

900009

# 第一届全国工业防尘学术会议

论文集

(四)

除尘设备

中国劳动保护科学技术学会工业防尘专业委员会

中国建筑学会暖通空调专业委员会

一九八五年十一月

## 目 录

### 1、国内外电除尘器的发展现状

诸暨电除尘器研究所 俞寿成

### 2、通用性气流分布模拟试验

冶金部安全技术研究所 黎在时

### 3、电除器装置在冲天炉上应用的研究和讨论

浙江省劳动保护研究所 龚吟龙

### 4、超高压宽板距电收尘器

长沙矿山设计研究院 齐凤鸣

### 5、筒形聚酯滤料的研制

宝钢设计研究院 陶暉 应焕民

### 6、合成纤维滤料在燃煤锅炉上应用的研究

北京市劳动保护科学研究所

陈安琪等

### 7、大型脉冲袋式除尘器的研制

冶金部安全技术研究所 陈隆枢等

### 8、电磁振打自动清灰在小型除尘机中的应用

机械工业部第五设计研究院

丁毓文

### 9、布袋除尘器性能试验方法探讨

北京市劳动保护科学研究所

陈安琦

10、扁布袋除尘器结构形式对布袋使用寿命影响的探讨

苏州轧钢厂

晁九龄

11、XLD型旋风除尘器的试验研究

湖南大学环境工程系 孙一坚 刘建仁

12、高效叠套式木工除尘器的研制

北京市劳动保护科学研究所

张凯利等

13、相似旋风除尘器制性的研究(续一)——两组不同相似旋风的冷态试验

湖南大学环境工程系 刘建仁 孙一坚

14、新型直流式除尘装置

化工部化肥工业研究所

李惠仁

15、高效湿式过滤除尘器的研究

东北工学院

陈荣策等

16、JS-II型便携式焊接烟尘净化器

江南造船厂

毛承业 曹秉鑫

17、用于固定卸料点的就地除尘密闭罩

江西冶金学院通风防尘研究室

周永安 汪秀全

## 国内外电除尘器的发展现状

诸暨电除尘器研究所 俞寿成

### 一、国外电除尘器发展概况

由于环保要求日趋严格，保护环境、消除污染已成为举世瞩目的课题。随着现代工业的发展，电除尘器装置的大型化、电站锅炉燃料的多样化、工业原料的回收、应用领域的扩大、设备检修周期的增长，对电除尘器提出了各种各样的要求，促使了电除尘器技术突飞猛进的发展。目前国外电除尘器的现状有以下几个特点：

#### 1、单机处理能力的大型化

初期电除尘器的处理能力是很小的，每小时最多只能处理数千立方米烟气。这不仅由于电除尘器技术本身还不成熟，而且还受到了当时高压电源容量和风机能力的限止。到了四十年代，电除尘器的处理能力突破了每小时10万米<sup>3</sup>的大关。五十年代，单机处理能力提高到55万米<sup>3</sup>。六十年代，由于大型火力发电厂烟气净化的需要，单机每小时处理能力冲破了100万米<sup>3</sup>大关。目前，国外电站火电机组单机容量已达130万千瓦，因而要求配套的电除尘器也越来越大。西德鲁奇公司为130万千瓦火电机组配套的电除尘器，每台每小时处理的烟气体积为300万米<sup>3</sup>，瑞典菲达公司为50万千瓦火电机组配套的电除尘器，每台每小时处理烟气体积为303.7万米<sup>3</sup>，美国洛奇—科特雷尔公司为40万千瓦机组配套的电除尘器单台每小时处理的烟气体积高达332万米<sup>3</sup>，这可能是当今世界上单机能力最大的电除尘器了。

随着烟气处理能力的增加，电除尘器的结构尺寸也越来越大。以集尘板高度为例，五十年代不超过3米，到1960年，使用的板板高度已超过10米，现在已普遍使用12米、13米和15米高的阳极板，有的公司已开始做18米高极板的有关性能试验。一套用于30万千瓦

