

半导体设备中的加热装置及半导体设备

技术领域

本发明涉及半导体设备领域，更具体地，涉及一种半导体设备中的加热装置及半导体设备。

背景技术

随着半导体行业的不断发展，半导体制程更加多样化，但是无论是哪种制程，温度都是其中的重要一环，直接影响设备产能和成本。一般情况下，晶片被放置在工艺腔室的加热器上进行工艺，在此过程中，要求加热器温度保持不变，目前通常采用加热和冷却同时控制的方法来实现温度保持不变。

但是，在物理气相沉积（Physical Vapour Deposition，以下简称 PVD）工艺中，很难保持温度不变，这是因为 PVD 工艺是通过溅射（Sputtering）沉积技术将溅射出的靶材材料沉积到晶片上，由于溅射出的靶材材料温度较高，其在沉积时会将自身的热量通过晶片传递到承载晶片的加热器上，使加热器表面温度升高，而且随着工艺时间的增加，加热器表面温度会越来越高。虽然可以通过设置在加热器下方的降温装置来对加热器进行冷却，但是这又会产生下述问题，即：

由于降温装置的热交换效率是固定的，该降温装置带走的热量若多于加热器产生的热量，会导致加热器的温度无法维持在较高的温度值；若少于加热器增加的热量，则会导致加热器的温度无法维持在较低的温度值，从而利于降温装置这种方式限制了加热器的温度使用范围，无法满足不同的温度需求。

发明内容

本发明的目的是提出一种半导体设备中的加热装置及半导体设备，其用于扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。

为实现上述目的，本发明实施例提出了一种半导体设备中的加热装置，设置在所述半导体设备的工艺腔室中，包括：

加热本体，用于承载晶片，且在所述加热本体中设置有助于产生热量的加热部件；以及，

冷却结构，设置于所述加热本体的下方，且所述冷却结构被设置为选择性地与距离所述加热本体不同的位置处与所述加热本体产生热交换。

可选的，所述冷却结构包括：

冷却本体，在所述冷却本体中设置有助于与所述加热本体产生热交换的冷却部件；以及

冷却升降组件，与所述冷却本体连接，用于带动所述冷却本体升降，以调节所述冷却本体与所述加热本体在竖直方向上的间距。

可选的，所述加热装置还包括连接部件和密封结构，其中，

所述连接部件与所述加热本体连接，且所述连接部件在所述加热本体的底部与所述加热本体构成容置空间，所述冷却本体位于所述容置空间中，所述冷却升降组件穿过设置在所述工艺腔室底部的通孔延伸至所述工艺腔室的外部；

所述密封结构的上端与所述连接部件密封连接，所述密封结构的下端与所述工艺腔室的底部密封连接，用以密封所述容置空间和所述通孔。

可选的，所述密封结构包括波纹管 and 波纹管轴，其中，

所述波纹管轴的上端与所述连接部件连接，所述波纹管轴的下端穿过所述通孔延伸至所述工艺腔室的外部，用以与升降驱动源连接；

所述波纹管套设在所述波纹管轴上，且所述波纹管的上端与所述连接部件密封连接，所述波纹管的下端与所述工艺腔室的底部密封连接，用以密封

所述容置空间和所述通孔。

可选的，所述冷却升降组件包括升降部件、至少一个螺钉和至少一个弹性件，其中，所述波纹管轴中设置有与所述容置空间相连通的中空空间，所述升降部件位于所述中空空间中，且所述升降部件的上端与所述冷却本体连接；

所述升降部件的下端面设置有至少一个螺纹孔，且在所述波纹管轴的与所述升降部件的下端面相对的内表面设置有至少一个安装孔，各个所述安装孔一一对应地与各个所述螺纹孔同轴设置；

各个所述螺钉自所述波纹管轴的下方由下而上——对应地穿过各个所述安装孔与对应的所述螺纹孔螺纹连接；

各个所述弹性件与各个所述螺钉——对应地设置，且位于所述升降部件的下端面与所述波纹管轴的所述内表面之间，并且处于压缩状态。

可选的，在所述升降部件中还设置有引出空间和与所述引出空间连通的两个第一引出通孔；并且，在所述波纹管轴中还设置有与所述中空空间连通的两个第二引出通孔，两个所述第二引出通孔与两个所述第一引出通孔同轴设置；

