

ICS 13.340.99  
CCS C 73



# 中华人民共和国国家标准

GB 38230—2025  
代替 GB/T 38230—2019

## 坠落防护 缓降装置

Fall protection—Descender devices

2025-08-29发布

2026-09-01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 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类、分级与标记 .....	2
5 技术要求 .....	3
6 测试方法 .....	5
7 检验规则 .....	20
8 标识 .....	21
9 制造商提供的信息 .....	22
附录A（规范性）测试样品要求 .....	23
附录B（资料性）预防性检验记录 .....	24
参考文献 .....	25

## 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)；
- 更改了术语和定义(见第3章，2019年版的第3章)；
- 更改了缓降装置的标记(见4.3, 2019年版的4.3)；
- 更改了设计结构(见5.1.1, 2019年版的5.1.1)；
- 更改了下降绳(见5.1.2, 2019年版的5.1.2)；
- 更改了下降绳物理性能(见5.2, 2019年版的5.2)；
- 更改了下降能量(见5.3, 2019年版的5.3)；
- 更改了工况性能(见5.7, 2019年版的5.7)；
- 更改了预处理(见6.2, 2019年版的6.2)；
- 更改了下降绳最小破断强度测试(见6.3, 2019年版的6.3)；
- 更改了下降能量测试(见6.5, 2019年版的6.5)；
- 更改了出厂检验(见7.2, 2019年版的7.2)；
- 更改了缓降装置预防性检验要求(见表2, 2019年版的表2)；
- 更改了测试样品要求(见附录A, 2019年版的附录A)。

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。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出并归口。

本文件及其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、检验规则、标识及制造商提供的信息，描述了相应的测试方法。

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 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

## 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缓慢降落至高处作业基准面(或地面)的装置。

注1:分为自动缓降装置和手动缓降装置。

注2:缓降装置由下降绳和限速部件等组成。

### 3.2

#### **自动缓降装置 automatic descender devices**

在下降过程中不需要使用者对限速部件施加人为干涉的缓降装置。

### 3.3

#### **手动缓降装置 manually-operated descender devices**

在下降过程使用者需手动控制限速部件以达到控制速度的缓降装置。

### 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，在下降过程中配合限速部件调整缓降速度，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**

缓降装置下降载荷、重力加速度、单次下降高度和下降次数的乘积。

注：衡量缓降装置下降次数及重复使用能力的指标，按公式(1)计算：

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

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，单位为米每二次方秒(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在正常工作状态下能够启动的最小质量。

注：人员或设备的质量，用千克(kg)表示。

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)表示。

3.9

**最小破断强度 minimum breaking strength;MBS**

下降绳破断强度试验值的平均值减去三倍标准偏差所得的计算值。

注：用千牛(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 expired period**

产品自生产之日至达到制造商规定的判废条件间的最长时期。

注：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 $W \geq 7.5 \times 10^6$  J；

——B 级：下降能量 $1.5 \times 10^6$  J $\leq W < 7.5 \times 10^6$  J；

——C 级：下降能量 $0.5 \times 10^6$  J $\leq W < 1.5 \times 10^6$  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/下降能量-单次最大下降高度”组成。

**示例：** 单次最大下降高度为100 m, 下降能量为 $3.0 \times 10^5 \text{ J}$  的B级自动缓降装置应标记为“ $\text{I B}/3.0 \times 10^5 \text{ J}-100\text{m}$ ”。

## 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，其材料不应应对皮肤产生刺激、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连续明确的动作。

5.1.1.5 缓降装置中使用的连接器应符合 GB 23469 的要求。

5.1.1.6 如果缓降装置带有提升功能，在依照产品使用说明正确锁止的情况下，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 下降绳绳体应为整根制成，中间不应有接头。

5.1.2.2 非织物类下降绳应捻制均匀、紧密、不松散。

5.1.2.3 织物类下降绳使用的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。

#### 5.1.3 绳端与环眼

5.1.3.1 织带和纤维绳末端不应留有散丝。

5.1.3.2 织带和纤维绳末端应折缝，不应使用铆钉、胶粘、热合等工艺。

5.1.3.3 织带和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将散头收拢。

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

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)的要求，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终止装置，不能用作连接挂点及连接器使用。

5.1.3.7 当纤维绳使用绳结和连接器相连时，打结方式应符合图1b)的要求，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 钢丝绳夹不应用作钢丝绳的环眼终止装置。



