



# 中华人民共和国国家标准

GB 38230—202X  
代替GB/T 38230—2019

## 坠落防护 缓降装置

Fall protection — Descender devices

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2024 年 12 月 31 日)

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

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 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、分级和标记.....       | 3  |
| 5 技术要求.....           | 3  |
| 6 测试方法.....           | 6  |
| 7 检验规则.....           | 20 |
| 8 标识.....             | 22 |
| 9 制造商提供的信息.....       | 22 |
| 附录 A（规范性）测试样品要求.....  | 24 |
| 附录 B（资料性）预防性检验记录..... | 25 |
| 参考文献.....             | 26 |

## 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。

本文件代替GB/T 38230—2019《坠落防护 缓降装置》，与GB/T 38230—2019相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围（见第1章，2019年版的第1章）；
- 更改了湿冷（见6.3.2，2019年版的6.3.2）；
- 更改了下降能量测试过程（见6.5.3，2019年版的6.5.3）。

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这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2019年首次发布为GB/T 38230—2019；
- 本次为第一次修订。

# 坠落防护 缓降装置

## 1 范围

本文件规定了缓降装置的分类、分级与标记、技术要求、测试方法、检验规则及标识等内容。  
本文件适用于垂直使用的自动及手动缓降装置。  
本文件不适用于建筑火灾逃生、爆炸性环境中使用的缓降装置。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB 23469 坠落防护 连接器

GB 24544 坠落防护 速差自控器

GB 30862 坠落防护 挂点装置

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**缓降装置 descender devices**

可供使用者以一定速度自行或由他人辅助从高处降落地面的装置。

注1：可分为自动缓降装置和手动缓降装置。

注2：缓降装置可由下降绳和限速部件等组成。

### 3.2

**自动缓降装置 automatic descender device**

在下降过程中不需要使用者对限速装置施加人为干涉的缓降装置。

### 3.3

**手动缓降装置 manually-operated descender device**

在下降过程使用者可手动控制限速装置以达到控制速度功能的缓降装置。

### 3.4

**锁止机构 panic locking element**

与缓降装置一体，在速度失控或需要终止下落时使用的紧急制动装置。

## 3.5

**下降绳 descent line**

与缓降装置的限速部件连接，在下降过程中确定下降方向，承受下降载荷的部件。

注：由纤维绳、织带或钢丝绳制成。

## 3.6

**下降能量 descent energy**

下降能量单位为焦耳，用W标示，与下降载荷、重力加速度、单次下降高度和下降次数有关。计算公式（1）为：

$$W=m \times g \times h \times n \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W ——下降能量，单位为焦耳（J）；

m ——下降载荷（包括人员及携带工具、设备的总质量），单位为千克（kg）；

g ——重力加速度，9.81（m/s<sup>2</sup>）；

h ——单次下降高度，单位为米（m）；

n ——下降次数。

## 3.7

**最小额定载荷 minimum rated load**

由制造商提供的缓降装置能够启动的最小质量。

注：包括人员及携带工具、设备的总质量，用千克（kg）标示。

## 3.8

**最大额定载荷 maximum rated load**

由制造商提供的缓降装置在正常工作状态下能够承载的最大质量。

注：包括人员及携带工具、设备的总质量，用千克（kg）标示。

## 3.9

**最小破断强度（MBS） minimum breaking strength**

破断强度试验值的平均值减去三倍的标准偏差所得的计算值。

注：用kN表示。

## 3.10

**延伸率 elongation**

下降绳按规定条件试验时其伸长的值与原长之比的百分值。

## 3.11

**强制报废期限 mandatory deadline**

产品自生产之日起，在制造商规定的储存条件下所能存放的最长期限。

注：超过该期限后无论是否使用都建议进行判废处理，强制报废期限建议最长不超过10年。

## 4 分类、分级与标记

### 4.1 缓降器的分类

自动缓降装置为Ⅰ型，手动缓降装置为Ⅱ型。

### 4.2 缓降装置的分级

缓降装置按照下降能量分为如下等级：

——A级：下降能量（W） $\geq 7.5 \times 10^6 \text{ J}$ ；

——B级：下降能量（W） $\geq 1.5 \times 10^6 \text{ J}$ ；

——C级：下降能量（W） $\geq 0.5 \times 10^6 \text{ J}$ ；

——D级：仅限于一次性使用，下降能量取决于最大下降高度和最大额定载荷。

### 4.3 缓降装置的标记

缓降装置的标记由“分类分级(最小～最大额定载荷)-单次最大下降高度/下降次数”组成。

示例：最大额定载荷 200 kg，最小额定载荷 30 kg，单次最大下降高度为 100 m，可使用 50 次的 A 级手动缓降装置，其型号标示为“ⅡA(30～200)kg-100 m/50 次”。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 设计结构

5.1.1.1 缓降装置中与作业人员身体接触的部件，其材料应避免对皮肤产生刺激、导致过敏等现象。

5.1.1.2 缓降装置材料表面应光滑，不应有尖锐棱角，在使用时不应对下降绳或者使用者造成伤害。

5.1.1.3 缓降装置的最大额定载荷不应小于 100 kg。

5.1.1.4 缓降装置如果允许手动拆除下降绳，应确保下降绳在使用过程中不与缓降装置脱离，拆除过程至少需要两个明确的动作。

5.1.1.5 与缓降装置连接的挂点装置应符合 GB 30862 的要求。

5.1.1.6 与缓降装置连接的连接器应符合 GB 23469 的要求。

5.1.1.7 如果缓降装置带有提升功能，应符合 GB 24544 中对于提升功能的要求。

#### 5.1.2 下降绳

5.1.2.1 绳体应捻制均匀、紧密、不松散。

5.1.2.2 绳体应为整根制成，中间不应有接头。

5.1.2.3 缝线不应与绳体发生化学反应，颜色应与下降绳绳体有区别。

5.1.2.4 纤维绳应为绳芯外紧裹绳皮的包芯绳结构，直径不应小于 7 mm。

#### 5.1.3 绳端与环眼

5.1.3.1 织带与纤维绳末端不应留有散丝。

5.1.3.2 织带与纤维绳末端应折缝，不应使用铆钉、胶粘、热合等工艺。

5.1.3.3 织带与纤维绳的末端应加透明护套对折缝部位进行保护。

5.1.3.4 钢丝绳末端在形成环眼前应使用铜焊或加金属帽（套）将散头收拢。

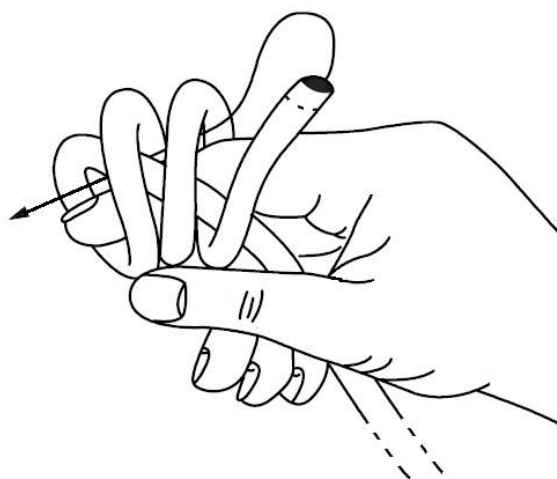
5.1.3.5 纤维绳和钢丝绳末端环眼内应加支架，织带末端环眼应加护套或垫层。

5.1.3.6 当纤维绳使用绳结作为末端端点时打结方式应符合图 1a) 要求,应确保在不使用工具的情况下绳结无法打开，并经 5.4 测试后末尾长度不应小于 100 mm。

注：该打结方式仅限于下降绳进入缓降装置时所起到的阻断作用绳结装置，不能用作连接挂点及连接器使用。

5.1.3.7 当纤维绳使用绳结与连接器相连时打结方式应符合图 1b) 要求，应确保在不使用工具的情况下绳结无法打开，并经 5.4 测试后绳结末尾长度不应小于 100 mm。

5.1.3.8 U 型扣不应用作钢丝绳的环眼绳结止装置。



a) 端点绳结打结方式



b) 连接器绳结打结方式

图 1 绳结打结方式

## 5.2 下降绳静态强度及延伸率

5.2.1 按照 6.3 测试，钢丝绳式下降绳的抗拉强度不应大于  $1960 \text{ N/mm}^2$ 。

注：将抗拉强度控制在合理的范围内十分必要，过高的强度容易造成钢丝变脆，导致断丝。

5.2.2 按照 6.3 测试，织带式下降绳的最小破断强度不应小于 10 倍的最大载荷。

5.2.3 按照 6.3、6.4 测试，纤维绳式下降绳的最小破断强度不应小于 10 倍的最大载荷，当纤维绳式下降绳达到最小破断强度的 10 % 时，其延伸率应在 1 % ~ 10 % 之间。

## 5.3 下降能量

按照 6.5 进行测试，缓降装置应符合下列要求：

- 应符合制造商所标示的级别要求；
- 温度的提升不应影响缓降装置正常工作；
- 下降速度应保持在  $0.5 \text{ m/s} \sim 2.0 \text{ m/s}$ ；
- 下降过程中缓降装置与使用者接触的零部件表面温度不应超过  $48^\circ\text{C}$ 。

注：D 级缓降装置不适用该项测试。

## 5.4 静态强度

5.4.1 按照 6.6 进行下降绳未全部拉出的静态强度测试, A、B、C 级缓降装置应能承受至少 10 倍的最大额定载荷。当测试载荷小于 12 kN 时按 12 kN 进行测试。

