

ICS 29.240

K 47 F 20

备案号: 25386-2009



中华人民共和国电力行业标准

中华人民共和国

DL/T 1147 — 2009

电力高处作业防坠器

电

Power fall arrester on power altitude working

Mobil

2009-12-01 实施

2009-07-22 发布

中华人民共和国国家能源局 发布

中华人

# 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.....	2
5 试验方法及验收规则.....	7
附录A (规范性附录) 防坠器试验布置图.....	12

## 前 言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发 2007 年行业标准修订、制定计划的通知》（发改办工业〔2007〕1415 号）的安排制定的。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准主要起草单位：浙江省电力公司。

本标准参加起草单位：浙江电力职业技术学院、浙江华电器材检测研究所、衢州电力局。

本标准主要起草人：陈良、李瑞、方旭初、余虹云、张学东、金红、蒋丽娟。

号，100761)。

## 1 范围

标志、包装及运输。

本标准规定了电力高处作业用防坠器及附件的技术要求、试验方法及验收规则、标志及包装等。本标准适用于电力行业高处作业用防坠器及附件。

本标准规定了电力高处作业用防坠器及附件的技术要求、试验方法及验收规则、标志

## 2 规范性引用文件

而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的

下列文件中的条款通过本标准的引用

不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究

修改单（不包括勘误的内容）或修订版均

凡是注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

是否可使用这些文件的最新版本

件：弹簧垫圈

GB/T 94.1 弹性垫圈技术条

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢 (GB/T 700—2006, ISO 630: 1995, NEQ)

GB/T 1173 铸造铝合金 (GB/T 1173—1995, ASTM B26: 1992, NEQ)

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 20828 合金结构钢

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱 (GB/T 3098.1—2000, ISO 898-1: 1999, IDT)

GB/T 3098.1 紧固件

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母 六角螺母 (GB/T 3098.2—2000, ISO 898-2: 1999, IDT)

GB/T 3098.2 螺母

GB/T 3098.4 紧固件机械性能 螺母 细牙螺母 (GB/T 3098.4—2000, ISO 898-4: 1994, IDT)

GB/T 3098.5 紧固件机械性能 螺母 六角螺母 和 螺柱 和 螺帽 (GB/T 3098.5—2000, ISO 898-5: 1994, IDT)

GB/T 3098.15 紧固件机械性能 不锈钢螺母 (GB/T 3098.15—2000, ISO 3506-2: 1997, IDT)

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分 [GB/T 3190—2008, ISO 209: 2007 (E), MOD]

