

餐饮业油烟排放标准

(征求意见稿)

编制说明

2013 年 12 月

目录

1	编制本标准的必要性	1
1.1	上海餐饮业概况	1
1.1.1	发展趋势	1
1.1.2	餐饮业态	1
1.2	餐饮油烟污染及治理现状	3
1.2.1	信访投诉	3
1.2.2	餐饮油烟的 PM _{2.5} 排放影响	3
1.2.3	现行规范性文件	4
1.2.4	控制技术	5
1.3	制定餐饮油烟排放标准的必要性	6
1.4	制定餐饮油烟排放标准的工作过程	7
2	编制原则、方法和技术依据	8
2.1	编制原则	8
2.1.1	污染防治	8
2.1.2	排放控制	8
2.2	拟采用的方法	8
2.3	技术依据	9
3	标准主要技术内容	11
3.1	标准名称	11
3.2	范围	11
3.3	规范性引用文件	11
3.4	术语及定义	12
3.5	排放控制要求及制定依据	12
3.5.1	餐饮服务企业规模划分	12
3.5.2	执行标准时间	14
3.5.3	污染控制要求	14
3.5.4	监测监控要求	16
3.5.5	标准监督实施要求	16
4	达标可行性分析	17
4.1	油烟浓度排放限值达标可行性分析	17
4.2	油烟净化设备达标技术可行性分析	19
5	主要地区相关标准研究	21
5.1	国内	21
5.2	港、澳、台	23
5.3	国外	23
5.4	本标准制定相关的法规标准参考	24
6	实施本标准的环境经济技术分析	26
6.1	餐饮油烟控制工程案例	26
6.2	油烟排放标准实施的经济分析	26
6.3	油烟排放标准实施的环境效益分析	26
7	标准征求意见情况	28

1 编制本标准的必要性

1.1 上海餐饮业概况

1.1.1 发展趋势

餐饮业在第三产业服务业中一直占据重要的地位，尤其是在中心城区。上海 2012 年统计年鉴数据显示，第三产业 GDP 占 GDP 总量的 58.05%，其中住宿和餐饮业占第三产业 GDP 的 2.51%；就其发展趋势来看，2011 年较 2007 年上海住宿和餐饮业的 GDP 增加了 60 亿，即 21.47%，较 2001 年增加了 175 亿，即 62.66%，随着城市的发展，餐饮服务业稳步增长，如图 1-1 所示。



图 1-1 2001-2011 年上海住宿和餐饮业 GDP 增长趋势图

1.1.2 餐饮业态

(1) 餐饮服务企业的定义及分类

上海食药监《上海市餐饮服务许可管理办法》(沪食药监法[2011]669 号)(以下简称《669 号文》)文中对餐饮服务企业作出了如下定义：

餐饮服务是指通过即时制作加工、商业销售和服务性劳动等，向消费者提供食品、消费场所和设施的服务活动。餐饮服务提供者的业态包括以下几类：

(一)

饭店：以饭菜为主要经营项目的餐馆，包括火锅店、烧烤店等；

快餐店：以集中加工配送、当场分餐食用并快速提供就餐服务为主要加工供应形式的餐馆；

小吃店：以点心、小吃为主要经营项目的餐馆；

食堂：设于机关、学校、企业、工地等地点（场所），为供应内部职工、学生等就餐的单位；

船舶供餐：在水上客运船舶上为乘客提供餐饮服务的单位。

（二）从事生产学生盒饭、社会盒饭、桶饭的集体用餐配送单位，即根据集体服务对象订购要求，集中加工、分送食品但不提供就餐场所的单位。

（三）中央厨房：由餐饮连锁企业建立的，具有独立场所及设施设备，集中完成食品成品或半成品加工制作，并直接配送给餐饮服务单位的单位。

（四）其他从事餐饮服务的单位和个人，包括具有固定经营场所（或地点）经简单加工制作后销售食品的门店和摊贩。

《669号文》根据经营面积和就餐位数将餐饮企业分为特大型饭店、大型饭店、中型饭店和小型饭店，具体划分规则如下：

①特大型饭店：指加工经营场所的经营面积在3000平方米（不含3000平方米）以上或就餐座位在1000座以上（不含1000座）的饭店。

②大型饭店是指加工经营场所的经营面积在500-3000平方米（不含500平方米，含3000平方米）以上或就餐座位在250-1000座（不含250座，含1000座）的饭店。

③中型饭店是指加工经营场所的经营面积在150-500平方米（不含150平方米，含500平方米）以上或就餐座位在75-250座（不含75座，含250座）的饭店。

④小型饭店是指加工经营场所的经营面积在150平方米（含150平方米）以下或就餐座位在75座（含75座）以下的饭店。

（3）上海餐饮企业总量及分布特征

根据2012年上海市工商行政管理局企业注册统计显示，全市在册的餐饮企业约37000家左右。其中，食堂、特大型饭店、大型饭店约占全市餐饮企业总数的7.4%（各区县的情况有所不同，占比在3.0%-12.4%范围内），中小型饭店占到78%。由此可见，上海餐饮企业业态主要以量大、面广的中、小型餐饮企业为主，但由于大型餐饮企业油烟排放负荷高也更易管理，其应为污染减排的主要对象。图1-2为上海全市与各区县不同规模餐饮企业数量的占比分析情况。

全市与各区县各类餐饮企业数占比分析

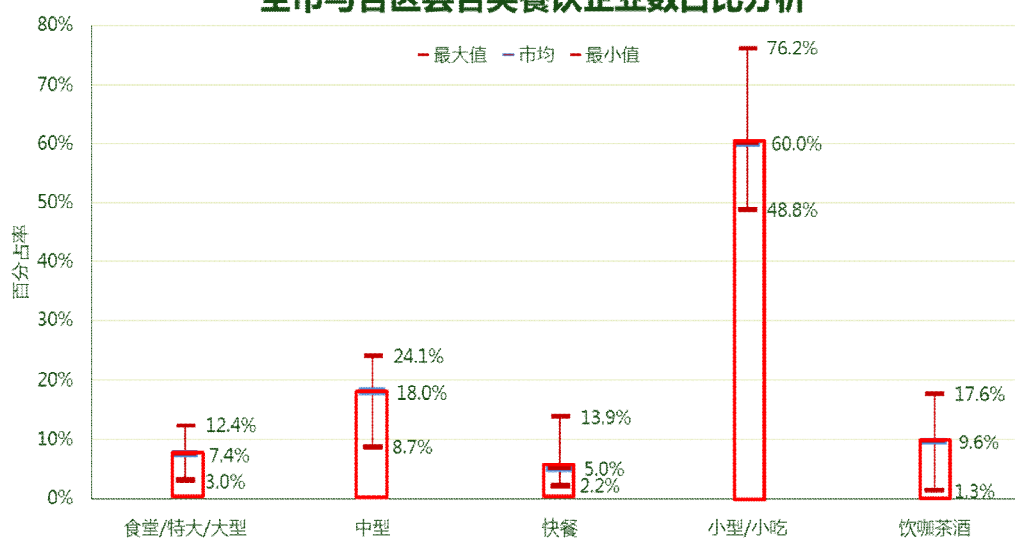


图 1-2 上海市与各区县各类餐饮企业数占比分析图

1.2 餐饮油烟污染及治理现状

1.2.1 信访投诉

大部分餐饮服务企业位于人口密集度高的生活区或商业区，一直以来是居民投诉的焦点。据统计，2012 年上海中心城区的餐饮投诉占比为 18-70%，扰民问题依次为噪声、油烟和气味，其中，被投诉的企业多为微小型，主要投诉类型为中餐，尤其是产生刺激性气味的川、湘菜系。表 1-1 为本市四大中心城区 2012 年餐饮相关投诉统计情况分析。

