

青工技术问答丛书

电焊工技术问答



山东科学技术出版社

青工技术问答丛书
电 焊 工 技 术 问 答
金 义 秋 编

*

山东科学技术出版社出版
山 东 省 新 华 书 店 发 行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 11 125印张 214千字
1982年12月 第1 版 1982年12月 第1次印刷
印数: 1—32,000

书号 15195·109 定价 0.96 元

前 言

电焊技术在工业生产中有着广泛的应用，随着生产的不断发展，焊接工艺不断革新，由手工电弧焊发展到半自动焊、自动焊，并推广应用了电阻焊和电弧的气体保护焊；由电子束焊发展到激光焊接。为了满足广大电焊工人特别是青年工人学习电焊技术的需要，编者根据从事电焊工作的经验，编写了《电焊工技术问答》一书。

本书主要讲述了焊接基础知识、焊接工具设备、焊条、焊接冶金过程、焊接规范、焊接缺陷及检验、安全事项等方面的内容，附表中列出了常用电焊条的技术数据和主要用途。本书侧重解决生产实际问题，对理论问题也加以探讨，可供电焊工人阅读参考。

本书在编写中得到孙中凯等同志的热情帮助，在此表示谢意。

由于编者水平所限，书中缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

金 义 秋

一九八五年三月

目 录

基 础 知 识

1. 什么叫焊接? 目前采用的焊接方法有哪些? 1
2. 焊接与铆接、铸造相比, 有哪些优缺点? 1
3. 什么叫磁力线、磁通、磁通量、磁通密度? 3
4. 什么叫电压? 电压的单位是什么? 3
5. 什么叫电流和电流密度? 电流的单位是什么? 4
6. 什么叫电流的热效应? 4
7. 什么叫电阻和电阻定律? 电阻的单位是什么? 5
8. 什么叫欧姆定律? 5
9. 什么叫电的自感、互感? 感应电动势的大小决定于
哪些条件? 5
10. 什么叫直流电? 什么叫交流电? 什么叫交流电的频
率和周期? 频率与周期的关系如何? 6
11. 电功率、电功及其单位是什么? 7
12. KW和KVA是不是一回事? 8
13. 电气设备上的线圈有什么作用? 线圈的匝数与电压
和电流有什么关系? 8
14. 什么叫电焊机的外特性和陡降外特性? 电焊机的外
特性是陡降的有什么好处? 9
15. 什么叫电焊机的动特性、静特性和平特性? 电弧稳
定燃烧的条件是什么? 9

16. 什么叫初级电压、空载电压和工作电压?	10
17. 什么叫电枢反应? 有何作用?	11
18. 什么叫暂载率?	11
19. 什么叫正接和反接? 什么情况下正接? 什么情况下 反接?	12
20. 常用金属怎样分类?	13
21. 钢可以分多少类?	14
22. 钢有哪些基本性能?	14
23. 钢和铸铁怎样区分? 焊接时怎样鉴定是钢还是铸 铁?	14
24. 什么叫纯铁体和奥氏体? 各有什么特性?	15
25. 什么叫合金钢? 它有什么特点?	15
26. 不锈钢是怎样分类的?	16
27. 怎样鉴定不锈钢?	17
28. 什么叫珠光体耐热钢? 它适于制造什么部件?	18
29. 什么叫铸钢? 它适于制造什么部件?	18
30. 什么叫铸铁? 分哪几种? 它适于制造什么部件?	19
31. 铸铁中有哪些主要元素? 其作用是什么?	20
32. 铝合金分哪几类?	20
33. 铝有什么特点? 铝合金有哪些特性? 常用于制造 哪些部件?	21
34. 什么叫紫铜?	21
35. 什么叫黄铜?	22
36. 什么叫青铜?	22
37. 什么叫白铜?	23

