



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104029280 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201410118463. 8

CN 1430544 A, 2003. 07. 16,

(22) 申请日 2014. 03. 27

CN 103282915 A, 2013. 09. 04,

(73) 专利权人 南京倍立达新材料系统工程股份有限公司

审查员 张舒怡

地址 210012 江苏省南京市江宁区土桥镇花  
区

(72) 发明人 熊吉如 王绪金 黄青山 周昌宝

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237  
代理人 邓丽

(51) Int. Cl.

B28B 1/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102296770 A, 2011. 12. 28,

CN 1764917 A, 2006. 04. 26,

CN 1391683 A, 2003. 01. 15,

US 6936212 B1, 2005. 08. 30,

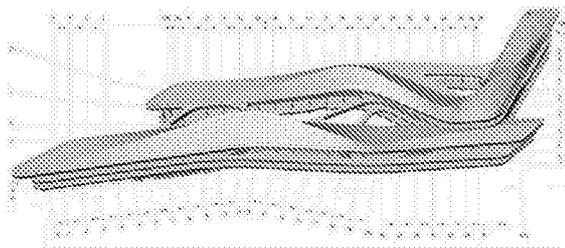
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种三维数字化地面模具生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种三维数字化地面模具生产方法,包括(1)利用三维数字软件对建筑幕墙进行整体三维建模;(2)将整体模型分割成若干单体模块;(3)获取耽搁模块轮廓线参数,设定整体模型轴线分布;(4)制作轴线板并编号;(5)输出投影图纸和表格;(6)完成现场投影大样绘制;(7)按编号安放轴线板,形成模具基台;(8)制备模具锥形;(9)在模具锥形表面画出分仓线和边框线,即为地面模具;本发明以三维软件输出的参数作为唯一数据源,保证地模成型全程参数化,使地面模具的表面曲面效果和表面性能完美符合建筑物外形要求,同时采用虚拟建模分割的思路,突破了大型双曲面模具制造的尺寸限制。



1. 一种三维数字化地面模具生产方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 利用三维数字软件对建筑幕墙进行整体三维建模,形成整体模型;

(2) 将步骤 1 获得的整体模型分割成若干单体模块,每个单体模块再次利用三维数字软件进行三维建模,以分割后的基准面为水平面,选好原点,建立三维坐标和标注关键点空间坐标;

所述的单体模块整体落差不超过 1600mm;

所述的原点为水平面上距单体模块棱角最近的点;

所述的关键点是指各单体模块的棱角点,单体模块分块线边线多等分点,地面放线点和空间放线基点;

(3) 根据步骤 2 获得的单体模块三维坐标获取轮廓线参数,设定整体模型轴线分布,并延轴线方向统一垂直切割单体,进行编号和建立空间坐标;

所述的轴线分布是指单体模块表面落差小于  $150 \text{ mm} / \text{m}^2$ ,轴线间投影间距大于 500 mm;

(4) 根据步骤 3 获得的轮廓线参数、编号、空间坐标,输出轴线图纸,制作轴线板并编号;

(5) 建立电子工作表,根据步骤 2 获得的关键点空间坐标计算得出空间距离,在工作表中计算获得投影距离,将关键点分别命名输入工作表对应计算结果,输出投影图纸、标注有三维坐标的表格和关键点表格;

(6) 根据步骤 5 获得的投影图纸、标注有三维坐标的表格和关键点表格在地面上找出关键点和基准点,画出经纬和边框,完成现场投影大样绘制;

(7) 根据步骤 6 获得的现场投影大样,利用激光发射仪测距技术将步骤 4 获得的轴线板按编号安放并固定,在轴线板边框内搭建地台,填充混凝土砂浆,形成模具基台;

(8) 用石膏在模具基台上涂覆,间隔错位刮制出模具雏形,并进行表面处理;

(9) 按照步骤 5 获得的投影图纸在模具雏形表面画出分仓线和边框线,获得最终成型的地面模具。

2. 根据权利要求 1 所述的一种三维数字化地面模具生产方法,其特征在于所述的三维数字软件采用 RHINO、CATIA、3DMAX、ANSYS、SAP2000 中的一种或几种。

3. 根据权利要求 2 所述的一种三维数字化地面模具生产方法,其特征在于步骤 7 所述的混凝土砂浆由质量比为 1:0.25:4 的水泥、水和沙混合而成;

所述的水泥为硅酸盐水泥、快硬硫铝酸盐、白水泥中的一种。

4. 根据权利要求 3 所述的一种三维数字化地面模具生产方法,其特征在于步骤 7 所述的激光发射仪测距技术是指:选定激光扇面发射基点,架设激光发射仪器并标记落脚点,用标尺参照,将轴线板按距离激光源由远到近的顺序按编号放置。

