

托儿所 户外铺地 材料指南



考量对**环境**与**儿童健康**的影响，
对托儿所可选铺地材料所作的利
弊分析。



本演讲稿由低收入社区投资基金会
(The Low Income Investment
Fund) 编制

2026年7月

使用说明

托儿所拥有高质量的户外环境，不仅有助于儿童的身心健康与安全，还能提供丰富的学习与探索机会。在托儿所的户外区域中，应结合多种材料，以鼓励多样化游戏并丰富感官体验。

在空间设计中，成本、施工便利性及许可合规性都是重要考量因素。然而，我们亦须重视一个重要方面，即不同材料对儿童健康与发展的影响差异甚大，且各材料在生产过程和污染层面对环境的影响也各不相同。

评分体系

以下页面展示了各类铺地材料对儿童健康与发展以及环境的影响。评分标准总结如下：

强烈推荐



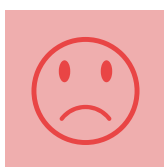
总体而言对儿童健康与环境均有积极影响。

有时推荐



对儿童有益处的证据不足，但在某些情况下可用。

不推荐



对儿童和环境均有危害。

费用估算

材料与人工费用因地区和供应情况差异较大。文中成本与维护费用是全国平均水平，仅供参考，并非确切价格。请咨询当地供应商获取准确的材料和人工费用报价。

目录

松散填充型地面

豌豆砾石	3
树皮、覆盖物或木片	4
复合木纤维 (EWF)	5
沙子	6
橡胶碎片覆盖材料	7

软质活动地面

天然草坪替代材料	8
人工草坪	9
碎橡胶人工草坪	10

