

# T/STIC

团 体 标 准

T/STIC 120030—2023

代替 T/GSCA 120030-2019

## 海上风力发电工程施工服务规范

Specification for construction services for offshore wind power generation projects

2023 - 09 - 11 发布

2023 - 09 - 20 实施

上海市检验检测认证协会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 服务主体要求 .....	2
4.1 资质要求 .....	2
4.2 企业文化 .....	2
4.3 商业信誉 .....	2
4.4 社会责任 .....	3
4.5 管理体系 .....	3
5 服务提供条件 .....	3
5.1 服务人员 .....	3
5.2 服务环境 .....	5
5.3 服务设施 .....	5
5.4 关键技术 .....	5
5.5 安全与应急 .....	6
5.6 环境保护 .....	7
6 服务提供过程 .....	8
6.1 服务策划 .....	8
6.2 测量 .....	9
6.3 混凝土承台基础施工 .....	9
6.4 导管架基础施工 .....	10
6.5 单桩基础施工 .....	12
6.6 风力发电机组分体安装 .....	12
6.7 风力发电机组整体安装 .....	13
6.8 海上升压站施工 .....	13
6.9 海底电缆施工 .....	14
6.10 特定要求 .....	14
7 服务质量控制与改进 .....	15
7.1 绩效评价体系 .....	15
7.2 监测、分析与改进 .....	15
8 服务认证评价 .....	16
8.1 适用的服务认证模式 .....	16
8.2 服务认证模式选用及其组合 .....	16
8.3 服务认证结果 .....	16
附录 A（规范性） 风力发电工程施工流程图 .....	17

A.1	风力发电工程基础施工流程图 .....	17
A.2	风力发电机组安装施工流程图 .....	19
附录 B (规范性)	管理成熟度评价方法 .....	21
B.1	管理成熟度评价方法 .....	21
B.2	评价内容 .....	21
附录 C (规范性)	海上风力发电工程施工服务指标 .....	23

## 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》和DB31/T 1048—2020《“上海品牌”认证通用要求》的规定起草。

本文件代替T/CSCA 120030—2019《海上风力发电工程施工服务规范》，与T/CSCA 120030—2019相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 更新了术语和定义，更新“混凝土承台基础”、“导管架基础”、“单桩基础”、“分体安装”及“整体安装”定义，增加“灌浆连接”术语和定义，删除“基础环”术语和定义（见3.3、3.4、3.6、3.7、3.10、3.11，2019年版的3.6）；
- b) 更改了资质要求（见4.1，2019年版的4.1）；
- c) 将“培训”更改为“人才培养体系”（见5.1.3，2019年版的5.1.3）；
- d) 更改了“人力资源配置”，更改“服务设施”、“关键技术”的特定要求（见5.1.1.3、5.3.2、5.4.3，2019年版的5.1.1.2、5.3.2、5.4.2）；
- e) 更改“船舶施工安全”，增加海上交通安全技能培训要求（见5.5.2.3，2019年版的5.5.2）；
- f) 增加“环境保护”具体要求（见5.6）；
- g) 更改了“服务策划”，增加“施工组织设计”，在“施工专项方案”中增加锚栓笼、导管架基础要求（见6.1、6.1.2、6.1.4，2019年版的6.1）；
- h) 更改了“导管架基础施工”，增加“导管架运输”，将“灌浆”更改为“灌浆连接施工”，增加了装备及质量控制要求（见6.4、6.4.2、6.4.5，2019年版的6.4、6.4.4）；
- i) 更改了“单桩基础施工”，补充了单桩基础制作、沉桩相关内容（见6.5、6.5.1、6.5.3，2019年版的6.5、6.5.1、6.5.3）；
- j) 更改了“服务提供过程”的“特定要求”，更改了指标值以适应深远海施工要求；（见6.10，2019年版的6.10）；
- k) 更改了“服务质量控制与改进”的“特定要求”，更改了“客户满意度/率”特定要求；（见7.1.2.1，2019年版的7.1.2.1）；
- l) 更改了“服务认证评价”中“适用的服务认证模式”及“服务认证模式选用及其组合”；（见9.1、9.2.2，2019年版的8.1.2、8.2.2）；
- m) 更改了“风力发电工程施工流程图”，更改“导管架基础施工流程图”、“单桩基础施工流程图”以体现工艺革新情况（见附录A、A.1.2、A.1.3，2019年版的附录C、C.1.1、C.1.2）
- n) 更改了表“B.2管理成熟度权重”，更改了“安全与应急”、“环境保护”、“服务策划”、“海上升压站施工”分值（见表B.2，2019年版的表A.2）；
- o) 更改了表“C.1海上风力发电工程施工服务指标”，与文件要求相适应（见表C.1，2019年版的表B.1）。

本文件由上海市检验检测认证协会提出。

本文件由上海市检验检测认证协会归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：中交第三航务工程局有限公司、中交海峰风电发展股份有限公司、中交集团海上风电施工技术研发中心、中交上海三航科学研究院有限公司、上海市检验检测认证协会、北京中建协认证中心有限公司、北京中建协认证中心有限公司上海分公司。

本文件主要起草人：朱国辉、席石磊、王其标、吴琼、刘璐、潘晓炜、汪冬冬、汤涛、聂亚楠、顾华平、费佳颖、傅丽伊、郭喜宏、任惠静、吴高尚、曹继明、胡国芳、王海山、王丽。

承诺执行本文件的单位：中交第三航务工程局有限公司、中交上海三航科学研究院有限公司、北京中建协认证中心有限公司、北京中建协认证中心有限公司上海分公司。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2019年首次发布为T/CSCA 120030—2019，2023年第一次修订。

## 引 言

发展海上风力发电为代表的新能源产业，对推进国家能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系有着重要意义，是实现“碳达峰、碳中和”国家战略目标的关键基础。中国海上风力发电虽起步较晚，但发展迅速：中国海上风力发电从2007年中海油渤海钻井平台1.5MW实验机组开始，至今已有近16年的发展，截至2022年底，我国海上风力发电新增装机容量5.16GW。海上累计装机容量30.51GW，位居世界第一，海上风力发电已成为我国清洁能源的主力军。根据各地的规划目标，“十四五”期间将成为海上风力发电产业飞速发展的机遇期。据不完全统计，目前已出炉的沿海省市海上风力发电远景规划已超150GW，其中“十四五”海上风力发电规划容量近60GW。在未来十年内，伴随着全球能源脱碳趋势加速，产业发展也将从补贴驱动向市场驱动转变，海上风力发电建设将从近海向深水远岸布局转变，海上风力发电还将继续维持快速增长。

海上风力发电是风电项目和海洋工程的集合体。风资源评估、机组设计、基础建造、机组安装、电网接入是海上风力发电项目建设的主要过程。作为责任主体的工程施工企业，其提供的技术服务能力和质量，是决定海上风力发电项目基础建造、机组安装的关键因素。借助第三方认证手段对海上风力发电工程施工企业进行评价，有助于树立企业服务形象，强化内部管理，提升服务品质。

根据本文件实施服务管理的潜在益处是：

- a) 稳定提供满足客户服务要求以及适用的法律法规要求的服务能力；
- b) 促进增强客户满意的机会；
- c) 应对与企业服务目标相关的风险和机遇；
- d) 证实符合规定的服务管理要求的能力。

通过分析海上风力发电工程施工服务的关键接触点和服务特性，通过服务流程分析，结合政府规范、行业自律、市场反馈的整体情况确定海上风力发电项目建设所需提供的技术服务能力，建立海上风力发电项目建设技术服务的先进性要求。

本文件可用于内部和外部各方。

在本文件中使用如下助动词：

- “应”表示要求；
- “宜”表示推荐或建议；
- “可”表示允许；
- “能”表示能力；
- “可能”表示可能性。

# 海上风力发电工程施工服务规范

## 1 范围

本文件规定了海上风力发电工程施工服务规范的规范性要求。包括服务主体要求、服务提供条件、服务提供过程、服务质量控制与改进的通用要求和特定要求，以及服务认证评价涉及的评价方法和关键服务指标。

本文件适用于服务主体规范其海上风力发电工程施工服务活动，也适用于认证机构实施海上风力发电项目建设服务认证活动。

## 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 19004 追求组织的持续成功 质量管理方法
- GB/Z 19579 卓越绩效评价准则实施指南
- GB/T 19580 卓越绩效评价准则
- RB/T 314-2017 合格评定 服务认证模式选择与应用指南
- GB/T 50571 海上风力发电工程施工规范
- NB/T 10105 海上风电场工程风电机组基础设计规范
- NB/T 31033 海上风电场工程施工组织设计规范
- NB/T 10393 海上风电场工程施工安全技术规范
- T/CEC 654 海上风电作业人员安全专项能力培训考核规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**服务响应效率** *service response efficiency*

工程建设服务各阶段的实际响应时间与约定响应时间的比，比值越低意味着效率越高。

注：如7×24小时是比较常见的响应时间的承诺。

### 3.2

**海上风力发电工程** *offshore wind power project*

设置在海上的风力发电工程项目。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.1]

### 3.3

**组装场地** *assembly site*

设置在陆地、码头或船坞等可进行机组设备装配作业的场所。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.5]

