

轧钢工人应知应会丛书

电焊钢管生产知识问答

张弘人 编

冶金工业出版社

内 容 提 要

《电焊钢管生产知识问答》是《轧钢工人应知应会丛书》之一。它是为国内焊管生产工人编写的技术读物，全书分12章，共530余问，按技术等级标准的要求列题。本书以简明扼要的问答形式系统介绍高频直缝电焊钢管生产中的理论问题和实践问题，包括焊管生产基础知识、原料、准备工序、成型、高频焊接、孔型和轧辊、飞锯、矫直、精整、检验及技术经济指标。本书内容含焊管生产的基本知识、基础理论、操作经验以及国内外近几年的新工艺和新技术。本书可作为焊管工人的技术学习读物和技术人员对生产工人进行技术教育的参考资料，同时也可作为技术人员工作上的参考。

轧钢工人应知应会丛书 电焊钢管生产知识问答

张弘人 编

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街崇文门北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

河北省香河县第二印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张9 5/8 字数240千字

1990年6月第一版 1990年6月第一次印刷

印数00,001~4,000册

ISBN 7-5024-0596-8

TG·95 定价6.00元

目 录

第一章 焊管品种及其生产系统

1	轧钢产品按断面形状分有哪些品种?	1
2	钢板有哪些品种?	1
3	型钢有哪些品种?	1
4	钢带有哪些品种?	1
5	无缝钢管有哪些品种?	2
6	钢管的断面形状有哪些种?	2
7	焊管有哪些品种?	2
8	我国焊管生产的发展情况怎样?	2
9	焊管的生产方法有哪些种?	3
10	炉焊管的生产方法有哪些种?	3
11	电阻焊管的生产方法有哪些种?	3
12	埋弧焊管的生产方法有哪些种?	3
13	特殊焊管的焊接方法有哪些种?	4
14	焊管的规格是怎样表示的?	4
15	怎样按外径大小来区分焊管?	4
16	怎样按壁厚大小来区分焊管?	5
17	焊管有哪些用途?	5
18	辊式成型机生产高频直缝焊管的方法是怎样的? ...	6
19	低压流体输送管的生产工艺流程是怎样的?	6
20	汽车传动轴管的生产工艺流程是怎样的?	6
21	锅炉管的生产工艺流程是怎样的?	7
22	高频直缝焊管机组有什么特点?	7
23	高频直缝焊管机组主要有哪些新技术?	7
24	目前我国电焊管机组主要存在什么问题?	8

25	履带式成型机的构造怎样？	8
26	履带式成型机的成型原理是什么？	9
27	履带式成型机有什么特点？	10
28	排辊式成型机的特点是什么？	10
29	排辊成型的生产工艺流程怎样？	10
30	UOE成型机的特点是什么？	10
31	张力减径机组有什么特点？	11
32	电焊管机组后续热张力减径机组的前景怎样？	11

第二章 焊管生产基础知识

33	什么叫金属？什么叫合金？	12
34	什么叫生铁？	12
35	什么叫钢？	12
36	钢是怎样分类的？	12
37	什么叫普通钢、优质钢和高级优质钢？	14
38	什么叫甲类钢、乙类钢和特类钢？	14
39	什么叫沸腾钢、镇静钢和半镇静钢？	14
40	什么叫碳素钢？	15
41	什么叫低合金结构钢？	15
42	什么叫钢号？	16
43	普通碳素钢的钢号是怎样表示的？	16
44	优质碳素结构钢的钢号是怎样表示的？	17
45	低合金结构钢的钢号是怎样表示的？	18
46	什么叫产品标准？	18
47	什么叫标准化？	18
48	我国产品标准有哪些等级？	19
49	什么是国家标准？	19
50	什么是专业标准（部标准）？	19
51	什么是企业标准？	20
52	什么是协议技术条件？	20

