



T/CECS XXX- 2025

中国工程建设标准化协会标准

青藏高原大型风电场生态环境监测标准

Ecological Environment Monitoring Standards for Wind Farms in the

Tibetan Plateau

（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

****出版社

中国工程建设标准化协会标准

青藏高原大型风电场生态环境监测标准

Ecological Environment Monitoring Standards for Wind Farms in the

Tibetan Plateau

T/CECS ×××-202×

主编单位：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202×年××月××日

XXX 出版社

20xx 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2023 年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2023〕50 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。本标准依据《中华人民共和国青藏高原生态保护法》（2023 年）、《青藏高原生态保护规划》等法规制定，适用于青藏高原风电工程全生命周期生态环境监测。

本标准共分 6 章和 7 个附录。主要内容包括：总则、术语、基本规定、工程施工期生态环境监测、工程运行期生态环境监测和工程退役生态环境监测。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会抗风减灾与风能利用专业委员会归口管理，由中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司（地址：陕西省西安市长安区城南大道 18 号，邮政编码：710100）。

主 编 单 位：中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

参 编 单 位：中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司，中国科学院青藏高原研究所，中国科学院西北生态环境资源研究院，国家气候中心，北京师范大学，北京林业大学，华能青海发电有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则	5
2 术语	6
3 基本规定	7
4 工程施工期生态环境监测	8
4.1 一般规定	8
4.2 生态环境质量监测	8
4.3 生态环境保护措施效果监测	8
4.4 验证性监测	8
4.5 突发性环境事件监测	9
4.6 监测结果分析	9
5 工程运行期生态环境监测	9
5.1 一般规定	9
5.2 生态环境质量监测	9
5.3 生态环境保护措施效果监测	10
5.4 突发环境事件监测	10
5.5 监测结果分析	10
6 工程退役生态环境监测	10
6.1 一般规定	11
6.2 生态环境质量监测	11
6.3 生态环境保护措施效果监测	11
6.4 监测结果分析	11
附录 A 风电工程生态环境监测方案目录	13
附录 B 风电工程施工期生态环境质量监测技术要求	15
附录 C 风电工程运行期生态环境质量监测技术要求	17
附录 D 风电工程退役生态环境质量监测技术要求	19
附录 E 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测技术要求	21
附录 F 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测技术要求	24
附录 G 风电工程退役生态环境保护措施效果监测技术要求	26
用词说明	28
引用标准名录	29
条文说明	30

Contents

1 General Provisions	5
2 Terms	6
3 Basic Requirements	7
4 Environmental Monitoring During Construction of Wind Power Project	8
4.1 General Requirements	8
4.2 Environmental Quality Monitoring	8
4.3 Monitoring of Environmental Protection Measures Effectiveness	8
4.4 Validation Monitoring	8
4.5 Environmental Emergency Monitoring	9
4.6 Analysis of Monitoring Results	9
5 Environmental Monitoring During Operation of Wind Power Project	9
5.1 General Requirements	9
5.2 Environmental Quality Monitoring	9
5.3 Monitoring of Environmental Protection Measures Effectiveness	10
5.4 Environmental Emergency Monitoring	10
5.5 Analysis of Monitoring Results	10
6 Environmental Monitoring of Wind Power Projects Decommissioning Period	10
6.1 General Requirements	11
6.2 Environmental Quality Monitoring	11
6.3 Monitoring of Environmental Protection Measures Effectiveness	11
6.4 Analysis of Monitoring Results	11
Appendix A	13
Appendix B	15
Appendix C	17
Appendix D	19
Appendix E	21
Appendix F	24
Appendix G	26
Explanation of Wording	28
List of Quoted Standards	29
Explanation of Provisions	30

1 总则

1.0.1 为规范青藏高原风电建设项目生态环境监测工作程序、监测范围、监测内容和监测方法，统一技术要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于青藏高原风电建设项目施工期、运行期和退役后生态环境监测。

1.0.3 风电工程生态环境监测应按照区域风电开发环境管理的总体要求和风电工程生态环境保护任务，结合风电工程特点和生态环境特征，遵循系统性、连续性、代表性、准确性和及时性原则，重点围绕风电工程生态环境管理目标和生态环境保护措施效果，建立完善的监测体系并持续开展工作，为风电工程生态环境管理提供技术支撑。

1.0.4 风电建设项目生态环境监测，除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 青藏高原 the Qinghai-Tibet Plateau

