



Brussels, 11.10.2022
C(2022) 7054 final

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

of 11.10.2022

establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU on industrial emissions, for the ferrous metals processing industry

(Text with EEA relevance)

欧盟委员会实施决定

2022年10月11日

根据《关于工业排放的第2010/75/EU号指令》确立黑色金属加工业的最佳可行技术（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、相关行业以及促进环境保护的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2021年12月17日向欧委会提交了其对黑色金属加工业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

附件中所列黑色金属加工业最佳可行技术（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/06f33a94-9829-4cee-b187-21bb783a0fbf/library/b8ba39b2-77ca-488a-889b-98e13cee5141/details>

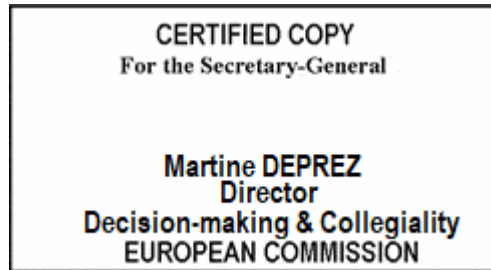
第2条

本决定适用于各成员国。

于2022年10月11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, 11.10.2022
C(2022) 7054 final

ANNEX

ANNEX

to the

COMMISSION IMPLEMENTING DECISION

establishing the best available techniques (BAT) conclusions, under Directive 2010/75/EU on industrial emissions, for the ferrous metals processing industry

1 黑色金属加工行业的最佳可行技术（BAT）结论

适用范围

本套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：

2.3. 黑色金属加工：

(a) 生产能力超过每小时 20 吨粗钢的热轧钢厂的作业；

(c) 投入原料超过每小时 2 吨粗钢的保护性熔融金属涂层的应用；包括热浸镀和批量镀锌。

2.6. 冷轧、拉丝或批量镀锌处理时，于容积超过 30 立方米的处理槽中，使用电解或化学工艺对黑色金属进行表面处理。

6.11. 独立作业且未涵盖于《第 91/271/EEC 号指令》中的废水处理，前提为其污染物负荷主要来自本最佳可行技术结论所涵盖的活动。

本最佳可行技术结论还涵盖以下活动：

- 与热轧和/或热浸镀直接相关的冷轧和拉丝。
- 与本最佳可行技术结论所涉活动直接相关的酸回收。
- 混合处理来自不同源头的废水，前提为该废水处理作业并未涵盖于《第 91/271/EEC 号指令》中，且污染物负荷主要来自本最佳可行技术结论所涵盖的活动。
- 与本最佳可行技术结论所涉活动直接相关的燃烧过程，前提为：
 1. 燃烧产生的气体会直接接触材料（例如直接加热或烘干原料），或
 2. 通过实心壁传递辐射热和/或传导热（间接加热）：
 - 不使用中间传热流体（包括加热镀锌锅），或
 - 分批退火时，以气体（如氢气，H₂）作为中间传热流体。

本最佳可行技术结论不包含以下情况：

- 以热喷涂工艺添加金属涂层；
- 电镀和化学镀；此项可能涵盖于《金属及塑料表面处理的最佳可行技术结论》（*BAT conclusions for Surface Treatment of Metals and Plastics (STM)*）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：

- 钢铁生产（IS）；
- 大型燃烧装置（LCP）；
- 金属和塑料的表面处理（STM）；

附件

- 使用有机溶剂进行表面处理（STS）；
- 废物处理（WT）；
- 监测工业排放指令（IED）设施的空气和水体污染物排放（ROM）；
- 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）；

适用本最佳可行技术结论时，并不影响其他相关立法，例如《化学品注册、评估、许可和限制》（REACH）法规，及分类、标签和包装（CLP）。

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
批量镀锌	将钢制工件以间断浸泡的方式，浸入含熔融锌的锌浴中，使其表面镀锌，包括任何直接相关的预处理和后处理工艺（例如脱脂和钝化）。
底渣	熔融锌与铁反应，或与酸洗或助熔后残留的铁盐反应，所产生的反应物，会沉入锌浴底部。
碳素钢	各合金元素含量小于 5 wt-%（重量百分浓度）。
经管道排放	通过任何类型的导管、管线、烟囱等管道，将污染物排入环境中。
冷轧	在常温下，以滚筒挤压钢材以改变其特性（如尺寸、形状和/或冶金特性），包括任何直接相关的预处理和后处理工艺（例如酸洗、退火和涂油）。
持续测量	使用长久安装在现场的自动测量系统进行测量。
直接排放	不在下游进行进一步的废水处理就排放到接收水体。
现有装置	非新设置的装置。
原料	任何投入的钢材（未加工或部分加工）或进入某一生产工艺步骤的工件。
原料加热	任何将原料加热的工艺步骤，不包括原料干燥或镀锌锅加热。
铬铁	铬和铁的合金，含铬量通常在 50 wt-%到 70wt-%之间。
烟道气	燃烧装置所排放的废气。
高合金钢	钢中含有一种或多种合金元素，且合金含量占 5 wt-%或以上。
热浸镀	将钢板或钢丝持续浸入含有锌和/或铝等熔融金属的浸镀浴中，使表面覆上一层金属，包括任何与之直接相关的预处理和后处理过程（例如酸洗和磷化）。
热轧	在 1050° C 到 1300° C 的温度下，以滚筒挤压钢材以改变其特性（如尺寸、形状和/或冶金特性），包括环件热轧和无缝管件热轧，以及任何直接相关的预处理和后处理工艺（例如火焰清理、精加工、酸洗和涂油）。
间接排放	非直接的排放。
中间加热	在热轧阶段之间加热原料。
钢铁冶炼过程气体	源自钢铁生产的高炉煤气、碱性氧气炉气、焦炉气或其混合物。
含铅钢	添加铅的钢种，铅含量通常在 0.15 wt%到 0.35 wt%之间。
装置重大更新	大幅改变装置的设计或技术，使流程和/或减排技术和相关设备有了重大调整或更替。
质量流	在已知时间范围内，某一物资或参数的排放质量。
轧钢铁鳞	氧气与热金属反应，在钢的表面形成的氧化铁，会在铸造后立即发生，也会在再加热和热轧过程中产生。

附件

混酸	氢氟酸和硝酸的混合物。
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。
定期测量	按特定时间间隔、使用手动或自动方法进行的测量。
装置	某一设施中，所有涵盖于本最佳可行技术结论范围的部分，和任何直接相关且对消耗和/或排放有影响的活动。装置可能是新设置的，也可能是现有的。
后加热	在热轧后加热原料。
工艺化学品	符合《第 EC/1907/2006 号条例》第 3 条定义、用于工艺过程中的物质和/或混合物。
回收	定义同《第 2008/98/EC 号指令》第 3（15）条。 废酸的回收包括其再生、重新获得和循环再用。
再镀锌	用过的镀锌制品（例如高速公路护栏）经长期使用后，将其收回进行镀锌处理的工艺。由于表面遭部分腐蚀，或者需要去除残留的锌涂层，加工此类制品时，需要额外的工艺步骤。
再加热	在热轧之前加热原料。
残留物	本最佳可行技术结论适用范围涵盖活动所产生、属于废物或副产品的物质或物体。
敏感受体	需要特别保护的领域，例如： -住宅区； -人类活动密集的区域（如附近的办公区、学校、托儿所、游乐区、医院或养老院）。
不锈钢	含铬量通常在 10-23wt-%间的高合金钢，包括奥氏体钢，其中通常还含有 8-10wt-%的镍。
顶渣	热浸镀时，因铁和铝反应而在熔融锌浴表面形成的氧化物。
有效的每小时或每半小时平均值	在非维护和非故障状态下，自动测量系统测得的每小时（或每半小时）平均值被视为有效。
挥发物	因蒸气压高、沸点低而很容易从固态或液态转变为蒸气的物质（例如 HCl），包括挥发性有机化合物，定义见《第 2010/75/EU 号指令》第 3（45）条。
拉丝	运用模具，拉扯钢条或线材以减小其直径，包括任何直接相关的预处理和后处理工艺（例如拉制后的线材酸洗和原料加热）。
锌灰	在熔融锌浴的表面形成的混合物，当中含有金属锌、氧化锌和氯化锌。

附件

污染物和参数	
使用的术语	定义
B	溶解或结合在颗粒上的硼及其化合物的总和，以 B 表示。
Cd	溶解或结合在颗粒上的镉及其化合物的总和，以 Cd 表示。
CO	一氧化碳。
COD	化学需氧量。用重铬酸盐将有机物完全化学氧化成二氧化碳所需要的氧气量。COD 是有机化合物质量浓度的指标。
Cr	溶解或结合在颗粒上的铬及其化合物的总和，以 Cr 表示。
Cr(VI)	六价铬，以 Cr(VI)表示，包括铬处于+6 氧化态的所有铬化合物。
粉尘	(空气中的) 微粒物质总量。
Fe	溶解或结合在颗粒上的铁及其化合物的总和，以 Fe 表示。
F ⁻	溶解态氟化物，以 F ⁻ 表示。
HCl	氯化氢。
HF	氟化氢。
Hg	溶解或结合在颗粒上的汞及其化合物的总和，以 Hg 表示。
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)。
H ₂ SO ₄	硫酸。
NH ₃	氨。
Ni	溶解或结合在颗粒上的镍及其化合物的总和，以 Ni 表示。
NO _x	一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO ₂) 的总和，用 NO _x 表示。
Pb	溶解或结合在颗粒上的铅及其化合物的总和，以 Pb 表示。
Sn	溶解或结合在颗粒上的锡及其化合物的总和，以 Sn 表示。
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 _x 表示。
TOC	总有机碳，(在水中) 以 C 表示；包括所有有机化合物。
总磷	磷的总量，以 P 表示，包括所有无机和有机磷化合物。
TSS	总悬浮固体量：(水中) 全部悬浮固体物的质量浓度，通过玻璃纤维滤网过滤和重量分析法测得。
TVOC	总挥发性有机碳，(在空气中) 用 C 表示。
Zn	溶解或结合在颗粒上的锌及其化合物的总和，以 Zn 表示。

首字母缩写语

以下首字母缩略词适用于本最佳可行技术结论：

首字母缩写	定义
BG	批量镀锌
CMS	化学物管理体系
CR	冷轧
EMS	环境管理体系
FMP	黑色金属加工
HDC	热浸镀
HR	热轧
OTNOC	非正常运行条件
SCR	选择性催化还原
SNCR	选择性非催化还原
WD	拉丝

总体说明

最佳可行技术

本套最佳可行技术结论中列出和描述的技术既非强制规定，也非详尽无遗。其他技术如能达到同等或更高环境保护水平，也可使用。

除非另有说明，否则本最佳可行技术结论普遍适用。

空气污染物的最佳可行技术相关排放水平和参考排放水平

本最佳可行技术结论如提及空气污染物排放的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）以及参考排放水平，指的是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）：温度为 273.15K、压力为 101.3kPa 的干燥气体，以 mg/Nm^3 表示。

本最佳可行技术结论中，以下表所列的参考氧气水平表示 BAT-AEL 以及参考排放水平。

排放源	参考氧气水平（O _R ）
与以下相关的燃烧过程： - 原料加热和干燥； - 镀锌锅加热。	干体积的 3%（3 dry vol-%）
所有其他排放源	氧气水平未经校正

如已知参考氧气水平，则该参考氧气水平下排放浓度的计算公式为：

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

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）。

附件

如果燃烧过程使用富氧空气或纯氧，或基于安全理由额外进气，致使废气中的氧气水平非常接近体积的 21% (21 vol-%)，则上述等式不适用。此时，将以不同方式计算参考氧气水平为干体积 3 vol-% 时的排放浓度，例如根据燃烧所产生的二氧化碳进行标准化。

以下定义适用于空气污染物排放的 BAT-AEL 平均周期。

测量类型	平均周期	定义
持续的	日平均值	根据有效的一小时或半小时平均值得出的日平均值。
定期的	采样周期平均值	连续三次测量的平均值，每次测量不少于 30 分钟 ⁽¹⁾ 。

(1) 如果由于采样或分析的局限性以及/或者作业条件的缘故，不适合采样/测量 30 分钟，也/或不适合采用连续三次测量的平均值，则可使用更具代表性的采样/测量程序。

如有两个（含）以上来源的废气（例如炉窑）经由同一烟囱排出，则本 BAT-AEL 适用于该烟囱所排出的混合排放物。

在计算与最佳可行性技术 7 和 20 相关的质量流量时，如果有同一种来源（例如炉窑）的废气从两个（含）以上烟囱排出，但经主管当局判断可以经由同一个烟囱排放，则应将上述多个烟囱视为单一烟囱。

水体污染物的最佳可行技术相关排放水平

在本最佳可行技术结论中，水体污染物的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）指浓度（单位体积水中所含的排放物质质量），以 mg/l 或 $\mu\text{g/l}$ 表示。

本 BAT-AEL 的平均周期可指以下两种情况：

- 持续排放时，取日平均值，即 24 小时按流量比例综合抽样；如果流量相当稳定，则可按时间比例综合抽样。如果证明排放水平足够稳定，可采用点样。
- 如为批量排放，则以排放期间的平均值作为按流量比例综合抽样的样本；或者，如果排放物经过适当混合和均质化，也可使用排放前采集的点样。

