



科研实验室废气处理和微生物控制技术的应用

Scientific Laboratory Exhaust Treatment and Microorganism Control Technology & Application

华夏富康环境科技有限公司 刘毅



目 录
CONTENTS

1

实验室废气排放的现状调查

2

实验室废气处理法规与标准

3

实验室废气技术进展与创新

4

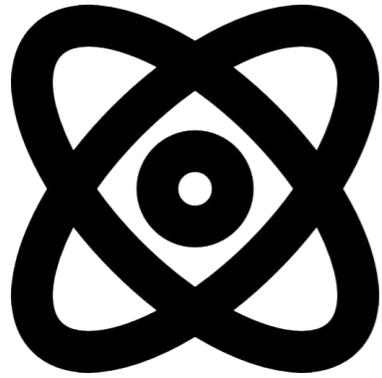
实验室微生物控制技术创新



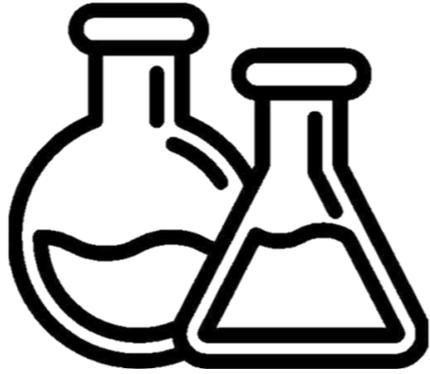
1

实验室废气排放的现状调查

实验室概述



物理实验室



化学实验室



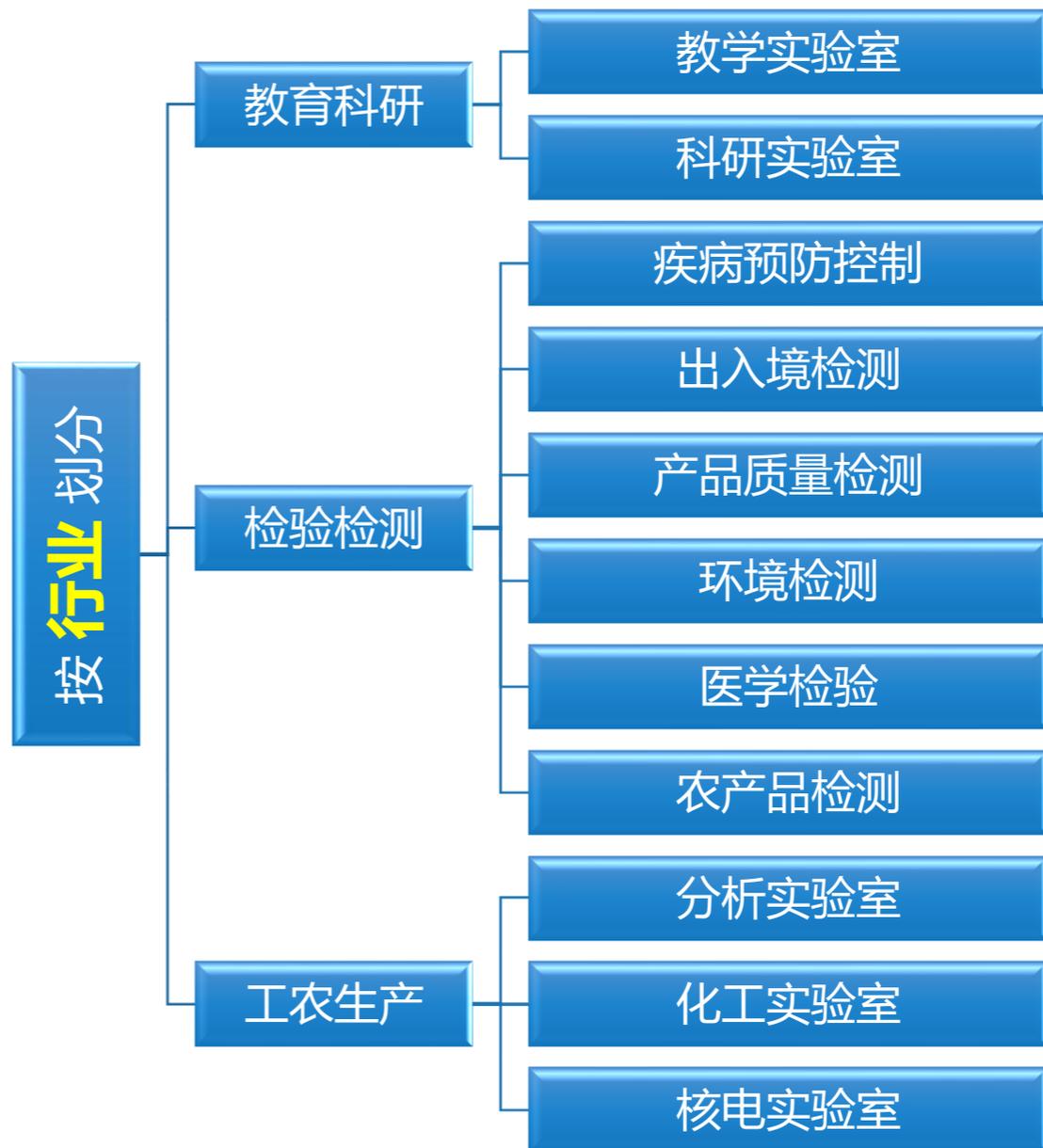
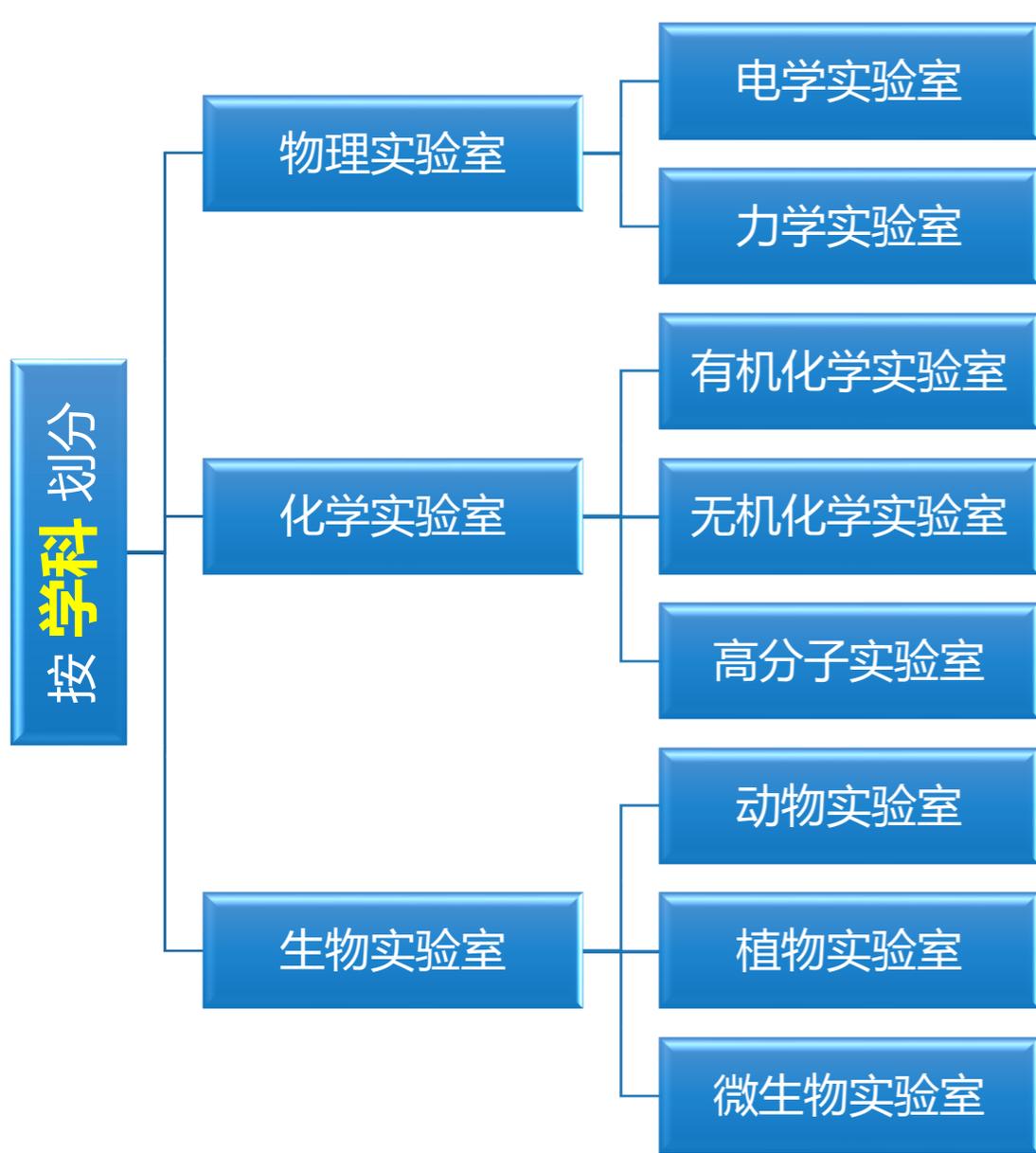
生物实验室



动物实验室

- **实验室**：开展**实验教学**、**科学研究**、**技术研发**、**检验检测**等活动的实验场所以及配套的附属场所
- **动物实验室（实验动物设施）**：指以研究、试验、教学、生物制品、药品生产等为目的进行**实验动物饲育**、**试验**的建筑物、设备的总和

实验室类别



综合实验室

类型	功能	数量 (间)	面积 m ²	类型	功能	数量 (间)	面积 m ²
实验动物设施 (9288m ²)	小动物饲养间	56	1792	生物 (1764m ²)	标本室	4	168
	兔饲养间	4	128		临床病理室	16	672
	猪/犬饲养间	50	1600		细胞培养间	8	336
	猴饲养间	10	320		毒理室	8	336
	检疫室	8	192		微生物室	6	252
	动物手术间	8	224	化学 (420m ²)	色谱分析	4	168
	行为学实验室	4	128		化学分析室	6	252
	生殖实验室	2	64	物理 (420m ²)	原子吸收光谱	2	84
	动物影像室	2	64		仪器室	8	336
	配套用房	18	576		配套用房	14	448
辅助区域	——	4200		辅助区域	——	2200	

数据来源：《某动物设施及GLP项目可研报告》

实验室“四废”污染

种类	来源	污染因子或成分	排放量
废气	理化、生物实验室	乙醇、甲醛、二甲苯、VOC _s	14万 m ³ /h
	实验动物设施	氨、硫化氢	42万 m ³ /h
废水	实验试剂	废液 (危废)	960 L/day
	实验室/动物房	清洗、洗消废水	22 T/day
	生活设施	清洗、卫生间废水	15 T/day
固废	医疗废物	动物尸体、针头、手套等 (危废)	小动物3.6万只/年, 兔240只/年, 犬猪猴共2800只/年
	废垫料	动物粪便、尿液、饲料残渣等 (危废)	13.8 T/year
	废活性炭	更换的吸附了废气成分的活性炭滤材 (危废)	16 T/year
噪声	设备运行	风机、空压机、变压器和空调室外机	65~85dB

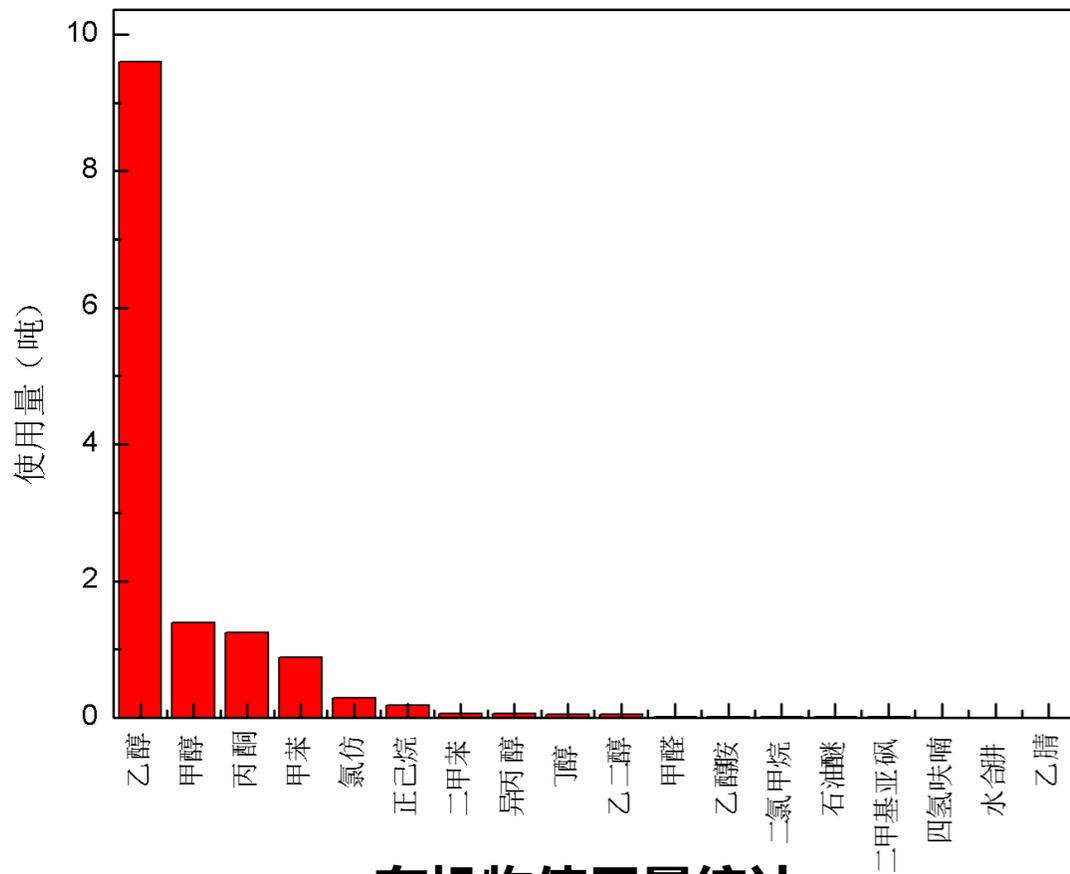
数据来源：《某动物设施及GLP项目竣工环保验收监测报告》

实验室废气成分

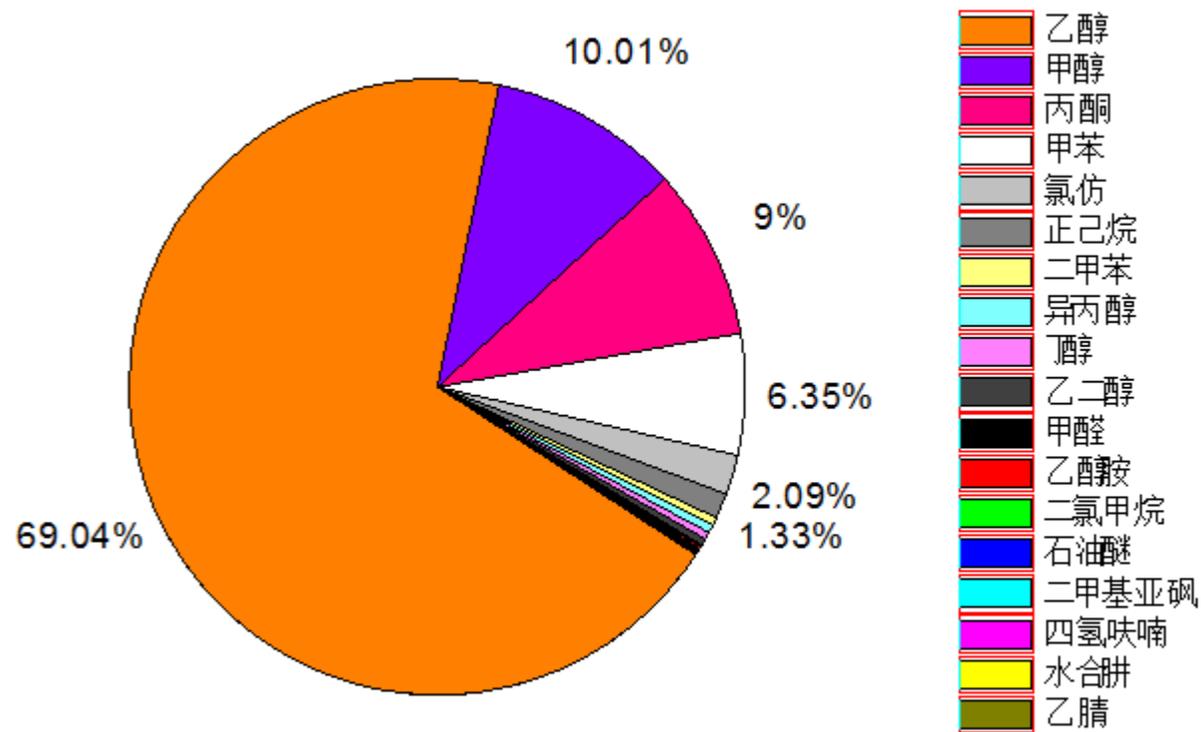
种类	污染物	来源
有机物	醇、酮、苯、醚、酯等挥发物	理化实验室有机溶剂挥发
	EB、DEPC等特殊化学品	化学、生物实验试剂
	粪臭素、蛋白类等臭味气体	实验动物代谢、发酵
无机物	酸碱气体	原子吸收光谱、浸酸、色谱等实验过程
	氨、硫化氢	实验动物代谢
	氯气、NO、CO等	相应理化实验
微生物	细菌、病毒	微生物实验、动物实验
高危废气	高致病性微生物	生物安全实验室尾气
	吸入性毒剂	染毒实验尾气
	放射性同位素	放免、细胞增殖实验室尾气

