

0183

電場解吸—寬板距型
電收生器鑑定資料—

寬板距電收生器在國外

寬板距电收尘器

1956年G. 海瑞茨对各种电收尘作了对比实验。注意到, 为减少电晕从而防止有爆炸危险而设计的煤粉电收尘器, 所产生的颗粒迁移速度高于极间距为250毫米的标准设计。从传统上看, 不论从理论上还是从实践上(例如安装精度、高压设备投资等), 对工业用电收尘器而言, 极间距200~300毫米一直被认为是合适的。

根据G. 海瑞茨的观察, 对英国的一台粉煤灰电收尘器进行了工业实验。实验中, 每隔一排拆去一排收尘极板。放电极重新布置。因此, 极间距就比原先加大一倍。收尘器电压加大一倍, 而放电电流却保持不变, 因此维持了单位体积风量的输入电流。实验结果表明, 尽管收尘极板面积减少一半, 但电收尘器效率保持不变, 甚或略有改善。

有效的迁移速度与极间距增大成正比, 这一发现与公认的电收尘器理论是完全相矛盾的。这意味着收尘器的极间距可以从传统的200~300毫米加大到400~600毫米。而当收尘器容量和风量相同, 性能几乎保持不变的情况下, 收尘器电压与极间距之加大成正比。

为解释迁移速度与极间距加大成正比(至少在某一限度内是如此), 已经提出了若干理论。这些理论包括在收尘极板表面边界层的影响, 以及与湍流扩散相结合的气体量梯度的影响。

日本研究工作提出了最简单的一种解释。他们认为, 尘粒的捕集以及有效的迁移速度主要是由收尘极板表面附近的电场强度支配的。电极之间的离子流和荷电尘粒的空间负电荷强烈地影响着这个电场强度。总的空间负电荷将与极间距之加大成正比, 因此

增大了收尘极板处的电场强度。这充分地证明了宽板距的作用。

采用宽板距可大量减少收尘极和放电板的数目。收尘器内部装置的费用因此也有所下降,但高压供电费用却因电压的提高而上升了。因此,只有在大和中等以上风量的收尘器才能在总造价上显示出优越性。而对风量较小的宽板距电收尘器来说几乎是不现实的,因为高压供电增加的投资将超过收尘器内部装置所节省的费用。

宽板距设计除对中型和大型电收尘器具有较小的设备造价外,与传统的板距设计相比,尚有下列优点:

1. 维护更方便,检修人员可以进入板板之间的空间,直接检修放电板等零、部件。需维修的电板总数大为减少。

2. 收尘器总重减轻了许多。这对安装在楼板上或安装在厂房顶部的收尘器^很重要的。

3. 随着板距的加大,因电板位置安装不準確以及粉尘沉积而造成火花放电的影响有所减轻。因此,这种收尘器的运行会更加稳定。同时因收尘器使用期限加长而使其性能有所减退的影响也减轻了。

日本对宽板距电收尘器的潜力已经进行了专门的探讨。日本如今已有150多台宽板距电收尘器在运行。大部分板距介于400毫米到600毫米之间。但有的达到860毫米,个别的甚至还更宽些。其中有的用于水泥工业,包括原料烘干机、磨机、干法窑和熟料冷却机。日本第一台宽板距电收尘器就是用在熟料冷却机上。这台设备性能极好,大大促进了这一新技术在日本的快速推广。

宽板距为什么最好这个问题,迄今并没有简单的答案,因为它将取决于收尘器设计、规格、风量、粉尘性质以及要求的收尘效率等许多因素。经验表明,超过传统的200~300毫米的板距对许多应用场合可能是有利的。因此应当加以考虑。但板距在500

毫米以上，实际上吸引力就不大了，因为需要高压电。因此，在多数情况下极距要低于这个数字。还应该指出，进入收集器的含尘气体中，微细粉尘比例大时，不宜应用宽极距电除尘器。因为极距间的空间负荷可能使收集器的电压在正常的放电电流下升高到这样的程度，以致如若没有过份的火花放电就不能稳定的运行。

摘自《电除尘器发展的新趋向》

1981年第1期《World Cement Technology》 祁兴久译

资料之二

宽间距型电除尘器

通道间距 $D = 2d$ 大于 25 cm 尺寸的 ESP 称为宽间距 ESP (wide-spacing type ESP)。目前日本正被广泛的用于大型工业上。

