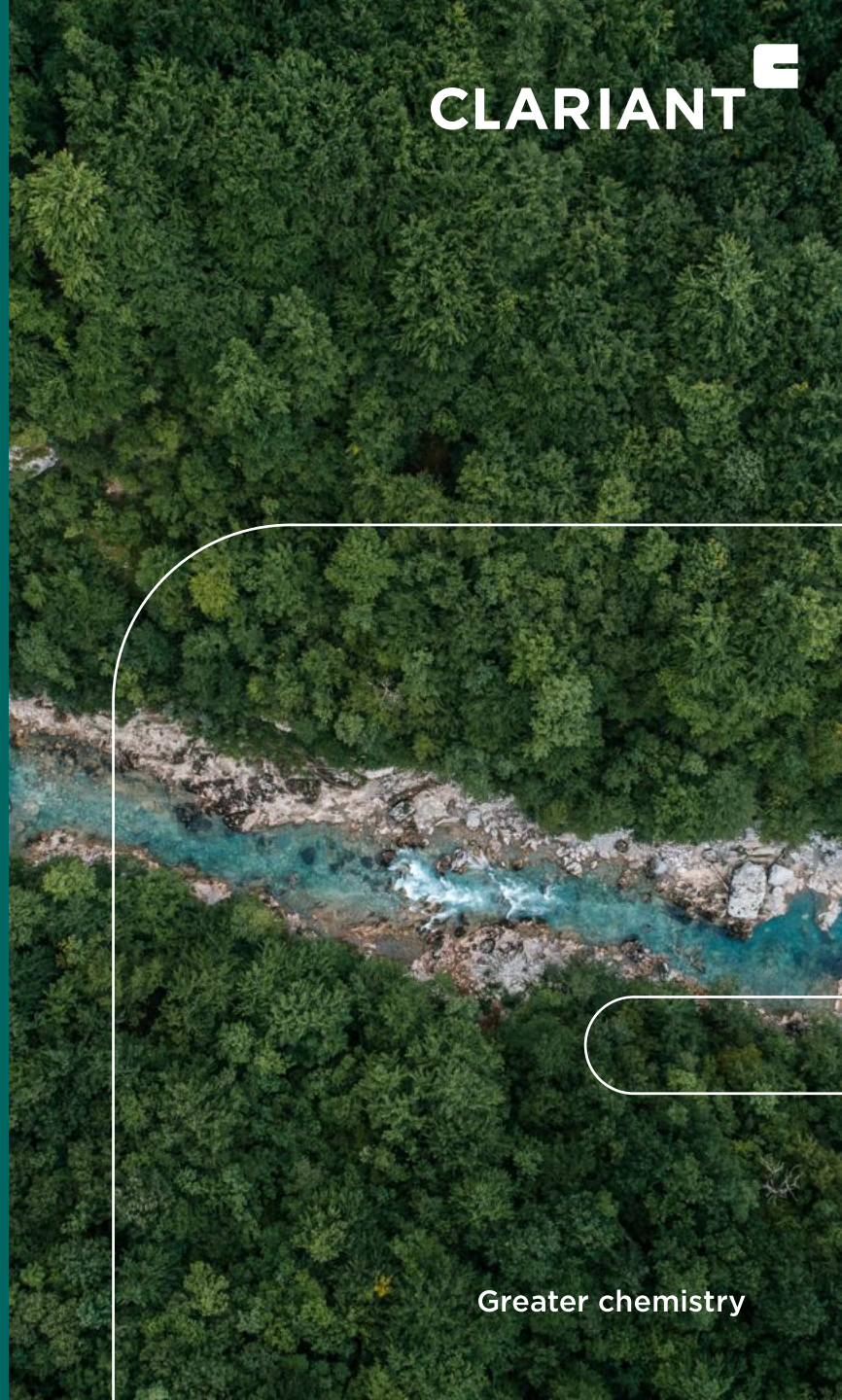
净化技术引领绿色未来之路：科莱恩EnviCat™ 减排技术

邵楠
催化剂业务单元
特种化学品催化剂
29.10.2026



十五五：从能耗双控到碳排放双控的深刻转变

01.

