

一种烹饪方法、装置、设备及计算机可读存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求在 2020 年 04 月 16 日提交中国专利局、申请号为 202010301014.2、申请名称为“一种烹饪方法、装置、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

本申请涉及智能控制技术领域，涉及但不限于一种烹饪方法、装置、设备及计算机可读存储介质。

背景技术

随着生活质量的提高，人们对健康饮食的要求也越来越高。粥是一种由稻米、小米、玉米或豆类等粮食煮成的稠糊的食物，不仅可以果腹止饥，还具有补充水分、调理肠胃、防止便秘等诸多优点。煮粥常用的方法是先用旺火煮至滚开，再改用小火煮至粥汤稠浓。目前市场上的电饭煲煮粥时，为了避免大火煮导致粥溢出，煮至快沸腾时转小火，使得煮粥时长大都在 1.5 小时以上，用时较长。随着生活节奏的加快，人们对电饭煲快速煮粥的追求与日俱增，目前市场上的电饭煲不能满足快节奏生活的需求。

发明内容

有鉴于此，本申请实施例提供一种烹饪方法、装置、设备及计算机可读存储介质。

本申请实施例提供一种烹饪方法，包括：

响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值；

控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件，所述第二功率小于或者等于所述第一功率；

控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，所述第三功率小于或者等于所述第二功率；

控制所述烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长，所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

在本申请一些实施例中，在控制所述烹饪设备基于第二功率和/或第三功率工作之

前, 所述方法还包括:

控制所述烹饪设备停止工作, 直至所述烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值。

在本申请一些实施例中, 所述控制所述烹饪设备基于第二功率工作, 包括:

- 当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时, 获取所述烹饪设备中烹饪对象的烹饪量;

根据所述烹饪量, 查询预先存储的烹饪量功率关系表, 确定与所述烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P: Q$, 其中, P 与 Q 均为正数;

- 控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P: Q$ 的调工比工作, 其中, 所述烹饪设备基于第二功率以 $P: Q$ 的调工比工作包括所述烹饪设备周期性的以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒。

在本申请一些实施例中, 所述控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P: Q$ 的调工比工作, 包括:

当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第三温度阈值时, 按照采集周期采集所述烹饪设备的内部温度;

- 将当前时刻采集到的内部温度确定为第一内部温度, 将与所述当前时刻间隔第二时长阈值的历史时刻采集到的内部温度确定为第二内部温度;

根据所述第一内部温度、所述第二内部温度和所述第二时长阈值, 确定所述烹饪设备的内部温度的变化斜率;

- 当所述变化斜率满足预设的微沸预判条件时, 控制所述烹饪设备停止基于第二功率工作。

在本申请一些实施例中, 在控制所述烹饪设备基于第三功率工作之前, 所述方法还包括:

控制所述烹饪设备基于第五功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度达到第四温度阈值, 所述第五功率小于或者等于所述第二功率, 且大于或者等于所述第三功率。

- 在本申请一些实施例中, 所述控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 包括:

当检测到所述烹饪设备的内部温度达到所述第四温度阈值时, 将沸腾计数初始化为 0;

控制所述烹饪设备基于第三功率以 $M: N$ 的调工比工作, 其中, M 与 N 均为正数, 且 $M: N < P: Q$;

- 当基于第三功率以 $M: N$ 的调工比工作的工作时长大于或等于第三时长阈值时, 计

算所述烹饪设备的内部温度在所述工作时长内的温度上升值 T ;

若所述温度上升值 T 为 0, 将所述沸腾计数加 1;

当所述沸腾计数小于计数阈值时, 将所述工作时长置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

5 在本申请一些实施例中, 所述控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 还包括:

若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值、所述沸腾计数为 0 且 N 小于第四时长阈值, 将 $N+a$ 更新为 N , 将所述工作时长置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作, 其中, a 为正数;

若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值且所述沸腾计数不为 0, 将所述工作时长和
10 所述沸腾计数置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作;

若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值且所述沸腾计数为 0, 将所述工作时长置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作;

若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值、所述沸腾计数不为 0 且 N 大于第五时长
15 阈值, 将 $N-b$ 更新为 N , 将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作, 其中, b 为正数。

在本申请一些实施例中, 所述控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 还包括:

当所述沸腾计数不小于所述计数阈值时, 确定所述烹饪设备的内部温度保持不变的
时长达到第一时长阈值, 控制所述烹饪设备停止基于第三功率工作。

本申请实施例提供一种烹饪装置, 包括:

20 第一控制模块, 配置为响应于启动烹饪设备的操作指令, 控制所述烹饪设备以第一功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值;

第二控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第二功率工作, 直至所述烹饪设备的
内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件, 所述第二功率小于或者等于所述第一功
率;

25 第三控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 所述第三功率小于或者等于所述第二功率;

第四控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第四功率工作, 直至达到预设的烹饪
时长, 所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

30 本申请实施例提供一种烹饪设备, 包括:

存储器，配置为存储可执行指令；

处理器，配置为执行所述存储器中存储的可执行指令时，实现本申请实施例提供的烹饪方法。

本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，存储有可执行指令，配置为引起处理器执行时，实现本申请实施例提供的烹饪方法。

本申请实施例提供的烹饪方法，包括响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值；控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件，所述第二功率小于或者等于所述第一功率；控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，所述第三功率小于或者等于所述第二功率；控制所述烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长，所述第四功率小于或者等于所述第三功率，如此，在防止烹饪对象溢出烹饪设备的同时，实现快速全自动烹饪，能够提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

附图说明

- 图 1 为本申请实施例提供的烹饪方法的一种实现流程示意图；
图 2 为本申请实施例提供的烹饪方法的另一种实现流程示意图；
图 3 为本申请实施例提供的烹饪设备的系统组成示意图；
图 4A 为本申请实施例提供的烹饪方法的又一种实现流程示意图；
图 4B 为本申请实施例提供的烹饪方法的加热过程的一种实现流程示意图；
图 4C 为本申请实施例提供的烹饪方法的加热过程的另一种实现流程示意图；
图 5 为本申请实施例提供的烹饪装置的组成结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的烹饪设备的组成结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述，所描述的实施例不应视为对本申请的限制，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

在以下的描述中，所涉及的术语“第一\第二\第三”仅仅是是区别类似的对象，不代表针对对象的特定排序，可以理解地，“第一\第二\第三”在允许的情况下可以互换特定的顺序或先后次序，以使这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述的以

外的顺序实施。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中所使用的术语只是为了描述本申请实施例的目的，不是旨在限制本申请。

