

德国贺利氏集团  
德国贺利氏紫外光催化氧化技术

2018.9



## 说在前面的几句话

- 劣币驱逐良币
- 抛开剂量谈毒性，都是耍流氓
- PID √ ?      紫外 × ?

## 贺利氏 — 活跃于全球市场的科技集团

› 德国最大的家族企业之一

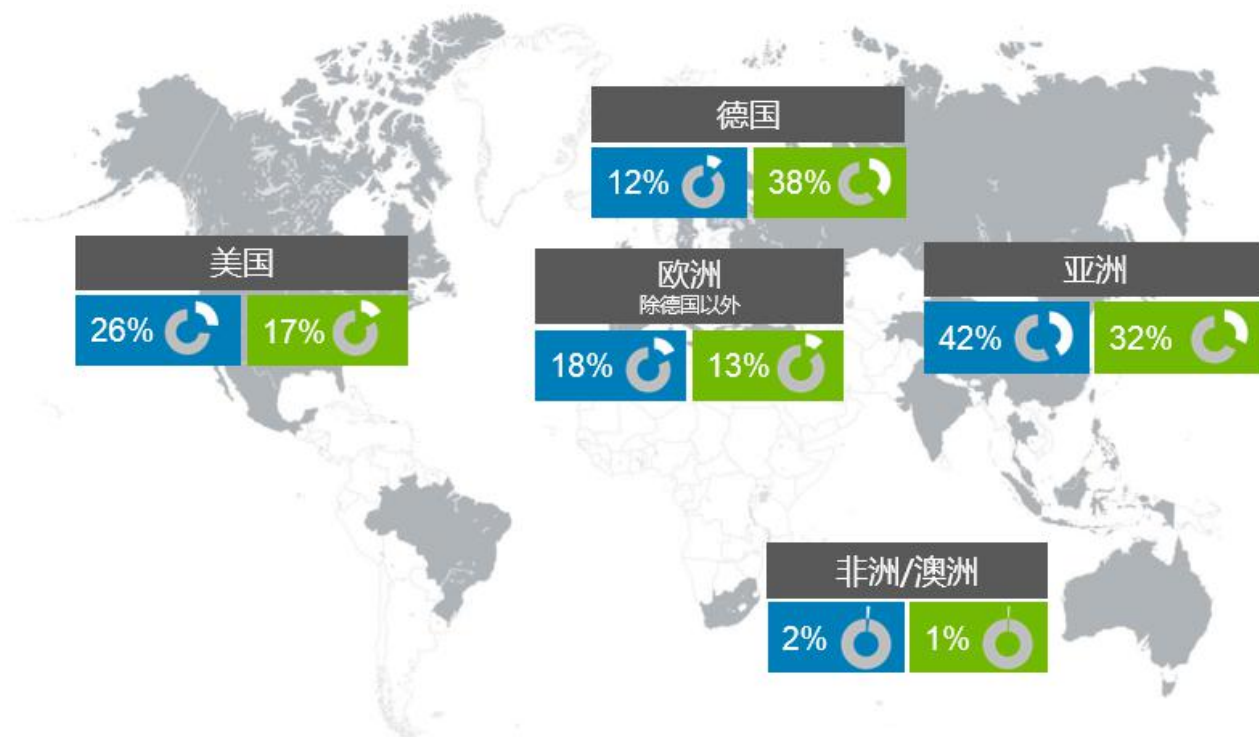
› 在全球38个国家设有100多家公司

› 股东成员约240人

›  2016年，年销售额达201亿欧元

›

›  拥有超过12,000名员工



## 专业领域

### 电子

触摸屏和显示器用材料、电力电子元器件、接触材料和石英玻璃

### 交通

汽车传感器、电力电子键合及接触材料、固化漆红外线发射器

### 环境

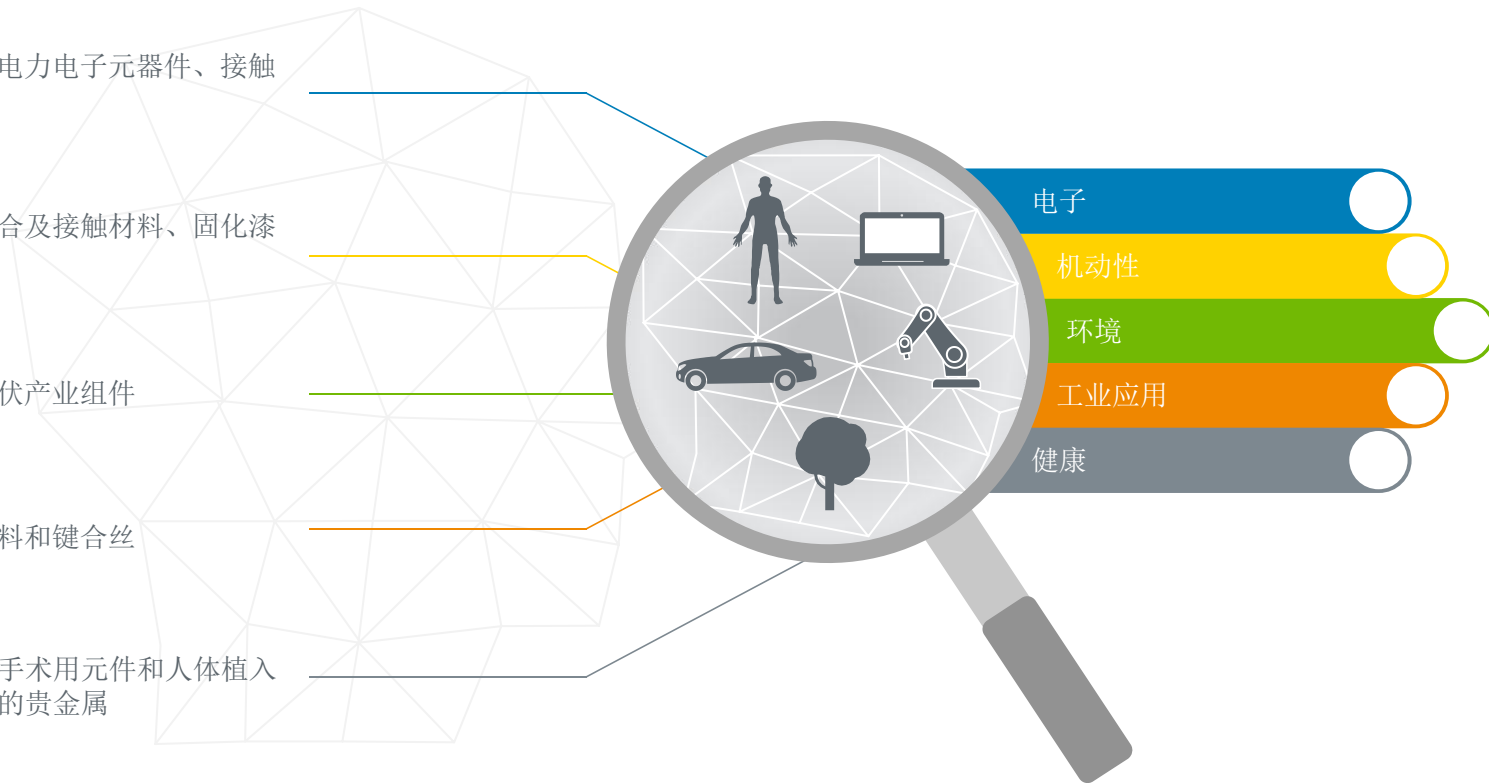
催化剂、贵金属回收、光伏产业组件

### 工业应用

传感器、涂料、贵金属颜料和键合丝

### 健康

骨水泥和生物材料，医疗手术用元件和人体植入物，以及应用于医药行业的贵金属



## 贺利氏特种光源解决方案



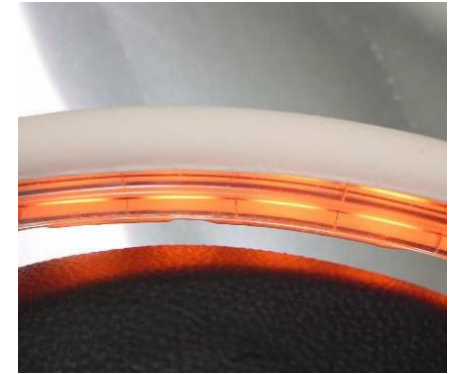
可靠紫外光工艺解决方案的首选全球提供商



用于精确分析的稳定的分析仪器光源



来自世界一流制造商的强大定制款弧光和闪光灯



节省能耗的智能加热解决方案



## 用于高效工艺过程的可靠的紫外光技术

### 一 水、空气和器件表面的处理

- 水的杀菌
- 减少异味和油脂
- 包装材料的表面杀菌
- 涂层、油墨、粘合剂的固化
- 紫外表面处理
- 光化学工艺

### 可依据工艺进行调节的紫外解决方案

- 覆盖整个光谱的不同紫外技术
- 提供从灯管到完整解决方案及服务
- 紫外灯技术 – 汞齐灯，低压灯，中压灯和金卤灯
- 紫外LED技术
- 紫外-微波动力系统



## 法律法规

- 国家：** 恶臭污染物排放标准 GB14554-93  
有组织排放 臭气浓度：2000（无量纲）  
周界监控点 臭气浓度：20（无量纲）
- 上海市：** 恶臭（异味）污染物排放标准 DB31/1025—2016  
有组织排放 臭气浓度：800（无量纲）  
周界监控点 臭气浓度：20（无量纲）
- 北京市：** 大气污染物综合排放标准 DB11/501—2007  
汽车涂装行业 非甲烷总烃：50 mg/m<sup>3</sup>  
电子行业 非甲烷总烃：50 mg/m<sup>3</sup>  
印刷行业 非甲烷总烃：100 mg/m<sup>3</sup>
- 江苏省：** 化学工业挥发性有机物排放标准 DB32/3151—2016  
非甲烷总烃：80 mg/m<sup>3</sup>  
臭气浓度：1500（无量纲）

## 德国贺利氏高效紫外光催化氧化技术原理

- ◆ 定义：光化学氧化降解污染物通常是指污染物在紫外光的激发作用下，污染物的原子结构发生变化（键能变化），在强氧化剂的作用下，逐步被氧化成低分子中间产物，有机污染物最终生成 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ，而 $\text{SO}_2$ 、 $\text{No}_x$ 等最终生成 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- ◆ 光化学氧化特点：
  - ✓ 适用性强，光化学氧化可分解大部分有机物，含有C/H/O分子结构；
  - ✓ 除恶臭、异味效果显著；
  - ✓ 反应速度快；
  - ✓ 选择性小，与反应物浓度无关
  - ✓ 处理效率高，不产生二次污染；
  - ✓ 模块化设计，便于安装维护；
  - ✓ 运行成本低。

