



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38785—2020

---

## 建筑用薄膜太阳能电池组件 回收再利用通用技术要求

General technical requirements of thin-film photovoltaic module  
recycling and reusing for use in building

2020-06-02 发布

2021-04-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国建筑用玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 255)归口。

本标准的某些内容可能涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准起草单位:中建材蚌埠玻璃工业设计研究院有限公司、深圳市标准技术研究院、成都中建材光电材料有限公司、汉能移动能源控股集团有限公司、中国建材集团国际工程集团有限公司、英利能源(中国)有限公司、珠海中建兴业绿色建筑研究院有限公司、浙江晶科能源有限公司、深圳市创益科技发展有限公司。

本标准主要起草人:彭寿、潘锦功、杨舸、蒋猛、李淳伟、陈直、武振羽、殷新建、陈志军、周吉祥、李宁、李志坚。

# 建筑用薄膜太阳能电池组件 回收再利用通用技术要求

## 1 范围

本标准规定了建筑用薄膜太阳能电池组件(以下简称“组件”)的基本原则、收集运输及贮存、拆解、处理、再生利用、管理等。

本标准适用于碲化镉和铜钢镓硒薄膜太阳能电池废弃组件的回收处理和再利用,其他薄膜太阳能电池组件的回收处理和再利用可参考本标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 污水综合排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB/T 20861—2007 废弃产品回收利用术语
- GB/T 23685 废电器电子产品回收利用通用技术要求
- GB/T 30102 塑料 塑料废弃物的回收和再循环指南
- HJ/T 181 废弃机电产品集中拆解利用处置区环境保护技术规范(试行)

## 3 术语和定义

GB/T 20861—2007 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **废弃组件 waste module**

