(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210018930 U
(45)授权公告日 2020.02.07

(21)申请号 201920066740.3

(22)申请日 2019.01.15

(73)专利权人 深圳汉食智能科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道高新中一道十号生物孵化基地1号楼311室

(72)发明人 邓力

(74)专利代理机构 深圳盛德大业知识产权代理事务所(普通合伙) 44333
代理人 贾振勇

(51)Int.Cl.
A47J 27/04(2006.01)
A47J 27/16(2006.01)
A47J 36/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

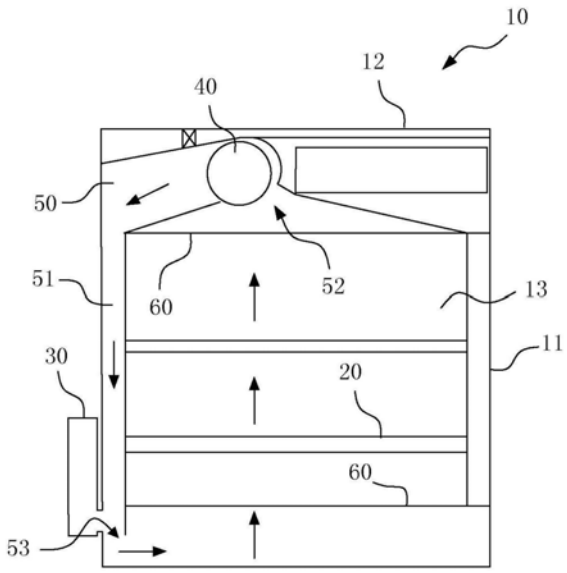
权利要求书2页 说明书16页 附图2页

(54)实用新型名称

一种食品蒸箱

(57)摘要

本实用新型适用于烹饪器具技术领域，提供了一种食品蒸箱，所述食品蒸箱包括：包围形成箱内空间的箱门和箱体；位于所述箱内空间的食品承载结构；驱动蒸汽强制循环经过所述食品承载结构上的食品的蒸汽循环驱动装置。本实用新型实施例使得流经食品的蒸汽循环经过食品表面，避免热量和水分流失到蒸箱外，从而维持并控制蒸汽流经食品时的温度和流速，进而提高食品加热效率，提升食品品质，减小功耗水耗，节能环保。



CN 210018930 U

1.一种食品蒸箱,其特征在于,所述食品蒸箱包括:

蒸箱本体;所述蒸箱本体包括箱体和与所述箱体活动配合连接的箱门;所述箱门与所述箱体对接时包围形成箱内空间,所述箱体为具有第一通道的箱体,所述第一通道通过联通结构与所述箱内空间联通;

位于蒸箱本体内的食品承载结构;

驱动所述蒸箱本体内的蒸汽强制循环经过所述食品承载结构上的食品的蒸汽循环驱动装置。

2.如权利要求1所述的食品蒸箱,其特征在于,所述食品蒸箱还包括:

向所述蒸箱本体内输送蒸汽的蒸汽发生装置。

3.如权利要求2所述的食品蒸箱,其特征在于,所述食品蒸箱还包括:

控制所述蒸箱本体内的蒸汽的状况的第一控制装置。

4.如权利要求2或3所述的食品蒸箱,其特征在于,所述食品蒸箱还包括:驱动控制所述蒸箱本体内的蒸汽流速和/或方向的驱动控制装置。

5.如权利要求4所述的食品蒸箱,其特征在于,所述驱动控制装置通过所述蒸汽发生装置控制所述蒸汽发生装置产生的蒸汽的流动速度;和/或

所述驱动控制装置通过所述蒸汽循环驱动装置控制所述蒸箱本体内的蒸汽的流动速度。

6.如权利要求2或3所述的食品蒸箱,其特征在于,所述蒸汽发生装置包括储能起蒸器。

7.如权利要求1-3任一所述的食品蒸箱,其特征在于,该食品蒸箱还包括:对所述蒸汽循环驱动装置降温的冷却器。

8.如权利要求1-3任一所述的食品蒸箱,其特征在于,所述蒸箱本体与外部环境之间设置有保温部。

9.如权利要求1-3任一所述的食品蒸箱,其特征在于,所述食品承载结构的蒸汽流入端与蒸汽流出端之间设置有用于导向蒸汽的蒸汽分布装置。

10.如权利要求2或3所述的食品蒸箱,其特征在于,所述蒸箱本体包括具有第一包围空间的一体式本体结构,所述一体式本体结构包括处于所述第一包围空间内的所述食品承载结构和所述蒸汽发生装置;或者

所述蒸箱本体包括具有第二包围空间、第三包围空间和联通所述第二包围空间和所述第三包围空间的第一联通管道的分离式本体结构,所述分离式本体结构还包括处于所述第二包围空间的所述食品承载结构和处于所述第三包围空间的所述蒸汽发生装置。

11.如权利要求10所述的食品蒸箱,其特征在于,所述蒸汽循环驱动装置向所述食品承载结构所在的空间提供促使蒸汽运动的驱动力,以驱动所述食品承载结构所在的空间内的蒸汽,从所述食品承载结构的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经所述食品承载结构。

12.如权利要求11所述的食品蒸箱,其特征在于,所述蒸汽循环驱动装置位于所述蒸箱本体内;或

所述蒸汽循环驱动装置位于所述蒸箱本体外,且与所述蒸箱本体通过第二联通管道连通,以通过所述第二联通管道传递所述促使蒸汽运动的驱动力,驱动所述食品承载结构所在的空间内的蒸汽,从所述食品承载结构的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经所述食品承载结构。

13.如权利要求1所述的食品蒸箱,其特征在于,所述箱体包括箱体内壁和箱体外壁,所述箱体内壁和所述箱体外壁之间形成所述第一通道,以构成具有所述第一通道的所述箱体。

14.如权利要求13所述的食品蒸箱,其特征在于,所述联通结构包括第一联通结构,所述第一联通结构位于所述箱体内壁上部,所述蒸汽循环驱动装置位于所述箱体内壁上部,且与所述第一联通结构相对的位置。

15.如权利要求14所述的食品蒸箱,其特征在于,所述联通结构还包括第二联通结构,所述第二联通结构位于所述箱体内壁下部。

一种食品蒸箱

技术领域

[0001] 本实用新型属于烹饪器具领域，尤其涉及一种食品蒸箱。

背景技术

[0002] 现有的烹饪方式中，蒸是一种常见烹饪方式。常用的食品蒸箱有蒸笼、蒸锅、蒸箱等。传统的蒸箱通过加热沸水，并将蒸汽导入蒸箱内，使蒸汽贯穿食品蒸箱，从而加热蒸箱内部的食品，食品的加热速度越快，食品的品质越好。食品的加热速度受经过食品的气流温度以及流速两大因素影响。然而，传统蒸箱的蒸汽直接排到蒸箱外，使得热量和水分大量流失。现有的电蒸箱，虽然控制更智能更方便，但食品加热的速度和蒸制食品的品质均比传统的蒸箱更差。为了克服这一问题，现有的做法是采用大功率的蒸汽发生装置，提高加热速度的同时也加剧了热量和水分的流失，性价比极低，造成了严重的浪费，大大限制了电蒸箱在家庭以及商业环境中的应用。

