

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

电力铁塔高压线预紧装置

High Voltage Power Line Pre-Tensioning Device for Transmission Tower

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

全国商报联合会 发 布

目 次

前言	11
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工作条件	1
5 技术要求	1
6 试验方法	2
7 检验规则	3
8 标志、包装运输及贮存	3

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×××提出。

本文件由×××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

电力铁塔高压线预紧装置

1 范围

本文件适用于电压等级 66 kV 及以上、导线截面积 $150 \text{ mm}^2 \sim 1250 \text{ mm}^2$ 、工作环境温度 $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 、基本风速 $0 \sim 40 \text{ m/s}$ 的铁塔高压线预紧装置。新建、改扩建及运维线路可参照执行。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 2317.1 电力金具试验方法 第1部分：机械试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预紧装置 pre-tension device

安装于铁塔横担与导线耐张串之间，具备张力实时感知、机械执行、远程通信功能，可对导线张力进行自动或就地调节的机电一体化设备。

3.2

额定预紧力 rated pre-tension force

设计允许持续施加于导线的最大轴向拉力，单位为 kN。

3.3

张力波动阈值 tension fluctuation threshold

触发预紧装置执行调整动作的导线张力变化绝对值，单位为 kN。

3.4

行程 reserve stroke

预紧装置在极限工作长度范围内可伸/缩的最大距离，单位为 mm。

4 工作条件

4.1 环境温度： $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $5\% \sim 100\%$ 。

4.2 基本风速不大于 40 m/s ，覆冰厚度不大于 20 mm 。

4.3 安装高度 $\leq 1000 \text{ m}$ ，地震烈度 $\leq \text{VIII}$ 度。

4.4 电源：太阳能+磷酸铁锂电池组合，连续阴雨天供电 $\geq 30 \text{ d}$ ；亦可采用感应取能方式。

5 技术要求

5.1 结构

5.1.1 预紧装置由高强度合金丝杠、双螺母消隙机构、载荷传感器、减速电机、控制仓、通信天线、防雷引下线等组成，整体为全密封结构。

5.1.2 丝杠材料宜选用 TC4 钛合金或 42CrMo 高强钢, 调质后屈服强度 ≥ 800 MPa, 表面采用 MoS₂ 复合涂层, 盐雾试验 $\geq 1\ 000$ h。

