

住宅厨房通风及设备

尹宝泉 著

中国建筑工业出版社

住宅厨房通风及设备

尹宝泉 著

中国建筑工业出版社

本书对住宅厨房不同的通风方式、工作原理，以及必要的设计计算、设备选型、设备安装和维护作了较详细的阐述，具有实用参考价值。

本书可供从事住宅厨房通风系统设计、设备的安装与应用，以及家用厨房排油烟机设计等专业的技术人员和广大居民用户参考与使用。

住宅厨房通风及设备

尹宝泉 著

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京市平谷县大华山印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：2¹/₈字数：46千字

1989年12月第一版 1989年12月第一次印刷

印数：1—9150 册 定价：1.30元

ISBN 7-112-00853-0/TU·606

(5938)

目 录

一、住宅厨房通风的必要性.....	1
二、自然通风排油烟方式	3
(一) 自然通风排油烟应具备的条件.....	3
(二) 公用自然通风道的使用效果.....	4
(三) 公用自然通风道是否可改用机械通风管道.....	5
三、换气扇排油烟方式	6
(一) 换气扇的结构.....	6
(二) 换气扇的种类与特点.....	7
(三) 换气扇的主要技术指标.....	9
(四) 排出有害物所需换气量的计算.....	9
(五) 换气扇的排油烟效果.....	10
(六) 换气扇设计选型要点.....	11
(七) 换气扇的安装与维护.....	12
四、家用厨房排油烟机通风方式	15
(一) 排油烟器的结构及功能.....	15
(二) 排油烟机技术参数选择.....	21
(三) 排油烟器的分类及特点.....	35
(四) 排油烟器的安装与要求.....	42
(五) 多层或高层住宅厨房排油烟器的安装.....	47
(六) 排油烟器的选型与维护.....	49
五、屋顶公用通风系统排油烟方式	54
(一) 系统的组成及工作方式.....	54
(二) 系统的控制方式.....	55
(三) 屋顶公用通风机.....	57
(四) 集风管道的结构型式.....	61
附：食堂(厨房)风机	62

一、住宅厨房通风的必要性

住宅厨房通风条件的好坏，是影响人们身体健康的重要因素。在环境污染中，住宅厨房的污染程度最为严重，各种有害气体和物质对人体的生理作用产生直接影响。

当人们在厨房烹调时，总会产生一些油烟气，特别是在煎炸食物时更为明显。对这些油烟气最直接的感觉是难闻的气味，以及在纱窗和碗柜等上面积存油垢，影响环境卫生。仅此还不足以说明厨房被污染的危害程度，更重要的是因煤气（或煤）燃烧不完全而产生的一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物和苯并（a）芘等有害物，它不仅对门窗五金和家用电器起着腐蚀作用，同时对人们身体健康也有较大危害。

例如，食用油经加热升温，达到出烟点后，即可散发出含有强烈致癌物的苯并（a）芘等有害物质。医生们发现常常出入于厨房的家庭主妇，肺癌患者高于其它人8倍。

烟气中散发的一氧化碳被人体吸收后，严重者会因缺氧而窒息，较长时间吸入会造成慢性中毒，使人产生疲劳、头痛、健忘等症状。

据有关学者调查发现，分别生活在使用煤气灶具和使用电炉家庭中的小学生，其呼吸道疾病的发病率前者比后者高得多。

对国内一些城市住宅厨房调查表明，大部分居民住宅厨房内的一氧化碳浓度已超过日平均值允许浓度的5倍、氮氧化物一次检出量超过允许浓度的3倍、致癌物苯并（a）芘

浓度也大大超过国外有关专家建议的允许范围。

由于厨房内有害气体和物质不能及时排出，使居室环境恶化，厨房已变为危害人们身体健康的污染源。正因如此，有关部门为解决厨房污染这一严重问题而采取了必要的排油烟措施，但因方式不同，使用效果各有差异。如何使住宅厨房排油烟通风系统更符合居民烹调习惯和居住条件，做到既经济又适用，正是本书所要讨论的重点内容。

