

ICS 27.180

P 61

备案号：Jxxxx-201x

**NB**

## 中华人民共和国能源行业标准

**P**

**NB /T31105 — 202X**  
**代替 NB/T 31105-2016**

# 陆上风电场工程可行性研究报告编制规程

Preparation specification for feasibility studyreport  
of onshore wind powerprojects

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

国家能源局 发布

# 目 次

P	NB /T31105 — 202X.....	1
代替 NB / T 31105-2016 .....		1
NB/T 31105—202X.....		2
前 言 .....		I
目 次.....		2
Contents .....		7
1 总 则.....		10
2 术 语.....		11
3 基本规定 .....		12
4 基础资料.....		13
5 综合说明.....		14
6 风能资源.....		16
6.1 区域风能资源.....		16
6.2 参证气象站 .....		16
6.3 测风资料的检验和处理 .....		16
6.4 风能资源评估.....		16
6.5 图表.....		17
7 工程地质与水文 .....		18
7.1 概述.....		18
7.2 区域地质及地震动参数 .....		18
7.3 场址地质条件与评价 .....		18
7.4 水文.....		19
7.5 成果图表 .....		19
8 工程任务和规模 .....		20
8.1 概述.....		20
8.2 工程任务和建设必要性 .....		20
8.3 工程规模 .....		20
8.4 电力消纳分析.....		20

9 风电机组选型、布置及发电量估算.....	21
9.1 风电机组选型.....	21
9.2 风电机组布置.....	21
9.3 风电场年上网电量估算.....	21
9.4 图表.....	22
10 电气.....	23
10.1 概述.....	23
10.2 升压变电站选址.....	23
10.3 电气一次.....	24
10.4 电气二次.....	26
10.5 通信.....	27
10.6 集电线路.....	27
10.7 储能.....	28
10.8 工程数字化.....	29
11 消防.....	30
11.1 消防总体设计.....	30
11.2 工程消防设计.....	30
11.3 施工消防规划.....	30
12 土建工程.....	31
12.1 设计安全标准.....	31
12.2 风电场总体布置.....	31
12.3 风电机组塔架.....	31
12.4 风电机组基础.....	31
12.5 风电机组升压配电装置基础.....	32
12.6 道路及安装平台.....	32
12.7 升压变电站.....	32
12.8 成果图.....	32
13 施工组织设计.....	34

13.1	施工条件 .....	34
13.2	施工总布置 .....	34
13.3	交通运输 .....	34
13.4	工程征用地 .....	35
13.5	主体工程施工 .....	35
13.6	施工总进度 .....	36
13.7	施工资源 .....	36
13.8	图表 .....	36
14	环境保护与水土保持 .....	37
14.1	环境保护 .....	37
14.2	水土保持 .....	37
15	安全设施与应急 .....	38
15.1	概述 .....	38
15.2	安全设施 .....	38
15.3	职业病防护设施 .....	38
15.4	治安反恐防范 .....	38
15.5	应急设施和管理 .....	39
15.6	专项投资 .....	39
16	设计概算 .....	40
16.1	概述 .....	40
16.2	编制说明 .....	40
16.3	设计概算表 .....	40
17	财务评价与社会效果分析 .....	42
17.1	概述 .....	42
17.2	财务评价 .....	42
17.3	风险分析 .....	42
17.4	社会效果分析 .....	42
18	节能降耗 .....	43
18.1	概述 .....	43

18.2	节能设计依据和原则 .....	43
18.3	运行期能耗种类、数量分析和能耗指标 .....	43
18.4	主要节能降耗措施 .....	43
18.5	节能降耗效益分析及结论 .....	43
附录 A	陆上风电场工程可行性研究报告编制目录 .....	44
附录 B	风电场工程特性表 .....	47
	引用标准名录 .....	51
	条文说明 .....	52
	制定说明 .....	53
3	基本规定 .....	56
4	基础资料 .....	57
5	综合说明 .....	58
6	风能资源 .....	59
6.1	区域风能资源 .....	59
6.2	参证气象站 .....	59
6.3	测风资料的检验和处理 .....	59
6.4	风能资源评估 .....	59
7	工程地质与水文 .....	60
7.1	概述 .....	60
7.2	区域地质及地震动参数 .....	60
7.3	场址地质条件与评价 .....	60
7.4	水文 .....	61
9	风电机组选型、布置及发电量估算 .....	62
9.2	风电机组布置 .....	62
9.3	风电场年上网电量估算 .....	62
10	电气 .....	63
10.1	概述 .....	63
10.2	升压变电站选址 .....	63
10.3	电气一次 .....	63
10.4	电气二次 .....	66

10.6 集电线路 .....	66
12 土建工程 .....	69
12.3 风电机组塔架 .....	69
12.4 风电机组基础 .....	69
12.7 升压变电站 .....	69
13 施工组织设计 .....	70
13.1 施工条件 .....	70
13.2 施工总布置 .....	70
13.3 交通运输 .....	70
13.4 工程征用地 .....	70
13.5 主体工程施工 .....	70
13.6 施工总进度 .....	70
13.7 施工资源 .....	70
15 安全设施与应急 .....	72
15.1 概述 .....	72
15.2 安全设施 .....	72
15.3 职业病防护设施 .....	72
15.4 治安反恐防范 .....	72

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范陆上风电场工程可行性研究报告编制的内容、深度和技术要求，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于陆上风电场工程可行性研究报告的编制。

**1.0.3** 陆上风电场工程设计应从实际出发，结合地区特点，坚持集约用地、保护环境的基本原则，积极采用新技术、新工艺、新材料、新设备。

**1.0.4** 陆上风电场工程可行性研究报告编制，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 再分析资料 reanalysis data

以数值模式为工具，对各类气象观测资料进行同化分析获得的气象分析数据。

### 2.0.2 工程数字化 Engineering digitization

应用数字化技术，对陆上风电场工程的设计、施工、管理、运营等各个阶段进行数字化处理的过程。



### 3 基本规定

**3.0.1** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应遵循安全可靠、技术可行、经济合理的原则。

**3.0.2** 陆上风电场工程可行性研究报告应比选风电机组、塔架型式、风电机组基础型式、升压配电及储能装置、集电线路、道路、升压站等风电场主体工程的设计方案，论证工程在技术上的可行性。

**3.0.3** 陆上风电场工程可行性研究报告应分析风电场工程存在的限制性因素，对工程在实施上的可行性进行评价。

**3.0.4** 陆上风电场工程可行性研究报告应分析风电场发电量、造价水平、收益率及财务敏感性，评价工程在财务上的可行性。

**3.0.5** 陆上风电场工程可行性研究报告编制目录应符合本规程附录 A 的规定。

## 4 基础资料

**4.0.1** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集风电场工程规划阶段成果，以及与电力发展、电力消纳、电力发展规划等相关的专题研究成果。

**4.0.2** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集风电场工程预可行性研究成果和风能资源评估成果。

**4.0.3** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集风电场工程场址周边气象站基本情况及资料，资料时段宜不少于30年，资料应包括风速、风向、温度、气压、湿度、雷暴、沙尘、极端天气情况等月平均统计数据，应收集与风电场测风塔观测时段同期的参证气象站逐小时风速、风向数据等；宜收集其他长期气象观测资料或气象模式再分析资料。

**4.0.4** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集风电场工程场址范围内的测风资料，包括测风位置、高程、测风时段、测风塔或雷达测风装置安装报告、周边地形地貌、测风仪器设置及检验报告等，其中至少有1座测风塔测风资料时段不小于1年。

