



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114445552 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 14

(21) 申请号 202111561510.2

G06T 19/20 (2011.01)

(22) 申请日 2021.12.20

G06T 15/00 (2011.01)

G06T 11/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114445552 A

(56) 对比文件

He, Y 等. Research on the development of a digital conservation system for cultural relics based on image recognition technology.《2023 3rd International Conference on Bioinformatics and Intelligent Computing》.2023,第55-59页.

(43) 申请公布日 2022.05.06

(73) 专利权人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路5号

审查员 张玮

(72) 发明人 王旭鹏 唐欣尧 霍东锋 王芸倩 贺建宏 任祚旺 胡钢

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214 专利代理师 王丹

(51) Int. Cl.

G06T 17/00 (2006.01)

G06T 17/20 (2006.01)

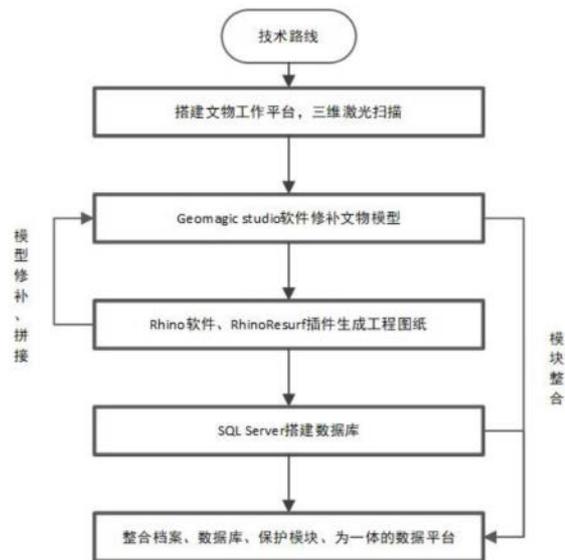
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种考古用文物重建建模与数据管理的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,具体为:使用三维扫描仪对文物模型进行扫描,扫描时,根据文物模型大小来调整水平转台的旋转速度,匀速旋转一周后再将文物模型上下翻转后再次进行旋转一圈扫描,获得完成的三维扫描模型数据;将三维扫描仪测得的数据实时导入至电脑中,进行文物数据重构,得到完整的文物3D模型,并根据完成的文物3D模型生成考古报告所需的2D图纸;对上述文物模型考古发掘档案、文物3D模型和2D图纸进行系统化管理。本发明解决了现有技术中需要人工长时间扫描且数据不稳定的缺陷,同时解决了大量文物数据整合处理的难题。



1. 一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,其特征在于,具体按照如下步骤实施:

步骤1、搭建文物扫描平台,所述文物扫描平台包括一个水平转台(3),所述水平转台(3)上中心位置处放置有文物模型(2),还包括设置在所述水平转台(3)旁边的能调节高度与角度的三维扫描仪(1),所述水平转台(3)在电机的驱动下能进行变速的转动;

步骤2、使用三维扫描仪(1)对文物模型(2)进行扫描,扫描时,根据文物模型(2)大小来调整水平转台(3)的旋转速度,匀速旋转一周后再将文物模型(2)上下翻转后再次进行旋转一圈扫描,获得完成的三维扫描模型数据;

步骤3、将三维扫描仪(1)测得的数据实时导入至电脑中,进行文物数据重构,得到完整的文物3D模型,并根据完成的文物3D模型生成考古报告所需的2D图纸;

步骤4、对上述文物模型(2)考古发掘档案、文物3D模型和2D图纸进行系统化管理,具体为:结合SQL Server数据库技术,采用Visual Studio软件平台,将文物的图片、2D图纸、文本、视频、三维模型信息进行存储,建立集文物数字化信息检索、修改、删除、新增功能于一体的数字化管理模块;

其中数字化管理模块的建立方式具体为:

步骤4.1,利用SQL Server数据库软件,新建一个数据库界面;

步骤4.2,在Visual studio中利用vb.net语言建立整体操作控制界,并且添加引用SQL Server数据库,整体操作控制界具体功能实现如下:

