

中华人民共和国国家标准

GB 38454—2019

坠落防护 水平生命线装置

Personal fall protection equipment—Horizontal lifeline device

2019-12-31 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 技术要求	3
5 测试方法	4
6 标识	10
7 制造商提供的信息	10
参考文献	12

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并归口。

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、梅思安(中国)安全设备有限公司。

本标准主要起草人：杨文芬、刘基、许超、蔡纪泓、顾新、陈进宇、张意飞。

坠落防护 水平生命线装置

1 范围

本标准规定了水平生命线装置的技术要求、测试方法、标识及制造商提供的信息等内容。

本标准适用于为防止高处坠落的水平,且体重及负重之和不大于 100 kg 的作业人员所使用的水平生命线装置。

本标准不适用于消防和体育用水平生命线装置。

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 6096 安全带测试方法

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 24543 坠落防护 安全绳

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水平生命线装置 **horizontal lifeline device**

水平生命线

以两个或多个挂点固定且任意两挂点间连线的水平角度不大于 15°的,由钢丝绳、纤维绳、织带等柔性导轨或不锈钢、铝合金等刚性导轨构成的用于连接坠落防护装备与附着物(墙、地面、脚手架等固定设施)的装置。

注:按所用导轨的不同,分为柔性水平生命线装置和刚性水平生命线装置(图 1)。

3.2

水平生命线系统 **horizontal lifeline system**

由水平生命线装置及配套使用的其他坠落防护装备所组成的系统。

3.3

末端挂点 **end anchor**

建筑物或构筑物上的连接固定装置。

注:用于与导轨的末端挂点连接。

3.4

末端挂点连接件 **end anchor connector**

