



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

风力发电设备监理技术要求

Technical requirements on equipment management and supervision for wind power generation

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

2026-08-31

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 通则 4

5 设计阶段监理 6

6 制造阶段监理 6

7 安装阶段监理 14

8 调试阶段监理 19

9 验收阶段监理 23

附 录 A （资料性） 风力发电设备监理见证项目表示例..... 25

附录 B （资料性） 混凝土塔架预制管片缺陷分级示例..... 69

附录 C （资料性） 风力发电机组叶片缺陷分级示例..... 70

参考文献 71

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。

本文件由全国设备监理工程咨询标准化技术委员会（SAC/TC423）提出并归口。

本文件起草单位：苏州热工研究院有限公司、西安热工研究院有限公司、北京华电万方认证有限公司、电能（北京）工程监理有限公司、北京中唐电工程咨询有限公司、中广核风电有限公司、哈尔滨电站设备成套设计研究所有限公司、中核工程咨询有限公司、中海油（天津）管道工程技术有限公司、内蒙古蒙能能源科技有限公司、四川启明星电力装备制造集团有限责任公司、国网电力工程研究院有限公司、广东天广能源科技发展有限公司、新疆恒诚信工程咨询有限公司、陕西威能检验咨询有限公司、南京安质信工程技术有限公司、北京隆盛泰科石油管科技有限公司、广东宏业投资开发集团有限公司、北京国网富达科技发展有限公司、中国设备监理协会、中国电力企业联合会科技服务中心有限责任公司、中国水利电力物资集团有限公司、国家能源集团物资有限公司工程监理中心、龙源（北京）新能源工程设计研究院有限公司、山西电子科技学院。

本文件主要起草人：王鑫、邹平国、张瑞刚、姚业强、魏崑、李伟、王兆邻、郭远帆、李亚冬、卢进、曹喜锋、王梅东、孔祥明、冉竹、郑健、付豪、闫凯、白金、马立军、李继、李鸣、胡振江、闫献国、陈艳强、高来先、潘志强、刘永江、赵天宏、崔忠帆、程梓琨、韩晓璐、肖鹏、李希明、杨娟、王淼、徐思聪、冀润景、李刚、赵元元、莫盛特、刘伊雯、张平、吉磊、王冠、赵宁、于国华。

风力发电设备监理技术要求

1 范围

本文件规定了风力发电设备设计、制造、安装、调试、验收阶段的监理技术要求。

本文件适用于单台风力发电机组容量为 1.5MW 及以上的风力发电新建、改建、扩建工程的风力发电机组、电力送出设备、海上升压站、漂浮式浮体结构及系泊系统等成套设备及其关键部件的设备监理技术服务；其他风力发电设备监理技术服务可参照执行。

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 2900.53-2001 电工术语 风力发电机组（GB/T 2900.53-2001，IEC 60050-415：1999，IDT）

GB/T 19568 风能发电系统 风力发电机组装配和安装规范

GB 20052 电力变压器能效限定值及能效等级

GB/T 26429 设备工程监理规范

GB/T 47655 电力电子装备和系统的构网性能要求及试验方法

3 术语和定义

GB/T 2900.53、GB/T 26429规定的术语和定义适用于本标准。

3.1

风力发电机组 wind turbine generator system; WTGS (abbreviation)

将风的动能转换为电能的系统。

注1：风力发电机组是位于基础或承台之上，通过风轮捕获风能，经传动系统、发电机将风能转换为电能，并配套控制系统、安全保护系统等实现并网或离网运行的完整发电单元。

注2：风力发电机组一般由风轮（叶片、轮毂、变桨系统）、传动系统（主轴、主轴承、齿轮箱）、发电机、机舱（机架、偏航系统、控制系统、刹车系统、润滑系统、冷却系统、加热系统等）、变流器、塔架等大部件构成；

注3：风力发电机组不包括置于其内部的电力变压器设备。

[来源：GB/T 2900.53-2001，2.1.2，有修改]

3.2

电力送出设备 power transmission and delivery equipment

将风力发电机组输出的电能传输到集中接入电力系统的风电场并网点以下所有设备的集合。

注：电力送出设备一般包括电力变压器、高压电缆、高压开关设备、控制与辅助设备。

3.3

箱式变压器 compartmentalized type transformer

带有由多个独立隔间组成整体外壳的变压器，通常有单独入口分别进入高压和低压终端隔间。

注：箱式变压器包括预制舱式变电站和组合式变压器。

[来源：GB 1094.16-2025，3.5，有修改]

3.4

并网点 point of connection

对有升压站的风力发电工程，是升压站高压侧母线或节点；对无升压站的风力发电工程，是风力发电工程的输出汇总点。

[来源：GB 50797-2012，2.1.14]

3.5

混塔管片 concrete tower piece

以钢筋、混凝土为主要原材料制成的风力发电机组塔架预制构件。

3.6

总成 assembly

由数个零件、数个分总成或它们之间的任意组合而构成一定装配级别或某一功能形式的组合体，具有装配分解特性。

注：分总成（subassembly）为总成的下级装配单元。

3.7

平行检验 parallel inspection

在被监理单位自检的同时，按照有关规定、委托监理合同约定对同一项目进行的检验检测活动。

注：平行检验可根据监理委托人委托由设备监理单位执行或其他独立于被监理单位的检验检测机构执行。

[来源：GB/T 50319-2013，2.0.15，有修改]

4 通则

4.1 基本要求

4.1.1 设备监理单位、设备监理人员及其开展的监理活动应符合GB/T 26429的规定。

4.1.2 设备监理单位在风力发电设备专业领域宜配置不少于5名设备监理师及相应数量的设备监理人员，并具备与风力发电设备监理工作相适应的专业技术能力和资源设施。

注：风力发电设备监理工作相适应的专业技术一般包括机械专业、电气专业、仪表自动化专业、复合材料专业、土木工程专业等。

4.1.3 设备监理单位应对从事风力发电设备监理工作的人员组织开展专业技术培训。

4.1.4 设备监理人员应具备风力发电设备监理专业领域相关专业技术知识，包括：

- a) 质量管理体系要求、设备工程监理规范；
- b) 风力发电工作原理、设备及系统的功能与构成；
- c) 风力发电相关设备标准规范、设计要求、生产工艺流程、检验检测及验收要求；
- d) 安全、保密、诚信管理等要求。

4.1.5 设备监理单位应建立设备监理人员专业化管理程序，明确风力发电设备监理人员从业范围要求，应包括以下内容：

- a) 对应的设备形成阶段范围，如设计阶段、制造阶段、安装阶段、调试阶段、验收阶段等；
- b) 对应的设备范围，如塔架、混凝土塔架、风力发电机组、叶片、电力变压器等。

4.1.6 设备监理单位应按照委托监理合同及相关协议约定的范围和-content提供风力发电设备监理服务，并承担设备监理责任；设备监理工作不替代被监理单位开展的质量自检，也不替代监理委托人组织开展的被监理设备最终检验。

4.2 监理启动

4.2.1 设备监理单位应组建项目监理机构，履行委托监理合同约定的职责。项目监理机构人员配置应至少符合以下要求：

- a) 总监理工程师具有设备监理师职业资格，且具有5年以上风力发电设备监理工作经验；
- b) 专业监理工程师具有设备监理师职业资格或通过行业组织能力培训评价，且具有2年以上电力工业设备监理工作经验或3年以上风力发电设备设计、制造、安装、调试相关工作经验。

4.2.2 设备监理单位应明确项目监理机构的组织形式和关键岗位的设备监理人员，并书面通知监理委托人。

4.3 监理策划

4.3.1 监理计划的制定应符合以下要求：

- a) 依据委托人要求和委托监理合同约定，对风力发电设备相应形成过程及监理阶段进行分析，识别关键工艺、工序、节点以及质量、进度、合同等方面的潜在风险隐患，对风险隐患进行评估与等级判定，设定监理控制点，确定控制方式。风力发电设备监理见证项目示例参见附录A；
- b) 针对风力发电设备的设计、制造、安装、调试与验收等过程中出现的不符合，应制定分级处理方案。其中，混凝土塔架预制管片缺陷分级示例参见附录B，风力发电机组叶片缺陷分级示例参见附录C。

注：设计阶段可用“偏离”代替“不符合”。

4.3.2 监理计划由总监理工程师主持编制，经设备监理单位技术负责人审批后，书面提交监理委托人。

4.3.3 应按设备类型、关键过程、进度控制要求编制监理细则，明确重点工作事项和判断标准；监理细则应由总监理工程师组织编制并批准。

4.4 监理实施

4.4.1 应按照策划形成的文件（包括监理计划、监理细则等）开展监理活动。实施过程中，当条件发生变化，或出现实际情况与策划文件有差异时，应及时对策划文件进行修订，并按规定的流程处置。

4.4.2 项目监理机构应及时将发现的不符合通报监理委托人和被监理单位。

4.4.3 项目监理机构应对不符合整改的关键过程及处置结果实施控制。出现以下情形时，应形成专题报告向监理委托人报告：

- a) 整改方案存在异议；
- b) 纠正整改过程中出现新的隐患；
- c) 处置结果仍不符合要求；
- d) 拒绝整改或故意拖延。

4.5 监理收尾

4.5.1 项目监理机构应确认委托监理合同的所有条款和要求已得到满足，完成设备监理资料的整理归档、工作总结及文件交付工作。

4.5.2 风力发电设备监理归档资料范围宜包括：

- a) 监理计划、监理细则；
- b) 日常监理记录；
- c) 向被监理单位发布的文件及跟踪记录；
- d) 向监理委托人发布的文件及跟踪记录；
- e) 会议纪要、往来函件等；
- f) 监理放行单（如有要求）；
- g) 监理总结报告。

5 设计阶段监理

5.1 适用时，应参加风力发电主要设备选型及适应性方案论证会。

5.2 应参加风力发电设备设计联络会，提出监理意见。

5.3 审核风电场工程微观选址报告，应包括以下内容：

- a) 机位点和备选机位点确定的风力发电机组安全等级与标准的符合性；
- b) 运输与安装地形条件对风力发电机组大部件（塔架、叶片、机舱）尺寸和重量的限制；
- c) 施工后地形改变对风电机组运行的影响分析结论；
- d) 混合装机方案推荐的风力发电机组型号不宜超过3种，轮毂高度不宜超过3个。

5.4 审核风力发电设备设计文件，宜包括以下内容：

- a) 设计方案符合风力发电机组、电力送出设备、海上风力发电专项设备设施相关标准、各方签署的有效文件（选型方案和设计联络会议纪要等）要求；
- b) 各设备主要参数、功能及适应性符合设备合同和各方签署的有效文件要求；
- c) 设计图纸；
- d) 设计依据及引用的标准文件；
- e) 相关计算书；
- f) 产品型式试验方案（报告）或产品认证方案（报告），确认适用于同一被监理单位、同一规格型号且生产场地不同的产品。

注：风力发电机组设计方法、安全等级一般遵循GB/T 18451.1、GB/T 31517.1要求。

5.5 审核风力发电设备焊接工艺评定报告、高强混凝土性能评定报告、型式试验报告或产品认证证书，应包括以下内容：

- a) 工艺评定报告、型式试验检测报告或产品认证证书的有效性；
- b) 拟采用的关键元器件、原材料的规格、型号的符合性；
- c) 产品规格、关键制造工艺等方面的符合性；
- d) 生产场所的符合性。

注1：叶片、齿轮箱、发电机、变流器等风力发电机组关键部件认证证书一般遵循GB/T 35792的要求；构网型变流器型式试验一般遵循GB/T 47655和GB/T 47968要求。

注2：塔架型式试验一般遵循GB/T 19072的要求。

注3：电力变压器型式试验一般遵循GB/T 1094.1的要求；电力变压器能效限定值一般遵循GB 20052要求。

5.6 发现焊接工艺评定报告、高强混凝土性能评定报告、型式试验报告或产品认证证书符合标准规范要求的重做情形时，应向被监理单位书面提出重新开展焊接工艺评定、高强混凝土性能评定、产品型式试验等要求，并对工艺评定、型式试验验证过程实施见证。

6 制造阶段监理

6.1 基本要求

6.1.1 检查开工准备情况，应包括以下内容：

- a) 质量管理体系证书及其有效性；
- b) 产品生产、检验、试验、存储等必备作业环境；
- c) 关键元器件与材料的供应商选择、评定和日常管理的程序；
- d) 关键生产工序的识别情况；
- e) 焊接、无损检测、金属材料检测、电工等特殊作业工种操作人员的培训及授权情况；
- f) 产品生产过程参数与产品特性的监控情况；
- g) 生产设备维护保养的制度；
- h) 检验、试验能力及仪器仪表的检定、校准情况；
- i) 产品检验试验计划；
- j) 产品分级和/或不合格品控制程序；
- k) 履行合同所需的资源匹配能力及相关配置计划，包括人员、生产设备、检验检测器具、生产贮存场所等配置；
- l) 钢结构焊接工艺评定报告、风力发电设备型式试验报告或产品认证证书、能效测试报告等；
- m) 同类型设备制造业绩及已投运设备试运行情况。

6.1.2 制造进度控制，应包括以下内容：

- a) 审核总工期计划、各阶段工期和分项工期计划；
- b) 审核制造过程中的工期计划变更；
- c) 审核关键线路、长周期采购件、大型结构件、关键工序及里程碑事件等工期安排的合理性；
- d) 依据更新后的工期计划核查实际工作进度。

6.1.3 审核电力大件运输方案，应包括以下内容：

- a) 承运企业资质及分包单位运输资质；
- b) 运输项目组织设计方案；
- c) 电力大件相关参数及特殊要求识别结果；
- d) 拟订的电力大件运输参数；
- e) 运输线路及装卸现场勘测结果；
- f) 装载加固与装卸作业方案；
- g) 危险源分析与控制措施。

6.2 风力发电机组

6.2.1 钢制塔架

6.2.1.1 原材料的监理，应包括以下内容：

- a) 审核钢板、焊材、油漆、法兰、附件等主要原材料质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
- b) 见证钢板、焊材、油漆、法兰等入厂复验，并审核复验报告；
- c) 核查关键材料替代的合规性。

6.2.1.2 生产过程的监理，应包括以下内容：

- a) 审核焊接、无损检测、防腐、尺寸控制等工艺文件；
- b) 审核现场特种作业人员持证情况；
- c) 见证材料下料、焊接、卷制、校圆等过程；
- d) 见证门框装配、附件装配等过程；
- e) 见证无损检测过程；

f) 见证防腐过程处理。

6.2.1.3 应对钢制塔架焊缝及防腐涂层进行平行检验。

6.2.1.4 出厂检验的监理，应包括但不限于：

- a) 见证外观质量；
- b) 见证法兰焊后平面度、角变形量、内倾度等变形量检测；
- c) 见证塔架同轴度、端面平行度检测；
- d) 见证防腐质量检测；
- e) 见证灯具通电试验；
- f) 核查塔架成品存放及防护措施；
- g) 审核出厂检验报告，包括原材料质量文件，生产过程记录，无损检测报告、防腐检测报告和出厂检验报告等。

