



Brussels, 6.12.2022
C(2022) 8788 final

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 6.12.2022

establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU on industrial emissions, for common waste gas management and treatment systems in the chemical sector

(Text with EEA relevance)

欧盟委员会实施决定

2022 年 12 月 6 日

根据关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》确立化工行业常见废气管理和处理系统最佳可行技术 (BAT) 结论

(本文件的规定适用于欧洲经济区)

欧盟委员会,

考虑到《欧洲联盟运作条约》,

考虑到欧洲议会和欧盟理事会 2010 年 11 月 24 日关于工业排放 (污染综合预防和控制) 的《第 2010/75/EU 号指令》¹, 尤其是其中的第 13 (5) 条,

鉴于:

- (1) 最佳可行技术 (BAT) 结论是《第 2010/75/EU 号指令》第二章所涵盖的设施制定许可条件所依据的参考标准, 主管部门所制定的排放限值应确保在正常运行条件下, 排放量不超过 BAT 结论中制定的最佳可行技术相关排放水平。
- (2) 依照《欧盟委员会 2011 年 5 月 16 日决定》²成立的由成员国、相关行业以及促环保非政府组织代表组成的论坛, 按照《第 2010/75/EU 号指令》第 13(4)条的规定, 于 2022 年 5 月 11 日向欧委会提交了其对化工行业常见废气管理和处理系统最佳可行技术参考文件拟议内容的意见。该意见可供公众查阅³。
- (3) 本决定附件所列 BAT 结论考虑了上述论坛对 BAT 参考文件拟议内容的意见, 且包含 BAT 参考文件的关键要素。
- (4) 本决定中规定的措施符合依照《第 2010/75/EU 号指令》的第 75 (1) 条成立的委员会的意见,

通过本决定:

第 1 条

附件所列的化工行业常见废气管理和处理系统最佳可行技术 (BAT) 结论获准通过。

¹ 《欧盟官方公报》L 334, 2010 年 12 月 17 日, 第 17 页。

² 欧盟委员会 2011 年 5 月 16 日根据关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》第 13 条设立信息交流论坛的决定 (《欧盟官方公报》C 146, 2011 年 5 月 17 日, 第 3 页)。

³ https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/acce74d3-4314-43f8-937b-9bbc594a16cf?p=1&n=10&sort=modified_DESC

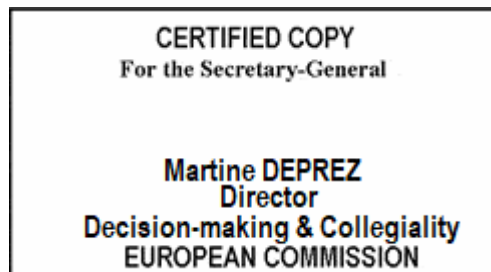
第2条

本决定适用于各成员国。

于2022年12月6日在布鲁塞尔签发。

代表欧盟委员会

维尔吉尼尤斯·辛克维丘斯
(*Virginijus SINKEVIČIUS*)
欧盟委员会委员





Brussels, 6.12.2022
C(2022) 8788 final

ANNEX

ANNEX

to the

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU on industrial emissions, for common waste gas management and treatment systems in the chemical sector.

1 化工行业常见废气管理和处理系统最佳可行技术（BAT）结论

1.1. 范围

本最佳可行技术结论涉及《第 2010/75/EU 号指令》附件 I 中所列的以下活动：4. 化工行业（即附件 I 第 4.1 至 4.6 点所列活动类别中的所有生产过程，除非另有说明）。

更具体地说，本最佳可行技术结论侧重于上述活动的空气污染物排放。

本最佳可行技术结论不涉及以下内容：

1. 使用电解盐水技术生产氯气、氢气和氢氧化钠/氢氧化钾时排放的空气污染物。针对上述污染的内容涵盖于氯碱 (CAK) 生产的最佳可行技术结论中。
2. 采用连续加工方式生产下列化学品（且总产能超过 2 万吨/年）过程中引导排放的空气污染物：
 - 使用蒸汽裂解工艺生产低级烯烃；
 - 甲醛；
 - 环氧乙烷和乙二醇类；
 - 用异丙苯生产苯酚；
 - 用甲苯生产二硝基甲苯，用二硝基甲苯生产甲苯二胺，用甲苯二胺生产甲苯二异氰酸酯，用苯胺生产二氨基二苯基甲烷，用二氨基二苯基甲烷生产二苯基亚甲基二异氰酸酯；
 - 二氯乙烷（EDC）和氯乙烯单体（VCM）；
 - 过氧化氢。

针对上述污染的内容涵盖于大批量有机化学品（LVOC）生产的最佳可行技术结论中。

但是，上述生产过程的废气热处理所产生的引导性排放至空气中的氮氧化物（NO_x）和一氧化碳（CO）涵盖在本最佳可行技术结论的范围内。

3. 下列无机化学品生产过程中排放的空气污染物：

- 氨；
- 硝酸铵；
- 硝酸铵钙；
- 碳化钙；
- 氯化钙；
- 硝酸钙；
- 碳黑；
- 氯化亚铁；
- 硫酸亚铁（即绿矾和相关制品，如氯硫酸盐（chloro-sulphates））；
- 氢氟酸；
- 无机磷酸盐；
- 硝酸；

- 氮、磷或钾肥（单质肥或复合肥）；
- 磷酸；
- 沉淀碳酸钙；
- 碳酸钠（即纯碱）；
- 氯酸钠；
- 硅酸钠；
- 硫酸；
- 合成无定形二氧化硅；
- 二氧化钛及相关制品；
- 尿素；
- 尿素硝酸铵。

针对上述污染的内容可能涵盖于大批量无机化学品（LVIC）生产的最佳可行技术结论中。

4. 蒸汽重整以及废硫酸的物理净化和再浓缩过程中排放的空气污染物，前提是这些过程与上述第 2 点或第 3 点所列的生产工艺直接相关。
5. 使用干法工艺生产氧化镁时排放的空气污染物。针对上述污染的内容可能涵盖在水泥、石灰和氧化镁（CLM）生产的最佳可行技术结论中。
6. 下列装置排放的空气污染物：
 - 加热炉/加热器以外的燃烧单元。针对上述污染的内容可能涵盖在大型燃烧装置（LCP）最佳可行技术结论、矿物油和气体精炼（REF）最佳可行技术结论和/或欧洲议会和欧盟理事会的《第（EU）2015/2193 号指令》中 4。
 - 总额定热输入低于 1 兆瓦的加热炉/加热器。
 - 上文第 2 点中提到的低级烯烃、二氯乙烷和/或氯乙烯单体生产中使用的加热炉/加热器。针对上述污染的内容涵盖于大批量有机化学品（LVOC）生产的最佳可行技术结论中。
7. 废物焚烧装置排放的空气污染物。针对上述污染的内容可能涵盖于废物焚烧最佳可行技术结论中（WI）。
8. 液体、液化气体和固体的储存、转移和处理过程中排放的空气污染物，前提是上述过程与《第 2010/75/EU 号指令》附件 I 中列出的活动没有直接关联：4. 化工行业。针对上述污染的内容可能涵盖于储存阶段的排放（EFS）最佳可行技术结论中。

但是，如果液体、液化气体和固体的储存、转移和处理过程与本最佳可行技术结论范围中列出的化学品的生产直接相关，该类过程中排放的空气污染物则涵盖在本最佳可行技术结论的范围内。

9. 间接冷却系统排放的空气污染物。针对上述污染的内容可能涵盖于工业冷却系统（ICS）最佳可行技术结论中。

⁴欧洲议会和欧盟理事会 2015 年 11 月 25 日关于限制中型燃烧装置向空气排放某些污染物的《第（EU）2015/2193 号指令》（《欧盟官方公报》L 313, 2015 年 11 月 28 日, 第 1 页）。

对本最佳可行技术结论所涵盖的活动具有补充作用的其他最佳可行技术结论包括化工行业常见废水和废气处理/管理体系（CWW）。

与本最佳可行技术结论所涉活动可能有关的其他最佳可行技术结论和参考文件如下：

- 生产氯碱（CAK）；
- 生产大批量无机化学品 - 氨、酸和肥料（LVIC-AAF）；
- 生产大批量无机化学品 - 固体和其他行业（LVIC-S）；
- 生产大批量有机化学品（LVOC）；
- 生产有机精细化学品（OFC）；
- 生产聚合物（POL）；
- 生产特种无机化学品（SIC）；
- 矿物油和气体精炼（REF）；
- 经济和跨介质影响（ECM）；
- 储存阶段的排放（EFS）；
- 能源效率（ENE）；
- 工业冷却系统（ICS）；
- 大型燃烧装置（LCP）；
- 监测“工业排放指令（IED）设施”排放的空气和水体污染物（ROM）；
- 废物焚化（WI）；
- 废物处理（WT）。

本最佳可行技术结论的适用不影响其他相关法规，例如化学品的注册、评估、许可和限制（REACH）或物质和混合物的分类、标签和包装（CLP）。

1.2. 定义

以下定义适用于本最佳可行技术结论：

一般术语	
使用的术语	定义
引导性空气污染物排放	通过烟囱等排放点排放的空气污染物。
燃烧单元	任何将燃料氧化以利用由此所生成的热能的技术设备。燃烧装置包括锅炉、发动机、汽轮机和加热炉/加热器，但不包括热氧化器或催化氧化器。
复合无机颜料	不同金属阳离子的稳定晶格。最重要的主体晶格为金红石、尖晶石、锆石和赤铁矿/刚玉，但也存在其他稳定晶体结构。
连续测量	使用长期安装在现场的自动测量系统进行测量
连续加工	一种将原料连续送入反应器，然后将由此生成的反应产物送入连接在下游的分离和/或回收单元的过程。
扩散性排放	非引导性空气污染物排放。扩散性排放包括逸散性排放和非逸散性排放。
空气污染物排放	向空气中排放污染物的通用术语，包括引导性排放和扩散性排放。
乙醇胺类	单乙醇胺、二乙醇胺和三乙醇胺或其混合物的统称。
乙二醇类	单甘醇、二甘醇和三甘醇或其混合物的统称。
现有装置	非新装置的装置。
现有加热炉/加热器	不是新的加热炉/加热器的加热炉/加热器。
烟道气	燃烧单元排放的废气。
逸散性排放	设计或组装成具有密封性的设备失去密封性而导致的非引导性空气污染物排放。 逸散性排放可能来自： <ul style="list-style-type: none"> • 可移动的设备，例如搅拌器、压缩机、泵、阀门（包括手动和自动）； • 静态设备，例如法兰和其他连接处、开放式线路、采样点。
低级烯烃	乙烯、丙烯、丁烯和丁二烯或其混合物的统称。
重大装置升级	对工艺单元和/或减排单元以及相关设备进行重大调整或替换的装置设计或技术方面的重大变化。
质量流量	在特定时间段内排放的某一物质或参数的质量。

新装置	在本最佳可行技术结论发布后，在设施地点首次获准使用的装置或是用于替换全部装置的装置。
新加热炉/加热器	本最佳可行技术结论发布后，首次获准使用的加热炉/加热器或是用于替换全部加热炉/加热器的加热炉/加热器。
非逸散性排放	逸散性排放以外的扩散性排放。 非逸散性排放可能来自大气通风口、散装储存、装卸/卸载系统、容器和储罐（打开时）、开放式排水沟、采样系统、储罐通风、废物、下水道和水处理装置等。
NO _x 前体	热氧化或催化氧化过程中加入的含氮化合物（例如丙烯腈、氨、亚硝气、含氮有机化合物），导致 NO _x 排放。不包括氮元素。
操作限制	与以下等因素有关的限制或制约： <ul style="list-style-type: none"> • 使用的物质（例如无法替代的物质、腐蚀性很强的物质）； • 操作条件（例如非常高的温度或压力）； • 装置的运作； • 资源可用性（例如更换设备零件时有备件可用、有具备相关资质的人员）； • 预期的环境效益（例如优先考虑采取具有最高环境效益的维护、修理或替换行动）。
定期测量	使用手动或自动方法按指定时间段进行的测量。
聚合物等级	每种聚合物都有不同的产品特质（即等级），其结构和分子质量各不相同，并针对特定用途进行了优化。以聚烯烃为例，其特质可能因使用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物（EVA）等共聚物而有所不同。而对于聚氯乙烯（PVC）而言，则可能在聚合物链的平均长度和颗粒的孔隙率方面有所不同。
加热炉/加热器	加热炉或加热器是指： <ul style="list-style-type: none"> • 通过直接接触来处理物体或进料的燃烧单元，例如在干燥过程或化学反应器中；或者 • 产生的辐射热和/或传导热不使用中间导热流体而是通过实心墙传递到物体或进料物料的燃烧单元，例如，（石油）化工行业中用于加热工艺物料流的加热炉或反应器。 <p>有些采用良好能量回收工艺的加热炉/加热器可能配有相应的蒸汽发生/发电系统。该系统被视为加热炉/加热器整体设计的组成部分，不应被孤立考虑。</p>
工艺废气	特定工艺流程排放的气体，需要经过进一步回收和/或减排处理。
溶剂	《第 2010/75/EU 号指令》第 3（46）条界定的有机溶剂。
溶剂消耗	《第 2010/75/EU 号指令》第 57（9）条界定的溶剂消耗。
溶剂输入	所用的有机溶剂总量，见《第 2010/75/EU 号指令》附件 VII 第 7 部分的定义。

