

ICS 27.180

P 61

备案号：61467—2018

**NB**

# 中华人民共和国能源行业标准

NB/T 31112—2017

---

## 风电场工程招标投标技术规定

Technical Requirements for Tender Design of Wind Power Projects

2017 - 11 - 15 发布

2018 - 03 - 01 实施

---

国家能源局 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总则 ..... 2

5 工程勘测 ..... 2

    5.1 工程测量 ..... 2

    5.2 工程地质勘察 ..... 2

    5.3 水文 ..... 2

6 微观选址 ..... 2

    6.1 风能资源评估 ..... 2

    6.2 风电机组布置 ..... 3

    6.3 风电机组布置复核与确认 ..... 3

7 分标规划 ..... 3

    7.1 分标原则 ..... 3

    7.2 分标方案 ..... 3

    7.3 招标顺序 ..... 4

8 风电机组采购与安装 ..... 4

    8.1 风电机组本体采购 ..... 4

        8.1.1 招标范围 ..... 4

        8.1.2 招标文件提供的主要技术资料 ..... 4

        8.1.3 招标文件主要技术要求 ..... 5

    8.2 塔架采购 ..... 5

        8.2.1 招标范围 ..... 5

        8.2.2 招标文件提供的主要技术资料 ..... 5

        8.2.3 招标文件主要技术要求 ..... 5

    8.3 风电机组安装 ..... 5

        8.3.1 招标范围 ..... 5

        8.3.2 招标文件提供的主要技术资料 ..... 6

        8.3.3 招标文件主要技术要求 ..... 6

9 风电机组及机组升压配电装置基础工程 ..... 6

    9.1 设计方案 ..... 6

    9.2 招标范围 ..... 6

    9.3 招标文件提供的主要技术资料 ..... 6

    9.4 招标文件主要技术要求 ..... 7

10 机组升压配电装置采购与安装 ..... 7

    10.1 机组升压配电装置采购 ..... 7

        10.1.1 设计方案 ..... 7

10.1.2	招标范围	7
10.1.3	招标文件提供的主要技术资料	7
10.1.4	招标文件主要技术要求	8
10.2	机组升压配电装置安装工程	8
10.2.1	招标范围	8
10.2.2	招标文件提供的主要技术资料	8
10.2.3	招标文件主要技术要求	8
11	集电线路工程	8
11.1	设计方案	8
11.2	招标范围	8
11.3	招标文件提供的主要技术资料	9
11.4	招标文件主要技术要求	9
12	交通工程及风电机组安装平台	9
12.1	设计方案	9
12.2	招标范围	9
12.3	招标文件提供的主要技术资料	10
12.4	招标文件主要技术要求	10
13	升压变电站工程	10
13.1	电气设备采购	10
13.1.1	设计方案	10
13.1.2	招标范围	10
13.1.3	招标文件提供的主要技术资料	11
13.1.4	招标文件主要技术要求	11
13.2	电气设备安装工程	11
13.2.1	招标范围	11
13.2.2	招标文件提供的主要技术资料	11
13.2.3	招标文件主要技术要求	11
13.3	土建工程	12
13.3.1	设计方案	12
13.3.2	招标范围	12
13.3.3	招标文件提供的主要技术资料	12
13.3.4	招标文件主要技术要求	13
13.4	消防	13
13.4.1	设计方案	13
13.4.2	招标范围	13
13.4.3	招标文件提供的主要技术资料	13
13.4.4	招标文件主要技术要求	13

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准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）。

本标准起草单位：中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司、中国水电工程顾问集团有限公司。

本标准主要起草人：糜又晚、朱义军、刘小松、黄春芳、刘国频、伏亮明、颜彪、吴金华、陈敏、王岱岚、陈桂斌、刘立红、谭争光、杜建文、彭加立、刘林其、罗成喜、刘常清、孙建松、贺旭东、张晴、曹园园、王晟。

# 风电场工程招标投标技术规定

## 1 范围

本标准规定了风电场工程招标投标设计的主要工作流程、分标方案、主要技术要求等。  
本标准适用于并网型陆上风电场工程的招标投标设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3096 声环境质量标准

GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则

GB/T 18451.1 风力发电机组 设计要求

GB/T 18709 风电场风能资源测量方法

GB/T 18710 风电场风能资源评估方法

GB/T 19071.1 风力发电机组 异步发电机 第1部分：技术条件

GB/T 19072 风力发电机组 塔架

GB/T 19568 风力发电机组装配和安装规范

GB/T 23479.1 风力发电机组 双馈异步发电机 第1部分：技术条件

GB/T 25389.1 风力发电机组 低速永磁同步发电机 第1部分：技术条件

GB 50065 交流电气装置的接地设计规范

GB 51096 风力发电场设计规范

NB 31089 风电场设计防火规范

NB/T 31030 陆上和海上风电场工程地质勘察规范

JGJ 276 建筑施工起重吊装工程安全技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**招标技术文件 tender technical document**

针对招标项目提出详细、具体技术要求的文件，是招标文件的组成部分和签订合同的重要依据。

### 3.2

**单位工程 unit construction**

具有独立的设计文件，具备独立施工条件并能形成独立使用功能，但竣工后不能独立发挥生产能力或工程效益的工程，是构成风电场工程的组成部分。

### 3.3

**风电机组 wind turbine generator system**

将风能转换为电能的发电设备，风电机组由风电机组本体与塔架组成。

## NB/T 31112—2017

## 4 总则

4.1 风电场工程招标设计应遵循国家有关政策、法规，在项目可行性研究报告及核准文件的基础上，根据风电场场址、工程规模和审定的接入系统方案，结合工程建设项目实施与项目管理的要求进行。

4.2 风电场工程招标设计的基本任务是按照工程建设项目招标采购和工程实施与管理的需要，开展招标设计，并编制招标文件，招标设计的主要内容包括招标设计的前期工作和具体的招标设计。招标设计的前期工作包括：工程勘测、微观选址和分标规划，应进行具体招标设计的项目包括：风电机组、风电机组及机组升压配电装置基础工程、风电机组安装工程、机组升压配电装置、集电线路工程、交通工程及风电机组安装平台工程、升压变电站工程。

4.3 招标文件宜由工程概况、主要技术要求、工程量清单（或设备采购清单）和附图附件等部分组成。

## 5 工程勘测

### 5.1 工程测量

风电场范围内的地形图测量精度应根据地形条件确定，比例尺可为 1:500~1:2000；升压变电站范围地形图测量比例尺应不低于 1:500。

架空集电线路平断面测量比例尺纵向宜为 1:200~1:500，横向宜为 1:2000~1:5000，当出现大跨越、大档距、通过拥挤地段、重要交叉跨越等情况时，应对局部区域进行平面测量，比例尺宜为 1:2000~1:5000。

### 5.2 工程地质勘察

5.2.1 查明风电场场址区及风电机组、升压变电站等建（构）筑物可能存在（诱发）的地质灾害及类型，进行地质灾害的危险性、场地稳定性和工程建设适宜性评价，提出相应工程处理措施建议。

5.2.2 查明风电机组和升压变电站地基的工程地质和水文地质条件，进行持力层选择。提出岩（土）体的物理力学参数和电阻率、土壤和地下水的腐蚀性等指标。

5.2.3 查明并评价交通工程、集电线路和弃渣场的工程地质条件。

5.2.4 必要时提出天然建筑材料的开采利用条件。

5.2.5 工程地质勘察方法及技术要求应按 NB/T 31030 标准执行。

### 5.3 水文

应根据 GB 51096 要求复核风电场区域建（构）筑物防洪标准。

## 6 微观选址

### 6.1 风能资源评估

6.1.1 应补充收集风电场附近参证观测站的相关气象资料、场址范围内及附近的测风塔测风数据和地形图资料，按照 GB/T 18709 和 GB/T 18710 复核风电场风能资源参数。

6.1.2 应复核风电场风电机组轮毂高度处风向、风速和风功率密度、湍流强度等风况参数。

6.1.3 应分析风电场各机位点 50 年一遇最大风速、平均风速、特征湍流强度和最大入流角等，根据 GB/T 18451.1 复核风电场风电机组安全等级。

## 6.2 风电机组布置

6.2.1 应根据选定的风电机组特性，综合考虑风电场的风况特征、地形、地质、交通运输和安装条件、环境影响及用地属性等因素，通过技术经济比较，提出风电场风电机组布置方案。

6.2.2 风电机组的布置不得占用基本农田，应避开自然保护区的核心区和缓冲区，应避免影响文物设施、军事敏感区、航空管制区、饮用水地表水源一级保护区、鸟类迁徙通道等，应避免压覆已查明的重要矿产资源，应少占或不占用耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需特殊保护的区域。

