

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 4908—2024

新能源发电架空输电线路运维检修技术规范

Technical specification for operation and maintenance of overhead transmission
lines in new energy

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本原则 2

5 运行防护 2

6 线路巡视 2

7 线路检测 4

8 线路运维检修 4

附录 A（规范性） 巡视项目 12

附录 B（规范性） 检测项目及周期 20

附录 C（规范性） 检修分类、项目及状态量检修策略 22

参考文献 32

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。

本文件由国华（哈密）新能源有限公司提出。

本文件由新疆维吾尔自治区工业和信息化厅归口并组织实施。

本文件起草单位：国华（哈密）新能源有限公司、招商新疆质量与标准化研究院有限公司、新疆维吾尔自治区标准化研究院。

本文件主要起草人：陈国忠、黄伟岗、史明亮、于彦明、贺彦伟、张茂林、姚璐、张天宇、白玉发、赵永凯、贺芙蓉、孙小磊、马平、韩国望、胡小明、陈岗、韩玉凡、王永昌、张思玮、贾志超、李发红、高飞、邢海军、王磊、王永成、张富强、陈永静、何振源、周长群、武跟斌、李万里、汪佳、薛达、赵国兴、李博、张家轩、董昊。

本文件实施应用中的疑问，请咨询国华（哈密）新能源有限公司。

对本文件的修改意见建议，请反馈至新疆维吾尔自治区工业和信息化厅（新疆乌鲁木齐市友好南路179号）、国华（哈密）新能源有限公司（新疆哈密市伊州区纬五路与环城路交叉口西140米）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（新疆乌鲁木齐市新华南路167号）。

新疆维吾尔自治区工业和信息化厅 联系电话：0991-4523014；传真：0991-4520676；邮编：830000

国华（哈密）新能源有限公司 联系电话：0902-8667253；传真：0902-8667234；邮编：839000

新疆维吾尔自治区市场监督管理局 联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

新能源发电架空输电线路运维检修技术规范

1 范围

本文件规定了新能源发电架空输电线路运维检修的基本原则、运行防护、线路巡视、线路检测、线路运维检修。

本文件适用于新能源场站所属110 kV及以下发电架空输电线路的运维检修。

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 7253 标称电压高于1000 V的架空线路绝缘子 交流系统用瓷或玻璃绝缘子元件 盘形悬式绝缘子元件的特性

GB/T 19519 架空线路绝缘子 标称电压高于1000 V交流系统用悬垂和耐张复合绝缘子 定义、试验方法及接收准则

GB 26859 电力安全工作规程 电力线路部分

GB 50173 电气装置安装工程66 kV及以下架空电力线路施工及验收规范

DL/T 393 输变电设备状态检修试验规程

DL/T 626 劣化悬式绝缘子检测规程

DL/T 664 带电设备红外诊断应用规范

DL/T 741 架空输电线路运行规程

DL/T 966 送电线路带电作业技术导则

DL/T 1069 架空输电线路导地线补修导则

DL/T 1482 架空输电线路无人机巡检作业技术导则

DL/T 5285 输变电工程架空导线（800 mm²以下）及地线液压压接工艺规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

输电线路 transmission line

电网中传送电能的设备，包括架空线路和电缆线路及其附属设施（如光缆、电力隧道等）。

3.2

检修 overhaul

对输电线路进行的检查和修理。

3.3

巡视 patrol

按照输电线路实际状况及运行经验，动态开展线路（段、点）线路巡视工作。

3.4

状态检修 **condition based maintenance**

在对输电线路中的设备或部件所处的健康状态进行诊断的基础上,对超过状态量控制值的部位或区段进行维护和修理的过程。

注:可根据实际情况采用带电和停电2种方式进行。

3.5

外部隐患 **external hazard**

输电线路外部环境变化或人为等因素危及输电线路安全运行的各种情况。

注:如与输电线路安全距离不足的树木、建(构)筑物、机械施工以及线路周边的污秽、洪水等。

4 基本原则

运行单位应贯彻“预防为主”的方针。根据地区和季节性特点,做好运行、维护及检修工作,及时发现和消除设备缺陷,预防事故发生。

5 运行防护

5.1 电力线路及设备的防护要求见《电力设施保护条例》《电力设施保护条例实施细则》。

5.2 运行单位应定期进行对电力线路巡视检修通道进行维护、清理,保障道路畅通。

5.3 电力线路杆塔上应标识清晰显眼,人员密集地区应装好围栏和警示标识防止外力破坏,警示标识牌上应有当地辖区派出所联系电话和本单位联系电话。

5.4 电力线路对地距离及交叉跨越距离应符合 DL/T 741 的规定。

5.5 因不可抗力导致树木倾倒、倾斜严重危及架空电力线路安全的,运行单位可先行修剪或者砍伐,事后应及时到当地林业或者园林管理部门办理相关树木采伐手续,并通知树木所有者或者管理者。

5.6 运行单位对影响电力线路安全运行的各种施工或活动,应及时劝阻或制止。对于造成事故者或电力设施损坏者,有权向电力行政主管部门、公安部门举报。

5.7 防止风偏闪络事故,防止覆冰、舞动事故,防止鸟害闪络事故的要求见《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2023版)》。

6 线路巡视

6.1 巡视类别

6.1.1 定期巡视

也称正常巡视或周期性巡视。按预定周期对线路进行的常规检查,以全面掌握线路及其设备的运行状况,以及沿线的情况。

6.1.2 特殊性巡视

在气候恶劣(沙尘暴、暴雨、覆冰、大雪等)、河水泛滥、火灾等其它特殊情况下,对电力线路的全部或部分进行巡视或检查。

6.1.3 夜间巡视

在线路高峰负荷或阴雾天气时进行，检查导线接点有无发热打火现象，绝缘子表面有无闪络，电缆有无过热现象等。

6.1.4 故障性巡视

查明电力线路发生故障的地点和原因，找出故障点并查明故障原因及故障情况，故障巡视应在发生故障后及时进行，应巡视发生故障的区段或全线。故障巡视中，巡线员应将所有的巡视区段全部（一次性）巡完，不应中断或遗漏，对所发现的可能造成故障的所有物件均应搜集带回，并对故障现场情况做好详细记录，作为事故分析的依据和参考。

6.1.5 交叉巡视

是线路专责人员之间互查、交流经验的巡视，目的就是提高巡线人员对线路缺陷的发现和判断能力，可对线路巡视情况进行抽查。

6.1.6 诊断性巡视

当班组对某些现象和问题无法确定的，应组织有经验的巡线人员、技术人员、专业人员等进行诊断性巡视，以确定缺陷性质和判断无误。

6.1.7 监察性巡视

由部门领导和线路专责技术人员进行巡视，了解电力线路及设备状况，并检查、指导巡线员的工作。

6.2 巡视周期

应按表1规定的周期进行巡视，迅速发现问题。

表 1 巡视周期

序号	巡视项目		巡视周期	重点区域
1	定期巡视	10 kV线路	1次/月	—
2		35 kV线路	至少1次/月	郊区、农村
3		110 kV线路	至少1次/月	郊区、农村
4	特殊性巡视		至少4次/年	重负荷和污秽地区
5	夜间巡视			
6	故障巡视		—	发生故障地点
7	交叉巡视		—	按照巡视情况进行开展
8	诊断性巡视		—	对某缺陷无法判断和确定时开展
9	监察性巡视		至少4次/年	—

6.3 巡视员及无人机专职巡视员

6.3.1 线路巡视应由有经验的巡线人员和无人机专职巡线员进行定期巡视。

6.3.2 巡线员应具备以下要求：

- a) 熟悉所承担巡视线路的设备运行状况和特性；
- b) 掌握线路设计图纸；
- c) 掌握线路基础技术知识，熟悉有关规程规定；
- d) 掌握线路运行中曾出现的故障和异常现象，以及采取的预防措施；

- e) 熟悉沿线杆塔所处地点的地形、地貌、交通道路分布；
- f) 了解沿线各种气象变化规律；
- g) 应具备必要的应急抢修以及紧急救护能力；
- h) 应熟悉脚扣使用方法，以及熟练掌握攀爬杆塔技能。

6.3.3 无人机专职巡线员应具备以下要求：

- a) 应熟悉无人机巡检作业方法和技术手段，通过相应机型的操作培训，考试合格后持证上岗；
- b) 应具有3年及以上高压输电线路运行维护工作经验，熟悉航空、气象、地理等必要知识；
- c) 应遵守DL/T 741的规定，熟悉GB 26859和DL/T 1482的相关规定；
- d) 应熟练所用无人机的巡检系统，无人机巡检系统应通过试验检测；
- e) 执行作业任务前，应按有关流程办理空域申请手续。

6.4 巡视项目

6.4.1 一般巡视项目

一般巡视项目分为：

- a) 架空输电线路巡视项目，应按照附录A中A.1.1的规定执行；
- b) 电缆及保护管巡视项目，应按照附录A中A.1.2的规定执行；
- c) 光缆保护管巡视项目，应按照附录A中A.1.3的规定执行；
- d) 拉线棒和镀锌钢绞线巡视项目，应按照附录A中A.1.4的规定执行。

6.4.2 无人机巡视项目

无人机巡视项目分为：

- a) 线路整体巡视项目，应按照附录A中A.2.1的规定执行；
- b) 线路杆塔附属设备巡视项目，应按照附录A中A.2.2的规定执行；
- c) 线路巡视通道及线路保护区巡视项目，应按照附录A中A.2.3的规定执行。

