

烹饪油烟的危害与健康厨房解决方案

武洪舟 高绪元

浙江帅康电气股份有限公司 浙江 余姚 315490

摘要：厨房空间是家庭环境中污染最严重的地方，厨房污染占整个家居环境污染的70%左右，烹饪过程中产生的油烟含有多种有害化学成分，长期烹饪的人们很大一部分都有着呼吸道方面的健康隐患。本文试图通过对厨房油烟的主要成份及其带来的种种危害进行简单分析，从而引起人们对厨房油烟污染的关注，采取防治对策，改善生活环境。

关键词：油烟污染；油烟危害；呼吸健康；健康烹饪；厨房污染；油烟机；隔烟灶；风幕墙

前言

民以食为天，谁也离不开厨房。然而，厨房事实上是家庭中的污染“重灾区”，尤其是向来以美味著称的中餐，其烹饪过程中的煎炒溜炸，带来的大量油烟更是不容忽视。为了给家人献上一桌美食，一家之“煮”每天都在烹饪的过程中深受油烟污染的危害。油烟污染，是指食用油在高温烹饪中所产生的有害烟雾。普通食用油在250℃以上高温煎炸时，会发生一系列复杂的变化，可产生脂肪烃类、多环芳烃、酮类、醇类和酯类等200多种化学有害物质。长期从事高温烹饪的人们在这些有害物质的包围下，身体健康受到严重威胁，出现各种身体疾病。

1 厨房油烟形成及其构成

1.1 烹饪油烟的产生过程

烹饪油烟是油和食材经过高温加热后产生的烟汽混合物、气溶胶以及粉尘，主要来源于油、菜和加热物三部分，广泛存在于厨房、餐厅等部位。食用油种类繁多导致它的的沸点范围较广，大部分的沸点在300℃左右。食用油在170℃时，开始汽化分解，形成以10μm小油滴为主要成分的油烟，当温度到达270℃时，大部分食用油分子开始汽化，形成以0.03~10μm微油滴为主要成分的可视化的青烟；此时食材被加入高温油中，立刻汽化膨胀且部分遇冷空气凝结成雾，并与油烟混合形成油汽；油汽在升腾过程中与温度较低的空气分子接触后，温度下降从而凝结形成气溶胶；以及菜在加热中化学分解产生气状物；燃料燃烧过程中产生的烟尘，共同组成烹饪油烟^[1]。

1.2 烹饪油烟的主要化学成分

烹饪油烟主要包含烟汽混合物、气溶胶以及粉尘。油烟污染物大致分为三个种类：第一类是粒径 > 10μm的可沉降颗粒物；第二类是粒径约为0.01~10μm的可吸入颗粒物，烹饪过程中排放的颗粒物以PM2.5为主。在

油烟颗粒物中，在质量占比方面，PM10占总悬浮颗粒物（TSP）的97.43%，PM2.5占总悬浮颗粒物（TSP）的76.91%，且PM2.5可占PM10的80%~93%；第三类是气态有机污染物，其成分非常复杂，化学成分大致包括脂肪酸、烷烃、烯烃、醛类化合物、酮类、酯类、芳香族化合物、杂环化合物等220多种，其中含有对人体危害严重的苯并^[a]芘（BaP）、挥发性亚硝胺、杂环胺类化合物等致突变物和致癌物。

2 烹饪油烟对人类的危害

烹饪时产生的油烟与油的温度有直接的关系，油和菜在高温下会发生裂解，生成的“热氧化分解产物”，其中颗粒小的分解物弥散到大气中，形成小分子油烟气，主要有醛、酮、醇等物质，这当中就包含苯并芘、挥发性亚硝胺、杂环胺类化合物等已知易致癌物。在中国传统的烹饪过程如煎、炒、爆、炸等，会产生大量的含有各种短链醛、酮以及多环芳烃类化学物质，这些化学物质汇聚就构成了油烟，这种油烟直接排放到大气中后，其中的短链醛、酮以及多环芳烃类等有害气体容易与其它尘埃混合形成小分子可吸入颗粒物，这些小分子颗粒物经过口腔进入消化系统，或通过呼吸进入肺部，都会引起相应的病变。大量实验表明，烹饪油烟会引发多种疾病症状，油烟已经成为国民健康的隐型杀手^[2]。可能引起身体不舒服的症状主要表现为：

2.1 食欲减退，精神不振。油烟吸入呼吸系统后，可引起精神不振、食欲减退、嗜睡、心烦、疲乏无力等临床症状，医学上称之为“油烟综合症”。

2.2 咽炎、气管炎、慢性角膜炎、鼻炎。油烟主要成分中的丙烯醛，对眼、鼻、咽喉内的黏膜有强烈的刺激性，长期接触可引起咽炎、气管炎、慢性角膜炎、鼻炎等常见的呼吸系统疾病。

