Napotec® 纳博科



分子筛吸附浓缩转轮

Molecular sieve adsorption and concentration rotor

高效、经济、可靠的VOCs处理设备

400 0692 658
www.napotec.com

COMPANY PROFILE
企业简介

青岛纳博科环保科技有限公司（简称纳博科，Napotec®），位于山东省青岛市黄岛区，是青岛华世洁新材料科技集团旗下核心材料品牌。

公司专注于VOCs治理核心材料的研发与制造，产品涵盖分子筛吸附浓缩转轮、工业/民用除湿转轮、高性能活性炭纤维（ACF）、SCR催化剂、纳米纤维过滤材料等。历经十余年技术攻关，纳博科于2014年成功将国内首套自主研发的分子筛转轮投入工业应用，打破进口品牌垄断。品牌被写入徐工集团、中联重科、长安跨越、浙江吉润等多家知名企业招标文件指定品牌，通过 CE 认证并出口海外。

22 年	15 年	3500+	700+	200+
VOCs工程设计与应用经验	Napotec产品研发历程	分子筛转轮应用案例	年生产转轮套	员工人数



- 国家企业技术中心 — 国家工信部
- Hazop分析认证 — 化工危险与可操作性分析认证
- SGS认证 — 瑞士通用公证行
- GB/T19001 质量管理体系认证 — 中国船级社质量认证有限公司
- 国家级“专精特新”小巨人 — 国家工信部
- 溶剂回收技术团体标准 — 中国工业节能与清洁生产协会
- 国家鼓励发展的重大环保技术装备目录 — 工业和信息化部、生态环境部
- 大气污染防治工程设计专项甲级资质
- 国家工程实验室 — 国家发展改革委员会
- 2024年生态环境保护实用技术名录 — 中国环境保护产业协会
- 沸石转轮行业团标主编 — 中国环境保护产业协会
- 建筑机电安装工程专业贰级 环保工程专业承包壹级

QUALIFICATIONS AND HONORS
资质荣誉

纳博科以技术创新驱动企业发展，建有山东省认定企业技术中心、青岛市工程技术研究中心及院士专家工作站，拥有70余人研发团队（含博士6人、硕士56人）。公司累计获得授权专利90余项，其中发明专利40余项。

核心专利《一种分子筛吸附型材的制备方法》荣获中国专利优秀奖；《用于VOCs净化的分子筛吸附浓缩转轮及应用》项目于2019年获评中国环境技术进步一等奖。2020年，经刘文清院士及行业专家团队评定，纳博科分子筛转轮技术达到"国际领先"水平。公司牵头编制行业标准《旋转式沸石吸附浓缩装置技术要求》（T/CAEPI 31-2021），并荣获国家高新技术企业、山东省专精特新企业等多项认定。



分子筛复合纤维制备



除湿、除VOCs双效转轮



分子筛吸附型材制备方法



固定催化氧化处理装置



国家企业技术中心



高新技术企业



2019年度环境技术进步一等奖



国家工程实验室



大气污染防治工程甲级资质



分子筛转轮技术标准主编单位

Napotec®纳博科

MOLECULAR SIEVE ADSORPTION AND CONCENTRATION ROTOR
分子筛吸附浓缩转轮

Napotec分子筛吸附浓缩转轮规格型号

Napotec®分子筛吸附浓缩转轮规格

转轮直径（mm）	处理风量(Nm^3/h)			转轮厚度（mm）
	2 m/s	3 m/s	4 m/s	
1200	6200	9300	12000	200/350/400 450/500/600
1525	10000	16000	21000	
1750	14000	21000	28000	
1950	17000	26000	35000	
2150	21000	32000	43000	
2350	26000	39000	52000	
2650	33000	49000	66000	
2950	40000	61000	81000	
3250	49000	74000	99000	
3550	59000	89000	118000	
3750	65000	95000	130000	
3900	71000	107000	143000	
4250	85000	127000	170000	
4500	95000	142000	190000	
4800	120000	160000	230000	

