

团 体 标 准

T/CSNAME 044-2022

船舶涂装环节典型 VOCs 防治技术要求

Technical requirements for control of typical VOCs from the coating process of
shipbuilding

2022 - 04 - 20 发布

2022 - 07 - 20 实施

中国造船工程学会 发布

中国造船工



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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国造船工程学会提出。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：上海中船临港船舶装备有限公司、中国船舶工业集团公司第十一研究所、中船澄西船舶修造有限公司。

本文件主要起草人：董浩、于津伟、苏娟娟、李高进、顾胜、胡运涛、汪前进、夏凤刚、史永新、张毓丞、陈喆、文学超。



中国造船工



船舶涂装环节典型 VOCs 防治技术要求

1 范围

本文件规定了船舶涂装环节VOCs污染物排放控制要求及排放监测要求。

本文件适用于钢质船修造和海洋工程装备企业涂装环节VOCs排放。其它桥梁、建筑物、大型储罐等大型构件的涂装工艺VOCs排放防治亦可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 6514-2008 涂装作业安全规程—涂漆工艺安全及其通风净化
- GB/T 14441 涂装作业安全规程 术语
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- 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 37822-2019 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50166 火灾自动报警系统施工及验收规范
- HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- HJ 604 环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样气相色谱法
- HJ 942 排污许可证申请及核发技术规范

3 术语和定义

GB/T 14441、GB 16297、GB 37822-2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

典型 VOCs typical VOCs

以苯系物及非甲烷总烃为主要排放污染物的挥发性有机化合物。

3.2

总烃 total hydrocarbons

所有的碳氢化合物。本文件主要指对环境空气造成污染的，常温下为气态或液态，但具有较大挥发性的烃类，在规定条件下在气相色谱氢火焰离子化检测器上产生响应的气态有机物。

3.3

非甲烷总烃 non-methane hydrocarbon

从总烃测定结果中扣除甲烷后的剩余值。

3.4

涂着效率 coating efficiency

涂装过程中涂着于工件表面的涂料质量与所施用涂料总质量的比率。

3.5

治理设施 control facilities

单个或组合的专业设备，该设备或设备组合可通过物理作用对VOCs进行收集，或可通过化学作用将有毒有害的VOCs转变成无毒无害的气体或液体，使船舶涂装产生的VOCs达标排放，治理设施不仅包含设备，还包含使得设备按照制定的程序运转的控制系统。

4 VOCs 污染物排放控制要求

4.1 排放限值

4.1.1 有组织排放限值

船舶涂装环节典型VOCs有组织排放应符合表1所列标准值，其它未列出的VOCs应符合GB 16297中规定的排放要求。

表1 典型 VOCs 有组织排放浓度限值

单位：mg/m³

典型 VOCs	最高允许排放浓度
苯	3
甲苯和二甲苯合计	40
非甲烷总烃	120

4.1.2 无组织排放限值

船舶涂装环节典型VOCs厂区内无组织排放应符合表2所列标准值，其它未列出的VOCs应符合GB 37822中规定的排放要求。

表2 厂区内 VOCs 无组织排放限值

单位：mg/m³

污染物项目	限值含义	排放限值	特别排放限值	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	监控点处1h平均浓度	10	6	在厂房外设置监控点
	监控点处任意一次浓度值	30	20	
注：重点地区的企业按特别排放限值要求执行，执行的地域范围和时间由国务院生态环境主管部门或省级人民政府规定。				

4.2 船舶涂装 VOCs 排放源头控制

4.2.1 船舶涂装 VOCs 排放控制以源头控制为主，以减少涂料用量、减少涂料中的 VOCs 为原则。

- 4.2.2 船舶涂装宜选用通用型涂料，选用拥有多种部位使用证书的涂料，减少涂料品种。
- 4.2.3 船舶涂装宜选用具有环境标志产品技术要求的水基型、无有机溶剂型、低有机溶剂型的涂料、油墨和胶粘剂。

4.3 船舶涂装 VOCs 排放过程控制

- 4.3.1 涂装施工前应根据涂料技术参数及防腐质量要求，对涂料配套进行设计优化，减少涂料种类。
- 4.3.2 涂装施工前应对施工设备及操作工人水平进行评估。施工时，选用适宜固体含量涂料，按喷涂工艺作业，喷枪距离工件应在 250 mm~400mm，喷枪垂直于工件表面。采用涂着效率高的涂装工艺及涂装设备。
- 4.3.3 涂装施工应采用大包装涂装工艺，减少涂料桶残留，避免配色调制等过程洒漏现象。
- 4.3.4 应制定管理措施对已完成涂装面进行保护，减少因涂层破损造成的涂装修补。
- 4.3.5 施工后应对涂装废弃物进行综合管理并集中处理。
- 4.3.6 含 VOCs 物料的储存、转移、输送、设备与管线组件 VOCs 泄露、敞开液面及工艺过程的 VOCs 无组织排放控制应符合 GB 37822 规定的要求。

