

本书是一本普及性读物。书中以问答形式，通俗地叙述了钢铁热处理的基本知识、有关热处理工艺的技术操作和安全知识。书末附录中还列有各种常用钢材的化学成分、机械性能、用途和热处理规范，以及一些标准件和工厂常用工具的热处理规范。

本书读者对象主要是中小型厂的热处理工人和从事热处理工作的有关人员。

热 处 理 问 答

湖南邵阳汽车保养厂热处理问答编写小组编

•

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可延出字第117号）

天津市第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

•

开本 787×1092 1/32 ·印张 15²/₁₆ ·字数 338 千字

1974年6月北京第一版·1974年6月天津第一次印刷

印数000,001—160,000 ·定价0.95元

•

统一书号：15033·4221

前 言

在伟大领袖毛主席“工业学大庆”的光辉指示照耀下，工业生产突飞猛进。在机械制造业中，为了提高和确保产品质量，热处理工艺愈益显示出它的重要性。

为了普及热处理基本知识，我厂组织了三结合的编写小组，收集了有关资料和一些实践经验，主要由工人刘景华同志执笔，写成此书。

本书采用问答的形式，通俗地叙述了钢铁热处理的基本理论知识、操作技术和安全规程，并应用了一些曲线图表说明有关问题，在附录中列出了各种常用钢材的化学成分、机械性能、用途和热处理规范，以及一些标准件与工厂常用工具的热处理规范。

在编写中承北京东方红汽车厂、北京钢铁学院教改小分队和邵阳汽车修配厂等兄弟单位的同志审阅初稿并提供了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

由于我们技术理论知识不足，实践经验有限，加之编写水平低，书中一定有不少缺点和错误，热忱地希望读者批评指正。

湖南邵阳汽车保养厂热处理问答编写小组

1972年11月10日

目 录

第一章 热处理的基础知识

一、热处理的基本概念	1
〔1〕什么是热处理？它有何重要意义？	1
〔2〕热处理在我国的发展情况怎样？	2
〔3〕什么样的工件才能承受热处理？	3
〔4〕工件的热处理规范中应包括哪四个重要因素？	3
〔5〕钢铁热处理分为哪几个类型？它们的特点怎样？	4
二、铁碳平衡图与 C —曲线图	5
〔6〕什么是铁碳平衡图？它与钢的热处理有什么关系？	5
〔7〕什么是钢的临界温度？怎样测定钢的临界温度？	8
〔8〕什么是过热度？过热度对钢的组织转变有什么影响？	10
〔9〕合金元素对铁碳平衡图有什么影响？	10
〔10〕各种合金元素对合金钢在热处理时的影响怎样？	12
〔11〕什么是 C —曲线？它可分为哪几个区域？其特点如何？	17
〔12〕奥氏体在 C —曲线图上各部分的等温分解的特点如何？	18
〔13〕钢的 C —曲线在热处理实践中有何重要意义？	19
〔14〕哪些因素能够影响钢的 C —曲线的形状与位置？	20
〔15〕什么是过冷度？什么是临界冷却速度？	24
三、钢的结构组织与钢在加热时的组织转变	25
〔16〕什么是 α 铁？什么是 γ -铁？	25
〔17〕什么是铁素体？它有何特性？	26
〔18〕什么是奥氏体？它有何特性？	26