**4.0.5** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集风电场工程边界及其外延10km范围内1:50000地形图、风电场及其外延1km~2km范围内1:10000或1:5000地形图。山区风电场工程宜收集场址范围内1:2000地形图。

**4.0.6** 陆上风电场工程可行性研究报告的编制应收集的其他资料包括下列内容：

1 风电场工程场址内及周边敏感点和限制开发区域资料，主要包括生态保护红线、林地、基本草原、基本农田自然保护区、压覆矿产区、文物保护区、居民点等的分布情况，并收集土地利用现状及规划资料。

2 风电场工程地质和水文资料。

3 风电场工程所在地区及受电区域的社会经济现状及发展规划等。

4 风电场工程电网地理接线图、接入电力系统方案等资料。

5 风电场工程所在地的自然条件、对外交通运输情况。

6 风电场工程所在地的主要建筑材料价格情况及有关造价的文件、规定。

7 风电场工程可享受的优惠政策等。

## 5 综合说明

**5.0.1** 综合说明的内容宜包括概述、风能资源、工程地质与水文、项目的任务和规模、风电机组选型、布置及发电量估算、电气、消防、土建工程、施工组织设计、环境保护与水土保持、安全设施与应急、设计概算、财务评价与社会效果分析、节能降耗、结论及工程特性表等内容。

**5.0.2** 概述部分宜简述工程地理位置、地形地貌、气候特点、工程任务规划、前期工作的主要结论、上级主管部门的批复意见、本期和终期建设规模、送出方案、可行性研究工作过程以及与有关政府部门达成的协议、可能存在的制约因素等,绘制风电场地理位置示意图、绘制风电场和升压变电站位置关系图、风电场范围坐标表。

**5.0.3** 风能资源部分宜简述工程所在地区的风能资源概况,气温、气压、湿度、雷暴、沙尘及凝冻等气象资料情况,说明各项主要特征值及分析结论,并对风电场风能资源进行评价。

**5.0.4** 工程地质与水文部分宜简述区域地质概况、基本地质条件、主要工程地质问题的评价、地基基础的建议,简述场址区水文情况。

**5.0.5** 工程任务和规模部分宜简述项目规划背景、相关地区经济社会发展状况、电力系统现状和发展规划以及项目在电力系统的作用,说明项目开发任务和规模。

**5.0.6** 风电机组选型、布置及发电量估算部分宜简述选定的风电机组型式、单机容量、台数和布置,并估算风电场年上网电量。

**5.0.7** 电气部分宜简述风电场升压变电站接入电力系统方案、主要电气设备的选型和布置、风电机组集电线路接线方案;简述风电机组和主要电气设备的控制、保护和风电场的调度及通信方案;简述储能系统主要配置方案;简述工程数字化主要规划方案。

**5.0.8** 消防部分宜简述本工程消防设计方案和施工期消防规划方案。

**5.0.9** 土建工程部分宜简述本工程的规模、等级、标准以及总体布置方案,风电机组塔架型式、风电机组的基础设计,风电机组升压配电装置基础设计,道路及安装平台设计,升压变电站及储能站主要建筑物的设计尺寸、平面布置、结构型式等。

**5.0.10** 施工组织设计部分宜简述施工条件、交通状况、风电机组的安装方法、主要建筑物施工方法、施工总布置原则、施工进度,主要建筑材料、主要施工机械设备、施工期用水和用电的数量和来源,永久用地和施工临时用地面积等。

**5.0.11** 环境保护与水土保持部分宜简述环境保护与水土保持分析主要结论以及对策措施。

**5.0.12** 安全设施与应急部分宜简述主要危险有害因素分析结论及防范措施。

**5.0.13** 设计概算部分宜简述编制工程设计概算的原则和依据、工程静态投资、工程总投资和资金筹措方案。

**5.0.14** 财务评价与社会效果分析部分宜简述财务和社会效益评价的主要成果及结论。

**5.0.15** 节能降耗部分宜简述建设项目节能分析主要结论。

**5.0.16** 结论部分宜综述本风电场可行性研究报告的结论。

**5.0.17** 综合说明应列出风电场工程特性表。风电场工程特性表应符合本规程附录B的规定。

**5.0.18** 综合说明应绘制风电场地理位置示意图。

## 6 风能资源

### 6.1 区域风能资源

区域风能资源应概述风电场所地区的风能资源宏观分布情况，宜包括理论储量、技术可开发量等参数，并简要分析风电场区域的风能资源成因。

### 6.2 参证气象站

**6.2.1** 参证气象站部分应比较并选定风电场参证气象站，并分析风电场所在区域的特殊气候。

**6.2.2** 参证气象站基本情况应包括坐标、高程、站址沿革、周边环境、测风仪安装高度及变更，统计列出气象站或再分析资料的气象要素特征、风速年际及年内变化规律、风向特征等。

### 6.3 测风资料的检验和处理

**6.3.1** 测风资料的检验和处理应说明风电场场址范围内或周边区域可用测风塔的基本情况，包括位置、高程、测风时段、周围地形地貌、测风仪器设置等，宜根据地形及环境条件、测风塔安装报告、测风仪器检验报告等对测风塔是否满足风能资源评估要求进行简要评价。当有雷达测风装置时，宜根据地形及环境条件、测风系统安装、校验情况等对雷达测风装置是否满足风能资源评估要求进行简要评价；正式测风前应与机械式测量设备进行对比观测，时间宜在7天以上，分析其相对误差。

**6.3.2** 测风资料的检验和处理应按照现行能源行业标准《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》NB/T31147-2018对测风数据进行检验和处理，并简述检验结论和处理方法，列出并分析测风塔各通道风速相关性，统计并列出各测风塔各高度处理前、后的月平均及年平均风速统计成果表，测风时段在1年以上的，应分年度统计。

**6.3.3** 测风资料的检验和处理应根据测风塔代表性分析结论确定测风资料使用方案。

**6.3.4** 测风资料的检验和处理应根据气象站长期测风资料或再分析资料，按照现行能源行业标准《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》NB/T31147对选用测风资料进行订正处理，将验证后的风电场各测风塔不同高度测风数据订正为一套反映风电场长期平均水平的代表性数据。气象站与风电场测风数据之间相关性较差时，可选用风电场区域的再分析资料作为长系列代表性判断及订正依据，再分析资料与同期测风数据总体相关性较好且主风能方向扇区的相关系数宜大于0.70。

### 6.4 风能资源评估

**6.4.1** 风能资源评估应计算确定风电场风电机组预装轮毂高度的空气密度。

**6.4.2** 风能资源评估应计算确定风电场的风切变指数。当有两个及以上测风塔时，应分别计算各测风塔的风切变指数，经综合比较后确定风切变指数取值或取值范围。

**6.4.3** 风能资源评估应计算确定风电场的湍流强度，包括全风速段平均湍流强度和代表湍流强度。当有两个及以上测风塔时，应分别计算各测风塔的湍流强度，经综合比较后确定湍流强度等级。

**6.4.4** 风能资源评估应计算风电机组预装轮毂高度处标准空气密度和当地空气密度下的50年一遇最大

风速和极大风速，并应符合现行能源行业标准《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》NB/T31147的有关规定。

**6.4.5** 风能资源评估应根据订正后的代表年风速数据计算各测风塔不同高度的平均风速和风功率密度、风速频率分布和风能频率分布、风向频率和风能密度方向频率分布、威布尔分布拟合参数等，并将处理好的各种风况参数绘制成图。当有两个及以上测风塔时，应根据已确定的测风资料使用方案处理各种风况参数并绘制成图。

