



浙江省环境保护科学设计研究院

# 包装印刷行业VOCs排放量核算方法 及案例分析

省环科院

陆建海

# 目 录

---

一、包装印刷行业VOCs排放环节

二、含有机溶剂原辅料中VOCs投用量计算

三、VOCs去除量计算

四、VOCs回收量计算

五、VOCs总排放量计算

六、包装印刷行业VOCs申报数据审核要点

# 包装印刷行业VOCs排放环节

## 印刷工艺过程排放环节

印刷和包装业的VOCs污染源主要包括：

### 1、特殊承托物擦洗

玻璃、金属等作为承托物进行印刷时，需要保证表面清洁，通常会在印刷前进行擦洗，常见的清洗液是酒精。

### 2、调配油墨和供墨过程



### 3、平板印刷润版液调配和使用过程

平版的印版需要以润版液润湿，传统润版液的主要成分是异丙醇及磷酸，部份印刷厂尝试使用低/无酒精润版液。

### 4、印刷和油墨烘干



# 包装印刷行业VOCs排放环节

## 印刷工艺过程排放环节

5、上光过程



6、覆膜过程



7、印刷机、覆膜机等洗车



此外，上蜡过程的蜡油熔融、书本钉装中胶水使用，也有VOCs产生。



# 含有机溶剂原辅料中VOCs投用量计算

核算期投用油墨（胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂）中VOCs的量（千克）=核算期各类油墨（胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂）的使用量（千克）×各类油墨（胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂）的VOCs含量（%）

- 第一步：油墨、胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂明确企业是否使用。
- 第二步：掌握油墨、胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂使用量。
- 第三步：明确VOCs含量，优先以油墨、胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水供货商提供的质检报告等为核定依据。一般企业以化学品安全说明书（MSDS）作为依据。

注：稀释剂按全部挥发，计入VOCs排放量，即VOCs含量为100%

# 第一步：各原辅料明确企业是否使用

## 印刷工艺过程、生产设备与原料名词对应参考

工艺

设备

含VOCs原辅料

一、印刷（含烘干）----印刷机-----油墨+稀释剂（平板印刷含润版液）

二、复合（覆膜）---覆膜机（涂布机）---胶水+稀释剂（胶黏剂、涂布液）

三、装订-----装订机-----胶水（胶黏剂）

四、清洗-----上述设备原位清洗-----洗车水（清洗剂）  
异位清洗（网板清洗机）

信息来源：

环评

企业提供的采购清单商品名称

现场设备种类

原料仓库包装信息等



# 第三步：明确原辅料VOCs含量



## 油墨类型及区别

常见油墨类型：

按印刷工艺分类：

平板印刷-胶印油墨-----溶剂含量较低

凹印油墨-----溶剂含量高

凸印油墨-----不一定，大部分较高

丝网印刷-网孔板油墨-----不一定

按环保性能分类：

溶剂型油墨-----溶剂含量最高

植物型油墨-----溶剂含量较低

水性油墨-----溶剂含量较低

UV型油墨-----不存在真正意义的溶剂

# 包装印刷行业VOCs排放环节

## 不同印刷工艺的VOCs排放情况

工艺类型	主要含VOCs原辅材料	VOCs排放特征	VOCs特征污染物
平版印刷	溶剂型油墨、植物大豆油墨，UV固化油墨和水性油墨	印刷与干燥过程排放，使用溶剂型油墨，VOCs排放浓度较高，其他类型油墨，VOCs排放浓度较低	异丙醇、乙醇、丁醇、丁酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯、甲苯等
凸版印刷	醇溶性油墨、水性油墨、UV固化油墨	印刷过程排放，使用水性油墨，VOCs排放浓度较低；使用醇溶性油墨，VOCs排放浓度高	醇类
凹版印刷	溶剂型油墨、水性油墨	印刷与干燥过程排放VOCs，使用溶剂型油墨，VOCs排放浓度较高；使用水性油墨，VOCs排放浓度较低	酮、醇、醚、酯和芳烃类
孔版印刷	溶剂型油墨、水性油墨、UV油墨	印刷与洗版过程排放VOCs，使用溶剂型油墨，VOCs排放浓度较高；使用水性油墨，VOCs排放浓度较低	酮、醇、醚、酯和芳烃类