〔19〕 什么是渗碳体? 它有何特性?	27
〔20〕 什么是珠光体? 它的特点怎样?	28
〔21〕 什么是索氏体? 怎样可以获得索氏体?	29
〔22〕 什么是托氏体? 怎样才能获得托氏体?	30
〔23〕 上贝氏体与下贝氏体的特点怎样? 怎样能获得它 们?	31
〔24〕 什么是马氏体? 马氏体的特点怎样?	32
〔25〕 什么是莱氏体? 它是怎样形成的?	32
〔26〕 什么是残余奥氏体? 它在钢中含量的多少与哪些 因素有关?	33
〔27〕 钢在热处理过程中为什么会发生组织转变? 它们 是怎样转变的?	34
四、钢的晶粒度及其测定法	40
〔28〕 何谓原始晶粒、本质晶粒和实际晶粒?	40
〔29〕 什么是本质细晶粒钢? 什么是本质粗晶粒钢?	41
〔30〕 怎样测定钢的晶粒的大小?	42
五、热处理与钢的物理、化学和机械性能的关系	45
〔31〕 什么是钢的物理性质? 钢的物理性质与钢的热处 理有什么关系?	45
〔32〕 什么是钢的化学性质? 热处理对钢的化学性质有 什么影响?	45
√〔33〕 什么是钢的机械性能? 热处理对它有什么影响?	46
六、钢的加热和防止加热时的氧化与脱碳	49
〔34〕 热处理时应当怎样对钢进行加热?	49
〔35〕 热处理时应当怎样估计一般的加热与保温时间?	51
〔36〕 工件加热时, 应从哪些方面来选择加热方法和确 定加热速度?	54
〔37〕 钢在加热时为什么会氧化与脱碳? 钢氧化与脱碳 后的特征怎样?	55
〔38〕 怎样在箱式炉中防止工件的氧化与脱碳?	59

〔39〕 什么叫做脱氧? 怎样进行盐浴的脱氧?	60
-------------------------------	----

第二章 退火与正火

〔40〕 什么叫退火? 它的目的是什么?	65
〔41〕 什么是完全退火和不完全退火? 它们的适用范围怎样?	65
〔42〕 何谓等温退火? 等温退火怎样操作?	69
〔43〕 什么是球化退火? 球化退火操作时应注意些什么? 怎样缩短球化退火的时间?	73
〔44〕 什么是扩散退火? 在什么情况下才能采用? 操作时应注意些什么?	76
〔45〕 什么是低温退火? 它适用于处理一些什么工件?	77
〔46〕 什么是再结晶退火? 它适用于哪些工件? 操作上应注意些什么?	78
〔47〕 何谓正火? 它的目的怎样? 怎样进行正火操作?	80
〔48〕 怎样确定选用正火或者退火来改善钢的切削加工性能呢?	82
〔49〕 碳素工具钢或合金工具钢在什么情况下才采用正火或高温回火来作为预备热处理呢?	84
〔50〕 退火和正火可能出现哪些疵病? 怎样防止与补救呢?	84

第三章 钢的淬火与回火

一、淬火	89
1. 淬火的基础知识	89
〔51〕 什么是淬火? 钢为什么要淬火?	89
〔52〕 淬火时为什么亚共析钢的加热温度必须到 A_{c3} 以上, 而过共析钢的加热温度只能到 A_{c1} 与 A_{cm} 之间呢?	89
〔53〕 怎样计算淬火时的加热时间呢?	92

〔54〕 什么是热应力？什么是组织应力？它们对淬火工件有什么影响呢？	95
〔55〕 什么是钢的淬透性？它受哪些因素的影响？它在生产实践中有何重要意义？	99
〔56〕 什么是淬硬性（可硬性）？它与淬透性有何不同？	103
〔57〕 什么是理想的淬火冷却速度？	103
〔58〕 什么是淬火剂？水和油做淬火剂各有何优缺点？	105
〔59〕 淬火工件应当怎样浸入淬火剂中？	107
〔60〕 怎样设计好淬火时所用的夹具呢？	109
2. 淬火方法	111
〔61〕 什么是淬火方法？为什么要选择不同的淬火方法？	111
〔62〕 什么是单液淬火法？怎样进行操作？	111
〔63〕 什么是双液淬火法？怎样对工件进行双液淬火？	113
〔64〕 什么是分级淬火法？怎样进行操作？	114
〔65〕 什么是等温淬火法？怎样进行工件的等温淬火？	116
〔66〕 什么是无变形淬火法？怎样操作无变形淬火？	118
〔67〕 什么是局部淬火法？局部淬火法有哪几种？它们的特点如何？	119
〔68〕 什么是水冷空匀淬火法？怎样进行水冷空匀淬火？	122
3. 淬火缺陷产生的原因及其防止与补救的方法	124
〔69〕 淬火工件为什么会开裂？怎样防止工件的开裂与检查淬火工件的裂纹？	124
〔70〕 工件淬火时为什么会变形？怎样防止工件的变形？	126
〔71〕 怎样补救变形的淬火工件？	128
〔72〕 淬火工件内孔扩大或缩小有什么规律吗？怎样补救内孔扩大的工件？	129

