

热处理机械工业 标准汇编

机械工业出版社 © 编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



热处理机械工业标准汇编

机械工业出版社 编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

热处理机械工业标准汇编 / 机械工业出版社编. —
北京: 机械工业出版社, 2011.10

ISBN 978-7-111-35942-5

I. ①热… II. ①机… III. ①热处理—行业标准—汇编—中国 IV. ①TG15-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 193658 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 庞 晖 责任编辑: 庞 晖

责任校对: 贾立萍 封面设计: 赵颖喆

责任印制:

印刷厂印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

210mm×297mm·52 印张·4 插页·1679 千字

0001—2500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-35942-5

定价: 188.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

策划编辑: (010) 88379778

社服务中心: (010) 88361066

网络服务

销售一部: (010) 68326294

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线: (010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

出版说明

我国加入世界贸易组织（WTO）近十年来，世界范围内的经济贸易日益增多，而产品的相关标准是其经济贸易的基础。机械工业标准是机械行业组织产品生产、交货和验收的技术依据，是促进产品质量提高的技术保障，是企业获得最佳经济效益的重要条件。企业在生产经营活动中推广和应用标准化技术，认真贯彻实施标准，对缩短产品开发周期、控制产品制造质量、降低产品生产成本至关重要，对增强企业的市场竞争能力和发展规模经济、推进专业化协作将产生重要影响。为便于与国际间进行交流，我国加快了国内标准采用国际标准的步伐，以减少技术贸易壁垒给我们带来的问题。

作为机械行业标准的出版单位，为配合机械工业标准的贯彻实施，并满足广大读者对标准文本的需求，我社与相关标准化技术委员会共同对现行机械工业标准文本按专业、类别进行了系统汇编。

《热处理机械工业标准汇编》是其中一册。本书主要内容包括热处理行业的基本规定、热处理能源利用、热处理安全技术与环保、整体和表面热处理、化学热处理、典型零件热处理、热处理质量控制与检验、热处理工艺材料、热处理辅助装置。

鉴于本书中收集的标准发布年代不尽相同，所使用的标准编制要求也不尽相同，故汇编时对标准中所用计量单位、符号未做改动。本书中汇集标准的属性已在目录上标明（GB 或 GB/T、JB 或 JB/T），年号用四位数字表示。鉴于有些标准是在清理整顿前出版的，故正文部分仍保留原样。读者在使用这些标准时，其属性以目录上标明的为准（标准正文的“引用标准”或“规范性引用文件”中标准的属性也请读者注意查对）。

本书由机械工业出版社编录，收集了截至 2010 年的现行标准共 86 个，其中，国家标准 24 个，机械行业标准 62 个。

希望本书的出版对热处理机械工业标准的宣传贯彻和热处理产品质量的提高起到更加积极的推动作用。

编者

目 录

出版说明

基本规定

GB/T 7232—1999	金属热处理工艺术语	3
GB/T 8121—2002	热处理工艺材料术语	38
GB/T 13324—2006	热处理设备术语	49
GB/T 12603—2005	金属热处理工艺分类及代号	79
JB/T 9208—2008	可控气氛分类及代号	85
JB/T 8419—2008	热处理工艺材料分类及代号	91
JB/T 8555—2008	热处理技术要求在零件图样上的表示方法	97

热处理能源利用

GB/Z 18718—2002	热处理节能技术导则	111
GB/T 10201—2008	热处理合理用电导则	119
GB/T 21736—2008	节能热处理燃烧加热设备技术条件	125
GB/T 17358—2009	热处理生产电耗计算和测定方法	139
GB/T 19944—2005	热处理生产燃料消耗定额及其计算和测定方法	145
GB/T 15318—1994	工业热处理电炉节能监测方法	153