7 线路检测

7.1 检测项目及周期应按附录B的规定执行。

7.2 检测结果应做好记录和统计分析。

7.3 检测资料应存档保管。

8 线路运维检修

8.1 检修分类及状态量检修策略

检修分类、项目及状态量检修策略应按附录C的规定执行。

8.2 杆塔

8.2.1 杆塔各构件应连接牢固，固定螺栓无松动，各塔材无脱落，有松动的应进行紧固。

8.2.2 当采用螺栓连接构件时，应符合下列规定：

- a) 现场对铁塔各紧固螺栓、螺母及铁塔附件进行抽样检测，发现有松动和脱落的进行紧固和加装螺母；

- b) 地脚螺栓直径级差宜在 6 mm 及以上, 螺杆顶面、螺母顶面或侧面加盖规格钢印标记; 安装前应对螺杆、螺母型号进行匹配;
 - c) 螺栓的防卸、防松装置及防卸螺栓安装高度应符合 GB 50173 的规定;
 - d) 螺栓应与构件平面垂直, 螺栓头与构件间的接触处不应有空隙;
 - e) 螺母拧紧后, 螺杆露出螺母的长度, 对单螺母, 不应小于两个丝扣; 对双螺母, 应最少与螺母相平;
 - f) 螺杆应加垫圈, 每端不宜超过两个垫圈, 长孔应加平垫圈, 每端不宜超过两个使用的垫圈尺寸, 并应与构件孔径相匹配;
 - g) 电杆横担安装处的单螺母应加弹簧垫圈及平垫圈;
 - h) 不应在螺栓上缠绕铁线代替垫圈;
 - i) 铁塔攀登脚钉与塔身连接处应螺栓紧固牢靠, 背面应加装双螺帽, 若防腐漆脱落的应进行防腐处理(喷防腐漆)。
- 8.2.3 螺栓的穿入方向, 宜符合下列规定:**
- a) 立体结构, 宜符合下列规定:
 - 1) 水平方向应由内向外;
 - 2) 垂直方向应由下向上;
 - 3) 斜向者宜由斜下向斜上穿, 不便时应在同一斜面内取统一方向。
 - b) 平面结构, 宜符合下列规定:
 - 1) 顺线路方向, 应按线路方向穿入或按统一方向穿入;
 - 2) 横线路方向, 应两侧由内向外, 中间由左向右(按线路方向)或按统一方向穿入;
 - 3) 垂直地面方向者应由下向上;
 - 4) 斜向者宜由斜下向斜上穿, 不便时应在同一斜面内取统一方向;
 - 5) 个别螺栓不易安装时, 穿入方向可(根据现场实际情况)变更处理。
- 8.2.4 绝缘子串、导线及架空地线上的各种金具上的螺栓、穿钉及弹簧销子, 除有固定的穿向外, 其余穿向应统一, 并应符合下列规定:**
- a) 单、双悬垂串上的弹簧销子应一律由电源侧向受电侧穿入。使用 W 型弹簧销子时, 绝缘子大口应一律朝电源侧; 使用 R 型弹簧销子时, 大口应一律朝受电侧。螺栓及穿钉凡能顺线路方向穿入者应一律由电源侧向受电侧穿入, 特殊情况两边线应由内向外, 中线应由左向右穿入;
 - b) 耐张串上的弹簧销子、螺栓及穿钉应一律由上向下穿; 当使用 W 弹簧销子时, 绝缘子大口应一律向上; 当使用 R 弹簧销子时, 绝缘子大口应一律向下, 特殊情况两边线可由内向外, 中线可由左向右穿入;
 - c) 当穿入方向与当地运行单位要求不一致时, 可按运行单位的要求安装, 但应在开工前明确规定。
- 8.2.5 杆塔连接螺栓应逐个紧固, 螺杆与螺母的螺纹有滑牙或螺母的棱角磨损, 以致扳手打滑以及其他原因无法紧固的螺栓应及时更换。**
- 8.2.6 杆塔连接螺栓应紧固, 不应有松动情况, 并杆塔本体应符合下列规定:**
- a) 放置地平面检查时, 普通钢筋混凝土电杆应无纵向裂缝, 横向裂缝的宽度不应超过 0.1 mm, 其长度不应超过周长的 1/3。预应力钢筋混凝土电杆应无纵、横向裂缝;
 - b) 杆身弯曲不应超过杆长的 1/1000;
 - c) 电杆杆顶应封堵;
 - d) 横担强度应符合设计要求, 铁横担应无严重锈蚀、变形, 锈蚀表变面积不应超过表面积 1/3; 横担上下倾斜、左右偏歪不应大于横担长度的 2%;

- e) 混凝土电杆的钢圈焊缝表面应无折皱、间断、漏焊及未满的陷槽，不应出现裂纹。钢圈焊口上不应有油脂、铁锈、污泥。

8.3 电杆焊接

8.3.1 焊前应做好准备工作，一个焊口宜（一次性）连续焊成。焊缝应呈现平滑的细鳞形，其外观缺陷允许范围及处理方法应符合表2的规定。

表2 电杆焊接外观缺陷允许范围及处理方法

缺陷名称	允许范围	处理方法
焊缝不足	不准许	补焊
表面裂缝	不准许	割开重焊
咬边	母材咬边深度不应大于0.5 mm且不应超过圆周长的10%	超过者清理补焊

- 8.3.2 电杆焊接后，放置地平面检查时，其分段及整根电杆的弯曲均不应超过其对应长度的2%。超过时应割断调直，并应重新焊接，并应做好防腐措施。
- 8.3.3 混凝土电杆上端应封堵。设计无特殊要求时，下端不应封堵，放水孔应打通。
- 8.3.4 混凝土电杆在立杆前应在根部标有明显埋入深度标志，埋入深度应符合设计要求。

8.4 电杆外观

混凝土电杆外观质量要求应符合表3的规定。

表3 混凝土电杆外观质量要求

序号	项目		检修分类	质量要求
1	表面裂缝		A	预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆不应有环向和纵向裂缝，钢筋混凝土电杆不应有纵向裂缝，环向裂缝宽度不应大于0.05 mm
2	漏浆	模边合缝处	A	模边和缝处不应漏浆。但如漏浆深度不大于10 mm、每处漏浆长度不大于300 mm、累计长度不大于杆长的10%、对称漏浆的搭接长度不大于100 mm时，可修补
3		钢板圈与杆身结合面	A	钢板圈与杆身结合面不应漏浆。但如漏浆深度不大于10 mm、环向累计长度不大于1/4周长、纵向长度不大于15 mm时，可修补
4	局部碰伤		B	局部不应碰伤，但如碰伤深度不大于10 mm、每处面积不大于50 cm ² 时，可修补
5	内、外表面露筋		A	内、外表面不应有露筋
6	内表面混凝土塌落		A	内表面混凝土不应有塌落
7	蜂窝		A	内、外表面不应有蜂窝
8	麻面、粘皮		B	不应有麻面或粘皮。但如果每米长度内麻面或粘皮总面积不大于相同长度外表面积的5%时，可修补
9	接头钢板圈坡口至混凝土端面距离		B	钢板圈坡口至混凝土端面距离应大于钢板厚度的1.5倍且不小于20 mm
注：混凝土电杆横向裂纹宽度不应大于0.5 mm且不超过周长的1/3，纵向裂纹长度不应大于0.5 m且面积不应超过50 cm ² ；表面裂缝中不计龟纹和水纹。				

8.5 绝缘子

8.5.1 玻璃绝缘子

玻璃绝缘子的缺陷分类及质量要求按表4的规定执行。

表 4 玻璃绝缘子的缺陷分类及质量要求

序号	缺陷分类	描述	质量要求
1	结石	玻璃件内的固体杂质	玻璃件内不应有固体杂质
2	裂纹	玻璃件表面的可见开裂	玻璃件表面不应有可见开裂
3	毛糙	玻璃件表面存在明显的不光滑	玻璃件表面不应存在明显的不光滑
4	缺料	成型过程中因模具填充不完全造成的玻璃外形残缺	成型过程中模具应填充完全，不应有玻璃外形残缺
5	开口泡	玻璃件表面的破裂气泡	玻璃件表面不应有破裂气泡
6	折痕	玻璃件表面形成的折叠痕迹	玻璃件表面不应有折叠痕迹
7	气泡	玻璃件内形成的气体占位	头部：直径不应超过 0.5 mm 以上，0.5 mm 及以下不应超过 5 个；其他部位：直径不应超过 2 mm 以上，2 mm 及以下不应超过 5 个
8	飞边	玻璃件在成型模具的合缝线处所形成的凸出部分	高度和宽度均不应大于0.5 mm
9	剥落	玻璃件相互之间或与外物相碰撞而引起的表面局部缺失	单个面积不应大于0.25 cm ² ，总面积不应大于1 cm ²
10	痕迹	玻璃件表面形成的皱痕等印迹	深度不应大于0.5 mm，长度不应大于40 mm
11	变形	玻璃件与图样规定形状不符的变化	A装置和B装置测得的最大偏差应分别不大于玻璃件公称直径的3%和2%

8.5.2 复合绝缘子

出现以下情况时，复合绝缘子可继续运行：

- a) 当复合绝缘子表面憎水性尚未消失，雨雾天气未出现明显放电时可继续使用；
- b) 当复合绝缘子发生闪络后，应对复合绝缘子进行检查。若复合绝缘子伞裙护套、端部附件无明显损伤时，可不更换；
- c) 复合绝缘子受到外力破坏时，若仅个别伞裙上发现微小破损，且对复合绝缘子的机电性能没有影响，可不更换；
- d) 若出现以下情况之一，该复合绝缘子应予更换：
 - 1) 伞套脆化（伞套对折时开裂）；
 - 2) 憎水性永久消失；
 - 3) 护套受损危及芯棒；
 - 4) 伞裙大面积破损；
 - 5) 伞裙和护套出现蚀损；
 - 6) 伞裙之间粘接部位有脱胶现象，复合绝缘子各连接部位密封失效、出现裂缝和滑移；
 - 7) 闪络后伞裙表面被电弧严重灼伤；
 - 8) 水泥厂、化工厂等重污秽地区，伞裙表面有硬垢、腐蚀，造成憎水性迁移性丧失；
 - 9) 红外热成像检测发现有明显发热点；
 - 10) 端部金具严重锈蚀。

8.5.3 瓷绝缘子

8.5.3.1 瓷件应按图样在规定的部位均匀地上一层光滑、发亮并坚硬的釉。釉面应无裂纹和影响其良好运行性能的其他缺陷；不应有显著的色调不均匀现象。因釉较薄而颜色较浅是允许的，例如在半径较小的边缘部位的釉面。

8.5.3.2 瓷件主体部位外表面单个缺釉面积不应超过 25 mm²。

8.5.3.3 釉面缺陷不能过分集中，任一处 500 mm² 面积范围内的釉面针孔不应超过 15 个，积聚的杂质（例如：砂粒）应算作单个缺陷。总针孔量应符合公式（1）的规定：

$$n = 50 + D \times L / 1500 \cdots \cdots (1)$$

式中：

n ——总针孔量；

D ——瓷件直径，单位为毫米（mm）；

L ——瓷件的爬电距离，单位为毫米（mm）。

8.5.3.4 线路绝缘子瓷件不应有裂纹。

8.5.3.5 电器和配电装置用瓷件不应有裂纹。作为主绝缘用的及承受较大冲击机械负荷的瓷件，可在距离主体（包括电极）部位 10 mm 以外的伞棱表面上有裂纹，其他瓷件可在距离电极部位 10 mm 以外的表面上有裂纹。裂纹的宽度不应超过 0.5 mm，单个长度不应超过 10 mm，裂纹总长不应超过外表面缺陷总面积的 1/5。

