



Sport Surfaces

E-book

软木填充物

在人造草坪系统中还原自然



AMORIM
CORK COMPOSITES

软木填充物

目录

1. 引言
2. 填充物的分类
3. 环境影响-常见疑问
4. 用户的健康和舒适-常见疑问
5. 安装和维护-常见疑问
6. 结论

1. 引言

近几十年来,人造草坪的数量在世界各地不断增加。较低的维护成本、耐磨性和对不同天气条件的适应性使人造草坪沥青成为体育俱乐部、学校和理事会之间日益流行的选择。

这种增长引起了人造草坪系统对环境、运动员健康及安全方面影响的担忧,有关机构呼吁对这些基础设施所使用的技术和材料进行讨论。

考虑到填充物的类型是关注的主要焦点之一,本指南分析了使用有机填充材料(例如软木)的优点,旨在帮助引导相关人士在每个项目中做出最佳的选择。

2. 填充物的分类

填充物之于人造草坪系统的作用相当于土壤对于天然草坪的作用,其目的是为草坪提供稳定性,使人造草坪保持其适当的位置,为使用者的发挥、舒适和安全创造条件。

目前市场上有以下几类主流填充物,包括由轮胎粉碎成小颗粒制造的回收橡胶基填充物,(SBR—苯乙烯-丁二烯橡胶)、EPDM橡胶(乙丙二烯单体)、塑料(TPE-热塑性弹性体)、砂和有机材料(软木及其它植物,如椰子壳)。

尽管合成填料有其优势,近年来,越来越多的用户选择有机填料。这背后的主要原因源于塑料和橡胶填充物对于环境和健康潜在影响的质疑。

例如,塑料填充物(SBR,TPE和EPDM)最近被认为是海洋和海洋中由于微塑料污染的潜在来源。

3. 环境影响 – 常见疑问

3.1 对于环境而言哪种填充物最安全?

虽然塑料和橡胶为基础的填充物被认为是对环境无害的,但对于环境和社会舆论来说,软木塞是一种更具有可持续发展性的选择。

软木是一种100%可重复使用及回收的材料,甚至其最小的残留物(软木粉)也可以用于联合发电厂。事实上,ACC(阿莫林软木复合材料公司)消耗能源中60%以上的能量是通过燃烧这种材料获得的,这样有助于减少温室气体排放并减少公司的碳足迹。

栓皮栎有助于防止土壤退化,使土壤更富生产力,调节水循环,控制荒漠化,保留并储存二氧化碳,促进生物多样性以对抗气候变化。

据计算,每年,软木橡树森林保留1400万吨二氧化碳,在减少温室气体中起着举足轻重的作用,而温室气体是全球气候变暖的主要缘由之一。

3.2 不同类型填充物使用的材料来源是什么?

通过各类法规的约束,原材料的性能已被确保适用于塑料和橡胶基填充物的生产,同时这类产品生产过程对健康和环境的影响已减少到最小。

然而,鉴于这些是包括化学元素的复合材料,用户总是难免担心供应商使用来自未知来源的低质量原材料。因此,必须始终使用经过认证的供应商和厂家。

与其他合成填充物不同,软木填充物只使用从栓皮栎树皮中获得的100%天然材料,依据欧盟对化学品的登记、评估、授权和限制规定,ACC完全未造成任何化学污染。

由于使用的软木材料取自通过森林管理委员会(FSC)/森林认证计划(PEFC)认证的森林,我们的产品质量得到了更进一步的提高。

3.3 如何将人造草坪系统的环境影响最小化?

根据尤诺米亚研究以及国际足联咨询有限公司于2017年3月进行的对人造足球草坪的环境影响研究,三种要素决定了人造草坪系统对环境的影响:

- 填充物的选择,
- 是否使用防震垫,
- 在系统使用寿命结束时使用的处置方式.

