



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

风能发电系统 风力发电机组生命周期环境 评价技术规范

Wind energy generation systems –Life cycle assessment specification for wind
turbines

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 产品描述 2

6 功能单位 4

7 系统边界 4

 7.1 上游阶段 5

 7.2 核心阶段 5

 7.3 下游阶段 6

8 清单分析 6

 8.1 数据收集与选用 6

 8.2 数据取舍原则 7

 8.3 数据质量要求 7

 8.4 计量单位 7

9 生命周期分析 7

 9.1 数据确认 7

 9.2 数据关联 8

 9.3 数据合并 8

 9.4 分配 8

 9.5 裁剪规则 8

10 生命周期环境影响评价 9

11 环境声明报告的要素信息 11

12 验证和有效性 12

参 考 文 献 20

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风力发电标准化技术委员会（SAC/TC 50）归口。

本文件起草单位：金风科技股份有限公司，XXXXXXXX，XXXXXXXX，XXXXXXXX，XXXXXXXX

本文件主要起草人：XXXX, XXXX,

引 言

当今世界，随着全球气候问题及次生灾害的不断加剧，越来越多的国家和地区都将环境保护更加重视起来。欧美一些企业也陆续推出可持续供应链战略，要求其供应商对所供应的产品进行全生命周期环境影响评价（LCA），或完成III型环境声明。III型环境产品声明是有关产品环境影响的信息，按照GB/T 24025的要求，在LCA的基础上确定和量化，基于GB/T 24040和GB/T 24044的要求以及关于所分析产品类别的框架规则。这些规则称为产品种类规则（PCR）。因此，产品种类规则是对一个或多个产品种类进行III型环境声明所应遵循的一套规则、要求和指南，以确保对于属于给定类别的每个产品，在执行生命周期评价和创建后续产品环境声明时采用统一的方法，是对产品进行生命周期环境影响评价的必要前提。

为了协同推进国家“双碳”目标的达成，同时与世界接轨，本风力发电机组生命周期环境影响评价技术规范（产品种类规则）对风力发电机组全生命周期环境影响评价的原则、方法与技术等方面进行了规定。

本文件规定的内容为III型环境声明中的指标参数提供具体要求。

依据本文件编制的III型环境声明，包含着特定生产者所生产风力发电机组的生命周期环境信息，一方面可以为购买方选择环境友好型产品提供可靠和可比较的环境信息，另一方面也为生产者持续改进产品的环境表现提供数据支持。提出III型环境声明的组织应确保数据得到第三方独立审核，以增加声明信息的准确性和可信度。

风能发电系统 风力发电机组生命周期环境影响评价技术规范

1 范围

本文件规定了风力发电机组全生命周期环境影响评价的基本原则和要求，主要包括产品描述、功能单位、系统边界、清单分析、生命周期分析、生命周期影响评价、报告要素、验证和有效性要求等。

本文件适用于风力发电机组全生命周期环境影响评价。

本文件不适用于噪声、水土保持、生物多样性等环境影响评价。

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本文件必不可少的条款。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 24020 环境管理 环境标志和声明 通用原则

GB/T 24025 环境标志和声明 III型环境声明 原则和程序

GB/T 24040 环境管理 生命周期评价 原则和框架

GB/T 24044 环境管理 生命周期评价 要求和指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

III型环境声明 Type III environmental declaration

提供基于预设参数的量化环境数据的环境声明，必要时包括附加环境信息。

[来源于GB/T 24025-2009]

3.2

生命周期评价 Life cycle assessment (LCA)

对一个产品系统的生命周期的输入、输出及其潜在环境影响的汇编和评价。

[来源于GB/T 24040-2008]

3.3

产品类别规则 Product category rules (PCR)

为一个或多个产品类别制定III型环境声明和足迹披露的一套特定规则、要求和指南。

[来源于ISO 14050: 2020]

3.4

全球增温潜势 Global warming potential (GWP)

基于温室气体辐射特性的一个指数，用于衡量在选定时间范围内，当前大气中某种给定单位质量的温室气体相对于二氧化碳在脉冲发射后的辐射强迫。
[来源于ISO 14050: 2020]

3.5

功能单位 Functional unit
在生命周期评价研究中用来作为参照单位的量化的产品系统性能。
[来源于ISO 14040: 2006]

4 缩略语

- AEP 年发电量 (Annual Energy Production)
- BoM 物料清单 (Bill of Materials)
- EPD 产品环境声明 (Environmental Product Declaration)
- PCR 产品种类规则 (Product Category Rules)
- CPC 产品总分类 (Central Product Classification)
- IEC 国际电工委员会 (International Electro technical Commission)
- ISO 国际标准化组织 (International Organization for Standardization)
- LCA 生命周期评价 (Life Cycle Assessment)
- LCI 生命周期清单 (Life Cycle Inventory)
- LCIA 生命周期影响评价 (Life Cycle Impact Assessment)
- LCoE 平准化度电成本 (Levelized cost of energy)
- kW 千瓦 (kilowatt)
- MW 兆瓦 (Megawatt)
- WTG 风力发电机组 (Wind Turbine Generator)

