

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

输电钢管塔地脚螺栓精确定位装置

Precision Positioning Device for Foundation Bolts of Transmission Steel Pipe
Towers

草案版次选择

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

全国商报联合会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 2

6 检验规则 2

7 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：

输电钢管塔地脚螺栓精确定位装置

1 范围

本文件适用于电压等级 110 kV~1000 kV 输电钢管塔基础施工阶段地脚螺栓精确定位装置（以下简称“定位装置”）的选型、设计、制造、检验、安装与拆除。

装置可服务于钻孔灌注桩、挖孔桩及承台基础，适配螺栓直径 M24~M90，材质 8.8 级、10.9 级及 35CrMo、42CrMo 高强度钢，基础混凝土强度等级 C30~C50，施工环境温度 -20℃~+60℃。

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 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 50661 钢结构焊接规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

螺栓群 bolt cluster

同一塔腿基础内，按圆形或多边形布置、共同承受塔脚反力的所有地脚螺栓集合。

3.2

垂直度偏差 perpendicularity deviation

螺栓轴线与水平面法线之间的夹角偏差，单位为 rad，工程中常用“mm/1000 mm”表示。

4 技术要求

4.1 结构

4.1.1 定位框架宜采用 6061-T6 高强度铝合金焊接或 Q355B 钢结构焊接，截面为封闭箱型，截面惯性矩 $I_x \geq 1.5 \times 10^7 \text{ mm}^4$ ，保证在 2 kN·m 扭矩作用下最大变形 $\leq 0.1 \text{ mm}$ 。

4.1.2 螺栓卡座应设置三维调节机构：X/Y 方向精密丝杠调节范围 $\pm 10 \text{ mm}$ ，读数精度 0.01 mm；Z 方向采用楔形滑块调节，范围 0~20 mm，单格刻度 0.05 mm。

4.1.3 卡座与螺栓接触部位应镶嵌铜合金衬套，硬度 90 HB~120 HB，避免损伤镀锌层；衬套可更换，使用寿命 ≥ 200 次。

4.1.4 框架对角设置斜拉高强度钢丝，预张力 5 kN，形成空间稳定体系，减小温度应力导致的尺寸漂移。

4.2 精度

4.2.1 工厂预组装后，任意两螺栓中心距偏差 $\leq 0.3 \text{ mm}$ ；同一螺栓不同高度截面中心偏移 $\leq 0.2 \text{ mm}$ 。

4.2.2 装置整体平面度 $\leq 0.5 \text{ mm/m}$ ，水平度 $\leq 0.3 \text{ mm/m}$ ，满足全站仪一次设站即可完成复测。

4.3 材料

4.3.1 铝合金型材化学成分符合 GB/T 3190, 抗拉强度 ≥ 310 MPa, 屈服强度 ≥ 275 MPa, 断后伸长率 $A \geq 10\%$ 。

4.3.2 钢结构焊接材料采用 ER50-6 焊丝, 焊缝质量等级不低于 GB/T 50661 的二类, 100% 超声检测, B 级合格。

4.4 表面防护

4.4.1 铝合金表面阳极氧化, 膜厚 $\geq 15\ \mu\text{m}$, 封孔质量 $\leq 30\ \text{mg}/\text{dm}^2$ (硝酸预浸法)。

4.4.2 钢结构整体热浸镀锌, 锌层厚度 $\geq 65\ \mu\text{m}$, 附着性试验 (锤击) 无剥落, 盐雾试验 $\geq 1000\ \text{h}$ 无红锈。

4.5 测量与锁定

4.5.1 装置四角设置强制对中标志, 棱镜中心与螺栓理论中心线偏差 $\leq 0.2\ \text{mm}$, 支持徕卡、天宝等品牌全站仪直接测量。

4.5.2 调节完成后采用双螺母+高强度螺纹胶锁定, 防松扭矩 $\geq 40\ \text{N}\cdot\text{m}$, 振动试验 (10 Hz~150 Hz、5 g) 24 h 后位移 $\leq 0.05\ \text{mm}$ 。

