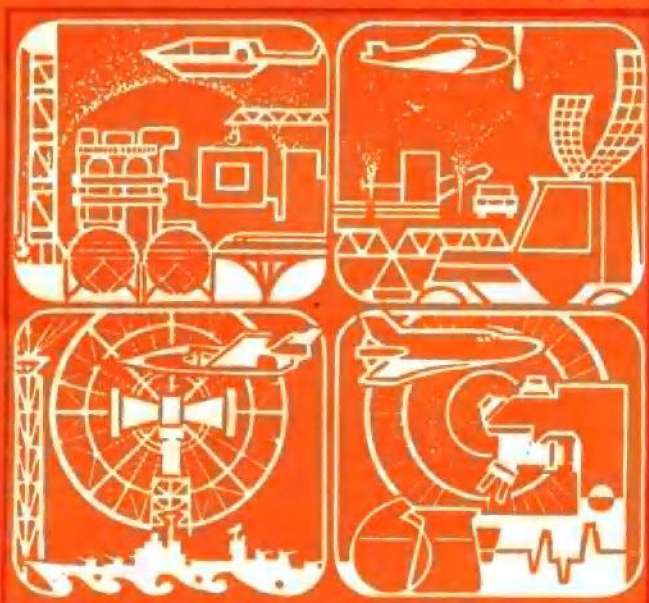


张静政 张异 汤兰凤 编

高级电焊工 应知应会问答

DIAN HAN



GONG YING

ZHI YING

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书是按照原第一机械工业部 1978 年颁发的《工人技术等级标准》电焊工 7~8 级工的要求,并参照 1985 年修订补充的《工人技术等级标准》高级电焊工应知应会的项目和具体要求,另外列题补充。解答内容力求确切,问答题包括:合理布置车间内部焊位,通风和防护设备的基本知识,高压容器和受巨大冲击力构件的焊接方法,多层高压容器的焊接方法,控制复杂构件焊接变形的方法和热处理方法,焊缝强度计算的理论知识,焊缝合金化的一般知识等等。由于答题简明扼要,文字浅显通俗,所以易理解,便记忆。

本书附有 1985 年一机部颁布的高级电焊工技术等级标准,焊条新旧型号对照表。

本书可作为中级(4~6)电焊工晋升高级电焊工和高级(7~8)电焊工晋升技师考工复习参考书。也可供厂矿企业考核焊工职能部门主管人员参考。

高级电焊工应知应会问答

出 版:上海交通大学出版社

(淮海中路 1984 弄 19 号)

发 行:新华书店上海发行所

印 刷:常熟市印刷二厂

开 本:787×1092(毫米)1/32

印 张:7.5

字 数:165000

版 次:1990 年 2 月 第一版

印 次:1990 年 3 月 第一次

印 数:1—9250

科 目:200—277

ISBN7—313—00532—6/TK·22

定价:2.55 元

前 言

为适应高级电焊工自学和培训的需要，我们按照原第一机械工业部1978年修订颁发的《工人技术等级标准》电焊工7~8级应知应会的要求，以问答形式编写了此书。在编写过程中，还参照1985年再次修订补充的《工人技术等级标准》高级电焊工应知应会项目和具体要求，增补了内容。

本书所列问答题是按应知项目顺序编排的，应会部分摘要并入应知相应部分，知识性系统性强，这对于高级电焊工进一步学习理论知识和提高操作技能十分有利。而且我们在编写中也注意到答题简明、语言通俗浅显的问题，所以容易理解，也便于记忆。

