

附件 7

《合成树脂工业污染物排放标准》
(GB 31572—2015) 修改单
编制说明

修改单编制组

二〇二三年七月

目 录

1 修改背景	1
2 行业概况	1
2.1 基本情况	1
2.2 污染源分析	2
2.2.1 工艺过程有组织排放	3
2.2.2 工艺过程无组织排放	3
3 关于修改内容的说明	4
3.1 修改的原则和思路	4
3.2 修改说明	4
3.2.1 关于适用范围的修改	4
3.2.2 关于术语定义的修改	5
3.2.3 关于有组织排放控制的修改	5
3.2.4 关于无组织排放控制的修改	7
3.2.5 关于监测方法的修改	8
3.2.6 关于达标判定的修改	8

1 修改背景

自 2015 年《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）实施以来，该标准在合成树脂工业污染物排放管理中发挥了重要作用，不但有力地削减了污染物排放，防范了环境风险，而且也促进了行业生产工艺和污染防治技术进步，推动了行业绿色高质量发展。

随着大气污染防治攻坚工作的不断推进，常规大气污染物（颗粒物、SO₂、NO_x等）污染物排放量大幅削减，已得到普遍控制，VOCs 污染问题已成为制约环境空气质量改善的重要因素，为此将其纳入“十四五”约束性指标。合成树脂工业是 VOCs 排放重点行业，“十四五”期间需要进一步加强和细化对其管控，挖掘减排潜力。GB 31572—2015 在实施过程中存在一定问题，如未对循环冷却水等无组织排放源规定控制要求、未明确达标判定要求等，为进一步规范合成树脂行业 VOCs 排放管理，落实科学治污、依法治污和精准治污的要求，亟需修改 GB 31572—2015。

2021 年生态环境部下达《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）修改单编制计划（项目统一编号：2021-8），由中国环境科学研究院牵头，组织生态环境部环境规划院、国能龙源环保有限公司、生态环境部环境工程评估中心、中国石油天然气股份有限公司规划总院开展修改单编制工作。

2 行业概况

2.1 基本情况

我国合成树脂工业发展迅速，已经形成了树脂合成、改性合金化、助剂、模具与装备、加工应用等配套完整的工业体系，形成了长三角、珠三角、环渤海等地区的合成树脂生产企业集群，以及江苏、浙江、广东等合成树脂生产大省，是全球最大的合成树脂生产和消费国。

据国家统计局公布的数据显示，2015 年标准实施时，合成树脂产量为 7808 万吨，2016 年以后，我国合成树脂生产整体保持着较快的增长速度阶段，2020 年合成树脂产量突破 1 亿吨。2020-2022 合成树脂产量分别为 10355 万吨、10765 万吨、11366.9 万吨，同比增长分别为 6%、4%、5.6%。2022 年全国合成树脂区域产能占比情况如下图。

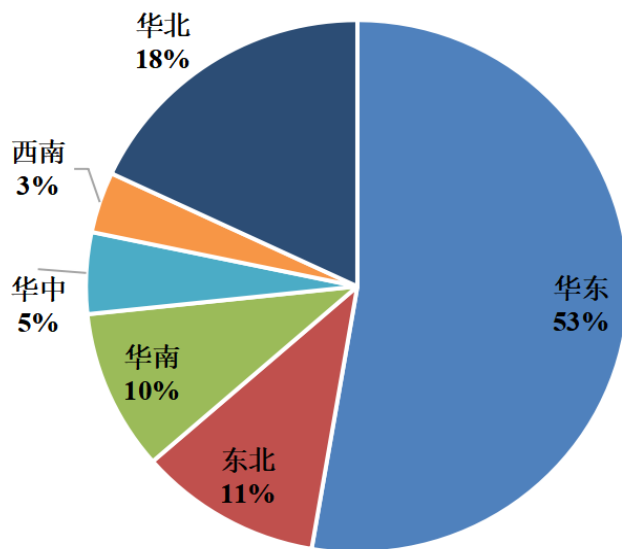


图 1 2022 年全国各区域合成树脂产量占比

2.2 污染源分析

由于合成树脂化学工业产品种类、生产工艺众多，基于生产设施要素，对合成树脂企业污染源进行归类，具体情况见表 1。

表 1 合成树脂企业大气污染源

污染源类别	排放源	排放形式
工艺过程有组织排放	工艺尾气排放	有组织
工艺过程无组织排放	工艺废气释放	无组织
VOCs 物料储存过程 无组织排放	原料/半成品/产品储存及调和过程泄漏	无组织
VOCs 物料转移和输送 过程无组织排放	原料、产品装卸过程逸散	无组织
设备和管线组件 泄漏排放	生产设备机泵、阀门、法兰等动、静密封处泄漏	无组织
敞开液面 VOCs 无组织逸散	废水集输、储存、处理处置过程逸散	无组织
	冷却塔/循环水冷却系统泄漏	无组织
其他	采样过程泄漏	无组织
	设备、管线检维修过程泄漏	无组织