6.2.1.5 钢制塔架运输的监理，应包括但不限于：

- a) 审核运输方案；
- b) 核查运输防护措施。

6.2.2 混凝土塔架

6.2.2.1 应审核缺陷分级与维修方案、出厂检验方案。

注：混凝土塔架预制管片缺陷分级示例参见附录B。

6.2.2.2 应审核混凝土设计配合比、施工配合比。

注：混凝土设计配合比中氯离子含量一般不高于0.03%、碱的总含量一般不高于0.6%。

6.2.2.3 原材料的监理，应包括但不限于：

- a) 审核水泥、粗骨料、细骨料、掺和料、外加剂等原材料与配合比中原材料产地、技术参数的一致性；
- b) 审核钢筋、水泥、粗骨料、细骨料、掺和料、外加剂、预埋件等原材料的质量证明文件；
- c) 核查钢筋、水泥、粗骨料、细骨料、掺和料、外加剂、水、预埋件等原材料的存储情况；
- d) 抽查钢筋、水泥、粗骨料、细骨料、掺和料、外加剂、水、预埋件等原材料的外观质量；
- e) 见证钢筋、水泥、粗骨料、细骨料、掺和料、外加剂、水、预埋件等原材料的第三方复验取样，并审核第三方复验报告；
- f) 核查关键材料替代的合规性。

6.2.2.4 胎具及模具的监理，应包括但不限于：

- a) 审核胎具及模具的验收报告；
- b) 核查胎具及模具的标识、状态及外观质量；
- c) 对胎具和模具（模板）强度、刚性、稳定性、关键尺寸、预埋件位置、预留孔等进行检查见证。

6.2.2.5 钢筋工程的监理，应包括但不限于：

- a) 核查钢筋骨架固定方法，检查钢筋骨架的焊点质量及制作质量；
- b) 审核钢筋骨架吊装方案及保护层控制方案；
- c) 核查钢筋骨架安装规格、数量、保护层厚度、垫块数量、尺寸偏差及外观质量与设计要求的-致性；
- d) 检查钢筋安装的连接方式、接头率、搭接长度、搭接率等与设计要求的-致性。

6.2.2.6 混凝土工程的监理，应包括但不限于：

- a) 审核混凝土的开盘鉴定报告或称重记录；
- b) 见证混凝土坍落度、扩展度、含气量检测；
- c) 核查同条件养护试块、标准养护试块的规格及留置数量；
- d) 见证隐蔽工程验收；

- e) 检查浇筑控制措施;
 - f) 巡检混凝土浇筑、振捣过程, 确认浮浆、高度、收光抹面、顶面水平度无异常;
 - g) 检查养护控制措施, 审核养护记录;
 - h) 检查脱模后混凝土强度、外观质量。
- 6.2.2.7 应全过程参与由委托方组织的首套(首环)混塔管片和首件混塔过渡段预制的验收。
- 6.2.2.8 应审核第三方标准养护试块强度检测报告和同条件养护试块强度检测报告。在条件具备时, 宜见证混凝土构件实体回弹强度并开展平行检验。
- 6.2.2.9 出厂检验的监理, 应包括以下内容:
- a) 检查外观质量;
 - b) 见证尺寸检查;
 - c) 见证保护层厚度检测;
 - d) 见证接地电阻测试;
 - e) 见证预埋件套筒力矩检测;
 - f) 检查内附件安装质量;
 - g) 检查成品外观及维修质量;
 - h) 审核制造完工资料, 包括原材料质量文件, 生产过程记录, 28d标准养护试块强度报告、同条件养护试块强度报告、回弹强度报告, 缺陷维修记录和出厂检验报告等。
- 6.2.2.10 混塔管片拼装的监理, 应包括以下内容:
- a) 见证灌浆料、高强螺栓取样送检;
 - b) 审核灌浆料、高强螺栓第三方复验报告;
 - c) 检查拼装平台水平度;
 - d) 检查高强螺栓力矩;
 - e) 检查拼装后的混塔管片表面质量和尺寸;
 - f) 检查内附件安装质量;
 - g) 审核灌浆料同条件养护试块强度报告和标准养护试块强度报告。
- 6.2.2.11 混凝土塔架成品存储与运输的监理, 应包括以下内容:
- a) 审核成品堆放方案, 并核查成品存放情况, 成品不直接堆放于地面;
 - b) 审核成品运输方案, 并核查运输防护措施。
- 6.2.3 桁架塔架
- 6.2.3.1 原材料的监理, 应包括以下内容:
- a) 审核主要原材料的质量证明文件, 核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性, 确认其符合采购技术协议的要求;
 - b) 见证主要原材料的入厂复验, 复验比例符合相关标准要求。
- 6.2.3.2 生产过程的监理, 应包括以下内容:
- a) 审核焊接、无损检测、防腐、尺寸控制等工艺文件;
 - b) 审核现场特种作业人员持证情况;
 - c) 见证主柱下料、制管、校圆、组对、焊接等过程;
 - d) 见证过渡段组对、焊接等过程;
 - e) 见证门框、附件点焊接等过程;
 - f) 见证无损检测过程;
 - g) 见证除锈、防腐过程处理。
- 6.2.3.3 应对焊缝无损检测及防腐涂层厚度检测进行平行检验。
- 6.2.3.4 出厂检验的监理, 应包括以下内容:

- a) 检查塔架焊缝、附件、尺寸、外观、防腐质量;
- b) 审核制造完工文件, 包括原材料质量证明文件, 生产过程记录, 无损检测报告、防腐检测报告和出厂检验报告等。

6.2.3.5 桁架塔架运输的监理, 应包括以下内容:

- a) 审核运输方案;
- b) 核查运输防护措施。

6.2.4 叶片

6.2.4.1 审核缺陷分级与维修方案。

注: 叶片制造缺陷分级示例参见附录C。

6.2.4.2 原材料的监理, 应包括以下内容:

- a) 审核树脂、增强材料、夹芯材料、胶粘剂、预浸料、涂料、金属材料等主要原材料质量证明文件, 核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性, 确认其符合采购技术协议的要求;
- b) 见证树脂、增强材料、夹芯材料、胶粘剂、预浸料、涂料、金属材料入厂复验, 复验比例符合相关标准要求;
- c) 见证树脂、增强材料、夹芯材料、胶粘剂、预浸料的存储条件;
- d) 核查关键材料替代的合规性。

6.2.4.3 生产过程的监理, 应包括以下内容:

- a) 见证预制品(梁、腹板、叶根等)铺层、灌注、固化等生产过程;
- b) 见证壳体成型(铺层、灌注、固化等)生产过程;
- c) 审核成型过程加热曲线;
- d) 见证壳体固化后检查;
- d) 见证叶片合模粘接检查;
- e) 见证叶片脱模后检查;
- f) 见证叶片无损检测;
- g) 见证叶片后处理过程(缺陷返修整改);
- h) 见证叶片玻璃纤维增强材料固化度测试。

6.2.4.4 出厂检验的监理, 应包括以下内容:

- a) 检查叶片外观质量;
- b) 见证叶片防雷系统电阻测试;
- c) 见证叶片几何尺寸检查;
- d) 见证叶根螺栓长度检查;
- e) 审核叶片配重记录;
- f) 审核制造完工报告。

6.2.4.5 叶片运输的监理, 应包括以下内容:

- a) 审核叶片运输方案;
- b) 核查运输防护措施。

6.2.5 发电机

6.2.5.1 原材料及配套件的监理, 应包括以下内容:

- a) 审核主要原材料及配套件质量证明文件, 核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性, 确认其符合采购技术协议的要求;
- b) 见证主要原材料及配套件入厂复验。

6.2.5.2 生产过程的监理，应包括以下内容：

- a) 巡检定子、转子生产过程；
- b) 见证双馈发电机转子动平衡试验；
- c) 见证发电机装配过程；
- d) 见证发电机内部清洁度检查过程。

6.2.5.3 审核发电机型式试验报告或产品认证证书。

6.2.5.4 出厂检验的监理，应包括以下内容：

- a) 见证发电机出厂试验；
- b) 审核发电机重量是否满足采购技术协议要求；
- c) 审核制造完工报告。

6.2.5.5 应核查运输防护措施。

6.2.6 主齿轮箱

6.2.6.1 审核箱体、行星架、齿轮等主要原材料及配套件质量证明文件。

6.2.6.2 审核齿轮表面硬度检验报告。

6.2.6.3 见证齿轮箱装配过程，检查箱体清洁度。

6.2.6.4 审核齿轮箱型式试验报告或产品认证证书。

6.2.6.5 见证齿轮箱出厂试验。

6.2.6.6 检查整机防腐涂层并审核制造完工文件。

6.2.7 其他关键部件

6.2.7.1 应审核变流器、轴承、主轴、大型结构件、高强螺栓、主控系统等关键部件及元器件的质量证明文件，核查实物品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求。

6.2.7.2 应审核型式试验报告或产品认证证书，见证出厂例行试验过程。

6.2.7.3 应检查成品外观质量、防腐情况及主要尺寸。

6.2.8 大型部件总成

6.2.8.1 配套件的监理，应包括以下内容：

- a) 审核变桨系统、偏航系统、主轴、主轴承、齿轮箱、发电机、变流器、主控系统、大型结构件和高强紧固件等主要外购件质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
- b) 见证变桨系统、偏航系统、主轴、主轴承、齿轮箱、发电机、变流器、主控系统、大型结构件和高强紧固件等主要外购件入厂复验，复验比例符合相关标准要求。

6.2.8.2 见证大型部件总成过程与GB/T 19568的符合性，应包括以下内容：

- a) 变桨系统装配；
- b) 导流罩装配及布线检查；
- c) 传动链装配；
- d) 机舱平台装配；
- e) 偏航系统装配；
- f) 传动链装配及发电机对中；
- g) 主控系统装配；
- h) 机舱罩装配及布线检查。

6.2.8.3 大型部件总成出厂检验的监理，应包括以下内容：

- a) 高强螺栓紧固确认

- b) 见证轮毂总成出厂试验;
- c) 见证机舱总成出厂试验;
- d) 检查机舱总成、轮毂总成外观质量;
- e) 审核制造完工文件。

6.2.8.4 大型部件运输的监理, 应包括但不限于:

- a) 审核运输方案;
- b) 核查运输防护措施。

6.3 电力送出设备

6.3.1 电力变压器

6.3.1.1 原材料的监理, 应包括但不限于:

- a) 应审查电磁线、硅钢片、绝缘纸板、钢板等原材料质量证明文件, 核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性, 确认其符合采购技术协议的要求;
- b) 应审查油浸式变压器油质量证明文件, 确认其符合GB 2536和采购技术协议的要求;
- c) 应审查干式变压器环氧树脂、玻璃纤维网格布质量证明文件, 确认其符合采购技术协议的要求;
- d) 应审查主要配套部件(如: 套管、分接开关、电流互感器、冷却器/散热器、潜油泵、风机、压力释放器、温控器、继电器、阀门、储油柜、控制箱等)质量证明文件, 核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性, 确认其符合采购技术协议的要求。

注1: 电磁线原材料一般为铜材, 如有特殊要求, 按采购技术协议约定。

注2: 同一变压器无不同品牌或不同型号硅钢片混用。

注3: 变压器油不混用。

注4: 环氧树脂不使用过期产品。

6.3.1.2 部套的监理, 应包括但不限于:

- a) 审核油箱机械强度试验、试漏检验、无损探伤(如有)等报告;
- b) 检查铁心外观及尺寸;
- c) 见证铁心油道绝缘试验;
- d) 检查绕组绕制质量和尺寸;
- e) 检查防金属异物控制措施落实情况。

6.3.1.3 器身装配的监理, 应包括但不限于:

- a) 检查各绕组线圈装配牢固性及器身绝缘尺寸;
- b) 检查引线、开关成型质量;
- c) 审核器身干燥真空度、温度-时间记录。

6.3.1.4 油浸式变压器总装配的监理, 应包括但不限于:

- a) 检查箱内清洁度;
- b) 检查带电部分对油箱的绝缘距离;
- c) 审核注油的真空度、油温、注油时间及静放时间记录。

6.3.1.5 应审核变压器型式试验报告和抗地震能力论证报告; 若首次制造, 应见证型式试验过程。

6.3.1.6 应见证变压器例行试验过程和特殊试验过程; 变压器能效应符合GB 20052相关要求。

6.3.1.7 应检查变压器最终外观、防腐涂层厚度及包装状态。

6.3.1.8 应审核大型电力变压器运输方案。

6.3.2 高压开关设备

6.3.2.1 原材料的监理, 应包括但不限于:

- a) 审核铝材、铜材、钢材、绝缘材料等主要原材料质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
 - b) 审核电流互感器、电压互感器、避雷器、支撑绝缘件、压力释放装置、伸缩节、喷口、触头、传动杆、绝缘操作杆、操作机构、并联电容、隔离开关、接地开关、壳体等主要配套件质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求。
- 6.3.2.2 应见证绝缘子、触头、防爆膜、出线套管、电流互感器、断路器、隔离开关、接地开关等元器件检验试验过程。
- 6.3.2.3 应见证高压开关设备总装过程，并检查防金属异物控制措施的落实情况。
- 6.3.2.4 应见证高压开关设备试验过程。
- 6.3.2.5 应审核产品型式试验检测报告。
- 6.3.2.6 应审核高压开关设备出厂质量证明文件。
- 6.3.2.7 应检查高压开关设备最终外观及包装状态。
- 6.3.3 高压电缆
- 6.3.3.1 应审核导线、绝缘、内外护套等主要原材料质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求。
- 6.3.3.2 应审核产品型式试验检测报告。
- 6.3.3.3 应见证成品例行试验和抽样试验。
- 6.3.3.4 应检查成品电缆标志、包装型式和外观质量。
- 6.4 海上升压站钢结构
- 6.4.1 原材料的监理，应包括以下内容：
- a) 见证阴极保护装置试验过程；
 - b) 审核钢板、焊材、油漆、紧固件、阴极防护等主要原材料质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
 - c) 审核钢板、焊材等原材料入厂复验报告。
- 6.4.2 钢结构的监理，应包括以下内容：
- a) 检查钢结构主体构件下料后尺寸精度；
 - b) 见证钢结构主体焊缝焊接过程；
 - c) 见证钢结构主体焊缝无损检测；
 - d) 检查半成品外观及主要尺寸；
 - e) 检查钢结构喷砂后表面状态；
 - f) 见证防腐涂装过程。
- 6.4.3 成品模块的监理，应包括以下内容：
- a) 检查主体外观、尺寸及标识情况；
 - b) 核查附件外观及数量；
 - c) 审查完工资料；
 - d) 见证钢结构转运过程。
- 6.5 漂浮式浮体结构
- 6.5.1 应审核浮体结构等主要原材料质量证明文件，核实实物品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求。
- 6.5.2 应见证钢板、焊材、油漆等入厂复检，并审核复验报告。