指西藏自治区、青海省的全部行政区域和新疆维吾尔自治区、四川省、甘肃省、云南省的相关县级行政区域。

2.0.2 生态环境监测 eco-environmental monitoring

运用化学、物理、生物等技术手段，对风电工程区环境质量、生态状况和污染物排放及其变化趋势进行采样观测、调查普查、遥感解译、分析测试、评价评估、预测预报等活动。

2.0.3 生态环境要素 ecological environment factors

与人类密切相关的，影响人类生活和生产活动的各种自然力量（物质和能量）或作用的总和的要素。包括动物、植物、微生物、土地、矿物、海洋、河流、阳光、大气、水分等天然物质要素，以及地面、地下的各种建筑物和相关设施等人工物质要素。

2.0.4 环境质量 environmental quality

环境系统客观存在的一种本质属性，以特征参数和质量标准指标定量或定性评价的环境状态。

2.0.5 生态状况监测 ecological condition monitoring

以掌握风电工程区生态系统数量、质量、结构和服务功能的时空格局及其变化趋势为目的，对森林、草原、湿地、荒漠、水体、农田、城市、海洋等全部典型生态系统开展监测。

2.0.6 环境敏感对象 environmentally sensitive object

风电工程可能涉及的各类自然和文化保护地、生态敏感区、社会关注区，保护物种及其重要生境等。

2.0.7 验证性监测 validation monitoring

为验证风电工程环境保护措施实施效果和检验监测成果可靠性而开展的环境监测。

3 基本规定

3.0.1 风电工程生态环境监测应依据风电工程环境影响报告书及审批意见、环境保护设计报告及审查意见等的要求，收集基础资料，根据工程建设阶段特点和生态环境要素类型，合理确定监测方案，开展现场生态环境监测，并对监测结果进行分析，编制生态环境监测报告。

3.0.2 风电工程生态环境监测应根据风电工程施工期、运行期和退役等建设阶段对各生态环境要素可能造成的影响范围，确定生态环境监测范围。

3.0.3 风电工程生态环境监测应收集工程资料及工程所在地区环境功能区划、环境敏感对象、污染源以及环境质量监测成果资料并进行分析，优先采用国家、地方政府及相关行业主管部门已建的生态环境监测站网的监测成果，充分利用已有的监测条件。

3.0.4 风电工程生态环境监测应根据区域生态环境特征和工程不同建设阶段的影响特点，建立生态环境监测指标体系，制定生态环境监测方案，监测过程中可根据实际情况适时调整方案。风电工程生态环境监测方案宜符合本规范附录 A 的规定。

3.0.5 风电工程生态环境监测应建立环境监测信息管理系统，对生态环境监测结果进行实时记录，监测数据宜接入青藏高原生态保护数据共享平台，按《青藏高原生态保护法》第七条要求实现跨部门共享，数据格式需符合行业生态环境监测标准（如 HJ 1172）。监测数据需定期整理和分析，定期编制生态环境监测报告，并按规定报送和归档。风电工程生态环境监测报告内容宜包括任务由来、基本情况、监测内容和方法、监测结果分析与评价、结论与建议。

4 工程施工期生态环境监测

4.1 一般规定

4.1.1 风电工程施工期生态环境监测应包括生态环境质量监测和生态环境保护措施效果监测，以及验证性监测和突发环境事件监测。

4.1.2 风电工程施工期生态环境监测应结合风电工程施工总布置方案和环境敏感对象分布情况，合理制定监测工作方案。风电工程施工期生态环境监测应按照控制性原则在对照区、直接影响区设置监测点位，按照代表性原则对多个环境敏感对象合理设置监测点位。

4.1.3 风电工程施工期生态环境监测点位、监测内容和监测设施应考虑运行期环境监测的需要。

4.2 生态环境质量监测

4.2.1 风电工程施工期生态环境质量监测内容应包括陆生生态、地表水环境、大气环境、声环境、土壤环境、固体废物。

4.2.2 地表水、大气、声环境质量监测点位布设宜兼顾相关政府部门设置的监测点位。

4.2.3 施工期生态环境质量监测应考虑区域环境质量管控要求和特征污染物确定监测因子。

4.2.4 风电工程施工期生态环境质量监测点位要求及监测方法宜符合本规范附录 B 的规定。

4.3 生态环境保护措施效果监测

4.3.1 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测内容应包括陆生生态保护措施、污水处理措施、大气污染防治措施、噪声污染防治措施、土壤污染防治措施和固体废物污染防治措施；

4.3.2 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测应根据特征污染物和生态治理目标确定监测因子。

4.3.3 施工期生态环境保护措施效果监测应根据特征污染物和生态治理目标确定监测因子。

4.3.4 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测应根据污染排放特征和生态环境保护措施实施进度确定监测时间和频次；

4.3.5 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测点位及监测方法宜符合本规范附录 E 的规定。

