

序号	工艺类型	预防技术	治理技术	污染物浓度水平 / (mg/m <sup>3</sup> )			技术适用条件	
				苯	甲苯	二甲苯		非甲烷总烃
6	平版印刷	①植物油基胶印油墨替代技术 +②无/低醇润湿液替代技术 +③自动橡皮布清洗技术	①燃烧技术	< 0.5	< 1	< 1	10 ~ 30	适用于书刊、本册的热固转胶印工艺,可采用无醇润湿液替代技术。烘箱一般自带二次燃烧装置
7		①水性凹印油墨替代技术	①吸附技术+ ②燃烧技术	< 0.5	< 1	< 1	15 ~ 40	适用于塑料表印、塑料轻包装及纸张凹版印刷工艺废气处理,典型治理技术路线为旋转式分子筛吸附浓缩+RTO、活性炭吸附+热气流再生+CO
8		—	①吸附技术+ ②冷凝回收技术	< 0.5	< 1	< 1	20 ~ 40	适用于采用单一溶剂油墨的凹版印刷工艺废气处理,典型治理技术路线为活性炭吸附+水蒸气再生/热氮气再生+冷凝回收,一般用于年溶剂使用量 1 500 t 以上的大型企业
9	凹版印刷	—	①燃烧技术	< 0.5	< 1	< 1	10 ~ 40	适用于溶剂型凹版印刷工艺烘箱有组织废气的处理,典型治理技术路线为减风增浓+RTO/CO。对于中大型企业适合采用 RTO 燃烧技术,余热回用后运行费用较低
10		—	①吸附技术+ ②燃烧技术	< 0.5	< 1	< 1	15 ~ 40	适用于溶剂型凹版印刷工艺烘箱有组织废气与其他无组织废气混合后处理,或无组织废气单独处理。典型治理技术路线为旋转式分子筛吸附浓缩+RTO/CO
11	凸版印刷	—	①吸附技术+ ②燃烧技术	< 0.5	< 1	< 1	30 ~ 40	适用于溶剂型凸版印刷工艺废气的处理,典型治理技术路线为旋转式分子筛吸附浓缩+RTO/CO、活性炭吸附+热气流再生+CO

序号	工艺类型	预防技术	治理技术	污染物浓度水平 / ( mg/m <sup>3</sup> )				技术适用条件
				苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	
12		①水性凸印油墨替代技术	—	< 0.5	< 1	< 1	20 ~ 40	适用于纸包装、标签、票证等的凸版印刷，凸版印刷工艺油墨耗用量少，适合采用水性油墨
13	凸版印刷	①辐射固化油墨替代技术	—	< 0.5	< 1	< 1	< 30	适用于标签、票证等的凸版印刷，不适用于直接接触食品的产品印刷。LED-UV 固化是目前较先进的 UV 固化方式，可以减少臭氧的产生

# 47.

## 包装印刷行业 VOCs 相关排放标准有哪些？

国家对包装印刷行业 VOCs 排放先后制定了 2 项标准和 1 项规范。

包装印刷行业 VOCs 国家排放标准

序号	标准
包装印刷行业 VOCs 国家排放标准	
1	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）
2	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）
国家包装印刷行业排污许可	
1	《排污许可证申请与核发技术规范 印刷工业》（HJ 1066—2019）

地方出台了 12 项标准。

各地方包装印刷行业 VOCs 排放标准

序号	地区	标准
1	北京市	《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2007）
		《印刷业挥发性有机物排放标准》（DB11/1201—2015）
2	天津市	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524—2014）
3	上海市	《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）
		《印刷业大气污染物排放标准》（DB31/872—2015）
4	重庆市	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418—2016）
		《包装印刷业大气污染物排放标准》（DB50/758—2017）
5	广东省	《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）
		《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815—2010）
6	山东省	《挥发性有机物排放标准第 4 部分：印刷业》（DB37/2801.4—2016）
7	辽宁省	《印刷业挥发性有机物排放标准》（DB21/3161—2019）
8	河北省	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）





第五章

# 工业涂装行业 VOCs 防控

## 48.

## 家具制造行业产生 VOCs 排放的工序有哪些？

家具制造工业的 VOCs 主要在调漆、喷涂、施胶、干燥及注塑 / 挤出 / 模压 / 吹塑 / 压延 / 滚塑等工序产生。

## 49.

## 家具制造行业各工序 VOCs 排放的特征污染物有哪些？

不同工序不同涂料产生的 VOCs 含量及特征污染物均不同，其中溶剂型涂料 VOCs 产生量占比最大，特征污染物最多。各工序采用的原辅材料类型、含量占比及特征污染物如下表所示。

生产工序	含 VOCs 原辅材料类型	VOCs 含量 / %	特征污染物
涂饰工序	溶剂型涂料	20 ~ 70	间二甲苯、乙酸甲酯、乙酸丁酯、甲缩醛、乙苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙酸仲丁酯、甲苯、二氯甲烷、乙酸乙酯、2,3-二甲基丁烷、异丁醇等
	水性涂料	< 10 (不扣水)	甲苯、甲缩醛、二氯甲烷、间二甲苯、邻二甲苯、乙苯、对二甲苯、异丁烷、丁烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯等
	UV 固化涂料	10 ~ 30	间二甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙苯、异丁醇、正丁醇、二氯甲烷、甲缩醛等
	粉末涂料	—	—

生产工序	含 VOCs 原辅材料类型	VOCs 含量 / %	特征污染物
施胶工序	溶剂型胶粘剂	30 ~ 70	乙酸仲丁酯、间二甲苯、甲苯、异己烷、环乙烷、3~甲基戊烷、邻二甲苯、乙苯、对二甲苯、己烷、甲基环戊烷等
	水性胶粘剂	5 ~ 10	甲缩醛、乙酸仲丁酯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯、二氯甲烷、乙苯、环己酮等
	固体热熔胶	—	—
清洗工序	清洗剂	97.0 ~ 99.8	甲醇、乙醇、石油醚、乙醚、丙酮、苯类、乙酸乙酯等

50.

## 家具制造行业各工序 VOCs 产生浓度有多少？

家具行业 VOCs 的产生主要来源于涂饰、干燥、施胶车间。其原辅材料、产污环节、VOCs 产生浓度水平如下表所示。

生产单元	原辅材料	产污环节	VOCs 产生浓度水平 / (mg/m <sup>3</sup> )
涂饰车间	溶剂型涂料	涂饰	100 ~ 700
	水性涂料		10 ~ 100
	UV 固化涂料		10 ~ 50
干燥车间	溶剂型涂料	干燥	50 ~ 200
	水性涂料		≤ 100
	UV 固化涂料		≤ 50
施胶车间	溶剂型胶粘剂	拼接、封边、贴饰面等	30 ~ 100
	水性胶粘剂		≤ 20
	固体热熔胶		≤ 5

51.