**6.4.6** 当测风塔风速资料的风频分布不符合威布尔分布时，宜简要分析原因。

**6.4.7** 风能资源评估应对风电场场址的风况特征和风能资源做出总体评价，并说明对风电机组安全等级的要求。

## 6.5 图表

**6.5.1** 风能资源成果表应包括下列内容：

- 1 气象站累年平均气温、极端气温、气压、水汽压、湿度、雷暴日数、沙尘日数等气象要素参数统计表。
- 2 各测风塔测风数据处理前、后的月平均风速统计表。
- 3 订正后的风电场代表年风速、风功率密度统计表。
- 4 测风塔接近轮毂高度层不同风速段湍流强度计算成果表。

**6.5.2** 风能资源成果图应包括下列内容：

- 1 气象站与风电场地理位置示意图。
- 2 参证气象站连续多年的风速年际变化直方图。
- 3 参证气象站多年月平均风速变化直方图。
- 4 参证气象站多年风向玫瑰图。
- 5 测风塔与风电场地理位置示意图。
- 6 风电场测风塔全年的风速和风功率密度日变化曲线图。
- 7 风电场测风塔全年的风速和风功率密度年变化曲线图。
- 8 风电场测风塔全年的风速和风能频率分布直方图。
- 9 风电场测风塔全年的风向玫瑰图。
- 10 风电场测风塔全年的风能玫瑰图。
- 11 风电场测风塔各月的风向玫瑰图。
- 12 风电场测风塔各月的风能玫瑰图。
- 13 风电场测风塔各月的风速和风功率密度日变化曲线。

## 7 工程地质与水文

### 7.1 概述

**7.1.1** 工程地质与水文概述应简述项目所在地区的自然地理条件、场址区范围、风电场工程总装机容量，以及风电场内主要建筑物布置方案等。

**7.1.2** 工程地质与水文概述应说明风电场工程勘察目的及依据。

**7.1.3** 工程地质与水文概述应划分风电场工程勘察等级和场地类别。

**7.1.4** 工程地质与水文概述应说明勘察过程及完成情况。

### 7.2 区域地质及地震动参数

**7.2.1** 区域地质及地震动参数应简要说明风电场工程区域地质情况。

**7.2.2** 区域地质及地震动参数应评价风电场工程区域构造稳定性。当距离风电场工程区 10km 范围内存在发震断裂时，应评价发震断裂对工程的影响，并提出工程措施建议。

**7.2.3** 区域地质及地震动参数应根据现行国家标准《中国地震动参数区划图》GB 18306 确定场址区设计基本地震加速度值、反应谱特征周期。

### 7.3 场址地质条件与评价

**7.3.1** 场址地质条件与评价应说明场址的基本地质条件，包括场址地形地貌，地层岩性、成因类型、物质组成等。

**7.3.2** 场址地质条件与评价应说明场址的不良地质作用。包括不良地质作用的发育程度、成因类型、分布范围及规模。

**7.3.3** 场址地质条件与评价应说明场址的水文地质条件，包括地下水的类型、埋藏条件、地下水位、水质及补排关系。

**7.3.4** 场址地质条件与评价应分析场址岩土体的物理力学试验成果，提出岩土体的物理力学参数建议值及土壤电阻率建议值。

**7.3.5** 场址地质条件与评价应评价风电场场址的工程地质条件，包括地基岩土体的承载能力、持力层的埋藏深度、地基的抗变形能力和抗滑稳定性、振动液化的可能性、特殊土体的工程地质特性、地下水对地基影响及其对基础和钢结构的腐蚀性等。

**7.3.6** 场址地质条件与评价应评价风电场地震效应，包括场地类别、抗震设计参数、地震液化评价，并划分建筑有利、一般、不利和危险地段。

**7.3.7** 场址地质条件与评价应说明场址区季节性冻土，提供场地土的标准冻深线深度。

**7.3.8** 场址地质条件与评价应初步分析评价施工用水和生活用水水源的水量、水质。

**7.3.9** 场址地质条件与评价应初步调查天然建筑材料的质量和开采运输条件。

**7.3.10** 场址地质条件与评价应根据地质条件评价结论，提出地基处理方案建议。当使用桩基时，简要论述成桩可行性。

## 7.4 水文

**7.4.1** 水文应简述场址区水文气象。

**7.4.2** 当项目场址涉及当地河道管理范围的河道、渠道时，应提出进行防洪影响评价；当涉及湖泊、水库、蓄滞洪区、洪泛区时，应提出进行洪水影响评价；对于可能受山洪影响的项目，经防洪专业判别后，提出应进行山洪灾害防治评价的要求。

## 7.5 成果图表

**7.5.1** 工程地质成果表应包括勘察工作量表、岩土体物理力学参数建议值表。

**7.5.2** 工程地质成果图主要应包括风电场区域地质构造纲要图，场址区工程地质平面图、钻孔柱状图及典型竖井、坑槽展示图等。



## 8 工程任务和规模

### 8.1 概述

工程任务和规模应概述工程所在地区风电规划成果、开发利用现状及项目前期工作成果。

### 8.2 工程任务和建设必要性

**8.2.1** 工程任务应简述工程所在地区及受电地区经济社会现状及发展规划，电力系统现状及发展规划。

**8.2.2** 工程任务应结合地区能源资源条件、经济社会发展需求及其它对本风电场的要求等，论述风电场的开发任务。

**8.2.3** 工程建设必要性应从国家能源产业政策、可再生能源发展要求、地区电力工业发展和环境保护以及促进地方经济社会发展与社会效益等方面分析论证工程的建设必要性。

### 8.3 工程规模

**8.3.1** 工程规模应根据风电场所在地区的能源资源、电力系统现状及规划、项目对电力系统的要求，以及项目开发建设条件等，并考虑风电机组的制造水平，论证并确定风电场的装机规模。

**8.3.2** 工程规模应说明风电场总体规划情况。对于分期开发项目，应说明各期项目的规模、范围和开发时序，并提出场址范围坐标及示意图。

### 8.4 电力消纳分析

电力消纳分析应根据工程的规模和出力特性，研究风电场电力电量消纳情况，分析提出可能的消纳范围及其在电力系统中的功能定位。

## 9 风电机组选型、布置及发电量估算

### 9.1 风电机组选型

**9.1.1** 风电机组选型应说明风电机组需满足的功能性要求，并根据风电机组的制造水平、技术成熟程度和价格，结合风电场的风况特征、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。

**9.1.2** 风电机组机型的比选推荐应包括下列内容：

- 1 分析说明风电场所在地区海拔高度、极端低温、极端高温、凝冻、沙尘、盐雾、台风等因素的影响及其对风电机组选型的要求。
- 2 根据单机容量范围选择若干机型，比较特征参数、功率曲线、认证情况和成熟度情况。
- 3 对不同比选机型、轮毂高度方案进行风电机组布置并估算发电量。
- 4 估算不同机型方案的风电机组及有关配套费用。
- 5 综合比较单位电量投资等指标，考虑风电机组技术水平，确定推荐机型及轮毂高度。

### 9.2 风电机组布置

**9.2.1** 风电机组布置应说明风电机组布置原则、安全保障原则及限制性因素。风电机组布置原则应兼顾土地资源集约化利用和风能资源高效利用；安全保障原则应包括风电机组设备及其附属设施的安全要求；限制性因素应包括环保、文物和禁建区等。对于风电场周边已存在风电项目的，在进行风电机组布置时应注意对已建项目的不利影响，并确定合理的避让距离。

