

# 硝酸技术

单压或双压最大能量回收

# 硝酸装置 面临哪些挑战

---

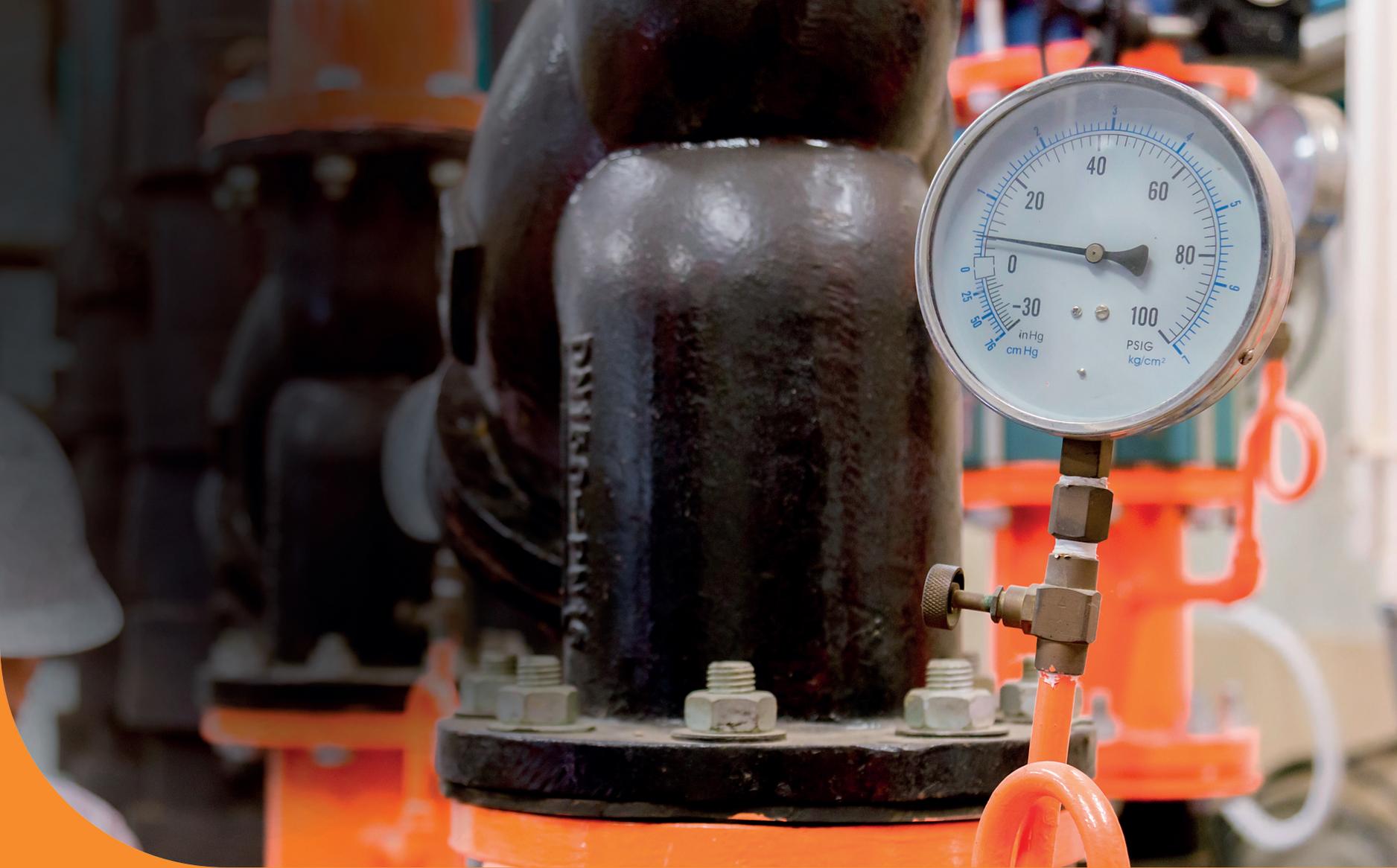
安装硝酸装置时，您的目标是最大限度地回收能源。同时尽可能降低投资成本。这使得单套设计工艺成为真正的挑战。

