



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 requirement

(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 8 月 4 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。

— 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	2
4 总体原则	6
5 要求	6
5.1 材料	6
5.2 结构设计	8
5.3 空间设计要求	10
5.4 功能部件要求	13
5.5 结构完整性	15
5.6 环保要求	16
5.7 安装和场地要求	16
5.8 安全警示和使用说明要求	18
5.9 管理与维护	19
5.10 附加特殊要求	20
6 验证方法	20
6.1 验证条件	20
6.2 材料	21
6.3 功能部件	22
6.4 环保要求	22
6.5 地埋稳定性	22
附 录 A （规范性） 单一器材安全符合性验证标准	23
附 录 B （规范性） 器材全生命周期风险评估规范	24
附 录 C （规范性） 载荷	26
附 录 D （规范性） 结构完整性的物理测试	31
附 录 E （规范性） 常见的器材结构风险示例	34
附 录 F （规范性） 突出物的测试	35
附 录 G （规范性） 卡夹的测试	37
附 录 H （规范性） 钩挂或缠绕的测试	41
附 录 I （规范性） 摆动部件防撞击试验	43
附 录 J （规范性） 检查表	45
参 考 文 献	47

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：

- 增加了“总体原则”一章（见第4章）；
- 删除了“命名”一章（见2011年版的第4章）；
- 增加了个人信息采集要求（见4.5）；
- 增加了绿色环保和可回收材料要求（见4.6）；
- 更改了材料性能要求（见5.1.2，2011年版的5.2），增加了器材表面防高温烫伤和低温冻伤预防要求（见5.1.3）；
- 更改了器材易接触区域内紧固件要求（见5.2.1.4，2011年版的5.3.1.4）；
- 更改了“剪切、挤压、卡夹、钩挂和缠绕的防护”中的“通则”（见6.2.2.1，2011年版的5.3.2.1）；
- 更改了“头、颈卡夹”中的开口类型（见2011年版的5.3.2.2.1）；
- 更改了“手指卡夹”（见5.2.2.3，2011年版的5.3.2.6）；
- 更改了“身体的卡夹”（见5.2.2.5，2011年版的5.3.2.4）；
- 增加了“平躺”的圆柱型空间尺寸（见5.3.2.1，2011年版的5.3.3.2.2）；
- 更改了“活动区域”（见5.3.3，2011年版的5.3.3.2.3）；
- 更改了“活动空间”（见5.3.4，2011年版的5.3.3.2.4）；
- 更改了“脚踏面”（见5.4.1，2011年版的5.12.2.1）；
- 更改了“摆动部件”（见5.4.2，2011年版的5.12.2.3）；
- 增加了“活动部件”（见5.4.3）；
- 删除了“钢丝绳和滑轮”（见2011年版的5.3.6.5）；
- 更改了“阻力装置”（见5.4.6，2011年版的5.3.8）；
- 更改了“进入和退出”（见5.4.7，2011年版的5.3.9）；
- 更改了“调节和锁定机构”（见5.4.8，2011年版的5.3.10）；
- 更改了“电气部件”（见5.4.10，2011年版的5.11）；
- 删除了“包装”（见2011版的7.2）、“运输”（见2011版的7.3）、“贮存”（见2011版的7.4）；
- 更改了“安装”（见5.7.2，2011年版的5.7.1）；
- 更改了“安全警示和使用说明要求”（见5.8，2011年版的5.6、7.1）；
- 更改了“管理与维护”（见5.9，2011年版的第8章）；
- 增加了“适老化”（见5.10.1）、“适儿化”（见5.10.2）；
- 更改了验证方法“有害物质限量”（见6.2.2，2011年版的6.2.3）；
- 增加了“器材全生命周期风险评估规范”（见附录B）；
- 增加了载荷计算方法（见附录C）；
- 增加了“摆动部件防撞击试验”（见附录I）；

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。

本文件由国家体育总局提出并归口。

本文件于2003年首次发布，2011年第一次修订，本次为第二次修订。

室外健身器材的安全 通用要求

1 范围

本文件规定了总体原则、材料、结构设计、空间设计、功能部件、结构完整性、环保、安装和场地、安全警示和使用说明、管理与维护、适老化和适儿化附加特殊要求等要求和验证方法。

本文件适用于室外健身器材（以下简称“器材”）的研发设计、制造、安装维护、检验和认证等。

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
GB/T 1766-2008 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露 滤过的氙弧辐射
GB 2894 安全标志及其使用导则
GB 3096—2008 声环境质量标准
GB/T 5296.1 消费品使用说明 第1部分：总则
GB/T 5296.7 消费品使用说明 第7部分：体育器材
GB 6675.4 玩具安全 第4部分：特定元素的迁移
GB/T 8390 单杠
GB/T 8391 双杠
GB/T 9286-2021 色漆和清漆 划格试验
GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小
GB/T 16856 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例
GB/T 19851.1 中小学体育器材和场地 第2部分：体操器材
GB/T 19851.3 中小学体育器材和场地 第3部分：篮球架
GB/T 19851.7 中小学体育器材和场地 第7部分：乒乓球台
GB/T 22102—2008 防腐木材
GB/T 23176 篮球架
GB 24613 玩具用涂料中有害物质限量
GB/T 27689 无动力类游乐设施 儿童滑梯
GB/T 28711 无动力类游乐设施 秋千
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/T 32597 乒乓球台的安全、性能要求和试验方法
GB/T 34021 小型游乐设施 摇马和跷跷板
GB/T 34022 小型游乐设施 立体攀网
GB/T 34272 小型游乐设施安全规范

GB/T 34289 健身器材和健身场所安全标志和标签
GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
GB 44246 家用和类似用途电器、体育用品的电气部分及电玩具 安全技术规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50017 钢结构设计标准
GB/T 50145-2007 土的工程分类标准
SJ/T 11365 电子信息产品中有毒有害物质的检测方法
SN/T 1877.2 塑料原料及其制品中多环芳烃的测定方法
SN/T 1877.4 橡胶及其制品中多环芳烃的测定方法
ISO 5904-1981 体操器材 自由体操用落地垫 防滑性能的测定

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，满足户外使用条件，供使用者自由（自主）运动锻炼的器材和设施。