5 下面将结合本申请实施例提供的设备，说明本申请实施例提供的烹饪方法。

参见图 1，图 1 为本申请实施例提供的烹饪方法的一种实现流程示意图，应用于烹饪设备，所述烹饪设备可以为电饭煲，下面将结合图 1 示出的步骤进行说明。

步骤 S101，响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值。

10 这里，所述启动烹饪设备的操作指令根据控制方式的不同而有所不同，其中，控制方式可以包括：语音、触控、按键等控制方式。例如，当烹饪设备为语音控制方式时，启动烹饪设备的操作指令可为用户发出的可以表述“开始烹饪”语义的语音指令；当烹饪设备设置有显示屏时，所述启动烹饪设备的操作指令可以为用户对显示屏中一定位置进行的触控操作（例如点击、按压、滑动、拖动等）指令。在一些实施例中，所述启动
15 烹饪设备的操作指令还可以是用户对烹饪设备上设置的按键进行地点击或按压操作指令；所述烹饪设备还可以是通过终端遥控控制，此时，所述启动烹饪设备的操作指令可以为用户利用终端发送的控制指令。

当用户开始进行烹饪时，向烹饪设备发送启动烹饪设备的操作指令，烹饪设备响应于该操作指令，开始以第一功率工作。此时，设置于烹饪设备的内部温度传感器采集
20 内部温度，烹饪设备以第一功率工作，直至内部温度达到第一温度阈值时停止。

这里，该温度传感器可以设置在烹饪设备的上盖、底部、侧面或者其他位置，以采集烹饪设备内部对应位置的温度。当采集烹饪设备内部的上盖温度时，采集的温度可以是烹饪设备的上盖在烹饪过程中的温度；当采集烹饪设备内部的底部温度时，采集的温度可以是烹饪设备的加热盘的温度，或者是烹饪设备内盛放烹饪对象的载体的底部温
25 度；当采集烹饪设备内部的侧面温度时，采集的温度可以是盛放烹饪对象的载体的侧面温度。在一些实施例中，设置于烹饪设备内部的传感器可以为多个，多个传感器设置在烹饪设备的上盖和/或底部和/或侧面的不同位置，通过同时采集不同位置的温度，根据多个不同位置的温度确定烹饪对象的温度，能够提高确定的烹饪对象温度的准确度。

本申请实施例中，该温度传感器可以设置在烹饪设备的上盖，由于上盖温度主要是通过烹饪过程中产生的蒸汽升温的，采用设置在上盖的传感器检测上盖温度，可以更准
30

确的确定烹饪对象的加热程度，从而更准确的判断烹饪对象是否沸腾，防止烹饪对象溢出烹饪设备。

这里，第一功率可以为烹饪设备的全功率，即最大功率，以尽快加热烹饪对象至第一温度阈值。该第一温度阈值为预先设定的温度值，在该温度值时烹饪设备内的烹饪对象还未沸腾，不会溢出烹饪设备。在一些实施例中，所述第一温度阈值可以为 65 摄氏度（℃，degree Celsius）。

步骤 S102，控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件。

当烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时，烹饪对象温度已经较高，此时，若继续采用全功率加热，可能存在烹饪对象溢出的情况。基于此，当内部温度达到第一温度阈值时，即烹饪对象达到第一温度阈值时，停止烹饪设备以第一功率工作，而开始基于第二功率工作。这里，第二功率小于或者等于第一功率，且烹饪设备基于第二功率工作的平均功率小于基于第一功率工作的平均功率。

在一些实施例中，第二功率小于全功率，例如，烹饪设备全功率为 1000 瓦特（W，Watt），基于第二功率工作时，烹饪设备的功率为 700W。或者，在一些实施例中，第二功率等于全功率，但烹饪设备每以第二功率工作一段时长后，暂停一段时间，例如，烹饪设备的全功率为 1000W，烹饪设备以第二功率 1000W 工作 18 秒（s，second），暂停 14s，继续以 1000W 工作 18s，暂停 14s，依此循环工作。

当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，停止基于第二功率工作，此时，烹饪设备内的烹饪对象已经达到微沸，即烹饪对象的温度即将达到沸点。

步骤 S103，控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值。

当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，烹饪对象的温度即将达到沸点，此时，若继续基于第二功率加热，可能存在烹饪对象溢出的情况。基于此，当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，控制烹饪设备停止以第二功率工作，而开始基于第三功率工作。这里，第三功率小于或者等于所述第二功率，且烹饪设备基于第三功率工作的平均功率小于基于第二功率工作的平均功率。

在一些实施例中，第三功率小于第二功率，例如，烹饪设备基于第三功率工作时，烹饪设备的功率为 500W。或者，在一些实施例中，第三功率等于全功率，但烹饪设备每以第三功率工作一段时长后，暂停一段时间，例如，烹饪设备的全功率为 1000W，烹

饪设备以第三功率 1000W 工作 10s, 暂停 10s, 继续以 1000W 工作 10s, 暂停 10s, 依此循环工作。

由于不同海拔区域的烹饪对象沸腾时的温度不同, 即沸点不同, 仅采用内部温度无法确定烹饪对象的温度是否已达到沸点。在实际应用中, 当烹饪设备内的烹饪对象沸腾后, 温度不会再升高, 继续加热时内部温度是保持不变的, 本申请实施例基于此来确定烹饪对象是否达到沸腾温度。当内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值时, 控制烹饪设备停止基于第三功率工作, 此时, 烹饪设备内的烹饪对象的温度已经达到沸点。

步骤 S104, 控制所述烹饪设备基于第四功率工作, 直至达到预设的烹饪时长。

当烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值时, 烹饪对象的温度已经达到沸点, 此时, 若继续基于第三功率加热, 可能存在烹饪对象溢出的情况。基于此, 当烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值时, 控制烹饪设备停止以第三功率工作, 而开始基于第四功率工作。这里, 第四功率小于或者等于所述第三功率, 且烹饪设备基于第四功率工作的平均功率小于基于第三功率工作的平均功率。

在一些实施例中, 第四功率小于第三功率, 例如, 烹饪设备基于第四功率工作时, 烹饪设备的功率为 200W。或者, 在一些实施例中, 第四功率等于全功率, 但烹饪设备每以第四功率工作一段时长后, 暂停一段时间, 例如, 烹饪设备的全功率为 1000W, 烹饪设备以第四功率 1000W 工作 5s, 暂停 10s, 继续以 1000W 工作 5s, 暂停 10s, 依此循环工作。

本申请实施例中, 当烹饪对象达到沸点后, 控制烹饪设备继续基于第四功率工作, 当达到烹饪时长时, 自动结束烹饪或者转为保温。这里, 烹饪时长为预先设定的值, 例如, 45 分钟 (min, minute)。

本申请实施例提供的烹饪方法, 包括响应于启动烹饪设备的操作指令, 控制所述烹饪设备以第一功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值; 控制所述烹饪设备基于第二功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件, 所述第二功率小于或者等于所述第一功率; 控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 所述第三功率小于或者等于所述第二功率; 控制所述烹饪设备基于第四功率工作, 直至达到预设的烹饪时长, 所述第四功率小于或者等于所述第三功率, 如此, 在防止烹饪对象溢出烹饪设备的同时, 实现快速全自动烹饪, 能够提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