2.2.1 工艺过程有组织排放

生产过程中通过排气筒排放的工艺尾气，其挥发性有机物的排放受生产工艺过程的操作形式（间歇、连续）、工艺条件、物料性质限制。

2.2.2 工艺过程无组织排放

（1）生产过程工艺废气

投加、卸料、分离、过滤、干燥等生产过程中未经排气筒排放的工艺废气。

（2）VOCs 物料储存过程无组织排放

VOCs 物料在储存过程中会发生逸散，主要包括固定顶罐、浮顶罐（内浮顶罐、外浮顶罐）、可变空间储罐（气柜）、压力储罐四种。固定顶罐、内浮顶罐及外浮顶罐为常压储罐，进出料过程会有工作损失（大呼吸排放），温度、压力变化会造成小呼吸排放。

（3）VOCs 物料转移和输送过程无组织排放

对挥发性有机液体进行汽车、火车和轮船装车（船）时，空罐（仓）内的挥发性有机物蒸气被装入的液体置换而排入大气中。该蒸气包含了：

- 空罐（仓）中，因上一次载运的剩余有机液体所挥发的蒸气；
- 有机液体卸料时，由蒸气平衡系统传送到罐（仓）内的蒸气；
- 灌装时，储罐（船舱）内所产生的蒸气。

（4）设备和管线组件泄漏排放

在生产及输送 VOCs 相关产品时，大多使用密闭的输送管道运送至生产设备、储罐、装载设施或其他工艺过程。输送过程必须使用大量相关设备和组件，然而在长期使用及空气中酸性物质腐蚀情况下，VOCs 易从设备组件的轴封与配件缝隙处泄漏出来。

可能造成 VOCs 逸散的设备与管线组件包括泵、压缩机、阀门、法兰、释压阀、开口管线、取样连接装置、搅拌器、工艺排泄口等。泵与压缩机为流体的动力输送设备，输送过程中消耗的热能会传导给流体而造成 VOCs 排放，此外动力输送时所造成的压力差与机械振动，会加速 VOCs 的挥发速率而导致 VOCs 逸散量增加。

（5）敞开液面 VOCs 无组织逸散

在工艺用水的冷却过程中（如冷却塔），由于热交换器接头存在小隙缝，造成挥发性有机物向冷却管外的冷却水中扩散，再挥发排至大气；其他排放源，如厂内废水沟渠、

油水分离池、废水处理设施等，因具有较大的大气接触表面，亦会有较多的 VOCs 排放。

污水中有机性物质可能因其水中溶解性及挥发性，反复地穿梭于气体与液体之间。例如在使用洗涤塔污染防治设备时，许多水溶性 VOCs 可能溶于水中。这些洗涤水被送往污水处理厂后，如果以传统曝气方式处理污水，则原先溶入的 VOCs 再度蒸发至大气，造成 VOCs 排放及局部空气污染。污水处理初级设施，如集水池（调节池）、隔油池等因废水尚未处理，VOCs 逸散浓度高。鼓风曝气池、气浮池这类对废水进行鼓风、溶气操作的废水处理设施，因大量通入空气，原先溶入的 VOCs 再度蒸发至大气，VOCs 逸散浓度虽不高，但总量较大。

（6）其他

1) 采样过程中泄漏排放；

2) 设备、管线检维修过程泄漏：设备、管线维修排放包括卸料、设备、管线吹扫气体放空。

3 关于修改内容的说明

3.1 修改的原则和思路

此次修改遵循以下原则和思路：

- 问题导向，落实精准治污、科学治污和依法治污要求；
- 衔接协调，使标准的技术内容与相关标准和生产实际相协调；
- 优化指标，基于系统理念，实现减污降碳协同增效；
- 措施细化，操作性强，简便易行，富有成效；
- 支撑管理，根据环境管理需求补充相关规定。

根据上述原则和思路，对于亟需修改内容进行修改，以支撑“十四五”大气污染防治攻坚战的相关工作。

3.2 修改说明

3.2.1 关于适用范围的修改

合成树脂属于《国民经济行业分类》（GB/T 4754—2017）中 C26 化学原料和化学制品制造业 C265 合成材料制造 C2651 初级形态塑料及合成树脂制造，包括乙烯、苯乙烯、丙烯、丙烯酸等聚合物的生产，属于化工行业。

