

# 中国袋式除尘行业 2008 年度发展报告

中国环境保护产业协会袋式除尘委员会

## 前言

2008 年是极其不平凡的一年，大喜大悲、跌宕起伏。年初，南方遭遇冰雪灾害，五月四川汶川大地震，都给国家和人民带来巨大的损失。接着中国顺利举办了空前成功的奥运会，人心振奋，影响巨大。下半年，金融风暴袭来，中国的实体经济受到严重影响，是新世纪以来经济最困难的一年。尽管如此，中国的 GDP 仍然达到 30.067 万亿，人均 GDP 超过了 3260 美元，增长率虽降为 1 位数，仍然高达 9%。我国袋式除尘行业在 2008 年 10 月份以前发展的势头非常好，但在金融风暴的影响下，钢铁工业，水泥工业、电力工业、电解铝、有色冶金、铁合金、化工、轻工等都呈下滑，袋式除尘行业也受到很大影响。由于十月份以前发展很快，基础坚实，国家对环境保护和环保产业又非常重视；我国袋式除尘行业总产值 2008 年比 2007 年增长 40.4%，是我国 GDP 增长率的 4 倍多。

## 1、行业发展概况

按 2008 年袋式除尘行业统计，总产值达到 1679014.55 万元，比 2007 年增加 483295.12 万元，增长 40.4%；利润 136619.19 万元，利润率 8.1%，比 2007 年增加 22649.91 万元，增长 19.8%；出口突破 2 亿美元大关，达到 20643.37 万美元，比 2007 年增加 6667.99 万美元，增加 47.7%。

主机生产企业和工程总包产值 1236960.4 万元，比 2007 年增加 330819.83 万元，增长了 36.5%。利润 85664.35 万元，利润率 6.9%，比 2007 年增加了 5868.24 万元，增长了 7.4%；出口 15018.77 万美元，比 2007 年增加 4142.9 万美元，增长了 38.1%。

纤维、滤料生产企业产值 390959.85 万元，比 2007 年增加 142447.02 万元，增长了 57.3%。利润 42566.34 万元，利润率 10.9%，比 2007 年增加了 13952.23 万元，增长了 48.8%；出口 5273.9 万美元，比 2007 年增加 2364.34 万美元，增长了 81.2%。

配件生产企业产值 51094.3 万元，比 2007 年增加 10027.7 万元，增长了 24.4%。利润 8388.5 万元，利润率 16%，比 2007 年增加 2829.44 万元，增长了 50.9%；出口 350.7 万美元，比 2007 年增加 160.75 万美元，增长了 84.6%。

根据最新统计，截至 09 年 3 月底，从事袋式除尘行业的企业共有 261 家，经济发达地区企业所占比例较大，其中江苏省 63 家（含外资企业）；上海 35 家；湖北 25 家；辽宁省 24 家；北京 16 家；安徽 14 家；浙江 14 家；福建 10 家。其中，年产值超过 5 亿元的企业有 5 家，年产值超过 1 亿元的企业有 33 家。从这个统计可以看出，经济发达地区环保要求高，也是袋式除尘生产企业比较集中的地区；还可以看出，科研设计设计单位和技术依托单位也会带动

当地袋式除尘行业的发展；如东北大学所在的辽宁省，滤料生产企业占有很大比例；合肥水泥研究设计院是我国袋式除尘器最早的研究设计单位，所在的安徽省袋式除尘器主机生产企业占有较大比例；上海、江苏和浙江省是我国经济发达地区，交通便利，因此生产袋式除尘主机、滤料和配件的企业多，为袋式除尘行业服务的外资企业占有很大比例。随着环保排放标准的日益严格，袋式除尘器的应用越来越广，现在长三角、珠三角、环渤海地区和四川灾区新建的水泥厂全线都采用袋式除尘器。由于国家节能减排力度的加大和环境保护投资的增加，对 2008 年度袋式除尘行业的发展起到了很大作用。

作为微细粉尘排放控制的有效手段，袋式除尘器被广泛应用。整体来看，袋式除尘器的使用比例占整个除尘设备使用数量的 60%，部分行业袋式除尘器使用比例达到 70% 以上，水泥行业通过结构调整袋式除尘器使用比例已达到 75% 左右，并逐年扩大；钢铁、有色行业袋式除尘器的使用比例达到 95%，电力行业袋式器的使用比例正在迅速扩大。城市生活垃圾焚烧发电行业和医疗废物焚烧，由于 GB18485 - 2001 标准的规定，已经投入运行的工厂袋式除尘器使用比例达到 100%。

受美国金融风暴的影响，袋式除尘行业也受到冲击，其中为钢铁、电力、铝冶炼及有色金属等行业配套的袋式除尘器厂家受到的影响最大；袋式除尘器及配件出口企业也受到很大冲击。得益于国家拉动内需刺激经济较快发展的政策影响和严格的环保要求，为水泥、垃圾焚烧等行业配套的袋式除尘主机、滤料和配件生产厂家的产值却有了较大幅度的增长，成为袋式除尘行业 08 年最大的亮点。袋式除尘产业利润率普遍不高，约 10%。2007 年 3 月至 2008 年 7 月，袋式除尘行业使用的主要材料包括板材、型钢、管材价位持续攀升，增幅高达 50—80%，给袋式除尘器的生产和销售带来了巨大压力，不少袋式除尘器主机生产企业在合同过程中，由于钢材价格涨幅太大，到 2008 年下半年退单和赔钱的现象很普遍，本是赢利的除尘器和环保工程反而造成了亏损。