### 3.4

**混凝土承台基础** *concrete cushion cap foundation*

由桩、承台以及预埋于承台内的基础环或锚栓笼组成，通过多根垂直或倾斜的桩固定在海床上，支撑风电机组结构体系的基础。

[来源：NB/T 10105-2018，2.0.2]

### 3.5

**导管架基础** *jacket foundation*

由竖向立柱和横向、斜向连接钢管焊接结成的空间结构，与桩基础共同组成支撑风电机组结构体系的基础。

[来源：NB/T 10105-2018，2.0.3]

### 3.6

#### 单桩基础 single pile foundation

由单根钢管桩和承接上部结构的过渡连接段或无过渡段连接法兰组成的支撑风电机组结构体系的基础。

[来源：NB/T 10105-2018，2.0.1]

### 3.7

#### 灌浆连接 grouting connection

通过灌浆将两种不同结构连接在一起的一种结构形式。

### 3.8

#### 海上升压站 offshore booster station

设置在海上的能够实现电压转换的电气设施。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.7]

### 3.9

#### 试桩 test pile

为了确定沉桩施工工艺和检验桩的承载能力，以及验证地质条件是否与图纸相符，在桩正式沉入前，进行的试沉桩作业。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.9]

### 3.10

#### 分体安装 split installation

风力发电机组设备完成分部组装工作，运输到预定位置后，按照一定顺序进行塔架机舱、叶片等部件的安装作业。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.13]

### 3.11

#### 整体安装 integral installation

将风力发电机组的塔架、机舱、风轮组装成一体后，通过海上起吊设备进行的安装作业。

[来源：GB/T 50571-2010，2.0.14]

## 4 服务主体要求

### 4.1 资质要求

服务主体应为独立法人的建筑业企业。在国务院建设主管部门和相关行业主管部门颁发的建筑类企业资质范围内开展建筑工程服务活动。其施工方应具有电力工程施工总承包一级（或以上）资质或港口与航道工程施工总承包一级（或以上）资质或港口与海岸工程专业承包一级或海洋石油工程专业承包一级资质，具备有关行政主管部门颁发的企业安全生产许可证且在有效期内。

服务涉及其他行政许可的业务时，应取得相关领域的行政许可。

### 4.2 企业文化

服务主体应建立并保持以愿景、使命和核心价值观为核心的企业文化，包括但不限于：

- 服务主体的战略发展规划、人力资源规划和服务规划应与企业文化的内涵保持一致。并制定与企业文化匹配的品牌战略规划，支撑服务主体实现战略目标。
- 服务主体应结合行业特点和内外部环境，建立并在全体员工中贯彻以核心价值观为基准的道德规范和员工行为准则。
- 服务主体应通过招标、签订协议等形式对供方提出与行为准则一致的要求。

### 4.3 商业信誉

服务主体应建立并保持企业诚信管理机制，明确目标和责权，以确保：

- a) 守法合规；
- b) 依法向国家纳税，并保障员工合法权利；
- c) 建立完善质量安全责任制，不出现重大质量事故，杜绝安全事故；
- d) 建立旨在促进人员积极参与的互信互利的内部激励机制；
- e) 与供应商建立良好平等互利、长期合作的发展伙伴关系，建立共同遵守的经营道德规范，依法纳税、不拖欠货款和工资；
- f) 建立诚信管理的评价机制，根据相关标准评价组织的信用等级。适宜时，采用信用评价机构的评价结果作为组织信用等级的依据。

#### 4.4 社会责任

服务主体应承担必要社会责任，定期发布社会责任报告，自觉接受社会舆论监督。在海上风力发电工程施工服务中采取必要措施以应对项目在质量安全、环境保护和资源综合利用等方面产生的影响。

#### 4.5 管理体系

服务主体应建立风险防控机制，确定风险防控的组织机构和责任部门，建立保持风险防控程序，在规定的周期内进行风险评价，评价结果应形成文件。

服务主体应在战略规划中制定海上风力发电业务发展策略，并保证战略规划有效实施。依据战略规划制定的目标，建立关键绩效指标体系，开展绩效评价活动，结果与奖惩挂钩。

服务主体应建立并实施项目管理规范类文件，明确项目实施全过程的管理要求和技术要求。

服务主体应在内、外部建立有效沟通机制，包括：

- a) 对组织与项目部、项目部内部的沟通协调机制提出要求；
- b) 在商务、技术和有关服务承诺等方面与相关方的沟通；
- c) 保证产品和服务、企业文化等方面宣传职能得以真实和完整地履行；
- d) 建立顾客和相关方的反馈渠道，包括投诉渠道。处理与内外部相关方之间因服务问题引发的冲突。

服务主体应建立并实施改进创新激励措施，鼓励员工管理创新和技术创新。

### 5 服务提供条件

#### 5.1 服务人员

##### 5.1.1 人才队伍

##### 5.1.1.1 服务主体

服务主体应制定并实施人力资源发展战略。

##### 5.1.1.2 专业能力

服务主体应明确服务人员的能力要求，包括但不限于：

- a) 岗位责任制，明确职责和权限。岗位应根据部门的工作职能、业务以及管理流程进行设定，以工作内容、业务量配置人员；
- b) 明确服务人员的与价值观对应的核心能力，与管理绩效对应的通用能力和与作业相关的专业能力；
- c) 与服务人员的能力匹配的岗位作业标准；
- d) 在相应的行业领域和专业范围内配置满足战略发展需求的人才储备；
- e) 满足生产和服务提供所需的专业人员并充分考虑未来的发展趋势；
- f) 适当增加研发人员和专业技术人员的比例。

##### 5.1.1.3 人力资源配置

服务主体在人员配置上应满足：

- a) 应拥有满足服务需求的高级工程师及以上职称人员；
- b) 应拥有满足服务需求的高技能人才（高级工以上）技术工种人员；

- c) 应拥有满足服务需求的一级注册建造师和其他注册类执业资格人员；
- d) 宜拥有省部级及以上劳动模范、工匠、全国技术能手、享受国务院政府特殊津贴专家等；
- e) 宜拥有国家级大师类专家、上海市（/省部级）领军人才、百千万人才等。

### 5.1.2 行为规范

服务主体应制定并实施基于核心价值观（见4.2 企业文化）的服务人员的行为规范。行为规范应形成文件，被全体服务人员认同和遵守。必要时，与服务活动相应的行为规范可作为服务承诺的一部分为相关方所获取。

服务主体应依据行为规范建立服务人员行为监督机制，对服务人员对行为规范的遵守程度进行测量、分析、改进，减少不当行为造成的影响。

服务人员的行为规范应包括：

- a) 与服务主体资源使用有关的行为规范；
- b) 与保护环境和职业健康安全有关的行为规范；
- c) 涉及保密的行为规范；
- d) 商务活动中的公关礼仪；
- e) 境外工程承包或服务中所应遵守的外事行为规范。

服务主体宜在制定行为规范时，对客户及其他相关方的影响进行评估。

服务主体宜对行为规范按重要性和对客户及其他相关方的影响进行分级管理。

### 5.1.3 人才培养体系

#### 5.1.3.1 体系策划

服务主体应建立与服务要求相适应的人才培养体系。策划应包括但不限于：

- a) 员工职业生涯；
- b) 能力建立与提升；
- c) 应届大学生员工培养；
- d) 重点人才培养；
- e) 岗位继续教育。

##### 5.1.3.1.1 能力建立与提升

服务主体应充分识别内外部环境和相关方需求，对服务人员能力建立与提升进行策划，使服务主体所提供的服务可以满足重要利益相关方的需求和期望。策划应考虑以下人员能力得以满足、保持和持续提升：

- a) 项目安装团队的资格、能力符合海上风力发电项目建设的技术要求和管理要求；
- b) 项目经理的管理能力；
- c) 项目技术负责人的技术能力；
- d) 项目管理人员的沟通能力；
- e) 项目实施人员的职业技能。

##### 5.1.3.2 培训

服务主体应根据体系策划开展服务人员培训活动。对专业人员和管理者建立教育和诚信档案。项目管理人员、作业人员应经过岗位和职业技能培训，评价合格方可上岗。

服务主体应建立教育评估机制。评估结果宜与绩效考核、薪酬和职位晋升相关联。

培训类型包括但不限于：

- a) 新员工类培训；
- b) 执业资格类培训；
- c) 专业技术技能类培训；
- d) 员工综合素质类培训；
- e) 管理类培训。

培训教育过程和结果应保留文件信息。

#### 5.1.4 绩效考核

应建立员工绩效考核体系，制定绩效考核制度。考核内容应包括但不限于：目标指标完成、环境与社会责任意识、改进与创新成果等。应按一定的周期开展考核评价，考核评价的结果可作为薪酬激励、岗位调整的重要依据。