机组的电除尘器包括烟道在内，占地长约90米×宽46米=4140米<sup>2</sup>，从外形看，就象一座八层以上的钢铁大厦。装置的大型化，增加了它的设计、制造和安装的难度。

## 2. 控制技术的现代化

自从电除尘器应用于工业生产以来，尽管在机械结构方面有不少改进和进步，但是进步最显著的还是电除尘器所用高压电源装置。高压电源装置一般有变压、整流、控制三大部分组成。用变压器升压迄今为止仍然是经济可靠的方法，不过随着绝缘技术的发展，变压器的效率、性能在不断提高，而体积在不断缩小。最早采用的整流器是机械式的，五十年代末开始用电子管整流器，六十年代开始用可控硅整流器。可控硅的应用使电除尘器的电源获得了新的控制特性——快速降压和升压。这特性使电除尘器有可能在电场发生闪络的瞬间立即降压而不致产生弧光放电或者短路，同时又能立即使电压回升，使电场重新处于击穿前的临界电压状态，从而使电除尘器获得最大限度的除尘效率。这种用电场内的闪络火花作为信号来跟踪临界击穿电压的控制方式通常称为可控硅火花跟踪系统。西德鲁奇公司的可控硅火花电压跟踪系统，瑞典菲达公司的可控硅火花电流跟踪系统，各具特色。而美国洛奇—科特雷尔公司则采用最高平均电压控制方式，使电场获得最大的输入功率，从而保证电除尘器获得最高的除尘效率。为了克服高比电阻粉尘产生反电晕的问题，脉冲供电和间隙供电控制方式已获得了成功。电子计算机技术的发展和普及，推动了电除尘器控制技术的现代化。现在国外公司普遍采用电脑来控制电除尘器的运行。例如瑞典菲达公司用“EPIC”微电脑来代替常规的火电电流跟踪控制系统来调节火花率，控制电流密度和运行电压，以使电除尘器始终运行在最佳工作状态并尽可能的降低电耗。菲达公司还用DEPAC微电脑控制输灰系统的工作，用“EPIR”微电脑控制振打系统的工作。又例如美国洛奇—科特雷尔公司的AVC—III系统，用透

过烟囱的净化气体的不透明度作为反馈讯号，自动调节电除尘器的工作电压和寻找最佳振打频率，可以避免电场内过量火花的生产以及反电晕现象的出现，通过电脑的控制使电除尘器始终工作在最佳状态，该公司还可以利用人造卫星或微波技术，通过电脑来控制几百里，甚至几千里以外的电除尘器运行。可见，微电脑不仅用于高压电源和低压电气的控制系统，而且可以把电除尘器的运行同整个电站的运行联系起来，实行自控，使电除尘器在无人操作下运行。

### 3. 试验研究工作的普遍化

由于烟气和灰尘的物理化学性质千差万别，要设计出符合特定条件的电除尘器，必须借助于实验。国外专家有一个共同的看法：试验加经验是搞好电除尘器的两个基本条件，而电除尘器的选型不仅是一种技术，而且更是一种艺术。瑞典菲达公司、西德鲁奇公司、美国洛奇—科特雷尔公司、美国科特雷尔研究公司、日本川崎重工等都拥有自己的试验研究中心，除了配备常规的测试手段以外，一般都设有比电阻测试装置、粒度分布测定装置、气流分布模型试验装置、振打塔和小除尘器试验装置、机械、电气性能试验装置等。有的公司，例如日本川崎重工业公司，还设有热态试验装置，并把消烟除尘同脱硫、脱氮等联系起来，进行综合研究，这样不仅获得了单项设备的运行数据，而且还获得了系统设计时单项设备互相配置关系的许多有用资料。为了适应新的电站工艺技术的要求，人们正在研制高温高压电除尘器，并且已经获得了不少成果。烟气调质方面的试验研究也在不断发展。除此之外，国外也十分重视电除尘器基础理论和开发性的研究。例如集尘机理的研究，预荷电

(PRECHARGE)的研究，脉冲供电、间隙供电的研究和宽间距的研究等。通过试验，积累了数据和经验，推动了电除尘技术的发展。在试验方法上，普遍采用微电脑数据接收和分析处理系统，就缩短了试验的时间，又提高了试验的精度。在试验研究方面，美国南方研究所(SRI)在