5. 根据权利要求 4 所述的一种三维数字化地面模具生产方法,其特征在于步骤 8 所述表面处理为常规顺平方法,包括全表面顺平、关键点位置砂平顺滑、水磨平滑、表面喷漆检验平顺度中一种或几种。

## 一种三维数字化地面模具生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及模具生产及计算机应用领域,特别是一种三维数字化地面模具生产方法。

### 背景技术

[0002] 玻璃纤维增强水泥(GRC)材料通过骨料的颜色和品种的变幻、饰面材料的选择、不同的表面处理方法、任意造型的模具设计,几乎可以以任何颜色、造型或者质感来表现丰富的装饰效果,近年来越来越受到国内外设计师的青睐,频繁应用于制作双曲面或复杂造型的幕墙板,板块体量也逐步增大。在实际应用中,国内的GRC大部分是以小型欧式建筑构件为主,这是由于制造大型GRC幕墙对相应的成型工艺和模具制造提出了更高要求。传统的GRC异型结构模具大都采用木模,存在产品一致性差、加工复杂、人工成本高、生产效率低,无法实现大规格、大批量生产的缺陷。

[0003] 在飞机机翼的模具制造工艺中常采用多点柔性模具蒙皮拉形技术。多点柔性模具蒙皮拉形技术是将柔性制造和计算机技术结合为一体的先进制造技术,其核心是将传统的整体拉形模具离散成规则排列的基本单元体矩阵,形成多点式、可数字化控制的模具。模具基本单元体的高度由计算机自动控制,通过调整每个基本单元体的高度,可构造出不同型面的多点模具。目前多点柔性模具蒙皮拉形技术用于GRC异型结构或大板块产品生产模具制造技术还未见报道。

### 发明内容

[0004] 为克服传统模具的不足,本发明提供了一种基于三维数字软件,适合制备大型GRC双曲面板材的地模(地面模具成型)工艺方法。该数字化地模技术结合了多点柔性模具蒙皮拉形技术,通过建筑幕墙三维建模与虚拟分割;虚拟空间与现场坐标点的数据转化处理;使最终成型的地面模具的表面曲面效果和表面性能符合建筑物外形要求,实现异形建筑物曲面的表面流畅度以及接缝准确性,节约模具成型的成本,提高生产效率,本发明通过以下技术方案得以实现:

[0005] 一种三维数字化地面模具生产方法如下:

[0006] (1) 利用三维数字软件对建筑幕墙进行整体三维建模,形成整体模型;

[0007] (2) 将步骤1获得的整体模型分割成若干单体模块,每个单体模块再次利用三维数字软件进行三维建模,以分割后的基准面为水平面,选好原点,建立三维坐标和标注关键点空间坐标;

[0008] 所述的单体模块整体落差不超过1600mm;

[0009] 所述的原点为水平面上距单体模块棱角最近的点;

[0010] 所述的关键点是指各单体模块的棱角点,单体模块分块线边线多等分点,地面放线点和空间放线基点;

[0011] (3) 根据步骤2获得的单体模块三维坐标获取轮廓线参数,设定整体模型轴线分

布,并延轴线方向统一垂直切割单体,进行编号和建立空间坐标;

[0012] 所述的轴线分布是指单体模块表面落差小于  $150 \text{ mm} / \text{m}^2$ ,轴线间投影间距大于  $500 \text{ mm}$ ;

[0013] (4) 根据步骤 3 获得的轮廓线参数、编号、空间坐标,输出轴线图纸,制作轴线板并编号;

[0014] (5) 建立电子工作表,根据步骤 2 获得的关键点空间坐标计算得出空间距离,在工作表中计算获得投影距离,将关键点分别命名输入工作表对应计算结果,输出投影图纸以及标注有三维坐标的表格和关键点表格;

[0015] (6) 根据步骤 5 获得的投影图纸以及标注有三维坐标和关键点的表格在地面上找出关键点和基准点,画出经纬和边框,完成现场投影大样绘制;

[0016] (7) 根据步骤 6 获得的现场投影大样,利用激光发射仪测距技术将步骤 4 获得的轴线板按编号安放并固定,在轴线板边框内搭建地台,填充混凝土砂浆,形成模具基台;

[0017] (8) 用石膏在模具基台上涂覆,间隔错位刮制出模具锥形,并进行表面处理;