2008 年效益比较好的袋式除尘行业的企业，主要是为新型行业配套的厂家，如为大型新型干法水泥窑尾、窑头配套的袋式除尘生产企业；为垃圾焚烧行业配套生产的企业（含主机、滤料）、能够生产高端过滤材料的企业；以工程设计为主转为工程总承包，提供一条龙服务的企业；这些企业研发能力强，有自有知识产权的技术，如在工程服务方面，重庆钢铁设计院、马鞍山钢铁设计院、北京钢铁设计总院、包头钢铁设计院、宝钢设计院、上海冶金设计院、天津水泥设计院、南京水泥设计院、北京有色冶金设计总院、贵阳铝镁设计院、沈阳铝镁设计院、长沙有色设计院、中钢集团建研总院、中钢集团天澄环保科技股份有限公司、合肥水泥研究院等设计研究单位的设计、研究力量强，在各行业的烟尘粉尘污染治理工程的咨询、工程设计方面占主导地位部分单位，还成立或收购了设备制造厂，生产袋式除尘主机。

在袋式除尘工程运营方面，中钢集团天澄环保科技股份有限公司等企业已经在开展工作，

包括提供滤袋、袋笼，脉冲阀及膜片和其它配件。并帮助用户进行物业式管理，包括设备的开机、关机、日常维护保养，粉尘收集、运输、处理，管道的疏通等。袋式除尘的运营还处于起步阶段，还需要不断扶持和摸索。

## 2 袋式除尘技术开发应用分析

2008 年我国袋式除尘技术的发展主要体现在：主机、滤料、自动控制的质量和水平的提高。袋式除尘器对于烟气的高温、高湿、高浓度以及微细粉尘、吸湿性粉尘、磨琢性粉尘、易燃易爆粉尘有了更强的适应性；并且在加强清灰、提高效率、降低消耗、减少故障、方便维修方面达到了更高的水平，特别是在设备大型化，处理 200 万  $m^3/h$  以上超大型烟气除尘方面；耐高温、耐腐蚀滤料研发、生产方面；耐高温、耐腐蚀特种纤维的研究、开发、生产等方面均有所突破。袋式除尘技术开发和创新具体表现在以下几个方面：

- (1) 袋式除尘器设备结构的大型化，以适应大型锅炉机组和钢铁、水泥炉窑的烟气净化。
- (2) 低阻、高效袋式除尘器结构的创新，以适应节能减排的需要。
- (3) 以强力清灰为特征的脉冲技术升级，以满足长滤袋（7 米以上）清灰要求。
- (4) 开发出气流分布技术和计算机数字模拟技术，以满足滤袋长寿命的要求。
- (5) 特殊滤料 PPS、PTFE 国产纤维的开发，以满足电厂、垃圾焚烧烟气净化的滤袋寿命要求。
- (6) 电袋复合式除尘器的研发和应用，以适应节能减排的需要。
- (7) 复合式袋式除尘器的研发和应用，以满足干法脱硫工艺的需求。
- (8) 脉冲阀性能和质量的技术升级，以满足除尘器可靠性要求。
- (9) PLC、DCS 控制技术升级和模块化产品，以分别满足大型和中小型除尘系统的控制要求。

这些新的技术和产品广泛的应用于我国经济建设的各个行业。

### 2.1 水泥行业

袋式除尘器在水泥行业的应用占据了主导地位。随着产业政策的调整，水泥工业立窑小水泥生产线大幅度减少，新型干法水泥生产线快速增加。尽管金融危机影响到经济建设，但随着国家拉动内需的政策出台，水泥行业投资表现出强劲的势头，对袋式除尘器的需求依然旺盛，以前回转窑的窑头、窑尾除尘主要采用电除尘器，这些电除尘器大多不能达标排放，现在多改造为袋式除尘器，并取得了很好的效果，烟尘排放浓度一般都在  $20mg/m^3$  以下，个别达到  $10 mg/m^3$  以下；电改袋项目潜在市场仍然很大。

袋式除尘器设备的大型化工作进展显著。水泥行业生料磨、水泥磨、窑头、窑尾用袋式除尘器的处理风量越来越大，从几十万  $m^3$  风量、100 多万  $m^3$  风量到近 200 万  $m^3$  风量；特别是窑尾袋式除尘器，至 2008 年底珠江水泥厂 5000t/d 规模的窑尾袋式除尘器滤袋使用

寿命已经达到 4 年多，排放浓度  $10\text{mg}/\text{nm}^3$  以下，运行阻力  $1200\text{Pa}$ ；国内首条  $10000\text{t}/\text{d}$  水泥生产线窑尾袋式除尘器有可能在 2009 年开工建设。水泥行业电除尘器改为袋式除尘器也是水泥行业袋式除尘行业 2009 年的一个亮点。

## 2.2 钢铁与有色行业

钢铁行业是袋式除尘行业的第一大用户，袋式除尘器在钢铁行业所占比例已经占到 95%。包括原料、焦化、石灰、高炉槽上槽下、出铁场、铁水预处理、铸铁机、转炉二次除尘、炼钢电炉、轧钢等工序的尘源点除尘，袋式除尘技术都比较成熟、可靠、不仅高效除尘，还回收大量宝贵资源。