5.4.2 按照 6.6 进行下降绳未全部拉出的静态强度测试, D 级缓降装置应能承受至少 2 倍的冲击载荷。当冲击载荷小于 5 倍的最大额定载荷时, 按 5 倍的最大额定载荷进行测试。

注: 冲击载荷为按 6.6 条款进行测试时所测得的冲击力峰值。

5.4.3 按照 6.6 进行下降绳全部拉出的静态强度测试, 将缓降装置的下降绳全部拉出后应能承受至少 5 倍的最大额定载荷。

## 5.5 动态强度

按照 6.7 进行测试, 测试重物不应与缓降装置脱离, 缓降装置不应损坏。

## 5.6 锁止机构

### 5.6.1 锁止机构启动负荷

按照 6.8 测试, 手动操作部件的启动负荷不应大于 450 N。

### 5.6.2 锁止机构锁止性能

按照 6.9 进行测试, 锁止机构应能承受 1.5 倍的最大载荷 3 min, 在锁止状态下的滑移不应大于 300 mm, 卸载后应能正常解锁。

## 5.7 工况性能

5.7.1 按照 6.10 进行测试, A、B、C 级缓降装置应符合下列要求:

- I 型缓降装置的下降速度应保持在 0.5 m/s~2.0 m/s;
- II 型缓降装置在非手控状态时的下降速度不应超过 2.0 m/s;
- 锁止装置应能正常启动, 并正常工作;
- 下降过程中缓降装置与使用者接触的零部件表面温度不应超过 48 ℃。

5.7.2 按照 6.10 进行测试, D 级缓降装置应符合下列要求:

- I 型缓降装置的下降速度应保持在 0.5 m/s~2.0 m/s;
- II 型缓降装置在非手控状态时的下降速度不应超过 2.0 m/s;
- 锁止装置应能正常启动, 并正常工作;
- 下降过程中缓降装置与使用者接触的零部件表面温度不应超过 48 ℃;
- 应有明显的指示该装置已被使用。

## 5.8 耐腐蚀性能

按照 6.11 进行测试, 缓降装置不应产生影响功能的明显腐蚀。

注 1: 允许出现不影响功能的白斑。

注 2: 通过该测试后不能代表适用于海洋环境。

## 5.9 耐高温性能

按照 6.12 进行测试, 纤维绳及织带下降绳不应出现熔融、焦化现象。

## 6 测试方法

### 6.1 总则

- 6.1.1 测试应使用量程适当的检验仪器，对部件外观的检查应在光照良好的条件下进行。
- 6.1.2 测试样品要求及顺序应符合附录 A 的要求。
- 6.1.3 如制造商规定的使用环境超过标准 6.2 条款的预处理规定范围，应按制造商的声明的使用环境参照本标准 6.2 条款进行预处理。
- 6.1.4 在检测过程中应对 5.1 条款中规定的技术要求通过操作、试用等方式进行检查，必要时应按照相应的国家标准进行检测，或由制造商出具其他装备及材料的符合性证明。

### 6.2 预处理

#### 6.2.1 常温

将缓降装置及下降绳在温度  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度  $(65 \pm 5)\%$  的环境内放置至少 72 h，取出后进行测试。

#### 6.2.2 浸水

将缓降装置及下降绳在温度  $(10 \sim 30)^\circ\text{C}$  的水中放置  $(60 \pm 5) \text{ min}$ ，取出干燥  $(15 \pm 1) \text{ min}$  后进行测试。

#### 6.2.3 湿冷

将缓降装置及下降绳在温度  $(10 \sim 30)^\circ\text{C}$  的水中放置  $(60 \pm 5) \text{ min}$ ，取出后在  $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$  的温度下干燥  $(15 \pm 1) \text{ min}$ ，随后在  $(-4 \pm 2)^\circ\text{C}$  的环境内放置至少 4h，取出后在 5 min 之内开始测试。

#### 6.2.4 特殊环境

按照制造商的声明进行预处理，脱离预处理环境后 5 min 之内开始测试。

### 6.3 下降绳静态强度测试

#### 6.3.1 测试设备

- 6.3.1.1 下降绳破断强度试验装置量程应满足测试负荷，行程应满足对试样施加连续的外力直至试样断裂。
- 6.3.1.2 试验装置应能提供  $(30 \sim 150) \text{ mm/min}$  的拉伸速度，并可匀速加载，加载过程不对样品产生冲击。
- 6.3.1.3 试验装置精度应不低于 1 级。在测试过程中拉力指示装置应能显示出最大拉力值，分辨率不应小于 1N。
- 6.3.1.4 纤维绳式下降绳试样两端的夹具应为鼓形夹钳。鼓形夹钳的直径应不小于 100 mm。绳索试样在每个鼓形夹钳上应缠绕二圈以上，且绳索尾端用夹具妥善固定。

#### 6.3.2 测试步骤

使用 5 段未经预处理的全新下降绳作为测试样品，样品长度应满足样品固定需要，测试步骤如下：

- a) 将待测样品与试验装置连接；
- b) 调整试验装置，两夹具之间的距离不应小于 100 mm。

- c) 钢丝绳式下降绳以 30 mm/min 的速度，纤维绳及织带式下降绳以 100 mm/min 的速度向试样施加拉力至其断裂；
- d) 记录断裂前的最大力值；
- e) 5 段测试样品全部完成测试后按 6.3.3 要求进行计算。

### 6.3.3 数据处理

#### 6.3.3.1 钢丝绳式下降绳数据处理

取5段试样的平均值除以试样的截面积即为抗拉强度，计算结果保留至整数位。抗拉强度的计算公式（2）如下：

$$\sigma = F_b / S_0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\sigma$  ——抗拉强度（N/mm<sup>2</sup>）；

$F_b$ ——5段试样破断强度的平均值（N），保留至整数位；

$S_0$  ——试样横截面积（mm<sup>2</sup>），保留至整数位。

#### 6.3.3.2 织带/纤维绳式下降绳数据处理

将5段试样破断强度的平均值减去3倍的标准偏差即为下降绳的最小破断强度。标准偏差的计算公式（3）如下：

$$s = \sqrt{\frac{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$s$ ——标准偏差；

$n$ ——试样数量，取5；

$x$ ——破断强度（kN）。

### 6.4 下降绳延伸率测试

#### 6.4.1 测试设备

下降绳延伸率测试设备同6.3.1，长度测量装置精度应为±1mm。

#### 6.4.2 测试步骤

使用5段未经预处理的全新纤维绳式下降绳作为测试样品，样品长度应满足样品固定需要，测试步骤如下：

- a) 试样两端应按 6.3.1.4 的要求固定；
- b) 按公式（4）计算下降绳的初始拉力；
- c) 调整试验装置，以 100 mm/min 的速度向试样施加初始拉力，保持时间为（5±0.5）min；
- d) 在初始拉力保持时间完成前的30s内在样品上选取两个相隔（500±2）mm的点进行标识，定义两点间的距离为长度A；
- e) 将拉力增至最小破断强度的（10±1）%，在30s内测量两点间的距离，定义为距离B；
- f) 按公式（5）计算每段测试样品的延伸率；
- g) 5段测试样品全部测试完成后按6.4.3条款要求进行数据处理。

### 6.4.3 数据处理

下降绳延伸率为5段试样延伸率的平均值,保留至小数点后一位,初始拉力及延伸率的计算公式(4)、(5)如下:

$$N=1.38d^2 \dots\dots\dots (4)$$

式中:

N——初始拉力(N);

d——直径(mm)。

$$E=(B-A)/A \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

式中:

E——延伸率;

A——距离A(mm);

B——距离B(mm)。

## 6.5 下降能量测试

### 6.5.1 测试设备

#### 6.5.1.1 下降能量测试装置

带有速度调节功能的下降绳收放系统可以保证下降绳在缓降装置内连续顺畅通过,速度调节装置应能提供符合标准规定的测试载荷。以等效重物为测试载荷时,测试重物距地面的最大高度不应大于1000 mm,以传感器控制测试载荷时测试载荷范围应为规定载荷的±5%。

#### 6.5.1.2 温度测量装置

测量范围: 0℃~100℃; 分辨率: 0.1℃。

#### 6.5.1.3 时间测量装置

测量范围: 大于15 min; 分辨率: 0.1 s。

### 6.5.2 测试图例

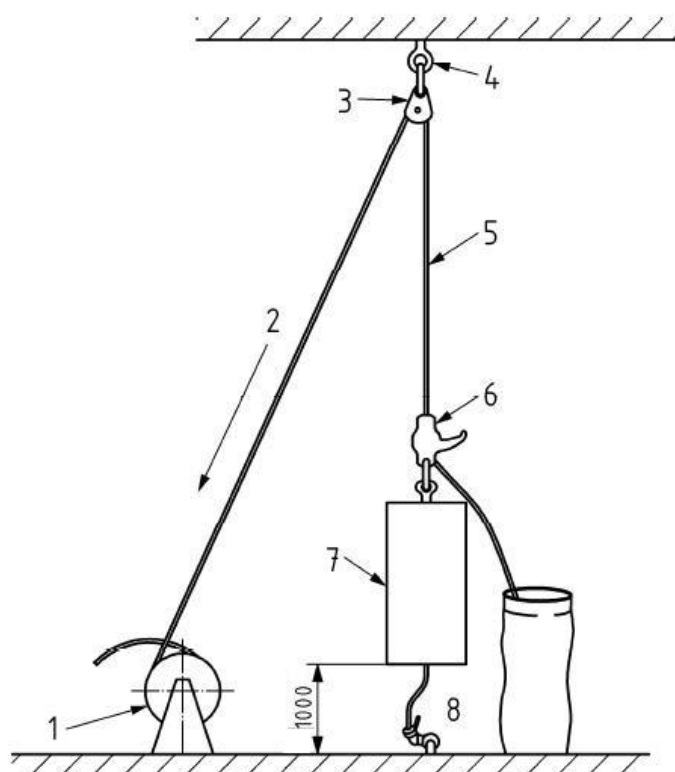
6.5.2.1 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例见图2。

