

ICS 13.020.40
Z 05

T/CNAGI xxx-xxxx

中国日用玻璃协会团体标准

日用玻璃行业涂装工序挥发性有机物污染 防治技术规范

Technical specifications for pollution prevention and control of volatile
organic compounds emission from domestic glass coating process

(征求意见稿)

2021-XX-XX 发布
2021-XX-XX 实施

中国日用玻璃协会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总体要求.....	3
5 源头控制.....	4
6 过程管理.....	4
7 末端治理.....	5
8 二次污染控制.....	8
9 环境管理.....	8
附录 A（资料性附录） 日用玻璃行业涂装工序 VOCs 废气处理工艺.....	10
附录 B（资料性附录） 日用玻璃行业涂装工序含 VOCs 原辅材料的 VOCs 含量及特征污染物.....	11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件为首次发布。

本文件由中国日用玻璃协会提出并归口。

本文件主要起草单位：北京市科学技术研究院资源环境研究所、六安华世洁环境科技有限公司、江油东方玻璃有限责任公司、四川省宜宾环球集团有限公司、安徽溢彩玻璃器皿有限公司、浙江佑谦特种材料有限公司、山东博创重工股份有限公司。

本文件主要起草人：

本文件中国日用玻璃协会 2022 年 XX 月 XX 日批准。

本文件自 2022 年 XX 月 XX 日起实施。

本文件由中国日用玻璃协会解释。

日用玻璃行业涂装工序挥发性有机物污染防治技术规范

1 范围

本文件规定了日用玻璃行业涂装工序挥发性有机物污染防治的总体要求、源头控制、过程管理、末端治理、二次污染防治和环境管理。

本文件适用于日用玻璃行业涂装工序挥发性有机物污染防治，可作为环境影响评价、工程咨询、设计、施工、验收及建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本文件内容引用了下列文件中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 13347	石油气体管道阻火器
GB 14443	涂装作业安全规程 涂层烘干室安全技术规定
GB 14444	涂装作业安全规程 喷漆室安全技术规定
GB 15930	建筑通风和排烟系统用防火阀门
GB 16297	大气污染物综合排放标准
GB/T 16758	排风罩的分类及技术条件
GB 20101	涂装作业安全规程 有机废气净化装置安全技术规定
GB 30981	工业防护涂料中有害物质限量
GB/T 36421	包装材料用油墨限制使用物质
GB 37822	挥发性有机物无组织排放控制标准
GB 38507	油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值
GB 30508	清洗剂挥发性有机化合物含量限值
GB/T 38597	低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50057	建筑物防雷设计规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB/T 50087	工业企业噪声控制设计规范
HJ/T 386	环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置
HJ/T 389	环境保护产品技术要求 工业有机废气催化净化装置
HJ 819	排污单位自行监测技术指南 总则

T/CNAGI xxx-xxxx

HJ 944	排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）
HJ 1093	蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2026	吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2027	催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
AQ/T 4274	局部排风设施控制风速检测与评价技术规范
JGJ/T 141	通风管道技术规程
SH/T 3038	石油化工装置电力设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 涂装工序 coating process

日用玻璃行业生产中涂料和油墨调配、喷涂、丝网印刷、烘干以及烤花等环节的生产工序。

3.2 挥发性有机物 volatile organic compounds (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

3.3 非甲烷总烃 non-methane hydrocarbons (NMHC)

采用规定的监测方法，氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

3.4 VOCs 物料 VOCs-containing materials

本文件是指 VOCs 质量占比大于等于 10% 的原辅材料、产品和废料（渣、液），以及有机聚合物原辅材料和废料（渣、液）。

3.5 玻璃涂料 glass coating material

液体或糊状的一类产品，当其施涂到玻璃表面时，能形成具有保护、装饰和/或其他特殊功能的涂层。典型的玻璃涂料包括丙烯酸类涂料和聚氨酯类涂料。

3.6 玻璃油墨 glass ink

由着色剂、连结料、辅助剂等成分组成的分散体系，在印刷过程中被转移到玻璃上着色的物质。

3.7 密闭 closed/close

污染物质不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。

3.8 密闭空间 closed space

利用完整的围护结构将污染物质、作业场所等与周围空间阻隔所形成的封闭区域或封闭式建筑物。该封闭区域或封闭式建筑物除人员、车辆、设备、物料进出时，以及依法设立的排气筒、通风口外，门窗及其他开口（孔）部位随时保持关闭状态。