6.2.3 风电机组的布置应符合 GB 3096 对噪声的规定。

6.2.4 风电机组的布置应满足与周边重要设施的安全距离要求。

6.2.5 风电机组布置方案应考虑预留一定的备选机位。

## 6.3 风电机组布置复核与确认

6.3.1 应对风电机组布置方案进行现场逐台复核，根据现场情况和机组布置的基本原则调整风电机组布置方案。

6.3.2 经现场复核后的风电机组布置方案，应由风电机组制造厂进行风况安全性复核，并出具安全性复核报告。

## 7 分标规划

### 7.1 分标原则

7.1.1 应依据工程特性、施工工期、社会资源条件、项目法人对分标的要求进行标段划分。

7.1.2 标段划分应考虑工程建设管理的要求，有利于工程质量控制、进度控制、投资控制和安全

管理。

7.1.3 标段划分应考虑当前风电场工程的施工技术水平和装备条件。

7.1.4 风电场工程分标可采用单位工程划分和专业划分相结合的方式进行，各单位工程可按专业或工程量进一步进行标段划分。单位工程可分为风电机组、风电机组基础、机组升压配电装置、集电线路、交通工程、升压变电站工程等，其中升压变电站工程包括电气设备的采购与安装、土建工程。

### 7.2 分标方案

7.2.1 风电机组采购宜分为风电机组本体和塔架 2 个标段；风电机组安装工程宜为 1 个标段。风电机组基础采用锚栓连接时，锚栓及附件采购宜为 1 个标段，也可纳入塔架采购标段。

7.2.2 风电机组及机组升压配电装置基础工程宜为 1 个标段。

7.2.3 机组升压配电装置采购宜为 1 个标段。

7.2.4 全架空集电线路采购及施工宜为 1 个标段；全电缆集电线路（含风电机组低压电缆及附件）采购及施工宜各为 1 个标段；对于架空与电缆混合集电线路，电缆及光缆采购宜为 1 个标段，架空与电缆混合集电线路施工为 1 个标段。机组升压配电装置安装宜纳入集电线路施工标段。

7.2.5 进场道路工程宜为 1 个标段，场内道路工程和风电机组安装平台宜为 1 个标段。

7.2.6 升压变电站电气设备采购分标方案如下：

- a) 主变压器宜为 1 个标段，站用变压器、接地变压器宜为 1 个标段，也可将站用变压器、接地变压器纳入主变压器标段。
- b) 66kV 及以上配电装置宜为 1 个标段。

**NB/T 31112—2017**

- c) 10kV~35kV 配电装置宜为 1 个标段。
- d) 站用电低压配电装置可为 1 个标段，也可纳入 10kV~35kV 配电装置标段或纳入交直流电源系统标段。
- e) 动态无功补偿装置宜为 1 个标段。
- f) 柴油发电机组宜为 1 个标段。
- g) 升压变电站高低压电力电缆宜纳入电缆集电线路标段，也可为 1 个标段。
- h) 升压变电站控制保护系统宜为 1 个标段。
- i) 交直流电源系统宜为 1 个标段。
- j) 风功率预测及控制系统宜为 1 个标段。
- k) 调度自动化设备、关口计量系统宜为 1 个标段。
- l) 图像监视及安全警卫系统宜为 1 个标段。
- m) 通信设备宜为 1 个标段。
- n) 控制电缆可为 1 个标段，也可纳入集电线路电缆采购标段。