3.2

最小空间 minimum space

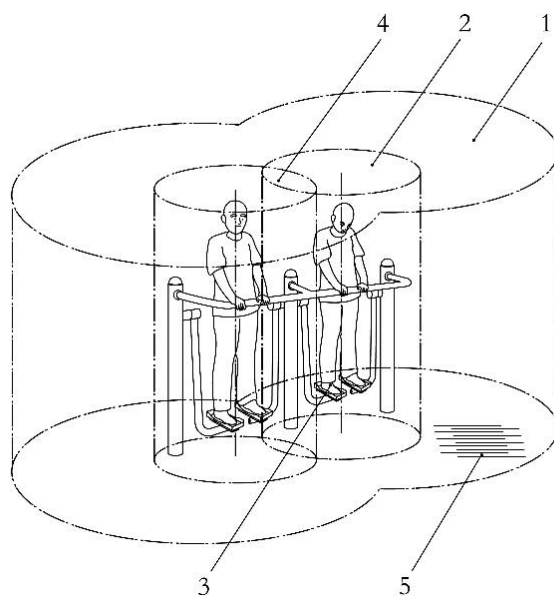
器材安全使用所需的空間。

注：最小空间包括器材占用空间、锻炼空间和活动空间。

3.3

锻炼空间 training space

利用器材健身（锻炼）时使用者运动需要的空间。如图1所示。



标引序号说明：

- 1——活动空间；
- 2——锻炼空间；
- 3——使用者位置；
- 4——交叉锻炼空间；
- 5——活动区域。

图1 空间和区域

3.4

活动空间 movement space

供使用者从器材退出时使用，或跌落时可能通过的，紧邻器材周围的空间。如图1所示。

3.5

活动区域 area of movement

活动空间下方的投影面。如图1所示。

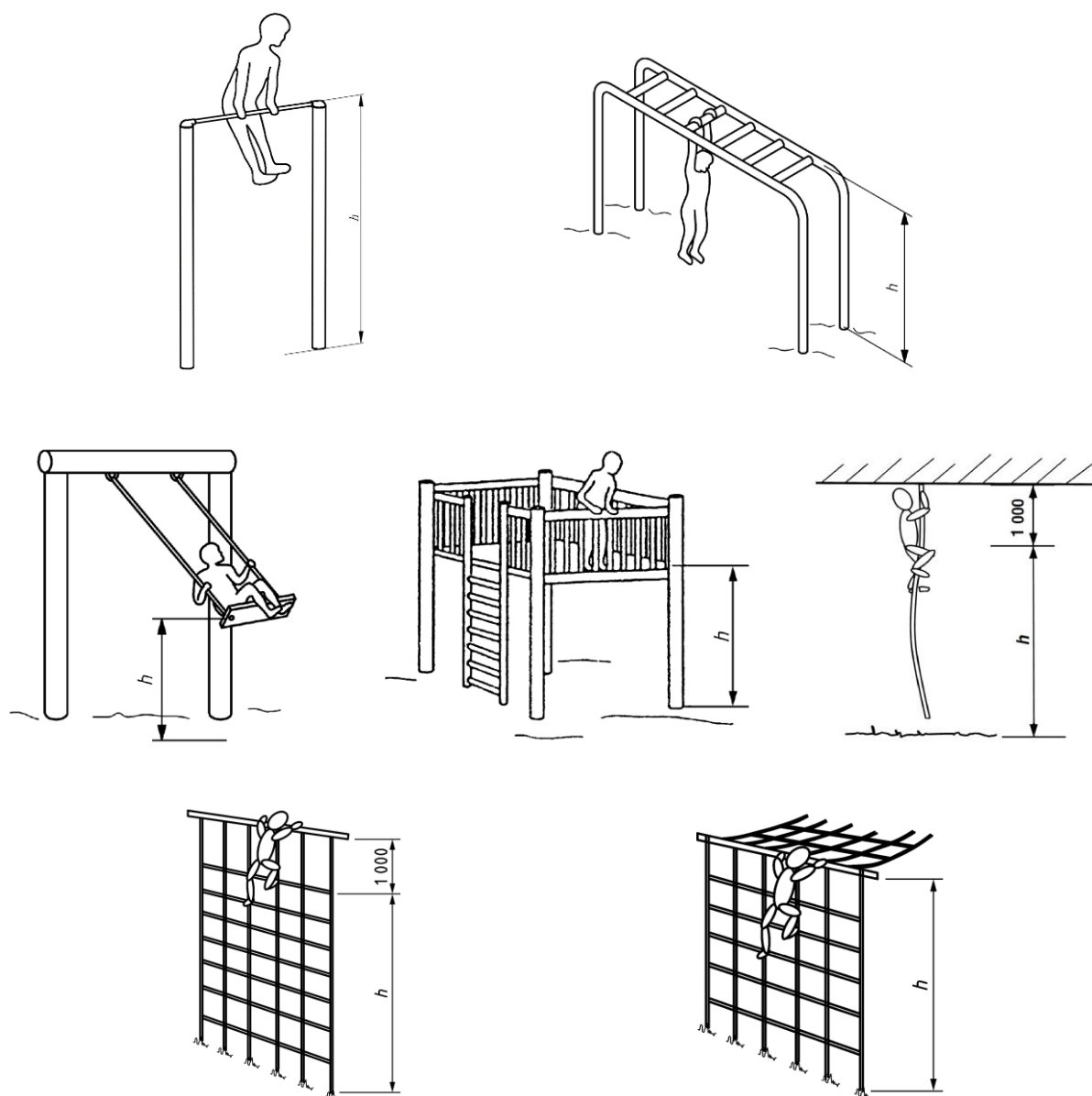
3.6

跌落高度 free height of fall

使用者从明显支撑身体的部件到下方水平表面间的最大垂直距离。如图2所示。

注：明显支撑身体的部件包括鼓励使用者可以到达的表面。

单位为毫米



标引符号说明：

h ——跌落高度。

图2 跌落高度

3.7

临界跌落高度 critical fall height

使用者从器材跌落至铺设有碰撞缓冲层的表面时，器材可接受的最大跌落高度。

3.8

挤压点 crushing point

器材活动部件和（或）固定部件间产生相对运动时，可能导致挤伤的位置。

3.9

剪切点 shearing point

器材活动部件和（或）固定部件间产生相对运动时，可能导致剪切损伤的位置。

3.10

卡夹 entrapment

器材导致身体或身体的某些部位被卡住，无法通过或自行摆脱的危险状态。

3.11

缠绕 entanglement

器材导致使用者头发或物品被勾挂、盘绕住的危险状态。

3.12

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。

3.13

握持 grip

单手握住支撑物整个周长的状态。如图3所示。

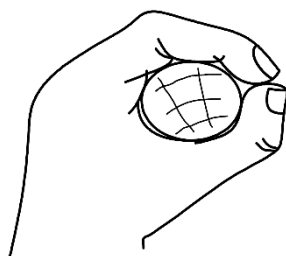


图3 握持

3.14

抓持 grasp

单手抓住支撑物部分周长的状态。如图4所示。

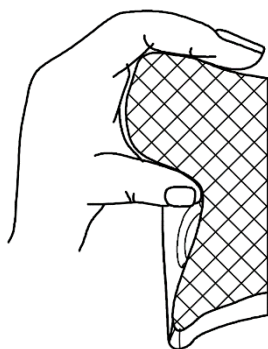


图4 抓持

3.15

强制运动 forced movement

运动开始后，使用者不能自主停止运动的状态。

4 总体原则

4.1 器材的安全应符合第5章的要求。其中对器材的要求应排除附录A中对应标准所规定的不适用情况。

4.2 器材的结构、功能和可预见的非正常使用不应有潜在危险。应根据不同的使用对象对器材全生命周期内可能产生的相关风险进行评估。风险评估方法参照GB/T 15706、GB/T 16856进行。附录B中列出了器材涉及的重大危险、危险情况和事件，应采取危险消除或降低的措施。

4.3 器材在安全使用寿命期限内应通过正常维护保养保障使用安全，在安全使用寿命期限内，应对器材进行定期检查和维修，当器材出现安全隐患或事故时，制造商应对相同或类似设计、类似工艺的器材进行评估，并对在用器材进行检查、维修或召回。

注：器材的安全使用寿命不等于器材的质量保证期。

4.4 器材应符合人体运动学、运动训练学规律。应避免存在颈椎、腰椎等非正常受力。器材运动轨迹固定的应避免关节活动异常。器材的使用性和功能性应根据适用人群特点进行设计。

4.5 涉及个人信息采集的器材应符合GB/T 35273的要求。

4.6 器材设计应优先采用绿色环保和可回收材料。

5 要求

5.1 材料

5.1.1 器材应根据使用年限和环境类别进行防腐蚀体系设计，材料的选择应符合下列要求：

- 防止环境影响导致的结构部件和功能部件的老化失效；
- 与人体直接接触并产生运动摩擦的部件不应使用玻璃纤维增强塑料。

5.1.2 按6.2.1检验，材料性能应符合表1的要求。

表1 木质材料和金属材料的防腐性能要求

序号	材质		使用部位	性能	要求	备注
1	木质		器材与地面连接的主 框架	防腐	应符合GB/T 22102-2008中C4A类的要求。	
2			其他部件	防腐	应符合GB/T 22102-2008中C3类的要求。	
3	木质/金属		与木质材料连接的金属部件	防腐	应防止木材防腐处理对金属的腐蚀。	
4	金属	热浸镀锌	所有部位	耐盐雾	检验后，不应出现腐蚀现象	
5		涂饰件	所有部位	冲击强度	按6.2.1.2试验，无裂纹、剥落等现象	
6				附着力	检验后，按GB/T 9286-2021第9章进行评定，试验结果分级不低于2级（含2级）	
7				耐候	检验后，按GB/T 1766-2008中表22评定，综合等级不低于2级（含2级）	检验时，器材生产企业可提供涂料生产企业的试验报告
8				耐盐雾	检验后，划线处单向锈蚀不大于2mm，未划线区无异常	
9	所有材料		所有部位	阻燃	按6.2.1.3检验，材料表面留下的燃烧斑块直径应不大于50mm	
10	所有材料		对由于自重改变存在可能改变器材受力结构、载荷分布等情况的部件	防水	按6.2.1.4检验，质量变化率应不大于1%	

5.1.3 在长时间曝晒条件下，按 6.2.2 检验时，器材的抓握、座板等存在长时间接触材料表面温度应不大于 48℃，人体易接触表面的最高温度不应超过表 2 的规定。可能在极寒条件下使用的器材，材料的选择应充分考虑防冻伤要求。

表2 人体易接触表面的最高温度

单位为摄氏度

序号	材料	最高温度
1	金属	58
2	塑胶	76
3	木制材料	95

5.1.4 人体易接触材料按照 6.2.3 检验时，有害物质限量不应超过表 3 的规定。

表3 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	$\leq 0.1\%$
		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	$\leq 0.1\%$
5	多环芳烃含量（仅适于橡胶和塑料材料）	苯并[a]芘	$< 1\text{mg/kg}$
		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	$< 10\text{mg/kg}$

5.2 结构设计

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 器材的结构、功能和可预见的非正常使用不应有潜在危险。器材正常使用时，存在对第三者潜在伤害可能的活动部件应置于使用者的视野范围内，在视野范围外的活动部件如无法立即停止，应进行物理隔离。

5.2.1.2 器材各支撑人体的表面所有棱边和尖角，应使其半径不小于 3.0mm；使用者或第三者易接触的零部件的其他所有棱边应予以圆滑过渡或加以防护。可接触区域不应存在任何尖角、锐边和毛刺。

注：基材厚度小于6mm的外露边缘，圆滑过渡指曲率半径等于基材厚度的一半。

5.2.1.3 器材在安全使用寿命期内，所有外露管材末端应采用零部件或管塞封住。当使用者自主或被动到达更高锻炼位置时，外露管材末端不应使用刚性封闭。把手端部直径应不小于 50mm 且 R 不小于 5mm。

5.2.1.4 器材易接触区域内紧固件不应高于安装外表面，球形面突出高度应小于 6mm。见图 5。

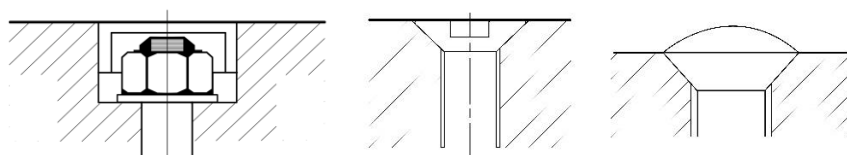


图5 螺栓螺母等紧固件结构示意

5.2.1.5 按附录 F 检验时，器材上不应存在易接触且与使用功能无关的突出物。嵌入式突出物应按 F.3 检验时，大号检测环应接触不到嵌入式的突出物。

5.2.2 剪切、挤压、卡夹、钩挂和缠绕的防护

5.2.2.1 通则

5.2.2.1.1 人体易接触区域不应存在剪切点、挤压点和卡夹、缠绕结构，强制运动不应存在钩挂结构。

注：常见的器材结构风险见附录E。

5.2.2.1.2 器材不应存在向上的小于 60° 的 V 型开口以及间距小于 230mm 或深度大于 45mm 的 U 型固定开口。

5.2.2.1.3 器材在安全使用寿命内，不应出现因部件变形导致的任何危险。

5.2.2.2 头、颈卡夹

5.2.2.2.1 通则

器材的开口结构不应对手、颈造成卡夹。开口类型包括：

- 固定开口（完全闭合开口和未完全闭合开口）；
- 其他开口（如：剪切或可变开口）。

5.2.2.2.2 固定开口

开口下边缘距地面高度大于600mm，人体易接触区域的固定开口按G.2.1.2步骤进行检验，C型、E型试棒不应通过，或D型试棒应通过。

5.2.2.2.3 其他开口（如：剪切或可变开口）

5.2.2.2.3.1 非刚性部件（如：绳索）不应存在交叉重叠。

5.2.2.2.3.2 在最不利的载荷或卸载情况下，柔性活动部件和刚性部件之间的开口间距应不小于230mm。

5.2.2.3 手指卡夹

5.2.2.3.1 按G.3.2.1进行检验，人体易接触区域不应存在夹角小于60°的V型开口。

5.2.2.3.2 手指卡夹应按G.3.2.2进行检验，活动部件和（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) 在锻炼空间和活动空间内具有安全防护设施和止动装置。
- d) 曲柄与邻近的活动部件或固定部件之间的距离应符合a)或b)的要求。

5.2.2.3.3 可能危及手指的固定间隙和孔大于8mm且小于30mm时，间隙和孔的深度应小于其宽度。

5.2.2.3.4 紧固件侧面与孔壁的间隙距离应小于8mm，见图6。

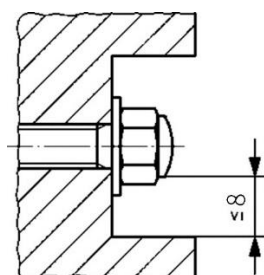


图6 紧固件侧面与孔壁的间隙

5.2.2.3.5 引入点应符合下列要求：

人体易接触区域的绳索或带子驱动装置中的引入点，应有对使用者手指的防护，以防卡夹。

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。

表面压力小于或等于90N/cm²的绳索和带子驱动装置，可不包括该项要求。

应对链条、齿轮和链轮的引入点进行防护。

对于惯性轮，当按照G.3.2.4试验时，8mm指形试棒不应被卡住。

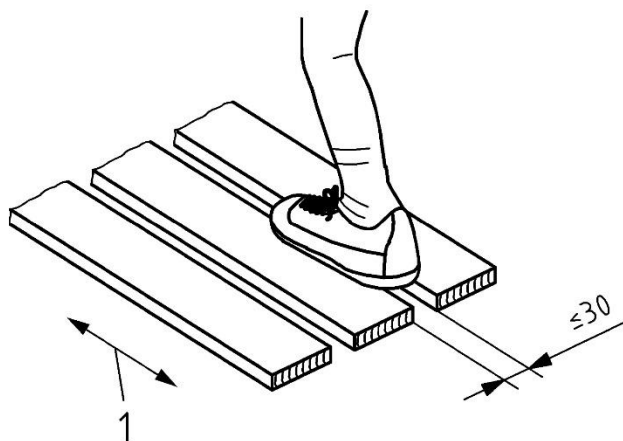
5.2.2.4 脚和腿卡夹

5.2.2.4.1 器材易接触区域的结构应符合下列要求：

——活动部件和（或）固定部件（含地面）的距离应不小于 80mm。

——使用者可以行走、跑跳、攀爬平面上的固定开口，以及这些表面延伸的站立点、扶手等不应存在导致脚或腿卡夹的结构。

5.2.2.4.2 可能用于行走的表面，在主运动方向的间隙应不大于 30mm，如图 7 所示。



标引符号说明：

1——主运动方向。

图7 主运动方向的间隙

5.2.2.5 身体的卡夹

5.2.2.5.1 器材可能危及身体的剪切、挤压风险，活动部件和（或）固定部件（含地面）的距离应不小于 400mm；

5.2.2.5.2 当器材活动部件存在往复运动时，活动部件和（或）固定部件的距离应不小于 600mm。

5.2.2.5.3 用于爬进的孔道应符合表 4 要求，器材不应存在开口大于 230mm、小于 400mm，且深度大于 130mm 的孔洞。

表4 孔道要求

单位为毫米

要求	一端开口	两端开口			
倾角	≤5° 且向上，仅进入	≤15°			>15°
最小内部尺寸 ^a	≥750	≥400	≥500	≥750	≥750
长度	≤2000	≤1000	≤2000	≤10000	≤10000
其他要求	无	无	无	无	配合使用攀爬部件
^a 在最窄处测量。					