硬质防跌地面

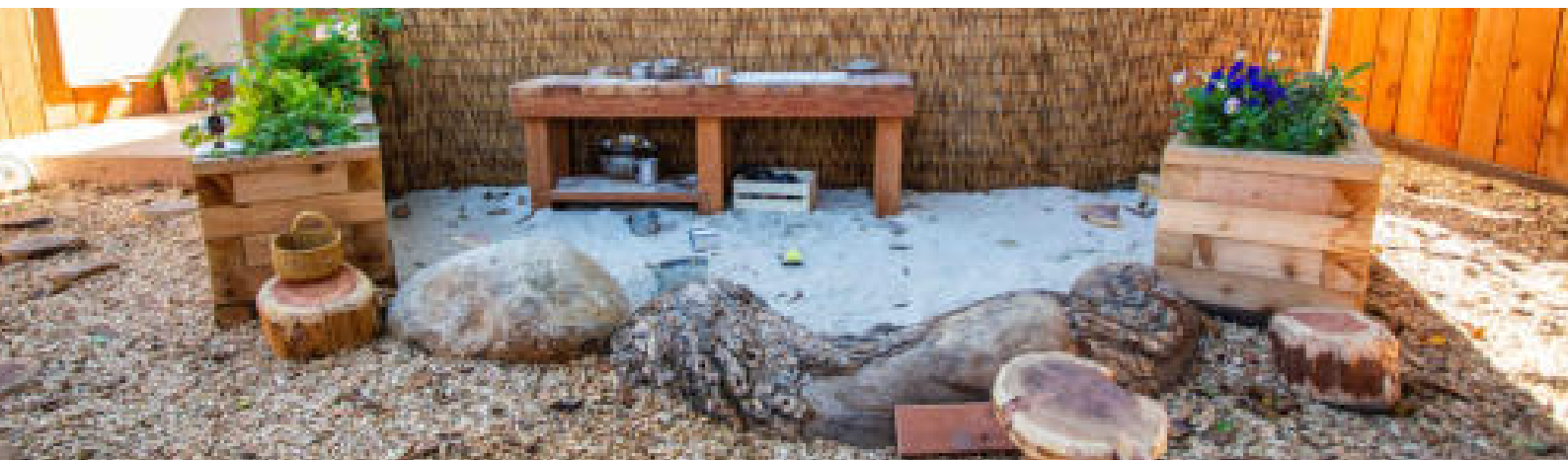
Corkeen软木	11
风化花岗岩	12
现浇橡胶 (PIP)	13

硬质活动地面

混凝土	14
沥青	15

其它资源

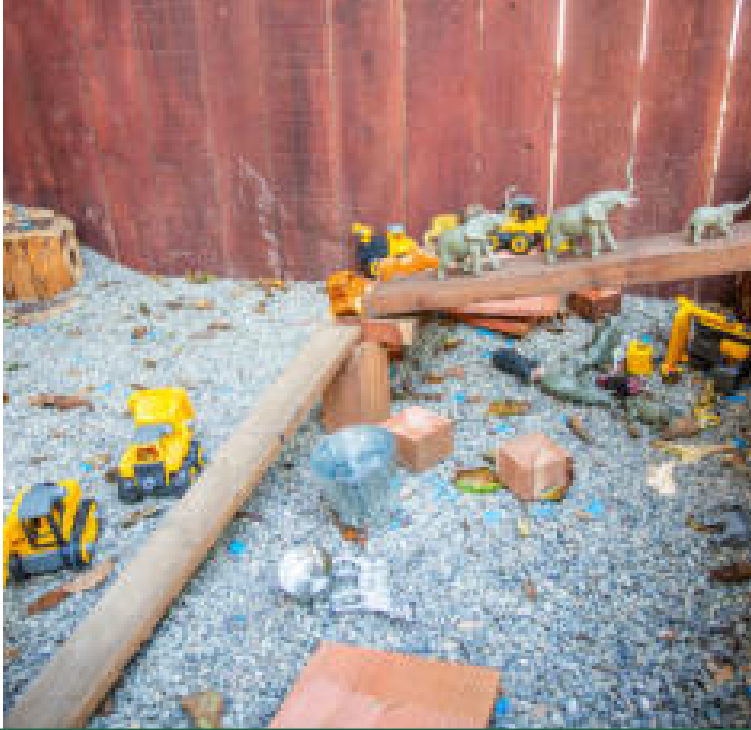
费用与维护需求总结	16
户外活动区域示例	17



豌豆砾石

松散填充型防跌地面

一种装饰性碎石材料，由小而光滑、圆润的石子组成（石子通常直径约为 3/8 英寸至 1/2 英寸）。它常用于景观设计、游乐场、步道和花园环境，可形成松散、透水且外观自然地面。

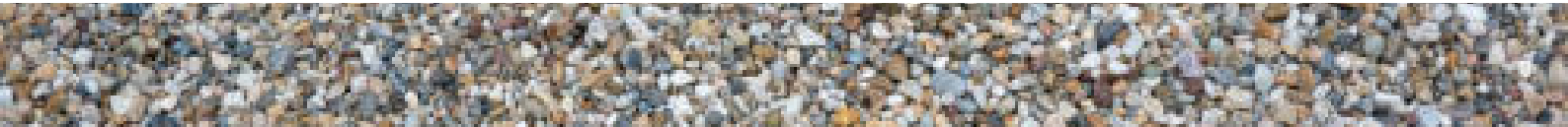


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 排水性好，减少积水，使雨中和雨后的户外活动区域更安全 - 圆滑石子比尖锐碎石更温和，可在孩子们跌倒时减少割伤擦伤 - 属于“松散材料”，可促进感官游戏（挖掘、搬运等），提升孩子们的探索能力与运动技能	- 脚踩时石子容易移动，存在绊倒风险 - 小石子可能会进入鞋子或衣物，对幼童存在窒息风险 - 使用一段时间后，地面会变得不均匀，形成凹陷或裸地斑块，影响了稳定性 - 不符合《美国残疾人法案（ADA）》无障碍通行的标准
环境影响	- 是天然惰性材料，无需使用化学品或肥料 - 允许雨水渗透到下方土壤中（即具有良好的透水性），有助于减少径流并支持地下水补给。	无！