所述冷却部件还包括所述冷却部件包括用于输送冷却水的冷却管路、进水管路和出水管路，其中，所述进水管路和出水管路各自的一端分别与所述冷却管路的入口和出口连接，所述进水管路和出水管路各自的另一端均依次经由对应的所述第一引出通孔和第二引出通孔延伸至所述工艺腔室的外部。

可选的，所述冷却结构包括多个冷却本体，多个所述冷却本体沿远离所述加热本体的下表面的方向间隔设置；并且每个所述冷却本体中均设置有用与与所述加热本体产生热交换的冷却部件。

可选的，所述加热装置还包括连接部件和密封结构，其中，

所述连接部件与所述加热本体连接，且所述连接部件在所述加热本体的

底部与所述加热本体构成容置空间，多个所述冷却本体均位于所述容置空间中，其中，每个所述冷却部件均包括用于输送冷却水的冷却管路，以及进水管路和出水管路，所述进水管路和出水管路各自的一端分别与所述冷却管路的入口和出口连接，所述进水管路和出水管路各自的另一端穿过设置在所述工艺腔室底部的通孔延伸至所述工艺腔室的外部；

所述密封结构的上端与所述连接部件密封连接，所述密封结构的下端与所述工艺腔室的底部密封连接，用以密封所述容置空间和所述通孔。

可选的，所述密封结构包括波纹管 and 波纹管轴，其中，

所述波纹管轴的上端与所述连接部件连接，所述波纹管轴的下端穿过所述通孔延伸至所述工艺腔室的外部，用以与升降驱动源连接；并且，所述波纹管轴中设置有与所述容置空间相连通的中空空间，以及与所述中空空间连通的多对引出通孔，所述进水管路和出水管路各自的另一端经由对应的一对所述引出通孔延伸至所述工艺腔室的外部；

所述波纹管套设在所述波纹管轴上，且所述波纹管的上端与所述连接部件密封连接，所述波纹管的下端与所述工艺腔室的底部密封连接，用以密封所述容置空间和所述通孔。

可选的，位于最上方的所述冷却本体的上表面与所述加热本体的上表面相贴合。

可选的，所述加热本体的下表面和所述冷却本体的上表面相互平行。

可选的，所述加热装置还包括热交换气体输入管路，所述热交换气体输入管路的出气端与所述容置空间相连通，所述热交换气体输入管路的进气端用于与热交换气体源连接。

作为另一个技术方案，本发明实施例还提供一种半导体设备，包括工艺腔室，还包括本发明实施例提供的上述加热装置，所述加热装置设置在所述工艺腔室中。

本发明的有益效果在于：

本发明实施例提供的半导体设备中的加热装置，其通过设置在加热本体下方的冷却结构，选择性地在距离加热本体不同的位置处与加热本体产生热交换，可以使冷却结构以不同的热交换效率对加热本体进行冷却，从而既可以通过在距离加热本体较近的位置处与加热本体热交换，以将加热本体的温度控制在较低的温度范围内，又可以通过在距离加热本体较远的与加热本体热交换，以将加热本体的温度控制在较高的温度范围内，进而可以扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。

本发明实施例提供的半导体设备，其通过采用本发明实施例提供的上述加热装置，可以扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。

本发明具有其它的特性和优点，这些特性和优点从并入本文中的附图和随后的具体实施方式中将是显而易见的，或者将在并入本文中的附图和随后的具体实施方式中进行详细陈述，这些附图和具体实施方式共同用于解释本发明的特定原理。

附图说明

通过结合附图对本发明示例性实施例进行更详细的描述，本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显，在本发明示例性实施例中，相同的参考标号通常代表相同部件。

图1示出了一实例中的一种加热装置的结构示意图；

图2示出了本发明实施例1提供的半导体设备中的加热装置的结构示意图；

图3示出了本发明实施例2提供的半导体设备中的加热装置的结构示意图。

具体实施方式

图 1 示出了一种加热装置，其可以解决加热装置表面不断升高的温度的问题，如图 1 所示，该加热装置设置在工艺腔室（图中未示出）中，且包括加热本体 101、冷却本体 103、加热丝 102、冷却水道 104、进水管路 105a、出水管路 105b、连接筒 107 和固定座 106。其中，加热丝 102 设置在加热本体 101 中，用于产生热量；冷却水道 104 设置在冷却本体 103 中，用于通过传输冷却水来与冷却本体 103 产生热量交换，从而间接冷却加热本体 103。连接筒 107 的上端与冷却本体 103 密封连接，连接筒 107 的下端与固定座 106 密封连接，固定座 106 用于与工艺腔室的底部固定连接。

