

中国环境保护产业协会袋式除尘委员会

袋式除尘行业 2011 年度发展报告

中国环境保护产业协会袋式除尘委员会

1、2011 年袋式除尘行业发展现状及分析

1.1. 2011 年国家政策对袋式除尘技术发展的影响

2011 年来国家出台了很多涉及国计民生的政策。

《中国环境保护产业协会关于“十二五”期间环保产业发展的意见》明确袋式除尘行业“进一步开发和拓展袋式除尘器的应用领域，提高袋式除尘器在不同应用领域运行和维护的技术水平；利用计算机模拟设计开发低阻、高效、合理气流分布、安全性能高和快装化大型主机设备；开发小于 PM10 和研究 PM2.5 超细粉尘去除技术。重点实现高强度及耐高温、耐高湿、耐腐蚀纤维的国产化，支持国产聚四氟乙烯（PTFE）、聚酰亚胺（P84）、聚苯硫醚（PPS）、芳纶纤维的工业化生产和应用；推广国产高效、低阻、长寿命滤料的生产和应用，提高改性玻纤和复合滤料的技术性能，提升滤袋缝制技术水平，研究失效滤袋的回收和综合利用技术。研究开发高效清灰技术、大口径脉冲阀、无膜片高压低能耗脉冲阀，推广袋式除尘器智能化控制系统”。

2011 年我国开始征收环境保护税以缓解环境压力。环境税除了能改善生态环境，有利于完成节能减排任务外，完善环境税还非常有益于中国的税制建设。这是继“十二五”节能减排综合性工作方案获得国务院审议并原则同意后，节能环保行业再传来的好消息。第七届环保大会于 2011 年 12 月 20 日召开，国务院下发了《国务院关于印发国家环境保护“十二五”规划的通知》。《国家环境保护“十二五”规划》指出：到 2015 年，主要污染物排放总量显著减少；2012 年在京津冀、长三角和珠三角等区域开展臭氧、细颗粒物(PM2.5)等污染物监测，开展区域联合执法检查；到 2013 年，上述区域复合型大气污染得到控制，所有城市空气质量达到或好于国家二级标准，酸雨、灰霾和光化学烟雾污染明显减少。其中，针对节能环保企业税收减免、提高产业集中度等内容是规划亮点。2011 年新颁布的 GB13223《火电厂大气污染物排放标准》，提出了从 2012 年 1 月 1 日起对新建、改建和扩建锅炉机组执行 30mg/Nm³ 烟尘排放限值。新建火电厂采用袋式除尘器日益增多，尤其是新建的大型火电厂袋式除尘器的使用比例有所提高。

2011 年起城市生活垃圾焚烧厂又在全国各地大量建设，但对二恶英排放从严控制，生活垃圾焚烧发电厂的设计和建设必须满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范 CJJ90》、《生活

垃圾焚烧处理工程项目建设标准》。GB18485《生活垃圾焚烧污染控制标准》已经修订报批，各地方标准要求更高，“烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物，酸性污染物，包括氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等，应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除”已经成为尾气净化处理系统的硬性规定。为袋式除尘主机、滤料在垃圾焚烧行业的应用创造了条件，为袋式除尘行业提供了更大的发展空间。

我国环保产业保持年均增长 15%以上的快速发展态势。据国家环保部环境规划院的《国家十二五环保产业预测及其政策分析》报告初步估算，“十二五”期间环保投资需求约为 3.1 万亿元，即年均环保投资达到 6200 亿元左右，“十二五”期间环保产业产值 4.92 万亿元，在未来一段时期内，我国的环保产业仍将保持年均 15%~20%的增长速度，我国将成为世界最大的环保产业市场之一。

展望 2012 年，我国环保行业的投资将进一步加大。按照国际经验，在经济高速增长时期，我国只有不断加大环保投资，使环保产业达到 GDP 的 3.0%，才能有效地控制污染，使环境保护与经济发展相适应。因此，2012 年袋式除尘行业的发展速度必将持续。以水泥行业为例，《水泥工业“十二五”发展规划》已经发布，明确“建设资源节约型、环境友好型社会，应对气候变化，迫切需要水泥工业加快转变发展方式，大力推进节能减排，发展循环经济……严格控制粉尘排放，推广使用袋式除尘器”；工信部《关于水泥工业节能减排的指导意见》要求，“十二五”末，全国水泥颗粒物排放在 2009 年基础上再降低 50%，明确 2011~2015 年现有水泥窑电除尘器改为袋式除尘器（低压脉冲除尘器）。这无疑为今后几年袋式除尘器在水泥行业的推广和应用奠定了良好基础。

综上所述，国家产业和环保政策必将积极推进袋式除尘技术和产业的发展，袋式除尘器将在未来十年里得到更加广泛的应用。

1.2、2011 袋式除尘行业生产经营状况分析

2011 年是我国环保行业蓬勃发展的一年，也是袋式除尘行业持续发展的一年，主要取决于新兴行业发展带来的机遇，在一定程度上凸显了袋式除尘行业的地位。

1.2.1、袋式除尘行业经营状况分析

根据 2011 年度袋式除尘注册的会员单位报送的产业统计数据，全行业总产值为 165.91 亿元，利润 18.51 亿元，利润率 11.16%。总产值增加 17.78 亿元，利润率比 2010 年降低 0.22 个百分点，主要是原材料涨价带来的影响。出口销售额较 2010 年有增长，达到 3.47 亿美元，比 2010 年增加 0.89 亿美元。出口途径主要还是随各行业工艺设备和生产线工程总包配套。2011 年度国产滤料的出口有所提高，这是非常可喜的。

主机生产企业和工程总包产值 119.72 亿元，利润 11.56 亿元，利润率 9.66%，产值比 2010

年增加了 12.83 亿元，利润减少了 0.80 亿元，利润率降低了 1.90 百分点。主机生产企业科林环保、天津仕名、合肥水泥院、浙江菲达、浙江洁达、洁华控股公司等主机厂的出口都有一定的增长。

纤维、滤料生产企业和配件产值为 46.19 亿元，比 2009 年增加 4.95 亿元，增加 12.00%。利润 6.95 亿元，利润率 15.05%，比 2010 年增加了 2.46 亿元。利润增幅较大的是几家纤维企业。上海凌桥、烟台氨纶、三维丝和得阳新材的纤维和滤料出口增加较大。去年日本地震直接影响国内 PPS 纤维的供应，对滤料生产企业的影响很大。

截至 2011 年 12 月底，袋式除尘委员会登记从事袋式除尘行业的企业共有 317 家(比 2010 年增加了 2 家)，其中生产企业 263 家，从业人数 35378 人。

1.2.2、2011 年袋式除尘行业成本及盈利能力分析

从统计调查看，2011 年下半年，行业中的大多数企业都面临资金紧张问题，很多企业有单不敢接，货款回笼困难。影响最大的是有一定规模的滤料企业，上游原材料涨价，货源紧张，下游所服务的行业效益不好，价格不高，回款困难，“两头受压”，直接影响经济效益。很多企业家感到前所未有的压力，是企业从来没有遇到过的困难。从行业看，国家收紧银根，对行业和企业的发展影响很大，尤其对一些急需技术改造、产品结构转型企业来说，困难更大。几家上市公司在资金方面情况要好很多，因此我们还是鼓励有实力的企业上市融资，走资本市场道路，也鼓励上市企业并购重组，提高企业集中度。

2011 年效益比较好的袋式除尘企业，是有自主研发技术和工程总成能力的袋式除尘生产厂家和公司。例如：为国内外大型新型干法水泥窑尾、窑头配套的袋式除尘生产企业（含主机、滤料）；为垃圾焚烧行业配套生产的企业（含主机、滤料）；为电站锅炉烟气除尘和高炉煤气除尘配套的企业；能够生产、取代进口的高端过滤材料生产企业；以工程设计转为工程总承包，提供一条龙服务的企业。这些企业研发能力强，拥有自主知识产权的专有技术。还有些效益较好的企业，多是在业内知名度高的企业，或是质量好，管理优秀的企业。

2011 年袋式除尘行业中几家上市公司利用募集资金，扩大产能，提高装备水平进展都很快：科林环保扩建的 40 万平米袋除尘生产车间基本建成，配备技术水平最先进的装备，部分已经投入生产，产能将进一步显现；盛运机械的生产车间已经通过国家验收，投入运行，新增垃圾焚烧厂尾气处理产值达到 1 亿多元；厦门三维丝公司利用上市募集资金引进的 2 条生产线已经投产，水刺生产线也进入调试阶段；南京际华三五二一特种装备有限公司利用上市募集资金引进的生产线也进入设备调试阶段，我国高端滤料的产能将逐步释放。除此之外，还有还几条引进的滤料生产线也进入安装调试阶段，有的已经试生产，这些生产线大多为国际一流的 DILO 和纽玛格无纺针刺毡滤料生产线。可以预见，这些引进生产线的相继投运，将大大提高国内滤料产品的质量，改善目前低端产品占比过大的行业状况，提高国内滤料的

国际竞争能力，当然，也会带来高端滤料的市场竞争。

1.3、2011 年袋式除尘技术进展情况

经过我国袋式除尘工作者数十年的研究和努力，袋式除尘技术和工程应用研究已经达到国际先进水平，尤其是我国大型水泥窑头和窑尾袋式除尘技术、燃煤电厂锅炉袋式除尘技术、大型高炉煤气干法袋式除尘技术，以及垃圾焚烧尾气净化用袋式除尘技术都能达到国际先进水平，同时袋式除尘技术的主机、滤料、自动控制的技术水平都得到了长足发展，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，高端纤维的国产化将带动国产高端滤料的发展。

装备、滤料和配件制造方面，我国目前市场竞争主体比较分散，制造工艺和水平参差不齐，企业之间差异较大，行业内骨干企业的装备已经达到了国际先进水平，并逐步参与到国际市场的竞争，出口金额逐年增长。

1.3.1、袋式除尘技术是节能减排的主力军

改革开放 30 多年来，粗放型的经济高速增长方式伴随着大量的环境破坏和环境污染问题，主要污染物排放量远远超过环境容量，环境污染严重。发达国家上百年工业化过程中分阶段出现的环境问题，在我国已经集中显现，我国已进入污染事故多发期和矛盾凸显期。2011 年以来全国性的灰霾天气越来越频繁，大气污染越来越严重。最近国务院印发的《国家环境保护“十二五”规划》，提出将“切实解决突出环境问题”作为一项重要任务，以解决空气污染等损害群众健康的突出环境问题为重点，加强大气污染等综合治理，明显改善环境质量，环保产业的产生和发展正顺应了经济、社会发展的需要。袋式除尘行业作为重要的减排环保产业，伴随着新兴行业发展的机遇，国家节能减排环保政策的进一步趋紧，在一定程度上凸显了袋式除尘行业的地位，袋式除尘器在各工业领域和能源领域应用范围在进一步扩大，在我国节能减排中，袋式除尘技术将发挥举足轻重的作用。

1.3.2 大幅度削减烟尘和粉尘排放

在各产生粉尘或烟尘的行业中，凡采用袋式除尘技术的除尘系统，其固体颗粒物排放浓度远远低于其他各种除尘技术。目前国内袋式除尘器的粉尘排放浓度普遍稳定在 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，净化燃煤锅炉烟气的袋式除尘系统大部分排尘浓度低于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，净化高炉煤气和水煤气的袋式除尘系统则低于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，用于垃圾焚烧发电厂的袋式除尘器，更实现了排尘浓度低于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的业绩。

袋式除尘作为微细粒子高效捕集的手段可支持国家更加严格的环保标准。最近八年中，一些工业行业的大气污染物排放标准两次修订。今年开始执行的 GB13223《火电厂大气污染物排放标准》，规定新建、改建和扩建锅炉机组烟尘排放限值为 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。2010 年国家三部

委要求垃圾焚烧厂必须严格控制二恶英排放，规定“烟气净化系统必须设置袋式除尘器，去除焚烧烟气中的粉尘污染物”。水泥行业排放标准再次修订，粉尘排放限值将改为 20~30 mg/Nm³。钢铁行业的污染物排放标准也将颁布，其中颗粒物排放限值低于 30mg/Nm³。排放限值的进一步降低，将对固体颗粒物减排起到巨大的作用。

需要指出的是，袋式除尘器实现更低的颗粒物排放并不意味着提高造价，只要严格按照有关标准和规范设计、制造、安装和运行，就能获得好的效果。

1.3.3 实现对微细粒子的控制

2011 年 12 月 5 日，环保部制定的《环境空气质量标准》第二次公开征求意见结束，2012 年 2 月 29 日已由国务院办公会议审定发布。微细粒子(PM10、PM2.5)是危害人体健康和污染大气环境的主要因素，减排 PM2.5 已经成为国家的环保目标。我国煤炭消费量占一次能源消费量的 70%左右，是 PM2.5 超细粉尘污染大气的重要因素之一。袋式除尘器对粒径 PM2.5 以下的超细粒子，有较高的捕集效率。可以说，目前只有袋式除尘技术能够有效控制 PM2.5 等微细粒子的排放。

1.3.4 高效去除有害气体

袋式除尘器能够高效去除有害气体，电解铝含氟烟气的净化是依靠袋式除尘器实现的。含沥青烟气的最有效净化方法是以粉尘吸附并以袋式除尘器分离。

试验结果表明，在干法和半干法脱硫系统中，采用袋式除尘器可比其它除尘器提高脱硫效率约 10 个百分点。滤袋表面的粉尘层含有未反应完全的脱硫剂，相当于一个“反应层”的作用。若滤袋表面粉尘层厚度 2.0mm，过滤风速为 1m/min，则含尘气流通过粉尘层的时间为 1.2 秒，可显著提高脱硫反应的效率。

在垃圾焚烧烟气净化中，袋式除尘器起着无可替代的作用，垃圾焚烧尾气中含有多种有害气体，袋式除尘器“反应层”的特性对垃圾焚烧烟气净化具有重要价值。垃圾焚烧尾气中二噁英的净化方法，是用吸附剂吸附再以袋式除尘器去除，且不会产生重新聚合问题。

1.3.5 在多种复杂条件下实现减排

袋式除尘器对各种烟尘和粉尘都有具有很好的捕集效果，不受粉尘成分及比电阻等特性的影响，对入口含尘浓度不敏感，在含尘浓度很高或很低的条件下，都能实现很低的粉尘排放。近年来袋除尘技术快速发展，在以下诸多不利条件下都能成功应用和稳定运行：

- (1) 烟气高温，在≤280℃下已普遍应用；
- (2) 烟气高湿，如轧钢烟气除尘、水泥行业原材料烘干机和联合粉磨系统等尾气净化；
- (3) 高含尘浓度，水泥行业已将袋式除尘器做为主机设备，直接处理含尘浓度 1600 g/Nm³的含尘气体，收集产品，并达标排放；还直接处理含尘浓度 3 万 g/Nm³的气体(例如

仓式泵输粉)，并达标排放；

(4) 高腐蚀性，例如垃圾焚烧发电厂的烟气净化，烟气中含 HCl、HF 等腐蚀性气体和燃煤锅炉烟气除尘；

(5) 烟气含易燃、易爆粉尘或气体，如高炉煤气、炭黑生产、煤磨除尘等；

(6) 高负压或高正压除尘系统。一些大型煤磨袋式收尘系统的负压达到 14000~16000Pa；大型高炉煤气袋滤净化系统的正压可达 0.3MPa；而某些水煤气袋滤净化系统的正压更高达 0.6~4.0MPa。

1.3.6 新能源开发和节能工程的重要设备

在一些新能源开发和节能工程中，袋式除尘器作为重要设备提供了有力的支撑。

我国“煤制油”的新能源开发项目，作为该工艺中煤粉的收集设备，袋式除尘器是不可缺少的。高炉煤气余压发电具有重大的节能价值，采用干法袋式除尘器净化高炉煤气比湿式净化可增加发电 30~40%，节水 80~90%，节省投资 30~40%，节省运行能耗 70~80%，煤气的热值大幅度提高，净煤气的含尘量更低、净化效果更稳定，环境经济效益十分显著。占我国煤炭保有资源量 12.69%的褐煤，需经提质处理后方可使用，而袋式除尘器是该提质工艺中不可替代的设备。

1.4 目前我国袋式除尘技术的水平

我国袋式除尘技术最近几年发展非常迅速，已能满足各工业部门颗粒物控制的需求。

1.4.1 主机

我国已经掌握国际上常用的各类袋式除尘技术，并形成很多不同型式、不同特点的多系列产品；

袋式除尘设备迅速大型化，用于钢铁、水泥、火电行业和高炉煤气净化的袋式除尘设备；有许多单机处理烟气量都超过 100 万 m³/h，过滤面积超过 2 万 m²，其中火电行业的袋式除尘器单机最大处理烟气量超过 300 万 m³/h，过滤面积在 4 万~5 万 m² 以上；江苏瑞帆为解决大高炉配套干法袋式除尘器国内自行开发的规格为 DN5200mm、DN6000mm 及 DN6500mm 大型除尘箱体，单箱体过滤面积由原来 DN4000mm 的 600 m² 左右，增加到现在的 1100 m²~1650 m²。保证 2000m³ 至 5500m³ 大型高炉袋式除尘器箱体数量不增加，有利于除尘机组的气流分布，降低故障点、提高运行的可靠性。这种设备的大型化已不仅是规模的简单扩大，同时注入了新的具有自主知识产权的技术含量，在袋式除尘器的气流分布和气流组织、结构合理、设备的制造、安装要求和安全等方面都有了显著进步。