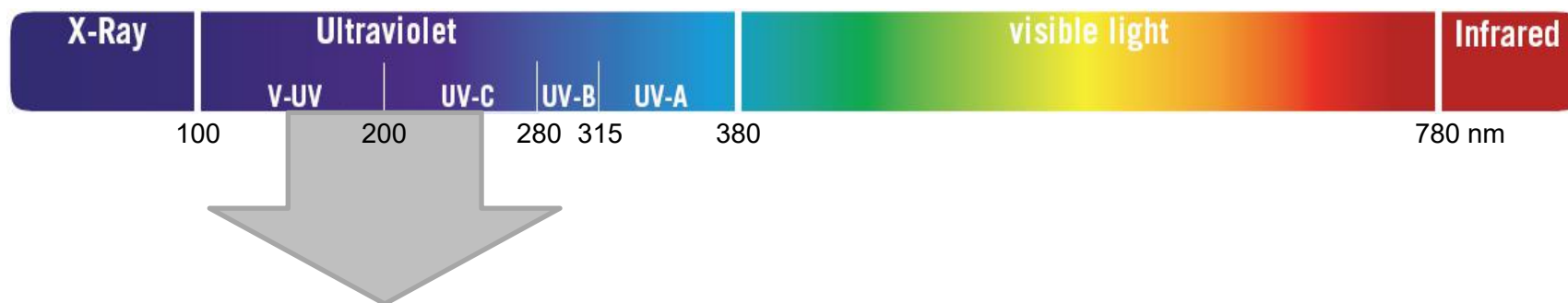




## 紫外光处理技术原理

### 一 紫外光主要的应用波段

紫外线是指电磁波谱中范围在 100 到 380 nm 的辐射总称。

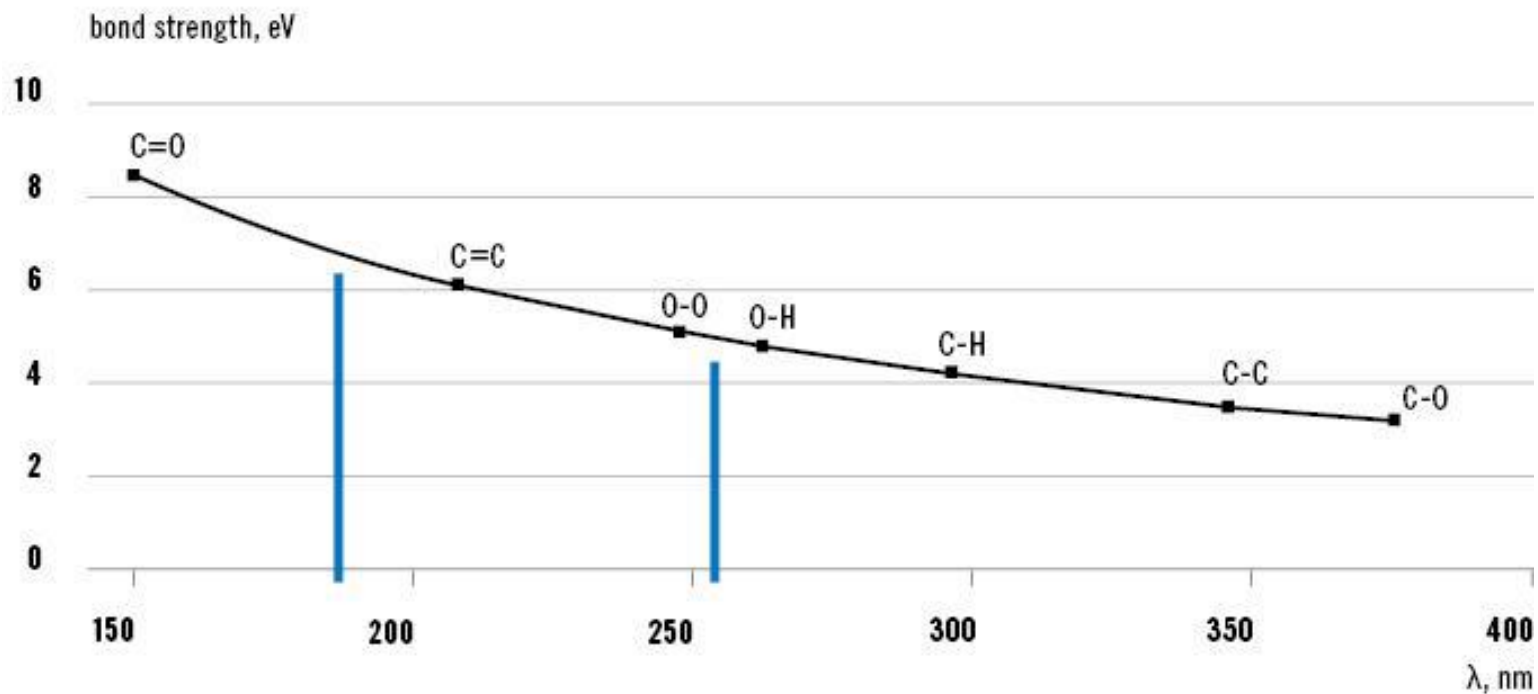


185nm波段紫外线主要用于高级氧化。（VUV真空紫外段）

254nm波段紫外线可用于氧化及杀菌处理。

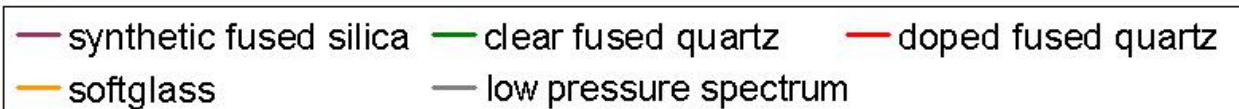
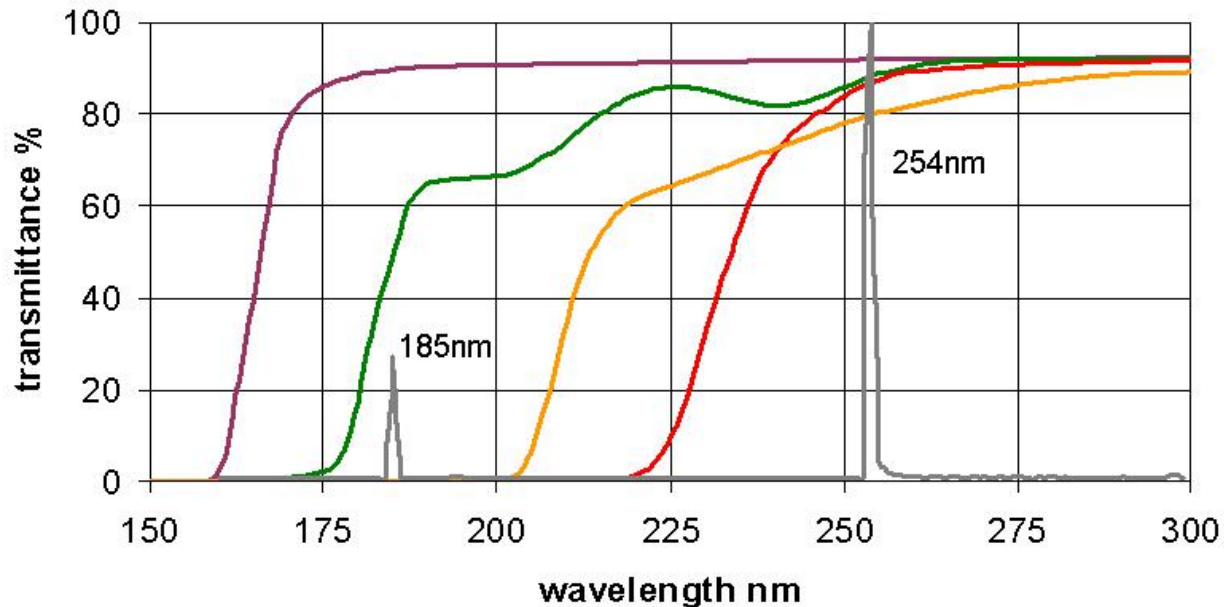
## 紫外光处理技术原理

