**说明书摘要**

本公开实施例提供一种焊机冷却方法、系统、焊机系统及计算机存储介质。该焊机冷却方法应用于焊机冷却系统的控制单元，焊接冷却系统还包括冷却单元、加热单元和第一冷却介质，该焊机冷却方法包括：控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度；根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对焊机进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

**权利要求书**

1、一种焊机冷却方法，应用于焊机冷却系统的控制单元（30），所述焊接冷却系统还包括冷却单元（10）、加热单元（20）和第一冷却介质，所述方法包括：

控制冷却单元（10）对经过焊机（40）后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使所述第一冷却介质从所述冷却单元（10）输出时降温至第二温度，其中，所述第二温度小于或等于第一目标温度；

根据所述第二温度控制加热单元（20）对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从所述加热单元（20）输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机（40）时对所述焊机（40）进行冷却，所述第三温度与所述第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述冷却单元（10）配置有预设的冷却目标温度，所述冷却目标温度为第一目标温度减去第二预设阈值；

所述控制冷却单元（10）对经过焊机（40）后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，包括：

根据所述第一温度、冷却目标温度、以及冷却单元（10）的第一工作特性信息，确定所述冷却单元（10）的第一输出量，其中，所述第一工作特性信息用于指示冷却单元（10）的输出量与冷却单元（10）对第一冷却介质进行冷却前后的第一温度变化量之间的对应关系；

控制所述冷却单元（10）以所述第一输出量所对应的第一输出功率对所述第一冷却介质进行冷却。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一工作特性信息包括：所述第一温度变化量随冷却单元（10）的输出量变化的第一特性曲线；

所述根据所述第一温度、冷却目标温度、以及冷却单元（10）的第一工作特性信息，确定所述冷却单元（10）的第一输出量，包括：

确定所述冷却目标温度与所述第一温度之间的第一差值；

根据所述第一差值，从所述第一特性曲线确定所述第一目标输出量；

将所述第一温度作为输入量，所述冷却目标温度作为目标量，所述第一目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第一PID算法确定所述第一输出量。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述第一冷却介质在所述冷却单元（10）内的第一流速恒定，和/或，所述第一冷却介质在所述加热单元（20）内的第二流速恒定。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述第二温度控制加热单元（20）对第二温度的第一冷却介质进行加热，包括：

根据所述第二温度、第一目标温度、以及加热单元（20）的第二工作特性信息，确定所述加热单元（20）的第二输出量，其中，所述第二工作特性信息用于指示加热单元（20）的输出量与加热单元（20）对第一冷却介质进行加热前后的第二温度变化量之间的对应关系；

控制所述加热单元（20）以所述第二输出量所对应的第二输出功率对所述第一冷却介质进行加热。

6、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第一工作特性信息包括：所述第二温度变化量随加热单元（20）的输出量变化的第二特性曲线；

所述根据所述第二温度、第一目标温度、以及加热单元（20）的第二工作特性信息，确定所述加热单元（20）的第二输出量，包括：

确定所述第一目标温度与所述第二温度之间的第二差值；

根据所述第二差值，从所述第二特性曲线确定所述第二目标输出量；

将所述第二温度作为输入量，所述第一目标温度作为目标量，所述第二目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第二PID算法确定所述第二输出量。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，所述冷却单元（10）包括：冷却器（11）、热交换器（12）和第二冷却介质，所述热交换器（12）包括第一管路（121）和第二管路（122）；

所述加热单元（20）连接于所述第一管路（121），所述第一冷却介质在经过焊机（40）后升温至第一温度，输入所述第一管路（121）；

所述冷却器（11）连接于所述第二管路（122），所述第二冷却介质在经过所述冷却器（11）后降温至第四温度，第四温度的所述第二冷却介质输入所述第二管路（122），其中，所述第四温度小于所述第一温度；

第一温度的第一冷却介质在所述热交换器（12）内与所述第四温度的所述第二冷却介质完成热量交换，以使所述第一冷却介质从所述热交换器（12）输出时降温至第二温度。

8、一种焊机冷却系统，包括：冷却单元（10）、加热单元（20）、第一冷却介质和控制单元（30）；所述控制单元（30）用于控制冷却单元（10）对经过焊机（40）后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使所述第一冷却介质从所述冷却单元（10）输出时降温至第二温度，其中，所述第二温度小于或等于第一目标温度；所述控制单元（30）还用于根据所述第二温度控制加热单元（20）对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从所述加热单元（20）输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机（40）时对所述焊机（40）进行冷却，所述第三温度与所述第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

9、根据权利要求8所述的焊机冷却系统，还包括：第一采集器（51）、第二采集器（52）以及第三采集器（53），分别用于采集不同位置的第一冷却介质的温度，其中，所述第一采集器（51）设置于所述冷却单元（10）的入口，所述第二采集器（52）设置于所述冷却单元（10）的出口，所述第三采集器（53）设置于所述加热单元（20）的出口。

