

ICS 点击此处添加 ICS 号  
点击此处添加中国标准文献分类号

# DB32

## 江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/ XXXXX—XXXX

---

### 废弃光伏组件综合利用污染控制技术规范

Technical Specification for Pollution Control of Comprehensive Utilization of Scrap  
Photovoltaic Modules

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

---

江苏省市场监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
5 收集、运输和贮存 .....	2
6 工艺过程 .....	3
7 环境保护 .....	3
8 综合利用产物 .....	4
9 运行管理要求 .....	4
参考文献 .....	6

## 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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 废弃光伏组件综合利用污染控制技术规范

## 1 范围

本文件规定了废弃光伏组件的收集、运输、贮存、综合利用和产物污染控制技术要求以及综合利用企业运行管理要求。

本文件适用于废弃光伏组件综合利用项目选址、工程设计及建设、运行管理以及与废弃光伏组件综合利用有关的建设项目环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核等。产废企业（含光伏组件及其零配件生产企业、光伏电站等光伏组件使用企业）自建废弃光伏组件综合利用设施参照本文件执行。

本文件不适用于光伏组件梯次利用（包括直接再利用、降级使用等）过程。

## 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 8978 废水综合排放标准
- GB 9078 工业炉窑大气污染物排放标准
- GB/T 13587 铜及铜合金废料
- GB/T 13588 铅及铅合金废料
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB/T 21180 锡及锡合金废料
- GB/T 23685 废电器电子产品回收利用通用技术要求
- GB/T 26308 银废料分类和技术条件
- GB/T 2881 工业硅
- GB 31573 无机化学工业污染物排放标准
- GB 34330 固体废物鉴别标准通则
- GB/T 34640.1 变形铝及铝合金废料分类、回收与利用 第1部分：废料的分类
- GB/T 36577 废玻璃分类及代码
- GB 37822 挥发性有机化合物无组织排放控制标准
- GB/T 39753 光伏组件回收再利用通用技术要求
- HJ 298 危险废物鉴别技术规范
- HJ/T 364 废旧塑料回收再利用污染控制技术规范(试行)
- HJ 527 废弃电器电子产品处理污染控制技术规范
- HJ 819 排污单位指导通用监测技术-总则
- HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
- DB 32/939 化学工业水污染物排放标准

DB 32 / 3728 工业炉窑大气污染物排放标准

DB 32 / 4041 大气污染物综合排放标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 废弃光伏组件 waste photovoltaic module

光伏组件生产、运输、销售、安装和使用过程中，失去原利用价值并被废弃的光伏组件及其拆解物、边角料等。

#### 3.2 综合利用 comprehensive utilization

从废弃光伏组件（3.1）中采用物理法、湿法和火法等方法提取有价值材料的过程。

#### 3.3 物理法 physical process

通过机械外力等物理手段对废弃光伏组件进行拆解、破碎、分选，实现物质分离和分类的过程。

#### 3.4 湿法 chemical process

通过溶胀溶解、金属浸出等化学反应方法及清洗、沉淀、过滤、蒸发、结晶等辅助方式，回收光伏层压件中金属和其他材料的过程。

#### 3.5 火法 pyrogenic process

通过热解、冶炼等高温方式，回收光伏层压件及其拆解物、边角料中玻璃、硅、金属，以及在高温条件下，将相关物料进行提纯或深加工的过程。

#### 3.6 综合利用产物 comprehensive utilization product

废弃光伏组件（3.1）综合利用（3.2）产生的具有利用价值的目标产物。

### 4 总体要求

4.1 废弃光伏组件综合利用设施选址应符合生态环境保护法律法规、规划和“三线一单”生态环境分区管控的要求。

4.2 收集、运输、贮存、综合利用过程应满足环境保护相关要求，应符合安全生产、职业健康、交通运输、消防等要求。法律法规标准另有规定的，适用其规定。

### 5 收集、运输和贮存

#### 5.1 收集、运输

5.1.1 收集和运输过程中应采取有效措施，防止火灾、漏电等安全隐患。对于存在结构或电气等方面安全问题、丧失安全性能的光伏组件，应先消除安全隐患，避免造成人员伤害。

5.1.2 废弃光伏组件应分类收集，对外观无明显缺陷，完整度好的光伏组件应整齐堆放；对外观有明显缺陷的，可现场去除线缆，按照破损程度、尺寸、规格等进行收集。

5.1.3 运输过程中应对废弃光伏组件进行捆扎或包装，做好防护，防止碰撞、遗洒造成二次污染。运输过程中不得对废弃光伏组件采取任何形式的拆解、处理。

## 5.2 贮存

5.2.1 废弃光伏组件，生产过程产生的边角料、废品、废零部件和材料，综合利用产物等应根据种类、组分等分类贮存，并设置显著标识。属于危险废物的，应符合 GB 18597 的规定。对难以确定危险废物属性的，应参照 GB 34330 鉴别，再按照危险属性进行贮存。应根据物料特性设置堆放要求，避免发生坍塌、滑落等意外。

5.2.2 废弃光伏组件贮存时应设置固定的贮存区域边界。露天贮存时，完整且不存在安全隐患的废弃物光伏组件应避开地下水主要补给区和饮用水源含水层。破碎的光伏组件以及拆解所得层压件等部件，应采取防雨和防渗措施，防止铅等重金属造成污染。