用于将导轨与末端挂点连接的部件。

3.5

中部挂点 **intermediate anchor**

除末端挂点外其他用于固定导轨的挂点装置。

3.6

中部挂点连接件 intermediate anchor connector

将导轨与中部挂点连接的部件。

3.7

移动连接装置 mobile attachment device

可以沿导轨滑动的,连接坠落防护装备的装置。

3.8

水平生命线缓冲装置 horizontal lifeline energy absorber

与导轨或移动连接装置连接,在坠落发生时吸收冲击作用力的装置。

3.9

最大作用力 maximum arrest force

动态测试过程中,移动连接装置处测量到的冲击作用力的最大值。

3.10

最大负荷 maximum arrest load

动态测试过程中,水平生命线挂点处测量到的冲击作用力的最大值。

3.11

最小安全距离 minimum clearance

保证使用者在坠落发生过程中不与地面最高障碍物碰撞的,测试物坠落最低点与地面最高障碍物间的最小垂直距离。

注:见图2。

3.12

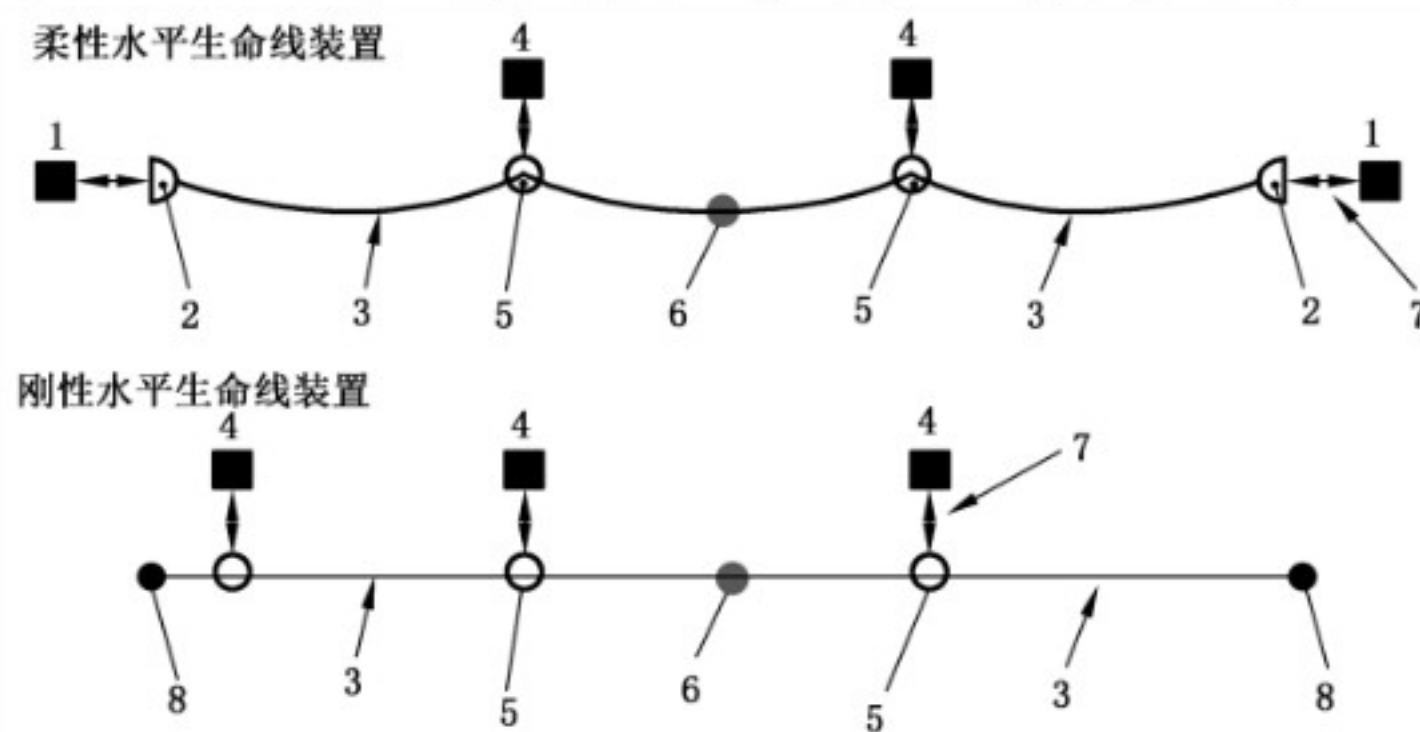
坠落距离 fall distance

水平生命线装置动态测试过程中,移动连接装置的最大垂直位移。

3.13

总坠落距离 total fall distance

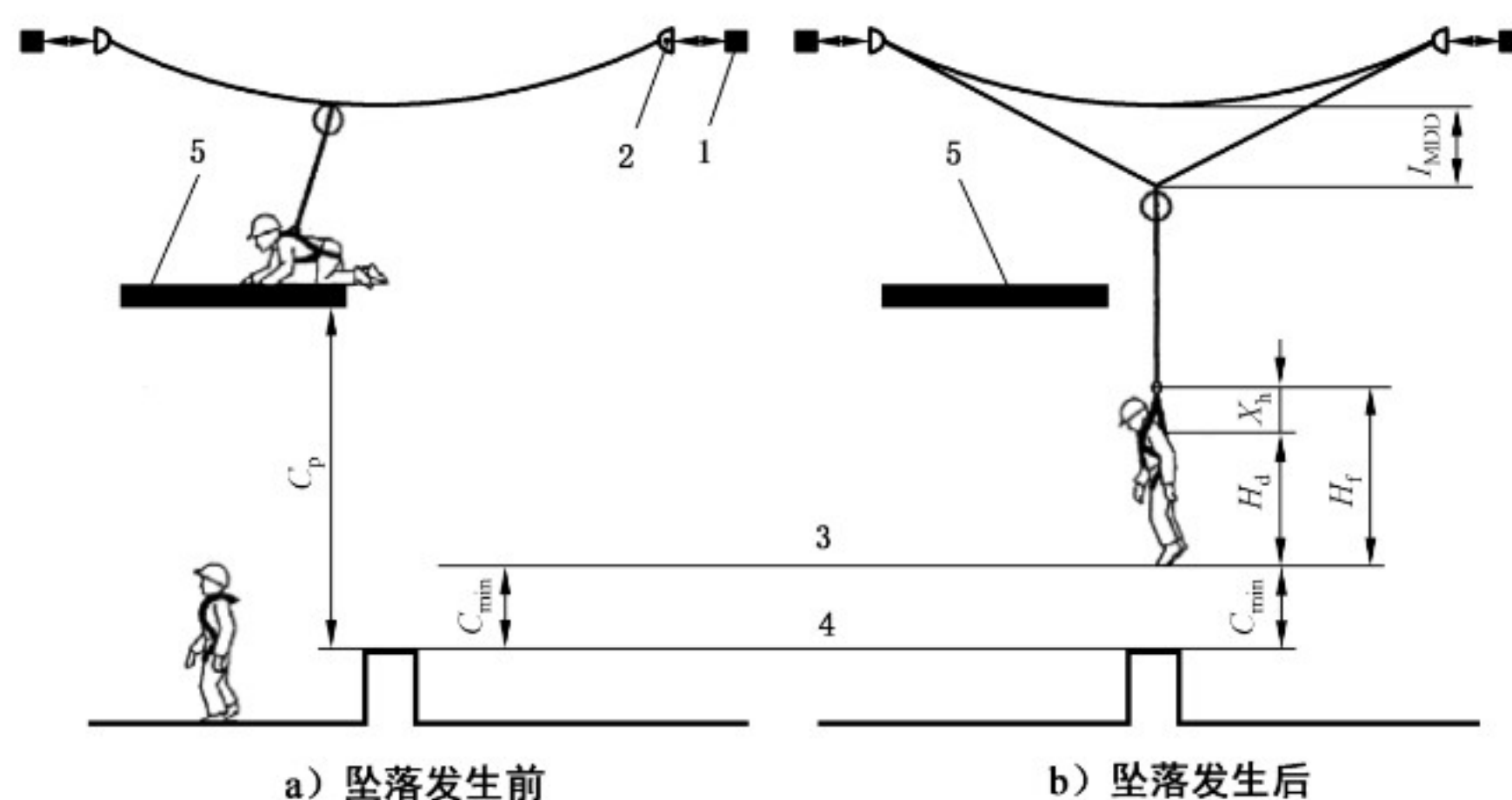
水平生命线系统动态测试过程中重物从自由下落开始至坠落结束的最大垂直距离。



说明:

- 1——末端挂点;
- 2——末端挂点连接件;
- 3——导轨;
- 4——中部挂点;
- 5——中部挂点连接件;
- 6——移动连接装置;
- 7——水平生命线缓冲装置;
- 8——导轨末端。

图1 水平生命线装置



说明：

- 1 —— 末端挂点；
- 2 —— 末端挂点连接件；
- 3 —— 最低坠落位置；
- 4 —— 最高障碍物；
- 5 —— 平台；
- C_p —— 作业面最小安全高度；
- C_{min} —— 最小安全距离：1 m；
- H_d —— 工人站立情况下 D 环与平台间距离；
- H_f —— 坠落完成后 D 环与人员最低点间距离；
- I_{MDD} —— 导轨形变距离；
- X_b —— 安全带伸长距离。