热处理安全技术与环保

GB 15735—2004	金属热处理生产过程安全卫生要求	159
JB 9052—1999	热处理盐浴有害固体废物污染管理的一般规定	173
JB/T 5073—1991	热处理车间空气中有害物质的限值	179
JB/T 6047—1992	热处理盐浴有害固体废物无害化处理方法	182
JB/T 7519—1994	热处理盐浴(钼盐、硝酸盐)有害固体废物分析方法	187
JB 8434—1996	热处理环境保护技术要求	193

整体和表面热处理

GB/T 16923—2008	钢件的正火与退火	203
GB/T 16924—2008	钢件的淬火与回火	213
JB/T 4202—2008	钢的锻造余热淬火回火处理	225
JB/T 9200—2008	钢铁件的火焰淬火回火处理	233
JB/T 9201—2007	钢铁件的感应淬火回火	243

JB/T 7711—2007	灰铸铁件热处理	253
JB/T 7529—2007	可锻铸铁热处理	259
JB/T 6051—2007	球墨铸铁热处理工艺及质量检验	265
JB/T 9197—2008	不锈钢和耐热钢热处理	273
JB/T 7712—2007	高温合金热处理	285
JB/T 9207—2008	钢件在吸热式气氛中的热处理	293
JB/T 6048—2004	金属制件在盐浴中的加热和冷却	299
GB/T 22561—2008	真空热处理	307
GB/T 18683—2002	钢铁件激光表面淬火	321
JB/T 10895—2008	可控气氛密封多用炉生产线热处理技术要求	331
JB/T 10897—2008	网带炉生产线热处理 技术要求	345

化学热处理 ◀◀

JB/T 6956—2007	钢铁件的离子渗氮	357
JB/T 4218—2007	硼砂熔盐渗金属	371
JB/T 8929—2008	深层渗碳	377
JB/T 3999—2007	钢件的渗碳与碳氮共渗淬火回火	383
GB/T 22560—2008	钢铁件的气体氮碳共渗	393
JB/T 4215—2008	渗硼	403
GB/T 18177—2008	钢件的气体渗氮	411
GB/T 18592—2001	金属覆盖层 钢铁制品热浸镀铝 技术条件	427
JB/T 9198—2008	盐浴硫氮碳共渗	447
JB/T 7500—2007	低温化学热处理工艺方法选择通则	457
JB/T 8418—2008	粉末渗金属	465
JB/T 10448—2005	钢铁构件固体渗铝工艺及质量检验	471
JB/T 10896—2008	推杆式可控气氛渗碳线热处理技术要求	485

典型零件热处理 ◀◀

JB/T 8491.1—2008	机床零件热处理技术条件 第1部分:退火、正火、调质	499
JB/T 8491.2—2008	机床零件热处理技术条件 第2部分:淬火、回火	505
JB/T 8491.3—2008	机床零件热处理技术条件 第3部分:感应淬火、回火	509
JB/T 8491.4—2008	机床零件热处理技术条件 第4部分:渗碳与碳氮共渗、淬火、回火	517
JB/T 8491.5—2008	机床零件热处理技术条件 第5部分:渗氮、氮碳共渗	521

热处理质量控制与检验 ◀◀

JB/T 10175—2008	热处理质量控制要求	529
GB/T 9452—2003	热处理炉有效加热区测定方法	537
GB/T 5617—2005	钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定	549
GB/T 9450—2005	钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核	555
GB/T 11354—2005	钢铁零件 渗氮层深度测定和金相组织检验	561