**7.2.7** 升压变电站土建工程和建筑电气、给排水、暖通等设备的采购与安装宜为 1 个标段，电气设备安装工程宜为 1 个标段，也可将上述 2 个标段合为 1 个标段。

**7.2.8** 升压变电站采暖设备的采购可为 1 个标段，也可纳入升压变电站土建工程标段。

**7.2.9** 升压变电站的二次装修、园林绿化工程等可各为 1 个标段。

**7.2.10** 升压变电站消防系统宜为 1 个标段。

**7.2.11** 水土保持和环境保护工程宜分散到各交通和土建工程中，也可为 1 个标段。

**7.2.12** 防雷接地、工程监测等可单独成标或纳入其他标段。

**7.3 招标顺序**

在完成风电机组本体采购招标后，根据工程建设计划安排其他标段的招标工作。

**8 风电机组采购与安装****8.1 风电机组本体采购****8.1.1 招标范围**

风电机组本体采购招标范围主要包括：

- a) 风电机组本体的供货内容。
- b) 风电机组制造厂家提供的技术资料、技术服务等。

**8.1.2 招标文件提供的主要技术资料**

招标文件应提供风电场风况特征、环境条件、地形地质条件和交通条件等工程资料，主要包括：

- a) 风况特征应包括风电场风电机组轮毂高度代表年平均风速、50 年一遇的最大风速和湍流强度等。
- b) 环境条件应考虑海拔高度、温度、湿度、降水、空气密度、沙尘、雷暴、盐雾、冰雹、覆冰、雪、光照、地震等。
- c) 交通条件应包括风电场地理位置、周边交通运输条件、采用的运输方式，以及进场和场内道路的设计标准等。



### 8.1.3 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 风电机组单机容量范围、供货范围、运输及卸车方案、交货方式和地点以及相关技术服务内容等，明确风电机组与其他设备的分界面。
- b) 风电机组的供货范围宜包括叶片、发电机、轮毂（含变桨机构）、主轴、主轴承、联轴器、齿轮箱、偏航系统、液压系统、变频器、变桨系统、刹车系统、冷却系统、发电机出口断路器、主控柜、风电机组监控系统、备品备件、易耗品、安装所需的专用工具，以及风电机组附属设备。风电机组附属设备的供货范围宜包括防雷保护装置，连接螺栓等紧固件（机舱与塔架、塔架与塔架、塔架与基础连接件之间的连接螺栓），控制系统，电源柜，消防报警及灭火系统，风速风向采集系统，风电机组及塔架内的电线、电缆、导电轨、光缆、尾纤及尾纤盒，机舱内的急救箱、应急灯和逃生装置，以及塔架内的提升装置（包括助爬器、电梯或免爬器）、安全衣和安全滑块等。
- c) 风电机组采购应包括技术资料、技术服务等。
- d) 风电机组与电气设备的招标分界面。
- e) 取得国家要求的相关认证和检测证明。
- f) 电力系统并网的要求。
- g) 风电机组及其技术参数选择应满足 GB/T 19071.1、GB/T 23479.1 和 GB/T 25389.1 的要求。
- h) 风电机组的设计使用寿命年限。
- i) 质保期内每台机组静态/动态功率曲线保证值、风电机组的平均可利用率和单台机组可利用率。

## 8.2 塔架采购

### 8.2.1 招标范围

风电机组塔架招标范围主要包括：

- a) 风电机组塔架的供货内容。
- b) 塔架制造厂提供的技术资料、技术服务等。

### 8.2.2 招标文件提供的主要技术资料

塔架的技术文件、制造图纸和验收标准等技术资料，应由风电机组制造厂负责。

### 8.2.3 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下技术要求：

- a) 塔架的采购供货范围应包括塔架本体、基础连接件及塔架附件，塔架附件主要包括动力插座系统、照明系统、防雷接地线、电缆支架、电缆固定夹、接线盒等附件。
- b) 塔架的监造和验收宜由风电机组制造厂负责，当塔架由风电机组制造厂供货时，应委托有资质的第三方进行监造及验收。
- c) 风电机组塔架应符合 GB/T 19072 的要求。

## 8.3 风电机组安装

### 8.3.1 招标范围

风电场风电机组安装招标范围应主要包括：

- a) 风电机组本体、塔架及附属设备、专用工具和备品备件等设备的卸货及现场转运和保管。
- b) 对风电机组基础埋件的尺寸及位置进行复核。
- c) 安装及调试，内容包括机组本体安装、塔架吊装和塔架附属设备安装，控制屏柜及电缆安装，风电机组控制系统安装、检验及检测，整机调试及试运行工作。风电机组与集电线路的安装界面可为风电机组塔架底部变频柜或出线柜的接线端子。
- d) 在安装期内对风电机组设备进行维护。

### 8.3.2 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 风电机组详细参数，包括风电机组机舱、发电机、风轮、叶片、各节塔架外形尺寸和运输及吊装重量。
- b) 安装场地条件，包括安装平台尺寸和地面承载力、场内道路参数、吊装设备转场和现场组装的要求。
- c) 机组、塔架等主要设备交货计划及机组安装进度表。
- d) 风电机组安装工艺、检验检测、验收及安全要求。