53	什么叫内控标准?	20
54	我国焊管用钢号有哪些标准?	20
55	我国焊管用坯料(钢板和钢带)有哪些标准?	21
56	我国适用于高频直缝焊管的标准有哪些?	21
57	焊管的试验方法有哪些标准?	22
58	有关焊管的主要国外标准有哪些?	22
59	什么叫规程?	23
60	怎样对待规程?	23
61	为什么规程要不断修订?	23
62	什么叫工艺技术规范? 有什么作用?	24
63	什么叫技术操作规程? 有什么作用?	24
64	什么叫安全技术规程? 有什么作用?	24
65	什么叫设备维护规程? 有什么作用?	24
66	什么叫数据管理? 有什么作用?	25
67	什么叫原始记录? 有什么作用?	25
68	怎样对待原始记录?	25
69	什么是全面质量管理?	26
70	全面质量管理有什么特点?	26
71	PDCA循环的具体含意是什么?	26
72	什么叫数理统计法?	27
73	什么是主次分析法?	27
74	什么是因果分析法?	27
75	什么是分布分析法?	28
76	什么是核对分析法?	29
77	什么是工程控制法?	30
78	什么是相关分析法?	30
79	什么是分层分析法?	31
80	什么是工序能力? 什么是工序能力指数?	31
81	怎样计算工序能力指数?	32
82	怎样计算平均值?	34

83	怎样计算标准偏差?	34
----	-----------------	----

第三章 原 料

84	焊管生产的原料有哪几种?	35
85	电焊钢管生产对原料有哪些要求?	35
86	电焊钢管的原料钢种主要有哪些?	35
87	对普通碳素钢有些什么要求?	35
88	对碳素结构钢有些什么要求?	36
89	对优质碳素结构钢有些什么要求?	37
90	对低合金结构钢有些什么要求?	38
91	焊管原料的宽度怎样确定?	39
92	低压流体输送管的管坯尺寸推荐值怎样?	40
93	焊管原料可能存在哪些内在缺陷?	40
94	分层是怎样产生的? 对钢管质量有什么影响?	41
95	非金属夹杂是怎样形成的? 对钢管质量有什么影响?	41
96	钢带的金相组织形态对钢管质量有什么影响?	41
97	钢带金属中的气体含量对钢管质量有什么影响?	41
98	钢带的力学性能对焊管质量有什么影响?	42
99	焊管原料可能存在哪些外表面的缺陷?	42
100	镰刀弯是怎样产生的? 对焊管质量有什么影响?	42
101	波浪弯是怎样产生的? 对焊管质量有什么影响?	42
102	啃边是怎样产生的? 对焊管质量有什么影响?	43
103	结疤、压痕、划伤、头尾不齐是怎样产生的? 对焊管质量有什么影响?	43
104	塔形卷是怎样造成的? 对焊管质量有什么影响?	43
105	散卷是怎样造成的? 对焊管质量有什么影响?	43
106	钢带几何尺寸有哪些缺陷? 对焊管质量有什么影响?	44
107	混号是怎样产生的? 对钢管质量有什么影响?	44

108	什么是按炉送钢?为什么要按炉送钢?	45
109	GB8164—87《焊接钢管用钢带》的主要内容是 什么?	45
110	GB3524—83《普通碳素结构钢热轧钢带》的主 要内容是什么?	48
111	GB2517—81《一般结构用热连轧钢板和钢带》 的主要内容是什么?	49
112	GB2519—81《热连轧钢板和钢带品种》的主要 内容是什么?	50
113	GB708—88《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量 及允许偏差》的主要内容是什么?	50
114	GB716—83《普通碳素结构钢冷轧钢带》的主要 内容是什么?	52
115	GB247—88《钢板和钢带验收、包装、标志及质 量证明书的一般规定》的主要内容是什么?	54
116	原料管理包含哪些内容?	55
117	怎样检查验收原料?	58
118	原料堆放的原则是什么?	58
119	原料投用时要注意什么?	59
120	怎样计算金属平衡?	59
121	如何确定原料仓库的面积?	59
122	如何确定原料仓库的容量?	60
123	如何计算钢带卷的重量?	60
124	如何计算钢带的单重和重量?	61
125	纵剪机组由哪些设备组成?	61
126	纵剪操作对原料质量有哪些影响?	62

