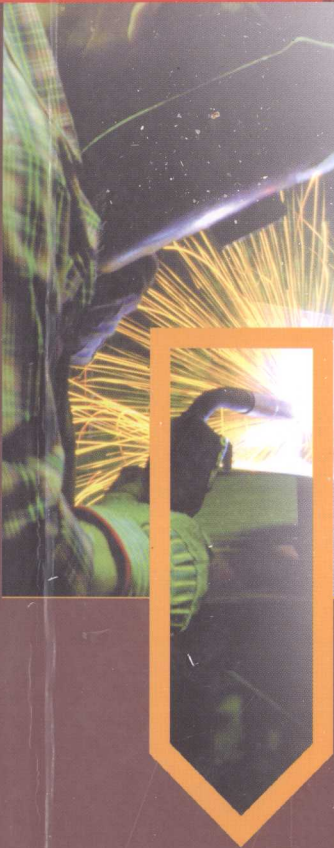


机 电 技 术 问 答 系 列

胡宝良 ■ 编著



焊工

问答450例

上海科学技术出版社

机电



2006100644

TG4-44
10126

焊工问答 450 例

胡宝良 编 著



上海科学技术出版社

2006100644

图书在版编目(CIP)数据

焊工问答 450 例/胡宝良编著. —上海:上海科学技术出版社, 2006. 3

(机电工人技术问答丛书)

ISBN 7-5323-8296-6

I. 焊... II. 胡... III. 焊接—问答 IV. TG4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 139100 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/32 印张 20.25

字数 431 000

2006 年 3 月第 1 版

2006 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—5 100

定价: 36.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

4400018008

内 容 提 要

本书是以中级焊工应掌握的技术知识进行编写,适当涉及初级和高级焊工的相关技术知识。

全书共分十二章,以问答形式编写。内容包括:焊接基础;焊接裂纹;常用弧焊方法及设备;焊接材料;常用金属材料的焊接;焊接接头的试验方法;异种金属的焊接;焊接应力与变形;焊接结构的失效;焊接材料的定额计算及静载强度计算;典型产品的焊接与工艺;焊接检验及焊缝返修。书后还附有焊工理论知识模拟试卷;焊工操作技能考核样题及操作技能评分标准。

本书力求循序渐进、简明扼要,尽量结合实际,疏导读者深入思考、分析、判断。

本书具有方便查找的手册型特征,可供要求考等级的技术工人自学和为工厂企业、技术学校备课及施教提供方便。

前 言

目前中、高级技术工人相当缺乏,特别是机械制造行业更是如此。工厂企业要谋求发展,必须重视培养合格的技术工人。

本人多年来从事焊工职业技能教育工作,现将积累起来的资料汇编成《焊工问答 450 例》一书,供广大焊接工人在生产实际中参考使用。

限于水平,书中定会存在不妥之处,恳请读者提出宝贵意见,以便改进。

编 者

目 录

第一章 焊接基础	1
1—1 什么是焊接? 它的使用范围有哪些?	1
1—2 金属材料的焊接如何分类?	1
1—3 如何选择焊接方法?	2
1—4 焊接结构有何优缺点?	3
1—5 焊接接头的组成是什么?	5
1—6 焊接接头的基本类型有哪几种?	6
1—7 焊缝的形式有哪几种?	7
1—8 焊缝代号的含义是什么,它是怎样规定的?	8
1—9 如图所示的焊缝代号表示什么含义?	17
1—10 什么是焊接热过程?	18
1—11 焊接热过程有何特点?	18
1—12 焊接热过程对焊接接头有何影响?	19
1—13 焊接热源的种类与特征是什么?	19
1—14 焊接热源的传递方法有哪几种?	20
1—15 焊接温度场的特征是什么?	21
1—16 影响焊接温度场的主要因素有哪些?	22
1—17 什么是焊接热循环?	24
1—18 焊接热循环的主要参数有哪些?	24
1—19 如何调节焊接热循环曲线?	26
1—20 什么是焊接热输入? 它对焊接接头性能有	

	什么影响?	26
1—21	多层多道焊的热循环有什么特点?	27
1—22	焊接电弧有什么特性?	29
1—23	各种常用焊接方法的电弧静特性如何?	31
1—24	焊接电弧结构的分布特点是什么?	31
1—25	焊接电弧焊对供电电源的性能有什么要求?	33
1—26	焊接电源的外特性曲线有几类? 焊接电源 正常的空载电压是多少?	34
1—27	什么是焊接电源的额定电流和额定负载持 续率?	36
1—28	什么是焊接电弧的力学特性?	36
1—29	焊条(丝)的加热与熔化及熔滴过渡的特点 是什么?	37
1—30	各类熔滴过渡分别适用怎样的焊接条件?	41
1—31	熔池与焊缝的形成有什么关系?	41
1—32	熔池形状对焊缝有什么影响?	42
1—33	什么是焊接冶金? 它的主要过程是什么?	44
1—34	如何理解焊接时对焊缝金属的保护?	45
1—35	什么是焊接冶金反应区及反应条件?	46
1—36	焊接熔池凝固的基本特点是什么?	48
1—37	熔池结晶的一般规律是什么?	48
1—38	什么是过冷度与过热度?	49
1—39	焊接条件下,连续冷却转变曲线的意义是 什么?	50