**9.2.2** 风电机组布置应根据测风塔代表年数据绘制风电场预装风电机组轮毂高度的风能资源分布图，拟定若干风电机组布置方案，比较选定风电机组最终布置方案，绘制风电机组推荐布置图。

### 9.3 风电场年上网电量估算

**9.3.1** 风电场年上网电量估算应说明发电量计算采用的软件及版本、地形图精度及模型参数的取值等，宜进行软件模拟数据与实测数据的误差分析，风电场的理论年发电量应采用适用于风电场空气密度的动态功率曲线计算。

**9.3.2** 风电场年上网电量估算应从尾流影响、风电机组可利用率、功率曲线保证率、风电机组控制、湍流影响、叶片污蚀、气候影响、场用电及线损、电网频率波动、测风数据代表性、软件计算误差及其他可能造成风电场发电量减小的因素等方面对理论发电量进行折减，通过各项折减系数连乘的方式计算综合折减系数并估算风电场年上网电量、年等效满负荷小时数及容量系数。

**9.3.3** 风电场年上网电量估算宜采用概率分析法估算不同保证率下的年上网电量，重点关注保证率为50%、75%、80%、90%时的年上网电量。

**9.3.4** 风电场年上网电量估算应考虑周边已建、拟建风电场对目标风电场的尾流影响，绘制区域各风电场相互位置示意图。

## 9.4 图表

### 9.4.1 风电机组选型、布置及发电量估算应提出下列成果表：

- 1 比选机型主要技术参数指标表。
- 2 比选机型方案技术经济比较表。
- 3 推荐机型轮毂高度技术经济比较表
- 4 推荐机型推荐布置单机发电量估算表，主要包括风电机组型号、坐标、海拔高度、轮毂高度、风速、湍流强度、入流角、理论年发电量、尾流影响、尾流影响后的年发电量、年上网电量、年等效满负荷小时数等。

### 9.4.2 风电机组选型、布置及发电量估算应提出下列成果图：

- 1 风电场风能资源分布图。
- 3 比选机型适用于风电场空气密度的动态功率曲线、推力系数曲线图。
- 4 比选机型机位布置图。
- 5 推荐机型推荐机位布置图。
- 6 对于复杂地形风电场，宜分别绘制主导风向扇区、全风向扇区综合计算后的平均风速、湍流强度、风功率密度等关键变量的分布图。

## 10 电气

### 10.1 概述

**10.1.1** 电气概述应说明工程建设规模和设计范围，包括下列内容：

- 1 与风电场相关的风电场规划及综合送出情况。
- 2 风电场总体规划及项目装机容量，集电线路型式、回路数及长度。
- 3 升压变电站规划及工程规模、接线型式、各电压等级出线回路数及无功补偿容量。
- 4 工程设计的范围和外部协作项目的分工界限。对改建、扩建工程，应说明原有工程情况及其与拟建工程的衔接和配合。
- 5 应结合所在区域资源情况、电网情况、政策要求、并网要求等方面论述项目配套储能的作用和意义，确定储能功能定位及储能规模。

**10.1.2** 电气概述应说明接入电力系统的方式，包括下列内容：

- 1 风电场所在地区电力系统现状及其规划情况。
- 2 根据总体规划及拟建风电场装机容量，结合电网现状及规划情况，说明风电场接入系统方案，包括输电电压等级、出线回路数、输送容量及配套输变电工程等。

### 10.2 升压变电站选址

**10.2.1** 升压变电站站址选择应结合考虑土地利用规划、接入系统方案、风电机组机位及集电线路布置条件、地形条件、工程地质及水文地质条件、压覆矿产、地质灾害影响、进出线条件、交通运输等多种因素，重点解决站址的可行性问题，避免出现颠覆性因素。应说明站址选择过程，原则上应提出两个及以上可行的站址方案，并简要说明升压变电站变电容量、各级电压出线回路数及方向等情况。

**10.2.2** 对不同站址方案应分别说明下列情况：

- 1 站址基本情况。
- 2 升压变电站出线条件，按工程近、远期出线规模，综合考虑各级电压出线走廊，研究出线方式和排列次序，减少线路交叉跨越及转角。
- 3 集电线路及升压变电站送出线路布置情况及主要工程量。
- 4 站址的水文与气象条件，重点论述洪水位、风速及冰雪、凝冻等情况；根据地质勘察报告简要说明工程地质情况及其主要影响。
- 5 土石方开挖回填情况，并预估工程量。
- 6 进站道路和交通运输方案，包括进站道路引接方案及大件运输等。
- 7 站址的施工条件。

**10.2.3** 升压变电站选址应对各站址方案进行技术经济比较，根据各站址方案建设条件和技术经济比较结论，说明推荐站址方案及理由。

## 10.3 电气一次

**10.3.1** 电气一次应说明设计的主要依据，包括采用的相关技术标准与文件。

**10.3.2** 根据工程规模及接入系统要求应拟定电气主接线方案，并应包括下列内容：

- 1 结合集电线路电压等级推荐方案，拟定风电机组升压配电装置电气接线方案。
- 2 经方案比较和技术经济分析论证，拟定升压变电站电气主接线方案，包括主变压器配置和各侧电气接线方案、中性点接地方式以及无功补偿方案。
- 3 对分期建设的风电场，应说明风电场分期建设和过渡方案，以适应分期过渡的要求，同时提出可行的技术方案和措施。

**10.3.3** 升压变电站配电装置型式选择应包括下列内容：

- 1 考虑接入系统方案、风电场规划、地形、设备布置、间隔配置近远期结合及站区自然环境因素等对电气总布置的影响，比选电气总平面布置方案并提出结论。
- 2 根据工程所在地区地震烈度要求，说明电气设备的抗震措施。

**10.3.4** 短路电流计算及主要电气设备选择应包括下列内容：

- 1 说明短路电流计算的依据和条件，列出短路电流计算成果。
- 2 根据推荐风电机组机型及现行国家标准《风电场接入电力系统技术规定 第1部分：陆上风电》GB/T 19963.1的有关要求，说明风电机组有功功率及无功功率控制能力，惯量响应和一次调频功能，低电压穿越、高电压穿越、连续穿越、电能质量等的并网性能要求，提出风电机组型式、规格、数量及电压等级等主要电气技术参数。
- 3 结合风电场环境条件、地形特点、安装位置、防火要求，确定风电机组升压配电装置的型式、规格、数量及主要技术参数。
- 4 结合升压变电站环境条件，确定主变压器、高压开关设备等主要电气设备的型式、规格、数量及主要技术参数；改建、扩建工程应校验原设备的参数，并提出改造措施。
- 5 明确变压器的能效等级和损耗，变压器的能效等级和损耗应满足《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052、《干式电力变压器技术参数》GB/T 10228的有关要求。
- 6 结合工程情况及电力系统要求，计算并选定风电场汇集系统中性点接地设备及无功补偿装置参数。对无功补偿装置应按照有关规范和规定估算补偿容量，对无功补偿装置进行技术经济比选，并提出推荐方案。
- 7 需配置分布式调相机的风电场工程应明确调相机的接线方案、设备选型、设备布置及站用电方案。
- 8 对电力设备大、重件运输及现场组装、吊装等特殊问题需作专门论述；采用新型设备和重大新技术时必须要有专门论证。
- 9 当采用金属封闭气体绝缘组合电器或混合绝缘组合电器等设备和导体时，应进行比选并对必要性专门论述。
- 10 对于智能升压变电站一次设备的选择，应满足现行国家标准《智能变电站技术导则》GB/T 30155、