1.4.2 滤料

近几年来最显著进步的是袋式除尘用国产高温纤维的研究开发。烟台、上海和广东几家企业生产的芳纶纤维，产品质量与国外产品不相上下，已基本取代了美、日产品占据了国内

市场，并且批量出口。

上海凌桥等企业规模化生产 **PTFE(聚四氟乙烯)**纤维生产线，都已相继投产，产品质量与国外公司产品差距已经不大，出口量不断增大，国外企业已经在采购国产纤维，价格仅及国外产品的 **50%**。

四川得阳特种新材料有限公司合成燃煤锅炉烟气净化所需的 **PPS(聚苯硫醚)**树脂生产线和瑞泰科技等滤料生产线，已经达到规模化生产。虽然国产 **PPS** 纤维的质量与国外产品尚有一定差距，但已经促进 **PPS** 纤维市场供需环境的显著改善。

滤料的加工、后处理技术也发展迅速，使滤料的性能更加优良，能够适应各种复杂的烟气条件，延长滤袋的使用寿命。滤袋缝制技术和水平已同国外标准接轨。

滤袋材质和加工技术的发展，加上袋式除尘技术其他方面的进步，我国袋式除尘器的滤袋使用寿命达到 **4** 年以上已经比较普遍。

1.4.3 自动控制技术

我国袋式除尘技术的自动控制技术和产品的研究、开发和应用工作已历时几十年，自上世纪 **80** 年代中期成功地将可编程控制器(**PLC**)用于袋式除尘器的自动控制以来，经过 **20** 多年地不断改进和完善，已成为袋式除尘器在各种复杂环境下安全可靠运行的重要保障。

(1) 控制功能不断完善，可适应各类袋式除尘技术扩大应用所面临的新需求。清灰控制有定时、定压差、流量函数控制和手动控制几种方式，还可对设备和系统的温度、压力、压差、流量、粉尘排放等参数进行监控，对除尘器和整个系统主要部件(例如喷吹装置、停风阀、卸灰阀、切换阀等)的工况进行监视和故障报警；

(2) 筛选了适应上述功能的先进、可靠、实用的传感器件；

(3) 接口电路和软件程序不断更新完善；

(4) 从小型机发展到中型机，适应大型系统的自控需求；

(5) 与工控机、**DCS** 系统结合应用。

1.4.4 袋式除尘器的应用技术

我国袋式除尘器应用技术的水平有很大提高，袋式除尘器在我国各行业已经得到广泛的应用。在钢铁、有色冶金、建材、化工行业的炉窑烟气净化中，遇到的各种复杂环境和不利因素，都被一一克服，袋式除尘技术的应用领域不断扩大。

我国高炉煤气袋滤净化在世界上率先实现全干法工艺，且在大型高炉普遍推广应用，净煤气含尘量低于 **10mg/Nm³**，无论就应用的数量，还是技术成熟方面，都处于世界领先地位。

长期以来新型干法水泥窑头、窑尾烟气除尘普遍采用电除尘器，近几年新建的新型干法

水泥窑则全部采用袋式除尘器，这两年仅 5000~12000t/d 规模的水泥窑就有数百条，工艺线全部采用袋式除尘器，烟尘排放浓度一般低于 20mg/m³，甚至在 10mg/m³ 以下。

袋式除尘技术在燃煤电厂锅炉烟气除尘应用越来越多，滤袋平均使用寿命 3 年左右，也有的超过 4 年，最长达到分别达到 90 个月和 73 个月。用于 300MW 机组的袋式除尘器已很普遍，与 2X660MW 机组配套的脱硫、脱硝除尘一体化的袋式除尘机组将要投入运行。

2011 年我国袋式除尘技术的发展体现在主机、滤料、自动控制的质量和水平普遍提高，耐高温、耐腐蚀特种纤维和滤料的研究、开发、生产等方面取得突破，高端纤维的国产化带动国产高端滤料的发展。PTFE 纤维、PPS 纤维、聚酰亚胺纤维和芳纶纤维的国产化，使原来进口滤料占据主要市场的垃圾焚烧尾气净化、燃煤电厂锅炉、水泥窑尾、窑头、钢铁等行业的袋式除尘器使用国产滤料比例越来越高，高端滤料的国产化率显著提高。上海凌桥等厂家的 PTFE 纤维、四川得阳新材、江苏瑞泰的 PPS 纤维、烟台泰和新材和上海圣欧等公司生产的芳纶 1313 纤维都已大批量生产，生产能力已完全能满足国内市场需求，有些纤维产品的质量已达到国际品牌的水平。上海尚泰环保配件有限公司自行研发具有自主知识产权的 STF 系列滑动阀片式脉冲阀，在实际工况中应用取得很好使用效果，已批量生产，并参与国际市场的竞争。聚酰亚胺（P84）纤维的国产化也取得一定的进展，2011 年已小量试产和工业化试用。自主开发的玄武岩和玻纤改性纤维都取得较大发展。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，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大型化（如处理烟气流 200 万 m³/h 以上），适应大型燃煤锅炉机组和钢铁、水泥炉窑的烟气净化。

(2) 低阻、高效袋式除尘器结构的创新，适应国家节能减排的需要。

(3) 以强力清灰为特征的脉冲技术升级，满足长滤袋（7~8 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，满足大型袋式除尘器合理气流分布，延长滤袋使用寿命的要求。

(5) 特殊滤料中 PPS、PTFE、聚酰亚胺和芳纶国产纤维的开发，满足电厂、钢厂、水泥厂和垃圾焚烧烟气净化的复杂工况对滤料的要求。

(6) 脱酸加除尘的复合式袋式除尘器的研发和应用，满足干法脱酸除尘工艺的需求。

(7) 脉冲阀性能和质的技术升级，适应袋式除尘器高强度清灰和稳定运行的要求。

(8) PLC、DCS 控制技术升级和模块化产品，可分别满足大型和中、小型除尘系统的控制要求。

2、袋式除尘生产技术和应用情况分析

中国环境保护产业协会袋式除尘委员会的成员单位绝大部分是民营企业，对民营企业来说，唯一的出路就是不断创新，寻找新的领地。科林环保、安徽盛运和三维丝成功地在 A 股完成上市融资，实现走出去的战略，发展中国家将是中国企业最先进军的目标。在实施走出去的战略中，资金的供给相当重要，因此，扩大投融资渠道，参与资本运作将成为众多袋式除尘企业未来发展的重点方向，技术创新也成为这些企业需面临的的头等大事。

设备制造机械化水平显著提高：花板袋孔的加工较多采用数控激光切割，精度高，进度快、周边光滑无毛刺；半自动下料、自动或半自动焊接被普遍应用；几乎所有的滤袋框架生产都已采用半自动焊接机，大大提高了焊点牢度、框架表面光滑程度和加工精度。此外，滤袋框架的防腐水平也有很大进步，电喷涂有机硅工艺被普遍采用，用于燃煤锅炉烟气净化的寿命得以延长。用于垃圾焚烧烟气的滤袋框架，采用不锈钢制作的也不鲜见。在检查整机的焊接质量方面，以及检查滤袋的安装质量方面，现在也常见荧光粉检漏的方法，比通过煤油和人工方式的传统方法更加准确、可靠而快速。

我国袋式除尘器设计和制造技术更加成熟的结果之一是，出口设备逐年增加。用于水泥、钢铁、垃圾焚烧等行业的除尘器出口到多个国家。袋式除尘设备出口意味着设计、制造、安装、防腐、包装等各个环节，以及配套件的选购，都执行更加严格的标准，许多情况下执行的是发达国家的标准。

袋式除尘器的粉尘排放浓度已普遍在 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，低于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 和 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 排放限值的设备不可胜数，向环境敏感地区和国外提供的设备甚至达到更高要求，也为国家制订更加严格的环保法规提供了有力的技术支撑。总体来看，袋式除尘设备的系统阻力大幅度降低，除某些场合和少数类型的设备外，通常袋式除尘器的设备阻力都控制在 1200Pa 以下，低于 1000Pa 的设备也屡见不鲜。滤袋使用寿命是令人心存疑虑的因素之一，随着滤袋寿命的不断延长，有这种疑虑的人越来越少。有人担心袋式除尘器维护检修频繁，但许多“电改袋”的结果表明，操作和维修人员普遍感觉工作量减轻，定员可以减少；这得益于设备和配件质量的提高、自控系统的进步、应用技术的提高。

2.1、耐高温纤维滤料研制实现突破，滤袋生产技术和装备水平显著提高

我国自行研制合成的聚苯硫醚（PPS）纤维已经获得成功，已有数家厂商批量生产，在燃煤电厂锅炉烟气净化中的应用取得很好的效果，结束了我国 PPS 纤维完全依靠进口的局面。

近年来，我国又研制出轱纶（聚酰亚胺）纤维，并建设了生产线，纤维产品达到设计产量，其性能指标基本达到国外产品。研发企业还建立了生产基地，具备了从聚酰亚胺合成到最终制品的全路线规模化生产能力，产品也已在除尘器上进行工业化试用。

我国 PTFE 纤维的性能和产品质量进一步提高，应用越来越广泛。包括垃圾焚烧烟气净化的许多领域，已成功应用我国纯 PTFE 针刺毡，滤袋寿命显著延长。由于性能指标和质量提高，芳纶 1313 纤维基本上占据了国内市场。

有数家企业研制玄武岩纤维及滤料，玄武岩纤维开发成功，为高温滤袋提供了新的性能优越的材料，目前制成的玄武岩纤维膨体覆膜滤料，部分或全部采用膨体纱织造，经过 PTFE 混合溶液浸渍处理，然后通过热轧使表面复合聚四氟乙烯薄膜。

超细玻纤的生产技术和性能也有了一定的进步；采用玻纤池窑拉丝的生产工艺、专用的浸润剂、三段分区采信号同步控制的漏板温控技术，生产出的连续纤维直径 $\leq 5\mu\text{m}$ ，达到世界先进水平。其耐温范围为 280℃ 以上，耐酸、碱腐蚀性强，在 160~250℃ 区间内强力增加，几乎不变形。

超细面层针刺毡或梯度结构针刺毡的用量增加，该种滤料具有表面过滤作用，也有利于清灰，成为表面过滤材料的一种，与覆膜滤料相比，其面层更加牢固。

国产 PTFE 的成膜和覆膜技术有了很大提高，不少厂商拥有了热熔覆膜的工艺和装备，覆膜滤料的质量更加接近国外先进产品。值得一提的是，对覆膜滤料优点和缺点的认识更加清楚，选用更趋于理性，更多遵循“扬长避短”的原则进行。

两种或更多种纤维混合制成的针刺毡品种增加，应用到包括高炉煤气在内的多个行业。这种组成可使不同纤维发挥其优点，弥补各自的不足，从而提高滤料的性能。

个别企业正在开发纳米催化剂气流成网技术，制成载有催化剂的复合针刺毡滤料，兼具过滤和催化裂解功能，用以分解二恶英等有机废气。

数家厂商已拥有世界一流的针刺毡和水刺毡生产线，水刺工艺是利用极细高压水柱的正、反向作用，使纤维互相钩合而成型，水刺毡几乎没有针孔，滤料表面平整光洁，有利于实现表面过滤，降低排放浓度。水刺可避免对纤维的机械损伤，有利于提高强力，延长寿命，并可减少纤维用量，有利于降低滤料成本。

滤袋普遍采用三针机缝制，多家企业装备了自动缝制生产线，拥有热熔合设备的厂家也不在少数。越来越多的企业学习发达国家的先进缝袋工艺，贯穿于从下料到缝制直至检验、包装的整个生产过程，滤袋质量全面提高。

2.2、脉冲阀实现创新和进步

“滑动阀片脉冲阀”的新型脉冲阀采用金属和高分子材料制成的滑动阀片代替了传统的橡胶膜片，阀片(板)中心设有联结轴，与设在阀盖上的直线轴承滑动配合，阀片(板)周边设有导向滚珠，使阀片(板)的运动平稳，对于口径较大而具有两个膜片的产品，其控制膜片也采用滑动阀片的结构。该阀既能垂直安装，也能水平安装。这种脉冲阀具有完全的自主知识

产权的产品，已获得国家专利并通过技术鉴定和产品鉴定。试验室试验和现场应用都证明，除了使用寿命长和工作可靠之外，其开度大于膜片阀，因而喷吹强度提高。该阀还具有体积较小的优点，4英寸阀的安装尺寸与3英寸膜片阀相同。此外，我国还研制成14英寸和16英寸的超大型脉冲阀，在试验台上进行了性能检验，并在工程上得到应用。

为了提高脉冲阀的质量，多家厂商积极改进膜片的原料、配方和生产工艺，膜片的寿命显著延长，在破坏性试验台上喷吹试验至100万次，膜片仍完好。同时，努力优化加工装备和制造工艺，铝铸件的制作已普遍采用压铸和数控机床等工装而完成。对成品和半成品加强了质量检验，有的检验率达到100%。多年的努力得到回报，我国脉冲阀的整体性以及膜片的寿命完全不亚于国外产品，并已出口到多个国家。令人高兴的现象是，原来指定采用进口脉冲阀的一些国内用户，开始主动采购国产脉冲阀。

2.3、稳步进入燃煤锅炉烟气净化领域

历经上世纪二十年的努力，袋式除尘技术终于在本世纪初成功应用于燃煤电厂锅炉烟气净化。袋式除尘技术在火电行业的应用平均以每年数百万千瓦的速度增加，最大应用到660MW机组。此外，一大批自备电厂和工业锅炉也应用袋式除尘技术，获得良好效果。

目前应用的主要有以下型式的袋式除尘设备：长袋低压脉冲袋式除尘器，以圆袋、固定管行列喷吹区别于其他型式，例如直通均流袋式除尘器；回转喷吹脉冲袋式除尘器，以扁袋、喷吹管在回转过程中喷吹为显著特征；还有电袋复合除尘器的推广应用。

用于燃煤锅炉烟气净化的滤料主要是PPS针刺毡，并以PTFE浸渍。针对煤质、炉型、烟尘特性等条件的不同，有关企业推出多种结构和后处理的滤料进行尝试，例如：PPS针刺毡覆膜；PPS纤维+P84面层并覆膜；PTFE基布+PPS面层；PPS纤维+超细PPS面层并PTFE浸渍处理等等。

为了避免投油过程中油雾对滤袋的危害，采取了预涂灰措施，对干净的滤袋预先涂复适量粉煤灰。为了防止锅炉烟气出现异常高温时烧坏滤袋，设置紧急喷雾系统。作为辅助措施，早期曾普遍设置旁路，但存在粉尘泄漏、环境污染、阀门卡塞等问题，因而大多被废止，新建项目已少用。

可靠而完备的自控系统是袋式除尘系统安全运行的重要保证。合理的清灰制度和喷吹顺序、严密的温度监控、对主要部件和附属设备工况的监视、异常情况报警、与DCS等上位机通畅的信号传输等等，是自控系统不可或缺的内容。

袋式除尘技术在燃煤锅炉烟气净化中的应用，使这一领域的除尘技术多样化，促进了不同除尘技术互相竞争、互相学习、快速发展，推动了技术进步，加快了电厂节能减排的步伐。

2.4、在新型干法水泥生产线的应用

本世纪初期，袋式除尘技术开始用于水泥窑尾烟气净化。随后 5000 吨/日以上规模的新型干法生产线窑尾除尘采用长袋低压脉冲袋式除尘器，处理烟气体积流量 ≥ 97 万 m^3/h ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，设备阻力在数年中始终低于 1200Pa，滤袋使用寿命超过 5 年，与以往的袋式除尘器相比，设备阻力降低约 30%。

最近几年中，水泥行业新建 4000 吨/日、5000 吨/日、10000 吨/日和 12000 吨/日规模生产线窑头和窑尾大多采用袋式除尘器的，全线采用袋式除尘器的已成设计趋势，单机处理风量从几十万 m^3/h 到几百万 m^3/h ，还有很多水泥企业将在役电除尘器改造为袋式除尘器。与电除尘器相比，袋式除尘技术具有粉尘排放浓度低、节水、回收热能等优点，有力地推动了水泥行业的节能降耗。

用于水泥窑头和窑尾烟气净化袋式除尘器的技术要点有：

合理进行气流分布，避免滤袋被冲刷，降低设备阻力；

选用高性能、低阻力过滤材料，包括 P84 针刺毡在内的滤袋已被较多采用；

采用高强度清灰方式和高品质脉冲阀，以及合理而可靠的自动控制系统；

智能化的清灰和卸灰控制，用以保证和稳定袋式除尘器阻力；

优化除尘器本体设计。

袋式除尘技术的广泛应用，有力地支持了水泥行业排放标准的严格化，新建水泥厂粉尘排放限值为 30~50 mg/Nm^3 ，现在这一标准将再次修订，粉尘排放限值或进一步降低，很多地区对水泥行业的颗粒物排放限值已经降低至 10 mg/Nm^3 。

