

虚拟对象的外观控制方法、装置、设备、介质及程序产品

本申请要求于 2023 年 05 月 30 日提交的申请号为 202310628581.2、发明名称为“虚拟对象的外观控制方法、装置、设备、介质及程序产品”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及应用程序技术领域，特别涉及一种虚拟对象的外观控制方法、装置、设备、介质及程序产品。

背景技术

一些游戏类应用程序中，用户可以控制虚拟对象在虚拟环境中射击、投掷虚拟手雷、投掷虚拟炸弹等方式来攻击敌方虚拟对象。

在控制虚拟对象参与虚拟对战的过程中，可以控制虚拟对象进行走位，利用树木、石头、房屋等作为掩体，以躲避敌方虚拟对象的攻击。特别地，还存在一种具备与绿色的草一样颜色与纹路的虚拟服装，穿上之后可以隐藏到草丛中，不易被识别。

但是，上述控制虚拟对象进行隐藏的方式，仅限于在草丛中隐藏时有效。

发明内容

本申请实施例提供了一种在虚拟对象的外观控制方法、装置、设备、介质及程序产品，可以使虚拟对象在不同的虚拟环境中埋伏均不容易被发现。所述技术方案如下：

根据本申请的一个方面，提供了一种虚拟对象的外观控制方法，所述方法由终端执行，所述方法包括：

显示位于虚拟环境中的虚拟对象，所述虚拟对象具有伪装技能；

接收用于触发释放所述伪装技能的技能释放操作；

响应于所述技能释放操作，将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，所述第二外观材质是基于所述虚拟对象所处的虚拟环境确定的。

根据本申请的另一方面，提供了一种虚拟对象的外观控制装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示位于虚拟环境中的虚拟对象，所述虚拟对象具有伪装技能；

接收模块，用于接收用于触发释放所述伪装技能的技能释放操作；

处理模块，用于响应于所述技能释放操作，将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，所述第二外观材质是基于所述虚拟对象所处的虚拟环境确定的。

根据本申请的另一方面，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段程序，所述至少一段程序由所述处理器加载并执行以实现如本申请各个方面提供的虚拟对象的外观控制方法。

根据本申请的另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行以实现如本申请各个方面提供的虚拟对象的外观控制方法。

根据本申请的另一方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，所述计算机程序产品或所述计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令时实现如本申请各个方面提供的虚拟对象的外观控制方法。

根据本申请的另一方面，提供了一种芯片，所述芯片包括可编程逻辑电路和/或程序指令，当所述芯片运行时，用于实现如本申请各个方面提供的虚拟对象的外观控制方法。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

本申请提供的虚拟对象的外观控制方法，在虚拟对象具备伪装技能的情况下，接收用于触发释放伪装技能的技能释放操作，响应于该技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替

换成第二外观材质，第二外观材质是基于虚拟对象所处的虚拟环境来确定的，使得更换了外观材质后的虚拟对象与周围的虚拟环境融为一体，达到隐藏虚拟对象的效果，这样虚拟对象不容易被发现，能够迷惑敌方虚拟对象，从而躲开敌方虚拟对象的攻击，或是更容易成功地埋伏到敌方虚拟对象，实现对敌方虚拟对象的准确且有效的攻击。

附图说明

- 图1是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观变化的界面示意图；
图2是本申请一个示例性实施例提供的计算机系统的结构示意图；
图3是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图；
图4是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观变化的界面示意图；
图5是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图；
图6是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的视角对应的摄像机模型示意图；
图7是本申请一个示例性实施例提供的成像平面的示意图；
图8是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观变化的界面示意图；
图9是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观变化的界面示意图；
图10是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图；
图11是本申请一个示例性实施例提供的伪装技能的释放过程的流程图；
图12是本申请一个示例性实施例提供的外观材质的更换过程的流程图；
图13是本申请另一个示例性实施例提供的伪装技能的释放过程的流程图；
图14是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制装置的框图；
图15是本申请一个示例性实施例提供的计算机设备的装置结构示意图。

具体实施方式

首先，对本申请实施例中涉及的名词进行介绍：

虚拟环境：是应用程序在终端上运行时显示（或提供）的虚拟环境。该虚拟环境可以是真实世界的仿真环境，也可以是半仿真半虚构的环境，还可以是纯虚构的环境。虚拟环境可以是二维虚拟环境、2.5 维虚拟环境和三维虚拟环境中的任意一种，本申请对此不加以限定。下述实施例以虚拟环境是三维虚拟环境来举例说明。

虚拟对象：是指虚拟环境中的可活动对象。该可活动对象可以是虚拟人物、虚拟动物、动漫人物等，比如：在三维虚拟环境中显示的人物、动物、植物、油桶、墙壁、石块等。可选地，虚拟对象是基于动画骨骼技术创建的三维立体模型。每个虚拟对象在三维虚拟环境中具有自身的形状和体积，占据三维虚拟环境中的一部分空间。

虚拟道具：是指在虚拟环境中虚拟对象执行某些动作所使用的道具，比如虚拟载具、虚拟器械等。比如，虚拟爆炸物，是指在虚拟环境能够发生爆炸的虚拟物品，属于虚拟对象在虚拟环境中使用的一种虚拟器械。在虚拟爆炸物启动（或爆炸）时，包括手雷、地雷、炸弹、原子弹、导弹中的至少一种，会对在爆炸范围内的虚拟对象的生命值进行减少。又如，射击类的虚拟道具，可以用于在虚拟环境中进行射击，属于虚拟对象在虚拟环境中使用的另一种虚拟器械。使用射击类的虚拟道具（比如弓箭等）进行射击时，会通过击中射程内的敌方虚拟对象，来减少敌方虚拟对象的生命值。示例性的，虚拟对象“装备、携带或装配”的虚拟道具包括正在使用的虚拟道具。虚拟对象拥有虚拟背包，虚拟背包中存在背包格，暂时不使用的虚拟道具可以存放于虚拟对象的虚拟背包中；虚拟对象“装备、携带或装配”的虚拟道具还可以包括存放于虚拟背包中的虚拟道具。

射击游戏：是指控制虚拟对象在虚拟环境中使用虚拟器械进行对战的游戏。示例性的，射击游戏包括：第一人称射击（First-Person Shooting, FPS）游戏和第三人称射击（Third-Person Shooting, TPS）游戏。其中，FPS 游戏是指用户能够以第一人称视角进行的射击游戏，游戏中的虚拟环境的画面是以虚拟对象的视角对虚拟环境进行观察的画面。TPS 游戏是指用户能够以第三人称视角进行的射击游戏，游戏中的虚拟环境画面是以观察虚拟对象的视

角对虚拟环境进行观察的画面。第三人称视角能够观察到虚拟对象的动作。

在游戏中，至少两个虚拟对象在虚拟环境中进行单局对战模式，虚拟对象通过躲避其他虚拟对象发起的攻击和虚拟环境中存在的危险（比如，毒气圈、沼泽地等）来达到在虚拟环境中存活的目的，当虚拟对象在虚拟环境中的生命值为零时，虚拟对象在虚拟环境中的生命结束，最后存活在虚拟环境中的虚拟对象是获胜方。其中，生命值是指虚拟对象在虚拟环境的生命长度，当虚拟对象的生命值为零时，虚拟对象在虚拟环境中的生命结束。可选地，该对战以第一个客户端加入对战的时刻作为开始时刻，以最后一个客户端退出对战的时刻作为结束时刻，每个客户端可以控制虚拟环境中的一个或多个虚拟对象。可选地，该对战的竞技模式可以包括单人对战模式、双人小组对战模式或者多人大组对战模式，本申请实施例对对战模式不加以限定。

控件：是指一种用户界面（User Interface, UI）控件，在应用程序的用户界面上能够看见的任何可视控件或元素，比如，图片、输入框、文本框、按钮、标签等控件，其中一些UI控件可响应用户的操作。比如，用户触发伪装技能的技能释放控件后，能够控制虚拟对象改变外观材质，从而实现在虚拟环境中伪装的效果。

本申请中提供的虚拟对象的外观控制方法，可以应用于虚拟现实（Virtual Reality, VR）应用程序、增强现实（Augmented Reality, AR）应用程序、FPS 游戏、TPS 游戏、多人在线战术竞技（Multiplayer Online Battle Arena, MOBA）游戏、战术竞技游戏、策略类游戏（Simulation Game, SLG）等，下述实施例以在游戏中的应用来举例说明。