实用新型内容

[0003] 本实用新型实施例提供一种食品蒸箱，旨在解决现有食品蒸箱的蒸汽流经食品后直接排出食品蒸箱，从而造成热量和水分流失，进而降低蒸箱加热效率的问题。

[0004] 本实用新型实施例是这样实现的，一种食品蒸箱，所述食品蒸箱包括：

[0005] 蒸箱本体；

[0006] 位于蒸箱本体内的食品承载结构；

[0007] 驱动所述蒸箱本体内的蒸汽强制循环经过所述食品承载结构上的食品的蒸汽循环驱动装置。

[0008] 优选地，所述食品蒸箱还包括：

[0009] 向所述蒸箱本体内输送蒸汽的蒸汽发生装置。

[0010] 优选地，所述食品蒸箱还包括：

[0011] 控制所述蒸箱本体内的蒸汽的状况的第一控制装置。

[0012] 优选地，所述第一控制装置通过如下条件之一或其组合控制所述蒸汽的状况：

[0013] 在第一预设时间段内，所述蒸汽发生装置产生所述蒸汽的出口汽流量-时间关系；

[0014] 在第二预设时间段内，所述蒸箱本体内的气体温度-时间关系；

[0015] 在第三预设时间段内，所述蒸箱本体内的蒸汽气压-时间关系；

[0016] 在第四预设时间段内，所述蒸箱本体内的食品温度-时间指标关系。

[0017] 优选地，所述食品蒸箱还包括：驱动控制所述蒸箱本体内的蒸汽流速和/或方向的驱动控制装置。

[0018] 优选地，所述驱动控制装置通过所述蒸汽发生装置控制所述蒸汽发生装置产生的蒸汽的流动速度；和/或

[0019] 所述驱动控制装置通过所述蒸汽循环驱动装置控制所述蒸箱本体内的蒸汽的流动速度。

[0020] 优选地，所述蒸汽循环驱动装置包括离心风机、轴流风机或横流风机中的一种或几种的组合。

[0021] 优选地，所述蒸汽发生装置包括储能起蒸器。

[0022] 优选地，该食品蒸箱还包括：对所述蒸汽循环驱动装置降温的冷却器。

[0023] 优选地，所述蒸箱本体与外部环境之间设置有保温部。

[0024] 优选地，所述蒸箱本体包括具有第一包围空间的一体式本体结构，所述一体式本体结构包括处于所述第一包围空间内的所述食品承载结构和所述蒸汽发生装置；或者

[0025] 所述蒸箱本体包括具有第二包围空间、第三包围空间和联通所述第二包围空间和所述第三包围空间的第一联通管道的分离式本体结构，所述分离式本体结构还包括处于所述第二包围空间的所述食品承载结构和处于所述第三包围空间的所述蒸汽发生装置。

[0026] 优选地，所述蒸汽循环驱动装置向所述食品承载结构所在的空间提供促使蒸汽运动的驱动力，以驱动所述食品承载结构所在的空间内的蒸汽，从所述食品承载结构的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经所述食品承载结构；

[0027] 优选地，所述食品承载结构的蒸汽流入端与蒸汽流出端之间设置有用于导向蒸汽的蒸汽分布装置。

[0028] 优选地，所述蒸汽循环驱动装置位于所述蒸箱本体内；或

[0029] 所述蒸汽循环驱动装置位于所述蒸箱本体外，且与所述蒸箱本体通过第二联通管道连通，以通过所述第二联通管道传递所述促使蒸汽运动的驱动力，驱动所述食品承载结构所在的空间内的蒸汽，从所述食品承载结构的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经所述食品承载结构。

[0030] 本实用新型实施例可使流经食品的蒸汽循环经过食品表面，避免热量和水分流失到蒸箱外，从而维持并控制蒸汽流经食品时的温度和流速，进而提高食品加热效率，提升食品品质，减小功耗，节能环保。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型实施例提供的食品蒸箱的结构原理图；

[0032] 图2是本实用新型实施例提供的食品蒸箱中第一控制装置的连接结构示意图；

[0033] 图3是本实用新型实施例提供的食品蒸箱中驱动控制装置的连接结构示意图。

具体实施方式

[0034] 为了使本实用新型实施例的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型实施例进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型实施例，并不用于限定本实用新型实施例。

[0035] 现有的食品蒸箱，如常见的用于家庭中的蒸箱，蒸汽从蒸箱底部的蒸汽发生装置产生，自然流经上方的食品承载结构上的食品后，通过气阀或其他出口流失到蒸箱外，同时带走了热量和水分。现有技术中为了提高食品加热效率，而提高蒸汽发生装置的功率，蒸汽发生速率提高的同时也提高了热能和水分的流失速率，造成了严重的浪费，并且单纯地提高蒸汽发生速率，当蒸汽发生速率提高到一定程度时，食品加热的速率与蒸汽发生装置提高的功率之间的关系产生变化，使得能耗换效率的性价比降低。

[0036] 同样的，大型的蒸箱采用的蒸汽发生装置的功率更大，并配有大型的水箱提高蒸箱的续航能力，但实际的加热速率和续航能力甚至比不上传统蒸熟工艺。

[0037] 本实用新型实施例通过在食品蒸箱内设置驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构上的食品的蒸汽循环驱动装置，使得相较于现有技术中本应通过气阀或顶部其他出口流失的蒸汽能够再次在食品承载结构上循环，一方面蒸汽通过热交换加热食品后自身依然保留的热量能够通过循环在系统中补充热量，避免了原自身保留的这部分热量排到外界造成损失；另一方面蒸汽流经食品后充满了食品承载结构，蒸汽的流速降低并在食品承载结构内形成相对稳定的自然流场，而蒸汽经过食品表面的流速是影响热交换的重要条件，因此通过蒸汽循环驱动装置强制蒸汽内循环，进而强制提高了蒸汽经过食品的流速，维持高速的蒸汽流场，提高了食品加热效率，提升了食品品质，既使得热能循环再利用，也保留了蒸汽携带的水分，提升了蒸箱的续航能力。

[0038] 实施例一

[0039] 参见附图1，本实施例提供的食品蒸箱包括：

[0040] 蒸箱本体10，蒸箱本体10包括包围形成箱内空间13的箱门11和箱体12；

[0041] 位于箱体内的食品承载结构20；

[0042] 驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品的蒸汽循环驱动装置40。

[0043] 在本实施例中，所述蒸箱本体10包括箱体12和与所述箱体12活动配合连接的箱门11；所述箱门11与所述箱体12对接时包围形成箱内空间13，所述箱体12为具有第一通道的箱体12，所述第一通道通过联通结构与所述箱内空间13联通。

[0044] 在本实施例中，箱体包括箱体内壁和箱体外壁，箱体内壁与箱体外壁之间形成所述第一通道，以构成具有所述第一通道的箱体12。

[0045] 在本实施例中，联通结构可以是通孔或开口或管口或通管。例如在本实施例中，设置有两个联通结构，分别为第一联通结构和第二联通结构。第一联通结构位于箱体上部。第二联通结构位于箱体下部，第一联通结构设置在箱体内壁的上部，第二联通结构设置在箱体内壁的下部。本实施例中的第一联通结构为与箱内空间13联通的通孔或管口。本实施例中的第二联通结构为与箱内空间13联通的通孔或管口。在本实施例中，箱体内壁的上部开设一个通孔，作为第一联通结构；亦可在箱体内壁的顶部开设一个通孔，作为第一联通结构。以及在本实施例中，箱体内壁的下部设置有开口，作为第二联通结构；亦可在箱体内壁的下部侧壁开设通孔，作为第二联通结构。在其他实施例中，通孔、开口或管口或通管可以设置在箱体内壁的任意位置，开口或通孔或管口或通管的实施数量亦不受本实施例的限制。

[0046] 在本实施例中，第一通道对应的箱体外壁与箱体内壁之间的垂直距离相同。在其他实施例中，第一通道的形状不受本实施例的限制。

[0047] 由于本实施例中蒸汽循环驱动装置40安装在箱体12的顶部，且与所述联通结构相对的位置。如此第一通道中的蒸汽在蒸汽循环驱动装置40的作用下，可以流入箱内空间13。在其他实施例中，蒸汽循环驱动装置40可以安装在蒸箱本体10内部的其他位置，以驱动蒸箱本体10内的蒸汽通过第一通道形成的蒸箱气路，强制循环经过所述食品承载结构20上的食品。

[0048] 在本实施例中，蒸汽循环驱动装置40安装在箱体顶部与所述箱体内壁设置的联通

结构相对的位置。如此，蒸汽循环驱动装置40驱动蒸汽时可以更好的促进箱内空间13上部的蒸汽流入第一通道的效率，进而有效提高箱内空间13中的蒸汽的循环效率，进而可以有效提高循环经过所述食品承载结构20上的食品的蒸汽循环效率。

[0049] 在本实施例中，第二联通结构位于所述箱体内壁的下部，位于第一通道内的蒸汽在蒸汽循环驱动装置40驱动蒸汽的作用下，有利于第一通道内的蒸汽加快向箱内空间13中流动，进而可以有效提高循环经过所述食品承载结构20上的食品的蒸汽循环效率。

[0050] 蒸汽经过食品表面时会与食品表面进行热交换，蒸汽的温度和蒸汽的流速是影响食品加热速率的重要因素。在本实施例中，通过强制循环容易形成高速流场，既有利于完成热交换的蒸汽快速循环至温度高的区域补充热能，也利于直接提升蒸汽流经食品表面时的流速，提高了蒸汽-食品的表面换热系数，提高了加热速率，可以更快完成蒸制，缩小食品受热强度，提升了蒸制食品的品质；同时也使得完成热交换后的蒸汽迅速离开食品表面，不易在食品表面形成冷凝，使得食品加热过程中热量分布更均匀也有利于食品的蒸制品质。