2.5、钢铁行业工业烟气净化转向使用袋式除尘器

继袋式除尘技术在大型高炉除尘获得成功，一大批高炉煤气干法除尘系统相继建成投产。首钢、武钢、太钢、宝钢、莱钢、包钢、通钢、承钢、韶钢等企业通过新建或改造，已实现高炉煤气袋滤除尘。据不完全统计，全国已有超过 100 座高炉采用干法袋滤除尘技术，包括 2500 m^3 、3200 m^3 、5500 m^3 等各种容积的大型高炉，其中最大的高炉容积为 5800 m^3 。

我国高炉煤气干法袋滤除尘技术有以下特点。

全干式：日本等国高炉煤气袋滤除尘曾经处于世界前列，但目前仍并存湿式除尘系统，我国新建的高炉袋除尘系统则为全干式，已取消湿法系统。

强力清灰：除早期建设的少数系统外，都采用以氮气为气源的脉冲喷吹清灰技术。这从根本上克服了反吹清灰固有的清灰效果差、能耗高等种弊端。

多种滤料：经过长期的实践和改进，已选择出对高炉煤气有良好适应性的滤料。目前采用的有单一纤维滤料，例如芳纶针刺毡；也有复合针刺毡滤料，以玻纤为主，分别混以芳纶或 P84 纤维。

气力输灰与灰罐车运送：各箱体收集的粉尘通过气力输送集中至大灰仓，以氮气为输送介质。若以煤气为介质，气、固分离后净煤气返回低压管网回收。大灰仓的粉尘以负压吸送方式进入罐车外运。

高炉煤气袋滤袋除尘的优点：除尘效果好，净煤气含尘量低于 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；净煤气温度提高，且含水量减少，使煤气热值增加，从而显著提高鼓风温度和生铁产量；能充分回收煤气的能量，余压发电量提高 $30\sim 50\%$ ；杜绝了煤气洗涤废水的产生，避免了污水和污泥处理；与湿法相比，干法节地 $40\sim 50\%$ ，节水 $80\sim 90\%$ ，节省投资 $30\sim 40\%$ ，节省运行能耗 $70\sim 80\%$ 。

在钢铁生产的其他工序，袋式除尘技术的应用比例达到 95% 。烧结机尾烟气除尘长期为电除尘器所垄断，不能满足新的环保标准，最近几年开始转向袋式除尘技术。小型和大型烧结机都有成功应用的实例，在役的电除尘器被改造为长袋低压脉冲袋式除尘器，采用涤纶针刺毡，过滤风速 $1.1\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，设备阻力 $\leq 700\text{Pa}$ 。

2.6、垃圾焚烧炉尾气净化必选袋式除尘器

生活垃圾焚烧烟气除尘具有以下难点。

(1) 烟尘危害大，污染控制要求严格。特别是要严格控制二噁英的排放浓度，颗粒物的排放浓度宜低于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

(2) 烟气含湿量高，露点温度高。我国某些垃圾焚烧厂的烟气含湿量最高可达 60% ，甚至更高。露点温度超过 140°C ，极易导致除尘系统的腐蚀和堵塞。

(3) 烟气的高温和低温交互出现。

(4) 烟尘具有较强的吸湿性。脱酸生成物主要是 CaCl_2 和 CaSO_3 等，属易吸潮的物质，容易堵塞滤袋、灰斗和管道。

(5) 烟尘颗粒细，密度小。这对清灰和卸灰带来困难。

(6) 腐蚀性较强，对设备的防腐措施提出了较高要求。

最近 10 年中，袋式除尘器技术已经较好地适应了垃圾焚烧烟尘条件，成功克服了上述难点。一些系统的颗粒物排放浓度为 $2.3\sim 4.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二噁英排放浓度为 $0.018\sim 0.040\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，设备阻力稳定在 $1300\sim 1800\text{Pa}$ 范围内，滤袋寿命可达 3 年以上。

清灰方式选择强力类型，即脉冲喷吹清灰方式。对气源进行严格的脱水除油处理。

根据烟尘特性，滤料有多种选择。通常有 PTFE、玻纤和玻纤+PTFE 混纺滤料等。由于国产 PTFE 纤维质量提高和价格适中，最近几年趋向于纯 PTFE 针刺毡，滤袋寿命显著延长。滤袋框架采用有机硅喷涂和不锈钢(316L)制作。对箱体和管道以及附属设备进行严格的保温。加强温度和阻力监控，加强对除尘器重要部件的工况监视，保证袋式除尘器正常工作。

2.7、袋式除尘技术的深化研究

许多企业已不满足对袋滤除尘技术的一般的了解，多种试验装置的建立，是深化对袋滤除尘技术认识的途径之一。以前仅在少数院校才有的试验装置，现在被许多生产企业开始重视和建设。据不完全统计，有以下类型的试验装置。

2.7.1、喷吹装置试验台

多家主机生产企业建立了这类试验台。可进行：脉冲阀优选试验；超过 8m~12m 长滤袋清灰效果试验；大于 4 英寸脉冲阀为 20 条以上滤袋清灰的试验；清灰气流沿喷吹管和沿滤袋分布规律的试验；脉冲阀与滤袋合理匹配的试验等等。

2.7.2、脉冲阀性能试验台

该试验台设有标靶，并在标靶上安装压力传感器和加速度传感器，令受试脉冲阀喷吹标靶，以比较不同结构、不同尺寸脉冲阀的性能。计算机直接打印出脉冲阀的压力波形、加速度波型和关键数据。该试验台可比较脉冲阀产品的性能，也可进行新脉冲阀的研制和试验。

2.7.3、脉冲阀膜片破坏性试验台

可以同时多个不同尺寸和结构的脉冲阀进行膜片寿命试验。以压缩空气为动力，在额定压力下脉冲喷吹，直至膜片破损，从而检验膜片实际使用寿命。

2.7.4、脉冲阀流量系数试验台

以罗茨风机为动力，在连续稳定流条件下测试脉冲阀的流量系数。可进行压力 0.1MPa 以下的试验。

2.7.5、袋式除尘试验台

相当于袋式除尘器试验模型，可模拟某些运行条件，进行除尘效果、设备阻力、清灰周期等参数的试验，以确定除尘器的合理结构、主要部件等。

2.7.6、滤料动态过滤性能试验台

利用一定规格的试验粉尘，在规定的过滤风速下，经一定次数的容尘、清灰，测定滤料的动态滤尘性能和滤料的残余阻力与 VDI 对标接轨。

2.7.7、气流分布试验

按照一定比例建立缩小的除尘器模型，进行除尘器气流分布的试验，以获得气流分布装置的合理结构、尺寸和风速。

2.8、失效滤袋处理技术提到日程

针对袋式除尘器滤袋的两种失效现象，推出了相应的处理技术。

2.8.1、糊袋处理

解决糊袋问题的设备是移动清灰仪及配套的现场测试设备。清灰操作在现场进行，清除

滤袋表面的粉尘结块，降低阻力，从而使滤袋恢复使用功能，并降低用户的运行成本。

这种清灰仪的主体是装有一个脉冲阀的小型气罐，脉冲阀的输出管道外面装有圆形盖板。空压机通过软管向气罐输入压缩空气。操作时，将脉冲阀的输出管从待清灰滤袋的上口插入，圆形盖板将袋口盖严，在脉冲阀开启的瞬间，压缩空气喷入滤袋，滤袋外表面的粉尘被清落，滤袋的透气性得以增加。逐个对滤袋进行此操作，直至全部滤袋得以清灰。

2.8.2、“灌肠”滤袋处理

利用射流气动原理，将出现“灌肠”滤袋内部的粉尘清理出来，使其恢复工作能力，从而减少报废的滤袋数量。这种装置被称为“吸灰枪”。其核心部件是一个小型的引射器，压缩空气入口设有球阀。吸灰枪具有吹、吸两种型式，将引射器的出口或入口分别接至待清灰的滤袋，便可形成“吸灰”或“吹灰”两种工作模式。

根据滤袋的尺寸和积累粉尘的情况，吸灰枪的动力强度可以调节。

综上所述，经过袋式除尘行业几代专家和工程技术人员的不懈努力，最近十年中国袋式除尘器的设计、制造、控制、滤料和配件技术都取得显著的进步，但仍然还有很多工作要做，还需要继续努力。

2.9、废弃滤袋的回收利用

随着袋式除尘器在各行业大量推广应用，每年更换下来各种材质的废弃滤袋也不断增加，有研究机构已经在分行业研究这些废弃物的处理和回收利用；妥善处理这些废弃物的技术是袋式除尘行业要尽快解决的问题。

3、袋式除尘技术在各行业应用前景分析

1. 袋式除尘器广泛应用于冶金、有色、电力、机械、建材、化工、轻工、粮食加工等诸多行业。根据这几年的统计分析，预计到“十二五”末，我国袋式除尘器行业的总产值可达到 **250** 亿元左右，各种滤料达到 **1** 亿平米。



3.1、钢铁行业袋式除尘器行业的应用前景分析

“十一五”期间，我国钢铁生产规模持续快速扩大，粗钢产量由 **3.56** 亿吨增长到 **5.77**

亿吨，年均增长 **12.9%**，超过我国十一五期间 **GDP** 年均 **11.2%** 的增速，生铁及粗钢产量已经稳居世界第一。**2011** 年我国粗钢产量 **6.2** 亿吨，产能 **7.2** 亿吨。

为保证钢铁工业的健康发展，发改委、工信部、财政部等十部委联合下发了《关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展的若干意见》，针对钢铁行业特别提出“重点支持有条件的大型钢铁企业发展百万千瓦火电及核电用特厚板和高压锅炉管、**25** 万千伏安以上变压器用高磁感低铁损取向硅钢、高档工模具钢等关键品种。加快淘汰强度 **335** 兆帕以下热轧带肋钢筋，推广强度 **400** 兆帕及以上钢筋，促进建筑钢材升级换代”，这将有利于大型钢铁企业发展。受此影响，技术含量和装备水平较高的袋式除尘器企业将有机会参与钢铁行业结构调整带来的机会，分享钢铁行业新增市场需求。

“十二五”期间，在国家节能减排政策和环保产业政策的推动下，高炉煤气干法袋式除尘设备市场将继续保持稳定增长，进一步推广和采用高炉煤气干法袋式除尘系统。

3.2、燃煤电厂袋式除尘技术的应用前景

2011 年全国新增发电装机容量 **9041** 万千瓦，年底全国发电设备容量 **10.56** 亿千瓦。到 **2012** 年全社会用电量将达到 **5.14** 万亿千瓦时，发电总装机容量 **11.4** 亿千瓦左右。我国以煤炭为主的一次能源结构，决定了在今后相当长的一段时期内火力发电都将是我国电力生产的主要方式，“十二五”期间，电力装机有望每年增加 **1** 亿千瓦。新增燃煤电厂的快速发展给袋式除尘器行业的快速发展带来很好机遇。

目前我国火电行业袋式除尘器的应用比例还比较低，如果按照“十二五”期间火电行业袋式除尘器应用比例达 **50%** 计（含电袋），袋式除尘器在燃煤电厂使用还有很大空间。

3.3、水泥行业袋式除尘技术的应用前景

“十一五”期间，中国水泥产量年均增长 **11.9%**。其中，**2010** 年全国水泥产量达到 **18.8** 亿吨，根据国家发改委最近公布的数据，**2011** 年 **1-12** 月全国水泥产量 **20.6317** 亿吨，同比增长 **16.1%**；中国水泥协会预测明年全国水泥产量达到 **25** 亿吨。“十二五”期间，全国水泥消费量的最高值将达到 **24** 亿吨/年。

根据《水泥工业“十二五”发展规划》，“十二五”期间，随着经济发展方式加快转变，国内市场对水泥总量需求将由高速增长逐步转为平稳增长，增速明显趋缓，但水泥基材及制品发展加快。预测水泥年均增长 **3%~4%**，**2015** 年国内水泥需求量约为 **25** 亿吨左右。企业兼并重组步伐加快，大企业快速成长。**2011** 年熟料产量过千万吨的水泥企业有 **22** 家，合计产量 **5.4** 亿吨，占水泥熟料总产量的 **45.8%**，其中有 **2** 家产量超过 **1** 亿吨。前 **10** 家企业水泥产量 **4.7** 亿吨，占水泥总产量的 **25.3%**（如图所示）。规划明确提出“推广高效减排技术与装备，重点推进氮氧化物治理，削减大气污染物排放总量”，水泥企业集中度的

提高有利于袋式除尘技术的推广应用，也保障了未来袋式除尘器在水泥行业内的发展空间。当然，只有袋式除尘行业中有实力的企业才有机会参与水泥行业的市场。



3.4、生活垃圾焚烧行业

目前我国面临较大的城市垃圾处理的压力。根据国家环保部预测，2010年我国城市垃圾年产量将为1.52亿吨，2015年和2020年将分别达到1.79亿吨和2.1亿吨。垃圾焚烧发电与其它城市垃圾处理处置方法相比具有以下独特的优点：减容效果好，焚烧处理可以使城市垃圾的体积减少80~90%；消毒彻底，高温燃烧可以使垃圾中的有害成分得到完全分解，并能彻底杀灭病原菌，尤其是对于可燃性致癌物、病毒性污染物、剧毒性有机物等几乎是唯一有效的处理方法；减轻或消除后续处置过程对环境的影响，可以大大降低填埋场浸出液的污染物浓度和释放气体中的可燃及恶臭成分；有利于实现城市垃圾的资源化，垃圾焚烧产生高温烟气，其热能被废热锅炉吸收转变为蒸汽，可以用来供热或发电，处理效率高；焚烧厂占地面积小，节约大量土地资源。

国家发改委发布了《中国应对气候变化国家方案》，明确指出：鼓励“在经济发达、土地资源稀缺地区建设垃圾焚烧发电厂”；“大力研究开发和推广利用先进的垃圾焚烧技术，提高国产化水平，有效降低成本，促进垃圾焚烧技术产业化发展”。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)第7.3条规定：生活垃圾焚烧炉除尘必须采用袋式除尘器。因此国内垃圾焚烧炉包括危险废弃物和医疗废弃物焚烧炉都采用袋式除尘器。根据规划，十二五期间我国东部经济发达地区和人口密集区垃圾焚烧处理率不低于50%，中西部地区不低于25%。因此，十二五期间焚烧垃圾的比例将进一步提升。2011年11月，国家环保部出台了《生活垃圾焚烧污染控制标准(征求意见稿)》，进一步严格垃圾发电行业的尾气排放标准，国内标准与欧美国家的差距在缩小。随着民众关注度越来越高，未来垃圾焚烧发电行业尾气净化领域将会发展为一个成熟的行业，从方案设计、设备制造到施工和运营将逐渐走向专业化运作，因此为垃圾焚烧行业尾气净化配套的袋式除尘器

主机、滤料均会有大的发展，将成为袋式除尘器需求的新增长点。

3.5、有色金属冶炼行业

近几年来，我国有色金属产业迅速发展，生产和消费规模不断扩大，目前已成为全球最大的有色金属生产和消费国。有色金属行业的快速发展促进了对有色金属冶炼行业的投资，我国有色金属冶炼及压延加工业固定资产投资额总体保持快速增长，年复合增长率达**40.19%**。有色金属冶炼行业的快速发展带动了袋式除尘器需求。

国务院通过的《有色金属调整振兴规划》，提出稳定和扩大国内市场，以控制总量、淘汰落后产能、加强技术改造、推进企业重组为重点，推动有色金属产业结构调整和优化升级，促进有色金属产业可持续发展的总体指导思想。同时提出加快技术改造，提高工艺装备水平和产品质量，增加产品品种，降低资源和能源消耗。积极落实国家扩大内需措施，改善产品结构，增加有效供给，满足电力、交通、建筑、机械、轻工等下游行业对有色金属产品的需求。适应航空航天、国防军工、高新技术等领域的需要，大力开发新产品和新材料，培育新的消费增长点，稳定和扩大国内市场。上述措施对保障有色金属行业持续健康发展起到了有力的促进作用。我国有色金属产业结构调整以及内需刺激政策将给袋式除尘器行业带来新一轮的增长机遇。

4、2011年袋式除尘行业发展和存在主要问题及分析

我国袋式除尘行业小型企业居多，集中度不高，不少企业在低水平上重复，彼此低价竞争，影响了产品质量的提高、技术的进步和行业的健康发展。袋式除尘行业的进一步发展，面临着重新洗牌，企业重组联合的局面，袋委会鼓励、引导有实力的企业走上上市融资的道路，有利于这些企业在行业内整合资源、并购重组，扩大行业集中度。

4.1、主要企业的经营和发展情况

2011年袋式除尘行业基本出现了较具品牌优势的企业。在这些骨干企业中，江苏科林、天澄环保、江苏瑞帆、上海凌桥主要服务于钢铁行业；江苏新中、浙江菲达、浙江洁达、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、天津仕名、河南中材、浙江洁华主要服务于水泥行业。这些企业年产值都在亿元以上，企业规模已进入我国中型企业的范畴。其中龙净、菲达、科林环保、三维丝、安徽盛运和际华集团已是上市公司，袋式除尘行业中还有一批企业正在培育，准备上市。

