



RECHULIGONG
YINGZHIYINGHUI
WENDA

张诚君 编

热处理工应知应会问答

吉林人民出版社

TG15

21

3

热处理工应知应会问答

张 诚 君 编

吉林人民出版社

A 891165

内 容 简 介

本书是根据第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》而编写的热处理工工人读物。

本书采用问答的形式,对热处理工技术等级标准中二至八级工各主要条款所规定的要求做了较全面、通俗的解答。内容包括热处理工应掌握的金属学、热处理工艺及设备、金属材料等基础知识及应掌握的基本操作技能。

本书适合二至八级热处理工及有关专业技工学校师生学习、参考,也可作工人培训教材使用。

热处理工应知应会问答

张 诚 君 编

*

吉林人民出版社出版

吉林省新华书店发行

通辽教育印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 14印张 14插页 302,000字

1982年4月第1版 1982年4月第1次印刷

印数: 1—13,845册

书号: 15091·184 定价: 1.35元

前 言

随着我国工业建设的迅速发展，热处理工人队伍不断壮大。为了适应组织技工教育，进行技术考核、考工定级的需要，编者根据第一机械工业部《工人技术等级标准》（通用部分）热处理工应知、应会的要求，编写了《热处理工应知应会问答》一书。

根据“各级工人除应具备本级规定的应知、应会的条件和能完成相应技术水平的工作外，还必须具备本级以下各级的技术知识和能力”的规定，本书尽量考虑了内容的系统性和连贯性，便于读者逐步深入和掌握。为了避免内容上的重复，低级工已经有了的内容，在高级工里没有重编。

在本书编写过程中，得到姜志超、潘海根、徐志强等同志的大力支持和热情帮助，尤其是李文柱、姚寿田、王永乐三同志为本书的编写做了大量工作，本书呈请田智林技术经理、陈启绪总工程师审阅，在此一并致以深切谢意。由于水平所限，书中难免有缺点和错误之处，热忱期望读者批评指正。

编 者

1981年3月

目 录

二级热处理工

应 知

- 【 1 】 常用热处理电阻炉型号中的字母和数字所表示的意义是什么？主要系列代号与名称有哪些？ 1
- 【 2 】 热处理炉的一般构造包括哪些部分？主要技术规格及性能包括哪些指标？ 3
- 【 3 】 热处理常用的工夹具有哪些？各有什么用途？ 3
- 【 4 】 常用的防护用品有哪些？用途如何？ 6
- 【 5 】 对淬火剂性能的一般要求是什么？ 7
- 【 6 】 淬火介质的冷却速度对淬火质量有什么影响？
什么是理想的淬火冷却速度？ 7
- 【 7 】 常用的淬火剂有哪些？其冷却速度如何？ 8
- 【 8 】 水和油做为常用淬火介质各有什么优缺点？ 10
- 【 9 】 常用的淬火油及光亮淬火油有哪些？ 12
- 【 10 】 我国钢种是怎样分类的？ 12
- 【 11 】 我国钢铁产品牌号表示方法和原则是什么？ 15
- 【 12 】 常用碳钢、合金钢的牌号有哪些？其热处理工艺及用途如何？ 17
- 【 13 】 常用铸钢、纯铁的牌号有哪些？其热处理工艺及用途如何？ 18
- 【 14 】 什么叫视图？什么是主视图、俯视图、左

视图？	19
【15】三视图的投影规律是什么？	20
【16】怎样识图？	21
【17】一般图纸上所标注的热处理符号有哪些？其 含义是什么？	23
【18】热处理设备的操作规程应包括哪些内容？	24
【19】工件热处理工艺中应包括哪几个重要因素？	24
【20】什么是铁碳平衡图？它与钢的热处理有什么 关系？	25
【21】什么是金属？什么是合金？其常见的晶体结 构类型有几种？	26
【22】什么是“相”？何为金属材料“组织”？常 见的合金结构有几种？	28
【23】铁碳合金（钢和铸铁）在平衡状态下有哪几 种基本组织？	29
【24】钢和铸铁在铁碳平衡图上是怎样分类的？	32
【25】铁碳平衡图中各特性点的温度、浓度及其物 理意义如何？	33
【26】铁碳平衡图各个相区的组织是什么？	34
【27】铁碳平衡图上主要临界点的意义是什么？	35
【28】什么叫退火？其目的是什么？	36
【29】退火的种类及其工艺过程和应用有哪些？	36
【30】什么叫正火？其目的及工艺过程怎样？	41
【31】何谓淬火？其目的要求是什么？	42
【32】怎样确定淬火加热温度？	43
【33】怎样计算淬火保温时间？	46
【34】根据什么原则来选择淬火冷却方法？	49