在图 1 所示实施例的基础上, 本申请实施例再提供一种烹饪方法, 参见图 2, 图 2

为本申请实施例提供的烹饪方法的另一种实现流程示意图，本申请实施例提供的烹饪方法包括以下步骤：

步骤 S201，响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值。

5 本申请实施例中，步骤 S201、S203、S205 以及 S206，分别对应图 1 所示实施例中的步骤 S101 至 S104，步骤 S201、S203、S205 以及 S206 的实现过程参见上述描述。

步骤 S202，控制所述烹饪设备停止工作，直至所述烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值。

10 烹饪设备停止基于第一功率工作后，烹饪设备的加热盘上仍存在余热，为了更加准确的控制防止溢出的时间点，避免由于加热盘上的余热影响确定的溢出时间点，本申请实施例控制烹饪设备基于第一功率停止加热后，暂停一段时间，加热盘通过热传导将加热盘上的余热传导到盛放烹饪对象的载体，从而实现对烹饪对象继续加热，消耗了加热盘上的余热，进而实现更加准确可靠的防溢控制。

15 在一些实施例中，控制烹饪设备停止工作的时间长短可以根据烹饪设备的内部温度来确定。本申请实施例中，烹饪设备内部的传感器可以设置在烹饪设备的底部，由于底部温度最靠近烹饪设备加热盘，通过设置在底部的传感器，可更加准确的确定加热盘是否还有余热，从而确定停止工作的时长。

20 烹饪设备的加热盘下侧设置一采集加热盘温度的传感器，当烹饪设备停止基于第一功率工作后，该传感器采集烹饪设备底部温度，即加热盘温度，由于烹饪设备之前处于工作状态，此时采集到的温度大于第二温度阈值，且大于烹饪对象的温度，加热盘通过热传导将加热盘上的余热传导，消耗了加热盘上的余热。

 本申请实施例通过热传导消耗烹饪设备底部的余热，使得烹饪对象的温度升高，加热盘温度降低，从而使得传感器采集的烹饪设备底部温度降低。当烹饪设备的底部温度下降至第二温度阈值时，确定控制烹饪设备重新开始工作。

25 在一些实施例中，步骤 S202 也可以替换为：控制所述烹饪设备停止工作，直至达到预设停止工作时长。控制烹饪设备停止工作的时间长短可以根据烹饪对象的烹饪量来确定，当烹饪对象的烹饪量较多时，烹饪对象容易溢出，此时，可以停止工作较长时间（例如 2min）来消耗加热盘上的余热；当烹饪对象的烹饪量较少时，烹饪对象不易溢出，此时，可以停止工作较短时长（例如 1min）来消耗加热盘上的余热。

30 在一些实施例中，步骤 S202 也可以替换为：控制所述烹饪设备停止工作，直至所

述烹饪设备的内部温度在设定时长范围内不再变化。控制烹饪设备停止工作的时间长短可以通过烹饪设备的内部温度来确定。烹饪设备底部的余热在进行热传导时，烹饪对象的温度升高，使得烹饪设备内部温度升高，当内部温度传感器采集到的温度在设定时长内不再发生变化时，表明烹饪对象的温度在该设定时长范围内温度升高的值较小或温度不再升高，即热传导速度较慢或者不再进行热传导，此时，烹饪设备底部的余热较少，可以控制烹饪设备重新开始工作。

步骤 S203，控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件。

这里，所述第二功率小于或者等于所述第一功率。

10 步骤 S204，控制所述烹饪设备停止工作，直至所述烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值。

本申请实施例中，步骤 S204 的实现过程，如上述步骤 S202 中的描述，实现方式及作用相同，都是消耗加热盘上的余热，通过热传导实现对烹饪对象继续加热，进而实现更加准确可靠的防溢控制。

15 步骤 S205，控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值。

这里，所述第三功率小于或者等于所述第二功率。

步骤 S206，控制所述烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长。

这里，所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

20 本申请实施例提供的烹饪方法，响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，当烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时，控制所述烹饪设备停止工作，当烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值，控制所述烹饪设备基于第二功率工作，当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，再次控制所述烹饪设备停止工作，当烹饪设备的内部温度再次下降至第二温度阈值时，控制烹饪设备基于第三功率工作，当烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，控制所述
25 烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长，通过控制烹饪设备停止工作，以消耗加热盘上的余热，余热进行热传导实现对烹饪对象继续加热，能够提高防溢控制的准确度。

在一些实施例中，图 1 所示实施例步骤 S102 或图 2 所示实施例步骤 S203 中的“控制所述烹饪设备基于第二功率工作”，可以通过下述的步骤 S1021 至步骤 S1023 实现，
30

以下结合各个步骤进行说明。

步骤 S1021, 当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时, 获取所述烹饪设备中烹饪对象的烹饪量。

当检测到烹饪设备内部温度达到第一温度阈值时, 烹饪对象温度已经较高, 此时, 若继续采用全功率加热, 可能存在烹饪对象溢出的情况。基于此, 当内部温度达到第一温度阈值时, 即烹饪对象达到第一温度阈值时, 获取烹饪设备中烹饪对象的烹饪量。根据烹饪量确定第二功率的调工比。

本申请实施例中, 烹饪量指烹饪设备中盛放烹饪对象的载体中盛放的烹饪对象的量, 包括烹饪食材和水, 这里的烹饪食材可以为稻米、小米、玉米或豆类等粮食, 水可以以为自来水或矿泉水等, 在一些实施例中, 水也可以替换为其他液体, 如牛奶、椰汁等。

步骤 S1022, 根据所述烹饪量, 查询预先存储的烹饪量功率关系表, 确定与所述烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P:Q$ 。

这里, P 与 Q 均为正数。

在不考虑烹饪设备受其他外界因素影响下, 烹饪量越多, 需要加热的功率越大, 烹饪量越少, 需要加热的功率越小, 因此, 预先建立烹饪量与功率的关系表, 将其存储在烹饪设备的存储区域。在获取了当前烹饪量后, 通过查询烹饪量功率关系表, 确定与当前烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P:Q$ 。不同烹饪量确定的调工比不同, 当烹饪量较多时, 第二功率的调工比的比值更大, 从而可加快烹饪速度, 提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

步骤 S1023, 控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作。

其中, 所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作包括所述烹饪设备周期性的以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒。

根据预先存储的烹饪量功率关系表, 查询到与步骤 S1021 中获取的烹饪量相匹配的第二功率的调工比为 $P:Q$, 控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作, 即控制所述烹饪设备以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒、以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒, 依此循环, 直至烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件。

本申请实施例提供的烹饪方法, 通过预先存储的烹饪量功率关系表, 查询到与当前烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P:Q$, 实现基于不同的第二功率对不同烹饪量的烹饪对象进行工作, 从而实现快速全自动烹饪, 提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