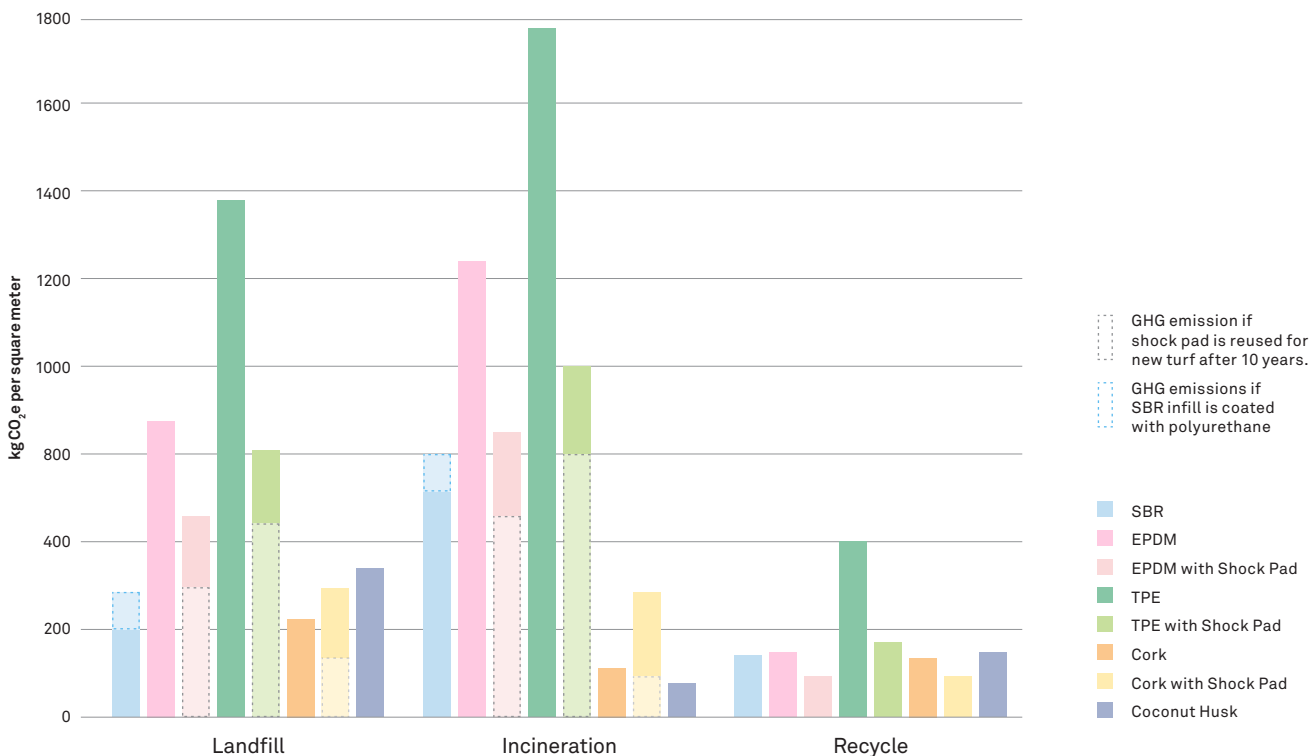
下列图表显示了环境影响方面不同的人造草坪方案之间的比较结果,对应各类处理方式,每种方案均包含一种主要填充材料。

除其他因素外,该研究揭示,无论在系统生命结束时选择何种治疗方式,软木填充物是单位面积(m²)内释放CO₂(kg)量最小的解决方案。

使用软木填充物与减震垫(即在第一个10年循环之后再使用)是最有吸引力的解决方案,特别是在系统使用寿命结束时采用焚烧处理的情况下。

系统寿命结束时,回收或再利用方面的通用性是软木填充物的另一处优势。例如,三元乙丙橡胶(一种热固性塑料)不能再成形,相比其他有机材料,限制了回收或再利用的选择。

简而言之,软木填充方案在其整个使用周期中都是非常环保的。当软木仍然是栓皮栎的一部分时,其有助于保留CO₂,如果在特定时间将软木剥取,栓皮栎对于CO₂的保存能力甚至会增强。在生产过程中,软木工业产生的所有废料都可以重复使用,而在系统寿命结束时软木释放的CO₂也远少于同类产品。



4. 用户的健康与舒适-常见问题

4.1. 人造草坪系统是否会影响使用者的健康?

