

## 前 言

本标准非等效采用 IEC 832:1988《绝缘材料的基本参数、技术要求和试验方法》、等效采用 IEC 855:1985《带电作业泡沫填充绝缘管和绝缘棒》；同时标准中部分取自现行的国家标准。

目前世界各国开展带电作业状况，对带电作业用绝缘硬梯种类定型尚未统一，也未制定国际标准。

为了促使我国带电作业技术在确保人身和电力设备安全运行基础上向高水平发展，1992 年根据国家技术监督局标发(1992)第 025 号文要求，搜集整理国内外有关资料文献，为制定标准开始起草工作；经过四次全国带电作业标准化技术委员会讨论和修改，形成了本标准。

本标准由中华人民共和国电力工业部提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：北京供电局、西安供电局。

本标准主要起草人：宋桓嘉、张建华、王鉴。

# 中华人民共和国国家标准

## 带电作业用绝缘硬梯通用技术条件

GB 17620—1998

General specification for insulating rigid ladder for live working

### 1 范围

本标准规定了带电作业用绝缘硬梯的分类、技术要求、试验项目、试验方法、检验规则和标志。  
本标准适用于 10~500 kV 带电作业用不同结构型式的绝缘硬梯。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合
- GB/T 5130—1997 电气用热固性树脂工业硬质层压板试验方法
- GB/T 5132—1985 电气绝缘层压管试验方法
- DL 409—1991 电业安全工作规程
- JB/T 8150.2—1995 环氧层压玻璃布管
- QJ 502—1980 铝合金、铜合金锻件技术条件
- YB 3205—1980 机械装配通用技术条件
- YB 3206—1980 机械加工通用技术条件
- YB 3207—1980 锻件通用技术条件
- YB 3212—1980 热处理通用技术条件
- IEC 855:1985 带电作业泡沫填充绝缘管和绝缘棒(第一版)

### 3 定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 绝缘硬梯 insulating rigid ladder  
在带电作业中,作业人员攀登用的具有相应机械强度和电气性能的硬质绝缘梯的总称。
- 3.2 绝缘升降梯 extendible insulating ladder  
直立于地面,通过滑动垂直升降至带电体的绝缘梯。
- 3.3 绝缘平梯 insulating ladder  
组装于杆塔可平伸至带电体的绝缘梯。
- 3.4 绝缘挂梯 insulating hook ladder  
悬挂在导线、地线或构件上的绝缘梯。
- 3.5 绝缘蜈蚣梯 insulating centiped-type ladder  
由下端装有适当数量脚钉的绝缘管做主体与上端绝缘吊杆连接,悬挂在杆塔横担上的绝缘梯。
- 3.6 人字绝缘梯 insulating A-ladder with platform  
立于地面呈“人”字状的绝缘梯。

### 3.7 独杆绝缘梯 single tube insulating ladder

由绝缘材料制成,装绝缘脚钉且靠绝缘拉线稳定的独杆立梯。

## 4 分类

绝缘硬梯根据其受力特点和作业时的使用方式分为竖梯、平梯、挂梯等三类。

### 4.1 竖梯类

直立、独杆、人字梯、直角梯和具有升降功能的绝缘硬梯。

### 4.2 平梯类

采用平伸方式或可在同平面内受控转动的绝缘梯或绝缘工作台。

### 4.3 挂梯类

以悬挂方式联接的或可控摆动的绝缘蜈蚣梯和绝缘挂梯等。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 用于制造绝缘硬梯的原材料应预先检验。

5.1.1.1 绝缘硬梯的绝缘部件选用绝缘板材、管材、异型材、泡沫填充管时,应分别符合 JB/T 8150.2、IEC 855 的规定。

5.1.1.2 绝缘硬梯中的金属部件要选用具有高强度、比重轻的特点的金属材料。一般应选用高强度铝合金材料。如选用 LC4 铝合金材料应符合 QJ 502 的规定。

5.1.1.3 绝缘硬梯因功能特性不同而与之相配套的机构选材和检验可根据其结构的具体设计要求进行规定,但必须在以满足使用要求的前提下尽量减轻机构的重量为设计原则。

