

虚拟环境中的虚拟角色控制方法、装置、设备及介质

本申请要求于2020年01月20日提交的申请号为202010065208.7、发明名称为“虚拟环境中的虚拟角色控制方法、装置、设备及介质”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

本申请实施例涉及计算机技术领域，特别涉及一种虚拟环境中的虚拟角色控制方法、装置、设备及介质。

背景技术

在基于三维虚拟环境的应用程序中，如第一人称射击类游戏，用户能够操控虚拟环境中的虚拟角色进行行走、奔跑、攀爬、射击、格斗等动作，并且多个用户能够在线组队在同一个虚拟环境中协同完成某项任务。

相关技术中，虚拟环境包括多种地形，例如，草地、山地、沙漠、沼泽等，虚拟角色能够在虚拟环境中任意活动。相关技术通过对不同地形使用不同色彩、图案进行渲染（例如，用黄色渲染沙漠，绿色渲染草坪等），使用户看到不同地形。

相关技术中，只是通过显示上的渲染来模拟真实世界中的地形，用户只能从渲染效果中感知地形显示特征，不能体验到地形的真实特点，虚拟环境中的地形的模拟真实度较差，使得交互率较低。

发明内容

本申请实施例提供了一种虚拟环境中的虚拟角色控制方法、装置、设备及介质，能够更真实地模拟地形特点，提高交互率。所述技术方案如下：

一方面，提供了一种虚拟环境中的虚拟角色控制方法，所述方法包括：

显示第一画面，所述第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，所述第一画面包括位于所述虚拟环境中的目标区域；

响应于第一移动指令，控制所述目标虚拟角色进入所述目标区域；

响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域

中下沉。

另一方面，提供了一种虚拟环境中的虚拟角色控制装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示第一画面，所述第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，所述第一画面包括位于所述虚拟环境中的目标区域；

控制模块，用于响应于第一移动指令，控制所述目标虚拟角色进入所述目标区域；

所述控制模块，还用于响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉。

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上方面所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

另一方面，提供了一种非临时性计算机可读存储介质，所述非临时性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处理器加载并执行以实现如上方面所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

另一方面，还提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品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处理器加载并执行以实现如上方面所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

通过当目标虚拟角色移动到目标区域后，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉，来模拟沼泽、流沙等自然地形会下陷的特征，用户不仅能在第一画面中看出沼泽、流沙地形与普通地面的不同，还能在控制虚拟角色的活动过程中，从沼泽或流沙地形对虚拟角色在移动方式的影响上，体验到不同地形的特点对移动方式的影响，虚拟环境中的地形的模拟真实度较高，有利于提高交互率。

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，还能够根据这些附图获得其它的附图。

图1是本申请一个示例性实施例提供的终端的结构示意图；

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框图；

图 3 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 4 是本申请一个示例性实施例提供的通过摄像机模型对目标虚拟角色进行观察的示意图；

图 5 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的第一用户界面示意图；

图 6 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 7 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法在实施时的虚拟环境示意图；

图 8 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 9 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 10 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法在实施时的虚拟环境示意图；

图 11 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 12 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图；

图 13 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法在实施时的虚拟环境示意图；

图 14 是本申请另一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制装置的框图；

图 15 是本申请一个示例性实施例提供的终端的框图。

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。

对本申请实施例中涉及的名词进行简单介绍：

虚拟环境：是指应用程序在终端上运行时显示（或提供）的虚拟环境。该虚拟环境是对真实世界的仿真世界，或者是半仿真半虚构的世界，再或者是纯虚构的世界。虚拟环境

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。

虚拟角色：是指虚拟环境中的可活动对象。示例性的，该可活动对象是虚拟角色、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，虚拟角色是基于动画骨骼技术创建的三维立体模型。每个虚拟角色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。

目标区域：是指虚拟环境中的一块区域。示例性的，目标区域是虚拟环境中位于地面或水面的一块区域。示例性的，目标区域在虚拟环境中会与普通地面区别显示。例如，普通地面是土黄色，目标区域是深棕色或蓝色。示例性的，目标区域是沼泽、流沙、黑洞、旋涡、暗流中的至少一种。示例性的，虚拟角色在目标区域内移动速度会变慢。示例性的，虚拟角色进入目标区域后需要保持移动，一旦停止移动且持续一段时间，虚拟角色就会下沉或/和承受伤害。

用户界面 UI (User Interface) 控件：是指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 控件能够响应用户的操作，比如，移动控件，控制虚拟角色在虚拟环境内进行移动动作。用户触发移动控件，控制虚拟角色的前进、后退、左右移动、攀爬、游泳、跳跃等。本申请实施例中涉及的 UI 控件，包括但不限于：移动控件、跳跃控件。

本申请中提供的方法能够应用于安装有支持虚拟环境和虚拟角色的应用程序的电子设备中，在一些实施例中，电子设备还被称为终端。示例性的，支持虚拟环境的应用程序是用户能够控制虚拟角色在虚拟环境内移动的应用程序。示例性的，本申请中提供的方法能够应用于：虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 应用程序、增强现实 (Augmented Reality, AR) 程序、三维地图程序、军事仿真程序、虚拟现实游戏、增强现实游戏、第一人称射击游戏 (First-Person Shooting Game, FPS)、第三人称射击游戏 (Third-Personal Shooting Game, TPS)、多人在线战术竞技游戏 (Multiplayer Online Battle Arena Games, MOBA)、策略游戏 (Simulation Game, SLG) 中的任意一种程序。

示例性的，虚拟环境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，用户能够操控游戏中的虚拟角色在虚拟环境中进行行走、跑步、跳跃、射击、格斗、驾驶、使用虚拟武器攻击其他虚拟角色、使用虚拟武器蓄力攻击其他虚拟角色等动作，交互性较强，并且多个用户能够在线组队进行竞技游戏。

在一些实施例中，上述应用程序是射击类游戏、竞速类游戏、角色扮演类游戏、冒险

类游戏、沙盒游戏、战术竞技游戏、军事仿真程序等程序。上述应用程序能够支持 Windows 操作系统、苹果操作系统、安卓操作系统、IOS 操作系统和 LINUX 操作系统中的至少一种操作系统，并且不同操作系统的应用程序能够互联互通。在一些实施例中，上述应用程序是适用于具有触摸屏的移动终端上的程序。

在一些实施例中，上述应用程序是基于三维引擎开发的应用程序，比如，三维引擎是 Unity 引擎。

本申请中的终端是台式计算机、膝上型便携计算机、手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）播放器、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器等等。该终端中安装和运行有支持虚拟环境的应用程序，比如支持三维虚拟环境的应用程序。示例性的，该应用程序是战术竞技生存（Battle Royale，BR）游戏、虚拟现实应用程序、增强现实程序、三维地图程序、军事仿真程序、第三人称射击游戏、第一人称射击游戏、多人在线战术竞技游戏中的任意一种。可选地，该应用程序是单机版的应用程序，比如单机版的 3D 游戏程序，或者是网络联机版的应用程序。

图 1 是本申请一个示例性实施例提供的终端的结构示意图。如图 1 所示，该终端包括处理器 11、触摸屏 12 以及存储器 13。

示例性的，处理器 11 是单核处理器、多核处理器、嵌入式芯片以及具有指令运行能力的处理器中的至少一种。

触摸屏 12 包括普通触摸屏或压力感应触摸屏。普通触摸屏能够对施加在触摸屏 12 上的按压操作或滑动操作进行测量；压力感应触摸屏能够对施加在触摸屏 12 上的按压力度进行测量。

存储器 13 存储有处理器 11 的可执行程序。示例性的，存储器 13 中存储有虚拟环境程序 A、应用程序 B、应用程序 C、触摸（以及压力）感应模块 18、操作系统的内核层 19。其中，虚拟环境程序 A 为基于三维虚拟引擎 17 开发的应用程序。可选地，虚拟环境程序 A 包括但不限于由三维虚拟引擎（也称虚拟环境引擎）17 开发的游戏程序、虚拟现实程序、三维地图程序、三维演示程序中的至少一种。比如，终端的操作系统采用安卓操作系统时，虚拟环境程序 A 采用 Java 编程语言以及 C#语言进行开发；又比如，终端的操作系统采用 IOS 操作系统时，虚拟环境程序 A 采用 Object-C 编程语言以及 C#语言进行开发。

