
第 (EU) 2018/1147 号欧委会实施决定

2018 年 8 月 10 日

根据《欧洲议会与欧盟理事会第 2010/75/EU 号指令》确立废物处理的

最佳可行技术 (BAT) 结论

(根据第 C (2018) 5070 号文件通报)

(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 (综合污染预防和控制) 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) 结论为《第 2010/75/EU 号指令》第二章所涵盖的设施制定许可条件提供参考标准, 主管部门制定的排放限值应确保在正常运行条件下, 排放量不超过最佳可行技术结论中规定的最佳可行技术相关排放水平。
- (2) 依照《欧委会 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, 于 2017 年 12 月 19 日向欧委会提交了其对于废物处理的最佳可行技术参考文件提案内容的意见。该意见供公众查阅。
- (3) 本决定附件中所列最佳可行技术 (BAT) 结论是该最佳可行技术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

附件中所列废物处理的最佳可行技术 (BAT) 结论获批准通过。

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

² 2011 年 5 月 16 日欧委会根据关于工业排放的《第 2010/75/EU 号指令》第 13 条设立一个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)。

第2条

本决定适用于各成员国。

于2018年8月10日在布鲁塞尔签发。

代表欧委会
卡梅奴·维拉 (Karmenu VELLA)
欧委会成员

附件

废物处理的最佳可行技术（BAT）结论

| | |
|---|----|
| 废物处理的最佳可行技术（BAT）结论 | 3 |
| 适用范围 | 5 |
| 定义 | 7 |
| 总体说明 | 12 |
| 1 最佳可行技术一般性结论 | 15 |
| 1.1 一般环境绩效 | 15 |
| 1.2 监测 | 19 |
| 1.3 空气污染物 | 25 |
| 1.4 噪音和振动 | 29 |
| 1.5 水体污染物 | 31 |
| 1.6 因事故和事件的排放 | 37 |
| 1.7 材料效率 | 37 |
| 1.8 能源效率 | 38 |
| 1.9 包装再利用 | 38 |
| 2 关于废物机械处理的最佳可行技术结论 | 39 |
| 2.1 关于废物机械处理的一般最佳可行技术结论 | 39 |
| 2.1.1 空气污染物 | 39 |
| 2.2 关于金属废物碎裂器机械处理的最佳可行技术结论 | 40 |
| 2.2.1 一般环境绩效 | 40 |
| 2.2.2 爆燃 | 40 |
| 2.2.3 能源效率 | 42 |
| 2.3 关于处理含有挥发性碳氟化合物（VFCs）和/或挥发性碳氢化合物（VHC）的废 电子电器设备（WEEE）的最佳可行技术结论 | 42 |
| 2.3.1 空气污染物 | 42 |
| 2.3.2 爆炸 | 44 |
| 2.4 关于具有热值废物机械处理的最佳可行技术结论 | 44 |
| 2.4.1 空气污染物 | 44 |
| 2.5 关于对含汞废电子电器设备（WEEE）机械处理的最佳可行技术结论 | 45 |
| 2.5.1 空气污染物 | 45 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3 | 关于废物生物处理的最佳可行技术结论 | 47 |
| 3.1 | 关于废物生物处理的一般最佳可行技术结论 | 47 |
| 3.1.1 | 一般环境绩效 | 47 |
| 3.1.2 | 空气污染物 | 47 |
| 3.1.3 | 水体污染排放和水用 | 48 |
| 3.2 | 关于废物好氧处理的最佳可行技术结论 | 49 |
| 3.2.1 | 一般环境绩效 | 49 |
| 3.2.2 | 异味和排向空气的扩散性排放 | 49 |
| 3.3 | 关于废物厌氧处理的最佳可行技术结论 | 50 |
| 3.3.1 | 空气污染物 | 50 |
| 3.4 | 关于废物的机械生物处理 (MBT) 的最佳可行技术结论 | 51 |
| 3.4.1 | 空气污染物 | 51 |
| 4 | 关于废物物理化学处理的最佳可行技术结论 | 52 |
| 4.1 | 关于固体和/或糊状废物物理化学处理的最佳可行技术结论 | 52 |
| 4.1.1 | 一般环境绩效 | 52 |
| 4.1.2 | 空气污染物 | 52 |
| 4.2 | 关于废油再提炼的最佳可行技术结论 | 53 |
| 4.2.1 | 一般环境绩效 | 53 |
| 4.2.2 | 空气污染物 | 53 |
| 4.3 | 关于具有热值的废物物理化学处理的最佳可行技术结论 | 54 |
| 4.3.1 | 空气污染物 | 54 |
| 4.4 | 关于废溶剂再生的最佳可行技术结论 | 55 |
| 4.4.1 | 一般环境绩效 | 55 |
| 4.4.2 | 空气污染物 | 55 |
| 4.5 | 关于废油再精炼、具热值废物物理化学处理和废溶剂再生过程中向空气排放有机化合物的最佳可行技术结论 | 56 |
| 4.6 | 关于废活性炭、废催化剂和开挖污染土壤热处理的最佳可行技术结论 | 56 |
| 4.6.1 | 一般环境绩效 | 56 |
| 4.6.2 | 空气污染物 | 57 |
| 4.7 | 关于受污染土壤开挖水洗的最佳可行技术结论 | 57 |
| 4.7.1 | 空气污染物 | 57 |
| 4.8 | 关于含多氯联苯的设备净化的最佳可行技术结论 | 58 |
| 4.8.1 | 一般环境绩效 | 58 |
| 5 | 关于处理水基液体废物的最佳可行技术结论 | 59 |
| 5.1 | 一般环境绩效 | 59 |
| 5.2 | 空气污染物 | 59 |

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| 6 | 技术描述 | 61 |
| 6.1 | 经管道排入空气的粉尘排放 | 61 |
| 6.2 | 排入空气的挥发性有机化合物 (VOC) 扩散性排放 | 63 |
| 6.3 | 水体污染物 | 64 |
| 6.4 | 分类技术 | 67 |
| 6.5 | 管理技术 | 68 |

适用范围

本最佳可行技术结论涉及《第 2010/75/EU 号指令》附件一中所列的以下活动：

- 5.1. 处置或回收容量每天超过 10 吨的危险废物，涉及下列一项或多项活动：
 - (a) 生物处理；
 - (b) 物理化学处理；
 - (c) 在进行《第 2010/75/EU 号指令》附件一第 5.1 和第 5.2 点所列任何其他活动之前，对废物进行搅合或混合；
 - (d) 在进行《第 2010/75/EU 号指令》附件一第 5.1 和第 5.2 点所列任何其他活动之前，对废物进行重新包装；
 - (e) 溶剂回收/再生；
 - (f) 金属或金属化合物以外的无机材料再循环/回收；
 - (g) 酸或碱的再生；
 - (h) 用于减污部件的回收；
 - (i) 催化剂部件的回收；
 - (j) 油再精炼或油其他再利用。

- 5.3. (a) 处理容量每天超过 50 吨的非危险废物，涉及下列一项或多项活动，但不包括欧盟理事会 1991 年 5 月 21 日关于城市废水处理的《第 91/271/EEC 号指令》所涵盖的活动：
 - (i) 生物处理；
 - (ii) 物理化学处理；
 - (iii) 为焚烧或协同焚烧而对废物进行预先处理；
 - (iv) 灰分处理；
 - (v) 以金属废物碎裂器处理，包括废弃电气和电子设备以及报废车辆及其部件。

(b) 回收、或回收与处置两者混合，容量每天超过 75 吨，涉及下列一项或多项活动，但不包括《第 91/271/EEC 号指令》所涵盖的活动：

 - (i) 生物处理；
 - (ii) 为焚烧或协同焚烧而对废物进行预先处理；
 - (iii) 灰分处理；

-
- (iv) 以金属废物碎裂器处理，包括废弃电气和电子设备以及报废车辆及其部件。

如果唯一的废物处理活动是厌氧消化，该活动容量阈值将为每天 100 吨。

- 5.5. 对未被《2010/75/EU 号指令》附件一第 5.4 点所涵盖的危险废物进行临时存储，直至《第 2010/75/EU 号指令》附件一第 5.1、5.2、5.4 和 5.6 点所列任何总容量超过 50 吨的活动，不包括在产生废物地点的待收集废物的临时存储。
- 6.11. 对未被《91/271/EEC 号指令》所涵盖、及由上述第 5.1、5.3 或 5.5 点所述活动之设施排放的废水进行独立操作处理。

对未被以上《第 91/271/EEC 号指令》所涵盖的废水独立操作处理，本最佳可行技术结论还涵盖了对不同来源的废水综合处理，如果主要污染负荷物来自上述第 5.1、5.3 或 5.5 点所涵盖活动。

本最佳可行技术结论不涉及以下活动：

- 地表蓄水。
- 对《第 2010/75/EU 号指令》附件一第 6.5 点所涵盖的动物尸体或动物废物的处置或再循环处理，如果这被屠宰场和动物副产品行业 (SA) 的最佳可行技术结论所涵盖。
- 在农场对粪肥进行处理，如果这被家禽或猪只集约化饲养 (IRPP) 的最佳可行技术结论所涵盖。
- 直接回收废物（即不作预处理），作为原材料替代品，投入于其他最佳可行技术结论所涵盖活动的设施中，例如：
 - 铅（例如从电池）、锌或铝盐的直接回收，或从催化剂中回收金属。这可能涵盖在有色金属行业 (NFM) 的最佳可行技术结论中。
 - 纸张再循环处理。这可能涵盖在纸浆、纸张和纸板 (PP) 生产的最佳可行技术结论中。
 - 在水泥窑中使用废物作为燃料/原材料。这可能涵盖在水泥、石灰和氧化镁 (CLM) 生产的最佳可行技术结论中。
- 废物（协同）焚烧、热解和气化。这可能涵盖在废物焚烧 (WI) 的最佳可行技术结论或大型燃烧装置 (LCP) 的最佳可行技术结论中。
- 垃圾填埋。这涵盖在关于垃圾填埋的《第 1999/31/EC 号指令》下。特别是，有关地下永久和长期（处置前 ≥ 1 年，回收前 ≥ 3 年）存储涵盖在《第 1999/31/EC 号指令》下。
- 对受污染土壤（即未开挖土壤）进行现场补救。
- 废渣和底层灰分处理。这可能涵盖在废物焚烧 (WI) 的最佳可行技术结论或大型燃烧装置 (LCP) 的最佳可行技术结论中。
- 废金属和含金属材料冶炼。这可能涵盖在有色金属行业 (NFM) 的最佳可行技术结论、钢铁生产 (IS) 的最佳可行技术结论和/或关于锻造行业 (SF) 的最佳可行技术结论中。

- 对已耗酸碱进行再生，如果这被有色金属加工的最佳可行技术结论所涵盖。
- 如果燃料不产生与废物直接接触的热气体，则对燃料进行燃烧。这可能涵盖在大型燃烧装置（LCP）的最佳可行技术结论或《第 2015/2193/EU 号指令》中。

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：

- 经济和跨介质影响（ECM）；
- 存储阶段的排放（EFS）；
- 能源效率（ENE）；
- 监测“工业排放指令（IED）设施”排入空气和水体的污染物（ROM）；
- 水泥、石灰和氧化镁(CLM)生产；
- 化工行业通用废水和废气处理/管理体系（CWW）；
- 家禽与猪只集约化养殖。

本最佳可行技术结论的适用不违背欧盟立法的相关规定，例如废物等级制度。

定义

以下定义适用于本最佳可行技术（BAT）结论：

| 使用的术语 | 定义 |
|-------------|--|
| 一般术语 | |
| 经管道排放 | 通过任何类型的通道、管道、堆栈等向环境排放污染物，这也包括开顶式生物过滤器的排放。 |
| 连续测量 | 使用长久安装在现场的自动测量系统进行测量。 |
| 清洁声明 | 废物生产商/持有者提供的书面文件，证明空废物容器（例如储桶、容器）属干净，符合接收标准。 |
| 扩散性排放 | 非经管道的 VOC 排放，既可以来自“区域”源（例如罐体），也可以来自“点”源（例如管道法兰）。这还包括露天条垛堆肥产生的排放。 |
| 直接排放 | 排放到接收水体而不进行进一步的下游废水处理。 |
| 排放系数 | 可乘以已知数据，如装置/过程数据或吞吐量数据来估计排放量。 |
| 现有装置 | 非新装置的装置。 |

