

虚拟对象的移动控制方法、装置、终端和存储介质

本申请要求于 2019 年 06 月 05 日提交的申请号为 201910487940.0、发明名称为“虚拟对象的移动控制方法、装置、终端和存储介质”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，特别涉及一种虚拟对象的移动控制方法、装置、终端和存储介质。

背景技术

在基于虚拟环境的应用程序中，用户通过基于屏幕上的触控操作，例如通过对界面内的虚拟摇杆的拖曳操作来控制虚拟对象在虚拟环境中移动。

发明内容

本申请实施例提供了一种虚拟对象的移动控制方法、装置、终端和存储介质。所述技术方案如下：

一方面，本申请实施例提供了一种虚拟对象的移动控制方法，应用于终端，所述方法包括：

显示目标应用程序的目标视角画面，在所述目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和所述虚拟摇杆的可移动区域；

当获取到对应于所述虚拟摇杆的触发操作时，启动所述虚拟摇杆；

在所述虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，其中，当所述触控点在有效触控范围内移动时，所述虚拟摇杆的位置与所述触控点的位置实时同步变化，所述有效触控范围包含且大于所述可移动区域；

根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动。

另一方面，本申请实施例提供了一种虚拟对象的移动控制装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示目标应用程序的目标视角画面，在所述目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和所述虚拟摇杆的可移动区域；

启动模块，用于当获取到对应于所述虚拟摇杆的触发操作时，启动所述虚拟摇杆；

调整模块，用于在所述虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，其中，当所述触控点在有效触控范围内移动时，所述虚拟摇杆的位置与所述触控点的位置实时同步变化，所述有效触控范围包含且大于所述可移动区域；

控制模块，用于根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动。

再一方面，本申请实施例提供了一种终端，所述终端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

行以实现如上述方面所述的虚拟对象的移动控制方法。

再一方面，本申请实施例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述方面所述的虚拟对象的移动控制方法。

还一方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品被处理器执行时，用于实现上述虚拟对象的移动控制方法。

本申请实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果：

在启动虚拟摇杆后，根据触控点的位置变化量，调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置，且当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化。相比于相关技术中，在虚拟摇杆移动同样距离的情况下，本申请中触控点移动的距离更小，提高了用户的操作效率。

附图说明

图1是本申请一个实施例提供的虚拟对象的移动控制方法的流程图；

图2示例性示出了一种虚拟对象的移动控制方法的示意图；

图3是本申请另一个实施例提供的虚拟对象的移动控制方法的流程图；

图4示例性示出了计算虚拟摇杆第二时刻的实际位置的示意图；

图5示例性示出了虚拟对象的移动控制方法的流程图；

图6示例性示出了触控点反向移动的示意图；

图7示例性示出了触控点竖直移动的示意图；

图8是本申请一个实施例提供的虚拟对象的移动控制装置的框图；

图9是本申请另一个实施例提供的虚拟对象的移动控制装置的框图；

图10是本申请一个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。

首先，对本申请实施例中涉及的若干个名词进行简要介绍。

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。该虚拟环境可以是对真实世界的仿真环境，也可以是半仿真半虚构的三维环境，还可以是纯虚构的三维环境。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，下述实施例以虚拟环境是三维虚拟环境来举例说明，但对此不加以限定。

虚拟对象：是指在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、动漫人物中的至少一种。可选地，当虚拟环境为三维虚拟环境时，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。

虚拟摇杆：是指在虚拟环境中，用于控制虚拟对象在虚拟环境中移动的控件。用户通过终端屏幕上的触控操作，可以控制该虚拟摇杆的移动，进一步控制虚拟对象进行移动。可选地，在本申请实施例中，该虚拟摇杆可以是圆形、

在一些其它实施例中，该虚拟摇杆还可以是三角形、正方形、六边形、八边形等等，也可以是其它不规则图形，本申请实施例对此不作限定。上述虚拟摇杆在可移动区域内移动。可选地，该可移动区域的形状可以与虚拟摇杆的形状相同或者不同。例如，虚拟摇杆为圆形，可移动区域也为圆形，且两者为同心圆；又例如，虚拟摇杆为六边形，可移动区域为八边形，且两者中心重合。

本申请提供的虚拟对象的移动控制方法可以应用于的终端中，该终端可以是膝上型便携计算机、手机、平板电脑、电子书阅读器、电子游戏机、动态影像专家压缩标准音频层面 4 (Moving Picture Experts Group Audio Layer IV, MP4) 播放器等等。