### 5.2 服务环境

#### 5.2.1 通用要求

应设置专人在管理部门设置相关职能负责建设工程服务过程中环境的管理。

应为员工创造良好的工作环境，适宜为客户提供优质的服务。

应识别并管理服务实施过程中工作区域和生活区域的环境，当服务对运行环境有特殊要求时，应在服务策划文件中予以明确并进行控制。

应制定并实施相应的修补措施，规避、消除或减少服务过程中可能对参与服务人员或环境造成的不利影响。

#### 5.2.2 企业识别系统

应建立基于企业文化的视觉识别系统，应用于设施、临建设施、人员着装、劳防用品、工作区域等，并在各个层级办公场所、项目部及有关顾客接触点得到系统有效的使用。

### 5.3 服务设施

#### 5.3.1 通用要求

##### 5.3.1.1 基础设施

应制定标准，规范工程服务过程中所应具备的基础设施。

应在项目策划文件中对服务所需基础设施予以明确，并负责基础设施的提供、维护保养。基础设施包括但不限于：

- 用于办公、生活、仓储和机械操作的临时建筑、工作场所和相关的设施；
- 实现服务所需的过程设备，包括硬件和软件如电脑、设计软件、安全防护设施、施工机械设备、检验测量设备、运输设备及软件资料等；
- 支持性服务，如水、暖、电、气的供应，交通运输，维修服务机构及配套设施、通讯或信息系统等。

##### 5.3.1.2 设备

应有专人或部门对服务提供所需的工程设备的配置、采购、维护保养与更新制定并实施企业管理标准或制度。

项目所使用的安装机械设备、海上风力发电特有机械设备应包括：

- 海上风力发电施工使用的大型打桩、起重船机；
- 海上风力发电风机安装作业的专用安装平台；
- 海上风力发电基础及其风机防腐、安全监测所需的监视测量设备；
- 提高工效、降低能耗的节能环保和智能化设备。

#### 5.3.2 特定要求

应具有用于海上风力发电施工的专业化装备，在资源配置上拥有下列施工装备至少3项：

- a) 3000kJ 以上能量风电施工液压锤至少 2 个，其中 3500kJ 以上能量液压锤不少于 1 个；
- b) 起重能力 1500t 及以上，起重高度 150m 及以上的风电安装平台船不少于 2 艘；
- c) 架高 120m 及以上的风电打桩船不少于 1 艘；
- d) 起重能力 3000t 及以上的风电施工浮式起重船不少于 2 艘；
- e) 导管架基础灌浆专业设备 2 台套及以上。

### 5.4 关键技术

### 5.4.1 通用要求

应制定并实施海上风力发电项目建设过程的管理标准、技术规范，明确服务提供的目标指标。

### 5.4.2 科技创新体系

服务主体应建有完整的科技创新体系以维持服务能力的可持续发展，满足社会和利益相关方的需求。科技创新体系应具备以下条件：

- a) 有专门从事科技管理与技术研发的部门，并具有一整套科技研发管理制度；
- b) 具备开展科技研发的基础条件，拥有核心技术及知识产权；
- c) 具有主持省部级科研项目研发的能力和业绩；
- d) 具有支持编制行业标准的能力和业绩。

### 5.4.3 特定要求

服务主体应以能够为业主、最终消费者提供创新性服务作为服务方向，应达到以下要求以证实创新能力：

- a) 创新成果转化为知识产权，保持其拥有量持续增长，并在工程实践中得到实际应用；
- b) 主持或参与完成国家、行业、地方和团体类标准并应用推广；
- c) 研发的科技成果经第三方鉴定，技术水平达到国际先进水平；
- d) 参评国家级科技（获国家级科技进步奖或相当等级奖项）奖项；
- e) 参评省部级科技（获省部级科技进步奖或相当等级奖项）奖项；
- f) 通过国家高新技术企业评定或拥有国家级企业技术中心（研究中心及平台包括国家级、省部级技术中心、研究中心或服务平台）。

## 5.5 安全与应急

### 5.5.1 水上作业安全

#### 5.5.1.1 管理制度

服务主体应制定并落实相关管理制度以确保：

- 水上施工安全管理符合法律法规的规定，服从海事部门调度和指挥；
- 水上施工设备符合有关工程施工技术要求；
- 水上作业船舶应配备足够的消防救生设施设备。

#### 5.5.1.2 施工要求

在水上工程施工前，应依法办理水上水下施工许可并发布相关通告，设置水上警戒和航行标志。对于靠近航道的施工区域，必要时还应设立警戒船巡视。

施工现场应配备巡视船。巡视船上应设照明、射缆枪和足够的救生设备。

配置专职安全管理人员，制定消防救生、防台防风、防火防爆及人员落水应急方案。

### 5.5.2 施工船舶安全

#### 5.5.2.1 管理制度

服务主体应制定并落实相关管理制度以确保：

- 施工船舶遵守法律法规和规章制度的情况得到有效监督；
- 防台、防撞、防走锚、放坠落溺水的措施得到落实。

#### 5.5.2.2 开工前准备

工程开工前，应对施工海域及船舶作业和航行的水上、水下、空中及岸边障碍物等进行实地勘察，并检查防护性安全技术措施；与当地有关部门沟通，选择合适的船舶避风锚地；杜绝与施工无关的船舶和人员进场。

#### 5.5.2.3 专业岗位培训

海上设施工作人员应接受消防、救生等技能的基本培训和避碰、信号、通信等技能的专业培训，取得海上设施工作人员海上交通安全技能培训合格证明，方可上岗作业。

#### 5.5.2.4 船舶调度

服务主体应设立船舶调度指挥中心，及时搜集播发天气海洋预报信息，监控船舶情况，及时提醒施工现场和作业船舶作出反应。

#### 5.5.3 防台措施和应急方案

服务主体应建立防台和应急管理体系，编制并落实工程防台措施和应急方案；编制防台拖航计划，配备满足功率的拖轮。

服务主体应编制防台应急演练方案并定期实施防台应急演练，演练结束后及时进行总结评价。

台风袭击前应及时采取有效措施，将施工船舶撤离至安全的避风锚地，并对现场已施工的工程基础和设施进行有效加固，台风过境后检查损失情况并及时报告建设单位。

#### 5.5.4 高处作业安全技术措施

服务主体应编制并落实沉桩施工、风机吊装施工、管桩吊装、承台模板拼拆、现浇承台砼的安全技术措施。

### 5.6 环境保护

#### 5.6.1 环境保护管理

应遵守国家有关环境保护的法律、法规和规章和合同条款的有关规定，对施工环境进行保护，避免工程施工对施工区域周边环境造成污染和破坏。

#### 5.6.2 环境管理目标

海上风力发电工程施工前应建立与海上风力发电工程施工相协调的环境管理体系，设立专职管理部门或专职人员负责环境管理工作，以实现以下目标：

- 固体废弃物分类处理；
- 施工噪声控制在标准范围内；
- 火灾、爆炸事件发生得到有效控制或消除，控制合格率 100%；
- 粉尘、扬尘、污水排放达到当地环保部门的要求；
- 渔政管理部门对海洋生态环境保护的要求；
- 业主对环境保护提出的目标。

#### 5.6.3 环境保护措施

##### 5.6.3.1 生活污水、废水处理

建设、运行和维护其施工管理及生活设施内的生活污水收集系统、污水处理系统(包括排污口接入)，处理后的废水水质应符合受纳水体环境功能区规划规定的排放要求，或应遵守相关规定，严禁将未处理的生活污水直接或间接排入河流或海洋水体中，或造成生活供水系统的污染。

##### 5.6.3.2 生产废水(油)处理

对生产废水(油)，应采取以下措施处理：

- 在工程施工区内应建造和维护生产废水(油)处理系统；
- 对工程范围内使用的船机设备应装配船载废水(油)处理系统，由海事认可的单位定期回收，并出具相应的回收证明；
- 定期对废水(油)处理系统、防污措施等进行检测，检测记录应提交监理人；
- 加强施工设备的管理与养护，杜绝石油类物质泄漏。

##### 5.6.3.3 固体废弃物处理

应遵照国家法律和法规的规定，严格管理有毒、有害危险品，防止发生污染事故。

对施工产生的生产废料、生活垃圾和建筑垃圾，应采取以下措施进行处理：

- 按监理人批准的施工组织设计，负责对其施工场地以及生活区范围内的生产和生活垃圾进行清运填埋。设置必要的生活卫生设施（垃圾箱、筒等），及时清扫生活垃圾，统一运至指定地点；
- 回收利用生产垃圾中的金属类废品；其它生产垃圾均按监理人指示统一处理；
- 按批准的施工组织设计和监理人指示，处理施工弃渣，采取碾压、挡护或绿化等措施对渣场进行处理。

#### 5.6.3.4 海洋环境保护

应采取保护措施保护海洋环境，包括但不限于：

- 加强科学管理，在保证施工质量的前提下尽可能缩短水下作业时间，减轻工程施工建设对海域底栖生物的影响；
- 服从渔政管理部门的限制条令，避开海洋鱼类产卵高峰期，减轻工程施工建设对渔业资源和渔业生产的影响；
- 严格执行工程海域范围内海洋环境保护制度，严禁滥捕鱼类或其他破坏海洋环境的行为，发现受保护的海洋生物资源应按有关规定处理。

#### 5.6.3.5 场地清理与治理

应采取如下措施进行场地清理与整治：

- 在工程基本完工后，制订一份场地清理与整治的施工措施计划，提交监理人批准。
- 在合同工程施工结束后，及时拆除合同范围内陆域和海域环境上的各种临时建筑结构，以及各种辅助设施，并及时清理出场。
- 所有材料和设备应按计划撤离现场，工地范围内废弃的材料、设备及其他生产垃圾应统一按环境规划的要求和（或）监理人指示的方式处理。

## 6 服务提供过程

### 6.1 服务策划

#### 6.1.1 策划内容

开工前应分析、研究项目的工程特点、外部环境等方面因素，组织开展项目策划，明确管理目标、合理配置资源、确定项目管理思路、预控项目管理风险以及解决重大管理问题，策划内容应包括：