| | |
|--------------|--|
| 放空燃烧 | 高温氧化，对工业操作产生的废气中可燃性化合物进行明火燃烧。放空燃烧主要是用于出于安全目的或在非常规运行条件下对可燃性气体进行燃烧。 |
| 飞灰 | 来自燃烧室或在烟道气流中形成的颗粒，流动于烟道气中。 |
| 散逸性排放 | 来自“点”源的扩散性排放。 |
| 危险废物 | 危险废物的定义见载于《第 2008/98/EU 号指令》第 3 条第 2 点。 |
| 间接排放 | 非直接排放的排放。 |
| 液态可生物降解废物 | 生物来源废物，水含量较高（例如脂肪分离器内含物、有机污泥、餐饮垃圾）。 |
| 主要装置升级 | 就工艺和/或（各）减排技术及相关设备进行重大调整或替换之装置的设计或技术方面的重大变化。 |
| 机械生物处理 (MBT) | 处理混合固体废物，将机械处理与生物处理（如有氧或厌氧处理）相结合。 |
| 新装置 | 在本最佳可行技术结论发布之后，在设施地点首次获准使用的装置，或是全部替换后的装置。 |
| 输出 | 废物处理装置排出的已处理废物。 |
| 糊状废料 | 非自由流动的污泥。 |
| 定期测量 | 使用手动或自动方法按指定时间段进行的测量。 |
| 回收 | 《第2008/98/EC号指令》第3（15）条）下的回收定义。 |
| 再精炼 | 对废油进行处理以将其转化为基础油。 |
| 再生 | 主要使处理过的材料（例如用过的活性炭或溶剂）再次应用于其类似用途的相关处理和工艺。 |
| 敏感受体 | 需要特别保护的领域，例如： - 住宅区； - 开展人类活动的区域（如邻近工作场所、学校、日托中心、娱乐区、医院或疗养院）。 |
| 地表蓄水 | 将液体或污泥弃物置入土坑、池塘、湖泊等。 |
| 具热值废物的处理 | 废弃木材、废油、废弃塑料、废弃溶剂等处理，以获得燃料或更好地回收其热量价值。 |
| VFCs | 挥发性（氢）碳氟化合物：由氟化（烃）碳化物组成，特别是氯氟烃 (CFC)、氢氯氟烃 (HCFC) 和氢氟烃 (HFC) 等挥发性有机化合物 (VOCs) 组成。 |
| VHCs | 挥发性碳氢化合物：氯化烃完全由氢和碳组成（例如乙烷、丙烷、异丁烷、环丙烷）。 |

| | |
|------------------|--|
| VOC | 挥发性有机化合物的定义见载于《第 2010/75/EU 号指令》第 3 (45) 条 |
| 废物持有者 | 废物持有者的定义见载于《第 2008/98/EC 号指令》第 3 (6) 条)， |
| 废物进料 | 废物处理装置将处理的废物进料。 |
| 水基液体废物 | 由水性液体、酸/碱或可泵送污泥（例如乳胶、废酸、水性海洋废物）组成的废物，其不是可生物降解的液体废物。 |
| 污染物/参数 | |
| AOX | 可吸附有机卤素（以 Cl 表示）包括可吸附的有机氯、溴和碘。 |
| 砷 | 砷（以 As 表示）包括所有无机和有机砷化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| BOD | 生物化学需氧量，在五天 (BOD ₅) 或七天 (BOD ₇) 内有机和/或无机物质的生化氧化所需的氧气量。 |
| 镉 | 镉（以 Cd 表示）包括所有无机和有机镉化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| CFCs | 氯氟烃：由碳、氯和氟组成的 VOC。 |
| 铬 | 铬（以 Cr 表示）包括所有无机和有机铬化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| 六价铬 | 六价铬，以 Cr(VI) 表示，包括铬处于氧化态 +6 的所有铬化合物。 |
| COD | 化学需氧量。有机物完全氧化为二氧化碳所需的氧气量。COD 是有机化合物质量浓度的指标。 |
| 铜 | 铜（以 Cu 表示）包括所有无机和有机铜化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| 氰化物 | 自由氰化物，表示为 CN ⁻ 。 |
| 粉尘 | （空气中）所有颗粒物。 |
| HOI | 烃油指数可用烃类溶剂萃取的化合物的总和（包括长链或支链脂肪族、脂环族、芳香族或烷基取代的芳烃）。 |
| HCl | 所有无机气态氯化物，以 HCl 表示。 |
| HF | 所有无机气态氟化合物，以 HF 表示。 |
| H ₂ S | 硫化氢不包括羰基硫和硫醇。 |
| 铅 | 铅（以 Pb 表示）包括所有无机和有机铅化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |

| | |
|-----------------|---|
| 汞 | 汞（以 Hg 表示），包括元素态汞和所有气态、溶解或与颗粒结合的无机和有机汞化合物。 |
| NH ₃ | 氨。 |
| 镍 | 镍（以 Ni 表示）包括所有无机和有机镍化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| 异味浓度 | 根据 EN 13725，标准条件下一立方米中欧洲异味单位(ouE)数量。 |
| PCB | 多氯联苯。 |
| 二恶英类多氯联苯 | 欧盟委员会《第(EC)199/2006 号条例》中所列的多氯联苯。 |
| PCDD/F | 多氯二苯并二恶英/呋喃。 |
| PFOA | 全氟辛酸。 |
| PFOS | 全氟辛烷磺酸。 |
| 苯酚指数 | 苯酚化合物的总和，以苯酚浓度表示并按照 EN ISO 14402 测量。 |
| TOC | 总有机碳，以（在水中）C 表示，包括所有有机化合物。 |
| 总氮 | 以 N 表示的总氮包括游离氨和铵态氮(NH ₄ - N)、亚硝酸盐氮(NO ₂ - N)、硝酸盐氮(NO ₃ - N)和有机结合氮。 |
| 总磷 | 总磷（以 P 表示）包括所有无机和有机磷化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |
| TSS | 总悬浮固体量。所有悬浮固体（在水中）的质量浓度，通过玻璃纤维过滤器过滤和重量分析法测量。 |
| TVOC | 总挥发性有机化合物，（在空气中）以 C 表示。 |
| 锌 | 锌（以 Zn 表示）包括所有无机和有机锌化合物，无论是溶解态还是颗粒态。 |

以下**首字母缩略词**适用于本最佳可行技术结论：

| 首字母缩略词 | 定义 |
|--------|--|
| EMS | 环境管理体系 |
| EoLVs | 报废车辆，定义见载于《第 2000/53/EC 号指令》第 2（2）条 |
| HEPA | 高效颗粒空气过滤器（滤网） |
| IBC | 中型散货集装箱 |
| LDAR | 泄漏检测和修复 |
| LEV | 局部排气通风系统 |
| POP | 持久性有机污染物（如《第(EC)850/2004号条例》中所列） |
| WEEE | 废弃电子电器设备（定义见载于《第 2012/19/EU 号指令》第 3（1）条） |

总体说明

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也不是详尽无遗的。可以使用任何其他能达到同等或更高环境保护水平的技术。

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论普遍适用。

有关空气污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论中给出的空气污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）是指在下列标准条件下的浓度（以每单位体积废气中所含排放物质的质量表示）：干气，温度为 273.15 K，压力为 101.3 kPa，未经氧含量校正，以 $\cdot \text{g}/\text{Nm}^3$ 或 mg/Nm^3 表示。

以下定义适用于空气污染物排放的 BAT-AELs 平均周期。

| 测量类型 | 平均周期 | 定义 |
|------|---------|--|
| 连续 | 日平均值 | 根据有效的每小时或半小时平均值计算的一天内平均值。 |
| 定期 | 采样周期平均值 | 每次至少 30 分钟的三次连续测量的平均值 ⁽¹⁾ 。 |

⁽¹⁾ 对于由于采样或分析限制而不能进行 30 分钟测量的任何参数，可以采用更合适的测量周期（例如针对异味浓度）。多氯二苯并二恶英/呋喃或二恶英类多氯联苯的采样周期为 6 到 8 个小时。

在使用连续测量时，BAT-AELs 可以用日平均值表示。

最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论中水体污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）是指浓度（以每单位体积水中所含排放物质的质量表示），单位为 $\mu\text{g}/\text{l}$ 或 mg/l 。

除非另有说明，否则与 BAT-AEL 有关的平均期限指以下两种情况下任何一种：

-
- 在连续排放的情况下，日平均值，即 24 小时流量比例复合样本；
 - 在批量排放的情况下，排放期间的平均值作为流量比例的复合样本，或者，如果排放物经过适当混合和均质化，在排放前采集的现场样本。

如果能证明排放具有足够稳定性，可以使用时间比例复合样本。

所有水体污染物的 BAT-AELs 适用于设施排放废水处的排放水平。

减排效率

本最佳可行技术结论所述平均减排效率的计算（参见表 6.1）对于 COD 和 TOC，不包括将总体有机含量与水基液体废物分开的初步处理步骤，如蒸发冷凝、乳化断裂或相分离。

1 最佳可行技术一般性结论

1.1 一般环境绩效

BAT 1. 为了改善整体环境绩效，最佳可行技术是建立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）做出承诺；
- II. 管理层制定如包括持续改善设施的环境绩效等环境政策；
- III. 规划和建立必要的程序、目标和指标，并将其与财务计划和投资相结合；
- IV. 程序的实施，应特别注意以下事项：
 - (a) 结构与责任，
 - (b) 招聘、培训、认知程度和能力水平，
 - (c) 沟通，
 - (d) 员工参与，
 - (e) 文件编制，
 - (f) 有效的过程控制，
 - (g) 维护方案，
 - (h) 应急准备和响应，
 - (i) 确保对环境法规的遵守；
- V. 核查绩效并采取纠正措施，应特别注意以下事项：
 - (a) 监测和测量（另见《欧盟联合研究中心（JRC）关于监测“工业排放指令（IED）设施”排入空气和水体污染物的参考报告 - ROM》），
 - (b) 纠正和预防措施，
 - (c) 保存记录，
 - (d) 进行（如果可行）独立的内部或外部审计，以确定环境管理体系（EMS）是否符合规划要求并且得到妥善的实施和维护；
- VI. 由高级管理层审核环境管理体系（EMS）是否持续具备适用性、充分性和有效性；
- VII. 关注更为清洁的技术发展；
- VIII. 在新装置的设计阶段及其工作寿命的各个阶段，考虑该装置退役停用时对环
境造成的影响；
- IX. 定期对照应用行业基准；
- X. 废物流管理（参见 BAT 2）；
- XI. 建立废水和废气流清单（参见 BAT 3）；
- XII. 残留物管理计划（参见第 6.5 节的说明）；

- XIII. 事故管理计划（参见第 6.5 节的说明）；
 XIV. 异味管理计划（参见 BAT 12）；
 XV. 噪音和振动管理计划（参见 BAT 17）。

适用性

环境管理体系（EMS）的范围（如详细程度）和性质（如标准化或非标准化）通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能产生的环境影响有关（也取决于所处理废物的类型和数量）。

BAT 2. 为了改善装置的总体环境绩效，最佳可行技术是使用下文所述的所有技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|-----------------|--|
| a. | 制定并实施废物定性和接收前程序 | 这些程序旨在确保废物在抵达装置前对特定废物进行废物处理操作的技术（和法律）适用性。其包括废物进料信息收集程序，并可包括废物取样和特性，以充分了解废物成分。废物接收前程序基于风险的考虑，例如，考虑到废物的危险性质、废物在工艺安全、职业安全和环境影响方面构成的风险，以及（各）先前废物持有者提供的信息。 |
| b. | 制定并实施废物接收程序 | 接收程序旨在确认在接收前阶段确定的废物特性。这些程序定义了废物到达装置时须验证的要素以及废物的接收和拒绝标准。其可包括废物取样、检查和分析。废物接收程序基于风险的考虑，例如，考虑到废物的危险性质、废物在工艺安全、职业安全和环境影响方面构成的风险，以及（各）先前废物持有者提供的信息。 |
| c. | 建立并实施废物跟踪系统和清单 | 废物跟踪系统和清单旨在跟踪装置里废物的位置和数量。其保存了废物接收程序期间产生的所有信息（例如，抵达装置的日期和废物的单一参考号、关于（各）先前废物持有者的信息、接收前和接收分析结果、预定处理路线、现场废物的性质和数量，包括所有已查明的危害）、接收、存储、处理和/或转移到场外。废物跟踪系统基于风险的考虑，例如，考虑到废物的危险性质、废物在工艺安全、职业安全和环境影响方面构成的风险，以及（各）先前废物持有者提供的信息。 |
| d. | 建立并实施输出质量管理体系 | 这一技术涉及建立和实施输出质量管理体系，以确保废物处理的输出符合预期，例如利用现有的 EN 标准。这一管理体系还允许对废物处理的绩效进行监测和优化，为此可包括对废物处理过程中相关成分的物质流分析。物质流分析的使用基于风险的考虑，例如，考虑到废物的危险性质、废物在工艺安全、职业安全和环境影响方面构成的风险，以及（各）先前废物持有者提供的信息。 |
| e. | 确保废物分类 | 根据废物特性加以分类，以便进行更容易和更具环境安全的存储和处理。废物分类取决于废物的物理分类以及确定废物存储程序的时间和地点。 |

| | | |
|----------------------|-------------------|--|
| f. | 在废物混合或搅合之前确保废物兼容性 | 以一套核查措施和试验确保其兼容性，以便在混合、搅合或进行其他处理操作时，检测废物之间的任何意外和/或潜在的危险化学品反应（例如聚合、气体逸出、放热反应、分解、结晶、沉淀等）。兼容性测试基于风险的考虑，例如，考虑到废物的危险性质、废物在工艺安全、职业安全和环境影响方面构成的风险，以及（各）先前废物持有者提供的信息。 |
| g. | 输入的固体废物分类 | <p>输入的固体废物分类⁽¹⁾旨在防止不需要的材料进入后续的废物处理过程。其可包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 通过视觉检查，进行人工分类； • 有色金属、有色金属或全金属分类； • 光学分类，例如近红外光谱或 X 射线系统； • 密度分离，例如以空气分类、沉浮池、振动台； • 通过筛选/筛分进行大小分类。 |
| (1) 分类技术在第 6.4 节中描述。 | | |

