

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 28711—2012

---

## 无动力类游乐设施 秋千

No power type of amusement devices—Swing

2012-09-03 发布

2013-01-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国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 分类、型号和基本参数 .....	5
5 要求 .....	6
6 试验方法 .....	13
7 检验规则 .....	14
8 标志和使用说明、包装、运输与贮存 .....	18
附录 A (资料性附录) 秋千的型号编制方法 .....	20
附录 B (规范性附录) 秋千的使用者载荷及受力要求 .....	21
附录 C (规范性附录) 秋千的结构强度测试 .....	26
附录 D (规范性附录) 秋千座椅的防撞击试验 .....	27
附录 E (规范性附录) 秋千的动载测试 .....	29

## 前 言

本标准使用重新起草法参考欧盟标准 EN 1176-1:2008《游乐设备和地面设施 第1部分:一般安全要求和测试方法》、EN 1176-2:2008《游乐设备和地面设施 第2部分:秋千的附加特殊安全要求和测试方法》编制,与 EN 1176-1:2008、EN 1176-2:2008 的一致性程度为非等效。

本标准由全国索道与游乐设施标准化技术委员会(SAC/TC 250)提出并归口。

本标准起草单位:温州市教玩具行业协会、奇特乐集团有限公司、永嘉县质量技术监督局、永嘉县产品质量监督检验所、温州华夏游乐设备有限公司、永浪集团有限公司、凯奇集团有限公司、育才控股集团有限公司、浙江贝旺玩具有限公司、浙江华东游乐设备有限公司、永嘉县金色年华游乐玩具有限公司、浙江爱嘉游乐设备有限公司、南京万德游乐设备有限公司、立本实业有限公司、温州康龙游乐设备有限公司、浙江飞友康体设备有限公司、温州天使体育设备有限公司、永嘉县桥下大家好玩具厂、永嘉县贝嘉乐游乐设备有限公司、温州贝德玩具有限公司。

本标准主要起草人:张晓宇、吴建静、吴文珍、陈素娟、章常义、章金飞、章定长、马景勇、葛志武、吴文景、苏尚州、黄良崇、金利群、吴立敏、吴良权、吴向兴、吴万鹏、赵义、白洁人、王金林、叶陈献、叶晓朋、戴凤全、王永宝。

# 无动力类游乐设施 秋千

## 1 范围

本标准规定了无动力类游乐设施秋千的术语和定义、分类、型号和基本参数、要求、试验方法、检验规则及标志和使用说明、包装、运输与贮存。

本标准适用于跌落高度不超过 3 000 mm 的无动力类游乐设施秋千(以下简称秋千)。

## 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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分:总则
- GB/T 1040.2 塑料 拉伸性能的测定 第 2 部分:模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射曝露 滤过的氙弧辐射
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2411 塑料和硬橡胶 使用硬度计测定压痕硬度(邵氏硬度)
- GB 5296.1 消费品使用说明 总则
- GB 5296.5 消费品使用说明 第 5 部分:玩具
- GB 6675 国家玩具安全技术规范
- GB 8408—2008 游乐设施安全规范
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9341 塑料弯曲性能试验方法
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 20049 游乐设施代号
- GB/T 20050 游乐设施检验验收
- GB/T 20306 游乐设施术语
- GB/T 20946 起重用短环链 验收总则
- GB/T 27689—2011 无动力类游乐设施 儿童滑梯
- JB/T 4730.1 承压设备无损检测 第 1 部分:通用要求
- JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第 3 部分:超声检测
- JB/T 4730.4 承压设备无损检测 第 4 部分:磁粉检测
- JB/T 4730.5 承压设备无损检测 第 5 部分:渗透检测

## 3 术语和定义

GB/T 20306 和 GB/T 27689—2011 界定的有关术语和定义以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**秋千 swing**

通过枢轴或铰链柔性吊挂,使用者靠自身重量绕水平回转中心往复摆动的游乐设施。

3.2

**单转轴秋千 swing with one rotational axis**

枢轴或铰链为单转轴,垂直于横梁摆动的秋千(见图1)。



图1 单转轴秋千示意图

3.3

**多转轴秋千 swing with several rotational axes**

枢轴或铰链为多转轴,平行或垂直于横梁摆动的秋千(见图2)。



图2 多转轴秋千示意图

## 3.4

**单点秋千 single point swing**

绳子或链条固定于一点,可以进行摆动、旋转运动的秋千(见图 3)。

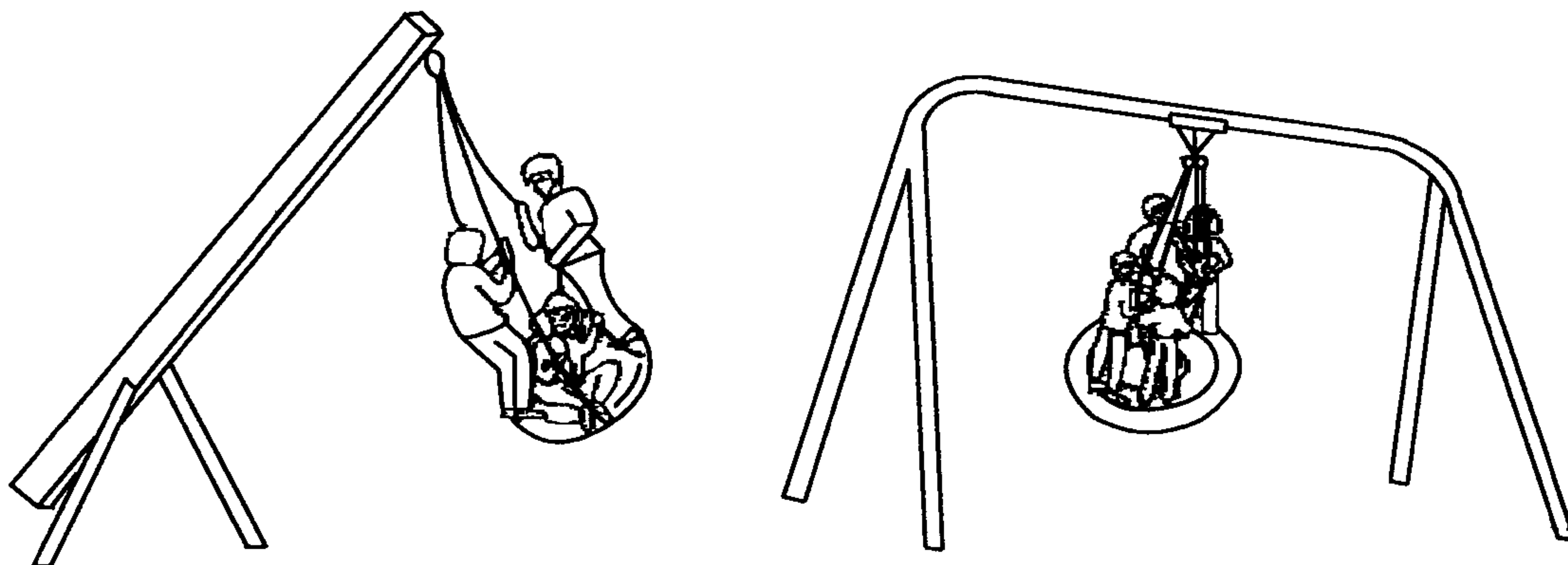
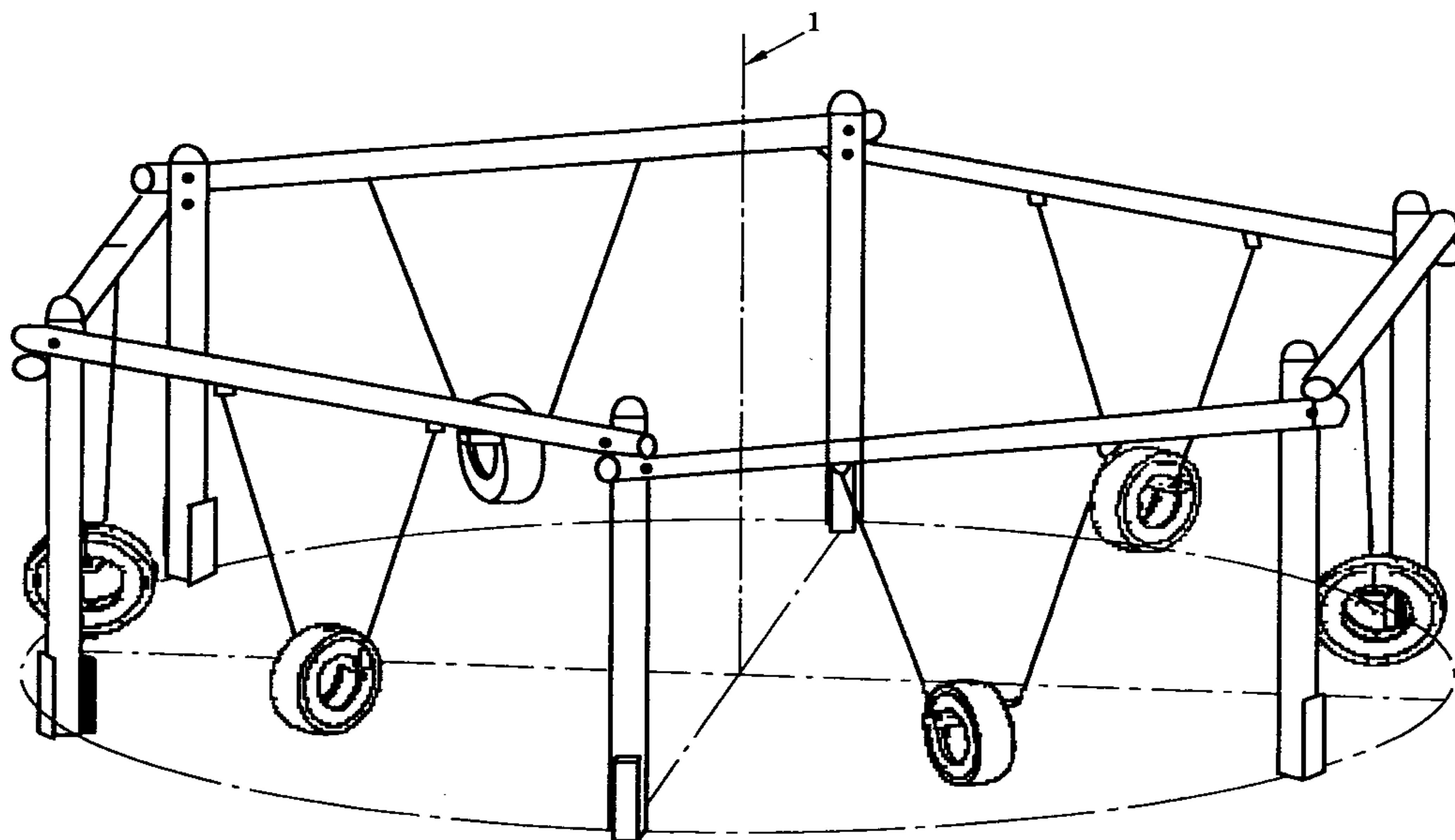


图 3 单点秋千示意图

## 3.5

**接触式秋千 contact swing**

通过秋千梁悬挂、使用竖直轮胎并带有限制横档的秋千座椅,有秩序排列在中心轴四边(中心点)的若干个首尾相连的秋千。(见图 4)。



说明:

1——中心轴。

图 4 接触式秋千示意图

## 3.6

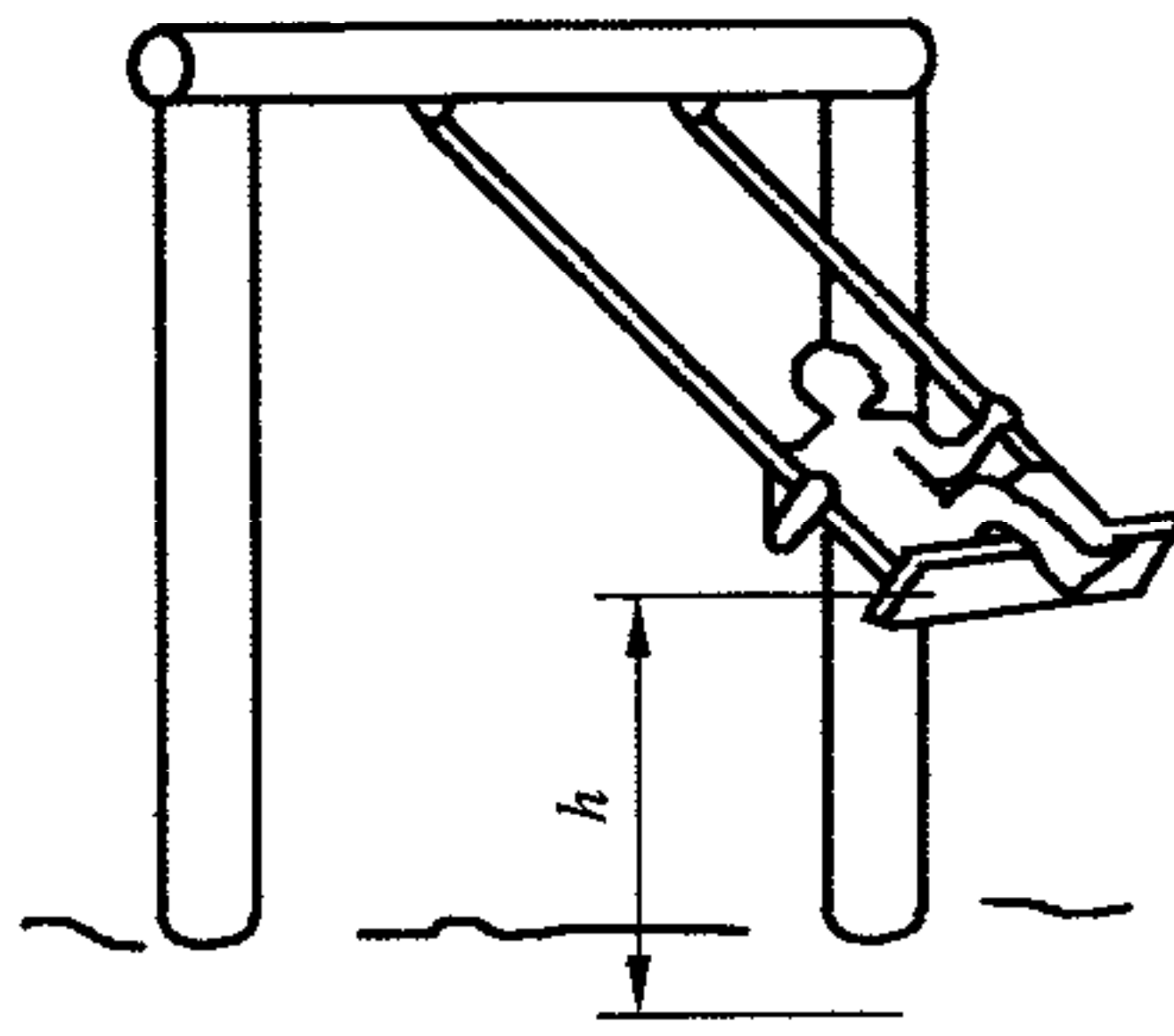
**儿童秋千 children swing**

跌落高度不超过 1 200 mm 且身高不超过 1 200 mm 的儿童娱乐用的秋千。

## 3.7

**跌落高度 free height of fall**

从身体的支撑部位到防碰撞区域的最大垂直距离  $h$ (见图 5)。



说明:

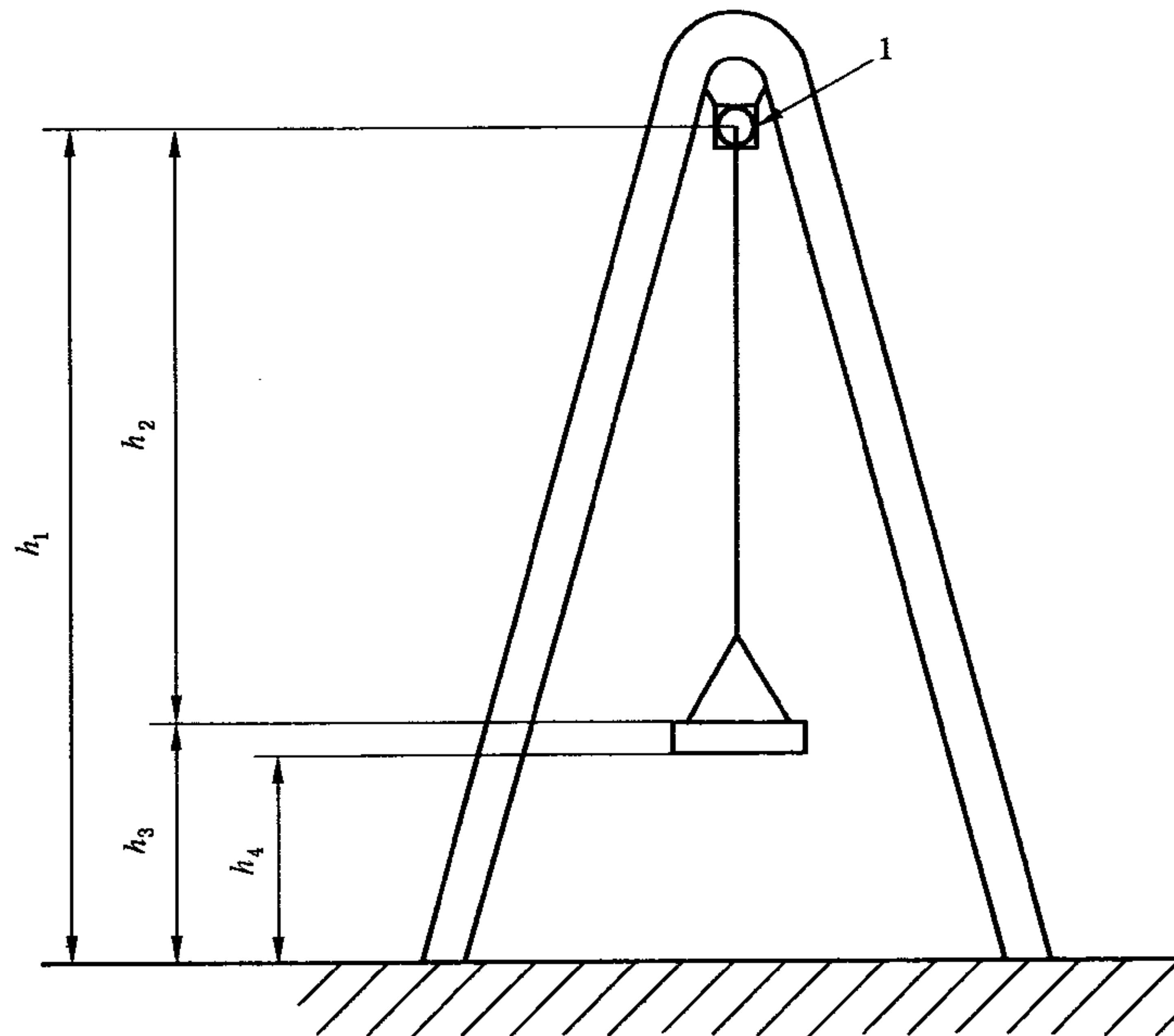
$h$ ——秋千的跌落高度。

图 5 秋千的跌落高度示意图

### 3.8

**秋千高度 swing height**

从旋转轴中心到地面的距离  $h_1$  (见图 6)。



说明:

1 —— 旋转轴;

$h_1$  —— 秋千高度;

$h_2$  —— 秋千悬挂高度  $h_1 - h_3$ ;

$h_3$  —— 秋千座椅高度;

$h_4$  —— 秋千地面距离。

图 6 秋千高度示意图

### 3.9

**秋千悬挂高度 length of swing suspension member**

从旋转轴中心到秋千座椅上表面的最高点的距离  $h_2$  (见图 6)。

### 3.10

**秋千地面距离 swing ground clearance**

秋千静止时,从秋千座椅下表面的最低点到地面的距离  $h_4$  (见图 6)。

## 3.11

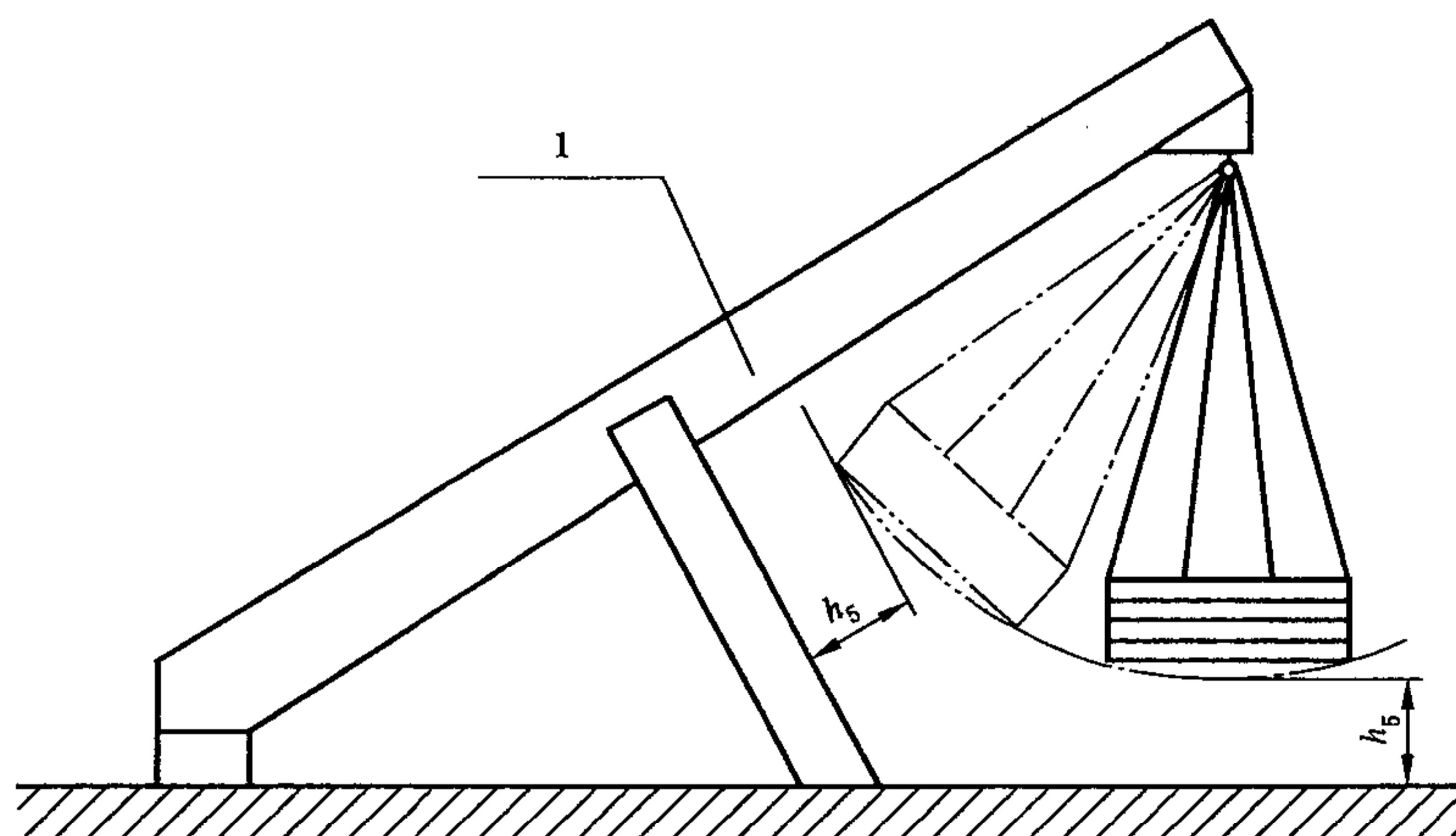
**秋千座椅高度 height of seat**

秋千静止时,从秋千座椅上表面的最高点到地面的距离  $h_3$ (见图 6)。

## 3.12

**座位距离 seat clearance**

从秋千座椅的最低点到在秋千运行轨迹任何障碍物的距离  $h_5$ (见图 7)。



说明:

1 —— 支撑梁;

$h_5$  —— 座位距离。

图 7 单点秋千的座位距离示意图

## 3.13

**秋千板 flat swing seat**

不带背部和侧边保护的秋千座椅。

## 3.14

**摇篮椅 cradle seat**

供幼儿或年龄更小的儿童使用的带有摇篮型的座椅。

## 3.15

**儿童秋千座椅 cradle swing seat**

带有身体支撑的座椅,主要供幼儿或残疾儿童使用。特别设计成儿童不会从四周的保护中滑出。

## 3.16

**秋千平台 platform**

单点秋千用的使用者站立的支撑装置。

## 3.17

**枢轴 pivotal**

多个物体围绕着一个中心旋转的中心轴,如曲轴连杆机构的主轴可以称为“枢轴”,曲轴则不能称为“枢轴”。

## 4 分类、型号和基本参数

### 4.1 分类

4.1.1 秋千按结构型式不同分为单转轴秋千、多转轴秋千、单点秋千、接触式秋千等多种类型。



4.1.2 秋千按秋千座椅的型式分为坐板型、马鞍型、摇篮型和平台型。

4.1.3 秋千按秋千数量分为单个秋千、双个秋千和多个秋千。

4.1.4 秋千按使用对象分为儿童秋千和成人秋千。

#### 4.2 型号

秋千型号编制的有关代号应符合 GB/T 20049 的规定,型号编制的内容应包括秋千高度、结构型式代号、秋千座椅型式代号、秋千数量、使用对象代号等。型号编制方法参见附录 A。

#### 4.3 基本参数

4.3.1 秋千高度是秋千尺寸的基本参数,秋千的设计应确保跌落高度不超过 3 000 mm。

4.3.2 秋千应规定使用时每个座椅的额定人数,并应在明显位置标明。

### 5 要求

#### 5.1 基本要求

5.1.1 秋千的基本结构由秋千架、秋千绳(或链条)、秋千座椅和隔离装置组成。

5.1.2 秋千的使用者载荷及受力要求应符合附录 B 的规定。

5.1.3 材料应符合 GB 8408—2008 的有关规定,特别是与使用者直接接触的材料,其表面涂层不应含有对健康有害的物质,可迁移元素的含量应符合 GB 6675 的相关规定。

5.1.4 承载的塑料件的理化性能应符合表 1 的规定。

表 1 塑料件理化性能

序号	项目	指标
1	拉伸强度/MPa	≥14.2
2	断裂伸长率/%	≥90
3	弯曲强度/MPa	≥16.3
4	悬臂梁缺口冲击强度/(kJ/m <sup>2</sup> )	≥6.0
5	邵氏硬度/HD	≥48.5
6	燃烧性/(mm/min)	≤21.0