5.1.3 外壳采用 6061-T6 铝合金一体化挤压成型, 壁厚 ≥ 6 mm, 表面陶瓷喷涂+氟碳漆复合防腐, 设计寿命 ≥ 30 a。

5.2 性能

5.2.1 额定预紧力系列: 30 kN、45 kN、70 kN、100 kN、120 kN, 允许偏差 $\pm 2\%$ 。

5.2.2 行程系列: 80 mm、120 mm、160 mm, 极限位置设机械限位及电信号双重保护。

5.2.3 张力传感器精度不低于 0.5 级, 采样频率 ≥ 1 Hz, 数据掉电保存 ≥ 72 h。

5.2.4 整机传动效率 $\geq 55\%$, 空载运行噪声 ≤ 55 dB(A)。

5.2.5 通信方式: LoRa、NB-IoT、4G 可选, 默认 AES-128 加密; 通信间隔 60 s~3 600 s 可调, 异常时立即上送。

5.2.6 防雷: 引下线与铁塔接地网可靠连接, 接地电阻 ≤ 10 Ω , 满足 DL/T 548 要求。

5.2.7 防护等级: IP66; 在 1.2 m 深水浸泡 30 min 无渗漏。

5.2.8 低温启动: -40 °C 存放 4 h 后, 通电 5 min 内可正常动作。

5.2.9 振动: 频率 5 Hz~150 Hz、加速度 5 g, 三轴向各 2 h, 试验后精度下降 $\leq 0.5\%$ 。

6 试验方法

6.1 外观与尺寸

按 GB/T 2317.1 进行, 目测、游标卡尺、粗糙度仪检查, 结果满足 5.1 要求。

6.2 额定预紧力

在 0.5 级材料试验机上连续加载至额定值, 保载 5 min, 无塑性变形、无异常声响。

6.3 行程

电机驱动空载运行, 全行程往复 3 次, 激光测距仪测量, 误差 $\leq \pm 1$ mm。

6.4 张力传感器精度

标准测力机三点校准 (20%、60%、100% 额定值), 线性度 $\leq \pm 0.5\%FS$ 。

6.5 传动效率

输入扭矩与输出力/螺距换算功率之比, 测试 3 次取均值。

6.6 噪声

半消声室, 距装置 1 m、高 1.2 m 处测, 取最大值。

6.7 防护

按 GB/T 4208 进行 IP66 试验, 完成后绝缘电阻 ≥ 50 M Ω 。

6.8 低温

高低温试验箱 -40 °C 保持 4 h, 通电运行全行程 3 次, 记录启动时间。

6.9 振动

电磁振动台按 5.2.9 参数完成, 试验前后精度对比。

6.10 防雷

接地电阻测试仪测量引下线与塔身连接点，结果 $\leq 10 \Omega$ 。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

7.2 组批和抽样

7.2.1 按 GB/T 2828.1 中的正常检验一次抽样方案进行，接收质量限（AQL）及检查水平应在产品标准中具体规定。

7.2.2 以采用同批原料一次性生产的同种规格的产品为同一组批。

7.2.3 抽取的样品应进行明确的标识和记录，包括生产批次、抽样日期、抽样人员等信息。

7.3 出厂检验

每组批产品均应进行全项目检验，检验合格后方可出厂，检验结果中如有任何一项不合格，则从该组批产品中加借抽样复检，复检后仍不合格，则判定该组批产品为不合格。

7.4 型式检验

型式检验项目为本文件要求中的全部内容，有下列情形之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型鉴定时；
- 正式生产后，如原料、工艺有较大改变，可能影响产品的性能时；
- 停产6个月以上，恢复生产时；
- 正常生产时，每年进行一次；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督部门提出进行型式检验要求时；
- 客户提出进行型式检验的要求时。

每台产品应经制造厂的质量检验部门按照本标准检验合格，并附有产品合格证方可出厂。

7.5 判定规则

所检项目全部合格判定合格，若二项以内出现不合格时，需加倍抽样复检，复检合格则判定为该批产品合格。如仍有不合格项目，则判定该批产品为不合格。

8 标志、包装运输及贮存

8.1 产品标志

8.1.1 产品标志

应在明显位置设置耐腐蚀的产品标牌，内容包括：

- a) 产品名称和型号；
- b) 制造厂名称；
- c) 产品主要参数（如额定载荷、适用导线规格等）；
- d) 制造编号和出厂日期；
- e) 执行标准号。

8.1.2 包装标志

外包装应标注：

- a) “怕雨”、“小心轻放”、“向上”等储运图示标志（符合 GB/T 191）；
- b) 制造厂名、产品名称、型号规格；
- c) 制造日期、生产批号；

d) 内装数量及重量。

8.2 包装要求

8.2.1 内包装：易损部位应采用泡沫塑料或气垫膜防护。

8.2.2 外包装：采用瓦楞纸箱或木箱，确保能承受运输过程中的冲击。

8.3 运输

8.3.1 运输中应防止受潮、淋雨、暴晒。

8.3.2 避免重压、碰撞和机械损伤。

8.3.3 严禁与腐蚀性物质混装。

8.4 贮存

8.4.1 环境条件

干燥通风的仓库内，避免阳光直射和雨水淋漓，与热源保持1米以上距离。

8.4.2 堆放要求

不得与酸、碱、易燃、易爆及腐蚀性物品同库存放，存放时应防止变形和镀锌层损伤，定期检查包装完整性。