5.2.3 衣服、头发钩挂或缠绕

对使用者在下落或强制运动过程中（包含即将开始的情况）使用到的锻炼空间和活动空间，按附录 H 的规定进行钩挂或缠绕检验时，器材的钩挂或缠绕应符合下列要求：

- 不应存在可能导致衣服钩挂的缺口间隙、零部件的突出；
- 轴以及转动部件不应有导致衣服、头发钩挂或缠绕的结构。

5.3 空间设计要求

5.3.1 基本要求

- 5.3.1.1 最小空间和活动区域应对使用者在可能的锻炼过程中的碰撞及器材周围的第三者提供保护。
- 5.3.1.2 除器材的功能性部件外，最小空间内不应有任何导致使用者伤害的障碍物，如：树杈、绳索、横梁等。
- 注：功能性部件包括具有使用功能的跌落高度差小于600mm的相邻部件；支撑、容纳或帮助使用者保持平衡的部件等。
- 5.3.1.3 器材最小空间内，特别是使用者头部或者视线高度范围外，不应有不可预知的障碍物和突出物。如图 8 所示。
- 注：不可预知的障碍物和突出物包括但不限于相邻部件不齐平、突出的安装基础等。

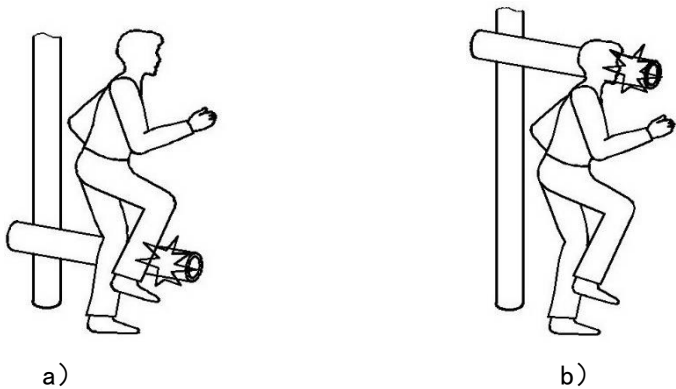


图8 不可预知的障碍

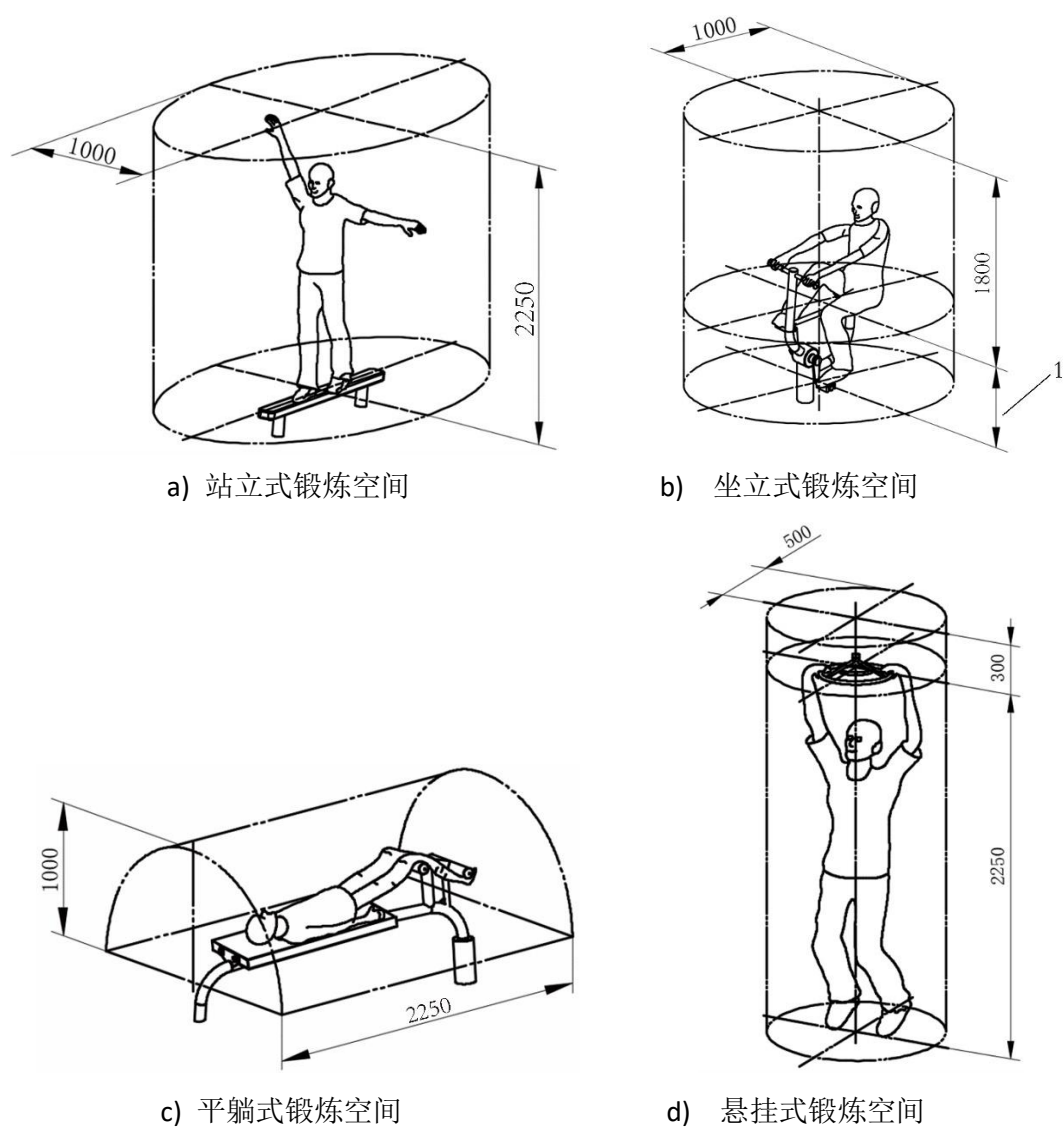
- 5.3.1.4 锻炼空间和主运动方向上的活动空间不应与行走通道重叠。
- 5.3.2 锻炼空间
- 5.3.2.1 器材锻炼空间的圆柱型空间尺寸应符合图 9、表 5 的要求。
- 5.3.2.2 在确定锻炼空间时，应考虑器材和使用者的运动情况。
- 注：对于可能产生非正常使用的器材，锻炼空间应根据非正常使用情况下使用者占用最大空间确定锻炼空间。如：使用单杠进行大回环运动
- 5.3.2.3 锻炼空间不应交叉重叠，当多位器材存在锻炼空间重叠现象时应确保使用安全（见图 1）。

表5 锻炼空间圆柱形空间尺寸的确定

单位为毫米

使用类型	半径	高度
站立	1000	2250
坐姿	1000	1800（坐高）
悬挂	500	2550（悬挂抓握位以上300，以下2250）
平躺 ^a	1000	2250
注：在悬挂的情况下，预留的抓握位以上高度300mm的空间是为了保障使用者开展引体向上锻炼，见图9d）。		
^a 在平躺的情况下，高度对应平躺的长度。		

单位为毫米



标引符号说明:

1——坐高。

图9 不同使用类型的用户者锻炼空间

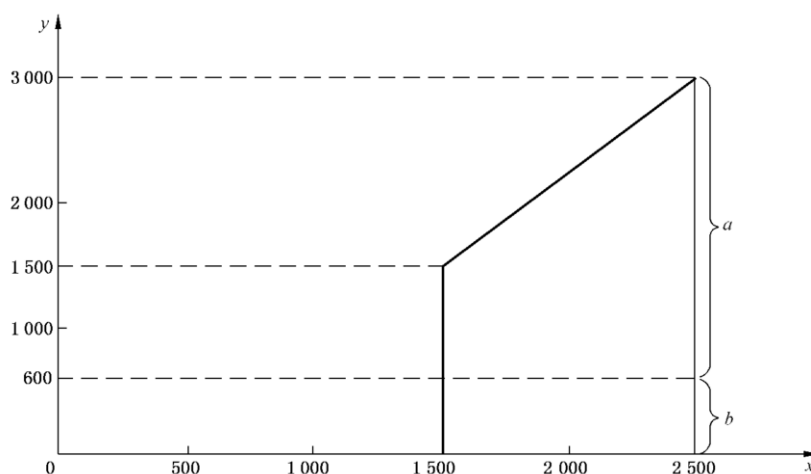
5.3.3 活动区域

5.3.3.1 在确定活动区域时,器材和使用者所有可能的运动都应包括在内,活动区域的最小尺寸应从器材的垂直投影面边缘水平向外计算,活动区域的范围应符合图10的要求。

5.3.3.2 当使用者存在被器材强制运动时,活动区域应增加不小于500mm,且器材间的活动区域不应重叠。

5.3.3.3 器材在非主运动方向上(除强制运动外)的活动区域可以重叠,器材间距不应小于1000mm。

单位为毫米



如果 $600 \leq y \leq 1500$, $x=1500$;

如果 $y > 1500$, $x=2y/3+500$ 。

标引符号说明:

a——具有地面缓冲要求的区域;

b——没有地面缓冲要求的区域 (存在强制运动的除外);

x——活动区域的最小尺寸;

y——跌落高度。

图10 活动区域尺寸

5.3.4 活动空间

5.3.4.1 从活动区域向上到达器材功能部件的最高位置所形成的空间。

5.3.4.2 当使用者存在被器材强制运动时, 活动空间的高度应增加不小于 500mm, 且器材间的活动空间不应重叠。

5.3.4.3 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活动空间。

5.4 功能部件要求

5.4.1 脚踏面

5.4.1.1 脚踏面应具有防滑功能, 按 ISO 5904-1981 检验时, 表面摩擦系数应大于等于 0.5。

5.4.1.2 供单脚站立面脚踏面, 其主运动方向和易滑脱方向应设置高度不小于 30mm、长度大于脚踏面周长 2/3 的防滑脱凸台或护板、面积应不小于 $(3 \times 10^4) \text{ mm}^2$ 。

5.4.1.3 脚踏面应便于排除积水。

5.4.2 摆动部件

5.4.2.1 按照附录 G 的规定进行防撞击试验时, 加速度的峰值不应超过 $50g$ (g 为重力加速度)。

5.4.2.2 摆动部件应在不影响正常使用功能的前提下, 控制器材摆动部件的摆动幅度 (如: 应将太空漫步机摆腿摆动幅度限制在单侧 70° 以内)。浪桥、悬浮踏桩等单侧摆动幅度应不大于 45° 。

5.4.2.3 幅度较大的器材, 座板表面应采用软性材料, 且座板应采用防止使用者脱出的结构 (如柔性结构), 并应与安全使用寿命相匹配。

5.4.3 活动部件

- 5.4.3.1 器材应采取技术措施减少由于转动惯性可能对使用者或第三者造成伤害。如，转动半径大于400mm或站立于转动表面使用的器材。
- 5.4.3.2 当使用者进行扭腰锻炼时，旋转部件的单侧最大偏转角度应不大于180°，并标示初始位置。
- 5.4.3.3 活动部件和固定部件不应存在刚性碰撞，特殊情况下，应对活动部件采取降速措施。
- 5.4.3.4 器材的摆动部件在停止使用时应能回到初始位置。
- 5.4.3.5 器材垂直活动部件的底部与地面间的距离应大于等于120mm。
- 5.4.3.6 使用者在器材下面的，其活动部件底部距地面间的距离均应不小于1850mm。