终端中安装基于虚拟环境的应用程序。该虚拟环境中包括虚拟对象。可选地，应用程序支持三维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、三维地图程序、军事仿真程序、游戏程序，如 TPS 游戏、第一人称射击 (First Person Shooting, FPS) 游戏、多人在线战术竞技 (Multiplayer Online Battle Arena, MOBA) 游戏、多人枪战类生存游戏中的任何一种。可选地，该应用程序可以是单机版的应用程序，比如单机版的 3D 游戏程序；也可以是网络联机版的应用程序。

在传统方案中，用户手指在屏幕上的触控点只能在虚拟摇杆的可移动区域内移动，局限性比较强。为了解决传统方案存在的问题，相关技术提供了一种方法，即当触控点在虚拟摇杆的可移动区域之外时，虚拟摇杆仍然保持启动状态。在这种情况下，获取触控点的位置与可移动区域的中心之间的连线，将该连线与可移动区域的边缘的交点坐标，确定为虚拟摇杆的位置。

在上述相关技术中，当位于虚拟摇杆的可移动区域之外的触控点反向移动时，在触控点移动至可移动区域的边缘的过程中，虚拟摇杆的位置保持不变。触控点移动至可移动区域的边缘内时，虚拟摇杆才开始反向移动。从而，导致用户的操作效率低。

本申请提供的技术方案，在启动虚拟摇杆后，根据触控点的位置变化量，调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置，且当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化。相比于相关技术中，当触控点位于虚拟摇杆的可移动区域之外时，在虚拟摇杆移动同样距离的情况下，本申请中触控点移动的距离更小，提高了用户的操作效率。

下面，将通过几个实施例对本申请技术方案进行介绍说明。

请参考图 1，其示出了本申请一个实施例提供的虚拟对象的移动控制方法的流程图。在本实施例中，主要以该方法应用于上文介绍的终端中来举例说明。该方法可以包括如下几个步骤 (101-104)：

步骤 101，显示目标应用程序的目标视角画面，在目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和虚拟摇杆的可移动区域。

上述目标应用程序可以是基于虚拟环境的应用程序。可选地，该应用程序可以是虚拟现实应用程序、三维地图应用程序、军事仿真程序、游戏应用程序，

该游戏应用程序可以是 TPS 游戏、FPS 游戏、MOBA 游戏等中的至少一种。

终端运行该目标应用程序，以显示目标视角画面。上述目标视角画面是以虚拟对象的目标视角对虚拟环境进行观察所得到的画面。可选地，上述目标视角是采用虚拟对象的第一人称视角观察虚拟环境的视角，或者，上述目标视角是采用虚拟对象的第三人称视角观察虚拟环境的视角。

上述目标视角画面中可以叠加显示虚拟摇杆和该虚拟摇杆的可移动区域。另外，终端还可以显示虚拟环境中包括的至少一个虚拟对象。

上述虚拟摇杆用于在虚拟环境中控制虚拟对象进行移动。其它关于虚拟摇杆的介绍请参考上文的名词简要介绍中，此处不再赘述。

上述虚拟摇杆的可移动区域用于限制虚拟摇杆的移动范围，使虚拟摇杆只能在该可移动区域内移动。可选地，在初始状态下，虚拟摇杆位于可移动区域的中心。

可选地，上述可移动区域的形状可以与虚拟摇杆的形状相同或者不同。例如，虚拟摇杆为圆形，可移动区域也为圆形，且两者为同心圆；又例如，虚拟摇杆为六边形，可移动区域为八边形，且两者中心重合。

步骤 102，当获取到对应于虚拟摇杆的触发操作时，启动虚拟摇杆。

终端可以检测是否接收到用户作用于屏幕上的用于启动虚拟摇杆的触发操作，当终端获取到对应于虚拟摇杆的触发操作时，启动虚拟摇杆。

可选地，该触发操作可以是按压操作、单击操作、滑动操作等等，本申请实施例对此不作限定。

可选地，终端可以通过触摸屏检测该触发操作的位置，即用户手指在屏幕上的触控点的位置，并判断该触控点是否在虚拟摇杆的触发范围内，当在虚拟摇杆的触发范围内时，根据该触发操作启动虚拟摇杆，当不在虚拟摇杆的触发范围内时，终端不响应该触发操作。上述虚拟摇杆的触发范围可以是虚拟摇杆的可移动区域，也可以是大于可移动区域的一块区域，本申请实施例对此不作限定。

