ICS 29.240.20
CCS K 47

T/CS

团 体 标 准

T/CS 794—2026

架空线路拉线棒制造技术要求

Technical requirements for manufacture of stay rods for overhead lines

2026 - 10 - 16 发布 2026 - 10 - 16 实施

中国商品学会 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 分类与标记 2
5 材料 2
6 制造技术要求 3
7 试验方法 5
8 检验规则 6
9 标志、包装、运输和贮存 7

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。

本文件由永新电气科技集团有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：永新电气科技集团有限公司、皖能电气有限公司、河北锐新钢结构制造有限公司、新疆和能电气有限公司、中安达电气科技股份有限公司、重庆竹柳电力成套设备有限公司、自贡市恒力电力科技有限公司、江西亚泰电力设备有限公司。

本文件主要起草人：门志远、黎莎莎、王伟峰、张庆柱、祁凯灵、王芳、张学平、陈杰。

架空线路拉线棒制造技术要求

1 范围

本文件规定了架空线路拉线棒的分类与标记、材料、制造技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于架空输电线路、配电线路和通信线路中采用热轧圆钢制造的拉线棒，公称直径范围为16 mm～50 mm。

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 包装储运图形符号标志

GB/T 197 普通螺纹 公差

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2314 电力金具通用技术条件

GB/T 2317.4 电力金具试验方法 第4部分：验收规则

GB/T 2694 输电线路铁塔制造技术条件

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 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13912 金属覆盖层 钢铁制件热浸镀锌层 技术要求及试验方法

GB/T 25150 工业设备化学清洗中奥氏体不锈钢钝化膜质量的测试方法 蓝点法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

拉线棒 guy anchor rod

一端设置连接结构、另一端设置外螺纹或连接孔的圆钢制杆件，用于承受拉线拉力并传至地面锚固装置。

3.2

公称直径 nominal diameter

拉线棒杆体的公称直径，用 d 表示，单位为毫米（mm）。

3.3

连接螺纹 connecting thread

拉线棒杆体端部加工的外螺纹，用于与调节螺母或连接金具配合。

3.4

热浸镀锌层 hot-dip galvanized coating

将经过表面处理的钢铁制件浸入熔融锌液中形成的锌和/或锌-铁合金镀层。

3.5

镀锌层局部厚度 local coating thickness

热浸镀锌层在拉线棒任意有效表面测得的局部厚度最小值。

4 分类与标记

4.1 分类

拉线棒按连接端形式分为：

a) 螺纹连接型（L）：一端为连接螺纹，另一端为弯钩或挂环；

b) 双环型（S）：两端均为挂环；

c) 焊接连接型（H）：一端为连接螺纹，另一端焊接连接板或环。

4.2 标记

拉线棒标记由产品代号、分类代号、公称直径、长度、材料牌号和镀锌方式组成。

示例：LB-20×2000-Q235B-HDG 表示螺纹连接型、公称直径 20 mm、长度 2000 mm、材料 Q235B、热浸镀锌的拉线棒。

分类代号：L—螺纹连接型，S—双环型，H—焊接连接型；镀锌方式代号：HDG—热浸镀锌，NGE—不镀锌。

4.3 规格

拉线棒公称直径系列应符合 GB/T 702 中圆钢规格，常用公称直径包括：16 mm、18 mm、20 mm、22 mm、25 mm、28 mm、32 mm、36 mm、40 mm、50 mm。