5.4.4 绳索

5.4.4.1 一端固定的绳索

- 5.4.4.1.1 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应不小于600mm，且绳索和摆动部件之间的最小距离应不小于1000mm。
- 5.4.4.1.2 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应不小于1000mm。
- 5.4.4.1.3 绳索直径应在25mm~45mm之间。

注：根据绳子的直径和结构，更硬的绳子会更难形成一个环，从而降低导致窒息的风险。然而，绳索需提供良好的握持。

- 5.4.4.1.4 在同一区域内，一端固定的绳索不应与摆动部件相合使用。

5.4.4.2 两端固定的绳索

- 5.4.4.2.1 两端固定的绳索，不应出现缠绕危险，有缠绕可能时不应形成C型试棒通过的网孔。
- 5.4.4.2.2 绳索直径应符合5.4.9.2.1要求。
- 5.4.4.2.3 两端固定的绳索用于连接时，应符合5.2.2.2的要求。

5.4.4.3 纤维绳

用于攀爬的纤维绳应使用柔软的和不易滑脱的覆盖层覆盖。

5.4.4.4 包覆钢丝绳

用于攀爬的包覆钢丝绳，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。

5.4.4.5 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，并防止卡死现象。

5.4.5 链

链及环、扣等零件之间及其与器材连接时的间隙应小于8mm或不小于30mm。

5.4.6 阻力装置

- 5.4.6.1 堆码式配重应自动返回到起始位置，并采用防护罩进行防护。
- 5.4.6.2 器材在使用过程中，配重不应自由转动、摆动，且应设置防止脱出机构。
- 5.4.6.3 与配重直接连接的刚性活动部件，应设置紧急释放缓降装置。

5.4.7 进入和退出

- 5.4.7.1 器材的进出位置应确保使用者安全（如：站直、坐直进出）。
- 5.4.7.2 不稳定和移动的站立面和坐立面，应设置抓握部件。
- 5.4.7.3 器材结构应考虑在紧急情况下保证使用者有足够的逃生出口。器材应便于快速进入与退出。

5.4.8 调节和锁定机构

- 5.4.8.1 器材上的调节机构应使用可靠，易被使用者识别和安全使用，且应无疏忽变动的可能。
- 5.4.8.2 当使用可调节的配重等阻力装置时，调节机构操作功能和输出力值应清晰标识。
- 5.4.8.3 调节机构应具有锁定功能，任何锁定机构的正确功能应显而易见。
- 5.4.8.4 调节部件，如旋（按）钮和手柄（操作杆）等，不应与使用者的运动范围相干涉。

5.4.9 抓握部件

5.4.9.1 抓持部件

用于抓持的部件（如图2所示）应进行防滑处理，截面的厚度应不大于60mm。

5.4.9.2 握持部件

- 5.4.9.2.1 用于握持的部件（把手，如图3所示）应进行防滑处理，截面形心任一方向的尺寸应不小于16mm且不大于45mm。
- 5.4.9.2.2 按6.3.1检验时，外加式手把套应无移动。
- 5.4.9.2.3 柔性部件的活动把手（不含柔性部件）质量应不大于600g。

5.4.10 电气部件

器材的电气安全要求应符合GB 44246的要求。

5.5 结构完整性

- 5.5.1 除表6给出的典型强度载荷的取值要求外，器材的强度载荷应按附录C取值。

表6 典型器材强度最小强度载荷的取值

单位为牛顿

序号	载荷型式	最小强度载荷值
1	承载明显冲击载荷的器材	5500
2	承受或可能承受突然加载载荷的器材	3700（单一强度载荷）
3	上述情况外，受运动加速度影响的器材	2800（单一强度载荷）
注：单一强度载荷能力，是指一个人运动锻炼时器材应承受的静负荷能力。		

- 5.5.2 器材应安装牢固，在最不利的情况下进行加载测试。
- 5.5.3 按照D.3.1测试后不应出现任何损坏、裂纹或永久变形，各种连接应无松动现象。
- 5.5.4 对承载使用者的器材部件应进行疲劳性能测试，按照D.3.2测试后不应有部件断裂、永久变形以及零部件损坏等现象。
- 5.5.5 对器材工作臂按照D.3.3.1测试后不应有构件断裂、开焊、明显的永久变形、运动失效以及零部件损坏等现象。
- 5.5.6 对明显承载人体冲击载荷的（钟摆式）活动部件按照D.3.3.2测试后按图D.1所示，轴线变形量应小于等于1/200，直接受力点水平变形量应小于等于1/20，器材各部件不应开裂。
- 5.5.7 可能承载人体质量的使用表面（如：篮板、乒乓球台面等）、防护罩等按照D.3.3.3测试后不

应有开裂、破损等现象。

5.5.8 承受主要载荷的牵索（含连接钩环、连接接头）按 D.3.4 测试后不应有部件断裂、永久变形以及损坏等现象。

5.6 环保要求

5.6.1 器材在正常使用时产生的噪音应不大于 65dB（A），应根据 GB 3096-2008 表 1 的噪音限值选用器材。

5.6.2 器材使用的任何零部件在正常使用过程中，不应存在染色、掉沫以及感官所能觉察到的较浓异味等现象。

5.7 安装和场地要求

5.7.1 选址

器材安装的选址和周围环境，应符合表7的要求。

表7 器材安装的选址和周围环境要求

序号	设施名称	最小水平距离
1	距离架空的高、低压电线	8m
2	距离地下管道、地下线路边缘	2m
3	距离各类住宅	8m
4	距离易燃、易爆危险品和有毒有害物质	按国家有关规定执行
5	夜间使用的场地，器材边缘2m范围内的光照度	15lx

5.7.2 安装

器材安装场地应符合下列要求：

- 器材的安装应确保在安全使用寿命期内稳固、可靠，不应有基础部件的松动和晃动现象。
- 器材安装后应能承受单一水平方向拉力应不小于 1800N，按 6.5 测试后不应有任何方向的倾斜、翻到或较明显的永久变形现象。

注：单一水平拉力，是指一个人运动锻炼时器材应承受的稳定性能力。

- 器材安装后，安装基础和地面不应存在突出物，地面缓冲层应符合 5.7.5 的要求；
- 立柱地面标志上下±100mm 范围内，应进行耐腐蚀强化处理或加厚处理。器材安装后，器材根部应采取避免积水的措施。

5.7.3 地基

5.7.3.1 地理结构应符合下列要求：

- 埋入地下的器材立柱，地理部分应具有横向支撑或支撑盘；地理器材应标志出永久地理标志线，地理结构见图 11。

单位为毫米

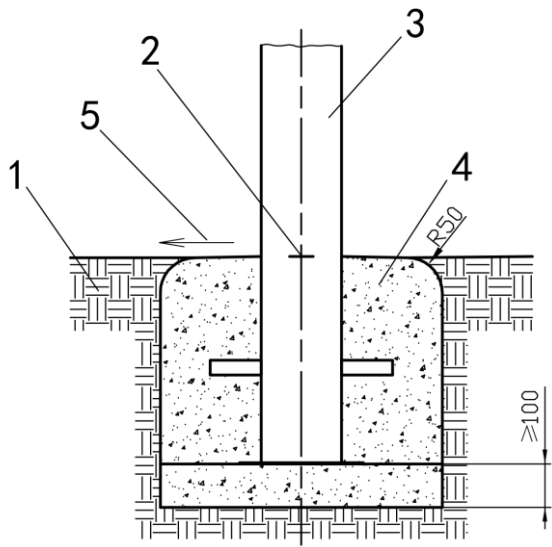


图11 地埋示意图

标引序号说明：

1——草地或上层土；

2——地埋标志线；

3——器材立柱；

4——混凝土；

5——排水坡度不小于 3%；

- b) 安装器材的土质，在距地表 800mm 深度以内应不低于 GB/T 50145-2007 中的 5.1.2 干强度中等的土质要求。
- c) 器材立柱埋入地下的深度：当器材地面以上的高度大于 2000mm 时，应不小于 600mm；器材地面以上的高度大于 1000mm 且小于 2000mm 时，应不小于 500mm；器材地面以上的高度小于 1000mm 时，应不小于 400mm。器材立柱底部以下应有不小于 100mm 厚度的混凝土支撑层；
- d) 地埋式篮球架埋入地下的深度应不小于 900mm，混凝土地基坑的水平尺寸应不小于 800mm×800mm；
- e) 安装器材各支撑立柱混凝土地基坑的水平尺寸应不小于 400mm×400mm；
- f) 安装器材各支撑立柱混凝土地基处置不应为上大下小的形状；
- g) 浇注器材地基所使用的混凝土强度应不低于 C20，且在地基没有完全凝固之前，应有专人监护；
- h) 器材安装后，各支撑立柱和主体应保证与安装地面的垂直，垂直度公差应不大于 1/100。

5.7.3.2 器材不应使用膨胀螺栓进行地面固定。具有框架式底座的器材，采用地脚螺栓固定时，应采取防松和防护措施。

5.7.4 临界跌落高度的确定

- 5.7.4.1 在确定跌落高度时，应考虑器材和使用者所有可能的运动达到的最大高度。
- 5.7.4.2 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。
- 5.7.4.3 跌落高度不应超过 3000mm，表 8 给出了器材跌落高度的确定方法和临界值的要求。

表8 不同使用类型的跌落高度的确定和临界值要求

单位为毫米

使用类型	跌落高度的确定	临界跌落高度
站姿	脚部支撑面距场地表面的距离	2000
坐姿	座位表面距场地表面的距离	1000
悬挂	手部支撑面距场地表面的距离	3000
攀爬	脚支撑处距场地表面的距离	3000
	手支撑以下1000mm处距场地表面的距离	3000

5.7.5 场地防护

5.7.5.1 当器材临界跌落高度大于等于 600mm 时，和（或）强制使用者身体运动的器材，活动空间范围内的地面区域应安装缓冲层。由临界跌落高度确定的常用缓冲层材料和厚度见表 9。

5.7.5.2 除表 9 给出的示例外，地面缓冲层安装后应按 GB/T 30228-2013 中 5.1 的规定进行测试。地面缓冲层的冲击衰减性能指标如下：

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

表9 由临界跌落高度确定的常用缓冲材料和厚度示例

单位为毫米

材料	描述	最小厚度 ^a	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 ^b	0.2~2 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000
碎石 ^b	2~8 颗粒大小	200	≤2000
		300	≤3000

^a 在使用松散填充材料时，缓冲层厚度应在最小厚度值上增加 100mm。

^b 不适用于要求使用者站立使用的器材。

5.8 安全警示和使用说明要求

5.8.1 器材的标志、标签应符合下列要求：

- 器材标志牌应采用不锈钢材质或相应性能的材料，可靠的固定在器材实体上的明显位置，标志牌上的文字和数字应采用凹凸形式标示；
- 各类标志文字、图案，应醒目清晰、易于识别，应与安全使用寿命相匹配的牢固性和耐久性；
- 器材和场地的安全标志和标签应符合 GB 2894 和 GB/T 34289 的要求。

5.8.2 器材存在下列现象时，应予以安全警示：

- 当存在不安全因素，可能对人体造成伤害时；

- b) 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；
- c) 需要对运动锻炼的人数和质量进行限制时；
- d) 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；
- e) 具有电磁驱动的产品应考虑比如安装起搏器等的安全。
- f) 其他需要警示的内容和事项。

5.8.3 器材上安装的标志、标签应包括如下内容：

- a) 中文标明的制造商或供应商的名称（全称）及其完整的地址；
 - b) 中文标明的产品名称；
 - c) 产品型号或标记、列出年、月的安装日期和安全使用寿命；
- 注：器材的安装日期应在器材安装时标识。
- d) 服务（或监督）电话；
 - e) 所执行产品标准的编号；
 - f) 必要的警示标志或简明的警示说明；器材的正确锻炼功能和锻炼方法，需特别强调存在较大风险的非正常使用，应以图形明示或加以简明的文字说明；
 - g) 器材最大使用者重量（人数），适用/不适用人群的情况，包括但不限于：年龄、身高和最大训练载荷等。