### 一 光化学氧化技术工作原理



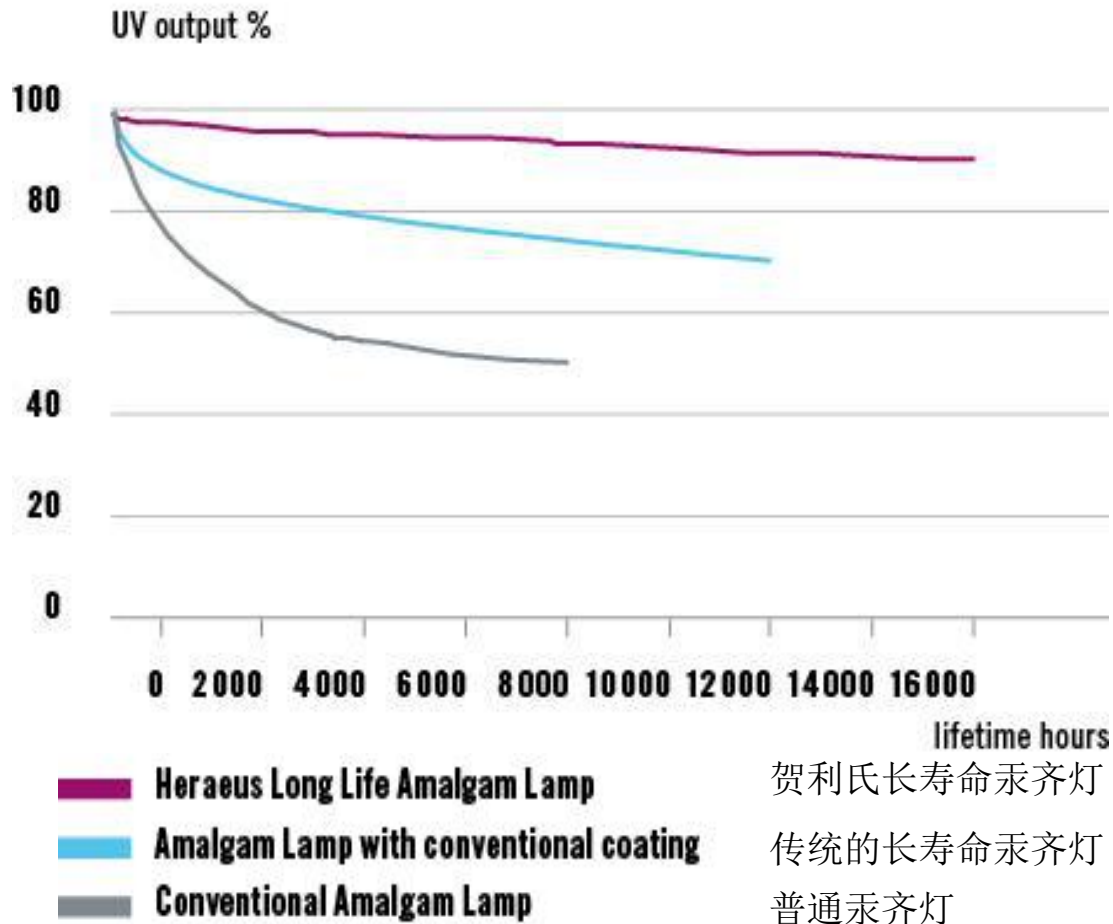
## 紫外光处理技术原理

- 光电转换效率的高低，决定了紫外光的激发作用，决定了UV设备中使用的紫外灯管数量的多少
- 从而决定了UV设备对VOCs是否可以达到治理效果，以及成本大小



## 紫外光处理技术原理

紫外灯管的使用寿命决定了灯管的更换频率，从而影响到整个设备的运营成本



## 紫外光处理技术原理



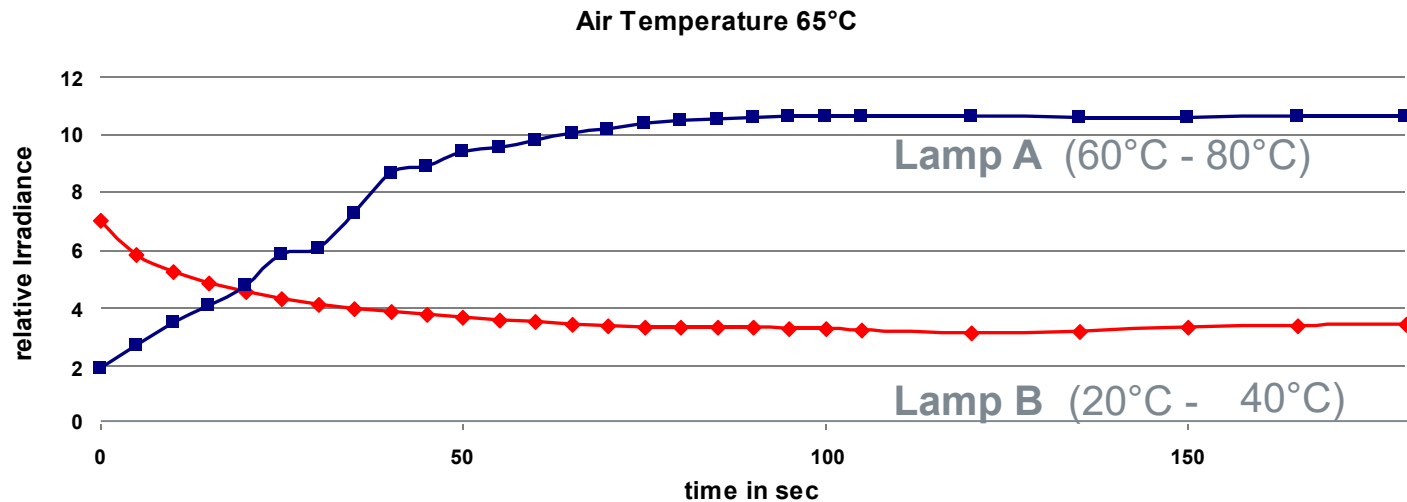
**380 W lamp after 10,000 hours operation**

- 长寿命技术阻止了灯管变色
- 确保灯管在整个寿命周期内的稳定性



## 关键工艺参数-空气温度

改变灯的设计来适应不同的空气温度。



NIQ灯和NAQ灯在65°C热空气下的输出曲线

## 德国贺利氏高效紫外光化学氧化解决方案

- 专业的技术团队——严谨、专业
- 我们针对每个不同项目对气体进行计算分析，根据现场实际工况提供解决方案



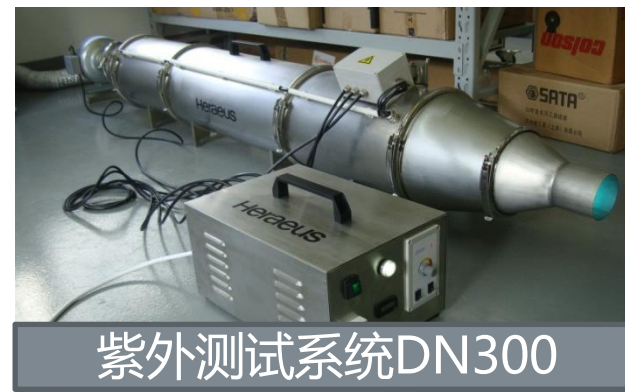
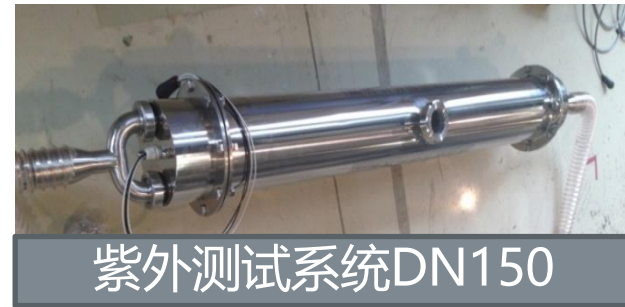
The software interface shows the following configuration details:

- reactor family:** Carbon, FFMAR, MW, MW
- reactor configurations:** single tube, two tubes, all filaments of same heated length, same W/m, symmetric
- reactor tube dimensions:** 8 mm, 10 mm, 13.7 mm, 15 mm
- reflector:** none, gold, GPC, none and rdy, gold and rdy
- power:** 3000 W
- voltage:** 230 V
- heated length:** 1500 mm

No.	status	family	type	tube	arr.	voltage [V]	power [W]	current [A]	temperature [°C]	status	price
1	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
2	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
3	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
4	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
5	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
6	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
7	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
8	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
9	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		
10	OK	MW	Tube	30x15	C-C	230	3000	6.527	300		

## 现场测试

除了给客户的产品以外，我们还提供现场测试服务。



# 实验室测试与验证：

贺利氏特种光源实验室位于上海市闵行区，可根据客户不同废气成分进行试验，并整理数据形成大量数据库，有的放矢的针对不同行业产生的废气进行方案制作。



	F	G	H	I	L	M	N	O	
		Types of gases	temperature (°C)	humidity (%)	wind speed (m/s)	Input weight (kg/h)	gas flow(m3/h)	Input Concentration (mg/m3)	Output Concentration (mg/m3)
Toluene, 160420, Catalyst A(brown) 4 pcs		Toluene	25.5	50	5.5	0.0289	350	82.6	7
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0274	350	78.2	7
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0260	350	74.4	6
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0224	350	63.9	5
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0230	350	65.7	5
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0224	350	63.9	5
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0210	350	60.0	4
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0148	350	42.2	3
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0066	350	18.9	1
		Toluene	25.5	50	5.5	0.0055	350	15.7	1