3.9 控制风速 control speed of flow

控制点处或控制面上有害气体有效捕集所需的最小风速。

3.10 固定床吸附装置 fixed bed adsorber

吸附过程中，吸附剂料层处于静止状态的吸附设备。

3.11 移动床吸附装置 moving bed adsorber

吸附剂按照一定的方式连续通过，依次完成吸附、脱附和再生并重新进入吸附段的吸附装置。

3.12 转轮吸附装置 rotatory wheel adsorber

利用颗粒状、毡状或蜂窝状吸附材料制备而成的具有一定料层厚度、处于连续旋转状态的吸附装置。根据工作过程，该吸附装置的圆形扇面上分为吸附区、再生区和冷却区。

3.13 催化燃烧装置 catalytic oxidizer (CO)

在催化剂作用下对有机废气进行氧化处理的净化装置。催化燃烧装置通常由催化反应室、热交换室、加热室和控制系统等组成。

3.14 蓄热催化燃烧装置 regeneration catalytic oxidizer (RCO)

利用蓄热体进行直接接触换热的催化燃烧装置。蓄热催化燃烧装置通常由换向设备、蓄热室、催化反应室、加热室和控制系统等组成。

3.15 蓄热燃烧装置 regenerative thermal oxidizer (RTO)

指将有机废气进行燃烧净化处理，并利用蓄热体对待处理废气进行换热升温、对净化后排气进行换热降温的装置。蓄热燃烧装置通常由换向设备、蓄热室、燃烧室和控制系统等组成。

4 总体要求

4.1 坚持源头控制、过程管理、末端治理和环境管理相结合并防止二次污染的全过程 VOCs 综合防治原则。

T/CNAGI xxx-xxxx

4.2 VOCs 治理工程建设应遵守环境影响评价、“三同时”、竣工环境保护验收、排污许可等环境保护管理规定。建成后废气排放应符合国家和地方大气污染物排放标准、总量控制、排污许可等相关要求。

4.3 活性炭使用量大的工业园区和产业集群宜建设区域活性炭集中再生基地，集中回收、再生利用。

5 源头控制

5.1 日用玻璃企业宜采用水性、辐射固化等低 VOCs 含量涂料和油墨，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂，替代溶剂型涂料、清洗剂。

5.2 日用玻璃企业宜采用静电喷涂、高压无气喷涂或高流量低压力（HVLP）喷枪等技术。

5.3 涂料中有害物质含量应满足 GB 30981 的要求，挥发性有机物含量应满足 GB/T 38597 的要求；油墨中有害物质含量应满足 GB/T 36421 的要求，挥发性有机物含量应满足 GB 38507 的要求；清洗剂中挥发性有机物含量应符合 GB 38508 的规定。

6 过程管理

6.1 贮存过程

6.1.1 VOCs 物料应存储于密闭容器内，并存放于密闭空间。

6.1.2 确保 VOCs 物料贮存过程中容器加盖、封口，无破损、无泄露，保持密闭。

6.2 调配过程

6.2.1 VOCs 物料的调配应在密闭装置或密闭空间内进行。可使用全密闭自动装置进行计量、搅拌、调配，或设置专门的调配间；调配废气通过排气柜或集气罩收集。

6.2.2 调配过程应优先使用加热、搅拌等物理方法降低涂料粘性，减少稀释剂、助溶剂等有机溶剂的使用量。

6.3 输送过程

6.3.1 VOCs 物料应采用密闭管道或采用密闭容器进行转移或输送，减少原辅材料供应过程 VOCs 逸散。

6.3.2 VOCs 物料在贮存、调配、输送过程中一旦发现泄露，应及时修复和处理。

6.4 涂装过程

6.4.1 涂装过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气收集排至 VOCs 处理设施。无法在密闭空间内操作的，应采取局部废气收集措施，废气收集排至 VOCs 处理设施。

