

ICS 27.180

P 61

备案号: J2344—2017

NB

中华人民共和国能源行业标准

P

NB / T 31108 — 2017

海上风电场工程规划报告编制规程

Specification for preparation of planning reports for
offshore wind power projects

2017-03-28 发布

2017-08-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国能源行业标准

海上风电场工程规划报告编制规程

Specification for preparation of planning reports for
offshore wind power projects

NB/T 31108 — 2017

主编部门：水电水利规划设计总院

批准部门：国 家 能 源 局

施行日期：2017 年 8 月 1 日

中国电力出版社

2017 北 京

国家能源局

公 告

2017 年 第 6 号

依据《国家能源局关于印发〈能源领域行业标准化管理办法（试行）〉及实施细则的通知》（国能局科技〔2009〕52 号）有关规定，经审查，国家能源局批准《页岩气 储层改造 第 2 部分：工厂化压裂作业技术规范》等 159 项行业标准，其中能源标准（NB）34 项、电力标准（DL）39 项，石油标准（SY）86 项，现予以发布。

上述标准中电力领域标准由中国电力出版社及中国计划出版社出版发行，煤炭领域标准由煤炭工业出版社出版发行，石油天然气、页岩气领域标准由石油工业出版社出版发行，锅炉压力容器标准由新华出版社出版发行。

附件：行业标准目录

国家能源局

2017 年 3 月 28 日

NB/T 31108 — 2017

附件:

行 业 标 准 目 录

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	批准日期	实施日期
...						
11	NB/T 31108— 2017	海上风电场 工程规划报告 编制规程			2017-03-28	2017-08-01
...						

前 言

根据《国家能源局关于下达 2012 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2012〕83 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结国内外海上风电场工程开发建设实践经验，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是概述、规划原则和依据、场址选择、工程建设条件、规划装机容量、接入电力系统初步方案、典型风电场规划设计方案、环境影响初步评价、投资匡算、初步效益分析、规划目标与开发顺序、结论和建议。

本规程由国家能源局负责管理，由水电水利规划设计总院提出并负责日常管理，由能源行业风电标准化技术委员会风电场规划设计分技术委员会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送水电水利规划设计总院（地址：北京市西城区六铺炕北小街 2 号，邮编：100120）。

本规程主编单位：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司

本规程参编单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

本规程主要起草人员：刘小松 方 滔 伏亮明 吴金华

钟 耀 谢跃飞 姚曦宇 黄春芳

刘 玮 刘国频 彭天魁 刘从柱

周 凯 王 涛 叶丰衣 曹园园

本规程主要审查人员：谢宏文 赵生校 董德兰 李健英

韦锡坚 史 磊 糜又晚 黎发贵

杨保硫 曾振良 王晓莹 海 深

宁洪涛 魏 辉 周 兵 温 鹏

叶 睿 邹 辉 迟洪明 李仕胜

NB/T 31108 — 2017

目 次

1 总则1

2 术语2

3 基本规定3

4 概述5

5 规划原则和依据6

6 场址选择7

 6.1 场址选择的原则和要求7

 6.2 场址选择成果7

7 工程建设条件8

 7.1 风能资源8

 7.2 海洋水文8

 7.3 工程地质8

 7.4 交通运输及施工9

8 规划装机容量10

9 接入电力系统初步方案11

10 典型风电场规划设计方案12

11 环境影响初步评价13

12 投资匡算14

13 初步效益分析15

14 规划目标与开发顺序16

15 结论和建议17

附录 A 海上风电场工程规划报告编制目录18

本规程用词说明21

附：条文说明23

Contents

1 General provisions 1

2 Terms 2

3 Basic requirement 3

4 Overview 5

5 Planning principles and bases..... 6

6 Project siting 7

 6.1 Siting principles and requirements 7

 6.2 Siting results..... 7

7 Project construction conditions 8

 7.1 Wind energy resources..... 8

 7.2 Marine hydrology 8

 7.3 Engineering geology 8

 7.4 Transportation and construction..... 9

8 Planned installed capacity 10

9 Preliminary power system interconnection scheme 11

10 Planning design scheme of representative wind farm 12

11 Preliminary environmental impact assessment 13

12 Preliminary investment estimation 14

13 Preliminary analysis of benefits 15

14 Planning targets and development priorities 16

15 Conclusions and suggestions..... 17

Appendix A: Contents of planning reports of offshore wind

NB/T 31108 — 2017

power projects18

Explanation of wording in this specification21

Addition: Explanation of provisions.....23

1 总 则

1.0.1 为规范海上风电场工程规划报告的编制内容、深度和要求，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于除深海风电场以外的海上风电场工程规划报告的编制。