4.4 船舶涂装 VOCs 排放末端治理要求

- 4.4.1 船舶涂装应提高废气收集效率，减少废气无组织排放。
- 4.4.2 涂装施工有条件在涂装车间内进行的，应在涂装车间内施工，并设置废气收集治理系统，经治理后污染物含量达到 GB 16297 中规定的排放标准后排放。
- 4.4.3 船坞、码头等没有条件在涂装车间内进行的涂装施工，应采取局部遮蔽措施或配置移动式 VOCs 收集装置进行收集处理，涂装区域应符合 GB 37822 的要求。
- 4.4.4 船舶涂装 VOCs 处理应以不产生新的污染物为基本原则，经处理后污染物含量达到 GB 16297 中规定的排放标准后排放。
- 4.4.5 VOCs 处理过程中应避免产生二次污染，宜选择下列处理方式：
 - a) 对于含中、高浓度 VOCs 的废气，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术处理，处理过程可对余热回收利用；
 - b) 对于含低浓度 VOCs 的废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术；
 - c) 非水溶性的 VOCs 废气不应采用水或水溶液喷淋吸收处理；
 - d) 含有有机卤素成分的 VOCs 废气，宜采用非焚烧技术处理。
- 4.4.6 除恶臭异味治理外，新污染源企业不应使用低温等离子、光催化、光氧化等副产臭氧的 VOCs 处理技术。
- 4.4.7 吸附法治理气态污染物应包括吸附及吸附剂再生的全部过程。
- 4.4.8 对于可再生的过滤材料，要根据过滤材料的使用寿命和使用环境，制定管理规定，明确使用期限，对于不符合要求的强制更换，确保吸附材料的有效性。
- 4.4.9 对于失去吸附能力的吸附材料及不可再生的过滤、吸附剂及催化剂等净化材料，应按 GB 18599、GB 18597 的规定处置。

4.5 VOCs 治理设施要求

- 4.5.1 VOCs 治理设施应符合 HJ 942 中规定的运行管理要求。
- 4.5.2 涂装车间 VOCs 治理设施在生产过程中应负压运行。
- 4.5.3 涂装车间的生产装置应采用防爆型。
- 4.5.4 治理设施应先于产生废气的生产工艺设备开启、后于生产工艺设备停机，并实现联动控制。
- 4.5.5 废气治理设施发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使

用;生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的,应设置废气应急治理设施或采取其它替代设施。

4.5.6 吸附装置应记录吸附剂种类、更换/再生周期、更换量、操作温度等参数。

4.5.7 其他污染控制设施,应记录保养维护事项,并每日记录主要操作参数。

4.5.8 台账记录保存年限应不少于三年。

4.6 船舶涂装生产安全要求

4.6.1 船舶涂装油漆的存储、使用、运输应符合 GB 6514、GB 37822 规定的要求。

4.6.2 涂装车间不应使用能产生烟气、明火、电火花的器具。

4.6.3 涂装车间喷漆作业时应通风。涂装车间的通风应经专业设计单位设计,根据车间大小及空气净化设备的净化效率选用适宜的车间通风次数,空气中有害物质不应超过 GB 6514—2008 中表 2 的规定。

注:当数种溶剂(苯及其同系物或醇类或醋酸酯类)蒸气,或数种刺激性气体(三氧化硫及二氧化硫或氟化氢及其盐类等)同时放散于空气中时,全面通风换气量应按各种气体分别稀释至规定接触限值所需的空气量总和计算。除上述有害物质的气体及蒸汽外,其它有害物质同时放散于空气中时,通风量应按需要空气量最大的有害物质计算。

4.6.4 涂装净化装置的安全技术要求应符合 GB 20101 的规定。

4.6.5 涂装车间经处理后的达标空气不应循环至车间空气中二次使用。

4.6.6 涂装车间内应设有可燃气体探测器,并设置有机废气浓度超限报警系统。报警系统的安装应符合 GB 50166 的要求。

4.6.7 涂装车间废气处理设备中吸附介质活性炭、分子筛等的收集、报废,应制定规章制度进行管理。

4.6.8 涂装车间治理设施的防火、防爆设计应符合 GB 50016、GB 50058 的规定。

5 VOCs 污染物排放监测要求

5.1 涂装车间有组织排放区域废气处理设备进出口均应安装废气浓度自动连续监测系统。

5.2 自动连续监测系统监测点应不受环境光线和电磁辐射的影响,选择震动幅度尽可能小的部位设置监测点,并应不漏风。

5.3 安装自动连续监测系统的工作区域应提供稳定可靠电源,自动监控设备与监控中心应能稳定联网。

5.4 废气排放在线监控系统与监控中心之间的数据传输应符合 HJ 212 的规定。

5.5 涂装车间有组织排放的废气排放监测,应符合 HJ/T 397 的规定。监控点的浓度在任何 1h 内的平均值不应超过表 1 规定的最高浓度限值。

5.6 厂区内无组织排放监测符合 HJ/T 55 的规定。

5.7 厂区内非甲烷总烃的采样及测定方法应符合 HJ 604 的规定。

5.8 厂区内废气浓度值的监测应采用便携式监测仪器。监控点的浓度不应超过表 2 规定的限值。