

三维虚拟环境中的指引方法、装置、设备及介质

本申请要求于 2022 年 06 月 17 日提交的申请号为 202210691338.0、发明名称为“三维虚拟环境中的指引方法、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

本申请实施例涉及虚拟环境领域，特别涉及一种三维虚拟环境中的指引方法、装置、设备及介质。

背景技术

在战术竞技性射击类游戏中，虚拟角色在对局开始时需要乘坐飞机通过跳伞到达虚拟环境中。相关技术中，虚拟角色跳伞降落的最终位置取决于多方面因素，例如，虚拟角色从飞机中跳出的时机、虚拟角色在跳出飞机后在空中滑翔的方向、滑翔的速度、虚拟角色打开降落伞的时机、虚拟角色打开降落伞后的移动方向、打开降落伞后的移动速度等。对于新手玩家，玩家很难通过上述复杂的跳伞操作控制主控虚拟角色准确降落到目标地点。

发明内容

本申请提供了一种三维虚拟环境中的指引方法、装置、设备及介质，可以根据目标地点提供跳伞的操作指示，便于控制主控虚拟角色降落到目标地点。所述技术方案如下：

根据本申请的一方面，提供了一种三维虚拟环境中的指引方法，所述方法包括：

响应于标记操作，显示被标记的目标地点，所述目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点；

在虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的所述目标地点的三维线条，所述三维路径指引用于指示控制所述虚拟角色从所述第一位置降落至所述目标地点的操控方式；

响应于所述虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示所述三维路径指引。

根据本申请的另一方面，提供了一种三维虚拟环境中的指引装置，所述装置包括：

交互模块，用于接收标记操作；

显示模块，用于响应于标记操作，显示被标记的目标地点，所述目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点；

所述显示模块，用于在虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的所述目标地点的三维线条，所述三维路径指引用于指示控制所述虚拟角色从所述第一位置降落至所述目标地点的操控方式；

所述显示模块，用于响应于所述虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示所述三维路径指引。

根据本申请的一个方面，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，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序由所述处理器加载并执行以实现如上所述的三维虚拟环境中的指引方法。

根据本申请的另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序由处理器加载并执行以实现如上所述的三维虚拟环境中的指引方法。

根据本申请的另一方面，提供了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，该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计算机可读存储

介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述方面提供的三维虚拟环境中的指引方法。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

当主控虚拟角色在跳伞前或跳伞过程中，在三维虚拟环境中标记了目标地点，则在虚拟环境画面中显示指向目标地点的三维路径指引，该三维路径指引显示为从主控虚拟角色第一位置到目标地点的三维线条，三维线条指向目标地点的方向可以指引主控虚拟角色移动的方向，三维线条指向目标地点的倾斜程度可以指引主控虚拟角色的移动速度。并且，随着主控虚拟角色位置的移动，该三维路径指引会实时更新，基于该三维路径指引控制主控虚拟角色能够准确地使其降落到目标地点，提高对主控虚拟角色跳伞过程的控制精准度、提高人机交互效率。

附图说明

图1示出了一个示例性实施例提供的计算机系统的结构框图；

图2示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图3示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图4示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图5示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图6示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图7示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图8示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图9示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图10示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图11示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图12示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图13示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图14示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图15示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的示意图；

图16示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图；

图17示出了一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引装置的结构框图；

图18示出了一个示例性实施例提供的计算机设备的结构框图。

具体实施方式

首先，对本申请实施例中涉及的名词进行简单介绍：

三维虚拟环境（或称“虚拟环境”）：是客户端在终端上运行时显示（或提供）的虚拟环境。该虚拟环境可以是对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。可选的，该虚拟环境为虚拟角色的对战环境。示例性的，在大逃杀类型游戏中，至少一个虚拟角色在虚拟环境中进行单局对战，虚拟角色通过躲避敌方单位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，当虚拟角色在虚拟环境中的生命值为零时，虚拟角色在虚拟环境中的生命结束，最后存活的虚拟角色是获胜方。

图1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100包括：终端120和服务器140。

终端120安装和运行有支持虚拟环境的客户端。客户端上登录有主控虚拟角色的控制帐号，客户端可以是三维地图程序、射击游戏、虚拟现实（Virtual Reality，VR）应用程序、增强现实（Augmented Reality，AR）程序中的任意一种。终端120是用户使用的终端，用户使用终端120控制位于虚拟环境中的主控虚拟角色进行活动，该活动包括但不限于：调整身

体姿态、行走、奔跑、跳跃、骑行、驾驶、瞄准、拾取和使用投掷类道具中的至少一种。示例性的，主控虚拟角色是虚拟人物，比如仿真人物对象或动漫人物对象。示例性的，用户通过虚拟环境画面上的 UI 控件来控制主控虚拟角色进行活动。

终端 120 通过无线网络或有线网络与服务器 140 相连。

服务器 140 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 140 包括处理器 144 和存储器 142，存储器 142 又包括接收模块 1421、控制模块 1422 和发送模块 1423，接收模块 1421 用于接收客户端发送的请求，如控制虚拟角色移动的请求；控制模块 1422 用于控制虚拟环境画面的渲染；发送模块 1423 用于向客户端发送响应，如向客户端发送虚拟角色的位置已变更。服务器 140 用于为支持虚拟环境的客户端提供后台服务。可选地，服务器 140 承担主要计算工作，终端 120 承担次要计算工作；或者，服务器 140 承担次要计算工作，终端 120 承担主要计算工作；或者，服务器 140、和终端 120 通过协同的方式承担计算工作。

可选地，上述客户端可以运行在不同操作系统平台（安卓或 IOS）上。可选的，终端的设备类型包括：智能手机、智能手表、车载终端、可穿戴设备、智能电视、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。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 2 示出了本申请的一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图，以该方法应用于图 1 所示的终端 120（或终端 120 上安装的支持三维虚拟环境的客户端）进行举例说明，该方法包括：

步骤 220，响应于标记操作，显示被标记的目标地点，目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点。

主控虚拟角色：指在虚拟环境中由客户端控制的可活动对象。主控虚拟角色指由用户控制的在三维虚拟环境中的可活动对象。可选的，用户通过终端直接控制虚拟角色进行活动。可选的，用户通过连接终端的外部设备控制虚拟角色进行活动，如用户通过游戏手柄、VR/AR 设备、体感操作设备等控制虚拟角色进行活动。外部设备与终端之间可通过有线/无线方式连接。可选的，用户通过语音控制等方式控制虚拟角色进行活动。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。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。