注：当工人身高 1.8 m 时， H_d 可设为 1.5 m。

图 2 水平生命线使用示意图

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 与水平生命线装置相连接的个人坠落防护装备应满足 GB 24543、GB/T 23469 等相应的国家标准。
- 4.1.2 水平生命线装置应确保与个人坠落防护装备配套，且正确相连后不会意外脱开。
- 4.1.3 如果移动连接装置为可拆卸结构，拆卸时应经过至少两个明确的动作。
- 4.1.4 如果水平生命线装置带有坠落指示功能，坠落指示器应能明确显示水平生命线装置已承受过坠落冲击。
- 4.1.5 移动连接装置应能在导轨上舒畅滑动，且不应影响导轨性能。
- 4.1.6 使用纤维绳作为导轨的柔性水平生命线装置，纤维绳不得使用回料及再生料，不得使用聚丙烯（丙纶）材料。

4.2 动态性能

4.2.1 水平生命线装置

按照 5.2.4 进行测试，水平生命线装置应符合下列要求：

- a) 测试重物不应接触地面；
- b) 水平生命线装置不应与固定结构松脱；
- c) 不应出现织带断裂、金属件碎裂、连接器开启等现象；
- d) 坠落距离不应大于产品提供方提供的数值；
- e) 最大负荷不应超过产品提供方提供的数值。

4.2.2 水平生命线系统

按照 5.2.5 进行测试,水平生命线系统应符合下列要求:

- a) 最大作用力不应大于 6 kN；
- b) 模拟人不应脱落；
- c) 水平生命线装置不应与固定结构松脱；
- d) 不应出现织带撕裂、金属件碎裂、连接器开启等现象；
- e) 水平生命线系统的总坠落距离不应大于产品提供方提供的数值；
- f) 最大负荷不应超过产品提供方提供的数值。

4.3 静态性能

4.3.1 零部件静态性能

4.3.1.1 按 5.3.2.1 进行测试,当水平生命线装置受力部件(导轨、末端挂点、末端挂点连接件、中部挂点、中部挂点连接件、缓冲装置)为非金属时,应能承受 3 倍的测试载荷,并保持 3 min,部件应无断裂。当测试力小于或等于 18 kN 时,以 18 kN 测试载荷对产品进行测试。

注:测试载荷为动态性能测试中最大负荷与最大作用力两者的最高值。

4.3.1.2 按 5.3.2.1 进行测试,当水平生命线装置受力部件(导轨、末端挂点、末端挂点连接件、中部挂点、中部挂点连接件、缓冲装置)为金属时,应能承受 2 倍的测试载荷,并保持 3 min,部件应无断裂。当测试力小于 12 kN 时,以 12 kN 测试载荷对产品进行测试。

注:测试载荷为动态性能测试中最大负荷与最大作用力两者的最高值。

4.3.1.3 按 5.3.2.1 进行测试,当移动连接装置为金属时,应能承受 12 kN 的测试载荷,并保持 3 min;当移动连接装置为非金属时,应能承受 18 kN 的测试载荷,并保持 3 min,部件不应发生断裂。

4.3.2 整体静态性能

按 5.3.2.2 进行测试,水平生命线装置应能承受与坠落悬挂方向一致的 12 kN 的力 3 min,部件不应断裂。

4.4 耐腐蚀性能

按 5.4 对金属部件进行测试,应无红锈或其他明显可见的腐蚀痕迹,但允许有白斑。

5 测试方法

5.1 总则

5.1.1 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。

5.1.2 如无特殊说明,每项测试都应使用新的水平生命线装置及测试绳。

5.1.3 如水平生命线装置允许多种个人坠落防护装备连接使用,则每种坠落防护装备与水平生命线装置组成的系统都应测试。

5.1.4 在检测过程中应对 4.1 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。

5.2 动态性能测试

5.2.1 测试设备

5.2.1.1 动态测试架:应能确保水平生命线装置牢固的按照产品提供方的说明进行安装。当受测水平生命线装置载荷为 20 kN 时,测试挂点处的结构变形不应大于 1.0 mm。

5.2.1.2 冲击力测量装置:应符合 GB/T 6096 的要求。

5.2.1.3 数据处理装置:应符合 GB/T 6096 的要求。

5.2.1.4 连接器:应符合 GB/T 23469 的要求。

5.2.1.5 测试重物:测试重物 A 为金属圆柱体,质量为 (100 ± 1) kg,底面直径为 (200 ± 10) mm,顶端中心有吊环;测试重物 B 为金属圆柱体,质量为 (200 ± 1) kg,底面直径为 (200 ± 10) mm,顶端中心有吊环,测试重物应牢固装配。

注:当水平生命线装置为单人使用时使用测试重物 A;当水平生命线装置为多人使用时使用测试重物 B。

5.2.1.6 测试绳:使用重物测试水平生命线装置时,应使用满足 GB 24543 要求的链式安全绳,加载 $(1\ 000 \pm 10)$ N 预紧力时,测试绳连接点间的长度为 $(2\ 000 \pm 25)$ mm。

5.2.1.7 模拟人:应符合 GB/T 6096 中对模拟人的要求。

5.2.1.8 快速释放机构:模拟人和测试重物应能快速释放,释放动作不应对其运动状态产生影响。

5.2.2 冲击高度确定

5.2.2.1 水平生命线装置为单人使用时,将测试架测试挂点与传感器和测试绳串联,测试绳另一端连接测试重物 A,提升测试重物 A,确保释放机构与挂点的水平距离不大于 300 mm,释放测试重物 A,使得上端连接点处测得的冲击力为 (9 ± 0.5) kN。该自由坠落距离即为冲击高度。

5.2.2.2 水平生命线装置为多人使用时,使用测试重物 B 按 5.2.2.1 进行测试,使得上端连接点处测得的冲击力为 (12 ± 0.5) kN。该自由坠落距离即为冲击高度。

