

附件 2

上海市强制性清洁生产审核技术审查要点

为进一步提高清洁生产审核质量,规范强制性清洁生产审核及报告编制要求,统一审核评估验收专家评审行为。现根据《清洁生产审核办法》等规定,提出以下技术审查要点:

一、加强预审核过程中八个方面的深入分析

注重现状调研和现场考察,加强八个方面的问题分析和清洁生产潜力分析等,对于双有企业需对有毒有害物质进行深入分析,如物质的理化性质、使用和管理情况等。

二、加强环境相关的法律法规和其他要求的合规性分析

特别要针对企业的环境问题进行专业分析,例如:涉 VOCs 企业,涉重金属企业等,需要对相关情况进行描述。

三、加强对标分析

对有国家清洁生产指标体系的企业,规范对标过程,增加对标数据的计算过程和定性指标的解释;对没有国家清洁生产指标体系或标准的企业,需根据指标体系的框架自行制定企业清洁生产评价指标,进行水平分析,并对分析的过程进行描述。

四、加强审核重点确定的合理性和准确性

备选审核重点确定过程需要进行说明，并与预审核过程发现的问题和清洁生产潜力的评价具有相关性，审核重点需体现清洁生产的理念，描述应规范，不宜直接以末端治理设施作为审核重点。

五、完善清洁生产目标的设置

应结合预审核分析的问题和对标分析的结果等制定包括全厂和本轮清洁生产审核重点的清洁生产目标，设置应具有针对性。

六、加强审核阶段物料平衡的准确性和分析能力

明确物料平衡数据的来源，对物料平衡的数据进行物质流（含废物流）的深入分析，对关注的元素或物质应进行单独的实测和平衡追踪分析；通过八个方面分析辨明物料流失和资源浪费、污染产生等原因，结合污染因子平衡结果分析物质流失的原因和提出潜在的方案。

七、加强中 / 高费方案针对性

应与清洁生产目标一致，能解决企业清洁生产审核的关键问题，在审核阶段结束后列明基于审核阶段提出的无/低费方案和中/高费方案，不宜以末端治理方案作为审核重点的唯一输出方案，应体现源头减排和过程控制在清洁生产审核的作用。

八、完善审核绩效的评价

对有清洁生产评价指标体系的行业，应按照行业清洁生产评

价指标要求评估绩效；无国家清洁生产评价指标体系的行业，应对生产工艺与装备、资源能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用、环境管理等指标进行清洁生产审核前后的测算、对比，评估绩效；清洁生产定量化的目标需有对实现结果的数据计算过程和达成情况的说明。

方案实施后实际绩效的统计应有可靠充足的依据，需明确数据来源，绩效的计算科学规范，方案绩效应根据《强制性清洁生产审核绩效计算方法》（见附件）的要求进行核算。

附件：强制性清洁生产审核绩效计算方法

附件

强制性清洁生产审核绩效计算方法

1 绩效计算原则

1.1 实际清洁生产审核绩效计算原则

在提出验收申请前，企业全部清洁生产无/低费方案、中/高费方案必须已实施并正常运行三个月，因此应选择方案至少正常运行三个月时间段为实际清洁生产绩效统计周期。通过同比的方式，计算方案实施后与审核前（企业开展本轮清洁生产审核活动当年的上一自然年度，非连续生产企业可取上一年度同一生产周期）对比产生的清洁生产绩效。

计算依据和数据来源应以企业实际台账或统计资料为依据，可参考但不限于以下文件：

- (1) 污染源在线监测报告；
- (2) 方案正常运行至少三个月期间由环境监测机构出具的清洁生产中/高费方案实施后的环境监测报告，竣工环保验收监测报告或在线监测数据（多次监测取平均值）；
- (3) 与污染物排放相关的监测数据（自动监测数据、手动监测数据、第三方监测数据）
- (4) 排污许可证；
- (5) 排污许可证季度执行报告/年度执行报告；
- (6) 环评及批复文件；
- (7) 计量表具统计数据；
- (8) 原辅料领用记录台账；

- (9) 原辅料采购台账；
- (10) 原辅料库存台账；
- (11) 环保设施处理台账；
- (12) 危险废物处置联单、台账；
- (13) 一般工业固废产生台账；
- (14) 主/副产品产量台账；
- (15) 生产班线上实际测算的物料输入输出数据等。

绩效计算过程数据来源应以企业实际材料为依据，采用与企业排污许可证一致的数据来源，不建议按照经验值估算或理论推算。计算过程应列明数据来源，数据真实可靠，计算过程详实准确，相关的记录台账等资料需会议现场提供进行查验，绩效计算所依据材料的准确性、可靠性及适宜性由专家现场评判。