〔73〕 淬火工件硬度不够的原因是什么? 怎样防止与补救?	132
〔74〕 淬火工件为什么会出现软点? 怎样防止与补救?	133
〔75〕 淬火工件为什么会出现粗晶粒断面? 怎样防止与补救?	134
〔76〕 淬火工件为什么会出现氧化、脱碳和浸蚀现象?	134
二、回火与时效	135
〔77〕 什么叫做回火? 操作时应注意些什么?	135
〔78〕 钢在回火时发生什么样的组织转变?	135
〔79〕 回火温度与保温时间对淬火钢的性能的影响如何?	137
〔80〕 回火时对钢材的物理、化学性质有什么影响?	140
〔81〕 什么是低温回火? 怎样操作低温回火?	140
〔82〕 什么是中温和高温回火? 它们的目的怎样?	141
〔83〕 怎样确定中温与高温回火时的回火温度与保温时间?	141
〔84〕 什么是快速回火? 它有什么重要意义?	145
〔85〕 高速钢及某些高合金钢的回火为什么称为第二次淬火? 并应进行多次回火呢?	146
〔86〕 怎样进行回火工件的冷却和设计回火夹具?	146
〔87〕 什么是回火脆性? 怎样防止与消除钢的回火脆性呢?	147
〔88〕 什么叫调质处理? 工件为什么要进行调质处理?	149
〔89〕 什么是时效? 它有何重要意义和危害性?	151
〔90〕 工件回火时可能出现哪些疵病? 怎样防止与补救?	153
三、冷处理	153
〔91〕 什么是冷处理? 工件为什么要进行冷处理?	153
〔92〕 冷处理的温度范围怎样? 它适用于哪些成分的钢?	154
〔93〕 怎样计算冷处理工件在冷处理温度下的停留时间?	155
〔94〕 怎样根据工件的要求来确定冷处理工艺?	157
〔95〕 冷处理时获得低温的办法有几种? 它们可以得到	

怎样的温度?	157
〔96〕操作冷处理时应注意哪些安全技术?	158

第四章 表面淬火

一、火焰表面淬火	159
〔97〕什么是火焰表面淬火? 它有何特点?	159
〔98〕火焰表面淬火方法有哪几种类型? 它们的适用范围怎样?	159
〔99〕火焰表面淬火用什么作燃料? 它们的火焰特征怎样?	161
〔100〕火焰表面淬火前, 应做好哪些准备工作?	163
〔101〕火焰表面淬火时应当怎样操作和注意些什么?	165
〔102〕怎样检查火焰表面淬火工件的质量?	166
〔103〕火焰表面淬火时应注意哪些安全操作?	167
二、浸液表面淬火	168
〔104〕什么是浸液表面淬火? 它有何优缺点?	168
〔105〕怎样确定浸液表面淬火的加热时间?	170
〔106〕浸液表面淬火时应注意些什么?	171
三、电解液中加热表面淬火	172
〔107〕什么是电解液中加热表面淬火? 它有什么优缺点?	172
〔108〕电解液中加热表面淬火的原理是什么? 它加热时分为哪两个阶段?	172
〔109〕电解液加热淬火时, 常用的电解液有哪些? 操作时应注意些什么?	173
〔110〕电解液加热淬火法可分为哪几种?	175
四、接触电热表面淬火与高频表面淬火	177
〔111〕什么是接触电热表面淬火? 它的原理如何?	177
〔112〕接触电热表面淬火的主要工艺参数如何? 调整时应注意些什么?	178