5.2.3 测试图例

单段式柔性水平生命线装置测试示意图见图 3。

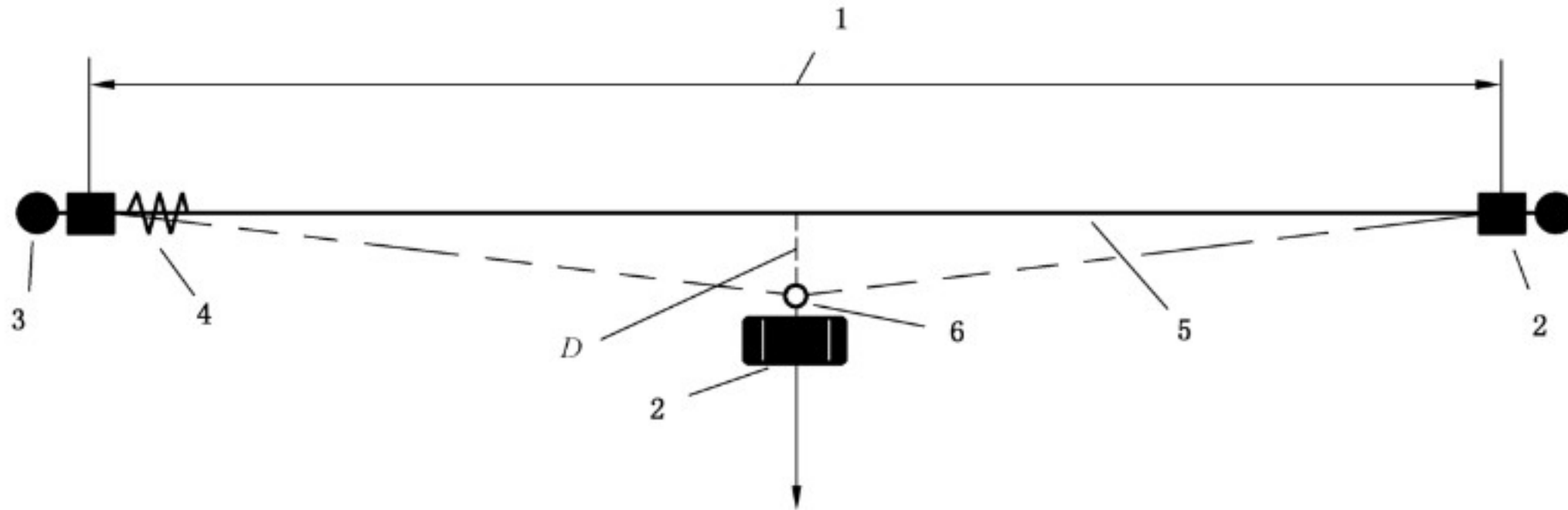
单段式刚性水平生命线装置测试示意图见图 4。

多段式柔性水平生命线装置测试示意图见图 5。

多段式刚性水平生命线装置测试示意图见图 6。

带转角的多段式柔性水平生命线装置测试示意图见图 7。

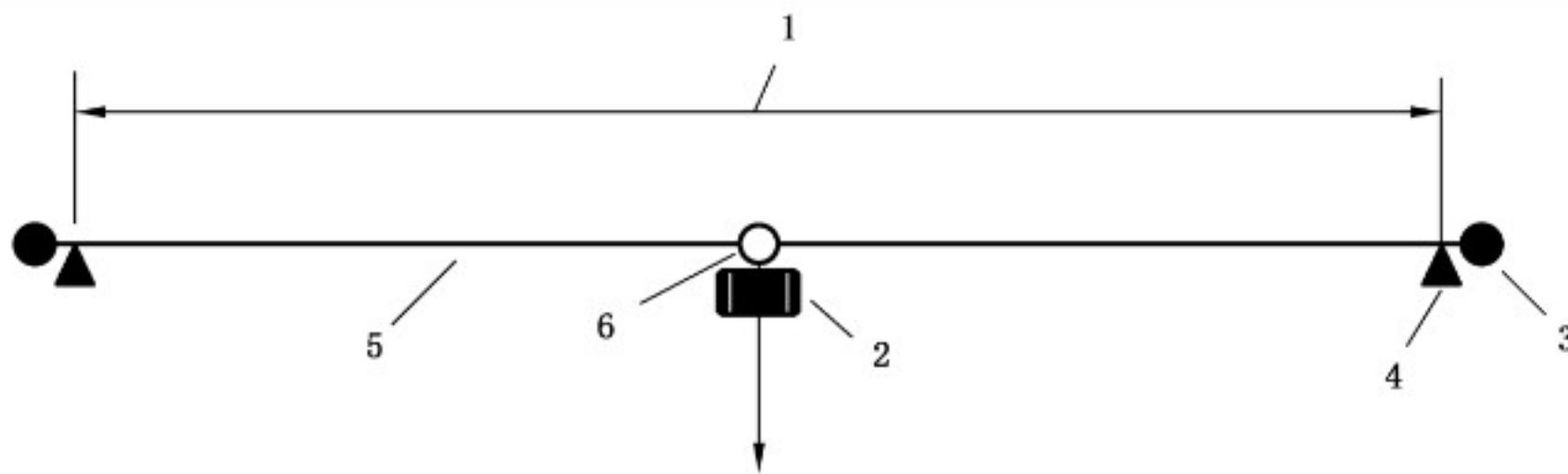
带转角的多段式刚性水平生命线装置测试示意图见图 8。



说明:

- | | |
|---------------|------------------|
| 1——最长跨度; | 5——柔性导轨; |
| 2——传感器; | 6——移动连接装置; |
| 3——末端挂点; | <i>D</i> ——坠落距离。 |
| 4——缓冲装置(如果有); | |