基于虚拟环境的游戏往往由一个或多个游戏世界的地图构成，游戏中的虚拟环境模拟现实世界的场景，用户可以操控游戏中的虚拟对象在虚拟环境中进行行走、跑步、跳跃、射击、格斗、驾驶、切换使用虚拟器械、使用虚拟器械攻击其他虚拟对象等动作，交互性较强，并且多个用户可以在线组队进行竞技游戏。用户控制的虚拟对象攻击虚拟环境中的其他虚拟对象，比如敌方虚拟对象、非玩家角色（Non-Player Character, NPC）；用户控制的虚拟对象也会被虚拟环境中的其他虚拟对象攻击，比如敌方虚拟对象和 NPC。

用户控制虚拟对象躲避攻击或是埋伏敌人时，可以控制虚拟对象隐藏起来。在一些游戏中提供了一种虚拟服装，该虚拟服装具备与草一样的颜色与纹路，控制穿戴该虚拟服装的虚拟对象隐藏在草丛中，不易被识别，但是也仅限于在草丛中隐藏，如果处于城市、或是荒漠、或是雪地，则无法达到隐藏虚拟对象的效果。

本申请提供的虚拟对象的外观控制方法，则根据虚拟对象所处的虚拟环境来更换虚拟对象的外观材质，无论虚拟对象处于怎样的虚拟环境中，均能够达到有效隐藏的效果。如图1所示，其示出了本申请示例性实施例提供的虚拟对象的外观更改的界面示意图。

在虚拟环境界面 101 中显示有虚拟环境画面 102，虚拟环境画面 102 中包括虚拟环境中的草坪 103，一个虚拟对象 104 站立在该草坪 103 上。在虚拟环境界面 101 中还显示有移动控件，虚拟环境画面 102 是以虚拟对象 104 的视角对虚拟环境进行观察的画面，用户可以通过触发移动控件控制虚拟对象 104 在虚拟环境中进行移动；当用户控制虚拟对象 104 在虚拟环境中移动时，虚拟对象 104 对虚拟环境的观察视角发生变化。在虚拟环境界面 101 中还包括视角调整控件，用户还可以通过视角调整控件控制虚拟对象 104 观察虚拟环境的视角移动。

虚拟环境画面 102 中的虚拟对象 104 身穿一身作战服 105。在虚拟环境界面 101 中还包括伪装技能的技能释放控件 106；用户在技能释放控件 106 上触发技能释放操作，首先播放虚拟对象 104 的外观材质更换的过程动画，如图 1 的第二张界面图所示，展示外观材质更换的特效 107，然后将作战服 105 的第一外观材质替换为第二外观材质，第二外观材质具备草的颜色与纹路，如图 1 的第三张界面图中虚拟对象的作战服 108 所示，从而达到在草丛中隐藏虚拟对象 104 的效果，以躲避攻击和埋伏敌方虚拟对象。

本申请提供的虚拟对象的外观控制方法，可以应用于计算机系统中，如图 2 所示，其示

出了本申请一个示例性实施例提供的计算机系统的结构框图。该计算机系统 200 包括：第一终端 220、服务器 240 和第二终端 260。

第一终端 220 安装和运行有支持虚拟环境的应用程序。该应用程序可以是虚拟现实应用程序、增强现实应用程序、FPS 游戏、TPS 游戏、MOBA 游戏、多人对战类生存游戏中的任何一种。第一终端 220 是第一用户使用的终端，第一用户使用第一终端 220 控制位于虚拟环境中的第一虚拟对象进行活动，该活动包括但不限于：调整身体姿态、爬行、步行、奔跑、骑行、跳跃、驾驶、射击、投掷虚拟烟雾弹、投掷虚拟爆炸物中的至少一种。示例性的，第一虚拟对象是第一虚拟人物，比如仿真人物或动漫人物。

第一终端 220 通过无线网络或有线网络与服务器 240 相连。服务器 240 包括一台服务器、多台服务器、云计算平台和虚拟化中心中的至少一种。示例性的，服务器 240 包括存储器 242 和处理器 244，存储器 242 又包括显示模块 2421、控制模块 2422 和接收模块 2423。服务器 240 用于为支持三维虚拟环境的应用程序提供后台服务。可选地，服务器 240 承担主要计算工作，第一终端 220 和第二终端 260 承担次要计算工作；或者，服务器 240 承担次要计算工作，第一终端 220 和第二终端 260 承担主要计算工作；或者，服务器 240、第一终端 220 和第二终端 260 三者之间采用分布式计算架构进行协同计算。

第二终端 260 安装和运行有支持虚拟环境的应用程序。该应用程序可以是虚拟现实应用程序、增强现实应用程序、FPS 游戏、TPS 游戏、MOBA 游戏、多人对战类生存游戏中的任何一种。第二终端 260 是第二用户使用的终端，第二用户使用第二终端 260 控制位于虚拟环境中的第二虚拟对象进行活动，该活动包括但不限于：调整身体姿态、爬行、步行、奔跑、骑行、跳跃、驾驶、射击、投掷虚拟烟雾弹、投掷虚拟爆炸物中的至少一种。示例性的，第二虚拟对象是第二虚拟人物，比如仿真人物或动漫人物。

可选地，第一虚拟对象和第二虚拟对象处于同一虚拟环境中。可选地，第一虚拟对象和第二虚拟对象可以属于同一个队伍、同一个组织、具有好友关系或具有临时性的通讯权限。或者，第一虚拟对象和第二虚拟对象可以属于不同队伍、不同组织、具有敌对关系。

可选地，第一终端 220 和第二终端 260 上安装的应用程序是相同的，或两个终端上安装的应用程序是不同控制系统平台的同一类型应用程序。第一终端 220 可以泛指多个终端中的一个，第二终端 260 可以泛指多个终端中的一个，本实施例仅以第一终端 220 和第二终端 260 来举例说明。第一终端 220 和第二终端 260 的设备类型相同或不同，该设备类型包括：智能手机、平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备、AR 智能设备、VR 智能设备、电子书阅读器、动态影像专家压缩标准音频层面 3（Moving Picture experts group audio layer III, MP3）播放器、动态图像专家组 4（Moving Picture Experts Group IV, MP4）播放器、膝上型便携计算机和台式计算机中的至少一种。以下实施例以终端包括智能手机来举例说明。

本领域技术人员可以知晓，上述终端的数量可以更多或更少。比如上述终端可以仅为一个，或者上述终端为几十个或几百个，或者更多数量。本申请实施例对终端的数量和设备类型不加以限定。

图 3 示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图，该方法可应用于如图 2 所示的计算机系统的终端中。该方法包括如下步骤：

步骤 301，显示位于虚拟环境中的虚拟对象，虚拟对象具有伪装技能。

终端上运行有应用程序，该应用程序支持虚拟环境，在虚拟环境中存在虚拟对象。在终端上显示虚拟环境界面，虚拟环境界面包括虚拟环境画面，虚拟环境画面是以虚拟对象的视角观察虚拟环境得到的画面。

可选地，视角是指以虚拟对象的第一人称视角或者第三人称视角在虚拟环境中进行观察时的观察角度。示例性的，本申请的实施例中，视角是在虚拟环境中通过摄像机模型对虚拟对象进行观察时的角度。摄像机模型在虚拟环境中对虚拟对象进行自动跟随，即当虚拟对象在虚拟环境中的位置发生改变时，摄像机模型跟随虚拟对象在虚拟环境中的位置同时发生改

变，且该摄像机模型在虚拟环境中始终处于虚拟对象的预设距离范围内。可选地，在自动跟随过程中，摄像机模型和虚拟对象的相对位置不发生变化。

示例性的，虚拟环境画面显示的虚拟环境包括以下至少一种元素：山川、平地、河流、湖泊、海洋、沙漠、天空、云、太阳、月亮、星星、植物、动物、建筑、车辆。比如，如图 1 所示，虚拟环境画面中显示有草坪、山丘、石头、房屋等元素。

本申请的实施例中，伪装技能是通过改变虚拟对象的外观材质，将虚拟对象的外观融入所处的虚拟环境中，以实现在虚拟环境中掩蔽虚拟对象的技能。示例性的，如图 1 所示，虚拟对象的外观材质改变后，虚拟对象的作战服从作战服 105 变成了作战服 108。需要说明的是，在虚拟对象是基于三维模型构建的情况下，外观材质的改变，不会影响到虚拟对象的三维模型，比如，图 1 中的作战服改变了材质，但并未改变作战服的模型，图 1 中的作战服的三维结构没有变化。