图 1 绳结打结方式

## 5.2 下降绳物理性能

### 5.2.1 下降绳强度

**5.2.1.1** 按照6.3测试，钢丝绳式下降绳的最小破断强度不应小于12 kN，抗拉强度不应大于1960 N/mm<sup>2</sup>。

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。

**5.2.1.2** 按照6.3测试，织物类下降绳的最小破断强度不应小于18 kN。

### 5.2.2 下降绳延伸率

**5.2.2.1** 按照6.4测试，织带式下降绳达到最小破断强度的10%时，其延伸率应在0.5%~7%之间。

**5.2.2.2** 按照6.4测试，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，缓降装置符合下列要求：

- 应符合制造商所标示的级别及能量数值要求；
- 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~2.0m/s；
- 需使用者通过接触方式控制下降的零部件表面温度不应超过48℃。

注：D级缓降装置不适用本项测试。

## 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6.7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，缓降装置应能承受至少5倍的最大额定载荷。

## 5.5 动态性能

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300mm，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~2.0m/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；
- 需使用者通过接触方式控制下降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~2.0m/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；
- 需使用者通过接触方式控制下降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，允许出现白斑。

注：本项不适用于测试高腐蚀性环境(如海上、化工厂等)中的耐腐蚀性要求。

## 5.9 耐高温性能

按照6.12进行测试，纤维绳及织带式下降绳不应出现熔融、焦化现象。

## 6 测试方法

### 6.1 通则

6.1.1 测试应使用量程适当的检验仪器，对设计结构的检查应通过触摸和目测等方式在光照良好的条件下进行。

6.1.2 测试样要求及样品预处理要求应符合附录A。

6.1.3 如制造商规定的使用环境超过6.2的预处理规定范围，应按制造商声明的使用环境参照6.2进行预处理。

6.1.4 在检测过程中应对5.1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24 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 $10^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ 的水中放置 $60\pm 5\text{ min}$ ,取出沥干 $(15\pm 1)\text{ min}$ 进行测试。

### 6.2.3 湿冷

将缓降装置及下降绳在温度 $10^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ 的水中放置 $60\pm 5\text{ min}$ ,取出后在 $(25\pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下沥干 $(15\pm 1)\text{ min}$ ,随后在 $(-4\pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境内放置至少4 h,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 $30\text{ mm/min}\sim 150\text{ mm/min}$ 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1 N。

6.3.1.4 纤维绳和钢丝绳式下降绳试样一端的卡具应为鼓形夹钳。鼓形夹钳的直径应不小于100 mm。试样在鼓形夹钳上应缠绕两圈以上,且绳索尾端用夹具妥善固定。

### 6.3.2 测试步骤

使用5段下降绳作为测试样品,其中一段样品应包含下降绳环眼,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,两卡具之间的距离不应小于100 mm;
- c) 钢丝绳式下降绳以 $30\text{ mm/min}$ 的速度,织物类下降绳以 $100\text{ mm/min}$ 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。抗拉强度按公式(2)计算。

$$\sigma = F_6 / S_0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $\sigma$  ——抗拉强度, 单位为牛每平方米(N/mm<sup>2</sup>);
- $F_6$  ——5 段试样破断强度的平均值, 单位为牛(N), 保留至整数位;
- $S_0$  ——试样横截面积, 单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>), 保留至整数位。

### 6.3.3.2 织物类下降绳数据处理

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。标准偏差按公式(3)计算。

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

式中:

- $s$  ——标准偏差;
- $n$  ——试样数量, 取5;
- $x$  ——破断强度, 单位为千牛(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±1 mm。

### 6.4.2 测试步骤

使用5段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±0.5) min;
- d) 在初始拉力保持时间完成前的30 s 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30 s内 测量 d) 中标注的两点间的距离, 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, 初始拉力及延伸率分别按公式(4)、公式(5)计算。

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

式中:

- $N$  —— 初始拉力, 单位为牛(N);
- $d$  —— 直径, 单位为毫米(mm)。

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

式中:

- E—— 延伸率;
- B—— 距离 B, 单位为毫米(mm);
- A—— 距离 A, 单位为毫米(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

