

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/ CPCIF XXXX—2023

环氧树脂行业绿色工厂评价要求

Requirements of green factory's assessment for epoxy resin industry

(征求意见稿)

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国石油和化学工业联合会

发布

## 目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 总则.....	2
5 评价指标及要求.....	4
6 评价程序.....	12
7 评价报告.....	13
附 录 A（规范性）.....	14
附 录 B（资料性）.....	17

征求意见稿

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

征求意见稿

# 环氧树脂行业绿色工厂评价要求

## 1 范围

本文件规定了环氧树脂行业绿色工厂评价的总则、评价指标及要求、评价程序和报告。  
本文件适用于环氧树脂行业的绿色工厂评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2589 综合能耗计算通则  
GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求  
GB/T 7119 节水型企业评价导则  
GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准  
GB/T 13657 双酚A型环氧树脂  
GB/T 15587 工业企业能源管理导则  
GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则  
GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准  
GB 18597 危险废物贮存污染控制标准  
GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准  
GB/T 19001 质量管理体系要求  
GB/T 20862 产品可回收利用率计算方法导则  
GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求  
GB/T 23331 能源管理体系要求及使用指南  
GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南  
GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则  
GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则  
GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准  
GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则  
GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业  
GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则  
GB/T 36132 绿色工厂评价通则  
GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准  
GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南  
GB 50033-91 工业企业采光设计标准  
GB 50034 建筑照明设计标准  
GB 50878 绿色工业建筑评价标准

HG/T 5972 石油和化工行业绿色工厂评价导则  
 HG/T 4184 责任关怀实施准则  
 HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境  
 T/CPCIF 0068 环氧树脂副产工业氯化钠  
 T/CPCIF 0247 环氧树脂副产丙三醇（甘油）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

#### 环氧树脂 epoxy resin

指分子中含有两个或以上环氧基团的一类聚合物的总称。

注：环氧树脂按化学结构可分为缩水甘油醚、缩水甘油酯类、缩水甘油胺类、脂环族环氧树脂等多种类型，其中以双酚 A 型二缩水甘油醚树脂（简称双酚 A 型环氧树脂）应用最广泛。本文件涉及的环氧树脂是指以双酚 A、环氧氯丙烷为原料生产的双酚 A 型体环氧树脂，包括双酚 A 型液体环氧树脂（简称基础液体环氧树脂，行业通用牌号为 E51）和一步法双酚 A 型固体环氧树脂（简称基础固体环氧树脂，行业通用牌号为 E12）。

### 4 总则

#### 4.1 评价原则

##### 4.1.1 一致性原则

环氧树脂行业绿色工厂评价要求总体结构与 GB/T 36132 和 HG/T 5972 提出的相关评价指标体系和通用要求保持一致，包括基本要求（5.1）和一般要求。一般要求包括基础设施（5.2）、管理体系（5.3）、能源与资源投入（5.4）、产品（5.5）、环境排放（5.6）和绩效（5.7）共 6 项综合评价要求。

环氧树脂行业绿色工厂评价体系框架如图 1 所示。

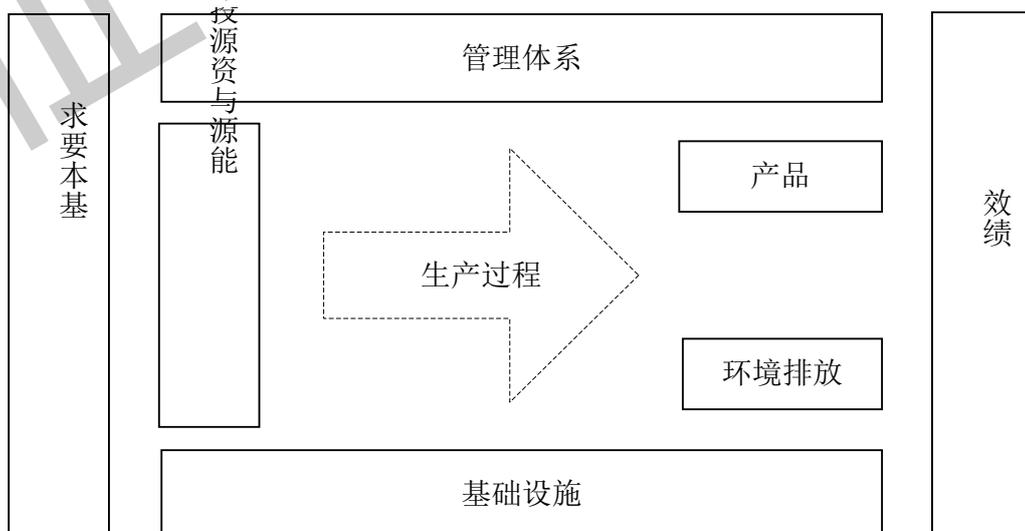


图 1 环氧树脂行业绿色工厂评价体系框架图

#### 4.1.2 定性和定量结合原则

环氧树脂行业绿色工厂评价应采用定性评价和定量评价相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。

定性评价指标主要侧重在应满足的法律法规、节能环保、工艺技术、相关标准等方面要求；定量指标主要侧重在能够反映工厂层面的绿色特性指标，如环氧树脂单位产品能耗限额，单位产品废水产生量等量化指标。

具体评价要求分为必选要求和可选要求，必选要求为绿色工厂必选达到的基础性要求；可选要求为绿色工厂的提高性要求，具备先进性，依据受评工厂的实际情况确定可选要求的满足程度。

#### 4.2 评价体系

评价体系分为一级指标和二级指标。一级指标包括基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、生产过程与产品、环境排放和绩效，共 7 方面；二级指标是一级指标的细化，并细化为基础性要求和预期性要求，其中预期性要求为可选项。

#### 4.3 评价方法

环氧树脂行业绿色工厂评价方法：

- 评价指标采用指标加权综合评分的方式，各指标加权综合评分总分为 100 分；
- 评价指标分为必选指标和可选指标，必选指标以能愿动词“应”表述，可选指标以能愿动词“宜”表述；
- 必选指标满足要求得满分，不满足要求不得分；
- 可选指标全部满足要求得满分，不满足要求应依据符合程度在 0 分和满分之间取值；
- 原则上环氧树脂行业绿色工厂各指标加权综合评分总分应达到 80 分以上。

#### 4.4 权重系数和指标分数

环氧树脂行业绿色工厂评价的各项一级指标权重系数为：

- 基本要求（见 5.1）采取一票否决制，应全部满足；
- 基础设施（见 5.2），20%；
- 管理体系（见 5.3），15%；
- 能源与资源投入（见 5.4），15%；
- 产品（见 5.5），10%；
- 环境排放（见 5.6），10%；
- 绩效要求（见 5.7），30%。

各二级指标和具体评价要求对应分数见附录 B，其中绩效指标采用分级计分模式，达到基准值和达到先进值所得分数不同。

#### 4.5 工厂评价范围及系统边界

4.5.1 投用多条生产线（多套环氧树脂装置）的工厂参与环氧树脂绿色工厂评价时，评价范围应包含整个工厂的多套环氧树脂装置。

4.5.2 本文件按照环氧树脂的全工艺流程对评价系统边界进行界定。评价对象包括：原料预处理单元、反应单元、精制单元、成品过滤及包装单元、三废处理单元等全流程工序。界定边界为厂区废水排放口。

## 5 评价指标及要求

### 5.1 基本要求

#### 5.1.1 合规性要求

- 5.1.1.1 工厂应依法设立，在建设和实际生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准。
- 5.1.1.2 近三年（含成立不足三年）无较大及以上安全、环保、质量等事故。
- 5.1.1.3 对利益相关方质量、环境以及健康安全要求做出承诺，应同时满足有关承诺的要求。
- 5.1.1.4 工厂未列入国家企业信用信息公示系统的严重违法失信企业名单。

#### 5.1.2 管理职责要求

- 5.1.2.1 最高管理者在绿色工厂方面的领导作用和承诺应满足 GB/T 36132 中 4.3.1 a) 的要求。
- 5.1.2.2 最高管理者应确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限，且满足 GB/T 36132 中 4.3.1b) 的要求。
- 5.1.2.3 工厂应设有绿色管理机构，有开展绿色工厂建设的中长期规划及年度目标、指标和实施方案，定期开展绿色制造有关知识的教育和培训工作，并符合 GB/T 36132 中 4.3.2 的要求。

### 5.2 基础设施

#### 5.2.1 建筑

- 5.2.1.1 工厂的建筑应满足国家或地方相关法律、法规及标准的要求，并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、安全、无害化及可再生能源利用。
- 5.2.1.2 新建、改建和扩建建筑时，应遵守国家“固定资产投资节能评估和审查”制度、“三同时”制度、《工业项目建设用地控制指标》、《建设项目环境保护管理条例》、环境影响评价制度等产业政策和有关要求。
- 5.2.1.3 厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质必须符合国家和地方法律、标准要求。
- 5.2.1.4 危险品仓库、有毒有害操作间、废弃物储存间应独立设置。
- 5.2.1.5 工厂应集约利用厂区，在满足生产工艺前提下优先采用联合厂房、多层建筑、高层建筑。
- 5.2.1.6 工厂宜对建筑规划、布局、材料、结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用方面进行建筑性能（节地、节材、节能、节水及保护环境等）综合评价。
- 5.2.1.7 工厂建筑宜根据 GB/T 50878 开展绿色分级评价。

#### 5.2.2 照明

- 5.2.2.1 工厂的厂区及各房间或场所的照明宜尽量利用自然光，建筑物的开窗面积及室内表面反射系数应符合 GB 50033 的规定，人工照明应符合 GB 50034 的规定。
- 5.2.2.2 厂区内可能出现爆炸性环境的场所如有照明需求，应按 GB/T 3836.1 等有关要求配置防爆照明

设备。

5.2.2.3 不同的场所的照明宜进行分级设计，公共场所的照明宜采取分区、分组与自动调光等措施。

### 5.2.3 工艺及设施

5.2.3.1 工厂工艺路线应采用国家鼓励和推荐的先进技术，不应采用国家明令淘汰或不推荐的工艺技术。如环氧树脂新建项目都应配套建设脱盐提纯装置，不含脱盐提纯装置的环氧树脂工艺已被列入生态部《环境保护综合名录（2021年版）》高污染产品名录。

5.2.3.2 环氧树脂生产过程中的预反应、醚化缩合反应、脱环氧氯丙烷、精制脱盐、中和水洗、脱溶剂等工艺流程，应做到密闭反应，减少污染物的排放和物料的损耗。

5.2.3.3 工厂应采用多级负压蒸馏、气提蒸馏等工艺对环氧氯丙烷和溶剂进行回收。

5.2.3.4 工厂宜采取有效措施，保证生产装置（单元）稳定运行，避免或减少非计划停工。

5.2.3.5 工厂宜打造数字智能化车间，以信息技术、自动化、测控技术等为手段，对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化，如自动控制系统、自动报警等。自动化、数字化、智能化生产和检测等设备台（套）数占比达到50%以上。

### 5.2.4 专用设备

5.2.4.1 环氧氯丙烷、甲苯等挥发性有机液体储罐结构设计及控制要求应满足GB 37822中5.2的要求。

5.2.4.2 升降膜、分子蒸馏器、薄膜蒸发器等专用设备应满足安全、节能、环保和资源综合利用的相关标准或要求。

### 5.2.5 通用设备

5.2.5.1 工厂应根据生产工艺路线、能源利用水平等选用节能型设备，设备能效应达到相应标准中节能评价值的要求。

5.2.5.2 反应釜、水洗釜、换热器、过滤器、汽提塔、压片粉碎机、泵等各类通用生产设备不应使用国家明令淘汰的产品，对于现有列入国家淘汰目录的产品或设备应按要求制定淘汰计划，并按计划进度进行淘汰更新。

5.2.5.3 通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数宜进行定期评估，且符合该设备经济运行的要求。

