

ICS 29.120.20  
CCS K47

# 团 体 标 准

T/CMBN XXXX—XXXX

## 金属模锻铝合金悬垂线夹

Metal forged aluminum alloy suspension clamp

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 分类与产品型号 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	3
7 检验规则 .....	4
8 标志、包装、运输和贮存 .....	5

## 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。

本文件由全国商报联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 金属模锻铝合金悬垂线夹

## 1 范围

本文件规定了金属模锻铝合金悬垂线夹的术语定义、分类与产品型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于金属模锻铝合金悬垂线夹的生产和检验。

## 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 699 优质碳素结构钢

GB/T 2317. 1 电力金具试验方法 第1部分：机械试验

GB/T 2317. 2 电力金具试验方法 第2部分：电晕和无线电干扰试验

GB/T 2317. 3 电力金具试验方法 第3部分：热循环试验

GB/T 2317. 4 电力金具试验方法 第4部分：验收规则

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

DL/T 683 电力金具型号命名方法

JB/T 8177 绝缘子金属附件热镀锌层 通用技术条件

## 3 术语和定义

GB/T 2317. 1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3. 1

**金属模锻铝合金悬垂线夹 metal forged aluminum alloy suspension clamp**

主体及主要受力部件采用锻造工艺成形的铝合金制造，用于在直线杆塔上悬挂导线，并允许其在纵向有一定自由活动范围的固定金具。

### 3. 2

**额定破坏载荷 rated failing load**

设计规定的，线夹在承受静载荷试验时不应发生破坏的最小载荷值。

## 4 分类与产品型号

### 4. 1 分类

4. 1. 1 线夹按其主体结构形式，可分为中心回转式、带 U 形挂板式等。

4. 1. 2 线夹按适用导线类型及截面范围分类，具体分类应与产品型号相对应。

4. 1. 3 线夹按船体回转轴与 U 形挂板平面的相对方向，可分为平行方向（P 型）和垂直方向（V 型）。

### 4. 2 产品型号

产品型号的命名应符合 DL/T 683 的规定。型号一般由字母和数字代号组成，依次表示：

a) 类别代号：悬垂线夹；

b) 型式代号：结构特征；

c) 导线适用特性；

- d) 附加字母代号：如材质（铝合金）、特殊设计等；
- e) 序号或标称破坏载荷代号。

## 5 技术要求

### 5.1 材料要求

- 5.1.1 线夹本体、船体等主要承载铝合金部件，应采用高强度锻造铝合金制造。
- 5.1.2 化学成分应符合 GB/T 3190 中对相关牌号的规定，力学性能不应低于 6061-T6 状态铝合金的要求。
- 5.1.3 U型挂板、挂架、螺栓、销轴等钢制件，应采用力学性能不低于 GB/T 699 中 45 号钢或 GB/T 3077 中 40Cr 钢的材料制造。
- 5.1.4 钢制件表面应进行热浸镀锌防腐处理，镀锌层质量应符合 JB/T 8177 的规定，其厚度、均匀性及附着强度应满足要求。
- 5.1.5 若配备橡胶衬垫或预绞丝护线条，其材料应具有优良的耐大气老化、耐臭氧、耐高低温性能及足够的弹性与耐磨性，且不应对导线产生腐蚀或磨损。

### 5.2 制造要求

- 5.2.1 铝合金主体部件必须采用模锻工艺成形，以保证金属流线的连续性和部件的机械强度。锻件不得有裂纹、折叠、过烧、肉眼可见的晶粒粗大等缺陷。
- 5.2.2 所有零部件应严格按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。尺寸公差与形位公差应符合图样规定。
- 5.2.3 铝合金部件在机械加工后，其外露表面宜进行阳极氧化或其他有效的表面防腐处理，处理层应色泽均匀、致密。
- 5.2.4 各零部件应装配方便，转动部位应灵活无卡阻。

### 5.3 外观与尺寸

- 5.3.1 线夹各部件表面应光滑、平整，无毛刺、锐边、飞溅物及影响使用的凹凸不平。铝合金部件表面不允许有裂纹、缩孔、气泡等铸造或锻造缺陷。
- 5.3.2 线夹的型号、主要尺寸（如挂孔直径、螺栓中心距、船体内腔尺寸及曲率半径等）应符合产品图样及本标准的规定。
- 5.3.3 导线槽的曲率半径应不小于所安装导线外径的 6 倍。

### 5.4 机械性能

#### 5.4.1 握力

线夹对导线的握力，在安装其规定的最小和最大直径导线时，均不应小于被安装导线额定计算拉断力（RTS）的 20%。

#### 5.4.2 破坏载荷

- 线夹的额定破坏载荷（RFL）应符合型号规定。在进行破坏载荷试验时：
- a) 在 1.2 倍 RFL 下持续 1 min，各部件不得出现裂纹或影响功能的永久变形；
  - b) 在 1.5 倍 RFL 下持续 1 min，线夹整体结构不应发生破坏或解体。

#### 5.4.3 振动疲劳性能

线夹应按 GB/T 2317.4 规定的方法进行振动疲劳试验。在规定的振动次数(通常不小于  $3 \times 10^7$  次)后, 线夹各部件不应出现裂纹、松动或影响正常功能的磨损, 其对导线的握力不应低于初始握力试验值的 80%。

