CECS CECS×××—202×

中国工程建设标准化协会标准

厨房排烟排气系统性能测试评价标准**Standard for capacity test and assessment of the residential kitchen ventilating system**

（征求意见稿）

**202× 北京**

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会发布的《2019年第一批协会标准制订、修订计划的通知》（[2019]12号）文件要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制订本标准。

本标准共分5章，主要技术内容包括：1、总则；2、术语；3、基本规定；4测试；5、评价。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑与市政工程产品应用分会归口管理，由中国建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑设计研究院有限公司国家住宅工程中心（地址：北京市西城区车公庄大街19号，邮政编码：100044）。

主 编 单 位：

参 编 单 位：

主要起草人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc58228447)

[2 术语 3](#_Toc58228448)

[3 基本规定 5](#_Toc58228449)

[4 测试 7](#_Toc58228450)

[4.1 一般规定 7](#_Toc58228451)

[4.2 测试项目 9](#_Toc58228452)

[4.3 模拟实验 10](#_Toc58228453)

[4.4 现场核验 13](#_Toc58228454)

[5 评价 14](#_Toc58228455)

[5.1 一般规定 14](#_Toc58228456)

[5.2 性能评定 14](#_Toc58228457)

[附录 A 油烟捕集效率测试方法 17](#_Toc58228458)

[附录 B 排烟排气系统模拟实验装置 20](#_Toc58228459)

[附录 C 现场漏烟检测方法 23](#_Toc58228460)

[本标准用词说明 24](#_Toc58228461)

[引用标准名录 25](#_Toc58228462)

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc58228447)

[2 Terms 3](#_Toc58228448)

[3 Basic Requirements 5](#_Toc58228449)

[4 Test 7](#_Toc58228450)

[4.1 General Requirements 7](#_Toc58228451)

[4.2 Test Items 9](#_Toc58228452)

[4.3 Simulation Test 10](#_Toc58228453)

[4.4 Field Test 13](#_Toc58228454)

[5 Assessment 14](#_Toc58228455)

[5.1 General Requirements 14](#_Toc58228456)

[5.2 Performance Assessment 14](#_Toc58228457)

[Appendix A Test method for capture efficiency of oil fume exhaust device 17](#_Toc58228458)

[Appendix B The device for simulation test of residential kitchen ventilating system 20](#_Toc58228459)

[Appendix C The method for field test of air leakage 23](#_Toc58228460)

[List of Quoted Standards 24](#_Toc58228461)

[List of Quoted Standards 25](#_Toc58228462)

# 1 总则

**1.0.1** 为降低排烟不畅和串烟串味等问题风险，保障厨房烹饪环境的健康性和舒适性，指导排烟排气系统合理化建设，规范厨房排烟排气系统性能的测试与评价，

制定本标准。

【条文说明】

厨房烹饪活动是室内污染物的主要来源之一，厨房环境的好坏对室内舒适度和居住者的健康都有直接的关联影响。中式烹饪油烟含有大量的有毒有害物质，长期暴露在烹饪油烟环境中会对生理健康产生一定的消极影响，相关研究表明，女性肺癌和呼吸道疾病与烹饪油烟存在显著的关联性。

当前多层和高层厨房公共排烟排气系统的串烟串味和排烟不畅等已成为影响生活品质的民生问题，考虑产品性能和建筑形式等因素影响，公共排烟排气系统是当前工程建设的主流形式，问题的影响因素既有工程建设缺乏系统性考虑，用户在部品选型时也存在个性化差异，这就导致了问题长期存在且无法根除。本标准将与厨房排烟排气系统相关的内容纳入统筹测评，旨在引导设计选型、安装施工、运维清洁服务的一体化，实现排烟顺畅、倒灌消除、气流合理的建设目标。

**1.0.2** 本标准适用于100m以下的住宅建筑厨房排烟排气系统性能测试和评价工作。

【条文说明】

既有研究多采用水平实验方法，内部气体流态与构件动作和实际工程中的竖向系统是存在一定差异的，为保证测试结果的可靠性，本标准建议采用竖向足尺模拟实验系统，到测试实验装置的搭建应与当前住宅建筑高度相匹配。

根据现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB50180-2018要求，自2019年起，不同建筑气候区内的城市高层住宅Ⅱ类（19层~26层）均不得超过80m。《建筑设计防火规范（2018版）》GB50016-2014要求，公共建筑建筑高度大于100m，应设置避难层，因而市场上新建和既有的住宅建筑高度大多不超过100m。本标准所指的排烟排气系统是指以共用排气道类型为主的系统。