4.4 验证性监测

4.4.1 风电工程环境保护专项设施验收应针对污染防治措施处理效果开展验证性监测。

4.4.2 风电工程试运行环境保护验收验证性监测应根据污染防治设施运行情况确定监测方案。

4.4.3 风电工程竣工生态环境保护验收验证性监测应针对重点生态保护措施效果合理确定监测方案。

4.5 突发性环境事件监测

4.5.1 风电工程施工期突发环境事件监测内容应包括突发生态类或公共卫生等环境事件的环境敏感对象、影响因素、影响范围、影响程度及其动态变化情况的监测。

4.5.2 突发环境事件监测应根据事件类型和发生情况制定监测技术方案。

4.6 监测结果分析

4.6.1 风电工程施工期生态环境监测应根据环境质量监测结果，采用单因子指数法和综合指数法等方法，评价环境质量状况，分析存在问题及原因。

4.6.2 风电工程施工期生态环境监测应根据环境保护措施效果监测结果，采用对比分析法和综合评估法等方法，评价环境保护措施效果及其与设计目标的符合性，分析存在的问题及原因。

4.6.3 风电工程施工期生态环境监测应根据环境质量和环境保护措施效果评价结果，评价环境保护“三同时”管理要求的落实情况和环境管理目标的完成情况。

4.6.4 风电工程施工期生态环境监测应针对存在的环境问题提出措施改进和管理提升的建议。

4.6.5 风电工程施工期生态环境监测应根据环境管理要求，编制专项监测报告和生态环境监测年度报告，并应提出下列成果图表：

- 1 生态环境监测结果表。
- 2 生态环境质量评价结果表。
- 3 生态环境监测点位布设图。
- 4 生态环境保护设施监测点位布设图

5 工程运行期生态环境监测

5.1 一般规定

5.1.1 风电工程运行期生态环境监测应包括生态环境质量监测和生态环境保护措施效果监测，以及突发环境事件监测。

5.1.2 风电工程运行期生态环境监测应结合风电工程运行特性、环境影响特点和环境敏感对象分布情况，制定监测工作方案。风电工程运行期生态环境监测应按照代表性原则，对多个环境敏感对象合理设置监测点位。

5.2 生态环境质量监测

5.2.1 风电工程运行期生态环境质量监测内容应包括陆生生态、地表水环境、声

环境、土壤环境、固体废物和电磁环境。

5.2.2 风电工程运行期生态环境质量监测需考虑区域环境质量管控要求、生态保护要求和运行期特征影响因素确定监测因子。

5.2.3 风电工程运行期生态环境质量监测项目宜符合本规范附录 C 的规定。

5.3 生态环境保护措施效果监测

5.3.1 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测内容应包括陆生生态保护措施、污水处理措施、噪声污染防治措施、土壤污染防治措施、电磁污染防治措施和固体废物污染防治措施。

5.3.2 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测点位，应布设在环境敏感对象和陆生生态保护设施处。

5.3.3 运行期生态环境保护措施效果监测应根据工程特征影响源和生态治理目标确定监测因子。

5.3.4 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测应根据环境影响特征和环境保护措施实施情况确定监测时间和频次。

5.3.5 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测点位及检测方法宜符合本规范附录 F 的规定。