5 产品描述

产品描述应说明用户能明确识别的产品信息，如产品名称、产品型号、基本结构、主要部件重量信息等。为提高产品环境声明的整体性和透明性，应明确待评估风力发电机组所处基准风力发电厂的必要信息，如表1所示。

表1 基准风力发厂信息

参数	单位	
电厂的峰值功率	kW	
电厂的经纬度	°	
电厂的海拔高度	m	
标称风功率密度	W/m^2	

风力发电机组应描述的常规信息和部件技术数据见表2。

表2 风力发电机组的常规信息和特定部件技术数据

项目	单位	参数
风力发电机组基本数据		
厂家/机型		
额定功率	kW	
风区类别		
设计使用寿命	年	
安装风电机组的区域的海拔高度	m	
叶片		
厂家/机型		
叶片材质		
风电机组叶轮的扫掠面积	m^2	

表 2 风电机组的常规信息和特定部件技术数据（续）

项目	单位	参数
发电机		
制造商		
发电机类型		
额定功率	kW	
额定电压	V	
发电机频率范围	Hz	
防护等级		
塔架&基础		
类型		
高度	m	

防腐等级		
电控系统		
控制单元类型		
控制类型		
主开关柜		
变流器		
相数	相位	
变流器类型		

6 功能单位

功能单位是确定环境影响时要参考的产品类别单位。
对于本PCR分析的产品类别，此功能单位应用于每个生命周期模块：
风力发电机组发出并输送至电网的1kWh电能。
环境影响应按功能单位计算和报告。

如若以功能单位报告产品在其生命周期中产生的环境影响，需要计算电厂在参考使用寿命内产生的能源总量。因此，电厂产生的能源总量将按照公式1进行计算：

$$E_{总} = E_{年} \times L \dots\dots\dots (1)$$

式中：
E_总：表示电厂（或在极端情况下，仅有单个机组）在其整个生命周期内产生的能源总量，单位：kWh。
E_年：表示电厂每年产生的能源。如果是已安装的电厂，可以使用产出能源的实际测量值来计算该数字。对于正在建设但尚未投入运营的电厂，可以提供电厂年产量的估算值，此处年产量应为设计阶段多个已知参数（平均风、纬度、筛分因子、地理因子等）的函数。在这两种情况下，产品环境声明持有人应在验证阶段提供相关证据，证明主要数据以及在计算或估算E_年时所做的所有假设。
L：表示风力发电机组的参考使用寿命。为了确保可以比较基于此PCR的产品环境声明，可假设固定参考使用寿命，陆上风力发电机组为20年，海上风力发电机组为25年。

计算出E_总后，将整个生命周期中产生的总体环境影响除以该值，以得出的单位kWh返回结果。
仅当几个单独机组或几个风力发电厂具有明显相似性时，才能比较基于此PCR的产品环境声明。在以下两种情况下，可以进行此类比较：

- a) 安装地理位置距离较近；
 - b) 位于地理上不同的地点，但处所地风力条件使得 E_年在这两种情况下的价值具有可比性。
- 如果想比较两份EPD的结果，则需要满足两个相似性条件之一；否则，尽管EPD基于此PCR，也无法直接进行比较。
应在 EPD 中报告 E_总值，并计算出这一数值。

7 系统边界

风力发电机组的全生命周期，是指从原材料从自然环境中提取到零部件制造、安装、运行直至使用寿命结束的整个生命周期。这需要考虑整个产品，包括产品的包装，即包括原材料的提取和生产，将这些材料制造成带包装的成品，产品的运输和分销以供使用和报废阶段，使用阶段和报废阶段包括回收和最终处置过程。

风电厂本地系统边界结束于电网连接点。风电厂中的风力发电机组通过中压(MV)电缆连接到变电站，变电站将电力转换为高压电（高压通常110kV，HV），高压电缆将风电厂连接到电网。