组件的拥有者不再使用且已报废的组件,以及在生产、运输、销售、使用过程中产生的不合格品。

### 3.2

#### **引出端 termination**

将直流电从层压件中引出的零部件。

注:引出端包括接线盒、光伏直流电缆、电缆连接器等。



### 3.3

#### **层压件 laminate**

未安装引出端与边框的电池组合体。

### 3.4

#### **收集 collection**

废弃组件的聚集、分类和整理的过程。

注:改写 GB/T 20861—2007,定义 2.4。

3.5

**贮存 storage**

在符合相关要求的场所暂时性存放废弃组件的活动。

注：改写 GB/T 20861—2007，定义 2.5。

3.6

**拆解 disassembly**

通过人工或机械方式将废弃组件进行拆卸、解体，以便于后续处理过程。

注：改写 GB/T 23685—2009，定义 3.5。

3.7

**处理 treatment**

对废弃组件进行除污、分拣归类、破碎等过程。

注：改写 GB/T 20861—2007，定义 2.7。

3.8

**再生利用 recycling**

通过对废弃组件进行处理，将组件中有价值的物料集中回收后，成为可再利用材料的过程，但不包括对能量的回收和利用。

注：改写 GB/T 20861—2007，定义 2.10。

3.9

**金属综合回收率 metal recovery rate**

从废弃组件薄膜层中回收的纯金属质量总和废弃组件薄膜层中纯金属质量总和之比。

3.10

**能量回收 energy recovery**

通过焚烧、热解等方式处理废弃组件中不能再生利用的聚合物材料并实现回收能量的过程。

注：改写 GB/T 20861—2007，定义 2.19。

## 4 基本原则

4.1 处理过程中，应优先实现废弃组件中的零(部)件在符合相关标准要求下的再使用。

4.2 应按照再使用、再生利用、能量回收的顺序进行处理。

4.3 回收处理应采用当前成熟的技术工艺流程及必要的保障设施，确保处理、处置时环境友好，三废排放物符合国家标准。

4.4 收集、回收处理企业应建立废弃组件的统计信息管理系统，并保存有关数据，准确提供相关信息给主管部门、相关企业和机构。

4.5 废弃组件不应直接填埋或焚烧。

## 5 收集、运输及贮存

### 5.1 通则

5.1.1 在收集、运输、贮存、拆解废弃组件过程中应避免由于漏电造成的人员伤害及财产损失。

5.1.2 在收集、运输、贮存、拆解废弃组件过程中应采取适当措施，避免对环境造成二次污染。

5.1.3 存在安全隐患的组件应先消除安全隐患，再进行分类收集、运输、贮存，避免造成人员伤害及财产损失。

## 5.2 收集

- 5.2.1 不应将废弃组件混入生活垃圾或其他废弃物中。
- 5.2.2 废弃组件的收集工作应由专业机构或专业人员完成，收集过程应设置防护措施，避免掉落、污染环境或伤害人体健康。
- 5.2.3 废弃组件收集后应由有资质的回收机构进行专业处理。
- 5.2.4 废弃组件应分类收集。

## 5.3 运输

- 5.3.1 废弃组件在运输前应进行登记。
- 5.3.2 运输过程中不应擅自对废弃组件采取任何形式的拆解、处理。
- 5.3.3 运输过程的防护措施等应满足相关法律及管理要求。
- 5.3.4 应防止运输过程中对废弃组件的二次破坏及污染。

## 5.4 贮存

- 5.4.1 废弃组件贮存场地应符合 GB 18599 中的规定。
- 5.4.2 废弃组件应该进行分类存放，并在显要位置标识其规格型号及名称。
- 5.4.3 废弃组件应置于遮光、避风、防雨的专用贮存场所，并做防漏电及重金属危害警示标识。
- 5.4.4 废弃组件储存场所应设有火险预警装置及消防设施。
- 5.4.5 废弃的无任何封装的不合格品应单独存放。

## 6 拆解

- 6.1 对废弃组件进行拆解，应先撤除支架及边框(或背轨)，再撤除引出端，最后得到层压件。
- 6.2 废弃组件在拆解时宜保证层压件的完整性。
- 6.3 对预先取出的所有零部件不应随意丢弃，应按照本标准的 7.1.4、7.2、7.3 中的规定进行。
- 6.4 拆解取出的零部件及材料应分类贮存并标识清楚。
- 6.5 拆解场地应符合 HJ/T 181 中的规定。

## 7 处理

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 回收处理过程中产生的废水应集中处理，排放废水应符合 GB 8978 中的规定。
- 7.1.2 含镉废水排放应同时满足下列两个条件：
  - a) 废水总镉排放量应小于环境评价允许指标；
  - b) 排放废水含镉量： $\rho_{Cd^{2+}} < 0.10 \text{ mg/L}$ 。
- 7.1.3 回收处理过程中产生的排放废气应符合 GB 16297 中的规定。
- 7.1.4 不能随意丢弃废弃组件的任何零部件或材料。
- 7.1.5 不能再生利用的废固处理应符合国家标准 GB 18599 中的规定。
- 7.1.6 回收处理过程产生的含镉废固体物料，应由有相关资质的企业或机构统一集中处理。

### 7.2 支撑架及边框(或背轨)处理

- 7.2.1 有支撑架及带金属边框(或背轨)的废弃组件，宜先采用人工或机械方式先撤除支撑架，再撤除



边框(或背轨),然后开展后续处理流程。

7.2.2 对于紧固件及其他零部件等,应分类收集、回收利用。

### 7.3 引出端处理

拆解后收集的引出端部件应由有电器材料回收资质的企业或机构进行专业回收与再利用,回收利用技术要求应符合国家标准 GB/T 23685 中的规定。

### 7.4 层压件处理

7.4.1 层压件处理主要有列方式:

- a) 湿法:直接采用机械破碎后再氧化酸浸出处理;
- b) 火法:通过高温蒸发再冷却回收得到混合物后再氧化酸浸出处理。

7.4.2 采用机械破碎方法处理废弃组件,应设置单独或者隔离的作业区域。破碎和分选工序应设置防尘除尘设施,处理后的排放废气应符合 GB 16297 中的规定。

7.4.3 采用无机酸或有机化学溶剂等湿法冶金工艺流程综合回收金属材料时,应在具有防止化学品外溢措施的设备中进行。

7.4.4 储存无机酸或有机溶剂的设备、储罐,应设置必要的防溢出、防渗漏及事故报警等安全设施。

7.4.5 回收处理过程使用的强酸、强碱和强氧化剂等,应有明确的标识或警示。

7.4.6 废弃的无机酸或有机溶剂等化学品禁止随意排放,应由专业机构集中处理或利用。

7.4.7 采用焚烧法或热解法处理时,应配置烟气处理设施及防爆、报警装置;采用焚烧法处理时,大气污染物排放应符合 GB 18484 中的规定;采用热解法处理时,大气污染物排放应符合 GB 16297 中的规定。

