

燃烧器基本介绍

燃烧器作为一种自动化程度较高的机电一体化设备，从其实现的功能可分为五大系统：送风系统、点火系统、监测系统、燃料系统、电控系统。

1、送风系统

送风系统的功能在于向燃烧室里送入一定风速和风量的空气，其主要部件有：壳体、风机马达、风机叶轮、风枪火管、风门控制器、风门挡板、扩散盘。

壳体：是燃烧器各部件的安装支架和新鲜空气进风通道的主要组成部分。从外形来看可以分为箱式和枪式两种，箱式燃烧器多数有一个注塑材料的外罩，且功率一般较小，大功率燃烧器多数采用分体式壳体，一般为枪式。壳体的组成材料一般为高强度轻质合金铸件。

风机马达：主要为风机叶轮和高压油泵的运转提供动力，也有一些燃烧器采用单独电机提供油泵动力。某些小功率燃烧器采用单相电机，功率相对较小，大部分燃烧器采用三相电机，电机只有按照确定的方向旋转才能使燃烧器正常工作。

风机叶轮：通过高速旋转产生足够的风压以克服炉膛阻力和烟囱阻力，并向燃烧室吹入足够的空气以满足燃烧的需要。它由装有一定倾斜角度的叶片的圆柱状轮子组成，其组成材料一般为高强度轻质合金钢，也有注塑成形的产品，所有合格的风机叶轮均具有良好的动平衡性能。

风枪火管：起到引导气流和稳定风压的作用，也是进风通道的组成部分，一般有一个外套式法兰与炉口联接。其组成材料一般为高强度和耐高温的合金钢。

风门控制器：是一种驱动装置，通过机械连杆控制风门挡板的转动。一般有液压驱动控制器和伺服马达驱动控制器两种，前者工作稳定，不易产生故障，后者控制精确，风量变化平滑。

风门挡板：主要作用是调节进风通道的大小以控制进风量的大小。其组成材料有注塑和合金两种，注塑挡板一般为单片形式，合金挡板有单片、双片、三片等多种组合形式。

扩散盘：其特殊的结构能够产生旋转气流，有助于空气与燃料的充分混合，同时还有调节二次风量的作用。

2、点火系统

点火系统的功能在于点燃空气与燃料的混合物，其主要部件有：点火变压器、点火电极、电火高压电缆。

点火变压器：是一种产生高压输出的转换元件，其输出电压一般为： $2 \times 5KV$ 、 $2 \times 6KV$ 、 $2 \times 7KV$ ，输出电流一般为 $15 \sim 30mA$ 。

点火电极：将高压电能通过电弧放电的形式转换成光能和热能，以引燃燃料。一般有单体式和分体式两种。

电火高压电缆：其作用是传送电能。

3、监测系统

监测系统的功能在于保证燃烧器安全的运行，其主要部件有火焰监测器、压力监测器、监测温度器等。

火焰监测器：其主要作用是监视火焰的形成状况，并产生信号报告程控器。火焰检测器主要有三种：光敏电阻、紫外线 UV 电眼和电离电极。

A、光敏电阻：多用于轻油、重油燃烧器上，其功能和工作原理为：光敏电阻和一个有三个触点的火焰继电器相连，光敏电阻的阻值随器接收到的光的多少而变化，接收到的光越多，阻值就越低，当加在光敏电阻两端的电压一定时，电路中的电流就越高，当电流达到一定值时，火焰继电器被激活，从而使燃烧器继续向下工作。当光敏电阻没有感受到足够的光线时，火焰继电器不工作，燃烧器将停止工作。光敏电阻不适用于气体燃烧器，因为气体燃烧时火焰不够亮。

B、电离电极：多用于燃气燃烧器上。程控器给点火变压器输入 220V 电压，两根输出高压线之一接地，另一根接到点火电极上，电极与大地之间放电产生电火花，点燃燃气和空气混合物，程控器给电离电极供电，如果没有火焰，电极上的供电将停止，如果有火焰，燃气被其自身的高温电离，离子电流在电极、火焰和燃烧头之间流动，离子电流被整流成直流，并通过接地的燃烧器外壳到达火焰继电器使之工作，以保证燃烧器后序工作顺利进行。如果电离电极发生接地现象，那么产生的电流是交流而非直流的，火焰继电器将不工作，程控器锁定。此外，电离电流和点火电流通过同样的接地电路，因点火电流比电离电流强得多，如果两种电流流向相反，电离电流将被点火电流阻挡，造成火焰形成后，燃烧器却断路了，这种缺陷可以通过点火变压器反向输入来补偿，因为反接电线后，造成点火变压器的交流电方向旋转 180°，产生的点火电流方向也旋转 180°，结果两种电流方向一致，这样上述缺陷也即克服。另外，电离区火焰不稳定也会引起火焰还存在时燃烧器断路，可能是因为空气燃气比不合适，可以通过调节空气量或燃气量来解决，也可能是燃烧头上空气燃气分布不均匀，可以通过调节燃烧头的位置来解决。