5.2.5.4 工厂宜建有设备管理、维护、保养、更新及报废制度，现场各类运行记录完整、有效。

### 5.2.6 计量设备

5.2.6.1 工厂应依据GB 17167、GB/T 21367、GB 24789等的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。

5.2.6.2 工厂应制定计量管理制度，设有专人负责计量器具的管理工作，建立计量设备管理台账，定期对计量设备进行检定校准。

5.2.6.3 空气处理设备、锅炉、冷却塔等主要用能设备以及照明系统，室内外用水的能源和资源使用情况应进行分类计量。

5.2.6.4 工厂双酚 A、环氧氯丙烷、溶剂、液碱等物料投加应实现计量自动化，避免投料过程中 VOCs 气体产生。

### 5.2.7 污染物处理设备设施

5.2.7.1 污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。

5.2.7.2 工厂废水、废气达标排放，最低应满足 GB 31572 的要求。产生的工业固体废物应实现废物的综合利用或由有资质的厂家进行处置，危险废物安全处置应满足国家及地方的相关要求。

5.2.7.3 **废气**：工厂应综合采用吸附、回收、生物降解、焚烧等技术对废气进行处理，做到废气污染物处理达标后排放。

5.2.7.4 **废水**：工厂应通过三效蒸发和 MVR 工艺，对环氧树脂高盐废水进行脱盐处理，或建设 KVT 高温高压催化氧化装置，对废盐水中的有机物进行处理后通入其它装置综合利用。

5.2.7.5 工厂应设置事故水池等应急辅助设施，设置满足要求的应急处置方案。

5.2.7.6 工厂应将环保设施与生产装置同时设计、同时建设、同时投用，将环保设施运行控制参数纳入生产操作规范和工艺卡片。

## 5.3 管理体系

### 5.3.1 质量管理体系

5.3.1.1 工厂应建立、实施并保持质量管理体系，质量管理体系应满足 GB/T 19001 的要求。

5.3.1.2 质量管理体系宜通过第三方机构认证。

### 5.3.2 职业健康安全管理体系

5.3.2.1 工厂应建立、实施并保持职业健康安全管理体系。职业健康安全管理体系应满足 GB/T 45001 或其他相关标准的要求。

5.3.2.2 职业健康安全管理体系宜通过第三方机构认证。

### 5.3.3 环境管理体系

5.3.3.1 工厂应建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系应满足 GB/T 24001 或其他相关标准的要求。

5.3.3.2 环境管理体系宜通过第三方机构认证。

### 5.3.4 能源管理体系

5.3.4.1 工厂应建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系应满足 GB/T 23331 的要求。

5.3.4.2 能源管理体系宜通过第三方机构认证。

### 5.3.5 社会责任

工厂宜推进实施责任关怀。定期发布社会责任报告，说明工厂履行利益相关方责任的情况，特别是

环境社会责任的履行情况；社会责任报告符合 HG/T 4184 中的要求，报告公开可获得。

## 5.4 能源与资源投入

### 5.4.1 能源投入

5.4.1.1 工厂应采用能量集成、管道保温、低压蒸汽余热余压回收利用技术等，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入。

5.4.1.2 工厂应采用先进或者适用的回收技术、工艺和设备，对生产过程中产生的余热（冷）进行综合利用，加强管道保温保冷措施，降低热冷损失。

5.4.1.3 工厂应根据 GB/T 15587 的要求建立能源管理制度，建立能源计量和统计制度、制定装置、设备、建筑等重点用能设备和设施的管理规范。

5.4.1.4 工厂宜定期进行装置能量平衡测算，开展系统优化，实现能量梯级使用。

5.4.1.5 工厂宜采取措施，提高天然气等清洁能源在化石能源消费中的占比。

### 5.4.2 资源投入

5.4.2.1 工厂应采取必要措施减少材料尤其有害辅料的使用，评估生产过程中有害物质及化学品减量使用或替代的可能性；对重点投入物料进行全流程消耗分析，监控物料流失重点环节，提高物料利用率。

5.4.2.2 工厂应采取有效措施避免现场跑冒滴漏现象。

5.4.2.3 工厂应对生产过程中产生的副产氯化钠、副产甘油等进行资源化利用，其中副产氯化钠应满足 T/CPCIF 0068 的要求，副产甘油应满足 T/CPCIF 0247 的要求。

5.4.2.4 工厂应对生产包装物材料及回收利用提出要求，对便于回收利用的材料应分类标识，以便于回收利用。

5.4.2.5 工厂宜定期进行装置物料平衡、水平衡测算，开展系统优化设计与优化操作，按照 GB/T 7119、GB/T 29115 的要求进行节水和原材料使用减少的评价工作。

### 5.4.3 采购

5.4.3.1 工厂应制定并实施包括节能、节水、环保、能效要求的选择、评价和重新评价供应方的准则。

5.4.3.2 工厂应向供方提供采购产品的重要质量指标，确定并实施检验或其他必要的活动，以确保采购的产品满足规定的采购要求。

5.4.3.3 工厂宜向供方提供的采购信息包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。

5.4.3.4 工厂宜按照 GB/T 33635 的要求开展绿色供应链管理。

## 5.5 产品

### 5.5.1 一般要求

工厂生产的环氧树脂产品质量应满足 GB/T 13657 的要求。

### 5.5.2 减碳

5.5.2.1 工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查的结果宜对外公布。

5.5.2.2 工厂宜利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。

### 5.5.3 可回收利用率

5.5.3.1 工厂宜按照 GB/T 20862 的要求计算其产品的可回收利用率

5.5.3.2 工厂宜利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善。

## 5.6 环境排放

### 5.6.1 一般要求

5.6.1.1 所有污染物排放口应获得国家排污许可证，并设置采样口和图形标志牌。

5.6.1.2 污染物排放监测点位、频次及因子应满足国家、地方和行业的要求。

5.6.1.3 工厂应建立污染物排放台账、开展自行监测和监控，保存监测和监控记录。

5.6.1.4 工厂应制定并有效实施施工、检维修期间的环保方案，包括水、气、声、固体废物及扬尘的管理。

### 5.6.2 大气污染物

5.6.2.1 工厂大气污染物排放应符合 GB 31572 和地方环保主管部门的要求。

5.6.2.2 工厂应依据 GB 37822 完成罐区、装卸设施、污水收集与处理设施的 VOCs 治理，并建立 VOCs 治理设施的运行维护规程和台账等日常管理要求。

5.6.2.3 工厂宜在固定源废气排放点安装固定废气自动监测设备。

5.6.2.4 工厂宜建有泄漏检测与修复（LDAR）管理制度，定期开展 LDAR 工作。

### 5.6.3 水体污染物

5.6.3.1 工厂水体污染物排放应符合 GB/T 31572 或地方标准的要求，或在满足要求的前提下委托具备相应能力和资质的处理厂进行处理，并满足排污许可证要求。

5.6.3.2 工厂废水应清污分流、分类收集、分质处理。

5.6.3.3 工厂应加强防渗措施，防止地下水污染。

5.6.3.4 工厂宜在厂界工业废水排放口安装固定废水自动监测设备。

### 5.6.4 固体废物

5.6.4.1 老化树脂、活性炭渣、废硅藻土、焚烧残渣、废吨袋等固体废物的收集、贮存、运输、处置、利用应符合国家和地方相关法律法规，并满足 GB 18484、GB 18597、GB 18599 等标准的要求。

5.6.4.2 外委处置危险废物的，工厂应依法取得转移批准，委托有相应危险废物经营许可证的单位处置，按规定填写转移联单。

5.6.4.3 工厂应落实工业固体废物申报登记制度和管理台账制度，实现工业固体废物可追溯；严格实施

分类、收集管理，制定危险废物管理计划。

#### 5.6.5 噪声

5.6.5.1 厂界噪声排放应符合 GB 12348 和地方环保主管部门的要求。

5.6.5.2 工厂宜对重点噪声产生设备进行减震、降噪处理。

5.6.5.3 适用时工厂宜建立噪声源台账，对噪声敏感建筑物或工人长期工作场所定期开展自行监测和监控，并保存原始监测和监控记录。

#### 5.6.6 温室气体排放

5.6.6.1 工厂应建立温室气体排放计量和监测体系，制定并实施温室气体排放监测计划。

5.6.6.2 工厂宜采用 GB/T 32150、GB/T 32151.10 或委托有资质的第三方，对其厂界范围内的温室气体排放进行核查，核查结果宜对外公布，并对其温室气体排放进行改善。

#### 5.6.7 土壤及地下水

5.6.7.1 土壤环境污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。

5.6.7.2 工厂宜依据 HJ 610 或委托第三方定期开展土壤和地下水环境影响评价工作。

5.6.7.3 工厂宜根据土壤和地下水环境影响分析、预测和评估的情况，预防或减轻带来的不良影响；制定土壤和地下水环境影响跟踪监测计划并积极落实。

#### 5.6.8 环境风险管理

5.6.8.1 工厂应落实突发环境事件风险评估制度，实施环境风险分类分级管理。

5.6.8.2 工厂应落实突发环境事件隐患排查治理制度，建立环境隐患排查和治理档案。

5.6.8.3 工厂应按照国家有关规定指定突发环境事件应急预案，报地方环境保护主管部门备案，定期开展演练；完善环境风险防控措施。

5.6.8.4 工厂应开展环境应急能力评估，完善应急装备配备、物质储备和应急队伍建设。

### 5.7 绩效要求

#### 5.7.1 用地集约化

5.7.1.1 用地集约化指标包括容积率、建筑密度和单位用地面积产能，工厂应按照附录 A.1~A.3 的方法进行计算，并利用结果对绩效进行改进。

5.7.1.2 工厂应在保证建筑质量和功能的前提下合理布局，容积率应高于或等于 0.6，建筑密度不低于 30%。

5.7.1.3 液体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在 1.5 以上；固体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在 2.0 以上。

### 5.7.2 原料无害化

工厂应识别、统计和计算工厂的绿色物料使用情况，绿色物料使用率计算方法见附录 A.4。绿色物料宜选自省级以上政府相关部门发布的综合资源利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录等，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料。

### 5.7.3 生产洁净化

5.7.3.1 生产洁净化指标包括环氧树脂单位产品废水产生量和环氧树脂主要污染物排放浓度。环氧树脂单位产品废水产生量参考附录 A.5 的方法进行计算；单位产品废气排放量参考附录 A.6 的方法进行计算；环氧树脂主要污染物排放浓度参考 GB 31572 的规定进行计算，并利用结果对绩效进行改进。

5.7.3.2 环氧树脂单位产品废水和废气应满足表 1 的要求。

表 1 环氧树脂单位产品废水、废气要求

二级指标		产品类型	基准值	先进值	领先值
单位产品废水产生量/(t/t)	≤	液体环氧树脂	1.8	1.5	1.3
		固体环氧树脂	6.0	5.0	4.0
单位产品废气排放量 (m <sup>3</sup> /t)	≤	液体环氧树脂	1200	900	600
		固体环氧树脂	1600	1200	800

注：废水、废气排放量和排放浓度监测位置原则上为基础液体/固体环氧树脂装置处理后的废水、废气排放口；若工厂存在多种产品的混合废水、废气，应保证厂区总排污口满足要求。

5.7.3.3 环氧树脂主要污染物排放浓度应满足表 2 的要求，包含主要监测因子和特征因子。

表 2 环氧树脂主要污染物排放浓度要求

二级指标			基准值	先进值	领先值
有组织废气	特征因子	环氧氯丙烷 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	15	10	1
		甲苯 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	8	5	1
		二噁英 (ng-TEQ/m <sup>3</sup> ) ≤	0.1	0.06	0.02
	主要监测因子	非甲烷总烃 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	60	40	20
		颗粒物 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	20	10	5
		氮氧化物 (mg/m <sup>3</sup> ) ≤	100	50	20
废水	特征因子	双酚 A (mg/L) ≤	0.1	0.06	0.02
		环氧氯丙烷 (mg/L) ≤	0.02	0.015	0.01
		甲苯 (mg/L) ≤	0.2	0.15	0.1
		挥发酚 ≤	0.5	0.3	0.1
	主要监测因子	PH	6~9		
		COD (mg/L) ≤	500	300	100
		TOC (mg/L) ≤	150	100	50
		氨氮 ≤	45	30	15

