

振动控制方法、装置、计算机设备及存储介质

本申请要求于 2022 年 06 月 16 日提交的申请号为 202210684977.4、发明名称为“振动控制方法、装置、计算机设备及存储介质”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

本申请涉及计算机技术领域，尤其涉及一种振动控制方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

随着计算机技术的不断深入发展，基于计算机设备进行信息输出可有效提升相关用户在生产和生活过程中的便捷性，而为了使得相应对象在进行信息输入时更具互动性，在相应对象进行信息输入时，当前已有较多的互动反馈形式，如语音反馈等，以更全面地满足用户的输入需求，而当前在进行信息输入时提供的互动反馈形式的信息安全性较低，因此，如何在进行信息输入时，有效进行互动反馈已成为当前的研究热点。

发明内容

本发明实施例提供了一种振动控制方法、装置、计算机设备及存储介质，可在进行信息输入时有效进行互动反馈。

一方面，本发明实施例提供了一种振动控制方法，包括：

显示元素控制区，所述元素控制区中布局有多个控制元素；所述控制元素为锚点元素或非锚点元素；

接收对所述元素控制区中的控制元素执行的触发操作；

当所述触发操作作用于所述多个控制元素中的至少一个控制元素时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

其中，当被作用的控制元素为所述锚点元素时，输出信息由所述被作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示；当所述被作用的控制元素为所述非锚点元素时，输出信息由所述锚点振动、所述元素控制区的布局及所述触发操作的操作轨迹指示。

再一方面，本发明实施例提供了一种振动控制装置，包括：

显示单元，用于显示元素控制区，所述元素控制区中布局有多个控制元素；所述控制元素为锚点元素或非锚点元素；

处理单元，用于接收对所述元素控制区中的控制元素执行的触发操作；

当所述触发操作作用于至少一个控制元素时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

其中，当被作用的控制元素为锚点元素时，输出信息由被所述作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示；当被作用的控制元素为非锚点元素时，输出信息由所述锚点振动、所述元素控制区的布局及所述触发操作的操作轨迹指示。

再一方面，本发明实施例提供了一种计算机设备，包括处理器、输入设备、输出设备和存储器，所述处理器、输入设备、输出设备和存储器相互连接，其中，所述存储器用于存储支持计算机设备执行上述方法的计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如第一方面所述的振动控制方法。

再一方面，本发明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程序指令，所述程序指令被处理器执行时，所述程序指令被处理器执行时，用于执行如第一方面所述的振动控制方法。

再一方面，本发明实施例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实施例中任一所述的振动控制方法。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

在本申请实施例中，计算机设备可在显示元素控制区后，从该元素控制区中获取针对控制元素的触发操作，并可基于该触发操作从该元素控制区中确定出被作用的一个锚点元素，并输出该被作用的锚点元素对应的锚点振动，也就使得该执行对象可基于输出的锚点振动确定出当前的触发操作的执行位置，而在该触发操作经过一个锚点元素后，在后续该触发操作作用到其他非锚点元素后，该计算机设备则可基于元素控制区的布局、触发操作对应的操作轨迹和已输出的锚点振动，确定出当前被作用的非锚点元素的定位，及对应的输出信息，从而提升了对控制元素进行选择时的反馈灵活性，也使计算机设备实现了通过输出不同的振动反馈，以达到对相应的控制元素对应输出信息的提醒，有助于在保证信息安全的前提下，提升对输入信息的提醒的有效性和灵活性，使得对控制元素对应输出信息的提醒不再受限于嘈杂的环境，能有效保护相应执行对象的信息安全。

附图说明

- 图 1 是本发明实施例提供的一种目标设备的元素控制区的示意图；
- 图 2 是本发明实施例提供的一种振动控制方法的示意流程图；
- 图 3 是本发明实施例提供的一种锚点元素设置的示意图；
- 图 4 是本发明实施例提供的一种确定目标锚点元素的示意图；
- 图 5 是本发明实施例提供的另一种确定目标锚点元素的示意图；
- 图 6 是本发明实施例提供的一种基于信息输入操作进行信息输入的示意图；
- 图 7 是本发明实施例提供的一种基于被作用的控制元素的功能进行功能输出的示意图；
- 图 8 是本发明实施例提供的一种执行的取消操作的示意图；
- 图 9 是本发明实施例提供的一种振动控制方法的示意图；
- 图 10 是本发明实施例提供的一种振动控制装置的示意性框图；
- 图 11 是本发明实施例提供的一种计算机设备的示意性框图。

具体实施方式

本申请实施例提出了一种振动控制方法，计算机设备可在显示布局有锚点元素和非锚点元素的元素控制区后，从该元素控制区中获取对控制元素执行的触发操作，并在该触发操作每作用于其中一个控制元素时，输出与被作用的控制元素相关联的振动，在一个实施例中，元素控制区中包含的控制元素分别被设置为锚点元素或非锚点元素，且该计算机设备预先为锚点元素和非锚点元素设置有不同的振动波形，以使锚点元素和非锚点元素在被作用后对应输出不同的振动，且在一般情况下，计算机设备为锚点元素设置的振动波形为相比于为非锚点元素设置的振动波形是更特殊的振动波形，其中，为锚点元素设置的较为特殊的振动波形是指：当相应锚点元素被作用后，按照对应的特殊的振动波形所输出的振动，可直接确定出被作用的锚点元素对应的输出信息，因此，基于为锚点元素设置的特殊的振动波形，由于触发操作的执行对象可直接基于被作用的锚点元素对应输出的振动确定出具体的输出信息，也就实现了基于对具体输出信息的确定，直接定位出该被作用的锚点元素在元素控制区域中的位置。另外，对于被该触发操作作用到的非锚点元素，则可结合各控制元素在该元素控制区中的布局，触发操作的操作轨迹和已被作用的锚点元素输出的锚点振动，确定出被作用的非锚点元素的输出信息，因此，基于计算机设备对元素控制区中锚点元素和非锚点元素的划分，及对锚点元素和非锚点元素不同振动波形的设置，可使得该触发操作相应的执行对象可基于执行触发操作过程中所输出的振动，准确地确定出当前触发操作所作用的控制元素对应的输出信息，提升在对输出信息进行提醒时的灵活性，且在保证了对输出信息进行提醒的准确性

的同时，还具备更高的提醒私密性，有助于对用户粘性的有效提升。

在一个实施例中，该计算机设备可以是服务器或者也可以是终端设备，其中，在该计算机设备为终端设备时，可以包括如下一种或多种：手机、电脑、智能语音交互设备、智能家电、车载终端等；而在该计算机设备为服务器时，可以是一个单独的物理服务器，也可以是由多个物理服务器构成的服务器集群，而在本申请实施例中，主要是以该计算机设备为终端设备的情况进行详细说明的。或者，该计算机设备也可以是服务器或者终端设备中的内置处理器，或者外接处理设备，在本申请实施例中不做限定。

