

机械工人应知考核题解丛书

机械工人应知考核题解丛书编审委员会 编

热处理工 应知考核 题解

机械工业出版社

TG 15

J 11

机械工人应知考核题解丛书

热处理工应知考核题解

机械工人应知考核题解丛书编审委员会 编

机械工业出版社

154080

(京)新登字054号

本书分初级篇和中级篇共 506 道题解。主要内容包括：电工基础知识；金属学基本知识；热处理基本原理；常用钢、铸铁及有色金属的热处理；热处理常用设备及安全技术；工艺与技术管理知识；热处理质量控制及故障分析等。

本书可供初、中级热处理工考核前复习和自学使用，也可供各级考核部门命题时参考。

本书由薄鑫涛、华康荣、唐宗甲、姚静碧编写，李瑞康、许瑞年审稿。

热理工应知考核题解

机械工人应知考核题解丛书编审委员会 编

责任编辑：王明贤 版式设计：王 颖
封面设计：姚 毅 责任校对：肖新民
责任印制：卢子祥

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

邮政编码：100037

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

北京交通印务实业公司印刷

（原人民交通出版社印刷厂）

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1082¹/₃₂·印张7·字数138千字

1984年 3月北京第1版·1994年 3月北京第1次印刷

印数 0 001—4 800·定价：6.20元

ISBN 7-111-03813-4/TG·838

编 审 委 员 会 名 单

(以姓氏笔画为序)

主 任 委 员	董无岸		
副主任委员	范广才	胡有林	
委 员	王耀明	汤国宾	陈 余
	金晓玲	范崇洛	杨国林
	杨溥泉	戴振英	

前 言

有计划、有步骤地对工人进行现有技术水平的考核，并同定级、使用和工资待遇相结合，是我国劳动管理方面一项重要制度。它对调动工人生产和学习技术的积极性，鼓励工人立足本职，岗位成才，具有十分重要的意义。

为了配合机械行业工人培训、考核工作的开展，机电部技工教育研究中心和天津、上海、机械工业工人培训、考核管理部门共同组织编写了《机械工人应知考核题解丛书》23种（目录见本书封三），供行业广大初、中级工人考核前复习和自学使用，也可供各级考工部门命题时参考。

《题解》是依据机电部颁《工人技术等级标准》和《机械工人技术理论培训计划、培训大纲》，紧扣《机械工人技术理论培训教材》，参考与教材配套的习题集，并广泛收集了各地工人“应知”考核试题，经精选、提炼而编写的。《题解》采用问答形式。每个工种的《题解》分初级篇、中级篇，以中级篇为重点。每篇第一章为基础理论部分，按培训计划规定的课程（不包括数学、识图、制图）分节编写；其他各章为工艺学部分。体现了以专业课为主的原则。

《题解》具有三个特点：①内容少而精，基本包括了本工种、本等级工人应重点掌握的技术理论知识；②题意明白，表述准确，深入浅出，通俗易懂；③有较强的典型性、针对性、通用性。

对《题解》中的不足之处，衷心希望读者批评指正。

机械工人应知考核题解丛书编审委员会

1993年2月

目 录

前言

初 级 篇

第一章 电工学基础	1
1.什么是导体?它们为什么能导电?	1
2.什么是绝缘体?它们为什么对电绝缘?	1
3.什么是电流和电流强度?	1
4.什么是电位和电压?表达式如何?	1
5.什么是电阻和电阻率?其表达式如何?	2
6.什么是欧姆定律?其表达式如何?	3
7.什么是焦耳楞次定律?其表达式如何?	3
8.什么叫电动势?其单位是什么?	3
9.什么叫电磁感应现象?请举例说明其在热处理生产中的具体应用。	3
10.热处理用电阻炉上的电阻丝进行串联或并联使用,哪一种接法总电阻大?	4
11.电流通过电热丝为什么会发热?	4
12.工业用电和照明用电有何区别?	4
13.什么叫交流电的频率、周期?它们的关系怎样?	4
14.为什么交流电常用有效值表示?它与最大值有什么关系?	4
15.当电炉的电阻丝作三相星形联接时,为什么需要接中心线或中心点接地?	5
16.什么叫变压器?热处理电气设备为何要使用变压器?	5