6.5.2.2 以传感器控制测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例见图3。

6.5.2.3 以等效重物为测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例见图4。

6.5.2.4 以传感器控制测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例见图5。

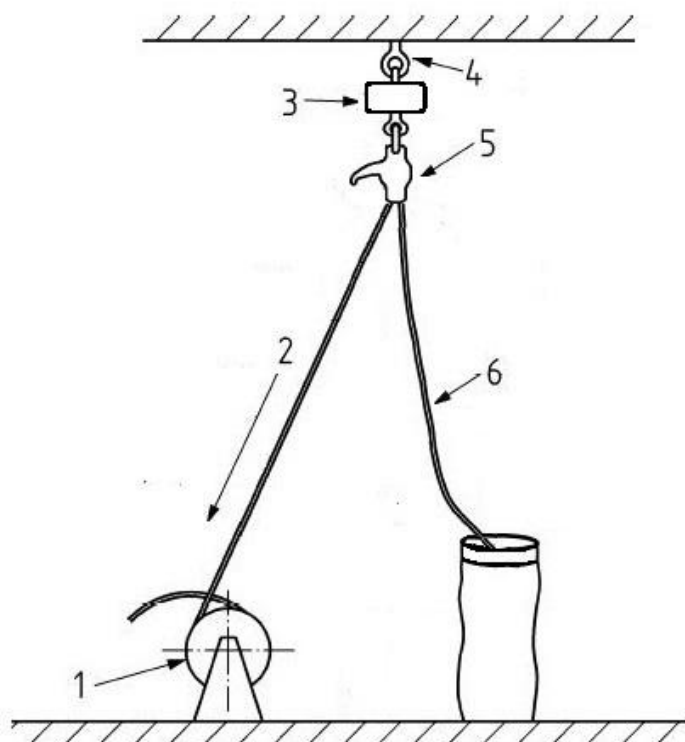
单位为毫米



标引序号说明:

- 1 ——下降绳收放系统;
- 2 ——行程运动方向;
- 3 ——滑轮;
- 4 ——挂点;
- 5 ——下降绳;
- 6 ——手动缓降装置;
- 7 ——测试重物;
- 8 ——测试重物连接绳。

图 2 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例

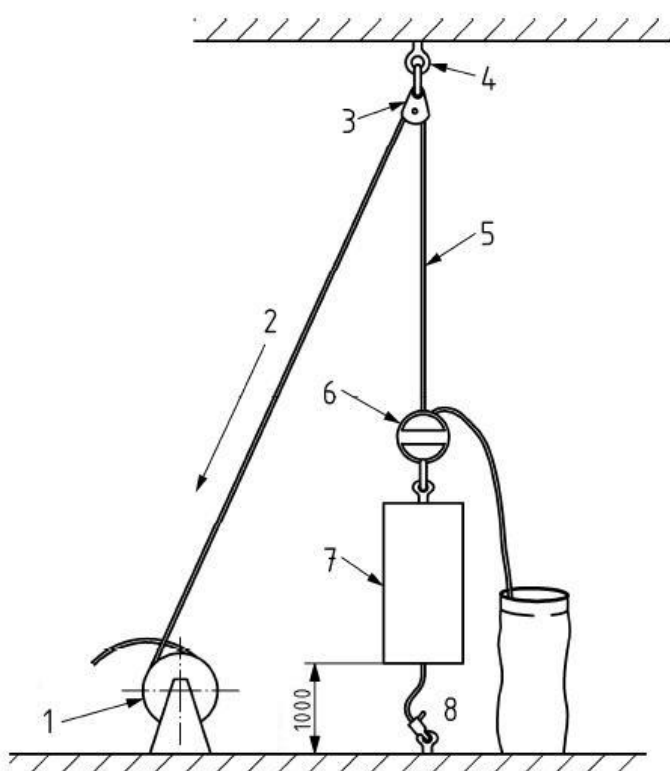


标引序号说明：

- 1 ——下降绳收放系统；
- 2 ——行程运动方向；
- 3 ——传感器；
- 4 ——挂点；
- 5 ——手动缓降装置；
- 6 ——下降绳。

图 3 以传感器控制测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例

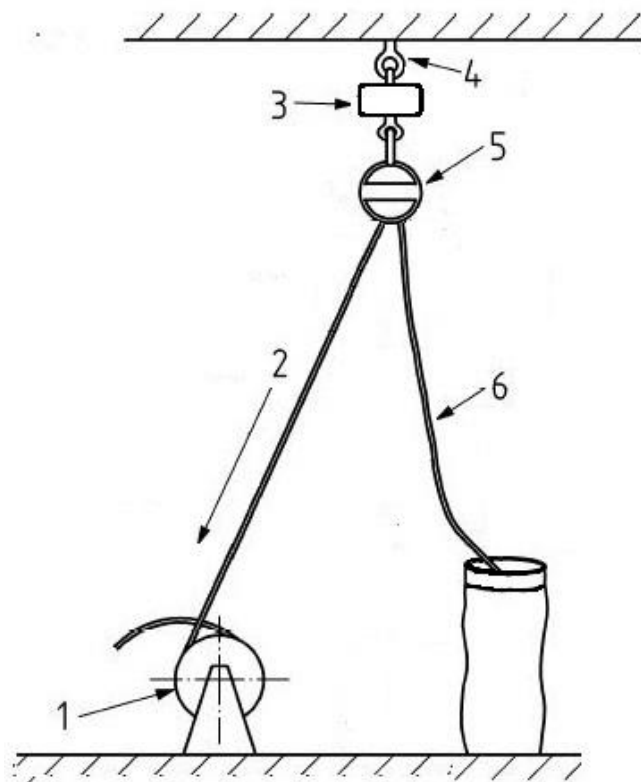
单位为毫米



标引序号说明：

- 1 ——下降绳收放系统；
- 2 ——行程运动方向；
- 3 ——滑轮；
- 4 ——挂点；
- 5 ——下降绳；
- 6 ——自动缓降装置；
- 7 ——测试重物；
- 8 ——测试重物连接绳。

图 4 以等效重物为测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例



标引序号说明：

- 1 ——下降绳收放系统；
- 2 ——行程运动方向；
- 3 ——传感器；
- 4 ——挂点；
- 5 ——手动缓降装置；
- 6 ——下降绳。

图 5 以传感器控制测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例

6.5.3 测试过程

使用经6.2.1条款预处理后的全新缓降装置作为测试样品，测试步骤如下：

- a) 将缓降装置按制造商所提供的安装信息安装在测试结构上；
- b) 连接缓降装置的最大额定载荷；
- c) 按照本文第3.7条款中公式（1）及制造商提供的等级和信息确定降落次数；
- d) 开始模拟降落，每次降落完成后按照制造商提供的信息进行装置的调整并再次开始模拟降落；
- e) 完成全部降落次数，记录最后一次完成降落的时间，并按公式（6）计算降落速度；
- f) 在完成全部降落的30 s内测量部件温度。

6.5.4 数据处理

温度、下降速度测试结果保留至小数点后1位，下降速度的计算公式如下：

$$v=m/t \dots\dots\dots (6)$$

式中：

v——下降速度，单位为（m/s）；

m——最后一次测试的下降距离（m）；

t——最后一次测试的下降时间（s）。

## 6.6 静态强度测试

### 6.6.1 测试设备

静态力学性能测试装置量程应不小于50 kN；精度为1级。

### 6.6.2 测试图例

6.6.2.1 下降绳未全部拉出的静态强度测试示例见图6。

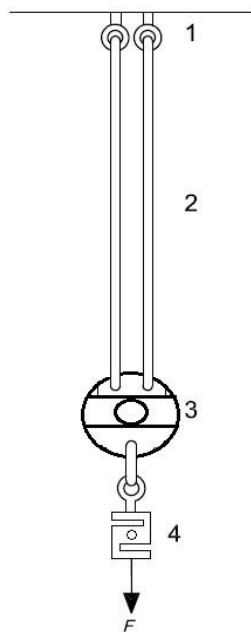
6.6.2.2 下降绳全部拉出的静态强度测试示例见图7。

### 6.6.3 测试步骤

使用一个全新的缓降装置作为下降绳未全部拉出状态下的静态强度测试样品，经下降能量测试后的缓降装置作为下降绳全部拉出状态下的静态强度测试样品。

测试步骤如下：

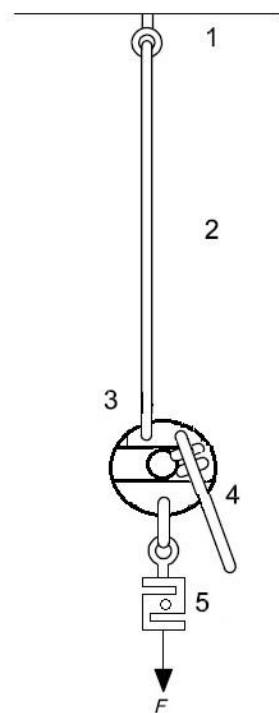
- 将缓降器顶部挂点连接在测力装置上；
- 按5.4条款要求施加测试力，并保持规定的时间；
- 保持测试负荷（3.0+0.5）min；
- 卸载并检查缓降装置情况。