我们有能力提供满足您所有需求的硝酸装置。因为我们借鉴了几十年的经验，始终使用在工业环境中证明其可靠性的部件。

“自20世纪30年代以来，我们已经获得了一系列安全、可靠和可持续的硝酸技术许可，并在全球建造了 40 多家硝酸厂。” 根据您的需求，我们提供一流的单压和双压硝酸技术。

看看我们能为您带来的不同价值。

我们有能力提供满足您所有需求的硝酸装置。



# 智能工艺设计

## 采用单压或双压技术

我们的单压和双压装置设计是肥料行业大规模硝酸生产的理想选择。它们非常适合产能高达日产600吨的单压设备和日产高达2000吨的双压装置。

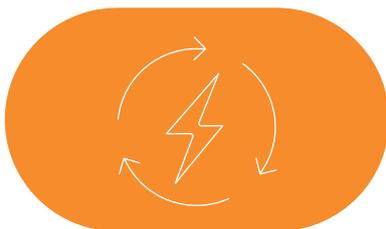
这两种工艺的特点是在高达480°C的尾气温度下实现最大的能量回收、可靠运行和最小的温室气体排放。

智能热交换器布局尽可能降低导致腐蚀的冷凝/再蒸发效应。我们成熟的硝酸技术与最常用的建筑材料相结合，大大降低了热交换器的制造成本。

降低 制造成本



尾气温度升高一氧化二氮分解  
无需  
添加外部试剂，如天然气。

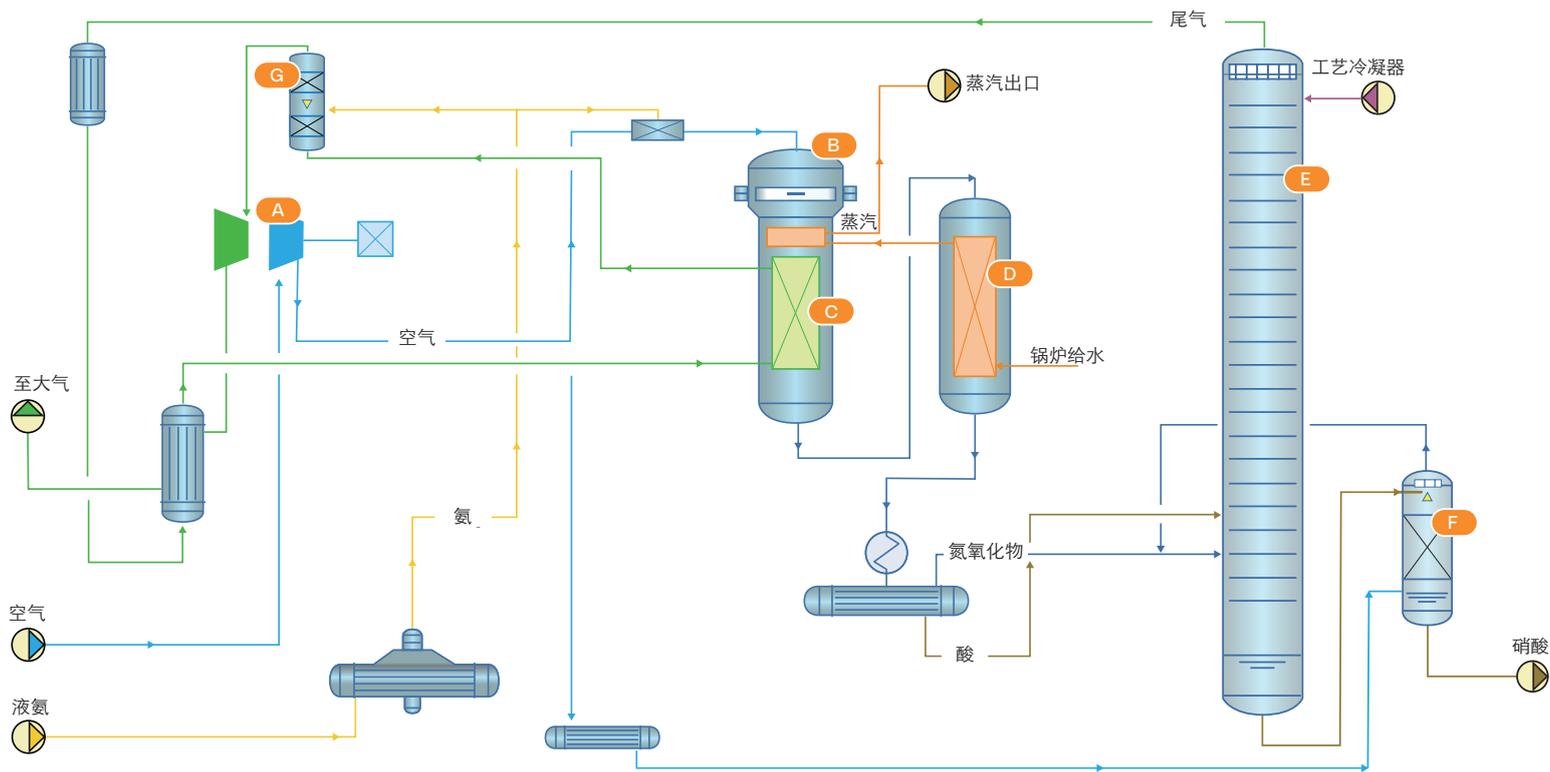


膨胀涡轮机中的额外发电和额外的热  
回收可最大限度地减少尾气排放造成  
的能量损失。



防腐设计可提高工艺安全性和可靠  
性。

# 单压法硝酸生产工艺



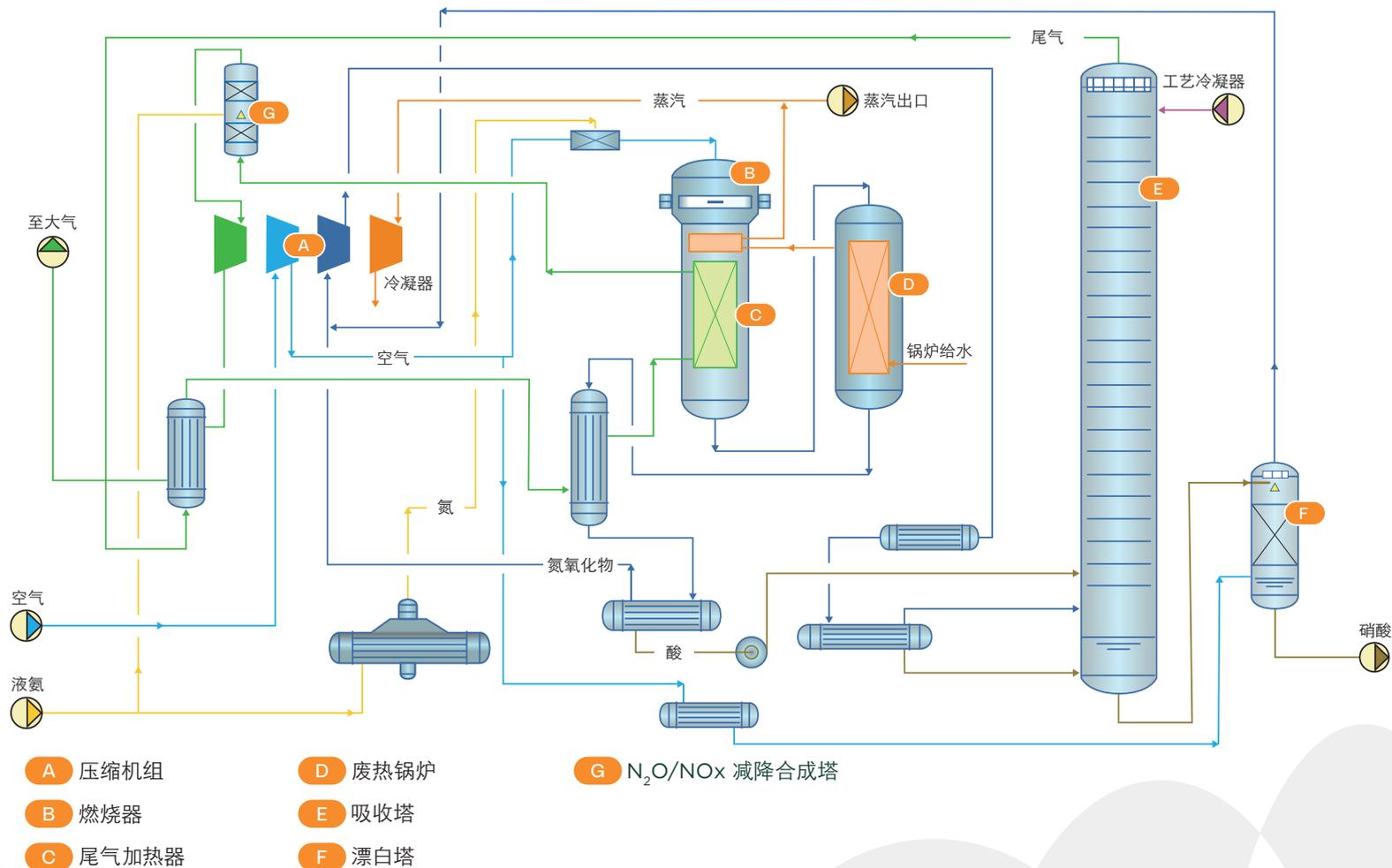
- A** 压缩机组
- D** 废热锅炉
- G**  $N_2O/NO_x$  减降合成塔
- B** 燃烧器
- E** 吸收塔
- C** 尾气加热器
- F** 漂白塔