第四章 准 备 工 序

127	什么是准备工序?准备工序的作用是什么?	64
128	准备工序包括哪些工艺和设备?	64

129	悬臂吊的作用和构造怎样？	64
130	悬臂吊的日常操作与维护应注意什么？	65
131	拆卷机有哪些型式？	65
132	转盘式拆卷机的结构怎样？有什么特点？	65
133	箱式拆卷机的结构怎样？	65
134	箱式拆卷机的优缺点是什么？	66
135	单筒式拆卷机的结构怎样？有什么优缺点？	66
136	双筒式拆卷机的结构怎样？	67
137	双筒式拆卷机的技术性能怎样？	67
138	双筒拆卷机的弓形板是怎样涨缩的？	67
139	双筒拆卷机有什么优缺点？	68
140	拆卷机的所需力矩和电机功率怎样计算？	69
141	双筒拆卷机操作时应注意什么？	70
142	折弯机的作用和结构怎样？	71
143	折弯机操作时应注意什么？	71
144	矫平机的作用和结构怎样？	72
145	五辊矫平机的技术性能怎样？	74
146	怎样计算矫平机的输送速度？	74
147	怎样计算矫平机的力矩？	74
148	矫平机所需的电机功率怎样计算？	75
149	怎样调整矫平机保证矫平质量？	76
150	剪切机的作用是什么？	76
151	剪切机有哪些类型？	76
152	电动曲轴式下切剪的结构及传动原理怎样？	76
153	刀刃间隙怎样确定？对剪切质量有什么影响？	77
154	剪切力的大小怎样计算？	78
155	下切剪操作应注意什么？	78
156	对焊机的作用是什么？	79
157	对焊机主要有哪些类型？有什么特点？	79
158	闪光焊对焊机的结构怎样？	80

159	MS-300型闪光对焊机的技术性能怎样？	81
160	闪光焊的原理是什么？	81
161	顶锻的过程和作用是什么？	82
162	闪光焊的主要工艺参数有哪些？	82
163	怎样选择闪光焊工艺参数？	82
164	对焊缺陷有哪些？	83
165	对焊错位是怎样造成的？	83
166	对焊搭焊是怎样造成的？	83
167	未焊透是怎样造成的？	84
168	过烧是怎样造成的？	84
169	无顶锻是怎样造成的？	84
170	毛刺过高是怎样造成的？	85
171	断头是怎样造成的？	85
172	闪光对焊机的调整和操作应注意什么？	86
173	CO ₂ 气体保护对焊机的结构怎样？	86
174	CO ₂ 气体保护对焊机的操作应注意什么？	86
175	怎样清除对焊毛刺？	87
176	怎样计算确定对焊作业的周期时间？	88
177	活套装置的作用是什么？	89
178	活套装置有哪些型式？	89
179	隧道小车式活套的结构怎样？有什么优缺点？	90
180	笼式活套的结构怎样？有什么优缺点？	90
181	地坑式活套的结构怎样？有什么优缺点？	91
182	天棚式活套的结构怎样？有什么优缺点？	91
183	卷式活套装置的结构怎样？有什么优缺点？	92
184	怎样计算和确定活套储料长度？	94
185	圆盘剪有什么作用？	95
186	圆盘剪的构造怎样？	95
187	圆盘剪安装调整应注意什么？	96
188	圆盘剪切边时经常发生什么故障和缺陷？	97