在一些实施例中, 所述步骤 S1023 “控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调

工比工作”，可以通过下述的步骤 S0231 至步骤 S0234 实现，以下结合各个步骤进行说明。

步骤 S0231，当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第三温度阈值时，按照采集周期采集所述烹饪设备的内部温度。

- 5 控制所述烹饪设备基于第二功率以 P: Q 的调工比开始工作后，监测烹饪设备的内部温度，当检测到烹饪设备的内部温度达到第三温度阈值时，按照采集周期采集烹饪设备的内部温度，并按照采集顺序对采集到的内部温度进行保存。

步骤 S0232，将当前时刻采集到的内部温度确定为第一内部温度，将与所述当前时刻间隔第二时长阈值的历史时刻采集到的内部温度确定为第二内部温度。

- 10 当采集时长达到第二时长阈值时，将当前时刻采集到的内部温度确定为第一内部温度，将于当前时刻间隔第二时长阈值的历史时刻采集到的内部温度确定为第二内部温度。例如，采集周期为 1s，第二时长阈值为 25，当前时刻采集的内部温度即为第一内部温度，25s 前采集的内部温度即为第二内部温度。

- 15 步骤 S0233，根据所述第一内部温度、所述第二内部温度和所述第二时长阈值，确定所述烹饪设备的内部温度的变化斜率。

根据第一内部温度 c_1 、第二内部温度 c_2 和第二时长阈值 t ，计算烹饪设备的内部温度的变化斜率 k ，计算公式如式 (1) 所示：

$$k = \frac{c_1 - c_2}{t} \quad (1);$$

- 20 步骤 S0234，当所述变化斜率满足预设的微沸预判条件时，控制所述烹饪设备停止基于第二功率工作。

当变化斜率小于或等于预设的斜率阈值时，确定变化斜率满足预设的微沸预判条件，此时，控制烹饪设备停止基于第二功率工作。

- 25 本申请实施例提供的烹饪方法，通过第二时长阈值内采集的两个内部温度确定烹饪设备的内部温度的变化斜率，依此来判断烹饪对象的温度是否已经达到微沸，从而确定是否停止基于第二功率工作，进而实现自动化烹饪。

在一些实施例中，在图 1 所示实施例步骤 S103 或图 2 所示实施例步骤 S205 之前，所述烹饪方法还可以包括：步骤 S03，“控制所述烹饪设备基于第五功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第四温度阈值，所述第五功率小于或者等于所述第二功率，且大于或者等于所述第三功率”。

- 30 当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，有可能烹饪对象当

前的温度（即烹饪设备的内部温度）距离沸点还比较远，即烹饪对象当前的温度还未达到第四温度阈值，此时，为了加快烹饪速度，采用第五功率进行加热，这里第五功率满足小于或等于第二功率、且大于或等于第三功率。在基于第五功率工作的过程中，当检测到烹饪设备的内部温度达到第四温度阈值时，控制所述烹饪设备停止基于第五功率工作。

当烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件时，若烹饪设备的内部温度已经达到第四温度阈值，无需执行此步骤，进入步骤 S103 或步骤 S205。

在一些实施例中，图 1 所示实施例步骤 S103 或图 2 所示实施例步骤 S205 中的“控制所述烹饪设备基于第三功率工作”，可以通过下述步骤实现：

10 步骤 S1031，当检测到所述烹饪设备的内部温度达到所述第四温度阈值时，将沸腾计数初始化为 0。

控制烹饪设备基于第三功率工作时，首先确定基于第三功率工作的调工比。在检测到烹饪设备的内部温度达到所述第四温度阈值时，将沸腾计数初始化为 0，这里的沸腾计数为一常数，用于统计加热过程中温度的上升值连续为 0 时的次数，每当温度上升值
15 不为 0 时，沸腾计数重新从 0 开始统计。

步骤 S1032，控制所述烹饪设备基于第三功率以 M: N 的调工比工作。

本申请实施例中，初始化沸腾计数后，开始控制烹饪设备基于第三功率以 M: N 的调工比工作，这里，M 与 N 均为正数，且 $M:N < P:Q$ ，即烹饪设备基于第三功率工作时的平均功率小于基于第二功率工作时的平均功率。例如，初始时控制烹饪设备基于第
20 三功率以 3:5 的调工比工作，即以第三功率加热 3s，停止加热 5s，再以第三功率加热 3s，停止加热 5s，依此循环。

步骤 S1033，当基于第三功率以 M: N 的调工比工作的工作时长大于或等于第三时长阈值时，计算所述烹饪设备的内部温度在所述工作时长内的温度上升值 T。

这里，第三时长阈值可以为预先设定的值，例如 40s。

25 当基于第三功率以 M: N 的调工比工作的工作时长大于或等于第三时长阈值时，通过采集的烹饪设备的内部温度，计算内部温度在该工作时长内温度上升值 T。将基于第三功率以 M: N 的调工比开始工作时采集的内部温度记为 T_1 ，将工作了工作时长后采集的内部温度记为 T_2 ，得到温度上升值 T 的计算公式如式（2）所示：

$$T = T_1 - T_2 \quad (2);$$

30 步骤 S1034，若所述温度上升值 T 为 0，将所述沸腾计数加 1。

判断温度上升值 T 的大小，若 $T=0$ ，表明烹饪设备在当前工作时长内的温度没有发生变化，此时将沸腾计数加 1。

步骤 S1035，当所述沸腾计数小于计数阈值时，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

- 5 当沸腾计数小于计数阈值时，表明温度没有发生变化的时长还未达到第一时长阈值，还不足以确定烹饪设备内的烹饪对象达到沸点。此时，将工作时长重新置为 0，控制烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

在一些实施例中，在上述步骤 S1035 之后，所述方法还可以包括以下步骤：

- 10 步骤 S1036，若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值、所述沸腾计数为 0 且 N 小于第四时长阈值，将 $N+a$ 更新为 N ，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

这里， a 为正数。第五温度阈值可以为一常数，该第五温度阈值满足在工作时长内，温度上升第五温度阈值时，确保烹饪对象不会溢出。第四时长阈值为避免工作功率过小，如加热 3s，停止 60s 时，导致达到烹饪时长时，烹饪对象还没有达到沸点。本申请实施例中，可以设置 $a=T$ ，第五温度阈值为 1，第四时长阈值为 46。

15

当判断温度上升值 T 大于第五温度阈值、沸腾计数为 0 且 N 小于第四时长阈值，表明烹饪对象在一个工作时长内上升的温度过快，可能存在溢出的风险，需要将工作功率的调工比调小。本申请实施例中将 $N+a$ 更新为 N ，并且将工作时长置为 0，控制烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作，此时的 $M:N$ 已经不是初始时的值，已经更新为更新后的 $M:N$ 。由于 a 为正数，使得更新后的 $M:N$ 小于更新前的 $M:N$ ，实现调小工作功率的调工比，从而避免烹饪对象溢出。

20

在本申请实施例中， M 值可以不变，例如加热时始终加热 3s，通过调整停止工作时长 N 来调整加热的平均功率。

- 25 步骤 S1037，若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值且所述沸腾计数不为 0，将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