6.4.2 鼓励使用集中供漆、高效涂装工艺或设备，规范涂装操作条件，提高涂料和油墨的利用率。

6.4.3 优先采用干式喷漆房，鼓励使用全自动喷漆和循环风工艺；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，废气收集排至 VOCs 处理设施。

6.4.4 对于涂料或油墨可回收的喷涂工艺及设备，应配备涂料/油墨回收装置，回收未转移到工件上的涂料/油墨，回收的涂料/油墨可重新用于生产中。

6.5 清洗过程

6.5.1 根据工作流程合理控制有机清洗剂用量，少量多次清洗，避免清洗剂的一次性大量使用。

6.5.2 设备清洗应在密闭装置或密闭空间内进行，可采用自动清洗机或在配置有废气收集设施的清洗间完成。

6.5.3 使用后的有机清洗剂应放入密闭容器，回收储存。

6.5.4 清洗完成后，沾染有机清洗剂的废抹布等应放入密闭容器，减少 VOCs 无组织排放。

7 末端治理

7.1 排放控制要求

7.1.1 涂装工序 VOCs 排放应符合 GB 37822、GB 16297 及相关国家、地方排放标准的规定。

7.1.2 收集的废气中非甲烷总烃初始排放速率 $\geq 2\text{kg/h}$ 时，配置的 VOCs 处理设施处理效率不低于 80%。

7.2 废气收集

7.2.1 日用玻璃企业应设置高效废气收集系统，考虑生产工艺、操作方式、废气性质、处理方法等因素，对 VOCs 废气进行分类收集。

7.2.2 废气收集系统采用密闭空间的，应保持微负压状态，并按 GB 14443、GB 14444 合理设置通风量。

7.2.3 废气收集系统采用排风罩的，应符合 GB/T 16758 的规定。采用外部排风罩的，应按 GB/T 16758、AQ/T 4274 规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不应低于 0.3m/s ，并满足行业标准的规定。

7.2.4 集气罩的吸气方向应尽可能与污染气流运行方向一致，防止集气罩周围气流紊乱，避免或减弱干扰气流和送风气流等对吸气气流的影响。

7.2.5 管道系统设计应符合 JGJ/T 141 的规定，管路应有明显的颜色区分及走向标识。

7.2.6 当废气产生点较多、距离较远时，应合理划分收集系统。

7.3 预处理

7.3.1 预处理工艺应根据废气的成分、性质、污染物含量和后续 VOCs 处理设施要求等因素进行选择。

7.3.2 喷涂废气应设置漆雾预处理装置，鼓励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、静电漆雾捕集等除漆雾装置。

7.3.3 当废气浓度波动较大时，应采取缓冲等措施，确保进入处理装置的废气浓度相对稳定且低于爆炸极限下限的 25%。

7.3.4 进入吸附装置的废气温度宜控制在 40℃ 以下，对于温度高于 40℃ 以上的，宜采取降温措施。

7.3.5 进入吸附装置的废气湿度宜控制在 80%RH 以下，相对湿度高于设计要求时，宜采取除湿措施。

7.3.6 废气中颗粒物浓度应不影响处理装置的运行，否则应采用过滤等方式进行预处理。过滤装置两端应装设压差计，当过滤器的阻力超过规定值时应及时清理或更换过滤材料。

7.3.7 进入吸附装置的废气中含有难脱附物质（如高沸点有机物）、易聚物质（如环己酮、苯乙烯、甲醛等）和致吸附剂退化物质（如酸性物质、碱性物质）时，应采用洗涤或预吸附等工艺进行预处理。

7.4 处理工艺的选择

7.4.1 处理工艺选择应综合考虑废气排放特点、排放标准及其他环境管理要求等因素，通过技术经济可行性分析和安全性评价，确定治理工艺。日用玻璃行业涂装工序 VOCs 废气处理工艺参见附录 A。

