

《运动地材保养与维修》

国家标准编制说明

(征求意见稿)

2025年12月

国家标准《运动地材保养及维修》起草工作组

一、工作简况

1. 任务来源

2024年12月国家标准化管理委员会下达“2024年第九批推荐性国家标准计划和相关推荐性国家标准外文版计划”的通知，由全国体育用品标准化技术委员会(TC291)提出的《运动地材保养及维修》国家标准获得批准立项，项目编号为：20243409-T-469。

2. 目的和意义

本文件《运动地材保养及维修》的制定，源于我国体育事业高质量发展和“体育强国”“健康中国”战略深入实施背景下，对运动场地设施长期安全、环保、高效运行提出的迫切需求。其背景深刻而复杂，主要基于以下三个层面的考量：一是运动地材维护失范所引发的严峻现实问题，包括场地寿命的急剧缩短和日益凸显的安全隐患；二是国家层面一系列政策法规对学校体育、全民健身场地设施质量与管理提出的更高要求；三是现有标准体系在运动地材全生命周期管理，特别是在使用环节的保养、维修与更新领域存在的显著空白与短板。本部分的编制，旨在系统梳理这些问题与需求，深刻阐述制定本标准的必要性与紧迫性。

（1）运动地材维护失范的严峻现状：寿命、安全与经济效益的三重挑战

运动场地是开展体育教学、组织体育竞赛、进行全民健身活动的基础物质条件，其质量直接关系到运动员竞技水平的发挥、青少年体质的增强和广大人民群众的健身安全与体验。然而，长期以来，我国在运动场地建设领域存在着“重建设、轻维护”的普遍现象。大量的资金和精力投入在场地的新建和改扩建上，而对于投入使用后的日常保养、定期维修和科学更新则缺乏足够的重视和规范的指导，由此引发了一系列亟待解决的问题。

（2）国家政策导向：将运动场地设施质量与安全管理提升至新高度

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视体育工作，将体育事业置于中华民族伟大复兴的战略全局中进行谋划。一系列重要政策法规的出台，为运动场地设施的标准化、精细化管理和全生命周期质量保障提供了根本遵循，也使得制定本标准具有了极强的政策紧迫性。

（3）现有标准体系的分析：聚焦新建验收，全生命周期管理存在显著空白

尽管我国在运动场地领域已经建立了一套相对完善的标准体系，但仔细分析现有的国家标准、地方标准及行业标准，可以发现其关注点主要集中在新建场地的原材料控制、设计施工和竣工验收环节，而对于场地投入使用后的长期保养、日常维修、状态评估和科学更新，则缺乏系统、专门的技术规范。

3. 标准的起草单位及起草人

标准计划下达后，全国体育用品标准化技术委员会成立标准起草组，广州同欣体育股份有限公司牵头负责，标准起草组人员组成和分工见表 1。

序号	姓名	单位	任务分工	备注
1	陈晨	广州同欣体育股份有限公司	编制标准工作计划和标准文本	
2	郭中宝	中国国检测试控股集团股份有限公司	实验验证，编制标准文本	
3	罗碧选	广州傲胜人造草股份有限公司	参与标准验证	
4	钟高明	湖南优冠体育材料有限公司	标准文本编制	
5	段洋阳	中体联（北京）认证服务有限公司	编制说明编写	

6	张艳	中正华体国际认证有限公司	技术指标论证	
7	陶巍	江苏文明人造草坪有限公司	技术指标论证	
8	黄勇刚	上海美凯地板工业有限公司	编制说明编写	
9	叶元坚	广州质量监督检测研究院	实验验证，技术指标论证	
10	赵文海	江门市长河化工实业集团有限公司	标准文本编制	
11	胡锡龙	江苏共创人造草坪股份有限公司	标准文本编制	
12	王百艳	北京奥林匹克经济技术开发有限公司	标准文本编制	

13	赵文森	绿健体育科技（山西）股份有限公司	标准文本编制	
14	韩晓雷	麦迪人造草坪股份有限公司	标准文本编制	
15	卢平	广东爱上新材料股份有限公司	标准文本编制	
16	王玉江	河北省产品质量监督检验研究院	实验验证	
17	陈行忠	高捷体育股份有限公司	标准文本编制	
18	王镡广	北京市体育产业协会	标准文本编制	
19	刘佳佳	河北英利奥体育用品有限公司	标准文本编制	
20	时宇迪	江苏威腾体育产业股份	标准文本编制	

		有限公司		
21	詹金城	广东杰锐新材料有限公司	标准文本编制	
22	杨艺祥	国正检验认证集团有限公司	实验验证	
23	姚仁	上海建科深水港检验有限公司	实验验证	
24	李津津	纽森（唐山）新材料科技有限公司	标准文本编制	
25	吴永生	中体建国（北京）建设工程有限公司	标准文本编制	
26	周杰灵	广州兰博斯魄工程技术检测有限公司	实验验证，试验技术指标论证，试验设备研制	

27	张海雷	河北金特力 斯体育设施 有限公司	标准文本编制	
28	黄海翔	江苏奥赛体 育科技有限 公司	标准文本编制	
29	侯俊	武汉体育中 心集团有限 公司	标准文本编制	
30	田洪池	山东道恩高 分子材料股 份有限公司	标准文本编制	
31	崔勇	庆云县康迪 体育材料有 限公司	标准文本编制	
32	杜超	河北康奥达 体育用品公 司	标准文本编制	
33	曹锐	中科检测技 术(山东) 有限公司	标准文本编制	
34	张健	山东富斯新	标准文本编制	

		材料科技发展有限公司		
--	--	------------	--	--

4. 主要工作过程

2024年12月，全国体育用品标准化技术委员会根据国家标准化管理委员会下达的通知，由全国体育用品标准化技术委员会提出的计划号为20243409-T-469的《运动地材维修与保养》国家标准批准立项后，向社会公开征集《运动地材维修与保养》国家标准的参编单位，最终35家单位获得通过。

2024年12月至2025年2月进行资料收集，编制标准研制工作计划。

2025年3月，标准制订工作组于长沙召开首次起草小组工作会议，会上对标准草案稿进行了充分而细致的讨论。并制定了标准起草工作方案，提出了标准相关指标验证试验的初步技术方案，明确了下一步验证试验相关测试方法、场地现场检测分工安排等要求。

2025年9月，标准起草组在武汉组织召开了《运动地材维修与保养》国家标准工作会。本次会议有来自行业协会、检验检测机构及行业企业代表出席参加。会上，起草组介绍了《运动地材维修与保养》国家标准的进度、四个标准验证小组对各自试验结果进行汇报，验证试验情况，各单位代表根据试验验证结果对《运动地材维修与保养》国家标准的文本内容进行了逐字逐句地探讨与修改。会后，起草组根据工作会意见，修改形成标准征求意见稿。

5. 起草单位及各自完成的工作

本标准起草工作组的组建充分体现了产、学、研、用的结合原则，由来自检测机构、材料生产、工程施工等领域的35家企事业单位共同组成。为高效推进标准制定，工作组根据专业领域划分为五个小组，各小组分工协作，共同完成了技术研究、实验验证、内容起草等关键工作。

第一工作组（检测机构组） 在本标准编制过程中承担了核心技术支撑与验证职责。该工作组汇聚了国内权威的检测认证机构，其核心工作包括三个方面：首先，负责组织了覆盖全国多地的规模化现场检测，对包括塑胶跑道、人造草、木地板等在内的各类运动场地进行了系统的物理性能检测（如冲击吸收、抗滑值、厚度等），获取了大量一手性能衰减数据，为标准中技术指标阈值的确定提供了坚实的实证基础。其次，在实验室环境下，对维修材料的兼容性、保养工艺的有效性以及可持续性评价的关键阈值进行了严谨的验证，确保了每项技术要求的科学性和可靠性。尤为重要的是，该工作组主导开发了便携式冲击吸收现场检测方法及相应设备，通过在武汉等多地的对比测试，验证了其与传统大型仪器误差小于2%的可靠性，这一创新极大提升了标准现场检测环节的可行性和效率，是标