本 BAT-AEL 适用于废水排出装置的地点。

与最佳可行技术相关的其他环境绩效水平（BAT-AEPL）

具体能耗（能源效率）的 BAT-AEPL

具体能耗的BAT-AEPL是指使用以下公式计算的年度平均值：

$$\text{具体能耗} = \frac{\text{能耗}}{\text{投入}}$$

其中：

能耗： 相关过程消耗的热量（由初级能源产生）和电力总量，以兆焦耳（MJ）/年或千瓦时（kWh）/年表示；和

投入： 处理的原料总量，以吨（t）/年表示。

加热原料时，能耗指的是相关过程中所有炉窑消耗的热量（从初级能源产生）和电力总量。

具体耗水量的 BAT-AEPL

具体用水量的BAT-AEPL是指使用以下公式计算的年度平均值：

$$\text{具体耗水量} = \frac{\text{耗水量}}{\text{生产率}}$$

其中：

耗水量： 装置消耗的总水量，不包括：

- 循环水和重复用水，以及
- 直流冷却水系统中使用的冷却水，以及
- 家庭用水，

以立方米（m³）/年表示；和

附件

生产率： 装置制造的产品总量，以吨（t)/年表示。

具体材料消耗量的 BAT-AEPL

具体材料消耗量的BAT-AEPL是指使用以下公式计算的年度平均值：

$$\text{具体材料消耗量} = \frac{\text{材料消耗量}}{\text{投入}}$$

其中：

- 材料消耗量： 相关过程消耗的材料总量的 3 年平均值，以千克（kg）/年表示；和
- 投入： 加工原料总量的 3 年平均值，以吨（t)/年或平方米（m²)/年表示。

1.1 有色金属加工业最佳可行技术一般性结论

1.1.1 总体环境绩效

最佳可行技术 1 为改善整体环境绩效，最佳可行技术（BAT）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. 进行分析，内容包括：确定组织背景、确认有关各方的需求和期望、确认某一设施的特性对环境（或人类健康）可能造成的风险，以及适用的环保法规规范；
- iii. 制定环境政策，内容包括持续改进该设施的环境绩效；
- iv. 针对重大环境因素制定目标和绩效指标，包括确保遵从相关法律法规；
- v. 规划和实施必要的程序和举措（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. 确定与环境因素和目标有关的结构、作用和责任，并提供所需的财务和人力资源；
- vii. 员工的工作可能影响该设施的环境绩效时，应确保员工具备必要的能力和认识（做法如提供信息和培训）；
- viii. 内部和外部沟通；

附件

- 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. 有效的作业计划和流程控制；
- xii. 实施适当的维护计划；
- xiii. 应急准备和应对规程，包括预防和/或减轻紧急情况造成不利的（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、作业和拆除；
- xv. 实施监控和测量计划；如有必要，相关信息可参见《关于监测“工业排放指令（IED）设施”空气和水体污染物排放的参考报告》（Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations）；
- 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外部审计，以评估环境绩效，并确定环境管理体系是否符合计划安排，又是否妥善实施和维护；
- xviii. 评估不合格原因，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. 高级管理层定期审查环境管理体系及其是否持续适用、充分和有效；
- xx. 遵循并考虑应用更为清洁的技术。

具体针对黑色金属加工业，最佳可行技术（BAT）的环境管理体系中还包含以下特点：

- xxi. 针对使用的工艺化学品以及废水和废气流列出清单（见最佳可行技术 2）；
- xxii. 化学品管理计划（见最佳可行技术 3）；
- xxiii. 防止和控制泄漏和溢出的计划（见最佳可行技术 4（a））；
- xxiv. OTNOC 管理计划（见最佳可行技术 5）；
- xxv. 能源效率管理计划（见最佳可行技术 10（a））；
- xxvi. 水管理计划（见最佳可行技术 19（a））；
- xxvii. 噪音和振动管理计划（见最佳可行技术 32）；
- xxviii. 残留物管理计划（见最佳可行技术 34（a））；

注：

欧委会《第(EC)1221/2009号条例》制定的欧盟生态管理和审核计划（EMAS）便是一个符合本最佳可行技术的环境管理体系的例子。

适用性

附件

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

最佳可行技术 2 为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、维护并定期检讨废水和废气流清单；此清单为环境管理体系（EMS）的一部分（参见最佳可行技术 1），并纳入以下各方面：

- (i) 生产过程相关信息，包括：
 - (a) 标示排放来源的工艺流程简图；
 - (b) 说明过程集成技术和源头废水/废气处理情形，包括绩效；
- (ii) 废水流特性相关信息，例如：
 - (a) 流量、pH 值、温度和电导率的平均值和变异性；
 - (b) 相关物质（例如悬浮固体总量、TOC 或 COD、烃油指数、磷、金属、氟化物）的平均浓度、质量流量及其变异性；
- (iii) 所用工艺化学品数量和特性相关信息：
 - (a) 工艺化学品的名称和特性，包括对环境和/或人类健康具有不利影响的特性；
 - (b) 使用的工艺化学品的数量及其使用地点；
- (iii) 关于废气流特性的信息，例如：
 - (a) 流量和温度的平均值和变异性；
 - (b) 相关物质（例如粉尘、NO_x、SO₂、CO、金属、酸）的平均浓度和质量流量及其变异性；
 - (c) 可能影响废气处理系统或装置安全的其他物质（前者如氧、氮、水蒸气，后者如氢）。

适用性

清单详细度通常与装置的性质、规模和复杂性及其可能产生的环境影响有关。

最佳可行技术 3 为改善整体环境绩效，最佳可行技术（BAT）是制定并实施包含以下所有方面的化学品管理体系（CMS）：

- i. 制定政策以减少工艺化学品消耗和风险，当中也包含采购政策，通过选择危害较小的工艺化学品及其供应商，尽量减少有害物质的使用和风险，并避免采购过量的工艺化学品。在选购工艺化学品时可考虑：
 - a) 其可去除性、生态毒性、释放到环境中的可能性，以减少对环境的排放；

附件

- b) 根据化学品的危害说明、在装置中移动的途径、可能释放和接触的程度，说明工艺化学品的相关风险；
- c) 定期（例如每年）分析是否可能采用替代品，以找出可能更新、更安全的现有替代品，来替代有害物质的使用（例如使用对环境没有影响或影响较小的其他工艺化学品，参见最佳可行技术 9）。
- d) 针对与危险化学品有关的法规变革，进行超前监测，并确保遵守适用的法律规范。

可利用工艺化学品清单（参见最佳可行技术2）辅助选购工艺化学品。

- ii. 目标和行动计划，用于避免或减少有害物质的使用和风险。
- iii. 制定和实施工艺化学品的采购、处理、储存和使用程序，以防止或减少对环境的排放（范例见最佳可行技术 4）。

适用性

本化学品管理体系（CMS）的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂性相关。

最佳可行技术 4 为以防止或减少对土壤和地下水排放，最佳可行技术（BAT）是采用以下所有技术。

技术	描述	适用性	
a.	制定并实施防止和控制泄漏和溢出的计划。	防止和控制泄漏和溢出的计划是环境管理体系（EMS）的一部分（参见最佳可行技术 1），包括但不限于： <ul style="list-style-type: none"> - 针对小型和大型溢出事件的现场事故计划； - 确定有关人员的角色和责任； - 确保员工具备环保意识，并接受过防止和处理溢出事故的培训； - 指出可能有危险材料溢出和/或泄漏风险的区域，并根据风险大小排序； - 指出适当的防溢和清理设备并定期检查，确保设备可用、运作良好且靠近可能发生此类事故的地点； - 制定废物管理准则，用于处理溢漏控制所产生的废物； - 定期（至少每年一次）检查储存和操作区域，测试和校准泄漏检测设备，并迅速修复阀门、护罩、法兰等处的泄漏、 	计划的详细程度，通常与装置的性质、规模和复杂性以及所用液体的类型和数量有关。
b.	使用防油溢漏的托盘或地窖	液电站以及用油或脂润滑的设备均存放于防油溢漏的托盘或地窖中。	普遍适用。
c.	预防和处理酸性物质溢出	新酸与废酸的储槽均配有二次容器；二次	普遍适用。

	和泄漏	容器密封且以耐酸涂层保护，并定期检查是否可能损坏和出现裂缝。设计酸性物质装卸区时，应确保发生溢出和泄漏时可加以围堵，并送至现场处理（参见最佳可行技术 31）或场外处理。	
--	-----	--	--

最佳可行技术 5 为减少非正常运行条件（OTNOC）的发生频率，并减少 OTNOC 期间的排放，最佳可行技术（BAT）是制定并实施风险导向的 OTNOC 管理计划；此计划为环境管理体系（EMS）的一部分（参见最佳可行技术 1），并纳入以下各方面：

- i. 指出潜在的 OTNOC（例如对保护环境至关重要的设备（“关键设备”）发生故障）、其根本原因及潜在后果，并在进行下述定期评估后，定期审查和更新先前指出的 OTNOC 的清单；
- ii. 妥善设计关键设备（例如织物过滤器的隔层划分）；
- iii. 为关键设备制定和实施预防性维护计划（参见最佳可行技术 1 xii）；
- iv. 监测（即估计，或在可能时测量）和记录 OTNOC 期间的排放和相关情况；
- v. 定期评估 OTNOC 期间的排放（如事件发生频率、持续时间、污染物排放量），并在必要时采取纠正措施。

1.1.2 监测

最佳可行技术 6 最佳可行技术（BAT）是每年至少监测一次：

- 水、能源和材料的年消耗量；
- 废水的年产生量；
- 各种残留物的年产生量和各种废弃物的年清运量。

描述

监测方式包括直接测量、计算或记录，例如使用适当的仪器或票据。将监测细分至最合适的层级（例如以工艺过程或以装置为单位），并考虑装置中的任何重大变化。

最佳可行技术 7 最佳可行技术（BAT）是依照欧洲标准（EN）监测经管道排入空气的污染物，最低监测频率如下。如果没有相关欧洲标准（EN），则最佳可行技术是使用国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准；所用标准应确保提供科学质量相当的数据。

附件

物质/ 参数	具体工序	领域	(各) 标准	最低监测频率 ⁽¹⁾	监测涉 及
CO	原料加热 ⁽²⁾	HR、CR、 WD、HDC	EN 15058 ⁽³⁾	每年一次	最佳可 行技术 22
	镀锌锅加热 ⁽²⁾	线材 HDC、BG		每年一次	
	通过喷雾焙烧或使用流 化床反应器回收盐酸 利用喷雾焙烧来回回收混 酸	HR、CR、 HDC、WD		每年一次	最佳可 行技术 29
粉尘	原料加热	HR、CR、 WD、HDC	EN 13284-1 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	<p>烟囱中粉尘质量流 如符合以下情形， 必须持续监测： >2千克/小时</p> <p>烟囱中粉尘的质量 流在0.1千克/小时 和2千克/小时间， 必须每6个月监测 一次</p> <p>烟囱中粉尘质量流 如符合以下情形， 必须每年监测一 次： <0.1千克/小时</p>	最佳可 行技术 20
	助熔后热浸镀	HDC、BG		每年一次 ⁽⁵⁾	最佳可 行技术 26
	利用喷雾焙烧或使用流 化床反应器回收盐酸 利用喷雾焙烧或蒸发回 收混酸	HR、CR、 HDC、WD		每年一次	最佳可 行技术 29

附件

		机械加工（包括分切、除垢、研磨、粗加工、轧制、精加工、矫平）、火焰清理（手工火焰清理除外）和焊接	HR		每年一次	最佳可行技术 42
		开卷、机械预除垢、矫平和焊接	CR		每年一次	最佳可行技术 46
		铅浴	WD		每年一次	最佳可行技术 51
		干式拉制			每年一次	最佳可行技术 52
HCl		用盐酸酸洗	HR、CR、HDC、WD	EN 1911 ⁽³⁾	每年一次	最佳可行技术 24
		用盐酸酸洗和剥离	BG		每年一次	最佳可行技术 62
		利用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收盐酸	HR、CR、HDC、WD		每年一次	最佳可行技术 29
		在露天酸洗浴中用盐酸酸洗和剥离	BG		无可用的欧洲（EN）标准	每年一次 ⁽⁶⁾
HF		用含氢氟酸的混酸酸洗	HR、CR、HDC	欧洲（EN）标准正在制定中 ⁽³⁾	每年一次	最佳可行技术 24
		通过喷雾焙烧或蒸发回收混酸	HR, CR		每年一次	最佳可行技术 29
金属	Ni	机械加工（包括分切、除垢、研磨、粗加工、轧制、精加工、矫平）、火焰清理（手工火焰清理除外）和焊接	HR	EN 14385	每年一次 ⁽⁷⁾	最佳可行技术 42
		开卷、机械预除垢、矫平和焊接	CR		每年一次 ⁽⁷⁾	最佳可行技术 46

附件

	Pb	机械加工（包括分切、除垢、研磨、粗加工、轧制、精加工、矫平）、火焰清理（手工火焰清理除外）和焊接	HR		每年一次 ⁽⁷⁾	最佳可行技术 42
		开卷、机械预除垢、矫平和焊接	CR		每年一次 ⁽⁷⁾	最佳可行技术 46
		铅浴	WD		每年一次	最佳可行技术 51
	Zn	助熔后热浸镀	HDC、BG		每年一次 ⁽⁵⁾	最佳可行技术 26
NH ₃		使用SNCR和/或SCR时	HR、CR、WD、HDC	EN ISO 21877 ⁽³⁾	每年一次	最佳可行技术 22、最佳可行技术 25、最佳可行技术 29
NO _x		原料加热 ⁽²⁾	HR、CR、WD、HDC	EN 14792 ⁽³⁾	<p>烟囱中NO_x质量流如符合以下情形，必须持续监测： >15千克/小时</p> <p>任何烟囱，只要NO_x质量流量在1千克/小时和15千克/小时之间，须每6个月监测一次</p> <p>烟囱中NO_x质量流如符合以下情形，必须每年监测一次： <1千克/小时</p>	最佳可行技术 22
		镀锌锅加热 ⁽²⁾	线材 HDC、BG		每年一次	
		单独使用硝酸或与其他酸混合进行酸洗	HR,CR		每年一次	最佳可行技术 25