BAT 3. 为了促进减少排入水体和空气的污染物，最佳可行技术（BAT）是建立和维持一份废水和废气流清单，将其作为环境管理体系的一部分（参见 BAT 1）来实施，其中纳入以下所有方面：

- (i) 关于待处理废物的特性和废物处理流程的信息，包括：
 - (a) 简化工艺流程图，注明排放源；
 - (b) 过程集成技术和源头的废水/废气处理的描述，包括绩效；
- (ii) 关于废水流特性的信息，例如：
 - (a) 流量、pH 值、温度和电导率的平均值和可变性；
 - (b) 相关污染物/参数的平均浓度和负荷值及其变异性（如 COD/TOC、氮的各种形态、磷、金属、优先考虑物质/微污染物）；
 - (c) 生物降解性的数据（如 BOD、BOD/COD 比、赞恩-惠伦斯试验、生物抑制潜力，如抑制活性污泥（参见 BAT 52））；
- (iii) 关于废气流特性的信息，例如：
 - (a) 流量和温度的平均值和可变性；
 - (b) 相关物质的平均浓度和负荷值及其可变性（例如有机化合物、多氯联苯等持久性有机污染物）；
 - (c) 可燃性、爆炸上下限、反应性；
 - (d) 可能影响废气处理系统或装置安全的其他物质（如氧、氮、水蒸气、粉尘）。

适用性

环境管理体系（EMS）的范围（如详细程度）和性质（如标准化或非标准化）通常与设施的性质、规模和复杂性及其可能产生的环境影响有关（也取决于所处理废物的类型和数量）。

BAT 4. 为了减少与废物存储相关的环境风险，最佳可行技术是使用以下所有技术。

| 技术 | | 描述 | 适用性 |
|----|------------------|--|-----------|
| a. | 优化存储地点 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">• 存储地点在经济和技术上尽可能远离敏感受体、水道等；• 存储地点的挑选是为了消除或尽量减少装置内废物的不必要处理（例如，同样废物处理两次或以上，或场址运输距离太长）。 | 一般适用于新装置。 |
| b. | 充足的存储能力 | 采取措施避免废物累积，例如： <ul style="list-style-type: none">• 考虑到废物特性（例如在火灾风险方面）和处理容量，明确确立废物的最大存储容量且不可超过；• 对所存储废物数量进行定期监测，确保其不超过最大允许存储容量；• 明确规定废物的最长存储时间。 | 普遍适用。 |
| c. | 安全存储作业 | 这包括以下措施，例如： <ul style="list-style-type: none">• 用于装载、卸载和存储废物的设备具有明确的记录和标签；• 已知对热、光、空气、水等敏感的废物远离这种环境条件的影响；• 容器和储桶适合目的使用，并进行安全存储。 | |
| d. | 存储和处理包装危险废物的独立领域 | 适用时，使用专用区域存储和处理包装危险废物。 | |

BAT 5. 为了减少与废物处理和转移有关的环境风险，最佳可行技术将制定和实施处理和转移程序。

描述

处理和转移程序旨在确保废物得到安全处理和转移至各自的存储或处理地点。其中包括以下内容：

- 废物的处理和转移由具备能力的工作人员负责；
- 对废物的处理和转移进行正式记录、执行前验证和执行后核实；
- 采取措施防止溢漏、检测和减少溢漏；
- 在混合或搅合废物（例如以吸尘器吸尘/粉状废物）时采取操作和设计上的预防措施。

考虑到发生事故和事件的可能性及其环境影响，废物处理和转移程序是基于风险考虑的。

1.2 监测

BAT 6. 对于废水流清单（参见 **BAT 3**）所明确的相关水体污染物排放，最佳可行技术是监测关键地点（例如在预处理的入口和/或出口处、最终处理的入口处以及排放离开设施的出口点）的关键工艺参数（如废水流、pH 值、温度、电导率、**BOD** 等）。

BAT 7. 最佳可行技术是至少按以下频率，根据欧洲标准（EN）监测水体污染物排放。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 | 废物处理程序 | 最低监测频率 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ | 与以下相关的监测 |
|--|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|----------|
| 可吸附的有机结合卤素 (AOX) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ | EN ISO 9562 | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | BAT 20 |
| 苯、甲苯、乙苯、二甲苯 (BTEX) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ | EN ISO 15680 | 水基液体废物的处理 | 每月一次 | |
| 化学需氧量 (COD) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ | 无可用的EN标准 | 除水基液体废物处理外，所有废物的处理 | 每月一次 | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 自由氰化物(CN ⁻) ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ | 多套EN标准可用（如EN ISO 14403-1 或 -2） | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 烃油指数 (HOI) ⁽⁴⁾ | EN ISO 9377-2 | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每月一次 | |

| | | | | |
|--|--|-------------------------------------|------|--|
| | | 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 | | |
| | | 废油再精炼 | | |
| | | 具热值废物的物理化学处理 | | |
| | | 受污染土壤的开挖水洗 | | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 砷(As)、镉(Cd)、铬(Cr)、铜(Cu)、镍(Ni)、铅(Pb)、锌(Zn) (³) (⁴) | 有多套EN标准可用 (例如, EN ISO 11885、EN ISO 17294-2、EN ISO 15586) | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每月一次 | |
| | | 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 | | |
| | | 废物机械生物处理 | | |
| | | 废油再精炼 | | |
| | | 具热值废物的物理化学处理 | | |
| | | 固体和/或糊状废物的物理化学处理 | | |
| | | 废溶剂的再生 | | |
| 受污染土壤的开挖水洗 | | | | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 锰(Mn)(³) (⁴) | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 六价铬 (Cr(VI)) (³) (⁴) | 有多套EN标准可用 (如EN ISO 10304-3, EN ISO 23913) | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| 汞 (Hg) (³) (⁴) | 有多套EN标准可用 (如EN ISO 17852, EN ISO 12846) | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每月一次 | |
| | | 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 | | |

| | | | |
|--|---|-------------------|--------|
| | | 废物机械生物处理 | |
| | | 废油再精炼 | |
| | | 具热值废物的物理化学处理 | |
| | | 固体和/或糊状废物的物理化学处理 | |
| | | 废溶液的再生 | |
| | | 受污染土壤的开挖水洗 | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 |
| PFOA ⁽³⁾ | 无可用的EN标准 | 所有废物处理 | 每六个月一次 |
| PFOS ⁽³⁾ | | | |
| 酚类指数 ⁽⁶⁾ | EN ISO 14402 | 废油再精炼 | 每月一次 |
| | | 具热值废物的物理化学处理 | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 |
| 总氮 (N总量) ⁽⁶⁾ | EN 12260, EN ISO 11905-1 | 废物生物处理 | 每月一次 |
| | | 废油再精炼 | |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 |
| 总有机碳 (TOC) ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ | EN 1484 | 除水基液体废物处理外的所有废物处理 | 每月一次 |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 |
| 总磷 (P总量) ⁽⁶⁾ | 有多套EN标准可用(即 EN ISO 15681-1 and -2, EN ISO 6878, EN ISO 11885) | 废物生物处理 | 每月一次 |
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 |
| 悬浮固体总量 (TSS) ⁽⁶⁾ | EN 872 | 除水基液体废物处理外的所有废物处理 | 每月一次 |

| | | | | |
|--|--|-----------|------|--|
| | | 水基液体废物的处理 | 每天一次 | |
| <p>(1) 如果证明排放水平足够稳定，监测频率可能会减少。</p> <p>(2) 如果批量排放的频率低于最低监测频率，则每批进行一次监测。</p> <p>(3) 监测仅适用于依据BAT 3内所述废水清单中相关物质确定与废气流相关的情况。</p> <p>(4) 间接排放到接收水体的情况下，如果下游废水处理装置减排有关污染物，监测频率则可减少。</p> <p>(5) 监测TOC 或 COD。TOC是首选方法，因为该监测不使用剧毒化合物。</p> <p>(6) 监测仅适用于直接排放到接收水体的情况。</p> | | | | |

BAT 8. 最佳可行技术将至少按以下频率，并依照欧洲标准（EN）监测空气污染物。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 | (各) 标准 | 废物处理程序 | 最低监测频率 ⁽¹⁾ | 与以下相关的监测 |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------|
| 溴化阻燃剂 ⁽²⁾ | 无可用的EN标准 | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每年一次 | BAT 25 |
| 氟氯化碳（CFCs） | 无可用的EN标准 | 含有VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备（WEEE）处理 | 每六个月一次 | BAT 29 |
| 二恶英类多氯联苯 | EN 1948-1, -2, and -4 ⁽³⁾ | 金属废物碎裂器机械处理 ⁽²⁾ | 每年一次 | BAT 25 |
| | | 含有多氯联苯的设备净化 | 每三个月一次 | BAT 51 |
| 粉尘 | EN 13284-1 | 废物机械处理 | 每六个月一次 | BAT 25 |
| | | 废物机械生物处理 | | BAT 34 |
| | | 固体和/或糊状废物的物理化学处理 | | BAT 41 |
| | | 热处理过的活性炭、废物催化剂和开挖受污染土壤 | | BAT 49 |
| | | 受污染土壤的开挖水洗 | | BAT 50 |
| HCl | EN 1911 | 热处理过的活性炭、废物催化剂和开挖受污染土壤 ⁽²⁾ | 每六个月一次 | BAT 49 |
| | | 水基液体废物处理 ⁽²⁾ | | BAT 53 |

| | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|--------|
| HF | 无可用的EN标准 | 热处理过的活性碳、废物催化剂和开挖受污染土壤 ⁽²⁾ | 每六个月一次 | BAT 49 |
| HG | EN 13211 | 处理含汞废电子电器设备(WEEE) | 每三个月一次 | BAT 32 |
| H ₂ S | 无可用的EN标准 | 废物的生物处理 ⁽⁴⁾ | 每六个月一次 | BAT 34 |
| 金属和类金属, 但汞除外 (例如 As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V) ⁽²⁾ | EN 14385 | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每年一次 | BAT 25 |
| NH ₃ | 无可用的EN标准 | 废物的生物处理 ⁽⁴⁾ | 每六个月一次 | BAT 34 |
| | | 固体和/或糊状废物的物理化学处理 ⁽²⁾ | 每六个月一次 | BAT 41 |
| | | 水基液体废物处理 ⁽²⁾ | | BAT 53 |
| 异味浓度 | EN 13725 | 废物的生物处理 ⁽⁵⁾ | 每六个月一次 | BAT 34 |
| 多氯二苯二恶英/多氯二苯并呋喃(PCDD/F) ⁽²⁾ | EN 1948-1, -2 及 -3 ⁽³⁾ | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每年一次 | BAT 25 |
| 总挥发性有机化合物(TVOC) | EN 12619 | 金属废物碎裂器的机械处理 | 每六个月一次 | BAT 25 |
| | | 含有VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备(WEEE)处理 | 每六个月一次 | BAT 29 |
| | | 对具热值废物进行机械处理 ⁽²⁾ | 每六个月一次 | BAT 31 |
| | | 废物机械生物处理 | 每六个月一次 | BAT 34 |
| | | 固体和/或糊状废物的物理化学处理 ⁽²⁾ | 每六个月一次 | BAT 41 |
| | | 废油再精炼 | | BAT 44 |

| | | | | |
|--|--|---------------------------|--------|--------|
| | | 具热值废物的物理化学处理 | | BAT 45 |
| | | 废溶液的再生 | | BAT 47 |
| | | 热处理过的活性炭、废物催化剂和开挖受污染土壤 | | BAT 49 |
| | | 受污染土壤的开挖水洗 | | BAT 50 |
| | | 水基液体废物处理 ⁽²⁾ | | BAT 53 |
| | | 含多氯联苯的设备净化 ⁽⁶⁾ | 每三个月一次 | BAT 51 |

(1) 如果证明排放水平足够稳定，监测频率可能会减少。

(2) 监测仅适用于依据BAT 3内所述清单中相关物质确定与废气流相关的情况。

(3) 与EN 1948-1不同，取样也可以根据CEN/TS 1948-5进行。

(4) 可以选择监测异味浓度。

(5) NH₃和H₂S的监测可以替代异味浓度的监测

(6) 只有在溶剂被用于清洁受污染设备时才进行监测。

BAT 9. 最佳可行技术是监测废溶剂再生所产生的有机化合物向空气扩散，使用溶剂对含有持久性有机污染物（POPs）的设备进行去污净化，并对溶剂进行物理化学处理以恢复其热值，至少每年一次并使用以下一种技术或多种技术的组合。

| | 技术 | 描述 |
|---|------|---|
| a | 测量 | 嗅探方法、光学气体成像、太阳掩星通量或差分吸收技术。参见第 6.2 节中的描述。 |
| b | 排放系数 | 根据排放因子计算排放量，定期测量验证（如每两年一次）。 |
| c | 质量平衡 | 使用质量平衡计算扩散排放，考虑溶剂输入、经管道向空气排放、向水体排放、过程输出的溶剂和过程（例如蒸馏）残留物。 |

BAT 10. 最佳可行技术是定期监测排入空气的异味。

描述

可通过以下方法监测异味排放：

- EN 标准（如 EN 13725 所述的动态嗅觉测量，以确定异味浓度；EN 16841-1 或-2，以确定异味暴露）；
- 采用替代方法，其并无 EN 标准（例如异味影响估计）或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。

