

# 氟塑料换热器在火电厂深度节能上的应用

## 1 深度节能的背景

火电行业的节能减排工作已经进行到了更深的一步，各个企业都在继续深挖潜力，深度节能。锅炉一侧的深度节能主要目光都聚焦在尾部烟气余热的综合利用上。尾部烟气在 150℃到 70℃之间的这部分热量，如果能够充分回收利用，将非常有助于提高深度节能的效果。但是由于受到烟气酸露点的限制，这一段热量，如果单纯依靠金属换热器是无法回收的。此时，氟塑料换热器就有了非常合适的用武之地。

氟塑料换热器不使用金属换热元件，而是采用氟塑料换热管。氟塑料对烟气有过硬的抗腐蚀能力，能够耐受任何火电厂锅炉烟气的腐蚀。在烟气换热过程中，没有金属部件暴露在烟气环境中，不会发生腐蚀，换热器的安全运行得到有力保障。

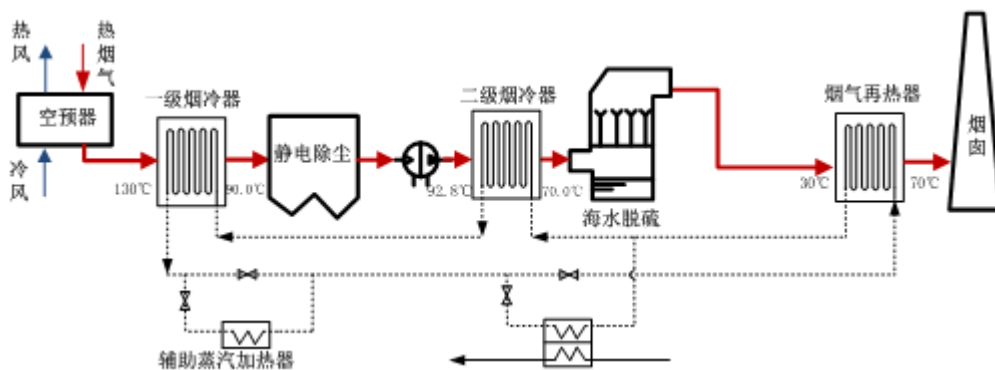
## 2 深度节能的多种组合方式

对于锅炉尾部烟气在 150℃到 70℃之间的这部分热量，可以划分不同的温度区间，使用氟塑料换热器，或者，再搭配金属换热器一起，组合起来，完成这一段温度区间的余热回收再利用。回收的热量，可以加热锅炉送风，或者加热凝结水，也可以通过不同的组合方式实现充分利用。