标引序号说明：

- 挂点；
- 下降绳；
- 缓降装置；
- 拉力传感器。

图6 下降绳未全部拉出的静态强度测试示例



标引序号说明：

- 1 ——挂点；
- 2 ——下降绳；
- 3 ——缓降装置；
- 4 ——下降绳末端；
- 5 ——拉力传感器。

图 7 下降绳全部拉出的静态强度测试示例

6.7 动态强度测试

6.7.1 测试设备

6.7.1.1 测试架

含刚性挂点的测试结构，挂点在承受20 kN力时，最大位移小于1 mm。刚性挂点的高度应能保障动态力学性能测试过程中测试重物不接触地面。

6.7.1.2 释放装置

可与测试重物的吊环或连接器相连，确保释放测试重物时没有初速度。

6.7.1.3 冲击力测量装置

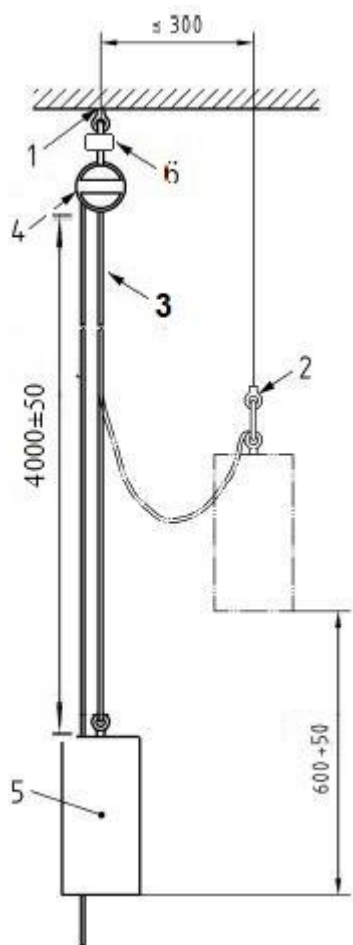
测量范围：1.0 kN～20 kN；精度：±2 %；最小采样频率：1 kHz。

6.7.2 测试图例

6.7.2.1 自动缓降装置动态强度测试示例如图8。

## 6.7.2.2 手动缓降装置动态强度测试示例如图9。

单位为毫米

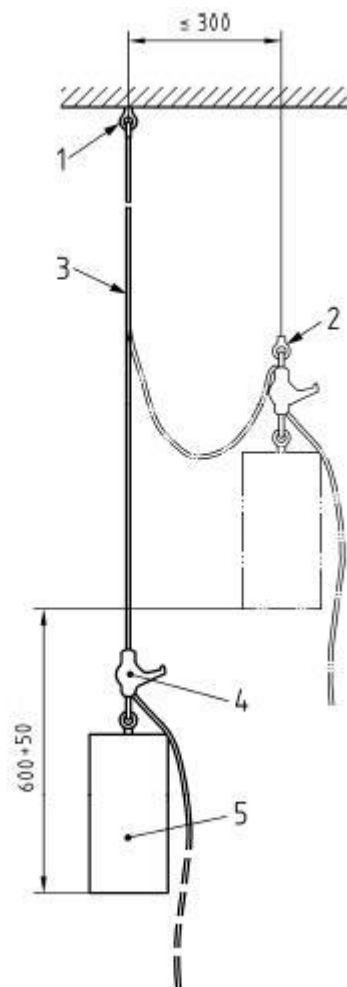


标引序号说明：

- 1 ——测试挂点；
- 2 ——释放装置；
- 3 ——下降绳；
- 4 ——缓降装置；
- 5 ——测试重物；
- 6 ——传感器（适用于D型缓降装置）。

图8 自动缓降装置动态强度测试示例

单位为毫米



标引序号说明:

- 1 ——测试挂点;
- 2 ——释放装置;
- 3 ——下降绳;
- 4 ——缓降装置;
- 5 ——测试重物。

图9 手动缓降装置动态强度测试示例

### 6.7.3 测试步骤

使用一个全新的缓降装置作为动态强度测试样品，测试步骤如下：

- a) 将缓降装置安装在测试挂点上，D级缓降装置应与挂点之间连接测力传感器；
- b) 将安全绳拉出  $(4000 \pm 50)$  mm，夹住避免缩回，将最大额定载荷连接至安全绳末端；
- c) 将测试重物提升  $(600 \pm 50)$  mm，距挂点水平距离不应超过300 mm；
- d) 释放测试重物，D级缓降装置测量并记录力值；
- e) 测试重物静止后，观察试样情况；
- f) 检查缓降装置是否与重物脱离，缓降装置有无损坏。

#### 6.7.4 数据处理

冲击力峰值应保留至小数点后1位，单位为 kN。

### 6.8 锁止机构启动负荷测试

#### 6.8.1 测试设备

同6.5.1条款要求。

#### 6.8.2 测试步骤

经动态强度测试后的缓降装置作为测试样品，测试步骤如下：

- a) 将缓降装置安装在测试挂点上；
- b) 将安全绳拉出  $(1000 \pm 50)$  mm，夹住避免缩回；
- c) 将最大额定在载荷连接至安全绳末端；
- d) 使手动装置处于关闭状态，并连接测力装置；
- e) 开启手动装置，并测量记录力值。

#### 6.8.3 数据处理

启动负荷实测数值保留至整数位。

### 6.9 锁止机构锁止性能测试

#### 6.9.1 测试设备

同6.5.1条款要求。

#### 6.9.2 测试图例

6.9.2.1 随使用者移动的锁止机构性能测试示意图见图10。

6.9.2.2 不随使用者移动的锁止机构性能测试示意图见图11。

#### 6.9.3 测试步骤

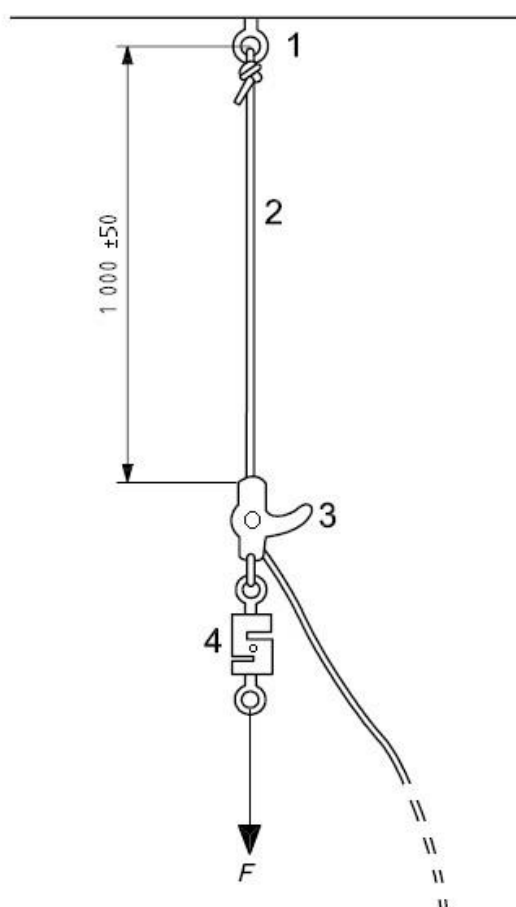
A、B、C级缓降装置需经6.2预处理后及经下降能量测试后，D级缓降装置需经6.2.1预处理后进行测试，测试步骤如下：

- a) 按照测试示意图的要求安装样品；
- b) 将锁止机构锁止功能开启并处于锁止状态；
- c) 以  $(150 \pm 10)$  mm/min的速度施加载荷至1.5倍的最大载荷；
- d) 保持测试负荷  $(3.0 \pm 0.5)$  min；
- e) 卸载负荷，在30 s内测量下降绳在锁止机构内的滑移；
- f) 检查锁止机构是否可以正常操作。

#### 6.9.4 数据处理

滑移距离实测数值保留至整数位。

单位为毫米

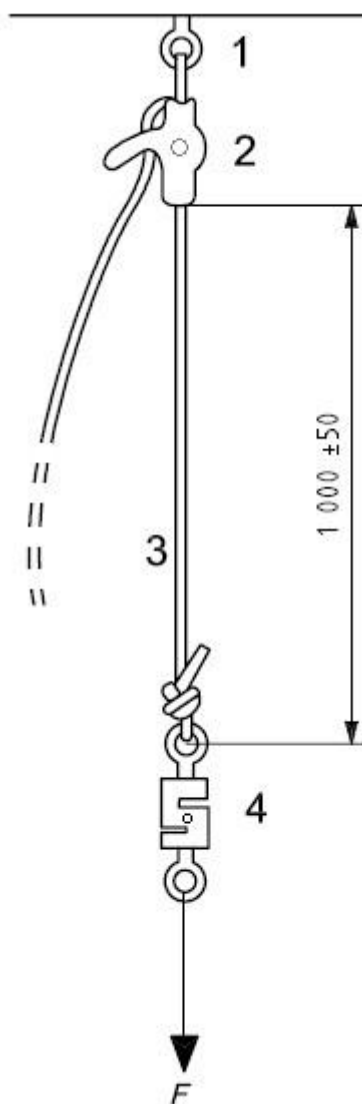


标引序号说明:

- 1 ——测试挂点;
- 2 ——下降绳;
- 3 ——缓降装置;
- 4 ——传感器。

图 10 随使用者移动的锁止机构性能测试示意图

单位为毫米



标引序号说明：

- 1 ——测试挂点；
- 2 ——下降绳；
- 3 ——缓降装置；
- 4 ——传感器。

图 11 不随使用者移动的锁止机构性能测试示意图

## 6.10 工况性能测试

### 6.10.1 测试设备

同6.4.1条款要求。

### 6.10.2 测试图例

工况性能测试图例见图2～图5。

### 6.10.3 测试步骤

A、B、C级缓降装置需经6.2预处理且经锁止机构锁止性能测试后，D级缓降装置需经6.2.1预处理且经锁止机构锁止性能测试后进行测试，测试步骤如下：

- a) 将缓降器按制造商所提供的安装信息安装在测试结构上；
- b) 连接缓降装置的最小额定载荷；
- c) 按照制造商提供的信息确定最大降落高度；
- d) 开始模拟降落，同时记录降落时间；
- e) 完成一次最大高度的降落，并按公式（6）计算下降速度；
- f) 在完成降落的30 s内测量部件温度；
- g) 如果有锁止装置，调整缓降装置，以不超过2.0 m/s的速度再进行一次降落；
- h) 期间启动锁止机构3次，检查锁止机构工作情况；
- i) 卸载装置，重新进行预处理后连接缓降装置的最大额定载荷的125 %；
- j) 重复d)～h)。

### 6.10.4 数据处理

同6.5.4条款要求。

## 6.11 耐腐蚀性能测试

按GB/T 10125中规定的中性盐雾（NSS）测试方法进行，测试周期为2 d。

## 6.12 耐高温性能测试

### 6.12.1 数据处理

温度处理设备的温度应在 $200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内可控，箱内温度应均匀稳定，分辨率应不小于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，应确保样品不接触其内壁。

### 6.12.2 测试过程

将温度处理设备提前预热，将适量样品放入 $200\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的处理设备内，5min后取出，用目测法判定。

## 7 检验规则

### 7.1 检验类别

检验类别分为出厂检验、型式检验、预防性检验。

### 7.2 出厂检验

生产企业应按照生产批次对缓降装置逐批进行出厂检验。各测试项目、测试样本数量、不合格分类、判定数组见表1。

表 1 出厂检验

| 测试项目   | 批量范围/套   | 单项测试<br>样本数量/套 | 不合格<br>分类 | 单项判定数组 |        |
|--------|----------|----------------|-----------|--------|--------|
|        |          |                |           | 合格判定数  | 不合格判定数 |
| 下降能量   | < 500    | 1              | A         | 0      | 1      |
| 静态强度   |          |                |           |        |        |
| 动态强度   |          |                |           |        |        |
| 锁止机构性能 | 501~5000 | 2              | A         | 0      | 1      |
| 工况性能   |          |                |           |        |        |
| 耐腐蚀性能  | > 5000   | 4              |           |        |        |
| 设计要求   | < 500    | 3              | B         | 1      | 2      |
| 下降绳    | 501~5000 | 5              |           |        |        |
|        | > 5000   | 8              |           |        |        |

### 7.3 型式检验

#### 7.3.1 有下列情况时应进行型式检验：

- 新产品鉴定或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 当材料、工艺、结构设计发生变化时；
- 停产超过一年后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家有关主管部门提出型式检验要求时。

#### 7.3.2 型式检验应包含产品所适用的本标准第 5 章全部项目。

#### 7.3.3 抽样及样品数量由提出检验的单位或委托第三方从企业出厂检验合格的产品中随机抽取，样品数量应满足第 5 章所有要求的测试。

### 7.4 预防性检验

#### 7.4.1 使用单位应根据使用环境、使用频次等因素对在用的缓降装置进行预防性检验，检验周期不应超过 1 年。

#### 7.4.2 缓降装置预防性检验的实施方应符合下列要求：

- 应按照标准要求编制检验相关的技术文件；
- 检验人员应具备相应的检测能力；
- 用于检验的测试设备应经具备相关资质的计量检定机构检定校准并在有效期内。

#### 7.4.3 缓降装置制造商有义务提供缓降装置预防性检验的方案及必要的信息、工具等。方案内容应至少包含表 2 所规定的内容。

表 2 缓降装置预防性检验要求

| 测试项目                        | 标准/测试方法条款号 | 检验要求                            | 样品要求                 |
|-----------------------------|------------|---------------------------------|----------------------|
| 外观                          | ——         | 缓降装置外观应无明显损坏及腐蚀，下降绳绳体应无破损，绳端牢固。 | A、B、C级缓降装置<br>预处理：常温 |
| 锁止机构启动负荷 <sup>a</sup>       | 5.6.1/6.8  | 应符合5.6.1条款要求。                   |                      |
| 锁止机构锁止性能 <sup>a</sup>       | 5.6.2/6.9  | 应符合5.6.2条款要求。                   |                      |
| 工况性能                        | 5.7.1/6.10 | 应符合5.7.1条款要求。                   |                      |
| 标识                          | 8          | 永久标识内容应符合8.1、8.2条款要求，标识应清晰牢固。   |                      |
| <sup>a</sup> 适用于带锁止功能的缓降装置。 |            |                                 |                      |

7.4.4 缓降装置的使用方有责任对预防性检验进行记录，记录内容参考附录 B 中的规定。

8 标识

8.1 缓降装置上明示的产品标识信息应在产品强制报废期限内清晰可见，至少包括以下内容：

- a) 本标准号；
- b) 产品名称；
- c) 标称规格型号；
- d) 产品标记；
- e) 下降能量及计算公式；
- f) 可使用的下降绳类型、直径；
- g) 最低使用温度；
- h) 制造商标识；
- i) 生产日期（年、月）；
- j) 产品强制报废期限；
- k) 正确使用方向；
- l) 国家法律法规要求的其他标识。

8.2 下降绳上明示的产品标识信息应在产品强制报废期限内清晰可见，至少包括以下内容：

- a) 本标准号；
- b) 材质、直径；
- c) 最大下降高度（单位：m）。

9 制造商提供的信息

缓降装置制造商应提供必要的信息用于产品的安装、使用维护等，应至少包括以下内容：

- a) 使用者在使用前应经过培训或应仔细阅读使用说明书的警告；
- b) 缓降装置的工作载荷区间及最大下降高度；
- c) 与缓降装置相连接的各零部件（连接器、挂点、安全带等）的类型及应符合的相应国家标准；
- d) 最低使用温度、建议使用环境及限制使用环境；

- e) 缓降装置的安装操作说明及如何与使用者及挂点装置正确的连接；
- f) 缓降装置的安装应充分考虑环境条件对产品所造成不利影响的警告；
- g) 禁止擅自更换下降绳及擅自改装的警告；
- h) 缓降装置下方应避免对下降过程造成阻碍的警告；
- i) 触碰在使用过程中或刚刚结束使用后的缓降装置会造成人员烫伤及下降绳损坏的警告；
- j) 产品的储存、维护说明；
- k) 产品的报废条件；
- l) 预防性检验方案；
- m) 国家法律法规要求的其他内容。

## 附 录 A

### （规范性）

### 测试样品要求

#### A.1 测试样品要求

- A.1.1 缓降装置如果有多种操作方式，每种操作方式都应进行测试。
- A.1.2 每种缓降装置应固定下降绳的类型，如果可搭配多种下降绳应对每种搭配进行测试。
- A.1.3 如无特殊说明，每项测试都应使用新的测试样品（下降绳除外）。

#### A.2 测试顺序

缓降装置的测试样品预处理应符合表A.1要求。

表 A.1 缓降装置测试样品预处理

| 测试项目                                                                                                        |            | 标准/测试方法<br>条款号 | A、B、C级缓降装置 |    |    | D级缓降装置 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|------------|----|----|--------|
|                                                                                                             |            |                | 常温         | 浸水 | 湿冷 | 常温     |
| 一般要求 <sup>a</sup>                                                                                           |            | 5.1/6.1        | √          | —— | —— | √      |
| 下降绳破断强度及延伸率                                                                                                 |            | 5.2/6.3、6.4    | √          | —— | —— | √      |
| 下降能量                                                                                                        |            | 5.3/6.5        | √          | —— | —— | ——     |
| 缓降装置<br>静态强度                                                                                                | 全部拉出       | 5.4/6.6        | √          | —— | —— | √      |
|                                                                                                             | 未全部拉出      |                | √          | —— | —— | √      |
| 缓降装置动态强度                                                                                                    |            | 5.5/6.7        | √          | —— | —— | √      |
| 锁止机构启动负荷 <sup>b</sup>                                                                                       |            | 5.6.1/6.8      | √          | —— | —— | √      |
| 锁止机构<br>锁止性能 <sup>b</sup>                                                                                   | 下降能量测试后    | 5.6.2/6.9      | √          | —— | —— | ——     |
|                                                                                                             | 工况性能测试前    |                | √          | √  | √  | √      |
| 工况性能                                                                                                        | 最小额定载荷     | 5.7/6.10       | √          | √  | √  | √      |
|                                                                                                             | 最大额定载荷+25% |                | √          | √  | √  | √      |
| 耐腐蚀性能                                                                                                       |            | 5.8/6.11       | √          | —— | —— | √      |
| 耐高温性能 <sup>c</sup>                                                                                          |            | 5.9/6.12       | √          | —— | —— | √      |
| <sup>a</sup> 不包含挂点及连接器。<br><sup>b</sup> 适用于带锁止功能的缓降装置，应对制造商明示的每种特殊环境进行检测，并相应增加样品。<br><sup>c</sup> 适用于织物下降绳。 |            |                |            |    |    |        |