1.2 清洁生产审核绩效相关数据选取原则

1.1 章节中所列的清洁生产审核绩效采用的数据选取口径可参照下表进行选择，原则上数据选取的优先序列为：优先序 1 > 优先序 2 > 优先序 3。

表 1 清洁生产审核绩效采用数据优先次序表

绩效采用数据内容	数据选取口径		
	优先序 1	优先序 2	优先序 3
废水污染物监测数据	自动监测数据	第三方监测数据 ¹	监督性监测数据
废水排放量	自动监测流量计数据	用水量*折算系数 ²	
废气污染物监测数据	自动监测数据	第三方监测数据 ¹	监督性监测数据
原辅料消耗数据	原辅料采购数据扣除库存台账数据	原辅料领用台账数据	原辅料采购台账数据
主副产品数据	企业生产系统台账数据	企业生产人工台账数据	统计局月报数据
生产班线上实际测算	项目专项测试报告数据	企业生产系统台账	企业生产人工台

绩效采用数据内容	数据选取口径		
	优先序 1	优先序 2	优先序 3
的物料输入输出数据		数据	账数据
危险废物产生数据	危险废物入库台账数据	/	/
危险废物处置数据	危险废物处置联单数据	/	/
工业固废产生量	工业固废产生台账数据	/	/
原辅料理化性质	成分监测报告	MSDS	/

注 1：应选择已在市生态环境部门备案的环境监测社会化服务机构；

注 2：如无其他材料证明，排水折算系数为 0.9；

注 3：如数据选择不在上述范围内，企业应注明数据获取途径、频次及计量方式。

1.3 年度清洁生产审核绩效计算原则

年度清洁生产审核绩效应在实际清洁生产审核绩效计算结果的基础上，按照统计时间段内的绩效占全年的比例折算到年度绩效；也可采用按清洁生产审核基准期为计算口径折算到年效益，避免因下年度市场或客观其他原因带来的企业生产的巨大变化而引起的绩效大幅波动。年度清洁生产审核绩效计算过程应阐明绩效的计算过程、计算依据、数据来源及统计时间段等。相关的记录台账等资料应作为报告的附件，准确性、可靠性及适宜性由专家现场评判。

2 清洁生产审核绩效计算方法

2.1 污染物减排计算

污染物减排量计算方法主要参照排污许可证排放量核算方法。排污许可证中要求应采用自动监测的污染物，应采用符合监测规范的有效自动监测数据核算实际排放量。对于未要求采用自动监测的污染物项目，可采用自动监测数据或手工监测数据核算污染物实际排放量。监测数据均应符合国家环境监测相关标准要求。

2.1.1 废水污染物

废水污染物分为第一类污染物和第二类污染物，第一类污染物为总汞、总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、放射性水污染物等；第二类污染物为溶解性总固体、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、总磷等。

一、 废水污染物排放量计算

(1) 采用自动监测数据计算

废水总排放口具有连续自动监测数据的污染物实际排放量采用公式（1）计算。

$$W = \sum_{i=1}^d (C_i \times Q_i) \times 10^{-6} \quad (1)$$

式中： W —核算时段内废水总排放口污染物的实际排放量，t；

n —核算时段内有效监测数据数量，量纲一；

C_i —第 i 次监测废水中某种污染物日均排放浓度，mg/L；

Q_i —第 i 次监测日废水排放量， m^3/d ；

d —核算时段天数，d。

(2) 采用手工监测数据计算

废水总排放口具有手工监测数据的污染物实际排放量采用公式（2）计算。

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i \times Q_i)}{n} \times d \times 10^{-6} \quad (2)$$