溶剂质量平衡	依照《第 2010/75/EU 号指令》附件 VII 第 7 部分的规定进行的至少每年一次的质量平衡计算。
热处理	使用热氧化或催化氧化处理废气。
总排放量	引导性排放和扩散性排放的总和。
有效的每小时（或每半小时）平均值	自动测量系统在非维护和非故障状态下测得的每小时（或每半小时）平均值。

物质/参数	
使用的术语	定义
Cl ₂	氯元素。
CO	一氧化碳。
CS ₂	二硫化碳。
粉尘	(空气中)总颗粒物。除非另有说明,否则粉尘包括 PM _{2.5} 和 PM ₁₀ 。
EDC	二氯乙烷(1,2-二氯乙烷)。
HCl	氯化氢。
HCN	氰化氢。
HF	氟化氢。
H ₂ S	硫化氢。
NH ₃	氨。
Ni	镍。
N ₂ O	一氧化二氮(另称氧化亚氮)。
NO _x	一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO ₂)的总和,用NO ₂ 表示。
Pb	铅。
PCDD/F	多氯二苯并二恶英和多氯二苯并呋喃。
PM _{2.5}	根据《第2008/50/EC号指令》中的定义,PM _{2.5} 是指在粒度选择入口的空气动力学直径为2.5 μm时通过效率为50%的颗粒物。
PM ₁₀	根据《第2008/50/EC号指令》中的定义,PM ₁₀ 是指在粒度选择入口的空气动力学直径为2.5 μm时通过效率为50%的颗粒物。
SO ₂	二氧化硫。
SO _x	二氧化硫(SO ₂)、三氧化硫(SO ₃)和硫酸气溶胶的总和,以SO ₂ 表示。
TVOC	总挥发性有机碳,以C表示。
VCM	氯乙烯单体。
VOC	挥发性有机化合物,定义见《第2010/75/EU号指令》第3(45)条。

1.3. 缩略词

以下缩略词适用于本最佳可行技术结论：

缩略词	定义
CLP	关于物质和混合物的分类、标签和包装的《（EC）第1272/2008号条例》。
CMR	致癌、诱变和对生殖有害的物质。
CMR 1A	经修订的《（EC）第 1272/2008 号条例》中界定的 CMR 1A 类下的物质，即附有危险性说明 H340、H350、H360 的物质。
CMR 1B	经修订的《（EC）第 1272/2008 号条例》中界定的 CMR 1B 类下的物质，即附有危险性说明 H340、H350、H360 的物质。
CMR 2	经修订的《（EC）第 1272/2008 号条例》中界定的 CMR 2 类下的物质，即附有危险性说明 H341、H351、H361 的物质。
DIAL	微分吸收激光雷达。
EMS	环境管理体系。
EPS	可发性聚苯乙烯。
E-PVC	通过乳液聚合生产的 PVC。
EVA	乙烯-醋酸乙烯酯。
GPPS	通用级聚苯乙烯。
HDPE	高密度聚乙烯。
HEAF	高效空气过滤器。
HEPA	高效空气颗粒过滤器。
HIPS	高抗冲聚苯乙烯。
IED	关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》。
I-TEQ	国际毒性当量 - 通过使用《第 2010/75/EU 号指令》附件 VI 第 2 部分中的当量因子得出。
LDAR	泄漏检测和修复。
LDPE	低密度聚乙烯。
LIDAR	光探测和测距。

缩略词	定义
LLDPE	线性低密度聚乙烯。
OGI	光学气体成像。
OTNOC	非正常运行条件。
PP	聚丙烯。
PVC	聚氯乙烯。
REACH	《(EC) 关于化学品注册、评估、许可和限制的第1907/2006号条例》。
SCR	选择性催化还原。
SNCR	选择性非催化还原。
SOF	红外掩日通量法。
S-PVC	通过悬浮聚合生产的 PVC。
ULPA	超低穿透率空气过滤器。

1.4. 总则

最佳可行技术

本最佳可行技术结论中列出和描述的技术既不是强制性的也不是详尽的。可使用任何其它能实现同等或更高环保水平的技术。

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论普遍适用。

最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）和引导性空气污染物排放的指示性排放水平

BAT-AELs 和本最佳可行技术结论中给出的引导性空气污染物排放的指示性排放水平是指在标准条件下（温度为 273.15 K，压力为 101.3 kPa 的干气），以每单位体积废气中排放物的质量表示的浓度值，单位为 mg/Nm^3 、 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 或 $\text{ng I-TEQ}/\text{Nm}^3$ 。

下表所列为用于表示本最佳可行技术结论中指示性排放水平和 BAT-AELs 的参考氧气水平。

排放源	参考氧气水平（O _R ）
采用间接加热的加热炉/加热器	干气 3 vol%
所有其他排放源	无氧气水平校正

在参考氧气水平已给出的情况下，用于计算在参考氧气水平下排放浓度的公式为：

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

其中：

E_R：参考氧气水平 O_R 下的排放浓度；

O_R：参考氧气水平（以体积百分比（vol-%）计）；

E_M：测得的排放浓度；

O_M：测得的氧气水平（以体积百分比（vol-%）计）。

如果工艺炉/加热器使用富氧空气或纯氧，或者出于安全考虑进行额外进气使废气中的氧气含量非常接近 21vol%，上述公式则不适用。在这种情况下，应采用不同的方法来计算在干气 3vol%的参考氧气水平下的排放浓度。

引导性空气污染物排放的指示性排放水平和 BAT-AELs 中所指的“平均周期”的定义见下。

测量类型	平均周期	定义
连续的	日平均值	基于有效每小时或每半小时平均值的全天平均值。
定期的	采样周期内的平均值	连续三次采样/测量的平均值，每次采样/测量不少于 30 分钟 ⁽¹⁾ 。
⁽¹⁾ 任何参数，如果因采样或分析方面的限制和/或因操作条件（例如批处理）而不宜进行 30 分钟采样/测量和/或采用连续三次采样/测量的平均值，则可采用更具代表性的采样/测量方法。测量 PCDD/F 时，使用的采样周期为 6 到 8 个小时。		

为了计算与 BAT 11（表 1.1）、BAT 14（表 1.3）、BAT 18（表 1.6）、BAT 29（表 1.9）和 BAT 36（表 1.15）相关的质量流量，任何通过两个以上单独的烟囱排放但具有相似特征的两种以上废气，例如含有相同（类型）的物质/参数，如果主管当局认为该等废气可通过一个共同的烟囱排放，则可将该类多个烟囱视为一个烟囱。

扩散性排放至空气中的 VOC 的 BAT-AELs

对于溶剂使用或回收溶剂再利用产生的扩散性排放的 VOC，本最佳可行技术结论中的 BAT-AELs 以溶剂输入的百分比形式给出，依照《第 2010/75/EU 号指令》附件 VII 第 7 部分的规定以年为单位计算。

聚合物或合成橡胶生产过程中空气污染物总排放量的 BAT-AELs

聚烯烃或合成橡胶的生产

本最佳可行技术结论中针对聚烯烃或合成橡胶生产过程中排放至空气中的 VOCs 的总排放量的 BAT-AELs 是按年度计算的特定排放负荷，计算方法是用 VOC 总排放量除以特定行业的生产率，单位为 g C/kg 产品。

PVC 的生产

本最佳可行技术结论中针对 PVC 生产过程中排放至空气中的 VCM 的总排放量的 BAT-AELs 是按年度计算的特定排放负荷，计算方法是用 VCM 总排放量除以特定行业的生产率，单位为 g/kg 产品。

计算特定排放负荷时，总排放量包括 PVC 中的 VCM 浓度。

粘胶的生产

本最佳可行技术结论中针对粘胶生产的 BAT-AEL 是按年度计算的特定排放负荷，计算方法是用 S 总排放量除以短纤维或肠衣的生产率，单位为 g S/kg 产品。

1.1 最佳可行技术一般性结论

1.1.1 环境管理体系

BAT 1. 为了改善整体环境绩效，最佳可行技术是制定并实施包含以下所有方面的环境管理体系（EMS）：

- i. 管理层（包括高级管理层）对实施有效环境管理体系的承诺、领导和问责；
- ii. 针对以下一系列问题的分析：确定组织背景、识别有关各方的需求和期望、识别某一设施的特性对环境（或人类健康）可能造成的风险以及适用的相关环境法律要求等；
- iii. 制定一项包括持续改进设施环保绩效的环境政策；
- iv. 为重大环境问题制定目标和绩效指标，包括确保遵守适用的法律要求；
- v. 规划和实施必要的程序和措施（包括必要的纠正和预防措施），以实现环境目标，避免环境风险；
- vi. 确定与环境问题和目标有关的结构、作用和责任，并提供所需的财政和人力资源；
- vii. 对于所从事的工作可能会影响设施环境绩效的员工，确保其具备必要的能力和意识（例如通过提供信息和培训）；
- viii. 内部和外部沟通；
- ix. 促进员工参与良好的环境管理实践；
- x. 制定和维护管理手册、书面规程以控制对环境有重大影响的活动，并做好相关记录；
- xi. 有效的操作计划和流程控制；
- xii. 实施适当的维护计划；
- xiii. 应急准备和应对方案，包括预防和/或减轻紧急情况造成的不利（环境）影响；
- xiv. 在（重新）设计（新）设施或其中一部分时，应考虑其在整个生命周期内对环境的影响，包括安装、维护、操作和拆除；
- xv. 实施监测和测量计划；如有必要，可从《关于监测“工业排放指令（IED）设施”排放的空气和水体污染物的参考报告》中找到相关信息；
- xvi. 定期实行业务标杆管理；
- xvii. 定期进行（尽可能）独立的内部审计和独立的外部审计，以评估环保绩效，并确定环境管理体系是否符合计划安排，是否得到了适当的实施和维护；
- xviii. 对任何不合格情况的成因进行评估，针对不合格情况采取纠正措施，审查纠正措施的有效性，并确定是否存在类似的不合格情况或是否可能发生类似的不合格情况；
- xix. 高级管理层对环境管理体系及其持续的适用性、充分性和有效性进行定期审查；

- xx. 关注并考虑清洁技术的发展。

对于化工行业而言，最佳可行技术也包括在环境管理体系（EMS）中纳入以下安排：

- xxi. 引导性空气污染物和扩散性空气污染物排放的清单（见 BAT 2）；
- xxii. 非正常运行条件下空气污染物排放的管理计划（见 BAT 3）；
- xxiii. 针对引导性空气污染物排放的综合废气管理和处理策略（见 BAT 4）；
- xxiv. 针对扩散性排放至空气中的 VOC 的管理体系（见 BAT 19）；
- xxv. 化学品管理体系，该系统中应包含(各)工艺中使用的危险物质和高度关切物质的清单；定期（例如每年）分析清单中所列物质被其他物质替代的可能，重点关注该类物质而不是原材料，以确定对环境没有影响或影响较小的新的可用且更安全的替代物。

注意

《（EC）第 1221/2009 号条例》建立了欧盟生态管理和审计计划（EMAS），该计划属于符合本最佳可行技术中描述的环境管理体系的范例。

适用性

环境管理体系的详细程度和正规化程度通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围有关。

BAT 2. 为了促进空气污染物排放的减少，最佳可行技术是建立、维护并定期审查（包括发生重大变化时）引导性空气污染物和扩散性空气污染物排放的清单，并将其纳入环境管理体系（见 BAT 1），该清单应包含以下内容：