6.5.3 应见证浮体主要钢结构部件焊接过程。

6.5.4 应见证浮体主要钢结构部件焊缝无损探伤过程。

6.5.5 按照6.2.2.1~6.2.2.6见证浮体混凝土构件预制过程，应包括以下内容：

- a) 见证超高性能混凝土钢纤维掺量及分部均匀性逐盘检验过程；
- b) 检查混凝土构件智能温控记录。

6.5.6 浮体构件合龙的监理，应包括以下内容：

- a) 审核合龙吊装方案；
- b) 见证装配焊接过程；
- c) 见证浮体构件合龙装配焊接连接处无损检测过程；
- d) 见证后浇带浇筑、振捣过程；
- e) 见证钢混过渡段预应力张拉过程；
- f) 检查合龙后的后浇带表面质量和尺寸；
- g) 审核后浇带同条件养护试块强度报告和标准养护试块强度报告。

6.5.7 应检查成品外观质量、防腐情况及主要尺寸。

6.5.8 宜对主要钢结构件焊缝、钢结构件防腐涂层开展平行检验。

6.5.9 应见证设计、图纸规定的出厂例行试验过程，如灌水自起浮后水密性试验、倾斜试验等，并核查起浮、绞移过程安全监测阈值。

6.6 系泊系统

6.6.1 应审核系泊系统主要原材料质量证明文件，核实实物品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求。

6.6.2 应见证主要部件焊接过程。

6.6.3 应见证主要部件焊缝无损探伤过程。

6.6.4 应见证主要部件装配过程。

6.6.5 应见证设计、图纸规定的出厂例行试验过程。

6.6.6 应检查成品外观质量、防腐情况及主要尺寸。

6.7 其他

箱式变压器的监理，应包括以下内容：

- a) 满足6.3.1的相关要求；
- b) 审核高压侧元器件（如高压负荷开关/高压真空断路器、高压侧熔断器、电磁锁、带电显示器等）等质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
- c) 审核低压侧元器件（如低压断路器、过压保护器/浪涌保护器、照明检修变压器、塑壳断路器、UPS等）质量证明文件，核查实物的品牌、规格型号、外观与质量证明文件的一致性，确认其符合采购技术协议的要求；
- d) 见证高压单元、变压器单元及低压单元装配过程，并检查柜体防金属异物控制措施落实情况；
- e) 见证柜体通电试验过程；
- f) 至少抽一台同型号箱式变压器进行淋雨试验，检查电气控制柜内部是否存在渗漏异常情况。

7 安装阶段监理

7.1 基本要求

7.1.1 检查安装准备情况，应包括以下内容：

- a) 施工质量管理体系证书有效性；
- b) 分包方清单、资质资格及技术、质量、安全、施工管理的保障能力；
- c) 技术文件准备情况，如专业施工组织设计、安装施工方案、工艺文件、技术交底书、技术图纸等；
- d) 履行合同所需的资源匹配能力及相关配置计划，涵盖人员、主要施工设备、检验检测器具、设备临时贮存场所等配置情况；
- e) 施工机具使用管理制度、技术和安全管理制度、维修保养制度及投入本项目的施工机具数量、规格及安装验收情况；
- f) 投入本项目检验检测器具数量、规格及计量检定、校准情况；
- g) 材料、构配件和设备管理制度、临时贮存场所配置情况，以及投入本项目的材料、构配件和设备的跟踪台账、质量证明文件及验收情况；
- h) 主要工种配置、培训及授权情况，特殊作业工种（如焊工证、无损检测人员证、金属材料检验检测人员证、高压电工作业证、低压电工作业证、高处作业证等）持证上岗情况；
- i) 质量强制性标准（强制性条文）实施计划的建立情况及相关管理制度的执行落实情况；
- j) 安装施工方案对各级人员的交底完成情况及交底流程合规性。

7.1.2 设备到货质量的监理，应包括以下内容：

- a) 核查设备本体及附件数量、外观质量；
- b) 核查设备规格型号与设计图纸的一致性；
- c) 检查设备合格证明及随带技术文件的完整性；
- d) 检查设备制造阶段监理放行单（如有要求）。

7.1.3 安装进度控制，应包括以下内容：

- a) 审核总工期计划、各阶段工期和分项工期计划；
- b) 审核安装过程中的工期计划变更；
- c) 审核关键线路、关键工序及里程碑事件等工期安排的合理性；
- d) 依据更新后的工期计划核查工作实际进度。

7.1.4 审核安装资料，应包括以下内容：

- a) 材料、构配件和设备验收记录；
- b) 材料、构配件和设备在到货验收、安装、使用过程中出现的不符合及其处置过程中的函件记录；
- c) 图纸的接收和发放、设计变更的有关记录；
- d) 安装交底记录；
- e) 安装过程及质量检查记录；
- f) 隐蔽工程视频记录；
- g) 工程实体质量监督检测报告；
- h) 设备安装验收记录。

7.2 风力发电机组

7.2.1 塔架

7.2.1.1 应检查塔架安装现场条件准备情况。

注：安装现场条件一般遵循GB/T 19568相关要求。

7.2.1.2 钢制塔架安装过程的检查，应包括以下内容：

- a) 塔架底部支撑组件定位准确性；
- b) 每节筒段离地后的塔筒外观质量；

- c) 每节筒段附件及防雷接地装置安装情况;
- d) 塔架门的方向及塔段安装定位;
- e) 每节筒段密封胶涂抹情况;
- f) 每节筒段螺栓紧固顺序、力矩;
- g) 锚栓的首次张拉和二次张拉张拉力;
- h) 顶面法兰水平度;
- i) 整体安装完成后的塔架垂直度和塔架高度。

7.2.1.3 混凝土塔架安装过程的检查, 应包括以下内容:

- a) 混塔底部支撑组件定位准确性;
- b) 灌浆连接形式管片的留置试块检测强度, 安装前达到设计要求;
- c) 螺栓连接形式管片的螺栓力矩;
- d) 每节筒段离地后的塔筒外观质量;
- e) 每节筒段附件及防雷接地装置安装情况;
- f) 塔架门的方向及塔段定位;
- g) 注浆、灌浆情况;
- h) 安装过程中混塔的同心率、垂直度、水平度及上下拼缝质量;
- i) 注浆/灌浆强度;
- j) 转换段顶面水平度, 锚具端部密封情况;
- k) 钢绞线预应力施工与GB/T 19568的符合性;
- l) 预应力拉索预紧力;
- m) 整体安装完成后的塔架垂直度和塔架高度。

7.2.1.4 桁架塔安装过程的检查, 应包括以下内容:

- a) 基础预埋件安装质量;
- b) 塔架安装基准面水平度、平面高程、基础上法兰中心;
- c) 法兰密封胶涂抹情况;
- d) 法兰螺栓孔同心度、错边量;
- e) 螺栓紧固顺序、力矩;
- f) 钢绞线预应力施工与GB/T 19568的符合性;
- g) 预应力拉索预紧力;
- h) 整体安装完成后的塔架垂直度和塔架高度。

7.2.2 机舱总成

7.2.2.1 机舱总成安装前应核对机组型号、编号标识, 检查内外已安装部件是否存在异常。

7.2.2.2 适用时, 应对机舱总成分体安装过程及传动链与发电机对中检查进行见证。

7.2.2.3 检查机舱总成, 应包括以下内容:

- a) 加热系统、冷却系统参数设置;
- b) 偏航制动系统、扭缆保护功能、自动解缆功能、限位开关、制动系统等安装质量;
- c) 液压系统、气动系统等安装质量;
- d) 高强螺栓紧固力矩。

7.2.3 风轮系统总成

7.2.3.1 风轮系统总成安装前应核对轮毂总成、叶片等型号、编号标识, 检查内外已安装部件是否存在异常;

7.2.3.2 检查风轮系统总成, 应包括以下内容:

- a) 高强螺栓紧固力矩;
- b) 叶片安装零度;
- c) 变桨系统及限位开关动作;
- d) 液压变桨系统无泄漏。

7.2.3.3 风轮单叶片吊装过程应满足GB/T 19568中的要求，并应进行专项监督。

7.2.4 其他

应检查风力发电机组安装完成后的整体防雷系统连接情况。

7.3 电力送出设备

7.3.1 应见证变压器、高压开关设备到货验收和开箱工作，核查变压器设备运输过程防冲撞记录（如有）。

7.3.2 检查油浸式变压器，应包括以下内容：

- a) 设备本体密封情况及油位、温度;
- b) 绝缘油检验结果;
- c) 气体继电器、测温装置校验结果;
- d) 阀门位置和调压装置分接头位置;
- e) 事故排油设施情况;
- f) 设备本体接地情况。

注：变压器本体接地一般为两点接地；中性点接地引出后，应有两根接地引线与主接地网不同干线连接；铁芯、夹件接地套管引下线应与主接地网直接连接。

7.3.3 检查干式变压器，应包括以下内容：

- a) 设备外观;
- b) 各分接头连接片连接情况;
- c) 铁芯、夹件与主接地网连接情况;
- d) 冷却风机旋转方向及启停状态。

7.3.4 检查互感器，应包括以下内容：

- a) 设备外观;
- b) 油位或气压;
- c) 互感器各部位接地情况。

7.3.5 检查干式电抗器，应包括以下内容：

- a) 安装方式;
- b) 接地连接情况。

注：干式铁芯电抗器的铁芯一般为一点接地；干式空心电抗器的基础内钢筋、底层绝缘子的接地线，以及所采用的金属围栏，不应通过自身和接地线构成闭合回路。

7.3.6 检查电容器，应包括以下内容：

- a) 布置及接线情况;
- b) 保护回路完整性;
- c) 设备外观、渗漏及变形情况。

7.3.7 检查避雷器，应包括以下内容：

- a) 外观及安全装置状态;
- b) 避雷器接地情况;
- c) 在线监测装置接地情况;
- d) 在线监测装置安装方向。

注：一般避雷器在线监测装置安装方向便于观察，三相放电计数器指示一致。

7.3.8 检查高压开关设备，应包括以下内容：

- a) 六氟化硫断路器SF₆气体密度指示；
- b) 断路器、隔离开关、接地开关及其操动机构联动及分、合闸指示情况；
- c) 基础、外壳及金属支架接地情况；
- d) 油压或气压机构有无渗漏现象；
- e) 操动机构动作和辅助开关动作。

7.3.9 检查母线，应包括以下内容：

- a) 矩形母线搭接面及螺栓紧固力矩值；
- b) 封闭母线、管形母线焊接工艺试验及接头性能检测结果；
- c) 软母线与耐张线夹压接试件检测结果；
- d) 安装、检测及验收过程记录。

7.3.10 检查高压开关柜，应包括以下内容：

- a) 基础及柜体接地情况；
- b) 防止电气误操作的机械“五防”功能；
- c) 手车或抽屉推、拉动作；
- d) 安全隔离挡板开启动作。

注：一般柜内接地母线与主接地网有两处明显接地点。

7.3.11 检查电缆，应包括以下内容：

- a) 电缆、电缆附件、防火阻燃材料等产品质量证明文件；
- b) 电缆终端、电缆中间接头制作工艺是否满足要求；
- c) 电缆与设备连接可靠性；
- d) 电缆金属铠装、屏蔽层接地情况；
- e) 电缆防火阻燃措施，电缆通道、盘柜孔洞等封堵情况；
- f) 金属电缆支架全长接地情况。

7.3.12 检查控制和辅助设备，应包括以下内容：

- a) 二次设备等电位接地网是否独立设置；
- b) 保护及控制盘屏、汇控柜、操作箱等安装牢固性、接地和端子排标识；
- c) 蓄电池外观及标识，见证蓄电池组充、放电试验过程；
- d) 防雷设施及接地装置符合施工图纸要求；
- e) 保护、控制、测量、信号等二次回路接线准确性、牢固性和绝缘性；
- f) 带电设备的安全净距、电缆终端带电部位安全净距、电缆之间及与其他交叉的管道、道路、建筑物之间的距离。

注1：一般电流和电压互感器二次回路接地方式为一点接地。

注2：一般盘、柜及电缆沟道封堵完好，应有防积水、防结冰、防潮、防雷等措施。

7.4 其他

7.4.1 检查预制舱，应包括以下内容：

- a) 预制舱的质量证明文件；
- b) 预制舱的防腐、防火、防水、防震、防恶劣天气、保温、密封等性能与设计要求和标准的符合性；
- c) 预制舱表面外观和涂层质量；
- d) 预制舱门窗、通道、预留孔洞、照明、暖通、给排水等与设计要求和标准的符合性；
- e) 预制舱与基础预埋件连接牢固性和主地网连接可靠性。

7.4.2 海缆敷设的监理，应包括以下内容：

- a) 检查海缆和附件的产品质量证明文件；
- b) 检查海缆埋设深度、锚定装置、防护措施；
- c) 检查海缆附件安装记录；
- d) 检查海缆及接头标识；
- e) 检查终端带电部位安全净距和接地情况；
- f) 检查低潮线至海缆登陆段保护措施，穿越防汛堤相关安全措施，海缆路由禁捕、禁锚区设置符合设计要求及规范规定；
- g) 见证海缆核相、绝缘检测、耐压试验、参数测试、光缆测试过程；
- h) 检查隐蔽工程验收（含影像资料）、质量验收记录。

7.4.3 海上升压站舾装的监理，应包括以下内容：

- a) 满足7.3要求；
- b) 检查防火绝缘及隔热材料质量证明文件并核查实物品牌、型号、外观等；
- c) 检查门窗、防火门、复合岩棉板、甲板材料、墙面材料、逃救生设施质量证明文件并核查实物品牌、型号、外观等；
- d) 检查门窗、防火门、复合岩棉板、甲板、墙面、逃救生设施安装质量；
- e) 检查主控制室设备和蓄电池组安装质量，见证蓄电池组充放电及容量测定过程；
- f) 检查全站照明系统安装质量并进行照明回路通电检查；
- g) 检查全站电缆防火与阻燃质量；
- h) 检查通风空调系统设备及管道、消防系统设备质量证明文件并核查实物品牌、型号、外观等；
- i) 见证通风空调系统设备及管道、消防系统设备调试过程；
- j) 检查海工悬臂吊机、激光雷达、海洋观测平台等设备质量证明文件并核查品牌、型号、外观等；
- k) 见证海工悬臂吊机、激光雷达、海洋观测平台等设备调试过程。