间距值 = 40 - 60 cm 居多，也有 30 cm 左右或超过 100 cm 者。

为因循严格的公害规范而设计成几乎发挥极高性能的 ESP，如要满足这样高性能便设计了大容积的 ESP，对于大多数粉尘来说，收集器保持总容积不变增加 D 达到某一值，收集性能几乎一定而不降低。但是，此时外加电压约随 D 成比例的提高，其结果沉尘板和电晕板的数量大约要减少一半。随着装置的重量减轻，基础与结构部件也因此而减少，大型装置即使电源的高压化 (100 ~ 200 千伏) 价格提高，仍能得到大幅度降低总投资费用 (最高可达 20%)，但对于气流量在 1000 米³/分以下的小型装置和反电晕显著的场所定就失去经济价值了。

此外，宽极距型 ESP 的优点：

(1) 不易引起火花的产生，既能长期连续外加高压，又能保持稳定的运行。

(2) 运行初期的收集性能好，到运行末期仍能保持这种结果。

(3) 由于电极间距宽，维修人员可以自由进入沉尘电极通道内，

维修更容易了。等々。

不过，宽间距也有易受空间电荷影响这样的缺点。对此，在粉尘浓度低的第二电场所收尘室适于设计宽间距。如上述在容积一定的条件下，尽管间距 $D = 2d$ 加大收尘效率不变，从多依奇公式

$$\eta = 1 - e^{-u\tau}$$

明确了粒子有效驱进速度 W 在 D 的某个范围内与 D 成比例的增加。至于如何解释这些问题，还有下面很多争议，即：

(1) 随着 D 的增加空间电荷效应显著，正如图

所示，直接支配收尘效果是提高粉尘板附近的电场强度。如果该电场强度值用平均电场强度代，则对应于 D 的 W 的增加是很好的说明。

(2) 如果在电晕线间的区域内，电场矢量的有效成分（向着粉尘板的成分）减少收尘效果，意味着有一种死区，不改变电晕线间距离而通过增加 D ，减少占整个收尘空间的死区的比例，对收尘很有效。

(3) 如果组合多依奇公式与电场公式，通过提高电压而使收尘室的总电流保持在一定限度，即使增加 D 减少总粉尘面积，收尘效率仍维持不变。

(4) 高性能 ESP 的收尘性能不在于收尘空间的收尘效率，而应取决于来自于电极上粉尘的再飞扬，一这样假设，就得到 W 近似的与 D 成比例的结果。等々。

一方面有关宽间距收尘器正进行详细地试验，大体上弄清其各种特性的同时，另一方面其设计方法也从过去的方法作扩展到目前大体上被确定下来。宽间距目前正设计用来捕集一切种类的粉

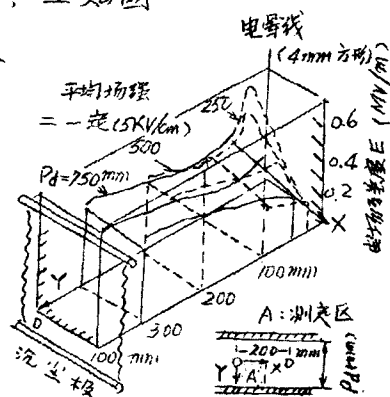


图 电收尘器在收尘空间内的电场分布（对应各种板板间距 P_d 实测值）

湿的、带湿式的、混合型、厂房装配型、移动刮板型等ESP，用以提高成果。

摘译自1982年《电收尘器手册》第14编

增田内一著 (P545-P546)

唐国山 译

资料之三

水泥装备用的电收尘器

宽间距电收尘装置

设计EP效率一般采用 Deutsch公式

$$\eta = 1 - e^{-\frac{2L}{Dv}W}$$

式中 L — 沉尘极板的长度

D — 沉尘极板的间距

v — 气流速度

W — 粒子的驱进速度

根据上式加大极板间距会降低收尘效率，因此，目前极板间距多为220—300毫米，然而最近的实验资料表明，若加大极板间距，同时升高两极电压，则捕集微细粒子的效率可以提高，所以对于含尘浓度较低的收尘器后部正在采用宽间距极板。人们认为能捕集微细粒子的主要原因是：