运输包括进厂原材料到制造地点的运输，然后将产品系统从制造地点分别运输到相应风电厂所在地。从风电厂到报废处理的运输也包括在内。

鉴于风力发电机组生命周期跨度较长，故将其生命周期分为上游阶段、核心（基础设施和流程）阶段和下游阶段，如图1所示。

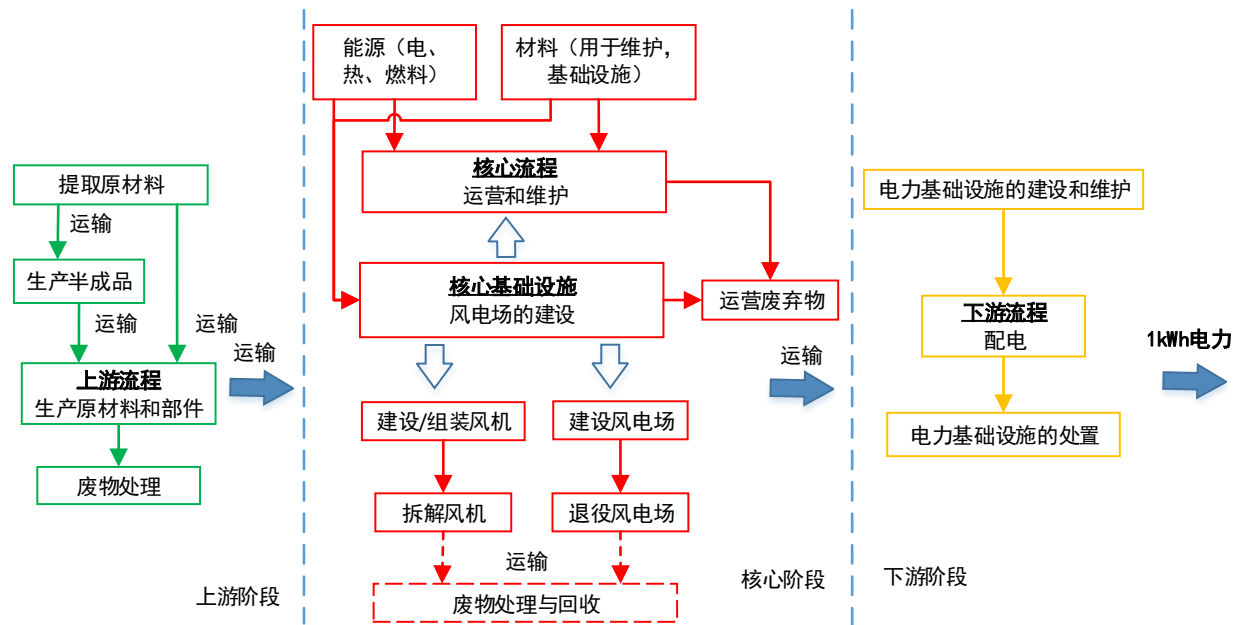


图1 系统边界流程图

7.1 上游阶段

上游阶段包括供应链的所有相关流程，包括原材料的提取、废物回收、半成品和辅助物品的生产，以及产品和半成品的包装以及原材料运输到制造单位（风力发电机组零件制造基地或最终制造/装配基地）。零部件的信息（材质、重量、制造作业和报废率）等应有据可查，通常从物料清单（BOM）、设计图纸和供应商数据中获取的，该部分重量数据占风力发电机组总重量的99%以上。

7.2 核心阶段

核心阶段有两个组成部分：核心基础设施和核心流程。核心基础设施部分主要呈现风力发电机组以及确保其正常发电并将电能输入电网所需的所有设备和基础设施相关的环境影响。核心流程主要呈现与风电厂运营和维护相关的环境影响。评估系统在与电网的连接点处结束。

核心基础设施主要包括如下项目：

- a) 组装风力发电机组所需电力的生产。
- b) 提取、精炼、运输和使用的燃料，风力发电机组及其零部件的生产和加工阶段所使用的热能。
- c) 产生的工艺废料， 并将其运输到处置地。
- d) 生产用作成品包装的材料， 生产并处理与相应生产流程相关的废弃物。
- e) 安装模块和建造风电厂所需辅助材料的生产（不包括维护材料）。
- f) 将风力发电机组运输到安装地点。
- g) 建设风电厂， 包括结构要素和电网连接（如果是独立电厂， 则与最终用户连接）。
- h) 建设电力控制和转换基础设施（变电站、逆变器、变压器、电缆等）。在对控制和转换基础设施的环境影响进行建模时， 应参考其他特定的PCR（如有）。
- i) 风电厂退役， 包括将废旧设备运输到废物处理场的车辆所需的燃料。
- j) 拆卸风力发电机组， 包括拆卸风力发电机组所需的材料和能源消耗。
- k) 将最终剩余物品运输到处理场或回收场。

核心流程主要包括如下项目：

- a) 对设备或场地的日常和特别维护， 指为确保风电厂正常运营而开展的维护过程中使用的燃料；
- b) 生产、使用和运输维护所需的材料， 指替换件或整个机组、备用电缆或其他电气连接设备。