*特殊型号可根据需求定制

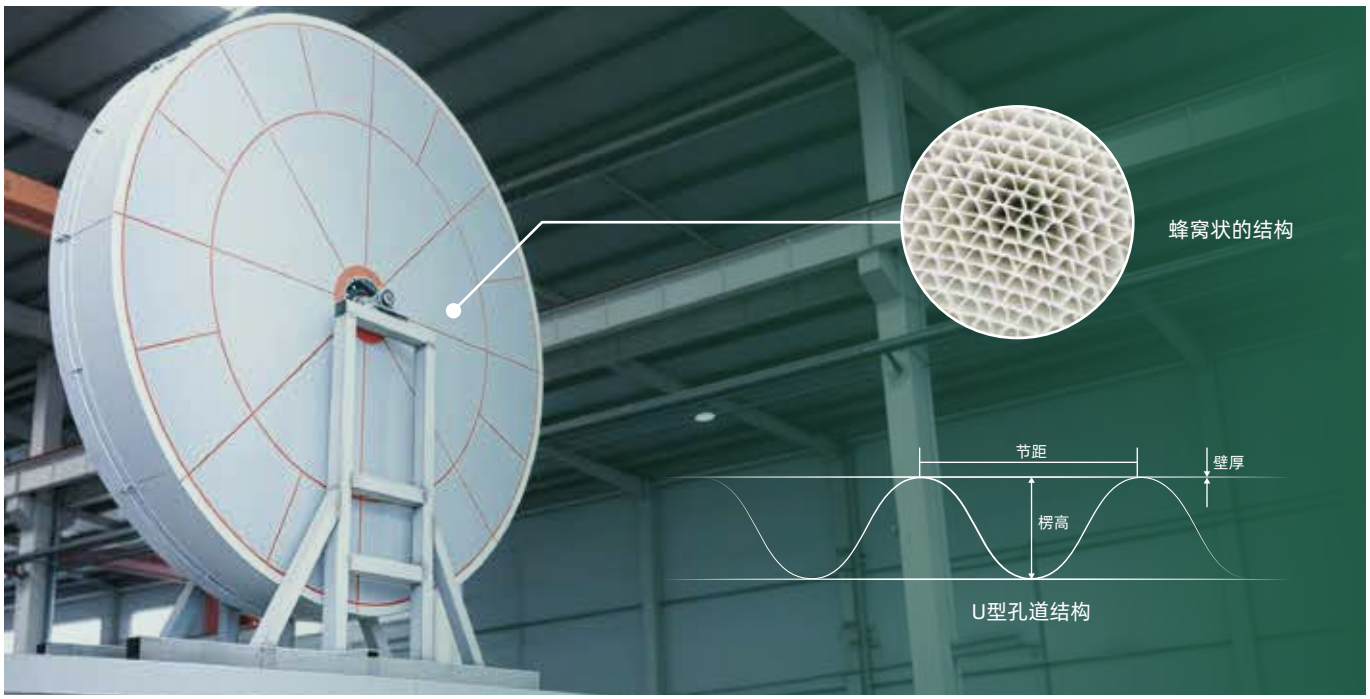
分子筛转轮配方

不同行业、不同的生产过程所产生的VOCs废气，往往组分复杂、浓度高低不等。因此，纳博科针对不同应用场景提供了9种常用的分子筛配方。

Ⅰ型 Ⅱ型 Ⅲ型 Ⅳ型 Ⅴ型 ⅠA型 ⅡA型 ⅢA型 ⅢC型

典型行业	主要VOCs种类	可选分子筛类型
车、船、机械行业表面涂装	甲苯、二甲苯、酯	Ⅱ / Ⅲ / ⅡA / ⅢA
半导体清洗	IPA、醇、酮、胺	Ⅱ / ⅡA
印刷烘干、复合	甲苯、醇、酯、酮	Ⅰ / Ⅴ / ⅠA
石油化学	芳香族、有机酸、醇	Ⅲ / ⅠA/ ⅡA / ⅢA
合成树脂	苯乙烯、醛、酯	Ⅰ
液晶制造	醇、酯、胺	Ⅰ / Ⅴ
锂电池涂层、电解液	NMP、酯	Ⅲ / Ⅳ / ⅠA / ⅡA / ⅢA
粘合剂涂层	酮、醇、甲苯	Ⅰ /Ⅲ / Ⅴ/ ⅠA / ⅡA / ⅢA
锂电隔膜萃取、PE纤维萃取	二氯甲烷	Ⅰ