在一个实施例中，控制元素是指支持进行信息输出的元素，其中，一个控制元素对应显示在元素控制区的一个位置上，而该控制元素可以是物理元素，那么，在该控制元素是物理元素时，计算机设备显示的元素控制区即是该计算机设备中的（或该计算机设备外接）的物理按键区，具体可如图1的左图所示，其中，图1的左图中由10标记的区域则是该元素控制区，由10标记的区域中的任一物理按键则是该元素控制区中的控制元素。在另一种实现方式中，该控制元素也可以是显示在设备屏幕上的触控元素，而在该控制元素为触控元素的情况下，该计算机设备显示的元素控制区则为触控区域，具体可如图1的右图所示，该计算机设备显示的为触控区域的元素控制区则可以是如图1的右图中由11标记的区域，该11标记区域中的任一触控按键则是该触控区域中的控制元素。在本申请实施例中，则主要是以控制元素为如同图1的右图所示的触控按键的情况进行详细说明的，但在该控制元素为物理按键时，同样可参见本申请实施例。

在一个实施例中，计算机设备显示的元素控制区所包含的控制元素是按照一定的布局进行显示的，也就是说，计算机设备在显示元素控制区后，各个控制元素是按照一定的布局被显示在固定位置的，即是说，各控制元素在元素控制区中的相对显示位置是保持不变的，如图1的左图所示，数字1标记的控制元素是显示在九宫格左上角的，且数字1标记的控制元素的右边显示的控制元素由数字2进行标记，以及在数字1标记的控制元素的正下方显示由数字4标记的控制元素，因此，基于各控制元素在元素控制区中对应的固定位置，计算机设备在获取到元素控制区的布局后，即可在后续结合被作用的目标锚点元素的锚点振动，以及非锚点元素对应的常规振动，确定出每个被作用的控制元素所对应的输出信息。也即是说，计算机设备可在确定不同锚点元素对应的振动的不同，以及锚点元素与非锚点元素之间的振动差异后，进一步结合元素控制区的布局确定出元素控制区中每个控制元素对应的输出信息，同样的，相应的执行对象也可基于元素控制区的布局，以及被作用的目标锚点元素的锚点振动，以及非锚点元素对应的常规振动，确定出每个被作用的控制元素对应的输出信息，那么后续执行对象的确定过程也可同理为计算机设备的确定过程。在一个实施例中，元素控制区中包含的控制元素可采用九宫格的方式（如图1的左图所示）进行布局，或者采用全键盘的方式（如图1的右图所示）进行布局，在本申请实施例中，对该元素控制区中的布局方式不做限定，仅需相应对象熟悉该元素控制区的布局方式即可。其中，该触发操作对应的执行对象例如可以是存在视觉障碍的操作对象。

基于计算机设备对元素控制区中多个控制元素按照一定布局进行显示的方式，该计算机设备还为各控制元素设置了相应的振动波形，以使相应的控制元素在被作用后，可按照相应的振动波形进行振动输出，从而使相应对象可基于输出的振动确定出被作用的控制元素对应的输出信息。在一个实施例中，计算机设备可为不同的控制元素设置不同的振动波形，从而使相应对象可基于每个控制元素被作用时输出的振动，确定出相应控制元素的输出信息，在另一种实现方式中，为了降低对象进行振动学习的学习成本，计算机设备还可通过对元素控制区中的控制元素进行锚点元素和非锚点元素的区分设置，并采用为锚点元素和非锚点元素分别设置振动波形的方式，使相应对象可通过结合被作用的目标锚点元素输出的振动和被作用的非锚点元素所输出的振动，确定出各被作用的控制元素的输出信息。

计算机设备在进行锚点元素的设置时，可基于该多个控制元素在元素控制区中的布局，该元素控制区中包含的控制元素的数量，及各控制元素的重要程度（如被选择的概率等）中

的一项或多项进行锚点元素的设置，如可将该控制元素呈九宫格布局时，将处于九宫格中心的控制元素（即被数字 5 标记的控制元素）设置为锚点元素，或者，可将该处于九宫格顶角的控制元素（包括由数字 1、3、7、9 标记的控制元素）设置为锚点元素；或者，如果控制元素呈全键盘的布局方式，则可将高频使用的控制元素，如由 G 标记的控制元素作为锚点元素，或者将由 E 标记的控制元素，I 标记的控制元素，G 标记的控制元素，X 标记的控制元素，以及 N 标记的控制元素均作为锚点元素。需要说明的是，本申请实施例中锚点元素的设置方式仅是示例性说明，本申请实施例并不限定对元素控制区中的锚点元素进行设置的方式和规则。基于对元素控制区的多个控制元素的锚点元素的设置，该元素控制区的多个控制元素中，除被设置的锚点元素之外的其他控制元素则为非锚点元素。

在一个实施例中，在计算机设备为元素控制区中的锚点元素和非锚点元素设置不同的振动波形时，为锚点元素和非锚点元素分别设置的振动波形是不同的，以使相应的执行对象实现基于输出的振动对锚点元素和非锚点元素进行有效区分，而在为不同的锚点元素设置振动波形时，为了能基于锚点元素的输出振动确定出当前所处位置，以及确定出对应的输出信息，计算机设备也可对不同的锚点元素设置不同的振动波形，从而使执行对象可基于输出振动对锚点元素进行具体的区分，而对于不同的非锚点元素的振动波形的设置，为了避免振动波形设置过多而加重执行对象的学习负担，那么，可为不同的非锚点元素设置相同的振动波形，从而使该执行对象可结合输出的锚点元素的振动波形，及非锚点元素对应的振动波形，确定出选择的具体非锚点元素。其中，执行对象则是指执行触发操作的对象。其中，触发操作是由执行对象执行的针对控制元素的操作，如可是对元素控制区的多个控制元素中部分控制元素的选择操作，或者，该触发操作还可以是在元素控制区的多个控制元素中进行移动的移动操作，其中，对部分控制元素的选择操作，是指按照一定轨迹对部分控制元素进行依次选择的，而对多个控制元素中的移动也是按照一定的移动轨迹进行的，从而可使执行对象基于输出的振动和该触发操作指示的操作轨迹，确定出当前被作用的控制元素所对应的输出信息，以提升进行输出信息提醒的灵活性。

请参见图 2，是本申请实施例提出的一种振动控制方法的示意图，如图 2 所示，该方法可包括：

S201，显示元素控制区，元素控制区中布局有多个控制元素；控制元素为锚点元素或非锚点元素。

该元素控制区可以是图 1 左图所示的物理按键区，那么，该元素控制区是长期且持续作为该计算机设备的按键组成部分存在的，另外，该元素控制区也可以是如图 1 右图所示的触控区域，而在这种情况下，作为触控区域的元素控制区的显示，即可以是在检测到存在基于元素控制区中的控制元素进行信息输入（或信息输入）的需求时触发显示的，也即是说，作为触控区域的元素控制区是基于一定需求进行触发显示的，而在不存在需求时，则不会进行触发显示。在一个实施例中，该元素控制区还可以是该计算机设备的外接设备，如外接键盘等，那么，该外接键盘也视为被作为该计算机设备的组成部分持续存在。其中，基于显示的元素控制区，该元素控制区中的多个控制元素是按照一定的布局进行排布的，而多个控制元素在元素控制区中的布局方式可以是九宫格的方式，或者，也可以是全键盘的方式，也可以是其它布局方式，在此不进行具体限定。

在一个实施例中，当该元素控制区为物理按键区的情况下，该元素控制区中的控制元素即是按照为计算机设备配置的物理按键排布方式进行固定布局的；而在该元素控制区为触控区域的情况下，控制元素即可采用九宫格的方式进行布局，或者采用全键盘的方式进行布局，也就是说，控制元素在元素控制区中的布局是可更改的，在本方法实现过程中，布局相对固定且可提前熟悉了解，因此，也就使相应的执行对象可对计算机设备显示在元素控制区中的控制元素的布局进行提前学习和熟悉，以便于后续在执行对象针对该元素控制区中的控制元素执行触发操作后，可基于被作用的控制元素所输出的振动，并进一步结合学习的布局，可