《330kV~750kV 智能变电站设计规范》GB/T 51071 的有关要求。

**10.3.5** 过电压保护及绝缘配合应包括下列内容：

- 1 论述各级电压电气设备的绝缘配合及过电压保护措施。
- 2 说明升压变电站自然条件、环境状况、污秽等级；提出升压变电站电气设备的外绝缘要求及绝缘子串的类型和片数选择。

**10.3.6** 电气设备布置应包括下列内容：

- 1 风电机组升压配电装置布置方案，明确风电机组升压变压器的安装位置。
- 2 升压变电站布置方案。

**10.3.7** 防雷接地方案应包括下列内容：

- 1 结合风电机组及升压配电装置的布置情况，分别说明各自的防雷保护方式。
- 2 说明升压变电站的防直击雷保护方式。
- 3 根据风电场设备、升压变电站接入系统报告及有关过电压保护技术标准要求，说明风电场设备、升压变电站的过电压保护原则。
- 4 根据风电场、升压变电站区域土壤电阻率和腐蚀性情况，说明接地装置设计技术原则及接地材料选择原则，提出接地设计方案。
- 5 说明二次系统对防雷、接地的要求。
- 6 改建、扩建工程应对原有接地网及过电压防护措施进行校验。

**10.3.8** 站用电系统及照明方案应包括下列内容：

- 1 站用电及场用电源的引接及站用电接线方案。
- 2 站用负荷计算及站用变压器选择结果。
- 3 站用配电装置的布置及设备选型。
- 4 工作照明、应急照明、检修电源和消防电源等的供电方式，并说明主要场所的照明及其控制方式。

**10.3.9** 电缆设施方案应包括下列内容：

- 1 站区电缆隧道、电缆沟道的布置和截面、电缆敷设方式选择。
- 2 风电机组与升压变压器的电缆敷设方式。
- 3 电缆的选型及其构筑物采取的防火和阻燃措施。

**10.3.10** 电气一次应列出设备材料表。

**10.3.11** 电气一次应提出下列成果图：

- 1 电气主接线图，包括站用电接线内容。
- 2 升压变电站电气总平面布置图。
- 3 各级电压配电装置平、断面布置图。
- 4 风电机组升压配电装置接线图。

## 10.4 电气二次

**10.4.1** 电气二次应说明设计的依据和原则。

**10.4.2** 电气二次应说明风电场的调度管理方式、运行方式。

**10.4.3** 根据风电机组和风电机组升压配电装置选型,应提出风电场的监控和保护方案,包括下列内容:

1 风电机组的监控保护方案,风电场监控系统的结构、主要功能及主要设备配置,风电机组的保护配置及主要功能。

2 风电机组升压配电装置的监控保护方案,风电机组升压配电装置监控系统的结构、主要功能及主要设备配置,风电机组升压配电装置的保护配置及主要功能。

3 风电机组和风电机组升压配电装置监控系统二次安全防护方案。

**10.4.4** 根据电气主接线、风电场接入电力系统要求、远程集控需求,应提出升压变电站的监控和保护方案,包括下列内容:

1 升压变电站监控系统方案、监控系统的结构、主要功能及主要设备配置。

2 升压变电站主要电气设备的继电保护方案及设备选型。

3 说明系统保护和安全自动装置的配置方案。

4 说明系统调度自动化系统的配置方案。

5 说明升压变电站电力监控二次安全防护方案。

**10.4.5** 电气二次接线方案应包括下列内容:

1 说明计量、测量、信号、操作闭锁等二次接线系统设计方案。

2 说明电流电压互感器的配置及主要技术要求:

1) 根据接入系统资料,拟定风电场工程与电网计量点处的电流互感器和电压互感器配置精度、关口计量表和考核表的配置要求。

2) 根据系统短路容量合理选择电流互感器的容量、变比和特性,满足继电保护选择性、灵敏性、可靠性和速动性的要求。

3) 保证差动保护各侧电流互感器暂态特性、相应饱和电压的一致性。

**10.4.6** 控制电源系统方案应包括下列内容:

1 风电场和升压变电站直流系统电压等级、直流电源接线方式,必要时进行多方案技术经济比较;统计直流用电负荷,提出蓄电池的初步选型、容量和数量。

2 不间断电源系统的供电范围;统计所需交流不间断控制电源的用电负荷,计算不间断电源系统容量;提出不间断电源系统配置及接线方案。

**10.4.7** 电气二次应根据风电场和升压变电站布置方案和安全防护等级,提出图像监视及安全警卫系统设计方案,并说明主要设备选型和设备配置,宜提出摄像机的配置点表。

**10.4.8** 电气二次应根据风电场和升压变电站布置方案,提出火灾自动报警系统设计方案,并说明主要设备选型和设备配置,宜提出火灾探测器的配置点表。

**10.4.9** 电气二次应确定风电场工程风功率预测系统的构成、功能及主要技术要求,明确风功率预测系

统用测风塔的配置方案。

**10.4.10** 电气二次应提出风电场信息管理系统设计方案和主要设备配置方案。

**10.4.11** 电气二次应提出风电场的快速频率响应控制系统设计方案和主要设备配置方案。

**10.4.12** 电气二次应提出当地电网特殊安全自动装置或自动化系统的设计方案和主要设备配置方案。

**10.4.13** 电气二次应根据电气主接线及设备配置方案，提出主要电气设备在线监测系统配置方案。

**10.4.14** 电气二次宜简述电气二次设备布置情况。

**10.4.15** 电气二次应根据电气主设备及二次设备布置情况，说明等电位接地网设计方案。

**10.4.16** 电气二次应列出风电场、升压变电站电气二次设备材料表。

**10.4.17** 电气二次应提出下列成果图：

- 1 电气主设备继电保护及测量配置图。
- 2 计算机监控系统结构示意图。
- 3 直流系统配置图。
- 4 交流不间断电源系统配置图。
- 5 电气二次屏柜及控制室布置图。

## 10.5 通信

**10.5.1** 通信应说明通信系统设计范围、设计依据和设计原则。

**10.5.2** 通信应根据风电机组、风电机组升压配电装置监控系统对通信网络的要求，确定风电场通信组网方式、光缆线路路径、敷设方式及光缆选型等；说明风电场场内检修及巡视通信方式。

**10.5.3** 通信应确定升压变电站的内部通信方式、外部通信方式，说明主要设备功能和设备配置方案。

**10.5.4** 通信应根据风电场接入系统的通信设计要求，初步提出升压变电站系统通信方式，说明主要设备功能和设备配置方案。

**10.5.5** 通信应提出升压变电站通信设备监控系统设计方案和主要设备配置方案。

**10.5.6** 通信应确定通信电源供电方式，说明主要设备功能和设备配置方案。

**10.5.7** 通信应说明升压变电站综合通信线路网络设计方案

**10.5.8** 通信应说明升压变电站主要通信设备的布置情况及设备接地情况。

**10.5.9** 通信应列出风电场、升压变电站通信设备材料表。

**10.5.10** 通信应提出下列成果图：

- 1 通信系统图。
- 2 通信电源系统图。

## 10.6 集电线路

**10.6.1** 集电线路应简要说明风电场布置及其基本情况，风电机组升压配电装置与集电线路的连接方式，升压变电站位置及其进出线位置、方向，与已建和拟建线路的相互关系，远近期过渡方案；简要说明工程区域水文、地质、地形、地貌、地物情况、地质环境评价情况。