- 项目组织架构；
- 总平面布置；
- 主要施工方案；
- 管理活动专项策划，如进度管理、质量管理、安全环保管理、设备管理、物资管理、商务管理、资金税务管理等。

#### 6.1.2 施工组织设计

应根据不同的海上风力发电机组基础结构形式，结合水深、海流、波浪、地质、气象等自然条件，编制合理的施工组织设计。

施工组织设计应包括以下内容：

- 组织机构设置；
- 人员配置；
- 船机设备配置；
- 物资供应计划；
- 海上交通运输方案；
- 基础施工、海底电缆敷设及设备安装技术方案；
- 施工布置，包括作业场地控制点坐标和工程区的划分、施工船舶泊位等；
- 施工进度计划；

——质量、安全和环境保护管理体系及保障措施。

### 6.1.3 安装施工工艺。

安装海上风力发电机组时，应根据结构特点，结合自然环境和资源条件采用整体安装或分体安装施工工艺。

### 6.1.4 施工专项方案

应加强项目施工安全技术管理，规范一般危险性工程专项施工方案和重大危险性工程专项施工方案专项施工方案的编制、论证及审查工作，预防施工安全事故。施工专项方案应包括：

- 测量工程；
- 高桩承台混凝土基础钢管桩制作、运输工程；
- 高桩承台混凝土基础沉桩工程；
- 高桩承台基础混凝土施工工程；
- 基础环或锚栓笼安装工程；
- 单桩基础钢管桩制作、运输工程；
- 单桩基础钢管桩沉桩工程；
- 导管架基础制作、运输工程；
- 导管架基础钢管桩沉桩工程；
- 导管架安装工程；
- 基础防护工程；
- 风机整体（分体）安装工程；
- 安全专项方案（包括船舶避风、各类预案等）。

## 6.2 测量

施工测量前，应收集与工程有关的测量资料，对原有控制点进行复核。

应制定测量施工专项方案，应按国家规定定期对测量仪器进行计量检定。

海上风力发电工程测量采用的平面控制测量和高程控制测量技术应符合规范要求。

## 6.3 混凝土承台基础施工

混凝土承台基础施工包含桩基施工、基础环（或锚栓笼）施工、过渡段塔架施工、混凝土承台施工等，具体施工流程见附录A.1.1。

### 6.3.1 桩基运输

桩基础运输应符合下列规定：

- 管桩装船前应核算运输船舶甲板的强度、吃水，装载过程中不同压载情况下的船舶稳定性，装船后船舶在风、浪、海流作用下的稳定性；
- 通过龙门吊、起重船等吊运管桩装船时，应选择合适的吊点、吊具及起吊方式，平缓将管桩吊放到运输船舶的指定位置；
- 水平放置时，管桩之间应通过固定工装确保管桩运输过程中在风、浪、海流作用下不会发生滚动、碰撞而受损。竖直放置时确保管桩不会在风浪作用下发生倾倒，与固定装置发生碰撞而受损；
- 运输船舶宜选用功率足够、堆放空间宽阔的船舶或与辅助拖轮配合使用。

### 6.3.2 桩基沉桩

风机基础桩的沉桩施工控制标准、允许偏差应满足设计和规范要求。

当地质情况复杂且缺乏类似沉桩资料时，施工前应根据设计要求进行试沉桩。

沉桩定位应符合下列规定：

- 采取的定位方法应进行校核；
- 沉桩定位应采用卫星定位系统；
- 沉桩施工偏位值与竣工偏位值应及时测定。

嵌岩桩的稳桩工艺、成孔工艺、水下混凝土浇筑工艺等应满足设计和规范要求。

### 6.3.3 基础环施工

用于混凝土承台基础的高强度螺栓、法兰垫板及下锚板加工、制作、检测应满足设计和规范要求。螺栓组合件安装应符合下列规定：

- 螺栓组合件安装后应进行调平并固定，确保法兰垫板上表面水平度满足设计要求；
- 混凝土浇筑前应对螺栓头进行有效保护，浇筑时不得直接对着高强度螺栓及下锚板本体，浇筑后应及时对螺栓头及上法兰垫板进行清理；
- 混凝土浇筑时应对上法兰垫板水平度进行实时监测。

### 6.3.4 锚栓笼施工

锚栓笼中预应力锚栓应根据设计技术要求，按照螺栓组合件的结构形式，设计及制作相应的工装，选择在临时码头进行陆上组拼；采用整体安装的方式进行安装。

锚栓笼拼装安装应符合下列要求：

- 螺栓制作质具有相应的合格证、试验等文件。
- 在安装及运输过程中，禁止野蛮施工，按照要求防护、固定，避免法兰垫板、下锚板、螺栓损伤。
- 螺栓外露部分采用土工布浸油脂包裹保护；该整体结构上部不得放置材料、杂物。
- 测量仪器的使用需合规，调平精度要满足设计要求。
- 浇筑前螺杆的上部螺套需安装完成。
- 浇筑混凝土的过程中，下料注意对其造成冲击，振捣时不得碰触到法兰盘结构。
- 浇筑完成后，及时对法兰盘清理干净。
- 锚栓笼安装完成后水平度应满足设计要求。

### 6.3.5 过渡段塔架施工

过渡段塔架运输过程中各结合面及螺栓孔应有特殊保护措施。

起吊设备性能、吊索具及吊点设置应满足过渡段塔架安装的要求。

过渡段塔架安装应满足下列要求：

- 安装前清理过渡段塔架油漆表面，对漆膜缺损处进行补漆处理；
- 安装前检查顶部法兰平面度是否符合设计规定；
- 安装过程采用监控及调平装置，确保上法兰顶面的水平度。

### 6.3.6 承台混凝土施工

模板宜采用整体式钢模板，模板及支撑系统必须稳固、牢靠。

承台混凝土施工应采取大体积混凝土防裂措施。施工缝的留置位置和施工缝处理应满足设计和规范要求。

## 6.4 导管架基础施工

导管架基础施工包含导管架制作与存储、运输、沉桩、灌浆连接施工等，具体施工流程见附录A.1.2。

### 6.4.1 导管架制作与存储

海上风力发电导管架制作单位应具备相应的钢结构工程施工资质，并应有经过认证的安全、质量和环境管理体系。

海上风力发电导管架制作前，应有经制作单位技术负责人审批的施工组织设计、与其配套的专项施工方案等技术文件，并按有关规定报送监理工程师或业主代表；海上风力发电导管架重要工艺施工技术方案和安全应急预案，应组织专家评审。

海上风力发电导管架制作作用的专用机具和工具，应满足施工要求，且应在合格检定有效期内。

海上风力发电导管架原材料或成品进场后应进行检查和验收，国家现行有关标准规定要求进行复验的材料或成品，应按相关标准的规定进行复验。

制作过程中,应按施工方案和施工技术标准的要求对各工序进行质量控制。隐蔽工程应在隐蔽前进行检查验收,并应形成验收文件。

应给出用于导管架基础制作的材料储存、处理和保护详细建议,并提交给相关单位审核与批准。

#### 6.4.2 导管架运输

导管架运输应符合下列规定:

- 导管架结构通过驳船或其他船只运输时,其装船作业时应保证船体处于平衡、稳定状态,甲板的强度足够承受导管架运输作业要求;
- 导管架吊运装船应合理选择吊具、吊点,吊索宜固定于导管架的重心以上,以防在起吊过程中损坏导管架和(或)驳船;
- 导管架运输作业时,应安装足够的系紧件保证导管架固定牢固,防止导管架运输过程中受损,系紧件应便于现场清除;
- 采用浮游拖运的导管架结构应保证其灌排水系统、水密性的安全、可靠,通过滑道下水时,还应对其滑道系统进行精心设计;
- 拖航作业时,应根据导管架结构特点选择合适的拖缆长度及拖轮,保证拖航过程的安全。

#### 6.4.3 沉桩

应根据导管架基础结构及工程特点,编制沉桩专项方案,沉桩专项方案应包括起重设备的选型、桩锤的选型、吊桩及稳桩定位工艺、沉桩垂直度控制工艺及停锤标准等。

稳桩过程中,应保持桩身垂直。锤击沉桩作业前,应对导管架基础桩基的垂直度进行调整,并在沉桩过程中严格控制沉桩质量。

应在沉桩实施之前,做沉桩可打入性分析,选择合适的桩锤、沉桩过程中进行能量控制等,保证桩基沉到设计要求深度,并防止沉桩过程中对桩体的破坏。

施工过程中应及时检查并记录桩的贯入度、桩体倾斜度、桩身完整状况等项目。

桩身垂直度、桩顶标高、桩身方位及平面位置应满足设计要求,应及时将沉桩工程的沉桩记录、质量检验等报送监理、设计与业主单位。

#### 6.4.4 定位与调平

应根据导管架基础特点、导管架重量、安装高程、连接方式等进行导管架系统调平装置设计,确保导管架顶部连接法兰的标高及水平度应满足设计要求。

导管架在调平过程中,应采取措施避免对风机基础造成损伤,导管架调平后应及时锁定。

#### 6.4.5 灌浆连接施工

灌浆材料技术性能指标应满足设计和施工要求,同时应符合以下规定:

- 灌浆材料供应商应提供灌浆料产品出厂检验报告、质量保证书(合格证)、产品使用说明书等,产品包装应标识明确;
- 进场材料应通过监理见证取样,委托具有资质的试验检测单位进行检测,检测方法应满足规范要求。

灌浆施工所用材料应充足,在施工开始前应确认搅拌机、灌浆泵等设备可正常使用,主要灌浆设备应有备用设备。

海上风力发电导管架灌浆施工应主要包括施工专项方案编制,材料、设备、管路和封堵装置准备,现场施工,以及质量检验等内容。

海上风力发电导管架灌浆选用设备应具备自动化、模块化功能,灌浆装备宜选用集成一体化的灌浆作业系统,灌浆泵的泵送能力、灌浆管线的耐压能力应满足施工要求。

灌浆料的注入应从环形空间底部开始自下而上,每个环形空间灌浆应一次施工完成。

对于环形空间结构的灌浆结束确认应通过记录实际灌浆量与理论灌浆量评定。溢浆口位于水面以下的水下灌浆应提供环形空间的水下溢浆过程的影像资料。

灌浆过程应连续进行,应保持灌浆的压力和速度;对灌浆时间、灌浆量进行严密监视,并配合潜水员水下观测环形空间上部的溢浆情况,共同确定灌浆结束的控制指标。

## 6.5 单桩基础施工

单桩基础施工包含制作、运输、沉桩等，具体施工流程见附录A.1.3。

### 6.5.1 制作

应选择具有相应钢结构制造资质的专业厂家进行单桩制作。

对进场的主要原材料（钢材、焊材、法兰、涂料和牺牲阳极材料）应进行复验，制作前应对设计文件进行工艺性审查，编制制作、检验等工艺文件。

单桩制作各工序应按技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查，并形成记录；工序间应进行交接检验，未经检查或经检查不合格不得进行下道工序生产。

应对制作完成的单桩进行验收，验收应根据相关文件制定详细的检验计划，该计划应包含钢管桩的各个主要制作阶段的检验项目、检验部位和验收标准。各项检测及试验资料应存入档案。

### 6.5.2 吊运、存放与运输

钢管桩与吊装索具、钢管桩支架等接触位置应包裹柔性材料预防因摩擦和刮碰导致防腐涂层破损和母材损伤。

单桩应按不同规格分类堆存，堆放形式应避免桩身产生纵向和局部压曲变形；长期堆存时应采取防腐蚀、防变形等保护措施。

水上运输单桩时应按照本文件第6.3.1节要求执行，并符合相关规范要求。

### 6.5.3 沉桩

应根据单桩基础结构及工程特点，编制沉桩专项方案。

沉桩专项方案应包括起重设备的选型、桩锤的选型、吊桩及稳桩定位工艺、沉桩垂直度控制工艺及停锤标准等。

稳桩过程中，应保持桩身垂直。锤击沉桩作业前，应对单桩的垂直度进行调整，并在沉桩过程中严格控制沉桩质量。

应在沉桩实施之前，做沉桩可打入性分析，选择合适的桩锤、沉桩过程中进行能量控制等，保证桩基沉到设计要求深度，并防止沉桩过程中对桩体的破坏。

施工过程中应及时检查并记录桩的贯入度、桩体倾斜度、桩身完整状况等项目。

桩身垂直度、桩顶标高、桩身方位及平面位置应满足设计要求，应及时将沉桩工程的沉桩记录、质量检验等报送监理、设计与业主单位。

无过渡段的单桩在沉桩过程中应对顶部法兰采取保护措施。

## 6.6 风力发电机组分体安装

风力发电机组分体安装包含组装、运输、安装等，具体施工流程见附录A.2.1。

### 6.6.1 组装

风力发电机组部件组装宜在风电设备存贮基地进行。

宜将风力发电机组的若干部件装配成组合后进行海上分体安装。

风力发电机组部件组合型式应按照风力发电机组部件结构特点、风场及航运海域的自然条件和现场安装的施工装备能力，合理选择。

施工现场起重设备性能、作业环境安全要求、作业人员岗位资格、吊索具标准、安全作业规程等应满足规范要求。

机舱、轮毂及叶片组合的组件宜在存储基地组装。组装应满足以下要求：

——轮毂与机舱法兰面应水平对接安装，螺栓紧固的顺序和力矩应满足安装手册要求；

——叶片安装前应检查轮毂锁定状态，叶片安装方式及工艺应严格按照风机厂家安装手册的要求执行。

### 6.6.2 运输

风力发电机组运输应满足风机厂家要求。

风力发电机组部件起吊和运输过程中应避免摩擦、碰撞等造成机组变形和损伤。

水上运输宜采用驳船，驳船应具备足够的尺度和稳性，机组应放置在专用支架上采取紧固措施，并应满足稳定性要求。

风力发电机组部件装船的布置应满足安装的工艺要求。

### 6.6.3 安装

选择的施工工艺及装备应与作业气象窗口条件相匹配，并应随时分析和预测作业区内窗口期的风、波浪、海流、潮汐、海冰等自然条件。当设备厂家在安装手册中规定了更高的安装作业限制条件时，应按安装手册规定执行。

施工现场起重设备性能、作业环境安全要求、作业人员岗位资格、吊索具标准、安全作业规程等应符合规范要求；所有进入风力发电机组内部的作业人员应接受过相应工作内容的培训和指导；所有起重机械、吊索具等投入使用前应获得允许使用的认证。

风力发电机组安装应符合规范规定，并应满足安装手册的要求。风力发电机组的安装工艺还应明确以下内容：

- 分次吊装的风电机部件或部件组合；
- 安装作业程序；
- 安装作业各种连接和装配方式；
- 相关工序的对接和专用工具的界面；
- 检查项目。

海上风力发电机组部件或组件的安装应采用稳定的海上起重作业平台或专用船舶。

## 6.7 风力发电机组整体安装

风力发电机组整体安装包含组装、运输、安装等，具体施工流程见附录A.2.2。

### 6.7.1 组装

风力发电机组组装宜在专用基地进行，应按照本文件第6.6.1节要求执行，并应符合规范规定以及设备厂家的技术要求。

### 6.7.2 运输

海上整体运输前应按照中国船级社《海上拖航指南》（CCS GD-2）进行稳性计算，并取得适航证书。

海上整体运输前，应根据工程特点、现场气候气象情况等特点，选择合适的专用设备及工装，对整体风力发电机组采取相应的防护措施，编制详细的运输方案，并对施工相关人员进行详尽的技术交底。

### 6.7.3 安装

除满足6.6.3要求外，应符合：

- 风力发电机组整体安装宜配置缓冲系统、定位系统等。缓冲系统应根据风力发电机组类型、特点和基础型式进行专项设计、验证。缓冲装置在施工过程中不得对风机基础结构造成不利影响；
- 风力发电机组整机安装时应采取必要措施减少或避免风况、海况对起重船的影响。海上工况条件超过船舶作业性能时严禁起重吊装作业；
- 风力发电机组安装前应对基础中心点、基础顶面标高、基础连接法兰顶面水平度等进行复核并记录。

## 6.8 海上升压站施工

### 6.8.1 海上升压站结构施工

应依据设计和规范要求制作升压站结构。

海上升压站宜采用整体运输和整体安装方式进行施工。应根据升压站的质量和尺寸核算船舶甲板是否满足强度要求及装船后船舶在风、浪、流作用下的稳定性，采取必要的固定措施。

应根据升压站的结构形式、参数及海域环境确定：

- 升压站施工方法的选择；
- 施工船舶的选型；
- 辅助装备的构成；
- 作业人员的配备以及施工组织。

升压站结构及基础施工应符合6.4要求。

平台平整度、接地状况、法兰系统等应符合设计要求。

海上升压站上部结构安装应在升压站基础导管架和钢管桩之间灌浆连接施工后灌浆材料强度满足施工要求后进行。

升压站安装应符合下列规定：

- 结构构件、部件及站内设备应经检查合格后方可进行安装作业；
  - 各构件和设备的防腐、防潮、防盐雾等应符合设计要求和设备技术文件的要求。
- 当升压站上部组块采用整体安装方法时，安装精度应满足设计要求，并应采取防冲击措施。

## 6.8.2 电气设备安装与调试

电气设备安装、试验和验收应满足设计和规范要求。

电气设备安装程序和工艺应按设备安装说明书的要求进行。

## 6.9 海底电缆施工

### 6.9.1 海底电缆的敷设方法

应根据下列条件确定海底电缆的敷设方法、敷设船舶、辅助装备、作业人员配备及施工组织：

- 电缆参数，如规格型号、长度、外径、质量、最小弯曲半径等；
- 电缆路由的特征，如路线的曲直、起伏、走向、所处海域特征等；
- 电缆在海底的保护方式；
- 海域环境及类型，如水深、波浪、海流、潮汐、风、雾、冰以及海底地形等。