费用估算	每平方英尺约 \$2 至 \$4
一般使用年限	约 3 至 7 年
维护需求	高（需耙平与重新铺匀砾石）

强烈推荐



树皮、覆盖物或木片

松散填充型防跌地面

有机（木质）材料，经加工分解为木片、碎树皮或纤维化木材，用作地面覆盖物或游乐场铺地材料。



考量因素：

	优点	顾虑
儿童健康与发展	- 一种“松散”的铺地材料，可鼓励感官游戏——孩子们可以挖掘、移动树皮，并与天然材料互动，从而促进探索能力和发展运动技能 - 在炎热天气下，不容易吸热，也不会长时间蓄热。 - 良好的防跌材料	可能对部分儿童造成通行问题，例如使用轮椅的儿童。
环境影响	- 天然材料，会随着时间自然分解。 - 可为动植物营造更友好的环境。	- 应注意采购未经化学处理的木材 - 潮湿时可能滋生霉菌。

费用估算	每平方英尺约 \$2 至 \$5
一般使用寿命	约 1 至 3 年
维护需求	高，需要每 1 至 2 年补充材料并耙平

强烈推荐



复合木纤维 (EWF)

松散填充型防跌地面

复合木纤维（EWF）游乐场使用特制木质铺地材料，地面具备安全、软质缓冲、减震特点。该材料由原生木材制成，经过加工处理，不含有害金属，且生产标准遵照美国材料与试验协会国际标准（ASTM International）等机构所制定的安全与无障碍通行标准。

与普通木片不同，其成分更加一致、质地更细致，表面更稳定和耐用。粘结型复合木纤维指使用化学黏合剂粘结在一起的复合木纤维。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 自然的外观和触感有助于儿童亲近自然，并促进感官游戏 - 复合木纤维最高可提供约 20 英尺的跌落高度保护 - 复合木纤维更容易被整理成平整表面，能较容易在其上铺设表层，以便于轮椅通行	- 用于粘合复合木纤维的化学黏合剂可能含有铬化砷酸铜（CCA），可能会危害儿童健康 - 可能滋生霉菌
环境影响	- 复合木纤维亦会随着时间分解，但分解速度比普通覆盖木屑更慢 - 应采购未经化学处理的木材，以避免纳入更多额外化学物质	- 黏合剂中使用的化学物质可对环境有毒害影响 - 潮湿时可能滋生霉菌

费用估算	每平方英尺约 \$3 至 \$7 美元
一般使用寿命	约 3 至 5 年
维护需求水平	高；需要耙平、补添材料

强烈推荐



沙子

松散填充型防跌地面

游乐场用沙是一种经过专门加工、清洗和筛选的幼细且无毒的材料，安全地用于儿童游乐区、沙坑，以及放置于游乐设备下方以提供冲击缓冲。它不同于普通建筑用沙或海滩沙，其特点是颗粒柔软、圆润，并经过彻底清洗，去除掉污染物、尖锐颗粒和过量粉尘。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康	- 一种“松散”材料，可鼓励感官游戏——孩子们可以挖掘、堆沙雕，并与天然材料互动，从而促进探索能力和动作技能的发展 - 潮湿和干燥状态下可提供不同的游戏机会 - 软质防跌地面	- 如果维护不当，存在被动物污染的风险 - 存在接触病原体和细菌的风险 - 不符合《美国残疾人法案（ADA）》无障碍通行的标准
环境影响	- 可持续、可再生、耐用的材料 - 与其他自然景观设计结合使用时，有益于生态系统 - 有助于排水	某些采沙做法可能会损害沿海地区和海洋生物多样性

费用估算	每平方英尺约 \$1 至 \$3
一般使用寿命	约 1 至 5 年
维护需求	高；需耙平、清洁消毒、补添填料

强烈推荐



回收橡胶或橡胶覆盖粒料

松散填充型防跌地面

由回收轮胎橡胶制成的碎片或小方块，用作表层松散填充材料。通常会涂上不同颜色的抗紫外线颜料。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 高度减震 - 排水良好	- 存在误食和吸入橡胶颗粒的风险 - 存在消防和化学安全方面的顾虑 - 不符合《美国残疾人法案（ADA）》无障碍通行的标准
环境影响	无	会随着时间推移分解，并向周边环境释放重金属和其他有害毒素