制度转型

“十五五”规划纲要明确提出，将“**单位GDP能源消耗**降低”指标调整为“**非化石能源占能源消费总量比重**”，治理逻辑从过程管理转向结构优化

02.

强度控制

根据《国家应对气候变化“十五五”规划》，到2030年，**单位GDP二氧化碳排放**需较2025年**降低**17%，作为约束性指标纳入考核

03.

非CO_2温室气体减排

《国家应对气候变化“十五五”规划》指出**非二氧化碳温室气体减排**列为重大工程，提出形成3000**万吨二氧化碳当量减排能力**的目标

科莱恩催化剂：创新催化，减碳增效

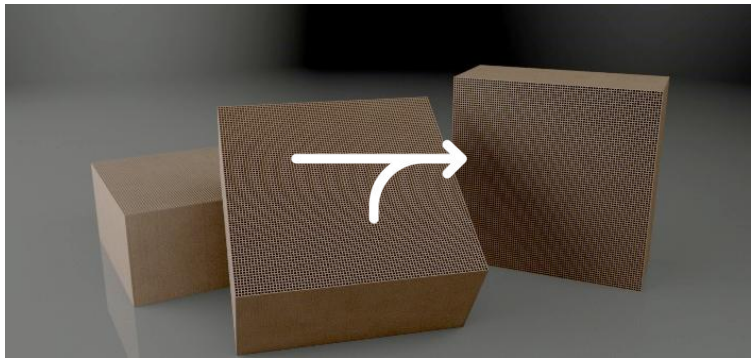
科莱恩催化剂帮助客户在2025年避免超过 4,500 万吨CO_2当量的温室气体排放，这一数值约为同年科莱恩集团自身总碳足迹的 10 倍*

科莱恩EnviCat™系列排放控制催化剂是其中减排最重要的贡献支柱之一，这也是我们排放控制催化剂业务践行科莱恩催化剂理念“创新催化，减碳增效”的最佳写照

凭借其**丰富的产品组合**，科莱恩助力客户向全球气候中和目标转型

* Clariant recorded a carbon footprint of 4.31 million tons of CO2e in 2025 from continuing operations
* IEA, Iron and Steel Technology Roadmap, 2020
* Mission Possible Partnership, Net-Zero Steel Sector Transition Strategy, 2022
* IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2014
* Multiple references worldwide using Clariant’s catalysts in commercial operations.

全流程环境保护: 科莱恩 EnviCat™ 排放控制产品系列



挥发性有机化合物（VOCs）与一氧化碳（CO）脱除

科莱恩 **EnviCat VOC 催化剂系列**可在更低温度下实现催化焚烧

- 降低运行成本，减轻设备负荷
- 在稀薄燃烧工况中，将一氧化碳、碳氢化合物（包括甲醛、醛类、多环芳烃、非甲烷烃、挥发性有机物、总有机碳）转化为二氧化碳和水
- **大量工业业绩**



一氧化二氮（N_2 O）、氮氧化物(NOx)及氨（NH_3 ）脱除

催化剂可在多种工艺中，将**有害的氨和氮氧化物**排放物转化为无害的氮气与水

我们的催化剂方案：

- EnviCat N2O-S (N_2O 二段减排）
- EnviCat N2O (N_2O 三段减排）
- EnviCat NOx (去除NOx)
- EnviCat NSCR (同时去除N_2O和NOx)



能源转型所需的净化工艺

- 助力**清洁制氢与制氮**
- 精准脱除氧气、碳氢化合物以及氮氧化物
- 对**CO_2气流进行预处理**，用于碳捕获利用与封存（CCU & CCS）
- 可搭配科莱恩其他产品线，提供**定制化净化解决方案**



