



第十三章 船舶辅助锅炉

燃油在锅炉中的燃烧情况

燃油在锅炉中的燃烧情况

一、燃油燃烧的特点

- 燃油的沸点低于它的燃点，所以实际上燃烧的不是液态的“油”，而是“油气”。燃油燃烧的实质是油气与空气混合后所形成的可燃气的一种剧烈的氧化过程。因此燃油在炉内的燃烧速度取决于：

(1) 油滴蒸发速度

油的蒸发速度与油滴的蒸发表面积、油滴周围介质中油气的分压力及油温有关。

(2) 油气与空气相互扩散的速度

为提高油气与空气相互间的扩散速度，就要提高助燃空气的速度，并增加空气流的扰动，同时提高油的雾化质量。即提高雾化油滴的细度和油滴分布的均匀程度。

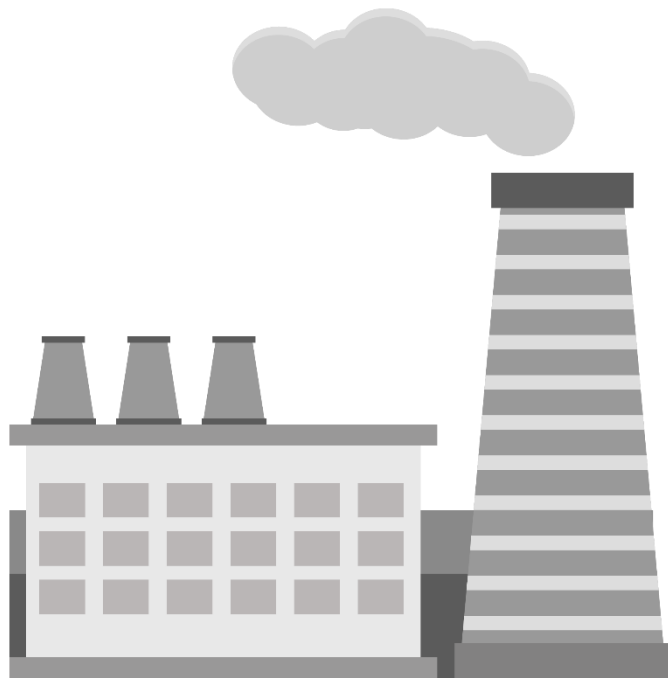
(3) 油气氧化速度

环境温度越高，则氧化速度越快。因此，炉膛内烟气温度越高，燃烧就越剧烈，当炉膛内烟气温度较低时，燃烧进行得就比较缓慢，甚至不能保证稳定燃烧而熄火。所以要求锅炉在低负荷时，炉膛出口的烟气温度不低于1000℃。

燃油在锅炉中的燃烧情况

一、燃油燃烧的特点

- 油气主要成分是高分子碳氢化合物，它在氧气不足而温度又很高时，会产生不对称的热分解，形成难燃的碳黑，容易造成不完全燃烧。因此，在油气着火之前一定要供入一定数量的空气与之充分混合，尽量避免产生碳黑。



燃油在锅炉中的燃烧情况

二、空气过剩系数

- ▶ 1kg燃油完全燃烧时所需的理论空气量用 V_o (m^3/kg) 表示 (以标准状况计)。此时燃油中的可燃物质恰好与空气中的氧全部发生氧化反应。
- ▶ 燃油完全燃烧所用的实际空气量 V_k 与理论空气量 V_o 之比称为空气过剩系数，用 α 表示。

$$\alpha = \frac{V_k}{V_o}$$

- ▶ 空气过剩系数是保持锅炉经济运行的重要指标。燃油锅炉合适的空气过剩系数一般为1.05~1.2。

燃油在锅炉中的燃烧情况

三、燃油在炉膛中的燃烧过程

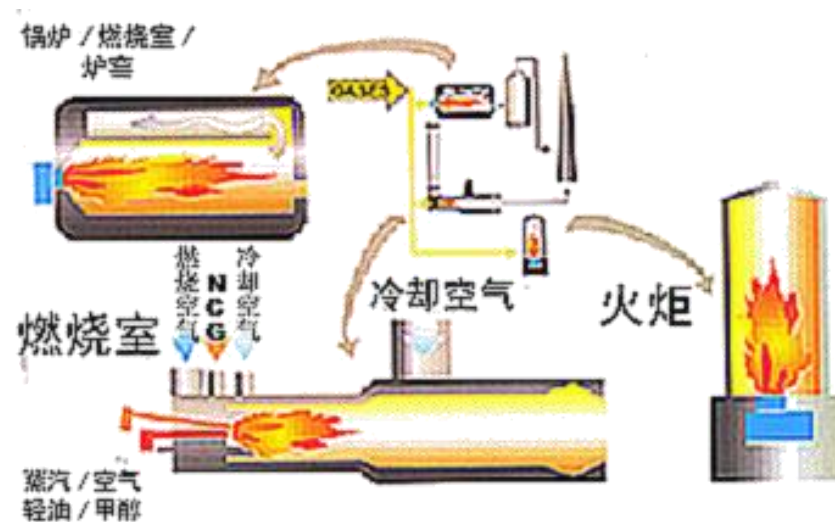
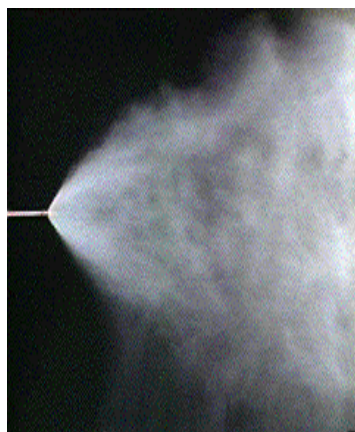
► 燃油在炉膛中的燃烧是以**火炬**的方式进行的，燃烧过程分为两个阶段：

