



中华人民共和国国家标准

GB 19272—XXXX
代替 GB 19272-2011

室外健身器材的安全 通用要求

Safety for outdoor body-building equipment - General requirements

(征求意见稿)

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

目 次	I
前 言	IV
引 言	V
室外健身器材的安全 通用要求	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	7
4.1 适用人群	7
4.2 锻炼部位	8
4.3 有无跌落风险	8
5 总体要求	8
5.1 风险评估	8
5.2 器材配置	8
5.3 运动学规律	8
5.4 试验条件	8
6 材料	9
6.1 阻燃性	9
6.2 极端温度伤害预防	9
6.3 金属材料	9
6.4 木质材料	9
6.5 其他材料	10
6.6 有害物质	10
7 结构完整性	10
7.1 要求	10
7.2 测试方法	11
8 寿命	11
8.1 要求	11
8.2 测试方法	12
9 表面和突出物	12
9.1 要求	12
9.2 测试方法	13
10 卡夹	15
10.1 要求	15
10.2 测试方法	18
11 缠绕	18

11.1	要求	18
11.2	测试方法	19
12	机构、装置、零件	19
12.1	跌落预防装置	19
12.2	踏步面	22
12.3	移动部件	22
12.4	绳索	23
12.5	链	24
12.6	重块	24
12.7	进出解脱机构	24
12.8	调节锁定机构	24
12.9	缓冲装置	24
12.10	止退装置	24
12.11	轴承	24
12.12	引入点	25
12.13	握持位置	25
13	声响	25
13.1	要求	25
13.2	测试方法	25
14	可预见的滥用	25
14.1	摆动、旋转或摇摆器材	25
14.2	危险装置内置	26
14.3	跌落高度	26
15	康复器材	26
16	电气安全	26
17	跌落防护	26
17.1	跌落高度	26
17.2	空间和区域	26
17.3	使用者被器材强制运动的自由空间防护	30
17.4	跌落空间防护	30
17.5	碰撞区域防护	30
17.6	其他运动伤害防护	31
18	安装	31
18.1	安装分区	31
18.2	隔离围栏	32
18.3	铺面	32
18.4	要求	32
18.5	测试方法	32
19	安全警示	32
附录 A	(规范性) 载荷	33
A.1	永久载荷	33
A.2	变载荷	33

A.3 使用者数量	36
附录 B (规范性) 结构载荷计算方法	39
B.1 通用要求	39
B.2 静态分析的载荷组合	39
附录 C (规范性) 结构完整性的物理测试	40
C.1 合格判定	40
C.2 测试载荷	40
C.3 加载	40
附录 D (规范性) 卡夹测试	42
D.1 试棒公差	42
D.2 头和颈的卡夹、剪切和挤压	42
D.3 手或手指的卡夹、剪切和挤压	47
D.4 其他外形和结构	48
附录 E (规范性) 缠绕测试	49
E.1 衣物、头发钩挂或缠绕测试	49
E.2 水平面突出物检验	52
E.3 S扣检验	55
E.4 S扣缠绕	55
参 考 文 献	58

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。

本标准代替 GB 19272-2011《室外健身器材的安全 通用要求》，与 GB 19272-2011 相比，主要技术变化如下：

- 标准名称修改为《室外健身器材通用安全规范》；
- 调整了标准的结构；
- 删除了非强制性标准要求的内容，包括命名、表面质量要求、附加要求及检验、标志及使用说明书、包装、运输、贮存（见 GB 19272-2011）；
- 增加、完善了术语定义；
- 增加了器材分类；
- 增加了风险评估要求；
- 增加了器材配置要求；
- 增加了极端温度伤害预防要求；
- 增加了结构完整性要求；
- 增加了突出物要求；
- 增加了缠绕要求；
- 增加了踏步面要求；
- 增加了移动部件要求；
- 增加了安装分区要求；
- 增加了可预见的滥用；
- 增加了隔离围栏要求。

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。

本标准由国家体育总局提出并归口。

本文件历次版本发布情况为：

- 2003年首次发布；
- 2011年第一次修订
- 本次为第二次修订。

引 言

随着全民健身计划的推进，室外健身活动已经成为广大群众生活的重要组成部分，室外健身器材成为众多人健身的重要工具。据统计，我国室外健身场地在体育场地中的占比约为50%。GB 19272-2003发布以来，室外健身器材相关的技术、材料、工艺不断进步，器材种类不断增多、使用人群不断扩大，为适应发展需要，GB 19272规定室外健身器材涉及的特定安全特征（如有害物质限值、声响等），以及特定安全防护装置（如扶手、栏杆等）的技术要求，将有利于促进室外健身活动更加安全开展，推动室外健身行业更加高质量发展。

室外健身器材的安全 通用要求

1 范围

本文件界定了室外健身器材的术语，给出了室外健身器材的分类，规定了室外健身器材的材料、结构完整性、寿命、表面和突出物、卡夹、缠绕、机构装置、声响、可预见的滥用、康复器材、电气安全、跌落防护、安装、安全警示的技术要求和测试方法。

本文件适用于室外健身器材的规划、设计、生产、试验、安装、检验检测、服务、验收、维护、报废等工作。

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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法（A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺）

GB/T 1804-2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB 2894-2008 安全标志及使用导则

GB 17498.1-2008 固定式健身器材 第1部分：通用安全要求和试验方法

GB/T 22102-2008 防腐木材

GB 24436 康复训练器械 安全通用要求

GB/T 30228-2013 运动场地地面冲击衰减的安全性能要求和试验方法

GB 31187 体育用品 电气部分的通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

室外健身器材 outdoor body-building equipment

在室外安装固定、供使用者进行健身运动的器材和设施。

3.2

自由空间 free space

使用者在器材作用下，在其内、其上或其周围运动（如：下落、滑动、摆动、摇动等）时所占用的空间。

[来源：GB/T 19851.1-2005，3.2，有修改]

3.3

跌落 fall

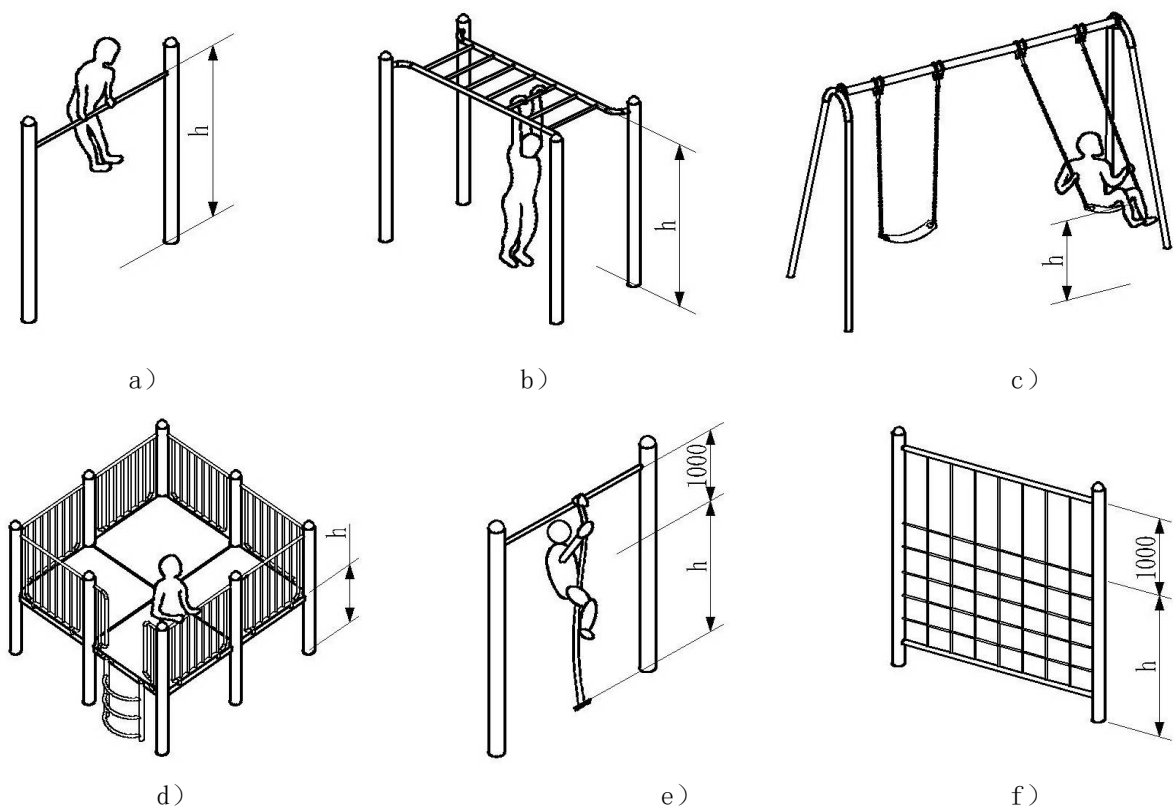
身体不自主的从器材支撑部位落下。

3.4

跌落高度 free height of fall

从身体支撑部位到下面碰撞区域的最大垂直距离。如图1所示，除非另有规定，跌落高度按表1确定。

单位为毫米



标引序号说明：

h——跌落高度。

注：跌落高度的确定不包含不易进入的非功能性部件和器材顶端部件。不易进入包括相邻部件高度差大于600mm的攀爬结构等。

图 1 跌落高度

表 1 不同使用类型的跌落高度

使用类型	跌落高度
站姿	脚部支撑面距场地表面的距离
坐姿	座位表面距场地表面的距离
悬挂	手部支撑面距场地表面的距离

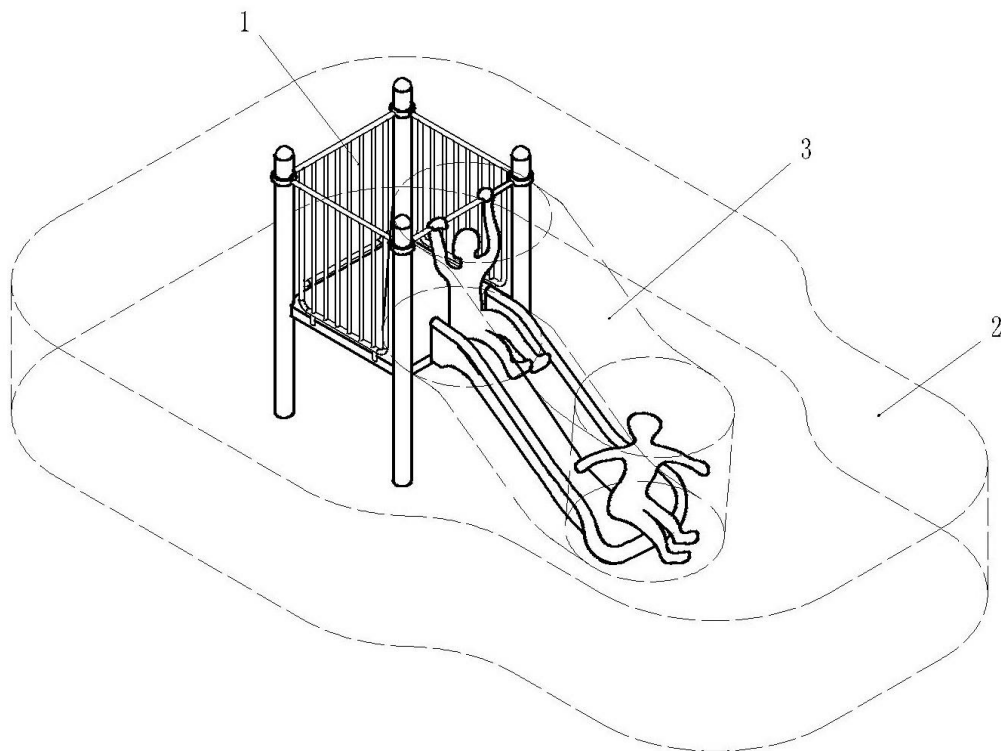
表1 不同使用类型的跌落高度（续）

使用类型	跌落高度
攀爬	脚支撑处距场地表面的距离 手支撑以下 1000mm 处距场地表面的距离

3.5

跌落空间 falling space

使用者从器材跌落高度的支撑部位跌落、下落时可能通过的空间。如图2所示。



标引序号说明：

1—器材占用空间；

2—跌落空间；

3—自由空间。

1+2+3=最小空间

图2 空间

3.6

碰撞区域 impact area

使用者经由跌落空间可能碰撞的区域。

[来源：GB/T 19851.1-2005，3.7，有修改]

3.7

最小空间 minimum space

器材安全使用所需的空間。如图2所示。

注：包括跌落空间、自由空间和器材占用空间。

[来源：GB/T 19851.1-2005, 3.11, 有修改]

3.8

剪切点 shearing point

器材的某运动零部件经过某一固定部件或另一运动部件或另一固定区域时，可能造成人体或其身体的某些部分被切伤的地方。

[来源：GB/T 19851.1-2005, 3.6]

3.9

握持 grip

由人体单手握住支撑物的整个周长。如图3所示。

[来源：GB/T 19851.1-2005, 3.8]

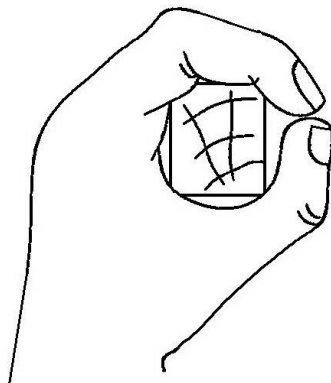


图3 握持

3.10

抓紧 grasp

由人体单手抓住支撑物的周长的一部分。如图4所示。

[来源：GB/T 19851.1-2005, 3.9]

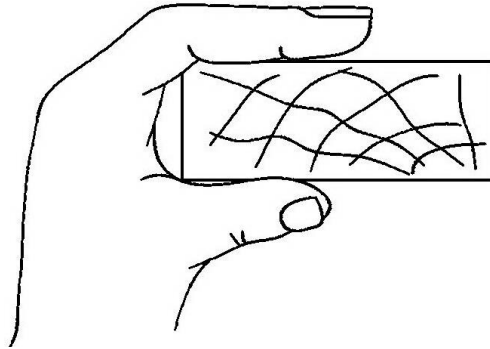


图 4 抓紧

3.11

卡夹 entrapment

某些情况造成使用者的身体或者身体的一部分或者衣服被卡夹住而出现的危险。

注：由卡夹引起的伤害，使用者是不能够主宰他自己的。

[来源：GB/T 19851.1-2005，3.10]

3.12

平台 platform

不需要手的支撑，一个或多个使用者能站立的高起的表面。

3.13

扶手 handrail

用于协助使用者保持平衡的与运动方向平行的杆子。

[来源：GB/T 28622—2012，2.32]

3.14

栏杆 guardrail

用于防止使用者跌落的与运动方向平行的杆子。

[来源：GB/T 28622—2012，2.33]

3.15

栅栏 barrier**围栏**

用于防止使用者跌落和穿过的装置。

[来源：GB/T 28622—2012，2.34]

3.16

易进入 easily accessible

使用者仅凭基本技能即可自由移动并快速到达或进入（器材）。

3.17

陡峭构件 steep play element

与水平面夹角超过 45° 的用于进出运动单元的构件。

3.18

临界跌落高度 critical fall height

具有碰撞缓冲层的表面可接受的最大跌落高度。

3.19

锐边 sharp edge

可能划伤使用者皮肤的边缘。

3.20

尖角 sharp point/corner

可能刺穿或划破使用者皮肤的点或角。

3.21

梯子 ladder

两根长粗杆做边，中间横穿适合攀爬的横杆，用于上升或下降的工具。如图5所示。

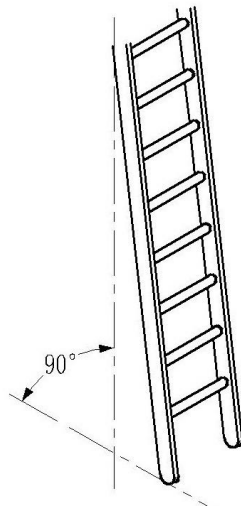


图5 梯子

3.22

楼梯 stairs

由台阶等组成的，用于上升或下降的设施。如图6所示

[来源：GB/T 28622—2012，2.3，有修改]