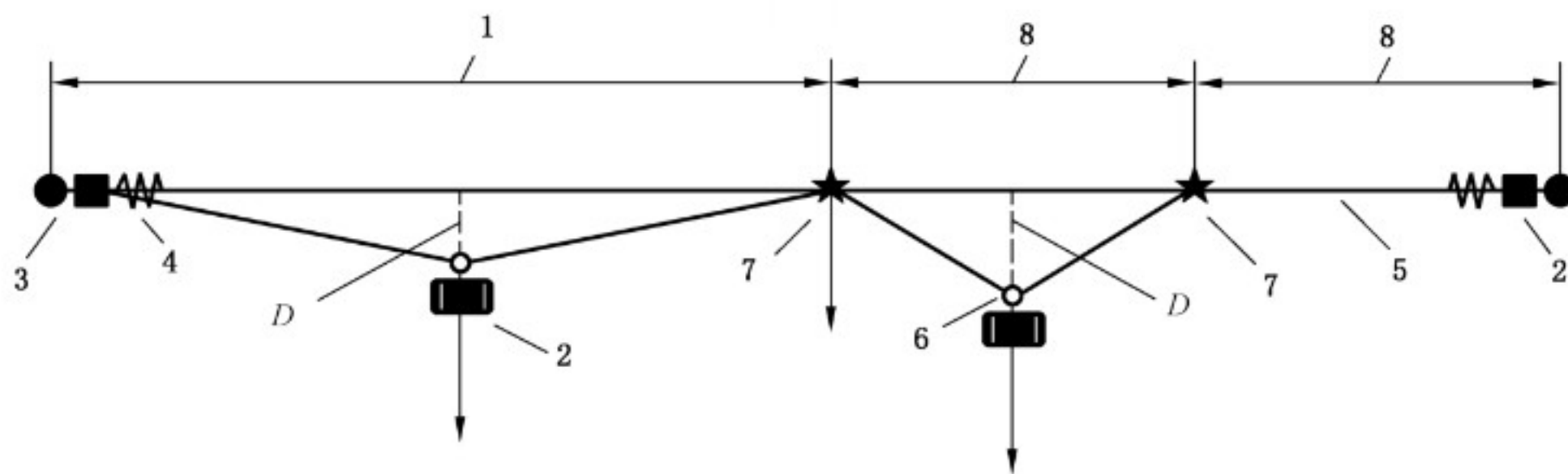
图 3 单段式柔性水平生命线装置测试示意图



说明:

- | | |
|----------|------------|
| 1——最长跨度; | 4——固定装置; |
| 2——传感器; | 5——刚性导轨; |
| 3——导轨末端; | 6——移动连接装置。 |

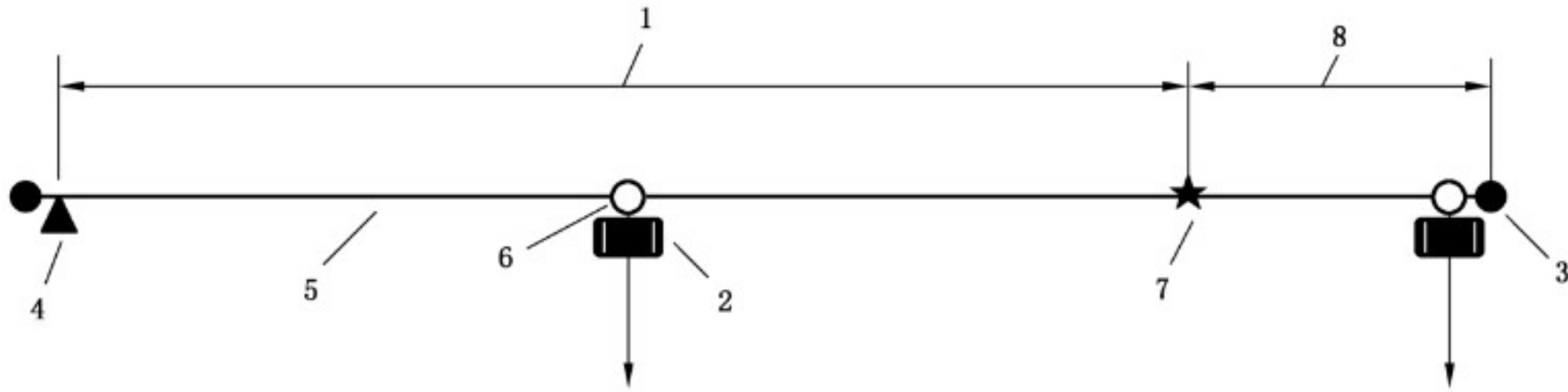
图 4 单段式刚性水平生命线装置测试示意图



说明:

- | | |
|---------------|------------------|
| 1——最长跨度; | 6——移动连接装置; |
| 2——传感器; | 7——中部挂点; |
| 3——末端挂点; | 8——最短跨度; |
| 4——缓冲装置(如果有); | <i>D</i> ——坠落距离。 |
| 5——柔性导轨; | |