5.4 突发环境事件监测

5.4.1 风电工程运行期突发环境事件监测内容应包括突发生态类或公共卫生等环境事件的环境敏感对象、影响因素、影响范围、影响程度及其动态变化情况的监测。

5.4.2 突发环境事件监测应根据事件类型和发生情况制定监测技术方案。

5.5 监测结果分析

5.5.1 风电工程运行期生态环境监测应根据环境质量监测结果，采用单因子指数法和综合指数法等方法，评价环境质量状况，分析存在问题及原因。

5.5.2 运行期生态环境监测应根据环境质量和环境保护措施效果评价结果，评价环境管理目标的完成情况。

5.5.3 风电工程运行期生态环境监测应针对存在的环境问题提出措施改进和管理提升的建议。

5.5.4 风电工程运行期生态环境监测应根据环境管理要求，编制专项监测报告和生态环境监测年度报告，并应提出下列成果图表：

- 1 生态环境监测结果表。
- 2 生态环境质量评价结果表。
- 3 生态环境监测点位布设图。
- 4 生态环境保护设施监测点位布设图

6 工程退役生态环境监测

6.1 一般规定

6.1.1 风电工程退役生态环境监测应包括生态环境质量监测和生态环境保护措施效果监测。

6.1.2 退役生态环境监测应结合风电工程退役方式、环境影响范围和时段、环境敏感对象分布情况，合理制定监测工作方案。

6.2 生态环境质量监测

6.2.1 风电工程退役生态环境质量监测内容应包括陆生生态、大气环境、声环境、土壤环境、固体废物。

6.2.2 风电工程退役生态环境监测应按照代表性原则，对多个环境敏感对象合理设置监测点位。

6.2.3 退役生态环境质量监测应考虑区域环境质量管控要求、生态保护要求和工程退役特征影响源确定监测因子。

6.2.4 风电工程退役生态环境质量监测点位宜符合本规范附录 D 的规定。

6.3 生态环境保护措施效果监测

6.3.1 风电工程退役生态环境保护措施效果监测内容应包括陆生生态保护措施、大气污染防治措施、噪声污染防治措施、土壤污染防治措施和固体废物污染防治措施。

6.3.2 退役生态环境保护措施效果监测点位应重点布设在生态修复工程区。风电工程退役环境保护措施效果监测点位宜符合本规范附录 G 的规定。

6.3.3 退役生态环境保护措施效果监测应根据工程退役过程中特征影响源和生态治理目标确定监测因子。

6.3.4 退役生态环境保护措施效果监测应根据污染排放特征和生态环境保护措施实施进度确定监测时间和频次。

6.3.5 风电工程退役生态环境保护措施效果监测方法宜符合本规范附录 G 的规定。

6.4 监测结果分析

6.4.1 风电工程退役生态环境监测应根据环境质量监测结果，采用单因子指数法和综合指数法等方法，评价环境质量状况，分析存在问题及原因。

6.4.2 退役生态环境监测应根据环境质量和环境保护措施效果评价结果，评价环境管理目标的完成情况。

6.4.3 风电工程退役生态环境监测应针对存在的环境问题提出措施改进和管理提升的建议。

6.4.4 风电工程退役生态环境监测应根据环境管理要求，编制专项监测报告和生态环境监测年度报告，并应提出下列成果图表：

- 1 生态环境监测结果表。
- 2 生态环境质量评价结果表。

- 3 生态环境监测点位布设图。
- 4 生态环境保护设施监测点位布设图

附录 A 风电工程生态环境监测方案目录

- 1 区域及工程概况
 - 1.1 区域概况
 - 1.2 工程概况
 - 1.3 环境敏感对象
- 2 目的和任务
 - 2.1 目的
 - 2.2 任务
- 3 总体技术要求
 - 3.1 监测内容
 - 3.2 监测范围
- 4 陆生生态调查方案
 - 4.1 基本情况
 - 4.2 设计原则
 - 4.3 监测站点布局方案
 - 4.4 监测技术方案
 - 4.5 监测设施建设方案
 - 4.6 资料整编要求
- 5 地表水环境监测方案
 - 5.1 基本情况
 - 5.2 设计原则
 - 5.3 监测站点布局方案
 - 5.4 监测技术方案
 - 5.5 监测设施建设方案
 - 5.6 资料整编要求
- 6 大气环境监测方案
 - 6.1 基本情况
 - 6.2 设计原则
 - 6.3 调查点位布局方案
 - 6.4 调查技术方案
 - 6.5 调查设施建设方案
 - 6.6 资料整编要求
- 7 声环境监测方案
 - 7.1 基本情况

- 7.2 设计原则
 - 7.3 调查点位布局方案
 - 7.4 调查技术方案
 - 7.5 调查设施建设方案
 - 7.6 资料整编要求
- 8 电磁环境监测方案
 - 8.1 基本情况
 - 8.2 设计原则
 - 8.3 监测点位布局方案
 - 8.4 监测技术方案
 - 8.5 资料整编要求
- 9 固体废物监测方案
 - 9.1 基本情况
 - 9.2 设计原则
 - 9.3 监测点位布局方案
 - 9.4 监测技术方案
 - 9.5 资料整编要求
- 10 土壤环境监测方案
 - 10.1 基本情况
 - 10.2 设计原则
 - 10.3 监测站点布局方案
 - 10.4 监测技术方案
 - 10.5 资料整编要求
- 11 实施进度及成果
- 附图
 - 1 生态环境监测范围图
 - 2 环境敏感对象分布图
 - 3 生态环境保护措施分布图
 - 4 监测点位布置图