实验室废气排放强度

➤ **某知名研究所**，主要学科方向为高分子科学、物理化学、有机化学、分析化学、无机化学，拥有各类实验室200间。



有机物使用量统计

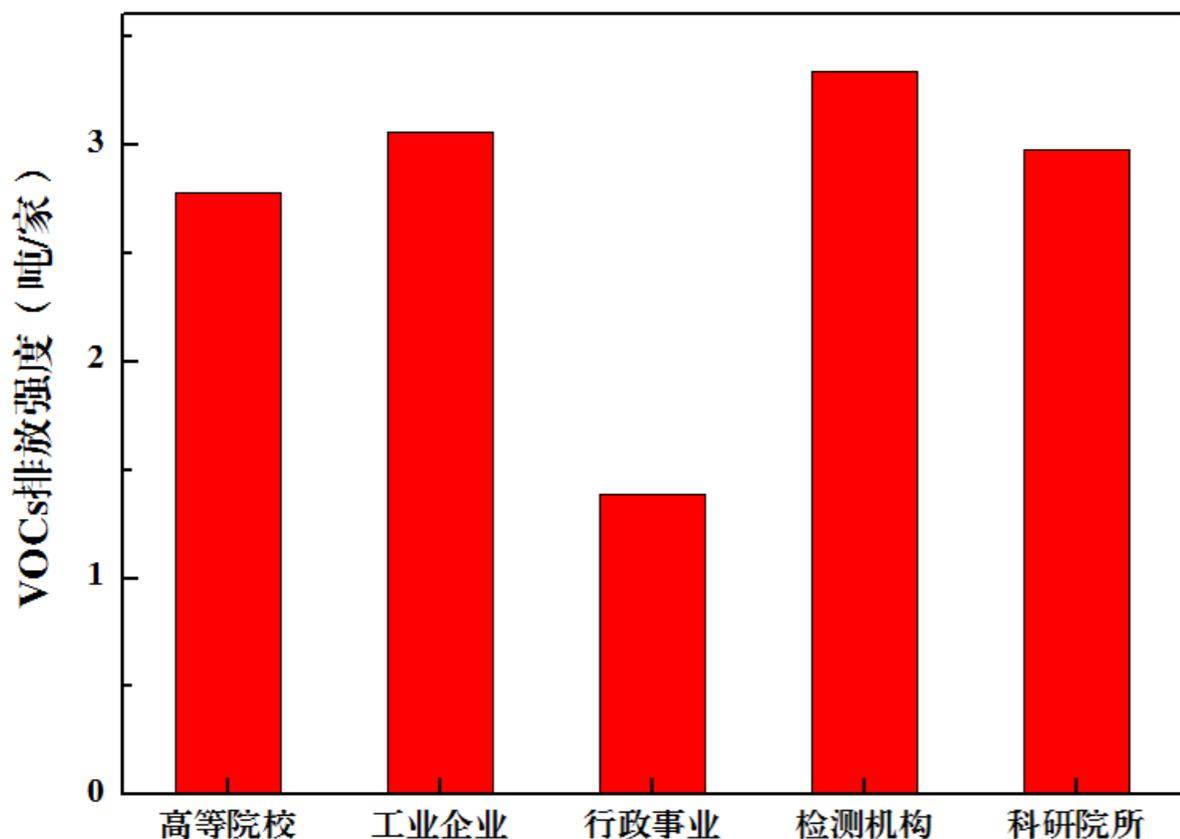


有机物使用占比

数据来源：《实验室挥发性有机物污染防治技术规范》编制说明

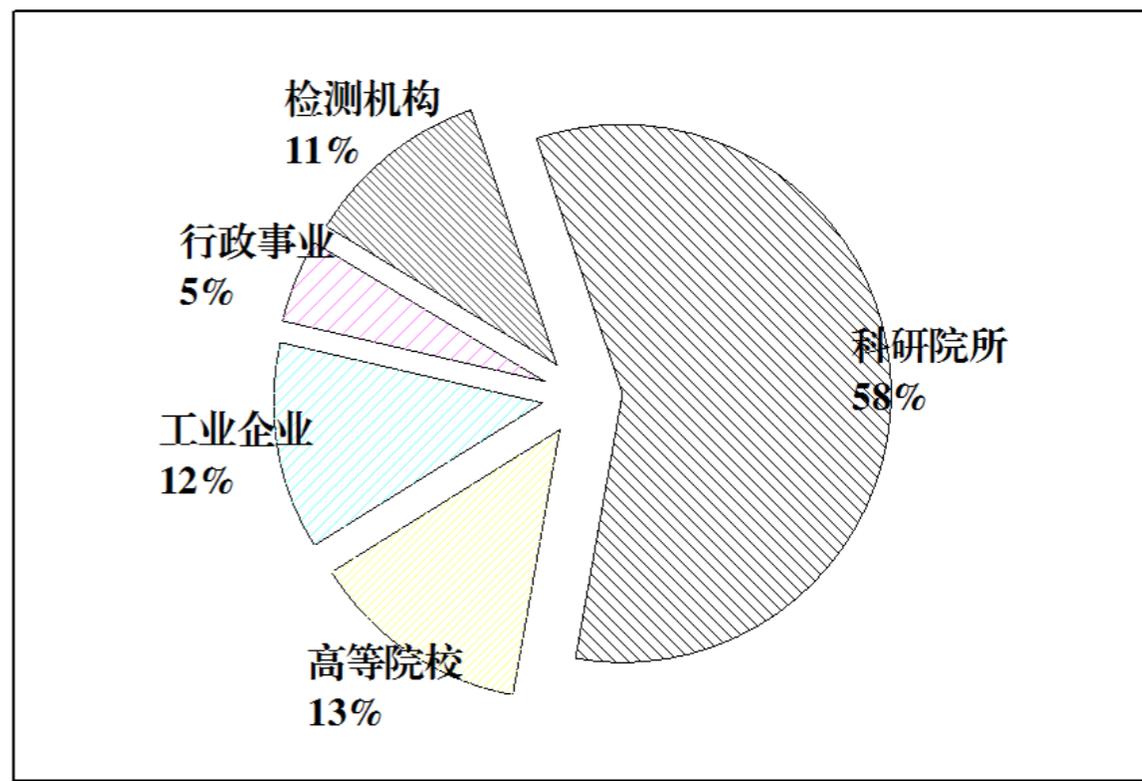
实验室废气排放强度调查

- 北京市VOCs排放强度调查 高等院校、工业企业、行政事业、检测机构、科研院所实验室VOCs排放强度分别为2.78、3.06、1.39、3.34和2.98吨/家



不同单位类型实验室VOCs排放强度

- 2019年海淀区实验室VOCs排放量总计417吨，贡献比例如下图，其中科研院所、高等院校的贡献量高于工业企业



不同单位类型实验室VOCs排放贡献比例



各类科研实验室废气排放强度

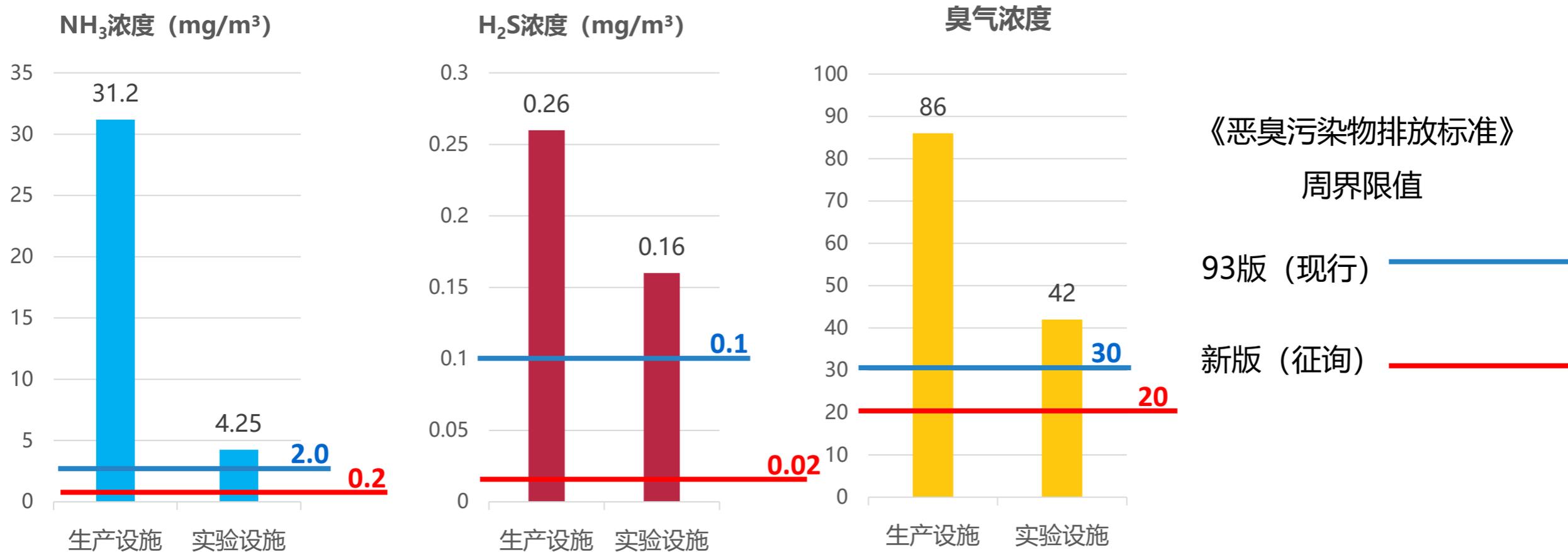
化学实验室废气排放强度

表. 典型实验室有机废气排放水平

类别	非甲烷总烃	苯	甲苯	乙苯	二甲苯	苯乙烯	异丙烯	
有组织	1#	15.3	0.0708	0.0517	0.0148	0.0758	0.0088	0.0097
	2#	39.6	0.0065	0.197	-	0.0123	0.006	-
	3#	37.1	0.0122	0.325	-	0.0246	0.0039	0.003
	平均值	30.67	0.03	0.19	0.01	0.04	0.01	0.01
无组织	1#	28.7	0.0665	0.0754	0.007	0.0095	0.0107	-
	2#	30.1	0.0086	0.294	0.0066	0.0085	0.0041	0.0101
	3#	28.4	0.0237	0.0877	0.0018	0.0018	0.0038	-
	平均值	29.07	0.03	0.15	0.01	0.01	0.01	0.01

- 有组织NMHC平均值为30.67mg/m³，由于检测时未达满负荷工作，可推断满负荷工作时NMHC可能超标（DB11/501-2007《大气污染物综合排放标准》限值**80mg/m³**）
- 无组织NMHC 29.07 mg/m³，超过DB11/501限值**2mg/m³**近15倍

动物实验室废气排放强度



- 某动物生产设施，面积12480m²，开放式笼架饲养小鼠、大鼠、豚鼠共约11万盒。
- 某动物实验设施，面积1910m²，IVC饲养大小鼠约4000盒，平板架饲养家兔约120盒

数据来源：刘毅等，一种实验动物设施废气处理装置的研制和初步应用. 中国比较医学杂志,2018,8(28):21-25.

病理实验室废气排放强度

废气源	有机物	产生量 kg/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量kg/a	排放速率kg/h	排放度 mg/m ³	排放速率标准kg/h	排放浓度准值 * mg/m ³
酒精消毒	非甲烷总烃	12.75	0.070	7.0	5.1	0.028	2.8	14	50
实验过程	甲醛	4.11	0.022	2.2	1.65	0.009	0.9	0.7	5.0
	二甲苯	21.84	0.119	11.9	8.74	0.048	4.8	2.8	10
	甲醇	1.00	0.0055	0.55	0.40	0.0022	0.22	7	50
	非甲烷总烃	92.75	0.328	32.8	37.11	0.131	13.1	14	50

无机物	用量L/a	密度kg/L	试剂折纯用量kg/a	产生量 g/a	年使用时间hr	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m ³	排放量 kg/a	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h
氯化氢	1.5	1.18	0.6726	0.0067	183	3.7×10 ⁻⁵	0.004	0.00536	0.003	2.93×10 ⁻⁵
氨	1.5	0.91	0.3822	0.0038	183	2.1×10 ⁻⁵	0.002	0.00304	0.002	1.66×10 ⁻⁵

* 北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)

数据来源: 《北京XX病理检测实验室项目大气环境影响评价专项报告》, 2022年12月

生物实验室废气排放强度

某生物实验室废气排放统计表

实验室名称	排风量 m ³ /h	废气成分	废气浓度 mg/m ³	最高允许浓度 mg/m ³	标准依据
精准病理研究室	10080	VOCs	1.63431	30	DB44/814-2010家具制造行业挥发性有机物排放标准
		甲苯	0.02523	20 (两者相加)	
		二甲苯	0.00167		
前沿技术实验室 (细胞、电泳)	9000	甲醛	0.00014	25	DB44/27-2001污染物排放限值
		甲醇	0.02380	190	
		氯化氢	0.01324	100	
		硫酸雾	0.00106	35	
生物芯片实验室	7500	锡及其化合物	0.00005	8.5	DB31/1025-2016恶臭 (异味) 污染物排放标准
		氨	0.00176	30	

数据来源: 《X大基因研究院 (深圳) 实验室环评报告》, 2021年4月

医学检验实验室废气排放强度

污染物	产生量 kg/a	排放量kg/a	排放速率kg/h	排放度 mg/m ³	排放浓度准值 mg/m ³	标准依据
非甲烷总烃	357	1.65	0.058	1.658	80	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB13/2322-2016)
二甲苯	60	8.74	0.00098	0.279	70	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
甲醛	1.2	37.11	0.0002	0.006	25	

数据来源：《石家庄X迪康医学检验实验室项目》建设项目环境影响报告表，2023年3月

生物安全实验室气溶胶的产生量

美国德特里克堡生物基地 (Fort Detrick) 研究所资料

表 2 部分操作的气溶胶飞散系数

操 作	飞散系数 β
超声波处理	$5 \times 10^{-7} \sim 9 \times 10^{-5}$
液体下滴	2×10^{-6} (90cm 高)
用吸管混合	2×10^{-6} (无吹出) $\sim 10^{-4}$ (有吹出)
离心作用产生的飞沫	2×10^{-6} 最大β
捣碎器运行中拧紧盖, 停转 后 1min, 打开	2×10^{-6}

➤ $\beta \times$ 微生物平均浓度 (个/ml) = 飞散的微生物气溶胶数 (个)

➤ 如菌液浓度 $(0.4 \sim 4) \times 10^8$, 则最大飞散量为:

1ml: $(0.4 \sim 4) \times 10^4$ 个

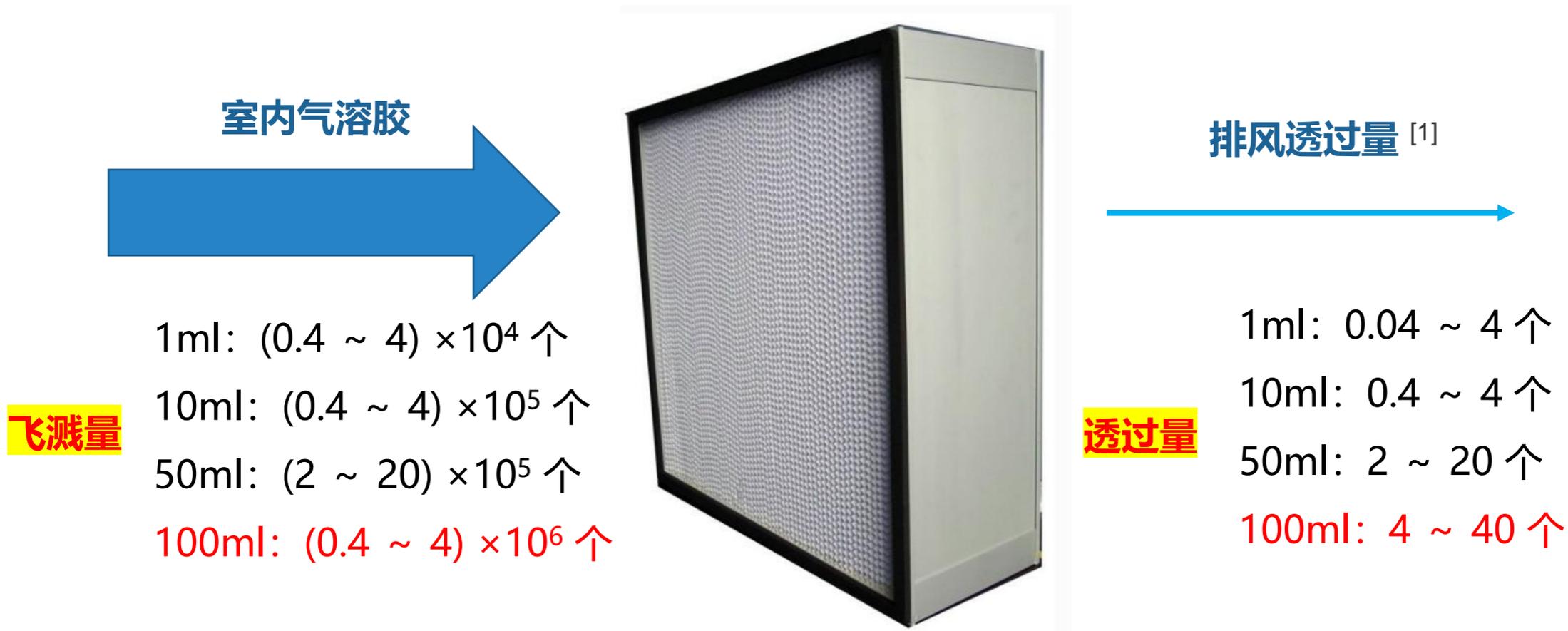
10ml: $(0.4 \sim 4) \times 10^5$ 个

50ml: $(2 \sim 20) \times 10^5$ 个

100ml: $(0.4 \sim 4) \times 10^6$ 个

[1] 许钟麟,王清勤,张益昭,刘华,牛维乐,王荣.从排风角度考虑生物安全实验室安全距离[J].建筑科学,2004(04):46-50.

BSL排风中气溶胶的透过数量



* 假设高效过滤器对 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 微粒滤过效率 $\geq 99.999\%$ ，且气溶胶粒径均 $> 0.5\mu\text{m}$

[1] 许钟麟,王清勤,张益昭,刘华,牛维乐,王荣.从排风角度考虑生物安全实验室安全距离[J].建筑科学,2004(04):46-50.

生物气溶胶的环境安全临界值

- 许钟麟等^[1]根据日本生物安全柜标准中的检测方案，推算环境安全气溶胶浓度为 **17.7 个/m³**
- 丁峰等^[2]根据环境风险预测模型，计算出感染性气溶胶低风险浓度为 **1.4118 CFU/m³**

表 1 感染性气溶胶环境安全临界值参考标准

环境安全等级	对应范围	应急措施	标准定义	对应感染浓度(当量 CFU/m ³)
高风险	紧急撤离区	人员需要疏散的区域	10 min 内,成年个体吸入的空气量中含有 1 个当量致病微生物	8.4706
中风险	隐蔽区	需采取有效防护措施	30 min 内,成年个体吸入的空气量中含有 1 个当量致病微生物	2.8235
低风险	关注区	需跟踪监测并关注	1 h 内,成年个体吸入的空气量中含有 1 个当量致病微生物	1.4118
无风险	安全区	该区域内环境质量基本达标	1 h 内,成年个体吸入的空气量低于 1 个当量致病微生物	< 1.4118

[1] 许钟麟,王清勤,张益昭,刘华,牛维乐,王荣.从排风角度考虑生物安全实验室安全距离[J].建筑科学,2004(04):46-50.

[2] 丁峰,李时蓓,伯鑫.感染性气溶胶泄漏环境风险预测模型系统与应用[J].军事医学,2013,37(01):10-14.



2

实验室废气处理法规与标准

法规依据

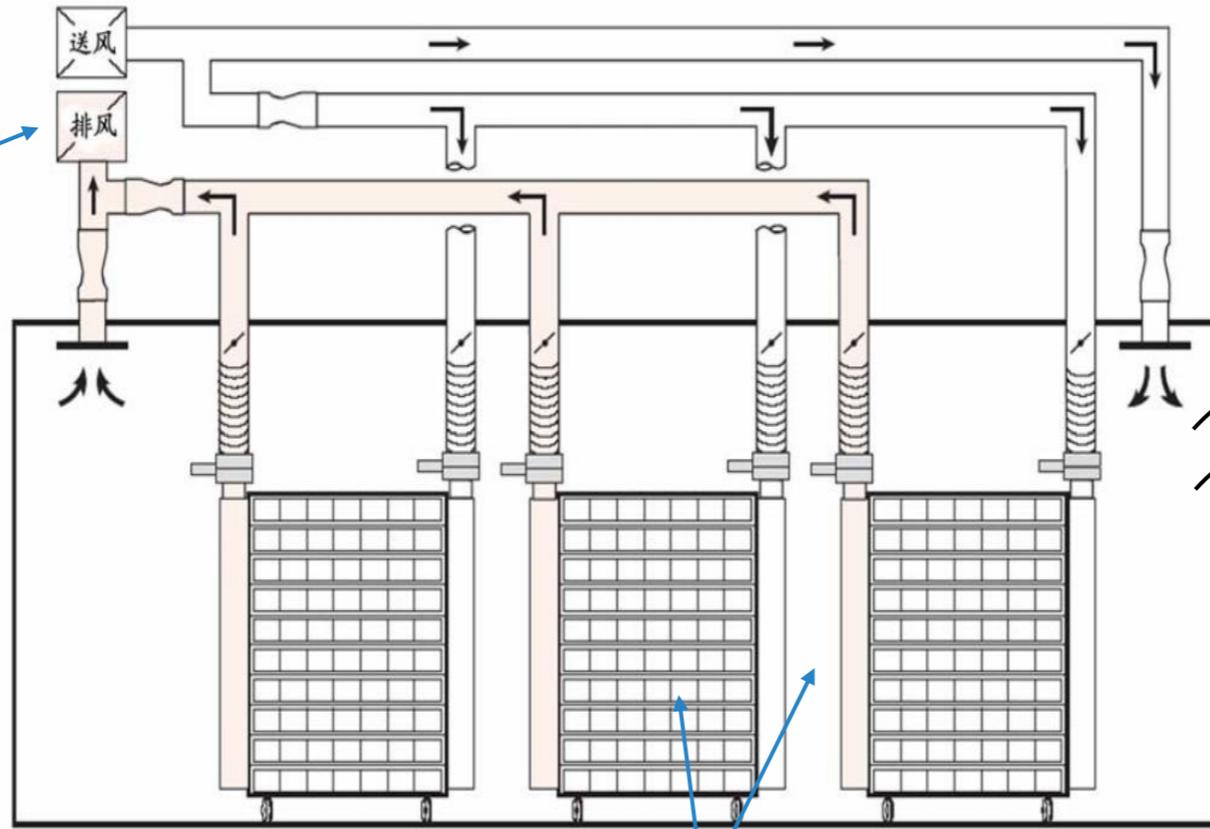
- 《中华人民共和国环境保护法》第四十二条 排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，**应当采取**措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害。
- 《中华人民共和国大气污染防治法》第四十五条 产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并**按照规定安装、使用污染防治设施**；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。
- 《北京市大气污染防治条例》（各省条例基本相同）第六十条 向大气排放粉尘、有毒有害气体或恶臭气体的企业事业单位和其他生产经营者，**应当安装净化装置或者采取其他措施**，防止污染周边环境。