1—40	金属的构造有什么特点?	52
1—41	什么是合金? 合金组织有哪几类?	53
1—42	什么是铁素体、渗碳体、珠光体、奥氏体、马氏体及魏氏组织?	54
1—43	如何理解钢的状态图?	55
1—44	焊接熔池内的气相(体)来自何方? 池内有几种气体,各自产生什么影响?	57
1—45	焊接熔渣对焊缝的作用是什么?	59
1—46	焊接熔渣有哪几类?	60
1—47	焊条与焊剂如何分类?	60
1—48	什么是焊接熔渣的酸、碱度?	61
1—49	什么是焊缝金属的化学不均匀性? 不均匀性的程度与什么有关?	61
1—50	什么是焊接熔池的一次结晶? 它有什么特点?	62
1—51	焊缝中的偏析现象有哪几种,各有什么特征? 如何防止?	63
1—52	焊缝中的夹杂物是如何形成的? 如何防止?	64
1—53	什么是焊缝金属的二次结晶组织? 它有什么性能?	65
1—54	如何调整及改善焊缝金属组织?	66
1—55	焊后热处理的利弊是什么?	67
1—56	什么是后热? 后热的要素是什么?	68
1—57	常用的焊后热处理方法有哪几种? 其主要作用是什么?	68
1—58	焊后热处理应注意哪些问题?	70

1—59	什么是焊接热影响区? 它对焊接接头有什么特殊意义?	70
1—60	如何理解焊接热影响区的组织分布图?	71
1—61	焊接热影响区组织分析的要点是什么?	75
1—62	焊接热影响区有哪些性能?	76
1—63	焊缝中的夹杂有哪几类? 各有什么危害? 如何防止?	78

第二章 焊接裂纹 80

2—1	什么是焊接裂纹? 它对焊接结构有什么影响?	80
2—2	焊接裂纹的特征是什么? 焊接裂纹如何分类?	80
2—3	热裂纹的影响因素有哪些?	84
2—4	防止热裂纹的措施有哪些?	86
2—5	焊接再热裂纹的冶金因素是什么?	88
2—6	如何进行钢种再热裂纹倾向的评定?	89
2—7	根据合金元素定量评定低合金钢再热裂纹倾向的经验公式是什么?	89
2—8	焊接再热裂纹的工艺因素及防止措施是什么?	89
2—9	什么是焊接材料的高匹配和低匹配?	93
2—10	什么是延迟裂纹? 如何分类?	93
2—11	什么是冷裂纹的三大要素?	94
2—12	冷裂纹倾向的判断方法有哪些?	96
2—13	冷裂纹的防止措施有哪些?	97
2—14	什么是超低氢高韧性焊条?	99

2—15	层状撕裂主要产生在什么接头形式中,为什么?	99
2—16	层状撕裂与什么因素有关? 它有什么危害?	100
2—17	防止层状撕裂的措施有哪些?	101
2—18	什么是应力腐蚀裂纹? 它有什么危害? ...	103
2—19	应力腐蚀裂纹的基本特征及形成条件是什么?	103
2—20	应力腐蚀裂纹的形成机理是什么?	105
2—21	防止应力腐蚀裂纹的措施有哪些?	105
第三章 常用弧焊方法及设备		108
3—1	弧焊电源的类型如何划分?	108
3—2	弧焊电源的基本特点和适用范围是什么?	108
3—3	对弧焊电源的基本要求是什么?	108
3—4	弧焊电源的外特性曲线形状对焊接过程有何影响?	110
3—5	交流弧焊电源输出的电流波形有哪几种?	111
3—6	弧焊变压器获得下降外特性的方法有哪几种?	112
3—7	矩形波交流弧焊电源控制与调节的特点是什么,应用范围是什么?	112
3—8	直流弧焊电源有哪几类?	113
3—9	各类弧焊电源的特点与应用是什么?	113
3—10	什么是脉冲弧焊电源?	115