标记操作可以是在三维虚拟环境的地图控件（小地图）上点击目标地点的操作。或者，标记操作可以是在三维虚拟环境画面上选中目标地点的操作。或者，标记操作可以是从若干个候选地点中选择一个地点作为目标地点的操作。例如，如图 3 所示，在三维虚拟环境的地图控件 301 上点击目标地点 302，即可完成对目标地点 302 的标记操作。再如，显示候选地点列表，所述候选地点列表中包括至少一个候选地点，响应于选择第一候选地点的操作，将第一候选地点确定为目标地点，在地图控件和/或三维虚拟环境中的目标地点处显示标记标识。在另一个实施例中，玩家通过手柄、鼠标、键盘等外设执行标记操作标记目标地点。在另一个实施例中，玩家可通过 VR（Virtual Reality，虚拟现实）眼镜、VR 头盔、语音控制、体感操作等方式执行标记操作。

在目标地点被标记后，地图控件上显示目标地点被标记的标识，或者，在三维虚拟环境中显示目标地点被标记的标识。例如，如图 3 所示，在目标地点 302 显示位置标识。或者，如图 4 所示，在三维虚拟环境的目标地点 302 处显示该地点被标记的光柱效果。可选地，目标地点还可以是其他虚拟角色标记的，例如，由主控虚拟角色的队友标记的。

本申请实施例中，用户可以在跳伞前进行目标地点的标记操作，也可以在跳伞后进行目标地点的标记操作。示例性的，本申请实施例提供的方法应用于主控虚拟角色的跳伞过程中，该跳伞过程包括：(1) 主控虚拟角色乘坐飞行器沿预定航线航行；(2) 响应于跳伞操作，主控虚拟角色跳出飞行器，在空中滑翔；(3) 响应于开伞操作，主控虚拟角色打开降落伞在空中缓慢降落；(4) 主控虚拟角色到达地面。

用户可以在跳伞过程中、主控虚拟角色到达地面之前的任意时刻执行标记操作标记目标地点。目标地点位于三维虚拟环境的地面上。或者，目标地点位于三维虚拟环境中的建筑物上。可选地，标记操作为选中地图控件上的目标地点的操作，终端读取地图控件上目标地点的二维坐标，将二维坐标映射到三维虚拟环境中，得到目标地点在三维虚拟环境的水平面上的二维水平坐标。可选地，从该二维水平坐标的上空预设高度处，垂直向下发射检测线，检测线与三维虚拟环境模型的交点即为目标地点，进而得到目标地点的三维坐标。

可选的，目标地点为用户标记的，想控制主控虚拟角色到达的地点。终端基于该目标地点为用户生成三维指引线，以指引用户如何控制主控虚拟角色到达该地点。可选的，目标地点为客户推荐标记的，优选的主控虚拟角色的到达地点。客户端根据用户帐号的历史降落地点，计算出用户可能想控制主控虚拟角色到达的地点，并自动标记在地图控件中。

步骤 240，在主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引，三维路径指引包括连接主控虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的目标地点的三维线条，三维路径指引用于指示控制主控虚拟角色从第一位置降落至目标地点的操控方式。

第一位置，指主控虚拟角色在第一时刻的所处位置。在主控虚拟角色处于降落状态，且存在被标记的目标地点的情况下，终端基于主控虚拟角色所处的第一位置以及目标地点，计算从第一位置降落到目标地点的预计路径，基于该预计路径显示三维路径指引。该三维路径指引上包含各类操作的指示信息。

示例性的，主控虚拟角色在降落过程中可以执行如下至少一种操作：改变飞行方向（360° 任意方向）、向左前方飞行、向右前方飞行、提高下降速度、减慢下降速度、打开降落伞。三维路径指引上可以显示各个操作的操作图标，以指示用户执行对应操作控制主控虚拟角色沿三维路径指引移动。或者，三维路径指引可以在各个位置点上显示速度数值，以指示主控虚拟角色在各个位置点所应保持的下降速度。或者，三维路径指引可以将滑翔路径和开伞路径显示为不同颜色，以指示主控虚拟角色在何时打开降落伞。

示例性的，三维路径指引包含一条三维线条，该三维线条是三维空间中的线条。该三维线条包含三维虚拟环境中的至少两个三维坐标点。该三维线条可以是直线、曲线或任意形状的线条。该三维线条为终端/服务器为主控虚拟角色规划的预期移动路径，用户控制主控虚拟角色沿该三维线条移动即可准确降落到目标地点。需要说明的是，三维线条指处于三维空间中的线条，在存在一个二维平面可以涵盖三维虚拟环境中的至少两个三维坐标点的情况下，串联该二维平面上的至少两个三维坐标点的线条也被认为是三维线条。即，本申请的三维线条应更广泛地理解为三维虚拟空间中的线条。

三维路径指引的三维线条连接第一位置和目标地点；三维路径指引的方向用于指引控制主控虚拟角色降落的方向，三维路径指引的方向包括沿三维路径指引从第一位置指向目标地点的方向；和/或，三维路径指引在竖直方向上的斜率用于指引控制主控虚拟角色降落的速度。

例如，如图 5 所示，在虚拟环境画面上显示有指向目标地点 302 的三维路径指引 303，该三维路径指引 303 连接了主控虚拟角色 304 的第一位置和目标地点 302。该三维路径指引 303 包括了用虚线表示的开伞路径指引和用实线表示的滑翔路径指引。并且，在开伞路径指引旁边显示了开伞标记 306 “降落伞”，在滑翔路径指引旁边显示了滑翔标记 305 “小飞机”。

用户可以通过转动观察视角，来从各个角度观察该三维路径指引，以观察获知该三维路径指引所指示的方向、下降速度等信息。例如，图 5 是以垂直于水平面的俯视观察视角观察三维路径指引，以观察三维路径指引所指示的方向，来改变主控虚拟角色的飞行方向，使其贴合三维路径指引所指示的方向；用户还可以以垂直于竖直平面的观察视角观察三维路径指引，以观察三维路径指引在竖直方向的斜率，来改变主控虚拟角色的下降速度（斜率越大、三维路径指引越贴近竖直方向、则下降速度越快；斜率越小、三维路径指引越贴近水平方向、则下降速度越慢）。