合成树脂制品（塑料制品）属于 GB/T 4754—2017 中 C29 橡胶和塑料制品业 C292 塑料制品业，指以合成树脂为主要原料，经采用挤塑、注塑、吹塑、压延、层压等工艺加工成型的各种制品的生产，以及利用回收的废旧塑料加工再生产塑料制品的活动，包括：塑料制品分为塑料薄膜，塑料板、管、型材，塑料丝、绳及编织品制造，泡沫塑料制造，人造革、合成革制造，塑料包装箱及容器制造，日用塑料制品制造，塑料草坪，塑料零件制造等，属于轻工行业。以注塑成型（如家电、汽车、电子等零部件）和挤出成型（如薄膜、型材、管材、容器、改性工程塑料造粒等）为主要成型方式。这两种成型方式树脂在整个加工过程中皆为物理变化而非化学变化，生产过程中挤出、成型工序有少量的聚合物单体的排放。

综上，考虑合成树脂（化工行业）和塑料制品生产分属于两个类别行业，本标准适用合成树脂行业，塑料制品行业参照执行。

3.2.2 关于术语定义的修改

依据 GB/T 4754—2017 区分合成树脂工业和塑料制品工业，分别定义。合成树脂工业指以低分子化合物——单体为主要原料，采用聚合反应结合成大分子的方式生产合成树脂的工业，或者以普通合成树脂、废合成树脂为原料，采用改性等方法生产新的合成树脂产品的工业。塑料制品工业指以合成树脂为原料，采用混合、共混、改性等工艺，通过挤出、注射、压制、压延、发泡等方法生产合成树脂制品的工业，或者以废合成树脂为原料，通过再生的方法生产新的合成树脂制品的工业。

3.2.3 关于有组织排放控制的修改

（1）关于非甲烷总烃去除效率

《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）表 4、表 5 中的“单位产品非甲烷总烃排放量”是针对单体聚合过程中废气污染物产生特点而制定的，由于单体聚合产生废气污染物的数量很小，因此，“单位产品非甲烷总烃排放量”的限值也比较小。

一些合成树脂单体在聚合反应中使用大量溶剂，在后续加工过程中溶剂全部挥发。以特种工程塑料聚酰亚胺（PI）为例，PI 是综合性能最佳的有机高分子材料之一，具有耐高温（400℃以上）和高绝缘性，因其自身优越的综合性能而广泛应用于航天航空、微电子信息、军工机械等领域。其应用之一 PI 薄膜是世界上性能最好的薄膜类绝缘材料，由均苯四甲酸二酐（PMDA）和二胺基二苯醚（DDE）在强极性溶剂（DMF、DMAC、

NMP、THF/甲醇混合溶剂等)中经缩聚并流延成膜再经亚胺化而成。聚酰亚胺生产必须在极性溶剂中进行,由于溶剂是单体聚合之外加入的挥发性有机液体,且数量较大,因此聚酰亚胺生产过程中由溶剂造成的非甲烷总烃排放量远大于单体聚合排放的非甲烷总烃量。GB 31572—2015 中总量指标一吨产品的非甲烷总烃排放量不适用于这一类生产工艺。为此,采用去除效率指标削减总量,即表 4 针对单位产品非甲烷总烃排放量增加脚注,内容为:c.有机废气排气筒中非甲烷总烃去除效率达到 95%时,等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。表 5 针对单位产品非甲烷总烃排放量增加脚注,内容为:c.对于重点地区,有机废气排气筒中非甲烷总烃去除效率达到 97%时,等同于满足单位产品非甲烷总烃排放量的要求。

(2) 关于锅炉等处理有机废气

利用锅炉、工业炉窑、固废焚烧炉处理有机废气的,等同于满足去除效率要求,但应确保燃烧温度 760℃ 以上,并应作为燃料气或助燃空气引入火焰区。

(3) 关于含氧量

工艺废气采用燃烧(焚烧、氧化)处理存在两种情形。第一种情形是工艺废气中含氧量低,不足以提供废气燃烧时所需的氧气,需补充空气,同时为确保燃烧充分,补充的空气量应大于理论空气量。为确保燃烧充分以及燃烧效率,规定过量空气系数为 1.2 (含氧量 3%)。第二种情形是工艺废气中含氧量高,如通过环境集气收集的,接近环境空气,满足废气燃烧时所需的氧气,不需另外补充空气。另外,由于很多 VOCs 物质的易燃性,进入处理装置的废气浓度应低于爆炸极限下限的 25%,若不能满足需要补充空气,导致废气含氧量高。GB 31572—2015 的 5.1.5 条款仅规定了第一种情形,需要补充第二种情形的控制要求,因此,对应修改 5.1.5 条相关内容。

(4) 关于焚烧效率

焚烧效率(燃烧效率)是衡量 VOCs 燃烧处理设施消耗燃料效率的指标,烟气中二氧化碳含量达到最大时保证完全燃烧,获得较高的燃烧效率,该指标为设备性能指标。另一方面,《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 1093—2020)和《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ2027—2013)均未规定蓄热焚烧炉和催化焚烧炉在运行过程中对焚烧效率进行控制。