滤料、配件生产的骨干企业主要有：厦门三维丝，抚顺恒益，南京三五二一，上海凌桥，上海博格，中材科技，上海大宫，上海尚泰环保配件，上海袋式除尘配件，苏州协昌等。

4.2、袋式除尘行业国内国际竞争力分析

我国袋式除尘行业 2011 年出口有所增长，中钢天澄环保科技股份有限公司、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、浙江洁华控股公司、西矿环保科技有限公司、安徽盛运环保设备有限公司配套出口都在增长,骨干企业所创造的出口产值占行业 80% 以上。有些公司除配套出口外,还承接国外除尘总承包项目。

4.3、袋式除尘行业发展存在问题及建议

袋式除尘行业从绝对产值而言仍很弱小,与我国的经济发展规划远远不相适应。我国钢铁、水泥、有色冶金产量都居世界第一,其他一些行业的产量也在全球名列前茅。这些都是工业烟尘和粉尘污染严重的产业。我国烟尘和工业粉尘、二氧化硫等有害气体的排放也居世界前列,由此来看,包括袋式除尘在内的我国环保产业还有很大的发展空间,袋式除尘将起到举足轻重的作用。

4.3.1 袋式除尘行业的发展需要国家的支持

国家前几个五年计划期间,曾将袋式除尘技术和电除尘技术的研究开发列入国家攻关计划,安排了不少重点项目,对除尘技术和产业的发展起了极大的推动作用。改革开放后是袋式除尘技术大发展时期,研究开发主要是对引进技术和设备进行消化、移植,并部分创新,袋式除尘技术和装备才有今天这样的局面;当前,国家提出了更严格的环保要求,PM10、PM2.5、二噁英、汞等的控制均对袋式除尘技术提出了新要求,技术创新和新产业仍然需要国家在财力、税收优惠等方面的扶持和支持。

4.3.2 袋式除尘行业需要不断技术创新,推出具有自主知识产权的技术和产品

在技术创新方面,鉴于企业目前的实力仍不够强,单靠企业自己的力量难以实现预期的目标,仍然需要有关部门予以大力支持。袋式除尘行业将根据国家环保形势和国内实际情况,组织相关高校、科研机构、企业构建团队,加强向国家有关部门进行科研立项的工作,提高企业的自主创新能力。

4.3.3 进一步提高产品质量,增加竞争力,打造名牌产品,扩大国内外市场份额

目前袋式除尘行业还以小微企业居多,集中度不够。很多企业的设备水平和管理水平较低,企业的生产规模和产值不大,在高端市场还没有形成很强的竞争力,这种现象在滤料生产企业中尤为突出。继续为袋式除尘行业的骨干企业提供技术咨询,继续培养骨干企业,加大产业化和工程化的力度,促进骨干企业做大做强。支持推动行业内有条件的企业并购重组,提高产业集中度。袋委会将一如既往,向会员这些企业提供技术咨询和技术服务,帮助企业解决生产和工程中的技术问题。

积极打造国内、国际品牌,继续参与国际间的技术交流和鼓励有条件的企业走向国际市场。为适应袋式除尘技术应用领域不断扩大的形势,袋委会将继续指导和培训相关企业袋式除尘技术在垃圾焚烧行业和火电行业的应用。

4.3.4 其它

袋式除尘行业标准不完善，包括覆膜、涂膜滤料标准，两种及两种以上纤维的复合滤料标准。新技术和新产品不断出现，规范和标准的现状已经满足不了行业的发展需求。袋式除尘器产品标准体系尚未完善，多部委、多途径同时申报的现象突出，局面混乱，没有做到归口管理。针对目前这种状况，鼓励有条件的企业参与国家和各部委的规范、标准制定。

继续与其它行业联合，把本行业的先进技术和产品推向更广阔的市场，扩大袋式除尘技术的应用领域。为进一步推进国内外袋式除尘企业与其它行业用户间的交流与合作搭建最具实效的对话平台，使袋式除尘企业与用户单位更紧密地接触交流、彼此了解、共同探讨和发展袋式除尘产业。

5、2012 年袋式除尘行业发展展望

促进袋式除尘技术的不断进步和行业的健康发展，是袋委会的重要工作之一。环境保护、循环经济、节能减排理念贯穿于我国当前经济发展的全过程，政府高度重视环保产业的发展，把环保产业作为战略性新兴产业加以培育。

5.1 净化微细粒子的技术和装备

袋式除尘器虽然能够有效捕集微细粒子，但以往未将微细粒子的捕集作为技术发展的重点。面临微细粒子，袋式除尘技术需要进一步提高捕集效率、降低阻力和能耗。针对 PM2.5 超细粉尘的捕集，研究和开发主机、超细纤维和滤料、测试及应用技术。

5.2 协同净化有害气体的袋式除尘技术和装备

特别应当研究和开发垃圾焚烧尾气处理用去除有毒有害气体和除尘一体化系统，研究和开发去除重金属的技术和装备。

5.3 开发新的应用领域

铁矿烧结机的机头烟气采用“ESP+CFB+BF”组合的脱硫除尘一体化处理技术已有成功应用实例，应扩大在烧结机头烟气脱硫除尘系统的应用。

5.4 进一步降低袋式除尘器的能耗

袋式除尘器在降低阻力方面已经取得很大的进步，但考虑到“节能减排”的大目标，考虑到今后袋式除尘器的应用越来越广的局面，仍需加强研究，以期进一步降低袋式除尘器的阻力和能耗。

3.5 耐高温滤料纤维和梯度滤料的开发研究

我国耐高温滤料纤维的开发和生产虽取得一些进展，但质量与国外产品尚有不同程度的差距，特别是聚酰亚胺、PPS 和 PTFE 纤维，目前市场主要还是由国外企业所控制。

5.6 研发超高压袋式除尘技术和设备

水煤气行业正向高压制气方向发展，压力越高，产气率越高。国内正建设工作压力 0.6~

1.0MPa 的制气系统，随后的目标是建设压力 3~4MPa 的制气系统。能适应这种高压的袋式除尘技术和装备，是亟待研究的课题。

5.7 提高脉冲阀产品的质量和性能

脉冲喷吹是我国袋式除尘器目前主要的清灰方式，其主要部件是脉冲阀。长期以来，我国大型和重要的袋式除尘项目，脉冲阀市场还是由国外企业所控制。

客观而言，我国脉冲阀的喷吹性能(即清灰性能)不亚于国外产品，某些指标甚至优于国外产品。但我国脉冲阀早期存在膜片寿命较短的缺点，有的零件质量(包括材质)不够好，从而导致脉冲阀性能不稳定。现在虽然有很大进步，但与国外产品仍有差距。加上在用户中未能建立信誉以及企业竞争力等原因，一直未能占领主要的市场。

6、投资建议

2012 年是十二五开局的第二年，袋式除尘行业的发展必须围绕《国家环境保护“十二五”规划》、《中国环境保护产业“十二五”规划意见》和解决《环保产业关键技术》开展工作。我国的基础工业必然有适度增长，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良好机遇。

2012 年我们对袋式除尘行业的投资及企业发展有如下几点建议：

6.1、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，主机生产应考虑的问题是设备的大型化、满足直接处理高浓度粉尘、降低阻力和减少钢耗等问题。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发展趋势明显，大型袋式除尘器结构必须安全合理，针对不同的服务行业和服务对象应设计不同的袋式除尘器结构，实现不同的功能。

袋式除尘器在适应高含尘浓度方面实现突破，一级除尘系统能够直接处理含尘浓度 $1600\text{g}/\text{m}^3$ 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、清灰和安全防爆功能，形成高浓度水泥、煤粉收集技术，已成功用于水泥磨、煤磨系统的收粉工艺，并在钢铁和水泥行业众多企业推广应用。大型袋式除尘器设计中，通过计算机模拟试验和实验室模型试验手段，应用各项工程经验，摸索积累成熟的气流分布技术。同时，借鉴学习国外和消化吸收外先进成熟的经验，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解决的问题。

行业内有实力的企业应加强开发研究去除钢铁、电力、水泥行业烟尘中 PM2.5 超细粉尘的技术与装备，这将是袋式除尘行业 2012 年和未来几年投资和发展的机会。

开发新的应用领域是主机设备企业要考虑的问题，进一步降低袋式除尘器的能耗，满足

工信部《关于水泥工业节能减排的指导意见》中“十二五”期间电除尘器改造成袋式除尘器的技术要求。我们在降低袋式除尘系统阻力方面已经取得很大的进步，但考虑到“节能减排”的大目标，考虑到今后袋式除尘器的应用越来越广的局面，仍需加强研究，以期进一步降低袋式除尘器的阻力和能耗。

研发超高压袋式除尘技术和设备。水煤气行业正向高压制气方向发展，压力越高，产气率越高。国内计划建设工作压力 0.6~1.0MPa 的制气系统，随后的目标是建设压力 3~4MPa 的制气系统。能适应这种高压的袋式除尘技术和装备，是袋式除尘行业主机生产企业亟待投资研究解决的课题。

6.2、袋式除尘器纤维滤料、滤袋投资分析及建议

滤袋是袋式除尘器的核心部件，而且需要定期更换，是袋式除尘器的耗材。高端滤料虽取得很大进步，但远不能满足我国袋式除尘行业发展的需要。我们对 2012 年纤维滤料、滤袋的投资建议是，去除 PM2.5 超细粒子用专用过滤材料，以及耐高温、耐腐蚀、具有优越过滤性能的改性纤维和滤料的开发和应用。

我国滤料用有机纤维从无到有已经有了较大的发展。但总的来说，除芳纶纤维的生产规模和质量稳定性与国外区别不大外，其它如 PTFE、PPS 和聚酰亚胺纤维的生产工艺、生产规模和产品的稳定性，纤维的均匀性还有差距，高温有机纤维的改性基本还没有涉及，建议有实力和技术能力的公司加强这方面的工作。

PTFE 滤料从理化性质来说是最优的滤料，纯 PTFE 滤料除了过滤性能和可纺性能稍差外，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 PTFE 滤料之所以较少被选用，是因为其价格特别昂贵。随着 PTFE 滤料的国产化程度越来越高，并解决了 PTFE 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，近年来在应用方面已取得突破。但各种性能指标与国外产品比较还有差距，生产工艺和生产装备还需要继续完善，要不断总结 PTFE 滤料在垃圾焚烧炉尾气净化、水泥行业和电力行业工业化应用的经验，提高 PTFE 纤维和滤料的综合性能。

我国玻纤滤料与国外产品比较，差距仍然很大。玻纤滤料最大缺点是不抗折不耐磨，但玻纤的价廉、耐高温和耐化学腐蚀性能是其它纤维产品无可替代的。近年来国内一些玻纤公司采用各种表面处理方式，弥补和改善了玻纤滤料的性能，改性玻纤和玄武岩纤维的生产工艺和大规模生产控制仍然需要投入人力和物力开发研究。

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的梯度滤料，同样具有表面过滤和利于清灰的作用。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，二是减少国内对进口纤维的依赖和涨价风险。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旨在解决高端滤料的国产化，这些高端滤料的开发和研究应用需要较大的投入，迫切需要得到国家的支持。

6.3、袋式除尘器配件、自动控制投资分析及建议

袋式除尘器配件的重点主要是大口径脉冲阀，打造国产品牌，推广应用非膜片脉冲阀和袋式除尘器自动控制系统。

脉冲阀在我国发展迅速，产量也大。但与国外的产品相比，膜片使用寿命还有差距，是我国袋式除尘器配件厂家在 2011 年重点要解决的问题。

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、压差、流量参数、超限报警；对脉冲喷吹装置、阀门切换、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，使袋式除尘器的控制系统成为专家系统。

展望 2012 年，袋式除尘行业将延续 2011 年的增长速度，涉及到的服务领域将备受关注，传统的水泥、钢铁、电力和新兴的垃圾焚烧行业仍然是袋式除尘技术服务的重头对象，垃圾焚烧行业是投资增速最快的行业。

2012 年将是充满机遇的一年，袋式除尘委员会在中国环境保护产业协会领导下，将按照国家产业调整、振兴规划和国家扶持政策，组织和引导袋式除尘委员会全体会员单位加速技术升级，努力创新，实施以质取胜和市场多元化战略，积极开拓新兴市场，确保产业的健康发展。

附录：2011 年袋式除尘行业内最具影响力企业（各要求优选 10~20 家综合实力强或单项突出的企业，排列不分先后）

1、江苏新中环保股份有限公司

公司前身是“张家港市振华特种设备厂”，创建于 1988 年，公司于 1996 年 6 月更名为“张家港市新中环保设备有限公司”：经江苏省苏州工商行政管理局核准，于 2008 年 7 月 1 日变更为“江苏新中环保股份有限公司”。

公司致力于除尘设备、脱硫脱硝装置的设计开发和推广应用。是国家火炬计划重点高新技术企业、中国环境保护产业协会常务理事单位、袋式除尘委员会常务理事单位、中国环境保护产业骨干企业、江苏省高新技术企业，江苏省环境保护产业协会常务理事单位。公司拥有完备的环境污染治理资质，其中包括环境工程设计资质、环保工程专业承包资质、除尘脱硫运营甲级资质等。公司通过了 ISO9001 国际质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、GB/T28001 职业健康安全管理体系认证、国家环境保护产品认证、欧盟 CE 产品认证等。

公司有员工 1000 余名，专业技术人员 180 余名，其中高级技术人员 15 名、中级技术人员 80 余名。企业拥有资产达 6.5 亿元，办公大楼和厂房占地达 122000m²。拥有配套齐全的下料与成型设备、焊接设备、起重设备、检测设备、激光切割设备、理化实验室、气流流场、分析化验中心等设施，并建有江苏省企业技术中心、苏州市烟气净化工程技术研究中心、上海电力学院—新中环保联合实验室、上海电力学院产学研基地等。

目前公司主要产品有脉冲清灰袋式除尘器、脱硫装置、脱硝装置、气力除灰装置等五大类 30 余种产品的成熟技术和丰富的制造经验，产品已涉足于电力、冶金、化工、建材等多种行业，公司产品畅销国内除西藏、海南外的所有省份，并出口到马来西亚、越南、韩国、日本、菲律宾、印度等国家。

公司主导产品：XLDM 型锅炉烟气脉冲袋式除尘器、EBC 型高效荷电分级袋式除尘器。自 2001 年以来已成功应用在电力、冶金行业共计 630 余台（套）。两产品先后分别被认定为江苏省高新技术产品、列入国家、省火炬计划项目、并获国家重点新产品。其关键技术获 15 个国家专利，有 32 个国家专利正在受理中。

XLDM 型高效低压脉冲袋式除尘器，使用温度最高可达 180℃，耐酸，除尘效率高达 99.98%，排放浓度低于 30mg/Nm³，设备阻力≤1200Pa。获得江苏省环境保护产品推荐证书、国家环境保护产品认证证书等荣誉。

2、洁华控股股份有限公司

洁华控股股份有限公司是集环境保护工程和环保设备的研究开发、生产制造、工程设计、工程管理、总承包、投资运营和咨询服务于一体的集团型控股公司。公司系国家高新技术企业，国家环境保护产业协会副会长单位，中国环保机械行业协会副理事长、中国建材机械行业协会副理事长单位，全国精神文明建设先进单位，全国重合同守信用单位。旗下拥有江西洁华、北京洁华、浙江洁华、海宁洁华等子公司。企业占地面积近 20 万 m²，拥有专利及国家重点新产品等环保技术 120 多项。

公司自成立以来一直专注于环保事业，业务涵盖工业除尘、脱硫脱硝、气力输送、有机废气治理、固体废弃物处理、市政和工业给水/废水处理等领域，为建材、冶金、电力、化工、机械、有色、市政等行业提供污染治理服务，在世界各地建立了数千个工程业绩，包括全国 30 多个省市以及美国、日本、丹麦、印度、意大利、阿联酋等 50 多个国家和地区，赢得了广大客户的依赖。丹麦史密斯公司、中国建材装备总公司、中国铝业公司、冀东水泥、塔牌集团、峨眉山水泥等国内外知名企业已成为公司的长期合作伙伴。在环保行业率先被评为“中国名牌”、“中国驰名商标”，公司 1998 年取得进出口经营自主权，先后通过 ISO9000 质量管

理、ISO14000 环境管理和 OHSAS18000 职业健康安全管理体系认证。

洁华控股长期致力于“科技创新”和“管理创新”，努力提高服务能力和服务水平。以积极有效的人才管理和激励机制，不断提升研发、设计、生产、制造和工程技术服务水平，始终以最具有竞争力的产品、技术和服务面向市场，创建了省级高新技术企业研发中心，与诸多知名院校建立了合作关系。拥用国家环境污染防治工程专项设计资质。

主营业务：环境污染防治工程总承包、技术咨询及运营服务，环保设备的设计、制造、安装；经营进出口业务。

主要技术与产品：水泥窑头窑尾、电解铝、钢铁冶炼、电厂锅炉等烟气治理技术，脱硫脱硝、垃圾焚烧、污水处理等污染控制技术与装备。主要产品有：LCM、LCMG 型高温长袋脉冲除尘器；LPM 型、LPMM 气震式袋收尘器、n-PLN 型铝冶烟气净化除尘器、JWL 垃圾焚烧专用袋式除尘器等。