5.1.5 重要零件加工、焊接、螺栓连接、销轴连接及装配应符合 GB 8408—2008 的有关规定。

5.1.6 重要的轴、销轴、轴套及重要焊缝,应按 6.8 的规定进行磁粉、渗透或超声波检测,检测结果应符合 6.8 的相应规定。

#### 5.2 悬挂连接方式(秋千绳)

5.2.1 钢丝绳、纤维绳等秋千绳,应能承受 5.1.2 规定的载荷及受力要求。

5.2.2 钢丝绳用作悬绳或其他类似部件时,每股绳子都应使用合成纤维或天然纤维包覆,包覆层应无断裂、接口或单股断裂。

5.2.3 纤维绳应使用柔软的、不易滑脱的覆盖层覆盖。

5.2.4 用于秋千的链条应符合 GB/T 20946 的规定,应能承受 5.1.2 规定的载荷及受力要求,同时要在任何方向上的最大开口应小于 8 mm,否则应采用软质的塑料护套或适宜的包覆层包覆。

### 5.3 尺寸要求

#### 5.3.1 地面距离

对于单转轴秋千、多转轴秋千、单点秋千,在静止位置时,秋千地面距离  $h_4$  (见图 6) 最小应为 400 mm。对于带有竖直轮胎作为座椅的接触式秋千(见图 13),离地面距离最小应为 100 mm。

注:带有竖直轮胎作为座椅的接触式秋千离地面的距离可以减小,因为轮胎是减震材料制成的,此结构是柔性的。如果出现撞击,轮胎会变形,撞击力同时变小。

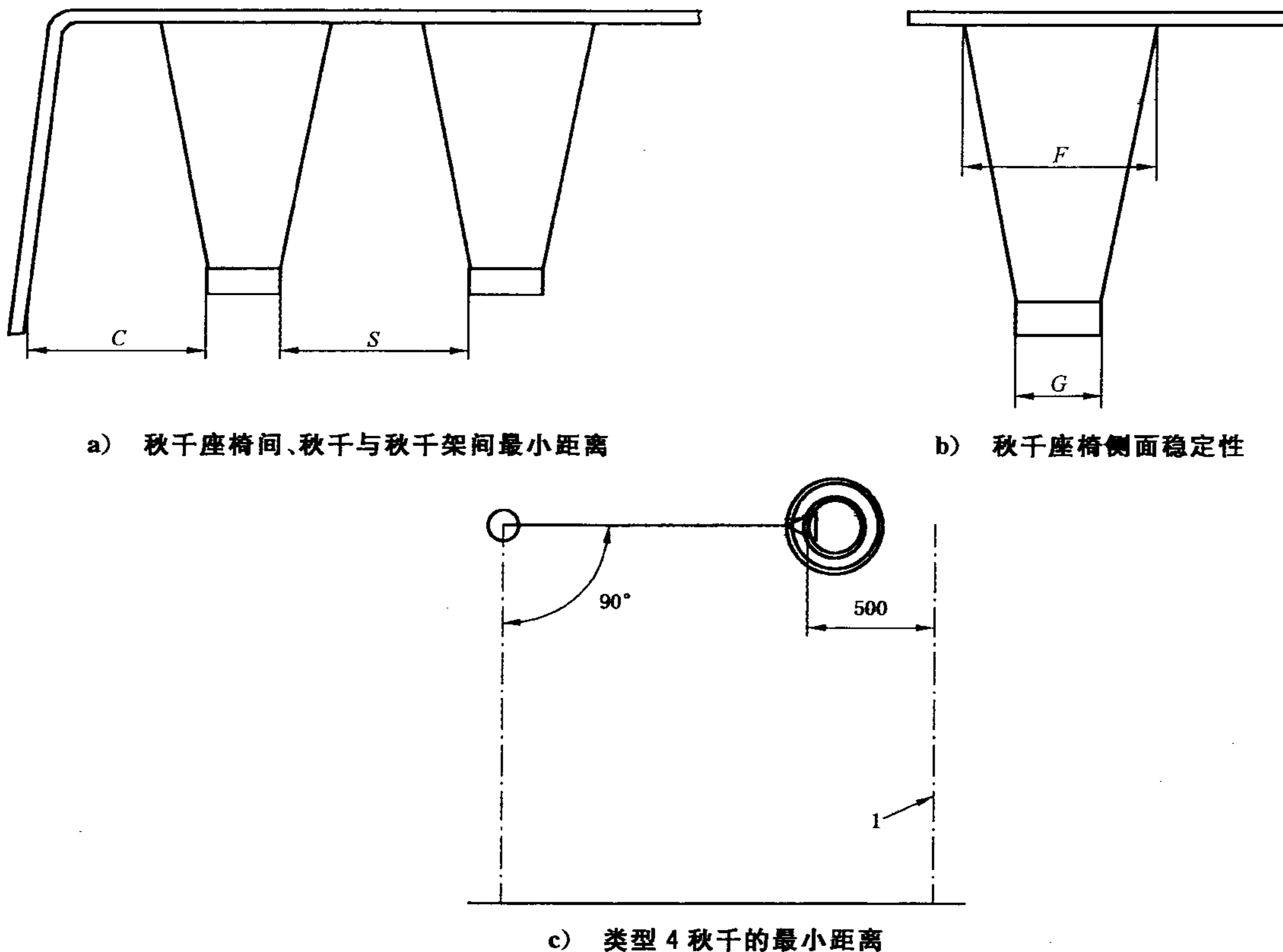
#### 5.3.2 单点秋千的座位距离

最小座位距离  $h_5$  (见图 7) 应为 400 mm (在支撑梁方向上除外)。

#### 5.3.3 多点固定秋千之间的最小间距和侧面稳定性

##### 5.3.3.1 秋千之间的最小间距应符合下列要求:

- a) 在静止状态下,秋千座椅和旁边设备(秋千架)的距离  $C$  [见图 8a)] 应符合式(1)的规定,且不应小于 500 mm。秋千悬挂高度  $h_2$  按式(2)计算(见图 6)。



说明:

$F$  —— 秋千绳之间距离;

$G$  —— 秋千座椅上支撑点间距离;

$S$  —— 秋千座椅间距离;

$C$  —— 秋千座椅和旁边设备(秋千架)的距离;

1 —— 中心轴。

图 8 多点固定秋千座椅的最小间距和侧面稳定性

$$C \geq 0.2h_2 + 200 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$C$ ——秋千座椅和旁边设备(秋千架)的距离,单位为毫米(mm);

$h_2$ ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

$$h_2 = h_1 - h_3 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$h_2$ ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm);

$h_1$ ——秋千高度,单位为毫米(mm);

$h_3$ ——秋千座椅高度,单位为毫米(mm)。

- b) 在静止状态下,秋千座椅间距离  $S$ [见图 8a)]应符合式(3)的规定,且不应小于 500 mm。

$$S \geq 0.2h_2 + 300 \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$S$ ——秋千座椅间距离,单位为毫米(mm);

$h_2$ ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

- c) 对于类型 4 秋千,当秋千摆角在  $90^\circ$ 时,座位平面到中心轴的最小距离应为 500 mm[见图 8c)]。

5.3.3.2 秋千座椅的侧面稳定性应符合下列要求:

- a) 秋千绳之间距离  $F$ [见图 8b)]应符合式(4)的规定。

$$F \geq G + 0.05h_2 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$F$ ——秋千绳之间距离,单位为毫米(mm);

$G$ ——秋千座椅上支撑点间距离,单位为毫米(mm);

$h_2$ ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

- b) 对于接触式秋千,秋千绳之间距离  $F$  应符合式(5)的规定。

$$F \geq G + 0.3h_2 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

$F$ ——秋千绳之间距离,单位为毫米(mm);

$G$ ——秋千座椅上支撑点间距离,单位为毫米(mm);

$h_2$ ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

5.3.3.3 当带有靠背的秋千座椅运动时,靠背与座位之间的角度不应有变化。靠背与座位的间隙应在 60 mm~75 mm 之间。

5.4 防碰撞保护

5.4.1 需要安装隔离装置的情况如下:

- a) 除接触式秋千外,其他每一个秋千架上不宜超过两个秋千座椅。如果超过两个秋千座椅安装在一起时,应安装隔离装置将其隔开。

注:此要求是为了避免使用者行走在荡秋千的区域内。

- b) 若秋千架需要和其他设备一起安装,两者之间应增加 1 500 mm 的环形区域,或安装隔离装置将两者隔开,见图 9。

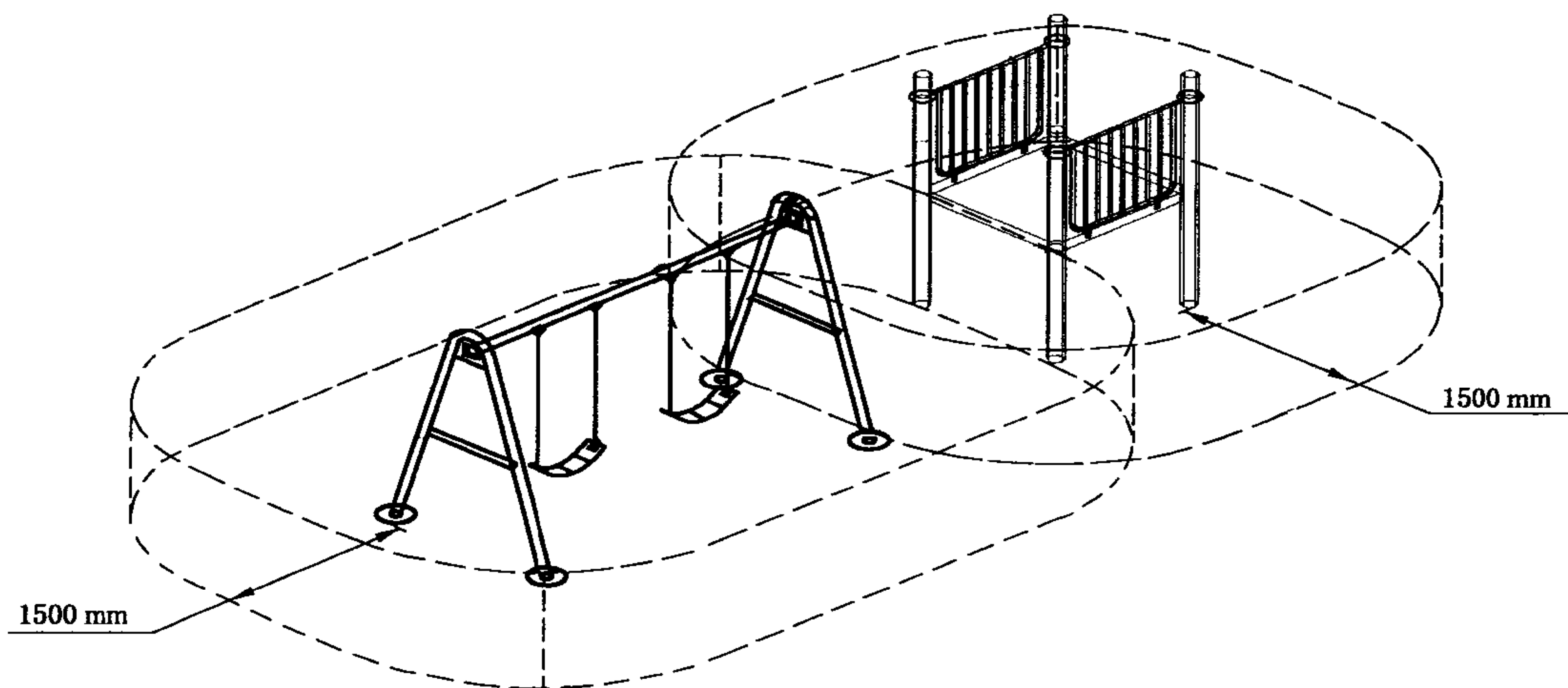


图 9 秋千架和其他设备一起安装时两者之间的环形区域示意图

5.4.2 当按 5.4.1 的规定安装的隔离装置为安全栅栏时,应符合 GB 8408—2008 的有关规定。

5.5 突出物

应符合 GB/T 27689—2011 中 6.3 的规定。

5.6 挤夹保护

应符合 GB/T 27689—2011 中 6.4 的规定。

5.7 跌落高度和防碰撞区域

5.7.1 秋千的跌落高度  $h$  是当秋千与垂直面成  $60^\circ$ 角时,从座位的中间到地面的距离(见图 10)。跌落高度  $h$  按式(6)计算。

$$h = 0.5h_2 + h_3 \dots\dots\dots(6)$$

式中:

- $h$  ——跌落高度,单位为毫米(mm);
- $h_2$  ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm);
- $h_3$  ——秋千座椅高度,单位为毫米(mm)。