如果温度上升值 T 大于第五温度阈值，但沸腾计数不为 0，表明烹饪设备经过至少 2 个工作时长使得温度升高值 T 大于第五温度阈值，此时，无需对工作功率的调工比进行调整，将工作时长和沸腾计数均设置为 0，控制烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

30

步骤 S1038, 若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值且所述沸腾计数为 0, 将所述工作时长置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

如果温度上升值 T 等于第五温度阈值且沸腾计数为 0, 表明烹饪设备一个工作时长内温度刚好升高了第五温度阈值, 此时, 也无需对工作功率的调工比进行调整, 将工作
5 时长和沸腾计数均设置为 0, 控制烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

步骤 S1039, 若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值、所述沸腾计数不为 0 且 N 大于第五时长阈值, 将 $N-b$ 更新为 N , 将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0, 控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

这里, b 为正数。第五时长阈值为避免工作功率过大, 如加热 3s, 停止 10s 时, 导
10 致烹饪对象溢出, 基于此设置第五时长阈值, 以在增加工作功率的调工比时, 确保烹饪对象不会溢出。本申请实施例中, 可以设置 $b=1$, 第五时长阈值为 13。

如果温度上升值 T 等于第五温度阈值、沸腾计数不为 0 且 N 大于第五时长阈值, 表明烹饪设备至少两个工作时长内温度升高了第五温度阈值, 表明烹饪对象在一个工作时长内上升的温度过慢, 延长了烹饪用时, 此时, 需要将工作功率的调工比调大。本申
15 请实施例中, 将 $N-b$ 更新为 N , 并且将工作时长置为 0, 沸腾计数置为 0, 控制烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。此时的 $M:N$ 已经不是初始时的值, 已经更新为更新后的 $M:N$ 。由于 b 为正数, 使得更新后的 $M:N$ 大于更新前的 $M:N$, 从而实现调大工作功率的调工比, 能够加快烹饪速度。

在一些实施例中, 在上述步骤 S1039 之后, 所述方法还可以包括以下步骤:

20 步骤 S10310, 当所述沸腾计数不小于所述计数阈值时, 确定所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 控制所述烹饪设备停止基于第三功率工作。

当沸腾计数不小于计数阈值时, 确定烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 表明烹饪对象已经达到沸点。此时, 控制所述烹饪设备停止基于第三功率工作。本申请实施例中, 第一时长阈值可以是第二时长阈值的整数倍, 例如 3 倍, 即第一
25 时长阈值为 120s。

在一些实施例中, 图 1 所示实施例步骤 S104 或图 2 所示实施例步骤 S206 中的“控制所述烹饪设备基于第四功率工作”, 由于不同海拔区域的烹饪对象沸腾时的沸点不同, 当沸点为平原沸点 (即沸点大于或等于 97°C) 时, 控制烹饪设备基于第四功率以调工比 $M:(N+5)$ 继续加热; 当沸点为高原沸点 (即沸点小于 97°C) 时, 控制烹饪设备基于
30 第四功率以调工比 $M:(N+4)$ 继续加热。这里, M 、 N 分别为烹饪设备的内部温度保持

不变的时长达到第一时长阈值时，烹饪设备停止基于第三功率工作时刻时的调工比 $M:N$ 确定的 M 、 N 值。

下面，将说明本申请实施例在一个实际的应用场景中的示例性应用。

在本申请实施例中烹饪设备进行示例性说明。图 3 为本申请实施例提供的烹饪设备的结构示意图，如图 3 所示，本申请实施例所述的烹饪设备包括内部温度检测系统 31、环境温度检测系统 302、加热系统 304 和控制系统 305，其中，内部温度检测系统 31 可以包括上盖温度检测系统 301 和底部温度检测系统 303，所述控制系统 305 分别与所述上盖温度检测系统 301、所述环境温度检测系统 302、所述底部温度检测系统 303 和所述加热系统 304 连接。所述上盖温度检测系统 301 配置为检测烹饪设备的上盖温度，所述环境温度检测系统 302 配置为检测烹饪设备所在环境的温度，所述底部温度检测系统 303 配置为检测烹饪设备的底部温度，所述加热系统 304 配置为对烹饪对象进行加热，所述控制系统 305 配置为控制所述上盖温度检测系统 301、所述环境温度检测系统 302、所述底部温度检测系统 303 和所述加热系统 304。

图 4A 为本申请实施例提供的烹饪方法的又一种实现流程示意图，如图 4A 所示，本申请实施例的烹饪方法包括以下步骤：

步骤 S401，加热 1 阶段：大火力（全功率）进行加热，直到内部温度达到第一温度阈值。

这里，内部温度可以由内部温度检测系统，如上盖温度检测系统检测得到。上盖温度检测系统可以为温度传感器，第一温度阈值可以根据测试数据设置为 65°C 。

步骤 S402，停止 1 阶段：停止加热第一预设时长。

烹饪对象的烹饪量不同，对应的停止时间不同，根据烹饪对象的烹饪量设定停止加热的第一预设时长。通过停止 1 阶段，消耗加热盘的余热，为步骤 S403 所述的下一加热阶段的判断提供基础。加热盘消耗余热对烹饪对象进行加热时，加热方式为热传导。若不提前将加热盘的余热消耗，当达到防溢温度时再停止加热，由于加热盘还存有余热，会继续对烹饪对象进行加热，将会导致烹饪对象溢出，因此需要提前停止工作以释放加热盘的余热，从而进行较为可靠的防溢控制。

步骤 S403，加热 2 阶段：不同的烹饪量进行不同火力的加热，通过内部温度斜率变化进行微沸提前预判。

图 4B 为本申请实施例提供的烹饪方法的加热过程的一种实现流程示意图，用于实现步骤 S403 加热 2 阶段这一加热过程，图 4B 所示加热 2 阶段包括以下步骤：

步骤 S4031, 烹饪设备基于第二功率以 P: Q 的调工比工作。

在加热 2 阶段, 烹饪设备基于第二功率以 P: Q 的调工比工作, 即以第二功率加热 P 秒, 停止加热 Q 秒, 再以第二功率加热 P 秒, 停止加热 Q 秒, 依此循环。

步骤 S4032, 判断内部温度是否达到第三温度阈值。

- 5 在基于第二功率以 P: Q 的调工比工作过程中, 内部温度检测系统检测内部温度, 当检测到内部温度达到第三温度阈值 (如 80℃) 时, 表明烹饪对象的温度已经达到第三温度阈值, 此时进入步骤 S4033, 开始执行微沸判断。当检测到内部温度未达到第三温度阈值时, 返回步骤 S4031 继续基于第二功率以 P: Q 的调工比工作。

