



中华人民共和国国家标准

GB/T 20394—2019
代替 GB/T 20394—2013

体育用人造草

Gymnastic artificial turf

2019-08-30 发布

2019-08-30 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类和规格	2
5 要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	8
8 标志、包装、运输和贮存	9
附录 A (规范性附录) 体育用人造草试验试样的取样截取法	10
附录 B (规范性附录) 草丝耐磨性测试	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 20394—2013《体育用人造草》，与 GB/T 20394—2013 相比，主要技术变化如下：

- 修改了“体育用人造草”定义(见 3.1, 2013 年版的 3.1)；
- 增加了“草丝克重”和“簇密度”定义(见 3.12 和 3.13)；
- 修改了“产品分类”(见 4.1, 2013 年版的 4.1)；
- 删除了“产品规格标识”(见 2013 年版的 4.3)；
- 修改了外观要求(见 5.1, 2013 年版的 5.1)；
- 修改了产品规格尺寸(见 5.2, 2013 年版的 5.2 表 2)；
- 修改了渗水性指标(见 5.3, 2013 年版的 5.2 表 2)；
- 删除了摩擦系数(见 2013 年版的 5.2 表 2)；
- 删除了耐有机物性(见 2013 年版的 5.2 表 2)；
- 删除了草丝回弹性(见 2013 年版的 5.2 表 2)；
- 删除了草丝收缩率(见 2013 年版的 5.2 表 3)；
- 修改了草丝拉断力指标(见 5.3 中的表 2, 2013 年版的 5.2 表 3)；
- 修改了单簇草丝拔出力指标(见 5.3 中的表 2, 2013 年版的 5.2 表 3)；
- 修改了底布拉断力指标(见 5.3 中的表 2, 2013 年版的 5.2 表 3)；
- 删除了底布抗撕裂力(2013 年版的 5.2 表 3)；
- 增加了安全性能要求(见 5.4)；
- 删除了附录 B 摩擦系数的测定-足球鞋法、附录 C 草丝回弹性测试和附录 E 体育场地人造草规格(见 2013 年版的附录 B、附录 C 和附录 E)。

本标准由全国体育用品标准化技术委员会(SAC/TC 291)提出并归口。

本标准起草单位：江苏共创人造草坪股份有限公司、乐陵泰山人造草坪产业有限公司、麦迪人造草坪股份有限公司、青岛青禾人造草坪股份有限公司、国家体育用品质量监督检验中心、北京火炬生地人造草坪有限公司、广州爱奇实业有限公司、广州傲胜人造草股份有限公司、广东绿城体育产业股份有限公司、江苏美意人造草坪有限公司、江苏耐搏草坪有限公司、江苏文明人造草坪有限公司、江苏纵横优仪人造草坪有限公司、无锡奥林人造草坪有限公司、西安多利隆运动草坪有限公司、中国体育用品业联合会。

本标准主要起草人：赵春贵、张萌萌、闫怀、陈育淳、吴绍华、孙莉、余鑫鑫、李金超、施冬梅、周冠宇、陶巍、秦春霞、郭继波、顾晓丽、郭西、温天钧。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 20394—2006、GB/T 20394—2013。



体育用人造草

1 范围

本标准规定了体育用人造草的产品分类和规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于运动场地铺装的人造草。

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 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境

