

环保会 MEPC.399(83)决议
(2025年4月11日通过)

《2025年选择性催化还原(SCR)系统导则》

海上环境保护委员会，

忆及《国际海事组织公约》关于防止和控制船舶造成海洋污染国际公约赋予海上环境保护委员会职能的第38(a)条，

还忆及本委员会在其第58届会议上以 MEPC.176(58)决议通过的经修订的 MARPOL 附则 VI（以下称“MARPOL 附则 VI”），以 MEPC.177(58)决议通过的经修订的船用柴油机氮氧化物排放控制技术规则（以下称“2008年 NO_x 技术规则”），

注意到 MARPOL 附则 VI 的第13条使2008年 NO_x 技术规则在其规定下成为强制性要求，

还注意到2008年 NO_x 技术规则提及 NO_x 减少装置的使用，以及选择性催化还原(SCR)系统是符合 III 级 NO_x 限值的 NO_x 减少装置，

进一步注意到，在其第71届会议上以 MEPC.291(71)决议通过了《2017年关于装有选择性催化还原(SCR)系统船用柴油机特殊要求的2008年 NO_x 技术规则补充导则》（2017年 SCR 导则），并在其第74届会议上以 MEPC.313(74)决议通过了对该导则的修正案，

认识到随着最新的发展需要对2017年 SCR 导则进行更新，

在其第83届会议上审议了由防污和应急分委会制定的对2017年 SCR 导则的修正草案，

1 通过《2025年选择性催化还原(SCR)系统导则》，其文本载于本决议附件；

2 提请各主管机关实施2025年 SCR 导则并应用于2025年11月1日或以后安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶上安装的 SCR 系统；对2025年11月1日以前安放龙骨或处于类似建造阶段的船舶：合同交付上船日期为2026年5月1日或以后的 SCR 系统；或如无合同交付上船日期，实际交付上船日期为2026年5月1日或以后的 SCR 系统；

3 请 MARPOL 附则 VI 的各缔约国和其他成员国政府要求船东、船舶经营者、船厂、船用柴油机制造厂和任何其他利益相关方注意所附的导则；

4 同意根据获得的经验对本导则保持审议，以期纳入2008年 NO_x 技术规则；

5 还同意本导则取代由 MEPC.291(71)决议通过并经 MEPC.313(74)决议修正的2017年 SCR 导则。

附件
《2025年选择性催化还原(SCR)系统导则》
目录

1	引言
2	通则
	2.1 目的
	2.2 适用范围
	2.3 定义
3	前期发证程序
	3.1 通则
	3.2 技术案卷和船上 NO _x 验证程序
	3.3 减少还原剂泄漏的措施
	3.4 前期发证程序
	3.5 EIAPP 证书
4	装有 SCR 发动机系统的族和组概念
5	方案 A 的试验程序
	5.1 通则
	5.2 气体排放计算
6	方案 B 的试验程序
	6.1 通则
	6.2 发动机的验证试验程序
	6.3 SCR 反应器试验程序
	6.4 排放量的计算
	6.5 提交给主管机关的试验报告
7	方案 B 的船上确认试验

1 引言

1.1 2008年 NO_x 技术规则（NTC 2008）的2.2.5提及了 NO_x 减少装置的使用，选择性催化还原（SCR）系统属于此类装置。

1.2 NTC 2008针对装有 NO_x 减少装置的发动机系统的前期发证有两种方式：

- .1 装有 SCR 发动机：按2.2.5.1进行认可和按 NTC 2008的第5章进行试验；和
- .2 NTC 2008的2.2.5.2（首次前期发证试验不合格的情况）按 NTC 2008的6.3所述的简化测量方法。

1.3 按 NTC 2008的2.2.5.1，如果要将在 NO_x 减少装置包括在 EIAPP 证书中，NO_x 减少装置必须经认可作为发动机的一个部件，并且该部件应在发动机的技术案卷中予以记录。