(1) 编写“序号”、“名称”、“材质”、“年代”、“尺寸”、“出土地”、“文物图片”、“文物视频”、“文物简介”功能,建立方法如下:

建立“TextBox”控件并编辑“text”中当前文本,执行写入“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”,编辑各个文本中的“sender”语句,并将其利用“handles”语句写入表格中,通过以上操作完成对文本框与数据库中的各项信息栏一一对应,实现建立文物的基本信息输入框;其中,将步骤3中获得的文物2D图纸路径也放入“文物图片”中进行对应储存;

(2) “新增”功能,建立方法如下:

建立“Button”控件执行写入SQL Server数据库所建立的可视化表格,实现在点击“新增”按钮后,将文本框内的所有数据立刻导入至可视化表格中;

(3) “修改”功能,建立方法如下:

建立“Button”控件写入“Query”查询语句将修改的内容与原“TextBox”中的文本表格进行替换,实现在点击“修改”按钮后将新输入的文本与旧文本框中的数据实时替换;

(5) 文物的展示功能,建立方法如下:

建立“模型”、“视频”、“简介”三个功能,建立三个“Button”控件并将文本框改为“模型”、“视频”、“简介”,依次执行写入对应的模型文件路径、视屏文件路径和文物简介文件路径,通过以上操作完成对各个文物的模型、视频、简介信息与当前所选择文物序号一一对应,实现在选中一个文物序号时,对应点击“模型”、“视频”、“简介”按钮立刻加载当前所选中文物的模型数据、视频展示与简介文档;

(5) “文物检索”功能:

先建立“Button”控件输入文本“检索”,通过“Query”查询语句实现对SQL Server数据库里通过关键词对每个文物的信息内容进行对应读取,最终建立“检索”按钮,通过用户在

左侧输入栏中输入“关键词”，相关文物逐条显示在操控界面的列表中，用户根据需要选中对应行的信息进行后续操作。

2. 根据权利要求1所述的一种考古用文物重建建模与数据管理的方法，其特征在于，所述步骤3具体为：

将步骤2三维扫描后得到的文物模型数据上传至Geomagic studi软件中，进行实时的修补以得到完整的文物3D模型，然后根据完整的文物3D模型在Rhino软件中利用RhinoResurf插件与布尔运算以及马克2D命令输出考古报告所需2D图。

3. 根据权利要求2所述的一种考古用文物重建建模与数据管理的方法，其特征在于，所述步骤3具体为：

步骤3.1，将步骤2获得的三维扫描模型数据导入Geomagic studio软件中，然后进行点云图着色，将着色后的点云模型通过“减少噪音”命令将偏差极限值0~0.1mm外的点进行平滑处理，然后去除文物模型边界外的杂点以得到一个完整平滑的点云模型图；

步骤3.2，通过“封装”命令将得到的平滑点云模型图建立网格，得到实体化的文物模型，通过“斑马线”指令找出曲线连接断开的部分，通过“去除特征”命令进行裁剪删除，最终得到完整平滑的文物实体模型；

步骤3.3，将Geomagic studio软件中得到完整平滑的实体模型保存为stl格式并导入Rhino软件中，利用插件RhinoResurf生成网格和处理平滑度并获得多边形网格曲面，最后将多边形网格曲面转化为Nurbs曲面；

步骤3.4，将步骤3.3在Geomagic studio软件中处理好的Nurbs曲面导入至Rhino软件中，通过Rhino软件内置的布尔运算利用立方体将文物模型切割得到每个部位的剖面视图，然后在命令栏输入“make2D”输出文物模型剖面轮廓线的矢量图并导出pdf格式文件，最后对其角度尺寸进行标注完成考古报告所需的2D图纸。

4. 根据权利要求1所述的一种考古用文物重建建模与数据管理的方法，其特征在于，在进行具体的文物信息管理时，具体的操作流程为：编辑新的文物，在对应文本框中填写“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”后，点击“新增”按钮将文物各项数据导入至可视化表格中，如有需要重新编辑的文本则点击“修改”按钮，输入对应需要修改的文本即可重新编辑至可视化表格中。