GB/T 5231 加工铜及铜合金化学成分和产品形状

GB 6095 安全带

GB/T 6095 安全带试验方法

GB/T 9944 不锈钢钢丝绳

GB/T 15115 压铸铝合金

YB/T 5197 航空用钢丝绳

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 高处作业

**高处作业** altitude working

在离地面（坠落高度基准面）2m 及以上的杆塔、构架或设备上进行的工作。

### 3.2 坠落高度基准面

**坠落高度基准面** datum of fall altitude

通过可能坠落范围内最低处的水平面。

3.3

防坠器 **mobile fall arrester**

高处作业时,用于防止人体坠落的—种保护装置。—般可分为速差式防坠器和导轨式防坠器。

3.4

速差式防坠器 **retractable type fall arrester**

—种安装在基点上,具有可伸缩长度的绳(带、钢丝绳),串联在安全带和固定点之间,当人体坠落时,可利用速度的变化进行内部自锁并迅速制动的装置。

导轨式防坠器 **guided type fall arrester**

—种可在导轨内或外表面上下滑动并在快速下滑时能迅速制动的装置。

3.6

绳索式防坠器 **rope type fall arrester**

—种既可用于锁紧绳索起人员空中定位作用,又可沿绳索滑动起缓冲作用,俗称抓绳器。

3.7

连接绳 **connecting rope**

防坠器和安全带之间的连接用绳(带)。

3.8

连接器 **connector**

带有手锁或自锁开口的金属承载连接部件,通常为椭圆形或D形,用于装备之间或装备与固定点之间的连接,包括安全扣和挂钩。

3.9

缓冲器 **energy absorber**

串联在安全带和安全绳之间,当人体坠落时,能吸收部分冲击能量,对人体起缓冲作用的一种装置。

3.10

额定制动载荷 **rated braking load**

防坠器可有效制动的最大载荷。

3.11

额定工作载荷 **rated load**

防坠器正常使用时的最大允许载荷。

3.12

锁止距离 **locking distance**

防坠器的制动距离。

3.13

附件 **attachment**

