



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104174817 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410416477. 8

(22) 申请日 2014. 08. 22

(73) 专利权人 常熟市虹桥铸钢有限公司  
地址 215515 江苏省苏州市常熟市淼泉工业园

(72) 发明人 陈学忠 张明均

(74) 专利代理机构 北京瑞思知识产权代理事务所 (普通合伙) 11341  
代理人 袁红红

(51) Int. Cl.

B22C 9/08(2006. 01)

B22C 9/22(2006. 01)

G21D 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103212672 A, 2013. 07. 24,

CN 103878312 A, 2014. 06. 25,

JP S603941 A, 1985. 01. 10,

审查员 涂琴

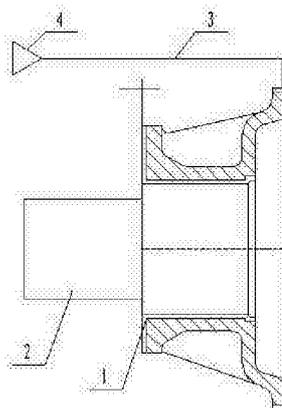
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,包括:浇冒口设计、浇注过程控制和热处理工艺;所述浇冒口设计包括设置浇注系统和铸造冒口,所述浇注系统包括相互贯通的浇口杯、直浇道、内浇道,所述内浇道切线引入;所述铸造冒口包括3个结构相同、尺寸相等的明冒口;所述浇注过程控制包括:注孔大小、浇注温度、浇注时间控制,及铸后清砂气割冒口;所述热处理工艺:包括正火加回火预处理和调质处理。通过上述方式,本发明浇注系统只使用冒口、无需设置冷铁,简化了铸造工艺,降低了铸造成本,通过冒口即能够对铸件进行充分补缩,同时对铸件进行热处理,能消除铸造应力,提高铸件力学性能,以达到 ABS 对海洋平台铸钢件的技术要求。



1. 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,其特征在于,包括:浇冒口设计、浇注过程控制和热处理工艺;

所述浇冒口设计:包括浇注系统及铸造冒口的设计,所述浇注系统包括相互贯通的浇口杯、直浇道、内浇道,所述直浇道的直径为 60mm,所述内浇道切线引入;所述铸造冒口包括 3 个结构相同、尺寸相等的明冒口,所述明冒口均布在海洋平台爬升机连接座壁最厚的底部端盖上;

所述浇注过程控制:浇注 ZG35Gr1Mo 材料熔炼而成的钢水,注孔直径为 50mm,浇注温度为 1540-1560℃,浇注时间为 20-25s,浇注 1h 后,得到海洋平台爬升机连接座铸件,将铸件在砂模中保温 24 小时,然后清砂再切除明冒口,采用热割方式切除明冒口,并且热割温度不低于 200℃;

所述热处理工艺:包括正火加回火预处理和调质处理,先对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行正火加回火预处理:正火升温至 600±10℃进行保温处理,保温时间为 1 小时;继续升温至 880±10℃进行保温处理,保温时间为 4 小时;空冷至室温后回火升温至 620±10℃进行保温处理,保温时间为 3 小时;随炉冷却至 300℃以下出炉;然后再对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行调质处理:正火升温至 860±10℃进行保温,保温时间为 4 小时;油淬冷却后回火升温至 620±10℃进行保温处理,保温时间为 6 小时;随炉冷至 550℃出炉。

2. 根据权利要求 1 所述的海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,其特征在于,所述冒口为腰圆柱形,其尺寸为:腰 200mm×高度 350mm。

3. 根据权利要求 1 所述的海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,其特征在于,浇注过程中,当钢水液面上升至所述明冒口高度的 1/2-2/3 时,在明冒口内加入保温剂,每个明冒口加保温剂 2kg。

4. 根据权利要求 1 所述的海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,其特征在于,所述热处理工艺中,正火、回火升温速度≤100℃/小时。

## 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及金属铸造技术领域,特别是涉及一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺。

