

基于虚拟环境的物体构建方法、装置、计算机设备及可读存储介质

本申请要求于2019年04月12日提交中国专利局,申请号为2019102924276,发明名称为“基于虚拟环境的物体构建方法、装置及可读存储介质”的中国专利申请优先权,其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及虚拟环境领域,特别涉及一种基于虚拟环境的物体构建方法、装置、计算机设备及可读存储介质。

背景技术

沙盒游戏是一种由玩家利用游戏中提供的体素块制造原创物体,并与制造的原创物体进行互动的游戏模式,可选地,沙盒游戏中提供的体素块可以通过材料分类的体素块,也可以通过颜色分类的体素块,如:沙盒游戏中提供煤炭体素块、钻石体素块、砖头体素块等,或提供红色体素块、绿色体素块、紫色体素块等。

通常,玩家采用通过颜色分类的体素块在沙盒游戏环境中搭建装饰物、广告牌等色彩较为丰富的场景。以搭建装饰物为例,玩家首先确定需要搭建的装饰物的整体样式,并根据该整体样式将不同颜色的体素块在该样式的对应位置进行堆积,堆积后得到该装饰物。

发明内容

根据本申请的各种实施例,提供了一种基于虚拟环境的物体构建方法、装置、计算机设备及可读存储介质。

一种基于虚拟环境的物体构建方法,所述方法包括:

显示环境界面,所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面;

接收三维模型输入操作,所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入,所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定;

接收位置输入操作,所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定;

根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体,所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型

的轮廓范围内进行填充得到的。

一种基于虚拟环境的物体构建装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收模块，用于接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

所述接收模块，还用于接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定；

所述显示模块，还用于根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如上述本申请实施例中提供的基于虚拟环境的物体构建方法。

一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如上述本申请实施例中提供的基于虚拟环境的物体构建方法。

一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如上述本申请实施例中提供的基于虚拟环境的物体构建方法。

本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一个示例性实施例提供的沙盒游戏的虚拟环境以及体素块的示意图；

图 2 是本本申请一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的整体流程示意图；

图 3 是本申请一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图；

图 4 是基于图 3 示出的实施例提供的目标三维模型的导入方法的界面示意图；

图 5 是基于图 3 示出的实施例提供的目标体素区域的确定方法的界面示意图；

图 6 是本申请另一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图；

图 7 是基于图 6 示出的实施例提供的对目标三维模型进行切片的方法的界面示意图；

图 8 是基于图 6 示出的实施例提供的目标体素区域的确定方法的示意图；

图 9 是基于图 6 示出的实施例提供的体素区域的填充方法的示意图；

图 10 是基于图 6 示出的实施例提供的目标物体的位置确定方法的界面示意图；

图 11 是本申请另一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图；

图 12 是本申请另一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图；

图 13 是本申请一个示例性实施例提供的终端的结构框图；

图 14 是本申请一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置的结构框图；

图 15 是本申请另一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置的结构框图；

图 16 是本申请另一个示例性实施例提供的终端的结构框图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实

施方式作进一步地详细描述。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

首先，对本申请实施例中涉及的名词进行简单介绍：

沙盒游戏：是一种由玩家利用游戏中提供的体素块制造原创物体，并与制造的原创物体进行互动的游戏模式。可选地，该沙盒游戏是一种在虚拟环境中通过体素块对虚拟物体进行搭建的游戏应用程序。通常，沙盒游戏中交互性较强、自由度较高，玩家可以根据创意在游戏的虚拟环境中通过体素块任意进行搭建、堆砌。可选地，沙盒游戏中通常不会设置主线剧情，玩家在游戏的虚拟环境中进行自由走动，而不需要根据剧情的发展完成对应的任务。

体素块：是一种在沙盒游戏中提供的用于在虚拟环境中对虚拟物体进行构建的材料块，可选地，该体素块的分类方式包括通过材料类型分类，通过颜色分类，以及通过材料类型分类和颜色分类中的任意一种，示意性的，对三种情况分别进行举例说明，1、沙盒游戏中提供煤炭体素块、钻石体素块、砖头体素块等；2、沙盒游戏中提供红色体素块、绿色体素块、紫色体素块等；3、沙盒游戏中提供红色砖块、绿色砖块、紫色砖块等。可选地，通过材料类型分类的体素块可以加工为建筑物、家具等用品的制作材料，如：通过熔炼沙子体素块得到玻璃，作为建筑物的窗户。可选地，装饰物、广告牌等色彩较丰富的物体可以采用通过颜色分类的体素块进行构建。可选地，体素块的大小可以是固定的，针对通过材料类型分类的体素块，可以根据材料类型的不同，确定体素块的大小；针对通过颜色分类的体素块，可以任意颜色的体素块的大小相同，且每种颜色对应有多种大小的体素块，如：小型白色体素块，中型白色体素块以及大型白色体素块。可选地，体素块的形状可以是统一的，如：长方体、正方体等，也可以是多种样式的，如图1所示，在环境界面100中包括虚拟环境对应的画面，该虚拟环境中包括虚拟人物110以及玩家搭建的物体120，该物体120是通过体素库中的体素块进行搭建的，其中，体素库中的部分体素块的形状如体素块显示区域130所示，该体素块显示区域130中包括绿色方形体素块131、棕色方形体素块132、棕色三角体素块133、黑色方形体素块134以及灰色阶梯体素块135，其中，上述体素块显示为乐高块的形状。

可选地，该体素块可以是玩家在虚拟环境中获取的，也可以是应用程序中本身提供的，示意性的，煤炭体素块、钻石体素块等需要玩家通过在虚拟环境中通

过开采获得，而由颜色分类的普通体素块是游戏本身提供的。

其次，本申请实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的应用场景进行说明，本申请提供的基于虚拟环境的物体构建方法的应用场景至少包括如下应用场景：

在沙盒游戏中对目标物体进行构建时，玩家通过在沙盒游戏的虚拟环境中上传三维模型并选择该三维模型对应的目标物体的显示位置后，自动根据三维模型在三维模型的轮廓内填充对应的体素块，生成目标物体并显示在显示位置处。

可选地，上述举例中以沙盒游戏为例进行说明，该方法还可以应用于任意提供虚拟环境以及体素块的应用程序中，本申请实施例对此不加以限定。

示意性的，请参考图 2，在环境界面 210 中包括模型导入控件 211，用户对该模型导入控件 211 进行选择后，显示模型导入界面 220，该模型导入界面中包括终端中已存储的可导入模型文件列表 221，用户对可导入模型文件 222 进行选择后，对该可导入模型文件 222 对应的目标三维模型 231 进行导入，根据该目标三维模型 231 对该目标三维模型 231 的轮廓范围内进行体素块填充，得到目标物体 232，并根据对该目标物体 232 拖动操作，确定该目标物体 232 的显示位置进行显示。