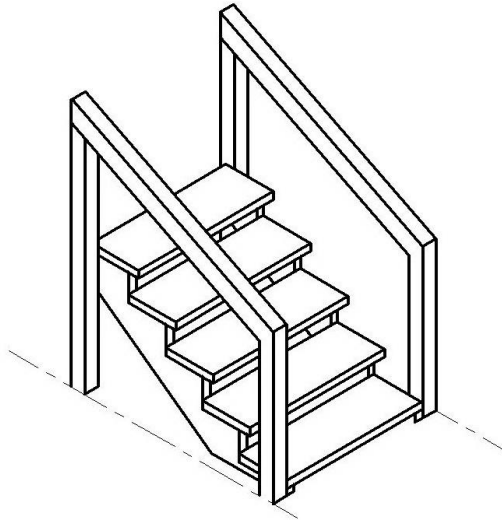


图 6 楼梯

3.23

坡道 ramp

用于上升或下降的倾斜表面。如图7所示。

[来源：GB/T 28622—2012，2.4，有修改]

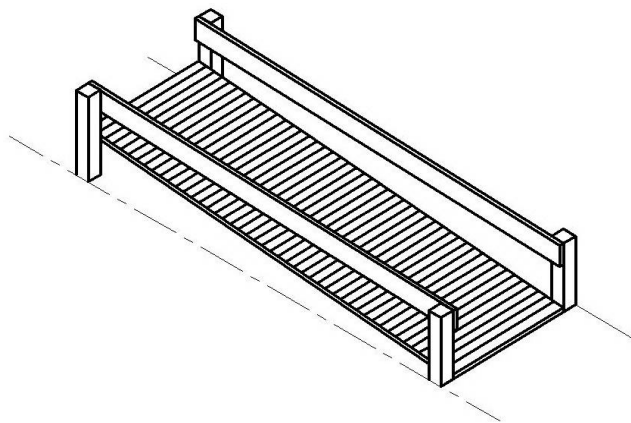


图 7 坡道

4 分类

4.1 按适用人群

按器材（产品）的主要适用人群，室外健身器材分为：

- a) （健康）成年人器材；
- b) 3周岁～14周岁儿童器材；
- c) 老年人器材；

- d) 残疾人器材。

4.2 按锻炼部位

按器材（产品）的主要锻炼身体部位，室外健身器材分为：

- a) 上肢功能锻炼器材：如单杠、双杠、鞍马训练器、天梯、臂力训练器、上肢牵引器、划船器、多功能推揉器、大转轮、肋木架、伸展器、太极推揉器等；
- b) 下肢功能锻炼器材：漫步机、摸高器、骑马机、跷跷板、腿部按摩器、压腿训练器、蹬力器等；
- c) 躯干功能锻炼器材：仰卧起坐板、伸腰伸背器、扭腰器、背部屈伸凳、腰背按摩器、俯卧撑架、钟摆扭腰器等；
- d) 心肺功能锻炼器材：跷跷板、椭圆机、健身车等；
- e) 综合功能锻炼器材：篮球架、乒乓球台、组合训练器、秋千、太空球、爬杆等；
- f) 智力功能锻炼器材：棋牌桌、益智算盘等；
- g) 平衡功能锻炼器材：平衡木、梅花桩等；
- a) 其他：滑梯、摇摇马等。

4.3 按跌落高度

按器材（产品）功能对应的跌落高度，室外健身器材分为：

- a) 无跌落风险的器材：跌落高度小于等于600mm的器材，如仰卧起坐板、压腿训练器、背部屈伸凳、漫步机、篮球架等；
- b) 有跌落风险的器材：跌落高度大于600mm的器材，如单杠、双杠、爬杆等。

注：与器材（产品）功能不对应的跌落高度大于600mm的器材不属于有跌落风险的器材。如桌面高度超过600mm的棋牌桌不属于有跌落风险的器材。对于非器材（产品）功能对应的跌落高度大于600mm的器材，采取一切措施减小跌落带来的风险是非常必要的。

5 总体要求

5.1 风险评估

室外健身器材应进行风险评估。风险评估方法参照GB/T 15706-2012进行。

5.2 器材配置

室外健身器材配置应满足下列要求：

- a) 配置室外健身器材前，对服务半径内的地区进行需求调研；
- b) 室外健身器材的配置数量和种类与4.1中人群的健身需要相匹配。

5.3 运动学规律

室外健身器材应满足不同人群、不同锻炼目的需要：

- a) 为不同人群配备相应系列健身器材；
- b) 器材符合人体运动学规律，并具有安全性、可操作性、舒适性和适应性。

5.4 试验条件

除非另有规定外，试验条件如下：

- a) 在常温、无振动、无腐蚀的环境中进行；

- b) 在器材正确使用状态或模拟使用状态下进行；
- c) 在散射的日光或明亮的灯光下进行；
- d) 小于230mm的线性尺寸的未注公差按GB/T 1804-2000中的m级规定，其余线性尺寸未注公差按GB/T 1804-2000的V级规定，选用满足检验准确度的量具测量；
- e) 试验载荷的允许误差为±5%；
- f) 所有试验应在最不利的方式进行。

6 材料

6.1 阻燃性

6.1.1 要求

选用的材料应具有阻燃性能。按6.1.2检验，材料表面留下的燃烧斑块的直径应不大于50mm。

6.1.2 测试方法

测试按下列要求进行：

- a) 试验条件：试验应在不通风的地方进行；
- b) 试验准备：从试验材料上取150mm×150mm试样1块，由重叠的直径为25mm的薄纤维织物组成的纤维层圆片(如：薄棉布)，浓度为96%的酒精，容量为10ml的量筒或2.5ml的移液管；
- c) 试验步骤：将重量为0.8g的重叠的纤维层圆片用2.5ml酒精均匀浸泡后放置在试样的中部，然后点燃并使其自然燃烧，当燃烧火焰和余辉熄灭后，测量在试样表面留下的燃烧斑块的直径大小(精确到1mm)；
- d) 在燃烧时，如纤维层发生翻转而影响燃烧斑块的大小时，重新更换试样补做试验。

6.2 极端温度伤害预防

6.2.1 要求

在预期温度非常低或非常高的地方，应谨慎选择材料，避免通过皮肤直接接触可能产生的危害。高温灼伤预防参见GB/T 34662-2017的相关规定。

6.2.2 测试方法

检查、检测。

6.3 金属材料

6.3.1 要求

室外健身器材使用的材料应具有防腐性能，不具有防腐性能的金属材料应有相应的防腐措施。

6.3.2 测试方法

检查、测试。

6.4 木质材料

6.4.1 要求

木质材料应符合下列要求：

- a) 与地面保持连接且影响结构稳定性的部件防腐处理按 6.4.2 检验符合 C4A 类要求；
- b) 其他部件防腐处理按 6.4.2 检验符合 C3 类要求；
- c) 与木质材料连接的金属件应防止木材防腐处理对金属件的腐蚀。

6.4.2 测试方法

木质材料材质按GB/T 22102-2008中4.3检验。木质材料防腐处理质量按GB/T 22102-2008中4.4检验。

6.5 其他材料

6.5.1 要求

与人体直接接触并产生运动摩擦的部件不使用玻璃纤维增强塑料。

6.5.2 测试方法

检查、测试。

6.6 有害物质

表面易接触材料有害物质限量及测试方法见表2。

表2 有害物质最大限量值

序号	项目		限值
1	铅含量		≤600mg/kg
2	镉含量		≤100mg/kg
3	可溶性铅含量		≤60mg/kg
4	邻苯二甲酸酯含量（仅适于表面涂层）	邻苯二甲酸二异辛酯（DEHP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）和邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）总和	≤0.1%
		邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）和邻苯二甲酸二辛酯（DNOP）总和	≤0.1%
5	多环芳烃含量（仅适于橡胶和塑料材料）	苯并[a]芘	<1mg/kg
		十六种多环芳烃（萘、苊烯、苊、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[a]蒽、屈、苯并[a]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并[a]芘、二苯并[a, h]蒽、苯并[g, h, i]花、茚苯[1, 2, 3-cd] 芘）总和	<10mg/kg

7 结构完整性

7.1 要求

室外健身器材的结构完整性应符合下列要求。

- a) 按照附录B进行计算时，B.2的荷载组合作用下，不得超过极限状态；
- b) 按照附录C进行测试时，设备不得出现任何裂纹、损坏或过度的永久性变形。每个结构都应承受附录C中所述的作用在设备和设备部件上的永久和可变载荷。

7.2 测试方法

室外健身器材的结构完整性，包括设备的稳定性，应通过以下方法之一进行评估：

- a) 根据附录A和B进行计算；
- b) 成人器材使用表3中的数据，按照附录C进行物理测试；
- c) a) 和b) 的组合。

表3 使用者造成的荷载计量

使用人数 (n)	n个使用者重量 (G_n) kg	动力因素 (C_{dyn})	使用者总垂直负荷 ($F_{tot, v}$) N	使用者人均垂 直负荷 (F_1, v) N
1	99	2	1942	1942
2	185	1.5	2722	1351
3	270	1.33	3525	1174
4	353	1.25	4329	1082
5	436	1.20	5233	1027

注：表格中数值为舍入数值。

8 寿命

8.1 要求

8.1.1 寿命

器材使用寿命应符合下列要求：

- a) 主框架：8年；
- b) 易损件：提供清单，按8.1.3对应的周期更换，保证8年正常使用。

8.1.2 疲劳性能

具有活动性能的器材，按8.2规定进行疲劳性能试验后，不应有构件断裂、开焊、明显的永久变形、运行失效以及零部件损坏等现象。疲劳试验次数应符合下列要求：

- a) 太空漫步机、摇摆机等类似器材30万次；
- b) 秋千、荡椅等类似器材20万次；
- c) 健骑机和椭圆漫步机等类似器材10万次；
- d) 转动式器材（如：室外跑步机）1000km；
- e) 其他具有活动性能的器材10万次。

8.1.3 易损件

使用寿命或疲劳试验次数是8年或8.1.2中对应值的下列倍数之一：

- a) 二分之一；
- b) 三分之一；
- c) 四分之一；
- d) 五分之一；
- e) 六分之一；
- f) 七分之一；
- g) 八分之一。

8.2 测试方法

疲劳性能试验应符合下列要求。

- a) 试验载荷：2400N。
- b) 检验运行频率或线速度：摆动性、起伏性器材应不低于60次/min（往复各计一次），双向摆动角度应不小于60°或设计最大运动范围的80%；转动式器材的运动表面线速度应不低于150m/min。
- c) 单次连续运行时间应不少于4h，间隔1h后，持续运行。

9 表面和突出物

9.1 要求

表面和突出物应满足下列要求。

- a) 除功能性锐利边缘外，使用者可接触范围内的设施表面不存在任何尖角和锐边，过渡半径不小于3.0mm。功能性锐利边缘按GB 2894-2008涂警示色，并标注警示文字。

注：基材厚度小于6mm的外露边缘，圆滑过渡指曲率半径等于1/2基材厚度。

- b) 木制设施的表面进行处理，不应产生毛刺、裂纹等缺陷，其他设施表面不易碎裂。
- c) 使用者可接触内的结构连接处和粗糙表面不产生任何导致受伤的危险。
- d) 易接触的管材末端开口采用零部件或管塞封住，除使用工具外，不可拆除。经8.2中规定的耐久性试验后，管塞无松动。
- e) 表面圆角：按9.2.1检测，表面圆角半径不小于R样板的半径。
- f) 使用者可接触范围内设施表面突出的螺栓螺母应有永久性的保护措施，例如：圆头螺母。凸出小于8mm且无额外防护措施的螺母和螺栓不应有毛刺。螺母和螺栓的保护实例如图8所示。
- g) 突出物：按9.2.2.1检测，没有超出检测环端面的突出部分。
- h) 组合突出物：按9.2.2.2检测，依次将三个检测环放置在突出物上，确定突出部分是否超过检测环。若突出部分超出三个检测环中任何一个的端面，则视为不合格。
- i) 嵌入式突出物：按9.2.2.3检测，大号检测环接触不到嵌入式的突出物。
- j) 旋转或悬挂部件上突出物：按9.2.2.4检测，部件没有伸出检测环端面的突出物。

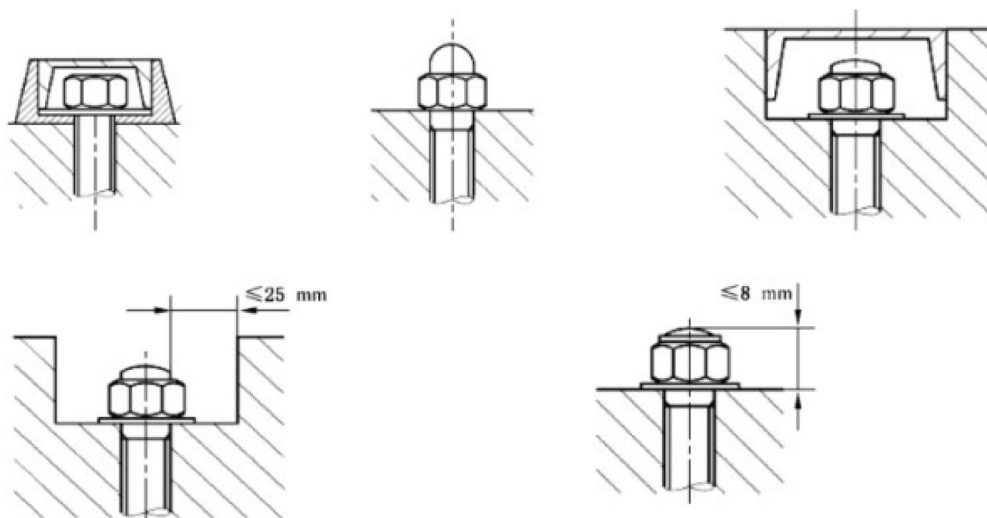
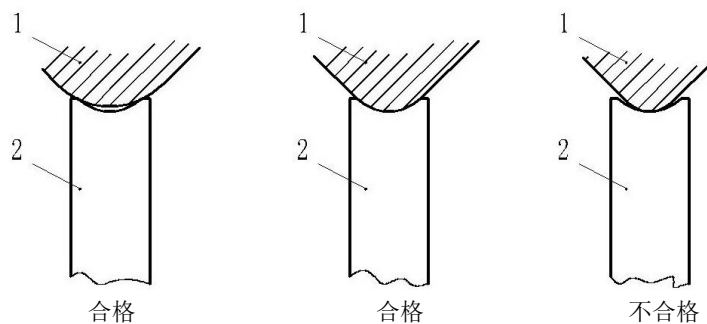