二、自然通风排油烟方式

在住宅厨房中，目前采用自然通风排油烟方式还较普遍。春、夏、秋三季靠开窗户，冬季靠安装的风斗。

近几年，随着人们居住条件的不断改善，在新建住宅厨房中设立了公用自然通风道，但使用效果仍不够理想。

(一) 自然通风排油烟应具备的条件

公用自然通风道的通风动力，是依靠室内外温差和风道高度形成的自然压力差，即热力引起的通风，由此而产生的压差 Δp 与风道高度和室内外温差有如下关系：

$$\Delta p = - \frac{h \cdot \Delta t}{8.5 \left(273 + \frac{t_1 + t_2}{2} \right)} \quad \text{mH}_2\text{O} \quad (1)$$

式中 h ——风道垂直高度，m，

Δt ——室内外温差， $^{\circ}\text{C}$ ，

t_1 ——室内温度， $^{\circ}\text{C}$ ，

t_2 ——室外温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

从公式(1)可知，自然压差与室内外温差和风道高度成正比。因此，自然通风排油烟方式必须具备一定的温差和风道高度才具有实际意义。

当具备了形成自然通风的条件之后，在实际应用中还须选择合理的风道断面，即保证由热压引起的气流量 Q 与实际需要的通风量相匹配。

由热压引起的气流量 Q 正比于压头的平方根及开口的流

通面积:

$$Q = \mu F \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}} \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (2)$$

式中 μ ——开孔的流量系数 ($\mu = \frac{1}{\sqrt{\xi}}$), μ 值的大小与

开孔的结构有关, 一般小于 1;

F ——开孔的流通面积, m^2 ;

ρ ——空气的密度, kg/m^3 ;

Δp ——开孔两侧的压力差, Pa 。

(二) 公用自然通风道的使用效果

目前, 在多层或高层住宅厨房中设立的公用自然通风道, 虽然具备一定的温差和高差等自然通风条件, 但从整体综合分析这些条件还不够充分, 实际应用效果还不够理想。

例如, 在北京龙潭湖北京体委的高层大板住宅建筑设计中做过这样尝试, 即炉灶、煤气管道、煤气表以及通风道都放在壁龛内, 当不用炉灶时, 只要将壁龛门关闭, 外部空间较为整洁, 可供进餐和起居等多功能使用。但该楼实际使用效果不佳, 由于壁龛内通风道截面小, 又采用自然通风, 烟气不能迅速排放而弥漫于室内。

总结以往经验, 公用自然通风道使用效果不佳, 主要存在以下几方面的原因:

(1) 目前住宅厨房中设立的公用自然通风道断面一般都较小, 由热力形成的气流量与实际需要不相匹配。

(2) 在厨房内烹调时, 油烟是先扩散, 然后再缓慢地进入风道内, 这时油烟温度已经下降, 形成的室内外温差较

小，尤其在夏季较为明显。

(3) 因各层住宅风道高度不等，形成的自然压差和气流由底层往上逐渐变小，其排油烟效果也是一层比一层差。

(4) 各层住户之间相互串气现象时有发生。厨房内的子母洞出口结构形式，从理论与实践等方面分析，它不可能避免相互串气现象的发生，只要公用自然通风道内处于正压状态，气流就会冒出来，形成串气。

(三) 公用自然通风道是否可改用机械通风管道

目前，排油烟器和换气扇在住宅厨房中逐渐被采用，部分用户将这些机械通风设备与公用自然通风道相接是不妥的。这是因为机械通风量一般高于自然通风量，它所需要的风道断面与现行公用自然通风道断面尺寸不相匹配。

尤其是安装普通家用换气扇，由其本身性能所决定，风量损失较大，甚至造成超载而损坏电机。同时，还应注意，由于安装机械排风设备，公用自然通风道各层之间相互串气现象较自然通风方式更为明显。