**1.0.3**厨房排烟排气系统性能测试评价，除应符合本标准外，尚应符合国家有关标准规范的规定。

【条文说明】

本条规定了处方排烟排气系统测试评价尚应符合国家现行相关法律、法规和强制性标准的规定。

# 2 术语

**2.0.1 厨房排烟排气系统 kitchen ventilating system**

用于排除厨房炊事过程中产生烟气的系统，包括排气道子系统、动力子系统和补风子系统三大部分。

**2.0.2 排气道子系统 ventilating duct system**

厨房排气道子系统一般由公用排气道、排气支管、防火及防串烟部件、屋顶风帽（主要指内部不带风机的风帽）组成，用于排除厨房内油烟气体、具备防串烟、防倒灌、防火，防低空环境污染的系统。

**2.0.3 公用排气道 ventilating duct**

设置在住宅楼中同一垂直位置的各层厨房内，用于排除厨房炊事过程中产生的烟气的管道制品，是厨房排气道子系统的基本组成部分。

**2.0.4 排气支管 branch duct**

连接公用排气道与吸油烟机的排烟管道。

**2.0.5 屋顶风帽 roof ventilating hood**

安装在厨房排气道系统的屋面排放口处的装置，具有避风和挡雨的功能。

**2.0.6 排气动力装置 exhaust system**

一种通过机械作用将油烟和污浊空气送至排气道系统的装置，常见的有吸油烟机、排气扇和屋顶动力风帽。

**2.0.7 补风子系统 air makeup system**

利用设备或建筑构件在厨房排烟排气过程中补进新鲜空气的统称，常见有自然补风、机械补风和自然+机械补风三种形式。

**2.0.8 排烟排气系统足尺测试装置 full scale testing device of exhaust air system**

一种用于厨房排烟排气系统内部风速、风压、风量等项目测试的构筑物和设施，由测试实验塔、模拟排烟排气系统、测试仪表和自动控制系统组成。

**2.0.9 开机率 open rate**

同一厨房排烟排气系统中，实际排气楼层数占总楼层数的比例。

**2.0.10 捕集效率 efficiency of oil fume collection**

描述厨房吸油烟机或中央吸油烟机无动力烟罩控制油烟扩散、排除油烟污染有效程度的衡量指标。

**2.0.11 漏风量 air leakage rate**

排气道系统在某一静压下通过排气道本体结构及其接合处（防火止逆阀、电动止逆阀等）单位时间内泄出或渗入的空气体积量，单位为立方米/（小时/平方米）[m3/(h▪m2)]。。

**2.0.12 系统不平衡率 unbalance rate of exhaust air volume**

同一厨房排烟排气系统中，描述各层用户排气能力趋于一致的指标，单位为百分比（%）。

**2.0.13 排气能力 exhausting capacity**

利用排烟排气系统，厨房在单位时间内排出油烟或污浊气体的体积，单位为立方米/小时（m3/h）。

**2.0.14 严密性试验 leakage test**

在规定的压力和保压时间内，对排气道系统中公用排气道、防火及防串烟部件等进行的泄露检验，常见的定性测试方法有漏光法和漏烟法，定量测试方法为漏风量测试。

**2.0.15 相似度 similarity**

实际建设的排烟排气系统与模拟实验的排烟排气系统的相似程度，系统和各层产品或材料型号、规格一致时可判断为相似度合格。

**2.0.16 性能评定 comprehensive evaluation**

根据特定的测试评价方法对排烟排气系统性能优劣进行评估。

# 3 基本规定

**3.0.1** 厨房排烟排气系统性能测试评价应包括足尺实验模拟测试评价和工程现场核验测试评价。

【条文说明】

既有和新建住宅建筑的厨房排烟排气系统性能测试评价均由两部分组成，一是基于设计施工图和设备主要性能技术指标，结合烟排气系统测试装置搭建足尺系统开展模拟实验测试评价，对于能够提供数值模拟准确性和合理性佐证材料的评价项目，可向第三方评价机构提出以数值模拟代替等比例实验的书面申请，且需获得第三方评价机构的书面认可，本部分主要侧重于定量评价；二是针对已建成的系统开展现场核验测试，第三方评价机构根据委托方提供的资料进行核验比对，本部分主要侧重于定性评价。

**3.0.2** 开展厨房排烟排气系统性能测试评价的厨房排烟排气系统应满足以下要求：

**1** 必须同时含有排气道子系统、动力子系统和补风子系统。

**2** 不同组合方案的厨房排烟排气系统应单独进行模拟实验测试评价。

【条文说明】

当前厨房排烟排气系统存在排烟不畅和串烟串味问题是多方面因素造成的，一是建设全过程管理的缺失，设计、施工、运维等过程管控和衔接不充分，二是传统建设方式未将油烟机、排气道系统等纳入一同考虑，存在组合方案不合理导致的风险隐患。为从源头上杜绝问题的发生，本标准规定的测试评价要从全系统的角度出发，需对厨房排烟排气系统涉及的重要子系统及具体组合方案进行测试评价，缺项时不予开展测试评价工作。

