烟气脱白的技术探讨

我国在八九十年代引进的石灰石石膏湿法脱硫成套技术中，包含烟气再热器，业内称GGH，通过湿烟气与干烟气间接换热将其温度抬升到80°C以上排放。采用GGH再热器的优点是只需一组换热器，应用中出现了堵塞、腐蚀、串烟导致排放超标等一些问题影响了电厂的正常运行。随后引进了热媒循环烟气再热器MGGH,采用降温和升温两组换热器分离单独布置，成功解决了堵塞、串烟问题，腐蚀问题通过换热器采用耐腐材料也有解决办法，新的问题是造价过高。由于MGGH再热器的升温换热器是将湿烟气间接升温为干烟气，腐蚀更突出，MGGH在国产化过程中，有些用户只用降温换热器，用软水或环境空气做为换热介质，升温后回收利用，脱硫后湿烟气直接排放。国外也有用户采用辅助燃烧产生高温干烟气，与脱硫后湿烟气混风+升温除进行除湿脱白。

总之，我国火电锅炉在实际大范围推广湿法脱硫过程中，原设计机组多拆除GGH，新建基本不用GGH，代之以防腐蚀烟囱直接湿排烟，钢铁、化工等其它行业也纷纷效仿。有充分理由相信，按照我国现行大气污染控制标准，就算燃煤等相关行业都完全达到超低近零排放标准时，也不能解决雾霾污染。

湿烟气除湿脱白的新技术途径

湿气体的饱和含湿量与湿烟气压力和饱和温度有关，压力、饱和温度越高含湿量就越高。湿法脱硫后的烟气表压为几百帕的微正压，可以近似视为恒定绝对大气压。在恒定大气压力下，湿烟气的饱和含湿量只与饱和烟气温度相关。

平均温度~50°C、含湿量为111.8g/Nm3。在湿烟气饱和含湿量不变的条件下，通过间接换热方式将烟气温度升高到80°C，则烟气的相对湿度就从100%降低到16%，成为干烟气排放，属于升温除湿。采用GGH、MGGH升温除湿，尽管分别存在换热器堵塞、腐蚀、串烟、造价高、安装空间紧张、增加阻损导致系统能力不足或电耗增加，但只要企业和有关标准管控部门认同湿烟气除湿脱白对产生雾霾污染的重要相关性，推广升温除湿脱白从技术和操作管理层面是没有问题的，需要增加投资和运行成本也是事实，存在环境治理与经济效益之间的矛盾，但环保治理功在千秋，造福子孙需尽心尽责。

随着相关技术的进步，通过尝试新的除湿脱白技术来解决这一矛盾已经具备条件，在我国有必要研发相反方向的湿烟气除湿脱白技术途径，就是冷凝除湿为主的混合除湿技术，将脱硫后~50C湿烟气深度冷凝冷却到25°C以下，也就是大气平均温度，如能进一步冷却到15°C，然后再升温到25°C效果更好。采用湿烟气混合冷凝除湿脱白有技术有以下特点：

湿烟气的饱和含湿量从111.8降低到26g/Nm3以下，与大气含湿量接近，实践证明可以实现除湿脱白，从而有助于解决我国的大气雾霾污染。

回收湿烟气中的冷凝水，吨煤燃烧排烟水分减少0.8吨以上。湿烟气中含有一定的余热，每立方米干烟气的余热量~228kJ，大致相当于燃煤低发热量的10%，回收用于民用采暖、热水、制冷或低温发电，预期可抵顶除湿成本。

冷凝除湿还有一个重要作用，就是可以将残留的细颗粒粉尘、二氧化硫、酸、重金属等大部分污染成分大部分冷凝进入排水中，是实现燃煤锅炉放散烟气低成本达标、甚至超低近零排放的可选择技术之一。

本文来源于 关联百姓