三维虚拟引擎 17 是一款支持多种操作系统平台的三维交互式引擎，示例性的，三维虚拟引擎能够用于游戏开发领域、虚拟现实（Virtual Reality，VR）领域以及三维地图领域等

多领域的程序开发，本申请实施例对三维虚拟引擎 17 的具体类型不限，在下文实施例中以三维虚拟引擎 17 是 Unity 引擎为例来举例说明。

触摸（以及压力）感应模块 18 是用于接收触摸屏驱动程序 191 所上报的触摸事件（以及压力触控事件）的模块，可选地，触摸感应模块不具有压力感应功能，不接收压力触控事件。触摸事件包括：触摸事件的类型和触摸事件的坐标值，触摸事件的类型包括但不限于：触摸开始事件、触摸移动事件和触摸落下事件。压力触控事件包括：压力触控事件的压力值以及压力触控事件的坐标值。压力触控事件的坐标值用于指示压力触控操作在显示屏上的触控位置。可选地，以显示屏的水平方向建立横坐标轴，显示屏的竖直方向建立竖坐标轴得到一个二维坐标系，压力触控事件的坐标值为基于二维坐标系确定的坐标值。

示例性的，内核层 19 包括了触摸屏驱动程序 191 以及其它驱动程序 192。触摸屏驱动程序 191 是用于检测压力触控事件的模块，当触摸屏驱动程序 191 检测到压力触控事件后，将压力触控事件传递给触摸（以及压力）感应模块 18。

示例性的，其它驱动程序 192 是与处理器 11 有关的驱动程序、与存储器 13 有关的驱动程序、与网络组件有关的驱动程序、与声音组件有关的驱动程序等。

本领域技术人员能够知晓，上述仅为对终端的结构概括性示意。在不同的实施例中，终端能够具有更多或更少的组件。比如，终端还能够包括重力加速度传感器、陀螺仪传感器、电源等等。

图 2 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：终端 210、服务器集群 220。

终端 210 安装和运行有支持虚拟环境的应用程序 211。当终端运行支持虚拟环境的应用程序 211 时，终端 210 的屏幕上显示支持虚拟环境的应用程序 211 的用户界面。示例性的，该支持虚拟环境的应用程序 211 是 FPS 游戏、TPS 游戏、军事仿真程序、MOBA 游戏、战术竞技游戏、SLG 游戏的任意一种。在本实施例中，以该支持虚拟环境的应用程序 211 是 FPS 游戏来举例说明。终端 210 是第一用户 212 使用的终端，第一用户 212 使用终端 210 控制位于虚拟环境中的第一虚拟角色进行活动，第一虚拟角色称为第一用户 212 的目标虚拟角色。第一虚拟角色的活动包括但不限于：调整身体姿态、爬行、步行、奔跑、骑行、飞行、跳跃、驾驶、拾取、射击、攻击、投掷中的至少一种。示例性的，第一虚拟角色是仿真人物角色或动漫人物角色。

终端 210 的设备类型包括：智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3 播放器、MP4 播放器、膝上型便携计算机和台式计算机中的至少一种。

图 2 中仅示出了一个终端，但在不同实施例中存在多个其它终端 240 能够接入服务器集群 220。在一些实施例中，还存在的至少一个其它终端 240 是开发者对应的终端，在终端 240 上安装有支持虚拟环境的应用程序的开发和编辑平台，开发者能够在终端 240 上对支持虚拟环境的应用程序进行编辑和更新，还能够将更新后的支持虚拟环境的应用程序的安装包通过有线或无线网络传输至服务器集群 220，终端 210 能够从服务器集群 220 下载支持虚拟环境的应用程序的安装包实现对支持虚拟环境的应用程序的更新。

终端 210 和其它终端 240 通过无线网络或有线网络与服务器集群 220 相连。

服务器集群 220 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。服务器集群 220 用于为支持虚拟环境的应用程序提供后台服务。可选地，服务器集群 220 承担主要计算工作，终端 210 承担次要计算工作；或者，服务器集群 220 承担次要计算工作，终端 210 承担主要计算工作；或者，服务器集群 220 和终端 210 之间采用分布式计算架构进行协同计算。

可选地，上述终端 210 和服务器集群 220 均为计算机设备。

在一个示意性的例子中，服务器集群 220 包括第一服务器 221 和第二服务器 226，第一服务器 221 包括处理器 222、用户账号数据库 223、对战服务模块 224、面向用户的输入/输出接口（Input/Output Interface，I/O 接口）225。其中，处理器 222 用于加载第一服务器 221 中存储的指令，处理用户账号数据库 223 和对战服务模块 224 中的数据；用户账号数据库 223 用于存储终端 210 以及其它终端 240 所使用的用户账号的数据，比如用户账号的头像、用户账号的昵称、用户账号的战斗指数，用户账号所在的服务区；对战服务模块 224 用于提供多个对战房间供用户进行对战；面向用户的 I/O 接口 225 用于通过无线网络或有线网络和终端 210 建立通信交换数据。在示例性实施例中，第二服务器 226 包括缩进模块 227。缩进模块 227 用于通过无线网络或有线网络和终端 210 建立通信交换数据。

结合上述对虚拟环境的介绍以及实施环境说明，对本申请实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法进行说明，以该方法的执行主体为图 1 所示出的终端来举例说明。该终端运行有应用程序，该应用程序是支持虚拟环境的应用程序。

本申请提供了一个将虚拟环境中的虚拟角色控制方法应用在 FPS 游戏中的示例性实施例。示例性的，该 FPS 游戏提供有僵尸模式，该僵尸模式中存在由 AI(Artificial Intelligence，人工智能)控制的僵尸，僵尸会自动追逐由用户控制的虚拟角色，用户需要控制虚拟角色淘汰所有僵尸，或，在虚拟环境中存活一定时间后，方可获得游戏胜利。

本申请提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法，当用户控制的虚拟角色走入沼泽地时，沼泽地会降低虚拟角色的移动速度，虚拟角色需要在沼泽地中持续移动，一旦虚拟角色停留在一个地点超过一定时长后，虚拟角色就会受沼泽地影响而下沉，在下沉过程中沼泽地还会对虚拟角色造成伤害，降低虚拟角色的状态值。示例性的，虚拟角色能够通过跳跃或其他方式解除沼泽地的下沉，使虚拟角色回到下沉前的高度。

示例性的，沼泽地对僵尸也会产生影响，沼泽地同样会使僵尸的移动速度变慢。游戏中的虚拟角色具有一类使僵尸无法移动的技能，当僵尸在沼泽地内停留一定时长后，僵尸受沼泽地影响会自动下沉，且僵尸的下沉无法停止，直至僵尸死亡，因此，用户能够通过这种将僵尸引入沼泽地且对僵尸使用无法移动的技能的方式击杀僵尸。

示例性的，沼泽地上设置有碰撞盒子，虚拟角色进入和离开沼泽地的信息是通过碰撞盒子来获取的。当虚拟角色或僵尸的模型与碰撞盒子发生碰撞时，碰撞盒子会返回碰撞信息，该碰撞信息包括：虚拟角色或僵尸的信息、该虚拟角色或僵尸进入/退出碰撞盒子的信息。

示例性的，沼泽地降低虚拟角色的移动速度是通过设置摩擦系数实现的。当虚拟角色位于某个沼泽地中时，虚拟角色的移动速度是正常移动速度乘以该沼泽地对应的摩擦系数得到的。示例性的，虚拟环境中不同位置的沼泽地对应有不同的摩擦系数，即，虚拟角色在不同的沼泽地中的移动速度不同。

图3是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图。以该方法的执行主体为图1所示出的终端来举例说明，该终端上运行有支持虚拟环境的应用程序，该方法至少包括如下步骤。

步骤101，显示第一画面，第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，第一画面包括位于虚拟环境中的目标区域。