另外，当终端检测到作用于屏幕上的触控操作消失时，关闭虚拟摇杆。

步骤 103，在虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置，其中，当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化，有效触控范围包含且大于可移动区域。

若终端检测到作用于屏幕上的连续的触控操作，则确认该虚拟摇杆处于启动状态。在启动状态下，用户在终端屏幕上滑动使触控点位置发生改变，对应地，终端可以确定两个时刻之间该触控点的位置变化量，进一步，可以根据该触控点的位置变化量来调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置。

在本申请实施例中，当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化，有效触控范围包含且大于可移动区域。可选地，该有效触控范围可以是终端的整个屏幕，也可以是终端的部分屏幕区域，本申请实施例对此不作限定。在触控点的有效触控范围内移动时，当触控点的位置

发生改变的同时，虚拟摇杆的位置也发生改变。例如，当触控点的位置发生反向的同时，虚拟摇杆的位置也反向，两者实时同步变化。

需要说明的是，当触控点在可移动区域内移动时，虚拟摇杆的位置即为触控点的位置。当触控点在有效触控范围内但在可移动区域外移动时，终端根据触控点的位置，通过一定的运算得到虚拟摇杆的位置。

步骤 104，根据虚拟摇杆的位置控制虚拟对象进行移动。

在确定虚拟摇杆的位置之后，终端可以根据虚拟摇杆的位置，如方向和距离，控制虚拟对象移动。

在一些其它实施例中，根据虚拟摇杆的位置还可以生成不同的标记，如警戒标记、物资标记、进攻标记、防御标记等等，其中，警戒标记用于提示虚拟对象进行警戒，或者，提示虚拟对象对标记的位置进行警戒；物资标记用于提示虚拟对象在标记的位置有物资；进攻标记用于提示虚拟对象开始进攻，或者，提示虚拟对象向标记的位置进攻；防御标记用于提示虚拟对象进行防御。

结合参考图 2，其示例性示出了一种虚拟对象的移动控制方法的示意图。以虚拟摇杆和虚拟摇杆的可移动区域均为圆形，触控点反向移动为例。如图 2 所示，在初始状态下，虚拟摇杆 10 位于可移动区域 20 的中心。当终端获取到对应于虚拟摇杆 10 的触发操作时，启动虚拟摇杆 10；当触控点 30 在可移动区域 20 内移动时，触控点 30 的位置与虚拟摇杆 10 的位置相同；当触控点 30 在可移动区域 20 之外移动时时，虚拟摇杆 10 在可移动区域 20 的边缘上移动；当触控点 30 开始反向移动的同时，位于可移动区域 20 的边缘上的虚拟摇杆 10 也开始反向移动，两者实时同步。

综上所述，在本申请实施例提供的技术方案中，在启动虚拟摇杆后，根据触控点的位置变化量，调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置，且当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化。相比于相关技术中，当触控点位于虚拟摇杆的可移动区域之外时，在虚拟摇杆移动同样距离的情况下，本申请中触控点移动的距离更小，提高了用户的操作效率。

请参考图 3，其示出了本申请另一个实施例提供的虚拟对象的移动控制方法的流程图。在本实施例中，主要以该方法应用于上文介绍的终端中来举例说明。该方法可以包括如下几个步骤：

步骤 301，显示目标应用程序的目标视角画面，在目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和虚拟摇杆的可移动区域。

可选地，在初始状态下，虚拟摇杆位于可移动区域的中心。

本步骤与图 1 实施例中的步骤 101 相同或类似，此处不再赘述。

步骤 302，当获取到对应于虚拟摇杆的触发操作时，启动虚拟摇杆。

本步骤与图 1 实施例中的步骤 102 相同或类似，此处不再赘述。

可选地，终端可以实时判断虚拟摇杆是否仍然启动，当判断为是时，终端继续保持虚拟摇杆处于启动状态；当判断为否时，终端关闭虚拟摇杆。

在虚拟摇杆处于启动状态下，执行下述步骤 303。

步骤 303，获取触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量。

终端可以实时获取触控点的位置，从而可以得到触控点在第一时刻的位置和第二时刻的位置，进一步得到触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量。该位置变化量为包括方向和距离的矢量。可选地，上述第一时刻和第二时刻之间间隔目标时长，本申请实施例中对目标时长不作限定。