准确地确定出该被作用的控制元素对应的输出信息，以提升执行对象与计算机设备之间的互动灵活性和有效性。

计算机设备对多个控制元素进行了锚点元素和非锚点元素的区分，也即是说，元素控制区中包含的多个控制元素中包括锚点元素和非锚点元素。

可选地，元素控制区域中可以包括一个或多个锚点元素；元素控制区域中包括多个非锚点元素。

可选地，控制元素为锚点元素或非锚点元素可以是预先设置的，也可以是人工配置的，在一个示例中，一个或多个被预先设置为锚点元素，其他的控制元素则自动被判定为非锚点元素。在本申请实施例，计算机设备在元素控制区的多个控制元素中，进行锚点元素和非锚点元素的划分方式可如图3所示，具体的，当该元素控制区中的控制元素在采用全键盘方式进行显示时，可将由E, I, G, X, N标记的控制元素设置为锚点元素，而除该锚点元素之外的控制元素则为非锚点元素，具体可如图3的左图所示。而在元素控制区中的控制元素采用九宫格的方式进行显示的情况下，则可将由数字5标记的控制元素设置为待选择的锚点元素，具体可如图3的右图所示。

值得注意的是，图3所示的对元素控制区中的锚点元素进行设置的方式只是一种示例性说明，也可采用其他方式对元素控制区中的锚点元素进行设置，在此不进行具体限定。

在一个实施例中，基于计算机设备对元素控制区中锚点元素和非锚点元素的划分，计算机设备在按照相应的布局显示多个控制元素时，还可对该元素控制区中的锚点元素进行突出显示。在具体实现中，在该元素控制区为物理按键区的情况下，对元素控制区中的锚点元素进行突出显示则包括以下一种或多种：为显示的锚点元素添加突出标识（如突出横线等），采用不同的为形状的锚点元素进行显示（如锚点元素对应的物理按键采用圆形进行显示，而非锚点元素的物理按键则采用矩形进行显示）；在另一种实现方式中，如果该元素控制区为触控区域，那么，对触控区域中的触控锚点（即为可触控的控制元素）进行突出显示的方式可以是：采用不同的触摸感受对触控锚点进行突出显示，如锚点元素可采用毛刺的触摸感受进行显示，而非锚点元素则采用平滑的触摸感受进行显示。而基于计算机设备对元素控制区中锚点元素的突出显示，可使相应的执行对象快速定位到元素控制区域的锚点元素上，以提升该执行对象对被作用的控制元素的输出信息进行确定的效率。

基于计算机设备对包含锚点元素和非锚点元素的与元素控制区的布局显示，可从该元素控制区中进行触发操作的获取，即转而执行步骤S202，而基于获取的触发操作，该计算机设备可输出每个被作用的控制元素对应的振动，从而使该操作的执行对象确定出每个被作用的控制元素所对应的元素信息。

S202，接收对元素控制区中的控制元素执行的触发操作。

基于计算机设备对元素控制区的显示，在该元素控制区为物理按键区时，该计算机设备可通过检测物理按键区中按键状态的变化，获取得到该触发操作，而在该计算机设备显示的元素控制区为触控区域时，则可通过读屏获取得到该触发操作。

在一个实施例中，计算机设备获取的触发操作包括基于元素控制区的布局，进行控制元素的依次选择操作，被依次选择至少一个控制元素中的任一控制元素为被作用的控制元素，那么，该计算机设备在每个控制元素被选择时，就会输出与该控制元素关联的振动，通过振动对选择操作进行反馈，能够提升执行对象对在进行控制元素选择时的反馈效果；或者，在元素控制区为触控区域时，该触发操作还包括触控移动操作，那么，该触控移动操作的移动轨迹经过的至少一个控制元素中的任一控制元素为被作用的控制元素，也就是说，计算机设备在触控移动操作的执行过程中，每经过一个控制元素，即会输出经过的控制元素对应的振动，即，执行对象可以通过移动操作来通过锚点元素的振动体验进行定位，从而提高执行对象进行控制元素触发时的准确度，例如，盲人在对通过触控元素进行文字输入时，通过移动操作触发锚点元素的定位，以根据锚点元素的位置以及元素控制区域的布局来确定所需求的触控元素的位置。

计算机设备在从该元素控制区中获取到执行的触发操作后，则可基于该触发操作从该元素控制区包含的至少一个锚点元素中确定出目标锚点元素，在一个实施例中，该计算机设备可基于该触发操作对应的操作轨迹，并将该操作轨迹所经过的锚点元素作为目标锚点元素。其中，若触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为一个，则经过的一个锚点元素为目标锚点元素；或者，若触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为至少两个，则经过的至少两个锚点元素基于被经过的先后顺序，依次被作为目标锚点元素，即，当操作轨迹经过多个锚点元素时，计算机设备根据锚点元素的触发顺序，来对目标锚点元素进行更新，从而便于计算机设备根据目标锚点元素以及操作轨迹确定最终输出的控制元素对应的输出信息，保证了输出信息的准确性。

在一个实施例中，如果元素控制区中控制元素的锚点设置方式如图3的左图所示，那么，基于如图3中的左图所示的锚点元素的设置方式，如果该触发操作对应的操作轨迹是如图4所示的，从由W标记的控制元素经由E标记的控制元素移动到由T标记的控制元素，那么，由于该操作轨迹覆盖的锚点元素只有由E标记的控制元素，因此，可直接将由E标记的锚点元素作为目标锚点元素。

在一个实施例中，如果该触发操作对应的操作轨迹如图5所示，即从由W标记的控制元素经由E标记的控制元素后，通过由G标记的控制元素移动到由H标记的控制元素，在这个过程中，该触发操作的操作轨迹经过了两个锚点元素，分别是由E标记的控制元素和由G标记的控制元素，所以，在该触发操作经过由G标记的锚点元素之前，计算机设备确定出的目标锚点元素为由E标记的锚点元素，而在经过由G标记的锚点元素后，则确定出的目标锚点元素为由G标记的锚点元素。

在一个实施例中，如果目标设备的元素控制区中仅设置了一个锚点元素（如采用九宫格进行布局时，仅有数字5标记的一个锚点元素），那么，当该一个锚点元素被触发操作的操作轨迹所覆盖时，则直接将该元素控制区中设置的一个锚点元素作为目标锚点元素。

在一个实施例中，计算机设备获取的触发操作可理解为对相应被作用的控制元素的预选操作，而基于该触发操作对被作用的控制元素的预选择，并不会直接触发对相应被作用的控制元素对应的输出信息的显示，而仅用于触发输出被作用的控制元素相关联的振动，在后续需对被作用的控制元素对应的输出信息进行显示时，则是在获取到相应的信息输出操作后进行的。为了使计算机设备有效区分出针对被作用的控制元素的预选择和信息输出操作，以避免在触发操作过程中对相应信息的错误输出，那么，该计算机设备获取的信息输出操作和对被作用的控制元素进行预选择的触发操作可以是不同的，如该预选择操作为进行控制元素的依次选择操作时，该信息输出操作则可以是双击操作或者长按操作，而在该预选择操作为触控移动操作的情况下，该信息输出操作则可以是触控抬起操作。

