

# 餐饮油烟处理系统结构设计

宋金波

江西制造职业技术学院 江西 南昌 330095

**【摘要】**为提高餐饮行业烟气处理效果和油脂回收利用,实现净化空气,循环利用、变废为宝,研究设计了一款餐饮行业油烟处理回收系统,包括餐饮油烟收集、油烟处理、油脂提取回收等三大系统,所述系统均放置于机架上。餐饮油烟经离心风机负压作用进入油烟收集系统,再次经离心风机正压作用送入油烟处理系统进行分离过滤处理后排入大气;系统收集到的油烟废气、杂质油污等油水混合物进入油脂回收系统,进行油水分离,分离后回收油经油气输出装置实现回收再利用,水雾则经高压水泵收集输送到油烟处理系统进行循环利用,该系统经试验测试可以有效处理餐饮烟气并回收油脂。

**【关键词】**餐饮油烟; 处理系统; 循环利用

## 引言

餐饮油烟排放以分散、多点、难以系统收集净化等特点一直以来都是困扰社会的一大难题,随着酒店餐饮企业的不断发展,餐饮油烟污染正逐步成为城市环境污染的巨大源头,特别是国内餐饮多以煎炒烹炸为主,油烟排放指标远高于国外同水平餐饮企业。根据中国餐饮大数据研究中心2019年发布的《中国餐饮大数据年度白皮书》显示,截止2017年底,我国境内餐饮企业门店总数达到566.6万家,且其中中式快餐及中式正餐门店占比达到78%。随着环保治理力度的不断加大,如此大规模的餐饮油烟排放必将给城市环境带来巨大污染。

本文所述餐饮油烟处理系统,通过详细分析油烟排放企业场所特点,采用原地安装、集中收集、现场净化方式,对餐饮油烟排放进行过滤、收集,较好的解决了原来困扰已久的餐饮油烟分散、多点排放、无法回收难题。

## 1 油烟处理系统

油烟处理部分是该系统的核心部件,由此部分来完成油烟收集、烟气分离、净化、除湿、再排放等一系列处理过程。油烟处理部分的工作原理是基于雾化喷淋方式实现。为便于放置和易于实现立体喷淋,将系统设计成塔式结构,从塔顶自上而下依次布局设计为高分子(除水)物料、双层纳米除油材料、分隔网板、多层雾化喷淋头、油烟入口,最下方是油水排出开关,如图1所示。该系统设计的优点是三层喷淋多次过滤,即实现了有效

作者简介:宋金波(1982-)男,山东德州人,硕士,讲师,研究方向:环保机械设计,专业建设,基地建设。

分离又达到了充分过滤的效果。

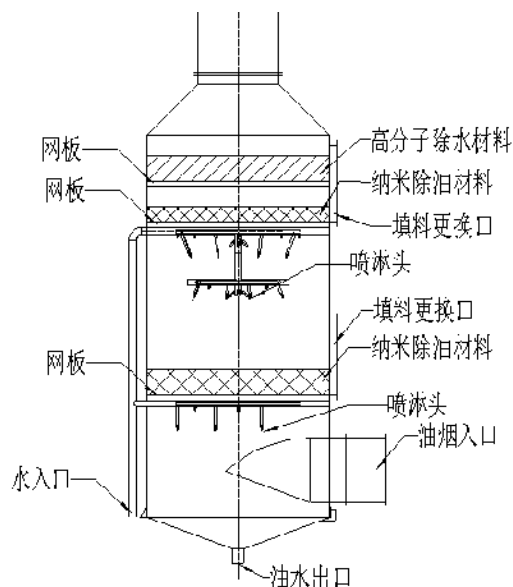


图1 油烟处理塔剖面图

### 1.1 纳米除油材料

本系统设计,改用纳米除油材料取代了传统塔式填充料史上的拉西环填充材料。拉西环填充料虽然具有结构简单、价格低廉等优点,但是使用中存在液体流动不均匀,以及容易出现严重的壁流、沟流、聚流等现象,而现代纳米除油材料不仅克服了上述缺点,还具有阻力小、流量大、分离速度快、过滤效率高等优点,加上塔式结构自身的优势,使得工作过程中油烟处理效率比传统拉西环结构提高45%以上,为实现现场油烟及时过滤创造了有利条件。

## 1.2 高分子除水材料

高分子除水设备通常又被称为捕雾器，该装置可以有效分离直径大于  $3\mu\text{m}$  的液态水雾。工作时，液态水雾通过塔体内部上升，当水雾通过安装在网板上方的高分子材料时，由于惯性原因，水雾会撞击高分子材料表面上的纤维细丝，随着水雾分子聚集，在材料表面就会凝结成细小的水滴，水滴越来越大、越聚越多，直到小水滴自身重力超过塔内气体上升的浮力时，水滴就会滴落。实验证明，在塔内气流一定的条件下，上述装置除雾分离效果可以达到 95% 以上。