01

N_2O 减排



EnviCat N_2O系列催化剂: 捕捉温室气体



全球年生产
6,600 万吨硝酸

N_2O排放量相当
于1亿吨CO_{2e}

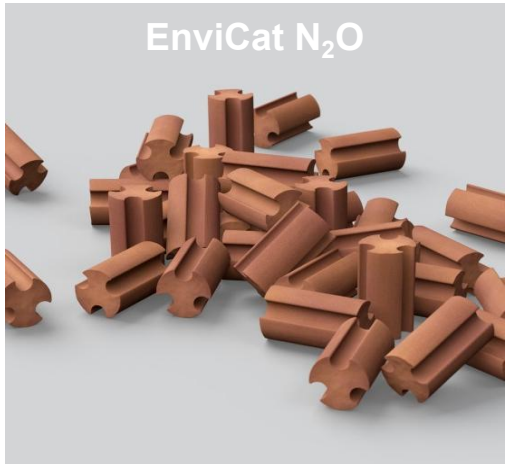
相当于2,100万辆
汽车CO_2排放量

案例：EnviCat取得巨大成功

在一家日产270吨硝酸的欧洲硝酸工厂装填我们的EnviCat N_2O-S催化剂后，氨氧化效率显著提升，氨消耗量减少，同时N_2O减排率高达95%以上。

该工厂的效益：年减排量相当于超过14,000吨二氧化碳当量，并且每年增收超过100万欧元。





- 可有效将N_2O脱除 >95%
- “即用型”解决方案：安装于反应器内，无需工程改造
- 提高氨氧化效率

- 可有效将N_2O含量脱除 >99%
- 还可将其他氮氧化物（NOx）转化为无害产物
- > 15 年在线运行

EnviCat™: 成熟有效的N_2O减排方案，带来可量化的全球环境效益

全球应用规模:

35+

全球落地项目

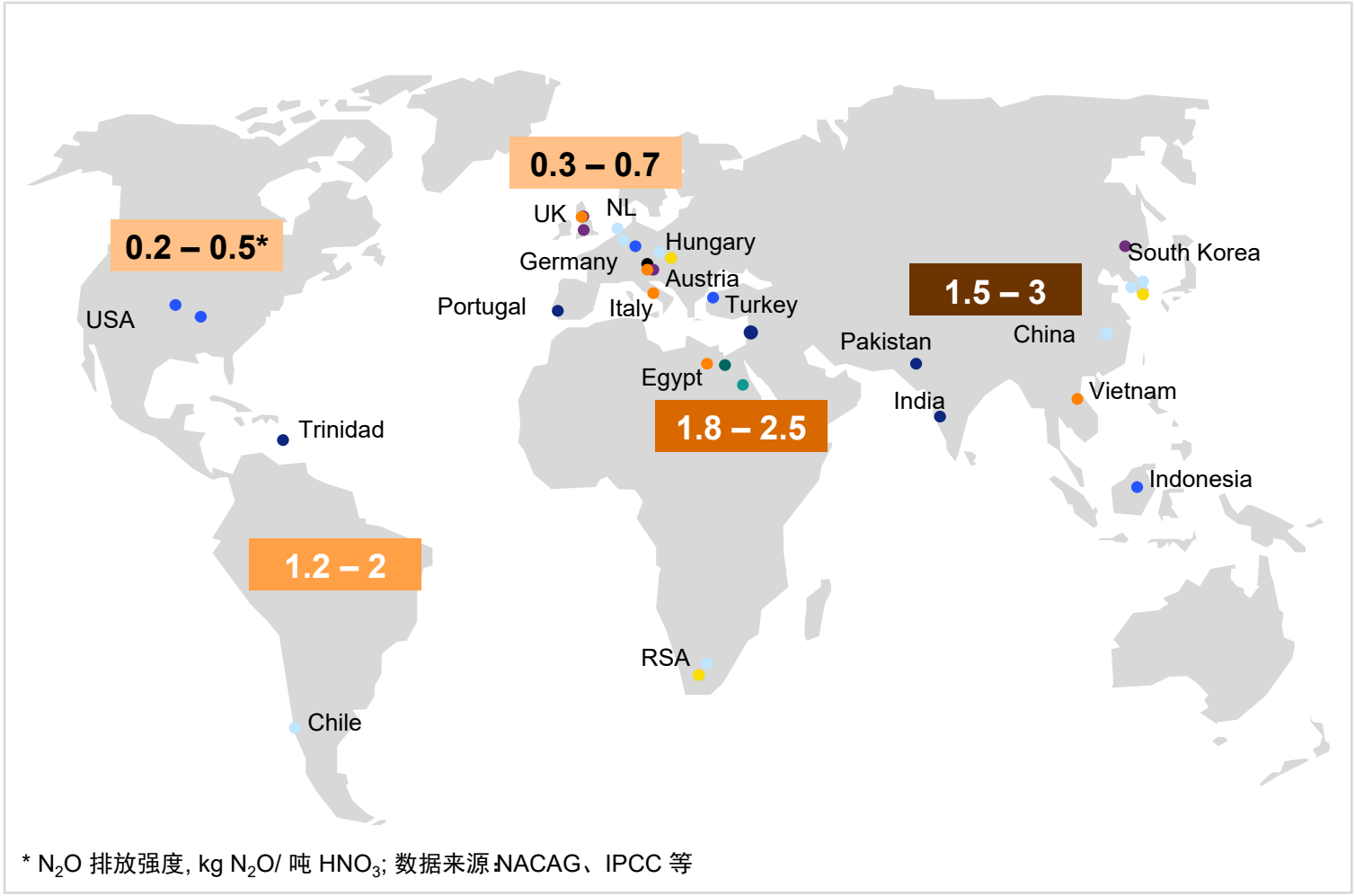
环境效益:

2000万吨

每年CO_2 减排当量

- 将N_2 O转化为N_2 和水
- **拥有超过 20 年相关经验**，是专业解决方案服务商
- **方案灵活多样**，适配不同工况条件
- 用于二段减排时，可承受温度范围高达 600°C，甚至超过 900°C
- 催化剂能在三段减排中将氨氧化为氮气和水，因此**不会发生氨泄露**

+15 稳定运行超 15 年，排放浓度低于 30 ppmv



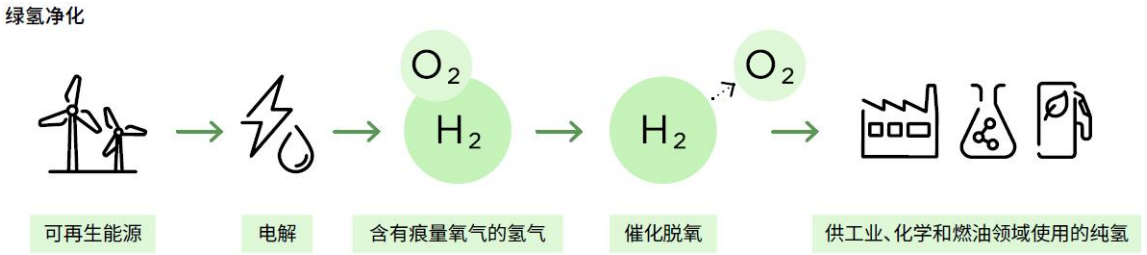
* N_2O 排放强度, kg N_2O/ 吨 HNO_3; 数据来源:NACAG、IPCC 等



02

绿氢净化

EnviCat Green 系列催化剂: 让清洁能源更纯、更稳、更可用



科莱恩 EnviCat™ Green 系列催化剂支持国内大型绿氨项目

- 该大型项目计划利用可再生能源制取绿氢，并进一步生产绿氨
- 科莱恩 EnviCat Green 系列中的一款脱氧催化剂将用于氢气净化，去除原料气源中的痕量氧气杂质
- EnviCat 具备出色的时空速率，因此所需的反应器体积更小，从而节省投资和运营支出