到目前为止,所开展的研究表明,使用人造填充物的草坪,特别是SBR橡胶,不存在健康危害,并且致癌风险和使用SBR橡胶的设施之间没有直接联系。

然而,鉴于这种类型的橡胶在其自然状态含有致癌物质(苯乙烯和丁二烯),运动员和社会团体往往关注口腔摄入、吸入或皮肤接触此类橡胶颗粒的风险。

考虑到这一忧虑,涂覆SBR填充物已越来越多地作为一种对环境影响较小且对使用者更安全的替代品使用。然而,涂层SBR比传统SBR昂贵四倍,并且不能在使用寿命结束后焚烧处理。此外,随着材料的磨损,涂层消失,再生橡胶及其成分将再次暴露。

对于ACC生产的复合材料填充物中使用的软木,这些问题是无庸担心的,因为使用的所有材料完全不会造成化学污染,完全符合REACH规则,并且不含多环芳烃(多环芳烃)或邻苯二甲酸盐。

在德国实验室,化学武器实验室,Stegemann博士还测量了是否有其他潜在有毒物质存在。基于水蚤活体实验的实验结果,发现以下物质含量为零:如镉、铅、铬、汞、锌、锡和生物发光细菌(费氏弧菌)。

Test request Phthalates Content as specified in Regulation (EU) 2015/326 amending entry 51 & 52 of Annex XVII of REACH Regulation (EC) No. 1907/2006.

Test method EPA 3550C:2007, EPA 8270D:2014, solvent extraction and quantification by GC-MS.

Tested item	CAS No.	Unit	MDL	Result
Dibutylphthalate (DBP)	84-74-2	%	0.005	ND
Benzylbutylphthalate (BBP)	85-68-7	%	0.005	ND
Diethylhexylphthalate (DEHP)	117-81-7	%	0.005	ND
Sum (DBP+BBP+DEHP)	-	%	-	ND
Di-n-octylphthalate (DNOP)	117-84-0	%	0.005	ND
Diisononylphthalate (DINP)	28553-12-0	%	0.005	ND
Diisodecylphthalate (DIDP)	26761-40-0	%	0.005	ND
Sum (DNOP+DINP+DIDP)	-	%	-	ND

MDL = method detection limit
ND = Not detected, less than MDL

Test request Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) content as specified in Regulation (EU) 2015/326 amending entry 50 of Annex XVII of REACH Regulation (EC) No. 1907/2006.

Test method Solvent extraction and quantification by gas chromatography-mass selective detection (GC-MS) with respect to AfPS GS 2014:01 PAK (PAK=PAHs) requirement.

Tested item	CAS No.	Unit	MDL	Result
Benzo(a)anthracene	56-55-3	mg/kg	0.2	ND
Chrysene	218-01-9	mg/kg	0.2	ND
Benzo(b)fluoranthene	205-99-2	mg/kg	0.2	ND
Benzo(j)fluoranthene	205-82-3	mg/kg	0.2	ND
Benzo(k)fluoranthene	207-08-9	mg/kg	0.2	ND
Benzo(a)pyrene	50-32-8	mg/kg	0.2	ND
Dibenzo(a, h)anthracene	53-70-3	mg/kg	0.2	ND
Benzo(e)pyrene	192-97-2	mg/kg	0.2	ND

mg/kg = milligram per kilogram
 MDL = method detection limit
 ND = Not detected, less than MDL

4.2. 对于运动员来说软木填充材料是否安全舒适?