## 检测报告

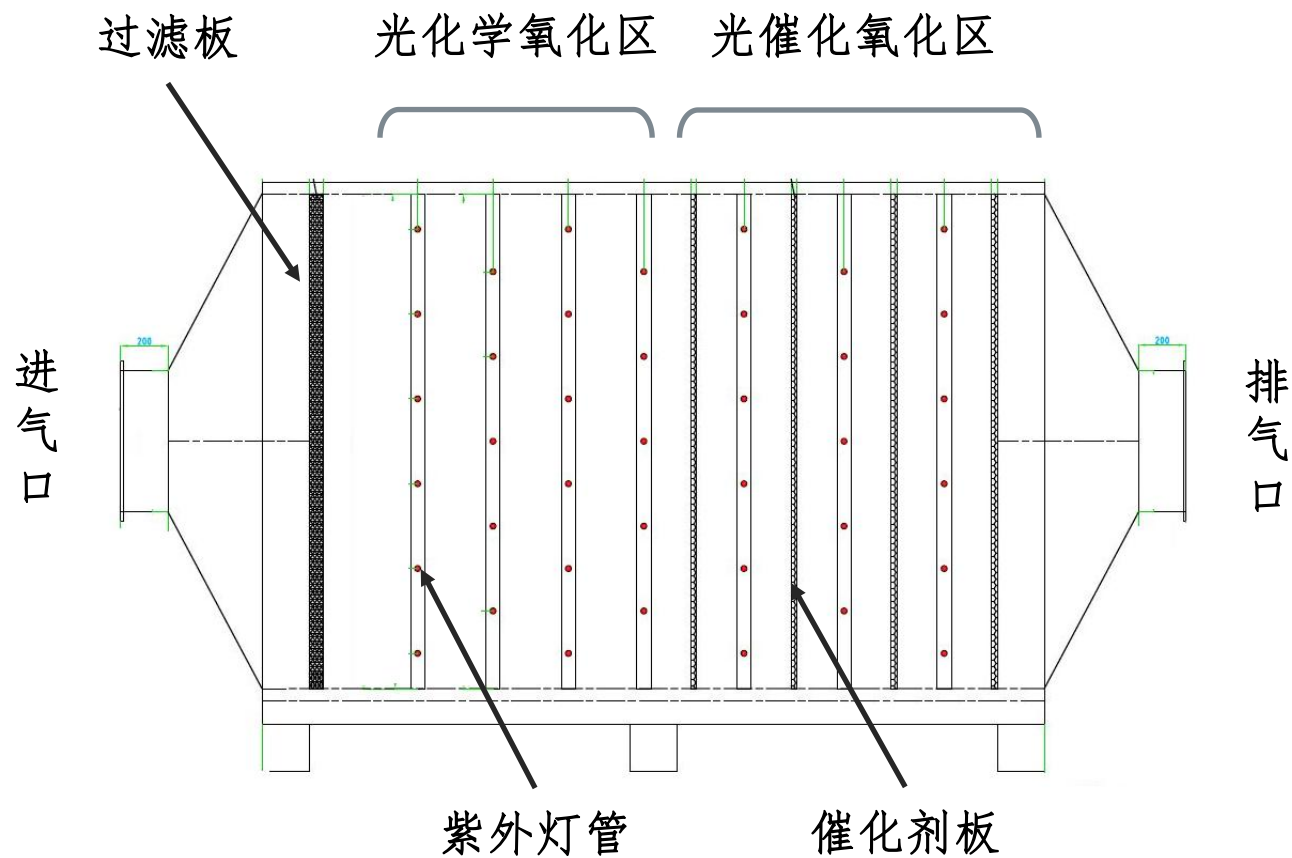
报告编号: EDD361000157

第 3 页 共

检测结果：  
废气（有组织）

检测项目	结果			
	SBS 沥青净化装置进口		SBS 沥青净化装置出口	
	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h
非甲烷总烃				
硫化氢				
臭气				
颗粒物				
沥青烟				
1,1-二氯乙烯	ND	/	ND	/
二氯甲烷	ND	/	ND	/
反-1,2-二氯乙烯	ND	/	ND	/