GB/T 9451—2005	钢件薄表面总硬化层深度或有效硬化层深度的测定	579
JB/T 5069—2007	钢铁零件渗金属层金相检验方法	585
JB/T 8420—2008	热作模具钢显微组织评级	599
JB/T 7709—2007	渗硼层显微组织、硬度及层深检测方法	619
JB/T 7713—2007	高碳高合金钢制冷作模具显微组织检验	627
JB/T 9204—2008	钢件感应淬火金相检验	635
JB/T 9205—2008	珠光体球墨铸铁零件感应淬火金相检验	641
JB/T 5074—2007	低、中碳钢球化体评级	649
JB/T 9211—2008	中碳钢与中碳合金结构钢马氏体等级	657
JB/T 7710—2007	薄层碳氮共渗或薄层渗碳钢件显微组织检测	663
JB/T 6954—2007	灰铸铁接触电阻加热淬火质量检验和评级	671
JB/T 6050—2006	钢铁热处理零件硬度测试通则	681
JB/T 10174—2008	钢铁零件强化喷丸的质量检验方法	693
GB/T 15749—2008	定量金相测定方法	701
JB/T 10312—2001	钢箔测定碳势法	711

热处理工艺材料



JB/T 9209—2008	化学热处理渗剂 技术条件	719
JB/T 9203—2008	固体渗碳剂	727
JB/T 9199—2008	防渗涂料 技术条件	739
JB/T 5072—2007	热处理保护涂料一般技术要求	745
JB/T 6955—2008	热处理常用淬火介质 技术要求	751
JB/T 4392—1999	有机物水溶性淬火介质性能测定方法	761
JB/T 4393—1999	聚乙烯醇合成淬火剂	769
JB/T 7951—2004	测定工业淬火油冷却性能的镍合金探头实验方法	777
JB/T 7530—2007	热处理用氩气、氮气、氢气 一般技术条件	789
JB/T 4390—2008	高、中温热处理盐浴校正剂	795
JB/T 9202—2004	热处理用盐	801

热处理辅助装置



JB/T 10457—2004	液态淬火冷却设备 技术条件	811
-----------------	---------------------	-----

基本规定

前 言

本标准是对 GB/T 7232—1987《金属热处理工艺术语》的修订。修订时参考了德国 DIN EN10052:1994《钢铁热处理词汇》、日本 JIS B6905—1995《金属制品热处理用语》及前苏联金属学及热处理词典（1989）。对照原标准删去了其自身重复定义的词条及国外标准中已不出现的词条，与热处理工艺无关的词条、过细的组织类词条及与国内相关标准（如热处理工艺材料术语）关系更直接的词条。为避免重复定义，归并了若干词条。增添了应用面日益扩大的新工艺词条及现代手段已能观察或已充分肯定，在文献中出现频率较高的组织类词条。

本标准的附录 A、附录 B 都是标准的附录。

本标准从实施之日起，同时代替 GB/T 7232—1987。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国热处理标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：太原理工大学、北京科技大学、北京机电研究所、天津市热处理研究所。

本标准主要起草人：侯增寿、吕反修、樊东黎、叶孝思、贾洪艳。

中华人民共和国国家标准

GB/T 7232—1999

金属热处理工艺术语

代替 GB/T 7232—1987

Terminology of metal heat treatment

1 范围

本标准规定了金属热处理工艺主要术语的定义及英文对照。
本标准适用于金属热处理工艺技术标准及技术文件等。

2 总类

2.1 热处理 heat treatment

采用适当的方式对金属材料或工件（以下简称工件）进行加热、保温和冷却以获得预期的组织结构与性能的工艺。

2.2 整体热处理 bulk heat treatment

对工件整体进行穿透加热的热处理。

2.3 化学热处理 thermo-chemical treatment

将工件置于适当的活性介质中加热、保温，使一种或几种元素渗入它的表层，以改变其化学成分、组织和性能的热处理。

2.4 化合物层 compound layer

化学热处理、物理气相沉积和化学气相沉积时在工件表面形成的化合物层。

2.5 扩散层 diffusion zone

化学热处理时工件化合物层之下的渗层和化学气相沉积时化合物溶解并进行扩散的内层，统称扩散层。

2.6 表面热处理 surface heat treatment

为改变工件表面的组织和性能，仅对其表面进行热处理的工艺。

2.7 局部热处理 local heat treatment, partial heat treatment

仅对工件的某一部位或几个部位进行热处理的工艺。

2.8 预备热处理 conditioning treatment

为调整原始组织，以保证工件最终热处理或（和）切削加工质量，预先进行热处理的工艺。

2.9 真空热处理 vacuum heat treatment, low pressure heat treatment

在低于 $1 \times 10^5 \text{Pa}$ （通常是 $10^{-1} \sim 10^{-3} \text{Pa}$ ）的环境中加热的热处理工艺。