### 8.3.3 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 风电机组的安装应按 GB/T 6067.1、GB/T 19568、JGJ 276 和制造厂家提出的安装要求执行。
- b) 投标方根据风电机组安装高度、重量、风轮直径和安装场地的具体情况，综合考虑风电机组制造厂提出的安装技术要求，提出吊装设备的选择和配置方案，包括主吊、辅吊、转运车辆、安装单位需自备的安装工具及安全工器具、试验设备。主吊设备的选择除满足 GB/T 6067.1 和 JGJ 276 的要求外，还应满足最大吊装高度和最大吊装重量的要求。
- c) 职业健康安全与环境的要求。
- d) 文件提交的要求，主要包括月报、周报、施工组织方案、专项施工措施、质量控制计划、职业健康安全与环境计划，以及检验检测报告的提交时间、数量和提交审批程序。

## 9 风电机组及机组升压配电装置基础工程

### 9.1 设计方案

- 9.1.1 确定基础设计级别，选择设计标准、防洪标准以及抗震设防类别。
- 9.1.2 根据工程地质勘察成果和风电机组机型进行基础设计，包括风电机组基础持力层选择，基础型式选择，基础结构、地基处理、监测、防腐、防裂及埋管设计等。
- 9.1.3 根据机组升压配电装置的技术资料，进行基础及埋管设计。
- 9.1.4 根据地质勘察成果和风电机组制造厂对接地电阻的要求，进行防雷接地设计。

### 9.2 招标范围

风电机组及机组升压配电装置基础的土方开挖和填筑、地基处理、混凝土浇筑和养护、钢筋制作与安装、预埋件埋设、电缆管埋设、排水管埋设、基础内部接地、基础防腐密封、余土外运等。

### 9.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 工程规模、工程等级，场址自然条件、风电机组基本参数、防洪标准、抗震设计标准等。
- b) 基础设计方案，应包括地基持力层、基础型式、尺寸及基础材料性能指标要求等。
- c) 风电机组基础工程量，主要包括土石方开挖及回填、混凝土、钢筋、预埋件、电缆管、接地体、基桩、地基处理、防腐蚀和监测工程等工程量。
- d) 机组升压配电装置基础工程量，主要包括土石方开挖及回填、混凝土、钢筋、砌体、砂浆抹面、预埋件、电缆管、接地体等工程量。
- e) 招标图纸，主要包括总布置图、基础开挖图、基础平面图、典型剖面图、基础接地图、基础埋管图等。

#### 9.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 基础开挖、回填、地基处理等技术要求。
- b) 预埋件、钢筋制作安装技术要求。
- c) 基桩的制作、运输、施工、检测等技术要求。
- d) 基础混凝土拌制、运输、浇筑、温控、养护等技术要求。
- e) 基础连接件、监测设备、电缆管、接地体等预埋件的安装技术要求。
- f) 机组升压配电装置基础砌体砌筑技术要求。
- g) 季节性施工技术要求。
- h) 基础防腐蚀技术要求。
- i) 风电机组接地网接地电阻技术要求。
- j) 工程验收要求。

### 10 机组升压配电装置采购与安装

#### 10.1 机组升压配电装置采购

##### 10.1.1 设计方案

10.1.1.1 确定风电机组与机组升压配电装置的连接方式，机组升压变压器的容量、电压等级。

10.1.1.2 应充分考虑环境条件的影响，确定机组升压配电装置的型式。

##### 10.1.2 招标范围

风电场机组升压配电装置采购招标范围应主要包括：

- a) 机组升压配电装置的供货内容。
- b) 机组升压配电装置制造厂提供的技术资料、技术服务等。

##### 10.1.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 风电场海拔高度、风速、温度、湿度、雷暴、盐雾、冰雹、冰、雪、光照、地震等环境条件。
- b) 变压器、高压负荷开关或断路器、高压熔断器、避雷器、照明检修变压器、低压框架断路器、浪涌保护器、微型断路器等设备的型号、规格及数量。
- c) 招标图纸，主要包括机组升压配电装置电气接线图。

#### 10.1.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 机组升压配电装置的外壳材质要求以及外壳和油箱的防护等级要求。
- b) 升压变压器、高压负荷开关熔断器组合电器或断路器、避雷器、照明检修变压器、低压断路器、浪涌保护器、微型断路器等设备的主要指标及要求（电气参数、机械性能等）。
- c) 机组升压配电装置的保护、测量及监控等技术要求。
- d) 高、低压侧出线型式。

