

本电子版内容如与中国环境出版社出版的标准文本有出入，以中国环境出版社出版的文本为准。

# HJ

## 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T190-2006

---

清洁生产标准 基本化学原料制造业  
(环氧乙烷/乙二醇)

**Cleaner production standard**  
**- Basic chemical raw material industry (Ethylene**  
**oxide & ethylene glycol)**  
(发布稿)

2006-7-3 发布

2006-10-01 实施

---

国家环境保护总局 发布

---

## 目 次

前 言.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义.....	1
4 技术要求.....	2
4.1 指标分级.....	2
4.2 指标要求.....	2
5 数据采集和计算方法.....	5
6 标准的实施.....	7

---

## 前 言

为贯彻实施《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国清洁生产促进法》，保护环境，为基本化学原料制造企业开展清洁生产提供技术支持和导向，制订本标准。

本标准为指导性标准，可用于生产环氧乙烷/乙二醇的企业进行清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

在达到国家和地方环境标准的基础上，本标准根据当前的行业技术、装备水平和管理水平而制定，共分为三级。一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着生产技术不断进步和发展，本标准也将不断修订，一般三至五年修订一次。

根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。考虑到化工生产工艺复杂、流程长的特点，本标准包括上述全部六项指标。

本标准为首次发布。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准由北京化工集团有限责任公司、北京东方石油化工有限公司、中国环境科学研究院负责起草。

本标准国家环境保护总局 2006 年 7 月 3 日批准，自 2006 年 10 月 1 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

---

## 1 范围

本标准适用于乙烯、氧气直接氧化法生产环氧乙烷/乙二醇企业的清洁生产审核、清洁生产潜力与机会的判断、清洁生产绩效评定和清洁生产绩效公告制度。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。当下列标准被修订时，其最新版本适用于本标准。

GB11914	水质	化学需氧量的测定	重铬酸盐法
GB12998	水质	采样技术指导	
GB12999	水质	采样样品的保存和管理技术规定	
GB/T 24001	环境管理体系	规范及使用指南	

## 3 定义

### 3.1 清洁生产

指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

### 3.2 污染物产生指标

包括水污染物产生指标和气污染物产生指标。水污染物产生指标是指生产装置排放的污水量和污染物种类、单排量或浓度。气污染物产生指标是指生产装置产生的废气量和污染物种类、单排量或浓度。

### 3.3 工艺气体

指生产环氧乙烷反应过程中，进入和离开反应器及附属管线的气体，在本标准主要包括：二氧化碳脱除系统需回收的含烃气体；环氧乙烷吸收/解析系统需回收的含烃气体；因控制进入反应器气体的氩气含量而排放的气体等。

### 3.4 工艺尾气

指因控制进入反应器气体中的氩气含量而排放、并经处理后的气体。

### 3.5 装置产生废气

指各单元产生废气的总和，包括氧化系统排放废气、二氧化碳废气、真空塔尾气等。

### 3.6 代码定义

3.6.1 环氧乙烷 EO

3.6.2 乙二醇 EG

3.6.3 单乙二醇 MEG

3.6.4 二乙二醇 DEG

3.6.5 三乙二醇 TEG

3.6.6 多乙二醇 PEG

3.6.7 当量环氧乙烷 EOE

3.6.8 环氧乙烷/乙二醇 EO/EG

3.6.9 乙烯 C<sub>2</sub><sup>2-</sup>

3.6.10 氧气 O<sub>2</sub>

#### 4 技术要求

##### 4.1 指标分级

本标准将环氧乙烷/乙二醇生产过程清洁生产水平划分为三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

##### 4.2 指标要求

本行业清洁生产标准的指标要求见表 1—6。

表 1 清洁生产技术指标要求

指标		一级	二级	三级
1 生产工艺与装备要求				
工 艺 要 求	环氧乙烷生产工艺	采用高性能的催化剂，使用乙烯、氧气直接氧化法生产环氧乙烷		
	排水系统	排水系统划分正确，受污染的初期雨水和工业废水全部进入污水系统送入污水处理装置		
	工艺尾气	正常生产时，工艺尾气排放必须设置安全处理系统		
	环氧乙烷制冷	采用绿色制冷剂	采用氟利昂为制冷剂	
	环氧乙烷气体排放	纯环氧乙烷输送、储存过程中的安全阀、管道、容器排放，必须回到生产装置回收处理；取样分析采用在线闭路取样，取样点排放必须用水吸收		
	物料储槽	设置呼吸阀或压力调节装置，减少废气排放		
	副产品生产	提纯至三乙二醇	提纯至二乙二醇	
装备要求		采用先进机泵变频调节和透平驱动技术、高效塔盘技术和低品位能的合理利用技术，降低动力消耗；有完备的工艺气体回收和处理装置		
		采用 DCS 先进控制技术，自动记录，自动控制		
2 资源能源利用指标				