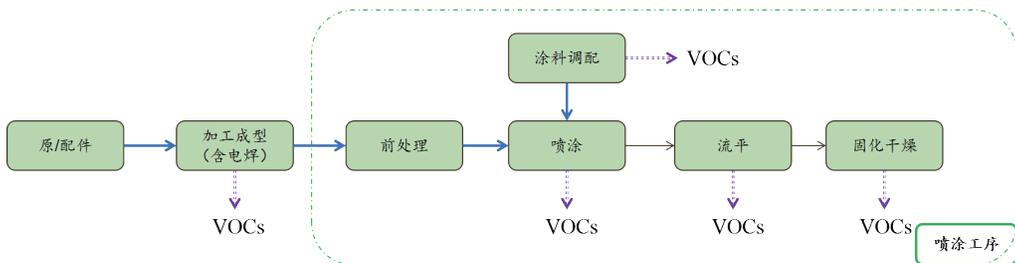
## 家具制造业 VOCs 控制技术有哪些？

序号	工序类型	预防技术	治理技术	污染物非放水平 (mg/m <sup>3</sup> )				技术适用条件
				苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	
1		—	①湿式除尘技术+②干式过滤技术+③吸附/脱附技术+燃烧技术	<1	<10	<20	30~50	适用于使用溶剂型涂料的大、中规模家具制造企业或集中式喷漆工厂的漆雾、VOCs 治理。典型治理技术路线为：①湿式除尘+干式过滤+活性炭吸附/脱附+RCO；②湿式除尘+干式过滤+转轮吸附/脱附+RCO，该技术投资成本高，运营成本不高
2		①水性涂料替代技术	①干式过滤技术+②吸附/脱附技术	<1	<2	<2	10~20	适用于木质家具和竹藤家具等的漆雾、VOCs 治理。典型治理技术路线为干式过滤+活性炭吸附/脱附。后期维护需定期清理、更换过滤材料，定期更换或再生活性炭
3	涂饰处理工序	①水性涂料替代技术+②自动喷涂技术	①干式过滤技术+②吸附/脱附技术	<1	<5	<5	20~40	适用于木质家具和竹藤家具等的漆雾、VOCs 治理。自动喷涂替代人工喷涂后 VOCs 产生浓度会增加，但涂料利用率可提高，VOCs 排放总量可减少。典型治理技术路线为干式过滤+活性炭吸附/脱附。后期维护需定期清理、更换过滤材料，定期更换或再生活性炭
4		①粉末涂料替代技术+②静电喷涂技术	①旋风除尘技术+②袋式除尘技术/滤筒除尘技术	<1	<1	<1	<10	适用于金属家具、适宜的板式家具制造企业的颗粒物治理。其中旋风除尘可作为颗粒物排放浓度较高企业的颗粒物预处理；袋式除尘技术需定期更换滤袋；滤筒除尘技术需定期清理或更换滤筒
5		①UV 固化涂料替代技术+②辊涂/淋涂技术	①吸附/脱附技术	<1	<2	<2	10~20	适用于规则平整的板式家具的漆雾、VOCs 治理。其中，水性 UV 固化涂料需采用吸附/脱附技术，典型治理技术路线为活性炭吸附/脱附技术，后期维护需定期更换或再生活性炭；无溶剂 UV 固化涂料可不采用末端治理技术

# 52.

## 机械制造行业 VOCs 产排污节点有哪些？

机械制造行业 VOCs 排放主要是在焊接、涂装和烘干工艺过程中产生的。喷涂作业工序为主要 VOCs 排放工序，通常包含：前处理（除尘、脱脂、除锈、蚀刻等）、表面喷涂（喷涂、浸涂、辊涂、流涂等）、固化干燥（室温下自然干燥、固化炉干燥、辐射固化等）。电焊主要是产生烟尘，伴生臭氧及 VOCs，喷涂产生漆雾及 VOCs，固化干燥产生 VOCs。部分企业在固化干燥之前，还需要进行流平晾晒，以保证漆膜的平整度和光泽度。典型的生产流程见图。



## 53.

## 机械制造行业 VOCs 排放特征污染物有哪些？

电焊气量较小，排气中含有少量烟尘。喷漆换气量大，VOCs 浓度通常在  $100 \text{ mg/m}^3$  以下，并且排气中含有少量未处理完全的漆雾。流平废气的成分与喷漆废气相近，但不含漆雾，可与喷漆室排风混合后集中处理。烘干固化废气温度较高，成分复杂，但风量相对较小，属于中、高浓度有机废气。不同类型的企业所使用的涂料类型、涂装工艺不同，其 VOCs 排放特征污染物见表。

生产工艺	含 VOCs 原辅材料	VOCs 特征污染物
焊接	助焊剂	臭氧等
空气喷涂、刷涂、辊涂	胶粘剂、溶剂型涂料、水性涂料、紫外光固化涂料、金属涂料、稀释剂、固化剂	乙酸仲丁酯、乙酸乙酯、二甲苯、乙苯、甲苯、环己酮、乙酸正丁酯、甲基环己烷等
静电喷涂、浸涂、电泳	粉末涂料、电泳涂料	甲苯、乙基苯、三甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、二氯乙烷、环己烷、甲基戊烷、丁酮、甲基异丁基甲酮、丙酮等

## 54.

### 机械制造行业源头替代和过程控制技术有哪些？

(1) 采用无（低）VOCs 环保型原辅材料，包括水性涂料、高固体分涂料、粉末涂料、紫外光固化涂料、水性胶粘剂或无溶剂胶粘剂等，实施清洁原料替代。原辅材料购入前，需有相应的原辅材料检测报告，确保属于无（低）VOCs 环保型原辅材料。

(2) 推荐采用静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等效率较高的涂装工艺；应合理设计喷漆房，减少废气收集和治理设施负荷，禁止无 VOCs 净化、回收措施的露天喷涂作业。