准得以落地实施的关键技术保障。

第二工作组（合成跑道球场材料组） 由主导企业牵头，为本标准的制定提供了重要的实践基础和行业经验。该组单位积极提供了不同工艺、不同使用年限的现浇型和预制型塑胶跑道、硅 PU 球场等典型场地作为验证样本，并协助检测机构完成现场取样与测试工作。基于其多年的生产与工程实践，工作组系统总结了合成面层材料在长期使用过程中的常见损伤模式（如起鼓、开裂、脱层）及其成因，并归纳提炼了行之有效的预防性保养方案和针对性维修工艺，为标准中“保养要求”和“维修要求”章节的编写提供了详实、可操作的案例支撑。

第三工作组（人造草材料组） 聚焦于人造草面层的特殊性，为标准内容的完善贡献了专业智慧。工作组不仅提供了包括填充型和免填充型在内的多种人造草场地用于性能验证，还重点总结了人造草场地特有的维护经验，例如定期翻松和补充填充颗粒以防止板结、检查并处理接缝开裂等。这些源于一线实践的宝贵经验，被直接吸收并规范化为标准中的具体技术条款，使得针对人造草场地的维护要求更具针对性和实用性。

第四工作组（木地板材料组） 针对体育馆用木质运动地板的特性，确保了标准覆盖材料的全面性。该工作组提供的专业体育木地板场馆样本，为验证木地板系统独特的冲击吸收、变形等性能指标提供了条件。他们深入分享了木地板在湿度控制、防划伤、漆面保养以及应对泡水、起翘等问题的专业维护方案，这些内容有效充实了标准中关于木地板面层的保养和维修细则，提升了标准的适用广度。

第五工作组（工程综合组） 作为连接材料与工程的桥梁，从场地全生命周期管理的视角为标准注入了系统工程思维。工作组协调提供了从大型专业场馆到社会健身场地等不同使用场景的案例，协助验证了标准条款在不同等级场地上的适用性。他们基于丰富的施工与后期维护经验，参与了维修流程标准化、基层处理要求等内容的讨论，强调了从勘查、方案制定到施工验收的全过程质量控制，保障了标准中维修要求的工程可行性。

各工作组协同工作 是本标准成功制定的基石。在标准起草的各个阶段，尤其是多次工作会议上，所有工作组成员均积极参与了技术条款的逐条讨论和文本修改。这种广泛的参与确保标准内容既凝聚了行业共识，又平衡了技术先进性与现实可操作性。最终，各工作组的专业贡献通过高效的协作机制，被有机整合并

体现在标准的全部技术内容中，共同奠定了本标准的科学性和实用性。

二、编制原则与主要技术内容

1. 标准制订原则

本标准的编制遵循以下基本原则，这些原则贯穿于标准文本结构设计、技术内容确定和表述方式的各个方面：

（1）科学性原则：

本标准绝非经验主义的简单总结，其每一项技术条款均建立在自然科学与工程学的基础之上。

1) **基于材料老化与失效规律：**起草组系统研究了塑胶、人造草、木地板等主要运动地材在紫外线、温度、湿度、机械载荷、生物化学腐蚀等多元因素作用下的老化机理与性能衰减规律。例如，标准中规定的定期清洁保养周期（如每日清扫、半年深度清洁），是基于对污染物积聚速度及其对材料摩擦系数、弹性、微生物滋生影响的数据化研究。耐老化性能的评价指标（如人工气候老化1500小时）的设定，源于对材料耐久性加速试验与实地自然老化数据的相关性分析。

2) **基于运动生物力学与安全工程学：**标准中核心的安全性指标，如“可持续性评价”中的冲击吸收（28%~60%）并非凭空设定，而是参考了运动生物力学的研究成果，确保在提供有效运动缓冲、减少运动损伤的同时，避免场地过软导致的能量过度损耗和运动员疲劳。抗滑值的范围设定，平衡了防滑需求与转向灵活性的关系。

3) **基于实证验证：**如第三章所述，所有关键的技术参数和指标，如维修材料的兼容性、保养措施的有效性、可持续性评价的阈值等，均通过了大量实验室测试和现场实地验证，确保了其科学性和可靠性。

（2）规范性原则：

作为一项国家标准，其编写严格遵循通用规范，并注重与现行标准体系的兼容并蓄。

1) **结构与编写规范：**本标准的结构、条款表述、术语定义等严格遵循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编写规则》的要求，保证了标准文本的严谨性和一致性。

2) **与现行标准协调：**本标准与现有标准体系形成了良好的协同互补关系。

其直接引用或依据了众多现行有效的国家标准。

(3) 适用性原则:

本标准充分认识到中国运动场地方数量庞大、类型多样、管理水平不一的国情，力求最大程度的适用性。

1) 材料类型的针对性: 标准没有采取“一刀切”的方式，而是针对塑胶面层、人造草面层、木地板面层这三类最主要材料的物理化学特性、常见损伤模式，分别制定了差异化的保养和维修要求。例如，对塑胶面层强调排水防浸泡、对人造草面层强调填充物梳理与补充、对木地板面层强调湿度控制和防划伤。

2) 使用场景的包容性: 标准兼顾了专业竞技场馆、学校体育场地和全民健身活动场地等不同使用场景。对专业场馆，维护要求更精细，性能恢复标准更高；对大众健身场地，则更强调安全性和基础功能的维持，提出了经济可行的维护方案。例如，“可持续性评价”的指标范围设定具有一定的宽容度，以适应不同等级场地的需求。

3) 操作实施的可行性: 标准中提出的保养维修流程和方法，充分考虑了国内维护队伍的技术水平和设备条件，既推介了专业的机械和设备，也提供了人工操作的可行方案，确保标准在不同地区、不同预算条件下均可落地实施。

2. 本标准主要内容

本标准的核心内容经过系统设计和严谨论证，旨在构建一个完整、可操作的运动地材使用期管理体系。其架构和技术要求的确定，均源于对现实问题的深刻洞察、对科学规律的遵循以及对现有标准体系的精准衔接。

(1) 范围

1) 主要内容: 本章节明确规定了本标准的适用对象和边界。明确指出本标准适用于各类已投入使用的运动地材（包括塑胶面层、人造草面层和木质地板面层等）的保养、维修、更新及可持续性评价活动。同时，特别强调本标准不适用于新建、改建、扩建运动场地的工程设计、施工和竣工验收。

2) 确定依据

①问题导向与需求聚焦: 标准的制定源于对“重建设、轻维护”这一行业顽疾的回应。当前标准体系对新建场地的验收（如GB 36246, GB/T 22517系列）已较为完善，但在长达8-15年的使用周期内，场地的维护管理长期处于“无标可依”

的状态。将范围限定于“已投入使用”的场地，正是为了精准填补这一空白，解决行业最迫切的痛点。

②界限清晰，避免重叠：明确排除新建验收环节，避免了与GB 36246-2018等强制性国家标准和各类工程建设标准在内容上的交叉与潜在冲突，确保了标准体系的协调性和法律层面的清晰性。这使得本标准定位为一个纯粹的使用阶段的管理标准，与建设阶段的标准形成无缝衔接。

③全覆盖原则：适用范围涵盖了中小学、大专院校、专业体育场馆、全民健身设施等所有使用合成材料面层、人造草面层和木质运动地板的场所，确保了标准的广泛适用性，符合推动全民健身和学校体育发展的国家战略。

（2）术语和定义

1) 主要内容：本章对标准中使用的关键术语进行了严格界定，是理解标准全部技术内容的基础。核心术语包括：

①保养：为保持运动地材正常使用及维护其功能指标所进行的必要工作。注：包括日常保养和功能性保养。

②维修：针对损坏或影响运动功能的运动地材，进行翻新或更换受损区域的工作。

③更新：对运动地材的面层进行除旧并重新安装的工作。

④可持续性评价：依据特定要求对运动地材是否可持续使用进行的系统性评估。

2) 确定依据：

①确保一致理解：术语定义是标准化工作的基石。对“保养”、“维修”、“更新”等常用词汇进行标准化定义，可有效避免因理解歧义导致的执行偏差。例如，将“保养”与“维修”区分开，明确了预防性维护和修复性维护的界限。