[0018] (9) 按照步骤 5 获得的投影图纸在模具锥形表面画出分仓线和边框线,获得最终成型的地面模具。

[0019] 本发明中,所述的三维数字软件采用 RHINO、CATIA、3DMAX、ANSYS、SAP2000 中的一种或几种,

[0020] 本发明中,所述的三维数字软件优选为 RHINO 软件。

[0021] 本发明中,步骤 7 所述的混凝土砂浆由质量比为 1:0.25:4 的水泥、水和沙混合而成;所述的水泥为硅酸盐水泥、快硬硫铝酸盐、白水泥中的一种。

[0022] 本发明中,步骤 7 所述的激光发射仪测距技术是指:选定激光扇面发射基点,架设激光发射仪器并标记落脚点,用标尺参照,将轴线板按距离激光源由远到近的顺序按编号放置。

[0023] 本发明中,步骤 8 所述的表面处理为常规顺平方法,包括全表面顺平、关键点位置砂平顺滑、水磨平滑、表面喷漆检验平顺度中一种或几种。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 1. 本发明采用三维数字技术将整体模型分割成单体模块,每个单体模块对应一个产品,产品组装后便成为大型模具,减小了整块大尺寸模具成型难度,突破了大型双曲面模具制造的尺寸限制。

[0026] 2. 三维数字软件根据单体模块形状设定并输出模型轮廓信息,然后利用虚拟模型与现场空间坐标转换输出参数指导车间轴测板制作与现场画线、架设,保证了单体模块经组装后准确地形成双曲面表面,并使模具最终表面曲面效果完全贴合原双曲面设计,并保证了异形曲面的表面流畅度以及接缝准确性。

[0027] 3. 模具生产过程所有数据均来自三维数字软件,数据来源唯一,避免了实际生产中产品众多造成的混乱,实现了模具从设计、生产、加工、组装、交付的参数化管理。

[0028] 4. 模具成型所需材料、设备和场地要求低,过程易操作,提高了生产效率。

[0029] 5. 直接在露天场地上铺设轴线板、搭建基台、填充混凝土砂浆和涂覆石膏,实现了 GRC 模具对荷载能力、强度、表面造型和质量要求。

## 附图说明

- [0030] 图 1 为天津港国际邮轮码头工程整体三维建模图。
- [0031] 图 2 为单体模块三维建模图。
- [0032] 图 3 为对整体模型分割和编号示意图。
- [0033] 图 4 为轴线图纸。
- [0034] 图 5 为投影图纸；
- [0035] 图 6 为标注三维坐标的表格示意图；
- [0036] 图 7 为标注有关键点表格；
- [0037] 图 8 为模具基台铺设示意图；
- [0038] 图 9 为最终成型的地面模具。

## 具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明进一步说明,应理解为该实施例是对本发明的说明,而非限制。

[0040] 实施例 1 天津港建筑幕墙三维数字化地面模具的生产

[0041] 1) 在计算机上采用 RHINO 软件对天津港建筑幕墙进行整体三维建模,形成整体模型,如图 1 所示。

[0042] 2) 将整体模型分割成若干总体落差在 1600mm 以内的单体模块,每个单体模块再次利用三维数字软件进行三维建模,以分割后的基准面为水平面,选好原点,建立三维坐标和标注关键点空间坐标,如图 2 所示,其中,所述的原点为水平面上距单体模块棱角最近的点;所述的关键点是指各单体模块的棱角点,单体模块分块线边线多等分点,地面放线点和空间放线基点。

[0043] 3) 根据单体模块三维坐标获取轮廓线参数信息,设定整体模型轴线分布,并延轴线方向统一垂直切割单体,进行编号和排版,如附图 3 所示,其中轴线分布是指单体模块表面落差小于  $150 \text{ mm} / \text{m}^2$ ,轴线间投影间距大于 500 mm。

[0044] 4) 根据获得的轮廓线参数、编号、空间坐标,输出轴线图纸,如附图 4 所示,在交由数控车间制作轴线板。

[0045] 5) 建立电子工作表,根据步骤 2 获得的关键点空间坐标计算得出空间距离,在工作表中计算获得投影距离,将关键点分别点命名输入工作表对应计算结果,输出投影图纸以及标注有三维坐标和关键点的表格,如图 5、图 6、图 7 所示,其中图 5 为输出投影图纸示意图,图 6 为标注有三维坐标的表格示意图,图 7 为关键点表格。

[0046] 6) 根据步骤 5 获得的投影图纸以及标注有三维坐标和关键点的表格在地面上找出关键点和基准点,画出经纬和边框,完成现场投影大样绘制。

[0047] 7) 根据步骤 6 获得的现场投影大样,利用激光发射仪测距技术将步骤 4 获得的轴线板按编号安放并固定,在轴线板边框内搭建地台,填充混凝土砂浆,形成模具基台,如图 8 所示,其中,混凝土砂浆为硅酸盐水泥,水泥、水和沙的质量比为 1:0.25:4。

