



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102430712 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 02

(21) 申请号 201110414522. 2

(22) 申请日 2011. 12. 13

(71) 申请人 宁夏共享集团有限责任公司

地址 750021 宁夏回族自治区银川市西夏区  
同心南路 199 号

申请人 宁夏共享模具有限公司

(72) 发明人 年俊杰 纳建虹 撒俊虎 马国华

闫小龙 张娟 罗永

(74) 专利代理机构 宁夏专利服务中心 64100

代理人 古玲玉

(51) Int. Cl.

B22C 7/06 (2006. 01)

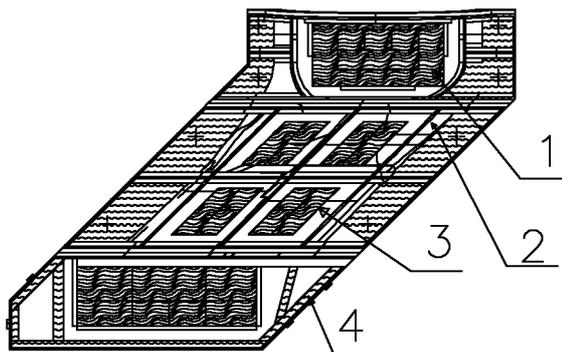
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种模具制造方法,尤其是涉及一种适用于远洋科考船、深水钻井船用船舶支架的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:该方法包括如下步骤:选材、建立模具三维空间模型、制作主承载钢架、制作模具毛坯、加工模具和模具检测;本发明方法独特、强度高、制作效率高、满足顾客精度要求、提高模具质量且适用于远洋科考船、深水钻井船用船舶支架。



1. 一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:该方法包括如下步骤:
  - a. 选材:采用木材制作支架模具本体,在本体外加 20mm 厚随形钢架进行承载加固;
  - b. 建立模具三维空间模型:利用 UG 软件,采用逐点网格曲面法对模型进行三维空间建模,然后围绕模型设计随形钢架,保证钢架与支架模具本体完全吻合;
  - c. 制作主承载钢架:按前序设计的模型尺寸及形状,精确的焊接出随形钢架;
  - d. 制作模具毛坯:采用焊接好的主承载钢架进行分段圈料,各段再分区域圈料,在各段圈料时按工艺要求,留大填砂卧料口;
  - e. 加工模具:运用先前建立好的三维模型,通过计算机编程形成标准的加工程序,然后在五轴 CNC 上进行产品制作,最后将加工成形的模具进行表面处理,保证表面质量;
  - f. 模具检测:采用精密的激光跟踪仪对模具尺寸进行全面检测,并与三维空间计算机模型进行对点检测,保证模具本身尺寸及形位精度。
2. 如权利要求 1 所述的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:所述芯盒模具由钢骨架、卧料、填砂口和模具本体构成。
3. 如权利要求 1 所述的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:所述随形钢架为钢板规格厚 5-30mm、宽 30-150mm、长度随模型。
4. 如权利要求 1 所述的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:所述焊接随形钢架时钢架分三段焊接。
5. 如权利要求 1 所述的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:所述的刚骨架采用厚 5-30mm,宽 30-150mm 规格的钢板进行 10mm 满焊焊接。
6. 如权利要求 1 所述的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:所述大填砂卧料口大小为 300x500mm。

## 一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种模具制造方法,尤其是涉及一种适用于远洋科考船、深水钻井船用船舶支架的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法。

### 背景技术

[0002] 船舶支架空间复杂曲面完全属于三维空间模型,其圈料制作难度极大,强度根本无法保证;而且由于船舶支架本身的结构设计,模具非常容易变形,尺寸精度也很难保证。如果按照常规的制作方法,模具不但耗材严重,而且非常笨重,对填砂造型增加了很大的难度,砂型制造质量也很低,合箱时损毁率非常高,对于后续所铸造出的产品影响很大,废品率也较高,最高达到了90%以上;这种类型的模具制作技术在国内尚没有成功的制作方案,目前在国内属于一个技术盲点。