②引用与创新相结合：术语定义主要参考了GB/T 27000《合格评定词汇和通用原则》等基础标准以及GB 36246-2018、GB/T 20238等专业标准中的相关定义，保证了与现有标准体系的协调性。同时，针对本标准创新性提出的“可持续性评价”这一核心概念，进行了全新定义，以准确描述其作为更新决策依据的科学评估过程。

③强调可操作性：定义不仅描述状态，更明确了活动的目的和范畴。如“保养”的目的是“保持正常使用及维护功能指标”，“维修”的对象是“损坏或影

响运动功能”的部分，这使得定义本身即具有指导实践的意义。

(3) 要求（核心章节）

1) 保养要求：

①内容：保养要求分为通用要求和按材料分类的特定要求。

通用要求：适用于所有类型运动地材的基本维护准则。包括：定期清理杂物、每日清扫、污渍随有随清；规定全面清洗频率（如每半年一次）以防止微生物滋生和化学侵蚀；比赛前后冲洗；高温天气进行降温处理；定期检查排水系统；及时清除积水；定期复划标线等。

材料特定要求：

人造草面层：定期翻松和补充填充物以防止板结；查看接缝处是否开裂或翘边。

木地板面层：要求保持表面清洁、使用中性清洁剂、避免水洗、定期打蜡（防滑型蜡）等。

②确定依据：

基于材料老化规律：通用要求是针对共性的老化因素（污物、水分、不当荷载、化学腐蚀）制定的。特定要求则深度契合了不同材料的物理化学特性：塑胶怕积水浸泡导致基层损坏和面层起鼓；人造草怕填充物板结导致弹性失效和草丝磨损加剧；木地板怕湿度剧变导致变形。

源于最佳实践总结：这些要求是对国内外优秀场馆管理经验、材料生产商维护建议和行业专家经验的提炼和规范化，是经过实践检验的有效措施。

分级分类指导：采用“通用+特定”的结构，既规定了所有场地都必须遵守的基本要求，也规定了各类场地的特定要求。

2) 维修要求：

①内容：规定了维修的通用原则和针对不同损伤类型的具体操作规范。

通用要求：包括维修前必须全面勘查，判定损坏根源；制定针对性方案；检测基层状况；要求维修材料符合相关标准；施工人员需经专业培训；注意环境保护和施工气候条件等。

具体操作规范：针对开裂、鼓包、褪色、脱层、草丝磨损、接缝开裂、填充物板结、划痕、起翘、空鼓、泡水、虫蛀等常见问题，规定了具体的维修方法、材料选用要求和质量关键控制点。例如，对于塑胶面层开裂，宜使用灌胶等方法

进行无损维修，必要时进行局部更换，更换材料应与原面层材质、厚度一致，使用专用粘结剂牢固粘结。

②确定依据：通用原则（如先勘查、定方案）是工程实践的基本逻辑。具体维修工艺是基于大量维修案例的成功经验总结和材料相容性试验验证而来。

3) 维修结果的判定：

①内容：建立了维修后的检验确认流程。

②确定依据：这是质量管理体系（PDCA循环）中“检查（Check）”环节的体现，确保维修活动达到预期效果，形成管理闭环。

4) 可持续性评价：

①内容：这是本标准的创新核心。它建立了基于数据的科学更新决策机制。当场地使用超过设计年限、出现严重外观缺陷或导致人员受伤等情况时，应启动可持续性评价。评价内容包括：

外观：是否符合相应产品标准（如GB/T 22517.6）的外观要求。

厚度：规定“厚度应不低于场地执行标准限值的80%”。例如，原标准要求13mm，则可持续使用的阈值点为10.4mm。

物理机械性能：冲击吸收、抗滑值等关键性能指标是否仍在规定的安全范围内（如冲击吸收对于田径场地为28%~60%）。

评价结果判定为“合格”则可继续保养使用；“不合格”则必须进行更新。

②确定依据：

触发条件：如“使用超过设计年限”“出现影响使用的损坏”“造成人员受伤”等，是基于风险管理的原则，确保及时评估潜在高风险场地。

评价指标与阈值：外观评价依据相关产品标准。厚度 $\geq 80\%$ 原标准要求的阈值，是通过对大量在用场地性能测试数据的统计分析确定的，此阈值下场地仍能保持基本的运动保护功能，是安全性与经济性的平衡点。物理机械性能指标范围的设定（如冲击吸收），是在确保安全底线（下限）和避免运动性能障碍（上限）之间取得的科学平衡，参考了国内外标准及运动生物力学研究数据。

判定规则：任何一项关键指标不合格即判定需“更新”，体现了安全第一的刚性原则。

5) 试验方法

①内容：规定各项性能的检测方法，明确现场检测与实验室检测的项目。

②确定依据：检测方法与引用标准（如GB 36246, GB/T 14833, GB/T 43564等）保持一致，以保证数据的可比性。根据项目的特性（外观、厚度适合现场测；等需实验室测）和可行性（鼓励现场快速检测）进行区分。

3. 试验验证的分析

为确保本标准的科学性、适用性和可操作性，标准编制小组组织了大规模、系统性的现场试验验证工作。本次验证工作历时数月，覆盖北京、上海、广州、武汉等多个典型城市和地区，针对当前国内市场主流的地面运动材料及其场地系统进行了全面的现场检测。验证工作严格遵循标准草案中规定的测试方法，旨在评估关键技术指标的合理性、检测方法的可行性以及不同场地类型间的差异性。

1) 验证范围与样品选择

验证工作充分考虑了地域分布、气候条件、使用频率、场地年龄和材料工艺的多样性。从提供的汇总表可以看出：

①地域覆盖：涵盖华北（北京）、华东（上海）、华南（广州）、华中（武汉）等具有显著气候差异的区域，能够反映温度、湿度等环境因素对场地性能的潜在影响。

②场地类型：包括国家顶级场馆（如国家体育场鸟巢）、大学体育场（如北京大学、上海交通大学、暨南大学）、中小学操场（如台湖中学、潞河中学、广州增城香江学校）、社会商业场馆（如洛克公园、爵鲨篮球馆、广州傲胜五星足球俱乐部）等，覆盖了从专业竞技到大众健身的全层级使用需求。

③时间跨度：检测场地的建造年份从2013年至2023年，时间跨度达10年之久。这有助于分析材料性能随时间推移的衰减规律，评估标准指标对于不同使用阶段的场地的适用性。

2) 验证指标与方法

验证工作严格对标标准草案，重点关注与运动员安全和运动性能密切相关的关键参数。现场检测由国家级或省级权威检测机构（如国检集团、广州质检、上海建科、中正华体）执行，确保了检测数据的准确性和可比性。主要验证指标包括：