XII

- [113] 什么是高频感应加热表面淬火？它有什么优缺点？ 180
- [114] 高频淬火加热的原理是什么？高频电流感应零件表面的深度应当如何计算？ 181
- [115] 什么是感应器？怎样设计感应器？ 183
- [116] 高频淬火时组织转变特点如何？哪些材料能进行高频表面淬火？淬火前应如何做好预备热处理？ 186
- [117] 高频淬火方法有几种？怎样进行操作？ 187
- [118] 高频表面淬火时可能出现哪些废品？怎样防止？ 189
- [119] 操作高频表面淬火时，应注意哪些安全技术？ 189

第五章 化学热处理

- 一、化学热处理的基本概念 191
- [120] 什么叫做化学热处理？为什么要进行化学热处理？ ... 191
- [121] 化学热处理的一般过程是怎样的？影响化学热处理的主要因素是什么？ 191
- 二、渗碳处理 193
1. 固体渗碳 193
- [122] 什么是固体渗碳？它有何优缺点？ 193
- [123] 固体渗碳剂应具备怎样的条件？怎样制备固体渗碳剂？ 194
- [124] 怎样做好渗碳工件的表面准备工作？如何搞好渗碳工件的装箱？ 197
- [125] 固体渗碳时，应当怎样确定保温温度与保温时间？操作时应注意些什么？ 201
- [126] 什么是膏剂渗碳？怎样进行膏剂渗碳？ 203
2. 液体渗碳 204
- [127] 什么是液体渗碳？它有什么优缺点？ 204
- [128] 怎样进行碳化硅液体渗碳？操作时应注意些什么？ ... 205
- [129] 什么是“603”无毒液体渗碳剂？它有什么优缺点

点?	208
[130] 怎样配制“603”活性渗碳剂? 它的渗碳机理如何? ...	210
[131] 怎样配制“603”无毒液体渗碳盐浴? 操作“603”	
渗碳时应注意些什么?	212
3. 气体渗碳	215
[132] 什么是气体渗碳? 它有什么优缺点?	215
[133] 怎样进行气体渗碳? 操作时应注意些什么?	215
4. 渗碳层的组织特点及渗碳时可能出现的缺陷与补救方法 ...	218
[134] 渗碳层的组织有何特点? 怎样测定渗碳层的深度? ...	219
[135] 渗碳工件可能出现哪些缺陷? 怎样防止与补救?	220
[136] 工件渗碳后为什么还要进行热处理? 怎样进行热	
处理?	223
三、氮化处理	226
[137] 什么是氮化处理? 它的目的是什么?	226
[138] 钢件氮化前应做好哪些准备工作?	227
[139] 什么是强化氮化? 强化氮化时可采用哪些方法?	229
[140] 怎样对结构钢零件进行强化氮化处理?	232
[141] 怎样对工具钢工件进行强化氮化处理?	234
[142] 怎样对铸铁工件进行强化氮化?	235
[143] 怎样进行抗蚀氮化和检查抗蚀氮化层的质量?	236
[144] 氮化处理开始前应做好哪些准备工作? 怎样操作	
氮化处理?	238
[145] 怎样进行氮化工件的局部软化与退氮处理?	244
[146] 氮化工件可能出现哪些缺陷? 怎样防止与补救?	245
[147] 怎样检查氮化层的质量?	246
[148] 氨气中毒后应该怎样急救?	247
四、氰化处理	247
[149] 什么是氰化处理? 它有哪些方法?	247
[150] 什么是低温液体氰化? 怎样进行低温液体氰化?	249
[151] 什么是中温液体氰化? 怎样进行中温液体氰化?	251

