

0B53

云 南 省 地 方 标 准

DB53/T 1350—2025

高原风电场技术监督工作评价规范

2025-01-08 发布

2025-04-08 实施

云南省市场监督管理局 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 技术监督评价 2

 4.1 一般要求 2

 4.2 人员要求 2

 4.3 评价方式 2

 4.4 评价频次 2

 4.5 评价内容 2

 4.6 评价程序 3

附录A（规范性）技术监督评价表 5

附录B（规范性）高原风电场技术监督评价评分汇总表 50

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。

本文件由云南省能源局提出。

本文件由云南省电力装备标准化技术委员会(YNTC09) 归口。

本文件起草单位：中广核新能源投资(深圳)有限公司云南分公司、云南省电力试验研究院(集团有限公司)、昆明理工大学、华能新能源股份有限公司云南分公司、中核汇能云南能源开发有限公司、红河云能投新能源开发有限公司、云南能源投资股份有限公司。

本文件主要起草人：阮爱国、普智勇、郑六玉、沈忠明、张天玺、刘发炳、林亚峰、黄明、宁德兵、王鹏辉、赵亚、潘荣俊、周金校、左式海、段侯峰、伍阳阳、周骏、安松、徐良铸、张彩强、罗薇、张蕾、周强、段家华、吴向权、姚建国、张烜嘉、李亮、杨松圣。

高原风电场技术监督工作评价规范

1 范围

本文件规定了高原风电场技术监督工作评价的一般要求、人员要求、评价方式、频次、内容及程序。
本文件适用于云南省内海拔1000 m以上在运行的风电场，其它区域在运行的风电场可参照执行。

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 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓连接副
- GB/T 12326 电能质量电压波动和闪变
- GB/T 14542 变压器油维护管理导则
- GB/T 14549 电能质量公用电网谐波
- GB/T 15543 电能质量三相电压不平衡
- NB/T 10110 风力发电场技术监督导则
- NB/T 10559 风力发电场监控自动化技术监督规程
- NB/T 10562 风力发电场化学技术监督规程
- NB/T 10563 风力发电场继电保护技术监督规程
- NB/T 10564 风力发电场金属技术监督规程
- NB/T 10565 风力发电场绝缘技术监督规程
- NB/T 31129 风力发电机组振动状态评价导则
- NB/T 31131 风力发电场测量技术监督规程
- NB/T 31132 风力发电场电能质量技术监督规程
- DL/T 596 电力设备预防性试验规程
- DL/T 694 高温紧固螺栓超声检测技术导则
- DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则
- DL/T 995 继电保护和电网安全自动装置检验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

技术监督 Technical supervision

对风电场的发、输、变电设备及其运行状况进行检测和管理的过程。

3.2

技术监督工作评价 Technical supervision and evaluation

对风电场各技术监督工作完成情况进行评价的过程。简称“监督评价”。

4 技术监督评价

4.1 一般要求

- 4.1.1 监督评价应坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，实施全过程监督评价管理。
- 4.1.2 监督评价应能科学准确的反应技术监督现状，评价指标应包含多方面指标，评价结果应真实可靠。
- 4.1.3 高原风电场应结合自身实际情况，建立健全监督评价工作制度，开展技术监督评价，明确内容，落实监督评价岗位责任。

4.2 人员要求

- 4.2.1 监督评价人员应熟悉高原风电场技术监督评价相关的法律法规、标准、政策等。
- 4.2.2 开展高原风电场监督评价前，应组织监督评价人员培训。
- 4.2.3 监督评价人员应具备相应的专业技能，按照职责进行技术监督工作评价。
- 4.2.4 监督评价人员应按照监督评价计划方案等进行评价，如实记录监督工作评价时间、地点、内容、发现的问题等。
- 4.2.5 监督评价人员开展评价时，不得影响被检查风电场的正常生产经营活动。

4.3 评价方式

- 4.3.1 监督评价分为内部评价和外部评价。
- 4.3.2 内部评价由企业自行组织开展。外部评价由具备技术监督工作评价服务能力的第三方机构开展。

4.4 评价频次

- 4.4.1 根据技术监督评价范围、专业及内容，内部评价每年至少开展1次，外部评价宜每两年开展1次。
- 4.4.2 对上一年度评价结果为四级的风电场，应在整改后再次开展评价工作。

4.5 评价内容

- 4.5.1 技术监督工作应符合NB/T 10110,评价内容包含对绝缘、继电保护、电测、电能质量、监控自动化、金属、化学、风机控制保护、风机振动、风机防雷专业技术监督工作的评价。
- 4.5.2 各技术监督评价指标见表1。

表1 各技术监督评价指标

序号	监督名称	监督指标	总分	备注
1	绝缘	预防性试验完成率、缺陷消除率、重大缺陷记录	600	
		变压器、套管、电抗器、PT、CT、隔离开关、放电线圈、断路器、电容器、避雷器、电力电缆、绝缘子、架空线路、接地装置、SVG、风机发电机试验与检验		
2	继电保护	技术文档、技术台账、继电保护整定计算所需的参数	400	
		继电保护及自动装置的定期检验计划、二次回路检验、屏柜及装置检验、整定值校验、纵联保护通道检验、操作箱检验、整组试验、直流系统、保护定值管理		
		继电保护巡视检查		

4.6.2.5 依据各专业技术监督评价得分率的平均值R进行评价，结果分为四个等级。评价等级应符合表2的规定。

表2 评价等级

序号	等级	要求
1	一级场站	$R \geq 90\%$
2	二级场站	$90\% > R \geq 80\%$
3	三级场站	$80\% > R \geq 70\%$
4	四级场站	$R < 70\%$

4.6.2.6 各专业技术监督评价标准分、评分汇总表按附录B规定。

4.6.3 评价成果应用

4.6.3.1 根据监督评价得分情况，评价报告应包含但不限于以下内容：

- a) 对风电场各专业技术监督工作提出改进建议，并制定相关技术措施；
- b) 根据技术监督评价情况，建立风险分析及控制台账，加强对风险点的控制和消除；
- c) 对在监督评价工作中发现的问题进行研究分析，制定技术措施，保证问题闭环整改；
- d) 对风电场整改情况进行跟踪检查，对整改结果进行复核，形成闭环管理；
- e) 组织技术监督人员的培训，不断提高技术监督专业水平。

4.6.3.2 根据监督评价结果，风电场应及时制定并落实改进措施，包含但不限于以下内容：

- a) 对各技术监督评价发现的问题进行整改，制定整改计划，及时完成整改工作；
- f) 开展技术监督工作自查自评，及时消除生产隐患；
- g) 参加先进管理经验和新技术、新设备、新材料、新工艺的技术监督培训。

附 录 A
(规范性)
技术监督评价表

A.1 绝缘技术监督工作应符合NB/T 10565规定，工作评分表见表A.1。

表A.1 绝缘技术监督工作评分表

总分		600	得分			得分率		
序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、指标管理								
1.1	预防性试验完成率	电气设备预防性试验开展率100%，不存在超期三个月以上未检的设备。	按照DL/T 596规定执行	20	预试计划、预试报告	未制定计划不得分，未完成计划工作扣1分/项。		
1.2	缺陷消除率（整改率）	当年缺陷消除率100%。	1年	20	缺陷处理记录	未记录缺陷不得分，缺陷未消除扣1分/项。		
1.3	重大缺陷记录	详细记录设备损坏或影响运行的重大缺陷情况、原因分析、制定对策措施。	1年	20	缺陷处理报告	未记录重大缺陷不得分，重大缺陷未制定整改措施扣5分/项。		
二、试验与检验								
2.1	油浸式变压器技术监督项目	红外测温	1) 330 kV及以上：1个月。 2) 220 kV：3个月。 3) 110 kV及以下：6个月。 4) 必要时。	40	检查试验报告及测试报告	未开展巡视、检查、试验不得分，巡视、检查、试验项目不全每项扣2分。		
		油中溶解气体分析	1) A、B级检修后，66kV及以上：1、4、10、30天。 2) 330kV~500kV：3个月； 220kV：6个月； 35kV~110kV：1年。 3) 120 MW及以上变压器：6个月。 4) 8 MW~120MW以下变压器：1年。 5) 8 MW以下变压器场站根据运行情况自定。 6) 必要时。					

表A.1 (第2页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1	油浸式变压器 技术监督项目	绕组直流电阻	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。	40	检查试验报告及 测试报告	未开展巡视、检查、试 验不得分，巡视、检 查、试验项目不全每项 扣2分。		
		绝缘油例行试验	外观、色度/号、水分/ (mg/L)、介质损耗因数 (90℃)、击穿电压/kV: 1) ≥ 66 kV: 1年。 2) ≤ 35 kV: 3年。 3) A级检修后。 酸值: 投运前或大修后 油中含气量(体积分数%): 1) ≥ 330 kV: 1年 2330 kV以下: 必要时。 油中糠醛含量, mg/L: 1) 10年。 2) 必要时。					
		铁芯、夹件接地电流	1) 1个月。 2) 必要时。					
		绕组连同套管的绝缘电阻、 吸收比或极化指数	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		绕组连同套管的介质损耗因 数及电容量	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		感应耐压试验	1) A、B级检修后。 2) 必要时。					
		铁芯及夹件绝缘电阻	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		短路阻抗	1) A、B级检修后。 2) 330 kV ≤ 3 年; 220 kV ≤ 6 年。 3) 必要时。					

表A.1 (第3页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1	油浸式变压器 技术监督项目	频率响应测试	1) A、B级检修后。 2) 330 kV ≤ 3年; 220 kV ≤ 6年。 3) 必要时。		检查试验报告及 测试报告	未开展巡视、检查、试验不得分, 巡视、检查试验项目不全每项扣2分。		
		测温装置检查	1) A、B级检修后。					
		气体继电器检查及传动试验	2) ≤ 3年。					
		压力释放阀检查及传动试验	3) 随停电试验进行。					
		冷却装置检查及传动试验	4) 必要时。					
		储油柜、呼吸器和油位指示器检查	巡视检查。					
		有载开关试验	操作试验、操作箱检查: 1) A、B级检修后。 2) ≤ 3年。 3) 必要时。 切换开关室绝缘油试验: 1) 6个月至1年或分接交换2000次~4000次。 2) A级检修后。 3) 必要时。 测量过度电阻值 1D) A、B级检修后、 2) ≤ 3年。 3) 必要时。 测量切换时间: 1) A、B级检修后。 2) ≤ 3年。 3) 必要时。					
2.2	套管技术监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	20	检查实验报告	未开展试验、巡视检查不得分, 试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		油中溶解性气体分析	必要时。					
		主绝缘及末屏对地绝缘电阻	1) A级检修后。 2) ≤ 3年。 3) 必要时。					

表A.1 (第4页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.2	套管技术监督项目	主绝缘及电容型套管对地末屏介电损耗因数及电容量	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。	20	检查实验报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		交流耐压试验	1) A级、B级检修后。 2) 必要时。					
2.3	干式变压器、干式接地变压器技术监督项目	红外热像检测	1) 6个月。 2) 必要时。	30	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		绕组直流电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		绕组、铁芯绝缘电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		交流耐压试验	1) A级检修后。 2) 怀疑有绝缘故障。 3) 必要时。					
		绕组电压比	1) A修后。 2) 调整变比后。 3) 必要时。					
		测温装置检查	日常巡视。					
2.4	油浸式电抗器技术监督项目	储油柜、呼吸器和油位指示器检查	日常巡视。	20	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣1分/项。		
		红外热像检测	1) 330 kV及以上：1个月。 2) 220 kV：3个月。 3) 110 kV及以下：6个月。 4) 必要时。					
		油中溶解气体分析	1) A、B级检修后，66 kV及以上：第1、4、10、30天取样检测。 2) 330 kV~500 kV：3个月； 220 kV：6个月； 35 kV~110 kV：1年。 3) 必要时。					

