造哪些设备? 试举例说明之。... (36)
- 2-31 什么是耐热钢? 有何特点? (37)
- 2-32 常用的铝和铬耐热钢有哪些牌号和化学
成分? (37)
- 2-33 不锈钢有几种? 什么是不锈钢和不锈耐
酸钢? (37)
- 2-34 常用不锈钢有哪些牌号和化学成分? ... (37)
- 2-35 制造压力容器选用材料应考虑哪些因
素? (37)
- 2-36 对制造压力容器的材料质量及规格有哪
些要求? (40)
- 2-37 选用压力容器材料时在哪些情况下不能
选用沸腾钢、 A_3 钢、含碳量大于0.24%
和焊条含钒量不得大于0.05%的材
料? (40)
- 2-38 铁碳合金有哪几种基本组织? (40)
- 2-39 什么是铁碳合金状态图? (41)
- 2-40 铁碳合金状态图在铸造、冶炼、焊接及热
处理中有何重要意义? (41)
- 2-41 试按图 2-1 说明铁碳合金状态图各特性
点、符号、温度及意义? (41)
- 2-42 试按图 2-1 说明铁碳合金状态图中有哪
些特性线? (43)
- 2-43 试按图 2-1 说明铁碳合金状态图中有哪
些相变温度及代表符号。..... (44)

第三部分 焊接材料

- 3-1 电焊工选择焊条时应具备哪些知识?(45)**
- 3-2 手工电弧焊对焊条有哪些要求?(45)**
- 3-3 什么是焊芯? 有何作用?(46)**
- 3-4 常用焊芯有哪些牌号及化学成分?(46)**
- 3-5 焊芯的牌号是怎样编制的?(46)**
- 3-6 常用焊条的规格是如何规定的?(46)**
- 3-7 不锈钢焊条与结构钢焊条直径相同, 为何
焊条长度要短些?(49)**
- 3-8 焊条药皮有何作用?(49)**
- 3-9 说出电焊条药皮的组成物的名称和作
用。... ..(49)**
- 3-10 焊条药皮有哪些类型和 特点?(50)**
- 3-11 结507电焊条药皮中主要有哪些成分? 其
作用如何? (51)**
- 3-12 在结422电焊条的药皮中主要有哪些成
分? 其作用如何? (52)**
- 3-13 什么叫厚药皮焊条? 什么叫薄药皮焊
条? (53)**
- 3-14 我国电焊条分哪几类? (53)**
- 3-15 焊条药皮如何分类和编号? 对焊接电源
有什么要求? (54)**
- 3-16 我国焊条型号是怎样编制的? (55)**
- 3-17 气焊低碳钢和普低钢时, 其所用焊丝应
如何选择? (55)**
- 3-18 焊接锅炉压力容器主要使用哪几类焊**

条？	(57)
3-19 结构钢焊条牌号是如何编制的？	(57)
3-20 珠光体耐热钢(钼和铬钼耐热钢)焊条牌 号是如何编制的？	(58)
3-21 奥氏体不锈钢焊条牌号是如何编制的？...	(60)
3-22 铬不锈钢焊条牌号是如何编制的？	(61)
3-23 什么是酸性焊条？有哪些特点？	(62)
3-24 什么是碱性焊条？有哪些特点？	(62)
3-25 为什么碱性低氢型焊条的机械性能比一 般酸性焊条好？	(63)
3-26 怎样识别酸性焊条和碱性焊条？	(63)
3-27 使用低氢型焊条焊接时应注意哪些问 题？	(64)
3-28 锅炉及压力容器施焊时选择电焊条有哪 些基本原则？	(64)
3-29 锅炉及压力容器常用的低碳钢和低合金 高强度钢焊条怎样选择？	(65)
3-30 锅炉及压力容器常用的钼和铬钼耐热钢 焊条怎样选择？	(66)
3-31 锅炉及压力容器常用的不锈钢焊条怎样 选择？	(66)
3-32 奥氏体不锈钢电焊条头上为什么涂有各 种颜色？	(66)
3-33 奥氏体不锈钢电焊条使用时应注意哪些 问题？	(68)
3-34 锅炉及压力容器常用低温钢焊条怎样选 择？	(69)