1.0.3 海上风电场工程规划报告编制，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装机容量系数 coefficient of installed capacity
1km² 规划海域面积的装机容量 (MW)。

3 基 本 规 定

3.0.1 海上风电场工程规划应贯彻保护环境、统一协调、综合利用、合理开发的原则，应同我国国民经济发展规划和能源发展规划保持一致，并与海洋功能区划、海岛保护规划、海岸保护与利用规划、海洋环境保护规划以及船舶航路规划等相协调。

3.0.2 编制海上风电场工程规划，应在调查海域基本情况和基本资料收集、整理、分析的基础上，按照协调、高效和经济合理的原则论证优选规划方案。

3.0.3 海上风电场工程规划应合理确定规划水平年，宜按近期、中期和远期三个规划水平年考虑，并以近期为重点。规划水平年的划分应与国家中、长期发展规划相适应。

3.0.4 规划阶段应收集下列基本资料：

- 1 规划风电场所在地区的社会经济现状和发展规划。
- 2 规划风电场所在地区的能源资源及开发状况、电力系统现状及发展规划。
- 3 规划海域的测风资料。
- 4 规划海域及其附近的长系列参证站资料，包括：
 - 1) 参证测站地理位置、坐标、海拔高程、历史搬迁情况，观测仪器型号及装设高度、周围建筑物变化情况，或数据再分析资料及其适应性分析成果；
 - 2) 气温、气压、湿度、降水、雷暴、冰雹、日照、冰、雪、雾等统计资料；
 - 3) 历年各月平均风速，历年最大风速、极大风速，多年平均风向频率值；
 - 4) 热带气旋的相关资料。

5 规划海域或附近海洋测站的海洋水文资料，主要包括潮汐、海流、波浪、海冰、泥沙等资料。

6 规划海域比例尺不小于 1:250 000 的海图，附近相关陆域比例尺不小于 1:50 000 地形图。

7 规划海域及附近陆域相关工程地质资料。

8 规划海域的海洋经济发展规划、海洋功能区划及海岸规划、港口规划、海洋环境保护规划、海岛保护规划、船舶航路规划及最近一年海域交通流量监测图。

9 规划海域及其附近的海底电缆、光缆、油气管线、建（构）筑物现状分布及规划资料。

10 规划海域及其附近的海洋自然保护区、重要旅游区、重要渔业生产区、海洋特别保护区、典型海洋生态系统、自然历史遗迹保护区、已查明重要矿产资源分布等资料。

11 现行财税政策资料。

12 规划海域的行政区划。

3.0.5 规划阶段宜收集下列基本资料：

1 规划海域附近已有测风塔的基本情况 & 风能资源观测资料。

2 规划海域的海洋行政管理、海事管理权属划分情况。

3.0.6 规划编制过程中应征求规划海域及其附近的军事用海、用空和民用航空相关部门意见。

3.0.7 海上风电场工程规划报告编制目录宜符合本规程附录 A 的规定。

4 概 述

4.0.1 应简述规划背景。

4.0.2 应主要简述规划所在地区的自然地理、气象、社会经济、交通、能源资源、电力系统、海洋环境和海洋资源，海洋功能区划以及前期工作概况。

4.0.3 应简述规划的主要内容和成果。

5 规划原则和依据

5.0.1 应简述海上风电场工程规划的指导思想和规划原则。

5.0.2 应列出海上风电场工程规划依据，说明规划范围和规划水平年。

6 场 址 选 择

6.1 场址选择的原则和要求

6.1.1 应根据规划区域风能资源普查成果、风能资源测量和评估成果等资料，简述规划区域海上风能资源分布，分析提出风能资源可开发利用海域。

6.1.2 海上风电场规划选址应与海洋功能区划及岸线规划、港口规划、海洋环境保护规划、海岛保护规划、海域航路规划等相协调，并符合下列规定：

- 1 避开海洋自然保护区、海洋特别保护区、历史遗迹保护区等敏感海域。
- 2 避开港区、锚地、航道、通航密集区以及主管机关公布的航路。
- 3 避开军事用海、用空和民用航空等限制区域。
- 4 符合有关海洋自然环境保护规定。
- 5 与海底管线、海上平台、重要旅游区及其他已明确的特殊用海区域等用海相协调。
- 6 兼顾海域的行政区划。

6.2 场 址 选 择 成 果

6.2.1 应根据规划选址的原则和要求，结合场址规划制约因素和工程建设条件，拟定可规划海上风电场范围。

6.2.2 应结合规划风电场的建设条件、接入系统、通航安全、规模效益和风电场之间的相互影响，拟定各海上风电场场址范围，提出规划风电场范围面积，并绘制风电场规划布置图和场址范围图。