1.4 提请各主管机关在核准装有 SCR 发动机时，考虑本导则。

2 通则

2.1 目的

本导则的目的为提供除 NTC 2008要求以外的关于装有 SCR 系统的船用柴油机的设计、试验、检验和发证的指导，以确保其符合 MARPOL 附则 VI 第13条的要求。

2.2 适用范围

本导则适用于为符合 MARPOL 附则 VI 第13条而装有 SCR 的船用柴油机。

2.3 定义

除非另有说明，本导则所用术语与 MARPOL 附则 VI 第2条和 NTC 2008的1.3定义的术语含义相同。

2.3.1 **装有 SCR 发动机系统**系指由船用柴油机、SCR 反应器和还原剂喷射系统组成的一个系统。如设有 NO_x 减少性能的控制装置，也视为该系统的一部分。

2.3.2 **催化剂块**系指废气通过、其内表面含有减少废气中 NO_x 的催化剂成分的一定尺寸的块体。

2.3.3 **SCR 反应器**系指含有催化剂块并且废气和还原剂流入的完整装置。

2.3.4 **还原剂喷射系统**系指由向喷嘴供应还原剂的泵，向废气流喷射还原剂的喷嘴和喷射控制装置组成的系统。

2.3.5 **AV（面积速度）值**系指通过催化剂块的废气流量（m³/h）与 SCR 反应器中催化剂块的总活性表面积（m²）的比值。因此，AV 值的单位是 m/h。废气流体积系指在0°C和101.3 kPa 定义的体积。

2.3.6 **SV（空间速度）值**系指通过催化剂块的废气流量（m³/h）与 SCR 反应器中催化剂块的总体积的比值。因此，SV 值的单位是1/h。废气流体积系指在0°C和101.3 kPa 定义的体积。

2.3.7 **催化剂块总体积**系指根据催化剂块的外部尺寸计算的体积（m³）。

2.3.8 **LV（线性速度）值**系指通过催化剂块的废气流量（m³/h）与废气流垂直方向的催化剂块截面积（m²）的比值。因此，LV 值的单位是 m/h。废气流体积系指在0°C和101.3 kPa 定义的体积。

2.3.9 **块截面积**系指根据催化剂块的外部尺寸计算的横截面积（m²）。

2.3.10 **NO_x 转化率 η** 系指按下式计算的值（%）：

$$\eta = \frac{(c_{inlet} - c_{outlet})}{c_{inlet}} \cdot 100$$

式中： C_{inlet} 系指 SCR 反应器进口处测量的 NO_x 浓度（ppm）；

C_{outlet} 系指 SCR 反应器出口处测量的 NO_x 浓度 (ppm)。

2.3.11 催化剂块外壳或外框系指几个催化剂块组合 (模块) 的外壳或外框。

3 前期发证程序

3.1 通则

3.1.1 装有 SCR 的发动机系统应按 NTC 2008 的第 2 章进行核准。本导则方案 A 或方案 B 提供的程序应适用。

3.1.2 发证申请方应为装有 SCR 的完整发动机系统的负责实体。

3.1.3 申请方应提供所有必要的文件, 包括整个系统的技术案卷、对要求的船上 NO_x 验证程序的描述和如适用, 对确认试验程序的描述。

3.2 技术案卷和船上 NO_x 验证程序

除本导则 3.1.3 提供的信息和 NTC 2008 的 2.4 所述项目外, 装有 SCR 发动机系统还应在技术案卷中包括以下信息:

