



中华人民共和国国家标准

GB/T 38230—2019

坠落防护 缓降装置

Personal fall protection equipment—Descender devices



2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国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 19

8 标识 21

9 制造商提供的信息 21

附录 A（规范性附录） 测试样品要求 23

附录 B（资料性附录） 预防性检验记录 24

参考文献 25

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国应急管理部提出。

本标准由全国个体防护装备标准化技术委员会(SAC/TC 112)归口。

本标准起草单位:北京市劳动保护科学研究所、凯比特安全设备(上海)有限公司、霍尼韦尔安全防护设备(上海)有限公司、宁波天弘电力器具有限公司。

本标准主要起草人:陈倬为、许超、林凌、吕伟宏、肖义庆、蔡纪泓。

坠落防护 缓降装置

1 范围

本标准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。
本标准适用于垂直使用的自动及手动缓降装置。
本标准不适用于建筑火灾逃生缓降装置。

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/T 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。计算公式见式(1):

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

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^2 ;

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,单位为千克(kg)。

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,单位为千克(kg)。

3.9

最小破断强度 minimum breaking strength; MBS

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) $\geq 0.5 \times 10^6$ 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“Ⅱ A(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,在使用时不应下降绳或使用者造成伤害。

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,则应确保下降绳在使用过程中不应与缓降装置脱离,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/T 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)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 当纤维绳使用绳结与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 U 型扣不应用作钢丝绳的环眼结止装置。



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 $1\,960\text{ N/mm}^2$ 。

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 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 $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

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 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融熔、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 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 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℃～30℃ 的水中放置 (60±5) min, 取出干燥 (15±1) min 后进行测试。

6.2.3 湿冷

将缓降装置及下降绳在温度 10℃～30℃ 的水中放置 (60±5) min, 取出后在 (25±2)℃ 的温度下干燥 (15±1) min, 随后在 (−10±2)℃ 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 mm/min～150 mm/min 的拉伸速度, 并可匀速加载, 加载过程不应対样品产生冲击。

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 纤维绳式下降绳试样两端的卡具应为鼓形夹钳。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, 两卡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 6.2.3 的要求进行计算。

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见式(2):

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

式中:

σ ——抗拉强度, 单位为牛每平方米(N/mm²);

F_b ——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(mm²), 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见式(3)：

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

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 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 内测量两点间的距离，定义为距离 B；
- f) 按式(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 的要求进行数据处理。

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见式(4)、式(5)：

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

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；
A ——距离 A，单位为毫米(mm)；
B ——距离 B，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1 000 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 $\pm 5\%$ 。

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

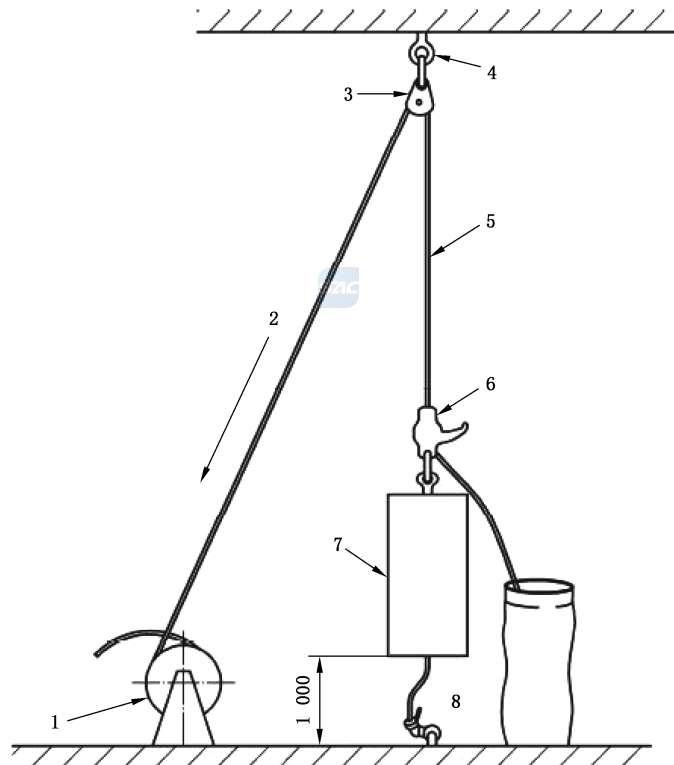
6.5.2.1 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例见图2。

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



说明:

1——下降绳收放系统;

2——行程运动方向;

3——滑轮;

4——挂点;