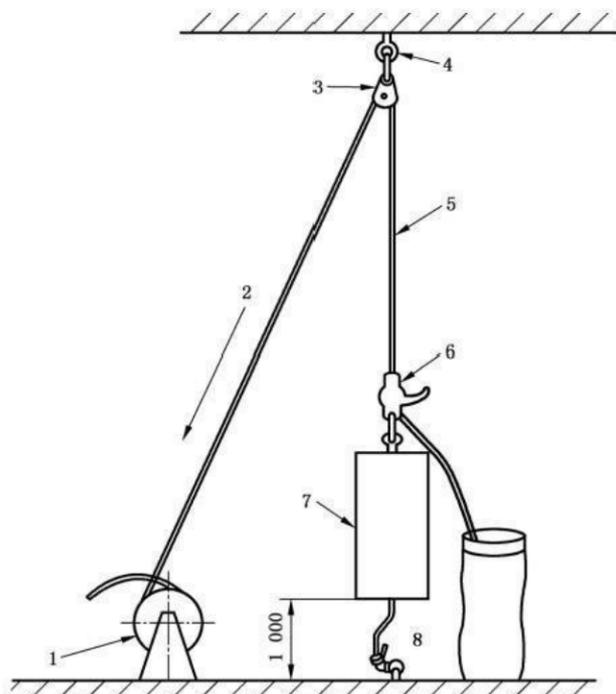
测量范围: 0℃~100℃; 分辨率: 0.1℃。

#### 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

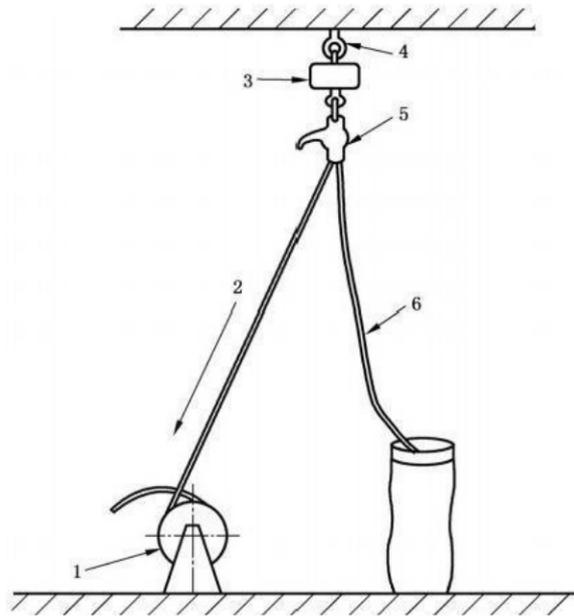
- 6.5.2.1 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例见图2。
- 6.5.2.2 以传感器控制测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例见图3。
- 6.5.2.3 以等效重物为测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例见图4。
- 6.5.2.4 以传感器控制测试载荷的自动缓降装置下降能量测试示例见图5。



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。

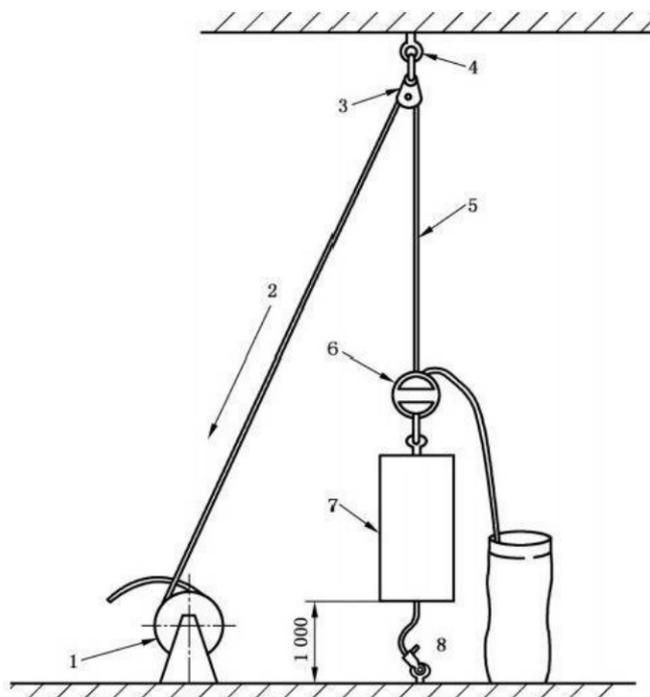
图2 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例