分子筛转轮的性能



Napotec®纳博科

FACTORS AFFECTING THE PERFORMANCE OF THE RUNNER
影响转轮性能的因素

内在因素

分子筛配方

纳博科转轮配方优势：

比表面积：400~900m²/g（BET），吸附容量更高；

孔径分布均一性：越接近吸附质分子尺寸，0.3~2nm，选择性越好；

极性可调：硅铝比决定，达到50~2000，VOC 分子特性匹配性广。

水热稳定性更高：结晶度、平衡离子决定，＞200℃，使用寿命更长。



孔道结构 – 三区设计

蜂窝 U 型孔道分吸附区 → 脱附区 → 冷却区。

冷却区的存在 → 脱附后的高温转轮冷却后再进入吸附区 → 吸附效率不受余热干扰；

同时 53% 余热回收用于预热进入脱附区的空气。

孔道大小 – 目数

210 目 和 250 目两种规格。

目数越高 → 孔道越密 → 单位体积接触面积越大 → 传质效率越高。

孔道壁厚 – 基材

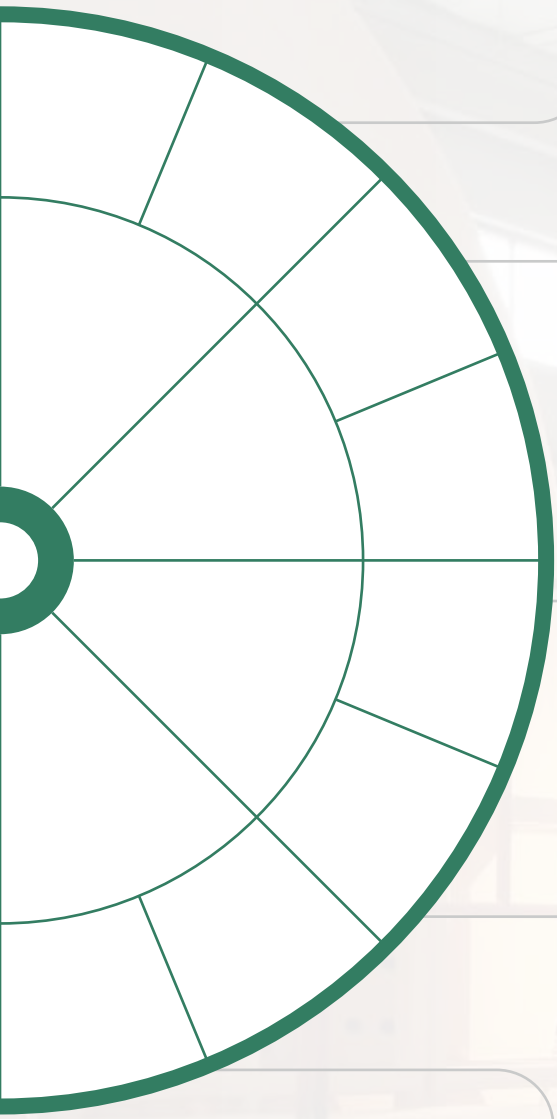
转轮的基材是一种特殊的无机纤维纸，基材性能也会直接影响到转轮的整体性能表现。

参数	Napotec®基材	市场竞品的基材
吸水率（条件实验）	2.15%	4.60%
基材厚度	0.15-0.25mm	0.30-0.40mm
热稳定性	较好	较差
基材面密度	＜30g/m²	30-40g/m²
风阻	较小	较大