结合上述名词简介以及应用场景，对本申请实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法进行说明，该方法可以应用于终端中，也可以由终端和服务器结合实现，如图 3 所示，该方法包括：

步骤 301，显示环境界面。

可选地，该环境界面中包括虚拟环境对应的画面。

可选地，该方法可以应用于沙盒游戏中，该沙盒游戏中提供有虚拟环境，该虚拟环境中包括虚拟对象，玩家可以控制虚拟对象在虚拟环境中进行移动、体素块搭建等操作。可选地，该环境界面中还显示有当前可以使用的体素块。

步骤 302，接收三维模型输入操作，该三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入。

可选地，该目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定。可选地，

该目标三维模型用于对该目标物体的轮廓进行确定。可选地,该目标三维模型的轮廓范围内填充的体素块可以是同一颜色的体素块,也可以根据该目标三维模型外观的颜色填充对应的体素块,还可以根据是设定的颜色填充规律对目标三维模型对应的目标物体进行体素块填充。

可选地,该目标三维模型对应的文件为 3D 模型文件格式的文件,示意性的,该文件为后缀为“.obj”的文件。

可选地,该三维模型输入操作的实现方式包括如下方式中的至少一种:

第一,显示模型导入界面,该模型导入界面中包括终端中已存储的可导入模型文件,接收对目标三维模型对应的文件的选择操作,将该选择操作作为该三维模型输入操作,并将该选择操作对应的目标三维模型进行导入;

示意性的,请参考图 4,在环境界面 410 中包括模型导入控件 411,用户对该模型导入控件 411 进行选择后,显示模型导入界面 420,该模型导入界面中包括终端中已存储的可导入模型文件列表 421,用户对可导入模型文件 422 进行选择后,对该可导入模型文件 422 对应的目标三维模型进行导入,并显示模型预览界面 430,该模型预览界面 430 中包括该目标三维模型 431。

第二,显示模型制作界面,该模型制作界面为应用程序中提供的模型制作功能对应的界面,在该模型制作界面中对目标三维模型进行制作后,选择确认控件生成该目标三维模型作为该应用程序中生成目标物体时应用的三维模型。

步骤 303,接收位置输入操作,该位置输入操作用于对目标物体在虚拟环境中的显示位置进行确定。

可选地,对该目标物体在虚拟环境中的显示位置进行确定后,确定该目标物体在该虚拟环境中的显示尺寸,该显示尺寸的确定方式包括如下方式中的至少一种:

第一,根据该目标三维模型的尺寸直接确定该目标物体的显示尺寸;

第二,在虚拟环境中的显示位置处预览该目标三维模型,并通过尺寸调整操作对该目标三维模型在该虚拟环境中的显示尺寸进行调整,从而调整生成的目标物体在该虚拟环境中的显示尺寸;

第三,输入该目标物体在目标维度的长度,根据目标三维模型的三个维度的比例以及目标维度的长度确定该目标物体的;其中,该目标物体的目标维度的长度通过该目标物体在目标维度上体素块的数量。

值得注意的是,上述步骤 302 和步骤 303 中,可以先执行步骤 302 再执行

步骤 303, 也可以先执行步骤 303 再执行步骤 302, 还可以同时执行步骤 302 和步骤 303, 本实施例对步骤 302 和步骤 303 的执行顺序不做限定。

步骤 304, 根据三维模型输入操作和位置输入操作在虚拟环境中的显示位置处显示目标物体, 该目标物体是由体素块在目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

可选地, 将体素块在目标三维模型的轮廓范围内进行填充时, 包括如下方式中的至少一种:

第一, 确定位于该目标三维模型的轮廓上的体素块, 并根据位于目标三维模型轮廓上的体素块对轮廓内的体素块进行填充;

第二, 沿该目标三维模型的轮廓直接对该体素块进行逐层堆砌, 当堆砌的体素块与该目标三维模型无交集时, 舍弃该与目标三维模型无交集的体素块;

示意性的, 请参考图 5, 在对目标三维模型对应的目标物体进行逐层堆砌时, 首先对最底层的体素块进行堆砌, 最底层对应的目标三维模型的轮廓 510 如图 5 所示, 则对体素块进行堆砌时, 体素块 521 与目标三维模型无交集, 舍弃该体素块 521, 体素块 522 与目标三维模型存在交集, 故保留该体素块 522。

可选地, 该步骤 304 可以由终端实现, 也可以由终端将目标三维模型发送至服务器, 由服务器构建目标物体后将目标物体的构建结果发送至终端在显示位置进行显示。

综上所述, 本实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法, 通过在虚拟环境中导入目标三维模型以及选择该目标物体的显示位置, 在虚拟环境中通过在目标三维模型的轮廓范围内填充体素块生成目标物体, 并在该显示位置进行显示, 避免了玩家手动对目标物体进行构建时, 无法准确把控体素块的结构而导致物体构建失败的问题, 且通过本实施例提供的方法进行构建, 提高了物体的构建效率, 以及物体构建的准确率。

在一个可选的实施例中, 该目标物体是通过确定位于该目标三维模型的轮廓上的体素块, 并对轮廓内的体素块进行填充得到的, 图 6 是本申请另一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图, 该方法可以实现在终端中, 也可以由终端和服务器结合实现, 如图 6 所示, 该方法包括:

步骤 601, 显示环境界面。

可选地, 该环境界面中包括虚拟环境对应的画面。

可选地，该方法可以应用于沙盒游戏中，该沙盒游戏中提供有虚拟环境，该虚拟环境中包括虚拟对象，玩家可以控制虚拟对象在虚拟环境中进行移动、体素块搭建等操作。可选地，该环境界面中还显示有当前可以使用的体素块。

步骤 602，接收三维模型输入操作，该三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入。

可选地，该目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定。可选地，该目标三维模型用于对该目标物体的轮廓进行确定。可选地，该目标三维模型的轮廓范围内填充的体素块可以是同一颜色的体素块，也可以根据该目标三维模型外观的颜色填充对应的体素块，还可以根据是设定的颜色填充规律对目标三维模型对应的目标物体进行体素块填充。