- .1 还原剂: 成分/类型和浓度;
- .2 还原剂喷射系统, 包括关键尺寸和供应量;
- .3 发动机排气总管至 SCR 反应器排气管内 SCR 特定部件的设计特点。设计特点应由申请方作出规定, 并包括但不限于下列方面:
 - .1 申请方提出的与排气管结构/设计相关的限制条件, 包括排气管中弯道位置和数量、排气管方向和几何尺寸、管径的变化和控制排气流量的布置 (如适用);
 - .2 还原剂喷射点和 SCR 反应器之间的最小距离;
 - .3 还原剂喷射设备在管子中的位置和还原剂喷射方向, 如逆流和并流;
 - .4 还原剂混合装置;
 - .5 还原剂喷枪、喷嘴及雾化布置;
 - .6 进气腔设计, 从顶部进入或底部进入;
 - .7 如果 SCR 旁通布置由申请方作出规定, 则说明控制机制、旁通阀和其控制装置的设置;
 - .8 如果将整体式还原剂喷射和 SCR 反应器布置作为一个组合单元装在排气管, 说明能影响 NO_x 排放的该组合单元的参数;
- .4 催化剂块的规格及其在 SCR 反应器内的布置。催化剂块的规格及催化剂块在 SCR 反应器内的布置可包括但不限于下列方面:
 - .1 SCR 反应器内催化剂块的安装, 包括催化剂块的数量、排列数量和防止废气泄漏的 SCR 反应器外壳和外框;
 - .2 催化剂块的几何尺寸;
 - .3 限制特性例如 CPSI (每平方英寸孔数) 和物理参数范围, 例如空间速度 (SV)、面积速度 (AV) 和线性速度 (LV), 或由申请方在还原剂块上规定的部件号或规格号;
 - .4 催化剂材料: 可通过部件号或规格号确定。为确保按技术案卷将正确的催化剂块安装上船, 可以接受在还原剂块的外壳或外框上标有申请

方规定的部件号或规格号；

- .5 吹灰装置的布置；
 - .6 检查和通道布置。对SCR反应器的检查应限于确保在组装SCR时安装了正确的催化剂块。对于备用催化剂块的检查，可以接受在检验时证实备用催化剂块符合要求，而不必在SRC初始组装时证实；和
 - .7 SCR反应器内安装的用于废气和还原剂流分布的任何挡流板或其他装置；
- .5 进口参数，包括在 SCR 反应器进口处允许的废气温度（最高和最低）；
 - .6 跨单元参数：SCR 反应器进口和出口之间以及排气管内由于 SCR 部件造成的允许的压力损失（ Δp ）；如果 SCR 反应器上游和/或下游存在影响允许压力损失的任何 SCR 系统要素，则该允许压力损失（ Δp ）应基于整个 SRC 系统确定；
 - .7 使发动机持续符合适用 NO_x 排放限值以确保持续 NO_x 转化的燃油质量相关方面，包括但不限于下列方面：
 - .1 能够燃烧并同时保持符合性的最大允许柴油硫含量；和
 - .2 相关操作工况下的适用燃油成分和燃油污染物的指导；
 - .8 与 SCR 性能劣化率相关的因素，例如：SCR 催化剂块的更换条件及其建议的更换时间：
 - .1 如果还原剂控制策略包含 NO_x 测量装置，则可以接受其作为监测催化剂状态/劣化的手段。对于 SCR 回馈或前馈还原剂控制系统包含的 NO_x 测量装置，如与根据 NTC 2008第5章的测量进行对比以证明该 NO_x 测量装置的适用性，则不应要求其符合 NTC 2008附录 III 的要求。

申请方应规定使用 NO_x 测量装置的读数以生成用于判定催化剂状态 / 劣化标准的程序和/或计算程序。

申请方应证明所提议方法的结果具有足够的准确性，以充分监测催化剂的状态 / 劣化。这可通过以下方式实现：在按 NTC 2008第 5 章进行的废气排放试验期间，将所提议方法的结果与使用符合 NTC 2008附录 III 的3.4要求的分析仪读数计算得出的相同方法结果进行对比。申请方应基于装置的规定校准程序和 / 或更换要求，明确 NO_x 测量装置的准确度。申请方应说明经证明合理的监测频率。

申请方应规定催化剂块按 NO_x 测量装置读数的更换标准以及 NO_x 测量装置的维护、维修保养和校准要求。标准应确保及时更换催化剂块。

根据用于评估催化剂状态 / 劣化的提议船上验证程序，可按照本导则第 7.5 节给予允许值。如果超过申请方定义的阈值，应提供生成的警报或故障代码。
 - .2 如果采用不带 NO_x 测量装置的策略，申请方应额外指定定期现场检查作为评估 NO_x 转化率的方法，以此作为催化剂状态 / 劣化的指标。申请方应提供以下细节：
 - .1 预计操作工况下的预计劣化曲线或预计操作工况下的催化剂

