ICS 13.030.99
CCS Z 05

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 specification for pollution control of recycling

of waste wind turbine blade

（报批稿）

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 I
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 2
4 总体要求 2
5 收集、运输、贮存 2
6 预处理 3
7 再生利用过程污染控制 3
8 再生利用产物 3
9 管理要求 4
参考文献 5

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、归口并组织实施。

本文件起草单位：江苏省固体废物监督管理中心、南京大学环境规划设计研究院集团股份公司、江苏中信世纪新材料有限公司。

本文件主要起草人：钱亚洲、黄文平、沈莉萍、余辉、江明月、朱晓慧、姚琪、王树宾、徐蓓、张权、陈璇、江洪龙、李强、朱曙光、赵寿德、赵寻

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收集、运输、贮存、预处理、再生利用及再生利用产物的污染控制要求以及管理要求。

本文件适用于废风电叶片回收与再生利用全过程的污染控制，可作为废风电叶片回收与再生利用相关建设项目环境影响评价、工程建设、运行管理、排污许可管理等的技术参考依据。风力发电叶片生产企业产生的废弃玻璃纤维边角料和切边废料可参照本文件执行。

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文本条件必不可少的条款。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 2934 联运通用平托盘主要尺寸及公差

GB/T 4995 平托盘 性能要求和试验选择

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 15562.2 环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场

GB/T 24721 公路用玻璃纤维增强塑料产品

GB/T 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范

GB 31572 合成树脂工业污染物排放标准

GB 34330 固体废物鉴别标准 通则

GB 37822 挥发性有机物无组织排放控制标准

GB/T 44157 废电路板处理处置要求

GB/T 45195 风能发电系统 风力发电机组废弃纤维复合材料回收方法

GB/T 45470 水泥混凝土用回收碳纤维

HJ 819 排污单位自行监测技术指南 总则

HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范 总则

HJ 1200 排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）

HJ 1250 排污单位自行监测技术指南 工业固体废物和危险废物治理

HJ 1301 排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声

JG/T 537 建筑及园林景观工程用复合竹材

JC/T 556 磨碎玻璃纤维

JC/T 896 玻璃纤维短切原丝

JC/T 2736 纤维复合材料固体废物分类管理指南

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

废风电叶片 waste wind turbine blade

因失去维修价值、升级替换或达到使用年限而停止使用，以及虽仍有利用价值但被抛弃或放弃的风电叶片。

3.2

再生利用 recycling

从废风电叶片中获取或使其转化为可利用物质的活动，一般包括物理再生和化学再生，不包括对能量的回收和利用。

3.3

物理方法 physical method

通过人工或机械装置对废风电叶片进行粉碎或分离的回收方法。

3.4

化学方法 chemical method

通过热能或者化学溶剂对废风电叶片进行利用，使聚合物分解和纤维分离的回收方法。

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，采用环境友好材料，以便于重复使用和再生利用。

4.2 废风电叶片应最大限度实现资源化利用，促进减污降碳协同增效。不应以填埋、丢弃等方式处置废风电叶片。

4.3 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，不应使用国家明令禁止的淘汰工艺和设备。应按照设计规模、工艺类型配置再生利用生产线，并具备与生产规模相匹配的环境保护设施。

4.4 应遵守 HJ 942、HJ 1200、HJ 1301 等标准的规定取得排污许可证，产生的废气、废水、噪声等排放应符合国家、省的污染物排放标准与排污许可要求，含重金属或难以生化降解废水，不得排入市政污水收集处理设施。产生的固体废物应按照国家、省有关环境保护规定和标准要求妥善贮存、利用和处置。

5 收集、运输、贮存

5.1 拆卸后的废风电叶片应与其他废弃风力发电设备和零部件分类收集。

5.2　现场切割应使用高效切割设备，合理采取防扬散、防流失、防渗漏等环境保护措施，初期雨水应收集处理后循环使用或送至集中污水处理设施处理后达标排放，切割屑应收集后委外处置。切割段应分类收集并做好标识，其分类与代码、标识应按照 JC/T 2736 的要求执行。

5.3　废风电叶片及切割段应及时转运，并采取覆盖和固定措施。运输途中不得对废风电叶片采取任何形式的二次拆解、处理。

5.4　废风电叶片及切割段应根据后续再生利用工艺分类分区贮存，贮存设施应满足防渗漏、防流失、防扬散要求，张贴符合 GB 15562.2 规定的环境保护图形标志，并注明废物种类等信息。

6　预处理

6.1　再生利用企业应使用精密切割设备对废风电叶片进行预处理，根据叶片型号、材料和回收利用方式制定叶片切割工艺，叶片宜沿叶展方向分割以得到叶根、壳体和叶尖，实现叶片不同材料的分离。

6.2　预处理过程应采取相应污染防治措施，废气排放应符合 DB 32/ 4041 的要求，噪声应符合 GB 12348 的要求，产生的固体废物应委托具有主体资格和技术能力的单位利用处置。