C、紫外线 UV 电眼：一般用于油气两用燃烧器上，该电眼只能感受到火焰中的紫外线（光谱范围 190~270 纳米），UV 管不会对炉膛内闪烁的耐火材料日光、普通光线或炉内辉光物质作出反应，UV 管的寿命在不超 50℃ 的环境温度下约为 10000 小时，环境温度过高对其寿命有很大影响。如果它接受到足够量的紫外线，它就能产生电流，并经过适当放大，机或火焰继电器，使它闭合。如果的 UV 管电量耗尽了，即使不存在紫外线，它仍会表现出接收到了紫外线，为了克服这一缺陷，每次开启之前，程控器都会在其两端加上一个适当的电压，这样即使电量耗尽了，它的信号就只会表示没有火焰，这样程控器也就随即停止工作。为检测 UV 电眼的效果，点火之后把它从原位上抽出至少一分钟，UV 电眼被抽出后，就检测不到火焰发出的紫外线，相关的继电器断开，燃烧器停止工作。即使很少的一点油污都会挡住紫外线进入光电管的通道而导致内部的感应元件接收不到足够量的紫外线而无法工作。因此光电管必须彻底清洗干净。UV 管感受不到太阳光或普通灯具的光线，可以用火焰或普通点火变压器两电极间的点火花来检测它的灵敏度。为确保燃烧器正常工作，它的电流必须稳定，不能低于程控器所需的电流。该电流可用微安计来检测，其值不能低于

压力监测器：一般用于气体燃烧器，主要有燃气高压、低压监测，以及风压监测，若燃烧器用于蒸汽锅炉，还有蒸汽压力监测。

温度监测器：主要有烟气温度的监测与控制，燃油（重油）温度的监测与控制，以及系统水和媒质水温度的监测与控制。

4、燃料系统

燃料系统的功能在于保证燃烧器燃烧所需的燃料。燃油燃烧器的燃料系统主要有：油管及接头、油泵、电磁阀、喷嘴、重油预热器。燃气燃烧器主要有过滤器、调压器、电磁阀组、点火电磁阀组。

油管及接头：用于传输燃油。

油泵：产生压力油的机构，输出油压一般在 10bar 以上，以满足雾化和喷油量的要求，分为单管输出和双管输出两种。有些燃烧器油泵与风机马达同轴连接，有些有单独的油泵电机驱动。常见油泵有 J 型、E 型和 TA 型，适用于单管和双管油系统，油泵内有过滤器、压力调节阀和截止阀。过滤器主要是保护传动机构，E 型泵过滤器的网目较大，当过滤器堵塞时，会导致真空过度，过滤器要定期清洗，清洗或更换过滤器后，必须确保泵盖紧密密封。油泵在运行前，必须在吸从侧油管灌注油料到泵溢流，否则，泵会由于干运转而损坏。油泵入口的抽吸阻力不能超过 0.4bar，出口的压力一般在 10~24bar。J 型泵的最大供油压力为 20bar，E 型和 TA 型泵的最大供油压力为 40bar，最大供油温度为 90℃。

电磁阀：用于控制油路的通断，多为二通阀和三通阀。

喷嘴：主要作用是雾化油滴。油嘴的主要参数有喷射角（30°、45°、60°、80°）、喷射方式（实心、空心、半空心）和喷油量。同等压力下，较小喷油量的喷嘴，雾化效果较好。常用的油嘴有简单机械雾化喷嘴和回油式机械雾化喷嘴，前者结构简单，系统简单，也比较可靠，一般用于较小负荷的燃烧器，后者结构和系统都要复杂些，但调节特性好，适用于锅炉负荷经常有较大范围调节时用。简单机械雾化喷嘴有切向槽式和切向孔式，前者雾化角较大且雾化颗粒较小。

重油预热器：重油燃烧器的特有设备，用于加热重油至一定温度，减小粘度，以增加重油雾化效果，其温度控制装置与燃烧器控制电路联锁。

过滤器：其作用是防止杂质进入电磁阀组和燃烧器内。

调压器：主要作用是降压稳压，一般用于高压供气系统中，其入口压力不能低于 100mbar。

电磁阀组：一般由安全电磁阀和主电磁阀组成，有分体式和一体式，一体式电磁阀组内一般还组合有稳压阀和过滤网。安全电磁阀一般为快开快闭式。主电磁阀一般为二级式，并有快开快闭式和慢开快闭式之分。

电磁阀泄漏检测器：其作用是检测电磁阀组的关闭是否严密。一般用在功率大于 1400kw 的燃烧器上。 - 点火电磁阀组：一般有手动球阀、稳压器、电磁阀组成。主要用于功率较大的燃烧器。

其中：1-手阀 2-过滤器 3-调压器 4-压力开关 5-电磁阀 6-泄漏检测

7-空气-燃气压力平衡调节器 8-喷嘴 9-风门调节器 10-鼓风机

11-点火气阀

燃油供应系统：

燃气供应系统：

5、电控系统

电控系统是以上各系统的指挥中心和联络中心，主要控制元件为程控器，针对不同的燃烧器配有不同的程控器，常见的程控器有：LFL 系列、LAL 系列、LOA 系列、LGB 系列，其主要区别为各个程序步骤的时间不同。