

附件 1

ICS 27.180

P 61

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB/T×××××-202×

陆上风电场工程改造拆除与循环利用设计导 则

Design Guidelines for Reconstruction, Demolition and Recycling of
Onshore Wind Farms

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××实施

国家能源局 发布

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 基本规定	3
4 风电场改造升级	4
4.1 一般规定	4
4.2 风能资源评估	4
4.3 风力发电机组改造	4
4.4 风力发电机组基础改造	5
4.5 集电线路改造	5
4.6 场内道路改造	6
4.7 电气改造	6
4.8 储能	6
5 风电场工程拆除	7
5.1 一般规定	7
5.2 风力发电机组及基础	7
5.3 集电线路	8
5.4 电气设备	8
5.5 建构筑物	8
5.6 土地恢复	8
6 回收处理与循环利用	9
6.1 一般规定	9
6.2 叶片	9
6.3 塔架、轮毂及机舱	10
6.4 集电线路	10
6.5 电气设备	10
6.6 建构筑物及其基础	11
6.7 其他产生物	11
7 环境保护与水土保持	13
7.1 一般规定	13
7.2 环境保护与水土保持设计	13
本导则用词说明	15
引 用 标 准 名 录	16
附：条文说明	17

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家绿色低碳循环经济发展政策，规范陆上风电场工程改造拆除与循环利用的设计原则和技术要求，保障陆上风电场改造拆除工程绿色循环、先进高效、安全环保，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于陆上风电场工程的改造拆除、回收处理与循环利用全过程设计。陆上风电场工程退役拆除与循环利用可参照执行。

1.0.3 陆上风电场工程改造拆除、回收处理与循环利用设计，除应符合本导则外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 拆除产生物 demolition product

陆上风电场改造拆除工程拆除下来的设备、部件、零件等物体和拆除过程中既有风电工程产生的固液气废弃物的总称。

2.0.2 再使用 reuse

拆除产生物继续使用或经清理、维修后继续用于原来用途的行为。

2.0.3 再生利用 recovery

对拆除产生物进行处理，使之能够作为原材料重新利用的过程，但不包括能量的回收和利用。

2.0.4 回收利用 recycling

对拆除产生物进行处理，使其中的零部件能够满足其原来的使用要求或用于其他用途的过程，包括对能量的回收和利用。

2.0.5 回收再利用 recycling and reusing

对拆除产生物进行处理，包括再生利用和回收利用的过程。

2.0.6 处理 disposing

对拆除产生物进行除污、拆解、破碎及其再生利用的活动。

2.0.7 处置 processing

采用焚烧、填埋或其他改变拆除产生物的物理、化学、生物特性的办法，达到减量化或者消除其危害性的活动，或者将拆除产生物最终置于符合环境保护规定要求的场所或者设施的活动。

3 基本规定

3.0.1 合理使用年限到期、风能利用率降低、发电效益严重衰退、具有重大安全问题或存在重大环境负面影响的陆上风电场，应研究其改造拆除的必要性、可行性和合理性。

3.0.2 陆上风电场改造拆除与循环利用设计应考虑工程所在区域经济社会发展需要，兼顾周边风电场、电网等相关方的基本需求和利益，遵循公平自愿、先进高效、生态优先、有序实施、节约集约、循环利用、确保安全的原则。

3.0.3 陆上风电场改造拆除工程的工程规模、建筑物级别和安全标准应按现行国家、行业技术规范确定。

3.0.4 陆上风电场改造拆除与循环利用设计应实地调研并广泛收集既有风电场工程现状、工程规划、勘测设计、竣工图、设备、施工、安装、运行、维修等资料，宜对既有风电场现状进行评估，查明改造建设条件，排除影响风电场改造升级和拆除的限制性因素。