2.10 光亮热处理 bright heat treatment

工件在热处理过程中基本不氧化，表面保持光亮的热处理。

2.11 磁场热处理 heat treatment in magnetic field, thermomagnetic treatment

为改善某些铁磁性材料的磁性能而在磁场中进行的热处理。

2.12 可控气氛热处理 heat treatment in controlled atmosphere

为达到无氧化，无脱碳或按要求增碳，在成分可控的炉气中进行的热处理。

国家质量技术监督局 1999-09-03 批准

2000-03-01 实施

- 2.13 保护气氛热处理 heat treatment in protective gases
在工件表面不氧化的气氛或惰性气体中进行的热处理。
- 2.14 离子轰击热处理 plasma heat treatment, ion bombardment heat treatment, glow discharge heat treatment
在低于 1×10^5 Pa (通常是 $10^{-1} \sim 10^{-3}$ Pa) 的特定气氛中利用工件(阴极)和阳极之间等离子体辉光放电进行的热处理。
- 2.15 流态床热处理 heat treatment in fluidized beds
工件在由气流和悬浮其中的固体粉粒构成的流态层中进行的热处理。
- 2.16 高能束热处理 high energy heat treatment
利用激光、电子束、等离子弧、感应涡流或火焰等高功率密度能源加热工件的热处理工艺总称。
- 2.17 稳定化处理 stabilizing treatment, stabilizing
为使工件在长期服役的条件下形状和尺寸变化能够保持在规定范围内的热处理。
- 2.18 形变热处理 thermomechanical treatment
将塑性变形和热处理结合,以提高工件力学性能的复合工艺。
- 2.19 复合热处理 duplex heat treatment
将多种热处理工艺合理组合,以便更有效地改善工件使用性能的复合工艺。
- 2.20 修复热处理 restoration heat treatment
指对长期运行后的热处理件(工件)在尚未发生不可恢复的损伤之前,通过一定的热处理工艺,使其组织结构得以改善,使用性能或(和)几何尺寸得以恢复,服役寿命得以延长的热处理技术。
- 2.21 清洁热处理 clean production in heat treatment
作为一种可持续发展的生产方式之一的清洁热处理主要包括少、无污染,少、无氧化与节能的热处理技术。它反映了经济效益、社会效益与环境效益的统一。
- 2.22 热处理工艺周期 thermal cycle, time temperature cycle, heat treatment cycle
通过加热、保温、冷却,完成一种热处理工艺过程的周期。
- 2.23 加热制度 heating schedule
对一个工艺周期内工件或加热介质在加热阶段温度变化的规定。
- 2.24 预热 preheating
为减少畸变,避免开裂,在工件加热至最终温度前进行的一次或数次阶段性保温的过程。
- 2.25 加热速度 heating rate, rate of heating
在给定温度区间单位时间内工件或介质温度的平均增值。
- 2.26 差温加热 differential heating
有目的地在工件中产生温度梯度的加热。
- 2.27 纵向移动加热 scanning heating
工件在热源内纵向连续移动或热源沿工件纵向连续移动进行的加热。
- 2.28 旋转加热 spin heating
工件在热源内(外)旋转进行的加热。
- 2.29 保温 holding, soaking
工件或加热介质在工艺规定温度下恒温保持一定时间的操作。恒温保持的时间和温度分别称保温时间和保温温度。
- 2.30 有效厚度 effective thickness
工件各部位壁厚不同时,如按某处壁厚确定加热时间即可保证热处理质量,则该处的壁厚称为工件的有效厚度。
- 2.31 奥氏体化 austenitizing

