

新型燃气热水器及其热交换器设计研究

郭 涛

(中山百得厨卫有限公司, 广东 中山 528400)

摘 要 根据本发明的实施方案, 所公开的热交换器是一种燃气热水器和燃气热水器热交换器, 其中燃气热水器包括: 热交换器、与热交换器相连的进水管、与热交换器相连的出水管以及安装在热交换器上用于电加热的电加热器, 该电子装置在使用时可以用来加热水, 电子装置的低输出功率可以满足用户对低温的需求, 从而提高用户体验。该燃气热水器包括上述的燃气热水器热交换器, 可以安装小于 3kW 的电热水器, 以解决最低温升的问题, 也可以防止夏天水温过高, 从而提高用户体验。

关键词 新型燃气热水器; 热交换器; 安全问题; 电加热方式

中图分类号: TU82

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0007-03

1 概述

1.1 技术背景

现有的热水器和用于热水的燃气热水器受到燃烧工况条件和烟气轻微冷凝的制约, 只能在最小热负荷约 3kW 到额定热负荷之间实现高效的燃气制热。高效的燃气制热只能达到额定最小热负荷约 3kW, 这意味着即使热水器在夏季以最小热输出量使用, 也只能在冬季以最大热输出量使用。因此, 在夏季, 即使热水器以最小热输出运行, 热水器的最小热输出也超过了在给定的水流下实现温度上升所需的热量, 此外, 夏天时进水的温度也更高, 并且由于进水温度较高, 夏季热水器出水温度较高, 这对用户体验有严重影响。

1.2 提出问题

在热交换器的结构设计上, 采用双排两通管的形式, 热交换器内设有一个加热管和两个排气口, 可以把热量从一个房间带到另一个房间, 在整个系统中起到了很好的散热作用。为了更好地解决炎热夏季时出水温度低的需求问题, 在热交换器的中间加装了一个电加热装置, 采用交流电加热方式, 加热后的热交换器与水进行热交换。在这种情况下, 我们必须考虑如何控制加热时产生的热量, 以保持系统内始终有适当的温度^[1]。

2 设计内容及步骤

2.1 技术方案

通过电加热方式实现低温升的燃气热水器, 可以避免燃气热水器调整至最小热负荷状态时, 出水温度仍然较高, 这将对用户造成较大的体验影响。电加热方式的热交换器中, 由于存在较多的电阻, 因此热交

换效率相对较低, 尤其是在对热水进行加热时。通过对电加热方式的分析, 可以发现在燃气热水器中实现低温升的方案具有较高的可行性。由于电加热方式可以实现低温升的燃气热水器, 因此可以避免水结冰等问题, 从而提高燃气热水器的工作效率。对于燃气热水器来说, 电加热方式具有较大的优势^[2]。由于电加热管与所加热的出水进行非接触式隔离, 因此实现电气安全。

2.2 设备构成及作用

设备包括: 热交换器; 与热交换器相连的进水管; 与热交换器相连的出水管; 以及用于电加热热交换器的电加热器, 其中电加热器的第一输出功率小于 4kW。根据图 1 至图 2, 热水器包括一个外壳 (100), 一个安装在外壳 (100) 中的热交换器 (200), 一个缠绕在外壳 (100) 中的进水管 (300)。换热器 (200) 包括换热板 (500) 和安装在换热板 (500) 上的换热管 (600), 气体进口管 (300) 和气体出口管 (400) 与换热管 (600) 相连; 电加热器 (210) 安装在换热板 (500) 上。换热板 (500) 上设有用于换热管 (600) 的第一孔 (510), 第一孔的壁上 (510) 从换热板 (500) 的表面向外延伸, 形成第一弧形壁 (511)。换热板 (500) 上设有第二管状孔 (520), 用于电加热器 (210) 的通过, 第二管状孔 (520) 的壁从换热板 (500) 的表面向外延伸, 形成第二弧形壁 (521)。换热板 (500) 设有多个第一通道 (530), 第一通道 (530) 的壁从换热板 (500) 向外延伸, 形成第三弧形壁 (531), 第三弧形壁 (531) 的功能是将气流引导到相邻的换热管 (600)。热交换器 (500) 彼此相邻排列, 两个相邻的热交换器 (500) 彼此相邻排列。出口管 (400) 上装有温度控制装置^[3]。温度控制必须包括排放管 (400) 上的高温恒温器 (710)、