示例性的，应用程序显示第一用户界面。第一用户界面包括第一画面，第一画面是采用目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察所采集到的画面。

可选地，第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面。目标虚拟角色的视角是指以目标虚拟角色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。可选地，本申请的实施例中，目标虚拟角色的视角是在虚拟环境中通过摄像机模型对目标虚拟角色进行观察时的角度。

可选地，摄像机模型在虚拟环境中对虚拟角色进行自动跟随，即，当虚拟角色在虚拟环境中的位置发生改变时，摄像机模型跟随虚拟角色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角色的参考距离范围内。可选地，在自动跟随过程中，摄像头模型和虚拟角色的相对位置不发生变化。

摄像机模型是指在虚拟环境中位于虚拟角色周围的三维模型，当采用第一人称视角时，该摄像机模型位于虚拟角色的头部附近或者位于虚拟角色的头部。当采用第三人称视角时，该摄像机模型能够位于虚拟角色的后方且与虚拟角色进行绑定，也能够位于与虚拟角色相距参考距离的任意位置，通过该摄像机模型能够从不同角度对位于虚拟环境中的虚拟角色进行观察。可选地，当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角色（比如虚拟角色的头肩部）的后方。可选地，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，该摄像机模型能够位于虚拟角色头部的上空，俯视视角是以从空中俯视的角度观察虚拟环境的视角。可选地，该摄像机模型在虚拟环境中不会进行实际显示，即，在用户界面显示的虚拟环境中不显示该摄像机模型。

对该摄像机模型位于与虚拟角色相距参考距离的任意位置为例进行说明，可选地，一个虚拟角色对应一个摄像机模型，该摄像机模型能够以虚拟角色为旋转中心进行旋转，如：以虚拟角色的任意一点为旋转中心对摄像机模型进行旋转，摄像机模型在旋转的过程中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。示例性的，虚拟角色的任意一点是虚拟角色的头部、躯干、或者虚拟角色周围的任意一点，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角色进行观察时，该摄像机模型的视角的中心指向为该摄像机模型所在球体表面的点指向球心的方向。

可选地，该摄像机模型还能够在虚拟角色的不同方向以参考的角度对虚拟角色进行观察。

示例性的，请参考图 4，在目标虚拟角色 31 中确定一点作为旋转中心 32，摄像机模型围绕该旋转中心 32 进行旋转。可选地，该摄像机模型配置有一个初始位置，该初始位置为目标虚拟角色后上方的位置（比如脑部的后方位置）。示例性的，如图 4 所示，该初始位置为位置 33，当摄像机模型旋转至位置 34 或者位置 35 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。

可选地，第一画面显示的虚拟环境包括：山川、平地、河流、湖泊、海洋、沙漠、沼泽、流沙、天空、植物、建筑、车辆中的至少一种元素。

目标区域是硬度介于坚硬地面和水面之间的区域。示例性的，硬度能够通过画面显示来辨别。例如，虚拟角色行走在水泥地面时，不会留下痕迹；虚拟角色行走在地面或草地上时会留下足迹；虚拟角色行走在水中时，水面会溅出水花，或水面会产生波纹。例如，

虚拟角色在水泥地上行走时，虚拟角色的脚部位于地表之上；虚拟角色在土地或草地上行走时，虚拟角色踩过的地表会有一定程度的凹陷；虚拟角色在水中行走时，虚拟角色的脚部位于地表（水面）之下，水面会没过虚拟角色的躯干。

目标区域用于模拟自然中的某个地形。示例性的，目标区域用于模拟沼泽、流沙地、海底漩涡中的至少一种。示例性的，目标区域具有一定的流动性。示例性的，目标区域与水平面所成的倾斜角小于角度阈值。例如，目标区域与水平面的倾斜角小于 60° 。示例性的，目标区域是指虚拟环境中占据一定面积的地表，在目标区域下具有一定深度，使虚拟角色能够在目标区域中下沉。

示例性的，如图 5 所示，是本实施例给出的一种第一用户界面示意图，示例性的，在第一用户界面中显示有虚拟环境的第一画面，以及用于控制目标虚拟角色的 UI 控件 406，示例性的，当应用程序运行在有其他输入设备的计算机设备上时，第一用户界面不显示有 UI 控件。示例性的，第一画面是以目标虚拟角色的第一人称视角观察虚拟环境的画面，在第一画面中显示有目标虚拟角色的手部 402。示例性的，在第一画面中有目标区域 401 和地面 403，其中，目标区域 401 是阴影区域，地面 403 是白色区域。示例性的，在目标区域 401 以及地面 403 上有虚拟角色。第一虚拟角色 404 行走在地面 403 上，第一虚拟角色 404 的脚部位于地表以上；第二虚拟角色 405 行走的目标区域 401 中，第二虚拟角色 405 的脚部位于地表以下。

示例性的，第一画面是以其他虚拟角色的视角观察虚拟环境的画面，例如，如图 5 所示，第一画面是以第三虚拟角色的视角观察虚拟环境的画面，其中，第一画面包括位于虚拟环境中的目标虚拟角色，例如，第一虚拟角色 404 为目标虚拟角色。

步骤 102，响应于第一移动指令，控制目标虚拟角色进入目标区域。

终端响应于第一移动指令，控制目标虚拟角色进入目标区域。

示例性的，第一移动指令是用于控制目标虚拟角色移动的指令。示例性的，第一移动指令是用户进行移动操作后生成的指令；或，第一移动指令是终端接收服务器发送的控制目标虚拟角色移动的指令；或，第一移动指令是终端中的应用程序自动生成的控制目标虚拟角色移动的指令。示例性的，移动操作是用户触发第一用户界面上的 UI 控件的操作；或，移动操作是用户通过输入设备输入的操作，例如，输入设备为鼠标、键盘、游戏手柄；或，移动操作是终端通过识别获取到的用户操作，例如，动作识别、热感装置、手势识别、语音识别等。示例性的，第一移动指令是一个指令，或者是多个指令的综合。

示例性的，第一移动指令用于控制目标虚拟角色进行第一移动。例如，第一移动是控制目标虚拟角色向左移动十个单位距离；或，第一移动是控制目标虚拟角色向前跳跃后，

滑行三个单位距离。示例性的，单位距离是1方格、1厘米、1分米、1米中的至少一种。示例性的，目标虚拟角色进行第一移动后能够移动至目标区域；或，目标虚拟角色在第一移动过程中能够进入目标区域。

示例性的，虚拟角色进入目标区域是指虚拟角色的任意部位位于目标区域范围内；或，虚拟角色的重心/中心于目标区域范围内。例如，虚拟角色在虚拟环境中的位置坐标是根据虚拟角色的三维模型上的一点确定的，则虚拟角色进入目标区域即为该点进入目标区域范围。

步骤103，响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

示例性的，虚拟角色位于目标区域是指虚拟角色的重心/中心位于目标区域内；或，虚拟角色的三维模型上的至少一点位于目标区域内；或，虚拟角色的脚部位于目标区域内；或，虚拟角色的三维模型全部位于目标区域内。

示例性的，当目标虚拟角色位于目标区域后，受目标区域的地形（沼泽或流沙）影响，目标虚拟角色会在目标区域中下沉。下沉是指目标虚拟角色逐渐下降。示例性的，下沉是指目标虚拟角色在竖直方向向下移动。示例性的，下沉是不受用户控制的自动下沉。示例性的，目标虚拟角色在下沉过程中能够进行水平方向的移动；或，目标虚拟角色一旦开始下沉不能进行水平方向的移动。

综上所述，本实施例提供的方法，通过当目标虚拟角色移动到目标区域后，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉，来模拟沼泽、流沙等自然地形会下陷的特征，用户不仅能在第一画面中看出沼泽、流沙地形与普通地面的不同，还能在控制虚拟角色的活动过程中，从沼泽或流沙地形对虚拟角色移动方式的影响上，体验到不同地形的特点对移动方式的影响，虚拟环境中的地形的模拟真实度较高，有利于提高交互率。