表 1-1 上海市中心城区 2012 年餐饮相关投诉事件统计表

行政区域	杨浦区	黄浦区	长宁区	闸北区
投诉数, 件	160	250	199	79
投诉占比	18%	30%	65-70%	18-25%
主要对象	油烟	餐饮	餐饮/噪声	餐饮
对象特点	中餐(川、湘菜)	小餐饮、老店	中餐(川、湘菜)	中餐、烧烤、食堂

1.2.2 餐饮油烟的 PM_{2.5} 排放影响

有研究表明，北京餐饮油烟排放是细粒子有机颗粒物的主要来源之一；香港排放清单数据显示，餐饮行业 VOCs 和 PM_{2.5} 的排放分别占其排放总量的 1.07% 和 4.16%；上海的排放清单数据显示，干洗、餐饮和民用涂料等占上海总 PM_{2.5} 排放的 5%；2001 年美国 PM_{2.5} 排放清单结果显示，商用餐饮占到 1%。因此，

餐饮油烟是细颗粒物 PM_{2.5} 的来源之一，对空气质量及灰霾天气可能有一定影响作用。

1.2.3 现行规范性文件

上海有关餐饮油烟控制的现行规范性文件见表 1-2。据对中心城区环境保护行政主管部门的调研，目前上海现行管理政策和措施，对新、改、扩餐饮企业的选址、污染排放控制、排气筒设置等问题进行了有效的规范，发挥了污染防治的作用。但仍存在如下问题：

(1) 监管量大、难度高

现行规范性文件有效解决了餐饮企业在审批阶段污染防治的问题，但由于餐饮企业量大、面广，造成环境保护行政主管部门对其在运营过程中的监督检查和执法困难。

(2) 监测方法操作困难

《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001 中所述的餐饮油烟采样及分析方法较难操作，如基准灶头折算、采样时段与最大排放时段同步等问题；此外，该采样方法的分析成本较高，对量大面广的餐饮业适用度不够。

(3) 油烟净化设备最低去除效率的要求偏低

《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001 中对油烟净化设备最低去除效率有如下要求，对于小型、中型、大型饮食业单位分别为 60%，75%和 85%。按照该标准中对最高允许排放浓度 2mg/m³ 的限值要求，小型、中型饮食业单位的油烟净化设备均不能满足浓度排放限值的要求，故国家标准中对油烟净化设备最低去除效率的要求偏低。

表 1-2 上海餐饮油烟相关现行规范性文件列表

现行规范性文件名	号/标准号
《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》	2003 年市府令第 10 号
《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》若干应用解释	沪环法[2011]273 号
《饮食业环境保护技术规范》	HJ554-2010
《饮食行业环境保护设计规程》	DGJ08-110-2004
《饮食业油烟排放标准（试行）》	GB18483-2001
《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）》	HJ/T 62-2001
《饮食业油烟快速检测检气管法》	DB31/T 287-2002

1.2.4 控制技术

1.2.4.1 常见油烟控制技术

目前国内外常用的油烟控制技术有金属挡板、滤网，运水烟罩，洗涤塔，静电油烟净化器，活性炭吸附器和紫外光净化器。

金属挡板、滤网是利用惯性原理，将油烟粒子阻挡和拦截在金属挡板或滤网上，使油滴粒子自废气中分离的方法。该技术通常直接用于排烟罩面板上，对大颗粒油烟去除效果较好，约为 30%-50%；也常与其他油烟净化设施（如静电式油烟净化器）联合使用，可以提高净化效率，减少清洗维护强度。但根据油烟量，需要定期清洗。

运水烟罩为特制排烟罩，内装设多个喷水口，在集油板前产生水雾，使其表面形成一层水幕，当油烟经过水帘，油烟中的油粒会被水流带走。运水烟罩适用于油烟排放量低至中的场合。高油烟排放量时，运水烟罩可作为初步清除油烟之用，其油烟净化效率在 30%-40%之间。他在香港有较多的应用，在上海的港式餐厅也有一些应用。但运水烟罩存在污水排放等二次污染问题。

洗涤塔的原理是填料喷淋洗涤塔通过气液接触，将油烟从气相转移至液相，从而达到洗净油烟的目的。该方法适用于油烟颗粒较大，油烟浓度不高且具有一定除味要求的场合，油烟净化效率可达 50%-70%，选用的洗涤液对气味有一定的去除效率。但洗涤塔会产生大量含油废水，气候炎热季节易发生洗涤液腐臭味，需定期清洗并更换洗涤液。目前，基本已不使用。

静电油烟净化器是利用高压电极放电使油雾带电，并收集于极板上，可达高油烟收集效率。该方法对油烟颗粒具有较高的去除效率，油烟净化效率可达 90%以上。但烹饪时所产生的油烟易黏附在静电收集板上，对净化效率影响较大，需定期妥善清洗。

活性炭吸附器原理是利用颗粒活性炭多孔介质，吸附油烟中的气味物质的方法。常设置在油烟净化设施后，用于加强除味效果，除味效率可达 70%。但油烟中颗粒物极易黏附在活性炭颗粒表面，堵塞吸附孔隙，活性炭失效，更换较频繁，成本较大。

紫外光净化器的原理是利用 185nm 紫外线产生臭氧，氧化分解气味物质和气态有机物质，同时配合光催化剂使用，加快气味物质与臭氧的反应速度。常设置在其他油烟净化设备后，用于加强除味效果。但油烟中颗粒物极易黏附在紫外灯管上，影响紫外光强度和寿命，需定期清洗和更换。

表 1-3 为常见油烟控制技术汇总表，当采用烟罩+末端控制技术或末端油烟-气味两级高效控制技术时，其净化效率能进一步提高。

表 1-3 常见油烟控制技术汇总表

	设施	用途	原理	净化效率
烟罩	挡板/滤网	油烟	惯性阻挡拦截	低（高）
	运水烟罩	油烟	水雾洗涤	中
排风末端	静电净化器	油烟	静电去除	高
	洗涤塔	油烟	液体洗涤	中
		气味	吸收	中
	活性炭吸附器	气味	吸附	中
	紫外光净化器	气味	氧化分解	不详

1.2.4.2 油烟控制技术存在的问题

从实际市场使用角度分析，目前以静电式油烟净化器应用最为广泛，也是最实用、最适合处理餐饮油烟和净化效果最好的一种方法。但在其使用过程中仍存在一些问題，使得餐饮油烟排放不达标：

(1) 设备选型不当，制造劣质简化

油烟净化设备选型不当，市场上油烟净化设备良莠不齐，有些厂家为了降低售价，不惜采用劣质的材料和简化构造。

(2) 缺乏运行维护

油烟净化设备，尤其是静电设备在初始安装的时候效果良好，但随着使用时间的增加，餐饮油烟会富集在极板上使得净化效率急剧下降，因此需要定期对静电设备进行清洗维护。而目前，很多用户缺乏定期清洗保养，设备厂商售后服务不完善，因此治理效果并不理想。