- 工艺操作压力为8 bar ( a )。
- 压缩空气和氨气被送入氨燃烧器，在燃烧器中氨气在铂铑丝网上氧化为一氧化氮。形成少量的氮气和一氧化二氮作为副产物。确保最佳的丝网温度。
- 一氧化氮在下游气相中被氧化为二氧化氮，从而形成硝酸。氧化反应释放的热量用于产生高压蒸汽并加热尾气。
- 在废热锅炉下游，亚硝气在锅炉给水预热器中进一步冷却。然后将其送入冷却冷凝器，在冷凝器中弱酸溶液冷凝并输送至氧化/吸收塔。剩余气体进入由一系列筛板塔盘组成的氧化/吸收塔底部。
- 来自筛板塔盘的酸被送入位于吸收塔底部的上部漂白塔盘。在此，酸经空气吹脱以去除少量氮氧化物，留下约58-63wt%的无色硝酸溶液。
- 吸收/氧化塔的塔顶蒸汽中残留有少量氮氧化物和一氧化二氮。为了将其降至可接受的水平，将尾气加热至约480° C，并送入三级减排系统。这里，一氧化二氮和氮氧化物借助两个催化剂床 转化为水和氮 。
- 膨胀后，尾气流仍然足够热，以进行另一个换热步骤，这降低了释放到大气中的尾气的温度。
- 在膨胀涡轮中，尾气膨胀。直列式压缩机机组配置可使其释放的能量驱动空气压缩机。额外的动力由汽轮机或电动机产生。

#### 消耗量

工作范围	%	70 - 110
氨消耗量	kg/ton 100% 硝酸	282
PT损失 (包括回收)	g/ton 100% 硝酸	0.035
高压蒸汽出口, 45 bar, 450° C	kg/ton 100% 硝酸	> 600
一氧化氮	ppm vol	< 20
一氧化二氮	ppm vol	< 20
冷却水	ton/ton 100% 硝酸	110
工艺用水	ton/ton 100% 硝酸	0.3

