



华电电力科学研究院



项目单位在SCR脱硝设计过程中的 几点注意事项

华电电力科学研究院

2013年8月



一、设计参数选取与性能保证值确定

二、催化剂选型相关问题

三、流场设计的重要性

四、吹灰器选型与入口灰斗设置

五、反应器旁路与省煤器旁路设置

六、在线监测项目与性能试验测点

七、辅助设备改造



一、设计参数选取与性能保证值确定



一、设计参数选取与性能保证值确定

1. 设计煤质的确定

- 以近一年实际燃煤为基准，考虑进一步劣化的可能，不宜过高或过低，否则影响工程投资或后续运行维护。
- 硫份直接影响脱硝性能保证值中的SO₂/SO₃转化率与NH₃逃逸指标以及空预器改造方案中的冷端镀搪瓷换热元件高度。
- 灰分直接影响催化剂选型（蜂窝/平板）与吹灰器选型（声波/蒸汽）。



一、设计参数选取与性能保证值确定

2. 入口烟气参数的选取

- 入口NO_x浓度应结合低氮燃烧改造进行技术经济比较后确定，适当留取裕量（50或100mg/m³）
- 出口NO_x浓度应考虑排放标准进一步趋严的可能性，如现阶段可按200mg/m³安装催化剂，但相关设备选型与催化剂安装量应具备满足100mg/m³能力。
- 烟气量应注意标态、干基、湿基、氧量、温度、压力等折算。



一、设计参数选取与性能保证值确定

3.SO₂/SO₃转化率与氨逃逸性能保证值

- 集团**SCR**脱硝招标技术规范书（范本）要求：在锅炉正常负荷范围内，对于燃煤含硫量小于**2.5%**，**SO₂/SO₃**转化率不高于**1.0%**；对于燃煤含硫量大于或等于**2.5%**时，**SO₂/SO₃**转化率小于**0.6%**。
- 当硫份大于**3%**时，为尽可能降低对空预器的影响，**NH₃**逃逸性能保证值应控制到**2ppm**。



二、催化剂选型相关问题



二、催化剂选型相关问题

- 蜂窝/平板催化剂应参考《技术导则》中的飞灰浓度界限结合具体工程具体分析（SO₂/SO₃转化率、耐As中毒、CaO适应性等）。
- 催化剂体积量确定是基于达到性能要求的基本体积量再考虑燃料特性、SCR运行工况、催化剂堵塞等裕量后的值（初始脱硝效率应高于性能保证值）。
- 催化剂通道流速应控制在4~6m/s（注意烟气量折算）。



二、催化剂选型相关问题

- 反应器截面、高度与催化剂的支撑梁的设计要按蜂窝/平板通用设计考虑。
- 高砷、高钙、高温等特殊项目应对催化剂配方提出特殊要求。
- 《技术导则》要求蜂窝催化剂壁厚0.6~0.8mm, 板式催化剂板厚0.6~0.7mm, 从当前实际SCR脱硝运行状况来看, 建议适当加大厚度。
- 针对高灰项目应适当延长蜂窝催化剂前端硬化长度（不小于20mm）。



三、流场设计的重要性



三、流场设计的重要性

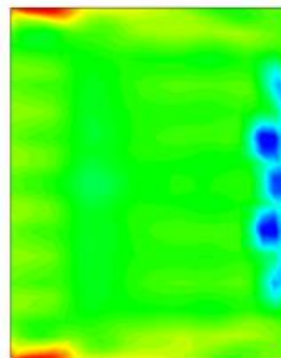
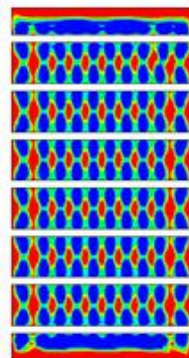
➤流场设计直接影响脱硝效率、氨逃逸率、催化剂积灰与磨损等，当前SCR脱硝实际运行缺陷或多或少均与流场分布有关。

➤流场模拟试验研究在脱硝系统设计中极为重要，尤其对于未预留脱硝空间的改造项目。

➤典型催化剂层入口烟气流场条件如右表所示，如果要求脱硝效率达到85%以上，烟气条件还要更严格。

典型催化剂层入口烟气流场条件

项目	单位	数值
烟气流速偏差(均方根偏差率)	%	$\leq \pm 10$
烟气温度偏差	℃	$\leq \pm 10$
$n(\text{NH}_3)/n(\text{NO}_x)$ 摩尔比偏差	%	≤ 5
烟气入射催化剂角度	(°)	$\leq \pm 10$
反应器内烟气速度	m/s	4~6