10、一种焊机系统，包括：焊机（40），以及如权利要求8或9所述的焊机冷却系统。

11、一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-7中任一项所述的焊机冷却方法。

**说明书**

**焊机冷却方法、系统、焊机系统及计算机存储介质**

技术领域

本公开实施例涉及焊机技术领域，尤其涉及一种焊机冷却方法、系统、焊机系统及计算机存储介质。

背景技术

焊机（例如包括激光焊机等）常用于焊接工作，其焊接部件（如激光焊接头）在工作过程中温度较高，当焊机工作一段时间后，焊机的机体往往也会随之发生温度升高，容易影响焊机的正常工作。因此一般会利用冷却系统对焊机进行冷却，但须使焊机的机体的温度维持在一个合适的范围内，温度过高或过低都会影响焊机的正常工作。

相关技术中，由于冷却系统对焊机进行冷却时，滞后性较大，使得冷却系统对焊机进行冷却的精度较低，难以满足对焊机进行冷却的需求。

发明内容

本公开实施例提供了一种焊机冷却方法、系统、焊机系统及计算机存储介质，以至少部分解决上述问题。

根据本公开实施例中的一方面，本公开实施例提供了一种焊机冷却方法，应用于焊机冷却系统的控制单元，所述焊接冷却系统还包括冷却单元、加热单元和第一冷却介质，所述方法包括：

控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使所述第一冷却介质从所述冷却单元输出时降温至第二温度，其中，所述第二温度小于或等于第一目标温度；

根据所述第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从所述加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对所述焊机进行冷却，所述第三温度与所述第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

在一些可选的实施例中，所述冷却单元配置有预设的冷却目标温度，所述冷却目标温度为第一目标温度减去第二预设阈值；所述控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，包括：根据所述第一温度、冷却目标温度、以及冷却单元的第一工作特性信息，确定所述冷却单元的第一输出量，其中，所述第一工作特性信息用于指示冷却单元的输出量与冷却单元对第一冷却介质进行冷却前后的第一温度变化量之间的对应关系；控制所述冷却单元以所述第一输出量所对应的第一输出功率对所述第一冷却介质进行冷却。

在一些可选的实施例中，所述第一工作特性信息包括：所述第一温度变化量随冷却单元的输出量变化的第一特性曲线；所述根据所述第一温度、冷却目标温度、以及冷却单元的第一工作特性信息，确定所述冷却单元的第一输出量，包括：确定所述冷却目标温度与所述第一温度之间的第一差值；根据所述第一差值，从所述第一特性曲线确定所述第一目标输出量；将所述第一温度作为输入量，所述冷却目标温度作为目标量，所述第一目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第一PID算法确定所述第一输出量。

在一些可选的实施例中，所述第一冷却介质在所述冷却单元内的第一流速恒定，和/或，所述第一冷却介质在所述加热单元内的第二流速恒定。

在一些可选的实施例中，所述根据所述第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，包括：根据所述第二温度、第一目标温度、以及加热单元的第二工作特性信息，确定所述加热单元的第二输出量，其中，所述第二工作特性信息用于指示加热单元的输出量与加热单元对第一冷却介质进行加热前后的第二温度变化量之间的对应关系；控制所述加热单元以所述第二输出量所对应的第二输出功率对所述第一冷却介质进行加热。

在一些可选的实施例中，所述第一工作特性信息包括：所述第二温度变化量随加热单元的输出量变化的第二特性曲线；所述根据所述第二温度、第一目标温度、以及加热单元的第二工作特性信息，确定所述加热单元的第二输出量，包括：确定所述第一目标温度与所述第二温度之间的第二差值；根据所述第二差值，从所述第二特性曲线确定所述第二目标输出量；将所述第二温度作为输入量，所述第一目标温度作为目标量，所述第二目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第二PID算法确定所述第二输出量。

在一些可选的实施例中，所述冷却单元包括：冷却器、热交换器和第二冷却介质，所述热交换器包括第一管路和第二管路；所述加热单元连接于所述第一管路，所述第一冷却介质在经过焊机后升温至第一温度，输入所述第一管路；所述冷却器连接于所述第二管路，所述第二冷却介质在经过所述冷却器后降温至第四温度，第四温度的所述第二冷却介质输入所述第二管路，其中，所述第四温度小于所述第一温度；第一温度的第一冷却介质在所述热交换器内与所述第四温度的所述第二冷却介质完成热量交换，以使所述第一冷却介质从所述热交换器输出时降温至第二温度。

根据本公开实施例中的另一方面，提供了一种焊机冷却系统，包括：冷却单元、加热单元、第一冷却介质和控制单元；所述控制单元用于控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使所述第一冷却介质从所述冷却单元输出时降温至第二温度，其中，所述第二温度小于或等于第一目标温度；所述控制单元还用于根据所述第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从所述加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对所述焊机进行冷却，所述第三温度与所述第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