### 背景技术

[0002] 大型铸件由于其尺寸和体积过大,行业中,一般都采用砂铸来完成,但砂铸不能达到精密铸造的尺寸精度,且铸件的表面质量差、精度低,铸造过程中易产生裂纹、气孔、砂眼等致命缺陷,铸件内部质量很难保证。同时为了提高铸件的尺寸精度、力学性能,热处理工艺也非常关键。

[0003] 砂铸大型铸件时,铸造模内一般要结合冒口设置补贴、冷铁,工艺复杂,铸造成本高。

### 发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是:针对现有技术的不足,提供一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,铸件只使用冒口进行补缩、无需设置冷铁,简化了铸造工艺,降低了铸造成本,通过冒口即能够对铸件进行充分补缩,同时对铸件进行热处理,消除铸造应力,提高铸件内在质量及力学性能。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,包括:浇冒口设计、浇注过程控制和热处理工艺;

[0006] 所述浇注冒口设计:包括浇注系统及设置铸造冒口,所述浇注系统包括相互贯通的浇口杯、直浇道、内浇道,所述直浇道的直径为 60mm,所述内浇道切线引入;所述铸造冒口包括 3 个结构相同、尺寸相等的明冒口,所述明冒口均布在海洋平台爬升机连接座壁最厚的底部端盖上;

[0007] 所述浇注过程控制:浇注 ZG35Gr1Mo 材料冶炼而成的钢水,注孔直径为 50mm,浇注温度为 1540-1560℃,浇注时间为 20-25s,浇注 1h 后,得到连接座铸件,将铸件在砂模中保温 24 小时,然后清砂再切除明冒口,采用热割方式切除明冒口,并且热割温度不低于 200℃;

[0008] 所述热处理工艺:包括正火加回火预处理和调质处理,先对所述连接座铸件进行正火加回火预处理:正火升温至 600±10℃进行保温处理,保温时间为 1 小时;继续升温至 880±10℃进行保温处理,保温时间为 4 小时;空冷至室温后回火升温至 620±10℃进行保温处理,保温时间为 3 小时;随炉冷却至 300℃以下出炉;然后再对所述连接座铸件进行调质处理:正火升温至 860±10℃进行保温,保温时间为 4 小时;油淬冷却后回火升温至 620±10℃进行保温处理,保温时间为 6 小时;随炉冷至 550℃出炉。

[0009] 在本发明一个较佳实施例中,所述明冒口为腰圆柱形,其尺寸为:腰圆形 200mm×350mm(高度)。明冒口尺寸合理,使明冒口内有足够的钢水补充铸件的液态收缩和凝固补缩以及浇注后型腔扩大的体积。

[0010] 在本发明一个较佳实施例中,浇注过程中,当钢水液面上升至所述明冒口高度的 $1/2-2/3$ 时,在明冒口内加入保温剂,每个明冒口加保温剂 $2\text{kg}$ 。加保温剂用于延长明冒口中钢水保持液态的时间,提高冒口的补缩效率,并能节约钢水用量、降低铸造成本。

[0011] 在本发明一个较佳实施例中,所述热处理工艺中,正火、回火升温速度 $\leq 120^\circ\text{C}/\text{小时}$ 。控制升温速度,能提高热处理效果,消除铸件的铸造应力、稳定尺寸并提高铸件的机械性能。

[0012] 本发明的有益效果是:本发明浇冒口系统采用3个明冒口,无需放置冷铁,简化了铸造工艺,降低了铸造成本,通过冒口即能对铸件进行充分补缩,同时内浇道切线引入,使浇注钢水在浇道中产生旋转,延迟了加热明冒口时间,有利于补缩和顺序凝固,能有效防止缩孔、缩松、裂纹和变形等铸件缺陷;铸造成型后再对铸件进行热处理,能消除铸造应力,提高铸件内在质量及机械性能。

### 附图说明

[0013] 图1海洋平台爬升机连接座铸件的结构示意图;

[0014] 图2是海洋平台爬升机连接座的铸造工艺俯视图;

[0015] 图3是图2所示的A-A剖视图;