5.2.3 应建立巡检制度，贮存过程中若出现异常现象应立即按应急预案妥善处理。

## 6 工艺过程

### 6.1 一般要求

6.1.1 应选择自动化程度高、二次污染少、节能降耗、环境友好、技术先进的工艺和装备，符合 HJ 1091 要求。

6.1.2 新改扩建综合利用企业宜采用分布式控制系统（DCS）、可编程序控制器（PLC）或现场总线控制系统（FCS）等系统对综合利用工艺进行信息化控制。

### 6.2 物理法

6.2.1 应选用资源化回收率高，能够批量生产的先进拆解装置，参照 GB / T 23685 和 HJ 527 等相关要求执行。

6.2.2 废弃光伏组件宜采用机械或电动工具去除引出线、接线盒、边框，采用自动化程度高的先进装备拆解层压件。

6.2.3 拆解过程应配备除尘设备，控制粉尘逃逸，保持作业现场干净整洁，符合职业安全健康要求。

### 6.3 火法

6.3.1 废弃光伏组件塑料背板采用加热方式剥离的，加热温度应小于 200 摄氏度；剥离后背板材料及 EVA 胶膜等采用热解处置的，应符合 HJ / T 364 的相关规定。

6.3.2 废弃光伏组件涂锡铜带及铝带采用熔炼方式回收的，应满足 GB 9078 管理规定。

6.3.3 应配备烟气处理设备，宜采用余热回收利用装置对烟气余热进行利用。

### 6.4 湿法

6.4.1 采用湿法处理废弃光伏组件及其拆解物、边角料时，应采用防溶剂挥发、密闭性好、具有防化学溶剂外溢措施的设备。

6.4.2 除金属外，应有效回收光伏层压件中的玻璃、胶膜、背板、硅等有价值材料。

## 7 环境保护

### 7.1 废气

7.1.1 采用物理法的，粉尘排放要符合 DB32 / 4041 标准的规定。

7.1.2 采用火法处理废弃光伏组件及其拆解物、边角料的，应配备烟气处理设备，大气污染物排放应符合 DB 32 / 3728 的规定，挥发性有机物无组织排放应满足 DB 32 / 4041 的规定，恶臭污染物排放应满足 GB 14554 的规定。监测因子包括：锡及化合物、氟及化合物、铅及化合物、氮氧化物、烟（粉）尘、二氧化硫、VOCS、非甲烷类总烃、二噁英类。

7.1.3 采用拆解、破碎、分选，以及湿法工艺浸出、分离、提纯，废气排放应满足 DB 32 / 4041 的规定；挥发性有机物无组织排放应满足 GB 37822 的规定。监测因子包括：苯、甲苯、二甲苯、颗粒物、氮氧化物、氟化物、氮氧化物、氯化氢、硫酸雾、非甲烷类总烃。

### 7.2 废水

7.2.1 采用湿法处理废弃光伏组件及其拆解物、边角料的，应建有废水收集处理设施，工艺废水及化学品原材料宜优先回用于综合利用工序；车间和废水总排污口污染物的排放应满足 DB 32 / 939 的规定。监测因子包括：流量、pH 值、化学需氧量、氨氮、硫化物、氢氟酸、氟化物、甲苯、悬浮物、总铜、总铅、总银、总锡、总镍。

### 7.3 次生固体废物

7.3.1 综合利用过程中产生的次生固废应根据固体废物属性进行管理，经鉴别属于危险废物的，应按照危险废物的相关要求处理处置。

7.3.2 应对次生固体废物的产生、贮存及去向进行详细记录，每年至少开展一次各类次生固体废物中的特征污染物含量检测，数据保存 10 年以上。

### 7.4 噪声

7.4.1 应选用低噪声的设备，并采取合理的降噪、减噪措施，确保设备运转时厂界噪声符合 GB 12348 的要求。

7.4.2 对于搬运、车辆运输等非机械噪声产生环节，应采取措施减少固体振动和碰撞噪声的产生。

## 8 综合利用产物

8.1 废弃光伏组件综合利用产物中半导体材料、金属材料、玻璃、高分子材料的再生利用率和回收纯度应满足 GB/T 39753-2021 第 8 章要求。

8.2 废玻璃、硅料、铝合金废料、银废料、铜及铜合金废料、锡及锡合金废料、铅及铅合金废料等作为工业产品管理的，应符合 GB/T 36577、GB/T 2881、GB/T 34640.1、GB/T 26308、GB/T 13587、GB/T 21180、GB/T 13588 等产品质量标准。

8.3 包装材料、铝边框、电池片、焊带、玻璃等无产品质量标准或无法满足的，宜在满足管理要求的前提下，提供给下游企业进一步深加工，或按照一般工业固废要求进行处理处置。属于危险废物的，应按照危险废物管理要求进行处理处置。

## 9 运行管理要求

### 9.1 一般要求

9.1.1 废弃光伏组件综合利用企业应满足 GB/T 39753-2021 第 9 章的管理要求。

9.1.2 应具有完备的保障废弃光伏组件综合利用的规章制度和劳动保护措施，建立并执行规范的管理和技术人员培训制度。

9.1.3 应建立废弃光伏组件综合利用台账，如实记录废弃光伏组件的种类、数量、性质、处理处置、产物流向等信息。

9.1.4 应编制应急预案，并定期开展应急演练，每年不少于 1 次。

### 9.2 监测要求

9.2.1 应根据 HJ 819 中监测指标、监测频次等要求编制自行监测方案，并开展自行监测。

9.2.2 根据自行监测方案对场址和设施周边的大气、地表水、地下水和土壤开展自行监测，确保废弃光伏组件综合利用过程不对周边环境造成二次污染，并依规进行信息公开。



### 参考文献

- [1] 国家危险废物名录（2021 年版）
- [2] “十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案（环办固体〔2021〕20 号）
- [3] “十四五”江苏省危险废物规范化环境管理评估工作方案（苏环办〔2021〕304 号）
- [4] 国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见（发改环资〔2023〕1030 号）