



团 体 标 准

T/CAPEC 54—2025

电力工业
风力发电机组混凝土塔架预制管片制造
监理技术要求

Electric power industry - Technical requirements of manufacturing
supervision service for precast reinforced concrete tower segments of wind
turbine generator set

2025-07-16 发布

2025-11-01 实施

中国设备监理协会 发布
中国标准出版社 出版

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 基本要求	1
4.1 通则	1
4.2 监理服务的策划	1
4.3 监理服务的实施	1
4.4 监理服务的控制	2
5 制造过程的监理要求	2
5.1 生产前准备	2
5.2 原材料及预埋件	2
5.3 制造过程	2
5.4 发运过程	3
附录 A(资料性) 风力发电机组混凝土塔架预制管片监理控制点及控制方式	4
参考文献	6

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》的规定起草。

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。

本文件由中国设备监理协会提出并归口。

本文件起草单位：上海蓝邦工程管理有限公司、上海挪亚工程管理有限公司、华锐风电科技(集团)股份有限公司、电能(北京)工程监理有限公司。

本文件主要起草人：马超、张伟业、张大卫、姜猛、熊鸿钧、潘志强、昌登伟、韩晓璐、金洁、付豪、马海亚。

全国团体标准出版社

电力工业

风力发电机组混凝土塔架预制管片制造

监理技术要求

1 范围

本文件规定了风力发电机组混凝土塔架预制管片生产前准备、原材料及预埋件、制造过程和发运过程的监理技术要求。

本文件适用于风力发电机组混凝土塔架预制管片制造的监理服务。

2 规范性引用文件

下列文件对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/T 19072 风力发电机组 塔架

GB/T 26429 设备工程监理规范

3 术语和定义

GB/T 26429 和 GB/T 19072 界定的术语和定义适用于本文件。

4 基本要求

4.1 通则

监理服务的策划、实施、控制应符合 GB/T 26429 的要求。

4.2 监理服务的策划

4.2.1 策划监理服务所需的过程时,应对监理服务过程以及过程之间的关系予以识别,明确监理服务所用方法、手段、记录要求及所需的资源等;应分析合同,识别相关的法律法规和标准,分析被监理单位的信息及设备监理单位的技术、管理、资源状况;应编制监理计划、监理细则等作业指导文件。

4.2.2 应依据采购合同、监理合同和相关协议约定,确定审核、检查、见证等通用要求,确定检查设备工程的方法和手段;在监理服务实施前分析识别关键过程、工序、节点,确定与质量有关的控制点和控制方式,见附录 A。

4.2.3 应确定审核、检查、见证等监理控制的依据,识别确定制造与检验依据的标准规范、技术要求,并形成文件。

4.2.4 监理人员需具备风力发电机组混凝土塔架预制管片制造专业技术知识,掌握风力发电机组混凝土塔架预制管片制造标准规范。

4.3 监理服务的实施

4.3.1 应按照 4.2 的要求对所涉及的监理服务的主要过程予以控制,并对监理服务的支持过程予以控

制。具体监理项目的监理服务范围和内容由合同确定。

4.3.2 应依据合同约定,检查或评估被监理单位的质量管理体系。适用时,宜审核被监理单位的相关资质、有关人员资格;应审核商混站资质、检测单位资质、劳务队资质等;应检查实验室环境条件、标养环境条件、同养环境条件等。

4.3.3 发现不符合项和质量隐患时,应要求被监理单位及时处置,必要时采取纠正措施,并对处置结果及纠正措施进行验证;发现严重不符合项时,应及时书面报告委托人;若被监理单位拒绝或延误整改时,应及时向委托人书面报告。

4.4 监理服务的控制

4.4.1 应依据监理单位的服务质量标准和程序,对监理服务进行监视和测量。

4.4.2 应对不合格的监理服务进行识别和控制,以防止或弥补不合格服务给委托人造成损失。

5 制造过程的监理要求

5.1 生产前准备

检查被监理单位生产前准备情况,应包括以下内容:

- a) 检查或评估被监理单位的质量管理体系,包括检查不合格输出的控制、外部产品和服务控制及供方管理、更改控制等成文信息;
- b) 审核相关人员资格,包括装配、特种作业、试验等的资格;
- c) 检查生产设备和检测、试验设备、仪器、仪表的状况;
- d) 审查技术文件,包括技术参数、设计认证资料、制造图纸和混凝土配合比设计资料;
- e) 审查工艺文件 and 操作规程,包括生产工艺、模具方案、技术质量控制措施、缺陷判定及修补方案养护方案、成品存贮和运输方案等;
- f) 检查预制场生产作业环境,预制场整体布置、物料分类存放区域防护措施等;
- g) 审查特殊气候环境(如冬季)专项施工方案;
- h) 审核被监理单位提交的生产计划,明确该生产计划在厂内生产执行的可行性、项目交货期;
- i) 检查产品物料采购及到货情况,所采购的物料包括但不限于原材料、预埋件、组部件。

5.2 原材料及预埋件

原材料及预埋件的监理,应包括以下内容:

- a) 检查原材料及预埋件规格、型号、数量、批次和存放环境;
- b) 见证原材料及预埋件进场抽样复验;
- c) 审核原材料及预埋件质量证明文件和抽样复验报告;
- d) 审核用于混凝土塔架预制管片缺陷修补材料的相关文件;
- e) 审核材料代用情况;
- f) 检查经检验不合格的原材料、预埋件的处置。

5.3 制造过程

5.3.1 对混凝土塔架预制管片首件制造全过程进行监理,验证通过后方可进入批量生产。

5.3.2 隐蔽工程的监理,应包括以下内容:

- a) 检查竖向与环向钢筋,包括牌号、规格、数量、外观质量;
- b) 检查钢筋安装情况,包括钢筋的连接方式、钢筋间距、保护层厚度、接头位置和数量、接头面积

百分率、搭接长度；

- c) 检查预埋件安装情况,包括预埋件的规格、数量和位置;
- d) 检查模具安装情况,包括模具安装牢固性、密封性、几何尺寸、隔离剂涂刷质量。

5.3.3 混凝土工程的监理,应包括以下内容:

- a) 检查生产现场环境温度;
- b) 检查混凝土配比通知单,包括强度等级、浇筑部位、设计坍落度或扩展度、混凝土配合比、混凝土运输时间;
- c) 见证混凝土拌合物性能试验,包括混凝土取样与试样的制备、混凝土稠度检测、混凝土含气量检测(如适用);
- d) 检查混凝土入模温度,夏季施工时不高于 35℃;冬季施工时不低于 5℃;
- e) 见证混凝土浇筑,包括浇筑方式、振捣规范性、浮浆处理措施、收面覆盖质量。

5.3.4 混凝土塔架预制管片脱模养护的监理,应包括以下内容:

- a) 检查混凝土塔架预制管片脱模前强度;
- b) 见证混凝土塔架预制管片的养护方式和过程;
- c) 检查混凝土塔架预制管片的养护记录。

5.3.5 混凝土塔架预制管片成品检查的监理,应包括以下内容:

- a) 检查混凝土塔架预制管片外观质量、几何尺寸、预埋件安装位置;
- b) 检查混凝土塔架预制管片强度,包括检查回弹强度、600℃·d 同条件养护试件强度、28 天标准养护试件强度;
- c) 见证混凝土塔架预制管片实体保护层厚度检测;
- d) 检查混凝土塔架预制管片缺陷修补情况。

5.4 发运过程

混凝土塔架预制管片发运的监理,应包括以下内容:

- a) 审核运输方案;
- b) 检查装运情况,支撑及固定措施、标识;
- c) 检查随运配件数量、规格、型号、数量、生产厂家等;
- d) 检查附带文件资料、合格证等。

附录 A

(资料性)

