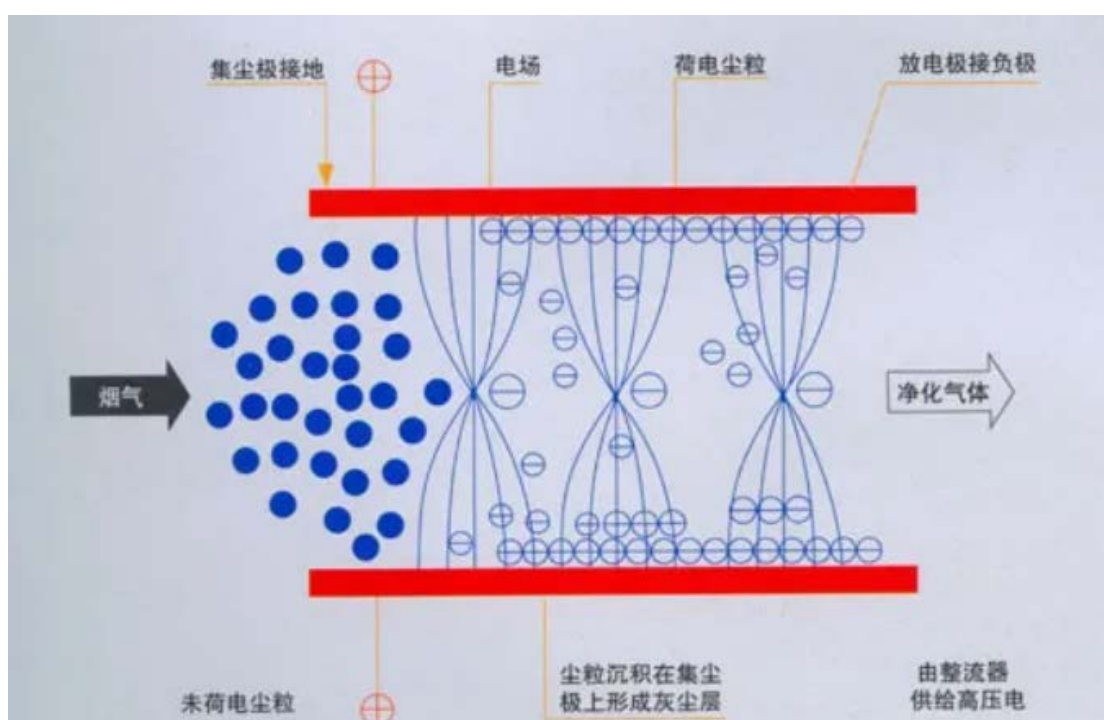


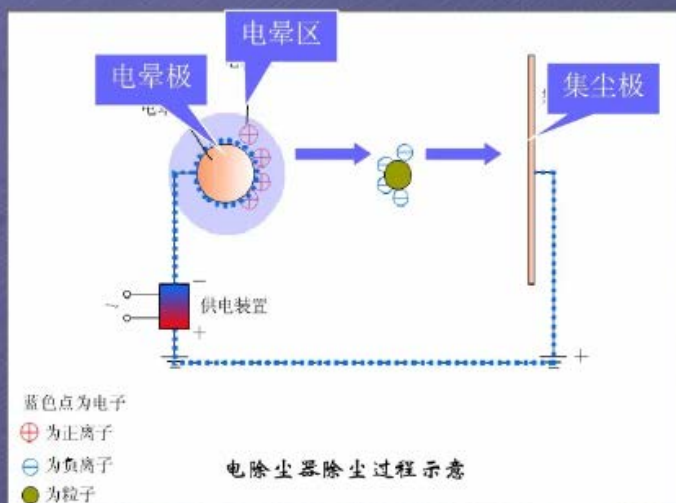
静电除尘器

工作原理 电除尘器是利用高压静电原理使烟气中的粉尘带荷电并吸附于极板达到净化烟气的一种装置。具有除尘效率高,运行阻力低,维护费用低的优点。

其工作原理为：在电除尘器本体的阳极板（收尘极）和阴极线（电晕极）间施加高压电压时，在阳极板和阴极线间产生电场，当施加电压足够高时，阴极线附近产生电晕放电，形成大量的电子和正负离子，当含尘烟气通过电场时，粉尘吸附离子或电子而荷电，荷电粉尘在电场力作用下，向异性电极移动，到达收尘极（阳极板）的粉尘在电场力和粉尘粘力作用下沉积在其上面，并向极板释放其电荷，而带正电荷的粉尘沉积在阴极线