2.3 导致肺部病变。油烟中的目前已知的易致癌物质如挥发性亚硝胺、苯并芘、杂环胺类化合物等能够使人

体细胞组织发生病变，导致癌症的发生。如果长期与油烟接触，肺部癌症的发病率将会增大2-3倍。

2.4 引发常见的中老年疾病。油烟中的脂肪类氧化物极易引起脑、心类血管疾病发生。特别是对免疫能力低下的中老年人群体的危害更大。

2.5 导致皮肤粗糙、掉头发、发胖。油烟颗粒一旦与皮肤接触，就会造成毛细孔堵塞，加速皮肤组织老化，导致肌肤表面变粗糙、产生皱纹、表面黑色素增多且极易转换为色斑，导致人体更易发胖。

3 油烟对大气环境的污染

PM2.5空气污染的主要来源之一就是餐油烟污染，据我国PM2.5排放清单显示，上海的清洁、餐饮和民用涂料占总排放量的5%，香港的餐饮行业PM2.5排放占其总排放量的1.07%。烹饪方法主要用爆、炒的地区，油烟污染明显高于全国其他地区。数据显示，2012年-2017年国内PM2.5的污染量从10%增加到14%。与此同时挥发性污染物的主要来源之一也是餐油烟。据调查，餐饮油烟中含有近80多种污染物，其中不饱和醛类、多环芳烃和苯具有很强的致癌作用，这些物质会对人体健康的有着较大的威胁^[3]。

中餐烹饪油烟发生后，其运动形态表现为热动力学形态、空气动力学形态、重力学形态和浓度扩散形态。归纳起来，中餐烹饪油烟发生以混合气溶胶的形式存在，伴随着5种扩散行为：压力差扩散、温度差扩散、密度差扩散、浓度差扩散和动量差扩散。这5种扩散是造成烹饪油烟对室内空气和大气污染的重要途径。

4 目前家庭主要排烟方式

我国居民家庭中的抽油烟机从内部结构看，大部分只是把风机系统和排烟管道直接相接，采用直接排放的方式，将厨房内的污染排放到室外大气中，这种方式直接导致二个方面的环境污染问题，一个是颗粒物大的污染物粘附在建筑物外墙上，破坏城市景观；小颗粒物造成大气污染；另一个是长期使用的油烟机自身成为一个重要室内的污染源；最后油烟机的电机转动也会产生噪音污染。综上所述，我国众多家庭中使用的油烟机不仅没有起到净化的作用，反而产生了新的污染^[4]。

在我们的日常烹饪中，煎炸烹炒产生的油气如影随形，烹饪过程中，大量飞溅而出的油烟油气并不能被吸油烟机有效的捕捉到，大部分飞溅的油烟在进入吸油烟机有效吸力区前就扩散至人体周围，并飘散进其他房间，吸入后对人的皮肤和呼吸道损伤尤为严重，而传统的吸油烟机却把除烟气仅仅定义为“吸走”油烟。事实上油烟机是无法即时（瞬间）的捕捉炒菜过程中热扩散快速逃逸油烟、油气...等有害气体，在厨房地面、墙角到

处是油渍！厨房中的爱人首当其冲，客厅的家人亦日复一日在吸入大量带有菜香味的有害颗粒物，对全家人的健康危害，现代的居家环境空气不流通，危害更巨！

5 健康厨房解决方案

浙江帅康电气股份有限公司发明的健康烹饪空间，采用全球先进技术-隔烟灶风幕墙技术：在灶具在正面和左右二面形成自下而上的三面风速高达7-8m/s的风幕，将所有的PM2.5隔绝在风幕区域内并向上吹到油烟机负压区里。从而解决了多年来油烟机解决不了的事，攻克高温扩散逃逸的PM2.5油烟小分子颗粒物问题，减少油烟危害10倍以上（中国家用电器研究院测评）

二个技术支撑：

① 3D立体隔烟强喷射形成环形360度全封闭吸排空间

② 下吹上吸，一送一接吸排，无缝对接油烟机有效负压区

隔烟灶的风幕墙原理：

安装在灶具里的高速风机形成高压稳定气流，气流进入高压气密腔，射流在灶具三周边，通过导流装置沿着出风膛口喷射形成的风墙，坚固稳定扎实。高速风机形成的气流经高压气密舱分配到灶具周边，气流透过列阵式导流风膛在灶具周边形成射流立体风墙，利用伯姆定律原理，对风墙内气流进行阻隔、控制和引导。

三十年来帅康核心专业团队，结合各领域的专家学者，探索这个原因与核心问题！攻克了几十年来厨房高温烹饪时快速扩散的油气、油烟问题；创新发明了革命性的隔烟墙，荣获国技先进技术，这是厨电行业几十年来仅有超越欧美国家的先进技术，打造成健康烹饪空间；