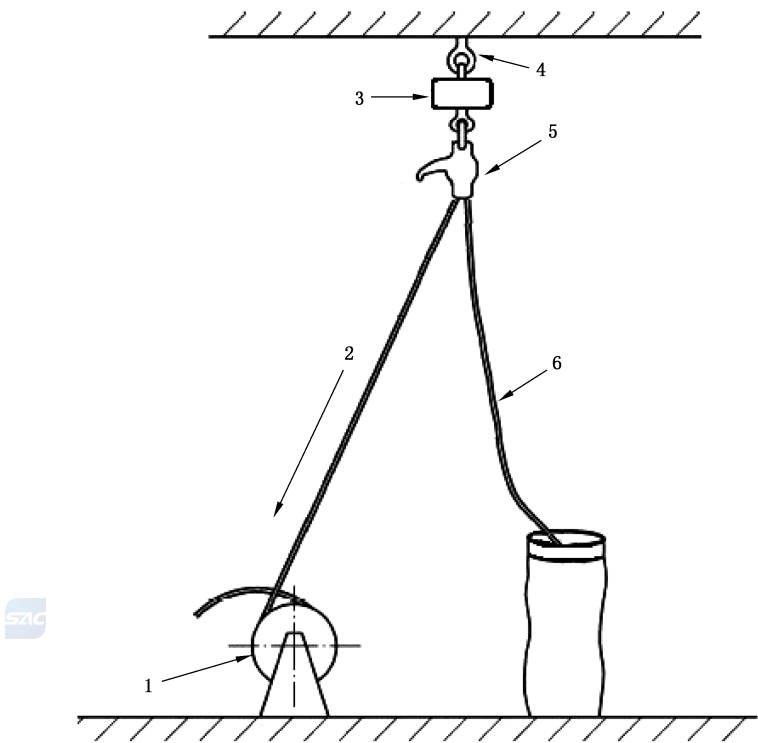
5——下降绳;

6——手动缓降装置;

7——测试重物;

8——测试重物连接绳。

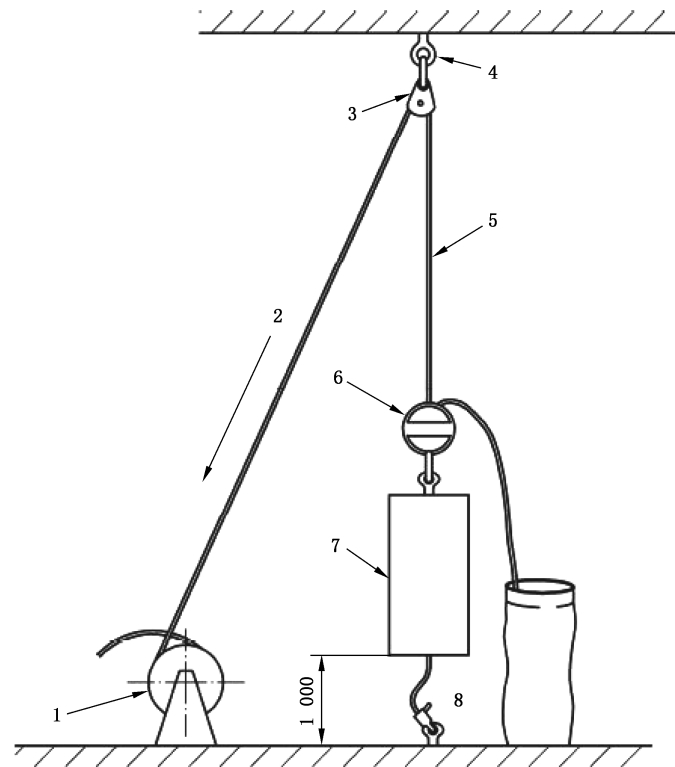
图2 以等效重物为测试载荷的手动缓降装置下降能量测试示例



- 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

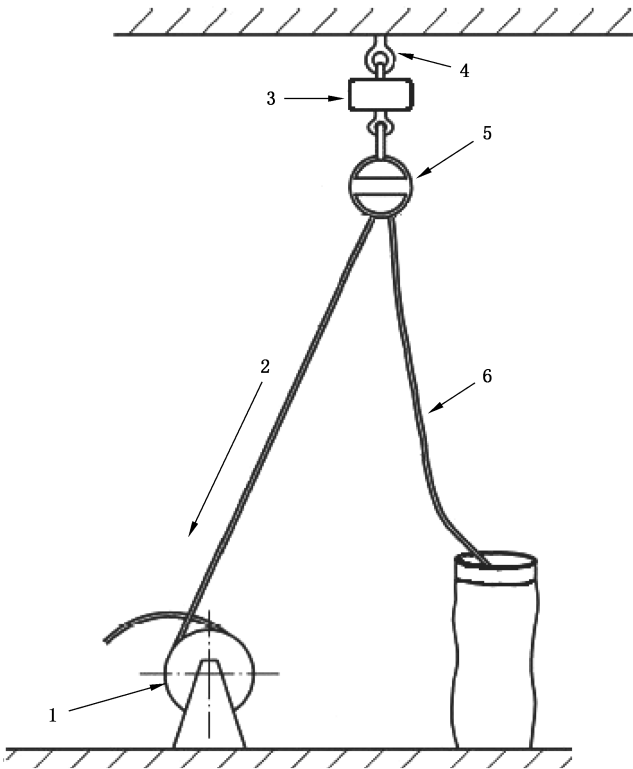
单位为毫米



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



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 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) 连接缓降装置的最大额定载荷；
 - c) 按照式(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，每次降落间的时间间隔不超过 2 min；
 - e) 完成全部降落次数，记录最后一次完成降落的时间，并按式(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，下降速度按式(6)计算：