费用估算	每平方英尺约 \$0.80 至 \$3 美元
一般使用寿命	约 10 至 12 年
维护需求水平	低至中等（偶尔耙平、少量添补材料）

不推荐

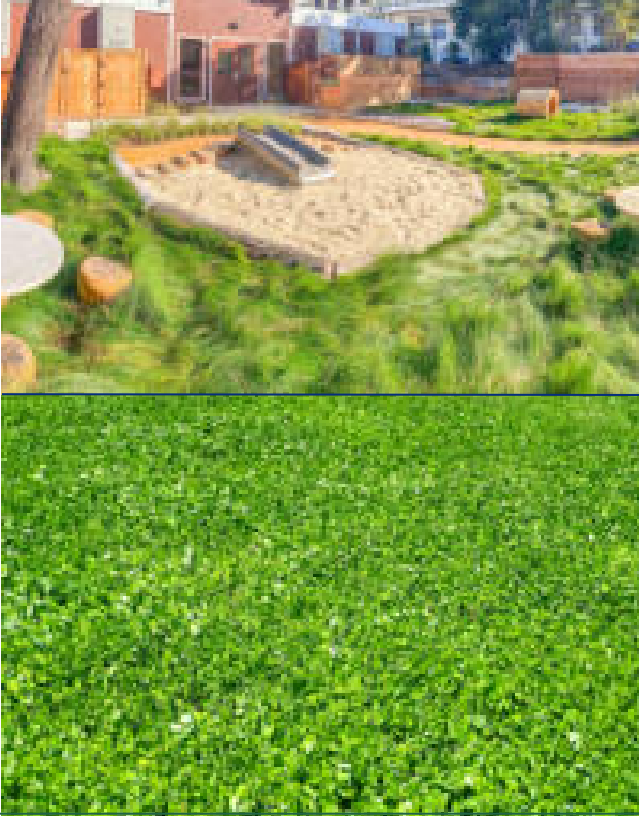
A red square icon containing a white sad face with a downward-curving mouth and two dots for eyes.



草坪替代材料 (白三叶草、免修剪草)

软质活动地面

白三叶草或免修剪草坪是一种可持续、低维护的景观替代方案，可替代传统草坪草。它利用低矮生长的植物，如白三叶草、微型三叶草或细叶羊茅，形成耐用的绿色地面覆盖层。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 天然材料可促进儿童接触自然，鼓励感官游戏 - 脚感天然凉爽，支持赤脚玩耍 - 过敏原风险低 - 柔软表面可缓冲轻微跌倒	- 可能吸引蜜蜂 - 高频使用下，可能出现裸露斑块
环境影响	- 可为动植物，尤其是传播花粉的动植物，营造友好的环境 - 不需要大量用水或施肥 - 耐阴 - 改善土壤	无！

费用估算	每平方英尺约 \$0 至 \$2
一般使用寿命	约 1 至 5 年
维护需求水平	中等（灌溉、重新播种、按需修补）

强烈推荐



替代型人工草坪

软质活动地面

塑料草坪，使用天然填充物或不使用填充物，而不是使用碎橡胶，作为软质活动地面。替代性填充物可包括软木、沙子、沸石、椰壳、核桃壳或橄榄核。

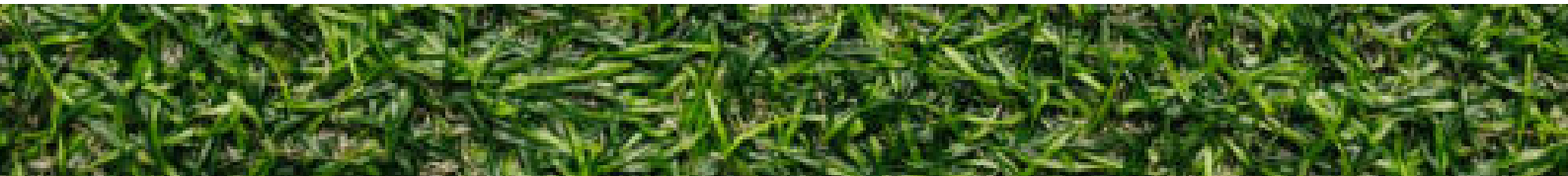


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 可形成始终柔软且耐用的活动表面，用于缓冲跌倒 - 与碎橡胶草坪相比，蓄热较少，毒素暴露也较低	- 虽然比碎橡胶草坪更安全，但它仍是一种合成材料，限制了儿童与自然的接触 - 塑料草叶在温暖天气中容易过热 - 碎状填充颗粒可能会附着在皮肤和衣物上
环境影响	减少对碎橡胶草坪的需求	- 取代天然草地，以及对其它动植物友好的环境 - 在河流和海水中发现了塑料草坪纤维