式中： W —核算时段内某种污染物排放量，t；

C_i —第 i 次监测废水中某种污染物日均排放浓度，mg/L；

Q_i —第 i 次监测日废水排放量， m^3/d ；

d —核算时段天数，d。

排污单位应将手工监测时段内生产负荷与核算时段内平均生产负荷进行对比，并给出对比结果。

二、 废水污染物减排量计算

$$\text{水污染物减排量: } \Delta W = W_{\text{前}} - W_{\text{后}} \quad (3)$$

2.1.2 废气污染物

废气污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、非甲烷总烃等。

一、 废气污染物排放量计算

(1) 采用自动监测数据计算

有组织废气主要排放口具有连续自动监测数据的污染物，采用公式（4）计算实际排放量。

$$G_{j, \text{有组织废气}} = \sum_{i=1}^h (C_i \times Q_i) \times 10^{-9} \quad (4)$$

式中： $G_{j, \text{有组织废气}}$ —核算时段内废气有组织主要排放口第 j 项污染物的实际排放量，t；

C_i —第 j 项污染物第 i 小时标准状态下干烟气量的平均排放浓度，mg/m³；

Q_i —第 j 项污染物第 i 小时标准状态下的干烟气量，m³/h；

h—核算时段内污染物排放时间，h。

对于因自动监控设施发生故障以及其他情况导致数据缺失的按照 HJ75 进行补遗。排污单位提供充分证据证明在线数据缺失、数据异常等不是排污单位责任的，可按照排污单位提供的手工监测数据等核算实际排放量，或者按照上一个季度申报期间的稳定运行期间自动监测数据的小时浓度均值和季度平均烟气量或流量，核算数据缺失时段的实际排放量。

(2) 采用手工监测数据计算

有组织废气主要排放口具有有效手工监测数据，采用公式(5)计算实际排放量。

$$G_{j, \text{有组织废气}} = \frac{\sum_{i=1}^n (C_i \times Q_i)}{n} \times h \times 10^{-9} \quad (5)$$

式中： $G_{j, \text{有组织废气}}$ —核算时段内废气有组织主要排放口第 j 项污染物的实际排放量，t；

n—核算时段内有效监测数据数量，量纲一；

C_i —第 j 项污染物第 i 小时标准状态下干烟气量的平均排放浓度，mg/m³；

Q_i —第 j 项污染物第 i 小时标准状态下的干烟气量，m³/h；

h—核算时段内污染物排放时间，h。

(3) 采用物料衡算法计算

物料衡算法适用于挥发性有机物（VOCs）排放量计算，根据原辅料 VOCs 产生量、回收溶剂量、污染控制设施去除的 VOCs、VOCs 无组织排放、VOCs 有组织排放等进行物料衡算。公式如下：

$$\begin{aligned} \sum \text{原辅料VOCs 产生量} = & \sum \text{溶剂回收量} + \sum \text{污染控制设备去除VOCs} + \\ & \sum \text{VOCs 无组织排放} + \\ & \sum \text{VOCs 有组织排放} \quad (6) \end{aligned}$$

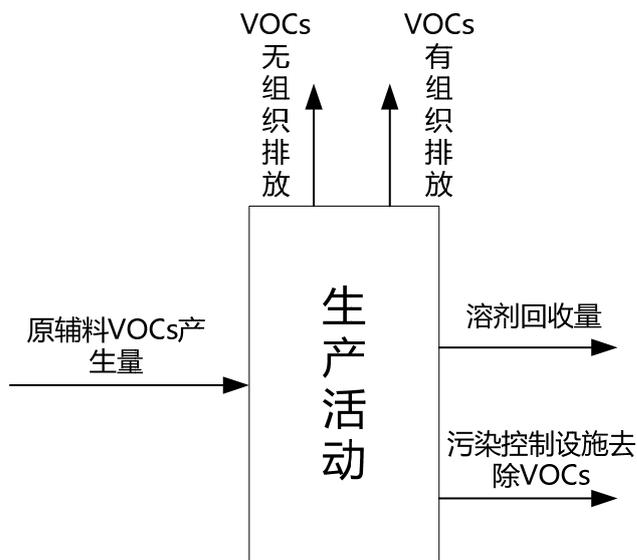


图 1 VOCs 物料衡算法

其中公式（6）中的原辅材料挥发性有机组分含量可参考 MSDS、实测报告等获取；无组织排放主要为储罐、装载、开停工等无组织排放源项，需要收集原辅料、工艺、产品等相关参数，采用既有公式模型计算。具体计算过程参考《上海市环境保护局关于印发石化等 5 个行业挥发性有机物排放量计算方法(试行)的通知(沪环保卫〔2016〕36 号)》中五个行业计算方法分别适用于石化行业、涂料油墨制造业、印刷业、汽车制造业(涂装)、船舶工业(涂装)排放量计算；未在行业计算方法适用范围内的固定污染源，按《上海市工业企业挥发性有机物排放量通用计算方法（试行）》计算 VOCs 排放量。