三、换气扇排油烟方式

换气扇属于轴流风机的一种型式，它是目前住宅厨房通风换气的主要设备之一。

（一）换 气 扇 的 结 构

各种类型的换气扇，由于使用场合、功能和安装方式的不同，其结构也有区别。较为常用的住宅厨房换气扇其结构如图 1 所示，它主要由扇叶 1、电机 2、主体风框 3、百叶窗栅 4 和面板进风口 5 等主要零部件组成。

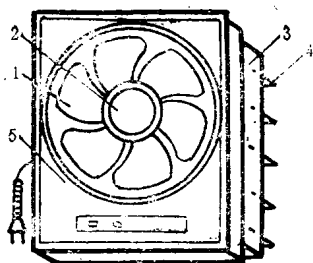


图 1

1. 扇叶

扇叶是产生压头传递能量的主要零件。一般采用铝合金或冷轧薄板冲压成型，近几年也有采用工程塑料一次注塑整体成型。扇叶结构设计的合理性，直接影响换气扇的性能，对不同规格换气扇所具有的性能和技术要求，在有关标准中已有明确要求。

2. 电机

电机是带动扇叶旋转的主要部件。对用于厨房排油烟场合的换气扇，其电机结构大多采用封闭式、单相电容运转，

额定电压为220V、额定频率50Hz。电机性能与质量的优劣，直接影响换气扇的性能和使用寿命，其各项技术参数应符合有关标准中的规定。

3. 主体风框和百叶窗栅

一般采用冷轧薄板冲压成型，并具有一定的刚性，表面采用喷塑或喷漆处理。

(二) 换气扇的种类与特点

目前市场上销售的厨房换气扇品种较多，为了使设计与制造有章可循、确保产品质量，国家部委在有关标准中对换气扇的名称、规格和型号都作了具体的叙述和规定，对换气扇的统一型号规定为：

KHG□—□□

型号中 K——类别代号，表示空气调节器；

H——组别代号，表示换气扇；

G——型别代号，表示隔墙型；

第一个方格内的数字，代表设计序号，用顺序数字标志；

短划后第一个方格内的数字，代表规格代号、用扇翼直径（cm）标志；

短划后第二个方格内的字母，表示派生代号——开敞式单向换气扇不用标注、开敞式双向换气扇用S、百叶窗式单向换气扇用B、百叶窗式双向换气扇用BS、百叶窗式过滤换气扇用BG。

1. 百叶窗式换气扇

按工作方式，换气扇分单向和双向两种类型。

(1) 百叶窗式单向换气扇这种换气扇的特点是，进风

口与出风口方向不可互变，即百叶只有一个旋转方向，主要安装在需要换气的场合。在向着户外的一侧，装有可张合的百叶窗栅，换气扇工作时，百叶窗栅张开，不工作时关闭，以防止室外冷空气和风沙进入室内。