一种考古用文物重建建模与数据管理的方法

技术领域

[0001] 本发明属于考古文物保护技术领域,涉及一种考古用文物重建建模与数据管理的方法。

背景技术

[0002] 近些年来,技术的不断创新进步,让三维扫描仪得到的迅速发展,尤其在扫描数据的准确性和速度方面取得了重大突破,在全国范围内得到了大范围使用,从而推动了三维扫描技术在工业制造,医药,娱乐,保护文物领域发挥巨大的作用。

[0003] 文物是中国历史发展遗留下来的文化遗产,对现代社会具有较高的历史价值。由于保存不当等原因,代代相传的文物受到了不同程度的破坏,甚至可能不复存在。因此,对文物的保护迫在眉睫。由于传统文物保护措施的诸多弊端,随着技术的飞速发展,文物保护已被用于三维扫描仪中。

[0004] 传统的文物档案很难将文物的细节和色彩完整保存下来。为保护文物,又不能对文物进行接触性的研究和复制。与一般的平面扫描或相机拍照相比,三维扫描仪更加准确、快速,并有多角度、精细化的特点,可以将真实世界中物体的三维信息更加完整地采集到计算机内。三维扫描技术、3D打印技术是文物数据采集和修复的新手段,通过三维数字化技术手段,在不对文物造成损伤和破坏的情况下,能够将采集到的文物信息转换为数据模型,更准确、更完整地为文物留下高精度的数字化档案,通过快速获取物体三维几何数据,与逆向工程技术结合,完成对文物的虚拟修复。

[0005] 现有考古文物的三维扫描技术基本是人工手持三维扫描仪对文物进行全方位的扫描,这种形式会消耗大量的时间并且会出现一定的误差;在后续处理方面现有大多数以文物模型、2D图纸、简介、图片视频等单一整理,没有有效的快速衔接处理文物扫描模型和整合文物信息的管理模式。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,解决了现有技术中需要人工长时间扫描且数据不稳定的缺陷,同时解决了大量文物数据整合处理的难题。

[0007] 本发明所采用的技术方案是:一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,具体按照如下步骤实施:

[0008] 步骤1、搭建文物扫描平台,文物扫描平台包括一个水平转台,水平转台上中心位置处放置有文物模型,还包括设置在水平转台旁边的能调节高度与角度的三维扫描仪,水平转台在电机的驱动下能进行变速的转动;

[0009] 步骤2、使用三维扫描仪对文物模型进行扫描,扫描时,根据文物模型大小来调整水平转台的旋转速度,匀速旋转一周后再将文物模型上下翻转后再次进行旋转一圈扫描,获得完成的三维扫描模型数据;

[0010] 步骤3、将三维扫描仪测得的数据实时导入至电脑中,进行文物数据重构,得到完整的文物3D模型,并根据完成的文物3D模型生成考古报告所需的2D图纸;

[0011] 步骤4、对上述文物模型考古发掘档案、文物3D模型和2D图纸进行系统化管理。

[0012] 本发明的特征还在于,

[0013] 步骤3具体为:

[0014] 将步骤2三维扫描后得到的文物模型数据上传至Geomagic studi软件中,进行实时的修补以得到完整的文物3D模型,然后根据完整的文物3D模型在Rhino软件中利用RhinoResurf插件与布尔运算以及马克2D命令输出考古报告所需2D图。

[0015] 步骤3具体为:

[0016] 步骤3.1,将步骤2获得的三维扫描模型数据导入Geomagic studio软件中,然后进行点云图着色,将着色后的点云模型通过“减少噪音”命令将偏差极限值0~0.1mm外的点进行平滑处理,然后去除文物模型边界外的杂点以得到一个完整平滑的点云模型图;

[0017] 步骤3.2,通过“封装”命令将得到的平滑点云模型图建立网格,得到实体化的文物模型,通过“斑马线”指令找出曲线连接断开的部分,通过“去除特征”命令进行裁剪删除,最终得到完整平滑的文物实体模型;