#### 5.4.4 回转灵活性

带回转结构的线夹, 其船体应能在垂直平面内绕回转轴自由灵活转动, 无卡滞或过度松旷现象。在设计载荷范围内, 转动扭矩应平缓、无突变。

### 5.5 电气性能

#### 5.5.1 电阻

线夹的直流电阻, 应不大于等长被安装导线的电阻值。

#### 5.5.2 温升

在规定试验电流下, 线夹的稳定温升不应高于所安装导线的温升, 且线夹任何部位不应出现局部过热现象。

## 6 试验方法

### 6.1 总则

除非另有规定, 试验应在环境温度( $23 \pm 10$ )℃的室内进行。所有试验用测量仪器、设备应经检定或校准合格, 并在有效期内。

### 6.2 材料检验

#### 6.2.1 化学成分

应按 GB/T 3190 或适用的国家标准规定的方法, 对铝合金原材料或成品取样进行化学成分分析, 核查是否符合规定牌号的要求。

#### 6.2.2 力学性能

铝合金部件的力学性能(如抗拉强度、规定非比例延伸强度、断后伸长率等)试验, 应按相关国家标准的规定, 使用从同批次原材料或模拟工艺制造的试样上进行。钢制件的力学性能核查以材质质量证明文件为主, 必要时取样试验。

#### 6.2.3 镀锌层质量

钢制件热浸镀锌层的质量检验, 包括外观、厚度、均匀性和附着强度试验, 应按 JB/T 8177 规定的方法进行。

### 6.3 外观与尺寸检查

#### 6.3.1 外观检查

在正常光照条件下, 通过目视检查(必要时使用不超过5倍放大镜)线夹所有部件的外观质量, 结果应符合5.3.1的要求。

#### 6.3.2 尺寸检查

使用精度不低于0.02 mm的卡尺、深度尺、半径规等通用量具, 以及专用量规或三坐标测量机, 依据产品设计图样对线夹的关键尺寸(包括但不限于:挂孔直径、螺栓孔径及中心距、船体关键轮廓尺寸、导线槽曲率半径等)进行测量, 结果应符合5.3.2和5.3.3的要求。

### 6.4 机械性能试验

#### 6.4.1 握力试验

按 GB/T 2317.2 中“悬垂线夹握力试验”的规定进行。试验应分别在线夹规定的最小适用导线直径和最大适用导线直径上进行。试验过程中，导线与线夹船体之间产生相对滑移时的载荷值，即为该次试验的握力值，应符合5.4.1的要求。

#### 6.4.2 破坏载荷试验

按 GB/T 2317.3 中“破坏载荷试验”的规定进行。试验工装应能模拟线夹的实际运行受力状态。按5.4.2的要求分两级加载，记录试验现象，检查试验后样品的状态。

#### 6.4.3 振动疲劳试验

按 GB/T 2317.4 中“振动疲劳试验”的规定进行。将安装有规定导线的线夹总成安装于振动试验机上，施加规定的轴向张力和振动参数（频率、振幅、振动次数）。试验结束后，检查各部件状态，并再次按6.4.1进行握力试验，其结果应符合5.4.3的要求。

#### 6.4.4 回转灵活性试验

将线夹的挂板（或挂架）固定，在船体上施加一个垂直于回转轴线的、缓慢增加的扭矩，测量船体开始转动时的启动力矩。在设计载荷范围内，手动或通过装置使船体往复转动，检查应无卡滞、异响。试验结果应符合5.4.4的要求。

### 6.5 电气性能试验

#### 6.5.1 电阻试验

按 GB/T 2317.1 中“电阻试验”的规定进行。测量并计算线夹本体（不含导线）的直流电阻值。同时，截取一段与被测线夹等长（指电流通路等效长度）的同型号导线，测量其电阻值。比较两者结果，应符合5.5.1的要求。

#### 6.5.2 温升试验

按 GB/T 2317.1 中“温升试验”的规定进行。将线夹安装于规定导线上，通以规定的试验电流（通常为导线额定载流量的1.05~1.10倍），持续至各测点温度达到稳定（每小时变化不超过1℃）。用热电偶或红外测温仪测量线夹本体（特别是连接部位、接触部位）和邻近导线的温度，计算温升。结果应符合5.5.2的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

线夹的检验分为出厂检验和型式试验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 每批产品出厂前，应由制造商的质量检验部门按本标准及经规定程序批准的图样进行逐件检验。

7.2.2 出厂检验项目应包括第4章的全部要求。

7.2.3 每件产品必须经出厂检验合格，并附有产品质量合格证方可出厂。

### 7.3 型式试验

7.3.1 在下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产后，如产品的结构、材料、关键制造工艺有重大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年及以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验结果有显著差异时；
- e) 国家或行业质量监督机构提出要求时。

7.3.2 型式试验的样品应从出厂检验合格的同一批次产品中随机抽取，抽样基数不应少于30套，抽样

数量为 3 套。

7.3.3 型式试验项目应包括本文件第 5 章规定的全部技术要求项目。

#### 7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验中，若任一项目不合格，则该件产品判为不合格。

7.4.2 型式试验中，若所有试验项目均合格，则判定该批次产品型式试验合格。

7.4.3 型式试验中，若有任一项目不合格，则判定该批次产品型式试验不合格。采取纠正措施后，可重新抽取双倍数量的样品，仅对不合格项目及其可能影响的项目进行复试。若复试合格，则判定该批次产品型式试验合格；若复试仍不合格，则判定该批次产品型式试验不合格。

### 8 标志、包装、运输和贮存

#### 8.1 标志、包装

线夹的标志与包装按GB/T 2317.4 的规定执行。

#### 8.2 运输和贮存

8.2.1 运输时不应遭受冲撞、挤压和任何机械损伤。

8.2.2 贮存和运输时应防止受潮、受化学品腐蚀。