

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1463—2026

废光伏设备回收处理污染控制技术规范

Technical specification for pollution control of waste photovoltaic equipment recycling and treatment

本电子版为正式标准文件，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2026-01-16发布

2026-03-01实施

生态 环 境 部 发 布

目 次

前言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	3
5 拆卸与收集过程污染控制要求	3
6 运输与贮存过程污染控制要求	3
7 拆解过程污染控制要求	4
8 综合利用与处置过程污染控制要求	4
9 环境管理要求	5

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《生态环境监测条例》等法律法规,防治废光伏设备回收处理过程的环境污染,保护生态环境,规范和指导废光伏设备回收处理过程的污染控制,制定本标准。

本标准规定了废光伏设备拆卸、收集、运输、贮存、拆解、综合利用和处置过程中污染控制技术要求。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部固体废物与化学品司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位:生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、生态环境部华南环境科学研究所、中国物资再生协会、清华大学、中国科学院广州能源研究所、中国环境科学研究院。

本标准生态环境部 2026年1月16日批准。

本标准自 2026年3月1日起实施。

本标准由生态环境部解释。

废光伏设备回收处理污染控制技术规范

1 适用范围

本标准规定了废光伏设备拆卸、收集、运输、贮存、拆解、综合利用和处置过程中污染控制技术要求。

本标准适用于废光伏设备回收处理全过程的污染控制,可作为废光伏设备综合利用相关建设项目环境影响评价的建厂选址、工程建设、运行管理、竣工环境保护验收、排污许可管理、清洁生产审核等技术依据。

光伏设备在生产、安装、维修等过程中产生的废弃零部件、边角余料等固体废物回收处理可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注日期的引用标准,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的,新文件适用于本标准。

- GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- 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 18485 生活垃圾焚烧污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 31574 再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
- GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准
- GB/T 23685 废电器电子产品回收利用通用技术要求
- HJ 364 废塑料污染控制技术规范
- HJ 527 废弃电器电子产品处理污染控制技术规范
- HJ 1033 排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物和危险废物治理
- HJ 1186 废锂离子动力蓄电池处理污染控制技术规范(试行)
- HJ 1200 排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)
- HJ 1259 危险废物管理计划和管理台账制定技术导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

废光伏设备 waste photovoltaic equipment

因升级更新、失去维修价值或达到使用年限等原因不再使用的光伏设备，包括光伏组件（边框、光伏层压件、接线盒、引出线等部分）、支撑系统、汇流箱、逆变器、变压器、电缆、储能系统等。

3.2

光伏层压件 photovoltaic laminate

已拆除接线盒、引出线和边框，并取出电池的由两层或多层相同或不同的材料粘合制成的光伏组件制品，主要包含玻璃、背板、胶膜、材料电池、焊带等成分。

3.3

拆卸 dismantling

利用人工或机械方式将废光伏设备拆除并卸下的过程。

3.4

收集 collection

废光伏设备拆卸后的聚集、分类、整理和临时堆存等活动。

3.5

拆解 disassembly

对废光伏设备进行除污、分拣归类后，使其零部件和材料互相分离的过程，以便于综合利用和处置的活动。

3.6

综合利用 comprehensive utilization

通过物理法、湿法、火法等一种或多种方法联合的方式从废光伏设备中提取有价值材料进行重新利用的活动，但不包括对能量的回收和利用。

3.7

贮存 storage

为实现拆解、综合利用和处置等目的，在符合要求的特定场所存放废光伏设备及其拆解产物的活动。

3.8

物理法 physical process

通过物理手段，包括但不限于破碎、切割和表面处理等方式，以实现废光伏设备及其拆解产物、边角余料的物质分离和分类的过程。

3.9

湿法 hydrometallurgical process

通过浸泡手段，包括但不限于溶剂浸出、清洗、化学反应（酸溶、腐蚀等）等方式，以实现废光伏设备及其拆解产物、边角余料的物质分离和分类的过程。

3.10

火法 pyrometallurgical process

通过热处理手段，包括但不限于加热、热解、冶炼、熔炼、熔融等方式，以实现废光伏设备及其拆解产物、边角余料的物质分离和分类的过程。

3.11

处置 disposal

采用焚烧和其他改变废光伏设备及其零部件和材料的物理、化学特性的方法，达到减少固体废物数量、缩小固体废物体积、减少或者消除其危险成分的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动。