在异味管理计划中确定监测频率（参见 BAT 12）。

适用性

仅适用于预期的和/或已经证实的敏感受体受异味干扰的情况。

BAT 11. 最佳可行技术是每年至少监测一次用水、能源和原材料的年消耗量以及残留物和废水的年产生量。

描述

监测包括直接测量、计算或记录，例如使用适当的仪器或票据。在最合适的级别（例如在工艺过程中或装置/设施级别）进行监测细分，并考虑装置/设施中的任何重大变化。

1.3 空气污染物

BAT 12. 为了防止（如不可实际操作，则减少）异味排放，最佳可行技术是制定、实施并定期审查异味管理计划，并将其纳入环境管理体系（参见 BAT 1），该管理计划应包括以下所有要素：

- 注明了应采取的行动及相关时间表的方案；
- 按 BAT 10 规定进行异味监测的方案；
- 针对已确定异味事件（如投诉）的响应方案；
- 异味防止和消减计划，旨在确定异味源头、为源头作用定性，以及实施防止和/或消减措施。

适用性

仅适用于预期的和/或已经证实的敏感受体受异味干扰的情况。

BAT 13. 为了防止（如不可实际操作，则减少）噪音排放，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. | 存储时间最小化 | 最大限度地减少（可能）有异味的废物在存储或处理系统（例如管道、罐体、容器）中的存储时间，特别是在厌氧条件下。适用时，为接受季节性高峰量的废物作出了充分规定。 | 只适用于开放系统。 |
| b. | 使用化学处理 | 使用化学品破坏或减少具异味的化合物形成（如对硫化氢进行氧化或沉淀）。 | 如果可能妨碍预期的输出质量，则不适用。 |
| c. | 优化好氧处理 | 在对水基液体废物进行有氧处理的情况下，可包括： <ul style="list-style-type: none"> • 使用纯氧； • 清除罐体中浮渣； • 定期维护曝气系统。 关于对水基液体废物以外的废物进行有氧处理的情况，参见 BAT 36。 | 普遍适用。 |

BAT 14. 为了防止（如不可实际操作，则减少）排向空气的扩散排放，特别是粉尘、有机化合物和异味，最佳可行技术是适当组合使用下列技术。

根据废物以扩散排放形式排入空气的风险，最佳可行技术 14d 尤其相关。

| 技术 | | 描述 | 适用性 |
|----|------------|---|-------|
| a. | 潜在排放源数量最小化 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 管道布局的适当设计（例如，管道运行长度最小化，减少法兰和阀门的数量，使用焊接配件和管道）； • 多使用重力转移而不是使用泵； • 限制材料的下落高度； • 限制运输速度； • 使用风力屏障。 | 普遍适用。 |

| | 技术 | 描述 | 适用性 |
|----|-----------------|--|--|
| b. | 高完整性设备的选择和使用 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 带双填料密封的阀门或同等高效的设备； • 用于关键应用的高完整性垫圈（如螺旋绕圈、环形接头）； • 配备机械密封而非填料的泵/压缩机/搅拌器； • 磁力驱动的泵/压缩机/搅拌器； • 适当的维修软管接入端口、穿刺钳、钻头，例如在对含有 VFC 和/或 VHC 的废电子电器设备（WEEE）进行脱气时。 | 适用性可能会受到现有装置可操作性要求的限制。 |
| c. | 防腐蚀 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 适当选择建筑材料； • 设备的衬里或涂层及使用缓蚀剂对管道进行涂漆。 | 普遍适用。 |
| d. | 遏制、收集和处理扩散排放 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 存储、处理和管理可能在封闭建筑和/或封闭设备（例如输送带）中产生排放的废物和材料； • 在适当压力下维持封闭的设备或建筑； • 通过靠近排放源的抽气系统和/或抽气系统收集排放物并将其引导至适当的减排系统（参见第 6.1 节）。 | 封闭设备或建筑的使用可能受到诸如爆炸或氧气耗竭等安全考虑的限制。 封闭设备或建筑的使用也可能受到废物量的限制。 |
| e. | 减阻 | 以水或雾来减阻弥漫性粉尘排放的潜在来源（例如废物存储、运输区域和开放式处理流程）。 | 普遍适用。 |
| f. | 维修 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> • 确保准入可能泄漏的设备； • 定期控制防护设备，例如层式窗帘、快速门。 | 普遍适用。 |
| g. | 废物处理和存储区清理 | 这包括定期清理整个废物处理区（场地、运输区域、存储区等）、输送带、设备和集装箱等技术。 | 普遍适用。 |
| h. | 泄漏检测与修复计划（LDAR） | 参见第 6.2 节。当预计会排放有机化合物时，将使用基于风险的方案建立和实施的 LDAR 计划，特别考虑装置的设计以及相关有机化合物的数量和性质。 | 普遍适用。 |

BAT 15. 最佳可行技术是仅出于安全原因或在非常规操作条件下进行放空燃烧，结合使用以下两种技术。

| | 技术 | 描述 | 适用性 |
|----|---------|-------------------------------|------------------------------|
| a. | 正确的装置设计 | 包括配备具有足够容量的气体回收系统以及使用高完整性减压阀。 | 一般适用于新装置。 可对现有装置安装气体回收系统。 |
| b. | 装置管理 | 包括平衡燃料气系统和使用先进过程控制。 | 普遍适用。 |

BAT 16. 在无法避免放空燃烧的情况下，为了减少该过程排放的空气污染物，最佳可行技术是结合使用下列技术。

| | 技术 | 描述 | 适用性 |
|----|--------------------|--|---------------------------------------|
| a. | 正确的放空燃烧装置设计 | 高度和压力的优化、蒸气、空气或气体的辅助，放空燃烧顶端的类型等，以实现无烟和可靠的运行，并确保多余气体的有效燃烧。 | 一般适用于新放空燃烧单元现有装置的适用性可受限制，例如有关可用的维护时间。 |
| b. | 将监测和记录作为放空燃烧管理的一部分 | 这包括持续监测送往放空燃烧的气体数量。这可包括对其他参数的估计（例如气流的构成、热含量、辅助比率、速度、净化气体流速、污染物排放（例如NO _x 、CO、碳氢化合物）、噪音）。对放空燃烧的记录通常包括事件的持续时间和次数，并可对排放进行量化以及对今后的放空燃烧可进行防止。 | 普遍适用。 |

1.4 噪音和振动

BAT 17. 为了防止（如不可实际操作，则减少）异味排放，最佳可行技术是制定、实施并定期审查异味管理计划，并将其纳入环境管理体系（参见 BAT 1），该管理计划应包括以下所有要素：

- I. 注明采取的相应行动及其时间表的方案；
- II. 噪音和振动监测方案；
- III. 对已查明的噪音和振动事件作出反应的方案，例如投诉；
- IV. 噪音和振动的防止和消减计划，其旨在确定（各）源头；测量/估算噪音和振动暴露；为源头的作用定性以及实施防止和/或消减措施。

适用性

适用性仅限于预期和/或已证实敏感受体遭噪音或振动滋扰的情况。

BAT 18. 为了防止（如不可实际操作，则减少）噪音和振动，最佳可行技术是使用以下其中一种技术或组合使用以下多种技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|-----------------|--|---|
| a. 为设备和建筑选择适当位置 | 可以通过增加发射器和接收器之间的距离、使用建筑作为噪音屏障以及重新安置建筑物出入口来降低噪音水平。 | 就现有装置，设备和建筑物出入口的搬迁可能因空间不足或成本过高而受到限制。 |
| b. 操作性措施 | 这包括以下技术，例如： i. 设备的检查和维护； ii. 如可能，将封闭区域的门窗关上； iii. 由经验丰富的人员操作设备； iv. 尽可能避免在夜间开展高噪音活动； v. 维修、运输、作业和处理活动期间的噪音控制规定。 | 普遍适用。 |
| c. 低噪音设备 | 这可能包括直接驱动引擎、压缩机、泵和放空燃烧。 | |
| d. 噪音和振动控制设备 | 这包括以下技术，例如： i. 降噪器； ii. 设备的隔音和隔振； iii. 将高噪音设备置于封闭区域内； iv. 建筑隔音。 | （对现有装置而言）适用性可能因空间不足而受到限制。 |
| e. 噪音减弱 | 在噪音源和接收器之间设置障碍物（如防护墙、堤防和建筑）以减少噪音传播。 | 仅适用于现有装置，因为新装置的设计应该不需要这种技术。对于现有装置而言，设置障碍物可能会因空间不足而受到限制。 对于金属废物碎裂器的机械处理，在与碎裂器中倾斜风险相关的限制范围内适用。 |

1.5 水体污染物

BAT 19. 为了优化用水量、减少废水量产生，并防止（如不可实际操作，则减少）对土壤和水体的污染物排放，最佳可行技术是适当组合使用以下技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|---------------------------|--|--|
| a. 用水管理 | <p>使用可能包括以下的措施来优化用水量：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 节约用水计划（例如制定用水效率目标、水流图和水量平衡）； • 优化洗涤用水使用（例如使用干洗而不是冲洗，对所有洗涤设备使用触发控制）； • 减少用水来产生真空（例如使用具高沸点液体的液环泵）。 | 普遍适用。 |
| b. 水再循环 | <p>水流在装置内重新循环，必要时经过处理。重新循环的程度受装置的水平衡、杂质含量（如具异味化合物）和/或水流特性（例如养份含量）的限制。</p> | 普遍适用。 |
| c. 防渗表面 | <p>根据废物对土壤和/或水污染构成的风险，整个废物处理区域（例如废物接收、处理、存储、处理和发送区域）的表面，相关液体无法渗透。</p> | 普遍适用。 |
| d. 减低罐体和容器溢出或故障的可能性和后果的技术 | <p>取决于罐体和容器中液体对土壤和/或水污染方面的风险，包括下列技术：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 溢流检测器； • 导向封闭排水系统（即相关二级安全壳或其他容器）的溢流管； • 位于合适的二级安全壳中的液体罐；容积的大小通常可以容纳二级安全壳内最脂箱的安全壳破损； • 隔离罐体、容器和二级安全壳（例如关闭阀门）。 | 普遍适用。 |
| e. 废物存储和处理区加盖 | <p>根据废物对土壤和/或水污染方面构成的风险，废物存储和处理在遮盖区域内进行，以防止与雨水接触，从而最大限度地减少受污染的径流量。</p> | <p>在存储或处理大量废物时，适用性可能受到限制（例如金属废物碎裂器的机械处理）。</p> |
| f. 水流隔离 | <p>每条水流（如地表径流水、工艺用水）根据污染物含量和处理技术的组合，分别收集和处理。特别是，未受污染的废水流与需要处理的废水流分开。</p> | <p>一般适用于新装置。</p> <p>一般适用于与集水系统布局限制相关的现有装置。</p> |
| g. 适当的排水基础设施 | <p>废物处理区与排水基础设施相连。</p> | 一般适用于新装置。 |

| | | | |
|----|---------------------|--|--|
| | | 落于污水处理和存储区的雨水与洗滌用水、偶尔溢水等一起收集，并根据污染物含量重新循环或送往进一步处理。 | 一般适用于与集水系统布局限制相关的现有装置。 |
| h. | 提供设计和维修经费，以便检测和泄漏修理 | 对潜在渗漏进行定期监测是基于风险考量，必要时修理设备。 尽量减少使用地下部件。当使用地下部件时，根据这些部件中所含废物对土壤和/或水污染造成的风险，对地下部件安装二级安全壳。 | 地面部件的使用一般适用于新装置。但其可能受限于冻结的风险。 就现有装置而言，二级安全壳的安装可能受到限制。 |
| i. | 适当的缓冲存储能力 | 采用基于风险考量的措施（例如，考虑到污染物的性质、下游废水处理的影响和接收环境），为正常作业条件下产生的废水提供适当的缓冲存储能力。 只有采取适当措施（如监测、处理、再利用），才能从缓冲存储中排放废水。 | 一般适用于新装置。 对于现有装置，可利用空间和集水系统的布局限制其适用性。 |

BAT 20. 为减少水体污染物，最佳可行技术是适当组合使用下列技术。

| 技术 ⁽¹⁾ | | 所针对的典型污染物 | 适用性 |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|
| 预处理和初步处理 | | | |
| a. | 均衡 | 所有污染物 | 普遍适用。 |
| b. | 中和 | 酸类、碱类 | |
| c. | 物理分类，如筛网、滤网、砂水分离器、油脂分离器或初沉池 | 总固体、悬浮固体、油/脂 | |
| 物理化学处理，例如： | | | |
| d. | 吸附 | 可吸附的不可生物降解或抑制性污染物，如碳氢化合物、汞、AOX | 普遍适用。 |
| e. | 蒸馏/精馏 | 可溶解的不可生物降解或抑制性污染物，其可蒸馏，例如一些溶剂 | |
| f. | 沉淀 | 可沉淀的不可生物降解或抑制性污染物，如金属、磷 | |
| g. | 化学氧化 | 可氧化、溶解的不可生物降解或抑制性污染物，如硝酸盐、氰化物 | |

| | | | |
|-----------------|--------|---|-------|
| h. | 化学还原 | 可化学还原的不可生物降解或抑制性污染物，例如六价铬(Cr(VI)) | |
| i. | 蒸发 | 可溶解污染物 | |
| j. | 离子交换 | 离子性溶解不可生物降解或抑制性污染物，如金属 | |
| k. | 清除 | 可清除的污染物，例如硫化氢(H ₂ S)、氨(NH ₃)、一些可吸附的有机结合卤素(AOX)、碳氢化合物 | |
| 生物处理，例如： | | | |
| l. | 活性污泥法 | 可生物降解的有机化合物 | 普遍适用。 |
| m. | 膜生物反应器 | | |

| | | | |
|--------------------|-----------------|-----------|---|
| 氮清除 | | | |
| n. | 包括生物处理的硝化/反硝化处理 | 总氮、氨 | 硝化可能不适用于氯化物浓度高（例如高于 10 克/升）以及在硝化之前降低氯化物浓度不具备足够的环境效益。在废水温度低（例如低于 12° C）的情况下，不适用硝化。 |
| 固体清除，例如 | | | |
| o. | 凝聚和絮凝 | 悬浮固体和颗粒金属 | 普遍适用。 |
| p. | 沉积 | | |
| q. | 过滤（如砂滤、微滤、超滤） | | |
| r. | 浮选 | | |
| (1) 有关技术的描述参见 0 节。 | | | |