洁华控股通过坚持不懈的应用工艺研发，不断将洁华的主流产品——袋式除尘器应用于复杂的烟尘污染工艺，取得很好的效果。在国内率先将长袋脉冲除尘器应用于 5000t/d 新型干法水泥生产线（浙江尖峰登城水泥有限公司）；2006 年，世界上首台用于 10000t/d 干法水泥生产线窑尾的长袋脉冲袋式除尘器（阿联酋 UCC）投入运行，排放浓度小于 5mg/m³；洁华控股还为世界上目前最大的日产 1.2 万吨干法水泥生产线（丹麦史密斯总包）提供了窑头窑尾袋式除尘器。

3、江苏瑞帆环保装备股份有限公司简介

江苏瑞帆环保装备股份有限公司成立于 2006 年 11 月，注册资金 8000 万元，全资控股上海瑞帆环境工程有限公司、北京瑞帆机械设备制造有限公司、南通瑞帆阀业有限公司。专业从事大气污染防治治理设备研发、生产、销售于一体的新型环保装备企业。是江苏省高新技术企业、国家火炬计划立项单位、江苏省节能减排科技创新示范企业、江苏省科技型中小企业、中国环境保护产业协会理事单位、江苏省环境保护产业协会副会长单位、江苏省大型高炉干法除尘设备工程技术研究中心。公司拥有各类专利 16 件，国家重点新产品 1 件，国家重点环境保护实用技术 4 件，高新技术产品 3 件（“RFMMCC 型高炉煤气干法布袋除尘器”、“2000m³ 以上大型高炉煤气全干法袋式除尘技术及设备”、“可变向回转阳极式电除尘器”）。

公司年销售额约 3.5 亿元，现有员工 200 多人，其中工程技术人员百余人，生产基地占地面积 66175 平方米，总资产逾 2.5 亿元。

公司主要产品：燃煤锅炉和工业锅炉的除尘、脱硫设备，高炉煤气除尘设备，烧结烟气除尘、脱硫设备，各类环境除尘设备等，其中大型高炉煤气除尘设备销售连续多年位于国内同行业前列，先后承揽了宝钢、武钢、包钢（2200m³ 高炉煤气干法布袋除尘系统国家重点环境保护实用技术示范工程荣誉称号）、唐钢（3200 m³ 高炉煤气干法布袋除尘系统国内首台）、济钢、涟钢、唐山瑞丰（可变向回转阳极式电除尘器国内首台）等几十家国家大中型钢铁企业除尘项目工程。部分产品已应用于印度、蒙古等国家的环保工程。公司在巩固扩大行业前列地位的同时，积极向火力发电脱硫脱硝、垃圾焚烧尾气处理业拓展，2011 年公司已成功承接新疆天富火力发电脱硫工程项目，福建莆田及福建南安垃圾焚烧尾气处理工程项目。

公司具有大气污染防治工程专项设计资质、辐射安全许可证、机电设备安装工程专业承包资质、环保工程专业承包资质、环境污染防治设施运营资质（除尘脱硫）。瑞帆环保具有 III 类压力容器的制造资质、压力管道安装资质。通过了 ISO9001、ISO14001、OHSAS 18001 体系认证。

公司拥有国内外先进生产设备，其中包括龙门加工中心、自动数控切割生产线、钢板预处理生产线、电除尘器阳极及阴极成型生产线、除尘设备壁板成型生产线、立式数控机床等各种设备，建立了一流的理化实验室、探伤室、流体力学实验室，为环境工程设备的产品质量提供了有效的保证。

3、合肥水泥研究设计院

合肥水泥研究设计院是原国家建材局直属的重点科研设计单位，拥有建设部颁发的甲级设计证书。主要从事水泥工业生产技术装备的开发和应用研究，并承担各种窑型水泥生产线的工程设计、技术服务、设备成套、工程承包、工程监理和环境评价任务。通过科技攻关和引进技术的消化与转化设计，以及创办科技实业，从事科技产品生产和经贸，为全国水泥工厂的技术进步提供新工艺、新装备、新材料等最新技术和产品。

合肥水泥研究设计院地处安徽省合肥市，占地 13 公顷，建筑面积 69500 平方米，现有职工 892 人，专业技术人员 549 人，其中高级以上技术人员 225 人，中级以上 230 人。配有各种先进的大型试验仪器，测试手段完备，专业工种齐全，技术力量雄厚。设有设计（矿山、工艺、土建）、粉磨、自动化、环保、设备、新型建材等，建立了 18 个科技实体。建院以来，已承担国家科技攻关和部门重点研究课题 300 多项，取得 130 多项科技成果，50 多项获国家级和省、部级科技成果奖。

合肥水泥研究设计院从事袋收尘器及环境预评价等方面的研究和设计 20 余年。已开发了 12 个系列，100 余种规格的除尘设备，合肥水泥研究设计院结合我国国情研制开发具有当代先进水平的高效袋式除尘器和垃圾焚烧炉尾气净化装备。广泛应用于水泥行业，在电力、化工、冶金、钢铁等行业也被广泛采用。1999 年以来我们开始参与垃圾焚烧炉尾气工程设计，先后参与温州东江、中山、徐州、海宁、绍兴和南海垃圾焚烧炉尾气处理系统的设计工作。

十二·五规划开发的除尘技术：“强力清灰袋式除尘器的开发研究”，开发强力清灰装置，减少脉冲阀的使用量。“袋式除尘器设备结构大型化、安全化和快装化的研究”。“高效、低能耗袋式除尘器的开发研究”。“耐高温、高湿度、强腐蚀性袋式除尘技术的开发”。

5、科林环保装备股份有限公司

该公司致力于袋式除尘研发、设计、制造、销售和服务于一体的现代化科技型股份制企业。创建于 1979 年，现有员工 400 余人，占地面积 18 万 m²，建筑面积 12 万 m²，公司年设计制造的除尘设备过滤面积约 50 万 m²，年产品用钢量在 1.8 万吨以上。该公司是全国守合同重信用企业、中国环保产业骨干企业、中国环保产业协会理事会副会长单位、江苏省高新技术企业。公司是同行中首家通过 ISO9001 和 ISO14001 体系认证的企业。2006 年 9 月，宝带牌袋式除尘器被评为首批“中国名牌产品”称号。2008 年，公司获批设立企业博士后科研工作站。2010 年“科林 KELIN”被评为中国驰名商标。

(1) 科林环保装备股份有限公司现有核心产品和技术：

LCM/M 型大中型高炉煤气干法净化脉冲袋式除尘器

主要技术指标：设备阻力 < 1800Pa，排放浓度 < 10mg/Nm³；

LGM/KE 型燃煤锅炉用高温脉冲袋式除尘器

主要技术指标：烟气温度 < 260℃，设备阻力 < 1500Pa

LCMDG 型长袋离线型脉冲袋式除尘器

主要技术指标：设备阻力 < 1800Pa，排放浓度 < 10mg/Nm³；

用于粮食行业的袋式除尘器，设备阻力 < 1800Pa；排放浓度 < 10mg/Nm³；

电改袋、电加袋除尘技术；设备阻力 < 1000Pa，排放浓度 < 20mg/Nm³；

(2) 十二·五规划开发的除尘技术

烧结机烟气脱硫技术的开发；

转炉煤气干法净化布袋除尘技术的开发；

耐高温、高湿度、强腐蚀性袋式除尘技术的开发；

超长袋脉冲袋式除尘技术；袋长 ≥ 12m，设备阻力 < 1500Pa；入口浓度 ≤ 50g/Nm³，排放浓度 < 30mg/Nm³；

湿式布袋除尘技术，可以处理高温度的含尘气体，主要技术指标：设备阻力 < 1800Pa，排放浓度 < 10mg/Nm³；

6、河南中材环保有限公司

该公司是中国中材集团控股的大型专业环保公司，是中国环保产业协会常务理事单位，是我国大气污染治理行业中唯一的中国环保产业协会电除尘委员会、袋除尘委员会副主任委员单位。公司先后获得国家二级企业、全国环保产业重点骨干企业、全国环保科技先进企业、河南省出口创汇先进企业、河南省高新技术企业、河南省文明单位等荣誉。公司 2002 年通过 ISO9001 质量体系认证和 ISO14000 环境体系认证；2006 年，公司取得欧盟 CE 产品认证。“中材环保牌”袋式除尘器为中国名牌产品。2007 年，公司取得商务部批准的境外工程总包权和劳务出口权。2008 年公司 LJP 型袋式除尘器通过省科技成果鉴定，同年底，公司成立河南省工业除尘工程技术研究中心，该中心是河南省唯一一家工业除尘方面的工程技术研究中心。截至目前，公司依托技术中心，共获得国家知识产权局授权专利 7 项。2009 年末，公司资产总额 35042 万元，实现销售收 44564 万元，实现利税 1672 万元。目前，公司总人数 657 人，其中中高级技术人才 91 人，高级专业技术人才 23 人，教授级高工 4 人，享受国家政府特殊津贴者 1 人。

公司主导产品是在引进国际先进技术基础上自主开发的“中材环保牌”电收尘器和袋收尘器，产品广泛应用于建材、电力、冶金、化工等行业工业窑炉含尘气体的净化除尘，可为日产 1000—10000 吨新型干法水泥生产线和 10-90 万千瓦火电机组配套环保除尘工程和装备。产品有 16 大系列 156 个规格型号，畅销全国并出口美国、德国、澳大利亚、马来西亚、津巴布韦等四十多个国家和地区。公司长期致力于高技术含量、高附加值和高创汇能力的产品开发与生产，极大地促进了公司技术创新和进步，市场占有率迅速提高，企业规模不断扩大。

公司主导技术为电除尘技术、袋除尘技术、冷却技术、电改袋及电袋复合技术等。这些技术均具有国内领先、国际先进水平。公司产品性能良好，运行稳定，除尘效率高。

(1)、现有产品类型和关键技术：

“LJP 喷吹脉冲袋式除尘技术”是公司自主研发的袋式除尘技术。

主要技术指标：处理烟气量：2450000m³/h 以内；允许烟气温度：260℃以内；运行阻力 1500Pa 以内；出口排放：≤30mg/Nm³。广泛应用于建材、电力、化工、冶金等各行业工业窑炉废气处理。

该公司研发的“袋式除尘器”获得国家专利，专利号：200820002186.4；公司研发的“一种可调式滤袋框架及袋式除尘装置”获得国家专利，专利号：200820131703.8；公司自主研发的“气动百叶阀”作为布袋除尘起的关键部件获得国家专利，专利号：200820114519.2。

“高温烟气冷却技术”，冷却管外部设置一层冷却风流通管道。烟气进出口各设置温度测量装置。内外管之间采用密封的软连接。烟气的冷却温度均匀，不易结露，温度可控，节约能源。热烟气腐蚀性较强时，热烟气进气管口（内管）外设耐磨套管。采用梅花形冷却管布置，增大冷却面积。提高冷却效率。

主要技术指标：处理烟气量：100000-960000m³/h；进口烟气温度：250℃-450℃；出口烟气温度：135℃-210℃；运行阻力 1000Pa 以内。

该公司同时对该技术申请发明专利和实用新型专利。目前发明专利进入实质审查阶段，实用新型专利已获得授权，专利号：200920090436.9。

“电改袋及电袋复合技术”，室内换袋结构，保证设备漏风率低于 3%；清灰以及控制采用自动冷却清灰装置和矩阵编程方法；采用收尘器底进气均风结构，挂袋花板采用激光切割，降低形位公差。组合式喷吹装置，特有的侧进气方式，气体流动缓慢，均匀，有利于除尘器阻力降低。

主要技术指标：处理烟气量：20000-1200000m³/h；允许烟气温度：260℃以内；允许入口含尘浓度 80-130g/Nm³；壳体承压 5000Pa 以内；出口排放：≤30mg/Nm³。广泛应用于建材、

电力、化工、冶金等各行业工业窑炉废气处理。

7、浙江菲达环保科技股份有限公司（简称“菲达环保”）

公司于 2002 年公司在上海证券交易所成功上市。企业占地面积 1300 亩，注册资金 14000 万元，总资产 16.2 亿元。2008 年实现合同订单 28 亿元，销售收入 14.8 亿元，实缴税金 8837 万元，近二年平均每年出口约 5 亿元。

公司于 1995 年率先在同行业通过 ISO 质量体系认证，并拥有“环境(废气)污染防治工程设计甲级”资质，公司综合实力和主导产品销售量居全国行业前列，并具备为大型燃煤电站从锅炉烟气出口到烟囱间的除尘、脱硫、输灰等环保装备进行系统设计和工程总成套能力。

公司建有国家认定企业技术中心，下设国家级博士后科研工作站及七个专业研究所，并在美国圣路易斯市、上海市、杭州市设立研发中心。公司从事科技活动的人员共 368 人，研究与试验人员 197 人，其中国家特贴专家 3 人，教授级高工 6 人，博士 6 人，并拥有一批在行业中有一定知名度的学术带头人。到目前为止，公司已承担国家高技术研究发展（863）计划项目 2 项、国家重大装备科技攻关项目和国家重大装备研制项目 21 项；国家火炬计划项目 4 项；国家星火计划项目 1 项；完成省部级科技攻关项目 40 多项；取得 60 多项省部级科技攻关成果；29 项省、部级以上科技进步奖，其中国家级科技进步二等奖 1 项，省部级科技进步一等奖 4 项；授权专利 49 项；负责牵头组织制订完成国家及行业标准 38 项。公司拥有一批自主知识产权的核心技术、中国名牌产品等知名品牌，产品具备国际竞争力，企业经济运行情况好，自主创新产品占销售收入达 75%以上。

8、江苏牧羊集团有限公司

该公司创建于 1967 年，其前身是国营邗江粮食机械修配厂。经过 40 多年的发展，牧羊现已成为集产品研发、制造、工程设计、安装与服务等为一体的最大的粮油饲料机械企业，是中国环境保护产业协会常务理事单位；

2009 年“牧羊”袋除尘器销售收入达 4.92 亿元；2005 年 6 月“牧羊”商标被国家工商管理总局认定为“中国驰名商标”；中国科技名牌 500 强，并先后两次获得了“全国科技进步奖”二等奖；2009 年牧羊还获得中国企业管理特殊贡献奖、中国百佳创新示范企业等荣誉。

（1）、坚持创新取胜，构筑牧羊绝对竞争优势

该公司把“创新”排在企业精神第一位，经过近 40 年的不懈努力，公司先后荣获国家级重点新产品有 8 项，省级高新技术产品 18 项、承担国家火炬计划项目 7 项、省级火炬计划项目 4 项，获省部级以上科技进步奖 13 项，国家创新基金项目 1 项，目前专利申请量达 272 件，先后被评为中国专利百强企业，全国专利工作先进单位，江苏省知识产权重点保护单位，第三批全国企事业知识产权工作试点单位。“牧羊”牌袋式除尘器单独获专利技术 6，省级高新技术产品 6 项，列入省火炬计划项目 3 项。

（2）、加大技改力度，提升生产装备和试验水平

牧羊花巨资建立牧羊除尘加工基地，拥有包括两台瑞士进口大功率激光切割机、日本进口等离子切割机、数控剪板机、数控折弯机和日本 MAZAK 全自动数控车床，美国进口大型真空炉，大立车、大型龙门铣等世界一流生产加工设备，公司每年用在生产线改造上的投资都在 5000 万元以上，牧羊拥有专业酸洗磷化车间、专用油漆涂装生产线，成为国内同行中装备水平最高的企业。公司还拥有行业内规模最大，技术领先的试验培训基地，每年试验天数在 200 天以上，试验经费近 400 万元。

（3）、采用先进标准，建立优秀质量平台，走产品精品化之路

强化质量过程控制。03 年起为追赶国际一流企业的先进制造水平，该公司在质量体系建设基础上提出了产品精品化战略，特别强调产品质量是靠过程控制来保证，而不是事后检验出来的。从组织结构优化入手，理顺生产管理，新成立工艺室，负责工模夹具设计和装配工艺的完善，保证产品模具化、标准化生产；同时公司不断规范生产管理各部门职能，加快图

纸完善，不断改进产品；同时质管部 20 多名质检员每天巡回在生产线上每一个质量控制点，对每一道工序严格把关，确保产品质量合格率 100%。

除尘系统是粮油饲料加工企业最重要的工作系统之一，对减少有机粉尘排放，降低成品损耗和保护环境起到至关重要的作用。1990 年牧羊开始研发生产袋式除尘器，依靠牧羊粮食行业内领先的市场优势，完善的产品设计能力，牧羊的袋除尘器市场迅速扩大，成国内粮食饲料行业的领头羊。

牧羊袋式除尘器采用专利技术的布袋快速装卸机构，改善工人操作环境，提高工作效率；采用 TDFK 型电磁阀，使拆装更为快捷，并实现一个电磁阀同时喷吹多个布袋；采用 TKZM 型脉冲控制仪，实现多回路调节，其可调性好、动作准确、性能稳定。更人性化地配备防爆口，预防粉尘爆炸对其他设备造成损坏。

牧羊在质量体系基础上提出了除尘器精品化战略，特别强调产品质量是靠过程控制来保证，而不是事后检验出来的。公司首先从组织结构优化入手，理顺生产管理，新成立工艺室，负责工模夹具设计和装配工艺的完善，保证产品模具化、标准化生产；同时公司不断规范管理各部门职能，加快图纸完善，不断改进产品；同时质管部 20 多名质检员每天巡回在生产线上每一个质量控制点，对每一道工序严格把关，确保产品质量合格率 100%。