可选地，虚拟对象具备的伪装技能是虚拟对象自身具备的技能。或者，是通过使用虚拟道具获得的技能；该虚拟道具的获取方式包括但不限于：捡拾、购买、其他虚拟对象分享、完成任务所得的奖励道具。或者，是完成任务所获得的技能；比如，伪装技能是控制虚拟对象完成了一项任务所获得的奖励。

材质是模拟虚拟环境中的对象的物理性质；例如，材质可以包括颜色、反光、透明程度、贴图等。对材质的属性可以统称为材质球。示例性的，材质球的属性可以包括但不限于：环境光遮蔽、漫反射、金属属性/高光属性、光泽度、自发光、不透明度、法线、环境等。其中，环境光遮蔽（Ambient Occlusion, AO）指人为控制环境光源对物体的照射强度及其分布；漫反射（Diffuse）指物体的固有颜色，是直接表现物体色彩的材质属性；高光属性是保留物体的高光颜色不受环境影响；金属属性是根据环境光模拟真实环境下的高光效果；光泽度（Glossiness）是指物体的反射强度；自发光（Emissive）是指物体本身发光强弱；不透明度（opacity）是指物体透明强度；法线（Normal）用于实现在平面上的凹凸效果，用于保留和丰富细节；环境是对物体反射强度的二次操作，主要应对玻璃镜子等高反射的材质；其他，可以是对物体光照、双面和透明前后关系的处理开关，用以处理特殊效果。可选地，虚拟对象的外观材质是指虚拟对象穿戴的服饰的材质；或者，虚拟对象的外观材质是指虚拟对象上可观察到的表层材质。

步骤 302，接收用于触发释放伪装技能的技能释放操作。

可选地，上述用于触发释放伪装技能的技能释放操作，可以是预先设定的手势操作。比如，响应于在虚拟环境界面的交互区域上触发手势操作，则触发对伪装技能的释放。

可选地，虚拟环境界面上包括伪装技能的技能释放控件。终端接收伪装技能的技能释放控件上触发的技能释放操作。示例性的，触发操作包括但不限于以下至少一种：单击操作、双击操作、长按操作、拖动操作和滑动操作。

如图 1 所示，在虚拟环境界面上显示有伪装技能的技能释放控件 106，用于触发虚拟对象所具备的伪装技能的释放。可选地，在虚拟对象具备伪装技能的情况下，在虚拟环境界面上显示伪装技能的技能释放控件。比如，在虚拟对象通过虚拟道具的使用获得伪装技能的情况下，在虚拟环境界面上显示伪装技能的技能释放控件。

可选地，伪装技能的技能释放控件位于虚拟环境界面上的任意位置。示例性的，技能释放控件可以位于虚拟环境界面的边缘区域，如图 1 所示，技能释放控件位于虚拟环境界面的右侧边缘区域。或者，技能释放控件在虚拟环境界面上的位置布局可以由用户自定义；比如，可以将技能释放控件由第一位置拖动至第二位置，以更改技能释放控件的布局位置。

可选地，伪装技能需要积蓄虚拟能量，在伪装技能的虚拟能量积蓄已达到预设阈值的情况下，伪装技能的技能释放可触发。示例性的，在伪装技能的虚拟能量积蓄已达到预设阈值的情况下，技能释放控件处于可触控状态；在技能释放控件处于可触控状态的情况下，终端可以接收技能释放控件上触发的技能释放操作。比如，在初始阶段或是完成一次技能释放之

后，终端将技能释放控件的状态从可触控状态切换至不可触控状态；在伪装技能的虚拟能量积蓄已达到预设阈值之后，再将技能释放控件的状态从不可触控状态切换至可触控状态，此时，终端可接收技能释放控件上的技能释放操作。

示例性的，初始阶段或是一次技能释放之后，经过冷却时长积蓄虚拟能量达到预设阈值，进而将技能释放控件的状态切换至可触控状态；比如，在一次技能释放之后，技能释放控件切换为不可触控状态，经过 30s 的冷却，技能释放控件的状态切换为可触控状态。初始阶段或是一次技能释放之后，还可以通过执行任务来获取伪装技能的释放所需的虚拟能量；比如，拾取并使用虚拟能量晶体，来积累伪装技能的释放所需的虚拟能量。

步骤 303，响应于技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，第二外观材质是基于虚拟对象所处的虚拟环境确定的。

响应于技能释放操作，终端基于虚拟对象所处的虚拟环境确定出第二外观操作；将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质。可选地，根据技能释放操作，确定虚拟对象在虚拟环境中的位置；根据虚拟环境中位于虚拟对象的位置处的外观材质，确定出第二外观材质；将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质。

可选地，在虚拟对象的状态满足技能释放条件的情况下，终端执行响应于技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质的步骤。

示例性的，技能释放条件包括但不限于以下至少一项：虚拟对象处于移动状态、虚拟对象处于射击状态、虚拟对象处于跳跃状态、虚拟对象处于疾跑状态、虚拟对象处于滑铲状态、虚拟对象处于下蹲状态、虚拟对象处于卧伏状态、虚拟对象处于静止状态、虚拟对象处于伪装技能的技能释放区域，伪装技能的技能释放区域可以是虚拟环境中的任意区域，或者是虚拟环境中的部分区域。

在一些实施例中，在虚拟对象的状态满足无法释放技能的条件，不响应伪装技能的技能释放操作；其中，无法释放技能的条件包括但不限于以下至少一项：虚拟对象被击倒、虚拟对象正在攀爬、虚拟对象在救援或被救援、虚拟对象驾驶或乘坐虚拟载具、虚拟对象处于伪装技能的技能释放禁区，伪装技能的技能释放禁区可以是虚拟环境中的部分区域。

需要说明的是，伪装技能对应的技能释放条件和无法释放技能的条件是根据应用需求进行预先设置的。

可选地，终端将虚拟对象的全部外观材质从第一外观材质切换为第二外观材质。或者，终端将虚拟对象暴露在虚拟环境中的部分外观材质从第一外观材质切换为第二外观材质。

对于外观材质的切换，可以是对虚拟对象的外观材质的参数的更改。第一外观材质对应一组材质参数，第二外观材质对应另一组材质参数，将虚拟对象所使用的第一外观材质对应的材质参数更改为第二外观材质对应的材质参数，即实现了外观材质的替换。

可选地，终端控制第一外观材质切换为第二外观材质的过程，可以采用瞬间变换的方式，即从第一外观材质直接过渡至第二外观材质；或者，还可以采用渐变的方式，即从第一外观材质渐变为第二外观材质。

可选地，终端响应于技能释放操作，首先播放虚拟对象的外观材质更换的效果动画。终端在上述效果动画播放的过程中，将第一外观材质逐渐切换为第二外观材质，效果动画的播放与外观材质的切换同时完成；或者，终端在播放完虚拟对象的外观材质更换的效果动画之后，将第一外观材质直接切换为第二外观材质。

示例性的，如图 4 所示，在虚拟环境界面 501 中显示有虚拟环境画面 502，虚拟环境画面 502 中包括虚拟环境中的地砖 503，一个虚拟对象 504 站立在该地砖 503 上。在虚拟环境界面 501 中还显示有移动控件，虚拟环境画面 502 是以虚拟对象 504 的视角对虚拟环境进行观察的画面，用户可以通过触发移动控件控制虚拟对象 504 在虚拟环境中进行移动；当用户控制虚拟对象 504 在虚拟环境中移动时，虚拟对象 504 对虚拟环境的观察视角发生变化。在虚拟环境界面 501 中还包括视角调整控件，用户还可以通过视角调整控件控制虚拟对象 504

观察虚拟环境的视角移动。

虚拟环境画面 502 中的虚拟对象 504 身穿一身作战服 505。在虚拟环境界面 501 中还包括伪装技能的技能释放控件 506；用户在技能释放控件 506 上触发技能释放操作，首先播放虚拟对象 504 的外观材质更换的效果动画，如图 4 的第二张界面图所示，展示外观材质更换的特效 507，然后将作战服 505 的第一外观材质替换为第二外观材质，第二外观材质具备地砖 503 的颜色与纹路，如图 4 的第三张界面图中虚拟对象的作战服 508 所示，从而达到在草丛中隐藏虚拟对象 504 的效果，以躲避攻击和埋伏敌方虚拟对象。

可选地，上述伪装技能持续有效，后续可以通过终止技能释放的操作，来结束伪装技能的使用。或者，上述伪装技能对应设置有持续时长阈值，持续时长阈值用于指示伪装技能的有效时长；响应于持续时长到达持续时长阈值，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质，持续时长是指以虚拟对象替换上第二外观材质的时刻为起始，虚拟对象穿戴第二外观材质的持续时长。比如，伪装技能释放后能够持续 60 秒 (second, s)，60s 后则从第二外观材质切换回第一外观材质。