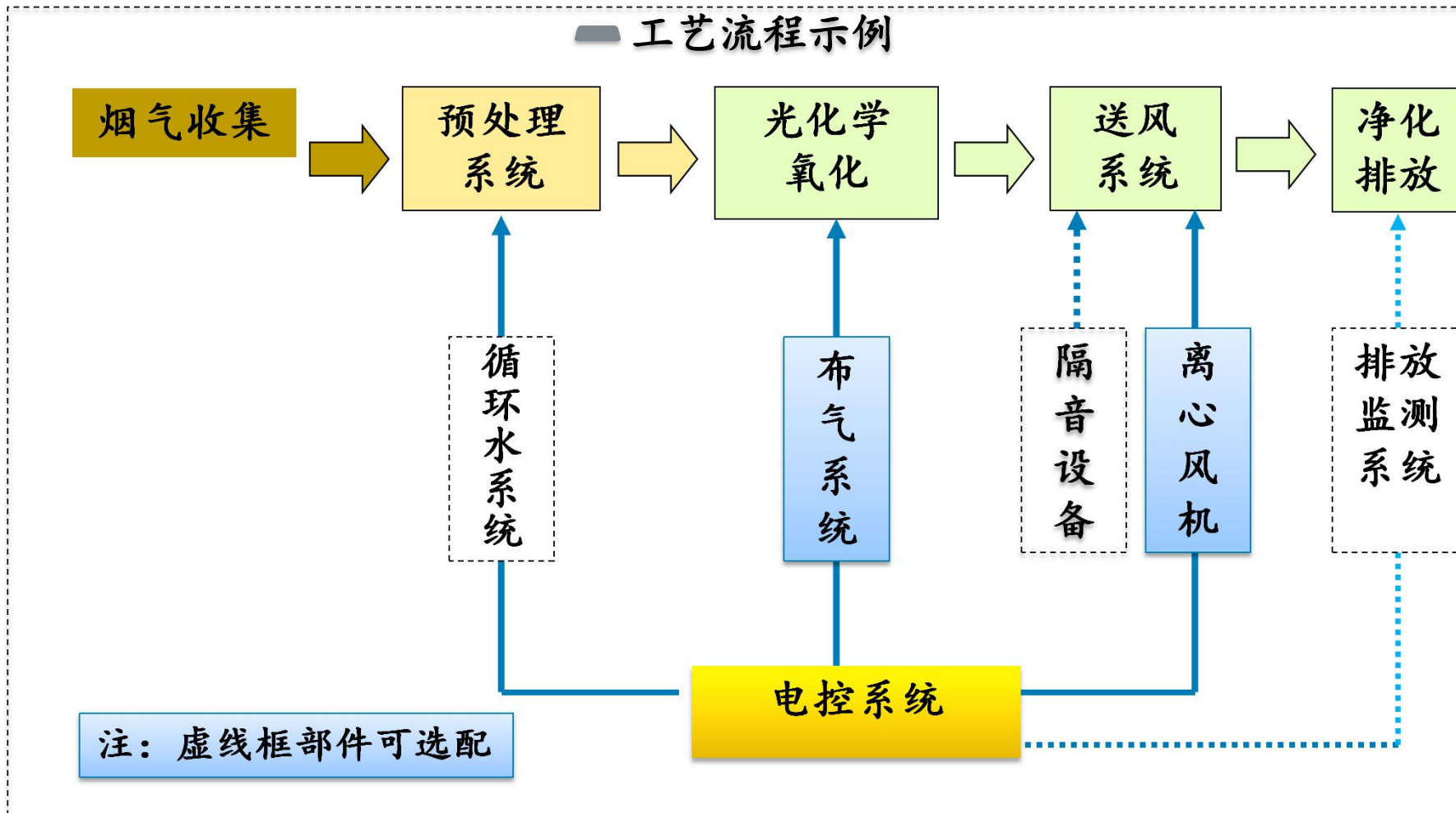
# 紫外光催化氧化工艺结构示意图





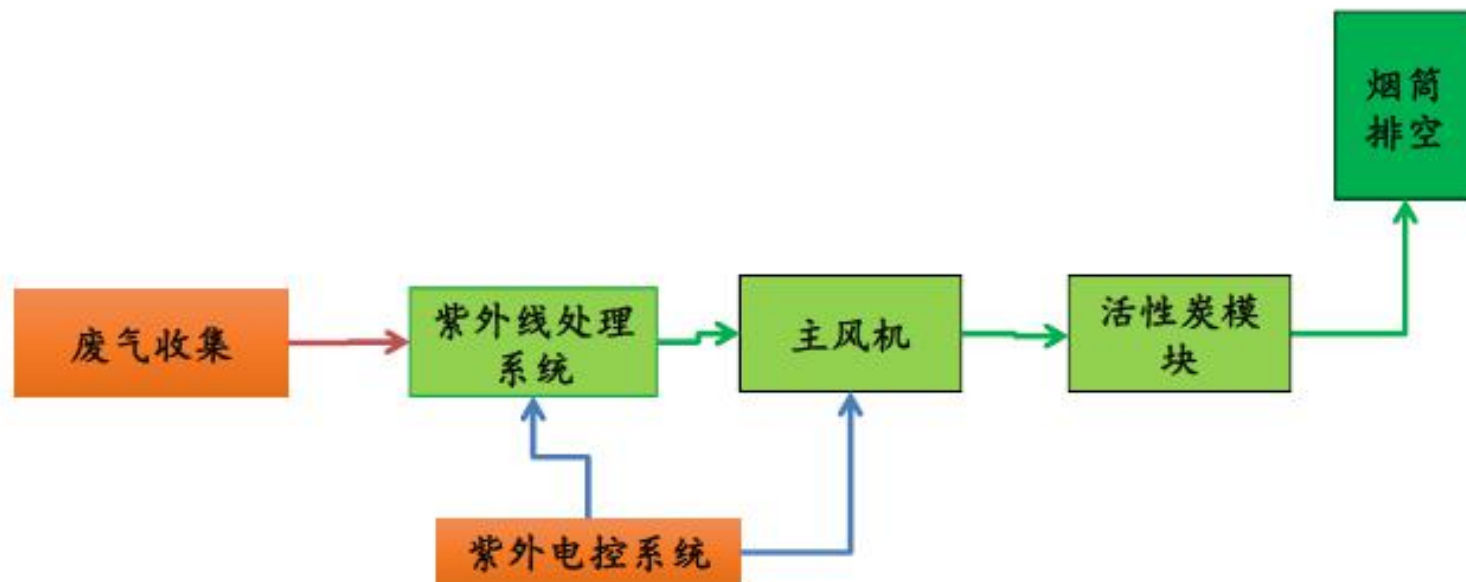
# 德国贺利氏高效紫外光化学氧化解决方案

## 工艺流程示例



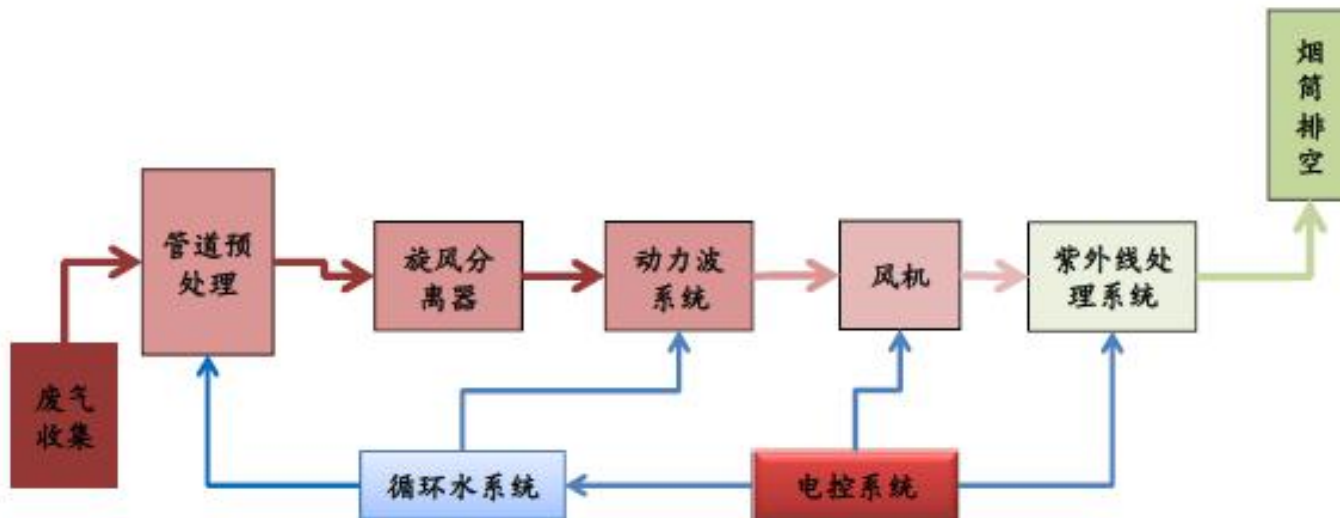