[0051] 实施例二

[0052] 参见附图1，本实施例提供的食品蒸箱包括：

[0053] 蒸箱本体10，蒸箱本体10包括包围形成箱内空间13的箱门11和箱体12；

[0054] 位于箱体内的食品承载结构20；

[0055] 向蒸箱本体10内输送蒸汽的蒸汽发生装置30。

[0056] 驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品的蒸汽循环驱动装置40。

[0057] 其中，箱门11用于配合箱体12，与所述箱体包围形成箱内空间13，箱内空间13主要用于设置盛放食品的食品承载结构20，以及约束用于蒸熟食品的蒸汽，蒸汽蒸熟食品时通常处于高温高压状态，因此箱门11与箱体12的配合可以采用现有技术中满足箱内空间13高温高压状态的对接方式，例如传统限位结构相抵触，或卡扣对接配合密封槽等形式。应当理解的是，本实用新型构思的内核在于通过蒸汽循环驱动装置40使蒸汽循环利用，箱门11的实现形式可以是根据具体优选方案进行适应性的设置。

[0058] 其中，箱体12指的是广义上用于搭载食品承载结构20和蒸汽发生装置30的机体，既可以是常见的将食品承载结构20和蒸汽发生装置30设置于同一包围空间内的一体式食品蒸箱结构，也可以理解为包括将食品承载结构20和蒸汽发生装置30分别设置于相互独立的包围空间中，而通过联通管道使得蒸汽发生装置30产生的蒸汽能够自然流通至食品承载结构20所在包围空间的分离式食品蒸箱结构。

[0059] 具体地，蒸箱本体10包括具有第一包围空间的一体式本体结构，一体式本体结构包括处于第一包围空间内的食品承载结构20和蒸汽发生装置；或者

[0060] 蒸箱本体10包括具有第二包围空间、第三包围空间和联通第二包围空间和第三包围空间的第一联通管道的分离式本体结构，分离式本体结构还包括处于第二包围空间的食品承载结构20和处于第三包围空间的蒸汽发生装置。

[0061] 通过将本体配置为上述一体式本体结构或分离式本体结构，使得本实用新型能够灵活适用于多种结构形式的食品蒸箱。

[0062] 具体地，箱体12按照常见的分类形式可以按类型分为单底、复底或多层底；或按材质分为金属、非金属如不锈钢、锌合金、铝合金、合成才力、木材或陶晶等其他形式的箱体12。

[0063] 如图1所示，食品承载结构20设置于箱体12内，食品承载结构20用于承载食品，其承载面结构可以是常见的网格状、横向间隔设置、纵向间隔设置或其他几何间隔设置的能够承载食品且使得蒸汽能够流通的间隙结构；其整体结构可以是常见的平面结构，也可以是侧壁包围平面的笼状结构，还可以是其他常见的诸如阶梯状多层笼状结构等，其材质可以是常见的高分子材料如PC塑料、PE塑料、PP塑料、PVC塑料、聚酯材料、聚氨酯材料、合成纤维等，以及其他例如不锈钢、陶瓷、竹木材等，可以理解的是，能够用于承载食品，并使得蒸汽能够从任意方向经过并包围食品的承载结构均不偏离食品承载结构20在本实施例中的释意。

[0064] 本实施例中，食品承载结构20位于箱体12内的意义在于，箱体12能够将蒸汽限制在食品承载结构20所在的空间内，将蒸汽限制在可控的密闭空间内有利于控制蒸汽在食品承载结构20内有序循环，越是密闭稳定的内部空间，控制的失真越小，控制效果越好。

[0065] 在此基础上，一种更优的实施方式在于，将食品承载结构20位于箱体12内，进一步限定为食品承载结构20能够密封于食品蒸箱内，可以理解的是，这里的密封并不等同于气密，蒸汽能够从密封间隙直接或靠蒸汽压力逸出，或出于安全或气压的灵活控制考虑，在食品蒸箱上设置有逸出口以排出气体，并且上述蒸汽逸出的方式可以把蒸汽压力限定在合适范围内。

[0066] 优选地，箱体12形成可控的密封环境。密封环境容易实现，例如可以通过加设密封条等方式实现，而可控的密封环境也可通过现有技术中压力可控的溢流阀来实现，其意义在于可控的密封环境有利于进一步控制在箱体12内的食品承载结构20间循环的蒸汽的气压、流速和温度，减小控制的误差，提高蒸箱的使用效果和安全性。

[0067] 蒸汽发生装置30产生蒸汽。蒸汽发生装置30应当理解为广义上的能够产生蒸汽的装置。原理上，其可以是常见的通过加热水产生蒸汽的装置，也可以是其他水分加热相变系统产生蒸汽的装置；结构上，其可以是对存储于内部的水进行加热产生蒸汽再释放到蒸箱本体10内的一体式装置。例如，蒸箱本体10包括具有第一包围空间的一体式本体结构，一体式本体结构包括处于第一包围空间内的食品承载结构20和蒸汽发生装置。在其他实施方式中，产生蒸汽再释放到蒸箱本体10内的结构也可以是由多个独立的部件相联通，通过存储水的部件将水引入至加热的部件加热产生蒸汽，再将蒸汽导入至存储蒸汽的部件中保温保压再释放至蒸箱本体10中的分离式装置；也可以在密闭空间内将水加热到高压过热状态，开启后释放出蒸汽。例如，蒸箱本体10包括具有第二包围空间、第三包围空间和联通第二包围空间和第三包围空间的联通管道的分离式本体结构，分离式本体结构还包括处于第二包围空间的食品承载结构20和处于第三包围空间的蒸汽发生装置。

[0068] 需要注意的是，分离式的装置可以在箱体12外部加热水产生蒸汽，将蒸汽能够引入食品承载结构20中。

[0069] 可以理解的是，能够产生蒸汽，且该蒸汽能够进入食品承载结构20内，并对食品承载结构20上的食品进行加热的装置均不偏离本实施例对蒸汽发生装置30的释意。

[0070] 蒸汽循环驱动装置40驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品。驱动指的是造成在蒸汽发生装置产生的蒸汽运动之外的气体运动，是人工施加的，如机械驱动的风机。

[0071] 蒸汽循环驱动装置40向食品承载结构20所在的空间提供促使蒸汽运动的驱动力，

以驱动食品承载结构20所在的空间内的蒸汽，从食品承载结构20的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经食品承载结构20。

[0072] 在本实用新型实施例中，强制循环显著区别于自然流动。所谓自然流动就是：从蒸汽发生装置排出的蒸汽，在蒸箱内一定的固定环境下，其运动、冷凝是按照流体动力学和相变规律自然发生的。蒸汽发生装置30产生的蒸汽在现有的箱体12内能够产生自然流动，但这种自然流动产生的蒸汽流速只能依赖蒸汽发生装置的蒸汽发生速率推动蒸汽自然流动，且必须有蒸汽出口才能实现流动，同时需要提高功率才能获得较大的自然流动速度，而逸出蒸汽的能量和水分都浪费了。强制循环指的是通过蒸汽循环驱动装置40驱动蒸汽在食品承载结构20内以一定速度流动。蒸汽经过食品表面时会与食品表面进行热交换，蒸汽的温度和蒸汽的流速是影响食品加热速率的重要因素，通过强制循环容易形成高速流场，既有利于完成热交换的蒸汽快速循环至温度高的区域补充热能，也利于直接提升蒸汽流经食品表面时的流速，提高了蒸汽-食品的表面换热系数，提高了加热速率，可以更快完成蒸制，缩小食品受热强度，提升了蒸制食品的品质；同时也使得完成热交换后的蒸汽迅速离开食品表面，不易在食品表面形成冷凝，使得食品加热过程中热量分布更均匀也有利于食品的蒸制品质。

[0073] 蒸汽循环驱动装置40可以是常见的离心风机、轴流风机或横流风机中的一种或几种的组合。

[0074] 将蒸汽在箱体12内流通的空间视为相对密封的系统，则蒸汽循环驱动装置40推动蒸汽在系统内循环经过食品承载结构20上的食品，避免蒸汽内外对流带走热量和水分，也避免外部气体破坏箱体12内部的热量分布，同时提高了系统内蒸汽温度和蒸汽流速控制的精度，提高系统控制稳定性，减小失真程度。蒸汽发生装置提供的能量只要满足食品升温和向外界散失的能量就足够了，可以很少甚至不向外部排出蒸汽，实现大幅度节能。