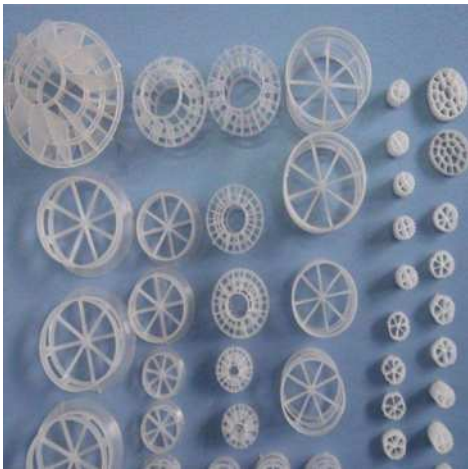


图 2 高分子除水材料

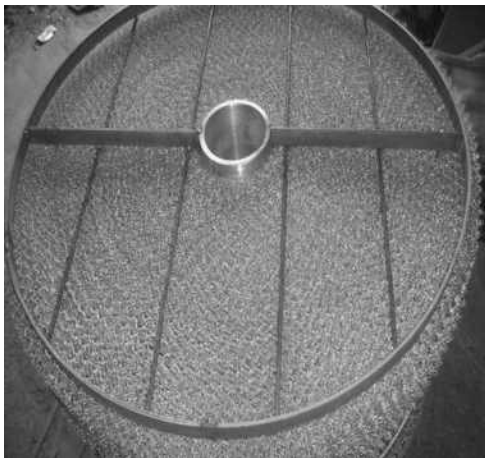


图 3 纳米除油材料

## 2 油脂回收系统

油脂回收系统设计成箱体结构，主要由进水室、油水分离室、过滤室、出水室、水泵等部分组成，该部分是餐饮油烟处理系统的核心，也是区别于其他酒店油烟处理装置的核心环节，通过该部分结构进行水循环再利用和油脂回收，实现餐饮油烟处理系统达到节能环保

标准。

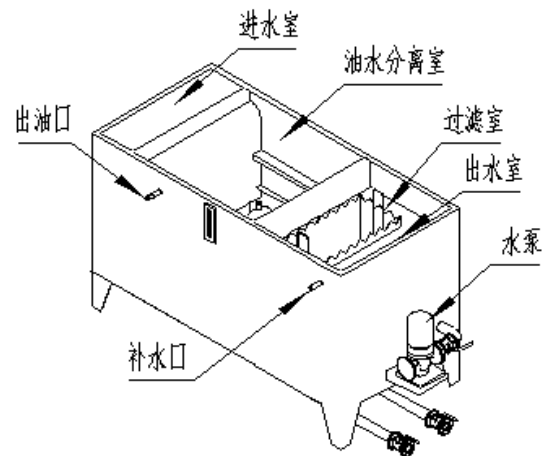


图 4 油脂回收系统结构图

### 2.1 进水室

进水室连接油烟处理系统油水出水口，设计成方形腔室，使用奥氏体不锈钢（0Cr19Ni9）材料焊接成型，该型号的不锈钢材料中 Ni 和 Cr 的含量比较高，属于耐酸型不锈钢，能够在油、酸、高温等环境下工作并不被腐蚀，性能稳定，具有良好的焊接性能，选用次类材料能够提高油脂回收系统使用寿命，另在箱体内设稳流装置以增加油水混合物过滤稳定性。

### 2.2 油水分离室与过滤室

油水分离室与进水室联通，设计成方形腔室，使用奥氏体不锈钢材质型材焊接成型。腔室内设置有溢流装置、排水换水装置、放油装置等；紧挨油水分离室的是过滤室，过滤室内腔设计有高分子过滤筛（图 5）、分过滤器等装置。高分子过滤筛由高分子虑筛、边框支架、排污装置组成，油水流经该过滤筛后，杂质可以被充分过滤，需要清洗时，拆卸出虑筛清洗完毕装回即可循环使用。



图 5 高分子过滤筛

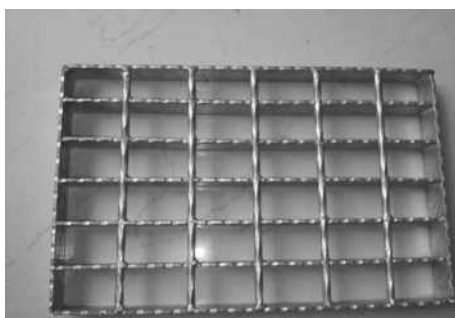


图6 分流过滤器

### 2.3 出水室

油水经过滤室,再进入分流过滤器后溢流进入出水室,出水室链接水泵,内部含液位感应装置与补水装置。液位感应装置可以将感应检测到的水位信号传至控制器,控制器内的微型计算机将实测的水位信号与设定信号进行比较,得出差值,再根据差值正负分别给出信号,向给水电动阀发出“开”“关”的指令,保证容器内水位达到设定水位。