示例性的，只有在主控虚拟角色能够通过跳伞到达目标地点的情况下，才会在三维虚拟环境中显示三维路径指引。若从主控虚拟角色的第一位置无法通过跳伞到达目标地点，则不会在三维虚拟环境中显示三维路径指引。在主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态，且目标地点位于第一可达范围内的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引；其中，第一可达范围是根据主控虚拟角色的第一位置确定的。

示例性的，第一可达范围是从主控虚拟角色的第一位置通过跳伞过程中的一系列操作所能降落到达的区域范围。

示例性的，主控虚拟角色在滑翔状态和开伞状态下都可以调节下降速度，其中，滑翔状态下的下降速度区间为滑翔最慢降落速度到滑翔最快降落速度；开伞状态下的下降速度区间为开伞最慢降落速度到开伞最快降落速度。其中，下降速度、滑翔最慢降落速度、滑翔最快降落速度、开伞最慢降落速度、开伞最快降落速度都是竖直方向上的速度。

示例性的，终端获取主控虚拟角色的第一位置的当前高度；计算当前高度除以开伞最慢降落速度得到最大降落时间，开伞最慢降落速度为开伞状态下主控虚拟角色下降的最小速度；计算最大降落时间乘以水平移动速度得到最远水平距离，水平移动速度为主控虚拟角色水平方向移动的速度；计算第一位置到目标地点的水平距离；在水平距离不大于最远水平距离的情况下，确定目标地点位于第一可达范围内。

在一种可选的实现方式中，主控虚拟角色的降落速度不可调，主控虚拟角色在滑翔状态按照滑翔默认降落速度下降，在开伞状态按照开伞默认降落速度下降。则可以将上述计算方法中的开伞最慢降落速度替换为开伞默认降落速度。

步骤 260，响应于主控虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示三维路径指引。

第二位置，指由第一位置发生改变之后的主控虚拟角色所处的位置。即，第二位置是主控虚拟角色在第二时刻的所处位置。三维路径指引是根据主控虚拟角色的位置实时变化的，终端实时根据主控虚拟角色的位置计算到达目标地点的移动路径，基于移动路径显示三维路径指引。若计算结果为从主控虚拟角色的第二位置无法降落到目标地点，则取消显示三维路径指引。

综上所述，本申请实施例提供的方法，当主控虚拟角色在跳伞前或跳伞过程中，在三维虚拟环境中标记了目标地点，则在虚拟环境画面中显示指向目标地点的三维路径指引，该三维路径指引显示为从主控虚拟角色第一位置到目标地点的三维线条，三维线条指向目标地点的方向可以指引主控虚拟角色移动的方向，三维线条指向目标地点的倾斜程度可以指引主控虚拟角色的移动速度。并且，随着主控虚拟角色位置的移动，该三维路径指引会实时更新，基于该三维路径指引控制主控虚拟角色能够准确地使其降落到目标地点，提高对主控虚拟角色跳伞过程的控制精准度、提高人机交互效率。

示例性的，本申请实施例提供了三种指引跳伞操作的方式。

方式 1：在跳伞后，若标记了目标地点，在三维虚拟环境中显示指向目标地点的三维路径指引。

方式 2：在跳伞前，若标记了目标地点，在小地图上显示离开飞行器到达目标地点的指

引线。

方式3：在跳伞前，在小地图上以飞行器为中心显示跳伞可达范围（第三可达范围）。

上述三种指引方式可以任意组合得到新的指引方式。下面针对每一种方式分别给出一个示例性实施例。

方式1：

基于图2所示的可选实施例中，步骤240之前还包括步骤230，步骤240可替换为步骤240-1至步骤240-2，步骤240-2之前还包括步骤250。图6示出了本申请一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图。该方法包括：

步骤220，响应于标记操作，显示被标记的目标地点，目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点。

示例性的，步骤220的执行时间可以是任意的。例如，步骤220可以在步骤230之前执行，即，在跳伞之前执行标记操作。或者，步骤220可以在步骤230之后执行，即，在跳伞之后执行标记操作。或者，步骤220还可以在步骤250之后执行，即，在打开降落伞之后执行标记操作，此时，将不会执行步骤240-1。

步骤230，响应于跳伞操作，控制主控虚拟角色跳出飞行器进入滑翔状态。

滑翔状态为打开降落伞之前主控虚拟角色在空中滑翔的状态。跳伞操作可以为用户触发跳伞控件的操作。示例性的，主控虚拟角色在跳出飞行器后，在空中滑翔。可选地，主控虚拟角色在水平方向上具有恒定不变的水平移动速度。该水平移动速度可以为飞行器的移动速度。可选地，在滑翔状态下，主控虚拟角色在竖直方向上做自由落体运动。在滑翔状态下，用户可以通过调整主控虚拟角色在空中的姿态来调整主控虚拟角色降落的速度。示例性的，降落状态包括滑翔状态和开伞状态中的至少一种。当主控虚拟角色处于滑翔状态，三维路径指引包括滑翔路径指引、开伞路径指引中的至少一种。当主控虚拟角色处于开伞状态，三维路径指引包括开伞路径指引。

步骤240-1，在主控虚拟角色处于滑翔状态，且存在被标记的目标地点的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引，三维路径指引包括滑翔路径指引和开伞路径指引。

滑翔路径指引和开伞路径指引的显示样式不同。其中，显示样式包括线条样式、颜色、显示效果、图标、线条粗细中的至少一种。例如，如图5所示，滑翔路径指引显示为深色并在旁边显示滑翔标记305“小飞机”，开伞路径指引显示为浅色并在旁边显示开伞标记306“降落伞”。其中，滑翔路径指引是用于指引主控虚拟角色滑翔的空中移动路径，开伞路径指引是用于指引主控虚拟角色在打开降落伞后的空中移动路径；滑翔路径指引和开伞路径指引相连，滑翔路径指引和开伞路径指引的连接点用于指示控制主控虚拟角色打开降落伞。