寿命；

- .2 影响催化剂 NO_x 转化效率的因素；和
- .3 有关如何基于申请方规定的定期现场检查或监测（如适用）评估催化剂 NO_x 转化效率的指导；应保持相关记录，供年度、中间和换新检验时检查。申请方应对定期现场检查的频率作出规定，并考虑到催化剂的预期劣化。现场检查的频率应在安装后且至少为每12月一次。

主管机关无需见证定期现场检查。如要求现场检查，应至少在50%额定功率下进行（对于推进发动机，75%更适合），且关于如何评估催化剂状态 / 劣化的指南应包含以下项目：

- .1 现场检查的程序：
 - .1 NO_x 测量装置的细节，包括校准要求。NO_x 测量装置应满足 NTC 2008附录 III 的要求；
 - .2 零位和满量程检查的性能；
 - .3 试验条件（例如，功率和速度设定范围以及其他适用的发动机和 SCR 设定）；
 - .4 应记录的数据的试验报告模版；
 - .5 NO_x 测量的取样探头位置；
 - .6 “设有 SCR 的发动机”的稳定和 NO_x 排放测量的试验程序（包括持续时间）；和
 - .7 现场检查的记录和结果应予以保存，并记入发动机参数记录簿中，且在初次检验、年度检验、中间检验和换证检验时可用。

- .2 按申请方提供的规格评估催化剂 NO_x 转化率的标准；和
- .3 其他监测催化剂状态/劣化的策略应经主管机关批准。只有当这些策略覆盖装所有催化剂块的整个 SCR 反应器时，才应被接受。将单个催化剂块从 SCR 反应器中取出后进行的试验不应被视为代表整个 SCR 系统；

- .9 SCR 系统的控制方式和设定，例如：控制设备的模型、规格，应包括但不限于下列方面：

- .1 还原剂喷射控制策略应包括是前馈还原剂喷射控制或回馈还原剂喷射控制策略；
- .2 作为 SCR 控制装置一部分的仪表和传感器（如适用）；
- .3 对船员在允许的范围内调整控制参数的指导，包括详细说明如何防止在未经授权的情况下改变系统配置参数、可编程逻辑控制器（PLC）数据和中央处理器（CPU）（如适用）；
- .4 如使用 NO_x 测量装置，应包含如下细节内容：
 - .1 类型/模式（识别号）；

- .2 校准、零位和满量程检查程序及此类检查的周期（如适用）；
- .3 零位和满量程气体的船上配备（如适用）；和
- .4 维修保养、维护和/或更换要求；
- .5 如果发动机系统装设的 SCR 具有不同的操作模式（如：分别为符合第 II 级（Tier II）和第 III 级（Tier III）的操作模式），应提供选择不同操作模式、记录操作模式以及各模式之间转换的控制机理的详细说明；
- .6 MARPOL 附则 VI 第2.4条中定义、第13.9条中提及的辅助控制装置，可用于安装了 SCR 的发动机系统，涵盖启动和停止、低负载操作和可逆操作，但应经主管机关批准；
- .10 尽可能减少还原剂泄漏的措施。申请方可规定还原剂最大泄漏量。可包含支持性信息，包括特定发动机负载下的还原剂喷射率、还原剂喷射时催化剂温度或废气温度等，以防止还原剂泄漏超过规定的最大水平。可接受在 SCR 下游的废气管中进行还原剂监测或等效方式作为减少还原剂泄漏的一种措施。另外，也可接受其他减轻还原剂泄漏的方式（例如，通过使用氨水泄漏催化剂或活性催化剂热管理）作为减少还原剂泄漏的措施之一；
- .11 如使用参数检查方法作为验证程序：
对于未设 NO_x 测量装置的系统，申请方应提供发动机负荷与还原剂消耗量之间关系的细节，以及检查还原剂流量是否适当的措施。技术案卷应包括保存还原剂消耗量以及还原剂成分和质量的记录的建议。如交付单包括还原剂浓度和质量参数，还原剂成分和质量的记录可基于交付单。
为验证系统是否已使用还原剂运行，也可接受还原剂交付单。在此情况下，还原剂交付单应在年度检验、中间检验和换证检验时可用。
如建议在船上生产液态还原剂，记录系统应考虑原料交付和质量的记录；
- .12 申请方规定的任何其他参数；和
- .13 就维护、检验和检查而言，应包括储存记录的方法的描述：
 - .1 如应用第 3.2.8.1 段作为监测催化剂状态 / 劣化的措施，记录 SCR 性能劣化率的 NO_x 测量装置的读数，包括阈值、警报或故障代码；或
 - .2 如应用第 3.2.8.2 段作为监测催化剂状态 / 劣化的措施，船上应有现场检查的记录和结果；和
 - .3 对于第 3.2.8.11 段所述的参数检查方法，如交付单包括还原剂浓度和质量参数，还原剂成分和质量的记录可基于交付单。为验证系统是否已使用还原剂运行，也可接受还原剂交付单。如建议在船上生产液态还原剂，记录系统应考虑原料交付和质量的记录。