焊接工具、设备

- 38. 手工电弧焊常用的工具有哪些?24
- 39. 手工电弧焊常用的设备有哪些?27
- 40. 手工电弧焊对电焊机的选择有哪些基本要求?28
- 41. 交流电焊机有哪几种类型? 怎样调节电流?28
- 42. 什么叫漏磁式交流电焊机?29
- 43. BX1—330型交流电焊机的构造如何?29
- 44. BX1—330型交流电焊机是怎样工作的?31
- 45. BX1—330型交流电焊机是怎样调节电流的?31
- 46. 什么叫电抗式交流电焊机?32
- 47. BX—500型交流电焊机的构造如何?33
- 48. BX—500型交流电焊机是怎样工作的?34
- 49. BX—500型交流电焊机是怎样调节电流的?34
- 50. BX3—500型交流电焊机有何优点? 其构造如何? ...35
- 51. BX3—500型交流电焊机是怎样工作和调节电流
的?36
- 52. BP—3×500型多头交流电焊机牌号的含义是
什么? 它的构造如何?38
- 53. 交流电焊机和变压器有什么不同?38
- 54. 什么叫芯式变压器和壳式变压器?40
- 55. 交流电焊机有哪些优缺点?40
- 56. 交流电焊机有哪些常见故障? 怎样排除?41
- 57. 怎样维护交流电焊机?45
- 58. 直流发电机的构造如何? 它是怎样工作的? 整流器
和电刷子的作用是什么?46

59. 直流电焊机的正负极怎样判断?	47
60. 怎样使线圈重新激磁?	47
61. 旋转式直流电焊机的结构型式有哪几种? 各有什 么特点?	48
62. 旋转式直流电焊机是由哪几部分组成的? 用途如 何?	49
63. AX3—500型直流电焊机的构造如何? 工 作 原 理 是什么?	51
64. AX—320型直流电焊机的构造如何?	54
65. AX—320型直流电焊机是怎样工作的?	55
66. AX—320型直流电焊机是怎样调节电流的?	56
67. AX1—500型直流电焊机的构造如何?	56
68. AX1—500型直流电焊机是怎样工作和调节电流 的?	58
69. AX8—500型直流电焊机的构造如何?	61
70. AX8—500型直流电焊机是怎样工作的? 如何调 节电流?	62
71. 各类型直流电焊机如何并联使用?	64
72. 交流电焊机如何并联使用?	66
73. 硅整流式直流电焊机如何并联使用?	68
74. AP—1000型多头电焊机的结构如何?	69
75. 旋转式直流电焊机有哪些优缺点?	70
76. 旋转式直流电焊机常见故障有哪些? 怎样排除?	70
77. 怎样维护旋转式直流电焊机?	74
78. 直流发电机和直流电焊机有什么不同?	75
79. 硅整流直流电焊机型式、组成、用途如何?	76

80. 硅整流直流电焊机有哪些优缺点?76
81. 硅整流直流电焊机常见故障有哪些? 如何排除?77
82. 自动焊焊丝等速给送式的调节原理是什么?79
83. 自动焊焊丝均匀调节式的调节原理是什么?79
84. MZ—1000型自动电焊机由哪些部件组成? 各有
什么用途?79
85. MB—500型半自动电焊机的构造如何?80
86. 红旗—500型埋弧自动角焊机由哪几部分组成?81
87. 红旗—500型埋弧自动角焊机有哪些优点和技术
数据?82
88. 自动电焊机常见的故障有哪些? 如何排除?82
89. 半自动电焊机常见故障有哪些? 如何排除?85
90. 怎样维护手工钨极氩弧焊的设备?86
91. 碳弧气刨需要哪些设备、工具和材料?87
92. 等离子切割有哪些设备?88
93. 等离子弧切割, 利用多台旋转式直流电焊机串联
使用时, 发现极性改变, 无法进行操作, 应如何
处理?89
94. 二氧化碳气体保护焊的送丝机构组成如何? 有几
种送丝方式?90
95. 怎样维护和保养二氧化碳电焊机?90