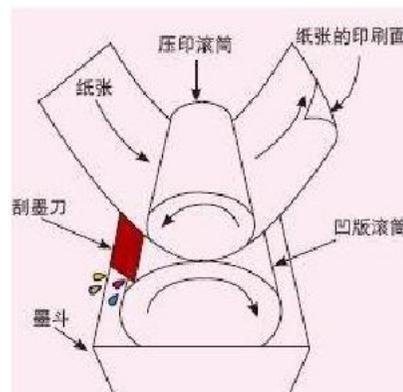
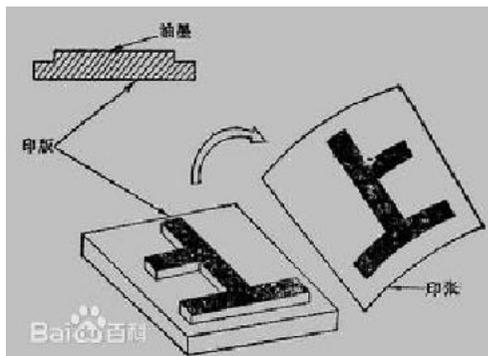
# 包装印刷行业VOCs排放环节

## 不同印刷工艺

**凸版印刷：**使用凸版（图文部分凸起的印版）进行的印刷。简称凸印。

柔性版印刷原是一种采用模压橡胶凸版进行印刷的工艺。

**凹版印刷：**是一种直接的印刷方法，它将凹版凹坑中所含的油墨直接压印到承印物上，所印画面的浓淡层次是由凹坑的大小及深浅决定的



# 包装印刷行业VOCs排放环节

## 不同印刷工艺

**平版印刷：**平版印刷基于油水相斥原理。

首先，在平版上形成着墨的图像部分。图像能够直接用油性铅笔在平版上画出，也可用照相方法形成。

其次，给印版供水。因为油水相斥，水被图像所排斥，所以水覆盖了印版的非图文部分。

再次，给整个版面覆盖一层油墨，因为油水相斥，油墨被着水部分所排斥，所以油墨黏附到油性图像上。

然后，纸张被压印在平版表面，着墨的图像也就转移到了纸上。

**丝网印刷：**利用丝网印版图文部分网孔透油墨，非图文部分网孔不透墨的基本原理进行印刷。印刷时在丝网印版一端上倒入油墨，用刮印刮板在丝网印版上的油墨部位施加一定压力，同时朝丝网印版另一端移动。油墨在移动中被刮板从图文部分的网孔中挤压到承印物上。



## 第三步：明确原辅料VOCs含量



### 油墨化学品安全说明书（MSDS）

#### （丝印油墨）MSDS 化学品安全技术说明书

##### 第一部分 化学品及企业标识

##### 丝印溶剂型油墨

化学品中文名称：油墨

化学品英文名称：HB-81, B-82, HB-83, HB-85, HB-86, HB-87

颜色编号：20 金黄 21 中黄 23 桔红 26 浅黄 30 玫红 31 金红 32 大红 33 品红 35 鲜红 41 紫色  
55 群青 57 天蓝 58 深蓝 59 蓝色 64 绿色 67 草绿 70 白色 71 特白 73 黑色 80 光油 90 细闪银 91  
银色 92 青金 93 红金

化学名称	含量	
丙烯酸树脂	55%	不计入
颜料	10%	不计入
异佛尔酮	10%	计入VOCs, 10%
环己酮	7%	计入VOCs, 7%
醋酸丁酯	13%	计入VOCs, 13%
二甲苯	5%	计入VOCs, 5%