7.3 下游阶段

下游阶段包括向电网输送电能前与压降操作相关的耗散， 且估算该损耗的假设和方案应在LCA报告中说明， 还包括与电力基础设施的建设、维护和处置有关的环境影响。

8 清单分析

8.1 数据收集与选用

数据收集范围应涵盖系统边界中的每一个单元过程， 数据来源应注明出处。数据收集应包括现场数据和背景数据的收集。企业现场数据应包括系统边界内的所有原材料消耗、能耗、污染物排放、废弃循环再利用率以及运输(包括运输形式、运输距离和运输量)等数据， 并对数据的获得方式和来源均应予以说明。背景数据包括原材料、辅料、能源开采生产的生命周期清单数据以及原材料运输所需的运输生命周期清单数据。所有数据应予以详细说明， 包括数据来源、数据时间、数据类型等。

LCA研究应优先考虑在风力发电机组制造阶段使用的主要数据： 原材料的重量、所消耗的能量、产生的废物和排放量以及任何其他相关输入或输出材料和能源流。

如果无法使用特定数据， 则可以使用代表实际流程的其他数据。例如， 在电力方面， 如果能源供应商表明其特定能源组合， 则LCA研究予以参考。在没有此类信息的情况下， 参考国家能源结构。更具体地说， 在相关且可用的情况下， 应按优先级顺序引用以下来源：

- a) 根据供应商的特定数据构建的能源结构； 如果采用原产地保证或等效方法， 则需要提供此类证明的证据。如果无法做到这一点， 则应使用供应商采用“残余组合”方法构建的能源结构；
- b) 使用“残余组合”方法构建的国家能源结构。

应在产品环境声明中表明能源结构。

关于通用数据，只能在没有具体数据的情况下使用此类数据，且这类数据应满足以下通用标准：地域代表性，特别是与能源结构有关的地域代表性。数据收集模板如附录A所示。

8.2 数据取舍原则

生命周期过程数据种类较多，应对数据进行适当的取舍，取舍原则主要有：

- a) 能源的所有输入均应列出；
- b) 原料的所有输入均应列出；
- c) 辅助材料质量小于原料总消耗0.1%的项目输入可忽略；
- d) 大气、水体的各种排放均应列出；
- e) 小于固体废弃物排放总量1%的一般性固体废弃物可忽略；
- f) 道路与厂房的基础设施、各工序的设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放可忽略；
- g) 取舍准则不适用于有毒有害物质，任何有毒有害的材料和物质均应包含于清单中。

8.3 数据质量要求

企业现场数据和背景数据均应确保其具有代表性、完整性、准确性、一致性。

企业现场数据具体要求如下：

- a) 代表性：现场数据应按照企业生产单元收集所确定范围内的生产统计数据。
- b) 完整性：现场数据应按数据取舍原则，采集生产现场数据。
- c) 准确性：现场数据中的资源、能源、原材料消耗数据应来自于生产单元的实际生产统计记录；环境排放数据优先选择相关的环境监测报告，或由排污因子或物料平衡公式计算获得。所有现场数据均应转换为单位产品，且需要详细记录相关的原始数据、数据来源、计算过程等。
- d) 一致性：企业现场数据收集时应保持相同的数据来源、统计口径、处理规则等

背景数据具体要求如下：

- a) 代表性：背景数据应优先选择企业的原材料供应商提供的符合GB/T 24044要求的经第三方独立验证的上游产品生命周期评价报告中的数据。若无，应优先选择代表中国国内平均生产水平的公开生命周期评价数据，数据的参考年限应优先选择近年数据。在没有符合要求的中国国内数据的情况下，可以选择国外同类技术数据作为背景数据。
- b) 完整性：背景数据的系统边界应该从资源开采到这些原辅材料或能源产品出厂为止。
- c) 准确性：优先选用经过审核认证的背景数据。
- d) 一致性：所有被选择的背景数据应完整覆盖本标准确定的生命周期清单因子，并且应将背景数据转换为一致的物质名录后再进行计算，同一第三方机构对同类产品生命周期评价的背景数据选择应该保持一致，如果背景数据更新，则生命周期评价报告也应更新。

8.4 计量单位

考虑到利益相关者对这种计量单位的熟悉程度，所用数据的计量单位以 kWh（可以是倍数）表示，作为能源的参考单位。

9 生命周期分析

9.1 数据确认

在数据的收集过程中，应检查数据的有效性。在数据的确认过程中发现明显不合理的数据，应分析原因，并予以合理替换，替换的数据应满足数据质量要求。

对每种数据类型的数据如发现缺失，对缺失的数据要进行断档处理，代之以合理的“非零”数据、合理的“零”数据或采用同类技术单元过程报送的数据计算出来的数值。

9.2 数据关联

应对各单元过程确定适宜的基准流，并计算单元过程的定量输入和输出数据。风力发电机组生命周期各阶段涉及多种产品，必要时应对单元过程数据进行合理分配。

9.3 数据合并

仅当数据类型是设计等价物质并具有类似的环境影响时才允许进行数据合并。同一流程的不同设备，若其生产技术水平相当，输入输出种类基本相同，则可采取数据合并。

9.4 分配

9.4.1 输入、输出流分配

输入输出流分配应遵循如下规则：

- a) 在可能的情况下，应将流程分为两个或多个子流程并收集与这些子流程相关的输入和输出数据，进而避免分配。
- b) 如果无法避免分配，则在不同产品之间划分系统输入和输出数据，以反映潜在物理关系（例如质量）。