上，使粉尘颗粒被分离出来，收尘极及阴极线上的粉尘达到一定厚度时，通过振打的方式，使粉尘脱落入灰斗，并由输灰系统排走，从而完成气体净化过程。



静电除尘器工作原理



电晕极放电使电晕区气体电离产生阴离子和阳离子，阴阳离子吸附在粉尘上，在电场力的作用下向两极运动，因电晕区范围较小，大部分粉尘沉积在集尘极上，少部分在电晕极上。

粉尘沉积较多时，会影响除尘的效率，需要清除，以保证静电除尘器的正常工作。

主要特点

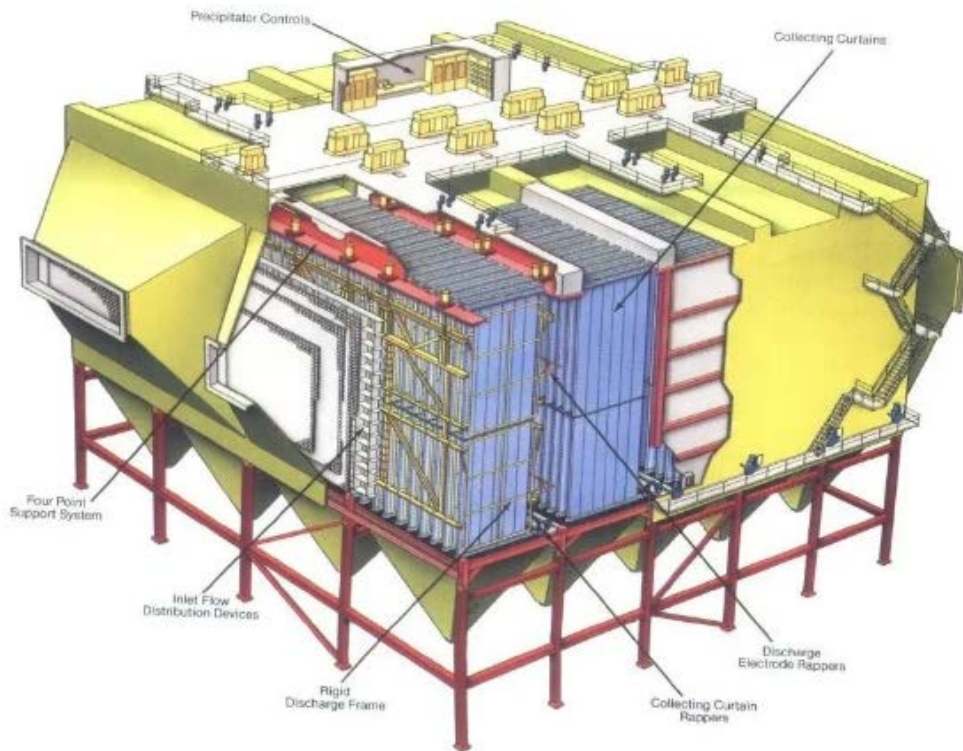
除尘效率高,运行阻力低,运行费用低.但电气除尘器投资高,设备比较庞大,占地面积大,设备制造、安装及维护保养均有较高的要求，并且运行操作上的因素对除效率影响极大。因此，要求操作管理员有较高的技术水平。

