

欧委会2013年12月9日实施决定
- 根据《欧洲议会与欧盟理事会第2010/75/EU号工业排放指令》
确立氯碱生产最佳现有技术 (BAT) 结论

(按第C (2013) 8589号文件通报)

(适用于欧洲经济区)

(2013/732/EU号)

欧盟委员会,

相关监测、相关能耗水平以及 (如适用) 相关生产地点整治措施等事宜得出结论。

考虑到《欧洲联盟运行条约》,

考虑到《欧洲议会与欧盟理事会2010年11月24日第2010/75/EU号工业排放 (污染综合预防和控制) 指令》(1), 尤其是其中第13 (5) 条,

(4) 根据《第2010/75/EU号指令》第14 (3) 条, 最佳现有技术结论应在为该指令第二章所涵盖设施确定许可条件时用作参考。

鉴于以下方面内容:

(1) 《第2010/75/EU号指令》中第13 (1) 条要求欧委会组织安排与成员国、相关产业以及促进环保的非政府组织就工业排放进行信息交换, 以便于起草该指令中第3 (11) 条定义的最佳现有技术 (BAT) 的参考文件。

(5) 《第2010/75/EU号指令》第15 (3) 条要求主管部门设定的排放限值应确保在正常运行条件下, 排放量不超过在《第2010/75/EU号指令》第13 (5) 条所指涉及最佳现有技术结论的决定中规定的与最佳现有技术相关的排放水平。

(2) 根据《第2010/75/EU号指令》第13 (2) 条, 信息交换应重点涉及设施和技术在排放方面的性能 (在合适的情况下, 以短期和长期平均值表示), 涵盖相关参照条件、原材料消耗和性质、水耗、能源的使用和所产生废物和所用技术、相关监测、跨介质的影响、经济和技术可行性及其发展, 以及在考虑到该指令第13 (2) 条 (a)、(b) 项中提及的问题后所确定的最佳现有技术和新兴技术。

(6) 《第2010/75/EU号指令》第15 (4) 条规定, 只有在因相关设施地理位置、所在地环境条件或技术特征造成实现与最佳现有技术相关排放水平的成本大大超过环境收益时, 方可克减第15 (3) 条中的要求。

(3) 《第2010/75/EU号指令》第3 (12) 条中定义的“最佳现有技术结论”为最佳现有技术参考文件的关键要素, 并就最佳现有技术及其描述、用于评估其适用性的信息、与最佳现有技术相关的排放水平、

(7) 《第2010/75/EU号指令》第16 (1) 条规定, 该指令第14 (1) 条 (c) 项所指许可中的监测要求应基于最佳现有技术结论中所述的监测结论。

(8) 根据《第2010/75/EU号指令》第21 (3) 条, 在涉及最佳现有技术结论的决定发布后4年内, 主管部门应重新考虑并在必要时更新所有许可条件, 并确保设施满足这些许可条件。

(1) OJ L 334, 17.12.2010, 第17页。

- (9) 《欧委会 2011 年 5 月 16 日决定》依照《第 2010/75/EU 号工业排放指令》第 13 条规定，设立一个工业排放信息交流论坛（1），该论坛由成员国、相关产业以及促进环保非政府组织的代表组成。
- (10) 依照《第 2010/75/EU 号指令》第 13（4）条规定，欧委会于 2013 年 6 月 6 日就氯碱生产最佳现有技术参考文件的提案内容征求并公布了该论坛的意见（2）。
- (11) 本决定中规定的措施符合依照《第 2010/75/EU 号指令》第 75（1）条成立的委员会的意见，

制定通过本决定：

第 1 条

氯碱生产最佳现有技术结论列于本决定附件。

第 2 条

本决定颁发对象为欧盟成员国。

2013 年 12 月 9 日，布鲁塞尔。

欧委会代表

亚内兹·波托奇尼克

(Janez POTOČNIK)

欧委会委员

(1) OJ C 146, 17.5.2011, 第 3 页。

(2) <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

附件

氯碱生产最佳现有技术结论

适用范围.....	37
总体说明.....	38
定义.....	38
最佳现有技术结论.....	39
1. 电解池技术.....	39
2. 水银电解池装置的停用或转换.....	39
3. 废水的产生.....	41
4. 能源效率.....	42
5. 排放监测.....	43
6. 排放至空气中污染.....	44
7. 排放至水中污染.....	45
8. 废物的产生.....	47
9. 生产地点整治.....	47
词汇表.....	48