长度系列根据订货图样确定，常用长度包括：1500 mm、1800 mm、2000 mm、2200 mm、2500 mm、3000 mm。

5 材料

5.1 碳素结构钢

碳素结构钢制拉线棒应采用 Q235B 级及以上，其化学成分和力学性能应符合 GB/T 700 的规定。

5.2 低合金高强度结构钢

低合金高强度结构钢制拉线棒应采用 Q355B 级及以上，其化学成分和力学性能应符合 GB/T 1591 的规定。

5.3 优质碳素结构钢

优质碳素结构钢制拉线棒可采用 45 钢，其化学成分和力学性能应符合 GB/T 699 的规定。

5.4 不锈钢

不锈钢制拉线棒应采用 12Cr18Ni9 或 022Cr17Ni12Mo2，其化学成分和力学性能应符合 GB/T 1220 的规定。

5.5 不锈钢拉线棒表面处理与耐腐蚀要求

5.5.1 不锈钢拉线棒表面应清洁，不应有氧化皮、锈斑、油污、明显划伤、碰伤及其他影响耐腐蚀性能的缺陷。

5.5.2 不锈钢拉线棒应进行酸洗钝化处理；酸洗钝化后应清除残留酸液和污染物，钝化膜应连续、均匀，不应有明显色差、局部过酸或钝化不良。

5.5.3 不锈钢拉线棒耐腐蚀性能应满足订货要求。无约定时，应按 GB/T 10125 进行中性盐雾试验，试验周期为 48 h；试验后不应出现红锈，按 GB/T 6461 进行评级，保护评级不应低于 9 级。

5.5.4 钝化膜质量可按 GB/T 25150 规定的方法进行检验，或由供需双方技术协议约定。

5.6 其他材料

采用其他材料时，其化学成分、力学性能和耐蚀性能不应低于上述同类材料的规定，并应由供需双方以技术协议确认。

6 制造技术要求

6.1 一般要求

6.1.1 拉线棒不应有裂纹、折叠、结疤、夹杂、分层和明显拉痕等缺陷；允许存在深度不超过公称直径允许偏差之半的局部表面缺陷。

6.1.2 拉线棒表面应平整，端部应无毛刺、飞边和切割瘤。

6.1.3 拉线棒的制造和检验除应符合本文件外，尚应符合 GB/T 2314 的规定。

6.2 尺寸及允许偏差

6.2.1 拉线棒公称直径允许偏差应符合 GB/T 702 中圆钢直径允许偏差的规定。

6.2.2 拉线棒长度允许偏差：长度不大于 3000 mm 时，允许偏差为+10 mm、0 mm；长度大于 3000 mm 时，允许偏差为+15 mm、0 mm。

6.2.3 拉线棒杆体直线度：每米弯曲度不应大于 4 mm，总弯曲度不应大于总长度的 0.4%，按 GB/T 702 的规定。

6.2.4 弯钩或挂环的弯曲半径不应小于 2.5 倍公称直径，且不应小于 40 mm；弯曲角度偏差不应超过±2°。

6.2.5 连接螺纹长度不应小于公称直径的 2 倍，且不应小于 100 mm；螺纹有效长度范围内应为完整螺纹，退刀槽不得侵占有效螺纹长度。
6.2.6 连接孔直径应按订货图样，孔径允许偏差为 H14，孔边距偏差为±1.0 mm。
6.2.7 焊接连接型拉线棒的焊缝外形尺寸和内部质量应符合 GB/T 2694 中焊接件的规定。

6.3 螺纹

6.3.1 拉线棒外螺纹公差带应为 6g，按 GB/T 197 的规定。
6.3.2 螺纹表面不应有裂纹、碰伤、毛刺、锈蚀和凹痕等影响使用的缺陷。
6.3.3 螺纹应进行通止规检验，通规应全部通过，止规旋入量不应超过 2 个螺距。

6.4 热浸镀锌

6.4.1 除不锈钢制拉线棒外，拉线棒应进行热浸镀锌，锌浴成分应符合 GB/T 13912 中热浸镀锌工艺要求。
6.4.2 热浸镀锌前应进行酸洗、水洗、助镀等表面处理，去除氧化铁皮、油污、锈蚀和涂镀层。
6.4.3 热浸镀锌层厚度应符合 GB/T 13912 中的规定：拉线棒公称直径不小于 16 mm，镀锌层局部厚度不应小于 70 μm，平均锌层厚度不应小于 85 μm。
6.4.4 锌层应连续、均匀，不应有漏镀、起泡、剥落、裂纹和明显锌瘤、锌渣粘附。
6.4.5 锌层附着性：按 GB/T 2694 规定的锤击试验进行，试验后锌层不应出现剥离、凸起或露出钢基体。
6.4.6 锌层均匀性：按 GB/T 2694 规定的硫酸铜试验进行，浸渍次数不应少于 4 次，每次 1 min，试验后不应出现金属铜附着。

6.5 机械性能

6.5.1 原材料力学性能应符合第 5 章相应材料标准的规定。
6.5.2 拉线棒成品应进行拉力试验，破坏载荷不应小于按式（1）计算的数值：

$$F_{\min}=\frac{0.95\times A\times R_m}{1000} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