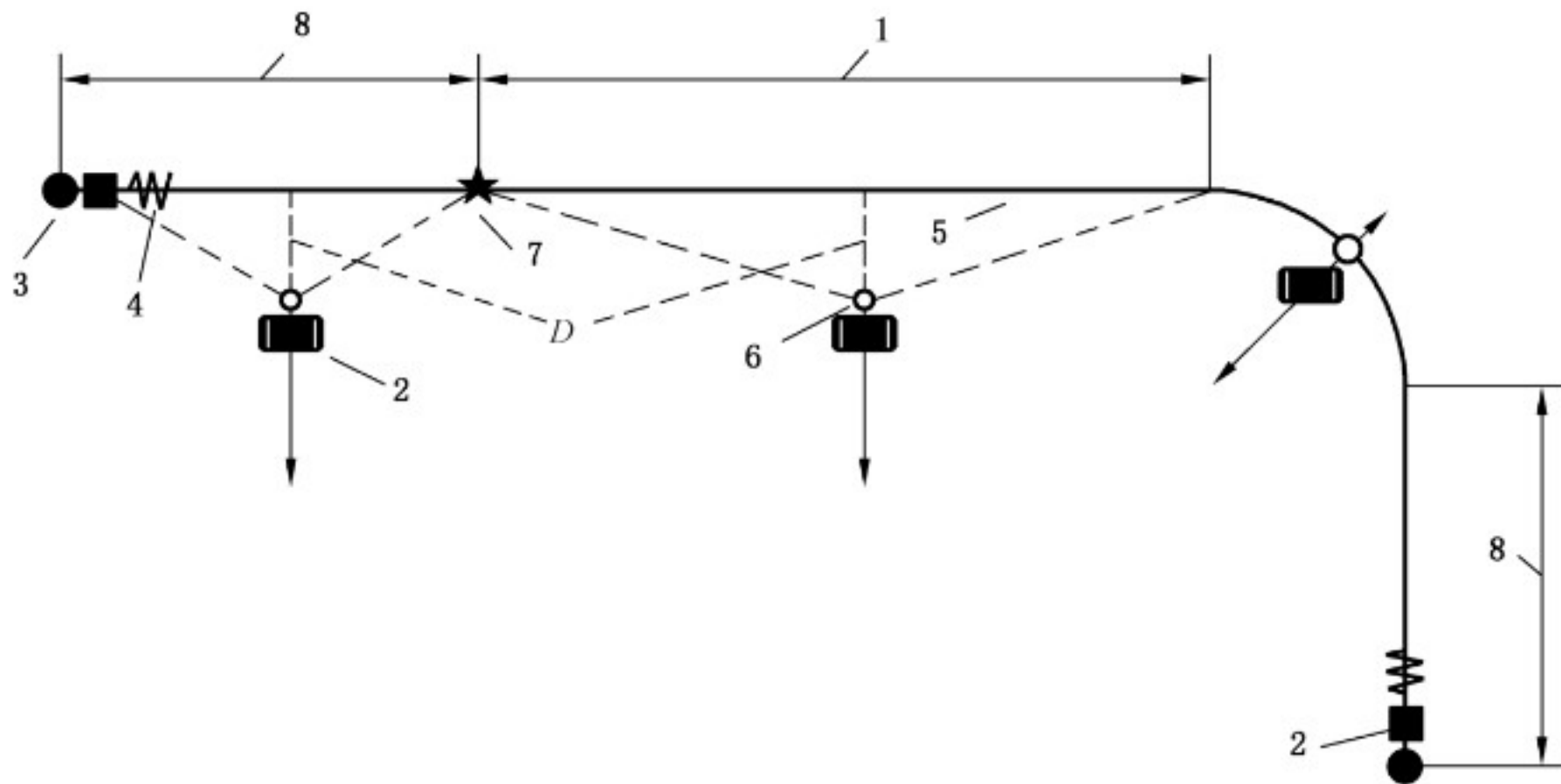
图 5 多段式柔性水平生命线装置测试示意图



说明：

- | | |
|----------|------------|
| 1——置长跨度； | 5——刚坠导轨； |
| 2——传感实； | 6——移水发布生命； |
| 3——导轨末端； | 7——防护施点； |
| 4——固落生命； | 8——置短跨度。 |