9.4.2 附属产品分配

如果某个流程导致产生几种副产品，则有必要将此流程的影响划分为所产生的各种产品。流程分为子流程单元，每个子流程单元都有自己的“输入-输出”流程。对于每个子流程，应遵循控制每个子流程的物理定律，在各种副产品中分配各种输入和输出流。只有在无法定义分配输入-输出流的物理规则的情况下，方可基于不同的评估（例如相应的经济价值）在产品之间进行分配。

9.4.3 循环再利用流程分配

研究应包括最终废物处理流程（垃圾掩埋和焚化），其中废物产生与产品生命周期相关。在由于缺乏信息而无法进行的情况下，应声明产生的废物数量。

9.5 裁剪规则

取舍标准的定义允许忽略清单中的某些数据，但前提是这些数据对于研究而言无关紧要，只会在收集数据时造成不必要负担，而不会显著改变最终结果。

与风力发电机组产生的电能相关的环境声明可以在以下生命周期阶段中取舍：

- a) 上游阶段：中间产品包装的生产和处置；
- b) 核心阶段：
 - 1) 系统内占比不超过 2%的材料和能源流（占风机单位重量的比例，以及占生产和组装系统所需能源的比例）；
 - 2) 对于易于访问的电厂进行检查操作。这意味着电厂通常并非独立的，与控制人员的距离在 10 公里以内。

10 生命周期环境影响评价

LCA 优先考虑在风力发电机组制造阶段使用的主要环境影响数据：原材料（资源）的使用重量、所消耗的能量、产生的废物和排放量以及任何其他相关输入或输出材料和能源流。生命周期环境影响评价应包括基本环境影响类别、资源消耗类别和废弃物排放类别，基本环境影响数据如表 3 所示，资源消耗类别如表 4 所示，废弃物排放的类别如表 5 所示。对上述环境影响类别的阐释如附录 B 所示。

表3 基本环境影响数据类别

影响类别 ^a	影响指标	测量单位
气候变化 - 总计	全球增温潜势总值(GWP total)	千克 CO ₂ 当量
气候变化 - 化石	全球增温潜势总值(GWP fossil)	千克 CO ₂ 当量
气候变化 - 生物能	全球增温潜势总值(GWP biogenic)	千克 CO ₂ 当量
气候变化 - 土地使用和土地使用变化	全球增温潜势总值(GWP luluc)	千克 CO ₂ 当量
臭氧消耗	平流层臭氧层(ODP)的消耗潜势	千克 CFC-11 当量
酸化	酸化潜势, 累计超标(AP)	摩尔 H ⁺ 当量
水的富营养化	富营养化趋势, 营养物质到达淡水终端部分的比例 营养物质到达淡水终端舱室 (EP-淡水)	PO ₄ 千克当量
光化学臭氧的形成	对流层臭氧 (POCP) 的形成潜势	NM VOC 千克当量
非生物资源的消耗-矿物和材料	非化石能源的非生物消耗潜势 (ADP 矿物和金属)	千克铈当量
非生物资源的消耗 - 化石资源	非化石能源的非生物消耗潜势 (ADP 化石)	MJ, 使用低热值计算
耗水量	水资源损失潜势, 损失加权耗水量(WDP)	m ³ 当量
a 符合 PCR 的强制性影响类别和版本		

表4 资源消耗类别

资源消耗参数 ^a	测量单位	备注
不可再生一次能源的用量, 不包括用作原材料的不可再生一次能源 (PENRE)	MJ	净热值
可再生一次能源的用量, 不包括用作原材料的可再生一次能源 (PERE)	MJ	净热值
作为原材料的不可再生一次能源的用量 (PENRM) ^b	MJ	净热值
作为原材料的可再生一次能源的用量 (PERM) ^b	MJ	净热值
不可再生一次能源的总用量 (用作原材料的一次能源) (PENRT)	MJ	净热值
可再生一次能源资源的总用量 (用作原材料的一次能源) (PERT)	MJ	净热值
淡水 (FW) 的净用量	m ³	
二次原材料的用量 (MS) ^c	kg	
可再生二次燃料 (RSF) 的用量 ^c	MJ	净热值
不可再生二次燃料 (NRSF) 的用量 ^c	MJ	净热值