转轮直径与厚度

纳博科转轮直径覆盖1200~4800mm，转轮厚度覆盖200/350/400/450/500/600mm。

运行因素



浓缩倍数

浓缩倍数 = 处理风量 ÷ 脱附风量，最高 40 倍。

提高倍数靠减少脱附风量，但风量减到极限值以下 → 无法充分换热和脱附 → 效率下降。

受 LEL 限制：进入热氧化装置的 VOC 浓度必须 <25% 爆炸下限。

转轮转速

转速可调范围1~8r/h，适应更多工况。

脱附温度

使用耐高温、耐腐蚀密封材料，长期脱附工作温度180~240℃。

临时工作温度可达250~300℃。

废气组分与浓度

转轮的效率除了和自身的性能有关，还会受到废气的组分和浓度影响。

不同废气分子极性和分子大小各异，必须匹配对应配方。

高浓度或难吸附物质需要降低风速、增大转轮规格。

转轮处理浓度覆盖10~2000mg/m³，乙醇、甲苯等难吸附废气净化效率高。

废气温湿度

高湿工况下水分子与 VOCs 竞争分子筛吸附位点，导致吸附能力下降，需在系统设计时补偿。

最佳适用工况：废气温度≤40℃，废气相对湿度≤85%。

分子筛吸附浓缩+热氧化工艺

VOCs浓缩：分子筛转轮吸附器可以将大风量、低浓度的废气转化为小风量、高浓度的废气，从而降低热氧化处理废气的投资和运行成本。



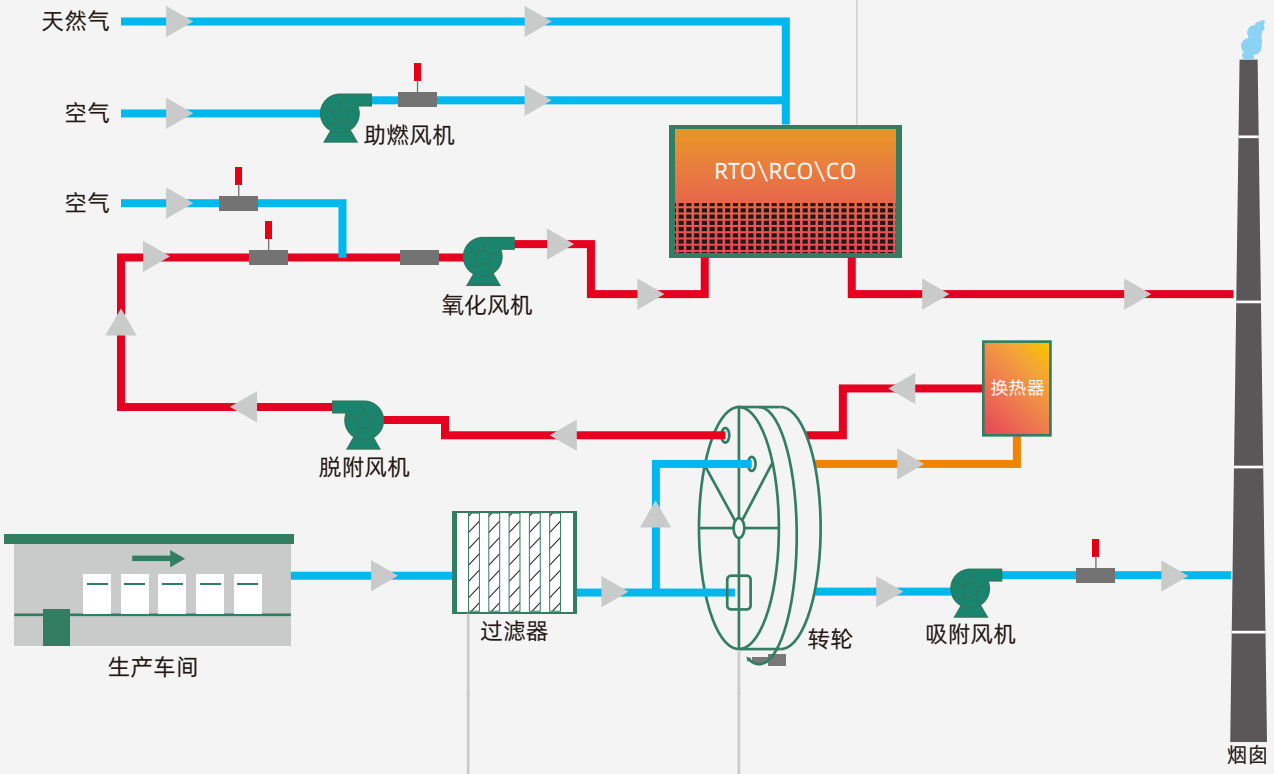
RTO



RCO



CO





纳米纤维滤袋



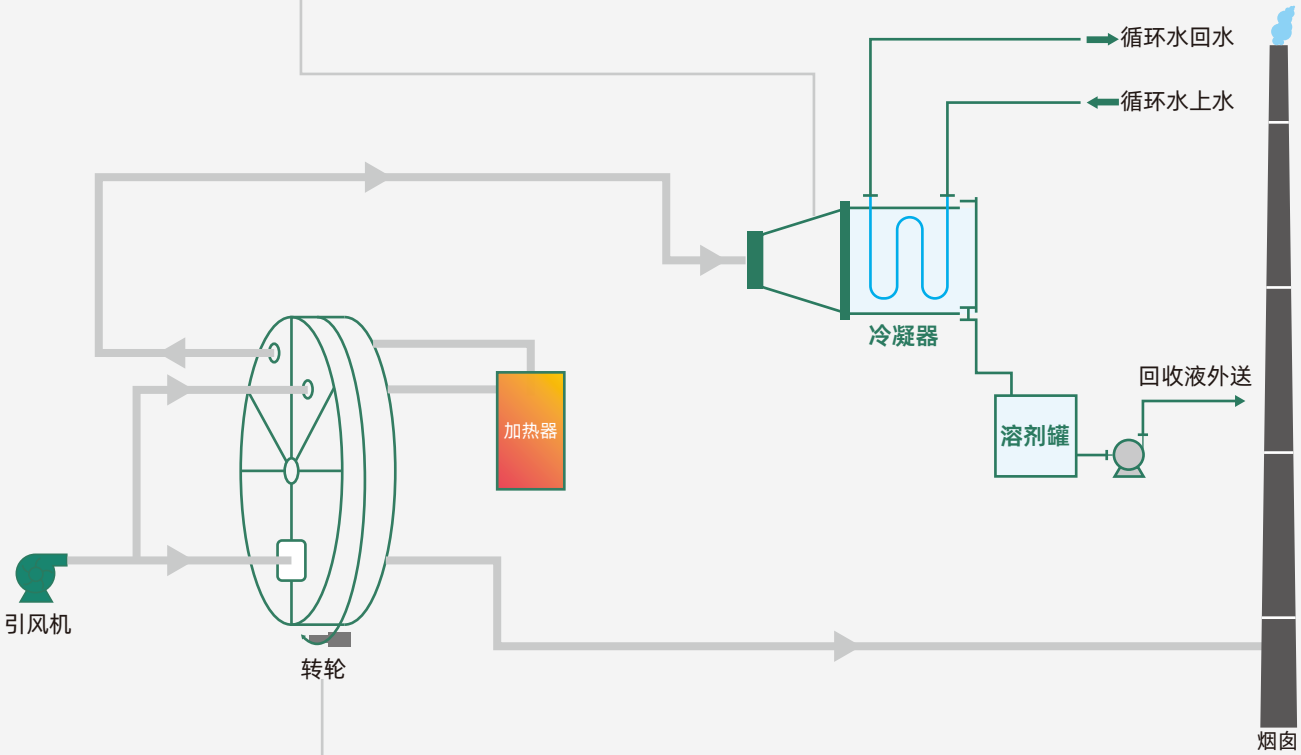
分子筛吸附浓缩转轮

分子筛吸附浓缩+冷凝回收

分子筛转轮可以用于有机溶剂的回收，例如吸附回收NMP，浓缩倍率10倍，吸附效率可达95%，有机溶剂经过冷凝回收，可降低企业生产成本，具有显著的环保效益和经济效益。