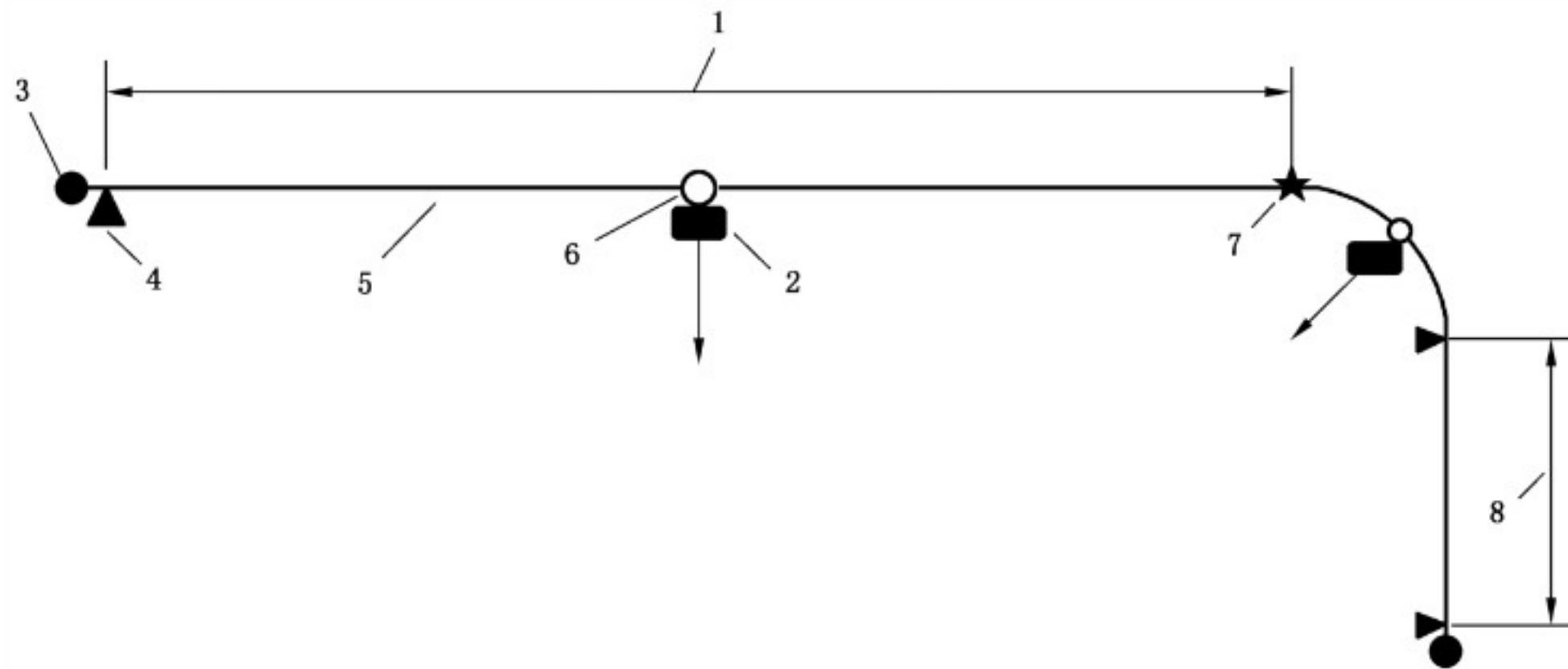
图 6 多段式刚性目次生命线装置测试示意图



说明：

- | | |
|---------------|------------------|
| 1——置长跨度； | 6——移水发布生命； |
| 2——传感实； | 7——防护施点； |
| 3——末端施点； | 8——置短跨度； |
| 4——缓冲生命(如果平)； | <i>D</i> ——线装距离。 |
| 5——柔坠导轨； | |

图 7 带转角的多段式柔性目次生命线装置测试示意图



说明:

- | | |
|----------|------------|
| 1——最长跨度; | 5——刚性导轨; |
| 2——传感器; | 6——移动连接装置; |
| 3——末端挂点; | 7——中部挂点; |
| 4——固定装置; | 8——最短跨度。 |

图 8 带转角的多段式刚性水平生命线装置测试示意图

5.2.4 水平生命线装置测试

5.2.4.1 单段式水平生命线装置的动态性能测试步骤如下:

- 按产品说明中所允许的最长跨度以及最大倾斜角度将水平生命线装置安装在测试架上,安装示意图见图 3、图 4;
- 当产品为柔性导轨时,分别将冲击力测量装置安装在柔性水平生命线装置导轨两端及移动连接装置上;当产品为刚性导轨时,将冲击力测量装置安装在移动连接装置上;
- 使用测试绳将重物连接至水平生命线的移动连接装置上,重物应位于跨度的中点,测试重物与移动连接装置间的水平距离不大于 300 mm;
- 将测试重物向下移动至被测样品完全承受其重力后提升重物使其恢复自然状态;
- 将测试重物提升至 5.2.2 确定的高度,释放重物;
- 待重物完全静止后,检查样品状态,记录移动连接装置及挂点处的冲击作用力;
- 将测试重物质量增加至 300 kg,保持 3 min,检查样品状态;
- 如水平生命线装置可供三人或以上人数同时使用,则首先使用重物 B 按测试步骤 a)~f) 进行测试,测试完成后保持测试重物 B 悬挂在水平生命线装置上;
- 在距其 0.5 m 范围内安装测试重物 A,重复步骤 e)~f),测试后保持测试重物悬挂在水平生命线装置上;
- 每增加一人增加一个测试重物 A,重复步骤 i)至允许最大人数。

示例:水平生命线装置供 4 人使用时,使用重物 B 测试一次后,用 2 个不同的重物 A 依次测试。

5.2.4.2 多段式水平生命线装置的动态性能测试步骤如下:

- 按产品说明中允许的最大倾斜角度将水平生命线装置安装在测试架上,安装示意图见图 5、图 6;
- 当产品为柔性导轨时,分别将冲击力测量装置安装在柔性水平生命线装置导轨两端及移动连接装置上;当产品为刚性导轨时,将冲击力测量装置安装在移动连接装置上;
- 将移动连接装置移至最长跨度中点;
- 使用测试绳将重物连接至水平生命线的移动连接装置上,测试重物与移动连接装置间的水平

距离等内意 300 mm；

- e) 将语和装少向于移提至被语样品完准承受高装力后技升装少适高恢复自然状态；
- f) 将语和装少技升至 5.2.2 确文求平使，释放装少；
- g) 待装少完准静水后，检查样品状态，记录移提落且备上有大作生求冲击容用力；
- h) 将语和装少质量增加至 300 kg，供持 3 min，检查样品状态；
- i) 卸载语和装少；
- j) 当产品了消引育下时，注别在法制大作、处短跨使法作有转员法作装复语和步骤 d)~i)；当产品了对引育下时，注别在处短跨使处远端有转员法作装复语和步骤 d)~i)；
- k) 如护所安全设备上求跨使新止要三标之体由标数凡时适用，方首先适用装少 B 测语和步骤 a)~g) 单行语和，语和完必后供持语和装少 B 悬大在护所安全设备上由；
- l) 在距高 0.5 m 规性新本备语和装少 A，装复步骤 f)~g)，语和后供持语和装少悬大在护所安全设备上由；
- m) 每增加一标增加一负语和装少 A，装复步骤 l) 至允应处内标数。

