

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01131772.8

[43]公开日 2002 年 8 月 14 日

[11]公开号 CN 1363695A

[22]申请日 2001.10.16 [21]申请号 01131772.8

[71]申请人 甘肃工业大学

地址 730050 甘肃省兰州市兰工坪 85 号

[72]发明人 李士燕 刘秀芝 刘天佐 袁子洲
安丽丽 陈秀娟 林 焰 梁志民
陈长风 徐树深 段春争 李 雄

[74]专利代理机构 兰州振华专利代理有限公司

代理人 张 真 董 斌

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 0 页

[54]发明名称 一种钢制工件深冷处理工艺

[57]摘要

本发明的工艺,工件在深冷前进行淬火,在液氮中进行深冷处理,在淬火后进行回火,回火后进行深冷处理,液氮温度为 $-170\sim-196^{\circ}\text{C}$,碳钢和低合金钢制工件在液氮中的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以 $(2\sim3\text{min/mm})$,高合金钢的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以 $(5\sim8\text{min/mm})$ 。高合金钢淬火后进行两次回火。形状复杂或大型的工件进行 $2\sim3$ 次深冷处理。钢制工件在深冷后放置在 $100\sim200^{\circ}\text{C}$ 的油液中加热。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

- 1、一种钢制工件深冷处理工艺，工件在深冷前进行淬火，在液氮中进行深冷处理，其特征是：工件在淬火后进行回火，回火后进行深冷处理，液氮温度为 -170°C ~ -196°C ，在液氮中的等温时间为：碳钢和低合金钢制工件的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以（2~3 min/mm），高合金钢的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以（5~8 min/mm）。
- 2、根据权利要求1所述的金属深冷处理工艺，其特征是高合金钢淬火后在 600°C 进行三次回火，每次进行1小时。
- 3、根据权利要求1所述的金属深冷处理工艺，其特征是形状复杂或大型的工件进行2~3次深冷处理。
- 4、根据权利要求1所述的金属深冷处理工艺，其特征是钢制工件在深冷后放置在 100°C ~ 200°C 的油液中加热。

说明书

一种钢制工件深冷处理工艺

技术领域

本发明是一种钢制工件的热处理工艺，特别适用于高合金钢制工件的强韧化。

技术背景

在现有技术中，用于深冷处理的工件是钢制半成品，根据不同钢种的相变临界点，先进行淬火处理，然后加热至 100℃，在-170℃的液氮中进行深冷处理，最后进行回火处理。高合金钢制工件在深冷后进行三次回火处理。上述深冷处理使钢中碳化物析出不充分，残余奥氏体由大块向膜状的转变也不充分，从而不能更大限度地提高半成品工件的强度和韧性。高合金钢工件在深冷后进行三次回火，能耗较高。

发明内容

本发明是一种钢制工件深冷处理工艺，工件在深冷前进行淬火，在液氮中进行深冷处理，液氮温度为-170℃-196℃，工件在淬火后进行回火，回火后进行深冷处理，在液氮中的等温时间为：碳钢和低合金钢制工件的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以（2~3 min/mm），高合金钢的等温时间为其工件的有效厚度或有效直径乘以（5~8 min/mm）。高合金钢淬火后在 600℃进行三次回火，每次进行 1 小时。钢制工件在深冷后放置在 100~200℃的油液中加

次进行 1 小时。钢制工件在深冷后放置在 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的油液中加热。形状复杂或大型的工件进行 2-3 次深冷处理。高合金钢淬火后进行两次回火，比现有技术少一次回火，节约了能源。

经本发明的深冷工艺处理的钢制工件，其碳化物得到充分析出，并且有纳米尺度的碳化物析出，残余奥氏体由块状充分转变为膜状，与未深冷的工件相比，工件的多冲韧性增加 1.5 倍，韧性也有所提高，耐磨性提高了 2-3 倍。

具体实现方式

对于碳钢和低合金钢制工件，如 9SiCr、GCr15 钢制工件，根据其钢种特定的相变临界点进行淬火处理，然后进行一次回火，回火后在 $-170\sim -190^{\circ}\text{C}$ 的液氮中进行深冷处理，深冷处理的等温时间为工件的有效厚度或有效直径乘以 $(2\sim 3\text{min/mm})$ ，对于形状复杂或大型的工件，要进行 2 $\sim$ 3 次深冷处理，最后在 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的油液中加热，加热后取出工件，放置至室温。

对于高合金钢制工件，如 Cr12MoV 钢、W18Cr4V 钢和 W6Mo5Cr4V2 钢，根据其钢种特定的相变临界点进行淬火处理，然后进行两次回火，回火后在 $-170\sim -190^{\circ}\text{C}$ 的液氮中进行深冷处理，深冷处理的等温时间为工件的有效厚度或有效直径乘以 $(2\sim 3\text{min/mm})$ ，对于形状复杂或大型的工件，要进行 2 $\sim$ 3 次深冷处理，最后在 $100\sim 200^{\circ}\text{C}$ 的油液中加热，加热后取出工件，放置至室温。

深冷处理设备为一开口式 100 立升真空绝热设备，其技术参数为：贮存介质：液态氮，公称容积：100ml，容器日蒸发率 $\leq 3.5\%$

天，容器封口真空度 $\leq 6.67 \times 10^{-3}\text{pa}$ ，容器夹层静态漏放气率 $\leq 1.33 \times 10^{-5}\text{pa} \cdot \text{L/s}$ ，绝热方式：高真空+多层多屏绝热，最大承重 $\leq 50\text{Kg}$ 。