费用估算	每平方英尺约 \$7 至 \$15
一般使用寿命	约 5 至 10 年
维护需求水平	中等（需要每 1 至 2 年补添填充物）

有时推荐



碎橡胶 人工草坪

软质活动地面

这是一种合成草坪表面，使用小块回收橡胶作为填充物，通常来自切碎的轮胎，用于为游乐区和运动区域提供缓冲和减震效果。

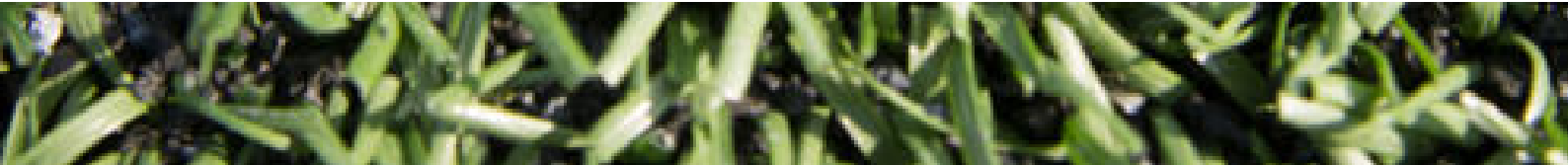


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 符合《美国残疾人法案（ADA）》无障碍通行的标准 - 具有良好的防跌保护，可降低受伤风险	- 在阳光照射下，表面可达到危险温度，存在烧伤儿童的风险 - 存在误食和吸入橡胶颗粒的风险
环境影响	循环利用橡胶材料，例如旧轮胎	- 不可生物降解 - 可能向附近土壤和水体渗出化学物质 - 存在微塑料污染风险

费用估算	每平方英尺约 \$5 至 \$10
一般使用寿命	约 10 至 12 年
维护需求水平	低至中等（耙平、少量添补材料）

不推荐



Corkeen 软木

硬质防跌地面

一种压实铺地材料，由天然、多孔的颗粒状软木和 Amorium公司专利的聚氨酯黏结剂组成。

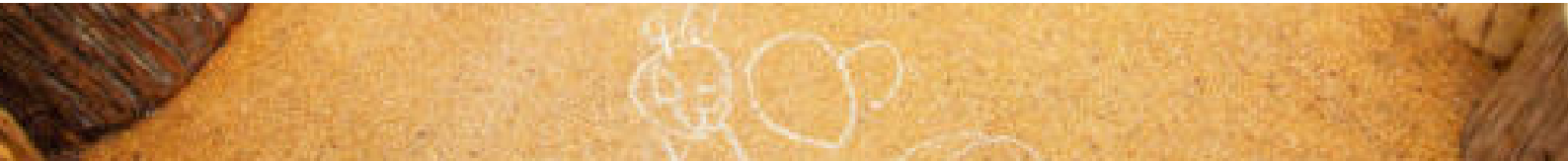


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 适合用于跌落区域 - 符合《美国残疾人法案（ADA）》无障碍通行的标准 - 在炎热天气下，表面温度比其他、材料更低 - 无毒且不含过敏原 - 雨后排水迅速	- 随着时间推移，表面可能会变得不平整 - 与草地相比，在长时间阳光照射下可能会保留一些热量
环境影响	- 碳负性材料 - 可持续采收的软木 - 可生物降解且可回收 - 不含有毒化学物质或重金属 - 减少城市热岛效应	无！