附件

	利用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收盐酸 利用喷雾焙烧或蒸发回收混酸	HR、CR、WD、HDC		每年一次	最佳可行技术 29
SO ₂	原料加热 ⁽⁸⁾	HR、CR、WD、HDC 板材涂层	EN 14791 ⁽³⁾	烟囱中的SO ₂ 质量流如>10千克/小时，必须持续监测 烟囱中的SO ₂ 质量流如在下列范围之间，必须每6个月监测一次： 1千克/小时至10千克/小时 烟囱中的SO ₂ 质量流如<1千克/小时，必须每年监测一次	最佳可行技术 21
	利用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收盐酸	HR、CR、HDC、WD		每年一次 ⁽⁵⁾	最佳可行技术 29
SO _x	用盐酸酸洗	HR、CR、HDC、WD		每年一次	最佳可行技术 24
		BG			
TVOC	脱脂	CR、HDC	EN 12619 ⁽³⁾	每年一次 ⁽⁵⁾	BAT 23
	轧制、湿式回火和精加工	CR		每年一次 ⁽⁵⁾	最佳可行技术 48
	铅浴	WD		每年一次 ⁽⁵⁾	—
	淬火油槽	WD		每年一次 ⁽⁵⁾	最佳可行技术 53

附件

- (1) 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。
- (2) 仅使用电力时，不适用此监测。
- (3) 如采用持续测量，适用以下的通用欧洲（EN）标准：EN 15267-1、EN 15267-2、EN 15267-3 和EN 14181。
- (4) 如采用持续测量，也适用EN 13284-2。
- (5) 如已证明排放水平足够稳定，可采用较低的监测频率，但无论如何每三年至少须监测一次。
- (6) 如果不适用最佳可行技术 62 中的技术（a）或（b），则每年至少测量一次酸洗浴上方气相中的 HCl 浓度。
- (7) 只有在依据最佳可行技术 2 中的清单，确定相关物质与废气流相关时，才适用本监测。
- (8) 仅使用天然气作为燃料，或仅使用电力时，本监测不适用。

最佳可行技术 8 最佳可行技术（BAT）是遵照欧洲（EN）标准监测水体污染物排放，最低监测频率如以下所列。如果没有相关欧洲标准（EN），则最佳可行技术是使用国际标准化组织（ISO）、国家或其他国际标准；所用标准应确保提供科学质量相当的数据。

物质/参数		具体（各）工序	（各）标准	最低监测频率 (1)	监测涉及
悬浮固体总量 (TSS) (2)		所有工艺流程	EN 标准 872	每周一次 (3)	最佳可行技术 31
总有机碳 (TOC) (2) (4)		所有工艺流程	EN 标准 1484	每月一次	
化学需氧量 (COD) (2) (4)		所有工艺流程	无可用的 EN 标准		
烃油指数 (HOI) (5)		所有工艺流程	EN ISO 9377-2	每月一次	
金属/ 类金属 (5)	硼	使用硼砂的工艺	有多套 EN 标准 可用（例如： EN ISO 11885、 EN ISO 17294-2）	每月一次	
	镉	所有工艺流程 (6)	有多套 EN 标准可用 （例如：EN ISO 11885、EN ISO 15586、EN ISO 17294-2）	每月一次	
	铬	所有工艺流程 (6)			
	铁	所有工艺流程			
	镍	所有工艺流程			

附件

	(6)		
铅	所有工艺流程 (6)		
锡	使用锡的热浸镀		
锌	所有工艺流程 (6)		
汞	所有工艺流程 (6)	有多套 EN 标准可用 (例如: EN ISO 12846、EN ISO 17852)	
六价铬	高合金钢酸洗或六价铬化合物钝化	有多套 EN 标准可用 (例如: EN ISO 10304-3、EN ISO 23913)	
总磷 (Total P) (2)	磷化	有多套 EN 标准可用 (例如: EN ISO 6878、EN ISO 11885、EN ISO 15681-1 及-2)	每月一次
氟化物 (F ⁻) (5)	用含氢氟酸的混酸酸洗	EN ISO 10304-1	每月一次
<p>(1) 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>(2) 本监测仅适用于直接排放到接收水体的情况。</p> <p>(3) 如果证明排放水平足够稳定, 则监测频率可以降低到每个月一次。</p> <p>(4) 监测 COD 或 TOC。但以 TOC 监测为首选, 因其无须使用剧毒化合物。</p> <p>(5) 对接纳水体间接排放时, 如果下游污水处理厂有适当的设计和和设备来减少相关污染物, 则可降低监测频率至每 3 个月一次。</p> <p>(6) 只有在依据最佳可行技术 2 中的清单, 确定相关物质与废水流相关时, 才适用本监测。</p>			

1.1.3 有害物质

最佳可行技术 9 为了避免在钝化中使用六价铬化合物, 最佳可行技术 (BAT) 是使用其他含金属溶液 (例如含有锰、锌、氟化钛、磷酸盐和/或钼酸盐) 或有机聚合物溶液 (例如含有聚氨酯或聚酯)。

适用性

附件

适用性可能受制于产品规格（例如表面质量、可涂装性、可焊性、可成型性、耐腐蚀性）。

1.1.4 能源效率

最佳可行技术 10 为改善装置的总体能源效率，最佳可行技术（BAT）是使用下文所述的两项技术。

技术	描述	适用性
a. 能源效率计划和能源审计	<p>能源效率计划是环境管理体系(EMS)的一部分（见最佳可行技术 1），包括界定和计算某项活动/工艺流程的具体能耗（见最佳可行技术 6），每年设定关键绩效指标（例如，生产某产品的耗电量，以兆焦耳/吨（MJ/t）计），并计划定期改进目标和相关措施。</p> <p>每年至少进行一次能源审计，以确保达成能源管理计划的目标。</p> <p>可将能效计划和能源审计整合到大型设施（例如钢铁生产设施）的总体能效计划中。</p>	能源效率计划、能源审计和能量平衡记录的详细程度，通常与装置的性质、规模和复杂性以及使用的能源类型有关。
b. 能源平衡记录	<p>每年编制一次能源平衡记录，按来源类型（如电力、天然气、钢铁工艺过程气体、可再生能源、输入热量和/或冷却介质）分析能耗和发电明细（包括能源输出）。内容包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 界定各流程的能量边界范围； - 利用输送能源量说明能源消耗量； - 说明装置输出的能源量； - 能源流动信息（如：使用桑基图或能源平衡表），说明能源在整个工艺流程中的使用情况。 	

最佳可行技术 11 为了提高加热时（包括原料加热和干燥，以及加热浴槽和镀锌锅）的能源效率，最佳可行技术（BAT）是视情况混用以下技术。

技术	描述	适用性	
设计和作业			
a.	原料加热炉的最佳设计	当中包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> - 优化炉窑的重点特性（例如：燃烧器的数量和类型、气密性、使用合适耐火材料达到炉窑保温效果）； - 尽量减少炉门开口的热损，例如在连续加热炉中使用多个而非一个可升降段； - 尽量减少炉内的原料支撑结构（例如横梁、台架）的数量，并使用适当的隔热材料，以减少连续加热炉中因支撑结构使用水冷散热所造成的热损失。 	仅适用于装置或装置重大更新。
b.	最佳镀锌锅设计	当中包括以下技术，例如： <ul style="list-style-type: none"> - 镀锌锅壁均匀加热（例如使用高速燃烧器或辐射设计）； - 使用隔热外/内壁（例如陶瓷衬里）尽量减少炉窑的热损失。 	仅适用于装置或装置重大更新。
c.	镀锌锅最优化操作	当中包括以下技术，例如： <p>热浸镀线材或批量镀锌时，尽量减少镀锌锅的热损失，例如在闲置期间使用绝缘盖。</p>	普遍适用。
d.	燃烧优化	参见第 1.7.1 节。	普遍适用。
e.	炉窑自动化与控制	参见第 1.7.1 节。	普遍适用。
f.	过程气体管理系统	参见第 1.7.1 节。 使用钢铁工艺过程气体和/或铬铁生产所产生的、富含 CO 的气体的热值。	仅适用于钢铁工艺过程气体和/或铬铁生产所产生的、富含 CO 的气体的热值。
g.	利用 100%氢气分批退火	进行分批退火时，在炉中使用 100%氢气作为导热性较高的保护气体。	仅适用于装置或装置重大更新。
h.	富氧燃烧	参见第 1.7.1 节。	如为高合金钢的加工炉，适用性可能会受限。 适用于现有装置的程度，可能会受制于炉窑设计和最小废气流量需求。 不适用于装有辐射管燃烧器的炉窑。

附件

i.	无焰燃烧	参见第 1.7.1 节。	适用于现有装置的程度，可能受到炉窑设计（即炉窑体积、燃烧器空间、燃烧器之间的距离）和是否需要更换耐火衬里等因素限制。 如工艺流程需要严密控制温度或温度分布（例如再结晶），则适用性可能会受限。 如炉窑的运行温度低于无焰燃烧所需的自燃温度，或者炉窑配备辐射管燃烧器，则不适用。
j.	脉冲燃烧器	通过控制各燃烧器持续燃烧的时间或依次启动单个燃烧器，而非通过调节助燃空气和燃料流量，来控制炉窑的输入热量。	仅适用于装置或装置重大更新。
烟道气热回收			
k.	原料预热	直接将热道烟气向原料吹送，从而进行原料预热。	仅适用于连续加热炉。不适用于装有辐射管燃烧器的炉窑。
l.	工件干燥	批量镀锌时，利用烟道气的热量来进行工件干燥。	普遍适用。
m.	助燃空气预热	参见第 1.7.1 节。 可通过使用再生或换热式燃烧器等方法来实现。必须在烟道气热回收最大化和 NO _x 排放量最小化之间取得平衡。	现有装置可能会由于缺乏安装蓄热式燃烧器的空间，而导致适用性受限。
n.	废热回收锅炉	将热烟道气产生的热量用于产生蒸汽或热水，再将蒸汽或热水用于其他工艺（例如加热酸洗浴和助熔浴）、区域供热或发电。	现有装置可能会由于缺乏空间以及/或者没有合适的蒸汽或热水需求，而导致适用性受限。

本最佳可行技术结论文件第 1.2.1、1.3.1、1.4.1 节针对具体行业，列出了更多提高能源效率的技术。

表 1.1: 热轧原料加热时, 具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平 (BAT-AEPLs)

具体工序 轧制工序末端的钢铁制品	单位	BAT-AEPL (年平均值)
原料预热		
热轧卷(带)	MJ/t	1 200 - 1 500 ⁽¹⁾
厚板	MJ/t	1 400 - 2 000 ⁽¹⁾
条、棒	MJ/t	≤600 - 1 900 ⁽²⁾
梁、坯、轨、管	MJ/t	1 400 - 2 200
原料中间加热		
条、棒、管	MJ/t	100 - 900
原料后加热		
厚板	MJ/t	1 000 - 2 000
条、棒	MJ/t	1 400 - 3 000 ⁽³⁾
<p>(¹) 如为高合金钢(例如奥氏体不锈钢), BAT-AEPL 的范围上限可以更高, 最高可达 2 200 兆焦耳/吨 (MJ/t)。</p> <p>(²) 如为高合金钢(例如奥氏体不锈钢), BAT-AEPL 的范围上限可以更高, 最高可达 2 800 兆焦耳/吨 (MJ/t)。</p> <p>(³) 如为高合金钢(例如奥氏体不锈钢), BAT-AEPL 的范围上限可以更高, 最高可达 4 000 兆焦耳/吨 (MJ/t)。</p>		

表 1.2: 冷轧后退火时, 具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平 (BAT-AEPL)

具体工序	单位	BAT-AEPL (年平均值)
冷轧后退火(分批和连续)	MJ/t	600-1 200 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
<p>(¹) 分批退火时, 可利用最佳可行技术 11 (g) 达到 BAT-AEPL 的范围下限。</p> <p>(²) 如连续退火线要求退火温度高于 800° C, 则 BAT-AEPL 可能更高。</p>		

表 1.3: 热浸镀前加热原料时, 具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平 (BAT-AEPL)

具体工序	单位	BAT-AEPL (年平均值)
热浸镀前原料加热	MJ/t	≤700 - 1 100 ⁽¹⁾
<p>(¹) 如连续退火线要求退火温度高于 800° C, 则 BAT-AEPL 可能更高。</p>		

表 1.4: 批量镀锌时, 具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平 (BAT-AEPL)

附件

具体工序	单位	BAT-AEPL (年平均值)
批量镀锌	千瓦时/吨 (kWh/t)	300 - 800 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾
<p>(¹) 使用离心法去除多余的锌和/或当镀锌槽温度高于 500° C 时, BAT-AEPL 范围的上限可能更高。</p> <p>(²) 如批量镀锌厂之平均年生产量低于 150 吨/平方米镀锌锅容积, 则 BAT-AEPL 范围的上限可能更高, 最高可达 1 200 千瓦时/吨。</p> <p>(³) 如批量镀锌厂主要生产薄型产品 (如<1.5 毫米), 则 BAT-AEPL 的范围上限可能更高, 最高可达 1 000 千瓦时/吨。</p>		

有关监测的说明参见最佳可行技术 6。

1.1.5 材料效率

最佳可行技术 12 为提高脱脂过程的材料效率并减少废脱脂溶液的产生，最佳可行技术（BAT）是混用以下多种技术。

技术	描述	适用性	
避免或减少脱脂需求			
a.	使用低油、低油脂污染的原料	使用低油、低油脂污染的原料可延长脱脂溶液的使用寿命。	如果原料质量不能受到影响，则适用性可能会受限。
b.	板材热浸镀时使用直焰炉。	在直焰炉中燃烧板材表面的油。某些高质量产品或残油含量高的板材可能需要进行炉前脱脂。	如需极高的表面清洁度和锌层附着力，则适用性可能会受限。
脱脂优化			
c.	普遍用于提高脱脂效率的技术	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> 监测和优化脱脂溶液中脱脂剂的温度和浓度； 增强脱脂溶液对原料的影响（做法如：移动原料、搅拌脱脂溶液，或使用超声波在待脱脂表面上产生溶液空化）。 	普遍适用。
d.	尽量减少脱脂溶液遭带出(drag-out)	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> 使用挤压辊，例如在带材连续脱脂时使用； 留出足够时间滴净溶液，例如在提起工件时放慢速度。 	普遍适用。
e.	反向级联脱脂	在两个或以上的槽中进行脱脂，依序将原料从最污染的脱脂槽移动到最洁净的槽中。	普遍适用。
延长脱脂槽的使用寿命			
f.	脱脂液的清洁和重复使用	利用磁选、油分离（例如撇油器、卸料流槽、溢流堰）、微滤或超滤或生物处理等方式清洁脱脂溶液，以供重复使用。	普遍适用。