适用范围

本最佳现有技术结论涉及《第2010/75/EU号指令》附件一第4.2 (a) 和4.2 (c) 节中具体列出的特定工业活动，即使用电解盐水技术生产氯碱化学品（氯、氢、氢氧化钾和氢氧化钠）。

本最佳现有技术结论尤其涵盖以下工艺流程和活动：

- 盐的储存；
- 盐水的制备、纯化和再饱和；
- 盐水的电解；
- 氢氧化钠/氢氧化钾的浓缩、纯化、储存和处理；
- 氯的冷却、干燥、纯化、压缩、液化、储存和处理；
- 氢的冷却、纯化、压缩、储存和处理；
- 水银电解池装置向离子膜电解池装置的转换；
- 水银电解池装置的停用；
- 氯碱生产地点的整治。

本最佳现有技术结论不涉及以下活动或工艺流程：

- 通过盐酸电解生产氯；
- 通过盐水电解生产氯酸钠；此方面内容涵盖于涉大批量无机化学品 - 固体及其它物质产业（LVIC-S）的最佳现有技术参考文件中；
- 通过熔盐电解生产碱金属或碱土金属和氯；此方面内容涵盖于有色金属产业的最佳现有技术参考文件（NFM）中；
- 使用水银电解池技术生产的碱金属汞齐生产醇盐、连二亚硫酸盐和碱金属等特种化学品；
- 通过电解以外的方法生产氯、氢或氢氧化钠/氢氧化钾。

本最佳现有技术结论不涉及氯碱生产的以下方面，因为这些方面涵盖于化工行业常见废水和废气处理/管理系统的最佳现有技术参考文件（CWW）中：

- 下游处理厂废水处理；
- 环境管理体系；
- 噪声排放。

与本最佳现有技术结论所涵盖活动相关的其它参考文件如下：

参考文件	主题
化工行业常见废水和废气处理/管理系统 BREF (CWW)	常见废水和废气处理/管理系统
经济因素和跨介质影响 (ECM)	技术的经济因素和跨介质影响

参考文件	主题
储存过程中的排放 (EFS)	物料的储存和处理
能源效率 (ENE)	能源效率综述
工业冷却系统 (ICS)	用水间接冷却
大型燃烧装置 (LCP)	额定热输入50兆瓦或更高的燃烧装置
监测通用原则 (MON)	排放和消耗监测综述
废物焚化 (WI)	废物焚化
废物处理业 (WT)	废物处理

总体说明

本最佳现有技术结论中所列和描述的技术既非强制规定也非包罗万象。可使用任何其它能达到同等或更高环保水平的技术。

除非另有说明，本最佳现有技术结论具普遍适用性。

本最佳现有技术结论中所列与适用于排放至空气中污染的最佳现有技术相关的排放水平 (BAT-AEL) 是指：

- 在标准条件 (273.15 K, 101.3 kPa) 下，扣除水含量之后，校正氧含量之前，以单位体积废气中排放物的质量表示的浓度水平，表示单位mg/m³；

本最佳现有技术结论中所列与适用于排放至水中污染的最佳现有技术相关的排放水平 (BAT-AELs) 是指：

- 以单位体积废水中排放物的质量表示的浓度水平，表示单位mg/l。

定义

以下定义适用于本最佳现有技术结论：

所用术语	定义
新装置	在本最佳现有技术结论公布之后，于设施中首次运行的装置或是现有设施中全套装置的替换装置。
现有装置	非新装置的装置。
新氯化装置	在本最佳现有技术结论公布之后，于设施中首次运行的氯化装置或是现有设施中全套氯化装置的替换装置。
氯和二氧化氯，表示为Cl ₂	氯 (Cl ₂) 和二氧化氯 (ClO ₂) 的总和，一并测量并以氯 (Cl ₂) 表示。
游离氯，表示为Cl ₂	溶解态氯元素、次氯酸盐、次氯酸、溶解态溴元素、次溴酸盐和次溴酸的总和，一并测量并以Cl ₂ 表示。
汞/水银，表示为Hg	所有无机和有机形态汞的总和，一并测量并以Hg表示。