【35】	什么叫回火？其目的要求是什么？	50
【36】	淬火钢的回火温度与机械性能的关系如何？	51
【37】	根据什么原则确定回火工艺？	53
【38】	什么是低温回火？它应用于哪些工件？	53
【39】	什么是中温回火？它应用于哪些工件？	54
【40】	什么是高温回火？它应用于哪些工件？	55
【41】	怎样确定回火保温时间和回火后的冷却？	56
【42】	什么是渗碳？其目的要求如何？	57
【43】	什么是固体渗碳？它有什么优缺点？	58
【44】	什么是气体渗碳？它有何优缺点？	59
【45】	何谓液体渗碳？它有什么优缺点？	61
【46】	什么是氮化？它的目的、特点及其应用如何？	64
【47】	强化氮化（气体氮化）的基本过程是什么？ 怎样选择其工艺参数？	65
【48】	常用的强化氮化工艺规范有哪三种？	67
【49】	什么叫氰化？其目的、方法有哪些？	69
【50】	怎样操作才能减少或防止热处理（淬火）变 形和开裂？	71
【51】	怎样操作才能减少或防止钢在热处理时的氧 化和脱碳？	76
【52】	如何操作才能防止工件在热处理时产生 软点？	78
【53】	常用渗碳剂有哪几种？怎样配制渗碳剂？	78
【54】	热处理常用盐类成分及其配制方法如何？	78
【55】	常用感应器种类、使用规则和维修保养方法 如何？	79
【56】	高频、中频、工频电流感应加热的简单原理	

是什么?	81
【57】热处理工件清理与防锈的目的及其方法是什么?	83
【58】什么是电?	84
【59】什么是电流和电流强度?	84
【60】什么是电动势和电压? 其表达式如何?	85
【61】什么是电阻和电功率? 其表达式如何?	86
【62】什么是欧姆定律? 其表达式如何?	87
【63】什么是焦耳-楞次定律? 其表达式如何?	88
【64】公、英制尺寸换算方法是什么?	88
【65】热处理安全操作的一般要求是什么?	89
【66】主要热处理炉安全操作规程包括哪些主要内容?	90
【67】氟化安全操作规程包括哪些内容?	92
【68】电气安全技术一般常识和防触电或触电后的急救措施有哪些?	94

应 会 举 例

【69】怎样进行45、T8、T12、40Cr、CrWMn钢的简单零件的淬火、回火热处理操作?	95
【70】如何做好渗碳前的准备工作? 怎样搞好渗碳件的装箱及翻新旧的渗碳剂?	95
【71】怎样用火花鉴别法区分20、45、T10以及W18Cr4V等钢?	97
【72】测量工件硬度前应做哪些准备工作? 怎样查用硬度对照表?	97

三级热处理工

应 知

- 【73】热处理炉是怎样进行分类的?电炉有何优点?.....102
- 【74】箱式电炉的一般构造、常用箱式炉的型号、规格、主要性能及使用范围如何?104
- 【75】什么是外热式盐浴炉?其型号、规格、一般构造、主要性能及使用范围如何?106
- 【76】内热式电极盐浴炉的工作原理是什么?常用内热式盐浴炉的型号、规格、一般构造、主要性能及使用范围如何?108
- 【77】井式电阻炉的一般构造、常用井式电阻炉的型号、规格、主要性能及使用范围如何?111
- 【78】井式气体渗碳炉的一般构造,常用井式渗碳炉的型号、规格、主要性能及使用范围如何?111
- 【79】实验用电阻炉的一般构造及用途如何?113
- 【80】可控气氛热处理设备的主要组成部分、一般构造及应用范围如何?114
- 【81】常用的高频、中频感应加热设备的型号、规格及一般构造和主要用途如何?115
- 【82】常用热处理炉维护保养的要点有哪些?118
- 【83】怎样使用和维护保养热电偶?119
- 【84】怎样使用和维护保养高温计?120
- 【85】毫伏计的类型、型号及意义如何?126
- 【86】怎样使用和维护保养毫伏计?126

- 【87】什么是电子电位差计？其型号的意义如何？……128
- 【88】怎样使用和维护保养电位差计？……129
- 【89】常用硬度计的种类、使用范围及维修保养方法如何？……131
- 【90】热处理常用的盐类有哪些？其质量要求（技术条件）及对热处理的影响如何？……132
- 【91】热处理常用的油类有哪些？其技术条件及对热处理的影响如何？……133
- 【92】对固体渗碳剂的质量要求有哪些？它对渗碳质量有何影响？……135
- 【93】热处理设备上常用的耐火材料的种类、性质和用途有哪些？……136
- 【94】常用工具钢的种类、牌号、用途有哪些？其热处理规范如何？……136
- 【95】常用化学热处理用钢的种类、牌号、用途有哪些？……138
- 【96】我国有色金属及合金产品牌号的表示方法与原则是什么？……144
- 【97】常用铝及其合金的牌号、性能、用途有哪些？……146
- 【98】常用铜及其合金的牌号、性能、用途有哪些？……147
- 【99】常用镁及其合金的牌号、性能、用途有哪些？……148
- 【100】加热温度、加热时间、冷却速度对钢的内部组织有何影响？……148
- 【101】什么是冷处理？其目的和方法如何？……149
- 【102】氧化、脱碳的一般原理是什么？预防氧化、脱碳的方法有哪些？……150
- 【103】时效的目的和方法是什么？……152