焊 条

96. 什么叫电焊条? 有何用途?92
97. 电焊工选择焊条时应具备哪些知识?92
98. 简单试验结构钢电焊条的工艺性能, 应如何进行? ...93

99. 焊条药皮 (涂料) 中主要有哪些成分?	94
100. 焊条药皮中的物质主要有哪些作用?	94
101. 什么叫酸性焊条? 有何特点?	96
102. 什么叫碱性焊条? 有何特点?	97
103. 使用低氢型焊条焊接时应注意哪些问题?	98
104. 电焊条是如何分类的?	98
105. 用电弧切割或开坡口时, 有没有专用的割条? 适 用于哪些部件? 怎样使用?	100
106. 结422电焊条的药皮里主要有哪些成分? 其作用 如何?	100
107. 结507电焊条药皮中主要有哪些成分? 其作用如 何?	100
108. 铝焊条药皮中主要有哪些成分?	102
109. 奥氏体不锈钢电焊条适用于何种焊件? 使用时应 注意哪些问题?	102
110. 奥氏体不锈钢电焊条头上为什么涂有各种颜色? 它比同规格的钢焊条短是什么道理?	103
111. 结构钢电焊条牌号的含义是什么?	103
112. 珠光体耐热钢电焊条牌号的含义是什么?	105
113. 低温钢电焊条牌号的含义是什么?	106
114. 奥氏体不锈钢电焊条牌号的含义是什么?	107
115. 铬不锈钢电焊条牌号的含义是什么?	108
116. 堆焊电焊条牌号的含义是什么?	109
117. 铸铁电焊条牌号的含义是什么?	110
118. 铜及铜合金电焊条牌号的含义是什么?	111
119. 镍及镍合金电焊条牌号的含义是什么?	112

120.铝及铝合金电焊条牌号的含义是什么?	112
121.特殊用途电焊条牌号的含义是什么?	113
122.常用的镍基铸铁电焊条有什么优点?	114
123.氧化性钢芯铸铁电焊条有什么特点?	115
124.高钒铁铸铁电焊条有什么特点?	115
125.石墨型钢芯铸铁电焊条有什么特点?	116
126.铸铁芯铸铁电焊条有什么特点?	116
127.铜铁芯铸铁电焊条有什么特点?	116
128.铝和铝合金电焊条有什么用途、特点?	117
129.焊剂用在什么地方? 使用前应注意哪些问题? 它 的主要成分有哪些? 作用如何?	117
130.怎样选择焊条?	118
131.焊条与电流有何关系? 如何根据焊条选择焊接电 流?	120
132.怎样检查焊条药皮是否潮湿?	121
133.焊条质量的好坏如何检查?	122
134.如何保管焊条?	123

焊接冶金过程

135.手工电弧焊的特点是什么?	124
136.焊接的冶金过程有哪些特点?	125
137.焊接区的气体是由哪里来的?	126
138.什么叫熔池? 温度有多高? 它是怎样形成的?	126
139.如何正确控制熔池的大小和熔深?	127
140.熔池的结晶过程是怎样形成的?	128
141.什么叫热影响区? 分为几部分?	128

142.在寒冷环境中焊接,热影响区容易产生什么组织?	
有什么现象?	130
143.什么叫熔渣?熔渣在焊接过程中有何作用?	130
144.熔渣的脱渣性好坏,对焊接有何影响?影响脱渣的主要因素有哪些?	131
145.熔渣应有哪些物理性能?	132
146.什么叫熔滴?它是怎样形成的?受哪些力的作用?	133
147.重力、表面张力、电弧吹送力、气体内压力、电磁吸引力对熔滴各有何作用?	135

焊接规范及工艺

148.如何进行焊接工作?	137
149.什么叫电弧?	137
150.怎样引弧?	138
151.划火引弧和直击引弧各有什么优缺点?	139
152.引不着弧是什么原因?	139
153.引弧时应注意哪些问题?	141
154.什么叫长、短弧?焊接时用什么弧好?	141
155.长弧焊接对焊接质量有什么好处和坏处?	142
156.短弧焊接有什么优点?	142
157.什么叫电弧偏吹?电弧偏吹的原因是什么?	143
158.电弧偏吹时如何处理?	145
159.如何选择焊接电流?	147
160.怎样判断焊接电流的大小?	148
161.焊接电流小是什么原因?如何处理?	149