### 5.7.4 废物资源化

5.7.4.1 废物资源化指标包括单位产品主要原材料的消耗量、工业用水重复利用率、工业固体废物安全

处置率，工厂应参考附录 A.7~A.8 的方法进行计算，并利用结果对绩效进行改进。

5.7.4.2 环氧树脂单位产品主要原材料消耗量应满足表 3 和表 4 的要求。

表 3 液体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量要求

二级指标		基准值	先进值	领先值
双酚 A 消耗量/ (kg/t)	≤	685	681	679
环氧氯丙烷消耗量/ (kg/t)	≤	555	550	540
氢氧化钠 (50%) / (kg/t)	≤	500	490	480
甲苯/ (kg/t)	≤	5	3	1.5

表 4 固体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量要求

二级指标		基准值	先进值	领先值
双酚 A 消耗量/ (kg/t)	≤	780	770	760
环氧氯丙烷消耗量/ (kg/t)	≤	400	390	380
氢氧化钠 (32%) / (kg/t)	≤	600	550	500

5.7.4.3 工业用水重复利用率应满足表 5 要求。

表 5 工业用水重复利用率

二级指标		产品类型	基准值	先进值	领先值
工业用水重复利用率/%	≥	液体环氧树脂	80	90	95
		固体环氧树脂			

5.7.4.4 工厂工业固体废物优先进行资源化综合利用，工业固体废物安全处置率应达到 100%。

## 5.7.5 能源低碳化

5.7.5.1 能源低碳化指标包括环氧树脂单位产品综合能耗、环氧树脂单位产品碳排放量，工厂应参考附录 A.9~A.10 的方法进行计算，并利用结果对绩效进行改进。

5.7.5.2 环氧树脂单位产品综合能耗按 GB/T 2589 中的规定进行计算，具体指标应满足表 6 的要求。

表 6 环氧树脂单位产品综合能耗要求

二级指标		产品类型	基准值	先进值	领先值
综合能耗/ (kgce/t)	≤	液体环氧树脂	350	300	250
		固体环氧树脂	260	230	200

5.7.5.3 环氧树脂单位产品碳排放量应满足表 7 的要求。

表 7 环氧树脂单位产品碳排放量要求

二级指标		产品类型	基准值	先进值	领先值
碳排放量/ (kgCO <sub>2</sub> e/t)	≤	液体环氧树脂	940	810	680
		固体环氧树脂	700	620	540

## 6 评价程序

环氧树脂行业绿色工厂评价程序如图 2 所示，包括企业自评价和第三方评价。

实施评价的组织应查看报告文件、统计报表、原始记录，并根据实际情况开阵对相关人员的座谈；采用实地调查、抽样核查等方式收集评价证据，并确保证据的完整性和准确性。

实施评价的组织应对评价证据进行分析，当工厂满足评价要求时即可判定为绿色工厂。

环氧树脂行业绿色工厂评价指标体系计分方法参见附录 B。必选要求为要求工厂应达到的基础性要求，可选要求为希望工厂努力达到的提高性要求。

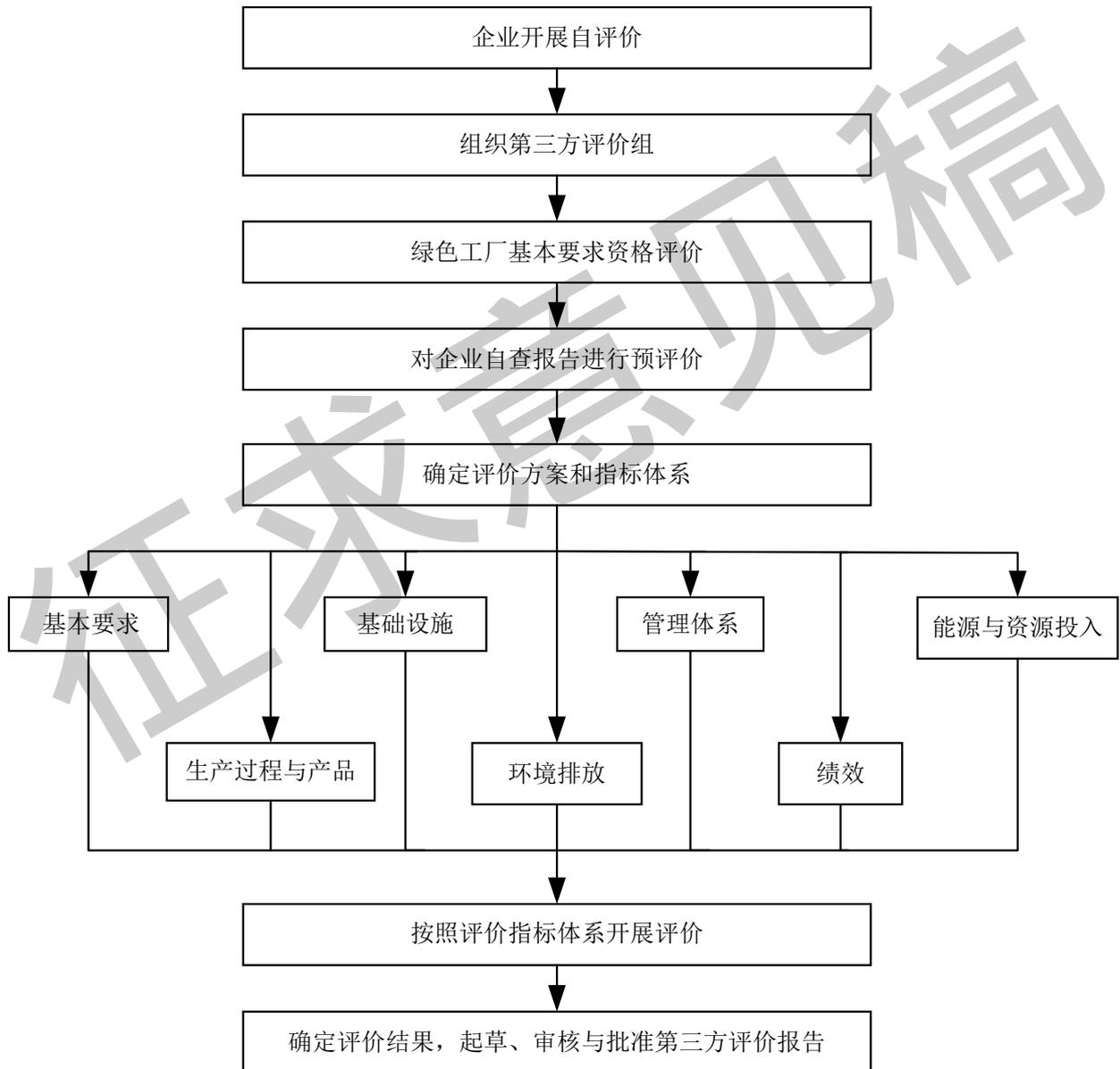


图 2 环氧树脂行业绿色工厂评价程序

## 7 评价报告

### 7.1 绿色工厂自我评价报告

《环氧树脂行业绿色工厂自我评价报告》内容包括但不限于：

- a) 工厂名称、地址、行业、法定代表人、简介等基本信息，发展现状、工业产业和生产经营情况；
- b) 工厂在绿色发展方面开展的重点工作及取得成绩，下一步拟开展重点工作等；
- c) 工厂的建筑、装置规模、工艺路线、主要耗能设备、计量设备、照明配置情况，以及相关标准执行情况；
- d) 工厂各项管理体系建设情况；
- e) 工厂能源投入、资源投入、采购等方面的现状，以及目前正实施的节约能源资源项目；
- f) 工厂生产环氧树脂产品时的设计、能效、有害物质限制使用等情况，及相关标准的落实情况；
- g) 工厂主要污染物处理设备配置及运行情况，大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体的排放及管理现状，及相关标准的落实情况；
- h) 依据工厂情况和本文件，开展绿色工厂自我评价；
- i) 其他支持证明材料。

### 7.2 第三方评价报告

《环氧树脂行业绿色工厂第三方评价报告》内容包括但不限于：

- a) 绿色工厂评价的目的、范围及准则；
- b) 绿色工厂评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评估情况、核查报告编写及内部技术复核情况；
- c) 对申报工厂的基本要求、基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境排放、绩效等方面描述，并对工厂自评报告中的相关内容进行核实；
- d) 核实数据真实性、计算范围及计算方法，检查相关计量设备和有关标准的执行等情况；
- e) 对企业自评所出现的问题情况进行描述；
- f) 对申报工厂是否符合绿色工厂要求进行评价，说明各评价指标值及是否符合评价要求情况，描述主要创建做法及工作亮点等；
- g) 对持续创建绿色工厂的下一步工作提出建议；
- h) 评价支持材料。

## 附录 A (规范性)

## 环氧树脂行业绿色工厂绩效指标的计算方法

## A.1 容积率

容积率为工厂总建筑物（正负 0 标高以上的建筑面积）、构筑物面积与厂区用地面积的比率，按公式 (A.1) 计算。

$$R = \frac{A_{ZJZW} + A_{ZGZW}}{A_{YD}} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

R——工厂容积率；

$A_{ZJZW}$ ——工厂总建筑物建筑面积，建筑物层高超过 8m 的，在计算容积率时该层建筑面积加倍计算，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)；

$A_{ZGZW}$ ——工厂总构筑物建筑面积，可计算面积的构筑物种类参照 GB/T 50353，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)；

$A_{YD}$ ——工厂用地面积，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)。

## A.2 建筑密度

建筑密度为工厂用地范围内各种建筑物、构筑物占（用）地面积总和（包括露天生产装置或设备、露天堆场及操作场地的用地面积）与厂区用地面积的比率，按公式 (A.2) 计算。

$$r = \frac{\alpha_{ZJZW} + \alpha_{ZGZW}}{A_{YD}} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

r——工厂建筑密度，无量纲；

$\alpha_{ZJZW}$ ——工厂总建筑物占（用）地面积，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)；

$\alpha_{ZGZW}$ ——工厂总构筑物占（用）地面积，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)；

$A_{YD}$ ——工厂用地面积，单位为平方米 (m<sup>2</sup>)。

## A.3 单位用地面积产能

单位用地面积产能为工厂总产能与工厂用地面积的比率，按公式 (A.3) 计算。

$$n = \frac{N}{A_{YD}} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：

n——单位用地面积产能，单位为万吨每公顷 (万吨/hm<sup>2</sup>)；

N——工厂总产能的数值，单位为万吨；

$A_{YD}$ ——工厂用地面积，单位为公顷 (hm<sup>2</sup>)。

## A.4 绿色物料使用率

绿色物料使用率，以  $\varepsilon$  表示，无量纲按式 (A.4) 计算。

$$\varepsilon = \frac{G_i}{M_i} \times 100\% \dots\dots\dots (A.4)$$

式中：

$G_i$ ——统计期内绿色物料使用量，单位视产品种类而定：绿色物料应选自省级以上政府相关部门发布的资源综合利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录等，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料；使用量根据物料台账测算；单位为吨（t）；