8.5.3.6 瓷件焙烧支承面不上釉部位不算缺陷，但其不上釉高度不应超过表 5 的规定，超过部分按缺釉计算其面积。磨削部位表面不算作缺釉。

表 5 瓷件焙烧支承面不上釉高度

瓷件类别	1	2~4	5~7
不上釉高度	≤3 mm	≤5 mm	≤10 mm

8.6 OPGW 光缆

8.6.1 基本要求

8.6.1.1 OPGW 光纤中预绞丝护线条，每条的中心与线夹应重合，对 OPGW 包裹应紧固。

8.6.1.2 悬垂线夹预绞丝间隙均匀，不应交叉，金具串应垂直地面，顺线路方向偏移角度不得大于 5°，且偏移量不应超过 100 mm。

8.6.1.3 耐张预绞丝缠绕间隙均匀，绞丝末端应与光缆吻合，预绞丝不应受损。

8.6.1.4 OPGW 引下线夹的应保证 OPGW 顺直、平滑，每隔 1.5 m~2 m 安装一个引下线夹，不应有硬弯、折角。

8.6.1.5 保护管材料宜选择不锈钢、铝、其他金属或耐热非金属。

8.6.1.6 OPGW 的环境适应性包括最大允许温度范围和渗水性能，最大允许温度范围为-40 ℃~65 ℃。

8.6.1.7 在接续塔上，对接后多余的光缆应盘在余缆架上。对于铁塔，OPGW 余缆架应安装在下横担下方第一个横隔面；对于水泥杆，OPGW 余缆架安装高度为导线横担下方 5 m~6 m；对于站内架构，OPGW 余缆架安装高度为离地面 2.5 m。

8.6.1.8 引下 OPGW 路径应符合设计要求，引下过程中不应出现死弯、折扭现象，并应防止 OPGW 与塔材非安装性接触。引下 OPGW 的弯曲半径不应小于 40 倍的光缆直径。

8.6.1.9 采用分段绝缘、单点接地方式的 OPGW 放电间隙的安装距离偏差，偏差不应超过 ± 2 mm。

8.6.1.10 金具的镀锌层有局部碰损、剥落或缺锌，应除锈后补刷防锈漆。

8.6.2 标识

8.6.2.1 OPGW 在变电站架构光缆接头盒、线路中间接头盒处应悬挂光缆标示牌，标明线路名称、起止地点、光缆型号、光缆长度、维护单位等信息；标识牌应固定在余缆架上，用防锈蚀材料捆扎牢固。

8.6.2.2 采用分段绝缘、单点接地方式的 OPGW，应在绝缘引下侧接头盒处悬挂“止步，高压危险”警示标识牌。

8.6.3 巡视

8.6.3.1 OPGW 接地部分的巡视周期按表 1 的规定执行，定期对杆塔接地装置及接地线连接状况进行检查，发现脱焊、松动等情况应及时进行修复，发生严重锈(腐)蚀情况，应对接地装置进行防腐处理。

8.6.3.2 OPGW 线路金具应完整，不应有变形、锈蚀、烧伤、裂纹、螺栓脱落等现象，金具与光缆之间不应有相对位移。

8.6.3.3 OPGW 外层金属绞线不应有单丝损伤、扭曲、折弯、挤压、松股等现象。

8.6.3.4 OPGW 的引下部分及盘留部分不应松散，余缆及余缆架应固定可靠

8.6.3.5 悬垂金具串应与地面垂直，相关技术指标应符合工程设计要求

8.6.3.6 引下 OPGW 应顺直美观、固定牢靠，不应与杆塔碰擦，弯曲半径应符合工程设计要求。

8.6.3.7 绝缘子不应有损伤，导弧间隙电极无烧伤、严重锈蚀，间隙大小符合工程设计要求。

8.6.4 逐塔接地

8.6.4.1 OPGW 进站接地采用可靠接地方式。

8.6.4.2 OPGW 逐塔接地是指 OPGW 在线路中的每一基杆塔都接地。逐塔接地方式示意图见图 1。

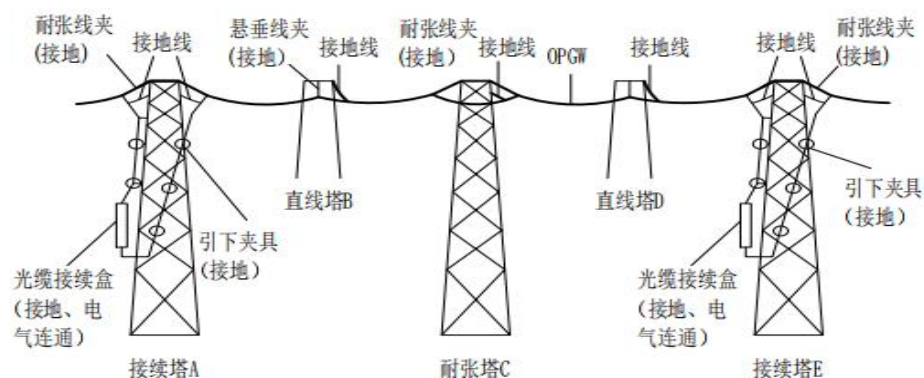


图 1 逐塔接地方式示意图

8.6.4.3 OPGW 逐塔接地应采用专用接地线，接地线的一端采用并沟线夹或插片与 OPGW 连接，另一端安装在铁塔主材接地孔上。

8.6.4.4 接续塔应采用两侧接地方式，非接续塔应采用一侧接地方式。

8.6.4.5 采用绝缘子方式时，OPGW 应在站外终端塔处接地，在变电站内 OPGW 采用带放电间隙绝缘子与架构绝缘，OPGW 外体与架构之间保留不低于 20 mm 的距离，OPGW 引下应采用绝缘线夹固定，余缆架和接头盒也应与构架绝缘。

8.6.5 ADSS 光缆

8.6.5.1 ADSS 的缆芯结构主要分为层绞式和中心管式两种，内容如下：

- a) 层绞式缆芯：由含多根光纤或光纤带的阻水松套管及可能有的塑料填充绳绕中心加强构件绞合而成，绞合方式为 SZ 螺旋式；
- b) 中心管式缆芯：含多根光纤或光纤带的阻水松套管。

8.6.6 预绞丝

- 8.6.6.1 预绞丝的端头应为圆形或半球形。
- 8.6.6.2 预绞丝表面应光洁，无裂纹、折叠和结疤等缺陷。
- 8.6.6.3 预绞丝式耐张线夹的预绞丝有效长度不宜少于 5 个节距。
- 8.6.6.4 防震鞭所用材料延伸率不应低于 18%。

8.6.7 光缆运输和贮存

- 8.6.7.1 缆盘不应平放和堆放，要有防移动的措施。
- 8.6.7.2 查装光缆应按缆盘标明的旋转方向滚动，但不应做长距离滚动。
- 8.6.7.3 应避免遭受冲撞、挤压和任何机械损伤。
- 8.6.7.4 防止受潮和长时间暴晒。
- 8.6.7.5 贮运温度应控制在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，交付使用前应进行复检。

8.7 电缆贮存

- 8.7.1 整盘电缆贮存时不应平放。
- 8.7.2 电缆应集中分类存放，并应标明额定电压、型号规格、长度；电缆盘之间应有通道；地基应坚实，当受条件限制时，盘下应垫绝缘胶垫；存放处应保持通风、干燥，不应有积水。
- 8.7.3 电缆终端附件在贮存时，应有防止损伤的措施。
- 8.7.4 电缆附件绝缘材料的防潮包装应密封良好，并应根据材料性能和保管要求贮存和保管，保管期限应符合产品技术文件要求。
- 8.7.5 保管期间电缆盘及包装应完好，标志应齐全，封端应严密；当有缺陷时，应及时处理。

8.8 接地装置

- 8.8.1 多根接地引下线接地电阻值不应出现明显差别。
- 8.8.2 检查接地引下线不应断股、断开或与接地体接触不良，严重锈蚀。
- 8.8.3 接地装置不应出现外露或腐蚀严重，被腐蚀后其导体截面不应低于原值的 80%。
- 8.8.4 例行试验应在干燥季节和土壤未冻结时进行，不应在雷雨后立即进行。
- 8.8.5 测量应遵守现场安全规定，被测杆塔附近有雷电活动时停止测量，并撤离现场。
- 8.8.6 检查避雷线、接地引下线，接地装置间的连接是否良好。
- 8.8.7 检查接地装置无严重锈蚀、断裂，埋入地下部分无外露、丢失等。
- 8.8.8 架空地线的线路杆塔接地电阻，在变电站或发电厂进出 $1\text{ km}\sim 2\text{ km}$ 内检测周期不应小于或等于 3 年，其他线路检测周期不应小于或等于 6 年。当杆塔高度在 40 m 以下时，接地电阻应按表 6 的规定执行；如杆塔高度达到或超过 40 m 时，应按表 6 规定的 50% 数据取值。但当土壤电阻率大于 $2000\text{ }\Omega\cdot\text{m}$ ，接地电阻难以达到 $15\text{ }\Omega$ 时可增加至 $20\text{ }\Omega$ 。

表 6 架空地线的线路杆塔接地电阻

土壤电阻率 $\Omega \cdot \text{m}$	接地电阻 Ω
≤ 100	10
100~500	15
500~1000	20
1000~2000	25
≥ 2000	30

8.8.9 检测到的工频接地电阻季节系数（已按季节系数换算）不应大于设计规定值。工频接地电阻季节系数按表 7 的规定执行。

表 7 工频接地电阻季节系数

接地射线埋深 m	季节系数
0.6	1.40~1.80
0.8~1.0	1.25~1.45
注：检测接地装置工频接地电阻时，如土壤较干燥，季节系数取较小值；土壤较湿润时，季节系数取较大值。	

8.9 拉线

- 8.9.1 拉线与拉线棒应呈一条直线。
- 8.9.2 X 型拉线的交叉点处应留足够的空隙。
- 8.9.3 组合拉线的各根拉线应受力均衡。
- 8.9.4 拉线张力应均匀，不应严重松弛。