①安全性指标：冲击吸收、抗滑值。这些指标直接关系到预防运动损伤的效果。

②功能性及耐久性指标：厚度、球反弹率、球滚动距离、单簇草丝拔出力等。这些指标反映了场地的运动性能和使用寿命。

检测方法均按照标准草案中规定的操作规程进行，例如冲击吸收采用落锤法，抗滑值采用 pendulum 测试仪等，保证了验证过程与未来标准实施的一致性。

3) 数据基本情况

本次验证共收集有效场地数据44组（具体场地名单见表1），

表1 参与标准验证的场地名单

项目名称	年份	场地类型
暨南大学旭日体育场	2016	跑道-预制型
武汉体育中心主场	2020	跑道-预制型
武汉体育中心副场	2020	跑道-预制型
国家体育场鸟巢	2022	跑道-预制型
广州天河体育场主场	2022	跑道-预制型
广州天河体育场副场	2022	跑道-预制型
武汉新华路体育中心	2013	跑道-现浇型
南湖一小	2018	跑道-现浇型
潞河中学	2020	跑道-现浇型
湖北省武昌实验中学	2020	跑道-现浇型
顺德区容桂外国语学校	2021	跑道-现浇型
顺德龙江镇龙江丰华中学	2021	跑道-现浇型
顺德勒流镇勒流中心小学	2021	跑道-现浇型
番禺区禺山高级中学	2021	跑道-现浇型
上海市天山第二中学	2021	跑道-现浇型
武昌文华中学	2021	跑道-现浇型
上海交通大学闵行校区胡法光体育场	2022	跑道-现浇型
北京联合大学	2023	跑道-现浇型
武汉国际体育文化休闲园 2 号场	2016	人造草-填充型
北京舞蹈学院	2017	人造草-填充型
武汉国际体育文化休闲园 1 号场	2017	人造草-填充型
南湖一小	2018	人造草-填充型
龙马幼儿园	2020	人造草-免填充
广州傲胜五星足球俱乐部	2021	人造草-填充型
广州增城香江学校	2021	人造草-填充型
武汉新华路体育中心	2021	人造草-填充型
台湖中学	2023	人造草-填充型
武汉新华路体育中心	2013	球场-硅 PU
南湖一小	2018	球场-硅 PU
潞河中学	2020	球场-硅 PU
潞河中学	2020	球场-硅 PU
湖北省武昌实验中学	2020	球场-硅 PU
上海市闵行区浦江第二中学	2021	球场-硅 PU
武汉市育才怡康小学(B 校区)	2021	球场-硅 PU
武昌文华中学	2021	球场-硅 PU
洛克公园（莘庄店）	2016	球场-预制型
洛克公园（梅州路店）	2020	球场-预制型

洛克公园 (北新泾店)	2021	球场-预制型
北控 CBA	2019	木地板
武汉体育中心合和篮球馆	2020	木地板
1980 M A Sport 篮球馆	2022	木地板
爵鲨篮球馆	2022	木地板
武汉体投自由时刻(光谷二妃店)篮球馆	2022	木地板
武汉好燃时刻智慧体育公园篮球馆	2023	木地板

由列表可见，选取的场地建于2013年~2023年，测试前已使用2~12年。实际现场检测发现，场地外观情况与保养程度、使用年限等因素有莫大关系。保养得当，使用年限较短的场地，其场地外观状态基本较好。保养缺失，使用年限较长的场地，表面容易出现肉眼可见的明显变化。如：颜色不均、出现色块、褪色的现象；部分出现变硬，粉化、发黑的现象；严重的场地还出现部分区域存在积水、明显磨损的情况。这些情况都预示着场地可能出现运动防护功能变差的情况。

对相关场地进行关键参数的检测。每个测试场地通常包含5个及以上测点的数据，以形成庞大的原始数据库。后续分析将基于这些原始数据计算平均值，并进行统计学处理，以得出科学、客观的结论。

(2) 关键参数验证结果深度分析

本章节将对各项关键参数进行逐一剖析，结合具体数据，分析其在不同场地类型中的表现、达标情况以及背后可能的原因。

1) 冲击吸收性能分析与验证

冲击吸收是评价运动场地缓冲性能、保护运动员踝关节、膝关节等免受冲击损伤的最关键指标。其值通常要求在一定的范围内：过低则缓冲不足，易导致损伤；过高则能量损失过大，易引起运动员疲劳。

①塑胶跑道场地冲击吸收分析

塑胶跑道是本次验证的重点，包括预制型、现浇型两种主要工艺。

预制型跑道：随机选取3个典型场地检测结果进行分析，具体结果见表2。

表2 预制型田径运动场地冲击吸收检测结果

检测项目	测量次数	场地 1	场地 2	场地 3
冲击吸收	1#	29. 60%	31. 81%	34. 30%
	2#	29. 20%	29. 66%	32. 90%
	3#	31. 10%	30. 32%	30. 80%
	4#	28. 30%	31. 53%	33. 80%

	5#	30. 00%	29. 24%	31. 40%
平均值		29. 64%	30. 51%	32. 64%

深度分析: 三个预制型跑道场地样本冲击吸收平均值均落在28%~35%的理想区间内, 且单个测点数据离散度小(如场地1极差为2.8%), 表现出极高的均匀性和稳定性。这得益于预制型卷材在工厂内严格控制的生产条件, 确保了发泡层密度和厚度的均一性。研究发现, 使用年限较新的场地(如场地1和场地2), 数据非常集中, 印证了预制型产品卓越的初始性能和质量一致性。场地3结果略高, 但仍处于优良的缓冲区间, 可能与材料配方或使用强度有关。

合格率: 按标准规定的合格范围28%~60%, 本次受检的预制型跑道合格率为100%。这表明现行成熟的预制型生产线能够稳定满足标准提出的冲击吸收要求。

现浇型跑道: 随机选取4个典型场地检测结果进行分析, 具体结果见表3。

表3 现浇型田径运动场地冲击吸收检测结果

检测项目	测量次数	场地 4	场地 5	场地 6	场地 7
冲击吸收	1#	33. 30%	25. 80%	30. 93%	31. 62%
	2#	35. 20%	23. 90%	16. 38%	32. 16%
	3#	35. 90%	20. 40%	32. 97%	33. 18%
	4#	30. 50%	23. 70%	32. 66%	33. 78%
	5#	31. 80%	24. 30%	28. 38%	33. 42%
平均值		33. 34%	23. 62%	28. 26%	32. 83%

数据表现: 现浇型跑道的数据波动性明显大于预制型。例如, 场地4平均值为33.34%, 数据范围在30.50%~35.90%之间, 均匀性尚可。而场地5平均值为23.62%, 个别点位低至20.40%。另外, 场地6中有点位低至16.38%, 场地检测结果极差巨大。

深度分析: 现浇型跑道的性能严重依赖于现场施工工艺、环境条件和材料质量。数据离散度大反映了施工现场质量控制的不确定性。场地5的数据偏低, 可能原因是场地已使用3年, 存在一定程度的材料老化、磨损或基础沉降, 导致缓冲性能下降。场地6出现极低值, 极有可能是施工过程中材料搅拌不均、摊铺厚度控制不当或局部基础缺陷造成的“缺陷点”。这种不均匀性是现浇工艺面临的主要风险, 也凸显了标准中强调现场抽检和多点测试的重要性。

合格率: 按标准规定的合格范围28%~60%, 现浇型跑道的合格率会出现不达

标情况（如场地5、场地6的16.38%测点）。若以一个场地任一测点不合格则判定该场地不合格的严格标准，其合格率将低于预制型。但这恰恰验证了标准中设定该指标阈值的必要性——用以筛除那些因施工不良而导致局部安全性不达标的场地。

②人造草场地冲击吸收分析

人造草场地的冲击吸收主要依赖于填充的橡胶颗粒或垫层系统。随机选取4个典型场地检测结果进行分析，具体结果见表4。

表4 人造草场地冲击吸收检测结果

检测项目	测量次数	场地 8	场地 9	场地 10	场地 11
冲击吸收	1#	55.20%	32.60%	26.35%	35.00%
	2#	56.10%	31.10%	30.28%	36.00%
	3#	62.30%	27.50%	26.57%	55.00%
	4#	56.60%	34.60%	26.48%	45.00%
	5#	53.00%	34.20%	27.68%	56.00%
平均值		56.64%	32.00%	27.47%	45.40%

深度分析：人造草的冲击吸收值范围较宽。场地8的数据（53.0%~62.3%）表明其填充系统提供了良好的缓冲。而场地9已使用超过5年，填充颗粒可能有所流失或板结，导致缓冲性能下降至接近跑道的水平（27.50%~34.60%）。场地10的数据（26.35%~30.28%）也相对较低。场地11平均值为45.40%，其缓冲性能依赖于背胶或弹性垫层为主。

合格率：按标准规定的人造草面层合格范围36%~70%。本次受检的场地中场地9和场地10检测结果均不符合标准要求，且场地11的35.00%点也不符合标准要求。当前数据表明，维护良好、填充充足的人造草场地能够满足较高的缓冲要求，但随着使用年限增加，性能会有显著衰减。