- 3-35 焊条质量检验有哪些内容?.....(70)
- 3-36 锅炉及压力容器焊接前为什么要对焊条
进行质量评定? 怎样进行? (70)
- 3-37 对焊条外观检验有何要求? (70)
- 3-38 对焊条的工艺性能检验有哪些? (71)
- 3-39 熔敷金属的成分分析如何取样? (71)
- 3-40 焊条常用的机械性能试验方法有哪几
种? (71)
- 3-41 焊条抗裂性能试验有哪几种方法? 简述
之。..... (73)
- 3-42 怎样检查焊条药皮是否潮湿?.....(74)
- 3-43 焊条质量的好坏如何检查?.....(74)
- 3-44 电焊条焊前为什么要烘干?.....(75)
- 3-45 怎样烘干焊条?.....(76)
- 3-46 怎样保管好电焊条?.....(76)
- 3-47 焊条在使用前应注意哪几点?.....(77)
- 3-48 气焊的焊接材料有哪些?.....(77)
- 3-49 焊接用的气体分哪几类?.....(77)
- 3-50 氧气有哪些主要性质?.....(78)
- 3-51 对焊接用的氧气纯度有何要求?.....(78)
- 3-52 什么叫可燃气体? 常用的可燃气体有哪
些?.....(79)
- 3-53 气焊和气割时最常用的是哪一种可燃气
体?.....(79)
- 3-54 乙炔主要的物理化学性质有哪些?.....(79)
- 3-55 焊接用的乙炔气在什么情况下需要过滤?
它是怎样过滤的? (80)

- 3-56 气焊对电石有什么要求？电石的质量好坏对焊接有什么影响？……………（ 81 ）
- 3-57 电石颗粒在什么范围较好？为何小颗粒电石不能使用？……………（ 82 ）
- 3-58 何谓电石的乙炔产量？国产电石分几级？……………（ 83 ）
- 3-59 怎样估算电石的消耗量？……………（ 83 ）
- 3-60 怎样储存电石？……………（ 83 ）
- 3-61 气焊焊丝必须符合哪些要求？……………（ 84 ）
- 3-62 焊丝的牌号是怎样编制的？……………（ 84 ）
- 3-63 气焊耐热钢时，其所用焊丝应如何选择？……………（ 85 ）
- 3-64 常用气焊丝的化学成分是怎样的？……………（ 85 ）
- 3-65 结构钢焊条有哪些牌号？各种焊条适用范围如何？……………（ 85 ）
- 3-66 怎样鉴别焊丝的质量？……………（ 89 ）
- 3-67 气焊熔剂的主要作用是什么？……………（ 90 ）
- 3-68 气剂必须符合哪些要求？……………（ 90 ）
- 3-69 气焊熔剂分哪几种？各有什么作用？…（ 91 ）
- 3-70 不锈钢及耐热钢的气焊熔剂用什么牌号？其成分怎样？……………（ 92 ）

第四部分 焊接设备

- 4-1 手工电弧焊常用的设备有哪些？……………（ 93 ）
- 4-2 对手工电弧焊电源的基本要求是什么？…（ 93 ）
- 4-3 对电焊机空载电压有哪些要求？……………（ 93 ）
- 4-4 为什么要求焊机的外特性曲线是陡降