步骤 S4033, 按照采集周期采集所述烹饪设备的内部温度并保存至预设空间。

- 10 步骤 S4034, 获取预设空间中采集温度的最大值和最小值。

按照设定的采集周期采集内部温度并保存, 获取预设空间中采集到的内部温度的最大值和最小值, 由于烹饪设置在这一阶段始终在工作, 内部温度不可能降低, 因此, 采集到的内部温度的最大值即当前时刻采集到的内部温度值, 采集到的内部温度的最小值即预设空间中最早时刻采集到的内部温度值。

- 15 步骤 S4035, 计算最大值和最小值的差值 T。

步骤 S4036, 判断 T 是否满足微沸条件。

步骤 S4037, 确定烹饪设备已经微沸。

- 根据内部温度的最大值和最小值计算烹饪设备在采集这两个温度的时间段内的温度上升值 c, 根据 c 判断是否满足微沸条件, 若 c 不满足微沸条件, 继续采集内部温度, 20 进入步骤 S4033; 若 c 满足微沸条件, 进入步骤 S4037, 确定烹饪设备已经微沸。

- 例如, 设置 25 个数据记录空间, 每秒记录一次采集到的内部温度值, 当记录完 25 个数据记录空间后, 计算数据记录空间中最后一次记录的内部温度值与第一次记录的内部温度值的差值 c, 当 c 小于设定温度阈值 (如 5℃), 或者 c 与记录时差 (即数据记录空间中最后一次记录的时间与第一次记录的时间的差值) 的比值大于预设斜率时, 表明 25 还未达到微沸条件, 此时, 将最先记录的内部温度值删除, 空余出一个数据记录空间, 继续采集当前时刻的内部温度值并记录, 再次计算数据记录空间中最后一次记录的内部温度值与第一次记录的内部温度值的差值 c, 重复上述步骤, 直到 c 满足微沸条件时, 确定烹饪设备已经达到微沸, 进入步骤 S404。

步骤 S404, 停止 2 阶段: 停止加热第二预设时长。

- 30 当烹饪设备的内部温度在一定时长范围内不再升高时, 进入步骤 S405 继续加热。

例如，设定内部温度停止上升后 30 秒进入步骤 S405 所述的下一个加热阶段。

步骤 S404 的目的如步骤 S402 相同，即为了消耗加热盘的余热，为步骤 S405 所述的下一加热阶段的判断提供基础。本申请实施例通过提前停止工作以释放加热盘的余热，从而进行较为可靠的防溢控制。

- 5 步骤 S405，沸腾 1 阶段：通过局部的比例积分微分（PID，Proportion Integral Differential）算法，识别不同海拔区域的沸点与火力控制力度。

图 4C 为本申请实施例提供的烹饪方法的加热过程的另一种实现流程示意图，用于实现步骤 S405 沸腾 1 阶段这一加热过程，图 4C 所示沸腾 1 阶段包括以下步骤：

步骤 S40501，烹饪设备基于第三功率以 M：N 的调工比工作。

- 10 在沸腾 1 阶段，烹饪设备基于第三功率以 M：N 的调工比工作，即以第三功率加热 M 秒，停止加热 N 秒，再以第三功率加热 M 秒，停止加热 N 秒，依此循环。

步骤 S40502，判断内部温度是否达到第四温度阈值。

- 在基于第三功率以 M：N 的调工比工作过程中，内部温度检测系统检测内部温度，当检测到内部温度达到第四温度阈值（如 90℃）时，表明烹饪对象即将沸腾，此时进入
15 步骤 S40503。当检测到内部温度未达到第四温度阈值时，表明烹饪对象距离沸点还比较远，返回步骤 S40501 继续基于第三功率以 M：N 的调工比工作。

步骤 S40503，沸腾计数初始化为 0。

步骤 S40504，加热时长置为 0。

步骤 S40505，以第三功率加热 M 秒，停止加热 N 秒。

- 20 步骤 S40506，判断加热时长是否达到第三时长阈值。

在以第三功率加热 M 秒，停止加热 N 秒的过程中统计加热时长，当加热时长达到第三时长阈值（如 40s）时，进入步骤 S40507。当加热时长未达到第三时长阈值时，继续以第三功率加热 M 秒，停止加热 N 秒，返回步骤 S40505。

步骤 S40507，计算内部温度在加热时长内温度上升值 T。

- 25 步骤 S40508，判断 T 是否为 0。

计算内部温度在加热时长内温度上升值 T，若温度上升值 T 为 0，即内部温度在该加热时长内温度没有变化，进入步骤 S40509。若温度上升值 T 不为 0，即内部温度在该加热时长内温度发生变化，此时进入步骤 S40512，判断变化的快慢，以决定是否需要调大或调小停止加热时长 N。

- 30 步骤 S40509，沸腾计数加 1。

步骤 S40510, 判断沸腾计数是否小于计数阈值。

当沸腾计数小于计数阈值(如 3), 表明内部温度保存不变的时长还未达到第一时长阈值(如 120s), 此时进入步骤 S40504, 开始下一个加热时长的加热过程。当判断沸腾计数不小于计数阈值时, 进入步骤 S40511。

- 5 步骤 S40511, 确定烹饪设备的内部温度保存不变的时长达到第一时长阈值, 控制烹饪设备停止基于第三功率工作。

在执行完成 S40511 后, 确定可以进行沸腾 2 阶段加热, 进入步骤 S406。

步骤 S40512, 判断 T 是否为 1。

当温度上升值 T 为 1, 表明在当前加热时长内内部温度上升了 1℃, 进入步骤 S40513。

- 10 当温度上升值 T 不为 1, 即温度上升值大于 1 的情况, 进入步骤 S40515。

步骤 S40513, 判断沸腾计数是否为 0。

若温度上升值 T 为 1, 且沸腾计数为 0 时, 表明在一个加热时长内内部温度上升了 1℃, 无需调整第三功率的调工比, 进入步骤 S40503, 继续加热。

- 15 若温度上升值 T 为 1, 且沸腾计数不为 0 时, 表明在至少两个加热时长内内部温度上升了 1℃, 加热的平均功率较小, 为了加快烹饪速度, 需要调大第三功率的调工比, 即在不改变加热时长的前提下, 缩短停止加热时长, 进入步骤 S40514。

步骤 S40514, 将 N-b 更新为 N。

这里, b 为正数, 将 N-b 更新为 N, 缩短了停止加热时长, 可有效提高烹饪速度。然后进入步骤 S40503 继续加热。

- 20 步骤 S40515, 判断沸腾计数是否为 0。

若内部温度上升大于 1℃, 且沸腾计数为 0 时, 表明在一个加热时长内内部温度上升值大于 1℃, 加热的平均功率较大, 为了避免烹饪对象溢出, 需要调小第三功率的调工比, 即在不改变加热时长的前提下, 延长停止加热时长, 进入步骤 S40516。

- 25 若内部温度上升大于 1℃, 且沸腾计数不为 0 时, 表明在至少两个加热时长内内部温度上升值大于 1℃, 无需调整第三功率的调工比, 进入步骤 S40503, 继续加热。

