

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB 32/ XXXXX—XXXX

废风电叶片回收与再生利用污染控制 技术规范

Technical specifications for pollution control during collection and recycle
of waste wind turbine blade

(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、预处理、运输、贮存	2
6 工艺过程	3
7 环境保护	4
8 再生利用产物	5
9 运行管理要求	5
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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人员：

废风电叶片回收与再生利用污染控制技术规范

1 范围

本文件规定了废风电叶片的收集、运输、预处理、贮存、再生利用和产物污染控制技术要求以及再生利用企业运行管理要求。

本文件适用于废风电叶片回收与再生利用项目选址、工程设计及建设、运行管理以及与废风电叶片回收与再生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（含风电生产、运营企业）自建含废风电叶片回收与再生利用设施参照执行。

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，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2900.53 电工术语 风力发电机组
- GB/T 4995 联运通用平托盘 性能要求 标准
- GB 5085 危险废物鉴别标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- 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 19923 城市污水再生利用 工业用水水质
- GB/T 20861 废弃产品回收利用术语
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- GB 34330 固体废物鉴别标准通则
- GB/T 43283 快递循环包装箱
- GB/T 45001 职业健康安全管理体系 要求及使用指南
- HJ 298 危险废物鉴别技术规范
- HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
- HJ 1200 排污许可证申请与核发技术规范工业固体废物(试行)
- 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 废风电叶片 waste wind turbine blade

包括退役的风电机组叶片,以及在生产、运输、销售、使用过程中产生的不合格品、报废品及废边角料等。

3.2 再生利用 recycling

通过机械、热解、化学等,使之能够作为原材料重新利用的过程,但不包括对能量的回收和利用。
[来源:GB/T 20861-2007, 2.10, 有修改]。

3.3 机械法 mechanical process

通过切割、粉碎等物理方式将废风电叶片加工成大小不等的板状、块状、条状或颗粒状等原材料的过程。

3.4 热解法 thermal process

将废风电叶片中的复合材料(主要为树脂基体)在无氧或缺氧环境中热处理为液态、气态及固态产物的过程。

3.5 化学法 chemical process

利用酸、碱、有机溶剂、催化剂等化学试剂的溶解作用或催化作用,破坏废风电叶片的结构,使部件、材料之间相互解离的过程。

3.6 再生利用产物 recycled product

废风电叶片(3.1)经过再生利用(3.2)产生的具有利用价值的目标产物。

4 总体要求

4.1 应加强风电叶片易拆解、易回收利用的绿色设计,以便于重复使用和再生利用。

4.2 废风电叶片再生利用项目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,并进入工业园区或工业集中区。

4.3 收集、运输、贮存、再生利用过程除应满足生态环境保护相关要求外,还应符合国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法规、标准的相关要求。

5 收集、预处理、运输、贮存

5.1 收集、预处理

5.1.1 废风电叶片应单独收集,不应混入生活垃圾、建筑垃圾等固体废物收集设施中。

5.1.2 拆卸后的废风电叶片应根据叶片结构、材料构成和再生利用方式等进行现场切割,不同切割段应分类收集,宜包装后整齐码放。

5.1.3 现场切割应避让优先保护类耕地集中区域,采用高效节能工艺技术及设备,做好地面硬化,设置粉尘围挡、粉尘收集、雨水导排等设施。宜对初期雨水进行收集、经沉淀处理后循环使用或接管至城市污水管网,切割屑宜进行综合利用。

5.2 运输、贮存

- 5.2.1 运输过程应小心轻放，采取覆盖和固定措施，不得对废风电叶片采取任何形式的二次拆解、处理。
- 5.2.2 废风电叶片及其部件、切割段应根据种类分开贮存，贮存场地应设置固定的区域边界，并在显著位置设置标识。
- 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采取应急处置措施妥善处理。

6 工艺过程

6.1 一般要求

- 6.1.1 优先采用成熟可靠、具有良好的经济适用性、具备显著的节能降碳和环境保护、资源高效利用效果的再生利用技术。
- 6.1.2 应按照设计规模、工艺类型配置再生利用生产线，宜采用自动控制系统。

6.2 机械法

- 6.2.1 宜采用多级切割、撕碎、碾压粉碎，振动分选及旋风分离等装置，实现高效切割、破碎和分离，通过控制切割、对撞力度、频率等，输出满足再利用的不同产物。
- 6.2.2 宜采用干法破碎，破碎后收集的粉尘及碎屑宜进行综合利用。
- 6.2.3 针对工艺过程中的颗粒物、非甲烷总烃等，应合理确定除尘设备的集气罩风速、风量、风压、尺寸等各项参数，配套废气处理设施，保证车间整体环境整洁。

6.3 热解法

- 6.3.1 热解前应对废风电叶片进行破碎、分选等预处理，提高废物的热解效率，减少热解废气的产生。
- 6.3.2 热解设备应配备温度自动控制装置，应具备良好的密封性，应防止热解过程中的气体外泄，热解设备和烟气管道应采取绝热措施。
- 6.3.3 热解过程中的气体应优先循环利用作为热解的燃料，不能回收利用的应焚烧处理后排放。