世界上处于领先地位。

#### 4. 生产组织专业化

国外有的电除尘器公司，例如美国 Research—Cottrell 公司，美国 Lodge—Cottrell 公司等实际上都没有自己的制造厂，他们自称是一个“专家顾问集团”，主要是搞电除尘器的试验研究，开发设计和承包工程，有的公司例如瑞典菲达公司、西德鲁奇公司则只搞部分内件的生产，批量大，成本低，质量好。至于壳体和电除尘器的一些标准另部件（例如人孔门）等则采用分包的办法解决，他们认为这种方法既能保证质量，又能降低成本，对本公司来讲，得益最多。

#### 5. 应用领域广，成套范围大

电除尘器不仅作为高效率环保设备广泛应用于火电厂、冶金工厂、水泥厂、化工厂、城市垃圾焚烧等领域的除尘，而且还作为工艺装备直接用于工业生产。例如从锅炉来的烟气要求在 20 巴的压力和 900℃ 的温度下经过电除尘器得到净化，净化后的气体导入燃气轮机，用这种方法可以使锅炉的效率提高 10%~20%，很显然，在这个工艺过程中，电除尘器是一个重要的工艺设备。电除尘器有时还身兼两者，既是回收有用物料（例如有色金属、碳黑、芒硝等）的工艺装备，又是废气除尘的环保设备。

国外知名的电除尘器公司设备的成套性都比较好，不仅可以提供电除尘器全套设备，其中包括全套高、低压电气设备及其控制系统，还包括烟道及烟道的附件，例如风门、膨胀节、支承轴承等。还可提供输灰系统全套设备和脱硫以及与此相关的除尘设备，常常是布袋除尘器等。这就是说，他们的成套范围包括整个烟气处理系统。由于设备的成套设计和供应，减少了总体投资，使布置更加合理，提高了设备运行的可靠性和经济性。

此外，国外厂商还普遍采用总承包体制，即从设备的选型、设计、制造、运输、安装，直至调试投运一包到底，调试投运完毕以后交给用

户使用。

### 6. 除尘效率高, 设备可靠性好

在国外, 排放标准越来越严格, 对电除尘器的效率需求也越来越高, 它的设计效率从五十年代的90%~98%到六十年代的99%~99.5%, 现在已普遍提高到99.5%以上, 由于工艺技术的不断发展, 电站的检修周期也不断增长, 这就要求电除尘器运行持久, 安全可靠, 国外大型机组大修周期平均为4.8~5.1年, 小修周期为1.2~1.3年, 电除尘器的运行必须符合主机的检修周期, 所以国外公司都通过试验研究, 采取了一切可能采取的措施解决断线、掉锤、绝缘子击碎和灰斗堵灰等问题, 提高易损部件的可靠性、耐久性。例如瑞典菲达公司, 在实验室内对其所用的螺旋型放电极进行一系列寿命试验, 包括在模拟工况条件下, 进行电火花腐蚀试验, 按菲达标准要求其经受300万次火花, 极线不断, 极线连接部由于火花电蚀引起的截面减少不大于60%, 还开展螺旋线的疲劳试验和张紧力的衰减试验, 在试验的基础上, 菲达找到了制造螺旋线的合适的材料。采用菲达专有技术制造的螺旋线, 不仅放电性能好, 电流密度均匀, 并且可靠性好。据统计在火电厂使用的螺旋线断线率仅为0~1.31根/每10000根·每年, 可满足火力发电厂使用的要求。加拿大SUNDANCE电站4#37.5万千瓦发电机组使用菲达电除尘器, 共装有23,040根极线, 自1976年投运以来, 从未断过线。

## 二、国内电除尘器的发展现状

据估计, 目前国内大约有500余台电除尘器在运行, 其中大约有15%是从国外引进的。峨眉水泥厂从丹麦Smith公司进口的55米<sup>2</sup>、青州造纸厂从瑞士ELEX公司进口的18.75米<sup>2</sup>、武钢耐火材料厂从ELEX进口的81.9米<sup>2</sup>和元宝山发电厂30万千瓦机组从西德Rothenuhle公司进口的173米<sup>2</sup>电除尘器, 曾对国内电除尘技