(1) 离子风效果

(2) 静电凝聚效果

(3) 由于粉尘层电场强度降低的效果等。

但这些还不能完全解释宽间距仅适用于收尘器后部的原因，是由于粉尘量多时，收尘面积减小，附着在极板上的粉尘层厚度自然增加，致使电压下降，降低了收尘效率。因此，只有在含尘量小的范围内（约 5 g/Nm^3 以下）才能充分发挥其显著的效果。宽间距的其它优点是：

- (1) 由于极板间距加大，故极板量减少，投资少。
- (2) 由于极板间距加大，因此内部空间大，维护方便。
- (3) 沉淀极和电晕极的容许变形范围增加。

宽间距电收尘器的缺点是

- (1) 电气设备投资高。
- (2) 对烟气操作性能变化的适应性差，所以必须注意其适用范围。

摘译自《产业机械》，1977年 No. 9

穆恩隆 译

资料之四

宽极距史密科式静电收尘器

1. 前言

静电收尘的原理，虽然主要用库伦力的作用来说明，但在实际装置中仅根据库伦力时，还有很多不能说明的问题。虽说除库伦力外离子风和凝聚效果对收尘也有很大影响，但在实验中仍有很多地方不明确。

所谓宽极距，是这种电收尘器的极距比一般电收尘器宽，这是宽极距电收尘器的最大特点。现在已有60台这样的收尘器在稳定运行，正在不断地显示出宽极距的特点，这里只介绍其特点的一部分。

2. 极距大小和粒子驱进速度的关系

在宽极距超高压系统的静电收尘器中，当加宽极距 b （米）时，粒子驱进速度 w （米/秒）也按比例加快。这个现象不能用库伦力来说明，无论在理论上或实验上都存在很多不明确的地方，但可以说有如下的主要原因使 w （米/秒）加快。

即在宽极距系统中的电晕极周围，由于电场强度比较高，由

强有力的离子产生循环流动。这样由于加强了微细粒子的凝聚效果，而使外观粒子直径加大。另外强离子风对收尘也有很大作用。

下面用试验设备的数据^{说明} b (米)和 w (米/秒)的关系。试验设备的板距在 $0.3 \sim 0.8$ 米之间变化时，有各种不同的收尘数据，由它的实际收尘性能可以反映出表观粒子的驱进速度。现以 $b = 0.4$ 米试验装置 w 值为基准，与其它 w 的比值为 K ，则 K 与 b 的关系示于图内。由图可以知道 w 和 b 的关系， w 与 b 的 1.1 倍成比例，可见增长较快。

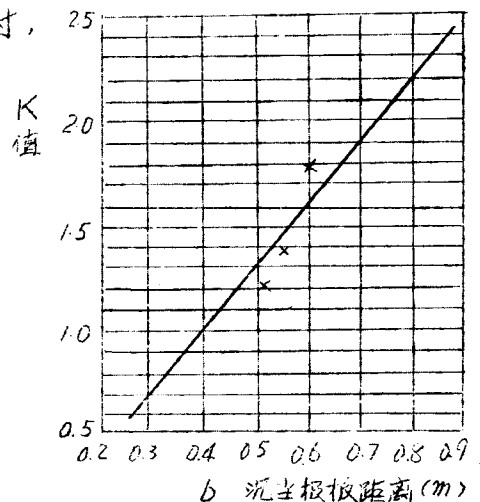


图1 w 与 b 之关系

3. 宽板距电收尘器的特征

有这样的事实：即外形尺寸相同的收尘器，如在其内部加宽沉尘板间距，则沉尘板板数，电晕线的数目就减少，但收尘能力仍然相同或反而加强。

宽板距电收尘器由于库伦力加上离子风和凝聚力的有效作用，所以粒子的驱进速度要加快，微细粒子粉尘便能更好的被捕集。这种现象正在实际中被弄清。

由于板距加宽，所以电收尘器内部构件的数量可以减少，安装误差、长期运行中的板板变形以及附着粉尘等的影响也相对减少，因此具有内部维修容易等很多有利因素。运行中的电晕放电也非常稳定、与强制的把火花数增至 $50 \sim 200$ 次/分的一般荷电方式不同，在几乎没有火花时可以施加最大电压。完全没有由于火花放电造成的损坏和噪音。

