

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 29 - 2023

# 合成材料运动场地面层质量控制标准

Standard for quality control of synthetic sports surfaces

2023 - 11 - 15 发布

2024 - 02 - 15 实施

深圳市住房和城乡建设局 发布

深圳市工程建设地方标准

合成材料运动场地面层质量控制标准

Standard for quality control of synthetic sports surfaces

**SJG 29 – 2023**

2023 深 圳

## 前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2019 年深圳市工程建设标准制订修订计划项目的通知》（深建设〔2019〕40 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，对 SJG 29-2016 进行了修订，形成了本标准。

本标准修订的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语和分类；3. 基本规定；4. 原材料；5. 设计；6. 施工管理；7. 跑道面层施工；8. 球场面层施工；9. 人造草面层施工；10. 检测与验收。

本标准代替 SJG 29-2016《合成材料运动场地面层质量控制标准》。与 SJG 29-2016 相比，主要技术变化如下：

——调整了总体章节，将原技术要求一章拆分为原材料和设计两章，增加场地设计的一般规定；

——增加加强层，半预制复合型面层相关术语，修改了部分术语和定义；

——修改了预制卷材/块材冲击吸收、垂直变形和抗滑值的技术要求；

——修改了预制卷材/块材阻燃性能等级的表达方式；

——取消人造草草簇密度、草丝高度、耐有机物、草丝收缩率技术要求；

——增加现浇型面层防滑颗粒、人造草填充颗粒、现浇型面层填充颗粒高聚物；PVC 卷材有害物质以及人造草面层用缓冲垫、人造草填充颗粒、预制卷材/块材气味等级等要求；

——修改了人造草多环芳烃的技术要求；

——调整人造草和预制卷材/块材的释放量和气味评定参数到面层验收阶段；

——修订了部分面层参数技术要求；

——增加半预制复合型跑道的施工要求；

——增加固态原材料和面层化学检测前处理的规定；

——修改了气味评定、抗滑值等参数的试验方法。

本标准由深圳市住房和建设局批准发布，由深圳市住房和建设局业务归口并组织深圳市建筑科学研究院股份有限公司等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议，请寄送深圳市建筑科学研究院股份有限公司（地址：深圳市福田区梅林梅坳三路 29 号建科大楼，邮编：518049），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：深圳市建筑科学研究院股份有限公司

本标准参编单位：深圳市建研检测有限公司

深圳市计量质量检测研究院

深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心

广州大洋元亨化工有限公司

广州同欣体育股份有限公司

深圳市生态环境监测站

深圳市福田建设工程质量检测中心

深圳市宝安区住房和建设事务中心

深圳市市政设计研究院有限公司

广东柏胜新材料股份有限公司

河北省绿色建筑人居环境技术创新中心

深圳市航天科技创新研究院  
深圳市高分子行业协会  
深圳市奥顺达实业有限公司  
广州格林斯柏体育设施有限公司

本标准主要起草人员：任俊 刘吉贵 王圣 高峣 陈凤娜  
师建华 陈晨 李大圣 董豫敏 谢麟  
谢泽伟 汪冬元 袁广州 黄任远 陈功平  
刘延东 刘德全 徐轶昀 方潇 何军  
郭悦 王文广 郭雪山 李奇焕 宋非  
周露

本标准主要审查人员：谢卫兵 郭中宝 刘海鹏 温天钧 邓以健  
叶元坚 詹金城

本标准主要指导人员：宋延 李伟雄 李智

# 目 次

1	总则	1
2	术语与分类	2
2.1	术语	2
2.2	分类	3
3	基本规定	4
4	原材料	5
4.1	原材料化学性能	5
4.2	原材料物理性能	7
5	设计	8
5.1	一般规定	8
5.2	面层化学性能	8
5.3	面层物理性能	10
6	施工管理	12
6.1	一般规定	12
6.2	施工前准备	12
6.3	安全文明施工措施	12
7	跑道面层施工	14
7.1	一般规定	14
7.2	基层要求	14
7.3	原材料储存	14
7.4	渗水型跑道	14
7.5	混合型跑道	15
7.6	复合型跑道	15
7.7	全塑型跑道	15
7.8	预制型跑道	16
7.9	半预制复合型跑道	16
7.10	施工检验	17
8	球场面层施工	18
8.1	一般规定	18
8.2	丙烯酸面层球场	18
8.3	聚氨酯面层球场	18
8.4	聚脲面层球场	19
8.5	预制型球场	19
8.6	半预制复合型球场	20
9	人造草面层施工	21
10	检测与验收	22
10.1	一般规定	22
10.2	原材料进场检验	22