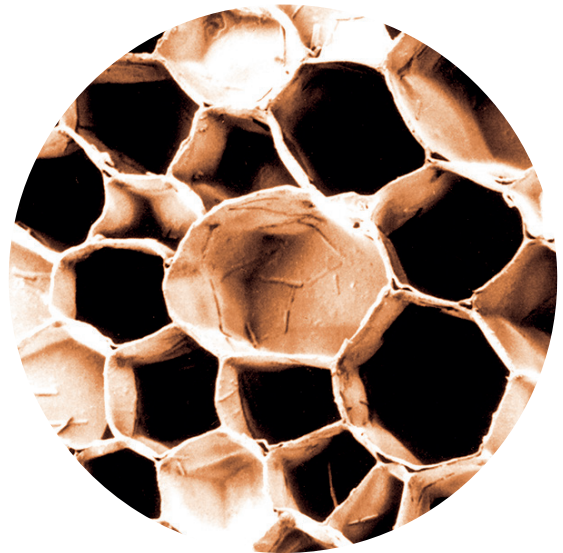
由于其细胞结构，软木是高度弹性的，具有很高的抗压强度和回收能力。它由几百万个封闭的六边形单元组成，它可以被压缩到其厚度的50%而不失去柔韧性，当解除压缩后，可以恢复到原来的尺寸。

由于这些特性以及自然的质地和外观，使软木填充成为一种不易造成运动员擦伤的方案，保证了系统的性能并有效减少磨损。

鉴于在10%到15%之间的球员由于球场表面冲击受伤，在使用过程中就球场表面而言，不粗糙、温度较低或温差较小是非常重要的。

软木独特的细胞组成使其具有绝佳的冲击吸收能力，以及较低的热传导率。

由于软木导热率较低，较少的预赛热场和一半的洒水时间即可保持理想的草坪温度，并确保温度在比赛期间保持稳定，从而提高运动员的舒适感和表现力。



5. 软木填充材料的安装与维护-常见疑问

5.1 软木填充材料耐久性如何？

想到软木材料最广为人知的用途：软木塞，不难理解软木材料为何会具有优异的耐久性和其他特性。

2010年，在波罗的海发现了30瓶香槟，根据推算距今已经在深海中超过200年。根据专家的说法，失事船只上的香槟酒处于“极好的状态”，验证了软木塞在如此长久的时间内保存葡萄酒和香槟的出众性能。

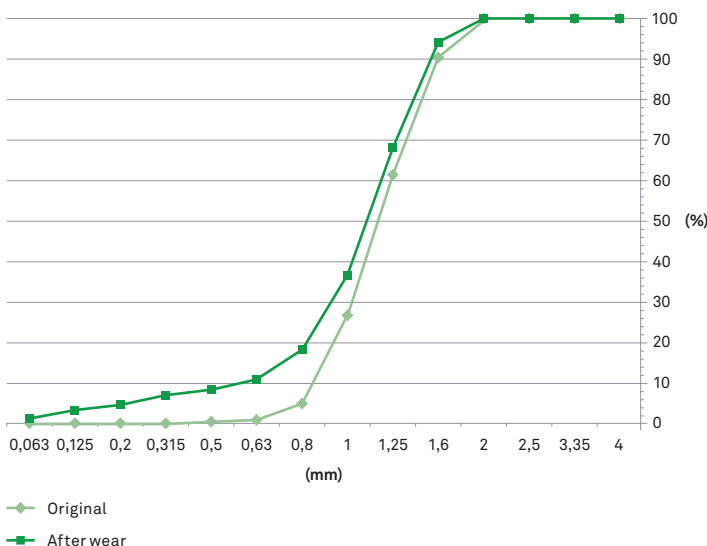
这种耐久力也同样适用于软木填充物，当暴露于侵蚀性因素（例如紫外线）时，根据EN 20105-A02（长期暴露于紫外线下模拟颜色的变化）达到了2级抗性。

5.2. 软木填充材料是否会被水冲刷流失？

人造草坪系统中使用的填充物，无关其种类，都会受到浮力的影响。在大雨期间，一小部分填充物浮起，并被雨水转移。同理，据估计，在较冷的国家有 1%到4%的填充物会在清除雪的过程中流失。

由于填充性能取决于整个系统的性能，这些损失可以通过人造草坪系统优化最小化。

构成系统的各个部件——（可选）冲击垫、二次衬垫、一次衬垫、纤维、稳定填充和性能填充在设计过程中必须优化排水性能，从而减少填充损失。例如，这指的是将基座放置在斜坡上，需要使用具有高渗透性的冲击垫或适当的打孔。