$M_i$ ——统计期内同类物料总使用量，单位为吨（t）

#### A.5 单位产品废水产生量

环氧树脂单位产品废水产生量，按公式（A.5）计算。

$$s_i = \frac{S_i}{Q} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

$s_i$ ——环氧树脂单位产品废水产生量，单位为吨每吨环氧树脂产品（t/t）；

$S_i$ ——统计期内废水产生总量，单位为吨（t）；单位产品废水产生量不包括生活废水；

$Q$ ——统计期内合格环氧树脂产品产量，单位为吨（t）。

#### A.6 单位产品废气排放量

环氧树脂单位产品废气排放量，按公式（A.6）计算。

$$a_i = \frac{A_i}{Q} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

$a_i$ ——环氧树脂单位产品废气排放量，单位为立方米每吨环氧树脂产品（ $m^3/t$ ）；

$A_i$ ——统计期内废气排放总量，单位为立方米（ $m^3$ ）；

$Q$ ——统计期内合格环氧树脂产品产量，单位为吨（t）。

#### A.7 单位产品主要原料消耗量

环氧树脂单位产品主要原料消耗量，按公式（A.7）计算。

$$m_i = \frac{M_i}{Q} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

$m_i$ ——环氧树脂单位产品某种主要原材料消耗量，单位为千克每吨环氧树脂产品（kg/t）；

$M_i$ ——统计期内某种主要原材料消耗量，单位为千克（kg）；

$Q$ ——统计期内合格环氧树脂产品产量，单位为吨（t）。

### A.8 工业用水重复利用率

工业用水重复利用率按公式 (A.8) 计算。

$$k_w = \frac{V_w}{V_d + V_w} \times 100\% \dots\dots\dots (A.8)$$

式中：

$k_w$ ——工业用水重复利用率；

$V_w$ ——统计期内工厂重复利用的水量的数值，包括冷凝水、冷却水塔排放水、制程废水，单位为立方米 ( $m^3$ )；

$V_d$ ——统计期内取用的新鲜水量的数值，单位为立方米 ( $m^3$ )。

### A.9 单位产品综合能耗

环氧树脂单位产品综合能耗按公式 (A.9) 计算。

$$E_{ui} = \frac{E_i}{Q} \times 1000 \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：

$E_{ui}$ ——生产环氧树脂单位产品综合能耗的数值，单位为千克标准煤每吨环氧树脂产品 ( $kgce/t$ )；

$E_i$ ——统计期内，工厂实际消耗的各种能源实物量，即从原料投入到产品包装的整个生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的综合能耗（少数工厂工业气体园区未配套、需自行制备，此部分的能耗不纳入统计），单位为千克标准煤 ( $kgce$ )；

$Q$ ——统计期内合格环氧树脂产品产量的数值，单位为吨 ( $t$ )。

### A.10 单位产品碳排放量

环氧树脂单位产品碳排放量按公式 (A.10) 计算。

$$C_c = \frac{C}{Q} \dots\dots\dots (A.10)$$

式中：

$C_c$ ——环氧树脂单位产品碳排放量的数值，单位为千克二氧化碳当量每吨环氧树脂产品 ( $kgCO_2e/t$ )；

$C$ ——统计期内工厂边界内二氧化碳当量排放量的数值，单位为千克二氧化碳当量 ( $kgCO_2e$ )，参照 GB/T 32151.10 核算二氧化碳当量排放量；

$Q$ ——统计期内合格环氧树脂产品产量的数值，单位为吨 ( $t$ )。

## 附录 B (资料性)

## 环氧树脂行业绿色工厂

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
0	基本要求	合规性要求	工厂应依法设立，在建设和实际生产过程中应遵守有关法律、法规、政策和标准。	必选	/	一票否决
			近三年（含成立不足三年）应无较大及以上安全、环保、质量等事故。	必选		
			对利益相关方质量、环境以及健康安全要求做出承诺的，应同时满足有关承诺的要求。	必选		
			工厂未列入国家企业信用信息公示系统的严重违法失信企业名单。	必选		
		管理职责要求	最高管理者在绿色工厂方面的领导作用和承诺应符合GB/T 36132中4.3.1 a)的要求。	必选		
			最高管理者应确保在工厂内部分配并沟通与绿色工厂相关角色的职责和权限，且满足GB/T 36132中4.3.1 b)的要求。	必选		
1	基础设施	建筑	工厂的建筑应满足国家或地方相关法律、法规及标准的要求，并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、安全、无害化及可再生能源利用。	必选	3	
			新建、改建和扩建建筑时，应遵守国家“固定资产投资项目节能评估和审查”制度、“三同时”制度、《工业项目建设用地控制指标》、《建设项目环境保护管理条例》、环境影响评价制度等产业政策和有关要求。	必选	3	
			厂房内部装饰装修材料中醛、苯、氨、氡等有害物质必须符合国家 and 地方法律、标准要求。	必选	3	
			危险品仓库、有毒有害操作间、废弃物储存间应独立设置。	必选	3	
			工厂应集约利用厂区，在满足生产工艺前提下优先采用联合厂房、多层建筑、高层建筑。	必选	3	
			工厂宜对建筑规划、布局、材料、结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用方面进行建筑性能（节地、节材、节能、节水及保护环境等）综合评价。	可选	3	
			工厂建筑宜根据GB/T 50878开展绿色分级评价。	可选	2	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
		照明	工厂的厂区及各房间或场所的照明宜尽量利用自然光，建筑物的开窗面积及室内表面反射系数应符合GB 50033的规定，人工照明应符合GB 50034的规定。	必选	3	20%
			厂区内可能出现爆炸性环境的场所如有照明需求，应按GB/T 3836.1等有关要求配置防爆照明设备。	必选	3	
			不同的场所的照明宜进行分级设计，公共场所的照明宜采取分区、分组与自动调光等措施。	可选	2	
		工艺及设施	工厂工艺路线应采用国家鼓励和推荐的先进技术，不应采用国家明令淘汰或不推荐的工艺技术。如环氧树脂新建项目都应配套建设脱盐提纯装置，不含脱盐提纯装置的环氧树脂工艺已被列入生态部《环境保护综合名录（2021年版）》高污染产品名录。	必选	4	
			环氧树脂生产过程中的预反应、醚化缩合反应、脱环氧氯丙烷、精制脱盐、中和水洗、脱溶剂等工艺流程，应做到密闭反应，减少污染物的排放和物料的损耗。	必选	3	
			工厂应采用多级负压蒸馏、气提蒸馏等工艺对环氧氯丙烷和溶剂进行回收。	必选	3	
			工厂宜采取有效措施，保证生产装置（单元）稳定运行，避免或减少非计划停工。	可选	2	
			工厂宜打造数字智能化车间，以信息技术、自动化、测控技术等为手段，对生产运行过程进行规划、管理、诊断和优化，如自动控制系统、自动报警等。自动化、数字化、智能化生产和检测等设备台（套）数占比达到50%以上	可选	2	
		专用设备	环氧氯丙烷、甲苯等挥发性有机液体储罐结构设计及控制要求应满足GB 37822中5.2的要求。	必选	3	
			升降膜、分子蒸馏器、薄膜蒸发器等专用设备应满足安全、节能、环保和资源综合利用的相关标准或要求。	必选	3	
		通用设备	工厂应根据生产工艺路线、能源利用水平等选用节能型设备，设备能效应达到相应标准中节能评价值的要求。	必选	4	
			反应釜、水洗釜、换热器、过滤器、汽提塔、压片粉碎机、泵等各类通用生产设备不应使用国家明令淘汰的产品，对于现有列入国家淘汰目录的产品或设备应按要求制定淘汰计划，并按计划进度进行淘汰更新。	必选	4	
			通用设备或其系统的实际运行效率或主要运行参数宜进行定期评估，且符合该设备经济运行的要求。	可选	2	
			工厂宜建有设备管理、维护、保养、更新及报废制度，现场各类运行记录完整、有效。	可选	2	
		计量设备	工厂应依据GB 17167、GB/T 21367、GB 24789等的要求配备、使用和管理能源、水以及其他资源的计量器具和装置。	必选	4	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重			
			工厂应制定计量管理制度，设有专人负责计量器具的管理工作，建立计量设备管理台账，定期对计量设备进行检定校准。	必选	4				
			空气处理设备、锅炉、冷却塔等主要用能设备以及照明系统，室内外用水的能源和资源使用情况应进行分类计量。	必选	4				
			工厂双酚A、环氧氯丙烷、溶剂、液碱等物料投加应实现计量自动化，避免投料过程中VOCs气体产生。	必选	4				
		污染物处理设备 设施	污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，设备应满足通用设备的节能方面的要求。	必选	4				
			工厂废水、废气达标排放，最低应满足GB 31572的要求。产生的工业固体废物应实现废物的综合利用或由有资质的厂家进行处置，危险废物安全处置应满足国家及地方的相关要求。	必选	4				
			废气：工厂应综合采用吸附、回收、生物降解、焚烧等技术对废气进行处理，做到废气污染物处理达标后排放。	必选	4				
			废水：工厂应通过三效蒸发和MVR工艺，对环氧树脂高盐废水进行脱盐处理，或建设KVT高温高压催化氧化装置，对废盐水中的有机物进行处理后通入其它装置综合利用。	必选	4				
			工厂应设置事故水池等应急辅助设施，设置满足要求的应急处置方案。	必选	4				
		工厂应将环保设施与生产装置同时设计、同时建设、同时投用，将环保设施运行控制参数纳入生产操作规范和工艺卡片。	必选	4					
		2	管理体系	质量管理体系	工厂应建立、实施并保持质量管理体系，质量管理体系应满足GB/T 19001的要求。		必选	15	15%
					质量管理体系宜通过第三方机构认证。		可选	8	
职业健康安全管理体系	工厂应建立、实施并保持职业健康安全管理体系。职业健康安全管理体系应满足GB/T 45001或其他相关标准的要求。			必选	15				
	职业健康安全管理体系宜通过第三方机构认证。			可选	8				
环境管理体系	工厂应建立、实施并保持环境管理体系，环境管理体系应满足GB/T 24001或其他相关标准的要求。			必选	15				
	环境管理体系宜通过第三方认证。			可选	8				
能源管理体系	工厂应建立、实施并保持能源管理体系，能源管理体系应满足GB/T 23331的要求。			必选	15				

