

钳工基础知识问答

张忠 编



中国电力出版社

178188

TG9-44
1250

钳工基础知识问答

张 忠 编



中国电力出版社

内 容 提 要

本书采取问答的形式,比较详细地介绍了钳工必须具备的基础知识和操作技能。其内容包括:金属材料基本知识、工具和夹具及钳工基本工艺、量具和量仪、紧固件及连接件、钻孔和绞孔、攻丝和套丝、刮削和研磨、矫正和弯曲、滚动轴承和滑动轴承、润滑剂和冷却液、公差配合及表面粗糙度等。

本书的实用性很强,可供广大钳工工人阅读,也可作为青工培训教材和试题库,还可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工基础知识问答/张忠编. -北京:中国电力出版社,1996
ISBN 7-80125-230-6

I. 钳… II. 张… III. 钳工-工艺-基本知识-问答 IV.
TG9-44

中国版本图书馆CIP数据核字(96)第14422号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 邮政编码100044)

滨河印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1996年11月第一版 1996年11月北京第一次印刷
787毫米×1092毫米 32开本 8.375印张 177千字
印数0001—3080册 定价9.10元

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言

本书采取问答的形式，比较详细地介绍了钳工所必须具备的基础知识和操作技能，内容包括：金属材料基本知识、工具和夹具及钳工基本工艺、量具和量仪、紧固件及连接件、钻孔和绞孔、攻丝和套丝、刮削和研磨、矫正和弯曲、滚动轴承和滑动轴承、润滑剂和冷却液、公差配合及表面粗糙度等。书中涉及的许多技术标准都是目前国家最新颁发的。本书还力求做到理论与实际相结合，尽量反映工业生产中采用的新材料、新技术、新工艺的成就，使广大青年钳工能够比较系统地掌握专业技术理论和一定的操作技能，为今后的进一步提高打下坚实的基础。

本书中国电力出版社曾请机械工人编辑部主编王天谔审阅，并提出了很好的意见，在此表示感谢。

本书可作为青工培训和自学用书。

由于编者水平有限，书中缺点和错误在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

一九九五年四月

目 录

前言

一、金属材料基本知识	1
1. 什么是金属? 怎样分类?	1
2. 什么是金属材料的性能?	2
3. 什么是金属材料的物理性能?	2
4. 什么是金属材料的化学性能?	2
5. 什么是金属材料的力学性能?	2
6. 什么是强度? 强度可分为哪几种? 表示强度的符号及 单位是什么?	2
7. 什么是屈服现象? 屈服极限如何计算?	3
8. 什么是硬度? 硬度分为哪几种?	3
9. 布氏硬度怎样测定? 有哪些优缺点?	4
10. 洛氏硬度怎样测定? 有哪些优缺点?	4
11. 什么叫塑性? 塑性用什么衡量?	5
12. 什么是金属材料的延伸率?	5
13. 什么是金属材料的断面收缩率?	6
14. 什么叫韧性? 金属材料的冲击韧性值表示符号及 单位是什么?	6
15. 什么是金属材料的抗疲劳性? 表示疲劳强度的符号及 单位是什么?	6
16. 钢如何分类?	7
17. 什么是碳素钢?	8
18. 碳素钢中碳、磷、硫、硅、锰等杂质对钢的力学性能 有什么影响?	9
19. 普通碳素结构钢的牌号如何表示? 其用途如何? 新旧	

标准牌号如何对照？	10
20. 优质碳素结构钢的牌号如何表示？其性能及用途如何？	11
21. 碳素工具钢的牌号如何表示？其性能及用途如何？	12
22. 合金钢的牌号如何表示？	12
23. 合金钢怎样分类？其性能及用途如何？	13
24. 铸钢怎样分类？其牌号如何表示？	14
25. 什么是铸铁？怎样分类？	15
26. 灰铸铁的牌号如何表示？其性能及用途如何？	15
27. 球墨铸铁的牌号如何表示？其性能及用途如何？	16
28. 可锻铸铁的牌号如何表示？其性能及用途如何？	16
29. 合金铸铁的牌号如何表示？	17
30. 有色金属怎样分类？	18
31. 有色纯金属产品牌号如何表示？	18
32. 有色合金加工产品牌号如何表示？	19
33. 有色专用合金牌号如何表示？	21
34. 什么叫热处理？怎样分类？	21
35. 常用的热处理方法有哪些？	22
36. 什么叫退火？退火的目的是什么？	23
37. 什么叫正火？正火的目的是什么？	23
38. 什么叫淬火？淬火的目的是什么？	23
39. 什么叫回火？回火的目的是什么？	24
40. 什么叫调质？调质的目的是什么？	24
41. 什么是时效处理？处理方法如何？	24
42. 什么是钢的化学热处理？有哪几种主要方法？	25
43. 什么叫渗碳？渗碳的目的是什么？	25
44. 什么叫渗氮？渗氮的目的是什么？	25
45. 什么叫氰化？氰化的目的是什么？	25
46. 什么叫发黑？什么叫发蓝？发黑和发蓝的目的 是什么？	25