**10.6.2** 集电线路应根据气象资料分析确定集电线路设计使用的气象组合条件。

**10.6.3** 集电线路应提出线路路径方案，包括下列内容：

- 1 说明路径选择的基本原则和方法。
- 2 根据线路路径选择原则及升压变电站选址选择等提出集电线路方案并进行比选。
- 3 对同路径多条架空集电线路，应比较同塔双回、多回路方案。

**10.6.4** 当采用电缆方式时应按照现行国家标准《电力工程电缆设计规范》GB 50217简述电缆线路方案，主要包括下列内容：

- 1 根据气象环境条件、地形地质、电缆敷设条件及方式等情况进行电力电缆导体材质、绝缘水平、绝缘类型、护层类型、电缆芯数、导体截面及电缆附件选择。
- 2 简述集电线路进入升压站或开关站的电缆型号与根数的配置情况。
- 3 简述电缆线路不同敷设区域的敷设要求及注意事项。
- 4 简述电缆接地与保护方式，包括避雷器、保护器的配置，感应电压控制与应采取的安全措施。
- 5 简述电缆的防火与阻燃要求。

**10.6.5** 导地线选择及金具应按下列要求进行：

- 1 根据拟定的集电线路路径各线段通过的容量、冰区划分、大气腐蚀、运行维护等方面要求选定导体或导地线截面并进行相关验算；列出推荐的导地线机械电气特性；根据风电场所在区域风速或舞动区等级拟定导线防振、防风偏及防舞动措施。采用 OPGW 光纤复合地线时，应说明光纤芯数配置情况。
- 2 说明导线和地线的悬垂串、耐张串的组装型式和特点；提出各种工况下绝缘子串和安全系数；说明接续、防振等主要金具的型式和型号。
- 3 当选用新材料时，应从原材料、制造、试验、试运行及其市场采购等方面说明其应用的可行性。
- 4 在鸟类活动频繁的区域，宜采取涉鸟故障防治措施。

**10.6.6** 根据当地污区及气象环境条件等因素，应确定集电线路污秽等级，选定爬电比距；比选绝缘子类型，确定悬式、耐张绝缘子片数及其爬电距离，对高海拔地区应对绝缘子进行海拔修正；确定空气间隙要求。

**10.6.7** 集电线路应提出线路隔离开关或跌落式熔断器的配置要求及设备参数。

**10.6.8** 根据集电线路布置区域雷电活动情况，应提出线路防雷方案。根据集电线路沿线地勘资料，应提出接地方案与要求。

**10.6.9** 集电线路应提出集电线路主要杆塔和基础型式方案。

**10.6.10** 集电线路应列出设备材料表。

**10.6.11** 集电线路应提出集电线路路径方案图。

## **10.7 储能**

**10.7.1** 陆上风电场工程配置储能系统时，应说明电化学储能设计的主要依据，包括采用的相关技术标准与文件，并应说明电化学储能系统组成部分。

**10.7.2** 结合电化学储能技术现状应进行经济比选，确定电化学储能系统主要技术路线。

**10.7.3** 电化学储能系统总体技术方案，应包括下列内容：

1 进行电池选型，说明电池布置方案。阐述储能电池系统冷却方式、安全措施，储能电池管理系统功能、构架及性能要求。

2 进行功率变换器选型，阐述功率变换器的功能及性能参数要求。

3 进行储能变压器选型，阐述储能变压器的功能及性能参数要求。

4 根据电站容量、接入电压等级、电池单元设计、功率变换及升压单元设计等进行储能单元设计。要求电池组的成组方式及其连接拓扑应与功率变化系统的拓扑结构相匹配。

5 提出储能场区监控系统、主要设备元件保护的配置方案。

6 确定储能布置形式，结合电池特性、防火、防爆要求，说明储能设施布置方案，提出布置设备要求。

7 根据储能系统设备选型提出储能系统充放电综合效率，并结合储能充放电深度、充放电次数、逐年衰减、运行寿命、运行策略，提出储能系统逐年充放电量。

8 提出储能场区照明、负荷用电、防雷接地、电缆敷设及防火方案，其中负荷用电方案至少包括储能系统负荷等级和供电方案。

**10.7.4** 储能部分应列出储能系统成套设备材料清册。

**10.7.5** 储能部分应提出下列成果图：

1 电化学储能单元电气主接线图。

2 电化学储能场区计算机监控系统结构示意图。

3 电化学储能场区总平面布置图。

## **10.8 工程数字化**

**10.8.1** 综合考虑风电场工程建设特点和建设单位要求，说明工程数字化建设原则。

**10.8.2** 工程数字化建设应体现工程全生命周期理念，结合工程建设与运行维护管理要求，系统性提出工程数字化建设总体思路和建设目标。

**10.8.3** 工程数字化设计方案应统筹考虑风电场及其配套升压站计算机监控系统数据融合和数据共享，并对电气设备及系统、通信等提出推荐方案及技术要求。

**10.8.4** 工程数字化应列出总体费用、分摊费用等，并简要说明原则及依据。

# 11 消防

## 11.1 消防总体设计

消防总体设计应包含以下内容：

- 1 说明遵循的法律法规及技术标准。
- 2 简述工程总体布置，叙述工程需要进行消防设计的建筑物和设施。
- 3 简述已建成或相邻的消防设施现状及是否满足工程的要求；简述工程所在地消防协作力量的位置及设施情况、联防体制等社会可依托性条件。
- 4 简述建筑物布置、设备选型、通道等设计中的设计原则；说明机电消防设计原则。
- 5 提出工程消防总体设计方案。

## 11.2 工程消防设计

工程消防设计应包含以下内容：

- 1 说明建筑物火灾危险性类别、耐火等级、防火间距及消防措施。
- 2 说明主要建（构）筑物、设备和电缆的消防设计方案。
- 3 说明各建筑物内安全出口、疏散通道和疏散出口的设置。
- 4 说明消防水源、供水对象、消防供水系统设计方案。
- 5 说明消防配电、电源、通信、火灾事故照明、疏散标志指示和灯具的设计方案。
- 6 说明通风空调系统的消防设计方案。
- 7 说明工程消防监控系统的设计方案。
- 8 提出建筑装修防火设计方案。
- 9 列表说明消防工程主要设备的配置。

## 11.3 施工消防规划

施工消防规划应包含以下内容：

- 1 说明工程施工场地规划布置及需要进行消防的对象。
- 2 说明施工消防规划方案。
- 3 说明风电场建设施工中易燃易爆仓库的消防方案。

## 12 土建工程

### 12.1 设计安全标准

**12.1.1** 设计安全标准应确定工程等别及主要建（构）筑物级别，包括下列内容：

- 1 简述风电场规划总装机容量、本期风电场工程装机容量和升压变电站电压等级。简述本期风电场工程建设方案和风电场主要建（构）筑物布置方案，说明风电场工程等别。
- 2 说明风电机组塔架地基基础、变电站建筑物设计级别、风电场工程建（构）筑物结构安全等级。

