

一种虚拟机的迁移方法、设备及存储介质

5 本公开要求于 2023 年 09 月 26 日提交中国专利局、申请号为 202311256023.4、申请名称为“一种虚拟机的迁移方法、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公开中。

技术领域

本公开涉及互联网技术领域，尤其涉及一种虚拟机的迁移方法、设备及存储介质。

背景技术

10 本地存储资源，是指物理服务器上自带的硬盘等存储资源。使用本地存储资源的虚拟机，通常承载的是存储密集型任务，也即是需要对本地存储进行大量读写操作的任务，因此，这类虚拟机的本地存储数据的量级通常比较大。

在对这类虚拟机进行冷迁移的过程中，往往需要耗费很长的时间对本地存储数据进行迁移，导致虚拟机的停机时间过长，造成虚拟机上承载的各种任务长期中断。

15 发明内容

本公开的多个方面提供一种虚拟机的迁移方法、设备及存储介质，用以降低虚拟机迁移过程中的停机时长。

本公开实施例提供一种虚拟机的迁移方法，包括：

20 在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；

在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，触发将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机后，触发将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

25 将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源。

本公开实施例还提供一种管控装置，包括：

资源预留服务模块，用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的情况下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；

30 本地存储数据迁移模块，用于在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，触发将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中；若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机后，触发将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

35 虚拟机迁移模块，用于在所述目标虚拟机停机期间，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源。

本公开实施例还提供一种管控设备，包括存储器和处理器；

所述存储器用于存储一条或多条计算机指令；

所述处理器与所述存储器耦合，用于执行所述一条或多条计算机指令，以用于执行千户述的虚拟机的迁移方法。

40 本公开实施例还提供一种虚拟机管控系统，包括包括管控设备、目标虚拟机所处的迁移源端以及为所述目标虚拟机选用的迁移目的端；

所述管控设备，用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，向所述迁移源端发出数据预拷贝任务；若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机；在完成本地存储数据拷贝后，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源；

所述迁移源端，用于执行所述数据预拷贝任务，以将所述目标虚拟机对应的本地存储数据向所述预留资源中拷贝；以及在所述目标虚拟机停机后，继续将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中。本公开实施例还提供一种存储计算机指令的计算机可读存储介质，当所述计算机指令被一个或多个处理器执行时，致使所述一个或多个处理器执行前述的虚拟机的迁移方法。

在本公开实施例中，在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源，这使得目标虚拟机能够在迁移源端正常运行而不受预留资源的干扰，且无需迁移即可获得对预留资源的占用权。在此基础上，可在目标虚拟机运行过程中将其在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中，而且，在本地存储数据的拷贝进度达到指定标准后，可控制目标虚拟机停机，并将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中，还可在停机期间，将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。这样，可实现将目标虚拟机及其本地存储数据均迁移至预留资源上，且本地存储数据的迁移耗时独立于虚拟机迁移执行周期之外，因此，可有效降低虚拟机迁移过程中的停机时长。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本公开的一部分，本公开的示意性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图1为本公开一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的逻辑示意图；

图2为本公开一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的流程示意图；

图3为本公开另一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的流程示意图；

图4为本公开另一示例性实施例提供的一种管控装置的结构示意图；

图5为本公开另一示例性实施例中提供的一种管控装置的工作逻辑示意图；

图6为本公开又一示例性实施例提供的一种管控设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本公开的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开具体实施例及相应的附图对本公开技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

在开始介绍本公开各实施例提供的技术方案之前，先对本公开中涉及到的几个技术概念进行简单说明：

本地存储资源，是指物理服务器上自带的硬盘等存储资源。

云端共享存储资源，是指存储集群或云存储节点等云端存储资源，多个物理服务器可通过网络共享使用这些云端存储资源。

本地存储类虚拟机，可理解为使用本地存储资源进行数据存储的虚拟机。也即是，该类虚拟机使用其所在物理服务器上的硬盘等本地存储资源进行数据存储。

云端共享存储类虚拟机，可理解为使用云端共享存储资源进行数据存储的虚拟机。也即是，该类虚拟机通过网络对云端共享存储资源进行读写操作，以将数据存储于云端共享存储资源中。

虚拟机冷迁移，基本原理是对虚拟机进行停机后，将需要迁移的组件及数据等拷贝至

迁移目的端中，在完成拷贝后，才能重新启动虚拟机。也即是，虚拟机迁移过程中，虚拟机持续保持在停机状态，其上承载的任务也将处于停滞状态。

发明人在研究过程中发现，对于云端共享存储类虚拟机，在迁移过程中并无需对存储在云端共享存储资源中的数据进行迁移，而是在完成迁移后，为迁移后的虚拟机重新建立起与云端共享存储资源的访问通路即可。但是，对于本地存储类虚拟机，由于本地存储资源具有隔离性，物理服务器之间不具备对彼此自带的本地存储资源的访问权限，这样，在虚拟机迁移后，迁移目的端将无法再访问迁移源端中的本地存储数据。因此，在对本地存储类虚拟机进行迁移的过程中，需要迁移其对应的本地存储数据。