5.3. 软木填充材料是否有异味？

再生橡胶填充的人造草坪球场暴露于高温时会释放出异味，这是其造成争议的主要原因之一。尤其是在最热的月份里，异味会变得非常强，甚至在球场附近也很明显。

而软木，不仅发热少，可以使草坪表面温度下降将近30%，气味也非常温和。

5.4. 软木填充材料是否会发生聚附？

当温度升高或压力增高时，非有机填充物，特别是EPDM，有软化或团聚倾向，会产生附聚物。

这些附聚物对运动员而言是危险的，增加了运动员受伤的可能性。此外，如果性能填充物发生聚附，则会削弱在冲击吸收方面的性能。

ACC复合软木填充物不会发生聚附，并且可以满足所有运动员在安全方面的要求。

说明：

不同种填充物，单位面积内压力：2 N/MM²，时间：一小时，温度：65°



EPDM, TPE e Cork infill after an assay of 1 hour at 65°C and 2N/mm²

5.5 软木填充材料是否耐磨损?

ACC软木填充物是在形状和尺寸上经过严格把控的软木颗粒。由于这是Amorim集团最具历史的工艺之一,其在磨碎工艺中具有丰富的经验,因此所生产的颗粒均一致呈球形,这种形状使其在使用过程中的磨损较低。而更尖锐的形状将导致更大的磨损。

填充物由尺寸在1至2毫米之间的软木颗粒组成,在磨损试验(如下图所示)之后,仅有低于10%的颗粒直径小于0.65毫米。

5.6 软木填充材料是否会更加昂贵?

ACC软木填充物的平均密度为190 kg/m³,而再生橡胶填充物的平均密度为400 kg/m³。

因此,相同体积的橡胶需要的量是软木的两倍。这就是为什么不应该直接按每公斤的填充材料来比较价格。

实际上,软木填充物是市场上可供选择的第二具竞争力的产品。此外,从环境和社会影响方面来看其价值明显不同。

5.7 有机填充材料性能是否经过验证?

由于已上市时间较长,相比有机填充物,合成填充物的应用有更多的相关研究及文件记录。

然而,有软木填充球场的应用可追溯到2006,例如在国际足联网站,有一份经过其认证的球场名单,其中所有球场均采用软木填充方案。软木填充是系统的一部分,因此是整个软木填充系统影响球场性能,而不仅仅是填充材料本身。

6. 结论

关于市场上可用的不同人造草坪系统填充方案,有机填充物方案,尤其是诸如由ACC(阿莫林软木复合材料公司)提供的软木或软木基填充物等,在环境影响、运动员安全和技术、品质层面来说是一个不错的选择。

除其他优异之处外,软木填充物还可以降低普通草坪的维护成本,提高体育运动的安全性,并提高运动员的性能和舒适性。得益于其温和的气味、比其他填充物拥有更自然的外观和质地,且与其他解决方案相比,可以减少多达30%球场表面温度。

AMORIM CORK COMPOSITES

Rua de Meladas, 260 - P.O. Box 1
4536-902 Mozelos - VFR

Portugal

T. +351 22 747 5300

F. +351 22 747 5301

E. acc@amorim.com

AMORIM CORK COMPOSITES USA

26112 110th Street

Trevor, WI 53179

USA

T. +1 262 862 2311

F. +1 262 862 2500

E. acc@amorim.com

www.amorimcorkcomposites.com

The data provided in this technical bulletin refers to typical figures. This information is not intended to be used as a purchasing specification and does not imply suitability for use in any specific application. Failure to select the proper product may result in either product damage or personal injury. Please contact Amorim Cork Composites regarding recommendations for specific applications. Amorim Cork Composites expressly disclaims all warranties, including any implied warranties of merchantability or of fitness for any particular purpose. Amorim Cork Composites shall not be liable for any indirect, special, incidental, consequential or punitive damages as a result of using the information listed in this brochure, any of its material specification sheets, its products or any future use or re-use of them by any person or entity. **For contractual purposes, please request our Product Specifications Sheet (PDA).**