- i. 化工生产（各）过程的相关信息（所提供的信息应尽可能全面），包括：
 - a. 化学反应方程式（注明副产物）；
 - b. 简化工艺流程图（注明排放源）；
- ii. 引导性空气污染物排放的相关信息（所提供的信息应尽可能全面），例如：
 - a. 排放点；
 - b. 流量和温度的平均值和可变性；
 - c. 相关物质/参数的平均浓度和质量流量值及其可变性（如 TVOC、CO、NO_x、SO_x、Cl₂、HCl）；
 - d. 是否存在可能影响废气处理系统或装置安全性的其他物质（如氧气、氮气、水蒸气、粉尘）；

- e. 防止和/或减少引导性空气污染物排放的技术；
 - f. 易燃性、爆炸极限的上下限、反应性；
 - g. 监测方法（见 BAT 8）；
 - h. 是否存在类别为 CMR 1A、CMR 1B 或 CMR 2 的物质；例如，可根据关于物质和混合物的分类、标签和包装的《（EC）第 1272/2008 号条例》（CLP）中的标准来评估是否存在该类物质。
- iii. 扩散性空气污染物排放的相关信息（所提供的信息应尽可能全面），例如：
- a. 确定（各）排放源；
 - b. 各排放源的特性（例如逸散性或非逸散性；静态或移动；排放源是否容易接近；是否包含在 LDAR 计划中）；
 - c. 与（各）排放源接触的气体或液体的特性，包括：
 - 1) 物理状态；
 - 2) 液体中物质的蒸气压力、气体压力；
 - 3) 温度；
 - 4) 成分（液体按重量或气体按体积）；
 - 5) 物质或混合物的危险特性，包括类别为 CMR 1A、CMR 1B 或 CMR 2 的物质或混合物；
 - d. 防止和/或减少扩散性空气污染物排放的技术；
 - e. 监测（见 BAT 20、BAT 21 和 BAT 22）。

扩散性排放相关注意事项

扩散性空气污染物排放的相关信息特别适用于使用大量有机物质或混合物的活动（例如药品生产、生产大批量有机化学品或聚合物）。

有关逸散性排放的信息包括与在 293.15 K 时蒸气压力大于 0.3 kPa 的有机物质接触的所有排放源。

与直径较小（例如小于 12.7 毫米，即 0.5 英寸）的管道相连的逸散性排放源可被排除在清单之外。

在低于大气气压水平下运行的设备可被排除在清单中。

适用性

清单的详细程度和正规程度通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围有关。

1.1.2 非正常运行条件 (OTNOC)

BAT 3. 为了降低在非正常运行条件 (OTNOC) 下运行发生的频率并减少在非正常运行条件期间排放的空气污染物，最佳可行技术是制定和实施基于风险的在非正常运行

条件管理计划，并将其纳入环境管理体系（见 BAT 1），该管理计划应包括以下所有内容：

- i. 确定潜在的非正常运行条件（例如，控制引导性空气污染物排放的关键设备或防止可能导致空气污染物排放的事故或事件的关键设备（总称“关键设备”）发生故障）以及导致潜在非正常运行条件的根本原因和潜在的后果；
- ii. 关键设备的适当设计（例如设备模块化和分区化、备用系统、能做到在启动和停机期间无需绕过废气处理的技术、高完善性设备等）；
- iii. 为关键设备制定和实施预防性维护计划（见 BAT 1 xii）；
- iv. 在非正常运行条件期间监测（即：进行估算或如果可行，则测量）和记录排放和其他相关情况；
- v. 定期评估非正常运行条件期间的排放（如事件发生频率、持续时间、污染物排放量，即根据 iv 项要求进行的记录），并在必要时采取纠正措施；
- vi. 在完成了 v 项下的定期评估之后，对 i 项下已确定非正常运行条件的清单进行定期审查和更新；
- vii. 定期测试备用系统。

1.1.3 引导性空气污染物排放

1.1.3.1 通用技术

BAT 4. 为了减少引导性空气污染物排放，最佳可行技术是采用废气综合管理和处理策略，该策略包括过程集成回收和减排技术，前者为优选项。

描述

废气综合管理和处理策略是根据 BAT 2 中的清单制定的。该策略将以下因素考虑在内：温室气体排放以及与涉及使用不同技术的能源、水和物质的消耗或再利用。

BAT 5. 为了促进物质的回收和减少引导性空气污染物排放，以及提高能源效率，最佳可行技术是将具有相似特性的废气流相结合，从而实现排放点数量的最小化。

描述

与单独处理单个废气流相比，将具有相似特性的废气联合处理更有效也更高效。将废气联合处理时应考虑以下因素：装置安全性（例如避免浓度接近爆炸下限/上

限)、技术(例如不同废气流之间的相容性、相关物质的浓度)、环境(例如物质回收和污染物减排最大化)和经济因素(例如不同生产单位之间的距离)。

将废气结合时应加以注意, 以免造成排放物稀释的情况。

BAT 6. 为了减少引导性空气污染物排放, 最佳可行技术是确保废气处理系统的设计适当(例如考虑最大流速和污染物浓度), 在其设计范围内运行并得到维护(通过预防性、修复性、定期和计划外维护), 以确保设备的最佳可用性、有效性和效率。

1.1.3.2 监测

BAT 7. 最佳可行技术是持续监测将接受预处理和/或最终处理的废气流的关键工艺参数(例如废气流量和温度)。

BAT 8. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲(EN)标准监测引导性排放的空气污染物。如果没有相关欧洲标准(EN), 最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织(ISO)、国家或其他国际标准。

物质/ 参数 ⁽¹⁾	(各)工艺/ (各)源头	各排放点	(各)标准 ⁽²⁾	最低监测 频率	监测涉及的 BAT
氨(NH ₃)	使用 SCR/SNCR	任何烟囱	EN 21877 标准	每 6 个月 一次 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	BAT 17
	所有其他工艺/源 头				BAT 18
苯	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 ⁽³⁾	BAT 11
1,3-丁二烯	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 ⁽³⁾	BAT 11
一氧化碳(CO)	热处理	CO 质量 流量为 ≥ 2 kg/h 的 任何烟囱	通用 EN 标准 ⁽⁵⁾	连续的	BAT 16
		CO 质量 流量为 <2 kg/h 的任 何烟囱	EN 15058	每 6 个月 一次 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	

	加热炉/ 加热器	CO 质量 流量为 ≥ 2 kg/h 的 任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	持续的(⁶)	BAT 36
		CO 质量 流量为 <2 kg/h 的任 何烟囱	EN 15058	每 6 个月 一次 (³) (⁴)	
	所有其他工艺/源 头	CO 质量 流量为 ≥ 2 kg/h 的 任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 18
		CO 质量 流量为 <2 kg/h 的任 何烟囱	EN 15058	每年一次 (³) (⁷)	
氯甲烷	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 (³)	BAT 11
本表中未单独列 出的所有其他 CMR 物质(¹²)	所有其他工艺/源 头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 (³)	BAT 11
二氯甲烷	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 (³)	BAT 11
粉尘	所有工艺/源头	粉尘质量 流量 ≥ 3 kg/h 的任 何烟囱	通用 EN 标准 (⁵), EN 13284-1 和 EN 13284-2 标 准	持续的(⁸)	BAT 14
		粉尘质量 流量 < 3 kg/h 的任 何烟囱	EN 13284-1 标 准	每年一次 (³) (⁷)	
氯元素 (Cl ₂)	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每年一次 (³) (⁷)	BAT 18
二氯乙烷 (EDC)	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月 一次 (³)	BAT 11

环氧乙烷	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
甲醛	所有工艺/源头	任何烟囱	相关 EN 标准正在制定中	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
气态氯化物	所有工艺/源头	任何烟囱	EN 1911 标准	每年一次 (³)(⁷)	BAT 18
气态氟化物	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每年一次 (³)(⁷)	BAT 18
氰化氢 (HCN)	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每年一次 (³)(⁷)	BAT 18
铅及其化合物	所有工艺/源头	任何烟囱	EN 14385 标准	每 6 个月一次 (³)(⁹)	BAT 14
镍及其化合物	所有工艺/源头	任何烟囱	EN 14385	每 6 个月一次 (³)(⁹)	BAT 14
一氧化二氮 (N ₂ O)	所有工艺/源头	任何烟囱	EN ISO 21258 标准	每年一次 (³)(⁷)	-
氮氧化物 (NO _x)	热处理	NO _x 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 16
		NO _x 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14792 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	
	加热炉/加热器	NO _x 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的 (⁶)	BAT 36

		NOx 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14792 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	BAT 18
	所有其他工艺/源头	NOx 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	
		NOx 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14792 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	
PCDD/F	热处理	任何烟囱	EN 1948-1、 EN 1948-2、 EN 1948-3 标准	每 6 个月一次 (³)(⁹)	BAT 12
PM _{2.5} 和 PM ₁₀	所有工艺/源头	任何烟囱	EN ISO 23210 标准	每年一次 (³)(⁷)	BAT 14
环氧丙烷	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
二氧化硫 (SO ₂)	热处理	SO ₂ 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 16
		SO ₂ 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14791 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	
	加热炉/加热器	SO ₂ 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	持续的(⁶)	BAT 18、 BAT 36

		SO ₂ 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14791 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	BAT 18
	所有其他工艺/源头	SO ₂ 质量流量为 ≥ 2.5 kg/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	
		SO ₂ 质量流量为 <2.5 kg/h 的任何烟囱	EN 14791 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	
四氯化碳	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
甲苯	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
三氯甲烷	所有工艺/源头	任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 (³)	BAT 11
总挥发性有机碳 (TVOC)	聚烯烃生产 (¹⁰)	TVOC 质量流量为 ≥ 2 kgC/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 11、 BAT 25
		TVOC 质量流量为 <2 kgC/h 的任何烟囱	EN 12619 标准	每 6 个月一次 (³)(⁴)	
	合成橡胶生产(¹¹)	TVOC 质量流量为 ≥ 2 kgC/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 11、 BAT 32

		TVOC 质量流量为 <2 kgC/h 的任何烟囱	EN 12619 标准	每 6 个月一次 (³) (⁴)	
	所有其他工艺/源头	TVOC 质量流量为 ≥ 2 kgC/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 (⁵)	连续的	BAT 11
		TVOC 质量流量为 <2 kgC/h 的任何烟囱	EN 12619 标准	每 6 个月一次 (³) (⁴)	

(1) 只有在根据 BAT 2 中的清单确定相关物质/参数与废气流有关时才进行监测。

(2) 测量是根据 EN 15259 标准进行的。

(3) 在正常运行条件下，尽可能在预期的最高排放状态下进行测量。

(4) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可以减少到每年一次或每 3 年一次。

(5) 用于连续测量的通用 EN 标准为 EN 14181、EN 15267-1、EN 15267-2 和 EN 15267-3。

(6) 对于总额定热输入小于 100MW 的加热炉/加热器而言，如果运行时间少于 500 小时/年，监测频率则可减少至每年一次。

(7) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可降低到每 3 年一次。

(8) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可降低到每 6 个月一次。

(9) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可降低到每年一次。

(10) 对于聚烯烃生产而言，如果 BAT 24 中指定的监测能够更好地反映 TVOC 的排放水平，那么在对完结工序（例如干燥、混合）和聚合物储存阶段产生的 TVOC 排放进行监测时，可将 BAT 24 中指定的监测作为补充监测手段使用。

(11) 对于合成橡胶生产而言，如果 BAT 31 中指定的监测能够更好地反映 TVOC 的排放水平，那么在对完结工序（例如挤压、干燥、混合）和合成橡胶储存阶段产生的 TVOC 排放进行监测时，可将 BAT 31 中指定的监测作为补充监测手段使用。

(12) 即以下物质以外的所有其他 CMR 物质：苯、1,3-丁二烯、氯甲烷、二氯甲烷、二氯乙烷、环氧乙烷、甲醛、环氧丙烷、四氯甲烷、甲苯、三氯甲烷。

1.1.3.3 有机化合物

BAT 9. 为了提高资源效率并减少送往最终废气处理的有机化合物的质量流量，最佳可行技术是使用以下一种或组合使用以下多种技术从工艺废气中回收有机化合物，并对其再利用。