示例性地，触控点在第一时刻的位置可以表示为 $(X1, Y1)$ ，触控点在第二时刻的位置可以表示为 $(X2, Y2)$ ，则触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量，即横坐标的变化量与纵坐标的变化量，可以表示为 $(X0, Y0) = (X2 - X1, Y2 - Y1)$ 。

步骤 304，根据位置变化量和虚拟摇杆在第一时刻的位置，计算虚拟摇杆在第二时刻的预计位置。

终端还可以获取虚拟摇杆在第一时刻的位置，当触控点从第一时刻的位置移动到第二时刻的位置时，虚拟摇杆的位置也发生改变。假设当虚拟摇杆不受可移动区域的限制时，该虚拟摇杆可以实现与触控点相同的位置变化量，此时即得到第二时刻的预计位置。

示例性地，虚拟摇杆在第一时刻的位置可以表示为 $(x1, y1)$ ，触控点的位置变化量可以表示为 $(X0, Y0)$ ，则虚拟摇杆在第二时刻的预计位置可以表示为 $(A, B) = (x1 + X0, y1 + Y0)$ 。可选地，若第一时刻为初始状态，则虚拟摇杆在第一时刻的位置可以表示为 $(0, 0)$ 。

可选地，终端可以判断虚拟摇杆在第二时刻的预计位置时，是否位于可移动区域之内，当位于可移动区域之外时，执行下述步骤 305；当位于可移动区域之内时，执行下述步骤 306。

示例性地，终端可以计算该虚拟摇杆在第二时刻的预计位置，相对于可移动区域中心（即原点）的距离，若该距离大于可移动区域，则认为该预计位置位于可移动区域之外；若该距离小于或等于可移动区域，则认为该预计位置位于可移动区域之内。

以可移动区域为半径为 R 的圆形为例，虚拟摇杆在第二时刻的预计位置可以表示为 (A, B) ，则该预计位置相对于可移动区域中心的距离可以表示为 $r = \sqrt{A^2 + B^2}$ ，当 $r \leq R$ 时，认为该预计位置位于可移动区域之内；当 $r > R$ 时，认为该预计位置位于可移动区域之外。

步骤 305，若预计位置位于可移动区域之外，则根据预计位置和可移动区域，计算虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

实际上，由于虚拟摇杆只能在可移动区域内移动，因此，当预计位置位于可移动区域之外时，需要将上述预计位置映射到其实际位置上。

可选地，上述步骤 305 可以包括下述两个步骤：

(1) 计算预计位置与可移动区域的中心之间的连线，与可移动区域的边缘的交点坐标；

(2) 将该交点坐标确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

示例性地，结合参考图 4，其示例性示出了计算虚拟摇杆第二时刻的实际位置的示意图。以可移动区域和虚拟摇杆为圆形为例，且可移动区域的半径为 R ，

其中，触控点在第一时刻的位置为 $M(X1, Y1)$ ，触控点在第二时刻的位置为 $N(X2, Y2)$ ，虚拟摇杆在第一时刻的位置为 $P(x1, y1)$ ，虚拟摇杆在第二时刻的预计位置为 $Q1(A, B)$ ，虚拟摇杆在第二时刻的实际位置为 $Q2(x2, y2)$ 。根据 $M(X1, Y1)$ 和 $N(X2, Y2)$ ，可以得到触控点的位置变化量，即 X 轴变化了 $X0 = X2 - X1$ ，Y 轴变化了 $Y0 = Y2 - Y1$ ；虚拟摇杆在第二时刻的预计位置 $Q1(A, B)$ ，其中， $A = x1 + X0$ ， $B = y1 + Y0$ ；对应地，预计位置 $Q1(A, B)$ 与可移动区域的中心 $O(0,0)$ 之间的连线，与可移动区域的边缘的交点坐标为 $Q2(x2, y2)$ ，其中， $x2 = R * \sin\beta$ ， $y2 = R * \cos\beta$ ，又根据几何原理， $\beta = \alpha = \arctan(A/B)$ ，即 $x2 = R * \sin(\arctan(A/B))$ ， $y2 = R * \cos(\arctan(A/B))$ ；进一步，将该交点坐标确定 $Q2(x2, y2)$ 确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

步骤 306，若预计位置位于可移动区域之内，则将预计位置确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