表 6.1: 直接排放到接收水体的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

| 物质/参数 | BAT-AEL (1) | BAT-AEL 适用的废物处理程序 |
|----------------|----------------|--|
| 总有机碳 (TOC) (2) | 10-60 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 除水基液体废物处理外，所有的废物处理 |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| | 10-100 mg/l ⁽³⁾ (⁴) | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |
| 化学需氧量 (COD) (²) | 30-180 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 除水基液体废物处理外, 所有的废物处理 |
| | 30-300 mg/l ⁽³⁾ (⁴) | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |
| 悬浮固体总量 (TSS) | 5-60 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 所有的废物处理 |
| 烃油指数 (HOI) | 0.5-10 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 金属废物碎裂器的机械处理 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 废油再精炼 具热值废物的物理化学处理 受污染土壤的开挖水洗 水基液体废物的处理 |
| 总氮 (Tot-N) | 1 - 25mg/l ⁽⁵⁾ (⁶) | <ul style="list-style-type: none"> 废物生物处理 废油再精炼 |
| | 10-60 mg/l ⁽⁵⁾ (⁶) (⁷) | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |

| | | | |
|----------------------------------|------------------------------|---|--|
| 总磷 (Tot-P) | 0.3-2 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 废物生物处理 | |
| | 1-3 mg/l (⁴) | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 | |
| 酚类指数 | 0.050.2 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 废油再精炼 具热值废物的物理化学处理 | |
| | 0.05-0.3 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 | |
| 自由氰化物(CN) (⁸) | 0.020.1 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 | |
| 可吸附有机结合卤素 (AOX) (⁸) | 0.2-1 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 | |
| 金属和类金属 | 砷 (以 As 表示) (⁸) | 0.01-0.05 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 金属废物碎裂器的机械处理 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 废物机械生物处理 废油再精炼 具热值废物的物理化学处理 固体和/或糊状废物的物理化学处理 废溶液的再生 受污染土壤的开挖水洗 |
| | 镉 (以 Cd 表示) | 0.01-0.05 mg/l | |
| | 铬 (以 Cr 表示) | 0.01-0.15 mg/l | |
| | 铜 (以 Cu 表示) | 0.05-0.5 mg/l | |
| | 铅 (以 Pb 表示) | 0.05-0.1 mg/l ⁽⁹⁾ | |
| | 镍 (以 Ni 表示) | 0.05-0.5 mg/l | |
| | 汞 (以 Hg 表示) | 0.5-5 微克/升 | |
| | 锌 (以 Zn 表示) | 0.1-1 mg/l ⁽¹⁰⁾ | |
| | 砷 (以 As 表示) | 0.01-0.1 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |

| | | |
|--|-----------------|---------------|
| | 镉（以 Cd 表示） | 0.01-0.1 mg/l |
| | 铬（以 Cr 表示） | 0.01-0.3 mg/l |
| | 六价铬（表示为 Cr(VI)） | 0.01-0.1 mg/l |
| | 铜（以 Cu 表示） | 0.05-0.5 mg/l |
| | 铅（以 Pb 表示） | 0.05-0.3 mg/l |
| | 镍（以 Ni 表示） | 0.05-1 mg/l |
| | 汞（以 Hg 表示） | 1-10 µg/l |
| | 锌（以 Zn 表示） | 0.1-2 mg/l |

(1) 平均周期在一般注意事项中定义。

(2) 总有机碳（TOC）的 BAT-AEL 或化学需氧量（COD）的 BAT-AEL 两者之一适用。TOC 监测是首选方法，因为该方法不使用剧毒化合物。

(3) 范围上限可能不适用。

- 当减排效率滚动的年平均值为 $\geq 95\%$ 时，废物进料显示以下特性：日平均值为 TOC $> 2\text{g/l}$ （或 COD $> 6\text{g/l}$ ），并含有高比例的难熔有机化合物（即：难以生物降解），或
- 在高氯化物浓度的情况下（例如废物进料量超过 5 克/升）。

(4) BAT-AEL 不适用于处理钻井泥/切割的装置。

(5) 在废水温度低（例如低于 12°C ）时，可能不适用本 BAT-AEL。

(6) 在高氯化物浓度（例如废物进料中超过 10 克/升）的情况下，可能不适用本 BAT-AEL。

(7) BAT-AEL 仅适用于废水生物处理使用。

(8) BAT-AELs 仅适用于相关物质被确定为 BAT 3 里所述与废水清单相关。

(9) 金属废物碎裂器的机械处理范围的上限为 2 毫克/升。

(10) 金属废物碎裂器的机械处理范围的上限为 2 毫克/升。

相关监测参见 BAT 7。

表 6.2 间接排放到接收水体的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

| 物质/参数 | BAT-AEL (1) (2) | BAT-AEL 适用的废物处理程序 |
|-----------------------------|--------------------|---|
| 烃油指数 (HOI) | 0.5-10 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 金属废物碎裂器的机械处理 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 处理 废油再精炼 具热值废物的物理化学处理 受污染土壤的开挖水洗 水基液体废物的处理 |
| 自由氰化物(CN ⁻) (3) | 0.02-0.1 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |
| 可吸附有机结合卤素 (AOX) (3) | 0.2-1 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> 水基液体废物的处理 |

| | | | |
|-----------------------|---|------------------------------|--|
| 金属和类金属 ⁽³⁾ | 砷（以 As 表示） | 0.01-0.05 mg/l | <ul style="list-style-type: none"> • 金属废物碎裂器的机械处理 • 含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备（WEEE）处理 • 废物机械生物处理 • 废油再精炼 • 具热值废物的物理化学处理 • 固体和/或糊状废物的物理化学处理 • 废溶液的再生 • 受污染土壤的开挖水洗 |
| | 镉（以 Cd 表示） | 0.01-0.05 mg/l | |
| | 铬（以 Cr 表示） | 0.01-0.15 mg/l | |
| | 铜（以 Cu 表示） | 0.05-0.5 mg/l | |
| | 铅（以 Pb 表示） | 0.05-0.1 mg/l ⁽⁴⁾ | |
| | 镍（以 Ni 表示） | 0.05-0.5 mg/l | |
| | 汞（以 Hg 表示） | 0.5-5 µg/l | |
| | 锌（以 Zn 表示） | 0.1-1 mg/l ⁽⁵⁾ | |
| | 砷（以 As 表示） | 0.01-0.1 mg/l | |
| | 镉（以 Cd 表示） | 0.01-0.1 mg/l | |
| | 铬（以 Cr 表示） | 0.01-0.3 mg/l | |
| | 六价铬（表示为 Cr(VI)） | 0.01-0.1 mg/l | |
| | 铜（以 Cu 表示） | 0.05-0.5 mg/l | |
| | 铅（以 Pb 表示） | 0.05-0.3 mg/l | |
| | 镍（以 Ni 表示） | 0.05-1 mg/l | |
| | 汞（以 Hg 表示） | 1-10 µg/l | |
| | 锌（以 Zn 表示） | 0.1-2 mg/l | |
| | <p>(1) 平均期限在一般考虑中作了界定。</p> <p>(2) 本 BAT-AEL 可能不适用，如果下游废水处理装置减少相关污染物，条件是不在环境中造成更程度的污染。</p> <p>(3) 本 BAT-AEL 仅适用于相关物质被确定为与 BAT 3 里所述废水清单相关。</p> <p>(4) 金属废物碎裂器的机械处理范围上限为 0.3 mg/l。</p> <p>(5) 金属废物碎裂器的机械处理范围上限为 2 mg/l。</p> | | |

相关监测，参见 BAT 7。

1.6 因事故和事件的排放

BAT 21. 为了防止或限制事故和事件的对环境造成的影响，最佳可行技术是使用下文所述的所有技术，作为事故管理计划的一部分（参见 BAT 1）。

| 技术 | 描述 |
|------------------|---|
| a. 保护措施 | 这些包括以下措施： <ul style="list-style-type: none">• 对装置加以保护，免受恶意破坏；• 防火和爆炸保护系统，包含用于预防、检测和灭火设备；• 紧急情况下相关控制设备的准入性和可操作性。 |
| b. 偶然事件/意外排放的管理 | 已建立程序并制定技术规定来（就可能作出的遏制措施）管理因事故和事件的排放，例如溢漏、消防水或安全阀的排放。 |
| c. 事故/事件的登记和评估系统 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">• 记录所有事故、事件、程序变化和检验结果的日志/日记；• 备有程序查明、应对和并从此类事件和事故中吸取教训。 |

1.7 材料效率

BAT 22. 为了有效利用材料，最佳可行技术是使用废物替代材料。

描述

使用废物代替其他材料处理废物（例如，废碱或废酸可以用来调整 pH 值，飞灰被用作粘合剂）。

适用性

一些适用性限制源于替代其他材料的废物中存在杂质（如重金属、持久性有机污染物、盐类、病原体等）造成的污染风险。另一个限制因素是替代其他材料的废物与废物进料的兼容性（参见 BAT 2）。

1.8 能源效率

BAT 23. 为了有效使用能源，最佳可行技术是结合使用以下两种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|--------|---|
| a. | 能源效率计划 | 能源效率计划要求确定和计算（各）活动的具体能源消耗量，设定每年关键绩效指标（例如，以 kWh/吨处理废物计的具体能源消耗量），并规划定期改进目标和相关行动。根据废物处理在（各）流程、（各）废物流处理等方面具体情况，对该计划作出调整。 |
| b. | 能源平衡记录 | 能源平衡记录按来源类型（即电力、天然气、常规液体燃料、常规固体燃料和废物）细分了能源消耗和发电量（包括出口）。这包括： <ul style="list-style-type: none">(i) 已提供能源方面的能耗信息；(ii) 自设施输出的能源信息；(iii) 能源流动信息（如桑基图或能源平衡）显示整个过程能源是如何使用的。 根据废物处理（各）过程、（各）废物流处理等具体特性，对能源平衡记录进行调整。 |

1.9 包装再利用

BAT 24. 为了减少须处置的废物数量，最佳可行技术是最大限度地对包装再利用，作为残留物管理计划的一部分（参见 BAT 1）。

描述

如果包装（储桶、容器、中型散货箱、托盘等）状况良好且足够清洁，则根据（连续使用）所载物质之间的兼容性，检验是否可被再利用以存储废物。如有必要，在再利用前将容器送交适当处理（如翻新、清洁）。

适用性

一些适用性的限制源于再利用包装造成废物污染的风险。

2 关于废物机械处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，第 2 节所述最佳可行技术结论适用于不与生物处理相结合的废物机械处理，此外另加第 1 节所述一般最佳可行技术结论。

2.1 关于废物机械处理的一般最佳可行技术结论

2.1.1 空气污染物

BAT 25. 为了减少粉尘、颗粒金属、多氯二苯并二恶英/呋喃 或 二恶英类多氯联苯的排放，最佳可行技术是采用最佳可行技术 14d，并使用以下一种技术或组合使用几种技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|-----------|--|---|
| a. 旋风除尘器 | 参见第 6.1 节。 旋风除尘器主要用作粗粉尘的初步分离器。 | 普遍适用。 |
| b. 织物过滤器 | 参见第 6.1 节。 | 当无法减轻爆燃对织物过滤器的影响时（例如通过使用泄压阀），可能不适用于直接连接到碎裂器的排气管道。 |
| c. 湿法洗涤 | 参见第 6.1 节。 | 普遍适用。 |
| d. 碎裂器的灌水 | 通过灌水入碎裂器中，润湿待碎裂废物。注入水量因所需碎裂的废物数量（可通过碎裂器引擎所耗能量进行监测）加以调节。 含有残留粉尘的废气被引导至旋风除尘器和/或湿法洗涤器。 | 仅适用于与当地条件相关的限制条件（例如低温、干旱）。 |

表 6.3: 关于机械处理废物经管道排入空气的粉尘排放的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) |
|----|--------------------|----------------------|
| 粉尘 | mg/Nm ³ | 2 - 5 (1) |

(1) 如果织物过滤器不适用，该范围上限为 10 mg/Nm³。

相关监测参见 BAT 8。

2.2 关于金属废物碎裂器机械处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，本节所述最佳可行技术结论适用于金属废物碎裂器中的机械处理，此外另加 BAT 25。