[0016] 附图中各部件的标记如下:1、底部端面,2、明冒口,3、直浇道,4、浇口杯。

### 具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0018] 请参阅图1、图2和图3,本发明实施例包括:

[0019] 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,包括:浇冒口设计、浇注过程控制和热处理工艺;

[0020] 所述浇注冒口设计:包括浇注系统及设置铸造冒口,所述浇注系统包括相互贯通的浇口杯4、直浇道3和内浇道,所述直浇道3的直径为 $60\text{mm}$ ,所述内浇道切线引入,使浇注钢水在浇道中产生旋转,延迟了加热冒口时间,有利于补缩和顺序凝固;所述铸造冒口包括3个结构相同、尺寸相等的明冒口2,所述明冒口2均布在海洋平台爬升机连接座壁最厚的底部端盖上,通过冒口即能对铸件进行充分补缩;

[0021] 所述浇注过程控制:浇注ZG35Gr1Mo材料熔炼而成的钢水,注孔直径为 $50\text{mm}$ ,浇注温度为 $1540-1560^\circ\text{C}$ ,浇注时间为 $20-25\text{s}$ ,浇注1h后,得到海洋平台爬升机连接座铸件,将铸件在砂模中保温24小时,然后清砂再切除明冒口2,采用热割方式切除,并且热割温度不低于 $200^\circ\text{C}$ ,以免产生冒口根部局部应力集中而造成铸件裂纹;

[0022] 所述热处理工艺:包括正火加回火预处理和调质处理,先对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行正火加回火预处理:正火升温至 $600\pm 10^\circ\text{C}$ 进行保温处理,保温时间为1小时;继续升温至 $880\pm 10^\circ\text{C}$ 进行保温处理,保温时间为4小时;空冷至室温后回火升温至 $620\pm 10^\circ\text{C}$ 进行保温处理,保温时间为3小时;随炉冷却至 $300^\circ\text{C}$ 以下出炉;然后再对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行调质处理:正火升温至 $860\pm 10^\circ\text{C}$ 进行保温,保温时间为4小时;油淬冷却后回火升温至 $620\pm 10^\circ\text{C}$ 进行保温处理,保温时间为6小时;随炉冷至 $550^\circ\text{C}$

出炉。所述热处理工艺用于消除铸造应力,稳定铸件尺寸,同时改善铸件的内部质量,提高铸件的力学性能。

[0023] 其中,所述明冒口 2 为腰圆柱形,其尺寸为:腰 200mm×350mm (高度),明冒口 2 尺寸合理,使明冒口 2 内有足够的钢水补充铸件的液态收缩和凝固补缩以及浇注后型腔扩大的体积。

[0024] 浇注过程中,当钢水液面上升至所述明冒口高度的 1/2-2/3 时,在明冒口 2 内加入保温剂,每个明冒口 2 加保温剂 2kg。加保温剂用于延长明冒口 2 中钢水保持液态的时间,提高冒口的补缩效率,并能节约钢水用量、降低铸造成本。

[0025] 所述热处理工艺中,正火、回火升温速度 $\leq 120^{\circ}\text{C} / \text{小时}$ 。控制升温速度,能提高热处理效果,消除铸件的铸造应力、稳定尺寸并提高铸件的机械性能。

[0026] 实施例一:

[0027] 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,首先按上述要求设置浇注系统和明冒口;

[0028] 然后用钢水浇注成型:浇注 ZG35Gr1Mo 材料冶炼而成的钢水,注孔直径为 50mm,浇注温度为  $1540^{\circ}\text{C}$ ,浇注时间为 20s,当钢水上升至所述明冒口高度的 1/2 时,在每个明冒口内各加入 2kg 保温剂,浇注 1h 后,得到海洋平台爬升机连接座铸件,将铸件在砂模中保温 24 小时,清砂后热割明冒口 2,热割温度为  $200^{\circ}\text{C}$ ;