**3.0.3** 委托方需向测试方提供待测试系统的相关资料：

**1** 待建或在建的工程项目应提交审批合格的工程施工设计图纸；

**2** 已竣工的工程项目应提交工程竣工验收证明材料和竣工图纸；

**3** 工程项目拟选用或已使用的相关产品和材料，应提交具有国家检测资质机构颁发的产品性能证明材料及其它技术性能证明资料；

**4** 用于演算排烟排气系统排风、补风、气流组织等性能的数值模拟报告。

【条文说明】

委托方应提供测试评价项目相关资料，供第三方评价机构开展形式审查和足尺实验模拟系统搭建使用。厨房排烟排气系统性能测试模拟实验评价应尽可能的还原待测试系统，为方便测试方进行模拟实验评价，委托方需提供完备的经审批合格的工程施工设计图纸、具有国家检测资质机构颁发的产品性能证明资料等材料文件，已竣工项目如提交相应的评价项目工程竣工验收证明材料，对于自然补风的子系统应提供理论计算或数值模拟分析相关证明资料。

委托方提供的相关资料应具备指导足尺测试系统搭建和技术核查的要求，应包含：主烟道材质及内外径尺寸，排气支管材质、尺寸和安装形式，止逆阀、吸油烟机和屋顶风帽型号等。

**3.0.4**厨房排烟排气系统性能测试评价应采用定量评价和定性评价相结合的方式进行。

【条文说明】

厨房排烟排气系统串烟串味和排气不畅等问题的表征指标中既有定量的评价指标，也有定性的评价指标，其目的是为适应足尺实验模拟测试评价和工程现场核验测试评价两阶段工作的开展，工程现场测试条件有限，基于经济性、可操作性和实用性等方面综合考虑，以定性评价指标和形式为主，如相似度、严密性等。

# 4 测试

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 厨房排烟排气系统中排气道子系统应满足的一般规定：

**1** 公用排气道本体最小流通截面积、耐软物撞击、垂直承载力、耐火性能等技术指标应符合《住宅厨房和卫生间排烟（气）道制品》JG/T 194中的有关规定，相关质量证明文件完整。

**2** 止回阀耐火性能、漏风量等技术指标应符合现行标准《排油烟气防火止回阀》XF/T 798中的有关规定，相关质量证明文件完整。

**3** 公用排气道周边楼板洞口封堵灌浆，公用排气道连接处、与止回阀连接处均密封处理等技术方案应完备，相关技术证明文件完整。

【条文说明】

通过对厨房排烟排气系统串烟串味和排烟不畅等问题原因调查发现，排气道子系统自身严密性差是主要原因，从设计选型的角度来看，主要影响因素有公用排气道的材质、类型和接缝处的特殊工艺设计，另外就是止回阀自身漏风量；从施工安装的角度来看主要是接缝处的处理方案和处理效果，这两步工作若得当，设计工况下是可以防止串烟串味和倒灌问题发生的。

第三方测试评价机构受理委托方提交的厨房排烟排气系统技术资料后，应对排气道子系统中的相关技术指标进行核查，上述技术指标证明文件应由具有检测资质的机构出具，委托方对材料的真实性负责，满足相关规定后方可开展后续模拟测试工作。

**4.1.2** 厨房排烟排气系统中动力子系统应满足的一般规定：

**1** 吸油烟机或无动力烟罩的油烟捕集效率应不小于90%，相关质量证明文件完整，测试方法见附录A。

**2** 吸油烟机最大输入功率时的噪声应满足《家用和类似用途电器噪声限值》GB19606中的有关规定，相关质量证明文件完整。

**3** 屋顶动力风帽额定风量最低限值应满足式4.1.2要求：

$Q\_{rf, min}\geq 300×F$ （4.1.2）

式中：*Q*rf, min——屋顶动力风帽额定风量最低限值，m3/h

*F*——住宅层数，层

【条文说明】

捕集效率是防止烹饪油烟扩散的重要表征指标，考虑到烹饪油烟扩散后的稀释处理难度，应尽可能保证吸油烟机具备高捕集效率，根据ASHRAE研究成果，可通过吸油烟机与烹饪灶具的安装位置、烟罩尺寸和深度等方面来实行优化，但需保证实验室工况下的捕集效率。既有研究表明捕集效率为85%时的厨房室内空气质量仍存在一定程度的暴露风险，综合考虑行业产品水平和室内健康环境的需求，暂按90%的下限值进行要求。

影响用户对吸油烟机的启停控制除了油烟污染和省电节能以外，噪音也是一个重要的影响因素。基于油烟流态特征和用户烹饪行为习惯，吸油烟机安装高度刚好与人体头部区域平齐，过大的噪音会影响到用户的心理情绪，另外就是烹饪活动结束后，需要持续通风一段时间保证没有被及时捕集的油烟排出和稀释，噪音会影响到就餐或其它生活活动，因而会造成关闭动作的心理暗示。

屋顶动力风帽选型应考虑到公用排气道的最大排风量，低于最大排风量时会产生反向作用，设计选型时可基于无风帽时最大开机率的足尺模拟实验结果来进行判定，初步技术审核时可参照经验公式来进行判断。若需保证公用排气道内各层均为负压，需同时对风机压头进行核定。