最佳现有技术结论**1. 电解池技术**

最佳现有技术1： 氯碱生产最佳现有技术应使用下列一种或组合使用下列数种技术。在任何情况下，水银电解池技术都不可被视为最佳现有技术。使用石棉隔膜也非最佳现有技术。

	技术	描述	适用性
a	双极离子膜电解池技术	离子膜电解池由一个阳极和一个阴极组成，中间由离子膜隔开。在双极构造中，单个离子膜电解池以串联方式连接在一起。	普遍适用。
b	单极离子膜电解池技术	离子膜电解池由一个阳极和一个阴极组成，中间由离子膜隔开。在单极构造中，单个离子膜电解池以并联方式连接在一起。	不适用于氯气产量大于2万吨/年的新装置。
c	无石棉隔膜电解池技术	无石棉隔膜电解池由一个阳极和一个阴极组成，中间由无石棉隔膜隔开。单个隔膜电解池以串联（双极）或并联（单极）方式连接。	普遍适用。

2. 水银电解池装置的停用或转换

最佳现有技术2： 为减少汞排放和减少水银电解池装置在停用或转换过程中产生被汞污染的废物，最佳现有技术应制定并实施一项包括以下所有方面的停用计划：

(i) 在计划制定和实施的各个阶段，皆有部分能熟练操作旧装置的员工全程参与；

(ii) 为计划实施的各个阶段提供程序和说明；

(iii) 为无汞处理经验人员提供详细培训和监督计划；

(iv) 确定金属汞回收量并预估需处置废物量及其所含汞污染量；

(v) 提供具备下列条件的工作区域：

(a) 有屋顶；

(b) 配有光滑、有斜度的防渗地板，可将泄漏的汞引至收集槽；

(c) 照明良好；

(d) 没有能吸收汞的障碍物和碎屑；

(e) 配有清洗用供水装置；

(f) 接入最佳现有技术处理系统。

(vi) 通过以下方法排空电解池并将金属汞转移到容器中：

(a) 如可能，保持系统处于封闭状态；

(b) 洗涤汞；

(c) 如可能，使用重力转移法；

- (d) 如有必要，去除汞中的固体杂质；
 - (e) 确保容器内填充物不超过容器容量的80%；
 - (f) 填充完毕后将容器密封；
 - (g) 洗涤清空的电解池，然后将水注入。
- (vii) 通过以下方式进行所有拆卸和拆除操作：
- (a) 如可能，需切割设备应尽量采用冷切割而非热切割方法；
 - (b) 将受污染设备存放在合适的区域；
 - (c) 常清洗工作区地板；
 - (d) 通过使用配有活性炭过滤器的抽吸设备快速清除泄漏的汞；
 - (e) 废物流核算；
 - (f) 分开处理受汞污染的废物和未受汞污染的废物；
 - (g) 使用机械和物理处理技术（如洗涤、超声波振动、真空吸尘器）、化学处理技术（如用次氯酸盐、氯化盐水或过氧化氢洗涤）和/或热处理技术（如蒸馏/干馏）将含汞污染废物去污化；
 - (h) 如可能，重复使用或回收被去除污染的设备；
 - (i) 如要重复使用电解池房所在建筑物，则应先清洁电解池房的墙壁和地板，然后涂上漆使其具有防渗透表面，以此去除建筑物的污染；
 - (j) 将装置内或周围的废水收集系统去污化或更新；
 - (k) 如预计工作区域汞浓度高，则应限制工作区域范围并处理通风空气（如：用于高压洗涤区域）；通风空气处理技术包括碘化或硫化活性炭吸附，用次氯酸盐或氯化盐水擦洗或添加氯以形成固体氯化亚汞；
 - (l) 处理含汞废水，包括清洗防护设备产生的洗衣水；
 - (m) 监测空气、水和废物中的汞，包括在装置停用或转换完成后一段适当时间内持续监测；
- (viii) 如需要，可将金属汞临时储存在生产地点具备以下条件的储存设施中：
- (a) 照明充足且防风雨；
 - (b) 配有适当的能够容纳任何单个容器110%液体量的次级安全壳；
 - (c) 没有能吸收汞的障碍物和碎屑；