17. 热处理用电中, 有直流电、交流电、单相和三相交流电, 它们之间有何区别?	5
18. 热处理设备中有那些设备需要直流电工作? 请举二例说明。	6
19. 电极盐浴炉的降压变压器二次绕组串联或并联使用, 哪一种输出电压高?	6
20. 触电方式有哪几种?	6
21. 遇到他人触电时应采取哪些措施?	7
22. 保护接地和保护接中线有何区别?	7
第二章 工艺学知识	8
第一节 金属材料的力学性能	8
23. 金属材料分哪两大类? 各略举一些金属。	8
24. 什么是金属材料的物理性能? 主要有哪些?	8
25. 何谓密度? 用什么单位表示? 有什么实用意义?	8
26. 何谓熔点? 有什么实用意义?	8
27. 何谓热膨胀性? 用什么概念表示? 热膨胀有哪两个特点?	9
28. 何谓导热性? 用什么概念表示? 有什么实用意义?	9
29. 何谓导电性? 有什么实用意义?	9
30. 何谓磁性? 哪些金属材料有磁性? 磁性与哪些因素有关?	10
31. 什么是金属材料的化学性能? 包括哪两大类?	10
32. 何谓腐蚀? 金属材料常见的腐蚀有哪两种?	10
33. 何谓抗氧化性? 如何来提高金属材料的抗氧化性?	10
34. 什么是金属材料的力学性能? 主要有哪几种?	11
35. 何谓弹性? 用什么指标衡量?	11
36. 何谓塑性? 与哪些主要因素有关? 用哪些指标衡量?	11
37. 何谓弹性变形和塑性变形? 何谓应力和应变?	12
38. 何谓强度? 说明 σ_s 、 σ_b 的含义及计算单位。	12

39. 有一试样直径为10mm, 作拉伸试验时, 承受32000 N最大外力后断裂, 断后缩颈断口处直径为7mm, 求此试样的 σ_s 和 ψ 的值是多少? 12
40. 何谓硬度? 常用的测试方法有哪些? 13
41. 简述布氏硬度的原理、表示法及其适用范围。 13
42. 简述三种洛氏硬度的压头、初载荷及主载荷。如何来确定洛氏硬度值? 14
43. 试述三种洛氏硬度的测量值范围及适用范围。 14
44. 洛氏硬度试验有什么优缺点? 14
45. 简述维氏硬度的原理、表示方法及适用范围。 15
46. 何谓冲击韧度? 如何得出? α_K 值的单位是什么? 15
47. 何谓耐磨性? 主要与哪些因素有关? 15
48. 何谓疲劳强度? 如何确定? 它和抗拉强度有何近似关系? 16
49. 什么是金属材料的工艺性能? 它包括哪些内容? 16
50. 金属材料的铸造性能包括哪些内容? 16
51. 何谓金属材料的锻压性能? 它与材料的塑性有什么关系? 17
52. 何谓金属材料的焊接性能? 那些材料的焊接性能较好? 哪些较差? 17
53. 何谓金属材料的切削加工性能? 它与材料的哪些性能有关? 17
54. 何谓易切削钢? 17
- 第二节 金属学基础知识 18
55. 根据原子排列的情况不同, 物质可分为哪两大类? 两者有什么不同? 18
56. 说明晶格、晶胞、晶粒的含义。 18
57. 何谓单晶体、多晶体、晶界? 18
58. 什么是金属? 什么是合金? 19
59. 常见的晶格类型有哪三种? 说明其特征。 19

