

## 金属热处理工艺术语

## Terminology of metal heat treatment

本标准统一了金属热处理工艺及其相关的各类术语，并附有英文对照。

本标准每一条目有如下几项内容，即术语的中文名称（即标准名称）、同义语定义或涵义和英文名称。术语的定义，凡是《国际材料热处理名词》内已有定义者则采用它的定义（或涵义），也参考各国的标准定义。而术语的中文名称是以定义为准，将对定义表达得贴切并不与任何其它术语的名称相混淆的名称作为标准名称。当命名的这种科学性与习惯性有矛盾时则以科学性为主，适当照顾习惯性。

## 1 总类

## 1.1 热处理

heat treatment

将固态金属或合金采用适当的方式进行加热、保温和冷却以获得所需要的组织结构与性能的工艺。

## 1.2 心部

core

热处理工件内部的组织和（或）成分未发生变化的部分。

## 1.3 整体热处理

bulk heat treatment

对工件整体进行穿透加热的热处理工艺称为整体热处理。

## 1.4 化学热处理

thermo-chemical treatment

将金属或合金工件置于一定温度的活性介质中保温，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工艺。

## 1.5 化合物层

compound layer

用化学热处理方法形成的整个渗层的最外面一层，此层包括一种或多种渗入元素与基底金属元素形成的化合物。

## 1.6 扩散层

diffusion zone

工件经化学热处理后，渗入的元素全部保持在固溶体内，或者有一部分在基体上析出的那一层。

## 1.7 表面热处理

surface heat treatment

仅对工件表层进行热处理以改变其组织和性能的工艺。

## 1.8 局部热处理

local heat treatment

partial heat treatment

仅对工件的某一部位或某几个部位进行热处理的工艺。

**1.9 预备热处理**

conditioning treatment

为达到工件最终热处理的要求而取得需要的预备组织所进行的预先热处理。

**1.10 真空热处理**

low-pressure heat treatment

vacuum heat treatment

在低于一个大气压的环境中进行加热的热处理工艺。

**1.11 光亮热处理**

bright heat treatment

工件在加热过程中基本不氧化,使表面保持光亮的热处理工艺。

**1.12 磁场热处理**

magnetic heat treatment

在磁场中进行热处理的工艺。

**1.13 可控气氛热处理〔控制气氛热处理〕**

controlled atmosphere heat treatment

在炉气成分可控制的炉内进行的热处理。在防止工件表面发生化学反应的可控气氛或单一惰性气体的炉内进行的热处理也可称为保护气氛热处理。

**1.14 电解液热处理**

electrolytic heat treatment

在液体电解质溶液中,在作为阴极的工件和阳极之间施加直流电压,使液体电解而通电加热,并随后直接在电解液中冷却工件的热处理工艺。

**1.15 离子轰击热处理〔辉光放电热处理〕〔等离子热处理〕**

plasma heat treatment

ion bombardement heat treatment

glow discharge heat treatment

在低于一个大气压的特定气氛中利用工件(阴极)和阳极之间产生的辉光放电进行热处理的工艺。

**1.16 流态床热处理**

heat treatment in fluidized beds

在悬浮于气流中形成流态化的固体粒子介质中,进行加热或冷却热处理的工艺。

**1.17 稳定化处理**

stabilizing treatment

stabilizing

稳定组织,消除残余应力,以使工件形状和尺寸变化保持在规定范围内而进行的任何一种热处理工艺。

**1.18 形变热处理〔热机械处理〕**

thermomechanical treatment (TMT)

将塑性变形和热处理有机结合,以提高材料力学性能的复合工艺。

**2 加热类**

**2.1 热处理工艺周期**

thermal cycle

time-temperature cycle

heat treatment cycle

工件或加热炉在热处理时温度随时间的变化过程。

**2.2 加热制度〔加热规范〕**

heating schedule

热处理过程中加热阶段所规定的时间—温度参数。

**2.3 加热曲线**

heating curve

加热制度的图示。

**2.4 预热**

preheating

热处理时为了减少畸变,防止开裂,在加热到最终温度之前,先进行一次或数次低于最终温度,且逐步升温的预先加热。

**2.5 升温时间**

heating up time

工件加热到预定的处理温度的时间。

**2.6 加热速度**

heating rate

rate of heating

金属材料或工件加热时,在给定温度区间内温度随时间的平均增加率。

**2.7 穿透加热**

through heating

工件整体达到均匀温度的加热方法。

**2.8 表面加热**

surface heating

仅使工件表面达到所要求温度的加热。

**2.9 控制加热**

controlled heating

按预定制度进行的加热。

**2.10 差温加热**

differential heating

有目的地在工件中产生温度梯度的加热。

**2.11 局部加热**

local heating

selective heating

仅对工件某一或某些部分进行的加热。

**2.12 纵向移动加热〔扫描加热〕**

scanning heating

工件或热源沿工件纵向作连续的相对移动,对工件进行的加热。

**2.13 旋转加热**

spin heating

工件或热源进行旋转时对工件的加热。

**2.14 冲击加热**

pulse heating

利用重复的、短促的能量进行极快加热。

- 2.15 感应加热  
induction heating  
利用电磁感应在工件内产生涡流而将工件加热。
- 2.16 保温  
holding  
soaking  
工件在规定温度下, 恒温保持一定时间的操作。
- 2.17 保温温度  
holding temperature  
soaking temperature  
工件保持恒温的温度。
- 2.18 保温时间  
holding time  
soaking time  
工件在恒定温度下保持的时间。
- 2.19 有效厚度  
effective thickness  
工件各部位的壁厚不同时, 如按某处壁厚确定加热时间可保证热处理质量, 则该处的壁厚即称为工件的有效厚度。
- 2.20 奥氏体化  
austenitizing  
将钢铁加热至  $A_{c3}$  或  $A_{c1}$  点以上, 以获得完全或部分奥氏体组织的操作称为奥氏体化。如无特殊说明, 则指获得完全奥氏体。
- 2.21 奥氏体化温度  
austenitizing temperature  
工件在进行奥氏体化时的保温温度。
- 2.22 奥氏体化时间  
austenitizing time  
工件在奥氏体化温度保持的时间。
- 2.23 可控气氛〔控制气氛〕  
controlled atmosphere  
成分可控制在预定范围内的炉中气体混合物, 采用可控气氛的目的是为了有效地进行渗碳、碳氮共渗等化学热处理以及防止钢件加热时的氧化、脱碳。
- 2.24 吸热式气氛  
endothermic atmosphere  
在吸热型发生器内通过不完全燃烧反应形成的气体。
- 2.25 放热式气氛  
exothermic atmosphere  
将燃料气(天然气、甲烷、丙烷等)按一定比例与空气混合后, 经放热反应而制成的气氛。
- 2.26 保护气氛  
protective atmosphere  
在给定温度下能保护被加热金属及合金不发生氧化或脱碳的气氛。
- 2.27 中性气氛  
neutral atmosphere

在给定温度下, 不与被加热金属及其合金表面起化学反应的气氛。

**2.28 氧化气氛**

oxidizing atmosphere

在给定温度下与被加热金属及其合金表面发生氧化反应的气氛。

**2.29 还原气氛**

reducing atmosphere

在给定条件下可以使氧化物还原的气氛。

**3 冷却类**

**3.1 冷却制度**

cooling schedule

热处理过程中冷却阶段所规定的时间—温度参数。

**3.2 冷却速度**

cooling rate

rate of cooling

工件热处理时, 在冷却曲线的一定区间或在一定的温度时, 温度随时间的下降率。

**3.3 马氏体临界冷却速度**

critical cooling rate

钢在淬火时为抑制非马氏体转变所需的最小冷却速度。

**3.4 瞬时冷却速度**

instantaneous cooling rate

在某一温度时的冷却速度称为瞬时冷却速度。

**3.5 平均冷却速度**

average cooling rate

在某一指定温度区间内, 工件温度随时间的平均下降率称为平均冷却速度。

**3.6 冷却时间**

cooling time

工件在指定温度区间内冷却所需要的时间。

**3.7 冷却曲线**

cooling curve

冷却制度的图示, 即工件温度随时间而降低的变化曲线。

**3.8 空冷**

air cooling

工件加热后在静止空气中冷却。

**3.9 风冷**

forced air cooling

air quenching

工件加热后在快速空气流中冷却。

**3.10 油冷**

oil cooling

oil quenching

工件加热后在油中冷却。

**3.11 水冷**

water cooling

water quenching

工件加热后在水中冷却。

### 3.12 喷液冷却

spray cooling

spray quenching

以适当的液态介质的喷流对已被加热的工件进行的冷却。

### 3.13 炉冷

furnace cooling

工件在热处理炉中加热完毕后，切断炉子的能源，使工件随炉子一同冷却。

### 3.14 控制冷却

controlled cooling

被加热的工件按照预定的冷却制度进行的冷却。

### 3.15 冷却能力

quenching power

cooling power

在规定条件下淬冷介质使标准试样达到一定冷却速度的能力。

### 3.16 淬火冷却烈度〔淬火烈度〕

quenching intensity

severity of quench

quench severity

介质冷却能力的标准化指标，以 $H$ 值表示。几种介质的 $H$ 值如表：

| 搅动情况 | 淬火冷却烈度 $H$ |           |         |     |
|------|------------|-----------|---------|-----|
|      | 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 |

### 3.17 淬火介质

quenching medium

工件进行淬火冷却所使用的介质称为淬火冷却介质。常用的淬冷介质有水和水溶性盐类、碱类或有机物的水溶液，以及油、熔盐、空气等。

### 3.18 等温转变〔恒温转变〕

isothermal transformation

钢经奥氏体化后冷却到相变点以下的温度区间内等温保持时过冷奥氏体所发生的相转变称为等温转变。

### 3.19 连续冷却转变

continuous cooling transformation

钢经奥氏体化后在不同冷速的连续冷却过程中过冷奥氏体所发生的相转变。

**3.20** 等温转变图〔奥氏体等温转变图〕〔S曲线〕〔C曲线〕〔TTT曲线〕

isothermal transformation diagram (TTT curve)

过冷奥氏体在不同过冷度下的等温过程中，转变温度、转变时间与转变产物量（转变开始及终止）的关系曲线图。

**3.21** 连续冷却转变图〔奥氏体连续冷却转变图〕〔CCT曲线〕

continuous cooling transformation diagram (CCT curve)

钢经奥氏体化后在不同冷速的连续冷却条件下，过冷奥氏体转变为亚稳态产物时，转变开始及转变终止的时间与转变温度之间的关系曲线图。

**3.22** 孕育期

incubation period

金属及合金在一定过冷度或过热度条件下等温转变时，等温停留开始至相转变开始之间的时间称为孕育期。

**4 退火类**

**4.1 退火**

annealing

将金属或合金加热到适当温度，保持一定时间，然后缓慢冷却的热处理工艺。

**4.2 退火温度**

annealing temperature

工件在退火过程中保温阶段的温度。

**4.3 退火时间**

annealing time

工件在退火温度保持的时间。

**4.4 再结晶退火**

recrystallization annealing

经冷变形后的金属加热到再结晶温度以上，保持适当时间，使变形晶粒重新结晶为均匀的等轴晶粒，以消除变形强化和残余应力的退火工艺。

**4.5 等温退火**

isothermal annealing

钢件或毛坯加热到高于 $A_{c3}$ （或 $A_{c1}$ ）温度，保持适当时间后，较快地冷却到珠光体温度区间的某一温度并等温保持使奥氏体转变为珠光体型组织，然后在空气中冷却的退火工艺。

**4.6 球化退火**

spheroidizing annealing

spheroidising

使钢中碳化物球状化而进行的退火工艺。

**4.7 预防白点退火〔消除白点退火〕〔去氢退火〕**

hydrogen-relief annealing\*

为了防止钢在热变形加工后，从高温冷却下来时，由于溶解在钢中的氢析出而导致形成内部发裂一白点起见，在热变形加工完结后直接进行的退火。主要目的是使氢析出，并扩散到工件外面。

\* 系译名，非国外有此名词。

- 4.8 光亮退火  
bright annealing  
clean annealing  
金属材料或工件在保护气氛或真空中进行退火,以防止氧化,保持表面光亮的退火工艺称为光亮退火。
- 4.9 中间退火  
process annealing  
intermediate annealing  
interstage annealing  
为了消除形变强化、改善塑性,便于下道工序继续进行而采用的工序间的退火。
- 4.10 均匀化退火〔扩散退火〕  
homogenizing  
diffusion annealing  
为了减少金属铸锭、铸件或锻坯的化学成分的偏析和组织的不均匀性,将其加热到高温,长时间保持,然后进行缓慢冷却,以达到化学成分和组织均匀化为目的的退火工艺。
- 4.11 稳定化退火  
stabilizing annealing  
使微细的显微组成物沉淀或球化的退火工艺。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或TaC,防止耐晶间腐蚀性能降低。
- 4.12 可锻化退火〔黑心可锻化退火〕  
malleablizing  
将一定成分的白口铸铁中的碳化物分解成团絮状石墨的退火工艺。
- 4.13 去应力退火  
stress relieving  
stress relief annealing  
为了去除由于塑性形变加工、焊接等而造成的以及铸件内存在的残余应力而进行的退火。
- 4.14 完全退火  
full annealing  
dead soft annealing  
将铁碳合金完全奥氏体化,随之缓慢冷却,获得接近平衡状态组织的退火工艺。
- 4.15 不完全退火  
partial annealing  
incomplete annealing  
将铁碳合金加热到 $A_{c1} \sim A_{c3}$ 之间温度,达到不完全奥氏体化,随之缓慢冷却的退火工艺。
- 4.16 装箱退火  
box annealing  
close annealing  
pot annealing  
coffin annealing  
pack annealing  
将工件装在有保护介质的密封容器中进行的退火以使表面氧化程度最低。
- 4.17 真空退火  
vacuum annealing  
在低于一个大气压的环境中进行退火的工艺。



## 4.18 晶粒细化处理

structural grain refining

目的在于减小铁基合金晶粒尺寸或改善晶粒组织均匀性的热处理，过程包括短时间奥氏体化，随之以适当的速率冷却。

## 4.19 正火

normalizing

将钢材或钢件加热到 $Ac_3$ (或 $Ac_{cm}$ )以上 $30\sim 50\text{ }^\circ\text{C}$ ，保温适当的时间后，在静止的空气中冷却的热处理工艺。把钢件加热到 $Ac_3$ 以上 $100\sim 150\text{ }^\circ\text{C}$ 的正火则称为高温正火。