(1) 准备阶段

雾化的油滴被迅速**加热**、**气化**、与空气相混合，同时进行**热分解**；

(2) 燃烧阶段

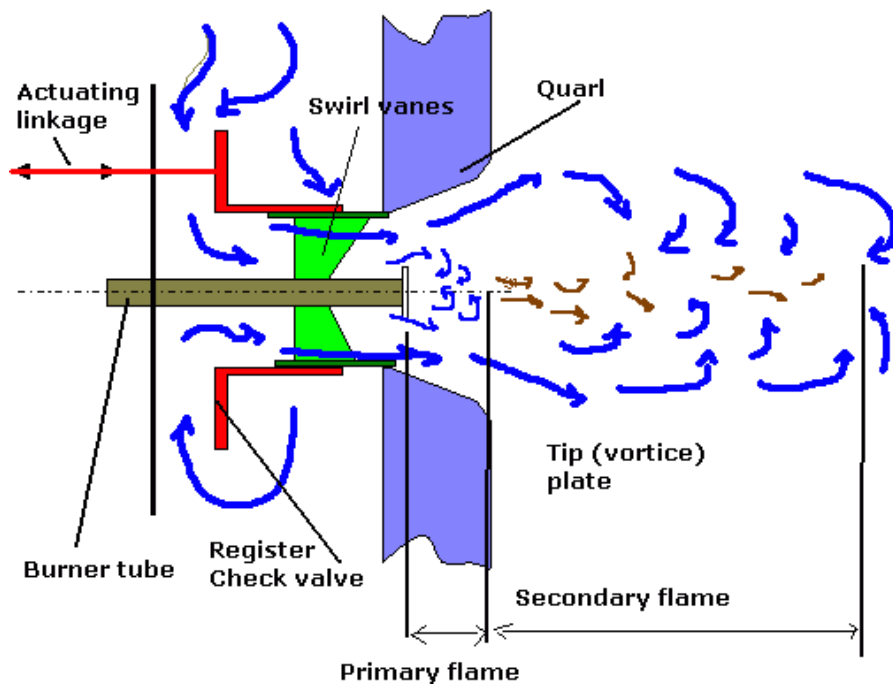
油气与空气的混合气体浓度达到一定数值时，并被加热到一定温度，
遇明火着火燃烧。



燃油在锅炉中的燃烧情况

三、燃油在炉膛中的燃烧过程

- 空气经配风器进入炉膛，它被挡风罩或挡风板分为两部分。一部分紧贴着喷油器吹出，称为一次风(根部风)，它的作用是保证油雾一离开喷油器就有一定量的空气与之混合，从而减少产生碳黑的可能性。另一部分风沿炉墙喷火口外围进入炉膛，称为二次风，其作用主要是供给燃烧所需的大部分空气。



燃油在锅炉中的燃烧情况

四、保证燃烧质量的主要因素

(1) 油的雾化质量良好

油滴雾化得越细，分布均匀性越好，则油滴的蒸发速度越快，与空气混合也越好；

(2) 要有适量的一次风和二次风

一次风量约占总风量的10%~30%、风速在10~40m/s为宜。太少则油雾在着火前就会在高温缺氧条件下裂解，产生大量碳黑，烟囱冒黑烟，太多又会因火炬根部风速过高而着火困难，甚至将火炬吹灭。二次风量大小关系到过剩空气系数合适与否，直接影响不完全燃烧损失和排烟损失。

(3) 油雾和空气混合均匀，着火前沿的位置和长度应合适

着火前沿如离燃烧器太近，则可能使喷火口和燃烧器过热烧坏；太远又会因气流速度衰减，与油气混合的强烈程度减弱，以至火炬拖长，燃烧不良。

(4) 炉膛容积热负荷要适合

太高会使油在炉膛停留时间太短来不及完全燃烧，太低又不能保证足够高的炉膛烟气温度，也不利于完全燃烧。

谢谢