在一个实施例中，当目标设备的元素控制区为触控区域时，元素控制区包含的控制元素为触控元素，那么，该计算机设备还将从触控区域获取触控事件，并判断触控事件是否包含触控移动操作，并在当确定触控事件包含触控移动操作时，确定接收到对触控区域中的触控元素执行的触发操作，并进一步地基于当前移动到的触控元素进行振动的输出，即转而执行步骤S203。

在一个实施例中，计算机设备预先为元素控制区中的控制元素设置有相应的振动波形，以便该触发操作在作用到相应的控制元素后，可基于相应的振动波形输出对应的振动，而基于在元素控制区中进行的锚点元素设置，计算机设备可为元素控制区中的锚点元素和非锚点元素分别设置不同的振动波形，具体的，计算机设备为锚点元素设置的振动波形是基于锚点元素对应的输出信息进行设置的，即是说，计算机设备将为对应不同输出信息的锚点元素设置不同的振动波形，如为由E标记的锚点元素和为由I标记的锚点元素分别设置不同的振动波形，以使执行对象可基于锚点元素输出的振动波形确定出当前覆盖的锚点元素具体为哪个锚点元素，也就使该执行对象在触发操作经过锚点元素后，可基于输出的振动确定出当前所处的目标位置。而针对非锚点元素，该非锚点元素的振动波形则可对应同一个振动波形，以

提升振动编码的效率，如由 Q 标记的控制元素以及由 W 标记的控制元素均为非锚点元素，则将由 Q 标记的控制元素以及由 W 标记的控制元素设置为同一振动波形，而由于为非锚点元素设置的振动波形和为锚点元素设置的振动波形是不同的，因此，基于非锚点元素对应振动波形的输出，可使执行对象对锚点元素和非锚点元素进行有效区分。

在一个实施例中，控制元素按照其对应输出的信息类型，还可进一步划分为文本类型和功能类型，其中，输出信息为文本类型的控制元素是指对应由文本输出的控制元素，而输出信息为功能类型的控制元素则是指进行功能控制的控制元素，如进行信息删除的控制元素，或者进行模式转换的控制元素，那么，该计算机设备还可基于控制元素对应输出的信息类型（包含文本类型和功能类型），分别为一个信息类型的控制元素设置一个对应的振动波形，即为文本类型的控制元素设置一个对应的振动波形，并为功能类型的控制元素设置另一个对应的振动波形。

在一个示例中，以非锚点元素包括多种信息类型的输出信息为例，基于元素控制区中包含的控制元素的类型，该计算机设备具体可按照如下方式进行振动波形的设置：

（1）锚点元素：针对全键盘分布情况下设置出的锚点元素，为不同的锚点元素设置的振动波形进行一定的效果区分，让执行对象可以基于设置的锚点元素对应振动效果的区别，对元素控制区进行有效区分。

（2）文本类型的非锚点元素（即文本类型的控制元素）：均设置为简单的短振波形，让执行对象结合锚点位置及触控操作对应的移动方向，判断出具体非锚点元素。

（3）功能类型的非锚点元素（即功能类型的控制元素）：均设置为特定的振动波形，让执行对象结合锚点位置及触控操作对应的移动方向，判断出具体功能类型的非锚点元素。

在一个实施例中，该计算机设备对全键盘模式下的控制元素设置相应的振动波形后，可按照如表 1 所示的振动编码规则进行编码处理，从而得到相应的振动描述文件，以使计算机设备在输出振动时，可直接基于该振动描述文件进行振动输出。

表 1

控制元素	波形描述	振动强度	振动频率	编码
锚点元素 G/ 锚点元素 S	浑厚的三个短振	80	20	100ms 短振 100ms 短振 100ms 短振
锚点元素 E	两个清脆的短振，相比锚点元素 G 更清脆，强度更弱	50	70	50ms 振动 50ms 振动
锚点元素 I	短振+长振，相比锚点元素 G 更清脆，强度更弱	50	70	50ms 振动 200ms 振动
锚点元素 X	长振+短振，相比锚点元素 G 更清脆，强度更弱	50	70	200ms 振动 50ms 振动
锚点元素 N	两个长振，相比锚点元素 G 更清脆，强度更弱	50	70	200ms 振动 200ms 振动
普通类型非锚点	轻微的短振	20	100	50ms 振动
功能类型非锚点	浑厚的长振	70	20	200ms 振动

基于上述的编码规则，该计算机设备可采用如下代码对相应的振动波形进行描述，并进行相应振动描述文件的生成，如锚点元素 G 的振动效果为 3 个强度为 80，频率为 20，持续

100ms 的振动, 则其编码生成的振动描述文件中记录的振动为: 15 {80 20 100} {0 0 50} {80 20 100} {0 0 50} {80 20 100}。振动波形的描述代码如下:

```
hqh_main_ver//编码版本号
if(hqh_main_ver==1)
hqh_count//包含的振动片断
for(i=0;i<hqh_count;i++)
hqh_haptics_insit//振动强度, 0 为不振动, 1 为当前设备支持最小强度振动, 100 为最强振动
```

```
hqh_haptics_freq//振动频率, 0 为不振动, 1 为当前设备支持最小频率, 100 为最大频率
```

```
hqh_haptics_dura//振动持续时间, 单位为毫秒
```

上述描述代码指示: 先生成编码版本号, 当编码版本号为 1 时, 定义振动片断对应的计数参数, 在 i 小于计数参数的情况下循环执行指定振动强度、振动频率和振动持续时间的振动。

基于计算机设备对元素控制区中各控制元素的振动波形的设置, 使得该计算机设备在接收到对元素控制区中的控制元素执行的触发操作后, 每作用于一个控制元素时, 即可输出该被作用的控制元素相关联的振动, 而基于为该元素控制区中锚点元素和非锚点元素设置的振动波形对应的振动效果的差异, 可实现基于锚点元素的振动在元素控制区中进行锚点定位, 而由于其他非锚点元素与锚点元素之间的布局固定, 从而使得执行对象可通过向不同的方向滑动寻找目标非锚点, 也还可基于输出的振动进行信息输出控制, 以有效提升该计算机进行信息输出提醒的灵活性。

S203, 当触发操作作用于多个控制元素中的至少一个控制元素时, 输出与至少一个控制元素关联的振动; 其中, 当被作用的控制元素为锚点元素时, 输出信息由被作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示; 当被作用的控制元素为非锚点元素时, 输出信息由锚点振动、元素控制区的布局及触发操作的操作轨迹指示。

在计算机设备输出被作用的控制元素关联的振动后, 基于上述的对元素控制区中各控制元素对应振动波形的设置方式, 如果被作用的控制元素为锚点元素, 相应的执行对象则可基于输出的锚点振动直接确定出当前被作用的控制元素对应的输出信息, 而如果当前被作用的控制元素为非锚点元素, 则该执行对象在对被作用的非锚点元素对应输出信息进行确定时, 则可结合已输出的锚点振动, 该元素控制区的布局方式, 该触发操作的操作轨迹进行确定, 其中, 上述被作用的控制元素为至少一个控制元素中的任一控制元素。