1.3 制定餐饮油烟排放标准的必要性

我国目前餐饮油烟控制相关的法律法规标准体系较为完善，国家层面上有《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001、《饮食业环境保护技术规范》HJ554-2010、《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）》HJ/T 62-2001；上海地方上有《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》（2003 年市府令第 10 号）、《饮食业环境保护设计规程》DGJ08-110-2004 和《饮食业油烟快速检测检气管法》DB31/T 287-2002。这些法规、规范和标准在餐饮油烟的污染预防方面发挥了良好的作用。

然而，诸如上海这样的特大型大都会，尤其是中心城区，餐饮服务业飞速发展，工业污染转移至城郊，使得市中心餐饮油烟污染成为了主要的环保问题和投诉焦点。同时，有研究表明餐饮油烟也是细颗粒物 PM_{2.5} 的来源之一。另一方面，现行规范性文件在实际实施过程中，仍遇到监测、监管困难，净化效率要求偏低，油烟控制设备选型与安装不规范、缺乏运行维护保养等问题。因此，须进一步加强法规标准的要求，切实有效地控制餐饮油烟的排放。

GB18483-2001 已难以满足上海本地的餐饮油烟污染控制需求，故制定上海市《餐饮业油烟排放标准》，加严油烟最高允许排放浓度限值，提高油烟净化设备的最低去除效率，将监督管理要求标准化是解决油烟污染排放、居民矛盾，改善环境空气质量的重要举措。

1.4 制定餐饮油烟排放标准的工作过程

为有效解决上海餐饮行业油烟污染问题，减少居民投诉、降低油烟气产生的PM_{2.5}排放，上海市环境保护局下达了《上海市餐饮行业油烟气排放与PM_{2.5}相关性研究》科研项目及上海市地方标准《餐饮业油烟排放标准》制定的任务。

接受任务后，上海市环境科学研究院和上海市环境保护产品质量监督检验总站成立了标准编制组开展了标准的制订工作。标准编制组对上海餐饮行业的发展状况与发展趋势，以及餐饮油烟气污染排放现状与趋势、环境保护要求进行了系统的研究与预测，对国家、国内其他省市和地区餐饮油烟控制的相关法规标准进行了深入研究，组织召开了多次专家研讨会，对制定的方案进行研讨，在此基础上形成《餐饮业油烟排放标准》（草案）。

2013年9月5日上海市环境保护局科技处向各区县及部分制造商征询《餐饮业油烟排放标准》（草案）意见。编制组对征求意见反馈进行汇总和处理，在此基础上编制完成《餐饮业油烟排放标准》（工作组讨论稿）。

2013年11月13日上海市环境保护局科技处组织各相关单位召开《餐饮业油烟排放标准》（工作组讨论稿）意见征求交流会。

2013年11月-12月标准编制组对《餐饮业油烟排放标准》（工作组讨论稿）意见征求交流会各单位发表的意见进行整理归纳、采纳和部分采纳，形成《餐饮业油烟排放标准》（征求意见稿）。

2013年12月12日上海市环境保护局科技处组织召开了《餐饮业油烟排放标准》（征求意见稿）专家论证会，标准编制组根据专家的修改建议对《餐饮业油烟排放标准》（征求意见稿）进一步完善。

2 编制原则、方法和技术依据

2.1 编制原则

依据国家《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001，为保障《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》（2003 年市府令第 10 号）的实施而制定上海市地方标准《餐饮业油烟排放标准》。

在本标准的编制过程中，始终体现科学性、先进性、污染防治技术的可行性，并充分围绕为实现社会、经济的可持续发展和保护人们的生活环境和人体健康的基本原则进行编制。

2.1.1 污染防治

本标准强调污染防治技术即油烟净化技术的可行性，在国家标准的基础上进一步通过采用高效油烟净化技术来提高餐饮油烟的控制效率、降低餐饮油烟排放浓度。

2.1.2 排放控制

本标准通过采样监测分析、排放控制措施的监督检查两种方法结合对餐饮服务企业在经营过程中的污染物排放行为是否达标进行判断，有效缓解了餐饮服务企业监督检查困难等问题。

2.2 拟采用的方法

对国家、广东、山东、香港、台湾、澳门等地区餐饮油烟相关的法规、标准和规范进行调研，结合上海实际情况提出标准的可行性方案；分析上海市中心城区餐饮服务企业环评竣工验收报告并开展典型餐饮服务企业油烟排放实测工作，对本标准中最高允许排放浓度限值进行达标性分析；公开征集国内外油烟净化设备厂商进行台架试验，对净化设备的控制效率进行验证，分析标准中油烟净化设备的最低去除效率值的可行性；对上海市中心城区环境保护行政主管部门进行调研，就餐饮油烟扰民（信访投诉）、现行规范性文件在监管中的作用、油烟净化技术实际使用效果、连续监测油烟控制排放系统、油烟排放监管中的管理与机制创新经验等问题开展交流讨论，提出标准中有关污染排放控制——监测、监控的