在一些可选的实施例中，焊机冷却系统，还包括：第一采集器、第二采集器以及第三采集器；分别用于采集不同位置的第一冷却介质的温度，其中，所述所述第一采集器设置于所述冷却单元的入口，所述第二采集器设置于所述冷却单元的出口，所述第三采集器设置于所述加热单元的出口。

根据本公开实施例中的再一方面，本公开实施例提供了一种焊机系统，包括：焊机，以及如前述任一项的焊机冷却系统。

根据本公开实施例中的再一方面，本公开实施例提供了一种计算机存储介质，其中，所述计算机存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令用于使计算机执行前述任一项的焊机冷却方法。

本公开实施例中的焊机冷却方案，由于在对焊机进行冷却时，控制单元能够控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度，控制单元还能根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对焊机进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值，因此本公开实施例中的焊机冷却方法不再只利用冷却系统对焊机进行冷却，而是将冷却单元和加热单元进行结合，便于完成冷却单元对第一冷却介质的温度的粗调，以及加热单元对第一冷却介质的温度的精调到一个合理的温度范围内，再利用第一冷却介质对焊机进行冷却，这样就能够有效避免冷却系统对焊机进行冷却时滞后性较大导致的对焊机进行冷却的精度较低的问题，从而更好地满足对焊机进行冷却的需求。

附图说明

以下附图仅旨在于对本公开做示意性说明和解释，并不限定本公开的范围。

图1示出了根据本公开实施例的一个可选的焊机冷却系统的示意图。

图2示出了根据本公开实施例的一个可选的焊机冷却方法的流程图。

图3示出了根据本公开实施例的另一个可选的焊机冷却系统的示意图。

图4示出了根据本公开实施例的步骤S102的“控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却”的一个可选的子步骤流程图。

图5示出了根据本公开实施例的步骤S1021的一个可选的子步骤流程图。

图6示出了根据本公开实施例的步骤S104的“根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热”的一个可选的子步骤流程图。

图7示出了根据本公开实施例的步骤S1041的一个可选的子步骤流程图。

附图标记说明：

10、冷却单元；20、加热单元；30、控制单元；40、焊机；51、第一采集器；52、第二采集器；53、第三采集器；11、冷却器；12、热交换器；121、第一管路；122、第二管路。

具体实施方式

为了使本领域的人员更好地理解本公开实施例中的技术方案，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本公开实施例一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开实施例中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都应当属于本公开实施例保护的范围。

焊机（例如包括激光焊机等）常用于焊接工作，其焊接部件（如激光焊接头）在工作过程中温度较高，当焊机工作一段时间后，焊机的机体往往也会随之发生温度升高，容易影响焊机的正常工作。因此一般会利用冷却系统对焊机进行冷却，但须使焊机的机体的温度维持在一个合适的范围内，温度过高或过低都会影响焊机的正常工作。相关技术中，由于冷却系统对焊机进行冷却时，滞后性较大，使得冷却系统对焊机进行冷却的精度较低，难以满足对焊机进行冷却的需求。

而针对于此，根据本公开实施例中的一方面，参照图1，提供了一种焊机冷却系统，能够至少部分地解决上述技术问题，该焊机冷却系统包括：冷却单元10、加热单元20、第一冷却介质和控制单元30；控制单元30用于控制冷却单元10对经过焊机40后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元10输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度；控制单元30还用于根据第二温度控制加热单元20对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元20输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机40时对焊机40进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

本公开实施例中的焊机冷却系统，由于在对焊机进行冷却时，控制单元能控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度，控制单元还能根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元输出时升温至第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对焊机进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值，因此本公开实施例中的焊机冷却系统不再只利用冷却系统对焊机进行冷却，而是将冷却单元和加热单元进行结合，便于完成冷却单元对第一冷却介质的温度的粗调，以及加热单元对第一冷却介质的温度的精调到一个合理的温度范围内，再利用第一冷却介质对焊机进行冷却，这样就能够有效避免冷却系统对焊机进行冷却时滞后性较大导致的对焊机进行冷却的精度较低的问题，从而更好地满足对焊机进行冷却的需求。

为了便于本公开实施例中的焊机冷却系统进行说明，下面将之结合本公开实施例中的焊机冷却方法进行示例性说明，可以理解的是，以下说明并不做为对本公开实施例中的任何限制。

参照图2，示出了本公开实施例中的焊机冷却方法的一个可选的流程图，该焊接冷却方法，应用于焊机冷却系统的控制单元30，焊接冷却系统还包括冷却单元10、加热单元20和第一冷却介质，该焊机冷却方法包括步骤S102和S104。

S102：控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度。

本公开实施例中，控制单元30可以包括一个或者多个能够用于数据处理的处理单元，例如，控制单元30可以包括PLC、CPU、MCU等等，控制单元30可以向冷却单元10发送控制指令，以对冷却单元10进行控制。