**附 录 B**  
**(资料性)**  
**预防性检验记录**

预防性检验记录应根据制造商所提供的方案进行记录，可参考表B.1进行制定。

**表 B.1 缓降装置预防性检验记录示例**

| 缓降装置预防性检验记录表      |      |              |              |      |            |        |
|-------------------|------|--------------|--------------|------|------------|--------|
| 制造商(名称/联系方式):     |      |              |              |      |            |        |
| 产品名称              |      | 型号/类型/级别     |              |      | 产品批号/唯一性编号 |        |
| 制造日期/有效期          |      | 购买日期         |              |      | 首次投入使用日期   |        |
| 其他相关信息（内部编号、保管人等） |      |              |              |      |            |        |
| 预防性检验记录           |      |              |              |      |            |        |
| 检验周期:             |      |              |              |      |            |        |
| 检验日期              | 检验项目 |              |              |      |            | 检验报告编号 |
|                   | 外观   | 锁止机构<br>启动负荷 | 锁止机构<br>锁止性能 | 工况性能 | 标识         | 下次检验期限 |
|                   |      |              |              |      |            |        |
| 检验日期              | 检验项目 |              |              |      |            | 检验报告编号 |
|                   | 外观   | 锁止机构<br>启动负荷 | 锁止机构<br>锁止性能 | 工况性能 | 标识         | 下次检验期限 |
|                   |      |              |              |      |            |        |
| 检验日期              | 检验项目 |              |              |      |            | 检验报告编号 |
|                   | 外观   | 锁止机构<br>启动负荷 | 锁止机构<br>锁止性能 | 工况性能 | 标识         | 下次检验期限 |
|                   |      |              |              |      |            |        |
| 检验日期              | 检验项目 |              |              |      |            | 检验报告编号 |
|                   | 外观   | 锁止机构<br>启动负荷 | 锁止机构<br>锁止性能 | 工况性能 | 标识         | 下次检验期限 |
|                   |      |              |              |      |            |        |

## 参 考 文 献

- [1] ISO 10333-1:2000 Personal fall-arrest systems — Part 1: Full-body harnesses
  - [2] ISO 10333-3:2000 Personal fall-arrest systems — Part 3: Self-retracting lifelines
  - [3] ISO 10333-5:2001 Personal fall-arrest systems — Part 5: Connectors with self-closing and self-locking gates
  - [4] ISO 22159:2007 Personal equipment for protection against falls — Descending devices
  - [5] EN 341: 2012 Personal fall protection equipment — Descender devices for rescue
  - [6] EN 362:2004 Personal protective equipment against falls from a height — Connectors
  - [7] EN 795:2012 Personal fall protection equipment — Anchor devices
-

# 《坠落防护 缓降装置》 (征求意见稿)

## 编制说明

标准编制组

# 一、工作简况

## （一）任务来源

根据《国家标准化管理委员会关于下达安全生产领域强制性国家标准制修订专项计划的通知》（国标委发[2024]46号），由军事科学院系统工程研究院军需工程研究所承担《听力防护装备 第2部分：耳罩》国家标准的修订任务，计划编号：20242814-Q-450。该项目由应急管理部提出并归口，委托全国个体防护装备标准化技术委员会坠落防护装备分技术委员会（以下简称：坠落分标委）负责组织。北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所牵头。

## （二）制定背景

缓降装置是一种将坠落防护与救援逃生相结合的坠落防护装置，设计理念有别于传统坠落防护装备的避免或者通过合理的制动阻止坠落的发生，而是通过对坠落过程的控制改变坠落过程中势能与动能的转换，将坠落过程中的动能控制在安全的范围之内，并通过摩擦等方式消耗多余势能，最终将坠落过程中的速度和加速度控制在人体可以接受的范围，并同时保证受困人员安全到达地面，成功脱离危险环境。

随着我国对生产安全的要求不断提高，国内很多电力、石化、工矿企业都要求配备一定数量的缓降装置用以日常的生产作业和逃生救援。特别是风电产业的兴起，据统计，截止到2010年底，全国风电累计吊装容量和并网运营容量分别为4400万千瓦和3100万千瓦。2009年，我国政府公布了2020年非化石能源消费比重达到一次能源需求的15%、碳排放强度在2005年的基础上降低40%~45%的宏大目标。这意味着到2020年全国预计并网运行风电装机容量将超过1亿千瓦。截止到2003年6月，我国共有100千瓦以上的风电装机共900余台，目前很多运营商在每台风机上至少配备了1~2台救援缓降装置，但由于国内尚无相关国家标准，国内产品与国外产品差距较大。由于产品标准的缺失，对产品的质量监管缺少管理依据，管理工作处于停滞状态，造成了国内产品质量无法保证，进口产品无法进行监管的现状，对安全生产造成了极大隐患。

如今，缓降装置的应用不仅越来越多的应用在传统的建筑施工、电力水利、石油化工，还应用在煤矿及非煤矿山、救援抢险、挖掘勘探和饭店、楼宇、商场等人员密集场所乃至家庭中配备的安全防护装备，此装置直接涉及作业人员生命安全，标准的制定将为该产品的设计、生产提供正确的导向，明确安全性能指标，改变国内在突发事件中人

员撤离不及时而导致的群死群伤现象以及该产品标准缺失的现象，对稳定和提高产品质量，完善我国坠落防护体系，提高坠落防护系统适应性有着重要意义。

（三）协作单位

中际联合（北京）科技股份有限公司、金华捷科工具有限公司、中国标准化研究院、长江三峡技术经济发展有限公司、霍尼韦尔安全防护设备（上海）有限公司、塞卡尔（北京）工业技术有限公司、青岛豪迈兴利电力设备有限公司、东莞市红火安全科技有限公司、宁波天弘电力器具有限公司等

（四）主要工作过程

主要工作过程如下：

第一阶段（2024年4月）：标准计划正式下达后，确定许超为项目负责人，制定了标准修订计划及各协作单位的工作任务并成立标准编制组开展调研工作，形成较完善的工作草案，收集和翻译相关资料，确定标准修订内容；

第二阶段（2024年4月至2024年7月）：完成基础调研，包括国际标准收集、翻译及国内相关标准的分析工作；

第三阶段（2024年7月至2024年10月）：标准编制组组内部研讨、论证，进行必要的试验验证，形成标准讨论稿；

第四阶段（2024年11月至2024年12月）：针对标准讨论稿标准编制组召开技术研讨会会对讨论稿进行修改，并形成征求意见稿。

（五）主要起草人及其所做工作

标准编写过程中主要起草人参与了国外相关标准及资料的收集及国内外标准调研、标准技术指标分析、测试样品提供以及验证试验等工作，具体分工如下：

| 序号 | 起草人 | 所在单位                   | 起草过程中的主要工作          |
|----|-----|------------------------|---------------------|
| 1  | 陈倬为 | 北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所 | 负责标准项目的整体协调和质量管理工作。 |

| 序号 | 起草人   | 所在单位                   | 起草过程中的主要工作                                                                         |
|----|-------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | 许超    | 北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所 | 负责标准项目的申报、任务下达后标准框架的构建、国内产品生产、使用企业的调研；包括标准工作组讨论稿、征求意见稿、送审稿、报批稿及其制修订说明在内的文本起草和校对工作。 |
| 3  | 张庆伟   | 中际联合（北京）科技股份有限公司       | 负责标准验证试验及指标讨论                                                                      |
| 4  | 吕伟宏   | 宁波天弘电力器具有限公司           | 参与标准技调研及技术指标讨论                                                                     |
| 5  | 林凌    | 霍尼韦尔安全防护设备（上海）有限公司     | 参与标准技调研及技术指标讨论                                                                     |
| 6  | 连军    | 东莞市红火安全科技有限公司          | 参与标准技调研及技术指标讨论                                                                     |
| 7  | ..... | .....                  | .....                                                                              |

## 二、标准编制原则和主要内容论据

### （一）标准编制原则

根据国家标准化的有关政策、法律、法规要求，以及坠落防护装备目前在我国的实际应用情况，此次《坠落防护 缓降装置》标准的修订遵循了以下原则：

#### 1.合规性原则

法规依据，我国《中华人民共和国安全生产法》等法律法规明确要求，生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。修订《坠落防护 缓降装置》标准是落实相关法律要求，确保作业人员安全与健康的必要举措。

标准依据，参考GB 39800.1-2020《个体防护装备配备规范第1部分：总则》、GB/T 23468《坠落防护装备的选择、使用和维护》、AQ 6111-2023《个体防护装备安全管理规范》等相关标准，使制修订的标准与现有标准体系协调一致。

## 2. 适用性原则

随着我国建筑、电力、桥梁等行业作业方式的发展，高处作业的范围和环境日益复杂多样，对缓降装置的功能和性能提出了更高的要求，需要通过修订标准来规范和引导其应用，确保产品质量安全，有效防止人员或物体坠落造成的伤害。

## 3. 安全性原则

以保障人员生命安全为首要目标，对缓降装置的下降能量、动态强度等关键安全指标提出严格要求，确保缓降装置能够承在人员使用时有效防止坠落事故的发生或减轻事故伤害程度。考虑到缓降装置在户外使用时可能面临的各种恶劣环境条件，如高温、低温、潮湿、紫外线等，对缓降装置的预处理作出相应规定，确保在不同环境下的安全性不受影响。

## 4. 协调性原则

与上下游标准衔接，该标准应与我国已有的高处作业安全规范以及坠落防护标准体系内的其他相关标准相互协调，避免出现标准之间的矛盾或重复，形成一个完整的安全标准体系。积极关注国际标准化组织（ISO）等国际机构发布的相关标准，在标准编制过程中尽量采用国际通用的术语、技术要求和测试方法，便于我国缓降装置产品在国际市场上的流通和使用。

## 5. 先进性原则

关注缓降装置行业的技术发展动态和趋势，如新材料、新工艺、新技术的应用，在标准中适当体现前瞻性要求，引导行业技术创新和进步，使标准具有一定的先进性和适应性。在标准的技术指标和要求设定上，既要满足当前的实际需求，又要考虑到未来一段时间内行业的发展变化，预留一定的发展空间，避免标准频繁修订。