附录 A
(规范性)
巡视项目

A.1 一般巡视项目

A.1.1 架空输电线路

A.1.1.1 10 kV 架空输电线路巡视项目及要求的应按表 A.1 的规定执行。

表 A.1 10 kV 架空输电线路巡视项目及要求的

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
1	带引下线杆塔	定期/特殊巡视	T型线夹与架空导线固定处U螺丝是否松动，架空导线固定处是否缠绕铝包带	
2		定期/特殊/夜间/故障巡视	横担绝缘子固定处固定是否紧固，绝缘子片有无破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹	
3		定期/特殊/故障巡视	杆塔横担支柱绝缘子与引下线交叉固定处绑扎线是否紧固、有无松动、断开等现象	
4		定期/故障巡视	避雷器底座固定螺栓是否双螺母，本体有无伞裙破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹	
5		定期/特殊巡视	避雷器带电端固定螺栓是否紧固及双螺母	
6		定期/特殊/夜间/故障巡视	跌落保险上下口引下线连接螺栓是否紧固及双螺母，表面有无发热现象	
7		定期/特殊巡视	跌落保险支架有无损坏，保险触头固定是否牢固	
8		定期/特殊/夜间/故障巡视	跌落保险触头有无发热，保险丝有无断裂	
9		定期巡视	杆塔标识牌有无松动，脱落、掉漆、字迹不清褪色无法分辨等情况	
10	直线杆塔	定期巡视	混凝土电杆有无纵、横向裂缝，电杆杆顶是否封堵	
11		定期巡视	光缆线夹固定螺栓是否紧固、销钉有无损坏情况	
12		定期巡视	杆塔横担支架螺栓是否紧固及缺少	
13		定期巡视	导线与绝缘子固定处是否缠有铝包带、固定螺栓有无松动	
14		定期/故障巡视	绝缘子本体有无伞裙破损、老化开裂、放电痕迹	
15		定期/特殊/故障巡视	导线和地线有无断股、损伤、松股、放电、发热等现象	
16		定期/故障巡视	导线之间间隔棒伞裙有无破损，固定销钉有无脱落，固定处导线有无损伤等现象	
17	耐张杆塔	定期巡视	杆塔整体镀锌铁件有无锈蚀及变形现象	
18		定期巡视	混凝土电杆有无纵、横向裂缝，电杆杆顶是否封堵	
19		定期/夜间/故障巡视	杆塔引流线（跳线）并沟线夹螺栓无松动、缺失、发热等现象	
20		定期/特殊巡视	横担至导线连接部位金具串整体螺栓R、W销钉有无缺失、损坏、磨损，连接金具本体有无磨损、锈蚀	

表 A.1 10 kV 架空输电线路巡视项目及要求（续）

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
21	耐张杆塔	定期/特殊/夜间/故障巡视	绝缘子片本体有无破损、老化开裂、放电痕迹等，连接处有无裂纹等现象	
22		定期/故障巡视	杆塔拉线整体金具及各部件是否完好，拉线有无松动现象	
23		定期/故障巡视	导线之间间隔棒伞裙有无破损，固定销钉有无脱落，固定处导线有无损伤等现象	
24		定期巡视	混凝土电杆有无纵、横向裂缝，电杆杆顶是否封堵	

A.1.1.2 35 kV 架空输电线路巡视项目及要求应按表 A.2 和表 A.3 的规定执行。

A.1.1.3 110 kV 架空输电线路巡视项目及要求应按表 A.3 的规定执行。

表 A.2 35 kV 架空输电线路巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
1	带有引下线杆塔	定期/特殊巡视	T型线夹与架空导线固定处U螺丝是否松动，架空导线是否缠绕铝包带	
2		定期/特殊/故障巡视	T型线夹与绝缘导线固定处的U螺丝是否松动，引下线是否缠绕铝包带	
3		定期/特殊/夜间/故障巡视	横担绝缘子固定处固定是否紧固，有无伞裙破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹	
4		定期/特殊/故障巡视	绝缘导线与横担绝缘子之间固定处固定是否紧固	
5		定期/特殊/故障巡视	杆塔横担支柱绝缘子与引下线交叉固定处绑扎线是否紧固、有无松动、断开等现象	
6		定期/故障巡视	避雷器底座固定螺栓是否双螺母，本体有无伞裙破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹	
7		定期/特殊巡视	避雷器带电端固定螺栓是否紧固及双螺母	
8		定期/特殊/夜间/故障巡视	隔离刀闸上口引下线连接螺栓是否紧固及双螺母，表面有无发热现象	
9		定期/特殊/夜间巡视	隔离刀闸在合闸位置是否垂直成一条线，刀口接触部位是否良好有无发热现象	
10		定期巡视	隔离刀闸本体绝缘瓷柱表面有无掉漆、损坏	
11		定期/特殊巡视	隔离刀闸操作机构及转向杆、调节杆等连接部位螺栓是否松动、锈蚀	
12		定期/特殊/夜间/故障巡视	隔离刀闸下口连接电缆接线端子螺栓是否紧固及双螺母，表面有无发热现象	
13		定期巡视	杆塔标识牌有无松动，脱落、掉漆、字迹不清褪色无法分辨等情况	
14		定期巡视	杆塔上防鸟刺是否按照设计要求全部打开、安装是否规范、铁塔横担处是否有鸟窝等情况	

表 A.2 35 kV 架空输电线路巡视项目及要求（续）

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
15	直线杆塔	定期巡视	避雷线悬垂吊架固定螺栓是否松动，本体是否损坏至地线悬垂线夹连接金具是否磨损、损坏、锈蚀	
16		定期/特殊巡视	避雷线悬垂线夹本体是否磨损、损坏、锈蚀，本体螺栓是否紧固R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏等	
17		定期巡视	光缆、避雷线防震锤固定螺栓是否紧固及有损坏情况	
18		定期巡视	杆塔横担主材包铁螺栓是否紧固及缺少	
19		定期巡视	横担至导线连接部位金具串整体螺栓R、W销针有无缺失、损坏、磨损，连接金具本体有无磨损、锈蚀	
20		定期/特殊巡视	防风横担至导线连接部位金具串整体螺栓R、W销针有无缺失	
21		定期/特殊/夜间/故障巡视	绝缘子本体有无伞裙破损、老化开裂、放电痕迹等，两端钢帽、钢脚与绝缘子芯棒连接处有无裂纹等现象	
22		定期/特殊/故障巡视	导线和地线有无断股、损伤、松股、放电、发热等现象	
23		定期/故障巡视	导线之间间隔棒伞裙有无破损，固定销针有无脱落，固定处导线有无损伤等现象	
24	耐张杆塔	定期巡视	杆塔整体镀锌铁件有无锈蚀及变形现象	
25		定期/特殊巡视	地线横担挂线点至避雷线楔形线夹连接金具有无损伤或锈蚀等现象，避雷线回尾处绑扎固定是否完好	
26		定期/特殊巡视	绝缘导线与架空导线连接处T型线夹及铝板U型螺丝是否紧固及双螺母，有无松动	
27		定期/夜间/故障巡视	杆塔引流线（跳线）并沟线夹螺栓有无松动、缺失、发热等现象	
28		定期巡视	导线和地线防震锤固定螺栓是否紧固，导线防震锤固定处是否缠绕铝包带	
29		定期/特殊巡视	横担至导线连接部位金具串整体螺栓R、W销针有无缺失、损坏、磨损，连接金具本体有无磨损、锈蚀	
30		定期/特殊/夜间/故障巡视	绝缘子本体有无伞裙破损、老化开裂、放电痕迹等，两端钢帽、钢脚与绝缘子芯棒连接处有无裂纹等现象	
31		定期/故障巡视	防风拉线整体金具及各个部件是否完好，有无松动	
32		定期/故障巡视	导线之间间隔棒伞裙有无破损，固定销针有无脱落，固定处导线有无损伤等现象	
33	玻璃绝缘子和ADSS光缆	定期巡视	杆塔上防鸟刺是否按照设计要求全部打开、安装是否规范、铁塔横担处是否有鸟窝等情况	
34		定期/特殊巡视	玻璃绝缘子是否自爆，钢帽、钢脚是否锈蚀、严重磨损	
35		定期巡视	玻璃绝缘子钢帽内W型销针是否变形、缺失、损坏等	
36		定期巡视	ADSS光缆悬垂线夹是否与混凝土电杆本体发生摩擦	
37		定期/特殊巡视	ADSS光缆本体是否与混凝土电杆本体发生摩擦	
38		定期巡视	ADSS光缆防震鞭缠绕是否紧固，是否存在缠绕不到位	
39		定期巡视	ADSS光缆防震鞭是否完好有无断裂现象	

表 A.3 110 kV 架空输电线路巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
1	铁塔本体部分	定期巡视	铁塔本体有无倾斜和塔材各部件有无变形等现象	
2		定期巡视	铁塔本体有无缺少螺栓、塔材及脚钉	
3		定期巡视	铁塔本体有无锈蚀现象	
4		定期巡视	铁塔本体有无因螺栓松动等问题而导致本体产生异响	
5		定期巡视	塔号牌及警示牌是否固定牢靠、字迹或颜色不清及缺失	
6		定期/特殊巡视	基础有无下沉、冲刷、保护帽损坏或因取土成为孤台	
7		定期/特殊巡视	铁塔本体接地引线固定是否紧固、有无锈蚀、雷电灼伤现象	
8	混凝土电杆本体及横担附件部分	定期巡视	预应力混凝土电杆有无纵、横向裂缝，电杆杆顶是否封堵	
9		定期/特殊巡视	电杆焊口是否锈蚀，接地固定是否紧固，接地引线是否锈蚀、雷电灼伤现象	
10		定期/特殊巡视	导线和地线横担有无变形，横担抱箍螺栓、抱箍穿钉螺栓、横担包钢螺栓有无松动、脱落	
11		定期/特殊巡视	导线横担、地线横担与电杆之间连接的吊杆、拉杆、撑杆、各联板、U型螺丝等固定螺栓和连接螺栓有无松动、脱落、锈蚀，吊杆、拉杆、撑杆是否损伤、弯曲等现象	
12		定期/特殊巡视	门型杆叉梁抱箍、联板等固定螺栓有无松动、脱落	
13		定期巡视	电杆整体镀锌铁件有无锈蚀、损伤、变形等现象	
14		定期巡视	电杆拉线是否相互摩擦、松弛、整基电杆所有拉线受力是否一致，无明显弯曲	
15		定期/特殊巡视	拉线连接电杆抱箍位置楔型线夹螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀	
16		定期巡视	拉线楔型线夹侧、UT线夹侧回尾是否绑扎，绑扎线有无松动、脱落、锈蚀	
17		定期/特殊巡视	UT线夹及拉线棒表面有无损伤、锈蚀，螺母是否缺少	
18		定期/特殊巡视	基础有无冲刷或因取土成为孤台	
19		定期巡视	电杆本体接地引线固定是否紧固及有无锈蚀现象	
20		定期/特殊巡视	电杆本体有无弯曲、鼓肚、扭转、迈步现象，杆身弯曲不应超杆长度的1/1000	
21	直线杆塔地线及光缆部分	定期/故障巡视	铁塔（电杆）地线挂点与悬垂线夹之间连接金具是否磨损、锈蚀、损伤，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀等现象	
22		定期/故障巡视	地线悬垂线夹本体是否有倾斜、裂纹、U型螺栓螺母是否缺少、松动，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀等现象	
23		定期巡视	铁塔（电杆）OPGW光缆挂点与悬垂线夹之间连接金具是否磨损、锈蚀、损坏，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀等现象	
24		定期巡视	OPGW悬垂线夹本体是否有裂纹、磨损、内外绞丝是否翘头、本体螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀等现象	
25		定期/特殊巡视	接地线连接OPGW光缆的悬垂线夹螺栓是否松动或脱落，铁塔连接端是否松动或脱落	
26		定期巡视	铁塔（电杆）地线挂点与楔型线夹（液压式耐张线夹）之间连接金具是否磨损，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、损坏、锈蚀等现象	
27		定期/故障巡视	地线楔型线夹（液压式耐张线夹）本体是否有裂纹，楔型线夹回尾绑扎是否松散，本体R型销针是否缺失、未开口、损坏、锈蚀等现象	