7 工程建设条件

7.1 风能资源

7.1.1 应简述区域气象特征。

7.1.2 应根据规划风电场长系列参证站资料,结合有关风能资源评价成果,分析区域风况年际和年内变化规律,对区域风能资源进行评价,并绘制长系列参证站风速年际、年内变化直方图和风向玫瑰图。

7.1.3 应根据规划风电场风能资源实测资料和测站位置,结合区域长系列参证站资料,分析场区实测资料代表性。

7.1.4 应分析规划风电场场址的风况特征,提出风电场的风况参数,主要包括风电场年平均风速和风功率密度、风速和风功率密度年内和日内分布、风向和风能方向分布、风切变、湍流强度、50年一遇10min平均最大风速。对场址风能资源进行评价,并绘制规划风电场全年的风速和风功率密度年内变化曲线及日内变化曲线、风向和风能玫瑰图、风速和风能频率分布直方图。

7.1.5 应根据热带气旋等不利气候条件的相关资料,分析其对规划风电场的影响。

7.2 海洋水文

7.2.1 初步分析规划风电场海域海洋水文特征。

7.2.2 海洋水文特征应主要包括潮汐、海流、波浪、海冰、泥沙等参数。

7.3 工程地质

7.3.1 应简述规划风电场区域工程地质情况。

7.3.2 应描述规划风电场的海底地形。

7.3.3 应说明规划风电场工程地质条件及主要工程地质问题。

7.4 交 通 运 输 及 施 工

7.4.1 应简述规划风电场所在区域的交通运输及施工条件。

7.4.2 交通运输及施工条件主要包括水深、港口、航运、公路、铁路等条件。

8 规划装机容量

8.0.1 宜根据规划风电场在风能资源、海洋环境、工程地质、场址范围、水深、离岸距离、场区范围形状等方面的特点选择具有代表性的风电场作为典型风电场。

8.0.2 应根据风电机组的当前制造水平和发展趋势，结合海上风电场的风况特征、海洋环境、交通运输及施工安装条件，初拟典型风电场风电机组机型和预装轮毂高度。

8.0.3 应分析规划风电场场址特征，提出典型风电场机组布置原则，并对典型风电场进行风电机组初步布置，按节约和集约用海的原则，提出装机容量系数。

8.0.4 应根据典型风电场装机容量系数，估算各规划风电场装机容量。

8.0.5 应估算规划风电场年上网电量，提出年等效满负荷利用小时数和容量系数。

9 接入电力系统初步方案

9.0.1 应简述规划风电场所在地区电力系统的现状和发展规划，主要包括电源组成、电网结构、用电负荷及特性。

9.0.2 应根据风电场场址分布、规划容量及出力特性，结合电网电源组成、电网结构、负荷特性、调峰及蓄能措施等，分析电网接纳风电的能力，提出电力消纳市场。

9.0.3 应提出规划风电场登陆方案、汇集送出方案及电网接入规划建议。

9.0.4 应提出规划风电场与电力系统的连接方式、输电电压等级、升压变电站位置和规模，并绘制接入电力系统地理接线图。

10 典型风电场规划设计方案

10.0.1 应针对不同类型的风电场，选择具有代表性的场址，初拟风电机组型号，进行风电机组、电缆、升压站和集控中心、施工场地等布置，提出典型风电场总体布局。

10.0.2 应根据典型风电场的建设条件，通过初步分析计算，提出适合典型风电场的风电机组基础型式。

10.0.3 应根据典型风电场建设条件及规模，初步提出升压站电气主接线型式、主要设备选型和布置方案。

10.0.4 应根据典型风电场升压站布置方案和建设条件，提出典型风电场升压站结构及基础型式。

10.0.5 应提出典型风电场陆上集控中心布置方案，说明各建筑物建筑面积、主体结构方案和基础型式。

10.0.6 应根据典型风电场布机方案及升压站选址，经初步分析，提出集电线路方案；应根据典型风电场规模、所处地理位置及周边电网情况，提出初步送出线路方案。

10.0.7 应概述典型风电场工程气象、海洋水文、地质、交通运输、施工安装等条件，提出主体工程施工方案，估算风电场用海面积。

10.0.8 应提出典型风电场主要设备及材料清单、风电机组基础、升压站和集控中心工程量。

11 环境影响初步评价

11.0.1 应收集规划区域的环境现状资料，进行初步现场调查，分析、识别、筛选出主要环境要素。

11.0.2 应对规划区域主要环境要素的影响进行初步预测评价，并对主要不利影响提出初步对策措施。

11.0.3 应进行环境影响总体评价。

12 投 资 匡 算

12.0.1 应说明投资匡算的主要编制原则和依据。

12.0.2 应匡算典型风电场工程静态投资及分年度投资。

12.0.3 应根据各规划风电场建设条件，结合典型风电场匡算投资，提出各规划风电场工程静态投资及分年度投资。

13 初步效益分析

13.0.1 应简述财务评价依据及主要参数,对各规划风电场进行初步财务评价,提出主要经济效益指标。根据技术进步及产业发展情况,对规划区域海上风电场经济性进行分析。