电除尘器的组成

01 电除尘本体

- 1 收尘极系统：阳极板，阳极板悬吊，阳极板振打。
- 2 电晕极系统：阴极线，阴极小框架，阴极大框架，阴极吊挂，阴极振打。
- 3 烟箱：进口烟箱，出口烟箱。

- 4 气流均匀布置：气流均匀板，灰斗阻流板。
- 5 槽形板系统：槽形板，槽形板振打。
- 6 壳体。
- 7 储灰、排灰系统：灰斗，放灰插板门，给料机。
- 8 辅助设备：灰斗加热装置。



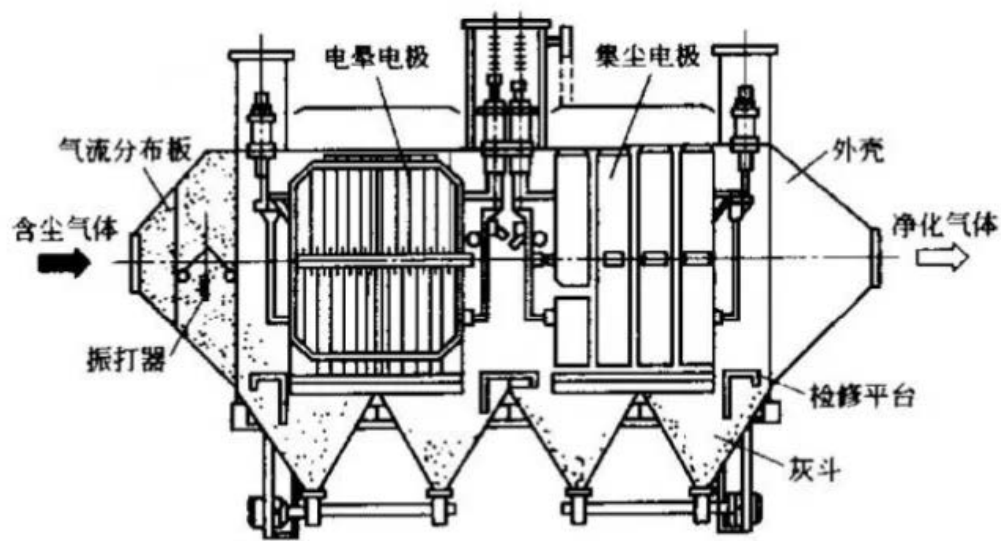


图 31 卧式静电除尘器示意

电晕极系统

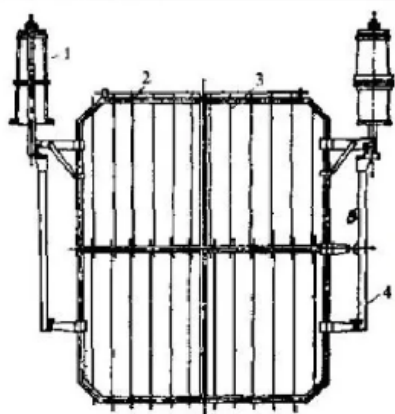


图 3-22 阴极吊挂系统

1—绝缘套管；2—阴极小框架；
3—电晕线；4—阴极大框架

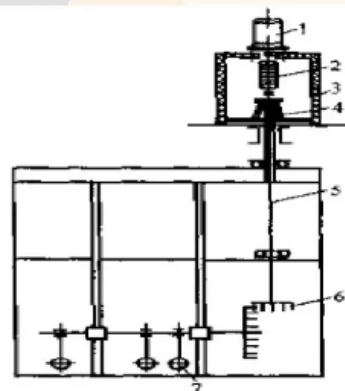