发明人还发现，本地存储类虚拟机所承载的任务大多都是存储密集型任务，因此，这类虚拟机的本地存储数据的数据量级通常比较大，相应地，对其本地存储数据进行迁移所需的耗时也会比较长，通常需要N天甚至更长。这导致在对这类虚拟机进行迁移的过程中，需要耗费很长时间进行本地存储数据的迁移，相应地，虚拟机的停机时长也将非常长，给虚拟机上承载的任务带来了诸多不便。

针对上述技术困境，本公开提出了创新的虚拟机的迁移方法，用于在需要对本地存储数据进行迁移的情况下，降低虚拟机迁移过程中的停机时长。

以下结合附图，详细说明本公开各实施例提供的技术方案。

图1为本公开一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的逻辑示意图。图2为本公开一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的流程示意图。参考图1，该方法可由管控装置执行，该管控装置可实现为软件、硬件或软件与硬件的结合，该管控装置可集成在管控设备中。参考图1，本实施例中的管控设备可与各个物理服务器通信，并具有对各个物理服务器的资源管理权限，物理服务器上则运行有虚拟机。在一些示例性的应用场景中，各个物理服务器可以是云服务器，这种场景下，管控设备则可以是指云管控系统，相应地，本实施例是对云管控系统进行改造，以在云管控系统中执行本实施例提供的虚拟机的迁移方法。应当理解的是，在这种场景下，实施例中的管控设备的物理实现形式可以是单台服务器或服务器集群等，在此不做限定。当然，在另一些示例性的应用场景中，物理服务器也可以是非云服务器，例如，可以是企业私有机房中的私有服务器等，相应地，管控设备则可以是指该机房中用于管理物理服务器的设备。值得说明的是，以上应用场景仅是示例性的，本实施例对应用场景并不做限定。

继续参考图1，为便于描述，本实施例中以目标虚拟机为例进行虚拟机的迁移方法的说明。应当理解的是，目标虚拟机可以是任意一个待迁移的虚拟机。本实施例中，将目标虚拟机迁移之前所处的物理服务器描述为迁移源端，将目标虚拟机迁移之后应处于的物理服务器描述为迁移目的端。本实施例中，迁移源端和迁移目的端上均自带有本地存储资源。

在此基础上，参考图2，本实施例提供的虚拟机的迁移方法，可包括：

步骤200、在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源；

步骤201、在目标虚拟机在迁移源端中运行期间，触发将目标虚拟机在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中；

步骤202、若本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制目标虚拟机停机后，触发将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中；

步骤203、将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。

本实施例中，正如前文提及的，管控设备具有对各个物理服务器的资源管理权限。从管控设备的视角来说，在对物理资源进行管理的过程中，是需要通过虚拟机来进行资源占用的，而且，一台虚拟机仅能够与单一确定的物理服务器产生绑定关系并占用物理资源，否则在虚拟机运行期间中，管控设备将无法确定将虚拟机上的工作任务调度至哪一台物理服务器上，进而可能导致虚拟机发生故障。也正是这个原因，在现有的迁移方案中，必须

先对虚拟机进行停机，之后将虚拟机与物理机绑定关系切换至迁移目的端并完成物理机资源占用，才能开始本地存储数据的迁移，进而导致本地存储数据的迁移耗时只能位于迁移周期内。

本实施例中，提出了资源预留机制，来攻破这一技术壁垒。本实施例中的资源预留机制是指：管控设备一方面可将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源；另一方面可从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源。也即是，从管控设备的视角来看，目标虚拟机所占用的资源仍然是迁移源端中的资源，并未发生任何变化，这可保证目标虚拟机能够在迁移源端中正常运行。在此前提下，管控设备还可从迁移目的端中划定出一部分资源，并将这部分资源预留给目标虚拟机。参考图 2，本实施例中的预留资源与目标虚拟机在迁移源端中当前所占用资源一样，也包含了本地存储资源，以备承载目标虚拟机的本地存储数据，当然，预留资源中还可包含目标虚拟机所需的计算资源及网络资源等，在此，对预留资源中资源的类型不做限定。

据此，通过资源预留机制，目标虚拟机无需进行迁移即可获得对预留资源的占用权。

其中，在步骤 200 中，并不限定管控设备以何种实现方式来实现资源预留机制。在不改变目标虚拟机原有资源绑定状态的前提下，能够使管控设备认知到预留资源对应的资源占用主体实质为目标虚拟机即可。后文中将对资源预留机制的实现方式进行详细说明，在此先不做展开详述。

这样，目标虚拟机可基于其在迁移源端中当前所占用资源正常运行，也即是，目标虚拟机可保持在迁移源端正常运行，目标虚拟机对预留资源并无感知，预留资源也不会对目标虚拟机的运行造成任何干扰。

继续参考图 2，在步骤 201 中，可在目标虚拟机在迁移源端正常运行期间，将目标虚拟机在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中。应当理解的是，此时并未开始对目标虚拟机的迁移过程，目标虚拟机仍在迁移源端中正常运行。也即是，在步骤 201 中，可在对目标虚拟机进行迁移之前，实现将目标虚拟机对应的本地存储数据预拷贝至预留资源中。显然，在步骤 201 中，对本地存储数据的迁移耗时将独立于迁移周期之外，且在预拷贝过程中，虚拟机并无需停机而是可正常运行，这样，无论本地存储数据的迁移耗时有长，都不会影响迁移周期内的停机时长。