**12.1.2** 设计安全标准应确定洪水设计标准，包括下列内容：

- 1 风电机组塔架基础洪水设计标准重现期。
- 2 升压变电站建筑物洪水设计标准重现期。
- 3 储能站洪水设计标准重现期。
- 4 道路洪水设计标准重现期。

**12.1.3** 设计安全标准应确定工程抗震设计标准。

### 12.2 风电场总体布置

风电场总体布置应说明以下内容：

- 1 风电场风电机组、集电线路、升压变电站、储能站及道路总体布置方案。
- 2 升压变电站布置方案。
- 3 储能站布置方案。

### 12.3 风电机组塔架

**12.3.1** 风电机组塔架应简述风电机组塔架型式。

**12.3.2** 风电机组塔架应依据推荐的风电机组相关参数，提出推荐的风电机组塔架结构方案。

**12.3.3** 风电机组塔架宜提出风电机组塔架主要工程量。

### 12.4 风电机组基础

**12.4.1** 风电机组基础应说明基础设计依据，包括下列内容：

- 1 设计采用的主要技术标准。
- 2 风电机组荷载及相关参数，风电机组机型、塔筒底法兰底面荷载及主要风电机组参数。风电机组荷载包含正常运行荷载、极端荷载、疲劳荷载、地震荷载；主要风电机组参数包含风电机组机型类别、轮毂高度、塔筒重量、机舱重量、叶轮直径及重量等。
- 3 设计主要控制指标，包含承载力、变形、稳定等指标。
- 4 设计主要控制工况，包含正常运行、极端、疲劳、地震等工况。

**12.4.2** 风电机组基础应根据风电场工程地质条件和风电机组荷载资料，经技术经济比较提出地基处理及基础型式推荐方案。

**12.4.3** 风电机组基础应列出风电机组基础推荐方案计算及验算成果表。

**12.4.4** 风电机组基础应根据场地腐蚀条件提出防腐蚀设计方案及防护措施。

**12.4.5** 风电机组基础应根据场址地形和水文条件，提出风电机组基础防洪设计方案。

**12.4.6** 风电机组基础应提出基础防水设计方案。

**12.4.7** 风电机组基础应提出风电机组基础沉降观测设计方案。

**12.4.8** 风电机组基础应提出风电机组基础主要工程量。

### **12.5 风电机组升压配电装置基础**

**12.5.1** 风电机组升压配电装置基础应根据工程地质条件以及风电机组升压配电装置的容量、尺寸和重量，确定风电机组升压配电装置基础的型式、尺寸和工程量。

**12.5.2** 风电机组升压配电装置基础应根据风电场地形地质条件，说明风电机组升压配电装置基础防洪排水设计措施。

### **12.6 道路及安装平台**

**12.6.1** 道路及安装平台应列出道路设计采用的主要依据和基本资料。

**12.6.2** 道路及安装平台应根据风电场建设道路通行车辆和运输设备需要以及比选确定的场内外交通运输路线，提出进场道路、进站道路、场内道路等的设计技术指标及参数，包含道路宽度、路面结构、平曲线最小半径、竖曲线最小半径、最大纵坡、加宽类别、最大超高、防洪标准、边坡坡度等。

**12.6.3** 道路及安装平台应结合道路边坡防护、截排水和路基防洪等措施要求，提出进场道路、进站道路及场内道路的规划布置方案。

**12.6.4** 道路及安装平台应提出安装平台的规划布置方案，包含安装平台尺寸、平台结构等设计参数。

**12.6.5** 道路及安装平台应提出道路及安装平台工程量统计表。

### **12.7 升压变电站**

**12.7.1** 升压变电站应说明升压变电站的总体布置设计方案，确定各功能区的布置和内外交通，提出总平面布置图。

**12.7.2** 升压变电站应提出建（构）筑物设计方案，包括下列内容：

- 1 建（构）筑物设计的相关依据。
- 2 建筑主要特征，包括建筑面积、建筑层数和高度、主要结构选型、使用功能等。
- 3 建筑主要装修材料，包括建筑内外墙、地面、顶棚、屋面及外墙的保温材料的选用。
- 4 建筑结构设计方案，包括各建筑物单体的抗震设防类别、结构型式及基础型式，升压变电站主要构件及需采取的防腐措施。升压变电站与储能站共建，抗震设防类别取两者较高标准。
- 5 站区防洪设计和竖向布置设计方案。
- 6 地基处理措施。

**12.7.3** 升压变电站应说明给排水设计依据并提出设计方案，列出主要设备及材料表。

**12.7.4** 升压变电站应说明采暖、通风与空气调节设计依据并提出设计方案，列出主要设备表。

### **12.8 成果图**

土建工程应提出下列成果图：

- 1 风电场总平面布置图。
- 2 风电机组基础结构图。
- 3 风电机组升压配电装置基础图。
- 4 升压变电站总平面布置图。
- 5 建筑的平、剖面布置图。

## 13 施工组织设计

### 13.1 施工条件

**13.1.1** 施工条件应概述风电场的自然条件，主要包括地形、地质条件及气象条件等。

**13.1.2** 施工条件应简述工程条件，主要包括下列内容：

- 1 工程地理位置、工程任务和规模及工程方案。
- 2 对外交通运输条件。
- 3 主要天然建筑材料及工程施工所需主要外来材料的来源和供应条件。
- 4 当地水源、电源、通讯情况。
- 5 当地可能提供修配加工的能力及生活物资供应的情况。
- 6 施工期间环境保护、水土保持、安全设施与应急、其他特殊要求。

**13.1.3** 说明工程主要施工特点及重大施工技术问题。

**13.1.4** 施工条件应说明项目法人和其他相关方对工程施工筹建准备、控制工期和总工期等的要求。

### 13.2 施工总布置

**13.2.1** 施工总布置应提出施工总布置原则及分区规划布置方案。

**13.2.2** 施工总布置应提出主要施工设施、仓库等布置方案，主要包括下列内容：

- 1 概述混凝土骨料、块碎石料等的质量要求和需要量，选择提出料源方案、堆存方案和占地面积。
- 2 概述工程混凝土总量、分期浇筑强度及不同品种混凝土的需要量，比选确定混凝土生产供应方案。对于自建混凝土生产系统，应提出其生产规模、主要设备配置、总体布置、占地面积和工程量。
- 3 提出仓库、设备堆存场地等的规划布置方案、占地面积和工程量。

**13.2.3** 施工总布置应提出施工管理及生活区规划布置方案、占地面积和工程量。

**13.2.4** 施工总布置应分析提出施工供水、供电规划，包括下列内容：

- 1 确定工程高峰用水量及提出供水规划；选定水源及取水运输方式。
- 2 确定施工高峰用电负荷，选定施工用电电源和电压等级。

**13.2.5** 施工总布置应提出风电机组安装平台的尺寸、面积及场地平整的原则要求。

**13.2.6** 施工总布置应分析提出工程土石方平衡规划，根据需要提出渣场规划和渣场占地面积。

### 13.3 交通运输

**13.3.1** 交通运输应简述场内外交通现状，包括路线状况、运输能力、限制性条件等。

**13.3.2** 交通运输应结合风电场工程重大部件运输要求、初拟的物资采购来源以及可选的运输设备能力、场外交通现状等因素，初拟场外运输方案和运输路线；分析提出选定场外运输方案的局部改扩建措施、临时通行措施等。

**13.3.3** 交通运输应结合风电场工程重大部件运输要求和特点、可选的运输设备能力、场内交通现状和改扩建难度、现场施工条件等因素，比选确定场内运输方案以及进场道路、进站道路、场内道路的规划

布置方案；分析论证并提出选定场内运输方案的临时通行方案和措施等。

### 13.4 工程征用地

**13.4.1** 工程征用地应简述当地土地政策，包括工程永久征地费用标准、临时用地费用标准、补偿标准等。

**13.4.2** 工程征用地应提出建设征用地方案，宜包括下列内容：

- 1 简述风电场征用地范围的确定依据、标准、方法。
- 2 结合风电场总体布置方案和施工总布置方案，初步拟定风电机组、风电机组升压配电装置、风电场场内电缆或架空线、升压变电站及其它建筑物、进场道路、进站道路、场内道路、施工临时设置等的用地方案和面积。
- 3 根据风电场工程所在地区的土地政策，明确各项建筑物、设施和道路用地的性质。