二、工具和夹具及钳工基本工艺	27
47. 钳工的基本操作分为哪几类?	27
48. 钳工常用的加工工具有哪几类?	27
49. 钳工常用的夹具有哪几类?	28
50. 钳工常用的刀具有哪几类?	28
51. 锯条是怎样分类的? 怎样合理的选择和使用锯条?	28
52. 锯割安全操作的注意事项有哪些?	29
53. 錾子的用途是什么? 一般选用什么材料制成?	29
54. 什么是錾子楔角? 怎样选取錾子楔角?	29
55. 錾子怎样淬火?	30
56. 怎样刃磨錾子?	31
57. 錾切安全操作的注意事项有哪些?	32
58. 什么叫锉削?	33
59. 锉刀是怎样分类的?	33
60. 怎样选择锉刀?	33
61. 锉刀的类别、型式及代号如何?	35
62. 锉削的方法有哪些? 各有什么特点?	35
63. 锉削安全操作的注意事项有哪些?	36
64. 锉削时常见的废品有哪些? 产生废品的原因是什么?	37
65. 什么叫划线? 划线的作用是什么?	37
66. 什么是划线基准? 怎样确定划线基准?	38
67. 划线用的涂料有哪几种? 各有什么特点?	39
68. 怎样选用划线涂料?	40
69. 划线的步骤是什么?	40
三、量具和量仪	42
70. 钢尺的构造怎样? 如何使用?	42
71. 游标量具有哪些种类? 其用途是什么?	42
72. 游标卡尺的用途是什么? 有哪些规格?	43
73. 游标卡尺有哪几种结构形式?	43
74. 游标卡尺的读数原理是什么?	45

75. 使用游标卡尺应注意什么?	48
76. 如何使用卡尺测量两孔的中心距?	51
77. 什么是千分尺? 它有哪几种? 用途是什么?	51
78. 千分尺的读数原理是什么? 怎样读数?	52
79. 千分尺如何进行调整?	54
80. 使用千分尺应注意什么?	55
81. 百分表的用途及测量原理是什么?	56
82. 使用百分表时应注意什么?	57
83. 水平仪的用途是什么? 有哪些种类?	58
84. 普通水平仪的读数原理是什么?	59
85. 如何计算被测物体表面的水平倾斜值?	60
86. 光学合像水平仪的读数原理是什么?	61
87. 怎样使用光学合像水平仪?	61
88. 塞尺的用途是什么? 有哪些主要规格? 使用时 应注意什么?	62
89. 量角器的用途是什么? 有哪些种类?	63
90. 固定角尺的构造是怎样的? 如何使用?	63
91. 简单量角器的构造是怎样的? 如何使用?	64
92. 活动角尺的构造是怎样的? 如何使用?	65
93. 万能角尺的构造是怎样的? 如何使用?	65
94. 游标量角器的构造是怎样的? 如何使用?	67
95. 万能游标量角器的构造是怎样的? 如何使用?	68
96. 量具、量仪如何维护和保养?	70
四、紧固件及连接件	72
97. 什么是标准件?	72
98. 什么是螺纹?	72
99. 什么是内螺纹? 什么是外螺纹?	72
100. 构成螺纹的结构要素是什么?	73
101. 螺纹的种类有哪些?	73
102. 普通螺纹的代号与标记如何表示? 有什么特点?	