## 55.

### 机械制造行业气体捕集技术有哪些？

#### (1) 电焊烟尘的捕集

1) 少工位手工焊接的烟尘：采用单机烟尘净化器。

2) 相对固定而且焊接点比较多的工况中的烟尘：配备工程烟尘净化装置。该装置主要针对相对固定而且焊接点比较多的工况中，每个吸风口及一条系统均有涉及吸风风量。管网压力由匹配的离心风机提供。管网变径以使每个吸风口压力基本相等。吸风罩尽量全覆盖工位产烟区，吸风罩与产烟点距离越近越好（以不影响工作的近距离为宜）。净化主机安置在风机前端，以标准的变径箱、管分别与主管路、风机相接。

## (2) VOCs 的捕集

通用设备、机械制造行业 VOCs 排放主要在调漆、涂装和干燥等工段，从车间功能来看，集中在喷漆房（包括底漆、面漆、清漆）、调漆房、干燥房。为减少无组织排放，最大限度的控制 VOCs 排放量，需做好有机废气收集工作。

1) 使用溶剂型涂料的喷漆房、干燥车间应严格密闭；对于流水线作业无法全封闭的情况，在进出口等敞开位置需设置风幕装置；换气风量根据车间大小确定，保证 VOCs 废气捕集率不低于 95%；

2) 对于只能采用吸风罩收集的工序，排风罩设计应满足《排风罩的分类及技术条件》（GB/T 16758—2008）要求；

3) 采用整体密闭的生产线，密闭区域内换风次数原则上不少于 20 次/小时；对于整体密闭换风的车间，车间换风次数原则上不少于 8 次/小时；所有产生 VOCs 的密闭空间应保持微负压；

4) 喷漆室设计除满足安全通风外，任何湿式或干式喷漆室的控制风速应满足《涂装作业安全规程喷漆室安全技术规定》（GB 14444—2006）中表 1 的要求，如表所示。

操作条件（工件完全在室内）	干扰气流 / (m/s)	类型	控制风速 / (m/s)	
			设计值	范围
静电喷漆或自动无空气喷漆 （室内无人）	忽略不计	大型喷漆室	0.25	0.25 ~ 0.38
		中小型喷漆室	0.50	0.38 ~ 0.67
手动喷漆	≤ 0.25	大型喷漆室	0.50	0.38 ~ 0.67
		中小型喷漆室	0.75	0.67 ~ 0.89
手动喷漆	≤ 0.50	大型喷漆室	0.75	0.67 ~ 0.89
		中小型喷漆室	1.00	0.77 ~ 1.30

注：大型喷漆室一般为完全密闭的围护结构体，作业人员在室内操作，同时设置机械送排风系统；中小型喷漆室一般为半密闭的围护结构体，作业人员面对敞开口在室外操作，仅设排风系统。

5) 收集系统能与生产设备同步启动, 集气方向与污染气流运动方向一致, 涂装工艺设计及废气收集应注意同时满足安全生产的相关规定, 管路应有明显的颜色区分及走向标识。

6) 废气收集系统材质应防腐防锈, 定期维护, 存在泄漏时需及时修复。

56.

## 机械制造行业电焊烟尘和漆雾末端控制技术有哪些?

### (1) 电焊烟尘

电焊烟尘主要污染物为颗粒物、 $O_3$ 、VOCs。

颗粒物通过收集后可选技术有旋风除尘+袋式/滤筒除尘技术或者多级湿式除尘技术。旋风除尘+袋式/滤筒除尘技术适用于颗粒物浓度较高企业的颗粒物预处理。湿式除尘设施包括水帘柜、喷淋塔等, 湿式水帘须满足《环境保护产品技术要求 湿法漆雾过滤净化装置》(HJ/T 388—2007) 要求。应定期检查水帘机设备运行情况, 保证设备光滑度, 调整水量大小, 确保形成有效的水帘除漆雾效果。应定期更换水帘机的除漆雾废水, 废水应采用密闭管道收集处理至达标排放, 漆渣应按照危险废物处置, 妥善、及时处置次生污染物。

### (2) 漆雾

喷涂废气应设置有效的漆雾预处理装置, 可采用干式过滤高效除漆雾、湿式水帘+多级过滤除湿联合装置或静电漆雾捕集等除漆雾装置。湿式水帘技术要求同电焊烟尘预处理技术。

## 57.

## 机械制造业 VOCs 末端控制技术有哪些？

序号	工序类型	预防技术	治理技术	污染物排放水平 / ( mg/m <sup>3</sup> )				技术适用条件	
				颗粒物	苯	甲苯	二甲苯		非甲烷总烃
1	焊接工序		①旋风除尘技术* + ②袋式除尘技术 / 滤筒除尘技术	10 ~ 20				适用于机械行业电焊烟尘、漆雾预处理	
2			①多级湿式除尘技术	10 ~ 20				适用于机械行业电焊烟尘、漆雾预处理	
3	喷涂及干燥固化工序	—	①湿式除尘技术+②干式过滤技术+③吸附/脱附技术+燃烧技术	< 10	< 1	< 10	< 20	30 ~ 50	适用于使用溶剂型涂料的大、中规模机械行业或集中式喷漆工厂的漆雾、VOCs 治理。典型治理技术路线为：①湿式除尘+干式过滤+活性炭吸附/脱附+RCO；②湿式除尘+干式过滤+转轮吸附/脱附+RCO，该技术投资成本高，运行成本不高
4		①水性涂料替代技术	①干式过滤技术+②吸附/脱附技术	< 10	< 1	< 2	< 2	10 ~ 20	适用于机械行业电焊烟尘、漆雾、VOCs 治理。典型治理技术路线为干式过滤+活性炭吸附/脱附。后期维护需定期清理、更换过滤材料，定期更换或再生活性炭

序号	工序类型	预防技术	治理技术	污染物排放水平 / ( mg/m <sup>3</sup> )					技术适用条件
				颗粒物	苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	
5		①水性涂料替代技术 + ②自动喷涂技术	①干式过滤技术 + ②吸附 / 脱附技术	< 10	< 1	< 5	< 5	20 ~ 40	适用于机械行业电焊烟尘、漆雾、VOCs 治理。自动喷涂替代人工喷涂后 VOCs 产生浓度会增加，但涂料利用率可提高，VOCs 排放总量可减少。典型治理技术路线为干式过滤 + 活性炭吸附 / 脱附。后期维护需定期清理、更换过滤材料，定期更换或再生活性炭
6		①粉末涂料替代技术 + ②静电喷涂技术	①旋风除尘技术 + ②袋式除尘技术 / 滤筒除尘技术	< 10	< 1	< 1	< 1	< 10	适用于机械行业电焊烟尘的颗粒物治理。其中旋风除尘可作为颗粒物排放浓度较高企业的颗粒物预处理；袋式除尘技术需定期更换滤袋；滤筒除尘技术需定期清理或更换滤筒
7		①UV 固化涂料替代技术 + ②辊涂 / 淋涂技术	①吸附 / 脱附技术	< 10	< 1	< 2	< 2	10 ~ 20	适用于规则平整的板式机械加工的漆雾、VOCs 治理。其中，水性 UV 固化涂料需采用吸附 / 脱附技术，典型治理技术路线为活性炭吸附 / 脱附技术，后期维护需定期更换或再生活性炭；无溶剂 UV 固化涂料可不采用末端治理技术