## 5 淬火类

## 5.1 淬火

quench hardening

transformation hardening

将钢件加热到 $Ac_3$ 或 $Ac_1$ 点以上某一温度，保持一定时间，然后以适当速度冷却获得马氏体和(或)贝氏体组织的热处理工艺。

## 5.2 淬火冷却〔淬冷〕

quenching

工件进行淬火处理时，在整个淬火周期中的冷却部分称为淬火冷却。

## 5.3 延迟淬火冷却

delay quenching

为了减少淬火冷却残余应力和畸变，将钢件奥氏体化后先较缓慢地(一般在空气中)冷却到略高于 $Ar_3$ (或 $Ar_1$ )点，然后进行淬火冷却的热处理工艺。

## 5.4 延迟时间

quench delay time

delay time

延迟淬火冷却时工件自加热炉中取出到浸入淬火冷却介质之间的时间。

## 5.5 淬火冷却起始温度

quenching temperature

工件在淬火冷却前的温度。

## 5.6 淬火冷却时间

quenching time

工件在淬火介质中保持的时间。

## 5.7 局部淬火

selective hardening

localized quench hardening

仅对零件需要硬化的局部进行加热淬火冷却的淬火工艺。

## 5.8 表面淬火

surface hardening

仅对工件表层进行淬火的工艺。一般包括感应淬火、火焰淬火等。

## 5.9 光亮淬火〔光洁淬火〕

bright quenching

clean hardening

工件在可控气氛或真空中加热，然后在光亮淬火油中淬火冷却，获得具有光亮金属表面的淬火工艺。工件在盐浴中加热，在碱浴中淬火冷却能获得光亮金属表面的淬火工艺，也称为光亮淬

- 火。
- 5.10** 水冷淬火  
water hardening  
将合金加热到相变点以上某一温度，保温适当时间，随之在水中急冷。
- 5.11** 油冷淬火  
oil hardening  
将合金加热到相变点以上某一温度，保温适当时间，随之在油中急冷。
- 5.12** 空冷淬火  
airhardening  
将合金加热到相变点以上某一温度，保温适当时间，随之在空气中冷却。
- 5.13** 双介质淬火〔断续淬火〕〔控时淬火〕〔双液淬火〕  
interrupted quenching  
timed quenehing  
将钢件奥氏体化后，先浸入一种冷却能力强的介质，在钢件还未到达该淬火介质温度之前即取出，马上浸入另一种冷却能力弱的介质中冷却，如先水后油、先水后空气等。
- 5.14** 模压淬火  
press hardening  
die hardening  
钢件加热奥氏体化后，置于特定夹具中夹紧随之淬火冷却的方法。这种方法可以减小零件的淬火冷却畸变。
- 5.15** 喷液淬火  
spray hardening  
钢材或钢件奥氏体化后，在喷射的液体流中淬火冷却的方法。
- 5.16** 喷雾淬火  
fog hardening  
钢材或钢件奥氏体化后，在将水和空气混合喷射的雾（气溶胶）中冷却。
- 5.17** 风冷淬火  
forced-air hardening  
air-blast hardening  
钢材或钢件奥氏体化后，用压缩空气进行冷却。
- 5.18** 铅浴淬火  
lead bath hardening  
钢材或钢件在加热奥氏体化后，在融熔铅浴中冷却。
- 5.19** 盐浴淬火  
saltbath hardening  
钢材或钢件加热奥氏体化后，浸入熔盐浴中快冷。
- 5.20** 盐水淬火  
brine hardening  
钢材或钢件加热奥氏体化后，浸入盐水中快冷。
- 5.21** 透淬  
through hardening  
淬硬工件横截面上的硬度无显著差别的淬火称为透淬。
- 5.22** 欠速淬火  
slack quenching

钢材或钢件加热奥氏体化，随之以低于马氏体临界冷却速度淬火冷却，形成除马氏体外，还有一种或多种奥氏体转变产物。

**5.23** 贝氏体等温淬火

austempering

钢材或钢件加热奥氏体化，随之快冷到贝氏体转变温度区间（260~400℃）等温保持，使奥氏体转变为贝氏体的淬火工艺。有时也称为等温淬火。

**5.24** 马氏体分级淬火

martempering

marquenching

钢材奥氏体化，随之浸入温度稍高或稍低于钢的上马氏点的液态介质（盐浴或碱浴）中，保持适当时间，待钢件的内、外层都达到介质温度后取出空冷，以获得马氏体组织的淬火工艺。有时也称为分级淬火。

**5.25** 亚温淬火〔临界区淬火〕

intercritical hardening

亚共析钢从  $Ac_1 \sim Ac_3$  温度区间进行淬火冷却，获得马氏体及铁素体组织的淬火工艺。

**5.26** 自冷淬火

self quench hardening

工件局部加热后经奥氏体化部分的热量被迅速传至未加热部分的体积中而淬火冷却的淬火工艺。

**5.27** 冲击淬火

impulse hardening

输入高能量以极大的加热速度使钢件表层加热至奥氏体状态，停止加热后，在极短时间内热量被传入内部而淬火冷却的工艺。

**5.28** 电子束淬火

electron-beam hardening

以电子束作为热源以极快速度加热工件并自冷硬化的淬火工艺。

**5.29** 激光淬火

laser hardening

以高能量激光作为能源以极快速度加热工件并自冷硬化的淬火工艺。

**5.30** 火焰淬火

flame hardening

torch hardening

应用氧-乙炔（或其他可燃气）火焰对零件表面进行加热，随之淬火冷却的工艺。

**5.31** 感应加热淬火〔感应淬火〕

induction hardening

利用感应电流通过工件所产生的热效应，使工件表面、局部或整体加热并进行快速冷却的淬火工艺。

**5.32** 接触电阻加热淬火〔电接触淬火〕

contact hardening

借助与工件接触的电极（高导电材料的滚轮）通电后，因接触电阻而加热工件表面随之快速冷却的淬火工艺。

**5.33** 电解液淬火〔电解淬火〕

electrolytic hardening

将工件欲淬硬的部位浸入电解液中，零件接阴极，电解液槽接阳极，通电后由于阴极效应而

将工件表面加热，到温后断电，工件表面则被电解液冷却硬化的淬火工艺。

5.34 形变余热淬火

热加工成形后在高温即进行淬冷的淬火工艺。常用的为锻热淬火，即将锻件从锻造温度锻打到淬火温度，停锻，直接淬火冷却。

5.35 深冷处理

subzero treatment

cryogenic treatment

钢件淬火冷却到室温后，继续在 0℃ 以下的介质中冷却的热处理工艺。也称为冷处理。

5.36 淬硬性〔硬化能力〕〔可硬性〕

hardening capacity

钢在理想条件下进行淬火硬化所能达到的最高硬度的能力。

5.37 淬透性

hardenability

在规定条件下，决定钢材淬硬深度和硬度分布的特性。

5.38 淬硬层

quench-hardened case

quenched case

钢件从奥氏体状态急冷硬化的表面层。一般以淬硬有效深度来定义。

5.39 有效淬硬深度〔淬硬深度〕

effective depth of hardening

从淬硬的工件表面量至规定硬度值处的垂直距离。

5.40 临界直径

critical diameter

钢材在某种介质中淬冷后，心部得到全部马氏体或 50% 马氏体组织时的最大直径称为临界直径。以  $D_c$  表示。

5.41 理想临界直径

ideal critical diameter

在淬火冷却烈度为无限大的理想淬冷介质中淬火冷却时，钢材全部淬透的临界直径称为理想临界直径。用  $D_i$  表示。 $D_i$  是钢材淬透性的比较基准。

5.42 端淬试验

jominy test

end quenching test

用标准尺寸的端淬试样 ( $\phi 25 \times 100 \text{mm}$ )，经奥氏体化后，在专用设备上对其一端面喷水冷却。冷却后沿轴线方向测出硬度 - 距水冷端距离的关系曲线的试验方法，是测定钢的淬透性方法之一。

5.43 淬透性曲线

hardenability curve

用钢试样进行端淬试验测得的硬度 - 距水冷端距离的关系曲线。

5.44 淬透性带

hardenability band

同一牌号的钢因化学成分或晶粒度的波动引起的淬透性曲线的波动范围，称为淬透性带，亦称  $H$  带。

5.45 “U”形曲线

hardness penetration diagram

hardness penetration curve

用圆柱形试样测定钢的淬透性时, 淬火后横截面上沿直径的硬度分布曲线, 一般呈“U”形。

5.46 硬度分布〔硬度梯度〕

hardness profile

试样或工件淬火后, 硬度从表面向心部随距离的变化。

5.47 索氏体化处理〔派登脱处理〕

patenting

高强度钢丝或钢带制造中的一种特殊热处理方法。其工艺过程是将中碳钢或高碳钢奥氏体化后, 先在  $A_{r1}$  点以下适当温度(大多为  $500^{\circ}\text{C}$  左右)的热浴中等温或空气中冷却以获得索氏体(或主要是索氏体)组织。这种组织适于冷拔, 经冷拔后可获得优异的强韧性配合。也常称铅淬。

5.48 铅浴索氏体化处理

lead patenting

钢材在熔铅浴中进行的索氏体化处理。

5.49 盐浴索氏体化处理

salt bath patenting

钢材在熔盐中进行索氏体化处理。

5.50 风冷索氏体化处理

air patenting

钢材在强制流动的空气中进行控制冷却的索氏体化处理。

## 6 回火类

6.1 回火

tempering

钢件淬硬后, 再加热到  $A_{c1}$  点以下的某一温度, 保温一定时间, 然后冷却到室温的热处理工艺。

6.2 真空回火

vacuum tempering

钢件在预先抽到低于一个大气压的炉中进行充惰性气体的回火。

6.3 加压回火

press tempering

淬硬件进行回火的同时施加压力以校正淬火冷却畸变。

6.4 自热回火〔自回火〕

self-tempering

利用局部或表层被淬硬的工件内部的余热使淬硬部分回火的工艺。

6.5 自发回火〔自发回火效应〕〔自回火〕

auto-tempering

形成马氏体的快冷进程中因  $M_s$  点高而自发地发生回火的现象。例如, 低碳钢在淬火冷却时就有这一现象发生。

6.6 低温回火

low-temperature tempering

first-stage tempering

淬火钢件在  $250^{\circ}\text{C}$  以下回火。

- 6.7** 中温回火  
medium-temperature tempering\*  
淬火钢件在250 ~ 500℃之间的回火。
- 6.8** 高温回火  
high-temperature tempering  
淬火钢件在高于500℃的回火。
- 6.9** 多次回火  
multiple tempering  
对淬火钢件在同一温度进行二次或多次的完全重复的回火。
- 6.10** 回火温度  
tempering temperature  
工件回火时保持的温度。
- 6.11** 回火时间  
tempering time  
工件在回火温度保持的时间。
- 6.12** 二次硬化  
secondary hardening  
铁碳合金在一次或多次回火后提高了硬度的现象称为二次硬化, 这种硬化现象是由于特殊碳化物的离位析出和(或)残余奥氏体转变为马氏体或贝氏体所致。
- 6.13** 回火色  
temper color  
回火时在钢件表面所形成的氧化膜的颜色。回火色因温度及时间不同而异。例如230℃左右为黄色, 265℃为棕红色等。
- 6.14** 耐回火性〔抗回火性〕〔回火抗力〕〔回火稳定性〕  
temper resistance  
淬火钢件在回火时, 抵抗软化的能力称为耐回火性。
- 6.15** 调质  
quenching and tempering  
钢件淬火及高温回火的复合热处理工艺。

## 7 固溶热处理类

- 7.1** 固溶热处理  
solution heat treatment  
将合金加热至高温单相区恒温保持, 使过剩相充分溶解到固溶体中后快速冷却, 以得到过饱和固溶体的工艺。
- 7.2** 水韧处理  
water toughening  
为了改善某些奥氏体钢的组织以提高韧性, 将钢件加热到高温使过剩相溶解, 然后水冷的热处理工艺。例如: 高锰(Mn13)钢加热到1000~1100℃后水冷, 可消除沿晶界或滑移面析出的碳化物, 获得均匀的、单一的奥氏体, 从而得到高的韧性和耐磨性。
- 7.3** 沉淀硬化〔析出硬化〕〔析出强化〕  
precipitation hardening