表A.1 (第5页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.4	油浸式电抗器 技术监督项目	绝缘油例行试验	水分/(mg/L)、介质损耗因数(90℃)、击穿电压/kV: 1) ≥ 66 kV: 1年。 2) ≤ 35 kV: 3年。 3) A级检修后。 油中含气量(体积分数)%: 1) ≥ 330 kV: 1年。 4) 330 kV以下: 必要时。	20	检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分, 试验巡检检查 不全面扣1分/项。		
		铁芯、夹件接地电流	1) 1个月。 2) 必要时。					
		绕组直流电阻	1) A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		绕组绝缘电阻、吸收比或极化 指数	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		绕组介质损耗因数	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		铁芯绝缘电阻	1) A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		电抗值测量	必要时。					
		压力释放阀校验	必要时。					
		测温装置检查	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		气体继电器检查及传动试验	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		冷却装置及传动试验	1) A、B级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					

表A.1 (第6页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.5	干式电抗器技术监督项目	红外热像检测	1) ≤6个月。 2) 必要时。	20	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		绕组直流电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		绕组绝缘电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年 3) 必要时。					
		电抗值测试	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		铁芯绝缘电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
2.6	油浸式电流互感器技术监督项目	储油柜油位指示器检查	日常巡视。	30	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。					
		油中溶解气体分析	DA级检修后。 2 ≤3年(正立时) 倒立式需与制造商沟通后确认。 3) 必要时。					
		绝缘油	1) A级检修后， 2) 必要时。					
		绝缘电阻	1) A、B级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		介质损耗因数及电容量	1) A、B级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		直流电阻测量	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		变比检查	必要时。					
		极性检查	必要时。					

表A.1 (第7页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.7	SF6电流互感器技术监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。		检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		SF6分解物检测	1) A、B级检修后。 2) 必要时。					
		SF6气体检测	湿度(20℃)/(uL/L): 1) ≤3年。 2) 必要时 气体泄露/(%年2: 必要时					
		绝缘电阻测量	1) A、B级检修后 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		直流电阻测量	1) A级检修后 必要时。					
		密度继电器校准	1) A级检修后。 2) 必要时(数据异常或达到制 造商推荐的校验周期)。					
		变比检查	必要时。					
		极性检查	必要时。					
2.8	浇注式电流互感器技术监督项目	红外热像检测	R 1个月。 2) 必要时。	25	检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		绝缘电阻	1) A、B级检修后。L 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		交流耐压试验	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		变比检查	必要时。					
		极性检查	必要时。					
		绕组直流电阻测量	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		校核励磁特性曲线	必要时。					

表A.1 (第8页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.9	电磁式电压互感器(固态绝缘)技术监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	20	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣1分/项。		
		绝缘电阻测量	1) ≤3年。 2) 必要时。					
		交流耐压试验	必要时。					
		联接组别和极性	必要时。					
		电压比检测	必要时。					
		绕组直流电阻	必要时。					
2.10	电容式电压互感器技术监督项目	油位指示器检查	每天。	25	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。					
		油中溶解气体分析	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		绝缘油	水分/(mg/L)、击穿电压/kV: 1) A修后。 2) 必要时。					
		介质损耗因数及电容量	1) A、B级检修后 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		极性检查	必要时。					
		电压比检测	必要时。					
2.11	气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)/SF6断路器技术监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	25	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		SF6分解物检测	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		SF6气体湿度20℃(uL/L)	1) A级检修后。 2) 3年。 3) 必要时。					
		回路电阻测量	1) A、B级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					

表A.1 (第9页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.11	气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)/SF6断路器技术监督项目	机械特性	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 机构A修后。 4) 必要时。	25	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		密度继电器检验	1) A级检修后。 2) 必要时(数据异常或达到制造商推荐的校验周期)。					
		分合闸线圈电阻	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		分合闸电磁铁动作电压	1) A级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		防止非全相合闸等辅助控制装置的动作性能	1) A级检修后。 2) 必要时。					
		防跳功能检查	1) A级检修后。 2) 必要时。					
2.12	隔离开关和接地开关技术监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	20	检查巡视记录、试验报告、测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		回路电阻测量	1) A、B级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		操作机构动作情况检查	1) A、B级检修后。 2) ≤3年。 3) 必要时。					
		支柱绝缘子探伤检查	1) 有此类家族缺陷，隐患尚未消除的。 2) 经历了5级以上地震。 3) 220 kV及以上隔离开关安装后应对绝缘子逐只探伤。对运行10年以上的老旧敞开式隔离开关，应加强绝缘子检查。 4) 必要时。					

表A.1 (第10页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.13	高压开关柜/ 真空断路器技术 监督项目	红外热像检测	1)6个月。 2)必要时。		检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		绝缘电阻	1)A、B级检修后。 2)≤3年。 3)必要时。					
		机械特性	1)A级检修后。 2)≤3年 3)必要时。					
		回路电阻测量	1)A级检修后。 2) < 3 年。 3)必要时。					
		操作机构分合闸电磁铁动作 电压	1 A 级 检 修 后 2 ≤ 3 年 。 3)必要时。					
		分、合闸线圈的绝缘电阻和直 流电阻	1)A级检修后。 2)≤3年。 3)必要时					
		交流耐压试验	DA级检修后。 2)必要时。					
2.14	电容器技术监 督项目	红外热像检测	1)1个月。 2)必要时。	10	检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		极对壳绝缘电阻	1)A级检修后。 2)≤3年。 3)必要时。					
		电容值	1)A级检修后。 2)≤3年。 3)必要时。					
		渗漏油检查	日常巡视。					
2.15	放电线圈技术 监督项目	红外热像检测	1)1个月。 2)必要时。	10	检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		绝缘电阻	1)A、B级检修后。 2)≤3年。 3)必要时。					

表A.1 (第11页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.15	放电线圈技术 监督项目	绕组直流电阻	1) A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。	10	检查巡视记录、 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		绕组介质损耗因数	1) A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		绝缘油击穿电压	1) A级检修 2) 必要时。					
2.16	金属氧化物避 雷器技术监督 项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	25	检查巡视记录 试验报告、测试 报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣1分/项。		
		运行电压下的阻性电流测量	1) 1年。 2) 必要时。					
		底座绝缘电阻	A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		直流参考电压(U _{1mA})及0.75 倍U _{1mA} 下的泄漏电流	1) A级检修后。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
2.17	电力电缆技术 监督项目	红外热像检测	1) 1个月。 2) 必要时。	L 20	检查试验报告及 测试报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		主绝缘电阻	1) A、B级检修后(新做终端或 接头后)。 2) ≤ 3 年。 3) 必要时。					
		电缆主绝缘交流耐压试验	1) A级检修后。 2) 必要时。					
2.18	绝缘子技术监 督项目	瓷绝缘子外观检查	日常巡视。	20	检查试验报告及 测试报告	未开展试验、巡视检查 不得分，试验巡检检查 不全面扣2分/项。		
		瓷绝缘子污秽度测量	1) 3年。 2) 必要时。					
		72.5kV及以上支柱绝缘子超 声波探伤检测	1) 10年。 2) 必要时。					

表 A.1 (第12页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.18	绝缘子技术监督项目	玻璃绝缘子	1)3年。 2)必要时。 3)巡检时。	20	检查试验报告及测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		复合绝缘子红外测温	必要时。					
		复合绝缘子外观检查	巡检时。					
2.19	架空输电线路技术监督项目	红外热像检测	1)1年。 2)必要时。	30	检查试验报告及测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		绝缘子	见绝缘子技术监督要求。					
		杆塔接地电阻检测	1)330kV及以上：1年。 2)其它：2年。					
		间隔棒检查	1)结合线路巡视进行。 2)必要时。					
		线路避雷器外观检查	1)结合线路巡视进行。 2)必要时。					
		线路避雷器本体直流1mA电压(U _{1mA})及0.75倍的U _{1mA} 下的泄露电流	必要时。					
2.20	接地装置技术监督项目	检查有效接地系统的电力设备的接地引下线与接地网的连接情况	1)330 kV及以上：≤3年。 2)220 kV及以下：≤6年。 3)必要时。	20	检查试验报告及测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		接地网接地阻抗	1)6年。 2)必要时。					
		独立避雷针接地电阻	1)6年。					
		抽样开挖检查接地引下线	1)沿海、盐碱地腐蚀严重的地区：6年。 2)其它：12年。 3)必要时。					
2.21	SVG无功补偿设备技术监督项目	功率模块绝缘电阻测量	1)≤3年。 2)随停电进行。	25	检查试验报告及测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		功率模块通讯检查	1)≤3年。 2)随停电进行。					
		功率模块直流电容器组电容值测量抽检	每3年开展一次，按照制造厂规定抽检。					

表A.1 (第13页/共13页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.21	SVG无功补偿设备技术监督项目	SVG连接变压器/干式电抗器	1) ≤3年。 2) 随停电进行。	25	检查试验报告及测试报告	未开展试验、巡视检查不得分，试验巡检检查不全面扣2分/项。		
		水冷系统管路及附件检查	1) ≤3年。 2) 随停电进行。					
		水系统气密性检查	1) ≤3年。 2) 随停电进行。					
		启动电源屏绝缘电阻测量	1) ≤3年。 2) 随停电进行。					
		启动电源屏输出电压检查	1) ≤3年。 2) 随停电进行。					
2.22	风电机组机载变压器	1. 绕组绝缘电阻。 2. 测温装置及其二次回路试验。	1年~3年	25	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展绕组绝缘电阻试验或测温装置及其二次回路试验，不得分。 2、对试验结果不合格的未整改，扣1分/台		
2.23	风电机组发电机	1. 绕组直流电阻测试(双馈机组)。 2. 集电环绝缘电阻测试(双馈机组)。 3. 三相阻抗不平衡度检测(双馈机组)。 4. 绕组绝缘电阻测试。	1年	20	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试，不得分。 2、场站对测试项目不全的，每项/台扣2分。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台		
注：检修等级是以电力设备检修规模和停用时间为原则，分为A、B、C、D四个等级。其中A、B、C级是停电检修，D级主要是不停电检修。 ——A级检修：电力设备整体性的解体检查、修理、更换及相关试验，A级检修时进行的相关试验，也包含所有B级停电试验项目。 ——B级检修：电力设备局部性的检修，主要组件、部件的解体检查、修理、更换及相关试验，级检修时进行的相关试验，也包括所有例行停电试验项目。 ——C级检修：电力设备常规性的检查、试验、维修，包括少量零件更换、消缺、调整和停电试验等，C级检修时进行的相关试验即例行停电试验 ——D级检修：电力设备外观检查、简单消缺和带电检测。								