冷却水道 104 的入口和出口分别与进水管路 105a 和出水管路 105b 的一端连接，进水管路 105a 和出水管路 105b 的另一端依次通过连接筒 107 的内部空间 108、固定座 106 中的通孔 106a 以及工艺腔室底部的通孔（图中未示出）伸出至工艺腔室的外部，以能够与冷却水源连接。另外，加热装置还包括测温装置 100，其检测端与加热本体 103 接触，引线端采用与上述进水管路 105a 和出水管路 105b 相同的路径引出至工艺腔室的外部。

在使用上述加热装置时，可以利用加热丝 102 产生的热量维持加热本体 101 的工艺温度，同时通过向冷却水道 104 通入冷却水来降低加热本体 101 由于工艺制程造成的温升。在这个过程中，当加热本体 101 的温度不高于工艺温度时，加热丝 102 工作；当加热本体 101 的温度高于工艺温度时，冷却水道 104 中通入冷却水，以将加热本体 101 的温度维持在工艺温度。

但是，在实际应用中发现，上述加热装置只能将加热本体 101 的温度维持在较低的温度范围（例如小于 100°C）内，当需要的工艺温度高于该温度范围时，由于冷却本体 103 本身的导热系数较高，当冷却水通入冷却水道 105 后，会将加热本体 101 的热量快速带走，若带走热量的速度高于加热丝 102 满功率输出时产生热量的速度，则会导致加热本体 101 的温度无法达到较高的工艺温度，从而无法满足高温需求。

还有一种加热装置与图 1 所示的上述加热装置的结构相类似，二者的区别在于，冷却本体的上表面与加热本体的下表面之间设有一定的间隙，从而降低了二者之间的热交换效率，使加热本体的热量不会大量散失，以使加热本体的温度能够达到较高的工艺温度，但是，在实际应用中发现，这种加热装置只能将加热本体的温度维持在较高的温度范围（例如大于 80°C）内，当需要的工艺温度低于该温度范围时，由于冷却本体的热交换效率较低，其带走热量的速度低于加热本体的增加热量的速度，从而无法将加热本体的温度控制在较低的工艺温度，无法满足低温度需求。此外，当设备需要维护时，需要将加热本体的温度降温到常温状态，以方便人员维护，但是由于冷却本体的热交换效率较低，这会导致加热本体降低至常温的时间过长，造成设备维护时间太长，从而影响设备利用率。

为了解决上述问题，本发明提供一种半导体设备中的加热装置，该加热装置设置在半导体设备的工艺腔室中，且包括加热本体和冷却结构，其中，该加热本体用于承载晶片，且在加热本体中设置有助于产生热量的加热部件；冷却结构设置于加热本体的下方，且该冷却结构被设置为选择性地在距离加热本体不同的位置处与加热本体产生热交换。

上述冷却结构在距离加热本体不同的位置处与加热本体产生热交换的方式可以有多种，例如，上述冷却结构的整体高度是可调的，以改变冷却结构的这一整体距离加热本体的位置；又如，上述冷却结构的整体高度不变，而仅通过选择冷却结构中不同位置处的冷却部件（与加热本体产生热交换作用的部件）工作，来改变热交换效率。

通过冷却结构选择性地在距离加热本体不同的位置处与加热本体产生热交换，可以使冷却结构以不同的热交换效率对加热本体进行冷却，从而既可以通过在距离加热本体较近的位置处与加热本体热交换，以将加热本体的温度控制在较低的温度范围内，又可以通过在距离加热本体较远的与加热本

体热交换，以将加热本体的温度控制在较高的温度范围内，进而可以扩大加热装置的使用温度范围，既能够满足高温需求，又能够满足低温需求。

以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

实施例 1

请参阅图 2，本发明实施例 1 提供了一种半导体设备中的加热装置，该加热装置包括加热本体 301 和冷却结构，其中，加热本体 301 用于承载晶片 110，例如将晶片 110 放置于加热本体 301 的上表面。加热本体 301 例如呈圆盘状，当然，也可以根据具体需要采用其他任意形状。而且，在该加热本体 110 中设置有用产生热量的加热部件 302。加热部件 302 诸如为加热电阻丝、加热灯管等的能够产生热量的加热元件。具体来说，图 2 中示出的加热部件 302 为加热电阻丝，其自加热本体 301 的下表面内嵌在加热本体 301 中，且相对于加热本体 301 的下表面均匀分布，以能够均匀地加热晶片 110。