[0018] 步骤3.3,将Geomagic studio软件中得到完整平滑的实体模型保存为stl格式并导入Rhino软件中,利用插件RhinoResurf生成网格和处理平滑度并获得多边形网格曲面,最后将多边形网格曲面转化为Nurbs曲面;

[0019] 步骤3.4,将步骤3.3在Geomagic studio软件中处理好的Nurbs曲面导入至Rhino软件中,通过Rhino软件内置的布尔运算利用立方体将文物模型切割得到每个部位的剖面视图,然后在命令栏输入“make2D”输出文物模型剖面轮廓线的矢量图并导出pdf格式文件,最后对其角度尺寸进行标注完成考古报告所需的2D图纸。

[0020] 步骤4具体为:结合SQL Severe数据库技术,采用Visual Studio软件平台,将文物的图片、2D图纸、文本、视频、三维模型信息进行存储,建立集文物数字化信息检索、修改、删除、新增功能于一体的数字化管理模块。

[0021] 步骤4中数字化管理模块的建立方式具体为:

[0022] 步骤4.1,利用SQL Server数据库软件,新建一个数据库界面;

[0023] 步骤4.2,在Visual studio中利用vb.net语言建立整体操作控制界,并且添加引用SQL Server数据库,整体操作控制界具体功能实现如下:

[0024] (1) 编写“序号”、“名称”、“材质”、“年代”、“尺寸”、“出土地”、“文物图片”、“文物视频”、“文物简介”功能,建立方法如下:

[0025] 建立“TextBox”控件并编辑“text”中当前文本,执行写入“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”,编辑各个文本中的“sender”语句,并将其利用“handles”语句写入表格中,通过以上操作完成对文本框与数据库中的各项信息栏一一对应,实现建立文物的基本信息输入框;其中,将步骤3中获得的文物2D图纸路径也放入“文物图片”中进行对应储存;

[0026] (2) “新增”功能,建立方法如下:

[0027] 建立“Button”控件执行写入SQL Server数据库所建立的可视化表格,实现在点击“新增”按钮后,将文本框内的所有数据立刻导入至可视化表格中;

[0028] (3)“修改”功能,建立方法如下:

[0029] 建立“Button”控件写入“Query”查询语句将修改的内容与原“TextBox”中的文本表格进行替换,实现在点击“修改”按钮后将新输入的文本与旧文本框中的数据实时替换;

[0030] (5)文物的展示功能,建立方法如下:

[0031] 建立“模型”、“视频”、“简介”三个功能,建立三个“Button”控件并将文本框改为“模型”、“视频”、“简介”,依次执行写入对应的模型文件路径、视屏文件路径和文物简介文件路径,通过以上操作完成对各个文物的模型、视频、简介信息与当前所选择文物序号一一对应,实现在选中一个文物序号时,对应点击“模型”、“视频”、“简介”按钮立刻加载当前所选中文物的模型数据、视频展示与简介文档;

[0032] (5)“文物检索”功能:

[0033] 先建立“Button”控件输入文本“检索”,通过“Query”查询语句实现对SQL Server数据库里通过关键词对每个文物的信息内容进行对应读取,最终建立“检索”按钮,通过用户在左侧输入栏中输入“关键词”,相关文物逐条显示在操控界面的列表中,用户根据需要选中对应行的信息进行后续操作。

[0034] 在进行具体的文物信息管理时,具体的操作流程为:编辑新的文物,在对应文本框中填写“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”后,点击“新增”按钮将文物各项数据导入至可视化表格中,如有需要重新编辑的文本则点击“修改”按钮,输入对应需要修改的文本即可重新编辑至可视化表格中。

[0035] 本发明的有益效果是

[0036] 1.本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,不同于传统手持三维扫描仪扫描,该方法通过三维扫描仪和转台之间的配合大大减少了人工操作时间,能够方便的获得精准的文物三维扫描模型;

[0037] 2.本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,三维扫描得到的模型可快速导入数据库,利用现有Geomagic studio软件建立精准的3D模型并利用现有Rhino软件生成考古报告所需2D图,更加快捷便利的生成图形;