牧羊将继续大力发扬“创新、负责、协作、效率”的企业精神，以“创国际一流品牌，铸牧羊百年基业”为宏伟目标，不断创新，锐意进取，为将牧羊建设成为“拥有多元领先业务的著名机械制造和工程安装企业”。

9、天津水泥工业设计研究院有限公司环保分公司

原名为中天仕名科技集团有限公司环保设备分公司。作为天津水泥工业设计研究院有限公司环保设备所（组），从事环保收尘技术设备的开发与研究有近 50 年的历史，曾经承担了我国引进了国外先进的水泥工业电除尘和袋除尘技术工作，同时，更重视自主知识产权技术的开发，引领我国收尘技术设备不断进步，在水泥工业收尘技术方面有相当丰富的经验，始终处于国内领先，并保持着与世界先进技术同步，对我国水泥工业除尘技术进步起到了示范和推动作用。

目前水泥工业应用的电、袋系列除尘器及其它废气处理技术设备很多来源于该公司。公司的科技成果获得了多项国家级、省部级科技进步奖，为实现国家节能减排战略作出了很大贡献。2000 年仕名机械公司成立后，注重新技术产品的推出，在环保领域从单纯的环保收尘设备技术研发设计转换为直接实现产品供应和服务。几年内为各种规模生产线配套推出不同规格除尘器几百台，分别应用于国内外各大集团。

环保分公司于 2006 年 3 月成立，宗旨是进一步服务好水泥工业，为国家减排节能战略做贡献。公司加大研发力度，专心致力于工业环保技术的研发和环保设备的成套供应及服务。公司自主研发的 TDM 行喷脉冲袋除尘技术率先成功应用于水泥工业干法生产工艺窑尾废气处理系统，其成果获得了天津市科技成果二等奖，同时获得建材行业联合会科技成果二等奖。

加大科研成果的推广和应用正是天津院环保公司努力的方向。在近五年的时间内，推出的新产品已成功应用在拉法基、海德堡、天瑞、尧柏水泥等 70 多个国内外项目，不仅如此，公司还用先进的技术对现有工业除尘设备进行成功改造成功完成了 15 个环保改造总承包工程，效果良好，取得了巨大的经济效益和社会效益。产值、利税平均每年增幅 30%。仅近三年统计，仕名环保实现工业产值 7 亿多人民币，创汇约 5500 万美元。其中 09 年实现产值 2.8 亿人民币。

近年来，天津院环保公司开发应用了大型先进袋除尘器计算软件，使公司的设计水平设计效率大大提高。为了更快的实现除尘器性能及结构优化，公司正在开展流场数值模拟平台的建设，为了达到更准确和真实的结果，将耗费巨大的人力物力和财力。但我们必须为此而努力，为实施我国节能减排战略做出更大贡献。

10、中钢集团天澄环保科技股份有限公司

中钢天澄是国家经贸委批准（国经贸企改[2001]289号），由中国中钢集团公司控股，联合7家国有法人单位共同发起设立的高科技股份有限公司，注册于武汉东湖国家级高新技术开发区，注册资本5400万元。中钢天澄是中国环境保护产业协会骨干企业，科技部、国务院国资委、全国总工会认定的创新试点企业，国家火炬计划重点高新技术企业，是中国环保产业协会袋式除尘专业委员会主任委员单位、中国环保产业协会电除尘专业委员会秘书长单位。

“国家工业烟气除尘工程技术研究中心”、“国家环境保护工业烟气控制工程技术中心”、国家级洁净室环境检测站和除尘设备质量监督检验站经国家科技部、环境保护部批准设在中钢天澄。

中钢天澄拥有生态建设和环境工程咨询甲级、环境工程(废气、固废)专项设计甲级、环境污染治理设施运营甲级、环保工程专业承包贰级等多项资质，工业废水、生活污水环境污染治理设施运营获国家环保部甲级临时资质。

RMD系列燃煤电厂袋式除尘器获国家首批自主创新产品，CD型长袋低压脉冲袋式除尘器和WEP型电除尘器获得环保产品认证和电控类产品CCC认证，水轮发电机组通过欧盟安全一致性的CE认证。

通过了ISO 9001:2008质量管理体系、ISO 14001:2004环境管理体系和OHSAS 18001:2007职业健康安全管理体系认证。

(1)、新技术

- a. 1000MW燃煤锅炉烟气微细粒子（PM10、PM2.5）高效控制技术；
- b. 100t-150t炼钢电炉烟气高效净化及余热回收技术；
- c. 1000KVA以上铁合金电炉煤气高效净化及余热回收技术；
- d. 大中型城市集中供热锅炉烟气微细粒子（PM10、PM2.5）高效控制技术；
- e. 烧结脱硫高品质硫酸氨化肥制备技术；

(2)、新产品

- a. 1000MW燃煤锅炉烟气袋式除尘装备；
- b. 炼钢电炉烟气余热锅炉及袋式除尘装备；
- c. 铁合金电炉高温烟气余热回收装置及煤气净化器；
- d. 集中供热锅炉烟气微细粒子高效净化器；
- e. 烧结脱硫高品质硫酸氨化肥制备装置；

(3)、建设试点及示范工程

- a. 1000MW燃煤锅炉烟气微细粒子（PM10、PM2.5）高效控制技术及装备示范工程；
- b. 100t-150t炼钢电炉烟气高效净化及余热回收技术及装备示范工程；
- c. 1000KVA以上铁合金电炉煤气高效净化及余热回收技术及装备示范工程；
- d. 烧结脱硫高品质硫酸氨化肥制备技术及装备示范工程。

11、贵阳铝镁设计研究院

该院成立于1958年，现隶属于中国铝业公司，是我国最具实力的轻金属冶炼设计科研单位之一，是国家冶金、建筑设计、工程建设总承包甲级单位和“国家级专利示范企业”、“全国知识产权试点单位”，通过了质量、环境、职业健康安全管理体系认证；是“全国文明单位”和“中央企业先进集体”。我院致力于创建一流国际型工程公司。同国内外企业、高校、科研院所在多领域、多层面开展合作与交流，是国家知识产权示范单位。

袋式除尘器主要用来对烟气进行处理和回收，新型袋式除尘器通过在除尘器内部增加气流分布板，从控制除尘器内部流场的角度出发，使除尘器内气固两相流均匀分布，分别针对不同用途的除尘器，确定除尘器内气流上升速度和过滤风速，使除尘器净化效率达到最高，并申报了8项专利技术。

该除尘器主要应用于铝电解烟气净化系统，目前该技术已经应用在印度Vedanta项目中，

合同技术指标要求氟化物排放浓度 $0.8\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，粉尘排放浓度 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。系统实际运行最好指标为一天平均在线监测氟化物排放浓度 $0.4\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，粉尘排放浓度 $4\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，达到国际先进水平。

在国家大力推广节能减排的过程中，回收烟气中的有害物质，减少污染物的排放，保护环境尤为重要，以前的除尘器在结构上和除尘器内部流场的分布上，没有太多的研究，因此会或多或少的出现净化系统排放指标偏高的现象，该技术的应用，一方面使净化系统的净化效率达到国际先进水平，保护人们的生产和生活的环境；另外一方面，可以提升我国环境保护的国际形象。

解决的关键技术问题，在以前的除尘器设计中，设备内部没有任何的气流分布措施，设备内部存在严重的气流分布不均的现象，滤袋上粉尘分布严重分布不均匀，粉尘的分布不均匀导致了滤袋上滤饼的分布不均匀，影响设备的净化效果。该设备解决了气流分布不均匀的问题，解决了粉尘分布不均匀的问题，实现了提高净化效率的目标。

12、南京际华三五二一特种装备有限公司。

该公司前身为中国人民解放军第 3521 工厂，隶属中国新兴铸管集团有限公司。2007 年改制为南京际华三五二一特种装备有限公司。公司从上世纪九十年代初开始从事环保滤材领域，是专业研发、生产滤材的制造商，公司产品定位中高端滤料产品，主要为高温、高腐蚀烟气场所的中、高端滤料，是国内仅有的二、三家能够与国外企业抗衡的国内企业之一。公司的规模位于国内滤料企业前三位。公司的人才优势、科技创新能力在国内滤料企业中首屈一指，是国内唯一承接国家 863 计划的滤料研发项目的企业，公司获得“高新技术企业”资格，获得“江苏省企业技术中心”称号，公司是“江苏省二恶英滤料分解除尘工程研究中心”依托单位，具有很强的核心竞争能力。

公司具有可持续发展的高端人才队伍，公司拥有员工 883 人，其中大专以上学历人员 273 人，本科以上 178 人，研究生 7 人，大专以上学历占员工总数的 31%；其中技术研发人员 133 人，占员工总数的 15%。公司还与 20 所大学、研究院建立了产学研合作关系，公司外聘专家 21 人，包括教授、副教授、博士在内的外部专家每年在公司工作参与项目研究等达到 56.2 个月。

公司特别注重人才引进工作，从 2008 年开始实施人才战略，每年引进 30 名以上大学生和研究生及各类高端成熟人才，2010 年计划引进 58 名大学生、研究生人才。“十二五”期间公司将引进 450 名各类高端人才、专业化人才和技能型人才，打造公司的人才梯队，搭建公司做强做大的人力资源平台。

公司的“十二五”规划目标：建设国家级企业技术中心和国家级二恶英滤料分解除尘工程研究中心，建立专家工作站，打造国际一流的环保滤材科技产业园。

公司持续三年来，投入研发费用占公司销售收入的 3%以上。公司 2009 年投入 2000 万元科研费用，2010 年预算投入研发费用 2300 万元。公司每年的新产品占到总销售收入的 30% 以上。

公司形成了“自主创新、项目合作、购买技术和专利、专家工作站”相结合的新型创新体系，其中“产学研联盟”是公司的一大特色，公司与浙江理工大学、西安工程大学、西北化工研究院合作研发的“耐高温、耐腐蚀、自催化环保滤材项目”对于解决垃圾焚烧尾气中的持久性污染物——二恶英的催化分解具有革命性的意义，目前该项目已取得重要进展，获得国家专利 6 项，其中授权发明专利 2 项、实用新型专利 2 项，以及 2 项发明专利获得受理；公司还与清华大学环境工程学院共同合作，进一步深化该项目的研究，目前该项目正在快速推进之中。其中该项目的子项目“高强高性能 PTFE 纤维产业化项目”于 2009 年通过了包括三名院士在内的中国纺织学会的专家组的鉴定。公司还与东北大学合作“袋式除尘高性能滤料研究及应用”的国家 863 计划，对于解决火力电厂微细粒子除尘具有重大意义。

“十一五”至今，公司有 42 项科研成果获国家、行业、军队及省市科技成果奖。2008 年公司的一项科技成果获得国家科技进步一等奖，2010 年公司的“燃煤电厂专用高性能 PPS

梯度滤科研发” 荣获“神华杯”第二届中央企业青年创新奖，公司 2008、2009 年连续两年获得“南京市高成长科技创新型百优企业”称号，09 年公司荣获高新技术企业，江苏省企业技术中心称号。公司的“耐高温、耐腐蚀、自催化环保滤材产业化”项目获得 2009 年国家发改委和工信部的中央预算内投资 2160 万元资金支持。

公司 2009 年环保滤材收入达到 1.32 亿元，位于中国滤料行业前两位，同比增长 76%。预计 2010 年实现 2.5 亿元的收入，预计增长 80%以上，公司的环保滤材呈现了快速增长的态势。公司的目标是致力于打造中国的环保滤材的民族产业，建立国际一流的环保滤材科技产业园。

公司环保产业拥有 6 条无纺滤材生产线，5 台套后处理设备和 30 多台套自动缝制设备，形成年产 500 多万平方米的耐高温、耐腐蚀环保滤材。

公司将于 2010 年投资 3.53 亿元，在南京的滨江经济技术开发区购置了 237 亩土地上马公司的环保滤材重大技改项目，新的厂区建设将于 2010 年 6 月底动工，项目建成后，公司在装备水平上、滤料档次上以及规模上达到国际一流水平，将完全具备在高端滤料领域打破国外公司的垄断。

公司的 ZMS-II 型钢铁行业高炉煤气专用滤料以其过滤精度高、稳定性好、寿命长的优势，在钢铁行业 2000 立方以上大型高炉煤气除尘市场占有率达到 60%以上，实现了 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 以下的粉尘排放和 36 个月的超长使用寿命。该公司的 P84 高端滤料用于水泥厂大型回转窑窑尾烟气收尘，2009 年销量达到国内滤料企业总量的三分之二，打破国外公司高端滤料垄断。在电力行业，公司是国内仅有的二、三家能够与国外企业竞争的国内滤料企业之一。公司研发的 PTFE 复合滤料，解决了火力发电厂电袋结合除尘的臭氧对 PPS 的氧化问题，满足了电袋结合除尘的更高要求。

“十二五”期间，公司将致力于建设集纤维技术、成毡技术、后处理技术和应用服务技术一体的环保滤材科技产业园。加快人才的引进，加大机制创新力度，加强与院校和研究所合作，引进项目和先进技术，进一步提升企业的科技创新，同时加快企业管理的信息化，引进生产系统的 ERP 和以客户管理为中心的 CRM 管理系统，实现流程再造，规范制度，进一步提升企业管理的系统化、信息化和科学化，打造国际一流环保滤料企业。

为提升民族环保产业水平，实现低碳经济和节能减排，降低有害气体和超细粉尘的排放，“十二五”期间，公司着重于新产品的创新和推广。

13、厦门三维丝环保股份有限公司

该公司是中国环保产业协会袋式除尘委员会常委单位，是目前国内唯一一家创业板上市的滤料企业，是袋式除尘行业重点骨干企业，是我国从事滤料、滤袋生产的知名企业，公司的主要产品属于滤料行业的中高端领域的高温针刺滤毡，包括聚苯硫醚针刺毡（PPS）、聚酰亚胺针刺毡（PI）、聚四氟乙烯针刺毡（PTFE）和偏芳族聚酰胺针刺毡（MX）等。经过多年的努力，公司产品在中高端滤料产品的技术水平和市场占有率均处于领先地位，在国内燃煤锅炉电厂尾气治理滤料市场上处于国内领军地位。公司是国内能与外资企业高标准竞争的滤料企业之一，是国内首家拥有 600MW 燃煤电厂机组运行业绩的滤袋生产企业。

公司前身厦门三维丝环保工业有限公司，早期从事代理滤料销售，加工销售各种规格空气过滤袋、液体过滤袋。2003 年，公司引进了先进滤料生产设备，并配备精密检测仪器，开始生产系列高品质针刺滤料。公司积极研制适应各种工况的滤料产品，并开发不同滤料化学后处理配方，公司产品广泛应用于钢铁、冶炼、垃圾焚烧、电力锅炉、工业锅炉、水泥、沥青、粮食、烟草、矿山、石材加工、陶瓷等行业。2005 年以来，公司先后通过了 ISO 9001:2000 质量体系认证和高新技术企业认定。经过多年对 PTFE 纤维的研究，成功研制 100%PTFE 针刺滤料，成为国内首家可生产 100%PTFE 针刺毡的厂家，实现 PTFE 滤料国产化，该产品的工艺技术荣获“2008 年厦门市科学技术进步二等奖”，同时该项目被列入 2006 年国家发改委纺织专项资金、国家科技部科技型中小企业创新资金及国家中小企业发展专项资金等项目

资金无偿资助计划。2008年，公司被评为“厦门市最具成长型中小企业”。2008年11月，公司通过ISO14001:2004环境管理体系认证。2008年12月，公司通过了高新技术企业认定。如今，公司拥有4项专利权，3项发明专利申请权。目前，公司具备年生产滤料200万m²的能力。拥有国内滤料企业唯一配备最齐全、仪器最先进的技术中心，公司的销售收入从2006年到2009年的年均复合增长率均超30%，显示了公司极好的成长性和强大的发展潜力。

(1)、主导产品及核心技术

该公司产品主要包括“普耐®”牌聚苯硫醚针刺毡(PPS)、聚酰亚胺针刺毡(P84)、聚四氟乙烯针刺毡(PTFE)和偏芳族聚酰胺针刺毡(MX)等高端滤料系列，产品广泛应用于电力、水泥、钢铁、冶炼、垃圾焚烧、沥青等行业。

在公司所处的高温滤料行业，虽然国内有六七家规模较大的企业占据国内高温滤料市场一定份额，但总体竞争格局呈现出集中度不高的态势，但是在电力行业市场方面，行业处于相对垄断阶段，排名前三位的公司占据的市场份额接近60%。公司在国内高温滤料市场占有率行业排名第四位，在国内火力发电行业市场占有率排名第三位，为内资企业第一名。

公司核心技术主要体现于高性能高温滤料开发、生产和应用技术等方面。开发、生产技术包括滤料的结构设计、配方设计、针刺工艺、烧毛压光技术、化学处理技术等，应用于生产流程的各个环节之中；应用技术包括根据实际的烟气工况或客户的具体要求设计滤料方案，以及对滤料综合性能的评估和失效分析。