189 对圆盘剪切边质量有什么要求?	97
190 刮边机的作用是什么?	98

第五章 成 型

191 成型机组怎样分类?	99
192 成型机架排列和布置的形式怎样?	99
193 水平辊和立辊交替布置形式有什么优缺点?	101
194 粗成型Ⅰ段(封闭孔前)设立辊组有什么优点? ...	101
195 什么叫VRF成型机组?	101
196 VRF成型有什么特点?	102
197 什么是直缘成型机组?	102
198 直缘成型机组有什么特点?	103
199 成型机的变形区长度怎样确定?	103
200 成型机架间距怎样确定?	104
201 成型机架数量怎样确定?	104
202 成型机包括哪些设备?	104
203 成型机水平机架有哪些类型?	104
204 成型机立辊机架的结构怎样?	107
205 成型机组传动方式有哪几种?	107
206 成型减速机有哪几种?	107
207 常用的万向接手有哪几种?	108
208 成型机组水平辊下辊底径是怎样确定的?	108
209 什么是成型底线? 怎样调整成型底线?	109
210 成型机组水平辊垫的厚度是怎样分配的?	109
211 成型机组上辊直径是怎样确定的?	109
212 封闭孔的作用是什么?	110
213 管坯成型变形过程包含哪些变形?	110
214 纵向变形过程有什么特点?	111
215 什么是管坯的横向变形?	113
216 什么是断面变形?	114

217	成型底线有哪几种?	114
218	下山法成型有什么特点?	115
219	边缘延伸对成型质量有什么影响?	116
220	影响边缘延伸的材料因素有哪些?	116
221	影响边缘延伸的操作因素有哪些?	116
222	边缘延伸怎样计算?	117
223	薄壁管成型时怎样减小边缘延伸?	118
224	厚壁管成型有什么特点?	118
225	预成型段水平辊成型压力怎样计算?	119
226	封闭孔水平辊成型压力怎样计算?	120
227	成型机电机功率怎样计算?	121
228	成型定径后材料的力学性能有什么变化?	122
229	对成型质量有什么基本要求?	124
230	成型机有哪些调整装置?	124
231	成型机调整的基本原则是什么?	125
232	成型管筒常见的缺陷有哪些?	126
233	成型时产生边缘搭接的原因是什么?	126
234	成型时产生管缝扭转的原因是什么?	126
235	成型时产生边缘鼓包的原因是什么?	127
236	成型时产生管坯压痕的原因是什么?	127
237	成型时产生管坯划伤的原因是什么?	127
238	成型用乳化液的作用是什么?	128
239	定径机组的作用是什么?	129
240	定径机工艺参数怎样选择?	129
241	主要的换辊方式有哪些?	130
242	换辊时应注意哪些事项?	131

第六章 孔型和轧辊

243	对焊管轧辊孔型设计有什么基本要求?	132
244	焊管轧辊孔型设计有哪些方法?	132

245	什么是中心变形法？	133
246	中心变形法的优缺点是什么？	133
247	什么是边缘变形法？	134
248	边缘变形法的优缺点是什么？	134
249	什么是圆周变形法？	135
250	圆周变形法的优缺点是什么？	136
251	什么是综合变形法？	136
252	什么是双半径孔型变形法？	137
253	双半径变形法的优缺点是什么？	137
254	钢带宽度怎样计算？	138
255	中直径直缝焊管的钢带宽度怎样计算？	139
256	孔型设计时变形分配根据什么原则确定？	139
257	单半径圆周变形法孔型设计的步骤是怎样的？ ...	140
258	单半径孔型设计时开口孔各架孔型半径和变形角 怎样计算？	140
259	封闭孔各架导向环厚度和孔型半径怎样计算？ ...	141
260	立辊孔型怎样计算？	141
261	挤压辊单半径孔型的半径怎样计算？	142
262	挤压辊双半径孔型尺寸怎样计算？	142
263	定径机孔型怎样计算？	143
264	矫直头孔型半径怎样计算？	144
265	双半径孔型设计的步骤是怎样的？	144
266	双半径孔型设计的封闭孔各架导向环厚度及孔型 半径怎样计算？	144
267	双半径孔型设计的开口孔型怎样计算？	145
268	双半径孔型设计的立辊孔型怎样计算？	146
269	什么是变形图？	146
270	轧辊质量对焊管质量有什么影响？	147
271	对焊管轧辊有哪些基本要求？	147
272	焊管轧辊有哪些材质？	148