本标准的附件是指连接绳、连接器及缓冲器等。

4 技术要求

4.1 基本要求

防坠器应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 外观质量

防坠器及附件边缘应呈圆弧形,感无毛刺或锐利的出

平整，无毛刺、裂纹等缺陷；壳体为工程塑料时，表面应无气泡、开裂等缺陷。

4.2.2 防坠器及连接器应标明产品型号、安装方向、等级（如长度、载荷等）标识、商标（或生产厂名）、生产日期等，各部件应无缺损、无锤轴及破损、

折断或灼烧等损伤。

4.2.4 连接绳（带）应质地均匀、柔软、耐磨，绳内各股均应综合饱满，不应有错乱交叉、灼烧及断裂、

灼烧及断绳等缺陷。

管状绳等损伤应无变形、锈蚀、绞合绳绳芯不应有异物、

有裂纹、明显压痕和划伤等缺陷。

4.2.5 连接器边缘应呈圆弧形，应无棱角、毛刺，不应

4.6 织带型缓冲器一般利用撕开缝制的扁织带吸收下坠的动能，织带型缓冲器应有明显的释放长度标

2.2

扁织带表面、边缘、软环处应无擦破、切口或灼烧等损伤；缝合部位无撕裂现象。

识

结构

4.3

1) 防坠器各部件应连接牢固，有防松动措施，应保证在作业中不松脱。

4.6

示意图如图 1 所示。

4.3.2 速差式防坠器典型结构和主要零部件

接头宜采用铝合金套管压接方式，套管壁厚应不小于

4.3.2.1 速差式防坠器内置的钢丝绳，绳端环直径

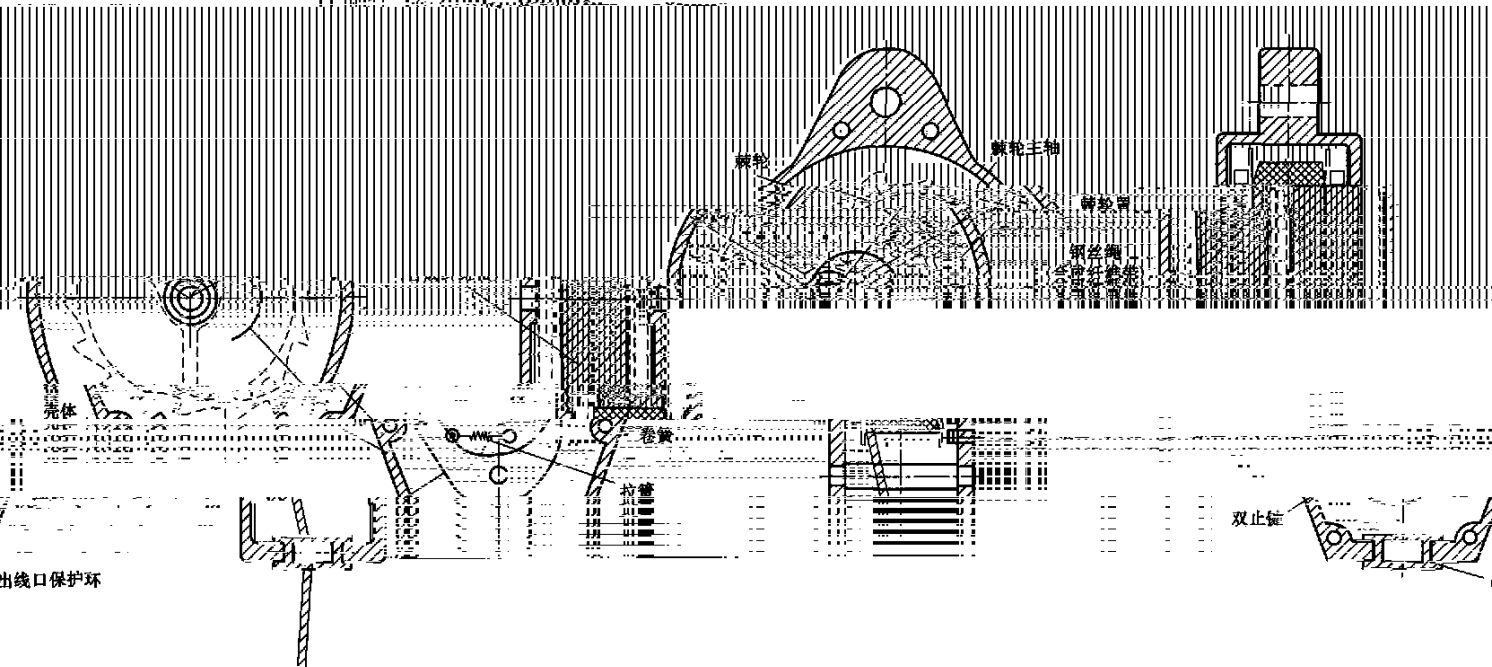
3mm，长度应不小于 20mm。

端部接头应采用缝合方式，缝合时绳套缝宽不小于

4.3.2.2 速差式防坠器内置的合金钢丝绳，带体两端

13mm，且应增加一道十字或川字缝合线。

4.3.5.2 系于前胸的连接绳长度应不大于 0.4m；系于背部的连接绳长度应不大于 0.8m。连接绳直径宜控制在 12.5mm~16mm。



典型结构和主要零部件示意图

图 1 速差式防坠器

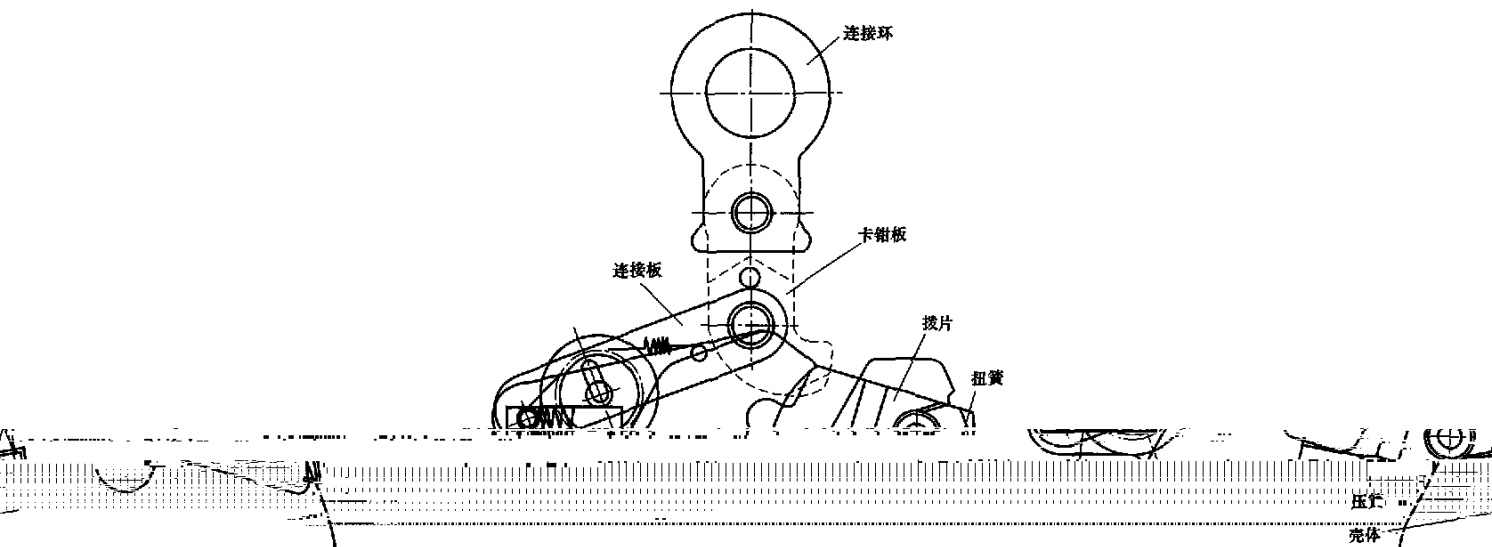
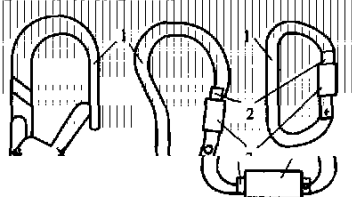


图2 绳索式防坠器典型结构和主要零部件示意图

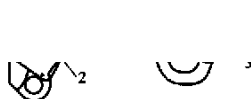
所示] 和非对称型[如图 3b) 所示]