XIV

〔152〕什么是高温液体氰化处理？怎样进行高温液体氰化处理？	253
〔153〕液体氰化时，应注意哪些安全操作技术？	256
〔154〕什么是气体氰化处理？怎样进行气体氰化处理？	260
〔155〕什么是粉末氰化？怎样进行粉末氰化处理？	262
〔156〕什么是膏剂氰化处理？怎样进行膏剂氰化处理？	263
〔157〕氰化处理的工件可能出现哪些缺陷？怎样防止与补救？	263
五、渗金属法	264
〔158〕什么是渗金属法？它包括哪些内容？	264
〔159〕什么是渗铝法？它的目的怎样？	265
〔160〕固体渗铝剂的配方有几种？怎样配制铝铁合金与铝铜铁合金？	266
〔161〕怎样进行固体渗铝操作？操作时应注意些什么？	268
〔162〕液体渗铝有什么优缺点？怎样进行液体渗铝？	272
〔163〕什么是喷镀渗铝法？怎样进行喷镀渗铝？	273
〔164〕工件的渗铝层有什么特点？	274
六、硫化处理	276
〔165〕硫化的目的是什么？哪些工件能够承受硫化处理？怎样进行硫化工件的表面准备？	276
〔166〕怎样进行中温液体硫化处理？	277
〔167〕怎样进行中温固体硫化处理？	278
〔168〕怎样进行低温硫化处理？	279
〔169〕怎样对硫化工件进行清洗与热油处理？	280
〔170〕操作硫化时应注意哪些安全卫生？	280

第六章 铸铁的热处理

一、铸铁热处理概述	282
〔171〕铸铁为什么要进行热处理？	282
〔172〕铸铁件的热处理特点怎样？	283

〔173〕 铸铁在热处理前应做好哪些准备？	285
二、可锻铸铁的热处理	287
〔174〕 什么是可锻铸铁？它的化学成分怎样？	287
〔175〕 怎样进行白心可锻铸铁的热处理？	289
〔176〕 怎样进行黑心可锻铸铁的热处理？	291
〔177〕 可锻铸铁在热处理过程中可能出现哪些缺陷？怎 样防止与补救？	293
〔178〕 怎样才能获得不同基体的可锻铸铁？	294
〔179〕 怎样才能缩短可锻铸铁的热处理时间？	296
三、石墨化钢与激冷铸铁的热处理	298
〔180〕 什么是石墨化钢？怎样进行石墨化钢的热处理？	298
〔181〕 什么是激冷铸铁？怎样进行激冷铸铁的热处理？	299
四、球墨铸铁的热处理	300
〔182〕 什么是球墨铸铁？它有几种类型？	300
〔183〕 球墨铸铁在高温退火时，将发生怎样的组织变化？	302
〔184〕 球墨铸铁在什么情况下采用低温石墨化退火？ 怎样操作？	305
〔185〕 球墨铸铁在什么情况下采用消除内应力的低温退 火？怎样进行操作？	306
〔186〕 球墨铸铁为什么有时要正火？怎样根据不同基体 进行正火处理？	307
〔187〕 球墨铸铁为什么要进行淬火处理？怎样进行淬火 处理？	308
〔188〕 球墨铸铁工件淬火后应当怎样回火？	310
五、灰口铸铁的热处理	311
〔189〕 灰口铸铁分为哪几类？为什么要对它进行热处理？	311
〔190〕 怎样进行消除灰口铸铁件的残余内应力的热处理？	313
〔191〕 怎样降低灰口铸铁的硬度，以改善切削加工性能？	314
〔192〕 灰口铸铁件正火的目的是什么？怎样对其进行正 火处理？	315

