

TCMCA

中国机械通用零部件工业协会团体标准

T/TCMCA 0010—2020

剪刀 热处理工艺规范

Scissor blade--Process specification of heat treatment

2020-12-10 发布

2021-01-01 实施

中国机械通用零部件工业协会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。
本文件由中国机械通用零部件工业协会提出并归口。

本文件起草单位：泰尔重工股份有限公司、泰尔（安徽）工业科技服务有限公司、北京标敏机电技术有限公司、机械科学研究总院集团有限公司。

本文件主要起草人：夏清华、黄东宝、吴世祥、俞吉长、明翠新。
本文件首次发布。

剪刀 热处理工艺规范

1 范围

本文件规定了剪刀热处理的基本要求和工艺技术要求等内容。

本文件适用于冶金设备剪切材料，加热温度不低于900℃的剪刀热处理工艺。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 7232-2012 金属热处理工艺 术语
- GB/T 8121 热处理工艺材料 术语
- GB/T 9452 热处理炉有效加热区测定方法
- GB/T 12603 金属热处理工艺分类及代号
- GB/T 13324 热处理设备 术语
- GB 15735 金属热处理生产过程安全卫生要求
- GB/Z 18718 热处理节能技术导则
- GB/T 30825 热处理温度测量
- GB/T 32541-2014 热处理质量控制体系

3 术语和定义

GB/T 7232-2012、GB/T 8121、GB/T 13324界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 7232的某些术语定义。

3.1

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。

[来源：GB/T 7232-2012，2.1]

3.2

整体热处理 bulk heat treatment

对工件整体进行穿透加热的热处理。

[来源：GB/T 7232-2012，2.2]

4 基本要求

- 4.1 热处理的工艺分类及代号应符合GB/T 12603的规定。
- 4.2 制造厂应建立符合GB/T 32541要求的热处理质量控制体系。
- 4.3 热处理生产过程中的安全卫生要求应符合GB 15735的规定。
- 4.4 热处理节能应遵循GB/Z 18718的要求。
- 4.5 适用时，宜采用热处理工艺数值模拟技术。
- 4.6 应根据工件的材质属性及用途选用适宜的热处理（包括冷却）设备。

5 工艺技术要求

5.1 工件热处理前准备

5.1.1 正火前准备

正火前准备工作包括：

- a) 正火时，不同材质的工件不准同炉处理。但正火温度相同的钢材允许同炉处理；
- b) 装炉时小零件放在炉前端，以利出炉；
- c) 炉内零件不得过分拥挤，并注意不得触及电阻丝及热电偶；
- d) 零件在炉内放置时，应防止变形。

5.1.2 退火前准备

退火前准备工作包括：

- a) 热处理温度不同的工件不得同炉处理；
- b) 零件大小应分开堆放，装炉时大零件放在高温区；
- c) 炉内零件不得过分拥挤，并注意不得触及电阻丝及热电偶；
- d) 零件在炉内放置时，应防止变形。

5.1.3 淬火前准备

淬火前准备工作包括：

- a) 半精加工后零件应清除油污、严重锈斑和毛刺等；调质件、淬火件表面不应有折叠、裂纹和严重氧化现象；
- b) 检查淬火工具是否安全，保证操作安全、便捷。

5.1.4 回火前准备

回火前准备工作包括：

- a) 工件表面应洁净，不得有盐渣等杂物粘附在工件上；
- b) 检查仪表是否正确，生产中应按期校验测温仪表和测量炉温的均匀性。

5.2 加热控制

5.2.1 加热炉空炉有效加热区的温度均匀性应符合表1规定，测试方法应符合GB/T 9452和GB/T 30825的规定。

表 1 有效加热区炉温均匀性

热处理类别	正火	退火	回火
温度允差 ℃	±15	±20	±10

5.2.2 测温 and 控温应符合以下要求：

- 根据工艺文件的规定，配置符合GB/T 32541-2014所要求的控温系统；
- 应配置跟踪显示加热、保温、冷却过程温度的记录装置；
- 温度传感器的校准周期和校准允差应符合GB/T 9452和GB/T 30825的规定；
- 应保证控温热电偶的温度曲线与工艺文件相一致；
- 载荷热电偶的校准周期和校准允差应符合GB/T 30825的规定；
- 仪表系统的准确度要求应满足GB/T 32541-2014中 I 类设备的规定。