3.0.5 陆上风电场工程改造前应开展基础安全性评估，并宜开展补充地勘、测风等工作。

3.0.6 陆上风电场改造工程用地应按照国家有关法律和规定执行。应采用节地技术和节地模式，提高土地使用效率。

3.0.7 陆上风电场改造拆除与循环利用设计应辨识改造拆除、回收利用过程中的危险有害因素，开展安全设施和环境保护设施设计。

3.0.8 设计机构、检测鉴定机构、回收处理机构应具备相应资质。

4 风电场改造升级

4.1 一般规定

- 4.1.1 风电场设计改造前应收集原项目相关资料。
- 4.1.2 风电场改造后基础的设计工作年限，应不低于改造后设备的设计工作年限。
- 4.1.3 改造后的接入系统方案应取得主管部门的意见批复。
- 4.1.4 改造升级方案应综合考虑原有设备运行情况，复核其安全可靠性和对影响风电场安全运行的设备应进行改造。
- 4.1.5 风电场接地系统改造，利用原有接地网的应对其接地电阻进行测量，接地电阻值应符合现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065、《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 和《电力工程地下金属构筑物防腐技术导则》DL/T 5394 的规定。

4.2 风能资源评估

- 4.2.1 风电场设计改造前应统计既有风电场实际运行数据，分析空气密度、代表年平均风速、风功率密度、风切变指数、湍流强度、50 年一遇最大风速等实际风特征参数。
- 4.2.2 风能资源评估应分析实际风特征参数与原设计阶段风特征参数的差异，根据差异结果对风电场风特征参数进行修正。
- 4.2.3 风电场设计改造应提出既有风电场风能资源后评估结果和改造后风电场的风能资源评估结果。

4.3 风力发电机组改造

- 4.3.1 风力发电机组设计改造应对原有机组运行情况分析，至少收集一个完整年风力发电机组运行数据，原始数据完整率应在 90%以上。
 - 4.3.2 综合考虑风能资源评估结果、限电率影响，分析既有风电场投运以来年上网电量、年等效满负荷利用小时数、年综合场用电率与原设计阶段的差异，分析发电量差异原因。
 - 4.3.3 风力发电机组选型应根据风电场改造升级需求，结合风电机组的制造水平、技术成熟程度和价格，考虑风电场的风况特征、风电机组的安装条件和设备运输条件，确定单机容量范围，拟定不同的单机容量方案。
 - 4.3.4 风力发机组选型应进行技术经济比较，考虑以下因素：
 - 1 风电场改造升级工程规模
 - 2 轮毂高度方案
 - 3 修正的风特征参数
 - 4 风电机组技术水平和认证等条件
 - 4.3.5 风电机组布置
- 风电机组布置应结合风能资源分布和场址范围，并考虑以下因素：
- 1 兼顾土地资源集约化利用和风能资源高效利用

2 安全、环保要求

3 限制性因素

4 对周边已存在风电项目的不良影响

4.3.6 改造后风电场理论发电量计算时应采用修正的风特征参数、风电机组改造布置方案。改造后风电场发电量的折减系数应根据设计阶段的理论发电量与实际运行的发电量进行对比分析确定，同时应考虑实际限电损失电量、实际故障损失电量的影响。

4.4 风力发电机组基础改造

4.4.1 基础改造方案应根据风电场工程地质条件、改造后风力发电机组荷载及原风电机组基础方案，经技术经济比较后提出。

4.4.2 基础改造设计应根据改造后风力发电机组技术资料，对原风力发电机组基础承载能力极限状态、正常使用极限状态进行验算，对原风力发电机组基础和塔筒连接形式进行复核。当结果不满足设计要求时，应改造处理或拆除重建。

4.4.3 基础改造设计前，应对拟改造基础进行鉴定，根据鉴定结果确定改造的可行性和必要性。

4.4.4 改造后基础设计应进行地基承载力验算、变形验算、稳定验算、抗弯计算、抗冲切计算、抗剪承载力计算和基础裂缝宽度验算，并应符合现行行业标准《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10311 的有关规定。

4.4.5 利用原基础改造的，应对新旧基础连接方式进行验算和检验，并提供检验报告。

4.4.6 利用原桩基改造的，应通过现场试验确定桩基的承载力特征值，并进行桩基完整性检测。

4.4.7 原基础进行地基处理的，应对地基承载力进行检测，不满足要求的应进行地基处理。

4.4.8 应考虑周边环境对基础改造方案的影响。

4.4.9 应对拆除重建和改造后基础进行沉降观测，并应符合现行行业标准《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》NB/T 10311 的有关规定。