- 的?(95)
- 4-5 电弧的静特性是什么? 电弧长度与电弧电压有什么关系?(95)
- 4-6 对电焊机特性有哪些要求?(96)
- 4-7 手工电弧焊电源分几种? 各种电源的优缺点是什么?(97)
- 4-8 焊接电源型号中各字母和数字的含义是什么?(98)
- 4-9 说明电焊机 AX-320、BX3-330 的类型和规格。.....(99)
- 4-10 什么是电焊机的额定值? 过载有何害处?(100)
- 4-11 电焊机标牌上的“负载持续率”有何意义?(100)
- 4-12 手工电弧焊对电焊机的选择有哪些基本要求?.....(101)
- 4-13 常用交流电弧焊机有哪几种?(101)
- 4-14 交流电弧焊机有哪些优缺点?.....(102)
- 4-15 交流电弧焊机有哪些常见故障?怎样排除? (102)
- 4-16 交流电弧焊机应怎样维护保养?.....(102)
- 4-17 常用的旋转式直流焊机有哪些规格? 其性能如何?.....(104)
- 4-18 简述AX-320-1型直流弧焊机的主要构造、电流调节方法和适用范围。.....(104)
- 4-19 简述AX1-500型(AB-500型)差复激式直流焊机的主要构造和调节方法。.....(104)
- 4-20 旋转式直流焊机有哪些使用规则?(106)

- 4-21 旋转式直流焊机应怎样维护保养? (106)
- 4-22 直流电焊机有哪些常见故障及排除方法? (107)
- 4-23 直流电焊机安装时应注意些什么? (109)
- 4-24 常用的直流硅整流焊机有哪些规格? 其性能如何? (109)
- 4-25 硅整流器焊机的结构由哪几部分组成? 如何调节电流? (109)
- 4-26 硅整流焊机的使用规则有哪些? (111)
- 4-27 如何维修硅整流焊机? (111)
- 4-28 硅整流器焊机有哪些故障及排除方法? (112)
- 4-29 电焊工常备哪些工具? (113)
- 4-30 焊接电缆线有何作用和要求? (113)
- 4-31 手工电弧焊常用的焊接电缆线有哪些规格? 怎样选用? (113)
- 4-32 对焊接电缆线有何要求? 应注意哪些事项? (114)
- 4-33 手工电弧焊用的保险丝、熔断器应该怎样选择? (115)
- 4-34 手工电弧焊常用的电源闸箱有哪些规格? 怎样选用? (115)
- 4-35 电焊钳有何作用和要求? (116)
- 4-36 常用电焊钳有哪些型号及规格? (117)
- 4-37 电焊工用面罩有何作用? 有哪些规格? (118)
- 4-38 护目镜片有何作用? 怎样选择? (118)

- 4-39 钢丝刷和清渣锤有何作用？各有哪些规格？ (118)
- 4-40 近年来国内有哪些新型高效率焊割器材？ (119)
- 4-41 焊接电缆线快速接头有何作用？ (119)
- 4-42 气刮铲有何作用？ (119)
- 4-43 气刮铲在使用时应注意哪些事项？ (120)
- 4-44 针束除锈器有何作用？ (120)
- 4-45 针束除锈器使用时应注意哪些事项？ ... (121)
- 4-46 简述角向磨光机的结构和用途。 (121)
- 4-47 角向磨光机使用时应注意哪些事项？ ... (122)
- 4-48 角向磨光机怎样维护保养？ (123)
- 4-49 电焊工常用的量具有哪些？ (123)
- 4-50 检查焊道长度要用哪些量具？ (124)
- 4-51 检查焊道用的简单丁字量规的构造如何？
怎样使用？如何制作？ (124)
- 4-52 焊接测量器有何作用？ (124)
- 4-53 焊接测量器有哪些技术特性？ (124)
- 4-54 怎样采用焊接测量器测量管道坡口角度、
零件坡口角度、焊缝宽度、零件间距离、
角焊高度、焊缝高度及焊接件错位？（并
画图表示。） (125)
- 4-55 焊接测量器怎样维护保养？ (127)
- 4-56 气焊时必须具备哪些主要设备？叙述焊
炬的主要结构。 (127)
- 4-57 什么叫氧气瓶？试述其结构。 (127)
- 4-58 怎样计算氧气瓶的储气量？ (128)