附录 B 风电工程施工期生态环境质量监测技术要求

附表 B 风电工程施工期生态环境质量监测技术要求

生态环境因素	监测点位	监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
气象	风电场区	气温、湿度、降水	施工期	逐日	地面气象观测规范 GB/T 35221-GB/T 35237
陆生生态	工程影响区	重要生境、重点保护动植物种、古树名木、高原特有物种种群数量、高寒草甸植被覆盖度、植被群落结构	施工期	每季度 1 次	现行国家及行业标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364、《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》、《生物多样性观测技术导则》HJ710 等
地表水环境	工程影响区	悬浮物、pH 值、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类等基本项目	施工期	每年丰水期、平水期、枯水期各 1 次	现行行业标准《地表水环境质量监测技术规范》HJ91.2
大气环境	大气环境敏感区	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀	施工期	每年 2 次,施工高峰时段增加频次	现行国家标准《环境空气质量标准》GB 3095
声环境	声环境敏感区	L _d 、L _n 、夜间 L _{Amax}	施工期	每年 2 次,施工高峰时段增加频次	现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096
土壤环境	工程影响区	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物	施工期	1 次	现行国家标准《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)GB36600
固体废物	施工生产生活区	生活垃圾的产生量、组成及其	施工期	每年 1 次,施工高峰时段增	现行国家标准《一般工业固体废

		特征污染物		加频次	物贮存和填埋污染控制标准》 GB 18599
--	--	-------	--	-----	---------------------------

附录 C 风电工程运行期生态环境质量监测技术要求

附表 C 风电工程运行期生态环境质量监测技术要求

生态环境因素	监测点位	监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
气象	风电场区	气温、湿度、降水	运行期	逐日	地面气象观测规范 GB/T 35221-GB/T 35237
地表水环境	工程影响区	悬浮物、pH 值、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类等基本项目	运行期第 1 年至第 5 年	每年丰水期、平水期、枯水期各 1 次	现行行业标准《地表水环境质量监测技术规范》HJ91.2
陆生生态	工程影响区	重要生境、重点保护动植物种、古树名木、高原特有物种种群数量、高寒草甸植被覆盖度、植被群落结构	运行期第 3 年至第 5 年	1 次	现行国家及行业标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364、《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》、《生物多样性观测技术导则》HJ710 等
声环境	声环境敏感区	L _d 、L _n 、夜间 L _{Amax}	运行期第 3 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096
土壤环境	工程影响区	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有	运行期第 3 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤

		机物			污染风险管控标准》(试行)GB36600
固体废物	生活区	生活垃圾的产生量、组成及其特征污染物	运行期	1 次	现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599

附录 D 风电工程退役生态环境质量监测技术要求

附表 D 风电工程退役生态环境质量监测技术要求

生态环境因素	监测点位	监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
气象	风电场区	气温、湿度、降水	运行期	逐日	地面气象观测规范 GB/T 35221-GB/T 35237
陆生生态	生态修复区	重要生境、植被、重点保护动植物、古树名木、高原特有物种种群数量	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家及行业标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364、《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》、《生物多样性观测技术导则》HJ710 等
声环境	声环境敏感区	L_d 、 L_n 、夜间 L_{Amax}	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096
土壤环境	工程影响区	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)GB36600
	风机基础拆除区	有机质含量、植被恢复率	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《土壤有机质测定法》GB 9834

固体废物	生产生活区	生活垃圾的产生量、组成及其特征污染物	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599
------	-------	--------------------	---------------------	-----	-------------------------------------

附录 E 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测技术要求

附表 E 风电工程施工期生态环境保护措施效果监测技术要求

生态环境保护措施	监测点位		监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
陆生植物保护措施效果	植被恢复区		植被覆盖度、植物物种组成、植物生长状况	措施实施后	植物生长旺盛季节监测1次	现行行业标准《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规范》、《生物多样性观测技术导则》HJ710等
陆生动物保护措施效果	栖息地		生境条件、野生动物种类、数量	措施实施后	主要繁殖季节监测1次	现行国家标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364
	迁徙廊道		生境条件、野生动物种类、数量、迁徙时间	措施实施后	动物迁徙季节监测1次	
污水处理措施效果	砂石料废水	处理设施进水口、出水口	pH 值、悬浮物、流量	施工高峰期	每季度监测1天，4小时监测1次	现行行业标准《污水监测技术规范》HJ 91.1
	混凝土拌和废水	处理设施进水口、出水口	pH 值、悬浮物、流量	施工高峰期	每季度监测1天，每天监测2次	
	修配系统废水	处理设施进水口、出水口	pH 值、悬浮物、流量	施工高峰期	每季度监测1天，每天监测2次	
	生活污水	处理设施进水口、出水口	pH 值、悬浮物、流量	施工期	每季度监测1天，每天监测2次	