技术		描述
a.	吸收（再生）	见第 1.4.1 节。
b.	吸附（再生）	见第 1.4.1 节。
c.	冷凝	见第 1.4.1 节。

适用性

如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，回收则可能会受到限制。对产品质量规格方面的要求可能会导致再利用受到限制。

BAT 10. 为了提高能源效率并减少送往最终废气处理的有机化合物的质量流量，最佳可行技术是将具有足够热值的工艺废气送至燃烧单元。如果技术上可行，该燃烧单元应具备余热回收能力。在 BAT 9 和将工艺废气送至燃烧单元两者之间，应优先选择采用 BAT 9。

描述

将具有高热值的工艺废气在燃烧单元（燃气发动机、锅炉、加热器或加热炉）中作为燃料燃烧，所产生的热量作为蒸汽回收或用于发电，或为工艺供热。

对于 VOC 浓度低的工艺废气（例如 $< 1 \text{ g/Nm}^3$ ），可以使用吸附（转子或固定床，使用活性炭或沸石）进行预浓缩，以提高工艺废气的热值。

分子筛（“平滑器”），通常由沸石组成，能将工艺废气中 VOC 的浓度拉平，解决浓度高低不一（例如浓度峰值）的问题。

适用性

将工艺气体输送到燃烧单元的做法可能会由于特定污染物的存在或出于安全考虑而受到限制。

BAT 11. 为了减少引导性排放至空气中的有机化合物，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述	适用性
a.	吸附	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
b.	吸收	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
c.	催化氧化	见第 1.4.1 节。	如果废气中含有催化剂毒物，适用性则可能会受到限制。
d.	冷凝	见第 1.4.1 节。	普遍适用。

e.	热氧化	见第 1.4.1 节。	对于现有装置而言，换热式热氧化和蓄热式热氧化的适用性可能会受到设计和/或操作限制的约束。 如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，适用性则可能会受到限制。
f.	生物工艺	见第 1.4.1 节。	仅适用于对可生物降解的化合物的处理。

表 1.1: 引导性排放至空气中的有机化合物的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

物质/参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期平均值) ⁽¹⁾
总挥发性有机碳 (TVOC)	< 1-20 ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
类别为 CMR 1A 或 1B 的 VOCs 总和	< 1-5 ⁽⁶⁾
类别为 CMR 2 的 VOCs 总和	< 1-10 ⁽⁷⁾
苯	< 0.5-1 ⁽⁸⁾
1,3-丁二烯	< 0.5-1 ⁽⁸⁾
二氯乙烷	< 0.5-1 ⁽⁸⁾
环氧乙烷	< 0.5-1 ⁽⁸⁾
环氧丙烷	< 0.5-1 ⁽⁸⁾
甲醛	1-5 ⁽⁸⁾
氯甲烷	< 0.5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
二氯甲烷	< 0.5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
四氯化碳	< 0.5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
甲苯	< 0.5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾
三氯甲烷	< 0.5-1 ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
<p>(1) 对于 IED 附件 VII 第 1 部分第 8 点和第 10 点列出的活动而言, 只有在该 BAT-AEL 规定的排放水平低于 IED 附件 VII 第 2 部分和第 4 部分中的排放限值时, 该 BAT-AEL 的范围才适用。</p> <p>(2) TVOC 的单位为 mg C/Nm³。</p> <p>(3) 对于聚合物生产而言, 该 BAT-AEL 对完结工序 (例如挤压、干燥、混合) 和聚合物储存阶段产生的排放不适用。</p> <p>(4) 如果 BAT 2 中的清单确定废气流与 CMR 物质无关, 该 BAT-AEL 则不适用于小量排放 (例如当 TVOC 质量流量低于 100 g C/h 时)。</p> <p>(5) 在使用物质回收技术 (例如溶剂, 见 BAT 9) 时, 如果满足以下两个条件, 该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高, 最高可达 30 mg C/Nm³ :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 类别为 CMR 1A/1B 或 CMR 2 的物质存在与否被认定为无关 (见 BAT 2) ; • 废气处理系统的 TVOC 减排效率为 ≥ 95%。 <p>(6) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当类别为 CMR 1A 或 1B 的 VOCs 总和的质量流量低于 1 g/h 时)。</p> <p>(7) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当类别为 CMR 2 的 VOCs 总和的质量流量低于 50 g/h 时)。</p> <p>(8) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当相关物质的质量流量低于 1 g/h 时)。</p> <p>(9) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当相关物质的质量流量低于 50 g/h 时)。</p> <p>(10) 在使用物质回收技术 (例如溶剂, 见 BAT 9) 时, 如果废气处理系统的减排效率为 ≥ 95%, 该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高, 最高可达 15 mg/Nm³。</p> <p>(11) 在使用甲苯回收技术 (见 BAT 9) 时, 如果废气处理系统的减排效率为 ≥ 95%, 该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高, 最高可达 20 mg/Nm³。</p>	

相关监测见 BAT 8。

BAT 12. 为了减少含有氯和/或氯化化合物的废气的热处理过程中引导性排放至空气中的 PCDD/F，最佳可行技术是使用下列技术 a.和 b.，同时使用技术 c.到 e.中的一种技术或组合使用技术 c.到 e.中的多种技术。

技术		描述	适用性
<i>特定 PCDD/F 减排技术</i>			
a.	优化的催化氧化或热氧化	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
b.	废气快速冷却	将废气从 400 ° C 以上的温度快速冷却到低于 250 ° C 的温度，以防止 PCDD/F 的重新合成。	普遍适用。
c.	使用活性炭吸附	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
d.	吸收	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
<i>其他不是主要用于减少 PCDD/F 排放的技术</i>			
e.	选择性催化还原 (SCR)	见第 1.4.1 节。 使用 SCR 进行 NO _x 减排时，如果 SCR 系统的催化剂表面积充足，也可部分减少 PCDD/F 的排放。	对现有装置的适用性可能会因废气中含有催化剂毒物和/或可用空间有限而受到限制。

表 1.2: 对含有氯和/或氯化化合物的废气进行热处理产生的引导性排放至空气中的 PCDD/F 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

物质/参数	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm ³) (采样周期平均值)
PCDD/F	< 0.01-0.05

相关监测见 BAT 8。

1.1.3.4 粉尘（包括 PM₁₀ 和 PM_{2.5}）和颗粒态金属

BAT 13. 为了提高资源效率并减少送往最终废气处理的粉尘和颗粒态金属的质量流量，最佳可行技术是使用以下一种或组合使用以下多种技术从工艺废气中回收物质，并对其进行再利用。

技术		描述
a.	旋风除尘器	见第 1.4.1 节。
b.	织物过滤器	见第 1.4.1 节。
c.	吸收	见第 1.4.1 节。

适用性

如果粉尘净化或去污对能量的需求过大的话，回收则可能会受到限制。对产品质量规格方面的要求可能会导致再利用受到限制。

BAT 14. 为了减少引导性排放至空气中的粉尘和颗粒态金属，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		描述	适用性
a.	绝对过滤器	见第 1.4.1 节。	在粉尘为粘性粉尘或废气温度低于露点的情况下，适用性可能会受到限制。
b.	吸收	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
c.	织物过滤器	见第 1.4.1 节。	在粉尘为粘性粉尘或废气温度低于露点的情况下，适用性可能会受到限制。
d.	高效空气过滤器	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
e.	旋风除尘器	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
f.	静电除尘器	见第 1.4.1 节。	普遍适用。

表 1.3: 引导性排放至空气中的粉尘、铅和镍的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

物质/参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期内的平均值)
粉尘	< 1-5 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

铅及其化合物，以 Pb 表示	< 0.01-0.1 ⁽⁵⁾
镍及其化合物，以 Ni 表示	< 0.02-0.1 ⁽⁶⁾
<p>(1) 在绝对过滤器和织物过滤器都不适用的情况下，该范围的上限为 20 mg/Nm³。</p> <p>(2) 如果 BAT 2 中的清单确定粉尘与 CMR 物质无关，该 BAT-AEL 则不适用于小量排放（例如当粉尘质量流量低于 50 g/h 时）。</p> <p>(3) 对于采用直接加热生产复合无机颜料的工艺和 E-PVC 生产中的干燥步骤而言，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 10 mg/Nm³。</p> <p>(4) 如果粉尘中存在的类别为 CMR 1A 或 1B 或 CMR 2 的物质被认定为有关（见 BAT 2），粉尘的排放量则预计将接近该 BAT-AEL 范围的下限（例如低于 2.5 mg/Nm³）。</p> <p>(5) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放（例如当铅的质量流量低于 0.1 g/h 时）。</p> <p>(6) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放（例如当 Ni 的质量流量低于 0.15 g/h 时）。</p>	

相关监测见 BAT 8。

1.1.3.5 无机化合物

BAT 15. 为了提高资源效率并减少送往最终废气处理的无机化合物的质量流量，最佳可行技术是通过吸收技术从工艺废气中回收无机化合物，并对其再利用。

描述

见第 1.4.1 节。

适用性

如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，回收则可能会受到限制。对产品质量规格方面的要求可能会导致再利用受到限制。

BAT 16. 为了减少热处理产生的引导性排放至空气中的 CO、NO_x 和 SO_x，最佳可行技术是将下列技术 c.与另外一种下列技术结合使用，或是将下列技术 c.与另外多种下列技术组合使用。

技术		描述	针对的主要无机化合物	适用性
a.	燃料的选择	见第 1.4.1 节。	NO _x 、SO _x	普遍适用。

b.	低 NO _x 燃烧器	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有装置，适用性可能会受到设计和/或操作限制的约束。
c.	优化催化氧化或热氧化	见第 1.4.1 节。	CO、NO _x	普遍适用。
d.	去除大量 NO _x 前体	在热氧化或催化氧化之前去除大量的 NO _x 前体，例如通过吸收、吸附或冷凝技术。如有可能，还应对去除的 NO _x 前体进行再利用。	NO _x	普遍适用。
e.	吸收	见第 1.4.1 节。	SO _x	普遍适用。
f.	选择性催化还原 (SCR)	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有装置而言，适用性可能会受到可用空间的限制。
g.	选择性非催化还原 (SNCR)	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有装置而言，适用性可能会受到反应所需的停留时间的限制。

表 1.4: 引导性排放至空气中的 NO_x 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs) 以及热处理产生的引导性排放至空气中的 CO 的指示性排放水平

物质/参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期内的平均值)
催化氧化产生的氮氧化物 (NO _x)	5-30 ⁽¹⁾
热氧化产生的氮氧化物 (NO _x)	5-130 ⁽²⁾
一氧化碳 (CO)	无 BAT-AELs ⁽³⁾

(1) 如果工艺废气中含有大量 NO_x 前体，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 80 mg/Nm³。
(2) 如果工艺废气中含有大量 NO_x 前体，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 200 mg/Nm³。
(3) 作为指导，一氧化碳排放水平的日平均值或采样周期平均值为 4-50 mg/Nm³。

相关监测见 BAT 8。

引导性排放至空气中的 SO₂ 的 BAT-AEL 见表 1.6。

BAT 17. 为降低因使用选择性催化还原（SCR）或选择性非催化还原（SNCR）技术减排 NO_x 而产生的引导性排放至空气中的氨（氨逃逸），最佳可行技术是优化 SCR 或 SNCR 的设计和/或操作（如优化试剂与 NO_x 的比例、试剂均匀分布和优化试剂液滴体积）。

表 1.5: 因使用 SCR 或 SNCR 而产生的引导性排放至空气中的氨（氨逃逸）的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

物质/参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (采样周期平均值)
SCR/SNCR 产生的氨 (NH ₃)	< 0.5-8 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ 如果工艺废气在未经 SCR 或 SNCR 处理之前含有非常高水平的 NO _x （例如高于 5 000 mg/Nm ³ ），该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 40 mg/Nm ³ 。	

相关监测见 BAT 8。

BAT 18. 为了减少以下排放：引导性排放至空气中的无机化合物（不包括为降低因使用选择性催化还原（SCR）或选择性非催化还原（SNCR）技术减排 NO_x 而产生的引导性排放至空气中的氨），热处理产生的引导性排放至空气中的 CO、NO_x 和 SO_x，以及加热炉/加热器引导性排放至空气中的 NO_x，最佳可行技术是使用以下一种或组合使用以下多种技术。