可选地，在伪装技能有效的时间内，终端控制虚拟对象继续在虚拟环境中移动，移动的过程中虚拟对象的外观材质，随着虚拟对象的周边虚拟环境的变化而改变。示例性的，终端将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质之后，控制虚拟对象继续在虚拟环境中移动；根据虚拟对象移动后的位置，重新确定虚拟对象所需更换的外观材质，得到第三外观材质；将虚拟对象的第二外观材质替换为第三外观材质。

可选地，在伪装技能有效的时间内，随着虚拟对象在虚拟环境中的移动，虚拟对象的外观材质是实时更新的。或者，在伪装技能有效的时间内，控制虚拟对象从虚拟环境中的第一位置移动至第二位置，响应于虚拟对象在第二位置上的静止时长到达静止时长阈值，则根据虚拟对象移动后的第二位置，重新确定虚拟对象所需更换的外观材质，得到第三外观材质；将虚拟对象的第二外观材质替换为第三外观材质。需要说明的是，第三外观材质的确定可以参考第二外观材质的确定方式，在此不再加以赘述。

可选地，在伪装技能有效的时间内，响应于符合伪装技能的中止条件的事件，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质。

可选地，上述中止条件包括但不限于以下至少一种：被敌方虚拟对象击中、虚拟对象的生命值减少至生命值阈值以下、虚拟对象的精力值减少至精力值阈值以下、进入伪装技能的释放禁区（比如，虚拟对象落入或者进入水中）、执行第一类动作。其中，第一类动作包括但不限于：攀爬动作、驾驶虚拟载具、乘坐虚拟载具。示例性的，将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于虚拟对象被敌方虚拟对象击中，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质。又如，将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于控制虚拟对象执行第一类动作，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质。

可选地，在伪装技能有效的时间内，还增强第二类动作的释放效果，第二类动作与第一类动作是不同类别的动作。示例性的，响应于控制虚拟对象执行第二类动作，增强第二类动作的释放效果，第二类动作与第一类动作是不同类别的动作。示例性的，第二类动作可以是攻击动作和/或补充自身虚拟能量的动作。比如，在伪装技能有效的时间内，控制虚拟对象进行射击，按照第一预设比例增大射击的伤害值和射程，如增大至原伤害值的 120%、以及增大到原射程的 110%。又如，在伪装技能有效的时间内，控制虚拟对象执行补充虚拟能量的动作，按照第二预设比例减少补充虚拟能量所需花费的时长，如将原花费时长减去 5s；和/或增加用于补充虚拟能量的虚拟道具所具备的虚拟能量值，如将用于补充虚拟能量的虚拟道具所具备的虚拟能量值增加至原来的 110%。又如，在伪装技能有效的时间内，控制虚拟对象投掷虚拟爆炸物，按照第三预设比例增大虚拟爆炸物启动后的伤害范围和伤害值，如增大至原伤害值的 120%、以及增大到原伤害范围的 120%。

可选地，虚拟对象还装备有虚拟道具；响应于技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材

质替换为第二外观材质，且将虚拟道具的第四外观材质替换为第一外观材质。比如，在伪装技能有效的时间内，虚拟对象使用虚拟爆炸物，则将虚拟爆炸物的第四外观材质替换为第一外观材质；又如，虚拟对象装备有虚拟射击道具，则将虚拟射击道具的第四外观材质替换为第一外观材质，还可以将射击而出的道具的外观材质替换为第一外观材质。

综上所述，本实施例提供的虚拟对象的外观控制方法，在虚拟对象具备伪装技能的情况下，接收用于触发释放伪装技能的技能释放操作，响应于该技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，第二外观材质是基于虚拟对象所处的虚拟环境来确定的，使得更换了外观材质后的虚拟对象与周围的虚拟环境融为一体，达到隐藏虚拟对象的效果，这样虚拟对象不容易被发现，能够迷惑敌方虚拟对象，从而躲开敌方虚拟对象的攻击，或是更容易成功地埋伏到敌方虚拟对象，实现对敌方虚拟对象的准确且有效的攻击。

其次，在伪装技能有效的时间内，随着虚拟对象在虚拟环境中的移动，还根据虚拟对象的周边虚拟环境的变化，来改变虚拟对象的外观材质，使得虚拟对象能够更好的隐藏于周边虚拟环境中，提高了虚拟对象在虚拟环境中的隐藏效果。还有，伪装技能还能够为一些动作增强释放效果，配合伪装效果来达到更好地埋伏敌人的效果。

图5示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图，该方法可应用于如图2所示的计算机系统的终端中。如图5所示，上述步骤303可以通过如下步骤3031至步骤3033来实现，从而根据虚拟对象在虚拟环境中的位置，确定出与虚拟对象的周边虚拟环境更融洽的第二外观材质，该方法包括如下步骤：

步骤3031，根据技能释放操作，确定虚拟对象在虚拟环境中的位置。

响应于技能释放操作，终端确定虚拟对象在虚拟环境中的位置。示例性的，虚拟对象的位置是指在虚拟对象在虚拟地图上的位置。

步骤3032，根据虚拟环境中位于虚拟对象的位置处的外观材质，确定出第二外观材质。

终端确定出虚拟环境中位于虚拟对象的位置处的接触对象，根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。在一些实施例中，终端基于虚拟对象的位置，在虚拟环境中确定与虚拟对象的身体部位所接触的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。示例性的，终端根据虚拟对象的位置，确定虚拟对象在虚拟环境中所处的三维空间，虚拟对象所处的三维空间大于虚拟对象的三维模型所占空间；在虚拟对象所处的三维空间中，确定与虚拟对象的身体部分所接触的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。比如，将虚拟对象的脚所接触的草地作为接触对象，根据草地的外观材质确定第二外观材质。

可选地，终端可以将接触对象的外观材质确定为第二外观材质。或者，终端可以将接触对象的外观材质的部分参数确定为第二外观材质的参数。

可选地，虚拟对象所接触的对象可能是一个或多个。如果虚拟对象的身体部分接触虚拟环境中的多个对象，则可以采用如下方式中的至少一种，以从多个对象中确定出接触对象；

(一) 终端基于虚拟对象的位置，确定出第一组候选对象，虚拟对象的至少两个身体部分与第一组候选对象中的至少两个候选对象一一对应接触；根据预先设置的身体部分的优先级，从至少两个身体部分中确定出优先级最高的第一身体部分；将至少两个候选对象中第一身体部分对应的候选对象作为接触对象。比如，虚拟对象的背部与墙壁接触，虚拟对象的脚与地面接触，背部的优先级高于脚的优先级，则将虚拟对象的背部所接触的墙壁确定为接触对象。

(二) 终端基于虚拟对象的位置，确定出第一组候选对象，虚拟对象的至少两个身体部分与第一组候选对象中的至少两个候选对象一一对应接触；逐个计算第一组候选对象中的每个候选对象与虚拟对象对应的身体部分间的接触面积，得到至少两个候选对象一一对应的至少两个接触面积；确定出至少两个接触面积中最大接触面积对应的接触对象。

在另一些实施例中，终端基于虚拟对象的位置，确定虚拟对象在虚拟环境中所处的三维

空间；从三维空间内确定出接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。

可选地，三维空间包含一个或多个候选对象均与虚拟对象发生接触。在三维空间内包含一个候选对象的情况下，将该候选对象确定为接触对象。

在三维空间内包含第一组候选对象，第一组候选对象中的多个候选对象均与虚拟对象发生接触的情况下，针对三维空间内的多个候选对象，逐个计算第一组候选对象中的每个对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重合面积，得到至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；确定出至少两个重合面积中最大重合面积对应的接触对象。

摄像机模型是指在虚拟环境中位于虚拟对象周围的三维模型，当采用第一人称视角时，该摄像机模型位于虚拟对象的头部附近或者位于虚拟对象的头部；当采用第三人称视角时，该摄像机模型可以位于虚拟对象的后方并与虚拟对象进行绑定，也可以位于与虚拟对象相距预设距离的任意位置，通过该摄像机模型可以从不同角度对位于虚拟环境中的虚拟对象进行观察，比如，该第三人称视角为第一人称的过肩视角时，摄像机模型位于虚拟对象（比如，虚拟人物的头肩部）的后方。除第一人称视角和第三人称视角外，视角还包括其他视角，比如俯视视角；当采用俯视视角时，该摄像机模型可以位于虚拟对象头部的上空，俯视视角是以从空中俯视的角度进行观察虚拟环境的视角。该摄像机模型在虚拟环境中不会进行实际显示，即在虚拟环境界面显示的虚拟环境中不显示该摄像机模型，也即在上述虚拟环境画面中不显示该摄像机模型。