A.2 继电保护技术监督应符合NB/T 10563 规定，工作评分表见表A.2。

表A.2 继电保护技术监督工作评分表

总分		400	得分			得分率		
序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、档案管理								
1.1	技术文档	1)符合现场实际的二次回路原理图。 2)符合现场实际的一次设备主接线图及主设备参数。 3)符合现场实际的继电保护装置及控制屏的端子接线图。 4)装置原理逻辑图、原理说明书、软件程序框图，电缆清册等设计资料。 5)继电保护及安全自动装置校验大纲。 6)装置出厂试验报告、交接试验报告、验收报告、调试报告、投产试验报告。 7)定期校验计划，历次校验报告。校验报告应包括试验项目、数据、结论、试验中发现问题及处理方法、试验负责人、试验参加人、试验使用的仪器仪表、设备和试验日期等内容。 8)装置及二次回路技术改造的详细说明，包括变更原因及方案、批准人、执行人和变更日期。改进后应做相应的试验，并及时修改图样资料和做好记录 9)智能站的保护及安全自动装置装置的ICD-模型文件，以及全站SCD文件。	每年进行 检查和归 档	40	监督要求中的档案资料	缺少一项扣4分，现场资料内容不全不规范的每项扣2分。		
1.2	技术台账	1)继电保护运行、检修记录。 2)继电保护及安全自动装置异常、缺陷、事故及处理记录。 3)微机型保护装置及后台监控系统软件台账。 4)保护动作记录。欧当 5)保护定值核对记录。 6)继电保护定值单台账。	白常	40	监督要求中的档案资料	缺少一项扣4分，现场资料内容不全不规范的每项扣2分。		
1.3	继电保护整定计算所需的参数	1)风力发电机型号及参数(额定电压、额定容量、等值阻抗等)系统参数(额定容量、分布、逆变器数量及参数等)。 2)主变、接地变、站用变、SVG连接变型号及参数(额定电压、额定容量、短路阻抗、零序阻抗等)。 3)箱变型号及参数(额定电压、额定容量、短路阻抗等)。 4)集电线路参数。 5)系统等效阻抗。 6)相关的CT、PT变比。 7)场区无功设备参数。 8)风电机组、逆变器保护定值(电压、频率保护 定值等)。	每年对资料进行 检查和完 善	30	监督要求中的档案资料	缺少一项扣3分，现场资料内容不全不规范的每项扣1分。		

表A.2 (第2页/共5页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
二、继电保护及安全自动装置维护校验								
2.1	继电保护及自动装置的定期检验计划	是否按期编制继电保护和自动装置年度检验计划，检验周期按照DL/T 995规定，或根据场站计划及现场设备状态确定。	每年	20	检验及预试计划	未编制继电保护和自动装置检验计划的该项不得分，计划中存在遗漏的设备每项扣2分，计划中检验周期不符合规程时间节点要求的每项扣2分。		
2.2	二次回路检验	1) 电流互感器二次回路检查。 2) 电压互感器二次回路检查。 3) 二次回路绝缘检查 4) 新安装二次回路的验收检验。 5) 断路器、隔离开关及其二次回路的检验。 6) 新安装或经更改的电流、电压回路，应直接利用工作电压检查电压二次回路，利用负荷电流检查电流二次回路接线的正确性。	2年	30	预试报告	新安装后的交接试验报告中缺少一项扣2分。预试定检试验报告中不满足DL/T 995要求的每项扣1分。		
2.3	屏柜及装置检验	检查保护屏和通信屏内、外部是否清洁无积尘；清扫电路板及屏柜内端子排上的灰尘；各接线端子及压板投入是否正确；显示屏是否清晰、文字是否清楚 二次电缆线孔洞封堵良好。 装置检验包含以下内容： 1) 装置外部检查。 H 2) 绝缘试验。 3) 上电检查。 4) 逆变电源检查。 5) 开关量输入回路检验。 6) 输出触点及输出信号检查。 7) 在5)~6)检验项目中，如果几种保护共用一组出口连片或共用同一告警信号时，应将几种保护分别传动到出口连片和保护屏柜端子排。如果几种保护共用同一开入量，应将此开入量分别传动至各种保护。 8) 模数变换系统检验。		30	预试报告	检查预试定检报告，发现不符合检查要求的每项扣2分。		

表A.2 (第3页/共5页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.4	整定值校验	1) 每一套保护应单独进行整定检验, 试验接线回路中的交、直流电源及时间测量连线均应直接接到被试保护屏柜的端子排上。交流电压、电流试验接线的相对极性关系应与实际运行接线中电压、电流互感器接到屏柜上的相对相位关系(折算到一次侧的相位关系)完全一致。 2) 在整定检验时, 除所通入的交流电流、电压为模拟故障值并断开断路器的跳、合闸回路外, 整套装置应处于与实际运行情况完全一致的条件下, 而不得在试验过程中人为地予以改变。 3) 装置整定的动作时间为自向保护屏柜通入模拟故障分量(电流、电压或电流及电压)至保护动作向断路器发出跳闸脉冲的全部时间。 4) 电气特性的检验项目和内容应根据检验的性质, 装置的具体构成方式和动作原理拟定; 在定期检验及新安装装置的验收检验时, 装置的整定检验要求如下: 4.1 新安装装置的验收检验时, 应按照定值通知单上的整定项目, 依据装置技术说明书或制造厂推荐的试验方法, 对保护的每一功能元件进行逐一检验; 4.2 在全部检验时, 对于由不同原理构成的保护元件只需任选一种进行检查。建议对主保护的整定项目进行检查, 后备保护如相间I、II、III段阻抗保护只需选取任一整定项目进行检查; 4.3 部分检验时, 可结合装置的整组试验一并进行。	第1至3项; 2年; 第4.1、4.2项; 6年; 第4.3项; 2年。	40	预试报告	检查预试定检报告, 发现不符合检查要求的每项扣2分。		
2.5	纵联保护通道检验	1) 载波通道的检查。 2) 光纤及微波通道的检查。 3) 传输远方跳闸信号的通道, 在新安装或更换设备后应测试其通道传输时间。 4) 装置与通信设备之间的连接(继电保护利用通信设备传送保护信息的通道)应有电气隔离, 并检查各端子排接线的正确性和可靠性。	6年	20	预试报告	查看现场预试定检报告中是否有通道检查, 没有的每项扣2分。对于新安装设备查看交接试验报告中是否有通道传输时间测试, 没有的每项扣2分。		
2.6	操作箱检验	1) 操作箱检验应注意: ①进行每一项试验时, 试验人员须准备详细的试验方案, 尽量减少断路器的操作次数; ②对分相操作断路器, 应逐相传动防止断路器跳跃回路; ③对于操作箱中的出口继电器, 应进行动作电压范围的检验, 其值应在55%~70%额定电压之间。对于其他逻辑回路的继电器, 应满足80%额定电压下可靠动作。	新安装时	20	预试报告	预试报告是否按照检查要求中项目执行, 未按照要求执行的每项扣2分。		

表A.2 (第4页/共5页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.6	操作箱检验	2)操作箱的检验根据厂家调试说明书并结合现场情况进行。并重点检验下列元件及回路的正确性:	新安 装时	20	预试报告	预试报告是否按照检 查要求中项目执行, 未按照要求执行的每 项扣2分。		
		①防止断路器跳跃回路和三相不一致回路。如果使用断路器本体的防止断路器跳跃回路和三相不一致回路,则检查操作箱的相关回路是否满足运行要求;						
		②交流电压的切换回路;						
		③合闸回路、跳闸1回路及跳闸2回路的接线正确性,并保证各回路之间不存在寄生回路。						
		3)新建及重大改造设备需利用操作箱对断路器进行下列传动试验:						
		①断路器就地分闸、合闸传动;						
		②断路器远方分闸、合闸传动;						
		③防止断路器跳跃回路传动;						
		④断路器三相不一致回路传动;						
		⑤断路器操作闭锁功能检查;						
		⑥断路器操作油压或空气压力继电器、SF6密度继电器及弹簧压力等触点的检查,检查各级压力继电器触点输出是否正确,检查压力低闭锁合闸、闭锁重合闸、闭锁跳闸等功能是否正确;						
		⑦断路器辅助触点检查,远方、就地方式功能检查;						
		⑧在使用操作箱的防止断路器跳跃回路时,应检验串联接入跳合闸回路的自保持线圈,其动作电流不应大于额定跳合闸电流的50%,线圈压降小于额定值的5%;						
		⑨所有断路器信号检查。						
2.7	整组试验	4)操作箱定期检验时可结合装置的整组试验一并进行。	周 期: 2年	30	预试报告	预试报告是否按照检 查要求中项目执行, 未按照要求执行的每 项扣2分。		
		1)整组试验时应检查各保护之间的配合、装置动作行为、断路器动作行为、保护启动故障录波信号、厂站自动化系统信号、中央信号、监控信息等正确无误。						
		2)借助于传输通道实现的纵联保护、远方跳闸等的整组试验,应与传输通道的检验一同进行。						
		3)对装有综合重合闸装置的线路,应检查各保护及重合闸装置间的相互动作情况与设计相符合。						
		4)将装置及重合闸装置接到实际的断路器回路中,进行必要的跳、合闸试验,以检验各有关跳、合闸回路、防止断路器跳跃回路、重合闸停用回路及气						

表A.2 (第5页/共5页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.7	整组试验	(液)压闭锁等相关回路动作的正确性,每一相的电流、电压及断路器跳合闸回路的相别是否一致。 5)在进行整组试验时,还应检验断路器、合闸线圈的压降不小于额定值的90%。						
2.8	直流系统	对新安装的阀控密封蓄电池组,应进行全核对性放电试验,以后每三年进行一次核对性放电试验,运行六年以后,每年做一次核对性放电试验。新安装或大修中更换过电解液的防酸蓄电池组,在第一年内,每半年进行一次核对性放电试验,运行一年后,每年进行一次核对性放电试验。	见监督要求	30	直流系统放电试验报告	未按要求开展不得分。		
2.9	保护定值管理	1)定值通知单应有计算人、审核人、批准人签字,并由公司正式下发。定值通知单应按年度编号,注明签发日期、限定执行日期和作废的定值通知单号等,在无效的定值通知单上加盖“作废”章,并与现行定值单分开管理。 2)现场保护装置定值的变更,应按定值通知单的要求执行,并依照规定日期完成。如根据一次系统运行方式的变化,需要变更运行中保护装置的整定值时,应在定值通知单上说明。【L 3)定值变更后,由现场运行人员与上级调度人员按调度运行规程的相关规定核对无误后方可投入运行。调度人员和现场运行人员应在各自的定值通知单上签字和注明执行时间。当电网结构发生变化等情况,应及时重新核算继电保护定值。场站管辖范围内的继电保护应有完整的整定计算方案。	每3年对场站保护定值进行重新核算	30	继电保护定值单、保护定值整定计算书	现场定值通知单不满足要求的每项扣2分。		
三、巡视检查								
3.1	巡视检查	差动保护装置差流和各支路、各装置不平衡电流。	每周	40	巡视记录	现场巡视记录与装置实际情况不符的,发现一项扣5分,现场设备缺陷未及时发现记录的该项不得分。		
3.2	巡视检查	继电保护及其安全自动装置、直流系统、保护专用通道、直流系统等设备的日常巡视。	每日		巡视记录			