本实施例中，为了保证上述预拷贝过程的准确性，管控设备可向迁移源端发起数据预拷贝任务，并在任务中指定预留资源对应的存储地址，这样，迁移源端可通过旁路的方式执行数据预拷贝任务，将目标虚拟机对应的本地存储资源准确拷贝至预留资源中的相关存储位置。在迁移源端中，目标虚拟机对该数据预拷贝任务并无感知。

本实施例中，到在对本地存储数据进行预拷贝的过程中，目标虚拟机仍处于运行状态，因此，可能会不断出现脏页数据。为此，在一种预拷贝的可选实现方式中：

可在首轮拷贝中，将全部本地存储数据拷贝至预留资源中；

可在非首轮拷贝中，获取上一轮拷贝过程中目标虚拟机运行所产生的脏页数据；将脏页数据更新至预留资源中。

其中，首轮拷贝是指迁移源端接收到前述数据预拷贝任务后执行的第一轮拷贝操作，此后执行的拷贝操作，则描述为非首轮拷贝。

在该可选实现方式中，迁移源端可将目标虚拟机运行过程中产生的脏页数据的描述信息上报至管控设备。脏页数据的描述信息可包括但不限于脏页的位置及数据量等。这样，管控设备可准确地获知每一轮拷贝过程中新产生的脏页数据。除了首轮拷贝中需要将本地存储数据进行全量拷贝之外，在非首轮拷贝中，仅需将上一轮拷贝过程中目标虚拟机所产生的脏页数据更新至预留资源中即可。由于脏页数据的数据量远小于本地存储数据的数据总量，因此，只有首轮拷贝的耗时会比较长，非首轮拷贝的耗时则将不断缩短。这是由于，非首轮拷贝的耗时变短，在一轮拷贝过程目标虚拟机所产生的脏页数据也将减少，这又可

进一步缩短下一轮拷贝的耗时。

考虑到本地存储数据的预拷贝并无法将本地存储数据完整地拷贝至预留资源中，在步骤 202 中提出，可设定一指定标准，并在本地存储数据的拷贝进度达到指定标准时，通知迁移源端停止执行数据预拷贝任务，并控制目标虚拟机停机。可以理解的是，迁移源端在
5 在执行数据预拷贝任务过程中需要进行多少轮拷贝取决于本地存储数据的拷贝进度何时达到指定标准。实际应用中，并无需人工干预拷贝轮数。

一种示例性的指定标准可以是：在最近一轮拷贝中目标虚拟机运行所产生的脏页数据的数据量小于指定阈值。该示例性的指定标准的实质也可理解为用于判断下一轮脏页数据所需的迁移耗时是否已经小于指定的时间阈值。在数据拷贝速度已知情况下，此处可计算脏页数据的数据量与数据拷贝速度之间的商值，作为脏页数据所需的迁移耗时。而指定标准中提到的指定阈值则可根据目标虚拟机上承载的任务所能接受的停机时长而确定。例如，目标虚拟机上承载的任务所能接受的停机时长是 10 分钟，则可将下一轮脏页数据所需的迁移耗时的时间阈值设定为 8 分钟，相应的，数据量对应的指定阈值则可设置为 1G。当然，这仅是示例性的，本实施例并不限于此。

继续参考图 2，在目标虚拟机停机后，在步骤 202 中，可触发将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中。实际应用中，在目标虚拟机停机中，其在内存中产生的脏页数据将自动存储至其绑定的本地存储资源中，由于在停机之前，目标虚拟机所绑定的是迁移源端中的本地存储资源，因此，在控制目标虚拟机停机后，目标虚拟机中尚未迁移的全部脏页数据都将被存储在迁移源端的本地存储资源中。这保证了，在步骤 202 中，
20 可在目标虚拟机停机后，触发将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据全部拷贝至预留资源中。这里，剩余本地存储数据即为尚未迁移的脏页数据。另外，迁移源端可继续按照前文中从管控设备所接收的数据预拷贝任务中所指定的存储地址，将剩余脏页数据更新至预留资源中，

至此，可完成对目标虚拟机的本地存储数据的完整迁移。可以理解的是，只有步骤 202 中的剩余本地存储数据的拷贝操作占用了目标虚拟机的停机时长，而在步骤 201 中的预拷贝过程则完全未占用目标虚拟机的停机时长。而由于剩余本地存储数据的数据量已经非常少了，而且是在已经确认其所需的迁移耗时能够满足目标虚拟机上承载的任务所能容忍的停机时长阈值之后，才控制目标虚拟机停机的，因此，目标虚拟机的停机时长将不会因剩余本地存储数据而超出前述的停机时长阈值。

在停机期间，除了可继续完成剩余本地存储数据的拷贝之外，参考图 2，在步骤 203 中，还可将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。应当理解的是，对剩余本地存储数据的拷贝和对目标虚拟机的迁移之间并无死板的先后顺序，两方面的工作可同步进行，互不影响。