表 A.3 110 kV 架空输电线路巡视项目及要求（续）

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
28	直线杆塔地线及光缆部分	定期/特殊/故障巡视	液压型耐张线夹本体有无裂纹、锈蚀，地线与耐张线夹之间有无抽出痕迹	
29		定期巡视	地线经过耐张塔（杆）或到达终端塔（杆）、龙门架时，是否通过金具与塔（杆）、龙门架进行接地连接，直线杆塔两侧之间是否通过弓子线进行连接	
30		定期巡视	铁塔（电杆）OPGW光缆挂点与耐张线夹嵌环之间连接金具是否磨损、整体螺栓R型销针是否缺失、未开口、损坏、锈蚀等现象	
31		定期巡视	OPGW耐张线夹本体是否有裂纹、磨损、内外绞丝是否翘头、本体R型销针是否缺失、损坏、锈蚀等现象，R型销针是否全部开口	
32		定期巡视	接地线连接OPGW光缆的并沟线夹螺栓是否松动或脱落，铁塔（电杆）连接端螺栓是否松动或脱落	
33		定期巡视	OPGW光缆经过耐张塔（杆）或终端塔（杆）、龙门架引下时，塔（杆）用引下线夹与塔（杆）和光缆之间连接是否紧固牢靠，光缆是否与塔（杆）或龙门架之间是否发生摩擦	
34		定期/特殊巡视	铁塔（电杆）导线挂点与绝缘子钢帽之间连接金具（双悬垂时检查L-1640、L-1240等联板）是否磨损、裂纹、锈蚀等现象，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏，钢帽内W型销针是否变形、缺失、损坏等现象	
35		定期/特殊/夜间/故障巡视	绝缘子本体有无伞裙破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹等，两端钢帽、钢脚与绝缘子芯棒连接处有无裂纹、锈蚀、等现象	
36		定期/特殊/故障巡视	绝缘子钢脚与悬垂线夹（预绞式悬垂线夹）之间连接金具是否磨损、裂纹、锈蚀，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏，碗头挂板内W型销针是否变形、缺失、损坏等现象	
37		定期/故障巡视	U型螺丝式悬垂线夹本体有无裂纹、损伤、磨损、锈蚀，螺母是否松动脱落、线夹内有无铝包带、压板等。悬垂线夹本体R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏等现象	
38		定期巡视	预绞式悬垂线夹本体有无裂纹、损伤、磨损，预绞丝是否有翘头等，预绞式悬垂线夹本体R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏等现象。	
39		定期/特殊/夜间/故障巡视	铁塔（电杆）导线挂点与绝缘子钢帽之间连接金具L-1640、L-1240等联板是否磨损、裂纹、锈蚀，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏等，钢帽内W型销针是否变形、缺失、损坏等	
40		定期/特殊/夜间/故障巡视	绝缘子本体有无伞裙破损、严重污秽、老化开裂、放电痕迹等，两端钢帽、钢脚与绝缘子芯棒连接处有无裂纹、严重锈蚀等现象	
41		定期巡视	绝缘子钢脚与液压型耐张线夹之间连接金具是否磨损、裂纹、锈蚀，整体螺栓R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏，碗头挂板内W型销针是否变形、缺失、损坏等	
42		定期/特殊/夜间/故障巡视	液压型耐张线夹本体有无裂纹、磨损、锈蚀，导线与耐张线夹之间有无抽出痕迹。引流线与耐张线夹连接处螺栓是否松动脱落、表面变色，有放电痕迹等现象	
43		定期/特殊/夜间	跳线处U型螺丝式悬垂线夹本体有无裂纹、损伤、磨损、锈蚀，螺母是否松动脱	

		/故障巡视	落、线夹内导线有无铝包带、压板，本体R型销针是否开口、缺失、锈蚀、损坏	
--	--	-------	-------------------------------------	--

表 A.3 110 kV 架空输电线路巡视项目及要求（续）

序号	巡视项目	巡视类别	巡视要求	备注
44	防振锤导线和地线防护部分	定期/特殊巡视	螺栓式固定防振锤螺栓是否松动脱落	
45		定期/特殊巡视	螺栓式固定防振锤线夹与导线之间是否缠绕铝包带	
46		定期/特殊巡视	螺栓式固定防振锤是否损坏、移位等现象	
47		定期/特殊巡视	预绞丝式固定防振锤是否损坏、缺少等现象	
48		定期/特殊巡视	预绞丝式固定防振锤预绞丝是否有翘头现象	
49		定期巡视	OPGW光缆防振锤大头是否朝向铁塔侧，安装一只防振锤时是否安装在耐张线夹内绞丝上，安装两只防振锤时第二只防振锤安装位置是否安装护线条	
50		定期/特殊巡视	OPGW光缆防振锤固定螺栓是否松动脱落、损坏、防振锤有无移位等现象	
51		定期/故障巡视	导线之间间隔棒伞裙有无破损，固定销针有无脱落，固定处导线有无损伤等现象	
52		定期巡视	杆塔上防鸟刺是否按照设计要求全部打开、安装是否规范、铁塔横担处是否有鸟窝等情况	

A.1.2 电缆及保护管

电缆及保护管巡视项目及要求按表A.4的规定执行。

表 A.4 电缆及保护管巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	电缆路径	电缆路径上路面是否正常，有无挖掘痕迹、重型车辆通过等痕迹	
2		路径上有无堆积物	
3		电缆标示桩有无损坏或者丢失	
4	电缆终端头	电缆冷缩管表面有无破损，三指套处有无露铝现象	
5		电缆屏蔽层接地连接是否良好或过长发生摆动	
6		固定电缆抱箍、保护管抱箍等连接螺栓是否紧固	
7		电缆外皮是否有中度、重度损伤等现象	
8		终端头有无爬电、电晕现象	
9		电缆保护管是否有锈蚀现象	
10		防火封堵是否损坏或脱落等现象	
11		电缆保护管固定是否牢固，与电缆是否有严重摩擦或受力	
12		箱变基础内电缆是否严重受力；外皮是否有中度、重度损伤等现象	
13		防火涂料涂刷是否有漏刷或涂刷长度不满足要求，涂刷长度不低于1 m	

A.1.3 光缆保护管

光缆保护管巡视项目及要求按表A.5的规定执行。

表 A.5 光缆保护管巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	光缆保护管	光缆保护管是否有锈蚀现象	
2		防火封堵是否损坏或脱落等现象	
3		光缆保护管固定是否牢固，与光缆是否有严重摩擦或受力等现象	

A.1.4 拉线棒和镀锌钢绞线

拉线棒和镀锌钢绞线巡视项目及要求按表A.6的规定执行。

表 A.6 拉线棒和镀锌钢绞线巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	拉线棒和镀锌 钢绞线	拉线棒有无锈蚀	
2		拉线棒锈蚀后直径减少不应超过2 mm	
3		镀锌钢绞线不应断股，镀锌层不应脱落、锈蚀	

A.2 无人机巡视项目

A.2.1 线路整体

线路整体巡视项目及要求按表A.7的规定执行。

表 A.7 线路整体巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	杆塔本体	杆塔有无倾斜、塔材有无变形、严重锈蚀，塔材、螺栓、脚钉有无缺失、土埋塔脚等，混凝土电杆杆顶是否封顶、破损、裂纹、爬梯变形等	
2	绝缘子	绝缘子伞裙有无破损、严重污秽、有无放电痕迹、弹簧销有无缺损、钢帽有无裂纹、断裂、钢脚有无严重锈蚀或蚀损、绝缘子有无严重倾斜、绝缘子温度是否异常	
3	线路金具	防振锤有无跑位、脱落、严重锈蚀、固定处有无铝包带、有无烧伤；各种连板、联接环、调整板有无损伤、裂纹、发热；线夹有无断裂、裂纹、磨损、销钉是否脱落或严重锈蚀、发热；均压环、屏蔽环有无烧伤、螺栓是否松动、发热；间隔棒有无松脱、变形或离位、是否悬挂异物等	
4	导线、地线 架空光纤线	导线和地线有无散股、断股、损伤、断线、放电烧伤、导线接头部位是否过热、有无悬挂漂浮物、弧垂是否过大或过小、有无严重锈蚀、是否有电晕现象、导线有无缠绕(混线)、覆冰、舞动、风偏过大、对交叉跨越物距离不够等	
5	拉线和地锚	杆塔拉线金具等有无被拆卸、拉线棒是否严重锈蚀或蚀损、拉线有无松弛、断股、严重锈蚀等	

表 A.7 线路整体巡视项目及要求（续）

6	杆塔接地装置	杆塔接地扁铁是否断裂、有无严重锈蚀、螺栓是否松脱、接地体有无外露、缺失，横担直接接地线是否连接、断裂、有无松动，连接部位有雷电烧痕，埋地接地导体是否被水冲刷外漏等	
7	杆塔地基与基面护坡	杆塔回填土是否下沉或缺土，杆塔有无水淹、冻胀、堆积杂物，护坡是否损毁等	