5.1.2 绝缘硬梯中凡有铝合金材料制件均应做表面阳极氧化处理,轴类钢制件表面应有防护镀层。绝缘层压类材料制件成件后,加工表面应用绝缘漆进行处理。

5.1.3 绝缘硬梯的部件加工成形后,各加工表面应规则、平整。金属部件表面粗糙度应不大于 6.3,绝缘部件应达到 5.1.1.1 中对外观的要求。

### 5.2 绝缘硬梯电气性能指标

5.2.1 10~220 kV 电压等级的绝缘硬梯的电气性能、试验项目及标准应按照 DL 409 的要求,符合表 1 的规定。

表 1

额定电压 kV	试验长度 m	1 min 工频耐压,kV 出厂及型式试验	工频闪络击穿电压,kV 不小于
10	0.4	100	120
35	0.6	150	180
63	0.7	175	210
110	1.0	250	300
220	1.8	450	510

5.2.2 330~500 kV 电压等级的绝缘硬梯的电气性能、试验项目及标准应按 DL 409 的要求,符合表 2 的规定。

表 2

额定电压 kV	试验长度 m	5 min 工频耐压, kV 出厂及型式试验	15 次操作冲击耐压, kV 出厂及型式试验
330	2.8	420	900
500	3.7	640	1 175

### 5.3 绝缘硬梯的机械性能指标

5.3.1 绝缘硬梯的允许工作负荷为 800 N。

5.3.2 绝缘硬梯的静负荷指标:2.5 倍允许工作负荷。

5.3.3 绝缘硬梯的动负荷指标:1.5 倍允许工作负荷。

### 5.4 绝缘硬梯的约束要求

除支撑、悬挂类绝缘硬梯外,平伸梯和直立类硬梯均应设置相应的绝缘拉线对梯体施加约束,以保证硬梯有一定的结构刚性。

#### 5.4.1 直立梯约束拉线的布置

直立梯在作业中要打拉线。每层绝缘拉线不少于四根,要求均布在圆周上。凡整体直立梯高度超过 8 m 应打支拉线,即约束位置在梯体顶部和中部。多层升降梯、升降立管在起立后,每层应设绝缘拉线。直立梯的约束拉线对地夹角为 30°~45°。

#### 5.4.2 平伸梯约束拉线的布置

平伸梯在作业中上方要有悬拉线。一般平伸长度每增加 2.5 m 应加设一个约束绝缘拉线位置。悬拉线与垂直线的夹角应小于或等于 60°。

#### 5.4.3 人字梯约束拉线的布置

人字梯在作业中,梯的根部应固定,以防滑动,梯高度超过 5 m,应在梯两侧设绝缘拉线。

5.5 绝缘硬梯各部件外形不得有尖锐棱角,应倒圆弧。

### 5.6 绝缘硬梯各部件装配及整体组装

5.6.1 绝缘硬梯各部件装配应严格按照设计要求进行,符合 YB 3205 的规定。

5.6.2 绝缘硬梯的整体组装应符合设计要求。

## 6 试验方法

### 6.1 试验的一般条件

#### 6.1.1 部件试样的采取

##### 6.1.1.1 绝缘材料制件的试样的采取

每批绝缘材料制件出厂前要有近期绝缘材料供应厂家的材料合格证。若原检验日期已过 18 个月时,必须对制件按绝缘材料制品标准重新进行取样检验。其取样方法按 GB/T 5130、GB/T 5132、IEC 855 的规定进行。