冷凝罐





分子筛吸附浓缩转轮

Napotec® 纳博科

AFTER-SALES SERVICE OF PRODUCTS
产品售后服务

检测能力

转轮性能衰减不可怕，可怕的是不知道原因。纳博科通过现场采样 + 四大精密仪器分析，
精准判断衰减类型、锁定污染物成分，为后续维修方案提供科学依据。

转轮衰减两类原因

宏观堵孔 – "看得见的问题"	微观破坏 – "看不见的问题"
粉尘/漆雾/油雾堵塞瓦楞孔道	高沸点物质占据分子筛微孔
表现：风阻升高、效率下降	表现：阻力正常、效率骤降
可通过有效的湿法/干法过滤（如纳米纤维覆膜滤袋）去除	需通过采样检测才能判断

采样流程

现场贯穿采样 → 分段处理（入口/中段/出口） → 返厂分析

四大检测仪器



BET 比表面积分析仪

比表面积、微孔孔容衰减



GC 气相色谱仪

定性+定量分析有机成分



TG-DTG 热分析仪

<180℃安全
180-280℃可高温再生
>280℃需返厂反烧



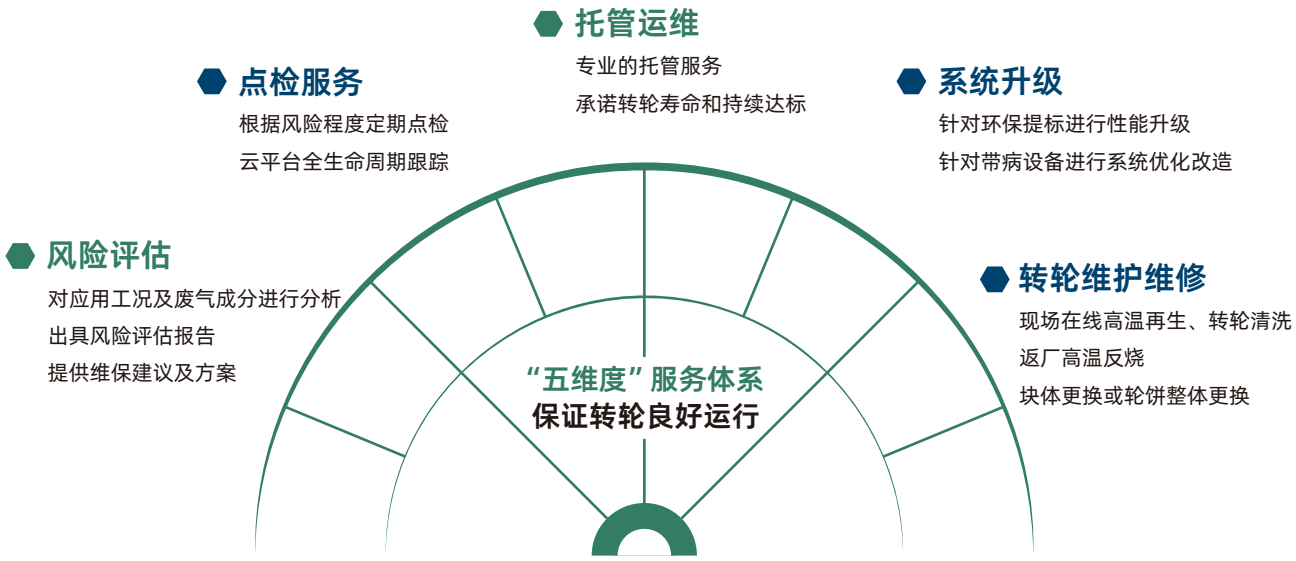
SEM 电镜

观察孔道坍塌
颗粒物形貌粒径

四维检测，一份报告，让转轮状态一目了然。

五维服务体系

分子筛转轮的设计寿命可达10年以上。实际运行中，工况波动、污染物侵入、操作失误等都可能加速性能衰减。纳博科建立"五维度"服务体系，从预防到治疗、从升级到托管，确保每一台转轮在全生命周期内持续高效运行。



转轮高温再生

某已运行 3 年的转轮，经过12小时300℃高温再生后：

指标	再生前	再生后	未使用新品（基准）	恢复程度
有机物含量	8.7%	2.3%	0.3%	73%
微孔容积	0.09 cm^3/g（49%）	0.14 cm^3/g（86%）	0.15 cm^3/g（100%）	93%
比表面积	216 m^2/g（50%）	330 m^2/g（86%）	360 m^2/g（100%）	92%
该项目转轮高温再生可恢复转轮约 92% 原始性能（）				