## 德国贺利氏高效紫外光化学氧化解决方案

Design for high concentration waste gas.



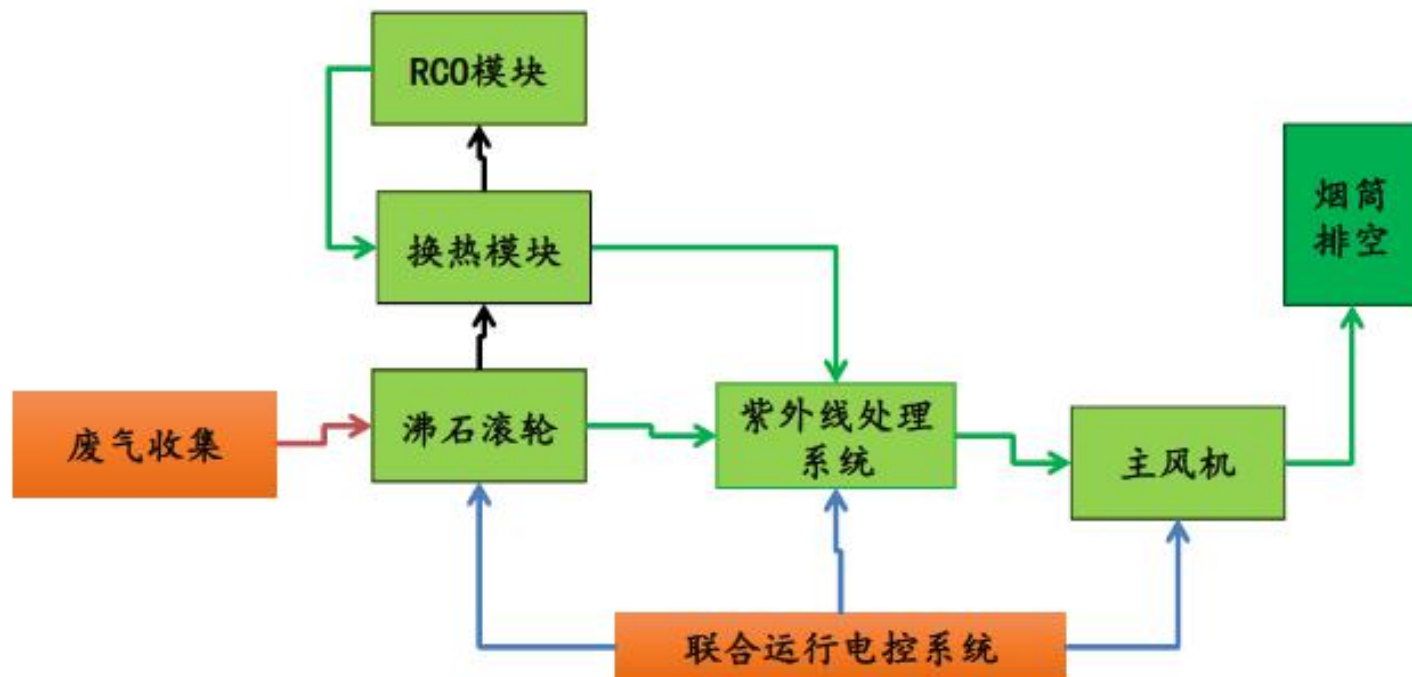
## 德国贺利氏高效紫外光化学氧化解决方案

Design for high concentration waste gas.