在一个实施例中, 元素控制区的布局用于指示多个控制元素在元素控制区的显示位置, 元素控制区包含多个显示位置, 一个显示位置对应一个控制元素, 该触发操作作用的锚点元素可为目标锚点元素, 而该目标锚点元素显示在元素控制区的目标位置上, 那么, 当被作用的控制元素还包括至少一个非锚点元素时, 在当前被作用的控制元素为非锚点元素时, 任一被作用的非锚点元素的输出信息由相应非锚点元素的定位进行指示, 而该计算机设备对任一被作用的非锚点元素进行定位时, 可先获取目标锚点元素和被作用的非锚点元素之间间隔的元素数量, 然后则可以目标位置为基准位置, 将沿触发操作的操作轨迹并间隔元素数量的显示位置, 作为被作用的非锚点元素的定位。在一个实施例中, 在被作用的控制元素为非锚点元素时, 计算机设备也将输出被作用的非锚点元素对应的普通振动 (即普通控制元素振动), 因此, 计算机设备获取的目标锚点元素和被作用的非锚点元素之间间隔的元素数量, 可基于执行该输出的触发操作过程中输出的普通振动的数量进行确定。通过锚点元素和待输出信息的非锚点元素之间所经历的振动次数快速确定锚点元素和上述非锚点元素之间所间隔的元素数量, 从而快速实现控制元素的定位, 提高了控制元素信息的传递效率。

在一个实施例中, 基于在元素控制区中设置的锚点元素, 执行对象则可通过振动定位到锚点元素, 然后通过移动定位到其他非锚点元素。举例来说, 对于全键盘中的字母 A (一个非锚点元素), 基于不同的定位锚点和不同的移动方式, 可存在如下多种路径选择进行确认:

①定位到锚点元素 E，左移定位控制元素 W，左下定位到控制元素 A，抬手完成输入，过程中触发的振动效果：E（锚点振动）、W（普通控制元素振动）、A（普通控制元素振动）。

②定位到锚点元素 E，左下移动定位到控制元素 S，左移定位到控制元素 A，抬手完成输入，过程中触发的振动效果：E（锚点振动）、S（普通控制元素振动）、A（普通控制元素振动）。

③定位到锚点元素 X，左移定位到控制元素 Z，左上移定位到控制元素 A，抬手完成输入，过程中触发的振动效果：X（锚点振动）、Z（普通控制元素振动）、A（普通控制元素振动）。

④定位到锚点元素 X，左上移定位到控制元素 S，左移定位到控制元素 A，抬手完成输入，过程中触发的振动效果：X（锚点振动）、S（普通控制元素振动）、A（普通控制元素振动）。

另外，对于定位到功能类型的控制元素，如需删除上一个输入信息，可先定位到 N 标记的控制元素，然后右移到 M 标记的控制元素，右移到删除功能对应的控制元素，过程中触发的振动效果：N（锚点振动）、M（普通控制元素振动）、删除键（功能类型的控制元素振动）。而对于九宫格布局的控制元素输出，可如需在九宫格中定位到数字 8：定位到锚点元素 5，下移动到 8 标识的控制元素，过程中触发的振动效果：5（锚点振动）、8（普通控制元素振动）。需要说明的是，基于对该触发操作经过目标锚点元素之前的非锚点元素进行定位的问题，同样可结合元素控制区的布局、触发操作的操作轨迹及锚点振动进行反向推理，即可得到目标锚点元素之前的非锚点元素的定位结果。

基于对被作用的非锚点元素的定位，则可进一步得出当前被作用的非锚点元素对应的输出信息，而基于计算机设备对被作用的控制元素的输出信息的确定是通过接收到的信息输出操作实现的。示意性的，响应于获取到信息输出操作，确定被作用的控制元素对应的输出信息为需输出的信息，并显示被作用的控制元素对应的输出信息，在一个实施例中，在元素控制区为触控区域，且该触发操作为触控移动操作的情况下，获取的信息输出操作包括触控抬起操作，那么，该计算机设备在确定需输出被作用的控制元素对应的输出信息时，触发进行相应输出信息的显示过程可如图 6 所示，其中，在图 6 中，为了示例性说明是否执行触发操作，可对被触发操作作用的控制元素和未被触发操作作用的控制元素进行区分显示，如可采用相应的标识（如图 6 中由 30 标记的触发标识），来对触发操作作用相应控制元素时进行标记，那么，在该信息输出操作为触控抬起操作，也就表示停止对相应的控制元素的触发作用，因此，也就可如图 6 所示的，在执行触控抬起操作时，取消对触发标识的显示，并同时触发显示相应控制元素对应的输出信息。

在当前被作用的控制元素为非锚点元素的情况下，该被作用的控制元素对应输出信息的类型包括两种，一种是文本类型，一种是功能类型，而在该被作用的控制元素对应输出的信息类型是文本类型时，该计算机设备在显示被作用的控制元素对应的输出信息时，则是如图 6 所示的，对被作用的控制元素对应的输出文本进行显示；而在该被作用的控制元素对应输出的信息类型为功能类型时，该计算机设备在显示被作用的控制元素对应的输出信息时，则是执行被作用的控制元素所指示的功能，具体可如图 7 所示，如果被作用的控制元素指示的功能为删除功能，则对删除功能的被作用的控制元素的显示，即是执行该删除功能，即对已显示信息执行一次删除操作。

在一个实施例中，被作用的控制元素对应的输出信息是在对信息输出操作进行有效性判断后显示的，其中，该计算机设备在对信息输出操作进行有效性判断时，可先获取信息输出操作的操作位置，并当信息输出操作的操作位置为被作用的控制元素对应的显示位置时，确定通过有效性判断，否则，则确定未通过有效性判断，通过有效性判断来确定是否进行输出信息的显示，从而保证信息输出的准确度。

在一个实施例中，可以通过输出取消操作来指示取消输出触发操作所触发输出的输出信息，示意性的，响应于获取到输出取消操作，确定被作用的控制元素对应的输出信息不是需

输出的信息,即,如果计算机设备确定被作用的控制元素对应的输出信息不是需输出的信息,则获取输出取消操作,并不对被作用的控制元素对应的输出信息进行显示,其中,该取消操作例如可以是长按操作等,而在本申请实施例中,则主要是通过对元素控制区中的目标区域进行触发实现的输出取消,在一个实施例中,该元素控制区的布局的一个显示位置对应一个控制元素,因此,该元素控制区对应了控制元素的显示位置为该元素控制区的布局区域,以及而未对应控制元素的显示位置(即未布局控制元素的位置)即为该元素控制区的空白区域,所以,在元素控制区为触控区域,且触发操作为触控移动操作的情况下,该计算机设备可在检测到从被作用的控制元素所在的布局区域移动到空白区域的操作时,确定获取到输入取消操作,具体可如图8的任一界面所示,而在触发操作为进行控制元素的依次选择操作时,该计算机设备可在获取到对被作用的控制元素的选择取消操作(如上述的长按操作等)时,确定获取到输入取消操作。即,在触控移动的过程中,通过将移动轨迹延伸至布局区域外的空白区域来实现取消对控制元素的触发,计算机设备只需检测触控移动操作的最终触控点所在区域即可确定控制元素对应输出信息的显示与否,提高了在错误输入情况下,对控制元素进行取消触发的执行效率。