为保证废气处理设施的净化效果,通常做法是通过排放浓度以及污染物去除效率或焚毁率(VOCs 经燃烧处理设施处理后的排放量削减百分比)进行控制,另一方面通过

过程控制，控制运行操作的工艺参数，如污染物在燃烧设备的停留时间和燃烧温度等。

综上，对于焚烧设施控制要求改为：VOCs 燃烧（焚烧、氧化）装置燃烧温度以及废气停留时间应满足设计的要求。删除 5.4.4 条 d) 项，在 5.1.5 条中增加此控制要求。

3.2.4 关于无组织排放控制的修改

(1) 关于储罐运行控制

1) 国内外标准控制情况

(a) 美国 40CFR63 Subpart WW 《储罐（2 级）排放标准》对储罐运行控制规定：

——浮顶应随时保持浮于储存物料液面之上，储罐排空时除外；

——储存的液体量少不足以浮起浮顶时，应尽快连续加注液体至浮顶重新浮起；

——除自动泄气阀及边缘通气孔外，浮顶上的每个封盖均应保持密闭状态；

——自动泄气阀及边缘通气孔，除按设计要求排放过剩压力或真空外，应保持密闭状态。

(b) 加州 RULE 463 《有机液体储存》标准中对储罐运行控制规定：

a) 固定罐：

——任意储罐计量或取样装置须安装气密盖板，并始终保持密封状态，且不能有明显缝隙，需要打开盖子进行计量或取样时例外；

——罐顶应保持气密状态且没有破洞、裂缝或任何开口；

——所有罐顶开口须正确安装并始终保持气密状态。

b) 浮顶罐：

——计量口和采样井应为带衬垫的盖板。除非需要打开进入计量口或井口，否则盖板须始终保持关闭状态且不能有明显的缝隙；

——为可调节浮顶支柱架安装防渗衬垫或盖板；

——为边缘通气孔安装衬垫。当浮顶浮起时，边缘通气孔须始终保持闭合状态，且不能有明显缝隙。只有当浮顶浮起至浮顶支柱架或边缘通气孔的压力超过厂商建议的压力设定值时，才能打开通气孔；

——真空通气孔应有衬垫。每次浮顶浮起时，真空通气孔须始终保持闭合状态，且不能有明显缝隙。只有当浮顶下降至槽底受浮顶支柱架支撑时，才能打开排气孔；

——除真空通气孔、边缘通气孔和支柱架套管外，其他所有顶部开口的盖板或密封，

始终保持封闭状态，且不能有明显缝隙，需要打开盖板进入时例外。

2) 修改内容

我国的《陆上石油天然气开采工业大气污染物排放标准》（GB 39728—2020）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）规定了储罐运行维护要求，参照上述两项标准和国外标准，增加运行要求和维护要求。

删除 5.2.5 条并修改 5.2.4 条，即挥发性有机液体储罐的运行、维护与记录应符合下列要求：储罐呼吸阀应定期进行检查和维护。操作压力低于呼吸阀设定的开启压力 75% 时，呼吸阀的泄漏检测值应低于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ 。储罐其他控制要求以及维护与记录要求按 GB 37822 挥发性有机液体储罐的相关规定执行。

(2) 关于敞开液面控制

在工艺用水的冷却过程中，由于热交换器接头存在小隙缝，造成挥发性有机物向冷却管外的冷却水中扩散，再挥发排至大气；其他排放源，如废水处理设施等，亦会有 VOCs 逸散排放。为此，依据 GB 37822，增加 5.4.8 条相关内容。

(3) 关于检维修控制

增加 5.4.9 条检维修相关内容，与《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）等标准一致。

3.2.5 关于监测方法的修改

近几年，我部发布实施了多项固定源大气污染物监测分析方法标准，其中很多方法标准适用于 GB 31572—2015 规定的大气污染物监测。由于标准中未引用，不能采用新的监测方法标准，如《固定污染源废气 二氧化硫的测定 便携式紫外吸收法》（HJ 1131—2020）、《固定污染源废气 氮氧化物的测定 便携式紫外吸收法》（HJ 1132—2020）。上述两项监测方法，能快速检测，便于监督执法。为进一步增强 GB 31572—2015 的可实施性，本次修改增加 6.1.6 条相关内容。

3.2.6 关于达标判定的修改

GB 31572—2015 对有组织排放、企业厂界、措施性控制要求等，未规定达标判定。合成树脂企业的密封点达上万个，监督执法不可能现场全部进行监测，需要明确 LDAR 的超标判定；同时，由于设备和管线组件的密封点不同类型泄漏可能性差异很大，因此按类型给出不同抽样比例。综上，增加 7.3 条大气污染物排放达标判定。