7.4.4 漂浮式浮体结构及系泊系统组装的监理，应包括以下内容：

- a) 检查浮体、系泊系统组装过程，核查装配过程规范性；
- b) 检查各部件连接紧固度；
- c) 见证系泊系统试验过程。

8 调试阶段监理

8.1 基本要求

8.1.1 检查调试准备情况，应包括以下内容：

- a) 检查分包方清单、资质资格及技术、质量、安全、调试管理保障能力；
- b) 检查技术文件准备情况，如调试方案、受电方案及相关措施等；
- c) 检查履行合同所需要的资源匹配能力及相关配置计划，含人员、主要机具设备、检验检测器具、设备临时贮存场所等；
- d) 检查机具使用管理制度、技术和安全管理制度、维修保养制度及投入本项目的机具数量、规格、安装验收情况；
- e) 检查投入本项目检验检测器具数量、规格以及计量检定、校准状态；
- f) 检查主要工种配置及培训授权情况，特殊作业工种（如调试工程师、高压电工作业证、低压电工作业证、高处作业证）持证上岗情况；
- g) 检查有关质量强制性标准（强制性条文）实施计划已建立，相关管理制度落实到位；
- h) 检查同类型设备调试业绩及已投运设备试运行情况。

8.1.2 应检查设备调试条件，确认在以下条件具备时开展调试工作：

- a) 通信装置具备投用条件，必要时，与电网调度的通信联络保持通畅；
- b) 电气设备运行操作所需的工器具、标识标牌、防护用品、备品备件等配置齐全且检验合格；
- c) 受电区域、非受电区域与运行区域隔离可靠，设备名称、编号及盘柜双面标识准确齐全；电气安全标志牌内容、悬挂位置正确、齐全、醒目；
- d) 保护定值已完成审批、整定并复核确认；
- e) 反事故措施及应急方案已审批；
- f) 无大雨、大雪、大雾、雷电、冰雹等恶劣气象；
- g) 环境温度、相对湿度满足设备产品及检测设备运行条件；
- h) 安装与调试交接工作已完成，交接文件签字齐全。

8.1.3 调试进度控制，应包括以下内容：

- a) 审核总工期计划、各阶段工期和分项工期计划；
- b) 审核调试过程中的工期计划变更；
- c) 审核关键线路、关键工序及里程碑事件等工期安排的合理性；
- d) 依据最新工期计划核查工作实际进度。

8.1.4 调试监理工作应严格遵守风力发电场的各项安全管理规章制度，工作过程应与危险区域保持规范要求的安全距离，邻近的带电部件应采取防护措施，危险区域应予以封闭。

8.1.5 审核调试资料，应包括以下内容：

- a) 单体设备调试与试验记录；
- b) 电气设备交接试验记录；
- c) 分系统调试与试验记录；
- d) 启动投运调试记录；
- e) 单套设备性能试验记录；
- f) 涉网性能试验记录；
- g) 调试报告。

8.2 风力发电机组

8.2.1 应检查风力发电机组的送电情况。

8.2.2 检查风力发电机组主要设备调试情况，应包括以下内容：

- a) 变压器电压及送电情况；
- b) 主控柜调试情况；
- c) 水冷系统调试情况；
- d) 变流器调试情况；
- e) 机舱总成调试情况；
- f) 风轮系统调试情况。

8.2.3 应见证风力发电机组的保护系统调试。

8.2.4 应见证风力发电机组的功率测试。

8.2.5 应审核风力发电机组防雷接地检测报告。

8.3 电力送出设备

8.3.1 应确认设备启动方案已取得电网主管单位审批同意。

8.3.2 继电保护定值的复核，应包括以下内容：

- a) 继电保护正式的定值单为有效受控版本；

- b) 定值计算书中电力系统参数、设备参数、系统阻抗图准确，且与现场实际相符；
- c) 定值计算书中系统各点短路计算、继电保护整定计算结果准确无误；
- d) 各装置保护定值设置合理，满足上下级定值配合要求；
- e) 继电保护整定适配电力系统规模，满足系统运行方式变化限值要求；
- f) 继电保护整定符合电网调度部门相关管理规定。

8.3.3 电力送出系统设备单体调试过程的监理，应包括以下内容：

- a) 见证变压器有载调压装置就地、远方操作试验过程，确认动作可靠、指示正确，冷却装置启、停试验正常；
- b) 见证变压器、互感器、断路器、避雷器等电气设备交接试验过程。

注：电气设备交接试验一般遵循GB 50150要求。

8.3.4 电力送出设备分系统调试过程的监理，应包括以下内容：

- a) 审核站用电系统调试结果，确认其符合以下要求：
 - 1) 站用电系统绝缘电阻值检测结果无异常，相关指示仪表及计算机采样值正常；
 - 2) 站用电系统相关保护装置的带负荷校验结果符合设计要求；
 - 3) 站用电系统后备电源投切试验结果正常，供电连续可靠。
- b) 审核工作及事故照明系统调试结果，确认其符合以下要求：
 - 1) 事故照明系统绝缘电阻值测试结果合格；
 - 2) 事故照明切换试验动作正常。
- c) 审核直流系统、不间断电源调试结果，确认其符合以下要求：
 - 1) 直流系统绝缘电阻值测量结果符合设计要求；
 - 2) 直流系统蓄电池组的充放电试验结果满足设计要求；
 - 3) 直流系统各相关仪表及计算机采样值、直流母线绝缘巡检仪工作均正常；
 - 4) 直流系统的电源回路、信号回路、控制回路的绝缘电阻符合设计要求；
 - 5) 主电源与直流供电、直流供电与主电源、直流供电与旁路供电之间切换动作正确，电压显示、设备运行及直流系统供电均正常。
- d) 审核电能信息采集系统调试结果，确认其符合以下要求：
 - 1) 关口计量主表、副表的规格、型号、准确度符合设计要求，并经属地电力计量部门检定合格；
 - 2) 关口计量用电流互感器、电压互感器经属地电力计量部门检定合格；
 - 3) 风力发电工程投运前，电能表已由属地电力计量部门施封；后台监控电量信息实时、准确。
- e) 审核采样值系统调试结果，确认其符合以下要求：
 - 1) 各采集点的数据采集精度符合设计要求；
 - 2) 输入、输出信号正确；
 - 3) 系统对时同步时间误差满足相关要求。
- f) 见证集电线路电缆核相、绝缘检测、耐压试验、参数测试过程，确认其符合以下要求：
 - 1) 主绝缘及外护层绝缘电阻测量结果符合要求；
 - 2) 主绝缘交流耐压试验结果符合要求；
 - 3) 电缆线路两端的相位符合要求；
 - 4) 交叉互联系统试验结果符合要求。
- g) 见证架空线路核相、绝缘检测、耐压试验、参数测试过程，确认其符合以下要求：
 - 1) 绝缘子和线路绝缘电阻值的测量结果符合要求；

- 2) 相位核对正确;
- 3) 杆塔接地电阻测量结果符合要求;
- 4) 冲击合闸试验结果符合要求。

8.3.5 电力变压器受电调试过程的监理, 应包括以下内容:

- a) 见证箱式变压器三次冲击试验过程, 每次冲击试验间隔不少于5min, 试验过程中变压器差动保护不动作, 设备无异常信号;
- b) 见证主变压器五次冲击试验过程, 每次冲击试验间隔不少于5min, 首次带电持续时间不少于10min, 试验过程中, 变压器差动保护不动作, 设备无异常信号。

8.3.6 升压站综合自动化系统调试过程的监理, 应包括以下内容:

- a) 审核站内网络系统、网络状态检测系统和计算机监控系统调试结果, 确认其符合以下要求:
 - 1) 各系统画面显示正常、无异常故障;
 - 2) 各系统与关联设备之间通信正常;
 - 3) 计算机监控系统设备的数量、型号、额定参数符合设计要求, 接地连接可靠;
 - 4) 遥信、遥测、遥控、遥调功能试验准确、动作可靠;
 - 5) 计算机监控系统防误操作功能完备、运行可靠;
 - 6) 计算机监控系统定值调阅、修改和定值组切换功能试验正确;
 - 7) 计算机监控系统主备切换功能试验满足相关技术要求;
 - 8) 站内所有智能设备的运行状态和参数等信息可准确上传至监控画面, 远动设备的调节、操作功能准确可靠;
 - 9) 计算机监控系统画面刷新时长、CPU 占用率、盘面参数与就地参数的时延等指标符合相关标准要求。
- b) 审核继电保护系统、二次系统安全防护调试结果, 确认其符合以下要求:
 - 1) 保护装置单体试验合格;
 - 2) 保护装置整组传动试验合格, 与关联设备、回路联动正常, 信号反馈准确无误;
 - 3) 二次安防系统配置合理, 安全策略满足网络安全管理要求;
 - 4) 二次系统安全防护可有效实现自动化系统网络安全防护功能;
 - 5) 二次系统安全防护相关设备运行功能与参数符合要求;
 - 6) 二次系统安全防护运行状态与预设安防策略保持一致。
- c) 审核远动通信系统、电能量信息管理系统调试结果, 并确认其符合以下要求:
 - 1) 远动装置外观完好、铭牌清晰, 接线牢固规整;
 - 2) 远动系统启动运行正常, 端口完好、通信正常, 装置地址参数设置正确;
 - 3) 远动通信系统校时、对时功能准确可靠;
 - 4) 远动通信规约及版本符合技术协议要求;
 - 5) 远动通信装置通信功能正常, 与主站通道参数配置准确, 通道运行稳定;
 - 6) 异常告警功能动作正常、反馈准确;
 - 7) 有功功率调节、无功功率调节及功率因数调节范围试验结果符合设计要求;
 - 8) 电站有功功率变化速率满足电力系统安全稳定运行要求, 具备连续平滑调节的能力;
 - 9) 有功功率控制系统可接收并自动执行电力系统调度机构下发的有功功率及功率变化控制指令, 电站实际输出功率与调度给定值保持一致。
- d) 检查电力系统事故或紧急情况下电站运行工况, 确认其符合以下要求:
 - 1) 电力系统事故或特殊运行方式下, 可按照电网调度指令降低风力发电系统有功功率;
 - 2) 电力系统频率高于 50.2Hz 时, 可依据电网调度指令降低电站有功功率, 极端工况下可全站

解列切除；

3) 风力发电系统的运行危及电力系统的安全稳定时，电网调度机构可按相关规定将风力发电系统临时解列；

4) 事故处置完毕，电力系统恢复正常后，风力发电系统可按调度指令重新并网运行。

e) 通过 10kV~35kV 电压等级接入公共电网的风力发电系统，在无功输出可调节范围内，依据并网电压水平自动调节无功输出，其调节方式、参考电压和电压调差率等参数与属地电网调度机构设定值一致。

f) 公共电网电压处于正常范围时，110（66）kV 电压等级接入电网的风力发电系统，可将并网点电压控制在标称电压的 97%~109% 区间内。

g) 公共电网电压处于正常范围时，通过 220kV 及以上电压等级接入电网的风力发电系统，可将并网点电压控制在标称电压的 100%~110% 区间内。

h) 检查全站同步对时系统运行状态，确认各系统时间统一、同步一致。

8.3.7 设备启动投运调试过程的监理，应包括以下内容：

a) 核查电气防误操作“五防”系统调试完成情况，调试报告齐全、有效，满足防止误分/误合断路器、防止带负荷拉/合隔离开关或手车触头、防止带电挂（合）接地线（接地刀闸）、防止带接地线（接地刀闸）合断路器（隔离开关）、防止误入带电间隔的防护要求；

b) 审核一、二次回路相序、相位试验结果，确认接线相位、相序正确无误；

c) 见证主变压器及各母线差动保护装置一次通流、通压试验；

d) 见证无功补偿装置自动投切试验。

8.4 其他

构网型风力电站构网性能试验的监理，应包括以下内容：

a) 构网性能试验包括仿真实验和现场实验。具备现场试验条件的宜开展现场试验。仿真试验应基于实时仿真平台开展，且采用与现场运行一致的控制保护系统；

b) 构网性能试验应分别在联网和孤岛电网的运行环境下开展，运行短路比（OSCR）区间、不同功率点应符合 GB/T 47655 要求；

c) 核查试验项目完整性和记录准确性，包括电网接入适应性试验、低频振荡阻尼响应试验、宽频振荡阻尼试验、动态电压响应试验、一次调频特性试验、功率阶跃试验、黑启动试验、电能质量试验。

9 验收阶段监理

9.1 预验收

9.1.1 预验收准备过程的监理，应包括以下内容：

a) 审核机组及主要部件质量证明文件、基础工程质量验收资料、机组安装质量验收资料、机组调试报告、机型并网特性检测报告、功率曲线测试报告；

b) 见证机组分系统检查；

c) 见证机组试运行并审核机组试运行报告；

d) 见证物料交接；

e) 核查在设备设计、制造、安装、调试及试运行阶段各类问题的整改闭环情况。

9.1.2 预验收启动条件的确认，应包括以下内容：

a) 升压站启动后运行正常，设备状态良好，满足电网技术要求；

b) 单台风力发电机组已通过 240 h 连续无故障试运行，试运行期间机组最大功率达到额定功率。

9.2 最终验收

9.2.1 最终验收准备过程的监理，应包括以下内容：

- a) 审核运行日志、维护记录、检修记录、故障统计表、备件及消耗品消耗台账、试运行缺陷整改记录、遗留问题清单、设备运行监测数据、移交生产验收资料、机组预验收证书、质保期性能考核记录、程序软件及相关资料；
- b) 审核机组传动链振动分析、齿轮箱油液分析报告；
- c) 审核功率曲线测试报告；
- d) 审核机组运行数据统计与分析报告；
- e) 核查机组计量仪表、传感器及无冗余的温度、压力传感器校验/检测记录；
- f) 核查备品备件、耗材的配齐到位情况；
- g) 核查设备设计、制造、安装、调试、试运行阶段发现问题的整改情况；
- h) 核查质保服务、技术服务条款履约证明材料；
- i) 核查设备采购合同约定的其他要求落实情况。

9.2.2 工程验收前，对验收条件的确认，应包括以下内容：

- a) 经调试，确认机组运行稳定，无频繁的故障产生（故障率低于采购技术规范要求），无大部件损坏；
- b) 质保期内发现的所有设备缺陷均已整改消缺；
- c) 质保期内机组运行记录资料齐全；
- d) 全部机组大部件已完成最终验收前的专项检测。