5.7.2 对于所有秋千,防碰撞区域长度  $L$  是当秋千与垂直面成  $60^\circ$ 角时,从座位的中间到中心线的水平距离  $A$ ,同时加上防碰撞区域延伸长度  $B$  或  $C$ (由不同的地面情况而定,见图 10)。防碰撞区域长度  $L$  计算规定如下:

a) 地面材料是合成材料时,防碰撞区域延伸长度  $B$  为 1 750 mm,防碰撞区域长度  $L$  除按式(7)计算外,还需附加 500 mm 的区域,不应有障碍物。

$$L = 0.867h_2 + 1\,750 \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- $L$  ——防碰撞区域长度,单位为毫米(mm);
- $h_2$  ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

b) 地面材料是天然的(一般是松散的),防碰撞区域延伸长度  $C$  为 2 250 mm,防碰撞区域长度  $L$  按式(8)计算。

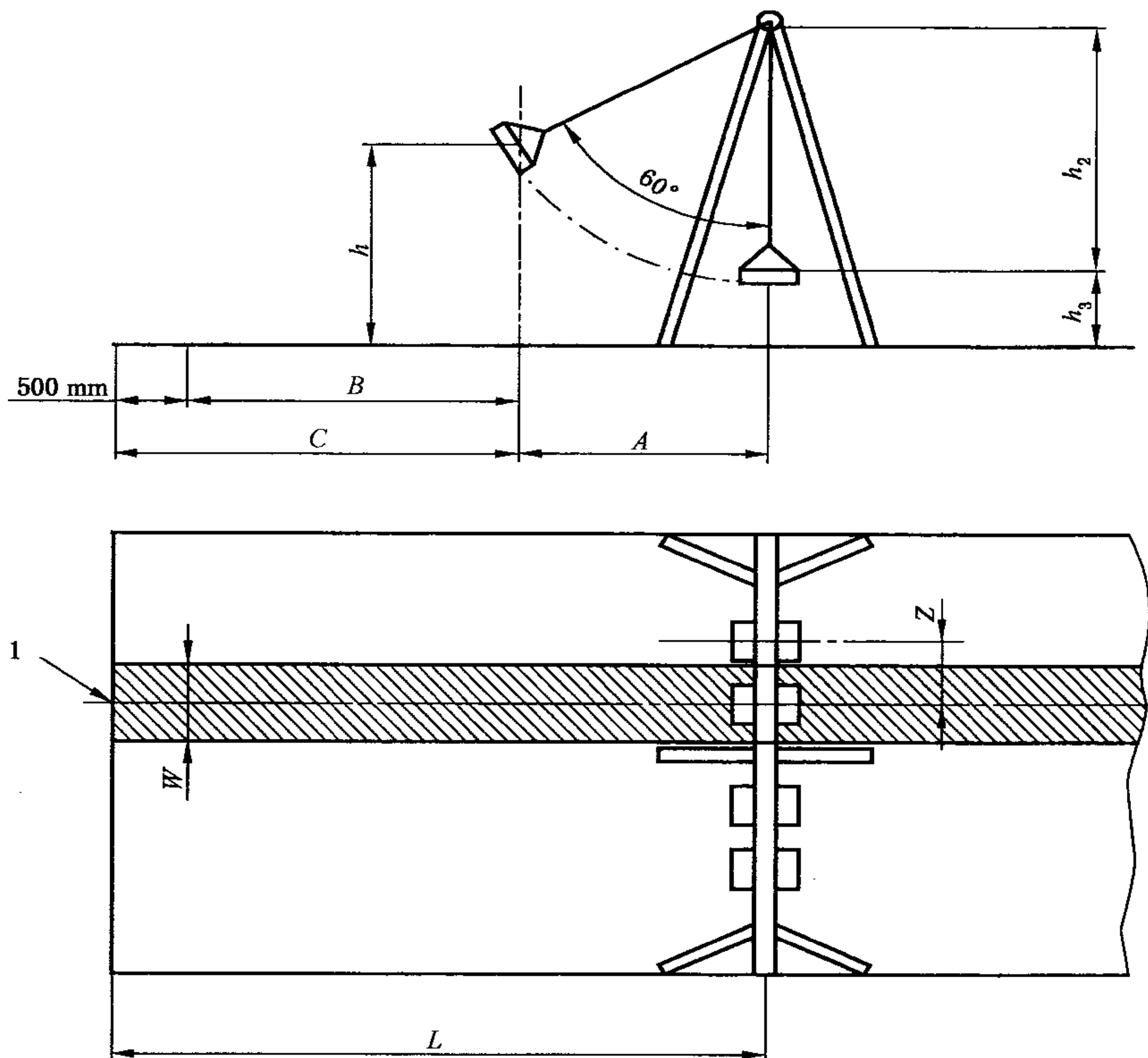
$$L = 0.867h_2 + 2\,250 \dots\dots\dots(8)$$

式中：

$L$  ——防碰撞区域长度,单位为毫米(mm)；

$h_2$  ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)。

注：防碰撞区域应基于秋千的可预见性的使用方式而定。



说明：

$A$  ——最大跌落空间长度,单位为毫米(mm)；

$Z$  ——秋千轴之间距离,单位为毫米(mm)；

$B$  ——防碰撞区域延伸长度,单位为毫米(mm)；

$W$  ——防碰撞区域宽度,单位为毫米(mm)；

$C$  ——防碰撞区域延伸长度,单位为毫米(mm)；

$h_2$  ——秋千悬挂高度,单位为毫米(mm)；

$h$  ——跌落高度,单位为毫米(mm)；

$h_3$  ——秋千座椅高度,单位为毫米(mm)；

$L$  ——防碰撞区域长度,单位为毫米(mm)；

1 ——在每个秋千位置下面都应覆盖的防碰撞区域地面。

图 10 秋千跌落高度和地面要求

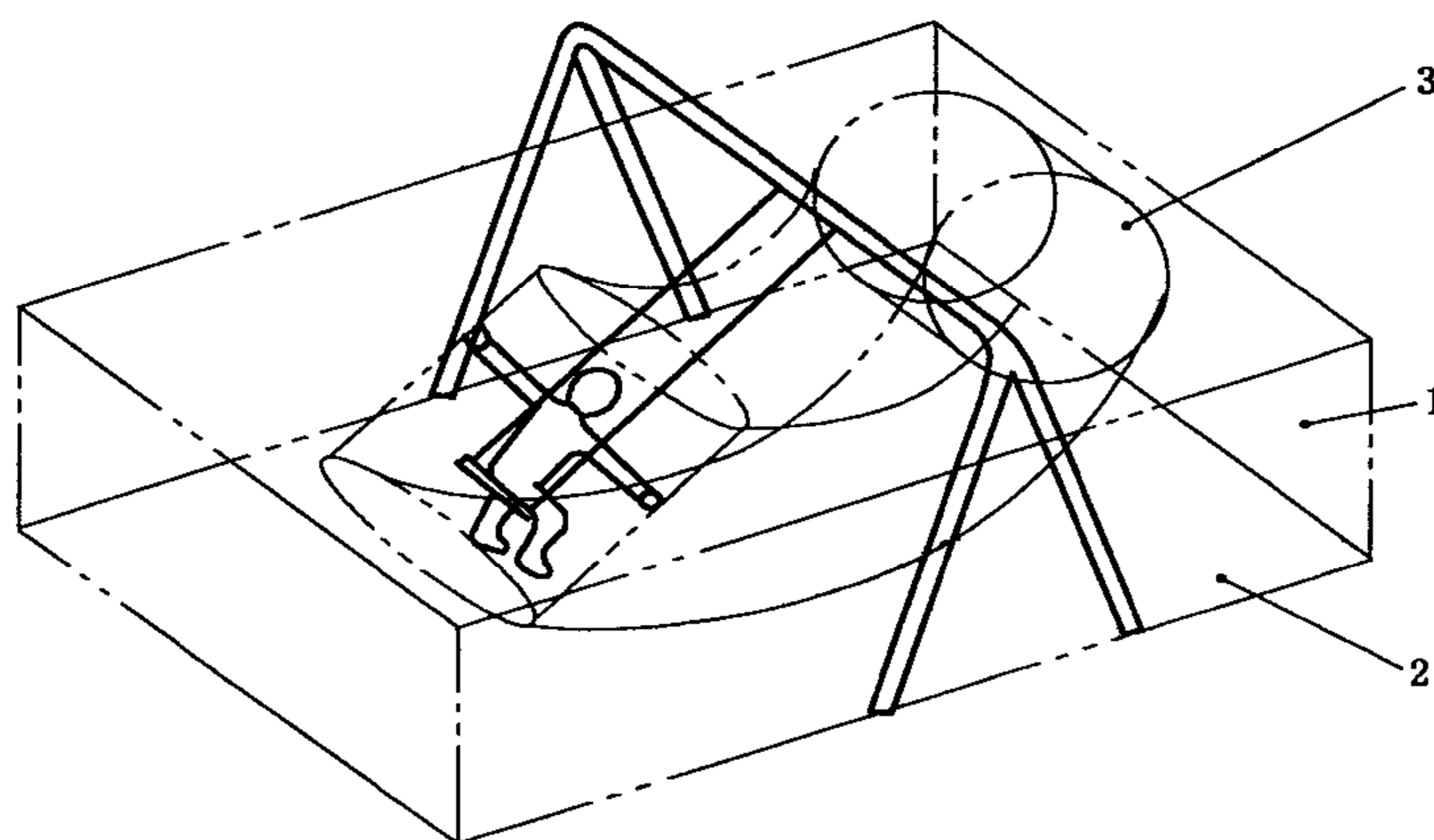
5.7.3 对于一个或多个旋转轴的秋千,宽度不超过 500 mm 的秋千座椅,单转轴秋千、多转轴秋千、接触式秋千的防碰撞区域宽度  $W$  应至少为 1 750 mm。如果秋千座椅宽度超过 500 mm,防碰撞区域宽度还需增加秋千座椅实际宽度减去 500 mm 的数值。

5.7.4 对于在不同秋千架上的秋千座椅,其跌落空间不可以重叠。当秋千座椅在同一个秋千架上,同时符合 5.3.3.1 的要求时,跌落空间可以和自由空间相重叠。如果秋千置于其他游乐设施附近时,则秋千的跌落空间和其他游乐设施的跌落空间绝不能重叠。

注：秋千的自由空间和跌落空间见图 11。

5.7.5 对于单点秋千的防跌落区域应该是根据 5.7.2 计算确定的一个圆状面积。

5.7.6 防碰撞区域内应有着陆缓冲层,不应有锋利的边角、突出物及可能造成伤害的障碍物,同时不应存在挤夹危险。应根据秋千的跌落高度,确定缓冲材料和厚度。常用的防碰撞区域地面材料及厚度、适用高度按 GB/T 27689—2011 中表 4 的规定。



说明:

- 1——设备占用的空间;
- 2——跌落空间;
- 3——自由空间。

图 11 秋千的自由空间和跌落空间

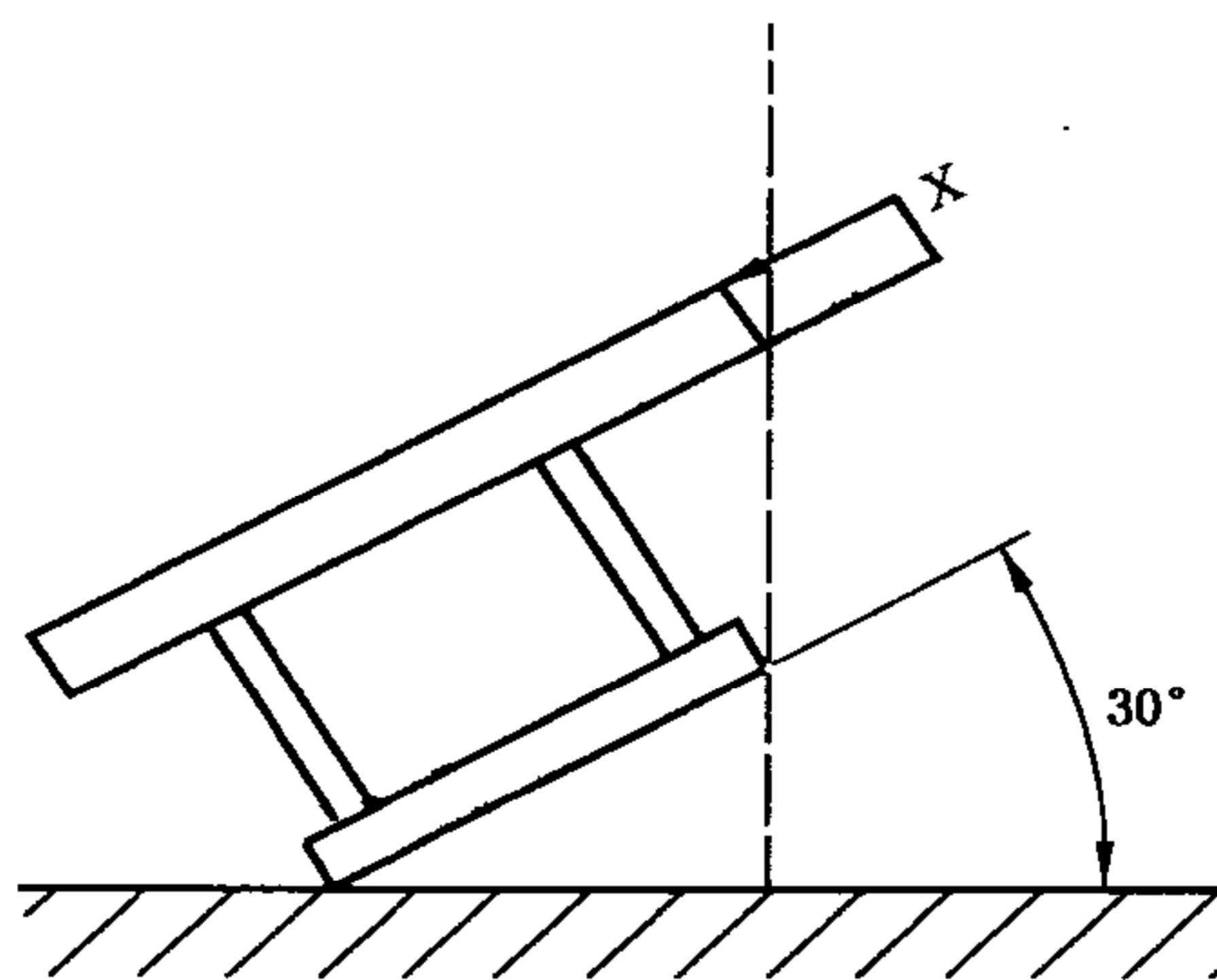
## 5.8 秋千座椅的防撞击要求

### 5.8.1 秋千座椅和竖直轮胎座

按照附录 D 的规定进行防撞击试验时,加速度的峰值不应超过  $50 g$  ( $g$  为重力加速度,下同),平均的表面压力不应超过  $900 \text{ kPa}$ 。