大气污染防治措施效果	大气环境敏感点	颗粒物、NO _x 、特征污染物	施工期	每年 2 次,施工高峰时段增加频次	现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297
噪声污染防治措施效果	施工道路沿线、施工场界处、声环境敏感点	L _d 、L _n 、夜间 L _{Amax}	施工期	每年 2 次,施工高峰时段增加频次	现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
固体废物污染防治措施效果	生活垃圾暂存站、处置设施	生活垃圾的产生量、组成及其特征污染物	施工高峰年	1 次	现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599
	危险废物暂存站及废弃尾矿库	各种危险废物产生量、组成、去向、处置情况	施工高峰年	1 次	《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB 5085.1、《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》GB 5085.3
土壤环境	风电机组区、集电线路区、道路区、升压变电站区	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物	施工高峰年	每年 1 次	现行国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)GB36600
	施工营地及道路区	冻土温度恢复率、地表植被重建覆盖率	施工高峰年	1 次	青海省地方标准《多年冻土基本参数监测技术规程》

					DB63/T 2188-2023
--	--	--	--	--	------------------

附录 F 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测技术要求

附表 F 风电工程运行期生态环境保护措施效果监测技术要求

生态环境保护措施	监测点位		监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
陆生植物保护措施效果	植被恢复区		植被覆盖度、植物物种组成、植物生长状况	运行期第 1 年至第 5 年	植物生长旺盛季节监测 1 次	现行行业标准《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规范》、《生物多样性观测技术导则》HJ710等
陆生动物保护措施效果	栖息地		生境条件、野生动物种类、数量	运行期第 1 年至第 5 年	主要繁殖季节监测 1 次	现行国家标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364
	迁徙廊道		生境条件、野生动物种类、数量、迁徙时间	运行期第 1 年至第 5 年	动物迁徙季节监测 1 次	
污水处理措施效果	生活污水处理设施进水口、出水口	处理设施进水口、出水口	流量、pH 值、悬浮物、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群	运行期	每季度监测 1 天，每天监测 2 次	现行行业标准《污水监测技术规范》HJ 91.1
噪声污染防治措施效果	施工道路沿线、施工场界处、声环境敏感点		L _d 、L _n 、夜间 L _{Amax}	运行期	每年 2 次	现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
固体废物污染防治措施效果	生活垃圾暂存站、处置设施		生活垃圾的产生量、组成及其特征污染	运行期	1 次	现行国家标准《一般工业固体废物贮

		物			存和填埋污染控制 标准》GB 18599
土壤环境	风电机组区、集电线路区、道路区、升压 变电站区	重金属和无机物、挥 发性有机物、半挥发 性有机物	运行期	每年 1 次	现行国家标准《土壤 环境质量 建设用地 土壤污染风险管控 标准》(试 行)GB36600

附录 G 风电工程退役生态环境保护措施效果监测技术要求

附表 G 风电工程退役生态环境保护措施效果监测技术要求

生态环境保护措施	监测点位	监测因子	监测时间	监测频次	监测方法
陆生植物保护措施效果	植被恢复区	植被覆盖度、植物物种组成、植物生长状况	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	植物生长旺盛季节监测 1 次	现行国家标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364
陆生动物保护措施效果	栖息地	生境条件、野生动物种类、数量	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	主要繁殖季节监测 1 次	现行国家标准《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》GB/T 37364
	迁徙廊道	生境条件、野生动物种类、数量、迁徙时间	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	动物迁徙季节监测 1 次	
噪声污染防治措施效果	施工道路沿线、施工场界处、声环境敏感点	L_d 、 L_n 、夜间 L_{Amax}	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	每年 2 次	现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
固体废物污染防治措施效果	生活垃圾暂存站、处置设施	生活垃圾的产生量、组成及其特征污染物	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599
土壤环境	风电机组区、集电线路区、道路区、升压变电站区	重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物	主要建筑物拆除后第 1 年至第 5 年	1 次	现行国家标准《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控

					标准》(试 行)GB36600
--	--	--	--	--	--------------------

用词说明

为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

- 《环境空气质量标准》GB 3095
- 《声环境质量标准》GB 3096
- 《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》GB 5085.1
- 《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》GB 5085.3
- 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599
- 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600
- 《电力行业劳动环境监测技术规范 第7部分：工频电场、工频磁场监测》DL/T 799.7
- 《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91
- 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第1部分：导则》GB/T37364.1
- 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第2部分：调查区域》GB/T37364.2
- 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第3部分：兽类》GB/T37364.2
- 《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第4部分：鸟类》GB/T37364.2
- 《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告2017年第84号）
- 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》HJ 710.1
- 《生物多样性观测技术导则 地衣和苔藓》HJ 710.2
- 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》HJ 710.3
- 《生物多样性观测技术导则 鸟类》HJ 710.4
- 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》HJ 710.5
- 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》HJ 710.6
- 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》HJ 710.8
- 《生物多样性观测技术导则 大型真菌》HJ 710.11
- 《污水监测技术规范》HJ 91.1
- 《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2
- 《土壤有机质测定法》GB 9834