注：表中“\*”表示企业可根据自身情况选择是否采用该技术。

## 58.

## 工业涂装行业 VOCs 相关排放标准有哪些？

国家对工业涂装行业 VOCs 排放先后制定了 6 项标准和 2 项规范。

工业涂装行业 VOCs 国家排放标准

序号	标准 / 许可
工业涂装行业 VOCs 国家排放标准	
1	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—2017）
2	《工业防护涂料中有害物质限量》（GB 30981—2020）
3	《车辆涂料中有害物质限量》（GB 24409—2020）
4	《木器涂料中有害物质限量》（GB 18581—2020）
5	《建筑用墙面涂料中有害物质限量》（GB 18582—2020）
6	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）
工业涂装行业排污许可	
1	《排污许可证申请与核发技术规范 汽车制造业》（HJ 971—2018）
2	《排污许可证申请与核发技术规范 家具制造业》（HJ 1027—2019）

地方出台了 17 项标准。

各地方工业涂装行业 VOCs 排放标准

序号	地区	标准
1	北京市	《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2007）
		《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB11/1226—2015）
		《汽车整车制造业（涂装工序）大气污染物排放标准》（DB11/1227—2015）
2	天津市	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB 12/524—2014）
3	上海市	《大气污染物综合排放标准》（DB 31/933—2015）
		《汽车制造业（涂装）大气污染物排放标准》（DB31/859—2014）
4	重庆市	《大气污染物综合排放标准》（DB50/418—2016）
		《汽车整车制造表面涂装大气污染物排放标准》（DB50/577—2015）
		《摩托车及汽车配件制造表面涂装大气污染物排放标准》（DB50/600—2016）
5	广东省	《大气污染物排放限值》（DB 44/27—2001）
		《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准》（DB44/816—2010）
6	山东省	《挥发性有机物排放标准第 5 部分：表面涂装行业》（DB37/2801.5—2016）
7	辽宁省	《工业涂装工序挥发性有机物排放标准》（DB21/3160—2019）
8	浙江省	《工业涂装工序大气污染物排放标准》（DB33/2146—2018）
9	江苏省	《表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/2862—2016）
		《表面涂装（家具汽车制造业）挥发性有机物排放标准》（DB32/3152—2016）
10	河北省	《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322—2016）





第六章

# 油品储运销过程 VOCs 防控

59.

哪些加油站需要安装自动监控设备？

重点区域年销售汽油量大于 5 000 t 的加油站安装油气回收自动监控设备，并与生态环境部门联网。

60.

油气回收设施应自查什么？多久自查一次？

加强油枪气液比、系统密闭性及管线液阻等检查；重点区域原则上每半年开展一次，确保油气回收系统正常运行。

61.

储油库的油罐该如何选择？

汽油、航空煤油、原油以及真实蒸气压小于 76.6 kPa 的石脑油应采用浮顶罐储存，其中，油品容积小于等于 100 m<sup>3</sup> 的，可采用卧式储罐。

真实蒸气压大于等于 76.6 kPa 的石脑油应采用低压罐、压力罐或其他等效措施储存。

## 62.

油罐车油气回收系统应检查什么？多久检查一次？

加强油罐车汽油回收系统密闭性和油气回收气动阀门密闭性检测，每年至少开展一次。

## 63.

油品储运销行业 VOCs 排放标准有哪些？

国家对油品储运销行业 VOCs 排放先后出台了 4 项标准和 1 项规范。

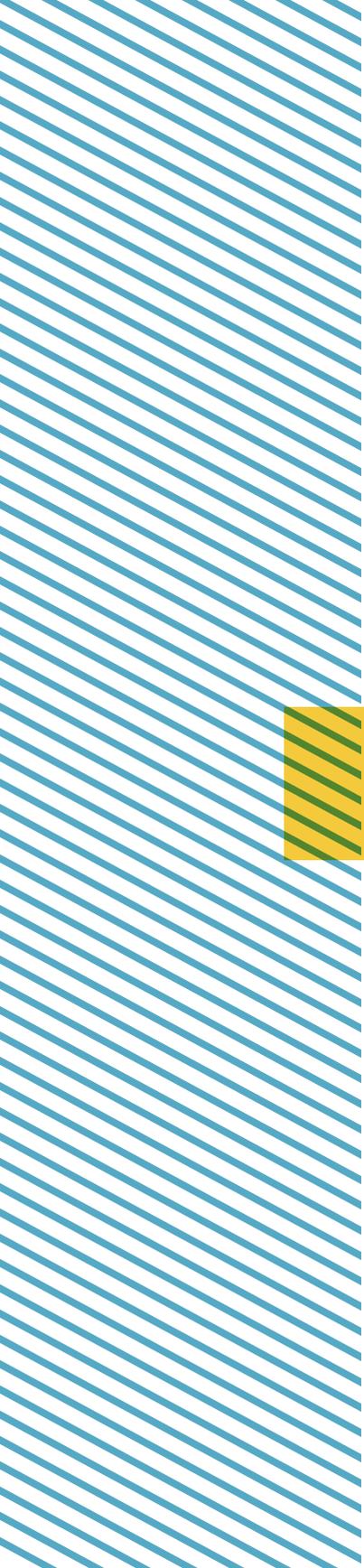
油品储运销行业 VOCs 国家排放标准

序号	标准
油品运输行业 VOCs 国家排放标准	
1	《大气污染物综合排放标准》（GB16297—2017）
2	《储油库大气污染物排放标准》（GB20950—2007）
3	《加油站大气污染物排放标准》（GB20952—2007）
4	《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）
油品运输行业排污许可	
1	《排污许可证申请与核发技术规范 储油库、加油站》（HJ 1118—2020）

北京市出台了 4 项相关标准。

北京市油品储运行业 VOCs 排放标准

序号	地区	标准
1	北京市	《大气污染物综合排放标准》（DB 11/501—2007）
		《储油库油气排放控制和限值》（DB 11/206—2010）
		《油罐车油气排放控制和限值》（DB 11/207—2010）
		《加油站油气排放控制和限值》（DB 11/208—2010）