第三方测试评价机构受理委托方提交的厨房排烟排气系统技术资料后，应对排气道子系统中的相关技术指标进行核查，上述技术指标证明文件应由具有检测资质的机构出具，委托方对材料的真实性负责，满足相关规定后方可开展后续模拟测试工作。

**4.1.3** 厨房排烟排气系统中补风子系统应满足的一般规定：

**1** 厨房设有经济、宜行的补风措施，相关验算证明文件完整：

**2** 低能耗居住建筑应采用机械补风方式，在排油烟系统未开启时，补风口应保持关闭严密，不得漏风，相关质量证明文件完整。

【条文说明】

厨房补风一方面保证燃气燃烧的需要，另一方面能够保证室内压力水平以保证吸油烟机正常工作的需要。优先建议采用自然补风的方式，若需通过门进风，应在门下部设有效截面积不小于0.02 m2固定百叶，或距地面留出不小于30 mm的缝隙。利用墙式进风器补风，进风器必须设置与排油烟机联动的阀门，在排油烟系统未开启时，进风器必须关闭严密，不得漏风。可采用独立的机械补风系统或利用新风系统共同设置。补风量宜按实际排风量的80%~90%考虑。

第三方测试评价机构受理委托方提交的厨房排烟排气系统技术资料后，应对排气道子系统中的相关技术指标进行核查，上述技术指标证明文件应由具有检测资质的机构出具，委托方对材料的真实性负责，满足相关规定后方可开展后续模拟测试工作。

## 4.2 测试项目

**4.2.1** 模拟实验测试项目应包含：

**1** 排气能力；

**2** 排气不平衡率；

**3** 防倒灌能力。

【条文说明】

在满足4.1要求的基础上，足尺模拟实验测试可实现定量的测试和评价，针对排烟不畅和串烟串味，共涉及三类指标。排烟不畅可通过排气能力和排气不平衡率来表征，其中排气不平衡率通过各层排气能力计算得出，主要目的旨在降低各层排气能力的差异，由于目前工程应用时多以平均风量来作为判断指标之一，一定程度上忽视了部分排气能力差的楼层。串烟串味可通过防倒灌能力来表征，该指标衡量止回阀和吸油烟机选型是否合理有效的重要参考。

**4.2.2** 现场核验测试项目应包含：

**1** 相似度；

**2** 严密性。

【条文说明】

考虑到定量测试时传感器及测试设备安装对排烟排气系统的破坏和现场操作难度，故将定量测试全部放置于模拟实验中完成。理论上，采用相同的材料、设备、构件和工法，设计运行效果也是一致的，因而现场核验只需对系统的相似度进行核验即可。考虑到严密性受施工水平影响较大，存在不确定性，故需进行测试。

## 4.3 模拟实验

**4.3.1** 在开展模拟实验前，测试方应对委托方提供的排烟排气系统施工图、设备设施、相关材料和构件的质量证明文件等进行查核，应满足本标准4.1中的有关规定。

【条文说明】

足尺模拟实验前需对材料的完整性、真实性和合理性进行初步判定，不满足一般要求的需要委托方进行补充，满足要求后方可开展后续测试评价工作。

**4.3.2** 模拟实验系统搭建应满足以下要求：

**1** 委托方应配合测试方在测试实验塔（见附录B）上根据施工图纸技术要求，并按现行相关标准规范安装搭建足尺厨房排烟排气系统。

**2** 足尺厨房排烟排气系统和测试仪表安装完成后，系统严密性应满足现行国家标准《通风与空调工程施工规范》GB50738的有关规定。

**3** 自动控制系统调试合格。

【条文说明】

**4.3.3** 模拟实验方案制定应满足以下要求：

**1** 模拟实验应采用空气作为实验介质。

**2** 不同住宅层数测试开机率应按表4.3.3执行。

表4.3.3 厨房排烟排气系统性能测试开机率参照表

|  |  |
| --- | --- |
| 住宅层数F | 开机率（%） |
| F≤6 | 100 |
| 6＜F≤11 | 80 |
| 11＜F≤18 | 70 |
| 18＜F≤26 | 60 |
| F＞26 | 50 |

**3** 18层及以下住宅可只采用非均匀开机工况，18层以上住宅同一开机率下应划分为均匀开机和非均匀开机两类，其中非均匀开机类应进一步划分为下部、中部和上部集中开机的3种情况，测试工况不得少于5种。

【条文说明】

从以往研究和实验数据来看，排烟排气系统随着开机率的增加，底层用户排气能力下降严重，公用排气道内部气体流速增大，串烟串味和排烟不畅的风险增强，因而模拟实验时应采用最大开机率实验数据来进行评估。

同一开机率下不同楼层开机方案的实验结果也存在差异性，大部分情况下是底层集中开机时系统平均排气能力和排气不平衡率最差，为保证模拟实验结果的可信度，不均匀开机排气能力应综合底部、中部和顶部三种集中开机方案予以确定。均匀开机工况由测试方根据实际情况进行确定。