*注意：高温再生前须先对转轮进行采样和热重分析，确认失重温度 ≤ 300℃ 且不含低燃点组分。高温再生须由专业人员实施！

风险物质速查表

风险类型	典型物质	危害
吸附效果差	甲醇（极性强）	分子易穿透转轮，吸附效率低
无法吸附	H_2S、CO等无机气体	转轮无法吸附
沸点过低	甲醛类	吸附后无法有效截留
高沸点（>200℃）	邻苯二甲酸酯类（DOP 沸点 384℃）	占据微孔，常规脱附无法去除
可聚合	丙烯腈、异氰酸酯、烯烃	在孔内聚合生成大分子，堵塞微孔
腐蚀性	强酸、强碱、卤代烃	破坏分子筛晶体结构，不可逆损伤
覆盖堵塞	油雾、焦油雾、钛白粉、铝粉	覆盖转轮表面，堵塞宏观孔道
不易脱附	单乙醇胺、松油醇	与分子筛结合力强，常规脱附难以去除

转轮更换方案 + 块体维修方案

当转轮发生不可逆损坏时，需要对其进行更换或维修。纳博科根据转轮安装空间条件和损坏程度，提供三种更换方案和两种块体修复方式，灵活适配各种现场工况。

转轮更换方案



顶部吊装更换

工况：转轮顶部空间充足，上方无障碍物遮挡。
优点：工作空间开阔，施工效率最高；整体吊装，无需拆解模块。
缺点：依赖顶部吊装空间和起重设备。
工期：★★★★★ 最短
最快最简单方案。



侧面推出更换

工况：转轮顶部空间不足或上方有管道/桥架等障碍物，但侧面有操作空间。
优点：不依赖顶部空间；侧面操作同样可靠；专用工装配合，施工规范化。
缺点：需侧面有足够空间安装，工序略多于顶部吊装。
工期：★★★☆☆ 中等
灵活适配方案

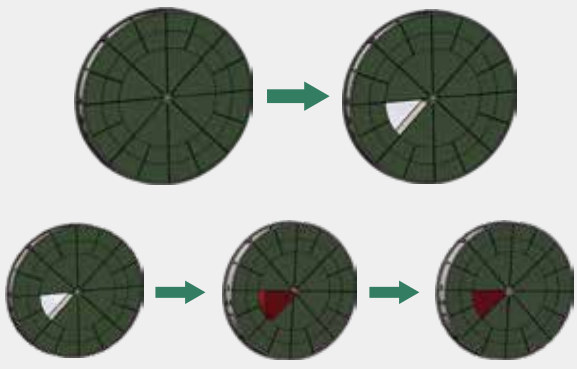


1/8 模块更换

工况：转轮顶部和侧面空间均受限，无法整体吊出或推出。
优点：适应最狭小的安装空间；模块化逐一更换，单块重量轻、操作灵活。
缺点：模块数量多（8 块），工序细碎；对施工精度要求高，需逐块精调就位。
工期：★★☆☆☆ 较长
空间受限方案