(2)、新一代微孔滤料关键技术的主要应用领域,先进性、重大性、行业影响性，解决的重大关键技术问题

高温除尘技术是国内外一项跨世纪的高新技术，我国和世界各国都在开发和发展这项技术。在高温除尘领域，一个很重要的方面是解决高温烟气的净化问题包括高温除尘效率的提升与可吸入颗粒物的控制(PM10、PM5及PM2.5等威胁人类健康的超细粉尘)。作为一种高除尘效率的除尘设备，袋式除尘器的发展前景被普遍看好。而滤料是袋式除尘器的“心脏”，占袋式除尘器成本的30~50%，近年来，随着我国电力、水泥、钢铁、垃圾焚烧发电、铁合金、炭黑等行业的大力发展，以及我国大气污染物排放标准的提高，除尘滤料，尤其是高性能微孔滤料有广阔的市场发展前景。

高性能微孔滤料系指高效低阻、耐高温、耐腐蚀的过滤材料。在我国，一直以针刺法为主要生产工艺，而在国外，近年来随着水刺技术的发展及水刺无纺布的一些优异性能，水刺法开始涉足高性能微孔滤料领域，并以较快的速度在发展，而在我国尚未见高性能水刺微孔滤料工业化的报道。

针刺技术系以三角截面(或其它截面)棱边带倒钩的刺针对纤网进行反复穿刺。倒钩穿过纤网时，将纤网表面和局部里层纤维强迫刺入纤网内部。由于纤维之间的摩擦作用，原来蓬松的纤网被压缩。刺针退出纤网时，刺入的纤维束脱离倒钩而留在纤网中，这样，许多纤维束纠缠住纤网使其不能再恢复原来的蓬松状态。从而形成具有一定强力和厚度毛毡，但由于针刺过程中，刺针与纤维之间的摩擦，容易损伤纤维，导致纤维断裂，亦即影响最终产品的强力，水刺技术则是以极细的高压水流形成水针冲击纤维，使其缠结加固，对纤维的损失极小，大大提高成品的强力以及表面效果，性能较针刺产品有大幅度的提升。除此之外，水刺技术针刺密度大，水针细等优点，可大大改善滤料的过滤性能，使得滤料在过滤机理上由“深层过滤”转变为“表面过滤”，真正实现高效低阻的优异性能。

三维丝环保作为国内高性能滤料的领跑者，多年来一直致力于高性能滤料的生产与研发，形成了从常规纤维滤料到超细、异型等特种纤维滤料的系列化、功能化和专业化产品，占据了我国高性能滤料较大的市场份额。为了充分发挥企业的技术、市场优势，增强与国际顶尖滤料企业的竞争实力，重新确立高性能滤料的市场格局，促进高性能滤料的技术升级，特提出本项目——新一代微孔滤料关键技术，该项目的成功开发与实施，将解决高温除尘领域一直以来难以控制的可吸入颗粒物排放问题，赋予大型袋式除尘机组高效低阻的优异特性，具有节能减排的双重效果，是除尘领域的一项重大技术革新，将有利于促进袋式除尘行业产业

升级，抢占国际高性能微孔滤料的技术制高点和市场先机。

21 世纪的中国将是一个越来越重视环境问题的国家。随着当今世界科学技术的进步，人们环保意识的增强，环境治理观念已由末端治理转向源头治理，即减少污染。中国实施可持续发展战略，要求现代企业在追求经济效益的同时，不能有损环境效益、生态效益和社会效益，实现低耗、高效、无污染的生产方式。在化学工业、石油工业、冶金工业、电力工业等工业生产中，产生的高温含尘气体，如化学合成用原料气、炉窑气、反应器烧焦及煤燃烧所产生的高温烟气，都需要对这些高温含尘气体进行除尘，也就是说在高温条件下进行气固分离。本技术项目的实施立足于高起点，使得工业发展高效益、低能耗和减少排放，达到节能、环保和减少粉尘对环境的污染与人类健康的伤害，因此，本项目的实施具有可持续发展的战略意义。

高端滤料产品的总体需求从长远来看极具成长性。国产化高性能滤料产品品种相对较少及现有技术与国际先进水平还有一定的差异，现有产业的发展空间有待进一步拓宽。为了稳步推进国内高性能滤料生产与应用技术的战略实施，促进袋滤技术的持续快速发展，应该进行相应的结构调整。三维丝环保通过实施高性能针刺—水刺复合微孔滤料关键技术及产业化项目，将以新研发的高新技术为核心，兼顾新材料、新滤料应用领域的前沿技术，引导中国高性能滤料行业走向先进滤料生产技术与先进滤料应用技术相结合的发展道路。因此，本技术项目的实施具有行业示范作用。

(3)、12.5 期间创新项目—新一代微孔滤料关键技术

作为过滤烟尘的纤维过滤材料，不再靠单纯的纺织工艺提高滤料的性能，而是引入了物理和化学的加工、处理方法，使滤料的强度、耐热、耐腐、透气、阻燃等性能显著提高，价格更加低廉，品种日趋多样化。到 20 世纪 80 年代，欧美研制出一些性能更加优越的纤维滤料，如美国戈尔公司生产的聚四氟乙烯（特氟隆，PTFE）覆膜滤料能够高效地捕集亚微米粒子；由美国唐纳森公司研发的褶皱滤料过滤面积比普通滤料大许多倍，而今已经能够过滤数百摄氏度的高温烟气。纤维滤料发展到今天，不仅可以接近 100% 的过滤微细粒子，而且可以过滤高温甚至粘性较高或湿度较大的烟尘。

我国的滤料和袋式除尘技术是同步发展的。70 年代开发了玻璃纤维机织滤料、208 涤纶绒布、729 聚酯机织滤料。80 年代初，随着非织造布的发展，又研制成功了合成纤维针刺毡，使袋式除尘器的除尘效果提高了一个数量级；之后，又研制成功了芳砜纶针刺毡滤料，可耐高温 210℃，并应用于钢铁、有色、炭黑等工业的高温烟气处理；防静电、耐高温、抗腐蚀、防油防水等合成纤维针刺毡产品的开发和生产基本满足了除尘的需求。90 年代后期，我国又开发了聚四氟乙烯微孔覆膜滤料，实现了表面过滤，达到高效低阻的效果。目前我国已能生产玻纤机织布、常温化纤针刺毡、防静电针刺毡、防油防水针刺毡、耐高温耐腐蚀针刺毡、各种玻纤滤料及聚四氟乙烯覆膜滤料等。同时，布袋缝制技术水平也有了长足的进步，有的已达到国外先进水平。

迄今为止，国内高性能滤料一般均已针刺法工艺为主，针刺过滤材料由于刺针对过滤材料中基布损伤较大（刺针对纤维的损伤一般达到 25%），滤料的经向强力明显比纬向强力低；单纯的水刺非织造工艺生产厚重产品则存在含水量高、不易烘干的缺点，加工难度大。本技术项目采用针刺—水刺复合工艺，即先预针刺后经水刺加工，可以达到不损伤基布的目的，水刺对纤维损伤一般为 5%，明显提高了经纬向强力，使两者强度接近。这种针刺—水刺复合工艺还突破了针刺复合过程中因大量切断长丝所造成滤袋机械强度下降的瓶颈约束，在过滤效率和过滤精度方面有明显的提高，无疑是应对 PM10、PM5.0 甚至是 PM2.5 等可吸入颗粒物的控制理想滤料。

14、苏州协昌环保科技有限公司

该公司位于苏州新加坡工业园区占地 2.5 公顷，建筑面积达 20000 余平方米，公司设环保科技部、生产制造部、品保部、市场部、销售部、售后服务部、财务部、人事行政部等八

个部门。公司现有员工 160 余人，大专以上科技人员 36 人，全职科研人员 14 人，其中博士 1 名，高级工程师 3 人。

公司自成立以来，一直从事大气污染治理设备——袋式除尘器用电磁脉冲阀、自动控制系统及配件的研究、开发和应用。自主研发生产的四大主营产品：电磁脉冲阀、脉冲喷吹电控仪、滤袋框架、滤袋均通过了国家环保产业协会认证。“协昌”，亦是中国环保产业协会会员单位、袋式除尘专业委员会委员企业。已拥有发明专利在内的近二十项专利技术。公司及其产品分别被列为苏州市高新技术企业及高新技术产品，以及江苏省的高新技术企业和高新技术产品，并荣获江苏省名牌产品等。公司于 1993 年率先通过 ISO9001 质量体系认证，并顺利通过 2000 版及 2008 版改版。

(1)、技术创新

电磁脉冲阀是脉冲袋式除尘器的关键元部件，电磁脉冲阀性能的好坏直接关系到袋式除尘器除尘效果的优劣。而国内电磁脉冲阀的品质确与国外产品存在较大差距，究其原因，是国内在电磁脉冲阀品质提高上投入的开发研究较少。为了改变这种现状，近三年来公司投入大量的人力、物力和财力，潜心研究电磁脉冲阀，以解决国产电磁脉冲阀存在的一些不足问题。从吸纳人才入手，并与科研单位、大专院校紧密合作，建立了一套完整的电磁脉冲阀理论体系，同时注重理论与实践的结合，公司建立了研发实验基地，并抽调了技术部骨干人员组成攻关小组，致力于新型电磁脉冲阀的攻关创新。

为了缩小国产电磁脉冲阀与国外同类产品的差距及不足之处，经过反复实验，屡次改进，如今公司的电磁脉冲阀的品质与性能已经超过国外同类产品。高性能电磁脉冲阀特点表现为开启速度快，工作完毕关闭速度快，单位喷吹量大。该公司的电磁脉冲阀的开启时间达到 16 毫秒，工作完毕关闭时间为 16 毫秒。开启时间和关闭时间比国外优秀的电磁脉冲阀加快了 2—4 毫秒，使反向加速度的清灰效果更显著。

(2) 十二·五期间，主要研究方向

防爆阀和防爆电控仪列为十二·五期间的研究；

目前用于爆炸性气体环境的防爆型的脉冲电控仪和电磁脉冲阀仍依赖进口。而经过十多年的发展和积累，该公司已经具备开发防爆型电控仪的技术、设备等各方面能力，整合公司内部资源及研发力量并携手南阳防爆研究所，开发研究高性能的防爆阀和防爆电控仪，弥补国内袋式除尘系统在防爆领域的空缺。

15、上海尚泰环保配件有限公司

该公司创立于 2006 年 5 月，是一家研制、开发、制造和销售袋式除尘器过滤单元、自动清灰系统及配件的专业企业。该公司有一支成熟的技术队伍和技术业务骨干 26 人，平均年龄 42 岁、人均从事本专业（研制、制造电磁脉冲阀、清灰控制仪、滤袋、滤袋框架）时间 16 年，其中出国接受专业培训的人员占 35%。

公司用一年时间使企业具备生产 20 多种规格的电磁脉冲阀、两个系列的脉冲喷吹控制仪和新型专用联接器等各种成熟产品后，集中主要精力，开发创新拥有自主知识产权的核心技术，并取得丰硕的成果。

该公司试制成功国产膜片，寿命超过一百万次，是国内制造电磁脉冲阀行业中首家自行制造膜片并获得成功的企业，其快速测试膜片寿命的方法和装置获得国家发明专利。尚泰生产电磁脉冲阀和膜片已在国内市场广泛使用，在宝钢电厂大型袋式除尘器上与进口电磁脉冲阀并列使用，情况良好。产品还出口巴西、泰国、新加坡、以色列等国家。

公司自主创新试制成功采用滑动阀片取代橡胶膜片的无橡胶隔膜的电磁脉冲阀，新型电磁脉冲阀上具有多项国家专利，与传统 76（3"）膜片阀的（外形尺寸）大小的无橡胶隔膜电磁脉冲阀具有 102（4"）的喷出量，且脉冲波形更为优良，可靠性（使用寿命）大大提高，在 2009 年上海第七届国际袋式除尘展览会上展出后，引起中外同行和用户关注和好评。该产品在一家水泥厂试用一年多来无任何故障。中国科学院上海科技查询咨询中心出具的报告认

为：该项目在设计与性能指标上达到国内领先水平，总体上达到国际先进水平，并被上海市科委列入科技型中小企业技术创新基金项目。

目前公司在积极组织系列产品设计和批量生产，共有 23 种新产品。淹没式无橡胶隔膜电磁脉冲阀：

产品系列共七种规格：25 (1")，40 (1½")，50 (2")，62 (2½")，76 (3")，89 (3½")，102 (4")；其中 62 (2½")，76 (3")，89 (3½")，102 (4") 四种规格产品已完成模具制造，具备批量生产能力；25 (1")，40 (1½")，50 (2") 三种规格产品模具正在制造中。

直角式无橡胶隔膜电磁脉冲阀：产品系列共八种规格：20 (¾")，25 (1")，40 (1½")，50 (2")，62 (2½")，76 (3")，89 (3½")，102 (4")；目前研发工作已经完成，正在进行产品系列设计。

大型无橡胶隔膜电磁脉冲阀：产品系列共八种规格：200 (8")，250 (10")，300 (12")，350 (14")，400 (16")，450 (18")，500 (20")；正在研发中。

尚泰研发的新型穿壁连接器用于直角式电磁脉冲阀的安装并获得并多项专利。研发适合无橡胶隔膜电磁脉冲阀控制的脉冲喷吹控制仪，改变我国电磁脉冲阀、脉冲喷吹控制仪基本仿造国外同类产品的状况，开创了我国自主开发、自主创新的新局面。

尚泰还积极运用自身掌握的滤袋缝制技术，无偿的向其他公司提供技术帮助，我国近年来滤料的品种和水平有了很大的发展，但是滤袋缝制技术和水平相对比较落后，有的企业也有提高滤袋缝制水平的迫切需要，却苦于无处入门。从 2006 年开始尚泰公司就先后帮助厦门三维丝、上海明亿达、安徽华林、重庆长江、山东新力等企业建立滤袋缝制新工艺和新生产线，派员到这些企业进行技术培训，根据各企业具体情况设计滤袋缝纫生产线，在设备的配置时还将自行开发一些在市场上无法买到的专用设备提供给他们，使这些企业的滤袋缝制水平得到提高，获得中外用户的好评。

2008 年尚泰向昆明福立德烟尘治理有限公司提供框架制造技术，提高云南地区滤袋框架产品的档次。尚泰在自身企业的发展的同时，尽自己所能，积极帮助相关企业改进工艺，提高装备水平和产品档次，为我国袋式除尘行业整体水平的提高作出自己的努力和贡献。

16、烟台泰和新材料股份有限公司

该公司是专业从事高科技特种纤维的研发与生产，是国家高新技术企业，全国 520 户重点骨干企业和山东省 126 户重点工业企业之一，现有职工 1100 余人，资产总额 23.6 亿元，权属骨干企业——烟台氨纶股份有限公司 2008 年在深交所上市。集团经过 21 年的发展，由建厂初期单一氨纶产品扩展到目前的氨纶、间位芳纶、对位芳纶、间位芳纶纸、芳纶原料 5 大产品集群。拥有国家级企业技术中心和国内唯一的省级芳纶纤维工程技术研究中心，形成较强的研发能力，自主开发出氨纶、间位芳纶的产业化技术及对位芳纶中试技术。牵头制定了氨纶长丝、间位芳纶短纤维 2 项行业标准，自主开发的“氨纶纤维产业化技术”、“湿法间位芳纶短纤生产技术开发及其产业化”分别于 2001 年、2009 年获国家科技进步二等奖。自 2005 年起连续四年荣获“中国化纤行业竞争力前十强”。

该公司是中国第一家实现间位芳纶产业化的企业。间位芳纶也称芳纶 1313，特点是耐高温、阻燃、电绝缘，耐化学腐蚀，应用领域广泛，如高温烟尘过滤材料、消防服、耐热工装、家用阻燃纺织品、汽车胶管等等。公司于 2004 年实现工业化生产，目前产能已达 4600 吨/年，位居全球第二，并计划在“十二五”期间扩产至 7000 吨/年。

(1)、间位芳纶在滤料中的应用

随着我国节能减排进程的加快和环保技术的进步，具有高效除尘特性的袋式除尘技术方兴未艾，在钢铁、水泥等重污染领域的推广应用已蔚然成风，在环境治理攻坚战中日益发挥出举足轻重的作用。袋式除尘器的核心部件是滤袋，其滤尘效能很大程度上取决于所用滤料的性质。间位芳纶（学名聚间苯二甲酰间苯二胺纤维，我国也称芳纶 1313）作为一种综合性能优异的高新技术纤维，是国内外高端滤料中应用最多的基本材料，对于推进环保行业的

技术进步具有特殊的价值和地位。全球共 5 家公司实现了间位芳纶的工业化生产，总产能约 32900 吨。

生产企业	品 牌	产能（吨/年）
美国杜邦公司	NOMEX	23000
烟台氨纶公司	纽士达	4600
日本帝人公司	NOMEX	2300
上海圣欧公司	超美斯	2000
广东彩艳公司	彩芳斯	1000

作为中国最大、世界第二的间位芳纶制造和供应商，烟台氨纶集团通过自主创新，打破西方发达国家的技术封锁，掌握了间位芳纶生产核心技术，形成自有知识产权，于 2004 年实现了间位芳纶纤维的工业化生产，现有产能已达 4600 吨/年，产品性能与国外同类产品基本一致，又有所长，已在高温烟尘过滤、消防服、耐热工装等领域得到成功应用，完全取代了进口产品。