4.5 集电线路改造

4.5.1 集电线路的改造应根据风力发电机组改造方案对原方案进行复核，应根据复核结果选择相应的改造方案，优先选择利用原有集电线路方案。

4.5.2 利用原有集电线路的，应根据现场运行情况对杆塔、线路电气设备及电缆等进行复核，当不满足设计要求时，进行改造处理或新建。

4.5.3 改造及新建集电线路设计应符合国家现行标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061 和《风电场工程电气设计规范》NB/T 31026 的规定，新建电缆线路应符合现行国家标准《电力工程电缆设计标准》GB 50217 的规定。

4.6 场内道路改造

4.6.1 应对道路现状进行调查，并结合原风电场道路设计方案，根据改造选定的风力发电机组及布置方案对原道路路径设计进行复核，确定道路改造路径。

4.6.2 应根据改造选定的风力发电机组及大件设备运输车辆参数，结合地形资料和地质资料，复核原道路设计指标，不满足要求的应进行改造设计。

4.7 电气改造

4.7.1 升压变电站电气改造应收集升压变电站设计方案。升压变电站改造应满足国家现行标准《风电场接入电力系统技术规定》GB/T19963、《35kV～110kV 变电站设计规范》GB 50059 和《220kV～750kV 变电站设计技术规程》DL/T 5218 的有关规定。

4.7.2 应根据风电场工程改造方案复核原升压站电气设计方案，不满足的应进行改造。

4.7.3 改造后的电气设备应进行性能测试，并满足设计要求。

4.7.4 控制、保护、通信改造方案应根据改造后的电气设计方案进行复核，并应满足下列要求：

1 电站安全、经济运行的需求。

2 所在电力系统调度自动化、系统继电保护和安全自动装置、电能计费、系统通信以及电力系统生产调度管理的需求。

3 电力系统安全防护的需求。

4 有扩建需求的，应预留接口和位置。

4.7.5 风力发电机组、箱式变电站改造设计应符合国家现行标准《风力发电场设计规范》GB 51096、《风电场工程电气设计规范》NB/T 31026 的规定。

4.8 储能

4.8.1 直流系统改造应对蓄电池组容量、组数进行复核，并应满足现行行业标准《电力工程直流系统设计技术规程》DL/T 5044 的有关规定。

4.8.2 改造设计时应结合工程项目的实际需求开展储能设计。储能设计应进行技术经济比较后确定，并应符合现行国家标准《电化学储能电站设计规范》GB 51048 的有关规定。

5 风电场工程拆除

5.1 一般规定

- 5.1.1** 拆除设计应满足环境友好、安全、经济合理及循环利用的要求。
- 5.1.2** 拆除设计应根据拆除对象特点、回收处理及循环利用的要求，制定科学合理的拆除方案，降低工程拆除成本，提高回收利用率并减少对环境的影响。
- 5.1.3** 拆除设计应收集以下资料：
- 1 原项目相关资料。
 - 2 工程区域及周边交通现状。
- 5.1.4** 拆除设计宜遵循全场发电量损失最小原则。
- 5.1.5** 根据风电场改造拆除和循环利用的目的要求，选择合适的拆除方式并分析其对周围区域环境的影响。
- 5.1.6** 拆除设计应遵循先附属、后主体，先上部、后下部的原则，就地、就近、集中拆解。
- 5.1.7** 根据工程所在地的气象条件、地质情况、环境因素，拆除设计应分析拆除的重点、难点和风险点，保证拆除过程的安全。
- 5.1.8** 基础拆除宜优先利用开挖料回填，并根据当地土地规划、环境保护、水土保持等要求进行恢复处理。
- 5.1.9** 建构筑物原位置未赋予新的使用要求，地面部分宜进行拆除，地下部分宜进行回填或封堵。
- 5.1.10** 拆除设计应宜进行结构分析，并符合下列规定
- 1 应按短暂设计状况进行结构分析；
 - 2 应考虑拆除过程可能出现的最不利情况；
 - 3 分析应涵盖拆除全过程
 - 4 应考虑构件约束条件的改变
- 5.1.11** 拆除和处置方案设计应包含下列内容：
- 1 拆除和处置方案关键控制条件。
 - 2 拆除和处置方案设计技术要求。
 - 3 拆除和处置方案技术经济分析。
 - 4 拆除建构筑物、设备和材料再利用方案。
 - 5 拆除建构筑物、设备和材料仓储、运输方案。
 - 6 拆除工程的安全措施。

