团体标准《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》编制说明

一、工作简况

**1****.任务来源**

本标准由中国锅炉与锅炉水处理协会提出，中国国际科技促进会归口，旨在规范超高浓度NOx（浓度＞5000 mg/Nm³）尾气SCR脱硝技术的工程设计、运行维护等环节，满足特殊行业（如硝酸铀酰处理）的环保需求。

**2.主要参加单位**

中国矿业大学、江苏天之洁环境工程有限公司、中国核电工程有限公司、浙江海亮环境材料有限公司、中国特种设备检测研究院、中冶华天工程技术有限公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院。

**3.主要工作过程**

（1）2024年4月：中国锅炉与锅炉水处理协会根据联合中国国际科技促进会立项，针对硝酸铀酰、冶金等行业高浓度NOx治理需求，提出标准编制计划。并开展行业调研和技术资料收集。

（2）2024年5月-7月：成立起草组，明确任务分工，确定了《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》制定工作总体思路和编制原则，研究了《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》的基本框架。

（3）2024年7月-10月：中国矿业大学负责起草了《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》讨论稿。发送标准工作组各成员单位补充相关内容，编写完成《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》初稿。

（4）2024年11月-2025年2月：进行修订改正，本领域有关专家及标准编写工作组成员对《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》（初稿）进行了讨论并提出修正意见。

（5）2025年3月-2025年5月：起草单位对《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》（初稿）意见进行了整理，并对相关章节和条款内容进行修改与完善，编写完成了国家标准《超高浓度NOx尾气SCR脱硝技术导则》征求意见稿和编制说明。

**4.工作组成员**

该团体标准由中国矿业大学、江苏天之洁环境工程有限公司、中国核电工程有限公司、浙江海亮环境材料有限公司、中国特种设备检测研究院、中冶华天工程技术有限公司、国网冀北电力有限公司电力科学研究院等单位专家组成的起草工作组共同完成。

组长余波，副组长陆涵军、李启超，成员包括刘方、李磊、陈勇等共24人。

二、行业标准编写原则和主要内容，

**1.标准编制原则**

本文件按照GB/T 1.1-2020 《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

**2****.主要内容说明**

**1）第一章 范围**

本文件规定了NOx浓度大于5000mg/Nm³的工艺尾气SCR脱硝工程的设计、施工、验收、运行和维护等应遵循的技术要求，可作为环境影响评价、工程设计与施工、项目竣工环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

**2）第2章 规范性引用文件**

列出GB/T 31587 GB/T 34339、DL/T 5480、HJ 5624等九项引用标准，涵盖脱硝催化剂再生规范、喷氨混合系统、检测技术规范等领域。

**3）第3章 术语与定义**

定义**“**脱硝系统”“选择性催化还原”“还原剂”**“**喷氨格栅”“氨逃逸”“相对标准偏差”“级数”“待处理尾气”“预处理部分”“细调部分”的术语和定义。

**4）第4章 总体要求**

为满足脱硝工艺的基本要求，分别给出了喷氨格栅布置、SCR反应器布置、尾气NOx含量、氨逃逸浓度、催化剂和还原剂选择的要求。

**4.1条**，喷氨格栅宜采用多级布置，建议布置2-3级，且与催化剂层间隔布置；催化剂布置3层以上，并留有备用层。

**4.2条**， SCR反应器宜分为预处理部分和细调部分，预处理部分应根据反应放热大小布置换热器，尾气经过每一级催化剂反应后温升小于150℃

**4.3条**，处理后净化尾气中NOx含量应小于240mg/Nm³（干基，基准氧），氨逃逸小于10 mg/Nm³（干基，基准氧）。

**4.4条，** 催化剂宜选择中低温催化剂，催化剂起活温度不高于240℃，且催化剂要具有较好的抗水性。还原剂宜采用高纯氨气。

**5）第5章 工艺设计**

包括SCR反应器分级布置、催化剂选型（抗水性、中低温活性）、尾气换热系统优化、喷氨系统控制等。

**5.1条，** 反应器流场应进行数值模拟优化，优化后的流场应满足第一层催化剂进口速度分布相对标准偏差小于15%，第一层催化剂进口温度分布绝对偏差小于10℃，第一层催化剂进口氨氮比分布相对标准偏差小于5%。

**5.2条，** 催化剂型式、催化剂中活性成分含量以及催化剂用量应根据具体烟气工况、灰质特性和脱硝效率确定，催化剂在烟气含水量H2Ovol%>5时，脱硝效率下降不大于10%，催化剂活性温度区间大于150℃，在该区间内，催化剂活性相对变化率在±5%之间。