A.2.2 线路杆塔附属设备

线路杆塔附属设备巡视项目及要求按表A.8的规定执行。

表 A.8 线路杆塔附属设备巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	标识牌等警示标志	标识牌有无缺失、损坏、字迹或颜色不清、有无严重锈蚀等	
2	防雷装置	避雷器有无动作异常、计数器有无动作、破损、变形，接地引线有无松脱，放电间隙有无变化、烧伤，避雷器固定螺栓有无松动等	
3	防鸟装置	活动式防鸟装置是否动作失灵、有无褪色、破损等情况，固定式防鸟装置有无破损、变形、固定螺栓松动脱落等现象，电子、光波、声响式防鸟装置有无损坏	
4	防覆冰、舞动装置	有无损坏、缺失等情况，间隔棒有无破损、脱落	
5	ADSS光缆	有无断裂、破损、松紧度是否合适、挂点线夹是否损坏等	

A.2.3 线路架设通道及线路保护区

线路架设通道及线路保护区巡视项目及要求按表A.9的规定执行。

表 A.9 线路架设通道及线路保护区巡视项目及要求

序号	巡视项目	巡视要求	备注
1	线路通道	线路巡视道路、桥梁有无损坏，是否畅通等。	
2	树木、施工作业、防火等	在线路下方有无新种植树木，与导线之间安全距离是否合适等；线路下方或附近是否有危及线路安全的施工作业等；线路正下方或附近有无易燃、易爆、堆积物，随意燃放烟火等情况	
3	交叉跨越部位	是否出现新建或改建电力、通信线路、道路、铁路、索道、管道等，对线路安全距离是否足够	
4	自然灾害	雷雨过后有无山洪、泥石流、山体滑坡等情况，有无地震、冰川灾害等造成通道或线路损坏等	
5	其他危害情况	线路附近有无钓鱼、放风筝、射击打靶、矿山开采等情况	

附 录 B
（规范性）
检测项目及周期

检测项目及周期按表B. 1的规定执行。

表 B. 1 检测项目及周期

序号	检测项目	周期/年	备注
1	钢筋混凝土杆裂缝与缺陷检查	1	根据巡视发现的问题
2	钢筋混凝土杆受冻情况检查： a) 杆内积水； b) 冻土上拔； c) 水泥杆放水孔检查	1	根据巡视发现的问题进行： a) 在结冻前进行； b) 在结冻前和解冻后进行； c) 在结冻前进行
3	杆塔、铁件锈蚀情况检查	3	对新建线路投运5年后进行一次全面检查，以后结合巡视情况而定；对杆塔进行防腐处理后应做现场检验
4	杆塔倾斜、挠度	1	根据实际情况选点测量
5	盘型瓷绝缘子绝缘测试	3~6	参照DLT 626，绝缘子投运后3年内应普测一次，要求检测时应全线检测，以掌握其劣化率和绝缘子运行情况。结合运行情况每隔3年~6年进行绝缘子劣化抽检，根据绝缘子劣化率和运行经验可适当延长检测周期
6	绝缘子污秽度测量	1	根据实际情况定点测量，或根据巡视情况选点测量
7	绝缘子金属附件检查	2	投运后第5年开始抽查
8	瓷绝缘子裂纹、钢帽裂纹、浇筑水泥及伞裙与钢帽移位	每次检修时	每次清扫时
9	玻璃绝缘子钢帽裂纹、伞裙闪络损伤	每次检修时	每次清扫时
10	合成绝缘子伞裙、护套粘接剂老化、破损、裂纹；金具及附件锈蚀	2~3	根据运行需要
11	复合绝缘子电气机械抽样检测试验	5	投运5年~8年后开始抽查，以后至少每5年抽查
12	导线、地线磨损、断股破股、严重锈蚀、放电损伤外层铝股、松动等	每次检修时	抽查导线和地线线夹应及时打开检查
13	大跨越导线、地线振动测量	2~5	对一般线路应选择有代表性档距进行现场振动测量，测量点应包括悬垂线夹、防振锤及间隔棒线夹处，根据振动情况选点测量
14	导线、地线舞动观测	—	在舞动发生时应及时观测
15	导线弧垂、对地距离、交叉跨越距离测量	6	线路投入运行1年后测量1次，以后根据巡视结果决定
16	导流金具的测试： a) 直线接续金具； b) 不同金属接续金具； c) 并沟线夹、跳线连接板、压接式耐张线夹	每次检修时	接续管采用望远镜观察接续管口导线有否断股、灯笼泡或最大张力后导线拔出移位现象；每次线路检修测试连接金具螺栓扭矩值应符合标准；红外测试应在线路负荷较大时抽测，根据测温结果确定是否进行测试

表B. 1 检测项目及周期（续）

序号	检测项目		周期/年	备注
17		金具锈蚀、磨损、裂纹变形检查	每次检修时	外观难以看到的部位，要打开螺栓、垫圈检查或用仪器检查。如果开展线路远红外测温工作每年进行一次测温，根据测温结果确定是否进行测试
18	防雷设施及接地装置	杆塔接地电阻测量	5	根据运行情况可调整时间，每次雷击故障后的杆塔应进行测试
19		线路避雷器检测	1~5	参照DLT 815进行，根据运行情况或设备的要求可调整时间 带间隙线路避雷器，定期(每年至少1次，雷雨季节之前)检查避雷器外观，并记录计数器动作数据 无间隙线路避雷器，每隔5年进行预防性检测；带脱离器的无间隙避雷器可按批次抽查
20	基础	铁塔、电杆（塔）基础（金属基础、预制基础、现场浇制基础、灌注桩基础）	5	检查，挖开地面1 m以下，检查金属件锈蚀、混凝土裂纹、酥松、损伤等变化情况
21		拉线（拉棒）装置、接地装置	5	拉棒直径测量；接地电阻测试必要时开挖
22		基础沉降测量	3~6	根据实际情况选点测量
注1：检测周期可根据本地区实际情况进行适当调整。				
注2：检测项目的数量及线段可由风电场根据实际情况选定。				

附 录 C
(规范性)

检修分类、项目及状态量检修策略

C.1 检修基本要求

应按表C.1的规定执行。

表 C.1 检修基本要求

序号	类别	钢筋混凝土杆	铁塔
1	基础回填土检查	电杆基础回填土是否出现下沉、缺少现象，经过夯实后回填土应露出自然地面300 mm（不能挡住电杆出水孔）；拉线基础回填后经夯实应露出地面200 mm	铁塔基础回填土是否出现下沉、缺少现象，经过夯实后回填土应与基础表面在同一水平面上
2	防风固沙检查	垒堆砌筑的毛石不应出现损坏或者受到外力破坏，砌筑的四圈应完整，不应出现破口、坍塌现象 回填的沙土有无下沉、缺沙现象	
3	基础保护帽检查	防水保护帽应完整，是否出现裂纹、掉角、破损、漏石现象 保护帽平面与自然地面对比，有无出现下沉现象；雨季过后观察雨水是否淹没保护帽现象	
4	杆塔基础检查	基础外观是否存在裂纹、破损、漏筋现象 基础本体强度的检查（采用回弹仪进行测试），测试值不应低于原设计值	
		电杆基础的放水孔是否畅通，电杆接地孔及放水孔有无被封堵现象	基础棱角是否受到破坏，基础表面是否存在漏石、狗洞等现象

C.2 检修分类及项目

C.2.1 检修分类

根据架空输电线路的特点，按线路检修项目涉及的范围和检修复杂程度，结合线路运行状态存在隐患或缺陷的检修需求，线路状态检修共分为5类，包括：

- A类检修：需要线路停电进行的技术改造工作，主要包括线路支撑带电运行的线路单元（如杆塔更换改造、导地线更换、绝缘子批量更换和其他涉及停电进行技改的项目）的大型检修工作；
- B类检修：需要线路停电进行的检修工作，主要包括线路支撑带电运行的线路单元组部件（如杆塔组部件更换、绝缘子少量更换、避雷器更换等）和其他涉及停电进行重大及以上缺陷消除、提高安全可靠性的检修工作；
- C类检修：需要线路停电进行的测试工作，是线路停电进行的一般缺陷的消除工作；
- D类检修：不需要停电进行的地面或地电位检查、测试、维护、更换等检修工作；
- E类检修：采用带电作业方式开展的检查、测试、维护、更换等检修工作。

C.2.2 各类检修项目

线路各类检修对应的检修项目见表C.2。

表 C.2 线路各类检修对应的检修项目

检修分类	检修类型		检修项目	
A类检修	A.1		新建、更换、移位、升高杆塔	
	A.2		导线、地线、光纤复合架空地线更换	
	A.3		全线或大批量绝缘子更换	
	A.4		其他需要停电进行的线路技术改造工作	
B类检修	B.1	B.1.1	输电线路需要停电进行的更换或加装	杆塔的横担或主材
		B.1.2		少量绝缘子
		B.1.3		线路型避雷器
		B.1.4		金具
	B.2		主要部件处理	
	B.3	B.3.1	导线、地线修复，重新压接 (应按DL/T 5285的相关规定进行)	导线、地线弛度调整
		B.3.2		绝缘子喷涂防污闪涂料
		B.3.3		间隔棒更换
		B.3.4		导线防振锤更换、复位
	B.4		需要停电处理的重大及以上缺陷	
	B.5		其他	
C类检修	C.1		绝缘子表面清扫	
	C.2		复合绝缘子抽样试验（应按GB/T 19519、GB/T 7253的相关规定进行）	
	C.3		线路避雷器检查试验	
	C.4		金具紧固检查	
	C.5		导线、地线、光纤复合架空地线线夹开夹检查	
	C.6		导线走线检查	
	C.7		绝缘子盐密取样	
	C.8		增爬裙检查	
C类检修	C.9		相间间隔棒检查	
	C.10		导线、地线、光纤复合架空地线异物处理	
	C.11		导线线夹发热处理	
	C.12		避雷器本体严重损伤或发热处理	
	C.13		需要停电处理的一般缺陷	
	C.14		其他	
D类检修	D.1		扶正、加固杆塔	
	D.2		基础护坡及防洪、防碰撞设施修复	
	D.3		基础、护面、保护帽修复	
	D.4		杆塔防腐处理	
	D.5		钢筋混凝土杆塔裂纹修复	
	D.6		更换或修复杆塔拉线（拉棒）	
	D.7		更换或加装杆塔斜材及其他组件	
	D.8		拆除杆塔、鸟巢、蜂窝及附生植物	
	D.9		更换或修复接地装置	
	D.10		安装或修补附属设施	