XVI

- [193] 怎样进行灰口铸铁件的淬火与回火? 317
- [194] 灰口铸铁件在热处理过程中可能出现哪些缺陷?
怎样防止与补救? 318

第七章 发黑处理与蒸气处理

- 一、发黑处理 319
- [195] 什么是发黑处理? 发黑处理时氧化膜形成的原理
怎样? 319
- [196] 发黑处理时, 发黑溶液中所有介质的作用如何? 320
- [197] 影响发黑时氧化膜生长和质量的因素是什么? 321
- [198] 怎样进行发黑处理? 操作时应注意些什么? 324
- [199] 怎样检查发黑工件的质量? 发黑处理时缺陷产生
的原因及其防止与补救方法如何? 326
- [200] 发黑处理需要什么设备? 其要求如何? 328
- [201] 操作发黑处理时, 应如何配制槽液? 并要注意哪
些安全卫生? 329
- 二、蒸气处理 330
- [202] 什么是蒸气处理? 它是根据什么原理进行的? 330
- [203] 蒸气处理的目的是什么? 它的应用范围如何? 332
- [204] 蒸气处理时, 温度、时间和蒸气流量与压力对氧
化膜形成有何影响? 333
- [205] 怎样进行蒸气处理操作? 操作时应注意哪些要点? ... 335
- [206] 蒸气处理后应怎样检查氧化膜质量? 338
- [207] 蒸气处理时工件可能出现哪些缺陷? 怎样防止与
补救? 338

第八章 硬度试验与金相检验

- 一、硬度试验 342
1. 用洛氏硬度计试验硬度法 342
- [208] 热处理后的工件为什么要进行硬度试验? 工厂中

常用试验法有几种？	342
[209] 什么是洛氏硬度试验法？它的应用范围如何？	343
[210] 什么是洛氏硬度数值？它与压印深度的关系怎样？	345
[211] 进行洛氏硬度试验前应做哪些准备工作？它有什么 优点和缺点？	346
[212] 热处理车间安装洛氏硬度计时应注意些什么？	347
[213] 试验硬度时应当如何正确安放试样？	347
[214] 使用洛氏硬度计时，应注意哪几个问题？	348
[215] 怎样做好维护和保养硬度计的工作？	350
[216] 什么是洛氏硬度的新、旧基准？新、旧基准硬度 标准有何差别？	352
2. 用锉刀检验硬度法	352
[217] 锉刀检验硬度的原理怎样？它有什么优点和缺点？	352
[218] 怎样选择和制备检验硬度用的标准锉刀呢？	354
[219] 怎样制备锉刀检验硬度时所用的标准硬度块呢？	356
[220] 用锉刀检验硬度时，如何确定硬度值？怎样进行 检验？	357
[221] 怎样维护和保养检验硬度用的标准锉刀？	358
二、金相检验	359
[222] 什么是金相显微镜？常用的金相显微镜有几种类型？	359
[223] 金相显微镜的光学系统主要由哪几部分组成？明 区照明时用平面玻璃或用棱镜各有何特点？	359
[224] 怎样求显微镜的放大倍数？如何正确地配合物镜 和目镜？	361
[225] 怎样使用与维护金相显微镜？	363
[226] 什么是金相显微磨片（试样）？怎样选取金相磨片？	363
[227] 怎样进行试样的细磨？细磨时为什么要转换90° 角呢？	364
[228] 怎样进行试样的抛光？	365
[229] 抛光后的组织为什么需要经过浸蚀后才能观察	

XVIII

呢? 怎样进行浸蚀操作?	366
--------------------	-----

第九章 清洗与酸洗

一、清洗	370
〔230〕 工件热处理后为什么要进行清洗? 怎样进行清洗操作?	370
〔231〕 工件表面粘有硝酸盐时, 为什么必须及时清洗?	373
〔232〕 清洗工件时应注意些什么?	373
二、酸洗	374
〔233〕 工件热处理后为什么要进行酸洗? 酸洗的原理如何? ...	374
〔234〕 现行的酸洗溶液有哪些? 怎样防止“酸蚀脆性”等不良现象的发生?	375
〔235〕 热处理车间应当怎样修建酸洗槽?	376
〔236〕 怎样进行酸洗操作? 操作过程中应注意些什么?	377
〔237〕 操作酸洗时应注意哪些安全技术?	379