最佳可行技术 13 为提高酸洗时的材料效率，并减少酸洗酸加热时产生废液，最佳可行技术（BAT）是于以下技术中选用一项，且不直接注入蒸汽。

技术		描述
a.	利用热交换器加热酸液	在酸洗液中浸入耐腐蚀的热交换器，以进行间接加热，例如使用蒸汽。
b.	利用浸没燃烧加热酸液	可燃气体在通过酸洗液时，通过直接热传递来释放能量。

最佳可行技术 14 为提高酸洗时的材料效率，并减少产生酸洗废液，最佳可行技术是视情况混用以下技术。

技术	描述	适用性
避免或减少酸洗需求		
a.	尽量减少钢腐蚀	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> - 根据产品规格尽快冷却热轧钢； - 将原料储存在有遮盖的区域； - 限制原料的储存时间。 普遍适用。
b.	机械（预）除垢	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> - 抛丸； - 弯曲； - 打磨； - 剔除； - 拉伸和矫平。 现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。 适用性可能会受制于产品规格。
c.	高合金钢的电解预酸洗	利用混酸酸洗前，先用硫酸钠（ Na_2SO_4 ）水溶液对高合金钢进行预处理，以提升表面氧化皮的去除速度和效果。使用最佳可行技术 31(f)处理含六价铬的废水。 仅适用于冷轧。 现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
酸洗优化		
d.	碱性脱脂后漂洗	在脱脂后冲洗原料，可减少因残留而被带入酸洗浴中的碱性脱脂溶液。 现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
e.	普遍用于提高脱脂效率的技术	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> - 优化酸洗温度，以尽可能提高酸洗率，同时尽量减少酸的排放； - 优化酸洗浴成分（例如酸和铁的浓度）； - 优化酸洗时间，以免过度酸洗； - 经常补充新酸，以免酸洗浴成分剧烈变化。 普遍适用。
f.	酸洗浴清洁及游离酸重复使用	利用循环清洁回路（例如具有过滤功能的系统）去除酸洗酸中的颗粒，再通过离子交换（例如使用树脂）将游离酸回收使用。 由于会导致游离酸水平过低，所以不适用于级联式酸洗（或类似方法）。

附件

g.	反向级联酸洗	利用两个或以上的酸洗槽依次进行脱脂，依序将原料从酸浓度最低的槽移动到浓度最高的槽中。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
h.	尽量减少酸洗酸遭带出	包括以下技术，如： - 使用挤压辊，例如在带材连续酸洗时使用； - 留出足够时间滴净溶液，例如在提起工件时放慢速度； - 使用振动的线材盘卷。	普遍适用。
i.	湍流酸洗	包括以下技术，如： - 通过喷嘴在高压下注入酸洗酸； - 使用浸入式涡轮来搅拌酸洗酸。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
j.	使用酸洗抑制剂	将酸洗抑制剂添加到酸洗酸中，保护原料的清洁的金属部分，以免过度酸洗。	不适用于高合金钢。 适用性可能会受制于产品规格。
k.	盐酸酸洗时的活性酸洗	酸洗时，盐酸浓度低（重量百分浓度约 4-6wt-%），铁浓度高（约 120-180 g/l），温度为 20-25° C。	普遍适用。

表 1.5: 批量镀锌时，酸洗液具体消耗量的最佳可行技术相关环境绩效水平（BAT-AEPL）

酸洗液	单位	BAT-AEPL (三年平均值)
盐酸，28 wt-%	公斤/吨	13-30 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ 镀锌的对象主要是高比表面积的工作（例如 <1.5 毫米的薄产品、壁厚 <3 毫米的管材）时，或重新镀锌时，BAT-AEPL 范围的上限可以更高，最高可达 50 千克/吨。		

与之相关的监测见最佳可行技术 6。

最佳可行技术 15 为提高助焊时的材料效率并减少清运处理的助熔剂废液量，最佳可行技术（BAT）是使用以下（a）、（b）、（c）三项技术，并搭配技术（d）或技术（e）。

技术	描述	适用性
a.	酸洗后工件的冲洗	批量镀锌时，在酸洗后冲洗工件可减少因残留而被带入助熔液中的铁。 现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
b.	优化助焊剂作业	经常监测和调整助焊液的化学成分。 将助焊液用量减少至产品规格所需的最低量。 普遍适用。

附件

c.	尽量减少助焊液的带出损失	留出足够时间滴净溶液，以尽量减少助焊液的带出损失。	普遍适用。
d.	助焊液的除铁和重复使用	利用以下其中一项技术，将铁从助焊液中去除： - 电解氧化； - 使用空气或过氧化氢（H ₂ O ₂ ）进行氧化； - 离子交换。 除铁后，重复使用助焊液。	现有的批量镀锌厂可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
e.	从助焊废液中回收盐类以生产助焊剂	回收助焊废液当中的盐类，用于生产助焊剂。可在现场或场外进行。	适用性可能会受制于当地市场需求。

最佳可行技术 16 为提高热浸镀线材和批量镀锌时的材料效率，并减少废物产生，最佳可行技术（BAT）是使用以下所有技术。

技术		描述
a.	减少产生底渣	减少产生底渣的做法如：酸洗后充分冲洗、助焊液除铁（参见最佳可行技术 15(d)）、使用酸洗效果温和的助焊剂、避免镀锌锅局部过热。
b.	批量镀锌时预防锌液飞溅，并加以收集和重复使用	尽可能减少助焊液的残留，从而减少镀锌锅中的锌液飞溅（参见最佳可行技术 26 (b)）。将镀锌锅中溅出的锌收集起来重复利用。保持镀锌锅周围区域清洁，以减少溅出的锌液遭到污染。
c.	减少锌灰产生	镀液表面的锌氧化，即锌灰，可通过以下方式减少： - 浸镀前先充分干燥工件/线材； - 避免在生产过程中（包括撇渣时）对镀浴造成不必要的干扰； - 在连续热浸镀线材时，使用浮动耐火盖，以减少镀浴表面与空气接触。

最佳可行技术 17 为提高材料效率，并减少磷化和钝化后清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a）搭配技术（b）或（c）。

技术		描述
延长处理浴的使用寿命		
a.	磷化液和钝化液的清洁和重复	利用循环清洁回路（例如具有过滤功能的系统）将磷化液

附件

	使用	或钝化液清洁后重复使用。
优化处理方式		
b.	使用带材辊涂机	利用辊涂机在带材表面加上钝化层或含磷层。此法可更妥善控制涂层厚度，从而减少化学品消耗。
c.	尽量减少化学溶液遭带出	尽量减少化学溶液遭带出，做法如：以挤压辊挤压带材，或让工件上的液体有足够时间滴净。

最佳可行技术 18 为减少清运处理的酸洗废液量，最佳可行技术（BAT）是回收酸洗废液（即盐酸、硫酸和混酸）。将酸洗废液中和，或利用酸洗废液进行乳化液分离均非最佳可行技术。

描述

在现场或场回收外酸洗废液的技术包括：

- i. 使用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收盐酸；
- ii. 生成硫酸铁结晶以回收硫酸；
- iii. 使用喷雾焙烧、蒸发、离子交换或扩散渗析来回收混酸；
- iv. 使用酸洗废液作为二次原料（例如用于生产氯化铁或颜料）。

适用性

批量镀锌时，如因没有市场需求，而导致以酸洗废液作为二次原料使用受到限制，则可破例将废酸洗液中和。

更多针对具体行业提高材料效率的技术，见本最佳可行技术结论第 1.2.2、1.3.2、1.4.2、1.5.1、1.6.1 节。

1.1.6 用水和产生废水

最佳可行技术 19 为了达成最佳用水量、使水更适宜循环利用，并减少所产生的废水量，最佳可行技术是同时使用下列技术（a）和（b），并视情况搭配选用技术（c）至（h）。

技术	描述	适用性
a.	<p>用水管理计划和用水审计是环境管理体系的一部分（见最佳可行技术 1），包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 装置的流程图和水质平衡表； - 制定用水效率目标； - 实施用水优化技术（如控制用水量、水循环再用、测漏和止漏）。 <p>每年至少进行一次用水审计，以确保达成用水管理计划的目标。</p> <p>可将用水管理计划和用水审计整合到较大型设施（例如钢铁生产设施）的总体用水管理计划中。</p>	用水管理计划和用水审计的详细程度通常与装置的性质、规模和复杂性相关。
b.	<p>水流隔离</p> <p>每条水流（如地表径流水、工艺用水、酸碱废水、脱脂废水等）根据内含的污染物和规定的处理技术，分别收集和处理。将无需处理即可循环利用的废水流与需要处理的废水流分开。</p>	适用于现有装置的程度，可能会受到集水系统配置的限制。
c.	<p>尽量减少工艺用水受碳氢化合物污染</p> <p>使用以下技术，可尽量减少工艺用水因油和润滑剂流失而受到污染：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 工作辊采用不透油的轴承和轴承密封件； - 泄漏指标； - 定期检查和预防性维护泵用密封件、管道和工作辊。 	普遍适用。
d.	<p>水的重复使用和/或循环再用</p> <p>在封闭或半封闭回路中，重复使用和/或循环再用水流（例如工艺用水、湿式洗涤或淬火浴的污水），必要时先经过处理（参见最佳可行技术 30 和最佳可行技术 31）。</p>	水的重复使用和/或循环再用的程度受到装置的水平衡、杂质含量和/或水流特性的限制。
e.	<p>反向级联冲洗</p> <p>在两个（含）以上的槽中进行冲洗，依序将原料从污染最严重的冲洗槽移动到最干净的槽中。</p>	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
f.	<p>冲洗水的重复使用或循环再用</p> <p>重复使用用/循环再用酸洗或脱脂后的冲洗水，如有需要先经过处理，再作为补充水或冲洗用水，如果酸的浓度够高则用于酸回收。</p>	普遍适用。
g.	<p>热轧时，含油泥的工艺用</p> <p>采用不同的清洁步骤，单独处理热轧</p>	普遍适用。

附件

	水的处理与重复使用	厂的油泥废水，步骤包括：铁皮坑、沉淀池、旋风分离器和过滤，以分离油和氧化铁皮。处理过的水大部分会在工艺过程中重复使用。	
h.	热轧时，利用传感器触发喷水除垢	利用传感器和自动化，跟踪原料位置并调整喷水器喷出的除垢水量。	普遍适用。

表 1.6: 具体耗水量的最佳可行技术相关环境绩效水平 (BAT-AEPLs)

领域	单位	BAT-AEPL (年平均值)
热轧	m ³ /t	0.5-5
冷轧	m ³ /t	0.5-10
拉丝	m ³ /t	0.5-5
热浸镀	m ³ /t	0.5-5

有关监测的说明参见最佳可行技术 6。

1.1.7 空气污染物排放

1.1.7.1 加热时空气污染物排放

最佳可行技术 20 为防止或减少加热时排入空气的粉尘，最佳可行技术 (BAT) 是使用非化石能源或使用以下技术 (a) 产生的电力，并搭配适用技术 (b)。

技术	描述	适用性
a.	使用粉尘和灰分含量低的燃料 粉尘、灰分含量低的燃料包括：天然气、液化石油气、除尘高炉煤气和除尘碱性氧气炉煤气等。	普遍适用。
b.	减少夹带粉尘 粉尘夹带受以下因素限制： - 在实际可行的情况下，尽可能使用清洁的原料，或在原料进炉前，先清洁原料上松散的氧化皮和灰尘； - 尽量减少因耐火衬里损坏而产生的粉尘，做法如：避免火焰与耐火衬里直接接触、在耐火衬里上使用陶瓷涂层； - 避免火焰与原料直接接触。	避免火焰与原料直接接触的方法不适用于直接火焰式烤炉。

表 1.7: 原料加热时经管道排入空气的粉尘的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

参数	领域	单位	BAT-AEL ⁽¹⁾ (日平均值或采样周期内的平均值)
粉尘	热轧	mg/Nm ³	< 2-10
	冷轧		< 2-10
	拉丝		< 2-10
	热浸镀		< 2-10
⁽¹⁾ 如果排放量低于 100 克/小时, 则不适用本 BAT-AEL。			

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 21 为防止或减少加热时 SO₂ 排入空气, 最佳可行技术 (BAT) 是使用非化石能源或者一种或多种低硫燃料所产生的电力。

描述

低硫燃料包括: 天然气、液化石油气、高炉煤气、碱性氧气炉煤气、铬铁生产所产生的富 CO 气体等。

表 1.8: 原料加热时 SO₂ 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

参数	领域	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
SO ₂	热轧	mg/Nm ³	50-200 ⁽¹⁾ ⁽²⁾
	板材冷轧、拉丝、热浸镀		20-100 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ 本 BAT-AEL 不适用于 100%使用天然气或电加热的装置。			
⁽²⁾ 使用高比例焦炉气时 (>输入能量的 50 %) , BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 300 mg/Nm ³ 。			

有关监测的说明参见 最佳可行技术 7。

最佳可行技术 22 为了防止或减少加热时 NO_x 排入空气, 同时在使用选择性非催化还原 (SNCR) 和/或选择性催化还原 (SCR) 时限制 CO 及 NH₃ 排放, 最佳可行技术是使用非化石能源产生的电力, 或视情况混用以下技术。