工件加热至 A_{c3} 或 A_{c1} 以上, 以全部或部分获得奥氏体组织的操作称为奥氏体化。工件进行奥氏体化的保温温度和保温时间分别称为奥氏体化温度和奥氏体化时间。

2.32 可控气氛 controlled atmosphere

成分可按氧化-还原、增碳-脱碳效果控制的炉中气体混合物。其中包括放热式气氛、吸热式气氛、放热-吸热式气氛、有机液体裂解气氛、氨基气氛、氮制备气氛、木炭制备气氛和氢气等。

2.33 吸热式气氛 endothermic atmosphere

将气体燃料和空气以一定比例混合, 在一定的温度于催化剂作用下通过吸热反应裂解生成的气氛。可燃, 易爆, 具有还原性。一般用作工件的无脱碳加热介质或渗碳时的载气。

2.34 放热式气氛 exothermic atmosphere

将气体燃料和空气以接近完全燃烧的比例混合, 通过燃烧、冷却、除尘等过程而制备的气氛。根据 H_2 、 CO 的含量可分为浓型和淡型两种。浓型可燃, 易爆, 可作为退火、正火和淬火的无氧化、微脱碳加热保护气氛。淡型不可燃, 不易爆, 可作为无氧化加热保护气氛和使用吸热式气氛时的排除炉中空气的置换气氛。

2.35 放热-吸热式气氛 exo-endothermic atmosphere

用吸热式气氛发生器原理制备, 吸热式气氛的热源是放热式的燃烧。燃烧产物添加少量燃料即可进行吸热式反应。这种气氛兼有吸热和放热两种气氛的用途, 且制备成本低和具有节能效果。

2.36 滴注式气氛 drip feed atmosphere

把含碳有机液体(一般用甲醇)定量滴入加热到一定温度、密封良好的炉内, 在炉内裂解形成的气氛。甲醇裂解气可用作渗碳载气, 添加乙酸乙酯、丙酮、异丙醇、煤油等可提高碳势, 作为渗碳气氛。

2.37 氨基气氛 nitrogen-base atmosphere

一般指含氮在 90% 以上的混合气体、精净化放热式气氛、氨燃烧净化气氛、空气液化分馏氮气, 用碳分子筛常温空气分离制氮和薄膜空分制氮的气氛都属此类。当前, 后两种气氛使用较多。氨基气氛, 即使是高纯氮也含微量氧, 直接使用不能使工件获得无氧化加热效果, 一般需添加少量甲醇。氨基气氛可用作工件无氧化加热保护气氛, 也可用作渗碳载气。

2.38 合成气氛 artificial atmosphere

把纯氮和甲醇裂解气按一定比例混合可视作吸热式气氛作为渗碳载气, 此即合成气氛。碳分子筛和薄膜空分制氮法问世后, 配制合成气氛被认为是一种便宜和节能的可控气氛制备方法。尤其在我国, 采用合成气氛是解决制备可控气氛气源的一条主要出路。

2.39 直生式气氛 direct prepared atmosphere

将气体燃料和空气按吸热式气氛的比例配好, 直接通入渗碳炉中, 在炉内裂解成所需成分的气氛。利用氧探头和微处理机以及碳势控制系统, 可以实现这种气氛的碳势精确控制。采用直生式气氛省略了气体发生炉, 可以节约能耗。