\* 系译名, 非国外有此名词。

在金属的过饱和固溶体中形成溶质原子偏聚区和（或）由之脱溶出微粒弥散分布于基体中而导致硬化。

#### 7.4 时效

ageing

合金经固溶热处理或冷塑性形变后，在室温放置或稍高于室温保持时，其性能随时间而变化的现象。

#### 7.5 形变时效

strain ageing

金属在塑性变形后出现的时效现象。

#### 7.6 时效处理

ageing treatment

合金工件经固溶热处理后在室温或稍高于室温保温，以达到沉淀硬化目的。

#### 7.7 自然时效处理

natural ageing treatment

natural ageing

合金工件经固溶热处理后在室温进行的时效处理。

#### 7.8 人工时效处理

artificial ageing treatment

artificial ageing

合金工件经固溶热处理后在室温以上的温度进行的时效处理。

#### 7.9 分级时效处理

interrupted aging treatment

interrupted ageing

step ageing treatment

step ageing

合金工件经固溶热处理后进行二次或多次增高温度加热，每次加热后都冷到室温的人工时效处

## 8 热处理缺陷类

## 8.1 氧化

oxidation

金属加热时, 介质中的氧、二氧化碳和水等与金属反应生成氧化物的过程。

## 8.2 脱碳

decarburization

加热时由于气体介质和钢铁表层碳的作用, 使表层含碳量降低的现象。

## 8.3 炭黑

soot

热处理时, 附着到钢件、炉壁、夹具等表面上形成的无定形碳。

## 8.4 淬火冷却开裂

quench cracking

淬火冷却时淬火应力过大超过断裂强度 $S_u$ 时, 在工件上形成裂纹的现象。

## 8.5 淬火冷却畸变〔淬火变形〕

quenching distortion

工件的原始尺寸或形状于淬火冷却时发生人们所不希望的变化。

## 8.6 尺寸畸变〔尺寸变形〕〔体积变形〕

size distortion

工件在热处理时由于新形成的组织(或相)与原始组织(或相)的比容不同而引起人们所不希望的尺寸变化。

## 8.7 形状畸变〔翘曲变形〕〔形状变形〕

shape distortion

warpage

工件在热处理时所发生的人们不希望的形状变化。

## 8.8 淬火冷却应力

quenching stresses

工件淬火冷却时, 由于不同部位的温度差异及组织转变的不同步性所引起的应力。

## 8.9 热应力

thermal stresses

工件在加热和(或)冷却时, 由于不同部位存在着温度差别而导致热胀和(或)冷缩的不一致所引起的应力。

## 8.10 相变应力〔组织应力〕

transformation stresses

热处理过程中由于工件各部位相转变的不同步性所引起的应力。

## 8.11 残余应力〔残余内应力〕〔内应力〕

residual stresses

internal stresses

工件在没有外力作用, 各部位也没有温度差的情况下而存留在工件内的应力。

## 8.12 软点

soft spots

钢材或钢件淬火硬化后, 表面硬度偏低的局部小区域。

## 8.13 过烧

burning



- 金属或合金的加热温度达到其固相线附近时，晶界氧化和开始部分熔化的现象。
- 8.14 过热**  
overheating  
金属或合金在热处理加热时，由于温度过高，晶粒长的很大，以致性能显著降低的现象。
- 8.15 偏析**  
segregation  
合金中合金元素、夹杂物或气孔等分布不均匀的现象。
- 8.16 冷脆〔低温脆性〕**  
cold brittleness  
在低温（一般指100℃以下）钢的冲击韧性随温度的降低而急剧下降的现象。
- 8.17 蓝脆**  
blue shortness  
钢在200～300℃（表面氧化膜呈蓝色）抗拉强度及硬度比常温的高，塑性及韧性比常温的低的现象。
- 8.18 热脆〔红脆〕**  
hot shortness  
有些合金在接近熔点的温度受到应力或形变时沿晶界开裂的现象。
- 8.19 氢脆**  
hydrogen embrittlement  
金属或合金因吸收氢而引起的韧性降低现象。
- 8.20 白点**  
flake  
white spot  
白点是钢中因氢的析出而引起的一种缺陷，在纵向断口上，它呈现接近圆形或椭圆形的银白色斑点；在侵蚀后的宏观磨片上呈现发裂。
- 8.21  $\sigma$ 相脆性**  
 $\sigma$ -embrittlement  
高铬合金钢因析出 $\sigma$ 相而引起的脆化现象称为 $\sigma$ 相脆性。
- 8.22 回火脆性**  
temper brittleness\*  
淬火钢在某些温度区间回火或从回火温度缓慢冷却通过该温度区间的脆化现象，回火脆性可分为第一类回火脆性和第二类回火脆性。
- 8.23 第一类回火脆性〔不可逆回火脆性〕〔低温回火脆性〕**  
500°F embrittlement  
350℃ embrittlement  
钢淬火后在300℃左右回火时所产生的回火脆性称为第一类回火脆性。第一类回火脆性可用更高温度的回火提高韧性；以后再次在300℃左右温度回火则不再重复出现。
- 8.24 第二类回火脆性〔可逆回火脆性〕〔高温回火脆性〕**  
temper brittleness  
含有铬、锰、铬-镍等元素的合金钢淬火后，在脆化温度（400～550℃）区回火，或经更高温度回火后缓慢冷却通过脆化温度区所产生的脆性，称为第二类回火脆性。这种脆性可通过高于脆化温度的再次回火后快冷以消除，消除后如再次在脆化温度区回火，或更高温度回火后

\* 系译名，非国外有此名词。

缓慢冷却通过脆化温度区，则重复出现。

## 9 渗碳类

### 9.1 渗碳

carburizing  
carburization

为了增加钢件表层的含碳量和一定的碳浓度梯度，将钢件在渗碳介质中加热并保温使碳原子渗入表层的化学热处理工艺。

### 9.2 渗碳温度

carburizing temperature

钢件在渗碳过程中所保持的温度。

### 9.3 渗碳时间

carburizing time

工件达到渗碳温度后，至渗碳过程结束开始降温的时间。

### 9.4 固体渗碳

pack carburizing  
solid carburizing  
box carburizing  
powder carburizing

将工件放在填充粒状渗碳剂的密封箱中进行渗碳的工艺。

### 9.5 膏剂渗碳

paste carburizing

工件表面以膏状渗碳剂涂覆进行渗碳的工艺。

### 9.6 盐浴渗碳〔液体渗碳〕

salt bath carburizing

在熔融盐浴渗碳剂中进行渗碳的工艺。

### 9.7 气体渗碳

gas carburizing

工件在气体渗碳剂中进行渗碳的工艺。

### 9.8 滴注式渗碳〔滴液式渗碳〕

drip feed carburizing

将苯、醇、煤油等液体渗碳剂直接滴入炉内裂解，进行气体渗碳。

### 9.9 离子渗碳〔辉光放电渗碳〕

plasma carburizing  
ion carburizing

glow discharge carburizing

在低于一个大气压的渗碳气氛中，利用工件（阴极）和阳极之间产生的辉光放电进行渗碳的工艺。

### 9.10 流态床渗碳

fluidised bed carburizing

在悬浮于气流中形成流态化的固体颗粒渗碳介质中进行渗碳的工艺。

### 9.11 电解渗碳

electrolytic carburizing

在作为阴极的被处理件和在熔盐浴中的石墨阳极之间通以电流进行渗碳的工艺。

- 9.12 真空渗碳  
partial pressure carburizing  
low pressure carburizing  
vacuum carburizing  
在低于一个大气压的条件下进行气体渗碳的工艺。
- 9.13 高温渗碳  
high temperature carburizing  
在950℃以上进行渗碳的工艺。
- 9.14 局部渗碳  
localized carburizing  
selective carburizing  
仅对工件表面某一部分或某些区域进行的渗碳。
- 9.15 复碳  
carbon restoration  
由于热处理或其他工序引起工件表面脱碳后,为恢复初始碳含量而进行的渗碳处理。
- 9.16 碳势〔碳位〕  
empirical carbon potential  
carbon potential  
碳势是指表征含碳气氛在一定温度下改变钢件表面含碳量的能力的参数。通常可用低碳钢箔在含碳气氛中的平衡含碳量来表示。
- 9.17 露点  
dew point  
气氛中水蒸汽开始凝结的温度称为该气氛的露点。在气体渗碳时,可用露点来间接测定炉气的碳势。
- 9.18 强渗期  
carburizing period  
boost period  
在渗碳过程中,碳迁移到工件表面那一段渗碳时间称为强渗期。
- 9.19 扩散期  
diffusion period  
渗碳过程中仅是碳从富碳的表面向内扩散的那一段渗碳时间称为扩散期。
- 9.20 渗碳层  
carburized case  
carburized zone  
渗碳件中含碳量高于原材料的表层。
- 9.21 碳浓度分布特性〔碳浓度分布〕〔碳浓度梯度〕  
carbon profile  
渗碳件中由表面至中心的垂直于表面的方向上,碳浓度随距离的变化特性,以 $dc/dx$ 表示。
- 9.22 渗碳层深度  
carburized case depth  
carburized depth  
由渗碳工件表面向内至规定碳浓度处的垂直距离称为渗碳层深度。
- 9.23 有效渗碳硬化层深度  
effective case depth

渗碳淬火后的工件由其表面测定到规定硬度（通常为HV<sub>1</sub>550）处的垂直距离称为有效渗碳硬化层深度。

9.24 碳活度

carbon activity

在给定状态下（例如在给定碳含量的奥氏体中）碳的蒸汽压与石墨（作为在同样温度的参考态）的蒸汽压之比称为碳活度。

9.25 碳可用率

carbon availability

在气氛碳势从1%降至0.9%时，在给定温度下可以传递到工件表面的碳量（以g/m<sup>3</sup>表示），称为碳可用率。

9.26 碳传递系数

carbon mass transfer coefficient

carbon transfer coefficient

carbon transfer value

单位时间（秒）、单位表面上，气氛碳势与表面实际碳含量之间为单位差时所传递的碳量称为传递系数。

9.27 催渗剂

energizer

在化学热处理过程中为了增加渗剂的活性、促进化学反应的进行而加入的化学物质称为催渗剂。例如，固体渗碳的催渗剂有碳酸钡、碳酸钠等。

9.28 直接淬火冷却

direct hardening

渗碳后的工件从渗碳温度降至淬火冷却起始温度后直接进行淬火冷却。

9.29 渗碳层细化淬火

case refining

渗碳工件冷到 $A_{r1}$ 以下后，再加热到渗碳层的最佳淬火温度，然后淬火冷却。

9.30 心部细化淬火

core refining

渗碳工件冷至 $A_{r1}$ 以下后，再加热到稍高于心部的 $A_{c1}$ 的温度然后进行淬火冷却。

9.31 空白渗碳〔伪渗碳〕

blank carburizing

为了预测钢件于渗碳后其心部可能达到的力学性能及组织特征，将试样以与渗碳淬火件完全相同的热处理周期，在既不渗碳也不脱碳的中性介质中进行的处理。

9.32 富化气〔渗碳气〕

enrich gas

为了增加渗碳气氛的碳势而加入的含碳气体（或滴入液体），称为富化气。常用的富化气有天然气、丙烷、丁烷，以及煤油和其他碳氢化合物分解时产生的气体。

9.33 载气〔运载气〕〔稀释气〕

carrier gas

引入热处理炉中使其形成正压的气体，因而排除外界进入的空气。用于气体渗碳炉中作为碳氢气体的稀释剂，降低它们的活性，使工艺可以更好地控制。

9.34 碳化物形成元素

carbideforming element

carbide former

.



■

|

nitriding depth

从渗氮件表面沿垂直方向测至与基体组织有明显的分界处为止的距离。

10.13 有效渗氮层深度

effective nitrided case depth

从渗氮件表面向内到规定硬度的那一层的垂直距离称为有效渗氮层深度。

10.14 氮浓度分布特性〔氮浓度分布〕

nitrogen profile

氮浓度分布是从某一参考点(通常是工件表面)起向内的含氮量随距离的变化特性,以  $dc/dx$  表示。

10.15 复合氮化物

complex nitride

两种或多种元素(通常是金属元素)与氮构成的化合物。

10.16 氮化物形成元素

nitride forming element

nitride former

铁基材料中,与氮的化学亲和力比铁高的合金元素。

10.17 渗氮白层〔白色层〕〔白亮层〕

nitride layer

white layer

工件渗氮时在表层所形成的白亮层是以  $\epsilon\text{-Fe}_2\text{-}_3\text{N}$  为主的化合物层。

11 渗其他非金属元素类

11.1 渗硼

boriding

boronizing

将硼元素渗入工件表层的化学热处理工艺。

11.2 固体渗硼

pack boriding

用粉末或颗粒介质进行渗硼的化学热处理工艺。

11.3 液体渗硼

liquid boriding

salt bath boriding

用熔融的含硼介质进行渗硼的化学热处理工艺。

11.4 气体渗硼

gas boriding

用气体介质进行渗硼的化学热处理工艺。

11.5 电解渗硼

electrolytic boriding

在电解的熔融含硼介质中进行渗硼的化学热处理工艺。

11.6 离子渗硼〔辉光放电渗硼〕

plasma boriding

ion boriding

glow discharge boriding

在低于一个大气压的渗硼气体中,利用工件(阴极)和阳极之间产生的辉光放电进行渗硼的

工艺。

**11.7 硼化物层**  
boride layer

渗硼过程中,在工件表面形成的化合物层。

**11.8 渗硅**  
siliconizing

将硅元素渗入工件表层的化学热加工工艺。

**11.9 固体渗硅**  
pack siliconizing

用粉末介质进行渗硅的化学热加工工艺。

**11.10 气体渗硅**  
gas siliconizing

用气体介质进行渗硅的化学热加工工艺。

**11.11 渗硫**  
sulphurizing

硫渗入工件表层的化学热加工工艺。

## 12 渗金属类

**12.1 渗金属**  
diffusion metallizing

钢及合金工件加热到适当的温度,使金属元素(如铝、铬、钒等)扩散渗入表层的化学热加工工艺。

**12.2 渗铝**  
aluminizing  
calorizing

将铝渗入工件表层的化学热加工工艺。

**12.3 渗铬**  
chromizing

将铬渗入工件表层的化学热加工工艺。

**12.4 渗锌**  
sheradizing

将锌渗入金属工件表层的化学热加工工艺。

**12.5 固体渗锌**  
sheradizing

将工件埋入锌粉、氧化锌与石英粉的混合物内并置于密封的罐中,加热到350~450℃,保温一定时间进行的渗锌。

**12.6 渗钛**  
titanizing

将钛渗入工件表层的化学热加工工艺。

**12.7 渗钒**  
vanadizing

将钒渗入工件表层的化学热加工工艺。

**12.8 渗钨**  
tungstenizing

将钨渗入工件表层的化学热处理工艺。

**12.9 渗锰**

manganizing

将锰渗入工件表层的化学热处理工艺。

**12.10 渗锑**

antimonizing

将锑渗入工件表层的化学热处理工艺。

**12.11 渗铍**

berylliumizing

将铍渗入工件表层的化学热处理工艺。

**12.12 渗镍**

niokelizing

将镍渗入工件表层的化学热处理工艺。

**13 多元共渗类**

**13.1 多元共渗**

multicomponent thermochemical treatment

将工件表层渗入多于一种元素的化学热处理工艺。

**13.2 碳氮共渗**

carbonitriding

在一定温度下同时将碳、氮渗入工件表层奥氏体中并以渗碳为主的化学热处理工艺。

**13.3 液体碳氮共渗〔氰化〕**

cyaniding

liquid cyaniding

在一定温度下的含氰化物的盐浴中，使碳、氮原子同时渗入工件表层，并以渗碳为主的化学热处理工艺。

**13.4 气体碳氮共渗**

gas carbonitriding

dry cyaniding

在气体介质中将碳和氮同时渗入工件表层并以渗碳为主的化学热处理工艺。

**13.5 离子碳氮共渗**

plasma carbonitriding

ion carbonitriding

glow discharge carbonitriding

在低于一个大气压的含碳、氮气体中，利用工件（阴极）和阳极之间产生的辉光放电同时渗入碳和氮，并以渗碳为主的化学热处理工艺。

**13.6 氮碳共渗〔低温碳氮共渗〕**

nitrocarburizing

工件表层渗入氮和碳，并以渗氮为主的化学热处理工艺。

**13.7 气体氮碳共渗**

gas nitrocarburizing

用气体介质对工件同时渗入氮和碳，并以渗氮为主的化学热处理工艺。

**13.8 液体氮碳共渗〔软氮化〕**

salt bath nitrocarburizing



- soft nitriding  
在盐浴中同时渗入氮和碳，并以渗氮为主的化学热处理工艺。
- 13.9 硫氮共渗**  
sulfo-nitriding\*  
工件表层同时渗入硫和氮的化学热处理工艺。
- 13.10 硫氮碳共渗〔硫氰共渗〕**  
sulphitrocarburizing  
sulphidizing  
工件在含有氰盐和硫化物的介质中同时渗入硫、碳和氮的化学热处理工艺。
- 13.11 氧氮共渗〔氧氮化〕**  
oxynitriding  
添加氧的渗氮工艺。
- 13.12 氧氮碳共渗**  
oxynitrocarburizing  
添加氧到渗层中的氮碳共渗工艺。
- 13.13 铬铝共渗**  
chromaluminizing  
将铬与铝渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.14 铬铝硅共渗**  
chromoaluminosiliconizing  
将铬铝和硅渗入钢铁或合金表层，形成共渗层的化学热处理工艺。
- 13.15 铬硼共渗**  
chromboriding  
将铬与硼渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.16 铬硅共渗**  
chromsiliconizing  
将铬和硅渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.17 铬钒共渗**  
chromvanadizing  
将铬和钒渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.18 铝硼共渗**  
aluminoboriding  
将铝和硼渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.19 钒硼共渗**  
vanadoboriding  
将钒和硼渗入工件表层的化学热处理工艺。
- 13.20 发蓝处理〔发黑〕**  
bluing  
将钢材或钢件在空气—水蒸汽或化学药物中加热到适当温度使其表面形成一层蓝色或黑色氧化膜以改善钢的耐蚀性和外观，这种工艺称为发蓝处理。
- 13.21 蒸汽处理**  
steam treatment