[0075] 具体地，蒸汽循环驱动装置40位于蒸箱本体内；或蒸汽循环驱动装置40位于蒸箱本体外，且与蒸箱本体通过第二联通管道连通，以通过第二联通管道传递促使蒸汽运动的驱动力，驱动食品承载结构20所在的空间内的蒸汽，从食品承载结构20的蒸汽流入端向蒸汽流出端流经食品承载结构20。

[0076] 具体地，在结构上，蒸汽循环驱动装置40的位置与食品承载结构20所在的空间相连通，且共同形成相对密闭的空间，使得被驱动的蒸汽能够流经食品承载结构20。因此，蒸汽循环驱动装置40可以设置于食品蒸箱内，也可以设置于食品蒸箱外，并通过管道与食品蒸箱相连通，使得本实用新型实施例的构思能够灵活地改造于现有常见的食品蒸箱中，以较小的升级成本获得较大的性能收益。

[0077] 综上，食品蒸箱内形成相对密封可控的空间，设置于食品蒸箱内的蒸汽发生装置30产生的蒸汽自然流入设置于食品蒸箱的食品承载结构20所在的空间内，蒸汽循环装置40驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品，进而在不流失热能与水分的情况下对食品充分加热。

[0078] 根据测试，让食品达到同样的蒸制效果，本实施例的食品蒸箱应用于蒸箱-电磁炉中，本实施例比现有蒸箱-电磁炉节约20％-30％的蒸制时间；在蒸箱-电磁炉300W下，本实施例的耗水量仅7.83g/min，较现有技术的17-26g/min节约了大量水分，不仅提高了蒸制效果，节约能耗，对于需要经常往水箱加水的大型蒸箱而言，更是提高了蒸箱的续航能力，使

得食品蒸制的智能化程度更高。

[0079] 实施例三

[0080] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，食品蒸箱还包括气路50，气路50由食品蒸箱或食品蒸箱外分别连接食品蒸箱底部和/或顶部的管道、夹层或不规则空间构成。

[0081] 理论上，即使不存在气路，蒸汽在食品蒸箱内也能够实现蒸汽循环。现有技术中，由于仅通过蒸汽发生装置30产生的蒸汽自然流动加热食品，而蒸汽自然流动强度较弱，故而现有技术中的食品蒸箱极少特意设置气路供蒸汽循环。

[0082] 具体地，气路50需要根据食品蒸箱的具体设置相应设置，其主要用于引导蒸汽流向。

[0083] 在本实用新型实施例中，气路50用于辅助蒸汽循环驱动装置40使得食品蒸箱内的蒸汽能够形成强制有序的蒸汽循环，一方面减小气体涡流以避免蒸汽循环驱动装置40提供的动能损失，另一方面使得蒸汽能够有序循环经过食品承载结构20，不仅使得食品加热更为均匀，并且形成相对稳定的热力学系统，便于蒸汽温度和蒸汽流速的智能控制。

[0084] 实施例四

[0085] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进。

[0086] 箱门11与箱体12活动对接包围形成箱内空间13，箱内空间13设置有食品承载结构20，箱体12内设置夹层气路51，箱体12外侧壁设置有蒸汽发生装置30，蒸汽发生装置30与夹层气路51相连通，食品承载结构20与箱体12夹层气路51相连通于食品承载结构20的蒸汽流入端与蒸汽流出端，蒸汽流出端的位置设置有蒸汽循环驱动装置40，蒸汽循环驱动装置40为贯流风机。

[0087] 具体地，食品蒸箱的箱体12为双层结构，双层结构之间形成夹层气路51，夹层气路51与箱内空间13形成相对可控密闭的系统。

[0088] 当食品蒸箱工作时，箱体12与箱门11相对接，蒸汽发生装置30释放的蒸汽经夹层气路51流入箱体12空间13内的食品承载结构20，蒸汽与食品承载结构20上的食品进行热交换加热食品，完成热交换的蒸汽继续自然上升至夹层气路51的气路进口处52。

[0089] 本实施例中，蒸汽流出端的蒸汽循环驱动装置40为贯流风机，贯流风机吸引下方的蒸汽从夹层气路51的气路进口处52高速流入箱体12的夹层气路51，从而与蒸汽发生装置30释放的蒸汽相汇合，使得与食品完成热交换后的蒸汽补充热能混合形成新的蒸汽，蒸汽在离心风机的吸引下经夹层气路51的箱体12气路出口处53高速流入食品承载结构20所在的空间，而后经箱体12的夹层气路51的箱体12气路进口处进入箱体12的夹层气路51，开始新一轮的循环。

[0090] 实施例五

[0091] 参见图2，本实施例在上述实施例的基础上作出改进，在食品蒸箱上设置有控制蒸汽发生装置的蒸汽发生速率的第一控制装置70。

[0092] 第一控制装置70与蒸汽发生装置30相连接，该连接可以是通过红外、蓝牙、射频等无线通信方式实现的通信连接，也可以通过电路、集成电路等有线方式实现的电性耦接。

[0093] 具体地，第一控制装置70可以是包括至少一个处理器在内的电路，可以是包括至少一个单片机在内的电路，也可以为多种电路或者芯片的组合形式，还可以为常见的由放大器、比较器、三极管、MOS管组合起来的电路，以纯粹的硬件方式实现相应功能。

[0094] 可以理解的是，第一控制装置70可以通过上述控制电路结合按钮的方式实现控制，也可以是通过上述控制电路结合手机APP等软件的方式实现控制。第一控制装置70还可以采用现有技术中包括通讯模块、显示模块、存储模块等其他控制方案，只要可以实现相应的控制功能即可。

[0095] 其中，蒸汽发生速率应当理解为蒸汽发生装置30通过加热水产生的蒸汽最终释放于食品承载结构20内的速率。

[0096] 需要注意的是，分离式的蒸汽发生装置的蒸汽发生速率，由于加热部件、储水部件与储气部件在结构上可能相分离，此时，不能仅仅将储水部件在加热部件加热下产生蒸汽的速率视为蒸汽发生装置30的蒸汽发生速率，而应当将储水部件产生的蒸汽存储于储气部件中，最终由储气部件将蒸汽释放于食品承载结构20中的蒸汽释放速率理解为蒸汽发生装置30的蒸汽发生。而对于不存在储气部件的蒸汽发生装置30而言，例如传统的直接将箱底烧热进而对箱内的水加热而产生蒸汽的装置而言，也应当将最终蒸汽进入食品承载结构20的速率视为蒸汽发生装置30的蒸汽发生速率。

[0097] 本实施例中，一种更优的技术方案为蒸汽发生装置30采用储能式设置。储能式指的是蒸汽发生装置30通过对水进行加热产生过热水/蒸汽，并将过热水/蒸汽存储于蒸汽发生装置30内，通过控制蒸汽发生装置30的排气阀控制进入食品承载结构20内的蒸汽速率，其优点在于可以通过气阀的控制实现对蒸汽发生速率的控制。由于蒸汽是由水加热产生，因而，直接通过对加热功率的控制直接控制蒸汽发生速率需要更大、更宽的功率范围。而对于食品蒸制加热而言，实际进入食品蒸箱内的速率，比水产生速率更有控制价值。

[0098] 因此，本实施例采用储能式的蒸汽发生装置30，通过将蒸汽先存储于蒸汽发生装置30中。在控制上，仅通过第一控制装置70检测和控制蒸汽发生装置30与食品蒸箱相连通的气阀，即可实现对蒸汽发生速率的精确检测和控制，进而调节食品承载结构20内蒸汽的温度。

[0099] 实施例六

[0100] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，第一控制装置70通过如下条件之一或其组合控制蒸汽的状况：

[0101] 在第一预设时间段内，蒸汽发生装置产生蒸汽的出口汽流量-时间关系；

[0102] 在第二预设时间段内，蒸箱本体10内的蒸汽温度-时间关系、

[0103] 在第三预设时间段内，蒸箱本体10内的蒸汽气压指标-时间关系；

[0104] 在第四预设时间段内，蒸箱本体10内的食品温度-时间指标关系。

[0105] 其中，预设时间段的第一、第二、第三、第四不指代顺序关系，可以是任意条件独立存在于一时间段，也可以是任意多个条件同处于一时间段，或多个时间段的组合，具体实现时有多种实现方式，不受本实用新型实施例的限制。其中，如下条件之一或其组合应理解为内置于计算机存储器或者处理器中的通过程序语言固化的控制参数之间的对应关系，程序语言的算法采用现有技术，本实施例中通过控制参数的限定阐明蒸汽发生速率的控制对解决技术问题的意义。