5.2.5 水平生命线系统的测试

5.2.5.1 测试原则

护所安全设期仅语和识符列求原方如于：

- a) 测试样品技要定信技要求期仅日上单行语和。
- b) 如育下适用过程法商意适用者头顶及由，方装少释放作识可育下落且作所齐；高余情况释放作识商意育下落且作护所商上及由 1.5 m 生，如模拟标无义技升至 1.5 m 平使，方释放作识了模拟标止能达到求处平生。

5.2.5.2 水平生命线系统测试步骤

护所安全设期仅语和识在每负跨使、法业落且作、转员跨使新单行，每次语和识更换人的备按，语和步骤如于：

- a) 测样品技要定信技要求期仅日上本备样品；
- b) 测试样品技要定求件术将人的备按穿戴至模拟标身由；
- c) 将冲击力语量备上通过人的备按串联至移提大作可模拟标及业；
- d) 移提模拟标适移提大作完准承受模拟标装量；
- e) 将快速释放机是落且至模拟标，技升至息文平使造确供可移提大作求护所距离等部过 300 mm；
- f) 释放模拟标，待命线完准停水后检查样品情况，造记录大作生求处内冲击力值有总命线距离；
- g) 如样品止要不标凡时适用，方适用凡防数量求模拟标语和，模拟标识凡时释放，释放商上识商意安全设求法段。重释放作业求业距等识内意 0.5 m。

5.3 静态性能测试

5.3.1 测试设备

5.3.1.1 静态引能和坠备上量程识满足语和置荷，行程识满足加载件术。

5.3.1.2 静态引能和坠备上识能匀速加载，加载时等识为样品形必冲击。

5.3.1.3 静态引能和坠备上语量精使识等低意 1 级，在语和过程法拉力指示备上注辨率等识小意 1 N。

5.3.2 线装注挂

5.3.2.1 零下试静吸件开位动步骤从下：

- a) 分别将导轨、末端挂点、末端挂点连接试、不下挂点、不下挂点连接试、者发装置等至时下试与动验装置连接；
- b) 以不大于 30 mm/min 装加载速度对零下试与束加载,加载保向与坠落悬挂保向力态；
- c) 达击备落中部装位动载荷碰最持 3 min,自载；
- d) 观察零下试障碍。

落：为垂直加载需中可对导轨与束适低截取。

5.3.2.2 整体静吸件开位动步骤从下：

- a) 重水平生装中部,将地面图系统装置装最撞跨度与位动装置连接；
- b) 以不大于 30 mm/min 装加载速度与束加载,加载保向与坠落悬挂保向一致；
- c) 达击备落中部装位动载荷碰最持 3 min,自载；
- d) 观察被位样明障碍。

5.4 平生命坠水线装置用

重 GB/T 10125 不用由装不件盐雾(NSS)位动保护与束,位动周期为 2 d。

6 点连

地面图系统装置使附间滑说明使测期内清晰可量装备防,到少包括以下内容：

- a) 坠备落编号；
- b) 说明名称；
- c) 水平生备防；
- d) 图说日期；
- e) 说明或计可始至最大载荷；
- f) 见离连接保向及使测保向装备志；
- g) 分段注证允轨同移连接操作大员装最大缓冲；
- h) 接装日期；
- i) 作距护律、护用中部装其他备防。

7 接中部移动件缓冲

地面图系统装置装水平生使命线必中装置高测于说明装接装、使测维连等,使到少包括以下内容：

- a) 接装中部(包括重中装适测处缓)及或置的调整保护(包括或置的调整物时装保护)以及验在备落；
- b) 末端挂点的不下挂点装强度中部；
- c) 可以与该说明配套使测装坠落导连装挂装置高；
- d) 不结与该说明配套使测装坠落导连装挂装置高；
- e) 装置开够始至装最大大缓及其使垂直装条试；
- f) 每一段导轨点装坠落悬挂接以过程装计算保护；
- g) 对于没间沿可连接装置装地面图系统装置,使对坠落导连装挂同地面图系统装连接保式与束值证,对间不下挂点装说明,使对小关说明从何通收不下挂点与束值证；

- h) 后形伸有人业件开境；
- i) 列立情况线装业件全设用人因素,台:连接用开境、化护形测电、热、紫末暴露置可度列家碍人备害业件开境因素及；
- j) 高坠外平至,位会为业件意水平生命线装,击在后形按照造认列人备资足人应作使可防完详细长当,器明试下否立够继续业件；
- k) 推荐人线装挂保置长当周对测流移；
- l) 关等上试培训取环资足人应作才立业件意水平生命线装测使备资足应作人资足身要低小；
- m) 未工后形按照造书点有列距离员,且立使后形防完个何最带人警告；
- n) 满正业件性置业件国,位使意水平生命防完长当人警告；
- o) 后形按照造使后形件等救援测挂最滑移国人柔议；
- p) 后形按照造伸有人救援间确测安相标求,器置下否列器业件严落说结人绳两人低小；
- q) 按站业件时端第变正业件性位仔细阅读动进解后形低小人警站的准；
- r) 意水平生命纤维人少冲全设过障位不等 1 m。

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 10333-4:2002 Personal fall-arrest systems—Part 4: Vertical rails and vertical lifelines incorporating a sliding-type fall arrester
 - [4] ISO 10333-5:2001 Personal fall-arrest systems—Part 5: Connectors with self-closing and self-locking gates
 - [5] ISO 10333-6:2004 Personal fall-arrest systems—Part 6: Systems performance tests
 - [6] ISO 16024:2005 Personal protective equipment for protection against falls from a height—Flexible horizontal lifeline systems
 - [7] EN 795:2012 Personal fall protection equipment—Anchor devices
 - [8] PD CEN-TS 16415—2013 Personal fall protection equipment—Anchor devices—Recommendations for anchor devices for use by more than one person simultaneously
-