13.0.2 应初步分析规划风电场建设的环境效益和社会效益。

14 规划目标与开发顺序

14.0.1 应根据国家能源发展规划和规划区域所在地区的经济与能源发展要求，结合风电场的建设条件和电网的消纳能力，提出近期、中期和远期规划目标。

14.0.2 应根据规划目标，结合规划风电场前期工作进展、建设条件、接入电力系统条件及消纳能力、技术经济指标、区域经济发展等因素，列出开发顺序技术经济比较表，经综合比较，提出规划风电场的开发顺序。

15 结 论 和 建 议

15.0.1 应简要总结规划成果，提出主要结论。

15.0.2 应根据规划目标和开发顺序，提出海上风电场前期工作建议，宜包括规划区域风能资源和海洋水文观测方案。

15.0.3 宜根据规划区域的经济发展、环境影响和电网消纳能力等，提出可能制约或影响规划风电场开发建设的关键因素及解决措施建议。

15.0.4 宜提出海上风电开发建设政策建议及保障措施。

附录 A 海上风电场工程规划报告编制目录

- 1 概述
 - 1.1 规划背景
 - 1.2 区域概况
 - 1.3 前期工作概况
 - 1.4 海上风电规划成果
- 2 规划原则和依据
 - 2.1 指导思想和规划原则
 - 2.2 规划依据
 - 2.3 规划水平年
 - 2.4 规划范围
- 3 场址选择
 - 3.1 风能资源总体分布
 - 3.2 场址选择原则
 - 3.3 场址选择影响因素分析
 - 3.4 场址选择成果
- 4 工程建设条件
 - 4.1 风能资源
 - 4.2 海洋水文
 - 4.3 工程地质
 - 4.4 交通运输及施工
- 5 规划装机容量
 - 5.1 典型风电场的选择
 - 5.2 典型风电场布置和风电场规划装机容量
 - 5.3 风电场年上网电量估算

- 6 接入电力系统初步方案
 - 6.1 电力系统概况
 - 6.2 电力市场消纳初步分析
 - 6.3 接入系统初步方案
- 7 典型风电场规划设计方案
 - 7.1 工程总布置
 - 7.2 电气
 - 7.3 土建工程
 - 7.4 施工组织设计
 - 7.5 主要工程量
- 8 环境影响初步评价
 - 8.1 环境概况
 - 8.2 环境影响初步分析与评价
 - 8.3 结论和建议
- 9 投资匡算
 - 9.1 编制原则及依据
 - 9.2 典型风电场投资分析
 - 9.3 规划风电场投资匡算
- 10 初步效益分析
 - 10.1 财务效益初步评价
 - 10.2 环境和社会效益初步分析
- 11 规划目标与开发顺序
 - 11.1 规划目标
 - 11.2 规划风电场开发顺序
- 12 结论和建议
 - 12.1 结论
 - 12.2 建议
- 13 附图
 - 13.1 规划区域行政区划图

NB/T 31108 — 2017

- 13.2 规划区域风能要素分布图
- 13.3 规划风电场接入电力系统地理接线图
- 13.4 规划区域陆地交通布局图
- 13.5 规划区域主要港口及航线布局图
- 13.6 规划区域海洋功能区划图
- 13.7 风电场规划布置图
- 13.8 规划风电场开发时序图

本 规 程 用 词 说 明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待,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:
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:
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:
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”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国能源行业标准

海上风电场工程规划报告编制规程

NB/T 31108 — 2017

条 文 说 明

制 定 说 明

《海上风电场工程规划报告编制规程》NB/T 31108—2017，经国家能源局 2017 年 3 月 28 日以第 6 号公告批准发布。

本规程制定过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国近年来海上风电场工程规划工作的实践和经验，并向有关单位征求了意见。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《海上风电场工程规划报告编制规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