[0106] 具体地，第一控制装置70通过控制蒸汽发生装置30的功率进而控制食品加热的进程。具体地，第一控制装置70根据食品温度控制蒸汽发生装置30的功率，以实现对蒸汽发生装置30内过热水的加热程度，当食品温度未达到预设指标时，蒸汽发生装置30以向食品蒸

箱中注入蒸汽，进而提高食品温度。当食品温度到达预设指标但仍需进一步加热时，蒸汽发生装置30调低自身功率，并根据食品温度按照预设方式间歇性或持续性地向容器内注入适当数量的蒸汽。进一步地，蒸汽发生装置30根据食品温度的变化预设多种模式的功率控制与之相对应，进而实现食品蒸箱对食品加热的进程。

[0107] 一种优选的控制形式在于：

[0108] 食品蒸箱上还设置有逸出口，当蒸汽充满食品蒸箱内部，且满足逸出口预设的逸出条件时，蒸汽从逸出口排至蒸箱外部，使得箱体12-蒸汽发生装置-食品承载结构20所在空间-逸出口之间形成了储能式结构，其意义在于避免蒸箱内部的温度过低，达不到食品蒸熟要求的蒸制温度。同时，设置逸出条件使得蒸汽不会过量外排，而逸出口排出的蒸汽越少，食品蒸箱越节能。

[0109] 具体地，储能式结构还有利于食品蒸箱快速起蒸，当用户启动食品蒸箱蒸制食品时，逸出口相当于密封件，蒸汽发生装置释放的高温蒸汽第一时间充满并约束在食品蒸箱内部，使得食品承载结构20上的食品能够快速地进入高温蒸制状态，提高了食品蒸制效率。

[0110] 逸出口的逸出条件可以是蒸汽温度和/或蒸汽的实时逸出流量，蒸汽温度和逸出流量可以是固定值，也可以是动态变化调整的值。本实施例通过对逸出口的蒸汽温度和/或逸出流量的检测，将实时数据反馈至蒸汽发生装置和/或逸出口。蒸汽发生装置基于该实时数据调整逸出口的密封程度。蒸汽发生装置基于该实时数据调整蒸汽的发生速率。

[0111] 食品蒸箱内还设置有温度探测点，温度探测点对应蒸箱内理论上温度最低的点，其可以是一个温度探测点，也可以是多个温度探测点中采集到的最低温度的探测点，通过获得探测点的温度获取蒸箱内的实时温度信息，将该温度信息反馈至蒸汽发生装置和/或逸出口，蒸汽发生装置基于该实时数据调整逸出口的密封程度。蒸汽发生装置基于该实时数据调整蒸汽的发生速率。

[0112] 上述优选控制形式的优点在于，能够以较低的成本实现对食品蒸箱蒸制过程的控制，包含了对蒸汽发生装置的控制机制，以及对逸出口的控制机制，进而实现对蒸箱内蒸汽的温度、气压、蒸汽流速的控制，从而实现对食品蒸制过程的控制，在获得优质蒸熟食品的同时，减少蒸汽的逸出量，节能减耗。

[0113] 另一种更为具体的控制形式基于上述优选控制形式的基础上，旨于实现蒸制过程更灵活更精确的节能控制，其基于：

[0114] 在第一预设时间段内，蒸汽发生装置产生蒸汽的出口汽流量-时间关系；

[0115] 在第二预设时间段内，蒸箱本体10内的蒸汽温度-时间关系、

[0116] 在第三预设时间段内，蒸箱本体10内的蒸汽气压指标-时间关系；

[0117] 在第四预设时间段内，蒸箱本体10内的食品温度-时间指标关系。

[0118] 其中，预设的蒸汽发生装置30的出口汽流量-时间关系指的是根据检测到蒸汽发生装置30在一定时间内排出至食品承载结构20内的蒸汽的流量控制蒸汽发生速率。

[0119] 对于蒸汽流量的检测可以通过在蒸汽发生装置30与食品承载结构20之间的排气阀上设置蒸汽流量传感器实现蒸汽流量传感器可以是电磁式、差动电容式、电感式或应变电阻式。

[0120] 具体地，蒸汽流量传感器可以与第一控制装置70配套设置，也可以作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块。

[0121] 本实施例中，蒸汽流量传感器作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块，蒸汽流量传感器与第一控制装置70通信连接，使得蒸汽发生装置30在一定时间内排出至食品承载结构20内的蒸汽流量作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号。

[0122] 在一种智能控制方案中，参考信号可以作为特定算法中的一个变量被赋予一定系数和函数关系，以获得对蒸汽发生速率的控制输出信号，例如，当蒸汽发生装置30的蒸汽流量为1m^3/h时，将该蒸汽流量作为一个特征值代入特定函数S1中获得0.5m^3/h的控制输出信号，使得第一控制装置70减小蒸汽发生装置30的排气阀开度，进而减小蒸汽发生速率。

[0123] 在另一种智能控制方案中，用户可以进一步对特定的算法进行选择，其表现形式为用户对不同蒸制模式的选择，当选择标准加热模式时特征值对应函数S1，当选择保温加热模式时特征值对应函数S2。

[0124] 在一种非智能控制方案中，参考信号可以仅用于显示在显示器中供用户知晓，也可以作为一种内反馈机制参与控制输出信号的调节，例如用户输入1m^3/h的蒸汽发生速率，而蒸汽流量传感器测得的实际蒸汽流量为0.5m^3/h，则第一控制装置70调节蒸汽发生装置30的排气阀开度，使得蒸汽发生速率接近用户设定的1m^3/h。

[0125] 通过上述设置，蒸汽发生速率本身作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号，使得蒸汽发生速率始终处于动态调整的状态中，既能够根据食品蒸箱对蒸汽发生速率的需求实时调整蒸汽发生速率，也能够根据用户对食品加热的需求提供更丰富的智能控制方案。

[0126] 预设的食品蒸箱内的蒸汽温度-时间关系、蒸汽气压指标-时间关系指的是根据检测的特定时间内蒸汽温度的实时状态以及变化状态，或根据特定时间内蒸汽气压的实时状态以及与预设的蒸汽气压指标之间差值的状态调整蒸汽发生速率。

[0127] 由于温度和蒸汽气压在热力学系统中有等效关系。因此，本实施例可以同时根据预设的蒸汽温度-时间关系和蒸汽气压指标-时间关系，也可以仅单独根据预设的蒸汽温度-时间关系或蒸汽气压指标-时间关系。

[0128] 具体地，单独根据预设的蒸汽温度-时间关系调整蒸汽发生速率时，蒸汽温度的检测可以通过在食品蒸箱内设置温度传感器实现。温度传感器可以是常见的金属片式传感器、电子式温度传感器或热电偶温度传感器。

[0129] 具体地，温度传感器可以与第一控制装置70配套设置，也可以作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块。

[0130] 本实施例中，温度传感器作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块。温度传感器与第一控制装置70通信连接，使得一定时间食品承载结构20中的蒸汽温度作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号。

[0131] 在一种智能控制方案中，参考信号可以作为特定算法中的一个变量被赋予一定系数和函数关系，以获得对蒸汽发生速率的控制输出信号，例如，当蒸汽温度为100摄氏度时，将该蒸汽温度作为一个特征值代入特定函数S3中获得0.5m^3/h的控制输出信号，使得第一控制装置70减小蒸汽发生装置30的排气阀开度，进而减小蒸汽发生速率。

[0132] 在另一种智能控制方案中，用户可以进一步对特定的算法进行选择，其表现形式为用户对不同蒸制模式的选择，当选择标准加热模式时特征值对应函数S3，当选择保温加热模式时特征值对应函数S4。

[0133] 在一种非智能控制方案中，参考信号可以仅用于显示在显示器中供用户知晓，也可以作为一种内反馈机制参与控制输出信号的调节，例如用户输入110摄氏度的蒸汽温度，而温度传感器测得的实际蒸汽温度为100摄氏度，则第一控制装置70调节蒸汽发生装置30的排气阀开度，使得蒸汽发生速率为正值，食品蒸箱的气压继续上升，使得蒸汽压(水的沸点)继续上升，水蒸气的温度达到用户预设的110摄氏度时，第一控制装置70控制蒸汽发生装置30停止向食品蒸箱内释放蒸汽，当蒸汽与食品完成热交换使得温度降低时，第一控制装置70继续控制蒸汽发生装置30释放蒸汽。通过上述设置，蒸汽温度作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号，使得蒸汽温度始终处于动态调整的状态中，既能够根据食品蒸箱对蒸汽发生速率的需求实时调整蒸汽发生速率，也能够根据用户对食品加热的需求提供更丰富的智能控制方案。