3—11	脉冲弧焊电源的种类、特点与应用是什么?	116
3—12	弧焊电源的选择原则是什么?	117
3—13	如何正确使用焊条电弧焊机?	117
3—14	常用焊条电弧焊机的常见故障及其原因是 什么?	118
3—15	焊接电弧的极性接法有哪几种? 它们的应 用如何? 为什么碱性焊条必须使用直流反 接?	118
3—16	什么是焊接工艺? 焊接工艺参数是什么?	121
3—17	焊接接头开坡口的目的是什么? 坡口形式 有哪几种?	122
3—18	选用焊条时应考虑哪些基本原则?	122
3—19	焊条电弧焊常用的运条方法有哪些, 各自的 特点和适用范围是什么? 焊条电弧焊运条 时焊条角度和动作的作用是什么?	124
3—20	焊条电弧焊时为减小焊接变形, 常用的焊缝 接头方法有哪几种?	125
3—21	焊条电弧焊常用的收弧方法有哪些? 各自 的操作要点和适用范围是什么?	127
3—22	埋弧焊机如何分类?	128
3—23	什么是电弧电压自身调节系统的静特性曲 线? 电弧在曲线两侧燃烧时焊丝的熔化速 度和送丝速度的关系如何?	128
3—24	埋弧焊的主要焊接参数是什么? 焊接电流 对焊缝形状和质量有什么影响? 为什么?	

3—25	埋弧焊时,电弧电压对焊缝形状和质量有什么影响?为什么?	129
3—26	埋弧焊时,焊接速度对焊缝形状和质量有什么影响?为什么?	130
3—27	埋弧焊时,焊丝和焊件倾斜对焊缝形状和质量有什么影响?为什么?	130
3—28	埋弧焊时,焊剂成分和颗粒度大小对焊缝形状有什么影响?	131
3—29	埋弧焊时如何选配使用焊丝与焊剂?	132
3—30	埋弧焊时等速送丝与变速送丝有何异同?	134
3—31	受压力容器主焊缝的技术要求、焊接工艺及焊接检验的内容是什么?	134
3—32	H 型钢厚板对接埋弧焊焊接工艺及焊接检验的内容是什么?	136
3—33	埋弧焊内、外环缝焊丝的偏移量如何确定?	138
3—34	埋弧焊时常见缺陷的种类和产生原因是什么?如何防止和消除?	140
3—35	什么是带极埋弧焊?它有什么特点?	142
3—36	带极堆焊工艺如何?	143
3—37	什么是窄间隙埋弧焊?	144
3—38	窄间隙埋弧焊有哪些技术关键?	145
3—39	什么是气体保护焊?如何分类?	146
3—40	气体保护焊与其他焊接方法相比有什么特点?	147

3—41	什么是 TIG 焊,它有哪些类焊机?	147
3—42	熔化极气体保护焊设备的特点是什么? ...	150
3—43	气体保护焊有哪些焊接材料?	152
3—44	药芯焊丝与实心焊丝在使用上有什么差异?	153
3—45	气体保护电弧焊常用保护气体有哪些特点?	154
3—46	什么是富氩混合气体? 常用的有哪几种?	154
3—47	TIG 焊的工艺特点是什么?	155
3—48	在 TIG 焊过程中,什么是阴极清洗? 其发生的 条件是什么?	157
3—49	TIG 焊的焊接工艺参数是什么?	158
3—50	TIG 焊的焊前准备有哪些内容?	159
3—51	水平固定管对接 TIG 焊的操作关键在哪里?	160
3—52	TIG 焊中如何鉴定氩气保护效果?	161
3—53	TIG 焊的工艺性缺陷有哪些? 产生原因和 防止措施是什么?	162
3—54	CO ₂ 气体保护焊的电弧性能是由什么决定的?	163
3—55	电离能相差较大的气体混合使用时,电弧性能 如何?	163
3—56	在熔化极气体保护焊中,保护气体的流量对 电弧性能有什么影响?	164
3—57	保护气体对阴、阳极区热效应有什么影响?	164

3—58	气体保护焊常用保护气体的成分有哪些？	
881	各自特性如何？	164
481	3—59 什么是 MIG 焊？它的工艺特点是什么？	
081		165
881	3—60 MIG 焊的焊接材料如何选择？	166
881	3—61 MIG 焊的焊接工艺参数有哪些？	167
	3—62 什么是 MAG 焊？它有什么实际效果？	170
001	3—63 MAG 焊常用氧化性混合气体的适用范围是	
101	什么？	170
801	3—64 MAG 焊的焊丝选择有哪些规定？	171
001	3—65 各种保护气体适用的焊接工艺方法与焊件	
401	材料各是什么？	171
401	3—66 CO ₂ 气体保护焊采用什么焊接电源？电源	
401	参数如何？	173
201	3—67 CO ₂ 气体保护焊焊机的外特性是什么？	173
	3—68 CO ₂ 气体保护焊中如何调节工艺参数？	173
001	3—69 CO ₂ 气体保护焊的设备组成有哪些？	174
801	3—70 CO ₂ 气体保护焊的工艺特点及冶金特性是	
001	什么？	174
	3—71 如何正确使用 CO ₂ 气体保护焊的焊接材	
005	料？	177
505	3—72 CO ₂ 气体保护焊不同熔滴过渡的形式应采	
505	用怎样的焊接工艺参数？	178
	3—73 半自动 CO ₂ 气体保护焊常见缺陷及产生原	
005	因是什么？	180
	3—74 什么是熔化极脉冲气体保护焊？它的工艺	
405	特点是什么？	181