**溶剂合计35%**

## 第三步：明确原辅料VOCs含量



### 油墨化学品安全说明书（MSDS）

第一部分：化学品及企业标识

化学品中文名称：**凹版PVC收缩膜油墨（溶剂型）**

化学品商品名：XX系列油墨

MSDS编号：XXXX

第二部分：成分组成信息

纯品  混合物  R

组分名称：

化学物质名	CAS号	含量 (%)
丙烯酸树脂	80-62-6	8-25
醋丁纤维素树脂	9004-36-8	0-5
醋酸正丙酯	109-60-4	10-40
异丙醇	67-63-0	0-10
乙酸乙酯	141-78-6	10-30
丁酮	78-93-3	0-10
炭黑	1333-86-4	8-10
钛白粉	13463-67-7	20-30
颜料黄	5468-75-7	8-10
颜料红	7023-61-2	8-10
颜料蓝	147-14-8	8-10

不计入

计入，按平均值25%

计入，按平均值5%

计入，按平均值20%

计入，按平均值5%

不计入

## 第三步：明确原辅料VOCs含量

### 油墨化学品安全说明书（MSDS）

#### 1、制品及公司情报

制品名：XX系列油墨

制造商：上海XX油墨有限公司

地址：上海市XXXXX

#### 2、组分、成分情报

单一化学物质·混合物的区别：混合物

主要用途：印刷

**胶印油墨（植物油型）**

化学名称	含量	
合成树脂	25-40%	不计入（注：树脂、聚酯等高分子物质不计入VOCs）
颜料	10-30%	不计入
植物油	15-30%	不计入
助剂	5-10%	不计入
高沸点石油溶剂	5-10%	计入VOCs，按平均值7.5%

## 第三步：明确原辅料VOCs含量

### 油墨化学品安全说明书 (MSDS)

#### 1. 化学物质及生产厂简况:

化学物质 (品名):

UV 161 系列

**UV油墨**

生产厂简况:

公司名称: 杭州油墨化学有限公司

公司地址: 浙江省杭州市拱墅区登云路 390 号 (邮编 310011)

化学名称	含量
丙烯酸预聚体	30-60%
颜料	0-40%
丙烯酸单体	20-30%
助剂	5-10%
光引发剂	0-5%

不计入

不计入

部分 (10%) 计入VOCs,  $25\% \times 10\% = 2.5\%$

不计入

不计入

## 第三步：明确原辅料VOCs含量



### 油墨化学品安全说明书（MSDS）

#### 物料安全说明书(MSDS) 英科

1. 化学产品标识和公司资料

1.1 化学产品标识

水性油墨

产品名称：水性油墨

分子式：不适合（混合物）

化学名称	含量	
苯丙聚合物	30-50%	不计入
单乙醇胺	0.5-1.5%	计入VOCs，按平均值1%
颜料	5-15%	不计入
助剂（聚乙烯蜡、矿物油）	2-6%	不计入
水	40-50%	不计入

# 第三步：明确原辅料VOCs含量



## 洗车水化学品安全说明书（MSDS）

### 产品安全资料（MSDS）

产品名称：洗车水(QF-8042)

#### 1 化学产品和公司标识

化学品质：混合物

脂肪族，环烷烃碳氢化合物、醇醚类化合物及非离子表明活性剂

产品描述：澄清无色液体

供应商：

上海威司顿化工材料有限公司

上海市万荣一路 15 号

电话：021-56775069

传真：021-56774587

日期：

2011 年 10 月 20 日

#### 2 组成/成份资料

危害健康成份	代号	重量百分比	
氯化处理轻油（石油系）	SMD145/275	90.00~97.00	计入VOCs，按平均值93.5%
复合非离子表面活性剂	商业机密	1.00~5.00	

## 第三步：明确原辅料VOCs含量

无法从物料厂家获得VOCs含量数据的，按系数取值

物料类型		VOCs含量
油墨	塑料里印	白色油墨：65% 白色以外：70%
	塑料表印	60%
	纸质凹版	60%
	柔板印刷	60%
	丝网印刷	45%
	金属印刷	45%
	商业转轮印刷	30%
	单张纸印刷	5%
胶黏剂		30%
涂布液		40%
润版液		20%
洗车水		17%

