

权 利 要 求 书

- 1.一种 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板, 其特征在于: 其重量百分比成分为: C: 0.07~0.11%, Si: 0.15~0.40%, Mn: 1.30~1.60%, P≤0.013%, S≤0.003%, Nb: 0.010~0.030%, V: 0.030~0.050%, Ti: 0.005~0.020%, Cr: 0.10~0.20%, Al: 0.0250~0.050%, O≤18 ppm, N≤38 ppm, H≤2.5ppm, 余量为 Fe 及不可避免的杂质。
- 5 2.如权利要求 1 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板, 其特征在于: 其重量百分比成分为: C: 0.07%, Si: 0.40%, Mn: 1.60%, P: 0.013%, S: 0.0025%, Nb: 0.030%, V: 0.040%, Ti: 0.020%, Cr: 0.20%, Al: 0.050%, O: 0.0018%, N: 0.0037%, H: 0.00025%, 余量为 Fe 及不可避免的杂质。
- 3.如权利要求 1 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板, 其特征在于: 其重量百分比成分为: C: 0.09%, Si: 0.25%, Mn: 1.50%, P: 0.012%, S: 0.0015%, Nb: 0.025%, V: 0.050%, Ti: 0.015%, Cr: 0.18%, Al: 0.040%, O: 0.0011%, N: 0.0038%, H: 0.00017%, 余量为 Fe 及不可避免的杂质。
- 10 4.如权利要求 1 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板, 其特征在于: 其重量百分比成分为: C: 0.10%, Si: 0.30%, Mn: 1.40%, P: 0.011%, S: 0.0030%, Nb: 0.020%, V: 0.035%, Ti: 0.010%, Cr: 0.15%, Al: 0.025%, O: 0.0010%, N: 0.0030%, H: 0.00022%, 余量为 Fe 及不可避免的杂质。
- 15 5.如权利要求 1 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板, 其特征在于: 其重量百分比成分为: C: 0.11%, Si: 0.15%, Mn: 1.30%, P: 0.008%, S: 0.0010%, Nb: 0.010%, V: 0.030%,

Ti: 0.005%, Cr: 0.10%, Al: 0.030%, O: 0.0016%, N: 0.0033%, H: 0.00013%, 余量为 Fe 及不可避免的杂质。

6.如权利要求 1-5 中任一权利要求所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板的制造方法, 其特征在于: 包括以下步骤:

- 5 炼钢及连铸工艺: 铁水脱硫后目标硫 $\leq 0.004\%$; 转炉冶炼采用高吹低拉法脱磷, 转炉出钢当渣; 精炼采用白渣操作, 白渣保持时间 15~20 分钟, 精炼总时间确保 35~45 分钟; 真空处理保持时间 20~23 分钟; 真空处理后进行无缝钙线处理; 连铸中包目标温度为液相线温度+ (5-15) °C, 拉速稳定;

轧制工艺: 采用控轧控冷工艺, 为两阶段轧制; 轧前连铸坯加热温度 1150°C~1220°C;

- 10 粗轧温度 980~1080°C; 精轧开轧温度 840~870°C; 精轧后三道累计压下率大于 30%; 轧后层流冷却, 终冷温度 600~660°C, 冷却速率 5~8°C/s; 随后空冷;

热处理工艺: 淬火处理, 淬火温度为 890~910°C, 升温速率为 1.4min/mm, 保温时间为 0~25min; 回火处理, 回火温度 550~650°C, 升温速率为 2.0min/mm, 保温时间为 80~120min, 得到 80mm 厚低成本 FH420 海工钢。

- 15 7.如权利要求 6 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板的制造方法, 其特征在于: 包括以下步骤:

炼钢及连铸工艺: 铁水脱硫后目标硫 0.004%; 转炉冶炼采用高吹低拉法脱磷, 转炉出钢当渣; 精炼采用白渣操作, 白渣保持时间 15 分钟, 精炼总时间 35 分钟; 真空处理保持时间