\* 系译名，非国外有此名词。

钢件在500~560℃的过热蒸汽中加热,保持一定时间使表面形成一层致密的氧化膜的工艺称为蒸汽处理。它主要用于高速钢刀具,其目的是提高刀具的防锈抗蚀能力和使用寿命,美化外观。

### 13.22 磷化〔磷酸盐处理〕

phosphating

把工件浸入磷酸盐溶液中,使工件表面获得一层不溶于水的磷酸盐薄膜的工艺,称为磷化。

## 14 组织类

### 14.1 金相检验

metallographic examination

金属材料的宏观组织检查以及利用光学金相显微镜或电子金相显微镜进行金属或合金内部组织的检查称为金相检验。

### 14.2 相变点〔临界点〕

transformation temperature

critical point

金属或合金在加热或冷却过程中,发生相变的温度称为相变点。对于钢和铸铁,用 $A_1$ 、 $A_3$ 和 $A_{cm}$ 等表示在平衡条件下的固态相变点,其中:

$A_1$ 表示加热时珠光体向奥氏体或冷却时奥氏体向珠光体转变的温度。

$A_3$ 表示亚共析钢加热时先共析铁素体完全溶入奥氏体的温度或冷却时先共析铁素体开始从奥氏体中析出的温度。

$A_{cm}$ 表示过共析钢加热时先共析渗碳体完全溶入奥氏体的温度或冷却时先共析渗碳体开始从奥氏体中析出的温度。

一般条件下固态相变时,都有不同程度的过热度或过冷度。因此,为与平衡条件下的相变点相区别,而将在加热时实际的 $A_1$ 称为 $A_{c1}$ ,冷却时实际的 $A_1$ 称为 $A_{r1}$ 。加热时实际的 $A_b$ 为 $A_{c3}$ ,冷却时实际的 $A_3$ 称为 $A_{r3}$ 。加热时实际的 $A_{cm}$ 称为 $A_{c_{cm}}$ ,冷却时实际的 $A_{cm}$ 称为 $A_{r_{cm}}$ 。

### 14.3 上马氏体点〔 $M_s$ 点〕〔马氏体转变开始点〕〔马氏体转变起始点〕

$M_s$  temperature

martensite start temperature

具有马氏体转变的铁基合金经奥氏体化后以大于或等于马氏体临界冷却速度淬火冷却时,奥氏体开始向马氏体转变的温度称上马氏体点,通常简称为马氏体点。

### 14.4 下马氏体点〔 $M_f$ 点〕〔马氏体转变终止点〕

$M_f$  temperature

martensite finish temperature

具有马氏体转变的铁基合金淬火冷却到上马氏体点后,继续冷却时,马氏体量不断增多,当达到某一温度,奥氏体停止向马氏体转变,这一温度称为下马氏体点。

### 14.5 $M_d$ 点

$M_d$ -point

塑性形变能够诱发奥氏体向马氏体转变的上限温度,称为 $M_d$ 点。 $M_d$ 点位于上马氏体点以上。

### 14.6 重结晶

recrystallization

固态金属及合金在加热(或冷却)通过相变点时,从一种晶体结构转变为另一种晶体结构的过程。

- 再结晶  
recrystallization  
经冷塑性形变的金属或合金加热到再结晶温度以上时,由畸变晶粒通过形核及长大而形成新的无畸变的等轴晶粒的过程,称为再结晶。
- 14.8 相  
phase  
一合金系统中的这样一种物质部分,它具有相同的物理和化学性能并与该系统的其余部分以界面分开。
- 14.9 组织  
structure  
用金相观察方法,在金属及合金内部看到的涉及晶体或晶粒的大小、方向、形状、排列状况等组成关系的构造情况。
- 14.10 宏观组织〔低倍组织〕  
macrostructure  
金属或合金的金相磨面经过适当处理后用肉眼或借助于放大镜观察到的组织。
- 14.11 显微组织  
microstructure  
金属或合金的金相磨面经过适当的显露(例如蚀刻)或制成金属薄膜或复形后借助光学或电子显微镜所观察到的组织。
- 14.12 树枝状组织〔枝晶组织〕  
dendritic structure  
由于不平衡凝固而形成的树枝状晶体所组成的组织。
- 14.13 共晶组织  
eutectic structure  
一定成分的合金液体溶液冷却时,转变为两种或更多紧密混合的固体的恒温可逆反应称为共晶反应。这种反应形成的组织即为共晶组织。
- 14.14 包晶组织  
peritectic structure  
一个液相和一个固相冷却时形成一个固相的恒温可逆反应,称为包晶反晶反应。这种反应形成的组织即为包晶组织。
- 14.15 共析组织  
eutectoid structure  
一定成分的固溶体冷却时转变为两种或更多紧密混合的固体的恒温可逆反应称为共析反应。这种反应形成的组织即为共析组织。
- 14.16 层状组织〔片层状组织〕  
lamellar structure  
由共存的诸相的薄层交替重叠组成的复相组织。如层状珠光体。
- 14.17 针状组织  
acicular structure  
在金相试样磨面上观察到的呈针状的单相或复相物所组成的组织。如片状马氏体、下贝氏体、魏氏组织铁素体、魏氏组织渗碳体等。
- 14.18 球状组织〔粒状组织〕  
globular structure  
其中的一相是以大致呈球形的颗粒弥散分布于另一相(基体)之内所组成的复相组织。例

如，球化体（球状珠光体）。

**14.19 带状组织**

banded structure

金属材料内与热形变加工方向大致平行的诸条带所组成的偏析组织。例如，钢材内的“铁素体带+珠光体带”，“珠光体带+碳化物带”等。

**14.20 单相组织**

single-phase structure

homogeneous structure

只由一种相组成的组织。

**14.21 两相组织**

two-phase structure

dual phase structure

由两种相组成的组织。

**14.22 多相组织**

polyphase structure

由几种相组成的组织。

**14.23 柱状组织**

columnar structure

由相互平行的、细长的柱状晶粒——“柱晶”所组成的组织。

**14.24 魏氏组织**

widman (n) stätten structure

沿着过饱和固溶体的特定晶面析出并在母相内呈一定规律的片状或针状分布的第二相形成的复相组织。这样特征的组织，是奥地利矿物学家 Alois Josep Widmanstätten 于1808年首先在铁-镍陨石中发现的，故以该学者的名字命名。

**14.25 过热组织**

overheated structure

将金属或合金加热到过高温，以致晶粒粗大，这种组织称为过热组织。

**14.26 过烧组织**

burnt structure

将金属或合金加热到接近固相线的温度以致造成了不仅晶粒非常粗大而且晶界处已经出现氧化和(或)熔化现象，这种组织称为过烧组织。

**14.27 亚组织〔亚结构〕**

substructure

单个晶体或晶粒内部呈网络状的晶界——亚晶界的组织。

**14.28 组织组分〔组织组成物〕**

structural constituent

以金相方法可以鉴别出来的，合金的显微组织内具有同样特征的部分。例如，退火状态的亚共析钢的显微组织有两种组织组分：一是铁素体、二是珠光体。

**14.29 奥氏体**

austenite

γ铁内固溶有碳和(或)其它元素的、晶体结构为面心立方的固溶体。它是以英国冶金学家 R·Austen 的名字命名的。

**14.30 残余奥氏体〔残留奥氏体〕**

retained austenite

奥氏体在冷却过程中发生相变后在环境温度下残存的奥氏体。

**14.31** 过冷奥氏体〔亚稳奥氏体〕

undercooled austenite

metastable austenite

在共析温度以下存在的奥氏体。

**14.32** 奥氏体的热稳定化〔奥氏体的陈化稳定〕

stabilization of austenite

过冷奥氏体冷却到上马氏体点以下的温度等温停留导致再次向更低温度冷却的过程中需经过一段温度降落才又开始马氏体转变并且形成的马氏体量比未经等温停留时减少,甚至不再转变为马氏体,以及过冷奥氏体在上马氏体点以上某一温度区间内的温度等温停留,导致再向低温冷却的过程中开始马氏体转变的温度降低并且形成的马氏体比未经等温停留时减少。这种现象称为奥氏体的热稳定化。

**14.33** 贝氏体〔贝茵体〕

bainite

钢在奥氏体化后被过冷到珠光体转变温度区间以下,马氏体转变温度区间以上这一中温区间(所谓“贝氏体转变温度区间”)转变而成的由铁素体及其内分布着弥散的碳化物所形成的亚稳组织,即贝氏体转变的产物。它是以美国冶金学家E·C·Bain的名字命名的。

**14.34** 上贝氏体

upper bainite

在贝氏体转变温度区间内的上半部由过冷奥氏体转变而成的贝氏体,其典型形态是一束相间大致平行的,含碳稍微过饱和铁素体板条并在诸板条的间界上分布着沿板条长轴方向顺着排列的碳化物短棒或小片。若在含硅、铅合金钢中,碳化物位置的部分或全部为残余奥氏体所占据。

**14.35** 下贝氏体

lower bainite

在贝氏体转变温度区间的下半部由过冷奥氏体转变而成的贝氏体。其典型形态是双凸透镜状(粗略地说是片状)的、含过饱和碳的铁素体并在其内分布着单方向排列的碳化物(其方向与铁素体片长轴方向呈 $55\sim 65^\circ$ ,并与铁素体的界面为共格的 $\epsilon$ 或渗碳体型碳化物)小薄片。若在含硅、铅的合金钢中碳化物的位置有时亦为残余奥氏体所占据。

**14.36** 粒状贝氏体〔颗粒状贝氏体〕

granular bainite

奥氏体被过冷到贝氏体转变温度区间的最上部转变而成的大块状或条状铁素体(其内有较高密度的位错)内分布着众多小岛的复相组织;小岛在刚形成时是富碳的奥氏体,在形成后的冷却过程中,富碳奥氏体有时是全部被保留下来,有时是部分转变为马氏体,有时则部分或全部分解为贝氏体或珠光体。这种复相组织称为粒状贝氏体。

**14.37** 表面起伏〔表面浮突〕〔表面浮凸〕

surface relief

平的抛光磨面上由于相变而产生的,反映新相形成的显微起伏。

**14.38** 断口

fracture surface

fracture

金属件的断裂面或破裂面。

**14.39** 晶界断口〔晶间断口〕〔沿晶断口〕

intergranular fracture

- intercrystalline fracture  
沿着晶粒间界断裂所形成的断口。
- 14.40 穿晶断口〔晶内断口〕  
transgranular fracture  
transcrystalline fracture  
intracrystalline fracture  
穿过诸晶粒内部断裂所形成的断口。
- 14.41 粗晶断口〔粗晶粒断口〕  
coarse-grained fracture  
粗晶粒材料发生脆性断裂所形成的断口。
- 14.42 细晶断口〔细晶粒断口〕  
fine-grained fracture  
细晶粒材料发生脆性断裂所形成的断口。
- 14.43 基体  
matrix  
复相合金的主要组织组分，在其内分布有其它相。
- 14.44 晶界〔晶粒间界〕  
grain boundary  
将任何两个晶体学位向不同的晶粒隔开的那个内界面。
- 14.45 亚晶界  
subgrain boundary  
subboundary  
将任何两个亚晶粒隔开的那个界面。
- 14.46 大角晶界〔大角度晶界〕  
high-angle boundary  
晶体学位向相差角度大的晶粒之间的界面。
- 14.47 小角晶界〔小角度晶界〕  
low-angle boundary  
晶体学位向相差的角度小（大约在 $10^\circ$ 以下）的晶粒之间的界面。
- 14.48 共格界面  
coherent boundary  
coherent interface  
界面两侧的点阵在跨越界面处是一对二地相互匹配，就是说，在跨越界面的方向上，界面两侧的点阵列和点阵面都完全具有连续性，典型例子是共格孪晶界。或者说，界面上的点阵为两侧的、位向不同的点阵，或者两种相的点阵所共有，称为共格晶界。典型的例子是生长着的马氏体与母相奥氏体的相界面。
- 14.49 半共格界面〔部分共格界面〕  
semi-coherent boundary  
semi-coherent interface  
partially coherent boundary  
在跨越界面的方向上，界面两侧的点阵列和点阵面中只有一部分具有连续性称为半共格界面。
- 14.50 非共格界面  
incoherent boundary

incoherent interface

non-coherent interface

在跨越界面的方向上,界面两侧的点阵列和点阵面都没有连续性称为非共格界面。

14.51 相界面

interphase boundary

将两种相分开的那个界面。

14.52 晶粒

grain

多晶体材料内以晶界分开的晶体学位向相同的晶体。

14.53 亚晶粒

subgrain

晶粒之内所存在的、相互间晶体学位向差很小 ( $< 2 \sim 3^\circ$ ) 的小晶块。

14.54 晶粒度〔晶粒大小〕〔晶粒尺寸〕

grain size

多晶体内的晶粒大小。表达晶粒度可用: (1) 晶粒号; (2) 晶粒的平均直径; (3) 单位表面面积内的晶粒数目; (4) 单位体积内的晶粒数目; (5) 晶粒的平均表面面积; 工业上最常用的是晶粒度等级。

14.55 奥氏体晶粒度〔奥氏体晶粒大小〕〔奥氏体晶粒尺寸〕

austenite grain size

将钢加热到相变点(亚共析钢为  $A_{c3}$ , 过共析钢为  $A_{c1}$  或  $A_{c_{cm}}$ ) 以上某一温度并保温给定时间所得到的奥氏体晶粒的大小。

注: 为了显示钢是本质细晶粒钢或本质粗晶粒钢, 我国冶金部标准 (YB 27—64) 规定的加热温度为  $930 \pm 10^\circ\text{C}$ , 保温时间是 3 h 或 8 h。

14.56 晶粒号〔晶粒度等级〕〔晶粒度级别〕

grain size number

最初是美国材料试验协会 (ASTM) 制定的, 后来为世界各国所采用的一种表达晶粒平均大小的编号。它是借助于将金相组织放大 100 倍时与标准晶粒号图片进行比较来确定晶粒号的。晶粒号 ( $N$ ) 与放大 100 倍的视野或照片上每平方英寸面积内的晶粒数 ( $n$ ) 之间的关系式是:  $n = 2^{N-1}$ 。使用公制的国家, 是用下式计算晶粒号 ( $N$ ) 与试样磨面上每平方毫米面积内的晶粒数 ( $Z$ ):  $Z = 16 \times 2^{N-1}$ 。此晶粒号, 在表达钢的奥氏体晶粒度时经常使用。