术的发展有较大的影响。

水泥工业、有色金属工业是国内最早使用电除尘器的工业领域。1936年在本溪工兵水泥厂安装的32米<sup>2</sup>日本电除尘器是我国最早使用的电除尘器。水泥工业也许是国内迄今为止使用电除尘器台数最多的工业领域。早期大多数采用立式，目前大约有60~70台立式电除尘器在运行，后来卧式电除尘器迅速发展，淘汰了立式电除尘器。由于水泥工业电除尘器用得最早最多，其发展也比较快。1974年全国系列设计以前，水泥工业电除尘器就有立式20~60米<sup>2</sup>系列6个品种，卧式4~90米<sup>2</sup>系列8个品种。1974年，用于黑色冶金和水泥工业的SEWB系列3~60米<sup>2</sup>3个品种的电除尘器问世。目前水泥工业用CDWY型和COWH型电除尘器已经运行，取得了较好的效果。

冶金工业是目前国内应用电除尘器较为普遍的工业领域，也是使用电除尘器潜力较大的领域之一。据粗略的估计，国内已有上百台电除尘器在冶金工厂运行，其中用于黑色冶金的约在半数以上。因为冶金工业从五十年代开始就引进了苏联的技术，所以大多数采用苏联冶金工厂的方式，用多管除尘器等较为落后的除尘设备来处理各种废气，这使得冶金工业成为迄今为止国内污染较为严重的工业部门之一，今后为改造任务是很重的，可以预见，在这当中，电除尘器将发挥它应有的作用。上海宝山钢铁厂采用了同苏联完全不同的除尘方式，使用了不少电除尘器。

电除尘器在有色冶金工业中主要用于铅、铜、锌、锡等有色金属冶炼过程中产生的废气净化和物料回收。国内的有色冶金工厂，例如个旧冶炼厂、云南冶炼厂、沈阳冶炼厂、贵溪冶炼厂、大冶钢厂、株洲冶炼厂和白银有色金属公司等都采用了电除尘器。

造纸工业已较多的采用电除尘器来回收芒硝，保护环境。贵州造纸厂1972年从瑞士HEIX公司引进了两台18.75米<sup>2</sup>电除尘器，运行

效率一直稳定在设计效率之上，并且设备比较可靠。南平造纸厂、佳木斯造纸厂等都已采用了电除尘器，并且回收价值较高。

四川维尼伦厂1979年投运了一台立式、湿式，用于水雾收集碳黑微粒的电除尘器，运行以来，效率一直大于99.9%。

硫酸工业中，国内也开始用电除尘器。

国内火力发电厂使用电除尘器是从1959年开始的。当时，保定热电厂从东德进口了六台55米<sup>2</sup>电除尘器，由于选型时先天不足，加上运行管理不好，维修不及时，所以运行一直不好，目前正在进行改造。

1965年吉林热电厂也从国外进口了电除尘器，但结构较陈旧，效果也不算好。七十年代，国产电除尘器开始应用于火力发电厂，祁武、韩城、杨树浦和闵行电厂相继使用了国产电除尘器，这些电除尘器的投运，虽然出现了这样那样的问题，但是总的来说，它们起到了探路的作用。

它们在运行中出现的问题，引起了研究、设计、制造、安装单位的广泛重视。1979年，第一机械工业部由西安重型机械研究所牵头，同上海冶金矿山机械厂、诸暨电除尘器厂一起组成了电除尘器联合设计组，开展了GP型电除尘器的设计。此后，专门为电站设计的电除尘器不断投运。1983年10月，我国从瑞典菲达公司引进了电除尘器的设计制造技术，用于山东石横电厂30万机组和安徽平圩电厂60万机组的电除尘器也已经设计完毕，正在试制。迄今为止，机械工业部系统各厂已设计出了15种规格的电除尘器，可为2.5万、5万、10万、