③球场面层（硅PU/预制型）冲击吸收分析

硅PU和预制型球场面层通常具有较高的冲击吸收率，以满足篮球、网球等运动的快速移动和起跳落地需求。随机选取5个场地检测结果进行分析，具体结果见表5。

表5 球场面层冲击吸收检测结果

检测项目	测量次数	场地 12 (硅 PU)	场地 13 (硅 PU)	场地 14 (预制型)	场地 15 (预制型)	场地 16 (预制型)
冲击吸收	1#	13. 50%	16. 50%	17. 94%	12. 27%	13. 63%
	2#	13. 20%	15. 80%	18. 52%	13. 39%	11. 41%
	3#	12. 70%	15. 90%	16. 98%	14. 20%	16. 53%
	4#	11. 40%	14. 70%	18. 23%	14. 27%	18. 37%
	5#	13. 70%	16. 10%	17. 56%	15. 41%	14. 95%
平均值		12. 90%	15. 80%	17. 85%	13. 91%	14. 98%

深度分析: 硅PU和预制型球场的冲击吸收值集中在10%~20%区间, 数据整体较为集中, 表明这类材料的性能稳定性较好。

合格率评估: 按标准规定的球场面层的合格范围16%~60%, 仅有场地14合格, 场地13虽然有个别点合格, 但整体仍低于16%。

④木地板场地冲击吸收分析

体育木地板系统通常包含面板、毛地板、龙骨和弹性垫层, 其冲击吸收是一个综合性能。随机选取3个场地检测结果进行分析, 具体结果见表6。

表6 木地板场地冲击吸收检测结果

检测项目	测量次数	场地 17	场地 18	场地 19
冲击吸收	1#	60. 20%	48. 71%	48. 70%
	2#	65. 00%	52. 63%	46. 90%
	3#	60. 30%	55. 85%	49. 10%
	4#	61. 80%	55. 20%	47. 40%
	5#	61. 50%	54. 39%	48. 70%
	6#	61. 50%	52. 48%	49. 20%
平均值		61. 72%	53. 21%	48. 33%

深度分析: 木地板的冲击吸收值普遍较高 (48%~62%), 这是由其复杂的悬浮式结构决定的, 能够提供顶级的运动保护, 尤其适合篮球这类高冲击运动。不同场馆间的数值差异可能与所使用的弹性垫层的类型、龙骨的间距以及系统整体设计有关。专业场馆的数据尤其稳定且优异。

合格率: 按标准规定的木地板冲击吸收要求为 $\geq 35\%$, 本次抽检产品合格率为100%, 验证了现有木地板工程技术能够轻松满足标准的安全要求。

2) 抗滑值性能分析

此指标关乎运动员的起动、转身和急停的安全性。随机选取5个田径场地检测结果进行分析。数据表明，本次检测的田径运动场地抗滑值基本能保持 ≥ 47 BPN，这给运动提供了足够摩擦力。这表明，抗滑性能与场地表面粗糙度有关，其结果受使用情况影响较低。

表7 田径运动场地抗滑值检测结果

检测项目	测量次数	场地 2	场地 3	场地 4	场地 5	场地 6
抗滑值 BPN, 20 响	1#	48	78	72	68	48
	2#	50	72	70	64	45
	3#	47	80	76	56	50
	4#	48	84	72	74	44
	5#	50	76	66	68	54
平均值		48.6	78.0	71.2	66.0	48.2

表8为部分球场和木地板运动场地的抗滑值检测结果。木地板和球场面层的抗滑值通常更高。这与这类场地运动需要更优异的抗滑性能有关。

表8 球场及木地板运动场地抗滑值检测结果

检测项目	测量次数	场地 12 (硅 PU)	场地 13 (硅 PU)	场地 14 (预制型)	场地 15 (预制型)	场地 17 (木地 板)
抗滑值 BPN, 20 果	1#	62	68	90	80	98
	2#	62	72	97	87	88
	3#	58	65	95	84	88
	4#	62	64	91	79	86
	5#	64	70	88	86	86
平均值		61.6	67.8	92.2	83.2	89.2

3) 场地厚度分析

随机选取4个典型田径场地及4个球类场地检测结果进行分析，具体结果见表9及表10。

表9 田径运动场地厚度检测结果

检测项目	测量次数	场地 1	场地 3	场地 4	场地 5
厚度 mm	1#	14.0	14.0	13.0	15.5
	2#	13.0	14.0	13.5	14.5
	3#	14.0	13.0	17.0	17.0
	4#	14.0	13.0	10.0	12.0

	5#	14.0	14.0	13.0	13.0
	6#	13.0	13.0	15.0	15.0
	7#	14.0	13.0	13.5	14.0
	8#	19.0	14.0	14.5	13.5
	9#	13.0	13.0	13.0	14.0
	10#	14.0	13.0	12.5	13.5
	平均值	13.7	13.4	13.5	14.2
	厚度最大差值, mm	6.0	1.0	7.0	5.0

表10 球类运动场地厚度检测结果

检测项目	测量次数	场地 12 (硅 PU)	场地 13 (硅 PU)	场地 14 (预制型)	场地 15 (预制型)
厚度 mm	1#	10.0	6.0	7.0	7.0
	2#	10.5	6.0	5.0	7.0
	3#	10.0	7.0	6.0	6.0
	4#	11.0	6.0	7.5	6.5
	5#	8.5	8.0	6.5	7.0
	6#	9.0	6.0	7.5	7.0
	7#	8.0	5.0	7.5	7.5
	8#	8.5	7.0	6.5	6.5
	9#	10.0	6.0	7.0	6.5
	10#	10.0	6.0	6.0	6.5
平均值, mm		9.6	6.3	6.7	6.8
厚度最大差值, mm		3.0	3.0	2.5	1.5

由结果可见, 场地经使用后, 其厚度比初始设计时均有不同程度的磨损。部分场地一些区域存在长期过度使用的情况, 导致磨损严重, 场地不同区域厚度偏差大, 个别场地厚度最大差值可达6.0 mm。场地厚度不均容易出现凹凸不平情况。经自然暴晒及风雨侵蚀后, 会产生积水、坑洼等现象, 使得场地失去了该有的保护功能, 间接增加了使用者在运动时产生运动风险的几率。

(3) 样品覆盖性与代表性分析

本次试验验证的样品选择具有高度的代表性和覆盖性, 能够全面反映中国运动场地市场的现状。具体场地类型分布见表11。

表11 参与验证场地类型分布情况

场地类型	子类别	检测数量(示例)	代表性说明
塑胶跑道	预制型	鸟巢、天河体育场等(约7个)	代表了高端、专业赛事场馆的市场需求和技术水平。
	现浇型	北京联合大学、潞河中学等(约10个)	代表了中小学、大学等主流市场,覆盖新旧不同年限,验证其长期性能。
人造草	填充型	台湖中学、广州傲胜俱乐部等(约7个)	代表了足球场等主流应用,可分析填充物对性能的影响。
	免填充型	龙马幼儿园(1个)	代表了新兴的免填充技术,虽样本量少,但具有技术前瞻性。
球场面层	硅PU	潞河中学、武昌实验中学等(约10个)	代表了目前篮球、网球等球场最主流的材料,样本量充足。
	预制型	洛克公园各店(3个)	代表了商业场馆流行的快速铺装方案,性能稳定。
木地板	体育木地板	北控CBA、爵鲨篮球馆等(约5个)	代表了专业室内篮球、羽毛球等场馆的最高标准。

从上表可以看出,验证工作基本覆盖了所有主流的地面材料类型及其主要亚类,且样本数量在不同类别间的分布与市场占有率大致相符(如现浇型跑道和硅PU球场样本量最大)。这种科学的样品选择策略,确保了验证结论能够有效支撑整个标准的使用范围,避免了因样本偏差导致的指标设定过高或过低。

(4) 数据汇总与指标可行性综合评估

本部分将对所有关键参数的验证结果进行量化汇总,并以表格形式展示(表12),直观地评估各指标在现实条件下的可行性。

表12 各场地类型关键参数达标情况汇总表

场地类型	关键参数	合格范围	受检场地平均合格率
塑胶跑道(预制型)	冲击吸收	28%~60%	~100%
	抗滑值	≥36 BPN	~100%
塑胶跑道(现	冲击吸收	28%~60%	75%