A.3 电测技术监督应符合NB/T 31131规定，工作评分表见表A.3。

表A.3 电测技术监督工作评分表

总分	200		得分			得分率		
序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、指标管理								
1.1	电测仪器、仪表完好率	设备完好率100%	1年	20	检查检验报告	不完好按2分/只扣分。		
1.2	仪器、仪表校验率	校验率100%	年	20	检查检验报告	未校验按2分/只扣分。		
1.3	电测仪器、仪表缺陷整改率	整改率100%	1年		整改处理报告	未整改按2分/只扣分。		
二、检查与试验								
2.1	模拟指示电压表、电流表、电阻表、功率表	检查仪表和装置其显示正常；外观整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，并有有效期内的检定证书(或合格证书)，其准确度等级应符合要求。	日常巡视	5	现场检查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		
2.2	直流数字电流表	仪器显示正常，整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		
2.3	交流数字电流表	仪器显示正常，整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。	业	5 d	现 场 检 查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		
2.4	直流数字电压表	仪器显示正常，整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		
2.5	交流数字电压表	仪器显示正常，整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		
2.6	数字万用表	仪器显示正常，整洁完好、封印完整，标志正确、清晰，其准确度等级应符合要求，并做留存检查记录。	3 年	5	现场检查	非强制送检，未满足监督要求扣1分/项。		

表A.3 (第2页/共3页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.7	直流数字电阻表	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1 年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.8	绝缘电阻表(兆欧表)	仪器显示正常, 外观整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求, 并出具定检单位提供的报告或合格证书。	1年	10	现场检查+ 检定报告	1、场站未开展检查和检测, 不得分; 2、检定超期, 扣2分/项。 3、未按检测项目开展检测, 扣1分/项。 4、未建立场站表记管理台账, 扣5分。 5、现场检查发现表计外观破损、显示异常, 扣1分/项。		
2.9	电子式绝缘电阻表	仪器显示正常, 外观整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求, 并出具定检单位提供的报告或合格证书。	1年	10	现场检查+ 检定报告	1、场站未开展检查和检测, 不得分。 2、检定超期, 扣2分/项。 3、未按检测项目开展检测, 扣1分/项。 4、未建立场站表记管理台账, 扣5分。 5、现场检查发现表计外观破损、显示异常, 扣1分/项。		
2.10	交流数字功率表	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.11	相序表	仪器显示正常, 整洁完好, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1 年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.12	接地电阻表	仪器显示正常, 外观整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求, 并出具定检单位提供的报告或合格证书。	1 年	10	现场检查+ 检定报告	1、场站未开展检查和检测, 不得分。 2、检定超期, 扣2分/项。 3、未按检测项目开展检测, 扣1分/每项。 4、未建立场站表记管理台账, 扣5分。 5、现场检查发现表计外观破损、显示异常, 扣1分/项。		

表A.3 (第3页/共3页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.13	接地导通电阻测试仪	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.14	电容式电压互感器	外观整洁完好, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求, 并出具定检单位提供的报告或合格证书。	4 年	10	现场检查+ 检定报告	1、场站未开展检查和检测, 不得分。 2、检定超期, 扣2分/项。 3、未按检测项目开展检测, 扣1分/项。		
2.15	电磁式电流/电压互感器	外观整洁完好, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求, 并出具定检单位提供的报告或合格证书。	10 年	10	现场检查+ 检定报告	4、未建立场站表记管理台账, 扣5分。 5、现场检查发现表计外观破损、显示异常, 扣1分/项。		
2.16	直流电桥	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.17	交流电桥	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.18	主变油浸式变压器测温装置	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	3年	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.19	交流电量变换为直流电量电工测量变送器	外观整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 并有有效期内的检定证书(或合格证书), 其准确度等级应符合要求。	日常巡视	5	现场检查	非强制送检, 未满足监督要求扣1分/项。		
2.20	关口表(0.2s级有功电能表)	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	1年	10	现场检查+ 检定报告	1、场站未开展检查和检测, 不得分 ; 2、检定超期, 扣2分/项。 3、未按检测项目开展检测, 扣1分/项。		
2.21	其它有功/无功电能表	仪器显示正常, 整洁完好、封印完整, 标志正确、清晰, 其准确度等级应符合要求, 并做留存检查记录。	6年	10	现场检查+ 检定报告	4、未建立场站表记管理台账, 扣5分。 5、现场检查发现表计外观破损、显示异常, 扣1分/项。		

A.4 电能质量技术监督应符合NB/T 31132 规定，工作评分表见表A. 4。

表A.4 电能质量技术监督评价工作评分表

总分		150	得分			得分率		
序号	监督项目	监督要求	监督周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
1	频率	电网频率标准为50Hz, 场站正常运行的频率偏差值为±0. 2Hz。PCC点频率指标合格率应不低于99. 5%。		30	化 行 政 1、月度记录 报表 2、季度分析、 报 告 3、年度分析 报告 4、异常情况 分析报告	未按期记录及分析不得分，未按期检测不得分，分析不清晰扣5分。		
2	电压	公共连接点的电压正、负偏差的绝对值之和不超过额定电压的10%，一般应控制在额定电压的-3%~+7%。 连续运行统计期内PCC点电压指标合格率应不低于98%。	化 1个月					
3	电压波动和闪变	公共连接点电压波动与闪变，按照GB/T 12326规定执行。连续运行统计期内PCC点电压波动和闪变指标合格率应不低于99%。		30				
4	三相电压不平衡度	风电场接入电力系统后，按照GB/T 15543规定执行，应使公共连接点的三相电压不平衡度控制在2%以内，短时不超过4%。连续运行统计期内PCC点三相电压不平衡度指标合格率应不低于98%。		30				
5	谐波	谐波监督按照GB/T 14549规定执行。连续运行统计期内PCC点谐波指标合格率应不低于98%。						

A.5 监控自动化技术监督工作应符合NB/T 10559规定，评分表见表A.5。

表A.5 监控自动化技术监督工作评分表

总分	350		得分			得分率	
序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
一、考核指标							
1.1	计划完成率	年度监督工作计划完成率100%, 按照年度计划严格执行。	1年	5	查阅现场年初技术监督计划及年底总结	不满足要求的，本项不得分。	
1.2	整改闭环率	查看现场隐患整改记录表，上级单位或技术监督服务单位现场检查、自查提出问题整改率达100%。	1年	5	查阅技术监督报告	不满足要求的，本项不得分。	
1.3	异常处理率	场站自动化系统有异常告警的，处理率应达100%	1年	5	查阅技术监督报告及自动化监控系统报文	不满足要求的，本项不得分。	
1.4	四遥合格率	自动化监控系统应保证全点表接人数据合格率100%，按月开展。	1月	5	现场查看各自动化监控系统瞬时及历史数据，应无长零值、恒值、跳变等	不满足要求的，本项不得分。	
1.5	系统及设备投入率	已安装的系统投入率100%。	1年	5	现场查看已上电的各设备及系统，应能正常投入使用，无安装后未使用的设备/系统。	不满足要求的，本项不得分。	
1.6	通信畅通率	查看通信中断次数及时长，以月为单位，要求通信畅通率≥99%(通信中断时长/总时长)。	值	5	查看《通讯中断记录》及现场查看通讯链路历史中断情况	不满足要求的，本项不得分。	
1.7	供电可用率	监控自动化系统及各二次安防、网络设备等的供电率100%。	1年	5	现场查看各系统及设备，应有稳定电源	不满足要求的，本项不得分。	
二、技术指标							
2.1通信系统							
2.1.1	传输通道						
2.1.1.1	送出通道	发电厂至所并网的电网调度机构之间需具至少两各独立路由的光缆通道。	1年	5	现场检查	没有两种及以上独立路由的光缆通道，本项不得分。	
2.1.1.2	线缆规范	通信机房至主(网)控等重要生产指挥岗位之间的通信线缆有两条及以上，设电缆支架与强电分开放置，采取防火及放小动物措施。	1年	5	现场检查	不满足其中一条，扣2分/项。	

表A.5 (第2页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.1.1.3	冗余配置	220 kV及以上继电保护和安控通道及相关通信设备符合运行管理规程,通道应满足“双路由、双设备、双电源”配置要求。	1年	5	查阅资料,现场检查	不满足其中一条,扣2分/项。	
2.1.1.4	网络规划	调度数据网规划相关IP、网关等需根据调度侧《业务资源开通单》规划严格执行。	1年	5	查阅资料,现场检查	发现一项不满足要求的,本项不得分。	
2.1.1.5	分离传输	调度数据网中实时业务应与非实时业务分离传输,不得跨区互联。	1年	5	查阅资料,现场检查	发现跨区互联的,本项不得分。	
2.1.1.6	传输损耗	传输设备运行正常,查看通信调试报告,线路光口光功率在线测试结果 $\leq 5\text{db}$ 。	1年	5	查阅通信调试记录内光衰测试部分	不满足本项要求的,不得分。	
2.1.2	通信电源						
2.1.2.1	自动切换	通信机房输入电源采用双路自动切换供电方式,切换可靠。	1年	5	现场实际查看配置,查阅定期切换记录	未采用双路电源或不具备自动切换,本项不得分。	
2.1.2.2	后备电源	根据厂内通信设备供电需要配置UPS电源设备;UPS电源提供的后备电源时间不少于1小时。	1年	10	现场查看配置,查看《蓄电池充放电试验报告》	未按要求配置UPS电源设备的本项不得分;UPS电源设备存在问题扣2分;UPS电源提供的后备电源时间少于1小时,扣1分。	
2.1.2.3	直流电源	高频开关电源整流模块按N+1原则配置;设计有两套蓄电池的,应使用不同厂家的产品。当交流电源发生中断时,通信专用蓄电池组(-48V)独立供电时间不小于4小时。	1年	5	现场查看配置,查看《蓄电池充放电试验报告》	未按N+1配置的,扣2分,使用同一厂家蓄电池的,扣1分,蓄电池供电时间不足4小时的,扣2分。	
2.1.2.4	电源开关	单一通信设备电源开关由一个分路开关或熔断器控制。	1年	5	现场查看各设备电源是否运行正常,标签是否完备正确	发现一处两台设备共用一个分路开关或熔断器的,扣1分。	
2.1.3	物理环境						
2.1.3.1	人员管理	机房出入口是否安排专人值守或配备电子门禁系统,控制、鉴别和记录出入人员。	1年	5	现场查看实际配置	不满足本项要求的,不得分。	
2.1.3.2	运行环境	通信机房(含电源机房和蓄电池室)有良好的保护环境控制设施,查阅设计方案,结合现场检查。应能满足防火、防震、防雷、防小动物、照明等安全防护措施。	1年	5	现场检查物理环境,查阅设计图纸及施工验收报告等	发现不满足要求的,每项扣1分。	
2.2监控系统							
2.2.1	数据备份						