方案。编制本标准的技术路线如图 2-1 所示。

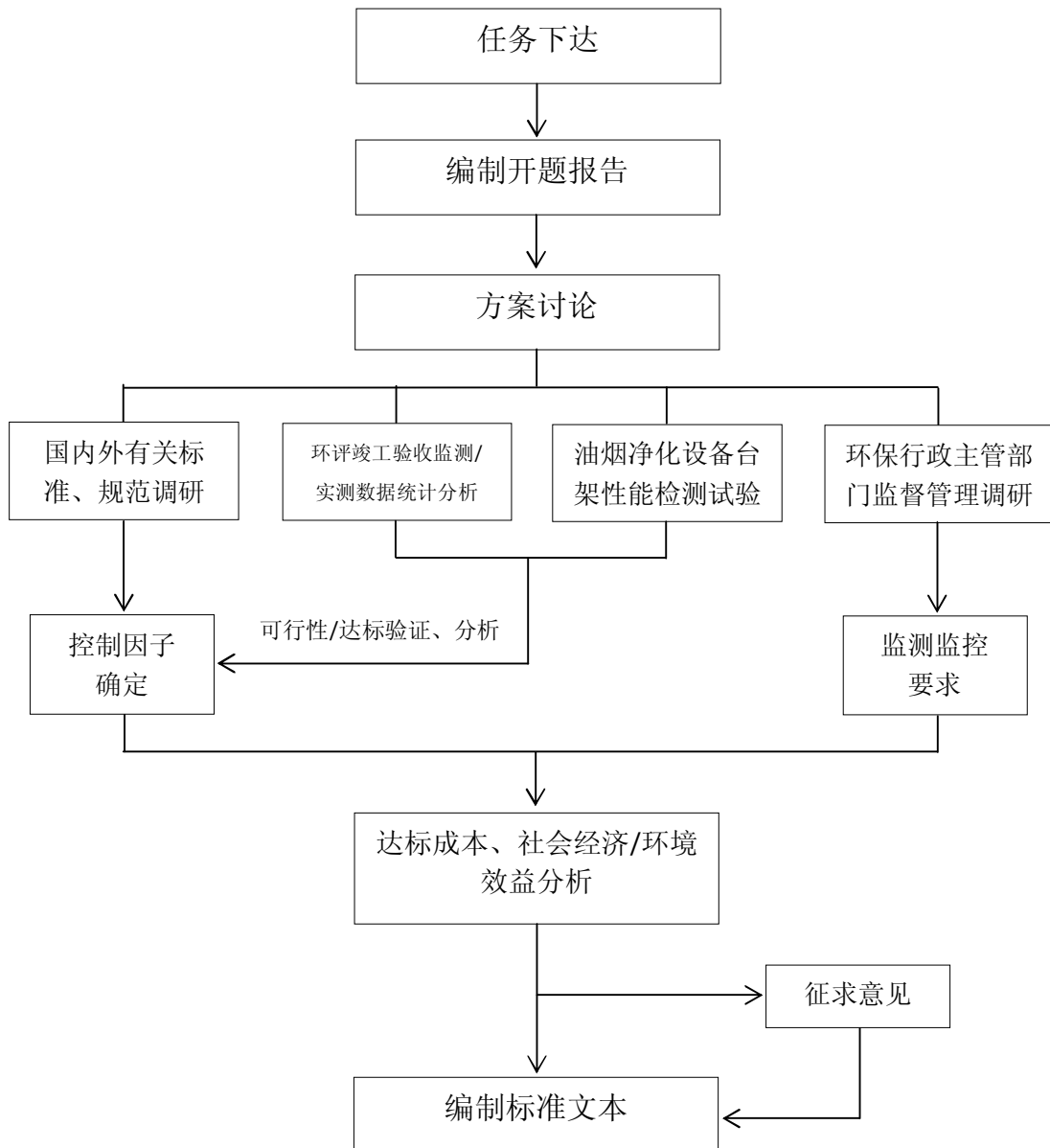


图 2-1 编制本标准的技术路线

2.3 技术依据

本标准参照国家及各省市现有的有关饮食业环境保护管理办法、标准等：

- (1) 中华人民共和国《环境保护法》 1989年12月；
- (2) 中华人民共和国《大气污染防治法》 2000年4月29日修订；
- (3) 《上海市实施〈中华人民共和国大气污染防治法〉办法》 2007年10月10日修正；
- (4) 《关于加强饮食服务企业环境管理的通知》 环监[1995]100号
国家环境保护局国家工商行政管理局 1995年2月11日；

- | | | |
|------|----------------------------|------------------|
| (5) | 中华人民共和国《饮食业油烟排放标准》 | GB18483-2001 |
| (6) | 《恶臭污染物排放标准》 | GB14554-93 |
| (7) | 《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）》 | HJ/T 62-2001 |
| (8) | 《饮食业环境保护技术规范》 | HJ554-2010 |
| (9) | 《环境保护产品技术要求便携式饮食油烟检测仪》 | HJ2526-2012 |
| (10) | 山东省地方标准《饮食业油烟排放标准》 | DB37/597-2006 |
| (11) | 《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》 | 2003 年市府令第 10 号 |
| (12) | 《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》若干应用解释 | 沪环法[2011] 273 号 |
| (13) | 上海市工程建设规范《饮食行业环境保护设计规程》 | DGJ08-110-2004 |
| (14) | 《饮食业油烟快速检测检气管法》 | DB31/T 287-2002 |
| (15) | 《上海市餐饮服务许可管理办法》 | 沪食药监法[2011]669 号 |

3 标准主要技术内容

3.1 标准名称

本标准名称为《餐饮业油烟排放标准》，由于《669 号文》定义了餐饮服务的范围，较 GB18483-2001 中的饮食业范围有所扩大，同时依据《国民经济行业分类与代码》GB4754-2011 中 H 大类——住宿和餐饮业将《饮食业油烟排放标准》中的“饮食业”更改为“餐饮业”。

3.2 范围

(1) 主题内容

本标准主题内容在 GB18483-2001 “最高允许排放浓度”和“油烟净化设施的最低去除效率”的基础上，增加了餐饮油烟的监测监控要求，拟解决餐饮油烟现场监督检查困难等问题。

(2) 适用范围

本标准的适用范围完全涵盖了 GB18483-2001 中的适用范围，强调对上海市行政管辖区现有餐饮服务企业的餐饮油烟排放管理，以及新建餐饮服务企业的设计、环境影响评价、竣工环境保护验收及其经营期间的餐饮油烟排放管理。

3.3 规范性引用文件

国家的环境保护法律、法规、规章等是环境保护的最基本要求，本标准的制定是为达到这些基本要求而采取的必要手段和方法，因此，执行这些法规是必需的。餐饮油烟排放应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准和规定。本标准是根据目前上海餐饮业的具体情况对国家标准的深化和具体化，因此在执行时，如果本标准有明确规定的，按本标准执行；本标准无明确规定或规定不具体时，应按国家有关标准执行。当本标准条文中明确规定应符合国家某项标准的规定时，则应按该标准执行。

本标准主要引用的规范性文件如下：

GB 3095	环境空气质量标准
GB18483	饮食业油烟排放标准（试行）
GB/T 16157	固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法
HJ554	饮食业环境保护技术规范

- HJ/T 62 饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）
- DGJ08-110 饮食行业环境保护设计规程
- 《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令第 39 号）
- 《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》（上海市人民政府令第 10 号发布）

3.4 术语及定义

GB18483-2001 定义了标准状态、油烟、城市、饮食业单位、无组织排放、油烟去除效率 6 个术语。本标准对术语及定义分别作了修改、新增、保留和删除，共计 6 个术语。

根据《669 号文》的定义将饮食业单位改为餐饮服务企业，更为明确地描述了本标准适用对象的范围；将油烟改为餐饮油烟，油烟去除效率改为餐饮油烟去除效率，明确油烟产生的主体。

新增现有和新建企业，以标准实施之日为基准划分；因本标准中排放控制与监测监控均涉及油烟净化设备，故新增餐饮油烟净化设备。

标准状态定义与 GB18483-2001 保持一致。

由于上海属于 GB18483-2001 中的城市，故本标准删除了城市的定义；本标准不允许无组织排放的行为，故删除无组织排放的定义。

3.5 排放控制要求及制定依据

3.5.1 餐饮服务企业规模划分

餐饮服务企业的规模划分主要依据 GB18483-2001 中的分类方法根据基准灶头数划分，基准灶头数按灶的总发热功率或排气罩灶面投影总面积折算。每个基准灶头对应的发热功率为 $1.67 \times 10^8 \text{J/h}$ ，对应的排气罩灶面投影面积为 1.1m^2 。划分参数见表 3-1。

表 3-1 餐饮服务企业的规模划分 (I)

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	$\geq 1, < 3$	$\geq 3, < 6$	≥ 6
对应灶头总功率 (10^8J/h)	$1.67, < 5.00$	$\geq 5.00, < 10$	≥ 10
对应排气罩灶面总投影面积 (m^2)	$\geq 1.1, < 3.3$	$\geq 3.3, < 6.6$	≥ 6.6

本标准制定过程中对上海某中心城区各类型餐饮服务企业的座位数与灶头

数进行了统计分析，见表 3-3。由表可知，《669 号文》中大型饭店灶头数：就餐位=1:42，即 6 个基准灶头对应就餐位 252 个，与 GB18483-2001 标准中大型饭店的定义较为符合；而中、小型的餐饮服务企业灶头数：就餐位大约为 1:20。因此，本标准新增按照就餐位数折算基准灶头数的方法（中、小型餐饮服务企业从严），即 40 个就餐位对应 1 个基准灶头，具体方法见表 3-2。补充该划分规则目的是为弥补原国家标准中存在的无法计算基准灶头的情况，如餐饮服务企业无法提供灶头功率，或排风罩投影面积未水平设置（如铁板烧、鸡公煲）等。

表 3-2 餐饮服务企业规模划分（II）

规模	大型 ^a		中型		小型	
基准灶头数	≥6	5	4	3	2	1
经营场所就餐位（座）	≥240	< 240, ≥180	< 180, ≥120	< 120, ≥60	< 60, ≥40	< 40
^a 大型餐饮服务企业每增加40个座位视为增加1个基准灶头数						