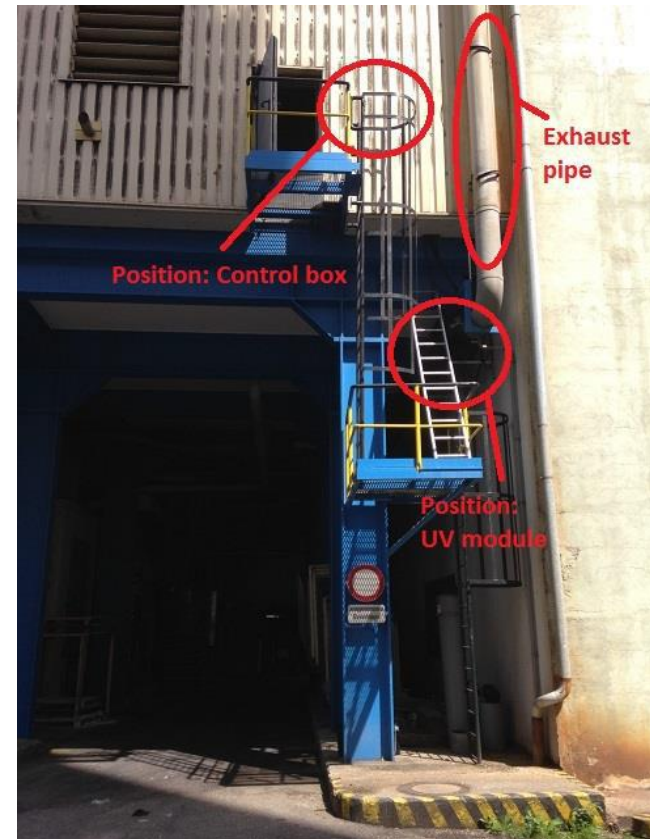
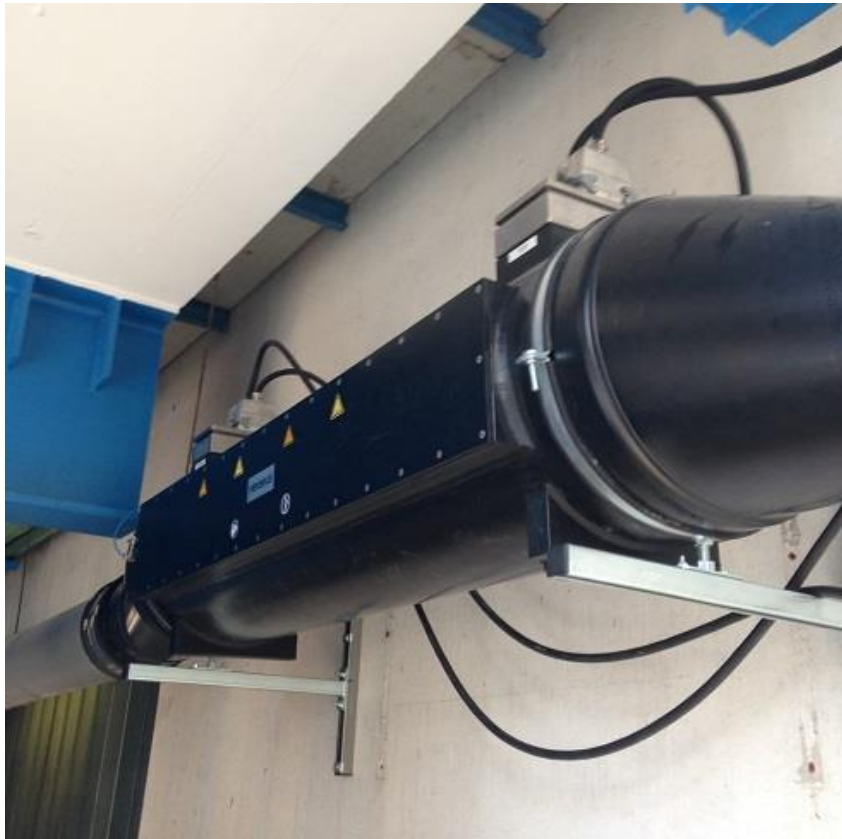
## 德国贺利氏高效紫外光化学氧化解决方案

Design for high concentration waste gas.



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（一）食品加工废气：

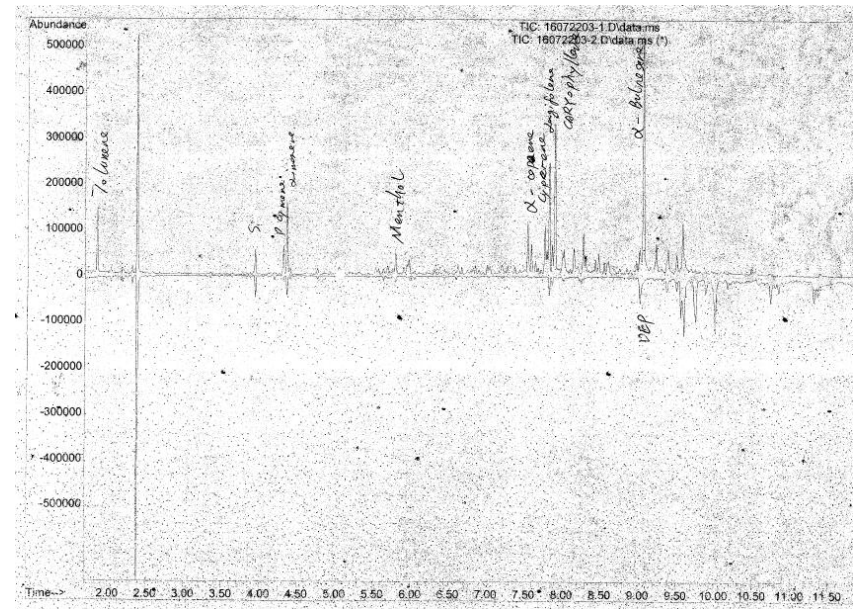
德国某制糖厂废气排放治理，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效处理。风量：5000m<sup>3</sup>/h，浓度：300mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：70%





## UV光催化氧化设备应用案例介绍（二） 香精香料废气：

上海某香精生产车间废气排放测试报告，主要污染物为薄荷醇香料，通过紫外设备后得到有效治理。风量：40000m<sup>3</sup>/h，浓度：30mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：50%



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（三）香精香料废气：

上海某涂料生产车间废气排放测试报告，主要污染物为苯类物质，通过紫外设备后得到有效治理。风量：100000m<sup>3</sup>/h，浓度：40mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：70%



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（四）注塑废气：

浙江某注塑厂废气排放治理，臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：  
50000m<sup>3</sup>/h，浓度：4mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：80%。（工艺：除尘设备+UV光解）





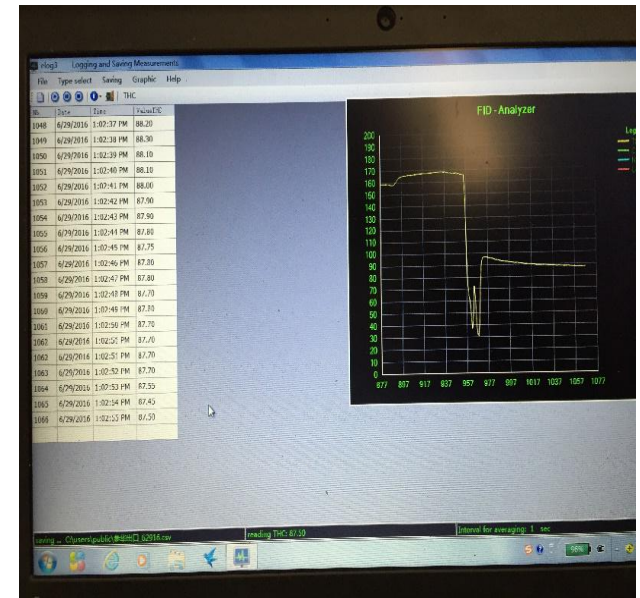
## UV光催化氧化设备应用案例介绍（五）涂装废气：

上海某涂装厂废气排放治理，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：30000m<sup>3</sup>/h，浓度：80mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：55%



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（六）印刷废气：

上海某印刷厂废气排放现场测试，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：12000m<sup>3</sup>/h，浓度：50mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：65%



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（七）化工废气：

江苏某化工厂废气排放治理，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。有气密性要求，风量： $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，浓度： $130\text{mg}/\text{m}^3$ ，VOC去除率：70%





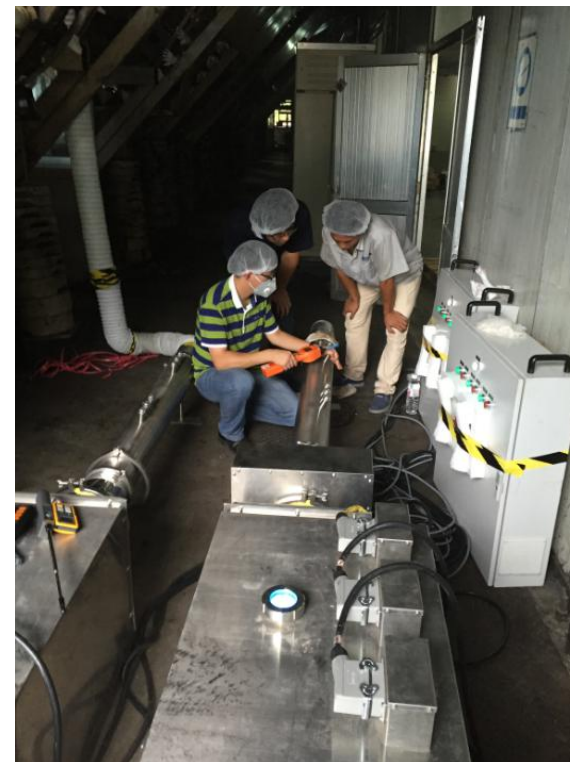
## UV光催化氧化设备应用案例介绍（八）防水卷材废气：

山西某防水卷材厂废气排放治理，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：30000m<sup>3</sup>/h，浓度：150mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：80%