只要有明确的污染源，就必须安装净化装置或其他措施！！！！

现行排放标准

国标	GB16297-1996 大气污染物综合排放标准 (理化实验室)
	GB14554-93 恶臭污染物排放标准 (动物实验室)
	GB3095-2012 环境空气质量标准 (实验室周边环境)
地标：大气排放类	北京市 DB11/501-2017 大气污染物综合排放标准 (包含恶臭污染物)
	上海市 DB31/933-2015大气污染物综合排放标准
	广东省 DB44/27-2001 大气污染物排放限值
地标：恶臭排放类	天津市 DB12/059-2018 恶臭污染物排放标准
	上海市 DB31/1025-2016 恶臭 (异味) 污染物排放标准 (现行最严恶臭限值)
地标：实验室排放类	北京市 DB11T/1736-2020实验室挥发性有机物污染防治技术规范 (收集、处理规范)

动物实验室恶臭气体排放限值



设施排风口

NH_3 30 mg/m^3

臭气 $H < 15\text{m}$, 800

$15 < H < 30\text{m}$, 1000

$30 < H < 50\text{m}$, 1500

$H > 30\text{m}$, 3000

DB31/1025-2016 恶臭 (异味) 污染物排放标准

设施周边

NH_3 2 mg/m^3

臭气 30

GB14554-93 恶臭污染物排放标准

NH_3 0.2 mg/m^3

臭气 10

DB31/1025-2016 恶臭 (异味) 污染物排放标准

设施内

$\text{NH}_3 \leq 14\text{mg}/\text{m}^3$ GB14925-2010 实验动物环境设施

动物实验室废气标准

标准号/名称	性质	氨 mg/m ³		硫化氢 mg/m ³		臭气	
		排风口	周界	排风口	周界	排风口	周界
GB14554-93 恶臭污染物排放标准	国标	—	2.0	—	0.10	—	30
DB11/501-2017 大气污染物综合排放标准	北京地标	10	0.2	3	0.01	2000	20
DB31/1025-2016 恶臭(异味) 污染物排放标准	上海地标	30	0.2	5	0.03	1000	10
DB12/059-2018 恶臭污染物排放标准	天津地标	—	0.2	—	0.02	—	20

国家或地方有更严格排放控制要求的，可以按更严格排放控制要求执行

实验室VOC污染防治技术规范



ICS 13.020.40
Z 05

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1736—2020

实验室挥发性有机物污染防治技术规范

Technical specification for pollution prevention and control of volatile organic compounds emission from laboratory

2020-06-30 发布

2020-10-01 实施

北京市市场监督管理局 发布

实验室VOC污染防治技术规范

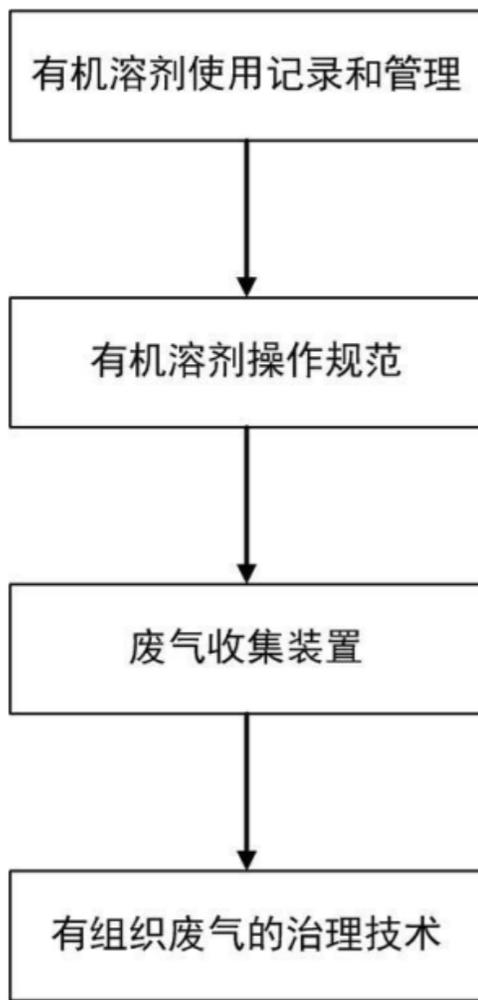


图1 实验室有机废气污染防治工艺路线图

6 有机废气收集

6.1 应根据实验室单元有机溶剂的使用情况，统筹设置废气收集装置。

6.2 有机溶剂年使用量 ≤ 0.1 吨的实验室单元，可选用内置活性炭过滤器的无管道通风柜。有机溶剂年使用量 > 0.1 吨且 < 1 吨的实验室单元，宜选用有管道的通风柜。有机溶剂年使用量 ≥ 1 吨的实验室单元，整体应安装废气收集装置，并保持微负压，避免无组织废气逸散。

6.3 使用有机溶剂作为进样的仪器，应在其上方安装外部罩，其设置应符合 GB/T 16758 的规定，按 GB/T 16758、AQ/T 4274 规定的方法测量控制风速时，测量点应选取在距外部罩开口面最远处，控制风速不应低于 0.3m/s。

6.4 废气收集装置材质应防腐防锈，定期维护，存在泄漏时需停止实验并及时修复。

7 有机废气末端净化

7.1 净化技术选择

7.1.1 实验室单元可采用吸附法等技术对 VOCs 进行净化，根据技术发展鼓励采取更加高效的技术手段。

7.1.2 吸附法可采用活性炭、活性炭纤维、分子筛等作为吸附介质。吸附剂的性能参数应符合 GB/T 7701.1 和 HJ 2026 的相应要求。具体技术要求和参数包括：

BSL/ABSL排风处理要求

等级	要求	ABSL增加要求	出处
BSL-1	实验室可利用 自然通风 ，如果采用机械通风，应避免交叉污染	不得循环使用排出的空气	GB19489-2008 实验室生物安全通用要求
BSL-2	使用管道排风的生物安全柜，应通过 独立 于建筑物其他公共通风系统的 管道排出	排气应经HEPA过滤器过滤后排出	
BSL-2+	采用机械通风系统，排风系统应 使用高效空气过滤器		WS233-2017 病原微生物实验室生物安全通用准则
BSL-3	排风 必须经过高效过滤器 过滤后排放，有特殊要求时可设两道高效过滤器	应根据风险评估结果，确定排出气体是否要经过两级HEPA过滤	GB50346-2011 生物安全实验室建筑技术规范
BSL-4	除在室内排风口处设第一道高效过滤器外，还必须在其后 串联第二道高效过滤器		

BSL/ABSL排风过滤要求

等级	要求	ABSL增加要求	出处
BSL-1	实验室可利用自然通风，如果采用机械通风，应避免交叉污染。 自然通风	不得循环使用排出的空气	GB19489-2008 实验室生物安全通用要求
BSL-2	使用管道排风的生物安全柜，应通过独立于建筑物其他公共通风系统的管道排出。 独立排风	排气应经HEPA过滤器过滤后排出	
BSL-2+	采用机械通风系统，排风系统应使用高效空气过滤器。 高效过滤		WS233-2017 病原微生物实验室生物安全通用准则
BSL-3	排风必须经过高效过滤器过滤后排放，有特殊要求时可设两道高效过滤器。 可用两道高效	应根据风险评估结果，确定排出气体是否要经过两级HEPA过滤	GB50346-2011 生物安全实验室建筑技术规范
BSL-4	除在室内排风口外设第一道高效过滤器外，还必须在其后设第二道高效过滤器。 必用两道高效		



3

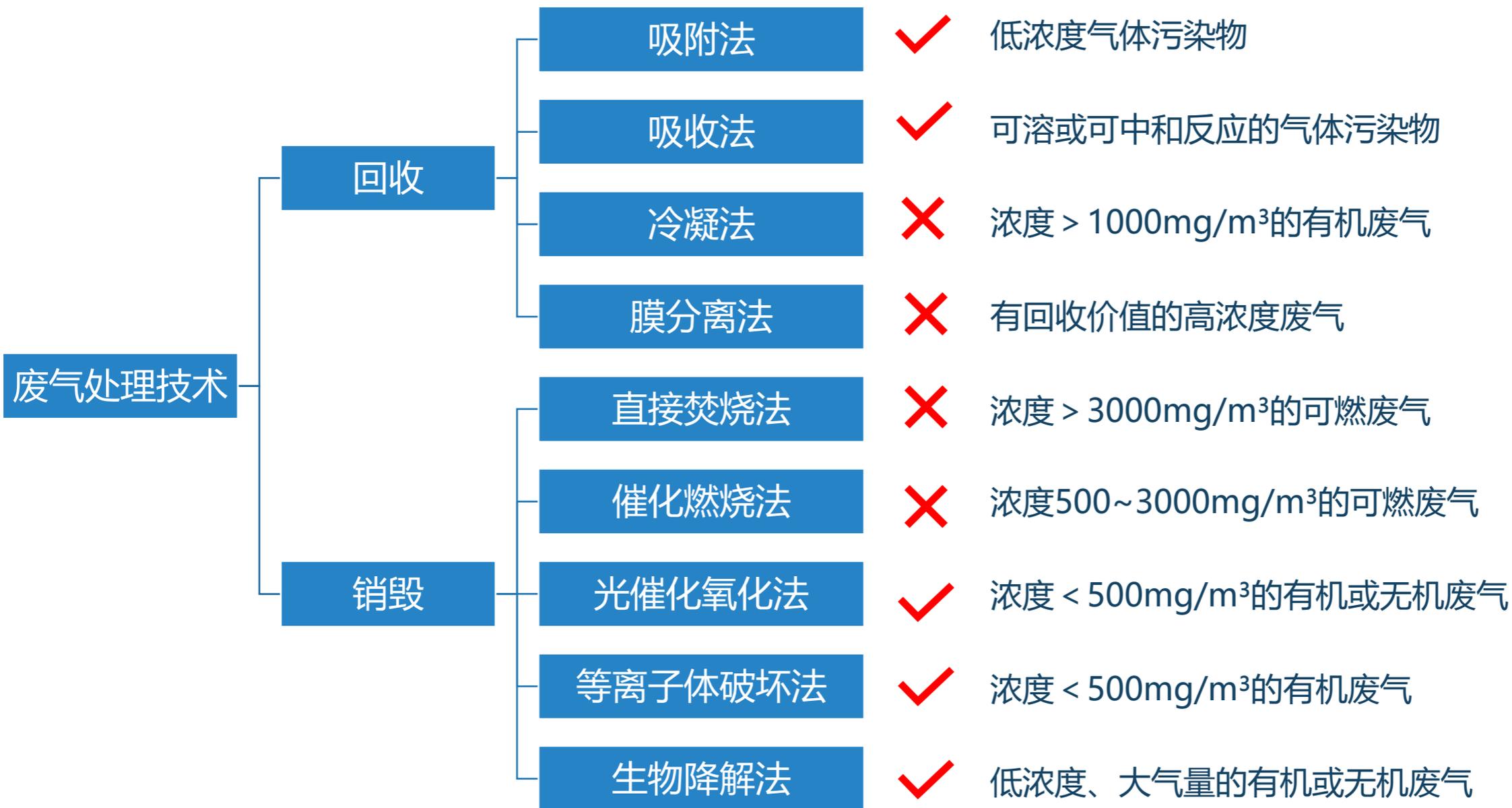
实验室废气技术进展与创新

实验室废气排放特点

- **排风口多，且一般无法合并**
实验室排气筒往往无法“同质合并”
- **排风量大，但一般浓度很低**
除化工、动物实验室外，其他远低于排放限值
- **成分多样，且一般动态变化**
无机、有机、微生物等，除动物室，其他排放不稳定
- **对风阻变化非常敏感**
排风风阻变化，直接影响通风柜面风速和室内压差



废气处理工艺分类



实验室废气处理技术总结

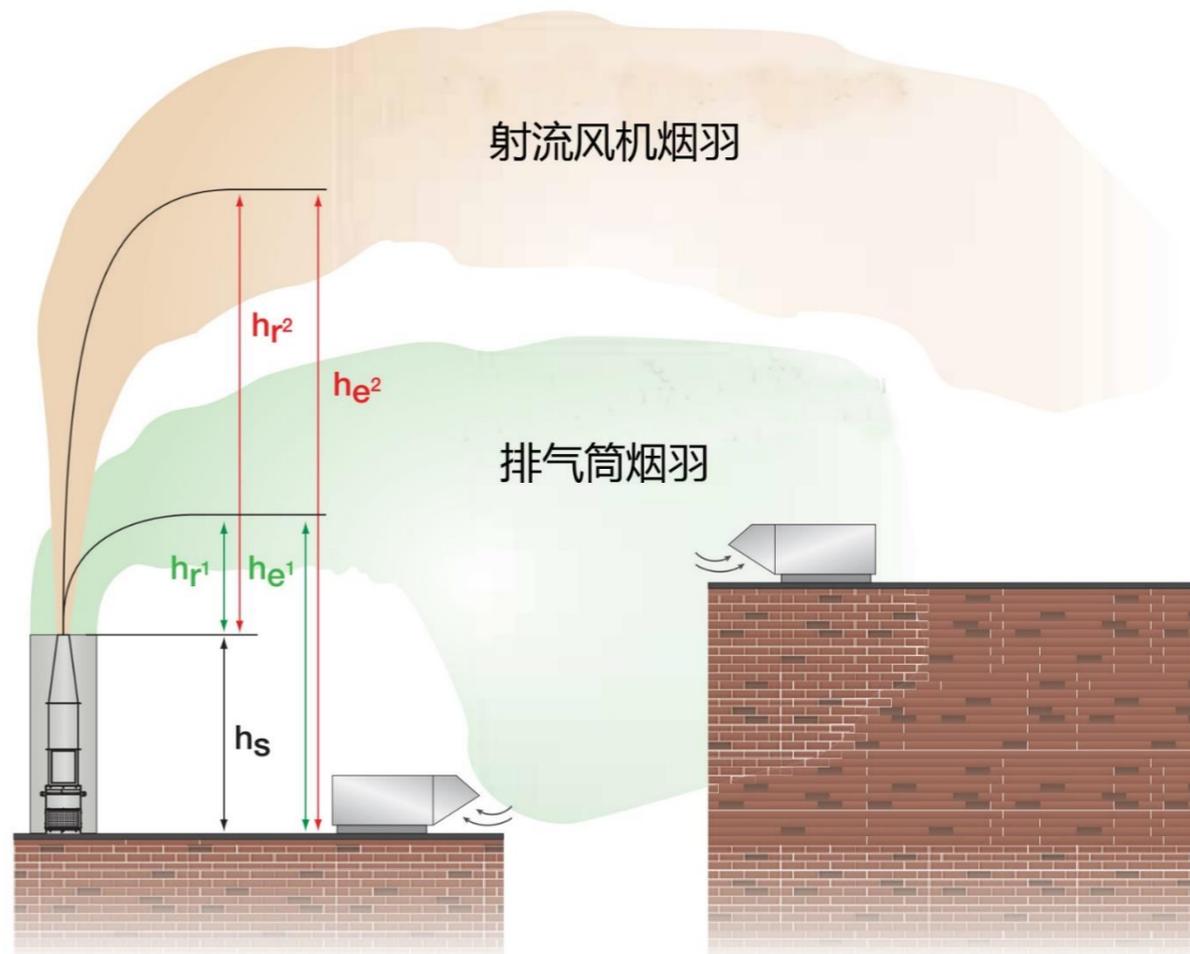
	活性炭吸附	喷淋吸收	光催化氧化	等离子体	生物降解
处理效果稳定可靠	√	√	×	×	×
可清除复杂成分实验室废气	√	×	√	√	√
可处理高风速废气	√	√	×	√	×
不产生固废	×	√	√	√	√
不产生中间气体	√	√	×	×	×
无需耗材	×	×	√	√	×
2-5年无须更换易损件	√	√	×	×	×
占地面积小，布置灵活	√	×	√	√	×
适应各地气温	√	×	√	√	×
可实现一定的防爆级别	√	√	√	×	√

稀释扩散法 (非处理技术)

射流风机
(高空喷射)



混流式诱导流风机
(混合稀释+高空喷射)

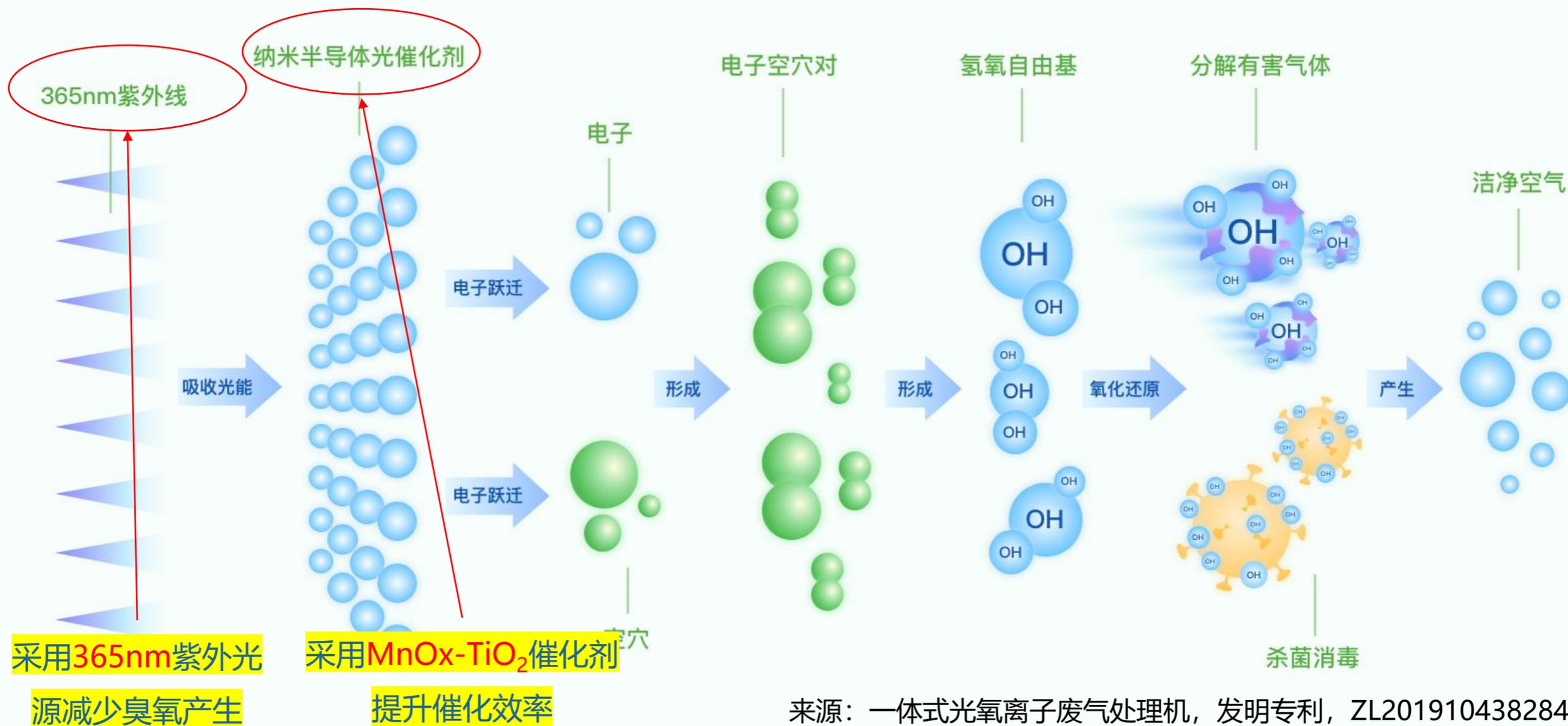


- 高空喷射出口风浓度未降低，混合稀释排放总量未降低，与《环评报告》不符
- 需要考虑高转速风机的耐用性，以及对周围的噪音污染



光催化技术创新

光催化效率创新研究



来源：一体式光氧离子废气处理机，发明专利，ZL2019104382845

监测结果

高环监字(气)2020—HJ—211

第2页 共2页

一体光氧离子臭气处理机(SYS型)排气筒进出口废气监测结果

监测项目	监测点位	一体光氧离子臭气处理机(SYS型)排气筒进口	一体光氧离子臭气处理机(SYS型)排气筒出口
排气筒高度(m)		—	26.5
烟道截面积(m ²)		0.9491	0.1257
烟气温度(°C)		20.7	20.7
烟气流速(m/s)		5.9	5.6
烟气流量(m ³ /h)		2043	2529
标干流量(m ³ /h)		1917	2223
非甲烷总烃	排放浓度(mg/m ³)	177.95	22.08
	排放速率(kg/h)	177.95 × 10 ⁻³	22.08 × 10 ⁻³
硫化氢	排放浓度(mg/m ³)	NMHC 浓度降低87.6%	0.52
	排放速率(kg/h)	0.034	3.4 × 10 ⁻³
甲硫醇	排放浓度(mg/m ³)	1.17	0.2 × 10 ⁻³ ND
	排放速率(kg/h)	1.07 × 10 ⁻³	4.4 × 10 ⁻⁷
甲硫醚	排放浓度(mg/m ³)	12.04	1.70
	排放速率(kg/h)	11.04 × 10 ⁻³	3.78 × 10 ⁻³
二甲二硫醚	排放浓度(mg/m ³)	10.7	1.13
	排放速率(kg/h)	9.8 × 10 ⁻³	2.5 × 10 ⁻³
氨	排放浓度(mg/m ³)	71.17	4.674
	排放速率(kg/h)	0.065	0.011
三甲胺	排放浓度(mg/m ³)	10.3	0.719
	排放速率(kg/h)	9.4 × 10 ⁻³	1.6 × 10 ⁻³
臭气浓度(无量纲)		2040	341
结论		综合臭气浓度降低83.2%	