4.3.6 连接器。

4.3.6.1 连接器的结构分对称型[如图 3a)



a) 对称型连接器

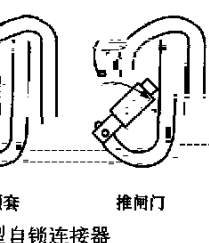


b) 非对称型连接器

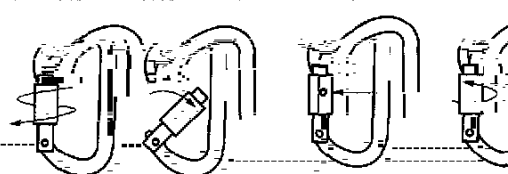
1—扣体；2—闸门；3—锁套

图3 连接器结构示意图

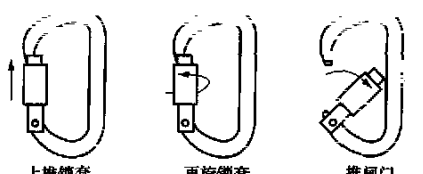
4.3.6.2 连接器应操作灵活，扣体钩舌和闸门的咬口应完整，两者不应偏斜，并有保险设置，连接器应经过两次及以上的手动操作才能开锁，如图 4 所示。



旋锁套 推闸门  
自锁连接器



旋锁套 推闸门 压按钮 旋锁套  
a) 螺旋型连接器 b) 压旋型



c) 推旋型自锁连接器

图4 连接器开锁示意图

5 所示。

4.3.7 织带型缓冲器缝合的扁织带宜包裹热塑材料等保护套，其典型结构和主要部件示意图如图 5 所示。

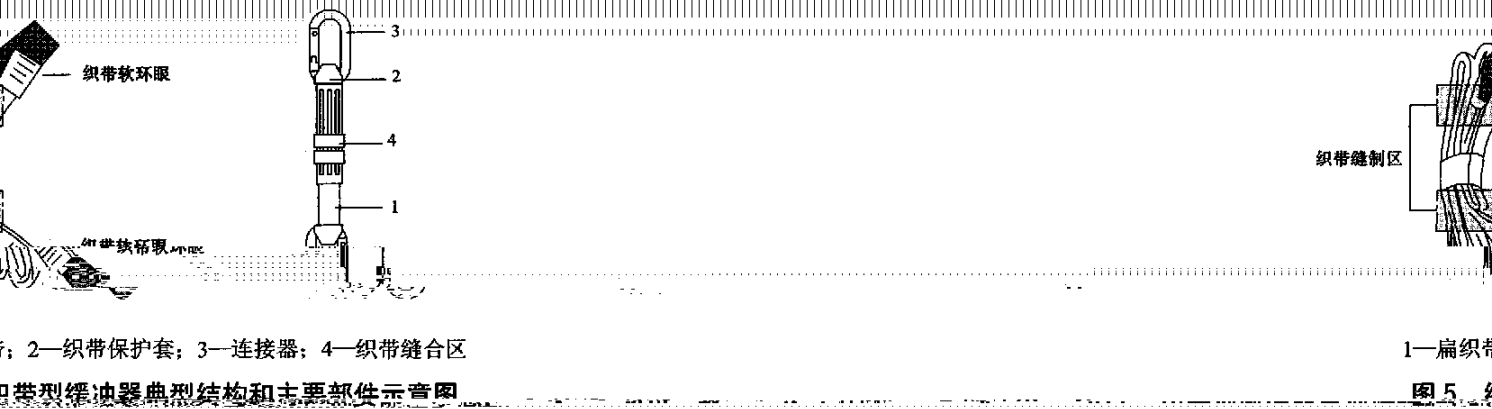


图 5 织带型缓冲器典型结构和主要部件示意图

图 5 织带型缓冲器典型结构和主要部件示意图

4.4 材料及工艺要求

4.4.1 基本要求

母性能等级应为 6 级及以上，热镀锌后的机械性能应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 的相关规定；