10.3	面层质量检验	23
10.4	抽样及判定	24
10.5	不合格面层处理	25
10.6	质量验收	25
10.7	试验方法	25
附录 A	合成材料运动场地面层管理及保养主要内容	28
附录 B	施工质量自检记录	29
附录 C	气味评定现场法	33
	本标准用词说明	36
	引用标准名录	37
	附：条文说明	38

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Classification.....	3
3	Basic Requirements .....	4
4	Raw Materials.....	5
4.1	Chemical Properties of Raw Materials .....	5
4.2	Physical Performance of Raw Materials .....	7
5	Design.....	8
5.1	General Requirements.....	8
5.2	Chemical Properties of Surfaces .....	8
5.3	Physical Performance of Surfaces .....	10
6	Construction Management .....	12
6.1	General Requirements.....	12
6.2	Pre-construction Preparations.....	12
6.3	Safety and Civilized Construction Regulations .....	12
7	Construction of Running Track Surfaces .....	14
7.1	General Requirements.....	14
7.2	Base Requirements.....	14
7.3	Material Storage.....	14
7.4	Permeable Running Track .....	14
7.5	Mixed Running Track .....	15
7.6	Composited Running Track .....	15
7.7	Whole-polyurethane Running Track .....	15
7.8	Prefabricated Running Track .....	16
7.9	Half-prefabricated Running Track .....	16
7.10	Construction Examination .....	17
8	Construction of Court Surfaces .....	18
8.1	General Requirements.....	18
8.2	Acrylic Acid Court Surface .....	18
8.3	Polyurethane Court Surface .....	18
8.4	Polyurea Court Surface .....	19
8.5	Prefabricated Court Surface .....	19
8.6	Half-prefabricated Court Surface.....	20
9	Construction of Artificial Turf Surface.....	21
10	Inspection and Acceptance .....	22
10.1	General Requirements .....	22
10.2	Entry Examination for Raw Materials .....	22

10.3	Surface Quality Inspection . . . . .	23
10.4	Sampling and Determination . . . . .	24
10.5	Treatments for Unqualified Synthetic Surfaces . . . . .	25
10.6	Quality Acceptance . . . . .	25
10.7	Test Methods . . . . .	25
Appendix A	Management and Maintenance of Synthetic Sport Surface . . . . .	28
Appendix B	Construction Quality Self-inspection Record . . . . .	29
Appendix C	On-site Odor Evaluation Method . . . . .	33
	Explanation of Wording in This Standard . . . . .	36
	List of Quoted Standards . . . . .	37
	Addition: Explanation of Provisions . . . . .	38



# 1 总 则

**1.0.1** 为规范合成材料运动场地面层的质量控制，并做到技术先进，经济合理，环境友好，安全适用，确保质量，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的教学和健身用合成材料运动场地面层的设计、选材、施工、检测与验收，竞赛类运动场地有害物质限量宜按本标准要求执行。