第七章

# 检查要点

## 64.

### 排放 VOCs 的企业豁免安装收集及末端治理设施的情况有哪些？

政府可鼓励豁免企业结合实际，自主采取减排措施。豁免企业应作为督查重点对象，凡发现不满足条件的，取消豁免资格。

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），以下两种情况可豁免检查：

（1）使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）低于 10% 的工序，可不要求采取无组织排放收集措施。

（2）企业采取符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶黏剂等，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施，如使用水性涂料的木质家具喷涂行业。

部分省市自行规定以下两种情况也可豁免检查：

（1）完成 VOCs 全过程深度治理，达到特别排放限值和无组织排放特别控制要求，采用燃烧等高效治理设施或送工业加热炉、锅炉直接燃烧处理，经当地生态环境局评估认定，VOCs 收集效率与处理效率达到“双 90%”的企业。

（2）涉及重大民生保障的企事业单位。

## 65.

### 哪些企业应进行泄漏控制检测？

企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与管线组件，密封点数量大于等于 2 000 个的，应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业排放标准规定执行。

## 66.

### 企业 VOCs 排气筒设置高度有什么要求？

VOCs 气体通过净化设备处理达标后由排气筒排入大气，排气筒高度不低于 15 m。

## 67.

### 污染治理设施的运营维护台账需要记录什么？

企业应将污染治理设施的工艺流程、操作规程和维护制度在设施现场和操作场所明示公布，建立相关的管理规章制度，明确耗材的更换周期和设施的检查周期，建立治理设施运行、维护等记录台账，记录内容包括：

- (1) 治理设施的启动、停止时间；
- (2) 吸附剂、催化剂等采购量、使用量及更换时间；
- (3) 治理装置运行工艺控制参数，包括治理设施进、出口浓度和吸附装置内温度；
- (4) 主要设备维修、运行事故等情况；
- (5) 危险废物处置情况。

68.

### 工业企业 VOCs 物料储存的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
VOCs 物料储存	容器、包装袋	1. 容器或包装袋在非取用状态时是否加盖、封口，保持密闭；盛装过 VOCs 物料的废包装容器是否加盖密闭。 2. 容器或包装袋是否存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地
	挥发性有机液体储罐	3. 储罐类型与储存物料真实蒸气压、容积等是否匹配，是否存在破损、孔洞、缝隙等问题
		4. 内浮顶罐的边缘密封是否采用浸液式、机械式鞋形等高效密封方式。
		5. 外浮顶罐是否采用双重密封，且一次密封为浸液式、机械式鞋形等高效密封方式。
储罐	6. 浮顶罐浮盘附件开口（孔）是否密闭（采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动除外）	
	7. 固定顶罐是否配有 VOCs 处理设施或气相平衡系统。	
	8. 呼吸阀的定压是否符合设定要求。	
储库、料仓	9. 固定顶罐的附件开口（孔）是否密闭（采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动除外）	
	10. 围护结构是否完整，与周围空间完全阻隔。	
	11. 门窗及其他开口（孔）部位是否关闭（人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口除外）	

## 69.

工业企业 VOCs 物料转移和输送的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
VOCs 物料转移和输送	液态 VOCs 物料	1. 是否采用管道密闭输送，或者采用密闭容器或罐车
	粉状、粒状 VOCs 物料	2. 是否采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车
	挥发性有机液体装载	3. 汽车、火车运输是否采用底部装载或顶部浸没式装载方式。 4. 是否根据年装载量和装载物料真实蒸气压，对 VOCs 废气采取密闭收集处理措施，或连通至气相平衡系统；有油气回收装置的，检查油气回收量

## 70.

工业企业工艺过程 VOCs 无组织排放的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
工艺过程 VOCs 无组织排放	VOCs 物料投加和卸放	1. 液态、粉粒状 VOCs 物料的投加过程是否密闭，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 2. VOCs 物料的卸（出、放）料过程是否密闭，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	化学反应单元	3. 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 4. 反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时是否密闭
	分离精制单元	5. 离心、过滤、干燥过程是否采用密闭设备，或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 6. 其他分离精制过程排放的废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 7. 分离精制后的母液是否密闭收集；母液储槽（罐）产生的废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	真空系统	8. 采用干式真空泵的，真空排气是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 9. 采用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵的，工作介质的循环槽（罐）是否密闭，真空排气、循环槽（罐）排气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	配料加工与产品包装过程	10. 混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程是否采用密闭设备，或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	含 VOCs 产品的使用过程	11. 调配、涂装、印刷、粘结、印染、干燥、清洗等过程中使用 VOCs 含量大于等于 10% 的产品，是否采用密闭设备，或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统。 12. 有机聚合物（合成树脂、合成橡胶、合成纤维等）的混合 / 混炼、塑炼 / 塑化 / 融化、加工成型（挤出、注射、压制、压延、发泡、纺丝等）等制品生产过程，是否采用密闭设备，或在密闭空间内操作，或采取局部气体收集措施；废气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	其他过程	13. 载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检修和清洗时，是否在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气、清洗及吹扫过程排气是否排至 VOCs 废气收集处理系统
	VOCs 无组织废气收集处理系统	14. 是否与生产工艺设备同步运行。 15. 采用外部集气罩的，距排气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速是否大于等于 0.3 米 / 秒（有行业具体要求的按相应规定执行）。 16. 废气收集系统是否负压运行；处于正压状态的，是否有泄漏。 17. 废气收集系统的输送管道是否密闭、无破损

## 71.

工业企业设备与管线组件泄漏的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
设备与管线组件泄漏	LDAR 工作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企业密封点数量大于等于 2 000 个的，是否开展 LDAR 工作。</li> <li>2. 泵、压缩机、搅拌器、阀门、法兰等是否按照规定的频次进行泄漏检测。</li> <li>3. 发现可见泄漏现象或超过泄漏认定浓度的，是否按照规定的时间进行泄漏源修复。</li> <li>4. 现场随机抽查，在检测不超过 100 个密封点的情况下，发现有 2 个以上（不含）不在修复期内的密封点出现可见泄漏现象或超过泄漏认定浓度的，属于违法行为</li> </ol>