5.2 风力发电机组及基础

- 5.2.1** 风力发电机组及其附属设备的拆除宜采用保护性拆除方案。

5.2.2 风力发电机组的拆除设计应根据风力发电机组单机容量、轮毂高度、施工进度要求和当地气候条件确定拆除作业风速和起重设备能力。

5.2.3 风力发电机组基础拆除设计应复核基础周边边坡和基坑的稳定性要求，对易发生积水的部位采取必要的排水、降水措施。

5.2.4 风力发电机组基础拆除设计应根据基础的结构形式、地质条件、场地条件、区域敏感因素、环保要求，选择机械、爆破、静力破碎、人工等拆除方式。

5.3 集电线路

直埋电缆、导线、地线和杆塔及其附属材料宜采用保护性拆除方案，并满足后续再使用、环境保护等方面的要求。

5.4 电气设备

5.4.1 电气设备拆除设计应符合现行国家标准《电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分》GB 26860 的有关规定。

5.4.2 升压变电站电气设备应根据电网安全运行要求、能效等级、循环利用要求确定拆除方案。

5.4.3 油浸式变压器的拆除设计应符合对变压器油的无害化收集要求。

5.4.4 SF₆ 气体绝缘设备的拆除设计应符合对 SF₆ 气体的无害化收集要求。

5.4.5 拆除设备作业区域有易燃、易爆、有毒化学品材料时，应采取有效的防火、防爆、防毒措施。

5.5 建构筑物

5.5.1 风电场退役后，升压站建筑物需改变使用用途时，应进行评定、验算。经检测鉴定存在安全隐患的结构，应采取安全治理措施进行处理设计。

5.5.2 建构筑物拆除设计方案应确定拆除内容、各部位拆除时序安排、拆除施工方法、拆除工程量、拆除料再利用。

5.5.3 建构筑物拆除设计应说明拆除建构筑物的现状特征及材料组成。

5.6 土地恢复

5.6.1 土地恢复的范围应包括风力发电机组平台、集电线路、建构筑物的已拆除区域。

5.6.2 建构筑物拆除后的土地应满足新的使用需求。

5.6.3 土地恢复程度应符合当地环境保护和水土保持验收要求。

6 回收处理与循环利用

6.1 一般规定

6.1.1 风电场工程的回收处理与循环利用，应符合下列规定：

1 应符合国家现行安全、节能和环保方面的标准和规定，满足安全生产、节能减排、资源节约和节能环保的要求。

2 应遵循资源利用精细化、高水平循环利用，做到效率最优化。

3 产品设计宜以轻量化、易拆解、易运输、易回收为基本原则，采用绿色设计。

4 风电设备拆解和循环利用应主要包括风电机组中的基础、塔架、叶片、机舱、发电机、齿轮箱、电控柜。

5 升压变电站拆解和循环利用应主要包括升压站建筑物和变压器、高压气体绝缘金属封闭开关设备、高压户外敞开式设备、中压开关柜、并联电容器装置。

6 退役的集电线路拆解和循环利用应主要包括电缆、导地线及杆塔。

7 应根据国家现行法律、政策和技术标准等有关规定，对不能循环再利用的废弃物进行无害化处置。

6.1.2 拆除产生物应按照再使用、再生利用和回收利用的顺序进行处理，处理方式应根据检测评估结果、经济效益和社会效益综合分析确定。

6.1.3 回收处理与循环利用设计中宜制定数字化、智能化的溯源信息管理系统。

6.2 叶片

6.2.1 叶片回收处理应遵循有序回收、集中贮存和统一处置原则，重点考虑叶片纤维复合材料的回收利用。

6.2.2 叶片宜优先采用再使用的方式，不满足再使用的可进行回收再利用，不应采用填埋和焚烧方式。

6.2.3 叶片采用再使用方式时，应从安全、技术和经济角度评估其可行性。

6.2.4 叶片回收处理方式可采用热回收、化学回收及物理回收等，回收处理方式应根据国家宏观指导政策、回收利用技术水平和经济效益确定，并考虑下列因素：

1 风机叶片的降解潜力、碳含量等成分特征。

2 处理方式能耗高低。

3 化学用品的潜在危险、环境影响及回收条件。

6.2.5 叶片的回收处理和循环利用应采用先进设备和工艺，提高叶片资源化综合利用率。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/616045201235010050>