F_{min}——拉线棒最小破坏载荷，单位为千牛（kN）；

A——公称截面积，按公称直径计算，单位为平方毫米（mm²）；

R_m——材料标准规定的抗拉强度下限值，单位为兆帕（MPa）。

常用规格的最小破坏载荷见表 1。

表 1　常用拉线棒最小破坏载荷

公称直径/mm	公称截面积/mm²	Q235B 最小破坏载荷/kN	Q355B 最小破坏载荷/kN
16	201	70.7	89.7
18	254	89.4	113.6
20	314	110.4	140.3
22	380	133.6	169.8
25	491	172.6	219.4
28	616	216.4	275.1
32	804	282.9	359.5
36	1018	357.8	454.7

公称直径/mm	公称截面积/mm²	Q235B 最小破坏载荷/kN	Q355B 最小破坏载荷/kN
40	1257	441.9	561.5
50	1963	690.3	877.2
注：表中 Q235B 的 R_m 取 370 MPa，Q355B 的 R_m 取 470 MPa，分别取自 GB/T 700 和 GB/T 1591。			

6.5.3 冲击试验：公称直径不小于 25 mm 的碳素结构钢和低合金高强度结构钢拉线棒所用原材料应按 GB/T 229 进行夏比 V 型冲击试验，试验温度 0 ℃，冲击吸收能量 KV_2 不应小于 27 J（Q235B）或 34 J（Q355B）。

6.5.4 弯曲试验：弯钩或挂环的弯曲部位应按 GB/T 232 进行弯曲试验，弯曲压头直径等于公称直径，弯曲角度 180°，试验后不应出现裂纹。

6.5.5 硬度检验：当供需双方有约定时，可按 GB/T 231.1 对拉线棒杆体进行布氏硬度检验，硬度值应符合材料标准或双方约定，检验结果不应作为独立拒收依据。

7 试验方法

7.1 外观检验

在自然光或照度不低于 300 lx 的照明条件下，用目测和手感检查外观缺陷；必要时用 5 倍放大镜观察。

7.2 尺寸检验

7.2.1 公称直径用分度值 0.02 mm 的游标卡尺或千分尺，在距端部不小于 50 mm 处测量两个相互垂直方向，取平均值。

7.2.2 长度用分度值 1 mm 的钢卷尺或量规测量。

7.2.3 直线度按 GB/T 702 规定的测量方法。

7.2.4 弯曲半径、弯曲角度用半径规和角度尺测量。

7.2.5 螺纹用螺纹通止规检验，并应符合 GB/T 197 的规定。

7.3 锌层厚度测量

按 GB/T 4956 磁性法进行，测量部位应至少包括杆体中部、弯钩及螺纹端，每件测量点不少于 5 点；镀锌层局部厚度取各点最小值，平均厚度取各点算术平均值。

7.4 锌层均匀性试验

按 GB/T 2694 中硫酸铜试验的规定进行。

7.5 锌层附着性试验

按 GB/T 2694 中落锤试验的规定进行。

7.6 拉力试验

按 GB/T 228.1 的规定进行，采用成品拉线棒或同批材料、同工艺制作的试样，加载速率不应超过 10 MPa/s；当拉线棒断裂位置位于夹持部位时，试验无效，应重新取样。

7.7 冲击试验

按 GB/T 229 的规定进行，采用标准 V 型缺口试样。

7.8 弯曲试验

按 GB/T 232 的规定进行。

7.9 硬度试验

按 GB/T 231.1 的规定进行。

7.10 焊缝检验

焊接连接型拉线棒焊缝外观尺寸和内部质量检验按 GB/T 2694 中焊接件的规定进行。

7.11 不锈钢表面处理和耐腐蚀试验

7.11.1 不锈钢拉线棒表面质量按 7.1 规定进行检验。

7.11.2 酸洗钝化膜质量按 GB/T 25150 或供需双方技术协议规定的方法进行检验。

7.11.3 中性盐雾试验按 GB/T 10125 进行，试验周期和合格判据按 5.5.3 或订货技术协议；试验后按 GB/T 6461 进行评级。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验。