本书适合于广大中级电焊工阅读，使他们在考高级电焊工中能达到合格水平；也是高级电焊工晋升技师的复习参考书；也适合于厂矿企业考核焊工职能部门的工作人员参考。

本书由上海交通大学陈根宝副教授审核。

在本书的编写过程中，曾得到林茂燕、留爱华、韩蕴珠、张惠敏、张文杰、顾鸿根、颜惠新、程建华等同志的热情帮助和大力支持，在此谨致以诚挚的谢意。

由于我们水平有限，书中可能有不妥之处，敬请读者指正。

编者 1989年10月

目 录

七级电焊工

第一部分	合理布置车间内部焊接、通风和防护设备的 基本知识.....	1
1-1	机械制造工厂焊接车间是怎样组成的?	1
1-2	焊接流水生产线有哪些主要特征?	1
1-3	焊接流水生产线有哪些优点?	2
1-4	焊接流水作业有哪几种基本形式?	2
1-5	焊接流水作业如何分类?	3
1-6	焊接工厂有哪几种性质?	4
1-7	在机械制造业中, 大型焊接车间或装配焊接 车间有哪些组和室组成?	4
1-8	常用焊接设备怎样选用?	5
1-9	在装焊夹具中对结构设计有何要求?	6
1-10	自动焊接装置的机械设备如何分类?	6
1-11	为什么要应用先进的装焊工夹具与胎架? 与 焊接生产有何关系?	7
1-12	在焊接大型工件时, 为什么要使用焊接机械 化?	9
1-13	采用装配-焊接 夹具机械化和自动焊比手弧 焊提高多少生产率? 并举例说明.....	9
1-14	装配-焊接夹具有哪些主要用途 ?	10

1-15	装配-焊接夹具和机械装置有哪些基本用途?	11
1-16	焊接变位机械有何作用及如何分类?	11
1-17	用来变换焊件、焊机或焊工的位置变位机有何种分类?	11
1-18	滚轮架有何作用及分类?	11
1-19	翻转机有何作用?	12
1-20	回转台有何作用?	12
1-21	焊丝除油机有何作用?	13
1-22	装焊工夹具有何作用?	13
1-23	提高手工电弧焊的生产率有哪些方法?	13
1-24	为什么要有电焊焊接工作室?	14
1-25	对焊接工作室应如何布置和要求?	14
1-26	小型电焊工作室的墙壁为什么不允许采用光滑的高反射材料涂刷?	15
1-27	对焊接工作地点有何要求?	16
1-28	焊接中型和大型工件时对焊接工作地点有何要求?	16
1-29	防护屏有何作用? 用什么材料制作?	17
1-30	焊接工作室内需要哪些工具和设备?	17
1-31	对焊工施焊时的位置和姿态有何要求?	17
1-32	对坐着工作的固定焊工操作台和凳子有何要求?	17
1-33	电焊工作室对照明有何要求?	18
1-34	什么叫照度?	19
1-35	对电焊工集体防护电弧光有哪些措施?	19
1-36	焊工在室外作业时应注意哪些事项?	2

1-37	焊接变压器应装置在焊接工作室 什么位置上? 高级焊工应了解焊接变压器哪些知识?	21
1-38	所有焊接操作都对人体有害吗?为什么?.....	21
1-39	对车间内温度高低有何要求?	22
1-40	焊工吸收焊接烟尘和有害气体的多少与哪些因素有关?	23
1-41	在焊接作业中为什么要重视焊接通风?	23
1-42	焊接通风有何特点? 应采取什么措施?	24
1-43	焊接通风分哪几类?	25
1-44	为什么要优先考虑局部通风?	25
1-45	对局部通风的风速有何要求?	25
1-46	局部排风系统由哪几部分组成?	26
1-47	简述手工电弧焊常采用哪几种局部机械通风装置.....	26
1-48	小型排烟除尘机组有哪些特点?	27
1-49	国产小型机组有哪几种?	28
1-50	为什么要有个人防护用品?	28
1-51	有哪些常用个人劳动保护用品?	29
1-52	焊工为什么要戴白光眼镜?	29
1-53	对焊工工作服有何要求?	29
1-54	对焊接工作服的式样有何要求?	30
1-55	白帆布工作服有何作用?隔热性能如何?.....	30
1-56	防护面罩有何作用?	30
1-57	简述送风防护头盔的特点.....	31
1-58	输入空气式防毒面具有哪几种? 有何作用?	32

1-59	介绍一种较好的送风式焊接面罩·····	32
1-60	简述泡沫塑料送风面罩的特点·····	32
1-61	简述单管式送风面罩的特点·····	33
1-62	在进入密闭舱内或锅炉炉体内焊接时, 采用 哪些局部机械通风装置为好? ·····	33
1-63	在电焊工作时为什么要求焊工佩戴防护手 套、鞋及鞋盖? ·····	34
1-64	对电焊手套有何要求? ·····	35
1-65	对电焊工作鞋有何要求? ·····	35
1-66	为什么要穿戴规定的劳动保护用品? ·····	35
1-67	进入容器内为什么必须佩戴规定的防护用 具? ·····	35
1-68	有哪些改善劳动卫生条件的焊接技术措 施? ·····	36
1-69	采用先进的自动焊有何优点? ·····	37
1-70	改革焊接工艺和改进焊接材料对焊工防护有 什么好处? ·····	37
1-71	改进焊条药皮配方对减少手工电弧焊工职业 病有何好处? ·····	38
1-72	夏天手工电弧焊时直接用电风扇吹散烟尘的 通风方法有何害处? ·····	38
1-73	对手工电弧焊焊工应搞好哪些卫生保健工 作? ·····	39
1-74	介绍焊接场所的卫生标准·····	40
1-75	焊接车间空气中有害气体的允许浓度为多 少? ·····	41
1-76	焊接车间空气中有害物质的容许浓度为多	