应用范围如何?	74
103. 梯形螺纹的代号与标记如何表示? 有什么特点?	
应用范围如何?	75
104. 锯齿形螺纹的代号与标记如何表示? 有什么特点?	
应用范围如何?	77
105. 自攻螺钉用螺纹的代号与标记如何表示?	
其用途怎样?	78
106. 管螺纹的基本类型有哪些?	78
107. 用螺纹密封的管螺纹的特点及用途是什么?	
其标记代号怎样表示?	79
108. 非螺纹密封的管螺纹的特点及用途是什么?	
其标记代号怎样表示?	79
109. 60°圆锥管螺纹的特点及用途是什么? 其标记代号	
怎样表示?	80
110. 米制锥螺纹的特点及用途是什么? 其标记代号	
怎样表示?	81
111. 如何正确判断螺纹的旋转方向?	81
112. 螺纹有哪几个直径? 各表示什么?	82
113. 什么叫螺距? 怎样测量螺距?	82
114. 什么是螺纹的导程? 导程与螺距有什么关系?	83
115. 螺纹头数指什么? 什么是单头螺纹? 什么是	
多头螺纹?	83
116. 外螺纹在图上如何表示?	83
117. 内螺纹在图上如何表示?	84
118. 内外螺纹连接在图上如何表示?	86
119. 什么是标准螺纹? 在图上如何标注?	86
120. 什么是非标准螺纹? 在图上如何标注?	86
121. 什么是特殊螺纹? 在图上如何标注?	88
122. 螺纹连接的主要类型有哪些? 其特点和用途如何?	88
123. 什么是螺钉? 什么是螺钉连接?	89

124. 常用螺钉有哪些类型?	89
125. 什么是螺栓? 什么是螺栓连接?	89
126. 常用螺栓有哪些类型?	90
127. 什么是双头螺柱? 什么是双头螺柱连接?	91
128. 常用螺母有哪些类型?	92
129. 垫圈的用途是什么? 常用的垫圈有哪些类型?	93
130. 挡圈的用途是什么? 常用的挡圈有哪些类型?	93
131. 螺纹连接为什么会松动?	93
132. 螺纹连接有哪些防松装置?	94
133. 螺钉(螺柱、螺栓)断头如何处理?	96
134. 螺纹滑扣如何处理?	97
135. 螺纹乱扣如何处理?	97
136. 键的作用是什么? 分为哪几类?	98
137. 什么是楔键? 有什么特点?	98
138. 什么是平键? 有什么特点?	99
139. 什么是半圆键? 有什么特点?	100
140. 什么是花键连接? 有什么特点?	100
141. 销的作用是什么? 常用的销有哪些种类? 各有何特点?	101
五、钻孔和铰孔	103
142. 麻花钻的构造如何?	103
143. 标准麻花钻的切削角度如何?	104
144. 标准麻花钻存在哪些缺点? 有什么不良后果?	106
145. 怎样改善麻花钻的切削性能?	106
146. 什么是钻削用量?	109
147. 选择钻削用量的目的和原则是什么?	109
148. 钻削用量的选择需考虑哪些因素?	110
149. 钻孔时如何选用冷却润滑液?	112
150. 钻孔安全操作的注意事项是什么?	113
151. 钻头损坏的原因及预防方法是什么?	114

152. 钻孔废品产生的原因及防止方法是什么?	115
153. 绞刀的构造怎样? 其主要结构参数是什么?	116
154. 什么叫绞孔? 绞刀如何分类?	118
155. 怎样选择绞削余量?	119
156. 怎样进行绞孔?	120
157. 绞孔中常见的缺陷、产生原因及采取的措施 是什么?	120
六、攻丝和套丝	123
158. 什么叫攻丝? 丝锥的构造及各部分的作用是什么?	123
159. 丝锥的分类怎样? 其特点如何?	124
160. 攻丝前钻底孔用的钻头直径如何确定?	126
161. 攻丝的操作要领是什么?	130
162. 丝锥折断的原因是什么?	130
163. 怎样取出折断的丝锥?	131
164. 什么叫套丝? 板牙的分类及构造怎样?	132
165. 套丝前圆杆的直径如何确定?	134
七、刮削和研磨	137
166. 什么叫刮削? 刮削的作用是什么?	137
167. 对刮刀的基本要求是什么? 刮刀一般选用什么 材料制成?	137
168. 刮刀按用途可分为哪几类? 其结构特点是什么?	138
169. 刮刀头部的形状、角度与刮削有什么关系?	140
170. 怎样刃磨平面刮刀?	141
171. 怎样刃磨三角刮刀?	143
172. 什么是显示剂? 常用的显示剂有哪些? 其应用 怎样?	145
173. 怎样正确使用显示剂?	145
174. 点子显示的方法有哪些?	147
175. 怎样正确掌握平面刮削的操作姿势?	148
176. 怎样正确掌握曲面刮削的操作姿势?	149