### 2.4 工作原理

该系统的工作原理及过程如下:首先油水混合物进入进水室,通过其中的稳流装置降低流速后,进入油水分离室,因为水的密度大于油的密度,此时油浮于在水面实现分离,经过分离出来的油,进入出油装置实现回收,而分离出来的水则经过过滤室中的过滤器再次过滤,过滤后的水又进入出水室,由出水室经高压水泵输入油烟处理系统实现循环利用,出水室的液位控制装置在液位过低时补入外来水用于补充装置工作过程中消耗的水。

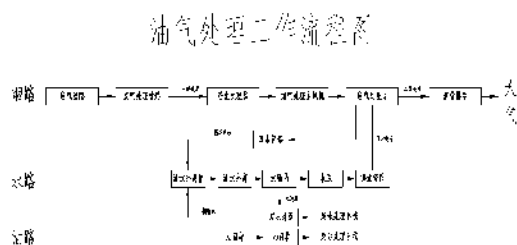


图7 油气处理工作流程图

## 3 小结

上述餐饮油烟处理装置设计因占地面积小、简单实用、易于安装,油烟收集、油脂过滤效果好,经试装试用后,烟气排放、油脂过滤检测指标显著,油水分离回收效果达标。但是,餐饮油烟是大气污染和室内环境污

染的主要来源之其成分复杂,多含有潜在的危害性。因而针对上述污染设计的油烟净化设备,其净化效果,能源消耗都需进一步优化。同时绝大多数油烟净化设备均未设计针对气态化学污染物进行净化,单单从提高油滴和颗粒物气溶胶的净化效果出发,并未真正全面地消除烹饪油烟对环境 and 人体的危害。现有油烟净化方法均未达到可持续发展的要求,研发可以真正将各种污染物无害化的新净化方法迫在眉睫。

### 【参考文献】

- [1] 陈华,叶舜华. 烹调油烟对人体健康的影响[J]. 上海环境科学,1991(08):31+50.
- [2] 张欢欢,杨海健,王深冬,张云鹏,李丹,张长森. 餐饮油烟污染物净化技术研究进展[J]. 现代化工,2020,40(11):71-75.
- [3] 李磊,陈珏州,梁秀德,朱波. 一种解决中小型餐馆油烟处理难题的油烟分级处理系统设计[J]. 无线互联科技,2020,17(14):65-67.
- [4] 魏玉滨,路琳,刘欣. 负载 MnO<sub>2</sub> 蜂窝载体催化剂的制备及其吸附缓冲/催化氧化餐饮油烟中乙醇的性能研究[J]. 天津科技,2020,47(01):24-28.
- [5] 赵紫薇,童梦雪,李源遽,李勤勤,李鸢,吴爱华,徐同宽. 深圳市餐饮源排放颗粒物的特征[J]. 环境化学,2020,39(07):1763-1773.
- [6] 童梦雪,李勤勤,赵紫薇,李源遽,李鸢,吴爱华,曲丰作. 深圳市餐饮油烟醛酮类化合物污染特征研究[J]. 环境科学学报,2019,39(12):4196-4206.
- [7] 熊桂洪,许丽萍,叶堤,丁俊傑. 我国餐饮油烟源清单建立方法研究进展[A]. 《环境工程》编委会、工业建筑杂志社有限公司. 《环境工程》2019年全国学术年会论文集(中册)[C]. 《环境工程》编委会、工业建筑杂志社有限公司:《环境工程》编辑部,2019:4.
- [8] 吴建东,林生佐,钱伟,严迎燕. 餐饮收集废油的重利用技术研究进展[J]. 环境保护与循环经济,2019,39(12):29-32.
- [9] 柴美彤,张润铎. 餐饮油烟催化净化技术的研究进展[J]. 工业催化,2018,26(05):12-19.
- [10] 雷栋. 商业综合体餐饮油烟处理现状与防治探讨[J]. 四川建材,2016,42(07):89-90.
- [11] Guiqian Tang, Jie Sun, Fangkun Wu, Yang Sun, Xiaowan Zhu, Ye-jun Geng, Yuesi Wang. Organic composition of gasoline and its potential effects on air pollution in North China[J]. Science China(Chemistry),2015,58(09):1416-1425.

本文是江西省教育厅科学技术研究项目:餐饮油烟处理及油脂回收工艺装置设计(编号GJJ181341)的阶段研究成果。

基金项目:江西省教育厅科学技术研究项目:餐饮油烟处理及油脂回收工艺装置设计(编号GJJ181341)。工作单位:江西制造职业技术学院。单位邮编:330095