对该摄像机模型位于与虚拟对象相距预设距离的任意位置为例进行说明，一个虚拟对象对应一个摄像机模型，该摄像机模型可以虚拟对象为旋转中心进行旋转，如：以虚拟对象的任意一点为旋转中心对摄像机模型进行旋转，摄像机模型在旋转过程中的不仅在角度上有转动，还在位移上有偏移，旋转时摄像机模型与该旋转中心之间的距离保持不变，即将摄像机模型在以该旋转中心作为球心的球体表面进行旋转，其中，虚拟对象的任意一点可以是虚拟对象的头部、躯干、或者虚拟对象周围的任意一点，本申请实施例对此不加以限定。可选地，摄像机模型在对虚拟对象进行观察时，该摄像机模型的视角的中心指向为该摄像机模型所在球面的点指向球心的方向。

可选地，该摄像机模型还可以在虚拟对象的不同方向以预设的角度对虚拟对象进行观察。示例性的，如图6所示，在虚拟对象41中确定一点作为旋转中心42，摄像机模型围绕该旋转中心42进行旋转，该摄像机模型配置有一个初始位置43，该初始位置43可以为虚拟对象后上方的位置（比如脑部的后方位置）。当摄像机模型旋转至位置44或者位置45时，摄像机模型的视角方向随摄像机模型的转动而进行改变。

关于摄像机模型的成像平面，如图7所示，是对三维空间701内的对象映射至摄像机模型的成像平面703的过程示意。相机平面702是由摄像机模型的姿态确定的，相机平面702是与摄像机模型的拍摄方向垂直的平面，成像平面703和相机平面702相互平行。成像平面703是对虚拟环境进行观察时，位于视野范围内的虚拟环境在摄像机模型成像时的平面。球体表示虚拟对象，圆柱体表示与虚拟对象的身体部分接触的对象，成像平面703上球体的成像与圆柱体的成像之间的重叠面积，即是对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重叠面积。

示例性的，终端计算每个对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上的成像间的重叠面积，得到每个对象对应的重合面积。

示例性的，上述三维空间的尺寸是基于应用需求设置的，上述三维空间的尺寸大于虚拟对象的模型尺寸。示例性的，三维空间中的每个位置与虚拟对象之间的距离小于预设阈值。该预设阈值可以是虚拟对象的身高、或是身高的1.5倍或2倍。

在另一些实施例中，终端基于虚拟对象的位置，确定出摄像机模型的视锥体，摄像机模型用于对虚拟对象进行跟随观察，摄像机模型的视锥体内包含虚拟对象；确定出摄像机模型的视锥体中的第一组候选对象，第一组候选对象包括至少两个候选对象，至少两个候选对象

与虚拟对象的身体部位接触；逐个计算第一组候选对象中的每个对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重合面积，得到至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；确定出至少两个重合面积中最大重合面积对应的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。在另一些实施例中，终端确定出摄像机模型的视锥体中的至少两个候选对象；针对至少两个候选对象中的每个候选对象，逐个计算每个候选对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重合面积，得到至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；确定出至少两个重合面积中最大重合面积对应的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。

在另一些实施例中，终端确定出摄像机模型的视锥体中的 M 个对象；针对 M 个对象中的每个对象，计算对象与视锥体的中轴线之间的垂直距离，得到 M 个对象对应的 M 个垂直距离；按照由近到远的顺序对 M 个对象进行排序，得到排序后的 M 个对象；针对排序后的 M 个对象中前 R 个对象中的每个对象，计算对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重合面积，得到前 R 个对象对应的 R 个重合面积， R 为大于 1、且小于或等于 M 的整数；确定出 R 个重合面积中最大重合面积对应的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。在另一些实施例中，终端确定出摄像机模型的视锥体中的 M 个对象， M 为大于 1 的整数；基于虚拟对象的位置，确定 M 个对象中每个对象与虚拟对象间的距离；按照与虚拟对象间距离由近到远的顺序，对 M 个对象排序，得到排序后的 M 个对象；针对排序后的 M 个对象中前 R 个对象中的每个对象，计算对象与虚拟对象在摄像机模型的成像平面上投影的重合面积，得到前 R 个对象对应的 R 个重合面积， R 为大于 1、且小于或等于 M 的整数；确定出 R 个重合面积中最大重合面积对应的接触对象；根据接触对象的外观材质确定第二外观材质。可选地，接触对象包括虚拟环境中的建筑、车辆、植物、动物、物品中的至少一种，比如，接触对象可以是虚拟环境中的房屋墙壁、门窗、屋顶、柱子等，接触对象还可以是虚拟环境中的树木、花草、水桶、石头、箱子等。

可选地，接触对象包括虚拟环境中无法移动的对象，比如虚拟环境中的房屋、物品、植物、静止的车辆、静止的飞机、停泊的船等交通工具。

步骤 3033，将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质。

示例性的，如图 8 所示，在虚拟环境界面 801 中显示有虚拟环境画面 802，虚拟环境画面 802 中包括虚拟环境中的沙地 803，虚拟环境画面 802 中的虚拟对象 804 身穿一身作战服 805，站立在该沙地 803 上，虚拟对象 804 的脚与沙地 803 接触。在虚拟环境界面 801 中还包括伪装技能的技能释放控件 806；用户在技能释放控件 806 上触发技能释放操作，将沙地 803 确定为接触对象，在播放虚拟对象 804 的外观材质更换的效果动画 807 之后“如图 8 的第二张界面图所示”，将作战服 805 的第一外观材质替换为沙地 803 对应的第二外观材质，如图 8 的第三张界面图中虚拟对象的作战服 808 所示，从而达到在沙地 803 中隐藏虚拟对象 804 的效果，以躲避攻击和埋伏敌方虚拟对象。

终端将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，在一定条件下将虚拟对象的外观材质切换回第一外观材质，示例性的，如图 9 所示，伪装技能有效的时间内，虚拟对象 804 穿着作战服 808，在伪装技能失效之后，播放伪装技能失效的效果动画 809，之后将作战服 808 的第二外观材质替换为第一外观材质，显示穿着作战服 805 的虚拟对象。其中，第一外观材质是虚拟对象穿戴的虚拟服装的原本外观材质。

综上所述，本实施例提供的虚拟对象的外观控制方法，在虚拟对象具备伪装技能的情况下，接收用于触发释放伪装技能的技能释放操作，响应于该技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，第二外观材质是基于虚拟对象所处的虚拟环境来确定的，使得更换了外观材质后的虚拟对象与周围的虚拟环境融为一体，达到隐藏虚拟对象的效果，这样虚拟对象不容易被发现，能够迷惑敌方虚拟对象，从而躲开敌方虚拟对象的攻击，或是更容易成功地埋伏到敌方虚拟对象，实现对敌方虚拟对象的准确且有效的攻击。且通过与虚

拟对象的接触来确定虚拟环境中的接触对象，使得虚拟对象更换后的外观与所处的虚拟环境更好的融为一体，从而达到更好的隐藏效果。

图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制方法的流程图，该方法可应用于如图 2 所示的计算机系统的终端中。如图 5 所示，上述步骤 303 可以通过步骤 3034 至步骤 3036 来实现，从而从观察对象对虚拟对象的观察的维度上，确定出与虚拟对象的周边虚拟环境更融洽的第二外观材质，该方法包括如下步骤：

步骤 3034，响应于技能释放操作，确定虚拟对象在观察画面中的位置。

响应于技能释放操作，终端确定虚拟对象在观察画面中的位置。示例性的，观察画面是虚拟环境中的观察对象观察虚拟环境的画面；观察画面中包括虚拟对象。

示例性的，观察对象和虚拟对象通常属于不同虚拟阵营，观察对象也可以称为虚拟对象的敌方虚拟对象。通过技能释放操作，在虚拟环境中掩蔽虚拟对象的外观，避免观察对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象，或提高观察对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象的难度（比如消耗更长时间，或在更近距离上分辨出虚拟对象）。