7.4.2 使用水性涂料、油墨或辐射固化涂料、油墨，且废气风量小的企业，可采用固定活性炭吸附工艺进行处理。使用溶剂型涂料、油墨的企业，喷涂、丝网印刷、烘干废气宜采用吸附浓缩+燃烧等高效处理工艺进行处理，调配、流平等废气可与喷涂、烘干废气合并处理。

7.4.3 鼓励企业将含 VOCs 废气送玻璃熔窑直接燃烧处理，污染物排放应满足行业相关排放标准要求。

7.4.4 日用玻璃企业也可结合自身实际情况，选择采用其他适用的治理工艺。

7.5 典型处理工艺设计要求

7.5.1 吸附装置工艺设计

7.5.1.1 吸附工艺应满足 HJ/T 386 和 HJ 2026 的要求。

7.5.1.2 设施的处理能力应根据废气的处理量确定，设计风量宜按照最大废气排放量的 120% 进行设计，处理效率应达到 90% 以上。

7.5.1.3 进入吸附装置的颗粒物含量宜低于 1mg/m³。

7.5.1.4 连续稳定产生的涂装废气可采用固定床（包括颗粒活性炭、蜂窝活性炭和活性炭纤维）和移动床（主要为转轮吸附装置）吸附装置，非连续产生或浓度不稳定的废气宜采用固定床吸附装置。当使用固定床吸附装置时，宜采用吸附剂原位再生工艺。

7.5.1.5 固定床吸附装置吸附床层的气流速度应根据吸附剂形态、废气浓度及治理要求确定。采用颗粒活性炭时气流速度宜低于 0.6m/s，采用活性炭纤维时气流速度宜低于 0.15m/s，采用蜂窝活性炭时气流速度宜低于 1.2m/s。

7.5.1.6 转轮吸附装置各扇区气体设计流速宜为 1m/s~4m/s，设计转速宜为 2r/h~6r/h，转轮系统应确保吸附区、脱附区和冷却区间的密封隔离设施的漏气率不大于 1%。

7.5.1.7 吸附床层的吸附剂用量应考虑废气处理量、污染物浓度、吸附剂的动态吸附量等因素确定。应定期对吸附剂的动态吸附量进行检测，当动态吸附量降低至设计值的 80%时宜更换吸附剂。

7.5.1.8 吸附剂再生过程工艺设计要求如下：

a) 采用热空气再生时，固定床吸附装置热空气脱附温度宜低于 120℃，转轮吸附装置热空气脱附温度宜低于 220℃；

b) 采用水蒸汽再生时，蒸汽脱附温度宜控制在 100℃~140℃，脱附蒸汽供汽压力宜高于 0.2MPa；

c) 采用热氮气再生时，热气流脱附温度宜控制在 120℃~200℃，脱附氮气压力宜为 0.05MPa~0.1MPa，要求恒压设计；

d) 固定床吸附装置单床脱附再生周期应考虑废气成分、脱附风量等因素确定，应大于 4h；

e) 脱附后气流中有机物浓度应控制在其爆炸极限下限的 25%以下。

7.5.1.9 吸附装置采用活性炭纤维吸附剂时，设计压降宜低于 4kPa，采用其他吸附剂时，设计压降宜低于 2.5kPa。

7.5.2 燃烧装置工艺设计

7.5.2.1 可采用的燃烧装置包括 CO、RCO 和 RTO，CO、RCO 应满足 HJ/T 389 和 HJ 2027 的要求，RTO 应满足 HJ 1093 的要求。

7.5.2.2 燃烧装置的处理能力应根据废气的处理量确定，其中 RTO 的设计风量应按照最大废气排放量的 105%以上进行设计，处理效率一般不宜低于 95%；CO、RCO 的设计风量宜按照最大废气排放量的 120%进行设计，处理效率一般不宜低于 97%。