本公开实施例中，第一冷却介质可以是液体或者气体的冷却介质，其具体种类本公开实施例中不进行限制，本公开实施例中下面均以第一冷却介质为冷却水（液体）为例。本公开实施例中所说的第一冷却介质经过焊机40后升温，并不一定是指第一冷却介质与焊机40直接接触，而可以是指第一冷却介质在沿管路流动过程中，途径焊机40附近时在管路中与焊机40的热量进行交换，第一冷却介质通过这样对焊机40形成冷却作用，在热量交换过程中，第一冷却介质的流动可以是一直进行的，并且可以是始终维持恒定的流速。

本公开实施例中，第一冷却介质升温至第一温度是由于将焊机40的热量带走，可以理解的是，对于不同的情况或时刻来说，第一温度的值可以是不同的。

为了能够对第一冷却介质在不同的位置的温度进行准确确定（例如，第一温度以及下面的第二温度、第三温度），以便于依据其进行焊机冷却任务，本公开实施例中的焊机冷却系统，还包括：第一采集器51、第二采集器52以及第三采集器53，分别用于采集不同位置的第一冷却介质的温度，其中，第一采集器51设置于冷却单元10的入口，第二采集器52设置于冷却单元10的出口，第三采集器53设置于加热单元20的出口。

参照图3，具体地，第一冷却介质在本公开实施例中的焊机冷却系统中是可以循环利用的，其通过管路从经过焊机40的位置通过管路输入到冷却单元10的入口，从冷却单元10的出口通过管路输出到加热单元20的入口，再从加热单元20的出口通过管路输出到经过焊机40的位置，形成一个循环（例如图3中的箭头方向示出）。本公开实施例中将第一采集器51、第二采集器52以及第三采集器53分别设置于冷却单元10的入口、冷却单元10的出口、加热单元20的出口，可以对第一温度、第二温度、第三温度进行准确测定。可以理解的是，第一采集器51、第二采集器52以及第三采集器53可以包括任意类型的液温传感器，在此不进行限制。

本公开实施例中冷却单元10的结构在此不进行限制，只要能对第一冷却介质进行冷却使其降温即可。例如在一些示例性的实施例中，参照图3示出了一种冷却单元10，其包括：冷却器11、热交换器12和第二冷却介质，热交换器12包括第一管路121和第二管路122；加热单元20连接于第一管路121，第一冷却介质在经过焊机40后升温至第一温度，输入第一管路121；冷却器11连接于第二管路122，第二冷却介质在经过冷却器11后降温至第四温度，第四温度的第二冷却介质输入第二管路122，其中，第四温度小于第一温度；第一温度的第一冷却介质在热交换器12内与第四温度的第二冷却介质完成热量交换，以使第一冷却介质从热交换器12输出时降温至第二温度。这样的冷却单元10的结构可以有效地对第一冷却介质进行冷却，保证焊机冷却系统的稳定性。

与第一冷却介质同样地，第二冷却介质也可以是液体或者气体的冷却介质，其具体种类本公开实施例中不进行限制，本公开实施例中下面均以第二冷却介质为冷却水（液体）为例。参照图3所示，冷却器11和第二管路122连接时，第二冷却介质在从热交换器12中与第一冷却介质进行完热交换后，可以继续顺着管路流到冷却器11，再次被冷却器11降温，形成一个循环（例如图3中的箭头方向示出），这样就形成了第二冷却介质的循环利用。

本公开实施例中，第一预设阈值（为了便于说明，将第一预设阈值记为A）可以被合理设定。对于本公开实施例中的焊机冷却系统而言，可以预先设定一个第一目标温度（记为X），则焊机冷却系统的最终目标是将第一冷却介质的温度调节到第一目标温度X附近，以更好地对焊机进行冷却，越接近第一目标温度X则说明焊机冷却系统的温度调节精度越高，第三温度与第一目标温度之间的差值第小于第一预设阈值，则也即第三温度可以是位于以第一目标温度X为中间值的一个温度范围内（例如称之为目标温度范围），也即目标温度范围可以为[X-A，X+A]，即X±A，则A的大小可以衡量焊机冷却系统的温度调节精度，越小则温度调节精度越好（也即若希望焊机冷却系统的精度达到±A，则目标温度范围可以为[X-A，X+A]）。举例来说，如果第一预设阈值A为0.5℃，第一目标温度X为26℃（当然这只是个示例，第一目标温度X例如可以为26℃~40℃中的任意值，在此不进行限制），则目标温度范围为[25.5℃，26.5℃]，即26℃±0.5℃。则第一目标温度为X-A，对应于前述举例，则第一目标温度为25.5℃。本公开实施例中在第二温度小于或等于第一目标温度时可以能够满足需求。