## 第三步：明确原辅料VOCs含量

**表印：**是指在塑料薄膜上印刷后，经制袋等后工序，印刷的图文在成品的表面上的工艺。

**里印：**是指运用反像图文的印版，将油墨转印到透明承印材料的内侧，从而在承印物的正面表现正像图文的印刷方法。

**柔板印刷：**使用柔性版、通过网纹传墨辊传递油墨施印的一种印刷方式。油墨分三大类，分别是水性、醇溶性油墨、UV油墨。

### 商业转轮印刷和单张纸印刷



# 含有机溶剂原辅料中VOCs投用量计算

## 申报案例

某包装印刷企业A，使用的含VOCs原料使用包括凹印油墨、平板胶印油墨、胶黏剂、洗车水、稀释剂，部分物料由厂家出具报告，提供VOCs含量，如表1所示

表1：有机类原料投用情况（包括油墨、胶黏剂、涂布液、润版液、洗车水、稀释剂）

序号	名称	型号	生产厂家	使用工段	核算期购买量 (kg)	VOCs含量 (%)	VOCs量 (kg)
1	凹版油墨1	AB001	杭州杭华油墨	凹印	84000	44 (按油墨厂家报告)	36960
2	凹版油墨2	AB002	杭州杭华油墨	凹印	48000	65 (按油墨厂家报告)	31200
3	平板油墨	PB001	杭州杭华油墨	平板胶印	35000	40 (按油墨厂家报告)	14000
4	胶黏剂	JN001	东洋化工	复合	12000	30 (按计算方法系数)	3600
5	洗车水	XC001	东洋化工	洗车	6000	17 (按计算方法系数)	1020
6	异丙醇 (稀释剂)	BC001	苏普化工	凹印	90000	100	90000
7	丁酮 (稀释剂)	YC001	苏普化工	复合	6000	100	6000