技术	描述	适用性
减少排放物的产生		

附件

a.	使用较不容易形成 NO _x 的一种或多种燃料	较不容易形成 NO _x 的燃料包括：天然气、液化石油气、高炉煤气和碱性氧气炉煤气等。	普遍适用。
b.	炉窑自动化与控制	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。
c.	燃烧优化	参见第 1.7.2 节。 通常与其它技术混用。	普遍适用。
d.	低 NO _x 燃烧器	参见第 1.7.2 节。	适用性可能会受制于现有装置的设计和/或作业限制。
e.	烟道气再循环	将部分烟道气进行（外部）再循环至燃烧室，替代部分新鲜的助燃空气，具有降温和减少氮氧化反应所需 O ₂ 含量的双重作用，从而限制 NO _x 产生。这意味通过输送炉窑中的烟道气至火焰中来减少氧气含量，从而降低火焰温度。	现有装置可能会由于缺乏空间而导致适用性受限。
f.	限制空气预热温度	限制空气预热温度，可使 NO _x 排放浓度降低。必须在烟道气热回收最大化和 NO _x 排放量最小化之间取得平衡。	可能不适用于配备辐射管燃烧器的炉窑。
g.	无焰燃烧	参见第 1.7.2 节。	适用于现有装置的程度，可能受到炉窑设计（即炉窑体积、燃烧器空间、燃烧器之间的距离）和是否需要更换耐火衬里等因素限制。 如工艺流程需要严密控制温度或温度分布（例如再结晶），则适用性可能会受限。 如炉窑的作业温度低于无焰燃烧所需的自然温度，或者炉窑配备辐射管燃烧器，则不适用。
h.	富氧燃烧	参见第 1.7.2 节。	如为高合金钢的加工炉，适用性可能会受限。 适用于现有装置的程度，可能会受制于炉窑设计和最小废气流量需求。 不适用于装有辐射管燃烧器的炉窑。
废气处理			
i.	选择性催化还原（SCR）	参见第 1.7.2 节。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。 适用于批量退火的程度，可能会受制于退火周期中的温度变化。

j.	选择性非催化还原 (SNCR)	参见第 1.7.2 节。	适用于现有装置与否，可能受制于最佳温度窗口和反应所需的停留时间。 适用于批量退火的程度，可能会受制于退火周期中的温度变化。
k.	SNCR/SCR 的设计和作业优化	参见第 1.7.2 节。	仅适用于使用 SNCR/SCR 减少 NO _x 排放的情况。

表 1.9: 热轧时，原料加热产生的 NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)，以及 CO 经管道排入空气的参考排放水平

参数	燃料种类	具体工序	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)	参考排放水平 (日平均值或采样周期内的平均值)
NO _x	100%天然气	再加热	mg/Nm ³	新装置: 80-200 现有装置: 100-350	无参考水平
		中间加热	mg/Nm ³	100-250	
		后加热	mg/Nm ³	100-200	
	其他燃料	再加热、中间加热、后加热	mg/Nm ³	100-350 ⁽¹⁾	
CO	100%天然气	再加热	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-50
		中间加热	mg/Nm ³		10-100
		后加热	mg/Nm ³		10-100
	其他燃料	再加热、中间加热、后加热	mg/Nm ³		10-50

(¹) 使用高比例焦炉气或者生产铬铁所产生的富 CO 气体时 (>输入能量的 50%)，BAT-AEL 范围的上限可能更高，最高可达 550 mg/Nm³。

表 1.10: 冷轧工艺中，原料加热产生的 NO_x 经管道排入空气时的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)，以及 CO 经管道排入空气时的参考排放水平

参数	燃料种类	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)	参考排放水平 (日平均值或采样周期内的平均值)
NO _x	100%天然气	mg/Nm ³	100-250 ⁽¹⁾	无参考水平
	其他燃料	mg/Nm ³	100-300 ⁽²⁾	
CO	100%天然气	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-50

附件

	其他燃料	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-100
<p>(1) 连续退火时，BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 300 mg/Nm³。</p> <p>(2) 使用高比例焦炉气或者生产铬铁所产生的富 CO 气体时 (>输入能量的 50 %)，BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 550 mg/Nm³。</p>				

表 1.11: 拉丝时, 原料加热产生的 NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL), 以及 CO 经管道排入空气的参考排放水平

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)	参考排放水平 (采样周期内的平均值)
NO _x	mg/Nm ³	100-250	无参考水平
CO	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-50

表 1.12: 热浸镀工艺中, 原料加热产生的 NO_x 经管道排入空气时的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL), 以及 CO 经管道排入空气时的参考排放水平

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)	参考排放水平 (日平均值或采样周期内的平均值)
NO _x	mg/Nm ³	100-300 ⁽¹⁾	无参考水平
CO	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-100

(¹) 使用高比例焦炉气或者生产铬铁所产生的富 CO 气体时 (>输入能量的 50%), BAT-AEL 范围的上限可以更高, 最高可达 550 mg/Nm³。

表 1.13: 批量镀锌时, 加热镀锌锅所产生的 NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL), 以及 CO 经管道排入空气的参考排放水平

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)	参考排放水平 (日平均值或采样周期内的平均值)
NO _x	mg/Nm ³	70-300	无参考水平
CO	mg/Nm ³	无 BAT-AEL	10-100

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.1.7.2 脱脂时空气污染物排放

最佳可行技术 23 为减少板材冷轧和热浸镀脱脂过程中油雾、酸和/或碱排入空气, 最佳可行技术是采用以下技术 (a) 收集排放物, 并利用技术 (b) 和/或技术(c)处理废气。

技术	描述
收集排放物	
a.	连续脱脂时, 使用封闭式脱脂槽, 并结 在封闭式脱脂槽中进行脱脂, 并抽出空气。

附件

	合抽气	
废气处理		
b.	湿法洗涤	参见第 1.7.2 节。
c.	除雾器	参见第 1.7.2 节。

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.1.7.3 酸洗时空气污染物排放

最佳可行技术 24 热轧、冷轧、热浸镀和拉丝时，为减少酸洗所产生的粉尘、酸（HCl、HF、H₂SO₄）、SO_x，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a）或技术（b），并搭配技术（c）。

技术		描述
收集排放物		
a.	在封闭槽中进行连续酸洗，并结合烟气抽吸	在进出口大小有限的封闭槽中进行带材或线材连续酸洗。并抽吸酸洗槽中的烟气。
b.	在配备盖子或封闭罩的槽中进行批量酸洗，并结合排烟	在配有盖子或封闭罩的槽中进行批量酸洗，盖子或封闭罩可以打开，以便装入线材卷；并抽吸酸洗槽中的烟气。
废气处理		
c.	先湿法洗涤，后除雾	参见第 1.7.2 节。

表 1.14: 热轧、冷轧和热浸镀时，酸洗所产生的 HCl、HF、SO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
HCl	mg/Nm ³	<2-10 ⁽¹⁾
HF	mg/Nm ³	<1 ⁽²⁾
SO _x	mg/Nm ³	<1-6 ⁽³⁾
<p>(¹) 本 BAT-AEL 仅适用于盐酸酸洗。</p> <p>(²) 本 BAT-AEL 仅适用于利用含氢氟酸的混酸进行酸洗。</p> <p>(³) 本 BAT-AEL 仅适用于硫酸酸洗。</p>		

表 1.15: 拉丝时，用盐酸或硫酸酸洗时所产生的 HCl 和 SO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
HCl	mg/Nm ³	<2-10 ⁽¹⁾
SO _x	mg/Nm ³	<1-6 ⁽²⁾
<p>(¹) 本 BAT-AEL 仅适用于盐酸酸洗。</p> <p>(²) 本 BAT-AEL 仅适用于硫酸酸洗。</p>		

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 25 热轧和冷轧时，为减少硝酸酸洗（单独使用或与其他酸混用）所产生的 NO_x 以及选择性催化还原(SCR)所产生的 NH_3 排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下一或多种技术。

技术	描述	适用性	
减少排放物产生			
a.	高合金钢的无硝酸酸洗	在酸洗高合金钢时，以强氧化剂（如过氧化氢）全面代替硝酸。	仅适用于新装置或装置重大更新。
b.	在酸洗酸中加入过氧化氢或尿素	将过氧化氢或尿素直接添加到酸洗酸中，以减少 NO_x 排放量。	普遍适用。
收集排放物			
c.	在封闭槽中进行连续酸洗，并结合烟气抽吸	在进出口大小有限的封闭槽中进行带材或线材连续酸洗。并抽吸酸洗浴产生的烟气。	普遍适用。
d.	在配备盖子或封闭罩的槽中进行批量酸洗，并结合排烟	在配有盖子或封闭罩的槽中进行批量酸洗，盖子或封闭罩可以打开，以便装入线材卷；并抽吸酸洗槽中的烟气。	普遍适用。
废气处理			
e.	添加氧化剂（例如过氧化氢）的湿法洗涤	参见第 1.7.2 节。 将氧化剂（例如过氧化氢）添加到洗涤液中，以减少 NO_x 排放。使用过氧化氢时，形成的硝酸可以循环回收回到酸洗槽中。	普遍适用。
f.	选择性催化还原（SCR）	参见第 1.7.2 节。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
g.	SCR 的设计和作业优化	参见第 1.7.2 节。	仅适用于使用 SCR 减少 NO_x 排放的情况。

表 1.16: 热轧和冷轧时，硝酸酸洗（单独或与其他酸混合）所产生的 NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
NO_x	mg/Nm^3	10-200

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

附件

1.1.7.4 热浸镀时空气污染物排放

最佳可行技术 26 线材热浸镀和批量镀锌时，为减少助熔后热浸镀所产生的粉尘和锌排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（b）或技术（a）和（b）来减少排放，并使用技术（c）或（d）收集排放物，再使用技术（e）处理废气。

技术		描述	适用性
减少排放物产生			
a.	低烟助熔剂	以其他碱金属氯化物（例如氯化钾）部分替代助熔剂中的氯化铵，以减少粉尘形成。	适用性可能受制于产品规格。
b.	尽量减少助焊液的带出	包括以下技术，如： - 留出足够时间滴净助焊液（参见最佳可行技术 15 (c)）； - 浸镀前先进行干燥。	普遍适用。
收集排放物			
c.	尽可能在靠近源头处抽气	将锅中空气抽出，例如使用侧吸罩或侧吸嘴抽取。	普遍适用。
d.	封闭式镀锅，结合抽气	在封闭式镀锅中进行热浸镀，并抽出空气。	如果封闭式设计会干扰批量镀锌时用于运输工件的现有系统，则现有装置的适用性可能会受限。
废气处理			
e.	织物过滤器	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。

表 1.17: 批量镀锌及线材热浸镀时，助熔后热浸镀的粉尘经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

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

相关的监测参见最佳可行技术 7。

1.1.7.4.1 涂油时空气污染物排放

最佳可行技术 27 为防止油雾排入空气，并减少原料表面涂油时的耗油量，最佳可行技术（BAT）是于以下技术中选用一项。

技术		描述
a.	静电涂油	通过使用静电场，将油喷洒在金属表面，确保涂油均匀，并找到最佳涂油量。使用封闭式涂油机，未沉积在金属表面的油会在机器内回收并重复使用。
b.	接触润滑	使用毛毡辊或挤压辊等滚筒润滑器，与金属表面直接接触。
c.	高压无气喷涂	使用高频阀，通过靠近金属表面的喷嘴涂油

1.1.7.5 后续处理时空气污染物排放

最佳可行技术 28 为减少后续处理工序（即磷化和钝化）时化学浴或化学槽产生的物质排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a）或（b）收集排放物，再利用技术（c）和/或（d）处理废气。

技术		描述	适用性
收集排放物			
a.	尽可能在靠近源头处抽气。	捕捉来自化学储槽和化学浴的排放物，例如使用以下一种或多种技术： - 以侧吸罩或侧吸嘴吸取； - 化学槽配备可移动式盖子； - 封闭罩； - 将化学浴放置在封闭区域内。 捕捉到排放物后，再加以提取。	仅适用于通过喷洒或使用挥发性物质进行处理时。
b.	如果进行连续后续处理，则使用封闭槽，并结合抽气	在封闭槽内进行磷化和钝化，并将槽内空气抽出。	仅适用于通过喷洒或使用挥发性物质进行处理时。
废气处理			
c.	湿法洗涤	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。
d.	除雾器	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。

1.1.7.6 回收酸类时空气污染物排放

最佳可行技术 29 为了在回收废酸时减少粉尘、酸（HCl、HF）、SO₂ 和 NO_x 排入空气（同时限制 CO 排放量），以及在使用 SCR 时减少 NH₃ 排放，最佳可行技术（BAT）是混用以下技术。

技术		描述	适用性
a.	使用含硫量较低以及/或者较不容易形成 NO _x 的一种或多种燃料	参见最佳可行技术 21 和最佳可行技术 22(a)。	普遍适用。
b.	燃烧优化	参见第 1.7.2 节。 通常与其它技术混用。	普遍适用。
c.	低 NO _x 燃烧器	参见第 1.7.2 节。	适用性可能会受制于现有装置的设计和/或作业限制。
d.	湿法洗涤后除雾	参见第 1.7.2 节。 回收混酸时，在洗涤液中添加碱性物质以去除微量 HF，并/或在洗涤液中添加氧化剂（例如过氧化氢）以减少 NO _x 排放。使用过氧化氢时，形成的硝酸可以循环回收到酸洗槽中。	普遍适用。
e.	选择性催化还原（SCR）	参见第 1.7.2 节。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
f.	SCR 的设计和作业优化	参见第 1.7.2 节。	仅适用于使用 SCR 减少 NO _x 排放的情况。