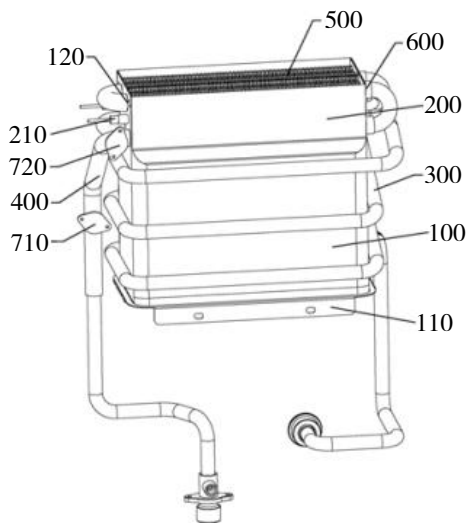


图 1

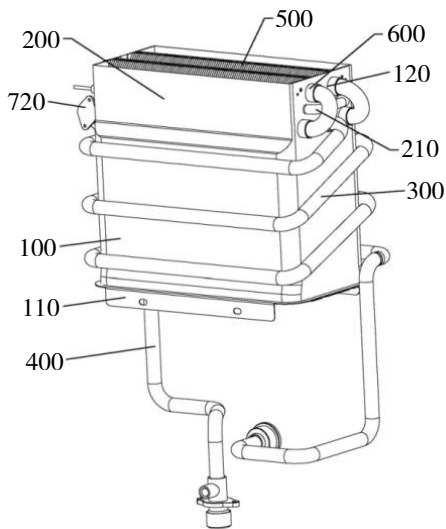


图 2

邻近排放管(400)和热管(600)的低温恒温器(720)。热管(600)中至少有一个设有扰流板(610)。扰流板(610)包括热管(600)上的扰流板(611)和围绕扰流板(611)的扰流弹簧(612),扰流弹簧(612)凹陷在热管(600)的内壁。

3 设备操作流程

以下是对附图中说明的本实用新型发明的详细描述,其中相同或相似的符号表示相同或相似的部件或从头至尾执行相同或相似功能的部件。附图中描述的发明只是说明性的,是为了说明本实用新型热水器,不应视为对本实用新型热水器的限制。

3.1 设备具体操作流程

参照图1、图2,一种用于燃气热水器的换热器,其特征在于:一个与该热交换器相连的、由具有良好导热性的不锈钢管构成的进口管道;出水管与由不锈钢管构成的热交换器相连接。电加热装置安装在换热器上,用于对换热器进行电加热,该电加热装置的第一输出功率为4kW,在某些发明中,该电加热装置是一种电加热管,该电加热管的外面是一种不锈钢管,该不锈钢管内是一种均匀地分布的高温电阻丝,并在空隙部分填充了一种导热性能和绝缘性能都良好的晶体氧化镁粉,将该电加热管用作本新型的电加热装置,其热效率高,发热均匀。水从入口管道流入换热器,然后从出口管道流出,安装在换热器上的电加热设备将对换热器进行加热,然后由换热器将热能导入水里,从而对水进行加热,所述电加热设备的第一输出电力低于4kW,即所述电加热设备用于水的加热电力低于

4kW。使用该换热器时,在常规的燃气热水器中,因受燃烧条件及气体容易凝结等因素的制约,使其气体无法达到3kW或3kW以下的热功率。使用该燃气热水器,利用该电加热装置,可使其输出0kW~3kW之间的电力,使其产生一种低温升,当夏季进入水中的温度很高时,利用该电加热装置对水中的水进行加热,就能得到一种一定的低温升,解决了水温度过高的问题^[4]。

如图1、图2所示,本发明所述的用于燃气加热器的换热器还包含一种柜体,该柜体是一种空心构造,该柜体的底面上设有一燃烧装置相连的一连接支架,该连接支架位于该柜体的顶面上,并在该柜体的外壁上卷绕一条空气供应管道墙面上。从图1可以看出,供水管等间距地绕机柜的外壁三圈,以便在煤气燃烧时将热量传给供水管中的水,并从图1可以看出,机柜还设有一个通孔,以便穿过热交换管和电加热设备。在本发明的某些具体实施方案中,热交换器包含一根热交换器管道、一根入口管道及一根出口管道,以及一根电加热设备所通过的热交换器薄膜。在要求低温升温及对水进行电热时,开启电热设备用以产热,在电热设备通过热交换箔片时,将电热设备传递的热排出热交换器中,接着输入管路、热交换管路及输出管路构成连接管路;在热交换板中插入热交换管,以将热交换板中的热传送到热交换管中的水,由此对水进行加热。有利的是,换热管和换热板都由容易导热的材料制成,其优点在于,传热管和换热板均为易于导热的材质,并且材质为长、圆、直的管子。在气体加热时,由气体燃烧装置产生的热气体流入换热器,换热器接收到的热气体流的热还经过换热器。换热器设