核算期投用的有机类原料VOCs排放量共计 (kg)：182780

# VOCs去除量计算

## 1、监测法

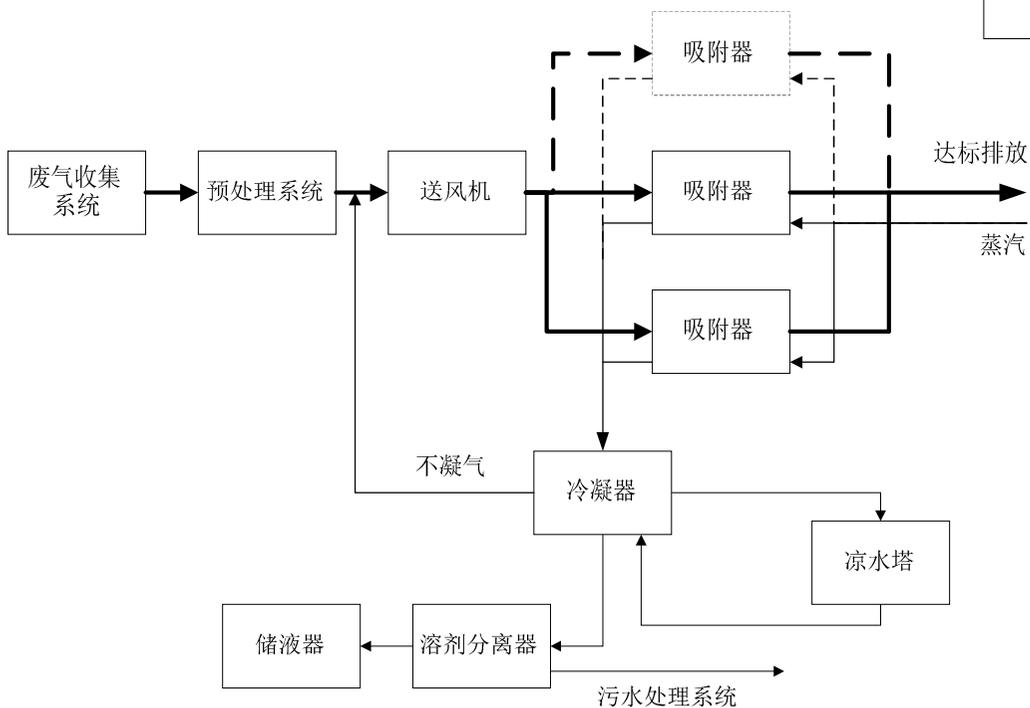
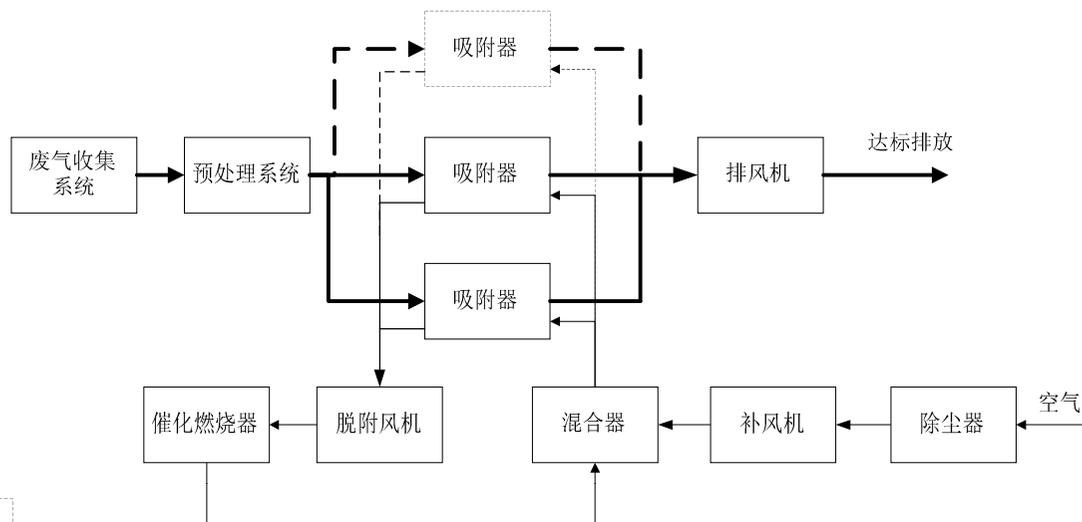
核算期某处理装置VOCs去除量（千克）=[核算期该处理装置进口平均浓度（毫克/立方米）-核算期该处理装置出口平均浓度（毫克/立方米）]×核算期该处理装置排风量（立方米/小时）×核算期该处理装置运行时间（小时）×10<sup>-6</sup>

### 相关说明：

- 优先级依次按照污染源自动监控数据、监督性监测数据、第三方监测数据、企业自测数据、环保“三同时”验收监测数据取值。
- 需监测处理设施进出口污染物浓度，只监测出口浓度无法核算。
- 应根据VOCs成分，监测特征污染物浓度指标，例如油墨、稀释剂的VOCs成分为甲醇、异丙醇、丁酮，则分别监测其浓度。也可监测非甲烷总烃，并根据VOCs成分的校正因子对监测浓度进行校正。
- 企业安装了VOCs处理设施且正常运转，但不能按规定的监测法提供监测数据时，按去除率法计算。
- 采用一次性活性炭吸附处理工艺的，要求提供更换活性炭的购置发票或危废处置单作为凭据。核算期内现有企业VOCs处理装置未按照治理工程的设计要求定期更换活性炭或者催化剂的，视为未安装任何处理装置，VOCs去除量为0。

# VOCs去除量计算

## 1、监测法



# VOCs去除量计算

## 2、去除率法

核算期某工段VOCs去除量（千克）=[核算期该工段油墨中VOCs的量（千克）+核算期该工段胶黏剂中VOCs的量（千克）+核算期该工段其他有机溶剂使用量（千克）]×30%