示例性的，位于目标区域内的虚拟角色还会受到其他方面的影响。示例性的，还给出一种确定目标虚拟角色进入目标区域的示例性实施例。

图6是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图。以该方法的执行主体为图1所示出的终端来举例说明，该终端上运行有支持虚拟环境的应用程序，该方法至少包括如下步骤。

步骤101，显示第一画面，第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，第一画面包括位于虚拟环境中的目标区域。

步骤1021，响应于第一移动指令，控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第一

碰撞，产生第一碰撞信息，第一碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息。

终端响应于第一移动指令，控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第一碰撞，产生第一碰撞信息。

示例性的，目标区域设置有碰撞盒子，碰撞盒子的底面与目标区域所在的水平面之间的距离小于参考阈值。控制目标虚拟角色进入目标区域的过程通过控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第一碰撞且产生第一碰撞信息实现。

虚拟角色的三维模型是为虚拟角色创建的模型，虚拟角色的三维模型具有一定的大小和体积。示例性的，虚拟角色的三维模型是仿真的人物模型、动物模型、或其他种类虚拟角色的模型中的至少一种。

碰撞盒子是在目标区域上设置的在用户界面上不可见的虚拟模型。示例性的，碰撞盒子的形状模拟目标区域的边界，碰撞盒子的形状、大小越贴近目标区域的范围，碰撞盒子检测的结果越真实。

示例性的，碰撞盒子设置在目标区域的上方，或者碰撞盒子设置在目标区域的下方，又或者碰撞盒子既包括目标区域上方又包括目标区域下方。例如，以目标区域平行于水平面为例，碰撞盒子的下底面平行于水平面，或略高于水平面；或，碰撞盒子的上表面平行于水平面，或略低于水平面；或，碰撞盒子的上表面高于水平面且下底面低于水平面。

例如，如图 7 所示，在虚拟环境中有三个目标区域，分别为第一目标区域 407、第二目标区域 408 和第三目标区域 409，在三个目标区域上设置有三个碰撞盒子，分别是第一碰撞盒子 410、第二碰撞盒子 411 和第三碰撞盒子 412。其中，第一碰撞盒子 410 的下底面与第一目标区域 407 所在的水平面平行，第二碰撞盒子 411 的上表面与第二目标区域 408 所在的水平面平行，第三碰撞盒子 412 的上表面位于第三目标区域 409 所在的水平面的上方，第三碰撞盒子 412 的下表面位于第三目标区域 409 所在的水平面的下方。示例性的，碰撞盒子覆盖全部的目标区域，例如，第一碰撞盒子 410 和第二碰撞盒子 411；或，碰撞盒子覆盖部分的目标区域，例如，第三碰撞盒子 412。

示例性的，碰撞盒子的大小覆盖了目标区域的全部或绝大部分。示例性的，同一个目标区域能够设置多个碰撞盒子，该多个碰撞盒子之间没有交叉。示例性的，碰撞盒子是规则的、利于计算的形状，或是多个规则的、利于计算的形状的组合，以便于计算。例如：碰撞盒子是长方体、立方体、圆柱体、球体或者椎体等。

碰撞盒子用来检测虚拟环境中其他虚拟模型与碰撞盒子的碰撞。例如，当虚拟环境中的其他虚拟模型与碰撞盒子发生碰撞时，碰撞盒子能够获取该虚拟模型的信息、碰撞点、

撞击方向等。示例性的，碰撞盒子检测是通过检测碰撞盒子与其他虚拟模型是否产生交集来判断是否发生碰撞。

示例性的，目标虚拟角色进入目标区域会与目标区域上设置的碰撞盒子发生碰撞，产生第一碰撞信息，第一碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息、碰撞点、目标虚拟角色的标识、目标虚拟角色的位置、目标虚拟角色的类型、目标虚拟角色的状态属性中的至少一种。示例性的，第一碰撞信息用于确定目标虚拟角色进入目标区域。示例性的，当终端从第一碰撞信息中获取到目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息时，确定目标虚拟角色进入了碰撞盒子。示例性的，第一碰撞信息是目标虚拟角色的三维模型上任意一点与碰撞盒子发生碰撞后产生的信息。

示例性的，第一碰撞信息是目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子的侧面或上表面发生碰撞时产生的信息。

步骤 1022，根据第一碰撞信息确定目标虚拟角色位于目标区域内。

终端根据第一碰撞信息确定目标虚拟角色位于目标区域内。

示例性的，终端根据第一碰撞信息中的目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息确定目标虚拟角色位于目标区域内。

示例性的，终端根据第一碰撞信息和目标虚拟角色的位置信息确定目标虚拟角色位于目标区域内。例如，当终端接收到第一碰撞信息后，获取目标虚拟角色的坐标，当目标虚拟角色的坐标位于目标区域内时，确定目标虚拟角色位于目标区域内。

步骤 1031，响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

示例性的，目标虚拟角色在进入目标区域时并不会立刻开始下沉，此外，如果目标虚拟角色不停地在目标区域内移动也不会下沉。只有当目标虚拟角色进入目标区域，且停留在一个地方的时间过长时才会开始下沉。即，目标虚拟角色进入目标区域后需要不停移动，以避免下沉。

示例性的，参考时间间隔是任意的，例如，参考时间间隔为 3 秒，也就是说，目标虚拟角色在目标区域中 3 秒内没有移动过就控制目标虚拟角色下沉。

示例性的，如图 8 所示，步骤 1031 能够实现为步骤 1031-1。

步骤 1031-1，响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色的三维模型在目标区域中沿垂直方向逐渐下降。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色的三维模型在目标区域中沿垂直方向逐渐下降。

示例性的，下沉是指目标虚拟角色的三维模型沿竖直方向逐渐下降。即，目标虚拟角色无水平方向上的移动，只有竖直方向上的移动。例如，当目标虚拟角色停在目标区域中时间过长后，目标虚拟角色会被定在原地无法移动，且逐渐下降。即，当目标虚拟角色下沉时，用户无法控制目标虚拟角色移动。

示例性的，当目标虚拟角色满足淘汰条件时，目标虚拟角色会被淘汰。示例性的，淘汰条件包括第一淘汰条件和第二淘汰条件中的至少一个。

示例性的，淘汰条件包括第一淘汰条件，第一淘汰条件是目标虚拟角色下沉的高度达到距离阈值。

示例性的，当目标虚拟角色下沉到一定深度时，即当目标虚拟角色下沉的高度达到距离阈值时，目标虚拟角色就会被淘汰，游戏失败。例如，当目标虚拟角色的头部下沉到目标区域所在的水平面之下时，目标虚拟角色会被淘汰。

示例性的，距离阈值是任意的。距离阈值能够根据目标虚拟角色的三维模型高度来确定，也能够根据目标区域的深度来确定；或，距离阈值是随机生成的数值。例如，距离阈值与目标虚拟角色脚部到眼部的距离相等，如，5个单位长度，当目标虚拟角色下沉5个单位长度时，确定目标虚拟角色被淘汰。

示例性的，目标虚拟角色下沉的高度根据目标虚拟角色在虚拟环境中的坐标来确定。例如，以垂直于水平面的竖直方向为 z 轴，则，当目标虚拟角色位于目标区域中，且 z 轴坐标下降了5个单位长度时，确定目标虚拟角色被淘汰。或，以水平面为 z 轴零点为例，当目标虚拟角色的 z 坐标为-5时，确定目标虚拟角色被淘汰。

示例性的，淘汰条件包括第二淘汰条件，第二淘汰条件是目标虚拟角色的状态值小于生命阈值。示例性的，当目标虚拟角色的状态值满足条件时，即当目标虚拟角色的状态值小于生命阈值时，目标虚拟角色会被淘汰。例如，当目标虚拟角色的状态值为零时，目标虚拟角色会被淘汰。生命阈值是任意设置的数值。示例性的，生命阈值为零。或，生命阈值根据状态值的最大值来确定，例如，生命阈值等于状态值的最大值的百分之一。

示例性的，还能够根据目标虚拟角色与碰撞盒子的下底面的碰撞来确定目标虚拟角色被淘汰。例如，当目标虚拟角色与碰撞盒子的下底面发生碰撞，产生第三碰撞信息时，确定目标虚拟角色被淘汰。其中，第三碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型从碰撞盒子的下底面退出碰撞盒子的信息。