技术		描述	针对的主要无机化合物	适用性
<i>减少排放至空气中的无机化合物的具体技术</i>				
a.	吸收	见第 1.4.1 节。	Cl ₂ 、HCl、HCN、HF、NH ₃ 、NO _x 、SO _x	普遍适用。
b.	吸附	见第 1.4.1 节。 为了去除无机物质，通常将该技术与除尘技术结合使用（见 BAT 14）。	HCl、HF、NH ₃ 、SO _x	普遍适用。
c.	选择性催化还原（SCR）	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有装置而言，适用性可能会受到可用空间的限制。
d.	选择性非催化还原(SNCR)	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有装置而言，适用性可能会受到反应所需的停留时间的限制。
<i>其他不是主要用于减少排放至空气中的无机化合物的技术</i>				
e.	催化氧化	见第 1.4.1 节。	NH ₃	如果废气中含有催化剂毒物，适用性则可能会受到限制。
f.	热氧化	见第 1.4.1 节。	NH ₃ 、HCN	对于现有装置而言，换热式热氧化和蓄热式热氧化的适用性可能会受到设计和/或操作限制的约束。如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，适用性则可能会受到限制。

表 1.6: 引导性排放至空气中的无机化合物的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

物质/参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期内的平均值)
氨 (NH ₃)	2-10 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
氯元素 (Cl ₂)	< 0.5-2 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
气态氟化物, 以 HF 表示	≤ 1 ⁽⁴⁾
氰化氢 (HCN)	< 0.1-1 ⁽⁴⁾
气态氯化物, 以 HCl 表示	1-10 ⁽⁶⁾
氮氧化物 (NO _x)	10-150 ⁽⁷⁾ ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾
硫氧化物 (SO ₂)	< 3-150 ⁽⁹⁾ ⁽¹¹⁾

(1) 对于因使用 SCR 或 SNCR 而产生的引导性排放至空气中的氨 (氨逃逸), 该 BAT-AEL 不适用。相关内容见 BAT 17。

(2) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当 NH₃ 质量流量低于 50 g/h 时)。

(3) 对于 E-PVC 生产中的干燥步骤而言, 如果由于产品质量规格而无法替代铵盐, 该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高, 最高可达 20 mg/Nm³。

(4) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当相关物质的质量流量低于 5 g/h 时)。

(5) 在 NO_x 的浓度超过 100 mg/Nm³ 的情况下, 由于分析干扰, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 3 mg/Nm³。

(6) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当 HCl 质量流量低于 30 g/h 时)。

(7) 在炸药生产过程中再生或回收硝酸时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 220 mg/Nm³。

(8) 该 BAT-AEL 对下列工艺产生的引导性排放至空气中的 NO_x 不适用: 催化氧化或热氧化 (见 BAT 16)、加热炉/加热器 (见 BAT 36)。

(9) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当相关物质的质量流量低于 500 g/h 时)。

(10) 当己内酰胺的生产工艺中 SCR 或 SNCR 的减排效率 ≥ 99 % 时, 如果工艺废气在未经 SCR 或 SNCR 处理之前含有非常高水平的 NO_x (例如高于 10 000 mg/Nm³), 该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高, 最高可达 200 mg/Nm³。

(11) 该 BAT-AEL 对废硫酸的物理提纯或再浓缩不适用。

相关监测见 BAT 8。

1.1.4 扩散性排放至空气中的 VOC

1.1.4.1 扩散性 VOC 排放管理体系

BAT 19. 为了防止（如不现实，则减少）扩散性排放至空气中的 VOC，最佳可行技术是制定并实施针对扩散性 VOC 排放的管理体系，并将其纳入环境管理体系（见 BAT1），该管理体系应包括以下内容：

- i. 估算扩散性 VOC 排放的年排放量（见 BAT 20）。
- ii. 如果适用，通过编制溶剂质量平衡表来监测使用溶剂所产生的扩散性 VOC 排放（见 BAT 21）。
- iii. 针对逸散性 VOC 排放建立并实施泄漏检测和修复（LDAR）计划。LDAR 计划通常持续 1 到 5 年，具体取决于装置的性质、规模和复杂性（5 年计划可能针对的是具有大量排放源的大型装置）。

LDAR 计划应包括以下内容：

- a. 在扩散性 VOC 排放清单中列出被确定为逸散性 VOC 排放源的相关设备（见 BAT 2）。
- b. 为下列概念制定相关标准：
 - 出现泄漏的设备。一般的标准是规定泄漏阈值，高于该阈值的设备将被认为是出现泄漏的设备，和/或在使用 OGI 相机检测时观测到泄漏。标准的选择取决于排放源的特性（例如排放源是否容易接近）和排放物质的危险特性。
 - 需要进行的维护和/或维修操作。一般的标准是规定触发维护或维修操作的 VOC 浓度阈值（维护/维修阈值）。维护/维修阈值通常等于或高于泄漏阈值。标准的选择取决于排放源的特性（例如排放源是否容易接近）和排放物质的危险特性。对于不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 而言，第一项 LDAR 计划通常不高于 5000 ppmv；而对于属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 而言，第一项 LDAR 计划通常不高于 1000 ppmv。在后续的 LDAR 计划中，维护/维修阈值有所降低（见第 vi.a. 点），对于不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 而言，不高于 1000 ppmv，对于属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 而言，不高于 500 ppmv，目标为 100 ppmv。
- c. 测量第 iii.a.点所列设备的逸散性 VOC 排放（见 BAT 22）。
- d. 尽快进行维护和/或维修操作（见 BAT 23，技术 e.和 f.），如有必要时按照第 iii.b.点中制定的标准进行。根据（各）排放物质的危险特性、排放量大小和/或操作限制对维护和维修操作进行优先排序。应根据第 iii.c.点，在维护和/或维修操作完成一段时间之后（如 2 个月），对干预效果进行验证。
- e. 建立第 v.点提及的数据库。

- iv. 建立和实施非逸散性 VOC 排放的检测和减少计划，该计划应包括以下内容：
 - a. 在扩散性 VOC 排放清单中列出被确定为非逸散性 VOC 排放源的相关设备（见 BAT 2）。
 - b. 对第 iv.a.点中提及的清单中列出的设备的非逸散性 VOC 排放进行监测（见 BAT 22）。
 - c. 规划和实施减少非逸散性 VOC 排放的技术（见 BAT 23，技术 a.、c. 和 g. 到 j.）。根据（各）排放物质的危险特性、排放量大小和/或操作限制，对技术的规划和实施进行优先排序。
 - d. 建立第 v.点提及的数据库。
- v. 为 BAT 2 中提及的清单中确定的扩散性 VOC 排放源建立数据库并加以维护，以对下列内容进行记录：
 - a. 设备设计规格（包括任何设计变更的日期和说明）；
 - b. 已实施或计划实施的设备维护、维修、升级或更换操作及其实施日期；
 - c. 由于操作限制而无法维护、维修、升级或更换的设备；
 - d. 测量或监测的结果，包括排放物质的浓度、计算得出的泄漏率（千克/年）、OGI 相机的记录（例如上一次 LDAR 计划保留的记录）和测量或监测的日期；
 - e. 扩散性 VOC 排放的年排放量（包括逸散性和非逸散性排放）以及该年度内未进行监测的不能接近的和可接近的排放源的信息。
- vi. 定期审查和更新 LDAR 计划。该审查和更新可包括以下内容：
 - a. 降低泄漏和/或维护/维修阈值（见第 iii.b.点）；
 - b. 审查要监测的设备的优先顺序，优先考虑在之前的 LDAR 计划中确定为出现泄漏的设备（类型）；
 - c. 对在之前的 LDAR 计划中由于操作限制而无法实施的设备的维护、维修、升级或更换操作进行规划实施。
- vii. 审查和更新非逸散性 VOC 排放的检测和减少计划。该审查和更新可包括以下内容：
 - a. 对已经实施维护、修理、升级或更换操作的设备的非逸散性 VOC 排放进行监测，以确定上述操作是否成功；
 - b. 对之前由于操作限制而无法实施的设备的维护、维修、升级或更换操作进行规划实施。

适用性

第 iii.、iv.、vi. 和 vii 点仅对 BAT 22 认为需要进行监测的扩散性 VOC 排放源适用。

扩散性 VOC 排放管理体系的详细程度应与装置的性质、规模和复杂性及其可能对环境造成的影响范围相称。

1.1.4.2 监测

BAT 20. 最佳可行技术是使用以下一种或组合使用以下多种技术对逸散性和非逸散性 VOC 排放的排放量分别进行估算，至少每年估算一次，并且确定上述估算的不确定性。估算应对属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 和不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOC 加以区分。

注意

对扩散性 VOC 排放的估算应根据 BAT 21 和/或 BAT 22 进行的监测的监测结果考虑在内。

如果废气流的固有特性（例如低速、流速和浓度不一）导致难以根据 BAT 8 进行准确测量，则可在估算时将引导性排放算作非逸散性排放。

在明确了造成估算不确定性的主要因素后，应实施纠正措施以减少不确定性。

技术		描述	排放类型
a.	使用排放系数	见第 1.4.2 节。	逸散性和/或非逸散性
b.	使用质量平衡	根据装置/生产单元输入和输出的物质质量差异进行估算，同时将装置/生产单元中物质的产生和破坏纳入考虑范围。 质量平衡还可能包括测量产品（例如原材料或溶剂）中 VOC 的浓度。	
c.	使用热力学模型	通过将热力学定律应用于设备（例如储罐）或生产过程的特定步骤来进行估算。 模型的输入数据通常包括下列数据： <ul style="list-style-type: none"> • 物质的化学性质（例如蒸气压、分子量）； • 工艺操作数据（例如操作时间、产品数量、通风）； • 排放源的特征（例如储罐直径、颜色、形状）。 	

BAT 21. 最佳可行技术是通过装置的溶剂输入和输出进行每年至少一次的溶剂质量平衡汇编（见《第 2010/75/EU 号指令》附件 VII 第 7 部分的定义）来监测使用溶剂所产生的扩散性 VOC 排放，并通过使用下列所有技术来最小化溶剂质量平衡数据的不确定性。

技术	描述
----	----

a.	对相关溶剂的输入和输出（包括相关不确定性）进行全面识别和量化	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 识别和记录溶剂的输入和输出（例如：引导性空气污染物和扩散性空气污染物排放、水体污染物排放、废物中的溶剂输出）； • 对各相关溶剂的输入和输出进行有事实根据的量化并记录所使用的方法（例如：测量、使用排放系数进行的估算、基于操作参数的估算）； • 确定上述量化的不确定性的主要来源，并采取纠正措施以减少不确定性； • 定期更新溶剂的输入和输出数据。
b.	采用溶剂跟踪系统	溶剂跟踪系统旨在控制已使用和未使用的溶剂总量（例如，对从应用区返回储存区的尚未使用的溶剂进行称量）。
c.	监测可能会影响溶剂质量平衡数据不确定性的变化	<p>记录可能会影响溶剂质量平衡数据不确定性的任何变化，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 废气处理系统出现故障：记录日期和时长； • 可能会给空气/气体流速带来影响的变化（例如：更换风扇）：记录变化发生的日期和类型。

适用性

本最佳可行技术可能对聚烯烃、PVC 或合成橡胶的生产不适用。

本最佳可行技术可能对年溶剂总消耗量低于 50 吨的装置不适用。溶剂质量平衡的详细程度应与装置的性质、规模和复杂性、其可能对环境造成的影响范围以及所用溶剂的类型和数量相称。

BAT 22. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲（EN）标准监测扩散性排放至空气中的 VOC。如果没有相关欧洲标准（EN），最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准。

扩散性 VOC 排放源类型 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	VOCs 种类	(各) 标准	最低监测频率
逸散性排放源	类别为 CMR 1A 或 1B 的 VOCs	EN 15446 ⁽⁸⁾	每年一次 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾
	不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs		每项 LDAR 计划的期间内进行一次 (见 BAT 19 中第 iii. 点) ⁽⁶⁾
非逸散性排放源	类别为 CMR 1A 或 1B 的 VOCs	EN 17628	每年一次
	不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs		每年一次 ⁽⁷⁾