GB 6675.4—2014 玩具安全 第4部分:特定元素的迁移

GB/T 8430—1998 纺织品 色牢度试验 耐人造气候色牢度:氙弧

GB/T 11049—2008 地毯燃烧性能 室温片剂试验方法

GB 18587—2001 室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量

QB/T 1090—2001 地毯绒簇拔出力的试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

体育用人造草 **gymnastic artificial turf**

以类似天然草外观的合成纤维经机械簇绒或编织固定于底布上,用适当方法铺装后应用于足球、橄榄球、曲棍球、网球、羽毛球、篮球、跑道、门球运动场地等的人工合成铺地材料。

3.2

底布 **backing**

固定草丝的合成材料层。

3.3

纵向 **longitudinal**

与产品在生产机械中运动方向平行的方向。

3.4

横向 **cross direction**

与产品在生产机械中运动方向垂直的方向。

3.5

开网丝 **tape yarn**

未经梳理表面成网状结构的人造草丝。

3.6

单丝 **monofilament**

未经梳理表面成单根状的人造草丝。

3.7

卷曲丝 curly

呈无规则弯曲状的人造草丝。

3.8

草丝高度 pile height

人造草丝伸出底布以上的长度。

3.9

草簇 tuft

体育用人造草的最小簇绒单位。

3.10

纵向密度 vertical rate

纵向每米体育用人造草的草簇数量。

3.11

横向密度 horizontal rate

横向每米体育用人造草的行数。

3.12

草丝克重 dtex

10 000 m 长人造草丝的质量(g)。

3.13

簇密度 tuft density

每平方米体育用人造草含有的草簇数量。

4 产品分类和规格

4.1 产品分类

按体育用人造草丝的形状分为开网丝、单丝和卷曲丝。

4.2 产品规格

体育用人造草规格表述应至少包括：

- a) 纵向密度(簇/m)；
- b) 横向密度(行/m)；
- c) 草丝高度(mm)；
- d) 草丝克重(g/10 000 m)。

5 要求

5.1 外观

体育用人造草应无破损,表面应无明显胶斑,底背涂胶应均匀,应无明显漏针。

5.2 产品规格尺寸

产品规格尺寸应符合表 1 的要求。

表 1 产品规格尺寸

序号	项目		单位	要求
1	纵向密度	纵向标称值允差率	%	±2
	横向密度	横向标称值允差率	%	±0.3
2	草丝高度	标称值允差	mm	-1 +3
3	草丝克重	标称值允差率	%	±10

5.3 理化性能

理化性能应符合表 2 的要求。

表 2 理化性能要求

序号	项目		单位	技术要求	
				簇密度小于 18 000	簇密度大于或等于 18 000
1	渗水性(充砂前)		L/(min·m ²)	≥20	
2	耐酸性(试验时间:48 h)		—	草丝颜色无明显变化,背胶无老化现象	
3	耐碱性(试验时间:48 h)		—	草丝颜色无明显变化,背胶无老化现象	
4	草丝拉断力(开网丝) ^a		N	≥60	
5	草丝拉断力(单丝) ^a		N	≥10	
6	草丝耐磨性保留率		%	≥97	
7	老化试验后的草丝拉断力保留率 ^a		%	≥80	
8	耐气候色牢度		级	≥5	
9	低温试验	草丝拉断力保留率 ^a	%	≥80	
		单簇草丝拔出力保留率 ^b	%	≥80	
10	单簇草丝拔出力 ^b		N	≥30	≥20
11	底布拉断力	纵向	N	≥800	≥600
		横向		≥800	≥600
^a 草丝拉断力及其保留率仅检测标称草丝高度大于或等于 30 mm 的单丝和开网丝,草丝高度小于 30 mm 的不检测,卷曲丝的不检测。 ^b 单簇草丝拔出力及其保留率仅检测标称草丝高度大于或等于 20 mm 的草坪,草丝高度小于 20 mm 的不检测。					

5.4 安全性能

5.4.1 可迁移元素最大限量

应符合表 3 的要求。

表 3 可迁移元素最大限量要求

可迁移元素种类	锑(Sb)	砷(As)	钡(Ba)	镉(Cd)	铬(Cr)	铅(Pb)	汞(Hg)	硒(Se)
最大限量/(mg/kg)	60	25	1 000	75	60	90	60	500

5.4.2 有害物质释放限量

应符合表 4 的规定。

表 4 有害物质释放限量要求

序号	有害物质测试项目	限量/[mg/(m ² ·h)]
1	总挥发性有机化合物(TVOC)	≤0.600
2	甲醛	≤0.050
3	苯乙烯	≤0.500
4	4-苯基环己烯	≤0.050