## 双压法硝酸生产工艺



- 过滤空气并将其压缩至约5 bar (a) , 并与蒸发的氨混合。
- 氨/空气混合物被送入氨燃烧器。氨在铂/铑丝网上被氧化成一氧化氮, 并且形成少量的[氮 {2}和]一氧化二氮作为副产物。
- 一氧化氮在下游气相中被氧化为二氧化氮, 从而形成硝酸。氧化反应释放的热量用于产生高压蒸汽并加热尾气。
- 在废热锅炉下游, 亚硝气进一步冷却至露点以下。然后将其送入低压冷却冷凝器, 在冷凝器中冷凝弱酸溶液并输送至氧化/吸收塔。  
剩余的亚硝气被氮氧化物压缩机压缩至11bar (a) , 然后再冷却至低于其露点, 形成更多的高压冷却冷凝器中的浓酸溶液。
- 剩余气体进入由一系列筛板塔盘组成的氧化/吸收塔底部。

- 酸从吸收塔底部排出, 并送入漂白器, 在漂白器中通过空气吹脱去除最后少量的溶解氮氧化物, 产生约58-63 wt%的无色硝酸溶液。
- 吸收/氧化塔的塔顶蒸汽中残留有少量氮氧化物和一氧化二氮。为了将其降至可接受的水平, 将尾气加热至约480° C, 并送入三级减排系统。这里, 一氧化二氮和氮氧化物借助两个催化剂床转化为水和氮。

- 在膨胀涡轮中, 尾气膨胀。直列式压缩机机组配置可使其释放的能量驱动空气和氮氧化物压缩机。额外的动力由汽轮机产生。

#### 消耗量

工作范围	%	70 - 110
氨消耗量	kg/ton 100% 硝酸	282
PT损失 (包括回收)	g/ton 100% 硝酸	0.03
高压蒸汽出口, 45 bar, 450° C	kg/ton 100% 硝酸	> 800
一氧化氮	ppm vol	< 20
一氧化二氮	ppm vol	< 20
冷却水	ton/ton 100% 硝酸	100
工艺用水	ton/ton 100% 硝酸	0.3

## 参考文献

我们很自豪能在世界各地都有我们许可的一些硝酸装置。

总产能 (吨/天)	客户	现场	国家	技术	承包商
1400	DSM Agro Division	Geleen	荷兰	双压力设计	Didier Engineering, 德国
670	UKF	IJmuiden	荷兰	双压力设计	Didier Engineering, 德国
1100	Akdeniz Gubre Sanayi	Mersin	土耳其	单压力设计	Kellogg Continental, 荷兰
652	Fertilizantes Mexicanos	Pajaritos	墨西哥	单压力设计	Krebs, 法国
600	UKF Fertilizers	Ince	英国	单压力设计	Sim. Chem., 英国
570	Agrico Chemical Corporation	俄克拉荷马塔尔萨	美国	单压力设计	Pullman Kellogg, 美国
800	Sonatrach	阿纳巴	阿尔及利亚	单压力设计	Krebs, France
570	Agrico Chemical Corporation	俄克拉荷马塔尔萨	美国	单压力设计	Kellogg Continental, 荷兰
700	Duslo	Šaľa	斯洛伐克	单压力设计	Société Krebs & Cie, 法国
225	Monomeros Colombo-Venezolanos	Barranquilla	哥伦比亚	单压力设计	McKee, 美国
255	Scottish Agricultural Industries	Edinburgh	英国	单压力设计	Humphreys & Glasgow, 英国
675	Cuba Industrial	Cienfuegos	古巴	单压力设计	Simon Carves, 英国
820	Societe Rhodannienne d'Engrais	Chasse	法国	单压力设计	Kuhlmann, 法国
725	Masinimport	Targu Mures	罗马尼亚	单压力设计	Didier-Werke, 德国
190	Haifa Chemicals	Ashdod	以色列	单压力设计	Staff
275	Kwinana Nitrogen	Kwinana	澳大利亚	单压力设计	Humphreys & Glasgow, 英国
185	Associated Chemical Companies	Harrogate	英国	单压力设计	Humphreys & Glasgow, 英国
420	DSM	Geleen	荷兰	单压力设计	DSM, 荷兰
530	Imperial Chemicals Industries	Sevenside	英国	单压力设计	Humphreys & Glasgow, 英国
810	Société Egyptienne d'Engrais et d'Industrie, Chimique	Suez	埃及	单压力设计	Uhde, 德国
330	Jwestling	Nebraska	美国	单压设计	Kinetics Technology, 意大利