附录 A
(资料性)
风力发电设备监理见证项目示例

A.1 钢制塔架监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品设计认证方案	R	5.4	
3	定型	焊接工艺评定报告	H、R	5.5、5.6	适用时
		型式试验报告或产品设计认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	原材料	原材料质量证明书	R	6.2.1.1	
		原材料入厂无损复检	W、R		
		原材料入厂理化复检	W、R		
		筒节钢板厚度入厂复检	W、R		
		钢板表面质量检查	W、R		
3	制造过程	焊工资格检查	R	6.2.1.2	
		人员资格检查	R		
		设备检查	W、R		
		焊接试板制作及报告	W、R		
		焊接工艺评定及工艺规程检查	R		
		法兰尺寸及外观质量检查	W、R		
		钢板下料尺寸检查及标识移植	W、R		
		筒节组对检查	W、R		
		筒节检查	W、R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		焊接过程	W、R		
		焊缝外观质量检查	W、R		
		焊缝无损检测	W、R	6.2.1.2 6.2.1.3	平行检验项
		塔段法兰面平面度和变形公差检测	W、R	6.2.1.2	
		同轴度、平行度检测	W、R		
		法兰焊后螺栓孔位置检测	W、R		
		塔段几何尺寸检测	W、R		
		塔段表面处理检查	W、R		
		镀锌件表面喷镀层的检验	W、R		
		防腐工艺检查	W、R		
		塔段内外表面涂层的检验	W、R	6.2.1.2 6.2.1.3	平行检验项
		人孔门密封性检查	W、R	6.2.1.2	
		塔段内附件焊接前定位尺寸检查	W、R		
		附件安装质量检查	W、R		
		塔段平台柜体安装孔定位尺寸检查	R	6.2.1.2	适用时
4	塔段出厂 检查	塔段外观质量	W	6.2.1.4	
		法兰焊后平面度、角变形量、内倾度 等变形量检测	W		
		同轴度、端面平行度检测	W		
		防腐涂层厚度检查	W		
		灯具通电试验	W		
		成品存放及防护措施	W		
		制造完工资料审查	R		
5	成品运输	大部件运输方案审查	R	6.1.3	
		包装防护检查	W	6.2.1.5	
三	安装阶段监理				
1	安装前检 查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
		施工组织设计方案	R		
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符	W	7.1.2	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		合性 （3）设备合格证明及随带技术文件 （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）			
3	安装过程	基础承台、钢结构外观检查	W	7.2.1.1	
		上锚板或基础环水平度检查	R		
		锚栓外观、伸出长度、垂直度检查	W		
		基础连接段顶部法兰面检查	W		
		底部支撑组件定位	W	7.2.1.2	
		塔段外观检查	W		
		塔段固定构件及防雷接地安装	W		
		塔架门方向及塔段安装定位确认	W		
		密封胶涂抹	W		
		高强螺栓紧固检查	W		
		锚栓首次张拉及二次张拉	W		
		顶面法兰水平度检查	W	7.2.1.2	
3	安装后检查	塔架中心垂直度检测	H	7.2.1.2	
		塔架高度检测	H		
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：R—文件见证点；W—现场见证点；H—停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.2 混凝土塔架监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件: (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 产品设计认证方案	R	5.4	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
3	定型	高强性能混凝土评定报告	H、R	5.5、5.6	
		产品设计认证报告	R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
		缺陷分级与维修方案、出厂检验方案	R	6.2.2.1	
		混凝土设计配合比、施工配合比	R	6.2.2.2	
2	原材料与预埋件	主要原材料及预埋件的规格型号、数量、产地、外观质量检查	W、R	6.2.2.3	
		主要原材料及预埋件出厂合格证、质量证明文件审核	R		
		主要原材料及预埋件第三方送检材料取样见证	W、R		
		主要原材料及预埋件第三方复检报告审核	R		
3	预制过程	胎具及模具验收报告	R	6.2.2.4	
		模具表面标识、状态与外观检查	W		
		钢筋绑扎胎具标识、状态与外观检查	W		
		胎具及模具强度、刚性、稳定性、关键尺寸、预埋件位置、预留孔等检查	W		
		钢筋笼制作与安装质量	W、R	6.2.2.5	
		混凝土开盘鉴定	W、R	6.2.2.6	
		混凝土扩展度、塌落度、含气量等	W、R		
		同条件养护试块、标准养护试块留样	W、R		
		隐蔽合模前检查验收	H		
		混凝土浇筑、振捣	巡检		
		浮浆、高度、收光抹面、顶面水平度	巡检		
		混凝土构件养护	W、R		
		脱模后检查（混凝土强度、外观质量）	W、R		
4	预制构件强度试验	第三方标准养护试块强度	R	6.2.2.8	
		同条件养护试块强度	R		
		回弹强度	W、R	6.2.2.8	适用时，平行检验项

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
5	成品检查	预埋件、插筋、预埋管线、预留孔洞	H	6.2.2.9	
		构件标识检查	H		
		尺寸检查（直径、壁厚、高度、保护层厚度等）	H		
		转换段平面度、连接尺寸	H	6.2.2.9	适用时
		接地电阻检测	H	6.2.2.9	
		预埋件套筒力矩检测	H		
		内附件安装质量检查	H		
		外观检查及维修质量检查	H		
		制造完工资料审查	R		
6	管片拼装过程	第三方送检材料取样见证	W、R	6.2.2.10	
		灌浆料、高强螺栓复验报告审核	R		
		拼装平台水平度检查	W、R		
		连接螺栓力矩检查	W、R		
		拼接尺寸检查（直径、高度、拼缝、错边）	W、R		
		拼接处波纹管	W、R	6.2.2.10	适用时
		拼接处缝隙	W、R		
		拼接处错台	W、R		
		外观检查	W、R	6.2.2.10	
		内附件检查	W、R		
		灌浆强度（同条件养护试块强度、标准养护试块强度）	R		
		7	成品存储与运输	成品堆放方案及符合性	W、R
成品运输方案	R			6.2.2.11	
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
		施工组织设计方案	R		
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符合性 （3）设备合格证明及随带技术文件	W	7.1.2	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(4)设备制造阶段监理放行单（如有要求）			
3	安装过程	基础承台、钢结构外观检查	W	7.2.1.1	
		上锚板或基础环水平度检查	R		
		锚栓外观、伸出长度、垂直度检查	W		
		底部支撑组件定位	W	7.2.1.3	
		连接管片留置试块检测强度	H		
		连接管片螺栓力矩	W		
		塔段外观检查	W		
		塔段固定构件及防雷接地安装	W		
		塔架门方向及塔段安装定位确认	W		
		注浆、灌浆	H	7.2.1.3	为隐蔽工程，被监理单位宜对注浆、灌浆过程全过程视频录像。
		塔段同心度、垂直度、水平度检查	W	7.2.1.3	
		上下拼缝质量检查	W		
		注浆/灌浆强度检测	W		
		转换段顶面水平度，锚具端部密封	W		
塔段安装后垂直度检查	W				
预应力拉索安装	W				
预应力拉索预紧力测试	H				
4	安装后检查	塔架中心垂直度检测	H	7.2.1.3	
		塔架高度检测	H		
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：主要原材料包括水泥、骨料、掺合料、外加剂、水、钢筋。					
注 2：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 3：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 4：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.3 桁架塔监理质量见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品设计认证方案	R	5.3	
3	定型	焊接工艺评定报告	H、R	5.5、5.6	
		型式试验报告或产品设计认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	原材料	主要原材料质量证明书审核	R	6.2.3.1	
		外观质量检查	W、R		
		主要原材料入厂复验检查	W、R		
3	下料制孔	连板下料、制孔检查	W、R	6.2.3.3	
		主体板下料检查	W、R		
		过渡段弧形板、平板下料、制孔检查	W、R		
4	制管	定位焊检查	W、R	6.2.3.2	
		直径和圆度检查	W、R		
		合口纵向位移检查	W、R		
		错变量检查	W、R		
		标记移植检查	W、R		
		筒节外观检查	W、R		
5	组对与焊接	内外纵缝焊接过程见证与质量检查	W、R	6.2.3.2	
		管与法兰组对焊接过程见证与质量检查	W、R		
		连板组对焊接过程见证与质量检查	W、R		
		过渡段-折弯板与上法兰组对焊接过	W、R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		程见证与质量检查			
		门框及附件焊接过程见证与质量检查	W、R		
		焊缝无损检测	W、R	6.2.3.2 6.2.3.3	平行检验项
6	成品检查	塔架外观尺寸检查	H	6.2.3.4	
		法兰尺寸及向心位置检查	H		
		连板角度、向心位置、距离尺寸检查	H		
		附件位置尺寸检查	H		
		焊缝整体外观、尺寸检查	H		
		横杆、斜杆、横格件等附件外观、尺寸检查	H		
		上法兰端面平整度与内倾度检查	H		
		焊后腹板孔与连板焊缝距离检查	H		
		焊后腹板平面度	H		
		锻造法兰内侧与下柱底法兰向心距离	H		
		平面腹板与法兰边、腹板二面角距离检查	H		
		镀锌外观检查	W		
		锌层厚度检查	W	6.2.3.3 6.2.3.4	平行检验项
		锌层均匀性试验检查	W	6.2.3.4	
		锌层附着性试验检查	W		
		喷丸（喷砂）除锈粗糙度检查	W		
		喷漆外观质量检查	W		
		喷漆厚度检查	W	6.2.3.3 6.2.3.4	平行检验项
		制造完工文件审查	R	6.2.3.4	
7	运输防护检查	大部件运输方案审查	R	6.1.3	
		运输防护	W、R	6.2.3.5	
三	安装阶段监理				

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
		施工组织设计方案	R		
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符合性 （3）设备合格证明及随带技术文件 （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）	W	7.1.2	
3	安装过程	基础承台、钢结构外观检查	R	7.2.1.1	
		上锚板或基础环水平度检查	W、R		
		锚栓外观、伸出长度、垂直度检查	W、R		
		塔架安装基准面水平度、平面高程、基础上法兰中心	W、R	7.2.1.4	
		法兰密封胶涂抹	W、R		
		法兰螺栓孔同心度、错边量检测	W、R		
		高强螺栓紧固检查	W、R		
		预应力拉索安装	W、R		
		预应力拉索预紧力测试	H		
4	安装后检查	塔架中心垂直度检测	H	7.2.1.4	
		塔架高度检测	H		
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：主要原材料包括主柱钢板、过渡段铸钢件、焊材、法兰、防腐、锚栓、锚板、弦杆、横杆、斜杆、连扳、钢绞线、紧固件、内附件等。					
注 2：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 3：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 4：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.4 风力发电机组叶片部件制造监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案	R	5.4	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案			
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
		叶片缺陷分级与维修方案	R	6.2.4.1	
2	原材料	叶片原材料质量证明文件及入厂复验报告	R	6.2.4.2	
		叶片原材料检查	W、R		
3	制造过程	梁生产	W、R	6.2.4.3	
		腹板生产	W、R		
		叶片预制件（如有）	W、R		
		壳体成型（铺层、灌注、固化）	W、R		
		成型过程加热曲线	R		
		壳体固化后检查	W、R		
		合模粘接	W、R		
		脱模后检查	W、R		
		无损检测	W、R		
		后处理（缺陷返修整改）	W、R		
		固化度测试	W、R		
4	最终检查	叶片内外部表面质量检查	W	6.2.4.4	
		导雷系统电阻检测	W		
		几何尺寸检查	W		
		螺栓长度	W		
		叶片配重	R		
		制造完工报告审查	R		
		大部件运输方案审查	R	6.1.3	
		运输防护措施检查	W	6.2.4.5	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.5 风力发电机组其他关键部件制造监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	大型结构件				
2.1	轮毂	原材料质量证明书	R	6.2.7.1	
		热处理记录及报告	R		
		铸件无损检测报告	R		
		机械加工及几何尺寸、形位公差检测	W、R	6.2.7.3	
		铸件外观、防腐喷砂和喷涂层质量检查	W、R		
2.2	机舱底座、弯头	原材料质量证明书	R	6.2.7.1	
		热处理记录及报告	R		
		铸件无损检测报告	R		
		机械加工及几何尺寸、形位公差检测	W、R	6.2.7.3	
		铸件外观、防腐喷砂和喷涂层质量检查	W、R		
		铸件外观、焊缝外观、防腐喷砂和喷涂层质量检查	W、R		
3	主轴	原材料质量证明书	R	6.2.7.1	
		热处理记录	R		
		金相检验报告	R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		无损检测报告	R		
		外观、防腐及主要尺寸	W、R	6.2.7.3	
4	偏航轴承、变桨轴承、主轴承	原材料（轴承座、保持架、滚动体、润滑脂等）质量证明文件	R	6.2.7.1	
		轴承零部件无损探伤检测报告	R		
		型式试验报告	H、R	6.2.7.2	
		例行试验： （1）尺寸公差和旋转精度 （2）游隙测量 （3）表面粗糙度 （4）残磁 （5）外观要求	W、R		
		外观、防腐及主要尺寸	W、R	6.2.7.3	
5	齿轮箱 （双馈、半直驱风机适用）	箱体、行星架、齿轮、轴承、润滑系统、冷却系统等主要原材料及配套件质量证明文件	R	6.2.6.1	
		齿轮表面硬度检验报告	R	6.2.6.2	
		齿轮箱装配	W、R	6.2.6.3	
		箱体清洁度检查	W、R		
		型式试验报告或产品认证证书	H、R	6.2.6.4	
		例行试验： （1）验收试验 （2）噪声试验 （3）振动试验 （4）油品检验 （5）润滑系统、冷却系统密封性检查 （6）高速轴承温度检测	W、R	6.2.6.5	
		防腐涂层	W、R	6.2.6.6	
		制造完工文件审查	R		
6	变流器	柜体及主要元器件（IGBT 模块、继电器、接触器、断路器等）产品质量证明书	R	6.2.7.1	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		柜体及主要元器件（IGBT 模块、继电器、接触器、断路器等）品牌、规格型号、外观	W、R		
		型式试验报告或产品认证证书	H、R	6.2.7.2	
		例行试验： （1）绝缘强度试验 （2）绝缘电阻、接地电阻测定 （3）功能试验 （4）加载试验 （5）保护功能试验	W、R		
		外观、防腐及主要尺寸	W、R	6.2.7.3	
7	发电机 （双馈、半直驱风力发电机组适用）	主要原材料（线圈、集电环、碳刷、硅钢片、转轴）质量证明文件	R	6.2.5.1	
		主要原材料及配套件入厂复验	R		
		定子、转子生产	巡检	6.2.5.2	
		转子动平衡试验	W、R	6.2.5.2	
		装配	W、R		
		发电机内部清洁度检查	W、R		
		型式试验报告或产品认证证书	H、R	6.2.5.3	
		发电机出厂试验： （1）绝缘电阻测定； （2）绕组在实际冷却状态下电阻测定； （3）温升试验； （4）工作特性曲线的测定及绘制； （5）空载试验； （6）堵转试验； （7）转子开口电压测定； （8）短时升高电压试验； （9）匝间耐电压试验； （10）轴电压测定； （11）谐波电流测定； （12）超速试验； （13）对地耐电压试验； （14）振动测定； （15）噪声测定。	W、R	6.2.5.4	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		发电机重量	R	6.2.5.4	
		发电机制造完工报告	R		
		运输防护措施	W、R	6.2.5.5	
8	高强螺栓	原材料质量证明文件	R	6.2.7.1	
		热处理记录	R		
		成品外观质量、防腐及主要尺寸	W、R	6.2.7.3	
9	主控系统	质量证明文件	R	6.2.7.1	
		型式试验报告或产品认证证书	H、R	6.2.7.2	
		出厂试验	W、R		
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 10%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					
注 4：发电机以双馈异步发电机为例，永磁同步发电机结合实际参考；变流器以双馈式变流器为例，全功率变流器结合实际参考。					

A.6 风力发电机组大型部件总成监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件: (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品设计认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	原材料				
2.1	轮毂	产品质量证明书	R	6.2.8.1 a)	
		铸件无损检测报告	R		
		机械加工几何尺寸、形位公差检测报	R	6.2.8.1 b)	入厂检