二、 废气污染物减排量计算

$$\text{废气污染物减排量: } \Delta G = G_{\text{前}} - G_{\text{后}} \quad (7)$$

2.2 危险废物/固体废物减排核算

一、 危险废物/固体废物产生量计算

（1）以台账数据计算

危险废物减排量计算应采用危险废物产生台账及危废处置联单为主要数据来源；

固体废物减排量计算应采用固体废物产生及处置台账数据为主要数据来源。

单位产品/产值危险废物审核前产生量：

$$s_{前} = S_{前} / P_{前} \quad (8)$$

式中：

$s_{前}$ ——审核前单位产品（产值）危险废物/固体废物产生量，单位为kg/单位产品（产值）；

$S_{前}$ ——审核前企业危险废物/固体废物产生量，单位为kg；

$P_{前}$ ——审核前企业合格产品的产量/产值，单位为kg（万元）。

单位产品/产值危险废物审核后产生量：

$$s_{后} = S_{后} / P_{后} \quad (9)$$

式中：

$s_{后}$ ——审核后单位产品（产值）危险废物/固体废物产生量，单位为kg/单位产品（产值）；

$S_{后}$ ——审核后企业危险废物/固体废物产生量，单位为kg；

$P_{后}$ ——审核后企业合格产品的产量/产值，单位为kg（万元）。

（2）物料衡算法

如企业未建立危险废物/固体废物台账制度，可采用物料衡算法计算确定危险废物/固体废物产生量。物料衡算法是指按照物质质量守恒的原理，定量分析生产过程中物料变化情况的一种方法，即投入物料量总和等于产出产品、副产品、危险废物/固体废物、废气污染物、废水污染物、损失物料等所有输出物质的总和。

$$\begin{aligned} \Sigma \text{输入} = \Sigma \text{输出} = \Sigma \text{产品} + \Sigma \text{副产物} + \Sigma \text{危险废物（固体废物）} + \Sigma \text{废水污染物} \\ + \Sigma \text{废气污染物} + \Sigma \text{损失} \quad (10) \end{aligned}$$

通过物料衡算法得出审核前及审核后的危险废物/固体废物产生量 $S_{前}$ 和 $S_{后}$

二、 危险废物/固体废物减排量计算

危险废物/固体废物产生总量减少： $\Delta S = S_{前} - S_{后}$ (11)

单位产品（产值）危险废物/固体废物减少： $\Delta s = s_{前} - s_{后}$ (12)

2.3 原辅料减少使用计算

强制性清洁生产审核应重点关注原辅料中的重金属和有毒有害物质的使用，清洁生产审核方案绩效计算首先要确定统计周期。

- 当原辅料节约的绩效是通过中高费方案实现的，宜选择中高费方案实施后产生绩效起为统计周期。并选择对应的审核基准期原辅料统计周期（宜采取同比周期）。
- 当原辅料节约的绩效是通过中高费方案及无低费方案实现的，宜选择所有相关方案实施后产生绩效起为统计周期。并选择对应的审核基准期原辅料统计周期（宜采取同比周期）。
- 当原辅料节约的绩效是通过无低费方案实现的，宜选择本轮无低费方案实施后产生绩效起为统计周期。并选择对应的审核基准期原辅料统计周期（宜采取同比周期）。

审核前单位产品/产值某种物质利用效率

$$q_{前} = P_{前} / M_{前} \quad (13)$$

式中：

$q_{前}$ ——审核前某种原辅料的**利用效率**，单位为千克/单位产品（产值）；

$M_{前}$ ——审核前某种原辅料消耗总量，单位为千克；

$P_{前}$ ——审核前的合格产品产量（或产值，单位为万元）。

审核后单位产品（或产值）某种物质利用效率

$$q_{后} = P_{后}/M_{后} \quad (14)$$

式中：

$q_{后}$ ——审核后某种原辅料的**利用效率**，单位为千克/单位产品（产值）；

$M_{后}$ ——审核后某种原辅料消耗总量，单位为千克；

$P_{后}$ ——审核后合格产品的产量/产值，单位为 kg（万元）。

原辅料总量减少：

$$\Delta M = M_{前} - M_{后} \quad (15)$$

单位产品/产值原辅料减少：

$$\Delta q = q_{前} - q_{后} \quad (16)$$

2.4 清洁生产审核绩效的归一化和其他绩效的核算

清洁生产审核绩效受许多相关变量的影响，这些变量可能与市场需求、销售量和利润率等商业条件有关。一旦确定了可能对清洁生产审核绩效产生重大影响的相关变量，如天气、产量、工期等，应对变量进行归一化，以便进行相同条件下的清洁生产审核绩效核算。

如采用归一化进行清洁生产审核绩效测算时，应对归一化的方法学进行描述，并阐明归一化过程中所选取的数据来源。

能资源类的绩效核算采用相关的标准核算为准，清洁生产审核其他方面绩效的核算，由专家现场通过讨论、资料核实和实地踏勘等方法来确认。