(d) 配有带活性炭过滤器的抽吸设备；

(e) 定期通过目测和使用汞监测设备进行检查。

(ix) 如需要，运送、可能进一步处理和处置废物。

最佳现有技术3：为减少水银电解池装置停用或转换过程中排入水中的汞，最佳现有技术应使用下列一种或组合使用以下数种技术。

	技术	描述
a	氧化和离子交换	使用氧化剂（如次氯酸盐、氯或过氧化氢）将汞完全转化为氧化形态，然后使用离子交换树脂将其去除。
b	氧化和沉淀	使用氧化剂（如次氯酸盐、氯或过氧化氢）将汞完全转化为氧化形态，然后将其沉淀为硫化汞，后经过滤加以去除。
c	还原和活性炭吸附	使用还原剂（如羟胺）将汞完全转化为元素形态，然后通过聚结法和金属汞回收法，再通过活性炭吸附加以去除。

与适用于在装置停用或转化过程中排放至水中的汞、以Hg表示的**最佳现有技术相关的环境绩效水平**（1），基于每日在汞处理装置出口处抽取的24小时流量比例复合试样，为3 - 15 µg/l。相关监测见最佳现有技术7。

3. 废水的产生

最佳现有技术4：为减少废水的产生，最佳现有技术应组合使用下列技术。

	技术	描述	适用性
a	盐水再循环	电解池中排出的盐水通过固体盐或蒸发处理再饱和后注回电解池。	不适用于隔膜电解池装置。不适用于使用溶液开采之盐水的离子膜电解池装置，如有大量盐和水资源以及高氯化物排放容限的盐水接纳水体可供该装置使用。不适用于使用其它生产装置所废弃盐水的离子膜电解池装置。
b	其它工艺物料流的循环利用	把来自氯碱装置的工艺物料流，如氯、氢氧化钠/氢氧化钾和氢处理过程中产生的冷凝物，输回工艺流程的各个步骤。循环利用程度受工艺物料流循环使用的液流纯度要求和装置水平衡的限制。	普遍适用。
c	其它生产工艺流程中含盐废水的循环利用	将其它生产工艺流程中含盐废水处理后再输回盐水系统。循环利用程度受盐水系统的纯度要求和装置水平衡的限制。	不适用于废水的额外处理会抵消相应环境效益的装置。

(1) 鉴于该绩效水平与正常运行条件无关，因此它并非（2010/75/EU号）《工业排放指令》第3（13）条意义上与“最佳现有技术”相关的排放水平。

	技术	描述	适用性
d	使用废水进行溶液开采	将氯碱装置排放的废水处理后输回盐矿。	不适用于使用其它生产装置所废弃盐水的离子膜电解池装置。如矿床所在位置海拔远远高于装置，则也不适用。
e	集中过滤的盐泥	过滤的盐泥集中于压滤机、转鼓真空过滤器或离心机中。残余水输回盐水系统。	若过滤的盐泥可作为干滤饼去除，则不适用。不适用于将废水再用于溶液开采的装置。
f	纳滤	一种特定类型的过滤膜，膜孔径约为1nm，用于收集废弃盐水中的硫酸盐，从而减少废水量。	适用于带盐水循环的离子膜电解池装置，若该装置盐水废弃率由硫酸盐浓度决定。
g	减少氯酸盐排放技术	减少氯酸盐排放技术见最佳现有技术14。该类技术减少盐水废弃量。	适用于带盐水循环的离子膜电解池装置，若该装置盐水废弃率由氯酸盐浓度决定。

4. 能源效率

最佳现有技术5：为在电解过程中有效使用能源，最佳现有技术应组合使用下列技术。

	技术	描述	适用性
a	高性能离子膜	在特定运行条件下，高性能离子膜可确保机械和化学稳定性，同时具有低电压降和高电流效率的特性。	适用于离子膜寿命到期因而需更换新膜的离子膜电解池装置。
b	无石棉隔膜	无石棉隔膜由氟碳聚合物和填料（如二氧化锆）组成。该类隔膜具有比石棉隔膜低的电阻超电势。	普遍适用。
c	高性能电极和涂料	具有低电极超电势和气体释放改进（低气泡超电势）的电极和涂料。	适用于涂层寿命到期因而需更换新涂层的情况。
d	高纯度盐水	盐水经过充分纯化，以最大程度减少电极和隔膜/离子膜的污染，从而避免增加能耗。	普遍适用。