可选地，该目标三维模型的输入方式在上述步骤 302 中进行了详细说明。

步骤 603，接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式。

可选地，该模型切片操作用于对目标三维模型对应的包围盒进行三维切片。可选地，该包围盒为包围该目标三维模型的最小长方体盒；或，该包围盒为根据该目标三维模型的三维尺寸生成的与该三维尺寸对应的长方体盒。

可选地，该切片方式包括每个维度对应的切片数量、每个维度对应切片的大小中的任意一种。

可选地，该三维切片是指通过每个维度对应的切片方式对包围盒的三个维度进行切片。

可选地，该模型切片操作的执行方式包括如下方式中的任意一种：

第一，接收切片数量输入操作，该切片数量输入操作包括对目标三维模型的三个维度的切片数量的输入操作，根据切片数量输入操作对包围盒按照该切片数量进行三维切片；

示意性的，请参考图 7，在虚拟环境界面 700 中显示有目标三维模型 710 对应的包围盒 720，默认该虚拟环境中三维方向中 x 轴方向、y 轴方向以及 z 轴方向如坐标轴 730 所示，接收在切片数量输入框 740 中的切片数量设置操作，该切片数量设置结果为，x 轴方向切分为 10 个部分，y 轴方向切分为 15 个部分，z 轴方向切分为 20 个部分，根据该切片数量设置结果对包围盒 720 进行三维切片，其中，对包围盒 720 在 x 轴方向上平均分为 10 份，在 y 轴方向上平均分为 15 份，在 z 轴方向上平均分为 20 份。

第二，接收滑动切片操作，根据滑动切片操作对包围盒进行三维切片。

可选地，每个维度对应的切片数量用于对目标三维模型生成目标物体的细化程度进行确定，如：切片数量较多时，该目标物体的细化程度越高，目标物体与目标三维模型的相似度也越高；切片数量较少时，该目标物体的细化程度越低，目标物体与目标三维模型的相似度越低。

步骤 604，根据切片方式确定体素区域，该体素区域是通过对包围盒进行三维切片后得到的区域。

可选地，根据对该包围盒进行三维切片，即在该包围盒的三个维度都进行了切片操作，根据该在三个维度上的切片操作得到体素区域，该体素区域是三维切片后得到的区域。可选地，该体素区域中用于通过体素块进行填充。

步骤 605，确定位于目标三维模型的轮廓上的目标体素区域。

可选地，该目标三维模型的轮廓由三角形面片组成，且该目标三维模型为由三角形面片组成轮廓且轮廓内呈空心的模型。

可选地，当体素区域与三角形面片相交时，确定体素区域为位于目标三维模型的轮廓上的目标体素区域。可选地，体素区域与三角形面片相交包括该三角形片面在体素区域内，和/或，该三角形面片位于该体素区域的区域平面上。

示意性的，请参考图 8，截面 810 为目标三维模型的横向截面，针对该截面确定在轮廓 811 上的目标体素区域，将与该轮廓 811 上的三角形面片存在相交的体素区域确定为目标体素区域，如图 8 中的目标体素区域 821、目标体素区域 822、目标体素区域 823 等。

步骤 606，将填充在目标体素区域中的体素块确定为目标三维模型的轮廓上的体素块。

可选地，每个体素区域用于通过体素块进行填充，则在该目标体素区域中填充的体素块即为目标三维模型轮廓上的体素块。可选地，同一个体素区域中填充的体素块的颜色是一致的。

步骤 607，根据位于目标三维模型轮廓上的体素块对轮廓内的体素块进行填充。

可选地，根据位于目标三维模型轮廓上的体素块对轮廓内的体素块进行填充的过程中，首先在包围盒中对体素区域进行扫描，可选地，该扫描过程是以特定方向作为扫描方向进行的。

当扫描至包括三角形面片的目标体素区域时，确定该三角形面片对的法线方向与扫描方向的对应关系，其中，三角形面片的法线方向对应朝向目标三维模

型外侧，当法线方向与扫描方向对应相反时，向扫描方向进行体素块的填充，当法线方向与扫描方向对应相同时，结束扫描方向上体素块的填充。

可选地，当法线方向与扫描方向对应相同，且该扫描方向上下一个体素区域也是目标体素区域时，以下一个目标体素区域的识别结果为准，也即，当下一个目标体素区域对应的三角形面片的法线方向与扫描方向对应相同时，结束扫描方向上体素块的填充。

可选地，上述法线方向与扫描方向对应相反是指该法线方向与扫描方向之间的夹角大于直角，同理，上述法线方向与扫描方向对应相同是指法线方向与扫描方向之间的夹角小于或等于直角。

示意性的，请参考图 9，截面 910 为目标三维模型的横向截面，根据该目标三维模型轮廓上的体素区域对该目标三维模型轮廓内的体素区域进行填充，如图 9 所示，通过实线箭头 900 所指示的方向对该目标三维模型的包围盒进行扫描，当扫描至目标体素区域 911 时，该目标体素区域 911 中的三角形面片 912 的法线方向如图 9 中的虚线箭头 921 方向所示，则该法线方向与该扫描方向对应相反，故沿该扫描方向的体素区域为需要填充体素块的体素区域，则沿该体素方向体素区域中填充体素块。如图 9 所示，当沿该扫描方向扫描至目标体素区域 913 时，该目标体素区域 913 中的三角形面片 914 的法线方向如图 9 中的虚线箭头 922 方向所示，则该法线方向与扫描方向对应相同，则沿该扫描方向之后被扫描的体素区域为不需要填充体素块的体素区域，沿该扫描方向的该层填充结果如横截面 920 所示，该目标三维模型的填充界面如横截面 930 所示。

步骤 608，接收位置输入操作，该位置输入操作应用于对目标物体在虚拟环境中的显示位置进行确定。

可选地，该位置输入操作可以通过对目标三维模型在所述虚拟环境中进行拖动进行确定，也可以在上述步骤 607 后生成该目标物体进行预览，并通过对该目标物体在虚拟环境中进行拖动从而确定该目标物体在虚拟环境中的显示位置。

可选地，在对目标物体在虚拟环境中进行拖动的过程中，对该目标物体的位置进行预览的方式可以通过将虚拟环境中该目标物体所处的位置进行高亮显示，如：将该目标物体所处的位置进行标黑显示。

步骤 609，根据三维模型输入操作和位置输入操作在虚拟环境中的显示位置处显示目标物体。

示意性的，如图 10 所示，在环境界面 1000 中对目标物体 1010 的位置进行调整，对该目标物体 1010 选中后，进行拖动操作，拖动过程中，将该目标物体 1010 的位置预览为黑色区域 1020，并当对该位置进行选中时，在该位置显示该目标物体 1010。