12.5万、20万、30万、60万千瓦机组配套使用，其主要的技术参数列于表1。其中用于天津军粮城发电厂的GP100D—3 102米<sup>2</sup>电除尘器截止84年5月，已经累计运行了6000多小时，主要技术指标达到预期目标，经多次测定，除尘效率一直稳定在99.5%以上，压力降（包括部分烟道）为24毫米水柱，设备运行可靠，证明除尘效果和运行情况良好，设计是成功的。

表1. 机械工业部系统设计的电站除尘四主要技术参数

型号	参数	烟气流通面积 (m <sup>2</sup> )	电场长度 (米) × 电场数	总集尘面积 (m <sup>2</sup> )	烟气阻力 (mmH <sub>2</sub> O)	高压直流电源型号、规格和数量	总重 (吨)	主要用户单位
GP100D-3		102	4 × 3	7033.6	24 (实测)	GGAJ02-1.1/66 × 3	372	天津军粮城电厂
GP52.8D-3		52.8	4 × 3	4053.24	< 30	GGAJ02-0.6/66 × 3	206	天津市一发电厂
GP40.8D-3		40.8	4 × 2	2088.96	< 30	GGAJ02-0.6/66 × 3	130	本钢电厂
GP65D-3		64.8	4 × 3	4976.64	< 30	GGAJ02-0.7/66 × 2	225	鞍钢电厂
GP78D-3		78	4 × 3	5990.4	< 30	GGAJ02-1.0/66 × 3	303	天津第一发电厂
GP117D-3		117	4 × 3	8985.6	< 30	GGAJ02-1.2/66 × 2 GGAJ02-1.5/66 × 1	375	唐山发电厂 半山发电厂 台州发电厂
GP158D-3		158.4	4 × 3	12165	< 30	GGAJ02-1.6/66 × 2 GGAJ02-1.8/66 × 1	480.4	镇海发电厂 邢台发电厂 沙河发电厂
FAA 4 × 37.5H - 2 × 90 - 105 FAA 5 × 37.5H - 2 × 90 - 125		189	3.75 × 4	18900	39.5 (保证值)	带“EPIC”微机 × 12 CBQE × 4	507	山东石横电厂
S3F-90		225	3.75 × 4	28125		800mA, 70KV 40套	668	安徽平圩电厂
S4F-220		90	4 × 3	6912	< 30	GGAJ02-1.0/60 × 3	340	沈阳发电厂
BD × 30		220	4 × 4	23040	< 30	GGAJ02-1.2/60 × 8	1150	谏壁电厂
BD × 40		30		1360.56	< 30		90	侯马电厂
BD × 150		40		1760			115.5	
BP × 200		150		12083			450	
		200		17400			650	

火力发电厂使用电除尘器主要缺点是一次性投资较大。但它耗电省、压力损失小，运行费用低，这可以从下面的例子中看到。

GP100D—3 102米<sup>2</sup>电除尘器用于天津军粮城电厂3#、4#机组。而1#、2#机组则采用水膜除尘器，两者处理同样烟气条件下的等量烟气量，其主要经济技术指标比较列于表2。

表2 电除尘器和水膜除尘器主要经济技术比较表

序号	项 目	102米 <sup>2</sup> 电除尘器		水膜除尘器
1	除尘效率	99.5%		~75%
2	平均出口含尘量	51.67 mg/Nm <sup>3</sup>		~8912 mg/Nm <sup>3</sup>
3	实测压力降	2.4 mm H <sub>2</sub> O		100 mm H <sub>2</sub> O
4	单台一次性投资 (包括设备费、 附加设施费、安 装费)	160.57万元		28.49万元
5	单台实际耗电量	150度/小时		400度/小时
6	单台实际耗水量	无		10吨/小时
7	压力降引起的 风机耗电量	相当于	30.76 KW	128.16 KW
		年耗电量	26.28万度	112.27万度
		年电费	1.7万	7.3万元
8	年运行费用	电 费	8.3万元	22.15万元
		水 费	0	1.2万元
		压力降引 起的电费	1.7万元	7.3万元
		合 计	10.0万元	30.65万元
9	干灰回收	每年可回收干灰8~9万吨，供年产20万m <sup>3</sup> 加气混凝土厂使用。该加气混凝土厂年产加气混凝土板材12万m <sup>3</sup> ，块材8万m <sup>3</sup> ，产值1204万元。		有二次污染问题