表 3-3 上海中心城区餐饮企业就餐位数与灶头数关系表

分类	数量, 家	就餐位, 座	就餐位/家	灶头数, 个	灶头数/家	就餐位/灶头数
食堂	46	5604	121.8	135	2.93	41.6
特大型饭店	8	7116	889.5	178	22.25	40.0
大型饭店	185	66588	359.9	1579	8.54	42.1
中型饭店	291	39476	135.7	1434	4.93	27.5
快餐店	51	5649	110.8	226	4.43	25.0
小型饭店	140	7786	55.6	416	2.97	18.7
小吃店	164	8342	50.9	440	2.68	19.0
饮品、咖啡、酒吧、茶室	48	2522	52.5	97	2.02	26.0
合计	933					

3.5.2 执行标准时间

由于本标准的餐饮油烟浓度排放限值、油烟净化设备的控制效率均有较大程度的提高，为遵循循序渐进、有步骤、有计划地逐步改善上海餐饮服务企业油烟排放的现状，拟规定新建餐饮服务企业在本标准颁布之日后半个自然年起（即本标准实施之日起）执行本标准。现有餐饮服务企业根据不同规模分阶段执行标准，现有大型餐饮服务企业在本标准实施之日后 2 个自然年起执行本标准，而现有中、小型餐饮服务企业则在本标准实施之日后 3 个自然年起执行本标准。标准的执行时间完全符合《上海市清洁空气行动计划（2013-2017）》中“开展餐饮油烟气高效治理技术试点和推广，加强设施运行监管，到 2017 年，城市化地区餐饮服务场所全部安装高效油烟净化装置。”的时间节点要求。另一方面，一般餐饮服务企业的自然更换年为 2-3 年，故本标准的执行时间同时考虑了尽量缓解对上海大量现存的中、小型餐饮服务企业造成过高的成本负担。

3.5.3 污染控制要求

(1) 油烟排放浓度限值与控制效率要求

本标准餐饮油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设备最低去除效率与 GB18483-2001 的比对见表 3-4。本标准最高允许排放浓度为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，该浓度为基准灶头折算后浓度，较 GB18483-2001 的 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 收严了一倍。油烟净化设备要求达到最低去除效率 90%。

表 3-2 本标准最高允许排放浓度和油烟净化设备最低去除效率

排放标准	本标准			GB18483-2001		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
餐饮服务企业的规模	小型	中型	大型	小型	中型	大型
最高允许排放浓度(mg/m^3)	1.0			2.0		
油烟净化设备最低去除效率 (%)	90			60	75	85

本标准油烟净化设备最低去除效率要求参考山东、台湾、澳门的要求。见表 3-5。由于台湾的排放标准和澳门的指引均要求油烟净化设备的最低去除效率 $\geq 90\%$ ，且山东地方标准中对大型和中型饮食业单位的油烟净化设备的最低去除效率要求 $\geq 90\%$ 。因此，本标准综合考虑提高准入门槛，将餐饮油烟净化设备的最低去除效率统一提高至 90%。

表 3-3 油烟净化设备最低去除效率制定依据

参考标准	油烟净化设备最低去除效率要求		
山东 DB37/597-2006	小型	中型	大型

	85%	90%	90%
台湾餐饮业油烟空气污染物管制规范及排放标准（草案）	<p>第五条：餐饮业作业场所产生之空气污染物应设置油烟污染防治设施，并应符合下列规定：</p> <p>b 应设置静电集尘机或排放削减率大于百分之九十（含）之油烟污染防治设施；</p> <p>d 除设置静电集尘机外，设置排放削减率大于百分之九十（含）之油烟污染防治设施，应备有排放削减率证明文件；</p>		
澳门食肆及同类场所油烟、黑烟和气味污染控制指引	<p>排气系统应设置不低于90%去除效率的废气污染控制设备，以能有效将厨房煮食时可能产生的油烟、气味及煮食炉废气等排放物减至最低，并经由特定的排气口排放。</p>		

山东标准 DB37/597-2006 中对大型饮食业单位的油烟最高允许排放浓度要求为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，对于饮食业单位排气筒出口周围 20m 半径范围内有高于排气筒出口的易受影响的建筑物时，其最高允许排放浓度要求小型、中型和大型分别为 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ， $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；同时由于 GB18483-2001 中油烟净化设备去除效率的认定要求发生油烟浓度为 $10 \pm 2\text{mg}/\text{m}^3$ ，结合本标准的最低去除效率 90%，可知出口浓度应达 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，且基于上海餐饮行业 $\text{PM}_{2.5}$ 减排的目标，故将本标准的油烟最高允许排放浓度定为 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（2）污染控制措施要求

本标准要求“餐饮服务企业在餐饮服务活动中必须采取适当的措施有效捕集餐饮油烟，并通过排风系统经餐饮油烟净化设备净化处理后排放。餐饮油烟未经收集或未经净化处理的排放视同超标。”较 GB18483-2001 中“排放油烟的饮食业单位必须安装油烟净化设施，并保证操作期间按要求运行。油烟无组织排放视同超标。”更为细化具体，新增并强调了油烟“捕集”、“收集”的概念，同时认定“餐饮油烟未经收集或未经净化处理排放”的情况为油烟的无组织排放。

本标准对餐饮油烟净化设备的使用、安装和运行维护也提出了相应要求。为使餐饮企业安装油烟净化设备后能满足本文表 3-4 的油烟排放要求，规定餐饮服务企业使用的餐饮油烟净化设备应经国家环境保护产品认证，获得绿标证书后，方可投入使用；为响应《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》（10 号文）的相关规定安装符合要求的油烟净化设备，保证正常运转达到排放标准的要求，结合香港《控制食肆及饮食业的油烟及煮食气味》相关技术要求，本标准提出“餐饮油烟净化设备应与排风系统联动，其额定处理风量不应小于实际处理风量”避免餐饮服务企业“小马拉大车”与“只开风机不开净化设备”的情况；同时，为防止餐饮服务企业不及时清洗维护而造成的设备净化效率下降的行为，提出“餐饮油烟净化设备应定期维护保养。”为环境保护行政主管部门现场检查、判断企业是否存在违法的行为提供依据。

3.5.4 监测监控要求

(1) 一般要求

油烟采样位置及排污口标志参考中华人民共和国国家标准，如《火电厂大气污染物排放标准》、《电子玻璃工业大气污染物排放标准》、《合成革与人造革工业污染物排放标准》、《橡胶制品工业污染物排放标准》等中所提及的“对企业排放废气的采样应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行；对有废气处理设施的，应该在该设施后监控。在污染物排放监控位置应设置永久性排污口标志。”提出本标准的要求“餐饮油烟排放口应设置永久性测试孔、采样平台以及排污口标志。”

(2) 监测要求

本标准的采样位置、采样点，采样方法与分析方法均参考 GB18483-2001，但补充强调说明了“采样时段应在油烟排放高峰期”中的“高峰期”为产生油烟的全部灶具中 75%以上投用期，满足竣工验收时生产负荷的要求。

3.5.5 标准监督实施要求

本标准负责监督实施的单位参考 GB18483-2001 由市和区、县级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施，增加“市和区”。