### 6.9.2 作业气象窗口期

应合理安排作业气象窗口期，针对气象海况突变和敷设作业意外情况编制应急计划并实施。

### 6.9.3 海底电缆的贮存与运输

海底电缆贮存与运输过程中，端部应密封良好。

### 6.9.4 海底电缆的敷设方式。

海底电缆登陆宜采用吃水浅的平底船、浮托装置辅助牵引等方式敷设电缆。对浅水、滩涂的海底电缆登陆段的埋设，宜采取水陆两栖挖掘机、挖泥船或水力喷射机械等设备埋设。

### 6.9.5 海底电缆登陆平台作业规定

海底电缆登陆平台作业时，应符合下列规定：

- 防止电缆在水下弯折扭转及向上提升时受到损伤；
- 检查J形管内是否有障碍物或焊瘤；
- 必要时可采用摄像机监视J形管的喇叭口。

## 6.10 特定要求

### 6.10.1 质量履约

服务主体应具有海上风力发电施工的专业化施工能力，确保工程质量达到下列指标：

- 1) 混凝土承台基础
  - 沉桩中心位置允许偏差 $<150\text{mm}$ 、纵轴线倾斜度偏差 $<1\%$ ；
  - 基础环安装中心偏差小于 $10\text{mm}$ ，基础环3支架对应位置高程误差不超过 $\pm 1\text{mm}$ ；
  - 预应力锚栓笼安装中心允许最大偏差为 $5\text{mm}$ 。下锚板水平度保持 $\leq 3\text{mm}$ ，上锚板水平度应满足 $\leq 2\text{mm}$ 。

### (1) 导管架基础

- 绝对位置（CGCS2000）允许偏差 $\leq 100\text{mm}$ ；
- 沉桩平面相对偏差 $\leq 75\text{mm}$ ；
- 沉桩高程允许偏差 $-50\text{mm}\sim 0\text{mm}$ ；
- 沉桩完成后桩轴线倾斜度偏差 $\leq 3\%$ 。
- 导管架顶法兰水平偏位 $< 0.3\%$ 。

### 2) 单桩基础

- 绝对位置（CGCS2000 坐标系）允许偏差 500mm；
- 高程允许偏差  $0\sim +50\text{mm}$ ，不允许出现负偏差；
- 沉桩完成后的基础顶水平度（桩轴线倾斜度）偏差 $\leq 3\%$ 。

### 3) 风机整体安装冲击加速度不大于 0.2g。

## 6.10.2 优质工程

服务主体将创优创奖作为证实工程服务质量的重要绩效指标，能够提供满足业主、最终消费者需求和期望的服务，应达到：

- 1) 采用新技术、新工艺、新材料、新设备，实现实际工期持续小于定额工期；
- 2) 保证高质量履约率。适宜时，交付工程超越合同约定的质量目标；
- 3) 服务主体应遵守合同约定，保持工期履约率。实现实际工期比定额工期或合同工期缩短；
- 4) 科技进步效益明显。

## 7 服务质量控制与改进

### 7.1 绩效评价体系

#### 7.1.1 通用要求

应建立绩效评价体系，对服务提供进行监视、测量、分析和改进。应策划并实施：

- 制定基于绩效评价的客户满意度和客户满意率的测评工具和方法；策划并定期开展客户满意的测评；
- 对服务提供过程进行监测；
- 对服务的提供开展管理成熟度评价。

#### 7.1.2 特定要求

##### 7.1.2.1 客户满意度/率

服务主体策划并实施客户满意测评，应：

- 客户满意度保持在 90 分及以上；
- 客户满意率保持在 90%及以上。

##### 7.1.2.2 服务响应

服务主体应制定服务响应的基本准则。

服务主体应在服务提供过程中满足合同约定或与客户商定的服务响应要求。如发生未能在承诺时间内响应客户要求或指令的情况，应当每发生一起，都应形成整改闭环并保持完整记录。

##### 7.1.2.3 管理成熟度

管理体系成熟度评价宜符合附录B的要求。

服务主体管理成熟度的分值应不低于900分。

### 7.2 监测、分析与改进

服务主体应策划并实施海上风力发电工程施工服务指标测评，根据测评结果制定并实施改进措施。测评的方法见附录C。

服务主体应持续改进作为增强满足服务能力的关键活动。改进的方式包括重大突破式改进和日常渐进式改进，如新标准、新工艺、新技术的开发与应用，技术革新技术改造、管理模式创新等。

最高管理者应主持重大突破式改进工作。通过宣传、教育、激励奖惩机制、竞聘机制等多种形式提高员工的创新意识，营造激励改进的氛围和环境。

服务主体识别和使用适宜的改进方法和工具，适当时引入GB/T19004、GB/T19580等标准要求，以持续改进服务绩效。

对客户提出的意见（包括投诉）应及时处理，对客户不满意的结果或倾向进行纠正并防止再发生，以实现持续改进、增强客户满意。

## 8 服务认证评价

### 8.1 适用的服务认证模式

服务认证模式应从RB/T 314—2017中5.2.2章节选择。

针对海上风力发电工程施工服务及管理的特征，选择适用于其服务特性测评和管理审核活动的服务认证模式：

- a) 公开的服务特性检验，简称模式 A；
- b) 公开的服务特性检测，简称模式 C；
- c) 顾客调查（功能感知），以下简称模式 E；
- d) 服务管理审核，简称模式 I。

海上风力发电工程施工服务认证方案中应给出适用的服务认证模式。

### 8.2 服务认证模式选用及其组合

#### 8.2.1 认证模式

应根据海上风力发电工程施工服务过程和能力，以及认证周期及不同认证阶段，给出认证模式。

#### 8.2.2 认证模式选用和组合规则

海上风力发电工程施工服务认证模式，应按照下列规则进行选用和组合：

- a) 初次认证：模式 A+模式 C+模式 E+模式 I；
- b) 再认证：模式 A+模式 C+模式 E+模式 I，或模式 A+模式 C+模式 I；
- c) 保持认证（监督评价）：模式 A+模式 I 和模式 C+模式 E+模式 I。

### 8.3 服务认证结果

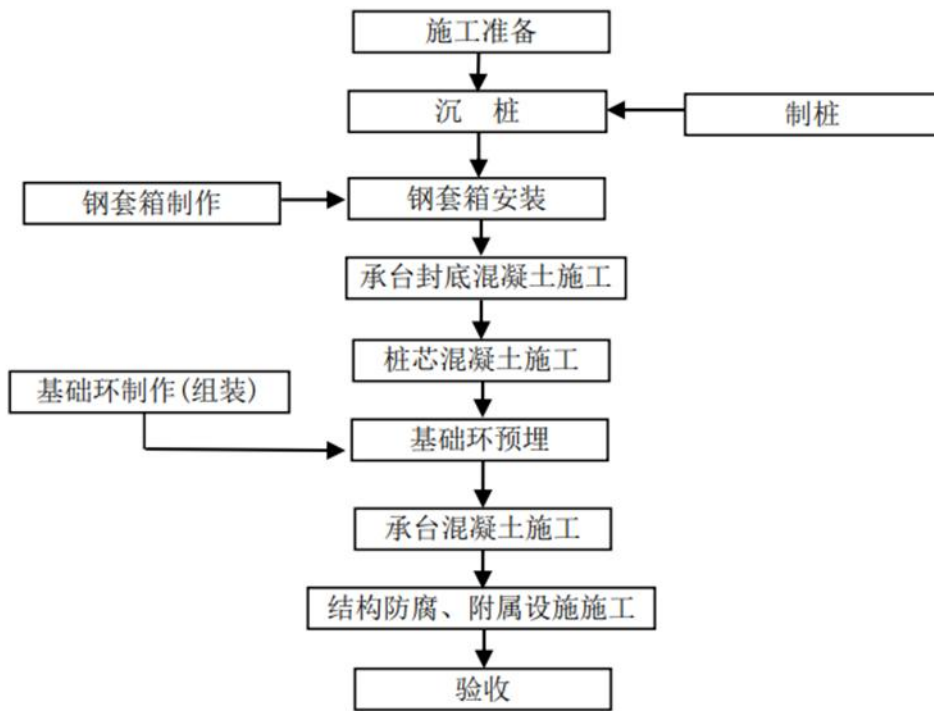
海上风力发电工程施工服务认证结果分为：

- a) 通过，管理成熟度综合得分达到 900 分及以上，且服务指标测评达到 90 分及以上；
- b) 不通过，管理成熟度得分低于 900 分，或服务指标测评低于 90 分。