费用估算	每平方英尺约 \$6 至 \$14
一般使用寿命	约 10 至 15 年
维护需求水平	低（需要稍微清洁和检查）

强烈推荐



风化花岗岩

硬质防跌地面

一种由风化花岗岩制成的天然材料，花岗岩岩石分解成小型、类似砾石的颗粒。它常用于游乐区、步道和景观设计中，以形成坚实但具有透水性的表面。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	◦ 略微不平整的质地可促进大肌肉动作技能发展 ◦ 一种“松散”材料，可促进感官游戏 ◦ 排水良好，可减少积水 ◦ 足够平整，可供三轮车和自行车通行	◦ 有时可能产生灰尘，刺激眼睛或肺部 ◦ 可能造成轻微擦伤 ◦ 石粒可能卡进儿童鞋子里
环境影响	◦ 天然、透水材料，可让雨水渗入土壤，减少径流，并帮助补充地下水 ◦ 不需要使用肥料或杀虫剂等化学物质	◦ 随着时间推移，松散颗粒可能会增加空气中的灰尘

费用估算	每平方英尺约 \$0.30 至 \$5
一般使用寿命	约 5 至 15 年
维护需求水平	中等 每 2 至 3 年需要添补材料

强烈推荐



现浇橡胶 (PIP)

硬质防跌地面

一种碎橡胶混合材料，以聚氨酯黏结剂结合，并直接浇筑到所需区域。材料会在原位“固化”并变硬，形成无缝的柔软地面。

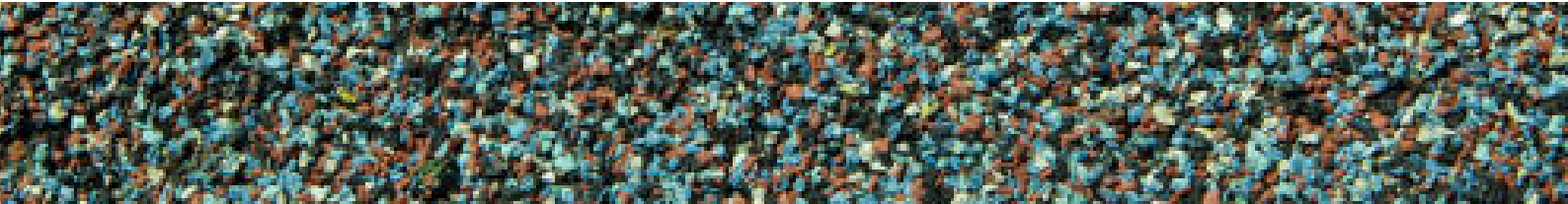


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 符合《美国残疾人法案 (ADA)》无障碍通行的标准 - 耐用且不会产生木刺 - 具有一定透水性	- 在阳光照射下可能变得非常热 - 可能含铅 - 随着时间推移，可能变硬，并成为不安全的防跌地面 - 碎橡胶产生的粉尘可能被吸入或误食
环境影响	无	随着时间推移可能会分解，微塑料污染会扩散到游乐区域之外

费用估算	每平方英尺约 \$10 至 \$18
一般使用寿命	约10 至 15 年
维护需求水平	低（需要清洁、检查，并按需修补）

不推荐



混凝土

硬质活动地面

混凝土是一种坚硬、耐用的材料，由水泥、水以及沙子或砾石制成。

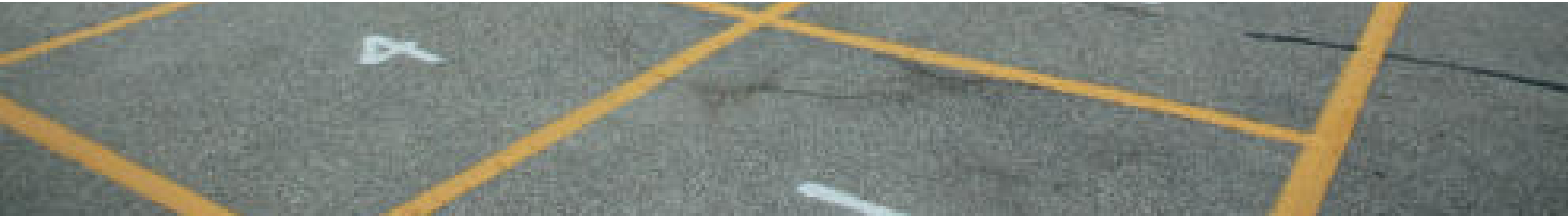


考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 贯穿整个户外空间的铺装步道可以起到分隔不同游戏区域的作用 - 铺装步道可供三轮车或自行车通行	表面可能反射热量，并在高温期间对儿童不安全
环境影响	使用寿命长，更换需求低	- 生产过程会产生环境污染 - 可能造成雨水径流和淹水问题