在一些可选的实施例中，选择的第一采集器51、第二采集器52、第三采集器53的分辨率大于或等于焊机冷却系统的温度调节精度的十分之一，即温度调节精度为±A（例如，A=0.5℃），则第一采集器51、第二采集器52、第三采集器53的分辨率大于或等于A/10（以前述A=0.5℃为例，即大于0.05℃），第一冷却介质的温度改变A/10都可以被识别到，从而精准的测定不同位置的第一冷却介质的温度。

在一些可选的实施例中，冷却单元10配置有预设的冷却目标温度，冷却目标温度为第一目标温度减去第二预设阈值。本公开实施例中的第二预设阈值可以按照需要设置。在一些可选的实施例中，第二预设阈值为冷却单元10的温度调节精度的数值。

具体来说，由于对于不同的冷却单元10来说，其预设的冷却目标温度是冷却单元10对第一冷却介质进行温度调节时的目标温度。冷却单元10也具有一个温度调节精度±t1，举例来说若t1=2.7℃，其温度控制精度为±2.7℃，则若对第一冷却介质的温度进行调节的冷却目标温度为23.3℃，则其能够对第一冷却介质进行调节的范围则是[20.6℃，26℃]。结合上面示例中对于焊接冷却系统的整体的第一目标温度X=26℃来看，由于冷却单元10的冷却目标温度为23.3℃，其温度控制精度为±2.7℃，因此通过冷却单元10进行冷却的第一冷却介质，温度可以稳定保持在第一目标温度X=26℃以下，最高能与第一目标温度X=26℃相等，因此便于本公开实施例的焊机冷却系统后面利用加热单元20进行对第二温度的第一冷却介质加热以趋近第一目标温度。

在一些可选的实施例中，在冷却单元10配置有预设的冷却目标温度，冷却目标温度为第一目标温度减去第二预设阈值的基础上，参照图4中的流程图，步骤S102中的“控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却”，包括子步骤S1021和子步骤S1022：

S1021：根据第一温度、冷却目标温度、以及冷却单元的第一工作特性信息，确定冷却单元的第一输出量。

其中，第一工作特性信息用于指示冷却单元10的输出量与冷却单元10对第一冷却介质进行冷却前后的第一温度变化量之间的对应关系。

S1022：控制冷却单元以第一输出量所对应的第一输出功率对第一冷却介质进行冷却。

本公开实施例中，第一工作特性信息可以是冷却单元10固有的工作特性信息，可以在被使用前进行标定，该第一工作特性信息可以预先存储于控制单元30相连的存储介质中，以便于控制单元30在需要时调用，以依据其对冷却单元10进行合理控制完成焊机冷却任务。

第一温度变化量（记为ΔT1）可以依据前述的第一采集器采集的温度（记为T1）和第二采集器采集的温度（记为T2）来计算，即，ΔT1=T2-T1。

冷却单元10的输出量不同时，所对应的第一温度变化量不同，在冷却单元10为不同大小的输出量输出，其对第一冷却介质进行冷却的第一输出功率不同。例如，冷却单元10的输出量越大，则第一温度变化量越大，所对应的第一输出功率越大，第一温度的第一冷却介质在被冷却单元10冷却时所降到的第二温度越低，反之，则冷却单元10的输出量越小，则第一温度变化量越小，所对应的第一输出功率越小，第一温度的第一冷却介质在被冷却单元10冷却时所降温到的第二温度越高。需要说明的是，冷却单元10的输出量未必与第一温度变化量呈线性关系。

在一些可选的实施例中，冷却单元10的输出量可以表示为一个占空比（即0%~100%），输出量不同时，所对应的第一输出功率不同。例如，在一个示例中，冷却单元10的输出量为100%时，可以使得第一温度变化量达到40℃，但可以理解，这并不作为对本公开实施例中的限制。

本公开实施例中，第一冷却介质在冷却单元10内的第一流速恒定。根据热量和温度变化关系：Q=CM(T10-T20)（其中Q是热量、C是比热容、M是质量、T10是后来的温度，T20是起始温度），在质量恒定的情况下，所需热量和温度的变化成正比。对应于第一冷却介质为液体的情况，第一流速恒定，在管路截面积相同时，则单位时间内被冷却单元10进行冷却的第一冷却介质的质量恒定。本公开实施例中的第一冷却介质在冷却单元10内的第一流速恒定，能够使得冷却单元10对第一冷却介质的温度调节更加精准。

基于同样的原理，本公开实施例中，第一冷却介质在加热单元20内的第二流速也是恒定的，能够使得加热单元20对第一冷却介质的温度调节更加精准。

在一些可选的实施例中，第一工作特性信息包括：第一温度变化量随冷却单元10的输出量变化的第一特性曲线。

第一特性曲线可提前进行标定，举例来说，第一特性曲线可以是以冷却单元10的输出量为横坐标、以第一温度变化量为纵坐标的曲线，给定一个温度值（也即第一温度变化量），可以从中确定与之相对应的输出量，当然给定一个输出量也可以从中确定与之相对应的第一温度变化量。对于第一特性曲线的一个标定过程，在下文中将给出一个可选的示例。