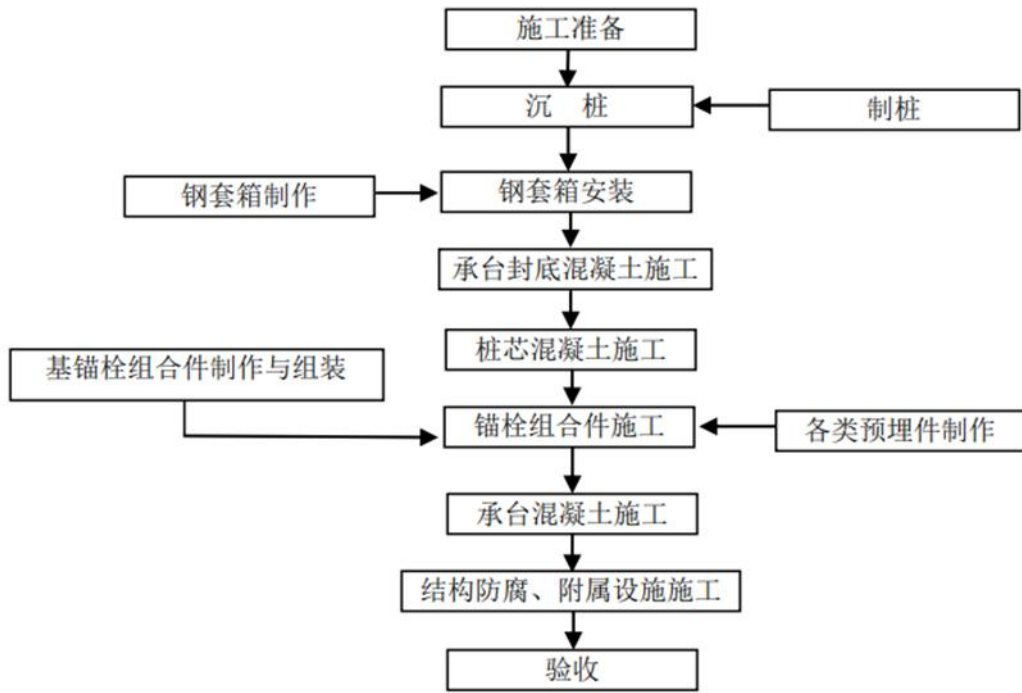
附录 A  
(规范性)  
风力发电工程施工流程图

A.1 风力发电工程基础施工流程图

A.1.1 承台基础施工流程图



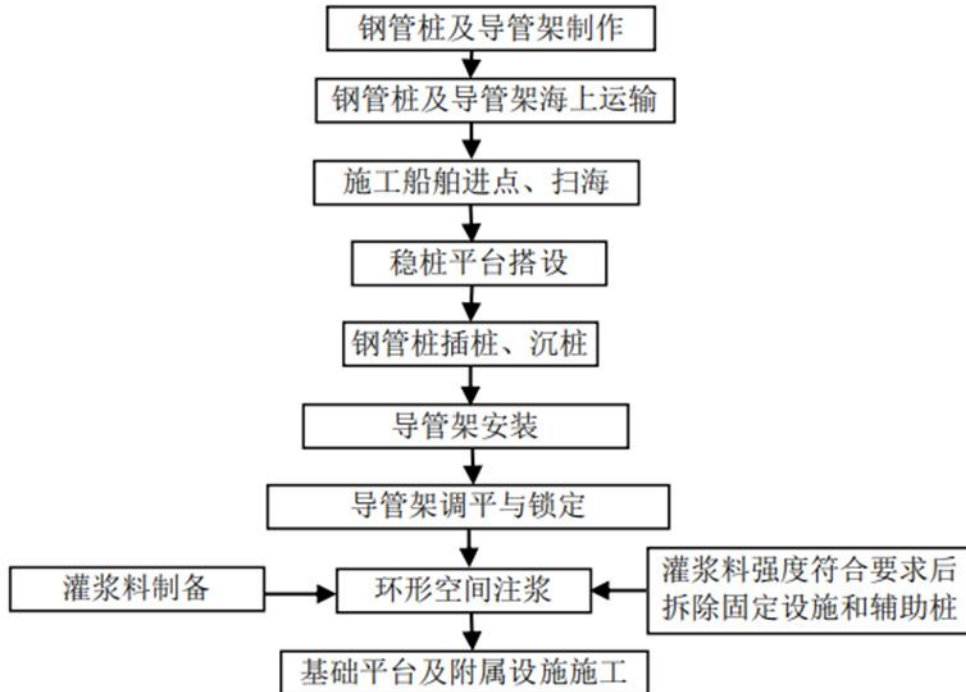
(a) 基础环式承台



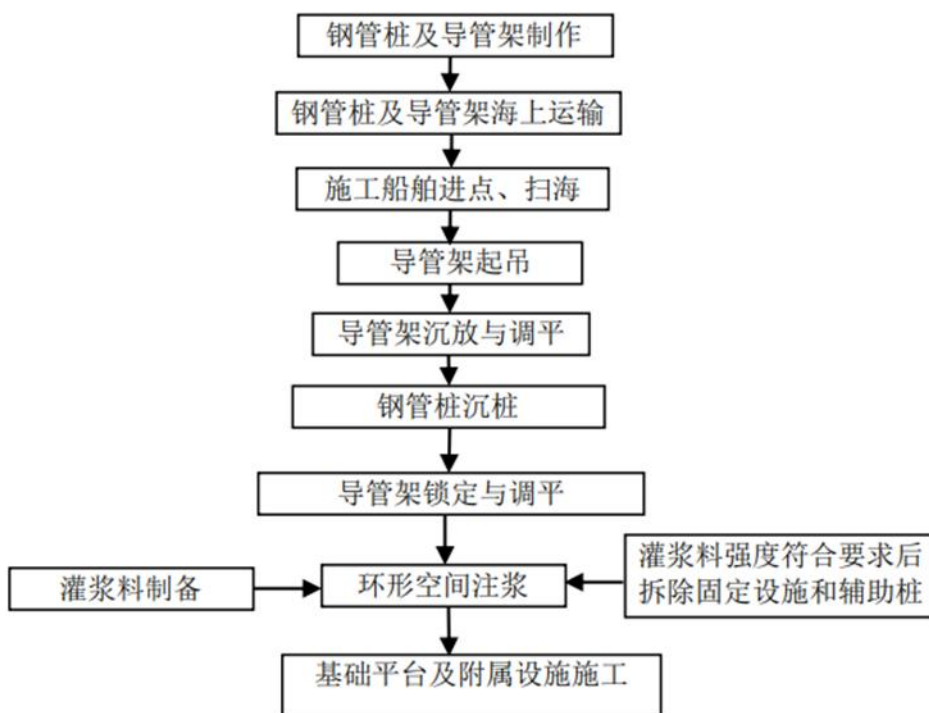
(b) 锚栓笼式承台

图 A.1 承台基础施工流程图

A.1.2 导管架基础施工流程图



(a) 先桩法



(b) 后桩法

图 A.2 导管架基础施工流程图

A.1.3 单桩基础施工流程图

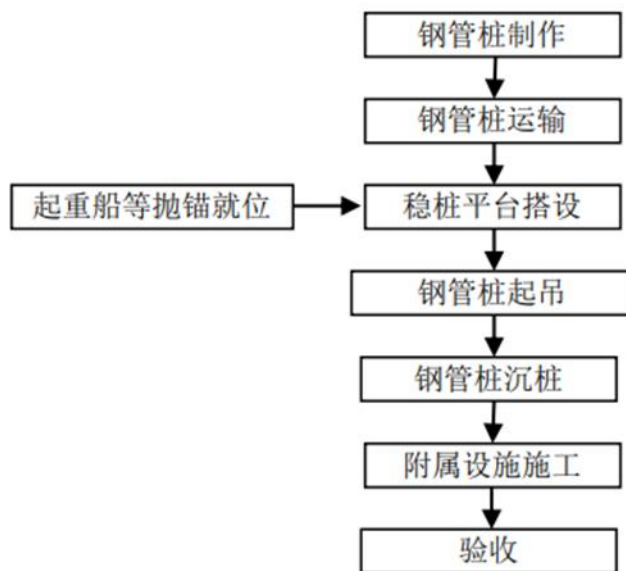


图 A.3 单桩基础施工流程图

A.2 风力发电机组安装施工流程图

A.2.1 分体安装施工流程图

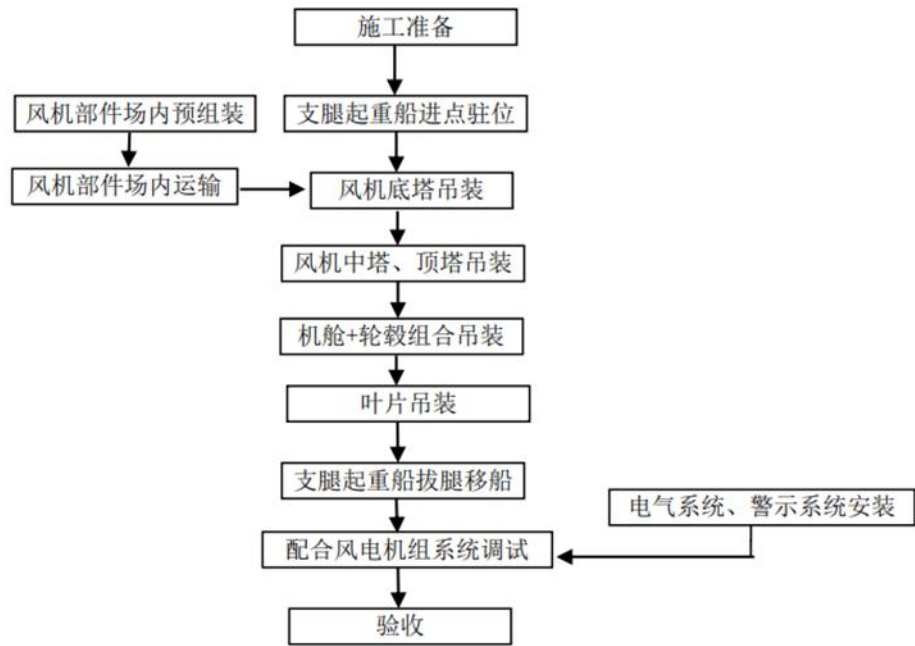


图 A. 4 分体安装施工流程图

A. 2. 2 整体安装施工流程图

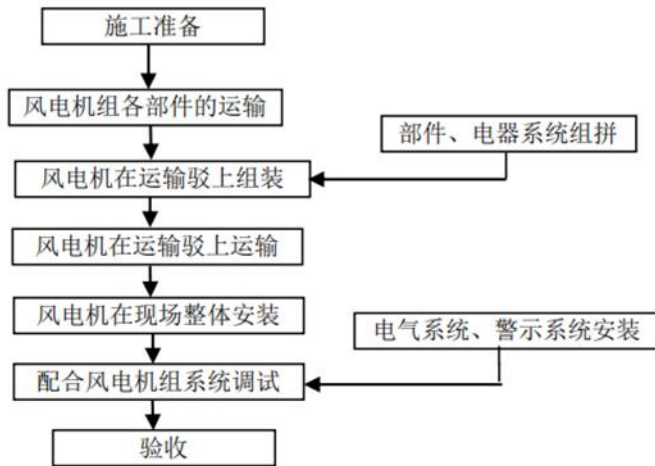


图 A. 5 整体安装施工流程图

## 附录 B (规范性) 管理成熟度评价方法

### B.1 管理成熟度评价方法

本文件的管理成熟度评价方法借鉴引用 GB/Z 19579 《卓越绩效评价准则实施指南》。采用服务认证审查员打分法，根据成熟度（见表B.1）对各个指标项进行打分评价。