60. 何谓结晶? 简述纯金属的结晶过程。	19
61. 何谓过冷、过冷度? 过冷度是个恒值吗?	20
62. 结晶过程中影响晶粒大小的因素有哪些? 细化晶粒 有哪些常用的方法?	20
63. 何谓金属的同素异构转变、同素异构体? 同素异 构转变有什么特点?	20
64. 简述纯铁的同素异构转变。钢铁能够进行热处理基 于什么现象?	21
65. 何谓组元、组织?	21
66. 常见合金的基本组织有哪三种?	22
67. 何谓固溶体? 有哪两种?	22
68. 何谓固溶强化?	22
69. 何谓金属化合物?	22
70. 何谓机械混合物? 有何性能特点?	22
71. 什么是 Fe-Fe ₃ C 相图?	23
72. 简述 Fe-Fe ₃ C 相图中主要特性点的含义、温度值及 其含碳量。	24
73. 简述 Fe-Fe ₃ C 相图中主要特性线的含义。	24
74. 何谓共析转变、共晶转变?	24
75. 何谓铁素体? 其主要特性是什么?	25
76. 何谓奥氏体? 其主要特性是什么?	25
77. 何谓渗碳体? 其主要特性是什么?	26
78. 何谓一次、二次渗碳体?	26
79. 何谓珠光体? 其主要特性是什么?	26
80. 何谓莱氏体? 简述其主要特性?	26
81. 不同成分的铁碳合金, 按其组织和性能可分为哪三 类? 其含碳量分别为多少?	27
82. 试分析共析钢的结晶过程及其组织。	27
83. 试分析亚共析钢的结晶过程及其组织。	28
84. 试分析过共析钢的结晶过程及其组织。	28

85. 试述共晶白口铸铁的结晶过程及其组织。	29
86. 试述亚共晶白口铸铁的结晶过程及其组织。	29
87. 试述过共晶白口铸铁的结晶过程及其组织。	30
88. 试绘出简化的 $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图, 并填上各区域的组织名称。	30
89. 含碳量对钢的组织、力学性能有什么影响?	30
90. 简述含碳量对切削加工、锻造、铸造工艺性能的影响。	31
第三节 常用金属材料	32
91. 钢有哪几种分类方法? 按质量分钢有哪三类? 含 P、S 量范围是多少?	32
92. 钢中常存杂质元素 Si、Mn、P、S 对钢的性能有什么影响?	32
93. Q235-A·F、Q215-B·b、45、65Mn、T7、T12A 是什么钢? 其符号和数字的意义是什么?	33
94. 高、中、低含碳量的优质碳素结构钢其性能和用途有何不同?	33
95. 碳素工具钢按含碳量和性能不同, 适合于制造什么工模具? 有什么特点?	34
96. 何谓合金钢?	34
97. 溶入铁素体为主的合金元素有哪些? 有什么效能和用途?	34
98. 以形成碳化物为主的元素有哪些? 有什么效能和用途?	34
99. 合金结构钢钢号怎样表示? 试举例说明。	34
100. 什么是合金工具钢? 合金工具钢钢号怎样表示? 试举例说明。	35
101. 冷作模具钢和热作模具钢有何特点? 各举出几种钢号。	35
102. 合金刃具钢有何特点? 举出几种钢号。	36