14.57 莱氏体

ledeburite

高碳的铁基合金在凝固过程中发生共晶转变所形成的奥氏体和碳化物 (或渗碳体) 所组成的共晶体。就铁-碳二元系合金来说, 莱氏体是含碳 4.3% 的熔体于  $1148^\circ\text{C}$  发生共晶转变所形成的奥氏体和渗碳体所组成的共晶体。莱氏体是以德国冶金学家 A·Ledebur 的名字命名的。莱氏体内的奥氏体继续冷却时将进一步发生分解, 分解后的莱氏体称为变态莱氏体或简称莱氏体。

14.58 马氏体

martensite

对固态的铁基合金 (钢铁及其它铁基合金) 以及非铁金属及合金而言, 是无扩散的共格切变型相转变, 即马氏体转变的产物。就铁基合金而言, 是过冷奥氏体发生无扩散的共格切变型相转变即马氏体转变所形成的产物。铁基合金中常见的马氏体, 就其本质而言, 是碳和 (或) 合金元素在  $\alpha$ -铁中的过饱和固溶体。就铁-碳二元合金而言, 是碳在  $\alpha$ -铁中的过饱和固溶体。这种单相的亚稳组织, 是以德国冶金学家 A·Martens 的名字命名的。

**14.59** 板条马氏体〔块状马氏体〕〔位错马氏体〕

lath martensite

其单元的立体形状为板条状的那种类型的马氏体。板条马氏体在光学显微镜下观察所看到的只是边缘不规则的块状，故亦称为块状马氏体。由于板条马氏体内存在着高密度的位错，即其精细组织是（或者主要是）位错，故亦称为位错马氏体。

**14.60** 片状马氏体〔孪晶马氏体〕〔针状马氏体〕〔透镜状马氏体〕

plate martensite

其单个晶体的立体形状呈双凸透镜状，每个马氏体晶体的厚度与径向尺寸相比是很小的，所以粗略地说是片状，故我国通常称为片状马氏体。每个马氏体晶体（片）的精细组织主要是微细的相变孪晶，故亦称为孪晶马氏体。这种类型马氏体的每个晶体（片），在金相磨面上观察到的通常都是与马氏体片呈一定角度的截面呈针状，故亦称针状马氏体。

**14.61** 粗针马氏体

coarse martensite

以光学显微镜观察经过侵蚀的金相磨面时看到的粗针形状的〔片状〕马氏体。

**14.62** 细针马氏体

fine martensite

以光学显微镜观察经过蚀刻的金相磨面时，看到的细针形状的〔片状〕马氏体。

**14.63** 隐针马氏体〔隐晶马氏体〕〔无组织马氏体〕

cryptocrystalline martensite

在光学显微镜下利用高倍观察也看不出其形态特征的马氏体。

**14.64** 二次马氏体

secondary martensite

淬火钢于回火加热完了后的冷却过程中由残余奥氏体转变成的马氏体。

**14.65** 回火马氏体 $\beta$ -martensite

淬火马氏体回火时，碳已经部分地从固溶体中析出并形成了过渡碳化物，此时的基体组织即为回火马氏体。

**14.66** 形变马氏体〔形变诱发马氏体〕〔应变诱发马氏体〕

strain-induced martensite

奥氏体在塑性形变过程中转变成的马氏体。

**14.67** 应力马氏体〔应力协助马氏体〕

stress-assisted martensite

由于对奥氏体施加应力（弹性形变）的作用而形成的马氏体。

**14.68** 弥散相〔分散相〕

dispersed phase

从固溶体内析出的，以众多超显微细小粒子的形态存在的相。

**14.69** 先析相

proeutectoid phase

本意是固溶体于冷却时在达到共析温度以前析出的一个固相，广义则包括过饱和固溶体在发生共析型转变前析出的一种固相。例如，铁基合金中的先析铁素铁、先析渗碳体、先析碳化物。

**14.70** 渗碳体

cementite

晶体点阵为正交点阵、化学式近似于 $\text{Fe}_3\text{C}$ （碳化三铁）的一种间隙式化合物。“渗碳体”



- 一名来自古代的“渗碳”工艺。
- 14.71 一次渗碳体〔先晶渗碳体〕〔先共晶渗碳体〕〔过共晶渗碳体〕  
proeutectic cementite  
过共晶成分的铁基合金的熔体在发生共晶转变之前结晶出来的渗碳体。
- 14.72 二次渗碳体〔先共析渗碳体〕〔先析渗碳体〕〔过剩渗碳体〕〔过共析渗碳体〕  
proeutectoid cementite  
本意是高于共析成分的奥氏体，从高温慢冷下来之际，在发生共析转变之前析出的渗碳体。广义则包括过冷奥氏体在形成珠光体（广义的珠光体）之前析出的渗碳体。
- 14.73 三次渗碳体  
tertiary cementite  
由 $\alpha$ 铁素体中析出的渗碳体。
- 14.74 球状渗碳体〔粒状渗碳体〕〔球化渗碳体〕  
spheroidized cementite  
球化体内的大致呈圆形颗粒的渗碳体。
- 14.75 合金渗碳体  
alloy (ed) cementite  
含有合金元素的渗碳体，即渗碳体内一部分铁原子被代位式合金元素所代替，但晶体结构并未改变。
- 14.76 渗碳体网〔网状渗碳体〕〔二次渗碳体网〕〔先析渗碳体网〕〔先共析渗碳体网〕〔晶界渗碳体网〕  
cementite network  
proeutectoid cementite network  
沿原始奥氏体晶界析出并且诸晶体相互接连，从而勾划出奥氏体晶界，故成了网状的二次渗碳体。
- 14.77 渗碳体层〔渗碳体片〕  
cementite lamellae  
层状珠光体内的诸渗碳体层，称为渗碳体层。
- 14.78 脱溶物〔析出物〕〔沉淀〕  
precipitate  
固溶体被冷却时由于其溶解度随温度的降低而减小从而形成的溶质原子偏聚区和析出的第二相粒子。
- 14.79 晶界脱溶物〔晶界析出物〕〔晶界沉淀〕  
grain boundary precipitate  
沿着晶粒间界析出的第二相粒子。
- 14.80 亚显微脱溶物〔亚显微析出物〕〔亚显微沉淀〕  
submicroscopic precipitate  
由于弥散度很大从而借助于光学显微镜鉴别不清晰的脱溶物。
- 14.81 石墨  
graphite  
碳的一种同素异构体——六方晶系的晶体。它是铸铁内常出现的以及石墨化钢内含有的—种组织组分。
- 14.82 片状石墨  
flake graphite  
立体形状为片状的石墨。灰口铸铁内含有这种形状的石墨。
- 14.83 球状石墨  
spheroidal graphite

- nodular graphite  
立体形状为球状的石墨。球墨铸铁内含有这种形状的石墨。
- 14.84 团絮状石墨〔退火碳〕  
temper carbon  
白口铸铁进行可锻化退火或石墨化钢进行石墨化退火时,渗碳体发生分解所形成的石墨,形态类似团絮。
- 14.85 石墨球  
graphite spherule  
graphite spheroid  
球状石墨的单个颗粒。
- 14.86 碳化物  
carbide  
碳与一种或数种金属元素所构成的化学化合物。
- 14.87  $\epsilon$ 碳化物  
 $\epsilon$ -carbide  
密排六方点阵的化学式为 $Fe_{2,4}C$ 的一种过渡碳化物。
- 14.88  $\chi$ 碳化物〔黑格碳化物〕  
 $\chi$ -carbide  
Hägg carbide  
高碳的钢中形成的片状马氏体,于回火过程中形成的一种过渡碳化物,其晶体点阵是单斜点阵,化学式是 $Fe_5C_2$ 。此碳化物与G·Hägg于1934年以一氧化碳还原 $Fe_3O_4$ 所得到的一种铁的碳化物相当,故亦称为黑格碳化物。
- 14.89 二次碳化物〔先析碳化物〕〔先共析碳化物〕〔过剩碳化物〕  
proeutectoid carbide  
本意是高于共析成分的奥氏体,从高温冷却之际,在发生共析转变之前析出的碳化物。广义则包括过冷奥氏体在形成珠光体(广义的珠光体)之前析出的碳化物。
- 14.90 球状碳化物〔粒状碳化物〕〔球化碳化物〕  
spheroidized carbide  
球化体内的大致呈球状颗粒的碳化物。
- 14.91 三元碳化物  
double carbide  
两种金属元素与碳形成的碳化物。例如 $(Fe, Mn)_3C$ ,  $(Fe, Cr)_3C$ ,  $(Fe, Si)_3C$ ,  $(Cr, Fe)_7C$ ,  $(Cr, Fe)_4C$ ,  $(Cr, Fe)_{23}C_6$ 等。
- 14.92 复合碳化物  
complex carbide  
两种或两种以上的金属元素与碳构成的碳化物。例如,  $(Fe, Mn)_3C$ ,  $Fe_3W_3C$ ,  $Fe_3(W, Mo)_3C$ ,  $(Fe, Mn, W, V)_3C$ ,  $(Cr, Fe, Ni, Mn, W, Mo)_{23}C_6$ 等。
- 14.93 特殊碳化物〔合金碳化物〕  
alloy carbide  
晶体结构与渗碳体不同的碳化物。
- 14.94 碳化物网〔网状碳化物〕〔二次碳化物网〕〔先析碳化物网〕〔先共析碳化物网〕〔晶界碳化物网〕  
carbide network  
proeutectoid carbide network

- 过共析钢中沿原始奥氏体晶界析出并相互连接呈网状的碳化物。
- 14.95 碳化物层〔碳化物片〕**  
carbide lamellae  
合金钢中层状珠光体之内与铁素体层交替重叠的非渗碳体型碳化物层。
- 14.96 铁素体**  
ferrite  
铁或其内固溶有一种或数种其它元素所形成的、晶体点阵为体心立方的固溶体。
- 14.97  $\alpha$ 铁素体**  
 $\alpha$ -ferrite  
铁基合金系中从 $A_3$ 点至室温这个温度区间内存在的、固溶有碳和（或）其它元素的、晶体点阵为体心立方的固溶体。通常简称为铁素体。
- 14.98  $\delta$ 铁素体**  
 $\delta$ -ferrite  
铁基合金系中从 $A_4$ 点至液相线温度这个温度区间内存在的固溶有碳和（或）其它元素的、晶体点阵为体心立方的固溶体。
- 14.99 先析铁素体〔先共析铁素体〕〔过剩铁素体〕〔亚共析铁素体〕**  
proeutectoid ferrite  
本意是低于共析成分的奥氏体，从高温冷却之际，在发生共析转变之前析出的铁素体。广义则包括过冷奥氏体在形成珠光体（广义的珠光体）之前析出的铁素体。
- 14.100 块状铁素体〔多边形铁素体〕**  
granular ferrite  
polygonal ferrite  
在显微镜下观察到的诸晶体的外形呈块状或者说呈多边形形状的铁素体。
- 14.101 硅铁素体**  
silico-ferrite  
铁-硅二元合金中的 $\alpha$ 固溶体，即铁内固溶有硅的、晶体点阵为体心立方的固溶体。硅钢片内的铁素体就是硅铁素体。
- 14.102 铁素体网〔网状铁素体〕**  
proeutectoid ferrite network  
亚共析钢中沿原始奥氏体晶界析出并相互连接呈网状的铁素体。
- 14.103 铁素体层〔铁素体片〕**  
ferrite lamellae  
层状珠光体内的诸铁素体薄层，称为铁素体层。它不宜称作铁素体片，因为魏氏组织铁素体的各晶体、下贝氏体内的铁素体晶体都是片状。
- 14.104 织构**  
texture  
多晶体金属或合金内诸晶粒的晶体学位向趋于一致的组织。
- 14.105 枝晶间空间**  
interdendritic spaces  
介于各个树枝状晶体之间的区域。
- 14.106 珠光体〔片层状珠光体〕〔片状珠光体〕〔层状珠光体〕**  
pearlite  
lamellar pearlite  
本意是奥氏体从高温缓慢冷却时发生共析转变所形成的，其立体形态为铁素体薄层和碳化

- 物(包括渗碳体)薄层交替重叠的层状复相物。广义则包括过冷奥氏体发生珠光体转变所形成的层状复相物。这种组织是以其金相形态酷似珍珠母甲壳外表面的光泽而得名。
- 14.107** 珠光体领域〔珠光体集团〕  
pearlite colony  
诸铁素体薄片和诸碳化物(包括渗碳体)薄片具有大体相同的位向的那个区域的复相物。
- 14.108** 珠光体的层间距〔珠光体的片层间距〕〔珠光体的层间距离〕  
interlamellar spacing of pearlite  
层状珠光体的层间距为一层铁素体与一层碳化物(包括渗碳体)厚度和的平均值。
- 14.109** 索氏体〔淬火索氏体〕  
very fine pearlite  
奥氏体于连续冷却转变或等温转变时过冷到珠光体转变温度区间内的中部形成的,在光学显微镜下放大五、六百倍才能分辨出其为铁素体薄片和碳化物(或渗碳体)薄片交替重叠的复相组织。索氏体是以英国冶金学家H·C·Sorby的名字命名的组织。
- 14.110** 回火索氏体〔索氏体〕  
tempered martensite  
马氏体于回火时形成的,在光学金相显微镜下放大五、六百倍才能分辨出来其为铁素体基体内分布着碳化物(包括渗碳体)球粒的复相组织。
- 14.111** 托氏体〔屈氏体〕〔淬火托氏体〕〔淬火屈氏体〕  
fine pearlite  
nodular fine pearlite  
奥氏体于连续冷却转变或等温转变时过冷到珠光体(转变温度)区间内的下部所形成的,在光学显微镜下高倍放大也分辨不出其内部构造,只看到其总体是一团黑,而实际上却是很薄的铁素体层和碳化物层(或渗碳体)交替重叠的复相组织。它是以法国金相学家L·Troost的名字命名的。
- 14.112** 回火托氏体〔回火屈氏体〕〔托氏体〕〔屈氏体〕  
tempered martensite  
马氏体于回火时形成的,实际上是铁素体基体内分布着极其细小的碳化物(或渗碳体)球状颗粒,但因其过于细小以致在光学显微镜下高倍放大也分辨不出其内部构造,只看到其总体是一片黑的复相组织。
- 14.113** 球化体〔球化组织〕〔球状珠光体〕〔粒状珠光体〕〔球化珠光体〕  
spheroidite  
spheroidized structure  
在铁素体内分布着碳化物(或渗碳体)球粒的复相组织。
- 14.114** 勃氏体  
braunite  
铁-氮系中的一种共析体,即含氮量为2.3%的氮奥氏体在590℃发生共析转变所形成的,由 $\alpha$ 相(氮铁素体)和 $\gamma'$ 相( $\gamma' - \text{Fe}_4\text{N}$ )所组成的共析体。