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		告			
		铸件外观、防腐喷砂和喷涂层质量检查报告	R		
		安装标记检查	W、R		
2.2	机舱底座、弯头	产品质量证明书	R	6.2.8.1 a)	后机架(也称发电机底座)
		焊缝无损检测报告	R		
		热处理记录及报告	R		
		尺寸和形位公差检测	R	6.2.8.1 b)	入厂检
		铸件外观、焊缝外观、防腐喷砂和喷涂层质量检查	R		
2.3	主轴、联轴器	产品质量证明书	R	6.2.8.1 a)	
		无损检测报告	R		
		主轴热处理报告	R		
		外观检查	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
		几何尺寸、形位公差检测报告	R		入厂检
2.4	偏航系统	偏航轴承产品合格证	R	6.2.8.1 a)	
		偏航齿轮箱质量证明书	R		
		润滑油、液压油产品合格证	R		
		偏航轴承无损检测报告	R		
		偏航轴承型式试验报告	R		
		偏航轴承出厂试验报告	R		
		偏航轴承机加工尺寸和形位公差检测报告	R	6.2.8.1 b)	入厂检
		偏航轴承安装螺栓孔尺寸检测	W、R		
		偏航轴承防腐喷砂和喷涂层质量检测	W、R		
		装配过程质量检查	W、R	6.2.8.2	
		偏航液压刹车系统检查	W、R	6.2.8.2	适用时
2.5	变桨系统	变桨轴承质量证明书	R	6.2.8.1 a)	
		变桨轴承主材无损检测报告	R		
		变桨轴承机加工和形位公差检测报告	R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		变桨轴承出厂试验报告	R		
		变桨系统电机产品质量证明书	R		
		变桨系统驱动产品质量证明书	R		
		变桨控制柜产品质量证明书	R		
		液压变桨驱动系统产品质量证明书	R	6.2.8.1 a)	适用时
		变桨轴承安装螺栓孔尺寸检测	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
		后备电源充放电试验	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
		液压系统渗漏油试验	W、R	6.2.8.1 b)	适用时,入厂检
2.6	刹车机构	刹车片材料质量证明书	R	6.2.8.1	适用时
		刹车片厚度检查	R		
2.7	机舱加温系统	加热器质量证明书	R	6.2.8.1	适用时
2.8	电气滑环	产品质量证明书	R	6.2.8.1	
2.9	风速风向仪	产品质量证明书	R	6.2.8.1	适用时
2.10	助爬器	产品质量证明书	R	6.2.8.1	适用时
2.11	自动消防系统	产品质量证明书	R	6.2.8.1	
2.12	机舱罩、导流罩	产品质量证明书	R	6.2.8.1 a)	
		外观质量检查	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
2.13	齿轮箱 (双馈、半直驱风机适用)	质量证明文件	R	6.2.8.1 a)	
		清洁度检查	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
		接口尺寸检查	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
		外观检查	W、R	6.2.8.1 b)	入厂检
2.14	变流器	质量证明文件	R	6.2.8.1 a)	
		品牌、型号	W、R	6.2.8.1 b)	
2.15	双馈式/半直驱式发电机	发电机质量证明文件	R	6.2.8.1 a)	
		发电机入厂试验	W、R	6.2.8.1 b)	
3	装配过程				
3.1	轮毂总成	变桨系统装配	W、R	6.2.8.2 a)	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		导流罩装配	W、R	6.2.8.2 b)	
		布线检查	W、R		
3.2	机舱总成 (含传动链)	主轴装配	W、R	6.2.8.2 c)	
		齿轮箱装配	W、R		
		液压站装配	W、R		
		高速制动器装配	W、R		
		机舱平台装配	W、R	6.2.8.2 d)	
		偏航系统装配	W、R	6.2.8.2 e)	
		传动链装配及发电机对中	W、R	6.2.8.2 f)	适用时
		主控系统装配	W、R	6.2.8.2 g)	
		机舱罩装配	W、R	6.2.8.2 h)	
		布线检查	W、R		
4	大型部件 总成出厂 试验				
4.1	高强螺栓	高强螺栓紧固力矩或预紧力	W、R	6.2.8.3 a)	
4.2	轮毂总成	上电后设备状态检查	W、R	6.2.8.3 b)	
		变桨驱动器各子站及通信测试	W、R		
		超级电容/充电测试	W、R		
		变桨方向测试	W、R		
		限位开关测试与校正	W、R		
		润滑泵测试	W、R		
		变桨停止测试	W、R		
		变桨速度测试	W、R		
4.3	机舱总成	齿轮箱测试	W、R	6.2.8.3 c)	
		变频器测试	W、R		
		通信功能测试	W、R		
		控制柜测试	W、R		
		安全功能测试	W、R		
		偏航系统测试	W、R		
		润滑系统测试	W、R		
		传感器及控制系统功能测试	W、R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		液压系统测试	W、R		
		机舱照明及提升机测试	W、R		
		发电机测试	W、R		
		空载拖动试验	W	6.2.8.3 c)	适用时
		加载试验	W		适用时
		温升试验	W		适用时
		热态空载试验	W		适用时
		功率曲线测试	W		适用时
		齿轮箱检查	W		适用时
		振动测试	W		适用时
5	出厂检查	最终外观检查	H	6.2.8.3 d)	
		大型部件总成制造完工文件审查	R	6.2.8.3 e)	
		大型部件运输方案审查	R	6.1.3 6.2.8.4 a)	首台机舱总成发运时适用
		运输防护	W、R	6.2.8.4 b)	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.7 风力发电机组安装监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
1	安装前检查	施工组织设计方案	R	7.1.1	
		安装准备工作检查	H		
2	设备到货	设备到货质量核查: (1) 设备本体及附件数量、外观质量 (2) 设备规格型号与设计图纸的符合性 (3) 设备合格证明及随带技术文件 (4) 设备制造阶段监理放行单(如有要求)	W	7.1.2	
3	机舱总成安装	机组型号、编号标识核对	W	7.2.2.1	
		机舱总成外观检查	W		
		机舱总成内部检查	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		传动链安装及发电机对中检查	W	7.2.2.2	适用时
		机舱顶罩安装质量检查	W		
		加热系统、冷却系统参数设置	W	7.2.2.3	
		机舱电气附件安装检查	W		
		机舱机械附件安装检查	W		
		高强螺栓紧固检查	W		
4	风轮系统 总成安装	轮毂总成、叶片等型号、编号标识核 对	W	7.2.3.1	
		轮毂总成、叶片外观检查	W		
		轮毂总成、叶片内部检查	W		
		高强螺栓紧固力矩检查	W	7.2.3.2	
		叶片安装零度位置检查	W		
		变桨系统及限位开关动作检查	W		
		液压系统泄露检查	W		
		单叶片吊装过程	W	7.2.3.3	
5	其他	防雷系统连接	W	7.2.4	
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					

A.8 电力变压器（油浸式）监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
2	主要原材料	电磁线原材料质量证明文件	R	6.3.1.1 a)	
		硅钢片： (1) 原材料质量证明文件 (2) 磁感应强度试验 (3) 铁损试验	R		
		绝缘纸板： (1) 原材料质量证明文件 (2) 理化检验报告	R		
		钢板原材料质量证明文件	R		
		变压器油质量证明文件	R	6.3.1.1 b)	
3	主要配套件	主要配套件质量证明文件	R	6.3.1.1 d)	
		套管： (1) 质量证明文件 (2) 出厂试验报告 (3) 性能试验报告	R		
		无励磁分接开关/有载分接开关出厂试验报告	R		
		套管式电流互感器出厂试验报告	R		
		冷却器/散热器出厂试验报告	R		
		潜油泵/风机出厂试验报告	R		
		压力释放器出厂试验报告	R		
		温控器出厂试验报告	R		
		气体继电器出厂试验报告	R		
		油流继电器出厂试验报告	R		
		阀门出厂试验报告	R		
		储油柜性能试验报告	R		
		控制箱性能试验报告	R		
4	部套制造	油箱：机械强度试验、试漏检验、无损探伤	R	6.3.1.2 a)	适用时
		铁心外观、尺寸检查	W	6.3.1.2 b)	
		铁心油道绝缘试验	H	6.3.1.2 c)	
		绕组： (1) 绕制质量、尺寸检查 (2) 绕组压装与处理	W	6.3.1.2 d) 6.3.1.2 e)	
5	器身装配	器身绝缘的装配： (1) 各绕组套装牢固性检查	W	6.3.1.3 a)	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(2) 器身绝缘的主要尺寸检查			
		引线及分接开关装配 (1) 引线装焊 (2) 开关、引线支架牢固性检查 (3) 引线的绝缘距离检查	W	6.3.1.3 b)	
		器身干燥的真空度、温度-时间记录	R	6.3.1.3 c)	
6	总装配	出炉装配： (1) 箱内清洁度检查 (2) 带电部分对油箱的绝缘距离检查	W	6.3.1.4	
		注油的真空度、油温、时间及静放时间记录	W		
7	整机试验	型式试验： (1) 绝缘型式试验 (2) 温升试验 (3) 声级测定 (4) 风扇和油泵电动机功率测量 (5) 在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量	H、R	6.3.1.5	
		例行试验： (1) 绝缘油试验 (2) 绕组电阻测量 (3) 电压比测量和联结组标号检定 (4) 短路阻抗和负载损耗测量 (5) 空载损耗和空载电流测量 (6) 绕组对地和绕组间直流电阻测量 (7) 绝缘例行试验 (8) 有载分接开关试验 (9) 压力密封试验 (10) 内装电流互感器变比和极性试验 (11) 铁心和夹件绝缘检查 (12) 绕组对地和绕组间电容测量 (13) 绝缘系统电容的介质损耗因素 ($\tan \delta$) 测量 (14) 在 90%和 110%额定电压下的空载损耗和空载电流测量 (15) 外施工频耐压试验	W	6.3.1.6	其中： 第(8)项适用于有载调压变压器； 第(12)-(14)项适用于设备最高电压 $U_m > 72.5\text{kV}$ 的所有变压器。
		例行试验： (16) 操作冲击试验	H	6.3.1.6	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(17) 雷电全波冲击试验			
		特殊试验： (1) 绝缘特殊试验 (2) 绕组热点温升试验 (3) 绕组对地和绕组间电容测量 (4) 绝缘系统电容的介质损耗因素 ($\tan \delta$) 测量 (5) 暂态电压传输特性测定 (6) 三相变压器零序阻抗测量 (7) 短路承受能力试验 (8) 变压器真空变形试验 (9) 变压器压力变形试验 (10) 变压器现场真空密封试验 (11) 辅助接线的绝缘试验 (12) 频率响应测量 (频率响应分析 FRA) (13) 外部涂层检查 (14) 绝缘油中溶解气体测量 (15) 油箱运输适应性机械试验或评估 (16) 运输质量的测定 (17) 其他	W	6.3.1.6	其中： 第(12)项试验规程由供需双方协商； 第(15)项按技术规范书的规定。
		特殊试验： (18) 带有局部放电测量的感应电压试验 (19) 感应耐压试验 ($U_m \leq 170\text{kV}$) (20) 线段交流耐压试验 ($U_m > 72.5\text{kV}$)	H	6.3.1.6	
7	抗震能力	变压器抗地震能力论证报告	R	6.3.1.5	
8	最终检查	最终外观及包装	W	6.3.1.7	
		大件运输方案审查	R	6.1.3 6.3.1.8	
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： (1) 设备本体及附件数量、外观质量 (2) 设备规格型号与设计图纸的符合性 (3) 设备合格证明及随带技术文件	W	7.1.2	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
3	安装后检查	(4)设备制造阶段监理放行单(如有要求)			
		设备运输过程防冲撞记录(如有)	R	7.3.1	
		变压器本体就位后检查	W	7.3.2	
		互感器及套管就位后检查	W	7.3.4	
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1: R——文件见证点; W——现场见证点; H——停止见证点。					
注 2: H、R 均标注时, H 为特定情形下的停止见证。					

A.9 箱式变压器(油浸式) 监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件: (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	变压器本体原材料/元器件	硅钢片材质证明书	R	6.3.1.1	
		电磁线材质证明书	R		
		变压器油质量合格证	R		
		气体继电器合格证、出厂试验报告	R		
		温度控制器合格证、出厂试验报告	R		
		压力释放阀合格证、出厂试验报告	R		
		分接开关合格证、出厂试验报告	R		
		油位计合格证、出厂试验报告	R		
3	高压侧	高压负荷开关/高压真空断路器合格	R	6.7 b)	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
	元器件	证、出厂试验报告			
		高压侧熔断器合格证、出厂试验报告	R		
		高压避雷器合格证、出厂试验报告	R		
		电磁锁质量证明文件	R		
		带电显示器质量证明文件	R		
4	低压侧 元器件	低压断路器合格证、出厂试验报告	R	6.7 c)	
		低压侧过电压保护器（或浪涌保护器）合格证、出厂试验报告	R		
		照明检修变压器合格证、出厂试验报告	R		
		塑壳断路器合格证、出厂试验报告	R		
		UPS 合格证、出厂试验报告	R		
5	其他设备	电流互感器合格证、出厂试验报告	R	6.3.1.1	
		电压互感器合格证、出厂试验报告			
		电流表合格证			
		电压表合格证			
		电能表合格证、出厂试验报告			
		箱变测控装置合格证、出厂试验报告			
		箱变箱体质量证明文件			
		散热器质量证明文件			
		高压负荷开关/高压真空断路器合格证、出厂试验报告			
		套管合格证、出厂试验报告			
避雷器合格证、出厂试验报告					
6	变压器装 配	高、低压绕组绕制质量检查	W、R	6.3.1.2	见证比例： 20%
		线圈表面绝缘质量检查	W、R		
		铁心装配质量检查	W、R		
		油箱质量检查	W、R	6.3.1.3	
		器身装配质量检查	W、R		
7	箱变总装	高压单元、变压器单元及低压单元装配	W	6.7 d)	见证比例： 20%
		箱变柜体通电试验	W	6.7 e)	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
8	整机试验	型式试验	H、R	6.3.1.5	
		型式试验：淋雨试验	H	6.7 f)	同型号取一台
		变压器油试验	W、R	6.3.1.6	见证比例： 20%
		油箱压力密封试验			
		变压器绕组电阻测量			
		变压器电压比测量和联结组标号检定			
		变压器绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量			
		工频耐压试验			
		感应耐压试验			
		功能试验			
		接线正确性检查			
		空载损耗			
		空载电流			
		负载损耗			
		短路阻抗试验			
9	出厂前检查	变压器油位情况和渗漏情况检查	W、R	6.3.1.7	见证比例： 20%
		警示标志和门锁完好情况检查	W、R		
		防腐涂层检查	W、R		
		接地装置检查	W、R		
		变压器铭牌检查	W、R		
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符合性 （3）设备合格证明及随带技术文件 （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）	W	7.1.2	
3		变压器本体就位后检查	W	7.3.2	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
	安装后检查	互感器及套管就位后检查	W	7.3.4	
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.10 箱式变压器（干式）监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件: (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	变压器本体原材料/元器件	硅钢片材质证明书	R	6.3.1.1	
		电磁线材质证明书	R		
		环氧树脂质量证明文件	R		
		玻璃纤维网格布合格证、出厂试验报告	R		
		风机装置质量证明文件	R		
3	高压侧元器件	高压负荷开关/高压真空断路器合格证、出厂试验报告	R	6.7 b)	
		高压侧熔断器合格证、出厂试验报告	R		
		高压避雷器合格证、出厂试验报告	R		
		电磁锁质量证明文件	R		
		带电显示器质量证明文件	R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
4	低压侧 元器件	低压断路器合格证、出厂试验报告	R	6.7 c)	
		低压侧过电压保护器（或浪涌保护器）合格证、出厂试验报告	R		
		照明检修变压器合格证、出厂试验报告	R		
		塑壳断路器合格证、出厂试验报告	R		
		UPS 合格证、出厂试验报告	R		
5	其他设备	电流互感器合格证、出厂试验报告	R	6.3.1.1	
		电压互感器合格证、出厂试验报告			
		电流表合格证			
		电压表合格证			
		电能表合格证、出厂试验报告			
		箱变测控装置合格证、出厂试验报告			
		箱变箱体质量证明文件			
		散热器质量证明文件			
		高压负荷开关/高压真空断路器合格证、出厂试验报告			
		套管合格证、出厂试验报告			
		避雷器合格证、出厂试验报告			
6	变压器装 配	高、低压绕组绕制质量检查	W、R	6.3.1.2	见证比例： 20%
		线圈表面绝缘质量检查	W、R		
		铁心装配质量检查	W、R		
		油箱质量检查	W、R	6.3.1.3	
		器身装配质量检查	W、R		
7	箱变总装	高压单元、变压器单元及低压单元装配	W、R	6.7 d)	见证比例： 20%
		箱变柜体通电试验	W、R	6.7 e)	
8	整机试验	型式试验	H、R	6.3.1.5	
		型式试验：淋雨试验	H	6.7 f)	见证数量：同 型号抽一台
		变压器油试验	W、R	6.3.1.6	见证比例： 20%
		油箱压力密封试验			