钢铁行业袋式除尘技术最显著的进步表现在高炉煤气的净化。高炉煤气净化传统工艺采用湿法，能耗高、水资源消耗大、腐蚀性强、水处理投资费用高，因此将湿法改为干法是节能减排最显著的成就。十年来，中小型高炉高炉煤气袋式除尘技术基本普及。目前，大型高炉煤气袋式除尘表现出强劲的发展势头，2007 年  $3200\text{m}^3$  高炉煤气袋式除尘器净化已获成功， $5000\text{m}^3$  高炉袋式除尘的项目也在进行中。干法净化高炉煤气采用袋式除尘技术取代传统的双级文氏管湿法除尘技术。其突出的优点是总投资节约 30%，占地节省 50%，节水  $200\text{kg}/\text{t}$  铁，节电 70% 以上，回收的煤气含水量低，且热值明显提高。应用该技术同时可减少管理人员，大幅减少烟尘排放量和废水排放量。

钢铁工业的烧结机机头、机尾除尘，原来大都采用电除尘器。由于烟尘排放标准提高到  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，一些城市和企业排放标准达到  $20\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。对于小于  $10\mu\text{m}$  的微细颗粒物，电除尘器难以捕集，如增加电场或将电场断面扩大，其投资、能耗、运行费用都将显著增加，仍难以达标排放，近年来许多企业开始采用袋式除尘器或电改袋；烧结机机头烟气净化主要的任务是脱硫，在半干法脱硫中袋式除尘器会得到广泛应用。烟尘排放浓度可大幅度降低到  $20\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$  以下，运行稳定，不受烧结机工况波动的影响，厂区和周边环境大大改善。

转炉炼钢二次烟气和电炉烟气均采用脉冲袋式除尘器，也是钢铁行业除尘器大型化的应用场所，处理风量达  $100\text{万}\sim 150\text{万}\text{m}^3/\text{h}$ 。转炉烟气的一次除尘目前大多还采用的是湿法，从节能减排政策的要求来看，用袋式除尘取代湿法意义重大，但因为安全方面的技术瓶颈，该问题成为世界性难题，需要攻关。

铁合金电炉烟气均采用袋式除尘器，并使用高温滤料。宏观上看，小的铁合金炉逐渐在淘汰，目前铁合金炉的容量都在  $10000\text{kVA}$ 。

电解铝行业主要采用袋式除尘烟气净化技术，随着电解槽的加大，处理  $100\text{万}\sim 300\text{万}\text{m}^3$  风量的袋式除尘器也越来越多。

有色冶金铜、铅、锌等冶炼炉窑的烟气净化采用袋式除尘器亦是一项较好技术，对袋式除尘的需求较大。

## 2.3 电力行业

火电厂燃煤锅炉烟气 80%采用电除尘器,但随着排放标准的严格,袋式除尘器的应用比率迅速增加。新建项目 20 万千瓦、30 万千瓦机组使用袋式除尘器较多,并已有几台 60 万千瓦机组采用袋式除尘器。大型电厂锅炉袋式除尘工作进展迅速,单机处理能力可达 400 万  $\text{m}^3/\text{h}$ ,排放浓度一般可以控制在  $20\text{mg}/\text{m}^3$  以下。电厂的袋式除尘主流技术有两种,一是长袋低压脉冲技术,二是以德国鲁奇公司为代表的低压回转喷吹技术。

20 万、30 万千瓦机组采用干法脱硫日益广泛,所配套的高浓度脉冲袋式除尘器已开发应用,市场需求量很大。

电厂袋式除尘器所用滤料主要为 PPS、PPS+PTFE,这种高温滤料市场的需求很大,多由奥伯尼公司、台鹰公司、必达福公司提供,国内滤料厂家的销售比例只占 30%。

08 年度袋委会对电力行业袋式除尘器的使用情况进行了调查,整体上看,应用情况尚可,滤料的使用寿命普遍达不到 3 万小时,原因是多方面的。另外,系统的设计和配置还未形成标准化。

电袋复合除尘器在电力行业形成了热点,其特点是低阻高效。但应用的案例不多,使用的时间也较短,对其综合评价为时过早,需要经过时间的检验。

#### 2.4 垃圾焚烧行业

垃圾焚烧和危险废物焚烧、医疗废物焚烧项目日益增多,但烟尘量比火电厂、钢铁、水泥小很多。垃圾焚烧炉排放的烟尘含二噁英,若不严格控制,危害极大。垃圾焚烧炉除尘均采用袋式除尘器,烟尘排放可控制在  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、甚至  $5\text{mg}/\text{m}^3$  以下。我国的垃圾处理基本不分选,成分复杂。故垃圾焚烧炉工况恶劣,烟气的腐蚀性强,含有硫化物、氮氧化物、氯化氢、溴化物等,含湿量又很大。这种条件下对尾部的袋式除尘器的要求很高,特别是对滤袋的性能要求很高。业内普遍认为选用 PTFE 滤料作为垃圾焚烧除尘系统的滤袋比较合理,其它滤料均难以抵御垃圾焚烧路烟气的腐蚀,寿命较短。随着城市化进程加快,今后发展的速度将会加快。在垃圾焚烧行业,把袋式除尘器做为去除有害气体是技术发展的趋势。