(2) 百叶窗式双向换气扇它与单向换气扇的区别是，扇叶转向可正转也可反转，气流的进出口方向根据使用要求可互换，达到向室内进气或向室外排气的目的。

无论是单向还是双向换气扇，其百叶窗栅的开启方式有两种：

1) 风压式 是依靠出风口的气流将百叶窗栅掀起，换气扇停止工作时，百叶窗栅靠自重关闭。它具有结构简单、成本低的特点。

2) 连动式 百叶窗栅的张合是通过连动开关操作，与风压式比较具有动作可靠和风量损失小的优点。

图2所示，为三档连锁拉线开关线路图，当初次拉动，使

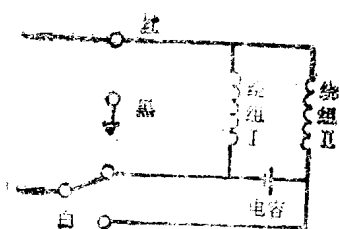


图 2

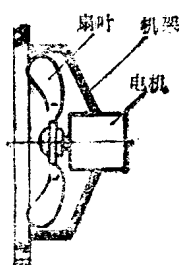


图 3

电源接通，扇叶逆时针旋转，百叶窗栅开启，第二次拉动，扇叶顺时针旋转，百叶窗栅开启，第三次拉动，扇叶停转，百叶

窗栅关闭。

2. 开敞式换气扇

其结构如图 3 所示, 它具有结构简单、风量、噪声低和耗电少等优点。

因不设百叶窗栅, 防止风沙能力差, 在北方寒冷地区不宜采用此种类型换气扇。

(三) 换气扇的主要技术指标

用于住宅厨房换气扇的各项技术指标, 是按国家有关规定的测试方法所测得的数据。其中换气扇的额定风量, 一般是指在零静压条件下所测得的数据; 噪声和功率均按电机额定转速标定。

表 1 所列, 是国产不同规格的换气扇所具有的技术性能。

表 1

项 目 规 格	风 量(m^3/h)		功 率(W)		噪 声dB(A)	
	排气	进气	电容式	热敏式	排气	进气
150(6")	259	194	25	35	54	61
200(8")	443	331	30	45	56	63
250(10")	684	515	40	55	59	66
300(12")	983	738	55	—	63	70

(四) 排出有害物所需换气量的计算

住宅厨房内安装换气扇属于全面通风换气的一种形式, 排出有害物所需通风量可参考公式(3)计算:

$$Q = \frac{Z}{y_e - y_i} \quad \text{m}^3/\text{h} \quad (8)$$

式中 Z ——散入厨房内有害物量, mg/h ;

y_e ——进入空气中有害物浓度, mg/m^3 ;

y_i ——排出空气中有害物的最高允许浓度, mg/m^3 。

除了按公式(3)的方法计算外,也可按厨房每小时的换气次数估算所需通风量。例如,对国内住宅居住室,厨房、卫生间(或浴室)的换气次数,可分别按每小时6、15、10次估算。

但对那些危害人们身体健康特别严重的有害物,应按着不同档次的风量进行实际测试,最后确定的通风量,应以空气中有害物浓度是否符合有关卫生标准为依据。

(五) 换气扇的排油烟效果

换气扇对厨房内油烟的排出有一定效果。但使用效果究竟有多大,是一般还是很理想?为了得到确切答案,北京市劳动保护科学研究所于1983年对 $\phi 200\text{mm}$ 换气扇的排油烟效果进行了实际测试:

当厨房容积约 18m^3 、在双油锅发油烟条件下,测得的换气扇排油烟效率仅达到69%。这时,厨房内下部大约 $1/3$ 高度内油烟不多,而上部约 $2/3$ 高度内则充满油烟气,这一状况须等关闭火门、油烟停止释放后,继续开机通风约5分钟,油烟才基本上消失。

上面的测试结果,清楚地表明换气扇的排油烟效果不够理想。其主要原因是换气扇排出的是混合气体,它须以全面换气的方式来更新被污染的空气,排出的油烟浓度较低,故所需通风量较大。同时,这种排油烟方式,由于是油烟先扩

散后排出，有害物对碗柜和建筑物等仍有一定的污染。

(六) 换气扇设计选型要点

选用何种规格的换气扇，做到既经济又适用，应从厨房现状、经济条件、使用地区与换气扇性能等方面综合分析。

1. 住宅厨房换气扇的风量指标是在零静压条件下标定的，当遇到室外反方向风力或其它阻力时，会因功率不足导致风量明显下降。图4为国产6"~12"换气扇在不同静压状态下的风量，当静压为20Pa时，8"、10"、12"换气扇的风量指标分别下降55.2%、56.7%和52.7%。