在一个实施例中,计算机设备在输出与被作用的控制元素相关联的振动时,还可获取进行信息输出时的输出场景,进而可结合该输出场景进行振动输出,具体的,该计算机设备可在输出场景不支持进行音频输出时,输出与被作用的控制元素相关联的振动;另外,在输出场景支持进行音频输出时,输出与被作用的控制元素相关联的振动,并同时输出至少一个控制元素中指示输出的控制元素对应的描述音频,描述音频用于指示所述被作用的控制元素的输出信息,即,计算机设备同时输出振动和最终输出信息对应的描述音频。通过对计算机设备所在的信息输出的输出场景进行确定,从而在支持音频输出的场景中通过振动和描述音频相结合的方式辅助执行对象对控制元素触发的识别,在输出场景允许的情况下提高提示的多样性,且适配输出场景的不同需求。例如,当计算机设备对环境音进行检测,确定周围噪声低于指定噪声阈值时,则确定输出场景支持音频输出;确定周围噪声高于指定噪声阈值时,确定是否连接有耳机设备,若是,则确定输出场景支持音频输出,若否,则确定输出场景不支持音频输出。

在一个实施中,计算机设备在输出与被作用的控制元素相关联的振动时,则是按照与被作用的控制元素关联的振动所规定的振动时长、振动强度和振动频率,输出与振动时长等长、振动强度相同和振动频率一致的振动,其中,该计算机设备可通过获取与被作用的控制元素关联的振动波形,从而得到与该被作用的控制元素关联的振动所规定的振动时长、振动强度和振动频率,其中,获取被作用的控制元素关联的振动对应的参考振动波形的方式包括是,先获取被作用的控制元素的元素类型;元素类型包含锚点类型和非锚点类型;那么,在被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时,按照被作用的锚点类型对应的输出信息进行参考振动波形的获取,具体地,该计算机设备可先获取被作用的锚点类型对应的输出信息,并获取为被作用的锚点类型对应输出信息设置的振动描述文件;其中,获取的振动描述文件用于描述振动时长、振动强度和振动频率的取值,进而可基于振动描述文件所描述的振动时长、振动强度和振动频率对应的取值,生成参考振动波形。通过预先存储的参考振动波形来控制计算机设备根据被作用的控制元素进行振动,提高了计算机设备进行振动反馈的反馈效率。

在另一种实施例中,如果被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型,则该计算机设备则可按照被作用的非锚点类型对应的输出信息的类型进行参考振动波形的获取,具体的,该计算机设备可先获取被作用的非锚点类型输出的信息类型,信息类型包含文本类型或功能类型;其中,为输出文本类型信息的被作用的非锚点类型所匹配的振动波形,与为输出功能类型信息的被作用的非锚点类型所匹配的振动波形不同,即,通过振动波形的不同实现不同的振动效果以对文本类型和功能类型的控制元素进行快速区分,提高了控制元素类型的识别效率;然后,该计算机设备可获取与被作用的非锚点类型输出的信息类型匹配的振动波形,并将获取的振动波形作为参考振动波形。在一个实施例中,该计算机设备获取被作用的控制元

素对应的振动波形的过程，也即是获取相应的振动描述文件的过程，进而也就可基于该振动描述文件对振动时长、振动强度和振动频率的规定，驱动振动马达实现振动输出。

在该计算机设备显示的元素控制区为触控区域时，元素控制区包含的控制元素为触控元素，下面，结合图 9，对计算机设备基于执行对象执行的触发操作进行振动输出，以使该执行对象结合输出振动进行定位和振动控制的过程进行说明。首先，该计算机设备可从触控区域中获取触控事件，并判断触控事件是否包含移动操作，如果确定包含触控移动操作，则可确定从触控区域获取到触发操作，而在触控移动操作的执行过程中，对应移动轨迹所覆盖的控制元素为被作用的控制元素，且该计算机设备将输出相应的振动，而为了使执行对象有效确定出移动过程中作用的全部控制元素（包含非锚点元素），可先基于输出的振动进行目标锚点元素的确定，进而可基于该目标锚点元素输出的锚点振动，并结合移动轨迹确定出目标锚点元素之后的非锚点元素在触控区域的定位，以及对应的输出信息，或者反推出目标锚点元素之后的非锚点元素在触控区域的定位及相应的输出信息。

基于对被作用的控制元素的信息的确定，该计算机设备还可基于执行对象的相关操作，确定是否进行当前被作用的控制元素的信息输出，其中，该计算机设备可在触控抬起操作，且当前的触发操作是对应在该被作用的控制元素的显示位置时，该计算机设备可确定对被作用的控制元素的输出信息进行显示。另外，在对被作用的控制元素的输出信息进行显示时，该计算机设备还可判断被作用的控制元素是否为功能类型，在确定为功能类型时，基于相应的功能进行信息控制，而在确定不是功能类型时，则可确定被作用的控制元素为文本类型，进而可基于该参考控制元素对应的输入文本进行显示。

在本申请实施例中，计算机设备可在显示元素控制区后，从该元素控制区中获取针对控制元素的触发操作，并可基于该触发操作从该元素控制区中确定出被作用的一个锚点元素，并输出该被作用的锚点元素对应的锚点振动，也就使得该执行对象可基于输出的锚点振动确定出当前的触发操作的执行位置，而在该触发操作经过一个锚点元素后，在后续该触发操作作用到其他非锚点元素后，该计算机设备则可基于元素控制区的布局、触发操作对应的操作轨迹和已输出的锚点振动，确定出当前被作用的非锚点元素的定位，及对应的输出信息，从而提升了对控制元素进行选择时的反馈灵活性，也使计算机设备实现了通过输出不同的振动反馈，以达到对相应的控制元素对应输出信息的提醒，有助于在保证信息安全的前提下，对输入信息的提醒的有效性和灵活性，使得对控制元素对应输出信息的提醒不再受限于嘈杂的环境，能有效保护相应执行对象的信息安全。

基于上述振动控制方法实施例的描述，本发明实施例还提出了一种振动控制装置，该振动控制装置可以是运行于上述计算机设备中的一个计算机程序（包括程序代码）。该振动控制装置可用于执行如图 2 所述的振动控制方法，请参见图 10，该振动控制装置包括：显示单元 1001 和处理单元 1002。

显示单元 1001，用于显示元素控制区，所述元素控制区中布局有多个控制元素；所述控制元素为锚点元素或非锚点元素；

处理单元 1002，用于接收对所述元素控制区中的控制元素执行的触发操作；当所述触发操作作用于至少一个控制元素时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

其中，当被作用的控制元素为锚点元素时，输出信息由所述被作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示；当被作用的控制元素为非锚点元素时，输出信息由所述锚点振动、所述元素控制区的布局及所述触发操作的操作轨迹指示。

在一个实施例中，所述触发操作包括基于所述元素控制区的布局，进行控制元素的依次选择操作，被依次选择的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素；或者；

在所述元素控制区为触控区域时，所述触发操作还包括触控移动操作，所述触控移动操作的移动轨迹经过的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素。

在一个实施例中，所述处理单元 1002，还用于响应于获取到信息输出操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息为需输出的信息，并显示所述被作用的控制元素对应的输出信息；

所述处理单元 1002，还用于响应于获取到输出取消操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息不是需输出的信息。

