



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107447168 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(21)申请号 201710646784.9

(22)申请日 2017.08.01

(71)申请人 安徽原动力生产力促进中心有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市弋江区高新开发区综合服务区A4栋三层

(72)发明人 徐忠 张学兵

(51)Int.Cl.

G22C 38/22(2006.01)

G22C 38/02(2006.01)

G22C 38/04(2006.01)

G22C 38/06(2006.01)

G21D 6/00(2006.01)

B21D 37/01(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种耐磨型冲压模具钢

(57)摘要

本发明公开了一种耐磨型冲压模具钢,属于模具制造相关技术领域,本耐磨型冲压模具钢由于Cr、Mn、Al和W为主要材料,同时Ni和Mo的加入,使得通过本模具钢材料加工的模具,耐冲击性、断裂韧性和抗破损性得到显著的提高,使用寿命可达100万次以上,性能优越。

1. 一种耐磨型冲压模具钢,其特征在于:按照质量份包括如下成分;

$C=0.25\% \sim 0.50\%$;

$Cr=0.10\% \sim 0.25\%$;

$Al=0.12\% \sim 0.15\%$;

$Mn=0.15\% \sim 0.30\%$;

$W=0.05\% \sim 0.08\%$;

$Si=0.10\% \sim 0.15\%$;

$S=0.01\% \sim 0.02\%$;

其余为Fe和不可去除的杂质。

2. 根据权利要求1所述的耐磨型冲压模具钢,其特征在于:按照质量份包括如下成分;

$C=0.35\%$;

$Cr=0.18\%$;

$Al=0.12\%$;

$Mn=0.16\%$;

$W=0.08\%$;

$Si=0.13\%$;

$S=0.01\%$;

其余为Fe和不可去除的杂质。

3. 根据权利要求1所述的耐磨型冲压模具钢,其特征在于:所述耐磨型冲压模具钢内还可以包括 $wNi=0.10\% \sim 0.12\%$ 。

4. 根据权利要求3所述的耐磨型冲压模具钢,其特征在于:所述耐磨型冲压模具钢内还可以包括 $wMo=0.08\% \sim 0.15\%$ 。

5. 根据权利要求4所述的耐磨型冲压模具钢,其特征在于:按照质量份包括如下成分;

$C=0.32\%$;

$Cr=0.18\%$;

$Al=0.13\%$;

$Mn=0.20\%$;

$W=0.05\%$;

$Si=0.12\%$;

$S=0.01\%$;

$Ni=0.10\%$

$Mo=0.10\%$

其余为Fe和不可去除的杂质。

6. 根据权利要求1-5任一权利要求所述的耐磨型冲压模具钢,其特征在于:所述耐磨型冲压模具钢采用冶炼而成,在冶炼时需要进行淬火及回火热处理:淬火温度控制在 $950 \sim 1100^{\circ}C$,然后采用油冷或水雾冷却至 $250^{\circ}C$ 以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度 $520^{\circ}C \sim 610^{\circ}C$,每次回火保持3~4小时。

一种耐磨型冲压模具钢

技术领域

[0001] 本发明属于模具制造相关技术领域,更具体地说,本发明涉及一种耐磨型冲压模具钢。

背景技术

[0002] 模具,工业生产上用以注塑、吹塑、挤出、压铸或锻压成型、冶炼、冲压等方法得到所需产品的各种模子和工具。简而言之,模具是用来制作成型物品的工具,这种工具由各种零件构成,不同的模具由不同的零件构成。它主要通过所成型材料物理状态的改变来实现物品外形的加工。

[0003] 制造冲压模具的材料有钢材、硬质合金、钢结硬质合金、锌基合金、低熔点合金、铝青铜、高分子材料等等。目前制造冲压模具的材料绝大部分以钢材为主,常用的模具工作部件材料的种类有:碳素工具钢、低合金工具钢、高碳高铬或中铬工具钢、中碳合金钢、高速钢、基体钢以及硬质合金、钢结硬质合金等等。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的问题是提供一种耐磨型冲压模具钢。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种耐磨型冲压模具钢,按照质量份包括如下成分:

[0007] C=0.25%~0.50%;

[0008] Cr=0.10%~0.25%;

[0009] Al=0.12%~0.15%;

[0010] Mn=0.15%~0.30%;

[0011] W=0.05%~0.08%;

[0012] Si=0.10%~0.15%;

[0013] S=0.01%~0.02%;