本标准的监督实施要求依据 GB18483-2001 中“7 标准实施的 7.1 内容”并强调在任何情况下，餐饮服务企业应遵守本标准规定的餐饮油烟排放控制要求，安装使用符合要求的餐饮油烟净化设备，并正常运行和定期维护。各级环保部门进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测结果，作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。

4 达标可行性分析

4.1 油烟浓度排放限值达标可行性分析

(1) 环评竣工验收数据

本标准在制定过程中收集了上海中心城区 2013 年各类餐饮服务企业的竣工验收项目共计 46 项，其中有废气排放的 29 项。该 29 份监测报告油烟浓度监测值共计 32 个，基准灶头折算后油烟排放浓度值统计分析如下所示。

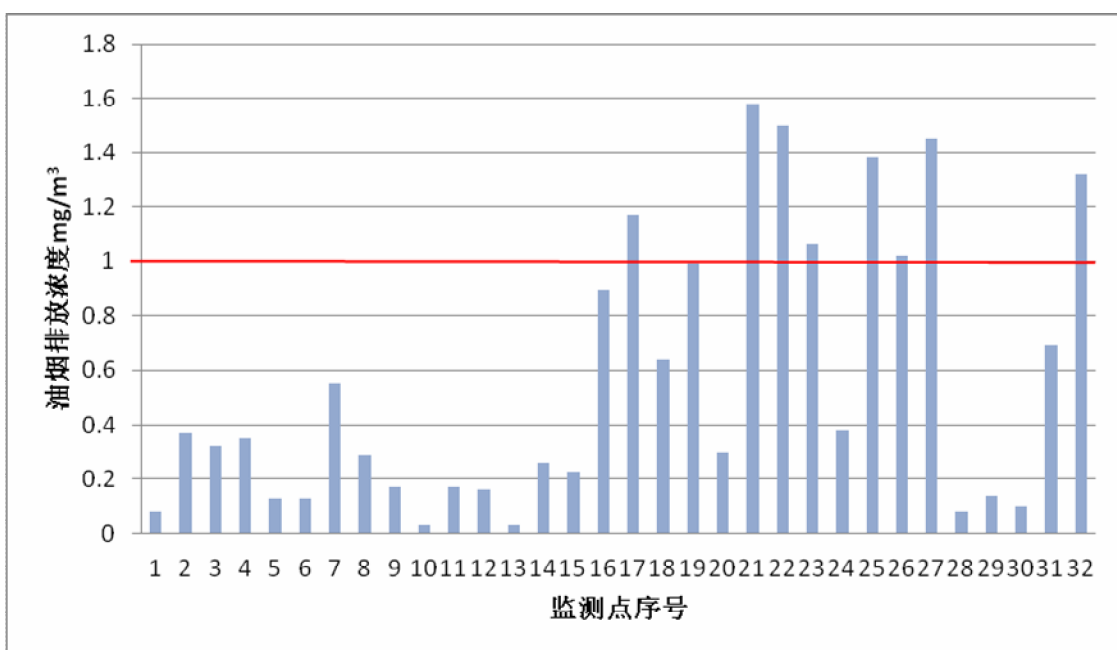


图 4-1 餐饮服务企业油烟浓度分布情况

表 4-1 2013 年上海中心城区 29 家餐饮服务企业竣工验收监测数据

企业名称	基准灶头折算后油烟浓度 mg/m^3
1	0.08
2	0.37
3	0.32
4	0.35
5	0.13
6	0.13
7	0.55
8	0.29
9	0.17
10	0.03
11	0.17
12	0.16
13	0.03
14	0.26
15	0.23
16	0.89
17	1.17
18	0.64
19	0.99
20	0.3
21	1.58
22	1.5
23	1.06
24	0.38
	1.38
	1.02
	1.45
25	0.08
26	0.14
27	0.1
28	0.69
29	1.32

表 4-2 餐饮企业油烟浓度区间分布统计表

油烟浓度区间	$\geq 0, < 0.1$	$\geq 0.1, < 0.5$	$\geq 0.5, < 1.0$	$\geq 1.0, < 1.5$	$\geq 1.5, < 2.0$
监测点数量	4	15	5	5	3

结合图 4-1 和表 4-2 分析可知，油烟排放浓度超过本标准最高允许排放浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的监测点位有 8 个，达标率达 75%；8 个超标的监测点均在 $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ 以下且有 5 个小于 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，超标的点位通过相关措施，如更换高效的油烟净

化设备有望能达到本标准的要求。

(2) 典型餐饮服务企业实测数据

此外,本标准选择上海中心城区 9 家不同规模、不同菜系正在营运的餐饮服务企业进行监测,获得油烟排放实测数据,其中有 3 家能满足新标准的要求,见图 4-2 和表 4-3。综上所述,认为本标准所规定的最高允许排放浓度限值具有可行性。

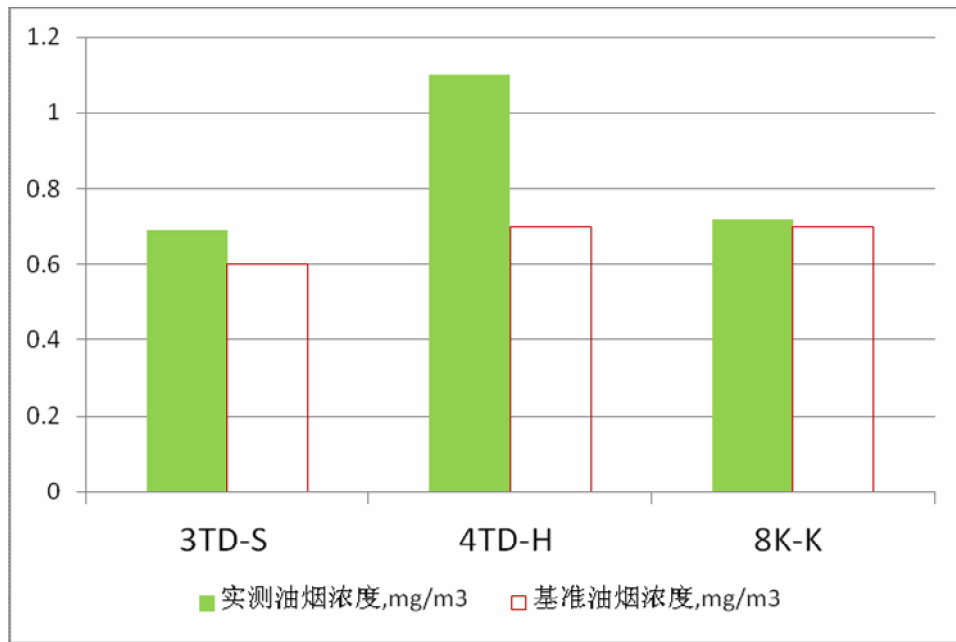


图 4-2 3 家营运餐饮服务企业实测油烟排放浓度图 (单位: mg/m³)

表 4-3 3 家营运餐饮服务企业实测油烟排放浓度表 (单位: mg/m³)

编号	3TD-S	4TD-H	8K-K
实测油烟浓度,mg/m ³	0.69	1.1	0.72
基准油烟浓度,mg/m ³	0.6	0.7	0.7

4.2 油烟净化设备达标技术可行性分析

(1) 油烟排放浓度达标分析

本次调研的 29 家餐饮服务企业所采用的油烟净化设备均为静电油烟净化器,经过净化的油烟排放浓度达标率经上节分析可知为 75%,则可认为目前市面上的大部分静电油烟净化器净化效果能达到本标准油烟最高允许排放浓度的要求。