273 GCr15的性能怎样?	148
274 45号钢的性能怎样?	148
275 Cr12MoV的性能怎样?	149
276 3Cr2W8V的性能怎样?	149
277 40Cr的性能怎样?	150
278 焊管轧辊的加工工艺过程是怎样的?	150
279 辊坯为什么必须经过锻造?	150
280 辊坯锻造后为什么要退火?	150
281 GCr15轧辊的退火工艺是怎样的?	151
282 轧辊淬火的目的是什么?	151
283 轧辊淬火后回火的目的是什么?	151
284 GCr15轧辊的淬火回火工艺是怎样的?	152
285 轧辊的管理包含哪些内容?	153
286 怎样检查和验收轧辊?	153
287 怎样建立轧辊档案和台帐?	154
288 轧辊孔型样板怎样管理?	154
289 怎样做好换辊前的轧辊准备?	155
290 辊耗怎样计算?	155
291 降低轧辊消耗的途径是什么?	155

第七章 高 频 焊 接

292 高频焊接机组包括哪些设备?	159
293 管缝导向辊的作用是什么?	159
294 管缝导向辊有哪些结构型式?	159
295 挤压辊的作用是什么?	160
296 挤压辊有哪些型式?	160
297 二辊式挤压辊机座的结构怎样?	160
298 高频输出装置的结构有什么特点?	161
299 外毛刺清除装置的结构怎样?	162
300 辊压式内毛刺清除装置的结构怎样? 有什么	

优缺点?	162
301 固定刀头式内毛刺清除装置的结构怎样? 有什么 优缺点?	163
302 磨光辊的作用是什么?	163
303 电焊钢管的焊接方法有哪些?	164
304 什么是跳焊现象? 跳焊间隔距离怎样计算?	164
305 什么是低频焊?	165
306 低频焊有些什么缺点?	166
307 什么叫集肤效应?	166
308 高频电流的渗透深度怎样计算?	166
309 什么叫邻近效应?	167
310 高频焊管的基本原理是什么?	168
311 焊接温度怎样计算?	168
312 高频接触焊的基本原理是什么?	169
313 接触焊有什么优缺点?	170
314 高频感应焊的基本原理是什么?	171
315 感应焊有什么优缺点?	172
316 高频焊管时的焊接现象是怎样的?	172
317 三种焊接现象产生的条件是什么?	173
318 V形区汇合点和焊接点分离的原因是什么?	173
319 边缘接近速度 V_0 和边缘分离速度 V_1 怎样计算?	174
320 焊接现象的周期性是怎样产生的?	174
321 熔钢是怎样回流的?	176
322 高频电焊钢管的焊接机理是怎样的?	176
323 什么是低温焊接缺陷? 怎样产生的?	177
324 什么是回流夹杂缺陷? 怎样产生的?	177
325 影响高频功率的因素是什么?	178
326 高频功率怎样计算确定?	178
327 高频电流的频率怎样选择确定?	179
328 对电极头的材质有什么要求?	180