在一些可选的实施例中，参照图5中的流程图，步骤S1021即“根据第一温度、第一目标温度、以及冷却单元的第一工作特性信息，确定冷却单元的第一输出量”，包括子步骤S21、S22、S23：

S21：确定冷却目标温度与第一温度之间的第一差值。

由于冷却目标温度是预先设定的，因此在测定了第一冷却介质在进入冷却单元10进行冷却之前的第一温度后（例如通过第一采集器51测定冷却单元10的入口的第一冷却介质的温度），可以直接将冷却目标温度与第一温度两者相减，从确定第一差值。

S22：根据第一差值，从第一特性曲线确定第一目标输出量。

可以理解的是，第一差值也是温度值，可以以第一差值作为第一温度变化量，从第一特性曲线上直接确定第一差值所对应的第一目标输出量。

当控制单元30控制冷却单元10以该第一目标输出量对应的第一输出功率对第一冷却介质进行冷却时，理想状态下可以将第一温度的第一冷却介质冷却降温到该冷却目标温度（也即此时第二温度等于冷却目标温度）。

S23：将第一温度作为输入量，冷却目标温度作为目标量，第一目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第一PID算法确定第一输出量。

由于实际冷却单元10在对第一冷却介质进行冷却时，存在各种干扰因素，无法达到理想状态，因此本公开实施例中利用预设的第一PID算法对消除干扰因素。第一PID算法的P、I、D参数值可以由人为进行合理设定，也可以通过软件自动更新，在此不进行限制。将第一目标输出量作为前馈输入量直接输入第一PID算法中，提高快速性，加快冷却单元10的温度调节速度。

本公开实施例中将第一温度作为第一PID算法的输入量、冷却目标温度作为第一PID算法的目标量，将第一目标输出量作为第一PID算法的前馈控制通道的输入量输入第一PID算法中，将前馈控制和PID反馈控制相结合，使得最终确定的第一输出量更加准确，在控制单元30控制冷却单元10以该第一输出量所对应的第一输出功率对第一冷却介质进行冷却时，第一温度的第一冷却介质被降温到的第二温度与冷却目标温度之间的偏差更小，因而在一定程度上提高冷却单元10的温度控制精度，更便于加热单元20进一步对第二温度的第一冷却介质进行温度调节，并使得温度调节速度也更快，从而更好地满足后续对焊机进行冷却的需求。

在控制单元30对冷却单元10的冷却作用进行控制后，可以完成对第一冷却介质的温度的粗调，也便于后续加热单元20对第一冷却介质的温度的精调。

S104：根据所述第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对焊机进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值。

本公开实施例中，当第二温度的第一冷却介质输入加热单元20时，控制单元30可以向加热单元20发送控制指令，以控制加热单元20对第二温度的第一冷却介质进行加热。可以理解的是，对于不同的情况或时刻来说，第二温度的值可以是不同的。当然，对于不同的情况或时刻来说，第三温度也可以是不同的。由前述，第一冷却介质在加热单元20内的第二流速可以是恒定的，能够使得加热单元20对第一冷却介质的温度调节更加精准。

本公开实施例中加热单元20的结构在此不进行限制，只要能对第一冷却介质进行加热使其升温即可。例如在一些示例性的实施例中，加热单元20至少包括一个电热丝，通过电流的热效应来对第一冷却介质进行有效地加热，但这并不作为对本公开实施例中的限制。

由前述，本公开实施例中的第一预设阈值（为了便于说明，将第一预设阈值记为A）可以被合理设定，对于本公开实施例中的焊机冷却系统而言，可以首先设定一个第一目标温度（记为X），则焊机冷却系统的最终目标是将第一冷却介质的温度调节到第一目标温度X附近，以更好地对焊机进行冷却，越接近第一目标温度X则说明焊机冷却系统的温度调节精度越高，第三温度与第一目标温度之间的差值第小于第一预设阈值，则也即第三温度可以是位于以第一目标温度X为中间值的一个温度范围内（例如称之为目标温度范围），也即目标温度范围可以为[X-A，X+A]，即X±A，则A的大小可以衡量焊机冷却系统的温度调节精度，越小则温度调节精度越好（也即若希望焊机冷却系统的精度达到±A，则目标温度范围可以为[X-A，X+A]）。举例来说，如果第一预设阈值A为0.5℃，第一目标温度X为26℃（当然这只是个示例，第一目标温度X例如可以为26℃~40℃中的任意值，在此不进行限制），则目标温度范围为[25.5℃，26.5℃]，即26℃±0.5℃，则第三温度位于[25.5℃，26.5℃]时可以满足需求。