[0029] 最后对铸件进行热处理:包括正火加回火预处理和调质处理,先对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行正火加回火预处理:正火升温至  $600^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 1 小时;继续升温至  $870^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 4 小时;空冷至室温后回火升温至  $620^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 3 小时;随炉冷却至  $300^{\circ}\text{C}$  以下出炉;然后再对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行调质处理:正火升温至  $850^{\circ}\text{C}$  进行保温,保温时间为 4 小时;油淬冷却后回火升温至  $620^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 6 小时;随炉冷至  $550^{\circ}\text{C}$  出炉。

[0030] 实施例二:

[0031] 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,首先按上述要求设置浇注系统和明冒口;

[0032] 然后用钢水浇注成型:浇注 ZG35Gr1Mo 材料熔炼而成的钢水,注孔直径为 50mm,浇注温度为  $1550^{\circ}\text{C}$ ,浇注时间为 23s,当钢水上升至所述明冒口高度的 1/2 时,在每个明冒口内各加入 2kg 保温剂,浇注 1h 后,得到海洋平台爬升机连接座铸件,将铸件在砂模中保温 24 小时,清砂后热割明冒口 2,热割温度为  $200^{\circ}\text{C}$ ;

[0033] 最后对铸件进行热处理:包括正火加回火预处理和调质处理,先对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行正火加回火预处理:正火升温至  $590^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 1 小时;继续升温至  $880^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 4 小时;空冷至室温后回火升温至  $610^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 3 小时;随炉冷却至  $300^{\circ}\text{C}$  以下出炉;然后再对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行调质处理:正火升温至  $860^{\circ}\text{C}$  进行保温,保温时间为 4 小时;油淬冷却后回火升温至  $630^{\circ}\text{C}$  进行保温处理,保温时间为 6 小时;随炉冷至  $550^{\circ}\text{C}$  出炉。

[0034] 实施例三:

[0035] 一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺,首先按上述要求设置浇注系统和明冒口;

[0036] 然后用钢水浇注成型：浇注 ZG35Gr1Mo 材料冶炼而成的钢水，注孔直径为 50mm，浇注温度为 1560℃，浇注时间为 25s，当钢水上升至所述明冒口高度的 2/3 时，在每个明冒口内各加入 2kg 保温剂，浇注 1h 后，得到海洋平台爬升机连接座铸件，将铸件在砂模中保温 24 小时，清砂后热割明冒口 2，热割温度为 230℃；

[0037] 最后对铸件进行热处理：包括正火加回火预处理和调质处理，先对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行正火加回火预处理：正火升温至 610℃ 进行保温处理，保温时间为 1 小时；继续升温至 890℃ 进行保温处理，保温时间为 4 小时；空冷至室温后回火升温至 630℃ 进行保温处理，保温时间为 3 小时；随炉冷却至 300℃ 以下出炉；然后再对所述海洋平台爬升机连接座铸件进行调质处理：正火升温至 870℃ 进行保温，保温时间为 4 小时；油淬冷却后回火升温至 610℃ 进行保温处理，保温时间为 6 小时；随炉冷至 550℃ 出炉。

[0038] 本发明揭示了一种海洋平台爬升机连接座的铸造及热处理工艺，铸件只采用 3 个明冒口、无需放置冷铁，简化了铸造工艺，降低了铸造成本，通过冒口即能对铸件进行充分补缩，同时内浇道切线引入，使浇注钢水在浇道中产生旋转，延迟了加热明冒口时间，有利于补缩和顺序凝固，能有效防止缩孔、缩松、裂纹和变形等铸件缺陷；铸造成型后再对铸件进行热处理，能消除铸造应力，提高铸件内在质量及机械性能。通过该工艺制得的海洋平台爬升机连接座铸件的机械性能满足：屈服强度  $\geq 490\text{MPa}$ ，抗拉强度  $\geq 690\text{MPa}$ ，伸长率  $\geq 11\%$ ，断面收缩率  $\geq 25\%$ ， $-20^\circ\text{C}$   $\Phi$  冲击值  $\text{AKV} \geq 21\text{J}$ ，硬度 200~220HB。