## 6. 经济性原则

成本控制，在保证缓降装置产品防护性能和质量的前提下，应充分考虑企业的经济承受能力，合理确定标准的技术要求和指标，避免过高的成本给企业带来不必要的负担。效益评估，通过对缓降装置产品的使用效果和经济效益进行评估，不断优化标准的技术要求和指标，提高标准的经济性和社会效益。

## 7. 规范性原则

本标准文件按照 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》给出编写规则进行制定。

## （二）主要技术要求的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由

### 1. 标准引用情况说明

| 序号 | 第一次出现的条款号或附录号 | 类型   | 主要内容                                | 引用文件号/标准号 | 引用文件/标准名称   | 引用的主要相关内容          |
|----|---------------|------|-------------------------------------|-----------|-------------|--------------------|
| 1  | 4.1           | 技术要求 | 与缓降装置连接的挂点装置应符合GB 30862的要求。         | GB 30862  | 《坠落防护挂点装置》  | 挂点装置静态强度、动态性能等技术要求 |
| 2  | 4.1           | 技术要求 | 与缓降装置连接的连接器应符合GB/T 23469的要求。        | GB 23469  | 《坠落防护连接器》   | 连接器静态强度等技术要求       |
| 3  | 4.1           | 技术要求 | 如果缓降装置带有提升功能，应符合GB 24544中对于提升功能的要求。 | GB 24544  | 《坠落防护速差自控器》 | 速差自控器救援功能技术要求      |

### 2. 主要技术要求的依据及理由

#### 2.1 下降绳静态强度及延伸率

下降绳是缓降装置中的关键零部件，该章节按照下降绳的材质和样式分别对下降绳提出了强度方面的要求，规定钢丝绳的强度绳体的剪切强度应不大于 $1960\text{ N/mm}^2$ 。该技术指标与EN 341：2011保持一致。

纺织类下降绳要求最小破断强度不小于10倍的最大载荷，考虑到市场现状及成本等因素，该指标与最大载荷相关联，就目前市场上的产品而言，这一指标所对应的力值在10kN~20kN之间，指标范围涵盖了ISO标准中对于纺织类破断强度18kN的力值。最小破断强度、延伸率指标参考了我国GA494标准中有关安全绳的技术指标，避免了与我国现行标准间的冲突。

绳结部分规定了绳结的具体打结方式，依据征求意见将绳结分为双渔人节和8字节两种，并对两种打结方式进行了具体规定，双渔人节只能作为阻止下降绳进入或从缓降装置内脱出的截止装置，如果与连接器连接则必须使用8字节。

#### 2.2 静态强度

静态强度规定了下降绳未全部拉出和全部拉出两种，充分考察缓降装置在各种状态下的整体强度性能，A、B、C级缓降装置应能承受至少10倍的最大额定载荷3 min。当测试载荷小于12 kN时按12 kN进行测试。测试载荷与EN 341：2011保持一致。

#### 2.3 动态强度

该技术指标在制定过程中参考了EN 341: 2011, 考察缓降装置在使用过程中经受冲击载荷的能力, 规定在提升600mm后进行冲击测试, 测试重物不应与缓降装置脱离, 缓降装置不应损坏。与EN标准保持一致。

#### **2.4 下降能量与工况性能**

该技术指标是缓降装置性能指标, 包括速度、功能等方面内容, 具体如下:

- 应符合制造商所表示的级别要求;
- 温度的提升不应影响缓降装置正常工作;
- 下降速度应保持在0.5 m/s~2.0 m/s;
- 下降过程中缓降装置与使用者接触的零部件表面温度不应超过48℃;

该指标通过模拟降落的方式对制造商所明示的缓降装置下降能量进行验证, 由于产品额定负荷及下降高度差异较大, 所以通过能量对所有产品进行统一分级, 技术指标与EN 341: 2011保持一致。

#### **2.5 锁止机构**

该技术指标对锁止机构的启动负荷和锁止机构锁止性能两个技术指标, 与EN 341: 2011标准中的Operating force和holding force及ISO 22159:2007Holding load相对应, 规定手动操作部件的启动负荷不应大于450N, 锁止机构应能承受1.5倍的最大载荷3 min, 在锁止状态下的滑移不应大于300mm, 卸载后应能正常解锁。技术指标与国际标准基本保持一致。

### **三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系, 配套推荐性标准的制定情况;**

#### **(一) 有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系**

本标准文件符合现行法律法规, 与我国现行的个体防护装备标准体系中相关配备选用标准、产品标准等互相支持互为补充, 是与《中华人民共和国标准化法》《中华人民共和国产品质量法》等相关法律协调一致的强制性国家标准。

本标准符合《安全生产法》等国家法律法规及各级地方政府相关规定和制度, 与现行的法律、法规和强制性标准协调一致, 无矛盾和冲突。所有引用标准均是现行有效的国家标准。

#### **(二) 配套推荐性标准的制定情况**

无。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析；

(一) 采标情况

在选择国外先进参考标准过程中主要从标准适用范围、标准新旧程度、标准技术指标的接受程度及需求等方面考虑，由于ISO 22159：2007 Personal equipment for protection against falls — Descending devices在标准适用范围及技术指标设置等方面与此次制定的缓降装置标准的定位较为一致，所以最终确定以该标准为主要参考标准，同时配合欧盟标准BS EN 341：2011 Personal fall protection equipment — Descender devices for rescue对缓降装置的分类等技术指标进行完善。由于在标准分类和标准结构方面EN标准更加符合我国现行标准体系，故对于ISO标准的采标程度为非等效采用。

(二) 与国际、国外有关法律法规和标准对比情况

国标与国外同类标准水平在主要项目上基本保持一致，技术指标对比见表1，具体如下：

| 技术指标名称 | 坠落防护 缓降装置                  | SO ISO 22159：2007<br>Personal equipment for<br>protection against falls —<br>Descending devices | BS EN 341：2011 Personal<br>fall protection equipment —<br>Descender devices for rescue |
|--------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 分类与分级  | I 型/II 型<br>A/B/C/D级       | Type1～Type6<br>Class A/B/C/D                                                                    | Type1/2<br>Class A/B/C/D                                                               |
| 下降能量   | 0.5 m/s～2.0 m/s<br>≤48℃    | 0.1 m/s～2.0 m/s<br>≤48℃                                                                         | 0.5 m/s～2.0 m/s<br>≤48℃                                                                |
| 静态强度   | 12kN～10倍最大载荷               | 12kN～15kN                                                                                       | 12kN～10倍最大载荷                                                                           |
| 动态强度   | 600mm冲击，不应损坏               | 600mm冲击，不应损坏                                                                                    | 600mm冲击，不应损坏                                                                           |
| 锁止机构性能 | 启动负荷≤450N<br>锁止负荷：1.5倍最大载荷 | 启动负荷≤450N<br>锁止负荷：1.5倍最大载荷                                                                      | 启动负荷≤450N                                                                              |
| 耐腐蚀性能  | 盐雾测试<br>周期2d               | 盐雾测试<br>周期2d                                                                                    | 盐雾测试<br>周期2d                                                                           |

(三) 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

1. 主要试验的分析和综述

由于该产品及标准在国内尚属空白，所以在标准技术指标确定过程中进行了大量的产品测试及论证，主要涉及预处理后的能量测试和工况性能测试，以确保标准技术指标的水平及我国的测试能力能够满足我国现状及标准需求。

## 2. 样品的预处理

在进行工况测试前需要对样品进行低温，湿冷等预处理，验证试验截图见图1。



图1 样品预处理

## 3. 工况性能及下降能量测试

需要针对特定侧工作载荷进行模拟下降测试，测试后测量下降速度及部件温度，验证试验截图见图2。





图2 下降能量及工况性能测试

#### 4. 样品分析

经过多次测试后对样品进行拆解，分析其关键部件可靠性、安全性、失效原因等，并综合分析结果对标准技术指标进行完善，验证试验截图见图3。

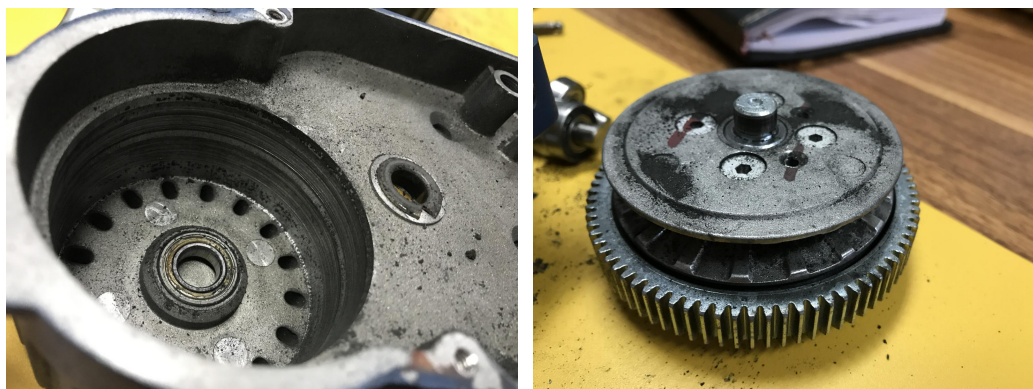


图3 样品分析

目前我国缓降装置产品主要依赖于进口，在国内生产的产品主要为合资及外资企业，生产产品所依据的标准绝大部分为EN标准，少部分为ANSI标准，国内生产企业绝大部分产品依据EN标准研发，并大都通过CE认证，与国外产品技术水平基本保持一致。