公司生产的纽士达®间位芳纶是“国家重点新产品”、“中国名牌产品”，也是世界三大间位芳纶品牌之一，具有：优异的耐热性：可在 204℃ 工况下长期使用，不熔融，不老化，具有良好的尺寸稳定性，在 250℃ 的收缩率仅为 1%；超强的阻燃性：极限氧指数 LOI ≥ 28%，属于本质自阻燃纤维，不会在空气中自燃、融化或产生熔滴；碳化起始温度为 400℃。良好的耐腐蚀性：耐大多高浓无机酸，常温下耐碱性较好。此外，间位芳纶还有优良的可纺性、抗辐射性和电绝缘性。间位芳纶用于环保领域：加工成耐高温过滤材料，用于钢铁、水泥、筑路等空气污染较重领域的高温烟尘过滤；

该公司实现间位芳纶工业化生产以来，始终将高温过滤领域作为重点市场，积极发展滤料专用短纤维，各项性能指标都能达到用户要求，产品知名度和美誉度逐年上升。公司常年保持友好合作的国外客户有一英国 ANDREW WEBRON LTD, 美国 Southern Fel t, 德国 MGF Gutsche GmbH & CO. KG, BWF Tec GmbH & CO. KG, 意大利 FRATELLI TESTORI SPA, 葡萄牙 TAMFELT, LDA 等；国内客户有——安德鲁工业纺织品制造（上海）有限公司、必达福环保工业技术（无锡）有限公司、上海博格工业用布有限公司、上海华成针刺材料有限公司、辽宁抚顺晶花产业用布有限公司、辽宁抚顺恒益工业滤布有限公司、辽宁抚顺天成工业滤布有限公司、厦门美达斯环保工业有限公司、厦门三维丝环保工业有限公司等知名滤料企业。

过滤行业是关系经济和社会发展的重点领域，因此，扶持和推动我国间位芳纶产业的发展壮大、实现关键滤料的国产化稳定供应，对于推动我国环保事业具有十分重要的现实意义和战略意义。

随着国家对环保的日益重视，排放标准的日益严格，相比于传统电除尘技术而言，除尘效能更加突出的袋式除尘器越来越显示出其重要的社会价值，不仅应在水泥、钢铁、冶金等行业大面积推广，还应在电力、热力、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、陶瓷等工业领域推广。

我国长期以来过滤材料行业的整体制造水平不高，材料应用多样，低成本竞争激烈。在高温滤料行业，玻璃纤维应用占很大比例，而用玻璃纤维制造的滤料寿命低，废旧滤料只能通过掩埋处理。建议国家出台相关标准，鼓励引导过滤材料的制作采用间位芳纶等有机纤维，避免造成二次污染。

间位芳纶、对位芳纶及其制品（间位芳纶纸等）是国家鼓励发展的高性能纤维产品。由于国外公司对中国芳纶市场的早期介入，形成了一套国外产品的应用习惯。加上国内用户对国产芳纶的性能不够了解，很多终端用户在招标中明确表示采用 NOMEX 等国外产品，无形之中制造了国产芳纶系列产品的进入壁垒，严重影响民族企业的发展。建议国家相关部门尽快制定相应的国产芳纶系列产品相关鼓励政策，鼓励国产芳纶系列产品的技术开发和市场应用。在国家和中国环保产业协会袋式除尘委员会的支持下，公司依托国家级企业技术中心和山东省芳纶纤维工程技术研究中心，充分发挥芳纶产业技术、人才、资金等资源优势，建设上游

延伸到化工原料、下游拉长到芳纶深加工产品一体化的芳纶产业集群，打造具有国内一流、世界先进水平的特种纤维研发与生产基地。到 2015 年，公司将投入 13 亿元，加快结构调整，建设芳纶产业集群，推动芳纶产业升级，促进环保产业更上一个台阶。

17、长春高琦聚酰亚胺材料有限公司

该公司是专业发展聚酰亚胺材料的公司，目前是国内唯一具备从原料合成到最终制品全路线生产能力与自主研发能力的企业，目前已成为我国聚酰亚胺研究、开发工作的重要基地。公司于 08 年在上市公司深圳惠程的大力投入下，加快了产业化的进程，现正在紧张的进行长春、吉林两地的纤维及制品以及原料的生产基地，目前设备已陆续进入安装调试中。

公司的全资子公司—吉林高琦聚酰亚胺材料有限公司在吉林市经济开发区，主要从事原料和树脂生产，预计于 2010 年 6 月试投产。

长春高琦聚酰亚胺材料有限公司在长春市高新技术开发区中俄科技园内，现正建设聚酰亚胺百吨级纤维及工程塑料制品的生产基地，目前各项进展顺利。同时根据市场调研，年产三百吨聚酰亚胺纤维的生产能力已远远满足不了市场需求，目前年产 3000 吨纤维的生产基地规划已经开始，预计年内在吉林实现动工。

公司与中科院长春应用化学研究所联合，在公司内部成立了研发中心，为公司新产品开发和技术提升奠定了坚实的基础，使公司真正成为集研究开发、生产销售为一体的聚酰亚胺材料生产基地，走出了自主创新之路。

(1)、企业的新产品：

聚酰亚胺纤维：

我公司生产的聚酰亚胺纤维注册商标为“轶纶”，做为高性能耐高温纤维，可应用于工业烟道气除尘滤袋、各种防护服及防火装饰。预计年内实现量产，目前纤维正在下游纺纱、针刺毡厂家做测试，在耐温、强度等方面优于 P84。

聚酰亚胺纳米纸：应用于高级电容器，干式变压器及精密过滤材料，现处于中试阶段。

(2)、产品新颖及技术创新性：

我公司的聚酰亚胺纤维生产是完全自主的创新思路，其产品新颖性表现在如下两个方面：

(1) 我公司的聚酰亚胺纤维由于化学结构设计为自主创新，关键原料我公司自主生产，其他原料均可在国内采购。而用于 P84 纤维的原料之一由美国提供，该原料目前我国国内不能生产。(2) 特别指出的是在聚合物结构中引入异构联苯二酐单体以大幅度改善胶液的溶解行为和表观粘度，是我们的研究特色和完全自主的创新思路。

工艺技术创新性表现在：(1) 我公司自主设计的聚酰亚胺纺丝生产线是我国国内首条也是最先进的聚酰亚胺纤维生产线，主体设备立足国内。(2) 本项目聚酰亚胺纤维纺制工艺与碳纤维和芳纶纤维不同，聚酰亚胺纤维是聚合后原液直接纺丝，因此不存在前处理过程中的溶剂消耗排放。(3) 有机溶剂的有效回收利用，既节约溶剂消耗，又充分考虑环保问题。初生纤维采用洗涤液与凝固浴套用以减少有机溶剂回收量与回收成本，以此整体纺丝过程不存在废弃物排放。(4) 在纺丝过程中产生的废丝我公司自我消耗，节约成本，减少浪费。废丝可以作为塑料的添加剂，以增加塑料的韧性和强度，因此不存在废丝的处理问题。

(3)、知识产权

我公司的聚酰亚胺纤维实现了自主创新，自主开发，不受国外同类产品的技术限制和封锁，无产权纠纷。

18、四川得阳特种新材料有限公司企业简介

四川得阳特种新材料有限公司是一家专门从事高分子新材料聚苯硫醚 PPS 树脂及系列产品研究、开发、生产及销售的高新技术企业，是目前世界生产规模最大的 PPS 生产商之一。

聚苯硫醚被誉为“世界第六大工程塑料”，也是“八大”宇航材料之一，由于其良好的热稳定性，机械性能，化学稳定性，尺寸稳定性以及优良的电性能等，广泛应用于电子、电器、

汽车、军事、石化、机械等领域，其树脂通过填充改性，可制作各种型材（管、板、丝、膜、布）及零部件，在国防军工、航空航天、电子通讯、汽车机械、家用电器、医疗器械、石油化工、医药食品、环境保护等行业都有重要用途，是传统产业更新换代和高、精、尖技术发展不可缺少的新材料之一。

公司技术力量雄厚，拥有一大批高资历、高技术、高素质的专业技术人才和一整套现代化的生产设备、检测仪器，具有国际一流水平的科研与产业一体化的技术开发组织体系。公司已通过 ISO9001: 2008 质量管理体系、ISO14001: 2004 环境管理体系、OHSAS18001: 1999、OHSAS18001: 2007 职业健康安全管理体系认证，产品通过 UL、SGS 和 ROHS 认证。已申请发明专利技术 20 余项。

公司聚集了国内 PPS 领域的一大批科技英才，联合科研院校近百名专家，瞄准国际高起点，从工程化入手，取得了关键性技术突破，先后完成了 3 吨/年小试、85 吨/年中试，最终突破了阻碍产业化的若干重大技术难点，取得了千吨级装置建设的关键技术和数据。在国家、省、市各部门支持下，立足四川这块投资热土，2002 年公司仅用 10 个月的时间，建成了我国首条 1000 吨/年级聚苯硫醚(PPS)生产装置项目，并一次开车成功，该生产线总体技术达到国际先进、国内领先水平，填补了我国 PPS 工业化生产的空白，使我国成为世界上继美、日、德之后的第四个实现 PPS 产业化的国家，它的建成为我国发展 PPS 并形成其产业体系打下了良好的技术及物质基础。

目前，公司拥有年产能 30000 吨的合成树脂生产线，是世界上单产规模最大的 PPS 树脂生产商；拥有年加工能力达 30000 吨的改性粒料生产线，其产品已广泛应用于各个领域。公司年产 5000 吨的 PPS 纤维生产线，产品已应用环保等领域，获得用户一致好评。公司自行研发的 PPS 涂料作为耐高温防腐的特种涂层新材料，正得以广泛推广和应用，为加快我国特种防腐材料升级换代提供原料保障。

该项目被国家发展改革委员会、四川省发展改革委员会列为国家高技术产业化示范工程项目和四川省人民政府 1 号工程。项目先后获得国家科技部火炬计划项目、西部重点工程建设项目、863 课题产业化项目、四川省政府一号工程项目，该装置并荣获四川省政府科学技术进步一等奖，产品被国家五部委认定为国家重点新产品；被国家五部委认定为国家重点新产品，荣获四川省科技进步一等奖、中国纺织工业协会科技进步一等奖，其中“聚苯硫醚(PPS)纤维产业化成套技术开发与应用”获得国家科学技术进步二等奖。

19、江苏瑞泰科技有限公司

该公司位于中国江苏省张家港经济开发区内，是国内唯一实现聚苯硫醚（PPS）短纤维产业化生产的专业制造企业。公司 PPS 纤维原料采用的是进口的 RYTON®和 FORTRON® PPS 树脂，生产的 PPS 纤维产品销往国内各大滤料生产厂家，并且出口至德国、巴西、印度等国。我司产品各项技术指标达到了同类产品的国际先进水平，填补了国内空白。

2009 年 10 月，占地 22000 m² 的新厂已建成投产，设计生产能力达到年产 PPS 短纤 10000 吨，PPS 长丝 3000 吨，现有生产规模为年产 PPS 短纤 2500 吨，PPS 长丝 1500 吨。

2009 年，我公司生产 PPS 短纤 800 多吨，实现销售 7200 万元。目前长丝设备正在紧张的调试中，预计 6 月份出成品。

2007 年，我司承担了国家火炬计划、国家“863”计划，PPS 纤维生产技术被评为中国纺织工业协会科技进步奖二等奖，PPS 短纤维被认定为江苏省高新技术产品，公司被认定为江苏省高新技术企业。2008 年，我司 PPS 纤维被认定为“国家重点新产品”，PPS 纤维产业化生产项目被列入“国家中小企业创新基金”，PPS 纤维产业化项目被列入“江苏省重大科技成果转化项目”。2010 年，我司 PPS 纤维生产技术被评为国家科技进步奖二等奖。

20、上海市凌桥环保设备厂有限公司

公司位于上海市浦东新区，建厂已有 25 年。是“中国环保产业百强企业”、“上海市高新

技术企业”、“全国环保科技先进企业”，是国家“863”项目 PEM 课题主持单位。作为国内外知名的袋式除尘器、高科技滤料的专业公司，公司已通过国际质量体系认证，是上海市“重合同守信用‘AA’企业”。

公司多年来坚持创新是强厂之路的理念，已有授权专利 31 项（其中发明专利 6 项）。上世纪九十年代初在国内率先研发成功并批量生产聚四氟乙烯微孔薄膜，并在近几年开发出聚四氟乙烯长纤维和聚四氟乙烯短纤维，填补了国内空白，突破了国际垄断。气体净化用覆膜滤料比不覆膜的过滤效率提高一个数量级，能完全控制 PM2.5 微细颗粒的污染，大大提高了大气质量；可以降低袋式除尘器运行阻力 15-25%。全 PTFE（基布、针刺纤维膜和缝纫线都用 PTFE）滤料能耐高温（260℃）、耐酸硷腐蚀、抗氧化、耐水解、过滤效率高，接近“零排放”、节能、使用寿命长达四年以上，本公司的全 PTFE 滤料已在深圳垃圾焚烧厂、上海浦东垃圾焚烧厂等近 30 套袋式除尘器中成功应用，产品还远销 28 个欧美澳日发达国家和亚非拉发展中国家。公司还研发成功并合作生产 PTFE 与其他高性能纤维（例如玻璃纤维、PPS、Nomex 等）复合成的高性能滤料，性能好，寿命长，PTFE 基布在电站燃煤锅炉、水泥窑的除尘工程中得到了广泛而成功的应用。

公司正在实施的发展规划，预期经过 3 年努力，增强研发、加大投入、强化管理，以凌桥（LH）PTFE 微孔薄膜及纤维之品牌，年生产能力从现在的 300 吨增加到 1500 吨以上，主营收入从现在的 2 亿多元增加到超 5 亿元，利润超亿元，以公司产品推动国内的相关产业发展，增强我国自主经济在国际市场的地位。

（1）四氟乙烯纤维及制品

四氟乙烯具有耐高温、耐各种强酸强碱腐蚀的能力。聚四氟乙烯短纤维在环保领域有广泛应用，在气体净化领域可制成纯聚四氟乙烯针刺毡，用于耐高温、各种酸碱腐蚀。聚四氟乙烯短纤维制成品的独特优越性能是其他有机、无机材料无法替代的。公司自主研发聚四氟乙烯短纤维有完全的知识产权，获得《2008 年度国家重点新产品》、《2008 年度上海市重点新产品》、《2009 年度自主创新产品》、《2009 年度上海市科技成果转化项目》奖及称号。

公司的聚四氟乙烯短纤维的技术性能已达到国际先进水平，采用膜裂法生产断面形状为多边形，比表面积大，对细微粉尘的吸附、过滤性显著增强，短纤维的卷度均匀，针刺后的对基布的牢度好。纤维细度均匀。已达到国外奥地利蓝京公司、美国戈尔公司的水平。

公司的聚四氟乙烯短纤维已量产，年设备生产能力可达 1500 吨，质量稳定，可满足国内外需求，价格只有国外同类产品的 45-50%，我公司的产量已占国内 50 %市场份额。

（2）、聚四氟乙烯+玻纤覆膜过滤布

聚四氟乙烯具有耐高温、耐各种强酸强碱腐蚀的能力，玻纤具有抗拉强度大的特点，聚四氟乙烯+玻纤混合覆膜过滤布，可在气体净化领域的烟气中不含 HF 成分的场所中部分代替纯聚四氟乙烯过滤材料使用，以降低投资和使用成本，在环保的气体净化领域及工业生产过程中的耐高温、各种酸碱腐蚀场合有广泛应用，例如垃圾焚烧炉的烟气净化、钢铁、有色、化学工业的生产工艺过程中使用。由于耐腐蚀性强，在建材行业的窑尾烟气净化除尘器的使用寿命可达 36-48 个月，而国外公司所生产的玻纤滤料在同样工况条件下的寿命只有 12-18 个月，但二者的价格持平，可见聚四氟乙烯+玻纤覆膜过滤布的经济效益是明显的，而且聚四氟乙烯和玻纤的原材料均为国产，可促进和带动本产品上下游产业的发展。

公司自主研发的聚四氟乙烯+玻纤覆膜过滤材料有完全的知识产权。公司的聚四氟乙烯+玻纤覆膜过滤布的技术性能已达到国际先进水平，经国外权威检测公司（ETSI）检测，总过滤效率为 99.99998 %，PM2.5 的过滤效率已达 99.99998%。达到美国戈尔公司同类产品的水平

（3）、聚四氟乙烯长纤维

聚四氟乙烯在-190~260℃都有可用的机械强度，以聚四氟乙烯制成的长纤维，长度达千米以上，细度在几十~几百旦（细度单位，900 米长的纤维重量一克，称为一旦）。聚四氟乙烯长纤维在环保领域有广泛应用，在气体净化领域可制成其他材料无法胜任的耐高温、耐腐蚀滤料的基布；聚四氟乙烯长纤维制成品的独特优越性能是其他有机、无机材料无法替代的。

公司的聚四氟乙烯长纤维已量产，年设备生产能力可达 1000~2500 吨，质量稳定，可满足国内外需求，国内的年需求量大约为 3000 吨，我公司的产量已占国内 70 %左右的市场份额并可出口国际市场。我公司采用国产聚四氟乙烯分散树脂，聚四氟乙烯长纤维的价格只有进口产品的 1/3，聚四氟乙烯长纤维的国产化可带动该产品上下游产业的发展。

中国环保产业协会袋式除尘委员会