[0048] 8) 用石膏在基台上涂覆,间隔错位刮制出模具锥形,并进行表面处理。

[0049] 所述的表面处理为常规顺平方法,包括全表面顺平、关键点位置砂平顺滑、水磨平滑、表面喷漆检验平顺度中一种或几种。

[0050] 9) 按照步骤 5 获得的投影图纸在模具锥形表面画出分仓线和边框线, 获得最终成型的地面模具, 模具通过检验后即可组装交付使用, 如图 9 所示。

[0051] 本实施例中, 步骤 1 也可以采用 CATIA、3DMAX、ANSYS 或 SAP2000 软件对天津港建筑幕墙进行整体三维建模, 形成整体模型。

[0052] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰, 皆应属本发明的涵盖范围。

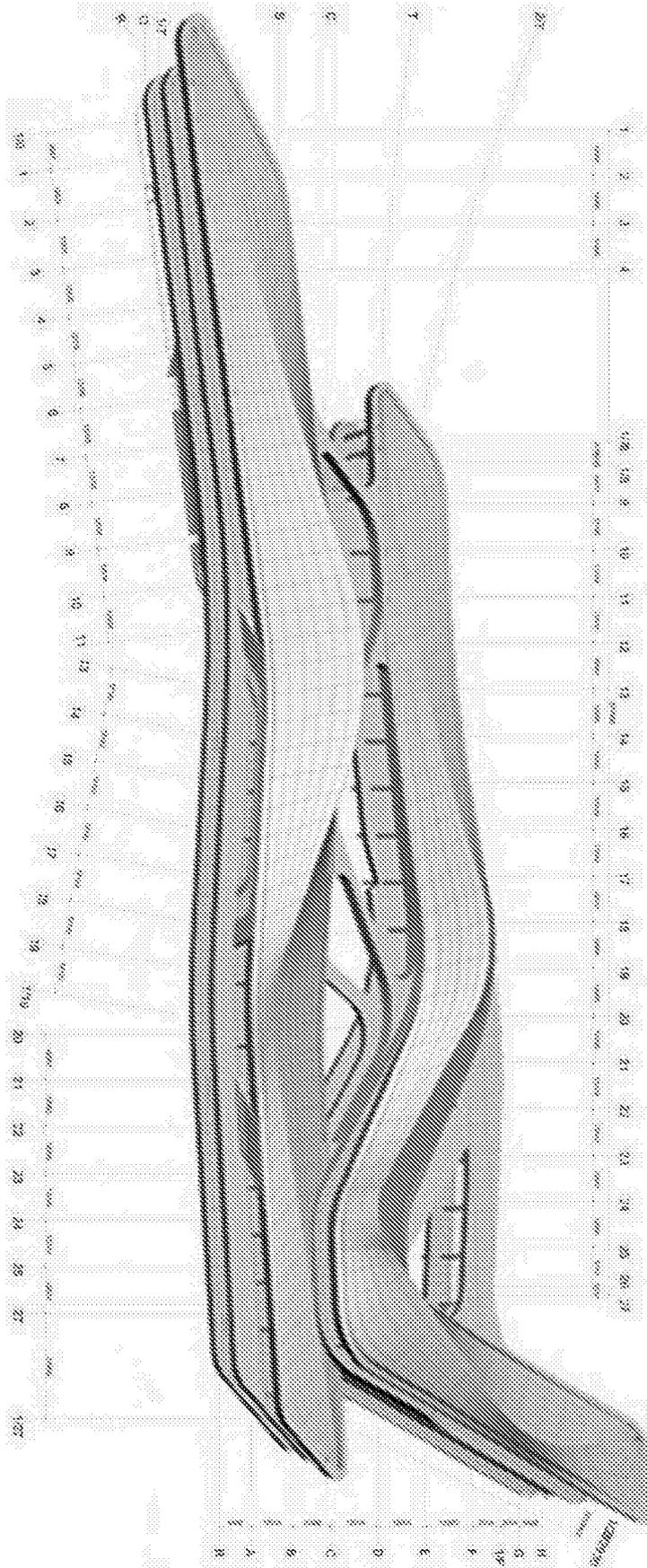