当主控虚拟角色进行了跳伞后，若在小地图上进行了标点，并且标记点（目标地点）位于可跳伞到达的范围内，则在三维虚拟环境中会显示一根3D的路程指引图（三维路径指引），其两个端点分别为主控虚拟角色的位置以及目标地点。三维路径指引用不同的颜色来标记滑翔路段和开伞路段，例如，用绿线表示主控虚拟角色在当前路段需要滑翔，黄线则表示当前路段需要开伞。在滑翔状态以及开伞状态的下降速度可以调整的情况下，显示三维路径指引的一种实现方式包括：

终端获取主控虚拟角色的第一位置的当前高度；

计算第一可达距离，第一可达距离为提前开伞移动的最远水平距离；第一可达距离等于开伞最慢降落时间与主控虚拟角色的水平移动速度的乘积，开伞最慢降落时间等于当前高度除以开伞最慢降落速度；

计算第二可达距离，第二可达距离为自动开伞移动的最远水平距离；第二可达距离等于第三距离加第四距离，第三距离等于第一高度除以滑翔最慢降落速度乘以水平移动速度，第一高度等于当前高度减去自动开伞高度，第四距离等于自动开伞高度除以开伞最慢降落速度

乘以水平移动速度；

计算第三可达距离，第三可达距离为滑翔移动的最远水平距离；第三可达距离等于第三距离；计算第一位置与目标地点的水平距离；

在水平距离小于第一可达距离且大于第二可达距离的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引，三维路径指引为连接第一位置和目标地点的直线，三维路径指引显示为开伞路径指引；

在水平距离小于第二可达距离且大于第三可达距离的情况下，计算第一转折点的坐标位置，第一转折点为第一位置和目标地点连线上与目标地点的水平距离等于自动开伞后最远移动距离的点；显示三维路径指引，三维路径指引包括连接第一位置和第一转折点的滑翔路径指引，三维路径指引包括连接第一转折点和目标地点的开伞路径指引；

在水平距离小于第三可达距离的情况下，计算第二转折点的坐标位置，第二转折点为第一位置和目标地点连线上高度为自动开伞高度的点；显示三维路径指引，三维路径指引包括连接第一位置和第二转折点的滑翔路径指引，三维路径指引包括连接第二转折点和目标地点的开伞路径指引。

如图 7 所示，显示三维路径指引的另一种实现方式包括：

步骤 401，终端响应于跳伞按钮上的跳伞操作，控制主控虚拟角色跳出飞机进行跳伞；

步骤 402，终端判断是否标记了目标地点，若未标记目标地点则不显示三维路径指引；若标记了目标地点则执行步骤 403；

步骤 403，终端判断主控虚拟角色的第一位置与目标地点的距离长短，根据距离长短和相应算法换算成对应的 3D 线段并添加对应颜色，以显示出三维路径指引。例如，计算得到第一可达距离为 900m，第二可达距离为 500m，第三可达距离为 400m，计算第一位置与目标地点的水平距离，若水平距离小于 400m，或者水平距离大于 401m 小于 500m，或者水平距离大于 501m 小于 900m，则采用对应算法计算得到三维路径指引并显示。若水平距离大于 900m，则不显示三维路径指引。

示例性的，获得三维路径指引的方法可以采用上述实现方式，还可以采用神经网络模型。使用训练样本训练神经网络模型使其能够基于输入的第一位置、目标地点、主控虚拟角色的状态来输出三维路径指引的三维线条。随后，将主控虚拟角色的第一位置、目标地点、主控虚拟角色的状态（滑翔状态或开伞状态）输入神经网络模型，输出三维线条，基于三维线条显示三维路径指引。

示例性的，如图 8 中的（1）所示，主控虚拟角色在跳伞后，具有水平方向上的水平移动速度，若竖直方向的降落速度不变，则主控虚拟角色的移动轨迹为斜线，主控虚拟角色向下降落的同时向前移动。如图 8 中的（2）所示，给出一种终端计算得到三维路径指引的三维线条的距离。假设主控虚拟角色滑翔的下降速度为 2m/s、水平移动速度为 1m/s、开伞的下降速度为 1m/s、飞机的飞行高度为 900m（即，主控虚拟角色跳伞的高度），且在距离地面高度为 100m 时若主控虚拟角色还未主动打开降落伞，终端将会自动打开降落伞。则假设主控虚拟角色跳伞后水平移动的距离为 X，滑翔水平移动距离为 A，开伞水平移动距离为 B，则 $X=A+B$ ； $900=2A+B$ ；其中，A 一定小于 400m，B 一定大于 100m。假设主控虚拟角色第一位置与目标地点的水平距离为 700m，则 $700=A+B$ ； $900=2A+B$ ；则 $A=200$ ； $B=500$ ；即，主控虚拟角色需要滑翔水平前进 200m，然后开伞水平前进 500m。

步骤 250，响应于开伞操作，控制主控虚拟角色打开降落伞进入开伞状态。

开伞状态为打开降落伞之后主控虚拟角色在空中下降的状态。开伞操作可以为用户触发开伞控件的操作。示例性的，主控虚拟角色在跳出飞行器后，在空中滑翔。随后用户可以通过触发开伞控件，控制主控虚拟角色打开降落伞。可选地，在开伞状态下，主控虚拟角色在水平方向上具有恒定不变的水平移动速度。该水平移动速度可以为飞行器的移动速度。在开伞状态下，用户可以通过调整降落伞来调整主控虚拟角色降落的速度。

步骤 240-2，在主控虚拟角色处于开伞状态，且存在被标记的目标地点的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引，三维路径指引包括开伞路径指引，开伞路径指引用于指引主控虚拟角色在打开降落伞后的空中移动路径。

在开伞状态下主控虚拟角色的下降速度可调的情况下，显示三维路径指引的一种实现方式包括：

终端获取主控虚拟角色的第一位置的当前高度；

计算第四可达距离，第四可达距离为开伞后移动的最远水平距离；第四可达距离等于开伞最慢降落时间与主控虚拟角色的水平移动速度的乘积，开伞最慢降落时间等于当前高度除以开伞最慢降落速度；

计算第一位置与目标地点的水平距离；在水平距离小于第四可达距离的情况下，显示指向目标地点的三维路径指引，三维路径指引为连接第一位置和目标地点的直线，三维路径指引显示为开伞路径指引。