在步骤 203 中，可将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，这样，目标虚拟机将以自己的身份对预留资源进行占用，相应地，目标虚拟机对迁移源端中的相关资源的占用权将被解除。在此基础上，可将目标虚拟机除本地存储数据之外的其它组件迁移至预留资源中。这里，可采用标准的迁移方案，将目标虚拟机迁移至预留资源上。其中，标准的迁移方案大致可描述为：可在迁移源端中为目标虚拟机保存完整的客户机镜像快照，客户机镜像快照中即包含了目标虚拟机中除本地存储数据之外的其它组件的相关信息；在目标虚拟机停机后，可将客户机镜像快照复制到迁移目的端（本实施例中具体是指预留资源）中。应当理解的是，在将目标虚拟机迁移至预留资源的过程中，并无需考虑目标虚拟机的本地存储数据。

至此，可完成目标虚拟机的迁移，且将目标虚拟机的本地存储数据也完整迁移到了迁移目的端中。

在完成迁移后，可控制目标虚拟机开机，此后，目标虚拟机将基于前述的预留资源继续运行。应当理解的是，在完成迁移后，前述的预留资源实质已经变成了目标虚拟机所绑

定的物理资源。

一种示例性的开机过程可以是：

5 管控设备可在完成迁移后，向目标虚拟机对应的用户端发送迁移完成通知。该用户端在收到迁移完成通知后，可发起针对目标虚拟机的启动请求。而管控设备在接收到该启动请求后，可将启动请求调度至目标虚拟机对应的迁移目的端，启动请求中包含预留资源的描述信息，以控制迁移目的端基于预留资源启动目标虚拟机。

10 应当理解的，目标虚拟机所绑定的资源已经切换为预留资源，因此，管控设备在接收到针对目标虚拟机的启动请求后，在对启动请求进行调度的过程中，可按照传统协议，查找目标虚拟机所处的资源绑定关系，这样，从资源绑定关系读取出的将是预留资源的描述信息，从而添加至启动请求中的将是预留资源的描述信息，而不再是目标虚拟机在迁移源端中所占用资源的描述信息。据此，迁移目的端上可响应于该启动请求，从而基于预留资源启动目标虚拟机。

15 综上，本实施例中，在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源，这使得目标虚拟机能够在迁移源端正常运行而不受预留资源的干扰，且无需迁移即可获得对预留资源的占用权。在此基础上，可在目标虚拟机运行过程中将其在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中，而且，在本地存储数据的拷贝进度达到指定标准后，可控制目标虚拟机停机，并将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中，还可在停机期间，将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。这样，可实现将目标虚拟机及其本地存储数据均迁移至预留资源上，且本地存储数据的迁移耗时独立于虚拟机迁移执行周期之外，因此，可有效降低虚拟机迁移过程中的停机时长。

图 3 为本公开另一示例性实施例提供的一种虚拟机的迁移方法的流程示意图。参考图 3，该方法可包括：

25 步骤 300、在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中，划定与当前占用资源的规格相适配的物理资源，作为分配给目标虚拟机的预留资源；

步骤 301、为目标虚拟机配置分身标识；

步骤 302、建立分身标识与预留资源之间的资源绑定关系，以将预留资源分配至目标虚拟机；

30 步骤 303、在目标虚拟机基于当前所占用资源运行期间，将目标虚拟机在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中；

步骤 304、若本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制目标虚拟机停机后，将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中；

步骤 305、将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。

35 其中，步骤 303-步骤 305 可参考前述实施例中的相关描述，在此不做重复赘述。

本实施例中，基于步骤 300-步骤 302，提供了一种资源预留机制的示例性实现方式。以下将对该示例性实现方式进行详细说明。

40 在该示例性实现方式，管控设备可为每台虚拟机维护资源绑定关系，其中，资源绑定关系中记录有虚拟机的标识及其所绑定资源的描述信息。在步骤 300 中，管控设备可保持目标虚拟机设备与其在迁移源端中当前所占用资源之间的资源绑定关系不变，以将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源。

在此前提下，在步骤 300 中，管控设备可从迁移目的端中，划定出与目标虚拟机在迁移源端中当前所占用资源的规格相适配的物理资源，作为预留资源，并将预留资源分配至目标虚拟机。其中，规格相适配是指划定出的预留资源的规格足够大，以保证能够承载目

标虚拟机。优选地，预留资源与目标虚拟机在迁移源端中当前所占用资源的规格可完全一致。当然，预留资源的规格也可大于所述当前所占用资源的规格，以保证预留资源能够完整承载目标虚拟机及其本地存储数据。正如前文提及的，目标虚拟机不可以同时绑定多台物理服务器上的物理资源，因此，无法通过资源绑定的方式实现目标虚拟机对预留资源的占用权。

为此，在步骤 301 中提出，为目标虚拟机配置分身标识。且在步骤 302 中，可建立分身标识与预留资源之间的资源绑定关系。其中，分身标识与预留资源之间的资源绑定关系，与目标虚拟机所处的资源绑定关系的格式一致。也即是，在目标虚拟机与其在迁移源端中所绑定资源之间的资源绑定关系之外，再建立一项新的资源绑定关系，该新的资源绑定关系中的绑定双方分别为目标虚拟机所关联的分身标识以及为目标虚拟机分配的预留资源。这样，目标虚拟机原本所述出的资源绑定关系不会受到为分身标识所新建的资源绑定关系的影响，两项资源绑定关系相互独立。实际应用中，资源绑定关系的格式通常可采用数据表等，在此不做限定。