(1) 监测仅对 BAT 2 中的清单确定为有关的排放源适用。

(2) 监测对在低于大气气压水平下运行的设备不适用。

(3) 如果无法接近逸散性 VOC 排放源 (例如, 监测需要拆除绝缘材料或使用脚手架), 则可将监测频率减少到在每项 LDAR 计划期间内进行一次 (见 BAT 19 第 iii. 点)。

(4) 如果生产 PVC 的装置使用 VCM 气体检测器, 以可以达到 VCM 泄漏检测同等水平的方式连续监测 VCM 排放, 最低监测频率则可降低到每 5 年一次。

(5) 与属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs 接触的高完整性设备 (见 BAT 23 b.) 可采用较低的最低监测频率, 但最低不得少于每 5 年一次。

(6) 与不属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs 接触的高完整性设备 (见 BAT 23 b.) 可采用较低的最低监测频率, 但最低不得少于每 8 年一次。

(7) 如果通过测量对非逸散性排放进行量化, 最低监测频率则可降低至每 5 年一次。

(8) EN 17628 可作为该标准的补充标准使用。

注意

光学气体成像 (OGI) 对于 EN 15446 方法 (“嗅探”) 而言是一种有用的补充技术, 可以识别逸散性 VOC 排放源, 特别适用于无法接近的排放源 (见第 1.4.2 节)。EN 17628 中有针对该技术的描述。

对于非逸散性排放, 可以使用热力学模型来对测量进行补充。

如果使用/消耗大量 VOCs (例如 80 吨/年以上), 使用示踪相关法 (TC) 或以光学吸收为原理的技术 (例如微分吸收光探测和测距 (DIAL) 或红外掩日通量法 (SOF)) 对装置的 VOC 排放量进行量化则是有用的补充技术 (见第 1.4.2 节)。EN 17628 中有针对上述技术的描述。

适用性

只有在相关装置根据 BAT 20 估算的年扩散性 VOC 排放量大于以下数值的情况下 BAT 22 方适用：

逸散性排放：

- 属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs，每年 1 吨；或者
- 其他 VOCs，每年 5 吨。

非逸散性排放：

- 属于 CMR 1A 或 1B 类别的 VOCs，每年 1 吨；或者
- 其他 VOCs，每年 5 吨。

1.1.4.3 防止或减少扩散性 VOC 排放

BAT 23. 为了防止（如不现实，则减少）扩散性排放至空气中的 VOC，最佳可行技术是按照以下优先顺序组合使用下列技术。

注意

防止（如不现实，则减少）扩散性排放至空气中的 VOC 的技术是根据排放物质的危险特性和/或排放量进行优先排序的。

技术	描述	排放类型	适用性
1.防止技术			
a.	限制排放源的数量	逸散性和非逸散性排放	对于现有装置，适用性可能会受到操作限制的约束。

b.	使用高完整性设备	<p>高完整性设备包括但不限于：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 波纹管阀或双填料密封或同等有效的设备； • 磁力或密封泵/压缩机/搅拌器，或使用双密封和液体阻挡层的泵/压缩机/搅拌器； • 使用经认证的高质量垫片（例如根据 EN 13555 标准），并按照技术 e.中的说明对其进行紧固； • 封闭式采样系统。 <p>使用高完整性设备对于防止或最大限度地减少以下排放尤为重要：</p> <ul style="list-style-type: none"> • CMR 物质或具有急性毒性物质的排放；和/或 • 具有高泄漏可能性的设备产生的排放；和/或 • 高压操作过程中出现的泄漏（例如 300 巴至 2000 巴之间）。 <p>根据工艺类型和工艺操作条件选择、安装和维护高完整性设备。</p>	逸散性排放	<p>对于现有装置，适用性可能会受到操作限制的约束。</p> <p>在使用新装置或进行重大装置升级时普遍适用。</p>
c.	收集扩散性排放的污染物和处理废气	收集扩散性排放的 VOC（例如来自压缩机密封件、通风口和吹洗管线的）并对其进行回收（见 BAT 9 和 BAT 10）和/或减排（见 BAT 11）。	逸散性和非逸散性排放	<p>在下列情况中适用性可能会受到限制：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对于现有装置；和/或 • 出于安全考虑（例如，避免浓度接近爆炸下限）。
2.其他技术				
d.	为接近设备和/或监测活动提供便利	为了便于维护和/或监控，应为接近可能发生泄漏的设备提供便利，例如搭建平台，和/或使用无人机进行监测。	逸散性排放	对于现有装置，适用性可能会受到操作限制的约束。
e.	紧固	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 对垫片进行紧固的人员应为具备 EN 1591-4 标准要求的资质的个人，在紧固垫片时，该个人应使用垫片的设计应力（例如，根据 EN 1591-1 标准计算得出）对其进行紧固； • 给开口端安装密封盖； • 使用根据 EN 13555 标准选择和组装的法兰。 	逸散性排放	普遍适用。

f.	更换泄漏的设备和/或零件	<p>包括更换：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 垫片； • 密封元件（例如罐盖）； • 填料（例如阀杆填料）。 	逸散性排放	普遍适用。
g.	审查和更新工艺设计	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 减少溶剂的使用和/或使用挥发性较低的溶剂； • 减少含有 VOCs 的副产物的形成； • 降低工作温度； • 降低最终产品中的 VOC 含量。 	非逸散性排放	适用性可能会受到现有装置操作限制的约束。
h.	审查和更新运行条件	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 减少反应器和容器打开的频率和持续的时间； • 通过给设备添加衬里或涂覆涂层、给管道刷漆（防止外部腐蚀）以及对与设备接触的材料使用腐蚀抑制剂来防止腐蚀。 	非逸散性排放	普遍适用。
i.	使用封闭系统	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 蒸汽平衡（见第 1.4.3 节）； • 在将固/液和液/液相态分离时使用封闭系统； • 在进行清洁操作时使用封闭系统； • 封闭的下水道和/或废水处理装置； • 封闭式采样系统； • 封闭的储存区。 <p>对封闭系统产生的废气进行回收（见 BAT 9 和 BAT 10）和/或减排（见 BAT 11）。</p>	非逸散性排放	对于现有装置，适用性可能会因操作限制和/或安全考虑而受到约束。
j.	通过使用技术来实现表面排放的最小化	<p>包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在开放表面上安装油乳化系统； • 定期对开放表面进行撇沫（例如去除漂浮物）； • 在开放表面安装抗蒸发浮动元件； • 对废水流进行处理以去除 VOCs，并对 VOCs 进行回收（见 BAT 9 和 BAT 10）和/或减排（见 BAT 11）； • 在储罐上安装浮顶； • 使用与废气处理装置相连接的固定顶储罐。 	非逸散性排放	对于现有装置，适用性可能会受到操作限制的约束。

1.1.4.4 使用溶剂或回收溶剂再利用的最佳可行技术结论

下面给出的使用溶剂或回收溶剂再利用的排放水平与第 1.1 节和第 1.1.4.3 节中给出的最佳可行技术一般性结论相关。

表 1.7: 使用溶剂或回收溶剂再利用产生的扩散性排放至空气中的 VOC 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

参数	BAT-AEL (溶剂输入的百分比) (年平均值) (1)
扩散性 VOC 排放	≤ 5 %
(1)该 BAT-AEL 对年溶剂总消耗量低于 50 吨的装置不适用。	

相关监测见 BAT 20、BAT 21 和 BAT 22。

1.2 聚合物和合成橡胶

本节中的最佳可行技术结论适用于某些聚合物的生产。除此之外，上述聚合物生产还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

1.2.1 生产聚烯烃的最佳可行技术结论

BAT 24. 最佳可行技术是根据 EN 标准监测聚烯烃产品中的 TVOC 浓度，频率为对同年生产的每个具有代表性的聚烯烃等级进行至少每年一次的监测。如果没有相关欧洲标准（EN），最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准。

聚烯烃产品	(各) 标准	监测对象
HDPE、LDPE、LLDPE	无可用的 EN 标准	BAT 20、 BAT 25
PP		
EPS、GPPS、HIPS		

注意

应在封闭系统向开放系统过渡的地点（即聚烯烃与大气接触的位置）采集测量样本。

封闭系统是指生产过程中物料（如反应物、溶剂、悬浮剂）不与大气接触的阶段，包括聚合反应步骤以及物质的再利用和回收。

开放系统是指生产过程中聚烯烃与大气接触的阶段，包括生产聚烯烃的完结工序（例如干燥、混合）以及聚烯烃的转移、处理和储存。

如果无法清楚地识别开放和封闭系统之间的过渡点，则应在适当的地点采集测量样本。

适用性

测量对仅采用封闭系统的生产过程不适用。

BAT 25. 为了提高资源效率并减少排放至空气中的有机化合物，最佳可行技术是尽可能使用下列所有技术。

技术		描述	适用性
a.	低沸点化学试剂	使用低沸点的溶剂和悬浮剂。	适用性可能会受到操作限制的约束。
b.	降低聚合物中的 VOC 含量	通过使用低压分离、汽提或闭环氮气吹洗系统，脱挥挤压等（见第 1.4.3 节）来降低聚合物中的 VOC 含量。所采用的降低 VOC 含量的技术取决于聚合物产品的类型和生产工艺。	对于 HDPE、LDPE 和 LLDPE 的生产，脱挥挤压技术的采用可能会受到的产品规格的限制。
c.	工艺废气的收集和处理	对使用技术 b. 以及完结工序（例如挤压和脱气仓）所产生的工艺废气进行收集和回收（见 BAT 9 和 BAT 10）和/或减排（见 BAT 11）。	适用性可能会因受到操作限制和/或安全考虑（例如，避免浓度接近爆炸下限/爆炸上限）而受到约束。

表 1.8: 聚烯烃生产中 VOCs 总排放量的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs），以特定排放负荷表示

聚烯烃产品	单位	BAT-AEL (年平均值)
HDPE	生产每 kg 聚烯烃排放多少 g C	0.3-1.0 ⁽¹⁾
LDPE		0.1-1.4 ⁽²⁾ ⁽³⁾
LLDPE		0.1-0.8
PP		0.1-0.9 ⁽¹⁾
GPPS 和 HIPS		< 0.1
EPS		< 0.6

(1) 该 BAT-AEL 范围的下限通常与聚合反应过程中的气相态有关。

(2) 如果生产的是 EVA 或其他共聚物（例如丙烯酸乙酯共聚物），该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 2.7 g C/kg。

(3) 如果满足以下两个条件，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 4.7 g C/kg:

- 热氧化不适用;
- 生产的是 EVA 或其他共聚物（例如丙烯酸乙酯共聚物）。

相关监测见 BAT 8、BAT 20、BAT 22 和 BAT 24。对排放至空气中的 TVOC 的监测包括对以下所有工艺步骤产生的排放的监测，前提是 BAT 2 中的清单将其确定为相关的排放：原材料的储存和处理、聚合反应、材料的回收和污染物的减

排、聚合物的完结工序（例如挤压、干燥、混合）以及聚合物的转移、处理和储存。

1.2.2 生产聚氯乙烯 (PVC) 的最佳可行技术结论

BAT 26. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲 (EN) 标准监测引导性排放的空气污染物。如果没有相关欧洲标准 (EN)，最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织 (ISO)、国家或其他国际标准。

物质	排放点	(各) 标准	最低监测频率 ⁽¹⁾	监测对象
VCM	VCM 质量流量为 ≥ 25 g/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 ⁽²⁾	持续的 ⁽³⁾	BAT 29
	VCM 质量流量为 <25 g/h 的任何烟囱	无可用的 EN 标准	每 6 个月一次 ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	
<p>(1) 对 PVC 生产的完结工序（例如干燥、混合）以及 PVC 的转移、处理和储存过程中产生的 VCM 排放的监测可以由 BAT 27 中的监测取代。</p> <p>(2) 用于连续测量的通用 EN 标准为 EN 14181、EN 15267-1、EN 15267-2 和 EN 15267-3。</p> <p>(3) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可降低到每 6 个月一次。</p> <p>(4) 在正常运行条件下，尽可能在预期的最高排放状态下进行测量。</p> <p>(5) 如果证明排放水平足够稳定，最低监测频率则可降低到每年一次。</p>				

BAT 27. 最佳可行技术是根据 EN 标准监测 PVC 浆料/乳胶中残留的氯乙烯单体浓度，频率为对同年生产的每个具有代表性的 PVC 等级进行至少每年一次的监测。