## 汉语索引

- 1 总类 1.1~1.18
- 热处理 1.1
- 心部 1.2
- 整体热处理 1.3
- 化学热处理 1.4
- 化合物层 1.5
- 扩散层 1.6
- 表面热处理 1.7
- 局部热处理 1.8
- 预备热处理 1.9
- 真空热处理 1.10
- 光亮热处理 1.11
- 磁场热处理 1.12
- 可控气氛热处理 1.13
- 〔控制气氛热处理〕 1.13
- 电解液热处理 1.14
- 离子轰击热处理 1.15
- 流态床热处理 1.16
- 稳定化处理 1.17
- 形变热处理 1.18
- 〔热机械处理〕 1.18
- 2 加热类 2.1~2.29
- 热处理工艺周期 2.1
- 加热制度 2.2
- 〔加热规范〕 2.2
- 加热曲线 2.3
- 预热 2.4
- 升温时间 2.5
- 加热速度 2.6
- 穿透加热 2.7
- 表面加热 2.8
- 控制加热 2.9
- 差温加热 2.10
- 局部加热 2.11
- 纵向移动加热 2.12
- 〔扫描加热〕 2.12
- 旋转加热 2.13
- 冲击加热 2.14
- 感应加热 2.15
- 保温 2.16
- 保温温度 2.17
- 保温时间 2.18
- 有效厚度 2.19
- 奥氏体化 2.20
- 奥氏体化温度 2.21
- 奥氏体化时间 2.22
- 可控气氛 2.23
- 〔控制气氛〕 2.23
- 吸热式气体 2.24
- 放热式气体 2.25
- 保护气氛 2.26
- 中性气氛 2.27
- 氧化气氛 2.28
- 还原气氛 2.29
- 3 冷却类 3.1~3.22
- 冷却制度 3.1
- 冷却速度 3.2
- 马氏体临界冷却速度 3.3
- 瞬时冷却速度 3.4
- 平均冷却速度 3.5
- 冷却时间 3.6
- 冷却曲线 3.7
- 空冷 3.8
- 风冷 3.9
- 油冷 3.10
- 水冷 3.11
- 喷液冷却 3.12
- 炉冷 3.13
- 控制冷却 3.14
- 冷却能力 3.15
- 淬火冷却烈度 3.16
- 〔淬火烈度〕 3.16
- 淬火介质 3.17
- 等温转变 3.18
- 〔恒温转变〕 3.18
- 连续冷却转变 3.19
- 等温转变图 3.20
- 〔奥氏体等温转变图〕 3.20
- 〔S曲线〕 3.20
- 〔C曲线〕 3.20

|                |      |          |      |
|----------------|------|----------|------|
| [TTT曲线]        | 3.20 | 油冷淬火     | 5.11 |
| 连续冷却转变图        | 3.21 | 空冷淬火     | 5.12 |
| [奥氏体连续冷却转变图]   | 3.21 | 双介质淬火    | 5.13 |
| [CCT曲线]        | 3.21 | [断续淬火]   | 5.13 |
| 孕育期            | 3.22 | [控时淬火]   | 5.13 |
|                |      | [双液淬火]   | 5.13 |
| 4 退火类 4.1~4.19 |      | 模压淬火     | 5.14 |
| 退火             | 4.1  | 喷液淬火     | 5.15 |
| 退火温度           | 4.2  | 喷雾淬火     | 5.16 |
| 退火时间           | 4.3  | 风冷淬火     | 5.17 |
| 再结晶退火          | 4.4  | 铅浴淬火     | 5.18 |
| 等温退火           | 4.5  | 盐浴淬火     | 5.19 |
| 球化退火           | 4.6  | 盐水淬火     | 5.20 |
| 预防白点退火         | 4.7  | 透淬       | 5.21 |
| [消除白点退火]       | 4.7  | 欠速淬火     | 5.22 |
| [去氢退火]         | 4.7  | 贝氏体等温淬火  | 5.23 |
| 光亮退火           | 4.8  | 马氏体分级淬火  | 5.24 |
| 中间退火           | 4.9  | 亚温淬火     | 5.25 |
| 均匀化退火          | 4.10 | [临界区淬火]  | 5.25 |
| [扩散退火]         | 4.10 | 自冷淬火     | 5.26 |
| 稳定化退火          | 4.11 | 冲击淬火     | 5.27 |
| 可锻化退火          | 4.12 | 电子束淬火    | 5.28 |
| [黑心可锻化退火]      | 4.12 | 激光淬火     | 5.29 |
| 去应力退火          | 4.13 | 火焰淬火     | 5.30 |
| 完全退火           | 4.14 | 感应加热淬火   | 5.31 |
| 不完全退火          | 4.15 | 感应淬火     | 5.31 |
| 装箱退火           | 4.16 | 接触电阻加热淬火 | 5.32 |
| 真空退火           | 4.17 | [电接触淬火]  | 5.32 |
| 晶粒细化处理         | 4.18 | 电解液淬火    | 5.33 |
| 正火             | 4.19 | [电解淬火]   | 5.33 |
|                |      | 形变余热淬火   | 5.34 |
| 5 淬火类 5.1~5.50 |      | 深冷处理     | 5.35 |
| 淬火             | 5.1  | 淬硬性      | 5.36 |
| 淬火冷却           | 5.2  | [硬化能力]   | 5.36 |
| [淬冷]           | 5.2  | [可硬性]    | 5.36 |
| 延迟淬火冷却         | 5.3  | 淬透性      | 5.37 |
| 延迟时间           | 5.4  | 淬硬层      | 5.38 |
| 淬火冷却起始温度       | 5.5  | 有效淬硬深度   | 5.39 |
| 淬火冷却时间         | 5.6  | [淬硬深度]   | 5.39 |
| 局部淬火           | 5.7  | 临界直径     | 5.40 |
| 表面淬火           | 5.8  | 理想临界直径   | 5.41 |
| 光亮淬火           | 5.9  | 端淬试验     | 5.42 |
| [光洁淬火]         | 5.9  | 淬透性曲线    | 5.43 |
| 水冷淬火           | 5.10 | 淬透性带     | 5.44 |

|                |          |           |          |
|----------------|----------|-----------|----------|
| “U”形曲线         | 5.45     | 过时效处理     | 7.10     |
| 硬度分布           | 5.46     | 马氏体时效处理   | 7.11     |
| 〔硬度梯度〕         | 5.46     | 天然稳定化处理   | 7.12     |
| 索氏体化处理         | 5.47     | 〔天然时效〕    | 7.12     |
| 〔派登脱处理〕        | 5.47     | 回归        | 7.13     |
| 铅浴索氏体化处理       | 5.48     |           |          |
| 盐浴索氏体化处理       | 5.49     | 8 热处理缺陷类  | 8.1~8.24 |
| 风冷索氏体化处理       | 5.50     | 氧化        | 8.1      |
|                |          | 脱碳        | 8.2      |
| 6 回火类 6.1~6.15 |          | 炭黑        | 8.3      |
| 回火             | 6.1      | 淬火冷却开裂    | 8.4      |
| 真空回火           | 6.2      | 淬火冷却畸变    | 8.5      |
| 加压回火           | 6.3      | 〔淬冷变形〕    | 8.5      |
| 自热回火           | 6.4      | 尺寸畸变      | 8.6      |
| 〔自回火〕          | 6.4      | 〔尺寸变形〕    | 8.6      |
| 自发回火           | 6.5      | 〔体积变形〕    | 8.6      |
| 〔自发回火效应〕       | 6.5      | 形状畸变      | 8.7      |
| 〔自回火〕          | 6.5      | 〔翘曲变形〕    | 8.7      |
| 低温回火           | 6.6      | 〔形状变形〕    | 8.7      |
| 中温回火           | 6.7      | 淬火冷却应力    | 8.8      |
| 高温回火           | 6.8      | 热应力       | 8.9      |
| 多次回火           | 6.9      | 相变应力      | 8.10     |
| 回火温度           | 6.10     | 〔组织应力〕    | 8.10     |
| 回火时间           | 6.11     | 残余应力      | 8.11     |
| 二次硬化           | 6.12     | 〔残余内应力〕   | 8.11     |
| 回火色            | 6.13     | 〔内应力〕     | 8.11     |
| 耐回火性           | 6.14     | 软点        | 8.12     |
| 〔抗回火性〕         | 6.14     | 过烧        | 8.13     |
| 〔回火抗力〕         | 6.14     | 过热        | 8.14     |
| 〔回火稳定性〕        | 6.14     | 偏析        | 8.15     |
| 调质             | 6.15     | 冷脆        | 8.16     |
|                |          | 〔冷温脆性〕    | 8.16     |
| 7 固溶热处理类       | 7.1~7.13 | 蓝脆        | 8.17     |
| 固溶热处理          | 7.1      | 热脆        | 8.18     |
| 水韧处理           | 7.2      | 〔红脆〕      | 8.18     |
| 沉淀硬化           | 7.3      | 氢脆        | 8.19     |
| 〔析出硬化〕         | 7.3      | 白点        | 8.20     |
| 〔析出强化〕         | 7.3      | σ相脆性      | 8.21     |
| 时效             | 7.4      | 回火脆性      | 8.22     |
| 形变时效           | 7.5      | 第一类回火脆性   | 8.23     |
| 时效处理           | 7.6      | 〔不可逆回火脆性〕 | 8.23     |
| 自然时效处理         | 7.7      | 〔低温回火脆性〕  | 8.23     |
| 人工时效处理         | 7.8      | 第二类回火脆性   | 8.24     |
| 分级时效处理         | 7.9      | 〔可逆回火脆性〕  | 8.24     |

|                |      |                         |       |
|----------------|------|-------------------------|-------|
| 〔高温回火脆性〕       | 8.24 | 〔运载气〕                   | 9.33  |
| 9 渗碳类 9.1~9.34 |      | 〔稀释气〕                   | 9.33  |
| 渗碳             | 9.1  | 碳化物形成元素                 | 9.34  |
| 渗碳温度           | 9.2  | 10 渗氮类 10.1~10.17       |       |
| 渗碳时间           | 9.3  | 渗氮                      | 10.1  |
| 固体渗碳           | 9.4  | 〔氮化〕                    | 10.1  |
| 膏剂渗碳           | 9.5  | 液体渗氮                    | 10.2  |
| 盐浴渗碳           | 9.6  | 气体渗氮                    | 10.3  |
| 〔液体渗碳〕         | 9.6  | 离子渗氮                    | 10.4  |
| 气体渗碳           | 9.7  | 〔离子氮化〕                  | 10.4  |
| 滴注式渗碳          | 9.8  | 一段渗氮                    | 10.5  |
| 〔滴液式渗碳〕        | 9.8  | 多段渗氮                    | 10.6  |
| 离子渗碳           | 9.9  | 〔多段氮化〕                  | 10.6  |
| 〔辉光放电渗碳〕       | 9.9  | 退氮                      | 10.7  |
| 流态床渗碳          | 9.10 | 〔脱氮〕                    | 10.7  |
| 电解渗碳           | 9.11 | 氮化物                     | 10.8  |
| 真空渗碳           | 9.12 | 渗氮温度                    | 10.9  |
| 高温渗碳           | 9.13 | 渗氮时间                    | 10.10 |
| 局部渗碳           | 9.14 | 氮势                      | 10.11 |
| 复碳             | 9.15 | 渗氮层深度                   | 10.12 |
| 碳势             | 9.16 | 有效渗氮层深度                 | 10.13 |
| 〔碳位〕           | 9.16 | 氮浓度分布特性                 | 10.14 |
| 露点             | 9.17 | 〔氮浓度分布〕                 | 10.14 |
| 强渗期            | 9.18 | 复合氮化物                   | 10.15 |
| 扩散期            | 9.19 | 氮化物形成元素                 | 10.16 |
| 渗碳层            | 9.20 | 渗氮白层                    | 10.17 |
| 碳浓度分布特性        | 9.21 | 〔白色层〕                   | 10.17 |
| 〔碳浓度分布〕        | 9.21 | 〔白亮层〕                   | 10.17 |
| 〔碳浓度梯度〕        | 9.21 |                         |       |
| 渗碳层深度          | 9.22 | 11 渗其他非金属元素类 11.1~11.11 |       |
| 有效渗碳硬化层深度      | 9.23 | 渗硼                      | 11.1  |
| 碳活度            | 9.24 | 固体渗硼                    | 11.2  |
| 碳可用率           | 9.25 | 液体渗硼                    | 11.3  |
| 碳传递系数          | 9.26 | 气体渗硼                    | 11.4  |
| 催渗剂            | 9.27 | 电解渗硼                    | 11.5  |
| 直接淬火冷却         | 9.28 | 离子渗硼                    | 11.6  |
| 渗碳层细化淬火        | 9.29 | 〔辉光放电渗硼〕                | 11.6  |
| 心部细化淬火         | 9.30 | 硼化物层                    | 11.7  |
| 空白渗碳           | 9.31 | 渗硅                      | 11.8  |
| 〔伪渗碳〕          | 9.31 | 固体渗硅                    | 11.9  |
| 富化气            | 9.32 | 气体渗硅                    | 11.10 |
| 〔渗碳气〕          | 9.32 | 渗硫                      | 11.11 |
| 载气             | 9.33 |                         |       |