5.4.3 阻燃性

中心到损毁边沿最大距离小于或等于 50 mm。

6 试验方法

6.1 试样制备

按照附录 A 规定的方法进行截取。

6.2 试样状态调节和试验的标准环境

按 GB/T 2918—1998 中第 4 章和第 5 章进行,试验温度为(23±2)℃,相对湿度为(50±10)%,试样状态调节时间为 4 h。

6.3 外观质量

在自然光下目测。

6.4 草簇密度

6.4.1 试样制备

在体育用人造草背部选取测试区域,纵向和横向取样长度应不小于 1 100 mm。

6.4.2 测试程序

6.4.2.1 纵向密度

点数纵向草簇数,达到标称的草簇密度,用精度为 1 mm 的钢直尺测量所对应的长度 L ;应在三个不同的位置测量。

6.4.2.2 横向密度

点数草簇的行数,达到标称的草簇行数,用精度为 1 mm 的钢直尺测量所对应的长度 L ;应在三个不同的位置测量。

6.4.2.3 计算

草簇纵向密度、横向密度的算术平均值 ρ 按式(1)计算:

$$\rho = 1\,000 \times \frac{\frac{N}{L_1} + \frac{N}{L_2} + \frac{N}{L_3}}{3} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

ρ ——纵向、横向密度的算术平均值,单位为簇每米(簇/m)或行每米(行/m);

N ——标称的草簇纵向或横向密度,单位为簇每米(簇/m)或行每米(行/m);

L_1, L_2, L_3 ——纵向草簇或横向行数对应的长度测量值,单位为毫米(mm)。

密度差率 B 按式(2)计算:

$$B = \frac{\rho - N}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

B ——纵向、横向密度的差率。

6.5 草丝高度

6.5.1 选择 10 个不同测试区域,每个区域测量一次。

6.5.2 使用精度为 0.5 mm 的钢直尺与底布垂直,并保持草丝与钢直尺平直,测量草丝高度,精确至 0.5 mm,测量尺寸小于 0.5 mm 的部分,舍去不计。

6.5.3 高度差 K 按式(3)和式(4)计算:

$$H_{\text{均}} = \frac{H_1 + H_2 + \dots\dots + H_{10}}{10} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$H_1 \sim H_{10}$ ——草丝高度测量值,单位为毫米(mm);

$H_{\text{均}}$ ——实测草丝高度的算术平均值,单位为毫米(mm)。

$$K = H_{\text{均}} - H_0 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

K ——草丝高度差,单位为毫米(mm);

H_0 ——标称的草丝高度,单位为毫米(mm)。

6.6 草丝克重

6.6.1 选取 10 个不同测试区域,每个区域沿着底布上层剪下一整簇(注意是一整簇,其草丝根数既不能多,也不能少)。

6.6.2 使用精度为 0.5 mm 的钢直尺分别测量草簇长度,精确至 0.5 mm。

6.6.3 使用精度为 0.01 g 的电子天平测量 10 个整簇草簇的总质量(g)。

6.6.4 克重差率 P 按式(5)和式(6)计算:

$$D = \frac{1\,000 \times W}{(N_1 + N_2 + \dots\dots + N_{10})} \times 10\,000 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

D ——实测草丝克重,单位为克每一万米(g/10 000 m);

$N_1 \sim N_{10}$ ——草簇长度测量值,单位为毫米(mm);

W ——10个整簇草簇的总质量,单位为克(g)。

$$P = \frac{D - M}{M} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

P ——草丝克重差率;

M ——标称的草丝克重,单位为克每一万米(g/10 000 m)。

6.7 渗水性

截取渗水面积 500 mm×500 mm 的体育用人造草试样,草丝面朝上,放入试验仪器中,尽量使试样平整,倒入 50 L 水,计算水全部流完所用的时间 T_1 ,精确到秒,渗水量 η 按式(7)计算:

$$\eta = \frac{50}{T_1} \times 60 \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

η ——单位时间内单位面积的渗水量,单位为升每分平方米[L/(min·m²)];

T_1 ——水全部流完所用的时间,单位为秒(s)。

6.8 耐酸试验

截取 50 mm×50 mm 体育用人造草试样 1 块,在浓度为 30% 的硫酸溶液中浸泡 48 h 后,将试样取出,用蒸馏水进行清洗后,与未经浸泡的试样在自然光下进行目测比较。

6.9 耐碱试验

截取 50 mm×50 mm 体育用人造草试样 1 块,在浓度为 20% 的碳酸钠溶液中浸泡 48 h 后,将试样取出,用蒸馏水进行清洗后,与未经浸泡的试样在自然光下进行目测比较。