图8 螺母和螺栓的保护实例

9.2 测试方法

9.2.1 表面圆角检验

使用者或第三者易接触的表面及零部件的圆角半径应使用R样板测量，如图9所示。



标引序号说明：

1——被测圆角；

2——R样板。

图9 圆角检测

9.2.2 突出物检验

9.2.2.1 一般突出物检验

依次使用图10中的检测环检验，旋转检测环使突出物处于最大伸入状态。突出物不超出检验环端面判定合格，否则不合格，如图11所示。

单位为毫米

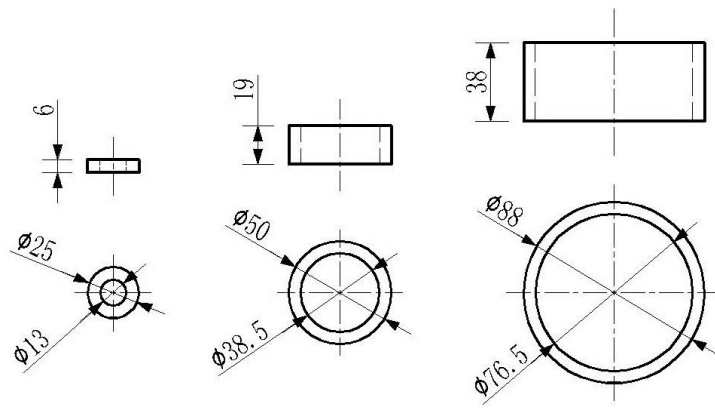


图 10 突出物检测环

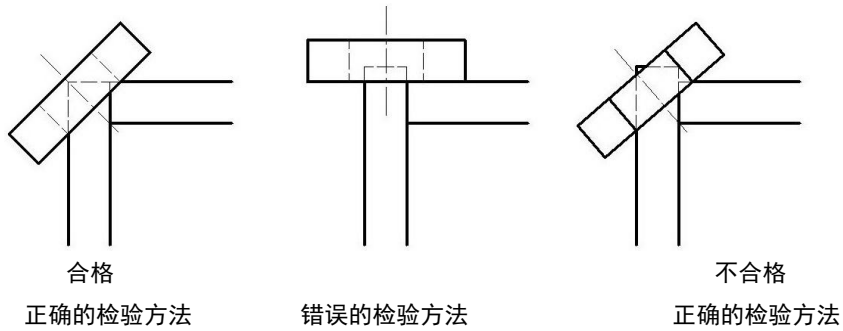
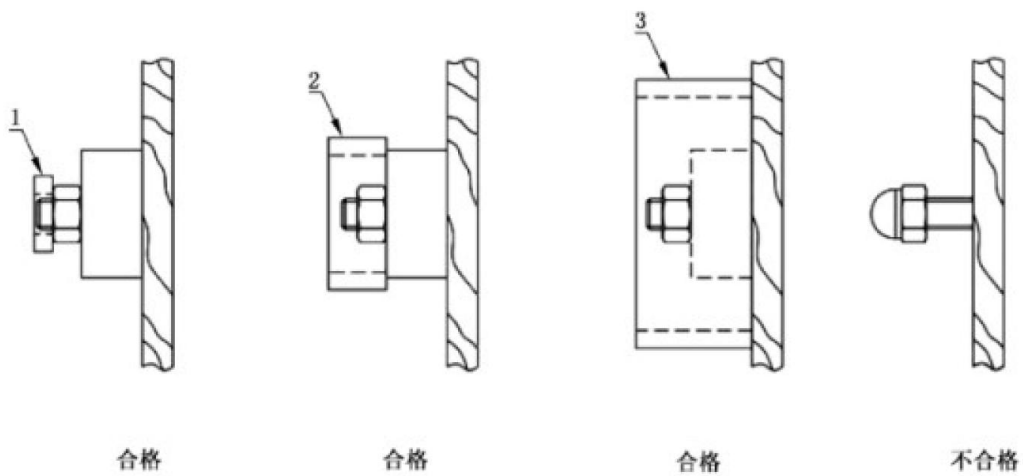


图 11 突出物检验方法

9.2.2.2 组合突出物检验

对于组合突出物，应按照直径从小到大依次放置检测环，确定是否符合规定，如图12所示。



标引序号说明：

1——小号检测环；

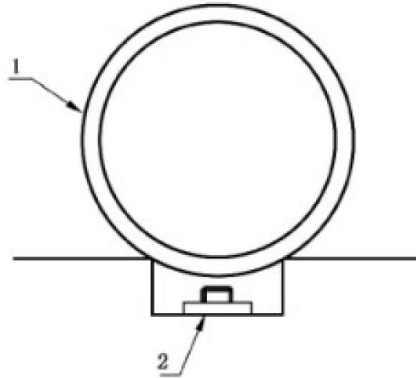
2——中号检测环；

3——大号检测环。

图 12 组合突出物检测

9.2.2.3 嵌入式突出物检验

如图13所示，依次将各检测环放置在突出部分的方向上，确定突出部分是否超过检测环表面。如果突出部分超过任何一个检测环的表面，则突出部分视为突出物，判定不合格。



标引序号说明：

1——大号检测环；

2——外露螺纹。

图 13 嵌入式突出物检验

9.2.2.4 旋转或悬挂部件上突出物检验

悬挂部件应在其所到达的各个位置进行测试。如图14所示，检测环垂直放置，其轴线与运动路径平行，放置于可能发生接触的突出物路径中。突出物不应超出检测环。

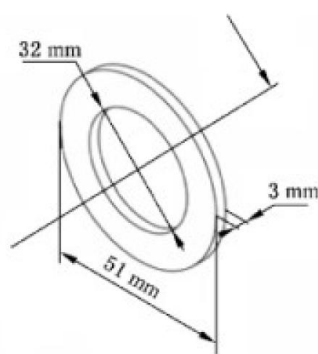


图 14 悬挂部件突出物检验

10 卡夹

10.1 要求

10.1.1 头、颈卡夹

10.1.1.1 完全闭合开口

下边缘距地面高度大于600mm的完全闭合开口按D.2.1检验，C型、E型试棒不应通过，或D型试棒应通过。

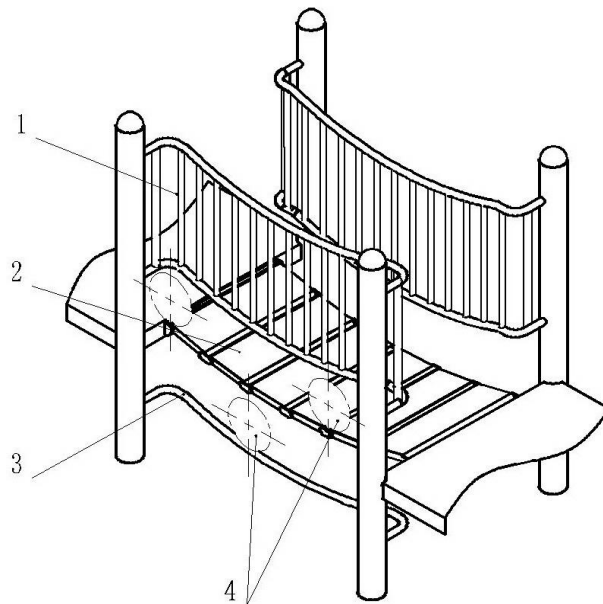
10.1.1.2 未完全闭合开口

距地面高度不小于600mm的未完全闭合开口，应符合下列要求之一：

- a) 按 D.2.2 步骤一检验时，G 型试棒应不能进入开口；
- a) 按 D.2.2 步骤二检验时，如 G 型试棒可进入开口，根据其角度范围（见图 D.2），应符合下列相应的要求：
 - 1) 范围 1：（试棒中心线从垂直线起始的 $\pm 45^\circ$ ）当 G 型试棒顶部接触到开口底面时，开口深度应小于 G 型试棒顶部到肩部底面的距离；
 - 2) 范围 2：（试棒中心线从水平线到 $+45^\circ$ ）当 G 型试棒顶部接触到开口底面时，开口深度应小于 G 型试棒的“A”部，如果开口深度大于 G 型试棒“A”部，则“A”部之上的所有开口部分也应允许 G 型试棒的“B”部（或 D 型试棒）通过；
 - 3) 范围 3：没有要求。

10.1.1.3 其他开口

非刚性件（如：绳索）零件不应交叉重叠。在最不利的负载或卸载情况下，活动柔性构件与刚性构件之间的开口间距应不小于230mm，如图15所示。



标引序号说明：

1——刚性构件；

2——柔性构件；

3——刚性构件；

4——最小直径230mm的圆。

图 15 悬浮桥

10.1.2 身体卡夹

器材活动部件与地面可能挤压使用者身体时，则活动部件下底面距地面距离（净高度）应不小于400mm。器材在下列情况时应防止卡夹产生：

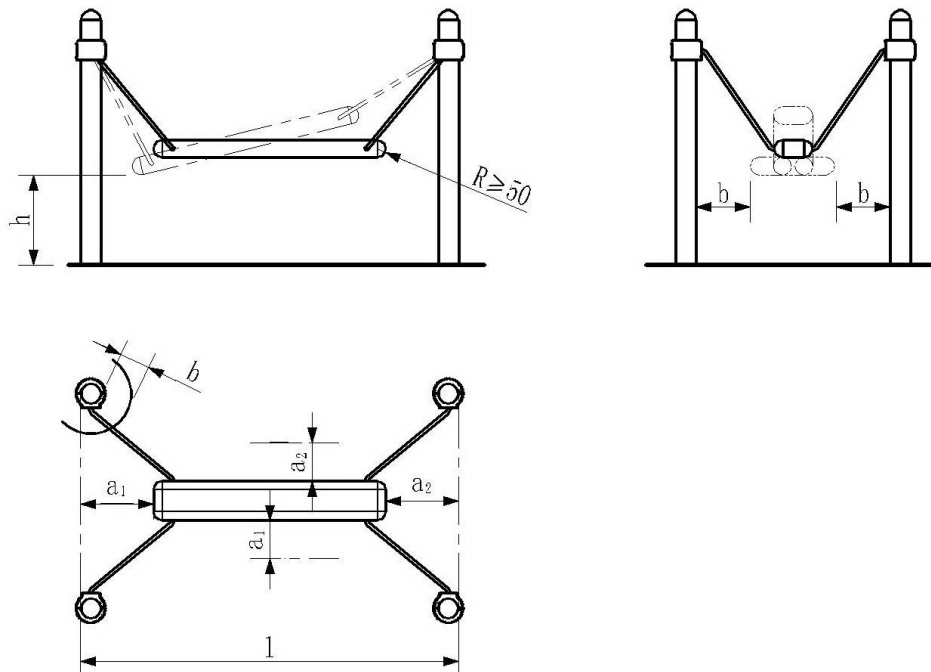
- a) 人体可能爬进的孔道符合表 4 要求；
- b) 如图 16 所示，刚性悬浮部件或质量不小于 25kg 的悬浮部件，符合下列要求：
 - 1) 部件端面应采用半径不小于 50mm 的圆滑过渡；
 - 2) 部件活动范围（图 16 中 a_1+a_2 ）应不大于 200mm，且不应超过支撑立柱的边界。在全部活动范围内，部件到支撑立柱的距离（图 16 中 b ）应不小于 230mm；
 - 3) 器材应设置警示标志，提示使用者由于地面增高导致的悬浮部件距地高度变化可能挤压使用者身体。

表 4 孔道要求

单位为毫米

倾角	一端开口	两端开口			
	$\leq 5^\circ$ 且向上，仅进入	$\leq 15^\circ$			$> 15^\circ$
最小内部尺寸	≥ 750	≥ 400	≥ 500	≥ 750	≥ 750
长度	≤ 2000	≤ 1000	≤ 2000	无	无
其他要求	无	无	无	无	配置攀爬附件，如：楼梯或扶手

单位为毫米



注：

- h——距地面净高度；
- a_1+a_2 ——活动范围： $\leq 200\text{mm}$ ；
- b——与固定部件间的自由空间： $b \geq 230\text{mm}$ ；
- l——最大偏摆范围。

图 16 悬浮部件三视图

10.1.3 脚或腿的卡夹

如图17所示，对于斜度不大于 45° 的表面，器材的易接触区域的结构应符合下列要求：

- a) 活动部件底面与地面或其他部件的间距不小于 80mm；
- b) 使用者可以行走、跑跳、攀爬平面上的完全闭合的刚性开口，以及这些表面延伸的站立点、扶手等不存在导致脚卡夹的结构；
- c) 用于行走的表面在主运动方向的间隙不大于 30mm。

单位为毫米

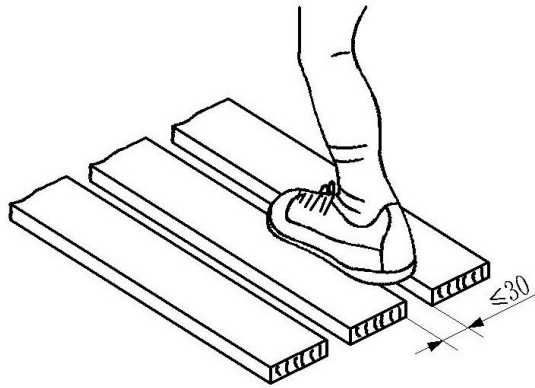


图 17 主运动方向间隙

10.1.4 手及手指剪切、挤压和卡夹

易接触区域内不应具有可能夹指的V形开口，活动部件与邻近的活动部件或固定部件之间的距离应不小于60mm，下列情况除外：

- a) 可能只危及手指，其间隙应不小于 30mm；
- b) 活动部件和固定部件之间的距离在运动中保持不变，其距离应小于 8mm；
- c) 在运动区域内具有安全防护设施和止动装置。

10.2 测试方法

10.2.1 头、颈

见附录D.2。

10.2.2 手及手指

见附录D.3。

10.2.3 其他

采用感官、操作检验。

11 缠绕

11.1 要求

按11.2试验，器材的自由空间和跌落空间内不应有导致使用者在下落过程中衣服、头发的钩挂或缠绕的结构。

- a) 使用者被动移动时，可以造成衣服钩挂的缺口或V型开口。
- b) 零部件的突起。
- c) 轴、旋转部件。
- d) 连接装置，包括但不限于S型扣、C型扣等类似结构。连接装置间隙应不大于1mm，如S型扣不满足下列条件，则应被视为存在缠绕危险：
 - 1) S扣下端环闭端的任何部分均不伸出上端环的垂直界限外；
 - 2) S扣上端环可与连接装置排成一行，也可部分排成一行，或与连接装置完全重叠。如果上端环与连接装置完全重叠，则上端环不应超出连接装置。

11.2 测试方法

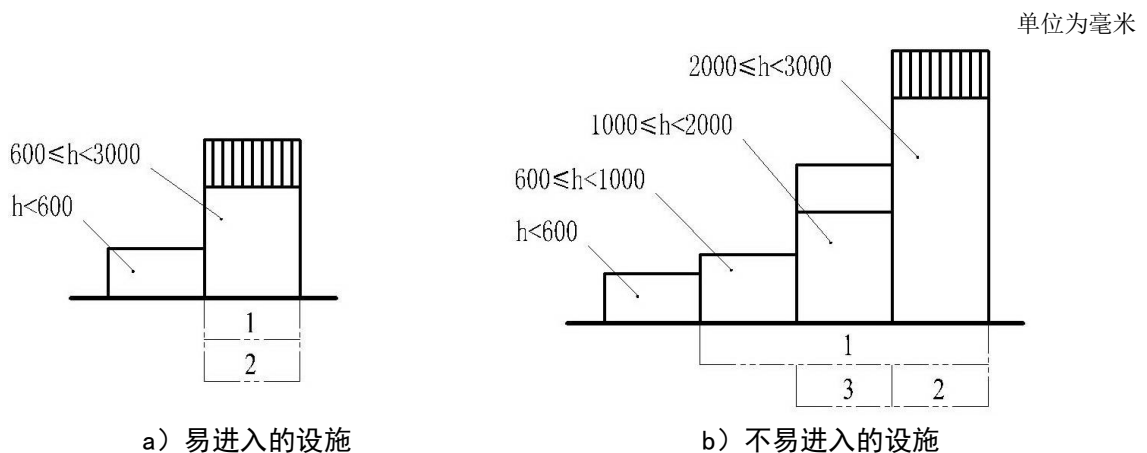
按附录E执行。

12 机构、装置、零件

12.1 跌落预防装置

12.1.1 设置

根据器材站立面的高度应设置相应的预防装置，不同高度的预防装置应符合图18的要求。坡道或楼梯设置扶手、栏杆、栅栏时，应从坡道或楼梯的最低位置开始。



标引序号说明：

- 1——设置缓冲层的区域；
- 2——设置栅栏的区域；
- 3——设置栏杆的区域。

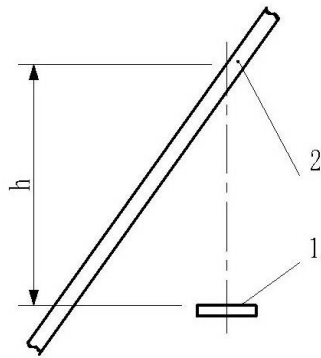
图 18 预防要求

12.1.2 强度

器材跌落预防装置在正常防护方向和正常使用方向的静负荷能力，对站姿运动器材应不小于1100N/m；对坐姿运动器材应不小于700N/m。

12.1.3 扶手

扶手高度应大于700mm，小于950mm，见图19。扶手握持尺寸应符合12.13.1要求。



注：

- 1—站立面；
- 2—扶手。

图 19 站立面以上扶手高度

12.1.4 栏杆

栏杆高度应大于700mm，小于950mm，高度应从平台、楼梯、斜坡等支撑表面到栏杆顶部测量。

除器材必须使用的进出口外，栏杆应完整包围平台。栏杆的进出口不与楼梯、斜坡、吊桥等相衔接时，其净宽度（开口宽度）不应大于500mm；栏杆的出口与楼梯、斜坡、吊桥相衔接时，其净宽度（开口宽度）不应大于楼梯、斜坡、吊桥的宽度。