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			能源管理体系宜通过第三方机构认证。	可选	8	
		社会责任	工厂宜推进实施责任关怀。定期发布社会责任报告，说明工厂履行利益相关方责任的情况，特别是环境社会责任的履行情况；社会责任报告符合HG/T 4184中的要求，报告公开可获得。	可选	8	
3	能源与资源投入	能源投入	工厂应采用能量集成、管道保温、低压蒸汽余热余压回收利用技术等，在保证安全、质量的前提下减少不可再生能源投入。	必选	8	15%
			工厂应采用先进或者适用的回收技术、工艺和设备，对生产过程中产生的余热（冷）进行综合利用，加强管道保温保冷措施，降低热冷损失。	必选	8	
			工厂应根据GB/T 15587的要求建立能源管理制度，建立能源计量和统计制度、制定装置、设备、建筑等重点用能设备和设施的管理规范。	必选	8	
			工厂宜定期进行装置能量平衡测算，开展系统优化，实现能量梯级使用。	必选	6	
			工厂宜采取措施，提高天然气等清洁能源在化石能源消费中的占比。	可选	6	
		资源投入	工厂应采取必要措施减少材料尤其有害辅料的使用，评估生产过程中有害物质及化学品减量使用或替代的可能性；对重点投入物料进行全流程消耗分析，监控物料流失重点环节，提高物料利用率。	必选	8	
			工厂应采取有效措施避免现场跑冒滴漏现象。	必选	8	
			工厂应对生产过程中产生的副产氯化钠、副产甘油等进行资源化利用，其中副产氯化钠应满足T/CPCIF 0068的要求，副产甘油应满足T/CPCIF 0247的要求。	必选	8	
			工厂应对生产包装物材料及回收利用提出要求，对便于回收利用的材料应分类标识，以便于回收利用。	必选	8	
			工厂宜定期进行装置物料平衡、水平衡测算，开展系统优化设计与优化操作，按照GB/T 7119、GB/T 29115的要求进行节水和原材料使用减少的评价工作	可选	6	
		采购	工厂应制定并实施包括节能、节水、环保、能效要求的选择、评价和重新评价供应方的准则。	必选	8	
			工厂应向供方提供采购产品的重要质量指标，确定并实施检验或其他必要的活动，以确保采购的产品满足规定的采购要求。	必选	8	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			工厂宜向供方提供的采购信息包含有害物质使用、可回收材料使用、能效等环保要求。	可选	5	
			工厂宜按照GB/T 33635的要求开展绿色供应链管理。	可选	5	
4	产品	一般要求	工厂生产的环氧树脂产品质量应满足GB/T 13657相关标准要求。	必选	40	10%
		减碳	工厂宜采用适用的标准或规范对产品进行碳足迹核算或核查，核查的结果宜对外公布。	可选	15	
			工厂宜利用核算或核查结果对其产品的碳足迹进行改善。	可选	15	
		可回收利用率	工厂宜按照GB/T 20862的要求计算其产品的可回收利用率。	可选	15	
			工厂宜利用计算结果对产品的可回收利用率进行改善。	可选	15	
5	环境排放	一般要求	所有污染物排放口应获得国家排污许可证，并设置采样口和图形标志牌。	必选	4	10%
			污染物排放监测点位、频次及因子应满足国家、地方和行业的要求。	必选	4	
			工厂应建立污染物排放台账、开展自行监测和监控，保存监测和监控记录。	必选	4	
			工厂应制定并有效实施施工、检维修期间的环保方案，包括水、气、声、固体废物及扬尘的管理。	必选	4	
		大气污染物	工厂大气污染物排放应符合GB 31572和地方环保主管部门的要求。	必选	6	
			工厂应依据GB 37822完成罐区、装卸设施、污水收集与处理设施的VOCs治理，并建立VOCs治理设施的运行维护规程和台账等日常管理要求。	必选	6	
			工厂宜在固定源废气排放点安装固定废气自动监测设备。	可选	2	
			工厂宜建有泄漏检测与修复（LDAR）管理制度，定期开展LDAR工作。	可选	2	
		水体污染物	工厂水体污染物排放应符合GB/T 31572或地方标准的要求，或在满足要求的前提下委托具备相应能力和资质的处理厂进行处理，并满足排污许可证要求。	必选	6	
			工厂废水应清污分流、分类收集、分质处理。	必选	4	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			工厂应加强防渗措施，防止地下水污染。	必选	4	
			工厂宜在厂界工业废水排放口安装固定废水自动监测设备。	可选	2	
		固体废物	老化树脂、活性炭渣、废硅藻土、焚烧残渣、废吨袋等固体废物的收集、贮存、运输、处置、利用应符合国家和地方相关法律法规，并满足GB 18484、GB 18597、GB 18599等标准的要求。	必选	6	
			外委处置危险废物的，工厂应依法取得转移批准，委托有相应危险废物经营许可证的单位处置，按规定填写转移联单。	必选	4	
			工厂应落实工业固体废物申报登记制度和管理台账制度，实现工业固体废物可追溯；严格实施分类、收集管理，制定危险废物管理计划。	可选	4	
		噪声	厂界噪声排放应符合GB 12348和地方环保主管部门的要求。	必选	4	
			工厂宜对重点噪声产生设备进行减震、降噪处理。	可选	2	
			适用时工厂宜建立噪声源台账，对噪声敏感建筑物或工人长期工作场所定期开展自行监测和监控，并保存原始监测和监控记录。	可选	2	
		温室气体排放	工厂应建立温室气体排放计量和监测体系，制定并实施温室气体排放监测计划。	必选	4	
			工厂宜采用GB/T 32150、GB/T 32151.10或委托有资质的第三方，对其厂界范围内的温室气体排放进行核查，核查结果宜对外公布，并对其温室气体排放进行改善。	可选	2	
		土壤及地下水	土壤环境污染重点监管单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。	必选	4	
			工厂宜依据HJ 610或委托第三方定期开展土壤和地下水环境影响评价工作。	可选	2	
			工厂宜根据土壤和地下水环境影响分析、预测和评估的情况，预防或减轻带来的不良影响；制定土壤和地下水环境影响跟踪监测计划并积极落实。	可选	2	
		环境风险管理	工厂应落实突发环境事件风险评估制度，实施环境风险分类分级管理。	必选	4	
			工厂应落实突发环境事件隐患排查治理制度，建立环境隐患排查和治理档案。	必选	4	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			工厂应按照国家有关规定指定突发环境事件应急预案，报地方环境保护主管部门备案，定期开展演练；完善环境风险防控措施。	必选	4	
			工厂应开展环境应急能力评估，完善应急装备配备、物质储备和应急队伍建设。	必选	4	
6	绩效	用地集约化	按照附录A.1计算工厂容积率，容积率应高于或等于0.6。	必选	4	30%
			按照附录A.2计算工厂建筑密度，建筑密度应不低于30%。	必选	4	
			按照附录A.3计算工厂单位用地面积产能，液体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在1.5以上；固体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在2.0以上。	必选	4	
		原料无害化	工厂应识别、统计和计算工厂的绿色物料使用情况，绿色物料使用率计算方法见附录A.4。绿色物料宜选自省级以上政府相关部门发布的综合资源利用产品目录、有毒有害原料（产品）替代目录等，或利用再生资源及产业废弃物等作为原料。	必选	4	
		生产洁净化 (废气)	液体环氧树脂单位产品废气排放量基准值 $\leq 1200 \text{ m}^3/\text{t}$ ；固体环氧树脂单位产品废气排放量基准值 $\leq 1600 \text{ m}^3/\text{t}$ 。	必选	4	
			液体环氧树脂单位产品废气排放量先进值 $\leq 900 \text{ m}^3/\text{t}$ ；固体环氧树脂单位产品废气排放量先进值 $\leq 1200 \text{ m}^3/\text{t}$ 。	可选	3	
			液体环氧树脂单位产品废气排放量领先值 $\leq 600 \text{ m}^3/\text{t}$ ；固体环氧树脂单位产品废气排放量领先值 $\leq 800 \text{ m}^3/\text{t}$ 。	可选	3	
			环氧树脂有组织废气污染物排放浓度基准值：环氧氯丙烷 $\leq 15 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、甲苯 $\leq 8 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、二噁英 $\leq 0.1 \text{ ng-TEQ}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $\leq 60 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 100 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。（任何一项不满足都不得分，下同）	必选	4	
			环氧树脂有组织废气污染物排放浓度先进值：环氧氯丙烷 $\leq 10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、甲苯 $\leq 5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、二噁英 $\leq 0.06 \text{ ng-TEQ}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $\leq 40 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 10 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 50 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。	可选	3	
			环氧树脂有组织废气污染物排放浓度领先值：环氧氯丙烷 $\leq 1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、甲苯 $\leq 1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、二噁英 $\leq 0.02 \text{ ng-TEQ}/\text{m}^3$ 、非甲烷总烃 $\leq 20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $\leq 5 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物 $\leq 20 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。	可选	3	
		生产洁净化 (废水)	液体环氧树脂单位产品废水产生量基准值 $\leq 1.8 \text{ t}/\text{t}$ ；固体环氧树脂单位产品废水产生量基准值 $\leq 6.0 \text{ t}/\text{t}$ 。	必选	4	
液体环氧树脂单位产品废水产生量先进值 $\leq 1.5 \text{ t}/\text{t}$ ；固体环氧树脂单位产品废水产生量先进值 $\leq 5.0 \text{ t}/\text{t}$ 。	可选		3			

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			液体环氧树脂单位产品废水产生量领先值 $\leq 1.3$ t/t; 固体环氧树脂单位产品废水产生量领先值 $\leq 4.0$ t/t。	可选	3	
			环氧树脂主要废水排放浓度基准值: 双酚A $\leq 0.1$ mg/L、环氧氯丙烷 $\leq 0.02$ mg/L、甲苯 $\leq 0.2$ mg/L、挥发酚 $\leq 0.5$ mg/L、PH: 6~9、COD $\leq 500$ mg/L、TOC $\leq 150$ mg/L、氨氮 $\leq 45$ mg/L。	必选	4	
			环氧树脂主要废水排放浓度先进值: 双酚A $\leq 0.06$ mg/L、环氧氯丙烷 $\leq 0.015$ mg/L、甲苯 $\leq 0.15$ mg/L、挥发酚 $\leq 0.3$ mg/L、PH: 6~9、COD $\leq 300$ mg/L、TOC $\leq 100$ mg/L、氨氮 $\leq 30$ mg/L。	可选	3	
			环氧树脂主要废水排放浓度领先值: 双酚A $\leq 0.02$ mg/L、环氧氯丙烷 $\leq 0.01$ mg/L、甲苯 $\leq 0.1$ mg/L、挥发酚 $\leq 0.1$ mg/L、PH: 6~9、COD $\leq 100$ mg/L、TOC $\leq 50$ mg/L、氨氮 $\leq 15$ mg/L。	可选	3	
		废物资源化	液体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量基准值: 双酚A $\leq 681$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 555$ kg/t、氢氧化钠(50%) $\leq 500$ kg/t、甲苯 $\leq 5$ kg/t; 固体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量基准值: 双酚A $\leq 780$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 400$ kg/t、氢氧化钠(32%) $\leq 600$ kg/t。	必选	4	
			液体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量先进值: 双酚A $\leq 679$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 550$ kg/t、氢氧化钠(50%) $\leq 490$ kg/t、甲苯 $\leq 3$ kg/t; 固体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量基准值: 双酚A $\leq 770$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 390$ kg/t、氢氧化钠(32%) $\leq 550$ kg/t。	可选	3	
			液体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量领先值: 双酚A $\leq 677$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 540$ kg/t、氢氧化钠(50%) $\leq 480$ kg/t、甲苯 $\leq 1.5$ kg/t; 固体环氧树脂单位产品主要原材料消耗量基准值: 双酚A $\leq 760$ kg/t、环氧氯丙烷 $\leq 380$ kg/t、氢氧化钠(32%) $\leq 500$ kg/t。	可选	3	
			环氧树脂工业用水重复利用率基准值 $\geq 80\%$ 。	必选	4	
			环氧树脂工业用水重复利用率先进值 $\geq 90\%$ 。	可选	3	
			环氧树脂工业用水重复利用率领先值 $\geq 95\%$ 。	可选	3	
			工业固体废物安全处置率应达到100%。	必选	4	
		能源低碳化	液体环氧树脂装置综合能耗基准值 $\leq 350$ kgce/t; 固体环氧树脂装置综合能耗基准值 $\leq 260$ kgce/t。	必选	4	
			液体环氧树脂装置综合能耗先进值 $\leq 300$ kgce/t; 固体环氧树脂装置综合能耗先进值 $\leq 230$ kgce/t。	可选	3	

序号	一级指标	二级指标	具体评价要求	要求类型	分值	权重
			液体环氧树脂装置综合能耗领先值 $\leq 250$ kgce/t；固体环氧树脂装置综合能耗领先值 $\leq 200$ kgce/t。	可选	3	
			液体环氧树脂单位产品碳排放量基准值 $\leq 940$ kgCO <sub>2</sub> e/t；固体环氧树脂单位产品碳排放量基准值 $\leq 700$ kgCO <sub>2</sub> e/t。	必选	4	
			液体环氧树脂单位产品碳排放量先进值 $\leq 810$ kgCO <sub>2</sub> e/t；固体环氧树脂单位产品碳排放量先进值 $\leq 620$ kgCO <sub>2</sub> e/t。	可选	3	
			液体环氧树脂单位产品碳排放量领先值 $\leq 680$ kgCO <sub>2</sub> e/t；固体环氧树脂单位产品碳排放量领先值 $\leq 540$ kgCO <sub>2</sub> e/t。	可选	3	

征求意见稿

# 《环氧树脂行业绿色工厂评价要求》团体标准编制说明

## （征求意见稿）

### 一、工作简况

#### 1. 任务背景

在工信部《“十四五”工业绿色发展规划》的指导思想中提出实施绿色制造工程，加快构建绿色制造体系，大力发展绿色制造产业，推动绿色产品、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链全面发展，建立健全工业绿色发展长效机制，提高绿色国际竞争力，走高效、清洁、低碳、循环的绿色发展道路，推动工业文明与生态文明和谐共融，实现人与自然和谐相处。明确提出“建设绿色工厂，实现厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”。而工厂是绿色制造的主体，对绿色工厂进行评价，有助于在行业内树立标杆，引导和规范工厂实施绿色制造。