## 五、重大分歧意见的处理经过和依据

| 序号 | 争议要点        | 具体意见                         | 争议来源                         | 处理结果                              |
|----|-------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 下降绳性能如何控制   | 规定钢丝绳剪切强度上限<br>规定纤维绳延伸率及断裂强度 | √ 编制组内部的难点或存疑<br>□ 其他, 请详细说明 | √ 已解决<br>□ 需开展深入工作<br>□ 其他, 请详细说明 |
| 2  | 测试方向是否仅垂直方向 | 应按照制造商要求进行                   | √ 编制组内部的难点或存疑<br>□ 其他, 请详细说明 | √ 已解决<br>□ 需开展深入工作<br>□ 其他, 请详细说明 |

### （一）对“钢丝绳性能如何控制”意见的处理经过和依据

下降绳是缓降装置中的关键零部件,在制定过程中就钢丝绳式下降绳的强度指标如何规定展开了讨论,由于缓降装置在实际使用过程中会对下降绳产生大量摩擦,在通过的产品及标准进行调研后最终决定将钢丝绳的剪切强度作为钢丝绳性能控制的具体技术指标,由于钢丝绳的剪切强度过高会导致钢丝绳变脆,在实际使用过程中过脆的钢丝绳在摩擦过程中容易出现断丝现象,反而对产品性能造成不利影响,所以规定钢丝绳的强度绳体的剪切强度应不大于 $1960\text{ N/mm}^2$ 。该技术指标与EN 341保持一致。由于在静态强度中已经涉及钢丝绳的断裂强度,对于钢丝绳的极限断裂强度就不在另行规定。

纺织类下降绳要求最小破断强度不小于10倍的最大载荷,考虑到市场现状及成本等因素,该指标与最大载荷相关联,就目前市场上的产品而言,这一指标所对应的力值在 $10\text{ kN}\sim 20\text{ kN}$ 之间,指标范围涵盖了ISO标准中对于纺织类破断强度 $18\text{ kN}$ 的力值。由于纺织物在摩擦过程中的形变量较大,所以除了最小破断强度外还规定了延伸率指标,最小破断强度、延伸率指标参考了我国GA494标准中有关安全绳的技术指标,避免了与我国现行标准间的冲突。

### （二）对“测试方向是否仅垂直方向”意见的处理经过和依据

经过对产品与市场方面的调研发现目前缓降装置不仅可垂直使用,也可以在倾斜状态下进行使用,如果测试过程仅针对垂直方向会造成产品性能评价方式与实际使用情况间的不一致,不能有效的进行产品性能评价,在EN标准中对测试过程有如下表述“5.5: carry out the descent energy test in the direction of travel of the descender device, which is the same as that in practice, as described in the information

supplied by the manufacturer.” EN标准中规定在测试时应按照制造商所提供的信息，与实际使用相同的状态进行测试，所以在进行测试方向的规定时加入了按照制造商所提供的信息进行安装，与国际标准保持一致。

## **六、强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议及理由**

### **（一）过渡期建议及理由（实施标准需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等）**

本标准文件为强制性国家标准，建议在发布日期至实施日期之间的过渡期内加强对相关生产企业的技术指导。建议在本标准颁布并实施后，由相关部门及时组织对本标准的宣贯工作，以尽可能减少成本投入，迅速完成标准过渡，为老旧产品的市场退出预留充足时间。

本文件实施所需的技术条件已经成熟，建议按照既定流程进行本文件的发布和实施。建议过渡期设定为12个月。

### **（二）实施标准可能产生的社会和经济影响等**

缓降装置是一种将坠落防护与救援逃生相结合的坠落防护装置，设计理念有别于传统坠落防护装备的避免或者通过合理的制动阻止坠落的发生，而是通过对坠落过程的控制改变坠落过程中势能与动能的转换，将坠落过程中的动能控制在安全的范围之内，并通过摩擦等方式消耗多余势能，最终将坠落过程中的速度和加速度控制在人体可以接受的范围，并同时保证被困人员安全到达地面，成功脱离危险环境。

随着我国对生产安全的要求不断提高，国内很多电力、石化、工矿企业都要求配备一定数量的缓降装置用以日常的生产作业和逃生救援。特别是风电产业的兴起，据统计，截止到2010年底，全国风电累计吊装容量和并网运营容量分别为4400万千瓦和3100万千瓦。2009年，我国政府公布了2020年非化石能源消费比重达到一次能源需求的15%、碳排放强度在2005年的基础上降低40%~45%的宏大目标。这意味着到2020年全国预计并网运行风电装机容量将超过1亿千瓦。截止到2003年6月，我国共有100千瓦以上的风电装机共900余台，目前很多运营商在每台风机上至少配备了1~2台救援缓降装置，但由于国内尚无相关国家标准，国内产品与国外产品差距较大。由于产品标准的缺失，对产品的质量监管缺少管理依据，管理工作处于停滞状态，造成了国内产品质量无法保证，进

口产品无法进行监管的现状，对安全生产造成了极大隐患。

如今，缓降装置的应用不仅越来越多的应用在传统的建筑施工、电力水利、石油化工，还应用在煤矿及非煤矿山、救援抢险、挖掘勘探和饭店、楼宇、商场等人员密集场所乃至家庭中配备的安全防护装备，此装置直接涉及作业人员生命安全，标准的实施将为该产品的设计、生产提供正确的导向，明确安全性能指标，改变国内在突发事件中人员撤离不及时而导致的群死群伤现象以及该产品标准缺失的现象，对稳定和提高产品质量，完善我国坠落防护体系，提高坠落防护系统适应性有着重要意义。

## **七、实施强制性国家标准有关的政策措施（包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等）**

### **（一）实施监督管理部门**

本标准的实施监督管理部门为县级及以上应急管理部门。

### **（二）对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等**

涉及本标准执行及违规处罚的法律、法规和部门规章主要包括《中华人民共和国安全生产法》以及《市场监管总局办公厅、住房和城乡建设部办公厅、应急管理部办公厅关于进一步加强安全帽等特种劳动防护用品监督管理工作的通知》。《中华人民共和国安全生产法》第九十九条明确指出，生产经营单位若存在以下行为之一，将被责令限期改正，并处以不超过五万元的罚款；若逾期未改正，则处以五万元以上二十万元以下的罚款，并对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处以一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，将责令停产停业整顿；若构成犯罪，将依照刑法有关规定追究刑事责任。其中，（五）项明确指出，未为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的行为将受到上述处罚。

《市场监管总局办公厅、住房和城乡建设部办公厅、应急管理部办公厅关于进一步加强安全帽等特种劳动防护用品监督管理工作的通知》中的保障措施明确指出：“（四）严格追责问责。对于未使用符合国家或行业标准的特种劳动防护用品，特种劳动防护用品在进入现场前未经查验或查验不合格即投入使用，以及因特种劳动防护用品管理混乱

导致作业人员发生事故伤害及职业危害的责任单位和责任人，将依法追究相关责任。”

## 八、是否需要对外通报的建议及理由（通报与否均应说明理由）

本标准需进行对外通报。作为一项强制性的国家标准，一旦作为技术性法规正式颁布，国际通报将有助于其他国家和地区更好地了解我国坠落防护装备中缓降装置的技术要求，从而促进我国与其它国家和地区在技术交流与合作方面的深入发展。

## 九、废止现行有关标准的建议

本标准实施后，建议代替GB/T 38230-2019《坠落防护 缓降装置》标准，原标准废止。

## 十、涉及专利的有关说明

无。

## 十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程和服务目录

### （一）产品

本标准涉及垂直使用的自动及手动缓降装置。按缓降装置的设计结构分为自动缓降装置为Ⅰ型，手动缓降装置为Ⅱ型。按缓降装置按照下降能量分为如下等级：

- A级：下降能量（W） $\geq 7.5 \times 10^6 \text{J}$ ；
- B级：下降能量（W） $\geq 1.5 \times 10^6 \text{J}$ ；
- C级：下降能量（W） $\geq 0.5 \times 10^6 \text{J}$ ；
- D级：仅限于一次性使用，下降能量取决于最大下降高度和最大额定载荷。

### （二）过程

#### 1. 设计过程

遵循标准中的结构设计，根据实际防护需求，合理设计规格和尺寸，确保缓降装置产品在提供有效防护的同时，不妨碍作业人员的操作灵活性，提高工作效率。

#### 2. 生产过程

对原材料进行严格筛选和检验，确保其质量符合标准要求。在生产过程中，严格控制加工工艺，保证缓降装置产品的整体质量和性能。对生产过程中的关键工序进行质量监控，确保产品质量安全符合防护要求。

#### 3. 检验过程

包括原材料检验、半成品检验和成品检验。原材料检验主要对物理性能、安全性能等进行检测；半成品检验对加工过程中的关键工序进行检查；成品检验则按照标准，对缓降装置产品的各项性能指标进行全面检测，确保产品符合标准技术指标要求。

### **（三）服务**

#### **1. 售前服务**

生产厂家为用户提供产品咨询服务，帮助用户了解缓降装置产品的性能特点、适用范围、使用方法等，根据用户的作业环境和需求，推荐合适的产品型号和规格。

#### **2. 售中服务**

及时为用户提供产品配送服务，确保用户能够按时收到货物。为用户提供安装调试服务，如帮助用户安装连接部件等，确保缓降装置产品的正常使用。

#### **3. 售后服务**

为用户提供产品维修和保养服务，如对损坏的缓降装置产品进行修补、更换配件等。定期回访用户，了解产品的使用情况和用户的满意度，收集用户的意见和建议，及时改进产品和服务质量。

## **十二、其他应予以说明的事项**

无。