本实施例中，分身标识是不同于目标虚拟机原本的标识，但与目标虚拟机具有关联关系的一种自定义标识。基于此，一方面，分身标识与目标虚拟机原本的标识并不一致，因此，并不会导致目标虚拟机的标识同时绑定在多台物理服务器的物理资源上，从管控设备的认知角度来看，目标虚拟机的标识仅绑定于其在迁移源端中当前所占用资源上，而并未绑定于预留资源上，从而可保证目标虚拟机能够在迁移源端正常运行。另一方面，从管控设备的认知角度来看，预留资源处于一份确定的资源绑定关系中，这确保了预留资源处于已被占用的状态，而由于分身标识与目标虚拟机之间具有关联关系，因此，分身标识实质是代替目标虚拟机，对预留资源进行了占用。

可知，在该示例性实现方式中，通过分身标识代替目标虚拟机对预留资源进行绑定，可将预留资源分配至目标虚拟机，也即，可将分身标识作为中间媒介，间接实现目标虚拟机对预留资源的占用权。

优选地，可将分身标识本身作为资源占用主体，分身标识不用于指代任何虚拟机实体。也即是，虽然定义为分身标识，但在该示例性实现方式中并无需为目标虚拟机创建分身虚拟机，而仅为其配置一分身标识即可。从管控设备的认知视角来说，在预留资源所属的资源绑定关系中已经存在资源占用主体（也即是目标虚拟机对应的分身标识），管控设备即可认知到预留资源已被确定地占用。而管控设备同时还认知有目标虚拟机与分身标识之间的关联关系，因此，管控设备可在不将目标虚拟机绑定于预留资源的情况下，以分身标识作为媒介，认知到目标虚拟机对预留资源的占用权。

承接该示例性的实现方式，在步骤 305 中，也可利用分身标识与预留资源之间的资源绑定关系，来实现将目标虚拟机切换为绑定于预留资源。

在一种示例性的切换方案中：可解除目标虚拟机与其在迁移源端中的当前所占用资源之间的资源绑定关系；查找目标虚拟机对应的分身标识；在分身标识所处的资源绑定关系中，将分身标识替换为目标虚拟机的标识，以将目标虚拟机切换为绑定于预留资源。在该示例性的切换方案中，对分身标识与预留资源之间的资源绑定关系进行了修改，将其中的分身标识替换为目标虚拟机的标识，使得该资源绑定关系变为目标虚拟机与预留资源之间的资源绑定关系。而目标虚拟机与其在迁移源端中的当前所占用资源之间的资源绑定关系则将被解除。

在另一种示例性的切换方案中：可查找目标虚拟机对应的分身标识；从分身标识所处的绑定关系中获取预留资源的描述信息；在目标虚拟机对应的资源绑定关系中，将当前占用资源的描述信息替换为预留资源的描述信息，以将目标虚拟机切换为绑定于预留资源。在该示例性的切换方案中，对目标虚拟机原本所处的资源绑定关系进行了修改，将其中原本的物理资源（也即目标虚拟机在迁移源端中的当前占用资源）的描述信息替换为预留资源的描述信息，使得该资源绑定关系变为目标虚拟机与预留资源之间的资源绑定关系。而

分身标识与预留资源之间的资源绑定关系则将被解除。

无论是上述那种切换方案，最终，均可将分身标识隐藏掉，而直接建立起目标虚拟机与预留资源之间的资源绑定关系，并解绑目标虚拟机与其在迁移源端中的当前所占用资源之间的资源绑定关系。从而，可将目标虚拟机切换为绑定于预留资源。

5 综上，在上述资源预留机制的实现方式中，可通过为目标虚拟机配置分身标识，并将分身标识作为针对预留资源的资源占用主体，从而可基于目标虚拟机与分身标识之间的关联关系，而将预留资源间接分配给目标虚拟机，实现目标虚拟机对预留资源的占用权，而不影响目标虚拟机在迁移源端的正常运行。

10 应当理解的是，图3中提供的资源预留机制的实现方式仅是示例性的，本实施例中还可采用其它实现方式来实现资源预留机制。例如，在迁移目的端中为目标虚拟机创建同规格且空白的分身虚拟机，并利用分身虚拟机占用预留资源，在目标虚拟机停机后，将分身虚拟机的标识修改为目标虚拟机的标识即可完成资源绑定关系的切换。在此不做展开详述。

15 另外，需要说明的是，在上述实施例及附图中的描述的一些流程中，包含了按照特定顺序出现的多个操作，但是应该清楚了解，这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行，操作的序号如201、202等，仅仅是用于区分开各个不同的操作，序号本身不代表任何的执行顺序。

20 参考图1，本公开还可提供一种虚拟机管控系统，该系统可包括管控设备和多个物理服务器，多个物理服务器中可包括目标虚拟机所处的迁移源端和为目标虚拟机确定的迁移目的端。其中，目标虚拟机也可以是任意一个需要迁移的虚拟机。另外，本实施例中，对为目标虚拟机确定迁移目的端的过程不做限定，例如可采用负载均衡策略等来为目标虚拟机确定出迁移目的端。