宽板距电收尘器的投资以直流电源装置为高，但收尘器内部构件便宜，所以总的造价几乎没有变化，虽然直流电的电压很高但电流小，因此运行成本反而降低。另外，包括电源部分的直流

电晕部分(母线、电晕极等)和接地部分的间距比一般电收尘器要宽。表1是和一般电收尘器的对比表。

表1 一般电收尘器和宽板距电收尘器对比表

	序号	项 目	一般电收尘器	宽板距电收尘器
构造比较	1	板距规格	200~300毫米	400~900毫米
	2	电源电压	4~6万伏	8~18万伏
	3	沉尘面积	大	小
	4	电晕极沉尘板板	多	少
	5	内部构造	复杂	简单
性能比较	1	收集效率和 η	小	大
	2	捕捉粉尘捕集能力	小	大
	3	电晕放电	不稳定	稳定
	4	缺点	多	少
	5	安装难易	难	易
	6	维修	难	易

4、宽板距电收尘器使用实例

宽板距电收尘器的一般特征如上述。在实际电收尘的设计上,要很好利用宽板距的特点,以前电收尘器上还没有被注意的地方,现在有各种采用的可能,以下介绍一部分实际例子。

4-1. 人可以进入沉尘板内部电收尘器 (略)

4-2. 方筒沉积型(MIC型)立式电收尘器 (略)

4-3. 厂房用电收尘器 (略)

摘译自《产业机械》1977年第10期

韩仲琦 译

资料之五

寬间距电收尘器

管式寬极距电收尘器。因筒集尘极直径为1.5米高10米加电压200千伏。过去传统沿袭下来的极距为25厘米。要求施加电压50千伏。4-5年前。日本有两丁组织开始研究寬极距电收尘器。一个小组研究间距 $D=400-600$ 毫米。施加电压100-160千伏。但到一定程度收尘效率下降。也有容积不变的。改变间距 D 。效率不变。它有一定的优点。电极数目减少。重量变轻。成本降低。基础也会变小。高压绝缘子。高压电源设备要贵了。但总成本要降低20%。另一个小组则研究极距 $D=2000$ 毫米。失败了。现在极距 D 改小了。极距 $D=400-500$ 毫米最理想。而400毫米左右最好。电压100千伏。其原因是电源设备和绝缘子电压提高的不多。如果极距太宽。绝缘子室变大通入热风的热量就会大大增加。同时。异极距过大。无效空间变大。也不见得好。所以极距 $D=400-500$ 毫米好。因此最近几年大量使用400-500毫米极距。电压100千伏电收尘器有150多台。都是大型装置。运行情况较好。日本制造寬极距电收尘器的厂家很多。这种装置也越来越普遍了。有的厂家把三电场设计成300-400-500毫米极距。这是按含尘浓度变化而定的。按此设计有好处。日本第一号寬极距电收尘器用在水泥厂熟料冷却机上。烟气流速2300米³/分。温度150°C。极距就是按300-400-500毫米设计的。从烟筒看不见灰尘。收尘效果很好。寬极距电收尘器具有人可以自由进出电极内部。维修方便。微细粉尘都被捕集在集尘极板上。火花电压下降。效率很好。

根据日本东京大学教授增田内一来华

讲学记录整理(唐国山整理)1982.4.

资料之六

有关宽极距型电除尘器

一. 前言

干式电除尘器(以下简称EP)是用于燃烧废气、含尘气体既普遍又广泛的高性能除尘器。近年来,随着大气污染防治标准的加强和要求排气烟囱无灰尘,即使暂时故障也严格要求不增加烟尘。对于EP来说,无论在性能上和结构上要未可靠性越来越高。

为适应这种要求,最近欧美从EP的基础理论到实际应用方面予以重新估价。其中以美国EPA公司(美国环境厅)为中心所组织的研究工作尤为突出,从1957年与美国WP公司(现在是联合制造公司除尘器厂)技术合作以来,特别是在1957年以后住友重型机械工业公司作为制造业向各行业提供许多台EP,综合分析研究了EP的基本特性和最新技术。