**4.3.4** 在开展模拟实验测试时，环境应满足以下要求：

**1** 测试场地环境风速≤3m/s。

**2** 测试环境温度处于5℃~35℃之间。

**3** 测试环境湿度≤85%。

**4** 烟道内部空气温度高于环境露点温度。

【条文说明】

**4.3.5** 模拟实验数据采集应满足以下要求：

**1** 数据采集周期和存储时间应小于等于50ms。

**2** 实验采集的数据应包括各层公用排气道和排气支管内的空气温度、相对湿度、流速、静压和全压。

**3** 模拟实验中每个测试工况应在同一条件下测试3组，测试结果取3组测试数据的算术平均值，当3组测试数据中最大值和最小值的差值比例超过10%时，应查明原因重新测试。

**4** 模拟实验每组测试数据采集时间宜为5~10min，应解析模拟实验系统开机1min后和系统关机1min前时间段内采集的数据作为有效数据，测试结果应为有效数据的算术平均值。

【条文说明】

为降低随机误差对实验结果的影响，各类工况测试应至少开展3次及以上，对于3组实验数据有明显差异的应分析原因并进行补测。根据空气动力学可知，测试启动时系统内部流态存在不稳定性，为保证采集数据的有效性，一是要选取空气流态稳定时的数据，二是要增加数据采集频率和数量。

**4.3.6** 模拟实验数据整理应满足以下要求：

**1** 排气能力计算应按照式（4.3.6-1）计算。

$Q\_{i}=3600\overbar{V}∙F$ （4.3.6-1）

式中：*Qi*——第j层用户排气能力，m3/h；

$\overbar{V}$——排气支管平均风速，取同一测试工况下三组实验数据结果平均值的算术平均值，m/s；

*F*——排气支管截面面积，m2；

**2** 排气量不平衡率应按照式（4.3.6-2）计算。

 （4.3.6-2）

式中：*β*——排气量不平衡率，%；

*Q*i——第i层用户排气能力，i=1~n；

*Q*ave——开机楼层排气能力的算术平均值；

n——开机的楼层数。

**3** 防倒灌能力应按照式（4.3.6-3）计算。

$∆P\_{i,j}=P\_{ij,支}-P\_{ij,公}$ （4.3.6-3）

式中：$∆P\_{i,j}$——第j层排气支管与公用排气道静压差，Pa；

$P\_{ij,支}$——第j层排气支管静压，Pa；

$P\_{ij,公}$——第j层公用排气道静压，Pa；

j——楼层。

**4** 各层排气支管和公用排气道静压值应取同一测试工况下三组实验数据结果平均值的算术平均值。

【条文说明】

为降低随机误差对实验结果的影响，要求评价指标计算应至少采用3组有效实验数据。

## 4.4 现场核验

**4.4.1** 现场核验应在满足以下条件的基础上开展：

**1** 足尺模拟实验评价结果为“合格”，评价标准参照5.2.1执行。

**2** 工程现场排烟排气系统中排气道子系统应施工完成，排气动力装置已进场验收。

【条文说明】

足尺模拟实验结果若不能满足要求，即表明系统设计选型不能满足系统功能需要，即可判定系统不合格。考虑到工程建设进度和管理的需要，工程项目排烟排气系统排气道子系统中的公用排气道和止回阀安装完毕后方可开展进行现场核验工作，以保证在严密性测试结果不符合要求时还能采取相应补救措施，其余部分可采用资料核查或待精装完工后核验。