25 基于此，本实施例中的管控设备可用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，向所述迁移源端发出数据预拷贝任务；若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机；在完成本地存储数据拷贝后，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源；

相应地，本实施例中的迁移源端，可用于执行所述数据预拷贝任务，以将所述目标虚拟机对应的本地存储数据向所述预留资源中拷贝；以及在所述目标虚拟机停机后，继续将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中。

30 应当理解的是，本实施例中提供的管控设备、迁移源端及迁移目的端之间的分工方式进行示例性的，并不限于此。本实施例中还可采用其它分工方式来实现针对目标虚拟机的迁移。

35 举例来说，管控设备也可将数据预拷贝任务下发给迁移目的端，这样，可由迁移目的端主动与迁移源端建立起数据拷贝通道，并主导完成数据预拷贝任务。而并不限于前述的由迁移源端来完成数据预拷贝任务。

又或者，管控设备可自主完成数据预拷贝任务，而迁移源端和迁移目的端作为配合方。这种情况下，管控设备可先将迁移源端中目标虚拟机对应的本地存储数据拷贝到管控设备本地，之后，在将这些数据拷贝到迁移目的端中的预留资源中。

40 在此对其它工作环节不再做分工方式的更多示例，但应当理解的是，本实施例中，可在保证完成数据拷贝、虚拟机迁移等目标的情况下，灵活变换管控设备、迁移源端和迁移目的端之间的分工方式。

另外，本实施例中相关工作环节中的具体技术细节可参考前述方法实施例中的描述，为节省篇幅，在此不做过多赘述，但这不应造成对本公开中虚拟机管控系统保护范围的损失。

45 图4为本公开另一示例性实施例提供的一种管控装置的结构示意图。参考图4，该管

控装置可包括资源预留服务模块 40、本地存储数据迁移模块 41 和虚拟机迁移模块 42。参考图 4，本实施例提供的管控装置可部署于管控层，管控层可位于虚拟机层和物理资源层之间。其中，物理资源层中包含多台物理服务器上的各种物理资源，而虚拟机层中则包含多台虚拟机。本实施例中的管控装置可通过其包含的各个模块对物理资源层中的物理资源
5 和虚拟机层中的各个虚拟机进行管控。

以下将以目标虚拟机的迁移过程为例，对本实施例中管控装置中的各个模型进行详细说明。

本实施例中，资源预留服务模块 40，可用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占资源的情况下，从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源；

10 本地存储数据迁移模块 41，可用于在目标虚拟机在迁移源端中运行期间，触发将目标虚拟机在迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至预留资源中；若本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制目标虚拟机停机后，触发将目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至预留资源中；

15 虚拟机迁移模块 42，可用于在目标虚拟机停机期间，将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。

其中，在一种从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源的可选实现方式中，资源预留服务模块 40 可用于：

从所述迁移目的端中，划定与所述当前占用资源的规格相适配的物理资源，作为所述预留资源；

20 为所述目标虚拟机配置分身标识；

建立所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系，以将所述预留资源分配至所述目标虚拟机。

其中，在一种将目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源的可选实现方式中，虚拟机迁移模块 42 可用于：

25 解除所述目标虚拟机与所述当前所占资源之间的资源绑定关系；

查找所述目标虚拟机对应的分身标识；

在所述分身标识所处的资源绑定关系中，将所述分身标识替换为所述目标虚拟机的标识，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源。

其中，在另一种将目标虚拟机切换为绑定于预留资源的可选实现方式中，虚拟机迁移
30 模块 42 可用于：

查找所述目标虚拟机对应的分身标识；

从所述分身标识所处的绑定关系中获取预留资源的描述信息；

在所述目标虚拟机对应的资源绑定关系中，将所述当前占用资源的描述信息替换为所述预留资源的描述信息，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源；

35 解除所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系。

优选地，所述分身标识本身作为资源占用主体，所述分身标识不用于指代任何虚拟机实体。

图 5 为本公开另一示例性实施例中提供的一种管控装置的工作逻辑示意图。参考图 5，其中示出了资源预留服务模块 40、本地存储数据迁移模块 41、虚拟机迁移模块 42、迁移
40 源端及迁移目的端之间的交互逻辑示意图。

参考图 5，虚拟机的迁移需求方，可提交资源预留请求至资源预留服务模块 40，资源预留服务模块 40 可响应于资源预留请求，创建资源预留实例，以从迁移目的端中为目标虚拟机分配预留资源。其中，资源预留实例可理解为用于描述前述分身标识与预留资源之

间资源绑定关系的元数据。在资源预留实例创建完成后，即可实现将预留资源分配至目标虚拟机。

之后，虚拟机的迁移需求方可提交本地存储数据的预拷贝任务请求至本地存储数据迁移模块 41。本地存储数据迁移模块 41 可在目标虚拟机运行期间，控制迁移源端将目标虚拟机对应的本地存储数据预拷贝至迁移目的端中的预留资源。

在一种示例性的预拷贝方案中，本地存储数据迁移模块 41 可用于：

在首轮拷贝中，触发将全部本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

在非首轮拷贝中，确定上一轮拷贝过程中目标虚拟机运行所产生的脏页数据；触发将所述脏页数据更新至所述预留资源中。

优选地，若在最近一轮拷贝中目标虚拟机运行所产生的脏页数据的数据量小于指定阈值，则确定所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准。