3.3 减少还原剂泄漏的措施

当 SCR 使用尿素溶液、氨水溶液或氨气作为还原剂时，应设有防止还原剂泄漏的措施，避免系统供应过量的还原剂。还原剂喷射系统应设计成防止系统排放任何有害物质。

3.4 前期发证程序

装有 SCR 发动机系统的试验和前期发证应视具体情况按方案 A（见本导则第5节）或方案 B（见本

导则第6和7节)进行。

3.5 EIAPP 证书

3.5.1 发动机国际防止空气污染 (EIAPP) 证书 (见 NTC 2008的附录 I) 应由主管机关批准技术案卷后签发。

3.5.2 当申请方选择方案 B 进行前期发证时, 应在船上初次确认试验提供符合性结果后, 完成 IAPP 初次检验。申请方作为负责任的实体直至该系统最终验收。

3.5.3 如果拟对发动机按 Tier II 和 Tier III 都进行发证, 则应针对 Tier II 和 Tier III 都填写 EIAPP, 并只需一份技术案卷覆盖这两种模式。

3.5.4 在 EIAPP 证书的背景下, “发动机制造商” 是根据 NTC 2008的4.4.4的规定, 申请由船用柴油机、SCR 反应器和还原剂喷射系统组成的系统发证的申请方。

4 装有 SCR 发动机系统的族和组概念

4.1 NTC 2008的第4章的要求同样适用于装有 SCR 发动机系统。

4.2 母型机应为按 NTC 2008的4.3.9.1和4.4.8.1规定其 NO_x 排放值为机组/族中最高一个装有 SCR 的发动机系统。如果在一个发动机族或发动机组中有超过一个发动机/SCR 组合系统具有相同的最高 NO_x 排放值 (精确到小数点后两位, 循环排放值, 单位 g/kWh), 则母型机为排放的 NO_x 原始数值最高的发动机系统。

4.3 拟按 Tier II 认证的母型机不必一定是拟按 Tier III 认证的发动机/SCR 组合系统的母型机。

5 方案 A 的试验程序

5.1 通则

5.1.1 根据方案 A 的对装有 SCR 发动机组合系统的试验应确保符合所要求的 MARPOL 附则 VI 的适用 NO_x 排放极限值。应使用 NTC 2008的第5章的试验台测量程序。

5.1.2 尽管有5.1.1的要求, 对装有 SCR 和旁通装置的发动机组合系统进行试验时, 申请方可选择在试验台测量时不安装旁通装置。申请方应说明由于没安装旁通装置而对流体动力或还原剂分配造成的任何影响。

5.2 气体排放计算

5.2.1 NTC 2008的5.12中的计算方法也适用于装有 SCR 发动机系统。不考虑喷射入废气流的还原剂溶液对废气质量流量计算 (附录 VI) 和干/湿修正系数 (NTC 2008的5.12.3.2.2的公式(11)) 产生的影响。不应使用湿度和温度的 NO_x 修正系数 (NTC 2008的5.12.4.5和5.12.4.6的公式(16)或(17))。