[0038] 3.本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法,通过多模块进行整合,建立多功能数字化管理平台,实现文物数据的保存以及管理。

附图说明

[0039] 图1是本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法的流程图;

[0040] 图2是本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法中三维扫描平台的结构示意图;

[0041] 图3是本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法中文物模型修补及2D图纸生成流程图;

[0042] 图4是本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法中文物数字化信息检索管理系统功能图。

[0043] 图中,1.三维扫描仪,2.文物模型,3.水平转台。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

[0045] 本发明一种考古用文物重建建模与数据管理的方法的整体流程如图1所示,首先建立文物扫描平台对文物模型进行快速扫描,其次将扫描后的图形导入至现有Geomagic studio软件中进行进一步修整,再次将修整好的完整模型导入现有Rhino软件中利用RhinoResurf插件生成2D图纸,再次用现有SQL Severe数据库技术建立数据库,最后将以上模块整合自主开发集文物档案、数据库、保护模块为一体的数据平台；

[0046] 本发明文物扫描平台结构如图2所示,在平台中心放置一个搭载文物模型2的水平转台3,在电机的驱动下进行可变速的转动;在转台旁边设置一个可调节高度与角度的三维扫描仪1,用于对文物模型2进行对角度的扫描；

[0047] 本发明中文物模型修补与2D图纸生成流程如图3所示,首先将通过扫描平台获得的文物模型数据导入至现有Geomagic studio软件中,其次借助软件点云数据与网格功能功能修补并生成新的平滑完整的多边形网格曲面,再次将得到的数据导入至现有Rhino软件中利用RhinoResurf插件转换为Nurbs曲面,然后通过“布尔运算”命令对模型切割获得所需剖面图,最后将剖面图作为2D图纸进行导出；

[0048] 本发明中文物的数字化管理系统所有功能如图3所示,该管理系统可将文物逐一排序并赋予名称、材质、年代、尺寸、出土地等信息,同时提供文物图片、视频、简介的链接可进行随时查阅,在使用的过程中还可以对以上每个部分的信息进行实时新增与修改。

[0049] 本发明的水平转台3由可变速的点击驱动,使得文物模型2可以再平台上保持匀速旋转,如此一来可使扫描过程更加稳定且不需要人工手持操作,省去了大量的人力成本且保证了扫描的稳定性；

[0050] 本发明使用的三维扫描仪1可以进行水平与垂直方向的镜头移动,从而获得不同的扫描角度,保证了所扫描文物图像的完整性；

[0051] 本发明扫描后的文物数据可实时上传至现有Geomagic studio软件中,通过对破损面进行重新绘制网格并修复获得完整的模型,并在现有Rhino软件利用现有RhinoResurf插件与布尔运算以及马克2D命令输出考古报告所需2D图；

[0052] 本发明借助现有SQL Severe数据库技术,采用Visual Studio软件平台,对模型、档案、数字化保护模块、数字化修复模块进行整合,建立自主研发的文物数字化管理模块。

[0053] 具体实时方式按照以下步骤实施：

[0054] 步骤1、搭建文物扫描平台,文物扫描平台包括一个水平转台3,水平转台3上中心位置处放置有文物模型2,还包括设置在水平转台3旁边的能调节高度与角度的三维扫描仪1,水平转台3在电机的驱动下能进行变速的转动；

[0055] 步骤2、使用三维扫描仪1对文物模型2进行扫描,扫描时,根据文物模型2大小来调整水平转台3的旋转速度,匀速旋转一周后再将文物模型2上下翻转后再次进行旋转一圈扫描,获得完成的三维扫描模型数据；

[0056] 步骤3、将步骤2三维扫描后得到的文物模型数据上传至Geomagic studi软件中,进行实时的修补以得到完整的文物3D模型,然后根据完整的文物3D模型在Rhino软件中利用RhinoResurf插件与布尔运算以及马克2D命令输出考古报告所需2D图,具体为：