**1.0.3** 合成材料运动场地面层的质量控制除应符合本标准外，尚应符合国家、行业、广东省及深圳市现行有关标准的规定。

## 2 术语与分类

### 2.1 术语

#### 2.1.1 聚氨酯胶体主料 polyurethane major ingredient

构成聚氨酯现浇型运动场地面层的主要原料，分为单组分和双组分。

#### 2.1.2 丙烯酸胶体主料 acrylic acid major ingredient

构成丙烯酸现浇型运动场地面层的主要原料。

#### 2.1.3 胶粘剂 adhesive

人造草面层或预制型、半预制复合型面层施工时，用于拼接处粘接或与基层粘接用的材料。

#### 2.1.4 预制卷材/块材 prefabricated roll material/ prefabricated block material

按一定的生产工艺流程将高分子合成材料预先制备成一定厚度的卷材/块材，用于预制型面层和半预制复合型面层铺设。

#### 2.1.5 人造草 artificial turf

将仿草叶状的合成纤维，植入在机织的基布上，背面用胶粘剂涂层固定的模拟天然草运动场地性能的制品。

#### 2.1.6 合成材料运动场地面层 synthetic sport surface

铺装在沥青混凝土或水泥混凝土等稳定的运动场地基础层上的高分子合成材料面层。

#### 2.1.7 渗水型面层 permeable surface

由胶体主料与颗粒现浇而成的具有孔隙结构的一类合成材料面层。水在该类型面层上除存在表面径流外，还存在通过整个面层结构的流动形式。

#### 2.1.8 非渗水型面层 non-permeable surface

垂直剖面致密或有少量气孔及带有特定结构形式不渗水的一类合成材料面层。

#### 2.1.9 现浇型面层 in-situ casting surface

将高分子原料和其他原料在现场浇注铺装的面层。

#### 2.1.10 全塑型面层 whole-polyurethane surface

由胶体主料做成非渗水的缓冲层，再由胶体主料做成加强层及胶体主料与胶粒做成防滑层，整体形成的非渗水型合成材料面层。

#### 2.1.11 混合型面层 mixed surface

由胶体主料与少量弹性填充颗粒混合做成非渗水的缓冲层，再由胶体主料做成加强层及胶体主料与胶粒做成防滑层，整体形成的非渗水型合成材料面层。

#### 2.1.12 复合型面层 composited surface

由胶体主料与弹性填充颗粒混合做成具有孔隙结构的缓冲层，再由胶体主料做成加强层及胶体主料与胶粒做成防滑层，整体形成的非渗水型合成材料面层。

#### 2.1.13 预制型面层 prefabricated surface

将卷材或块材在现场铺装粘接的面层。

#### 2.1.14 半预制复合型面层 half-prefabricated surface

由预制型卷材/块材现场铺装做成缓冲层，再由胶体主料做成加强层及胶体主料与胶粒做成防滑层，整体形成的非渗水型合成材料面层。

#### 2.1.15 人造草面层 artificial turf surface

以人造草铺装成的场地面层，必要时辅以垫层或以石英砂、弹性颗粒等进行填充。

### 2.1.16 封闭层 sealing layer

涂覆在基层上，对基础进行封堵孔隙或封盖有害物质析出的胶粘剂层。

### 2.1.17 粘结层 bonding layer

涂覆在基层上，用于粘结缓冲层的胶粘层。

### 2.1.18 缓冲层 buffer layer of synthetic surface

分层施工中主要起运动缓冲弹性作用与基层粘结的下层，由胶体主料，预制卷材/块材或胶体主料混合颗粒后固化形成。

### 2.1.19 加强层 reinforcing layer

分层施工现浇型面层结构的中层，铺设在缓冲层之上，由胶体主料固化后形成，可以有效加强整体强度，防止面层局部形变过大，起增强拉伸强度和增强抗冲击吸收性能的作用。

### 2.1.20 防滑层 anti-skidding layer of synthetic surface

分层施工的现浇型面层结构的上层，由胶体主料和防滑颗粒混合后固化形成。

### 2.1.21 拉伸强度 tensile strength

拉伸试样到断裂所施加的最大拉伸应力。

### 2.1.22 拉断伸长率 elongation at break

试样拉断时的百分伸长率。

### 2.1.23 耐老化性能 aging resistance

承受和抵抗老化作用的能力。