- 4-59 氧气瓶气阀有哪些常见故障？如何排除？…………… (128)
- 4-60 氧气减压器和乙炔减压器有哪些种类？…………… (128)
- 4-61 减压器有什么用途？…………… (131)
- 4-62 试述减压器的工作原理。…………… (131)
- 4-63 减压器装卸时应注意哪些事项？…………… (131)
- 4-64 简述减压器压力表的构造及工作原理？ (132)
- 4-65 焊炬(焊枪)的作用是什么？对焊炬有哪些要求？…………… (133)
- 4-66 焊炬怎样分类？试说明焊炬的名称、规格和使用方法。…………… (133)
- 4-67 国产射吸式焊炬有哪些规格和主要技术性能？…………… (134)
- 4-68 简述射吸式焊炬的构造和原理。…………… (134)
- 4-69 简述等压式焊炬的构造和原理。…………… (134)
- 4-70 用什么方法可以找出焊、割炬的氧气和乙炔气通路中不严密之处？…………… (136)
- 4-71 焊嘴和割嘴在构造上有什么不同？…… (136)
- 4-72 焊(割)嘴堵塞了，应如何捅净？…………… (136)
- 4-73 焊炬常见故障有哪些？如何排除？…… (137)
- 4-74 目前乙炔发生器分哪几种类型*？
工作压力多少？…………… (137)
- 4-75 对乙炔发生器的结构有何要求？…………… (140)
- 4-76 排水式系列中压乙炔发生器应如何操作？…………… (140)
- 4-77 应该用什么方法来检查和确定乙炔发生

器的漏气处?	(141)
4-78 乙炔发生器的使用和维修保养应注意哪 些事项?	(142)
4-79 乙炔发生器常见哪些故障? 产生的原因 是什么?	(143)
4-80 常见的回火防止器分哪几种? 其特点如 何?	(145)
4-81 回火防止器内的水满过控制截门是否有 害?	(145)
4-82 是否任何回火防止器都适用于一切乙炔 发生器?	(146)
4-83 气焊用的橡皮管有何作用? 对颜色有何 规定?	(146)

第五部分 焊接工艺

5-1 什么是手工电弧焊?	(148)
5-2 什么叫焊接电弧?	(148)
5-3 电弧是怎样产生的?	(148)
5-4 什么叫电弧? 电弧有几部分组成?	(148)
5-5 简述电弧的温度分布。	(149)
5-6 什么叫长弧? 什么叫短弧?	(149)
5-7 电弧的长短对焊接有何影响? 长电弧有 哪些害处?	(149)
5-8 什么叫焊接电弧的静特性? 手工电弧焊时, 电弧电压与电弧长度有什么关系?	(150)
5-9 什么叫正接法? 什么叫反接法?	(150)
5-10 怎样鉴别直流电焊机的极性?	(151)

- 5-11 在焊接过程中怎样选用极性? 以结507、557、422为例加以说明 (152)
- 5-12 磁偏吹是怎样产生的? (152)
- 5-13 怎样消除磁偏吹? (152)
- 5-14 焊接电弧不能稳定燃烧有哪些原因? ... (153)
- 5-15 焊接区内各种反应产生的气相成分主要有哪些? 在焊缝中影响质量最大的有哪几种有害气体? (153)
- 5-16 怎样提高焊缝金属的合金成分? (153)
- 5-17 焊接规范通常指哪些参数? (153)
- 5-18 手工电弧焊焊条直径应该怎样选择? ... (154)
- 5-19 手工电弧焊焊接电流应该怎样选择? ... (154)
- 5-20 有何经验公式表示电流与焊条直径的关系? (155)
- 5-21 在焊接过程中怎样判断焊接电流的大小? (155)
- 5-22 电弧电压的大小与电弧长短有何关系? (156)
- 5-23 焊接速度的快慢对焊接质量有何影响? (156)
- 5-24 手工电弧焊时焊缝的层数应该怎样选择? (156)
- 5-25 手工电弧焊时怎样选择焊接电源? (157)
- 5-26 什么叫焊接电弧的热功率? (157)
- 5-27 什么叫焊接线能量? 焊接时线能量对焊接接头的机械性能有什么影响? (157)
- 5-28 什么叫热循环? 它有什么作用? (158)