对于不同的加热单元20来说，其也具有一个温度调节精度±t2，举例来说若t2=0.5℃，其温度控制精度为±0.5℃，则若加热单元20对第一冷却介质的温度进行调节的目标温度为26℃，则加热单元20能够对第一冷却介质进行调节的范围则是[25.5℃，26.5℃]。

在一些可选的实施例中，参照图6中的流程图，步骤S104中的“根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热”包括子步骤S1041和子步骤S1042：

S1041：根据第二温度、第一目标温度、以及加热单元的第二工作特性信息，确定加热单元的第二输出量。

其中，第二工作特性信息用于指示加热单元20的输出量与加热单元20对第一冷却介质进行加热前后的第二温度变化量之间的对应关系。

S1042：控制加热单元以第二输出量所对应的第二输出功率对第一冷却介质进行加热。

本公开实施例中，第二工作特性信息可以是加热单元20固有的工作特性信息，可以在被使用前进行标定，该第二工作特性信息可以预先存储于控制单元30相连的存储介质中，以便于控制单元30在需要时调用，以依据其对加热单元20进行合理控制完成焊机冷却任务。

第二温度变化量（记为ΔT2）可以依据前述的第三采集器采集的温度（记为T3）和第二采集器采集的温度（记为T2）来计算，即，ΔT2=T3-T2。

加热单元20的输出量不同时，所对应的第二温度变化量不同，在加热单元20为不同大小的输出量输出，其对第一冷却介质进行加热的第二输出功率不同。例如，加热单元20的输出量越大，则第二温度变化量越大，所对应的第二输出功率越大，第二温度的第一冷却介质在被加热单元20加热时所降到的第三温度越高，反之，则加热单元20的输出量越小，则第二温度变化量越小，所对应的第二输出功率越小，第二温度的第一冷却介质在被加热单元20加热时所升温到的第三温度越低。需要说明的是，加热单元20的输出量未必与第二温度变化量呈线性关系。

在一些可选的实施例中，加热单元20的输出量可以表示为一个占空比（即0%~100%），输出量不同时，所对应的第二输出功率不同。例如，在一个示例中，加热单元20的输出量为100%时，可以使得第二温度变化量达到8.5℃，但可以理解，这并不作为对本公开实施例中的限制。

在一些可选的实施例中，第二工作特性信息包括：第二温度变化量随加热单元20的输出量变化的第二特性曲线。

第二特性曲线可提前进行标定，举例来说，第二特性曲线可以是以加热单元20的输出量为横坐标、以第二温度变化量为纵坐标的曲线，给定一个温度值（也即第二温度变化量），可以从中确定与之相对应的输出量，当然给定一个输出量也可以从中确定与之相对应的第二温度变化量。对于前述的第一特性曲线和第二特性曲线的一个标定过程，下文将给出一个可选的示例。

在一些可选的实施例中，参照图7中的流程图，步骤S1041即“根据第二温度、第一目标温度、以及加热单元的第二工作特性信息，确定加热单元的第二输出量”，包括子步骤S31、S32、S33：

S31：确定第一目标温度与第二温度之间的第二差值。

由于第一目标温度是预先设定的，因此在测定了第一冷却介质在进入加热单元20进行加热之前的第二温度后（例如通过第二采集器52测定加热单元20的入口的第一冷却介质的温度），可以直接将第一目标温度与第二温度两者相减，从确定第二差值。

S32：根据第二差值，从第二特性曲线确定第二目标输出量。

可以理解的是，第二差值也是温度值，可以以第二差值作为第二温度变化量，从第二特性曲线上直接确定第二差值所对应的第二目标输出量。

当控制单元30控制加热单元20以该第二目标输出量对应的第二输出功率对第一冷却介质进行加热时，理想状态下可以将第二温度的第一冷却介质加热升温到该第一目标温度（也即此时第三温度等于第一目标温度），以便于后续利用第一目标温度的第一冷却介质对焊机进行冷却。

S33：将第二温度作为输入量，第一目标温度作为目标量，第二目标输出量作为前馈输入量，利用预设的第二PID算法确定第二输出量。

由于实际加热单元20在对第一冷却介质进行加热时，存在各种干扰因素，无法达到理想状态，因此本公开实施例中利用预设的第二PID算法对消除干扰因素。第二PID算法的P、I、D参数值可以由人为进行合理设定，也可以通过软件自动更新，在此不进行限制。将第二目标输出量作为前馈输入量直接输入第二PID算法中，提高快速性，加快加热单元20的温度调节速度。

本公开实施例中将第二温度作为第二PID算法的输入量、第一目标温度作为第二PID算法的目标量，将第二目标输出量作为第二PID算法的前馈控制通道的输入量输入第二PID算法中，将前馈控制和PID反馈控制相结合，使得最终确定的第二输出量更加准确，在控制单元30控制加热单元20以该第二输出量所对应的第二输出功率对第一冷却介质进行加热时，第二温度的第一冷却介质被升温到的第三温度与第一目标温度之间的偏差更小，因而在一定程度上提高加热单元20的温度控制精度，并使得温度调节速度也更快，便于本公开实施例中后续利用第三温度的第一冷却介质对焊机40进行冷却处理，从而更好地满足对焊机40进行冷却的需求。