风力发电机组混凝土塔架预制管片监理控制点及控制方式

风力发电机组混凝土塔架预制管片监理控制点及控制方式说明见表 A.1。

表 A.1 风力发电机组混凝土塔架预制管片监理控制点及控制方式

序号	项目/阶段	监理内容	控制方式	引用条款	监理控制点
1	质保体系审核	质量保证管理全体系文件、生产环境、生产设备	R、W	5.1	<ol style="list-style-type: none"> 1) 明确被监理单位质量保证管理工作的范围和边界,满足产品监理的要求; 2) 检查被监理单位质量管理体系认证在有效期内; 3) 审核被监理单位质量手册、程序文件、作业指导书,符合相应标准要求; 4) 审核被监理单位质量管理体系运行的有效性,并针对存在的问题提出有关整改建议; 5) 审核人力资源、生产设备、工器具、检验设备、生产计划、生产工艺、生产环境等,满足产品生产的要求
2	技术文件审查	技术参数	R	5.1	审核厂家响应技术参数表,满足产品采购技术规范及标准要求
		制造图纸	R	5.1	审核厂家制造图纸,满足产品采购技术规范及标准要求
		设计认证资料	R	5.1	审核相应计算报告、结构,满足产品采购技术规范及标准要求
		混凝土配合比设计资料	R	5.1	审核厂家混凝土配合比设计资料中混凝土强度、总碱量、氯离子含量、含气量、混凝土拌合物性能,满足产品采购技术规范及标准要求
3	原材料和预埋件	钢筋	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求
		水泥	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求
		掺合料	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求
		外加剂	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求
		骨料(砂、石)	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求
		水	R	5.2	审核水质检验报告
		预埋件	R、W	5.2	审核进厂资料及抽样复验报告:包括质量证明书、复验报告、供应商、型号和规格、性能参数、存放环境等满足相关技术要求

表 A.1 风力发电机组混凝土塔架预制管片监理控制点及控制方式（续）

序号	项目/阶段	监理内容	控制方式	引用条款	监理控制点
4	制造过程	隐蔽工程	H	5.3	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查竖向与环向钢筋的牌号、规格、数量、位置； 2) 检查钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度； 3) 检查预埋件的规格、数量、位置； 4) 检查钢筋保护层厚度； 5) 钢筋采用机械连接或焊接，按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，检验结果符合相关标准的规定； 6) 检查模具安装牢固性、密封性、几何尺寸、隔离剂涂刷质量
		混凝土浇筑	R、W	5.3	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查混凝土配比通知单，包括强度等级、浇筑部位、设计坍落度或扩展度、混凝土配合比、混凝土运输时间； 2) 见证混凝土拌合物性能试验，包括混凝土取样与试样的制备、混凝土稠度的检测、混凝土含气量检测（如适用）； 3) 检查生产现场环境温度； 4) 检查混凝土入模温度； 5) 见证混凝土浇筑，包括浇筑方式、振捣规范性、浮浆处理措施、收面覆盖质量
		混凝土塔架预制管片脱模养护	R、W	5.3	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查混凝土塔架预制管片脱模前强度； 2) 见证混凝土塔架预制管片的养护方式和过程； 3) 检查混凝土塔架预制管片的养护时间
		混凝土塔架预制管片成品检查	R、W、H	5.3	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查混凝土塔架预制管片几何尺寸，包括高度、壁厚、弦长、端面平整度； 2) 混凝土塔架预制管片外观质量根据缺陷类型和缺陷程度进行分类，并符合 GB 50204—2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》表 8.1.2 的分类规定。对已经出现的严重缺陷，由制造单位提出技术处理方案，并经业主单位认可后进行处理。对经处理的部位，重新检查验收； 3) 混凝土塔架预制管片预埋部位的外观质量、安装数量、位置偏差、无影响结构性能和使用功能的缺陷； 4) 检查混凝土塔架预制管片强度，包括检查回弹强度、600℃·d 同条件养护试件强度、28 d 标准养护试件强度； 5) 混凝土塔架预制管片钢筋保护层厚度检验符合 GB50204—2015《混凝土结构工程施工质量验收规范》附录 F 的规定； 6) 混凝土塔架预制管片缺陷的修补符合审核通过的缺陷修补方案的规定
		混凝土塔架预制管片发运	R、W	5.4	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查支撑及固定措施、标识； 2) 检查随运配件数量、规格、型号、数量、生产厂家等； 3) 检查附带文件资料、合格证等

注：R—文件见证点，W—现场见证点，H—停止见证点。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19001 质量管理体系要求
 - [2] GB/T 19072 风力发电机组 塔架
 - [3] GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
 - [4] GB 50666 混凝土结构工程施工规范
 - [5] GB 55008 混凝土结构通用规范
 - [6] DL/T 586 电力设备监造技术导则
 - [7] DL/T 5434 电力建设工程监理规范
 - [8] JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
 - [9] JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
 - [10] JG/T 565 工厂预制混凝土构件质量管理标准
 - [11] NB/T 10908 风电机组混凝土-钢混合塔筒施工规范
-