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

式中：
 v ——下降速度，单位为米每秒(m/s)；

m ——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 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。

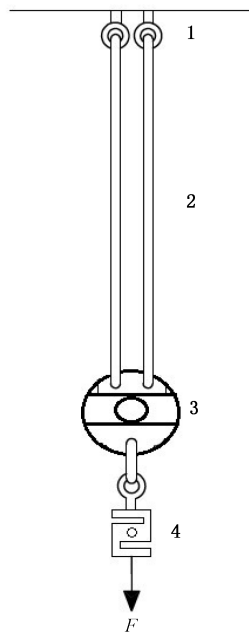
6.6.2.2 下降绳全部拉出的静态强度测试示例见图 7。

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:

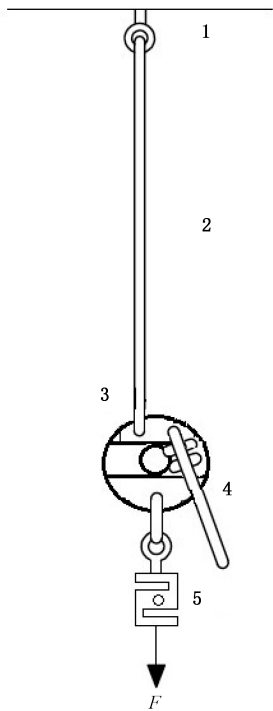
- 将缓降器顶部挂点连接在测力装置上;
- 按 5.4 的要求施加测试力,并保持规定的时间;
- 保持测试负荷 (3.0 ± 0.5) min;
- 卸载并检查缓降装置情况。



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



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。

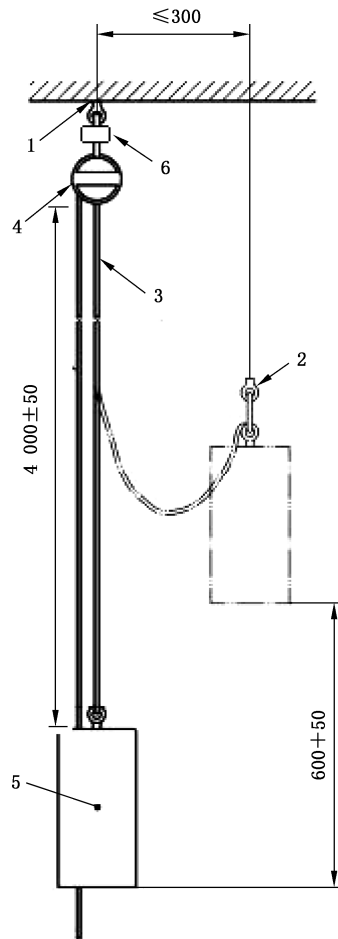
6.7.1.3 冲击力测量装置

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。

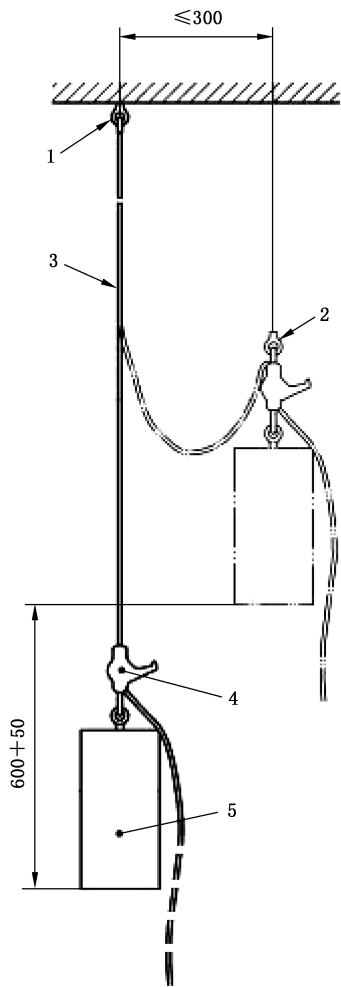


说明：

- 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



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 $(4\ 000 \pm 50)$ 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 ± 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 的要求。

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 $(1\,000\pm50)$ 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 的要求。