103. 高速钢按化学成分和性能可分哪三类? 各有何特点?36
104. 量具钢和滚动轴承钢有何特点? 各举两种钢号。.....37
105. 不锈钢按金相组织分哪几类? 有哪些用途?37
106. 对耐热钢有什么性能要求? 按用途分哪两大类? 各举一种钢号。它们适用于制造什么零件?37
107. 何谓铸铁? 根据碳存在的形态, 铸铁分为哪几类? 各有什么特征?38
108. 铸铁牌号怎样表示? 举例说明。.....38
109. 石墨对灰铸铁的性能有哪些影响? 灰铸铁有哪些用途?39
110. 球墨铸铁中的石墨以什么形态存在? 有什么特点? 适合制造什么零件?39
111. 铝合金分哪两大类? 有何主要用途?40
112. 何谓纯铜、黄铜和青铜? 各有什么特性和用途?40
- 第四节 热处理原理的基本知识.....40
113. 试在Fe-Fe₃C相图上标出Ac₁、Ar₁、Ac₂、Ar₂、Ac_{cm}、Ar_{cm}的位置, 并说明各点的含义。41
114. 为什么说奥氏体形成过程是一个重结晶过程。.....41
115. 以共析钢为例, 简述奥氏体的形成和长大过程?41
116. 奥氏体形成速度主要受哪些因素影响?42
117. 奥氏体晶粒度、本质晶粒度的定义?42
118. 本质晶粒度对热处理有何指导意义?43
119. 简述本质晶粒度的测定方法及其划分方法。.....43
120. 何谓起始晶粒度和实际晶粒度?43
121. 实际晶粒度对热处理后的力学性能有何指导意义?43
122. 影响奥氏体晶粒长大的因素主要有哪些?44
123. 何谓等温转变图?44
124. 等温转变图对热处理有何指导意义?44
125. 试画出共析钢等温转变示意图, 并填写各线和各

区域名称。·····	45
126. 何谓过冷奥氏体? ·····	45
127. 珠光体型组织有哪几种? 它们的组织形态有何区别? ·····	45
128. 何谓贝氏体? ·····	45
129. 贝氏体型组织有哪几种? 它们的组织形态有何区别? ·····	46
130. 何谓马氏体? ·····	46
131. 马氏体组织形态主要有哪两种? 它们的性能有什么区别? ·····	46
132. 影响马氏体硬度的主要因素是什么? ·····	46
133. 何谓上马氏体点和下马氏体点? ·····	47
134. 影响上马氏体点和下马氏体点位置的主要因素是什么? ·····	47
135. 何谓残余奥氏体? 它对钢的性能有何影响? ·····	47
第五节 热处理工艺·····	48
136. 何谓热处理? 钢材为什么要进行热处理? ·····	48
137. 何谓退火和正火? ·····	48
138. 退火和正火的目的是什么? ·····	48
139. 何谓完全退火和不完全退火? 它们的目的是什么? ·····	49
140. 何谓等温退火? 它有什么优点? ·····	49
141. 何谓球化退火? 球化退火的目的是什么? ·····	49
142. 常用的球化退火工艺有哪几种? ·····	49
143. 何谓均匀化退火? 在什么情况下采用? ·····	50
144. 何谓去应力退火? 有何特点? ·····	50
145. 何谓淬火? 淬火的目的是什么? ·····	50
146. 钢在热处理时为什么会产生氧化和脱碳? 有什么危害? ·····	51
147. 常见的热处理加热介质有哪些? 在这些介质中加热如何防止氧化脱碳? ·····	51

148. 简述常用淬火加热盐浴的成分、使用温度和用途。.....52
149. 什么是盐浴的脱氧? 为什么要进行脱氧?52
150. 简述常用校正剂及其配比。.....52
151. 什么是真空热处理? 真空热处理有什么优点?52
152. 可控气氛为什么可以对工件进行无氧化加热? 常用的可控气氛有哪些?53
153. 选择工件奥氏体化温度的原则是什么?53
154. 选择工件奥氏体化温度时, 要注意哪些问题?53
155. 影响淬火加热时间有哪些主要因素?54
156. 怎样计算淬火加热时间?55
157. 常用的淬火介质有哪些? 简述它们的主要冷却特性和适用情况。.....55
158. 常用的淬火冷却方法有哪些? 试述单介质和双介质淬火的特点和适用范围。.....56
159. 什么是马氏体分级淬火? 有何特点? 适用于什么情况?56
160. 什么是等温淬火? 有什么特点? 适用于什么情况?57
161. 什么是延迟淬火冷却? 有什么特点? 适用于什么情况?57
162. 简述下贝氏体等温淬火工艺的制订原则。.....57
163. 何谓钢的深冷处理? 目的是什么?58
164. 何谓钢的淬透性和淬硬性? 影响淬透性和淬硬性的主要因素是什么?58
165. 何谓临界直径?58
166. 淬火中可能出现哪些缺陷?59
167. 热处理产生的应力有哪两种? 对热处理质量有何影响? 是如何产生的?59
168. 试述热处理变形的一般规律。.....59
169. 影响淬火变形的因素有哪些?60
170. 变形的校正方法有哪几种?60