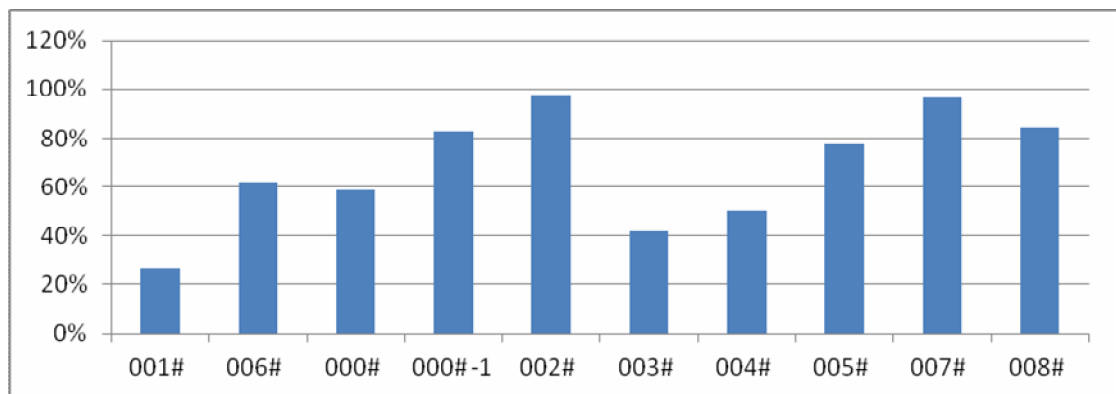
(2) 油烟净化设备净化效率达标分析

本标准制定过程中向全社会公开征集油烟净化设备样机,要求其具有餐饮油烟或(和)气味净化功能,技术水平为国内领先;油烟净化效率应不低于 90%,臭气浓度净化效率应不低于 70%;额定处理风量 10000CMH。截止撰稿时共有 9 家国内外设备厂商自愿提供样机进行净化效率的检测。

检测参照《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范》HJ/T62-2001 的要求搭建台架实验平台如图 4-3 所示，包括通风管道连接系统和油烟发生装置，并采用 GB18483-2001 油烟采样分析方法监测油烟净化设备前后的油烟浓度，从而得出实验室条件下油烟净化设备的去除效率。



图 4-3 油烟净化设备去除效率台架实验平台



编号	001#	006#	000#	000#-1	002#	003#	004#	005#	007#	008#
净化原理	机械式	机械式	静电式	静电式	静电式	静电式	静电式+紫外	静电式	静电式	静电式
实测效率	26.90%	61.90%	58.50%	82.70%	97.70%	42.20%	50.10%	77.50%	96.67%	84.67%

图 4-4 油烟净化设备实测去除效率分析

图 4-4 所示为检测结果，静电式油烟净化设备普遍较机械式的去除效率高，在所有提供的设备中，有 2 家静电式油烟净化设备的（即 22.2% 的抽样净化设备）净化效率大于 95%，符合本标准最低去除效率 90% 的要求。机械式和部分静电式油烟净化设备尚未能达到本标准的最低去除效率要求，但在调研过程中，设备厂商表示若能规范市场，改善目前油烟净化设备低价竞争的局面，并提高制造和运行成本，油烟净化设备在技术上完全能达到 90% 以上的去除效率。因此，认为本标准油烟净化设备的最低去除效率在技术上是可行的。

5 主要地区相关标准研究

5.1 国内

早在 1995 年国家环保局、国家工商局发布了《关于加强饮食娱乐服务企业环境管理的通知》，1996 年国务院颁布的《中华人民共和国大气污染防治法》第四十四条规定：城市饮食服务企业的经营者必须采取措施防治油烟气对附近居民的居住环境造成污染。我国进而在 2000 年后相继发布了饮食业污染排放标准、环保规范及设备技术规范等，主要有《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001，《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）》HJ/T62-2001，《饮食业环境保护技术规范》HJ554-2010，《环境保护产品技术要求便携式饮食油烟检测仪》HJ2526-2012。地方上，山东省在 2006 年颁布了山东省地方标准《饮食业油烟排放标准》DB37/597-2006；上海在 2002 年颁布了《饮食业油烟快速检测检气管法》DB31/T287-2002 应用于油烟气排放达标快速检测，便于管理部门开展监督工作；2003 年市环保局颁布了《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》全面规范饮食服务业油烟、废水、噪声等污染防治要求。2004 年颁布了上海市工程建设规范《饮食行业环境保护设计规程》DGJ08-110-2004。

我国饮食业相关法律、标准及规范归纳见表 5-1。

目前，国内仅国家和山东省有饮食业排放标准，主要规定了油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设备的最低去除效率。经分析，山东省标准的适用范围较国家标准更宽，最高允许排放浓度严于国家标准的 25.0%-50.0%，净化设备最低去除效率严于国家标准 5.9%-41.7%。

表 5-1 我国饮食业相关法律、标准及规范列表

地区	法律、标准及规范名称	代码	备注
国家	《中华人民共和国大气污染防治法》		对饮食油烟企业提出控制要求
	《饮食业油烟排放标准（试行）》	GB18483-2001	规定了最高允许排放浓度和油烟净化设施的最低去除效率
	《恶臭污染物排放标准》	GB14554-93	油烟涉及恶臭物质排放的参考该标准
	《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范（试行）》	HJ/T 62-2001	为检测油烟净化设备去除效率及其它性能
	《饮食业环境保护技术规范》	HJ 554-2010	规定单位选择与总平面布置、环境保护设计总体要求、油烟净化与排放、排水与隔油、噪声与振动控制、固体废物控制要求等
	《环境保护产品技术要求便携式饮食油烟检测仪》	HJ2526-2012	规定了便携式饮食油烟检测仪的定义、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等内容
山东省	山东省地方标准《饮食业油烟排放标准》	DB37/597-2006	规定了最高允许排放浓度、油烟净化设备的最低去除效率、臭气浓度和油烟排气筒最低排放高度
上海	《饮食业油烟快速检测检气管法》	DB31/T287-2002	该方法对排放速率在 $0.1 \times 10^5 \text{m}^3/\text{h}$ 规模的饮食业单位排放的油烟浓度的排放标准限值 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 进行判别
	《上海市饮食服务业环境污染防治管理办法》	2003 年市府令第 10 号	适用于本市范围内饮食服务业环境污染防治及其相关的管理活动
	上海市工程建设规范《饮食行业环境保护设计规程》	DGJ08-110-2004	为适应本市经济发展和环境保护的需要，提高饮食行业环境保护水平，规范饮食行业环境保护设计，使饮食行业环境保护符合国家和本市有关要求，特制定本规程

5.2 港、澳、台

香港、澳门、台湾分别有对饮食业油烟控制的标准、指引技术文件等，主要以控制油烟净化设备的运行与维护来控制油烟及气味的排放，仅澳门有油烟浓度排放限值要求。

(1) 香港

香港“控制食肆及饮食业的油烟及煮食气味”指引主要为经营者提供应用最好的切实可行控制技术。内容包括规定了严于我国标准要求的排气筒设置、区分餐饮操作方式（油炸、火烤、烘烤及其他排放过量油烟的类似操作）的有效控制措施、控制设备的正确操作与保养、油烟及气味排放各项技术引荐。