2.2.1 一般环境绩效

BAT 26. 为了改善总体环境绩效并防止因事故和事件造成的排放，最佳可行技术是使用最佳可行技术 14g 及以下所有技术：

- a. 在碎裂前对光泽废物实施详细检查程序；
- b. 从废物进料流中去除危险物品及安全处置（例如气瓶、未去污的报废车辆（EoLVs）、未去污的废电子电器设备（WEEE）、受多氯联苯或汞污染的物品、放射性物品）；
- c. 只有附上清洁申报才对容器进行处理。

2.2.2 爆燃

BAT 27. 为了防止爆燃和在爆燃时减少排放，最佳可行技术是使用下述的 a. 以及 b. 和 c. 其中一种技术或两种技术结合使用。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|-----------|--|-------|
| a. 爆燃管理计划 | 这包括： <ul style="list-style-type: none">• 旨在查明（各）来源并采取措施防止爆燃发生的爆燃消减计划，例如检查最佳可行技术 26a 所述的废物进料，最佳可行技术 26b 所述的危险物品清除；• 回顾历史爆燃事件和补救措施以及传播爆燃知识；• 针对已确定爆燃事件的响应方案。 | 普遍适用。 |
| b. 泄压阻尼器 | 安装泄压阻尼器旨在缓解来自爆燃的压力波，否则会导致重大损坏和后续排放。 | |

| | | | |
|----|------|-------------------|--|
| c. | 预先裂碎 | 使用主碎裂器上游安装的低速碎裂器。 | 一般适用于新装置，视进料而定。 适用于经证实有大量爆燃情况的重大装置升级。 |
|----|------|-------------------|--|

2.2.3 能源效率

BAT 28. 为了高效使用能源，最佳可行技术是保持碎裂器进料的稳定输入。

描述

通过避免废料进料的中断或过载（其可能导致碎裂器不必要的停机和启动）来对碎裂器进料进行平衡。

2.3 关于处理含有挥发性碳氟化合物（VFCs）和/或挥发性碳氢化合物（VHC）的废电子电器设备（WEEE）的最佳可行技术结论

除非另有说明，本最佳可行技术结论适用于处理含有挥发性碳氟化合物（VFCs）和/或挥发性碳氢化合物（VHC）的废电子电器设备（WEEE），此外另加 BAT 25。

2.3.1 空气污染物

BAT 29. 为了防止或减少有机化合物向空气排放，最佳可行技术是采用最佳可行技术 14d、最佳可行技术 14h，并使用 a. 技术以及 b. 和 c. 其中一种技术或两种技术结合使用。

| 技术 | | 描述 |
|----|----------------|---|
| a. | 优化制冷剂和油脂的去除和捕获 | 所有制冷剂和油脂均从含有 VFCs 和/或 VHC 的废电子电器设备（WEEE）中去除，并通过真空抽吸系统捕获（例如实现至少 90% 的制冷剂去除）。制冷剂从油脂中分离出来，油脂被脱气。 压缩机中的剩余油量减少到最低限度（使压缩机不会滴漏）。 |
| b. | 低温冷凝 | 含有有机化合物（如 VFC/VHC）的废气被送到低温冷凝装置，在那里被液化（参见第 6.1 节的说明）。液化气体储存在加压容器中以供进一步处理。 |
| c. | 吸附 | 将含有 VFCs/VHCs 等有机化合物的废气引入吸附系统（参见第 6.1 节的说明）。用过的活性炭通过泵入过滤器的热空气进行再生，以解吸有机化合物。随后，再生废气被压缩和冷却以液化有机化合物（在某些情况下，使用低温冷凝）。然后将液化气体储存在加压容器中。压缩阶段的剩余废气通常被引导回吸附系统，以尽量减少 VFC/VHC 排放。 |

表 6.4: 有关处理含有 VFC 和/或 VHC 的废电子电器设备 (WEEE) 经管道排入空气的总挥发性有机化合物 (TVOC) 和氟氯化碳 (CFC) 排放的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) |
|---------------------|--------------------|----------------------|
| 总挥发性有机化合物 (TVOC) | mg/Nm ³ | 3 - 15 |
| 氟氯化碳 (CFCs) | mg/Nm ³ | 0.5 - 10 |

相关监测参见 BAT 8。

2.3.2 爆炸

BAT 30. 为了防止在处理含有 VFCs 和/或 VHCs 的废电子电器设备 (WEEE) 时由于爆炸而产生的排放, 最佳可行技术是使用下述任何一种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|------|---|
| a. | 惰性气层 | 通过注入惰性气体 (例如氮气), 封闭设备 (例如封闭式碎裂器、粉碎机、粉尘和泡沫收集器) 中的氧气浓度降低 (例如降低到 4 vol-%)。 |
| b. | 强制通风 | 通过使用强制通风, 封闭设备 (例如封闭式碎裂器、粉碎机、粉尘和泡沫收集器) 中的碳氢化合物浓度降低到低于爆炸下限的 25% (< 25%)。 |

2.4 关于具有热值废物机械处理的*最佳可行技术结论*

本最佳可行技术结论适用于对具有热值废物进行的机械处理, 其涵盖在《第 2010/75/EU 指令》附件一第 5.3 a) iii) 及 5.3 b) ii) 点, 此外另加 BAT 25。

2.4.1 空气污染物

BAT 31. 为减少经管道排入空气中的有机化合物, 最佳可行技术是使用 **BAT 14d** 以及以下一种或组合使用以下几种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|-------|----------|
| a. | 吸附 | 参见第6.1节。 |
| b. | 生物过滤器 | |
| c. | 热氧化 | |
| d. | 湿法洗涤 | |

表 6.5: 关于具有热值废物机械处理后经管道排入空气的TVOC排放的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) |
|---------------------|--------------------|------------------------|
| 总挥发性有机化合物 (TVOC) | mg/Nm ³ | 10 - 30 ⁽¹⁾ |

(¹) 本BAT-AEL仅适用于依据BAT 3内所述清单中相关有机化合物被确定为与废气流相关的情况。

相关监测参见BAT 8。

2.5 关于对含汞废电子电器设备 (WEEE) 机械处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，本最佳可行技术结论是用于含汞废电子电器设备 (WEEE) 的机械处理，此外另加 BAT 25。

2.5.1 空气污染物

BAT 32. 为了减少汞排入空气中，最佳可行技术是在源头收集汞排放并进行减排和适当的监测。

描述

这包括以下所有措施：

- 用于处理含汞废电子电器设备 (WEEE) 在负压力下封闭，并连接到局部排气通风 (LEV) 系统；
- 工艺产生的废气通过旋风除尘器、织物过滤器和高效滤网 (HEPA) 等除尘技术进行处理，然后以活性炭进行吸附 (参见第 6.1 节)；
- 监测废气处理的效率；
- 经常测量处理区和储存区中的汞含量 (例如每周一次)，以检测潜在的汞泄漏。

表 6.6: 关于机械处理含汞废电子电器设备 (WEEE) 经管道排入空气的汞排放的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) |
|--------|---------------------------|----------------------|
| 汞 (Hg) | $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ | 2 - 7 |

相关监测参见BAT 8。

3 关于废物生物处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，第 3 节所述最佳可行技术结论适用于废物生物处理，此外另加第 1 节中的一般最佳可行技术结论。第 3 节所述最佳可行技术结论不适用于水基液体废物的处理。

3.1 关于废物生物处理的一般最佳可行技术结论

3.1.1 一般环境绩效

BAT 33. 为了减少异味排放和改善总体环境绩效，最佳可行技术对废物进料进行挑选。

描述

该技术包括对废物进料进行预验收、验收和分类（参见BAT 2），以确保废物进料适用于废物处理，例如在养料平衡、水分或可能降低生物活性的有毒化合物方面。

3.1.2 空气污染物

BAT 34. 为减少经管道排入空气中的粉尘、有机化合物和异味化合物，包括 H_2S 和 NH_3 ，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 |
|----|-------|---|
| a. | 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. | 生物过滤器 | 参见第 6.1 节。 高 NH_3 含量（例如 $5 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ ）的情况下，可能需要在经过生物过滤器之前对废气进行预处理（例如使用水洗涤器或酸洗涤器），以控制介质 pH 值并限制在生物过滤器中形成 N_2O 。 一些其他异味化合物（例如硫醇、 H_2S ）会导致生物过滤器介质酸化，因此需要在经过生物过滤器之前使用水洗涤器或碱洗涤器对废气进行预处理。 |
| c. | 织物过滤器 | 参见第 6.1 节。织物过滤器用于对废物进行机械生物处理。 |
| d. | 热氧化 | 参见第 6.1 节。 |
| e. | 湿法洗涤 | 参见第 6.1 节。水、酸或碱洗涤器与生物过滤器、热氧化或活性炭吸附结合使用。 |

表 6.7: 关于生物处理废物经管道排入空气的 NH₃、异味、粉尘和 TVOC 排放的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) | 废物处理程序 |
|---|--------------------|-----------------------|-----------|
| NH ₃ ⁽¹⁾ ⁽²⁾ | mg/Nm ³ | 0.3 - 20 | 废物的所有生物处理 |
| 异味浓度 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ | μ/Nm ³ | 200 - 1 000 | |
| 粉尘 | mg/Nm ³ | 2 - 5 | 废物机械生物处理 |
| 总挥发性有机化合物 (TVOC) | mg/Nm ³ | 5 - 40 ⁽³⁾ | |

⁽¹⁾ 关于 NH₃ 的 BAT-AEL 或关于异味浓度的 BAT-AEL 选其一适用。
⁽²⁾ 本 BAT-AEL 不适用于主要由粪污类构成废物的处理。
⁽³⁾ 该范围下限可以通过使用热氧化来实现。

相关监测参见BAT 8。

3.1.3 水体污染排放和水用

BAT 35. 为了减少废水产生和减少用水量，最佳可行技术是使用以下所有技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|-----------------|--|---|
| a. 水流隔离 | 从堆肥堆和堆垛中渗出的渗滤液将其与地表径流水分离（见 BAT 19f）。 | 一般适用于新装置。 在与水电路布局有关的限制范围内，一般适用于现有装置。 |
| b. 水再循环 | 再循环工艺水流（例如来自厌氧过程中的液体消化物的脱水）或尽可能多地使用其他水流（例如冷凝水、冲洗水、地表径流水）。重新循环的程度受限于装置的水平衡、杂质含量（如重金属、盐、病原体、异味化合物）和/或水流特性（例如养份含量）。 | 普遍适用。 |
| c. 最大限度减少渗滤液的产生 | 优化废物的水分含量，以尽量减少渗滤液的产生。 | 普遍适用。 |

3.2 关于废物好氧处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，本节所述最佳可行技术结论适用于废物的好氧处理，并除此另加第 3.1 节中关于废物生物处理的一般最佳可行技术结论。

3.2.1 一般环境绩效

BAT 36. 为了减少空气排放并提高整体环境绩效，最佳可行技术将监测和/或控制关键废物和工艺参数。

描述

监测和/或控制关键废物和工艺参数，包括：

- 废物进料特性（例如 C 对 N 的比例、颗粒大小）；
- 堆垛中不同点的温度和水分含量；
- 给堆垛充气（例如通过堆垛翻转频率、堆垛中的 O₂ 和/或 CO₂ 浓度、强制曝气下的气流温度）；
- 堆垛孔隙率，高度和宽度。

适用性

在发现卫生和/或安全问题时，对堆垛水分含量的监测不适用于封闭工艺。在此情况下，可在将废物装入封闭堆肥阶段之前监测水分含量，并在废物运离封闭堆肥阶段时对其进行调整。

3.2.2 异味和排向空气的扩散性排放

BAT 37. 为了减少露天处理步骤排入空气的粉尘、异味和生物气溶胶向空气中的扩散性排放，最佳可行技术是使用下列一种或两种技术，

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|------------|---------------|-------|
| a. 半透膜盖的使用 | 活性堆肥堆垛由半透膜覆盖。 | 普遍适用。 |

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|-------------|--|-------|
| b. 操作适应气象条件 | 这包括以下技术： <ul style="list-style-type: none"> • 在开展大型户外工艺活动时考虑到天气条件和预报。例如，在分散排放的不利气象条件下（例如风速过低或过高，或风向吹向敏感受体方向），避免堆成或转动堆垛或层叠、筛滤或碎裂。 • 确定堆垛的方向，将堆肥最小面积暴露在盛行风中，以减少堆肥表面的污染物扩散。堆垛和层叠最好位于整个场地布局内的最低标高。 | 普遍适用。 |

3.3 关于废物厌氧处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，本节所述最佳可行技术结论适用于废物的厌氧处理，此外另加第3.1节中关于废物生物处理的一般最佳可行技术结论。

3.3.1 空气污染物

BAT 38. 为了减少大气排放和改善总体环境绩效，最佳可行技术是监测和/或控制关键废物和工艺参数。

描述

实施手册和/或自动监测系统，以便：

- 确保稳定的消化器操作；
- 尽量减少可能导致异味排放的泡沫形成等操作上的困难；
- 对可能导致安全壳失效和爆炸的系统故障提供足够的早期预警。

这包括监测和/或控制关键废物和工艺参数，例如：

- 消化剂进料的 pH 值和碱度；
- 消化器操作温度；
- 消化器进料的水力和有机负荷率；
- 消化器和消化物中挥发性脂肪酸（VFA）和氨的浓度；
- 沼气量、成分（例如 H₂S）和压力；
- 消化器中的液体和泡沫水平。