附 录

一、我国钢的分类和编号方法	380
1. 钢的分类方法	380
2. 我国钢的编号方法	381
二、结构钢的化学成分、机械性能、用途和热处理规范	383
1. 渗碳钢和调质钢的热处理	384
2. 滚珠轴承钢的热处理	423
3. 弹簧钢的热处理	426
三、工具钢的化学成分、机械性能、用途和热处理规范	430
四、各种铸铁热处理工艺	461

第一章 热处理的基础知识

一、热处理的基本概念

〔1〕什么是热处理？它有何重要意义？

热处理是将金属或者合金在固态范围内，通过加热、保温、冷却的有机配合，使金属或者合金改变内部组织而得到所需要的性能的操作工艺。它是现代机械工业、冶金工业上不可缺少的一环。

热处理又分为预备热处理（或预先热处理）和最终热处理（或最后热处理）。所谓预备热处理就是工件热处理与使用状态下的技术要求无直接关系，而只是为了改善上一道工序带来的缺陷，并为下一道工序做好组织准备。例如，为了便于机械加工，对工件施以降低硬度的退火，或者为了给淬火做好组织准备而进行的细化晶粒、消除应力的正火、退火等。如果热处理的目的是为了使工件获得使用时所需要的技术性能，叫做最后热处理。例如，刀具淬火后并低温回火；汽门、连杆、螺栓等淬火后高温回火等。但有时对于一些不太重要的工件，也往往是用正火或退火作为最后热处理。

在现代工业生产上，热处理已经成为极其重要的一项工艺规程。这是因为钢铁及某些合金的优良机械性能——高的硬度、强度、弹性及耐磨性等，除了在冶炼时得到所需化学成分外，最后都要通过热处理来获得。因此，为了达到技术上的要求，现在各种机床上有80%的零件要进行热处理；至于刀具、量具、刃具、模具及轴承等，则100%地需要进行

热处理。由此可见，热处理已在国民经济中起着日益重要的作用，并在不断地发展。

〔2〕热处理在我国的发展情况怎样？

我国劳动人民，早在2000年以前，就大量地使用了铁器，随着铁器的使用，热处理也在生产实践中逐步建立起来。我国古代传说的那些削铁如泥的锐利的宝剑，就是一个明显的例子。由此可见，在我国早就有了热处理这一工艺，并且早就用文字总结出热处理的工艺操作方法。例如，明朝末年的一部著作“天工开物”，对热处理就有不少的叙述，如锉刀的热处理、针的热处理等。从这些记述中看来，我国早就掌握了退火、淬火等工艺，而且也掌握了现代的化学热处理中的渗碳处理这一工艺。

近百年来，由于近代工业的不断发展，热处理终于成为一门完整的科学和工艺方法。但解放前，我国处于半封建、半殖民地的社会，因而没有独立完整的冶金和机器制造业。热处理则完全停留在原来的工艺水平上，附属于铸工、锻工，谈不上什么完整的车间与工艺规程和工艺装备，更谈不上什么科学研究了。

解放二十多年来，在党和毛主席的正确领导下，我国的冶金、机械制造业有了突飞猛进的发展，并且基本上建立了自己的工业体系，相应地也使热处理这一科学得到了迅速地发展。现在，我国不少工厂中已经具有自制工艺装备的现代化的热处理车间，许多中、小型企业以革命的大无畏精神，破除迷信，解放思想，采用土法上马的办法，普遍地建立起热处理车间，以适应社会主义建设事业的需要。与此同时，我国还培养了大批的热处理专业队伍，广泛地开展了科研活动，编辑和出版了不少的热处理方面的专业读物和通俗