12.1.5 栅栏

栅栏应符合下列要求。

- a) 从平台、楼梯、斜坡等支撑表面到栅栏顶部的高度（栅栏高度）不小于900mm。
- b) 栅栏不设置使用者可尝试攀爬的任何横杆和（或）相邻结构，栅栏顶部结构防止使用者坐卧或站立。
- c) 除器材使用中必须的进出口外，栅栏任何格栅不允许C型试棒通过且栅栏应完整包围平台。
- d) 栅栏的进出口内径宽应不大于500mm，见图20a），除非用栏杆封闭，见图20b）和图20c）；栅栏的出口与楼梯、斜坡、吊桥相衔接时，其内径宽应不大于楼梯、斜坡、吊桥的宽度。
- e) 易进入器材通往陡峭构件的栅栏开口应符合12.1.8要求，其他器材通往陡峭构件的用栏杆封闭的栅栏开口宽度应不大于1200mm，见图20c）。

单位为毫米

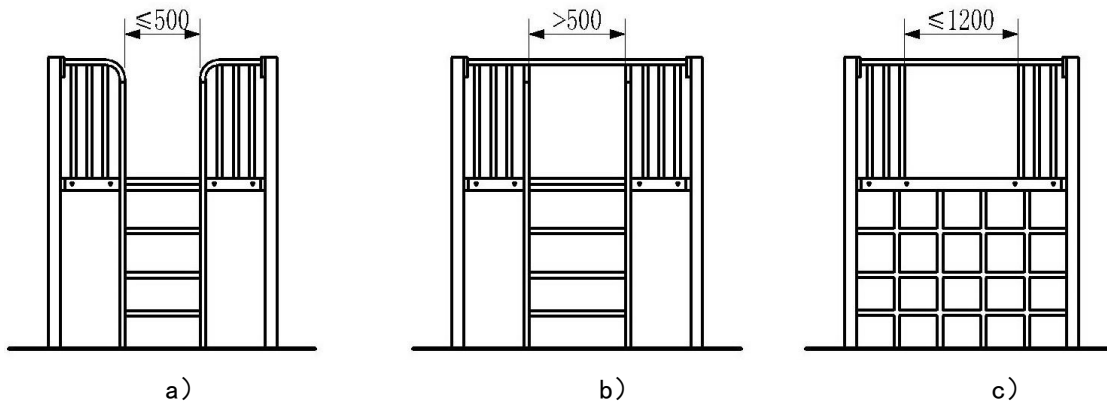


图 20 栅栏出入口

12.2 通道

12.2.1 楼梯、梯子

楼梯、梯子应符合下列要求：

- a) 结构满足表5的要求；
- b) 楼梯或踏板梯子的高度差大于600mm设置扶手，横杆梯子可不设置扶手；
- c) 旋转楼梯应内外两侧设置扶手；
- d) 扶手从第一个踏板开始延续到使用平台；
- e) 楼梯高度大于或等于2000mm设置中间平台，平台宽度大于楼梯宽度，且长度大于1000mm；
- f) 楼梯高度大于2000mm，改变楼梯宽度或折变转向，折变转向不小于90°。

表5 楼梯、梯子

结构	尺寸要求
横杆梯子	
倾斜度	75°~90°
横杆长度	≥400mm
横杆直径	30mm~45mm
杆距	≤305mm
最下方横杆距地面高度	≥400mm
踏板梯子	
倾斜度	50°~75°
踏板长度	≥400mm
踏板宽度（有护踢板）	≥170mm
踏板宽度（无护踢板）	≥75mm
高度差	≤305mm
楼梯	
倾斜度	15°~50°
踏板长度	≥400mm
踏板宽度	≥170mm
高度差	≤305mm
旋转楼梯	
在内侧位置的倾斜度	15°~75°
有效幅宽（单向）	≥400mm
有效幅度（双向）	≥600mm
踏板宽度 ^a	≥100mm
高度差	≤305mm
^a 旋转楼梯的踏板宽度应在最窄处测量，有效幅宽中段的踏板宽度应不小于170mm。	

12.2.2 坡道

坡道应符合下列要求：

- a) 表面进行防滑处理；

- b) 坡道倾角不大于 38° ，且倾角保持不变，坡道跌落预防符合17的要求；
- c) 坡道宽度方向上的水平误差在 $\pm 3^{\circ}$ 范围内。

12.2.3 陡峭构件

易进入器材陡峭构件的栅栏开口应不大于500mm，平台跌落高度应不大于2000mm。

注：必要时便于管理者借助构件接近使用者。

12.3 踏步面

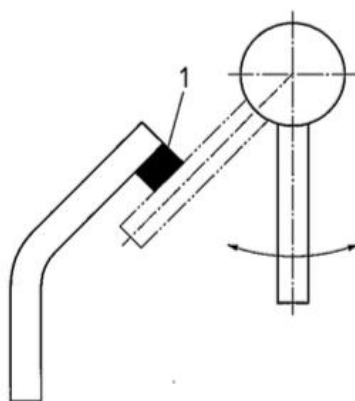
如果器材包括踏步面，除直径长于320mm的旋转式设备，踏步面应符合下列要求：

- a) 宽不小于100mm，长不小于300mm；
- b) 设置防滑装置，且便于除水；
- c) 至少在前方、左方和右方安装防护层，防护层的高度至少为10mm，且长于侧面的75%。

12.4 移动部件

移动部件应符合下列要求。

- a) 在使用过程中设备的移动和/或固定部件之间不应让使用者看到破裂或剪切点。
- b) 如果只允许手指存在风险的话，移动部件与移动部件或固定之间的距离要么不超过8mm，要么不小于25mm。相反，相邻移动部件的距离应小于8mm，移动部件与固定部件的距离应超过60mm。
- c) 任何的牵引或踩踏设备都应该通过机械手段，如安装制动系统或者飞轮进行减速。对于以下的旋转部件，应采用技术措施减少尾随现象：
 - 具有开口表面的旋转圆盘；
 - 带有把手的旋转圆盘。
- d) 移动部件的底端与地面的距离应不小于60mm。
- e) 如果垂直移动的部件在使用者的视野范之外，那么垂直移动部件与地面间的距离应不小于110mm。
- f) 使对于处于旋转中的使用者（如旋转圆盘和旋转座椅），应清晰标示出器材使用方向及旋转装置的原点。
- g) 减少使用止动装置。开口处的止动装置直径最小为35mm（见图21）头部，手部及脚步区域的止动装置不允许在锻炼时打开。
- h) 应防止滑轮及类似部件导致身体被夹。
- i) 当使用者站立或坐下时，旋转状态不应超过以身体为中心线向左或向右 105° 的最大偏转。从 90° 开始就应减少运动幅度并且停止在扭转范围内。
- j) 对于摇摆运动，垂直摇摆角度不超过 55° 。



标引序号说明:

1——开口止动装置

图 21 开口止动装置

12.5 绳索

12.5.1 一端固定的绳索

一端固定的绳索应符合下列要求:

- a) 直径在25mm~45mm之间;
- b) 长度在1000mm~2000mm之间一端固定的悬挂式绳索: 绳索和器材固定部件之间的最小距离不小于600mm, 且绳索和摆动部件之间的最小距离不小于1000mm;
- c) 长度在2000mm~4000mm之间一端固定的悬挂式绳索: 绳索和器材其他部件之间的距离不小于1000mm;
- d) 在同一区域内, 一端固定的绳索不与秋千等摆动部件相组合。

12.5.2 两端固定的绳索

两端固定的绳索应符合下列要求:

- a) 不出现缠绕危险, 有缠绕可能时不形成C型试棒通过的网孔, 高度大于4000mm的几何三维立体攀爬绳网的内孔直径尺寸应大于420mm且小于620mm。
- b) 绳索直径符合12.14.1要求。
- c) 两端固定的绳索用于连接时, 符合10.1.1要求。

12.5.3 纤维绳

用于攀爬绳、吊索、攀网时, 纤维绳应使用柔软的和不易滑脱的覆盖层覆盖。

12.5.4 包覆钢丝绳

包覆钢丝绳用于攀爬绳、吊索、坐垫时, 每股钢丝绳都应使用合成纤维或植物纤维包覆, 包覆层应无断裂接口或单股断裂钢丝。

12.5.5 钢丝绳和滑轮

钢丝绳和滑轮应符合下列要求:

- a) 悬垂或悬挂人体的钢丝绳采取有效的防锈处理。
- b) 钢丝绳的公称直径 d 与相配合的滑轮槽半径 r 应遵循如下原则, 滑轮槽半径 r 的范围为:

$$\frac{d}{2}(1+5\%) \sim \frac{d}{2}(1+15\%)$$

其最佳值应为：

$$\frac{d}{2}(1+10\%)$$

- c) 尺寸按5.4进行检测。
- d) 滑轮的尺寸和形状符合拉索、带子和链条对滑轮直径和槽沟的要求。
- e) 锻铝合金的绳箍符合GB 17498.1-2008中5.5.2.3的要求。

12.5.6 绳索控制

通过绳索的导向装置，应防止绳索或带子侧向松弛或脱落的可能。

12.6 链

链及环、扣等零件之间及其与器材连接的间隙应小于8mm或不小于30mm。

12.7 重块

重块应符合下列要求：

- a) 器材上所有重块的移动范围应按锻炼使用时的要求有所限制。

注1：这可以通过适宜的设计来实现。

注2：不良特征的例子是无控制的钟摆运动。

- b) 除非刻意移动，堆码式重块的移动应能自如地返回静止点。

12.8 进出解脱机构

使用者无法达到器材的负载起始位置时，则应提供一个辅助装置，如：采用踏板或杠杆调整到锻炼的起始或结束位置。

12.9 调节锁定机构

调节锁定机构应符合下列要求。

- a) 按照10.2.3试验时，器材上的调节装置使用可靠，易被使用者识别和安全使用，且无疏忽变动的可能。
- b) 调节机件，如旋（按）钮和手柄（操纵杆）等，不与使用者的运动范围相干涉。
- c) 任何锁定机构的正确功能显而易见。
- d) 重块选择销配置一个防止疏忽变更或锻炼时松动的固紧装置。

12.10 缓冲装置

器材部件间不应存在刚性碰撞。

12.11 止退装置

器材的转动部件应设置止退装置。

12.12 轴承

应按器材的使用寿命和受力条件进行选择，并应采取有效的防水、防尘措施。

12.13 引入点

引入点应符合下列要求。

- a) 除表面压力小于或等于 $90\text{N}/\text{cm}^2$ 的绳索和带子驱动装置外，在易接触区域内，在绳索或带子驱动装置中的引入点，有对使用者手指卡夹的防护；

注：该项规定可通过保证绳索和档护板之间的角度不小于 50° 来实现。

- b) 链条、齿轮和链轮：对引入点进行防护；
- c) 惯性轮：器材正常工作时，在驱动和传动部件之间，从所有的方面插入指形试棒的 $\phi 8\text{mm}$ 端（见图D.7）至任何易卡夹的部位，距防护罩边界的较远处，指形试棒不被卡住。

12.14 握持位置

12.14.1 外形尺寸

应符合下列要求：

- a) 除双杠外，通过形心测量，用于握持的支撑部位的横截面在任何方向上不小于 16mm 且不大于 45mm ；
- b) 用于抓紧的支撑部位的厚度不大于 60mm 。

12.14.2 整体式手把套

应清晰的刻（标）制有握持位置及纹理表面。

12.14.3 外加式手把套

当将 70N 的力加到把套试验时，外加式手把套应无移动。

12.14.4 旋转式手把套

旋转式手把套应采用机械锁定装置予以保证，并应具有纹理表面。

13 声响

13.1 要求

设施在正常使用时产生的噪声应不超过 65 dB 。

13.2 测试方法

用声级计分别在器材四周距其边缘 $1,000\text{mm}$ 、地面高度 $1,500\text{mm}$ 处进行检验，并取平均值。检验应在正常运行频率下进行。

14 可预见的滥用

14.1 摆动、旋转或摇摆器材

摆动、旋转或摇摆器材应符合下列要求。

- a) 摆动、旋转或摇摆运动：带有摇摆或摆动运动的户外健身器材安装有抑制终点板或其他适当的移动限制系统。终点挡板保持不可碰触。器材上参与摆动的部分摆动范围不超过 70° 。如图22所示。

- b) 悬挂部件：悬挂部件（如上身健身器材吊环）应平滑且所有角及边缘半径不小于6.35mm。

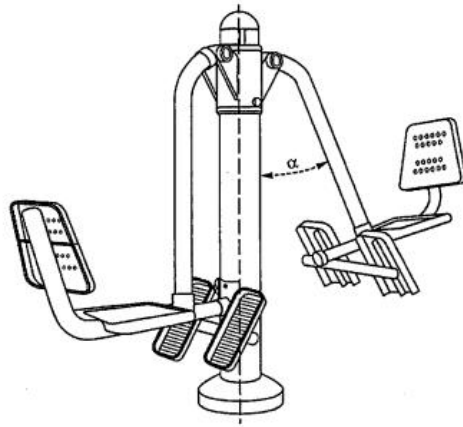


图 22 摆动装置

14.2 储能缓冲及传动装置

储能缓冲及传动装置，如弹簧、传动链条不应外露。

14.3 跌落高度

对于功能对应跌落高度小于等于600mm，而非功能对应跌落高度大于600mm的器材，如高围栏、篮球架等，应设计成不借助专用工具不易到达危险跌落高度。

15 康复器材

应符合GB 24436的要求。

16 电气安全

应符合GB 31187的要求。

17 跌落防护

17.1 跌落高度

跌落高度不应超过3000mm。

17.2 空间和区域

17.2.1 通则

最小空间和碰撞区域应对使用者在可能的跌落过程中的碰撞及器材周围的第三者提供保护。

17.2.2 自由空间

自由空间应符合下列要求。

- a) 自由空间的圆柱型空间尺寸应符合图23、表6中的要求。在确定自由空间时，使用者以及器材的可能运动都应考虑在内。

注：对于可能产生非正常使用的器材，其自由空间应根据非正常使用情况下使用者占用最大空间确定自由空间，如：用于坐姿下滑的滑梯可站姿下滑时，其自由空间应按站姿确定。

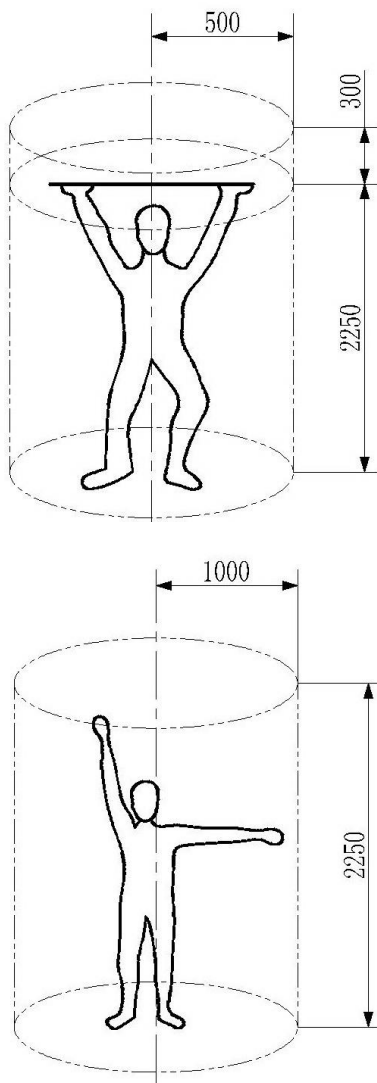
- b) 滑杆的自由空间经过一个平台或其他起始点时，滑杆到其边缘的间距应不小于350mm。