从表2可以看出，经过6年多运行以后，一次性投资加运行费用，电除尘器和水膜除尘器两者相当（不算电除尘器收下的干灰的回收价值和由于除尘效率差别引起的环境污染罚款费，风机叶片的损耗费等），随着时间的推移，电除尘器将越来越经济。可以预计，由于经济技术两方面的原因，火力发电厂采用电除尘器消烟除尘将是大势所趋。另外20吨/小时以下的工业锅炉燃煤时产生的烟气也在严重地污染着环境。这些锅炉在全国星罗棋布，量大面广，据“燃煤过程中除尘技术的研究”一文估计全国约有20万余台，其容量组成可见表3：

表3 工业锅炉的容量组成

蒸发量 (吨/小时)	锅炉台数		锅炉效率 (%)	年耗煤量 (万吨/年)
	万台	百分比(%)		
<2	12.6	63	50	6927
2~4	6.67	33	61	9379
6~10	0.55	3	71	1990
10~20	0.23	1	74	2112
合计	20.02	100		20415

这些工业锅炉目前普遍配用旋风除尘器，对4吨/小时以下的锅炉除尘效率好些，6吨/小时以上的锅炉实际平均除尘效率约为60~70%，为了达到国家规定的排放标准，应该用高效除尘器来取而代之。但高效除尘器一次性投资较高，以10吨/小时锅炉为例，如采用布袋除尘器，则其初期一次性投资约为旋风除尘器的5~7倍，如采用电除尘器，约为7~10倍，但电除尘器压力损失小，运行费用低。总的来说，10吨/小时以上的锅炉在大中城市和环保要求高的地区采用它。虽然一次性投资大一点，从长远看经济上也还是合理的，技术上是完全可行的。

国内现有规模较大的电除尘器制造厂有10家，其中机械工业部三家，水电部和国家建材工业局各两家，冶金部、轻工业部、兵器工业部各一家。机械工业部所属的浙江电除尘器总厂、上海冶金矿山机械厂和北票机械厂生产的电除尘器占全国产量的一半以上，这三个厂1983年实际产量为8390吨，预计1985年产量为15500吨左右。三厂共有极板生产线八条（其中包括最近即将投入使用的，根据菲达公司技术设计的GS-3-750型大型阳极板轧机），极线生产线五条。根据机械工业部安排，三个厂的生产能力，在“七五”期间将有成倍的增长。其中，浙江电除尘器总厂通过扩建，到1990年将形成年生产能力1.8万吨，可供相当于八套30万机组加二套60万机组配套使用。

在电控技术方面，继火花跟踪的可控硅自动控制系统以后，用微电脑“EPIC”控制的新型高压硅整流设备将首先在石横电厂30万机组电除尘器上使用。

电子计算机辅助选型已经开始应用，辅助计算和辅助设计系统正在建立。用单板机采集数据和进行处理的数字显示风速仪已经研制成功并已应用于气流分布试验中。微电脑在其他试验中的应用正在推广。

电除尘器在国内使用日益广泛，用户对电除尘器的质量和性能要求在不断提高。国内市场竞争比较激烈，这形势有力地促进了电除尘器试验研究工作的深入发展。各个电除尘器制造厂几乎都建立了实验室，机械工业部还结合联合国的援助，建立了诸暨电除尘器研究所，该所设有七个专业研究室，建所以来，结合消化引进技术，开展了粉尘理化试验、气流分布试验、振打试验、主要零部件的机械性能和寿命试验、电除尘器对偶试验、高压放电性能试验和极配试验等，取得了初步成果。冶金部武汉安全技术研究所，采用加热方式制备“热烟气”，兰州电力修造厂利用现成锅炉产生的烟气进行小型除尘器试验，都取得了一些成果。