[0014] 其余为Fe和不可去除的杂质。

[0015] 优选的,所述的耐磨型冲压模具钢按照质量份包括如下成分:

[0016] C=0.35%;

[0017] Cr=0.18%;

[0018] Al=0.12%;

[0019] Mn=0.16%;

[0020] W=0.08%;

[0021] Si=0.13%;

[0022] S=0.01%;

[0023] 其余为Fe和不可去除的杂质。

[0024] 优选的,所述耐磨型冲压模具钢内还可以包括wNi=0.10%~0.12%。

- [0025] 优选的,所述耐磨型冲压模具钢内还可以包括 $w_{Mo}=0.08\% \sim 0.15\%$ 。
- [0026] 优选的,所述的耐磨型冲压模具钢按照质量份包括如下成分;
- [0027] $C=0.32\%$;
- [0028] $Cr=0.18\%$;
- [0029] $Al=0.13\%$;
- [0030] $Mn=0.20\%$;
- [0031] $W=0.05\%$;
- [0032] $Si=0.12\%$;
- [0033] $S=0.01\%$;
- [0034] $Ni=0.10\%$
- [0035] $Mo=0.10\%$
- [0036] 其余为Fe和不可去除的杂质。
- [0037] 优选的,所述耐磨型冲压模具钢采用冶炼而成,在冶炼时需要进行淬火及回火热处理:淬火温度控制在 $950 \sim 1100^{\circ}C$,然后采用油冷或水雾冷却至 $250^{\circ}C$ 以下,随后进行回火处理,回火 $2 \sim 3$ 次,每次回火温度 $520^{\circ}C \sim 610^{\circ}C$,每次回火保持 $3 \sim 4$ 小时。
- [0038] 该耐磨型冲压模具钢由于Cr、Mn、Al和W为主要材料,同时Ni和Mo的加入,使得通过本模具钢材料加工的模具,耐冲击性、断裂韧性和抗破损性得到显著的提高,使用寿命可达100万次以上,性能优越。

具体实施方式

- [0039] 实施例1:
- [0040] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,
- [0041] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体: $C=0.25\%$;
- [0042] $Cr=0.10\%$;
- [0043] $Al=0.12\%$;
- [0044] $Mn=0.15\%$;
- [0045] $W=0.05\%$;
- [0046] $Si=0.10\%$;
- [0047] $S=0.01\%$;
- [0048] 其余为Fe,和不可去除的杂质;
- [0049] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭;
- [0050] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热;
- [0051] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工;
- [0052] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到 $200^{\circ}C$ 以下装退火加热炉;
- [0053] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为 $950 \sim 1150^{\circ}C$,保温 $5 \sim 10$ 小时,然后快冷至 $250^{\circ}C$ 以下,再送退火炉;
- [0054] F. 等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为 $830 \sim 850^{\circ}C$,第一阶段退火时间为 $5 \sim 10$ 小时,退火炉第二阶段等温退火温度为 $730 \sim 750^{\circ}C$,第二阶段退火时间为10

~20小时;

[0055] G. 淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。

[0056] 实施例2:

[0057] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,

[0058] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体:C=0.50%;

[0059] Cr=0.25%;

[0060] Al=0.15%;

[0061] Mn=0.30%;

[0062] W=0.08%;

[0063] Si=0.15%;

[0064] S=0.02%;

[0065] 其余为Fe,和不可去除的杂质;

[0066] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭;

[0067] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热;

[0068] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工;

[0069] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到200℃以下装退火加热炉;

[0070] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为950~1150℃,保温5~10小时,然后快冷至250℃以下,再送退火炉;

[0071] F. 等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为830~850℃,第一阶段退火时间为5~10小时,退火炉第二阶段等温退火温度为730~750℃,第二阶段退火时间为10~20小时;

[0072] G. 淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。

[0073] 实施例3:

[0074] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,

[0075] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体:C=0.35%;

[0076] Cr=0.18%;

[0077] Al=0.12%;

[0078] Mn=0.16%;

[0079] W=0.08%;

[0080] Si=0.13%;

[0081] S=0.01%;;

[0082] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭;

[0083] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热;

[0084] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工;

[0085] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到200℃以下装退火加热炉;

[0086] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为950~1150℃,保温5~10小时,然后快冷至250℃以下,再送退火炉;

[0087] F. 等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为830~850℃,第一阶段退火时间为5~10小时,退火炉第二阶段等温退火温度为730~750℃,第二阶段退火时间为10~20小时;