### 2.1.24 冲击吸收 shock absorption

合成材料运动场地面层对冲击力的减缓性能。

### 2.1.25 垂直变形 vertical deformation

20kg重物以规定的高度落在合成材料面层时，合成材料面层在垂直方向的变形。

### 2.1.26 抗滑值 anti-skidding coefficient

合成材料面层在干燥或潮湿状态下通过滑动摩擦阻力吸收能量的程度。

### 2.1.27 阻燃性能 flame retardance

合成材料面层具有的阻滞或限制火焰蔓延的性质。

### 2.1.28 挥发性有机化合物（VOC） volatile organic compound

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

### 2.1.29 总挥发性有机化合物（TVOC） total volatile organic compounds

使用Tenax TA或等效填料吸附管采样，非极性或弱极性毛细管色谱柱（极性指数小于10）分析，保留时间在正己烷和正十六烷之间的挥发性化合物。

## 2.2 分 类

2.2.1 合成材料运动场地面层按铺装方式分现浇型和预制型。

2.2.2 合成材料运动场地面层按材料类型分为聚氨酯类面层、丙烯酸类面层、聚脲类面层、橡胶类面层、人工草坪类面层等。聚氨酯类面层按施工工艺分为溶剂型、无溶剂型、水基型等。

2.2.3 现浇型面层按结构型式分为渗水型和非渗水型，非渗水型类包括复合型、混合型、全塑型、半预制复合型等。

2.2.4 人造草坪按结构型式分为填充型和无填充型。

### 3 基本规定

**3.0.1** 合成材料运动场地面层设计保修期不应低于 5 年。保修内容应包含面层起泡、开裂、脱层、草皮周边及接缝开胶、草簇脱落等。

**3.0.2** 场地竣工验收后施工单位应向使用方提供场地管理及保养说明，主要内容应符合本标准附录 A 的规定。

## 4 原材料

### 4.1 原材料化学性能

4.1.1 胶体主料有害物质限量应符合表 4.1.1 的规定。用于人造草、预制卷材/块材等产品粘接的胶粘剂、聚氨酯类面漆、聚脲胶体主料应符合表 4.1.1 中对聚氨酯胶体主料的规定。丙烯酸面漆应符合表 4.1.1 中对丙烯酸胶体主料的规定。

表 4.1.1 胶体主料有害物质限量要求

项目	指标	
	聚氨酯胶体主料	丙烯酸胶体主料
挥发性有机化合物 (VOC) (g/L)	≤50	≤50
游离甲醛 (g/kg)	≤0.50	≤0.50
苯 (g/kg)	≤0.05	≤0.05
甲苯+二甲苯+乙苯总和 (g/kg)	≤1.0	≤1.0
游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和 (g/kg)	≤10	—
3 种邻苯二甲酸酯类 (DBP、BBP、DEHP) 总和(g/kg)	≤1.0	—
3 种邻苯二甲酸酯类 (DNOP、DINP、DIDP) 总和(g/kg)	≤1.0	—
短链氯化石蜡(C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> ) (g/kg)	≤1.5	—
重金属	可溶性铅(mg/kg)	≤50
	可溶性镉(mg/kg)	≤10
	可溶性铬(mg/kg)	≤10
	可溶性汞(mg/kg)	≤2

注：如产品规定了稀释比例或产品由双组分或多组分组成时，在测试游离甲苯二异氰酸酯（TDI）和游离六亚甲基二异氰酸酯（HDI）总和时，应先检测固化剂样品中游离甲苯二异氰酸酯（TDI）和游离六亚甲基二异氰酸酯（HDI）总和，然后按产品明示的施工配比进行计算；其它检验项目应按产品明示的施工配比混合后测定，当稀释剂的使用量为某一范围时，应按推荐的最大稀释量进行计算。

4.1.2 颗粒有害物质限量应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 颗粒有害物质限量

项目	指标	
	现浇型面层防滑颗粒、人造草面层填充颗粒	现浇型面层填充颗粒
3 种邻苯二甲酸酯类 (DBP、BBP、DEHP) 总和(g/kg)	≤1.0	
3 种邻苯二甲酸酯类 (DNOP、DINP、DIDP) 总和(g/kg)	≤1.0	
多环芳烃 (18 种总和) (mg/kg)	≤20	≤50
苯并[a]芘 (mg/kg)	≤1.0	
短链氯化石蜡(C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> ) (g/kg)	≤1.5	
重金属	可溶性铅(mg/kg)	≤50
	可溶性镉(mg/kg)	≤10
	可溶性铬(mg/kg)	≤10
	可溶性汞(mg/kg)	≤2