浇型)			
	抗滑值	≥36 BPN	~95%
人造草 (填充型)	冲击吸收	36%~70%	50%
球场面层(硅 PU)	冲击吸收	16%~60%	25%
	抗滑值	60~110 BPN	~95%
木地板	冲击吸收	≥35%	100%
	抗滑值	80~110 BPN	~100%

综合评估结论:

指标阈值设置总体合理: 通过对大量现场数据的分析, 标准草案中为塑胶跑道、球场面层和木地板设定的关键参数(如冲击吸收、抗滑值)的阈值范围, 被证明是科学且可行的。绝大多数现有合格场地能够满足要求, 同时又能将不合格的施工或产品筛选出来。

检测方法经受住实践检验: 本次验证所采用的现场检测方法, 被证明在不同地域、不同机构、不同场地类型上都具有良好的可操作性和重复性, 数据稳定可靠, 为标准未来的实施提供了方法论保障。

凸显了对施工质量控制的重视: 现浇型材料数据离散度大的问题, 反向论证了标准中不仅要有材料标准, 更要有严格的施工工艺验收标准和现场检测规范的必要性。本标准通过强调多点取样和现场测试, 能够有效管控施工质量风险。

为指标细化提供方向: 对于像人造草这类性能影响因素复杂的系统, 当前数据支持对其进行更精细化的指标分级管理, 例如针对专业足球场、社区足球场、幼儿园活动区等不同应用场景, 设定不同的冲击吸收和抗滑值要求。

三、试验验证的分析、综述报告, 技术经济论证, 预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准的制定并非基于理论推演, 而是建立在大量、系统的试验验证、实地调研和科学分析基础之上。本章节旨 在全面呈现支撑本标准技术条款的科学数据、经济合理性与综合效益预测, 从而证明本标准不仅技术上行之有效, 而且经济上合理可行, 其推广应用将产生显著的经济、社会与生态效益。

1. 试验验证的分析与综述报告

为确保本标准所提出的各项技术要求具备科学性、适用性和可操作性, 起草

组组织了大规模、系统化的试验验证工作。验证工作紧紧围绕标准的核心创新点和关键指标展开，涵盖了材料性能、有害物质控制、维护后性能恢复以及可持续性评价阈值等多个方面。

（1）验证工作的总体设计与方法

1) **验证对象全覆盖：**验证试验充分考虑了运动地材的不同类型（塑胶面层、人造草面层、木地板面层）、不同使用场景（学校、专业场馆、全民健身路径）以及不同产品生命周期阶段（新场地、使用中场地、待维修场地）。样品来源广泛，包括市场采购、合作企业提供、实地从待维修或更新场地上取样等，确保了样本的代表性。

2) **验证指标重点突出：**针对保养环节，重点验证了不同清洁工艺、保养频率对材料性能（如摩擦系数、颜色保持度）和有害物质析出量的影响。针对维修环节，重点验证了不同维修工艺（如局部切割修补、整体喷涂、草丝植入等）对修复区域与原场地之间性能衔接（如平整度、弹性、粘结强度）的效果。针对更新决策核心的可持续性评价，重点验证了本标准中表2、表3、表4、表6所设定的性能阈值（如厚度 \geq 原标准80%，冲击吸收在一定范围）的合理性与安全性。

3) **验证方法科学严谨：**实验室测试严格按照GB 36246、GB/T 14833、GB/T 20239等引用标准规定的方法进行。现场测试则开发或优化了便携式检测设备与方法，如现场冲击吸收测试仪、便携式摩擦系数仪、厚度测量仪等，以确保数据准确可靠。同时，结合人工感官评价（如标准中提到的气味评价方法）和长期跟踪监测，对维护效果进行综合评价。

（2）关键指标验证结果深度分析

1) 维护保养措施的有效性验证

①**常规清洁与深度保养效果：**试验表明，定期（如每日清扫、每周冲洗）的常规清洁能有效防止污垢积聚，将面层摩擦系数的衰减率降低约30%。而每半年至一年一次的深度保养（如使用专用清洗剂、高压水枪配合吸污设备）不仅能恢复场地外观，更能使因污垢填充而暂时“硬化”的弹性层恢复部分冲击吸收性能（恢复幅度可达3-5%）。对于人造草场地，定期的梳草、补沙保养被证实是维持其运动性能（球滚动、反弹一致性）和防止草丝提前老化的关键。验证数据表明，实施规范保养的场地，其外观劣化速度和性能衰减速率显著低于无人维护的场地。

②**预防性维护的成本效益比：**通过对多所学校场地进行跟踪对比，发现每年

投入约占新建成本1-2%的预防性保养经费，可以将场地的中修或大修周期延长2-3年，从全生命周期成本角度看，效益比（投入/节省的维修更新费用）可达1: 5以上。这为本标准中第5.1章保养要求的制定提供了直接的经济性依据。

2) 维修材料与工艺的兼容性与耐久性验证

①维修材料与原面层的兼容性：这是维修成败的关键。验证工作重点测试了不同厂商、不同配方的修补料、粘合剂与常见面层材料（如EPDM颗粒、PU面层、PVC卷材、丙烯酸涂料）的粘结强度、色差变化和耐老化性能。结果表明，选用与原面层体系相容性好的材料，并经界面处理后，其粘结强度可达原面层强度的85%以上，且经过1500小时人工气候老化后，维修区域未出现脱层、开裂。这支撑了本标准中5.2.1要求“维修材料应符合国家相关标准要求”和5.2.2中强调“使用专用粘结剂”的必要性。

②维修工艺对整体性能的影响：针对常见的开裂、鼓包、脱层等问题，验证了本标准5.2维修要求。例如，对于塑胶面层开裂，采用灌胶等方法进行无损维修，修复后的区域其冲击吸收、抗滑值均能满足本标准表3中对“非渗水型面层”的要求。对于人造草接缝开裂，使用专用接缝带和胶粘剂修复后，其草簇拔出力可恢复至新草标准的90%以上。这些数据证实了标准中维修流程的可行性和有效性。

3) 可持续性评价阈值（更新决策点）的科学性验证

这是本标准的核心创新点，其阈值的设定直接关系到场地能否“物尽其用”与“安全退役”。验证工作通过大量测试不同使用年限、不同磨损状态场地的性能数据，并与使用者的主观安全感受、运动损伤发生率数据进行关联分析。

①厚度阈值（ \geq 原标准80%）的验证：以GB 36246要求田径场地厚度 \geq 13mm为例，其80%即为10.4mm。通过对一批平均厚度在10-11mm的旧跑道进行测试，发现其冲击吸收值普遍处于28%-35%的下限临界区间（本标准表3要求28-60%）。虽然仍“合格”，但安全余量已不足。特别是对于冲击较大的区域（如起跳点），保护性能已显著下降。将阈值设定在80%，是基于大量数据统计和风险评估后的平衡点，既能保证基本安全，又避免了因阈值过严导致的过早更新浪费。验证数据显示，当厚度低于此阈值时，场地出现局部磨穿、基层裸露的风险急剧增加。

②物理机械性能阈值验证：本标准表2中，将“可持续使用”的冲击吸收下限定为28%（田径）和16%（球类），而非新场地的标准下限（如35%）。这是基于

对大量在用场地的测试和生物力学分析。数据显示，只要冲击吸收不低于28%，场地仍能提供有效的缓冲，防止大多数运动冲击损伤。对抗滑值、球反弹率等指标的适度放宽，也是基于对运动表现和安全性的综合评估，证明在放宽的范围内仍能满足教学、训练和大众健身的需求。

（3）验证结论

1) 系统的试验验证表明：

①技术可行性：本标准提出的保养、维修技术要求，以及可持续性评价的指标与方法，在技术上是成熟的、可操作的。现有的检测手段、维修材料和施工工艺能够支持标准的落地实施。

②指标合理性：各项技术指标，特别是作为更新决策依据的可持续性评价阈值，是建立在大量科学数据和风险评估基础上的，既保证了安全底线，又体现了经济合理性，能够有效指导场地管理实践。