注1：鼓励采用信息化手段，对器材使用功能的说明加以补充完善；

注2：存在较大风险的可能滥用包括：单杠大回环、攀爬至器材顶部等；

注3：不适用人群的情况如器材可能造成的对心脏起搏器正常工作的影响、术后、酒后等情况。

- h) 如果有心率监视系统，需有警示标语：“警告！心率测量系统可能不准确，过度锻炼可能会造成严重伤害或死亡，如果您感到不适，请立即停止训练！”。

5.8.4 器材使用说明应符合 GB/T 5296.1 和 GB/T 5296.7 的要求，还应包括如下内容：

- a) 应包含产品名称、产品编号或型号、商标或公司标志、企业名称及详细通讯地址、服务或监督电话、邮政编码等；
- b) 应有正确完整的安装示意图、安装要求、活动区域、活动空间及注意事项等；
- c) 应有详细的警示说明、相关的运动锻炼功能及锻炼方法、安全使用寿命、维护与保养的方法；
- d) 应提供器材各部分维护和保养的内容，该内容应包括：
 - 应经常检查的易损件清单；
 - 有缺陷的零部件应及时更换或将该器材采取禁用措施直到修复。

5.9 管理与维护

5.9.1 制造商应将器材日常使用情况数据同步至全民健身公共服务平台。

5.9.2 器材的安全使用寿命应符合下列规定：

- a) 器材主框架的安全使用寿命应不小于 8 年，超过安全使用寿命的器材使用单位应负责及时报废拆除；
- b) 供应商应在说明书或产品标牌中明确承诺除主框架外易损件的寿命周期；
- c) 在安全使用寿命内，供应商应确保易损件损坏前及时更换。

5.9.3 公园、绿地、广场等公共场所和居民住宅区的管理单位，应对该公共场所和居民住宅区配置的器材明确管理和维护责任人。

5.9.4 采购和（或）使用单位选购器材时，应与供应商共同进行风险评估，确保所配置器材与其管理和环境相匹配。

5.9.5 器材的安装应经使用单位和相关的制造商或经销商共同检查验收（器材安装检查表见附录 J 中的表 J.1），合格后方可使用。

5.9.6 使用单位应配备经过培训的管理人员。管理人员应具有与器材相关的基本常识和管理知识,如:器材的品牌、名称、功能、适用范围、安全使用寿命、正确使用方法、一般的机械电器常识、相关的注意事项和安全警示要求等。

5.9.7 器材制造商应与器材管理方达成售后服务协议,协议内容应包括但不限于:易损件更换、器材和缓冲层的维护保养、巡检周期和维修保障措施等。

5.9.8 使用单位应制定相应的管理制度和检查维护制度,包括日常检查和年度检查要求(器材检查表见附录 J 中的表 J.2)等。日常检查中发现器材损坏或存在不安全因素且使用单位无法解决和排除时,应立即在器材的明显位置挂牌警示并停止使用,同时按器材检查表 J.2 要求通知制造商或经销商进行维护修复。

5.10 附加特殊要求

5.10.1 适老化

5.10.1.1 器材应有预防跌落的措施,如:器材座椅应设置靠背和至少一侧的扶手。

注:以便于老年人锻炼时保持身体平衡,防止跌落和摔倒。

5.10.1.2 器材应便于进入退出,应设置便于进入退出器材,以及锻炼使用的抓握结构。

注:包括所有具有把手功能的专用和兼用结构。

5.10.1.3 器材应根据老年人的身体机能特点,设计器材锻炼强度的限值和递增幅度。

5.10.1.4 器材应设置使用者可随时自主停止运动的阻力模式。

5.10.1.5 标志标签的字体、字号要便于老年人识别,活动部件、危险部位应通过安全色等进行安全警示。

5.10.1.6 老年人专用器材应分区安装、易于识别,地面应有防护措施,摩擦系数应大于等于 0.5。

5.10.1.7 乘坐轮椅直接使用的器材,应留有固定轮椅的位置,轮椅进出通道不应有障碍物。

5.10.2 适儿化

5.10.2.1 应根据不同年龄阶段儿童运动和认知的发育及行为特点,开发适合不同年龄段儿童适用的器材。

5.10.2.2 儿童易接触部件的器材表面不应是刚性的或应采取必要的防碰伤措施。

5.10.2.3 器材不应存在易吸入、易吞咽的零部件。

5.10.2.4 在长时间曝晒条件下,器材易接触材料表面温度应不大于 48℃。

5.10.2.5 除攀爬类器材外,器材不应设置辅助儿童攀爬的部件或结构。

5.10.2.6 器材不应设置儿童可操作的调节机构。

5.10.2.7 器材的标志、标签应易于辨识。

注:通过高对比度的颜色和形象化的图案达到易于辨识的效果。

5.10.2.8 儿童专用器材应按不同年龄段分区安装,地面应安装缓冲面层。

6 验证方法

6.1 验证条件

除非另有规定外,验证条件应符合下列要求:

- 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下进行。

6.2 材料

6.2.1 性能

6.2.1.1 防腐和老化

材料的防腐和老化性能按表10进行检验。

表10 防腐和老化性能的检验

序号	材质	使用部位	性能	检验方法	备注
1	木质	器材与地面连接的主框架	防腐	按GB/T 22102-2008中4.4检验。	
2		其他部件	防腐		
3	金属	热浸镀锌	所有部位	耐盐雾	按GB/T 10125进行检验。试验周期：240h。
4		涂饰件	所有部位	附着力	按GB/T 9286检验，切割间距为2mm。直接在器材被测件表面进行检验
5			耐候	按GB/T 1865检验，试验周期：800h。	
6			耐盐雾	按GB/T 10125进行检验。试验周期：500h。	

6.2.1.2 冲击强度

6.2.1.2.1 检验应按下列规定进行：

- a) 将被测器材零部件表面用干燥的软布擦净后，置于工作台上，并使其与工作台接触吻合、无晃动现象；直接对整机检验时，整机的被测零部件应无晃动现象；
- b) 将冲击器垂直竖立于被检件的被检部位，以头部镶有 $\phi 12\text{mm}$ 钢球，外径为 $\phi 17\text{mm}$ 全质量为 100g 的重锤，在内径为 $\phi 19\text{mm}$ 的冲击器导管内按 1000mm 高度自由垂直落下，对被检件涂饰层进行落体冲击；
- c) 将冲击器从被检件上移去，检验被冲击部位涂饰层的剥落和裂纹情况；
- d) 在同一被检件上相距不小于 100mm 的位置处，重复进行 3 次同样的检验。

注：三次冲击检验中，其中一次不合格，即判定该试件不合格。

6.2.1.2.2 冲击器应符合下列要求：

- a) 冲击器圆形导管直线度公差为 0.600mm:1000 mm，且内表面应光整光滑，外表面上应有 1000mm $\pm 1.0\text{mm}$ 的高度刻线标记（或其它高度标记）；
- b) 冲击器重锤的总质量为 $100\text{g} \pm 1\text{g}$ ，且应能在冲击器导管内顺利地自由滑动。

6.2.1.3 阻燃

6.2.1.3.1 试验准备：从试验材料上取 150 mm×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。

6.2.1.3.2 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)。

6.2.1.3.3 试验应在不通风的地方进行。

6.2.1.3.4 在燃烧时,如纤维层发生翻转而影响燃烧斑块的大小时,应重新更换试样补做试验。

6.2.1.4 防水

取150mm×150mm试样1块,使用精度为0.1g天平称重后,将试样完全浸入清水中12h,取出试样后将表面水珠擦净,重新称重。

6.2.2 表面温度

使用带有接触式传感器的电子温度计测定表面温度,温度计在50℃及以下时的精度为±1℃,在50℃以上的精度为±2℃。

6.2.3 有害物质限量

6.2.3.1 铅含量、镉含量按 SJ/T 11365 检验。

6.2.3.2 可溶性铅含量按 GB 6675.4 检验。

6.2.3.3 邻苯二甲酸酯含量按 GB 24613 检验。

6.2.3.4 塑料件多环芳烃按 SN/T 1877.2 检验。

6.2.3.5 橡胶件多环芳烃按 SN/T 1877.4 检验。

6.3 功能部件

6.3.1 在易脱出方向上对手把套(外加式)施加 70N 的力,手把套应无移动

6.3.2 活动把手质量用天平称重。

6.4 环保要求

用声级计分别在器材四周距器材边缘1m、地面高度1.5m的位置处进行检验,并取平均值。检验应在正常的运行频率下进行,检验时,器材的使用者应穿上软底运动鞋并能熟练使用器材。

6.5 地埋稳定性

在80mm±5mm宽度的承载面上向任一侧水平方向施以规定的垂直于主支架的水平拉力 P ,保持0.5min。若为多人用器材时,在器材的主支架约 $(n \cdot 80)$ mm宽度的承载面上向任一侧垂直于主支架的水平方向施以式(1)规定的集中水平拉力 P_j ,保持0.5min。

$$P_j = n \times P \cdots \cdots (1)$$

式中:

P_j ——集中水平拉力,单位为牛顿(N);

n ——规定的使用者数量;

P ——对相应器材所规定的单一水平拉力,单位为牛顿(N)。

附 录 A

(规范性)

单一器材安全符合性验证标准

表A.1列出了验证不同器材安全要求符合性所对应的标准。

表A.1 单一器材安全符合性验证标准

序号	对应产品	符合性验证标准
1	单杠	GB/T 19851.2或GB/T 8390
2	双杠	GB/T 19851.2或GB/T 8391
3	篮球架	GB/T 19851.3 或 GB/T 23176
4	乒乓球台	GB/T 19851.7 或 GB/T 32597
5	儿童滑梯	GB/T 34272和GB/T 27689
6	秋千	GB/T 34272和GB/T 28711
7	摇马和跷跷板	GB/T 34272和GB/T 34021
8	立体攀网	GB/T 34272和GB/T 34022

附 录 B

(规范性)

器材全生命周期风险评估规范

器材全生命周期风险评估应至少包括表B.1中涉及的重大危险、危险情况和事件，并采取相应的危险消除和降低措施。

表B.1 风险评估和风险降低的结果

序号	危险组别	重大危险描述		主要危险来源
1	物理危险	机械危险	突出物和障碍物结构	身体接触时；光照度不足时
			刺穿结构	眼部碰撞时；手掌握把时(如椭圆机把手)
			毛刺、锐边、尖角结构	身体接触时
			身体卡夹结构	孔道爬进时；部件移动时
			头部卡夹结构	刚性开口、柔性开口头部进入时
			头部碰撞结构	悬挂部件移动时；视野范围外的结构
			手臂和手卡夹结构	手臂和手进入时
			脚和腿卡夹结构	脚踏入表面时；腿部进入时
			手指卡夹和引入结构	手指接触进入时
			钩挂结构	强制运动发生滑落、摆动时
			缠绕结构	部件旋转时
			稳定性倾倒	安装不牢固；（使用者）使用器材时；腐蚀生锈时
			装配错误	未进行防呆设计时
			变形、损坏	受到风、雪载荷；人体外部载荷；疲劳载荷；冲击载荷时
		坠落危险		(使用者)从器材坠落时
				部件突然坠落或下落时
		第三者碰撞		强制运动器材使用时第三者误闯入；安装器材自由空间不足时
2	化学危险	重金属及其化合物		手及身体触碰时
		无机化合物		器材腐蚀及锈蚀后身体触碰时
3	运动危险	设计过程中忽略人类工效学而产生的危险	无效的人体工效学	支撑面材料、结构大小或位置
			人类行为、人为失误	合理可预见的误用
		设计过程中忽略锻炼功能的危险	使用功能及其他功能性缺陷	锻炼方式；关节活动角度；运动行程及轨迹
4	材料危险	选用的玻璃纤维增强塑料等材料造成的人体危害	损伤皮肤、引发支气管炎、损害眼部、引发哮喘等	人体接触并运动摩擦时
		破损的危险	损伤皮肤	人体接触碎裂的木材制品时