中国工程建设标准化协会标准

青藏高原大型风电场生态环境监测标准

T/CECS xxx – 202*

条文说明

制 定 说 明

本标准制定过程中，编制组在广泛调查、深入研究的基础上，总结了青藏高原风电工程生态环境监测实践经验，吸收了近年来我国在生态环境监测工作中取得的技术成果，并向有关设计、科研和建设单位征求了意见，取得了阶段性成果。编制组将对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对标准进行更新补充。

本标准编制原则为：全面、科学、可操作性强，并遵循国家有关安全运行的法律、法规、标准、规章、规程和相关技术规范，坚持“安全第一，预防为主”的方针，积极推广、采用新技术、新工艺、新材料和先进的管理手段，提高环境、经济效益。

为便于广大管理、设计、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《青藏高原大型风电场生态环境监测标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

1 总则

1.0.1~1.0.3 生态环境监测是风电工程施工、运行、退役等全生命周期和区域风电开发中环境管理与环境保护决策的主要依据之一。环境监测能够及时、准确、全面地反映生态环境现状及发展趋势,为环境保护和环境科学研究提供基础数据。对环境监测结果进行比较与分析,特别是开展环境要素时空变化的规律研究,是分析工程生态环境影响,并制定有效环境保护对策措施的必要条件。

2014 年 4 月 24 日修订的《中华人民共和国环境保护法》规定:“第十七条国家建立、健全环境监测制度。国务院环境保护主管部门制定监测规范,会同有关部门组织监测网络,统一规划国家环境质量监测站(点)的设置,建立监测数据共享机制,加强对环境监测的管理。有关行业、专业等各类环境质量监测站(点)的设置应当符合法律法规规定和监测规范的要求。监测机构应当使用符合国家标准的监测设备,遵守监测规范。监测机构及其负责人对监测数据的真实性和准确性负责。”

2023 年 4 月 26 日第十四届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过的《中华人民共和国青藏高原生态保护法》规定:“国家加强青藏高原土地、森林、草原、河流、湖泊、湿地、冰川、荒漠、野生动植物等自然资源状况和生态环境状况调查,开展区域资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价,健全青藏高原生态环境、自然资源、生物多样性、水文、气象、地质、水土保持、自然灾害等监测网络体系,推进综合监测、协同监测和常态化监测。”

2024 年 10 月 17 日,生态环境部发布关于公开征求《关于加强陆域风电、光伏发电建设项目生态环境保护工作的通知(征求意见稿)》意见的函提出:“(十八)加强生态环境监测及跟踪评估。陆域风电、光伏发电项目应开展生态环境长期监测,其中风电项目重点加强噪声、光影闪烁、野生动物等监测,光伏发电项目重点加强土壤、植被、气温、湿度、降水等监测。编制环境影响报告书的项目,应进一步推动建立区域和项目尺度的生态环境监测体系,持续跟踪评估项目建设运行的生态环境影响,适应性改进生态环境保护措施。”

目前生态环境部及相关行业已先后颁发了各环境要素的环境监测方法、标准及监测技术规范,但由于风电工程的特殊性,对区域生态环境的影响范围、影响时间、影响因素都有差别且具有复杂性,现行的单项环境要素监测技术规范虽体系较完善,但监测与评价的内容、深度难以把握,对风电工程不同阶段的生态环境监测和影响评价工作缺乏针对性和指导性。因此,为规范风电工程环境监测工作程序、监测范围、监测内容和监测方法,统一及技术要求,需制定《青藏高原大型风电场生态环境监测标准》,从风电工程自身特点出发,全面考虑各环境要素,为风电工程各阶段、各层次的环境监测和生态调查工作提供参考和指导。

在本规范的编制过程中，根据区域风电开发综合管理的总体要求，结合风电行业环境保护工作特点及需求，以现有环境监测和生态调查技术标准为基础，系统总结近年来我国风电工程环境监测工作的实践经验，重点围绕环境保护管理目标和环境保护措施效果，并广泛征求生态环境主管部门、建设单位、环境影响评价单位、监测调查单位、工程设计单位等意见，提出内容全面、重点突出、科学可行、方便操作的风电工程生态环境监测标准。