162.焊接电弧是怎样产生的？	150
163.电弧燃烧不稳定是哪些原因造成的？	151
164.引弧后移动焊条的基本动作有几种？ 应注意哪些问题？	151
165.焊接时，焊条摆动的目的是什么？ 如何摆动？	152
166.焊接速度的快慢对质量有何影响？	153
167.在焊接过程中怎样识别铁水和熔渣？ 如何解决熔渣超前的问题？	154
168.焊接时，焊条的运动方法有哪些？ 各适用于何处？	155
169.什么叫逐步退焊法、分中逐步退焊法、跳焊法、交替焊法和分中对称焊法？	158
170.焊接型式有哪几种？	159
171.焊缝为什么要开坡口？ 选择坡口型式的根据是什么？	161
172.什么叫对接接头？ 开什么坡口？	162
173.什么叫T型接头？ 开什么坡口？	162
174.什么叫搭接接头？	164
175.什么叫角接接头？ 开什么坡口？	164
176.什么叫卷边接头？	165
177.什么叫定位焊？ 它有什么特点？	166
178.进行定位焊时，应注意哪些问题？	166
179.焊接起头时应注意哪些问题？	168
180.焊接收尾时应注意哪些问题？	169
181.什么叫多点焊法？	170
182.平焊有哪些优缺点？ 施焊时应注意哪些问题？	171
183.什么叫预留间隙法？	172

184.平焊断弧后再接头时,怎样才能接好?	173
185.怎样焊立焊?	174
186.使用低氢型焊条焊立缝时,应注意哪些问题?	177
187.怎样焊横焊?	178
188.焊横焊时应注意哪些问题?	179
189.怎样焊仰焊?	180
190.焊仰焊时应注意哪些问题?	181
191.什么叫堆焊?堆焊时应注意哪些问题?	184
192.低碳钢在低温条件下的焊接特点是什么?	186
193.中碳钢的焊接特点是什么?焊接时采取什么工艺 措施?	187
194.高碳钢焊接时有什么特点?如何焊接?	189
195.铸铁为什么不容易焊接?	191
196.焊补铸铁时,采取什么措施才能不产生缺陷或少 产生缺陷?	192
197.焊补铸铁时,除专用的铸铁焊条外,还有哪些焊 条可以使用?使用这些焊条时如何施焊?	192
198.焊补铸铁时,产生白口组织的原因是什么?如何 防止?	194
199.什么叫栽丝法?有何优缺点?如何焊接?	194
200.如何焊接铸钢件?	197
201.如何焊接15锰钒钢?	197
202.焊接铬18镍8型不锈钢有哪些工艺?	198
203.焊接15锰钒氮钢时采取什么工艺?	200
204.焊接16锰钢的特点是什么?	200
205.低合金珠光体耐热钢包括哪些钢种?焊接特点是	

什么?	201
206.焊接奥氏体不锈钢有哪些特点? 怎样焊接?	202
207.奥氏体不锈钢焊后产生裂纹的原因是什么? 有 哪些形式?	204
208.焊接一般合金钢时有哪些工艺要求?	205
209.用碱性低氢型焊条焊接低合金高强度钢时, 为控制 焊缝的含氢量和防止产生气孔, 应采取哪些措施?	206
210.焊接交叉焊缝应注意哪些问题?	207
211.怎样焊接圆钢?	208
212.怎样焊薄板?	209
213.如何安排房架的焊序? 焊接中应注意哪些问题?	211
214.焊圆型罐顶采用什么焊序?	212
215.平面拼接钢板采用什么焊序?	213
216.钢板拼成的壁, 如何选择焊序?	213
217.对接工字梁时, 接口板如何焊?	214
218.异种钢板与复合钢板的焊接, 如何选择焊条?	214
219.一根直径为180毫米, 材质为40铬的轴, 产生了一 条深9~11毫米, 长45毫米的裂纹, 如何焊补?	215
220.管子的焊接形式有哪些? 如何进行定位焊?	215
221.怎样焊固定管道的外边?	217
222.怎样焊管道的里口?	221
223.固定管道的焊接特点是什么?	223
224.焊制卷焊钢管时有哪些工艺措施?	224
225.卷焊钢管在刚性对口时应注意哪些问题?	226
226.卷焊钢管在低温下的焊接特点是什么? 为了保证 质量, 应该采取哪些措施?	226