原辅料的选择	生产环氧乙烷/乙二醇的主要原料为乙烯、氧气，主要辅料为致稳剂甲烷（或氮气），抑制剂二氯乙烷，尽可能选用高品质的原料。选用抑制剂和其它辅料的替代品时，应以低毒、无害、对生态环境的负面影响小为原则		
乙烯单耗/(kg/t) <sup>1</sup>	600	640	680
氧气单耗/(kg/t) <sup>2</sup>	680	720	780
耗脱盐水量/(t/t) <sup>3</sup>	0.4	0.8	1.6
综合能耗/(kg/t) <sup>4</sup>	213	240	280
注:(1)指运转周期内吨当量单乙二醇的乙烯耗量;(2)指运转周期内吨当量单乙二醇的氧气耗量;(3)指运转周期内吨当量单乙二醇的脱盐水量;(4)指运转周期内吨当量单乙二醇的标油能耗量。			
<b>3 产品指标</b>			
储存、输送	输送环氧乙烷的管道为不锈钢材质，储存乙二醇的设备为不锈钢材质或铝材质（包括喷涂铝） 环氧乙烷储存有适应稀释处置设施，有泄露报警装置和喷淋系统。储槽周围设围堤及排水系统，库内有防火花及排风设备。		
运输、包装	运输环氧乙烷的槽车必须经过年检，有化学品危险运输许可证。环氧乙烷包装使用经国家有关部门认可能确保安全的包装容器；包装乙二醇容器是不锈钢或铝质容器，也可用镀锌桶或塑料桶，严格密封，避免日晒。		
装卸	环氧乙烷装卸有气/液闭路循环系统，不能回收的气体/液体要有水吸收稀释并排入污水系统；灌装前有企业检验部门的检验		
处置	不合格产品在装置进行回炼或勾兑		
产品一次合格率	满足用户要求，产品合格率 100%	满足用户要求，产品合格率 98%	满足用户要求，产品合格率 95%
<b>4 污染物产生指标（末端处理前）</b>			
废水产生量/(t/t) <sup>1</sup>	1.5	2.0	4.0
COD 产生量/(kg/t) <sup>2</sup>	2.0	2.0~3.0	3.0
装置正常废气产生量/(kg/t) <sup>3</sup>	100	300	500
注:(1)指吨当量环氧乙烷的废水产生量;(2)指吨当量环氧乙烷的 COD 产生量;(3)指吨当量环氧乙烷的废气产生量。			
<b>5 废物回收利用指标</b>			

工艺气体	工艺气体 正常情况全部回收利用；工艺气体 有先进的乙烯回收工艺，放空废气中乙烯含量低于 1%	工艺气体 正常情况全部回收利用		
二氧化碳气体	有综合利用设施,全部回收利用	有综合利用设施		
固体废弃物	废催化剂等全部回收，妥善安全处理			
6 环境管理要求				
环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求			
环境审核	按照基本化学原料制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照 GB/T 24001 建立并运行环境管理体系；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照基本化学原料制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	按照基本化学原料制造业的企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全	
生产过程 环境 管理	原料用量及质量	有原材料质检、计量制度和原材料消耗定额管理制度。		
	生产工艺用水、电、汽管理	有计量仪表，并制定严格定量考核制度	对主要环节进行计量，并制定严格定量考核制度	
	现场管理	人的活动区域、物品堆存区域、危险品等有明显标识		
	岗位培训	对所有岗位均应进行严格的职业技能和职业安全健康、环保培训		
	生产设备的使用、维护、检修管理	有完善的管理制度，并严格执行	对主要设备有具体的管理制度，并严格执行	对主要设备有基本的管理制度
	事故、非正常生产状态	有具体的应急预案		
环境 管理	环境管理机构	建立并有专人负责		
	环境管理制度	健全、完善并纳入日常管理	较完善的环境管理制度	

环保设施的运行管理	记录运行数据并建立环保台帐	记录运行数据
相关方环境管理	对原材料供应方、生产协作方、相关服务方等提出环境管理要求	

## 5 数据采集和计算方法

5.1 本标准各项指标的采样和监测按照国家标准监测方法执行。采样方法采用 GB12998 和 GB12999 ,COD 浓度监测方法采用重铬酸盐法(标准号 GB11914)。