步骤 3035，根据观察画面中虚拟对象周侧位置的外观材质，确定出第二外观材质。

示例性的，周侧位置是观察画面中与虚拟对象边缘相邻的像素点的位置，或与虚拟对象边缘距离小于预设阈值的区域位置。示例性的，和上文中的介绍相似的，观察画面是摄像机模型观察得到的成像平面，是观察虚拟环境中的虚拟物品、虚拟对象等进行观察得到的二维平面。虚拟对象的周侧位置在虚拟环境中归属于一种虚拟对象，归属的虚拟对象可以是虚拟天空、虚拟大地、也可以是在虚拟大地上放置的石头、树木、建筑物等虚拟物体，均不作出限制。

在一个可选实现方式中，步骤 3035 可以实现为：基于虚拟对象在观察画面中的位置，确定观察画面中的重叠对象；根据重叠对象的外观材质确定第二外观材质。

示例性的，虚拟对象在观察画面中对重叠对象造成遮挡。以摄像机模型对虚拟环境进行观察为例，虚拟对象位于重叠对象和摄像机模型之间，阻挡了摄像机模型对重叠对象的观察。

示例性的，重叠对象通常是虚拟环境中的石头、树木、建筑物等虚拟物体，但并不排除重叠对象是虚拟天空、虚拟大地等的情况。

在另一个示例中，对观察虚拟环境的摄像机模型进行介绍；步骤 3035 可以实现为：

基于观察对象的位置，确定出摄像机模型的视锥体；

其中，摄像机模型用于对观察对象进行跟随观察，摄像机模型的视锥体内包含虚拟对象；示例性的，观察对象的摄像机模型能够观察到虚拟对象，为了实现虚拟对象在虚拟对象在虚拟环境中掩蔽，以避免观察对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象，或提高观察对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象的难度，需要以观察画面为基础，确定第二外观材质，提高虚拟对象在观察画面中的掩蔽效果。

确定出摄像机模型的视锥体中的第二组候选对象；

其中，第二组候选对象包括至少两个候选对象，虚拟对象在摄像机模型的成像平面上对至少两个候选对象造成遮挡；参考上文中的介绍，虚拟对象位于重叠对象和摄像机模型之间，阻挡了摄像机模型对重叠对象的观察。

逐个计算第二组候选对象中的每个候选对象与虚拟对象在成像平面上投影的重合面积，得到至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；确定出至少两个重合面积中最大重合面积对应的重叠对象；根据重叠对象的外观材质确定第二外观材质。

步骤 3036，将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质。

根据虚拟环境中虚拟对象周侧位置的外观材质，确定出第二外观材质；将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质。通过替换第二外观材质，在观察对象的观察画面中，虚拟对象的边缘和虚拟对象周侧的环境具有相同的外观材质，避免了观察对象在虚拟环境中分辨

出虚拟对象，或提高了观察对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象的难度。

综上所述，本实施例提供的虚拟对象的外观控制方法，在虚拟对象具备伪装技能的情况下，接收用于触发释放伪装技能的技能释放操作，响应于该技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，第二外观材质是基于观察画面中虚拟对象的周侧位置的外观材质确定的，使得更换了外观材质后的虚拟对象在观察画面中与周围的虚拟环境融为一体，达到隐藏虚拟对象的效果，这样虚拟对象不容易被发现，能够迷惑敌方虚拟对象从而达到更好的隐藏效果。

如上文中的介绍，终端将虚拟对象的全部外观材质从第一外观材质切换为第二外观材质。或者，终端将虚拟对象暴露在虚拟环境中的部分外观材质从第一外观材质切换为第二外观材质。

在一个示例中，虚拟环境界面上包括伪装技能的两个技能释放控件。响应于针对第一技能释放控件的触发操作，将虚拟对象的全部外观材质第二外观材质；响应于针对第二技能释放控件的触发操作，将虚拟对象的部分外观材质第二外观材质。进一步的，针对第一技能释放控件的触发操作消耗的虚拟能量值大于针对第二技能释放控件的触发操作，或第一技能释放控件对应的第二外观材质的生效时长小于第二技能释放控件对应的第二外观材质的生效时长。

在另一个示例中，虚拟环境界面上包括伪装技能的技能释放控件。响应于针对技能释放控件的触发操作，将虚拟对象的全部外观材质第二外观材质；技能释放控件切换显示为技能转换控件。在不存在对技能转换控件的触发操作的情况下，第二外观材质的生效时长为第一时长。

响应于对技能转换控件的触发操作，将虚拟对象的部分外观材质由第二外观材质切换为第一外观材质，保留虚拟对象的部分外观为第二外观材质；上述保留的第二外观材质的生效时长为第二时长，第二时长大于第一时长。

通过将已触发的技能释放控件切换显示为技能转换控件，提供了对伪装技能进行个性化设置的功能入口，提供了对具有掩蔽效果的第二外观材质的覆盖面积和生效时长进行设置功能入口。在一个示例中，虚拟对象通过触发伪装技能，避免敌方虚拟对象在虚拟环境中分辨出虚拟对象的位置，虚拟对象借助掩蔽效果，对敌方虚拟对象发起虚拟攻击，淘汰了敌方虚拟对象。在淘汰敌方虚拟对象之后，虚拟对象周侧没有构成威胁的其他对象，但并不排除在虚拟对象较远的区域中存在其他敌方虚拟对象的风险。通过触发技能转换控件，将虚拟对象的部分外观材质由第二外观材质切换为第一外观材质，保留虚拟对象的部分外观为第二外观材质，降低在虚拟环境中的掩蔽效果，同时增加第二外观材质的生效时长；能够满足不同虚拟环境中对掩蔽虚拟对象的需求。

以游戏中使用上述伪装技能为例进行说明。其中，伪装技能包括主动技能和被动技能。

- 主动技能：释放伪装技能之后，虚拟对象的第一外观材质会变成虚拟对象的脚下接触面的材质（也即第二外观材质），从而将虚拟对象隐藏在所处的虚拟环境中。

- 被动技能：以虚拟对象装备的虚拟道具为虚拟射击道具为例，虚拟射击道具的射速和射程增加。

伪装技能的释放过程如下：1.伪装技能的虚拟能量已达到预设阈值；2.虚拟对象的动作处于可释伪装技能的状态（比如攀爬、翼装、倒下、乘坐虚拟载具等情况下，不可释放）；3.释放伪装技能，在伪装技能有效的时间内，虚拟对象可以执行移动、射击、跳跃、疾跑、滑铲等动作；4.伪装技能的有效时长为T；5.对作为释放者的虚拟对象生效。

伪装技能可以取消，取消机制如下：被打中或者砍伤时自动取消，播放恢复特效。乘坐虚拟载具之后自动取消，播放恢复特效。落入水中后自动取消，播放恢复特效。

伪装技能无法释放的情况包括：虚拟对象为击倒状态，不能释放；虚拟对象乘坐虚拟载具，不能释放；虚拟对象为攀爬状态，不能释放；虚拟对象为救援状态或被救援状态，不能

释放。

外观材质切换所需要的资源：各种虚拟对象身上的隐藏材质（即第二外观材质），比如在草地上时、在石头上时、在建筑物里面时等场景下的隐藏材质；释放伪装技能时，变换身上材质时用的特效；伪装技能消失时恢复原外观材质的特效。

图 11 示出了本申请一个示例性实施例提供的伪装技能的释放过程的流程图，该方法包括：

步骤 901，等待伪装技能的虚拟能量达到预设阈值。这个过程是由策划预先配置了虚拟能量积蓄到预设阈值所需的时长，服务器进行数值更新后下发给客户端，表现为伪装技能的虚拟能量条慢慢变增长，直至达到预设阈值。

步骤 902，点击伪装技能的技能释放控件。

当伪装技能的虚拟能量达到预设阈值时，伪装技能的技能释放控件可以被点击，以释放伪装技能。

步骤 903，提供虚拟对象的隐藏材质。技能释放后，虚拟对象会获得隐藏材质，更改虚拟对象身上的外观材质，达到隐藏的效果。

步骤 904，提供虚拟对象射击时加成后的射速和射程。

伪装技能释放后，虚拟对象射击时的射速和射程会被加成，即增加射击的射速和射程，提高角色攻击力，快速击杀敌方虚拟对象。

步骤 905，伪装技能结束。

虚拟对象恢复技能释放前的状态，恢复虚拟对象的原外观材质。

图 12 示出了本申请一个示例性实施例提供的外观材质的更换过程的流程图，该方法包括：

步骤 1001，动态加载各种隐藏材质文件。

隐藏材质是美术同学提前根据虚拟场景中的物体材质制作的外观材质，这些材质文件的加载改成动态加载，达到不需要更改代码也能方便的替换各种材质的效果，以及达到更新时只需要更新这个文件的效果。