6.4 化学法

- 6.4.1 应根据废风电叶片材质类别、特性等确定使用的化学药剂等，宜选用水、醇类等高效、环保的化学药剂，在密闭环境中进行，加强药剂的回收及重复利用，减少消耗和挥发。
- 6.4.2 应根据化学药剂性质和反应条件采用防腐蚀、耐高温高压、抗氧化性材料，宜在温和条件下实现树脂、纤维和芯材的分离与回收。
- 6.4.3 应使用连续生产设备（包含连续进料系统、连续再生系统和连续出料系统），根据工艺控制要求安装液位、温度、pH值、氧化还原电位、反应时间等工艺参数在线监控设备。

7 环境保护

7.1 废气

- 7.1.1 再生利用过程中的切割、粉碎、研磨、造粒、加工成型、热解、化学溶解等工艺过程中应设置全密闭废气收集处理设施。
- 7.1.2 应根据废气的性质，采用过滤、催化氧化、活性炭吸附、吸收等处理技术。颗粒物、一氧化碳、氯化氢、NMHC等污染因子应满足DB 32/4041标准要求；颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、重

金属及其化合物等污染因子应满足 DB32/3728 标准要求；臭气浓度、硫化氢、氨等污染因子应满足 GB14554 标准要求。

7.2 废水

7.2.1 再生利用过程产生的生产废水和生活污水，应有配套的废水收集和预处理设施。收集到的清洗废水、分选废水、冷却水等，应根据废水污染物的情况选择分别处理或集中处理。

7.2.2 应根据废水性质、处理目标等，选用物化、生化组合处理工艺、膜处理等废水处理技术，减少药剂的使用和污泥的产生。处理后废水中的悬浮物、COD、总氮、氨氮、总磷等污染因子，应达到 GB/T 19923 标准或相应的污水处理厂接管要求。

7.3 次生固体废物

7.3.1 再生利用过程中产生的次生固体废物应根据固体废物属性进行管理，经鉴别属于危险废物的，应按照危险废物的要求管理。

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，并采用合理的降噪、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，应采取减少固体振动和碰撞过程噪声产生的管理措施。

8 再生利用产物

8.1 废风电叶片再生利用产物应根据产物类型、使用途径等，采用分级管控措施。

8.1.1 再生利用产物为托盘、包装材料的，应满足应用领域的相关产品质量标准，托盘应满足 GB/T 4995 等标准，循环包装箱应满足 GB/T 43283 等标准。

8.1.2 再生利用产物为型材、块状颗粒物、短纤维的，应满足纤维材料的机械性能标准，根据不同粒径应用于工业、建筑领域。

8.1.3 再生利用产物为热解油、热解炭的，应根据 HJ 1091 的要求，满足 GB 34330 中要求的国家、地方制定或行业通行的产品质量标准或进行环境风险定性评价。

8.2 应建立再生利用产物的台账记录制度，内容包括再生利用产物生产时间、名称、数量、流向（使用单位及用途）等，并进行月度和年度汇总。宜对再生利用产品利用二维码手段进行管理。

9 运行管理要求

9.1 一般要求

9.1.1 宜按照 GB/T 19001、GB/T 24001、GB/T 45001 等标准建立管理体系，设置专门的部门或者专（兼）职人员，负责废风电叶片回收和再生利用过程中的相关环境管理工作，并加强对从业人员的环境保护培训。

9.1.2 应建立健全废风电叶片产生、收集、贮存、运输、再生利用全过程的污染环境防治责任制度，建立管理台账，如实记录废风电叶片的种类、数量、流向、贮存、再生利用等信息，相关台账应保存至少3年。

9.2 清洁生产要求

9.2.1 新建和改扩建的废风电叶片再生利用企业，应严格按照国家清洁生产相关规定等确定的生产工艺及设备指标、资源和能源消耗指标、资源综合利用指标、产品特征指标、污染物产生指标（末端处理前）、清洁生产管理指标等进行建设和生产。

9.2.2 实施强制性清洁生产审核的废风电叶片再生利用企业，应按照《清洁生产审核办法》的要求开展清洁生产审核，逐步淘汰技术落后、能耗高、资源综合利用率低和环境污染严重的工艺和设备。

9.2.3 废风电叶片的再生利用企业，应积极推进工艺、技术和设备提升改造，积极应用先进的清洁生产技术。

9.3 监测要求

9.3.1 废风电叶片再生利用企业，应按照排污许可证、HJ 1200 以及本标准的要求，制定自行监测方案，对废风电叶片再生利用过程污染物排放状况及周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并依规进行信息公开。

9.3.2 不同污染物的采样监测方法和频次执行相关国家和行业标准，保留监测记录以及特殊情况记录。

参考文献

- [1] 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 2020 年第 43 号）
- [2] 《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年 第 82 号）
- [3] 自然资源部《关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 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）