7.5.2.3 RTO 燃烧室的运行温度和有机废气在燃烧室内的停留时间，应根据废气成分及所需净化效率而定。运行温度一般应高于 760℃，停留时间一般应大于 0.75s。根据运行温度、停留时间以及待处理废气通过燃烧室的有效体积流量等因素，计算确定燃烧室的结构和尺寸。

7.5.2.4 RTO、RCO 的热回收效率应考虑废气成分及浓度、余热回用需求，一般不低于 90%。根据热回收效率要求、蓄热体结构性能、系统压降等因素，计算确定蓄热室的结构和尺寸。蓄热室截面风速宜小于 2m/s，应通过优化蓄热体结构、堆填方式等实现蓄热室气流均匀分布。

7.5.2.5 固定式 RTO 换向阀的换向时间宜为 60s~180s，旋转式 RTO 气体分配器的换向时间宜为 30s~120s。RTO 进出口气体温差宜小于 60℃。

T/CNAGI xxx-xxxx

7.5.2.6 CO、RCO 的运行温度、设计空速应考虑废气成分、催化剂种类等因素确定。运行温度宜为 250℃~500℃，设计空速宜为 10000h⁻¹~40000h⁻¹。

7.5.2.7 系统压力损失受气流速度、蓄热体/催化剂结构形式等因素影响，CO 的设计压降宜低于 2kPa，RTO 和 RCO 的设计压降宜低于 3kPa。

7.6 安全措施

7.6.1 废气处理设施的防火、防爆设计应符合 GB 50016、GB 50058、GB 20101 等有关标准的规定，并安装有事故自动报警装置。

7.6.2 废气处理设施与主体生产装置之间的管道系统应安装阻火器或防火阀，阻火器性能应符合 GB/T 13347 的相关规定，防火阀应符合 GB 15930 的相关规定。

7.6.3 当废气处理设施进风、排风管道采用金属材质时，应采取法兰跨接、系统接地等措施，防止静电产生和积累。

7.6.4 风机、电机和置于现场的电气仪表等应不低于现场的防爆等级。

7.6.5 燃烧装置应设置安全可靠的火焰控制系统、温度监测系统、压力控制系统，并具备过热保护功能。

7.6.6 燃烧装置应具备短路保护和接地保护功能，接地电阻应小于 4Ω。

7.6.7 室外燃烧装置应设置符合 GB 50057、SH/T 3038 规定的避雷装置。

8 二次污染控制

8.1 废气预处理过程中产生的废水，宜纳入厂区污水处理站进行集中处理；当不具备集中处理条件时，应单独处理后达标排放。

8.2 对于燃烧过程中产生的含硫、含氮等无机废气，应处理后达标排放。

8.3 废涂料桶、废油墨桶、废有机溶剂及其它含有 VOCs 的废料，其暂存过程中 VOCs 无组织排放管控应符合 GB 37822 或相关标准的规定。

8.4 废气预处理过程所产生的废渣以及更换后的过滤材料、吸附材料、蓄热体、催化剂、保温材料等的贮存、处理和处置，应符合国家固体废物相关管理规定。

8.5 噪声控制应满足 GB 12348 和 GB/T 50087 的规定。

9 环境管理

9.1 废气治理设施应纳入生产管理中，配备管理人员和专业运行维护人员，并定期对其进行培训，使其掌握必要知识和操作技能。

9.2 企业应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染治理设施，并定期进行维护和管理，保证治理设施正常运行。由于紧急事故或设备维修等原因造成治理设备停止运行时，应立即停止涂装生产，并采取必要措施，减轻对环境的影响，同时立即报告当地生态环境主管部门。

9.3 企业应按照 HJ 944 的要求建立台账，记录 VOCs 物料的名称、采购量、使用量、库存量、废弃量、去向、VOCs 含量，污染治理设施的工艺流程、设计参数、投运时间、启停时间、温度、风量，过滤材料更换时间和更换量，吸附剂脱附周期、更换时间和更换量，催化剂更换时间和更换量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

9.4 企业应按照有关法律、《环境监测管理办法》和 HJ 819 等规定，开展 VOCs 监测监控，厂区内 VOCs 无组织排放监测监控按 GB 37822 和行业标准的规定执行。