### 10.2 机组升压配电装置安装工程

#### 10.2.1 招标范围

风电场机组升压配电装置安装工程招标范围应主要包括：

- a) 机组升压配电装置的卸车、保管、安装、试验及验收。
- b) 机组升压配电装置高、低压侧电缆或导线的敷设。
- c) 机组升压配电装置内高、低压侧电缆头的制作、安装与试验。

#### 10.2.2 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 机组升压配电装置的台数、型式、尺寸、重量及主要元器件的参数。
- b) 风电场机组升压配电装置与风电机组安装及集电线路工程的分界面。

#### 10.2.3 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 机组升压配电装置安装需满足的相关标准及规范要求。
- b) 机组升压配电装置的安装进度需与机组本体、塔架、集电线路的安装进度相匹配。

## 11 集电线路工程

### 11.1 设计方案

11.1.1 根据风电场建设规模、风电机组的布置、场内道路及地形地貌、气候条件，确定集电线路电压等级、型式、分组方案及路径。

11.1.2 风电场集电线路可采用电缆、架空线路、电缆和架空线路混合方式。电缆宜采用直埋方式敷设，山区风电场电缆路径宜与道路路径相结合，确定电缆型号、截面和长度。架空线路应根据气象、地形、地质、运输等条件确定导线型号、杆塔及基础型式。

### 11.2 招标范围

风电场集电线路采购与安装施工招标范围应主要包括：

- a) 电缆及电缆附件的采购。
- b) 直埋电缆集电线路电缆沟的开挖、敷设、试验、回填及验收等。
- c) 电缆附件的制作、安装及试验。
- d) 架空集电线路基础工程施工。
- e) 架空集电线路材料的采购、安装、试验及验收等。

### 11.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 风电场集电线路环境条件，主要包括最高气温、最低气温、年均气温、相对湿度、海拔高度、最大风速、地震烈度、污秽种类和等级、雷暴天数、覆冰厚度等。
- b) 风电场地形地质资料。
- c) 电力电缆、通信光缆的型号及长度，电缆分接箱和电缆附件数量。
- d) 架空线路长度，导地线规格型号及重量，杆塔型式和基数，各种型式杆塔规格及重量，架空线路金具及附件、接地材料、光缆、避雷器、熔断器或隔离开关的规格及数量。
- e) 土石方开挖、土石方回填、混凝土、钢筋、标识桩、保护盖板、砂或软土等工程量及预埋件规格、数量。
- f) 水土保持及环境保护工程施工工程量。
- g) 招标图纸，主要包括集电线路布置图、集电线路电气接线图、架空线路平断面图、杆塔明细表图、绝缘子串组装图、接地图、铁塔一览图、基础一览图、电缆敷设断面图、电缆井布置图。

### 11.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 集电线路工程的招标范围及分界面。
- b) 集电线路的型式、电压等级、导体截面等参数及材质和结构要求。
- c) 集电线路材料的包装、运输、存储和试验要求。
- d) 集电线路的施工技术和工艺要求。
- e) 通信光缆及附件的主要技术参数及其施工工艺要求。
- f) 集电线路施工的水保与环保要求。
- g) 职业健康安全与环境的要求。