171. 何谓回火? 它的目的是什么?	60
172. 回火时, 钢的组织有何变化?	60
173. 按回火温度不同, 回火分哪几类? 各适用哪些情况?	61
174. 如何选择和确定回火温度、时间和冷却方法?	61
175. 表面淬火有何特点? 钢的表面淬火方法有哪几种?	61
176. 感应加热淬火的基本原理是什么?	62
177. 按频率不同感应加热设备有哪几种? 应用范围如何?	62
178. 感应加热淬火表面组织的性能有什么特点?	63
179. 感应加热淬火的加热和冷却有哪几种方法?	63
180. 感应器的主要结构有哪几部分? 各有何作用?	63
181. 火焰淬火的原理是什么? 火焰的结构有哪几部分?	64
182. 乙炔和氧气的比例不同, 形成的火焰有何不同?	64
183. 火焰淬火加热有哪几种形式? 适用什么工件?	64
184. 火焰淬火的设备包括哪些部分? 简述喷嘴结构。	65
185. 火焰淬火时应控制哪些工艺参数?	65
第六节 化学热处理工艺	66
186. 何谓钢的化学热处理? 化学热处理的目的是什么?	66
187. 化学热处理有哪两种类型? 按工艺方法分类有哪些?	66
188. 以渗碳为例说明化学热处理的三个基本过程。	66
189. 何谓钢的渗碳? 按渗碳介质状态分哪三种方法?	67
190. 何谓钢的气体渗碳? 有何特点?	67
191. 气体渗碳剂可分为哪两大类? 并列举部分介质。	67
192. 滴注式气体渗碳时应如何考虑渗碳剂滴流量?	68
193. 气体渗碳过程中如何选定渗碳温度?	68
194. 气体渗碳过程中选定渗碳时间应考虑哪些因素?	68
195. 滴注式气体渗碳过程由哪四个阶段组成? 并加以说明。	68

196. 简述气体渗碳全过程中应注意哪些主要环节?	69
197. 工件局部不渗碳的常用防护方法有哪些?	69
198. 什么是钢的固体渗碳? 简述固体渗碳剂的组成。	70
199. 简述固体渗碳工艺。	70
200. 什么是钢的盐浴渗碳? 简述盐浴渗碳组成的盐 浴成分。	71
201. 简述盐浴渗碳的工艺及盐浴渗碳的注意点。	71
202. 简述渗碳后的几种热处理方法有几种。	72
203. 简述渗碳后直接淬火法及适用范围。	72
204. 简述渗碳后一次淬火法及适用范围。	72
205. 如何检查渗碳层深度?	72
206. 何谓钢的渗氮? 渗氮的目的和特点、缺点是什么?	73
207. 简述38CrMoAlA钢渗氮前预先热处理方法。	73
208. 简述38CrMoAlA钢调质工序对渗氮层质量的 影响。	74
209. 简述抗磨渗氮零件的一般工艺流程。	74
210. 气体渗氮的工艺参数有哪些?	75
211. 简述渗氮温度对气体渗氮质量的影响。如何选择渗 氮温度和渗氮时间?	75
212. 何谓氮分解率? 简述其对气体渗氮过程的影响。	75
213. 常用的抗磨渗氮工艺规程有哪几种? 简述一段渗氮 的典型工艺及其优缺点。	76
214. 简述两段渗氮的典型工艺及其特点。	76
215. 简述三段渗氮的典型工艺及其特点。	77
216. 工件渗氮后从哪几方面检验渗氮质量?	77
217. 测定渗氮层表面硬度时, 如何选择试验力的大小?	78
218. 如何测定渗氮层的脆性?	79
第七节 常用钢的热处理	79
219. 与碳钢相比合金钢热处理的加热规范有何特点?	79
220. 与碳钢相比合金钢热处理的冷却规范有何特点?	79

