

高层住宅厨房排烟道止回阀重构设计研究

朱少川

泉州华光职业学院

DOI:10.32629/mef.v3i1.534

[摘要] 厨房在现代高层住宅中与居住空间连接紧密,厨房油烟污染成为影响居住空间空气品质的重要因素。因此厨房的集中排烟系统设计成为建筑设计与施建中的重要问题。但由于建筑与室内装修市场混乱和排烟设备的更新等问题,导致厨房油烟倒灌与串味现象频频出现。本论文针对高层住宅空间厨房烟道因装修被破坏和建筑缺陷导致无法有效防止油烟倒灌现象,从而在新的排烟口构建止回装置以满足阻烟阻物效果,藉由实地案例分析、止回阀实验测试与数据分析,最终改良设计适应于烟道位置改造后可以有效止烟、防火和防虫进入的止回装置。

[关键词] 高层建筑; 厨房烟道; 止回阀; 重构设计

Research on Reconstruction Design of Check Valve in Flue Duct of High-rise Residential Kitchen

Zhu Shaochuan

Quanzhou Huaguang Institute

[Abstract] The kitchen is closely connected to the living space in modern high-rise residence, and the kitchen oil fume pollution has become an important factor affecting the air quality of the living space. Therefore, the design of the kitchen's centralized smoke exhaust system has become an important issue in architectural design and construction. However, due to the chaos in the construction and interior decoration market and the update of smoke extraction equipment, the phenomenon of kitchen oil fume pouring and string smells frequently appears. This thesis is aimed at the inability to effectively prevent oil fume from being poured due to the destruction of decoration and construction defects in the kitchen flue of high-rise residential space, and a non-return device was built at the new smoke exhaust port to meet the effect of blocking smoke, back valve test and data analysis, the final improved design is suitable for the non-return device that can effectively prevent smoke, fire and insects after the reconstruction of the flue position.

[Keywords] high-rise building; kitchen flue; check valve; reconstruction design

1 绪论

1.1 研究动机



图1 装修更改的排烟口

饮食结构形态决定了厨房的结构形态,由于东方与西方的文化差异,在饮食方式与摄入食物上有很大差异,如用抽象的的形容词来表达餐饮形态,可称为东“热”西“冷”。中国人的饮食主要是以煎、炸、炖、煮、蒸、炒等一系列复杂的烹饪方式,并且注重菜式色、香、味,厨房油烟产生量较大。而西方人的饮食上注重食材新鲜感和食物营养结构,

因此以冷食为主。由于饮食方式的不同在厨房的布局和排烟系统设计有很大区别,中国的厨房以封闭式空间为主,并注重空间的采光与通风。在住宅装修中厨房的风水方位受到广大民众的重视,因此新灶台位置无法使用原建筑预留排烟口。本论文针对厨房排烟位置的被改造后的油烟止回设计,致力于预防油烟倒灌,并起到防火和防虫进入厨房空间作用。

1.2 研究目的与方法

本论文通过实际厨房装修案例的调研与实践,以及针对既往学者的研究,并比对现在市面上的止回阀调研与分析。本研究旨在设计一款适用于厨房排烟口被改造后的油烟止回结构阀,以此达到防止油烟倒灌和火星、蚊虫通过烟道口进入厨房空间的作用。

1.3 研究范围

本论文通过对中国的饮食结构、食物烹饪方式,以及对厨房方位的重视程度研究,以高层住宅的厨房烟道排烟口为研究对象。并针对厨房排烟口被更改后油烟止回方式研究。

2 厨房排烟道止回阀的兴起

2.1 居住空间的演变

原始社会：华夏文明起源于黄河流域，最早形成完整的居住空间从西安半坡村考古发现，空间按功能需求将室内空间划分，调整入口与火坑的位置，使其满足生活的需求。并将居住的洞窟用石灰把地面夯实与打磨平整光滑，在壁面绘有兽形和围猎的图形作为装饰作用，但居住空间内部较少分割。

先秦时期：先秦时期社会逐步发展为阶级社会：私有制的出现，民居与官士建筑从此区别开。帝王宫室，不再是“茅茨土阶”，而是建筑规划秩序井然，严谨规正，宫室建筑精细和华丽。民居以氏族划分为家族聚落，并以“五家为邻，玉邻为里，四里为赞”为社会基础建制，在生活中人们逐渐形成一套具有区域特色的建筑外观特色，从而建立起合理而有序的空间居住模式。在居室中“以礼而置”“居中为尊”“以高为贵”，不同的建筑类型与使用功能呈现出不同的空间尺度。

封建社会：从秦至清朝2000多年的封建社会里中国民居建筑从雏形到成熟，在不同朝代与不同民族文化的融合，建筑空间经历礼制居室格局到因势变通的空间模式，城市居室空间基本是遵循“前店后院”的空间布局。到了清末与民国时期受外来文化的影响和建筑材料的革新，在此期间多层建筑不断的出现，居住空间也发生较大的改变。