综上所述，本实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法，通过在虚拟环境中导入目标三维模型以及选择该目标物体的显示位置，在虚拟环境中通过在目标三维模型的轮廓范围内填充体素块生成目标物体，并在该显示位置进行显示，避免了玩家手动对目标物体进行构建时，无法准确把控体素块的结构而导致物体构建失败的问题，且通过本实施例提供的方法进行构建，提高了物体的构建效率，以及物体构建的准确率。

本实施例提供的方法，通过首先确认目标三维模型轮廓上的体素块后，在该轮廓上的体素块的基础上对轮廓内的体素块进行填充，体素块的填充更准确，目标物体的生成效率更高。

在一个可选的实施例中，组成该目标物体的体素块的颜色是根据目标三维模型的颜色确定的，图 11 是基于图 6 示出的实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的流程图，在如图 6 所示的流程图的基礎上，增加步骤 1110 和步骤 1120，该方法包括：

步骤 601，显示环境界面。

可选地，该环境界面中包括虚拟环境对应的画面。

可选地，该方法可以应用于沙盒游戏中，该沙盒游戏中提供有虚拟环境，该虚拟环境中包括虚拟对象，玩家可以控制虚拟对象在虚拟环境中进行移动、体素块搭建等操作。可选地，该环境界面中还显示有当前可以使用的体素块。

步骤 602，接收三维模型输入操作，该三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入。

可选地，该目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定。可选地，该目标三维模型用于对该目标物体的轮廓进行确定。可选地，该目标三维模型的轮廓范围内填充的体素块可以是同一颜色的体素块，也可以根据该目标三维模型外观的颜色填充对应的体素块，还可以根据是设定的颜色填充规律对目标三维模型对应的目标物体进行体素块填充。

步骤 603，接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式。

可选地，该模型切片操作用于对目标三维模型对应的包围盒进行三维切片。可选地，该包围盒为包围该目标三维模型的最小长方体盒；或，该包围盒为根据该目标三维模型的三维尺寸生成的与该三维尺寸对应的长方体盒。

步骤 604，根据切片方式确定体素区域，该体素区域是通过对包围盒进行三维切片后得到的区域。

可选地，根据该在三个维度上的切片操作得到体素区域，该体素区域是三维切片后得到的区域。可选地，该体素区域中用于通过体素块进行填充。

步骤 605，确定位于目标三维模型的轮廓上的目标体素区域。

可选地，该目标三维模型的轮廓由三角形面片组成，且该目标三维模型为由三角形面片组成轮廓且轮廓内呈空心的模型。

步骤 1110，确定目标体素区域对应的目标三维模型的轮廓上的像素点。

可选地，该目标体素区域对应的目标三维模型的轮廓包括与该目标体素区域相交的轮廓部分，其中包括在该目标体素区域内的轮廓部分，和处于该目标体素区域平面上的轮廓部分。

步骤 1120，根据像素点确定目标体素区域中填充的体素块的颜色。

可选地，每个目标体素区域在目标三维模型的轮廓中对应的像素点可以是多个，当多个像素点的颜色不一致时，将占比较大的像素点的颜色作为该目标体素区域对应的颜色，或，将该目标体素区域对应的所有像素点的平均颜色作为目标体素区域对应的颜色，其中，平均颜色通过每个像素点的 RGB 值进行计算。

可选地，对目标体素区域在目标三维模型的轮廓中对应的像素点进行遍历，并确定该目标体素区域对应的第一颜色，将第一颜色与预设颜色表中的颜色进行色差计算，得到预设颜色表中色差计算结果最小的第二颜色，该第二颜色即为该目标体素区域中填充的体素块的颜色。可选地，该预设颜色表为应用程序中提供的体素块的所有颜色的颜色表，通过计算第一颜色与预设颜色表中的颜色的色差，确定该预设颜色表中与该第一颜色色差最小的颜色，并将该颜色的体素块作为填充该目标体素区域的体素块。

可选地，计算第一颜色与预设颜色表中的颜色的色差时，可以通过欧氏距离计算法计算两个颜色之间的颜色距离，颜色距离越大，两个颜色之间的色差越大，反之，两个颜色越接近颜色距离越小。在计算颜色距离时，在 RGB 控件内，可以通过如下欧氏距离计算法提供的公式一计算得到两个颜色 C_1 、 C_2 之间的距离，其中， C_1 为上述第一颜色， C_2 为预设颜色表中的颜色：

$$\text{公式一: } \|C_1 - C_2\| = \sqrt{(C_{1,R} - C_{2,R})^2 + (C_{1,G} - C_{2,G})^2 + (C_{1,B} - C_{2,B})^2}$$

其中, $C_{1,R}$ 表示第一颜色 C_1 的红色数值, $C_{2,R}$ 表示颜色 C_2 的红色数值, $C_{1,G}$ 表示第一颜色 C_1 的绿色数值, $C_{2,G}$ 表示颜色 C_2 的绿色数值, $C_{1,B}$ 表示第一颜色 C_1 的蓝色数值, $C_{2,B}$ 表示颜色 C_2 的蓝色数值。

将第一颜色 C_1 和预设颜色表中的颜色 C_2 的 RGB 值代入上述公式一后, 得到第一颜色 C_1 和预设颜色表中的颜色 C_2 的色差。

可选地, 计算色差的方式除上述欧氏距离计算法外, 还可以通过 RGB 平方、CIELab 色差计算公式 (如: CIELab 76、CIELab 94)、CIEDE 2000 进行计算, 本申请实施例对色差计算方式不做限定。

步骤 606, 将填充在目标体素区域中的体素块确定为目标三维模型的轮廓上的体素块。

可选地, 每个体素区域用于通过体素块进行填充, 则在该目标体素区域中填充的体素块即为目标三维模型轮廓上的体素块。可选地, 同一个体素区域中填充的体素块的颜色是一致的。

步骤 607, 根据位于目标三维模型轮廓上的体素块对轮廓内的体素块进行填充。

可选地, 在目标三维模型的轮廓内对体素块进行填充时, 可以填充预设颜色的体素块, 也可以根据对该体素区域的扫描方向, 根据目标体素区域对应的体素块的颜色对该轮廓内的体素块的颜色进行确定。如: 在第一扫描方向上进行扫描时, 首先扫描至目标三维模型轮廓上的目标体素区域 A 该目标体素区域 A 中体素块为第一颜色的体素块, 则该扫描方向上继续扫描并填充的体素块都为第一颜色的体素块。