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

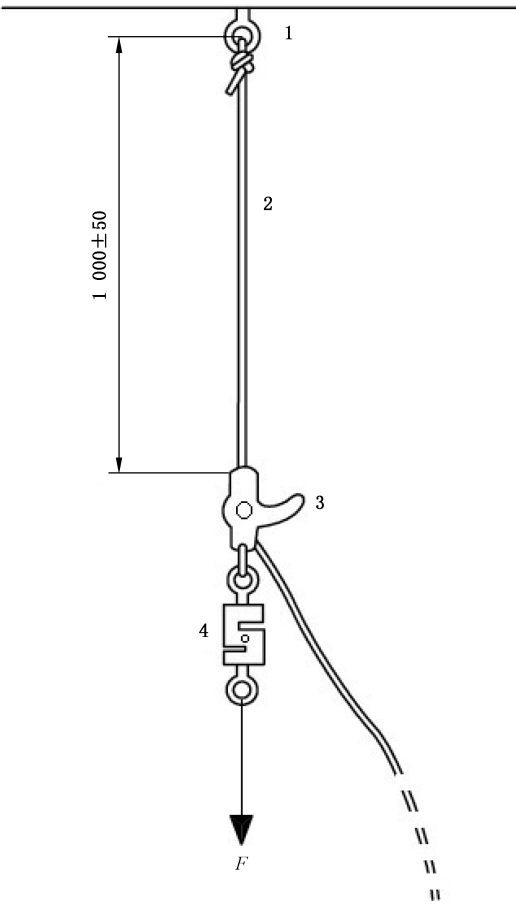
A、B、C 级缓降装置需经 6.2 预处理后及经下降能量测试后,D 级缓降装置需经 6.2.1 预处理后进行测试,测试步骤如下:

- 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 ± 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 ± 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。

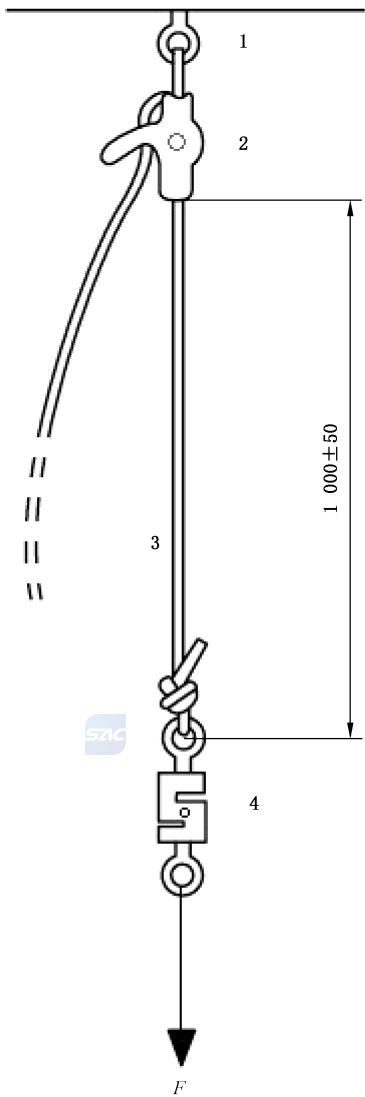
单位为毫米



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



- 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 的要求。

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 的要求。

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 $(200 \pm 5)^\circ\text{C}$ 范围内可控，箱内温度应均匀稳定，分辨率应不小于 1°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 $(200 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的处理设备内，5 min 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 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
下降能量	<500	1	A	0	1
静态强度	501~5 000	2			
动态强度		4			
锁止机构性能	>5 000	4	B	1	2
工况性能					
耐腐蚀性能					
设计要求	<500	3	B	1	2
	501~5 000	5			
	>5 000	8			
下降绳					

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 预处理：常温
锁止机构启动负荷 ^a	5.6.1/6.8	应符合 5.6.1 的要求	

表 2（续）

测试项目	标准/测试方法条款号	检验要求	样品要求
锁止机构锁止性能 ^a	5.6.2/6.9	应符合 5.6.2 的要求	A、B、C 级缓降装置 预处理:常温
工况性能	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	
^a 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) 本标准编号；
- 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) 本标准编号；
- 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
(规范性附录)
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 的要求。

表 A.1 缓降装置测试样品预处理

测试项目		标准/测试方法 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 ^a		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 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 ^{b,c}		5.6.1/6.8	√	—	—	√
锁止机构 锁止性能 ^b	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 ^c		5.9/6.12	√	—	—	√
^a 不包含挂点及连接器。 ^b 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。 ^c 适用于织物下降绳。						

附 录 B
(资料性附录)
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 启动负荷	锁止机构 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 启动负荷	锁止机构 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 启动负荷	锁止机构 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 启动负荷	锁止机构 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
-