国家标准《绿色工厂评价通则》给出了绿色工厂的综合性评价指标和要求，但由于顾及众多行业而过于概括和简化，在其编制说明中无化工企业实施验证案例，在实施过程中难以有效进行。同时标准在附录 C 明确鼓励制定行业、地方和团体绿色工厂评价标准作为国家标准实施的必要补充。

#### 2. 任务来源

2022 年 7 月，中国石油和化学工业联合会发布了《关于印发 2022 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》（中石化联质发[2022]157 号），由南通星辰合成材料有限公司牵头制定的《环氧树脂行业绿色工厂评价要求》团体标准成功立项。本标准由石油和化学工业联合会提出并归口。

#### 3. 主要编制过程

1) 2022 年 7 月，《环氧树脂行业绿色工厂评价要求》团体标准立项。

2) 2022 年 8~12 月，牵头单位迅速成立标准编制小组，广泛联系国内环氧树脂生产企业，针对绿色工厂标准涉及的内容开展了调研工作，收集汇总调研结果并对其进行分析和研究，并形成标准草案。

3) 2022 年 1 月，组织召开了标准项目第一次线上工作会，来自南通星辰、扬农锦湖、长春化工、安徽新远、万盛股份等标准起草单位和特邀标准化专家参加了会议。会议讨论了环氧树脂绿色工厂评价指标项目设置及计算依据、环氧树脂的定义和计算边界的确定，解决前期工作中存在的问题，安排了下一步工作。

4) 2023 年 2~4 月, 在第一次工作会议的基础上进一步对标准草案进行完善, 并针对环氧树脂生产过程中的三废产生量、三废处理措施、污染物浓度检测、原料消耗水平、能耗、碳排放等关键数据, 在标准参与企业和行业中广泛征集数据。

5) 2022 年 5 月, 组织起草单位在黄山召开了标准项目第二次工作会, 会议逐条对标准条款进行梳理和调整, 着重与各环氧树脂生产企业对标准中所涉及的指标参数进行确认。

6) 2023 年 6~8 月, 严格按照国家标准《绿色工厂评价通则》的要求, 在前期工作会议和大量调研工作基础上, 标准编制小组完成了《环氧树脂行业绿色工厂评价要求》(征求意见稿) 及编制说明, 并提交了联合会。

## 4. 行业概况

### 4.1 环氧树脂简介

环氧树脂是指分子中含有两个或两个以上环氧基团的一类低聚物, 可与胺、咪唑、酸酐、酚醛树脂等各类固化剂配合使用形成三维网状固化物。

根据分子结构分类, 环氧树脂大体可分为五大类: 缩水甘油醚类、缩水甘油酯类、缩水甘油胺、线型脂肪族类及脂环族类环氧树脂。目前用量最大的环氧树脂品种是缩水甘油醚类, 其中以双酚 A 型为主, 约占总产量的 83%。双酚 A 型环氧树脂按分子量的不同, 可分为液体双酚 A 型环氧树脂和固体双酚 A 型环氧树脂。

由于环氧树脂具有一系列优异的粘接、耐腐蚀、电气绝缘、力学强度等性能, 被广泛地应用于多种金属与非金属的粘接、耐腐蚀涂料、电气绝缘材料、玻璃钢/复合材料等的制造, 在电子电工、机械制造、化工防腐、航空航天、船舶及其他许多工业领域中起到越来越重要的作用, 已成为各工业领域中不可缺少的基础材料。

### 4.2 国内外产业发展概况

2022 年全球环氧树脂产能为 611.6 万吨/年, 从生产装置分布区域看, 中国(含台湾省) 是全球产能最大的国家, 总产能 363.4 万吨/年, 约占全球总量的 59.4%, 其次韩国总产能 70.2 万吨/年, 约占全球总量的 11.5%。

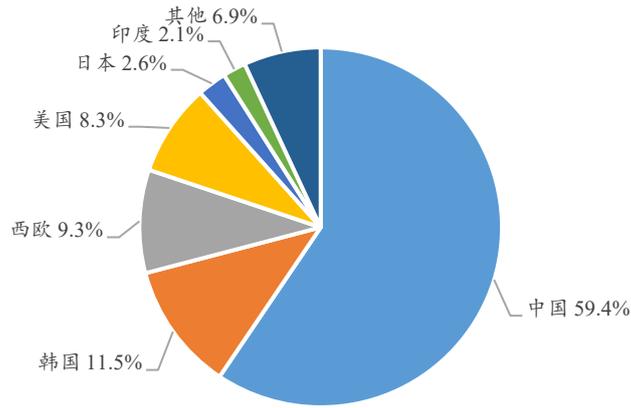


图 1 全球环氧树脂产业分布

目前中国环氧树脂生产企业约 50 多家，其中液体环氧树脂主要集中在江苏，产能占比达到全国的 50%左右，固体环氧树脂主要集中在黄山地区。其余地区产能相对分散，但多与下游需求对应分布，华东和华南是国内环氧树脂下游需求最集中的地区。截至 2022 年，中国环氧树脂企业生产情况见下表。

表 1 2022 年中国环氧树脂生产情况

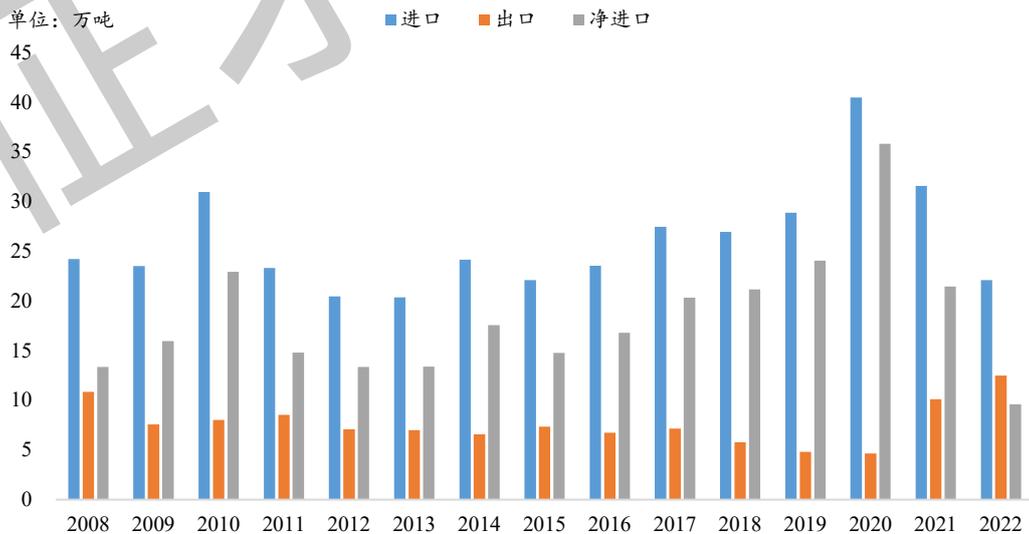
生产企业	装置地点	产能 (万吨/年)
江苏三木集团有限公司	江苏宜兴、广东江门、山东滨 州、河南焦作	46.0
长春化工有限公司	江苏常熟、辽宁盘锦	25.0
南亚电子材料(昆山)有限公司	江苏昆山	24.8
建滔化工集团有限公司	江苏江阴、广东广州	18.0
江苏瑞恒新材料科技有限公司	江苏连云港	18.0
江苏扬农锦湖化工有限公司	江苏扬州	17.0
南通星辰合成材料有限公司	江苏南通	16.0
宏昌电子材料股份有限公司	广东珠海	15.5
国都化工(昆山)有限公司	江苏昆山	15.0
中石化巴陵石油化工有限公司	湖南岳阳	14.0
福建环洋新材料有限公司	福州福清	10.0
浙江吴中化工有限公司	浙江平湖	10.0
安徽美佳新材料股份有限公司	安徽芜湖	8.0
浙江豪邦化工有限公司(一期)	浙江衢州	8.0
东方飞源(山东)电子材料有限公司(一期)	山东淄博	7.5
山东艾蒙特新材料有限公司	山东东营	6.0
安徽恒星新材料科技有限公司	安徽安庆	6.0
山东德源环氧科技有限公司	山东泰安	4.5

表 2 2022 年中国环氧树脂生产情况 (续)

生产企业	装置地点	产能 (万吨/年)
大连齐化新材料有限公司	辽宁大连	4.4
安徽恒远新材料有限公司	安徽黄山	4.0
安徽善孚新材料科技股份有限公司	安徽黄山	4.0
安徽恒泰新材料科技股份有限公司	安徽黄山	4.0
上海元邦树脂制造有限公司	上海	3.0
黄山五环科技股份有限公司	安徽黄山	2.3
山东圣泉新材料股份有限公司	山东济南、广东珠海	2.2
黄山市同心实业有限公司	安徽黄山	2.0
黄山新佳精细材料有限公司	安徽黄山	2.0
张家港衡业特种树脂有限公司	江苏张家港	2.0
山东天迈化工有限公司	山东淄博	2.0
河北林源精细化工有限公司	河北沧州	2.0
其他	-	20.3
<b>总计</b>	-	<b>323.5</b>

### 4.3 进出口贸易

环氧树脂产品在中国海关主要分列在 39073000 (初级形状的环氧树脂) 税号下, 其中, 绝大部分为固/液态环氧树脂、双酚 A 型环氧树脂、溴化环氧树脂和改性环氧树脂产品, 该税号下的环氧树脂贸易量约占总量的 95% 以上。近几年, 随着国内环氧树脂产量的不断增加, 环氧树脂出口量呈逐年增加、进口量逐年减少的趋势, 2008-2022 年中国环氧树脂进、出口量及净进口量如下图所示。



数据来源: 海关总署

图 2 2008-2022 年中国环氧树脂进、出口量及净进口量变化趋势

#### 4.4 生产工艺

环氧树脂的类型众多，本次评价的对象为基础液体双酚 A 型液体和固体环氧树脂。双酚 A 型环氧树脂的主要上游原料是环氧氯丙烷和双酚 A。该型环氧树脂生产工艺一般有一步法和两步法：一步法是由双酚 A 与环氧氯丙烷直接反应制取环氧树脂，常用于低、中分子量环氧树脂的合成；两步法则是低分子量环氧树脂继续与双酚 A 反应，生成中、高分子量环氧树脂。环氧树脂生产工艺流程主要反应单元、精制单元、脱苯单元、成品过滤及包装单元等组成。

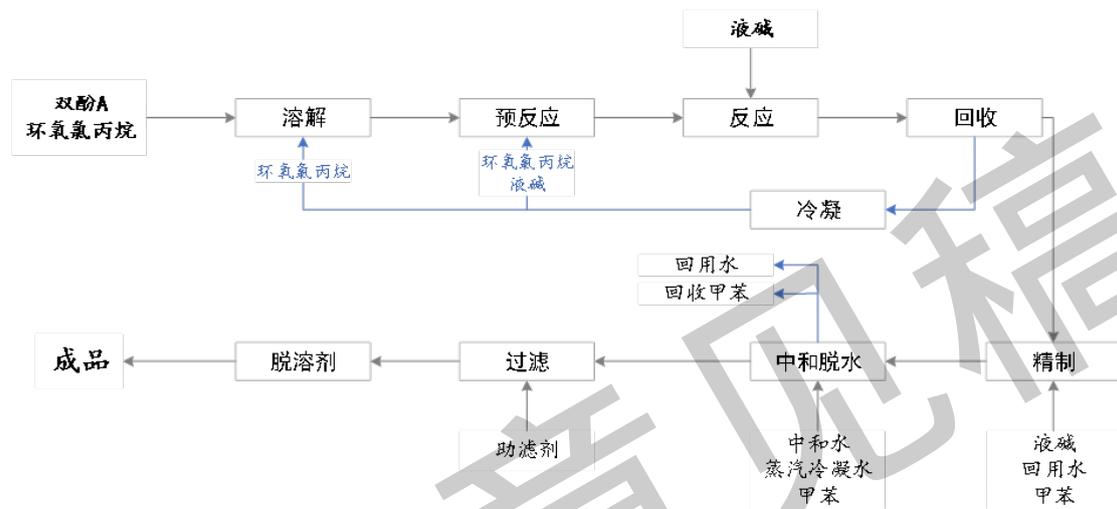


图 3 双酚 A 型环氧树脂生产工艺流程

根据生产工艺流程，环氧树脂“三废”主要包括高盐废水、未反应完全或挥发产能的双酚 A、环氧氯丙烷、甲苯等污染物，具体如下表。

表 2 环氧树脂生产过程产生的“三废”