177. 平面刮削的步骤是什么?	150
178. 什么是刮花? 刮花的作用是什么?	152
179. 斜纹花的刮削方法是什么?	152
180. 鱼鳞花的刮削方法是什么?	153
181. 月牙花的刮削方法是什么?	153
182. 燕子花的刮削方法是什么?	154
183. 曲面刮削的方法是什么?	154
184. 研磨的基本原理是什么?	157
185. 研磨加工的方法有哪几种?	158
186. 怎样确定研磨的加工余量?	160
187. 手工研磨的运动形式有哪几种? 其特点是什么?	161
188. 什么是直线研磨运动轨迹? 其适用范围如何?	161
189. 什么是摆线研磨运动轨迹? 其适用范围如何?	161
190. 什么是螺旋形研磨运动轨迹? 其适用范围如何?	161
191. 什么是仿 8 字形研磨运动轨迹? 其适用范围如何?	162
192. 常用磨料分哪几类? 各有什么用途?	162
193. 磨料的粒度及颗粒尺寸怎样表示?	164
194. 常用研磨液的配制方法如何?	166
195. 常用研磨膏的配制方法如何?	167
196. 研具材料应具备的技术条件是什么?	168
197. 研具材料的种类有哪些?	168
八、矫正和弯曲	170
198. 什么叫矫正? 矫正的方法是什么?	170
199. 怎样进行金属条料的矫正?	170
200. 怎样进行金属棒料的矫正?	172
201. 怎样进行金属板料的矫正?	173
202. 什么叫弯曲? 弯曲的方法是什么?	175
203. 怎样冷弯成直角?	175
204. 怎样冷弯成形件?	177
205. 怎样冷弯管子?	178

206. 弯曲前毛坯长度怎样计算?	179
九、滚动轴承和滑动轴承	182
207. 滚动轴承怎样分类?	182
208. 滚动轴承代号的表示方法怎样?	183
209. 滚动轴承的内径怎样表示?	184
210. 滚动轴承的尺寸系列怎样表示?	184
211. 滚动轴承的类型怎样表示?	185
212. 滚动轴承的公差(精度)等级怎样表示?	186
213. 滚动轴承怎样选择?	186
214. 常用的轴承内圈在轴上固定有哪些方法? 其特点如何?	187
215. 常用的轴承外圈轴向固定有哪些方法? 其特点如何?	189
216. 滚动轴承装配前应注意什么?	189
217. 怎样装配深沟球轴承?	190
218. 怎样装配圆锥孔带紧定套的调心球轴承?	192
219. 怎样装配推力圆锥滚子轴承?	194
220. 怎样装配推力球轴承?	194
221. 装配滚动轴承时应注意哪些事项?	196
222. 滑动轴承有什么优点? 如何分类?	198
223. 常用轴瓦的材料有哪些? 其性能及用途如何?	198
224. 怎样装配整体固定式滑动轴承?	199
225. 怎样装配剖分式滑动轴承?	201
226. 怎样装配含油轴承?	202
十、润滑剂和冷却液	203
227. 润滑剂怎样分类? 其用途是什么?	203
228. 对润滑剂的基本要求是什么?	203
229. 选用润滑剂的一般原则是什么?	203
230. 润滑油的主要质量指标有哪些?	205
231. 什么是粘度等级? 其使用意义如何?	205