宽极距电除尘器就是把使人感兴趣的常规EP的沉尘极间距的加宽。本文从这系统的研究中,将其试验结果和成绩报告如下:

2. 实验装置和试验

住友重型机械工业从1975年以来,有关宽极距EP的试验情况列入表1。表1 主要宽极距EP的试验(1975年以来)

序号	试验名称	试验日期	试验装置	来烟烟尘	内容概况
1	基本特性综合试验	75.10-77.2	FM-EP	水泥灰	基本特性,荷电率
2	理论研究	75.10-77.2	电子计算机	—	—
3	改变烟尘试验(1)	77.3.	FM-EP	炼钢高炉原料	证实序号1试验结果
4	改变烟尘试验(2)	77.4	PM-EP	电力飞灰	证实序号1试验结果
5	现场试验(1)	77.7	PM-EP	造纸解浆厂收尘	在发生源上试验
6	现场试验(2)	77.11~77.12	PM-EP	水泥过筛粉尘	在发生源上试验
7	高温气体试验	77.12.	PM-EP	水泥SP窑	高温气体特性
8	现场试验(3)	78.1	PM-EP	水泥灰	在发生源上试验
9	高含尘浓度试验	78.3~78.4	PM-EP	水泥SP窑	高含尘浓度特性

表1 试验装置栏内FM-EP 最佳及重型机械工业研究所装设的大型实验成套设备，其主要规格示于表2。主要系统图如图1所示。装置的外形如图2（略）

表2 FM-EP 主要规格

项	目	规 格
气体量 气体温度 气体水分 含尘量		0 ~ 230 米 ³ /分 常温 400°C 以下 大至 10% 以下 (气体量为 120 米 ³ /分) 0 ~ 40 克/标米 ³ (气体量为 120 米 ³ /分)
EP 型 式	型式 室数 粉尘板间距 电源装置	干法卧式 3 室 1 室 200 ~ 1200 毫米内可调 2、3 室 250 毫米 — 200 千伏 200 毫安 单相 1 台 — 55 千伏 30 毫安 3 相 1 台 ± 55 千伏 30 毫安 3 相 1 台

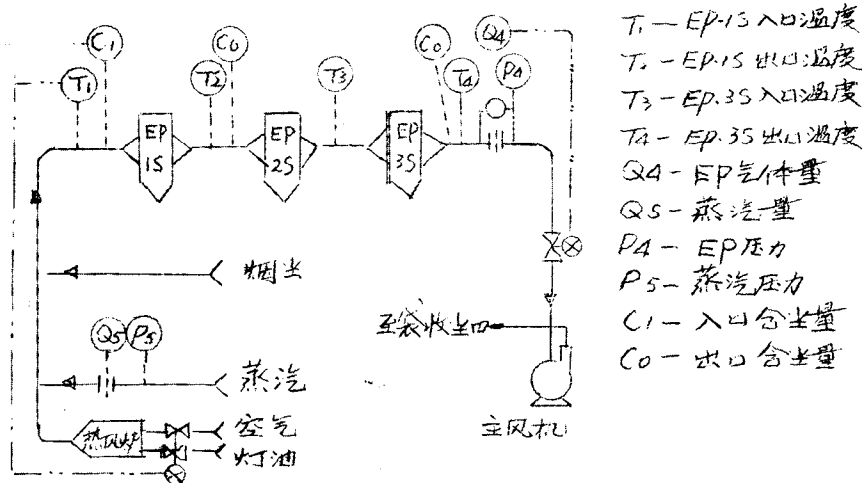


图1 FM-EP主要系统图

为了多方验证，从烟尘（粉尘）供给装置到气体发生炉、锅炉所组成的试验装置是世界上罕见的最大规模的试验设备。

此外，从表1的试验装置一栏FM-EP中可见，能携带到含尘气体发生炉去试验的模型试验EP，其主要规格如3。

表3 PM-EP 主要规格

项	目	规 格
气体量 气体温度 气体水份 含尘量		约 25 米 ³ /分 } 根据现场处理的气体
EP 型 式	型式 室数 沉尘极间距 电源装置	干式卧式 4室 250-400毫米之间可调 -60伏, 30毫安 单相1台