表 C.2 线路各类检修对应的检修项目（续）

D类检修	D. 11	通道清障（交叉跨越处理、树竹砍伐、危险物处理等）
	D. 12	绝缘子带电检测（按DL/T 626的相关规定进行）
	D. 13	杆塔接地电阻测量
	D. 14	红外测温（按DL/T 664的相关规定进行）
	D. 15	导线、地线、光纤复合架空地线弧垂测量
	D. 16	交叉跨越测量
	D. 17	杆塔倾斜度测量
	D. 18	模拟盐密串取样
	D. 19	避雷器、可控避雷针读数及外观检查
	D. 20	安装地电位避雷及其他设施
	D. 21	地电位安装、修复在线监测及其他设施
	D. 22	其他
E类检修	E. 1	带电更换绝缘子（按DL/T 966的相关规定进行）
	E. 2	带电更换金具、间隔棒
	E. 3	带电修补导线（按DL/T 966和DL/T 1069的相关规定进行）
	E. 4	带电处理线夹发热
	E. 5	带电摘除异物
	E. 6	其他带电作业工作

C.3 状态量检修策略

C.3.1 状态检修时限

C.3.1.1 立即开展

根据线路状态评估技术导则确认的运行线路严重状态中的危急缺陷的紧急程度，重点对涉及电气绝缘损坏、杆塔结构失稳、线路交叉跨越及对地限距破坏类隐患或紧急缺陷，要求从发现问题到采取措施处理时间不应超过1 d。

C.3.1.2 尽快开展

根据线路状态评估技术导则确认的运行线路异常状态中的缺陷的危害程度，重点对涉及线路季节性安全运行应处理的缺陷和线路组部件重要缺陷从发现问题到采取措施，处理时间不宜超过7 d。

C.3.1.3 适时开展

根据线路状态评估技术导则确认的运行线路注意状态中隐患的危害程度和发展趋势，从发现问题到采取措施，处理时间不宜超过一个特定周期1年。

C.3.1.4 按基准周期开展

根据线路状态评估技术导则确认的运行线路处于正常状态，针对一般缺陷和相关规程对线路预防性试验要求，检修的基准周期按DL/T 741或DL/T 393的规定按周期开展。

C.3.2 单元状态量检修策略

应按照表C. 3的规定开展检修。

表 C. 3 线路单元状态量检修策略

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
1	基础	基础保护帽及基础护面损坏	杆塔或基础变形，导致保护帽或护面破损、裂缝	D. 1/D. 3	立即开展
2			回填土下沉，导致护面破损、裂缝	D. 3	尽快开展
3			外力破坏，导致保护帽或护面破损、裂缝	D. 3	适时开展
4		杆塔基础表面损坏	阶梯式基础阶梯间出现裂缝	D. 3	立即开展
5			杆塔基础有钢筋外露	D. 3	尽快开展
6			基础混凝土表面有较大面积水泥脱落、蜂窝或麻面	D. 3	适时开展
7		基础护坡及防洪设施损坏	基础护坡及防洪设施损毁，造成严重水土流失，危及杆塔安全运行；处于防洪区域内的杆塔未采取防洪措施；基础不均匀沉降或上拔	D. 2/D. 3	立即开展
8			基础护坡及防洪设施损坏，造成大量水土流失	D. 2	尽快开展
9			基础护坡及防洪设施破损，造成少量水土流失	D. 2	适时开展
10		杆塔基础保护范围内基础表面取土	混凝土杆基础被取土>30 cm；杆塔基础被取土>60 cm	D. 2	立即开展
11			混凝土杆基础被取土20 cm~30 cm；杆塔基础被取土30 cm~60 cm	D. 2	尽快开展
12		防碰撞设施	防碰撞设施缺失或损坏，失去防碰撞作用	D. 2	尽快开展
13			防碰撞设施损坏，尚能发挥防碰撞作用	D. 2	适时开展
14			防碰撞设施警告标志不清晰或缺失	D. 2	尽快开展
15		基础立柱淹没	杆塔基础位于水中的立柱低于最高水面	D. 2	尽快开展
16			位于河滩和内捞积水中的基础立柱露出地面高度低于5年一遇洪水位高程	D. 2	适时开展
17		拉线基础埋深	拉线基础埋深低于设计值60 cm以上	D. 2	立即开展
18			拉线基础埋深低于设计值40 cm~60 cm	D. 2	尽快开展
19			拉线基础埋深低于设计值20 cm~40 cm	D. 2	适时开展
20		拉线基础外力破坏	被围于围墙内、位于道路上	D. 11	适时开展
21	杆塔	杆塔倾斜	一般杆塔倾斜度≥20‰，混凝土杆塔倾斜度≥25‰	D. 1	立即展开
22			一般杆塔倾斜度15‰~20‰，混凝土杆塔倾斜度20‰~25‰	D. 1	尽快展开
23			一般杆塔倾斜度10‰~15‰，混凝土杆塔倾斜度15‰~20‰	D. 1	适时展开
24		杆塔、钢管塔主材弯曲	主材弯曲度>7‰	B. 1. 1	尽快开展
25			主材弯曲度5‰~7‰	B. 1. 1	尽快开展
26			主材弯曲度2‰~5‰	B. 1. 1	适时开展
27		杆塔横担歪斜	歪斜度>10‰	B. 1. 1	尽快开展
28			歪斜度5‰~10‰	B. 1. 1	尽快开展
29			歪斜度1‰~5‰	B. 1. 1	适时开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
30	杆塔	杆塔和钢管塔构件 缺失、松动	缺少大量非主要承力塔材、螺栓、脚钉或较多节点板，螺栓松动大于15%，地脚螺母缺失；未采取塔材防盗措施	D.7	尽快开展
31			缺少较多非主要承力塔材、螺栓、脚钉或个别节点板，螺栓松动10%~15%；采取的防盗措施不满足防盗要求	D.7	尽快开展
32			缺少少量非主要承力塔材、螺栓、脚钉，螺栓松动小于10%；防盗防外力破坏措施失效或设施缺失	D.7	适时开展
33			少量非主要承力塔材、螺栓、脚钉变形	D.7	基准周期开展
34		连接钢圈法兰盘损坏	钢管杆、混凝土杆连接钢圈焊缝出现裂纹	D.1	立即开展
35			钢管杆、混凝土杆法兰盘个别连接螺栓丢失	D.1	尽快开展
36			钢管杆、混凝土杆连接钢圈锈蚀或法兰盘个别连接螺栓松动	D.1	尽快开展
37		杆塔、钢管杆（塔） 锈蚀情况	锈蚀很严重、大部分非主要承力塔材、螺栓和节点板剥壳	D.4	尽快开展
38			锈蚀较严重、较多非主要承力塔材、螺栓和节点板剥壳	D.4	适时开展
39			镀锌层失效，有轻微锈蚀	D.4	基准周期
40		混凝土杆裂纹	普通混凝土杆横向裂缝宽度大于0.4mm，长度超过周长的2/3；纵向裂缝超过该段长度的1/2；保护层脱落、钢筋外露。	D.5	尽快开展
41			普通混凝土杆横向裂缝宽度 0.3mm~0.4mm，长度为周长的 1/3~2/3；纵向裂纹为该段长度的 1/3~1/2；水泥剥落，严重风化。	D.5	尽快开展
42			普通混凝土杆横向裂缝宽度 0.2mm~0.3mm；预应力钢筋混凝土杆有裂缝，纵向裂纹小于该段长度的 1/3；水泥剥落，有风化现象。	D.5	尽快开展
43		外部隐患	未经许可在杆塔上架设电力线、通信线、广播线以及安装广播喇叭等装置	D.11	尽快开展
44			在杆塔及拉线上筑有鸟巢、蜂窝以及有蔓藤类植物附生	D.8	尽快开展
45	导地线	腐蚀、断股、损伤和闪络烧伤	钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线：导线损伤范围导致强度损失在总拉断力的50%以上且截面积损伤在总导电部分截面积60%及以上； 铝绞线、铝合金绞线：线股损伤截面超过总面积的60%及以上； 镀锌钢绞线：7股断2股以上，19股断3股以上	B.2.1/B.3.3	立即开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
46	导地线	腐蚀、断股、损伤和闪络烧伤	钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线：导线损伤范围导致强度损失在总拉断力的17%~50%（不含50%）且截面积损伤在总导电部分截面积25%~60%（不含60%）； 铝绞线、铝合金绞线：线股损伤截面占总面积的25%~60%（不含60%）； 镀锌钢绞线：7股断2股，19股断3股	B. 2. 1/E. 3	尽快开展
47			钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线：导线在同一处损伤导致强度损失未超过总拉断力的5%~17%（不含17%）且截面积损伤未超过总导电部分截面积7%~25%（不含25%）； 铝绞线、铝合金绞线：线股损伤截面占总面积的7%~25%（不含25%）； 镀锌钢绞线：7股断1股、19股断2股； 光纤复合架空地线：线股损伤截面占面积的7%~17%（光纤单元未损伤）	B. 2. 1/E. 3	尽快开展
48			钢芯铝绞线、钢芯铝合金绞线：导线在同一处损伤导致强度损失未超过总拉断力的5%且截面积损伤未超过总导电部分截面积7%； 铝绞线、铝合金绞线：线股损伤截面不超过总面积7%； 镀锌钢绞线：19股断1股； 光纤复合架空地线：断股损伤截面积不超过总面积7%（光纤单元未损伤）	B. 2. 1/E. 3	适时开展
49		异物悬挂	导地线异物悬挂，危及线路安全运行	C. 10/E. 5	立即开展
50			导地线异物悬挂，影响线路安全运行	C. 10/E. 5	尽快开展
51			导地线异物悬挂，但不影响线路安全运行	C. 10/E. 5	尽快开展
52		异常振动舞动、覆冰	舞动区段未采取防舞动措施；重冰区段未采取防冰闪措施	C. 4	尽快开展
53			分裂导线鞭击、扭绞和粘连	C. 4	尽快开展
54		弧垂	弧垂偏差最大值：110 kV为+10%以上、5%以上 相间弧垂偏差最大值：110 kV为400 mm以上	B. 2. 2	尽快开展
55			弧垂偏差最大值：110 kV 为+6%~10%、2.5%~5% 相间弧垂偏差最大值：110 kV为200 mm~400 mm	B. 2. 2	基准周期开展
56		跳线	最大风偏时不满足电气距离要求	E. 1/E. 2	立即开展
57		OPGW及其附件	附件损伤、丢失	D. 10	尽快开展
58			接地线接触不良	D. 9	适时开展
59			接线盒松脱或锈蚀严重、松动、变形	D. 10	适时开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
60	绝缘子串	绝缘子串闪络爬电	正常运行有爬电现象	E. 1	尽快开展
61			遭受雷击闪络烧伤	E. 1	尽快开展
62		绝缘子表面温度	同串表面温差超过1℃	E. 1	尽快开展
63		绝缘子电压分布不合格	盘形悬式绝缘子电压值低于50%标准规定值（电压分布标准值见DL/T 626），或电压值高于50%的标准规定值，但明显低于相邻两侧合格绝缘子的电压值	E. 1	尽快开展
64		绝缘子机械强度下降	绝缘子机械强度下降到85%额定机电破坏负荷以下	E. 1	尽快开展
65		绝缘子铁帽、钢脚锈蚀	绝缘子铁帽锌层严重锈蚀起皮；钢脚锌层严重腐蚀在颈部出现沉积物，颈部直径明显减少或钢脚头部变形	E. 1	尽快开展
66			钢脚锌层损失，颈部开始腐蚀	E. 1	尽快开展
67		复合绝缘子端部连接	端部金具连接出现滑移或缝隙	E. 1	尽快开展
68			抽样检测发现端部密封失效	E. 1	尽快开展
69		复合绝缘子芯棒护套和伞裙损伤	复合绝缘子芯棒护套破损；伞裙多处严重破损或伞裙材料表面出现粉化、龟裂、电蚀、树枝状痕迹等现象	E. 1	尽快开展
70			伞裙有部分破损、脱落、老化、变硬现象	E. 1	尽快开展
71		锁紧销缺损	锁紧销断裂、缺失、失效	E. 1	尽快开展
72			锁紧销锈蚀、变形	E. 1	尽快开展
73		绝缘子积污	在积污期来临以前，瓷或玻璃绝缘子表面盐密达到该绝缘子串在最高运行电压下能够耐受盐密值50%以上	E. 1	尽快开展
74			在积污期来临以前，瓷或玻璃绝缘子表面盐密为该绝缘子串在最高运行电压下能够耐受盐密值30%~50%	E. 1	基准周期开展
75		瓷绝缘子零值和玻璃绝缘子自爆情况	一串绝缘子中含有多只零值瓷绝缘子或玻璃绝缘子自爆情况，且良好绝缘子片数少于规定的最少片数	B. 1. 2	立即开展
76			一串绝缘子中含有一只或多只零值瓷绝缘子或玻璃绝缘子自爆情况，但良好绝缘子片数大于或等于规定的最少片数	E. 1	尽快开展
77		复合绝缘子及防污涂料憎水性	现场测试复合绝缘子及防污涂料憎水性HC6级及以下	B. 1. 2/E. 1	尽快开展
78			现场测试复合绝缘子及防污涂料憎水性HC4级~HC5级	B. 1. 2/E. 1	尽快开展
79			现场测试复合绝缘子及防污涂料憎水性HC2级~HC3级	B. 1. 2/E. 1	基准周期开展
80		绝缘子串倾斜	悬垂绝缘子串顺线路方向的偏斜角（除设计要求的预偏外）大于0°，且其最大偏移值大于350 mm	E. 1	适时开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
81	绝缘子串	绝缘子串倾斜	悬垂绝缘子串顺线路方向的偏斜角（除设计要求的预偏外） $7.5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 且其最大偏移值 300 mm~350 mm	E. 1	适时开展
82		瓷绝缘子釉面破损	瓷件釉面出现多个面积200mm ² 以上的破损或瓷件表面出现裂纹	E. 1	尽快开展
83			瓷件釉面出现单个面积200mm ² 以上的破损或多个面积较小的破损	E. 1	尽快开展
84		增爬裙损坏、脱落	同串绝缘子中2片以上增爬裙脱落或严重损伤	E. 1	尽快开展
85			同串绝缘子中2片及以下增爬裙脱落或严重损伤	E. 1	适时开展
86	金具	金具变形	变形影响电气性能或机械强度	E. 2	尽快开展
87			变形不影响电气性能或机械强度	E. 2	适时开展
88		金具锈蚀磨损	锈蚀、磨损后机械强度低于原值的70%，或连接不正确，产生点接触磨损	E. 2	尽快开展
89			锈蚀、磨损后机械强度是原值的70%~80%	E. 2	尽快开展
90		金具裂纹	出现裂纹	E. 2	尽快开展
91		锁紧销、开口销、弹簧销等缺损	关键位置锁紧销断裂、缺失、失效	E. 2	尽快开展
92			非关键位置锁紧销断裂、缺失、失效	E. 2	基准周期开展
93			锈蚀、变形	E. 2	基准周期开展
94		接续金具	导地线出口处断股、抽头或位移，金具有裂纹；螺栓松动，相对温差不小于80%或相对温升大于20℃	B. 1. 4/C. 4/ E. 2/E. 3/E. 4	立即开展
95			外观鼓包、烧伤、弯曲度大于 2%，相对温差 35%~80%或相对温升 10℃~20℃	E. 2/E. 3	尽快开展
96		间隔棒缺损和位移	间隔棒缺失或损坏	E. 2	尽快开展
97			间隔棒安装或连接不牢固，出现松动、滑移等现象	E. 2	适时开展
98		重锤缺损	重锤缺损，经验算会导致导线或跳线风偏不足	E. 2	尽快开展
99			重锤锈蚀	E. 2	基准周期开展
100		地线绝缘子放电间隙	间隙短接	E. 2	尽快开展
101			间隙与设计值偏差20%以上	E. 2	基准周期开展
102		防振锤缺损	防振锤滑移、脱落	E. 2	适时开展
103			防振锤锈蚀、扭转、失效	E. 2	基准周期开展
104		预绞丝护线条损坏	预绞丝护线条发生位移大于30cm、破损严重	E. 2	尽快开展
105			预绞丝护线条发生位移、破损轻微	E. 2	基准周期开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
106	拉线	拉线棒锈蚀	拉线棒锈蚀超过设计截面30%及以上	D. 6	立即开展
107			拉线棒锈蚀是设计截面的25%~30%（不含30%）	D. 6	尽快开展
108			拉线棒锈蚀是设计截面的20%~25%（不含25%）	D. 6	尽快开展
109			拉线棒锈蚀不超过设计截面20%	D. 6	适时开展
110		拉线锈蚀损伤、缺件	断股、锈蚀超过截面17%及以上；UT线夹任一螺杆上无螺帽；UT线夹锈蚀、损伤超过截面30%及以上；拉线及拉线金具未采取防盗措施	D. 6	立即开展
111			断股、锈蚀是截面的7%~17%（不含17%）；UT线夹缺少两颗双帽UT线夹锈蚀、损伤是截面的25%~30%（不含30%）；拉线及拉线金具采取的防盗措施不能满足要求	D. 6	尽快开展
112			断股、锈蚀不超过截面的 7%；摩擦或撞击；受力不均、应力超出设计要求；UT 线夹被埋或安装错误，不满足调节需要或缺少一颗双帽；UT 线夹锈蚀损伤是截面的 20%~25%（不含 25%）	D. 6	尽快开展
113	附属设施	接地引下线	所有接地引下线断开	D. 9	尽快开展
114			部分接地引下线与杆塔断开；所有引下线截面积不足	D. 9	适时开展
115			部分引下线截面积不足	D. 9	适时开展
116		接地电阻值	所有塔腿电阻值大于规定值	D. 9	尽快开展
117			部分塔腿电阻值大于规定值	D. 9	适时开展
118		接地体锈蚀、损伤	直径小于60%设计值	D. 9	适时开展
119			直径为60%~80%（不含80%）设计值	D. 9	适时开展
120			直径为80%~90%设计值	D. 9	基准周期开展
121		接地射线及环网长度	接地射线或环网长度不足	D. 9	适时开展
122		接地体埋深	开挖检查埋深小于40%设计值或接地体外露	D. 9	尽快开展
123			开挖检查埋深为40%~60%（不含60%）设计值	D. 9	适时开展
124			开挖检查埋深为60%~80%设计值	D. 9	基准周期开展
125		避雷器	非空气间隙避雷器本体损坏、发热	C. 12	立即开展
126			计数器损坏；接地线脱落	D. 20	尽快开展
127			支架缺件、锈蚀	D. 20	适时开展
128		标志牌缺损	线路名称、杆塔号牌、相序牌与线路实际情况不一致；同杆多回路无色标标示	D. 10	尽快开展
129			悬挂的航空指示标志牌与现场情况不一致	D. 10	尽快开展
130			该设标志而未设标志牌	D. 10	适时开展