20 分钟；真空处理后进行无缝钙线处理；连铸中包目标温度为液相线温度+15°C，拉速稳定；

轧制工艺：采用控轧控冷工艺，为两阶段轧制；轧前连铸坯加热温度 1150°C；粗轧温度 980°C，高温低速大压下轧制，第一道次压下量 40mm；精轧开轧温度 840°C，后三道累积压下率 30%；轧后层流冷却，终冷温度 600°C，冷却速率 5°C/s；随后空冷；

- 5 热处理工艺：进行淬火处理，淬火温度为 890°C，升温速率为 1.4min/mm，保温时间为 0min；进行回火处理，回火温度 550°C，升温速率为 2.0min/mm，保温时间为 80min，得到的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板。

8.如权利要求 6 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板的制造方法，其特征在于：包括以下步骤：

- 10 炼钢及连铸工艺：铁水脱硫后目标硫 0.0035%；转炉冶炼采用高吹低拉法脱磷，转炉出钢当渣；精炼采用白渣操作，白渣保持时间 18 分钟，精炼总时间 40 分钟；真空处理保持时间 21 分钟；真空处理后进行无缝钙线处理；连铸中包目标温度为液相线温度+10°C，拉速稳定；

- 轧制工艺：采用控轧控冷工艺，为两阶段轧制；轧前连铸坯加热温度 1180°C；粗轧温度 1000°C，高温低速大压下轧制，第一道次压下量 38mm；精轧开轧温度 850°C，后三道累积压下率 31%；轧后层流冷却，终冷温度 620°C，冷却速率 8°C/s；随后空冷；

热处理工艺：进行淬火处理，淬火温度为 900°C，升温速率为 1.4min/mm，保温时间为 10min；进行回火处理，回火温度 580°C，升温速率为 2.0min/mm，保温时间为 90min，得到

80mm 厚低成本 FH420 海工钢板。

9.如权利要求 6 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板的制造方法，其特征在于：包括以下步骤：

炼钢及连铸工艺：铁水脱硫后目标硫 0.003%；转炉冶炼采用高吹低拉法脱磷，转炉出钢

5 当渣；精炼采用白渣操作，白渣保持时间 19 分钟，精炼总时间 42 分钟；真空处理保持时间 22 分钟；真空处理后进行无缝钙线处理；连铸中包目标温度为液相线温度+8℃，拉速稳定；

轧制工艺：采用控轧控冷工艺，为两阶段轧制；轧前连铸坯加热温度 1200℃；粗轧温度 1050℃，高温低速大压下轧制，第一道次压下量 35mm；精轧开轧温度 860℃，后三道累积压下率 32%；轧后层流冷却，终冷温度 640℃，冷却速率 7℃/s；随后空冷；

10 热处理工艺：进行淬火处理，淬火温度为 905℃，升温速率为 1.4min/mm，保温时间为 15min；进行回火处理，回火温度 620℃，升温速率为 2.0min/mm，保温时间为 100min，得到 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板。

10. 如权利要求 6 所述的 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板的制造方法，其特征在于：包括以下步骤：

15 炼钢及连铸工艺：铁水脱硫后目标硫 0.0033%；转炉冶炼采用高吹低拉法脱磷，转炉出钢当渣；精炼采用白渣操作，白渣保持时间 20 分钟，精炼总时间 45 分钟；真空处理保持时间 23 分钟；真空处理后进行无缝钙线处理；连铸中包目标温度为液相线温度+5℃，拉速稳定；

轧制工艺：采用控轧控冷工艺，为两阶段轧制；轧前连铸坯加热温度 1220℃；粗轧温度

1080°C，高温低速大压下轧制，第一道道次压下量 33mm；精轧开轧温度 870°C，后三道累积压下率 33%；轧后层流冷却，终冷温度 660°C，冷却速率 8°C/s；随后空冷；

热处理工艺：进行淬火处理，淬火温度为 910°C，升温速率为 1.4min/mm，保温时间为 25min；进行回火处理，回火温度 650°C，升温速率为 2.0min/mm，保温时间为 120min，得到

5 80mm 厚低成本 FH420 海工钢板。