当预计位置位于可移动区域之内时，终端直接将该预计位置确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

步骤 307，根据虚拟摇杆的位置，计算虚拟摇杆相对于可移动区域的中心的方向和距离。

在获取到上述虚拟摇杆第二时刻的实际位置后，终端可以计算虚拟摇杆相对于可移动区域的中心的方向和距离。

步骤 308，根据方向和距离，确定虚拟对象的移动方向和移动速度。

进一步，终端根据该虚拟摇杆的方向和距离，确定虚拟对象的移动方向和移动速度。其中，虚拟摇杆的方向可以映射为虚拟对象的移动方向，虚拟摇杆的距离可以映射为虚拟对象的移动速度，当该距离越大时，表示虚拟对象的移动速度越快。

步骤 309，根据移动方向和移动速度，控制虚拟对象进行移动。

在获取到上述移动方向和移动速度之后，控制虚拟对象在虚拟环境中进行移动，如行走、奔跑、跳跃等。

综上所述，在本申请实施例提供的技术方案中，通过判断虚拟摇杆的预计位置是否在可移动区域内，并当预计位置位于可移动区域之外时，将预计位置与可移动区域的中心之间的连线，与可移动区域的边缘的交点坐标，确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。本申请实施例提供的技术方案，在完成该项操作时触控点移动距离更小，即用户手指滑动距离更小，进一步提高了用户的操作效率。

下面，结合参考图 5，其示例性示出了虚拟对象的移动控制方法的流程图。

步骤 501，获取对应于虚拟摇杆的触发操作，启动虚拟摇杆。

步骤 502，判断虚拟摇杆是否仍然处于启动状态。

若虚拟摇杆不是处于启动状态，执行下述步骤 503；若虚拟摇杆仍然处于启动状态，则执行下述步骤 504。

步骤 503，关闭虚拟摇杆。

步骤 504, 实时获取触控点的位置坐标 (X, Y)。

步骤 505, 获取触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量 (X0, Y0)。

步骤 506, 根据位置变化量 (X0, Y0) 和虚拟摇杆在第一时刻的坐标 (x1, y1), 计算虚拟摇杆在第二时刻的预计位置横纵坐标 (A, B)。

步骤 507, 计算虚拟摇杆在第二时刻的预计位置横纵坐标 (A, B) 距离可移动区域的中心 (0, 0) 的距离 r。

步骤 508, 判断上述距离 r 是否大于可移动区域的半径 R。

当 $r \leq R$ 时, 执行下述步骤 509; 当 $r > R$ 时, 执行下述步骤 510。

步骤 509, 将预计位置 (A, B) 确定为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

步骤 510, 将预计位置与可移动区域的中心之间的连线, 与可移动区域的边缘的交点坐标, 确定 508 为虚拟摇杆在第二时刻的实际位置。

上述交点坐标 (x2, y2) 中, $x2 = R * \sin(\arctan(A/B))$, $y2 = R * \cos(\arctan(A/B))$ 。

步骤 511, 根据虚拟摇杆的位置, 计算虚拟摇杆相对于可移动区域的中心的方向和距离。

步骤 512, 根据方向和距离, 确定虚拟对象的移动方向和移动速度。

步骤 513, 根据移动方向和移动速度, 控制虚拟对象进行移动。

下面, 将本申请提供的技术方案与相关技术提供的技术方案进行对比, 进一步阐述本本申请提供的技术方案的有益效果。

结合参考图 6, 其示例性示出了触控点反向移动的示意图。其中, 图 6 中的 (a) 部分、(b) 部分和 (c) 部分为相关技术提供的技术方案; 图 6 中的 (d) 部分和 (e) 部分为本申请提供的技术方案。如图 6 中的 (a) 部分、(b) 部分和 (c) 部分所示, 当位于虚拟摇杆 10 的可移动区域 20 之外的触控点 30 反向移动时, 在触控点 30 移动至可移动区域 20 的边缘的过程中, 虚拟摇杆 10 的位置保持不变; 触控点 30 移动至可移动区域 20 的边缘内时, 虚拟摇杆 10 才开始反向移动。如图 6 中的 (d) 部分和 (e) 部分所示, 当位于虚拟摇杆 10 的可移动区域 20 之外的触控点 30 反向移动时, 位于可移动区域 20 的边缘的虚拟摇杆 10 同时反向移动。