3 基本规定26

4 概述27

5 规划原则和依据.....28

6 场址选择29

 6.1 场址选择的原则和要求29

7 工程建设条件30

 7.1 风能资源30

 7.2 海洋水文30

 7.3 工程地质30

 7.4 交通运输及施工30

8 规划装机容量31

10 典型风电场规划设计方案32

11 环境影响初步评价33

12 投资匡算34

14 规划目标与开发顺序35

3 基本规定

3.0.1 在国家相关政策、可再生能源发展规划、海洋功能区划、海岛保护规划、海洋环境保护规划及船舶航路规划等发生重大变更或者行业出现重大的技术进步时，宜对海上风电场工程规划进行修编。

3.0.4 规划海域的测风资料时间不少于一年。所收集的参证站资料尽量为海洋测站的数据，其中参证站收集近 30 年历年最大风速值、历年各月平均风速、风向值。

海洋特别保护区是指对具有特殊地理条件、生态系统、生物与非生物资源及海洋开发利用特殊需要的区域采取有效的保护措施和科学的开发方式进行特殊管理的区域；典型海洋生态系统主要包括海岸滨海、河口、湿地、海岛、红树林、珊瑚礁、上升流以及大洋区等生态系统。

4 概 述

4.0.2 前期工作概况主要包括当地能源主管部门为推动海上风电开发建设所出台的相关措施和政策、规划区域已建、在建和已开展前期工作的风电项目简要介绍，以及规划区域风电发展经验及存在的问题。

4.0.3 规划主要内容和成果应包含风资源情况、规划装机容量、规划目标以及开发顺序等。

5 规划原则和依据

5.0.2 规划的基本依据包括国家的相关法律法规和政策文件、规程规范和技术标准，以及其他相关技术资料等，宜列出相应依据名称。

6 场 址 选 择

6.1 场址选择的原则和要求

6.1.1 风能资源分布主要是针对规划海域的风速和风功率密度、风向、50 年一遇最大风速等风况特征的分布特点进行说明。

7 工程建设条件

7.1 风能资源

7.1.1 区域气象特征主要指降水量、气温、气压、湿度、风速、风向、水温、冰霜期、冻土深度、积雪深度等。收集的资料在时间、空间分布上以能满足气候特征分析为准。

7.2 海洋水文

7.2.2 潮汐参数主要指潮汐类型、潮位、潮差、涨落潮历时等。海流参数主要指潮流类型、潮流流速与流向、余流流速与流向等。波浪参数主要指波型、波高、波向、波周期等。海冰参数主要指冰期、冰厚、冰强度、冰型、浮冰漂流方向与速度等。泥沙参数主要指水体含沙量、底质粒度等。

7.3 工程地质

7.3.1 地质情况主要包括区域地质与地震概况、地层岩性、地质构造、工程地质初步评价。

7.3.3 地质问题主要包括不良地质作用、场地稳定性等。

7.4 交通运输及施工

7.4.2 主要概述水深、公路、铁路、港口、锚地、航道分布及航运等条件。

8 规划装机容量

8.0.1 典型风电场的选择应根据规划区域场址分布情况、风况特征、海洋环境选择一个或多个能够代表局部区域或整个区域的风电场。

8.0.4、8.0.5 对规划面积比较小的海上风电场，可根据规划区域范围面积及建设条件差异，对规划区域整体或逐个风电场进行装机容量和上网电量估算。

10 典型风电场规划设计方案

10.0.1 典型风电场总体布局包括风电机组、电缆、升压站和集控中心、施工场地等布置。

10.0.3 初步拟定典型风电场升压站电压等级、主变压器台数、电气主接线型式及主要电气设备选型；如为海上升压平台，应说明是整体预装站还是模块预装站，以及设备防腐、消防等特殊要求。

10.0.7 主体工程施工包括风电机组基础施工、海底电缆敷设、风电机组安装、升压站和集控中心施工及设备安装等。用海面积包括风电场场址范围面积、实际用海面积等。

11 环境影响初步评价

11.0.1 环境现状主要包括地形地貌、海洋水文特征、环境质量现状、生态环境现状等。

11.0.2 环境要素主要是针对规划区域陆上和海域现状环境，主要包括水环境现状，珍稀、濒危野生动植物保护现状等内容。

11.0.3 总体评价可包括环境影响评价、环境保护措施和建议、环境效益等。

12 投 资 匡 算

12.0.2 规划风电场投资匡算应采用统一的价格水平年。

14 规划目标与开发顺序

14.0.2 技术经济比较表应包含各规划风电场装机规模、水深、离岸距离、建设条件、接入电力系统条件及消纳能力、投资匡算、财务评价主要结论指标等。