在一个实施例中，所述处理单元 1002，还用于若所述被作用的控制元素输出的信息类型为文本类型，显示所述被作用的控制元素对应的输出文本；

所述处理单元 1002，还用于若所述被作用的控制元素输出的信息类型为功能类型，执行所述被作用的控制元素所指示的功能。

在一个实施例中，所述元素控制区包含布局区域和空白区域，所述布局区域中布局有所述控制元素，所述空白区域中未布局所述控制元素；

当所述元素控制区为触控区域，且所述触发操作为触控移动操作时，所述输出取消操作包括：从所述被作用的控制元素所在的布局区域移动到所述空白区域的操作；

当所述触发操作为进行控制元素的依次选择操作时，所述输出取消操作包括：对所述被作用的控制元素的选择取消操作。

在一个实施例中，所述处理单元 1002，具体用于：

获取进行信息输出时的输出场景；

在所述输出场景不支持进行音频输出时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

在所述输出场景支持进行音频输出时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动，并同时输出所述至少一个控制元素中指示输出的控制元素对应的描述音频，所述描述音频用于指示所述被作用的控制元素的输出信息。

在一个实施例中，所述处理单元 1002，具体用于：

按照与被作用的控制元素关联的振动所规定的振动时长、振动强度和振动频率，输出与所述振动时长等长、振动强度相同和振动频率一致的振动。

在一个实施例中，所述与被作用的控制元素相关联的振动是按照参考振动波形输出的，所述参考振动波形是根据与被作用的控制元素相关联的振动规定的振动时长、振动强度和振动频率确定出的；所述处理单元 1002，具体用于：

获取所述被作用的控制元素的元素类型；所述元素类型包含锚点类型和非锚点类型；

在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时，按照所述被作用的控制元素对应的输出信息进行参考振动波形的获取；

在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时，按照所述被作用的控制元素对应的输出信息的类型进行参考振动波形的获取。

在一个实施例中，在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时，被作用的控制元素为被作用的锚点元素；所述处理单元 1002，具体用于：

在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时，获取所述被作用的锚点元素对应的输出信息，并获取为所述被作用的锚点元素对应输出信息设置的振动描述文件；其中，获取的振动描述文件用于描述振动时长、振动强度和振动频率的取值；

基于所述振动描述文件所描述的振动时长、振动强度和振动频率对应的取值，生成参考振动波形。

在一个实施例中，在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时，被作用的控制元素为被作用的非锚点元素；所述处理单元 1002，具体用于：

在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时，获取被作用的非锚点元素输出的信息类型，所述信息类型包含文本类型或功能类型；其中，为输出信息是文本类型的非锚点元素所匹配的振动波形，与为输出信息是功能类型的非锚点元素所匹配的振动波形不同；

获取与所述被作用的控制元素输出的信息类型匹配的振动波形，并将获取的振动波形作为参考振动波形。

在一个实施例中，所述元素控制区的布局用于指示所述多个控制元素在元素控制区的显示位置，所述元素控制区包含多个显示位置，一个显示位置对应一个控制元素，所述至少一个控制元素中包含目标锚点元素，所述目标锚点元素显示在所述元素控制区的目标位置，当被作用的控制元素还包括至少一个非锚点元素时，任一被作用的非锚点元素的输出信息由相应非锚点元素的定位进行指示；所述处理单元 1002，具体用于：

获取所述目标锚点元素和被作用的非锚点元素之间间隔的元素数量；

以所述目标位置为基准位置，将沿触发操作的所述操作轨迹并间隔所述元素数量的显示位置，作为所述被作用的非锚点元素的定位。

在一个实施例中，若所述触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为一个，则经过的一个锚点元素为所述目标锚点元素；

若所述触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为至少两个，则经过的至少两个锚点元素基于被经过的先后顺序，依次被作为所述目标锚点元素。

在一个实施例中，当所述目标设备的元素控制区为触控区域时，所述元素控制区包含的控制元素为触控元素；所述处理单元 1002，还用于从所述触控区域获取触控事件，并判断所述触控事件是否包含触控移动操作；

所述处理单元 1002，还用于当确定所述触控事件包含所述触控移动操作时，确定接收到对所述触控区域中的触控元素执行的触发操作。

在一个实施例中，所述被作用的控制元素对应的输出信息是在对所述信息输出操作进行有效性判断后显示的；所述处理单元 1002，具体用于：

获取所述信息输出操作的操作位置，当所述信息输出操作的操作位置为所述被作用的控制元素对应的显示位置时，确定通过有效性判断；

否则确定未通过有效性判断。

在本申请实施例中，显示单元 1001 可在显示元素控制区后，处理单元 1002 从该元素控制区中获取针对控制元素的触发操作，并可基于该触发操作从该元素控制区中确定出被作用的一个锚点元素，并输出该被作用的锚点元素对应的锚点振动，也就使得该执行对象可基于输出的锚点振动确定出当前的触发操作的执行位置，而在该触发操作经过一个锚点元素后，在后续该触发操作作用到其他非锚点元素后，该处理单元 1002 则可基于元素控制区的布局、触发操作对应的操作轨迹和已输出的锚点振动，确定出当前被作用的非锚点元素的定位，及对应的输出信息，从而提升了对控制元素进行选择时的反馈灵活性，也实现了通过输出不同的振动反馈，以达到对相应的控制元素对应输出信息的提醒，有助于在保证信息安全的前提下，对输入信息的提醒的有效性和灵活性，使得对控制元素对应输出信息的提醒不再受限于嘈杂的环境，能有效保护相应执行对象的信息安全。

请参见图 11，是本发明实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。如图 11 所示的本实施例中的计算机设备可包括：一个或多个处理器 1101；一个或多个输入设备 1102，一个或多个输出设备 1103 和存储器 1104。上述处理器 1101、输入设备 1102、输出设备 1103 和存储器 1104 通过总线 1105 连接。存储器 1104 用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，处理器 1101 用于执行所述存储器 1104 存储的程序指令。

所述存储器 1104 可以包括易失性存储器（volatile memory），如随机存取存储器（random-access memory，RAM）；存储器 1104 也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），如快闪存储器（flash memory），固态硬盘（solid-state drive，SSD）等；存储器 1104 还可以包括上述种类的存储器的组合。

所述处理器 1101 可以是中央处理器（central processing unit，CPU）。所述处理器 1101 还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC），可编程逻辑器件（programmable logic device，PLD）等。该 PLD 可以是现场可编程逻辑门阵列（field-programmable gate array，FPGA），通用阵列逻辑（generic array logic，

GAL)等。所述处理器 1101 也可以为上述结构的组合。

本发明实施例中,所述存储器 1104 用于存储计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,处理器 1101 用于执行存储器 1104 存储的程序指令,用来实现各方法实施例提供的振动控制方法

本发明实施例提供了计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上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,以实现上述各方法实施例提供的振动控制方法。

本发明实施例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各方法实施例提供的振动控制方法。其中,所述的计算机可读存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)等。

权利要求书

1.一种振动控制方法，所述方法包括：

显示元素控制区，所述元素控制区中布局有多个控制元素；所述控制元素为锚点元素或非锚点元素；

接收对所述元素控制区中的控制元素执行的触发操作；

当所述触发操作作用于所述多个控制元素中的至少一个控制元素时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

其中，当被作用的控制元素为所述锚点元素时，输出信息由所述被作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示；当所述被作用的控制元素为所述非锚点元素时，输出信息由所述锚点振动、所述元素控制区的布局及所述触发操作的操作轨迹指示。

2.如权利要求1所述的方法，其中，所述触发操作包括基于所述元素控制区的布局，进行所述控制元素的依次选择操作，被依次选择的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素；

或者，

在所述元素控制区为触控区域时，所述触发操作还包括触控移动操作，所述触控移动操作的移动轨迹经过的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素。