4.4.1.1 防坠器所用螺栓性能等级应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 的相关规定；

材料的机械性能应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 的相关规定；

性能应符合 GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 的相关规定；

GB/T 3098.1、GB/T 3098.2、GB/T 3098.4 的相关规定；

4.4.1.2 防坠器及附件所用弹簧应符合 GB/T 1222 的相关规定；

GB/T 1222 的相关规定；

4.4.1.3 防坠器及附件所用各类轴、销、键等

零件应采用屈服强度不低于 345 MPa 的材料，并符合 GB/T 1222 的相关规定；

材料。

220 的相关规定，应进行调质处理，硬度 HRC 35~45。

4.4.1.4 连接绳、缓冲器

所用编织绳或带应符合 GB 6095 的规定，使用锦纶、高强涤纶、蚕丝等材料。

699、GB/T 1591 或 GB/T

的棘轮外，其余受力部件不应采用铸造方式制造。

4.4.1.5 除速差式防坠器

的金属表面应进行防腐处理。防坠器内置的钢丝绳及各类紧固件应采取热镀锌的

4.4.1.6 防坠器及连接器

方法进行防腐处理（不锈钢丝绳及不锈钢紧固件除外）。所有塑料件应具有良好的防老化性能（含

4.4.3.2 导向轮等宜采用增强ABS塑料（丙烯腈—丁烯—苯乙烯）或 PBTP 塑料（聚对苯二甲酸丁二醇酯）等材料。

4.4.4 绳索式防坠器

壳体、连接环、连接板、卡钳板、拨片等部件宜采用屈服强度不低于 245MPa 的整锻或整轧材料，并符合 GB/T 1591 的相关规定；也可采用屈服强度不低于 245MPa 的材料，并用整锻方式制造。并符合 GB/T 3190 的相关规定。

4.4.5 连接器

扣体、闸门、锁套等部件宜采用屈服强度不低于 300MPa 的锻铝材料，并符合 GB/T 3190 的相关规定；也可采用屈服强度不低于 300MPa 的材料，并符合 GB/T 700、GB/T 1591 的相关规定。连接器应

4.5 性能

4.5.1 基本要求

4.5.1.1 防坠器及附件的使用环境温度应适用。 25℃~50℃

2 防坠器及附件额定制动载荷为 120kg；额定工作载荷为 100kg。 4.5.1.2

3 防坠器在不小于 15kN 的静载荷作用下保持 5min，应无肉眼可见的变形损坏，能正常安装或拆卸。 4.5.1.3

4 防坠器在 (-35±2)℃~(+50±2)℃ 范围内、干燥状态下，承受额定制动载荷坠落时，应无损坏，且锁止距离不大于 0.6m；承受额定工作载荷坠落时，锁止距离不大于 0.4m。防坠器（导轨式或绳式）在浸水及浸油状态下，承受额定制动载荷坠落时，应无损坏，且锁止距离不大于 0.7m；承受额定工作载荷坠落时，锁止距离不大于 0.5m。 4.5.1.4