表 B.1 管理成熟度评分标准

分数	描述
0%或 5%	没有系统的方法，信息是零散、孤立的。 方法没有展开或略有展开。 没有改进导向，已有的改进仅是“对问题的被动反应”。 缺乏协调一致，各个方面或部门各行其是。
10%, 15%, 20%或 25%	开始有系统的方法，应对该评分条款的基本要求。 方法在大多数方面或部门处于展开的早期阶段，阻碍了基本要求的实现。 处于从“对问题的被动反应”到“改进导向”转变的早期阶段。 主要靠联合解决问题来使方法与其它方面或部门达成协调一致。
30%, 35%, 40%或 45%	有系统、有效的方法，应对该评分条款的基本要求。 方法已得到展开，尽管某些方面或部门的展开尚属早期阶段。 开始系统地评价和改进关键过程。 方法与在应对组织概述和其他过程条款时所确定的基本组织需要初步协调一致。
50%, 55%, 60%或 65%	有系统、有效的方法，应对该评分条款的总体要求。 方法得到很好的展开，尽管某些方面或部门的展开有所不同。 进行了基于事实且系统的评价、改进和一些创新，以提高关键过程的有效性和效率。 方法与在应对组织概述和其它过程条款时所确定的组织需要协调一致。
70%, 75%, 80%或 85%	有系统、有效的方法，应对该评分条款的详细信息。 方法得到很好的展开，无明显的差距。 基于事实且系统的评价、改进和创新已成为关键的管理工具；存在清楚的证据，证实通过组织级的分析和分享，方法得到不断完善。 方法与在应对组织概述和其它过程条款时所确定的组织需要实现了整合。
90%, 95% 或 100%	有系统、有效的方法，全面应对该评分条款的详细信息。 方法得到完全的展开，在任何方面或部门均无明显的弱点或差距。 基于事实且系统的评价、改进和创新已成为全组织的关键管理工具；有证据表明通过分析和分享，在整个组织中方法得到不断完善和创新。 方法与在应对组织概述和其它过程条款时所确定的组织需要实现了很好的整合。

### B.2 评价内容

#### B.2.1 评价要素

按照评分标准（见表B.1）对本文件要求的实施程度从四个评价要素按章节进行打分：

- 采用的方法是否适宜、有效和系统；
- 方法是否持续在所适用的部门应用；
- 是否对方法进行不断完善和创新；
- 各过程、方法是否对企业文化和战略目标的实现有支持作用。

### B.2.2 评价得分

各章节的成熟度分数乘以分值（见表B.2）的总和为管理成熟度的综合得分。

### B.2.3 评价等级

按综合得分管理成熟度分为三个等级：

- 900分以上，有很高的管理成熟度，具有先进性；
- 600-900分，有一定的管理成熟度，具有先进性特征；
- 600分以下，管理成熟度不高，不具有先进性。

表 B.2 管理成熟度权重

序号	条款	分值
1.	4.1 资质要求	30
2.	4.2 企业文化	20
3.	4.3 商业信誉	30
4.	4.4 社会责任	30
5.	4.5 管理体系	30
6.	5.1 服务人员	100
7.	5.2 服务环境	30
8.	5.3 服务设施	100
9.	5.4 关键技术	100
10.	5.5 安全与应急	50
11.	5.6 环境保护	40
12.	6.1 服务策划	10
13.	6.2 测量	30
14.	6.3/6.4/6.5 基础施工	100
15.	6.6/6.7 风机安装	100
16.	6.8 海上升压站施工	30
17.	6.9 电缆敷设	20
18.	7.1 绩效评价体系	100
19.	7.2 监视、分析与改进	50
	总计	1000

## 附录 C

(规范性)

## 海上风力发电工程施工服务指标

表C.1给出了海上风力发电工程施工服务指标的内容。

表 C.1 海上风力发电工程施工服务指标

	一级指标	二级指标	权重	分值	对应标准条款	评价方法
1	体验类指标	关键设备	0.08	100	5.3.2	拥有最大起重能力 1500t 及以上，起重高度 150m 及以上的风电安装平台船每艘 30 分。 拥有 3000t 及以上起重能力的风电施工浮式起重船每艘 20 分。 拥有架高 120m 及以上的风电打桩船每艘 10 分。 三项累计不超过 100 分。
2		专利数量	0.06	100	5.4.3	近三年形成的发明专利每项得 5 分；实用新型专利每项得 1 分。累计不超过 100 分。
3		标准开发	0.08	100	5.4.3	主编或参编海上风电相关国家标准每项 50 分；主编行业、地方及团体标准每项 30 分；参编行业、地方及团体标准每项 20 分。累计不超过 100 分。
4		关键技术	0.06	100	5.4.3	近三年通过第三方鉴定的海上风电科技成果至少 3 项达到国际先进水平，每达到国际先进水平 1 项 20 分。 近三年完成的装机容量不小于 30 万 kW 或单机容量超过 8MW 的工程项目不少于 3 个，每个工程项目 10 分。 累计不超过 100 分。
5		科技进步	0.06	100	5.4.3	近 3 年获得国家级科技进步奖项每项 50 分，省部级科技进步奖每项 10 分。累加不超过 100 分。
6		服务技术平台	0.04	100	5.4.3	拥有国家级企业技术中心每个 50 分；省部级研究中心和平台每个 25 分。累加不超过 100 分。 注：研究中心及平台包括国家级、省部级技术中心、研究中心或服务平台。
7		质量履约	0.2	100	6.10.1	承台基础沉桩中心位置允许偏差<150mm， 25 分。 导管架基础沉桩平面相对偏差≤75mm， 25 分。 导管架顶法兰水平偏位<0.3%， 25 分。 单桩基础沉桩完成后的基础顶水平度（桩轴线倾斜度）偏差≤3‰， 25 分。
8		优质工程	0.1	100	6.10.2	近 3 年，获得詹天佑奖每项 20 分；获得鲁班奖每项 20 分；国家优质工程奖金奖每项 20 分；国家优质工程奖或中国电力优质工程奖或中国安装工程优质奖每项 10 分。累计不超过 100 分。

9		客户满意度/率	0.06	100	7.1.2.1	使用正确方法开展客户满意评价 20 分。 客户满意度保持在 90 分及以上 40 分。 客户满意率持续超过 90% 40 分。
10		服务响应	0.06	100	7.1.2.2	基本准则在合同约定或与业主协商的响应规则中体现 10 分。 服务提供过程的单次活动的服务响应时间不大于约定响应时间, 20 分。 服务提供的服务响应时间平均值不大于约定响应时间的 90%, 最高 80 分。 三项累计不超过 100 分。
11	其他指标	人才队伍	0.1	100	5.1.1.3	享受国务院政府特殊津贴人员或省部级领军人才或百千万人才在岗不少于 3 人, 在岗人数每 1 名 5 分; 高级工程师及以上职称人员不少于 150 人 10 分, 每超过 10 人加 1 分; 水利水电专业或港口与航道工程专业一级注册建造师 100 人 10 分, 每超过 5 人加 1 分; 高技能人才 (高级工以上) 技术工种人数超过 600 人, 30 分; 海上风力发电项目施工经历 10 年以上或参与过 3 个及以上上海风电项目的高级工程师及以上职称人员 50 人 10 分, 每超过 5 人加 1 分。 以上各项累计得分不超过 100 分。
12		行为规范	0.05	100	5.1.2	有明确的行为规范, 按规范的内容是否满足标准要求计分, 最高 50 分。 行为规范得到有效使用的行为规范, 最高 50 分。
13		企业识别系统	0.02	100	5.2.2	有明确并得到应用的企业识别系统 最高 50 分。 现场体验系统得到系统有效的使用 最高 50 分。
14		管理体系	0.03	100	7.1.2.2	建立了基于卓越绩效模式, 覆盖三体系标准和内部控制规范、全面风险管理、知识产权管理规范以及企业各业务流程和管理层级的一体化全面管理体系, 并取得显著成效。体系最高得分 100 分、最低得分 50 分。