#### 2.5 耐高温、耐腐蚀滤料的研发、生产取得突破

滤袋是袋式除尘器的核心部件之一。随着袋式除尘器在各行业的广泛应用,面临的实际工况越来越复杂,这就要求滤袋产品能适应理化性质更为复杂的工况条件。2008 年新上的新型干法水泥生产线较多,很多采用了玻纤覆膜滤料或 P84 滤料,并取得了较好的效果。烟尘排放浓度都在  $30\text{mg}/\text{m}^3$  以下,不少项目的烟尘排放浓度还低于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ,P84 针刺毡还可适当提高过滤风速、减少设备体积和钢耗量,从而可减少初投资。燃煤锅炉烟气净化除尘用袋式除尘器,滤料基本都采用 PPS 针刺毡,有的还在 PPS 纤维中掺进少量的 P84 针刺毡。也有少数在 PPS 针刺毡表面覆膜,并取得了很好的效果。烟尘排放浓度  $< 30\text{mg}/\text{m}^3$ ,有的还能达到:  $< 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2008 年针对我国垃圾的复杂成分和恶劣的工况条件,业内专家一致认为,垃圾焚烧炉

配用的袋式除尘器采用 PTFE 针刺毡滤袋较为合理。2008 年国产 PTFE 滤料和 PTFE 加玻纤机织布在垃圾焚烧炉袋式除尘器上应用，取得了一些使用效果，开辟了我国高端滤料使用的先河。

过去耐高温、耐腐蚀的合成纤维在国内不能自行生产，主要依靠从日本、欧洲、美国进口；PTFE 纤维是一种性能非常好的纤维，但售价高达 52 万元/t。为打破国外垄断，我国的科研企业在该领域重点研发，并加大投入，不断取得进展。国内目前已有凌桥等几家公司研发成功用作滤袋的纤维，基布和高温缝线，并已制成 PTFE 针刺毡，用于垃圾焚烧和燃煤锅炉，可耐 240 的高温和各种酸、碱腐蚀。为此 PTFE 纤维价格降到 28 万元/t 以下，为广泛采用 PTFE 滤料打好了原料基础。

PPS 纤维主要用于电厂的袋式除尘，市场巨大。以前全球只有日本两家公司生产，长期以来供不应求；我国自行研发的 PPS 纤维，打破了日本企业的垄断，2008 年已达到批量生产，为国内大批量采用 PPS 针刺毡做出了贡献。为使国产 PPS 纤维性能和指标进一步提高，国家在“十一五”期间设立了 863 计划课题，由东北大学、江苏瑞泰、三五二一公司承担。

2008 年更值得一提的是，我们妥善处理了日本东洋纺在中国的滤袋专利问题，维护了国家和行业的利益，保护了我国的知识产权。

## 2.6 袋式除尘器自动控制技术进步

袋式除尘器的自动控制已普遍采用 PLC 机，工控机（IPC）也已进入该领域。中小型设备多采用单片机或集成电路为核心的控制技术。新型 PLC 单片机以 PLC 为核心，前接压差、温度等变送器，后有数据通信接口，除能实现对除尘器的运行参数（如压差、温度）进行实时控制，还能作为集散系统的终端设备与主机进行数据通讯，进入工厂的管控网络接受远程控制。自动控制系统普遍加强了自身的抗干扰性能，在供电电压波动、季节温度变化、粉尘侵扰等不利条件下，大多产品都能可靠运行。自控系统的功能更为齐全，可对清灰进行程控，自动监测除尘设备系统的温度、压力、压差、流量参数、超限报警（周期、持续时间等）记录并显示。对各控制参数的调节亦更加方便。大型袋式除尘器的自动控制系统以 PLC 或工控机为核心，完善智能、网络化控制技术得到很好应用；国内有企业已经开发出了大型袋式除尘器专家控制系统，完全施行清、卸灰控制的“傻瓜式”，并开始在工程中应用。

## 3 袋式除尘行业发展分析

袋式除尘行业小型企业多，占到 80%以上，不少企业在低水平上重复，彼此过度竞争，影响了产品质量的提高和技术的进步，以及行业的发展。这几年我国各行业的烟尘，粉尘排放浓度标准提高，袋式除尘行业快速发展，吸引了不少大学、公司、大型电除尘器厂进入这个行业，如东北大学、东华大学、西安建筑科技大学、清华同方公司、深圳能源环保公司、武汉凯迪公司、浙江菲达公司、福建龙净公司、北京龙源公司、大唐发电公司、华能公司等