物质	(各) 标准	监测对象
VCM	EN ISO 6401 标准	BAT 30

注意

应在封闭系统向开放系统过渡的地点（即 PVC 浆料/乳胶与大气接触的位置）对 PVC 浆料/乳胶进行采样。

封闭系统是指生产过程中 PVC 浆料/乳胶不与大气接触的阶段，通常包括聚合反应步骤以及 VCM 的再利用和回收。

开放系统是指系统中 PVC 浆料/乳胶与大气接触的阶段，包括 PVC 生产的完结工序（例如干燥、混合）以及 PVC 的转移、处理和储存。

BAT 28. 为了提高资源效率并减少送往最终废气处理的有机化合物的质量流量，最佳可行技术是使用以下一种或组合使用以下多种技术从工艺废气中回收氯乙烯单体，并对其进行再利用。

技术		描述
a.	吸收（再生）	见第 1.4.1 节。
b.	吸附（再生）	见第 1.4.1 节。
c.	冷凝	见第 1.4.1 节。

适用性

如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，回收则可能会受到限制。

BAT 29. 为了减少氯乙烯单体回收过程中引导性排放至空气中的氯乙烯单体，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术：

	技术	描述	适用性
a.	吸收	见第 1.4.1 节。	普遍适用
b.	吸附	见第 1.4.1 节。	
c.	冷凝	见第 1.4.1 节。	
d.	热氧化	见第 1.4.1 节。	对于现有装置而言，换热式热氧化和蓄热式热氧化的适用性可能会受到设计和/或操作限制的约束。 如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，适用性则可能会受到限制。

表 1.9: VCM 回收过程中引导性排放至空气中的 VCM 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

物质	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期内的平均值)
VCM	< 0.5-1 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
<p>(1) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放（例如当 VCM 质量流量低于 1 g/h 时）。</p> <p>(2) 如果满足以下两个条件，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达 5 mg/Nm³：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 热氧化不适用； • 该装置与 EDC 和 VCM 的生产没有直接关系。 	

相关监测见 BAT 26。

BAT 30. 为减少排放至空气中的氯乙烯单体，最佳可行技术是使用下列所有技术。

技术		描述
a.	适当的 VCM 存储设施	包括： <ul style="list-style-type: none"> 在标准大气压下将 VCM 储存在冷藏罐中或在环境温度下将其储存在加压罐中； 使用制冷式回流冷凝器或连接储罐对 VCM 进行回收（见 BAT 28）和/或减排（见 BAT 29）。
b.	蒸气平衡	见第 1.4.3 节。
c.	最大限度地减少设备中残留 VCM 的排放	包括： <ul style="list-style-type: none"> 减少反应器打开的频率和持续的时间； 在打开反应器之前，将乳胶储罐和连接处产生的废气送往 VCM 回收装置（见 BAT 28）和/或进行减排（见 BAT 29）； 在打开反应器之前，用惰气冲洗反应器并将废气送往 VCM 回收装置（见 BAT 28）和/或进行减排（见 BAT 29）； 在打开反应器之前，将反应器中的液体排放到密闭容器中； 在打开汽提系统之前，用水清洗反应器然后将清洗后的水输送到汽提系统。
d.	采用汽提来降低聚合物中的 VCM 含量	见第 1.4.3 节。
e.	工艺废气的收集和处理	对使用技术 d. 时产生的工艺废气进行收集并输送到 VCM 回收装置（见 BAT 28）和/或减排（见 BAT 29）。

表 1.10: PVC 生产中 VCM 总排放量的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs），以特定排放负荷表示

PVC 类型	单位	BAT-AEL (年平均值)
S-PVC	生产每 kg PVC 排放多少 g VCM	0.01-0.045
E-PVC		0.25-0.3 ⁽¹⁾
<p>(¹) 如果满足以下两个条件，该 BAT-AEL 范围的上限则可以更高，最高可达生产每 kg PVC 排放 0.5 g VCM:</p> <ul style="list-style-type: none"> 热氧化不适用； 该装置与 EDC 和 VCM 的生产没有直接关系。 		

相关监测见 BAT 20、BAT 22、BAT 26 和 BAT 27。对排放至空气中的 VCM 的监测包括对以下所有工艺步骤或设备产生的排放的监测，前提是 BAT 2 中的清单

将其确定为相关的排放：完结工序，例如干燥和混合；转移、处理和储存；打开反应器；储气罐；废水处理装置；VCM 的回收和/或减排。

表 1.11: PVC 浆料/乳胶中 VCM 浓度的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

PVC 类型	单位	BAT-AEL (年平均值)
S-PVC	生产每 kg PVC 排放多少 g VCM	0.01-0.03
E-PVC		0.2-0.4

相关监测见 BAT 27。

1.2.3 合成橡胶生产的最佳可行技术结论

BAT 31. 最佳可行技术是根据 EN 标准监测合成橡胶中的 TVOC 浓度，频率为对同年生产的每个具有代表性的合成橡胶等级进行至少每年一次的监测。如果没有相关欧洲标准 (EN)，最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织 (ISO)、国家或其他国际标准。

物质/参数	(各) 标准	监测对象
VOCs	无可用的 EN 标准	BAT 32

注意

应在聚合物中的 VOC 含量降低后，在合成橡胶与大气接触的地方进行采样 (见 BAT 32 a.)。

适用性

测量对仅采用封闭系统的生产过程不适用。

BAT 32. 为了减少排放至空气中的有机化合物，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

	技术	描述

a.	降低聚合物中的 VOC 含量	通过使用汽提或脱挥挤压来降低聚合物中 VOC 的含量（见第 1.4.3 节）。
b.	工艺废气的收集和处理	对工艺废气进行回收（见 BAT 9 和 BAT 10）和/或减排（见 BAT 11）。

表 1.12: 合成橡胶生产中 VOC 总排放量的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)，以特定排放负荷表示

物质/参数	单位	BAT-AEL (年平均值)
TVOC	生产每 kg 合成橡胶排放多少 g C	0.2-4.2

相关监测见 BAT 8、BAT 20、BAT 22 和 BAT 31。对排放至空气中的 TVOC 的监测包括对以下所有工艺步骤产生的排放的监测，前提是 BAT 2 中的清单将其确定为相关的排放：原材料的储存、聚合反应、材料的回收和减排技术、合成橡胶的完结工序（例如挤压、干燥、混合）以及合成橡胶的转移、处理和储存。

1.2.4 使用 CS₂ 生产粘胶的最佳可行技术 (BAT) 结论

BAT 33. 最佳可行技术是至少按以下频率并依照欧洲 (EN) 标准监测引导性排放的空气污染物。如果没有相关欧洲标准 (EN)，最佳可行技术则是使用能确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织 (ISO)、国家或其他国际标准。

物质 ⁽¹⁾	各排放点	(各) 标准	最低监测频率	监测对象
二 硫 化 碳 (CS ₂)	质量流量为 ≥ 1 kg/h 的任何烟囱	各通用 EN 标准 ⁽²⁾	持续的 ⁽³⁾	BAT 35
	质量流量为 <1 kg/h 的任何烟囱	无可用的 EN 标准	每年一次 ⁽⁴⁾	
硫化氢 (H ₂ S)	质量流量为 ≥ 50 g/h 的任何烟囱	通用 EN 标准 ⁽²⁾	持续的 ⁽³⁾	
	质量流量为 <50 g/h 的任何烟囱	无可用的 EN 标准	每年一次 ⁽⁴⁾	

(1) 只有在根据 BAT 2 中的清单确定相关物质与废气流有关时才进行监测。

(2) 用于连续测量的通用 EN 标准为 EN 14181、EN 15267-1、EN 15267-2 和 EN 15267-3。

(3) 对于肠衣生产，如果由于分析干扰而无法进行连续监测，最低监测频率则可降低至每月一次。

(4) 在正常运行条件下，尽可能在预期的最高排放状态下进行测量。

BAT 34. 为了提高资源效率并减少送往最终废气处理的 CS₂ 和 H₂S 的质量流量，最佳可行技术是通过使用下列技术 a.和/或技术 b. 或是将技术 c.与技术 a.和/或 b.结合使用来回收 CS₂，并对其进行再利用；或者使用技术 d.。

技术	针对的主要物质	描述	适用性
a. 吸收（再生）	H ₂ S	见第 1.4.1 节。	对肠衣生产普遍适用。 对于其他产品，如果由于废气体积流量高（例如高于 120 000 Nm ³ /h）或废气中的 H ₂ S 浓度低（例如低于 0.5 g/Nm ³ ）而导致能源需求过大，适用性则可能会受到限制。
b. 吸附（再生）	H ₂ S、CS ₂	见第 1.4.1 节。	如果废气中的 CS ₂ 浓度低于（例如）5 g/Nm ³ ，导致回收所需的能源过大，适用性则可能会受到限制。
c. 冷凝	H ₂ S、CS ₂	见第 1.4.1 节。	
d. 硫酸生产	H ₂ S、CS ₂	将含有 CS ₂ 和 H ₂ S 的工艺废气用于硫酸生产。	如果废气中 CS ₂ 和/或 H ₂ S 的浓度低于 5 g/Nm ³ ，适用性可则会受到限制。

BAT 35. 为了减少引导性排放至空气中的 CS₂ 和 H₂S，最佳可行技术是使用以下一种技术或组合使用以下多种技术。

技术		针对的主要物质	描述	适用性
a.	吸收	H ₂ S	见第 1.4.1 节。	普遍适用。
b.	生物工艺	CS ₂ 、H ₂ S	见第 1.4.1 节。	如果由于废气体积流量高（例如高于 60 000 Nm ³ /h）或废气中的 H ₂ S 浓度高（例如高于 1 000 mg/Nm ³ ）而导致能源需求过大，适用性则可能会受到限制。
c.	热氧化	CS ₂ 、H ₂ S	见第 1.4.1 节。	对于现有装置而言，换热式热氧化和蓄热式热氧化的适用性可能会受到设计和/或操作限制的约束。 如果由于工艺废气中相关化合物的浓度低而导致能量需求过大，适用性则可能会受到限制。

表 1.13: 使用 CS₂ 的粘胶生产过程中引导性排放至空气中的 CS₂ 和 H₂S 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

物质	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期平均值) ⁽¹⁾
CS ₂	5-400 ⁽²⁾ ⁽³⁾
H ₂ S	1-10 ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 该 BAT-AEL 对长丝纱线的生产不适用。

⁽²⁾ 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 500 mg CS₂/Nm³，如果：

a) 满足以下两个条件：

- 生物工艺（见 BAT 35 b）不适用；
- CS₂ 的回收效率（见 BAT 34）≥ 97%；或者

b) CS₂ 回收不适用。

⁽³⁾ 该 BAT-AEL 范围的下限可以通过使用热氧化或 BAT 34 中的技术 d. 来实现。

⁽⁴⁾ 当 H₂S 和 CS₂ 的总和（以 S 总排放量表示）接近表 1.14 中 BAT-AEL 范围的下限时，该 BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 30 mg/Nm³。

相关监测见 BAT 33。

表 1.14: 短纤维和肠衣生产过程中排放至空气中 H₂S 和 CS₂ 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)，以特定排放负荷表示

参数	工艺流程	单位	BAT-AEL (年平均值)
H ₂ S 和 CS ₂ 的总和 (以 S 总排放量表示) (1)	短纤维生产	每公斤产品的 g S 总排放量 (g Total S per kg of product)	6-9
	肠衣		120-250
(1) 空气污染物排放仅指导性空气污染物排放。			

相关监测见 BAT 33。

1.3 加热炉/加热器

当属于本最佳可行技术结论范畴的生产过程中使用总额定热输入等于或大于 1 MW 的加热炉/加热器时，本节中给出的最佳可行技术结论适用。除此之外，上述生产还适用第 1.1 节中给出的最佳可行技术一般性结论。

如果主管当局认为两个或多个单独的加热炉/加热器的废气可以通过一个共同的烟囱排放，则应将所有单独的加热炉/加热器的容量加在一起来计算总额定热输入。

BAT 36. 为了防止（如不现实，则减少）引导性排放至空气中的 CO、粉尘、NO_x 和 SO_x，最佳可行技术是将下列技术 c.与另外一种下列技术结合使用，或是将下列技术 c.与另外多种下列技术组合使用。