编制: 杨艳 室主任: 张艳 审核: 郭雪妮 签发: 王宇瑜

2020年4月26日



三、监测结果

监测结果统计表(表2)

表2 监测结果统计表

监测结果					
监测日期	2021年4月23日				
监测点位	一体扰流喷淋除臭设备排气出口1#				
监测项目	监测频次	第一次	第二次	第三次	平均值
臭氧(mg/m ³)		0.076	0.031	0.060	0.056

编制人: 杨艳
2021年4月25日

审核人: 王宇瑜
2021年4月25日

签发人: 张艳
2021年4月25日

设备出风口与环境空气臭

氧浓度基本一致, 说明催

三、监测结果

监测结果统计表(表2)

表2 监测结果统计表

监测结果					
监测日期	2021年4月23日				
监测点位	一体扰流喷淋除臭设备附近2#				
监测项目	监测频次	第一次	第二次	第三次	平均值
臭氧(mg/m ³)		0.084	0.057	0.066	0.069

编制人: 杨艳
2021年4月25日

审核人: 王宇瑜
2021年4月25日

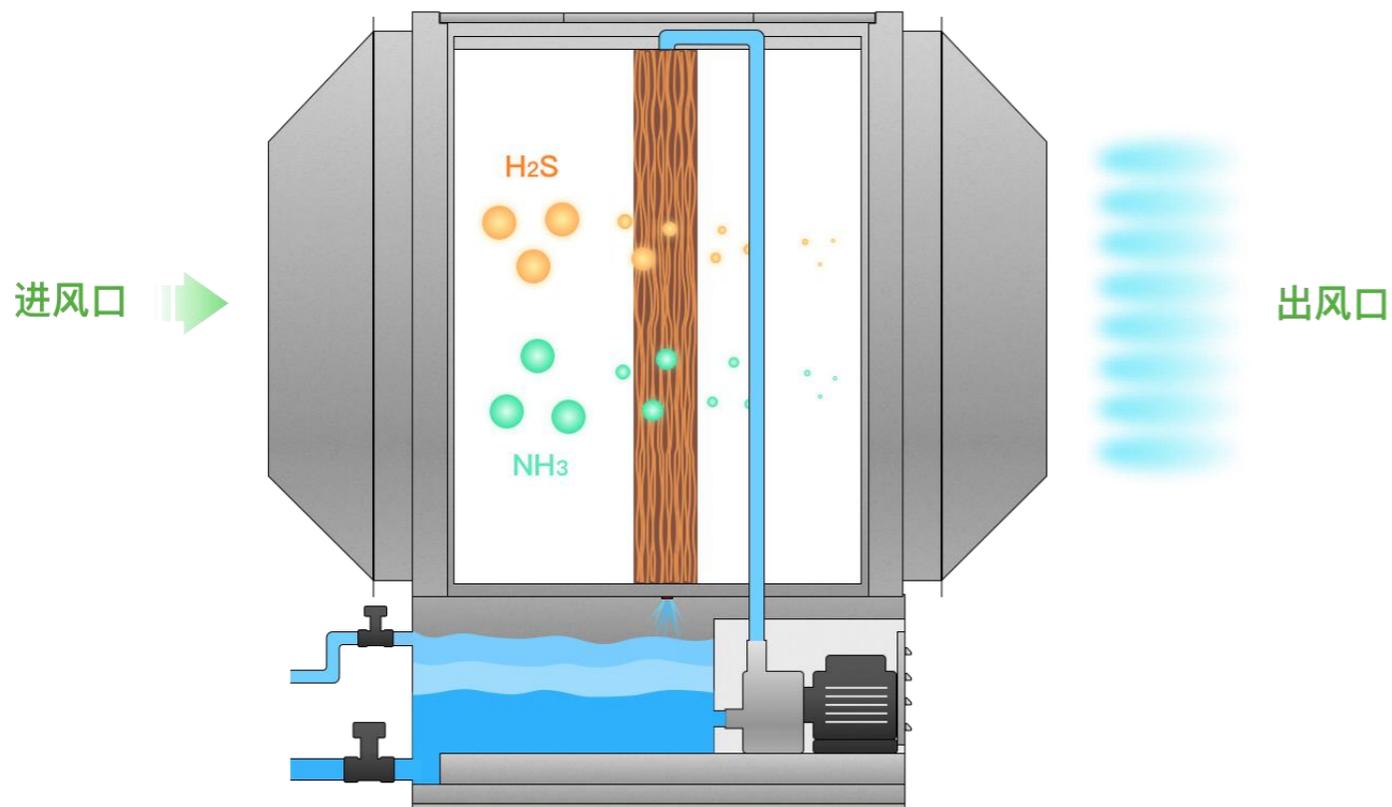
签发人: 张艳
2021年4月25日

检验检测专用章



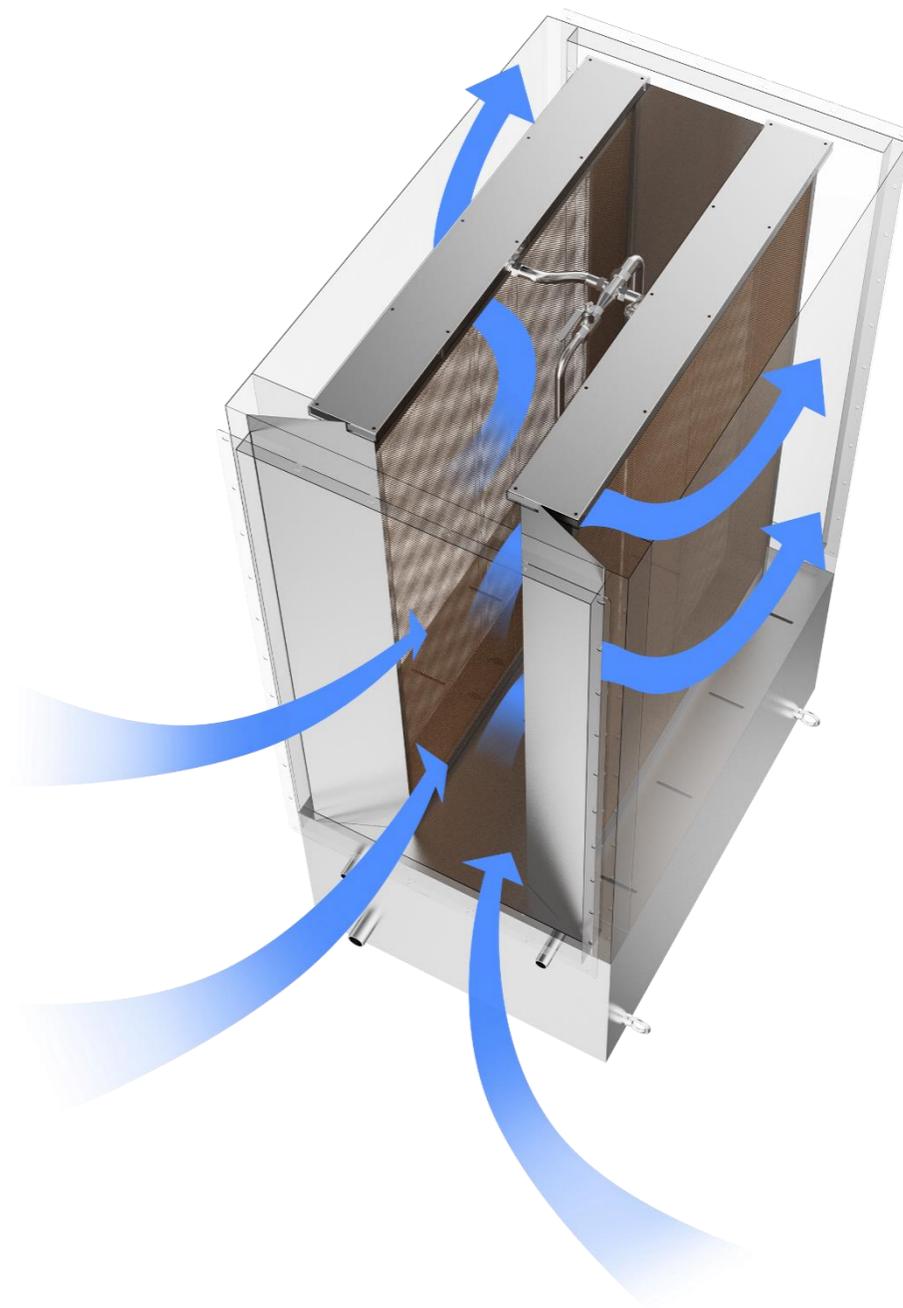
喷淋净化技术创新

风阻倍减技术



- 废气经过**无机扰流膜**，从层流变为紊流，气液充分接触
- 喷淋液通过布水器渗透入无机膜，在波纹板表面气液交融
- 特殊风道设计，额定风量下，**风速 < 1.2m/s**，**风阻 < 150Pa**

来源：一种实验室空气净化机及基于该净化机的空气净化方法，发明专利，ZL 201410132224.8



效率倍增技术

除NH₃的同时降低水体氨氮

- ① $\text{NH}_3 + \text{NaClO} \rightarrow \text{NH}_4\text{ClO} \rightarrow \text{NH}_2\text{Cl}$ (氯氨) + H_2O
- ② $\text{NH}_2\text{Cl} + \text{NaOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4$ (联氨) + $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- ③ $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaClO} \rightarrow \text{NaCl} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

除H₂S

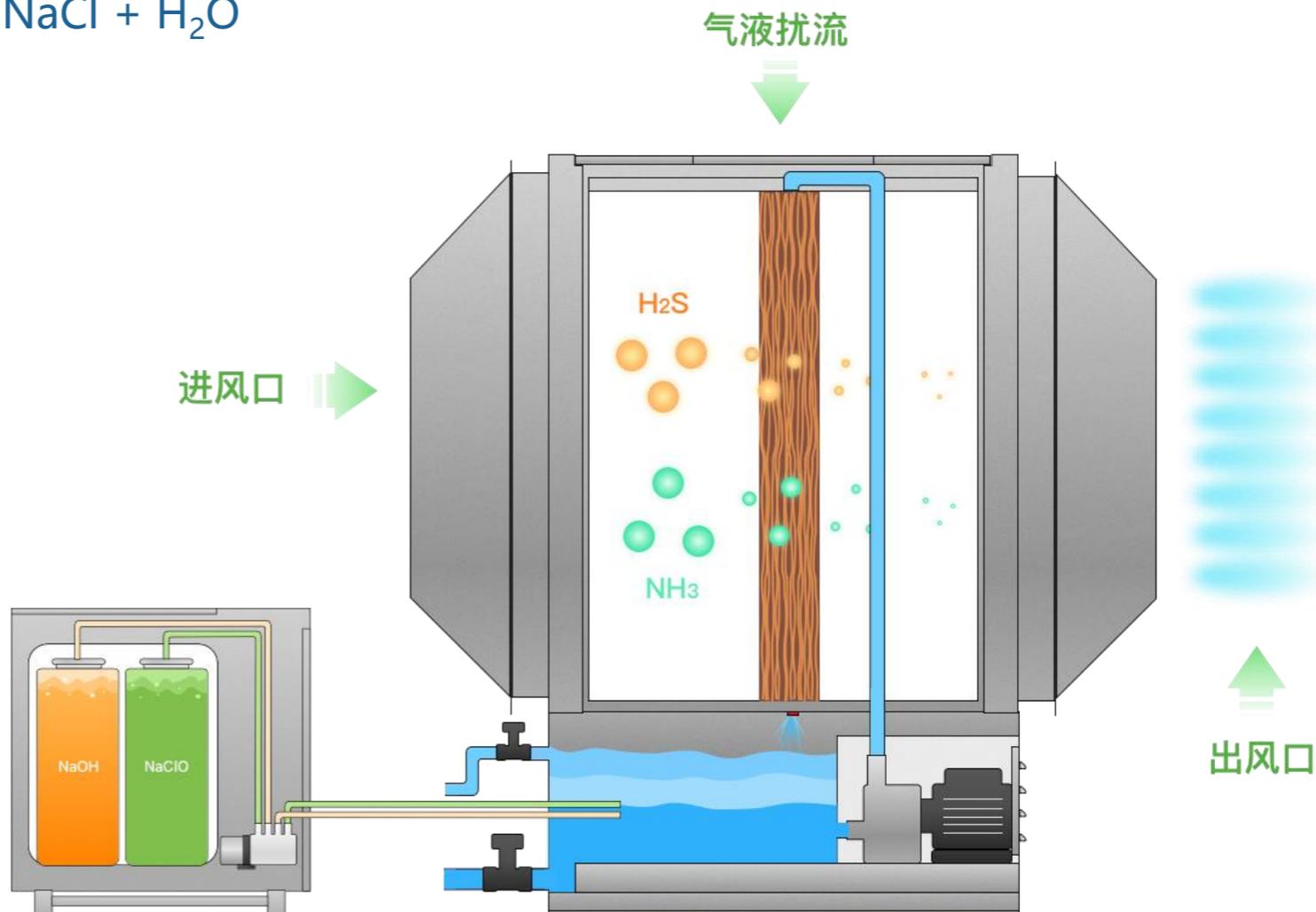


氧化降解有机物，降低水体BOD和COD

- 通过皂化反应将有机物降解转化为有机盐
- 中和氨基酸生成水和盐
- 通过氯胺化作用干扰微生物细胞代谢

智能加药器

次氯酸钠+氢氧化钠



检测结果

样品编号	检测项目	检测结果	标准限值
H200526007701	pH 值 (无量纲)	7.72	6~9
	氨氮 (mg/L)	0.299	5 (8)
	化学需氧量 (mg/L)	13	50
	五日生化需氧量 (mg/L)	4.8	10
	悬浮物 (mg/L)	7	10
	阴离子表面活性剂 (mg/L)	ND0.050	0.5
	粪大肠菌群数 (MPN/L)	330	10 ³
结果评价	经检测：该水样中所检项目检测结果均符合 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》表 1 中一级 A 标准限值要求。		
1. 本报告中水样信息由委托方提供，其真实性由委托方负责，检测结论由本实验室负责；			
2. 括号外数值为水温 > 12℃ 时的控制指标，括号外数值为水温 ≤ 12℃ 时的控制指标。			

废水各项指标符合城镇管网接纳标准

报告编写人: 祁庚 复核人: 丁明艳 审核人: 杨峰 批准人: 李可政
 2020年6月3日 2020年6月3日 2020年6月3日 2020年6月3日



	膜式气液扰流	喷淋塔
额定风量 m ³ /h	20000	20000
整机尺寸 mm	L1110/W1470/H2065	D2500/H4600
工作重量 Kg	860	3080
功率 Kw	0.8	16
风阻 Pa	150	700
耗水量 L/d	400	2400
废水	无需处理	需处理



活性炭吸附技术创新

化学滤料替代活性炭

载体：木质或煤质活性炭

改性工艺：超声浸渍→水蒸气活化

原理：物理吸附→化学反应

型号	图片	性状成分	处理气体	反应原理举例
酸性废气滤料		负载KOH, 片状黑色木质活性炭	酸性气体, 如H ₂ S、SO ₂ 、HCl、HCN等	$\text{H}_2\text{S} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
碱性废气滤料		负载H ₃ PO ₄ , 片状黑色木质活性炭	碱性气体, 如NH ₃ 等	$3\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = (\text{NH}_3)_2\text{HPO}_4$
有机废气滤料		负载KMnO ₄ , 紫色颗粒煤质活性炭	有机气体, 如醛类、醇类、酯类、醚类、苯系物等	$2\text{KMnO}_4 + 3\text{CH}_2\text{O} \text{ 甲醛} = 2\text{MnO}_2 + 3\text{HCOOH} \text{ 甲酸} + 2\text{KOH}$ $\text{C}_8\text{H}_{10} \text{ 二甲苯} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2 \text{ 苯二甲酸} + 2\text{MnO}_2$

提升吸附效率

检测报告

No: STD-20221204-901NC-1

样品名称: 酸性废气化学滤料 ME-A

委托单位: 华夏富康环境科技有限公司

检测类别: 委托检测

斯坦德检测集团股份有限公司



检测报告

报告编号 (No.): STD-20221204-901NC-1

CX-29-JL38 F/2
第 2 页 共 3 页

检测结果汇总					
序号	检测项目	单位	检测结果	检测方法	备注
1	硫化氢穿透时间	min	1367	ASTM D6646-2003 (2014)	--
2	硫化氢穿透容量	g/cm ³	0.259	ASTM D6646-2003 (2014)	--
		%	37.92	ASTM D6646-2003 (2014)	--

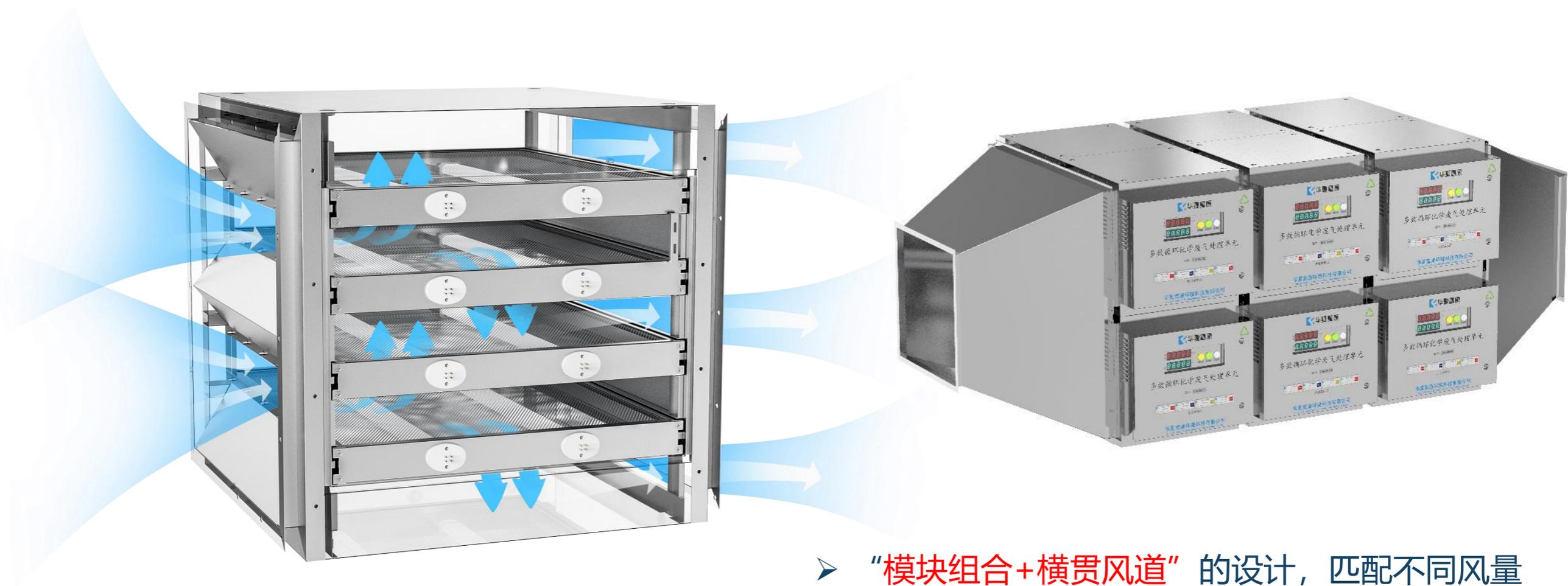
试验说明:
1.检测设备 : --
2.环境条件 : --
3.其他信息 : --

报告结束

高达**37.92%**的穿透容量
(一般活性炭为**4~7%**)