### 5.8.2 儿童秋千座椅

儿童秋千座椅的座位部分需要符合 5.8.1 的要求。当秋千座椅倾斜  $30^\circ$  时,从座椅部分的最外边缘划一条垂直线,如果上面的部分(X)突出于这条线之外(见图 12),则这部分也要符合 5.8.1 的要求。



说明:

X ——秋千座椅上端的突出部分。

图 12 秋千座椅倾斜  $30^\circ$  角时上端突出部分

### 5.8.3 多个使用者的秋千座椅和秋千平面

如果秋千平面的直径大于  $900 \text{ mm}$ ,按照附录 D 的规定进行防撞击试验时,加速度的峰值不应超过  $120 g$ ,平均的表面压力不应超过  $900 \text{ kPa}$ 。如果直径小于  $900 \text{ mm}$ ,按照附录 D 的规定进行防撞击试验时,应符合 5.8.1 的要求。

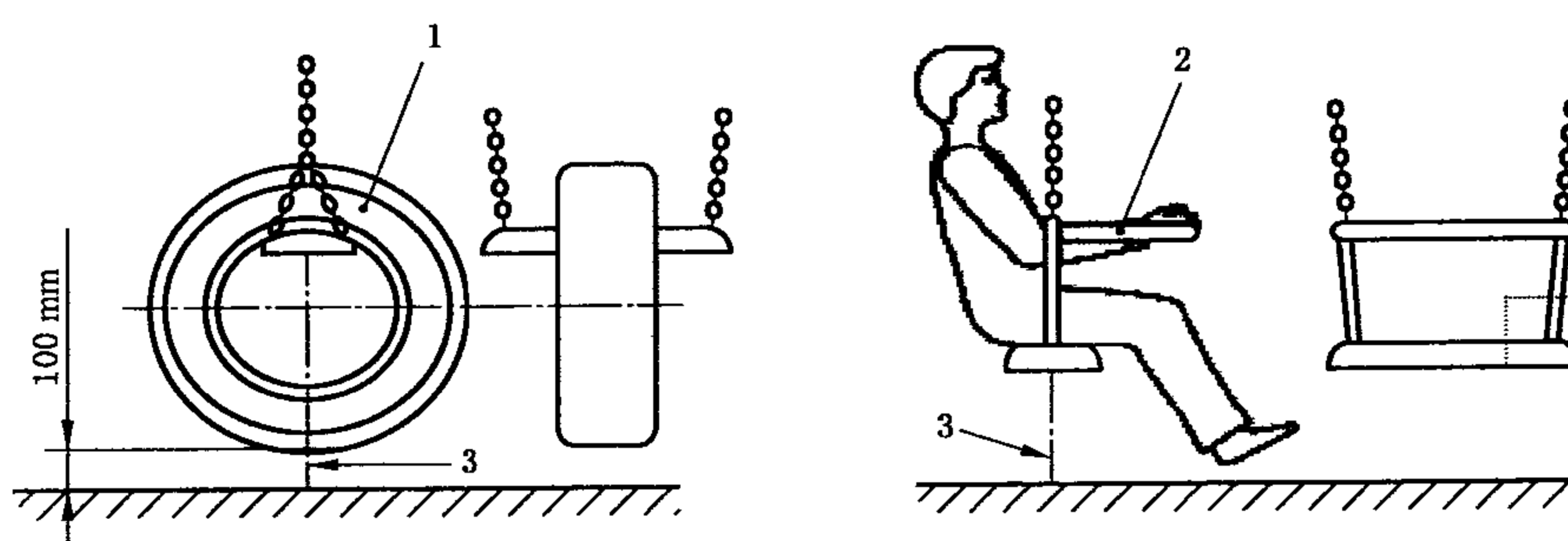
### 5.9 对单点秋千的特殊要求

固定点应使用旋转万向接头等连接方式,以避免秋千运动时秋千绳发生缠绕。

当万向接头不是专门为单点固定秋千设计制造时,则应增加二次保护措施,以防止出现万向接头失效的情况。

### 5.10 对接触式秋千的特殊要求

秋千座椅应使用竖直轮胎或带有限制横档(如图 13),以防止儿童跳向中心轴。秋千座椅应该符合 5.8 的防撞击要求。



说明:

- 1——轮胎或相类似设备;
- 2——限制横档;
- 3——座位中心。

图 13 接触式秋千座椅示意图

### 5.11 秋千的结构强度要求

按照附录 C 的规定进行结构强度测试时,秋千的各种连接件应无松脱动现象,零部件应无目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象。

### 5.12 秋千的动载要求

按照附录 E 的规定进行动载测试时,秋千的各种连接件应无松脱动现象,零部件应无目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象。

### 5.13 外观和涂装

5.13.1 塑料件的表面应平整、色泽均匀,目视检测不应有明显的色差和色斑,不应有龟裂、破损、修补痕迹、皱纹、气孔、飞边溢料、凹凸不平等缺陷。

5.13.2 涂装除应符合 GB 8408—2008 中 8.12 外,还应符合 5.13.3~5.13.5 规定的相应要求。

5.13.3 焊接件的焊缝表面,应平整光滑,无烧穿及明显的裂纹、焊瘤、咬边、气孔、飞溅等缺陷。

5.13.4 金属涂饰件的外表面应平整光滑、色泽均匀、结合牢固,不应有起皮、脱落、漏涂、锈蚀、裂痕以及较明显的流痕、花斑、结点等缺陷。

5.13.5 金属涂饰件的涂层理化性能应符合表 2 的规定。

表 2 金属涂饰件的涂层理化性能

序号	项目	指标或要求
1	冲击强度	试验后无裂纹、剥落等现象
2	附着力	试验后不应低于 GB/T 9286 规定的 2 级要求
3	耐候性能	经过 300 h 人工加速的老化试验后,应不低于 GB/T 1766 规定的装饰综合老化性能的 2 级要求

注:外部包覆有防锈蚀材料的钢铁涂饰件可不受涂层理化性能要求经约束。

## 6 试验方法

### 6.1 一般要求

长度尺寸和角度的测量误差允许值应符合 GB/T 1804 规定的最粗级(V级)要求。

### 6.2 基本参数、重要线性和角度尺寸检验

采用钢卷尺、钢直尺、游标卡尺、万能角度尺等通用量具抽检。

### 6.3 外观和涂装、标志和使用说明与秋千座椅表面及配套使用设备的检验

采用目视检查,必要时采用钢卷尺、钢直尺、游标卡尺、万能角度尺等通用量具抽检。

### 6.4 挤夹保护的检验和试验

按 GB/T 27689—2011 中附录 E 的规定进行检验和试验。

### 6.5 其他安全要求的检验

采用钢卷尺、钢直尺、游标卡尺、万能角度尺等通用量具抽检及采用目视检查。

### 6.6 可迁移元素的含量测定

按 GB 6675 的有关规定执行。

### 6.7 塑料件的理化性能试验

6.7.1 塑料件的力学性能的检验频次为相同材料、相同工艺的塑料件抽检一次。塑料件试样应由相同材料,按相同工艺及相应的标准规定制作。

6.7.2 塑料件的拉伸强度、断裂伸长率按 GB/T 1040.1、GB/T 1040.2 规定的方法试验。

6.7.3 塑料件的弯曲强度按 GB/T 9341 规定的方法试验。

6.7.4 塑料件的悬臂梁冲击强度按 GB/T 1843 规定的方法试验。

6.7.5 塑料件的硬度按 GB/T 2411 规定的方法试验。

6.7.6 塑料件的燃烧性按 GB/T 2408 规定的方法试验。

### 6.8 无损检测

重要的轴、销轴、轴套及重要焊缝,按 GB/T 20050 中零件检验的有关规定,需要磁粉或渗透检验的



按 JB/T 4730.1、JB/T 4730.4、JB/T 4730.5 的规定进行,检测结果不应低于 II 级的规定。当材料直径 20 mm 以上时,按 JB/T 4730.1、JB/T 4730.3 的规定进行超声波检测,检测结果不应低于 AA 级的规定。

### 6.9 秋千座椅的防撞击试验

秋千安装或试装后,秋千座椅的防撞击试验按附录 D 的规定进行。

### 6.10 秋千的结构强度测试

秋千安装或试装后,秋千的结构强度测试按附录 C 的规定进行。

### 6.11 秋千的动载测试

秋千安装或试装后,秋千的动载测试按附录 E 的规定进行。

### 6.12 金属涂饰件的涂层理化性能试验

#### 6.12.1 涂层冲击强度试验

##### 6.12.1.1 冲击器应符合下列要求:

- a) 冲击器圆形导管直线度应为 1 000 mm:0.6 mm,内孔直径应为  $\phi 19$  mm,且内表面应光滑,外表面上应有分度值为 1 mm,长度为 1 000 mm 的高度刻线标记或其他高度标记;
- b) 冲击器重锤头部嵌有直径为  $s\phi 12$  mm 的钢球,外圆直径为  $\phi 17$  mm,总重量为  $100\text{ g}\pm 1\text{ g}$ ;
- c) 冲击器重锤应能在冲击器圆形导管内顺利地自由滑动。

##### 6.12.1.2 按照下列程序进行涂层冲击强度试验,同一被测件上应在相距不小于 100 mm 的位置处,重复进行 3 次同样的试验。

- a) 将被测秋千的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良好,无晃动现象;直接对秋千整机测试时,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测件的被测部位,冲击器重锤从冲击器圆形导管内 1 m 的高度处自由垂直下落,对被测件涂层进行落体冲击;
- c) 将冲击器从被测件上移去,检验被冲击部位涂层的剥落和裂纹情况。

#### 6.12.2 涂层附着力试验

按 GB/T 9286 的有关规定,且按切割数为 6、切割间距为 2 mm 的规定直接在被测件表面进行试验,试验结束后按 GB/T 9286 的有关规定进行结果评定。

#### 6.12.3 涂层耐候性能试验

按 GB/T 1865 和 GB/T 1766 的有关规定进行涂层耐候性能试验和评定。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

出厂检验项目按表 3 的规定。

表 3 检验项目、技术要求和检验方法

序号	检验项目		检验类别		基本参数/要求	试验方法	
			出厂检验	型式检验			
1	基本参数	秋千高度		√	√	4.3.1	6.2
		每个座椅的额定人数		√	√	4.3.2	6.3
2	基本要求	可迁移元素的含量	锑 Sb	—	√	5.1.3	6.6
			砷 As	—	√	5.1.3	6.6
			钡 Ba	—	√	5.1.3	6.6
			镉 Cd	—	√	5.1.3	6.6
			铬 Cr	—	√	5.1.3	6.6
			铅 Pb	—	√	5.1.3	6.6
			汞 Hg	—	√	5.1.3	6.6
			硒 Se	—	√	5.1.3	6.6
		承载的塑料件的理化性能	拉伸强度	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.2
			断裂伸长率	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.2
			弯曲强度	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.3
			悬臂梁缺口冲击强度	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.4
			邵氏硬度	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.5
	燃烧性	—	√	5.1.4	6.7.1、6.7.6		
重要的轴、销轴、轴套及重要焊缝		√	√	5.1.6	6.8		
3	悬挂连接方式(秋千绳)	钢丝绳		√	√	5.2.2	6.3
		纤维绳		√	√	5.2.3	6.3
		链条	在任何方向上的最大开口	√	√	5.2.4	6.2、6.3
4	尺寸要求	地面距离	秋千地面距离 $h_4$	√	√	5.3.1	6.2
			带有竖直轮胎的座椅离地面距离	√	√	5.3.1	6.2
		单点秋千的座位距离	最小座位距离 $h_5$	√	√	5.3.2	6.2
		多点固定秋千之间的最小间距和侧面稳定性	秋千座椅和旁边设备(秋千架)的距离 $C$	√	√	5.3.3.1 a)	6.2
			秋千座椅间距离 $S$	√	√	5.3.3.1 b)	6.2
			座位平面到中心轴的最小距离	√	√	5.3.3.1 c)	6.2
			秋千绳之间距离 $F$	√	√	5.3.3.2 a)	6.2
			接触式秋千秋千绳之间距离 $F$	√	√	5.3.3.2 b)	6.2
			靠背和座位之间的角度	√	√	5.3.3.3	6.3
		靠背和座位之间的距离	√	√	5.3.3.3	6.2	

表 3 (续)