步骤 1002，检测虚拟对象脚下物体的材质并选择隐藏材质。

通过虚拟对象的脚跟往下延伸球形射线，确定出碰撞点，之后确定碰撞点的材质，通过碰撞点的材质确定脚下的物体，然后根据脚下的物体为虚拟对象确定隐藏材质。

步骤 1003，将隐藏材质和有效时长发送至材质管理系统。

材质管理系统是一个用于增加、查找、删除、替换和呈现材质的系统，在触发伪装技能后，把相关材质资源标识和有效时长作为参数传入材质管理系统，即可实现隐藏材质在角色身上的表现。

步骤 1004，通过材质管理系统将虚拟对象的外观材质更换成隐藏材质。

将隐藏材质的参数传入到材质管理系统中，将虚拟对象的原外观材质更换成隐藏材质。

步骤 1005，按时间顺序播放隐藏材质的显示和消失。

材质管理系统中这个隐藏材质的播放时间没有到达有效时长，则虚拟对象身上显示隐藏材质，隐藏材质的播放时间到达有效时长，将虚拟对象身上的隐藏材质恢复回之前的原外观材质，比如第一外观材质。

图 13 示出了本申请一个示例性实施例提供的伪装技能的释放过程的流程图，该方法包括：

步骤 1101，客户端接收用户触发的伪装技能的技能释放操作，向服务器发送一个网络请求包，网络请求包中包含用户信息、虚拟对象的信息、伪装技能的信息。

客户端是终端上运行的支持虚拟环境的应用程序的客户端。

步骤 1102，服务器基于网络请求包中的信息进行校验，信息合法的情况下，下发释放伪装技能成功的第一网络包。

步骤 1103, 服务器继续下发第二网络包, 第二网络包用于为虚拟对象提供隐藏材质。

步骤 1104, 客户端接收第二网络包, 通过材质管理系统将虚拟对象的外观材质更换为隐藏材质。

步骤 1105, 服务器继续下发第三网络包, 第三网络包用于提供加成后的射速和射程。

步骤 1106, 客户端控制隐藏后的虚拟对象进行射击, 向服务器发送发移动包、道具状态包等。

步骤 1107, 服务器向客户端指示伪装技能结束。

步骤 1108, 客户端将虚拟对象的隐藏材质切换回原材质 (即第一外观材质)。

以下为本申请的装置实施例, 对于装置实施例中未详细描述的细节, 可以结合参考上述方法实施例中相应的记载, 本文不再赘述。

图 14 示出了本申请的一个示例性实施例提供的虚拟对象的外观控制装置的结构示意图。该装置可以通过软件、硬件或者两者的结合实现成为终端的全部或一部分, 该装置包括:

显示模块 1201, 用于执行图 3 实施例中的步骤 301;

接收模块 1202, 用于执行图 3 实施例中的步骤 302;

处理模块 1203, 用于执行图 3 实施例中的步骤 303。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于执行图 5 实施例中的步骤 3031 至步骤 3033。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于: 基于虚拟对象的位置, 在所述虚拟环境中确定与所述虚拟对象的身体部位所接触的接触对象;

根据接触对象的外观材质确定为第二外观材质。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于:

基于所述虚拟对象的位置, 确定出第一组候选对象, 所述虚拟对象的至少两个身体部分与所述第一组候选对象中的至少两个候选对象一一对应接触;

逐个计算所述第一组候选对象中的每个候选对象与所述虚拟对象对应的身体部分间的接触面积, 得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个接触面积;

确定出所述至少两个接触面积中最大接触面积对应的所述接触对象。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于:

基于所述虚拟对象的位置, 确定出摄像机模型的视锥体, 所述摄像机模型用于对所述虚拟对象进行跟随观察, 所述摄像机模型的视锥体内包含所述虚拟对象;

确定出所述摄像机模型的视锥体中的第一组候选对象, 所述第一组候选对象包括至少两个候选对象, 所述至少两个候选对象与所述虚拟对象的身体部位接触;

逐个计算所述第一组候选对象中的每个对象与所述虚拟对象在所述摄像机模型的成像平面上投影的重合面积, 得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积;

确定出所述至少两个重合面积中最大重合面积对应的接触对象;

根据所述接触对象的外观材质确定所述第二外观材质。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于执行图 10 实施例中的步骤 3034 至步骤 3036。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于: 基于所述虚拟对象在所述观察画面中的位置, 确定所述观察画面中的重叠对象, 所述虚拟对象在所述观察画面中对所述重叠对象造成遮挡; 根据所述重叠对象的外观材质确定所述第二外观材质。

在一些实施例中, 处理模块 1203, 用于:

基于所述观察对象的位置, 确定出摄像机模型的视锥体, 所述摄像机模型用于对所述观察对象进行跟随观察, 所述摄像机模型的视锥体内包含所述虚拟对象;

确定出所述摄像机模型的视锥体中的第二组候选对象, 所述第二组候选对象包括至少两个候选对象, 所述虚拟对象在所述摄像机模型的成像平面上对所述至少两个候选对象造成遮挡;

逐个计算所述第二组候选对象中的每个候选对象与所述虚拟对象在所述成像平面上投影的重合面积，得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；

确定出所述至少两个重合面积中最大重合面积对应的重叠对象；

根据所述重叠对象的外观材质确定所述第二外观材质。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质之后，控制虚拟对象继续在虚拟环境中移动；根据虚拟对象移动后的位置，重新确定虚拟对象所需更换的外观材质，得到第三外观材质；

将虚拟对象的第二外观材质替换为第三外观材质。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质之前，播放虚拟对象的外观材质更换的效果动画。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于持续时长到达持续时长阈值，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质，持续时长是指以虚拟对象替换上第二外观材质的时刻为起始，虚拟对象穿戴第二外观材质的持续时长。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于虚拟对象被敌方虚拟对象击中，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于控制虚拟对象执行第一类动作，将虚拟对象的第二外观材质替换为第一外观材质；

或者，处理模块 1203，用于将虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，响应于控制虚拟对象执行第二类动作，增强所述第二类动作的释放效果，第二类动作与第一类动作是不同类别的动作。

在一些实施例中，虚拟对象上装备有虚拟道具；

处理模块 1203，用于将虚拟道具的第四外观材质替换为第一外观材质。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于在虚拟对象的状态满足技能释放条件的情况下，执行响应于技能释放操作，将虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质的步骤。

在一些实施例中，处理模块 1203，用于在虚拟对象的状态满足无法释放技能的条件，不响应技能释放操作；其中，无法释放技能的条件包括以下至少一项：虚拟对象被击倒、虚拟对象正在攀爬、虚拟对象在救援或被救援、虚拟对象驾驶或乘坐虚拟载具。

图 15 示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机设备 1900 的结构框图。该计算机设备 1900 可以是便携式移动终端，比如：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。计算机设备 1900 还可能被称为用户设备、便携式终端等其他名称。

通常，计算机设备 1900 包括有：处理器 1901 和存储器 1902。处理器 1901 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 1901 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 1901 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 1901 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 1901 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 1902 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有形的和非暂态的。存储器 1902 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 1902 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 1901 所执行以实现本申请中提供的虚拟对象的外观控制方法。

在一些实施例中，计算机设备 1900 还可选包括有：外围设备接口 1903 和至少一个外围设备。具体地，外围设备包括：射频电路 1904、触摸显示屏 1905、摄像头 1906、音频电路 1907 和电源 1909 中的至少一种。

外围设备接口 1903 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 1901 和存储器 1902。在一些实施例中，处理器 1901、存储器 1902 和外围设备接口 1903 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 1901、存储器 1902 和外围设备接口 1903 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 1904 用于接收和发射 RF (Radio Frequency, 射频) 信号，也称电磁信号。射频电路 1904 通过电磁信号与通信网络以及其他通信设备进行通信。触摸显示屏 1905 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。摄像头组件 1906 用于采集图像或视频。可选地，摄像头组件 1906 包括前置摄像头和后置摄像头。音频电路 1907 用于提供用户和计算机设备 1900 之间的音频接口。音频电路 1907 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 1901 进行处理，或者输入至射频电路 1904 以实现语音通信。电源 1909 用于为计算机设备 1900 中的各个组件进行供电。电源 1909 可以是交流电、直流电、一次性电池或可充电电池。当电源 1909 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。