新中国时期：1949年后中国的城市人口不断增加，由于城市土地资源有限，城市逐渐大量建造多层建筑或高层建筑，以满足快速增长的城市人口。在建筑技术上得到苏联和东德国的支持，城市居住空间快速的由低层往高层发展，居住空间发生较大的改变，厨房也由独立建筑空间转向一体空间。

2.2 住宅厨房止回阀的兴起

高层建筑的出现引发了居住空间的变革，生活功能区与休息区的联系性被加强，空间距离缩短，为了提高生活空间的空气品质和建筑外观形象，建筑在厨房空间中专门建造了烟道。用于集中排放油烟使用。但厨房油烟通过烟道倒灌和串味现象在高层建筑频频出现，生活品质不断被挑战。因此烟道止回装置的出现并得到广泛应用，解决了高层住宅厨房与卫生间气味倒灌这一大难题，既能防止气流倒灌，又起到高层之间管道的连接作用。同时有效的防止蚊虫、老鼠和壁虎等进入生活环境，给生活空间提供了安全与卫生的保障。止回阀市面分为塑料型、不锈钢型和防火型等三大类，在生产成本中阻燃塑料型最便宜，防火不锈钢材质最贵，因此大部分家庭还是使用阻燃塑料型止回阀。

2.3 住宅厨房烟道与功能分析

高层住宅建造烟管道用于集中油烟于屋顶排放，厨房油烟也由粗放型排放到集中式的排放的过程，烟道设计上经历了单烟道式烟道、子母式烟道、变压式烟道和单烟道止逆阀式烟道等四个阶段。在建造中单管烟道演变出等截面和变截面式的烟道，由于受成本的限制。目前市面上子母式烟道、变

压式烟道和单烟道止逆阀式烟道等三种常常在高层建筑中使用，特别是单烟道止逆阀式烟道应用最为广泛。

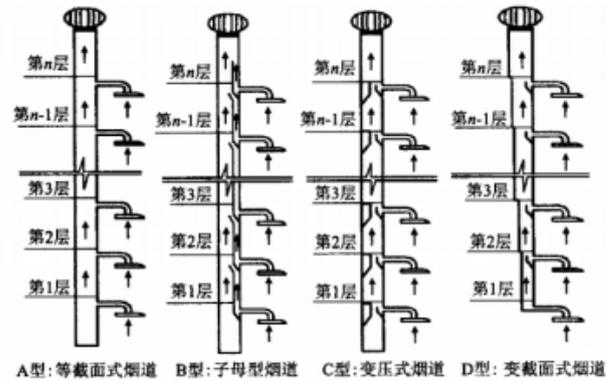


图2 国内常用烟道类型

表1 主要烟道类型技术指标比较

项目类型	子母性烟道	变压式烟道	止回阀式烟道
结构特点	①烟道出口没有设置止回阀。②主次烟道结构。③次烟道出风口向上。④屋顶常设有变压风帽。	①次烟道接主烟道处有导管及变压板有主、次烟道。②有两孔、三孔两种型式排烟道。③屋顶常设有变压风帽。	①次烟道与主烟道接口处有止逆阀。②排烟道为单烟道③屋顶常设有变压风帽。
室内占地	35cm*45cm	70cm*40cm	40cm*50cm
工程造价	较低	较高	中等
重量	中等	较重	较轻
使用粘合力	较差	较好	较好
止回能力	较差	较好	中等
通风能力	①主、次烟道断面小 ②空气流动阻力大 ④通风能力小	①空气流动阻力小 ②空气流动阻力小 ④通风能力较好	①空气流动阻力小 ②空气流动阻力小 ④通风能力较好
上下层性差别	①上下层风量相差大 ②各层排烟量不均匀	①上下层风量相差较大	①上下层风量相差很小，即排风均匀

3 住宅厨房止回阀重构设计研究

本论文藉由上述文献与市场调研分析，烟道的形式受到经济和地域方面的影响，装修中受到风水观念和厨房设备的的影响，因此排烟口被更改案例比比皆是，但因未有效的设计止回功能，厨房的油烟倒灌、蚊虫和火星从烟道进入居住空间等现象时有发生，导致居住空间的生活品质下降，甚至通过烟道引起的火灾现象，高层居民的生命财产安全受到威胁。

3.1 住宅厨房烟道应用研究

本论文通过对高层建筑烟道类型、烟道功能分析和市面常用油烟机及止回阀形式对比研究，并利用装修实践经验针对目前建筑烟道形式因装修改造后油烟止回效果分析。本次通过居民常用网络电器销售平台调研分析统计，目前我们大部分居民使用量排名分别是美的、方太、老板、华帝、万和、海尔和万家乐等品牌油烟机，从产品的功能数据分析的油烟机功率在15~22m³/min之间；风压功率在300-400pa之间。根据住宅设计规范规定：厨房面积一类和二类住宅不小于4m²，三类和四类住宅不小于5m²，厨房的立体空间为11.2~14m³之间。据万家乐品牌油烟机推介数据研究：中国菜烹饪过程中，油烟并不是平均的，油烟量排放呈对称式抛物线状态，以常规炒菜为例，下菜前20秒油烟上升缓慢，到下菜瞬间急剧上升，于第40秒时达到峰值，在翻炒过程中油烟量逐渐下