研究所装设 FM-EP 等大型实验成套设备的好处是：能使用各种粉尘以选择适合试验目的的各种气体量、气体温度、气体水份、含尘量等。但反过来说，由现取来的烟土，尤其是化学稳定性燃烧不好而排出气体中的烟土，在运输过程中变质，惟恐会得到与现场实际 EP 性能不同的结果。

对此，PM-EP 兼携带现场试验 EP 的优点是：在现场实际排放气体的条件下，是可以获得试验用的实际烟土，但其缺点是这种方式对于象气体温度、含尘量等不能任意给定。

因此作者改进了它的优缺点，把两者很好地组合起来，进行了如表 1 所作的试验。

3. 宽极距 EP 的基本观点

过去，EP 的设计是根据有效粉尘驱进速度 w 参数的多依奇公式进行的。

$$\eta = 1 - \exp\left(-\frac{wA}{Q}\right) \quad (1)$$

式中 η — 收尘效率
 A — 沉尘极面积 (米²)

Q — 有效粉尘驱进速度 (米/秒)

w 值是由排出的气体条件、烟土条件这一定义决定的常数。当其与沉尘极间距无关。从公式 (1) 可见，如果在某一外形尺寸

到EP内尽量提高收尘效率 η ，则沉尘板间距越窄，在同一容积内就越有可能安装更多的沉尘板板，EP总的沉尘面积A就越大。

从理论上讲，沉尘板间距越窄越好，但实际大型EP在应用上沉尘板间距太窄，就会提高沉尘板和电晕极的制造安装精度，因此不能太窄了。基于上述理由，过去EP的沉尘板间距多采用200—300毫米。

然而，近年来为保持荷电的稳定性，沉尘板间距从原来的200—300毫米向宽发展，W值也随沉尘板间距成比例地增加。这种情况从公式(1)明显可见，同一台EP虽然因加宽沉尘板间距而减少沉尘面积A，但W值以相同的比值增加，收尘效率 η 仍能保持一定。因此，如果这个观点成立，沉尘板间距与收尘效率便无关了，要获得某一收尘效率，只要EP的尺寸足够，沉尘板间距完全可以自由选择，以使整个EP的成本降到最低程度。

本文把这种观点称为“宽板距EP的基本观点”。沉尘板间距由过去200—300毫米加宽后的EP称为“宽板距EP”。

4. 评价宽板距EP的方法

过去EP用户在把使用中的与新购入的EP性能进行比较、评价时使用如下参数：

- ① EP的外形尺寸
- ② 荷电时间 (Retention Time — 秒)
- ③ 沉尘面积 (A — 米²)
- ④ 有效粉尘驱进速度 (W — 米/秒)

其中①—③参数是使用同一规格下各EP的比较，④是不同的尘量条件时W值的比较。

但如果比较对照宽板距EP，采用这些评价参数就要从新加以研究，例如沉尘板^{间距}为250毫米的A—EP W值为6厘米/秒和沉尘板间距为500毫米的B—EP W值为10厘米/秒，一般单就

W值来比较。则B-EP因W值，往往被认为是最小型的，但实际上B-EP却是大型装置。

为解决这个问题，做为取代W值的宽板距EP的评价参数，建议用下列公式表示

标准有效粉尘驱进速度 W^*

$$W^* = W \times \frac{250}{B} \quad (2)$$

式中 B—沉尘板间距 (毫米)

这个公式意味着宽板距EP的基本观点是正确，是把宽板距EP的W值折算为沉尘板间距250毫米的W值。如使用这个参数，上例中A-EP的 $W^* = 6$ 厘米，B-EP的 $W^* = 10 \times (\frac{250}{500}) = 5$ 厘米，作为EP的规格B-EP比A-EP大，可理解为与一般W值比较是相同的。