三废	污染物种类
废水	设备清洗水、真空泵排水、初期雨水、水洗中产生的高浓度盐水工艺废水等
废气	含双酚 A 颗粒物、含环氧氯丙烷废气、含溶剂甲苯废气等
固体废弃物	老化树脂、活性炭渣、废硅藻土、浓缩母液、焚烧残渣、污泥、废吨袋、系统更换组件等一般废物

## 二、标准编制原则

本文件编制以现有相关法律、条例和标准为基础，结合 GB/T36132-2018《绿色工厂评价通则》中有关绿色工厂评价的要求，以适应环氧树脂行业的生产要求进行制定，并按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给定的规则编写。

环氧树脂行业绿色工厂评价原则遵循客观性、整体性、指导性、发展性的原则。采取定

性评价和定量评价相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。定性评价主要侧重满足相关法律法规和标准、节能环保、工艺技术等方面的要求，主要根据国家有关推行绿色生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策以及行业发展规划确定指标。

定量评价指标的确定以推动环氧树脂行业生产节能减排、降耗增效和促进技术进步为目的。同时为兼顾各工厂因工艺、技术不同而造成的消耗和排放的差异，定量评价指标采取分级评价方式，设置基准值、先进值和领先值。其中基准值代表行业的平均水平（行业 75%），先进值反映先进企业的水平（行业前 20%），领先值反映行业最先进水平（行业前 5%）。

### 三、主要内容及其确定依据

#### 1. 范围

本文件规定了环氧树脂行业绿色工厂评价的总则、评价指标及要求、评价程序和报告。

本文件适用于环氧树脂行业的绿色工厂评价。

#### 2. 术语和定义

环氧树脂是指分子中含有两个或以上环氧基团的一类聚合物的总称。环氧树脂按化学结构可分为缩水甘油醚、缩水甘油酯类、缩水甘油胺类、脂环族环氧树脂等多种类型，其中以双酚 A 型二缩水甘油醚树脂（简称双酚 A 型环氧树脂）应用最广泛。

本文件涉及的环氧树脂是指以双酚 A、环氧氯丙烷为原料生产的双酚 A 型体环氧树脂，包括双酚 A 型液体环氧树脂（简称基础液体环氧树脂，行业通用牌号为 E51）和一步法双酚 A 型固体环氧树脂（简称基础固体环氧树脂，行业通用牌号为 E12）。其它类别的环氧树脂不在本文件的考查范围之内。

#### 3. 总则

##### 3.1 一致性原则

提出了一致性原则，即评价要求总体结构与 GB/T 36132-2018 保持一致，包括基本要求和一般要求。基本要求是开展绿色工厂评价的准入条款；一般要求包括基础设施、管理体系、能源与资源投入、产品、环境要求和绩效等 6 项综合评价要求。

##### 3.2 定性和定量结合原则

环氧树脂行业绿色工厂评价应采用定性评价和定量评价相结合、过程与绩效相结合的方式，形成完整的综合性评价指标体系。

定性评价指标主要侧重在应满足的法律法规、节能环保、工艺技术、相关标准等方面要

求；定量指标主要侧重在能够反映工厂层面的绿色特性指标，如环氧树脂单位产品能耗限额，单位产品废水产生量等量化指标。

具体评价要求分为必选要求和可选要求，必选要求为绿色工厂必选达到的基础性要求；可选要求为绿色工厂的提高性要求，具备先进性，依据受评工厂的实际情况确定可选要求的满足程度。

### 3.3 评价方法

标准中给出了详细的评价方法、一级指标的权重系数和二级指标的分数。其中一级指标满分 100 分，二级指标满分 600 分。原则上环氧树脂行业绿色工厂各指标加权综合评分总分应达到 80 分以上

### 3.4 评价范围及系统边界

本文件按照环氧树脂的全工艺流程对评价系统边界进行界定。评价对象包括：原料预处理单元、反应单元、精制单元、成品过滤及包装单元、三废处理单元等全流程工序。界定边界为厂区废水排放口。

## 4. 评价要求

### 4.1 基本要求（一票否决）

#### a) 基础合规性要求

基础合规性要求是绿色工厂评价的基础，必须符合基础合规性要求的企业，才能开展绿色工厂评价，此部分内容具有一票否决的权利。本标准参照 GB/T 36132 和 HG/T 5972 中对于绿色工厂基础合规性要求进行编写。

#### b) 管理者职责要求

绿色工厂创建为一项长期、持续性工作，需要企业在管理理念、制度等方面进行规划，与企业发展相融合。故对企业相关绿色工厂管理职责提出要求，目的是确保企业能够持续开展绿色工厂创建工作，保持绿色发展理念。此外，绿色工厂的建设需要全员参与，需要全局规划，措施落地，并需要不断将理念进行传输以更好的推动良性发展，故对工厂提出要求。本部分内容直接采纳 GB/T36132 和 HG/T 5972 的描述。

### 4.2 基础设施要求

目前，环氧树脂行业各企业技术路线、生产设施、辅助设施、设备设施等差异不大，区别在于“三废”处理方式。本文件综合考虑了生产企业的建筑及规划布局、装置规模、工艺路线、主要耗能设备、计量设备、照明等方面的条件和特点，设置不同的二级指标。

#### a) 建筑

参考 GB/T 36132 和 HG/T 5972 中对建筑要求的相关内容并根据双酚 A 的生产现状进行编写。建筑应满足国家或地方相关法律法规及标准的要求，并从建筑材料、建筑结构、采光照明、绿化及场地、再生资源及能源利用等方面进行建筑的节材、节能、节水、节地、安全、无害化及可再生能源利用。由于环氧树脂生产产生的废弃物如废催化剂、废活性炭、废过滤砂、污泥等为危险废物，因此危险品仓库、有毒有害操作间、废弃物储存间应独立设置。

#### b) 照明

照明系统为建筑系统主要能耗点，同时也是《绿色工厂评价要求》中重要的一个评价指标，故本标准内也将其列入其中，同时结合环氧树脂行业因系统复杂，生产设备数目众多，体积庞大，厂区占地面积较大，因而需要配置的照明灯具较多，照明的规范性不容忽视。本文件在照明基本要求、爆炸性场所照明要求、节省照明用能方面进行了相应规定。

#### c) 工艺及设施

国家工信部等部门会定期的发布一些工艺、技术、装备等的推荐目录，如《国家工业节能技术装备推荐目录（2020）》、《“能效之星”产品目录（2020）》、《国家绿色数据中心先进适用技术产品目录（2020）》等，都是在引导工厂向高效、节能、降耗、环保和智能化的方向发展。环氧树脂行业要积极响应国家号召，坚决不采用国家明令淘汰的工艺技术及设施，在条件满足的情况下积极采用国家鼓励的节能技术装备。

按上述指导思想，环氧树脂工艺路线应采用国家鼓励和推荐的先进技术，不应采用国家明令淘汰或不推荐的工艺技术，如环氧树脂新建项目都应配套建设脱盐提纯装置，不含脱盐提纯装置的环氧树脂工艺已被列入生态部《环境保护综合名录（2021年版）》高污染产品名录。

环氧树脂生产过程中的预反应、醚化缩合反应、脱环氧氯丙烷、精制脱盐、中和水洗、脱甲苯等工艺流程，应做到密闭反应，减少污染物的排放和物料的损耗；应采用多级负压蒸馏、气提蒸馏等工艺对环氧氯丙烷和甲苯溶剂等原料进行回收。

#### d) 通用、专用设备

环氧树脂生产通用设备包括反应釜、水洗釜、换热器、过滤器、汽提塔、压片粉碎机、泵等常规设备，应考虑设备的效率、能耗、物耗等水平；环氧树脂生产专用设备有环氧氯丙烷/甲苯等挥发性有机液体储罐、升降膜、分子蒸馏器、薄膜蒸发器等，其结构设计及控制要求应满足 GB 37822 的要求，满足安全、节能、环保和资源综合利用的相关标准或要求。

#### e) 计量设备

根据国家《用能单位能源计量器具配备和管理通则》及《化工企业能源计量器具配备和管理要求》等标准，结合环氧树脂行业现状，对企业计量设施提出了具体的要求，关注计量器具的检验和管理，并提出能源及资源使用的类型不同时，应进行分类计量。能耗、水耗是环氧树脂行业重点关注的耗能数据，应该要做到自动采集，以便及时发现消耗异常，及时进行优化调整，同时也为优化方向提供数据支持。

#### f) 污染物处理设备设施

在 GB/T 32161 和 HG/T 5972 对于污染物处理设备设施要求的前提下，将内容进行了细化和补充，生产过程会产生固废、废气、废水等污染物，因此污染物处理设施和环保设施的设立和管理必不可少。环氧树脂工厂污染物处理设备的处理能力应与工厂生产排放相适应，环保设施与生产装置应做到同时设计、同时建设、同时投用。此外工厂应设置事故水池等应急辅助设施。

### 4.3 管理体系要求

企业管理体系的建立和有效实施是保障绿色生产的重要基础，应作为绿色工厂评价的重要内容之一。本文件参考 GB/T 36132《绿色工厂评价通则》和 HG/T 5972《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的规定，规定了质量管理体系、职业健康安全管理体系、环境管理体系和能源管理体系 4 个管理体系要求，并将四个管理体系通过第三方认证和“社会责任”作为预期性要求。

### 4.4 能源与资源投入

环氧树脂行业能源投入消耗主要有蒸汽、电力、化石燃料等，在能源资源利用方面，鼓励企业建立能耗监测及计量统计制度，加强用能设备的管理，提高清洁能源的使用比例，避免出现水、蒸汽等的跑冒滴漏。

按照绿色工厂“能源低碳化”原则，参考 HG/T 5972《石油和化工行业的绿色工厂评价导则》的有关规定，结合本行业特点，围绕提高用能效率、提高能源循环利用、节约能耗、规范用能管理制度和手段、鼓励积极采用清洁能源和可再生能源等方面规定了具体要求。

环氧树脂行业所消耗的主要物料包括环氧氯丙烷、双酚 A、烧碱、甲苯等，为达到绿色工厂的“原料无害化”要求，结合本行业特点，应对可再次进入生产环节的副产品等进行循环利用，如副产氯化钠、副产甘油等，其中副产氯化钠应满足 T/CPCIF 0068 的要求，副产甘油应满足 T/CPCIF 0247 的要求。

### 4.5 产品要求

环氧树脂产品质量首先应满足 GB/T 13657 的要求。本节在 GB/T 36132 通则中的基础

上，依据 HG/T 5972 有关的条款进行编写。减碳和可回收利用率部分推荐企业采用相关标准对产品碳足迹和可回收利用率进行核查，并利用结果进行改善。

## 4.6 环境排放要求

本部分内容主要参考 HG/T 5972 的相关规定。结合环氧树脂生产工艺的特点，标准中对其生产过程中会产生大气污染物、水体污染物、固体废物、噪声、温室气体等的排放，以及对土壤及地下水、环境风险管理的内容进行了规定。

目前环氧树脂行业污染物排放方面主要执行 GB 31572《合成树脂工业污染物排放标准》，所有废水、废气必须处理达标后再排放，并开展污染物自行监控，建立污染物排放台账。在固体废物章条中内容进行了细化，强调了老化树脂、活性炭渣、废硅藻土、焚烧残渣等固体废物的收集、贮存、运输、处置、利用应符合国家和地方相关法律法规的规定及相关标准的要求。一般废物应优先资源化利用，危险废物处置须交给有相应危险废物经营许可证的单位。