[0057] 步骤3.1,将步骤2获得的三维扫描模型数据导入Geomagic studio软件中,然后进

行点云图着色,将着色后的点云模型通过“减少噪音”命令将偏差极限值0~0.1mm外的点进行平滑处理,然后去除文物模型边界外的杂点以得到一个完整平滑的点云模型图;

[0058] 步骤3.2,通过“封装”命令将得到的平滑点云模型图建立网格,得到实体化的文物模型,通过“斑马线”指令找出曲线连接断开的部分,通过“去除特征”命令进行裁剪删除,最终得到完整平滑的文物实体模型;

[0059] 步骤3.3,将Geomagic studio软件中得到完整平滑的实体模型保存为stl格式并导入Rhino软件中,利用插件RhinoResurf生成网格和处理平滑度并获得多边形网格曲面,最后将多边形网格曲面转化为Nurbs曲面;

[0060] 步骤3.4,将步骤3.3在Geomagic studio软件中处理好的Nurbs曲面导入至Rhino软件中,通过Rhino软件内置的布尔运算利用立方体将文物模型切割得到每个部位的剖面视图,然后在命令栏输入“make2D”输出文物模型剖面轮廓线的矢量图并导出pdf格式文件,最后对其角度尺寸进行标注完成考古报告所需的2D图纸。

[0061] 步骤4、结合SQL Severe数据库技术,采用Visual Studio软件平台,将文物的图片、2D图纸、文本、视频、三维模型信息进行存储,建立集文物数字化信息检索、修改、删除、新增功能于一体的数字化管理模块,其中,数字化管理模块的建立方式具体为:

[0062] 步骤4.1,利用SQL Server数据库软件,新建一个数据库界面;

[0063] 步骤4.2,在Visual studio中利用vb.net语言建立整体操作控制界,并且添加引用SQL Server数据库,整体操作控制界具体功能实现如下:

[0064] (1)编写“序号”、“名称”、“材质”、“年代”、“尺寸”、“出土地”、“文物图片”、“文物视频”、“文物简介”功能,建立方法如下:

[0065] 建立“TextBox”控件并编辑“text”中当前文本,执行写入“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”,编辑各个文本中的“sender”语句,并将其利用“handles”语句写入表格中,通过以上操作完成对文本框与数据库中的各项信息栏一一对应,实现建立文物的基本信息输入框;其中,将步骤3中获得的文物2D图纸路径也放入“文物图片”中进行对应储存;

[0066] (2)“新增”功能,建立方法如下:

[0067] 建立“Button”控件执行写入SQL Server数据库所建立的可视化表格,实现在点击“新增”按钮后,将文本框内的所有数据立刻导入至可视化表格中;

[0068] (3)“修改”功能,建立方法如下:

[0069] 建立“Button”控件写入“Query”查询语句将修改的内容与原“TextBox”中的文本表格进行替换,实现在点击“修改”按钮后将新输入的文本与旧文本框中的数据实时替换;

[0070] (5)文物的展示功能,建立方法如下:

[0071] 建立“模型”、“视频”、“简介”三个功能,建立三个“Button”控件并将文本框改为“模型”、“视频”、“简介”,依次执行写入对应的模型文件路径、视屏文件路径和文物简介文件路径,通过以上操作完成对各个文物的模型、视频、简介信息与当前所选择文物序号一一对应,实现在选中一个文物序号时,对应点击“模型”、“视频”、“简介”按钮立刻加载当前所选中文物的模型数据、视频展示与简介文档;

[0072] (5)“文物检索”功能:

[0073] 先建立“Button”控件输入文本“检索”,通过“Query”查询语句实现对SQL Server

数据库里通过关键词对每个文物的信息内容进行对应读取,最终建立“检索”按钮,通过用户在左侧输入栏中输入“关键词”,相关文物逐条显示在操控界面的列表中,用户根据需要选中对应行的信息进行后续操作。