##### 6.1.1.2 锻件试样的采取

锻件试样的采取按 YB 3207 的规定进行。

##### 6.1.1.3 热处理件抽样或采样的方法

同一炉进行热处理的零件允许抽检,抽检的数量按照 YB 3212 的规定。

##### 6.1.1.4 绝缘硬梯总成的取样方法

凡装配后绝缘硬梯均需要按照本标准的规定进行机、电试验。

#### 6.1.2 试样的制备

6.1.2.1 绝缘部件试样的制备按 GB/T 5130、GB/T 5132、IEC 855 进行。

6.1.2.2 金属件的试样以成件状态或加工中留取的试样制备。

## 6.2 电气试验

高电压试验方法按照 GB 311.1 的规定进行。

6.2.1 10~220 kV 电压等级的绝缘硬梯的绝缘部件应分别进行 1 min 工频耐压试验及工频闪络击穿试验,工频耐受电压及闪络击穿电压值均应符合表 1 的规定。

6.2.2 330~500 kV 电压等级的绝缘硬梯的绝缘部件应分别进行 5 min 工频耐压试验及 15 次操作冲击耐受试验。工频耐受电压值及操作冲击耐受试验电压值均应符合表 2 的规定,以无击穿、闪络为合格。

## 6.3 绝缘硬梯的机械试验

### 6.3.1 各部件的机械强度试验

绝缘硬梯各部件加工成形后,要进行机械强度试验。进行机械强度试验时,其负荷的作用位置及方向应与部件实际使用时相同。机械强度试验项目和指标应按照本标准 5.3 的规定,符合具体结构设计的要求。

### 6.3.2 绝缘硬梯总成的机械强度试验

绝缘硬梯总成装配完成后,应进行机械强度试验。如图 1 所示,对绝缘硬梯施加荷载为允许工作负荷、动负荷和静负荷三种,其施加荷载和作用位置及方向应与硬梯实际使用时相同。各类绝缘硬梯的基本受力状态如图 1 所示。

#### 6.3.2.1 绝缘硬梯总成动负荷强度试验

对试样施以 1.5 倍允许工作负荷值的外荷载,按实际操作过程反复进行三次,各部部件完好,活动部件运动灵活、无卡住现象为合格。

#### 6.3.2.2 绝缘硬梯总成静负荷强度试验

对试样施以 2.5 倍允许工作负荷值的外荷载,此负荷的加载速度应均匀缓慢上升,不允许冲击性加载,试样在最大静试验负荷下持续 5 min,卸载后绝缘硬梯各部零件不发生永久变形和损伤、配套机构完好有效者为合格。