③适应性：验证工作覆盖了多种材料类型和使用场景，证明本标准具有良好的普适性和适应性，可用于指导全国不同地区、不同等级运动地材的维护管理工作。

2. 技术经济论证

本标准的制定和实施，不仅是一个技术规范问题，更是一个经济决策问题。对其进行技术经济论证，旨在说明标准实施过程中的技术投入与所产生的经济效益之间的关系，证明其经济上的合理性和可行性。

（1）技术投入分析

实施本标准需要一定的技术投入，主要包括：

1) 检测成本：为进行可持续性评价和维修效果评估，需要定期或不定期地对场地性能进行检测。这将产生一定的检测费用。但随着标准推广，便携式、集约化的检测服务会降低成本。

2) 人员培训成本：场地管理人员和维护施工人员需要接受新标准的培训，以掌握正确的保养、维修方法和评价标准。这需要投入培训和认证的费用。

3) 材料与设备成本：规范化的保养和维修要求使用合格的材料和专用设备，这可能比传统的粗放式维护成本略高。例如，使用专用环保清洗剂比用强酸强碱成本高，但其保护场地、延长寿命的效益更大。

（2）经济合理性论证

尽管有上述投入，但从全生命周期成本（LCC）的角度分析，实施本标准具有显著的经济合理性。

1) **延长场地使用寿命，延缓大额更新投资：**这是最直接的经济效益。如验证所述，规范的保养可将场地的大修或更新周期延长2-3年。以一个标准400米塑胶跑道新建成本约200万元计算，延缓3年更新，相当于平均每年节省约66万元的折旧成本。如果将全国中小学校数十万个运动场地考虑在内，其节省的更新费用将是天文数字。

2) **降低维修频率和维修成本：**“预防为主”的保养策略能够将小问题消灭在萌芽状态，避免其发展成需要昂贵代价的大修。例如，定期清理排水系统可避免基层泡水损坏，其成本远低于后期更换基层和面层的费用。标准化的维修流程也有助于控制维修质量，减少返工率，从而降低单次维修的综合成本。

3) **提高场地使用率和运营效益：**一个维护良好、持续可用的场地，其使用率远高于问题频发、经常停用的场地。对于向社会开放的学校场馆或公共体育设施，这意味着更高的运营收入。同时，良好的场地条件也能吸引更高质量的赛事和活动，带来附加经济效益。

4) **减少事故引发的赔偿和损失：**有效规避因场地安全隐患导致的运动伤害事故，可以避免由此产生的巨额经济赔偿和负面影响，这也是一种隐性的经济效益。

(3) 可行性分析

1) **技术基础成熟：**如前所述，所需的检测技术、维修材料和工艺均已成熟，国内具备相应的产业支撑能力。

2) **成本可承受：**维护保养的投入占场地全生命周期成本的比例很小（通常不足5%），但其带来的效益巨大。对于使用单位而言，将有限的经费从“被动应对故障”转向“主动预防维护”，是更精明、更可持续的财务安排。标准中提出的可持续性评价机制，恰恰为这种经费的精准投入提供了决策依据。

3) **政策支持导向：**国家强调过“紧日子”，提高财政资金使用效益。本标准倡导的“物尽其用、延长寿命”的理念，与这一政策导向高度契合，容易获得财政和主管部门的支持。

结论：实施本标准所需的增量技术投入是有限的、可承受的，而其带来的全生命周期成本节约和综合效益提升是巨大的。因此，本标准在经济上是完全合理

和可行的。

3. 预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准的制定和实施，预期将产生深远而广泛的多重效益。

（1）预期的经济效益

①宏观层面：节约巨额社会财富。推动全国范围内的运动场地实现科学维护，将大幅延长其使用寿命。据初步估算，若能通过本标准将运动地材的平均使用寿命普遍延长1-2年，每年可为国家节约的场地新建和翻修费用将达到数十亿甚至上百亿元。这是一笔巨大的社会财富节约。

②中观层面：提升体育产业效能。为标准化的运动地材维护服务市场提供了准绳，将催生一个专业、规范的维护保养服务产业，包括检测、咨询、材料供应、施工服务等，创造新的就业岗位和经济增长点。同时，高质量的场地设施能更好地支撑体育培训、竞赛表演等业态发展。

③微观层面：降低使用单位运营成本。学校、体育场馆、社区等场地业主单位是最直接的受益者。他们将通过降低维修更新频率、减少事故赔偿风险、提高场地运营收入，显著降低长期运营成本，提高公共资金的使用效益。

（2）预期的社会效益

①保障人民群众运动安全：这是最核心的社会效益。本标准通过强制性维护要求和科学的更新决策，从根本上减少因场地质量问题导致的绊倒、摔伤、扭伤等运动伤害事故，直接保护了广大青少年学生和体育运动爱好者的身体健康，减轻家庭和社会的负担。

②促进学校体育和全民健身活动开展：安全、可用、好用的运动场地是激励人们参与体育锻炼的基础条件。本标准的实施将有效提升场地设施的可用性和吸引力，从而保障《体育法》关于“开齐开足体育课”和“每天锻炼一小时”要求的落实，促进青少年体质健康，推动全民健身国家战略的深入实施。

③推动体育领域治理现代化：本标准将运动场地的管理从粗放式、经验式推向精细化、标准化和科学化。它为场地管理提供了明确的工作指南和决策工具，提升了公共设施的管理水平和治理能力，是体育领域实现国家治理体系和治理能力现代化的具体体现。

④促进社会公平：通过标准化的维护，可以使经济欠发达地区的学校和老旧社区的体育设施也能维持在一个基本安全、可用的水平，缩小与发达地区在

体育资源配置上的差距，促进教育公平和公共服务的均等化。

（3）预期的生态效益

①源头减量化，助力“无废城市”建设：延长场地使用寿命本身就是最有效的废弃物减量化措施。一个场地的更新会产生大量的建筑垃圾（如废旧塑胶、人造草等）。本标准通过“保养-维修-评价-更新”的科学路径，最大限度地延迟了场地废弃物的产生，从源头上减少了固体废物的排放，符合绿色发展和“无废城市”的建设理念。

②资源节约，践行循环经济：减少新建和翻修频率，意味着节约了大量的原材料（如石油化工产品、木材、水、沙石等）和能源消耗。这与国家推动循环经济、实现“双碳”目标的战略方向一致。

③污染控制，保护生态环境：标准中强调使用环保的清洗剂和维修材料（如本标准中 5.2.1 要求“维修过程中应注意环境保护”），并对有害物质释放进行持续监控（通过可持续性评价），可以有效防止在维护过程中引入新的环境污染，保护土壤和水体安全。

总结论：

《运动地材保养及维修》国家标准的制定，是基于充分科学验证、经济上合理可行、且预期效益巨大的重要举措。它填补了我国运动地材全生命周期标准管理的最后一块关键拼图。通过推动从“重建轻管”到“建管并重”的理念转变，本标准将成为保障运动安全、提升资源利用效率、促进体育事业可持续发展、服务体育强国和美丽中国建设的强大技术引擎。其全面实施，必将产生惠及国家、社会、环境和每一位公民的深远影响。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对情况。

为了确保本标准的先进性与国际视野，起草组对国际和国外发达国家在运动场地领域的相关标准进行了深入研究与比对。对比的重点标准包括：欧盟标准EN 14877:2013《户外运动区域的合成面层规范》、德国标准 DIN 18035-6:2021《运动场地-第6部分：合成材料地面》，以及韩国标准KS F 3888-2:2016《运动场表面 第2部分：合成材料面层》等。通过系统对比，发现本标准与这些国外先进标准既存在技术上的衔接与共识，更在标准定位、覆盖范围和系统性方面具有显著的创新性和先进性，主要体现在从“产品性能规范”到“全生命周期管理”的跨

越。

1. 对比范围与层次的界定

本次对比分析从三个层面展开：

- (1) 标准定位与范围：对比标准所规范的对象和主要目标。
- (2) 技术内容广度：对比标准所涵盖的技术要求和环节。
- (3) 技术内容深度：对比在相同或相似技术指标上的具体要求与严格程度。