因此, 相比于相关技术, 本申请实施例提供的技术方案, 可以快速改变虚拟摇杆的方向, 不需要反向补偿距离, 进一步可以快速操作虚拟对象移动。

结合参考图 7, 其示例性示出了触控点竖直移动的示意图。其中, 图 7 中的 (a) 部分和 (b) 部分为相关技术提供的技术方案; 图 7 中的 (c) 部分和图 (d) 部分为本申请提供的技术方案。对比 (c) 部分和 (d) 部分, 可以看出, 当位于虚拟摇杆 10 的可移动区域 20 之外的触控点 30 向上移动时, 在虚拟摇杆 10 移动相同距离的情况下, 相关技术提供的技术方案中, 触控点 30 需要移动的距离大于本申请提供的技术方案中触控点 30 需要移动的距离。

因此, 相比于相关技术, 本申请实施例提供的技术方案, 在虚拟摇杆移动同样距离时, 触控点移动距离更小, 即用户手指滑动距离更小, 提高了用户的操作效率。

另外, 由于虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化, 如反向移动和

竖直移动，相比于相关技术，本申请实施例提供的技术方案，在虚拟摇杆移动同样距离时，用户手指滑动距离更小，因此，用户可以将该虚拟摇杆移动至手指方便操作的位置，然后在该位置执行触控操作，如旋转、滑动和按压等，以控制虚拟摇杆的移动。从而，能够有效缓解因用户手指长度不同而导致的用户操作舒适度不一致的问题。

下述为本申请装置实施例，可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请方法实施例。

请参考图8，其示出了本申请一个实施例提供的虚拟对象的移动控制装置的框图。该装置具有实现上述方法示例的功能，所述功能可以由硬件实现，也可以由硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的终端，也可以设置在终端上。该装置800可以包括：显示模块810、启动模块820、调整模块830和控制模块840。

显示模块810，用于显示目标应用程序的目标视角画面，在目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和所述虚拟摇杆的可移动区域。

启动模块820，用于当获取到对应于所述虚拟摇杆的触发操作时，启动所述虚拟摇杆。

调整模块830，用于在所述虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，其中，当所述触控点在有效触控范围内移动时，所述虚拟摇杆的位置与所述触控点的位置实时同步变化，所述有效触控范围包含且大于所述可移动区域。

控制模块840，用于根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动。

综上所述，在本申请实施例提供的技术方案中，在启动虚拟摇杆后，根据触控点的位置变化量，调整虚拟摇杆在可移动区域中的位置，且当触控点在有效触控范围内移动时，虚拟摇杆的位置与触控点的位置实时同步变化。相比于相关技术中，当触控点位于虚拟摇杆的可移动区域之外时，在虚拟摇杆移动同样距离的情况下，本申请中触控点移动的距离更小，提高了用户的操作效率。

在一些可能的设计中，所述调整模块830，包括：变化量获取单元831、预计位置计算单元832和实际位置计算单元833。

变化量获取单元831，用于获取所述触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量。

预计位置计算单元832，用于根据所述位置变化量和所述虚拟摇杆在所述第一时刻的位置，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的预计位置。

实际位置计算单元833，用于当所述预计位置位于所述可移动区域之外时，根据所述预计位置和所述可移动区域，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

在一些可能的设计中，所述可移动区域为圆形；

所述实际位置计算单元833，用于计算所述预计位置与所述可移动区域的中心之间的连线，与所述可移动区域的边缘的交点坐标；将所述交点坐标确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

在一些可能的设计中，所述装置 800 还包括：确定模块 850。

确定模块 850，用于当所述预计位置位于所述可移动区域之内时，将所述预计位置确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

在一些可能的设计中，所述控制模块 840，用于根据所述虚拟摇杆的位置，计算所述虚拟摇杆相对于所述可移动区域的中心的方向和距离；根据所述方向和距离，确定所述虚拟对象的移动方向和移动速度；根据所述移动方向和移动速度，控制所述虚拟对象进行移动。

需要说明的是，上述实施例提供的装置，在实现其功能时，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，上述实施例提供的装置与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。

请参考图 10，其示出了本申请一个实施例提供的终端的结构框图。通常，终端 1000 包括有：处理器 1001 和存储器 1002。

处理器 1001 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 1001 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 1001 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 1001 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 1001 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 1002 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 1002 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 1002 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 1001 所执行以实现本申请中方法实施例提供的虚拟对象的移动控制方法。