[0134] 单独根据预设的蒸汽气压指标-时间关系调整蒸汽发生速率时，蒸汽气压的检测可以通过在食品蒸箱内设置气压传感器实现。气压传感器可以是常见的利用MEMS技术在单晶硅片上加工出真空腔体和惠斯登电桥的数字气压传感器。

[0135] 具体地，气压传感器可以与第一控制装置70配套设置，也可以作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块。

[0136] 本实施例中，气压传感器作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块，气压传感器与第一控制装置70通信连接，使得一定时间内食品蒸箱中的蒸汽气压作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号。

[0137] 在一种智能控制方案中，参考信号可以作为特定算法中的一个变量被赋予一定系数和函数关系，以获得对蒸汽发生速率的控制输出信号，例如，当蒸汽气压为150kpa时，将该蒸汽气压作为一个特征值代入特定函数S5中获得0.5m^3/h的控制输出信号，使得第一控制装置70减小蒸汽发生装置30的排气阀开度，进而减小蒸汽发生速率。

[0138] 在另一种智能控制方案中，用户可以进一步对特定的算法进行选择，其表现形式为用户对不同蒸制模式的选择，当选择标准加热模式时特征值对应函数S5，当选择保温加热模式时特征值对应函数S6。

[0139] 在一种非智能控制方案中，参考信号可以仅用于显示在显示器中供用户知晓，也可以作为一种内反馈机制参与控制输出信号的调节，例如用户输入150kpa的蒸汽气压，而气压传感器测得的实际蒸汽气压为120kpa，则第一控制装置70调节蒸汽发生装置30的排气阀开度，使得蒸汽发生速率为正值，食品蒸箱的气压继续上升，当气压达到用户预设的150kpa时，第一控制装置70控制蒸汽发生装置30停止向食品蒸箱内释放蒸汽，当蒸汽与食品完成热交换使得气压降低时，第一控制装置70继续控制蒸汽发生装置30释放蒸汽。通过上述设置，蒸汽气压作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号，使得蒸汽气压始终处于动态调整的状态中，即能够根据食品蒸箱对蒸汽发生速率的需求实时调整蒸汽发生速率，也能够根据用户对食品加热的需求提供更丰富的智能控制方案。

[0140] 同时根据预设的蒸汽温度-时间关系和蒸汽气压指标-时间关系调整蒸汽发生速率时，可以同时在食品蒸箱设置温度传感器和气压传感器，进而将检测的蒸汽温度信息和蒸汽气压信息分别作为参考信号控制蒸汽发生速率。使得蒸汽温度和蒸汽气压始终处于动态调整的状态中，既能够根据食品蒸箱对蒸汽发生速率的需求实时调整蒸汽发生速率，也能够根据用户对食品加热的需求提供更丰富的智能控制方案

[0141] 食品温度-时间关系指的是根据检测的特定时间内食品温度的实时状态以及变化状态调整蒸汽发生速率。食品温度的检测可以通过在食品上插设置温度传感探针实现。温度传感器可以是常见的金属片式传感器、电子式温度传感器或热电偶温度传感器，本实施例中，温度传感探针为热电偶温度传感器。

[0142] 具体地，温度传感探针可以与第一控制装置70配套设置，也可以作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块。

[0143] 本实施例中，温度传感探针作为第一控制装置70的其中一个信号传感模块，温度传感探针与第一控制装置70通信连接，使得一定时间内食品的温度作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号。在一种智能控制方案中，参考信号可以作为特定算法中的一个变量被赋予一定系数和函数关系，以获得对蒸汽发生速率的控制输出信号，例如，当食品温度为50摄氏度时，将该食品温度作为一个特征值代入特定函数S7中获得0.5m^3/h的控制输出信号，使得第一控制装置70减小蒸汽发生装置30的排气阀开度，进而减小蒸汽发生速率。

[0144] 在另一种智能控制方案中，用户可以进一步对特定的算法进行选择，其表现形式为用户对不同蒸制模式的选择，当选择标准加热模式时特征值对应函数S7，当选择保温加热模式时特征值对应函数S8。

[0145] 在一种非智能控制方案中，参考信号可以仅用于显示在显示器中供用户知晓，也可以作为一种内反馈机制参与控制输出信号的调节，例如用户输入150摄氏度的蒸汽温度，而温度传感探针测得的实际食品温度为130摄氏度，则第一控制装置70调节蒸汽发生装置30的排气阀开度，使得蒸汽发生速率为正值，食品蒸箱的气压和温度继续上升，蒸汽在蒸汽循环驱动装置40的驱动下继续强制循环对食品进一步加热，当食品温度达到用户预设的130摄氏度时，第一控制装置70控制蒸汽发生装置30停止向食品蒸箱内释放蒸汽。通过上述设置，食品温度作为第一控制装置70控制蒸汽发生速率的参考信号，使得蒸汽温度始终处于动态调整的状态中，既能够根据食品蒸箱对蒸汽发生速率的需求实时调整蒸汽发生速率，也能够根据用户对食品加热的需求提供更丰富的智能控制方案。

[0146] 在一种非智能控制方案中，通过预先测量得到的阀门分度-流量关系。通过控制阀门分度来获取需要的蒸汽流量。

[0147] 在上述公开的控制方式的基础上，蒸汽发生装置和逸出口密封程度的控制算法可以是基于不同功率型号的食品蒸箱，以及实际测试结构而构建的控制算法

[0148] 实施例七

[0149] 参见图3，本实施例在上述实施例的基础上作出改进，食品蒸箱还包括控制食品蒸箱内的蒸汽流速和/或方向的驱动控制装置80。

[0150] 其中，驱动控制装置80与蒸汽循环驱动装置40相连接，该连接可以是通过红外、蓝牙、射频等无线通信方式实现的通信连接，也可以通过电路、集成电路等有线方式实现的电性耦接。

[0151] 具体地，驱动控制装置80可以是包括至少一个处理器在内的电路，可以是包括至少一个单片机在内的电路，也可以为多种电路或者芯片的组合形式，还可以为常见的由放大器、比较器、三极管、MOS管组合起来的电路，以纯粹的硬件方式实现相应功能。可以理解的是，驱动控制装置80可以通过上述控制电路结合按钮的方式实现控制，也可以是通过上

述控制电路结合手机APP等软件的方式实现控制，驱动控制装置80还可以采用现有技术中包括通讯模块、显示模块、存储模块等其他控制方案，只要可以实现相应的控制功能即可。

[0152] 具体的，驱动控制装置80可以通过蒸汽发生装置30和/或蒸汽循环驱动装置40控制蒸汽流动速度，驱动控制装置80可以通过蒸汽循环驱动装置40改变蒸汽的方向。

[0153] 例如：当食品蒸箱需要提高食品加热速率时，用户操作驱动控制装置80控制蒸汽发生装置30提高蒸汽发生速率，进而提高蒸汽在食品蒸箱内的流速。同时，用户操作驱动控制装置80控制蒸汽循环驱动装置40提高风机转速，进而提高蒸汽在食品蒸箱内的流速。又例如，当用户需要蒸汽来回往复经过食品时，用户操作驱动控制装置80控制蒸汽循环驱动装置40以一定时间间隔来回切换正反转模式，使得食品蒸箱内的蒸汽来回往复地经过食品表面。

[0154] 本实施例通过设置驱动控制装置80使得食品蒸箱的智能蒸制方案更加多元化，用户能够根据不同食品蒸制时对烹饪工艺的不同需求调整食品蒸箱内的蒸汽流速和蒸汽方向，使得食品蒸箱能适应更复杂的蒸制工艺。蒸汽正反向通过食品也提高了蒸汽与食品表面热交换的效率，提升了食品品质。

[0155] 实施例八

[0156] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，驱动控制装置80通过蒸汽发生装置30和/或蒸汽循环驱动装置40控制蒸汽流动速度。

[0157] 其中，驱动控制装置80与蒸汽循环驱动装置40和/或蒸汽发生装置30相连接，驱动控制装置80通过控制蒸汽循环驱动装置40实现对蒸汽流速和/或方向的控制。蒸汽的流速主要受蒸汽发生装置30和蒸汽循环驱动装置40的影响，蒸汽发生装置30影响蒸汽的自然流动流速，蒸汽循环驱动装置40主要影响蒸汽的强制循环流速，自然流动流速相对于强制循环流速而言小得多，本实施例中主要通过强制循环流速提升食品加热效率。