步骤 260，响应于主控虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示三维路径指引。

第二位置，指由第一位置发生改变之后的主控虚拟角色所处的位置。即，第二位置是主控虚拟角色在第二时刻的所处位置。示例性的，响应于主控虚拟角色到达地面，或者响应于目标地点超出可达范围，则取消显示三维路径指引。

综上所述，本申请实施例提供的方法，在虚拟角色跳伞后，在三维虚拟环境中显示三维路径指引，该三维路径指引显示为三维线条，通过观察三维线条的方向、斜率，用户可以获知移动方向和下降速度，通过观察三维线条的颜色，用户可以获知当前路段主控虚拟角色所需要保持的降落状态，通过观察三维线条上两个颜色的线段的交点，用户可以获知控制主控虚拟角色打开降落伞的时机。对于新手用户，用户只需要控制主控虚拟角色使其移动路径尽量贴近三维路径指引，即可控制主控虚拟角色准确降落到目标地点，提高新手用户跳伞操作的准确度，提高人机交互效率。

方式 2：

基于图 2 所示的可选实施例中，步骤 220 之前还包括步骤 210，步骤 220 之后还包括步骤 221。图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图。该方法包括：

步骤 210，显示飞行器，主控虚拟角色位于飞行器中，飞行器沿预定航线飞行。

示例性的，如图 4 所示，在虚拟环境画面上显示飞行器的三维模型 307。或者，在三维虚拟环境的地图控件（小地图）上显示飞行器的图标。如图 4 所示，该飞行器的图标 308 在地图控件上沿预定航线 309 移动。此时，由于主控虚拟角色位于飞行器内，虚拟环境画面上可能不会显示主控虚拟角色。预定航线是游戏对局开始后，由终端或服务器随机指示的航线。该预定航线可以为直线、曲线、不规则线条中的至少一种。示例性的，预定航线显示在地图控件上。示例性的，预定航线是平行于水平面的线条，即，飞行器在同一个水平高度上飞行。或者，预定航线是不平行于水平面的线条，即，飞行器的飞行高度可以是任意的。

步骤 220，响应于标记操作，显示被标记的目标地点，目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点。

步骤 221，在存在被标记的目标地点的情况下，显示目标地点的指引线，指引线用于指示从飞行器离开到达目标地点的最短路径，指引线与预定航线相交，指引线与预定航线的交点用于指示控制主控虚拟角色跳伞离开飞行器。

示例性的，指引线是显示在地图控件上的线段。指引线用于指示控制主控虚拟角色执行跳伞操作的时机，指引线还用于指示跳伞后滑翔路段以及开伞路段的水平移动距离。

或者，指引线是显示在三维虚拟环境中的线段，该指引线在三维虚拟环境中显示在飞行

器的飞行平面上,飞行平面的高度等于飞行器的飞行高度,飞行平面平行于水平面。

示例性的,响应于主控虚拟角色位于飞行器内,且存在被标记的目标地点,在三维虚拟环境中以及地图控件上显示指向目标地点的指引线,该指引线位于飞行平面上。响应于主控虚拟角色处于降落状态,且存在被标记的目标地点,在地图控件上显示指向目标地点的指引线。

在目标地点位于飞行器当前所在位置的前方的情况下,指引线包括目标地点垂直于预定航线的线段。例如,如图 10 所示,当目标地点位于飞行器飞行方向的前方,则指引线 310 为从目标地点 302 垂直于预定航线的线段。

在目标地点位于飞行器当前所在位置的后方的情况下,指引线包括连接目标地点和飞行器的位置的线段。例如,如图 11 所示,当目标地点位于飞行器飞行方向的后方,则指引线 310 为从目标地点 302 到飞行器所处位置的线段。

指引线包括滑翔线段和开伞线段,滑翔线段和开伞线段的显示样式不同,滑翔线段用于指示控制主控虚拟角色在空中滑翔的路段,开伞线段用于指示控制主控虚拟角色打开降落伞降落的路段,滑翔线段和开伞线段的交点用于指示控制主控虚拟角色打开降落伞。其中,显示样式包括线条样式、颜色、显示效果、图标、线条粗细中的至少一种。

在目标地点位于第二可达范围内的情况下,在三维虚拟环境的地图控件上显示目标地点的指引线;其中,第二可达范围是根据跳伞最远距离和飞行器的剩余航线确定的,跳伞最远距离为主控虚拟角色跳伞离开飞行器移动的最远水平距离。示例性的,跳伞最远距离等于飞行器的飞行高度除以开伞最慢降落速度乘以水平移动速度。其中,开伞最慢降落速度为主控虚拟角色打开降落伞后竖直方向的最小降落速度。水平移动速度为主控虚拟角色跳伞后水平方向的移动速度。第二可达范围包括以跳伞最远距离为半径,以飞行器的剩余航线上每个点为圆心得到的多个圆形范围组成的圆角矩形范围。例如,如图 12 所示,假设跳伞最远距离为 450m,第二可达范围 311 为高=900m、宽=900m+剩余航线长度的圆角矩形。

示例性的,如图 13 所示,给出了一种显示指示线的方法。

步骤 501,终端接收在小地图上标记目标地点的标点操作。

步骤 502,终端判断目标地点是否位于跳伞范围(第二可达范围)内。若不在范围内,则显示从飞机所处位置到目标地点的连线。若在范围内,则执行步骤 503。

步骤 503,终端判断目标地点是否在飞机后方,若在飞机前方则显示以目标地点作为端点垂直于航线的线段;若在飞机后方则显示从目标地点到飞机位置的线段。

步骤 504,终端判断指示线的线段长度。若小于等于第三可达距离(400m)则将指示线显示为绿色,表示滑翔就可以到达目标地点。若大于第三可达距离(400m)小于第二可达距离(500m),则将指示线显示为两段,400m 内的显示为绿色,400m 外的显示为黄色,绿色表示滑翔路段、黄色表示开伞路段,且黄色表示无需用户执行开伞操作可以等待自动开伞。若大于第二可达距离(500m)小于第一可达距离(900m),则将指示线显示为两段,根据算法得到滑翔路段和开伞路段,将滑翔路段显示为绿色,将开伞路段显示为红色,且红色表示需要用户提前开伞否则主控虚拟角色无法到达目标地点。