步骤104，响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的状态值以第一速率

减少。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的状态值以第一速率减少。

示例性的，当目标虚拟角色位于目标区域时，目标虚拟角色的状态值会逐渐减少。状态值包括目标虚拟角色的生命值、信号值、蓝量、装备耐久度、生命值恢复速度、狂暴值中的至少一个。

示例性的，第一速率是任意的。例如，第一速率是 1 单位/s（秒）。示例性的，第一速率根据目标虚拟角色来确定。例如，状态值是生命值，当目标虚拟角色是身穿防护服的虚拟角色时，第一速率是每秒下降 5 点血量；当目标虚拟角色是身穿便装的虚拟角色时，第一速率是每秒下降 10 点血量。示例性的，第一速率根据目标区域来确定。例如，同一个目标虚拟角色，当目标虚拟角色位于第一目标区域时，第一速率是每秒下降 10 点血量；当目标虚拟角色位于第二目标区域时，第一速率是每秒下降 5 点血量。示例性的，第一速率还能够根据目标虚拟角色下沉的高度来确定。例如，当目标虚拟角色下沉 1 个单位距离时，第一速率是每单位距离下降 5 点血量，当目标虚拟角色下沉 2 个单位距离时，第一速率是每单位距离下降 10 点血量。

示例性的，响应于目标虚拟角色位于目标区域，也能够控制目标虚拟角色的状态值以第一速率增加。其中，状态值是饥饿值、寒冷值、疲惫值中的至少一种。当状态值高于某一生命阈值时，也能够控制目标虚拟角色被淘汰。

示例性的，响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色的状态值以第一速率减少。或，响应于目标虚拟角色在目标区域中下沉，控制目标虚拟角色的状态值以第一速率减少。

示例性的，下沉和状态值的减少是同步的，当目标虚拟角色开始下沉时，状态值就开始减少。

步骤 105，响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度，第二移动速度慢于第一移动速度。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度。

示例性的，目标区域还会改变目标虚拟角色的移动速度。当目标虚拟角色进入目标区域时，移动速度会降低。示例性的，第一移动速度是目标虚拟角色在普通地面上移动时的移动速度。第二移动速度是目标虚拟角色在目标区域内移动时的移动速度。示例性的，第二移动速度是根据第一移动速度确定的，例如，当目标虚拟角色进入目标区域后，第二移动速度等于第一移动速度减去速度差值。或，第一移动速度是根据基础移动速度和装备提

速来确定的,当目标虚拟角色进入目标区域时,第二移动速度只有基础移动速度,没有装备提速,即,装备提速在目标区域内无效。

示例性的,移动速度的减慢与下沉不同步,目标虚拟角色进入目标区域,移动速度就会减慢,不需要满足目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动的条件。

示例性的,如图9所示,步骤105包括步骤1051。

步骤1051,响应于目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子碰撞产生的第一碰撞信息,将目标虚拟角色的移动速度确定为第二移动速度,第二移动速度等于摩擦系数和第一移动速度的乘积,第一碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息。

终端响应于目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子碰撞产生的第一碰撞信息,将目标虚拟角色的移动速度确定为第二移动速度。

示例性的,当目标虚拟角色的三维模型与目标区域的碰撞盒子发生碰撞时,目标虚拟角色的移动速度就会变为第二移动速度。示例性的,在根据碰撞信息和目标虚拟角色的坐标,综合判断目标虚拟角色的位置后,确定是否改变目标虚拟角色的移动速度。

示例性的,每个目标区域对应有一个摩擦系数。示例性的,目标区域和碰撞盒子以及摩擦系数一一对应。终端根据碰撞盒子确定目标虚拟角色进入的目标区域,获取目标区域对应的摩擦系数。示例性的,终端根据摩擦系数和第一移动速度确定第二移动速度。示例性的,第二移动速度等于第一移动速度乘以摩擦系数。示例性的,摩擦系数是大于0小于等于1的数值。例如,当目标虚拟角色与碰撞盒子发生碰撞产生第一碰撞信息时,终端获取碰撞盒子对应的摩擦系数0.5,根据摩擦系数0.5和目标虚拟角色的第一移动速度1m/s(米每秒)计算得到目标虚拟角色的第二移动速度为0.5m/s。

示例性的,虚拟环境中包括至少两个目标区域,至少两个目标区域对应至少两个不同的摩擦系数。

示例性的,虚拟环境中有不同的目标区域。每个目标区域都对应有不同的摩擦系数。即,同一个目标虚拟角色进入不同的目标区域,该目标虚拟角色的第二移动速度也不同。终端在获取到目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子的碰撞信息后,根据碰撞盒子确定目标区域对应的摩擦系数,根据摩擦系数和第一移动速度计算得到第二移动速度。将目标虚拟角色的移动速度更改为第二移动速度。

例如,如图10所示,在虚拟环境中桥413、普通地面414、第四目标区域415和第五目标区域416。其中,目标虚拟角色在桥413和普通地面414上的移动速度是第一移动速度3m/s,第四目标区域415的摩擦系数是0.8,第五目标区域的摩擦系数是0.2,则目标虚拟角色在第四目标区域415中移动的第二移动速度为2.4m/s,在第五目标区域416中移动的

第二移动速度是 0.6m/s。

步骤 106，响应于目标虚拟角色满足淘汰条件，确定目标虚拟角色被淘汰。

终端响应于目标虚拟角色满足淘汰条件，确定目标虚拟角色被淘汰。

示例性的，淘汰条件包括第一淘汰条件和第二淘汰条件中的至少一个。第一淘汰条件是目标虚拟角色下沉的高度达到距离阈值；第二淘汰条件是目标虚拟角色的状态值小于生命阈值。示例性的，当目标虚拟角色下沉的高度过多，或目标虚拟角色的状态值过低时，目标虚拟角色被淘汰。例如，第二淘汰条件是目标虚拟角色的生命值小于 0.1，第一淘汰条件是目标虚拟角色下沉 10 个单位距离，则当目标虚拟角色下降 3 个单位距离、生命值为 0 时，目标虚拟角色会被淘汰；当目标虚拟角色下降 10 个单位距离、生命值为 100 时，目标虚拟角色也会被淘汰。

示例性的，当目标虚拟角色下降的高度过多，且目标虚拟角色的状态值过低时，目标虚拟角色被淘汰。例如，第二淘汰条件是目标虚拟角色的生命值小于 0.1，第一淘汰条件是目标虚拟角色下沉 10 个单位距离，则当目标虚拟角色下降 10 个单位距离且生命值为 0 时，目标虚拟角色会被淘汰。

步骤 108，控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第二碰撞，产生第二碰撞信息，第二碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型退出碰撞盒子的信息。

终端控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第二碰撞，产生第二碰撞信息。

示例性的，当目标虚拟角色离开目标区域时，目标虚拟角色的三维模型会与碰撞盒子发生第二碰撞，产生第二碰撞信息，第二碰撞信息中的内容类型与第一碰撞信息相似。第二碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型退出碰撞盒子的信息。终端根据第二碰撞信息能够确定目标虚拟角色离开目标区域。

步骤 109，根据第二碰撞信息确定目标虚拟角色离开目标区域。

终端根据第二碰撞信息确定目标虚拟角色离开目标区域。

示例性的，响应于目标虚拟角色离开目标区域，控制目标虚拟角色停止下沉，或，控制目标虚拟角色停止下沉且控制目标虚拟角色的 z 轴坐标恢复为下沉前的坐标值。

示例性的，响应于目标虚拟角色离开目标区域，控制目标虚拟角色的移动速度从第二移动速度变为第一移动速度或第三移动速度。第三移动速度可能高于第二移动速度也可能低于第二移动速度。例如，目标虚拟角色的移动速度是根据目标虚拟角色的饥饿值来确定的，当目标虚拟角色离开目标区域时，目标区域不会再影响目标虚拟角色的移动速度，但目标虚拟角色的饥饿值变化可能会使目标虚拟角色的移动速度比第二移动速度更慢，或，比第一移动速度更快。