冷却结构设置于加热本体 301 的下方，该冷却结构包括冷却本体 313 和冷却升降组件，其中，在冷却本体 313 中设置有用与加热本体 301 产生热交换的冷却部件 304；上述冷却升降组件与冷却本体 313 连接，用于带动该冷却本体 313 升降，以调节冷却本体 313 与加热本体 301 在竖直方向上的间距。也就是说，在冷却升降组件的带动下，冷却本体 313 在整体上的高度产生变化，从而可以调节冷却本体 313 中的冷却部件 304 距离加热本体 301 的位置。冷却部件 304 距离加热本体 301 越近，其与加热本体 301 的热交换效率越高，越容易将加热本体 301 的温度维持在较低的温度值，从而可以满足低温需求；反之，冷却部件 304 距离加热本体 301 越远，其与加热本体 301 的热交换效率越低，越容易将加热本体 301 的温度维持在较高的温度值，从而可以满足高温需求。由此，可以扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。此外，借助上述冷却升降组件，可以自由调节冷却本体 313 的整体高度，从而可以提高温度调节的灵活性。

在一些实施例中，上述冷却升降组件的下端需要伸出至工艺腔室的外部，在此情况下，为了保证工艺腔室的密封性，可选的，上述加热装置还包括连接部件 307 和密封结构，其中，连接部件 307 与加热本体 301 连接，且该连接部件 307 在加热本体 301 的底部与加热本体 301 构成容置空间 310，上述冷却本体 313 位于该容置空间 310 中，上述冷却升降组件穿过设置在工艺腔室 400 底部的通孔（图中未示出）延伸至工艺腔室 400 的外部。上述密封结构的上端与连接部件 307 密封连接，密封结构的下端与工艺腔室 400 的底部密封连接，用以密封容置空间 310 和上述通孔。图 2 中的虚线框的内部表示为工艺腔室 400 的内部，虚线框的外部表示为工艺腔室 400 的外部。

可选的，在本实施例中，为了便于拆装，且保护加热本体 301 不在拆装过程中损坏，连接部件 307 通过环形连接件 306 固定在加热本体 301 的底部，该环形连接件 306 分别与加热本体 301 和连接部件 307 密封连接，在这种情况下，上述环形连接件 306、连接部件 307 与该加热本体 301 构成上述容置空间 310。上述密封连接的方式有多种，例如为焊接，或者进行真空密封处理的螺纹连接。当然，在实际应用中，连接部件 307 也可以直接与加热本体 301 直接连接。

上述密封结构可以有多种结构，例如，如图 2 所示，在本实施例中，密封结构包括波纹管 308 和波纹管轴 305，其中，波纹管轴 305 的上端与连接部件 307 连接，波纹管轴 305 的下端穿过上述通孔延伸至工艺腔室 400 的外部，用以与升降驱动源（图中未示出）连接。在升降驱动源的驱动下，波纹管轴 305 用于通过连接部件 307 带动加热本体 301 升降，此时加热本体 301、连接部件 307 和冷却本体 313 均同步升降。波纹管 308 套设在波纹管轴 305 上，且波纹管 308 的上端与连接部件 307 密封连接，波纹管 308 的下端与工艺腔室 400 的底部密封连接，用以密封容置空间 310 和上述通孔，从而保证工艺腔室 400 的密封性。

可选的,上述波纹管 308 的下端通过固定座 309 与工艺腔室 400 的底壁(图中未示出)密封连接,并且该固定座 309 中设置有固定座通孔 309a,波纹管轴 305 的下端依次通过该固定座通孔 309a 和工艺腔室 400 底部的通孔伸出至工艺腔室 400 的外部。可以理解,上述波纹管 308 还能够对固定座通孔 309a 进行密封。