2.40 中性气氛 neutral atmosphere

在给定温度下不与被加热工件发生化学反应的气氛。

2.41 氧化气氛 oxidizing atmosphere

在给定温度下与被加热工件发生氧化反应的气氛。

2.42 还原气氛 reducing atmosphere

在给定条件下可使金属氧化物还原的气氛。

2.43 冷却制度 cooling schedule

对工件热处理冷却条件(冷却介质、冷却速度)所作的规定。

2.44 冷却速度 cooling rate

热处理冷却过程中在某一指定温度区间或某一温度下, 工件温度随时间下降的速率。前者称为平

均冷却速度，后者称为瞬时冷却速度。

2.45 马氏体临界冷却速度 critical cooling rate

工件淬火时可抑制非马氏体转变的冷却速度低限。

2.46 冷却曲线 cooling curve

显示热处理冷却过程中工件温度随时间变化的曲线。

2.47 特性冷却曲线 characteristic cooling curve

规定试样的心部冷却速度随温度变化的特性曲线，它反映了液态介质对试样在不同温度下的冷却速度。

2.48 炉冷 furnace cooling

工件在热处理炉中加热保温后，切断炉子能源，使工件随炉冷却的方式。

2.49 淬冷烈度 quenching intensify

表征淬火介质从热工件中吸取热量的能力的指标，以 H 值来表示。几种介质的淬火冷却烈度见表 1。

表 1 淬火冷却烈度 H

搅动情况	空气	油	水	盐水
静止	0.02	0.25~0.30	0.9~1.0	2.0
中等	—	0.35~0.40	1.1~1.2	—
强	—	0.50~0.80	1.6~2.0	—
强烈	0.08	0.80~1.10	4.0	5.0

2.50 等温转变 isothermal transformation

工件奥氏体化后，冷却到临界点 (Ar_1 或 Ar_3) 以下等温保持时过冷奥氏体发生的转变。

2.51 连续冷却转变 continuous cooling transformation

工件奥氏体化后以不同冷却速度连续冷却时过冷奥氏体发生的转变。

2.52 等温转变图；奥氏体等温转变图 isothermal transformation diagram (TTT curve)

过冷奥氏体在不同温度等温保持时，温度、时间与转变产物所占百分数（转变开始及转变终止）的关系曲线图。

2.53 连续冷却转变图；奥氏体连续冷却转变图 continuous cooling transformation diagram (CCT curve)

工件奥氏体化后连续冷却时，过冷奥氏体开始转变及转变终止的时间、温度及转变产物与冷却速度之间的关系曲线图。

2.54 孕育期 incubation period

工件的不平衡组织在给定温度恒温保持时，从到达该温度至开始发生组织转变所经历的时间。

3 退火类

3.1 退火 annealing

工件加热到适当温度，保持一定时间，然后缓慢冷却的热处理工艺。

3.2 再结晶退火 recrystallization annealing

经冷塑性变形加工的工件加热到再结晶温度以上，保持适当时间，通过再结晶使冷变形过程中产生的晶体学缺陷基本消失，重新形成均匀的等轴晶粒，以消除形变强化效应和残余应力的退火。

3.3 等温退火 isothermal annealing

工件加热到高于 Ac_3 (或 Ac_1) 的温度，保持适当时间后，较快地冷却到珠光体转变温度区间的适当温度并等温保持，使奥氏体转变为珠光体类组织后在空气中冷却的退火。