表 1.18: 利用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收废盐酸时，所产生的粉尘、HCl、SO₂、NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

参数	单位	BAT-AEL
		（日平均值或采样周期内的平均值）
粉尘	mg/Nm ³	< 2-15
HCl	mg/Nm ³	< 2-15
SO ₂	mg/Nm ³	< 10
NO _x	mg/Nm ³	50-180

表 1.19: 利用喷雾焙烧或使用流化床反应器回收混酸时，所产生的粉尘、HF、NO_x 经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AEL）

附件

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
HF	mg/Nm ³	< 1
NO _x	mg/Nm ³	50-100 ⁽¹⁾
粉尘	mg/Nm ³	< 2-10
⁽¹⁾ 利用喷雾焙烧回收混酸时，BAT-AEL 范围的上限可以更高，最高可达 200 mg/Nm ³ 。		

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.1.8 水体污染物排放

最佳可行技术 30 当水被油或脂污染（原因如：溢油，或者用水清除轧制和回火乳剂、脱脂用溶液和拉丝用润滑剂）并将送往进一步处理时（参见最佳可行技术 31），为减少水中的有机污染物负荷，最佳可行技术（BAT）是将有机相和水相分离。

描述

分离有机相与水相，做法如：撇取，或用合适试剂、蒸发或膜过滤将乳化液分离。分离出的有机相可用于回收能量或原料（范例参见最佳可行技术 34(f)）。

最佳可行技术 31 为减少水体污染物排放，最佳可行技术（BAT）是混用下列技术来处理废水。

技术 ⁽¹⁾		通常针对的污染物
初步、初级和通用处理，如：		
a.	均化	所有污染物
b.	中和	酸类、碱类
c.	物理分离，例如筛网、滤网、砂水分离器、油脂分离器、水力旋流器、油水分离器或初沉池	总固体、悬浮固体、油/脂
物理化学处理，例如：		
d.	吸附	可吸附、溶解态的不可生物降解或具抑制性的污染物，如：碳氢化合物、汞
e.	化学沉淀	可沉淀、溶解态的不可生物降解或具抑制性的污染物，如金属、磷、氟化物

附件

f.	化学还原	可还原、溶解态的不可生物降解或具抑制性的污染物，例如六价铬
g.	纳滤/反渗透	可溶的不可生物降解或具抑制性的污染物，例如盐类、金属
生物处理，例如：		
h.	好氧处理	可生物降解的有机化合物
固体清除，例如		
i.	混凝和絮凝	悬浮固体和颗粒态金属
j.	沉积	
k.	过滤（如砂滤、微滤、超滤）	
l.	浮选	
(1) 技术描述见第 1.7.3 节。		

表 1.20: 直接排放到接收水体的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AELs)

物质/参数	单位	BAT-AEL (1)	BAT-AEL 适用的 (各) 处理程序	
悬浮固体总量(TSS)	mg/l	5-30	所有工艺流程	
总有机碳 (TOC) (2)	mg/l	10-30	所有工艺流程	
化学需氧量 (COD) (2)	mg/l	30-90	所有工艺流程	
烃油指数 (HOI)	mg/l	0.5-4	所有工艺流程	
金属	Cd	μ g/l	1-5	所有工艺流程 (3)
	Cr	mg/l	0.01 - 0.1 (4)	所有工艺流程 (3)
	Cr(VI)	μ g/l	10-50	高合金钢酸洗或六价铬化合物钝化
	Fe	mg/l	1-5	所有工艺流程
	Hg	μ g/l	0.1-0.5	所有工艺流程 (3)
	Ni	mg/l	0.01 - 0.2 (5)	所有工艺流程 (3)
	Pb	μ g/l	5-20 (6) (7)	所有工艺流程 (3)
	Sn	mg/l	0.01-0.2	使用锡的热浸镀
	Zn	mg/l	0.05-1	所有工艺流程 (3)
总磷 (Total P)	mg/l	0.2-1	磷化	
氟化物 (F ⁻)	mg/l	1-15	用含氢氟酸的混酸酸洗	
<p>(1) 平均周期定义见总体说明。</p> <p>(2) 总有机碳 (TOC) 或化学需氧量 (COD) 的 BAT-AEL 择一适用。以 TOC 监测为首选, 因其无须使用剧毒化合物。</p> <p>(3) 只有在依据最佳可行技术 2 中所列清单, 确定相关 (各) 物质/参数与废水流相关时, 才适用本 BAT-AEL。</p> <p>(4) 高合金钢的 BAT-AEL 范围上限为 0.3mg/l。</p> <p>(5) 奥氏体不锈钢厂的 BAT-AEL 范围上限为 0.4mg/l。</p> <p>(6) 使用铅浴的拉丝厂, 其 BAT-AEL 范围的上限为 35 μg/l。</p> <p>(7) 含铅钢处理厂的 BAT-AEL 范围上限可以更高, 最高可达 50 μg/l。</p>				

表 1.21: 对接收水体间接排放的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AELs)

物质/参数	单位	BAT-AEL (1) (2)	BAT-AEL 适用的 (各) 程序	
烃油指数 (HOI)	mg/l	0.5-4	所有工艺流程	
金属	Cd	μ g/l	1-5	所有工艺流程 (3)
	Cr	mg/l	0.01 - 0.1 (4)	所有工艺流程 (3)
	Cr(VI)	μ g/l	10-50	高合金钢酸洗或六价铬化合物钝化
	Fe	mg/l	1-5	所有工艺流程
	Hg	μ g/l	0.1-0.5	所有工艺流程 (3)
	Ni	mg/l	0.01-0.2 (5)	所有工艺流程 (3)
	Pb	μ g/l	5-20 (6) (7)	所有工艺流程 (3)
	Sn	mg/l	0.01-0.2	使用锡的热浸镀
Zn	mg/l	0.05-1	所有工艺流程 (3)	
氟化物 (F ⁻)	mg/l	1-15	用含氢氟酸的混酸酸洗	
<p>(1) 平均周期定义见总体说明。</p> <p>(2) 下游废水处理装置如有适当设计和装备来减少有关污染物，且不会导致更高的环境污染水平，则本 BAT-AELs 不适用。</p> <p>(3) 只有在依据最佳可行技术 2 中所列清单，确定相关 (各) 物质/参数与废水流相关时，才适用本 BAT-AEL。</p> <p>(4) 高合金钢的 BAT-AEL 范围上限为 0.3 mg/l。</p> <p>(5) 奥氏体不锈钢厂的 BAT-AEL 范围上限为 0.4 mg/l。</p> <p>(6) 使用铅浴的拉丝厂，其 BAT-AEL 范围的上限为 35 μg/l。</p> <p>(7) 含铅钢处理厂的 BAT-AEL 范围上限可以更高，最高可达 50 μg/l。</p>				

有关监测的说明参见最佳可行技术 8。

1.1.9 噪音和振动

最佳可行技术 32 为了防止 (如不可行，则减少) 噪音及振动排放，最佳可行技术 (BAT) 是制定、实施并定期审查噪音及振动管理计划，并将其纳入环境管理体系 (参见最佳可行技术 1)。该管理计划应包括以下所有要素：

附件

- i. 一套规程，当中列出合适的行动及时间表；
- ii. 一套规程，说明如何监测噪音和振动；
- iii. 一套规程，说明如果发现噪音和振动事件应该如何应对（如：投诉）；
- iv. 一套减噪和减振计划，旨在确定（各）源头、测量/估算噪音和振动暴露、为源头作用定性、实施减噪和/或减振措施。

适用性

仅适用于以下情况：预期和/或已证实有较敏感的接收者受到噪音或振动干扰。

最佳可行技术 33 为防止（如不可行，则减少）噪音及振动排放，最佳可行技术（BAT）是使用以下一或多项技术。

技术		描述	适用性
a.	为设备和建筑选择适当位置	可通过在噪音源和接收者间增加距离、利用建筑物作为噪音屏障，以及调整建筑物出入口位置，来降低噪音水平。	调整设备和建筑物出入口位置可能会因为缺乏空间和/或费用过高，而不适用于现有装置。
b.	作业措施	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> - 设备的检查和维护； - 如可能，关闭封闭区域的门窗； - 由经验丰富的人员操作设备； - 尽可能避免在夜间进行高噪音活动； - 制定噪音控制规约，例如在生产和维护活动期间，应如何运输和处理原料及材料。 	普遍适用。
c.	低噪设备	包括直接驱动马达，以及低噪压缩机、泵、风扇等技术。	
d.	噪音和振动控制设备	包括以下技术，如： <ul style="list-style-type: none"> - 降噪器； - 设备的隔音和隔振； - 将高噪音设备（例如：火焰清理机和磨床、拉丝机、喷气机）置于封闭区域内； - 高隔音性能建材（例如用于墙壁、屋顶、窗户、门）。 	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
e.	消除噪音	在噪音源和接收者之间设置障碍物（如防护墙、堤防和建筑物）。	仅适用于现有装置，因为新装置的设计应该不需要使用这种技术。现有装置可能由于空间不足，导致无法设置障碍物，因而不适用。

1.1.10 残留物

最佳可行技术 34 为减少清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是采用以下技术（a），并视情况混用技术（b）至（h），以避免清运处理金属、金属氧化物、含油污泥和氢氧化物污泥。

技术		描述	适用性
a.	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（参见最佳可行技术 1），也是一套具有以下目的的措施： 1) 尽量减少残留物；2) 完善残留物的重复使用、循环再用及/或回收；3) 确保对残留物进行适当处置。 可将残留物管理计划整合到大型设施（例如钢铁生产设施）的总体残留物管理计划中。	残留物管理计划的详细和正规化程度通常与设施的性质、规模和复杂性相关。
b.	预处理含油轧钢皮，以供进一步使用	包括以下技术，如： - 压块或造粒； - 降低含油轧钢皮的含油量，做法如：热处理、水洗、浮选。	普遍适用。
c.	轧钢皮的使用	在现场或场外收集和使用轧钢皮，例如用于钢铁或水泥生产中。	普遍适用。
d.	金属废料的使用	将机械加工过程（例如修边和精加工）产生的金属废料用于钢铁生产。可在现场或场外进行。	普遍适用。
e.	干法废气净化后产生的金属及金属氧化物回收	以干法净化（例如用织物过滤器）处理机械加工过程（如火焰清理或研磨）产生的废气时所产生的金属和金属氧化物粗屑，使用机械技术（例如筛子）或磁性技术加以选择性分离和回收用于例如钢铁生产。可在现场或场外进行。	普遍适用。
f.	含油污泥的利用	脱脂等工艺过程残留的含油污泥脱水后，回收其中所含的油，用于材料或能源再利用。如果污泥的含水量低，则可直接利用。可在现场或场外进行。	普遍适用。
g.	混酸回收后，含氢氧化物污泥的热处理	对混酸回收产生的污泥进行热处理，以生产富含氟化钙的材料，可用于氩氧脱碳转炉。	适用性可能会受制于空间不足。
h.	喷丸介质的回收和重复使用	利用喷丸进行机械除垢时，将喷丸介质与污垢分离后再利用。	普遍适用。

最佳可行技术 35 热浸镀时，为减少废物的清运处理量，最佳可行技术（BAT）是使用以下所有技术，避免清运处理含锌残留物。

技术		描述	适用性
a.	织物过滤器粉尘循环再用	收集并重复使用织物过滤器中含有氯化铵和氯化锌的粉尘，例如用于生产助焊剂。可在现场或场外进行。	仅适用于助焊后热浸镀。 适用性可能会受制于是否有市场供需。
b.	锌灰、顶渣循环再用	在回收炉中熔化锌金属，借此回收锌灰和顶渣。剩余含锌残留物可用于如：氧化锌生产。可在现场或场外进行。	普遍适用。
c.	底渣回收	底渣的用途如：有色金属工业的锌生产。可在现场或场外进行。	普遍适用。

最佳可行技术 36 为使热浸镀后的含锌残留物（即锌灰、顶渣、底渣、飞溅锌液和织物过滤粉尘）更适宜循环再用、提高回收潜力，并防止或减少与其储存相关的环境风险，最佳可行技术（BAT）是将前述各类残留物分开储存，也与其他残留物分开存放：

- 织物过滤器粉尘放置储存于无法渗透其表面的密闭区域和密闭容器/袋子中；
- 至于上述的所有其他类型残留物，放置储存于不可渗透的表面和有遮盖区域，其不受地表径流水影响。

最佳可行技术 37 加工轧辊毛化时，为提高材料效率，并减少须清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是使用以下所有技术。

技术		描述
a.	研磨乳化液的清洗和重复利用	使用层状或磁选分离器或使用沉积/澄清过程处理研磨乳化液，以去除研磨污泥并重复使用研磨乳化液。
b.	研磨污泥的处理	通过磁选分离来处理研磨污泥，以回收金属颗粒并循环再用金属，例如用于钢铁生产。
c.	磨损的加工轧辊循环再用	将磨损、不适合毛化的加工轧辊循环再用于钢铁生产，或退回制造商进行改造。

针对具体行业减少清运处理废物量的进一步技术，请参阅本最佳可行技术结论第 1.4.4 节。

1.2 热轧最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，第 1.1 节中的最佳可行技术一般性结论也同样适用。