7　再生利用过程污染控制

7.1　采用物理方法和化学方法（包括热解法和溶解法）再生利用废弃纤维复合材料应符合 GB/T 45195 的要求。

7.2　物理方法应包括传输、粉碎、分选、收集等功能单元。粉碎工序应具备自动上料功能，宜采用干法破碎，并根据进料性质差异选用多级破碎装置。分选工序宜采用气流、近红外、X 射线荧光等精细化分选工艺，提升资源化利用率。在物料入口、出口应设置负压集气罩，并配备高效集尘系统。废气排放应符合 DB 32/ 4041 的要求，噪声应符合 GB 12348 的要求。

7.3　化学方法（热解法）应使用温度、压力等自动控制装置，热解设备应具备良好的密封性。应选择合适的加热速率、停留时间、热解温度等工艺参数，控制热解油、炭黑、热解气产生比例。热解气优先循环利用。废气中颗粒物、一氧化碳、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃、二噁英等污染物排放限值应符合 DB 32/ 3728 和 DB 32/ 4041 的要求，挥发性有机物排放限值应符合 DB 32/ 4041 和 GB 37822 的要求，恶臭污染物排放限值应符合 GB 14554 的要求。

7.4　化学方法（溶解法）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工艺参数在线监控设备。优先选用水、醇类等减少或避免对环境和人体健康造成污染或危害的化学药剂，并加强药剂的回收及重复利用。分离得到的再生纤维等应清洗、烘干。废水中污染物排放限值应符合 GB 31572、DB 32/ 939 等标准相关要求。废气中颗粒物、非甲烷总烃等污染物排放限值应符合 DB 32/ 4041 的要求，挥发性有机物排放限值应符合 DB 32/ 4041 和 GB 37822 的要求。对于工艺过程排放的含 VOCs 废水的集输系统以及废水储存、处理设施，应执行 GB 37822 的废水液面特别控制要求。

8　再生利用产物

8.1　物理方法再生利用产物主要包括型材、短纤维、复合材料粉末等。

8.1.1 型材用于生产建筑及园林景观工程用材的，性能指标应参照 JG/T 537 执行；用于生产运输仓储平托盘的，性能及尺寸等指标应参照 GB/T 2934 和 GB/T 4995 执行。

8.1.2 短纤维用于生产热固性、热塑性树脂增强材料的，应符合 JC/T 556 的规定；用于生产增强热塑性、热固性塑料的短束状玻璃纤维制品的，应符合 JC/T 896 的规定。

8.1.3 复合材料粉末用于生产公路用玻璃纤维增强塑料制品的，应符合 GB/T 24721 的规定。

8.1.4 再生利用产物按照产品管理的，其有害物质含量要求应参照 GB/T 44157 中废树脂粉资源化利用的限值执行。

8.2 化学方法（热解法）再生利用产物主要包括再生玻璃纤维、再生碳纤维、热解油、热解气、炭黑等。

8.2.1 再生玻璃纤维可按 8.1.2 和 8.1.4 的要求综合利用。

8.2.2 再生碳纤维用于水泥混凝土的，应符合 GB/T 45470 的规定，其有害物质含量要求应参照 GB/T 30760 执行。

8.2.3 热解油、热解气、炭黑应按 GB 34330 的规定进行固体废物属性鉴别。

8.3 化学方法（溶解法）再生利用产物主要包括树脂解聚物、纤维、芯材等，应按 GB 34330 的规定进行固体废物属性鉴别。

9 管理要求

9.1 通则

9.1.1 应具有完备的保障废风电叶片回收与再生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。

9.1.2 应建立健全废风电叶片回收与再生利用全过程的污染环境防治责任制度，明确责任部门和责任人员。

9.1.3 参与废风电叶片回收与再生利用的单位应如实记录废物种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，并保存记录不少于 5 年。

9.1.4 应编制应急预案，针对树脂燃烧、液态物质泄漏等场景在应急预案中制定专项预案或专章，并定期开展应急演练，每年不少于 1 次。

9.1.5 企业开展例行监测应符合 HJ 819、HJ 1250 要求。

9.2 信息公开

9.2.1 应在官方网站或其他便于公众查阅的媒体上，定期公开再生利用产物相关信息，包括执行的产品质量标准及污染控制标准、产物流向和用途等。

9.2.2 应定期在厂区企业信息栏或官方网站公开监测结果等相关信息。

9.2.3 应每年定期向社会发布企业年度环境报告，依法公开污染环境防治信息。

参考文献

[1]《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过）

[2]《排污许可管理办法》（生态环境部令 2024 年第 32 号）

[3]《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2026 年 7 月 30 日第四次修正）

[4]《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）

[5] 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）

[6] 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）

[7]《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号）

[8]《国家危险废物名录》（2025 年版）（部令 第 36 号）