3.4 关于废物的机械生物处理 (MBT) 的最佳可行技术结论

除非另有说明，本节所述最佳可行技术结论适用于废物的机械生物处理 (MBT)，此外另加第 3.1 节中关于废物生物处理的一般最佳可行技术结论。

废物的好氧处理 (第 3.2 节) 和厌氧处理 (第 0 节) 的最佳可行技术结论适用于相关的废物机械生物处理。

3.4.1 空气污染物

BAT 39. 为减少空气污染物，最佳可行技术是结合使用以下两种技术。

| 技术 | | 描述 | 适用性 |
|----|--------|--|---|
| a. | 废气流的分类 | 将总废气流分为污染物含量高的废气流和污染物含量低的废气流，如 BAT 3 清单中所述。 | 一般适用于新装置。 一般适用于与空气回路布局相关的限制范围内的现有装置。 |
| b. | 废气再循环 | 生物工艺中污染物含量低的废气再循环，随之进行符合污染物浓度的废气处理 (参见 BAT 34)。 废气在生物工艺中的使用可能受到废气温度和/或污染物含量的限制。 在再利用之前，可能需要压缩废气中的水蒸气。在该情况下，冷却是必要的，冷凝水在可行情况下重新循环 (参见 BAT 35) 或在排放前进行处理。 | |

4 关于废物物理化学处理的最佳可行技术结论

除非另有说明，第 4 节所述最佳可行技术结论适用于废物的物理化学处理，此外另加第 1 节中的一般最佳可行技术结论。

4.1 关于固体和/或糊状废物物理化学处理的最佳可行技术结论

4.1.1 一般环境绩效

BAT 40. 为了改善总体环境绩效，最佳可行技术是监测废物进料，作为废物预验收和验收程序的一部分（参见 BAT 2）。

描述

监测废物进料，例如：

- 有机物、氧化剂、金属（如汞）、盐类、异味化合物的含量；
- 混合烟气处理的残余形成 H₂ 的可能性，例如飞灰加水。

4.1.2 空气污染物

BAT 41. 为减少粉尘、有机化合物和 NH₃ 排入空气，最佳可行技术是使用 BAT 14d 以及以下一种或组合使用以下多种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|-------|------------|
| a. | 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. | 生物过滤器 | |
| c. | 织物过滤器 | |
| d. | 湿法洗涤 | |

表 6.8: 关于固体和/或糊状废物物理化学处理经管道排入空气的粉尘排放最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

| 参数 | 单位 | BAT-AEL (采样周期平均值) |
|----|--------------------|----------------------|
| 粉尘 | mg/Nm ³ | 2 - 5 |

相关监测参见 BAT 8。

4.2 关于废油再提炼的最佳可行技术结论

4.2.1 一般环境绩效

BAT 42. 为了改善总体环境绩效，最佳可行技术将监测废物进料，作为废物预验收和验收程序的一部分（参见 BAT 2）。

描述

根据氯化化合物（例如氯化溶剂或多氯联苯）的含量监测废物进料。

BAT 43. 为防止废水的产生，最佳可行技术是使用以下一种或两种技术：

| 技术 | 描述 |
|---------|-----------------------------------|
| a. 回收材料 | 将真空蒸馏、溶剂萃取、薄膜蒸发器等产生的有机残留物用于沥青制品等。 |
| b. 能源回收 | 利用真空蒸馏、溶剂萃取、薄膜蒸发器等产生的有机残留物回收能源。 |

4.2.2 空气污染物

BAT 44. 为减少经管道排入空气中的有机化合物排放，最佳可行技术是使用 BAT 14d 以及以下一种或组合使用以下多种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|------|------------------------------|
| a. | 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. | 热氧化 | 参见第 6.1 节。这包括废物气体被送往加工炉或锅炉时。 |
| c. | 湿法洗涤 | 参见第 6.1 节。 |

第4.5节所述BAT-AEL适用。

相关监测参见 BAT 8。

4.3 关于具有热值的废物物理化学处理的最佳可行技术结论

4.3.1 空气污染物

BAT 45. 为减少经管道排入空气中的有机化合物排放，最佳可行技术是使用 BAT 14d 以及以下一种或组合使用以下多种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|------|------------|
| a. | 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. | 低温冷凝 | |
| c. | 热氧化 | |
| d. | 湿法洗涤 | |

第4.5节所述BAT-AEL适用。

相关监测参见 BAT 8。

4.4 关于废溶剂再生的最佳可行技术结论

4.4.1 一般环境绩效

BAT 46. 为了改善废溶剂再生的总体环境绩效，最佳可行技术是使用以下的一种或两种技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|---------|------------------|----------------------------------|
| a. 回收材料 | 通过蒸发从蒸馏残余物中回收溶剂。 | 在能源需求过高时，对于回收的溶剂数量而言，其适用性可能受到限制。 |
| b. 能源回收 | 蒸馏产生的残留物被用于能源回收。 | 普遍适用。 |

4.4.2 空气污染物

BAT 47. 为减少经管道排入空气的有机化合物，最佳可行技术是使用 BAT 14d 以及组合使用以下几种技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|------------------|-----------------------|---|
| a. 蒸气锅炉中工艺废气的再循环 | 冷凝器处理的工艺废气被送到装置的蒸气锅炉。 | 为了避免产生和排放多氯联苯和/或多氯二苯并对二恶英/多氯二苯并呋喃，可能不适用于处理卤化溶剂废物。 |
| b. 吸附 | 参见第6.1节。 | 由于安全原因，技术的适用可能受到限制（例如，活性碳垫在装满碱基时往往会自燃）。 |
| c. 热氧化 | 参见第6.1节。 | 为了避免产生和排放多氯联苯和/或多氯二苯并二恶英/呋喃，可能不适用于处理卤化溶剂废物。 |
| d. 冷凝或低温冷凝 | 参见第6.1节。 | 普遍适用。 |
| e. 湿法洗涤 | 参见第6.1节。 | 普遍适用。 |

第4.5节所述BAT-AEL适用。

相关监测参见 BAT 8。

4.5 关于废油再精炼、具热值废物物理化学处理和废溶剂再生过程中向空气排放有机化合物的最佳可行技术结论

表 6.9: 有关废油再精炼、具热值废物物理化学处理和废溶剂再生过程中经管道向空气排放总挥发性有机化合物 (TVOC) 的最佳可行技术相关排放水平

| 参数 | 单位 | BAT-AEL ⁽¹⁾ (采样周期平均值) |
|--|--------------------|-------------------------------------|
| 总挥发性有机化合物 (TVOC) | mg/Nm ³ | 5 - 30 |
| ⁽¹⁾ 本 BAT-AEL 不适用于排放点排放负荷低于 2 kg/h, 前提是确定废气流中没有任何相关 CMR 物质, 其依据 BAT 3 中的清单。 | | |

4.6 关于废活性炭、废催化剂和开挖污染土壤热处理的最佳可行技术结论

4.6.1 一般环境绩效

BAT 48. 为了改进对废活性炭、废催化剂和开挖污染土壤热处理的总体环境绩效, 最佳可行技术是使用下述所有技术。

| 技术 | 描述 | 适用性 |
|---------------------|--|---|
| a. 燃炉废气的热回收 | 例如, 回收的热量可用于助燃空气的预热或蒸气的产生, 其也应用于废活性炭的再活化。 | 普遍适用。 |
| b. 间接燃烧炉 | 间接燃烧炉用来避免炉内装物与 (各) 燃炉排放废气之间的接触。 | 间接燃烧炉通常使用金属管建造, 由于腐蚀问题, 其适用性可能受限。 改装现有装置也可能受到经济限制。 |
| c. 减少空气污染物排放的工艺综合技术 | 这包括以下技术, 例如: <ul style="list-style-type: none"> • 控制炉温和旋转炉的旋转速度; • 燃料的选择; • 使用密封炉子或在减压下操作炉子, 以避免扩散排放到空气中。 | 普遍适用。 |

4.6.2 空气污染物

BAT 49. 为了减少 HCl、HF、粉尘和有机化合物对空气的排放，最佳可行技术是应用最佳可行技术 14d，并使用以下一种技术或组合使用几种技术。

| 技术 | | 描述 |
|--|--------------------|-----------------------------|
| a. | 旋风除尘器 | 参见第 6.1 节。本技术可与进一步的减排技术结合使用 |
| b. | 静电除尘器 (ESP) | 参见第 6.1 节。 |
| c. | 织物过滤器 | |
| d. | 湿法洗涤 | |
| e. | 吸附 | |
| f. | 冷凝 | |
| g. | 热氧化 ⁽¹⁾ | |
| <p>(1) 用于工业应用的活性炭再生的热氧化最低温度为 1100 °C 并在 2 秒的停留时间内进行，因为应用过程可能存在难熔的卤化或其他耐热物质。。对于用于饮用水和食品级应用的活性炭，使用最低温度为 850° C 且停留时间为 2 秒的加力燃烧室就已足够（参见第节 6.1）。</p> | | |

相关监测参见 BAT 8。

4.7 关于受污染土壤开挖水洗的最佳可行技术结论

4.7.1 空气污染物

BAT 50. 为了减少储存过程、处理和洗涤步骤中排入空气的粉尘和有机化合物排放，最佳可行技术是采用 BAT 14d，并使用以下一种技术或组合使用几种技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|-------|------------|
| a. | 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. | 织物过滤器 | |
| c. | 湿法洗涤 | |

相关监测参见 BAT 8。

4.8 关于含多氯联苯的设备净化的最佳可行技术结论

4.8.1 一般环境绩效

BAT 51. 为了改善总体环境绩效并减少经管道向空气排放多氯联苯和有机化合物，最佳可行技术是使用下述所有技术。

| 技术 | | 描述 |
|----|--------------------|---|
| a. | 存储区和处理区的涂层 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">树脂涂层适用于整个存储区和处理区的混凝土地板。 |
| b. | 对工作人员执行出入规管，防止污染分散 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">存储区和处理区的出入点上锁；进入受污染设备存储和处理的区域必须具备特殊资格；分置“清洁间”和“污染间”，以穿上/移除个人防护服。 |
| c. | 优化设备清洁和排水 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">受污染设备的表面使用阴离子去污剂去污；用泵或在真空下对设备进行排空，而不是重力排空；为填补、空置和连接真空容器确定和使用程序；确保长时间排水（至少 12 小时），以避免内核与电压器外壳分离后，在进一步的处理作业中发生任何污染液体滴漏。 |
| d. | 控制和监测大气污染物排放 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">以活性炭过滤器收集和处理去污区的空气；以上技术 c 中提到的真空泵排气，其连接到管道末端减排系统（例如高温焚烧炉、热氧化或活性炭吸附）；监测经管道的排放（参见 BAT 8）；监测多氯联苯的潜在大气沉积（例如通过物理化学测量或生物监测）。 |
| e. | 废物处理的残余物处置 | 这包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none">电压器中多孔、受污染部件（木材和纸）被送往高温焚烧；油中的多氯联苯被破坏（例如脱氯、氢化、溶剂化电子过程、高温焚烧）。 |
| f. | 使用溶剂洗涤时的溶剂回收率 | 有机溶剂被回收和蒸馏，以便在工艺中重新使用。 |

相关监测参见 BAT 8。

5 关于处理水基液体废物的最佳可行技术结论

除非另有说明，第 5 节中提出的最佳可行技术结论适用于水基液体废物的处理，除此另加第 1 节中的一般最佳可行技术结论。

5.1 一般环境绩效

BAT 52. 为了改善总体环境绩效，最佳可行技术是监测废物进料，作为废物预验收和验收程序的一部分（参见 BAT 2）。

描述

监测废物进料，例如：

- 生物可降解性（例如 BOD、BOD/COD 比、赞恩-惠伦斯试验、生物抑制潜力（如抑制活性污泥））；
- 破乳的可行性，例如通过实验室规模的测试。

5.2 空气污染物

BAT 53. 为减少经管道排入空气的 HCl、NH₃ 和有机化合物，最佳可行技术是使用 BAT 14d 以及以下一种或组合使用以下多种技术。

| 技术 | 描述 |
|----------|------------|
| a. 吸附 | 参见第 6.1 节。 |
| b. 生物过滤器 | |
| c. 热氧化 | |
| d. 湿法洗涤 | |

表 6.10: 关于水基液体废物处理过程经管道排入空气的氯化氢 (HCl) 和总挥发性有机化合物 (TVOC) 排放的最佳可行技术相关排放水平

| 参数 | 单位 | BAT-AEL ⁽¹⁾ (采样周期平均值) |
|-----------|--------------------|-------------------------------------|
| 氯化氢 (HCl) | mg/Nm ³ | 1 - 5 |

| | | |
|---|--|-----------------------|
| 总挥发性有机化合物 (TVOC) | | 3 - 20 ⁽²⁾ |
| (1) 本 BAT-AEL 仅适用于 BAT 3 内所述清单中相关物质确定与废气流相关的情况。 | | |
| (2) 当排放点的排放负荷低于 0.5 kg/h 时, 该范围上限为 45mg/Nm ³ 。 | | |