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。

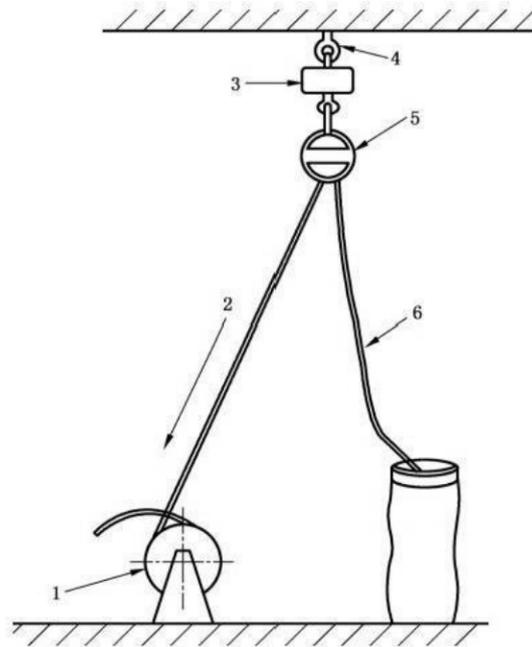
图 3 以传感器控制测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例



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

测试步骤如下：

- a) 将缓降装置按照测试示例安装在测试结构上；
- b) 加载最大额定载荷至缓降装置；
- c) 按照3.6中公式(1)及制造商提供的等级和信息确定下降次数；
- d) 开始模拟下降，每次下降完成后按照制造商提供的信息调整装置并再次开始模拟下降；
- e) 完成全部下降次数，记录最后一次完成降落的时间，并按公式(6)计算下降速度；
- f) 在完成全部降落的30 s 内测量需使用者通过接触方式控制下降的零部件表面温度。

### 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，下降速度按公式(6)计算。

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

式中：

- v——下降速度，单位为米每秒(m/s)；
- l ——最后一次测试的下降距离，单位为米(m)；
- t ——最后一次测试的下降时间，单位为秒(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50kN；精度为1级。

### 6.6.2 测试图例

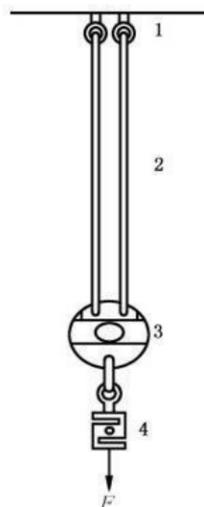
6.6.2.1 下降绳未全部拉出的静态强度测试示例见图6。

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

测试步骤如下：

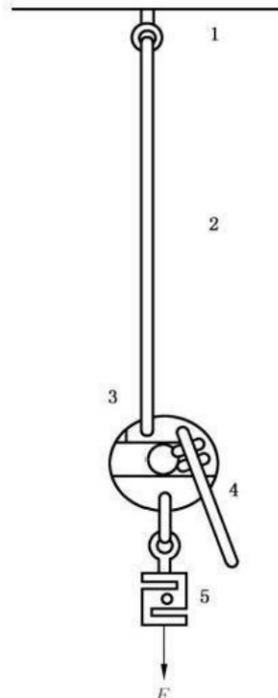
- a) 将缓降器顶部挂点连接在测试装置上；
- b) 将下降绳另一端连接至测试装置夹具；
- c) 按照5.4要求施加测试载荷，钢丝绳式下降绳加载速度为30 mm/min，纤维绳及织带式下降绳加载速度为100 mm/min，保持3+0.5min；
- d) 卸载测试载荷；
- e) 检查缓降装置，记录未承受住载荷时的损毁情况。



标引序号说明：

- 1——挂点；
- 2——下降绳；
- 3——缓降装置；
- 4——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1mm。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