示例性的，响应于目标虚拟角色离开目标区域，控制目标虚拟角色的状态值停止减少。

示例性的，响应于目标虚拟角色离开目标区域，控制目标虚拟角色的状态值以第二速率增加。例如，当目标虚拟角色离开目标区域时，控制目标虚拟角色的体力值缓慢恢复。

综上所述，本实施例提供的方法，当目标虚拟角色进入目标区域时，降低目标虚拟角色的移动速度，使目标虚拟角色在目标区域中只能缓慢移动，使目标区域对目标虚拟角色的影响更贴近沼泽和流沙的效果。让用户体验到不同地形的特点对移动方式的影响，虚拟环境中的地形的模拟真实度较高，有利于提高交互率。

本实施例提供的方法，通过在目标虚拟角色进入目标区域后，降低目标虚拟角色的移动速度，使在目标区域附近的其他虚拟角色更容易攻击目标虚拟角色，以便淘汰目标虚拟角色。加快虚拟角色的淘汰速度，使对局尽快结束，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

本实施例提供的方法，当目标虚拟角色进入目标区域时，减少目标虚拟角色的状态值，使目标虚拟角色的状态值也会受到目标区域的影响，例如，体力值、饥饿值、生命值等，使目标区域对目标虚拟角色的影响更贴近沼泽和流沙的效果。让用户体验到不同地形的特点对状态值的影响，有利于进一步提高虚拟环境中的地形的模拟真实度以及提高交互率。

本实施例提供的方法，通过设置目标区域，当目标虚拟角色位于目标区域时，目标虚拟角色会下沉，当目标虚拟角色下沉一定高度后，目标虚拟角色会被淘汰。该方法增加虚拟角色的淘汰方式，使虚拟角色的淘汰方式不局限于虚拟角色的状态值为0。即使虚拟角色没有受到其他虚拟角色的攻击，也会通过下沉的方式被淘汰，加快虚拟角色被淘汰的速度，使对局尽快结束，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

本实施例提供的方法，通过当目标虚拟角色进入目标区域，且在目标区域中停止移动并持续一段时间后，控制目标虚拟角色开始下沉，使挂机（用户离开/不再控制虚拟角色）的虚拟角色能够被目标区域所淘汰，加快对局速度，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

本实施例提供的方法，通过在目标虚拟角色下沉的同时控制目标虚拟角色状态值降低，当目标虚拟角色满足状态值小于生命阈值和下沉一定高度中的任意一个淘汰条件时，目标虚拟角色都会被淘汰，加快虚拟角色的淘汰速度，使对局尽快结束，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

本实施例提供的方法，通过在目标区域设置碰撞盒子，当目标虚拟角色与碰撞盒子发生碰撞后，碰撞盒子会生成碰撞信息，碰撞信息包括目标虚拟角色进入/退出碰撞盒子的信息，以便终端确认目标虚拟角色的位置，从而对应的改变目标虚拟角色的移动速度或其他

游戏状态。有利于提高终端对目标虚拟角色位置的感知能力，降低终端对目标虚拟角色位置误判的概率，有利于提高交互率。

示例性的，给出目标区域会对终端控制的虚拟角色和 AI 控制的虚拟角色产生不同的作用效果的示例性实施例。

图 11 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图。以该方法的执行主体为图 1 所示出的终端来举例说明，该终端上运行有支持虚拟环境的应用程序，在图 3 所提供的示例性实施例的基础上，步骤 103 包括步骤 1032 至步骤 1034，在步骤 1034 后还包括步骤 107。

步骤 1032，判断目标虚拟角色的类型。

终端判断目标虚拟角色的类型，若目标虚拟角色是终端控制的虚拟角色，则执行步骤 1034；若目标虚拟角色是 AI 控制的虚拟角色，则执行步骤 1033。

步骤 1033，响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色下沉直至目标虚拟角色被淘汰。

终端响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色下沉直至目标虚拟角色被淘汰。

示例性的，当目标虚拟角色是 AI 控制的虚拟角色时，目标虚拟角色一旦开始下沉就不能停止下沉，直到目标虚拟角色被淘汰掉。

示例性的，AI 控制的虚拟角色包括野怪、僵尸、丧尸等。示例性的，AI 控制的虚拟角色会追逐且攻击终端控制的虚拟角色。示例性的，终端控制的虚拟角色需要击杀 AI 控制的虚拟角色。示例性的，终端控制的虚拟角色具有使 AI 控制的虚拟角色定在原地不动的技能或道具，当终端控制的虚拟角色将 AI 控制的虚拟角色引到目标区域后，使用技能或道具，使 AI 控制的虚拟角色在目标区域中停止移动的时间满足阈值后，AI 控制的虚拟角色就会在目标区域中开始下沉，且不可移动，当 AI 控制的虚拟角色的状态值小于生命阈值或下沉的高度达到距离阈值时，AI 控制的虚拟角色就会被淘汰。如此，终端控制的虚拟角色就能够利用目标地形来击杀 AI 控制的虚拟角色。

步骤 1034，响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

示例性的，当目标虚拟角色是终端控制的虚拟角色，即，用户控制的虚拟角色时，当目标虚拟角色开始下沉后，目标虚拟角色能够通过一定的操作来控制目标虚拟角色停止下沉。

步骤 107，响应于第二移动指令，控制目标虚拟角色停止下沉。

终端响应于第二移动指令，控制目标虚拟角色停止下沉。

示例性的，第二移动指令是用户进行移动操作后生成的移动指令。第二移动指令用于控制目标虚拟角色移动。示例性的，当目标虚拟角色在目标区域中停止移动一段时间后，目标虚拟角色开始下沉，用户在开始下沉后能够通过移动操作来控制目标虚拟角色停止下沉且重新开始移动。

例如，第二移动指令是用户通过跳跃操作生成的移动指令，当终端接收到第二移动指令后，控制目标虚拟角色跳起且停止下沉。例如，目标虚拟角色在开始下沉前的 z 轴坐标为0，当目标虚拟角色下沉到 z 轴坐标为-1时，用户进行跳跃操作，则终端不仅会控制目标虚拟角色停止下沉，还会将目标虚拟角色的竖直方向的坐标改为下沉前的坐标，即，将-1改为0，使目标虚拟角色重新回到地表。

示例性的，当目标虚拟角色开始下沉后，用户的部分移动操作是被禁止的，例如，用户不可以控制目标虚拟角色趴下、不可以控制目标虚拟角色蹲下、不可以控制目标虚拟角色前后左右移动中的至少一种。示例性的，用户只能通过跳跃操作控制目标虚拟角色停止下沉后，才能进行其他移动操作。

示例性的，终端也能够响应于其他指令来控制目标虚拟角色停止下沉，例如，响应于道具使用指令，控制目标虚拟角色停止下沉。例如，目标虚拟角色开始下沉后，用户控制目标虚拟角色使用冰封道具，使目标区域结冰，且控制目标虚拟角色停止下沉。

综上所述，本实施例提供的方法，当目标虚拟角色是终端控制的虚拟角色时，终端能够通过生成下沉取消指令来控制目标虚拟角色取消下沉。当目标虚拟角色是AI控制的虚拟角色时，目标虚拟角色只能一直下沉直至被淘汰。因此，用户能够通过这一特性将AI控制的虚拟角色引到目标区域，使AI控制的虚拟角色下沉且被淘汰，加快虚拟角色的淘汰速度，使对局尽快结束，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

示例性的，给出本申请提供的虚拟环境中的虚拟角色应用在僵尸模式中的示例性实施例。

图12是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法的方法流程图。以该方法的执行主体为图1所示出的终端来举例说明，该终端上运行有支持虚拟环境的应用程序，该方法包括：

步骤301，进入僵尸模式。

终端控制主控虚拟角色进入僵尸模式。示例性的，僵尸模式的虚拟环境如图13所示，在虚拟环境中普通地面414、桥413和沼泽区域417（目标区域）。

步骤 302，判断是否进入沼泽区域。

终端判断主控虚拟角色是否进入沼泽，若主控虚拟角色进入沼泽，则执行步骤 303，否则执行步骤 301。

示例性的，终端判断主控虚拟角色或/和僵尸是否进入沼泽。

步骤 303，移动速度减慢。

终端控制主控虚拟角色和/或僵尸的移动速度减慢。示例性的，终端控制主控虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度。