表A.5 (第3页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.2.1.1	双机运行	现场自动化监控服务器应有主备服务器，运行切换正常。	1年	10	现场检查	没有主备服务器，本项不得分，服务器运行异常，本项扣5分/台。	
2.2.1.2	数据备份	使用场站专用数据存储硬盘，每半年对重要监控系统内容进行备份，包括配置数据库及历史数据备份。	半年	5	现场检查备份数据	未备份的，本项内容不得分，备份不齐全的，每项扣2分。	
2.2.2	系统运行						
2.2.2.1	完整上送	按照电网下发点表，数据完整上送。	1年	5	现场检查上传调度通道的点表	每缺失一个点位，本项不得分。	
2.2.2.2	准确上送	不发生因自动化系统故障(远动损坏、通道故障等)导致上送调度实时信息异常事件。	1年	5	查阅历史运行情况及电网通知	每发生一次因自动化系统故障导致送调度实时信息异常的，扣2分/次。	
2.2.2.3	系统通信	上位机与下位机之间应为双通道配置(AB网)，互为冗余。	1年	5	查看自动化系统是否具备AB网	不满足要求的，本项不得分。	
2.2.2.4	系统监视	各越、复限报警功能正常，变、复位功能正常，历史记录数据功能正常。查看现场数据库内实时数据，监控系统数据采集测点投入率及合格率应 $\geq 99\%$ 。	1年	5	现场检查自动化监控系统	系统监视及记录异常的，本项不得分，投入率及合格率每降低1%，扣2分。	
2.2.2.5	系统控制	系统程序控制及远方控制应能在设备、系统投入运行时正常投入使用；不能跳步使用；不能短接信号，控制系统投入率100%；各继电保护及自动化设备应能保证不误动，拒动。结合预防性试验对自动化系统进行整组传动试验。	1年	5	查阅《整组传动试验报告》	控制系统异常的，本项不得分，投入率每低于1%，扣2分。	
2.2.2.6	防误操作	升压站、风/光监控系统远方及就地均应满足电气闭锁要求，且联动正常。	1年	5	现场检查各五防配置	不满足电气闭锁要求的，本项不得分，联动异常的，每发现一项扣2分。	
2.2.2.7	权限划分	计算机监控系统、远程集控及通信系统应针对不同职责的运行维护人员，设置有不同安全等级操作权限。	1年	5	现场登录自动化系统进行检查	未设置不同权限的，本项不得分。	
2.2.2.8	定值管理	场站应按照电网下发定值单准确设定参数。	1年	5	现场查看定值单及装置下发定值	发现一项定值不满足要求的，本项不得分。	
2.2.2.9	母线电压	母线电压合格率。	日	5	查看监控系统历史数据，绘制曲线对比	场站母线电压曲线合格范围以电力调度机构根据国家和行业标准下达的日电压曲线范围或电压值偏差的 $\pm 4\%$ 为标准。电压合格率以99.9%为基准，每降低0.05个百分点，扣2分。	

表A.5 (第4页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.2.2.10	系统频率	不发生任何因场站原因引发的系统频率震荡。	日	5	查看场站历史数据及电网发文	每发生一次因电厂原因引发频率波动或振荡事件, 本项不得分。	
2.2.2.11	对时	场站已投入的各项自动化系统、保护装置、网络设备、无功补偿控制系统、功率预测等系统应具备对时功能, 连接场站GPS对时装置, 全站统一对时。	年	5	现场查看对时情况, 同时在年度预防性试验内加入对时校验	不具备对时功能, 对时异常的, 本项不得分。	
2.2.3	能量管理						
2.2.3.1	计划曲线	对已实施调度计划曲线整改的场站, 应严格执行电力调度机构下达的调度计划曲线(含实时调度计划曲线在限制出力时段内, 对电场有功出力值(含场站配套储能装置实发电力)与调度计划曲线的偏差不得超过5%	化	行	现场查看计划曲线与实际功率曲线对比	执行偏差率 $\leq 5\%$, 每超过一个点, 本项不得分。	
2.2.3.2	一次调频	场站应具备一次调频功能, 一次调频投入率不低于50%。	月	5	一次调频纳入调度管辖许可范围, 按照电网要求投退	未投入的, 本项不得分, 投入率每低于一个点的, 扣2分。	
2.2.3.3	有功功率控制	1、场站按规定应需配置有功功率控制系统, 具备有功功率调节能力, 应能接收并自动执行调度机构有功功率控制指令(AGC)。 2、对有功功率变化率进行考核。 耿		15	根据两个细则考核方案现场检查	、未配置有功功率控制系统的, 本项不得分。 -2、风电场装机容量在30~150兆瓦(含)时, 10分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/3, 1分钟有功功率变化最大限值为该风电场装机容量的1/10; 风电场装机容量大于150兆瓦时, 10分钟有功功率变化最大限值为50兆瓦, 1分钟有功功率变化最大限值为15兆瓦。	
2.2.3.4	无功功率控制	1、风电场应按有关规定配备动态无功补偿装置, 并具备自动电压调节功能, 保证装置月投入自动可用率。 2、动态无功补偿装置应具备高、低电压穿越能力, 并按照调度机构下发运行模式运行。	月	10	查看高穿、低穿试验报告, 现场核对无功补偿定值单运行模式与装置设置运行模式是否一致。	1、未配置动态无功补偿的, 本项不得分, 月投入自动可用率 $\geq 95\%$, 每降低1个百分点, 扣5分。 2、不具备高、低电压穿越能力、未按照调度机构下发运行模式运行的, 本项不得分。	

表A.5 (第5页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.2.3.5	自动电压控制	1、风电场应按规定装设自动电压控制(AVC)子站,AVC子站各项性能应满足电网运行的需要。 2、对已投入的自动电压控制系统投入率及合格率考核。	月	10	查阅资料,现场检查	1、未配置自动电压控制的,本项不得分。 2、月度自动电压控制系统投入率 $\geq 98\%$,合格率 $\geq 96\%$,每低于1个点的,扣5分。	
2.3网络安全							
2.3.1	人员管理						
2.3.1.1	持证上岗	网络安全人员应经国家、行业或者所属电网公司培训考核合格,持证上岗。	年	5	查阅资料	未持证上岗的,本项不得分。	
2.3.1.2	外来人员	场站应对外来人员进行审核,登记,严禁不明身份的人员进入场站。	1年	5	查阅《处来人员登记表》与实际开展工作是否对应	发生一起未经审核,未登记的外来人员事件,扣2分。	
2.3.2	设备管理						
2.3.2.1	资产管理	场站应根据实际情况绘制有拓扑图,并建立资产台账。		5	查阅场站拓扑图及资产台账	未绘制拓扑图或建立资产台账,本项不得分,拓扑图或台账与现场不符的,每发现一项扣2分。	
2.3.2.2	安全分区	场站应根据要求,划分不同的安全区。头			现场检查各业务区是否正确划分(安全I区、安全II区、安全III区)	未划分安全区,本项不得分,安全区划分错误,每发现一项扣2分。	
2.3.2.3	网络专用	电力网不得与其他网络直接互联。			现场检查是否连接有外部网络	发现违规互联的,本项不得分。	
2.3.2.4	横向隔离	不同安全区业务需要连接时,必须有可靠的物理或逻辑隔离。	1年	5	现场查看各网络边界是否正确加装有网络安全设备(正反向隔离及防火墙)	未采用隔离,直接连接的,本项不得分。	
2.3.2.5	纵向认证	同一安全区业务向外传输时,须使用符合国家标准纵向认证装置。	1年	5	现场查看是否正确配置加密认证装置	未进行认证,直接连接的,本项不得分。	
2.3.2.6	主机加固	根据电力行业要求,对涉及生产的各主机进行加固,包括禁用服务、封堵端口等。	1年	5	查阅《等级保护测评报告》内主机排查项	未加固的,本项不得分。加固不完全的,每发现一项扣2分。	
2.3.2.7	移动介质	场站应有专用的数据存储移动介质,不得挪作他用,相关监控系统数据拷贝、导出等只能使用此移动介质,使用时进行登记。	1年	5	现场应配置有专用的移动介质	未配备专用移动介质的,该项不得分。使用未登记的,每发现一项扣5分。	

表A.5 (第6页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.3.2.8	策略配置	网络安全设备按照下发策略或最小化原则配置。	1年	10	查阅《等级保护测评报告》内网络安全设备排查项	未按照电网下发策略配置, 本项不得分。策略未按最小化原则配置的, 每发现一项扣2分。	
2.3.2.9	密码管理	各设备及系统严禁使用弱口令、默认密码。	1年	10	查阅《等级保护测评报告》内密码排查项	不满足本项要求的, 不得分。	
2.3.2.10	运行日志	场站应配备有能记录网络情况的系统或设备, 重要系统, 包括升压站监控系统、风/光监控系统、振动监测系统、功率预测系统等应接入日志平台。日志平台比如态势感知、防火墙、IPS等。	1月	10	每月对日志进行分析, 形成报告并存档提前发现网络隐患	不满足本项要求的, 不得分。	
2.3.2.11	应急管理	每年应至少开展一次网络安全方面的应急演练, 演练内容应符合现场实际情况。	1年	10	查看应急演练记录表	未开展应急演练的, 本项不得分, 演练内容与实际不符的, 扣5分。	
2.3.2.12	等保测评	二级系统每两年测评一次, 三级系统每年测评一次, 测评报告出具后, 同步上报所属调度机构及上级专业单位进行备案。	1年/2年	10	《等级保护测评报告》	未按期开展等级保护测评, 本项不得分。	
2.4功率预测系统							
2.4.1	系统建设	场站应按相关要求建设功率预测系统, 系统满足运行要求	年	10	现场检查	不满足本项要求的, 不得分。	
2.4.2	数据上报	1、场站应每15分钟向调度机构上报单机文件、气象信息、装机容量、可用容量、理论功率、可用功率等运行数据。 2、风电场应向调度机构每日9时前上报一次中期功率预测结果(应含短期功率预测结果), 每15分钟向调度机构上报超短期功率预测结果。中期预测是指对未来240小时的风电场功率预测预报, 超短期预测是指自上报时刻起未来15分钟至4小时的预测预报。两者时间分辨率均为15分钟。上报率按日统计, 按月考核。	日	15	现场查看功率预测系统上报数据与实际数据对比。	1、每日运行数据合格率 $\geq 95\%$, 每降低一个百分点, 扣5分。 2、上报率100%, 每降低一个百分点, 扣5分。 3、中期功率预测结果第4日(第73小时96小时)风电准确率 $\geq 40\%$, 光伏准确率 $\geq 45\%$; 短期功率预测结果中, 日前预测, 风电准确率 $\geq 60\%$, 光伏准确率 $\geq 65\%$ 。超短期功率预测结果第4小时预测, 风电准确率 $\geq 65\%$, 光伏准确率 $\geq 70\%$, 每降低一个百分点, 扣5分。 4、当预测功率、可发功率和实际功率均小于当月装机容量10%时, 不纳入第3条考核。	

表A.5 (第7页/共7页)

序号	监督项目	监督内容	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分
2.4.3	日常管理	1、场站应每日对功率预测系统进行巡视检查,及时记录上报率、合格率等的缺陷并处理; 2、场站每月对测风塔、气象站等硬件系统进行巡视检查,记录缺陷并处理。	日/月	5	日常巡视功率预测系统应在交接班内提 现,建立《测风塔/气象站月度巡视记录》	未进行巡视,未见相关记录的,本项不得分。	
2.4.4	测风系统管理	1、测风塔塔架应安装有独立引下线的防雷击接地装置,接地电阻宜小于4Ω。 2、测风塔高度应为10m整数倍,且高于风电场风机轮毂高度10m以上。 3、风速风向至少需要四层,即10m高度,50m高度,风电机组轮毂附近高度和测风塔最高层。 4、测风塔位置应具备代表性,能代表风电场风能资源特性,测风塔位置附近应无高大建筑物,树木,输电杆塔等障碍物,与障碍物的距离宜保持在障碍物高度的10倍及以上。 5、测风塔的数量应满足风电功率预测系统要求,每套风电场功率预测系统应至少配置1个测风塔。 6、测风塔所有传感器在安装之前应经过国家授权的计量检定单位标定。 7、数据传输应采用可靠的有线或无线传输方式,传输时间间隔应不大于5min,数据延时不超过1min,每日数据传输畅通率应大于95%,且应具备数据补传功能。	日/年	10	1、场站在每日巡检功率预测系统应加入测风塔数据巡检。 2、每年开展不少于1次测风塔防雷检测,形成检测报告。	1、未开展巡视,本项扣5分。 2、测风塔未定期开展防雷检测,本项扣5分。 3、测风塔安装及技术规范不满足规范要求的,本项不得分。	