4 总体要求

- 4.1 拆卸、收集、运输、贮存、拆解、综合利用和处置等过程应遵循减量化、资源化、无害化原则。应优先采用能耗低、资源回收率高、污染物排放量少的工艺和设备。
- 4.2 回收处理企业应具备符合环保要求的贮存场地，并实行封闭式规范管理（采用移动式设备处理的企业除外）。
- 4.3 废光伏设备处理前应考虑类别、规格、结构以及含有特征污染物，制定相应处理方案，明确拆解流程和利用处置去向，不应直接将废光伏设备及其拆解产物填埋、丢弃、混入生活垃圾和建筑垃圾。
- 4.4 光伏层压件及其金属、非金属材料的综合利用过程排放的废水中，污染物的排放浓度应符合 GB 8978 等国家污染物排放标准的规定。有适用的地方污染物排放标准，应当符合地方污染物排放标准的规定。
- 4.5 排放废气中挥发性有机物、硫化氢、铅及其化合物和锡及其化合物等污染物的排放浓度，应符合 GB 37822、GB 14554、GB 31574、GB 16297 等国家污染物排放标准的规定。有适用的地方污染物排放标准，应当符合地方污染物排放标准的规定。
- 4.6 回收处理全过程除符合国家生态环境相关法规及标准的规定外，还应符合国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法规标准的相关规定。

5 拆卸与收集过程污染控制要求

- 5.1 拆卸过程应根据环境污染最小化、资源利用最大化的原则制定拆卸方案，拆除场地安全环保设施设备齐全，拆除涉及切割、破碎等工序的，应防止油液遗洒、粉尘扬散和噪声影响。不应采用爆破、整体牵拉等暴力方式进行拆卸。拆卸过程应采取组件安全拆卸、分区隔离污染源、分类收集和包装等措施，防止重金属（如铅、镉等）、油类、化学溶剂、灰尘沉积物等污染物进入土壤，拆卸后及时做好周边生态环境修复。
- 5.2 光伏组件、支撑系统、汇流箱、逆变器、变压器、电缆、储能系统等零部件应分品类进行拆卸，拆卸过程应防止零部件破碎造成散落。拆卸废光伏设备后，不应直接遗弃基底材料。
- 5.3 经过拆卸的废光伏设备应按照类别设置临时堆存区，根据产物特性采用支撑系统、专用容器或设备等方式分类收集；根据废光伏设备的特性设立区分标识，将拆卸产物进行分区存放，并及时清运。
- 5.4 临时堆存区应采取防雨淋、防扬散、防流失、防渗漏等污染防治措施。

6 运输与贮存过程污染控制要求

- 6.1 经过拆卸的废光伏设备应及时转运，运输过程应采取防扬散、防流失、防渗漏等措施，避免造成二次污染。
- 6.2 在运输破碎的废光伏设备及零部件时，应采用密闭式容器存放，防止碎片遗撒、飞溅。运输过程中应确保设备固定牢靠，防止颠簸和振动噪声。
- 6.3 废光伏设备跨省转移时应符合一般工业固体废物的相关规定。运输商不宜对废光伏设备采取拆解、综合利用和处置等任何可能改变物理或化学性质的操作。
- 6.4 经过拆卸的废光伏设备的厂内转运，应按不同设备或拆解后零部件的类型，在固定区域进行装载、卸载作业，通过物理隔离、专业工具和标签化等方式，防止产物混杂。
- 6.5 贮存场地地面应采用水泥硬化处理，做到防扬散、防流失、防渗漏；场地周边需设置导流和收集设施；废弃逆变器、变压器等电子废物的贮存场地应具有防止雨淋的遮盖措施，如安装防雨棚等。