8.2 出厂检验

8.2.1 出厂检验项目见表 2。

表 2 出厂检验项目及抽样方案

序号	检验项目	试验方法章条	抽样方案
1	外观	7.1	GB/T 2828.1 一般检验水平Ⅱ，正常检验一次抽样
2	尺寸	7.2	GB/T 2828.1 一般检验水平Ⅱ，正常检验一次抽样
3	螺纹	7.2.5	GB/T 2828.1 一般检验水平Ⅱ，正常检验一次抽样
4	锌层厚度	7.3	GB/T 2828.1 一般检验水平Ⅱ，正常检验一次抽样
5	锌层均匀性	7.4	GB/T 2828.1 特殊检验水平 S-3，正常检验一次抽样
6	锌层附着性	7.5	GB/T 2828.1 特殊检验水平 S-3，正常检验一次抽样
7	拉力试验	7.6	GB/T 2828.1 特殊检验水平 S-3，正常检验一次抽样

注：不锈钢拉线棒表面处理质量按 GB/T 2828.1 一般检验水平Ⅱ、正常检验一次抽样；耐腐蚀试验按 8.3 型式试验进行，或由供需双方技术协议约定。

8.2.2 每批拉线棒应由同牌号材料、同规格、同批热处理或热浸镀锌的产品组成，每批数量不应超过 500 件。

8.2.3 抽样和判定应符合 GB/T 2828.1 和 GB/T 2317.4 的规定。破坏性试验项目有一件不合格时，应从同批产品中加倍抽样复验；复验仍有一件不合格，则判该批产品不合格。

8.3 型式试验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式试验：

a) 新产品试制鉴定；

b) 材料、工艺或结构有重大改变；
c) 正常生产每满 2 年；
d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异；
e) 国家市场监督管理部门提出要求。

8.3.2 型式试验项目包括第 6 章全部技术要求，按第 7 章相应方法进行。不锈钢拉线棒耐腐蚀试验应列入型式试验。

8.3.3 型式试验抽样采用 GB/T 2829 判别水平 Ⅰ 的一次抽样方案，不合格质量水平 RQL=30，样本量 n=3，接收数 Ac=0，拒收数 Re=1。若样本中不合格品数大于或等于 Re，则判型式试验不合格。

8.4 数值修约

检验结果的数值修约和判定应符合 GB/T 8170 的规定。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 每件拉线棒应在杆体直线段非弯曲受力部位打上清晰、牢固的钢印标识，标识内容至少包括制造厂代号、分类代号、公称直径、材料牌号、批次号和生产日期。钢印不应打在螺纹有效长度范围内、弯钩或挂环弯曲受力段、焊缝及热影响区、连接孔边缘以及其他明显影响强度或耐蚀性的部位。钢印深度不应使杆体实际直径小于允许偏差下限，不应产生裂纹、毛刺和尖锐压痕。热浸镀锌拉线棒宜在镀锌前打钢印；镀锌后打钢印时，应对钢印部位进行防腐修复，修复层厚度和耐蚀性不应低于原镀锌层。不锈钢拉线棒不宜采用机械钢印；如采用钢印，应进行钝化处理。

9.1.2 包装件应设置符合 GB/T 191 规定的标志，包括“怕雨”“小心轻放”“禁止翻滚”等。

9.2 包装

9.2.1 拉线棒包装应能防止运输和装卸过程中的碰撞损伤表面防护层，包装方式可采用捆扎、托盘或按订货要求。

9.2.2 包装技术要求应符合 GB/T 13384 的规定。

9.3 运输

运输过程中应避免剧烈碰撞、雨淋、接触腐蚀性介质，并应平稳堆放。

9.4 贮存

9.4.1 拉线棒应贮存在通风、干燥、无腐蚀性气体的场所，地面应垫高不小于 200 mm。

9.4.2 镀锌拉线棒贮存期超过 6 个月时，应重新检查锌层，出现白锈或镀锌层损伤时应复镀或修复。

9.5 随附文件

每批拉线棒应附有产品合格证和质量证明书，其内容应包括：产品标记、材料牌号、批次号、数量、表面防护层检验结果、拉力试验结果、检验日期和检验员代号。质量证明书应可追溯至原材料质量证明书和镀锌、检验原始记录。