**4.4.2** 现场核验中相似度核验应包含以下内容：

**1** 排烟排气系统工程施工过程质量检查记录、进厂检验报告、工程验收记录等资料的完整性和规范性核验。

**2** 工程现场与模拟实验所用材料、设备、构件的型号核验。

**3** 排烟排气系统公用排气道和排气支管尺寸的核验。

【条文说明】

**4.4.3** 现场核验中严密性核验可采用漏烟法进行核验，见附录C。

【条文说明】

# 5 评价

5.1 一般规定

**5.1.1** 足尺模拟实验测试评价和工程现场核验评价结果分为“合格”或“不合格”，厨房排烟排气系统性能评定应在上述两项均为“合格”的基础上进行。

【条文说明】

**5.1.2** 厨房排烟排气系统性能评价程序应按图5.1.2所示流程进行。



图5.1.2 评价流程图

【条文说明】

5.2 性能评定

**5.2.1** 模拟实验评价结果为“合格”时，应同时满足以下条件。

**1** 所有测试工况下，系统开机楼层平均排气能力应不小于300m3/h；

**2** 所有测试工况下，排烟排气系统不平衡率应不大于30%。

**3** 所有测试工况下，所有非开机楼层排气支管静压为零，所有开机楼层的排气支管内静压大于排气道静压。

【条文说明】

**2** 上下各开机楼层住户的排气量应当尽可能地实现均衡，以免上部开机楼层住户的排气量过大、下部开机楼层住户的排气量过小。

**5.2.3** 现场核验评价结果为“合格”时，应同时满足以下条件。

**1** 排烟排气系统工程施工过程质量检查记录、资料检查记录完备、验收记录资料完整，施工过程合规；

**2** 与模拟实验系统的共用排气道一致：

1）公共排气道和排气支管的材料规格、尺寸一致；

2）排气支管尺寸、长度和弯头个数一致；

3）止回阀部件、屋顶风帽型号相一致；

4）各层排气动力装置型号相一致。

**3** 严密性漏烟检测应无漏烟点。

【条文说明】

**5.2.4** 厨房排烟排气系统性能评定应满足以下要求：

**1** 厨房排烟排气系统性能评价应在模拟测试评价和现场核验评价均为“合格”的基础上开展。

**2** 健康厨房排烟排气系统性能等级分为：一星级、二星级和三星级3个等级。

**3** 健康厨房排烟排气系统性能等级评定应按表7.2.4确定。

表7.2.4 排烟排气系统性能等级评定对应关系表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 性能测试评价等级 | 模拟测试评价结果 | 现场核验评价结果 |
| 排气能力 | 系统不平衡率 | 防倒灌能力 |
| 三星级 | 所有测试工况下，系统平均排气能力在400~500m3/h，且所有开机楼层排气能力大于300m3/h | ≤10% | 合格 | 合格 |
| 二星级 | 所有测试工况下，系统平均排气能力在350~450m3/h，其中排气能力低于300m3/h的楼层数应小于或等于总开机楼层数5% | ≤20% | 合格 | 合格 |
| 一星级 | 所有测试工况下，系统平均排气能力在300~350m3/h，其中排气能力低于300m3/h的楼层数应小于或等于总开机楼层数10% | ≤30% | 合格 | 合格 |

【条文说明】

**1** 必须是开机楼层每一户的排气量都达到300m3/h以上，不是各开机楼层住户排气量的平均值达到300m3/h以上。

附录 A 油烟捕集效率测试方法

**A.0.1** 本试验在模拟厨房试验室内进行，实验室长×宽×高为：5.4m×3.3m×2.5m，示意图见A.0.1。实验室应不受外部强对流气流与其他光源影响。



1——4K摄像机 6——燃气罩（电加热装置）

2——摄影灯 7——容器（加温度计）

3——数据采集及分析终端 8——滴

4——粒子记数器 9——贴有黑色不透光玻璃贴膜的背板

5——实验用吸油烟机

注：测试需配置视觉评价系统软件。

图 A.0.1 模拟厨房示意图

**A.0.2** 实验仪表置放应满足以下要求：

**1** 基本布置

1. 油烟机安装在长度为3.3m的墙面中心线上，安装高度按使用说明书安装；安装油烟机的墙面应该粘贴黑色不透光玻璃贴膜，油烟机的正面（摄像机拍摄面）也需要黏贴黑色不透光玻璃贴膜；
2. 室内不安装吊柜，油烟机下面安装地柜尺寸如图所示，放置滴液系统与加热系统；
3. 摄像机放置在三脚架上，与油烟机中心线对齐，距离橱柜1.4m,高度1.5m；
4. 油烟机顶部墙面安装光源，由三段1m长T5 LED灯管（6500K\*3）管组成，U型排列如图所示，悬挂在油烟机的正上方，中心线与油烟机重合；实验室内放置三个摄影灯，分别为左灯，中灯，右灯，安装位置如图A.1所示；左灯位于摄像机左侧，与摄像机平齐，距离摄像机1m，高度1.4m；左灯位于摄像机右侧，与摄像机平齐，距离摄像机1m，高度1.4m；中灯位于摄像机后侧，距离摄像机0.85m，高度1.22m。

**2** 标准油烟发生装置

1. 在油烟机下的橱柜上放置标准油烟发生装置，通过电炉为试验锅加热，用热电偶来测量锅中油的温度，并通过温控系统的自动控制，试验过程中油的温度为260℃；
2. 试验锅为表面无涂层的平地铁锅，直径（200±20）mm、高度125mm、锅底厚度不小于8mm。试验锅中心的位置距离油烟机悬挂墙壁300mm，距离油烟机所在中轴线150mm；热电偶应垂直安装，使热电偶悬在锅中的油中，不与锅底和锅壁接触，并远离滴液喷头；
3. 滴液喷头正对试验锅的中心位置。滴液量为2.1~2.2g，滴液时长2s；滴液为室温蒸馏水，试验用油为100ml菜籽油（金龙鱼菜籽油（精炼一级））。

**3** 实验吸油烟机安装要求

实验吸油烟机的最低部分与电炉发热盘表面之间的垂直距离为制造商随机提供的用户使用说明书中标识出的最小安装高度。外排式吸油烟机试验时，吸油烟机的出风口接制造商提供的排风管后，经出风口垂直上方的墙洞通向模拟公用烟道背压系统。