相关监测参见BAT 8。

6 技术描述

6.1 经管道排入空气的粉尘排放

| 技术 | (各) 典型污染物 减排 | 描述 |
|----------------|----------------------|---|
| 吸附 | 汞、挥发性有机化合物、硫化氢、异味化合物 | 吸附是一种非均相反应，其中气体分子保留在较适合特定化合物吸附的固体或液体表面上，从而将气体分子从排放流中去除。当表面充分吸附后，吸附剂被更换或被吸附物受解吸，作为吸附剂再生过程的一部分解吸后，污染物浓度通常较高，可以回收或处置。最常见的吸附剂是颗粒活性炭。 |
| 生物过滤器 | 氨、硫化氢、挥发性有机化合物、异味化合物 | 废气流通过有机材料垫（如泥炭、石南花、堆肥、根、树皮、软木和不同的组合）或一些惰性材料（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。 考虑到（各）废物进料的类型，设计生物过滤器。选择适当的垫材，例如考虑储水容量、体积密度、孔隙率、结构完整性等方面。同样重要的是过滤垫的适当高度和表面积。生物过滤器连接到合适的通风和空气循环系统，以确保有机材料垫所通过的空气分布均匀，并确保废气在垫中有充足的停留时间。 |
| 冷凝和低温 冷凝 | 挥发性有机化合物 | 冷凝是一种技术，通过将气温降低到其露点以下，从废气流中消除溶剂蒸气。对于低温冷凝，操作温度可降到-120 °C，但在实际操作中，冷凝装置的温度通常在-40 °C和-80 °C之间。低温冷凝能应付所有 VOCs 和挥发性无机污染物，无论其个别蒸气压力如何。采用的低温允许非常高的冷凝效率，使其非常适合作为最终 VOC 排放控制技术。 |
| 旋风除尘器 | 粉尘 | 旋风除尘器过滤网被用于清除较重的颗粒，当废气在离开分离器之前被迫进行旋转运动时，这些颗粒会“脱落”。 旋风除尘器用于控制颗粒材料，主要是 PM ₁₀ 。 |
| 静电除尘器 (ESP) | 粉尘 | 静电除尘器的工作原理是利用电场作用使颗粒带电并分离。静电除尘器能在多种条件下运行。干式静电除尘器采用机械方式（例如，通过摇摆、振动、空气压缩）移除收集的材料，而湿式静电除尘器则通过使用特定液体（通常是水）冲洗收集的材料，以进行移除。 |
| 织物过滤器 | 粉尘 | 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。 |

| | | |
|----------------|---|---|
| 高效滤网 (HEPA) | 粉尘 | 高效滤网 (HEPA) (高效率颗粒空气过滤器) 是绝对过滤器。过滤介质由具有高填充密度的纸或无光泽玻璃纤维组成。废气流通过过滤介质, 收集颗粒物质。 |
| 热氧化 | 挥发性有机化合物 | 针对废气流中的可燃气体和异味物质的氧化, 将污染物与空气或氧气的混合物注入燃烧室, 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。 |
| 湿法洗涤 | 粉尘、挥发性有机化合物、气体酸性化合物 (碱洗涤器)、气态碱性化合物 (酸洗涤器) | 通过质量转移到液体溶剂 (通常是水或水溶液) 从气流中去除气态或颗粒状污染物。其可能涉及化学反应 (例如在酸或碱洗涤器中)。在某些情况下, 化合物可从溶剂中回收。 |

6.2 排入空气的挥发性有机化合物 (VOC) 扩散性排放

| | | |
|-------------------------|-----------------|---|
| <p>泄漏检测与修复计划 (LDAR)</p> | <p>挥发性有机化合物</p> | <p>通过检测和修复或更换泄漏部件来减少有机化合物散逸性排放的具结构的方法。嗅探法 (见 EN 15446) 和光学气体成像法目前可被用于泄漏识别。</p> <p>嗅探法: 第一步是使用手持式有机化合物分析仪 (如利用火焰电离或光致电离) 对设备周围的浓度进行检测。第二步是将特定部件用不渗水气袋包好, 在排放源处进行直接测量。上述第二步有时可被数学对比曲线取代, 该对比曲线是通过相似部件前期的大量测量结果进行统计得出的。</p> <p>光学气体成像法: 光学成像使用小型轻便的手持式摄像机, 使气体泄漏实时可视化, 以“烟”的形式与相关部件的正常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有机化合物泄漏。有源系统成像是利用部件及其周围环境反射的反向散射红外激光。无源系统利用设备及其周围环境产生的自然红外辐射。</p> |
| <p>VOC 扩散性排放的测量</p> | <p>挥发性有机化合物</p> | <p>有关嗅探法和光学气体成像法的描述见泄漏检测与修复计划。</p> <p>可以通过适当组合使用具有互补功效的方法对设施的排放进行全面筛查和量化, 如红外掩日通量法 (SOF) 或微分吸收激光雷达 (DIAL) 技术。上述结果可用于进行时间上的趋势评估、交叉检查以及对现有 LDAR 计划进行更新/验证。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> |

6.3 水体污染物

| 技术 | (各) 典型的污染物 | 描述 |
|-------|-------------------------------------|--|
| 活性污泥法 | 可生物降解的有机化合物 | 借助微生物的代谢对溶解的含氧有机污染物进行生物氧化。在有溶解氧（以空气或纯氧形式注入）存在的情况下，有机成分会转化为二氧化碳、水或其他代谢物和生物质（即活性污泥）。保持微生物在废水中的悬浮状态，并对整个混合液进行机械曝气。将活性污泥混合液送至分离装置，分离后污泥回流到曝气池。 |
| 吸附 | 可吸附的不可生物降解或抑制性污染物，如碳氢化合物、汞、AOX | 一种将流体（即废水）中的化合物（即污染物）吸附在固体表面（通常为活性炭）的分离方法。 |
| 化学氧化 | 可氧化溶解的不可生物降解或抑制性污染物，如硝酸盐、氰化物 | 有机化合物被氧化成危害较小且更容易生物降解的化合物。技术包括湿氧化或用臭氧或过氧化氢氧化，可选择由催化剂或 UV 辐射支持。化学氧化还用于降解造成异味、味道和颜色的有机化合物，并用于消毒目的。 |
| 化学还原 | 可化学还原的不可生物降解或抑制性污染物，例如六价铬 (Cr (VI)) | 化学还原是通过化学还原剂将污染物转化为类似但危害较小或危险性较低的化合物。 |
| 凝聚和絮凝 | 悬浮固体和颗粒金属 | 凝聚和絮凝用于从废水中分离固体悬浮物，通常依次进行。凝聚是通过添加与固体悬浮物电荷相反的凝聚剂来实现的。絮凝是通过添加聚合物来实现的，碰撞会导致微絮凝颗粒的结合，从而产生较大的絮凝物。形成的絮状物随后通过沉积、空气浮选或过滤分离。 |
| 蒸馏/精馏 | 可蒸馏的已溶解的不可生物降解或抑制性污染物，例如一些溶剂 | 蒸馏是一种通过部分蒸发和再冷凝来分离具有不同沸点的化合物的技术。 废水蒸馏将废水中的低沸点污染物转移到气相中，然后将其去除。蒸馏在蒸馏塔中进行，蒸馏塔内部装有塔板或填料，且配有下游冷凝器。 |
| 均衡 | 所有污染物 | 通过使用罐体或其他管理技术来平衡流量和污染物负荷。 |

| | | |
|--------|-------------------------|--|
| 蒸发 | 可溶性污染物 | 使用蒸馏（见上）浓缩高沸点物质的水溶液，将水转成气相，以供进一步使用、加工或处置（例如，废水焚烧）。通常在真空度提高的多级装置中进行，以减少能源需求。形成的水蒸气经过冷凝，重新投入使用或作为废水排放。 |
| 过滤 | 悬浮固体和颗粒金属 | 通过让废水穿过多孔介质来实现固体从废水中的移除，如砂滤、微滤和超滤。 |
| 浮选 | | 通过让固体或液体颗粒附着在细小的气泡（通常是空气）上来实现其从废水中的移除。该类颗粒会上浮并积聚在水面，随后由撇渣器收集。 |
| 离子交换 | 离子性溶解不可生物降解或抑制性污染物，例如金属 | 保留废水中不需要或有害的离子成分，并使用离子交换树脂将其替换为更合适的离子。暂时存留的污染物后被释放至再生液或反洗液中。 |
| 膜生物反应器 | 可生物降解的有机化合物 | 活性污泥处理和过滤膜技术的结合。采用两种设计：a) 活性污泥池和膜部件之间形成外部再循环回路；及 b) 膜部件置于活性污泥曝气池中，废水通过中空纤维膜过滤，而生物质则留在池中。 |
| 膜过滤 | 悬浮固体和颗粒金属 | 微滤(MF)和超滤(UF)是膜过滤过程，保留和集中在薄膜一侧的污染物，如废水中悬浮颗粒和胶体颗粒。 |
| 中和 | 酸类、碱类 | 通过添加化学品将废水的 pH 值调节至中性（大约为 pH7）。通常可以使用氢氧化钠（NaOH）或氢氧化钙(Ca(OH) ₂)来提高 pH 值，使用硫酸(H ₂ SO ₄)、盐酸（HCl）或二氧化碳（CO ₂ ）来降低 pH 值。在中和过程中部分污染物可能会出现沉淀。 |
| 硝化/反硝化 | 总氮、氨 | 生物废水处理装置通常会采用的两步处理法。第一步是好氧硝化作用，微生物将氨盐基(NH ₄ ⁺)氧化成中间体亚硝酸盐(NO ₂ ⁻)，然后进一步氧化成硝酸盐(NO ₃ ⁻)。在随后的缺氧反硝化步骤中，微生物将硝酸盐化学还原为氮气。 |
| 油水分离 | 油/脂 | 分离油和水，随后通过重力分离游离油去除油份，其用分离设备或破乳方式（使用金属盐、矿物酸、吸附剂和有机聚合物等破乳剂）。 |

| | | |
|----|---|--|
| 沉积 | 悬浮固体和颗粒金属 | 通过重力沉降分离固体悬浮颗粒。 |
| 沉淀 | 可沉淀溶解的不可生物降解或抑制性污染物，如金属、磷 | 通过添加化学沉淀剂将溶解的污染物转化为不可溶化合物。形成的固体沉淀物随后通过沉积、空气浮选或过滤分离。 |
| 清除 | 可清除的污染物，例如硫化氢(H ₂ S)、氨(NH ₃)、一些可吸附的有机结合卤素(AOX)、碳氢化合物 | 通过液体的气相（例如蒸气、氮气或空气）从水相中去除可清除污染物。随后将其回收（例如通过冷凝）以供进一步使用或处置。增温或减压可能会提高脱除效率。 |

6.4 分类技术

| 技术 | 描述 |
|-------------|--|
| 空气分级 | 空气分级（空气分离或气动分离）是从 10 目到亚目尺寸内的切割点，将不同粒度的干混合物大致分级成组或等级的过程。空气分级机（又称风筛）在需要低于商业筛网尺寸的切割点的应用中互补筛网，并在空气分级的特殊优势需要的情况下补充筛网以进行较粗粒的切割。 |
| 全金属分离器 | 金属（黑色金属和有色金属）通过检测线圈进行分类，其中磁场受到金属颗粒的影响，连接到控制空气喷射处理器以喷出已检测材料。 |
| 有色金属的电磁分离 | 有色金属用涡流分离器进行分类。涡流是由传送器顶端一系列稀土磁力或陶瓷旋转器所诱发的，该顶端独立于输送机，高速旋转。该过程在与转子极性相同的非磁性金属中产生临时磁力，导致金属被排斥，然后与其他进料分离。 |
| 人工分类 | 材料由工作人员在拣选线上或地上通过目视检查进行手动分拣，有选择性地从一般废物流中去除目标材料或从输出流中去除污染物以提高纯度。这种技术通常针对可回收废物（如玻璃、塑料等）和任何污染物、危险材料和诸如废电子电器设备（WEEE）等超大型材料。 |
| 磁分离 | 有色金属通过磁铁进行分类，吸出有色金属材料。例如，可以通过超频磁分离器或磁鼓来实现。 |
| 近红外光谱(NIRS) | 材料通过一个近红外传感器进行分拣，该传感器扫描带式输送机的整个宽度，并将不同材料的特征光谱传输到数据处理器，该数据处理器连接到控制空气喷射器以喷出已检测材料。一般来说，NIRS 不适合于对黑色材料进行分类。 |
| 沉浮池 | 固体材料通过利用物质的不同密度分成两流。 |
| 大小分类 | 材料按照颗粒大小进行分类。这可以通过转鼓式筛网、圆形振动筛和线性振动筛、触发器筛网、平面筛网、不倒翁筛网和移动格栅。 |
| 振动台 | 材料根据其密度和尺寸进行分类，穿过一个倾斜的台面（使用湿台或湿密度分离器的情况下，则于泥浆中），该台面后摇晃振动。 |
| X 射线系统 | 在 X 射线下，按照各种材料密度、卤素成分或有机成分，对材料复合物进行分类。不同的材料特性被传输到数据处理器，该数据处理器连接到控制空气喷射器以喷出已检测材料。 |

6.5 管理技术

| | |
|---------|---|
| 事故管理计划 | 事故管理计划是环境管理体系的一部分（参见BAT 1），其识别装置可造成的危害和相关风险，并确立应对这些风险的措施。其考虑了已有或可能存在的污染物清单，如果污染物逃逸可能会对环境造成影响。 |
| 残留物管理计划 | 残留物管理计划是环境管理体系的一部分（参见BAT 1），作为一套措施旨在 (1) 尽量减少废物处理产生的残留物；(2) 优化残留物能源的再利用、再生、再循环和/或回收；(3) 确保对残留物进行适当处置。 |