最佳现有技术6：为有效使用能源，最佳现有技术应最大限度地将电解过程中产生的氢用作化学试剂或燃料。

描述

氢可用于化学反应（如氨、过氧化氢、盐酸和甲醇的生产；有机化合物的还原；石油的加氢脱硫；油和润滑脂的氢化；聚烯烃生产中的链终止作用）或在燃烧过程中用作产生蒸汽和/或发电或加热熔炉的燃料。氢气的使用程度取决于若干因素（如：生产地点对氢气作为试剂的需求，生产地点对蒸汽的需求，与潜在用户的距离）。

5. 排放监测

最佳现有技术7：最佳现有技术应使用符合欧洲标准（EN）的监测技术，至少按以下注明的最低频率，监测排放至空气和水中的污染。若尚无相关欧洲标准（EN），则最佳现有技术应采用可确保提供同等科学质量数据的国际标准化组织（ISO）标准、国家标准或其它国际标准。

环境介质	物质	采样点	方法	标准	最低监测频率	监测所涉技术
空气	氯和二氧化氯，表示为Cl ₂ (1)	氯吸收装置出口	电化学电解池	无可用EN或ISO标准	连续	—
			溶液吸收，后进行分析	无可用EN或ISO标准	每年（连续进行至少三个1小时的测量）	最佳现有技术8
水	氯酸盐	排放离开设施处	离子色谱法	EN ISO 10304 - 4	每月	最佳现有技术14
	氯化物	废弃的盐水	离子色谱法或流分析	EN ISO 10304 - 1或EN ISO15682	每月	最佳现有技术12
	游离氯(1)	靠近源头	还原电位	无可用EN或ISO标准	连续	—
		排放离开设施处	游离氯	EN ISO 7393-1或-2	每月	最佳现有技术13
	卤代有机化合物	废弃的盐水	可吸附有机卤素（AOX）	EN ISO 9562附件A	每年	最佳现有技术15
汞	汞处理装置出口	原子吸收分光光度法或原子荧光光谱法	EN ISO 12846或EN ISO17852	每日	最佳现有技术3	

环境介质	物质	采样点	方法	标准	最低监测频率	监测所涉技术
	硫酸盐	废弃的盐水	离子色谱法	EN ISO 10304-1	每年	—
	相关重金属 (如镍、铜)	废弃的盐水	电感耦合等离子体光学发射光谱法或电感耦合等离子体质谱法	EN ISO 11885 或EN ISO 17294-2	每年	—

(1) 如表中所示，监测包括连续检测和定期监测。

6. 排放至空气中污染

最佳现有技术8：为减少氯处理过程排放至空气中的氯和二氧化氯，最佳现有技术应设计、维护和运行一套氯吸收装置，该装置应适当部分具有以下特征：

- (i) 基于填料塔和/或喷射器，以碱性溶液（如：氢氧化钠溶液）作为洗涤液；
- (ii) 带过氧化氢定量给料设备或必要时独立的过氧化氢湿式洗涤器，以降低二氧化氯的浓度；
- (iii) 尺寸大小适合最坏情况（根据风险评估确定），即根据产生的氯量和流速，能吸收整个电解池房的氯足够长时间直至装置关闭；
- (iv) 洗涤液供应量和储存量合适，能确保始终有富余；
- (v) 填料塔大小合适，能始终防止溢流；
- (vi) 防止液氯进入吸收装置；
- (vii) 防止洗涤液回流至氯系统中；
- (viii) 防止固体物质在吸收装置中沉淀；
- (ix) 使用热交换器将吸收装置中的温度始终限制在55° C以下；
- (x) 吸收氯气后注入稀释空气，以防止爆炸性混合气体的形成；
- (xi) 使用始终可承受极端腐蚀性条件的建筑材料；
- (xii) 使用备用设备，如与运行中洗涤器串联的附加洗涤器、通过重力向洗涤器供料的洗涤液应急储罐、备用风扇和备用泵；
- (xiii) 为关键电器设备提供独立备用系统；
- (xiv) 提供紧急情况下自动切换至备用系统装置，并对该系统和切换装置进行定期测试；
- (xv) 带提供以下参数的监测和警报系统：
 - (a) 吸收装置出口处和周围区域中的氯；
 - (b) 洗涤液温度；

(c) 洗涤液还原电位和碱度；

(d) 吸气压力

(e) 洗涤液流速。

与氯和二氧化氯（一并测量并以Cl₂表示）**最佳现有技术相关的排放水平**，以在氯吸收装置出口处至少每年一次连续进行至少三个1小时的测量后所得平均值表示，为0.2 - 1.0 mg/m³。相关监测见最佳现有技术7。