	少?	41
1-77	为什么对焊工要进行安全教育?	41
1-78	焊工是否要经过安全操作考试后才能独立操作?	43
1-79	为什么要制订焊接安全操作规程? 怎样制订?	43
第二部分	复杂焊接构件的工艺规程	44
2-1	执行复杂焊接结构件的工艺规程应该注意哪些问题?	44
2-2	复杂结构件的焊缝为什么要处于焊工方便操作的位置?	44
2-3	复杂结构件的焊缝为什么要减小应力集中?	45
2-4	复杂结构件中合理布置焊缝位置有何作用?	46
2-5	复杂结构件的焊缝合理安排焊接次序有何作用?	46
2-6	复杂结构零部件采用分段装配对焊接变形有何作用?	47
2-7	复杂结构件焊后热处理为什么能够保证焊接质量?	47
2-8	复杂焊接结构件举例之一——水轮机OCr13 Ni6W + 20SiMn异种钢转轮焊接工艺规程	47
2-9	复杂焊接结构件举例之二——大型高炉和转 炉炉壳的焊接工艺及注意事项	50
第三部分	焊接应力与焊接变形的关系和防止变形的理论 知识	55

3-1	什么叫应力、内应力? 内应力有什么特点?	55
3-2	内应力分哪几类?	55
3-3	为什么要看懂内应力图?	55
3-4	怎样绘制内应力图?	56
3-5	什么叫暂时应力? 什么叫残余应力? 并举例说明	57
3-6	简述内应力的一个重要特征	57
3-7	什么叫应力集中?	58
3-8	什么叫线能量? 对焊接应力和变形有什么关系?	58
3-9	焊接线能量对焊接接头的机械性能有何影响?	58
3-10	焊接残余应力和残余变形之间有什么关系?	59
3-11	焊接残余应力和残余变形是怎样形成的?	59
3-12	残余变形对焊件有何危害? 举例说明	61
3-13	残余应力对焊件有什么危害?	62
3-14	为什么合理的装配焊接顺序可以减小焊接变形?	62
3-15	为什么可采用小能量焊接规范来控制焊接变形?	63
3-16	有哪些防止焊接变形的措施?	64
3-17	简述采用合理的焊接工艺方法可以控制或减小焊接变形	65
3-18	防止焊接变形举例——间断对称焊接	

	法.....	66
3-19	防止焊接变形举例——焊接顺序控制 法.....	66
3-20	什么叫一次装配法? 有何作用? 并举例说 明.....	67
第四部分	高压容器和受巨大冲击力构件的焊接方法...	69
4-1	高压容器为什么要采用低合金高强度钢、超 高强度钢? 如何保证提高压力容器和受巨大 冲击力构件的焊缝质量?	69
4-2	什么叫压力容器?	70
4-3	对参加压力容器焊接的焊工应提出哪些要 求?	70
4-4	1980年9月原国家劳动总局制订的《锅炉压力 容器焊工考试规则》是否还有效?	71
4-5	高压容器和受巨大冲击力的构件为什么要采 用多层多道焊?	71
4-6	采用“阶梯焊”和“山形焊”的焊接顺序有何好 处?	73
4-7	高压容器的主焊缝经常采用哪些接头型式? 它们的特点是什么? 如何进行焊接?	74
4-8	怎样焊接有抗腐蚀要求的高压容器?	75
4-9	简述堆焊有哪些特点?	75
4-10	简述堆焊在工业上的应用.....	75
4-11	简述几种堆焊方法特点的比较?	76
4-12	怎样使用堆焊焊条?	77
4-13	堆焊工艺有哪些内容?	77
4-14	堆焊的预热温度怎样选择?	77