都纷纷进入了袋式除尘这个领域，我国袋式除尘行业面临着重新洗牌，企业重组联合的局面。2008 年业内骨干企业情况见下表。

**骨干企业状况**

企业名称	主要业务性质	资产性质	主要服务行业	主要服务内容	地点
福建龙净环保股份有限公司	设计研发、设备制造、工程总承包	股份公司	钢铁、电力、垃圾、有色冶炼	除尘、脱硫、气力输送	福建
江苏科林集团有限公司	设计研发、设备制造、工程总承包	民营	钢铁、有色冶炼、水泥、机械铸造	除尘、脱硫	江苏
江苏新中环保设备有限公司	设备制造、安装、工程总承包	民营	电力，钢铁	除尘	江苏
浙江洁华环保科技股份有限公司	设计研发、设备制造、工程总承包	民营	钢铁、有色冶炼、建材、化工、电力	脱硫、除尘、垃圾焚烧	浙江
上海宝钢工程技术有限公司	设计、制造、工程总包	国有	钢铁、	除尘、脱硫	上海
中钢天澄环保科技股份有限公司	设计研发、设备制造、工程总承包	股份公司	钢铁、电力	除尘、脱硫、固废处置	湖北
河南中材环保有限公司	产品开发、设备制造和安装	股份公司	钢铁、建材、电力、化工	除尘	河南
合肥水泥研究设计院	设计研发、设备制造、工程总承包	国营	水泥、垃圾焚烧	除尘、尾气净化	安徽
天津水泥设计研究院	设计研发、设备制造、工程总承包	国营	水泥	除尘、设备成套	天津
扬州牧羊集团有限公司	设备制造、安装、工程总承包	股份公司	粮食、饲料加工	除尘	江苏
同方环境责任有限公司	设计总承包	股份公司	电力、钢铁	除尘、脱硫、垃圾处理	北京
南京龙源环保有限公司	设备制造、安装、工程总承包	控股子公司	电力、钢铁、化学、市政	烟气脱硫、水处理、烟气除尘	江苏
浙江菲达环保科技股份有限公司	设计研发、设备制造、工程总承包	股份公司	电力、钢铁、垃圾焚烧	除尘、脱硫、气力输送	浙江
武汉凯迪蓝天科技有限公司	设计研发、工程总承包	股份公司	电力	脱硫、脱氮、除尘	湖北
上海凌桥环保设备厂有限公司	设计研发、设备制造	股份合作	冶金、电力、建材	滤袋、滤料、除尘设备	上海
上海博格	设计研发、生产、工程总承包	民营	电力、钢铁、水泥	滤料、滤袋、除尘、脱硫	上海
南京三五二一特种装备厂	设计，生产	国有	钢铁、水泥、电力	滤料、滤袋	江苏
厦门三维斯	滤袋生产	民营	电力、钢铁、水泥、垃圾焚烧	滤袋	福建
江苏正大	滤料生产	民营	钢铁、水泥	滤袋	江苏
苏州工业园区协昌环保科技有限公司	生产、销售、服务	民营	全行业	控制柜、脉冲电控仪、电磁脉冲阀、	江苏

				滤袋、滤袋框架	
上海袋式除尘配件有限公司	研制、生产和销售	股份合作	全行业	除尘器过滤单元、自动清灰系统及配件	上海
上海尚泰环保配件有限公司	研制、生产和销售	民营	全行业	除尘器过滤单元、自动清灰系统及配件	上海

以上主机骨干企业中，江苏科林、天澄环保、上海凌桥主要服务于钢铁行业；江苏新中、浙江菲达、福建龙净、武汉凯迪、清华同方主要服务于电力行业；合肥水泥院、天津水泥院、河南中材、浙江洁华主要服务于水泥行业。

我国袋式除尘行业已经涌现了一批骨干企业，近年来还在不断的产生规模较大的企业。如做粮食加工行业、饲料加工和港口运输行业的袋式除尘器的江苏牧羊集团；西安西矿环保科技有限公司；江苏科行环境技术有限公司；中国大唐集团科技工程有限公司年产值都在亿元以上；我国袋式除尘产业年产值超亿元的企业已达 33 个，产值 5 亿以上的企业已达 5 个，企业规模已进入我国中型企业的范畴，其中还有好几家上市公司，如同方环境、龙净、菲达等，还有一批企业正在培育，准备上市。比如江苏科林，江苏新中环保公司，浙江洁华环保公司、安徽盛运。

滤料、配件也形成了一批骨干企业，上海博格工业用布有限公司，厦门三维丝环保工业有限公司，南京三五二一特种装备厂，中材科技股份公司过滤材料事业部，上海大宫新材料有限公司，上海尚泰环保配件有限公司，上海袋式除尘配件有限公司，苏州协昌环保科技有限公司等，产品质量都很好。

虽然受金融危机影响我国袋式除尘行业 2008 年出口还是有所增长，河南中材环保有限公司、江苏科林集团、合肥水泥研究设计院环保公司、浙江洁华环保科技有限公司、西矿环保科技有限公司、安徽盛运环保设备有限公司、江苏牧羊集团有限公司配套出口都在 1000 万至 1800 万美元之间。

以上骨干企业所创造的产值占行业 70% 以上。

## 4 袋式除尘行业发展存在的主要问题及分析

### 4.1 国家标准过于宽松，制约了袋式除尘行业的发展

国家烟尘、粉尘排放标准过于宽松，不适应我国当前严峻的环境形势；目前，火电厂燃煤锅炉、水泥工业的粉尘、烟尘浓度排放国家标准均已修订到  $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。部分沿海经济发达地区的地方标准修改到  $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，甚至  $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，标准的提高降低了粉尘和烟尘的排放总量，也有效地推动袋式除尘行业的发展。但钢铁、焦化、耐火材料、石灰、铁合金、电石、氧化铝、碳素材料、炭黑、电解铝、有色冶金、陶瓷等工业的烟尘、粉尘排放限值国家标准仍为  $100 \sim 150\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。如电解铝的排放限值国家标准：排氟浓度  $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，

排尘浓度  $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，吨铝排放量无标准，槽集气效率无标准。《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)中,烟尘排放限值为  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ，而欧洲的排放标准为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，有的国家甚至为  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。显然我国现行排放标准过于宽松。

我国是一个发展中国家，改革开放 30 年来经济持续快速发展，但在环境保护方面欠账较多，目前，环境污染与破坏还比较严重，为了尽快改变我国目前环境状况，应尽快修订新的排放标准，使袋式除尘器的优势充分发挥出来。