图 1



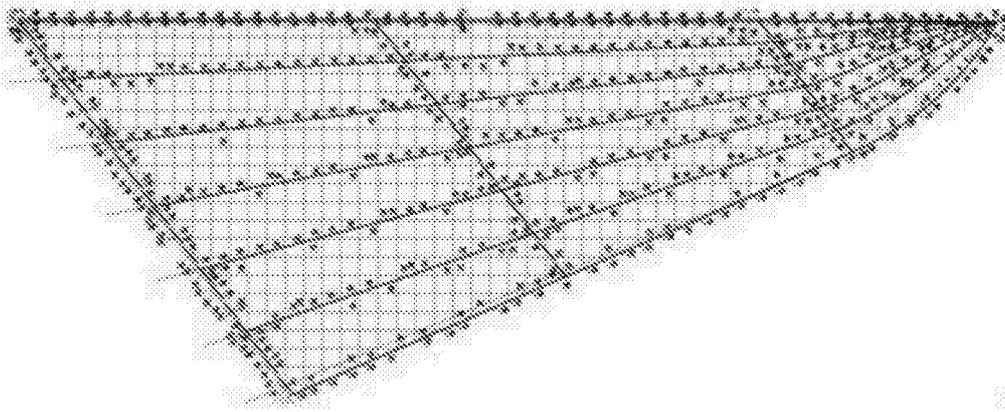


图 5

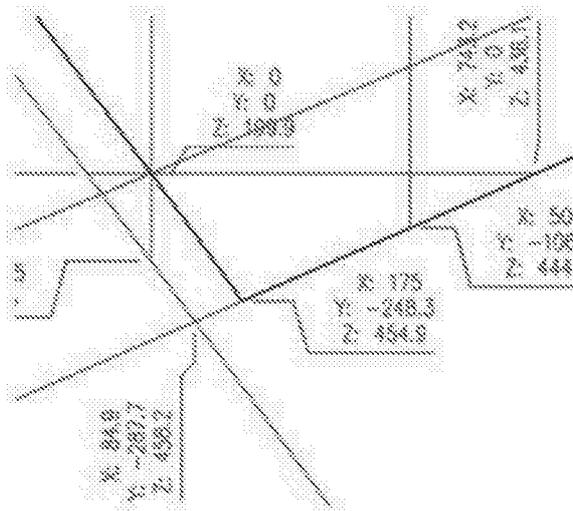


图 6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102
10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102
10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102	10102

图 7

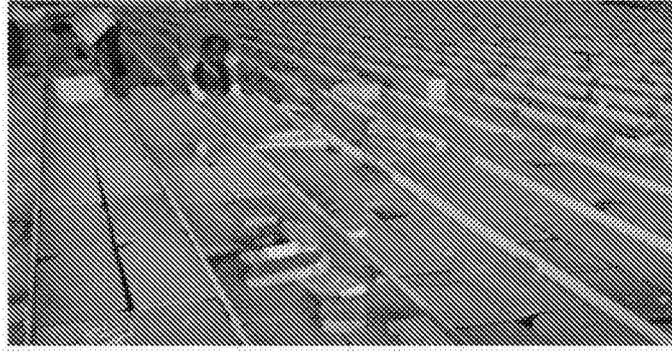


图 8

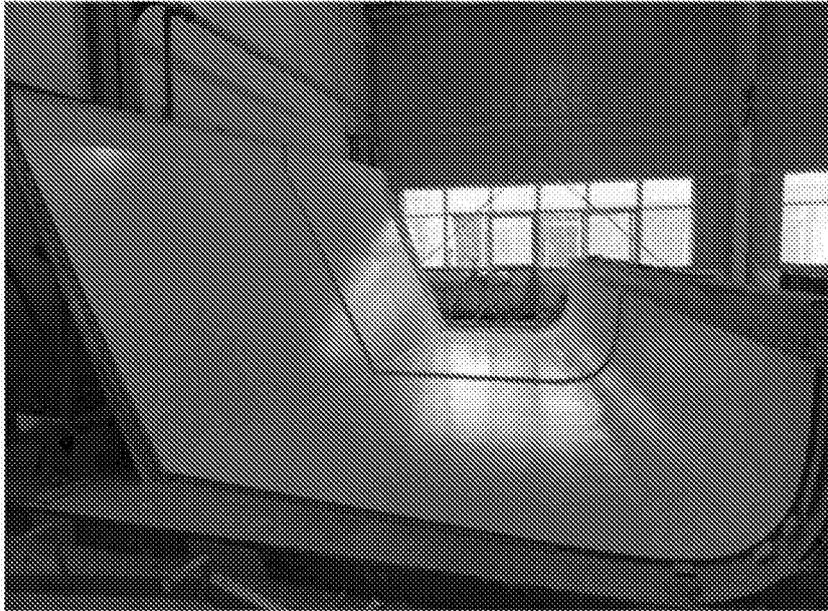


图 9