- 3.4 球化退火 spheroidizing annealing, spheroidizing
为使工件中的碳化物球状化而进行的退火。
- 3.5 预防白点退火 hydrogen relief annealing
为防止工件在热形变加工后的冷却过程中因氢呈气态析出而形成发裂(白点),在形变加工完结后直接进行的退火。其目的是使氢扩散到工件之外。
- 3.6 脱氢处理 baking, dehydrogenation
在工件组织不发生变化的条件下,通过低温加热、保温,使工件内的氢向外扩散进入大气中的退火。
- 3.7 光亮退火 bright annealing
工件在热处理过程中基本不氧化,表面保持光亮的退火。
- 3.8 中间退火 process annealing, intermediate annealing, interstage annealing
为消除工件形变强化效应,改善塑性,便于实施后继工序而进行的工序间退火。
- 3.9 均匀化退火 homogenizing, diffusion annealing
以减少工件化学成分和组织的不均匀程度为主要目的,将其加热到高温并长时间保温,然后缓慢冷却的退火。
- 3.10 稳定化退火 stabilizing annealing
为使工件中微细的显微组成物沉淀或球化的退火。例如某些奥氏体不锈钢在 850℃ 附近进行稳定化退火,沉淀出 TiC、NbC、TaC,防止耐晶间腐蚀性能降低。
- 3.11 去应力退火 stress relieving, stress relief annealing
为去除工件塑性变形加工、切削加工或焊接造成的内应力及铸件内存在的残余应力而进行的退火。
- 3.12 完全退火 full annealing
将工件完全奥氏体化后缓慢冷却,获得接近平衡组织的退火。
- 3.13 不完全退火 partial annealing, incomplete annealing
将工件部分奥氏体化后缓慢冷却的退火。
- 3.14 晶粒粗化退火 coarse-grained annealing
将工件加热至比正常退火较高的温度,保持较长时间,使晶粒粗化以改善材料被切削加工性能的退火。
- 3.15 双联退火 double annealing
中间不冷至室温,前后接续的两次退火。
- 3.16 快速退火 rapid annealing
采用高能束或其他能源将工件加热至比正常退火较高的温度并短暂保温的退火。
- 3.17 亚相变点退火 subcritical annealing
工件在低于 A_{c1} 的温度进行的退火工艺的总称。其中包括亚相变点球化退火、再结晶退火、去应力退火等。
- 3.18 连续退火 continuous annealing
用连续作业炉实施的退火。
- 3.19 可锻化退火 malleablizing
使成分适宜的白口铸铁中的碳化物分解并形成团絮状石墨的退火。
- 3.20 石墨化退火 graphitizing treatment
为使铸铁内莱氏体中的渗碳体或(和)游离渗碳体分解而进行的退火。
- 3.21 装箱退火 box annealing, close annealing, pot annealing, coffin annealing, pack annealing
将工件装入有保护介质的密封容器中加热的退火。

- 3.22 真空退火 vacuum annealing
在低于 1×10^5 Pa (通常是 $10^{-1} \sim 10^{-3}$ Pa) 的环境中进行的退火。
- 3.23 感应加热退火 induction annealing
利用感应涡流加热进行的退火。
- 3.24 火焰退火 flame annealing
利用火焰加热进行的退火。
- 3.25 等温形变珠光体化处理 isoforming
工件加热奥氏体化后, 过冷到珠光体转变区的中段, 在珠光体形成过程中塑性加工成形的联合工艺。
- 3.26 晶粒细化处理 structural grain refining
以减小工件晶粒尺寸或改善组织均匀性为目的而进行的热处理。
- 3.27 正火 normalizing
工件加热奥氏体化后在空气中冷却的热处理工艺。
- 3.28 二段正火 two-step normalizing
工件加热奥氏体化后, 在静止的空气中冷却到 A_{r1} 附近即转入炉中缓慢冷却的正火。
- 3.29 等温正火 isothermal normalizing
工件加热奥氏体化后, 采用强制吹风快冷到珠光体转变区的某一温度, 并保温以获得珠光体型组织, 然后在空气中冷却的正火。
- 3.30 两次正火; 多重正火 repeated normalizing
工件 (主要为铸锻件) 进行两次或两次以上的重复正火。

4 淬火类

- 4.1 淬火 quench hardening, transformation hardening
工件加热奥氏体化后以适当方式冷却获得马氏体或 (和) 贝氏体组织的热处理工艺。最常见的有水冷淬火、油冷淬火、空冷淬火等。
- 4.2 淬火冷却; 淬冷 quenching
工件淬火周期中的冷却部分。
- 4.3 局部淬火 selective hardening, localized quench hardening
仅对工件需要硬化的局部进行的淬火。
- 4.4 表面淬火 surface hardening
仅对工件表层进行的淬火。其中包括感应淬火、接触电阻加热淬火、火焰淬火、激光淬火、电子束淬火等。
- 4.5 气冷淬火 gas quenching
专指在真空中加热和在高速循环的负压、常压或高压的中性和惰性气体中进行的淬火冷却。
- 4.6 风冷淬火 forced air hardening, air blast hardening
以强迫流动的空气或压缩空气作为冷却介质的淬火冷却。
- 4.7 盐水淬火 brine hardening
以盐类的水溶液作为冷却介质的淬火冷却。
- 4.8 有机聚合物水溶液淬火 glycol hardening, polymer solution hardening
以有机高分子聚合物的水溶液作为冷却介质的淬火冷却。
- 4.9 喷液淬火 spray hardening
用喷射液流作为冷却介质的淬火冷却。
- 4.10 喷雾冷却 fog hardening