上述冷却升降组件的结构可以有多种,例如,在本实施例中,冷却升降组件包括升降部件 303、至少一个螺钉 401 和至少一个弹性件 402,其中,波纹管轴 305 中设置有与上述容置空间 310 相连通的中空空间 305a,升降部件 303 位于该中空空间 305a 中,且升降部件 303 的上端与上述冷却本体 313 连接,二者的连接方式例如为一体成型、焊接等。升降部件 303 的下端面设置有至少一个螺纹孔 403,且在波纹管轴 305 的与该升降部件 303 的下端面相对的内表面设置有至少一个安装孔 404,各个安装孔 404 一一对应地与各个螺纹孔 403 同轴设置;各个螺钉 401 自波纹管轴 305 的下方由下而上——对应地穿过各个安装孔 404 与对应的螺纹孔 403 螺纹连接;各个弹性件 402 与各个螺钉 401 一一对应地设置,且位于升降部件 303 的下端面与波纹管轴 305 的上述内表面之间,并且处于压缩状态。

可选的,螺钉 401 可以为多个(图 2 示出了两个螺钉 401),且多个螺钉 401 相对于波纹管轴 305 的轴线对称分布,通过设置多个螺钉 401,有助于提高支撑冷却本体 313 的稳定性。

当旋动上述螺钉 401 时,由于其与升降部件 303 上的螺纹孔 403 螺纹连接,在螺纹配合的作用下,螺钉 401 固定不动,而升降部件 303 沿螺钉 401 的轴向上升或下降,从而带动冷却本体 313 同步升降。同时,由于弹性件 402 处于压缩状态,其始终向升降部件 303 施加向上的弹力,以起到支撑升降部件 303 以及冷却本体 313 的作用。弹性件 402 例如为压缩弹簧。

需要说明的是,冷却升降组件并不局限于本实施例提供的上述结构,在

实际应用中，冷却升降组件还可以采用其他任意可带动冷却本体 313 升降的结构。

还需要说明的是，在本实施例中，加热本体 301 利用加热升降组件实现升降，但是，本发明实施例并不局限于此，在实际应用中，根据具体需要，也可以不设置上述加热升降组件，即，加热本体 301 相对于工艺腔室固定不动。在这种情况下，若冷却升降组件需要伸出工艺腔室，则可以利用相应的密封结构对工艺腔室底部的用于供冷却升降组件穿过的通孔进行密封，以保证工艺腔室的密封性。当然，上述冷却升降组件也可以设置在工艺腔室的内部，在这种情况下，可以采用自动控制的方式为冷却升降组件提供升降动力。

在本实施例中，在升降部件 303 中还设置有引出空间 303a 和与该引出空间 303a 连通的两个第一引出通孔；并且，在波纹管轴 305 中还设置有与中空空间 305a 连通的两个第二引出通孔，两个第二引出通孔与两个第一引出通孔同轴设置。上述冷却部件 304 包括用于输送冷却水的冷却管路 304a、进水管路 304b 和出水管路 304c，其中，进水管路 304b 和出水管路 304c 各自的一端分别与冷却管路 304a 的入口和出口连接，进水管路 304b 和出水管路 304c 各自的另一端均依次经由对应的上述第一引出通孔和第二引出通孔延伸至工艺腔室 400 的外部，以能够与用于提供冷却水的水源连接。

可选的，上述冷却管路 304a 可以为环形水管，或者也可以为螺旋形的水管，其相对于冷却本体 313 的上表面均匀分布，以提高冷却均匀性。

在本实施例中，可选的，加热本体 301 的下表面与冷却本体 313 的上表面相互平行，这样可以使冷却本体 313 的上表面的不同位置处与加热本体 301 之间的热交换效率相同，从而可以提高加热本体 301 的温度均匀性。

在本实施例中，可选的，加热装置还可以包括热交换气体输入管路（图中未示出），该热交换气体输入管路的出气端与上述容置空间 310 相连通，热

交换气体输入管路的进气端用于与热交换气体源连接。通过向容置空间 310 通入热交换气体，可以提高容置空间 310 中的气体压力，从而可以提高热交换效率，提高冷却效率，尤其在设备需要维护时，可以有效缩短加热本体降低至常温的时间，减少设备维护时间，从而提高设备利用率。上述热交换气体例如为压缩气体（例如高压空气）。

实施例 2

请参阅图 3，本发明实施例 2 提供了一种半导体设备中的加热装置，其与上述实施例 1 相比，同样包括加热本体 301 和冷却结构，而区别在于：该冷却结构的具体结构不同。