5.2.2 对装有 SCR 发动机系统, 应按 NTC 2008的5.10在发动机试验报告中测量和记录以下参数:

- .1 每个载荷点的还原剂喷射率 (kg/h);
- .2 SCR 反应器进口和出口的废气温度 (°C);
- .3 压力损失 (kPa): 有必要测量 SCR 反应器进口和出口的压力并计算压力损失 Δp 。也可以允许用差压传感器测量 SCR 反应器的压力损失 Δp 。应对允许的 Δp 限值进行确认; 和
- .4 主管机关规定的其他参数。

6 方案 B 的试验程序

6.1 通则

6.1.1 根据方案 B 的对装有 SCR 发动机系统的试验应确保该系统符合所要求的 MARPOL 附则 VI 的适用 NO_x 排放极限值。方案 B 的试验程序如下：

- .1 按本导则6.2.1进行发动机试验以获得 NO_x 排放值 (g/kWh)；
- .2 SCR 的 NO_x 转化率可通过建模工具进行计算，并考虑几何参考条件、化学 NO_x 转化模型和应考虑的其他参数；
- .3 对于每种还原剂成分的类型，应按本导则6.3进行 SCR 反应器（不必为全尺度）的试验，以产生本导则6.1.1.2所用计算模型的数据；
- .4 使用发动机的 NO_x 排放值和 SCR 反应器 NO_x 转化率按本导则6.4计算装有 SCR 发动机系统的 NO_x 排放。此时应填写技术案卷并将该 NO_x 排放值填入 EIAPP 证书的附件；和
- .5 按本导则7.5的程序所述的确认试验验证装有 SCR 发动机的 NO_x 排放性能。

6.1.2 本导则6.1.1.1 中的气体排放计算应根据本导则5.2.1进行。

6.2 发动机的验证试验程序

6.2.1 发动机试验旨在确定本导则6.4所用的排放值。测量应符合 NTC 2008第5章的要求。

6.2.2 对发动机系统，NTC 2008的5.9.8.1要求测量每个模式点下的发动机运行情况。这同样适用于装有 SCR 发动机。此外，应确定 SCR 反应器拟用进口处的废气温度并记录在 NTC 2008的5.10要求的试验报告中。

6.3 SCR 反应器试验程序

6.3.1 通则

6.3.1.1 用于验证试验的 SCR 反应器应为全尺度或经过比例换算。SCR 反应器应证实在本导则6.2测量的废气中预期的 NO_x 浓度 (ppm) 的减少。因此，应对每个模式点确定 SCR 反应器 NO_x 转化率。如采用经比例换算的 SCR 反应器进行试验，比例换算过程的验证应使主管机关满意。

6.3.1.2 比例换算过程应与本导则6.1.1.2的建模工具一致，并考虑到几何参考条件、NO_x 化学转化模型和建模工具中影响 NO_x 转化率的其他参数。如果通过理论分析或计算并考虑到 SCR 反应器中的复杂情况，例如气体速度和还原剂的均匀性，不能对比例换算过程进行满意验证，则应按方案 A 进行发动机和 SCR 组合系统验证试验。

6.3.1.3 本导则6.1.1.2中的建模工具可用于按同样的规定边界条件运行的其他发动机组。

6.3.2 每个模式点的试验条件

6.3.2.1 废气、催化剂、还原剂和喷射系统在每个模式点应满足以下条件：

.1 废气流量

为考虑催化剂模型的尺寸，应对用于试验的废气流量相应地进行比例换算。

.2 废气成分

用于试验的废气应为柴油机废气或模拟气体。

如使用柴油废气，NO_x、O₂、CO₂、H₂O 和 SO₂浓度应对应于本导则6.2的废气浓度（对每一排放气体，所要求浓度的±5%）。

如使用模拟气体，NO、NO₂、O₂、CO₂、H₂O 和 SO₂（带平衡 N₂）浓度应对应于本导则6.2的废气浓度（对每一排放气体，所要求浓度的±5%）。

在进行验证试验表明上述一种或多种气体对 NO_x 转化率的影响不超过2%的前提

下，可免除上述一种或多种气体浓度要求。

3 废气温度

用于试验的废气温度应对应于本导则6.2所述试验获得的温度，以确保在每个载荷点下激活 SCR 反应器（NTC 2008的3.1.4规定除外），并且不形成硫酸氢氨或还原剂的破坏。