在一些实施例中，终端 1000 还可选包括有：外围设备接口 1003 和至少一个外围设备。处理器 1001、存储器 1002 和外围设备接口 1003 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 1003 相连。具体地，外围设备可以包括：通信接口 1004、显示屏 1005、音频电路 1006、摄像头组件 1007、定位组件 1008 和电源 1009 中的至少一种。

本领域技术人员可以理解，图 10 中示出的结构并不构成对终端 2100 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。

在示例性实施例中，还提供了一种终端。所述终端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上述虚拟对象的移动控制方法。

在示例性实施例中，还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、所述代码集或所述指令集在被处理器执行时实现上述虚拟对象的移动控制方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品被处理器执行时，其用于实现上述虚拟对象的移动控制方法。

应当理解的是，在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以上所述仅为本申请的示例性实施例，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、一种虚拟对象的移动控制方法，应用于终端，所述方法包括：

显示目标应用程序的目标视角画面，在所述目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和所述虚拟摇杆的可移动区域；

当获取到对应于所述虚拟摇杆的触发操作时，启动所述虚拟摇杆；

在所述虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，其中，当所述触控点在有效触控范围内移动时，所述虚拟摇杆的位置与所述触控点的位置实时同步变化，所述有效触控范围包含且大于所述可移动区域；

根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，包括：

获取所述触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量；

根据所述位置变化量和所述虚拟摇杆在所述第一时刻的位置，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的预计位置；

若所述预计位置位于所述可移动区域之外，则根据所述预计位置和所述可移动区域，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述可移动区域为圆形；

所述根据所述预计位置和所述可移动区域，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置，包括：

计算所述预计位置与所述可移动区域的中心之间的连线，与所述可移动区域的边缘的交点坐标；

将所述交点坐标确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述位置变化量和所述虚拟摇杆在所述第一时刻的位置，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的预计位置之后，还包括：

若所述预计位置位于所述可移动区域之内，则将所述预计位置确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

5、根据权利要求1至4任一项所述的方法，其中，所述根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动，包括：

根据所述虚拟摇杆的位置，计算所述虚拟摇杆相对于所述可移动区域的中心的方向和距离；

根据所述方向和距离，确定所述虚拟对象的移动方向和移动速度；

根据所述移动方向和移动速度，控制所述虚拟对象进行移动。

6、一种虚拟对象的移动控制装置，所述装置包括：

显示模块，用于显示目标应用程序的目标视角画面，在所述目标视角画面上叠加显示虚拟摇杆和所述虚拟摇杆的可移动区域；

启动模块，用于当获取到对应于所述虚拟摇杆的触发操作时，启动所述虚拟摇杆；

调整模块，用于在所述虚拟摇杆处于启动状态下，根据触控点的位置变化量，调整所述虚拟摇杆在所述可移动区域中的位置，其中，当所述触控点在有效触控范围内移动时，所述虚拟摇杆的位置与所述触控点的位置实时同步变化，所述有效触控范围包含且大于所述可移动区域；

控制模块，用于根据所述虚拟摇杆的位置控制所述虚拟对象进行移动。

7、根据权利要求6所述的装置，其中，所述调整模块，包括：

变化量获取单元，用于获取所述触控点从第一时刻到第二时刻的位置变化量；

预计位置计算单元，用于根据所述位置变化量和所述虚拟摇杆在所述第一时刻的位置，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的预计位置；

实际位置计算单元，用于当所述预计位置位于所述可移动区域之外时，根据所述预计位置和所述可移动区域，计算所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

8、根据权利要求7所述的装置，其中，所述可移动区域为圆形；

所述实际位置计算单元，用于：

计算所述预计位置与所述可移动区域的中心之间的连线，与所述可移动区域的边缘的交点坐标；

将所述交点坐标确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

9、根据权利要求7所述的装置，其中，所述装置还包括：

确定模块，用于当所述预计位置位于所述可移动区域之内时，将所述预计位置确定为所述虚拟摇杆在所述第二时刻的实际位置。

10、根据权利要求6至9任一项所述的装置，其中，所述控制模块，用于：

根据所述虚拟摇杆的位置，计算所述虚拟摇杆相对于所述可移动区域的中心的方向和距离；

根据所述方向和距离，确定所述虚拟对象的移动方向和移动速度；

根据所述移动方向和移动速度，控制所述虚拟对象进行移动。

11、一种终端，所述终端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5任一项所述的方法。

12、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5任一项所述的方法。