A.6 金属技术监督应符合NB/T 10564规定，工作评分表见表A.6。

表A.6 金属技术监督工作评分表

总分	450		得分			得分率		
序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、指标管理								
1.1	检查计划完成率	按规程要求完成检查计划中各项检查项目，完成率要求100%。风电机组金属部件外观检查、 风电机组高强螺栓校验、叶根、叶片外观检查、叶片内部检查等。	1年		查阅检查记录、定期维护、总结报告	计划完成率每低5%扣2分。		
1.2	缺陷消除率(整改率)	对于发现输变电设备的金属部件、风电机组的金属部件以及风电机组叶片存在缺失和缺陷的处理、消除情况， 消缺率要求100%	1年	10	检查记录、总结、报告	缺陷消除率低于90%扣5分；缺陷消除率低于80%扣10分；对未消除的缺陷未上报的扣10分。		
1.3	试验仪器、仪表或工具等金属部件的校验率	定期校验各种专用仪器、仪表和工具，包括力矩扳手、液压扳手、液压站等。	年	10	查阅仪器校验记录资料	无工具校验记录扣10分。工具校验记录不完整不及时的扣5分。		
1.4	重大缺陷记录	详细记录设备损坏或影响运行的重大缺陷情况、原因分析、制定对策措施。	1年	10	缺陷处理报告	未记录重大缺陷不得分，重大缺陷未制定整改措施扣5分/项。		
二、技术指标								
2.1 风电机组金属部件								
2.1.1	叶片，导流罩和机舱罩	1) 叶片零位检查与校准，表面无严重污染、开裂、雷击损伤、横向裂纹和前缘腐蚀等，叶片转动顺畅，无明显哨声，无卡滞现象。 2) 对于出现多次叶片断裂、坠落等严重故障问题，应进行失效分析查明原因，并进行在役检测或专项接触式检查，制定运维或技改方案。 3) 雷电高发区在强雷电天气后应进行一次叶片雷击的专项检查，重点针对叶片雷击损伤，如发现问题，应及时维修。 4) 导流罩和机舱罩检查包括开裂、凹陷或下沉等，以及金属连接构件和紧固件的锈蚀、松动、裂纹和断裂等。	1) 1年 2) 必要时	20	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台。		

表A.6 (第2页/共6页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1.2	轮毂、机架	1) 轮毂和机架表面缺陷、锈蚀、油漆剥落和结构变形等, 如发现表面裂纹, 应进行在役无损检测, 并对裂纹的等级进行评定。 2) 对于出现故障和损伤的轮毂和机架部件, 风电企业应进行及时记录、统计, 以及相应的技术分析并查明原因, 制定运维方案, 以防止类似事件的发生。	1) 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试, 不得分。 2、场站风机未全场开展, 扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改, 扣1分/台。		
2.1.3	主轴及支撑系统	1) 主轴及基座的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形, 检查周期为1年。 2) 对于出现主轴裂纹及断裂的机组, 风电企业应及时记录, 进行失效分析查明原因, 制定运维和技改方案, 避免设备出现同类损坏。此外, 风电企业应根据可查部位、断裂位置、缺陷形式等情况, 安排相控阵、A型超声波、C型超声波等无损检测方法, 对主轴进行在役无损检测。	1) 1年 2) 必要时		检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试, 不得分。 2、场站风机未全场开展, 扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改, 扣1分/台。		
2.1.4	齿轮箱及附属部件	1) 齿轮箱及附属部件的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形。 2) 对于出现齿轮箱批量损坏, 以及化学和振动监督监测结果频繁报警的陆上风力发电场, 风电企业应及时记录, 内窥镜检查确认, 查明原因。必要时进行失效分析, 制定运维和技改、维修方案, 避免设备出现同类损坏。	1 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试, 不得分。 2、场站风机未全场开展, 扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改, 扣1分/台。		
2.1.5	发电机及附属部件	1) 发电机及附属部件的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形。 2) 对于出现发电机轴承批量损坏的陆上风力发电场, 风电企业应及时记录, 查明原因, 必要时进行失效分析, 并制定运维和技改、维修方案, 避免设备出现同类损坏。	1) 1年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试, 不得分。 2、场站风机未全场开展, 扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改, 扣1分/台。		
2.1.6	变桨系统	1) 变桨执行机构的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形, 轴承轮齿的裂纹和磨损, 变桨减速器的检测等。 2) 对于出现变桨减速器和变桨轴承批量损坏以及变桨测试不符合要求的机组, 风电企业应及时记录、查明原因, 必要时进行失效分析, 并制定运维和技改、维修方案, 避免设备出现同类损坏, 影响机组安全运行。	1) 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试, 不得分。 2、场站风机未全场开展, 扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改, 扣1分/台。		

表A.6 (第3页/共6页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1.7	偏航系统	1) 偏航执行机构的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形，偏航刹车盘结构变形和表面裂纹，轴承轮齿的裂纹和磨损，偏航减速器的检测等。 2) 对于出现偏航减速器和偏航轴承批量损坏以及偏航测试不符合要求的机组，风电企业应及时记录、查明原因，必要时进行失效分析，并制定运维方案，避免设备出现同类损坏，影响机组安全运行。	1) 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台。		
2.1.8	制动系统	1) 制动执行机构的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形，制动器刹车盘结构变形和表面裂纹。 2) 对于出现刹车盘批量裂纹和开裂的机组，风电企业应及时记录、查明原因，制定运维方案，避免设备出现同类损坏。	1) 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台。		
2.1.9	塔架	1) 基础环、塔筒、法兰的宏观缺陷、表面锈蚀和结构变形的检查。 2) 对于塔筒和法兰出现明显结构变形、表面裂纹的机组，风电企业应制定检测方案，进行磁粉探伤、超声波探伤等，确认和评估缺陷的状态。 3) 对于已经出现塔架倾倒事故的陆上风力发电场，风电企业应进行现场勘察、鉴定和事故原因分析，并尽快安排同型号机组塔架的普查和在役无损检测，以避免类似事故的发生。	1) 1 年 2) 必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台。		

表A.6 (第4页/共6页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1.10	风电机组 高强螺栓 松动及力 矩检查	1)对风电机组高强度螺栓进行锈蚀、松动检查及力矩检查。 2)对于叶片和轮毂、轮毂与主轴、机架与塔架、前机架与后机架、主轴承座与机架、主轴与齿轮箱、弹性支撑座与机架,以及齿轮箱、发电机、机架和塔筒法兰以及变桨系统、偏航系统、制动系统等高强螺栓等,在进行金属部件更换时,应进行相应连接螺栓的更换,严禁风电企业对上述高强螺栓重复使用。 3)对于主轴、齿轮箱、发电机等金属部件的非承载且拆装较频繁的螺栓(10.9级以下),应在拆装过程中及时检查螺栓螺纹损伤情况,并根据损伤程度及时更换。 4)对出现批量断裂的高强螺栓,应根据承载情况,连同断裂螺栓周边螺栓一同更换,同时风电企业应查明原因,必要时进行失效分析,具体的检测方法按照GB/T 1231及DL/T694等相关国家标准与行业标准。对该同批次机组的高强螺栓,应制定运维方案,解决螺栓批量断裂问题。	1) 1 年 2)必要时	25	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试,不得分。 2、场站风机未全场开展,扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改,扣1分/台。		
2.1.11	风电机组 塔架、机 架等重要 焊缝的检 查与检测	1)塔架、机架等连接焊缝的表面锈蚀、裂纹的检查。 2)对于发现严重腐蚀和疑似裂纹的机组,风电企业应进行磁粉探伤、超声波探伤等检测与确认。 3)对出现裂纹的焊缝应出具异常报告,制定现场处理方案,避免裂纹扩展造成重大事故。同时风电企业应根据运行档案,抽取有异常振动、启停频繁、异响等恶劣工况的机组,对塔架、机架连接位置焊缝进行在役无损检测,检测方法以磁粉探伤、超声波探伤为主。	1) 1 年 2)必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试,不得分。 2、场站风机未全场开展,扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改,扣1分/台。		
2.1.12	风电机组 其他项目	陆上风力发电场遭遇台风、地震等极端天气或自然灾害时,应及时对风电机组塔架、紧固件和焊接件等金属部件及时进行状态检查,对发生损坏的金属部件进行及时抢修和更换。	1) 1 年 2)必要时	15	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展相关测试,不得分。 2、场站风机未全场开展,扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改,扣1分/台。		

表A.6 (第5页/共6页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1.13	风电机组基础及附件	1) 机组投运后需请有资质单位进行基础沉降观测，第一年每季度观测一次，第二年每半年观测一次，第三年后每年观测一次，若沉降观测数据异常，应增加塔筒垂直度观测。 2) 每台机组应结合巡检检查基础表面，要求基础表面完好，无裂纹，无风化、腐蚀和钢筋外露等。检查基础与塔筒基础环之间是否有新的缝隙产生或缝隙有无扩大的趋势。 3) 检查基础环内有无渗水现象	1) 第一年每季度观测一次 2) 第二年每半年观测一次 3) 第三年后每年观测一次	25	1. 年度检查分析报告； 2. 异常情况分析报告； 3. 检查或检测报告	1、场站未开展基础沉降观测，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、缺陷问题闭环未整改，扣1分/项。		
2.2风电机组在役叶片								
2.2.1	叶根检查	内外蒙皮无发白、裂纹、褶皱	每季度	25	检查报告/定检维护清单	1、场站未开展风机叶根检查，不得分。 2、场站风机叶根检查未全场开展，扣2分/台。 3、对叶根有损伤的未整改，扣1分/项。		
		人孔盖板无分层，无透光现象	每半年					
		内外侧螺栓绑带边缘无开裂、脱落和分层	每半年					
		限位开关挡板挡块螺栓安装紧固	每半年					
		零刻度牌安装紧固	每1年					
		雷电计数卡无丢失 E	每半年					
		法兰无锈蚀，密封圈无破裂和明显漏脂	每半年					
		避雷线无锈蚀、松动和断裂	每半年					
		挡雨环无掉落	每1年					
	连接螺栓无松动、断裂和锈蚀	每半年						
2.2.2	叶片内部检查	腹板、主梁无变形、发白、褶皱、开裂	每1-3年	25	检查报告/定检维护清单	1、场站未开展风机叶片内部检查，不得分。 2、场站风机叶片内部检查未全场开展，扣2分/台。 3、对叶片内部有损伤的未整改，扣1分/项。		
		内蒙皮、后缘UD	每1-3年					
		前后缘粘接角内侧玻璃钢材质部分无变形、发白、褶皱、开裂						
		腹板粘接区无脱胶、发白、漏光、分层现象	每1-3年					
		前后缘结构胶无缺胶、开裂、脱落现象	每1-3年					
		前后缘内补强、腹板补强 小腹板补强布层无开裂、缺胶现象	每1-3年					
		接闪器连接线无松动 避雷线无裸露松动现象	每1-3年					