[0039] 以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

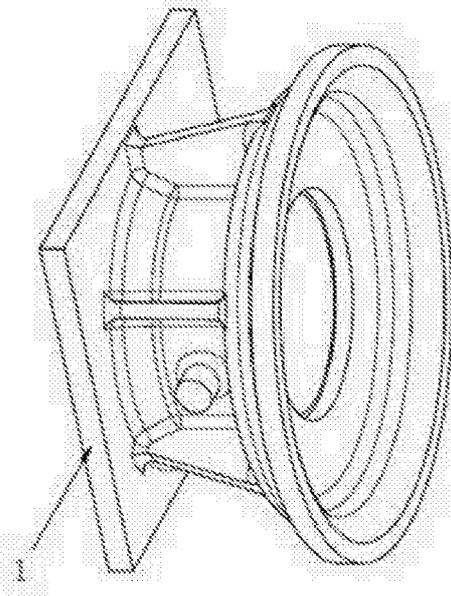


图 1

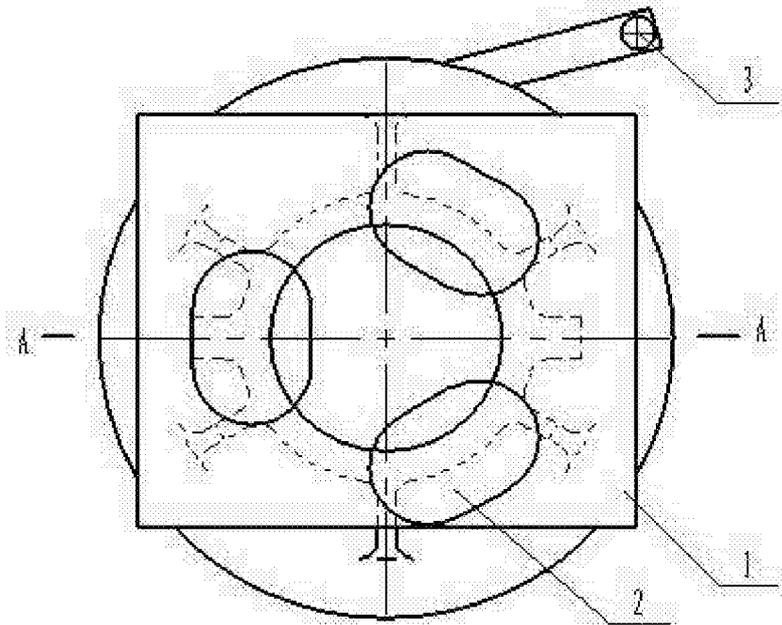


图 2

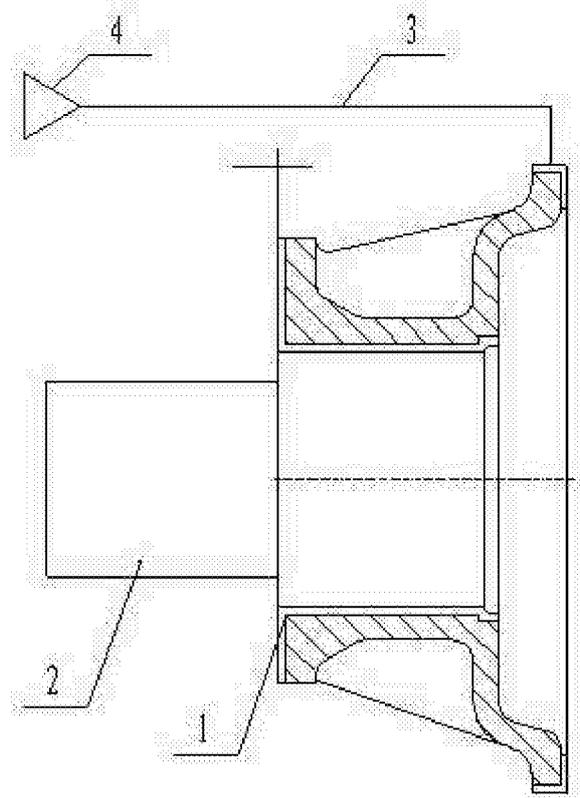


图 3