6.6 贮存场地应和明火或热源分开，并应采取防火措施，防止废光伏设备及其零部件燃烧对环境造成污染。

7 拆解过程污染控制要求

7.1 拆解前应根据材料特性、污染情况以及后续再使用、综合利用或处置情况等确定场地布局、处理工艺、处理设备。

7.2 清洗时应配备废气、废水和噪声处理设施，产生的洗涤水宜处理后回用。涉及干燥工序宜选择闭路循环式干燥设备，应配备废气收集和处理设施，防止二次污染。

7.3 应防止颗粒物和氟化物等有害物质逸散。宜采用机械或自动化设备拆解边框、接线盒、光伏层压件等。

7.4 应防止拆解过程中固体废物的飞溅、遗撒，并及时清理，避免其遗留在土壤中造成土壤污染。

7.5 废弃逆变器、变压器等电子废物拆解处理的污染控制应符合 HJ 527 的相关规定。储能系统中涉及废锂离子蓄电池处理的污染控制参照 HJ 1186 的相关规定。

8 综合利用与处置过程污染控制要求

8.1 光伏层压件处理

8.1.1 光伏层压件处理时应采取防尘、防飞溅、防泄漏、防噪声等措施，并设置相应的废气、废水和噪声处理设施，应在负压条件下对产生的含有氟化物、颗粒物等大气污染物的废气进行收集并密闭输送到废气处理设施。

8.1.2 采用水洗或湿法破碎的，产生的废水宜循环利用，不能循环利用的废水应通过管道收集后进入污水处理设施进行处理。

8.1.3 采用物理法处理光伏层压件的，应使用集气罩等防尘措施，避免硅粉、焊带铅/锡颗粒、背板含氟粉尘等有害粉尘逸散。进行破碎、切割等操作时，应使用封闭式设备并在出料口加装防飞溅装置（如防护罩或挡板），防止玻璃、硅片废料等碎片飞溅造成二次污染。

8.1.4 采用湿法处理光伏层压件的，生产设施宜选用连续生产设备，包含连续进料系统、连续再生系统和连续出料系统；应使用具有防化学药剂外溢措施的设备，并设置化学药剂回收、废水处理及循环利用系统。产生的废水中铜、镍、铬、氟化物等污染物的，应根据废水的组分与浓度，选择并组合使用吸附、沉淀、氧化还原等技术。在使用有机溶剂时，宜采用密闭式设计的设备，并安装有效的局部集气罩，避免挥发性有机物泄露。

8.1.5 采用火法处理光伏层压件的，处理设备在入料、出料口处应防止热解气逸出，宜在设备内设置温度传感装置，产物输送过程应具备抑尘等设施。应设置烟气收集净化装置和废气在线监测装置，实现废气收集、净化、监测等全过程的自动化控制。产生的废气中有二氧化硫、氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃、颗粒物、硫化氢等污染物的，应根据废气的组分与浓度，选择并组合使用脱硫、脱硝、燃烧、除尘等技术。

8.2 金属材料综合利用

8.2.1 采用物理法拆解边框的，应对可再次使用的铝边框、紧固件等金属构件进行清洗、除锈、抛光等操作，其中除锈试剂应妥善回收。

8.2.2 采用湿法从光伏电池或焊带中回收金属银的，进行浸出、过滤、除杂等操作时，应采取防止溶液泄漏的措施，使用的含重金属的催化剂宜循环使用。产生的废水中铜、铅、氟化物等污染物的，应根

据废水的组分与浓度,选择并组合使用吸附、沉淀、氧化还原等技术。产生的废气中有硫酸雾、氯化氢、氟化物等污染物的,应根据废气的组分与浓度,选择并组合使用吸收、吸附、冷凝等技术。

8.2.3 采用火法从焊带中回收金属的,应采取防飞溅、负压收集等措施。产物输送过程应采取抑尘措施,设置烟气收集净化装置。产生的废气中有二氧化硫、氮氧化物、氟化物、铅及其化合物、锡及其化合物等污染物的,应根据废气的组分与浓度,选择并组合使用脱硫、脱硝、燃烧、除尘等技术。