5 防坠器承受额定制动载荷坠落时，冲击力应小于 9kN；承受额定工作载荷坠落时，冲击力应小于 6kN。 4.5.1.5

4.5.1.6 防坠器、连接器从 1m 高处自由坠落至水泥地面后，应不影响其性能，并能正常工作。

4.5.1.7 防坠器出厂到停止使用的有效年限为 4a；防坠器开始使用至应停止使用的有效年限为 3a；防坠器及附件经坠落、冲击动作后必须整体报废。

4.5.2 速差式防坠器

钢丝绳（或合成纤维带）卸载或锁止卸载后，即能自动回缩；不应有卡绳（或卡带）现象。 4.5.2.1 防坠器拉出的钢丝绳（或合成纤维带）应无损伤。

防坠器应设置能识别是否发生过坠落、冲击动作的安全标识，如图 6 所示的下坠指示器等。 4.5.2.2 防

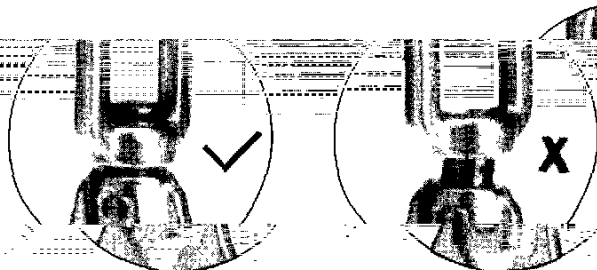


图 6：速差式防坠器下坠指示器示意图

4.5.3 导轨式防坠器 4.5.3.1 导轨式防坠器

4.5.3.1.1 应保证至少需要两个连续的手动操作才能将防坠器安装在导轨上（或从导轨上拆卸）。防坠器与导轨之间配合紧密，不能脱离导轨移动。

4.5.3.2 防坠器应能轻松沿导轨移动，并可在任何位置有效锁止而不下滑。经疲劳试验后，应无损伤。

#### 4.5.4 绳索式防坠器

4.5.4.1 应保证至少需要两个连贯的手动操作才能将防坠器安装在绳索上（或从绳索上拆卸），且保证

防坠器与绳索之间部分紧密，不能脱离绳索移动。

4.5.4.2 防坠器在绳索上应能轻松上下移动，并能在任何位置有效阻止而不下滑。经冲击试验后，应无损伤。

5min，应无断股现象。

min，应无肉眼可见的变形损坏。

的破断力应不小于 20kN，对称三角方向的破断力

门开启状态下，长轴方向的破断力应不小于 7kN。

4.5.6.3 非对称型连接器在闸门闭合状态下，长轴方向的破断力应不小于 25kN，短轴方向的破断力

应不小于 7kN。

何：内部缝合部位不应开裂；承受的载荷

扁织带的功能不应受天气的影响；缓冲器

冲击试验后，外裹的塑料包、缝制的扁织

防坠器与绳索之间部分紧密，不能脱离绳索移动。

4.5.4.2 防坠器在绳索上应能轻松上下移动，并能在任何

#### 4.5.5 连接绳

4.5.5.1 连接绳在不小于 15kN 的静载荷作用下保持

4.5.5.2 连接绳的整体破断力应不小于 22kN。

#### 4.5.6 连接器

4.5.6.1 连接器在不小于 15kN 的静载荷作用下保持 5

4.5.6.2 对称型连接器在闸门闭合状态下，长轴方向的

应不小于 20kN；短轴方向的破断力应不小于 15kN，在闸

不小于 7kN；在闸门开启状态下，长轴方向的破断力

不小于 7kN；在闸门开启状态下，长轴方向的破断力

#### 4.5.7 织带型缓冲器

织带型缓冲器承受的静载荷不大于 2.5kN 时，外裹的塑料

达到 6.0kN 时，外裹的塑料包、缝制的扁织带应开裂，且撕开

整体破断力应不小于 22kN（如图 7 所示）。织带型缓冲器承受

带应快速由外层向内层逐层撕裂，断开，但不应断裂。

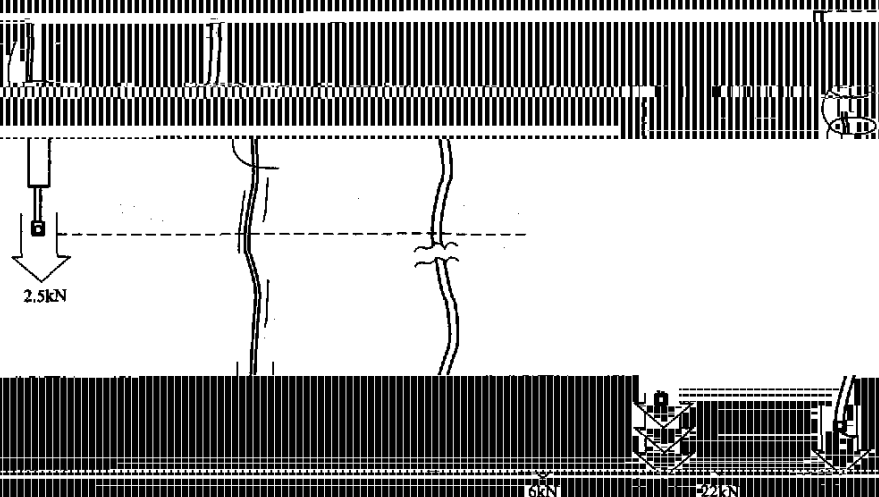


图 7 织带型缓冲器承载示意图

## 5 试验方法及验收规则

### 5.1 试验方法

防坠器及附件试验分为型式试验和预防性试验。

#### 5.2 型式试验

5.2.1 在下列情况下，应对产品进行型式试验：

a) 新产品投产前的定型鉴定；

b) 产品的结构、材料或制造工艺有较大改变，影响到产品的主要性能时。

5.2.2 型式试验是对某型号规格防坠器及附件，按规定的试验项目和试验条件所进行的试验，主要检验

防坠器及附件整体的安全可靠性能。用于型式试验的防坠器及附件试样应从批量中（基数不小于 50 套）

的同规格型号产品中随机抽取。

5.2.2 型式试验项目和试样数量按表1规定。

该种产品不合格。如仍不符合要求，则该种产品合格。如仍不符合要求，则该种产品不合格。

试验项目和试样数量

表1 型式试验项目和试样数量

试样名称	试样数量 (件)
外观、组装	10
空载动作	3
静载荷	3
坠落	2
冲击	2
抗跌落	1
耐候性	各2 <sup>1)</sup>
疲劳	各2
连接绳	1