9.5 企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

9.6 企业应自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析。企业自行监测方案应符合国家、地方相关管理要求。

附录 A
(资料性附录)
日用玻璃行业涂装工序 VOCs 废气处理工艺

表 A.1 日用玻璃行业涂装工序 VOCs 废气处理工艺

涂料类型	废气类型	处理工艺	典型处理技术路线	技术适用条件
水性涂料	喷涂废气	湿式除尘或干式过滤+吸附技术	湿式除尘或干式过滤+活性炭吸附	适用于小规模日用玻璃企业涂装工序的漆雾、低浓度 VOCs 处理。后期需定期清理、更换过滤材料，定期更换或再生活性炭
		湿式除尘或干式过滤+吸附/脱附+燃烧技术	湿式除尘或干式过滤+活性炭吸附/脱附+CO 或 RCO	适用于大、中规模日用玻璃企业涂装工序的漆雾、VOCs 处理
			湿式除尘或干式过滤+沸石转轮吸附/脱附+RTO	
	烘干废气	吸附/脱附+燃烧技术	活性炭吸附/脱附+CO 或 RCO	适用于中、小规模日用玻璃企业涂装工序烘干废气的 VOCs 处理
			沸石转轮吸附/脱附+RTO	适用于大、中规模日用玻璃企业涂装工序烘干废气的 VOCs 处理
	涂装废气	其他等效技术		/
UV 固化涂料	涂装废气	湿式除尘或干式过滤+吸附技术	湿式除尘或干式过滤+活性炭吸附	适用于使用 UV 固化涂料的日用玻璃企业涂装工序的漆雾、VOCs 处理
溶剂涂料	喷涂废气	湿式除尘或干式过滤+吸附/脱附+燃烧技术	湿式除尘或干式过滤+活性炭吸附/脱附+CO 或 RCO	适用于中、小规模日用玻璃企业涂装工序的漆雾、VOCs 处理
			湿式除尘或干式过滤+沸石转轮吸附/脱附+RTO	适用于大、中规模日用玻璃企业涂装工序的漆雾、VOCs 处理
	烘干废气	燃烧技术	CO 或 RCO	适用于中、小规模日用玻璃企业涂装工序烘干废气的 VOCs 处理
			RTO	适用于大、中规模日用玻璃企业涂装工序烘干废气的 VOCs 处理
	涂装废气	其他等效技术		/
UV 固化油墨	丝网印刷废气、烘干废气	吸附技术	活性炭吸附	适用于使用 UV 固化油墨的日用玻璃企业丝网印刷、烘干工序废气的 VOCs 处理
溶剂型油墨	丝网印刷废气、烘干废气	吸附/脱附+燃烧技术	活性炭吸附/脱附+CO 或 RCO	适用于使用溶剂型油墨的日用玻璃企业丝网印刷、烘干工序废气的 VOCs 处理
/	烤花废气	吸附技术	活性炭吸附	适用于日用玻璃企业烤花废气单独处理时的 VOCs 处理

附录 B
(资料性附录)

日用玻璃行业涂装工序含 VOCs 原辅材料的 VOCs 含量及特征污染物

表 B.1 日用玻璃行业涂装工序含 VOCs 原辅材料的 VOCs 含量及特征污染物

生产工序	含 VOCs 原辅材料类型	VOCs 含量 (%)	特征污染物
喷涂	溶剂型涂料	50~70	烷烃类、芳烃类、醇类、酮类、醚类、酯类
	水性涂料	<40 (不扣水)	烷烃类、芳烃类、酯类、醚类、醇类
	水性 UV 固化涂料	<10	酯类、酮类、醚类
丝网印刷	溶剂型油墨	40~60	高沸点石油类、酯类、酮类
	UV 固化油墨	≤5	少量酯类、酮类
清洗	清洗剂	90~100	芳烃类、醇类、醚类、酮类、酯类
烤花	贴花纸中油墨	≤3	醇类、酯类、芳烃类