## UV光催化氧化设备应用案例介绍（九）医疗橡胶/塑料废气：

山东淄博某医用橡胶手套厂废气排放现场测试，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：200m<sup>3</sup>/h，浓度：80mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：95%





## UV光催化氧化设备应用案例介绍（十）中药废气：

成都某中药提取车间废气排放测试报告，一定数量的VOCs和臭气通过紫外设备后得到有效治理。风量：150m<sup>3</sup>/h，浓度：3mg/m<sup>3</sup>，VOC去除率：85%

表 4-1 工业废气（进口）检测结果

单位：mg/m<sup>3</sup>（臭气浓度：无量纲）

检测日期	点位编号	检测项目	检测结果		
			第一次	第二次	第三次
2017-3-7	F1	非甲烷总烃	2.70	2.46	2.34
		臭气浓度 <sup>^</sup>	550	733	412

表 4-2 工业废气（出口）检测结果

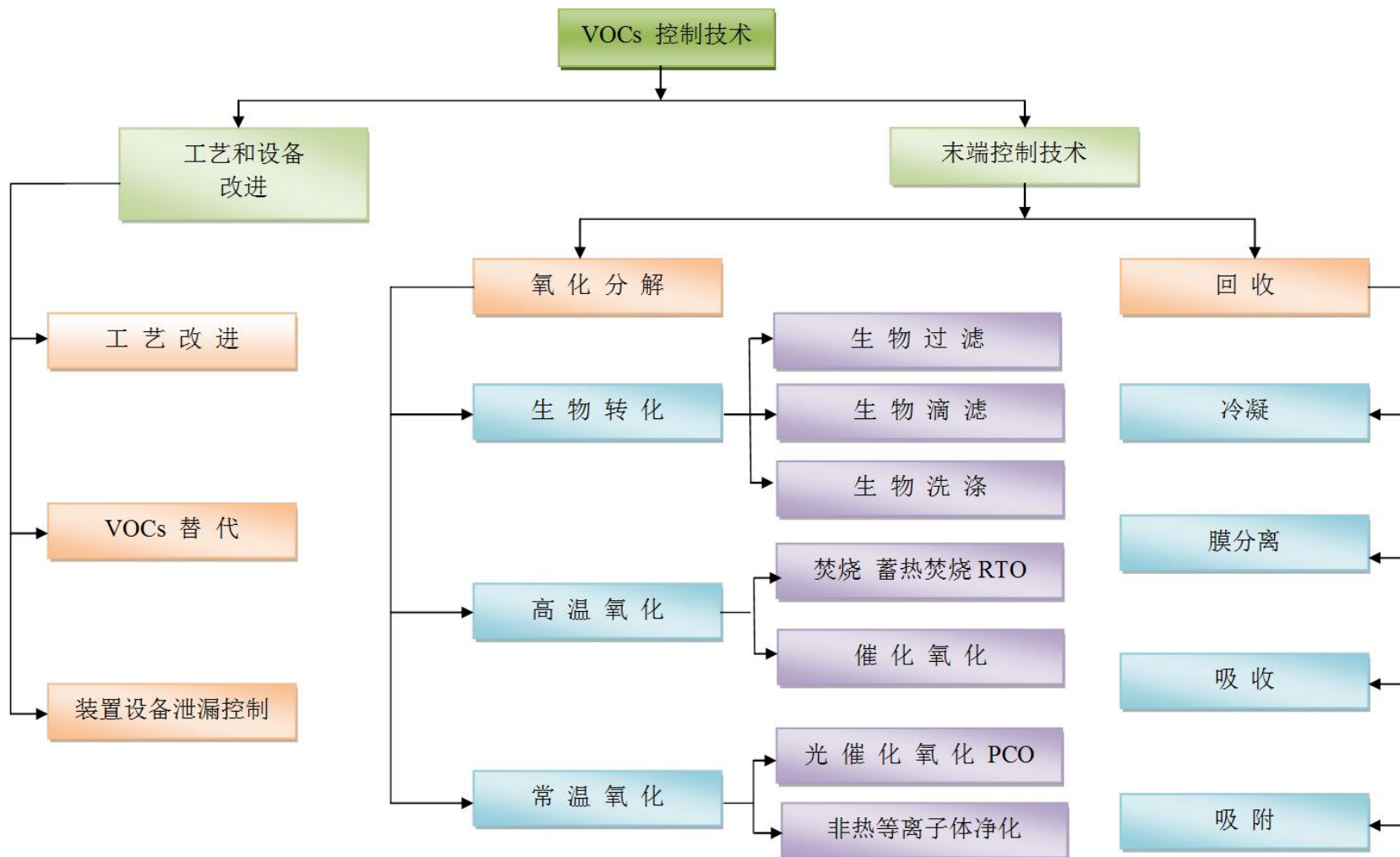
单位：mg/m<sup>3</sup>（臭气浓度：无量纲）

检测日期	点位编号	检测项目	检测结果			排气筒高度
			第一次	第二次	第三次	
2017-3-7	F2	非甲烷总烃	0.226	0.849	0.794	/
		臭气浓度 <sup>^</sup>	73	98	73	

注：1、检测期间，紫外设备进口流速为 2.4m/s，温度为 24.7℃，湿度为 70%

## 建议应用领域

- 贺利氏为各行业提供易于安装的全套产品和解决方案。VUV真空紫外模组可以安装在工业废气处理装置的不同阶段，适用于广泛的应用领域：
  - 制药行业
  - 香精香料行业
  - 食用油行业
  - 水性漆喷涂行业
  - 橡胶制品行业
  - 汽车零部件加工行业
  - 防水沥青卷材行业
  - 石油化工行业
  - 储运行业
  - 各大高校研究机构
  - 等等



## 技术对比

治理技术	优点	缺点
溶剂吸收	处理低浓度废气费用低	投资大，二次污染
吸附法	效率高，工艺成熟	二次污染
催化燃烧	处理效率高	投资高，催化剂选择性，易中毒
直接燃烧	处理效率高	投资高，运行费用高
生物法	设备简单，运行费用低	占地大，二次污染
等离子	工艺简单	安全性较差
光催化	效率可控，运行费用低	处理高浓度废气投资高



## 紫外技术在VOCs处理中应用

### — UV技术处理VOCs与其他技术在设备成本与运营成本上的对比

	建设成本 (RMB)	年运行成本 (RMB/y)	年维护成本 (RMB/y)	第一年投入总成本 (RMB)	五年共投入总成本 (RMB)
UV 光解	中	低	中	低	低
活性炭吸附	低	低	高	中	高
RCO	高	高	低	高	中
RTO	高	高	低	高	中

注：年运行成本包括设备能源使用费；年维护成本包括设备的维修维护费用

工况：

气量：50000m<sup>3</sup>/h

入口非甲烷总烃含量：100mg/m<sup>3</sup>

出口非甲烷总烃含量：50mg/m<sup>3</sup>

地点：上海

运行时间：8000h/y

为了洁净蓝天，让我们共同努力！谢谢！



扫一扫，关注官方微信



联系人：冉乐  
手机：181 2129 7895  
邮箱：Derek.Ran@heraeus.com  
中国总部：上海市徐汇区桂林路406号5号楼