表A.6 (第6页/共6页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.2.2	叶片内部检查	叶片内无胶粒滑动异响声	根据现场检查情况, 制定清理异物计划	25	检查报告/定检维护清单	1、场站未开展风机叶片内部检查, 不得分。 2、场站风机叶片内部检查未全场开展, 扣2分/台。 3、对叶片内部有损伤的未整改, 扣1分/项。		
2.2.3	叶片外观检查	外蒙皮、叶片前后缘无掉漆, 无发黑无雷击和凹凸不平的迹象	每季度		检查报告/定检维护清单	1、场站未开展风机叶片外观检查, 不得分。 2、场站风机叶片外观检查未全场开展, 扣2分/台。 3、对叶片外观有损伤的未整改, 扣1分/项。		
		表面涂层无鼓包、无脱落	每季度					
		扰流器无脱落、外观无损坏	每季度					
		叶身接闪器无脱落、蒙皮无灼烧发黑迹象	每季度					
		叶片运行无异响、无哨音	每季度					
2.3输变电设备								
2.3.1	集电线路	35kV及以下集电线路的开关设备、载流导体、杆塔、构架等, 以及各类电力金具和电力线材等重要金属部件, 由风电企业安排申查, 检查内容包括表面缺陷、腐蚀情况。	每季度半		检查或检测报告	未按期开展不得分, 未及时发现设备设备缺陷扣2分/项		
2.3.2	升压站设备	主变压器金属部件及冷却风扇锈蚀检查: 连接导线的锈蚀、变形, 接线端子、接地线等金属部件锈蚀。接线保护盒的密封性等检查; 高压开关设备锈蚀、缺失、变形和断裂、损坏等检查。		30	现场检查	未按期开展不得分, 未及时发现设备设备缺陷扣2分/项		
2.3.3	箱式变压器	箱式变压器内部金属部件、箱体等表面锈蚀情况检查。		20	现场检查	未按期开展不得分, 未及时发现设备设备缺陷扣2分/项		
2.3.4	输变电设备其他项目	1)陆上风力发电场遭受台风、暴雨、高温、干旱、强对流等极端天气或自然灾害等特殊情况时, 应及时对输变电设备进行状态检查, 对发生损坏的金属部件进行及时抢修和更换。 2)对于输变电设备中承载大、易锈蚀的紧固件进行目测检查, 重点检测紧固件松动、变形和表面锈蚀等问题, 发现问题及时处理。 3)对于输变电设备中焊接结构件和焊缝进行目测检查, 重点检查变形、焊缝开裂、表面防腐脱落和锈蚀等问题, 发现问题及时处理。	每季度	20	现场检查	未按期开展不得分, 未及时发现设备设备缺陷扣2分/项		

A.7 化学技术监督应符合NB/T 10562规定，工作评分表见表A.7。

表A.7 化学技术监督评价工作评分表

总分			300	得分			得分率		
序号	油品类型	检测周期	检测项目	是否必做	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
1	主齿轮箱油	每六个月	外观	必做	60	定检维护清单、检测报告、油品管理台账	1、场站未开展主齿轮箱油检查和检测，不得分。 2、主齿轮箱油检测比例不足，扣3分/台。 3、未按检测项目开展检测，扣3分/每项。 4、未建立场站油品管理台账，扣2分。 5、未针对异常指标开展设备治理工作，扣2分/台。		
		首次运行的齿轮箱，包括新并网机组、新更换及大修完成后的齿轮箱、更换原型号或新型号齿轮箱油的机组，在上机运行1个月、3个月、6个月内分别取样检测1次，正常运行后每12个月至少检测1次。 注1:质保内执行厂家标准：如厂家标准低于本标准，则按照本标准执行。 注2:所有风电机组的主齿轮箱要求100%检测。	运动黏度	必做					
			酸值	必做					
			水分含量	必做					
			污染度	必做					
			元素分析	必做					
			PQ指数分析	必做					
			黏度指数	必要时					
			闪点	必要时					
			倾点	必要时					
			抗泡沫性	必要时					
			防腐防锈性	必要时					
			极压抗磨性	必要时					
			硫含量	必要时					
磨粒分析	必要时								
2	偏航及变桨齿轮箱油	每六个月	外观	必做	50	定检维护清单、检测报告、油品管理台账	1、场站未开展偏航及变桨齿轮箱油检查和检测，不得分。 2、偏航及变桨齿轮箱油检测比例不足，扣3分/台。 3、未按检测项目开展检测，扣3分/每项。 4、未建立场站油品管理台账，扣2分。 5、未针对异常指标开展设备治理工作，扣2分/台。		
		运行5年以上，每年对偏航和变桨减速机油抽检化验，抽检的风机数量不应低于该机型的25%，每台被抽检偏航和变桨减速机数量分别不少于1台。 注1:质保内执行厂家标准：如厂家标准低于本标准，则按照本标准执行。 注2:新风场、大修后或更换新油后三个月内需进行油品检测。	运动黏度	必做					
			酸值	必做					
			水分含量	必做					
			元素分析	必做					
			硫含量	必要时					

表A.7 （第2页/共4页）

序号	油品类型	检测周期	检测项目	是否必做	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
3	液压油	非液压变桨机组每60个月完成全场风机液压油检测，结合定检过程中油品状态等情况安排化验计划，每年检测比例不低于20%。 注1:5年以内(质保内)执行厂家标准，如厂家标准低于公司标准，要求执行公司标准。(质保内的风电机组，要求风电场与厂家按照我司标准签订油品检测服务合同)。 注2:使用液压变桨系统的机组液压油每年100%化验1次。 注3:新风场、大修后或更换新的液压油后1个月、3个月、6个月内分别取样检测1次。	运动黏度	必做	50	定检维护清单、检测报告、油品管理台账	1、场站未开展液压油检查和检测，不得分。 2、液压油检测比例不足，扣3分/每台。 3、未按检测项目开展检测，扣3分/每项。 4、未建立场站油品管理台账，扣2分。 5、未针对异常指标开展设备治理工作，扣2分/台。		
			酸值	必做					
			水分含量	必做					
			污染度	必做					
			元素分析	必做					
			PQ指数分析	必做					
			黏度指数	必要时					
			闪点	必要时					
			倾点	必要时					
			抗泡沫性	必要时					
			防腐防锈性	必要时					
			极压抗磨性	必要时					
			硫含量	必要时					
			磨粒分析	必要时					

表A.7 (第3页/共4页)

序号	油品类型	检测周期	检测项目	是否必做	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
4	轴承润滑脂	每六个月	外观	必做	60	定检维护清单、检测报告、油品管理台账	1、场站未开展轴承润滑脂检查和检测，不得分。 2、轴承润滑脂检测比例不足，扣3分/每台。 3、未按检测项目开展检测，扣3分/每项。 4、未建立场站油品管理台账，扣2分。 5、未针对异常指标开展设备治理工作，扣2分/台。		
		1、首次运行的主轴承和发电机轴承(包括新并网机组、新更换的轴承、更换新型号润滑脂的轴承)、新型号变桨轴承、新型号偏航轴承在上机运行3个月内取样检测1次 2、正常运行风机每年至少进行1次抽检。每台风机每年至少抽检1盘主轴承和1盘发电机轴承 3、变桨轴承每年抽检的风机数量不应低于单个风电场同机型的25%，每台被抽检风机的变桨轴承数量不少于1盘。 4、偏航轴承润滑脂抽检的风机数量不应低于单个风电场同机型的25%。 注1:5年以内(质保内)执行厂家标准，如厂家标准低于公司标准，要求执行公司标准。 注2:首次运行的主轴承和发电机轴承(含大修后)或者更换新型油脂的机组3个月内取样检测1次。 注3:主轴承和发电机轴承每年100%检测，每台风机至少抽检1盘主轴承和1盘发电机轴承主轴承和发电机轴承根据振动或温度等运行工况判断选择，针对性检测或者前后轴全部检测 注4:变桨轴承每年抽检的风机数量不应低于单个风电场同机型的25%，每台被抽检风机的变桨轴承数量不少于1盘。 注5:偏航轴承润滑脂抽检的风机数量不应低于单个风电场同机型的25%。 注6:油脂检测应4年内根据抽检比例完成风电场全部风机检测(变桨轴承按1盘计算)。	元素分析	必做					
			PQ指数分析	必做					
			磨粒分析	必要时 (依据PQ指数检测结果)					
			锥入度	必要时					
			滴点	必要时					
			钢网分油	必要时					
			铜片腐蚀	必要时					
			水分含量	必要					
			极压抗磨性	必要时					

表A.7 （第4页 / 共4页）

序号	油品类型	检测周期	检测项目	是否必做	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
5	电力用油	按照GB/T 14542、DL/T 596和DL/T 722要求执行	水溶性酸	必做	50	检测报告	1、未按期开展不得分。 检测项目缺项扣5分/项。 3、未针对异常指标开展设备治理工作不得分。		
			酸值	必做					
			闭口闪点	必做					
			水分	必做					
			界面张	必做					
			介质损耗因素	必做					
			击穿电压	必做					
			体积电阻率	必做					
			油中含气量	必做					
			腐蚀性硫	必要时					
			黏度	必要时					
			倾点	必要时					
			污染度	必要时					
			糠醛	必要时					
6	SF6气体	每三年至少	气体泄漏	必做	30	检测报告	1、未按期开展不得分。 2、检测项目缺项扣5分/项。 3、未针对异常指标开展设备治理工作不得分。		
		每三年至少一次	湿度(20℃) +	一必做					
		必要时	酸度(以HF计)	必要时					
		必要时	四氟化碳	必要时					
		必要时	空气	必要时					
		必要时	可水解氟化物	必要时					
		必要时	矿物油	必要时					
		必要时	气体分解产物	必要时					

A.8 风机控制保护技术监督工作评分表见表A.8。

表A.8 风机控制保护技术监督工作评分表

总分	250		得分			得分率		
序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、指标管理								
1.1	保护功能试验完成率	保护功能试验开展率100%,不存在超期三个月以上未检的设备。	1年	10	定检记录,定检报告	未制定计划不得分,未完成计划工作扣1分/项。		
1.2	缺陷消除率(整改率)	当年缺陷消除率100%。	1年	10	缺陷处理记录	未记录缺陷不得分,缺陷未消除扣1分/项。		
1.3	重大缺陷记录	详细记录设备损坏或影响运行的重大缺陷情况、原因分析、制定对策措施。	1年	10	缺陷处理报告	未记录重大缺陷不得分,重大缺陷未制定整改措施扣5分/项。		
二、试验与检验								
2.1	控制与保护技术监督	机组程序升级有记录,有审批,详细记录每次升级实现的功能和参数修改记录。	每次	10	检查机组程序升级记录	1、场站未开展控制与保护功能试验和检测,不得分。 2、场站控制与保护试验和检测不全,单项扣10分。 3、场站未按时开展控制与保护功能试验和检测,单项扣10分。 4、对控制与保护功能试验和检测不合格未整改,单项扣5分。		
		机组内硬件保护参数设置与图纸一一对应,温控器、UPS等设备参数设置正确。	每1年	10	检查风机内各个元器件参数设置			
		过电流试验:过电流后机组能正常跳开主断路器,主断路器参数设置正确。	每1年	10	检查实验报告			
		查看机组故障记录,其故障与故障解释手册一一对应。	每1年	10	检查故障记录及故障解释手册			
		查看机组内电气元件与图纸一一对应,参数设置正确。	每1年	10	检查风机内各个元器件参数设置			
		急停试验,触发以后风机安全链可以断开并报出相应故障。	每1年	10	检查实验报告			
		机舱振动保护试验,触发以后风机安全链可以断开或者报出相应故障。	每1年	10	检查实验报告			