3—75	什么是窄间隙气体保护焊? 它有哪些特点? 如何分类?	182
3—76	什么是等离子弧? 它是怎样产生的?	184
3—77	等离子弧有哪三种形式?	186
3—78	等离子弧焊焊缝的成形过程是怎样的?	188
3—79	等离子弧焊的工艺内容有哪些?	188
3—80	等离子弧焊常见焊接缺陷有哪些? 原因是 什么?	190
3—81	什么是电渣焊? 它有哪些特点?	191
3—82	电渣焊如何分类? 各自的应用如何?	193
3—83	电渣焊时对焊接电源有什么要求?	193
3—84	电渣焊焊剂有什么作用?	194
3—85	焊剂 360 的主要成分是什么?	194
3—86	电渣焊的工艺过程是怎样的?	194
3—87	气焊的特点与应用范围有哪些?	195
3—88	氧-乙炔焰分为哪几种? 各自的应用是什 么?	196
3—89	气焊常用工具及设备有哪些?	198
3—90	气焊的常用工艺有哪些?	199
3—91	什么是钎焊? 它有哪些特点? 应用范围是 什么?	200
3—92	钎焊有哪几种类型?	202
3—93	钎焊时如何选择钎料?	202
3—94	什么是钎剂? 对钎剂的基本要求有哪些?	203
3—95	什么是金属材料的钎焊性? 如何评估材料 的钎焊性?	204

3—96	如何选择钎焊方法? 常用的钎焊工艺是什么?	204
3—97	钎焊接头的缺陷及产生原因是什么?	205
3—98	什么是电阻焊? 它有哪些类型?	206
3—99	电阻焊有哪些特点?	207
3—100	影响电阻焊焊接热量的因素有哪些?	208
3—101	电阻焊的热平衡及焊接循环的内容各是什么?	210
3—102	电子束焊、激光焊的定义、特点和应用范围各是什么?	212
3—103	摩擦焊、高频焊、扩散焊、爆炸焊、超声波焊的定义、特点和应用范围各是什么?	212
第四章 焊接材料		215
4—1	焊条有哪几种分类方法?	215
4—2	焊条药皮类型的主要特点是什么?	216
4—3	什么是管对接全位置立向下焊条?	218
4—4	如何改善低温钢焊条在大热输入时易出现韧性降低的问题?	218
4—5	焊条的组成是什么?	219
4—6	药皮在焊接过程中的作用是什么?	220
4—7	酸性焊条与碱性焊条的性能有哪些不同?	220
4—8	焊条的偏心度有什么规定?	221
4—9	焊条的基本要求是什么?	221
4—10	焊条的工艺性能试验有哪些?	222
4—11	焊条的焊接冶金性能试验有哪些?	223

4—12	如何表示焊条型号?	223
4—13	如何表示焊条牌号?	225
4—14	焊丝的作用是什么? 焊丝牌号、型号如何表示?	226
4—15	焊丝的质量评定有哪些规定?	227
4—16	药芯焊丝的特点是什么?	227
4—17	药芯焊丝类型代号如何表示?	228
4—18	选用药芯焊丝的要点是什么?	229
4—19	焊剂的作用是什么? 如何分类?	229
4—20	常用焊剂的型号表示方法是什么?	230
4—21	熔炼焊剂与烧结焊剂主要性能有什么不同?	232
4—22	焊剂的基本要求是什么?	233
4—23	选用焊剂的要点是什么?	233
4—24	什么是焊接用保护气体?	235
4—25	焊接常用保护气体的物理性能及化学性能是什么?	236
4—26	选用保护气体的要点是什么?	237
4—27	氩、氦保护气体的特性有哪些不同?	238
4—28	电极有哪几种?	238
4—29	常用的钨极有哪几种? 它的使用功能如何?	239
4—30	如何理解钨极的承载能力?	239
4—31	钨极的形状尺寸和表面质量对它的使用有什么影响?	239
4—32	TIG 焊时选用钨极应注意什么?	240