计简单, 换热板覆盖在换热管上, 减少了热损失, 确保了高热传导效率。

3.2 设备优化设计

从图 1 和图 2 可以看出, 在某些具体实施方案中, 需监控出水管上各个地方的温度的改变, 以便在不同的温度下执行不同的工作。温度控制装置最好包含一个设置在出水管上并监控出水管内的水温的高温调节器, 当水温过高时, 该调节器可使位于出水管道的任意部位的加热设备立即停止工作。从图 1 和 2 中可以看出, 温度控制设备还包含一个设置在邻近于换热器导管的出口导管中的低温调温器。低温恒温器被用来测定换热管与出口管之间界面的温度, 其特征在于, 在天气较凉的时候, 换热管中的积水会趋向于凝结, 而在温度接近零时, 则会通过电加热部件对换热器进行加热, 从而避免换热管中的积水凝结。设置中高温温控器、低温温控器具有价格便宜、工作稳定、故障少、维修方便等优点, 可以在冬天有效地保护燃气热水器免遭冰冻^[5]。在一些实施方案中, 在至少一个热交换器管中安装了一个扰动元件。扰动元件可以提供更好的热交换效果, 因为它可以由于水流通过换热管而产生强烈的湍流, 扰动管壁上的停滞层并产生湍流。在一些实施例中, 扰流板最好包括安装在换热管上的螺旋式扰流板和围绕扰流板的扰流弹簧, 以便扰流板固定在换热管的内壁。优选的是, 扰流板由单个线圈组成, 但线圈可以更大, 间距可以根据实际要求调整。扰流板的材料可以是金属、塑料或任何其他可适应实际使用条件的材料。扰流板弹簧与扰流板一起用于连接扰流板和热交换器管。扰流板和扰流板弹簧的安装成本低, 容易拆卸, 而且传热效率明显提高^[6]。

热交换器一般安装在厨房、卫生间等用气部位, 所处环境较为潮湿, 因而其连接软管应具有良好的耐腐蚀性能和较好的绝缘性能; 其连接软管应具有良好的抗拉强度、抗老化性能和耐腐蚀性能。一般来讲, 燃气热水器安装在厨房或卫生间内, 其安装位置相对密闭, 烟道口处于室外, 故热交换器应能防止烟气外漏。但目前的热交换器, 其烟管大多是安装在烟道上的, 这就存在着烟气外漏的安全隐患。连接软管与烟道之间应不漏水、不脱落; 其接口处应密封良好; 软管不要使用三通或弯头; 连接软管应定期检查, 发现老化、龟裂或损坏应及时更换。止回阀或切断阀要安装在连接部位的外面; 燃气热水器与烟道连接时要把止回阀安装在热水器进气口处 (即进气口端); 止回阀要定期检查并及时更换。而且燃气热水器及其热交换器的安全附件接头应有一定的强度和抗拉强度, 但不得出现漏水现象。

3.3 设备使用途径

燃气热水器 (包括直排式、平衡式) 安装于浴室, 热水器上设有专用的热交换器, 上设有泄压阀。用户打开热水器上的排气阀门 (排气阀位置在热水器上部), 即开始启动燃气热水器。燃气热水器启动后, 其出水温度将随热交换器的温度变化。燃气热水器正常工作时, 出水温度随进水温度而变化, 一般在 40℃ 左右。当用户打开水龙头后, 出水温度开始逐渐上升, 当出水温度达到设定值后, 热水器会自动停止加热。一般情况下, 在 1-2 秒钟内自动进入保温状态。当用户在沐浴时打开水龙头时, 热交换器上的泄压阀 (排气阀位置在热水器上部) 会自动泄压; 当热水器停止工作后, 泄压阀 (排气阀位置在热水器上部) 会自动关闭。

4 结语

针对现有燃气热水器存在的燃烧不充分、噪声大、燃烧不稳定和热交换效率低等问题, 采用新型燃烧器、智能温控和微压启动等技术, 研制了一种高效节能的燃气热水器。结果表明, 与传统燃气热水器相比, 在相同条件下, 新型燃气热水器在相同时间内的燃烧效率提高了 16%, 耗气量降低了 18%, 噪声降低了 55%。另外, 燃气热水器的燃烧所需空气量约为燃气总量的 3%, 而空气在地球上所占的体积是很大的, 在使用燃气热水器时, 使空气能充分地燃烧所需空气量约为燃气总量的 8%, 在使用天然气时, 所需空气量约为燃气总量的 5%。因此, 使燃气热水器与空气能热水器合理搭配使用, 不仅能提高燃气热水器的热效率和使用效果, 而且对能源节约和环境保护也是十分有利的。此外, 把这两种产品结合起来使用, 可以充分发挥其各自优点, 弥补其各自缺点。

参考文献:

- [1] 汤成杰. 新型外表面积换热燃气热水器性能研究 [D]. 南京: 东南大学, 2019.
- [2] 曹为学. 燃气热水器冷凝式换热器的逆向优化设计研究 [D]. 天津: 天津大学, 2018.
- [3] 同 [2].
- [4] 李辉, 严育才, 王玉勤, 等. 一种新型节能燃气热水器循环系统的设计 [J]. 时代农机, 2017, 44(10): 131, 140.
- [5] 鲁信辉, 钟益明, 梁春华. 燃气热水器的出水及热循环系统研究 [J]. 家用电器, 2017(08): 65-70.
- [6] 张燕京, 梁国荣, 马继卿, 等. 燃气热水器及其控制方法、装置和计算机可读存储介质. 安徽省: CN11523 5121A[P]. 2022-10-25.