232. 什么是凝点? 其使用意义如何?	205
233. 什么是酸值? 其使用意义如何?	205
234. 什么是闪点? 其使用意义如何?	206
235. 什么是残炭? 其使用意义如何?	206
236. 什么是灰分? 其使用意义如何?	206
237. 什么是机械杂质? 其使用意义如何?	206
238. 润滑油的功能是什么? 其品种和分组情况怎样?	207
239. 常用机械油有哪些品种? 其用途如何?	207
240. 润滑油代用的一般原则是什么?	208
241. 润滑脂的主要质量指标有哪些?	209
242. 什么是滴点? 其使用意义如何?	209
243. 什么是锥入度? 其使用意义如何?	209
244. 什么是水分? 其使用意义如何?	209
245. 什么是皂分? 其使用意义如何?	210
246. 什么是分油量? 其使用意义如何?	210
247. 常用润滑脂的分类及用途是什么?	210
248. 机械上常采用的润滑方式有哪些? 其应用范围 怎样?	211
249. 冷却液的作用是什么?	213
250. 常用冷却液怎样分类? 其用途如何?	214
十一、公差、配合及表面粗糙度	215
251. 公差与配合制主要包括哪些内容?	215
252. 什么是国际公差制? 为什么要采用国际公差制?	215
253. 什么是零件的基本尺寸? 在图纸上是如何标注的?	216
254. 什么叫零件的实际尺寸?	216
255. 什么叫零件的极限尺寸?	217
256. 什么是尺寸偏差、上偏差、下偏差、极限偏差和 实际偏差?	217
257. 在图纸上如何标注上下偏差?	218
258. 图纸上标注的极限偏差有哪几种情况?	219

259. 什么是尺寸公差? 如何计算公差值?	220
260. 如图 169 所示为零件图, 加工后实测尺寸为 $\phi 30\text{mm}$, 该零件的基本尺寸、实际尺寸、最大极限尺寸、最小 极限尺寸、上偏差、下偏差、公差值各是多少? 这个 零件合格吗?	221
261. 公差与偏差的根本区别是什么?	222
262. 什么叫配合? 什么叫作用尺寸?	223
263. 什么是间隙? 什么是过盈?	223
264. 公差带是由哪两个基本要素组成的?	224
265. 什么是公差带代号? 公差带代号表示的含意 是什么?	224
266. 新旧国家标准的公差等级如何对照?	225
267. 怎样在图上标注尺寸公差?	226
268. 配合分为哪几大类? 各有什么特点?	228
269. 什么叫基孔制? 什么叫基轴制?	228
270. 公差等级与加工方法有什么关系?	230
271. 什么是配合代号? 图纸上如何表示基孔制与基轴 制配合? 在装配图上如何标注配合尺寸?	231
272. 什么叫配合公差? 配合公差如何计算?	233
273. 什么是形位公差? 它在生产中起什么重要作用?	233
274. 讨论形位公差时所说的要素和实际要素是什么?	234
275. 什么是基准?	234
276. 什么是形状公差? 什么是位置公差?	234
277. 形位公差怎样分类? 其表示符号是什么?	235
278. 形位公差有关的其他符号和附加符号有哪些?	236
279. 在图纸上如何标注形位公差?	236
280. 什么是直线度?	237
281. 什么是平面度?	238
282. 什么是圆度?	239
283. 什么是圆柱度?	239

284. 什么是线轮廓度?	239
285. 什么是面轮廓度?	240
286. 什么是平行度?	240
287. 什么是垂直度?	240
288. 什么是倾斜度?	241
289. 什么是同轴度?	241
290. 什么是对称度?	242
291. 什么是位置度?	242
292. 什么是圆跳动?	243
293. 什么是全跳动?	243
294. 什么是表面粗糙度?	243
295. 评定表面粗糙度的参数主要有哪些?	244
296. 表面粗糙度的符号是什么? 其意义如何?	244
297. 表面粗糙度在图纸上怎样标注?	244
298. 各级粗糙度的表面特征及加工方法是什么?	249
参考文献	251

一、金属材料基本知识

1. 什么是金属？怎样分类？

一般说来，凡是具有良好的导电性、导热性和可锻性的元素，则称为金属元素。由一种金属元素组成的物质，或由一种金属元素和另外的一种元素或几种元素熔合而成的具有金属特性的物质，都称为金属。由一种金属元素构成的物质，称为纯金属。由一种金属元素和一种或几种元素熔合而成的具有金属特性的物质，称为合金。

金属分为黑色金属和有色金属两大类。

黑色金属是以铁为主要成分的金属和合金，如钢、生铁、铁合金等。有色金属是除了黑色金属之外的所有金属和合金，

表 1 常用金属材料的分类