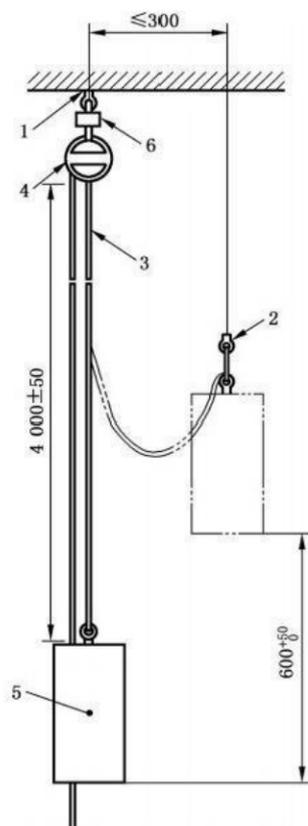
测量范围：1.0 kN~20kN；精度不低于2%；最小采样频率：1 kHz。

### 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见图8。

6.7.2.2 手动缓降装置动态强度测试示例见图9。

单位为毫米



标引序号说明：

1——测试挂点；

2——释放装置；

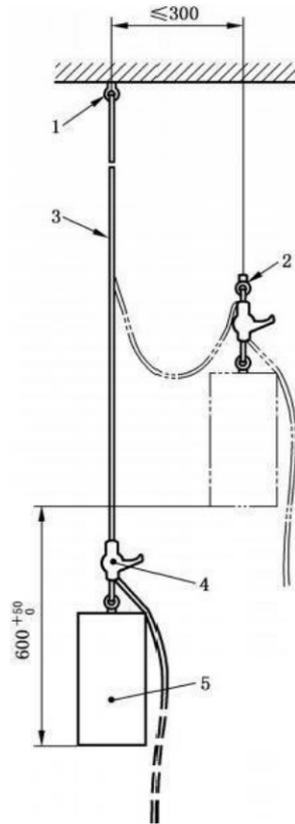
3——下降绳；

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



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

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) 将下降绳拉出  $(4000 \pm 50)$  mm，夹住避免缩回，将最大额定载荷连接至下降绳末端；
- c) 将测试重物提升  $600 + 50$  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，单位为千牛 (kN)。

## 6.8 锁止机构启动负荷测试

### 6.8.1 测试设备

同6.5.1。

### 6.8.2 测试步骤

测试步骤如下：

- a) 将缓降装置安装在测试挂点上；
- b) 将下降绳进入端拉出 $(1000 \pm 50)$  mm, 夹住避免缩回；
- c) 将最大额定载荷连接至下降绳末端环眼；
- 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, 测量并记录力值。

### 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。

### 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。

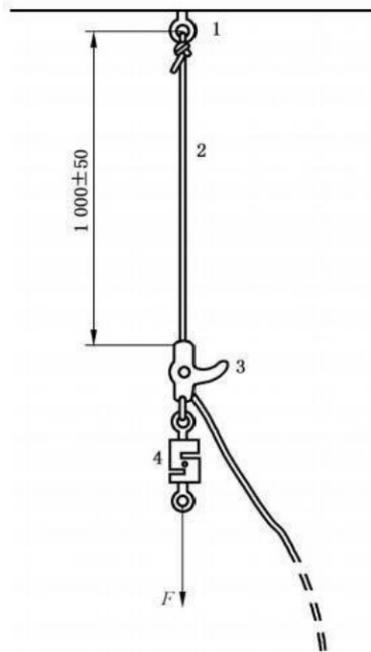
### 6.9.3 测试步骤

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 的速度施加测试载荷至最大额定载荷的1.5倍；
- d) 保持测试载荷 $3.0 \pm 0.5$  min；
- e) 卸载测试载荷, 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

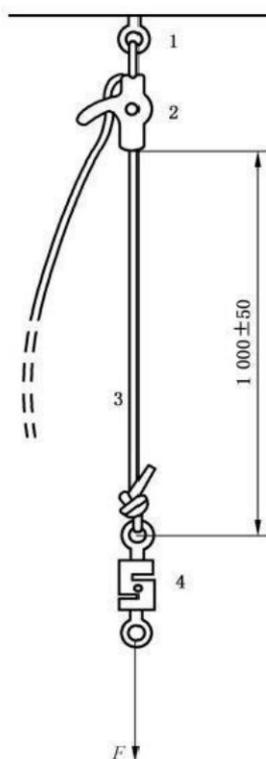
滑移距离实测数值保留至整数位。



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



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 1 1 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6.5.1。

### 6.10.2 测试图例

工况性能测试示例见图2~图5。

### 6.10.3 测试步骤

测试步骤如下:

- a) 按照制造商提供的信息确定最大下降高度;
- b) 将缓降装置按照测试示例安装在测试结构上;
- c) 加载最小额定载荷至缓降装置;
- d) 开始模拟下降,同时记录下降时间;
- e) 完成一次最大高度的下降,并按公式(6)计算下降速度;
- f) 在完成降落的30 s内测量需使用者通过接触方式控制下降的零部件表面温度;

- g) 如果有锁止装置，调整缓降装置，以不超过2.0 m/s 的速度再进行一次下降；
- 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，重新进行预处理后将缓降装置按照测试示例安装在测试结构上；
- j) 加载缓降装置最大额定载荷的125%；
- k) 重复 d)~h)。