降低整机风阻



- “模块组合+横贯风道”的设计，匹配不同风量
- 相同体积下过滤面积提高4倍，风阻降低75%
- 实测各风量设备风阻约150Pa

废料危险特征鉴定

危险特性初筛分析报告

HLJC-ZL-0164 H/2

报告编号: RHLX22382G
样品名称: ME-A 废旧滤料、ME-B 废旧滤料
委托单位: 华夏富康环境科技有限公司

青岛斯坦德衡立环境技术研究院有限公司



扫一扫验真伪

危险特性初筛分析报告

HLJC-ZL-0164 H/2
报告编号: RHLX22382G

扫一扫验真伪

1 样品接收状态

华夏富康环境科技有限公司送样, 样品名为 ME-A 废旧滤料、(记为 S001) 和 ME-B 废旧滤料(记为 S002), 如图 1-1 所示。



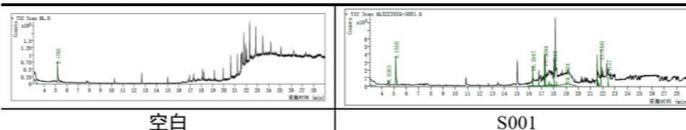
图 1-1 样品外观

2 样品分析

2.1 GC-MS 定性分析

2.1.1 气相色谱-质谱联用分析 (SVOCs)

依据标准《固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 951-2018), 对样品进行了半挥发性有机物 (SVOCs) 的定性分析。半挥发性有机物能溶解在二氯甲烷中, 易被洗脱, 无需衍生化便可在气相色谱上出现尖锐的峰。这类化合物包括有: 多环芳烃类、氯代烃类、农药、邻苯二甲酸酯类、有机磷酸酯类、亚硝胺类、卤醚类、醛类、醚类、酮类、苯胺类、吡啶类、喹啉类、硝基芳香化合物、酚类包括硝基酚。样品用二氯甲烷: 丙酮=1:1 的溶液超声提取 30min, 萃取液浓缩后, 用气相色谱-质谱联用仪分析。样品中含有下表中的物质:



3 结论

根据样品定性分析, 样品中检出 GB 5085 中石油溶剂类物质; 按照 GB/T 15555.12-1995 的规定制备的样品浸出液的 pH 值均不在《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB 5085.1-2007) 中 pH 值 ≥ 12.5 或者 pH ≤ 2.0 范围内; 按照《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB 5085.2-2007) 进行的急性经口毒性试验结果均不在《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》(GB 5085.2-2007) 的判定范围内 ($LD_{50} \leq 200\text{mg/kg}$); 按 HJ/T 299-2007 制备的样品浸出液中所检项目均未超过 GB 5085.3-2007 中危害成分浓度限值; 根据《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》(GB 5085.5-2007), 对样品进行遇酸反应性试验, 硫化氢气体和氰化氢气体均未检出, 均未超过《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》(GB 5085.5-2007) 标准中的浓度限值; 根据毒性物质检测报告, 样品中可能含有 GB 5085.6-2007 中规定的毒性物质, 根据最不利原则, 附录 A-B 各毒性物质总含量均未超过标准限值; 根据 GB 5085.6-2007 中 4.6 的公式计算, 毒性物质之和均未超过标准限值“1”。

综上所述, 经初筛鉴别不能证明所检样品 (S001-S002) 具有危险特性。

编写人:

李浩

审核人:

审核日期: 2023 年 01 月 06 日



废料检测无危险特性,

不属于危险废物

参数对比

华夏富康®多效循环化学废气处理装置（吸附型）



某品牌
活性炭吸附箱



处理风量	20000m ³ /h	20000m ³ /h
体积	1030×1795×2100 mm	1960×1020×2100 mm
重量	360 kg	760 Kg
风阻	300 Pa	800Pa
滤料填充量	210 Kg	610 Kg
通过风速	0.66 m/s	0.69 m/s

运维消耗对比

每天运行10h，每年300d		多效循环化学废气处理装置	活性炭吸附箱
克服风阻电力消耗 (3000h/年)	风阻	300 Pa	800 Pa
	风机增加功率 [1]	2.19 Kw	5.85 Kw
	年电力消耗 (1元/kw·h)	6570 元	17550 元
滤料消耗与处置费用	填充量	210 kg	610 kg
	滤料更换周期 [2]	175 天	101 天
	年新购量	360 kg	1812 kg
	新购费用 (40/20元/kg)	14400 元	36240 元
	处理费用 (20元/kg)	3600 元	18120 元
总差值		47340 元	

[1] 公式 $P=Q*p/(3600\eta_1*\eta_2*1000)$ ，P功率Kw，Q风量 m^3/h ，p风压Pa， η_1 风机效率 0.8， η_2 传动效率 0.95

[2] 计算方式：活性炭量*吸附饱和度/ (平均VOC浓度/1000000 * 风量)

吸附饱和度：化学滤料25%，活性炭5%；平均VOC浓度 $1.5mg/m^3$



排风非过滤灭菌技术创新

选择紫外线的理由

- 紫外线消毒应用最广，技术成熟，数据积累较多
- 根据已有报道，可以明确杀灭各种病原微生物所需的紫外剂量
- 可以看出各类微生物紫外耐受剂量：**病毒 < 细菌 < 芽孢 < 霉菌**

紫外线对各种微生物的杀灭剂量^[1]

微生物种类	不同杀灭率所需剂量/($\mu\text{W}\cdot\text{S}/\text{cm}^2$)			微生物种类	不同杀灭率所需剂量/($\mu\text{W}\cdot\text{S}/\text{cm}^2$)		
	90%	99%	99.99%		90%	99%	99.99%
流感病毒	1000	2000	5000	伤寒杆菌	4000	8000	16000
大肠杆菌	3000	6000	12000	结核杆菌	5000	10000	20000
福氏痢疾杆菌	3000	6000	12000	白喉杆菌	5000	10000	20000
金黄色葡萄球菌	3000	6000	12000	枯草杆菌芽孢	10000	20000	40000

[1] 《食品工程全书-第二卷 食品过程工程》 5.11.2 紫外线对微生物的杀灭作用，表5-32

各种紫外灯辐照强度测试

- 根据对各种紫外灯测试结果，“无极灯”上方25cm距离，紫外辐照强度可达**22540 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$**
- 若采用该紫外灯组，且灯管间隔 < 50cm，杀灭最为顽固的**白喉杆菌仅需不到1秒**（根据前表，白喉耐受剂量20000 $\mu\text{W}\cdot\text{S}/\text{cm}^2$ ）
- 假设风速为2m/s，则设备**辐照段不超过2m**；留出100%的冗余，废气处理设备长度也仅为4m
- 在辐照段加入**TiO₂光催化剂**，在紫外照射下产生自由基，可进一步增强消杀效率

各种紫外灯管辐照强度测试结果

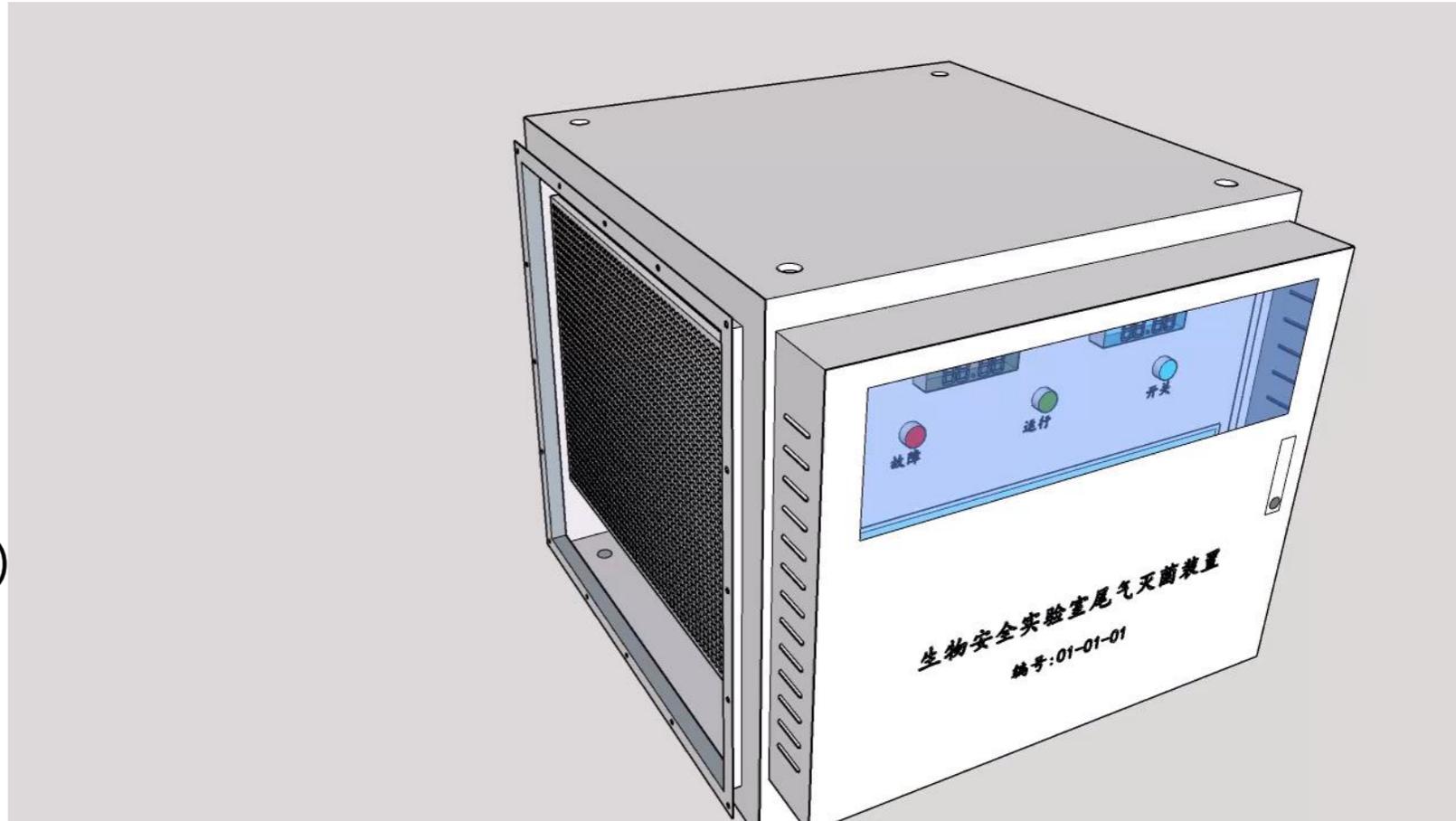
灯管类型	不同距离下的辐照强度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)		
	25cm	50cm	100cm
30w防爆紫外灯（A品牌）	848	232	59
30w防爆紫外灯（B品牌）	774	248	69
30W紫外灯（近段）	482	220	81
30W紫外灯（中段）	748	341	123
30W紫外灯（远段）	608	264	94
150W紫外灯（近段）	1020	464	202
150W紫外灯（中段）	1470	661	261
150W紫外灯（远段）	1120	500	200
150w无极灯（侧方）	7054	2398	668
150w无极灯（上方）	22540	6478	1622

[1]实验室自检数据，紫外辐照强度计，UVC512型，陕西省计量科学研究院，检定编号GX10200643Z

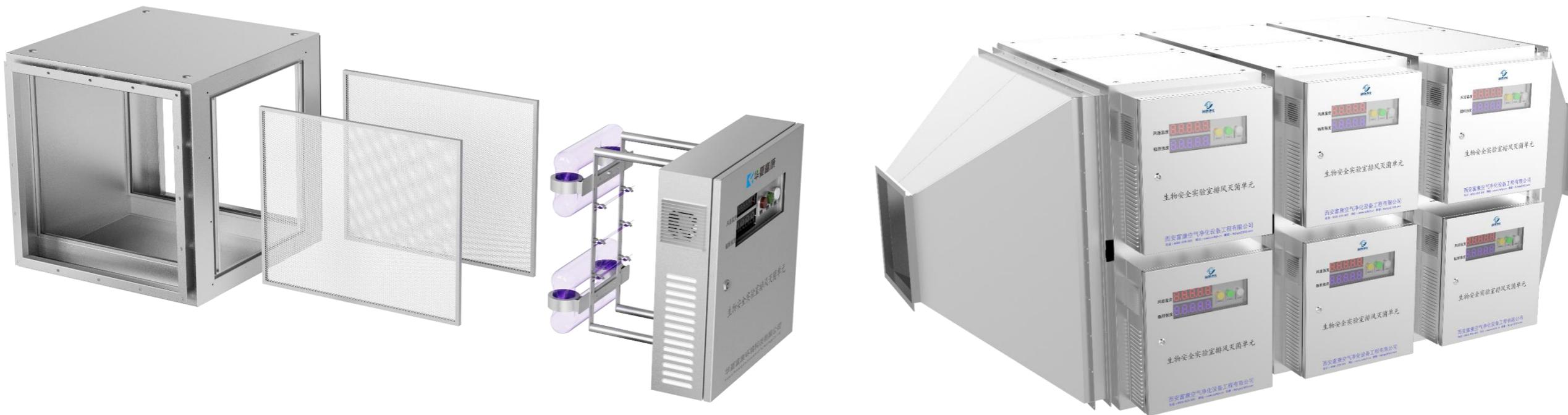
排风灭菌的设计原则

设计关键点

- 灯管25cm辐照强度 $> 20000\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- 灯管两端设置 TiO_2 或复合催化剂板
- 灯组与风管四壁间隔 $\leq 25\text{cm}$
- 灭菌段气流滞留时间 $\geq 2\text{sec}$ (100%冗余)
- 在线监测辐照强度和风道温度



排风/通风管道气流灭菌装置



- BSL-3/4, 安装在BIBO之后, 作为BIBO的增强或备份
- BSL-1/2或负压病房, 安装在排风管道风机负压段, 进行非过滤灭菌
- 医院集中空调系统, 安装在通风管道回风段, 消除感控隐患



201819000873

客户: 西安富康空气净化设备工程有限公司
地址: 西安市华清东路4号

以下测试样品由申请人提供及确认:

样品名称: 生物安全实验室排风灭菌装置

检测报告



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L7673

正本

检测结果(一):

表1 检测结果汇总							
章条	检测项目		单位	检测结果	限值	检测标准	
6.2	净化效率	微生物	%	大肠杆菌	>99.90	≥标称值的 95%	GB/T 34012-2017
		鼠伤寒沙门氏菌		>99.90			
		白色葡萄球菌		>99.90			

***** 接下页 *****

检测结果(一):

表1 检测结果汇总							
章条	检测项目		单位	检测结果	限值	检测标准	
6.2	净化效率	微生物	%	大肠杆菌	>99.90	≥标称值的 95%	GB/T 34012-2017
		鼠伤寒沙门氏菌		>99.90			
		白色葡萄球菌		>99.90			

***** 接下页 *****

检测结果(二):

表2 微生物净化效率试验数据

试验菌种	对照组		试验组		净化效率 E_w (%)
	上游平均 试验菌浓度 $\overline{C'_u}$ (CFU/m ³)	下游平均 试验菌浓度 $\overline{C'_d}$ (CFU/m ³)	上游平均 试验菌浓度 $\overline{C_u}$ (CFU/m ³)	下游平均 试验菌浓度 $\overline{C_d}$ (CFU/m ³)	
大肠杆菌	1.83×10 ⁴	1.73×10 ⁴	1.88×10 ⁴	<18	>99.90
鼠伤寒沙门氏菌	1.79×10 ⁴	1.69×10 ⁴	1.83×10 ⁴	<18	>99.90
白色葡萄球菌	1.88×10 ⁴	1.79×10 ⁴	1.99×10 ⁴	<18	>99.90

检测说明:

1. 检测方法
GB/T 34012-2017 通风系统用空气净化装置 附录 D
2. 测试对象
大肠杆菌 8099、鼠伤寒沙门氏菌 ATCC13311、白色葡萄球菌 8032
3. 试验条件
1) 环境温度: (18~28) °C
2) 环境湿度: (30~70)%RH
4. 试验设备
空气动力试验台、六级筛孔空气撞击式采样器(FA-1)、微生物气溶胶发生器、营养琼脂培养基。
5. 机器运行状态
测试过程开机即可
6. 计算公式

$$\text{净化效率 } E_w = \frac{\overline{C}_u(1-N) - \overline{C}_d}{\overline{C}_u(1-N)} \times 100\% \quad (\overline{C}_u \text{ 为试验组上游采样处平均试验菌浓度, } \overline{C}_d \text{ 为试验组下游采样处平均试验菌浓度, } N \text{ 为试验台自然消亡率})$$

$$\text{自然消亡率 } N = \frac{\overline{C}'_u - \overline{C}'_d}{\overline{C}'_u} \times 100\% \quad (\overline{C}'_u \text{ 对照组上游采样处平均试验菌浓度, } \overline{C}'_d \text{ 对照组下游采样处平均试验菌浓度})$$

***** 接下页 *****

样品图片



***** 报告结束 *****

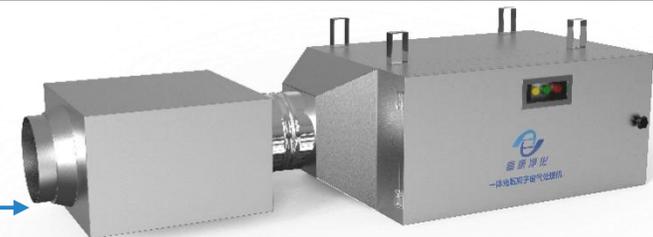
去除了自然消亡率后的灭菌效率



科研实验室废气处理产品选型

理化/生物实验室

污染因子	排放条件	工艺选择	对应设备
VOCs	浓度较低, 且要求无耗材	光催化	一体光氧离子废气处理机 (风管型)
	浓度较高, 允许耗材	有机化学吸附	多效循环化学废气处理装置 (吸附型)
酸雾 +VOCs	酸雾、VOCs浓度均低	酸性化学吸附+ 光催化	多效循环化学废气处理装置 (吸附+催化型)
	酸雾浓度低, VOCs浓度较高	酸性化学吸附+ 有机化学吸附	多效循环化学废气处理装置 (吸附型)
	酸雾、VOCs浓度均高	碱液喷淋+化学 吸附	多效循环化学废气处理装置 (喷淋+吸附型)



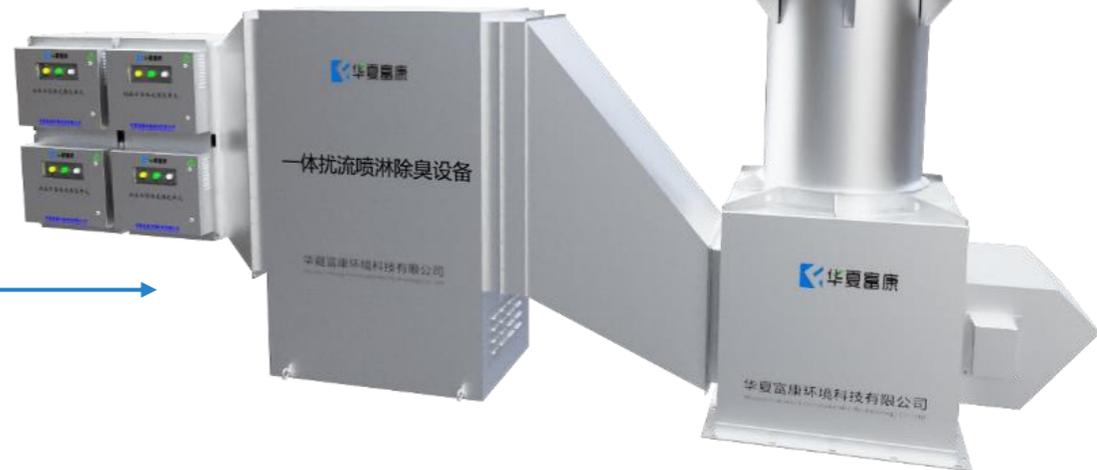
动物实验室

污染因子	排放条件	工艺选择	对应设备
氨、硫化氢、臭气	排放口高，扩散条件好，周边无特殊要求	光催化+化学喷淋	一体扰流喷淋除臭设备(普通型)
	排放口低，扩散条件差，要求周边无异味	光催化+化学喷淋+高空射流	一体扰流喷淋除臭设备(射流型)



一体扰流喷淋除臭设备

华夏富康环境科技有限公司



一体扰流喷淋除臭设备

华夏富康环境科技有限公司

华夏富康

华夏富康环境科技有限公司

生物安全实验室

污染因子	排放条件	工艺选择
BSL-微生物	BSL-3/4必备 HEPA, BSL-1/2可单用灭菌装置	HEPA 或/和 氙光灭菌
ABSL-微生物+臭气	排风灭菌的同时, 需要尾气除臭	HEPA+氙光灭菌+化学喷淋