因此，许多EP包括宽板距EP在内比较时下列参数是合适的：

- ① EP的外形尺寸
 - ② 荷电时间RT
 - ③ 标准有效粉尘驱进速度 W^*
- } 同一规格EP的比较

5. 宽板距EP基本观点的依据

上面三项介绍了常规型EP的观点和新型宽板距EP的基本观点。但目前还没能证实宽板距EP基本观点所确立的理论，作为现在提出的宽板距EP基本观点具有下列的理论：

① 因电极间距加宽，EP的荷电增强，集尘空间的电场强度就会升高。

② 电晕放电产生的离子风与常规型EP相比，提高了收尘性能，从而发挥了更好的效果。

③ 由于电场强度高，电极间距宽，而使微粒子带电以聚拢起来。

④由于与气流呈垂直方向的烟尘浓度梯度的紊流扩散作用对烟尘捕集的不良影响比常规EP小。

关于这些问题，把表1改变烟尘试验(1)的试验结果及其理论性能的比较列入表4内。

表4 宽板距EP的理论性能及试验结果

沉 尘 极 间 距 (毫 米)		250	400
W*值的 比率 (%)	试 验 结 果		100 123
	理论	(1)过去理论(多依奇公式)	
	性能	(2)宽板距的基本观点	100 50
		(3)用试验中的电场强度由多依奇公式	100 100
			100 81

注：1. 表内W*值比率是以沉尘极间距250毫米的W*值为100%，400毫米的W*值用%来表示。

2. 理论性能(3)由试验所得的电压、电流值用电子计算机来计算集尘空间的电场强度，用多依奇理论求其数值。

3. 试验条件如下：

采用炼钢高炉原料烟尘作烟尘，气体温度为20℃，含尘浓度为5克/标米³(干基)。

从表4所示的结果可知：

①根据上述试验结果，与沉尘极间距无关，在W*值为一定的宽板距EP的基本观点上，宽板距EP的性能高。

②表4理论性能(3)是上述宽板距EP基本观点的理论中并加入了电场强度的升高效果。

因此认为电场强度升高效果是宽板距性能提高原因的有力说明。但仅用电场强度升高效果还不能说明在试验中宽板距EP性能的提高。

由上述可见，以电场强度升高的巨大效果作为理论来说明宽板距EP的基本观点，同时应考虑离子风、静电凝聚、紊流扩散等综合作用。

6. 宽板距的实际性能

宽板距EP的基本观点不管沉尘板间距如何， w^* 值是一定的。但实际上表1所列的各种用途如用宽板距EP，则因用途、EP的使用条件不同，与常规EP相比， w^* 值有时高，有时低，不是一一定值。

宽板距EP的 w^* 值高于常规型EP的示例，在表1的基本特性综合试验中 w^* 值比率和沉尘板间距 $2b$ 的关系示于图3。

对于沉尘板间距250毫米的常规型EP含尘量 C_i 低的情况下， w^* 值随沉尘板间距的加宽而按比例的增加，在600毫米左右出现饱和。

此外，这个饱和值说明了宽板距EP的 w^* 值比常规型EP的要高30%以上。与此相反，在表1改变烟尘试验(2)中，在燃烧含低硫磷

丸锅炉的飞灰作烟尘使用时，宽板距EP的 w^* 值经常比常规型EP低到70-80%。

7. 宽板距EP之 w^* 值变化原因

这样一来，宽板距EP与常规型EP相比，不能说用在任何场合下都好而根据EP的用途和使用条件、有利或有弊。因此，在采用宽板距EP时，必须要充分掌握它与常规型EP的差别和特性。

(1) 宽板距EP荷电特性的特徵

表1基本特性综合试验的结果，在气体温度 200°C ，气体水分5%，无烟尘时的沉尘板间距与荷电电压的关系示于图4。图中的 V_{sp} 、 $V_{0.4}$ 、 $V_{0.1}$ 的含义如下：

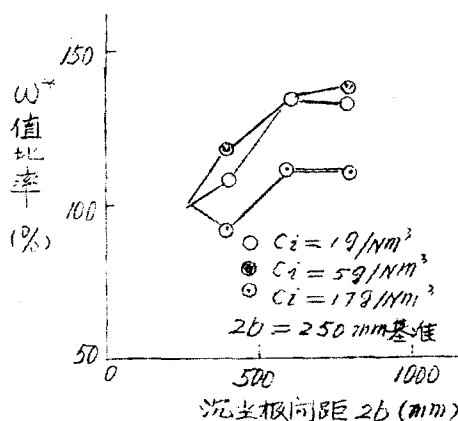


图3 w^* 值与沉尘板间距 $2b$ 之关系