- 221. 与碳钢相比合金钢热处理的回火规范有何特点?80
- 222. 什么叫调质钢? 其化学成分有何特点? 有哪些主要力学性能和用途?80
- 223. 调质钢的预先热处理和最终热处理有哪些?80
- 224. 弹簧钢的化学成分特点和合金元素的作用是什么?81
- 225. 简述热成型弹簧的热处理工艺。81
- 226. 简述冷成型弹簧的热处理工艺。82
- 227. 影响弹簧使用寿命的因素有哪些? 如何改进?82
- 228. 滚动轴承的使用要求和滚动轴承钢的成分特点有哪些?82
- 229. 滚动轴承钢预先热处理有哪几种? 应用于何种情况?83
- 230. 滚动轴承钢的淬火、回火工艺怎样?83
- 231. 按化学成分或用途来区分, 工具钢可分为哪几类? 适用范围怎样?83
- 232. 碳素刀具钢如何进行预先热处理?84
- 233. 碳素刀具钢如何进行最终热处理?84
- 234. 简述低合金刀具钢的热处理工艺。84
- 235. 低合金刀具钢与碳素刀具钢相比有何特点?85
- 236. 超硬高速钢中Co和Al元素的作用是什么?85
- 237. 高速钢的组织形态有何特点?85
- 238. 高速钢的热处理性能有何特点?85
- 239. 高速钢的退火工艺怎样? 退火后的组织和性能怎么样?86
- 240. 高速钢的淬火加热为什么要进行一次或二次预热? 检验淬火温度是否正确的主要方法是什么?86
- 241. 高速钢零件淬火冷却方法有哪些? 淬火冷却后的组织形态和变形情况如何?87
- 242. 高速钢回火有何特点?88
- 243. 为了提高高速钢处理件的性能, 可进行哪些表面化

学热处理?	86
244.量具要求哪些主要性能? 量具热处理有哪些特点?	89
245.冷作模具要求什么力学性能? 对热处理有何要求?	89
246.冷作模具常用材料有哪些? 如何选用?	89
247.Cr12型模具钢有哪两种热处理工艺? 各自的性能 和适用情况怎样?	90
248.热作模具的工作条件及性能要求如何? 常用钢号有 哪些? 如何选用?	90
249.5CrNiMo和5CrMnMo模具钢淬火、回火工艺有 何特点?	91
250.模具常规热处理后常采用哪些化学热处理工艺? 有 何作用?	91
第八节 铸铁热处理	92
251.简述铸铁的化学成分范围, 以及硅、锰、硫、磷在 铸铁中的作用。	92
252.简述铸铁的热处理特点。	92
253.简述铸铁热处理目的。	93
254.灰铸铁有哪些热处理方法?	93
255.简述灰铸铁各类热处理方法、目的以及热处理后的 组织。	93
256.简述灰铸铁去应力退火工艺规范。	93
257.简述灰铸铁软化退火工艺规范。	93
258.球墨铸铁有哪些热处理方法?	94
259.球墨铸铁各类热处理方法的目的是什么?	94
260.试述球墨铸铁正火工艺规范。	94
261.试述球墨铸铁淬火和回火的工艺规范。	94
262.试述球墨铸铁等温淬火工艺规范。	95
第九节 热处理设备	95
263.热处理车间主要有哪些设备? 对这些热处理设备有 何要求?	95