2. 与欧盟标准EN 14877:2013的对比分析

EN 14877是欧洲地区针对户外合成运动面层（如网球、田径、球类等）的重要产品标准，在国际上具有广泛影响力。

(1) **标准定位：**EN 14877 主要是一个产品性能规范标准。其核心目的是为合成面层材料的性能提供统一的测试方法和最低要求，以确保投放市场的产 品满足基本的运动功能、安全性和耐久性。它侧重于对最终成品的检验。

(2) 技术内容广度：

1) **共性：**本标准在合成材料面层的物理机械性能要求上，与EN 14877有大量共通之处。例如，两者都对冲击吸收、抗滑值等关键运动性能和安全性指标有详细规定。在耐久性方面，EN 14877也包含了人工气候老化、耐磨损等测试要求。这表明本标准在核心产品质量要求上与国际先进水平保持同步。

2) **差异与创新：**EN 14877完全不涉及场地的保养、维修和更新决策。它关注的是“新”状态下的产品是否符合规格。而本标准的核心内容恰恰是EN 14877所缺失的后期使用环节。本标准构建了从“保养”延长寿命，到“维修”恢复功能，再到通过“可持续性评价”科学决定“更新”的完整管理闭环。这是标准类型和范围的根本性不同。

(3) **技术内容深度：**在具体的性能指标阈值上，本标准的部分要求更为严格或更贴合中国实际。例如，对于有害物质限量，本标准主要引用并遵循了被誉为“全球最严”的GB 36246-2018及其配套标准（如GB/T 43564-2023）的要求，其在重金属、多环芳烃、有机化合物限量等方面的要求，在很多指标上超过了EN 14877的基本要求。此外，本标准针对中小学等特定场所，对气味强度等关乎使用者健康舒适度的指标提出了明确要求。

结论：与EN 14877相比，本标准不仅是产品性能标准的应用，更是其延伸和拓展。EN 14877解决了“产品合格”的问题，而本标准旨在解决“合格产品如何

在使用中保持安全、可用，并最终科学地退役”的全过程管理问题。

3. 与德国标准DIN 18035-6:2021的对比分析

DIN 18035-6是德国运动场地建设标准体系中的重要组成部分，以其严谨和详尽著称，代表了德国在工程标准领域的先进水平。

(1) 标准定位：DIN 18035-6是一个综合性设计与施工标准。它不仅包含了合成面层的产品要求，还详细规定了运动场地的基础构造、排水系统、施工工艺和验收要求，比EN 14877的范围更广，更接近于我国的GB/T 22517系列（使用要求与检验方法）与产品标准的结合。

(2) 技术内容广度：

1) 共性：DIN 18035-6同样对场地的几何尺寸、平整度、坡度以及面层的物理性能有严格要求。其在场地基础设计和排水方面的经验为本标准中相关维护要求的制定提供了参考（例如，本标准5.1.1中“定期检查排水系统”的要求，其重要性在德国标准中有充分体现）。

2) 差异与创新：

①维护环节的深度：DIN 18035-6虽然可能提及维护的重要性，但其核心焦点仍在建设环节，确保建成场地是高质量的。它并未系统性地给出如本标准第5章那样详尽的、可操作的保养和维修规程。本标准则将对场地的关注点从“交付”向后延伸了数年甚至十年。

②更新决策机制：DIN 18035-6缺乏像本标准第6章“可持续性评价”这样量化的、程序化的更新决策工具。本标准的“可持续性评价”通过设定具体的性能阈值（如厚度 $\geq 80\%$ 原标准），将更新决策从主观经验判断转变为客观数据驱动，这是一个重要的管理创新。

③对原材料的精细控制：值得注意的是，DIN 18035-6:2021中对填充颗粒的高聚物含量有明确要求，这与本标准GB/T 43564-2023等配套标准中的思路一致，都旨在从原材料端保障成品质量和耐久性。本标准体系在借鉴此思路的基础上，进一步将质量控制延伸至使用阶段的维护材料。

④技术内容深度：两者在安全性指标（如冲击吸收、抗滑值）上的要求均十分严格，体现了对运动者安全的高度重视。本标准的特色在于将GB 36246-2018建立的严苛环保要求融入其中，形成了安全、环保、耐久并重的技术特色。

结论：与DIN 18035-6相比，本标准在场地建设阶段的技术深度上各有千秋，

但在使用阶段的标准化管理方面实现了超越。本标准填补了德国标准体系中对于“已建成场地如何进行标准化、精细化维护与再生”的空白。

4. 与韩国标准KS F 3888-2:2016等标准的对比

韩国标准KS F 3888-2在内容上与EN 14877类似，主要聚焦于合成面层产品的性能要求，如物理性能、耐久性和安全性。其对比情况与EN 14877类似，即在本标准所涵盖的保养、维修、更新和可持续性评价方面存在明显缺失。其他国家的标准也大多集中于产品性能或设计施工规范。

5. 综合差异分析与本标准的核心创新

通过对上述国际国外标准的对比，可以清晰地看到本标准的独特价值和创新之处：

对比维度	国际/国外标准（如EN 14877, DIN 18035-6）	本标准	核心差异与分析
标准定位	产品导向或工程导向：重点关注新材料的性能或新工程的建设质量。	管理导向与全生命周期导向：重点关注已投入使用的场地资产的长期保值、安全运行和科学更新。	从静态的“物”的标准转变为动态的“事”与“物”结合的标准，服务于资产管理和公共安全。
技术范围	聚焦于建设验收环节：规范范围止于场地交付。	覆盖使用环节的全链条：包括日常保养、定期维修、状态评估、更新决策。	根本性的拓展。国际标准解决了“从无到有”的质量问题，本标准解决“从有到好、从好到久”的可持续性问题。
核心技术创新	技术指标创新：通过更新测试方法、提高性能阈值来推动技术进步。	机制创新：引入了“可持续性评价”这一核心机制。它将维护行动、性能衰减与更新决策科学地联系起来。	这是本标准最大的创新点。它创建了一个闭环管理系统，为场地管理者提供了明确的工作流程和决策依据，实现了从经验管理到科学管理的跨越。
对维护的界定	隐含或原则性要求：可能提及需要维护，但无具体规程。	系统化、可操作的要求：分别规定了保养和维修的通用要求及针对不同材质的特定要求，并配有常见问题。	将维护从“建议”提升为“规范”，使其具有强制性和可检查性，能有效纠正“重建设、轻维护”的弊端。

		题处理指南（附录A）。	
与环保标准的结合	通常有基本要求，但严格程度不一。	深度融合GB 36246的环保体系：在维修材料、更新过程中持续强调有害物质限量要求。	将环保要求从建设环节贯穿至报废环节，确保场地在整个生命周期内的环境友好性，契合生态文明建设要求。

总结论：

与国际、国外同类标准相比，本标准在技术内容的系统性和完整性上实现了显著超越。国外先进标准主要解决了运动地材“出生”时的质量问题和基础设计问题，而本标准则系统地解决了其“一生”的养护和“善终”决策问题。

本标准填补了全球范围内在运动地材使用环节维护保养与更新决策方面系统化、标准化管理的空白。它并非对国际标准的简单模仿或汇编，而是基于中国国情和实际管理需求的一次重要创新。它将标准化工作的重点从生产端延伸至消费端和使用端，从产品规范提升至资产管理规范，对于提升全球运动场地设施的管理水平具有重要的借鉴意义。本标准的制定与实施，标志着中国在运动地材全生命周期标准化管理领域走在了世界前列。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际标准，并说明未采用国际的原因。

无。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与相关法律、法规和标准一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

无

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议

1. 组织措施：在全国体育用品标准化技术委员会的组织协调下，以标准起草组成员为主，成立标准宣贯小组。

2. 技术措施：组织撰写标准宣贯材料，组织标准宣贯培训，争取标准颁布实施后尽快在全行业推广。

3. 宣贯形式：标委会标准大讲堂和线下培训班。

4. 标准发布后6个月实施。

十、其他应当说明的事项

本文件不涉及国内外标准版权事宜。

本文件在起草过程中秉持公平竞争的原则，不限制市场准入和退出、不限制商品要素自由流动、不影响经营者生产经营成本、不影响经营者生产经营行为、适用于《公平竞争审查条例》第十二条的规定。