## 72.

工业企业敞开液面 VOCs 逸散的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
敞开液面 VOCs 逸散	废水集输系统	1. 是否采用密闭管道输送；采用沟渠输送未加盖密闭的，废水液面上方 VOCs 检测浓度是否超过标准要求。 2. 接入口和排出口是否采取与环境空气隔离的措施
	废水储存、处理设施	3. 废水储存和处理设施敞开的，液面上方 VOCs 检测浓度是否超过标准要求。 4. 采用固定顶盖的，废气是否收集至 VOCs 废气收集处理系统
	开式循环冷却水系统	5. 是否每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的 TOC 或 POC 浓度进行检测；发现泄漏是否及时修复并记录

## 73.

工业企业有组织 VOCs 排放的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
有组织 VOCs 排放	排气筒	1. VOCs 排放浓度是否稳定达标。 2. 车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 kg/h、重点区域大于等于 2 kg/h 的，VOCs 治理效率是否符合要求；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外。 3. 是否安装自动监控设施，自动监控设施是否正常运行，是否与生态环境部门联网

# 74.

## 工业企业废气治理设施的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
废气治理设施	冷却器 / 冷凝器	1. 出口温度是否符合设计要求。 2. 是否存在出口温度高于冷却介质进口温度的现象。 3. 冷凝器溶剂回收量
	吸附装置	4. 吸附剂种类及填装情况。 5. 一次性吸附剂更换时间和更换量。 6. 再生型吸附剂再生周期、更换情况。 7. 废吸附剂储存、处置情况
	催化氧化器	8. 催化（床）温度。 9. 电或天然气消耗量。 10. 催化剂更换周期、更换情况
	热氧化炉	11. 燃烧温度是否符合设计要求
	洗涤器 / 吸收塔	12. 酸碱性控制类吸收塔，检查洗涤 / 吸收液 pH 值。 13. 药剂添加周期和添加量。 14. 洗涤 / 吸收液更换周期和更换量。 15. 氧化反应类吸收塔，检查氧化还原电位（ORP）值

75.

## 工业企业 VOCs 相关文件检查要点有哪些？

检查要点如下：

文件	检查要点
环评和“三同时”制度执行	是否进行环境影响评价和竣工环保验收
批建相符	检查排放 VOCs 的生产装置数量及配套治理设施是否与环评一致，治理设施是否向趋好方向建设
原辅材料	是否采用低 VOCs 含量原辅材料
台账	企业是否按要求记录台账

76.

## 储油库 VOCs 排放的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
储油库	发油阶段	1. 油罐车或铁路罐车是否采用底部装载或顶部浸没式装载方式。 2. 气液比、油气收集系统压力等
	油气处理装置	3. 是否有油气处置装置。 4. 检测频次、油气排放浓度、油气处理效率，进出口压力。 5. 一次性吸附剂更换时间和更换量，再生型吸附剂再生周期、更换情况，废吸附剂储存、处置情况等
	油气收集系统	6. 泄漏检测频次及浓度

# 77.

工业企业有组织 VOCs 排放的检查要点有哪些？

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号），检查要点如下：

源项	检查环节	检查要点
加油站	加油阶段	1. 是否采用油气回收型加油枪，加油枪集气罩是否有破损，加油站人员加油时是否将集气罩紧密贴在汽油油箱加油口（现场加油查看或查看加油区视频）。 2. 有无油气回收真空泵，真空泵是否运行（打开加油机盖查看加油时设备是否运行）；油气回收铜管是否正常连接。 3. 加油枪气液比、油气回收系统管线液阻、油气收集系统压力的检测频次、检测结果等
	卸油阶段	4. 查看卸油油气回收管线连接情况（查看卸油过程录像）。 5. 卸油区有无单独的油气回收管口，有无快速密封接头或球形阀
	储油阶段	6. 是否有电子液位仪。 7. 卸油口、油气回收口、量油口、P/V 阀及相关管路是否有漏气现象，人井内是否有明显异味
	在线监控系统	8. 气液比、气体流量、压力、报警记录等
	油气处理装置	9. 一次性吸附剂更换时间和更换量，再生型吸附剂再生周期、更换情况，废吸附剂储存、处置情况等





第八章

# 政策法规

## 78.

## 我国 VOCs 污染防治政策法规的历史演变过程是怎样的？

我国 VOCs 污染防治在摸索中前进。2010 年以前，仅有石油炼制和炼焦业、油品运输、合成革制造、室内装饰等少部分行业活动实施了一些 VOCs 相关的排放标准和规定。

2010 年，国务院办公厅印发《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》，在国家层面首次提出将挥发性有机物作为重点大气污染物开展污染防治。

2011 年，《国家环境保护“十二五”规划》提出加强挥发性有机污染物和有毒废气控制。

2012 年，《重点区域大气污染防治“十二五”规划》将 VOCs 列入控制指标。

2013 年，国务院颁布《大气污染防治行动计划》，要求推进石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治。同年，环境保护部发布了《挥发性有机物污染防治技术政策》。

2014 年，新修订的《中华人民共和国环境保护法》在原有环境保护法的基础上，加大了处罚力度，突出了信息公开，并相继通过《环境保护主管部门实施按日连续处罚暂行办法》和《企事业单位环境信息公开暂行办法》等，为 VOCs 等污染物的污染防治提供了更有力的法律保障。

2015 年，开始试行《挥发性有机物排污收费试点办法》，石化行业和包装印刷行业作为试点行业；随后北京、上海、广州等 14 个地方相继发布了地方挥发性有机物排污收费细则；在石化行业开展泄漏检测与修复技术改造，并限时完成加油站、储油库、油罐车的油气回收治理。

2016年,《重点行业挥发性有机物削减行动计划》规定,到2018年,工业行业VOCs排放量比2015年削减330万吨以上。

2017年,环境保护部、国家发展和改革委员会等六部委联合下发了《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》,明确提出,到2020年,建立健全VOCs污染防治管理体系,实施重点地区、重点行业VOCs污染减排,排放总量下降10%以上。

2018年,国务院发布《打赢蓝天保卫战三年行动计划》,提出到2020年PM<sub>2.5</sub>未达标地级及以上城市浓度比2015年下降18%以上。

2019年,生态环境部发布《重点行业挥发性有机物综合治理方案》,指出石化、化工、工业涂装、包装印刷和油品储运销为五大重点领域,京津冀及周边地区、长三角、汾渭平原为重点区域,并再次强调到2020年,通过重点领域、重点区域的VOCs综合治理,完成“十三五”规划确定的VOCs排放总量下降10%的目标任务。

79.

## 我国对VOCs综合防治的法律依据是什么?

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第二条规定,“防治大气污染,应当加强对燃煤、工业、机动车船、扬尘、农业等大气污染防治,推行区域大气污染联合防治,对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨等大气污染物和温室气体实施协同控制。”

80.