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		变压器绕组电阻测量			
		变压器电压比测量和联结组标号检定			
		变压器绕组对地及绕组间直流绝缘电阻测量			
		工频耐压试验			
		感应耐压试验			
		功能试验			
		接线正确性检查			
		空载损耗			
		空载电流			
		负载损耗			
		短路阻抗试验			
		9			
警示标志和门锁完好情况检查	W、R				
接地装置检查	W、R				
变压器铭牌检查	W、R				
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符合性 （3）设备合格证明及随带技术文件 （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）	W	7.1.2	
3	安装后检查	变压器本体就位后检查	W	7.3.3	
		互感器及套管就位后检查	W	7.3.4	
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.11 高压开关设备监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	原材料检查	铝材、铜材、钢材、绝缘材料质量证明文件	R	6.3.2.1	
		电压互感器、电流互感器质量证明文件	R		
		避雷器质量证明文件	R		
		支撑绝缘件质量证明文件	R		
		压力释放装置质量证明文件	R		
		伸缩节质量证明文件	R		
		喷口质量证明文件	R		
		触头质量证明文件	R		
		传动杆质量证明文件	R		
		绝缘操作杆质量证明文件	R		
		操作机构质量证明文件	R		
		并联电容质量证明文件	R		
		隔离开关、接地开关质量证明文件	R		
		壳体等其他部件质量证明文件	R		
		壳体、操作机构、出线套管、绝缘支撑、压力释放阀、PT、CT 等部件装配前功能性能试验报告	R		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		盆式、支撑绝缘子质量证明文件	R		
3	部件检验	盆式绝缘子、支撑绝缘子试验： (1) 电气性能试验 (2) 机械性能试验	W	6.3.2.2	
		触头、防爆膜： (1) 材质检验 (2) 机械尺寸	W		
		外壳水压试验	W		
		出线套管： (1) 外观检查 (2) 机械尺寸检查	W		
		电流互感器： (1) 一般结构检查 (2) 绝缘电阻测量 (3) 绕组电阻测量	W		
		断路器： (1) 一般结构检查 (2) 机械操作试验 (3) 闭锁装置动作试验 (4) 二次线路确认 (5) 安全阀试验 (6) 液压泵充油试验 (7) 机械特性试验	W		
		隔离开关、接地开关 (1) 一般结构检查 (2) 分、合试验 (3) 电气联锁试验	W		
4	装配过程 检查	断路器组装	W	6.3.2.3	
		控制柜组装	W		
		GIS 总装	W		
4	整机例行 试验	SF ₆ 气体密封试验	H	6.3.2.4	
		一般结构检查	W		
		辅助回路绝缘试验	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		主回路电阻测量	W		
		主回路雷电冲击耐压试验	H		
		主回路工频耐压试验	H		
		超声波检查	W		
		局部放电测量	H		
5	整机型式试验	型式试验报告	H、R	6.3.2.5	
6	文件审查	出厂试验报告	R	6.3.2.6	
		制造文件审查	R		
7	最终检查	最终外观检查	W	6.3.2.7	
		包装检查	W		
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及附件数量、外观质量 （2）设备规格型号与设计图纸的符合性 （3）设备合格证明及随带技术文件 （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）	W	7.1.2	
3	安装后检查	六氟化硫断路器 SF ₆ 气体密度指示	W	7.3.8	
		断路器、隔离开关、接地开关及其操 动机机构联动及分、合闸指示	W		
		接地连续性检测	W		
		油压或气压机构外观	W		
		操动机机构动作和辅助开关动作	W		
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.12 电力电缆监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.4	
3	定型	型式试验报告或产品认证报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	导线	线材检查（按生产批跟踪） (1) 原材料质量证明书 (2) 机械性能复验报告 (3) 化学成份复验报告 (4) 导电率测试报告	R	6.3.3.1	
		外径尺寸检查	W		
3	绝缘	原材料检查（按生产批跟踪） (1) 原料质量证明书 (2) 入厂检验报告	R	6.3.3.1	
4	内、外护套（含铠装钢丝、钢带及内衬层、包带）	原材料检查（按生产批跟踪） (1) 原料质量证明书 (2) 入厂检验报告	R	6.3.3.1	
5	成品	型式试验报告	H、R	6.3.3.2	
		例行试验 (1) 导体直流电阻试验 (2) 局部放电试验 (3) 交流电压试验	W	6.3.3.3	
		抽样试验	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(1) 结构和尺寸检查 (2) 4h 交流耐压试验（电缆试样） (3) 热延伸试验（交联聚乙烯绝缘） (4) 绝缘机械性能试验 (5) 护套机械性能试验 (6) 印刷标志耐擦试验			
6	最终检查	成品电缆标志检查	W	6.3.3.4	
		成品电缆包装检查	W		
		包装完成后的外观检查	W		
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： (1) 设备本体及附件数量、外观质量 (2) 设备规格型号与设计图纸的符合性 (3) 设备合格证明及随带技术文件 (4) 设备制造阶段监理放行单（如有要求）	W	7.1.2	
3	安装过程	电缆终端、中间接头制作	W	7.3.9 7.3.11	
		电缆与设备连接	W		
		母线安装	W		
		电缆金属铠装、屏蔽层接地	W		
		防火阻燃	W		
		电缆通道、盘柜孔洞封堵	W		
4	安装后检查	母线就位后检查： (1) 搭接面积螺栓紧固力矩 (2) 母线焊接接头性能检测 (3) 软母线与耐张线夹压接试件检测	W	7.3.9 7.3.11	
		电缆与设备连接可靠性检查	W		
		接地连续性	W		
		安装过程资料审核	R	7.1.4	
		注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。 注 2：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。			

A.13 漂浮式浮体结构及系泊系统监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： (1) 设计方案 (2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案或产品认证方案	R	5.3	
3	定型	钢结构焊接工艺评定报告、超高性能混凝土评定报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
		缺陷分级与维修方案、出厂检验方案	R	6.2.2.1	
		混凝土设计配合比、施工配合比	R	6.2.2.2	
2	钢结构 (中心立柱、边立柱、钢浮箱横撑、斜撑等)				
2.1	原材料 (钢板、焊材、油漆)	原材料质量证明书	R	6.5.1	
		钢板厚度入厂复检	W	6.5.1	
		钢板表面质量检查	W	6.5.1	
		原材料入厂复检	R	6.5.2	
2.2	制造过程	焊工资格检查	R	6.5.3	
		人员资格检查	R		
		设备检查	W		
		焊接试板制作及报告	W		
		焊接工艺评定及工艺规程检查	R		
		焊接过程	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		焊后无损探伤	W	6.5.4 6.5.8	平行检验项
		外观及尺寸检查	W	6.5.7	
3	混凝土构件（下浮体、下浮体T型节点、仓体等）				
3.1	原材料与预埋件	主要原材料及预埋件的规格型号、数量、产地、外观质量检查	W	6.2.2.3	
		主要原材料及预埋件出厂合格证、质量证明文件审核	R		
		主要原材料及预埋件第三方送检材料取样见证	W		
		主要原材料及预埋件第三方复检报告审核	R		
3.2	预制过程	胎具及模具验收报告	R	6.2.2.4	
		模具表面标识、状态与外观检查	W		
		钢筋绑扎胎具标识、状态与外观检查	W		
		胎具及模具强度、刚性、稳定性、关键尺寸、预埋件位置、预留孔等检查	W		
		钢筋笼制作与安装质量	W	6.2.2.5	
		混凝土开盘鉴定	W	6.2.2.6	
		混凝土扩展度、塌落度、含气量等	W		
		同条件养护试块、标准养护试块留样	W		
		隐蔽合模前检查验收	H		
		混凝土浇筑、振捣	巡检		
		浮浆、高度、收光抹面、顶面水平度	巡检		
		混凝土构件养护	W		
		脱模后检查（混凝土强度、外观质量）	W		
3.3	预制构件	第三方标准养护试块强度	R	6.2.2.8	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
	强度试验	同条件养护试块强度	R		
		回弹强度	W	6.2.2.8	适用时,平行检验项
3.4	成品检查	预埋件、插筋、预埋管线、预留孔洞	H	6.2.2.9	
		构件标识检查	H		
		尺寸检查(直径、壁厚、高度、保护层厚度等)	H		
		转换段平面度、连接尺寸	H	6.2.2.9	适用时
		接地电阻检测	H	6.2.2.9	
		预埋件套筒力矩检测	H		
		内附件安装质量检查	H		
		外观检查及维修质量检查	H		
		制造完工资料审查	R		
4	浮体构件合龙装配	吊装方案	R	6.5.6	
		装配焊接	W		
		装配焊缝无损检测	W	6.5.6 6.5.8	平行检验项
		后浇带浇筑、振捣	W	6.5.6	
		预应力张拉	W		
		后浇带表面质量和尺寸检查	W		
		混凝土强度报告(同条件养护试块强度、标准养护试块强度)	R		
5	浮体结构成品	外观、防腐及尺寸检查	W	6.5.7	
		防腐涂层检测		6.5.8	平行检验项
		起浮、绞移及倾斜试验方案	W	6.5.9	
		起浮、绞移过程安全监测阈值	W		
		水密性试验	H		
		倾斜试验	H		
6	系泊系统材料	水下结构(钢管、混凝土柱或预制件)	R	6.6.1	
		原材料质量证明文件			
		锚绳(链)质量证明文件	R		
		锚绳(链)品牌及直径实物核查	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		锚杆材料质量证明文件	R		
		锚杆无损检测和力学性能检测报告	R		
		固定桩（高强混凝土）材料	R		
		连接件质量证明文件	R		
6	系泊系统	结构部件焊接	W	6.6.2	
		焊缝无损探伤	W	6.6.3	
		系泊系统装配	W	6.6.4	
		例行出厂试验	W	6.6.5	
		外观、尺寸、防腐涂层检查	W	6.6.6	
三	安装阶段监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
		施工组织设计方案	R		
2	设备到货	设备到货质量核查： （1）设备本体及其附件数量与外观质量； （2）设备规格型号与设计图纸的符合性； （3）设备合格证明及随带技术文件； （4）设备制造阶段监理放行单（如有要求）。	W	7.1.2	
3	安装过程	系泊系统组装	W	7.4.4	
4	安装后检查	连接紧固度检查	W		
		系泊系统试验	W		
			安装过程资料审核	R	7.1.4
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.14 海上升压站钢结构制造及舾装质量见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设计阶段监理				
1	选型	设备选型及适应性方案论证会	W	5.1	适用时
2	设计	设备设计联络会	W	5.2	
		主要设备设计文件： （1）设计方案	R	5.3	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		(2) 设备主要参数、功能及适应性 (3) 设计图纸 (4) 设计依据及引用的标准文件 (5) 计算书 (6) 型式试验方案			
3	定型	焊接工艺评定报告、型式试验报告	H、R	5.5、5.6	
二	制造阶段监理				
1	工厂审核	开工前工厂审核	H	6.1.1	
2	钢结构原材料	钢材、涂料、紧固件、焊材产品质量证明书及入厂复验报告	R	6.4.1	
		钢材入厂检查（外观、厚度）	W		
3	阴极保护装置	产品质量证明书	R		
		本体试验和检验（水密、绝缘试验和输出特性等）	W		
		电源试验	W		
4	钢结构制造	下料后尺寸检查	W、R	6.4.2	
		焊接	W、R		
		焊缝无损探伤	W、R		
		半成品外观尺寸检查	W、R		
		喷砂后表面状态检查	W、R		
		防腐涂装	W、R		
5	成品模块	主体外观尺寸检查	W	6.4.3	
		标识检查	W		
		附件外观、数量核查	W		
		完工资料审查	R		
		钢结构转运检查	W		
三	舾装过程监理				
1	安装前检查	安装准备工作检查	H	7.1.1	
2	设备到货	设备到货质量核查： (1) 设备本体及其附件数量与外观质量 (2) 设备规格型号与设计图纸的符合性 (3) 设备合格证明及随带技术文件 (4) 设备制造阶段监理放行单（如	W	7.1.2	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		有要求)			
3	防火绝缘及隔热材料	硅酸铝(陶瓷棉)原材料进厂检验	R	7.4.3	
		岩棉纤维板原材料进厂检验	R		
		防火绝缘及隔热材料碰钉	W		
		敷设扶强材绝缘材料	W		
		敷设平面绝缘材料	W		
4	门窗安装	风雨密钢质门的安装	W	7.4.3	
		普通矩形窗的安装	W		
		防火门的安装	W		
5	复合岩棉板舱室的安装	复合岩棉板原材料检验	R	7.4.3	
		复合岩棉板安装	W		
6	甲板安装	橡胶地板地面敷料材料检验	R	7.4.3	
		橡胶地板地面基层敷料	W		
		防酸水泥地面敷料材料检验	R		
		防酸水泥地面基层敷料	W		
		乳胶水泥地面敷料材料检验	R		
		乳胶水泥地面基层敷料	W		
		聚氨酯甲板敷料地面敷料材料检验	R		
		聚氨酯甲板敷料地面基层敷料	W		
		流平甲板敷料材料检验	R		
		流平甲板敷料	W		
7	镀锌铁皮墙面	镀锌铁皮墙面原材料检验	R	7.4.3	
		镀锌铁皮墙面	W		
8	逃救生设施	逃救生设施进厂检验	R	7.4.3	
		逃救生设施安装	W		
9	主变压器安装	主变压器就位后检查	W	7.3.2	
10	主变压器系统附属设备安装	接地变压器安装	W	7.3.2	
		电阻柜安装	W		
		控制柜及端子箱检查安装	W		
		软母线安装	W		
		主变压器带电试运	H		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
11	主控室设备 安装	控制及保护和自动化屏安装	W	7.4.3	
		直流屏及充电设备安装	W		
		二次回路检查及接线	W		
12	蓄电池组安 装	蓄电池安装	W	7.4.3	
		充放电及容量测定	W		
13	110kV 及以上 封闭式组合 电器检查安 装	基础检查及设备支架安装	W	7.3.8	
		封闭式组合电器本体检查安装	W		
		电压互感器、避雷器安装	W		
14	110kV 及以上 封闭式组合 电器配套设 备安装	电压（电流）互感器安装	W	7.3.8	
		避雷器安装	W		
		引下线及设备连线安装	W		
15	110kV 及以上 封闭式组合 电器控制设 备安装	控制柜及端子箱安装	W	7.3.8	
		二次回路检查及接线	W		
		110kV 封闭式组合电器带电试运行	H		
16	35kV 封闭式 组合电器安 装	基础检查及设备支架安装	W	7.3.10	
		封闭式组合电器本体检查安装	W		
		电压互感器、避雷器安装	W		
17	35kV 封闭式 组合电器配 套设备安装	电压（电流）互感器安装	W	7.3.10	
		避雷器安装	W		
		引下线及设备连线安装	W		
18	35kV 封闭式 组合电器控 制设备安装	控制柜及端子箱安装	W	7.3.10	
		二次回路检查及接线	W		
		35kV 封闭式组合电器带电试运行	H		
19	站用变压器 安装	站用干式变压器安装	W	7.3.3	
20	电缆管配置 及敷设	电缆管配置及敷设	W	7.3.11	
21	电缆架制造 及安装	电缆架安装	W	7.3.11	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
22	电缆敷设	电缆敷设	W	7.3.11	
23	电力电缆终端及中间接头制作	电力电缆终端及中间接头材料入场检验	R	7.3.11	
		电力电缆终端制作及安装	W		
24	避雷针及引下线安装	避雷针及引下线安装	W	7.3.12	
25	接地装置安装	接地装置安装	W	7.3.12	
26	电缆防火与阻燃	电缆防火与阻燃	W	7.4.3	
27	全站照明安装	管路敷设	W	7.3.12	
		管内配线及接线	W		
		照明配电箱安装	W		
		照明灯具安装	W		
		全站照明回路通电检查	W		
28	通信系统一次设备安装	通信系统一次设备安装	W	7.3.12	
29	通信蓄电池安装	免维护蓄电池安装	W	7.3.12	
30	通信系统接地	通信站防雷接地施工	W	7.3.12	
31	视频监控及周界报警系统	安装	W	7.3.12	
		调试	W		
32	通风空调系统设备及管道	单元式空调器调试	W	7.4.3	
		新风除湿机安装调试	W		
		通风机安装调试	W		
		盐雾过滤器安装	W		
		风管式空气电加热器安装调试	W		
		防火阀安装调试	W		
		风阀安装调试	W		
		余压阀安装	W		