6.10 草丝拉断力

6.10.1 试样制备

在不同行任意选择 5 簇草丝,从每簇草丝中挑选一根草丝进行草丝的拉伸试验。

6.10.2 试验程序

在精度为 1 N 以上的拉力试验机上进行试验,试验速度为 (250±25) mm/min,记录试样断裂时的拉断力示值,5 个试样试验,取结果的算术平均值,精确到 1 N。

注:如果某个试样的试验结果与平均值的差超过 30%,则该试样试验无效,重新进行一次试验。

6.11 草丝耐磨性

草丝耐磨性保留率按照附录 B 规定的方法进行。

6.12 老化性能

6.12.1 试验条件

按 GB/T 8430—1998 经过 168 h 老化试验后,进行草丝拉断力保留率和耐气候色牢度的测试。

6.12.2 老化试验后草丝拉断力保留率

6.12.2.1 取样及试验程序按照 6.10 进行。

6.12.2.2 草丝拉断力保留率 μ 按式(8)计算:

$$\mu = \frac{Q}{Q_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

μ ——草丝拉断力保留率;

Q_0 ——老化试验前草丝拉断力,单位为牛顿(N);

Q ——老化试验后草丝拉断力,单位为牛顿(N)。

6.12.3 耐气候色牢度

按 GB/T 8430—1998 的第 7 章进行。

6.13 低温试验性能

6.13.1 试验条件

在低温试验箱中进行试验,试验温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$,时间为 24 h。

6.13.2 低温试验后草丝拉断力保留率

6.13.2.1 取样及试验程序按照 6.10 进行。

6.13.2.2 低温试验后草丝拉断力保留率 ε 按式(9)计算:

$$\varepsilon = \frac{F}{F_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

ε ——低温试验后草丝拉断力保留率;

F_0 ——低温试验前草丝拉断力,单位为牛顿(N);

F ——低温试验后草丝拉断力,单位为牛顿(N)。

6.13.3 低温试验后单簇草丝拔出力保留率

6.13.3.1 取样及试验程序按照 QB/T 1090—2001 进行。

6.13.3.2 单簇草拔出力保留率 θ 按式(10)计算:

$$\theta = \frac{T}{T_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

θ ——低温试验后单簇草丝拔出力保留率;

T_0 ——低温试验前草丝拔出力,单位为牛顿(N);

T ——低温试验后草丝拔出力,单位为牛顿(N)。

6.14 单簇草丝拔出力

按照 QB/T 1090—2001 进行。

6.15 底布拉断力

6.15.1 试样制备

在体育用人造草不同区域截取长度为 300 mm,宽度为 50 mm,纵向、横向试样各 5 块。

6.15.2 试验程序和结果计算

在精度为 1 N 以上的拉力试验机上进行试验,试验速度为 (250 ± 25) mm/min,记录试样断裂时拉断力示值,分别计算纵向、横向算术平均值,精确到 1 N。

注:如果某个试样的试验结果与平均值的差超过 30%,则该试样试验无效,重新进行一次试验。

6.16 可迁移元素限量

按照 GB 6675.4—2014 进行。

6.17 有害物质释放限量

按照 GB 18587—2001 进行。

6.18 阻燃性

截取 230 mm×230 mm 体育用人造草试样 3 块,填充适量石英砂和胶粒(石英砂和胶粒的体积比例为 1:1),确保填充后外露草丝的高度为 10 mm,按 GB/T 11049—2008 中第 6 章进行试验,测量每块试样的中心到损毁边缘的最大距离,结果取 3 块中的最大值表示。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 产品应经制造厂检验合格后方可出厂。

7.1.2 出厂检验项目按照 5.1 外观和表 1 产品规格尺寸的要求进行检验。

7.2 型式试验

7.2.1 出现下列情况之一时应进行型式检验

- a) 新产品定型鉴定时;
- b) 停产六个月时;
- c) 原材料、生产工艺有重大变化,可能影响产品性能时;
- d) 正常生产时,每年进行 1 次;
- e) 质量主管部门监督抽查时。