本文件增加了土壤及地下水的要求，要求应开展土壤地下水环境现状调查。应定期开展土壤和地下水监测，并制定风险防控方案。增加了环境风险管理的章节，要求应按照国家有关规定，制定突发环境事件的应急预案，报地方环境保护主管部门备案，定期开展演练，完善环境风险防控措施，应开展环境应急能力评估，完善应急装备配备、物资储备和应急队伍建设。

## 4.7 绩效要求

根据 GB/T 36132 和 HG/T 5972 中规定的绩效要求，一级指标设立为用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化共五项指标。参考调研数据确定洁净化指标数值，确定依据是将 75%企业能达到的水平定为基准值，将 20%企业能达到的水平定为先进值，将 5%左右企业能达到的水平定为领先值。

### a) 用地集约化

由国土资源部、国家发展改革委联合发布的《关于落实“十三五”单位国内生产总值建设用地使用面积下降目标的指导意见》中指出要坚持和完善最严格的节约用地制度。以提升土地利用效率和土地投入产出水平，土地节约集约利用是生态文明建设的根本之策，国家和地方政府十分关注单位用地面积产值。在绿色工厂评价中，容积率、建筑密度指标在符合安全生产要求的前提下，容积率设置为 $\geq 0.6$ ，建筑密度 $\geq 30\%$ 。

环氧树脂工厂单位面积产能根据对固体和液体环氧树脂工厂的调研，本文件规定液体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在 1.5 以上，固体环氧树脂工厂单位用地面积产能应在 2.0 以上，环氧树脂工厂单位面积产能调研数据如下表。

表 3 液体环氧树脂工厂单位面积产能

企业名称	工厂面积 ( $\text{hm}^2$ )	工厂产能 (万吨/年)	单位面积产能 (万吨/ $\text{hm}^2$ )
企业 1	6.93	21.0	3.0
企业 2	7.33	20.0	2.7
企业 3	3.1	7.5	2.4
企业 4	2.77	6.0	2.2
企业 5	6.6	14.0	2.1
企业 6	5.27	10.0	1.9
企业 7	5.2	8.0	1.5

表 4 固体环氧树脂工厂单位面积产能

企业名称	工厂面积 ( $\text{hm}^2$ )	工厂产能 (万吨/年)	单位面积产能 (万吨/ $\text{hm}^2$ )
企业 1	2.5	8.0	3.2
企业 2	0.75	2.0	2.7
企业 3	0.88	2.0	2.3
企业 4	1.0	2.3	2.3
企业 5	2.0	4.0	2.0

#### b) 原料无害化

工厂应识别并统计计算绿色物料的使用情况,虽然从现阶段看环氧树脂生产过程中使用的主要原料、辅料如环氧氯丙烷、双酚 A、氢氧化钠、甲苯等化石原料都不属于绿色物料。但从长期发展的角度看,若随着技术的发展出现绿色物料,应鼓励企业在工艺适用时提高绿色物料的使用率。

#### c) 生产洁净化

根据 GB/T 36132 和 HG/T 5972 的要求,设立生产洁净化指标,含单位产品工业废水产生量、废气排放量、水污染物及大气污染物的相关指标。

环氧树脂的废水产生量包括设备清洗水、真空泵排水、初期雨水、水洗中产生的高浓度盐水工艺废水等。根据企业调研数据,本文件将液体环氧树单位产品废水产生量的基准值定为 1.8t/t,先进值和领先值分别为 1.5t/t 和 1.3t/t。固体环氧树因存在多遍水洗工艺,因此废水产生量更大。GB 31572 对环氧树脂单位产品基准排水量的限值为 4.0t/t(直接排放)和 6.0t/t(间接排放),因此本文件固体环氧树脂单位产品废水产生量的基准值、先进值和领先值分别定为 6.0t/t、5.0t/t 和 4.0t/t。

液体环氧树脂工厂根据废气处理方式的不同,单位产品废气的排放量有所差异。固体环氧树脂工厂由于存在造粒粉尘尾气,单位产品废气的排放量要大于液体环氧树脂工厂。废气

排放量固体和液体环氧树脂工厂单位产品废水、废气排放量情况如下表。

表 5 液体/固体环氧树脂工厂单位产品废水产生量

工厂类型	企业名称	废水产生量/ (t/t)
液体环氧树脂工厂	企业 1	1.24
	企业 2	1.31
	企业 3	1.40
	企业 4	1.53
	企业 5	1.61
	企业 6	1.75
	企业 7	1.80
	企业 8	1.89
固体环氧树脂工厂	企业 1	4.70
	企业 2	4.80
	企业 3	5.50
	企业 4	6.90
	企业 5	7.80

表 6 环氧树脂工厂单位产品废气排放量

工厂类型	企业名称	废气排放量/ (m <sup>3</sup> /t)
液体环氧树脂工厂	企业 1	1748
	企业 2	673
	企业 3	612
	企业 4	306
固体环氧树脂工厂	企业 1	1542
	企业 2	1482
	企业 3	1086

据调研,环氧树脂工厂的废水多由企业预处理,达标后由厂区排污口排放至污水处理厂。环氧树脂在生产过程中的废水、废气排放物,包含非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、COD、TOC、氨氮等主要监测因子,也包括挥发或未反应完全的环氧氯丙烷、双酚 A、溶剂甲苯等特征因子。本文件对上述几种行业典型污染物排放限值的要求主要参考 GB 31572《合成树脂工业污染物排放标准》。为体现标准的先进性和行业引领作用,本文件将 GB 31572 中上述指标间接排放的特别排放限值作为污染物排放浓度的基准值,先进值和领先值根据各工厂实际能达到的浓度下限进行设置。

#### d) 废物资源化

依据 GB/T 36132 和 HG/T 5972 的要求,设立了单位产品主要原材料消耗量、工业固体废物安全处置率和工业用水重复利用率 3 个评价指标。

工业固体废物安全处置率：环氧树脂生产过程中的产生的工业固体废物包括老化树脂、活性炭渣、废硅藻土、浓缩母液、焚烧残渣、污泥、废吨袋、系统更换组件等，部分为危废需要交给有资质的单位进行处理。企业应对工业固体废物宜优先考虑综合回收利用，或预处理后减少固体废物数量再进行合理处置，固体废物安全处置率都应达到 100%，避免造成环境污染。甘油、氯化钠等副产品自用或者销售，应纳入废物安全处置的范畴内，企业应对工业固体废物进行妥善处置或进行销售和再利用。

工业用水重复利用率：环氧树脂工厂工业重复用水包括冷凝水、冷却水塔排放水和制程废水。根据调研，大部分企业在 80%以上，个别企业能达到 95%以上，据此设置了相应指标值。

主要原材料消耗量：液体和固体环氧树脂的主要原材料都为环氧氯丙烷、双酚 A、氢氧化钠和甲苯，通过对液体和固体环氧树脂工厂进行调研，目前国内环氧树脂工艺技术发展已较为成熟，各工厂原料消耗水平差距不大，具体如下：

表 7 液体环氧树脂工厂主要原材料单耗情况

企业名称	主要原料名称及单耗 (kg/t)			
	双酚 A	环氧氯丙烷	氢氧化钠溶液 (50%)	甲苯
企业 1	677	540	481	1.5
企业 2	677	541	475	1.6
企业 3	681	552	490	12
企业 4	678	543	363	2.4
企业 5	680	535	480	2.0
企业 6	678	550	500	8.0
企业 7	680	550	475	14
企业 8	678	554	483	3.2
企业 9	682	540	466	0.67

表 8 固体环氧树脂工厂主要原材料单耗情况

企业名称	主要原料名称及单耗 (kg/t)			
	双酚 A	环氧氯丙烷	氢氧化钠溶液 (32%)	甲苯
企业 1	775	383	516	4
企业 2	765	388	521	2.8
企业 3	771	391	590	2.5
企业 4	768	375	510	2
企业 5	780	390	547	3.5

e) 能源低碳化

依据 GB/T 36132 和 HG/T 5972 的要求, 设立能源低碳化指标为单位产品综合能耗指标。

合理的利用能源, 减少能源的消耗是绿色工厂的重要体现, 我们依据 GB/T 2589 规定的方法进行统计计算, 结合对环氧树脂工厂能耗和碳排放量进行调研。环氧树脂生产的主要能源消耗体现在天然气、电、低压蒸汽、水等, 其中最主要的能耗为电和低压蒸汽。部分未核算综合能耗和排放量的企业, 经调研其单位产品工业用电和和低压蒸汽的使用量, 进行折标煤换算得到综合能耗和碳排放量, 据此设置了指标。环氧树脂工厂主要能耗、综合能耗、碳排放量调研数据如下表。

表 9 环氧树脂工厂综合能耗与碳排放量调研数据

企业名称	综合能耗/ (kgce/t)	碳排放量/ (kgCO <sub>2</sub> e/t)	
液体环氧树脂工厂	企业 1	181	652
	企业 2	201	725
	企业 3	225	900
	企业 4	240	864
	企业 5	243	880
	企业 6	318	1020
固体环氧树脂工厂	企业 1	220	594
	企业 2	223	603
	企业 3	238	642
	企业 4	263	707

表 10 液体环氧树脂工厂主要能源消耗情况

企业名称	工业用电 (kWh/t)	低压蒸汽 (t/t)	
液体环氧树脂工厂	企业 1	200	1.6
	企业 2	285	1.7
	企业 3	290	1.8
	企业 4	370	1.85
	企业 5	230	1.8
	企业 6	204	3.0
固体环氧树脂工厂	企业 1	104	2.3
	企业 2	120	2.1
	企业 3	145	2.1
	企业 4	155	2.5

## 四、采标情况

### 1. 采用国际标准或国外先进标准的情况

无。

### 2. 引用标准情况

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 7119 节水型企业评价导则

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13657 双酚A型环氧树脂

GB/T 15587 工业企业能源管理导则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准

GB 18597 危险废物贮存污染控制标准

GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准

GB/T 19001 质量管理体系要求

GB/T 20862 产品可回收利用率计算方法导则

GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求

GB/T 23331 能源管理体系要求及使用指南

GB/T 24001 环境管理体系要求及使用指南

GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则

GB/T 29115 工业企业节约原材料评价导则

GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 32151.10 温室气体排放核算与报告要求第10部分：化工生产企业

GB/T 33635 绿色制造 制造企业绿色供应链管理 导则

GB/T 36132 绿色工厂评价通则

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南

GB 50033-91 工业企业采光设计标准

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50878 绿色工业建筑评价标准

HG/T 5972 石油和化工行业绿色工厂评价导则

HG/T 4184 责任关怀实施准则

HJ 610 环境影响评价技术导则 地下水环境

DB43 4385 锅炉大气污染物排放标准

T/CPCIF 0068 环氧树脂副产工业氯化钠

T/CPCIF 0247 环氧树脂副产丙三醇（甘油）

## 五、预期达到的效果

本文件在环氧树脂生产中满足产品质量、生产成本、生产效率的基础上，通过采集和分析环氧树脂企业的系统设计、装置运行、产品生产、能源资源利用、污染物排放等过程中的信息资料，确定生产企业或生产装置现有状况，尽可能减少资源消耗，降低生产过程中的生态环境影响及人体健康与安全风险，实现“用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化”的协调优化。

## 六、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

本文件是在我国节能法律、法规、政策及相关国家标准的要求下，结合环氧树脂企业的行业特点，规定了环氧树脂行业绿色工厂评价活动，与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。标准评价体系与 GB/T 36132《绿色工厂评价通则》高度一致，废水、废气、噪音等技术要求与国家强制性标准相关内容协调一致。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 八、贯彻标准的要求和措施建议

标准发布后，建议在环氧树脂行业内及时组织标准宣贯，使企业了解标准内容，加快行业应用，促进本行业绿色制造水平的整体提升

## 九、废止现行行业标准的建议

本文件为首次制定，无废止现行有关标准的建议。

## 十、其他应予说明的情况

无。