329	电极头的放置位置对焊接有什么影响?	180
330	感应圈有哪些结构型式?	181
331	感应圈的尺寸怎样选择确定?	181
332	感应圈的放置位置对焊接有什么影响?	182
333	阻抗器的作用是什么?	182
334	对阻抗器有什么要求?	183
335	阻抗器的放置位置对焊接有什么影响?	183
336	管坯边缘焊合面形态对焊接质量有什么影响? ...	183
337	纵剪带的边缘形态对焊接质量有什么影响?	184
338	什么是金属流线上角?	184
339	什么是挤压量? 怎样测量?	186
340	挤压量对焊接质量有什么影响?	186
341	什么是输入热量? 怎样计算?	187
342	焊缝低倍组织的形态怎样?	188
343	输入热量对焊接质量有什么影响?	189
344	怎样判断输入热量的大小?	190
345	挤压量和输入热量同热影响区宽度和熔合线宽度 有什么关系?	190
346	焊接速度对焊接质量有什么影响?	191
347	厚度波动对焊接质量有什么影响?	193
348	开口角对焊接质量有什么影响?	194
349	开口角怎样计算确定?	195
350	焊接压力对焊接质量有什么影响?	197
351	挤压力怎样计算确定?	197
352	钢的常规化学成分对焊接质量有什么影响?	199
353	钢的合金成分对焊接性能有什么影响?	199
354	钢中气体含量对焊接质量有什么影响?	199
355	碳当量怎样计算?	200
356	焊缝金相组织是怎样的?	200
357	焊缝区的成分和性能有什么特点?	202

358	高频焊管的焊接缺陷有哪些？	203
359	产生裂缝的原因有哪几方面？	203
360	原料方面造成裂缝的原因有哪些？	204
361	机械和工具方面造成裂缝的原因有哪些？	204
362	操作调整方面造成裂缝的原因有哪些？	204
363	高频电源方面造成裂缝的原因有哪些？	205
364	产生搭焊的原因是什么？	205

第八章 走 行 切 断

365	什么是走行切断？	206
366	对走行切断有什么基本要求？	206
367	常用的走行切断有哪些形式？	206
368	飞锯机切断有什么优缺点？	207
369	滚压式飞剪机切断有什么优缺点？	208
370	冲切式飞剪机切断的优缺点是什么？	208
371	飞刀式飞剪机有什么优缺点？	209
372	滚压式飞剪机的切断原理怎样？	209
373	2K69型滚压式飞剪机的构造怎样？	209
374	滚压式飞剪机的工作过程怎样？	210
375	飞锯机切断的原理怎样？	212
376	飞锯机的构造怎样？	213
377	飞锯机的工作过程怎样？	213
378	锯片允许的最大线速度怎样计算？	215
379	锯片实际的空转线速度怎样计算？	215
380	锯片直径怎样确定？	216
381	锯片厚度怎样确定？	216
382	锯切力和锯切功怎样确定？	216
383	对锯片有什么基本要求？	217
384	什么形状的锯齿最好？	217
385	飞锯切断时经常发生哪些故障？	218

386	飞锯切断后经常有哪些缺陷?	218
387	飞锯切断的长度精度对产品质量有什么影响? ...	218
388	影响飞锯切断长度精度的因素是什么?	219
389	飞锯机的噪声是怎样产生的?	219
390	怎样降低飞锯的噪声?	220

第九章 矫 直

391	管材矫直机有哪些类型?	221
392	平行辊式矫直机适用于什么情况?	221
393	平行辊式矫直机有什么优缺点?	221
394	斜辊式矫直机有哪些类型?	222
395	斜辊矫直机有什么作用?	223
396	立式斜辊矫直机有什么优缺点?	223
397	卧式斜辊矫直机有什么优缺点?	223
398	单辊座式矫直机的结构怎样?	224
399	单辊座式矫直机有什么优缺点?	224
400	钢管通过斜辊矫直机为什么能矫直?	224
401	斜辊矫直机的基本结构参数是什么?怎样确定?...	225
402	斜辊矫直机矫直钢管的尺寸范围多大?	225
403	矫直时钢管前进速度(矫直速度)和旋转速度 怎样计算?	226
404	斜辊矫直机的生产能力怎样计算?	226
405	矫直辊的辊型在理论上根据什么设计确定?	227
406	理论辊型的数学计算式是怎样的?	227
407	近似辊型的数学计算式是怎样的?	229
408	圆弧辊型的数学计算式是怎样的?	230
409	矫直辊的压力怎样计算?	231
410	矫直机调整的主要工艺参数有哪些?	232
411	矫直速度怎样选定?	232
412	矫直辊倾斜角怎样选定?	232