最佳现有技术9：使用四氯化碳消除三氯化氮或从尾气中回收氯并非最佳现有技术。

最佳现有技术10：在新氯化装置中使用任何全球变暖潜能值高于150的制冷剂（如：多种氢氟碳化物（HFCs））都不可被视为最佳现有技术。

描述

合适的制冷剂包括：

— 两个冷却循环系统中二氧化碳和氨的混合物；

— 氯；

— 水。

适用性

选择制冷剂时应考虑操作安全性和能源效率。

7. 排放至水中污染

最佳现有技术11：为减少排放至水中的污染，最佳现有技术应适当组合使用下列技术。

	技术	描述
a	已纳入工艺流程技术（1）	防止或减少产生污染物的技术
b	废水源头处理（1）	排入废水收集系统前污染物消减回收技术
c	废水预处理（2）	废水最终处理前消减污染物技术
d	废水最终处理（2）	废水排放至受纳水体前通过机械、物理化学和/或生物技术进行的最终处理

(1) 涵盖于最佳现有技术1、4、12、13、14和15。

(2) 属化工行业常见废水和废气处理/管理系统最佳现有技术参考文件（CWW BREF）范围。

最佳现有技术12：为减少氯碱装置排放至水中的氯化物，最佳现有技术应组合使用最佳现有技术4中所列技术。

最佳现有技术13：为减少氯碱装置排放至水中的游离氯，最佳现有技术应通过使用下列一种或组合使用下列数种技术，在尽可能接近源头处对含游离氯废水流进行处理，以防止氯的脱离和/或卤代有机化合物的形成。

	技术	描述
a	化学还原	游离氯通过在搅拌槽中与亚硫酸盐和过氧化氢等还原剂进行反应而被消除。
b	催化分解	游离氯在固定床催化反应器中分解为氯化物和氧气。催化剂可为氧化铝载体上用铁促进的氧化镍。

	技术	描述
c	热分解	游离氯在大约70° C的温度下通过热分解转化为氯化物和氯酸盐，所产生的废水需进一步处理，以减少氯酸盐和溴酸盐的排放（最佳现有技术14）。
d	酸化分解	游离氯经酸化分解后释放的氯被回收。酸化分解可在单独的反应器中进行，也可通过将废水回收至盐水系统中实现。废水回收至盐水循环系统的程度受装置水平衡的限制。
e	废水回收	含有游离氯的氯碱装置产生的废水流被回收循环至其它生产装置。

与游离氯（表示为Cl₂）**最佳现有技术相关的排放水平**，以在排放离开设施处至少每月一次采集的抽测试样所得数值表示，为0.05 - 0.2 mg/l。相关监测见最佳现有技术7。

最佳现有技术14：为减少氯碱装置排放至水中的氯酸盐，最佳现有技术应使用下列一种或组合使用下列数种技术。

	技术	描述	适用性
a	高性能离子膜	在特定运行条件下，可确保机械和化学稳定性，同时具有高电流效率从而减少氯酸盐的形成。	适用于离子膜寿命到期因而需更换新膜的离子膜电解池装置。
b	高性能涂料	带低电极超电势涂料，可减少氯酸盐的形成并增加阳极处氧气的形成。	适用于涂层寿命到期因而需更换新涂层的情况。适用性可能会受到对所产氯气的质量要求（氧气浓度）的限制。
c	高纯度盐水	盐水经过充分纯化，以最大程度减少电极和隔膜/离子膜污染，从而可避免增加氯酸盐的形成。	普遍适用。
d	盐水酸化	在电解前将盐水酸化，以减少氯酸盐的形成。酸化程度受所用设备电阻率（如：离子膜和阳极）的限制。	普遍适用。
e	酸化还原	在pH值为0和温度高于85° C的条件下用盐酸将氯酸盐还原。	对非循环盐水装置不适用。
f	催化还原	在加压滴流床反应器中，通过使用氢气和铈催化剂进行三相反应，将氯酸盐还原为氯化物。	对非循环盐水装置不适用。

	技术	描述	适用性
g	在其它生产装置中使用含氯酸盐废水流	将氯碱装置产生的废水回收循环至其它生产装置，尤其是循环至氯酸钠生产装置盐水系统中。	仅限于可在其它生产装置中使用此等质量废水流的生产地点。