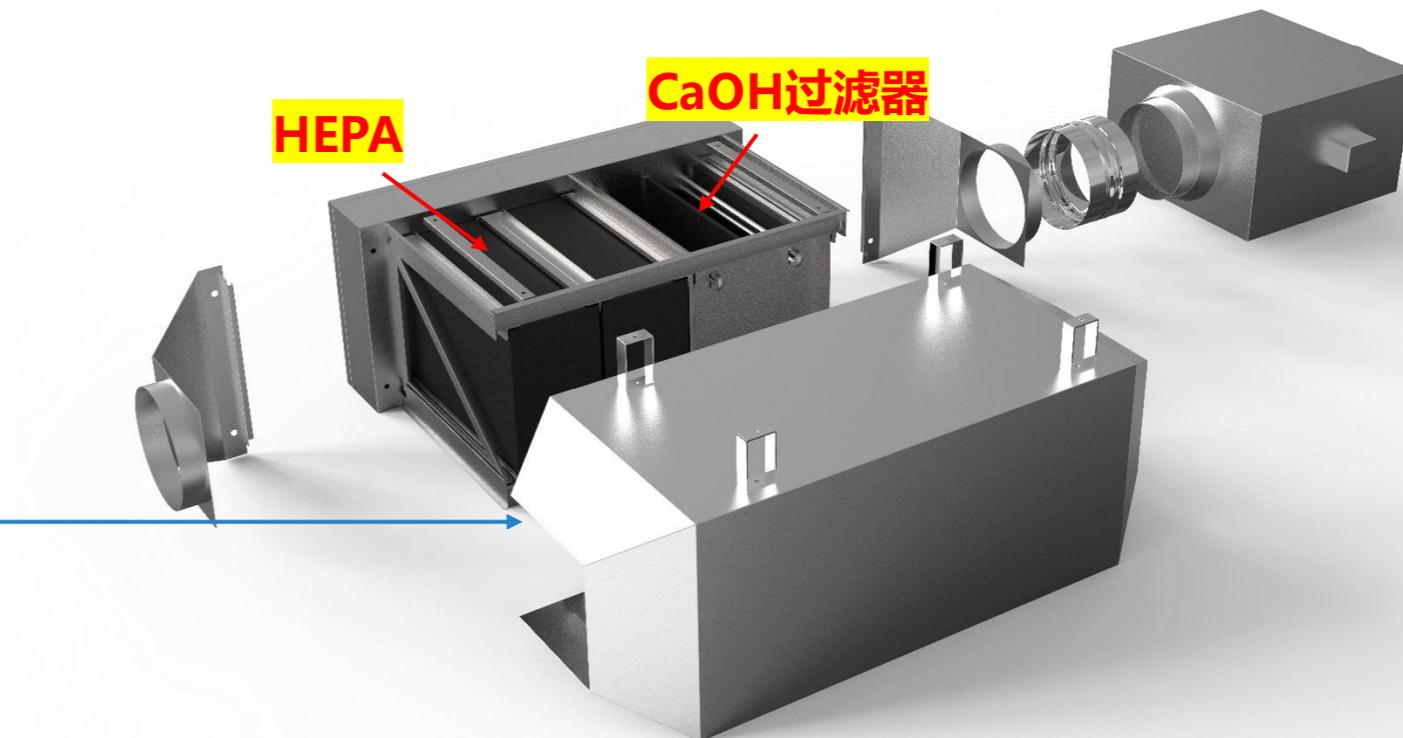
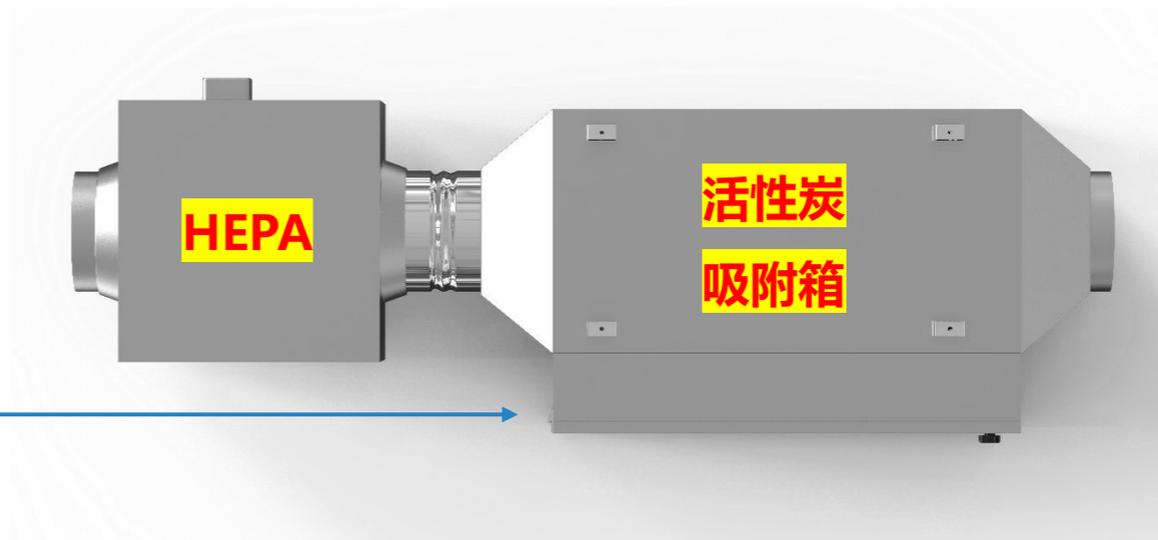
● 生物安全实验室排风灭菌装置



● 一体扰流喷淋除臭设备(生物安全型)

其他实验室

污染因子	排放要求	工艺选择
放射物、吸入毒剂	处理要求有效、稳定、可靠	HEPA+活性炭吸附
氟化氢	处理后不生成剧毒物质	HEPA+CaOH吸附



实验室废气处理选型总结

实验室类型	污染因子	工艺（设备）选择	说明
理化/生物实验室/医学实验室	VOCs	光催化	无耗材，运行成本最低
		有机化学吸附	耗材少，风阻低，处理效率稍高，运行费用中等
	酸雾+VOCs	酸性化学吸附+光催化	较少耗材，运行成本最低
		酸性化学吸附+有机化学吸附	全干式处理装置，运行费用中等
		碱液喷淋+化学吸附	处理效率最高，耗材更换周期较长
动物实验室	氨、硫化氢、臭气	光催化+化学喷淋	无耗材，运行成本最低，效果稳定
		光催化+化学喷淋+高空射流	能够大大降低周界污染物浓度，适合敏感区域
生物安全实验室	BSL-微生物	HEPA 或/和 氙光灭菌	BSL-3/4必备HEPA，BSL-1/2可单用紫外灭菌
	ABSL-微生物+臭气	HEPA+氙光灭菌+化学喷淋	处理排风微生物的同时，进行尾气除臭
其他实验室	放射物、吸入毒剂	HEPA+活性炭吸附	放射和染毒实验室最可靠选择
	氟化氢	HEPA+CaOH吸附	唯一选择，HF与CaOH反应生成不溶、无毒物质

- **一体光氧离子废气处理机**
- **一体扰流喷淋除臭设备**
- **多效循环化学废气处理装置**
- **生物安全实验室排风灭菌装置**



4

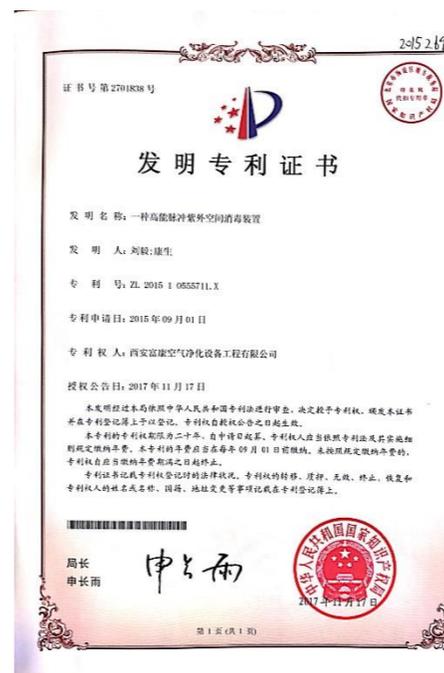
脉冲氙光消毒技术与应用

高能脉冲氙光技术

- 1964年，由美国XENON公司首创
- 1994年，被美国FDA批准用于食品消毒
- 2014年，美国XENEX公司推出降低院感的PX-UV机器人
- 2015年，富康公司开展氙光消毒应用研究，获得专利2项（发明专利号：201510555711.X，实用新型专利号：201721047552.3）
- 2016年，富康公司推出**氙光传递窗**和消毒机
- 2020年，富康公司推出**装配式氙光传递舱**



XENEX公司PX-UV机器人



富康公司 移动式高能脉冲氙光消毒机

脉冲氙光灯与紫外灯光谱对比



环型高能氙灯



直型脉冲氙灯

原理：电离灯管内的高纯氙气产生脉冲光

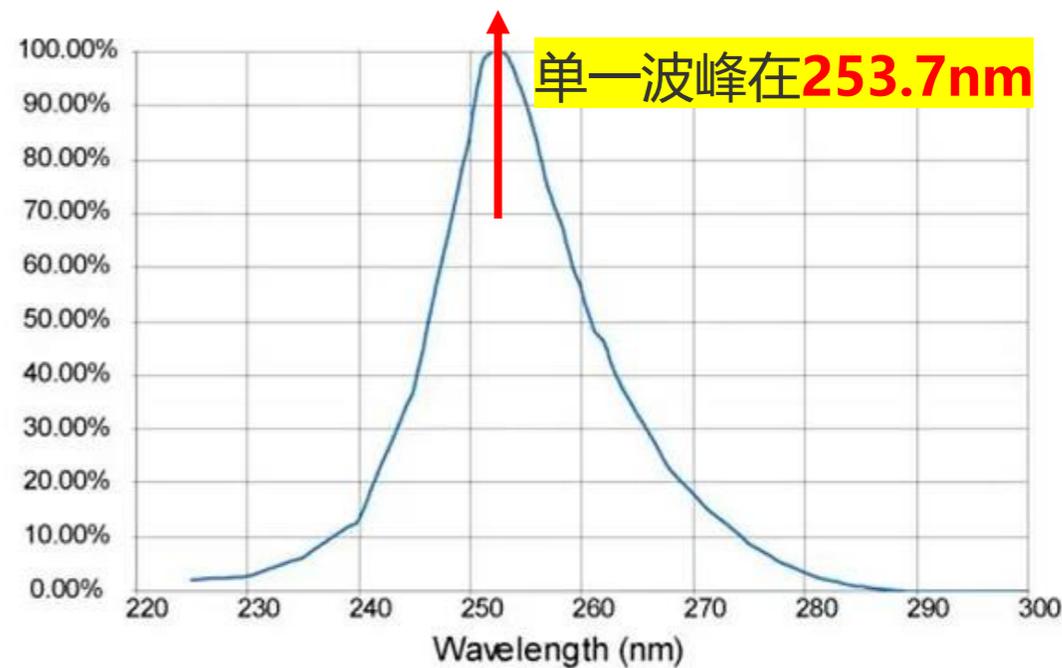
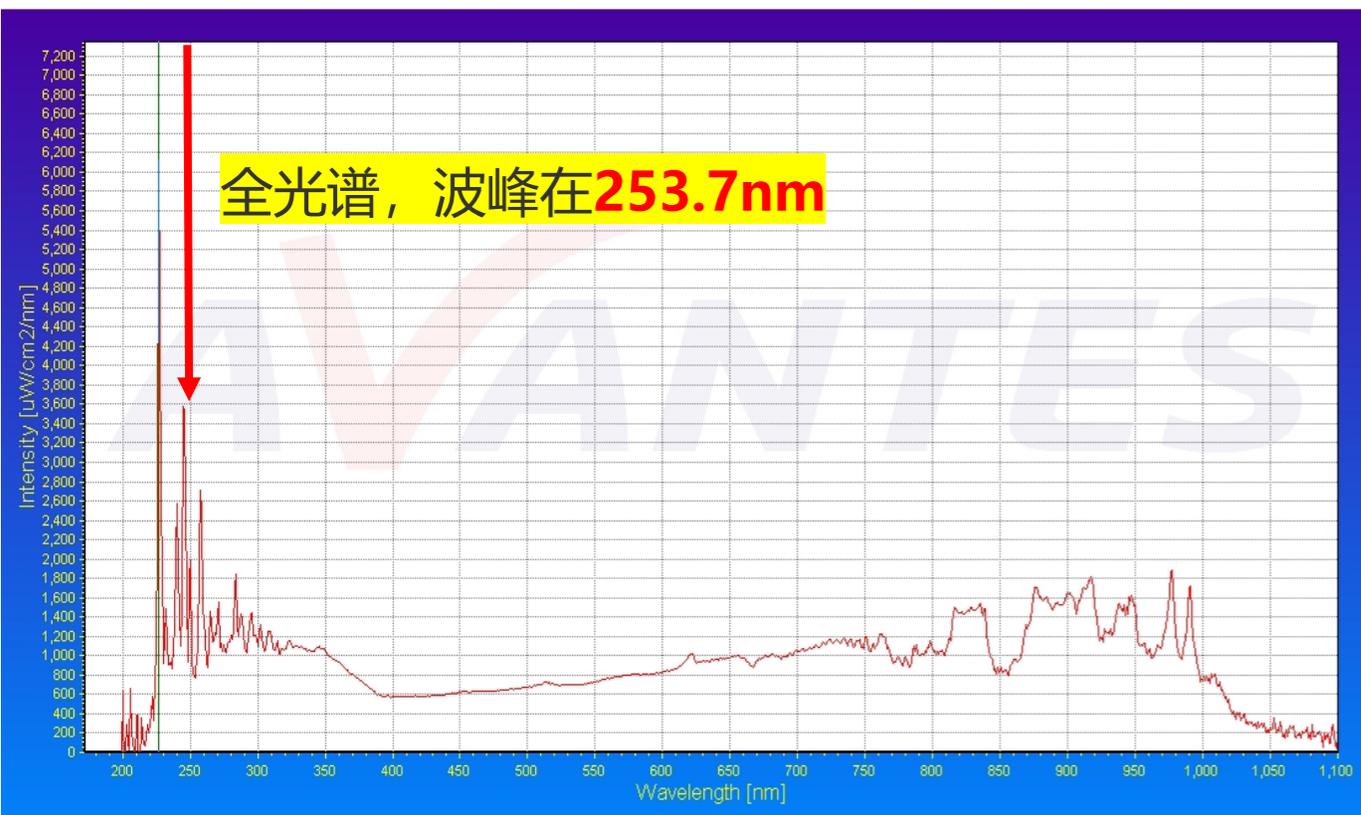


单端紫外灯管



双端紫外灯管

原理：电离灯管内的汞蒸气产生紫外光



脉冲氙光灯与紫外灯辐照强度对比

2.1.5.4.3 辐照强度测定

.....

(4) 普通型或低臭氧型直管紫外线灯 (30W), 在灯管下方垂直 1m 的中心处, 新灯管的辐照度值应 $\geq 90\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

(5) 使用中灯管的辐照度值应 $\geq 70\mu\text{W}/\text{cm}^2$, 低于此值者应予更换。

《消毒技术规范》卫生部, 2002



报告编号: JKK190321-02(R)

广州中科检测技术服务有限公司
Guangzhou CAS Test Technical Services Co., Ltd.

日期: 2019/08/19

页码号: 2/3

检测结果:

一、检测项目

紫外线辐射照度

二、器材

1. ST-512 型紫外线辐射照度计 (灵敏度: $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$);
2. 消毒器械: 富康净化®G-200 型脉冲紫外消毒传递窗。

三、方法

1. 检测依据: 《消毒技术规范》(2002 年版) 2.1.5.4;

2. 检测环境: 温度: 22.2°C, 相对湿度: 56%RH.

辐照强度 $8890\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 内部正中间距上表面 40 cm 处安装紫外线辐射

四、结果

待测样机稳压 (220V) 条件下, 启动消毒功能并在样机内部正中间距上表面 40 cm 处安装紫外线辐射照度计探头, 测量其辐射照度值为 $8.89\text{ mW}/\text{cm}^2$ 。

表 1 紫外线辐射照度检测数据

检测项目	检测结果	
	单位	辐射照度值
紫外线辐射照度	试验编号	
	1	8.85
	2	8.92
	3	8.90
	平均值	8.89

***** 报告结束 *****

《高通量传递窗检测报告》, 中科检测, JKK190321



高通量氙光传递窗
(脉冲氙光)

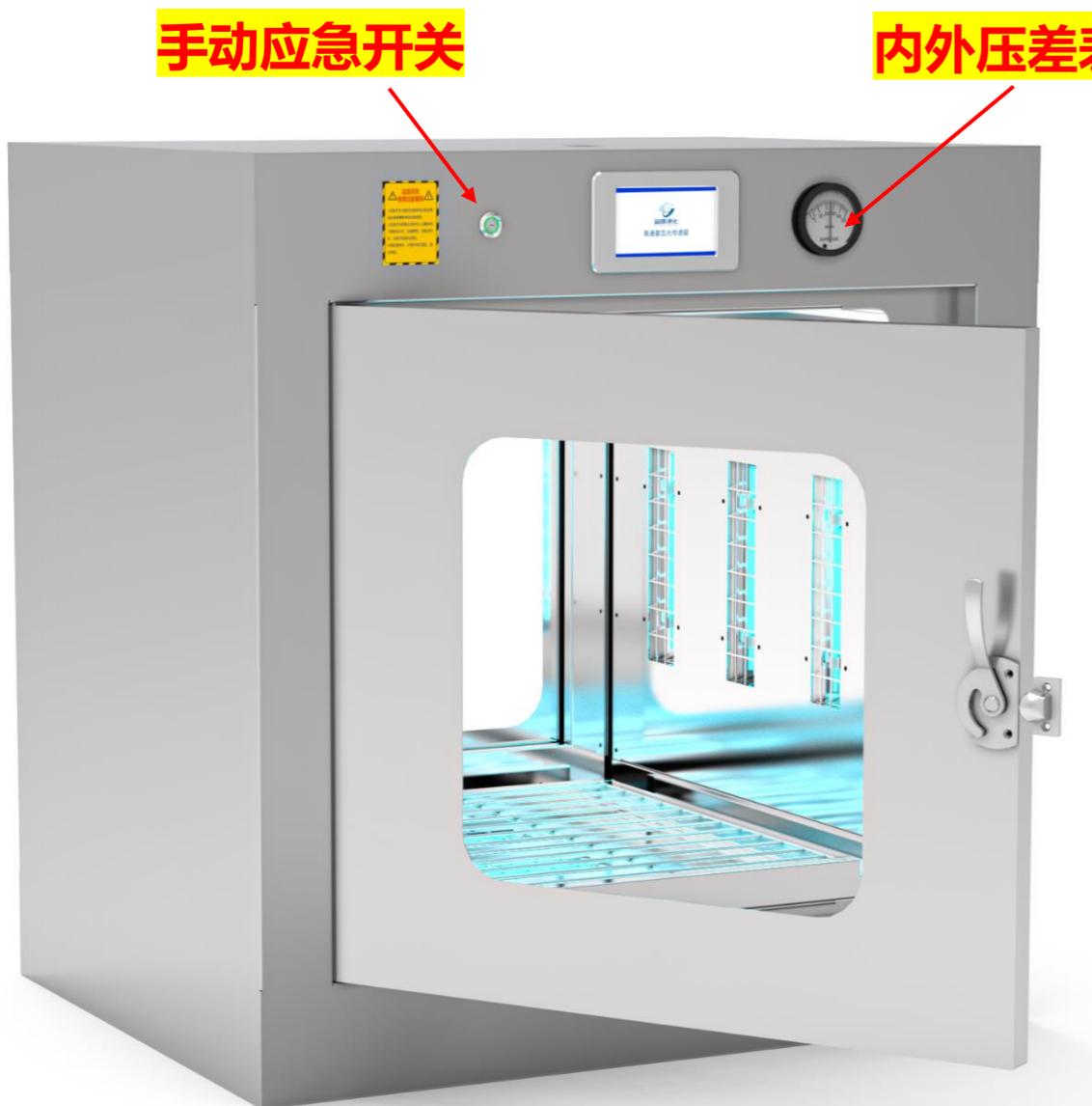


氙光传递柜
(脉冲氙光)



多效氙光过氧化氢传递舱
(脉冲氙光 + 汽化过氧化氢熏蒸)

高通量氙光传递窗



- 氙光灭菌，消毒时间短至1~3min
- 四面灯管+反光内胆=360°杀菌
- 无臭氧产生，保护工作人员安全
- HEPA内循环自净，防止影响屏障内洁净度
- 电子互锁、触屏操作、防紫外玻璃.....