1 这些试验研究工作有力地促进了电除尘技术的发展。

### 三、主要差距和今后发展方向

综观国内外情况，与国外先进的电除尘器公司相比，主要差距是：自己的数据库还没有完全形成，选型设计水平较低，现场中测试仪器比较落后，需要更新；在电除尘器运行中还没有完全采用微电脑进行控制，电子计算机在电除尘器设计、计算、管理还未普遍应用；在体制上，系统设计一般由设计院负责，匹配性差，设备的成套性也没有国外齐全；在试验研究方面，还未建立完整的除尘器热态试验台（包括脱硫、脱氮、电除尘、布袋除尘、灰处理系统），试验手段不够齐全，试验水平还不高。

针对上述情况，笔者认为国内电除尘器的发展目标应该是保证持久高效，运行安全可靠，技术经济合理，应用电脑控制，实现无人值班自控运行。为了实现这一目标，建议做好下列几项工作：

1. 加强现场测试，开展PILOT试验，建立热态试验台，扩展试验范围，形成自己的数据库（包括数据、曲线、经验公式和计算机程序等多种形式），提高选型设计水平。

2. 加强标准化工作，开展标准化设计。鉴于电除尘器应用领域十分广泛，要处理的烟气条件千差万别，而电除尘器又需要根据具体的烟气条件逐一选型，所以规格系列化是不太恰当的。建议采用国外的做法，用极板的有效高度 $H_N$ 形成高度系列，电场有效宽度 $B_N$ 形成宽度系列，电场长度 $L_N$ 形成长度系列。不同的 $H_N$ 、 $B_N$ 、 $L_N$ 再加上不同的电场数 $n$ ，就可以组合成成千上万种电除尘器规格。这样，除了灰斗和进出口封头外，电除尘器的主要另部件都可以进行标准设计。这有利于缩短设计和制造周期，提高产品质量，降低成本，方便维修等。

3. 建立电子计算机中心，开发并推广它在电除尘器科研、选型、设计、制造等方面的应用。

4. 提高电控水平，研制新型电控方式和电除尘器电脑控制系统。

5. 进一步开展易损另部件的寿命试验，杜绝断线、掉锤和绝缘子击碎等常见事故，提高电除尘器运行的可靠性。

6. 研制发展电除尘器新品种，扩大应用范围。开展调质试验，以解决高比电阻飞灰的除尘问题。

7. 加强基础研究，综合解决大气污染“尘”和“气”两个方面的问题。在除尘这个环节，除了研究电除尘器本身的技术问题外，还必须研究“干灰输送”和“尘的综合利用”等同电除尘器密切相关的课题。在解决“气”的问题上，是否可把除尘同脱硫、脱氮等联系起来综合进行研究，以便找出综合治理的最佳方案。在节能（例如如何减少电耗和压力降等）和工业原料回收（例如水泥、有色金属等）方面也应进行广泛的研究。

只要我们努力，不难赶上和超过世界先进水平。随着我国四个现代化的建设，环境保护技术，其中也包括电除尘技术一定会有一个很大的发展。



# 通用性气流分布模拟试验

黎在时

冶金部安全技术研究所

## 摘 要

本文介绍了一台具有通用性能的电除尘器气流分布模拟试验装置，能完成20米<sup>2</sup>至300米<sup>2</sup>电除尘器气流分布的模拟试验。

本文对设计的基本依据，如关于确定模型比例大小，雷诺数的选择和关于纵向模拟要求，对气流分布模拟试验装置均作了简要说明，通过几次模拟试验以及现场实测的对比，证明实机与模型的对应行列速度偏差率有较好的一致性。

本试验装置由于采用一机多用，将以往试验装置的单一型变为通用型、缩短试验周期、节省时间和费用，提高了试验精度。

## 一 前 言

气流分布模拟试验是电除尘试验系统中不可缺少的一部分。虽然电除尘器作为一种防止大气污染的设备，具有广泛的适应性和通用性。就每台电除尘器设备本身来说，由于现场条件、工艺要求不同，气流

~1~