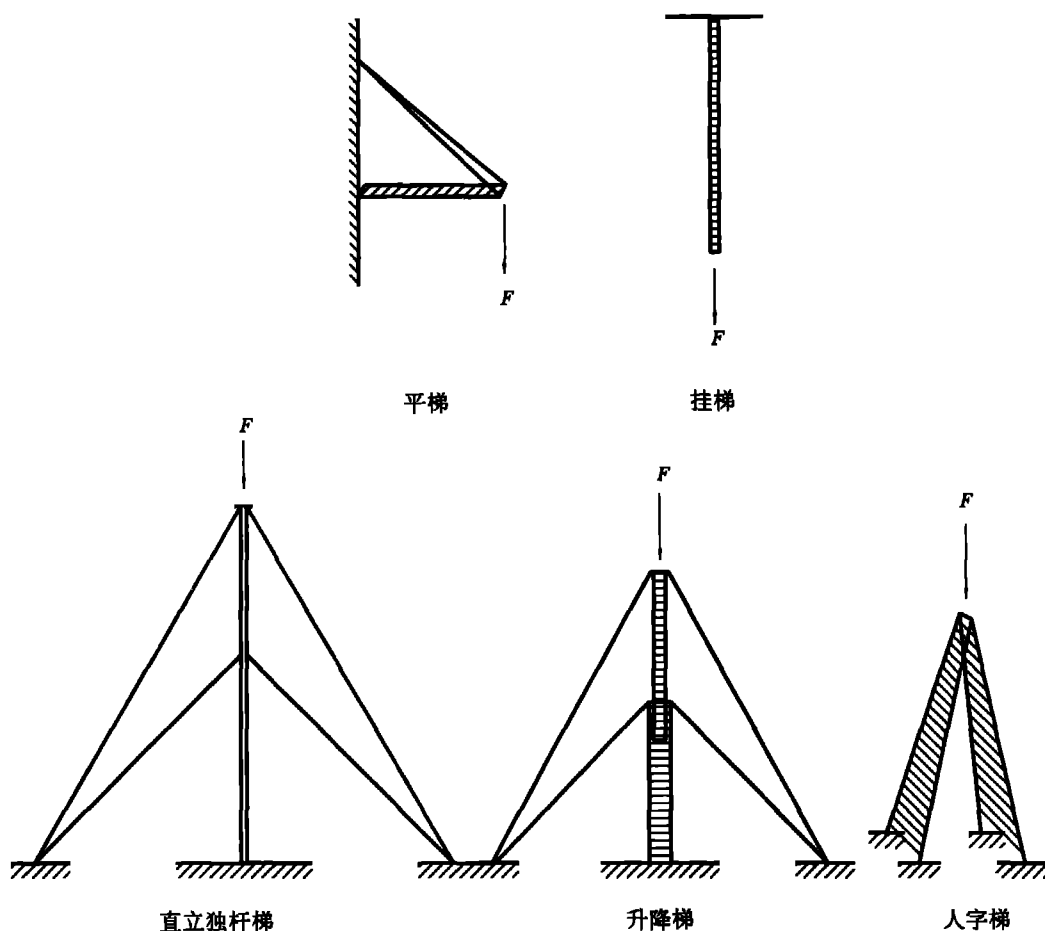


图 1 各类绝缘硬梯的基本受力状态

## 7 检验规则

### 7.1 定型前的绝缘硬梯产品每件必须按本标准进行型式检验。

型式检验包含的项目为本标准所规定的以下试验：

- 绝缘部件的工频耐压试验；
- 10~220 kV 电压等级绝缘硬梯绝缘部件的工频闪络击穿试验；
- 330~500 kV 电压等级的绝缘硬梯绝缘部件的 15 次操作冲击耐受试验；
- 绝缘硬梯总成的机械性能试验。

有下列情况之一的绝缘硬梯产品应进行型式检验：

- 绝缘硬梯产品投产或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 正式生产后，硬梯结构有较大改动时；
- 硬梯产品停产一年以上恢复生产时；
- 国家监督机构提出例行检验的要求时。

### 7.2 出厂检验

凡绝缘硬梯产品出厂，每年要进行外观检查和尺寸检查，应符合本标准及 JB/T 8150.2、IEC 855 对外观尺寸的规定；要进行机械试验和产品出厂电气耐压试验并应符合本标准规定；各部件的装配要符合 YB 3205 的规定。加工检验要符合 YB 3206 的规定和其结构设计图样的要求。

7.3 绝缘硬梯接收部门有权按本标准的规定对产品进行检验。如发现不符合本标准技术规定，产品即为不合格，接收部门有权退货。

## 8 标志、包装、运输、保管

### 8.1 标志

#### 8.1.1 标志的位置

绝缘硬梯各部件要有标志。标志位置应设在零件外表面平整醒目处,其绝缘部件上的标志位置设在两端连接金属件的外表面上。

#### 8.1.2 标志的制造方法

以薄铝板为材料,正面标以标志内容,背面与硬梯外表面选定部位胶合。

#### 8.1.3 标志的内容

绝缘硬梯铭牌标志上要标有以下内容:

工具名称、电压等级、商标、型号、制造日期、制造厂名。

### 8.2 包装

#### 8.2.1 绝缘硬梯总成的包装

应用帆布套、塑料套、木箱进行分层包装。

8.2.2 包装箱上应标明制造厂名称、产品的名称、毛重及净重和出厂日期。另外,还须标出“防潮”、“轻放”、“勿压”、“勿碰”等。

### 8.3 运输

带电作业用绝缘硬梯产品在运输时,应装入专用工具袋、箱或专用工具车内,以防受潮和损伤。

### 8.4 保管

带电作业用绝缘硬梯产品应置于通风良好、备有去湿设施、清洁干燥的专用房间存放。贮存期超过生产日期 12 个月要按本标准进行电气性能检验。

---