



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103103454 A

(43) 申请公布日 2013.05.15

(21) 申请号 201110361969.8

(22) 申请日 2011.11.15

(71) 申请人 上海施耐德日盛机械(集团)有限公司

地址 200949 上海市宝山区沪樊路53号1幢

(72) 发明人 杨春钱

(74) 专利代理机构 上海金盛协力知识产权代理有限公司 31242

代理人 罗大忱

(51) Int. Cl.

*C22C 38/56* (2006.01)

*C22C 37/08* (2006.01)

*C21D 9/00* (2006.01)

*F04C 18/16* (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金及其制备方法,以重量百分比计,由如下的组分组成:C:3.10~3.80%,Si:1.75~2.50%,Mn:0.160~0.815%,Ce:0.0030~0.0077%,La:0.0024~0.00619%,Cu:0.011~0.062%,Cr:0.0289~0.113%,Mo:0.0020~0.00698%,Ni:0.0156~0.0259%,Ti:0.0336~0.0530%,余量为Fe。本发明为一种含有稀土的铁基合金,具有优异的机械力学性能,不仅能够耐高温,耐磨擦,而且具有良好的耐腐蚀性能,能够大大提高空气压缩机螺杆的使用寿命。

1. 用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,其特征在于,以重量百分比计,由如下的组分组成:

C :3.10 ~ 3.80%, Si :1.75 ~ 2.50%, Mn :0.160 ~ 0.815%, Ce :0.0030 ~ 0.0077%, La :0.0024 ~ 0.00619%, Cu :0.011 ~ 0.062%, Cr :0.0289 ~ 0.113%, Mo :0.0020 ~ 0.00698%, Ni :0.0156 ~ 0.0259%, Ti :0.0336 ~ 0.0530%, 余量为 Fe。

2. 根据权利要求1所述的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,其特征在于,以重量百分比计,由如下的组分组成:

C :3.10 ~ 3.80%, Si :1.75 ~ 2.50%, Mn :0.160 ~ 0.815%, S :0.014 ~ 0.070%, P :0.03 ~ 0.07%, Mg :0.0005 ~ 0.0390%, Ce :0.0030 ~ 0.0077%, La :0.0024 ~ 0.00619%, Cu :0.011 ~ 0.062%, Cr :0.0289 ~ 0.113%, Sn :0.00658 ~ 0.0299%, Mo :0.0020 ~ 0.00698%, Ni :0.0156 ~ 0.0259%, B :0.00121 ~ 0.00289%, Ti :0.0336 ~ 0.0530%, Al :0.00519 ~ 0.0167%, Pb < 0.004%, Zn :0.00252 ~ 0.00687%, Sb :0.00257 ~ 0.00357%, 余量为 Fe。

3. 根据权利要求2所述的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,其特征在于,以重量百分比计,由如下的组分组成:

C :3.66%, Si :2.46%, Mn :0.554%, S :0.0138%, P :0.0312%, Mg :0.0381%, Ce :0.00765%, La :0.00619%, Cu :0.0122%, Cr :0.0438%, Sn :0.0299%, Mo :0.00361%, Ni :0.0177%, B :0.00124%, Ti :0.0349%, Al :0.0159%, Pb < 0.004%, Zn :0.00275%, Sb :0.00357%, 余量为 Fe。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,其特征在于,还包括重量百分比为0.0100~0.0110%的稀土锆(Zr)。

5. 用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,其特征在于,以重量百分比计,由如下的组分组成:

C :3.66%, Si :2.46%, Mn :0.554%, S :0.0138%, P :0.0312%, Mg :0.0381%, Ce :0.00765%, La :0.00619%, Zr :0.0105%, Cu :0.0122%, Cr :0.0438%, Sn :0.0299%, Mo :0.00361%, Ni :0.0177%, B :0.00124%, Ti :0.0349%, Al :0.0159%, Pb < 0.004%, Zn :0.00275%, Sb :0.00357%, 余量为 Fe。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 采用电弧炉熔炼,然后采用真空实型铸造,开浇时,模温为305~320℃,开浇温度为1900~2000℃,浇完后冷却至80~100℃脱模;

(2) 将步骤(1)获得的产物,在惰性气氛中,加热至970~1000℃,保温3~5小时,随炉冷却至730~800℃,保温7~10小时,出炉,淬油,在油中冷却到310~350℃,取出,自然冷却到室温;