我国工业企业需安装 VOCs 治理设施的法律依据是什么？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第四十五条规定，“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。”

81.

我国工业涂装企业建立 VOCs 台账的要求是什么？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第四十六条规定，“工业涂装企业应当使用低挥发性有机物含量的涂料，并建立台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及挥发性有机物含量。台账保存期限不得少于三年。”

## 82.

我国石化、化工及油品储运销企业应对VOCs污染防治的措施有哪些？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第四十七条规定，“石油、化工以及其他生产和使用有机溶剂的企业，应当采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理。储油储气库、加油加气站、原油成品油码头、原油成品油运输船舶和油罐车、气罐车等，应当按照国家有关规定安装油气回收装置并保持正常使用。”

## 83.

对生产、销售挥发性有机物含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的单位，应由何级部门做何种处罚？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第一百零四条规定，“由县级以上地方人民政府市场监督管理部门责令改正，没收原材料、产品和违法所得，并处货值金额一倍以上三倍以下的罚款。”

## 84.

对进口挥发性有机物含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的单位，应由何级部门做何种处罚？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第一百零五条规定，“由海关责令改正，没收原材料、产品和违法所得，并处货值金额一倍以上三倍以下的罚款；构成走私的，由海关依法予以处罚。”

## 85.

对违反《大气污染防治法》中与VOCs污染防治相关的法律行为，其处罚方式有哪些？

根据《中华人民共和国大气污染防治法》第一百零八条规定，“由县级以上人民政府生态环境主管部门责令改正，处二万元以上二十万元以下的罚款；拒不改正的，责令停产整治：

（一）产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，未在密闭空间或者设备中进行，未按照规定安装、使用污染防治设施，或者未采取减少废气排放措施的；

（二）工业涂装企业未使用低挥发性有机物含量涂料或者未建立、保存台账的；

（三）石油、化工以及其他生产和使用有机溶剂的企业，未采取措施对管道、设备进行日常维护、维修，减少物料泄漏或者对泄漏的物料

未及时收集处理的；

（四）储油储气库、加油加气站和油罐车、气罐车等，未按照国家有关规定安装并正常使用油气回收装置的；

（五）钢铁、建材、有色金属、石油、化工、制药、矿产开采等企业，未采取集中收集处理、密闭、围挡、遮盖、清扫、洒水等措施，控制、减少粉尘和气态污染物排放的；

（六）工业生产、垃圾填埋或者其他活动中产生的可燃性气体未回收利用，不具备回收利用条件未进行防治污染处理，或者可燃性气体回收利用装置不能正常作业，未及时修复或者更新的。”

## 附件

涉及 VOCs 地方大气污染物排放标准（截至 2019 年 12 月）

序号	标准名称	编号
北京市		
1	储油库油气排放控制和限值	DB 11/206—2010
2	油罐车油气排放控制和限值	DB 11/207—2010
3	加油站油气排放控制和限值	DB 11/208—2010
4	炼油与石油化学工业大气污染物排放标准	DB 11/447—2015
5	大气污染物综合排放标准	DB 11/501—2017
6	铸锻工业大气污染物排放标准	DB 11/914—2012
7	防水卷材行业大气污染物排放标准	DB 11/1055—2013
8	印刷业挥发性有机物排放标准	DB 11/1201—2015
9	木质家具制造业大气污染物排放标准	DB 11/1202—2015
10	工业涂装工序大气污染物排放标准	DB 11/1226—2015
11	汽车整车制造业（涂装工序）大气污染物排放标准	DB 11/1227—2015
12	汽车维修业大气污染物排放标准	DB 11/1228—2015
13	有机化学品制造业大气污染物排放标准	DB 11/1385—2017
14	餐饮业大气污染物排放标准	DB 11/1488—2018
15	电子工业大气污染物排放标准	DB 11/1631—2019
上海市		
1	生物制药行业污染物排放标准	DB 31/373—2010
2	半导体行业污染物排放标准	DB 31/374—2006
3	餐饮业油烟排放标准	DB 31/844—2014
4	汽车制造业（涂装）大气污染物排放标准	DB 31/859—2014
5	印刷业大气污染物排放标准	DB 31/872—2015
6	涂料、油墨及其类似产品制造工业大气污染物排放标准	DB 31/881—2015
7	大气污染物综合排放标准	DB 31/933—2015
8	船舶工业大气污染物排放标准	DB 31/934—2015

序号	标准名称	编号
9	恶臭（异味）污染物排放标准	DB 31/1025—2016
10	家具制造业大气污染物排放标准	DB 31/1059—2017
11	畜禽养殖业污染物排放标准	DB 31/1098—2018
<b>山东省</b>		
1	挥发性有机物排放标准第 1 部分：汽车制造业	DB 37/2801.1—2016
2	挥发性有机物排放标准第 2 部分：铝型材工业	DB 37/2801.2—2019
3	挥发性有机物排放标准第 3 部分：家具制造业	DB 37/2801.3—2017
4	挥发性有机物排放标准第 4 部分：印刷业	DB 37/2801.4—2017
5	挥发性有机物排放标准第 5 部分：表面涂装行业	DB 37/2801.5—2018
6	挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业	DB 37/2801.6—2017
7	挥发性有机物排放标准第 7 部分：其他行业	DB 37/2801.7—2017
8	有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准	DB 37/3161—2018
<b>重庆市</b>		
1	大气污染物综合排放标准	DB 50/418—2016
2	汽车整车制造表面涂装大气污染物排放标准	DB 50/577—2015
3	摩托车及汽车配件制造表面涂装大气污染物排放标准	DB 50/660—2016
4	汽车维修业大气污染物排放标准	DB 50/661—2016
5	家具制造业大气污染物排放标准	DB 50/757—2017
6	包装印刷业大气污染物排放标准	DB 50/758—2017
<b>江西省</b>		
1	挥发性有机物排放标准第 1 部分：印刷行业	DB 36/1101.1—2019
2	挥发性有机物排放标准第 2 部分：有机化工行业	DB 36/1101.2—2019
3	挥发性有机物排放标准第 3 部分：医药制造业	DB 36/1101.3—2019
4	挥发性有机物排放标准第 4 部分：塑料制品业	DB 36/1101.4—2019
5	挥发性有机物排放标准第 5 部分：汽车制造业	DB 36/1101.5—2019