|          |            |                           |             |
|----------|------------|---------------------------|-------------|
| 12 渗金属类  | 12.1~12.12 | 14 组织类                    | 14.1~14.114 |
| 渗金属      | 12.1       | 金相检验                      | 14.1        |
| 渗铝       | 12.2       | 相变点                       | 14.2        |
| 渗铬       | 12.3       | 〔临界点〕                     | 14.2        |
| 渗锌       | 12.4       | 上马氏体点                     | 14.3        |
| 固体渗锌     | 12.5       | 〔 <i>M<sub>s</sub></i> 点〕 | 14.3        |
| 渗钛       | 12.6       | 〔马氏体转变开始点〕                | 14.3        |
| 渗钒       | 12.7       | 〔马氏体转变起始点〕                | 14.3        |
| 渗钨       | 12.8       | 下马氏体点                     | 14.4        |
| 渗锰       | 12.9       | 〔 <i>M<sub>f</sub></i> 点〕 | 14.4        |
| 渗铈       | 12.10      | 〔马氏体转变终止点〕                | 14.4        |
| 渗铍       | 12.11      | <i>M<sub>d</sub></i> 点    | 14.5        |
| 渗镍       | 12.12      | 重结晶                       | 14.6        |
|          |            | 再结晶                       | 14.7        |
|          |            | 相                         | 14.8        |
| 13 多元共渗类 | 13.1~13.22 | 组织                        | 14.9        |
| 多元共渗     | 13.1       | 宏观组织                      | 14.10       |
| 碳氮共渗     | 13.2       | 〔低倍组织〕                    | 14.10       |
| 液体碳氮共渗   | 13.3       | 显微组织                      | 14.11       |
| 〔氧化〕     | 13.3       | 树枝状组织                     | 14.12       |
| 气体碳氮共渗   | 13.4       | 〔枝晶组织〕                    | 14.12       |
| 离子碳氮共渗   | 13.5       | 共晶组织                      | 14.13       |
| 氮碳共渗     | 13.6       | 包晶组织                      | 14.14       |
| 〔低温碳氮共渗〕 | 13.6       | 共析组织                      | 14.15       |
| 气体氮碳共渗   | 13.7       | 层状组织                      | 14.16       |
| 液体氮碳共渗   | 13.8       | 〔片层状组织〕                   | 14.16       |
| 〔软氮化〕    | 13.8       | 针状组织                      | 14.17       |
| 硫氮共渗     | 13.9       | 球状组织                      | 14.18       |
| 硫氮碳共渗    | 13.10      | 〔粒状组织〕                    | 14.18       |
| 〔硫氰共渗〕   | 13.10      | 带状组织                      | 14.19       |
| 氧氮共渗     | 13.11      | 单相组织                      | 14.20       |
| 〔氧氮化〕    | 13.11      | 两相组织                      | 14.21       |
| 氧氮碳共渗    | 13.12      | 多相组织                      | 14.22       |
| 铬铝共渗     | 13.13      | 柱状组织                      | 14.23       |
| 铬铝硅共渗    | 13.14      | 魏氏组织                      | 14.24       |
| 铬硼共渗     | 13.15      | 过热组织                      | 14.25       |
| 铬硅共渗     | 13.16      | 过烧组织                      | 14.26       |
| 铬钒共渗     | 13.17      | 亚组织                       | 14.27       |
| 铝硼共渗     | 13.18      | 〔亚结构〕                     | 14.27       |
| 钒硼共渗     | 13.19      | 组织组分                      | 14.28       |
| 发蓝处理     | 13.20      | 〔组织组成物〕                   | 14.28       |
| 〔发黑〕     | 13.20      | 奥氏体                       | 14.29       |
| 蒸汽处理     | 13.21      | 残余奥氏体                     | 14.30       |
| 磷化       | 13.22      | 〔残留奥氏体〕                   | 14.30       |
| 〔磷酸盐处理〕  | 13.22      |                           |             |

|            |       |           |       |
|------------|-------|-----------|-------|
| 过冷奥氏体      | 14.31 | 晶粒号       | 14.56 |
| 〔亚稳奥氏体〕    | 14.31 | 〔晶粒度等级〕   | 14.56 |
| 奥氏体热稳定化    | 14.32 | 〔晶粒度级别〕   | 14.56 |
| 〔奥氏体的陈化稳定〕 | 14.32 | 莱氏体       | 14.57 |
| 贝氏体        | 14.33 | 马氏体       | 14.58 |
| 〔贝茵体〕      | 14.33 | 板条马氏体     | 14.59 |
| 上贝氏体       | 14.34 | 〔块状马氏体〕   | 14.59 |
| 下贝氏体       | 14.35 | 〔位错马氏体〕   | 14.59 |
| 粒状贝氏体      | 14.36 | 片状马氏体     | 14.60 |
| 〔颗粒状贝氏体〕   | 14.36 | 〔孪晶马氏体〕   | 14.60 |
| 表面起伏       | 14.37 | 〔针状马氏体〕   | 14.60 |
| 〔表面浮突〕     | 14.37 | 〔透镜状马氏体〕  | 14.60 |
| 〔表面浮凸〕     | 14.37 | 粗针马氏体     | 14.61 |
| 断口         | 14.38 | 细针马氏体     | 14.62 |
| 晶界断口       | 14.39 | 针马氏体      | 14.63 |
| 〔晶间断口〕     | 14.39 | 〔隐晶马氏体〕   | 14.63 |
| 〔沿晶断口〕     | 14.39 | 〔无组织马氏体〕  | 14.63 |
| 穿晶断口       | 14.40 | 二次马氏体     | 14.64 |
| 〔晶内断口〕     | 14.40 | 回火马氏体     | 14.65 |
| 粗晶断口       | 14.41 | 形变马氏体     | 14.66 |
| 〔粗晶粒断口〕    | 14.41 | 〔形变诱发马氏体〕 | 14.66 |
| 细晶断口       | 14.42 | 〔应变诱发马氏体〕 | 14.66 |
| 〔细晶粒断口〕    | 14.42 | 应力马氏体     | 14.67 |
| 基体         | 14.43 | 〔应力协助马氏体〕 | 14.67 |
| 晶界         | 14.44 | 弥散相       | 14.68 |
| 〔晶粒间界〕     | 14.44 | 〔分散相〕     | 14.68 |
| 亚晶界        | 14.45 | 先析相       | 14.69 |
| 大角晶界       | 14.46 | 渗碳体       | 14.70 |
| 〔大角度晶界〕    | 14.46 | 一次渗碳体     | 14.71 |
| 小角晶界       | 14.47 | 〔先晶渗碳体〕   | 14.71 |
| 〔小角度晶界〕    | 14.47 | 〔先共晶渗碳体〕  | 14.71 |
| 共格界面       | 14.48 | 〔过共晶渗碳体〕  | 14.71 |
| 半共格界面      | 14.49 | 二次渗碳体     | 14.72 |
| 〔部分共格界面〕   | 14.49 | 〔先析渗碳体〕   | 14.72 |
| 非共格界面      | 14.50 | 〔先共析渗碳体〕  | 14.72 |
| 相界面        | 14.51 | 〔过剩渗碳体〕   | 14.72 |
| 晶粒         | 14.52 | 〔过共析渗碳体〕  | 14.72 |
| 亚晶粒        | 14.53 | 三次渗碳体     | 14.73 |
| 晶粒度        | 14.54 | 球状渗碳体     | 14.74 |
| 〔晶粒大小〕     | 14.54 | 〔粒状渗碳体〕   | 14.74 |
| 〔晶粒尺寸〕     | 14.54 | 〔球化渗碳体〕   | 14.74 |
| 奥氏体晶粒度     | 14.55 | 合金渗碳体     | 14.75 |
| 〔奥氏体晶粒大小〕  | 14.55 | 渗碳体网      | 14.76 |
| 〔奥氏体晶粒尺寸〕  | 14.55 | 〔网状渗碳体〕   | 14.76 |

|                |       |              |        |
|----------------|-------|--------------|--------|
| 〔次渗碳体网〕        | 14.76 | 铁素体          | 14.96  |
| 〔先析渗碳体网〕       | 14.76 | $\alpha$ 铁素体 | 14.97  |
| 〔先共析渗碳体网〕      | 14.76 | $\delta$ 铁素体 | 14.98  |
| 〔晶界渗碳体网〕       | 14.76 | 先析铁素体        | 14.99  |
| 渗碳体层           | 14.77 | 〔先共析铁素体〕     | 14.99  |
| 〔渗碳体片〕         | 14.77 | 〔过剩铁素体〕      | 14.99  |
| 脱溶物            | 14.78 | 〔亚共析铁素体〕     | 14.99  |
| 〔析出物〕          | 14.78 | 块状铁素体        | 14.100 |
| 〔沉淀〕           | 14.78 | 〔多边形铁素体〕     | 14.100 |
| 晶界脱溶物          | 14.79 | 硅铁素体         | 14.101 |
| 〔晶界析出物〕        | 14.79 | 铁素体网         | 14.102 |
| 〔晶界沉淀〕         | 14.79 | 〔网状铁素体〕      | 14.102 |
| 亚显微脱溶物         | 14.80 | 铁素体层         | 14.103 |
| 〔亚显微析出物〕       | 14.80 | 〔铁素体片〕       | 14.103 |
| 〔亚显微沉淀〕        | 14.80 | 织构           | 14.104 |
| 石墨             | 14.81 | 枝晶间空间        | 14.105 |
| 片状石墨           | 14.82 | 珠光体          | 14.106 |
| 球状石墨           | 14.83 | 〔片状珠光体〕      | 14.106 |
| 团絮状石墨          | 14.84 | 〔片层状珠光体〕     | 14.106 |
| 〔退火碳〕          | 14.84 | 〔层状珠光体〕      | 14.106 |
| 石墨球            | 14.85 | 珠光体领域        | 14.107 |
| 碳化物            | 14.86 | 〔珠光体集团〕      | 14.107 |
| $\epsilon$ 碳化物 | 14.87 | 珠光体的层间距      | 14.108 |
| $\chi$ 碳化物     | 14.88 | 〔珠光体的片层间距〕   | 14.108 |
| 〔黑格碳化物〕        | 14.88 | 〔珠光体的层间距离〕   | 14.108 |
| 二次碳化物          | 14.89 | 索氏体          | 14.109 |
| 〔先析碳化物〕        | 14.89 | 〔淬火索氏体〕      | 14.109 |
| 〔先共析碳化物〕       | 14.89 | 回火索氏体        | 14.110 |
| 〔过剩碳化物〕        | 14.89 | 〔索氏体〕        | 14.110 |
| 球状碳化物          | 14.90 | 托氏体          | 14.111 |
| 〔粒状碳化物〕        | 14.90 | 〔屈氏体〕        | 14.111 |
| 〔球化碳化物〕        | 14.90 | 〔淬火托氏体〕      | 14.111 |
| 三元碳化物          | 14.91 | 〔淬火屈氏体〕      | 14.111 |
| 复合碳化物          | 14.92 | 回火托氏体        | 14.112 |
| 特殊碳化物          | 14.93 | 〔回火屈氏体〕      | 14.112 |
| 〔合金碳化物〕        | 14.93 | 〔托氏体〕        | 14.112 |
| 碳化物网           | 14.94 | 〔屈氏体〕        | 14.112 |
| 〔网状碳化物〕        | 14.94 | 球化体          | 14.113 |
| 〔二次碳化物网〕       | 14.94 | 〔球化组织〕       | 14.113 |
| 〔先析碳化物网〕       | 14.94 | 〔球化珠光体〕      | 14.113 |
| 〔先共析碳化物网〕      | 14.94 | 〔粒状珠光体〕      | 14.113 |
| 〔晶界碳化物网〕       | 14.94 | 〔球状珠光体〕      | 14.113 |
| 碳化物层           | 14.95 | 勃氏体          | 14.114 |
| 〔碳化物片〕         | 14.95 |              |        |

英 漢 索 引

A

|                    |       |
|--------------------|-------|
| acicular structure | 14.17 |
| ageing             | 7.4   |

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| boronizing            | 11.1   |
| box annealing         | 4.16   |
| box carburizing       | 9.4    |
| braunite              | 14.114 |
| bright annealing      | 4.8    |
| bright heat treatment | 1.11   |
| bright quenching      | 5.8    |
| brine hardening       | 5.20   |
| bulk heat treatment   | 1.3    |
| burning               | 8.13   |
| burnt structure       | 14.26  |

## C

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| calorizing                       | 12.2  |
| carbide                          | 14.86 |
| carbide former                   | 9.34  |
| carbide forming element          | 9.34  |
| carbide lamellae                 | 14.95 |
| carbide network                  | 14.94 |
| carbon activity                  | 9.24  |
| carbon availability              | 9.25  |
| carbon mass transfer coefficient | 9.26  |
| carbon potential                 | 9.16  |
| carbon profile                   | 9.21  |
| carbon restoration               | 9.15  |
| carbon transfer coefficient      | 9.26  |
| carbon transfer value            | 9.26  |
| carbonitriding                   | 13.2  |
| carburization                    | 9.1   |
| carburized case                  | 9.20  |
| carburized zone                  | 9.20  |
| carburized case depth            | 9.22  |
| carburized depth                 | 9.22  |
| carburizing                      | 9.1   |
| carburizing period               | 9.18  |
| carburizing temperature          | 9.2   |
| carburizing time                 | 9.3   |
| carrier gas                      | 9.33  |
| case refining                    | 9.29  |
| cementite                        | 14.70 |
| cementite lamellae               | 14.77 |
| cementite network                | 14.76 |
| chromaluminizing                 | 13.13 |
| chromboriding                    | 13.15 |

|   |       |
|---|-------|
| chromizing  | 12.3  |
| chromoaluminosiliconizing                             | 13.14 |
| chromosiliconizing                                    | 13.16 |
| chromovanadizing                                      | 13.17 |
| clean annealing                                       | 4.8   |
| clean hardening                                       | 5.9   |
| close annealing                                       | 4.16  |
| coarse-grained fracture                               | 14.41 |
| coarse martensite                                     | 14.61 |
| coffin annealing                                      | 4.16  |
| coherent boundary                                     | 14.48 |
| coherent interface                                    | 14.48 |
| cold brittleness                                      | 8.16  |
| columnar structure                                    | 14.23 |
| complex carbide                                       | 14.92 |
| complex nitride                                       | 10.15 |
| compound layer  | 1.5   |
| contitioning treatment                                | 1.9   |
| contact hardening                                     | 5.32  |
| continuous cooling transformation                     | 3.19  |
| continuous cooling transformation diagram (CCT curve) | 3.21  |
| controlled atmosphere                                 | 2.23  |
| controlled atmosphere heat treatment                  | 1.14  |
| controlled cooling                                    | 3.14  |
| controlled heating                                    | 2.9   |
| cooling curve   | 3.7   |
| cooling rute  | 3.2   |
| cooling power   | 3.15  |
| cooling schedule                                      | 3.1   |
| cooling time  | 3.6   |
| core  | 1.2   |
| core refining   | 9.30  |
| critical cooling rate                                 | 3.3   |
| critical diameter                                     | 5.40  |
| critical point  | 14.2  |
| cryogenic treatment                                   | 5.35  |
| cryptocrystalline martensite                          | 14.63 |
| cyaniding   | 13.3  |

**D**

|                     |      |
|---------------------|------|
| dead soft annealing | 4.14 |
| decarburization     | 8.2  |
| delay quenching     | 5.3  |
| delay time          | 5.4  |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| acicular structure    | 14.12 |
| denitrifying          | 10.7  |
| dew point             | 9.17  |
| die hardening         | 5.14  |
| differential heating  | 2.10  |
| diffusion annealing   | 4.10  |
| diffusion metallizing | 12.1  |
| diffusion period      | 9.19  |
| diffusion zone        | 1.6   |
| direct hardening      | 9.28  |
| dispersed phase       | 14.68 |
| double carbide        | 14.91 |
| drip feed carburizing | 9.8   |
| dry cyaniding         | 13.4  |
| dual phase structure  | 14.21 |

## E

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| effective case depth          | 9.23  |
| effective depth of hardening  | 5.39  |
| effective nitrided case depth | 10.13 |
| effective thickness           | 2.19  |
| electrolytic boriding         | 11.5  |
| electrolytic carburizing      | 9.11  |
| electrolytic hardening        | 5.33  |
| electrolytic heat treatment   | 1.14  |
| electron-beam hardening       | 5.28  |
| 500 °F embrittlement          | 8.23  |
| 350 °C embrittlement          | 8.23  |
| empirical carbon potential    | 9.16  |
| empirical nitrogen potential  | 10.11 |
| endothermic atmosphere        | 2.24  |
| end quenching test            | 5.42  |
| energizer                     | 9.27  |
| enrich gas                    | 9.32  |
| eutectic structure            | 14.13 |
| eutectoid structure           | 14.15 |
| exothermic atmosphere         | 2.25  |