图 3-26 顶部传动旋转
挠臂锤振打装置

1—减速电机；2—电晕转轴；
3—保温箱；4—绝缘支座；
5—垂直传动轴；6—针轮；
7—振打锤

烟箱系统

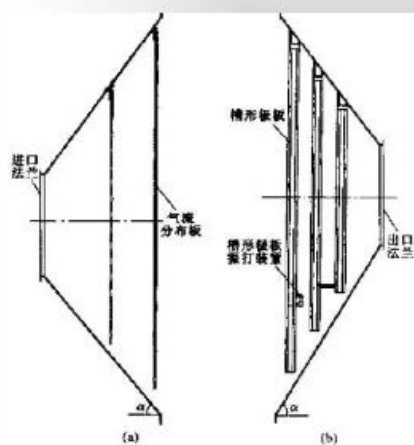


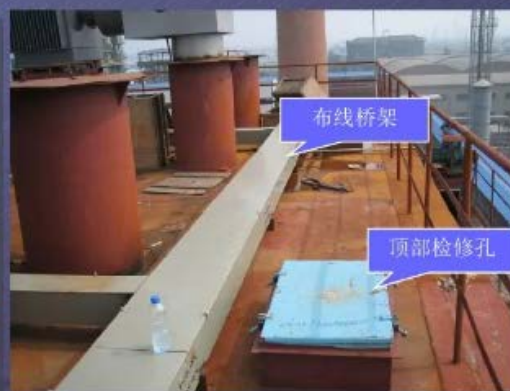
图 3-28 进气烟箱和出气烟箱的结构
(a) 进气烟箱; (b) 出气烟箱



检修孔

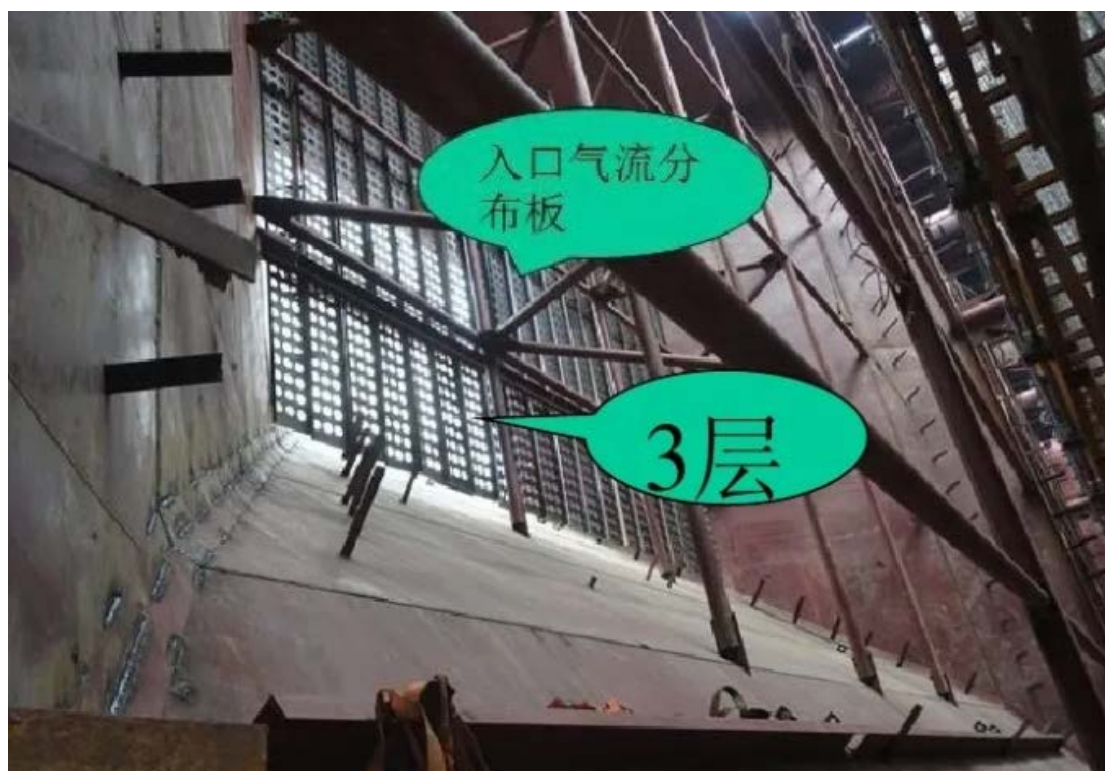


下部检修孔



顶部检修孔

检修观察时使用。进入除尘器内部前必须关闭所有电源，锁必安全连锁箱，控制柜上须挂有安全警示牌，必要时需专人看护。将隔离开关刀闸打到接地位置。检修照明尽量采用24V安全电源