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		风口安装	W		
		消声器安装	W		
		工业加湿机安装调试	W		
		管道式轴流风机安装调试	W		
33	消防系统设备	高压细水雾泵组设备安装	W	7.4.3	
		高压细水雾系统管道安装	W		
		高压细水雾泵组设备调试	W		
		移动式灭火器入场检验	R		
34	其他	上部组块海工悬臂吊机安装	W	7.4.3	
		上部组块海工悬臂吊机调试	W		
		激光雷达安装	W		
		激光雷达调试	W		
		海洋观测平台安装	W		
		海洋观测平台调试	W		
		舾装过程资料审核	R	7.1.4	
注 1：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					
注 2：W、R 均标注时，W 为实物 20%抽样现场见证，R 为报告审查。					
注 3：H、R 均标注时，H 为特定情形下的停止见证。					

A.15 风力发电设备调试与验收过程监理见证项目表

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
一	设备调试过程监理				
1	调试前检查	调试准备工作检查	H	8.1.1	
		调试条件确认	H	8.1.2	
2	风力发电机组	送电	W	8.2.1	
		箱式变压器电压及送电检查	W	8.2.2	
		主控柜调试	W		
		水冷系统/加热系统调试	W		
		变流器调试	W		
		机舱总成调试	W		
		风轮系统调试	W		
		保护系统调试	W	8.2.3	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		功率测试	W	8.2.4	
		防雷接地检测报告	R	8.2.5	
3	电力送出设备	设备启动方案	R	8.3.1	
		继电保护定值检查	H	8.3.2	
		变压器调试	H	8.3.3 a)	
		电气设备交接试验	H	8.3.3 b)	
		站用电系统调试	W	8.3.4	
		工作及事故照明系统调试	W		
		直流、不间断电源调试	W		
		电能量信息采集系统调试	W		
		采样值系统调试	W		
		集电线路调试	W		
		架空线路调试	W		
		电力变压器受电调试	H	8.3.5	
		升压站综自系统调试	H	8.3.6	
		设备启动投运调试	H	8.3.7	
4	其他	构网性能试验	H	8.4	构网型电站适用
		调试过程资料审核	R	8.1.5	
二	验收阶段监理				
1	预验收准备	设备设计、制造、安装、调试等总结报告及质量证明文件	R	9.1.1	
		机组并网特性检测	W		
		功率曲线测试	W		
		机组分系统核查	W		
		机组运行报告	R		
		物料交接核查	W		
		各阶段问题整改闭环	R		
2	预验收启动	升压站设备运行状态确认	H	9.1.2	
		单台风力发电机组试运行状态确认	H		
3	最终验收准备	质保期内运行考核记录及整改消缺记录核查	R	9.2.1	

序号	名称	监理内容	监理方式	本文件条款号	备注
		机组预验收证书核查	R		
		检修及故障统计信息核查	R		
		传动链振动分析报告、齿轮箱油液分析报告	R		
		功率曲线测试报告	R		
		机组运行数据统计与分析报告	R		
		计量仪表、传感器校验/检测记录	R		
		备件及消耗品核查	W		
		各阶段问题整改闭环	R		
4	最终验收 条件确认	机组运行稳定性确认	H	9.2.2	
		质保期内缺陷整改消缺闭环	R		
		质保期内运行记录	R		
		最终验收前专项检测完成确认	R		
注：R——文件见证点；W——现场见证点；H——停止见证点。					

附录 B
(资料性)

混凝土塔架预制管片缺陷分级示例

B.1 缺陷分级定义

混凝土塔架预制管片缺陷分为以下三类：

- a) 严重缺陷：已影响到管片成品安全性、可靠性的重大隐患的不良类型；
- b) 一般缺陷：影响管片成品可靠性、性能，存在较大隐患的不良类型；
- c) 轻微缺陷：对管片成品的基本性能、实用性与操作性不构成障碍。

B.2 缺陷分级

B.2.1 严重缺陷

- a) 裂缝：可见的贯穿裂缝或长度超过密封槽且宽度 $>0.2\text{ mm}$ 的裂缝；
- b) 强度：同条件养护试块或标准养护试块强度低于设计值。

B.2.2 一般缺陷

- a) 露筋：管片内钢筋未被混凝土包裹而外露；
- b) 蜂窝：混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露；
- c) 孔洞：混凝土内孔穴深度和长度均超过保护层厚度；
- d) 夹渣：混凝土内夹有杂物且深度超过保护层厚度；
- e) 疏松：混凝土中局部不密实；
- f) 裂缝：非贯穿性干缩裂缝；
- g) 气泡：密封槽部位在长度 500 mm 的范围内存在直径 5 mm 以上的气泡15个以上。

B.2.3 轻微缺陷

- a) 外形：棱角磕碰、飞边等；
- b) 外表：管片表面麻面、掉皮、起砂、色差，存在少量气泡等。

附录 C (资料性)

风力发电机组叶片缺陷分级示例

C.1 缺陷分级定义

风力发电机组叶片缺陷分为以下三类：

- a) 严重缺陷：对叶片结构安全、性能或使用寿命有重大影响不良类型；
- b) 一般缺陷：影响产品主要功能，或影响产品一般功能；
- c) 轻微缺陷：轻度影响产品功能，可按照工厂工艺操作规范修补。

C.2 缺陷分级

C.2.1 严重缺陷

- a) 褶皱：铺层和灌注固化不当造成的布层弯曲缺陷，层数大于等于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- b) 分层：温度过高或者受外力造成分层，层数大于等于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- c) 发白、气泡、干纱：灌注过程中浸润不良或者混入空气造成发白、气泡或者干纱，层数大于等于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- d) 未固化：树脂混合比例偏差或固化温度异常造成未固化缺陷，层数大于等于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- e) 主梁折叠：拉挤板主梁折叠，且无法正常复位；
- f) 缺胶：粘接过程由于结构胶气泡、挤出、偏移造成的缺胶，连续长度大于等于500 mm，或累计长度大于等于1500 mm。

C.2.2 一般缺陷

- a) 褶皱：铺层和灌注固化不当造成的布层弯曲缺陷，层数小于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- b) 分层：温度过高或者受外力造成分层，层数小于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- c) 发白、气泡、干纱：灌注过程中浸润不良或者混入空气造成发白、气泡或者干纱，层数小于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- d) 未固化：树脂混合比例偏差或固化温度异常造成未固化缺陷，层数小于该区域最厚处的 $1/3$ ；
- e) 缺胶：粘接过程由于结构胶气泡、挤出、偏移造成的缺胶，连续长度小于500 mm，且累计长度小于1500 mm。
- f) 电阻超标：接闪引线尺寸不符，电阻值超标。

C.2.3 轻微缺陷

- a) 油漆：漆面流挂、针孔、橘皮、露底、附着力不足；
- b) 接闪器：接闪器表面有污渍、锈蚀或油漆覆盖，接闪器与叶片壳体表面高度偏差超标；
- c) 排水孔：位置、角度偏差，排水孔存在阻塞。

参考文献

- [1] 国家能源局. 陆上风力发电建设工程质量监督检查大纲: 国能发安全规〔2023〕41号. 2023-05-08.
- [2] 国家能源局. 海上风力发电建设工程质量监督检查大纲(试行): 国能发安全规〔2021〕30号. 2021-06-20.
- [3] GB/T 1094.1 电力变压器 第1部分: 总则 (GB/T 1094.1-2013, IEC 60076-1:2011, MOD)
- [4] GB/T 1094.16 电力变压器 第16部分: 风力发电用变压器 (GB/T 1094.16-2025, IEC/IEEE 60076-16:2018, MOD)
- [5] GB/T 14902 预拌混凝土
- [6] GB/T 17467 高压/低压预装式变电站
- [7] GB/T 18451.1 风力发电机组 设计要求 (GB/T 18451.1-2022, IEC 61400-1:2019, IDT)
- [8] GB/T 19071.2 风力发电机组 异步发电机 第2部分: 试验方法
- [9] GB/T 19071.1 风力发电机组 异步发电机 第1部分: 技术条件
- [10] GB/T 19072 风力发电机组 塔架
- [11] GB/T 19073 风力发电机组 齿轮箱设计要求
- [12] GB/T 19960 风能发电系统 风力发电机组通用技术条件和试验方法
- [13] GB/T 20319 风力发电机组 验收规范
- [14] GB/T 20320 风能发电系统 风力发电机组电气特性测量和评估方法
- [15] GB/T 23479 风力发电机组 双馈异步发电机
- [16] GB/T 25383 风力发电机组 风轮叶片
- [17] GB/T 25384 风力发电机组 风轮叶片全尺寸结构试验
- [18] GB/T 25387.1 风力发电机组 全功率变流器 第1部分: 技术条件
- [19] GB/T 25388.1 风力发电机组 双馈式变流器 第1部分: 技术条件
- [20] GB/T 25389.1 风力发电机组 永磁同步发电机 第1部分: 技术条件
- [21] GB/T 25389.2 风力发电机组 永磁同步发电机 第2部分: 试验方法
- [22] GB/T 25390 风能发电系统 风力发电机组球墨铸铁件
- [23] GB/T 29543 低温型风力发电机组
- [24] GB/T 31517.1 固定式海上风力发电机组 设计要求 (GB/T 31517.1-2022, IEC 61400-3-1:2019, IDT)
- [25] GB/T 31519 台风型风力发电机组
- [26] GB/T 31997 风力发电场项目建设工程验收规程
- [27] GB/T 32352 高原用风力发电机组现场验收规范
- [28] GB/T 33623 滚动轴承 风力发电机组齿轮箱轴承
- [29] GB/T 33628 风力发电机组 高强螺栓连接副安装技术要求
- [30] GB/T 33630 海上风力发电机组 防腐规范
- [31] GB/T 34524 风能发电系统 风力发电机组主轴
- [32] GB/T 35207 电励磁直驱风力发电机组
- [33] GB/T 35792 风力发电机组 合格测试及认证 (GB/T 35792-2018, IEC 61400-22:2010, IDT)
- [34] GB/T 35854 风力发电机组及其组件机械振动测量与评估
- [35] GB/T 36490 风力发电机组 防雷装置检测技术规范
- [36] GB/T 36569 海上风电场风力发电机组基础技术要求
- [37] GB/T 36996 风力发电机组用永磁盘式无铁芯发电机
- [38] GB/T 37431 风力发电机组 风轮叶片红外热像检测指南
- [39] GB/T 37921 高海拔型风力发电机组

- [40] GB/T 37995 风力发电机组 主传动链系统橡胶密封圈
 - [41] GB/T 40082 风力发电机组 传动链地面测试技术规范
 - [42] GB/T 42592 风力发电机组 风轮叶片超声波检测方法
 - [43] GB/T 42600 风能发电系统 风力发电机组塔架和基础设计要求
 - [44] GB/T 44508 风能发电系统 风力发电机组环形锻件技术规范
 - [45] GB/T 46785 风能发电系统 沙戈荒型风力发电机组
 - [46] GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准
 - [47] GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
 - [48] GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
 - [49] GB/T 50319 建设工程监理规范
 - [50] GB/T 50430 工程建设施工企业质量管理规范
 - [51] DL/T 1071 电力大件运输规范
 - [52] NB/T 10103 风电场工程微观选址技术规范
 - [53] JB/T 10217 组合式变压器
-