表 6 自由空间圆柱型尺寸的确定

单位为毫米

使用类型	半径	高度
站立	1000	2250
坐姿	1000	1800
悬挂	500	悬吊点以上 300，以下 2250

单位为毫米



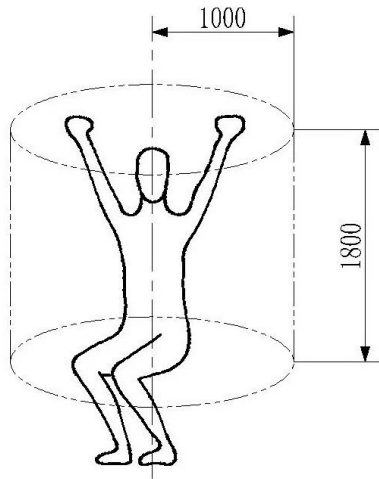
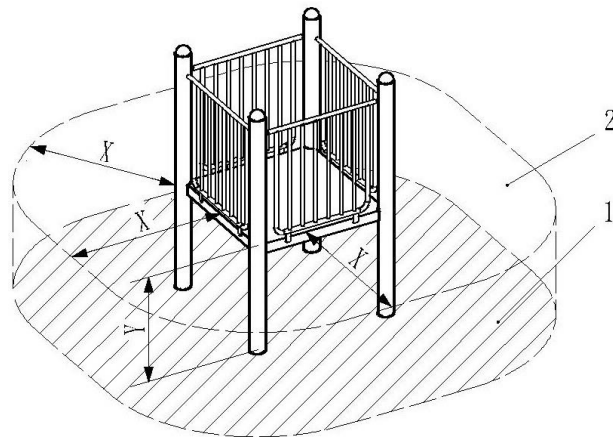


图 23 悬挂、站立和坐姿的使用者自由空间

17.2.3 碰撞区域范围

确定碰撞区域时，器材和使用者所有可能的运动都应包括在内，碰撞区域应从器材垂直投影面边缘水平向外测量，如图24所示。除非另有规定，碰撞区域的范围应符合图25的要求。



标引序号说明：

1—碰撞区域；

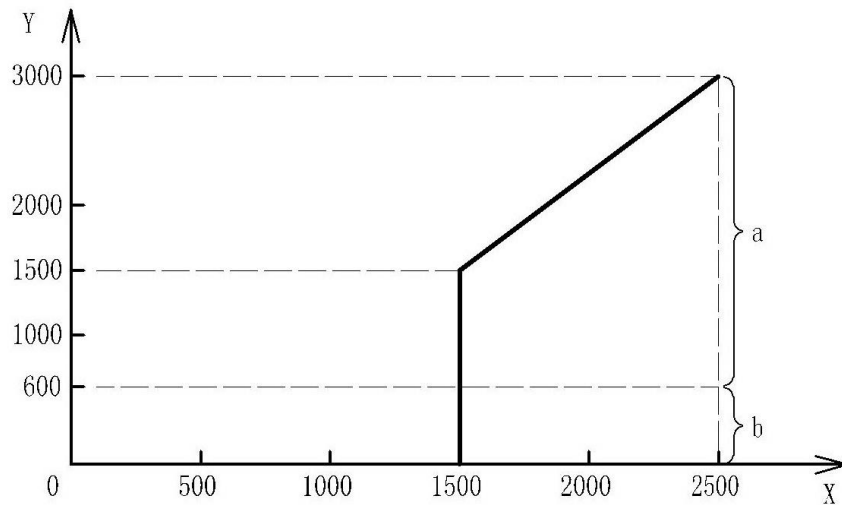
2—跌落空间；

X—跌落空间水平宽度范围；

Y—跌落高度。

图 24 平台的跌落空间和碰撞区域

单位为毫米



如果： $600 \leq y \leq 1500$ ，则 $x=1500$ ；

如果： $y > 1500$ ，则 $x=2y/3+500$ 。

注：

Y——跌落高度；

X——碰撞区域的最小尺寸；

a——具有碰撞缓冲要求的表面（5.3.3.5.2）；

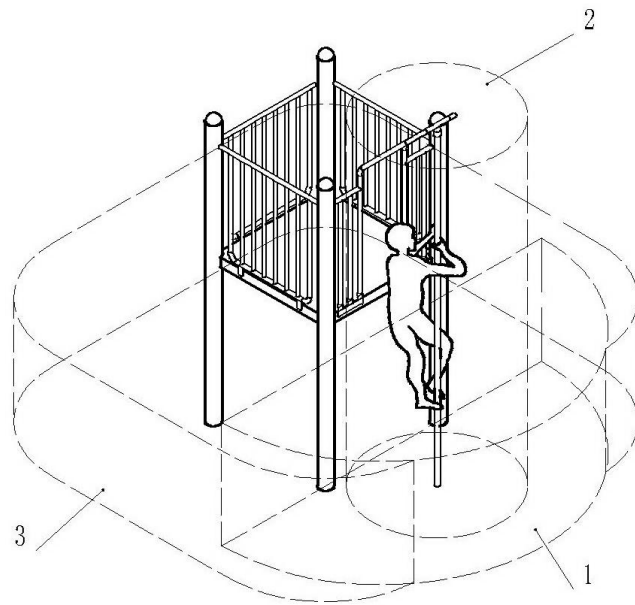
b——没有碰撞缓冲要求的表面（存在强制运动的除外）。

图 25 碰撞区域尺寸范围

17.2.4 跌落空间

跌落空间的例子如图24和图26所示。跌落空间应符合下列要求。

- 除非另有规定，围绕器材高位部件，从器材垂直投影面边缘向外延伸测量，跌落空间水平宽度不小于1500mm。
- 跌落高度大于1500mm时，跌落空间符合17.2.3的要求。此要求可根据具体情况调整，如：运动范围增大时增加跌落空间；或者当器材安装于墙体上或紧临于墙体时或周围完全封闭的器材可以减少跌落空间。
- 通常可存在跌落空间重叠现象，包括碰撞区域。除非另有规定，或存在强制运动的跌落空间不应出现重叠现象。



标引序号说明：

- 1——滑杆跌落空间；
- 2——滑杆自由空间；
- 3——平台跌落空间。

图 26 滑杆跌落空间与自由空间

17.3 使用者被器材强制运动的自由空间防护

使用者被器材强制运动的自由空间防护应符合下列要求。

- a) 无任何导致使用者伤害的障碍，如：树杈、绳索、横梁等；
- b) 允许包含支撑、容纳或帮助使用者保持平衡的器材部件，如：带有滑杆的平台；
- c) 除非另有规定，不相互重叠，不与跌落空间重叠；

注：该要求不适用多站位组合器材之间的公共空间。

- d) 不与主要行走通道干涉。

17.4 跌落空间防护

跌落空间内不应有任何导致使用者伤害的障碍。跌落空间内允许存在下列器材构件：

- a) 具有使用功能的跌落高度差小于 600mm 的相邻构件；
- b) 支撑、容纳或帮助使用者保持平衡的构件；
- c) 相对水平面倾斜角度不小于 60° 的滑动接触构件。

17.5 碰撞区域防护

17.5.1 通则

碰撞区域不应有锐边零件、突出物 and 任何卡夹结构（见10）。

17.5.2 跌落高度超过 600mm 或者强制运动的器材

摆动式、摇动式、滑行式、攀爬式器材等，具有超过600mm跌落高度的和（或）强制使用者身体运动的器材，在所有的碰撞区域应有着陆缓冲层，如：沙层、土层、橡塑地板等。碰撞区域的范围按17.2.3确定。常用缓冲材料允许的临界跌落高度应符合表7中的要求。

表7 常用缓冲材料的厚度和相应临界跌落高度

单位为毫米

材料	描述	最小厚度	临界跌落高度
橡塑地板	-	25	≤800
草地或上层土	-	-	≤1000
树皮	20-80 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000
木屑	5-30 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000
沙子	0.2-2 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000
碎石	2-8 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000

17.5.3 相邻平台

两相邻平台间高度差大于600mm时，较低平台的上表面应具备必要的缓冲特性。

17.6 其他运动伤害防护

器材最小空间内特别是在使用者头部或视线高度范围外，不应有不可预知的障碍物和突起物，如图27所示。

用于步行锻炼的行走面，不应有不可预知的凸凹。

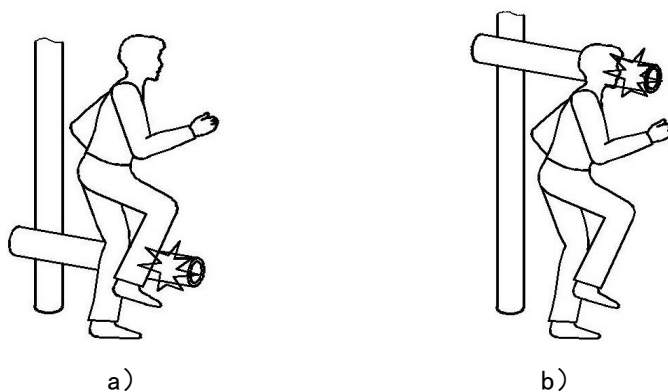


图27 不可预知的障碍

18 安装

18.1 安装分区

适用不同人群的健身器材应分区安装，不同分区间的安全距离应符合相关规定，或按照相关规定设置隔离装置。

18.2 隔离围栏

对于会带来外溢损伤的运动器材安装区域，应安装隔离围栏。至少下列器材的安装场地应安装隔离围栏：

- a) 篮球场；
- b) 乒乓球场地；
- c) 网球场；
- d) 羽毛球场地；
- e) 足球场地；
- f) 手球场地；
- g) 曲棍球场地；
- h) 排球场地。

18.3 铺面

18.3.1 要求

对于跌落高度大于600mm的器材，在整个碰撞区域应安装符合下列冲击衰减性要求的铺面：

- a) 最大加速度(G_{max})不大于200g；
- b) 头部损伤评价值(HIC)不大于1000。

18.3.2 测试方法

按GB/T 30228-2013中5.1的方法执行。

19 安全警示

安全警示应符合下列要求。

- a) 器材存在下列现象时，应予以安全警示：
 - 1) 当存在不安全因素，可能对人体造成伤害时；
 - 2) 对某些特定或限定的人群不适用时，如需要人照顾的老人、幼儿、病人、残疾人等；
 - 3) 需要对运动锻炼的人数和质量进行限制时；
 - 4) 需要对竞技练习、特殊技巧等运动形式或运动强度的锻炼进行限制时；
 - 5) 其他需要警示的内容和事项。
- b) 安全警示采用图示方式提示使用者。

附录 A (规范性) 载荷

A.1 永久载荷

A.1.1 总述

永久载荷包括：

- a) 设备及其零部件的载荷；
- b) 预应力载荷，如爬网、索道等；
- c) 水载荷（若包含储水设备）。

A.1.2 自重

设备自身及其零部件的重力载荷。

A.1.3 预应力载荷

预应力载荷需考虑其最大值和最小值。

A.1.4 水载荷

水载荷需要考虑储水设备中可能出现的最高水位和最低水位。

A.2 变载荷

A.2.1 总述

变载荷包括：

- a) 使用者载荷；
- b) 风载荷；
- c) 雪载荷；
- d) 温度载荷；
- e) 特殊载荷。

A.2.2 使用者载荷

A.2.2.1 使用者总重量

使用者总重量按式（A.1）计算：

$$G_n = n \times m + 1.64 \times \sigma \sqrt{n} \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

- G_n —— n 个使用者的总重量，单位为千克（kg）；
- n ——器材或其某部分上使用者的数量（参见A.3）；
- m ——某类特定使用者的平均重量；
- σ ——某类特定使用者重用的标准差。

对于儿童使用器材： $m=53.8\text{kg}$ ， $\sigma=9.6\text{g}$

对于其他人群使用器材： $m=78\text{kg}$ ， $\sigma=12.6\text{g}$

A.2.2.2 冲击系数

冲击系数按式（A.2）计算：

$$C_{\text{dyn}} = 1 + 1/n \quad \dots\dots\dots(\text{A.2})$$

式中：

C_{dyn} ——冲击系数，用来表示由于使用者运动（奔跑、玩耍等）引起的载荷；

n ——器材或其某部分上使用者的数量。

A.2.2.3 使用者垂直载荷

使用者垂直载荷按式（A.3）计算：

$$F_{\text{tot},v} = g \times G_n \times C_{\text{dyn}} \quad \dots\dots\dots(\text{A.3})$$

式中：

$F_{\text{tot},v}$ ——使用者在设施上产生的垂直载荷，单位为牛（N）；

g ——重力加速度（ 10m/s^2 ）；

G_n —— n 个使用者的总重量，单位为千克（kg）；

C_{dyn} ——冲击系数。

注：在表A.1中给出了儿童使用者垂直载荷算例。

表A.1 使用者垂直载荷算例

使用人数 (n)	n个使用者重量 (G_n) kg	动力因素 (C_{dyn})	使用者总垂直负荷 ($F_{\text{tot},v}$) N	使用者人均垂 直负荷 ($F_{1,v}$) N
1	69.5	2.00	1391	1391
2	130	1.50	1948	971
3	189	1.33	2516	839
5	304	1.20	3648	730
10	588	1.10	6468	647
15	868	1.07	9259	617
20	1 146	1.05	12033	602
25	1 424	1.04	14810	592
30	1 700	1.03	17567	586
40	2 252	1.025	23083	577
50	2 801	1.02	28570	571
60	3 350	1.017	34058	568
∞		1.00		538

注：在人数无穷多的情况下，人均垂直载荷即为平均重量。

A. 2. 2. 4 使用者水平载荷

使用者水平载荷按式 (A. 4) 计算：使用者水平载荷大小为使用者垂直载荷的10%。与垂直载荷同时作用在设施上。

$$F_{\text{tot.h}} = 0.1F_{\text{tot.v}} \quad \dots\dots\dots(\text{A.4})$$

注：此载荷考虑了使用者的运动和结构的不精确性。

A. 2. 2. 5 使用者载荷分布

使用者载荷的分布：使用者载荷的分布分为以下四种情况：

a) 点载荷按式 (A. 5) 计算：

$$F = F_{\text{tot}} \quad \dots\dots\dots(\text{A.5})$$

式中：

F ——作用在 $0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$ 的区域内，单位为牛 (N)。

b) 线载荷按式 (A. 6) 计算：

$$q = F_{\text{tot}}/L \quad \dots\dots\dots(\text{A.6})$$

式中：

q ——单位为牛每米 (N/m)；

L ——根据A. 3. 3计算。

c) 面载荷按式 (A. 7) 计算：

$$p = F_{\text{tot}}/A \quad \dots\dots\dots(\text{A.7})$$

式中：

p ——单位为牛每平方米 (N/m²)；

A ——根据A. 3. 4计算。

d) 空间载荷按式 (A. 8) 或式 (A. 9) 计算：

$$q = F_{\text{tot}}/L \quad \dots\dots\dots(\text{A.8})$$

$$\text{或 } p = F_{\text{tot}}/A \quad \dots\dots\dots(\text{A.9})$$

注：根据具体结构形式，可以将空间载荷通过线载荷或面载荷来表示。

A. 2. 3 风载荷

风载荷分为工作状态载荷和非工作状态载荷。器材的设计，按最大运行风速15m/s计算工作状态下的风载荷。在静止状态下（非工作状态）应能承受当地气象数据提供的风载荷。风载荷的取值及计算方法参照GB 50009中的规定执行。