序号	危险组别	重大危险描述		主要危险来源
		腐蚀的危险	砸伤	器材根部被腐蚀倾倒时
		老化的危险	卡夹、碰撞伤害	器材因老化导致的变形、功能失效时
		燃烧的危险	烧伤	器材自燃、助燃时

附录 C (规范性) 载荷

C.1 永久载荷

C.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；
- c) 水载荷（若包含储水设备）。

C.1.2 自重

设备自身及其零部件的重力载荷。

C.1.3 预应力载荷

预应力载荷需考虑其最大值和最小值。

C.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。

C.2 变载荷

C.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。

C.2.2 使用者载荷

C.2.2.1 使用者总重量

使用者总重量按式（C.1）计算：

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

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C.3）；

m ——使用者的平均重量；

σ ——某类特定使用者重用的标准差。

按照第五次国民体质监测中30岁～34岁成年男性数据取值， $m=74.3\text{kg}$ ， $\sigma=12.5\text{kg}$ 。

C.2.2.2 冲击系数

冲击系数按式 (C.2) 计算:

$$C_{dyn} = 1 + \frac{1}{n} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

C_{dyn} ——冲击系数, 用来表示由于使用者运动引起的载荷;

n ——器材或其某部分上使用者的数量。

C.2.2.3 使用者垂直载荷

使用者垂直载荷按式 (C.3) 计算:

$$F_{tot; v} = g \times G_n \times C_{dyn} \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

$F_{tot; v}$ ——使用者在器材上产生的垂直载荷, 单位为牛 (N);

g ——重力加速度 (9.81m/s²);

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C.1中给出了使用者垂直载荷算例。

表C.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 ($F_{tot; v}$) N	使用者人均垂直负荷 ($F_{1; v}$) N
1	95	2.00	1864	1864
2	178	1.50	2620	1310
3	259	1.33	3388	1130
4	339	1.25	4157	1040
5	418	1.20	4921	985

C.2.2.4 使用者水平载荷

使用者水平载荷按式 (C.4) 计算, 与垂直载荷同时作用在器材上。

$$F_{tot; h} = 0.1 \times F_{tot; v} \dots\dots\dots (C.4)$$

C.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 (C.5) 计算:

$$F = F_{tot} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

F ——作用在0.1m×0.1m的区域内, 单位为牛 (N)。

b) 线载荷按式 (C.6) 计算:

$$q = \frac{F_{tot}}{L} \dots\dots\dots (C.6)$$

式中：

q ——单位为牛每米 (N/m) ；

L ——根据C.3.3计算。

c) 面载荷按式 (C.7) 计算：

$$p = \frac{F_{tot}}{A} \dots\dots\dots (C.7)$$

式中：

p ——单位为牛每平方米 (N/m²) ；

A ——根据C.3.4计算。

d) 空间载荷按式 (C.6) 或式 (C.7) 计算。

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。

C.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。

C.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/m²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。

C.2.5 温度载荷

温度载荷宜参考GB 50017的规定执行。

C.2.6 特殊载荷

C.2.6.1 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) 器材有特定的人数要求，载荷可以看作是平均分布的；
- c) 根据C.3.2确定人数。

C.2.6.2 抓握结构

握持结构水平载荷站姿运动器材为1100N/m、坐姿运动器材为700N/m，按点载荷作用在最不利的位置上。

C.2.6.3 正常使用情况下不承受使用者载荷的易进入平台类功能部件

部件上的最大使用者载荷按器材的最大使用者数量计算。

C.3 使用者数量

C.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。

C.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。

C.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（C.8）计算：

$$n = \frac{L_{pr}}{0.6} \dots\dots\dots (C.8)$$

式中：

L_{pr} ——结构在水平面上的投影长度，单位为米（m）。

b) 倾斜角度大于60° 的线状结构按式（C.11）计算：

$$n = \frac{L}{1.2} \dots\dots\dots (C.9)$$

式中：

L ——结构长度，单位为米（m）。

注：线状结构是指梯子的横档，爬架的横档和绳子。

C.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（C.10）计算：

$$n = \frac{A_{pr}}{0.36} \dots\dots\dots (C.10)$$

b) 倾斜角度大于60° 的平面结构按式（C.11）计算：

$$n = \frac{A}{0.72} \dots\dots\dots (C.11)$$

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。

C.3.5 空间结构中的使用者数量

当体积不大于4.3 m^3 时，空间结构中使用者数量 n 按式（C.12）计算；当体积大于4.3 m^3 且不大于12.8 m^3 时，空间结构中使用者数量 n 按式（C.13）计算；当体积大于12.8 m^3 时，空间结构中使用者数量 n 按式（C.14）计算：

$$n = \frac{V}{0.43} \dots\dots\dots (C.12)$$

$$n = 10 + \frac{V-4.3}{0.85} \dots\dots\dots (C.13)$$

$$n = 20 + \frac{V-12.8}{1.46} \dots\dots\dots (C.14)$$

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（m³）。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：

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

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

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

附录 D (规范性) 结构完整性的物理测试

D.1 合格判定

D.1.1 承载能力

D.1.1.1 器材应能够承受所有强度载荷（见 D.2.1）5min。

D.1.1.2 器材应能够承受疲劳载荷（见 D.2.2）。

——承受明显冲击载荷或突然加载载荷的杠面 30 万次；

——活动部件（不含旋转部件）30 万次；

——旋转部件 1000km。

D.1.1.3 器材的功能部件应能够承受 10 次自由落体冲击载荷（见 D.2.3）。

D.1.1.4 器材的牵索（含连接钩环、连接接头）拉断载荷（D.2.4）

D.2 测试载荷

D.2.1 强度载荷组合

D.2.1.1 强度载荷按式（D.1）计算。

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

式中：

G——C.1中给出的永久载荷；

Q——C.2.2~C.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D.2.1.2）；

$\gamma_{Q,t}$ ——变载荷部分的安全系数（参见D.2.1.2）。

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。

D.2.1.2 对产品进行加载测试时，应使用下面的安全系数：

a) $\gamma_{G,t}=1.0$ ；

b) $\gamma_{Q,t}=2.0$ 。

D.2.2 疲劳载荷

试验载荷：2400N。

D.2.3 冲击载荷

D.2.3.1 器材工作臂

——可能承受冲击载荷的配重式器材：2 倍最大训练载荷；

——可能承受冲击载荷的自重式器材：120kg；

——不易承受冲击的器材：10kg。

D.2.3.2 （钟摆类）摆动部件：检验重锤（直径 120mm，质量 50kg）。

D.2.3.3 可能承载人体质量的使用表面、防护罩：刚性球体（ $1040\text{g} \pm 2\text{g}$ ）

D.2.4 拉断力

试验载荷：14000N。

D.3 加载

D.3.1 强度载荷

D.3.1.1 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： $l \leq 0.1\text{m}$ ；
- b) 平面结构： $a \leq 0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$ 。

式中：

l ——测试载荷的支撑长度；

a ——测试载荷的支撑面积。

为了模拟载荷是由一个人产生的，载荷通常要施加在不超过0.1m的长度上。

D.3.1.2 线载荷

线荷载可以用间隔不超过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。

D.3.1.3 面载荷

面荷载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 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ 。

D.3.2 疲劳载荷

D.3.2.1 承受明显冲击载荷或突然加载的杆面的检验频率应不低于 20 次/min，加载达到规定载荷后释放，计一次。

D.3.2.2 器材活动部件（不含旋转部件）的检验频率应不低于 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%。

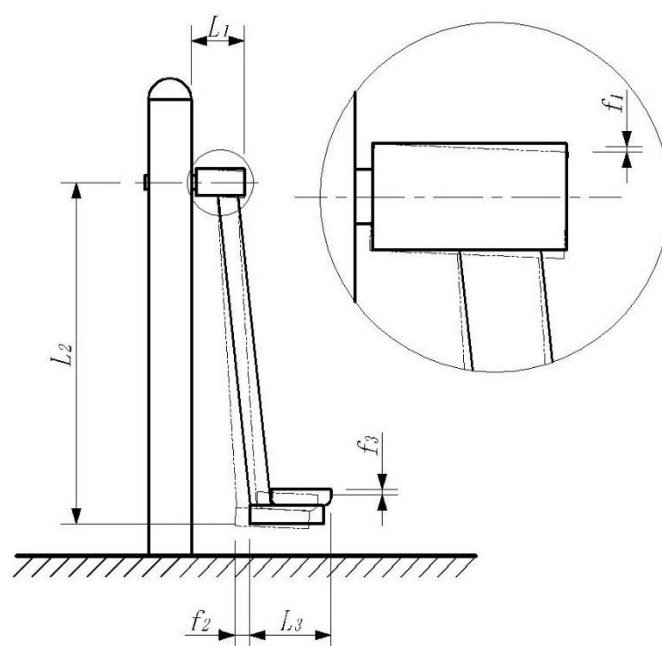
D.3.2.3 器材旋转部件的运动表面线速度应不低于 150m/min。

D.3.2.4 单次连续运行时间应不少于 4h，间隔 1h 后，持续运行。

D.3.3 冲击载荷

D.3.3.1 器材工作臂（配重式器材含配重）从距离最低点距离为 $(500 \pm 5)\text{mm}$ 处自由落地下落。如果无法达到盖距离，则应使用工作臂的最大活动范围。

D.3.3.2 将检验重锤（直径 120mm，质量 50kg）在（钟摆类）摆动部件正上方 1000mm 处自由落下，冲击点应在活动部件的正中心。



转轴变形: f_1 / L_1 ;

摆杆变形: f_2 / L_2 ;

踏板变形: f_3 / L_3 。

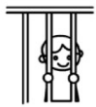
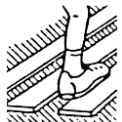
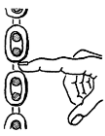
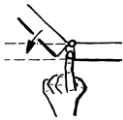
图D.1 冲击试验变形测量

D.3.3.3 将质量为 $1040\text{g} \pm 2\text{g}$ 的刚性球体从距使用表面 1000mm 高处自由落下, 分别在使用表面的四角和中心区域薄弱处(避开筋板) 5 个位置进行检验。

D.3.4 抗拉力

取有效长度为 $250\text{mm} \sim 300\text{mm}$ 的试样(含牵索、连接钩环和连接接头), 在示值精度不低于 $\pm 1\%$ 的拉力试验机上进行测试。

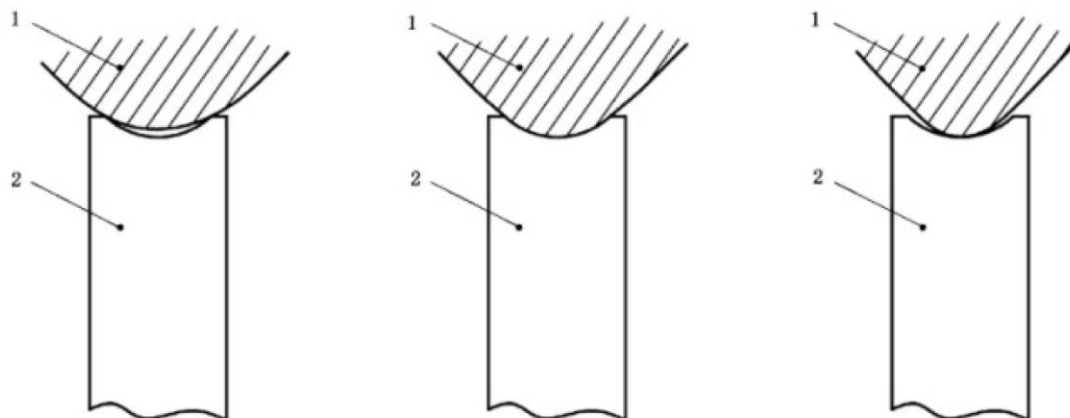
附 录 E
(规范性)
常见的器材结构风险示例

序号	身体部位	1	2	3	4	5	6
		完全封闭开口		未完全闭合开口	V型开口	钩挂	活动部件
		刚性	非刚性				
A	整个身体						
B	头/颈 (头首先通过)						
C	头/颈 (脚首先通过)						
D	手臂和手						
E	腿和脚						
F	手指						
G	衣物						
H	头发						