在完成预拷贝任务后，本地存储数据迁移模块 41 可控制目标虚拟机停机。虚拟机的迁移需求方可继续提交虚拟机迁移任务请求至虚拟机迁移模块 42。一方面，虚拟机迁移模块 42 可通知本地存储数据迁移模块 41 触发进行剩余本地存储数据的拷贝；另一方面，虚拟机迁移模块 42 可将目标虚拟机切换为绑定于预留资源，并将目标虚拟机迁移至预留资源。参考图 5，虚拟机迁移模块 42 可用于：在所述目标虚拟机停机期间，将所述目标虚拟机除本地存储数据之外的其它组件迁移至所述预留资源中。

在完成迁移之后，虚拟机迁移模块 42 还可控制目标虚拟机启动，以使目标虚拟机基于预留资源继续运行。

在一种示例性的启动方案中，虚拟机迁移模块 42 可向所述目标虚拟机对应的用户端（例如图 5 中所示的虚拟机的迁移需求方）发送迁移完成通知；在接收到所述用户端发起的针对所述目标虚拟机的启动请求后，将所述启动请求调度至所述迁移目的端，所述启动请求中包含所述预留资源的描述信息，以控制所述迁移目的端基于所述预留资源启动所述目标虚拟机。

值得说明的是，上述关于管控装置各实施例中的技术细节，可参考前述的方法实施例中的相关描述，为节省篇幅，在此不再赘述，但这不应造成本公开保护范围的损失。

图 6 为本公开又一示例性实施例提供的一种管控设备的结构示意图，参考图 6，该管控设备可包括：存储器 60 和处理器 61。

处理器 61，与存储器 60 耦合，用于执行存储器 60 中的计算机程序，以用于：

在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；

在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，触发将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机后，触发将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源。

在一可选实施例中，处理器 61 在从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源时，可用于：

从所述迁移目的端中，划定与所述当前占用资源的规格相适配的物理资源，作为所述预留资源；

为所述目标虚拟机配置分身标识；

建立所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系，以将所述预留资源分配至所

述目标虚拟机。

在一可选实施例中，处理器 61 在将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源时，可用于：

解除所述目标虚拟机与所述当前所占用资源之间的资源绑定关系；

5 查找所述目标虚拟机对应的分身标识；

在所述分身标识所处的资源绑定关系中，将所述分身标识替换为所述目标虚拟机的标识，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源。

在一可选实施例中，处理器 61 在将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源时，可用于：

10 查找所述目标虚拟机对应的分身标识；

从所述分身标识所处的绑定关系中获取预留资源的描述信息；

在所述目标虚拟机对应的资源绑定关系中，将所述当前占用资源的描述信息替换为所述预留资源的描述信息，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源；

解除所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系。

15 在一可选实施例中，所述分身标识本身作为资源占用主体，所述分身标识不用于指代任何虚拟机实体。

在一可选实施例中，处理器 61 在将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中时，可用于：

在首轮拷贝中，触发将全部本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

20 在非首轮拷贝中，确定上一轮拷贝过程中产生的脏页数据；触发将所述脏页数据更新至所述预留资源中。

在一可选实施例中，处理器 61 还可用于：

若在最近一轮拷贝中产生的脏页数据的数据量小于指定阈值，则确定所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准。

25 在一可选实施例中，处理器 61 在将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源时，可用于：

在所述目标虚拟机停机期间，将所述目标虚拟机除本地存储数据之外的其它组件迁移至所述预留资源中。

在一可选实施例中，处理器 61 在将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源之后，还可用于：

30 控制所述目标虚拟机启动，以使所述目标虚拟机基于所述预留资源继续运行。

在一可选实施例中，处理器 61 在控制所述目标虚拟机启动的过程中，可用于：

向所述目标虚拟机对应的用户端发送迁移完成通知；在接收到所述用户端发起的针对所述目标虚拟机的启动请求后，将所述启动请求调度至所述迁移目的端，所述启动请求中包含所述预留资源的描述信息，以控制所述迁移目的端基于所述预留资源启动所述目标虚拟机。

35 进一步，如图 6 所示，该管控设备还包括：通信组件 62、电源组件 63 等其它组件。图 6 中仅示意性给出部分组件，并不意味着管控设备只包括图 6 所示组件。

值得说明的是，上述关于管控设备各实施例中的技术细节，可参考前述的方法实施例中的相关描述，为节省篇幅，在此不再赘述，但这不应造成本公开保护范围的损失。

40 相应地，本公开实施例还提供一种存储有计算机程序的计算机可读存储介质，计算机程序被执行时能够实现上述方法实施例中可由管控设备执行的各步骤。

相应地，本公开实施例还提供一种计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现上述

方法实施例中可由管控设备执行的各步骤。

上述图 6 中的存储器，用于存储计算机程序，并可被配置为存储其它各种数据以支持在计算平台上的操作。这些数据的示例包括用于在计算平台上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

上述图 6 中的通信组件，被配置为便于通信组件所在设备和其他设备之间有线或无线方式的通信。通信组件所在设备可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G、3G、4G/LTE、5G 等移动通信网络，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