[0003] 在现有的制作与加工方式下,模具存在如下缺陷:模具制作耗材严重、成本较高、尺寸难保证、模具本体易变形、模具使用寿命低、制作效率也极低等,由此,对船舶支架批量化生产进程造成极大的制约。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种工艺方法独特、强度高、制作效率高、满足顾客精度要求、提高模具质量且适用于远洋科考船、深水钻井船用船舶支架的一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法。

[0005] 为了实现发明目的,本发明通过如下方式实现:

一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

- a. 选材:采用木材制作支架模具本体,在本体外加20mm厚随形钢架进行承载加固;
- b. 建立模具三维空间模型:利用UG软件,采用逐点网格曲面法对模型进行三维空间建模,然后围绕模型设计随形钢架,保证钢架与支架模具本体完全吻合;
- c. 制作主承载钢架:按前序设计的模型尺寸及形状,精确的焊接出随形钢架;
- d. 制作模具毛坯:采用焊接好的主承载钢架进行分段圈料,各段再分区域圈料,在各段圈料时按工艺要求,留大填砂卧料口;
- e. 加工模具:运用先前建立好的三维模型,通过计算机编程形成标准的加工程序,然后在五轴CNC上进行产品制作,最后将加工成形的模具进行表面处理,保证表面质量;
- f. 模具检测:采用精密的激光跟踪仪对模具尺寸进行全面检测,并与三维空间计算机模型进行对点检测,保证模具本身尺寸及形位精度;

所述芯盒模具由钢骨架、卧料、填砂口和模具本体构成;

所述随形钢架为钢板规格厚5-30mm、宽30-150mm、长度随模型;

所述焊接随形钢架时钢架分三段焊接;

所述的刚骨架采用厚5-30mm,宽30-150mm规格的钢板进行10mm满焊焊接;

所述大填砂卧料口大小为300x500mm。

[0006] 本发明有如下效果：

1) 模具选材巧妙、实施容易、制作简便、生产周期短，钢架有效地增强了模具强度，减小了变形量，延长了模具使用寿命；本发明采用钢架做模具主骨架，在其骨架上分网格区域进行圈料做出模具本体，由此有效地增加了模具强度，而且节约了将近 3/4 的木材用量。

[0007] 2) 制作方法新颖：从船舶支架空间复杂曲面结构特性上讲，其三维扭曲度很大，最大扭曲度达到 1000mm 左右；按照现有的制作方法制作时，模具的整体圈料难度极大，所有沿周圈起的板料都很难找到一个有效的加固点，只能采用堆大量方料的方法加固，耗材严重，而且很易变形，复杂曲面处形状很难保证；本发明就是从问题根源着手，分三段制作主承载钢骨架，在各段骨架上打孔进行钉板圈料，将每一块板料都与骨架进行有效连接，保证圈料形状精度，这样，用三段钢架代替了大量方料，不仅使模具简捷实用，更是成功的提高了模具强度，有效地解决了上述问题，保证了复杂曲面形状。

[0008] 3) 强度较高：由于支架本身的结构设计属于复杂曲面件，而现施行的方法在制作模具时，整体用料为纯木料，易变性，本体设计时由于要保证曲面强度，所以整体用料较多，因此在模具吊运时，由于本体自重的缘故，极易造成变形，导致模具质量下降。为此，本发明采用在模具背部增加高强度随形钢架的办法来解决这一问题，利用提前焊接好的随形钢架做主骨架，采用多层 40mm 厚，150mm 宽的木料逐层圈料，进行合理搭接，将木料与钢架有效连接，制作出模具本体，这样制作出的模具便有了相当高的强度，不仅起到了造型时候抵抗变形的作用，而且在日常的吊运及存放上也对支架模具本体起到了有效的保护作用。

[0009] 4) 毛坯制作简单快捷、且尺寸形位精度高：船舶支架空间复杂曲面模具为三维空间形状，空间扭曲度大，最大扭曲度达到 1000mm 左右，在模具毛坯制作过程中很难控制曲面粘料的形状及其稳定性。为此，在三维设计过程中，我们将模具分为三段，分别在三段模型上横向与纵向拉随形钢带，将模具分为若干个圈料网格区域，在此网格区域上进行圈料圈制，这样不仅成功的降低了圈料难度，锐减了 10 天左右的生产周期，而且还有有效的减少了支架模具制作过程中的形状偏差，其中主要大扭曲度曲面的截面在此交叉网格矩阵的基础上，圈料的尺寸稳定性也得以保证；