(2) 澳门

“澳门食肆及同类场所油烟、黑烟和气味污染控制指引”主要由一般原则、污染控制设备的设计、排放口的设计、污染控制设备的运作及管理、静电除油烟机、燃料的使用、二次污染的控制和投诉处理机制几大部分组成。指引中油烟浓度排放限值规定为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，与我国标准相同，但要求加装静电或其他同类设备的控制效率 $\geq 90\%$ ，加装组合式（油隔+运水烟罩+静电机）的控制效率 $\geq 95\%$ ，高于我国标准要求。

(3) 台湾

台湾环保署于 2000 年完成“饮食业空气污染物管制规范及排放标准草案”。该草案主要规定了标准的适用对象，集排气系统的设置、油烟污染防治设施的设置等要求，其中要求油烟污染防治设施的削减效率 $\geq 90\%$ ，同样高于我国标准。

5.3 国外

目前，世界各国并没有针对饮食业空气污染物订定的排放标准，仅有美国、日本基于消防立场以消防法规来进行管制。

此外，日本环境省水、大气环境局大气生活环境室制定了《饮食业恶臭控制导则》文件（非强制性），目的是为指导日本的饮食业恶臭排放满足国家环境保护条例及恶臭防治法，与我国不同的是日本对饮食业的控制在末端控制之外，还强调对源头（材料替换），过程控制（烹调工艺改善）及无组织排放的控制（如饮食业排放水和垃圾产生的恶臭问题）。主要内容涵盖如下：

日本饮食业恶臭污染现状。不同餐饮类型的投诉分析；排气、排水、橱余垃圾造成的恶臭污染；

管理与技术控制对策。分餐饮类型论述了管理与技术相结合的源头、过程、无组织及末端控制对策，并推荐最优控制对策；特别地，如油烟和恶臭控制，根

据油烟量多少及恶臭强度推荐最合适的控制技术。

控制技术简介及案例介绍。分别详细论述了油烟去除装置和恶臭去除装置的技术。

5.4 本标准制定相关的法规标准参考

表 5-2 各地区餐饮相关标准汇总表

对比参数		地区		山东 DB37/597		上海 DB31 (本标准)	台湾餐饮业油烟空气 污染物管制规范及排 放标准 (草案)	香港控制食肆及饮 食业的油烟及煮食 气味 (指引、非强制)	澳门 ¹
		国家 GB 18483							
规模 分类	基准灶头数	小型	≥1, <3	同 GB		同 GB, 增加“基准灶头数也 可按就餐位折算”。	-	-	-
		中型	≥3, <6						
		大型	≥6						
	对应灶头总功 率(10 ⁸ J/h)	小型	1.67, <5.00						
		中型	≥5.00, <10						
		大型	≥10						
对应排气罩灶 面总投影面积 (m ²)	小型	≥1.1, <3.3							
	中型	≥3.3, <6.6							
	大型	≥6.6							
最高允许排放浓度 (mg/m ³)		小型	2.0	小型	1.5	1.0	-	食肆排放至空气中 的所有排放物不应 导致空气污染问题	不应导致空气污染 问题, 飞灰微粒; 油烟 2.0
		中型		1.2					
		大型		1.0					
净化设施最低去除效率 (%)		小型	60	小型	85	90	90		加装静电或其他同 类设备≥90%; 加 装组合式 (油隔+运 水烟罩+静电机); ≥95%
		中型	75	中型	90				
		大型	85	大型	90				

注:

1 澳门参考文件为《澳门食肆及同类场所油烟、黑烟和气味污染控制指引》及《关于餐饮业场所加装油烟控制设备与设置烟囱等的建议技术规范》

6 实施本标准的环境经济技术分析

6.1 餐饮油烟控制工程案例

案例：某大型餐饮企业油烟净化设备方案

某大型餐饮企业产生油烟废气，管道排气温度 50° C，排气速度 10m/s，排气含湿量 45%，热态排气量 18000m³/h，标干排气量 8366m³/h，油烟排放浓度为 18mg/m³，其达到本标准最高允许排放浓度 1mg/m³ 所采用的方案如下：

拟采用高压静电式油烟净化设备，风量 20000m³/h，过滤风速 2.5m/s，每个荷电器直流工作电压 9.5-11.5kV，每个收集器直流工作电压 4.5-7.0kV，电源组高压直流输出最大的电流是 4mA，每个收集器的深度为 25cm，荷电、收集板的距离为 6mm。安装净化设备后油烟排放浓度为 0.8mg/m³，投资成本 6 万元，运行成本 0.4 万/年（含保养费）。

6.2 油烟排放标准实施的经济分析

本标准实施后 3 年内上海现有餐饮服务企业全部更换高效油烟净化设备总投入估算如下表 6-1。

表 6-1 油烟净化设备投入（单位：万元）

油烟净化设备		风量 m ³ /h	餐饮企业数量	投资成本 万元/台	经济效益 万元	运行成本 万元/台/年	经济效益 万元/年
静电式	大型	20000	3700	6	22200	0.4（×2年）	16280
	中型	10000	7400	3	22200	0.4（×1年）	
	小型	5000	25900	1.5	38850		
合计			37000		83250		16280

按餐饮服务企业 3 年替换的自然规律计算，3 年内油烟净化设备的投入为 83250+16280=99530 万元，近 10 亿元。（注：本估算尚未包括新增长的餐饮服务企业的量）。

6.3 油烟排放标准实施的环境效益分析

根据 2012 年上海市工商行政管理局在册餐饮企业统计，上海共计约有 37000

家餐饮企业，分别包括食堂、特大型饭店、大型饭店、中型饭店、快餐店、小型饭店、小吃店、饮品/咖啡/茶室/酒吧。结合本标准典型餐饮服务企业实地监测数据，参考本标准油烟净化设备最低去除效率的要求，可预测上海餐饮服务企业各污染物的减排效率，见表 6-2 所示。安装符合本标准的油烟净化设备后，能为上海减少餐饮源排放的油烟 538 吨，PM_{2.5}99 吨。

表 6-2 餐饮源减排效果预测

餐饮企业规模	油烟净化效率%	油烟	PM _{2.5}
总减排率%	90%	-25%	-22%
总减排效果（吨）		538	99

7 标准征求意见情况

2013年9月5日，上海市环境保护局发布了《关于征求上海地方标准<餐饮油烟排放标准>（草案）意见和函》，发送征求意见函37份，包括上海市环境保护局各处室、各区县环保局、环保系统下属科研机构和监测中心、油烟净化设备商、油烟在线监控系统设备商、环保产品认证中心、上海市餐饮烹饪行业协会。截止2013年10月20日，反馈意见17份，未反馈意见20份，反馈率为45.9%。征求意见反馈情况统计见图7-1。

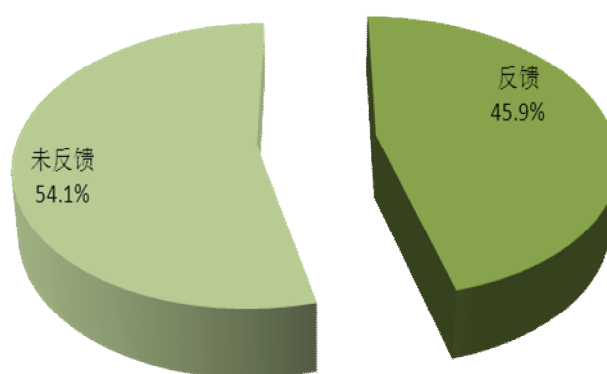


图7-1 草案征求意见反馈情况统计

各相关单位共提出意见46条，采纳意见7条，占15.2%；部分采纳的意见29条，占63.1%；解释回答的意见10条，占21.7%。