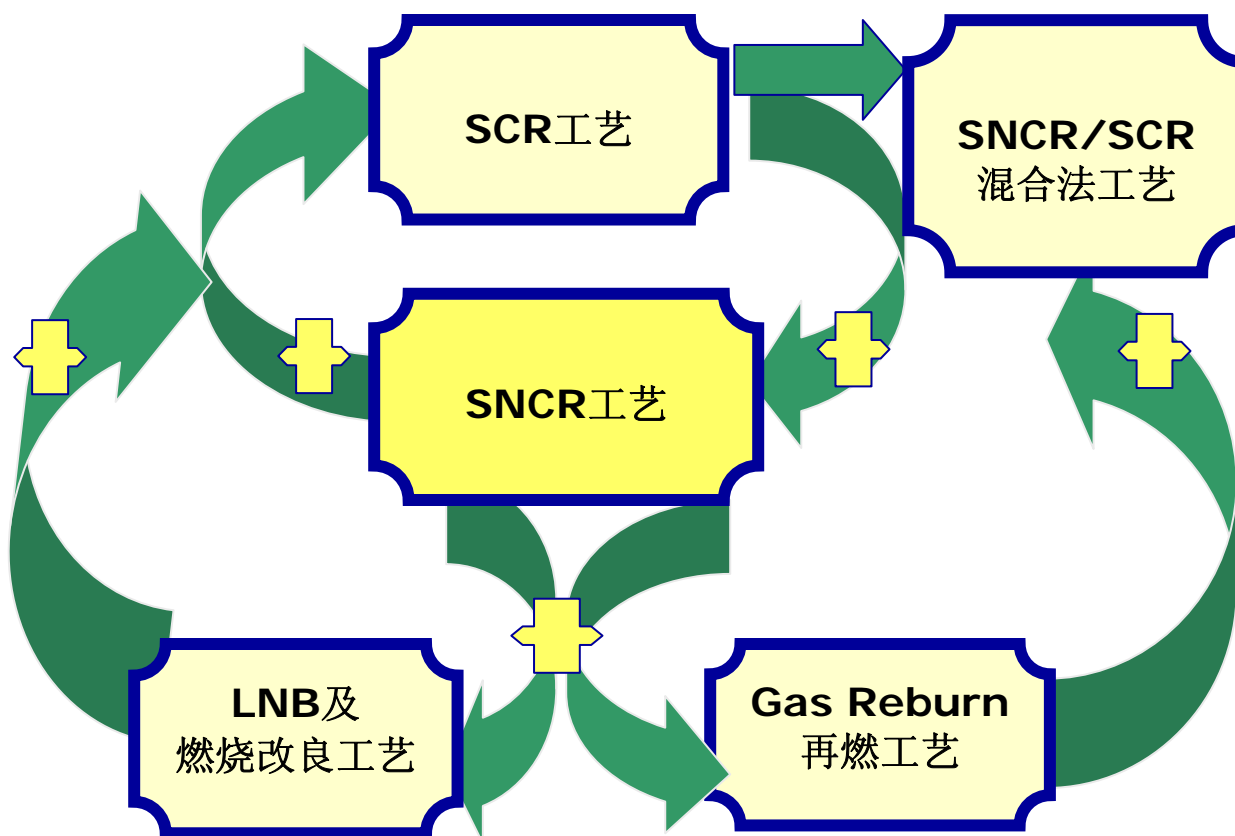


脱硝技术的选择：SNCR、SCR 或 SNCR/SCR 混合法， 应该选择哪一个在我的电厂脱硝？

近年来由于环保需要，中国要求电厂锅炉除了使用低氮燃烧器(LNB)外，还需进一步安装烟气脱硝装置，目前采用的最佳成效工艺主要有 SNCR、SCR 和 SNCR/SCR 混合法技术。参照国外整体能源的分配和利用比重以及电厂实际情况来看，和我国较相似的是美国，但是国内的燃煤质量及灰分量仍然是要特别考虑的因素。所以，SNCR、SCR 或 SNCR/SCR 混合法，究竟哪一个更适合本电厂脱硝要求、而且需要考虑的主要因素为何呢？

SNCR 有着最大的灵活性：适用绝大多数的应用情况，比如法规逐步到位的要求，尤其是老厂中度的脱硝。从下图可看到无论最后选择那一个或几个技术，SNCR 都能走到经济又有效的位置，并且节省先期投资的费用，又能满足节省空间和减少煤质带来的问题。

图 1： SNCR 工艺的灵活性



SNCR 系统较简单，可以根据机组运行状况灵活处理，不受机组燃料和负荷的变化而受影响。施工周期短，SNCR 对其他系统的维护运行(如空气预热器和集尘器)，都不产生干扰及增加阻力。使用尿素作还原剂，不仅可以而且减少 SCR 系统采用“液氨”在使用和运输上的所带来的安全风险。而且，氨区的设计占地远远大于尿素区的设计占地。