最佳现有技术15：为减少氯碱装置排放至水中的卤代有机化合物，最佳现有技术应组合使用下列技术。

	技术	描述
a	选择与控制盐及辅助材料	对盐和辅助材料进行选择和控制，以减少盐水中有机污染物的含量。
b	净化水	过滤膜、离子交换、紫外线辐射以及活性炭吸附等技术可被用于净化工艺流程用水，从而降低盐水中有机污染物的含量。
c	选择与控制设备	精心选择电解池、管道、阀门和泵等设备以减少有机污染物浸析至盐水中的可能。

8. 废物的产生

最佳现有技术16：为减少氯碱装置废弃的氯酸盐量，最佳现有技术应使用下列一种或组合使用下列数种技术。用纯净试剂中和和氯干燥过程中产生的废硫酸非最佳现有技术。

	技术	描述	适用性
a	现场或异地使用	将废酸用于其它目的，如控制过程中的pH值和废水或消除多余的次氯酸盐。	适用于对该等质量的废酸有现场或异地需求的生产地点。
b	再浓集	通过间接加热或使用三氧化硫强化，将废酸置于真空状态下闭环蒸发器中进行现场或异地浓集。	异地浓集技术仅限于附近有服务提供商的生产地点。

与废弃硫酸量（表示为H₂SO₄（96 wt-%））处置最佳现有技术相关的环境绩效水平，为每生产一吨氯≤0.1千克。

9. 生产地点整治

最佳现有技术17：为减少对土壤、地下水和空气的污染，以及防止污染物从受污染氯碱生产地点扩散转移到生物群系，最佳现有技术应制定并实施一项包括以下所有方面的生产地点整治计划：

- (i) 实施应急技术以切断暴露途径和阻止污染扩大；
- (ii) 通过案头研究确定污染的来源、程度和组成（如汞、多氯二苯二恶英/多氯二苯并呋喃、多氯萘类）；
- (iii) 描述污染的特征，包括调查和编写报告；
- (iv) 根据生产地点的当前用途和批准的未来用途，进行时空风险评估；
- (v) 为工程项目做准备，涵盖：
 - (a) 去污化和/或永久性封闭；

(b) 时间表;

(c) 监测计划;

(d) 为实现目标进行财务规划和投资;

(vi) 在考虑到生产地点的当前用途和批准的将来用途后实施工程项目, 以确保该生产地点不再对人类健康或环境构成任何重大风险。取决于其它义务, 该工程项目有可能以更严格方式实施;

(vii) 在考虑到生产地点的当前用途和批准的将来用途后, 鉴于残留污染的情况, 必要时限制该生产地点的用途;

(viii) 在生产地点和周边地区进行相关监测, 以核实所定目标得到维持及实现。

描述

生产地点整治计划通常是在做出装置停用的决定后制定并实施, 尽管其它要求也可决定, 在装置仍运行时制定生产地点(部分)整治计划。

取决于其它有关要求, 生产地点整治计划中某些方面可重叠、略过或以不同顺序实施。

适用性

最佳现有技术17(v)至17(viii)的适用性取决于最佳现有技术17(iv)中所提及风险评估的结果。

词汇表

阳极	电流流入极化电器设备通过的电极。极性可为正极或负极。在电解池中, 氧化发生在带正电的阳极处。
石棉	一类六种天然存在的硅酸盐矿物, 因具有理想的物理性能而被商业开发。温石棉(也称为白石棉)是隔膜电解池装置中使用的唯一一种石棉。
盐水	氯化钠或氯化钾含量达到饱和或接近饱和状态的溶液。
阴极	电流流出极化电器设备通过的电极。极性可为正极或负极。在电解池中, 还原发生在带负电的阴极处。
电极	用于与电路非金属部分接触的电导体。
电解	直流电流穿过离子物质, 导致在电极处发生化学反应。该离子物质或熔化或溶解于合适的溶剂中。
EN	欧洲标准化委员会(CEN)采用的欧洲标准。
HFC	氢氟碳化物。
ISO	国际标准化组织或该组织采用的标准。
超电势	热力学确定的半反应还原电位和实验观察到氧化还原事件的电位之间的电压差。在电解池中, 超电势导致促成反应的能耗高于热力学预计的能耗。
PCDD	多氯二苯二恶英
PCDF	多氯二苯并呋喃