表A.8 (第2页/共3页)

序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.1	控制与保护 技术监督	超速保护试验,超速以后,风机可以触发故障并正常停机安全链断开。	每1年	10	检查实验报告	1、场站未开展控制与保护功能试验和检测,不得分。 2、场站控制与保护试验和检测不全,单项扣10分。 3、场站未按时开展控制与保护功能试验和检测,单项扣10分。 4、对控制与保护功能试验和检测不合格未整改,单项扣5分。		
		失电保护试验,机组3支叶片可正常回收并报出电网相应故障(240h试运行前,每种机型至少测试1台)。	每3年	15	检查实验报告			
		扭缆试验,偏航超过设置角度后,可以正常触发扭缆主控报出对应警告或故障。	每3年	15	检查实验报告			
		机组偏航功能测试,偏航速度和压力正常,偏航轴承没有卡涩现象。	每1年	10	检查实验报告			
		机械制动,风机可以在维护模式下正常制动(风速 $\leq 8\text{m/s}$)风轮转速下降为0rpm。	每1年	10	检查实验报告			
		测风设备功能测试,根据风机功率曲线,检修时进行对风角度校正,确保对风偏差 $< 1^\circ$ 。	每1年	10	检查实验报告			
		弧光检测,功能测试正常。	每1年	10	检查实验报告			
		烟雾监测,功能测试正常。	每1年	10	检查实验报告			
		保护定值核对,设定参数与标准一致。	程序升级后	10	检查实验报告			
		变桨蓄电池性能测试,电池容量不低于标称容量的80%,蓄电池驱动紧急顺桨1次:断开输入,确保叶片可由 0° 收桨至 89° ,确保完成1次安全收桨。	1年1次	15	检查实验报告			
		变桨超级电容检测,超级电容驱动紧急顺桨2次:断开变桨充电器输入,确保完成2次安全收桨。	1年1次	15	检查实验报告			
		变桨蓄能器测试,断开液压站供电电源确保蓄能器可以将叶片由 0° 回收到 90° 的能力。	每1年	10	检查实验报告			
		变桨收桨测试,变桨控制器具备变桨系统掉电时配合变桨备用电源将叶片由 0° 回收到 90° 的能力。	每半年	10	检查实验报告			

A.9 振动技术监督应符合NB/T 31129规定，工作评分表见表A.9。

表A.9 风机振动技术监督评价工作评分表

总分		100	得分			得分率		
序号	监督项目	监督要求	周期	标准分	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
1	机舱振动	通过分析机舱振动传感器数据定期检查机舱振动传感器工作是否正常并记录，机组检查周期为每6个月至少一次。			检查记录	1、场站未开展机舱振动振幅统计，不得分。 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对机舱振动振幅不合格的未整改，扣3分/台		
		定检时通过振动保护试验检查机舱振动传感器和振动保护开关工作是否正常并记录	6个月		定检记录	1、场站未开展相关测试，不得分； 2、场站风机未全场开展，扣2分/台。 3、对测试不合格的未整改，扣1分/台。		
		每次发生机舱振动超限故障时及时导出故障录波数据，并进行分析，查找振动超限原因，形成分析报告，录波数据和报告需存档。	每次报出机舱振动超限故障	20	分析报告	1、场站风机缺失振动超限相关分析，扣5分/台。 2、对分析不合格的未整改，扣5分/台。		
2	传动链振动分析与评价	未安装在线监测系统的风电机组每年至少按20%抽检比例进行振动分析与评价，需给出明确的状态评价结论。	1年	20	振动分析报告	1、未开展振动分析与评价，不得分 2、未达到抽检比例，扣2分/台。 3、状态评价结论为注意和报警未采取有效管控措施，扣5分/台。		
		已安装在线监测系统的风电机组每月至少进行1次振动分析与评价，需给出明确的状态评价结论。	1个月	20	振动分析报告	1、每月未开展振动分析与评价，扣2分/台。 2、状态评价结论为注意和报警未采取有效管控措施，扣5分/台。		

A.10 风机防雷技术监督工作评分表见表A.10。

表A.10 风机防雷技术监督评价工作评分表

总分		250		得分	得分率			
序号	监督项目	监督要求	标准分	周期	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
一、指标管理								
1.1	监督检测仪器、仪表完好率	设备完好率100%	20	1年	检查检验报告	不完好按2分/只扣分		
1.2	仪器、仪表校验率	校验率100%	20	1年	检查检验报告	未校验按2分/只扣分		
1.3	电测仪器、仪表缺陷整改率	整改率100%	20	1年	整改处理报告	未整改按2分/只扣分		
二、运行监督								
2.1	叶片防雷装置接闪器	1. 首次检测时，应检查接闪器的材质规格及数量是否符合设计文件中的技术要求。 2. 以目测或无人机巡查的方法定期检查叶片接闪器，应无锈蚀、灼洞和被雷击损坏痕迹等。 3. 叶片接闪装置应安装稳定、牢固。		1年	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、叶片接闪装置不满足安装要求扣1分/台。		
2.2	叶片防雷装置引下线	1. 首次检测时，应检查引下线的材质规格是否符合设计文件中的技术要求。 2. 用毫欧表或等电位测试仪检测叶片接闪器至叶根引下线末端的直流过渡电阻，应不大于0.2 Q。 3. 引下线与叶片接闪器、叶根部法兰连接或其他连接处的连接应牢固可靠。	20	第1项仅首检。第2项年。第3项低雷暴地区3年，高雷暴地区1年。	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、引下线连接不满足要求扣1分/台。		
2.3	机舱防雷装置接闪器	1. 首次检测时，应检查机舱接闪器的材质规格与设计是否符合设计文件中的技术要求。 2. 机舱接闪器的焊接固定应稳定可靠，焊缝饱满无遗漏，焊接部分补刷的防锈漆应完好。 3. 机舱接闪器截面应无锈蚀、开裂等现象。	10	1年	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、机舱接闪器不满足要求扣1分/台。		

表A.10 (第2页/共3页)

序号	监督项目	监督要求	标准分	周期	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.4	机舱防雷装置引下线	1. 首次检测时, 应检查引下线的材质规格是否符合设计文件中的技术要求。 2. 用毫欧表或等电位测试仪检测机舱接闪器至引下线末端的直流过渡电阻, 应不大于0.29。	20	1年	检测报告/定检维护清单	1、场站未开展直流过度电阻测量, 不得分。 2、对直流过度电阻测量不合格的未整改, 扣2分/台。		
2.5	接地装置	1. 首次检测时, 应检查塔筒底部末端与接地扁钢的连接点是否不小于3处, 连接导体的规格材质应符合表3的要求, 导体表面是否已做防腐处理并做接地标识。 2. 连接导体与接地体的搭接。扁钢使用焊条焊接时, 搭接长度应不小于其宽度的2倍。 3. 用毫欧表或等电位测试仪检测连接导体接触面的直流过渡电阻, 应不大于0.2Ω。 4. 用毫欧表或等电位测试仪检测塔筒底部末端与接地扁钢的电气导通, 应不大于0.2Ω。	20	1年	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、接地装置不满足安装要求扣1分/台。		
2.6	接地电阻	1. 接地电阻测量应在雨后连续3天晴天进行测量。 2. 测量使用的接地电阻仪应具备异频测量功能, 测试电流应不小于3A, 测试方法参见附录C。 3. 当对机组进行测量时, 应断开: a) 箱变高压侧电源; b) 升压变压器高压侧电缆屏蔽接地线; c) 有光纤金属加强筋存在时, 应断开光纤金属加强筋; d) 与之连接的邻近其他机组的地网。 4. 测试前应查看接地装置的验收图纸, 避免与接地网的施工方向重叠; 宜对机组进行至少两个测向的接地电阻测试, 接地电阻值取各测向的平均值。 5. 单机工频接地电阻值应不大于102。	40	1年	检测报告	1、场站未按要求开展风机接地电阻检测, 不得分。 2、场站风机接地电阻检测不全, 扣2分/台。 3、对接地电阻不合格的未整改, 不得分。		

表A.10 (第3页/共3页)

序号	监督项目	监督要求	标准分	周期	检查办法	评分标准	得分	扣分理由
2.7	等电位连接	1. 接地线两端的连接应可靠, 接地线应有黄绿颜色标识, 在连接点处应有接地标识。 2. 接地线的连接处应无松动和锈蚀。 3. 对于变桨轴承、主轴承和偏航轴承, 采用石墨碳刷或其他低阻抗导体作等电位连接时, 用毫欧表或等电位测试仪检测其直流过渡电阻应不大于 0.2Ω ; 采用间隙结构时, 需要测量间隙距离并与设计文件保持一致。 4. 用毫欧表或等电位测试仪检测设备、构架、均压环、钢骨架(爬梯)等大尺寸金属物(塔筒、机舱内的金属附属物)与共用接地装置连接处的直流过渡电阻, 测量结果应不大于 0.2Ω 。	40	1年	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、等电位连接不满足安装要求扣1分/台。		
2.8	电涌保护器 (SPD)	1. SPD运行期间, 会因长时间工作或因在恶劣环境中而老化, 也可能因受雷击电涌而引起性能下降、失效等故障, 因此应定期进行检查。如测试结果表明SPD劣化或状态指示出SPD失效, 应及时更换。 2. 首次检测时, 应检查并记录各级SPD的安装位置, 安装数量、型号、主要性能参数(如 U_c 、 I_n 、 I_{imp} 、 U_p 等)和安装工艺(连接导体的材质和导线截面、连接导线的色标, 连接牢固程度)。 3. 用N-PE环路电阻测试仪, 测试从并网柜(环网柜)引出的分支线路上的中性线(N)与保护线(PE)之间的阻值, 确认线路为TN-C或TN-C-S或TN-S或TT或IT系统。 4. 检查SPD的表面是否平整、光洁、无划痕、无裂纹和灼痕或变形, SPD的标识应完整清晰。 5. 检查SPD接地线是否松动, 接地线应符合黄绿色标的规定。 6. 检查SPD是否具有状态指示器, 状态指示器是否指示“正常”状态。 7. 用毫欧表或等电位测试仪检测接地线与等电位连接带之间的直流过渡电阻, 应不大于 0.29Ω 。	20	1年	检测报告/定检维护清单	1、未按期开展检测及检查工作或对发现的问题未开展整改不得分。 2、未按期整改完成扣2分/台。 3、电涌保护器不满足安装要求扣1分/台。		

附 录 B

(规范性)

高原风电场技术监督评价评分汇总表

B.1 高原风电场技术监督评分汇总表见表B.1。

表B.1 高原风电场技术监督评分汇总表

序号	监督名称	总分	得分	得分率	备注
1	绝缘	600			
2	继电保护	400			
3	电测	200			
4	电能质量	150			
5	监控自动化	350			
6	金属	450			
7	化学	300			
8	风机控制保护	250			
9	风机振动	100			
10	风机防雷	250		100	
	合计	3050			