3.如权利要求1或2所述的方法，其中，所述方法还包括：

响应于获取到信息输出操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息为需输出的信息，并显示所述被作用的控制元素对应的输出信息；

响应于获取到输出取消操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息不是需输出的信息。

4.如权利要求3所述的方法，其中，若所述被作用的控制元素输出的信息类型为文本类型，所述显示所述被作用的控制元素对应的输出信息，包括：显示所述被作用的控制元素对应的输出文本；

若所述被作用的控制元素输出的信息类型为功能类型，所述显示所述被作用的控制元素对应的输出信息，包括：执行所述被作用的控制元素所指示的功能。

5.如权利要求3所述的方法，其中，所述元素控制区包含布局区域和空白区域，所述布局区域中布局有所述控制元素，所述空白区域中未布局所述控制元素；

当所述元素控制区为触控区域，且所述触发操作为触控移动操作时，所述输出取消操作包括：从所述被作用的控制元素所在的布局区域移动到所述空白区域的操作；

当所述触发操作为进行控制元素的依次选择操作时，所述输出取消操作包括：对所述被作用的控制元素的选择取消操作。

6.如权利要求1或2所述的方法，其中，所述输出与所述至少一个控制元素关联的振动，包括：

获取进行信息输出时的输出场景；

在所述输出场景不支持进行音频输出时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

在所述输出场景支持进行音频输出时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动，并同时输出所述至少一个控制元素中指示输出的控制元素对应的描述音频，所述描述音频用于指示所述控制元素的输出信息。

7.如权利要求1或2所述的方法，其中，所述输出与所述至少一个控制元素关联的振动，包括：

按照与所述被作用的控制元素关联的振动所规定的振动时长、振动强度和振动频率，输出与所述振动时长等长、振动强度相同和振动频率一致的振动。

8.如权利要求7所述的方法，其中，所述与被作用的控制元素相关联的振动是按照参考

振动波形输出的, 所述参考振动波形是根据与被作用的控制元素相关联的振动规定的振动时长、振动强度和振动频率确定出的; 获取所述参考振动波形的方式包括:

获取所述被作用的控制元素的元素类型; 所述元素类型包含锚点类型和非锚点类型;

在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时, 按照所述被作用的控制元素对应的输出信息进行参考振动波形的获取;

在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时, 按照所述被作用的控制元素对应的输出信息的类型进行参考振动波形的获取。

9.如权利要求8所述的方法, 其中, 在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时, 被作用的控制元素为被作用的锚点元素; 所述在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时, 按照所述被作用的控制元素对应的输出信息进行参考振动波形的获取, 包括:

在所述被作用的控制元素的元素类型为锚点类型时, 获取被作用的锚点元素对应的输出信息, 并获取为所述被作用的锚点元素对应输出信息设置的振动描述文件; 其中, 获取的振动描述文件用于描述振动时长、振动强度和振动频率的取值;

基于所述振动描述文件所描述的振动时长、振动强度和振动频率对应的取值, 生成参考振动波形。

10.如权利要求8所述的方法, 其中, 在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时, 被作用的控制元素为被作用的非锚点元素; 所述在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时, 按照所述被作用的控制元素对应的输出信息的类型进行参考振动波形的获取, 包括:

在所述被作用的控制元素的元素类型为非锚点类型时, 获取被作用的非锚点元素输出的信息类型, 所述信息类型包含文本类型或功能类型; 其中, 为输出信息是文本类型的非锚点元素所匹配的振动波形, 与为输出信息是功能类型的非锚点元素所匹配的振动波形不同;

获取与所述被作用的非锚点元素输出的信息类型匹配的振动波形, 并将获取的振动波形作为参考振动波形。

11.如权利要求1或2所述的方法, 其中, 所述元素控制区的布局用于指示所述多个控制元素在元素控制区的显示位置, 所述元素控制区包含多个显示位置, 一个显示位置对应一个控制元素, 所述至少一个控制元素中包含目标锚点元素, 所述目标锚点元素显示在所述元素控制区的目标位置, 当被作用的控制元素还包括至少一个非锚点元素时, 任一被作用的非锚点元素的输出信息由相应非锚点元素的定位进行指示; 对任一被作用的非锚点元素进行定位的方式包括:

获取所述目标锚点元素和被作用的非锚点元素之间间隔的元素数量;

以所述目标位置为基准位置, 将沿所述触发操作的操作轨迹并间隔所述元素数量的显示位置, 作为所述被作用的非锚点元素的定位。

12.如权利要求11所述的方法, 其中, 若所述触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为一个, 则经过的一个锚点元素为所述目标锚点元素;

若所述触发操作的操作轨迹经过的锚点元素的数量为至少两个, 则经过的至少两个锚点元素基于被经过的先后顺序, 依次被作为所述目标锚点元素。

13.如权利要求1或2所述的方法, 其中, 当所述元素控制区为触控区域时, 所述元素控制区包含的控制元素为触控元素; 所述方法还包括:

从所述触控区域获取触控事件, 并判断所述触控事件是否包含触控移动操作;

当确定所述触控事件包含所述触控移动操作时, 确定接收到对所述触控区域中的触控元素执行的触发操作。

14.如权利要求3所述的方法, 其中, 所述被作用的控制元素对应的输出信息是在对所述信息输出操作进行有效性判断后显示的; 对所述信息输出操作进行有效性判断的方式包括:

获取所述信息输出操作的操作位置, 当所述信息输出操作的操作位置为所述被作用的控

制元素对应的显示位置时，确定通过有效性判断；

否则确定未通过有效性判断。

15.一种振动控制装置，所述装置包括：

显示单元，用于显示元素控制区，所述元素控制区中布局有多个控制元素；所述控制元素为锚点元素或非锚点元素；

处理单元，用于接收对所述元素控制区中的控制元素执行的触发操作；当所述触发操作作用于至少一个控制元素时，输出与所述至少一个控制元素关联的振动；

其中，当被作用的控制元素为锚点元素时，输出信息由所述被作用的锚点元素对应输出的锚点振动指示；当被作用的控制元素为非锚点元素时，输出信息由所述锚点振动、所述元素控制区的布局及所述触发操作的操作轨迹指示。

16.如权利要求 15 所述的装置，其中，所述触发操作包括基于所述元素控制区的布局，进行控制元素的依次选择操作，被依次选择的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素；

或者，

在所述元素控制区为触控区域时，所述触发操作还包括触控移动操作，所述触控移动操作的移动轨迹经过的所述至少一个控制元素中的任一控制元素为所述被作用的控制元素。

17.如权利要求 15 或 16 所述的装置，其中，

所述处理单元，还用于响应于获取到信息输出操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息为需输出的信息，并显示所述被作用的控制元素对应的输出信息；

所述处理单元，还用于响应于获取到输出取消操作，确定所述被作用的控制元素对应的输出信息不是需输出的信息。

18.如权利要求 17 所述的装置，其中，

所述处理单元，还用于若所述被作用的控制元素输出的信息类型为文本类型，显示所述被作用的控制元素对应的输出文本；

所述处理单元，还用于若所述被作用的控制元素输出的信息类型为功能类型，执行所述被作用的控制元素所指示的功能。

19.一种计算机设备，包括处理器、输入设备、输出设备和存储器，所述处理器、所述输入设备、所述输出设备和所述存储器相互连接，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如权利要求 1~14 任一项所述的方法。

20.一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述程序指令当被处理器执行时使所述处理器执行如权利要求 1~14 任一项所述的方法。