## F

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| ferrite               | 14.96  |
| ferrite lamellae      | 14.103 |
| fine-grained fracture | 14.42  |
| fine martensite       | 14.62  |
| fine pearlite         | 14.111 |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| first stage tempering     | 6.6   |
| flake                     | 8.20  |
| flake graphite            | 14.82 |
| flame hardening           | 5.30  |
| fluidized bed carburizing | 9.10  |
| fog hardening             | 5.16  |
| forced air cooling        | 3.9   |
| forced air hardening      | 5.17  |
| fracture                  | 14.38 |
| fracture surface          | 14.38 |
| full annealing            | 4.14  |
| furnace cooling           | 3.13  |

## G

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| gas boriding                  | 11.4   |
| gas carbonitriding            | 13.4   |
| gas carburizing               | 9.7    |
| gas nitriding                 | 10.3   |
| gas nitrocarburizing          | 13.7   |
| gas siliconizing              | 11.10  |
| globular structure            | 14.18  |
| glow discharge carbonitriding | 13.5   |
| glow discharge carburizing    | 9.9    |
| glow discharge boriding       | 11.6   |
| glow discharge heat treatment | 1.15   |
| glow discharge nitriding      | 10.4   |
| grain                         | 14.52  |
| grain boundary                | 14.44  |
| grain boundary precipitate    | 14.79  |
| grain size                    | 14.54  |
| grain size number             | 14.56  |
| granular bainite              | 14.36  |
| granular ferrite              | 14.100 |
| graphite                      | 14.81  |
| graphite spheroid             | 14.85  |
| graphite spherule             | 14.85  |

## H

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Hägg carbide                | 14.88 |
| hardenability               | 5.37  |
| hardenability band          | 5.44  |
| hardenability curve         | 5.43  |
| hardening capacity          | 5.36  |
| hardening penetration curve | 5.45  |



|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| hardening penetration diagram    | 5.45  |
| hardness profile                 | 5.46  |
| heat treatment                   | 1.1   |
| heat treatment cycle             | 2.1   |
| heat treatment in fluidized beds | 1.16  |
| heating curve                    | 2.3   |
| heating rate                     | 2.6   |
| heating schedule                 | 2.2   |
| heating up time                  | 2.5   |
| high-angle boundary              | 14.46 |
| high temperature carburizing     | 9.13  |
| high temperature tempering       | 6.8   |
| holding                          | 2.16  |
| holding temperature              | 2.17  |
| holding time                     | 2.18  |
| homogeneous structure            | 14.20 |
| homogenizing                     | 4.10  |
| hot shortness                    | 8.18  |
| hydrogen embrittlement           | 8.19  |

## I

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| ideal critical diameter           | 5.41   |
| impulse hardening                 | 5.27   |
| incoherent boundary               | 14.50  |
| incoherent interface              | 14.50  |
| incomplete annealing              | 4.15   |
| incubation period                 | 3.22   |
| induction hardening               | 5.31   |
| induction heating                 | 2.15   |
| instantaneous cooling rate        | 3.4    |
| intercritical hardening           | 5.25   |
| intercrystalline fracture         | 14.39  |
| intracrystalline fracture         | 14.40  |
| interdendritic spaces             | 14.105 |
| intergranular fracture            | 14.39  |
| interlamellar spacing of pearlite | 14.108 |
| intermediate annealing            | 4.9    |
| internal stresses                 | 8.11   |
| interpaase boundary               | 14.51  |
| interrupted ageing                | 7.9    |
| interrupted ageing treatment      | 7.9    |
| interrupted quenching             | 5.13   |
| interstage annealing              | 4.9    |
| ion bombardment heat treatment    | 1.15   |

|   |      |
|---|------|
| ion boriding                                  | 11.6 |
| ion carbonitriding                            | 13.5 |
| ion carburizing                               | 9.9  |
| ion nitriding                                 | 10.4 |
| isothermal annealing                          | 4.5  |
| isothermal transformation                     | 3.18 |
| isothermal transformation diagram (TTT curve) | 3.20 |

## J

|             |      |
|-------------|------|
| Jominy test | 5.42 |
|-------------|------|

## L

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| lamellar pearlite           | 14.106 |
| lamellar structure          | 14.16  |
| laser hardening             | 5.29   |
| lath martensite             | 14.59  |
| lead bath hardening         | 5.17   |
| lead patenting              | 5.48   |
| ledeburite                  | 14.57  |
| liquid boriding             | 11.3   |
| liquid cyaniding            | 13.3   |
| liquid nitriding            | 10.2   |
| local heating               | 2.11   |
| local heat treatment        | 1.8    |
| localized carburizing       | 9.14   |
| localized quench hardening  | 5.7    |
| low-angle boundary          | 14.47  |
| lower bainite               | 14.35  |
| low pressure carburizing    | 9.12   |
| low pressure heat treatment | 1.10   |
| low temperature tempering   | 6.6    |

## M

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| macrostructure                | 14.10 |
| magnetic heat treatment       | 1.12  |
| malleablizing                 | 4.12  |
| manganizing                   | 12.9  |
| maraging                      | 7.11  |
| maraging                      | 7.11  |
| marquenching                  | 5.24  |
| martempering                  | 5.24  |
| martensite                    | 14.58 |
| martensite finish temperature | 14.4  |
| martensite start temperature  | 14.3  |

|   |       |
|---|-------|
| matrix                                  | 14.43 |
| $M_s$ -point                            | 14.5  |
| metallographic examination              | 14.1  |
| metastable austenite                    | 14.31 |
| $M_f$ -temperature                      | 14.4  |
| microstructure                          | 14.11 |
| $M_s$ -temperature                      | 14.3  |
| multicomponent thermochemical treatment | 13.1  |
| multiple stage nitriding                | 10.6  |
| multiple tempering                      | 6.9   |

## N

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| natural ageing           | 7.7    |
| natural ageing treatment | 7.7    |
| neutral atmosphere       | 2.27   |
| nickelizing              | 12.12  |
| nitride                  | 10.8   |
| nitride former           | 10.16  |
| nitride forming element  | 10.16  |
| nitride layer            | 10.17  |
| nitrided case depth      | 10.12  |
| nitriding                | 10.1   |
| nitriding depth          | 10.12  |
| nitriding temperature    | 10.9   |
| nitriding time           | 10.10  |
| nitrocarburizing         | 13.6   |
| nitrogen case hardening  | 10.1   |
| nitrogen potential       | 10.11  |
| nitrogen profile         | 10.14  |
| nodular fine pearlite    | 14.111 |
| nodular graphite         | 14.83  |
| non-coherent interface   | 14.50  |
| normalizing              | 4.19   |

## O

|                      |       |
|----------------------|-------|
| oil cooling          | 3.10  |
| oil hardening        | 5.11  |
| oil quenching        | 3.10  |
| overageing           | 7.10  |
| overheated structure | 14.25 |
| overheating          | 8.14  |
| oxidation            | 8.1   |
| oxidizing atmosphere | 2.28  |

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| oxynitriding                   | 13.11  |
| oxynitrocarburizing            | 13.12  |
| P                              |        |
| pack annealing                 | 4.16   |
| pack boriding                  | 11.2   |
| pack carburizing               | 9.4    |
| pack siliconizing              | 11.9   |
| partial annealing              | 4.15   |
| partial coherent boundary      | 14.50  |
| partial heat treatment         | 1.8    |
| partial pressure carburizing   | 9.12   |
| paste carburizing              | 9.5    |
| patenting                      | 5.47   |
| pearlite                       | 14.106 |
| pearlite colony                | 14.107 |
| peritectic structure           | 14.14  |
| phase                          | 14.8   |
| phosphating                    | 13.22  |
| plasma boriding                | 11.6   |
| plasma carbonitriding          | 13.5   |
| plasma carburizing             | 9.9    |
| plasma heat treatment          | 1.15   |
| plasma nitriding               | 10.4   |
| plate martensite               | 14.60  |
| polygonal ferrite              | 14.100 |
| polyphase structure            | 14.22  |
| pot annealing                  | 4.16   |
| powder carburizing             | 9.4    |
| precipitate                    | 14.78  |
| precipitation hardening        | 7.3    |
| preheating                     | 2.4    |
| press hardening                | 5.14   |
| press tempering                | 6.3    |
| process annealing              | 4.9    |
| proeutectic cementite          | 14.71  |
| proeutectoid carbide           | 14.89  |
| proeutectoid carbide network   | 14.94  |
| proeutectoid cementite         | 14.72  |
| proeutectoid cementite network | 14.76  |
| proeutectoid ferrite           | 14.99  |
| proeutectoid ferrite network   | 14.101 |
| proeutectoid phase             | 14.69  |
| protective atmosphere          | 2.26   |

pulse heating 2.14

## Q

quench cracking 8.4  
quench delay time 5.4  
quenched case 5.38  
quench hardened case 5.38  
quench hardening 5.1  
quenching 5.2  
quenching and tempering 6.15  
quenching distortion 8.5  
quenching intensity 3.16  
quenching media 3.17  
quenching power 3.15  
quenching stresses 8.8  
quenching temperature 5.5  
quenching time 5.6  
quenching severity 3.16

## R

rate of cooling 3.2  
rate of heating 2.6  
recrystallization 14.6  
14.7  
recrystallization annealing 4.4  
reducing atmosphere 2.29  
relief 14.37  
residual stresses 8.11  
retained austenite 14.30  
reversion 7.13

## S

salt bath boriding 11.3  
salt bath carburizing 9.6  
salt bath hardening 5.18  
salt bath nitrocarburizing 13.8  
salt bath patenting 5.49  
scanning heating 2.12  
seasoning 7.12  
secondary hardening 6.12  
secondary martensite 14.64  
segregation 8.15  
selective carburizing 9.14  
selective hardening 5.7

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| selective heating          | 2.11   |
| self quench hardening      | 5.26   |
| self tempering             | 6.4    |
| semi-coherent boundary     | 14.49  |
| semi-coherent interface    | 14.49  |
| severity of quench         | 3.16   |
| shape distortion           | 8.7    |
| sherardizing               | 12.4   |
|                            | 12.5   |
| silico-ferrite             | 14.101 |
| siliconizing               | 11.8   |
| single phase structure     | 14.20  |
| single stage nitriding     | 10.5   |
| size distortion            | 8.6    |
| slack quenching            | 5.22   |
| soaking                    | 2.16   |
| soaking temperature        | 2.17   |
| soft nitriding             | 13.8   |
| soft spots                 | 8.12   |
| solid carburizing          | 9.4    |
| solution heat treatment    | 7.1    |
| soaking time               | 2.18   |
| soot                       | 8.3    |
| sorbite                    | 14.110 |
| spheroidal graphite        | 14.83  |
| spheroidizing              | 4.6    |
| spheroidite                | 14.113 |
| spheroidized annealing     | 4.6    |
| spheroidized carbide       | 14.90  |
| spheroidized cementite     | 14.74  |
| spheroidized structure     | 14.113 |
| spin heating               | 2.13   |
| spray cooling              | 3.12   |
| spray hardening            | 5.15   |
| spray quenching            | 3.12   |
| stabilizing                | 1.17   |
| stabilizing treatment      | 1.18   |
| stabilization of austenite | 14.32  |
| stabilizing annealing      | 4.11   |
| steam treatment            | 13.21  |
| step ageing                | 7.9    |
| step ageing treatment      | 7.9    |
| strain ageing              | 7.5    |
| strain induced martensite  | 14.66  |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| stress assisted martensite  | 14.67 |
| stress relief annealing     | 4.13  |
| stress relieving            | 4.13  |
| structural constituent      | 14.28 |
| structural grain refining   | 4.18  |
| structure                   | 14.9  |
| subboundary                 | 14.45 |
| subgrain                    | 14.53 |
| subgrain boundary           | 14.45 |
| sub-microscopic precipitate | 14.80 |
| sub-structure               | 14.27 |
| subzero treatment           | 5.35  |
| sulphidizing                | 13.10 |
| sulphonitrocarburizing      | 13.10 |
| sulphurizing                | 11.11 |
| surface hardening           | 5.8   |
| surface heat treatment      | 1.7   |
| surface heating             | 2.8   |
| surface relief              | 14.37 |

## T

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| temper brittleness         | 8.24   |
| temper carbon              | 14.84  |
| temper color               | 6.13   |
| tempered martensite        | 14.110 |
|                            | 14.112 |
| tempering                  | 6.1    |
| tempering temperature      | 6.10   |
| tempering time             | 6.11   |
| temper resistance          | 6.14   |
| tertiary cementite         | 14.73  |
| texture                    | 14.104 |
| thermal cycle              | 2.1    |
| thermal stresses           | 8.9    |
| thermo-chemical treatment  | 1.4    |
| thermomechanical treatment | 1.15   |
| through hardening          | 5.21   |
| through heating            | 2.7    |
| timed quenching            | 5.13   |
| time-temperature cycle     | 2.1    |
| titanizing                 | 12.6   |
| torch hardening            | 5.30   |
| transcrystalline fracture  | 14.40  |
| transformation hardening   | 5.1    |

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| transformation stresses    | 8.10   |
| transformation temperature | 14.2   |
| transgranular fracture     | 14.40  |
| tungstenizing              | 12.8   |
| two-phase structure        | 14.21  |
| <b>U</b>                   |        |
| undercooled austenite      | 14.31  |
| upper bainite              | 14.34  |
| <b>V</b>                   |        |
| vacuum annealing           | 4.17   |
| vacuum carburizing         | 9.12   |
| vacuum heat treatment      | 1.10   |
| vacuum tempering           | 6.2    |
| vanadizing                 | 12.7   |
| vanadoboriding             | 13.19  |
| very fine pearlite         | 14.109 |
| <b>W</b>                   |        |
| warpage                    | 8.7    |
| water cooling              | 3.11   |
| water hardening            | 5.10   |
| water quenching            | 3.11   |
| water toughening           | 7.2    |
| white layer                | 10.17  |
| white spot                 | 8.20   |
| widmanstätten structure    | 14.24  |
| <b>GREECE</b>              |        |
| $\alpha$ -ferrite          | 14.97  |
| $\beta$ -martensite        | 14.65  |
| $\delta$ -ferrite          | 14.98  |
| $\epsilon$ -carbide        | 14.87  |
| $\sigma$ -embrittlement    | 8.21   |
| $\chi$ -carbide            | 14.88  |

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国机械工业部提出,由机械工业部北京机电研究所归口。

本标准由机械工业部北京机电研究所、北京钢铁学院负责起草。

本标准起草人朱沅浦、程素之。

全国热处理标准化技术委员会审定。