[0088] G. 淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。

[0089] 实施例4:

[0090] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,

[0091] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体:C=0.32%;

[0092] Cr=0.20%;

[0093] Al=0.15%;

[0094] Mn=0.20%;

[0095] W=0.05%;

[0096] Si=0.13%;

[0097] S=0.01%;

[0098] Ni=0.10%;

[0099] Mo=0.10%。

[0100] 其余为Fe,和不可去除的杂质;

[0101] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭;

[0102] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热;

[0103] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工;

[0104] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到200℃以下装退火加热炉;

[0105] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为950~1150℃,保温5~10小时,然后快冷至250℃以下,再送退火炉;

[0106] F. 等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为830~850℃,第一阶段退火时间为5~10小时,退火炉第二阶段等温退火温度为730~750℃,第二阶段退火时间为10~20小时;

[0107] G. 淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。

[0108] 实施例5:

[0109] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,

[0110] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体:C=0.35%;

[0111] Cr=0.22%;

- [0112] Al=0.14%；
- [0113] Mn=0.20%；
- [0114] W=0.05%；
- [0115] Si=0.12%；
- [0116] S=0.01%；
- [0117] Ni=0.12%；
- [0118] Mo=0.8%。
- [0119] 其余为Fe,和不可去除的杂质；
- [0120] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭；
- [0121] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热；
- [0122] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工；
- [0123] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到200℃以下装退火加热炉；
- [0124] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为950~1150℃,保温5~10小时,然后快冷至250℃以下,再送退火炉；
- [0125] F. 等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为830~850℃,第一阶段退火时间为5~10小时,退火炉第二阶段等温退火温度为730~750℃,第二阶段退火时间为10~20小时；
- [0126] G. 淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。
- [0127] 实施例6:
- [0128] 一种耐磨型冲压模具钢,通过如下步骤制得,
- [0129] A. 冶炼:由下述质量百分比组分的组成本耐磨型冲压模具钢基体:C=0.45%；
- [0130] Cr=0.18%；
- [0131] Al=0.13%；
- [0132] Mn=0.20%；
- [0133] W=0.05%；
- [0134] Si=0.10%；
- [0135] S=0.01%；
- [0136] Ni=0.10%；
- [0137] Mo=0.15%。
- [0138] 其余为Fe,和不可去除的杂质；
- [0139] 进行配料、电弧炉熔渣和精炼,然后进行二次电渣重溶,得到钢锭；
- [0140] B. 高温扩散热处理:将步骤A处理后的钢锭高温加热；
- [0141] C. 锻造热加工:将步骤B处理后的钢锭降温然后进行多向锻造加工；
- [0142] D. 锻后冷却:将步骤C处理后的钢锭采用控制冷却,保证钢锭以一定的冷速快速冷却,至温度降低到200℃以下装退火加热炉；
- [0143] E. 二次碳化物超细化热处理:将步骤D处理后的钢锭再次加热,加热温度为950~

1150℃,保温5~10小时,然后快冷至250℃以下,再送退火炉;

[0144] F.等温球化退火处理:退火炉第一阶段等温退火温度为830~850℃,第一阶段退火时间为5~10小时,退火炉第二阶段等温退火温度为730~750℃,第二阶段退火时间为10~20小时;

[0145] G.淬火及回火热处理:将步骤F处理后的钢锭再次加热至淬火温度,控制在950~1100℃,然后采用油冷或水雾冷却至250℃以下,随后进行回火处理,回火2~3次,每次回火温度520℃~610℃,每次回火保持3~4小时。

[0146] 本发明提供了一种耐磨型冲压模具钢,由于Cr、Mn、Al和W为主要材料,同时Ni和Mo的加入,使得通过本模具钢材料加工的模具,耐冲击性、断裂韧性和抗破损性得到显著提高,使用寿命可达100万次以上,性能优越。

[0147] 下表1为本实施例1-6中所得冲压模具钢各项性能检测结果:

编号	密度 g/cm ³	硬度 HRA	抗弯强度 Mpa	使用寿命 (万次)
实施例 1	12.32	92.3	2213	103.8
实施例 2	12.18	91.8	2208	101.5
实施例 3	12.95	93.5	2195	102.6
实施例 4	12.56	95.2	2402	112.5
实施例 5	12.61	93.2	2311	105.6
实施例 6	12.53	92.5	2285	103.7

[0148] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。