**A.0.4** 测试程序

1. 吸油烟机正面需要粘贴黑色不透光玻璃贴膜，按说明书要求安装，安装高度按使用说明书最低安装高度；
2. 放置4K摄像机，设置摄像机为无线控制，使用智能手机控制；
3. 放置LED小型摄影棚摄影灯三灯套装，调节亮度为最亮；拍摄背景，利用视觉评价系统软件背景检测功能，调整摄影灯的位置，使得光照均匀；
4. 打开公共烟道背压系统；
5. 将油烟机设置为最高风量档位；
6. 开启粒子计数器，检查室内环境PM2.5是否在≦80μg/ m3，如果不满足，开启空气进化器与吸油烟机进行排空，直到满足要求；
7. 滴液装置中加入100ml油，开启发烟装置；
8. 开启摄像机，记录滴液时刻n，摄像机在滴液后录制10分钟后关闭；
9. 同一台油烟机重复测试4次；
10. 拍摄同一台烟机不开烟机情况下的视频。

**A.0.5** 数据采集

1. 在发烟装置为开始产生油烟前，打开摄像机，直至试验结束，保存试验数据；
2. 打开视频处理软件，调整好测试区域的油烟逃逸窗格的位置，进行视频数据处理，将拍摄的视频进行处理，生成每一帧（6帧/s）下油烟发生区域与逃逸区域对应的灰度值aj。

**A.0.6** 结果计算

1. 利用视觉评价系统软件分析视频，得到逃逸油烟与总发烟量的灰度值数据；
2. 取滴液时刻n前20帧到后40帧的灰度值，分别计算4次开油烟机条件下逃逸区油烟量，归一后得到油烟逃逸量的均值，作为吸油烟机的油烟逃逸量Y，见式（A.0.6-1）和（A.0.6-2）

 $X\_{i}=\sum\_{\left(n-20\right)}^{(n+40)}a\_{j}$ （A.0.6-1）

 $Y=\frac{1}{4}\left(\sum\_{i=1}^{4}\frac{X\_{i}}{MAX[X\_{1},X\_{2},X\_{3},X\_{4}]}\right)$ （A.0.6-2）

式中：$a\_{j}$——第i次试验，第j帧的油烟逃逸灰度值；

n——滴液时刻对应的视频帧。

1. 进一步求出油烟的油烟捕集效率*S*，见式（A.0.6-3）：

 $S=1-\frac{Y}{\sum\_{n-20}^{n+40}b\_{j}}×100\%$ （A.0.6-3）

式中：$b\_{j}$——不开烟机情况下的第j帧的油烟逃逸灰度值。

附录 B 排烟排气系统模拟实验装置

**B.0.1** 排烟排气系统模拟实验装置中测试实验塔应满足以下要求：

**1** 测试实验塔可独立建造，也可与其他建筑物联体或在其内建造。

**2** 测试实验塔排烟排气系统公共排气道模拟高度宜大于50m，模拟层高度宜为3.0m。

**3** 测试实验塔同一垂直方向位置每层应设置截面尺寸不小于600mm ×600mm的公共排气道安装孔洞和固定装置，安装孔洞距相邻墙体最小净距应不小于300mm，公共排气道靠墙侧不宜安装止回阀和排气支管，止回阀开口方向距墙壁距离不应小于2m。

**4** 测试实验塔每层烟道实验间设计要求：

1. 实验间应安装严密、结实的外门，并安装相应的补风措施，补风能力不小于1000m3/h，补风装置应具有多级风量调节功能；
2. 实验间应按照电器专业的相关标准要求进行布线，设置独立的设备配电箱，排气装置附近预留插座，供电电压应在单相220V（+7%，-10%）范围内；实验间宜配有紧急供电设备；
3. 排气动力装置安装区域宜设置可升降、平移的吊架。

**5** 测试实验塔应设控制室，控制室应设置测试数据采集和集中控制不同楼层排气装置启闭的设施。

**6** 数据采集和集中控制系统应设有抗电磁干扰的装置，并满足现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093、《自动化仪表安装工程施工质量检验评定标准》GB50131和《综合布线系统工程验收规范》GB50312的有关规定。

**7** 测试实验塔应设置便于工作人员上下及测试设施运输的楼梯，并宜设有工作电梯、升降机械或起吊设备。

**8** 公用排气道伸出建筑屋面部分四周应当开阔，当周围4m范围内有门窗时，应高出门窗上皮600mm。

**B.0.2** 排烟排气系统模拟实验装置中测试仪表精度和安装应满足以下要求：

**1** 风压传感器

1. 传感器量程应为-500~+500Pa；精度应不低于0.25%F.S.。
2. 测试实验塔每层设置2个测点，测点1宜位于厨房排气支管中部，且宜距厨房排气支管转弯处和止逆阀水平净距2d以上（d为厨房排气支管直径）；测点2位于公用排气道上，距地高度宜为1.0 m ~1.5m，测点处的静压导管通过均压管与传感器连接。