总产能 (吨/天)	客户	现场	国家	技术	承包商
2700	Pulway Azot	Puławy	波兰	单压力设计	Didier-Werke, 德国
530	Imperial Chemicals Industries	Severnside	英国	单压力设计	Humphreys & Glasgow, 英国
295	Al Nasar Co.	Helwan	埃及	单压力设计	Continental Engineering, 荷兰
255	SASOL	Sasolburg	南非	单压力设计	Simon Carves, 英国
125	Sefanitro	Bilbao	西班牙	单压力设计	Uhde, 德国
425	Columbia Nitrogen Corp.	Georgia, Augusta	美国	单压力设计	Braun, 美国
160	Imperial Chemical Industries	Severnside	英国	单压力设计	ICI
160	Imperial Chemical Industries	Heysham	英国	单压力设计	ICI
260	Ruhrchemie	Oberhausen	德国	单压力设计	Uhde, 德国
195	Kemira Oy	Oulu	芬兰	单压力设计	Tippi Oy
320	Farbwerke 'Hoechst' (extension)	Höchst	德国	单压力设计	Uhde, 德国
810	Fertilizer Corporation of India	Rourkela	印度	单压力设计	Fertilizer Corporation of India
345	Hibernia	Wanne-Eickel	德国	单压力设计	Uhde, 德国
225	Ministry of Coordination	雅典	希腊	单压力设计	Uhde, 德国
205	Nitratos de Portugal	Lisbon	葡萄牙	单压力设计	Werkspoor, 荷兰
200	KIMA (extension)	Assuan	埃及	单压力设计	Uhde, 德国
150	Société Egyptienne d'Engrais et d'Industrie, Chimique	开罗	埃及	单压力设计	Uhde, 德国
320	Farbwerke 'Hoechst'	Höchst	德国	单压力设计	Uhde, 德国
160	Imperial Chemical Industries	Ardeer	英国	单压力设计	ICI
90	African Explosives & Chemical Industries	Modderfontein	南非	单压力设计	Werkspoor, 荷兰
610	KIMA	Assuan	埃及	单压力设计	Uhde, 德国
790	DSM	Geleen	荷兰	单压力设计	DSM, 荷兰

# 我们是斯塔米卡邦

斯塔米卡邦是MAIRE集团下属的创新和许可公司。我们从事开拓肥料行业，我们的愿景是让世界自给自足，提高每个人的生活质量。作为肥料技术的全球领导者，我们已授权260多台尿素装置，并完成了110多个改造和优化项目。

基于超过75年的许可经验，并通过技术、产品和材料方面的持续创新来保持我们的领先地位。斯塔米卡邦总部位于荷兰锡塔德，在美国设有销售办事处，在俄罗斯和中国也设有办事处。有关更多信息，请访问 [www.stamicarbon.cn](http://www.stamicarbon.cn)。

# 我们能为您做什么？

您对我们的硝酸技术有疑问吗？想知道我们在新建、优化和改造硝酸设备方面的专长、知识和经验如何帮助您转向可持续、面向未来的生产吗？我们愿意随时为您解答。请通过 [www.stamicarbon.cn](http://www.stamicarbon.cn) 联系我们的专家。



斯塔米卡邦  
Mercator 3 - 6135 KW Sittard - 荷兰 | 邮政信箱 53 - 6160 AB Geleen - 荷兰  
电话 +31 46 4237000 - [communication@stamicarbon.com](mailto:communication@stamicarbon.com) - [www.stamicarbon.com](http://www.stamicarbon.com)