- 【104】 化学热处理有什么特点？对试棒、试块有什么技术要求？152
- 【105】 常用的化学元素符号和化学反应方程式都有哪些？153
- 【106】 流量计、氨分解率测定器的构造和原理如何？156
- 【107】 鉴定化学热处理质量好坏的基本依据是什么？157
- 【108】 什么是热处理工件粗加工余量？怎样确定粗加工余量？159
- 【109】 感应加热表面淬火的特点是什么？160

应 会 举 例

- 【110】 如何操作才能使直径 $\phi 15$ 毫米，长100毫米的45钢轴淬火后，硬度大于HRC50，不直度不大于0.12毫米的技术要求？161
- 【111】 如何根据回火色判断回火温度，使其误差不大于 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ？162
- 【112】 如何进行一般件的冷校直、热校直，并达到其技术要求？162
- 【113】 根据断口怎样判断工件是否过热？166

四级热处理工

应 知

- 【114】 常用内热式盐浴炉使用规则的主要内容有

哪些?	167
【115】 外热式盐浴炉使用规则的主要内容有哪些?	169
【116】 箱式电阻炉使用规则的主要内容有哪些?	170
【117】 油炉使用规则主要内容有哪些?	171
【118】 钢中含碳量对热处理性能的影响如何?	172
【119】 钢中合金元素对热处理性能的影响如何?	173
【120】 高速钢的热处理特点(淬火温度、冷处理、 回火温度、回火次数)对钢的晶粒度、硬 度、红硬性有何影响?	176
【121】 复杂工件和大截面高合金钢工件的热处理方 法如何?	178
【122】 预防热处理工件变形开裂的措施有哪些?	179
【123】 铸件、锻件预先热处理的工艺类型有哪些? 其目的是什么?	181
【124】 铸件预先热处理的目的是什么? 常用的方法 有哪几种?	182
【125】 结构钢热轧、锻后预先热处理的目的是什么? 常用的方法有哪几种?	183
【126】 工具钢热轧、锻后球化退火的目的是什么?	183
【127】 什么是回火脆性? 何谓第一类回火脆性与第 二类回火脆性?	184
【128】 常用的具有回火脆性(第二类回火脆性)的 钢有哪几种? 怎样防止与消除它们的回火脆 性?	184
【129】 工件的硬度和金相组织对切削性能有什么影 响?	185
【130】 渗碳对工件的使用性能有什么影响?	186

- 【131】氮化对工件的使用性能有什么影响?186
- 【132】氰化对工件的使用性能有什么影响?188
- 【133】什么是C-曲线? C-曲线可分为哪几个区域?
各区域的特点如何?188
- 【134】什么是过冷度? 什么是临界冷却速度?190
- 【135】过冷奥氏体在C-曲线图上各部分的等温转变
的特点如何?191
- 【136】钢的加热温度和保温时间对钢的C-曲线位置
的影响怎样?192
- 【137】什么是连续冷却C-曲线? 它分为哪几个区
域? 各区域的特点是什么?192
- 【138】高锰钢的牌号、成分、用途及其热处理如
何?194
- 【139】不锈钢的牌号、成分、用途及其热处理如何?195

应 会 举 例

- 【140】怎样配制常用的加热介质和冷却介质? 怎样
计算工件在各种介质中的加热时间和冷却时
间?199
- 【141】如何操作才能使直径 $\phi 15$ 毫米, 长150毫米的
45钢轴淬火后硬度大于HRC50, 不直度不大
于0.1毫米的技术要求?199
- 【142】怎样用火色判断温度, 当温度为 $700\sim 1000^{\circ}\text{C}$
时, 其误差不得大于 $\pm 20^{\circ}\text{C}$?200
- 【143】怎样用标准锉刀检查淬火硬度, 当硬度为HR
C50以上时, 其误差不得大于 $\text{HRC} \pm 4$?200