资源消耗参数 ^a	测量单位	备注
a 符合 PCR 的强制性影响类别和版本。 b 由于对 LCA 模型的输入数据（例如，燃料、电力、材料等的生产等数据库数据）无法区分用作原材料的能源载体，该影响类别的结果为零。因此，无法将结果显示为这两种类别（即使 PCR 有此要求）。仅可显示总资源（不可再生和可再生）。 c 表中列出的二次原材料和二次燃料不属于所研究的产品系统，因此得出的结果为零。		

表5 废弃物排放类别

影响类别 ^a	测量单位
有害垃圾填埋（HWD）	kg
无害废物处置（NHWD）	kg
放射性废物处置（RWD）	kg
能源回收材料（MER）	kg
材料回收再用（MFR）	kg
重复使用部件（CRU） ^b	kg
输出热能（ETE） ^c	MJ
输出电能（EEE） ^c	MJ
a 符合PCR的强制性影响类别和版本。 b 由于回收价值、适用性和技术可能性的障碍，尚未应用重复使用部件，因此该影响类别的结果为零。 c 根据PCR的规定，回收过程发生在产品系统范围之外，仅考虑与将废物运输到处理平台有关的影响。因此，输出热能和电能的结果为零。	

10.1 报告步骤

完成 LCA 报告的主要步骤如下：

- a) 首先要明确拟评估的具体机组型号；
- b) 依照风力发电机组产品类别规则描述中的数据收集和计算原则对产品进行生命周期环境影响数据采集及计算；
- c) 对于无法采集到的数据，如原材料制造过程、风电机组运行 20 年、生命期结束拆除等过程对能源的使用及废弃物排放数据，可通过建模的方式进行模拟计算；
- d) 按照 GB/T 24040、GB/T 24044 等环境管理标准，将计算过程、方法及结果编制成报告。

10.2 产品环境声明应包含的环境参数如下：

- a) 可再生/不可再生一次能源的用量；
- b) 可再生/不可再生一次能源的总用量；
- c) 可再生/不可再生二次燃料的用量；
- d) 有害垃圾填埋量；
- e) 无害废物处理量；
- f) 放射性废物处置量；

- g) 重复使用部件;
- h) 回收材料等。

10.3 如果想比较两份环境声明的结果,则需要满足如下两个相似性条件;否则,尽管环境声明基于相同的 PCR,也无法直接进行比较:

- a) 风况类似;
- b) 机组安装的地理位置距离接近(大多数参数变化可归因于安装地点的不同)。

10.4 用于 LCA 建模的数据收集(资源使用,污染物排放等):

- a) 原材料及零部件数据;
- b) 工厂车间数据;
- c) 交通运输数据;
- d) 安装数据;
- e) 使用及维护数据;
- f) 废物处理及回收数据;
- g) 地理安装位置数据。

11 环境声明报告的要素信息

应用本文件可完成风力发电机组的III型环境声明报告,环境声明报告应符合GB/T 24025的要求。依据本文件制作的III型环境声明报告应包括以下内容:

- a) 组织描述:
 - 1) 联系人;
 - 2) 地址;
 - 3) 电话或传真;
 - 4) E-mail。
- b) 产品描述
 - 1) 产品名称;
 - 2) 产品功能用途;
 - 3) 产品化学成分;
 - 4) 产品技术性能(规格、涂层镀层信息、热处理信息或表面处理方式、交货状态等)。
- c) 生命周期评价信息:
 - 1) 功能单位;
 - 2) 系统边界;
 - 3) 数据的描述;
 - 4) 数据的取舍准则;
 - 5) 数据质量;
 - 6) 数据收集;
 - 7) 计算程序;
 - 8) 环境影响(可以报告 LCI 结果,也可以报告 LCIA 结果,但应明确描述考虑了哪些清单因子和环境影响类型)。
- d) 评价的验证:
 - 1) 验证机构;

2) 验证结论。

12 验证和有效性

提出环境影响声明的组织应确保数据得到第三方独立验证，验证信息应包含：

- a) 组织描述：组织名称、生产地点、联系人、联系方式等信息，与生产过程相关的资讯，以及与环境工作相关的特别信息（如环境管理体系认证），还可以包括组织想要突出的特定主题，例如产品符合某些环境准则，或与环境安全与卫生相关的资讯。
- b) 第三方验证机构的描述：第三方验证机构的名称、地址、联系人联系方式等信息。同事应提供报考审核员验证过程遵循的本标准、验证报告有效期等信息。
- c) 验证内容：
 - 1) 产品种类规则的评审。应确保产品种类规则：
 - 已按照 GB/T 24040 和 GB/T 24025 标准制定；
 - 满足III型环境声明通用计划指南；
 - 所列出的基于 LCA 的数据以及附加环境信息对产品的重要环境因素做出了描述。
 - 2) III型环境声明的独立验证。应确保III型环境声明符合：
 - GB/T 24020 和 GB/T 24025 的相关要求；
 - 满足III型环境声明通用计划指南；
 - 现行的和先关的产品种类规则。