[0158] 具体地，当蒸汽循环驱动装置40为风机时，驱动控制装置80通过调整该风机的转速实现对蒸汽流速的控制。当食品蒸箱需要对食品高速加热时，驱动控制装置80控制风机提高转速，风机带动蒸汽在食品蒸箱内高速循环，风机可以正向驱动，也可以反向驱动，进而改变蒸汽方向，风机还可以是通过改变自身送风方向进而改变蒸汽方向。一方面，蒸汽通过热交换加热食品后自身依然保留的热量能够通过高速循环不散失浪费，且蒸汽发生装置能够迅速补充被食品吸收的热量；另一方面，高速循环提高了蒸汽经过食品的流速，提高了蒸汽与食品表面热交换的效率，提升了食品品质。

[0159] 实施例九

[0160] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，食品蒸箱还包括处于食品承载结构20的蒸汽流入端与蒸汽流出端之间的蒸汽分布装置60。

[0161] 其中，蒸汽分布装置60使得蒸汽能够均匀地进入食品承载结构20中。由于食品盛放于食品承载结构20上，蒸汽循环经过食品承载结构20必然存在蒸汽从食品承载结构20内部的一端进入，而后从内部的另一端排出的过程，也必然存在从食品承载结构20外部排出的一端循环至进入的一端的过程，这一过程的气路存流动不均匀，由空气动力学原理，在管道中中间快边缘慢，且气体流经拐角时会产生涡流，使得流场的流速分布不均，加之蒸汽发生装置产生的蒸汽并非均匀分布，蒸汽在循环过程流速在流动方向的切向上分布不均匀，使得蒸汽流速高的区域食品加热速度快，而蒸汽流速低的区域食品加热速度慢，在本实用

新型实施例的蒸汽强制循环的系统中，蒸汽流速较高，使得蒸汽均匀流经食品十分必要。为解决这一问题，本实施例在食品蒸箱中设置蒸汽分布装置60，具体地，蒸汽分布装置60设置于食品承载结构20的蒸汽流入端与蒸汽流出端之间，蒸汽分布装置60可以采用现有技术中的蒸汽分布装置60。

[0162] 优选地，蒸汽分布装置60可以是蒸汽分布板，蒸汽分布板上间隔设置有若干个孔径尺寸不同的导流孔。导流孔可以是网格、孔板等任何限制气流通过的形式。蒸汽分布板可以按照流体动力学原理设计，目的是使得从蒸汽分布板流出的蒸汽流速分别均匀。例如，可设置为靠近中心的区域孔径较大，沿中心向四周分布的导流孔的孔径分梯次依次增大，每一梯次间可以等间隔设置，也可以按一定比例间隔设置，使得靠近中心区域的蒸汽经过孔径较小的导流孔提升流速，而靠近四周区域的蒸汽经过孔径较大的导流孔降低流速。

[0163] 进一步地，蒸汽分布板可以仅在食品承载结构20的蒸汽流入端设置一个，也可以仅在食品承载结构20的蒸汽流出端设置一个，还可以在食品承载结构20的流入端和蒸汽流出端分别设置一个，或者在食品承载结构20的蒸汽流入端与蒸汽流出端之间设置多个蒸汽分布板。以上设置均能改善蒸汽流速在食品承载结构20内的分布状态，使得蒸汽能够均匀流经食品表面，使得食品得以均匀加热，提高了食品品质。

[0164] 进一步地，蒸汽分布板的目标是能够实现蒸汽均匀分布，不限于平板结构。蒸汽分布板可以是板状结构，也可以其他与食品承载结构20相适应的几何结构。根据食品蒸箱的具体结构设置，蒸汽分布装置60还可以设置于食品蒸箱内的其他位置用于改善食品蒸箱内的蒸汽流速分布状况，由于蒸汽流速分布不均还会影响传感器对蒸汽流速的采集。因此，蒸汽分布装置60还有利于提高系统控制的稳定性，当食品蒸箱内存在通过对蒸汽流速的采集进而控制蒸汽循环驱动装置40或者蒸汽发生装置30时，蒸汽分布装置60有利于提高控制的精度，进而提升智能控制水平。

[0165] 实施例十

[0166] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，该食品蒸箱还包括对蒸汽循环驱动装置40降温的冷却器81。

[0167] 其中，冷却器81可以是常见的水冷或风冷装置，由于蒸汽循环驱动装置40在食品蒸箱内的高温高压环境中工作，必然使得电机容易过热，为解决这一问题，需要通过冷却器81对蒸汽循环驱动装置40的电机进行降温处理。蒸汽循环驱动装置40可以完全设置于食品蒸箱内，也可以部分设置于食品蒸箱外。

[0168] 具体地，当食品蒸箱应用于食品蒸箱中时，为了适应箱体12的结构以及便于冷却器81的实施，将蒸汽循环驱动装置40的气体驱动部设置于食品蒸箱内，将蒸汽循环驱动装置40的电机设置于食品蒸箱外。

[0169] 具体地，为了给冷却器81供能，适应地将箱门11与箱体12设置为定轴铰接，通过在定轴端设置电路连接结构为冷却器81供能。

[0170] 冷却器81具体为风冷装置，风冷装置与电机相结合设置，使得风冷装置可以从温度较低的地方引入冷风，提高了电机周围的气体流速，提升了风机与空气的热交换效率，从而起到冷却蒸汽循环驱动装置40的目的。

[0171] 实施例十一

[0172] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，在食品蒸箱与外部环境之间设置有保

温部82。

[0173] 其中，保温部82可以是被动的隔热保温，也可以是主动的加热保温。

[0174] 隔热保温指的是通过保温材料、保温结构或保温工艺处理，保温材料可以是有机保温材料，例如聚氨酯泡沫、聚苯板、酚醛泡沫等，也可以是无机保温材料，例如气凝胶毡、玻璃棉、岩棉、膨胀珍珠岩、微纳隔热、发泡水泥料等。保温结构可以是双层金属夹内保温材料或者双层金属中间抽真空，进而从结构上阻止食品蒸箱内的热量向外部环境流失。保温部还可以其他的保温工艺处理。通过上述设置，使得食品蒸箱内部与外部环境之间减小热交换，进而避免食品蒸箱内热量流失于空气中。

[0175] 实施例十二

[0176] 本实施例在上述实施例的基础上作出改进，

[0177] 食品承载结构20固定或活动设置于食品蒸箱内。

[0178] 具体地，食品承载结构20可以是固定在食品蒸箱内，也可以是活动设置于食品蒸箱内。固定设置应理解为将食品承载结构20与箱体12固体连接以形成一体式结构，当食品承载结构20存在气路，且该气路包括由箱体12的内壁与食品承载结构20的外壁共同形成的双层结构时，一体式结构有利于气路的整体密封。活动设置可以理解为简单的放置，也可以理解为通过卡扣扣接、磁铁吸附等方式活动连接，其有利于灵活地拆卸食品承载结构20，便于取出或放入食品，也便于用户清洁食品承载结构20和箱体12内部。

[0179] 实施例十三

[0180] 本实施例在实施例一的基础上作出改进，蒸汽发生装置包括储能起蒸器。

[0181] 小功率缓慢预热指的是在食品蒸箱处于开机但尚未进行食品加热工作之前，加热器提前通过小功率加热器将水缓慢升温并维持在特定温度。其意义在于，当食品蒸箱需要进行食品加热时，蒸汽发生装置能够第一时间释放高温蒸汽，由于本实用新型构思是通过蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品，使得食品蒸箱内部始终保持高温高压状态，加热器仅需通过小功率加热即可满足食品蒸箱后续的蒸汽需求，使得本实施例的食品蒸箱仅需小功率加热器就能实现食品加热的快速起蒸，以及仅通过小功率加热器即可维持食品蒸箱后续的蒸汽需求。现有技术中，电蒸箱都是通过大功率加热器对水即时加温起蒸，由于现有的电蒸箱蒸汽未经循环利用便释放到外界，使得现有电蒸箱需要大功率的加热器持续加热工作以维持足够的蒸汽发生速率，相比现有技术而言，本实施例在实现快速起蒸与高效食品加热的情况下，省去了大功率的加热器，减小了能耗，使得智能食品蒸箱能够灵活应用于家庭、办公楼、户外蒸制等对能耗要求严格的场所。

[0182] 综上，本实用新型实施例提供的食品蒸箱可使流经食品的蒸汽循环经过食品表面，避免热量和水分流失到蒸箱外，从而维持并控制蒸汽流经食品时的温度和流速，进而提高食品加热效率，提升食品品质，减小功耗，节能环保。