4 催化剂块和 AV、SV 值

试验所用的催化剂块应能代表所用的 SCR 反应器中的催化剂块。对于全尺度试验，AV、SV 或 LV 值应在本导则6.2所述试验获得要求值的-5%内或超过该值。比例试验的值应对应于上述值。

5 还原剂

试验用催化剂表面的还原剂浓度应代表发动机实际运行时催化剂表面的还原剂浓度。可使用氨气作为 SCR 反应器试验的还原剂，条件是其能在催化剂表面产生同等的浓度。

6.3.3 测量的稳定

在所有测量稳定后，应予以记录。

6.3.4 从模型计算的数据清单

6.3.4.1 技术案卷中的操作数据应通过建模过程计算或以另外方式证明其合理性。

6.3.4.2 废气分析仪应符合 NTC 2008附录 III 和附录 IV 的要求或使主管机关满意。

6.3.5 SCR 反应器试验报告

本导则6.3.1.1所记录数据应填入 NTC 2008的5.10要求的试验报告中。

6.4 排放量的计算

6.4.1 装有 SCR 发动机系统的 NO_x 排放值应按下式计算：

$$gas_x = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} ((100 - \eta_i) / 100) \cdot q_{mgas_i} \cdot W_{F_i}}{\sum_{i=1}^{i=n} (P_i \cdot W_{F_i})}$$

式中：
 η_i = 按本导则6.3计算的 NO_x 转化率（%）；
 q_{mgas_i} = 按本导则6.2测量的 NO_x 气体的质量流量；
 W_{F_i} = 加权因数；
 P_i = 按本导则6.2在单个模式点的测量功率。

上述计算使用的加权因数和模式数量（n）应符合 NTC 2008的3.2的规定。

6.4.2 应将按本导则6.4.1计算的 NO_x 排放值（g/kWh）与适用的排放极限比较并将该排放值填入 EIAPP 证书附件（NTC 2008的附录 I）的1.9.6。

6.5 提交给主管机关的试验报告

应将本导则6.2.2和6.3.5所述试验报告和本导则6.4的数据合并成完整文件后提交主管机关。

7 方案 B 的船上确认试验

7.1 在装有 SCR 发动机系统安装上船后但尚未投入使用之前，应在船上进行初次确认试验。

7.2 应验证装有 SCR 发动机系统对应于技术案卷的描述。

7.3 应尽可能在接近25%、50%和75%额定功率情况下（独立于试验循环）进行确认试验。

7.4 在确认试验的每个模式点下，应验证技术案卷中的操作值。

7.5 应在 SCR 反应器进口和出口测量 NO_x 排放浓度，计算 NO_x 转化率。上述两值应为干值或湿值。应将该 NO_x 转化率值与技术案卷中每个模式点初次确认试验要求值进行比较。每个试验点获得的减少效率值应不小于技术案卷中对应值超过5%的差值。

7.6 NO_x 分析仪应满足 NTC 2008第5章的要求。

7.7 如装有 SCR 的发动机系统属于 NTC 2008第4章定义的组，应仅对该组的母型机系统进行确认试验。如果该组的母型机系统并非第一个完成本导则第7章要求的船上确认试验，则应对该发动机组里的所有安装的发动机进行船上确认试验，除非该发动机是同一 NO_x 规格发动机或者母型机系统已安装并试验合格。如果不能在船上安装母型机系统，可选择将发动机组中首台安装的发动机系统调至 NO_x 排放的最坏情况，以进行船上确认试验。应按技术案卷中的说明对试验结果进行验证。