4.6 兼容性

装置应具备与基础钢筋笼绝缘隔离措施, 避免形成电偶腐蚀; 与 PVC 套管、波纹管、桩基声测管互不影响。

5 试验方法

5.1 外观与尺寸

目测检查焊缝无裂纹、无气孔; 钢卷尺、游标卡尺测量框架边长、对角线。

5.2 刚度试验

将装置置于标准平台, 四角垫高 10 mm, 在中间螺栓卡座施加 2 kN 垂直力, 百分表测量最大挠度 $\leq 0.1\ \text{mm}$ 。

5.3 精度复测

采用 0.5" 级全站仪自由设站, 测量所有螺栓中心三维坐标, 计算空间坐标偏差; 垂直度采用 0.02 mm/m 水平仪测量。

5.4 振动试验

电磁振动台按 4.5.2 参数运行, 试验前后用激光跟踪仪对比螺栓坐标, 位移 $\leq 0.05\ \text{mm}$ 判定合格。

5.5 盐雾试验

钢结构镀锌试样按 GB/T 10125 进行 1000 h 中性盐雾试验, 表面无红锈、无起泡。

5.6 低温试验

装置置于 $-20\ ^\circ\text{C}$ 环境箱 4 h, 立即进行全行程调节, 机构无卡滞, 读数精度不变。

6 检验规则

6.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。

6.2 组批

以同一原料、同一配方、同一工艺、同一规格、同一颜色为一批；每批最大数量 50 万只。

6.3 抽样

6.3.1 外观、尺寸

按 GB/T 2828.1 执行，采用一般检验水平 II，接收质量限 AQL 2.5。

6.3.2 物理性能、化学安全

从每批中随机抽取不少于 3 kg 样品（不足 3 kg 者全取），立即密封并标识后送检。

6.4 出厂检验

每批产品必须进行外观质量、尺寸偏差、物理学性能（密封性、跌落、堆码），所有项目合格方可出厂。

6.5 型式检验

型式检验应在下列情况之一时进行：

- a) 新产品试制或定型鉴定；
- b) 正式生产后，若产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 产品长期停产后恢复生产；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验存在显著差异；
- e) 国家质量监督机构或客户提出型式检验要求。

6.6 判定规则

所有检验项目均符合要求，则判定该批产品合格。若出现不合格项目，可加倍抽样对不合格项进行复检；复检仍有任一项目不合格，则判定该批产品为不合格品，不得出厂或交付。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 产品最小销售单元应在醒目位置标注：产品名称、材质、规格、净含量、生产日期或批号、保质期、执行标准号、生产企业名称及地址、生产许可证编号（如适用）。

7.1.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 规定，包含“易碎物品”“怕雨”“向上”等必要符号；食品接触用产品应加印“食品接触用”字样及“刀叉”图形。

7.1.3 标志应清晰、牢固，耐摩擦、耐水、耐酒精擦拭，在正常运输贮存条件下保持完整、易读。

7.2 包装

7.2.1 内包装采用食品级聚乙烯袋或真空复合袋，封口严密，无破损、无异味；外包装采用瓦楞纸箱或编织袋，内衬防潮材料。

7.2.2 包装应能承受正常搬运、堆码、跌落冲击，保证产品不变形、不破损、不受污染；每箱（件）应附有合格证，合格证内容包括：检验员代号、检验日期、检验结论。

7.3 运输

7.3.1 运输工具应清洁、干燥、无异味，严禁与有毒、有害、易腐蚀、易挥发物品混装混运。

7.3.2 运输过程中应防止日晒、雨淋、重压、碰撞和机械损伤；搬运时严禁抛掷、滚动、踩踏。

7.3.3 低温或高温环境下运输，应采取保温、隔热或冷藏措施，确保产品温度保持在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，避免急剧温度变化导致变形或脆化。

7.4 贮存

- 7.4.1 运输工具应清洁、干燥、无异味，严禁与有毒、有害、易腐蚀、易挥发物品混装混运。
 - 7.4.2 运输过程中应防止日晒、雨淋、重压、碰撞和机械损伤；搬运时严禁抛掷、滚动、踩踏。
 - 7.4.3 低温或高温环境下运输，应采取保温、隔热或冷藏措施，确保产品温度保持在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内，避免急剧温度变化导致变形或脆化。
-