## 8 再生利用

### 8.1 薄膜层中金属材料的再生利用

8.1.1 废弃组件薄膜层中的金属材料回收,主要采用溶剂氧化浸出将膜层材料溶解到溶液中,再逐级分离回收其中的金属材料。全过程中应做到溶液无泄漏。反应时产生的气体应经过处理后达标排放,各项污染物排放应符合 GB 16297 中的规定;废液经过处理后各项污染物排放应符合 GB 8978 中的规定。

8.1.2 回收的金属材料产品应符合国家行业的质量标准要求。

8.1.3 整个回收处理过程中,碲、镉、铜、钢、镓、硒、钼等金属综合回收率应不低于 90%。

金属综合回收率计算方法见式(1):

$$\eta = \frac{m_1}{m_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\eta$  ——金属综合回收率;
- $m_1$  ——从废弃组件薄膜层回收的纯金属质量总和,单位为千克(kg);
- $m_2$  ——废弃组件薄膜层中纯金属质量总和,单位为千克(kg)。

8.1.4 组件生产企业应准确提供以下技术参数:

- a) 当组件回收处理企业要求时,组件生产企业应提供组件的基础信息;
- b) 为废弃组件回收处理企业提供本标准 8.1.3 中规定的准确的  $m_2$  值。

## 8.2 玻璃的再利用

8.2.1 回收的完整封装玻璃,如果透光率等参数符合标准要求可以用作光伏组件的封装玻璃,也可作为平板玻璃应用于其他行业。

8.2.2 回收的其他玻璃(包括碎块玻璃),质量满足国家标准要求的可以作为工业原料再利用。

## 8.3 剥离的聚合物材料的再生利用

8.3.1 废弃组件回收的聚合物材料主要包括塑料及有机胶(含橡胶),其再生利用按 GB/T 30102 执行。

8.3.2 含阻燃剂的废塑料处理后,其质量满足相关质量标准,可用作生产含阻燃剂的塑料制品原料。

8.3.3 回收的橡胶材料,可以采用高温裂解技术,回收小分子化学品原材料。

8.3.4 不能再生利用的聚合物材料通过焚烧处理开展能量回收,应配置齐备的尾气能量回收及无害化烟气处理系统。

## 9 管理

9.1 回收处理企业应建立完整的废弃组件管理统计信息系统。

9.2 废弃组件的处理过程记录、污染物排放监测记录要实现过程可追溯,记录应保存 3 年以上。

9.3 回收处理企业应建立废水、废气处理系统,定期监测并记录排放的废水、废气中的污染物浓度。废水排放应满足 GB 8978 中的规定,废气排放应满足 GB 16297 中的规定。

9.4 废弃组件处理企业有义务向组件生产企业如实提供回收处理报告,以便组件生产企业更加清楚了解组件在回收处理过程的状况,进而采取相应的设计改进措施,更加有利于后续组件的回收利用。回收处理报告至少应包含以下内容:

- a) 回收处理过程记录;
- b) 回收处理日期;
- c) 组件生产厂家;
- d) 组件出厂型号及批次号;
- e) 金属综合回收率;
- f) 回收处理记录人签名。

9.5 回收处理企业应制定完整的突发事件处理程序,有完整的防护装备和防护措施,操作应遵守国家相关的职业安全、卫生法规及标准。

9.6 新上岗操作人员应进行岗前培训,并在专业的技术人员指导下进行操作。

9.7 回收处理企业应具备完善的环保设施,污染物排放达国家控制标准。