步骤 608, 接收位置输入操作, 该位置输入操作应用于对目标物体在虚拟环境中的显示位置进行确定。

可选地, 该位置输入操作可以通过对目标三维模型在所述虚拟环境中进行拖动进行确定, 也可以在上述步骤后生成该目标物体进行预览, 并通过对该目标物体在虚拟环境中进行拖动从而确定该目标物体在虚拟环境中的显示位置。

步骤 609, 根据三维模型输入操作和位置输入操作在虚拟环境中的显示位置处显示目标物体。

综上所述, 本实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法, 通过在虚拟环境中导入目标三维模型以及选择该目标物体的显示位置, 在虚拟环境中通过目

标三维模型的轮廓范围内填充体素块生成目标物体，并在该显示位置进行显示，避免了玩家手动对目标物体进行构建时，无法准确把控体素块的结构而导致物体构建失败的问题，且通过本实施例提供的方法进行构建，提高了物体的构建效率，以及物体构建的准确率。

本实施例提供的方法，通过目标体素区域对应的像素点确定该目标体素区域中填充的体素块的颜色，构建得到的目标物体的颜色搭配与目标三维模型的颜色搭配更匹配，目标物体与该目标三维模型的相似度更高。

图 12 是本申请一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法的整体流程图，如图 12 所示，该方法包括：

步骤 1201，输入三维模型。

可选地，该目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定。可选地，该目标三维模型用于对该目标物体的轮廓进行确定。可选地，该目标三维模型的轮廓范围内填充的体素块可以是同一颜色的体素块，也可以根据该目标三维模型外观的颜色填充对应的体素块，还可以根据是设定的颜色填充规律对目标三维模型对应的目标物体进行体素块填充。

可选地，该目标三维模型的输入方式在上述步骤 302 中已进行了详细说明，此处不再赘述。

步骤 1202，对三维模型进行切片设置。

可选地，该模型切片操作用于对目标三维模型对应的包围盒进行三维切片。可选地，该包围盒为包围该目标三维模型的最小长方体盒；或，该包围盒为根据该目标三维模型的三维尺寸生成的与该三维尺寸对应的长方体盒。

可选地，该切片设置方式请参考上述步骤 603，此处不再赘述。

步骤 1203，根据三维模型和切片设置进行体素相交检查。

可选地，该体素相交检查用于确定与目标三维模型的轮廓相交的目标体素区域。可选地，通过目标三维模型轮廓上的三角形面片与体素区域的相交关系确定上述目标体素区域。

步骤 1204，对体素进行体素填充检查。

可选地，该体素填充检查用于根据目标体素区域在目标三维模型的轮廓内对体素块进行填充。

步骤 1205，对目标物体进行位置设置。

可选地，该位置设置可以通过对目标三维模型在所述虚拟环境中进行拖动进行确定，也可以在上述步骤后生成该目标物体进行预览，并通过对该目标物体在虚拟环境中进行拖动从而确定该目标物体在虚拟环境中的显示位置。

步骤 1206，根据位置设置确定目标物体的位置。

步骤 1207，显示该目标物体。

综上所述，本实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法，通过在虚拟环境中导入目标三维模型以及选择该目标物体的显示位置，在虚拟环境中通过在目标三维模型的轮廓范围内填充体素块生成目标物体，并在该显示位置进行显示，避免了玩家手动对目标物体进行构建时，无法准确把控体素块的结构而导致物体构建失败的问题，且通过本实施例提供的方法进行构建，提高了物体的构建效率，以及物体构建的准确率。

应该理解的是，虽然图 3、6、11 和 12 的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，这些步骤可以以其它的顺序执行。而且，图 3、6、11 和 12 中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交接地执行。

图 13 是本申请一个示例性实施例提供的终端的结构框图，如图 13 所示，该终端包括：处理器 1310、显示屏 1320 以及存储器 1330；

其中，处理器 1310 包括 CPU 和 GPU，CPU 主要负责实现终端的计算任务，GPU 主要负责实现终端的显示任务，即 GPU 负责根据 CPU 传递的数据对显示内容进行渲染，并通过显示屏 1320 对显示内容进行显示。

可选地，该终端中安装有基于 Unity 引擎 1331 开发的沙盒游戏应用程序 1332，该沙盒游戏应用程序 1332 中提供有虚拟环境，虚拟对象在该沙盒游戏应用程序 1332 的虚拟环境中可以通过体素块对虚拟物体进行搭建，并通过 CPU 以及 GPU 对搭建的虚拟物体在虚拟环境中进行显示。用户也可以通过本申请实施例中提供的基于虚拟环境的物体构建方法，将目标三维模型导入至该沙盒游戏应用程序 1332 中，并在该沙盒游戏应用程序 1332 的虚拟环境中显示该目标三

维模型对应的目标物体。

图 14 是本申请一个示例性实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置的结构框图，该装置可以应用于终端中，如图 14 所示，该装置包括：显示模块 1410 和接收模块 1420；

显示模块 1410，用于显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收模块 1420，用于接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

所述接收模块 1420，还用于接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定；

所述显示模块 1410，还用于根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

在一个可选的实施例中，如图 15 所示，该装置还包括：

确定模块 1430，用于确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块；

填充模块 1440，用于根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的所述体素块进行填充。

在一个可选的实施例中，所述接收模块 1420，还用于接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式，所述模型切片操作用于对所述目标三维模型对应的包围盒进行三维切片；

所述确定模块 1430，还用于根据所述模型切片操作确定体素区域，所述体素区域是通过对所述包围盒进行所述三维切片后得到的区域，所述体素区域中用于通过所述体素块进行填充；

所述确定模块 1430，还用于确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域；

所述确定模块 1430，还用于将填充在所述目标体素区域中的所述体素块确定为所述目标三维模型的所述轮廓上的所述体素块。

在一个可选的实施例中，所述接收模块 1420，还用于接收切片数量输入操作，所述切片数量输入操作包括对所述目标三维模型的三个维度的所述切片数

量的输入操作；根据所述切片数量输入操作对所述包围盒按照所述切片数量进行所述三维切片；

或，

所述接收模块 1420，还用于接收滑动切片操作，根据所述滑动切片操作对所述包围盒进行所述三维切片；

其中，每个维度对应的所述切片数量用于对所述目标三维模型生成所述目标物体的细化程度进行确定。

在一个可选的实施例中，所述目标三维模型的所述轮廓由三角形面片组成；

所述确定模块 1430，还用于当所述体素区域与所述三角形面片相交时，确定所述体素区域为位于所述目标三维模型的所述轮廓上的所述目标体素区域。

在一个可选的实施例中，所述填充模块 1440，还用于在所述包围盒中对所述体素区域进行扫描；当扫描至包括所述三角形面片的所述目标体素区域时，确定所述三角形面片的法线方向与扫描方向的对应关系，其中，所述三角形面片的法线方向对应朝向所述目标三维模型外侧；