序号	标准名称	编号
6	挥发性有机物排放标准第 6 部分：家具制造业	DB 36/1101.6—2019
广东省		
1	家具制造行业挥发性有机化合物排放标准	DB 44/814—2010
2	包装印刷行业挥发性有机化合物排放标准	DB 44/815—2010
3	表面涂装（汽车制造业）挥发性有机化合物排放标准	DB 44/816—2010
4	制鞋行业挥发性有机化合物排放标准	DB 44/817—2010
5	集装箱制造业挥发性有机物排放标准	DB 44/1837—2016
浙江省		
1	生物制药工业污染物排放标准	DB 33/923—2014
2	纺织染整工业大气污染物排放标准	DB 33/962—2015
3	化学合成类制药工业大气污染物排放标准	DB 33/2015—2016
4	制鞋工业大气污染物排放标准	DB 33/2046—2017
5	工业涂装工序大气污染物排放标准	DB 33/2146—2018
天津市		
1	恶臭污染物排放标准	DB 12/059—1995
2	工业企业挥发性有机物排放控制标准	DB 12/524—2014
3	餐饮业油烟排放标准	DB 12/644—2016
江苏省		
1	表面涂装（汽车制造业）挥发性有机物排放标准	DB 32/2862—2016
2	化学工业挥发性有机物排放标准	DB 32/3151—2016
3	表面涂装（家具制造业）挥发性有机物排放标准	DB 32/3152—2016
湖南省		
1	家具制造行业挥发性有机物排放标准	DB 43/1355—2017
2	表面涂装（汽车制造及维修）挥发性有机物、镍排放标准	DB 43/1356—2017
3	印刷业挥发性有机物排放标准	DB 43/1357—2017
福建省		
1	工业挥发性有机物排放标准	DB 35/1782—2018
2	工业涂装工序挥发性有机物排放标准	DB 35/1783—2018

序号	标准名称	编号
3	印刷行业挥发性有机物排放标准	DB 35/1784—2018
河北省		
1	青霉素类制药挥发性有机物和恶臭特征污染物排放标准	DB 13/2208—2015
2	工业企业挥发性有机物排放控制标准	DB 13/2322—2016
四川省		
1	固定污染源大气挥发性有机物排放标准	DB 51/2377—2017
陕西省		
1	挥发性有机物排放控制标准	DB 61/T1061—2017
辽宁省		
1	工业涂装工序挥发性有机物排放标准	DB 21/3160—2019

注：鉴于笔者能力有限，以上 VOCs 地方标准或未能统计完全。欢迎各省读者指出，与笔者共同完善涉 VOCs 的地方排放标准，为维护我们共同的生存环境贡献力量。

## 参考文献

- [1] 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（国办发[2010]33号）。
- [2] 《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（国函[2012]146号）。
- [3] 《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号）。
- [4] 《“十三五”节能减排综合工作方案》（国发[2016]74号）。
- [5] 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）。
- [6] 《京津冀及周边地区2019—2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2019]88号）。
- [7] 《长三角地区2019—2020年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2019]97号）。
- [8] 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）。
- [9] 《关于印发工业涂装等3个行业挥发性有机物（VOCs）控制技术指导意见的函》（温环发[2019]14号）。
- [10] 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026—2013）。
- [11] 《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2027—2013）。
- [12] 《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 1093—2020）。
- [13] 《印刷工业污染防治可行技术指南》（HJ 1089—2020）。
- [14] 《涂料油墨行业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）。
- [15] 《家具制造工业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）。
- [16] 叶代启、邵敏,等.VOCs污染防治知识问答[M].北京:中国环境出版社.2017.
- [17] 王宏亮、何连生.中小企业有机废气污染防治难点问题及解决方案[M].北京:中国环境出版集团.2020.
- [18] 李守信,苏建华,马德刚.挥发性有机物污染控制工程[M].北京:化学工业出版社.2017.
- [19] 郝郑平.挥发性有机污染物排放控制过程、材料与技术[M].北京:

- 科学出版社. 2019.
- [20] 解强,程杰. VOCs 净化处理设施运行维护手册 [M]. 北京: 建筑工业出版社.
- [21] 郭雪琪,余茂礼,费蕾蕾,等.VOCs 走航监测: 技术方法与案例应用 [J]. 生态环境学报, 2020, 29 (2): 311-318.
- [22] 薛莲,陈晓峰,方渊,等.VOCs 走航观测在城市污染源排查中的应用 [J]. 中国环境监测, 2020, 36 (2): 205-213.
- [23] 黄小刚,邵天杰,赵景波,等. 长江经济带空气质量的时空分布特征及影响因素 [J]. 中国环境科学, 2020, 40 (02): 874-884.
- [24] 欧盛菊,魏巍,王晓琦,等. 华北地区典型重工业城市夏季近地面 O<sub>3</sub> 污染特征及敏感性 [J/OL]. 环境科学 :1-13[2020-05-20].<https://doi.org/10.13227/j.hjcx.201912114>.
- [25] Yaqiong WANG, Ke Xu, Shao min Li. The Functional Spatio-Temporal Statistical Model with Application to O<sub>3</sub> Pollution in Beijing, China. 2020, 17(9).
- [26] Daichun WANG, Wei You, Zengliang Zang Xiaobin Pan, Hongrang He, Yanfei Liang. A three-dimensional variational data assimilation system for a size-resolved aerosol model: Implementation and application for particulate matter and gaseous pollutant forecasts across China[J/OL]. Science China Earth Sciences:1-15[2020-05-20].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5843.p.20200426.1722.002.html>.
- [27] Shijie YU, Shasha YIN, Ruiqin ZHANG, Lingling WANG, Fangcheng SU, Yixiang ZHANG, Jian YANG. Spatiotemporal characterization and regional contributions of O<sub>3</sub> and NO<sub>2</sub>: An investigation of two years of monitoring data in Henan, China [J]. Journal of Environmental Sciences, 2020, 90 (4): 29-40.

- [28] Rong LI, Xin MEI, Liangfu CHEN, et al. Long-Term (2005—2017) View of Atmospheric Pollutants in Central China Using Multiple Satellite Observations. 2020, 12(6).
- [29] Haitao ZHOU, Yue ming YU, Xuan GU, et al. Characteristics of Air Pollution and Their Relationship with Meteorological Parameters: Northern Versus Southern Cities of China. 2020, 11(3).



Chouyang ji Huifaxing Youjiwu  
Zonghe Zhili  
Zhishi Wenda



中国环境出版集团



中国环境出版集团  
天猫旗舰店

ISBN 978-7-5111-4352-5



9 787511 143525 >

定价：65.00 元