四、吹灰器选型与入口灰斗设置



四、吹灰器选型与入口灰斗设置

- 声波/蒸汽选取除考虑飞灰浓度外，还需考虑飞灰沾污特性与磨损特性。
- 当入口烟尘浓度 $\geq 40\text{g}/\text{m}^3$ 时，宜考虑采用声波/蒸汽联用方案。
- 单独设置声波或蒸汽吹灰器，30万机组单层宜设置3台，60万机组单层宜设置5台，两者联用可适当减少蒸汽吹灰器台数。
- 无省煤器灰斗或高灰项目在反应器入口烟道应设置灰斗，以保护催化剂、提高系统运行的可靠性、减少烟道内的磨损和降低运行维护成本。



五、反应器旁路与省煤器旁路设置

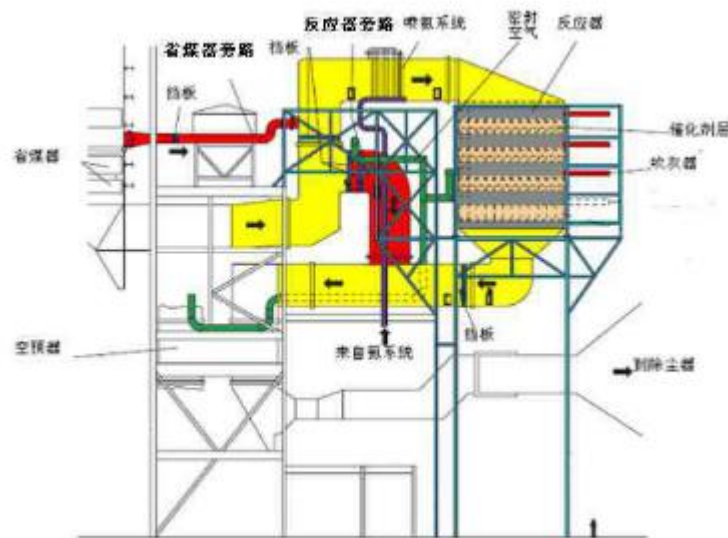


五、反应器旁路与省煤器旁路设置

➤美国的脱硝装置通常设置了反应器烟气旁路，我国明确“脱硝系统不得设置反应器旁路”（HJ 562-2010）。

➤入口烟温过低问题宜优先考虑结合锅炉燃烧调整、优化脱硝运行控制等进行解决。

➤省煤器烟气旁路/省煤器给水旁路/省煤器分级布置，在理论层面与技术层面均是可行的，但均涉及到对锅炉重要设备或部位的改造，同时还存在对锅炉或脱硝系统安全稳定运行有不利影响或改造投资较大的问题，不得已而为之。





六、在线监测项目与性能试验测点



六、在线监测项目与性能试验测点

➤必须设置氨逃逸与烟气量在线监测

➤在线监测测点位置是否符合规范要求

（固定污染源排放烟气连续监测系统技术要求及检测方法 HJ/T 76-2007）

➤性能试验测点位置是否符合规范要求

（固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996）



七、辅助设备改造



七、辅助设备改造

1. 空预器改造

- 合理确定冷端镀搪瓷换热元件高度，适当留取裕量。
- 应关注改造是否影响排烟温度与一二次风温。
- 搪瓷元件的质量（基材、附着力、压紧力）对于换热元件的寿命与换热效率至关重要。
- 改造后转子重量增加，对底梁、底部轴承等均应进行重新校核。



七、辅助设备改造

2. 引风机改造

- 统筹考虑炉后环保设施改造方案，然后确定引风机改造方案。
- 引增合一应综合考虑引风机当前裕量、机组常态负荷、场地布置、变压器裕量、烟道优化设计、机组关停计划等因素进行经济技术比较后确定。



谢 谢!

电话:13605817428

邮箱: yue-zhu@chder.com



中国华电集团公司
CHINA HUADIAN CORPORATION

华电电力科学研究院

地址: 杭州西湖科技经济园区西园一路 10 号

邮编: 310030 传真: (0571) 88083324

网址: www.chd-prc.cn