在一些实施例中，计算机设备 1900 还包括有一个或多个传感器 1910。该一个或多个传感器 1910 包括但不限于：加速度传感器 1911、陀螺仪传感器 1912、压力传感器 1913、光学传感器 1915 以及接近传感器 1916。加速度传感器 1911 可以检测以计算机设备 1900 建立的坐标系的三个坐标轴上的加速度大小。陀螺仪传感器 1912 可以检测计算机设备 1900 的机体方向及转动角度，陀螺仪传感器 1912 可以与加速度传感器 1911 协同采集用户对计算机设备 1900 的 3D 动作。压力传感器 1913 可以设置在计算机设备 1900 的侧边框和/或触摸显示屏 1905 的下层。检测用户对计算机设备 1900 的握持信号，和/或，根据用户对触摸显示屏 1905 的压力操作，实现对 UI 界面上的可操作性控件进行控制。光学传感器 1915 用于采集环境光强度。接近传感器 1916，也称距离传感器，通常设置在计算机设备 1900 的正面。接近传感器 1916 用于采集用户与计算机设备 1900 的正面之间的距离。

本领域技术人员可以理解，图 15 中示出的结构并不构成对计算机设备 1900 的限定，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。

本申请还提供一种计算机设备，该计算机设备包括：处理器和存储器，该存储介质中存储有至少一段程序，该至少一段程序由处理器加载并执行以实现上述各方法实施例提供的虚拟对象的外观控制方法。

本申请还提供一种计算机可读存储介质，该存储介质中存储有至少一段程序，该至少一段程序由处理器加载并执行以实现上述各方法实施例提供的虚拟对象的外观控制方法。

本申请还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，使得计算机执行如上述各方法实施例提供的虚拟对象的外观控制方法。

权 利 要 求 书

- 1.一种虚拟对象的外观控制方法,所述方法由终端执行,所述方法包括:
显示位于虚拟环境中的虚拟对象,所述虚拟对象具有伪装技能;
接收用于触发释放所述伪装技能的技能释放操作;
响应于所述技能释放操作,将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质,所述第二外观材质是基于所述虚拟对象所处的虚拟环境确定的。
- 2.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述响应于所述技能释放操作,将所述虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质,包括:
根据所述技能释放操作,确定所述虚拟对象在所述虚拟环境中的位置;
根据所述虚拟环境中位于所述虚拟对象的位置处的外观材质,确定出所述第二外观材质;
将所述虚拟对象的所述第一外观材质替换为所述第二外观材质。
- 3.根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述根据所述虚拟环境中位于所述虚拟对象的位置处的外观材质,确定出所述第二外观材质,包括:
基于所述虚拟对象的位置,在所述虚拟环境中确定与所述虚拟对象的身体部位所接触的接触对象;
根据所述接触对象的外观材质确定所述第二外观材质。
- 4.根据权利要求 3 所述的方法,其中,所述基于所述虚拟对象的位置,在所述虚拟环境中确定与所述虚拟对象的身体部位所接触的接触对象,包括:
基于所述虚拟对象的位置,确定出第一组候选对象,所述虚拟对象的至少两个身体部分与所述第一组候选对象中的至少两个候选对象一一对应接触;
逐个计算所述第一组候选对象中的每个候选对象与所述虚拟对象对应的身体部分间的接触面积,得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个接触面积;
确定出所述至少两个接触面积中最大接触面积对应的所述接触对象。
- 5.根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述根据所述虚拟环境中位于所述虚拟对象的位置处的外观材质,确定出所述第二外观材质,包括:
基于所述虚拟对象的位置,确定出摄像机模型的视锥体,所述摄像机模型用于对所述虚拟对象进行跟随观察,所述摄像机模型的视锥体内包含所述虚拟对象;
确定出所述摄像机模型的视锥体中的第一组候选对象,所述第一组候选对象包括至少两个候选对象,所述至少两个候选对象与所述虚拟对象的身体部位接触;
逐个计算所述第一组候选对象中的每个对象与所述虚拟对象在所述摄像机模型的成像平面上投影的重合面积,得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积;
确定出所述至少两个重合面积中最大重合面积对应的接触对象;
根据所述接触对象的外观材质确定所述第二外观材质。
- 6.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述响应于所述技能释放操作,将所述虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质,包括:
响应于所述技能释放操作,确定所述虚拟对象在观察画面中的位置,所述观察画面是所述虚拟环境中的观察对象观察所述虚拟环境的画面;
根据所述观察画面中所述虚拟对象周侧位置的外观材质,确定出所述第二外观材质;
将所述虚拟对象的所述第一外观材质替换为所述第二外观材质。
- 7.根据权利要求 6 所述的方法,其中,所述根据所述观察画面中所述虚拟对象周侧位置的外观材质,确定出所述第二外观材质,包括:
基于所述虚拟对象在所述观察画面中的位置,确定所述观察画面中的重叠对象,所述虚

拟对象在所述观察画面中对所述重叠对象造成遮挡；

根据所述重叠对象的外观材质确定所述第二外观材质。

8.根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述根据所述观察画面中所述虚拟对象周侧位置的外观材质，确定出所述第二外观材质，包括：

基于所述观察对象的位置，确定出摄像机模型的视锥体，所述摄像机模型用于对所述观察对象进行跟随观察，所述摄像机模型的视锥体内包含所述虚拟对象；

确定出所述摄像机模型的视锥体中的第二组候选对象，所述第二组候选对象包括至少两个候选对象，所述虚拟对象在所述摄像机模型的成像平面上对所述至少两个候选对象造成遮挡；

逐个计算所述第二组候选对象中的每个候选对象与所述虚拟对象在所述成像平面上投影的重合面积，得到所述至少两个候选对象一一对应的至少两个重合面积；

确定出所述至少两个重合面积中最大重合面积对应的重叠对象；

根据所述重叠对象的外观材质确定所述第二外观材质。

9.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质之后，所述方法还包括：

控制所述虚拟对象继续在所述虚拟环境中移动；

根据所述虚拟对象移动后的位置，重新确定所述虚拟对象所需更换的外观材质，得到第三外观材质；

将所述虚拟对象的所述第二外观材质替换为所述第三外观材质。

10.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质之前，所述方法还包括：

播放所述虚拟对象的外观材质更换的效果动画。

11.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述将所述虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，所述方法还包括：

响应于持续时长到达持续时长阈值，将所述虚拟对象的所述第二外观材质替换为所述第一外观材质，所述持续时长是指以所述虚拟对象替换上所述第二外观材质的时刻为起始，所述虚拟对象穿戴所述第二外观材质的持续时长。

12.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述将所述虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，所述方法还包括：

响应于所述虚拟对象被敌方虚拟对象击中，将所述虚拟对象的所述第二外观材质替换为所述第一外观材质。

13.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述将所述虚拟对象的第一外观材质替换为第二外观材质之后，所述方法还包括：

响应于控制所述虚拟对象执行第一类动作，将所述虚拟对象的所述第二外观材质替换为所述第一外观材质；

或者，响应于控制所述虚拟对象执行第二类动作，增强所述第二类动作的释放效果，所述第二类动作与所述第一类动作是不同类别的动作。

14.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述虚拟对象上装备有虚拟道具：

所述方法还包括：

将所述虚拟道具的第四外观材质替换为所述第一外观材质。

15.根据权利要求 1 至 8 任一所述的方法，其中，所述响应于所述技能释放操作，将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，还包括：

在所述虚拟对象的状态满足技能释放条件的情况下，执行所述响应于所述技能释放操作，将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质的步骤。

16.根据权利要求1至8任一所述的方法，其中，所述方法还包括：

在所述虚拟对象的状态满足无法释放技能的条件的情況下，不响应所述技能释放操作；

其中，所述无法释放技能的条件包括以下至少一项：所述虚拟对象被击倒、所述虚拟对象正在攀爬、所述虚拟对象在救援或被救援、所述虚拟对象驾驶或乘坐虚拟载具。

17.一种虚拟对象的外观控制装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示位于虚拟环境中的虚拟对象，所述虚拟对象具有伪装技能；

接收模块，用于接收用于触发释放所述伪装技能的技能释放操作；

处理模块，用于响应于所述技能释放操作，将所述虚拟对象的第一外观材质替换成第二外观材质，所述第二外观材质是基于所述虚拟对象所处的虚拟环境确定的。

18.一种计算机设备，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段程序，所述至少一段程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至16任一项所述的虚拟对象的外观控制方法。

19.一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有至少一段程序，所述至少一段程序由处理器加载并执行，以实现如权利要求1至16任一项所述的虚拟对象的外观控制方法。

20.一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中；计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机指令，所述处理器执行所述计算机指令时实现如权利要求1至16任一项所述的虚拟对象的外观控制方法。