费用估算	每平方英尺约 \$2 至 \$6
一般使用寿命	约 20 至 30 年
维护需求水平	低至中等（裂缝修补、按需密封）

有时推荐



沥青

硬质活动地面

沥青是一种柔韧、高黏度的石油形态。在地面铺设中，沥青被用作一种黏性结合材料，与沙子或砾石结合，形成铺地材料。



考量因素：

	积极影响	顾虑
儿童健康与发展	- 贯穿整个户外空间的铺装步道可以起到分隔不同游戏区域的作用 - 铺装步道可供三轮车或自行车通行	- 黑色表面会反射热量，并在高温期间对儿童不安全 - 跌落缓冲性较差，存在擦伤和割伤的顾虑
环境影响	使用寿命长，更换需求低	- 加热石油基沥青的生产过程会释放碳和其他空气污染物 - 不透水表面会增加雨水径流，可能将油类和重金属带入水道，并增加淹水风险

费用估算	每平方英尺约 \$2 至 \$6
一般使用寿命	约 20 至 30 年
维护需求水平	低至中等（裂缝修补、按需密封）



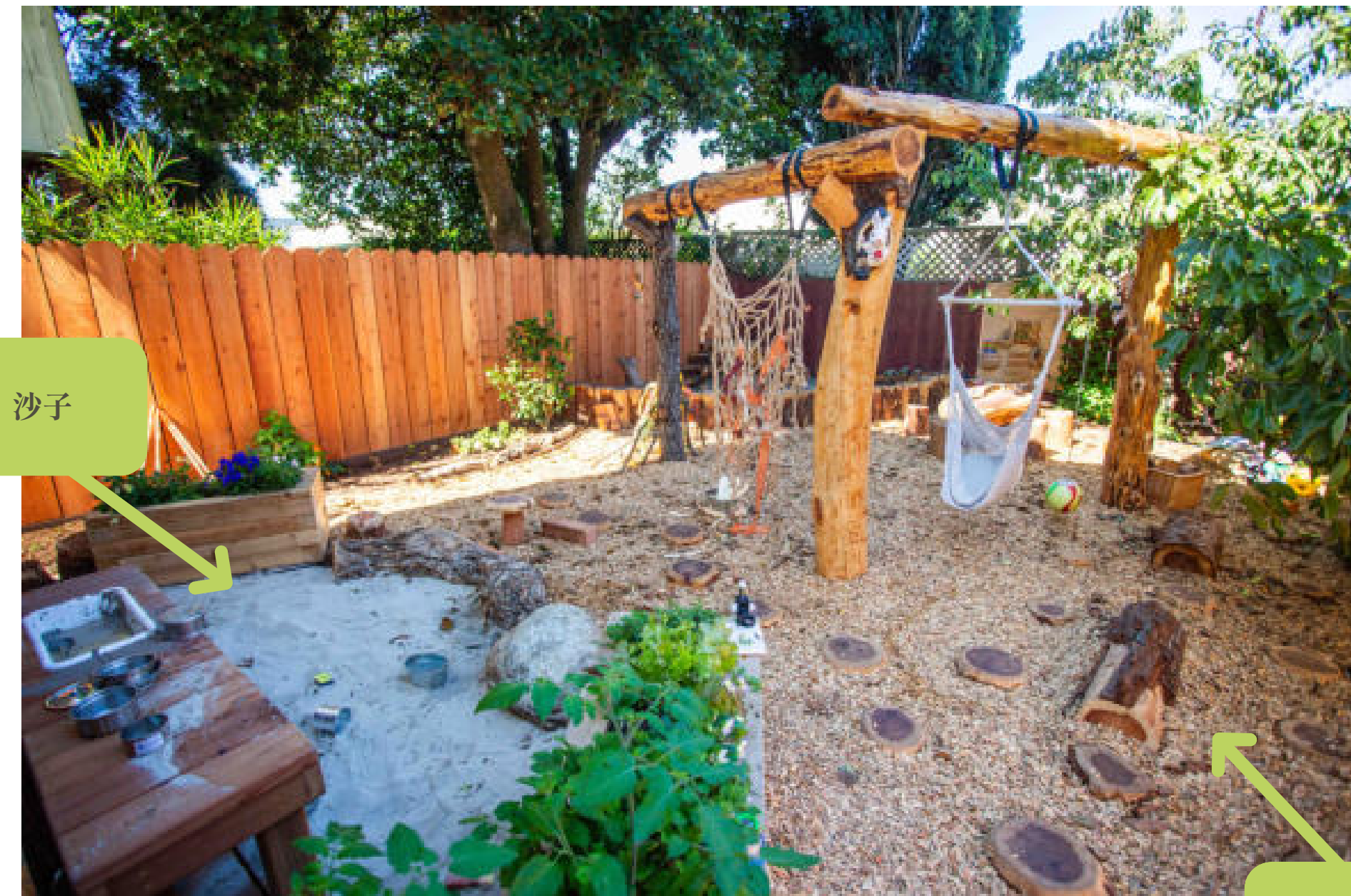
费用与维护估算汇总

材料	费用（每平方英尺）	维护需求	一般使用寿命	主要维护要求
现浇式橡胶	约 \$10 至 \$18 (对于小工程可高至 \$25)	低	约 10 至 15 年	清洁、检查、修补
(松散填充式)	约 \$0.80 至 \$3	低至中等	约 10 至 12 年	耙平、少量添补材料
复合木纤维（EWF）	约 \$3 至 \$7	高	约 3 至 5 年	频繁耙平、添补材料
木质覆盖物（非复合木）	约 \$2 至 \$5	高	约 1 至 3 年	持续添补材料、整平
沙子（游乐场用）	约 \$1 至 \$3	非常高	约 1 至 5 年	耙平、清洁消毒、添补填料
豌豆砾石	约 \$2 至 \$4	高	约 3 至 7 年	耙平、重新分布
人工草坪（带缓冲垫）	约 \$4 至 \$10	低至中等	约 8 至 15 年	梳理、添补填充物、清洁
橡胶砖（模块式）	约 \$5 至 \$20	中等	约 10 至 15 年	更换砖块、检查接缝