技术	描述	针对的主要无机化合物	适用性
主要技术			
a.	燃料的选择	见第 1.4.1 节。这包括在考虑到整体烃平衡的情况下，从液体燃料转换到气体燃料。	NO _x 、SO _x 、粉尘 对于现有加热炉/加热器，从液体燃料到气体燃料的转换可能会受到燃烧器设计的限制。
b.	低 NO _x 燃烧器	见第 1.4.1 节。	NO _x 对于现有的加热炉/加热器而言，适用性可能会受到其设计的限制。
c.	优化燃烧	见第 1.4.1 节。	CO、NO _x 普遍适用。
辅助技术			

技术		描述	针对的主要无机化合物	适用性
d.	吸收	见第 1.4.1 节。	SO _x 、粉尘	对于现有加热炉/加热器的适用性可能会受到可用空间的限制。
e.	织物过滤器或绝对过滤器	见第 1.4.1 节。	粉尘	仅燃烧气体燃料时不适用。
f.	选择性催化还原 (SCR)	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有的加热炉/加热器而言, 适用性可能会受到可用空间的限制。
g.	选择性非催化还原 (SNCR)	见第 1.4.1 节。	NO _x	对于现有加热炉/加热器而言, 适用性可能会受到温度窗口 (800-1100° C) 和反应所需的停留时间的限制。

表 1.15: 引导性排放至空气中的 NO_x 的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL) 以及加热炉/加热器产生的引导性排放至空气中的 CO 的指示性排放水平

参数	BAT-AEL (mg/Nm ³) (日平均值或采样周期内的平均值)
氮氧化物 (NO _x)	30-150 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
一氧化碳 (CO)	无 BAT-AELs ⁽⁴⁾

(1) 对于复合无机颜料的生产, 在满足下列条件 b) 时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 400 mg/Nm³, 当满足下列条件 a) 和 b) 时, 最高可达 1 000 mg/Nm³。

a) 燃烧温度高于 1 000 C;

b) 使用富氧空气或纯氧。

(2) 该 BAT-AEL 不适用于小量排放 (例如当 NO_x 质量流量低于 500 g/h 时)。

(3) 使用直接加热时, 该 BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 200 mg /Nm³。

(4) 作为参考, 一氧化碳排放水平的日平均值或采样周期平均值为 4-50 mg/Nm³。

相关监测见 BAT 8。

1.4 技术描述

1.4.1 减少引导性空气污染物排放的技术

技术	描述
吸收	通过质量转移将工艺废气或废气流中的气态或颗粒污染物转移到合适的液体中（通常是水或水溶液）。该过程可能涉及化学反应（例如使用酸或碱洗涤剂）。如果所采用的方法是再生吸收，则可以从液体中回收化合物。
吸附	<p>通过将污染物吸附在固体表面（通常使用活性炭作为吸附剂）来将其从工艺废气或废气流中去除。吸附可以是再生的或非再生的。</p> <p>在非再生吸附中，用过的吸附剂不能再生，只能被弃置。</p> <p>如果采用的是再生吸附，吸附物随后可被解吸（例如用蒸气，通常在现场）以供重复使用或被弃置，而吸附剂则被重复使用。连续操作时，通常有两个以上的吸附器并行操作，其中一个吸附器处于解吸模式。</p>
生物工艺	<p>生物工艺包括以下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 生物过滤：废气流通过有机物质垫（如泥炭、石南花、堆肥、根材、树皮、泥炭、堆肥、软木和不同物质的组合）或一些惰性物质（如粘土、活性炭和聚氨酯），被自然产生的微生物生物氧化成二氧化碳、水、无机盐和生物质。 • 生物洗涤：在好氧条件下，通过将湿法洗涤（吸收）和生物降解组合使用，从废气流中去除污染物化合物。所用的洗涤水中含有微生物群，能氧化可被生物降解的气态化合物。被吸收的污染物在污泥曝气池中降解。 • 生物滴滤：使用生物滴滤床反应器将污染物化合物从废气流中去除。污染物在水相态下被吸收并输送到生物膜进行生物转化。
燃料的选择	使用产生潜在污染化合物较低（例如，燃料中硫、灰分、氮、氟或氯含量低）的燃料（包括辅助燃料）。
冷凝	<p>从工艺废气或废气流中去除有机和无机化合物蒸气，原理是将工艺废气或废气流的温度降低到其露点以下，从而使蒸气液化。选用的冷却介质取决于所需的工作温度范围，例如使用水或盐水。</p> <p>低温冷凝采用的冷却介质为液氮。</p>
旋风除尘器	通过施加离心力（通常在圆锥形腔室内）利用惯性从工艺废气或废气流中去除粉尘的设备。
静电除尘器	静电除尘器（ESP）是一种颗粒物控制装置，利用电力将废气流中夹带的颗粒物捕捉到集尘极板上。夹带的颗粒物在穿过有气态离子流动的电晕时获得电荷，位于流道中心的高电压电极所产生的电场迫使颗粒物向集尘极板移动。所需的脉动直流电压为 20-100kV。
绝对过滤器	绝对过滤器，也称为高效空气颗粒（HEPA）过滤器或超低穿透率空气（ULPA）过滤器，由玻璃布或合成纤维织物制成，气体中含有的颗粒物在气体通过该过滤器时被去除。绝对过滤器比织物过滤器效率更高。HEPA 和 ULPA 过滤器的性能分类见 EN 1822-1。
高效空气过滤器（HEAF）	平板式过滤器，气溶胶通过时汇集成液滴。高粘性液滴被滤布捕获，该有待处理的残留物可被分离成液滴、气溶胶和粉尘。HEAF 特别适用于处理高粘性液滴。

织物过滤器	<p>织物过滤器，常被称为袋式过滤器，由多孔机织物或毡织物制成，气体中所含的颗粒在气体通过该过滤器时被去除。使用织物过滤器需选用适合烟道气特性和最高工作温度的织物。</p>
低 NO _x 燃烧器	<p>该技术（包括超低 NO_x 燃烧器）基于降低火焰峰值温度的原理。通过将空气/燃料混合来降低可用氧气量和火焰峰值温度，从而在保持高燃烧效率的同时延缓与燃料混合的氮向 NO_x 转化以及热 NO_x 形成的速度。超低 NO_x 燃烧器的设计包括（空气/）燃料分级和废气/烟道气再循环。</p>
优化燃烧	<p>将燃烧室、燃烧器和相关设备/装置的良好设计与燃烧条件的优化（例如燃烧区的温度和停留时间、燃料和助燃空气的有效混合）两相结合，并根据供应商的建议对燃烧系统进行定期有计划的维护。燃烧条件控制基于对适当燃烧参数（例如，O₂、CO、燃料空气比和未燃烧物质）的连续监测和自动控制。</p>
优化催化氧化或热氧化	<p>优化催化氧化或热氧化的设计和操作，以促进废气中存在的包括 PCDD/F 在内的有机化合物的氧化，防止 PCDD/F 及其前体的（再）形成，以及减少 NO_x 和 CO 等污染物的形成。</p>
催化氧化	<p>在催化剂床中用空气或氧气氧化废气流中的可燃化合物的减排技术。与热氧化相比，使用催化剂的氧化能够在更低的温度和更小的设备中进行。氧化温度一般在 200° C 和 600° C 之间。</p> <p>对于 VOC 浓度低的工艺废气（例如 < 1 g/Nm³），可以使用吸附（转子或固定床，使用活性炭或沸石）进行预浓缩。使用加热的环境空气或加热的废气对吸附在浓缩器中的 VOCs 进行解吸，然后将由此产生的具有较高 VOC 浓度的气流引导至氧化器。</p> <p>可在浓缩器或氧化器之前使用分子筛（“平滑器”），通常由沸石组成，该步骤能将工艺废气中 VOC 的浓度拉平，解决浓度高低不一的问题。</p>

热氧化	<p>氧化废气流中可燃化合物的减排技术，原理为在燃烧室内将废气与空气或氧气一并加热到高于其自燃点并保持在高温下持续燃烧，直至转化成二氧化碳和水。燃烧温度一般在 800° C 和 1000° C 之间。</p> <p>热氧化有多种类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 直燃式热氧化：在燃烧过程中不进行能量回收的热氧化。 • 换热式热氧化：通过间接热传递利用废气的热量进行的热氧化。 • 蓄热式热氧化：废气流先通过陶瓷填充床预热，然后再进入燃烧室燃烧的热氧化。净化后的热气离开燃烧室时再次通过一个（或多个）陶瓷填充床（该填充床在较早的燃烧循环中被进入的废气流冷却），被热气加热的填充床又可以预热新进入的废气流，开始新的燃烧循环。 <p>对于 VOC 浓度低的工艺废气（例如 < 1 g/Nm³），可以使用吸附（转子或固定床，使用活性炭或沸石）进行预浓缩。使用加热的环境空气或加热的废气对吸附在浓缩器中的 VOCs 进行解吸，然后将由此产生的具有较高 VOC 浓度的气流引导至氧化器。</p> <p>可在浓缩器或氧化器之前使用分子筛（“平滑器”），通常由沸石组成，该步骤能将工艺废气中 VOC 的浓度拉平，解决浓度高低不一的问题。</p>
选择性催化还原（SCR）	<p>使用氨或尿素，在催化剂作用下，将氮氧化物选择性还原。该技术基于在催化床中通过与氨产生反应将 NO_x 还原为氮气，最佳操作温度一般为 200-450° C 左右，氨通常以水溶液的形式注入；氨源也可以是液氨或尿素溶液。可以使用数层催化剂。扩大催化剂表面积，使用一层或多层催化剂，可以提高 NO_x 还原性能。“管内（in-duct）”或“逃逸（slip）”SCR 将选择性非催化还原（SNCR）和下游选择性催化还原（SCR）结合使用，可减少 SNCR 过程中的氨逃逸。</p>
选择性非催化还原（SNCR）	<p>在高温和无催化剂的情况下，使用氨或尿素将氮氧化物选择性还原为氮。为实现最佳反应，应将操作温度范围保持在 800° C 至 1000° C 之间。</p>

1.4.2 监测扩散性空气污染物排放的技术

技术	描述
微分吸收激光雷达 (DIAL)	使用微分吸收激光雷达 (光探测和测距) 的激光技术, 即光学版的无线电雷达。利用大气气溶胶对激光光束脉冲的反向散射, 该技术通过望远镜收集返回的光束, 然后对其进行光谱特性分析。
排放系数	排放系数是用来与活动率 (例如生产输出) 相乘以估算设施排放量的数字。排放系数通常是通过测试大量类似工艺设备或工艺步骤得出的。该信息可用于建立活动规模的某些一般度量与排放物质的数量之间的关系。在其他信息缺失的情况下, 可以使用默认排放系数 (例如文献值) 来估算排放量。 排放系数的计算方法一般为排放物质的质量除以排放该物质过程的产量。
泄漏检测与修复 (LDAR) 计划	通过检测和修复或更换泄漏组件来减少 VOC 散逸性排放的结构化方法。LDAR 计划由一项或多项活动组成。每项活动对一定比例的设备进行监控, 通常持续 1 年以上。
光学气体成像 (OGI) 法	光学气体成像使用小型轻便的手持式或固定式摄像机, 以“烟”的形式呈现气体泄漏, 该实时图像与发生泄漏的设备的图像一起出现在视频记录仪中, 操作者能轻易并迅速地发现主要 VOC 泄漏。有源成像系统利用设备及其周围环境反射的反向散射红外激光成像。无源成像系统利用设备及其周围环境产生的自然红外辐射成像。
红外掩日通量法 (SOF)	该技术基于对给定地理路线上宽带红外线或紫外线/阳光可见光光谱的记录和傅里叶变换光谱分析, 测量时应横跨风向, 穿过 VOC 烟羽。

1.4.3 减少扩散性排放的技术

技术	描述
脱挥挤压	在对浓缩橡胶液进行进一步挤压加工时, 将挤出机排气孔排出的溶剂蒸气 (常见的有环己烷、己烷、庚烷、甲苯、环戊烷、异戊烷或上述物质的混合物) 压缩回收。
汽提	将聚合物中含有的VOC转移至气相态 (例如通过使用蒸汽)。可以通过对温度、压力和停留时间的适当组合以及通过最大化自由聚合物表面积与总聚合物体积的比率来优化去除效率。
蒸气平衡	将在液体传输过程中接收设备 (例如储罐) 溢出的蒸气送回输送液体的输送设备。