步骤 304，判断是否对僵尸使用静止技能。

终端判断主控虚拟角色是否对僵尸使用静止技能，若主控虚拟角色对僵尸使用静止技能则执行步骤 305，否则执行步骤 303。

步骤 305，僵尸静止。

终端控制僵尸静止。

步骤 306，判断是否超过沼泽静止时间。

终端判断僵尸静止的时间是否超过沼泽静止时间（阈值），若僵尸静止的时间超过沼泽静止时间，则执行步骤 307，否则执行步骤 305。

步骤 307，僵尸下沉并扣血。

终端控制僵尸开始下沉，且控制僵尸的生命值以第一速率减少。

步骤 308，判断玩家是否离开沼泽。

终端判断主控虚拟角色是否离开沼泽区域，若主控虚拟角色离开沼泽区域，则执行步骤 310，否则执行步骤 309。

步骤 309，继续移动。

终端控制主控虚拟角色继续以第二移动速度在沼泽区域里移动。

步骤 310，恢复移动速度。

终端控制主控虚拟角色恢复移动速度，即，从第二移动速度恢复到第一移动速度。

综上所述，本实施例将本申请提供的方法，将本申请提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法应用在 FPS 游戏的僵尸模式中，终端（用户）控制的主控虚拟角色能够将 AI 控制的僵尸引到目标区域（沼泽区域）中，对僵尸使用静止技能，使僵尸受目标区域的影响下沉且淘汰，加快虚拟角色的淘汰速度，使对局尽快结束，能够提高人机交互的效率，减轻服务器的计算量，减少服务器的负载。

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，可参考上述方法

实施例。

图 14 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制装置的框图。该装置应用于终端中，该终端中运行有支持虚拟环境的应用程序，该装置包括：

显示模块 201，用于显示第一画面，第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，第一画面包括位于虚拟环境中的目标区域；

控制模块 202，用于响应于第一移动指令，控制目标虚拟角色进入目标区域；

控制模块 202，还用于响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

在一个可选地实施例中，控制模块 202，还用于响应于目标虚拟角色位于目标区域，且目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉。

在一个可选地实施例中，控制模块 202，还用于控制目标虚拟角色的三维模型在目标区域中沿垂直方向逐渐下降。

在一个可选地实施例中，该装置还包括：

确定模块 203，用于响应于目标虚拟角色满足淘汰条件，确定目标虚拟角色被淘汰；

其中，淘汰条件包括第一淘汰条件和第二淘汰条件中的至少一个，第一淘汰条件是目标虚拟角色下沉的高度达到距离阈值；第二淘汰条件是目标虚拟角色的状态值小于生命阈值。

在一个可选地实施例中，控制模块 202，还用于响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的状态值以第一速率减少。

在一个可选地实施例中，控制模块 202，还用于响应于目标虚拟角色位于目标区域，控制目标虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度，第二移动速度慢于第一移动速度。

在一个可选地实施例中，目标区域设置有碰撞盒子，碰撞盒子的底面与目标区域所在的水平面之间的距离小于参考阈值；

控制模块 202，还用于控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第一碰撞；

该装置还包括：

碰撞模块 204，用于产生第一碰撞信息，第一碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息；

确定模块 203，还用于根据第一碰撞信息确定目标虚拟角色位于目标区域内。

在一个可选地实施例中，控制模块 202，还用于控制目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子发生第二碰撞；

碰撞模块 204，还用于产生第二碰撞信息，第二碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型退出碰撞盒子的信息；

确定模块 203，还用于根据第二碰撞信息确定目标虚拟角色离开目标区域。

在一个可选地实施例中，目标区域设置有碰撞盒子，目标区域对应有摩擦系数；

控制模块 202，还用于响应于目标虚拟角色的三维模型与碰撞盒子碰撞产生的第一碰撞信息，将目标虚拟角色的移动速度确定为第二移动速度，第二移动速度等于摩擦系数和第一移动速度的乘积，第一碰撞信息包括目标虚拟角色的三维模型进入碰撞盒子的信息。

在一个可选地实施例中，虚拟环境中包括至少两个目标区域，至少两个目标区域对应有至少两个不同的摩擦系数。

在一个可选地实施例中，目标虚拟角色是终端控制的虚拟角色；

控制模块 202，还用于响应于第二移动指令，控制目标虚拟角色停止下沉。

在一个可选地实施例中，目标虚拟角色是人工智能 AI 控制的虚拟角色；

控制模块 202，还用于控制目标虚拟角色在目标区域中下沉直至目标虚拟角色被淘汰。

在本实施例中，通过当目标虚拟角色移动到目标区域后，控制目标虚拟角色在目标区域中下沉，来模拟沼泽、流沙等自然地形会下陷的特征，用户不仅能在第一画面中看出沼泽、流沙地形与普通地面的不同，还能在控制虚拟角色的活动过程中，从沼泽或流沙地形对虚拟角色在移动方式的影响上，体验到不同地形的特点对移动方式的影响，虚拟环境中的地形的模拟真实度较高，有利于提高交互率。

需要说明的是：上述实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制装置，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，能够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，上述实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制装置与虚拟环境中的虚拟角色控制方法实施例属于同一构思，具体实现过程详见方法实施例，这里不再赘述。

图 15 示出了本申请一个示例性实施例提供的终端 3900 的结构框图。示例性的，该终端 3900 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 3900 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其它名称。

通常，终端 3900 包括有：处理器 3901 和存储器 3902。

处理器 3901 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

3901 能够采用 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 3901 也能够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单元, 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 3901 能够集成有 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 3901 还能够包括 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 3902 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是非暂态的。存储器 3902 还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 3902 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 3901 所执行以实现本申请中方法实施例提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

在一些实施例中, 终端 3900 还可选包括有: 外围设备接口 3903 和至少一个外围设备。处理器 3901、存储器 3902 和外围设备接口 3903 之间能够通过总线或信号线相连。各个外围设备能够通过总线、信号线或电路板与外围设备接口 3903 相连。示例性的, 外围设备包括: 射频电路 3904、显示屏 3905、摄像头组件 3906、音频电路 3907、定位组件 3908 和电源 3909 中的至少一种。

外围设备接口 3903 能够被用于将 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 3901 和存储器 3902。在一些实施例中, 处理器 3901、存储器 3902 和外围设备接口 3903 被集成在同一芯片或电路板上; 在一些其它实施例中, 处理器 3901、存储器 3902 和外围设备接口 3903 中的任意一个或两个能够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 3904 用于接收和发射 RF (Radio Frequency, 射频) 信号, 也称电磁信号。射频电路 3904 通过电磁信号与通信网络以及其它通信设备进行通信。射频电路 3904 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 3904 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 3904 能够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 3904 还能够包括 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 3905 用于显示 UI (User Interface, 用户界面)。该 UI 能够包括图形、文本、图标、视频及其它们的任意组合。当显示屏 3905 是触摸显示屏时,显示屏 3905 还具有采集在显示屏 3905 的表面或表面上方的触摸信号的能力。该触摸信号能够作为控制信号输入至处理器 3901 进行处理。此时,显示屏 3905 还能够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 3905 为一个,设置在终端 3900 的前面板;在另一些实施例中,显示屏 3905 为至少两个,分别设置在终端 3900 的不同表面或呈折叠设计;在再一些实施例中,显示屏 3905 是柔性显示屏,设置在终端 3900 的弯曲表面上或折叠面上。甚至,显示屏 3905 还能够设置成非矩形的不规则图形,也即异形屏。显示屏 3905 能够采用 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 3906 用于采集图像或视频。可选地,摄像头组件 3906 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 3900 的前面板,后置摄像头设置在终端 3900 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 3906 还能够包括闪光灯。闪光灯是单色温闪光灯,或者是双色温闪光灯。双色温闪光灯是指暖光闪光灯和冷光闪光灯的组合,能够用于不同色温下的光线补偿。