Corkeen软木 (软木基铺地材料)	约 \$6 至 \$14	低	约 10 至 15 年	清洁、检查
免修剪草 / 白三叶草	约 \$0 至 \$2	中等至高	约 1 至 5 年	灌溉、重新播种、修补
混凝土	约 \$6 至 \$12	低	约 20 至 30 年以上	裂缝修补、密封
沥青	约 \$3 至 \$7	中等	约 15 至 20 年	每 2 至 3 年做一次封层、裂缝修补
风化花岗岩（DG）	约 \$0.30 至 \$5 (一般安装价格范围)	中等	约 5 至 15 年	压实、杂草控制、每 2-3 年添补材料

其它资源

1. Playground Surfacing: Choosing Safer Materials for Children's Health and the Environment | Toxic Use Reduction Institute 《游乐场地面材料：为儿童健康与环境选择更安全的材料》 | 有毒物质减量研究所
2. Natural Learning Institute | North Carolina State University 自然学习研究所 | 北卡罗来纳州立大学
3. Early Childhood Health Outdoors | National Wildlife Federation 幼儿健康户外项目 | 美国国家野生动物联合会
4. Green Schoolyards America 美国绿色校园庭院组织
5. Climate Change and Children's Health and Well-Being | Environmental Protection Agency 《气候变化与儿童健康和福祉》 | 美国环境保护署
6. Public Playground Safety Handbook | Consumer Product Safety Commission 《公共游乐场安全手册》 | 美国消费品安全委员会





沙子

木片



沙子

无须修剪草

Corkeen软木



白三叶草

木片

风化花岗岩