示例性的,本实施例提供的指引线和图 2、图 6 所示实施例提供的三维路径指引在主控虚拟角色跳伞后可以同时显示。例如,在主控虚拟角色处于降落状态,且存在被标记的目标地点的情况下,在地图控件上显示指向目标地点的指引线,同时,在三维虚拟环境中显示指向目标地点的三维路径指引。

综上所述,本申请实施例提供的方法,在用户标记目标地点后,在小地图上显示指向目标地点的指引线。若目标地点可达,且目标地点位于飞机前方,则显示过目标地点垂直于预定航线的线段,该线段与预定航线的交点即为控制主控虚拟角色跳伞的位置;若目标地点可达,且目标地点位于飞机后方,则显示连接目标地点和飞机所处位置的线段,提示主控虚拟角色尽快跳伞。并且,指引线将不同的路段显示为不同颜色,例如,滑翔路段显示为绿色、

自动开伞路段显示为黄色、提前开伞路段显示为红色，以提示用户打开降落伞的位置。从而指引用户的跳伞操作，使用户能够控制主控虚拟角色准确降落到目标地点。

方式 3:

基于图 2 所示的可选实施例中，步骤 220 之前还包括步骤 210、步骤 211。图 14 示出了本申请一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法的流程图。该方法包括：

步骤 210，显示飞行器，主控虚拟角色位于飞行器中。

示例性的，如图 4 所示，在虚拟环境画面上显示飞行器的三维模型 307。

或者，在三维虚拟环境的地图控件（小地图）上显示飞行器的图标。如图 4 所示，在地图控件上显示飞行器的图标 308。

此时，由于主控虚拟角色位于飞行器内，虚拟环境画面上可能不会显示主控虚拟角色。

步骤 211，根据飞行器的位置显示第三可达范围，第三可达范围包括以飞行器的位置为中心、以跳伞最远距离为半径的圆形范围。

跳伞最远距离等于飞行器的飞行高度除以开伞最慢降落速度乘以水平移动速度。第三可达范围用于向用于指示主控虚拟角色在跳伞后可以到达的区域范围。

示例性的，可以以飞行器的位置为中心显示一个第三可达范围。也可以以飞行器的位置为中心，显示三个可达范围。即，将第三可达范围拆为多个自范围，用于指示用户通过不同的跳伞操作所能够到达的区域范围。

在三维虚拟环境的地图空间上显示以飞行器的位置为中心的第三可达范围；第三可达范围包括：滑翔可达范围、自动开伞可达范围和提前开伞可达范围中的至少一种；滑翔可达范围、自动开伞可达范围和提前开伞可达范围为同心圆。

其中，滑翔可达范围用于指示主控虚拟角色通过滑翔就可以到达的区域范围。自动开伞可达范围用于指示主控虚拟角色无需主动执行开伞操作，只需要等待到达自动开伞高度终端自动开伞所能够到达的区域范围。提前开伞可达范围用于指示主控虚拟角色不能等待自动开伞，需要提前自主打开降落伞所能够到达的区域范围。

由于打开降落伞之后，主控虚拟角色的降落速度减慢，则主控虚拟角色所能够移动的水平距离更远。因此，主控虚拟角色越早地打开降落伞，就可以通过跳伞降落到更远的地点。

滑翔可达范围包括以飞行器的位置为中心、以滑翔最远距离为半径的圆形范围；自动开伞可达范围包括以飞行器的位置为中心，以第一距离为半径的圆形范围，第一距离为滑翔最远距离和自动开伞后最远移动距离之和；提前开伞可达范围包括以飞行器的位置为中心，以提前开伞后最远移动距离为半径的圆形范围。

其中，滑翔最远距离等于第二高度除以滑翔最慢降落速度乘以水平移动速度。第二高度等于飞行高度减自动开伞高度。自动开伞后最远移动距离等于自动开伞高度除以开伞最慢降落速度乘以水平移动速度。提前开伞后最远移动距离等于飞行高度除以开伞最慢降落速度乘以水平移动速度。例如，如图 15 所示，滑翔最远距离为 200m、自动开伞后最远移动距离为 50m、提前开伞后最远移动距离为 450m。则滑翔可达范围 312 为半径 200m 的圆形范围，自动开伞可达范围 313 为半径 250m 的圆形范围减去滑翔可达范围，提前开伞可达范围 314 为半径 450m 的圆形范围减去自动开伞可达范围。

示例性的，三个范围的显示样式不同，显示样式包括颜色、线条、填充图案、图标、显示特效中的至少一种。示例性的，三个范围显示为同心圆，且不同范围的颜色不同。例如，如图 4 所示，在地图控件上，以飞行器的图标 308 为中心，显示第三可达范围，第三可达范围显示为三个同心圆。该第三可达范围内的地点主控虚拟角色可以通过跳伞到达。示例性的，如图 16 所示，给出了一种显示第三可达范围的方法。

步骤 601，终端接收点击小地图的操作，显示放大显示的大地图。

步骤 602，终端判断主控虚拟角色是否跳伞，若已经跳伞，则不在大地图上显示压力图

(第三可达范围)。若还未跳伞,则在大地图的飞机图标上显示压力图(第三可达范围)。

显示压力图的方式是,获取飞机在大地图上的二维坐标位置X,以X为中心显示三个同心圆,同心圆的半径根据上述实施例中的计算方式得到。例如,三个半径分别为200m、250m、450m。

综上所述,本申请实施例提供的方法,在主控虚拟角色未跳伞前,在大地图上显示以飞机为中心的三个同心圆,三个圆形范围分别指示滑翔即可到达的区域、自动开伞即可到达的区域以及提前开伞可以到达的区域,用户可以通过观察预期降落位置所在的区域,来获知跳伞后的操作方式,若预期降落位置在滑翔即可到达的区域或者自动开伞即可到达的区域,则用户无需手动打开降落伞,可以等待到达自动开伞高度终端自动控制主控虚拟角色打开降落伞。若预期降落位置在提前开伞可以到达的区域,则用户需要提前打开降落伞。该方法将跳伞所能够到达的区域范围在地图空间上可视化地显示出来,并用颜色准确地向用户传达不同跳伞操作所能够到达的区域范围,以指引用户的跳伞操作,提高用户控制主控虚拟角色跳伞的准确度,提高人机交互效率。

图17示出了本申请一个示例性实施例提供的三维虚拟环境中的指引装置的结构框图,该装置包括:

交互模块901,用于接收标记操作;