8.3 非金属材料综合利用

8.3.1 采用物理法回收硅材料的,破碎、分选时应采取防尘、降噪等措施。采用火法回收硅材料的,产生的废气中有氮氧化物、氟化物、铅及其化合物、锡及其化合物等污染物的,应根据废气的组分与浓度,选择并组合使用脱硝、吸附、吸收、除尘等技术。

8.3.2 采用湿法回收玻璃的,进行浸泡、过滤、除杂等操作时,应采取防止溶液泄漏的措施。产生的废水中铜、铅、镍、悬浮物等污染物的,应根据废水的组分与浓度,选择并组合使用吸附、絮凝、沉淀、氧化还原等技术。产生的废气中有挥发性有机物等污染物的,应根据废气的组分与浓度,选择并组合使用吸附、燃烧等技术。

8.3.3 采用火法回收玻璃的,应采取防飞溅、负压收集等措施。产物输送过程应采取抑尘措施,设置烟气收集净化装置。产生的废气中有二氧化硫、氮氧化物、氟化物、铅及其化合物、锡及其化合物等污染物的,应根据废气的组分与浓度,选择并组合使用脱硫、脱硝、燃烧、除尘等技术。

8.4 处置

8.4.1 拆解、综合利用过程产生的废电路板、废矿物油、废有机溶剂等应单独收集,按照危险废物进行管理。生产和污染治理设施运行过程产生的废活性炭、废包装物、含氟污泥等应按照GB 5085.7要求鉴别,属于危险废物的应按照危险废物进行利用处置。

8.4.2 对拆解、综合利用过程产生的废玻璃、废塑料、废电线电缆等产物利用处置时,应配备与工艺相匹配且符合相关污染控制要求的设施,实现金属、非金属材料再生利用。炭黑、底渣、粉尘、化学药剂等如不能回收利用的产物及时委外处置。

8.4.3 综合利用过程产生的固体废物进入一般工业固体废物填埋场进行处置时应符合GB 18599的入场要求,焚烧处置的参照GB 18485污染控制要求。危险废物填埋处置的应符合GB 18598的污染控制要求,焚烧处置的应符合GB 18484的污染控制要求。

8.4.4 接线盒、引出线的处置参照GB/T 23685的相关规定。胶膜和背板材料的处置参照HJ 364的相关规定。

9 环境管理要求

9.1 一般要求

9.1.1 处理企业建立的环境保护管理制度,应包括正常生产活动中的污染防治措施、突发环境事件应急管理、日常环保设施的运行维护、环境排放监测等内容。

9.1.2 应健全企业突发环境事件应对工作机制,包括编制突发环境事件应急预案、制定突发环境事件应急预案培训演练制度、定期开展培训演练等。发生突发环境事件时,应立即启动相应应急预案,并按照应急预案要求向生态环境等相关部门报告。

9.1.3 涉及废光伏设备回收处理的保存资料,包括培训记录、管理台账、拆卸活动、环境保护工作报告等,保存期限不少于3年。

9.2 信息管理要求

9.2.1 光伏设备及其零部件、材料的所有方以及废光伏设备回收处理企业，宜依托信息化与人工智能技术，构建废光伏设备回收处理全流程溯源体系，与生态环境部固体废物管理相关信息平台对接。

9.2.2 参照 HJ 1033、HJ 1200 和 HJ 1259 的要求建立一般工业固体废物和危险废物环境管理台账，如实记录废光伏设备的种类、数量、性质、处理处置、产物流向等经营信息，实现源头可追溯、过程可监控、流向可追踪、信息可查询。

9.2.3 处理企业厂区宜设有覆盖从废光伏设备入厂到拆解产物出厂全过程的视频监控，至少包括厂区进出口、上料口、计量设备监控点位、贮存区域及进出口等关键区域及点位。

9.3 环境监测要求

处理企业依法制定的监测方案，应包括监测点位设置、监测指标、监测频次、监测方式等内容。应避免处理过程对周边环境造成二次污染。