(3) 将步骤(2)的产物,置于退火炉中,加热到600~650℃,保温2~4小时,随炉冷却到400~450℃,取出,空空气中,冷却到室温,即可获得产品。

## 用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于双螺杆空气压缩机的螺杆材料,具体的说涉及一种含有稀土的铁基合金。

### 背景技术

[0002] 众所周知,空气压缩机是一种应用十分广泛的机械,包括空气压缩机主机和驱动机械。其中,空气压缩机的螺杆是最关键的部件之一,其性能直接影响了压缩机的效率和使用寿命。

[0003] 目前,常规的螺杆空气压缩机主机中的螺杆,均为一般的铸铁,机械性能较差,对于大型压缩机,如 100KW 以上的大型压缩机,是难于应用的。

[0004] 中国专利申请号 :011397551 公开了一种用于墙板挤出机挤压螺杆的钒耐磨合金铸铁,成份为 (%) :C :2.30 ~ 3.20, Cr :12.0 ~ 22.0, V :2.0 ~ 6.0, Mo :1.0 ~ 2.5, Ni : $\leq$  1.5, Cu : $\leq$  1.5, Mn  $\leq$  1.5, Si  $\leq$  1.5, RE :0.01 ~ 0.04, 余量为 Fe。虽然具有较高的耐磨性和韧性,但是不具有耐腐蚀性和耐高温的性能,无法满足螺杆空气压缩机主机螺杆的工作要求。

[0005] 中国专利申请号 :200910212110 公开了一种用于汽轮机锻造部件的镍基合金、转子叶片、定子叶片、螺杆构件和管,以重量%计,其包括 :虽然具有优良高温强度、可锻造性能和可焊性能,但是耐磨擦性能较差,也不能满足螺杆空气压缩机主机螺杆的工作要求。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金及其制备方法,以克服现有技术存在的上述缺陷。

[0007] 本发明的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,以重量百分比计,由如下的组分组成 :

[0008] C :3.10 ~ 3.80 %, Si :1.75 ~ 2.50 %, Mn :0.160 ~ 0.815 %, Ce :0.0030 ~ 0.0077 %, La :0.0024 ~ 0.00619 %, Cu :0.011 ~ 0.062 %, Cr :0.0289 ~ 0.113 %, Mo :0.0020 ~ 0.00698 %, Ni :0.0156 ~ 0.0259 %, Ti :0.0336 ~ 0.0530 %, 余量为 Fe。

[0009] 优选的,以重量百分比计,由如下的组分组成 :

[0010] C :3.10 ~ 3.80 %, Si :1.75 ~ 2.50 %, Mn :0.160 ~ 0.815 %, S :0.014 ~ 0.070 %, P :0.03 ~ 0.07 %, Mg :0.0005 ~ 0.0390 %, Ce :0.0030 ~ 0.0077 %, La :0.0024 ~ 0.00619 %, Cu :0.011 ~ 0.062 %, Cr :0.0289 ~ 0.113 %, Sn :0.00658 ~ 0.0299 %, Mo :0.0020 ~ 0.00698 %, Ni :0.0156 ~ 0.0259 %, B :0.00121 ~ 0.00289 %, Ti :0.0336 ~ 0.0530 %, Al :0.00519 ~ 0.0167 %, Pb  $<$  0.004 %, Zn :0.00252 ~ 0.00687 %, Sb :0.00257 ~ 0.00357 %, 余量为 Fe。

[0011] 优选的,本发明的用于双螺杆空气压缩机的合金,以重量百分比计,由如下的组分组成 :

[0012] C :3.66%, Si :2.46%, Mn :0.554%, S :0.0138%, P :0.0312%, Mg :0.0381%, Ce :0.00765%, La :0.00619%, Cu :0.0122%, Cr :0.0438%, Sn :0.0299%, Mo :0.00361%, Ni :0.0177%, B :0.00124%, Ti :0.0349%, Al :0.0159%, Pb < 0.004%, Zn :0.00275%, Sb :0.00357%, 余量为 Fe。

[0013] 优选的,本发明的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,还包括重量百分比为 0.0100 ~ 0.0110%的稀土锆 (Zr),以重量百分比计,由如下的组分组成:

[0014] C :3.66%, Si :2.46%, Mn :0.554%, S :0.0138%, P :0.0312%, Mg :0.0381%, Ce :0.00765%, La :0.00619%, Zr 0.0105%, Cu :0.0122%, Cr :0.0438%, Sn :0.0299%, Mo :0.00361%, Ni :0.0177%, B :0.00124%, Ti :0.0349%, Al :0.0159%, Pb < 0.004%, Zn :0.00275%, Sb :0.00357%, 余量为 Fe。

[0015] 本发明的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金的制备方法,包括如下步骤:

[0016] (1) 采用电弧炉熔炼,然后采用真空实型铸造,开浇时,模温为 305 ~ 320°C,开浇温度为 1900 ~ 2000°C,浇完后冷却至 80 ~ 100°C脱模;

[0017] (2) 将步骤(1)获得的产物,在惰性气氛中,加热至 970 ~ 1000°C,保温 3 ~ 5 小时,随炉冷却至 730 ~ 800°C,保温 7 ~ 10 小时,出炉,淬油,在油中冷却到 310 ~ 350°C,取出,自然冷却到室温;

[0018] (3) 将步骤(2)的产物,置于退火炉中,加热到 600 ~ 650°C,保温 2 ~ 4 小时,随炉冷却到 400 ~ 450°C,取出,空空气中,冷却到室温,即可获得产品。

[0019] 本发明的用于双螺杆空气压缩机的螺杆合金,为一种含有稀土的铁基合金,具有优异的机械力学性能,不仅能够耐高温,耐磨擦,而且具有良好的耐腐蚀性能,能够大大提高空气压缩机螺杆的使用寿命。

## 具体实施方式

[0020] 实施例 1

[0021] 配方:重量百分比:

[0022] C :3.66, Si :2.46, Mn :0.554, S :0.0138, P :0.0312, Mg :0.0381, Ce :0.00765, La :0.00619, Zr 0.0105, Cu :0.0122, Cr :0.0438, Sn :0.0299, Mo :0.00361, Ni :0.0177, B :0.00124, Ti :0.0349, Al :0.0159, Pb :0.001, Zn :0.00275, Sb :0.00357, 余量为 Fe。

[0023] 制备方法:

[0024] (1) 采用电弧炉熔炼,然后采用真空实型铸造,开浇时,模温为 320°C,开浇温度为 2000°C,浇完后冷却至 100°C脱模;

[0025] (2) 将步骤(1)获得的产物,在惰性气氛中,加热至 970 ~ 1000°C,保温 5 小时,随炉冷却至 800°C,保温 10 小时,出炉,淬油,在油中冷却到 350°C,取出,自然冷却到室温;

[0026] (3) 将步骤(2)的产物,置于退火炉中,加热到 650°C,保温 4 小时,随炉冷却到 450°C,取出,空气中冷却到室温,即可获得产品。

[0027] 采用 GB/T1348-2009 标准进行检测:

[0028] 机械力学性能如下:拉深强度:600 ~ 650N/mm<sup>2</sup>,延伸率:3.00 ~ 3.50%。

[0029] 耐高温性能如下:600°C以下。

[0030] 耐磨擦性能如下:良好。

[0031] 耐腐蚀性能如下:表面镀锌

[0032] 螺杆合金金属硬度(HRC):48~58。

[0033] 实施例 2

[0034] 配方,重量百分比:

[0035] C:3.66%, Si:2.46%, Mn:0.554%, S:0.0138%, P:0.0312%, Mg:0.0381%, Ce:0.00765%, La:0.00619%, Cu:0.0122%, Cr:0.0438%, Sn:0.0299%, Mo:0.00361%, Ni:0.0177%, B:0.00124%, Ti:0.0349%, Al:0.0159%, Pb:0.004%, Zn:0.00275%, Sb:0.00357%, 余量为 Fe。

[0036] 制备方法:

[0037] (1) 采用电弧炉熔炼,然后采用真空实型铸造,开浇时,模温为 305℃,开浇温度为 1900℃,浇完后冷却至 80℃脱模;

[0038] (2) 将步骤(1)获得的产物,在惰性气氛中,加热至 970℃,保温 3~小时,随炉冷却至 730℃,保温 7 小时,出炉,淬油,在油中冷却到 310~℃,取出,自然冷却到室温;

[0039] (3) 将步骤(2)的产物,置于退火炉中,加热到 600℃,保温 2 小时,随炉冷却到 400℃,取出,空气中冷却到室温,即可获得产品。

[0040] 检测结果基本与实施例 1 相同。