## 12 交通工程及风电机组安装平台

### 12.1 设计方案

**12.1.1** 根据风电机组等重大件设备运输参数和方案、风电机组安装方案和运行维护要求等，通过技术经济比较确定道路设计参数。

**12.1.2** 根据风电场周边交通条件，提出可行的进场路径方案，经技术经济比较后确定进场道路方案。

**12.1.3** 根据风电场地形地质条件、已有交通条件、道路设计参数和机组布置等，经技术经济比选确定风电场场内交通工程方案。

**12.1.4** 根据风电场工程场内外交通现状提出加固和改造方案。

**12.1.5** 根据机位的地形地质条件、安装方案和相应风电机组道路高程关系确定风电机组安装平台高程及尺寸。

**12.1.6** 进行风电场工程土石方平衡，提出弃渣场工程设计方案。

### 12.2 招标范围

风电场交通及风电机组安装平台招标范围主要包括：

- a) 路基工程，路面工程，道路排水设施，挡土墙、护坡及道路附属设施。

- b) 风电机组安装平台场地平整。
- c) 施工期道路维护。
- d) 水土保持及环境保护工程施工。

### 12.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 风电场场外道路与进场道路分界点。
- b) 进场道路和场内道路功能要求。
- c) 风电场重大件设备运输的道路净空、承载力要求。
- d) 进场道路和场内道路路基路面宽度、最小转弯半径、弯道加宽值、最大纵坡等设计参数。
- e) 进场新建（改造）道路、场内新建（改造）道路长度，道路清表，进场和场内道路土石方开挖、回填工程量，道路路面、挡土墙、截排水沟、防护及安全设施工程量，涵洞及其他排水设施工程量，桥涵加固、改造工程量，道路交通标识标牌，弃渣场主要工程量，交通工程所经地段绿化工程量等。
- f) 风电场交通及风电机组安装工程量，主要包括平台清表、土石方开挖及回填、挡土墙、截排水沟、地基及面层处理、绿化等。
- g) 招标图纸，主要包括道路路线总平面布置图、典型路基路面结构图、典型路段道路纵断面图、典型路段道路横断面图、边坡防护结构图、挡土墙结构图、桥涵结构图、典型安装平台图等。

### 12.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 道路和桥涵的施工技术要求。
- b) 风电机组安装平台的设计尺寸要求。
- c) 安装平台的开挖、回填、地基及面层处理等技术要求。
- d) 弃渣场的位置与容量，以及施工技术要求。
- e) 施工的水保与环保要求。
- f) 职业健康安全与环境的要求。
- g) 工程验收要求。

## 13 升压变电站工程

### 13.1 电气设备采购

#### 13.1.1 设计方案

**13.1.1.1** 根据风电场建设规划规模、建设时序、接入系统及运行管理要求，确定升压变电站电气主接线、电气设备布置、控制保护及通信方案。

**13.1.1.2** 根据环境条件、电气主接线、升压变电站布置、短路电流计算成果，确定主要电气设备规格、技术参数及数量。

#### 13.1.2 招标范围

风电场升压变电站电气设备采购招标范围主要包括：

- a) 升压变电站内主要电气设备的供货内容。
- b) 电气设备制造厂提供的技术资料、技术服务等。

### 13.1.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 升压变电站环境条件，包括海拔、温度、湿度、污秽等级、雷暴、覆冰、风速、地震烈度等。
- b) 相应标段的设备及材料清单。
- c) 电气设备供货范围，包括主要设备、备品备件、专用工具等。
- d) 招标图纸，主要包括相应标段电气接线图、系统配置图及设备布置图。

### 13.1.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 电气设备采用的主要技术标准。
- b) 电气设备主要元器件的技术参数要求。
- c) 主要电气设备的包装、运输、存储和试验要求。
- d) 技术服务内容、资料交付清单及进度要求。

## 13.2 电气设备安装工程

### 13.2.1 招标范围

风电场升压变电站电气设备安装工程招标范围应主要包括：

- a) 电气设备的卸车、保管、安装、调试及验收等。
- b) 电力电缆、控制电缆及光缆的敷设、安装及试验。
- c) 电缆附件的制作、安装及试验。
- d) 电气设备的接地。
- e) 预埋管、接地材料、防火封堵、钢材、铜材等的采购与安装。
- f) 升压变电站的联合调试与试运行。

### 13.2.2 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 工程项目的规模、地理位置等概况。
- b) 升压变电站与送出线路、集电线路工程的分界面。
- c) 主变压器、高压配电装置、无功补偿装置、高低压开关柜、接地变压器、站用变压器、柴油发电机组、母线、配电箱等设备的型号及数量。
- d) 控制保护系统、交直流电源系统、风功率预测和控制系统、调度和通信设备、关口计量设备、图像监视及安全警卫系统、风电机组监控系统等设备的规格及数量。
- e) 电力电缆、控制电缆、通信电缆及附件的型号及数量。
- f) 预埋管、接地材料、防火封堵、钢材、铜材等装置性材料的型号及数量。
- g) 招标图纸，主要包括：升压变电站电气总平面布置图、升压变电站电气主接线图、升压变电站接地图、建筑物各层电气平面布置图、图像监视及安全警卫系统布点图。

### 13.2.3 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 电气设备卸车、二次运输及存储要求。

- b) 电气设备的安装、试验等技术要求。
- c) 电气设备联调的技术要求。
- d) 电气设备接地的技术要求，升压变电站接地电阻实际测试结果应符合 GB 50065 的规定。
- e) 验收、试运行及移交要求。
- f) 职业健康安全与环境的要求。