步骤 S40516, 将 N+a 更新为 N。

这里, a 为正数, 将 N+a 更新为 N, 延长了停止加热时长, 可有效防止烹饪对象溢出。然后进入步骤 S40503 继续加热。

步骤 S406, 沸腾 2 阶段: 根据沸点与火力控制力度进行微沸腾控制。

- 30 进入沸腾 2 阶段后: 当沸点为平原沸点(即沸点大于或等于 97℃)时, 控制烹饪设

备基于第四功率以调工比 $M:(N+5)$ 继续加热；当沸点为高原沸点（即沸点小于 97°C ）时，控制烹饪设备基于第四功率以调工比 $M:(N+4)$ 继续加热，直到烹饪结束。

这里， M 、 N 分别为烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值时，烹饪设备停止基于第三功率工作时刻时的调工比 $M:N$ 确定的 M 、 N 值。烹饪结束的条件

5 可以为达到烹饪时长或接收到结束烹饪的操作指令。

本申请实施例提供的烹饪方法，在开始加热时，以全功率进行加热，直到内部温度检测系统达到第一温度阈值时，停止加热第一预设时长，消耗加热盘上的余热；然后根据烹饪量确定一个较小的火力，以较小的火力进行加热，通过内部温度斜率变化进行微沸提前预判，当确定达到微沸时，停止加热第二预设时长，再次消耗加热盘上的余热；

10 再通过局部的比例积分微分算法，识别不同海拔区域的沸点与火力控制力度，最后根据沸点与火力控制力度进行微沸腾控制，如此，在防止烹饪对象溢出烹饪设备的同时，实现快速全自动烹饪，能够提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

基于前述的实施例，本申请实施例提供一种烹饪装置，该装置包括所包括的各单元、以及各单元所包括的各模块，可以通过计算机设备中的处理器来实现；当然也可通过具体的逻辑电路实现；在实施的过程中，处理器可以为中央处理器（CPU, Central Processing Unit）、微处理器（MPU, Microprocessor Unit）、数字信号处理器（DSP, Digital Signal Processing）或现场可编程门阵列（FPGA, Field Programmable Gate Array）等。

15

图 5 为本申请实施例提供的烹饪装置的组成结构示意图，如图 5 所示，所述烹饪装置 500 可以包括：

20 第一控制模块 501，配置为响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值；

第二控制模块 502，配置为控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件，所述第二功率小于或者等于所述第一功率；

25 第三控制模块 503，配置为控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，所述第三功率小于或者等于所述第二功率；

第四控制模块 504，配置为控制所述烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长，所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

30 在一些实施例中，所述烹饪装置 500，还可以包括：

第五控制模块，配置为控制所述烹饪设备停止工作，直至所述烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值。

在一些实施例中，所述第二控制模块 502 可以包括：

获取单元，配置为当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时，获取所述烹饪设备中烹饪对象的烹饪量；

确定单元，配置为根据所述烹饪量，查询预先存储的烹饪量功率关系表，确定与所述烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P:Q$ 。

这里， P 与 Q 均为正数。

第一控制单元，配置为控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作。

其中，所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作包括所述烹饪设备周期性的以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒。

在一些实施例中，所述第一控制单元可以包括：

采集子单元，配置为当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第三温度阈值时，按照采集周期采集所述烹饪设备的内部温度；

第一确定子单元，配置为将当前时刻采集到的内部温度确定为第一内部温度，将与所述当前时刻间隔第二时长阈值的历史时刻采集到的内部温度确定为第二内部温度；

第二确定子单元，配置为根据所述第一内部温度、所述第二内部温度和所述第二时长阈值，确定所述烹饪设备的内部温度的变化斜率；

控制子单元，配置为当所述变化斜率满足预设的微沸预判条件时，控制所述烹饪设备停止基于第二功率工作。

在一些实施例中，所述烹饪装置 500，还可以包括：

第六控制模块，配置为控制所述烹饪设备基于第五功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第四温度阈值，所述第五功率小于或者等于所述第二功率，且大于或者等于所述第三功率。

在一些实施例中，所述第三控制模块 503 可以包括：

初始化单元，配置为当检测到所述烹饪设备的内部温度达到所述第四温度阈值时，将沸腾计数初始化为 0；

第二控制单元，配置为控制所述烹饪设备基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作，其中， M 与 N 均为正数，且 $M:N < P:Q$ ；

第一计算单元，配置为当基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作的工作时长大于或等

于第三时长阈值时，计算所述烹饪设备的内部温度在所述工作时长内的温度上升值 T ；

第二计算单元，配置为若所述温度上升值 T 为 0，将所述沸腾计数加 1；

第三控制单元，配置为当所述沸腾计数小于计数阈值时，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

5 在一些实施例中，所述第三控制模块 503，还可以包括：

第四控制单元，配置为若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值、所述沸腾计数为 0 且 N 小于第四时长阈值，将 $N+a$ 更新为 N ，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

这里， a 为正数。

10 第五控制单元，配置为若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值且所述沸腾计数不为 0，将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作；

第六控制单元，配置为若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值且所述沸腾计数为 0，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作；

15 第七控制单元，配置为若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值、所述沸腾计数不为 0 且 N 大于第五时长阈值，将 $N-b$ 更新为 N ，将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 $M:N$ 的调工比工作。

这里， b 为正数。

在一些实施例中，所述第三控制模块 503，还可以包括：

20 第八控制单元，配置为当所述沸腾计数不小于所述计数阈值时，确定所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，控制所述烹饪设备停止基于第三功率工作。

这里需要指出的是：以上烹饪装置实施例的描述，与上述方法描述是类似的，具有同方法实施例相同的有益效果。对于本申请烹饪装置实施例中未披露的技术细节，本
25 领域的技术人员请参照本申请方法实施例的描述而理解。

对应地，本申请实施例提供一种烹饪设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现上述实施例中提供的烹饪方法中的步骤。

图 6 为本申请实施例提供的烹饪设备的组成结构示意图，如图 6 所示，所述烹饪设备
30 备 600 至少包括：处理器 601、通信接口 602 和配置为存储可执行指令的计算机可读存

储介质 603, 其中: 处理器 601 通常控制所述烹饪设备 600 的总体操作。

通信接口 602 可以使路径更新设备通过网络与其他终端或服务器通信。

计算机可读存储介质 603 配置为存储由处理器 601 可执行的指令和应用, 还可以缓存处理器 601 和烹饪设备 600 中各模块待处理或已处理的数据, 可以通过闪存 (Flash)

5 或随机访问存储器 (RAM, Random Access Memory) 实现。

对应地, 本申请实施例提供一种计算机可读存储介质, 其上存储有计算机程序, 该计算机程序被处理器执行时实现上述实施例中提供的烹饪方法中的步骤。

这里需要指出的是: 以上计算机可读存储介质和设备实施例的描述, 与上述方法实施例的描述是类似的, 具有同方法实施例相似的有益效果。对于本申请计算机可读存储
10 介质和设备实施例中未披露的技术细节, 请参照本申请方法实施例的描述而理解。