1.2.1 能源效率

最佳可行技术 38 为提高原料加热的能源效率，最佳可行技术（BAT）是视情况混用下列技术，并搭配使用最佳可行技术 11 中的技术。

技术		描述	适用性
a.	薄板坯和梁坯先进行近净形铸造、后轧制	参见第 1.7.1 节。	仅适用于与连铸相邻的装置，且须符合装置布局和产品规格的限制。
b.	热装/直接装入	连铸钢品在热状态下直接装入加热炉。	仅适用于与连铸相邻的装置，且须符合装置布局和产品规格的限制。
c.	撬块冷却时的热回收	加热炉中支撑原料的撬块在冷却时会产生蒸汽，将蒸汽提取出来用于厂中其他工艺。	现有装置可能会由于缺乏空间及/或合适的蒸汽需求，而导致适用性受限。
d.	原料运输过程中的热守恒	在连铸机和加热炉之间、粗轧机和精轧机之间使用隔热罩。	普遍适用，但须符合装置布局限制。
e.	热卷箱	参见第 1.7.1 节。	普遍适用。
f.	卷材回收炉	卷材回收炉为卷材箱的附加设备，用于恢复卷材的轧制温度，并在轧机操作中断时使卷材恢复到正常轧制顺序。	普遍适用。
g.	定径机	参见最佳可行技术 39（a）。 由于定径机可提高热装率，因此使用定径机来提高原料加热时的能源效率。	仅适用于热带材钢轧机的装置或装置重大更新。

最佳可行技术 39 为有效增加轧制时的能源效率，最佳可行技术（BAT）是混用以下技术。

技术		描述	适用性
a.	定径机	在粗轧机之前使用定径机可以显著提高热装率，也可更均匀地降低产品边缘和中心的宽度。最终板坯的形状接近矩形，大幅减少了达到产品规格所需的轧制道次。	仅适用于热带材钢轧机。 仅适用于装置或装置重大更新。
b.	计算机辅助轧制优化	使用计算机控制厚度，以减少轧制道次。	普遍适用。
c.	减少轧制摩擦	参见第 1.7.1 节。	仅适用于热带材钢轧机。
d.	热卷箱	参见第 1.7.1 节。	普遍适用。
e.	三辊机	三辊机增加了每道次的截面下压量，从而减少生产线材和棒材所需的总体轧制道次。	普遍适用。
f.	薄板坯和梁坯先进行近净形铸造、后轧制	参见第 1.7.1 节。	仅适用于与连铸相邻的装置，且须符合装置布局和产品规格的限制。

表 1.22: 轧制时具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平（BAT-AEPLs）

轧制工序末端的钢铁制品	单位	BAT-AEPL (年平均值)
热轧卷(带)、厚板	MJ/t	100-400
钢条、钢杆	MJ/t	100-500 ⁽¹⁾
钢梁、坯料、钢轨、钢管	MJ/t	100-300

⁽¹⁾ 如为高合金钢（例如奥氏体不锈钢），BAT-AEPL 的范围上限为 1 000 兆焦耳/吨(MJ/t)。

有关监测的说明参见最佳可行技术 6。

1.2.2 材料效率

最佳可行技术 40 为提高材料效率，并减少因修整原料而产生须清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是运用以下一或多种技术来避免修整需求，如果于实务上无法避免时则减少需求。

技术		描述	适用性
a.	计算机辅助质量控制	利用计算机控制板坯质量时，可调整铸造条件以尽量减少表面缺陷，且可仅针对（各）损坏区域手动火焰清理，而非清理整个板坯。	仅适用于连铸装置。
b.	板坯分切	板坯（通常以多种宽度浇铸）在热轧之前，先通过手动操作或安装在机器上的分切装置、分切轧制或割炬进行分切。	可能不适用于由钢锭生产的板坯。
c.	楔形板的修边或修剪	在轧制楔形板坯时采用特殊设置，通过修边（例如使用自动宽度控制或定径机）或修剪来消除楔形。	可能不适用于由钢锭生产的板坯。仅适用于装置或装置重大更新。

最佳可行技术 41 生产扁平材时，为提高轧制的材料效率，最佳可行技术（BAT）是同时使用以下两种技术来减少金属废料产生。

技术		描述
a.	剪切优化	粗加工后，利用形状测量系统（如照相机）控制原料剪切，以尽量减少金属切削量。
b.	轧制过程中控制原料形状	轧制过程中，原料的任何变形都受到监测和控制，以确保轧制的钢材尽可能呈矩形，并尽量减少修整需要。

1.2.3 空气污染物排放

最佳可行技术 42 在机械加工（包括分切、除垢、打磨、粗加工、轧制、精加工、矫平）、火焰清理和焊接过程中，为减少粉尘、镍和铅排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a）和（b）收集排放物，并搭配使用技术（c）至（e）中的一种或多种技术来处理废气。

技术		描述	适用性
收集污染排放物			
a.	封闭式火焰清理及研磨，结合抽气	在完全封闭的情况下（例如在封闭罩下）进行火焰清理（手动火焰清理除外）和研磨操作，并将空气抽出。	普遍适用。
b.	尽可能在靠近排放源头处抽气。	收集分切、除垢、粗加工、轧制、精加工、矫平和焊接的排放物，例如使用侧吸罩或侧吸嘴抽取。。粗加工和轧制时，如产生粉尘的程度较低，例如低于 100 克/小时，可改为采用喷水（参见最佳可行技术 43）。	可能不适用于粉尘产生程度较低的焊接，例如低于 50 克/小时。
废气处理			
c.	静电除尘器	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。
d.	织物过滤器	参见第 1.7.2 节。	可能不适用于水分含量高的废气。
e.	湿法洗涤	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。

表 1.23: 机械加工（包括分切、除垢、研磨、粗加工、轧制、精加工、矫平）、火焰清理（手工火焰清理除外）和焊接时，减少粉尘、铅和镍经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
粉尘	mg/Nm ³	<2-5 ⁽¹⁾
Ni		0.01 - 0.1 ⁽²⁾
Pb		0.01 - 0.035 ⁽²⁾
⁽¹⁾ 如果不适用织物过滤器，则 BAT-AEL 的上限可以更高，最高可达 7mg/Nm ³ 。 ⁽²⁾ 只有在依据最佳可行技术 2 中的清单，确定相关物质与废气流相关时，才适用本 BAT-AEL。		

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 43 粗轧和轧制时，在粉尘产生程度较低的情况下（例如低于 100 克/小时，参见最佳可行技术 42(b)），为减少粉尘、镍和铅排入空气，最佳可行技术（BAT）是采用喷水方式。

描述

在每座粗轧机和轧制机的出口侧安装喷水系统，以减少粉尘产生。增加粉尘颗粒的湿度，有助于粉尘集聚和落下。喷出的水在机座底部收集后进行处理（参见最佳可行技术 31）。

1.3 冷轧最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，第 1.1 节中的最佳可行技术一般性结论也同样适用。

1.3.1 能源效率

最佳可行技术 44 为有效增加轧制时的能源效率，最佳可行技术（BAT）是混用以下技术。

技术		描述	适用性
a.	低合金钢和合金钢的连续轧制	以连续轧制（例如使用连轧机）代替传统的间断轧制（例如使用可逆式轧机），使进料更稳定，并减少启动和停机频率。	仅适用于装置或装置重大更新。 适用性可能受制于产品规格。
b.	减少轧制摩擦	参见第 1.7.1 节。	普遍适用。
c.	计算机辅助轧制优化	使用计算机控制厚度，以减少轧制道次。	普遍适用。

表 1.24: 轧制时具体能耗的最佳可行技术相关环境绩效水平（BAT-AEPLs）

轧制工序末端的钢铁制品	单位	BAT-AEPL (年平均值)
冷轧卷	MJ/t	100-300 ⁽¹⁾
包装用钢	MJ/t	250-400

(¹) 如为高合金钢（例如奥氏体不锈钢），BAT-AEPL 的范围上限可以更高，最高可达 1600 兆焦耳/吨 (MJ/t)。

有关监测的说明参见最佳可行技术 6。

1.3.2 材料效率

最佳可行技术 45 轧制时，为提高材料效率，并减少须清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是使用以下所有技术。

技术		描述	适用性
a.	监测和调整轧制乳化液的质量	定期或连续监测轧制乳化液的重要特性（例如含油浓度、pH 值、乳化液液滴大小、皂化指数、酸浓度、铁粉浓度、细菌浓度）以侦测乳化液质量是否异常，并于需要时采取纠正措施。	普遍适用。
b.	防止轧制乳化液污染	可通过以下技术防止轧制乳化液污染： - 液压系统和乳化液循环系统的定期控制和预防性维护； - 定期清洁或在低温下运行轧制乳化液系统，以减少当中细菌滋生。	普遍适用。
c.	轧制乳化液的清洗和重复使用	利用循环清洁回路（通常以沉淀为原理，并搭配过滤和/或磁选分离）去除污染轧制乳化液的颗粒物质（例如：灰尘、钢屑和污垢），以保持乳化液质量，并且重新利用处理过的轧制乳化液。重新利用的程度受制于乳化液中的杂质含量。	适用性可能受制于产品规格。
d.	轧制油及乳化液系统的最佳选择	仔细挑选轧制油和乳化液系统，可以优化轧制工艺和产品的性能。需要考虑的相关特征如下： - 润滑效果优良； - 有污染物时可轻易分离； - 乳化液的稳定性以及油在乳化液中的分散； - 长时间不用时，油不会降解。	普遍适用。
e.	尽量减少油/轧制乳化液的消耗	使用以下技术，尽量减少油/轧制乳化液的消耗： - 将含油浓度限制在润滑所需的最低值； - 避免乳化液从之前的机座中被带出（做法如：分隔乳化液池、替轧机机座加上防护罩）； - 使用气刀，并结合边部抽吸，以减少带材上残留的乳化液和油污。	普遍适用。

1.3.3 空气污染物排放

最佳可行技术 46 在开卷、机械预除垢、矫平和焊接时，为减少粉尘、镍和铅排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用技术（a）收集污染排放物，再使用技术（b）处理废气。

技术	描述	适用性
收集污染排放物		
a.	尽可能在靠近源头处抽气。	收集开卷、机械预除垢、矫平、焊接时的排放物，例如使用侧吸罩或侧吸嘴抽取。
		可能不适用于粉尘产生程度较低的焊接，例如低于 50 克/小时，。
废气处理		
b.	织物过滤器	参见第 1.7.2 节。
		普遍适用。

表 1.25: 开卷、机械预除垢、矫平和焊接时，粉尘、镍和铅粉未经管道排放至空气中的最佳可行技术相关排放水平（BAT-AELs）

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
粉尘	mg/Nm ³	< 2-5
Ni		0.01 - 0.1 ⁽¹⁾
Pb		≤ 0.003 ⁽¹⁾
⁽¹⁾ 只有在依据最佳可行技术 2 中的清单，确定相关物质与废气流相关时，才适用本 BAT-AEL。		

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 47 为防止或减少回火时油雾排入空气，最佳可行技术（BAT）是采用以下其中一种技术。

技术	描述	适用性
a.	干式回火	回火时不使用水或润滑剂。
		不适用于马口铁包装制品及其他对延伸率要求高的制品。
b.	湿式回火时采微量润滑	采用微量润滑系统来精确供应所需的润滑剂量，以减少工作辊和原料之间摩擦。
		不锈钢的适用性可能受制于产品规格。

最佳可行技术 48 轧制、湿式回火和精加工时，为减少油雾排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a），并搭配使用技术（b），或同时搭配技术（b）和（c）。

技术		描述
收集排放物		
a.	尽可能在靠近源头处抽气。	收集轧制、湿回火和精加工时的污染排放物，使用例如侧吸罩或侧吸嘴抽取。
废气处理		
b.	除雾器	参见第 1.7.2 节。
c.	油水分离	使用含挡板填料、冲击板或网垫的分离器，将油从抽取的空气中分离出来。

表 1.26: 轧制、湿回火和精加工时，总挥发有机碳（TVOC）经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AEL)

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
TVOC	mg/Nm ³	< 3-8

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.4 拉丝相关最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，第 1.1 节中的最佳可行技术一般性结论也同样适用。

1.4.1 能源效率

最佳可行技术 49 为提高铅浴的能源和材料效率，最佳可行技术（BAT）是在铅浴表面使用浮动保护层或使用槽盖。

描述

浮动保护层和槽盖可尽量避免热损失和铅氧化。

1.4.2 材料效率

最佳可行技术 50 湿式拉丝时，为提高材料效率，并减少须清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是清洁并重新利用湿式拉丝润滑剂。

描述

利用循环清洁回路（例如具过滤和/或离心分离功能的系统），将拉丝润滑剂清洁后供重新利用。

1.4.3 空气污染物排放

最佳可行技术 51 为减少铅浴的粉尘和铅排入空气，最佳可行技术（BAT）是采用以下所有技术。

技术		描述
减少排放物产生		
a.	尽量减少铅的带出	相关技术包括使用无烟煤砾石将铅刮除，以及结合铅浴与线内酸洗。
b.	浮动保护层或槽盖	见最佳可行技术 49。 浮动保护层和槽盖也可减少空气污染物排放。
收集污染排放物		
c.	尽可能在靠近源头处抽气。	收集铅浴的污染排放物，例如使用侧吸罩或侧吸嘴抽取。

废气处理		
d.	织物过滤器	参见第 1.7.2 节。

表 1.27: 铅浴时，粉尘及铅经管道排入空气的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AELs)

参数	单位	BAT-AEL (日平均值或采样周期内的平均值)
粉尘	mg/Nm ³	< 2-5
Pb	mg/Nm ³	≤0.5

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 52 干式拉丝时，为减少粉尘排入空气，最佳可行技术（BAT）是使用以下技术（a）或（b）收集污染排放物，并使用技术（c）处理废气。

技术	描述	适用性
收集污染排放物		
a.	封闭式拉丝机，结合抽气	整座拉丝机完全封闭，以避免粉尘飞散，并抽出空气。
b.	尽可能在靠近源头处抽气。	收集拉丝机的污染排放物，使用例如侧吸罩或侧吸嘴抽取。
废气处理		
c.	织物过滤器	参见第 1.7.2 节。
		普遍适用。

表 1.28: 干式拉丝时，经管道将粉尘排入空气的最佳可行技术相关排放水平(BAT-AEL)