可靠去除电解产生的氢气中的杂质: **氧，水，KOH等**

根据需要，可有效将氧杂质含量降低至 5 ppmv，
甚至 0.1 ppmv

入口温度和压降低，**降低运行成本**

即使在具有挑战性的条件下，
也具有极高的稳定性和耐用性，**使用寿命长久**

GHSV 高，**减小反应器体积**



03

CO_2 净化

在新的CO_2价值链中，科莱恩可提供量身定制的净化解决方案

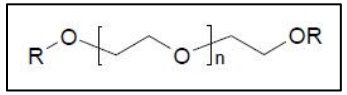
CO_2生产 → **纯化** → **分离** → CCU → **CO_2运输和封存**

多种来源的CO_2排放

典型杂质	科莱恩净化方案
H_2	**EnviCat 系列**
H_2S	ActiSorb S2、S3、S5、S6、GP10x
O_2	**EnviCat 系列**
	ActiSorb O 系列
H_2S + COS	HyProGen GS 6
有机S (COS, CS_2)	ActiSorb G1
COS, CS_2, HCN	ActiSorb 410、GP 405
H_2S + 硫醇	ActiSorb S7 RS、S5
HCl, HF…	ActiSorb Cl 2, Cl 3

– 使用溶剂、固体吸附剂、膜或低温技术从混合气流中分离 CO_2，或**BU ICS – CO_2 溶剂**

– **物理吸附剂**



聚乙二醇

– **化学吸附剂**

– 高级胺类及其他

CCS（PtX） → **CO_2利用**

– CO_2注入盐水层或枯竭的油田/油井，用于封存或提高石油开采效率

– **挑战：低水、低氧（<10ppm）、低硫以防止腐蚀**

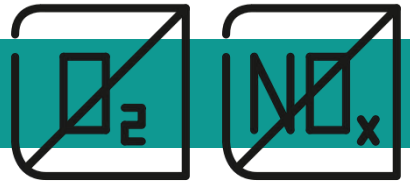
– 挑战：**残留杂质使催化剂中毒**

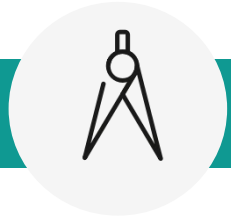
– 目前 CCU 规模远小于 CCS 市场，但预计会大幅增长

资料来源：CO2captureproject.org、epa.gov 二氧化碳捕获和地质储存、GLG 专家访谈

CO_2净化：脱除 O_2和 NOx (EnviCat Green + EnviCat NSCR)

案例研究: 亚太地区





应用：
CO_2净化 – 脱除O_2 和NOx 以及 H_2

CO_2来源：
某化工厂（详细信息保密）

工艺条件：
- 压力：2.9 MPaG
- 入口温度：90 °C

气体 组分	
NO	max. 10 ppm, avg. 5 ppm
NO_2	0.2 ppm
O_2	50 ppm
CO	10 ppm
NH_3	max. 5 ppm, Ave. 2 ppm
CO_2	平衡
H_2 addition	100 ppm

EnviCat™：把环保投入转化为资产价值、把合规压力转化为增长机会

可靠合作伙伴
二十多年排放控制经验和1,000多个全球运行业绩，意味着**经过验证、可复制、可落地**的工程化能力

场景式定制化解决方案
针对石油、化工、半导体以及绿色能源转型**全领域**提供定制化解决案；产品组合广泛覆盖，**用统一的技术平台解决多场景问题**

创造可持续效益
高效能催化剂：更稳定的长周期运行、更高的投资回报；以及**可监测、可核算、可交易的碳减排收益**



引领绿色未来之路：EnviCat™