所述填充模块 1440，还用于当所述法线方向与所述扫描方向对应相反时，向所述扫描方向进行所述体素块的填充；

所述填充模块 1440，还用于当所述法线方向与所述扫描方向对应相同时，结束所述扫描方向上所述体素块的填充。

在一个可选的实施例中，所述确定模块 1430，还用于确定所述目标体素区域对应的所述目标三维模型的所述轮廓上的像素点；根据所述像素点确定所述目标体素区域中填充的所述体素块的颜色。

综上所述，本实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置，通过在虚拟环境中导入目标三维模型以及选择该目标物体的显示位置，在虚拟环境中通过在目标三维模型的轮廓范围内填充体素块生成目标物体，并在该显示位置进行显示，避免了玩家手动对目标物体进行构建时，无法准确把控体素块的结构而导致物体构建失败的问题，且通过本实施例提供的方法进行构建，提高了物体的构建效率，以及物体构建的准确率。

需要说明的是：上述实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以

上描述的全部或者部分功能。另外，上述实施例提供的基于虚拟环境的物体构建装置与基于虚拟环境的物体构建方法的方法实施例属于同一构思，其具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

图 16 示出了本发明一个示例性实施例提供的终端 1600 的结构框图。该终端 1600 可以是：智能手机、平板电脑、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、笔记本电脑或台式电脑。终端 1600 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

通常，终端 1600 包括有：处理器 1601 和存储器 1602。

处理器 1601 可以包括一个或多个处理核心，比如 4 核心处理器、8 核心处理器等。处理器 1601 可以采用 DSP（Digital Signal Processing，数字信号处理）、FPGA（Field—Programmable Gate Array，现场可编程门阵列）、PLA（Programmable Logic Array，可编程逻辑阵列）中的至少一种硬件形式来实现。处理器 1601 也可以包括主处理器和协处理器，主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器，也称 CPU（Central Processing Unit，中央处理器）；协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中，处理器 1601 可以在集成有 GPU（Graphics Processing Unit，图像处理器），GPU 用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中，处理器 1601 还可以包括 AI（Artificial Intelligence，人工智能）处理器，该 AI 处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

存储器 1602 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 1602 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器 1602 中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个指令，该至少一个指令用于被处理器 1601 所执行以实现本申请中方法实施例提供的基于虚拟环境的物体构建方法。

在一些实施例中，终端 1600 还可选包括有：外围设备接口 1603 和至少一个外围设备。处理器 1601、存储器 1602 和外围设备接口 1603 之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口

1603 相连。具体地，外围设备包括：射频电路 1604、触摸显示屏 1605、摄像头 1606、音频电路 1607、定位组件 1608 和电源 1609 中的至少一种。

外围设备接口 1603 可被用于将 I/O (Input/Output, 输入/输出) 相关的至少一个外围设备连接到处理器 1601 和存储器 1602。在一些实施例中, 处理器 1601、存储器 1602 和外围设备接口 1603 被集成在同一芯片或电路板上; 在一些其他实施例中, 处理器 1601、存储器 1602 和外围设备接口 1603 中的任意一个或两个可以在单独的芯片或电路板上实现, 本实施例对此不加以限定。

射频电路 1604 用于接收和发射 RF (Radio Frequency, 射频) 信号, 也称电磁信号。射频电路 1604 通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。射频电路 1604 将电信号转换为电磁信号进行发送, 或者, 将接收到的电磁信号转换为电信号。可选地, 射频电路 1604 包括: 天线系统、RF 收发器、一个或多个放大器、调谐器、振荡器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块卡等等。射频电路 1604 可以通过至少一种无线通信协议来与其它终端进行通信。该无线通信协议包括但不限于: 万维网、城域网、内联网、各代移动通信网络(2G、3G、4G 及 5G)、无线局域网和/或 WiFi(Wireless Fidelity, 无线保真) 网络。在一些实施例中, 射频电路 1604 还可以包括 NFC (Near Field Communication, 近距离无线通信) 有关的电路, 本申请对此不加以限定。

显示屏 1605 用于显示 UI (User Interface, 用户界面)。该 UI 可以包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏 1605 是触摸显示屏时, 显示屏 1605 还具有采集在显示屏 1605 的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号可以作为控制信号输入至处理器 1601 进行处理。此时, 显示屏 1605 还可以用于提供虚拟按钮和/或虚拟键盘, 也称软按钮和/或软键盘。在一些实施例中, 显示屏 1605 可以为一个, 设置终端 1600 的前面板; 在另一些实施例中, 显示屏 1605 可以为至少两个, 分别设置在终端 1600 的不同表面或呈折叠设计; 在再一些实施例中, 显示屏 1605 可以是柔性显示屏, 设置在终端 1600 的弯曲表面上或折叠面上。甚至, 显示屏 1605 还可以设置成非矩形的不规则图形, 也即异形屏。显示屏 1605 可以采用 LCD(Liquid Crystal Display, 液晶显示屏)、OLED(Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 等材质制备。

摄像头组件 1606 用于采集图像或视频。可选地, 摄像头组件 1606 包括前置摄像头和后置摄像头。通常, 前置摄像头设置在终端的前面板, 后置摄像头设置在终端的背面。在一些实施例中, 后置摄像头为至少两个, 分别为主摄像头、

景深摄像头、广角摄像头、长焦摄像头中的任意一种，以实现主摄像头和景深摄像头融合实现背景虚化功能、主摄像头和广角摄像头融合实现全景拍摄以及 VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 拍摄功能或者其它融合拍摄功能。在一些实施例中，摄像头组件 1606 还可以包括闪光灯。闪光灯可以是单色温闪光灯，也可以是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合，可以用于不同色温下的光线补偿。

音频电路 1607 可以包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波，并将声波转换为电信号输入至处理器 1601 进行处理，或者输入至射频电路 1604 以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的，麦克风可以为多个，分别设置在终端 1600 的不同部位。麦克风还可以是阵列麦克风或全向采集型麦克风。扬声器则用于将来自处理器 1601 或射频电路 1604 的电信号转换为声波。扬声器可以是传统的薄膜扬声器，也可以是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时，不仅可以将电信号转换为人类可听见的声波，也可以将电信号转换为人类听不见的声波以进行测距等用途。在一些实施例中，音频电路 1607 还可以包括耳机插孔。