A. 2. 4 雪载荷

器材的设计，在静止状态下应能承受雪载荷，积雪厚度不超过80mm时，施加在器材总体表面上的雪载荷，按照 0.2kN/m^2 的雪压进行计算。积雪厚度超过80mm时，其载荷计算方法参照GB 50009中的规定执行。在无雪期运行或者有防止积雪措施时，可不考虑雪载荷。

A. 2. 5 温度载荷

温度载荷宜参考GB 50017的规定执行。

A.2.6 特殊载荷

A.2.6.1 秋千座椅

运动中秋千座椅的使用者数量 n 应通过以下方法确定：

- a) 对于传统秋千 $n=2$ ；
- b) 对于船型秋千， n 应按A.3来确定；
- c) 对于单点固定秋千 $n=L/0.6$ ($n \geq 2$)。

式中：

L ——秋千平面外边缘的总长度，单位为米（m）。

对于秋千，应该考虑由于运动产生的载荷。

不必考虑A.2.2.3和A.2.2.4的使用者载荷。

秋千座椅的最大摆角 α_{\max} 即绳子或链条与垂直方向的夹角，最大为 80° 。

注1：对于秋千座椅，重量可以看成是在支撑点间平均分布的。

注2：在附录B给出了运动状态下的秋千载荷的计算方法和范例。

A.2.6.2 攀网

攀网上的使用者数量根据A.3.5计算，基于攀网的外围体积 V 得出。对于攀网的使用者载荷，要考虑以下两种工况：

- a) 载荷 F_{tot} ，平均分布在整個结构上；
- b) 载荷 F_{tot} ，平均分布在一半结构上（ $1/2V$ ）。

A.2.6.3 梯子和阶梯

梯子和阶梯的使用者数中应该根据A.3.3，按照所有横档和阶梯的长度得出。

A.2.6.4 围栏和护栏

围栏和护栏的水平载荷为 750N/m ，作用在围栏和护栏最高横档的水平方向上。

A.2.6.5 座椅

座椅上的最大使用者载荷由以下计算确定：

- a) 一名使用者，可以看作点载荷；
- b) 设施有特定的人数要求，载荷可以看作是平均分布的；
- c) 根据A.3.2确定人数。

A.2.6.6 滑梯的侧边保护结构

根据A.2.2计算滑梯侧边保护结构的水平和垂直载荷。

A.3 使用者数量

A.3.1 通用要求

对于每个可能受到使用者载荷的结构应计算其使用者数量。计算得出的数值如带有小数位，应向上进到整数位。

A.3.2 载荷点上的使用者数量

除非在本标准中有不同的规定，否则每个载荷点上使用者人数为1 ($n=1$)。每个可供站立、行走、爬行的载荷点，或与水平方向夹角在 30° 以内、宽度大于0.1m的平面，应能承受一个使用者的载荷。

注：此要求也适用于支撑使用者脚部的横档或阶梯。

A.3.3 线状结构上的使用者数量

线状结构上的使用者数量 n 应按下列方法计算：

a) 倾斜角度小于 60° 的线状结构按式(A.10)计算：

$$n = L_{pr}/0.6 \quad \dots\dots\dots(A.10)$$

b) 倾斜角度大于 60° 的线状结构按式(A.11)计算：

$$n = L/1.2 \quad \dots\dots\dots(A.11)$$

式中：

L ——结构长度，单位为米(m)；

L_{pr} ——结构在水平面上的投影长度，单位为米(m)。

线状结构是指梯子的横档，爬架的横档和绳子。

A.3.4 平面结构上的使用者数量

平面结构上使用者数量 n 应按下列方法计算：

a) 倾斜角度小于 60° 的平面结构按式(A.12)计算：

$$n = A_{pr}/0.36 \quad \dots\dots\dots(A.12)$$

b) 倾斜角度大于 60° 的平面结构按式(A.13)计算：

$$n = A/0.72 \quad \dots\dots\dots(A.13)$$

式中：

A ——结构面积，单位为平方米(m^2)；

A_{pr} ——结构在水平面上的投影面积，单位为平方米(m^2)。

平面结构是指平台，格状结构、斜坡和网状结构。

平面的宽度应大于0.6m。宽度小于0.6m的平面视为线状元件。

当某类结构可以从两面使用时(如网或网格)，使用者数量 n 由单面计算确定。

A.3.5 空间结构中的使用者数量

空间结构中使用者数量 n 应按式(A.14)、式(A.15)、式(A.16)计算：

$$V \leq 4.3 \text{ m}^3; n = V/0.43 \quad \dots\dots\dots(A.14)$$

$$4.3 \text{ m}^3 < V \leq 12.8 \text{ m}^3; n = 10 + (V - 4.3)/0.85 \quad \dots\dots\dots(A.15)$$

$$V > 12.8 \text{ m}^3; n = 20 + (V - 12.8)/1.46 \quad \dots\dots\dots(A.16)$$

式中：

V ——由器材或该部分结构外围尺寸确定的体积，单位为立方米(m^3)。

此体积决定空间中使用者数量的最大值(如在爬架、爬网内)。

注：公式中的体积由下列尺寸决定：

GB 19272—XXXX

$$0.60\text{m} \times 0.60\text{m} \times 0.60\text{m} = 0.43\text{m}^3$$

$$0.75\text{m} \times 0.75\text{m} \times 1.50\text{m} = 0.85\text{m}^3$$

$$0.90\text{m} \times 0.90\text{m} \times 1.80\text{m} = 1.46\text{m}^3$$

附录 B
(规范性)
结构载荷计算方法

B.1 通用要求

室外健身器材结构载荷计算应符合下列要求：

- a) 计算正确、结构合理，能保证使用者安全；
- b) 无法进行精确计算时，可采用实验数据验算；
- c) 计算考虑正常使用极限状态和承载能力极限状态；
- d) 根据不同的工况条件，将结构中所承受的永久载荷与变载荷等组合成一个计算载荷，进行分析计算；
- e) 当理论计算值与实际测试值有较大差别时，重新验算理论计算结果。

B.2 静态分析的载荷组合

需确认以下的载荷组合，见式 (B.1)：

$$\gamma_{G,c} \times G + \gamma_{Q,c} \times Q_i \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

G——A.1中给出的永久载荷；

Q_i ——A.2.2~A.2.6给出的变载荷之一；

$\gamma_{G,c}$ ——永久载荷部分的安全系数；

$\gamma_{Q,c}$ ——变载荷部分的安全系数。

安全系数规定如下：

$$\gamma_{G,c}=1.35$$

$$\gamma_{Q,c}=1.35$$

附录 C
(规范性)
结构完整性的物理测试

C.1 合格判定

C.1.1 承载能力

测试样品应能够承受所有测试载荷（见C.2）5min。

C.1.2 判定

测试结束后测试样品不应出现损坏、裂纹或永久变形，连接不应有松动。

C.2 测试载荷

C.2.1 测试载荷组合

测试载荷按式（C.1）计算。

$$\gamma_{G,t} \times G + \gamma_{Q,t} \times Q_i \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

G——A.1中给出的永久载荷；

Q——A.2.2~A.2.6给出的变载荷之一；

$\gamma_{G,t}$ ——永久载荷部分的安全系数（参见C.2.2）；

$\gamma_{Q,t}$ ——变载荷部分的安全系数（参见C.2.2）。

无需将独立的变载荷叠加，但是作用于不同方向的相关载荷（如水平载荷和垂直载荷）需要叠加。

C.2.2 产品测试时的安全系数

对产品进行加载测试时，需使用下面的安全系数：

a) $\gamma_{G,t}=1.0$ ；

b) $\gamma_{Q,t}=2.0$ 。

C.3 加载

C.3.1 点载荷

在结构构件上施加载荷时，不应超过下列尺寸：

a) 线状结构： $l \leq 0.1m$ ；

b) 平面结构： $a \leq 0.1m \times 0.1m$ 。

式中：

l ——测试载荷的支撑长度；

a ——测试载荷的支撑面积。

注：模拟由一个人产生的载荷时，载荷通常施加在不超过0.1m的长度上。

C.3.2 线载荷

线载荷可以用间隔不超过0.6m的均匀分布的点荷载来表示。点荷载作用下的支撑长度可达0.6m。

C.3.3 面载荷

面载荷可以用均匀分布的点荷载表示，点荷载间隔不大于 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。点荷载作用下的支撑面积应小于 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。

附录 D
(规范性)
卡夹测试

D.1 试棒公差

除非另有规定，试棒公差如下：

- a) 线性尺寸公差±1mm；
- b) 角度公差±1°。

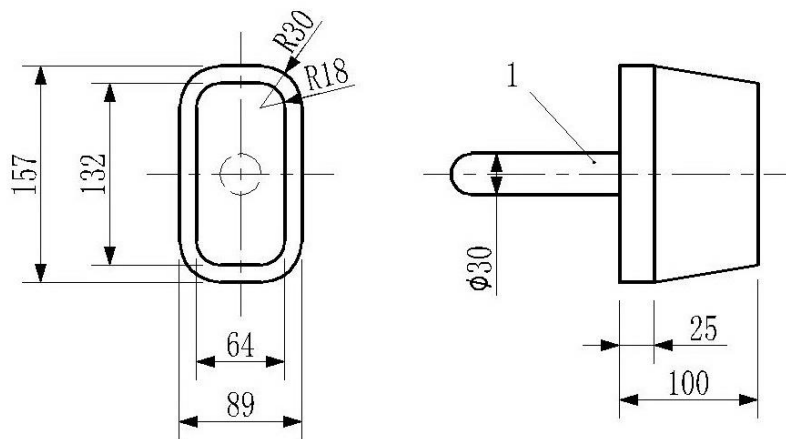
D.2 头和颈的卡夹、剪切和挤压

D.2.1 完全闭合开口

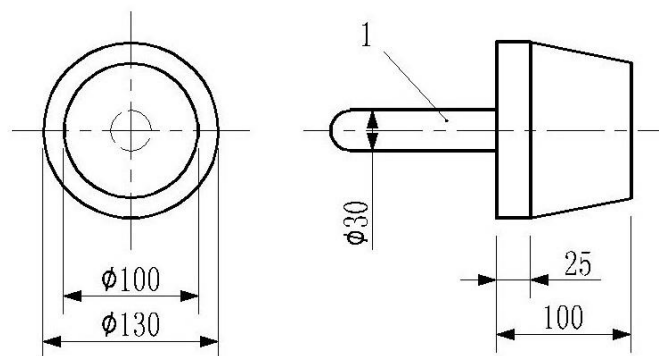
D.2.1.1 试棒

检验试棒，如图D.1所示。

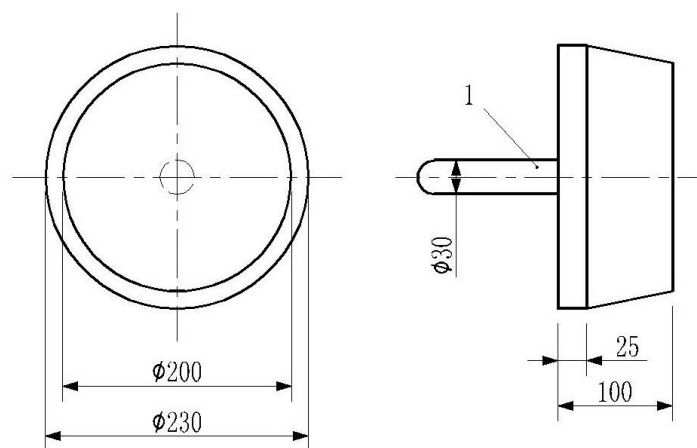
单位为毫米



a) C型试棒



b) E型试棒



c) D型试棒

标引序号说明:

1——手把。

D.1 完全闭合开口中头颈卡夹试验试棒

D.2.1.2 测试步骤

按下列步骤执行:

- a) 步骤一: 使用C型和E型试棒, 均不能通过, 判定合格; 否则进入步骤二;
- b) 步骤二: 若D型试棒通过, 则判定合格, 否则判定不合格。

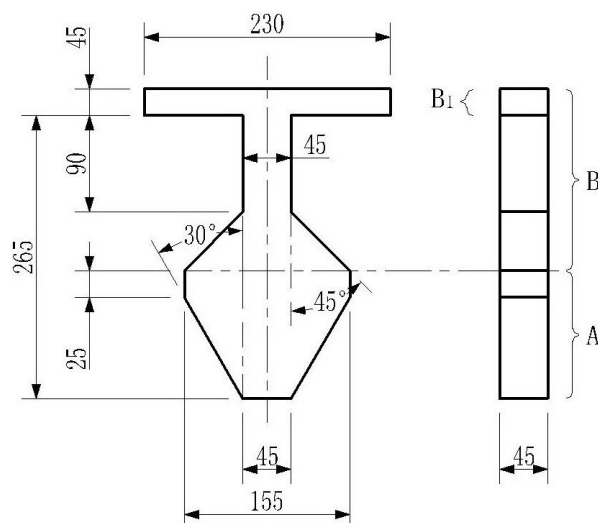
注: 试棒使用时应垂直于开口平面并施以一个 $222\text{N} \pm 5\text{N}$ 的检测力。

D.2.2 未完全闭合开口和V型开口

D.2.2.1 试棒

检验试棒, 如图D.2所示。

单位为毫米



注:

A——试棒“A”部;