[0183] 本实用新型实施例通过设置箱门11和箱体12，将食品承载结构20和蒸汽发生装置30设置于食品蒸箱上，使得蒸汽发生装置30产生的蒸汽能够自然流经食品承载结构20上的食品，从而加热食品。通过设置驱动蒸汽强制循环经过食品承载结构20上的食品的蒸汽循环驱动装置40，使得相较于现有技术中本应通过气阀或顶部其他出口流失的蒸汽能够再次在食品承载结构20上循环，一方面蒸汽通过热交换加热食品后自身依然保留的热量能够通过循环在系统中补充热能，避免了原自身保留的这部分热量排到外界造成的损失；另一方

面蒸汽流经食品后充满食品承载结构20，蒸汽的流速降低并在食品承载结构20内形成相对稳定的自然流场，而蒸汽经过食品表面的流速是影响热交换的重要条件，通过蒸汽循环驱动装置40强制蒸汽内循环，进而强制提高了蒸汽经过食品的流速，维持高速的蒸汽流场，提高了食品加热效率，提升了食品品质，既使得热能循环再利用，也保留了蒸汽携带的水分，提升了蒸箱的续航能力，使得电食品蒸箱也能够灵活地配置于非专业的烹饪场景，拓展了商业应用，也能够提升电食品蒸箱在专业烹饪场景的使用效率，食品蒸箱内部形成了相对稳定可控的系统，使得蒸的烹饪工艺具备标准化控制的基础。

[0184] 以上所述仅为本实用新型实施例的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型实施例，凡在本实用新型实施例的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型实施例的保护范围之内。

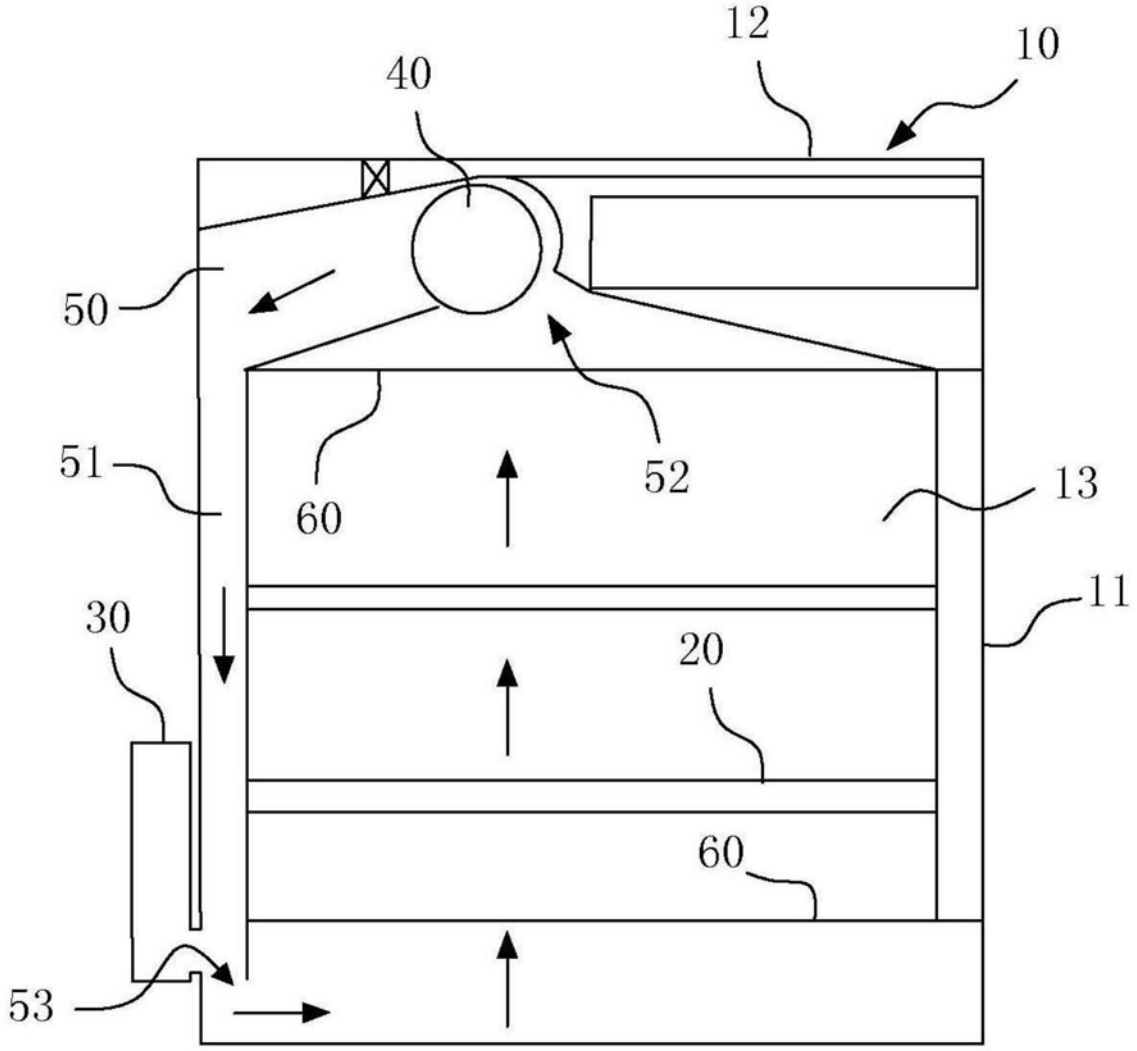


图1

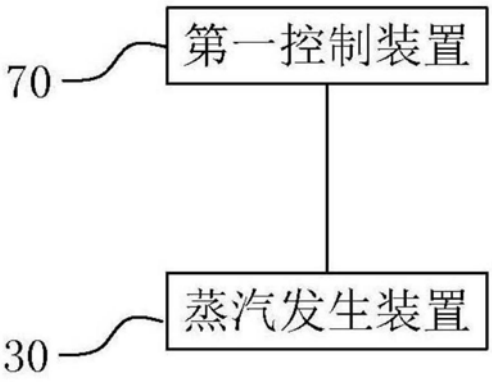


图2

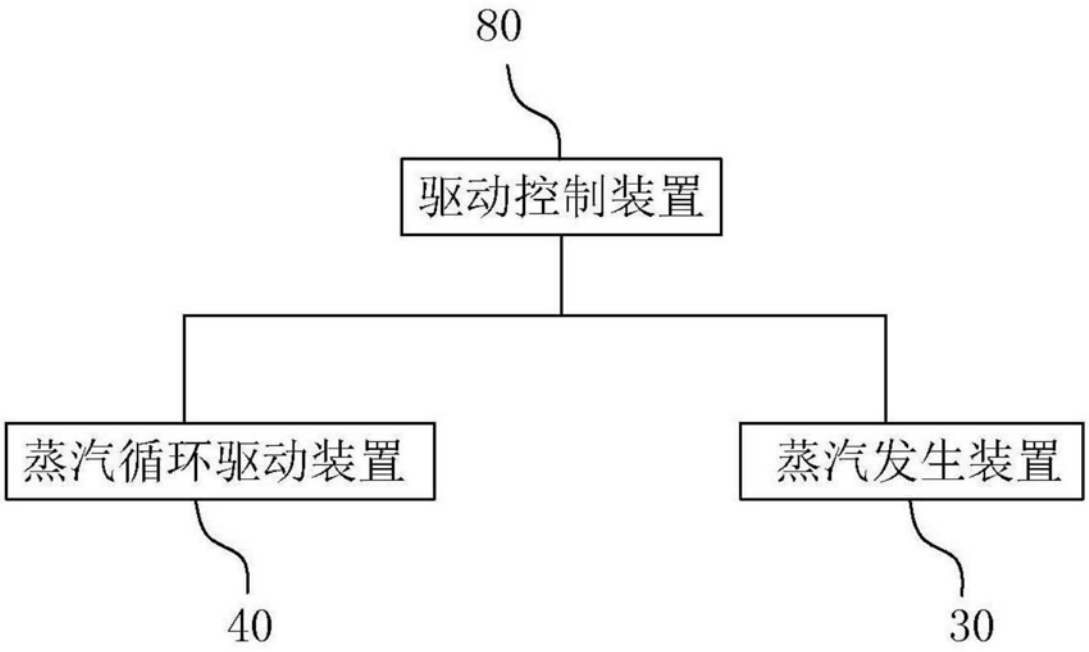


图3