定位组件 1608 用于定位终端 1600 的当前地理位置，以实现导航或 LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)。定位组件 1608 可以是基于美国的 GPS (Global Positioning System, 全球定位系统)、中国的北斗系统或俄罗斯的伽利略系统的定位组件。

电源 1609 用于为终端 1600 中的各个组件进行供电。电源 1609 可以是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源 1609 包括可充电电池时，该可充电电池可以是有线充电电池或无线充电电池。有线充电电池是通过有线线路充电的电池，无线充电电池是通过无线线圈充电的电池。该可充电电池还可以用于支持快充技术。

在一些实施例中，终端 1600 还包括有一个或多个传感器 1610。该一个或多个传感器 1610 包括但不限于：加速度传感器 1611、陀螺仪传感器 1612、压力传感器 1613、指纹传感器 1614、光学传感器 1615 以及接近传感器 1616。

加速度传感器 1611 可以检测以终端 1600 建立的坐标系的三个坐标轴上的加速度大小。比如，加速度传感器 1611 可以用于检测重力加速度在三个坐标轴上的分量。处理器 1601 可以根据加速度传感器 1611 采集的重力加速度信号，控制触摸显示屏 1605 以横向视图或纵向视图进行用户界面的显示。加速度传感

器 1611 还可以用于游戏或者用户的运动数据的采集。

陀螺仪传感器 1612 可以检测终端 1600 的机体方向及转动角度，陀螺仪传感器 1612 可以与加速度传感器 1611 协同采集用户对终端 1600 的 3D 动作。处理器 1601 根据陀螺仪传感器 1612 采集的数据，可以实现如下功能：动作感应（比如根据用户的倾斜操作来改变 UI）、拍摄时的图像稳定、游戏控制以及惯性导航。

压力传感器 1613 可以设置在终端 1600 的侧边框和/或触摸显示屏 1605 的下层。当压力传感器 1613 设置在终端 1600 的侧边框时，可以检测用户对终端 1600 的握持信号，由处理器 1601 根据压力传感器 1613 采集的握持信号进行左右手识别或快捷操作。当压力传感器 1613 设置在触摸显示屏 1605 的下层时，由处理器 1601 根据用户对触摸显示屏 1605 的压力操作，实现对 UI 界面上的可操作性控件进行控制。可操作性控件包括按钮控件、滚动条控件、图标控件、菜单控件中的至少一种。

指纹传感器 1614 用于采集用户的指纹，由处理器 1601 根据指纹传感器 1614 采集到的指纹识别用户的身份，或者，由指纹传感器 1614 根据采集到的指纹识别用户的身份。在识别出用户的身份为可信身份时，由处理器 1601 授权该用户执行相关的敏感操作，该敏感操作包括解锁屏幕、查看加密信息、下载软件、支付及更改设置等。指纹传感器 1614 可以被设置终端 1600 的正面、背面或侧面。当终端 1600 上设置有物理按键或厂商 Logo 时，指纹传感器 1614 可以与物理按键或厂商 Logo 集成在一起。

光学传感器 1615 用于采集环境光强度。在一个实施例中，处理器 1601 可以根据光学传感器 1615 采集的环境光强度，控制触摸显示屏 1605 的显示亮度。具体地，当环境光强度较高时，调高触摸显示屏 1605 的显示亮度；当环境光强度较低时，调低触摸显示屏 1605 的显示亮度。在另一个实施例中，处理器 1601 还可以根据光学传感器 1615 采集的环境光强度，动态调整摄像头组件 1606 的拍摄参数。

接近传感器 1616，也称距离传感器，通常设置在终端 1600 的前面板。接近传感器 1616 用于采集用户与终端 1600 的正面之间的距离。在一个实施例中，当接近传感器 1616 检测到用户与终端 1600 的正面之间的距离逐渐变小时，由处理器 1601 控制触摸显示屏 1605 从亮屏状态切换为息屏状态；当接近传感器 1616 检测到用户与终端 1600 的正面之间的距离逐渐变大时，由处理器 1601 控

制触摸显示屏 1605 从息屏状态切换为亮屏状态。

本领域技术人员可以理解，图 16 中示出的结构并不构成对终端 1600 的限制，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，该计算机可读存储介质可以是上述实施例中的存储器中所包含的计算机可读存储介质；也可以是单独存在，未装配入终端中的计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如图 3、图 6 以及图 11 任一所述的基于虚拟环境的物体构建方法。

另一方面，提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如图 3、图 6 以及图 11 任一所述的基于虚拟环境的物体构建方法。

另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如图 3、图 6 以及图 11 任一所述的基于虚拟环境的物体构建方法。

另一方面，提供了一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如图 3、图 6 以及图 11 任一所述的基于虚拟环境的物体构建方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用，均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器 (ROM)、可编程 ROM (PROM)、电可编程 ROM (EPROM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM) 或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储

器 (RAM) 或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限, RAM 以多种形式可得, 诸如静态 RAM (SRAM)、动态 RAM (DRAM)、同步 DRAM (SDRAM)、双数据率 SDRAM (DDRSDRAM)、增强型 SDRAM (ESDRAM)、同步链路 (Synchlink) DRAM (SLDRAM)、存储器总线 (Rambus) 直接 RAM (RDRAM)、直接存储器总线动态 RAM (DRDRAM)、以及存储器总线动态 RAM (RDRAM) 等。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合, 为使描述简洁, 未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述, 然而, 只要这些技术特征的组合不存在矛盾, 都应当认为是本说明书记载的范围。以上实施例仅表达了本申请的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本申请构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本申请的保护范围。因此, 本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种基于虚拟环境的物体构建方法，其特征在于，应用于终端或服务器中，所述方法包括：

显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定；

根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充的方法包括：

确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块；

根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的所述体素块进行填充。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块，包括：

接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式，所述模型切片操作用于对所述目标三维模型对应的包围盒进行三维切片；

根据所述模型切片操作确定体素区域，所述体素区域是通过对所述包围盒进行所述三维切片后得到的区域，所述体素区域中用于通过所述体素块进行填充；

确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域；

将填充在所述目标体素区域中的所述体素块确定为所述目标三维模型的所述轮廓上的所述体素块。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述接收模型切片操作，包括：