**2** 风速变送器

1. 变送器量程应为0~20m/s；精度应不低于3%。
2. 测试实验塔每层设置2个测点，测点1宜位于厨房排气支管中部，且宜距厨房排气支管转弯处和止逆阀水平净距2d以上（d为厨房排气支管直径）；测点2位于公用排气道上，距地高度宜为1.0m ~1.5m；风速测点和风压测点应在同一断面设置。
3. 公用排气道顶部距离出风口0.2m~0.5m位置应安装1个风速变送器测点；
4. 安装变送器时宜先将法兰或承座（如有）安装在测点处，后安装变送器，调节位置后加以固定。

**3** 露点变送器

1. 变送器量程应为0~40℃；精度应不低于2%F.S.；响应时间应不低于10s。
2. 分别在测试实验塔首层、中间层和顶层实验间内设置1个测点。

**4** 温度传感器

1. 传感器量程应为-20~50℃；精度应不低于±0.5℃。
2. 分别在测试实验塔首层、中间层和顶层竖向排气干管内设置1个测点，测点位置位于风速变送器和压力传感器后面。

**5** 气象站

1. 气象站应具备环境温湿度和风速、风向测试功能；温湿度传感器量程应为-50℃~50℃、相对湿度0~100%，精度应不低于±0.2℃、±5%；风向量程应为0～360°，精度应不低于±3°；风速量程应为0～75m/s；精度应不低于±(0.3+0.03v)m/s。
2. 气象站应设置于测试实验塔屋面上，周边不宜有遮挡；安装牢固可靠，应满足抗阵风75m/s要求，应设置避雷装置。

**B.0.3** 排烟排气系统模拟实验装置中自动控制系统安装和功能应满足以下要求：

**1** 基本功能

1. 自动控制系统应保证各层排风装置、补风装置的启闭和各类测试仪表的数据采集与储存等过程自动执行。
2. 总控制室监测系统应实现各测试层的远程控制和显示，并具备数据统计分析功能。
3. 所有数据应在同一时间触发起点开始记录，所采集的测试数据同步时间不宜大于20ms。
4. 系统设计应具备以下参数输入功能：
5. 测试排烟排气系统总层数；
6. 公用排气道外形尺寸（长×宽×高）；
7. 公用排气道内部净尺寸（长×宽）；
8. 厨房排气支管内径（直径d）；
9. 开机楼层选择；
10. 测试仪表数据采集速率；
11. 实验的数据采集时长；
12. 数据采集系统启动延时时间的设定。
13. 系统设计应具备以下输出功能：
14. 各楼层横向排气支管风速、风量；
15. 各楼层横向排气支管静压和全压；
16. 各楼层竖向排气干管风速、风量；
17. 各楼层竖向排气干管静压和全压；
18. 环境温湿度和环境风速、风向。

**2** 优选功能

1. 对风速、压力和温度测试点，可选择分别或同时提供测试实时曲线、数值界面；
2. 单次测试完成后，各楼层厨房排气支管和公共排气道流量和压力曲线图、数值和排气不平衡率；
3. 系统故障预警。

**3** 采集控制器应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB500039的有关规定进行验收。

附录 C 现场漏烟检测方法

**C.0.1** 采用现场漏烟检测方法的排烟排气系统，各层公用排气道和止回阀应安装完成。

**C.0.2** 现场漏烟检测方法检测装置应满足以下要求：

**1** 检测用调速风机：风压值应不小于180Pa，排气量应不小于500m3/h。

**2** 烟雾发生器或者消防演习烟幕弹。

**3** 透气束口布袋。

**C.0.3** 现场漏烟检测方法检测程序应按以下步骤进行：

**1** 随机选取一楼层，将烟雾发生器和检测用调速风机安装至止回阀，并接通电源；

**2** 开启烟雾发生器和检测用调速风机，将烟雾送入共用排气道内，待屋面风帽出烟后，再用透气束口布袋罩住风帽；

**3** 调节检测风机的转速，直至顶层住宅的止回阀在打开状态时烟雾能涌出。

**C.0.4** 现场漏烟检测方法可采用目测法来进行定性评定，严密性“合格”应同时满足以下要求：

**1** 各楼层公用排气道及防火止回阀（处于关闭状态）时无烟雾漏出；

**2** 上下两节公用排气道接驳处、公用排气道与墙面接驳处、公用排气道与防火止回阀接驳处无烟雾漏出。

**本标准用词说明**

**1**  为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

（1）表示很严格，非这样做不可的：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

（2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

（3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

（4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的，可采用“可”。

**2** 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1. 《家用和类似用途电器噪声限值》GB 19606
2. 《通风与空调工程施工规范》GB 50738
3. 《住宅厨房和卫生间排烟（气）道制品》JG/T 194
4. 《排油烟气防火止回阀》XF/T 798