5.3 退火工艺

工件退火一般采用阶梯加热方式升温，加热温度应根据具体工件材质来确定。通常，均匀化退火最高加热温度为 A_{c1} 以上 $150^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，保温时间应根据工件材质及有效厚度来确定。冷却方式空冷或炉冷。

5.4 正火工艺

5.4.1 工件正火一般采用阶梯加热方式升温，加热温度为 A_{c3} 以上 $30^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，加热过程如下：

- a) $200^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 低温段：工件有效厚度 $\leq 400\text{mm}$ 时，可等温 $1\text{h}\sim 2\text{h}$ ；工件有效厚度 $400\text{mm}\sim 1000\text{mm}$ 时，碳钢、低合金钢可等温 $2\text{h}\sim 3\text{h}$ ；工件有效厚度大于 1000mm 时，可等温 $0.5\text{h}/100\text{mm}\sim 1\text{h}/100\text{mm}$ ；
- b) 低温等温结束后，以 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}\sim 80^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 速度升温至弹塑性转变温度 $600^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ ，等温时间不低于低温等温时间；
- c) 弹塑性转变温度等温结束后，快速升温至正火温度。

5.4.2 工件加热到正火温度应保持足够长的时间，确保组织全部转变为奥氏体。保持时间应包括均热和奥氏体化保温两个过程。

5.4.3 均热时间一般按奥氏体化保温时间的一半来估算，必要时可在工件最厚截面处增设热电偶，热电偶温度到达正火温度后均温过程结束。当工件表面增加多支热电偶时，应在所有热电偶温度均达到正火温度时均热过程结束。

5.4.4 一般情况下，有效厚度 100mm 的普通碳钢和合金钢锻件其奥氏体化保温时间按照 $0.8\text{h}\sim 1.8\text{h}$ 估算，有效厚度 100mm 的中高合金钢或马氏体不锈钢锻件可用 $1\text{h}\sim 2\text{h}$ 来估算。

5.4.5 正火冷却一般是在空气中进行，对于合金含量不高的大型锻钢件可适当采用鼓风、喷雾等方式来调节冷却速度。

5.4.6 正火冷却时应对终冷温度进行控制。终冷温度应确保奥氏体在冷却过程充分转变，但不宜过低以

避免工件发生开裂和形成白点。

5.4.7 工件冷却至终冷温度后应及时回火。

5.5 调质工艺

5.5.1 应根据工件的材质、形状及尺寸等具体条件来制定适宜的调质工艺。

5.5.2 工件装炉应放置在炉内有效加热区内。装炉量、装炉方式及堆放形式应确保工件加热和冷却均匀。使用夹具时，应检验其完好性。

5.5.3 应正确选择加热规范，必要时可进行适当预热。

5.5.4 应正确选择冷却规范，使工件表面的各部分的冷却在规定温度范围内均匀。冷却过程中冷却介质的使用温度不应超过表2的规定。

表2 淬火冷却介质使用温度的控制范围

淬火冷却设备	冷却介质使用温度控制范围 ℃
水及水溶液槽	设定温度±10
油槽	设定温度±20
热浴槽	设定温度±10
空气或保护气氛	无特殊限制（室温）
注：表中的设定温度是指冷却介质使用温度的中间值。	

5.5.5 工件的回火应在淬火后进行。应正确选择回火的加热温度、加热速度、冷却速度及回火次数。

5.5.6 对具有第一类回火脆性的材质，应避开回火脆性温度区间；对具有第二类回火脆性的材质，在回火脆性温度区间内加热后应采用油或水冷却。