验证后，环境声明有效期一般为五年，此后应重新对其进行审核和验证。如果需要调整其内容以适应技术变化或者出现可能影响其内容或准确性的其他情况，应审核和更新环境声明。

如果产品的环保性能变化大于 $\pm 10\%$ ，应通知认证机构。随着这些变化的出现，可能需要对环境声明进行更新，因此应根据认证机构规章中指示的程序重新验证环境声明。

附录 A
(资料性)
数据收集模板

A.1 数据收集基本信息
数据类型汇总表见下表A.1。

表A.1 数据类型汇总表

序号	所属模块	数据类别
1	上游模块 (Upstream module)	原材料提取 (Extraction of raw materials) (如铁矿石、铜矿石、稀土开采等)
2		半成品生产 (Production of semi-finished products) (如钢板、型材、钢锭等)
3		将原材料及半成品从供应商运输到金风 (Transportation of raw materials and semi-product from supplier to Goldwind)
4		废物处理 (Waste disposal)
5	核心模块-核心基础设施 (建设) (Core module - Core infrastructure (construction))	组装 (Assemble)
6		运输到风电场 (Transportation of the wind turbine to the installation site)
7		风电场建设和电力控制及转换基础设施 (Construction of the wind farm and electricity control and conversion infrastructure)
8		风机拆除 (Decommissioning the wind farm and disassembling the wind turbine)
9		废物运输 (Transport of waste)
10	核心模块-核心流程 (运行) (Core module - Core process (operation))	运维 (Maintenance)
11	下游模块 (Downstream module)	1. 电网送电前与电压降运行有关的损耗 (dissipation related to voltage drop operations before feeding electricity into grid) 2. 电网建设, 维护 (Construction, maintenance, disposal of electricity disposal.) 3. 废物处理 (Waste treatment)

原材料数据汇总表见下表A.2。

表A.2 原材料数据汇总表

设备的主要材料组成			
材料名称	单位	重量	备注
示例: 不锈钢	kg		
示例: 铜	kg		
.....			根据实际情况增减
辅料 (如: 生产过程使用的化学品等等)			

辅料名称	单位	重量	备注
示例：涂料	kg		
示例：油漆	kg		
.....			可以根据实际情况增减
能源使用			
能源名称	单位	数量	备注
示例：电能	kW·h		
示例：热能	MJ		
示例：柴油	L		
.....			可以根据实际情况增减
污染物排放			
污染物名称	单位	数量	备注
示例：废气	kg		排放速率一般为 kg/h，乘以每日工时，再除以每日生产部件的数量，得出平均数，即 kg/台。计算周期可扩大至一周、一月、一年等。
示例：CO2 二氧化碳	kg		
.....			可以根据实际情况增减
废水			
名称	单位	重量	备注
示例：COD 生物需氧量	kg		
示例：BOD 生化需氧量	kg		
.....			可以根据实际情况增减
固体废物			
废弃物名称	单位	重量	备注
示例：金属渣/钢渣	kg		
示例：固废（如玻璃钢、树脂等）	kg		
.....			可以根据实际情况增减

原材料及半成品运输数据汇总表见下表A.3。

表A. 3 原材料及半成品运输数据汇总表

一级总成名称	二级总成名称	部件名称	运输方式	生产地(城市,国家)	目的地(城市,国家)	距离 (km)
示例：1. 叶片总成	1.1 叶片	叶片				
示例：2. 叶轮总成	2.1 轮毂&导流罩	轮毂				
		导流罩				
	2.2 变桨驱动	变桨电机				
		变桨减速器				
						
..... (根据实际情况增减)						

核心装配环境数据汇总表见下表A.4

表A. 4 核心装配环境数据汇总表

材料类别	单位	数量	与总重量之比（2%以下材料不归入计算）	备注（用途及其他描述）
示例：润滑脂	kg			主轴承润滑脂 Q/GW 203011
	kg			偏航变桨轴承润滑脂 Q/GW 203011
示例：防锈油	kg			MD 硬膜防锈油
..... (根据实际情况增减)				
合计				
能源类别				
示例：电能	kW·h			
示例：柴油	L			
..... (根据实际情况增减)				
废水				
COD				
..... (根据实际情况增减)				
固体废物				

固体废物排放	kg			
--------	----	--	--	--

风机基础所需材料环境数据汇总表见表A.5

A. 5 风机基础所需材料环境数据汇总表

材料	单位	数量	备注
示例：C20 混凝土	m ³		
示例：钢筋（热轧光圆钢筋）	t		
..... (根据实际情况增减)	t		

风机基础安装过程中消耗的材料环境数据汇总表见表A.6

A. 6 风机基础安装过程中消耗的材料环境数据汇总表

材料	单位	数量	备注
示例：发泡剂(门洞进线密封用)	ml		
示例：机械密封胶	ml		
..... (根据实际情况增减)			