健康烹饪空间的核心技术能力：在灶具上形成全方位的防护隔离气墙，从灶台根源把看的到的油烟与看不到的油气，一切有害气体全关起来控制在灶台内，集中引导到油烟机的负压区内，下吹上吸，有害气体不扩散不逃逸出来^[5]。

下面我们就进入实验环节，一起来验证一下隔烟灶风幕墙技术，实验室场景如图1布局。



图1 实验场景图

此实验主要目的是对比气帘开与关时，爆炒时油烟

的扩散情况有何不同。实验设备：2台TSI公司粒子计数器，用以测试PM2.5浓度（以此来衡量是否有油烟），测点分别位于（气帘外）垂直高度10cm和50cm处，以模拟锅具和人口鼻高度。

食材选取：40g食用油，200g新鲜圆白菜。均准备齐全，下面就让我们一起来炒菜。

我们将热电偶布置在锅底，以准确把握油温：下锅时油温控制在250°~270°之间。

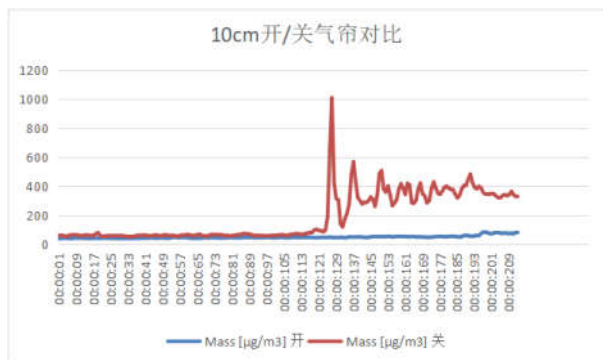


图2 气帘开关实验数据图

我们分别做了气帘开、关的实验。最终，测点分别位于（气帘外）垂直高度10cm处的数据如图2所示，从粒子计数器的数据我们可以明显看出，关气帘时，位于锅旁边的测点位置，下锅瞬间的PM2.5浓度飙升“破千”，达到了1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而打开气帘时则几乎没有变化，浓度值持续在82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右。可见，使用气帘后，能比原来只有油烟机的情况下，拢烟效果提升10倍以上，气帘的效果非常明显。

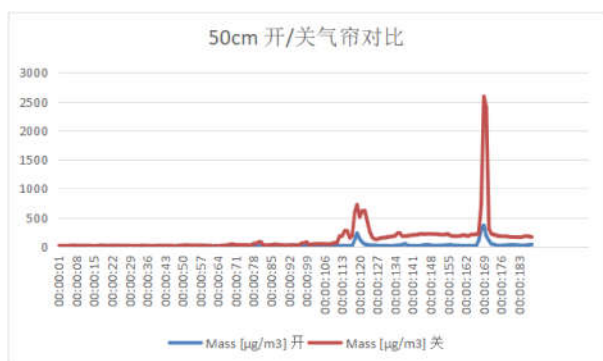


图3 气帘开关实验数据图

测点分别位于（气帘外）垂直高度50cm处的数据如图3所示，该处的数据则更加夸张（由于两次实验下锅时间不相同，为直观对比，我们特将数据调整，使之对应。实测，在关气帘状态，下锅时PM2.5浓度飙升至2590 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而开气帘时则仅有233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。足可见，在50cm这一人的面部高度，开气帘后能比原来只有油烟机的情况下，拢烟效果提升10倍以上。可见，开气帘后可有效降低人做饭时油烟的吸入量，这可以大大降低对我们健康的危害。毕竟，当室外环境的PM2.5浓度突破500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 时，就已经算严重污染了，将会对人体健康造成很大的危害。所以爆炒时的油烟问题，真的不容小觑。

6 结束语

让每天给家人献上美食的一家之“煮”不再被厨房油烟困扰，能随时打开厨房大门畅心烹饪，这是我们帅康人一直致力梦想。烹饪油烟已经我国PM2.5污染主要污染源之一，在打赢蓝天保卫战的大环境下，大力推广经济有效烹饪油烟治理技术，实现油烟排放的合理有效治理，对保障人民群众的健康和预防预控相关疾病具有重要意义，根据广大用户家庭的实际情况，采取简单有效的防治方法，帅康力所能及地为家庭干净、美好健康的厨房环境贡献自己的一份力量，打造一个健康的烹饪空间。

参考文献

- [1]李旭, 李晓丹. 餐饮油烟对人体健康的危害[J]. 节能与环境, 2019(11): 33-35.
- [2]尹能静. 浅谈室内污染的危害与治理[J]. 资源与人居环境, 2007(21): 145-147
- [3]郭冬梅, 王勇. 厨房空气中烹调油烟有害成分的测定和分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2010(9): 11-13
- [4]王凯雄, 朱杏冬. 烹调油烟气的成分及其分析方法[J]. 上海环境科学, 1999(17): 111-113
- [5]范宗明, 蒋达华. 厨房油烟污染净化技术应用探讨[J]. 环境保护与循环经济, 2010(12): 87-89