序号	试验项目	试样数量 (件)
1	外观、组装	10
2	空载动作	3
3	静载荷	3
4	坠落	2
5	冲击	2
6	抗跌落	1
7	耐候性	各2
8	疲劳	各2

注：1) 对称型连接器为各4套，非对称型连接器为各3套。注：√表示必须做的试验项目。

5.3 预防性试验

5.3.1 预防性试验是对新购入或已投入使用的防坠器及附件在常温下，按规定的试验项目、试验条件和试验周期所进行的定期试验。

5.3.2 预防性试验项目

外观、组装或空载动作试验，则该试样不合格。

5.3.2.1 如试样不能通过外观、组装或空载动作试验，则该试样不合格。

过静载荷或坠落试验，则在同批防坠器中抽取原试样数量的两倍，重做静载试验，则该批防坠器仍可使用。如仍有一套试样不符合要求，则该批防坠器应全部停止使用。

5.3.2.2 如有一套试样未通过静载荷或坠落试验，如符合要求，则该批防坠器仍可使用。如仍有一套试样不符合要求，则该批防坠器应全部停止使用。

周期为1a。

5.3.2.3 预防性试验周期为1a。

表2 预防性试验项目和试样数量

试样名称/试验要求						试样数量 (件)
差速式防坠器	导轨式防坠器	绳索式防坠器	连接绳	连接器	缓冲器	整批
√	√	√	√	√	√	整批
√	√	√	√	√	√	同批次总数的2%
√	√	√	√	√	√	同批次总数的1%

序号	试验项目	试样数量 (件)
1	外观、组装	10
2	空载动作	3
3	静载荷	3
4	坠落	2

注：1) 不足1件时按1件计。注：2) 静载荷试验不做破坏性试验。注：3) 坠落试验时使用额定工作载荷。





5.5.3 制造厂和用户验收如有争议，应由双方认可的权威机构进行仲裁试验。

## 6 标志、包装及运输

### 6.1 标志

在防坠器及附件的明显位置应有清晰的永久性标志，其内容包括：

- a) 产品型号(含厂家生产批次或序号)；
- b) 安装方向、等级标识；
- c) 商标(或生产厂家)；
- d) 生产日期。

### 6.2 包装

每件防坠器及附件均应有合适的包装袋(盒)，并附有产品说明书、产品合格证。产品说明书中应包括：

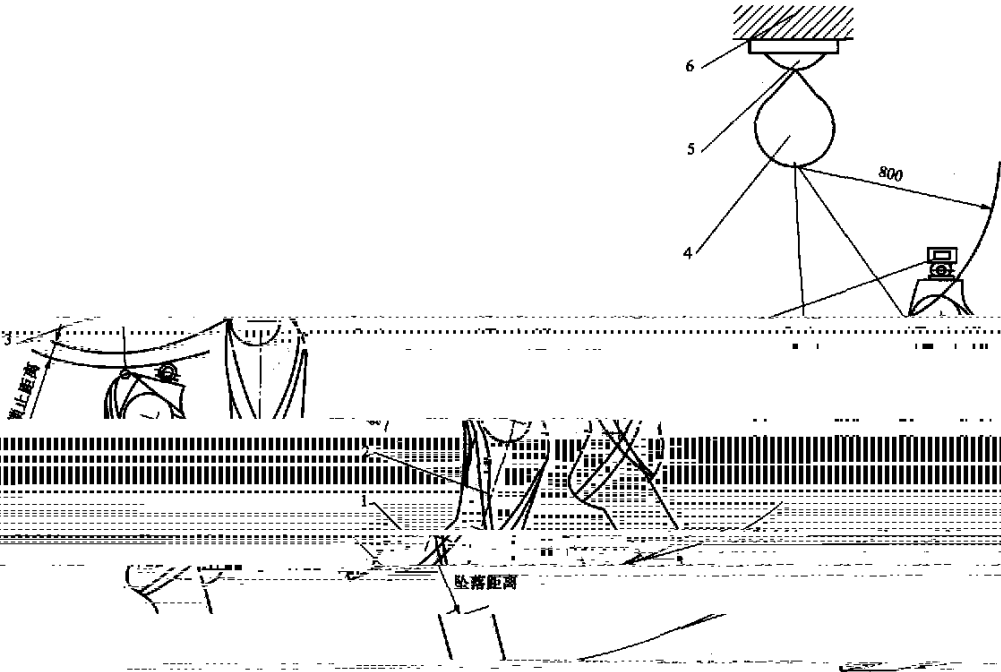
- a) 用户须知(或安全警告)；
- b) 产品型号；
- c) 使用方法；
- d) 检查程序、维护(或保养)方法及报废准则等。