序号	检验项目		检验类别		基本参数/要求	试验方法	
			出厂检验	型式检验			
5	防碰撞保护 <sup>a</sup>	隔离装置	需要安装的隔离装置	√	√	5.4.1	6.5
			需要设置的隔离区域	√	√	5.4.1	6.5
	隔离用的安全栅栏	栅栏高度	√	√	5.4.2	6.5	
		栅栏之间的间隙	√	√	5.4.2	6.5	
		栅栏距离地面的间隙	√	√	5.4.2	6.5	
		竖向栅栏	√	√	5.4.2	6.5	
6	突出物	可接触部分的部件		√	√	GB/T 27689—2011 中 6.3	6.5
		可接触部分的表面		√	√		
		可接触部分范围内突出的螺栓螺纹的保护		√	√		
		可接触部分范围内的凸出超过 8 mm 的角、边和突出部件		√	√		
7	挤夹保护 <sup>b</sup>	头部和颈部挤夹保护		√	√	GB/T 27689—2011 中 6.4	GB/T 27689—2011 中附录 E
		衣物/头发钩挂或缠绕保护		√	√		
		脚或腿部的挤夹保护		√	√		
		手指挤夹保护		√	√		
8	秋千座椅的防撞击要求	秋千座椅和垂直轮胎座	加速度的峰值	—	√	5.8.1	6.9
			平均的表面压力	—	√	5.8.1	6.9
		儿童秋千座椅	加速度的峰值	—	√	5.8.1	6.9
			平均的表面压力	—	√	5.8.1	6.9
		儿童秋千座椅上端的突出部分	加速度的峰值	—	√	5.8.1	6.9
			平均的表面压力	—	√	5.8.1	6.9
		多个使用者的秋千座椅和秋千平面	加速度的峰值	—	√	5.8.3	6.9
			平均的表面压力	—	√	5.8.3	6.9
9	对单点秋千的特殊要求	固定点连接方式		√	√	5.9	6.3
		辅助的支撑秋千座椅装置		√	√	5.9	6.3
10	对接触式秋千的特殊要求	秋千座椅应使用垂直轮胎或带有限制横档		√	√	5.10	6.3
		秋千座椅的防撞击要求	加速度的峰值	—	√	5.8.1	6.9
			平均的表面压力	—	√	5.8.1	6.9
11	秋千的结构强度要求		—	√	5.11	6.10	
12	秋千的动载要求	摇晃座位		—	√	5.12	6.11
		摇晃悬挂点		—	√	5.12	6.11

表 3 (续)

序号	检验项目		检验类别		基本参数/要求	试验方法	
			出厂检验	型式检验			
13	外观和 涂装	塑料件表面质量		√	√	5.13.1	6.3
		焊接件的焊缝表面		√	√	5.13.3	6.3
		金属涂饰件的外表面质量		√	√	5.13.4	6.3
		标志和使用说明		√	√	8.1	6.3
		金属涂饰件 的涂层理化 性能	涂层冲击强度试验		—	√	5.13.5
	涂层附着力试验		—	√	5.13.5	6.12.2	
	涂层耐候性能试验		—	√	5.13.5	6.12.3	
<p>注 1: 秋千的悬挂连接方式(秋千绳)为序号 3 中的一种,如选用钢丝绳,则纤维绳、链条不需要检验。</p> <p>注 2: 秋千的随机成套性按供需双方的合同或图样规定,未列入成套性的零部件的检验项目不需检验。</p> <p>注 3: 重要的轴、销轴、轴套及重要焊缝,可对秋千的零部件进行无损检测。</p> <p>注 4: √表示应检项目,—表示不检项目。</p> <p><sup>a</sup> 序号 5 防碰撞保护,根据秋千的实际情况确定,如不需要防碰撞保护的情况,则不需要检验,实际需要那一种隔离装置,则检验序号中相应的项目。</p> <p><sup>b</sup> 序号 7 中有关秋千的挤夹保护项目,根据秋千的实际情况确定,如隔离装置或隔离用的安全栅栏需要作头部和颈部挤夹保护试验,秋千座椅需要作有关的挤夹保护试验等。</p>							

## 7.2 型式检验

### 7.2.1 有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品试制定型鉴定时;
- 产品结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品停产一年以上,恢复生产时;
- 正常生产产品,一年进行一次;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

### 7.2.2 型式检验项目按表 3 的规定。

## 7.3 抽样与判定

7.3.1 抽样数量为一台(套)。不符合标准规定的产品缺陷分为重缺陷和轻缺陷,重缺陷的确定原则见表 4。每台样机有一项以上(含一项)重缺陷或 5 项以上轻缺陷为不合格品。

表 4 产品重缺陷确定原则

序号	重缺陷的确定原则
1	与尺寸有关的各种检验项目中,尺寸超差达 20%以上(包括 20%)
2	防碰撞保护、突出物、挤夹保护、秋千座椅的防撞击要求、结构强度要求、动载要求等安全项目出现不合格
3	重要的轴、销轴、轴套及重要焊缝磁粉、渗透或超声波检测出现不合格

表 4 (续)

序号	重缺陷的确定原则
4	承载的塑料件的力学性能出现不合格
5	可迁移元素的含量出现不合格
6	金属涂饰件的涂层理化性能出现不合格

7.3.2 对不合格品,经返工后应达到合格要求,否则应重新组合或报废。

## 8 标志和使用说明、包装、运输与贮存

### 8.1 标志和使用说明

8.1.1 秋千应用中文标明产品名称、型号、编号、制造厂名、厂址、执行产品标准号、出厂日期和安全使用寿命。对使用人数有限制的产品,应标注同时使用人数的上限。产品标志应符合下列要求:

- a) 产品标志牌应采用不锈钢材质或相应性能的材料,可靠的固定在产品实体上的明显位置,标志牌上的文字和数字应采用凹凸形式标示;
- b) 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。

8.1.2 秋千安全标志的设置应符合 GB 8408—2008 的有关规定。应根据需要在显著位置标明警示标记,内容如下:

- a) 适宜娱乐的儿童年龄范围或儿童身高(儿童秋千应规定儿童身高范围);
- b) 是否要在成年人监护下使用(儿童秋千应在成人监护下使用);
- c) 游乐时容易发生危险的内容或项目警示。

8.1.3 秋千应配备“本产品出现故障,暂停使用”的警示牌或警示旗,以备必要时使用。警示牌应用螺钉等紧固件安装,以防被人随手取走,造成不测。警示旗可悬挂于绳索上。

8.1.4 秋千应附详尽的使用说明书,使用说明书的编写应符合 GB/T 9969、GB 5296.1、GB 5296.5 的规定,内容如下:

- a) 产品名称,示意图(效果图、照片),使用功能的介绍。
- b) 8.1.2 规定的警示内容。
- c) 安装要求(基础施工要求),安装方法,使用前的验收要求。
- d) 保养要求,保养周期,保养工作内容,保养后的检验要求。维护和保养的建议至少应包括:应经常检查易损构件、有缺陷的零部件应及时更换或将该秋千采取禁用措施直到修复。
- e) 安全使用寿命。
- f) 日常管理维护要求。
- g) 制造厂名、厂址、保养部门地址、电话。

8.1.5 秋千应附使用记录,故障登记和维修记录纸(本),质量反馈联系单,便于使用者与制造者、经销者之间进行联系沟通。

### 8.2 包装

8.2.1 秋千可整体包装,也可分体包装,视用户路途,也可裸装。

8.2.2 包装应能保证产品运输、贮存的要求。内包装应采用具有防潮、减震、抗冲击、耐腐蚀及环保性的包装材料,外包装应具有正常搬运的堆放要求的强度。适宜的内、外包装或产品贴体包装,有塑料袋、瓦楞纸箱、木箱及防潮湿的贴体包装等。也可按双方协商确定的包装型式包装。

8.2.3 包装箱或包装物上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定标示。

8.2.4 包装时应附有产品合格证、使用说明书、装箱单、随机备件。

### 8.3 运输

8.3.1 产品运输时应避免剧烈冲撞和防止机械损伤,注意防潮、防雨、防晒。

8.3.2 产品不得与有腐蚀、有异味、有异臭的物品、潮湿物品或易燃、易爆物品同装同运。

8.3.3 运输中的装卸,应按包装箱或包装物上的储运图示标志规定,采用合理的装卸方法,不应野蛮装卸。

### 8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存在干燥、通风、无雨漏、无化学性腐蚀及无污染的库房内,不应长期露天存放。

8.4.2 产品堆放应遵循包装箱或包装物上的堆码极限要求,堆码之下宜有不小于 100 mm 的干燥垫板。

8.4.3 贮存于库房内的产品,应离开无明火的采暖热源 500 mm 以上,库房内严禁烟火。

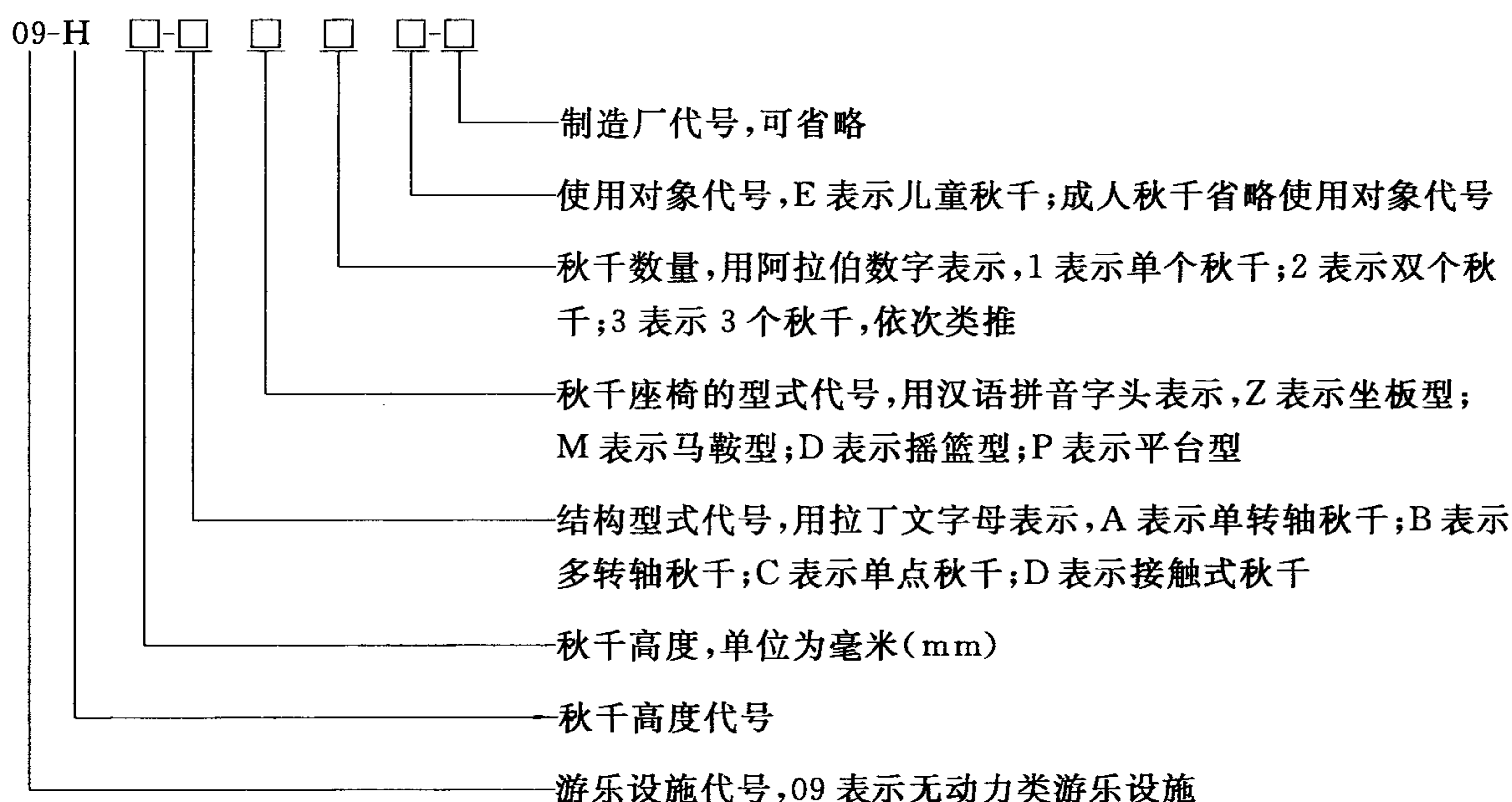
8.4.4 不应与化学物品、潮湿物品或易燃易爆物品同库贮存。

8.4.5 符合储运要求的产品,自生产(或检验)之日起,贮存期不应超过一年。

**附录 A**  
**(资料性附录)**  
**秋千的型号编制方法**

**A.1 秋千的型号**

可参照如下方法编制：



**A.2 型号编制**

示例参见如下：

**示例 1：**

09-H2100-AZ1, 表示秋千高度为 2 100 mm, 结构型式代号为单转轴秋千, 秋千座椅的型式代号为坐板型的单个秋千。

**示例 2：**

09-H2000-BZ1, 表示秋千高度为 2 000 mm, 结构型式代号为多转轴秋千, 秋千座椅的型式代号为坐板型的单个秋千。

**示例 3：**

09-H2000-CD1, 表示秋千高度为 2 000 mm, 结构型式代号为单点秋千, 秋千座椅的型式代号为摇篮型的单个秋千。

**示例 4：**

09-H1900-DM6E, 表示秋千高度为 1 900 mm, 结构型式代号为接触式秋千, 秋千座椅的型式代号为马鞍型的儿童用的 6 个秋千。

**附录 B**  
**(规范性附录)**

**秋千的使用者载荷及受力要求**

**B.1 使用者载荷**

**B.1.1 秋千的使用者载荷计算方法**

a) 总重量

1) 总重量按式(B.1)计算:

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

式中:

- $G_n$  ——  $n$  个使用者的体重,单位为千克(kg);
- $n$  —— 在秋千上使用者的数量[见 B.1.3b)];
- $m$  —— 特定年龄段使用者的平均体重,单位为千克(kg);
- $\sigma$  —— 此年龄段使用者的标准差,单位为千克(kg)。

2) 对于成人秋千,  $m$ 、 $\sigma$  取值如下:

$$m = 59.7 \text{ kg}, \sigma = 9.6 \text{ kg}$$

3) 对于儿童秋千,  $m$ 、 $\sigma$  取值如下:

$$m = 41.5 \text{ kg}, \sigma = 7.9 \text{ kg}$$

b) 动载系数

动载系数是指用以反映使用者游乐运动及游乐设备受到撞击时所引起的载荷增加程度的系数,动载系数按式(B.2)计算:

$$C_{\text{dym}} = 1 + \frac{1}{n} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- $C_{\text{dym}}$  —— 动载系数;
- $n$  —— 在秋千上使用者的数量[见 B.1.3b)]。

c) 总动载荷

$n$  个使用者在秋千上产生的总动载荷,按式(B.3)计算:

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

式中:

- $F_{\text{tot},v}$  —— 总动载荷,单位为牛顿(N);
- $g$  —— 重力加速度,取值为  $10 \text{ m/s}^2$ ;
- $G_n$  ——  $n$  个使用者的体重,单位为千克(kg);
- $C_{\text{dym}}$  —— 动载系数。

**B.1.2 秋千的使用者载荷计算结果**

按照 B.1.1 的计算方法,经计算,供所有使用者使用的成人秋千的使用者载荷详见表 B.1 的规定;供儿童使用的儿童秋千的使用者载荷详见表 B.2 的规定。



表 B.1 成人秋千的使用者载荷

使用者数量 $n$	$n$ 个使用者体重 $G_n$ /kg	动载系数 $C_{dym}$	总动载荷 $F_{tot,v}$ /N	人均动载荷 $F_{1,v}$ /N
1	75.5	2.00	1 509	1 509
2	142	1.50	2 125	1 062
3	206	1.33	2 745	915
4	270	1.25	3 379	845
5	334	1.20	4 004	801
6	397	1.17	4 642	774
8	522	1.13	5 900	738
10	647	1.10	7 115	711
15	956	1.07	10 234	682
20	1 264	1.05	13 276	664
25	1 571	1.04	16 341	654
30	1 877	1.03	19 336	645
40	2 488	1.025	25 498	637
50	3 096	1.02	31 583	632
60	3 704	1.017	37 669	628

注：如表中查不到需要的数据，则按照 B.1.1 的规定进行计算，得到相应的数据。

表 B.2 儿童秋千的使用者载荷

使用者数量 $n$	$n$ 个使用者体重 $G_n$ /kg	动载系数 $C_{dym}$	总动载荷 $F_{tot,v}$ /N	人均动载荷 $F_{1,v}$ /N
1	54.4	2.00	1 088	1 088
2	101	1.50	1 515	758
3	147	1.33	1 955	652
4	192	1.25	2 400	600
5	236	1.20	2 832	566
6	281	1.17	3 285	547
8	369	1.13	4 166	521
10	456	1.10	5 016	502
15	673	1.07	7 201	480
20	888	1.05	9 324	466
25	1 102	1.04	11 461	458
30	1 316	1.03	13 555	452
40	1 742	1.025	17 856	446
50	2 167	1.02	22 103	442
60	2 590	1.017	26 340	439

注：如表中查不到需要的数据，则按照 B.1.1 的规定进行计算，得到相应的数据。

**B.1.3 秋千的使用者载荷的选取**

- a) 秋千的使用者载荷,根据秋千座椅的使用者数量  $n$ ,成人秋千按表 B.1 选取,儿童秋千按表 B.2 选取。
- b) 因秋千座椅的结构和尺寸限制只能容纳 1 人游乐的秋千,使用者数量  $n$  为 1;坐板型、马鞍型秋千座椅的使用者数量  $n$  为 2,秋千平台的使用者  $n$  按式(B.4)计算:

$$n = L / 0.6 \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$n$  ——使用者数量;

$L$  ——秋千平台的外部的尺寸,单位为米(m)。

**B.2 秋千的受力要求**

**B.2.1 秋千的受力分析**

根据秋千的运动特点进行受力分析后,运动产生的力为水平载荷  $F_h$ 、垂直载荷  $F_v$ ,两者合成的力为综合载荷  $F_r$ ,见图 B.1 所示。

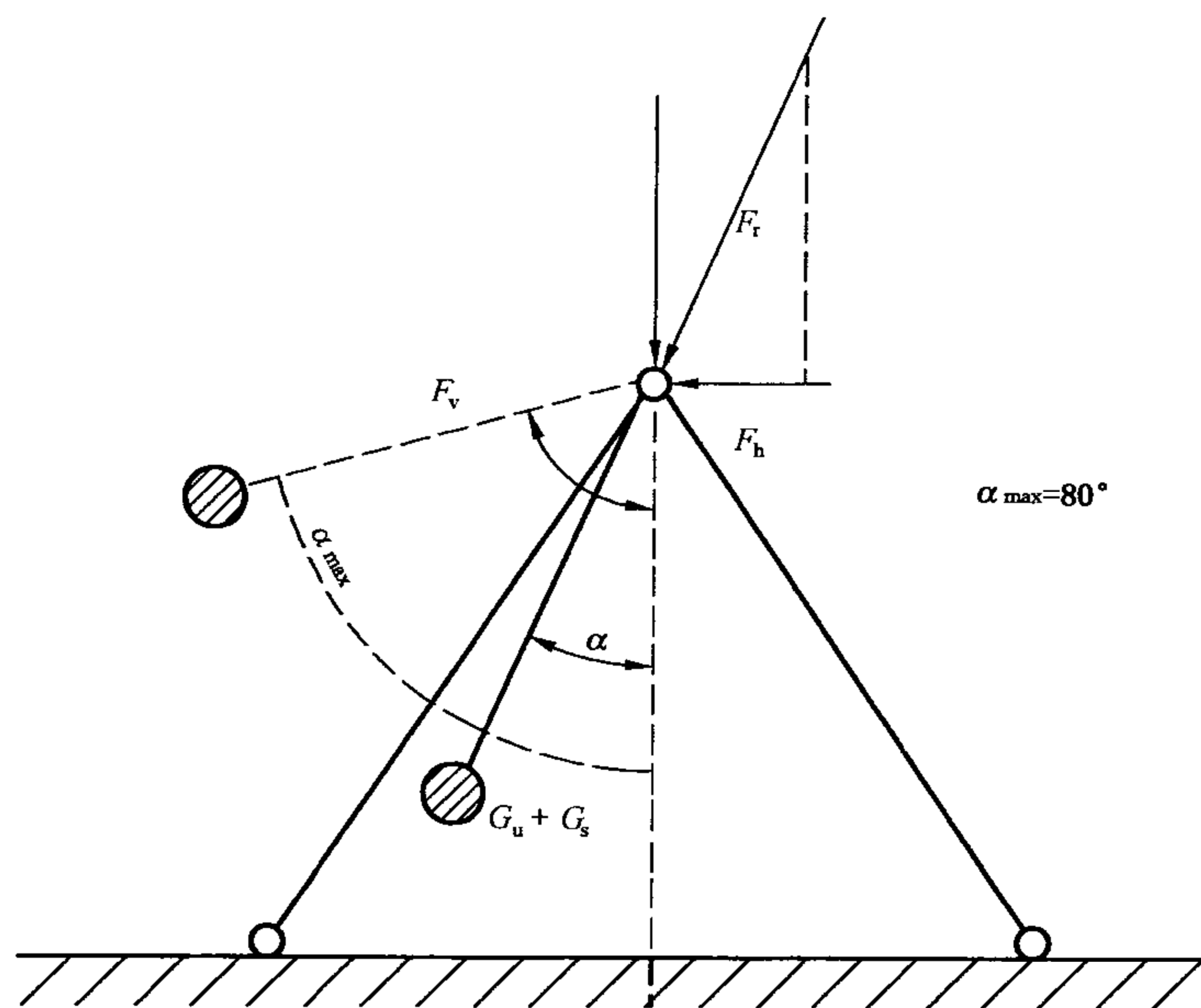


图 B.1 施加在秋千上的载荷

**B.2.2 秋千的受力计算**

- a) 秋千的水平载荷  $F_h$ 、垂直载荷  $F_v$ 、综合载荷  $F_r$  分别按式(B.5)、式(B.6)、式(B.7)计算:

$$F_h = C_h \times g \times (G_n + G_s) \dots\dots\dots (B.5)$$

$$F_v = C_v \times g \times (G_n + G_s) \dots\dots\dots (B.6)$$

$$F_r = C_r \times g \times (G_n + G_s) \dots\dots\dots (B.7)$$

式中:

$F_h$  ——秋千的水平载荷,单位为牛顿(N);

$F_v$  ——秋千的垂直载荷,单位为牛顿(N);

$F_r$  ——秋千的综合载荷,单位为牛顿(N);

$g$  ——重力加速度,量值为  $10 \text{ m/s}^2$ ;

$G_n$  —— $n$  个使用者的体重,单位为千克(kg);

- $G_s$  ——摆动装置的重量,单位为千克(kg);
- $C_h$  ——水平载荷系数;
- $C_v$  ——垂直载荷系数;
- $C_r$  ——综合载荷系数。

b) 秋千的受力计算公式中参数选取如下:

- 1)  $n$ 个使用者的体重 $G_n$ ,根据秋千座椅的使用者数量 $n$ 值,成人秋千按表 B.1 选取,儿童秋千表 B.2 选取,如表 B.1 或表 B.2 中查不到需要的数据,则按照 B.1.1 的规定进行计算,得到相应的数据;
- 2) 摆动装置的重量 $G_s$ ,摆动装置的重量等于秋千座椅的重量与悬挂连接件(秋千绳或链条等)的一半重量之和;
- 3) 表 B.3 列出秋千的摆动角 $\alpha$ 从最大摆动角度 $\alpha_{max}$ (为 $80^\circ$ )到最小摆角 $\alpha_{min}$ (为 $0^\circ$ )的三个载荷系数值,水平载荷系数 $C_h$ 、垂直载荷系数 $C_v$ 、综合载荷系数 $C_r$ ,可从表 B.3 中选取各自的最大值。

表 B.3 秋千的使用者载荷系数

$\alpha_{max} = 80^\circ$			
$\alpha$	$C_r$	$C_v$	$C_h$
$80^\circ$	0.174	0.030	0.171
$70^\circ$	0.679	0.232	0.638
$60^\circ$	1.153	0.577	0.999
$50^\circ$	1.581	1.016	1.211
$42.6^\circ$	1.950	1.494	1.253
$30^\circ$	2.251	1.949	1.126
$20^\circ$	2.472	2.323	0.845
$10^\circ$	2.607	2.567	0.453
$0^\circ$	2.653	2.653	0.000

**B.2.3 秋千的受力计算实例(不包括安全系数)**

**B.2.3.1** 某成人秋千的摆动装置包括一个内部填充了钢丝网的橡胶轮胎,轮胎用四根链条悬挂(见图 B.2)。

直径:1.0 m;轮胎和网的重量:50 kg;链条的重量:10 kg。

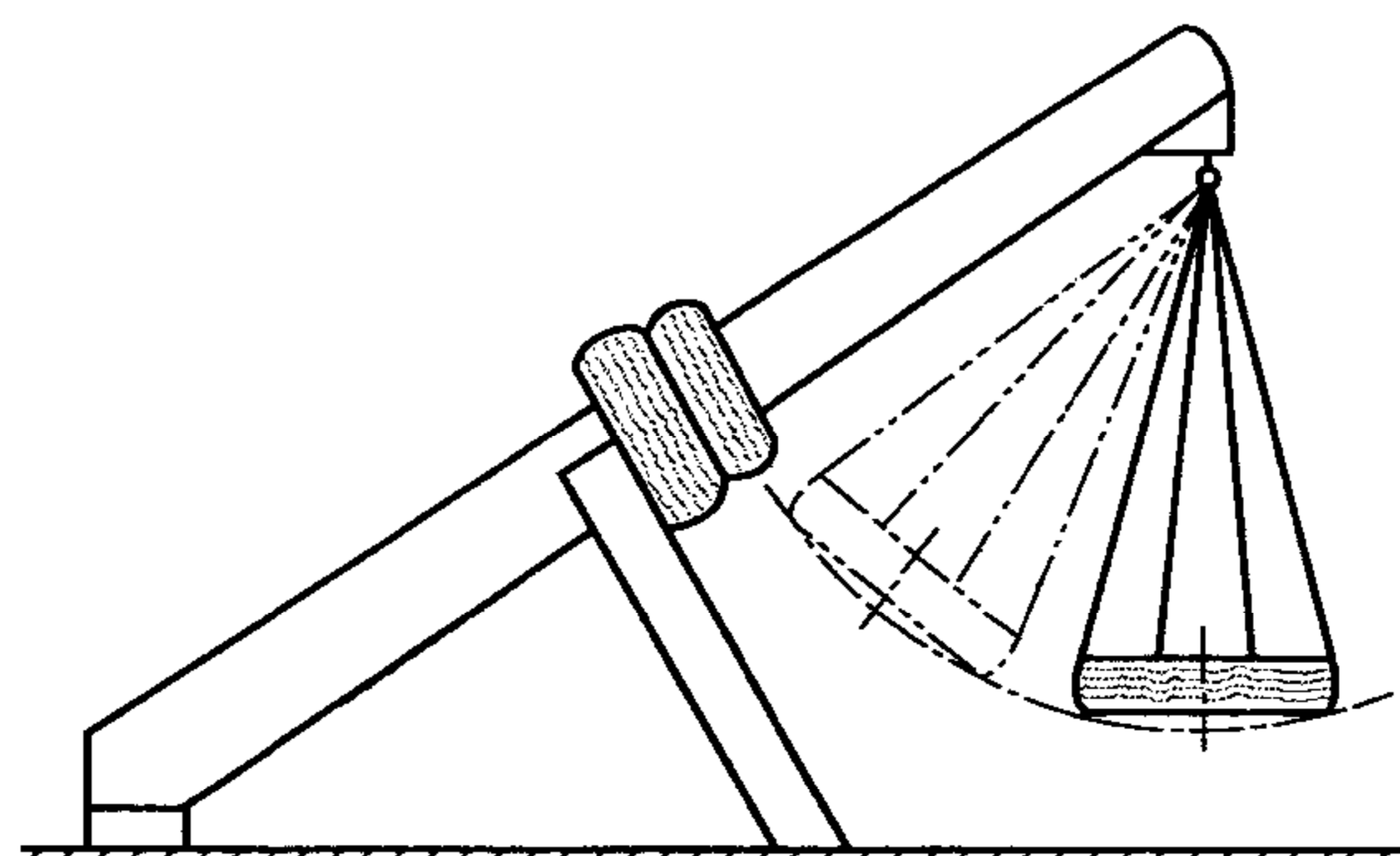


图 B.2 单点秋千

## B.2.3.2 计算步骤如下:

摆动装置的重量:

$$G_s = 50 + (1/2 \times 10) = 55 \text{ kg}$$

摆动座椅的外围周长:

$$L = \pi \times D = 3.14 \times 1.0 = 3.14 \text{ m}$$

使用者数量[见公式(B.4)]:

$$n = L/0.6 = 3.14/0.6 = 5.24$$

取整:  $n=6$ 。

$n$  个使用者的重量  $G_n$ :

$n$  个使用者的重量  $G_n$ , 查表 B.1,  $n=6$  时,  $G_n=397 \text{ kg}$ 。

载荷计算:

在综合载荷  $F_r$  处于最大值时[见式(B.7)], 链条上的力达到最大。查表 B.3, 当  $\alpha=0^\circ$  时, 综合载荷系数最大, 即  $C_r=2.653$ 。

$$F_{r\max} = C_r \times g \times (G_n + G_s) = 2.653 \times 10 \times (397 + 55) = 11\,992 \text{ N}$$

$$C_h = 0$$

$$F_h = 0 \text{ N}$$

载荷系数  $C_h$  达到最大时[见公式(B.5)], 摆动装置上的水平载荷也达到最大值。查表 B.3, 当  $\alpha=42.6^\circ$  时水平载荷系数最大, 即  $C_h=1.253$ 。

$$F_h = C_v \times g \times (G_n + G_s) = 1.253 \times 10 \times (397 + 55) = 5\,664 \text{ N}$$

同时施加的垂直载荷的载荷系数  $C_v=1.494$ [见公式(B.6)]。

$$F_v = C_v \times g \times (G_n + G_s) = 1.494 \times 10 \times (397 + 55) = 6\,753 \text{ N}$$

**附 录 C**  
**(规范性附录)**  
**秋千的结构强度测试**

**C.1 原则**

秋千加静载荷后,持续 5 min,然后检查秋千设备,各种连接件应无松脱现象,零部件应无目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象,否则结构强度测试判为不合格。

**C.2 程序**

**C.2.1 试验载荷**

C.2.1.1 根据附录 B 第 B.2 章有关规定,计算得出秋千的最大载荷  $F_{rmax}$ ,并按式(C.1)计算试验载荷:

$$\text{试验载荷} = \gamma_{Q,t} \times F_{rmax} \dots\dots\dots(C.1)$$

式中:

$F_{rmax}$ ——最大载荷(不包括安全系数),单位为牛顿(N);

$\gamma_{Q,t}$ ——安全系数。对于一个系列相类似的产品,不需要每个都进行加载测试,安全系数取 2。

C.2.1.2 按 C.2.1.1 的计算结果准备好试验载荷。

**C.2.2 加载试验**

C.2.2.1 在每个秋千座椅上放置 C.2.1.2 准备的试验载荷,持续 5 min 后进行目视检查。

C.2.2.2 放下试验载荷,目视检查各种连接件是否有松脱现象,零部件是否有目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象。

**附录 D**  
(规范性附录)  
**秋千座椅的防撞击试验**

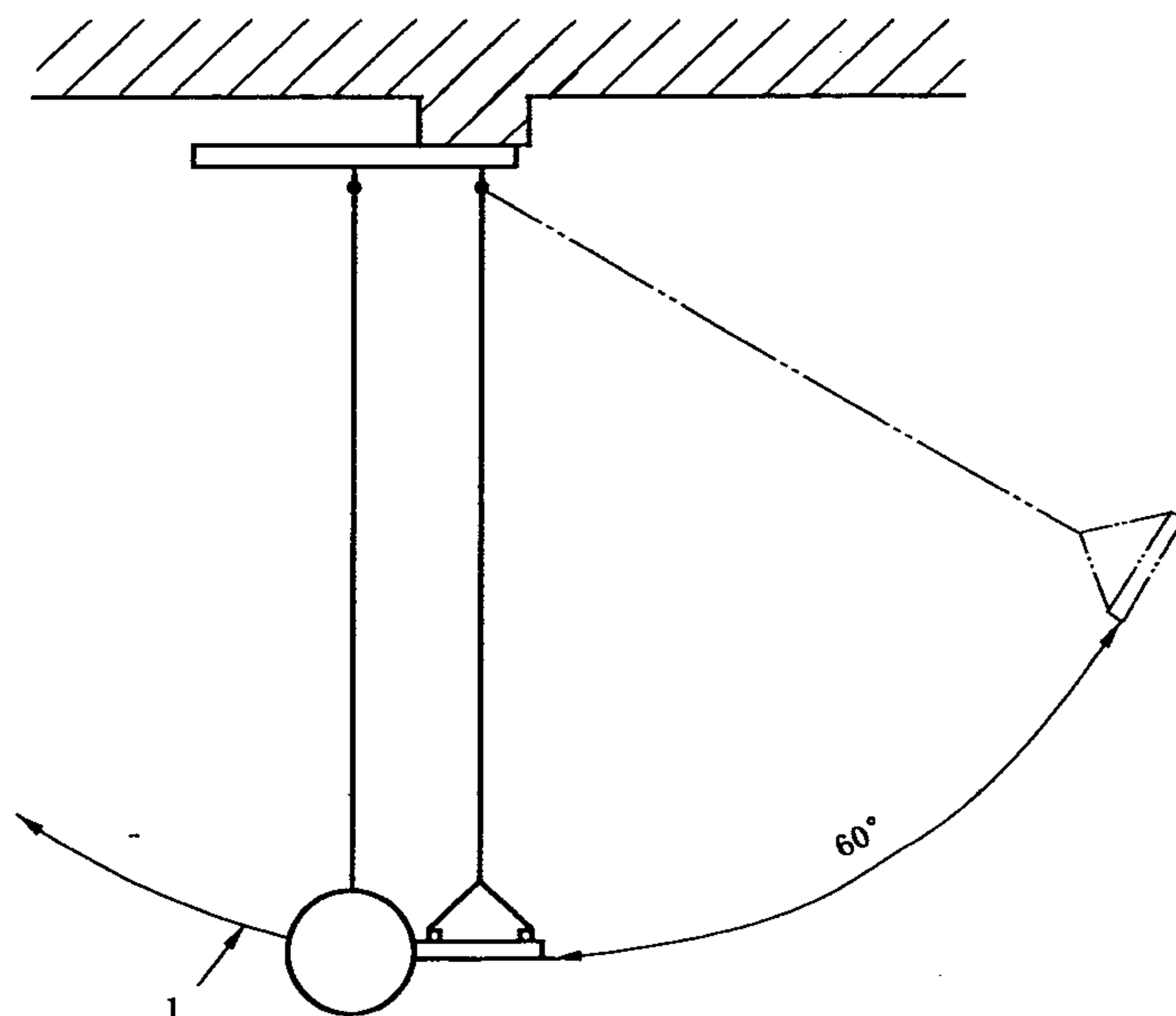
**D.1 原则**

抬高秋千座椅,然后撞向测试块。通过加速度计测量得到的每次撞击数据经过加工,得到加速度的峰值和表面压力。

**D.2 测试设备**

**D.2.1** 测试装置,包括测试块(D.2.2)、加速度计(D.2.3)、链条(D.2.4)(见图 D.1)。

**D.2.2** 测试块,包括一个直径为  $160\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$  的铝球,重  $4.6\text{ kg} \pm 0.05\text{ kg}$ 。表面粗糙度小于  $25\text{ }\mu\text{m}$ ,这样撞击物在秋千座椅和加速度计之间就会平均受力。



说明:

1——测试设备。

**图 D.1 测试准备**

**D.2.3 加速度计**

安装在测试块(D.2.2)的重心处,可以三维的测量加速度,加速度的轴向角度误差在 2 度以内。

**D.2.4 链条**

链条,2 根 6 mm 粗的链条,长 1 600 mm(从转轴到秋千座椅),这样可以使测试块(D.2.2)撞击上秋千座椅。

### D.3 测试程序

#### D.3.1 秋千板

将秋千板挂在 6 mm 的链条上,这样秋千板的下端距离转轴垂直距离为  $2\,400\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$ 。

#### D.3.2 秋千座椅

将秋千板挂在 6 mm 的链条上,这样秋千板的下端距离转轴垂直距离为  $1\,800\text{ mm}\pm 10\text{ mm}$ 。

#### D.3.3 测试准备

秋千座椅的前端应该正好碰到测试块的重心位置。

#### D.3.4 为测试抬高秋千座椅

秋千座椅应该抬高到与垂直面成  $60^\circ$ 角,从侧面投影看,秋千绳成直线。

当秋千悬挂在链条上时,可能会出现一些弯曲地方。调整秋千座椅,以便消除弯曲,形成直线。

一定要注意避免损伤测试仪器。如果担心测试仪器量程不够,可以先做预备的测试,在比较低的角度上测试(如  $10^\circ$ 、 $20^\circ$ 、 $30^\circ$ 等)。如果对秋千座椅的安装或稳定性有疑问,可以在不撞击测试块的情况下先做几次试验。

有些柔性的座椅需要支撑,以便在整个测试过程中保持座椅的结构。这些支撑的重量在测试结束时不允许超过座椅重量的 10%。

#### D.3.5 支撑和放开座椅

将座椅放置在指定位置,然后通过一个装置放开座椅,不能带有外力,否则会影响测试。确保座椅和绳子是静止的。将秋千座椅放开,使座椅的轨迹是平滑向下的,不能有任何可见的震荡或旋转,否则会在撞击测试块时有影响。

#### D.3.6 收集数据

当建立了满意的运营和计量系统,收集 10 次撞击值。测量其加速度的峰值,记录秋千座椅和测试块的撞击点。

#### D.3.7 加速度峰值

记录 10 次撞击的加速度峰值。

#### D.3.8 表面压力

记录 10 次撞击的表面压力值。

#### D.3.9 平均表面压力

测量与测试块接触的座椅面积。然后计算平均表面压力(用座椅力去除接触面积),记录这个值[单位为千帕(kPa)]。

附 录 E  
(规范性附录)  
秋千的动载测试

## E.1 原则

秋千加载后,摇晃固定的循环,然后检查秋千设备,各种连接件应无松脱现象,零部件应无目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象,否则动载测试判为不合格。

## E.2 程序

### E.2.1 试验载荷

E.2.1.1 按附录 B 中 B.1.3 的规定,根据秋千座椅的类型选取或计算使用者数量  $n$  值。

E.2.1.2 总动载荷  $F_{\text{tot},v}$ ,根据秋千座椅的使用者数量  $n$  值,成人秋千按表 B.1 选取  $F_{\text{tot},v}$  值,儿童秋千表 B.2 选取  $F_{\text{tot},v}$  值。如表 B.1 或表 B.2 中查不到需要的数据,则按照 B.1.1 的规定进行计算,得到相应的数据。

E.2.1.3 按 E.2.1.1、E.2.1.2 的规定确定的总动载荷  $F_{\text{tot},v}$  值,准备好试验载荷。

### E.2.2 动载试验

E.2.2.1 在每个秋千座椅上放置 E.2.1.3 准备的试验载荷后,进行下列试验:

- a) 摇晃座位;
- b) 摇晃悬挂点。

秋千的行程至少  $120^\circ$ ,摇晃 100 000 次。

E.2.2.2 放下试验载荷,目视检查各种连接件是否有松脱现象,零部件是否有目视可见的裂纹、永久变形及损坏现象。

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
无动力类游乐设施 秋千  
GB/T 28711—2012

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 61 千字  
2013年1月第一版 2013年1月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-45875

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 28711-2012