4-15	采用不锈复合钢板有何优点?	78
4-16	简述不锈复合钢板焊接的特殊性	78
4-17	不锈复合钢板焊接怎样选择焊条?	79
4-18	不锈复合钢板焊接对坡口型式有什么要求?	80
4-19	焊接不锈复合钢板应遵守哪几条原则?	81
4-20	不锈复合钢板对钢板组对和坡口清理有何要求?	81
4-21	简述图4-7不锈钢复合钢板的焊接工艺	82
4-22	不锈复合钢板焊接时应注意哪些事项?	83
4-23	高压容器焊缝的缺陷是否允许返修? 有哪些返修操作要点?	84
4-24	为什么要对压力容器中的缺陷进行补焊?	85
4-25	压力容器有哪几种补焊方法?	86
4-26	压力容器补焊时对焊接材料有何要求?	86
4-27	压力容器对补焊工艺有何要求?	87
4-28	压力容器补焊实例之一——贴座式大口径接管焊缝筒体侧的层状撕裂补焊	88
4-29	压力容器补焊实例之二——多层容器环缝锻件封头处裂纹的补焊	89
第五部分	多台电渣焊机联合作业的方法	91
5-1	采用多台电渣焊机联合作业的目的是什么?	91
5-2	采用多台电渣焊机联合作业时应注意些什么问题?	91
5-3	没有电渣焊专用焊接电源是否可用其他焊机	

	代替? 功率不够怎样办?	91
第六部分	多层高压容器的焊接方法	93
6-1	简述多层高压容器的制造特点	93
6-2	制造多层压力容器有哪几种方法?	93
6-3	简述多层压力容器绕带式的特点	93
6-4	简述多层压力容器层板包扎式的特点	94
6-5	简述多层绕板式压力容器的特点	94
6-6	简述多层热套式压力容器的特点	94
6-7	多层压力容器筒体纵缝焊接采用哪几种方法?	95
6-8	多层压力容器筒体采用丝极电渣焊时有哪些工艺参数?	95
6-9	多层压力容器筒体采用电渣焊比埋弧焊接有何优点? 并简述电渣焊接筒体纵缝的方法	95
6-10	多层容器层板筒体环缝采用埋弧自动焊有何特点?	97
6-11	多层压力容器筒体环缝采用电渣焊有何特点?	98
6-12	多层压力容器接管与筒体及封头采用什么焊接方法?	98
6-13	多层容器的封头采用单层低合金高强度钢焊接时有何要求?	99
6-14	多层压力容器筒体与筒体、筒体与封头的对接对纵缝的错边和焊条有何要求?	99
6-15	多层压力容器球形封头焊接时为提高生产率常采用什么辅助设备?	99

第七部分	控制复杂件焊接变形的 方法和热处 理方 法.....	101
7-1	防止和减少变形与哪些因素有关? 控制复杂 结构件焊接变形的基本原则有哪些?	101
7-2	如何控制加上下盖板复合槽钢的装配和焊接 变形?	102
7-3	如何控制焊接框架结构的焊接变形?	103
7-4	对接件焊接变形有哪些基本形式?	104
7-5	怎样判断板材对接件焊后的变形程度?	105
7-6	焊缝的纵向收缩变形量与哪些因素有 关? 如何估算?	105
7-7	焊缝的横向收缩与哪些因素有关? 如何估算 对接焊缝的横向收缩量?	106
7-8	角变形与哪些因素有关? 如何估算V形坡口 对接接头的变形量?	108
7-9	焊后热处理有何作用? 并简述之.....	109
7-10	焊件采用热处理有哪些方法?	110
第八部分	根据焊件几何形状, 判断焊接后胀缩程度和 应力分布情况.....	111
8-1	对接平板焊后会产生哪些应力? 与哪些因素 有关?	111
8-2	对接平板焊后纵向应力是怎样分布的?	111
8-3	对接平板焊后横向应力是怎样分布的?	113
8-4	两块宽度不同的钢板焊后是否会变形?	114
8-5	丁字型结构焊后容易产生哪些变形?	114
8-6	丁字型焊缝焊后纵向变形是怎样产生 的?	115

8-7	丁字型焊缝焊后横向变形是怎样产生的?	115
8-8	丁字型焊缝焊后挠曲变形与工件的长短有什么关系?	116
8-9	丁字梁采用反变形法控制焊后变形举例	117
8-10	丁字梁采用反变形法加刚性法控制焊后反变形举例	117
8-11	怎样判断圆筒结构焊后的变形情况和应力分布? 如何控制变形?	118
第九部分	复杂产品质量分析, 废次品的处置方法	120
9-1	造成复杂产品质量事故有哪些原因?	120
9-2	如何分析和处置生产中的废品和次品?	120
9-3	为保证产品质量应重视哪些检验?	121
9-4	压力容器制订检验方案应考虑哪几方面?	122
9-5	制订检验方案时, 有哪些应遵守、执行和参照的主要规程、标准和技术条件?	122
9-6	压力容器进行技术检验分哪几类? 为什么要重视宏观检查 and 无损检验?	124
9-7	锅炉构件的检验有哪些内容?	124
9-8	压力容器内外部检验有哪些具体内容?	124
9-9	锅炉压力容器有哪些原材料? 如何检验?	126
9-10	拉紧板、临时支撑、吊耳的残留痕迹对锅炉压力容器制造质量有何影响?	127