显示模块902,用于响应于标记操作,显示被标记的目标地点,所述目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点;

所述显示模块902,用于在虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下,显示指向所述目标地点的三维路径指引,所述三维路径指引包括连接所述虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的所述目标地点的三维线条,所述三维路径指引用于指示控制所述虚拟角色从所述第一位置降落至所述目标地点的操控方式;

所述显示模块902,用于响应于所述虚拟角色的所处位置发生改变,根据改变后的第二位置更新显示所述三维路径指引。

在一个可选的实施例中,上述交互模块901还执行上述方法实施例中的跳伞操作和开伞操作。所述装置还包括控制模块904,控制模块904用于执行上述方法实施例中控制虚拟角色进行活动的相关内容。显示模块902,还用于执行上述方法实施例中与屏幕显示画面相关的内容。在一个可选的实施例中,所述装置还包括获取模块905、计算模块906和确定模块903。获取模块905、计算模块906和确定模块903用于执行上述生成三维路径指引的相关内容。具体内容请参考上述方法实施例。

图18示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机设备1800的结构框图。该计算机设备1800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、笔记本电脑或台式电脑。计算机设备1800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,计算机设备1800包括有:处理器1801和存储器1802。

处理器1801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1801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1801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1801可以集成有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 1801 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 1802 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 1802 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 1802 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 1801 所执行以实现本申请中方法实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法。在一些实施例中，计算机设备 1800 还可选包括有：外围设备接口 1803。本领域技术人员可以理解，图 18 中示出的结构并不构成对计算机设备 1800 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可读存储介质，所述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上述方法实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法。

本申请提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该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计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述方法实施例提供的三维虚拟环境中的指引方法。

权 利 要 求 书

1.一种三维虚拟环境中的指引方法，所述方法由终端执行，所述方法包括：

响应于标记操作，显示被标记的目标地点，所述目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点；

在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述主控虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的所述目标地点的三维线条，所述三维路径指引用于指示控制所述主控虚拟角色从所述第一位置降落至所述目标地点的操控方式；

响应于所述主控虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示所述三维路径指引。

2.根据权利要求1所述的方法，其中，所述降落状态包括滑翔状态；

所述在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引之前，还包括：

响应于跳伞操作，控制所述主控虚拟角色跳出所述飞行器进入所述滑翔状态，所述滑翔状态为打开降落伞之前所述主控虚拟角色在空中滑翔的状态；

所述在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，包括：

在所述主控虚拟角色处于所述滑翔状态，且存在被标记的所述目标地点的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，所述三维路径指引包括滑翔路径指引和开伞路径指引，所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引的显示样式不同；

其中，所述滑翔路径指引用于指引所述主控虚拟角色滑翔的空中移动路径，所述开伞路径指引用于指引所述主控虚拟角色在打开降落伞后的空中移动路径；所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引相连，所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引的连接点用于指示控制所述主控虚拟角色打开降落伞。

3.根据权利要求1所述的方法，其中，所述降落状态包括开伞状态；

所述在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引之前，还包括：

响应于跳伞操作，控制所述主控虚拟角色跳出所述飞行器进入滑翔状态，所述滑翔状态为打开降落伞之前所述主控虚拟角色在空中滑翔的状态；

响应于开伞操作，控制所述主控虚拟角色打开降落伞进入开伞状态，所述开伞状态为打开降落伞之后所述主控虚拟角色在空中下降的状态；

所述在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，包括：

在所述主控虚拟角色处于所述开伞状态，且存在被标记的所述目标地点的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，所述三维路径指引包括开伞路径指引，所述开伞路径指引用于指引所述主控虚拟角色在打开降落伞后的空中移动路径。

4.根据权利要求1所述的方法，其中，所述三维路径指引的所述三维线条连接所述第一位置和所述目标地点；

所述三维路径指引的方向用于指引控制所述主控虚拟角色降落的方向，所述三维路径指引的方向包括沿所述三维路径指引从所述第一位置指向所述目标地点的方向；

和/或，

所述三维路径指引在竖直方向上的斜率用于指引控制所述主控虚拟角色降落的速度。

5.根据权利要求1至4任一所述的方法，其中，所述在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引，包括：

在所述主控虚拟角色跳出所述飞行器处于所述降落状态，且所述目标地点位于第一可达范围内的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引；

其中，所述第一可达范围是根据所述主控虚拟角色的所述第一位置确定的。

6.根据权利要求5所述的方法，其中，所述方法还包括：

获取所述主控虚拟角色的所述第一位置的当前高度；

计算所述当前高度除以开伞最慢降落速度得到最大降落时间，所述开伞最慢降落速度为开伞状态下所述主控虚拟角色下降的最小速度；

计算所述最大降落时间乘以水平移动速度得到最远水平距离，所述水平移动速度为所述主控虚拟角色水平方向移动的速度；

计算所述第一位置到所述目标地点的水平距离；

在所述水平距离不大于所述最远水平距离的情况下，确定所述目标地点位于所述第一可达范围内。

7.根据权利要求1至4任一所述的方法，其中，所述在主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引之前，还包括：

显示所述飞行器，所述主控虚拟角色位于所述飞行器中，所述飞行器沿预定航线飞行；

在存在被标记的所述目标地点的情况下，显示所述目标地点的指引线，所述指引线用于指示从所述飞行器离开到达所述目标地点的最短路径，所述指引线与所述预定航线相交，所述指引线与所述预定航线的交点用于指示控制所述主控虚拟角色跳伞离开所述飞行器。

8.根据权利要求7所述的方法，其中，

在所述目标地点位于所述飞行器的前方的情况下，所述指引线包括所述目标地点垂直于所述预定航线的线段；

在所述目标地点位于所述飞行器的后方的情况下，所述指引线包括连接所述目标地点和所述飞行器的位置的线段。

9.根据权利要求7所述的方法，其中，所述指引线包括滑翔线段和开伞线段，所述滑翔线段和所述开伞线段的显示样式不同，所述滑翔线段用于指示控制所述主控虚拟角色在空中滑翔的路段，所述开伞线段用于指示控制所述主控虚拟角色打开降落伞降落的路段，所述滑翔线段和所述开伞线段的交点用于指示控制所述主控虚拟角色打开降落伞。