02 电除尘壳体

BE 型电除尘器壳体由：立柱、墙板、上下端板、顶梁、顶板、下部承压件、中部承压件、斜撑、内部走道灯部件组成。

壳体用来容纳阴、阳极系统，是电除尘器的工作室，具有足够的强度和良好的密封性能壳体上设有侧部阻流板，以避免烟气短路而降低除尘效率。

在标高 14 米的平台处，设置了电除尘器本体检修人孔门，两侧共 10 个人孔。

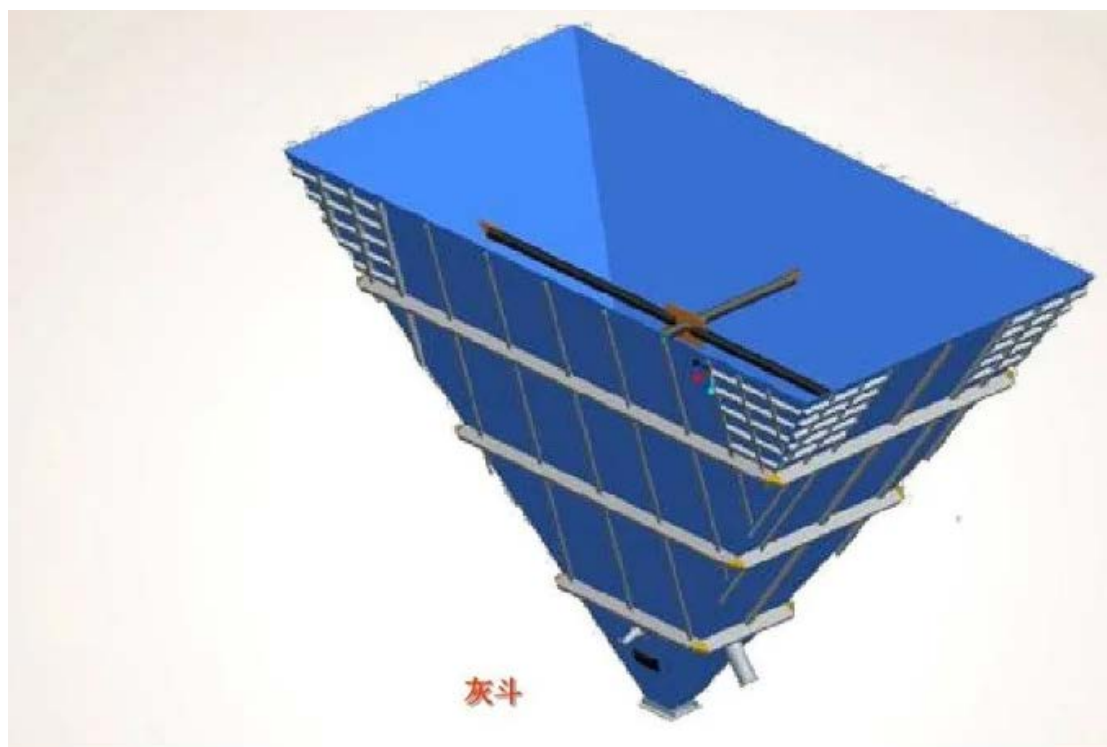
电除尘器壳体图



03 电除尘灰斗

灰斗是把电除尘器与输灰系统间衔接的一个过渡料仓，负责收纳电除尘器收集的粉尘，并与输灰系统对接，将收纳的粉尘送到输灰系统中。同时，在输送系统故障时，临时存储粉尘，根据负荷大小、煤质不同，电除尘一电场灰斗大约可以存储机组运行 4 至 6 小时的灰量。