降,油量主要集中下菜到翻炒的40秒内。我们常规油烟机的吸油烟功率一直保持平衡状态,在大油烟时无法有效吸油烟,在低油烟时无法降低噪音和功率,造成耗电和噪音污染。因此出现了根据油烟量而改变功率的油烟机根据调研数据显示目前市面油烟机基本上能满足常规厨房的油烟排量的需求。

本论文根据泉州市面上住宅建筑常用烟道类型进行数据监测,最后发现常规子母式烟道和止回阀式烟道在常温下可排烟量与静压值的变化。从中得出排烟量随着楼层增加而增大,静压值随着楼层增加而降低。但在实际生活中居民无同时开启油烟机和大油烟量烹饪,因此排烟量相对较低。以一栋33层住宅建筑为例,油烟机开机同时开三分之一,排烟量子母式烟道由回落到上升状态,然而单截面止回阀式烟道随楼层增高而上升。

表2 烟道排烟量与静压值变化表

类型	项目	单位	1层	8层	16层	24层	33层
子母式烟道	理论排烟量	M ³ /h	210	630	1050	1470	2025
	静压值	pa	230	210	100	--	--
	三分二住宅厨房同时排烟	M ³ /h	160	110	130	220	450
止回阀式烟道	理论排烟量	M ³ /h	200	360	520	680	860
	静压值	pa	250	240	110	80	--
	三分二住宅厨房同时排烟	M ³ /h	80	100	150	260	450

3.2 重构止回阀阻烟研究

藉由上述内容分析厨房更改排烟口若无安装止回装置,厨房将成为生活污染严重的区域,将严重危害居民身体健康和生活品质。本论文根据烟道的不同类型在装修过程中排烟口被更改情况而设计,在设计根据烟道的排烟和气压情况,重新模拟子母式烟道结构,在现有的止回阀的结构与材料改良设计,使止回阀具有双阀门结构,在厨房与油烟管衔接处采用螺旋纹卡,是止回阀安装更具方便与牢固,从而有效防止油烟倒灌、蚊虫和火星进入厨房空间。在设计中将止回结构阀分解为三部分,最终由组装方式来完成,根据不同楼层和装修方式选择安装的部件,在选材上使用A级阻燃材料或不锈钢材质,以此达到阻燃效果。止回阀采用双止回阀门设计,第一道阀门于烟道内部采用45°斜角设计,从而防止阀门卡塞和高层从烟道坠落物进入厨房,第二道阀门于厨房与烟道衔接处,从而彻底阻断从第一道阀门进入的油烟。在止回阀室内部门改为螺旋状,有效的解决安装时或胶水老化而脱落现象;管口的设计为163mm,方便烟道延长管道衔接作用,从而解决厨房油烟机安装问题。

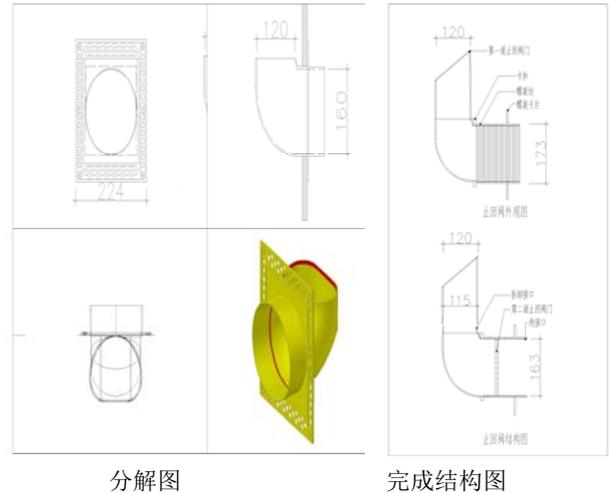


图3 止回阀重构设计图

4 结论与建议

高层住宅是城市发展的必然结果,厨房空间与住区分离的时代已经不再,然而生活与饮食方式并未随之改变。但因为厨房烟道引起的身体健康、火宅与卫生问题比比皆是。本研究中设计的止回结构阀旨在有效阻止高层通过烟道引发的火宅、油烟倒灌与蚊虫进入居住空间,将解决在装修过程中烟道口更改后的安全与卫生健康的隐患。但本研究在受地理环境、厨房设备与时间的影响在实验测试中数据尚有不足,因此本研究仅做厨房油烟止回系统设计的抛砖引玉,希望引起广大居民对油烟止回的重视,共同创造一个宜居的生活空间。

[参考文献]

- [1]周金辉.高层住宅厨房集中排烟系统理论计算与数值模拟[J].四川建筑科学研究, 2015(3):215-218.
- [2]龚胜强.高层住宅厨房集中排烟系统的特性及优化研究[D].重庆大学:2017.
- [3]熊松.住宅厨房多动力源集中排烟道的流动特性与数值模拟研究[D].广州大学:2019.

作者简介:

朱少川(1985--),男,汉族,福建泉州人,讲师,研究生,研究方向:建筑空间设计。