上述图 6 中的电源组件，为电源组件所在设备的各种组件提供电力。电源组件可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为电源组件所在设备生成、管理和分配电力相关联的组件。

本领域内的技术人员应明白，本公开的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本公开可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本公开可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本公开是参照根据本公开实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和 / 或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和 / 或方框图中的每一流程和 / 或方框、以及流程图和 / 或方框图中的流程和 / 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

还需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

需要说明的是，本公开所涉及的用户信息（包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等）和数据（包括但不限于用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等），均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据，并且相关数据的收集、使用和处理需要遵守

相关国家和地区的相关法律法规和标准，并提供有相应的操作入口，供用户选择授权或者拒绝。

- 5 以上所述仅为本公开的实施例而已，并不用于限制本公开。对于本领域技术人员来说，本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

- 1、一种虚拟机的迁移方法，包括：
- 在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；
- 5 在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，触发将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中；
- 若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机后，触发将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中；
- 10 将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源。
- 2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源，包括：
- 从所述迁移目的端中，划定与所述当前占用资源的规格相适配的物理资源，作为所述预留资源；
- 15 为所述目标虚拟机配置分身标识；
- 建立所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系，以将所述预留资源分配至所述目标虚拟机。
- 3、根据权利要求 2 所述的方法，其中，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，包括：
- 20 解除所述目标虚拟机与所述当前所占用资源之间的资源绑定关系；
- 查找所述目标虚拟机对应的分身标识；
- 在所述分身标识所处的资源绑定关系中，将所述分身标识替换为所述目标虚拟机的标识，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源。
- 4、根据权利要求 2 所述的方法，其中，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，包括：
- 25 查找所述目标虚拟机对应的分身标识；
- 从所述分身标识所处的绑定关系中获取预留资源的描述信息；
- 在所述目标虚拟机对应的资源绑定关系中，将所述当前占用资源的描述信息替换为所述预留资源的描述信息，以将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源；
- 30 解除所述分身标识与所述预留资源之间的资源绑定关系。
- 5、根据权利要求 1-4 中任一项所述的方法，其中，将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中，包括：
- 在首轮拷贝中，将全部本地存储数据拷贝至所述预留资源中；
- 在非首轮拷贝中，获取上一轮拷贝过程中所述目标虚拟机运行所产生的脏页数据；将
- 35 所述脏页数据更新至所述预留资源中。
- 6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，还包括：
- 若在最近一轮拷贝中所述目标虚拟机运行所产生的脏页数据的数据量小于指定阈值，则确定所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准。
- 7、根据权利要求 1-6 中任一项所述的方法，其中，将所述目标虚拟机迁移至所述预
- 40 留资源，包括：
- 在所述目标虚拟机停机期间，将所述目标虚拟机除本地存储数据之外的其它组件迁移

至所述预留资源中。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其中，在将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源之后，还包括：

控制所述目标虚拟机启动，以使所述目标虚拟机基于所述预留资源继续运行。

5 9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，控制所述目标虚拟机启动，以使所述目标虚拟机基于所述预留资源继续运行，包括：

向所述目标虚拟机对应的用户端发送迁移完成通知；

10 在接收到所述用户端发起的针对所述目标虚拟机的启动请求后，将所述启动请求调度至所述迁移目的端，所述启动请求中包含所述预留资源的描述信息，以控制所述迁移目的端基于所述预留资源启动所述目标虚拟机。

10、一种管控装置，包括：

资源预留服务模块，用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的情况下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；

15 本地存储数据迁移模块，用于在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，将所述目标虚拟机在所述迁移源端中对应的本地存储数据拷贝至所述预留资源中；若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机后，将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中；

虚拟机迁移模块，用于在所述目标虚拟机停机期间，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源。

20 11、一种管控设备，包括存储器和处理器；

所述存储器用于存储一条或多条计算机指令；

所述处理器与所述存储器耦合，用于执行所述一条或多条计算机指令，以用于执行权利要求 1-9 任一项所述的虚拟机的迁移方法。

25 12、一种虚拟机管控系统，包括管控设备、目标虚拟机所处的迁移源端以及为所述目标虚拟机选用的迁移目的端；

30 所述管控设备，用于在将目标虚拟机保持绑定于其在迁移源端中当前所占用资源的前提下，从迁移目的端中为所述目标虚拟机分配预留资源；在所述目标虚拟机在所述迁移源端中运行期间，向所述迁移源端发出针对所述目标虚拟机对应的本地存储数据的数据预拷贝任务；若所述本地存储数据的拷贝进度达到指定标准，则控制所述目标虚拟机停机；在完成本地存储数据拷贝后，将所述目标虚拟机切换为绑定于所述预留资源，并将所述目标虚拟机迁移至所述预留资源；

所述迁移源端，用于执行所述数据预拷贝任务，以将所述目标虚拟机对应的本地存储数据向所述预留资源中拷贝；以及在所述目标虚拟机停机后，继续将所述目标虚拟机对应的剩余本地存储数据拷贝至所述预留资源中。

35 13、一种存储计算机指令的计算机可读存储介质，当所述计算机指令被一个或多个处理器执行时，致使所述一个或多个处理器执行权利要求 1-9 任一项所述的虚拟机的迁移方法。

14、一种计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1-9 中任一项所述方法的步骤。

40