#### 4.2 技术装备水平有待提高

我国环保企业大多数是在乡镇工业基础上发展起来的，生产规模比较小，技术装备比较差，技术力量比较薄弱，技术含量低，低水平重复现象极为普遍，国家应制定袋式除尘器生产和使用的准入制度和许可制度。

#### 4.3 恶性竞争和假冒伪劣

由于我国环保产业起步比较晚，尚未完全形成标准化，产业化生产，产品市场准入制度不健全，某些低水平产品，重复建设严重，形成供过于求局面，再加上地方保护主义与行业垄断，环保产业市场秩序比较混乱，使得一些优质产品无法销售，而一些劣质产品，由于采取了一些不正当行为和价格的恶性竞争，反而能进入市场。因此，在产品和滤料的供货上存在着以次充好、造假等现象，其结果打击了品牌产品企业创新的积极性，影响了袋式除尘行业的声誉和健康发展。在环境工程的设计，施工，营运等方面的招投标活动中，弄虚作假的现象极为普遍，竞争规则极不规范，国家应出台相应的政策，规范市场。

#### 4.4 环境服务业还需发展，国外市场有待开发

我国环境服务业虽然近年来发展比较快，但在整个保产业中的比重还不到 10%，而在经济发达国家已占到 40%左右，因此，还很有大的发展空间。目前全球每年环保产业产值已达 6000 多亿美元，而我国环境产品出口仅为 10 多亿元人民币，大大低于环保产品进口数值，其中袋式除尘行业 2008 年出口额仅为 20643.37 万美元，所占比例很低。环保产业的发展与成长，依赖于市场不断增加需求，依赖于政府的政策支持，环保法规、标准的完善与执行，依赖于相关工业的发展，科学技术进步与人们环境意识的提高。

#### 4.5 高端的滤料和脉冲阀为国外公司所控制

高端滤料中的 PPS、P84、PTFE 等仍是国外公司占据市场主导位置，重点行业使用的脉冲阀也主要为国外公司供货；导致这种状况的主要原因有以下几个方面：

(1) 国内的滤料和纤维的生产能力不足，生产管理不到位，产品质量和性能还存在差距。

(2) 由于国内脉冲阀产品在实际应用中出现问题较多，服务意识不足，促使用户倾向于国外产品。

(3) 国内企业间的恶性竞争导致市场向国外公司转移。

#### 4.6 人才缺乏

袋式除尘是一项涉及包含机械、电控、通风除尘、合成化工、纺织、工程设计、环境保护等多学科专业技术。袋式除尘行业在过滤机理和除尘理论方面的研究空白较多，缺乏大批的理论研究人才和技术创新人才；另外，过去袋式除尘器的生产企业，无论主机生产厂还是滤料生产厂都是小型企业，管理比较简单、粗放，已经不适应现代企业发展的需求，企业需要补充大量的管理人才。

#### 4.7 缺乏品牌意识和产权保护

袋式除尘行业内除个别大型企业具有品牌意识和产权保护外，大部分企业不太注重这个问题，行业内知识产权的侵权行为时有发生。

### 5 对策及建议

#### 5.1 严格国家标准，严格执法

国家有关部门应尽快修订并出台钢铁、焦化、耐火材料、石灰、铁合金、电石、氧化铝、碳素材料、炭黑、有色冶金、陶瓷等工业的烟尘、粉尘排放标准；并严格违规处罚力度，改变目前宁可罚款也不愿环保投入的现象。

#### 5.2 开展行业自律，维护市场的正常秩序

2006年袋式除尘委员会曾经以水泥行业为突破口，召集占新型干法水泥生产线窑尾袋式除尘器80%市场的五家企业主要负责人，商定了2500t/d和5000t/d水泥生产线袋式除尘器的合理价格和各项技术规范参数，效果不很明显。在加强行业自律、杜绝假冒伪劣、提倡诚信服务方面仍然需要做大量工作。加大力度做好协调工作，在行业内提倡优质优价。

#### 5.3 扶持滤料生产企业，开发新技术、新产品，不断提高滤料产品质量

建议国家有关部门重点扶持滤料技术产品的创新研发，填补我国高端滤料和纤维的空白；加大宣传力度，扩大滤料出口。在行业内倡导诚信经营的风气，树立品牌意识，希望各企业实实在在地做事，杜绝弄虚作假，以保证整个袋式除尘行业的健康发展。使大多数企业都能认识到，一个企业的假冒产品或虚假工程、偷工减料，不仅败坏企业的信誉，还会败坏整个袋式除尘行业的信誉，影响整个行业的健康发展，还会把市场让给国外公司，尤其是滤料的生产企业应引起高度重视。

#### 5.4 加强袋式除尘行业人才培养和发挥老专家的作用

2009年继续在西安建筑科技大学举办第六届袋委会技术培训。针对各企业的需求，调整授课内容和授课专家，逐渐把袋委会的技术培训办成行业技术提升的平台和品牌，为袋式除尘行业培养急需的技术人才；袋委会拥有国内学术造诣很深的技术专家和积累多项工程经验

的行业专家，多年来这些专家为行业的发展作出了很大贡献，也为企业解决了很多技术难题，09年及今后的工作中还将继续发挥这些专家的作用，为袋委会的各个企业提供技术咨询和技术服务。