#### 6.10.4 数据处理

同6.5.4。

#### 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

温度处理设备应在(200±5)℃范围内可控，样品仓内温度应均匀稳定，分辨率应不大于1℃, 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，待温度达到200℃后将适量样品放入温度处理设备样品仓内，待温度处理设备显示温度恢复至200℃后开始计时，5 min 后取出并检查样品外观是否符合标准要求。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验类别

检验类别分为出厂检验、型式检验和预防性检验。

#### 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 样本数量/套	不合格 分类	单项判定数组	
				合格判定数	不合格判定数
静态强度	≤500	1	A	0	1
动态强度	501~5000	2			
锁止机构性能	>5000	4			
工况性能			B	1	2
耐腐蚀性能	≤500	3			
设计要求	501~5000	5			
下降绳	>5000	8			

### 7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一，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；
- 停产超过半年后恢复生产时；
- 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案符合下列要求：

- 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	要求/测试方法 章条号	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，紧固件、绳端应牢固	A、B、C级缓降装置 预处理：常温
锁止机构启动负荷	5.6.1/6.8	应符合5.6.1的要求	
锁止机构锁止性能	5.6.2/6.9	应符合5.6.2的要求	
常温工况性能(最大额定载荷+25%)	5.7.1/6.10	应符合5.7.1的要求	
标识	8	永久标识内容应符合8.1、8.2的要求，标识应清晰牢固	
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，记录内容见附录B。

## 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) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 标称规格型号；

- d) 产品标记(符合4.3);
  - e) 最小额定载荷/最大额定载荷(kg);
  - f) 可使用的下降绳类型、直径(仅适用于可拆卸绳索的缓降装置);
  - g) 特殊环境(如有);
  - 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) 本文件编号;
  - b) 材质、直径;
  - c) 下降绳长度,单位为米(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) 产品的下降能量及下降能量的计算公式;
- d) 与缓降装置配合使用的其他产品,如连接器、挂点、安全带等的类型及应符合的相应国家标准;
- e) 建议使用环境、限制使用环境及特殊使用环境;
- f) 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;
- g) 缓降装置的安装应对环境条件对产品所造成不利影响的警告;
- h) 禁止擅自更换下降绳及擅自改装的警告;
- i) 缓降装置下方不应对下降过程造成阻碍或对下降者造成危害的警告;
- j) 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;
- k) 产品的储存、维护说明;
- l) 产品的报废条件;
- m) 预防性检验方案;
- n) 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，每项测试都应使用未经破坏性测试的样品（下降绳除外）。

**A.2 测试样品要求及样品预处理要求**

缓降装置的测试样要求及样品预处理要求应符合表 A.1 的要求。

**表 A.1 缓降装置测试样品要求及样品预处理要求**

测试样品要求		要求/测试方法 章条号	预处理要求			
			常温	浸水	湿冷	特殊环境
一般要求		5.1/6.1	√	—	—	—
下降绳物理性能		5.2/6.3、6.4	√	—	—	√
下降能量		5.3/6.5	√	—	—	—
缓降装置静态强度	下降绳破断强度及 延伸率测试后	5.4/6.6	√	—	—	—
缓降装置动态强度	工况性能测试后	5.5/6.7	√	—	—	—
锁止机构启动负荷	下降能量测试后	5.6.1/6.8	√	—	—	√
锁止机构锁止性能	动态强度测试后	5.6.2/6.9	√	√	√	√
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		5.9/6.12	√	—	—	—
<b>注：</b> “√”表示适用；“—”表示不适用。						
a不包含连接器及提升装置。 适用于带锁止功能的缓降装置。 “适用于织带及纤维绳式下降绳。” D级缓降装置适用于常温预处理。						

**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 下次检验期限
	外观	锁止机构启动 负荷	锁止机构锁止 性能	工况性能	标识	
检验日期	检验项目					检验报告编号 下次检验期限
	外观	锁止机构启动 负荷	锁止机构锁止 性能	工况性能	标识	
检验日期	检验项目					检验报告编号 下次检验期限
	外观	锁止机构启动 负荷	锁止机构锁止 性能	工况性能	标识	
检验日期	检验项目					检验报告编号 下次检验期限
	外观	锁止机构启动 负荷	锁止机构锁止 性能	工况性能	标识	

## 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 341:2011 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
  - [8]ANSI/ASSE Z359.4-2013 Safety Requirements for Assisted-Rescue and Self-Rescue Systems,Subsystems and Components
-