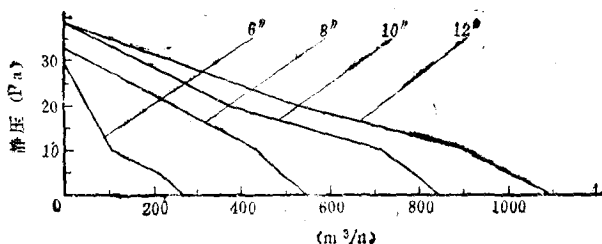


图 4

2. 百叶窗栅的张闭方式，应尽可能选取连动式。因风压式百叶窗栅，随着室外风向的反作用力或百叶上面油腻的不断增多，其百叶窗栅开启的角度会逐渐变小，导致风量减小使排油烟效果明显降低。

3. 厨房内有害物以向室外排出方式为最佳。如果采取向厨房内换气方式，厨房内又不设单独出风口，则被污染的空气就有可能扩散到居住室内，从而扩大了污染区域。从这个意义上讲，住宅厨房排油烟选用双向换气扇实用价值不大，选购价格较低的单向换气扇已能满足使用要求。

4. 目前,有相当部分住宅为多层或高层建筑。在室外同等风速条件下,作用于建筑物表面上的风压将随着住宅高度的增加而变大(表7),即从底层往上换气扇的风量损失逐渐加大。因此,各层住宅高度不同,在选用换气扇规格上应有区别。

(七) 换气扇的安装与维护

1. 换气扇的安装

合理的选择换气扇的安装位置,与排油烟效果有着直接关系。住宅厨房换气扇大多以排气为主,一般是将出口方向布置在非迎风面一侧。如住宅厨房布局做不到这一点,应在换气扇的出口处设置防风罩(图5)以减少风量损失,提高排油烟效果。同时,换气扇的安装位置应尽可能靠近污染源附近,安装在距室内地面2~2.5m高的范围内。

以往在旧式住宅厨房安装换气扇,由于客观条件限制,大多安装在小窗户上,对厨房内的采光和夏季开窗通风有一定影响。

在新建住宅厨房中,应尽可能避免上述安装位置。可按着换气扇的安装尺寸,参考图6在土建施工中预先留一通风

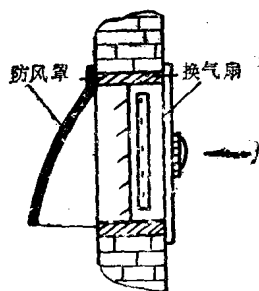


图 5

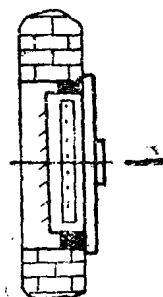


图 6

孔，并在孔内预埋一木框或金属框，较简便的方法是按着图 7，在通风孔四周预埋四个木栓（或木框），当这些条件具备后，就可用螺钉将换气扇固定在通风孔上。

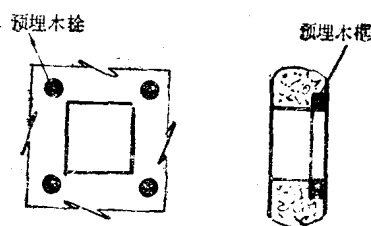


图 7

2. 换气扇的维护

减少故障、正常运转、延长使用寿命，与平时对换气扇的维护保养密切相关。

（1）使用换气扇前，应检查电源电压、频率是否与设备铭牌上标注的一致。

（2）安装时，要按说明书规定，要有良好的接地线，以防发生漏电、触电事故。

（3）在检查电源接线无误和扇叶无卡阻现象后，方可接通电源投入使用。

（4）换气扇在使用一定时期后，应往电机加油孔内注入机油数滴。

（5）要定期清洗扇叶和百叶窗栅面积存的油腻，以保证换气扇的额定风量。

（6）在清洗换气扇各部位时，切忌用汽油或其它有机溶剂，应使用专用清洗剂。

（7）在对换气扇检修时，应切断电源。

（8）电机发生故障时应请电器专业修理人员检修，切