## 6 2009年行业发展展望

### 6.1 2009年行业投资环境分析及投资建议

2009年国家在拉动内需，GDP保8%的发展过程中，我国的水泥、钢铁、电力等基础行业必然有适度增长，节能减排的力度会不断加大；加上环保产业也是国家拉动内需加大投资力度的行业，袋式除尘行业面临着发展的大好机遇；我国袋式除尘行业出口所占比例不高，每年仅2亿多美元，金融危机虽然在2008年对袋式除尘行业有些影响，但冲击应该不算大，2009年我们对袋式除尘行业的投资有如下几点建议：

#### 6.1.1 袋式除尘器主机设备的投资建议

我国袋式除尘行业主机生产是带动整个行业发展的龙头；主机生产的投入应该考虑的问题是设备的大型化、满足直接处理高浓度粉尘和降低钢耗量的问题。随着我国生产规模的大型化，跟工艺设备配套的袋式除尘器的大型化的趋势明显，大型袋式除尘器结构必须设计合理。结构决定功能，针对不同的服务行业、服务对象应设计不同的袋式除尘器结构，实现不同的功能。例如，传统大型袋式除尘器的结构不宜直接用于电厂锅炉烟气除尘，必须针对我国电厂锅炉烟气条件、锅炉生产检修制度和安全性要求开发专用的袋式除尘器。传统的袋式除尘器结构存在以下不足：结构复杂，钢耗量和占地面积较大，阻力高，故障较多，漏风率较高等，大型化的袋式除尘器就必须解决和克服这些问题；其性能还必须达到国际先进水平。

袋式除尘器在适应高含尘浓度方面实现突破，能够直接处理含尘浓度 $1400\text{g}/\text{m}^3$ 的气体，比以往提高数十倍，并达到排放标准。因此，许多物料回收系统抛弃原有的多级收尘工艺，而以一级收尘取代。例如以长袋低压脉冲袋式除尘器的核心技术为基础，强化其过滤、清灰和防爆功能，形成高浓度煤粉收集技术，已成功用于煤磨系统的收粉工艺，并在武钢、鞍钢等多家企业推广应用。实测入口浓度 $675\sim 879\text{g}/\text{m}^3$ ，排尘浓度 $12.2\sim 59\text{mg}/\text{m}^3$ ，效益显著并杜绝了污染。

袋式除尘提出了气流分布技术，提高袋式除尘器的过滤效率；可以通过各种计算机模拟试验手段，应用各项工程经验，摸索积累一套成熟的气流分布技术。同时，借鉴学习国外先进成熟的技术，并消化吸收以提高我们自己的气流分布技术；这些是袋式除尘行业主机设备投资方面需要考虑的问题。

#### 6.1.2 袋式除尘器滤料、滤袋投资分析及建议

滤袋是袋式除尘器非常重要的部件，而且需要定期更换，是袋式除尘器的耗材。高端滤

料始终是我国滤袋行业的弱项，至今还没有取得实质性突破；我们对 2009 年滤料、滤袋的投资建议是：耐高温、耐腐蚀、具有优越过滤性能的滤料的开发和应用。

耐高温滤料的品种很多，聚四氟乙烯滤料从理化性质来说是最优的滤料，纯特氟纶滤料除了过滤性能稍差外，几乎所有的性能都优于其他滤料，使用寿命可达 6~7 年甚至更长。以前特氟纶滤料之所以较少被选用，是因为其价格特别昂贵。随着特氟纶滤料的国产化程度越来越高，解决了特氟纶滤料生产过程中的静电问题、过滤性能问题和纤维的强度问题，这是 2009 年最有可能取得突破的国产高端过滤材料，现在已经开始在垃圾焚烧炉尾气净化和水泥行业工业化应用试用，以考核国产高端滤料的各项性能指标。除此之外，人们还很重视特氟纶的优良性能，在其他滤料不能单独解决问题时，往往加入部分特氟纶，制成复合滤料。

玻纤滤料是我国传统的高温滤料，玻纤滤料最大缺点是不抗折不耐磨，国内一些玻纤厂采用经聚四氟乙烯处理，弥补和改善玻纤滤料的性能。

为提高微细粒子的捕集效果，防止粉尘进入滤料深层，采用超细纤维作滤料迎尘面层，同样具有表面过滤的作用，达到覆膜滤料的效果。采用超细纤维作滤料迎尘面层，既可得到高效净化效果，又具有不会与面层分离、不会脱落的表面，是捕集微细粉尘的较好结构方式，使表面过滤更加高效、可靠，并降低阻力。

复合滤料是具有我国特色的过滤材料，开发各种复合滤料的目的基于两个方面：一是考虑烟气温度，二是减少国内对纤维进口的依赖和涨价风险。这些滤料主要用于烟气温度波动较大、超高温、以及其它特殊场合。复合技术的创造性在于显著提高了滤料的耐高温性能，并使滤料耐腐蚀、抗氧化性和强度等综合性能显著提高，同时降低成本。

以上这些滤料的开发应用其目的在于解决高端滤料的国产化，这些 2009 年度滤料投资方面的建议，高端滤料的开发和研究应用需要有大的投入，这些方面需要得到国家的支持。