五级热处理工

应 知

- 【144】 动圈式温度仪表的工作原理是什么?203
- 【145】 电子电位差计的一般工作原理是什么?204
- 【146】 全辐射高温计的一般工作原理是什么?206
- 【147】 布氏硬度计的一般原理是什么?207
- 【148】 洛氏硬度计的一般原理是什么?208
- 【149】 维氏硬度计的一般原理是什么?209
- 【150】 大型工件热处理的特点是什么?209
- 【151】 怎样确定大型工件的加热规范?210
- 【152】 怎样确定大型工件的冷却规范?213
- 【153】 常用加热元件的牌号、规格、成分、使用范围及性能如何?222
- 【154】 获得珠光体组织的热处理方法, 珠光体的性能及金相特征是什么?226
- 【155】 获得索氏体组织的热处理方法, 索氏体的性能及金相特征是什么?228
- 【156】 获得屈氏体组织的热处理方法, 屈氏体的性能及金相特征是什么?230
- 【157】 获得马氏体组织的热处理方法, 马氏体的性能及金相特征是什么?231
- 【158】 获得奥氏体组织的热处理方法, 奥氏体的性能及金相特征是什么?235
- 【159】 热处理一般废品、返修品有哪几种类型?236

【160】	什么是欠热、过热和过烧？其产生的原因及解决的办法有哪些？	237
【161】	什么是氧化脱碳？其产生的原因及解决的办法是什么？	240
【162】	工件热处理后造成机械性能不合格的原因及补救方法是什么？	241
【163】	什么是软点？产生的原因及解决的办法是什么？	242
【164】	什么是热应力和组织应力？	243
【165】	工件热处理时为什么会产生变形和开裂？	244
【166】	影响热处理变形和开裂的主要因素有哪些？	245
【167】	常用各种辅助材料如氯化物、碳酸盐、氰盐、硝酸盐、煤油、氨气、酒精、木炭等在渗碳、氮化、氰化中的作用是什么？	247
【168】	常用脱氧剂的种类、性能和使用方法如何？	249
【169】	各种盐浴推荐的脱氧剂成分及脱氧操作方法如何？	250
【170】	什么是等温淬火？其原理是什么？	252
【171】	等温淬火的工艺过程和应用范围如何？	254
【172】	什么是分级淬火？其原理是什么？	257
【173】	分级淬火的工艺过程和应用范围如何？	258
【174】	感应器的结构包括哪几部分？	260
【175】	感应器设计的理论基础是什么？	261
【176】	对感应器结构设计的要求是什么？	264
【177】	怎样确定感应圈的形状与结构？	265
【178】	怎样确定感应器的主要尺寸？	266
【179】	频率高低对淬硬层有何影响？	269

【180】 磁场强度大小对淬硬层有何影响?	272
-----------------------------	-----

应 会 举 例

【181】 怎样分析工件淬火变形的原因?	274
【182】 复杂工件的淬火操作如何?	277
【183】 渗碳、氮化、氰化的局部保护方法,以及涂料 的配制方法如何?	277
【184】 怎样用火花鉴别45、T7、T10、60Si2Mn、 CrWMn、9SiCr、Cr12MoV、W18 Cr4V 钢?	279

六级热处理工

应 知

【185】 什么是耐热不起皮钢? 它有哪些类型?	280
【186】 珠光体耐热不起皮钢的特性及其热处理怎 样?	281
【187】 马氏体耐热不起皮钢的特性及其热处理怎 样?	281
【188】 铁素体不起皮钢的特性怎样?	282
【189】 奥氏体耐热钢的特性及其热处理怎样?	283
【190】 常用耐热不起皮钢的牌号、主要成分、性能、 用途及热处理方法如何?	284
【191】 有色金属热处理前后的性能、处理方法和注 意事项是什么?	284

【192】 铝合金的退火方法有哪几种? 其工艺规程怎样?	286
【193】 铝合金的淬火目的及工艺规程怎样?	289
【194】 铝合金时效、回归处理及稳定化回火的目的及工艺规程怎样?	290
【195】 铸造铝合金的热处理种类有哪些? 其热处理规程如何?	293
【196】 铜及其合金的退火分哪几种? 其目的和工艺规程如何?	294
【197】 铜合金淬火、回火、时效的目的及工艺规程如何?	297
【198】 常用铸铁的种类、牌号及用途有哪些?	299
【199】 灰口铸铁热处理方法有哪些? 其目的是什么?	300
【200】 球墨铸铁的热处理方法有哪些? 其目的是什么?	302
【201】 黑心可锻铸铁的热处理方法是什么?	313
【202】 白心可锻铸铁的热处理方法是什么?	314
【203】 合金铸铁的热处理及其用途如何?	318
【204】 编制热处理工艺规程应具备哪些基本知识?	319
【205】 什么是金相显微镜? 金相显微镜有几种类型?	323
【206】 显微镜的简单原理是什么?	323
【207】 怎样计算显微镜的放大倍数? 如何选配物镜和目镜?	324
【208】 怎样制备金相显微磨片?	325
【209】 C-曲线在生产中有何应用?	328