227.有水、有压力的管道漏水如何处理?	227
228.在运行中的煤气管道上焊其他部件时, 应注意哪些问题?	228
229.铜及其合金有何特点? 焊铜有什么困难? 应采取哪些工艺措施?	229
230.紫铜有哪些特性? 如何用电弧焊接?	231
231.氧和氢对紫铜的焊接有什么影响?	233
232.硫和磷对焊接紫铜有什么影响?	233
233.砷和铋对焊接铜有什么影响?	233
234.手工电弧焊接黄铜时, 如何选择焊条? 对焊接工艺有哪些基本要求?	234
235.用手工电弧焊接锡青铜时, 有哪些工艺要求?	235
236.用手工电弧焊接铝青铜时, 有哪些工艺要求?	236
237.怎样用电弧焊铝?	237
238.电弧焊铝如何选择焊条?	238
239.电渣焊和电弧焊有什么区别? 电渣焊有哪些方法?	238
240.电渣焊有什么优缺点?	239
241.什么叫埋弧自动焊? 其原理是什么?	240
242.埋弧自动焊有哪些优点?	240
243.埋弧自动焊的主要焊接规范有哪些? 自动送丝方法有几种? 各有什么优缺点?	241
244.进行埋弧自动焊时, 焊接电流和电压的大小, 对焊缝质量有何影响?	241
245.埋弧自动焊的焊接速度和焊丝直径, 对焊缝质量有什么影响?	242
246.埋弧自动焊对焊接材料有什么要求?	242

247.埋弧自动焊的工艺选择对焊缝有什么关系?	244
248.埋弧自动焊如何操作?	244
249.埋弧半自动焊如何操作?	246
250.红旗—500型埋弧自动角焊机是怎样工作的? 使 用时应注意哪些问题?	247
251.埋弧自动焊与半自动焊焊接时, 如何选择焊丝和 焊剂?	248
252.气体保护焊有哪几类? 使用哪些气体?	249
253.手工钨极氩弧焊的原理是什么? 有哪些优点?	249
254.手工钨极氩弧焊主要有哪些焊接规范? 其用途如 何?	250
255.手工钨极氩弧焊使用什么电源?	251
256.手工钨极氩弧焊对所使用的氩气与电极有什么 要求?	251
257.手工钨极氩弧焊的基本操作方法是什么?	252
258.二氧化碳气体保护焊的工作原理是什么? 有何优 缺点?	253
259.二氧化碳气体保护焊的方法、规范有哪些? 其用 途如何?	254
260.二氧化碳气体保护焊的材料来源、要求是什么? 使用中应注意哪些问题?	255
261.如何进行电弧切割? 电弧切割有什么优缺点?	255
262.进行电弧切割时, 应注意哪些问题?	256
263.什么叫碳弧气刨? 有何用途? 优缺点是什么?	257
264.碳弧气刨中常见的缺陷有哪些? 如何防止或处理?	258
265.什么叫等离子切割? 有什么优点?	260

266.什么叫割铜套?	260
267.如何割铜套?	261
268.什么叫不锈复合钢板? 用于何处? 焊接时有哪些特点?	263
269.如何选择复合不锈钢板的焊接工艺?	263

焊接缺陷及检验

270.焊缝尺寸不合要求是怎样产生的? 如何防止?	266
271.什么叫弧坑? 怎样产生的? 如何防止?	267
272.什么叫焊穿? 怎样产生的? 如何防止?	268
273.产生咬肉的原因是什么? 如何防止?	268
274.什么叫焊瘤? 怎样产生的? 如何防止?	270
275.什么叫飞溅? 怎样产生的? 如何防止?	271
276.什么叫夹渣? 怎样产生的? 如何防止?	273
277.什么叫未焊透? 怎样产生的? 如何防止?	274
278.什么叫气孔? 怎样产生的? 如何防止?	276
279.裂纹是怎样产生的? 如何防止?	279
280.热裂纹是怎样产生的? 如何防止?	281
281.冷裂纹是怎样产生的? 如何防止?	281
282.什么叫变质? 有何现象? 如何防止?	282
283.在金属上乱打火, 造成弧疤, 有什么危害?	282
284.什么叫应力? 焊接应力和变形是怎样产生的? 常见的变形有哪些?	283
285.为避免或减少应力, 防止变形, 在焊接时要采取什么工艺措施?	285
286.钢材的刚性大小与变形有什么关系?	288