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

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

最佳可行技术 53 为了减少油淬火浴的油雾排入空气，本最佳可行技术是使用以下所有技术。

技术		描述
收集污染排放物		
a.	尽可能在靠近源头处抽气。	收集油淬火浴的污染排放物，使用例如侧吸罩或侧吸嘴抽取。
废气处理		
b.	除雾器	参见第 1.7.2 节。

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.4.4 残留物

最佳可行技术 54 为减少清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是通过循环再用来避免清运处理含铅残余物，例如回收后由有色金属工业用于生产铅。

最佳可行技术 55 针对铅浴所产生的含铅残留物（例如保护层材料和氧化铅），为了防止或减少其储存时的环境风险，最佳可行技术（BAT）是将含铅残留物存放于密闭环境或容器中，且放置于无法渗透的表面上，并与其他残留物分开储存。

1.5 板材及线材热浸镀的最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，第 1.1 节中的最佳可行技术一般性结论也同样适用。

1.5.1 材料效率

最佳可行技术 56 带材进行连续热浸镀时，为了增加材料效率，最佳可行技术（BAT）是同时使用以下两种技术来避免金属镀层过厚。

技术		描述
a.	以气刀控制镀层厚度	板材从熔融锌浴中取出后，利用与板材同宽度的喷射气流，将表面多余的镀层金属吹回镀锌锅中。
b.	稳定带材	以气刀去除过多的镀层时，减少带材振动可改善效率，做法如：增加带材张力、使用低振动盆式支座、使用电磁稳定器等。

最佳可行技术 57 连续热浸镀线材时，为增加材料效率，最佳可行技术（BAT）是使用以下一种技术来避免金属镀层过厚。

技术		描述
a.	空气或氮气擦拭	线材从熔融锌浴中取出后，在线材四周环状喷射空气或气体，将表面多余的镀层金属吹回镀锌锅中。
b.	机械擦拭	线材从熔融锌浴取出后，使用擦拭设备/材料（例如垫、喷嘴、环、炭粒）将线材表面多余的镀层金属刮回镀锌锅中。

1.6 批次镀锌最佳可行技术结论

除了本节中的最佳可行技术结论以外，第 1.1 节中的最佳可行技术一般性结论也同样适用。

1.6.1 残留物

最佳可行技术 58 为避免产生含高浓度锌、高浓度铁的废酸，或如果在实际操作中无法避免时，则减少其清运处理量，最佳可行技术（BAT）是将酸洗与剥离过程分开进行。

描述

酸洗和剥离过程分别在单独的槽中进行，以避免产生含高浓度锌、高浓度铁的废酸，或减少其清运处理量。

适用性

现有装置如果需要额外装设剥离槽，则可能会由于缺乏空间而导致适用性受限。

最佳可行技术 59 为减少含高浓度锌的废剥离液的清运处置量，最佳可行技术（BAT）是回收废剥离液和/或当中所含的 $ZnCl_2$ 和 NH_4Cl 。

描述

在现场或场外回收含高浓度锌的废剥离液的技术包括：

- 通过离子交换去除锌。处理后的酸可用于酸洗，而离子交换树脂经过剥离后，产生的含 $ZnCl_2$ -及 NH_4Cl -的溶液则可用于助焊。
- 通过溶剂萃取除锌。处理后的酸可用于酸洗，而经过剥离和蒸发后所得到的含锌浓缩液则可用于其他用途。

1.6.2 材料效率

最佳可行技术 60 为提高热浸镀时的材料效率，最佳可行技术（BAT）是同时使用以下两种技术。

技术	描述
a. 浸镀时间优化	浸镀时间不超过达到涂层厚度规格所需的时间。

b.	从镀液中缓慢取出工件	从镀锌锅中缓慢取出已镀锌的工件，可改善沥干情况，并减少锌液飞溅。
----	------------	----------------------------------

最佳可行技术 61 吹除镀锌管上多余的锌时，为提高材料效率，并减少清运处理的废物量，最佳可行技术（BAT）是回收含锌颗粒并放回镀锌锅中重新利用，或送去进行锌回收。

1.6.3 空气污染物排放

BAT 1. 最佳可行技术 62 分批镀锌时，为减少酸洗和剥离过程的 HCl 排入空气，最佳可行技术（BAT）是控制操作参数（即镀浴的温度和酸浓度），并按下列优先顺序使用以下各技术：

- 技术（a）搭配技术（c）；
- 技术（b）搭配技术（c）；
- 技术（d）搭配技术（b）；
- 技术（d）。

技术（d）仅是现有装置的最佳可行技术，且采用该技术时，必须确保其与使用技术（c）搭配技术（a）或（b）相比时，至少可达到同等的环境保护水平。

技术	描述	适用性	
收集污染排放物			
a.	封闭式预处理区，搭配抽气	将整个预处理区（例如脱脂、酸洗、助焊区）进行密封，并将烟雾从中抽出。	仅适用于装置或装置重大更新。
b.	以侧吸罩或侧吸嘴吸取；	通过酸洗槽边缘的侧吸罩或侧吸嘴，将酸烟气从酸洗槽中抽出。也可能包括脱脂槽产生的污染排放物。	现有装置可能会由于缺乏空间，而导致适用性受限。
废气处理			
c.	湿法洗涤后除雾	参见第 1.7.2 节。	普遍适用。
减少排放物的产生			
d.	限制开放式盐酸酸浴的操作范围	<p>盐酸浴必须严格限制在以下温度和 HCl 浓度范围内才可作业：</p> <p>a) $4^{\circ}\text{C} < T < (80 - 4w)^{\circ}\text{C}$;</p> <p>b) $2\text{ wt-}\% < w < (20 - T/4)\text{ wt-}\%$,</p> <p>T 指的是酸洗酸的温度，单位为 $^{\circ}\text{C}$；w 指的是 HCl 浓度，单位为 wt-%。</p> <p>每天至少测量一次浴温。每次补充新酸时须测</p>	普遍适用。

附件

	量 HCl 浓度，至少每周测量一次。为减少蒸发，应尽量减少（例如因通风而导致的）浴槽表面空气流动。	
--	---	--

表 1.29: 批次镀锌时，酸洗和剥离所产生的 HCl 经管道排入空气中的最佳可行技术相关排放水平 (BAT-AEL)

参数	单位	BAT-AEL
		(日平均值或采样周期内的平均值)
HCl	mg/Nm ³	< 2-6

有关监测的说明参见最佳可行技术 7。

1.6.4 废水排放

BAT 2. 最佳可行技术 63 排放批次镀锌所产生的废水并非最佳可行技术 (BAT)。

描述

仅产生液体残留物（例如废酸洗液、废脱脂溶液和废助焊剂溶液）。收集上述残留物，并适当处理，以便循环再用或回收，以及/或者清运处置（参见最佳可行技术 18 和最佳可行技术 59）。

1.7 技术描述

1.7.1 提高能源效率的技术

技术	描述
热卷箱	在粗轧机和精轧机之间安装隔热箱，旨在尽量减少原料温度在卷取/开卷过程中流失，并有助于减低热轧机中的轧制力。
燃烧优化	为使炉窑中能量转换效率最大化、排放（尤其是一氧化碳）最小化而采取的措施。通过混用数种技术加以实现，包括：设计良好的炉窑、优化燃烧区内的温度（例如将燃料和助燃空气有效混合）和停留时间，以及使用炉窑自动化及控制系统。
无焰燃烧	将燃料和助燃空气分别以高速喷入炉膛燃烧室，以抑制火焰形成，并减少热 NO _x 的形成，同时在整个腔室中产生更均匀的热量分布，从而达成无焰燃烧。无焰燃烧可与富氧燃烧结合使用。
炉窑自动化与控制	通过使用实时控制关键参数的计算机系统，来优化加热过程，关键参数诸如控制炉窑和原料的温度、空气燃料比和炉窑压力。
薄板坯和梁坯先进行近净成形铸造、后轧制	在同一工艺步骤中结合铸造和轧制，生产薄板坯和梁坯。减少轧制前重新对原料加热的需求以及轧制次数。
SNCR/SCR 的设计和 操作优化	对炉窑或管道的横截面上试剂与 NO _x 比率的优化、试剂滴大小和试剂注入温度窗口的优化。
富氧燃烧	用纯氧代替全部或部分助燃空气。富氧燃烧可与无焰燃烧搭配使用。
助燃空气预热	将燃烧产生的烟道气中回收的部分热能再利用，用于燃烧过程所用空气的预热。
工艺气体管理系统	一种可根据气体产生情况，将钢铁工艺中的工艺气体引导至原料加热炉的系统。
换热式燃烧器	换热式燃烧器采用不同类型的换热器（例如具有辐射、对流、紧凑型或辐射管设计的热交换器）直接从烟道气中回收热量，然后用于预热助燃空气。
减少滚动摩擦	精心挑选轧制油，并使用纯油和/或乳化系统，以减少工作辊和原料之间的摩擦，并确保最小油耗。热轧时，此步骤通常在精轧机的第一机座进行。
蓄热式燃烧器	蓄热式燃烧器由两个交替运行的燃烧器组成，其包含耐火材料或陶瓷材料制成的蓄热床。一个燃烧器运行时，烟气的热量被另一个燃烧器的耐火材料或陶瓷材料吸收，然后用于预热助燃空气。
废热回收锅炉	利用废热回收锅炉，将来自热烟道气的热量用于产生蒸汽。产生的蒸汽则用于装置的其他工艺流程，或用于供应蒸汽网络又或发电厂发电。

1.7.2 减少空气污染物排放的技术

技术	描述
燃烧优化	参见第 1.7.1 节。
除雾器	除雾器是一种过滤装置，可去除气流中夹带的液滴，由金属或塑料丝网组成，具有高比表面积。气流中的细小液滴顺着惯性撞击丝网，聚结成更大的液滴。
静电除尘器	静电除尘器（ESP）的工作原理是利用电场作用，使颗粒带电并分离。静电除尘器可在多种条件下运行。除尘效率通常取决于电场数量、停留时间（电场大小），以及上游的颗粒去除设备。电场数量一般在两到五个之间。根据从电极收集粉尘的技术不同，又可分为干型或湿型静电除尘器，其中湿式静电除尘器通常用于抛光阶段，以去除湿法洗涤后残留的粉尘和液滴。
织物过滤器	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。当气体通过织物时，气体中的颗粒会被去除。使用织物过滤器时，须选用适合烟道气特性和最高工作温度的织物。
无焰燃烧	参见第 1.7.1 节。
炉窑自动化与控制	参见第 1.7.1 节。
低 NO _x 燃烧器	该技术（包括超低 NO _x 燃烧器）的原理为降低峰值火焰温度，通过混合空气/燃料，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，延缓氮与燃料混合后转变为 NO _x 以及形成热 NO _x 的时间。
SNCR/SCR 的设计和 操作优化	参见第 1.7.1 节。
富氧燃烧	参见第 1.7.1 节。
选择性催化还原 (SCR)	SCR 技术是基于在大约 300-450° C 的最佳操作温度下，通过与尿素或氨的化学反应，在催化床中将 NO _x 还原成氮气。也可施加多层催化剂，以实现更高的 NO _x 还原率。
选择性非催化还原 (SNCR)	SNCR 技术通过让 NO _x 与氨或尿素在高温下进行化学反应，将其还原为氮气。为实现最优化学反应，将操作温度窗口保持在 800° C 至 1000° C 之间。
湿法洗涤	通过质量转移到液体溶剂（通常是水或水溶液），将气态或颗粒状污染物从气流中去除。可能涉及化学反应（例如在酸性或碱性洗涤塔中进行）。在某些情况下，化合物可从溶剂中回收。

1.7.3 减少水体污染物排放的技术

技术	描述
吸附	通过将可溶性物质（溶解物）转移到多孔固体颗粒（通常为活性炭）的表面，而从废水中去除这些物质。
好氧处理	借助微生物的代谢，对溶解态含氧有机污染物进行生物氧化。注入空气或纯氧，在溶解氧作用下，使有机成分矿化为二氧化碳和水，或转化为其它代谢物和生物质。
化学沉淀	通过添加化学沉淀剂，将溶解态污染物转化为非溶解态的化合物，之后再通过沉积、空气浮选或过滤，使形成的固体沉淀物分离。如有必要，还可再进行微滤或超滤。用多价金属离子（如钙、铝、铁）进行磷沉淀。
化学还原	利用化学还原剂，将污染物转化为相类似但有害程度或危险程度较低的化合物。
混凝和絮凝	利用混凝和絮凝，从废水中分离固体悬浮物，通常前后相继操作。混凝的进行方式，是加入与悬浮物电荷相反的混凝剂。絮凝时则添加聚合物，使微絮凝颗粒彼此碰撞，于是结合成较大的絮凝物。
均化	借助中间池，调节最终废水处理入口的流量和污染物负荷。均化可以分散进行，也可使用其他管理技术来实现。
过滤	让废水穿过多孔介质，借此将固体从废水中移除，例如砂滤、微滤和超滤。
浮选	为了移除废水中的固体或液体颗粒，使颗粒附着在细小的气泡（通常是空气）上。浮起的颗粒聚集在水面，再用撇渣器收集。
纳滤	一种过滤工艺，使用孔径约 1 纳米（nm）的膜作为过滤介质。
中和	添加化学品，将废水的 pH 值调节至中性（大约为 pH7）。通常使用氢氧化钠（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，部分物质可能会出现沉淀。
物理分离	使用如筛网、筛子、砂水分离器、油脂分离器、水力旋流器、油水分离器或初沉池等工具，从废水中分离总固体、悬浮固体和/或金属颗粒。
反渗透	一种膜分离工艺，将溶液置于容器中，中间用膜阻隔，对膜一侧的溶液加压，两侧之间的压力差导致水从浓度较高的溶液流向浓度较低的溶液。
沉积	通过重力沉降，分离悬浮颗粒和悬浮物质。

附件

CERTIFIED COPY
For the Secretary-General

Martine DEPREZ
Director
Decision-making & Collegiality
EUROPEAN COMMISSION