应理解, 说明书通篇中提到的“一个/些实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此, 在整个说明书各处出现的“在一个/些实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外, 这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解,
15 在本申请的各种实施例中, 上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后, 各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定, 而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。上述本申请实施例序号仅仅为了描述, 不代表实施例的优劣。

需要说明的是, 在本文中, 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、物品或者装置不仅包括那些要素, 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、物品或者
20 装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下, 由语句“包括一个……”限定的要素, 并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露的设备和方法, 可以通过其它的方式实现。以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的, 例如, 所述单元的划分, 仅仅为一种逻辑功能划分, 实际实现时可以有另外的划分方式, 如: 多个单元或组件可以
25 结合, 或可以集成到另一个系统, 或一些特征可以忽略, 或不执行。另外, 所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口, 设备或单元的间接耦合或通信连接, 可以是电性的、机械的或其它形式的。

上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的, 作为单元显示的
30 部件可以是、或也可以不是物理单元; 既可以位于一个地方, 也可以分布到多个网络

单元上；可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各实施例中的各功能单元可以全部集成在一个处理单元中，也可以是各单元分别单独作为一个单元，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中；上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

5 本领域普通技术人员可以理解：实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成，前述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，执行包括上述方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM，Read Only Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

10 或者，本申请上述集成的单元如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个产品执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分。而前述的存储介质包括：移动存储设备、
15 ROM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

工业实用性

20 本申请实施例响应于启动烹饪设备的操作指令，控制烹饪设备以第一功率工作，直至烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值；控制烹饪设备基于第二功率工作，直至烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件，第二功率小于或者等于第一功率；控制烹饪设备基于第三功率工作，直至烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，第三功率小于或者等于第二功率；控制烹饪设备基于第四功率工作，直至
25 达到预设的烹饪时长，第四功率小于或者等于第三功率，如此，在防止烹饪对象溢出烹饪设备的同时，实现快速全自动烹饪，能够提高用户使用烹饪设备进行烹饪的满意度。

权利要求书

1、一种烹饪方法，所述方法包括：

响应于启动烹饪设备的操作指令，控制所述烹饪设备以第一功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值；

5 控制所述烹饪设备基于第二功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件，所述第二功率小于或者等于所述第一功率；

控制所述烹饪设备基于第三功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值，所述第三功率小于或者等于所述第二功率；

10 控制所述烹饪设备基于第四功率工作，直至达到预设的烹饪时长，所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，在控制所述烹饪设备基于第二功率和/或第三功率工作之前，所述方法还包括：

控制所述烹饪设备停止工作，直至所述烹饪设备的内部温度下降至第二温度阈值。

15 3、根据权利要求1所述的方法，其中，所述控制所述烹饪设备基于第二功率工作，包括：

当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值时，获取所述烹饪设备中烹饪对象的烹饪量；

根据所述烹饪量，查询预先存储的烹饪量功率关系表，确定与所述烹饪量对应的第二功率的调工比为 $P:Q$ ，其中， P 与 Q 均为正数；

20 控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作，其中，所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作包括所述烹饪设备周期性的以第二功率工作 P 秒、停止工作 Q 秒。

4、根据权利要求3所述的方法，其中，所述控制所述烹饪设备基于第二功率以 $P:Q$ 的调工比工作，包括：

25 当检测到所述烹饪设备的内部温度达到第三温度阈值时，按照采集周期采集所述烹饪设备的内部温度；

将当前时刻采集到的内部温度确定为第一内部温度，将与所述当前时刻间隔第二时长阈值的历史时刻采集到的内部温度确定为第二内部温度；

30 根据所述第一内部温度、所述第二内部温度和所述第二时长阈值，确定所述烹饪设备的内部温度的变化斜率；

当所述变化斜率满足预设的微沸预判条件时，控制所述烹饪设备停止基于第二功率工作。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其中，在控制所述烹饪设备基于第三功率工作之前，所述方法还包括：

5 控制所述烹饪设备基于第五功率工作，直至所述烹饪设备的内部温度达到第四温度阈值，所述第五功率小于或者等于所述第二功率，且大于或者等于所述第三功率。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，所述控制所述烹饪设备基于第三功率工作，包括：

当检测到所述烹饪设备的内部温度达到所述第四温度阈值时，将沸腾计数初始化为
10 0；

控制所述烹饪设备基于第三功率以 M: N 的调工比工作，其中，M 与 N 均为正数，且 M: N < P: Q；

当基于第三功率以 M: N 的调工比工作的工作时长大于或等于第三时长阈值时，计算所述烹饪设备的内部温度在所述工作时长内的温度上升值 T；

15 若所述温度上升值 T 为 0，将所述沸腾计数加 1；

当所述沸腾计数小于计数阈值时，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 M: N 的调工比工作。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述控制所述烹饪设备基于第三功率工作，还包括：

20 若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值、所述沸腾计数为 0 且 N 小于第四时长阈值，将 N+a 更新为 N，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 M: N 的调工比工作，其中，a 为正数；

若所述温度上升值 T 大于第五温度阈值且所述沸腾计数不为 0，将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 M: N 的调工比工作；

25 若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值且所述沸腾计数为 0，将所述工作时长置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 M: N 的调工比工作；

若所述温度上升值 T 等于第五温度阈值、所述沸腾计数不为 0 且 N 大于第五时长阈值，将 N-b 更新为 N，将所述工作时长和所述沸腾计数置为 0，控制所述烹饪设备继续基于第三功率以 M: N 的调工比工作，其中，b 为正数。

30 8、根据权利要求 6 中所述的方法，其中，所述控制所述烹饪设备基于第三功率工

作, 还包括:

当所述沸腾计数不小于所述计数阈值时, 确定所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 控制所述烹饪设备停止基于第三功率工作。

9、一种烹饪装置, 包括:

5 第一控制模块, 配置为响应于启动烹饪设备的操作指令, 控制所述烹饪设备以第一功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度达到第一温度阈值;

第二控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第二功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度的变化斜率满足预设的微沸预判条件, 所述第二功率小于或者等于所述第一功率;

10 第三控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第三功率工作, 直至所述烹饪设备的内部温度保持不变的时长达到第一时长阈值, 所述第三功率小于或者等于所述第二功率;

第四控制模块, 配置为控制所述烹饪设备基于第四功率工作, 直至达到预设的烹饪时长, 所述第四功率小于或者等于所述第三功率。

15 10、一种烹饪设备, 包括:

存储器, 配置为存储可执行指令;

处理器, 配置为执行所述存储器中存储的可执行指令时, 实现权利要求 1 至 8 任一项所述的烹饪方法。

20 11、一种计算机可读存储介质, 存储有可执行指令, 配置为引起处理器执行时, 实现权利要求 1 至 8 任一项所述的烹饪方法。