运维环境数据汇总表（全生命周期）见表A.7

表A. 7 运维环境数据汇总表（全生命周期）

材料描述	单位	单位换算	生命周期总用量（年用量）
示例：主轴承润滑脂	L	0.9 kg/L	
示例：变桨轴承润滑脂	L	0.9 kg/L	
..... (根据实际情况增减)	pcs	3 kg/pcs	
总重			
能源使用			
示例：汽油	L	0.75 kg/L	
示例：电能	KW·h		
..... (根据实际情况增减)			
废弃物			
示例：焚烧垃圾（PE）	t		
..... (根据实际情况增减)	pcs		

变电数据汇总表见下表A.8

表A. 8 变电数据汇总表

变电信息	单位	数值
示例：发电机输出的电压	V	
示例：通过机组自配变压器后的电压	KV	
示例：通过风电场变电站后的电压	KV	
示例：项目电网接入点电压	KV	
..... (根据实际情况增减)	KV	

集电线路及道路施工环境数据汇总表如表A.9所示

表A. 9 集电线路及道路施工环境数据汇总表

材料清单	单位	数量
示例：钢芯铝绞线	t	
示例：钢绞线	t	
示例：电缆	m	
..... (根据实际情况增减)	L	

升压站施工及其设备环境数据汇总表如表A.10所示

表A. 10 升压站施工及其设备环境数据汇总表

设备及其组件名称		材料	单位	数量
示例：升压站建设	升压站建设用钢材	Q235 钢材	t	
	升压站建设用混凝土	C20 混凝土	t	
升压站设备				
示例：主变	铁芯	硅钢片	t	
	线圈	铜	t	
				
	(根据实际情况增减)			
能源消耗				
		示例：汽油	L	
		 (根据实际情况增减)	L	

附录B

(资料性)

环境影响类别

B.1 数据收集基本信息

常用环境影响类别如附表B.1所示。

附表B.1 环境影响类别

序号	影响类别	指标（计量单位）	描述
1	气候变化，总计	全球升温潜GWP100 (KgCO ₂ eq)	温室气体排放 (GHG) 导致的全球平均温度上升
2	臭氧损耗	臭氧消耗潜能值 -ODP (KgCFC-11eq)	保护免受有害紫外线辐射的平流层臭气层的耗损
3	光化学臭氧的形成，人类健康	对流层臭氧浓度增加 (KgNMVOC eq)	空气排放形成有害对流层臭氧的可能性
4	酸化	累积超标-AE (mol H ⁺ eq)	空气、水和土壤排放的酸化（主要是硫磺化合物），主要是由于发电、供暖和运输的燃烧过程造成的
5	富营养化，陆生	累积超标-AE (molNeq)	主要由化肥、燃烧、污水处理系统造成的氮和磷排放起的富营养化和对生态系统的潜在影响
6	富营养化，淡水	到达淡水终端的营养物质部分 (KgP eq)	
7	富营养化，海洋	到达海洋终端的营养物质部分 (KgN eq)	
8	水的使用	水瓷源乏潜力 (m ³ world eq)	根据当地缺水情况以及人类活动和生态系统完整性对水的需求，可用水的损耗情况
9	资源利用，矿物和金属	非生物资源枯竭-ADP 最终储量 (Kg Sb eq)	不可再生资源的损耗和对后代的剥夺
10	资源利用，化石	非生物资源枯竭,化石燃料-ADP化石 (MJ)	
11	人体毒性，癌症	类的比较毒性单位 (CTUh)	通过空气、水和土壤吸收物质对人类健康造成的影响。产品对人类的直接影响无法测量
12	人体毒性，非癌症	人类的比较毒性单位 (CTUh)	
13	颗粒物	对人类健康的影影响 (疾病发病率)	颗粒物排放及其前体物 (如硫和氮的氧化物) 对人类健康的影响
14	电离辐射，人类健康	相对于 U-235 的人体接触效率 (KBq U-235 eq)	接触电离辐射对人类的影响
15	生态毒性，淡水	生态系统的比较毒性单位 (CTUe)	有害物质对淡水系统的影响
16	土地使用	土壤质量指数,代表土地利用对以下方面的综合影响：生物生产:抗	为农业、道路、住房、采矿或其他目的而改造和使用土地。其影响可能包

		侵蚀:机械过滤:地下水补充(无尺寸-pt)	括物种、有机物、土壤、过滤能力、渗透性的损失
--	--	-----------------------	------------------------

参 考 文 献

- [1] ISO 14050-2020 Environmental management — Vocabulary
-