灰斗容量为 153m³。对应四个电场，共设置了四排灰斗，每排有 4 个灰斗，共 16 个灰斗。每台除尘器灰斗振动器型式、数量：机械振动/一台



04 电除尘阳极系统

每台除尘器的烟气通道数为 2×23 个

阳极同极间距为 40mm

阳极板材料及规格为 SPCC/1.5mm

阳极板型式为 大 C 型

阳极板支吊方式及导向方式为 顺烟气方向紧固式自由悬挂

阳极板每电场的极板块数是 I、II、III 电场 384 块/ IV 电场 432 块

阳极板振打形式为 整体挠臂锤振打

每台阳极除尘器振打装置的数量是 8 套

振打位置及操作方法为 电场后侧底部自动或手动

控制系统的型式及位置为 控制室上位机控制

❖ BE型阳极系统主要结构：由BE型阳极板排、振打砧梁、防摆装置及顶部电磁锤振打机构等构成。

BE型极板采用SPCC冷轧板轧制而成，断面呈“C”型，两侧有防风沟，中部为平板式结构，组排时上部采用方钢刚性焊接在悬吊夹板上，下部采用防摆叉连成一体，并与防摆管等组成阳极下部防摆系统，确保阳极不发生左右偏移，又能向下自由伸缩。每排极板排通常由4块板或者5块板构成。

阳极板排上部通过两点铰接的方式自由悬挂在壳体顶梁底部的吊耳上，下部设置防摆机构，仅允许极板排在热胀冷缩时上下自由伸缩



BE阳极板排

阳极振打装置



- ◆ 阳极振打装置机械部分由中心轴、销套、振打砧梁组成。
- ◆ 调试时必须合本体安装单根销套轴心是合在一条线，每个销套的轴心与板梁固定要对外，轴转动是否良好。以上每一部位对振打效率起着关键性的作用。
- ◆ 沉积在极板上的粉尘必须通过振打及时清除，极板上的积灰过多影响放电，影响电能的通过程度，还会引起反电晕，大大降低除尘效率。

阳极振打电机



注意事项:

- 调试前须检查变速箱内是否已加满齿轮油
- 检查链条松紧程度
- 第一次通电时必须点动控制电机, 确认正确方向后方可使用
- 通电后检查电机温度、声音有无异常

阳极振打电机位于除尘器检修平台, 作用是将被附在阳极板上的粉尘通过振打使其脱落, 振打时间由PLC周期性控制, 也可手动连续振打(维修/调试时使用)。

阳极振打现场操作箱



位于本体的检修平台, 控制阳打的手动/自动, 调试维修时使用、正常使用时必须打到远程位置, 让PLC程序来控制电机, 切勿长时间使用手动振打。



05 电除尘阴极系统

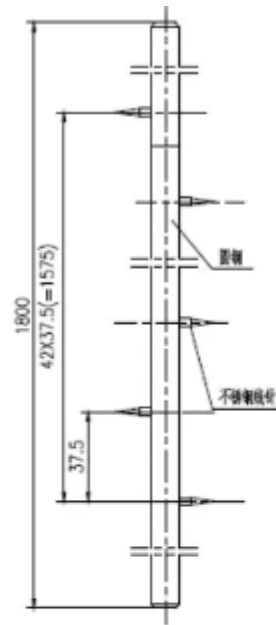
每台除尘器的阴极振打总数为 16 套

阴极振打位置在 上下小框架后侧中部

阴极振打操作方法为 自动或手动

放电极所需最大电功率为 0.18KW

第Ⅰ电场采用新型整体管状芒刺线（Q235）；第Ⅱ、Ⅲ电场采用新型针刺线（阴极线为 Q235 针刺为不锈钢）如下图；第Ⅳ电场选用鱼骨针加辅助电极型式（Q235）。



CS系列针刺线结构示意图

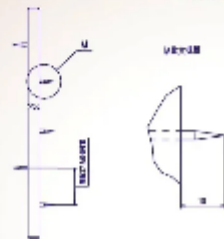


图1 CS10~40A型针刺线（针刺外露长度10mm，放电特性强，宜布置在静电场及粉尘浓度较高的烟尘治理场合）

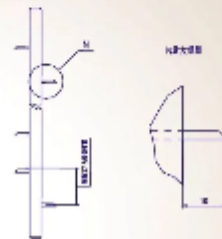


图2 CS10B型针刺线（针刺外露长度10mm，放电特性比较柔和，宜布置在静电场及高电阻粉尘治理场合）

阴极振打电机



阴极振打电机位于除尘器的顶部平台，作用是将粘附在阴极板上的粉尘通过振打使其脱落，振打时间由PLC时序周期性控制，也可手动连续振打（检修/调试时使用）。

瓷转轴加热



注意事项：

- 升压前两小时须先打开加热装置，保持瓷轴干燥，避免爬电。
- 阴打电机首次通电时须启动控制电机，确认正确方向后方可使用，如反转会使瓷轴爆裂。

瓷轴在除尘器部件中起着关键性的作用，位于阴极振打下部，阴极线所有电阻都是串接在其上，但振打装置在它的底部，所以必须使用瓷轴和阴极振打传动装置，瓷轴下部装有加热装置及温度装置，由温度装置（PT100）将温度信号传到PLC温度模块，模块里设定上下限温度，当温度超过上限，加热装置启动，加热瓷轴温度，保持绝缘性能，避免爬电。

瓷套



外部示意图

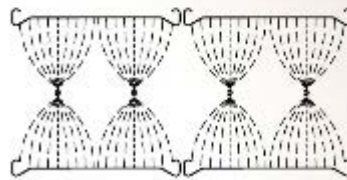


内部示意图

瓷套是支撑阳极板的重要部件。一个电场由四个瓷套共同支撑，筒内装有加热装置及测温装置。由测温装置（PT100）将温度信号传到PLC温度模块，模块里设定上下限温度，在其保持位置，保证筒内湿度干燥，防止结露。避免静电现象。外部有保温筒防止热量散失，使瓷套内外温度相近（温度差较大易使瓷套破裂）。

BE型电除尘器阴阳极极配示意图

◆采用一板配二线的电场极配形式，具有电场死区小、板面电流密度均匀等优点。



06 电除尘电气部分

- 1 电除尘器高压整流供电控制设备：电除尘器高压供电装置包括高压硅整流变压器、电抗器、直流高压隔离开关及高压控制柜等几部分。
- 2 电除尘器低压集控系统：电除尘器采用自动控制低压供电装置，用于控制电除尘的灰斗加热。
- 3 振打控制器：电除尘器采用自动控制低压供电装置，用于控制电除尘的电磁振打，也可手动操作。











影响除尘效率的因素

1 烟气性质的影响

主要包括烟气的温度和压力、烟气成分、烟气的湿度、烟气流速、烟尘浓度等。

2 粉尘特性的影响

主要包括粉尘的化学性质、尘粒的物相结构、粉尘的比电阻、粉尘的粒径分布、粉尘的比表面积、粉尘的真实密度、堆积密度、粉尘的粘附性等。

3 电除尘本体结构参数及性能

主要包括气流分布均匀性、壳体的保温和严密性、二次飞扬、气流旁路（窜气）、电晕线肥大、阴阳极热膨胀不均、振打方式、电场截面积、设定的电场烟气流速、驱进速度、比收尘面积、电场长高比、电极形式、几何间距、电极变形等。

4 除灰系统的影响

主要包括灰斗堵灰、输灰不畅通、引风机出力的影响等。

5 供电控制质量

主要包括供电极性、供电波形；供电设备的绝缘性能、接地性能、运行可靠性等。