5.2 污染物产生指标系指末端处理之前的指标。

5.3 以下给出各项指标的计算方法：

### 5.3.1 当量环氧乙烷量

当量环氧乙烷量(tEOE)指将所有产品都按理论计算折合为环氧乙烷的量。计算公式如下：

当量环氧乙烷量 (tEOE)

$$= \left( \frac{MEG(t)}{62.05} + \frac{DEG(t)}{106.12} \times 2 + \frac{TEG(t)}{150.18} \times 3 + \frac{PEG(t)}{194.2} \times 4 \right) \times 44.05 + EO(t)$$

### 5.3.2 当量单乙二醇量

当量单乙二醇量(tMEG)指将所有产品都按理论计算折合为当量单乙二醇的量。计算公式如下：

当量单乙二醇量(t)

$$= \left( \frac{EO(t)}{44.05} + \frac{DEG(t)}{106.12} \times 2 + \frac{TEG(t)}{150.18} \times 3 + \frac{PEG(t)}{194.2} \times 4 \right) \times 62.05 + MEG(t)$$

### 5.3.3 乙烯单耗

$$\text{乙烯单耗} = \frac{\text{投入乙烯量 (kg)}}{\text{当量单乙二醇量 (t)}}$$

式中：投入乙烯量——折合 100%纯度乙烯的量。

### 5.3.4 氧气单耗

$$\text{氧气单耗} = \frac{\text{投入氧气量 (kg)}}{\text{当量单乙二醇量 (t)}}$$

式中：投入氧气量——折合 100%纯度氧气的量。



### 5.3.5 耗脱盐水量

$$\text{耗脱盐水量} = \frac{\text{运转周期内消耗脱盐水量 } (t)}{\text{运转周期内当量单乙二醇量 } (t)}$$

式中：耗脱盐水量指本装置脱盐水消耗量，包括一次脱盐水和二次脱盐水的量。

### 5.3.6 综合能耗

综合能耗指本装置耗用循环冷却水、蒸汽、电力的综合能耗，折合为 kg 标油/tMEG。本指标采用行业计算方法。

### 5.3.7 产品合格率

$$\text{产品合格率 } (\%) = \frac{\text{合格产品量 } (t)}{\text{检验产品总量 } (t)} \times 100\%$$

式中：合格产品量——经检验部门抽样检验的符合产品各项指标的产品量，为检验总量和不合格品量间的差值。

检验产品总量——经检验部门检验的产品的总量。

### 5.3.8 废水产生量

废水产生量指生产环氧乙烷/乙二醇过程中 tEOE 产生废水的量。废水产生量为生产界区排水量，不包括生活污水量，有计量设施的以计量数据为准，无计量设施的用新鲜水量的 85% 计算。计算公式如下：

$$\text{废水产生量} = \frac{\text{年废水产生总量 } (t)}{\text{年EOE生产量 } (t)}$$

### 5.3.9 COD 产生量

COD 产生量指生产环氧乙烷/乙二醇过程中 tEOE 产生废水的 COD 的量。计算公式如下：

$$\text{COD产生量 } (Kg) = \frac{\text{COD浓度 } (mg/L) \times \text{年废水产生总量 } (t) \times 10^{-3}}{\text{年EOE生产量 } (t)}$$

或

$$\text{COD产生量 } (Kg) = \frac{\text{COD浓度 } (mg/L) \times \text{废水平均产生量 } (t/h) \times \text{运行时间 } (h) \times 10^{-3}}{\text{年EOE生产量 } (t)}$$

---

COD 的浓度值取一年中 12 个月的平均值。

$$COD \text{ 浓度 } (mg/l) = \frac{\sum_{1}^{12} COD \text{ 的月平均浓度值 } (mg/L)}{12}$$

式中：废水产生量——生产界区排水量，不包括生活污水量，有计量设施的以计量数据为准，无计量设施的用新鲜水量的 85% 计算。

$$\text{废水平均产生量 } (t) = \frac{\sum_{1}^{12} \text{ 废水月产生平均值 } (t)}{12}$$

#### 5.3.10 装置正常废气排放量

废气排放量指装置正常情况下排放的气体量。计算公式如下：

$$\text{废气产生量} = \frac{\text{年废气产生总量}(kg)}{\text{年EOE生产量}(t)}$$

## 6 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责组织实施。