音频电路 3907 包括麦克风和扬声器。麦克风用于采集用户及环境的声波,将声波转换为电信号输入至处理器 3901 进行处理,或者输入至射频电路 3904 以实现语音通信。出于立体声采集或降噪的目的,麦克风为多个,分别设置在终端 3900 的不同部位。麦克风还能够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 3901 或射频电路 3904 的电信号转换为声波。扬声器是传统的薄膜扬声器,或者是压电陶瓷扬声器。当扬声器是压电陶瓷扬声器时,不仅能够将电信号转换为人类可听见的声波,也能够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 3907 还能够包括耳机插孔。

定位组件 3908 用于定位终端 3900 的当前地理位置,以实现导航或 LBS (Location Based Service, 基于位置的服务)。示例性的,定位组件 3908 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 3909 用于为终端 3900 中的各个组件进行供电。示例性的,电源 3909 是交流电、

直流电、一次性电池或可充电电池。当电源 3909 包括可充电电池时，该可充电电池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。该可充电电池还能够用于支持快充技术。

在一些实施例中，终端 3900 还包括有一个或多个传感器 3910。该一个或多个传感器 3910 包括但不限于：加速度传感器 3911、陀螺仪传感器 3912、压力传感器 3913、指纹传感器 3914、光学传感器 3915 以及接近传感器 3916。

加速度传感器 3911 能够检测以终端 3900 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 3911 能够用于检测重力加速度在三个坐标轴上的分量。处理器 3901 能够根据加速度传感器 3911 采集的重力加速度信号，控制显示屏 3905 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 3911 还能够用于游戏或者用户的运动数据的采集。

陀螺仪传感器 3912 能够检测终端 3900 的机体方向及转动角度，陀螺仪传感器 3912 能够与加速度传感器 3911 协同采集用户对终端 3900 的 3D 动作。处理器 3901 根据陀螺仪传感器 3912 采集的数据，能够实现如下功能：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 3913 能够设置在终端 3900 的侧边框和/或显示屏 3905 的下层。当压力传感器 3913 设置在终端 3900 的侧边框时，能够检测用户对终端 3900 的握持信号，由处理器 3901 根据压力传感器 3913 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 3913 设置在显示屏 3905 的下层时，由处理器 3901 根据用户对显示屏 3905 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 3914 用于采集用户的指纹，由处理器 3901 根据指纹传感器 3914 采集到的指纹识别用户的身份，或者，由指纹传感器 3914 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 3901 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 3914 能够被设置终端 3900 的正面、背面或侧面。当终端 3900 上设置有物理按键或厂商 Logo 时，指纹传感器 3914 能够与物理按键或厂商 Logo 集成在一起。

光学传感器 3915 用于采集环境光强度。在一个实施例中，处理器 3901 能够根据光学传感器 3915 采集的环境光强度，控制显示屏 3905 的显示亮度。示例性的，当环境光强度较高时，调高显示屏 3905 的显示亮度；当环境光强度较低时，调低显示屏 3905 的显示亮度。在另一个实施例中，处理器 3901 还能够根据光学传感器 3915 采集的环境光强度，动态调整摄像头组件 3906 的拍摄参数。

接近传感器 3916，也称距离传感器，通常设置在终端 3900 的前面板。接近传感器 3916 用于采集用户与终端 3900 的正面之间的距离。在一个实施例中，当接近传感器 3916 检测到用户与终端 3900 的正面之间的距离逐渐变小时，由处理器 3901 控制显示屏 3905 从亮屏状态切换为息屏状态；当接近传感器 3916 检测到用户与终端 3900 的正面之间的距离逐渐变大时，由处理器 3901 控制显示屏 3905 从息屏状态切换为亮屏状态。

本领域技术人员能够理解，图 15 中示出的结构并不构成对终端 3900 的限定，能够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。

本申请还提供了一种计算机设备，计算机设备包括处理器和存储器，该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，至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述任意示例性实施例所提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

本申请还提供了一种非临时性计算机可读存储介质，该非临时性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，至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述任意示例性实施例所提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品，该计算机程序产品中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述任意示例性实施例所提供的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

本领域普通技术人员能够理解实现上述实施例的全部或部分步骤能够通过硬件来完成，也能够通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序能够存储于一种非临时性计算机可读存储介质中，上述提到的非临时性计算机可读存储介质是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种虚拟环境中的虚拟角色控制方法，其中，所述方法应用于电子设备，所述方法包括：

显示第一画面，所述第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，所述第一画面包括位于所述虚拟环境中的目标区域；

响应于第一移动指令，控制所述目标虚拟角色进入所述目标区域；

响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉，包括：

响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，且所述目标虚拟角色在参考时间间隔内没有发生移动，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉，包括：

控制所述目标虚拟角色的三维模型在所述目标区域中沿垂直方向逐渐下降。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于所述目标虚拟角色满足淘汰条件，确定所述目标虚拟角色被淘汰；

其中，所述淘汰条件包括第一淘汰条件和第二淘汰条件中的至少一个，所述第一淘汰条件是所述目标虚拟角色下沉的高度达到距离阈值；所述第二淘汰条件是所述目标虚拟角色的状态值小于生命阈值。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色的状态值以第一速率减少。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度，所述第二移动速度慢于所述第一移动速度。

7、根据权利要求 1 至 6 任一所述的方法，其中，所述目标区域设置有碰撞盒子，所述碰撞盒子的底面与所述目标区域所在的水平面之间的距离小于参考阈值；所述控制所述目标虚拟角色进入所述目标区域，包括：

控制所述目标虚拟角色的三维模型与所述碰撞盒子发生第一碰撞，产生第一碰撞信息，所述第一碰撞信息包括所述目标虚拟角色的三维模型进入所述碰撞盒子的信息；

根据所述第一碰撞信息确定所述目标虚拟角色位于所述目标区域内。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，所述方法还包括：

控制所述目标虚拟角色的三维模型与所述碰撞盒子发生第二碰撞，产生第二碰撞信息，所述第二碰撞信息包括所述目标虚拟角色的三维模型退出所述碰撞盒子的信息；

根据所述第二碰撞信息确定所述目标虚拟角色离开所述目标区域。

9、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述目标区域设置有碰撞盒子，所述目标区域对应有摩擦系数；

所述响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色的移动速度从第一移动速度变为第二移动速度，包括：

响应于所述目标虚拟角色的三维模型与所述碰撞盒子碰撞产生的第一碰撞信息，将所述目标虚拟角色的移动速度确定为所述第二移动速度，所述第二移动速度等于所述摩擦系数和所述第一移动速度的乘积，所述第一碰撞信息包括所述目标虚拟角色的三维模型进入所述碰撞盒子的信息。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述虚拟环境中包括至少两个目标区域，所述至少两个目标区域对应有至少两个不同的摩擦系数。

11、根据权利要求 1 至 6、8 至 10 任一所述的方法，其中，所述目标虚拟角色是终端控制的虚拟角色，所述方法还包括：

响应于第二移动指令，控制所述目标虚拟角色停止下沉。

12、根据权利要求 1 至 6、8 至 10 任一所述的方法，其中，所述目标虚拟角色是人工智能 AI 控制的虚拟角色；所述控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉，包括：

控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉直至所述目标虚拟角色被淘汰。

13、一种虚拟环境中的虚拟角色控制装置，其特征在于，所述装置包括：

显示模块，用于显示第一画面，所述第一画面是以目标虚拟角色的视角对虚拟环境进行观察的画面，所述第一画面包括位于所述虚拟环境中的目标区域；

控制模块，响应于第一移动指令，控制所述目标虚拟角色进入所述目标区域；

所述控制模块，响应于所述目标虚拟角色位于所述目标区域，控制所述目标虚拟角色在所述目标区域中下沉。

14、一种计算机设备，其中，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权利要求 1 至 12 任一所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

15、一种非临时性计算机可读存储介质，其中，所述非临时性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处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 12 任一所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。

16、一种计算机程序产品，其中，所述计算机程序产品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处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 12 任一所述的虚拟环境中的虚拟角色控制方法。