### 相关说明：

- 仅按企业废气处理设施收集工段的VOCs量核算，未收集处理的VOCs不纳入核算需监测处理设施进出口污染物浓度，只监测出口浓度无法核算。

# VOCs去除量计算

## 申报案例

包装印刷企业A，主要涉及含VOCs物料使用的工段包括凹印工段、平板胶印工段、复合工段、洗车工段。其中凹印工段采用催化燃烧法处理VOCs废气，采用监测法核算；平版胶印工段采用一次性活性炭吸附处理VOCs废气，未实施监测，采用去除率法核算；复合工段、洗车工段未采取处理措施。

表2: VOCs去除情况										
VOCs去除情况 (非监测法)										
核算期VOCs去除量合计 (kg): 103272										
序号	工段	投用有机类原料中VOCs的量 (kg)		其他有机溶剂使用量 (kg)	去除率 (%)	核算期去除量 (kg)				
1	平板胶印	14000		0	30	4200				
2	复合	3600		6000	0	0				
3	洗车	1020		0	0	0				
VOCs去除情况 (监测法)										
序号	工段	设计单位	处理工艺	通过验收时间	核算期运行时间 (d)	日运行时间 (h)	装置排风量 (m <sup>3</sup> /h)	处理装置进口平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	处理装置出口平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	VOCs去除量 (kg)
1	凹印	XX环保	催化燃烧	2011/7	150	24	80000	370	26	99072

# VOCs回收量计算

VOCs回收量为核算期企业回收的各种废有机溶剂量之和，以企业委托的有资质危险废物处理公司出具发票、企业废有机溶剂回收利用技术改造项目相关报告等为核算依据

## 相关说明：

企业如采用活性炭吸附-冷凝回收等回收工艺，则只在回收量中计算，不在VOCs去除量中重复核算

## 申报案例：

包装印刷企业A的洗车水作为废有机溶剂，送至危废处置中心处置，回收情况如下表所示

表3：VOCs回收情况				
核算期回收的各种废有机溶剂合计（kg，D）：600				
序号	名称	型号	回收单位或回收再利用项目名称	回收量（kg）
1	洗车水	XC001	XX危险废物处理公司	600（注意：折纯）

# VOCs总排放量计算

核算期VOCs排放量（千克）=核算期投用油墨中VOCs的量（千克）+核算期投用胶黏剂中VOCs的量（千克）+核算期投用涂布液中VOCs的量（千克）+核算期+核算期投用润版液中VOCs的量（千克）+核算期投用洗车水中VOCs的量（千克）+稀释剂使用量（千克）-核算期VOCs去除量（千克）-核算期VOCs回收量（千克）。

申报案例：

包装印刷企业A的VOCs排放量相关数据如下：

项目	总量	备注
有机类原料VOCs总排放量（kg）	182780	见表1，包括油墨、胶黏剂、洗车水
VOCs总去除量（kg）	103272	见表2
废有机溶剂总回收量（kg）	600	见表3

包装印刷企业A在核算期的排放量即为：  
 $182780-103272-600=78908\text{kg}$

# 包装印刷行业VOCs申报数据审核要点

分类	统计方法	需提交的材料	审核要点
油墨、稀释剂等物料使用量	按实际购买量	采购发票	物料填报量是否与发票的量吻合
有机物料VOCs含量	按厂家提供的VOCs含量	提交厂家质检报告或MSDS报告	报告中VOCs含量与填报数据是否吻合
	按计算方法系数值		有机物料分类是否正确
VOCs总去除量	按监测数据	处理设施设计方案 废气监测报告	①监测报告是否符合要求 ②废气收集处理现场核查
	按计算方法去除效率（30%）	处理设施设计方案	①设计方案中是否对各工段废气进行收集处理 ②废气收集处理现场核查
废有机溶剂总回收量	按实际回收量、废物处置量	有资质危险废物处理公司出具发票、企业废有机溶剂回收利用技术改造项目相关报告等	核对危废处置单、处置发票等



浙江省环境保护科学设计研究院

谢谢