脱硝(de-NOx)工艺选择的经济性分析：由于国内脱硝技术仍属起步阶段，目前关于SNCR、SCR和SNCR/SCR混合法运行资料不甚多，所以需要借鉴国外经验来参考：

图 2： 一般 SNCR, SCR 和 SNCR/SCR 混合法工艺的经济比较

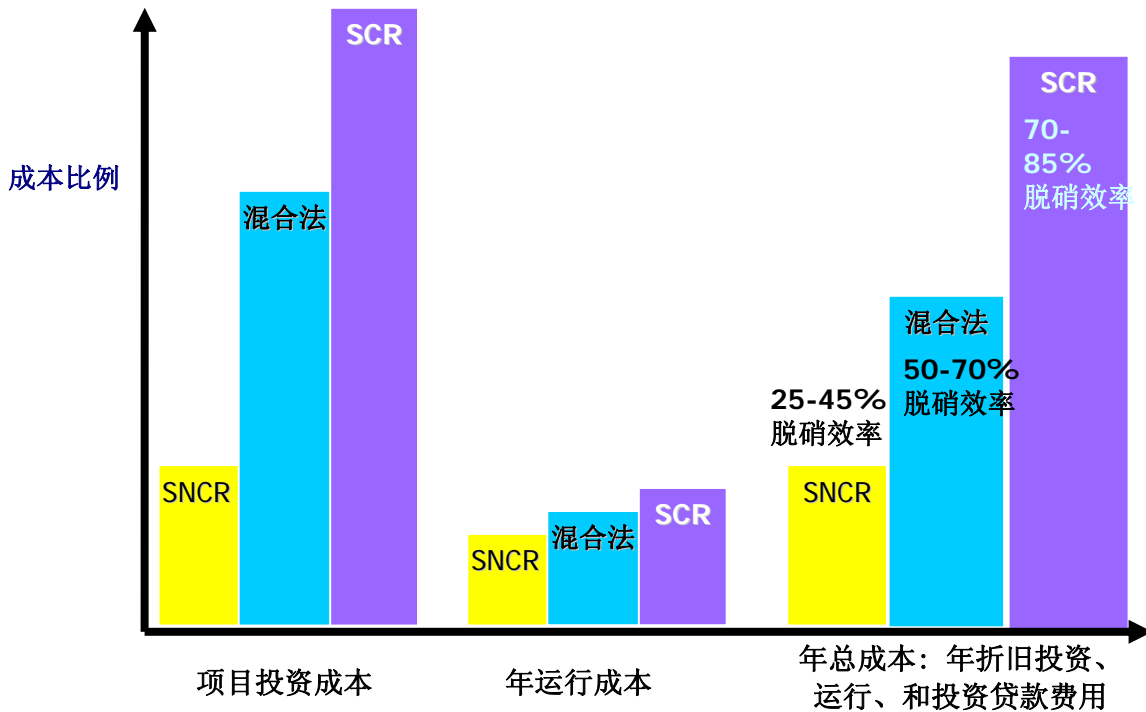


表 1. 美国 NOx 工艺选择的经济性分析计算值

工艺	% 脱硝率	%最经济脱硝率区 *	平均美国总投资 美元/kW	美国总投资 US\$/kW
SNCR	25-40	20-35	15 (1 倍)	10-20
SCR	50-85	70-80	80 (5 倍多)	60-140
Hybrid 混合法	55-95	50-70	30-70 (2-4 倍) (视脱硝率而定)	SNCR<Hybrid<SCR

注*：在此区域之外并不是不能达到，而是运行成本会不成比例的大幅度增加。工艺本身的一些弱点会不成比例的放大。包括负面影响锅炉的下游系统，让整体的能耗及经济效益减低许多。

上表的经济适用于燃烧无烟煤、亚烟煤、贫煤、烟煤及褐煤的机组，包括：1) 四角切园燃烧锅炉；2) 墙式燃烧锅炉；3) 下冲火焰(W-flame)锅炉燃烧型式，NOx 基线浓度在 250 mg/Nm³ 到 1500 mg/Nm³。一般来说，NOx 基线浓度较高、空间受限、劣质燃料、对 SNCR 更适合。脱硝效率在 80%左右，而且排除安全因素，则对 SCR 有利。SNCR/SCR 混合法对中度和较高的脱硝效率老厂改造、煤质较差、空间受限有利。

从经济和性能综合分析：

- SCR 脱硝装置的成本主要在装置的成本，运行成本主要在于还原剂和催化剂的消耗和电耗。SNCR 方案其运行费用仅为 SCR 工艺的 15~30%，是在满足国家排放标准基础上最经济的方案。
- SCR 潜在的产能问题最多又大。
- SCR/SNCR 混合型是一个综合的方案，它的最大优点在于可以根据排放要求，分期实施。并比 SCR 便宜。产能问题大幅减少。