具体地，在本实施例中，冷却结构包括多个冷却本体，多个冷却本体沿远离加热本体 301 的下表面的方向间隔设置；并且每个冷却本体中均设置有用于与加热本体 301 产生热交换的冷却部件。由于不同的冷却部件距离加热本体 301 的位置不同，通过选择性地控制至少一个冷却本体中的冷却部件工作，可以实现以不同的热交换效率对加热本体 301 进行冷却，以满足不同的温度需求。换句话说，上述各个冷却本体距离加热本体 301 的位置不变，仅通过选择不同位置处的冷却部件工作来改变热交换效率。

可选的，位于最上方的冷却本体的上表面与加热本体 301 的上表面相贴合，这样，可以进一步提高位于最上方的冷却本体与加热本体 301 的热交换效率，以能够满足高冷却速度的要求。

例如，图 3 中示出了两个冷却本体，分别为第一冷却本体 303A 和位于其下方的第二冷却本体 303B，并且第二冷却本体 303B 与第一冷却本体 303A 间隔设置。其中，第一冷却本体 303A 中设置有第一冷却部件 304A；第二冷却本体 303B 中设有第二冷却部件 304B。

上述第一冷却部件 304A 和第二冷却部件 304B 可以单独工作，也可以同时工作，在二者同时工作时，热交换效率最高；由于上述第一冷却部件 304A

比第二冷却部件 304B 更靠近加热本体 301，上述第一冷却部件 304A 在单独工作时的热交换效率高于第二冷却部件 304B 在单独工作时的热交换效率，由此，通过选择上述第一冷却部件 304A 和第二冷却部件 304B 中的至少一个工作，可以在三种不同的热交换效率之间进行切换，从而满足不同的温度需求。容易理解，冷却本体的数量越多，热交换效率的选择越多，温度调节的灵活性越高。

在本实施例中，加热装置同样可以包括用于驱动加热本体 301 升降的加热升降组件，该加热升降组件可以采用与上述实施例 1 相类似的结构（可参照图 2 的相关部分），而区别在于：如图 3 所示，在本实施例中，连接部件 307' 的上端与第一冷却本体 303A 密封连接，且在第一冷却本体 303A 的底部与该第一冷却本体 303A 构成容置空间 310'，第二冷却本体 303B 位于该容置空间 310' 中，且与上述连接部件 307' 一体成型，也可以说，上述连接部件 307' 即用作第二冷却本体 303B，第二冷却部件 304B 设置在该连接部件 307' 中，由此可以实现对工艺腔室的密封。

加热升降组件的其他结构与上述实施例 1 相同，由于在上述实施例 1 中已有了详细描述，在此不再赘述。

在本实施例中，每个冷却部件均包括用于输送冷却水的冷却管路，以及进水管路和出水管路。进水管路和出水管路可以采用与上述实施例 1 相同的方式延伸至所述工艺腔室的外部。以图 3 示出的第一冷却部件 304A 和第二冷却部件 304B 为例，第一冷却部件 304A 中的进水管路 A1 和出水管路 A2，和第二冷却部件 304B 中的进水管路 B1 和出水管路 B2 均通过波纹管轴（图中未示出）中的中空空间延伸至工艺腔室的外部。

本发明实施例 2 提供的加热装置的其他结构与上述实施例 1 相类似，由于在上述实施例 1 中已有了详细描述，在此不再赘述。

综上所述，本发明实施例提供的半导体设备中的加热装置，其通过设置

在加热本体下方的冷却结构，选择性地在距离加热本体不同的位置处与加热本体产生热交换，可以使冷却结构以不同的热交换效率对加热本体进行冷却，从而既可以通过在距离加热本体较近的位置处与加热本体热交换，以将加热本体的温度控制在较低的温度范围内，又可以通过在距离加热本体较远的与加热本体热交换，以将加热本体的温度控制在较高的温度范围内，进而可以扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。

本发明另一实施例还提供一种半导体设备，如物理气相沉积设备，包括工艺腔室和设置在工艺腔室中的加热装置，该加热装置采用本发明上述各个实施例提供的加热装置。

本发明实施例提供的半导体设备，其通过采用本发明实施例提供的上述加热装置，可以扩大加热装置的使用温度范围，满足不同的温度需求。

以上已经描述了本发明的各实施例，上述说明是示例性的，并非穷尽性的，并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下，对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。