2 术语

2.0.1 定义来源于中华人民共和国青藏高原生态保护法。

2.0.3 在青藏高原地区，生态环境要素还应包括冰川、冻土、高寒草甸、高原湿地、土著物种栖息地等青藏高原特有生态要素。

2.0.6 环境敏感对象应覆盖工程区可能涉及的各类人类和自然敏感区，如三江源国家公园、羌塘自然保护区、藏羚羊迁徙通道等。

3 基本规定

3.0.1 生态环境监测报告中的基本情况通常包括监测条件和设施等方面的内容。

3.0.2 针对高原生态影响的累积性，应扩大监测边界以评估间接影响。监测范围应涵盖风电工程影响的冻土分布区、冰川退缩区、高寒草甸扰动区，并延伸至周边 5 公里内的自然保护地和水源涵养区。

3.0.5 按照《青藏高原生态保护法》第七条要求，调查、评价和监测信息应当按照国家有关规定共享，数据格式需符合行业生态环境监测标准（如 HJ 1172）

4 工程施工期生态环境监测

4.1 一般规定

4.1.2 风电工程环境监测主要围绕环境影响因素和环境敏感对象布点监测点位，选取有代表性的背景环境、影响源、影响对象进行监测，以分析环境本底、影响源强、环境影响状况。

4.2 生态环境质量监测

4.2.1 风电工程施工期环境质量监测内容通常包括地表水环境、陆生生态、大气环境、声环境、土壤环境、固体废物和电磁环境等，某些工程还可能涉及气象、振动和公共卫生等环境问题，在青藏高原地区还应对工程影响范围内的冻土和冰川环境进行监测。

4.2.2 生态环境、水利等政府部门根据其环境管理需要设置有例行监测点，风电工程环境监测可以参照设置监测点位，并充分利用其监测结果，进行对照分析。

4.2.3 风电场施工期对生态环境的主要表现为土壤被扰动和地表植被破坏，以及由此引发的土壤侵蚀、水土流失以及植被、生物量的减少；土地占用对周边土地利用格局造成影响；施工和占地破坏野生动物栖息地；施工噪声、扬尘和人员活动对野生动物的扰动等。

5 工程运行期生态环境监测

5.2 生态环境质量监测

5.2.1 风电工程运营期对区域生物多样性的影响主要体现在植被群落结构改变和野生动物活动模式变化两个方面。需要重点对群落物种丰富度和鸟类迁徙情况进行监测。

5.3 生态环境保护措施效果监测

5.3.1 风电工程运行期生态环境保护措施还包括低噪声风机设计、隔振沟、生态廊道等。

6 工程退役生态环境监测

6.1.2 国家能源局关于印发《风电场改造升级和退役管理办法》（国能发新能规〔2023〕45号）中定义风电场退役，是指一次性解列风电机组后拆除风电场全部设施，并按要求注销发电许可证，修复生态环境。风电工程退役环境监测，需要根据风电工程退役拆除特点，确定环境监测内容和方法。

参考文献

- [1]周原庆.风力发电系统对生态环境的影响评估与应对措施[J].中国资源综合利用,2025,43(03):190-192.
- [2]李吉鹏.陆上风电场施工期环境影响及防治对策——以甘州平山湖风电场为例[J].黑龙江环境通报,2024,37(05):33-35.
- [3]张东生.行将退役风电场处置标准化发展策略探究[J].机械工业标准化与质量,2024,(10):8-10.
- [4]阿旺加措.超高海拔风电开发及其生态环境效应研究[D].西藏大学,2024.DOI:10.27735/d.cnki.gxzdx.2024.000008.
- [5]《环境空气质量标准》GB 3095
- [6]《声环境质量标准》GB 3096
- [7]《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》GB 5085.1
- [8]《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》GB 5085.3
- [9]《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- [10]《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195
- [11]《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- [12]《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599
- [13]《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB 36600
- [14]《电力行业劳动环境监测技术规范 第7部分：工频电场、工频磁场监测》DL/T 799.7
- [15]《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91
- [16]《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第1部分：导则》GB/T37364.1
- [17]《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第2部分：调查区域》
- [18]GB/T37364.2《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第3部分：兽类》GB/T37364.2
- [19]《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第4部分：鸟类》GB/T37364.2
- [20]《县域陆生高等植物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部公告2017年第84号）
- [21]《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》HJ 710.1
- [22]《生物多样性观测技术导则 地衣和苔藓》HJ 710.2
- [23]《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》HJ 710.3
- [24]《生物多样性观测技术导则 鸟类》HJ 710.4
- [25]《生物多样性观测技术导则 爬行动物》HJ 710.5
- [26]《生物多样性观测技术导则 两栖动物》HJ 710.6

- [27] 《生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物》 HJ 710.8
- [28] 《生物多样性观测技术导则 大型真菌》 HJ 710.11
- [29] 《污水监测技术规范》 HJ 91.1
- [30] 《地表水环境监测技术规范》 HJ 91.2
- [31] 《土壤有机质测定法》 GB 9834