### 6.1.3 袋式除尘器配件投资分析及建议

袋式除尘器的配件产品种类、规格、型号都比较多，这里主要谈脉冲阀和袋式除尘器自动控制系统。

脉冲阀是脉冲袋式除尘器的主要配件，随着脉冲袋式除尘器的技术发展和进步，脉冲阀在我国也迅速发展超大口径和低压是脉冲阀的发展方向。近年来，国外出现了 8 英寸（200mm）以上的超大口径低压脉冲阀，如美国 ASCO、德国 LURQI、澳大利亚 GOREN 的膜片式阀，美国 ALSTOM 的活塞式脉冲阀，在国内火电厂大型脉冲袋式除尘器已经得到应用，取得了十分理想的效果，但价格昂贵。超大型脉冲阀产生强大喷气量，这使得除尘器脉冲阀个数大大减少，而且使得滤袋直径和长度也可增加。另外，脉冲阀内部结构有较大改进，如美国 ALSTOM 的阀不用膜片而用活塞式。新型大口径脉冲阀的脉冲工作压力可低到 0.1MPa 以下，用罗茨风

机代替空压机。装备这种大口径低压脉冲阀的除尘器与同类的脉冲袋式除尘器相比，其特点是设备成本低，占地面积少，结构简化，能耗低，处理风量更大，运行维护成本低。这是我国袋式除尘器配件厂家在 2009 年以及今后几年内投资方面需要考虑解决的问题。

随着计算机技术的飞速发展以及环保设备逐步晋级为生产工艺设备，袋式除尘器的自动控制系统也在不断发展。袋式除尘器的自动控制已经普遍采用 PLC 机，DCS 控制系统和工控机（IPC）也已经进入这一领域。自控系统的功能更为齐全，对清灰进行程控，自动监测除尘设备和系统的温度、压力、压差、流量参数、超限报警；对脉冲喷吹装置、切换阀门、卸灰阀等有关设备和部件的工况进行监测、故障报警；对清灰参数（周期、持续时间等）进行显示，对各控制参数的调节更加方便。大型袋式除尘器的自动控制系统仍是以 PLC 或工控机为核心，完善智能，网络化控制。随着自动化技术和网络技术的飞速发展，应用什么系统不是最重要的，最重要的是需要软件编程人员和除尘工艺专家共同努力，开发出各种工况条件如电炉、高炉煤气、铝电解槽、电站锅炉、水泥回转窑、垃圾焚烧等除尘工艺的应用软件，使得控制系统成为专家系统。

## 6.2 2009 年行业企业经营发展建议

我国袋式除尘企业中的重点企业面对金融危机对自身的产品结构、规模、技术水平进行要做到心中有数，要掌握自己企业的经营现状，设立品牌意识、提高企业的竞争力。

行业内各生产企业应倡导诚信经营的风气，树立品牌意识，杜绝弄虚作假，以保证整个袋式除尘行业的健康发展。

针对袋式除尘行业市场存在的恶性竞争状况，将继续发挥袋委会的作用，加大力度做好协调工作，各生产企业应该接受袋委会的协调，在行业内提倡优质优价。

## 6.3 2009 年行业发展趋势分析

经过近 30 年的发展，袋式除尘行业已形成规模，袋式除尘委员会在册的委员单位就有 260 多家，其中生产企业 220 多家，科研设计单位 30 余家，大专院校 10 余家。从 2008 年产值来看，主机生产企业和工程公司占行业的 72% 左右，滤料生产企业占行业的 24%，配件生产企业占行业的 4%。预计 2009 年袋式除尘行业有 20% 以上增长，总产值达到 180 ~ 200 亿元，总利润达到 40 ~ 50 亿元。

同时，近年来，袋式除尘技术有了长足的进展。主机、滤料、自动控制的质量和水平都有很大的提高。袋式除尘器对于烟气的高温、高湿、高浓度以及微细粉尘、吸湿性粉尘、磨啄性粉尘、易燃易爆粉尘有了更强的适应性，并且在加强清灰、提高效率、降低消耗、减少故障、方便维修方面达到了更高的水平。袋式除尘行业新的经济增长点应放在拓宽其应用领域上。

近几年袋式除尘服务领域不断扩大，由过去以技术咨询服务为主发展到工程总承包、专业化运营服务、设备供货和售后服务等领域。特别是近两年，出现了一些适应市场经济发展要求，按市场经济规律运作的袋式除尘设施运营企业，使除尘设施的管理更加规范化和专业化。

近年来，我国袋式除尘技术有了长足的进步，主机、滤料、自动控制和应用技术的水平都有很大提高，使得袋式除尘器对于烟气的高温、高湿、高浓度、微细粉尘、吸湿性粉尘、易燃易爆粉尘等不利工况条件有了更强的适应性，并且在加强清灰提高效率、降低消耗、减少故障、方便维修方面达到一个新的高度。袋式除尘技术发展趋势表现在以下几个方面：

- (1) 单机设备结构大型化、安全化和快装化。
- (2) 高效低能耗除尘器结构。
- (3) 高浓度大型除尘器结构。
- (4) 高温高湿度、强腐蚀性袋式除尘器及滤料。
- (5) 高端滤料的开发及应用。
- (6) 气流分布技术的仿真。
- (7) 玻纤滤料的改性及适用场合的拓宽。
- (8) 复合滤料、薄膜滤料的技术提升。
- (9) 强化清灰装置的清灰能力，大型脉冲阀的开发和应用，减少脉冲阀的使用量。
- (10) 电袋复合技术研究。
- (11) 自动控制专家系统。

我国袋式除尘行业的增长至少还将持续 15~20 年。我国的袋式除尘器及过滤材料行业将进一步开发新技术，新材料，新工艺，新产品，袋式除尘行业方兴未艾，并将继续保持快速发展的势头。