附录 F (规范性) 突出物的测试

F.1 表面圆角检验

易接触表面及零部件的圆角半径应使用R样板测量，如图F.1所示。



标引序号说明：

1——被测圆角；

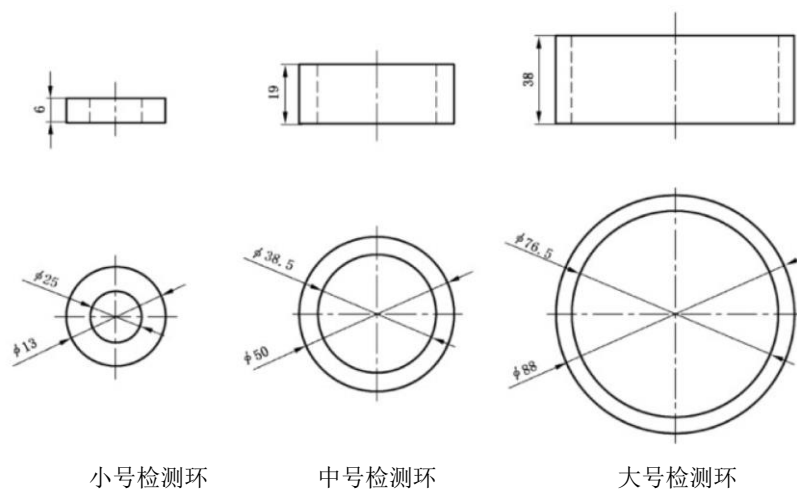
2——R样板。

图G.1 圆角检测

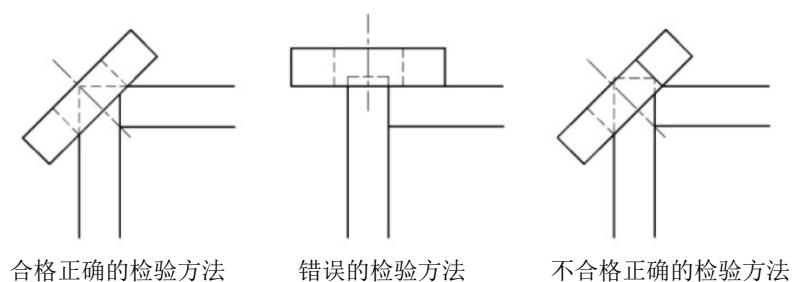
F.2 一般突出物

依次使用图F.2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F.3所示。

单位为毫米



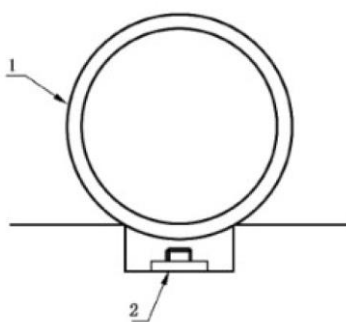
图G.2 突出物检测环



图G.3 突出物检验方法

F.3 嵌入式突出物

如图F.4所示，将大号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G.4 嵌入式突出物检验

附录 G (规范性) 卡夹的测试

G.1 通用要求

所有测试都应在对测试结果可能产生最不利影响部位进行。所有测试棒、测试模板的公差如下：

- a) 尺寸公差 $\pm 1\text{mm}$ ；
- b) 角度公差 $\pm 1^\circ$ 。

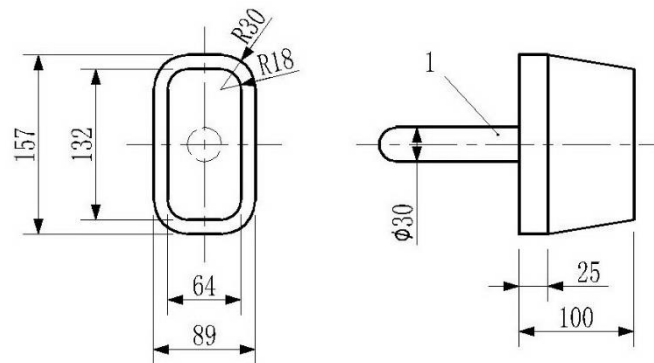
G.2 头、颈

G.2.1 固定开口

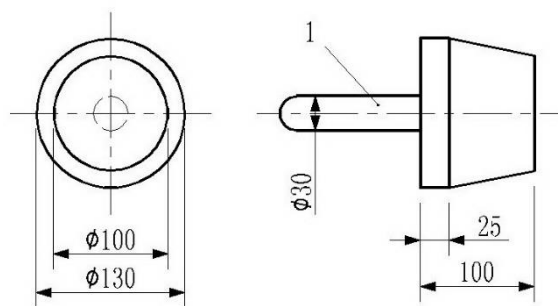
G.2.1.1 试棒

检验试棒，如图G.1所示。

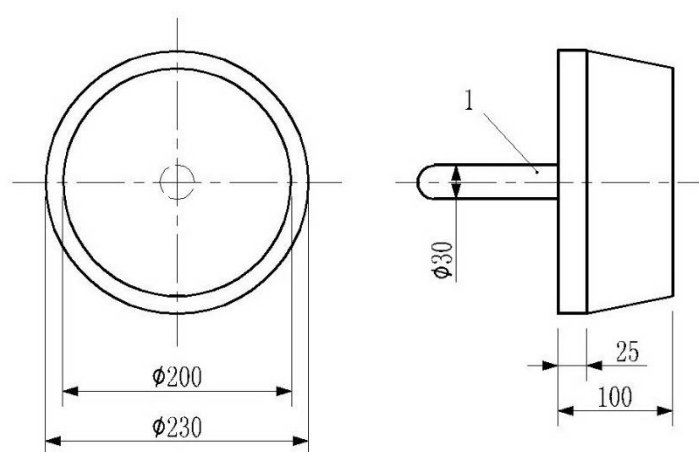
单位为毫米



a) C型试棒



b) E型试棒



c) D型试棒

标引序号说明:

1——手把。

图H.1 完全闭合开口中头颈卡夹试验试棒

G.2.1.2 测试步骤

步骤一：使用C型和型试棒，均不能通过，判定合格；否则进入步骤二；

步骤二：若D型试棒通过，则判定合格，否则判定不合格。

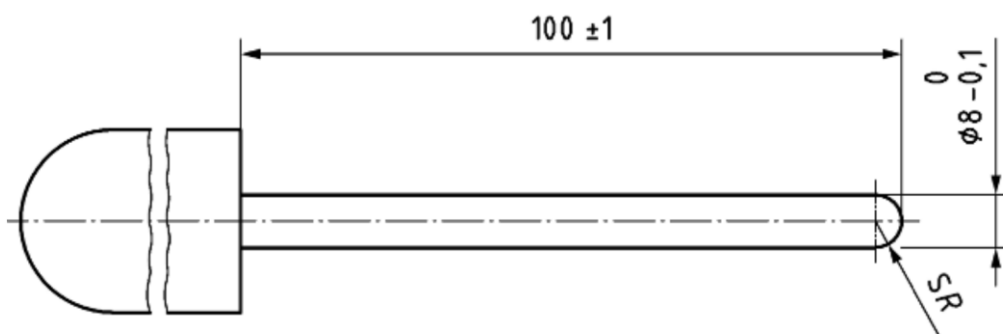
试棒使用时应垂直于开口平面并施以一个 $222\text{N} \pm 5\text{N}$ 的力检测。