B——试棒“B”部；

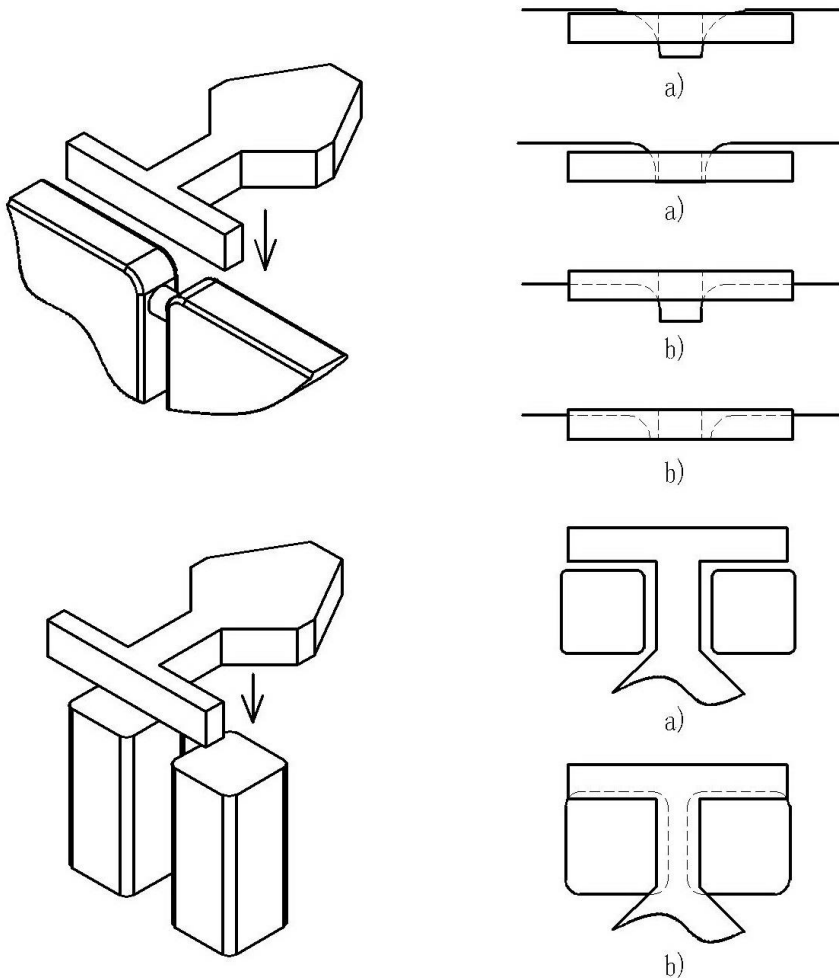
B₁——试棒肩部。

D.2 未完全闭合开口和V型开口头颈卡夹试验 G型试棒

D.2.2.2 测试步骤

按下列步骤执行。

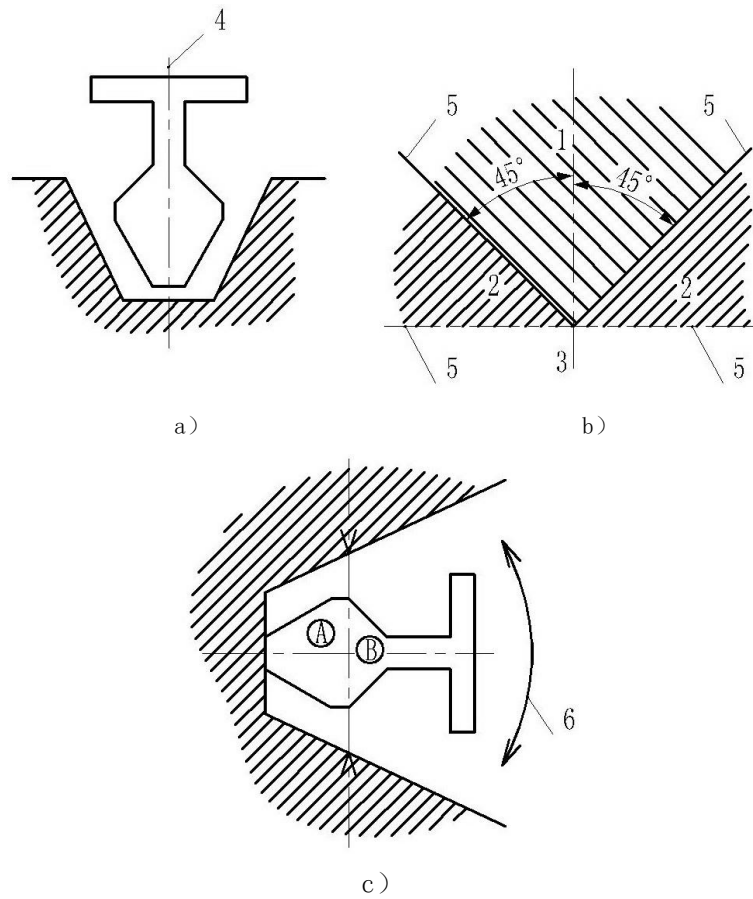
- a) 步骤一：使用G型试棒的“B”部按图D.3所示方法放入开口检验。不可进入或进入深度小于45mm时，判定合格；可完全进入（不小于45mm）时进入步骤二。
- b) 步骤二：使用G型试棒的“A”部按图如图D.4所示，检查所有开口角度以确定范围，然后进入步骤三。
- c) 步骤三：对图D.4b)中范围1而言，当开口顶部高于地面600mm时，用G型试棒的“A”部检验，如图D.5a)所示，若“A”部底端触底，则判定合格；如图D.5b)所示，若“A”部底端未触底，则判定不合格。当开口顶部距地面低于600mm时，如图D.5c)所示，无论“A”部底端是否触底，都判定为合格。
- d) 步骤四：对图D.5b)中范围2而言，如图D.6所示，当“A”部底端触底时，开口深度小于A部时，则判定为合格；如果开口深度大于A部时，则用“B1”部分检验可以进入或用D型试棒检验可以进入，则判定为合格，否则判定为不合格。



注：

- a—可进入的进入下一步骤;
- b—不可进入的判定合格。

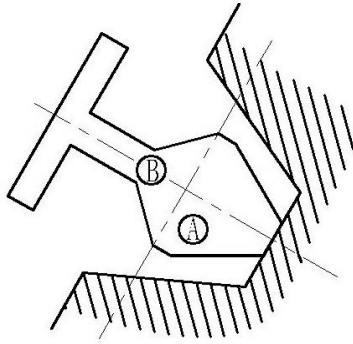
D.3 试棒“B”部插入方法



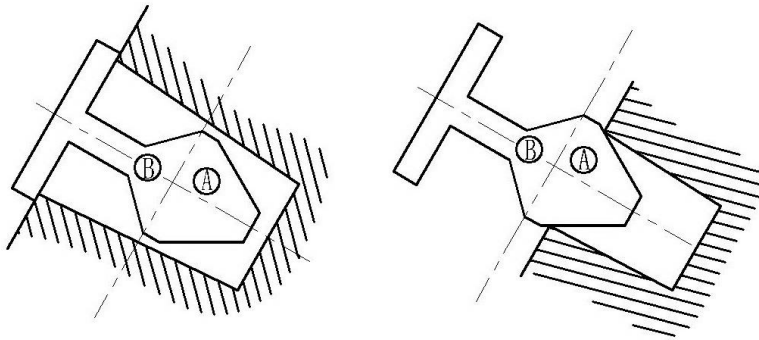
标引序号说明:

- 1—范围1;
- 2—范围2;
- 3—范围3;
- 4—插入角度;
- 5—试棒中心线;
- 6—检查所有插入角度。

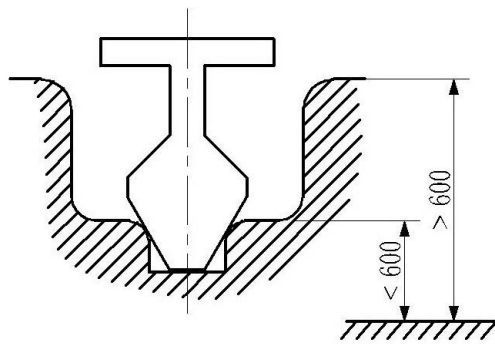
D.4 检查所有插入角度以确定范围



a) 试棒 A 部顶端触底且进入开口的最大深度不大于 265mm (试棒肩部深度), 则合格

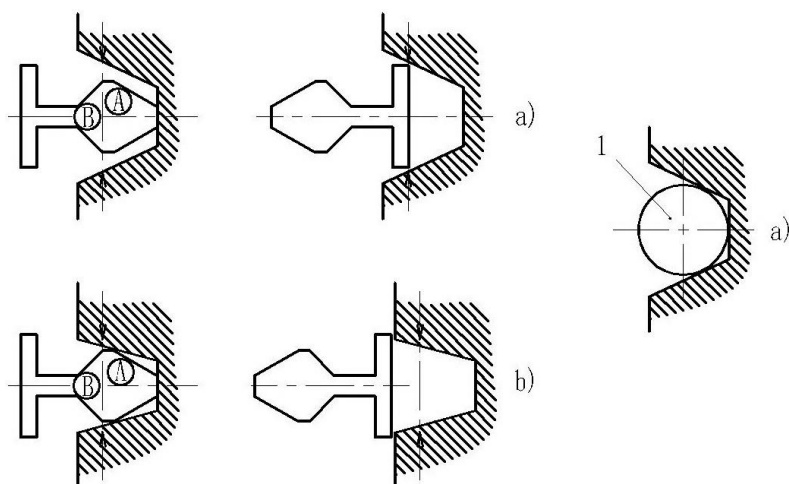


b) 不合格



c) 合格

D.5 范围 1 试棒“A”部插入方法



注:

a——合格;

b——不合格。

标引序号说明:

1——D型试棒。

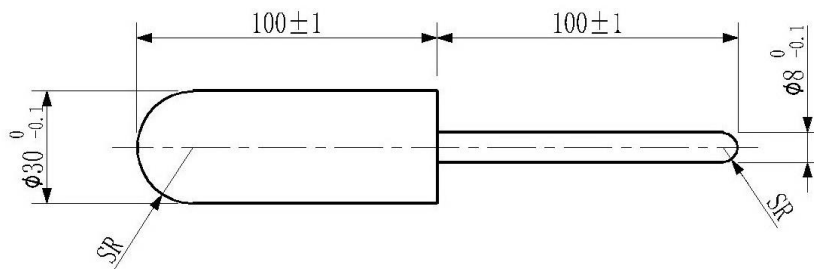
D.6 范围 2, G 型试棒 “A” 部及肩部或 D 型试棒插入方法

D.3 手或手指的卡夹、剪切和挤压

D.3.1 指形试棒

用于检查8mm和30mm的指形试棒, 如图D.7所示。

单位为毫米



表面硬度 $\geq 40\text{HRC}$, 按GB/T 230.1测定。

D.7 指形试棒

D.3.2 测试方法

D.3.2.1 封闭开口

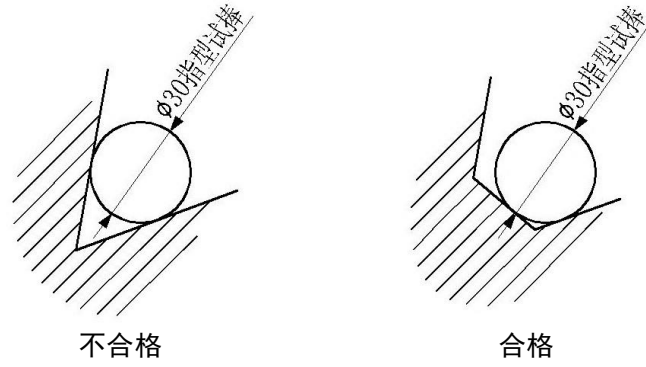
按下列步骤执行:

- a) 步骤一: 使用8mm直径的指形试棒检验, 如果在任意方向试棒不能通过, 判定合格; 否则进入步骤二;
- b) 步骤二: 若30mm直径的指形试棒能通过, 判定合格; 否则, 判定不合格。

D.3.2.2 V型开口

夹角小于 60° 的V型开口卡夹检验，用图D.7所示的30mm直径指形试棒检验V型开口时，试棒不应同时接触开口两侧，否则判定不合格，如图D.8所示。

单位为毫米



D.8 夹角小于 60° 的 V 型开口卡夹检验

D.4 其他外形和结构

采用感官、操作检验。

附录 E
(规范性)
缠绕测试

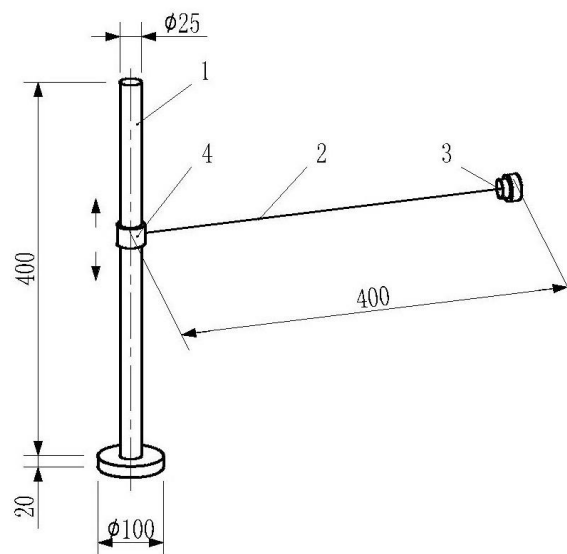
E.1 衣物、头发钩挂或缠绕测试

E.1.1 检验装置

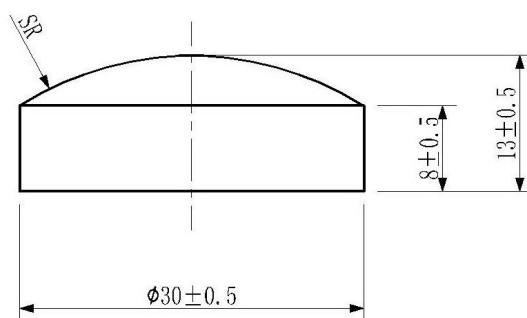
测试设备如图E.1a)所示:

- a) 挂链头: 如图E.1b)所示, 建议使用尼龙 (PA) 或聚四氟乙烯 (PTFE) 材料;
- b) 链子: 如图E.1c)所示;
- c) 轴环结合夹具, 可脱卸, 可上下滑动;
- d) 杆子。

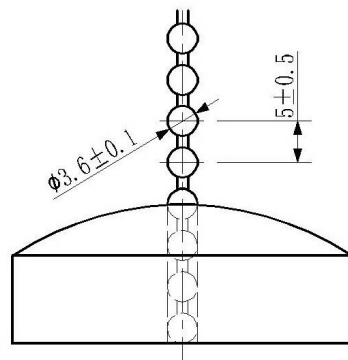
单位为毫米



a) 整套检验工具



b) 挂链头



c) 链子

标引序号说明:

- 1—导柱;
- 2—测试链, 见图中c);
- 3—测试头, 见图中b);
- 4—导套。

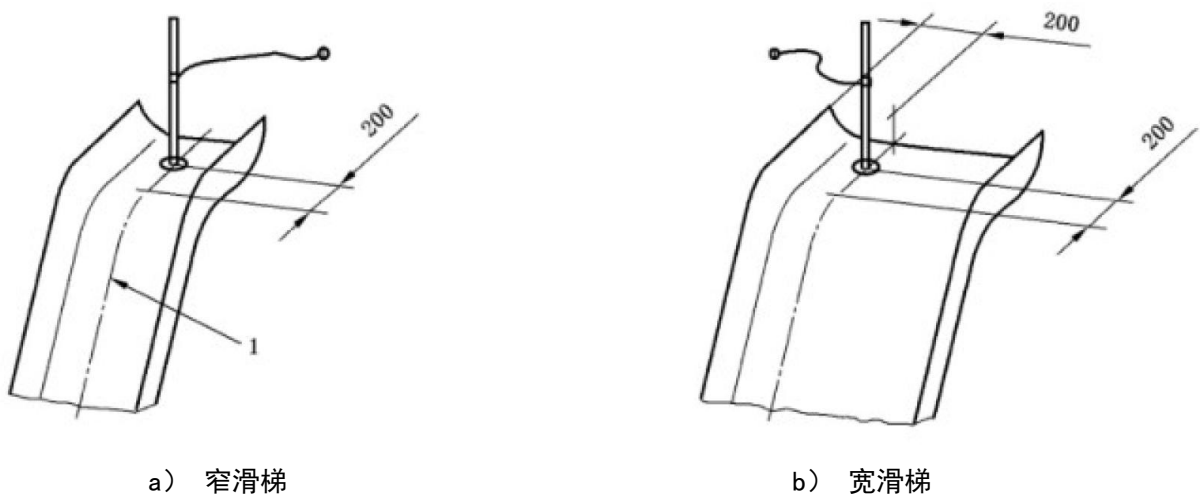
图 E.1 检验装置

E. 1.2 滑梯

测试步骤如下。

- a) 将测试装置垂直放在滑梯的开始滑初段, 距离滑行段200mm处, 距滑梯内侧面距离参见图E. 2。将挂链头和链子放在任何可能发生衣物、头发钩挂或缠绕的位置, 不施加其他外力, 让挂链头和链子主要依靠自身重量在任意方向上移动、摆动, 如无钩挂或缠绕, 则判定合格。
- b) 如挂链头和链子被钩挂或缠绕, 则在非自主运动的方向上施加50N的外力, 如无钩挂或缠绕, 则判定合格, 否则不合格。