可以看出，本公开实施例中对于控制冷却单元10对第一冷却介质降温和控制加热单元20对第一冷却介质升温而言，均利用前馈控制和PID反馈控制相结合，两者各自同时地并行动作，能够尽量避免对第一冷却介质的冷却和加热时的误差，从而能够将第一冷却介质的温度的调整到一个合理的温度范围内，再利用第一冷却介质对焊机进行冷却，有效避免冷却系统对焊机进行冷却时滞后性较大导致的对焊机进行冷却的精度较低的问题，温度调节速度也更快，从而更好地满足对焊机进行冷却的需求。

可以理解的是，当第二温度等于第一目标温度时，此时第一冷却介质已经达到第一目标温度，无需进一步进行调节，因此也可以控制加热单元20停止对第一冷却介质进行加热，以降低加热单元20的能耗。

在一些可选的实施方式中，可以通过下面的方式对冷却单元10进行标定以获得第一特性曲线，以及对加热单元20进行标定以获得第二特性曲线。参照图3中的焊机控制系统的示意图，将第一采集器51远离冷却单元10的一侧的管路暂时断开，并将第三采集器53远离加热单元20的一侧的管路暂时断开，在第一采集器51远离冷却单元10的一侧的管路连接一个恒温的冷却剂罐（该冷却剂罐内有恒温的冷却剂），向管路中提供冷却液，保持冷却液的流速与焊机冷却系统正常运行时的第一冷却介质的冷却液流速相同，控制冷却单元10的输出量以5%步长从0%到100%变化，同时记录温度下降（即第二采集器采集的温度减去第一采集器采集的温度，即第一温度变化量），这样得到一些冷却单元10的输出量与第一温度变化量的数据对，然后依据这些数据对拟合出第一特性曲线。同理，控制加热单元20的输出量以5%步长从0%到100%变化，同时记录温度上升（即第三采集器采集的温度减去第二采集器采集的温度，即第二温度变化量），这样得到一些加热单元20的输出量与第二温度变化量的数据对，然后依据这些数据对拟合出第二特性曲线。可以理解，示例中以5%步长从0%到100%变化，也可以选择其他步长，例如1%、2%等，能够满足需求即可，步长越小拟合的第一特性曲线/第二特性曲线一般来说越准确。当然，这一示例性的过程并不作为对本公开实施例中的任何限制。

综合以上内容可以看出，本公开实施例中，由于在对焊机进行冷却时，控制单元能够控制冷却单元对经过焊机后升温至第一温度的第一冷却介质进行冷却，以使第一冷却介质从冷却单元输出时降温至第二温度，其中，第二温度小于或等于第一目标温度，控制单元还能根据第二温度控制加热单元对第二温度的第一冷却介质进行加热，以使第一冷却介质从加热单元输出时温度达到第三温度，其中，第三温度的第一冷却介质用于在经过焊机时对焊机进行冷却，第三温度与第一目标温度之间的差值的绝对值小于第一预设阈值，因此本公开实施例中的焊机冷却方法不再只利用冷却系统对焊机进行冷却，而是将冷却单元和加热单元进行结合，便于完成冷却单元对第一冷却介质的温度的粗调，以及加热单元对第一冷却介质的温度的精调到一个合理的温度范围内，再利用第一冷却介质对焊机进行冷却，这样就能够有效避免冷却系统对焊机进行冷却时滞后性较大导致的对焊机进行冷却的精度较低的问题，从而更好地满足对焊机进行冷却的需求。

根据本公开实施例中的再一方面，还提供了一种焊机系统，其包括焊机40，以及前面提供的任一项的焊机冷却系统。由于该焊机系统包括前述的焊机冷却系统，其焊机40可以被该焊机冷却系统冷却，而该焊机却系统的冷却精度较高，能够保证对焊机40进行冷却的需求，因此本公开实施例中的焊机系统由此具备较好的冷却性能。

根据本公开实施例中的再一方面，还提供了一种计算机存储介质，其包括：所述计算机存储介质存储有计算机指令，所述计算机指令用于使计算机执行前述任一项的仿真模型设计方法。

在本公开的上下文中，计算机存储介质可以是有形的介质，可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。计算机存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

对于本公开实施例中的焊机冷却系统、焊机及计算机存储介质实施例而言，其基本相似于上述焊机冷却方法的实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见上述焊机冷却方法的实施例的部分说明即可。

应当理解，在本公开实施例中所使用的类似于“第一”、“第二”、“第一”或“第二”的表述可修饰各种部件而与顺序和/或重要性无关，但是这些表述不限制相应部件。以上表述仅配置为将部件与其它部件区分开的目的。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本公开实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的精神和范围。