下面介绍几个典型的使用氟塑料换热器实现深度节能的实例。

### 海门电厂 1000MW 机组

海门电厂使用氟塑料换热器和金属换热器搭配，通过水媒串联，将烟气余热回收，用来加热净烟气满足达标排放要求，其余的热量用来加热凝结水，实现深度节能。

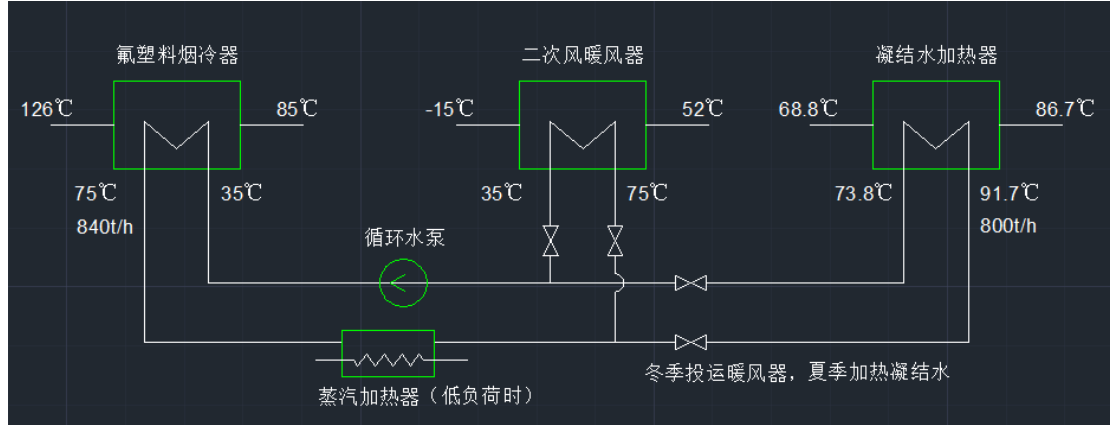


空预器出口烟温 130℃，首先经过一级烟冷器（金属换热器）降温到 90℃，然后进入除尘器，再经过引风机（有大约 2.8℃的升温效应），烟温从 92.8℃再由二级烟冷器（氟塑料换热器）进一步降温到 70℃，进入脱硫塔处理。脱硫之后的净烟气为 30℃，再通过氟塑料再热器，将烟温提升到 70℃进入烟囱排放。回收的热量，除了大部分用来加热净烟气以满足环保达标排放要求，另外一部分

热量，通过水-水换热器，用于加热凝结水，实现深度节能。

### 赵石畔电厂 1000MW 机组

赵石畔电厂使用氟塑料换热器，通过水媒将烟气余热回收，冬季时用于加热锅炉二次风，夏季时用于加热凝结水，可以切换运行。

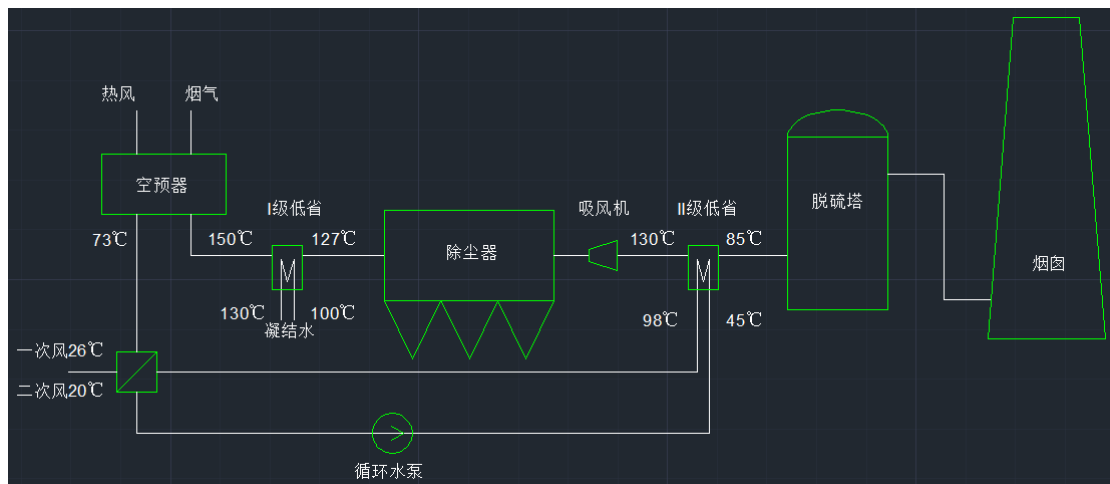


冬季工况下，除尘器出口烟温 126℃，经氟塑料换热器降至 85℃ 排放。回收的热量将二次风从 -15℃ 加热到 52℃。其他工况时，在保证二次风温度符合运行需要的前提下，系统可以切换，回收的热量用来加热凝结水。

### 兴仁电厂 660MW 机组

兴仁电厂使用氟塑料换热器，搭配金属换热器，分别实现低温省煤器和暖风器的作用。

兴仁电厂燃用高硫煤，锅炉排烟温度较高，空预器出口烟温 150℃，经 I 级低省金属换热器降温到 127℃ 左右，然后烟气进入除尘器。引风机后烟温为 130℃，经 II 级低省氟塑料换热器降温到 85℃ 排放。



I 级低省金属换热器回收高温段热量，将凝结水从 100℃ 加热到 130℃。II 级低省氟塑料换热器回收低温段热量，用于加热送风，将一次风和二次风升温至 73℃。两个温度段的换热器分别工作，相互独立。

### 3 总结

通过上述几个实例可以看到，氟塑料换热器在烟气余热的深度回收上非常有针对性，特别是对于酸露点以下的温度段，可以充分利用氟塑料材料不被烟气腐蚀的特点，对这部分热量尽最大可能的回收，加大节能的深度和力度，进一步提高机组的整体效率。

利用氟塑料换热器和金属换热器的搭配组合，可以实现多种多样的运行方式，最大限度地适应机组运行的需要。

沃斯坦热力技术（北京）有限公司  
2017年4月