**5.3条，** 根据预处理部分温升，在催化剂下游布置对应的换热器，即在每层预处理部分催化剂层下游布置一组换热器，换热器换热能力应能满足将尾气温度降至催化剂进口前温度要求。

**5.4条，** 氨气采用喷氨格栅分级喷入系统，系统应能确保氨喷入系统后，在较短的距离内使烟气中的氨与NOx能充分混合。

**6)第6章 检测与控制**

规定催化剂性能测试、过程控制要求以及在线监测（氨逃逸浓度）。

**6.1条**，选用催化剂前，应对催化剂进行连续测试实验，且不低于168 h，验证催化剂反应温度区间要求和抗烧结性能。

**6.2条**，在SCR脱硝反应器内部每一层催化剂前后设置温度测定和调节，实现进出口设置温度测定和调节。

**6.3条**．对于配置分区喷氨系统的装置，单独设置在线测量，SCR脱硝出口应配置氨逃逸浓度在线分析仪表。

**7）第7章 运行维护**

定期进行维护和检修、定期进行SCR脱硝喷氨优化调整，结合脱硝装置运行状况，提前制定催化剂再生及换装方案等要求。

**8）附录A到D**

根据前期研究成果，编制了附录A至D。

附录A为脱硝工艺流程，根据待处理尾气温度是否满足催化剂温度窗口区间可分为升温、降温和直接处理，并给出了脱硝工艺流程图。

附录B为脱硝反应原理及放热量计算。

附录C为机组运行及停机期间，应对烟气脱硝系统进行维护和检修，运行维护周期及内容.

附录D为项目任务单

**3.差异说明**

本标准为首次发布，无原标准。

三、主要试验验证情况和预期达到的效果；

**1.试验验证**：

选用催化剂前，应对催化剂进行连续测试实验，且不低于168 h，以验证催化剂反应温度区间要求和抗烧结性能。反应气体成分、空速、反应温度区间应与现场一致。催化剂在烟气含水量H2Ovol%>5时，效率下降≤10%。催化剂活性温度区间大于150℃，在该区间内，催化剂活性相对变化率在±5%之间。

进入反应器前高浓度NOx尾气各组分应均匀分布，保证待处理尾气中NOx浓度偏差小于10%。

反应器流场应进行数值模拟优化，优化后的流场满足第一层催化剂进口速度分布相对标准偏差小于15%，进口温度绝对偏差小于10℃，进口氨氮比分布相对标准偏差小于5%。

**2.预期效果：**

处理后NOx浓度＜240 mg/Nm³，氨逃逸＜10 mg/Nm³。

单层催化剂温升＜150℃，延长催化剂寿命。

四、技术创新

**1.分级反应设计**

预处理段（前3级）采用抗水型催化剂，细调段（后2级）优化氨氮混合，脱硝效率提升至95%以上。

**2.动态温控系统**

通过实时监测温升，联动换热器调节，避免催化剂烧结。

五、采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准的对比情况

水平的对比情况；

**1.引用标准**

**以国内标准为主（GB/T 31587、GB/T 34339、DL/T 5480、HJ 562等），未引用国际标准。**

**2.对比分析**

**相较于国外同类标准（如美国EPA SCR导则），本标准更聚焦高浓度NOx场景，强化余热管理与抗水设计，填补了该领域空白。**

六、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性；

**符合《大气污染防治法》《危险化学品安全管理条例》等法规要求。与GB 18218（危险源辨识）、GB/T 35209（催化剂再生）等标准协调一致。**

七、重大分歧意见的处理经过和依据；

**无**

八、标准性质的建议说明

**本标准为推荐性团体标准**

九、贯彻标准的要求和措施建议；

**建议在行业内组织宣贯，促进标准实施，引领行业发展。**

十、废止现行有关标准的建议；

**无**

十一、风险管理与应急预案

**无**

十二、其它应予说明的事项。

**无**