9-11	简述样板检查法的作用·····	128
9-12	压力容器封头的形状有哪几种检查方法? ·····	128
9-13	对压力容器封头对接焊缝的修理有何要求? ·····	131
9-14	压力容器筒体部位的样板有哪几种检查方法? ·····	132
9-15	简述在锅炉压力容器制造中锅筒筒节有哪些常见外形缺陷及其产生原因和消除办法? ·····	134
9-16	制造锅炉压力容器时对筒体几何形状和尺寸偏差有何要求? ·····	134
9-17	对锅炉筒体热卷、冷卷表面质量有何要求? ·····	136
9-18	在制造锅炉压力容器时对筒体焊后弯曲度有何要求? ·····	136
9-19	对压力容器筒节部位对接焊缝修理有何要求? ·····	136
9-20	在锅炉压力容器焊接管子引起的弯折度有何要求? ·····	137
9-21	对锅炉管子弯曲有何要求? ·····	137
9-22	压力容器变形测定应怎样检查? ·····	138
9-23	为什么要重视锅炉压力容器的修理技术? ···	138
9-24	对压力容器修理一般有哪些要求? ·····	139
9-25	对压力容器挖补修理工作有何要求? ·····	140
9-26	对压力容器堆焊修理有何要求? ·····	141
9-27	为什么要保证焊接接头质量? ·····	142

9-28	影响锅炉焊接质量有哪些因素?	142
9-29	焊接缺陷的形成有哪些原因?	142
9-30	对压力容器焊接修理部位的复验有何要求?	143
9-31	对压力容器修理过程中的热处理有何要求?	144
9-32	压力容器焊接件修理后用煤气加热法热处理有何优点?	144
第十部分	生产技术管理知识	147
10-1	高级焊工应该具备哪些生产技术管理知识?	147
10-2	什么是全面质量管理? 以焊接质量举例	147
10-3	什么是全优工程管理? 有哪些标准?	148
10-4	全面质量管理的四个基本观点是什么?	149
10-5	质量管理班组的基本任务是什么?	149
10-6	班组如何搞好均衡生产?	150
10-7	班组工艺管理工作包括哪些内容?	150
10-8	班组主要有哪些质量管理工作?	151
10-9	班组如何搞好设备管理?	152
10-10	为什么说对焊工进行考试是保证压力容器焊接质量的一项重要措施?	153
10-11	怎样成立焊工考试委员会? 其职能如何?	153
10-12	锅炉压力容器焊工考试有哪几部分内容? 领有合格证焊工重新考试有何规定? ..	154
10-13	为什么要在高级焊工中考评焊接技师?	154

10-14	高级焊工考评技师有哪些范围和条件?	155
-------	-------------------------	-----

八级电焊工

第一部分	焊缝强度计算的理论知识	156
1-1	什么是焊接接头计算的等强度原理?	156
1-2	什么叫工作焊缝? 什么叫工作应力?	156
1-3	什么叫联系焊缝? 什么叫联系应力?	156
1-4	什么是焊缝许用应力? 许用应力的大小与哪些因素有关?	157
1-5	简述用在机器焊接结构上的许用应力是怎样确定的?	157
1-6	如何确定焊缝的许用应力?	158
1-7	根据焊接接头的型式和不同的受载方向工作应力主要分哪几种?	158
1-8	如何减少焊接接头的应力集中?	159
1-9	为什么对接接头的焊缝余高值不能太大?	160
1-10	为什么焊接接头静载强度的计算要作某些假设?	160
1-11	对接接头的静载强度如何计算?	161
1-12	计算题之一——两块板厚为5毫米、宽为500毫米的钢板对接在一起, 两端受28400牛的拉力, 材料为A ₃ 钢, 试校核其焊缝强度为多少?	162
1-13	计算题之二——两块板厚为10毫米的钢板对接, 焊缝受29300牛的剪切力, 材料为A ₃ 钢, 试设计焊缝的长度(钢板宽度)为多	