7.2.2 型式检验在出厂检验合格的产品中抽取。

7.2.3 型式检验项目按照第 5 章的要求进行。

7.3 抽样

按批为单位随机抽取。批量在 30 卷以内(含 30 卷)抽 1 卷,30 卷以上抽 2 卷。

7.4 判定规则

外观、产品规格尺寸、理化性能、安全性能全部检验合格,则判定为该产品合格,否则判定为不合格。

7.5 复验规则

所有检验项目中,只有一项不合格时允许从该批产品中加倍抽样,全部指标复验合格,则判定该批产品质量合格,如仍有一个样品不合格则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 生产单位应向用户提供以下内容的产品标志:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称;
- c) 商标;
- d) 产品规格;
- e) 制造日期;
- f) 草丝材料。

8.1.2 外包装应有下列内容:

- a) 制造商名称、地址、商标、邮编、电话、执行标准编号;
- b) 产品产地;
- c) 产品名称、规格;
- d) 颜色、幅宽、卷长、毛重;
- e) 制造日期;
- f) 警示说明。

8.2 包装

包装应对产品起到防护作用。

8.3 运输

应避免曝晒、雨淋、受潮、污染、损伤和过度挤压。

8.4 贮存

应通风干燥、防潮、防雨、防污染、防过度挤压、避开火源,温度不超过 40 ℃;合格产品自生产之日起,贮存期一般不超过一年。

附录 A
(规范性附录)

体育用人造草试验试样的取样截取法

A.1 范围

本方法适用于体育用人造草实验试样的取样截取。

A.2 取样要求

选取一批产品作为试样。

A.3 程序

A.3.1 选取样品

应沿着产品的整个幅宽选取样品,但不包括任何在生产过程中正常被剪去的部分。

A.3.2 截取样品

A.3.2.1 试样可以是正方形或长方形,截边应平行和垂直于样品的纵向和横向边缘,对已铺设场地,应使其平行于或垂直于场地边线。

A.3.2.2 截取试样至少要距离边缘 100 mm。

A.3.2.3 如果需在样品上截取 1 块以上的试样时,应将这些试样均匀、分散的排布,并在可用的取样区域尽可能相距较远的距离取样,并确保(在结构允许的情况下)每块试样分布在不同的纵向和横向位置。

A.3.2.4 在样品上截取试样时,应广泛地分布在整个可用取样区域内;当截取多个试样时,它们应均匀分布于样品上。

A.3.2.5 如果对样品需要做数种试验时,所取试样在样品上尽可能较远的分布,例如用随机数表在网络上标明位置的作法。

A.3.2.6 在已铺设场地上取样时,要充分考虑在不同区域取样,并由有关方协商决定。

附录 B
(规范性附录)
草丝耐磨性测试

B.1 范围

本方法适用于在实验室中进行的草丝耐磨损性测试。

B.2 原理

试样在一对磨轮的作用下造成磨损,然后测量出总体上受损的结果。

B.3 试验设备

B.3.1 旋转平台,双头磨耗机。

B.3.2 一对新更换磨擦片的磨轮,每只轮子上放置 500 g 重物。

B.3.3 天平,精度为 ± 0.01 g。

B.4 试样

取 3 块长度至少为 100 mm、宽度至少为 100 mm 的未经使用的试样,将草丝高度大于 15 mm 的修剪到 15 mm,低于 15 mm 直接进行测试;或 1 块至少长度为 100 mm、宽度至少为 100 mm 的已经使用过的试样,将草丝高度大于 15 mm 的修剪到 15 mm,低于 15 mm 直接进行测试。

B.5 试验程序

用天平称出试样的重量。将试样放置在磨耗机中相应的位置上,降下磨轮,放置在试样上,启动机器。旋转 1 000 次后停止机器,去除试样上疏松的碎屑,重新用天平称出试样的重量。

重复 5 次,使试样总共受到 5 000 次旋转。每 1 000 次旋转后更换磨轮上的磨石片。

注意:如果磨损的拖尾效应出现,致使磨轮变得加载,这时测试就被认为是无效的。在更换新的磨轮之前,这个问题可以通过缩短时间间隔来克服。

当测试未经使用过的试样时,使用另外两块试样重复测试。

B.6 试验结果

B.6.1 计算并记录下每 1 000 次旋转时所增加的磨损量。

B.6.2 未经使用的材料。计算并记录下每块试样每 1 000 次旋转所增加的损失量。

B.6.3 计算并记录下 3 块试样 5 次成功旋转,每次旋转 1 000 次后所损失的量的算术平均值。