接收切片数量输入操作，所述切片数量输入操作包括对所述目标三维模型的三个维度的所述切片数量的输入操作；根据所述切片数量输入操作对所述包

围盒按照所述切片数量进行所述三维切片；或，

接收滑动切片操作，根据所述滑动切片操作对所述包围盒进行所述三维切片；

其中，每个维度对应的所述切片数量用于对所述目标三维模型生成所述目标物体的细化程度进行确定。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述目标三维模型的所述轮廓由三角形面片组成；

所述确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域，包括：

当所述体素区域与所述三角形面片相交时，确定所述体素区域为位于所述目标三维模型的所述轮廓上的所述目标体素区域。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的体素块进行填充，包括：

在所述包围盒中对所述体素区域进行扫描；

当扫描至包括所述三角形面片的所述目标体素区域时，确定所述三角形面片的法线方向与扫描方向的对应关系，其中，所述三角形面片的法线方向对应朝向所述目标三维模型外侧；

当所述法线方向与所述扫描方向对应相反时，向所述扫描方向进行所述体素块的填充；

当所述法线方向与所述扫描方向对应相同时，结束所述扫描方向上所述体素块的填充。

7、根据权利要求3至6任一所述的方法，其特征在于，所述确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域之后，还包括：

确定所述目标体素区域对应的所述目标三维模型的所述轮廓上的像素点；

根据所述像素点确定所述目标体素区域中填充的所述体素块的颜色。

8、一种基于虚拟环境的物体构建装置，其特征在于，所述装置包括：

显示模块，用于显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收模块，用于接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

所述接收模块，还用于接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定；

所述显示模块，还用于根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述装置，还包括：

确定模块，用于确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块；

填充模块，用于根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的所述体素块进行填充。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述接收模块，还用于接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式，所述模型切片操作用于对所述目标三维模型对应的包围盒进行三维切片；

所述确定模块，还用于根据所述模型切片操作确定体素区域，所述体素区域是通过对所述包围盒进行所述三维切片后得到的区域，所述体素区域中用于通过所述体素块进行填充；

所述确定模块，还用于确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域；

所述确定模块，还用于将填充在所述目标体素区域中的所述体素块确定为所述目标三维模型的所述轮廓上的所述体素块。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述接收模块，还用于接收切片数量输入操作，所述切片数量输入操作包括对所述目标三维模型的三个维度的所述切片数量的输入操作；根据所述切片数量输入操作对所述包围盒按照所述切片数量进行所述三维切片；

或，

所述接收模块，还用于接收滑动切片操作，根据所述滑动切片操作对所述包围盒进行所述三维切片；

其中，每个维度对应的所述切片数量用于对所述目标三维模型生成所述目标物体的细化程度进行确定。

12、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述目标三维模型的所述轮廓由三角形面片组成；

所述确定模块，还用于当所述体素区域与所述三角形面片相交时，确定所述体素区域为位于所述目标三维模型的所述轮廓上的所述目标体素区域。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述填充模块，还用于在所述包围盒中对所述体素区域进行扫描；当扫描至包括所述三角形面片的所述目标体素区域时，确定所述三角形面片的法线方向与扫描方向的对应关系，其中，所述三角形面片的法线方向对应朝向所述目标三维模型外侧；

所述填充模块，还用于当所述法线方向与所述扫描方向对应相反时，向所述扫描方向进行所述体素块的填充；

所述填充模块，还用于当所述法线方向与所述扫描方向对应相同时，结束所述扫描方向上所述体素块的填充。

14、一种计算机设备，其特征在于，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行时，使得所述处理器执行以下步骤：

显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环境中的显示位置进行确定；

根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

15、根据权利要求 14 所述的计算机设备，其特征在于，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行所述体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充的步骤时，使得所述处理器具体执行以下步骤：

确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块；

根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的所述体素块进行填充。

16、根据权利要求 15 所述的计算机设备，其特征在于，所述至少一条指令、

所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行所述确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块的步骤时，使得所述处理器具体执行以下步骤：

接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式，所述模型切片操作用于对所述目标三维模型对应的包围盒进行三维切片；

根据所述模型切片操作确定体素区域，所述体素区域是通过对所述包围盒进行所述三维切片后得到的区域，所述体素区域中用于通过所述体素块进行填充；

确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域；

将填充在所述目标体素区域中的所述体素块确定为所述目标三维模型的所述轮廓上的所述体素块。

17、根据权利要求16所述的计算机设备，其特征在于，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行所述接收模型切片操作的步骤时，使得所述处理器具体执行以下步骤：

接收切片数量输入操作，所述切片数量输入操作包括对所述目标三维模型的三个维度的所述切片数量的输入操作；根据所述切片数量输入操作对所述包围盒按照所述切片数量进行所述三维切片；

或，

接收滑动切片操作，根据所述滑动切片操作对所述包围盒进行所述三维切片；

其中，每个维度对应的所述切片数量用于对所述目标三维模型生成所述目标物体的细化程度进行确定。

18、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行时，使得所述处理器执行以下步骤：

显示环境界面，所述环境界面中包括所述虚拟环境对应的画面；

接收三维模型输入操作，所述三维模型输入操作用于对目标三维模型进行输入，所述目标三维模型用于对待构建的目标物体的样式进行确定；

接收位置输入操作，所述位置输入操作用于对所述目标物体在所述虚拟环

境中的显示位置进行确定；

根据所述三维模型输入操作和所述位置输入操作在所述虚拟环境中的所述显示位置处显示所述目标物体，所述目标物体是由体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充得到的。

19、根据权利要求 18 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行所述体素块在所述目标三维模型的轮廓范围内进行填充的步骤时，使得所述处理器具体执行以下步骤：

确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块；

根据所述位于所述目标三维模型的所述轮廓上的体素块对所述轮廓内的所述体素块进行填充。

20、根据权利要求 19 计算机可读存储介质，其特征在于，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行所述确定位于所述目标三维模型的轮廓上的所述体素块的步骤时，使得所述处理器具体执行以下步骤：

接收模型切片操作，得到每个维度对应的切片方式，所述模型切片操作用于对所述目标三维模型对应的包围盒进行三维切片；

根据所述模型切片操作确定体素区域，所述体素区域是通过对所述包围盒进行所述三维切片后得到的区域，所述体素区域中用于通过所述体素块进行填充；

确定位于所述目标三维模型的所述轮廓上的目标体素区域；

将填充在所述目标体素区域中的所述体素块确定为所述目标三维模型的所述轮廓上的所述体素块。