5) 成品模具的尺寸及使用效果：由于应用此发明制作出的毛坯模具形位精度及强度都比较高，所以经过已编好加工程序的五轴 CNC 加工后，其尺寸精度及尺寸稳定性都比较高，表面质量也非常好，光洁度可达 Ra1.6-Ra0.8 之间。在其使用效果上，由于有钢骨架做支撑，将模具本体分为若干个网格矩阵，在其网格矩阵空档处开 300x500mm 的大填砂口，做大块卧料，有效的提高了流砂紧实工作的效率，不仅减少了超于 1/3 的制芯时间，而且更是有效提高了砂芯质量，为浇注工作的顺利进行打下了坚实的基础。

[0010] 6) 检测可靠：为了保证支架模具的三维空间扭曲度符合设计要求，对模具表面进行划分网格矩阵，形成一定数量的检测点，然后针对相应的检测点，用精密的激光跟踪仪检测，然后与三维空间计算机模型进行对点检测，保证模具本身尺寸及形位精度。

[0011] 7) 模具变形小、寿命长：本发明通过模具背部的高强度随形钢架，有效的解决了模具的吊运及制芯时的变形问题；通过在钢架上合理的分区域圈料，更是有效的将模具与钢架合为了一体，有钢架的强度做支撑，便成功的解决了木模本身的易氧化变形问题，保证了模具的质量，从而提高了模具的使用寿命。

## 附图说明

[0012] 图 1 为本发明芯盒模具的结构示意图。

## 具体实施方式

[0013] 一种空间复杂曲面芯盒模具的制造方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

- a. 选材:采用木材制作支架模具本体,在本体外加 20mm 厚随形钢架进行承载加固;
- b. 建立模具三维空间模型:利用 UG 软件,采用逐点网格曲面法对模型进行三维空间建模,然后围绕模型设计随形钢架,保证钢架与支架模具本体完全吻合;
- c. 制作主承载钢架:按前序设计的模型尺寸及形状,精确的焊接出随形钢架;
- d. 制作模具毛坯:采用焊接好的主承载钢架进行分段圈料,各段再分区域圈料,在各段圈料时按工艺要求,留大填砂卧料口;
- e. 加工模具:运用先前建立好的三维模型,通过计算机编程形成标准的加工程序,然后在五轴 CNC 上进行产品制作,最后将加工成形的模具进行表面处理,保证表面质量;
- f. 模具检测:采用精密的激光跟踪仪对模具尺寸进行全面检测,并与三维空间计算机模型进行对点检测,保证模具本身尺寸及形位精度。

[0014] 所述芯盒模具由钢骨架 1、卧料 2、填砂口 3 和模具本体 4 构成,

所述随形钢架为钢板规格厚 5-30mm、宽 30-150mm、长度随模型。

[0015] 所述焊接随形钢架时钢架分三段焊接。

[0016] 所述的刚骨架采用厚 5-30mm,宽 30-150mm 规格的钢板进行 10mm 满焊焊接。

[0017] 所述大填砂卧料口大小为 300x500mm。

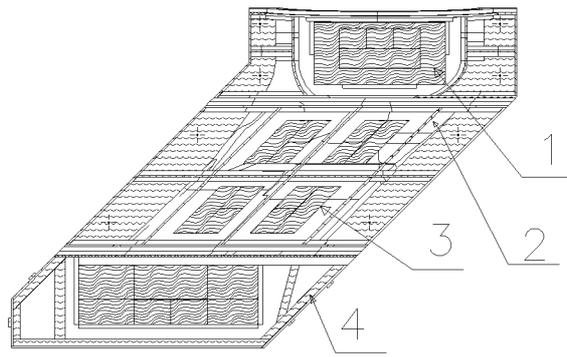


图 1