单位为毫米



a) 窄滑梯

b) 宽滑梯

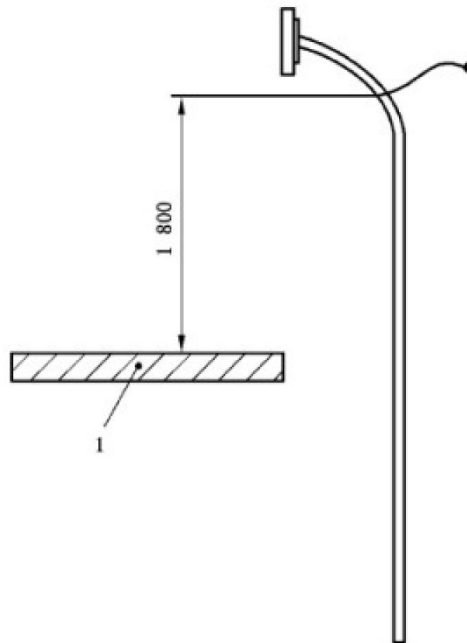
图 E. 2 滑梯钩挂或缠绕测试位置示意图

E. 1.3 滑杆

测试步骤如下。

- a) 使用测试装置分别依照下列步骤进行测试。
 - 1) 应用整套测试装置（图E. 1a）垂直放在平台边缘最靠近滑竿的位置进行测试。
 - 2) 将挂链头和链子从整套测试装置上拆卸下来，放置在距平台高度1800 mm处（如果滑竿高度小于1800 mm，则放在滑竿的最高点）进行测试，参见图E. 3。
- b) 按a)中1)和2)的要求在测试范围内进行测试，不施加其他外力，让挂链头和链子主要依靠自身重量在任意方向上移动、摆动，如无钩挂或缠绕，则判定合格，否则进入下一测试程序。
- c) 如挂链头、链子被挂住，则在其非自主运动的方向上施加50N的力，如无钩挂或缠绕，则判定合格；否则，判定不合格。
- d) 如识别出潜在的钩挂或缠绕点，则沿着其非自主运动的方向缓慢移动试验装置，并确定是否发生钩挂或缠绕。
- e) 按a)中2)的要求在整个滑竿上重复试验，到距地面或站立面以上1200mm时停止测试。

单位为毫米



标引序号说明：

1——开始平台。

图 E. 3 在滑竿上测试设备的位置

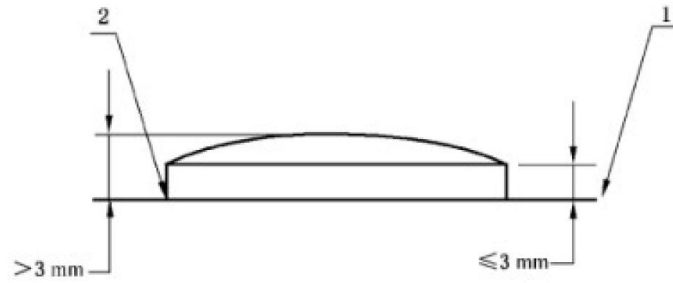
E. 1.4 可触及的屋顶或类似结构

测试步骤如下。

- a) 将挂链头和链子从整套测试装置上拆卸下来，随意放置，不施加其他外力，让挂链头和链子主要依靠自身重量在任意方向上的移动、摆动，如无钩挂或缠绕，则判定合格。
- b) 如挂链头、链子被挂住，则在其非自主运动的方向上施加50N的力，如无钩挂或缠绕，则判定合格；否则判定不合格。

E.2 水平面突出物检验

水平面突出物检验按图E.4进行。



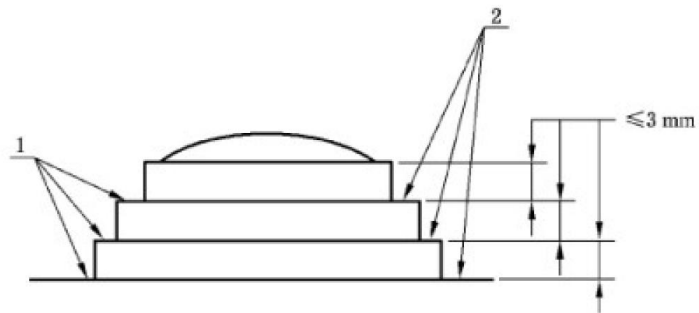
合格

标引序号说明：

1——表面；

2——表面和螺帽边缘之间形成0~95°角。

a)



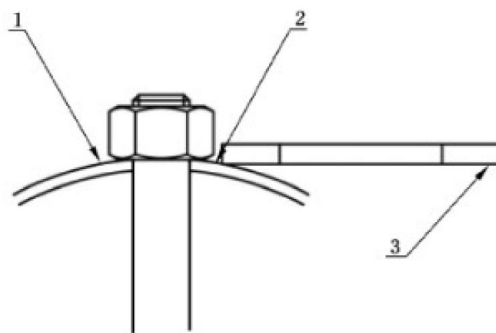
合格

标引序号说明：

1——表面；

2——表面和螺帽边缘之间形成0~95°角。

b)

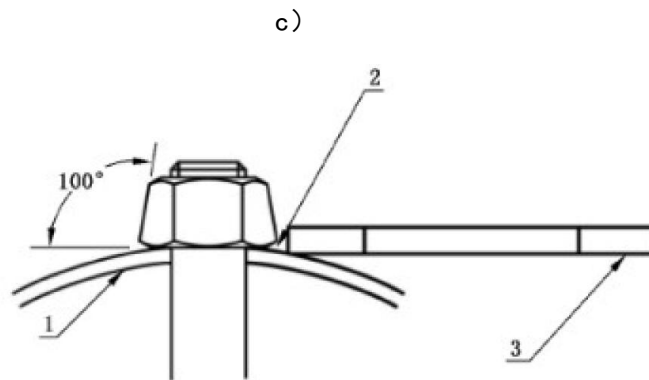


不合格

标引序号说明：

1——表面；

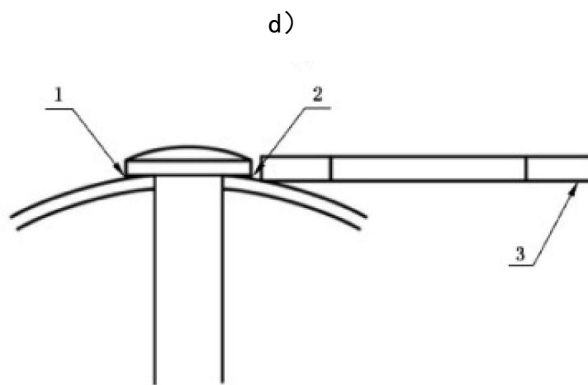
- 2—表面和螺栓边缘之间形成 $0\sim 95^\circ$ 角，突出物超出表面3mm；
- 3—检测环。



合格

标引序号说明：

- 1—表面；
- 2—表面和螺栓边缘之间形成超过 $0\sim 95^\circ$ 角，突出物超出表面3mm；
- 3—检测环。

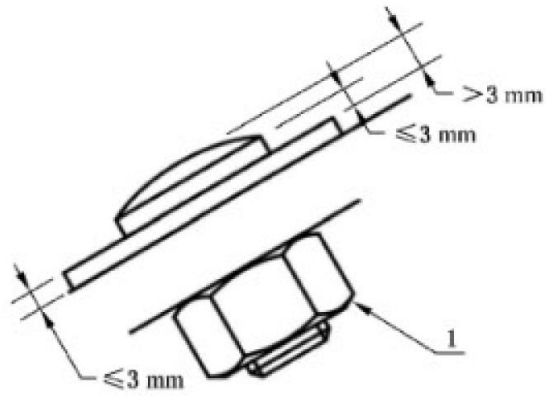


合格

标引序号说明：

- 1—表面；
- 2—表面和螺帽边缘之间形成 $0\sim 95^\circ$ 角，突出物超出表面不超过3mm；
- 3—检测环。

e)

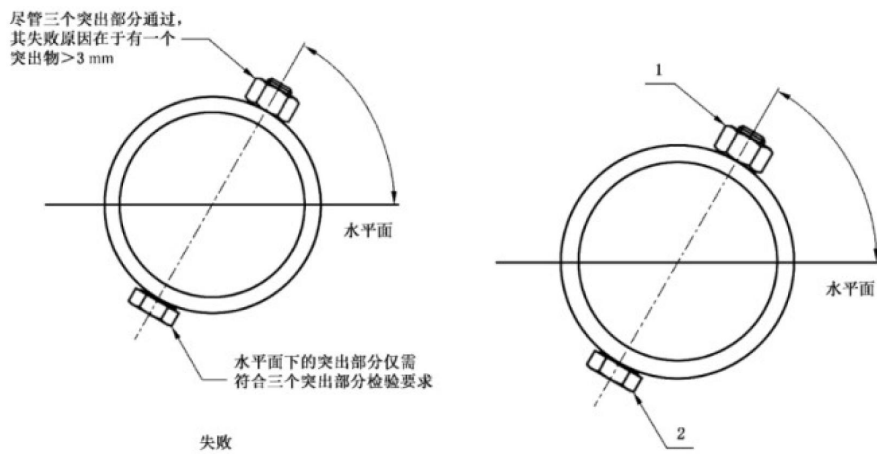


合格

标引序号说明:

1——突出物倒转, 并处于水平面以下。

f)



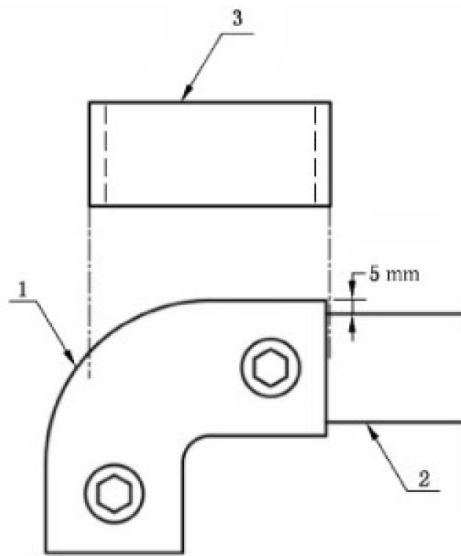
不合格

标引序号说明:

1——尽管三个突出物检测环检验通过, 其原因有一个突出物超过3mm;

2——水平面下的突出部分符合三个突出物检测环检验要求。

g)



不合格

标引序号说明:

1——固定部件;

2——圆管;

3——大号检测环。

h)

图 E. 4 水平面突出物检验

E. 3 S 扣检验

S扣等类似结构应用量隙规测量，间隙应不大于1mm，否则不合格，如图E. 5所示。

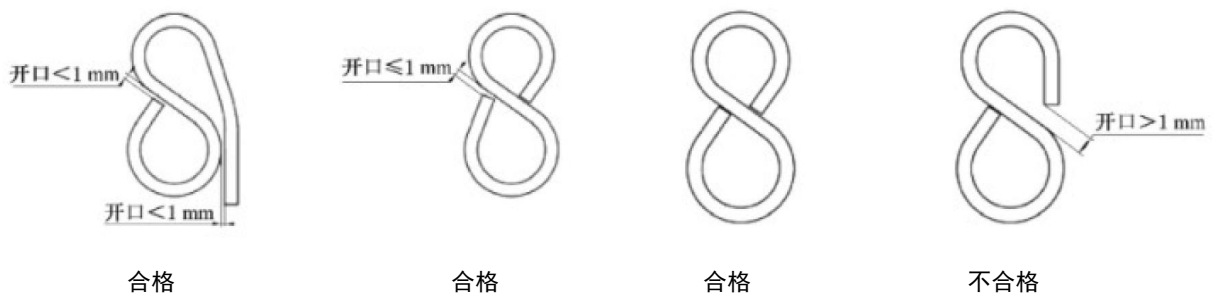
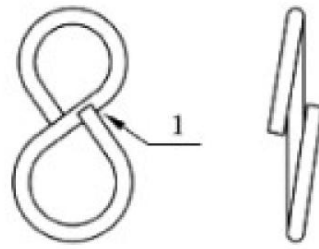


图 E. 5 S 扣结构示例

E. 4 S 扣缠绕

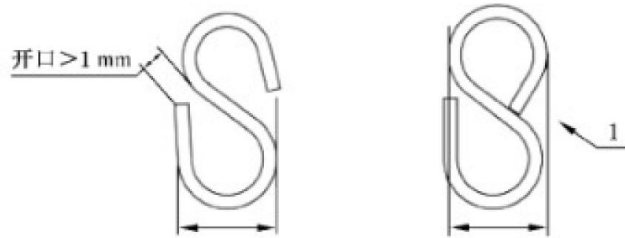
S扣不应存在缠绕结构，按图E. 6所示进行检验。



不合格

标引序号说明：
1——不应重叠。

a)

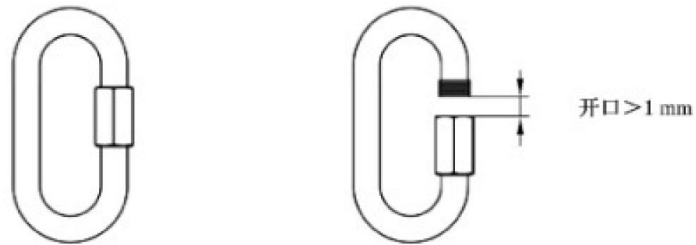


不合格

不合格

标引序号说明：
1——下端环延伸到上端环的界线以外。

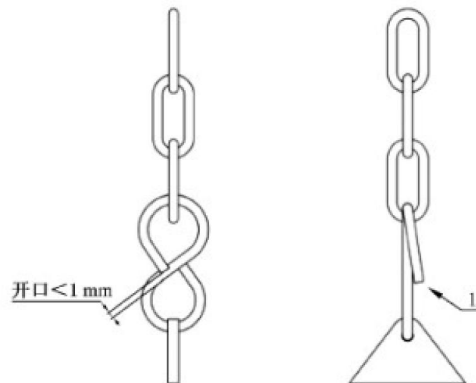
b)



合格

不合格

c)

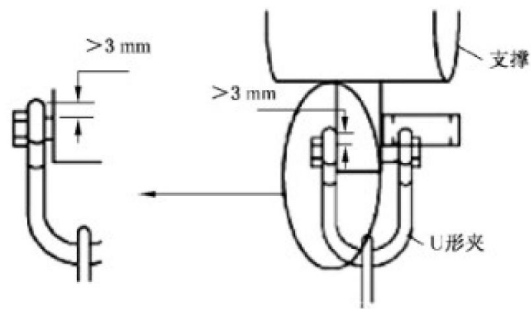


合格

标引序号说明:

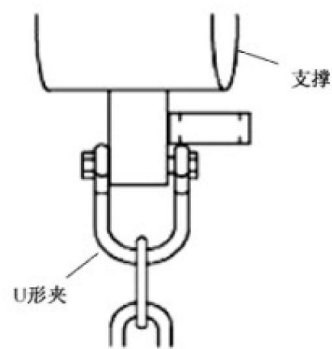
1—S型钩上端环与下端可重叠，但下端环应闭合。

d)



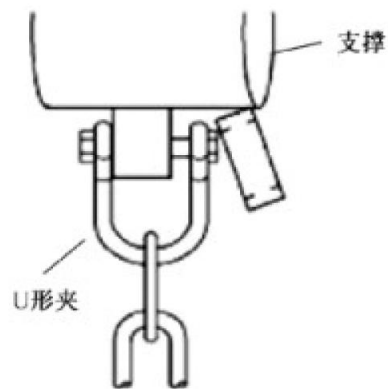
不合格

e)



合格

f)



合格

g)

图 E. 6 S 扣缠绕结构示例

参 考 文 献

- [1] GB/T 15706-2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
 - [2] GB 16856-1997 机械安全 风险评价的原则
 - [3] GB/T 19851.1-2005 中小学体育器材和场地 第1部分：健身器材
 - [4] GB/T 22696.1-2008 电气设备的安全 风险评估和风险降低 第1部分：总则
 - [5] GB/T 28622-2012 无动力类游乐设施 术语
 - [6] GB/T 31708-2015 体育用品安全 风险评估指南
 - [7] GB/T 34272-2017 小型游乐设施安全规范
 - [8] GB/T 34284-2017 公共体育设施 室外健身设施应用场所安全要求
 - [9] GB/T 34289-2017 健身器材和健身场所安全标志和标签
 - [10] GB/T 34290-2017 公共体育设施 室外健身设施的配建与管理
 - [11] GB/T 34662-2017 电气设备 可接触热表面的温度指南
 - [12] GB 50009 建筑结构荷载规范
 - [13] GB 50017 钢结构设计标准
 - [14] ASTM F3101-21a 无人看护室外健身器材
 - [15] BS EN 1176-1-2017 游乐场设备和表面处理 第1部分：一般安全要求和试验方法
 - [16] BS EN 15312:2007+A1:2010 自由使用的多项运动设备
 - [17] BS EN 16630:2015 健身器材设施安全规范
-