检测结果（二）：

一、检测项目
臭氧浓度

二、器材

1. 试验舱（30 m³）、臭氧分析仪（106-L）；
2. 试验样品：富康净化®G-200 型脉冲紫外消毒传递窗；

三、方法

1. 检测环境：温度：23.2℃；湿度：50%RH；
2. 机器运行状态：开启电源，运行消毒 3 min，自净 6 min；
3. 检测依据：GB 28232-2011 《臭氧发生器安全与卫生标准》；
4. 检测方法：将待测样品置于试验舱内正中央处，记录传递窗内背景浓度值；开启机器运行消毒 3 min，自净 6 min 后，记录传递窗内臭氧浓度值，重复试验 3 次，取其平均值（表 1）。

四、结果

工作后，臭氧浓度低于检测下限

表 1 臭氧浓度检测数据

检测次数	1	2	3
臭氧浓度, mg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003
均值, mg/m ³		<0.003	

五、结论

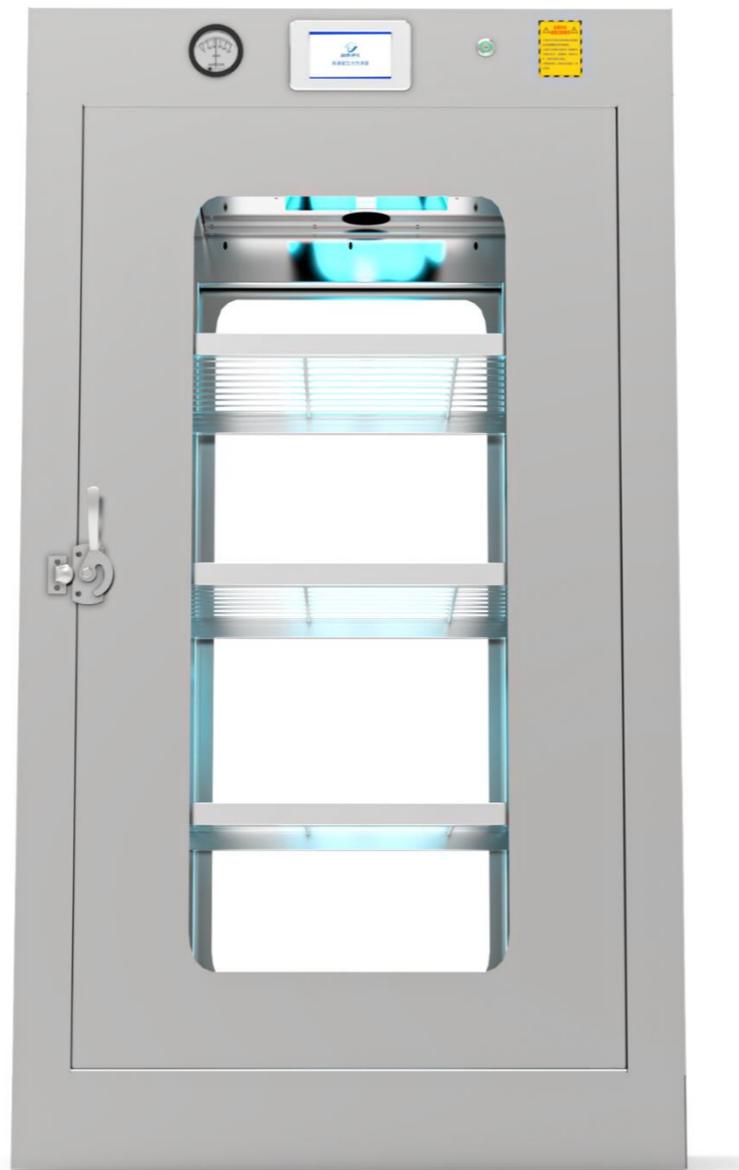
样品“富康净化®G-200 型脉冲紫外消毒传递窗”运行消毒 3 min，自净 6 min 后，传递窗内臭氧浓度 <0.003 mg/m³。

《高通量传递窗检测报告》，中科检测，JKK190429-01R

高通量氙光传递柜



双门型

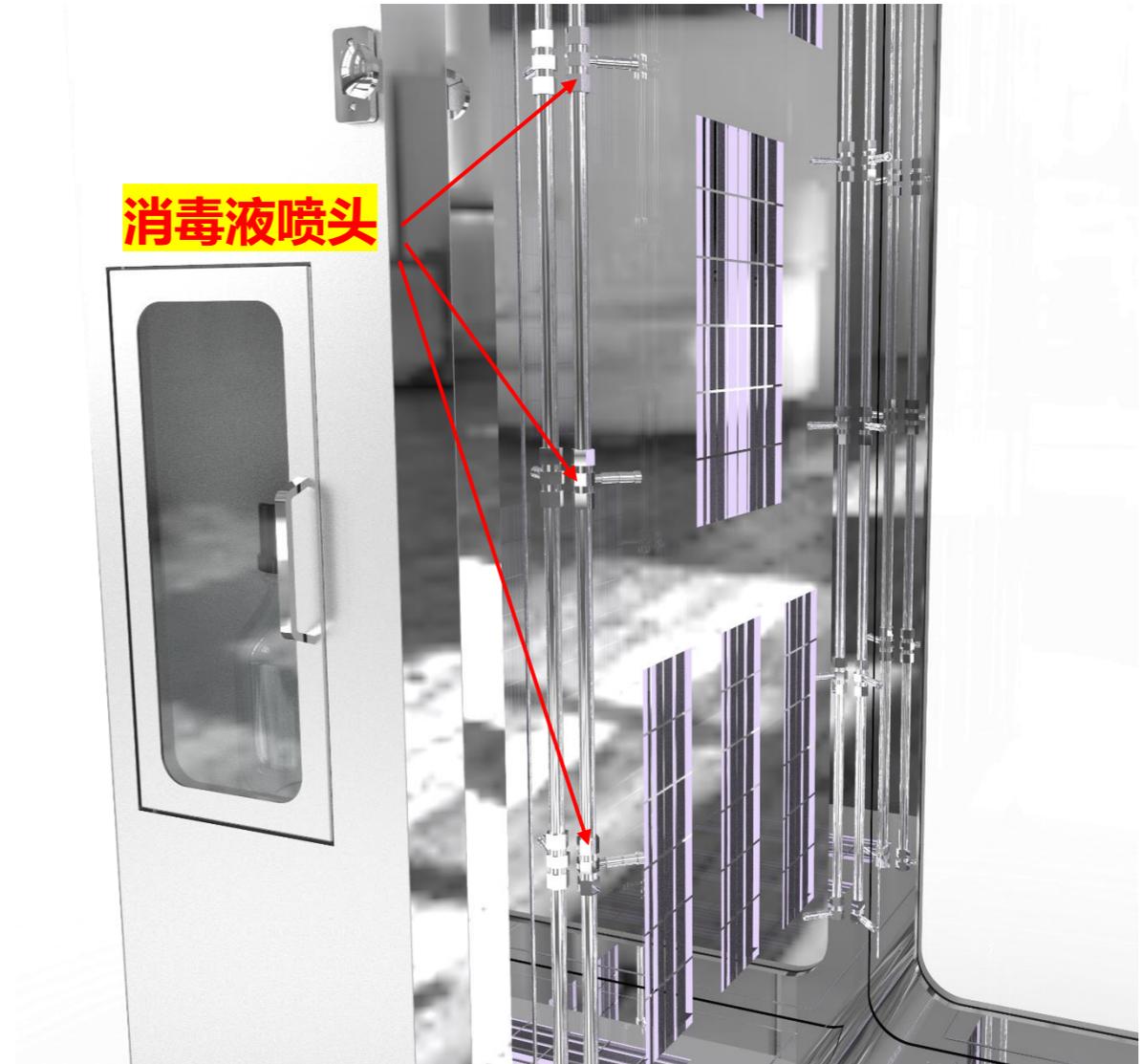


单门型

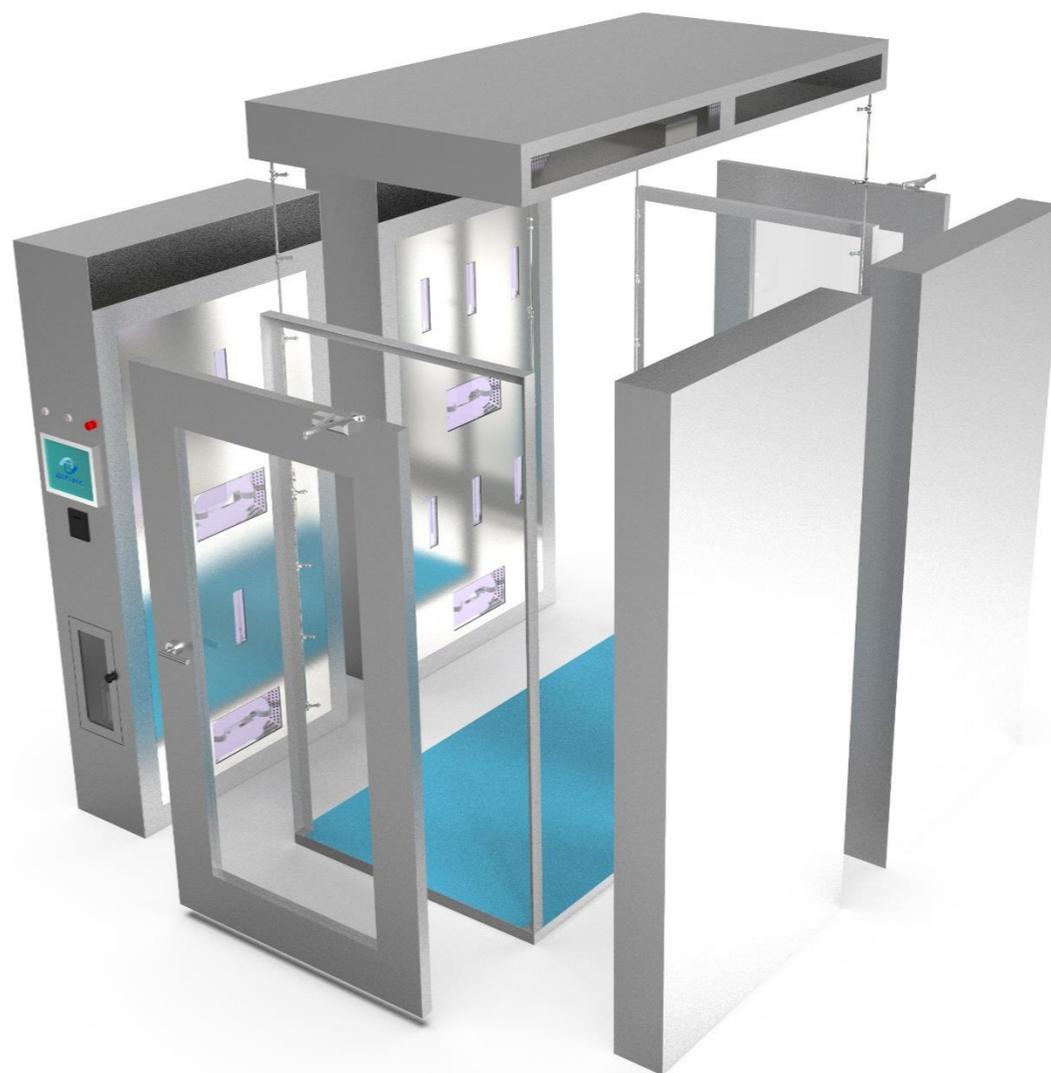


带外循环换气功能
适合传递活体动物

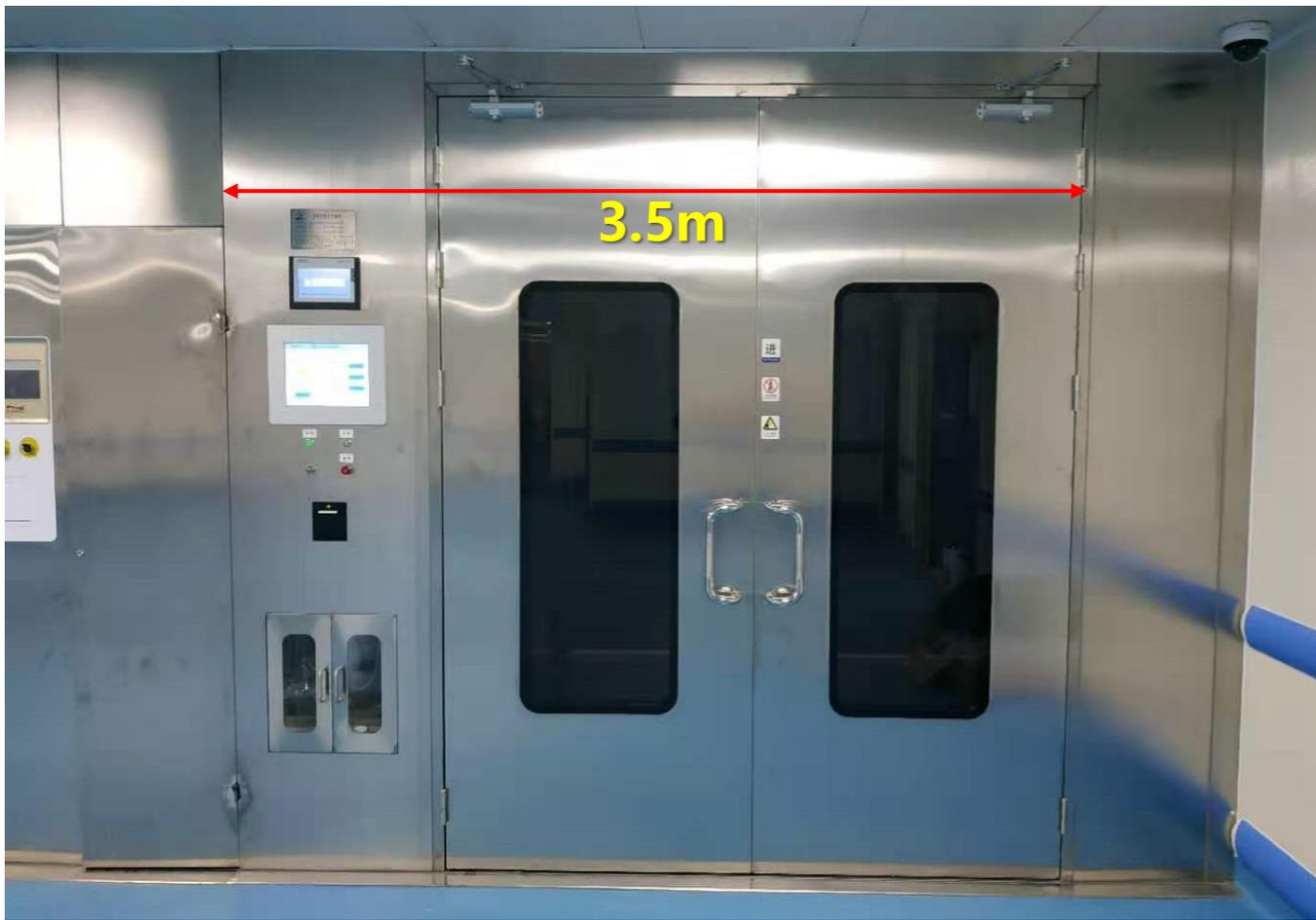
氙光传递窗递柜（双效型）



氙光+雾化消毒，适合粗糙表面深度消毒

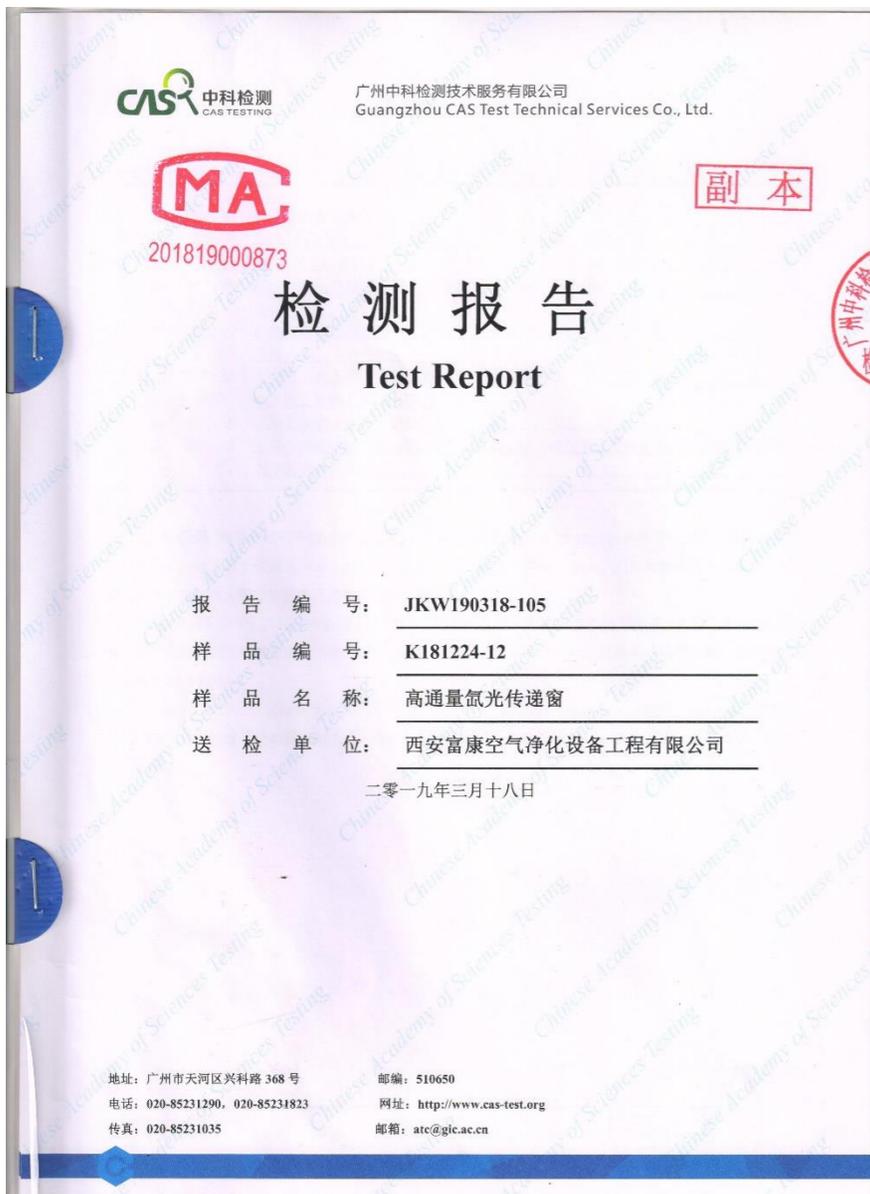


多效臭氧光过氧化氢传递舱



- 脉冲氙光（表面消毒）+ 汽化过氧化氢（VHP，内部灭菌）
- 适用于传送IVC笼架、大量转运笼具（可带动物）、推车、病床等较大物品
- 预设常用消毒与灭菌程序；预留VHP接驳口，可对IVC管道内部进行灭菌；急停及舱内逃生装置

传递窗效果检测



检验依据 《消毒技术规范》（2002 年版）

检验项目 金黄色葡萄球菌、大肠杆菌的杀灭试验；枯草杆菌黑色变种芽孢的杀灭试验；白色念珠菌的杀灭试验

检验结论:

1、消毒试验结果：试验环境温度 21℃-22℃，相对湿度 58%RH-75%RH 的条件下，开启“高通量氙光传递窗”，对放置于传递窗内左上点、中点、右下点的菌片消毒作用 3min，对金黄色葡萄球菌的杀灭对数值均 > 3.00，对大肠杆菌的杀灭对数值均 > 3.00。

2、消毒试验结果：试验环境温度 21℃-22℃，相对湿度 58%RH-75%RH 的条件下，开启“高通量氙光传递窗”，对放置于传递窗内左上点、中点、右下点的菌片消毒作用 3min，对枯草杆菌黑色变种芽孢的杀灭对数值均 > 3.00。

3、消毒试验结果：试验环境温度 21℃-22℃，相对湿度 58%RH-75%RH 的条件下，开启“高通量氙光传递窗”，对放置于传递窗内左上点、中点、右下点的菌片消毒作用 3min，对白色念珠菌的杀灭对数值均 > 3.00。

➤ 3min对主要病原微生物杀菌对数值 > 3 (99.9%)

《高通量传递窗检测报告》，中科检测，JKW190318-105R

传递舱效果检测

广东省实验动物监测所 广东省质量监督实验动物检验站 检 验 报 告

报告编号:No.C2201241

共 2 页 第 1 页

受检单位	广东药康生物科技有限公司	抽(送)样表号	2020461
委托单位	西安富康空气净化设备工程有限公司	抽样数量	1套
设施分类	/	抽样基数	/
环境分类	/	抽(送)样日期	2020-08-26
适用动物	/	样品编号	C2020124
检测地点	广东省佛山市南海区狮山镇广东生物医药产业基地	来样方式	现场检测
设施面积	动物实验区: / 平方米	样品描述	气压状态:--
	辅助区: / 平方米		走廊设置:--
检验依据	GB 14925-2010 《实验动物 环境及设施》		设施设备调试和或更换过滤器:--
检 验 结 论	本次设施检验结果见检验报告单。		
备注	受检环境为装配式多效氙光传递舱内环境。		