### 13.5 主体工程施工

**13.5.1** 主体工程施工应结合工程施工特点和主要技术问题，有针对性地说明或提出各分部分项工程的施工程序、主要施工技术要求、主要施工方法和设备配置、质量控制措施等，对于重要的施工环节、控制要点以及采用的新技术、新方法等应予以重点说明或分析论述。

**13.5.2** 风电机组基础施工应主要包括下列内容：

1 说明风电机组基础、安装平台的土石方开挖回填和基础处理的施工程序、施工方法、施工机械配置，提出开挖、回填料的堆存和运输方案等，分析提出主要的技术要求和质量控制措施；对爆破有控制要求的开挖施工提出爆破安全控制标准和防护措施。

2 说明基础混凝土的施工程序、施工方法，分析提出各施工环节或项目的主要施工技术要求、质量控制措施等；说明混凝土运输方案、设备配置。

3 对于基桩施工，应比选确定主要施工方法及其设备配置，分析提出其主要技术要求及质量控制措施。

**13.5.3** 风电机组升压配电装置基础施工应说明基础开挖、混凝土浇筑的施工方法，并说明与电气设备安装的衔接和协调要求及措施。

**13.5.4** 升压变电站土建工程施工应说明开挖、基础处理和混凝土浇筑等各主要施工项目的施工程序、施工方法等，并说明与电气设备安装的衔接和协调要求及措施。

**13.5.5** 主体工程施工应说明风电机组塔架制作、运输、存放、施工及安装方案。

**13.5.6** 风电机组安装应主要包括下列内容：

- 1 说明风电机组安装的施工准备项目及安全措施。
- 2 提出风电机组主要设备的存放、运输方案，说明与土建工程协作配合的要求。
- 3 比选确定风电机组主要设备的吊装方案，提出选定吊装方案的吊装设备、吊装工序、吊装方法、吊装施工条件及相应保障措施等，说明与土建工程协作配合的要求。

**13.5.7** 主体工程施工应说明主要电气设备及材料的存放、安装、运输方案及措施，对土建工程协作配合的要求，提出主要电气设备、埋件的施工程序、施工方法及安装进度。

**13.5.8** 提出场内集电线路材料运输方法、集电线路敷设施工技术要求及方法。



### **13.6 施工总进度**

**13.6.1** 施工总进度应说明施工总进度安排的原则和依据；说明主体工程、对外交通、场内交通及施工临建工程、施工设施等项目控制进度的因素。

**13.6.2** 施工总进度应分析提出施工总进度的关键线路、主要单项工程项目的施工强度，提出施工总进度安排。

### **13.7 施工资源**

**13.7.1** 施工资源应说明主体工程劳动力配置情况。

**13.7.2** 施工资源应列出所需钢材、水泥及砂石料等主要建筑材料需要总量。

**13.7.3** 施工资源应说明施工所需主要机械和设备，并按名称、规格、数量列出汇总表。

**13.7.4** 对大型基地集中式开发中的子项目，应说明施工资源的整体供应情况。

### **13.8 图表**

**13.8.1** 施工组织设计成果表应包括下列内容：

- 1 施工临时建筑工程量表。
- 2 工程征用地统计表。
- 3 主要施工机械设备汇总表。

**13.8.2** 施工组织设计成果图应包括下列内容：

- 1 施工总平面布置图。
- 2 对外交通示意图。
- 3 施工总进度表。

## 14 环境保护与水土保持

### 14.1 环境保护

**14.1.1** 环境保护应简述工程概况、环境影响评价的主要成果及结论。对于已批复环境影响评价方案的工程，应说明主要批复意见和要求。

**14.1.2** 环境保护应明确设计采用的法规、政策、标准和技术文件依据，提出总体设计原则、任务。

**14.1.3** 环境保护应简述工程所在区域环境概况、场址环境质量现状、周边环境敏感区、主要环境问题，明确环境保护目标。

**14.1.4** 环境保护应针对工程施工期和运行期主要不利环境影响，提出相应对策措施设计方案，包括水污染防治、大气污染防治、噪声防护、固体废物处置、生态保护、人群健康保护措施等。应明确处理设施的位置、规模和主要建（构）筑物。

**14.1.5** 环境保护应提出施工期和运行期环境监测和环境管理规划。

**14.1.6** 环境保护应提出环境保护投资编制说明及其专项投资。

**14.1.7** 环境保护应绘制环境保护措施总体布局图。涉及环境敏感区时，应绘制工程与环境敏感区关系示意图。

### 14.2 水土保持

**14.2.1** 水土保持应简述工程的地理位置、工程特性，项目区水土保持及水土流失现状分析，水土保持专题主要结论。对于已批复水土保持方案的工程，应说明主要批复意见和要求。

**14.2.2** 水土保持应简述工程水土流失影响分析的主要结论。

**14.2.3** 水土保持应明确水土保持设计依据、原则、任务和标准。

**14.2.4** 水土保持应明确工程水土流失防治分区和防治责任范围。

**14.2.5** 水土保持应提出以下内容：

1 水土保持措施总体布局，明确各防治分区水土保持措施设计，包括工程措施、植物措施和临时措施。明确水土保持措施类型、位置、规模和主要建（构）筑物。

2 水土保持监测方案。

3 工程施工期和运行期水土保持管理要求。

4 工程水土保持措施项目以及实施条件、实施方法、进度计划。

5 工程水土保持投资编制说明及其专项投资。

6 水土流失防治措施总体布局图。

## 15 安全设施与应急

### 15.1 概述

**15.1.1** 安全设施与应急的概述应简述工程地理位置和工程基本特性。

**15.1.2** 安全设施与应急的概述应说明工程安全防护设施、职业病防护设施、治安反恐防范和应急设施的设计依据等内容。

### 15.2 安全设施

**15.2.1** 安全设施应说明安全设施设计原则、基本要求，简述工程安全预评价报告主要结论建议和审查意见要求，并应说明需要重点防护的危险因素和重要安全问题。

**15.2.2** 安全设施应提出以下内容：

- 1 工程选址及总体布置方面采取的安全防护措施设计。
- 2 生产建（构）筑物及设备设施方面采取的安全防护措施设计。
- 3 生产过程中主要危险因素安全防护措施设计。
- 4 施工期安全设施设计。
- 5 工程安全标志设计。
- 6 安全管理设计方案要求。
- 7 安全设施设计结论。

### 15.3 职业病防护设施

**15.3.1** 职业病防护设施应说明职业病防护设施设计原则、基本要求，并应说明需要重点防护的有害因素和重要职业危害问题。

**15.3.2** 职业病防护设施应提出以下内容：

- 1 工程总体布置方面采取的职业病危害防护措施设计。
- 2 施工期职业病防护设施设计。
- 3 运行期职业病防护设施设计。
- 4 运行期职业病防治管理方案。

### 15.4 治安反恐防范

**15.4.1** 治安反恐防范应说明治安反恐防范设计原则、设计范围和基本要求，并应简述工程治安反恐防范设计专题报告的主要成果和评审意见。

**15.4.2** 治安反恐防范应提出以下内容：

- 1 工程实体防范设计方案。
- 2 应提出工程电子防范设计方案。
- 3 应提出工程人力防范设计方案。
- 4 应提出治安反恐防范设计结论。

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/725121124310011243>