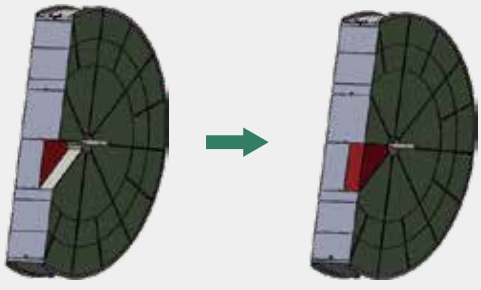
转轮块体维修– 两种修复方式

适用场景说明：转轮在运行过程中，可能因操作不当等原因导致局部发生焖燃。根据块体损坏程度，提供以下两种维修方案。



整块更换 – 彻底解决

适用条件：焖燃导致整块严重损坏，需完整替换。
更换效果：保证设备效率。



表面局部更换 – 经济快速

适用条件：仅表面局部损坏，内部结构完好
更换效果：不保证完整恢复设备效率

Napotec® 纳博科

REPRESENTATIVE GROUP SERVICE CASES
代表性集团服务案例



汽车整车行业集团型公司

长城汽车将位于天津、保定、徐水的13个工厂的涂装废气进行整体治理

730万m^3/h
处理风量

48台
Napotec®转轮



电子半导体行业集团型公司

2020年开始，纳博科先后对京东方集团6个工厂进行VOCs治理

160万m^3/h
处理风量

16台
Napotec®转轮



船舶制造集团型公司

中船集团北海船舶重工对厂区所有分段涂装，分一、二期工程进行了统一治理

160万m^3/h
处理风量

21台
Napotec®转轮



工程机械行业集团型公司

徐工集团对下属11个分厂的涂装废气进行统一治理；纳博科转轮服务其中9个分厂的12个标段

400万m^3/h
处理风量

32台
Napotec®转轮

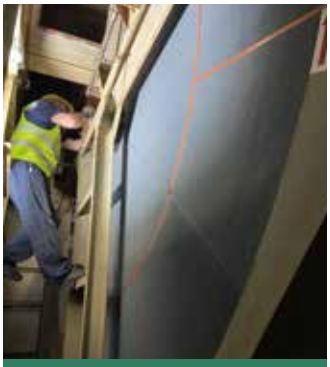
Napotec® 纳博科

ROTOR REPLACEMENT SERVICE CASE
转轮更换服务案例


北京某整车制造转轮更换项目


上海某整车制造汽车转轮更换


浙江某UV漆行业转轮更换项目


新疆某制药行业转轮更换项目


常州某新能源汽车行业转轮更换


云南某化工行业转轮更换项目


江苏某橡胶行业转轮更换项目


江苏某包装印刷行业转轮更换项目


山西某光伏行业转轮更换项目


成都某半导体电子行业转轮更换项目


广东某钢结构喷漆转筒块体更换项目

Napotec® 纳博科

PARTNER
合作伙伴

3500+ 客户选择

200+ 百强客户

1000+ 复购客户

京东方 BOE | Mercedes-Benz | 上汽大众 SAIC VOLKSWAGEN | 理想 | BYD

CSIC 天津新港船舶重工 | 中国一汽 | BMW | WEICHAI 潍柴 | 东风汽车

SEAH | YUTONG | GIANT 捷安特 | 南山智尚 NANSHAN FASHION | 长城汽车 Great Wall

CATERPILLAR 卡特彼勒 | JAC 江淮汽车 | TAMURA | 三棵树 | Linde

TAKEUCHI | 立邦 | JOHN DEERE | NOK | SUMITOMO

MICHELIN | BRIDGESTONE 普利司通轮胎 | PHOEBUS 威普斯 | RISINGSUN 江昕科技 TIRES | zc rubber

CSIC 青岛北海船舶 | COSCO SHIPPING 大连中远海运 | CODEC | CSIC 山海关船舶 | CIMC RAFFLES 烟台中集来福士

CSSC 厦门双瑞船舶 | DSSC 大宇造船 | 招商局集团 CHINA MERCHANTS GROUP | DSIC 大连船舶重工 | COSCO SHIPPING 扬州中远海运重工有限公司

JNS | 深圳友联（蛇口） | SHIN KORI 新大洋造船有限公司 | SAMSUNG 三星重工业（荣成） | LG Life's Good

CIMC 中集 | MAERSK | Haier 一个世界一个家 | Hisense | CADILLAC

RH 东海橡塑 | KUMHO TIRES | PIRELLI | CSSC 广船国际有限公司 | FOTON DAIMLER 福田戴姆勒汽车

XCMG 徐工集团 | CATERPILLAR 卡特彼勒 | SEMCORP 上海恩捷 | BASF | TOYOTA

Napotec®纳博科

为空气净化提供核心材料及解决方案

Provide core materials and solutions for air purification



青岛纳博科环保科技有限公司

地址：山东省青岛市黄岛区六盘山路48号

山西省运城市永济市循环经济产业园科技二路9号

电话：400 6092 658

邮箱：Napotec@napotec.com

网址：www.napotec.com

微信公众号