表 C.3 线路单元状态量检修策略（续）

序号	线路单元	状态量	状态量具体描述	检修策略	
				检修方法	检修时限
131	附属设施	标志牌缺损	标志牌破损、缺失、字迹不清	D. 10	基准周期开展
132		在线监测装置缺损	在线监测装置安装不牢、缺损、无法正常工作	D. 20	尽快开展
133		防鸟设施损坏	防鸟装置未安装牢固、损坏、变形严重或缺失	D. 10	尽快开展
134		爬梯、护栏、导轨缺损	爬梯、护栏、导轨缺损	D. 7	尽快开展
135			爬梯、护栏、导轨变形、锈蚀	D. 7	基准周期开展
136		附属通信设施缺损	附属通信设施安装不牢、缺损	D. 20	尽快开展
137	线路 防护区	杆塔附近边坡塌方	杆塔周围边坡发生塌方，进一步发展会影响塔位基础的稳定性	D. 2	尽快开展
138		线路附近有危险物体	上方有危及输电设备安全的危石或其他危险物体可能会脱落	D. 11	尽快开展
139		交叉跨越距离	各类杆线、树木以及建设的公路、桥梁等对架空输电线路的交跨距离小于规定值	A. 1	立即开展
140			架空输电线路对下方各类杆线、树木以及建设的公路、桥梁等交跨距离为 100%~120%（不含 120%）规定值	D. 11	尽快开展
141			架空输电线路对下方各类杆线、树木以及建设的公路、桥梁等交跨距离为 120%~150%规定值	D. 11	尽快开展
142		通道内树木、建筑	架空输电线路保护区内大面积种植高大乔木树；线路通道内违章建房；在杆塔与拉线之间修筑道路；在距离线路300 m内进行爆破作业	D. 11	尽快开展
143			超高树木倒向线路侧时不能满足安全距离者；通道内树木不能满足防火安全距离要求；架空输电线路保护区外建房、因超高有可能发生高空落物砸向导线；在1.5倍杆塔高度内堆放炸药、汽油等易爆物品；在线路通道内堆放威胁线路安全的可燃、易燃物品；在基础附近进行有可能影响基础稳定的取土、打桩、修路等作业	D. 11	尽快开展
144			架空输电线路保护区内零星种植树木，近年内对电网不构成威胁，但树木达到自然生长高度后对导线的安全距离不足时	D. 11	适时开展

参 考 文 献

- [1] 电力设施保护条例（国务院令第239号）
 - [2] 电力设施保护条例实施细则（国家经贸委公安部令第8号）
 - [3] 防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）（国能发安全〔2023〕22号）
-