### 6.3 运输

防坠器在运输中，应防止雨淋，勿接触腐蚀性物质。

附录 A  
 (规范性附录)  
 防坠器试验布置图

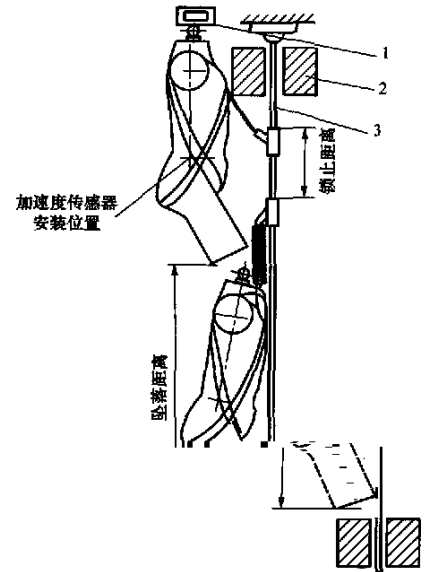
图 A.1~A.3 给出了防坠器试验布置图。



6—测试台架

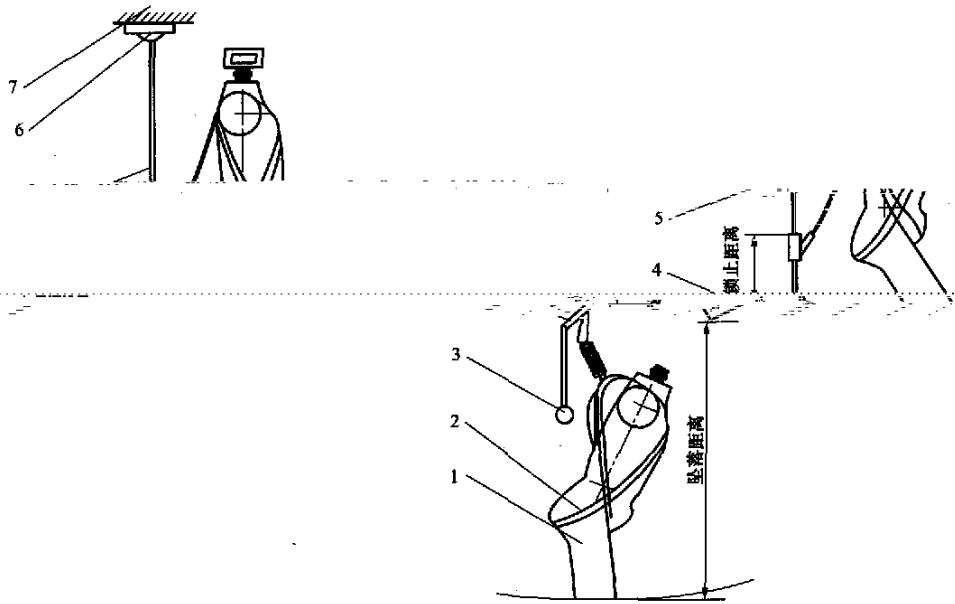
1—模拟人；2—安全带；3—悬吊机构；4—速差式防坠器；5—传感器；

图 A.1 速差式防坠器试验布置图



1—悬吊机构；2—支点；3—导轨

图 A.2 导轨式防坠器试验布置图



试台架

1—模拟人；2—安全带；3—重锤；4—绳索式防坠器；5—绳索；6—传感器；7—测

图 A.3 绳索式防坠器试验布置图