### 13.3 土建工程

#### 13.3.1 设计方案

13.3.1.1 根据风电机组布置、地形地貌、地质条件、交通条件、环境条件，以及输电线路出线方向和集电线路进线通道等确定升压变电站站址。

13.3.1.2 确定升压变电站建筑物的安全等级、设计使用年限、建筑抗震设防烈度、设防类别。

13.3.1.3 确定升压变电站总平面及各建筑物的布置及功能分区、基础型式、地基处理方案、上部结构选型、建筑风格及室内外装饰标准等。提出升压变电站各建筑物的建筑占地面积、总建筑面积、建筑高度等。确定升压变电站区场平设计方案。

13.3.1.4 确定建（构）筑物及设备基础、室外工程设计方案。

13.3.1.5 确定工程防洪、防风沙、防腐、保温隔热设计方案。

13.3.1.6 确定升压变电站给排水设计方案。

13.3.1.7 确定升压变电站采暖、通风与空气调节的设计方案。

13.3.1.8 确定升压变电站建筑电气设计方案。

#### 13.3.2 招标范围

土建工程招标范围主要包括：

- a) 升压变电站场地土石方开挖及回填、边坡防护、截排水工程等。
- b) 升压变电站内建（构）筑物的建筑、装饰工程，建筑电气、水暖设备的采购、安装。
- c) 升压变电站内建（构）筑物防雷接地装置、给排水设施、电气管道的采购及安装。
- d) 升压变电站水土保持及环境保护工程施工。

#### 13.3.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 升压变电站站址及环境条件，包括海拔、温度、湿度、雷暴、降雨量、风速、地震烈度、冻土深度等。
- b) 工程地形地质资料。
- c) 升压变电站总体布置、建（构）筑物各部分的使用功能。
- d) 升压变电站各建（构）筑物的平面布置、结构型式、建筑面积、建筑高度，以及采光、通风、保温隔热方案、建筑装修标准。
- e) 土建工程量清单，主要包括施工用电、用水，升压变电站场地平整主要工程量，房屋建筑主要工程量，变配电设备架构及基础主要工程量，给排水工程主要工程量，采暖、通风及空调工程主要工程量，照明及综合布线工程量，室外工程主要工程量，建筑物防雷接地体规格及数量。
- f) 招标图纸，主要包括升压变电站场地平整图、总平面布置图、给排水总布置图、室外照明总布置图、升压变电站建筑物平面图、立面图、剖面图、升压变电站接地总布置图、建筑物防雷接地图。



### 13.3.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 升压变电站各建（构）筑物的施工技术要求。
- b) 升压变电站给排水施工技术要求。
- c) 升压变电站采暖、通风与空气调节施工技术要求。
- d) 升压变电站建筑电气施工技术要求。
- e) 季节性施工的技术要求。
- f) 升压变电站接地工程的技术要求。
- g) 职业健康安全与环境的要求。
- h) 工程验收要求。

## 13.4 消防

### 13.4.1 设计方案

13.4.1.1 风电场升压变电站消防设计应按 NB 31089 执行。

13.4.1.2 根据升压变电站整体布置，确定消防系统设计方案。

13.4.1.3 确定火灾自动报警、水消防、灭火器材等配置方案。

### 13.4.2 招标范围

消防设备采购与安装工程招标范围主要包括：

- a) 消防应急疏散照明灯具采购与安装。
- b) 火灾自动报警系统采购、安装及调试。
- c) 升压变电站防火封堵材料采购与安装。
- d) 水消防系统采购、安装及调试。

### 13.4.3 招标文件提供的主要技术资料

招标文件应提供以下主要技术资料：

- a) 升压变电站环境条件。
- b) 消防工程与其他标段的分界面。
- c) 消防水系统材料规格及数量、火灾自动报警系统设备与材料的规格及数量、应急照明设备规格及数量、灭火器材规格及数量、防火封堵材料规格及数量。
- d) 招标图纸，主要包括火灾自动报警系统平面布置图。

### 13.4.4 招标文件主要技术要求

招标文件应提出以下主要技术要求：

- a) 水消防系统安装技术要求。
- b) 消防设施安装技术要求。
- c) 火灾自动报警系统技术要求。
- d) 电缆防火技术要求。
- e) 职业健康安全与环境的要求。