G.3 手或手指

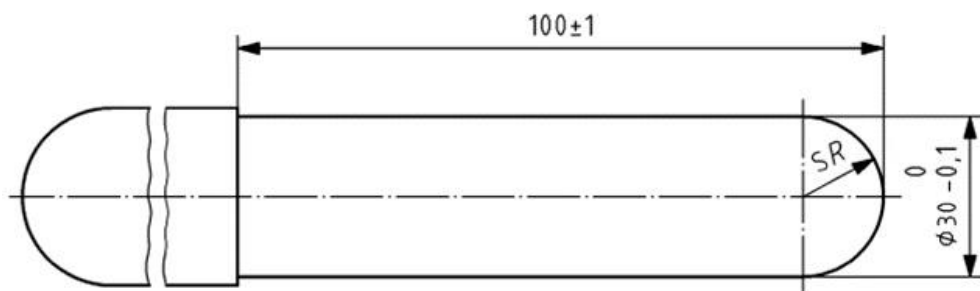
G.3.1 指形试棒

用于检查8mm和30mm的指形试棒，如图G.2所示。

单位为毫米



a) 8mm指形试棒



b) 30mm指形试棒

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

标引符号说明：

SR——球面半径。

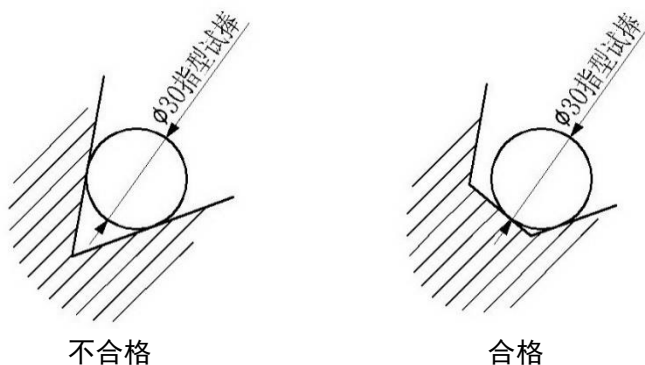
图H.2 指形试棒

G.3.2 测试步骤

G.3.2.1 夹角小于 60° 的V型开口

使用图G.2所示的30mm指形试棒检验V型开口时，如试棒同时接触开口两侧，判定不合格，如图G.3所示。

单位为毫米

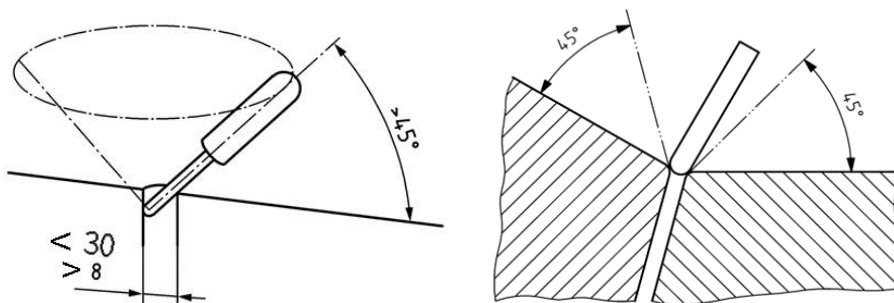


图H.3 夹角小于 60° 的V型开口卡夹检验

G.3.2.2 固定开口

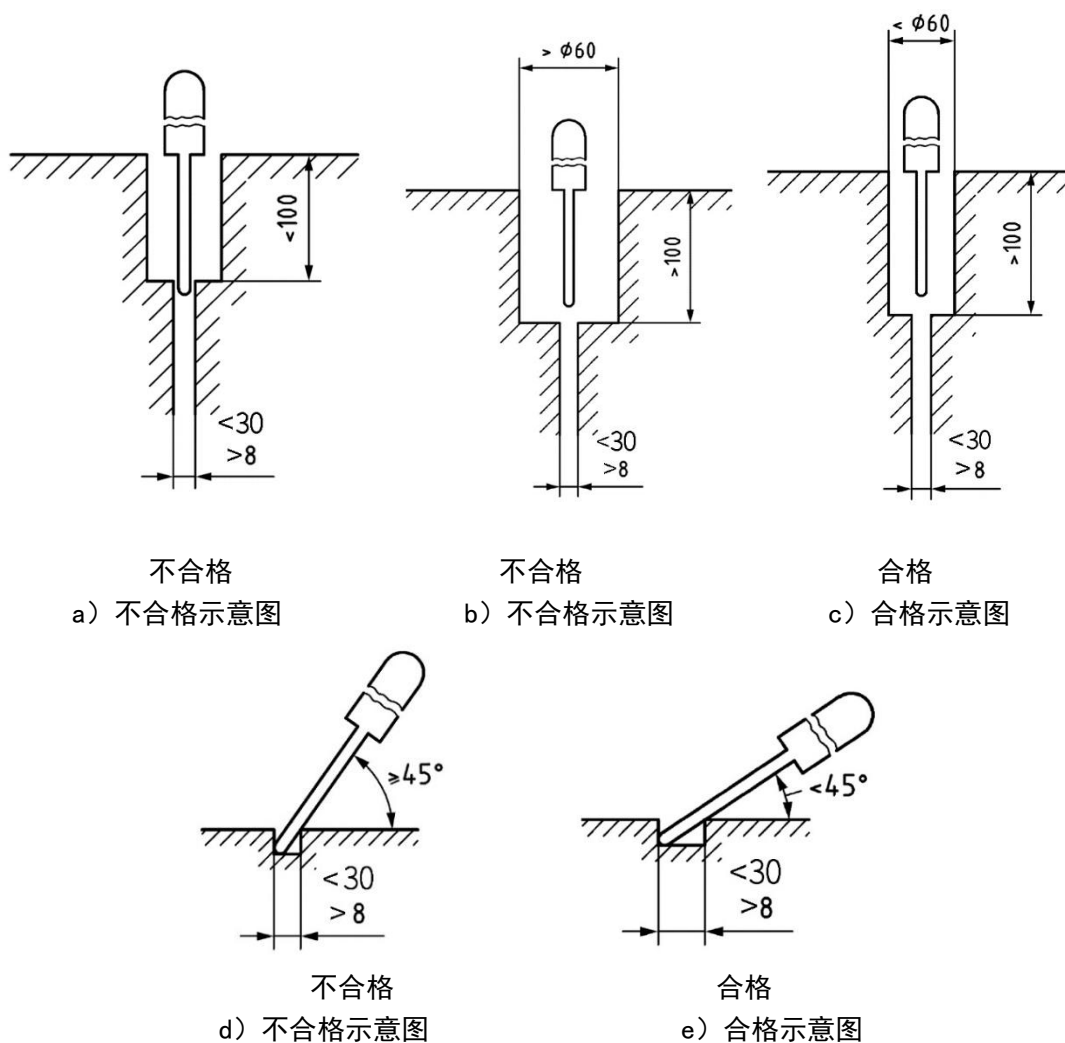
使用使用图G.1所示的8mm指形试棒对图G.4所示的任何角度按图G.5进行检验。

单位为毫米



图H.4 转动指形试棒

单位为毫米



图H.5 指形试棒测试

G. 3. 2. 3 引入点

将8mm指形试棒插入引入点，并判定指形试棒是否被卡夹，如被卡住，则判定为不合格，否则判定为合格。插入指形试棒至引入点时，应保持指形试棒与旋转部件的轴线平行。

G. 3. 2. 4 惯性轮

G. 3. 2. 4. 1 在器材正常工作时，在驱动和传动部件之间，从所有的方面插入 8mm 指形试棒至任何易卡夹的部位。

G. 3. 2. 4. 2 距防护罩的边界的较远处，不应插入指形试棒。

G. 3. 2. 4. 3 判定指形试棒是否被卡夹。如被卡住，则判定为不合格，否则判定为合格。

G. 4 其他外形和结构

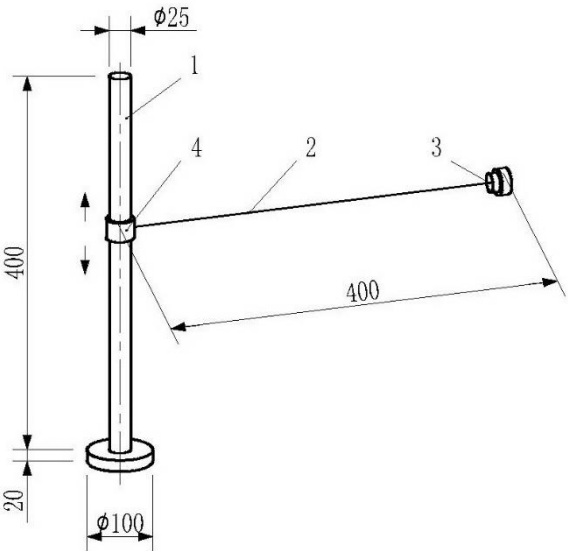
采用感官、操作检验。

附录 H
(规范性)
钩挂或缠绕的测试

H.1 检验装置

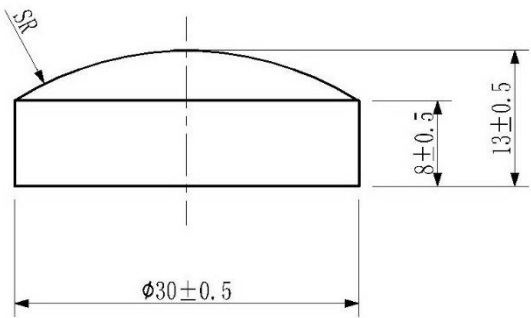
- 测试设备如图H.1a)所示:
- a) 挂链头: 如图H.1b)所示, 建议使用尼龙 (PA) 或聚四氟乙烯 (PTFE) 材料;
 - b) 链子: 如图H.1c)所示;
 - c) 轴环结合夹具, 可脱卸, 可上下滑动;
 - d) 杆子。

单位为毫米

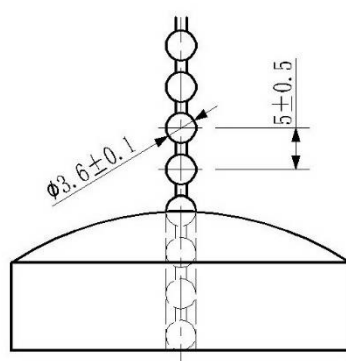


- 标引序号说明:
- 1——导柱;
 - 2——测试链, 见图H.1c);
 - 3——测试头, 见图H.1b);
 - 4——导套。

a) 整套检验工具



b) 挂链头

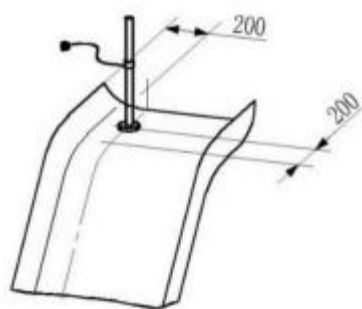


c) 链子

图I.1 检验装置

H.2 检验方法

任意将检验装置（见图H.1）的测试链、测试头随意置于器材上任何可能发生衣服、头发钩挂或缠绕的部位，在主运动方向施加50N的力，拉动检验装置测试头可脱离，则判定合格，否则判定为不合格，见图H.2。



图I.2 钩挂检验示例

附录 I
(规范性)
摆动部件防撞击试验

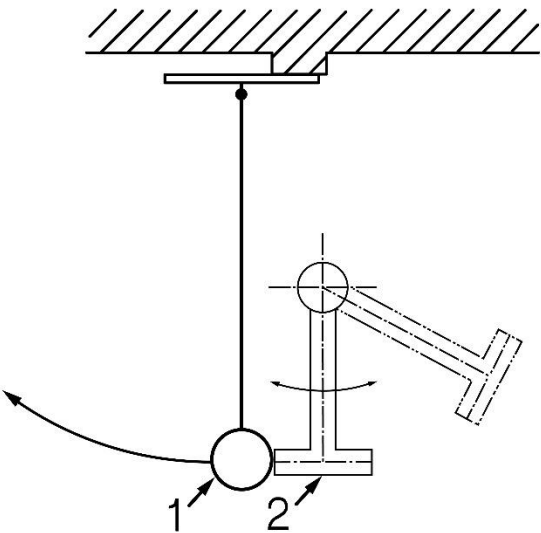
I.1 原理

摆动部件以最危险的方式撞击测试块。通过处理加速度计测量的每次撞击数据,得到加速度的峰值。

I.2 测试设备

I.2.1 测试装置

包括测试块 (I.2.2)、加速度计 (I.2.3)、链条 (I.2.4), 如图I.1所示。



标引序号说明:

1——测试设备;

2——摆动部件。

图J.1 测试示意图

I.2.2 测试块

为一个直径为 $160\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 、重 $4.6\text{kg} \pm 0.05\text{kg}$ 的铝球。铝球表面粗糙度小于 $25\text{ }\mu\text{m}$, 使撞击面和加速度计之间的撞击均匀传递。

I.2.3 加速度计

能测量三轴加速度。安装在测试块 (I.2.2) 的重心处, 敏感轴与测试块运动方向误差不大于 2° 。

I.2.4 链条

数量1根、规格6mm、长1600mm (从转轴到测试块)。

I.3 测试程序

1.3.1 测试准备

悬挂测试块，调整测试块与摆动部件间的位置，使测试块位于摆动部件的运动平面内，并且摆动部件前端正好碰到测试块，与测试块重心同高。

1.3.2 释放摆动部件

将摆动部件提到最大行程位置释放，撞击测试块。

1.3.3 收集数据

收集10次撞击效果符合要求的撞击数据。测量并记录撞击加速度的峰值。

1.3.4 加速度峰值

记录10次撞击的加速度峰值。

附 录 J
(规范性)
检查表

表J.1 器材安装检查表

安装场地			地址		管理单位		电话		手机		管理编号	
制造商				安装负责人			电话		手机			安装日期
检查内容及照片编号												
检查项目		地基尺寸	地埋深度(地埋线)	完整性	安装垂直		稳定性	最小空间		碰撞区域	功能实现	备注
检查工具		盒尺	目视	目视	角度仪		摇晃	盒尺		盒尺	操作	
产 品 名 称 型 号												
		照片编号										
安装者签字（盖章）								管理者签字（盖章）				

表J. 2 器材定期检查表

安装场地名称		地址		管理人名称		电话		手机		管理编号						
制造商名称		安装负责人		电话		手机		检查日期	年 月 日							
1、 对器材易损件的检查，按其损坏后风险等级分为 4 个等级 A、B、C、D；第 4 等级为严重损坏，虽然可以使用，但已存在很大危险必须更换。																
2、涂层脱落按脱落面积分为 3 个等级：A 类为轻微磕碰，B 类为面积不大于 10mm² /m² 的微小涂层脱落，C 类为单点面积大于 100mm² 的必须修复的涂层脱落。																
检查项目	易损件检查						表面涂层		构件开裂					连接件 松动	基础	其它
	橡塑件 老化	绳、 网断 裂	转轴 磨损	轴承 损坏	弹簧 疲劳	其它	电镀件涂 层脱落	涂饰件涂 层脱落	立柱	扶手	踏板 踏杆	梁	座位及 支架		松动、下 沉、歪斜	
检查工具	手触 判断	目视 判断	操作 判断	操作 目视	操作 判断	手触 目视	手触 目视		目视 手触					目视 手触	目视 晃动	
风险判定 产品名称	A·B、C·D						A·B·C		有（无）					有 （无）	有（无）	
检查人签字（盖章）						管理人签字（盖章）										

GB 19272—XXXX

参 考 文 献

- [1] GB/T 34662—2017 电气设备 可接触热表面的温度指南
-