- 工件在水和空气混合喷射的雾中进行的淬火冷却。
- 4.11 热浴淬火 hot bath hardening
工件在熔盐、熔碱、熔融金属或高温油等热浴中进行的淬火冷却。如盐浴淬火、铅浴淬火、碱浴淬火等。
- 4.12 双介质淬火；双液淬火 interrupted quenching, timed quenching
工件加热奥氏体化后先浸入冷却能力强的介质，在组织即将发生马氏体转变时立即转入冷却能力弱的介质中冷却。
- 4.13 加压淬火；模压淬火 press hardening, die hardening
工件加热奥氏体化后在特定夹具夹持下进行的淬火冷却，其目的在于减少淬火冷却畸变。
- 4.14 透淬 through hardening
工件从表面至心部全部硬化的淬火。
- 4.15 贝氏体等温淬火；等温淬火 austempering
工件加热奥氏体化后快冷到贝氏体转变温度区间等温保持，使奥氏体转变为贝氏体的淬火。
- 4.16 马氏体分级淬火；分级淬火 martempering
工件加热奥氏体化后浸入温度稍高或稍低于 M_s 点的碱浴或盐浴中保持适当时间，在工件整体达到介质温度后取出空冷以获得马氏体的淬火。
- 4.17 亚温淬火 intercritical hardening
亚共析钢制工件在 $Ac_1 \sim Ac_3$ 温度区间奥氏体化后淬火冷却，获得马氏体及铁素体组织的淬火。
- 4.18 直接淬火 direct quenching
工件渗碳后直接淬火冷却的工艺。
- 4.19 两次淬火 double quenching
工件渗碳冷却后，先在高于 Ac_3 的温度奥氏体化并淬冷以细化心部组织，随即在略高于 Ac_1 的温度奥氏体化以细化渗层组织的淬火。
- 4.20 自冷淬火 self quench hardening
工件局部或表层快速加热奥氏体化后，加热区的热量自行向未加热区传导，从而使奥氏体化区迅速冷却的淬火。
- 4.21 脉冲淬火 impulse hardening
用高功率密度的脉冲能束使工件表层加热奥氏体化，热量随即在极短的时间内传入工件内部的自冷淬火。
- 4.22 电子束淬火 electron beam hardening
以电子束作为能源，以极快的速度加热工件的自冷淬火。
- 4.23 激光淬火 laser hardening, laser transformation hardening (LTH)
以激光作为能源，以极快的速度加热工件的自冷淬火。
- 4.24 火焰淬火 flame hardening, torch hardening
利用氧-乙炔（或其他可燃气体）火焰使工件表层加热并快速冷却的淬火。
- 4.25 感应淬火 induction hardening
利用感应电流通过工件所产生的热量，使工件表层、局部或整体加热并快速冷却的淬火。
- 4.26 接触电阻加热淬火 contact hardening
借助电极（高导电材料的滚轮）与工件的接触电阻加热工件表层，并快速冷却（自冷）的淬火。
- 4.27 电解液淬火 electrolytic hardening
工件欲淬硬的部位浸入电解液中接阴极，电解液槽接阳极，通电后由于阴极效应而将浸入部位加热奥氏体化，断电后被电解液冷却的淬火。
- 4.28 光亮淬火 bright quenching, clean hardening