[0074] 在进行具体的文物信息管理时,具体的操作流程为:编辑新的文物,在对应文本框中填写“序号、名称、材质、年代、尺寸、出土地、文物图片路径、文物视频路径、文物简介路径”后,点击“新增”按钮将文物各项数据导入至可视化表格中,如有需要重新编辑的文本则点击“修改”按钮,输入对应需要修改的文本即可重新编辑至可视化表格中。

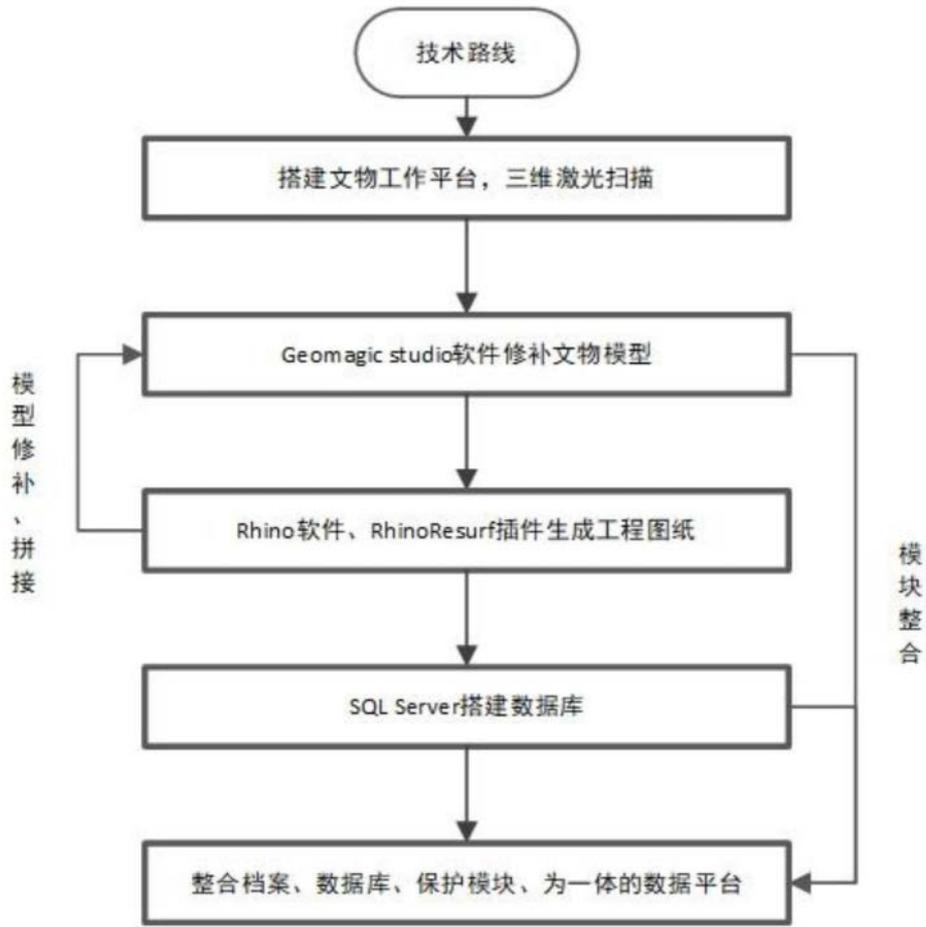


图1

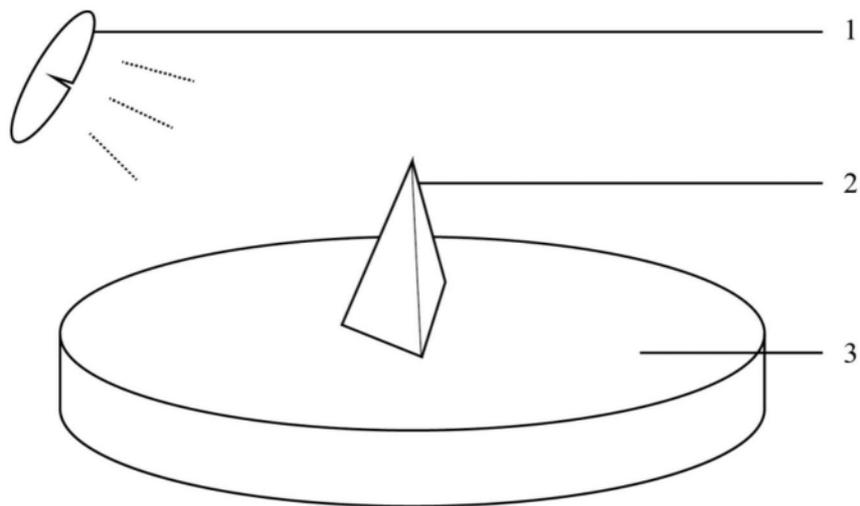


图2

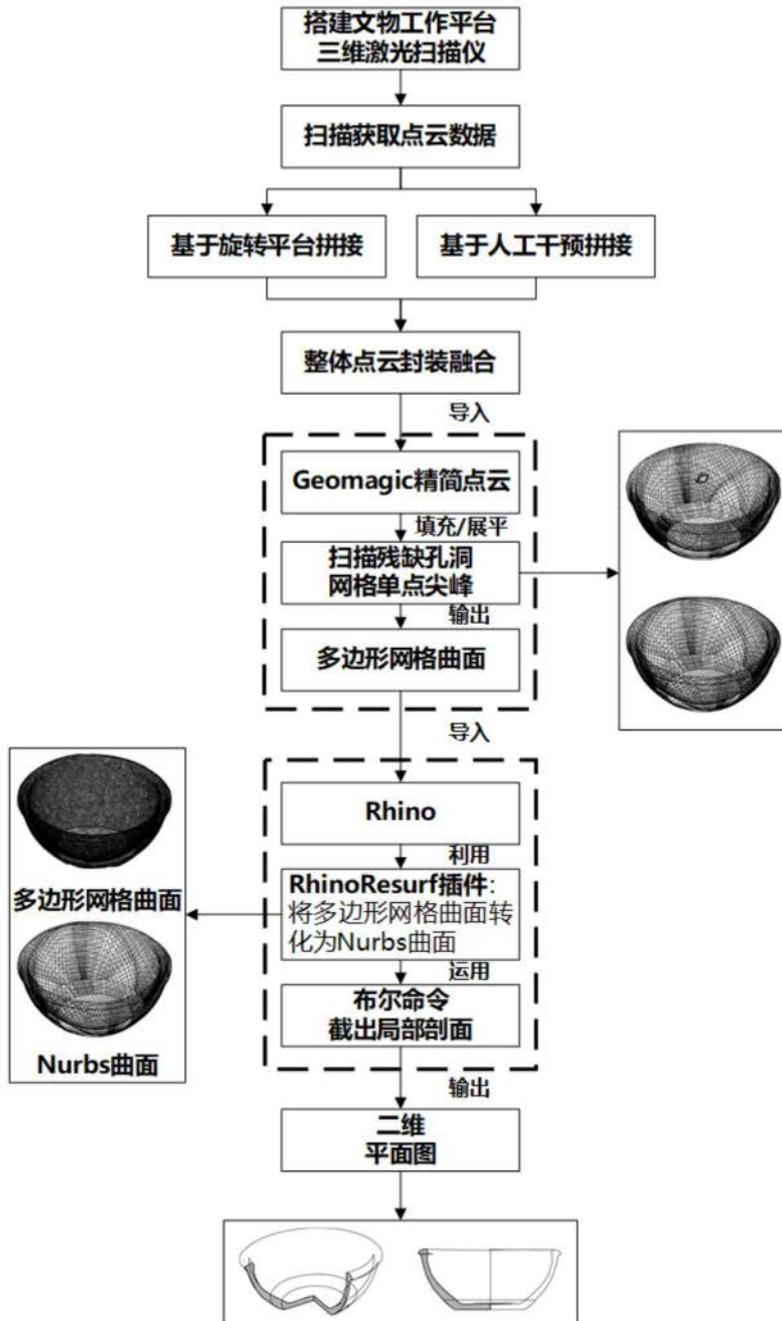


图3