10.根据权利要求7所述的方法，其中，所述显示所述目标地点的指引线，包括：

在所述目标地点位于第二可达范围内的情况下，在所述三维虚拟环境的地图控件上显示所述目标地点的所述指引线；

其中，所述第二可达范围是根据跳伞最远距离和所述飞行器的剩余航线确定的，所述跳伞最远距离为所述主控虚拟角色跳伞离开所述飞行器移动的最远水平距离。

11.根据权利要求1至4任一所述的方法，其中，所述在主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述目标地点的三维路径指引之前，还包括：

显示所述飞行器，所述主控虚拟角色位于所述飞行器中；

根据所述飞行器的位置显示第三可达范围，所述第三可达范围包括以所述飞行器的位置为中心、以跳伞最远距离为半径的圆形范围。

12.根据权利要求11所述的方法，其中，所述根据所述飞行器的位置显示第三可达范围，包括：

在所述三维虚拟环境的地图空间上显示以所述飞行器的位置为中心的所述第三可达范围；

所述第三可达范围包括：滑翔可达范围、自动开伞可达范围和提前开伞可达范围中的至少一种；所述滑翔可达范围、所述自动开伞可达范围和所述提前开伞可达范围为同心圆。

13.根据权利要求12所述的方法，其中，

所述滑翔可达范围包括以所述飞行器的位置为中心、以滑翔最远距离为半径的圆形范

围；

所述自动开伞可达范围包括以所述飞行器的位置为中心，以第一距离为半径的圆形范围，所述第一距离为所述滑翔最远距离和自动开伞后最远移动距离之和；

所述提前开伞可达范围包括以所述飞行器的位置为中心，以提前开伞后最远移动距离为半径的圆形范围。

14.根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，包括：

获取所述主控虚拟角色的所述第一位置的当前高度；

计算第一可达距离，所述第一可达距离为提前开伞移动的最远水平距离；所述第一可达距离等于开伞最慢降落时间与所述主控虚拟角色的水平移动速度的乘积，所述开伞最慢降落时间等于所述当前高度除以开伞最慢降落速度；

计算第二可达距离，所述第二可达距离为自动开伞移动的最远水平距离；所述第二可达距离等于第三距离加第四距离，所述第三距离等于第一高度除以滑翔最慢降落速度乘以所述水平移动速度，所述第一高度等于所述当前高度减去自动开伞高度，所述第四距离等于所述自动开伞高度除以所述开伞最慢降落速度乘以所述水平移动速度；

计算第三可达距离，所述第三可达距离为滑翔移动的最远水平距离；所述第三可达距离等于所述第三距离；

计算所述第一位置与所述目标地点的水平距离；

在所述水平距离小于所述第一可达距离且大于所述第二可达距离的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，所述三维路径指引为连接所述第一位置和所述目标地点的直线，所述三维路径指引显示为所述开伞路径指引；

在所述水平距离小于所述第二可达距离且大于所述第三可达距离的情况下，计算第一转折点的坐标位置，所述第一转折点为所述第一位置和所述目标地点连线上与所述目标地点的水平距离等于自动开伞后最远移动距离的点；显示所述三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述第一位置和所述第一转折点的所述滑翔路径指引，所述三维路径指引包括连接所述第一转折点和所述目标地点的所述开伞路径指引；

在所述水平距离小于所述第三可达距离的情况下，计算第二转折点的坐标位置，所述第二转折点为所述第一位置和所述目标地点连线上高度为所述自动开伞高度的点；显示所述三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述第一位置和所述第二转折点的所述滑翔路径指引，所述三维路径指引包括连接所述第二转折点和所述目标地点的所述开伞路径指引。

15.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，包括：

获取所述主控虚拟角色的所述第一位置的当前高度；

计算第四可达距离，所述第四可达距离为开伞后移动的最远水平距离；所述第四可达距离等于开伞最慢降落时间与所述主控虚拟角色的水平移动速度的乘积，所述开伞最慢降落时间等于所述当前高度除以开伞最慢降落速度；

计算所述第一位置与所述目标地点的水平距离；

在所述水平距离小于所述第四可达距离的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，所述三维路径指引为连接所述第一位置和所述目标地点的直线，所述三维路径指引显示为所述开伞路径指引。

16.一种三维虚拟环境中的指引装置，其中，所述装置包括：

交互模块，用于接收标记操作；

显示模块，用于响应于标记操作，显示被标记的目标地点，所述目标地点为位于三维虚拟环境地面上的目标降落地点；

所述显示模块，用于在所述主控虚拟角色跳出飞行器处于降落状态的情况下，显示指向所述

目标地点的三维路径指引，所述三维路径指引包括连接所述主控虚拟角色在空中所处的第一位置与地面上的所述目标地点的三维线条，所述三维路径指引用于指示控制所述主控虚拟角色从所述第一位置降落至所述目标地点的操控方式；

所述显示模块，用于响应于所述主控虚拟角色的所处位置发生改变，根据改变后的第二位置更新显示所述三维路径指引。

17.根据权利要求 16 所述的装置，其中，所述降落状态包括滑翔状态；所述装置还包括控制模块；

所述控制模块，用于响应于跳伞操作，控制所述主控虚拟角色跳出所述飞行器进入所述滑翔状态，所述滑翔状态为打开降落伞之前所述主控虚拟角色在空中滑翔的状态；

所述显示模块，还用于在所述主控虚拟角色处于所述滑翔状态，且存在被标记的所述目标地点的情况下，显示指向所述目标地点的所述三维路径指引，所述三维路径指引包括滑翔路径指引和开伞路径指引，所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引的显示样式不同；

其中，所述滑翔路径指引用于指引所述主控虚拟角色滑翔的空中移动路径，所述开伞路径指引用于指引所述主控虚拟角色在打开降落伞后的空中移动路径；所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引相连，所述滑翔路径指引和所述开伞路径指引的连接点用于指示控制所述主控虚拟角色打开降落伞。

18.一种计算机设备，其中，所述计算机设备包括：处理器和存储器，所述存储器存储有计算机程序，所述计算机程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 15 任一所述的三维虚拟环境中的指引方法。

19.一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 15 任一所述的三维虚拟环境中的指引方法。

20.一种计算机程序产品，其中，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，处理器从所述计算机可读存储介质中获取所述计算机指令，使得所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 15 任一所述的三维虚拟环境中的指引方法。