编制人: 刘佳乐 核验人: 王群 签发人: 冯凡贵
日期: 2020年09月07日 日期: 2020年09月07日 日期: 2020年09月07日

广东省实验动物监测所 广东省质量监督实验动物检验站 实验动物环境检验报告单

报告编号: No. C2201241

共 2 页 第 2 页

检测指标	标准值	检测值					单项判定
		装配式多效氙光传递舱	---	---	---	---	
设施状态	---	静态	---	---	---	---	---
沉降菌最大平均浓度/(CFU0.5·Φ90 mm 平皿)	≤3	0	---	---	---	---	合格

检测日期: 2020年08月26日至2020年08月28日

传递舱内未检出沉降菌

报告编号: No. B2200181

共 2 页 第 2 页

检测指标	标准值	检测值					单项判定
		装配式多效氙光传递舱	---	---	---	---	
设施状态	---	静态	---	---	---	---	---
沉降菌最大平均浓度/(CFU0.5·Φ90 mm 平皿)	≤3	0	---	---	---	---	合格

检测日期: 2020年08月26日至2020年08月28日

《实验动物设施检测报告》, 广东实验动物检测所, C2201241

实验研究

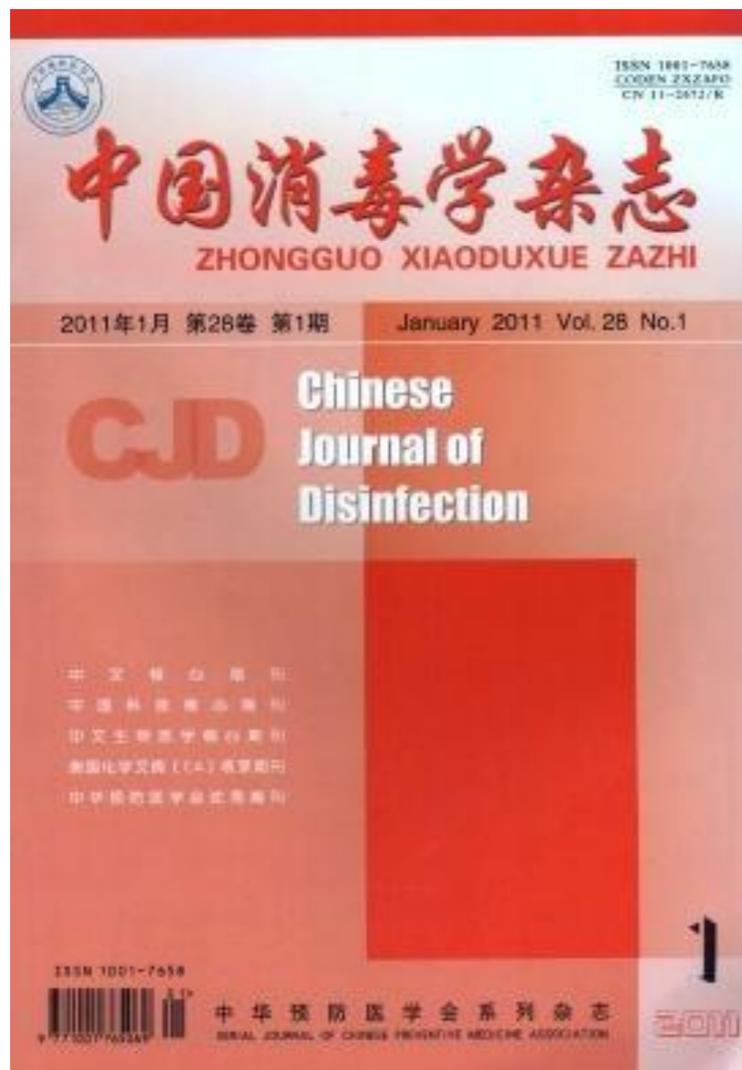


表1 载体定量杀灭试验结果

菌株名称	作用时间/min	金属片			纸片		
		试验组 (cfu/片)	对照组 (cfu/片)	杀灭对数值	试验组 (cfu/片)	对照组 (cfu/片)	杀灭对数值
金黄色葡萄球菌	1	7.40×10^2	1.70×10^6	3.36	10	9.70×10^5	4.98
	3	4.05×10^2	1.70×10^6	3.62	0	9.70×10^5	5.98
	5	0	1.70×10^6	6.23	0	9.70×10^5	5.98
	10	0	1.70×10^6	6.23	0	9.70×10^5	5.98
铜假单胞菌	1	5.90×10^2	2.85×10^6	3.68	20	1.13×10^6	4.75
	5	85	2.85×10^6	4.53	0	1.13×10^6	6.05
	10	55	2.85×10^6	4.71	0	1.13×10^6	6.05
大肠杆菌	1	8.90×10^2	4.60×10^6	3.71	25	1.05×10^6	4.62
	3	4.95×10^2	4.60×10^6	3.97	0	1.05×10^6	6.02
	5	0	4.60×10^6	6.66	0	1.05×10^6	6.02
	10	0	4.60×10^6	6.66	0	1.05×10^6	6.02

1min对主要病原微生物杀灭对数值 > 4 (> 99.99%)

[1] 李浩,李临江,郭中坤,等. 脉冲氙光灯对传递窗消毒效果的研究[J]. 中国消毒学杂志,2019,36(09):648-650.

安全性验证

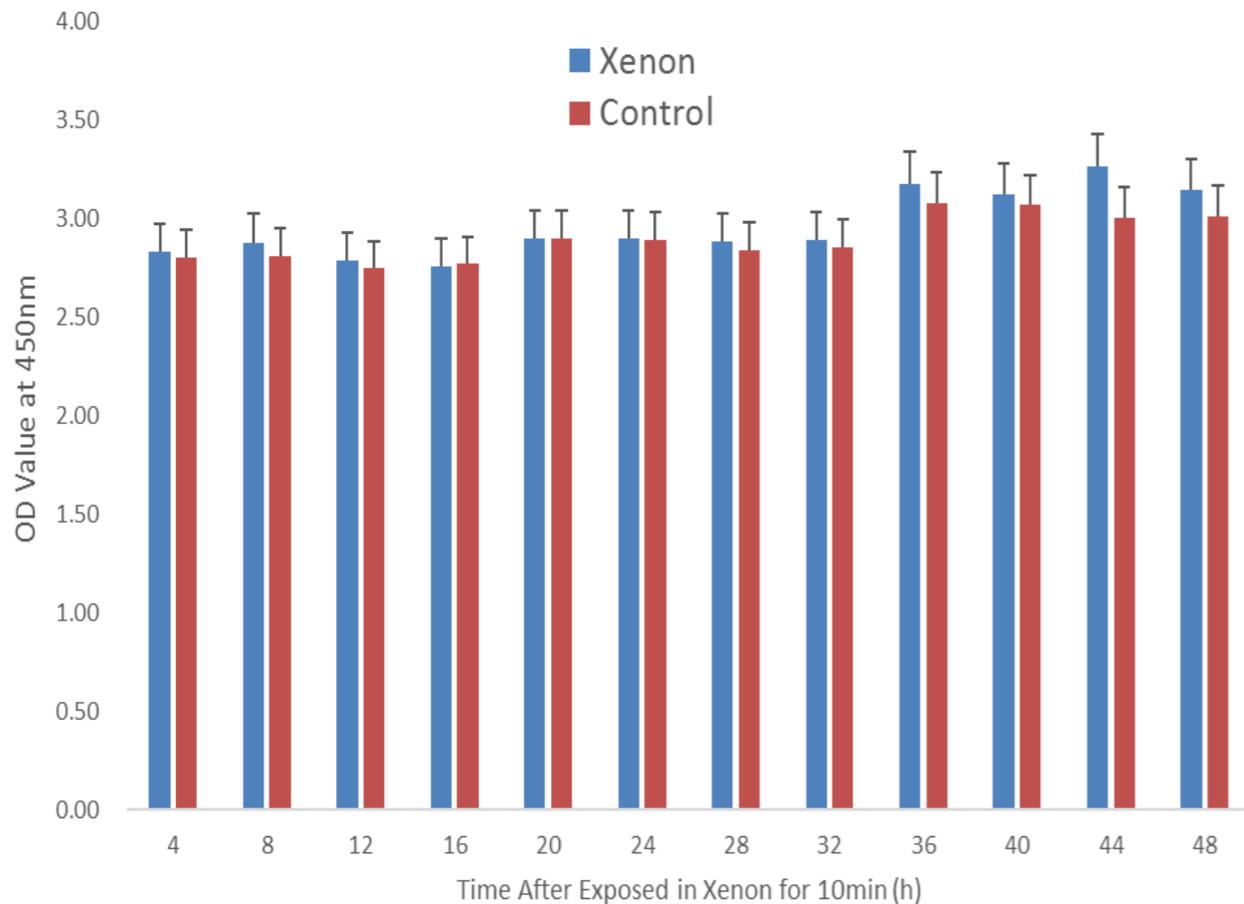
测试结论

结论意见	高通量氙光传递窗内部紫外辐照强度平均约为 $3.22\text{mw}/\text{cm}^2$ ，肖特瓶壁可以阻挡全部紫外线，不会对瓶内的生物活性物质造成影响。 氙光紫外部分不能透过培养瓶
测试人员签字	徐亮
产品经理签字	陈松
技术总监签字	刘勇
时间	2021.10.14

附：测试现场照片



安全性验证



对培养板内的细胞无损伤作用

陕西省实验动物监测所, 2020

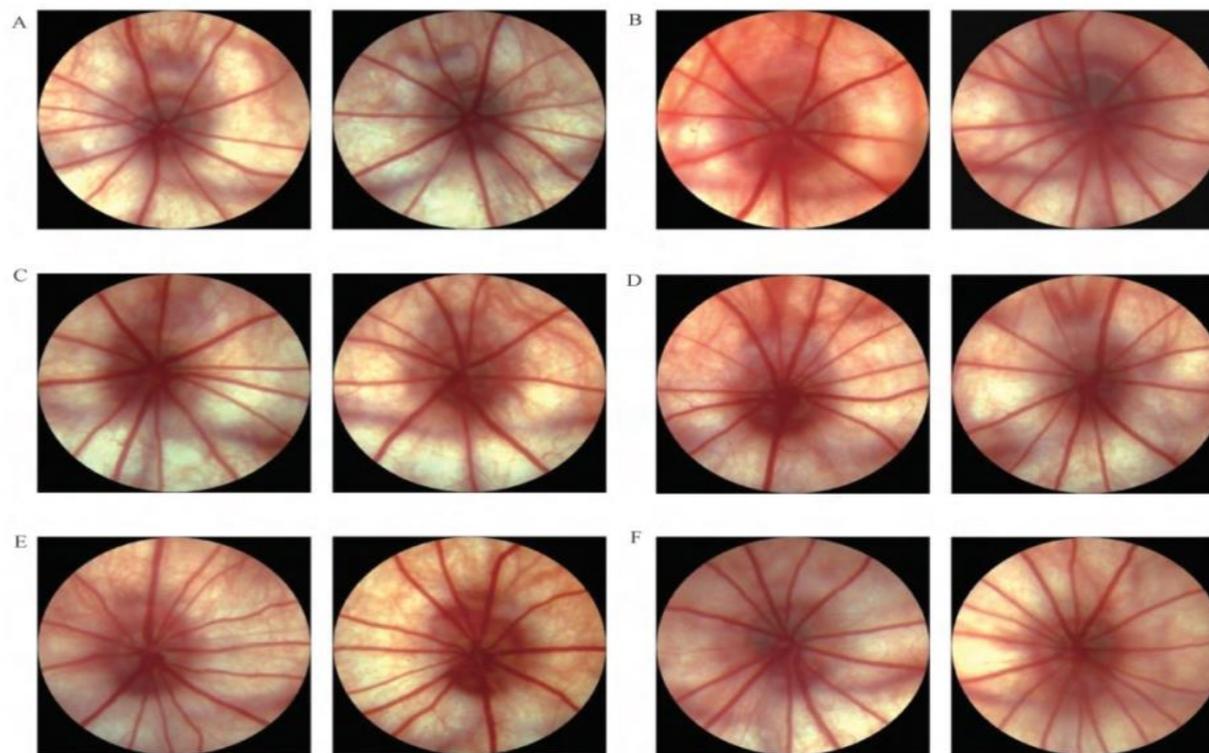


图7 眼底彩照

注:A:阳性对照组;B,手术铺单组;C,白色薄塑料板组;D棕色薄塑料板组;E棕色厚塑料板组;F,阴性对照组

对笼具内的动物角膜、眼底无损伤

[1] 龙盘, 严伟明, 陈涛, 等. 高能脉冲氙光致眼组织损伤防护方法研究[J]. 实验动物科学, 2018, 35(03): 17-24.

设施传递物品消毒的工艺选择

物品	消毒要求	特殊要求	消毒设备选择
垫料、空笼具、散装饲料	与动物接触密切，需达到灭菌水平， $> \log 5$		高压蒸汽灭菌器
辐照包装饲料、记录本、电子设备、及其他无法高温高压的物品	表面高水平消毒， $> \log 3$	不影响饲料营养成分	氙光（紫外）传递窗
活体动物转运笼具	表面高水平消毒， $> \log 3$	消毒过程中仍然保持足够换气，不产生影响动物的气体	带有换气功能的氙光传递窗/柜
布料包裹等表面褶皱较深、光线无法射入的物品	表面及褶皱内高水平消毒， $> \log 3$		带有喷雾功能的氙光（紫外）传递柜
IVC笼架、大批量物品	与动物接触密切，需达到灭菌水平， $> \log 5$	消毒因子需进入笼架管道和物品间隙	带有VHP功能的氙光传递舱

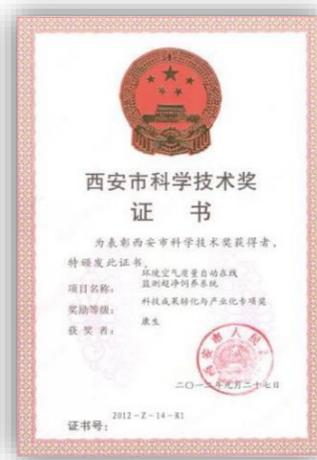
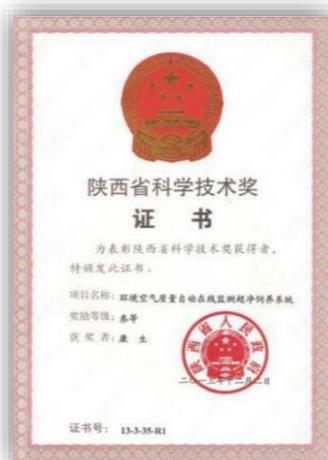
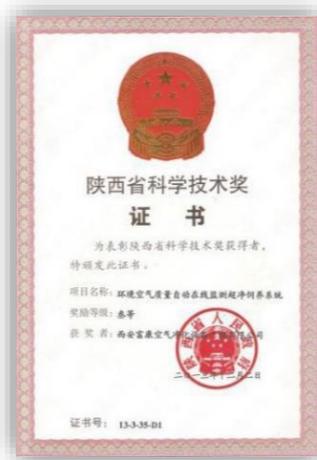


公司简介

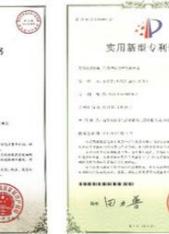
华夏富康环境科技有限公司

- 实验室设备领域知名企业
- 陕西省“专精特新”中小企业
- 中国实验动物学会工程装备委员会副主委
- 陕西省实验动物学会副理事长单位
- 陕西省“四主体一联合”工程技术中心（与西安交大联建）

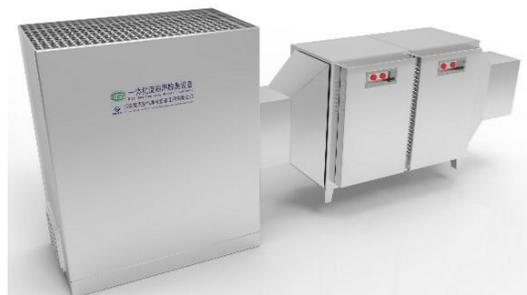




荣获新疆自治区科技进步一等奖1项，陕西省科技成果奖2项，西安市科技成果奖2项



获授权发明专利10件，实用新型专利40余件



通用型

一体抗流喷淋除臭设备



射流型

4大类16种设备

高通量氙光传递系列



氙光传递窗



氙光传递舱

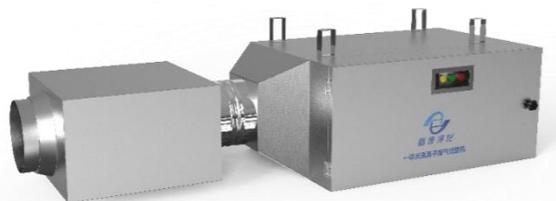


双效型氙光传递舱



末端型

一体光氧离子废气处理机



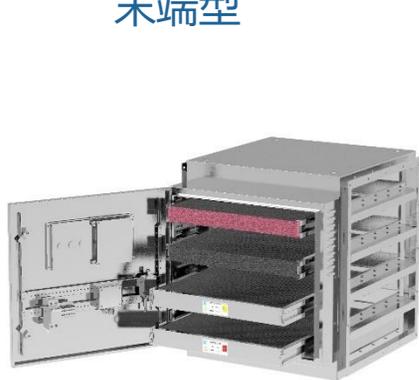
风管型

实验室废气处理系列

生物安全系列



生物安全实验室排风灭菌装置



多效循环化学废气处理装置

定制型专业设备



流水线氙光消毒系统



移动式高能氙光消毒机

废气处理系列

一体扰流喷淋
除臭设备

立式

ASD-05L、ASD-10L、ASD-20L、ASD-30L、ASD-40L、ASD-50L

卧式

ASD-05W、ASD-10W、ASD-20W、ASD-30W、ASD-40W、ASD-50W

射流型

ASD-05S、ASD-10S、ASD-20S、ASD-30S、ASD-40S、ASD-50S

生物安全型

ASD-SMJ-05、ASD-SMJ-10、ASD-SMJ-20、ASD-SMJ-30

一体光氧离子
废气处理机

立式

SYS-05L、SYS-10L、SYS-20L、SYS-30L

卧式

SYS-02W、SYS-05W、SYS-10W、SYS-20W、SYS-30W

多效循环化学废气处理装置

GH-1、GH-2、GH-4、GH-6、GH-8、GH-10、GH-12

实验室废气处理产品

氙光传递系列

氙光传递窗

XB-A600、XB-A800、XB-D600、XB-D800

氙光传递柜

XB-1 (单门)、XB-2 (双门)

双效型氙光传递柜

XB-D1

消毒灭菌产品

装配式多效氙光传递舱

XB-C1 (臭氧灭菌)、XB-V1 (VHP灭菌)

生物安全系列

生物安全实验室排风灭菌装置

SMJ-4、SMJ-8、SMJ-16、SMJ-32

定制产品

氙光消毒机

MX-2400、MX-3600、MX-4800

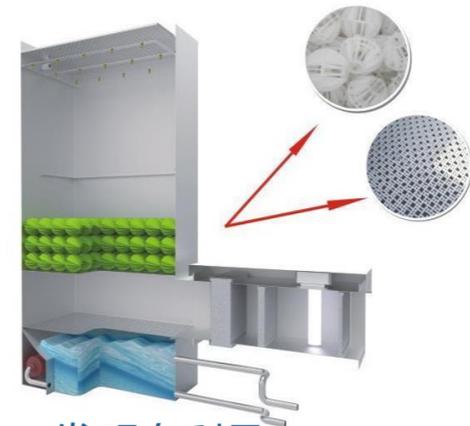
定制产品

实验动物低压模拟舱

HCP-3

我们的一点贡献

- 2011年，研发出**第一个**针对实验动物的除臭设备。如今“**一体扰流喷淋除臭设备**”成为动物实验室废气处理设备的代名词，写进《暖通设计手册》
- 2015年，**第一次**将xenon light命名为“**氙光**”。如今“**氙光**”已经成为消毒行业的通用名词，写进标准规范
- 2016年，推出**第一台**“**高通量氙光传递窗**”，将消毒传递带入读秒时代。如今“**氙光传递窗**”已经成为设施标配
- 2018年，在“**全球首个专业级高层实验楼**”屋面大规模布置废气处理设备，应用成果论文发表在行业顶级期刊
- 2021年，为“**全球最高标准**”综合性大学新校区，提供全类型实验室废气处理解决方案



发明专利号
201110387192.2



发明专利号
201510555711.X





感谢垂听!