4.1.3 预制卷材/块材及人造草面层用缓冲垫（不含 PVC 卷材）有害物质限量应符合表 4.1.3

的规定。

**表 4.1.3 预制卷材/块材及人造草面层用缓冲垫（不含 PVC 卷材）有害物质限量**

项目		指标
游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和 (g/kg)		≤0.2
游离二苯基甲烷二异氰酸酯(g/kg)		≤1.0
3 种邻苯二甲酸酯类（DBP、BBP、DEHP）总和(g/kg)		≤1.0
3 种邻苯二甲酸酯类（DNOP、DINP、DIDP）总和(g/kg)		≤1.0
多环芳烃（18 种总和）(mg/kg)		≤20
苯并[a]芘(mg/kg)		≤1.0
短链氯化石蜡(C10-C13) (g/kg)		≤1.5
3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷(MOCA) (g/kg)		≤1.0
重金属	可溶性铅(mg/kg)	≤50
	可溶性镉(mg/kg)	≤10
	可溶性铬(mg/kg)	≤10
	可溶性汞(mg/kg)	≤2

**4.1.4 PVC 卷材有害物质限量**除应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 的有关规定，还应符合表 4.1.4 的规定。

**表 4.1.4 PVC 卷材有害物质限量**

项目	指标
3 种邻苯二甲酸酯类（DBP、BBP、DEHP）总和(g/kg)	≤1.0
3 种邻苯二甲酸酯类（DNOP、DINP、DIDP）总和(g/kg)	≤1.0

**4.1.5 人造草有害物质限量**应符合表 4.1.5 的规定。

**表 4.1.5 人造草有害物质限量**

项目		指标
3 种邻苯二甲酸酯类（DBP、BBP、DEHP）总和(g/kg)		≤1.0
3 种邻苯二甲酸酯类（DNOP、DINP、DIDP）总和(g/kg)		≤1.0
多环芳烃（18 种总和）(mg/kg)		≤20
苯并[a]芘(mg/kg)		≤1.0
重金属	可溶性铅(mg/kg)	≤50
	可溶性镉(mg/kg)	≤10
	可溶性铬(mg/kg)	≤10
	可溶性汞(mg/kg)	≤2

**4.1.6 现浇型面层防滑颗粒、人造草面层填充颗粒高聚物**总量不应小于 20%，现浇型面层填充颗粒高聚物总量不应小于 15%。

**4.1.7 预制型面层用预制卷材/块材无机填料**含量不应大于 60%。

**4.1.8 合成材料运动场地面层**所选原材料应符合环境保护要求，不对人体、生物及环境造成有害影响。颗粒原料不得选用电线电缆皮、医疗废物等材料。原材料外包装应注明主要组成成分。

## 4.2 原材料物理性能

4.2.1 预制卷材/块材物理性能应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 预制卷材/块材物理性能要求

项目		技术要求	
		跑道用	球场用
拉伸强度 (MPa)		≥0.5	
拉断伸长率 (%)		≥40	≥80
阻燃性能 (mm)		燃烧斑块直径≤50	
耐老化性能	拉伸强度 (MPa)	≥0.5	
	拉断伸长率 (%)	≥40	≥80
冲击吸收 (%)		35~50	20~50
垂直变形 (mm)		0.6~3.0	0.6~2.5
抗滑值(BPN, 20℃)		≥47 (湿测)	80~110 (干测)

4.2.2 人造草耐酸性、耐碱性、草丝拉断力、老化试验后草丝拉断力保留率、单簇草丝拔出力、底布拉断力和阻燃性能等理化性能应符合现行国家标准《体育用人造草》GB/T 20394 的有关规定。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

5.1.1 合成材料运动场地面层设计应符合现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246、《合成材料运动场地面层》GB/T 14833、《人工材料体育场地使用要求及检验方法》GB/T 20033、《体育用人造草》GB/T 20394、《体育场地使用要求及检验方法》GB/T 22517以及现行行业标准《中小学校体育设施技术规程》JGJ/T 280、《城市社区体育设施技术要求》JG/T 191等的有关规定。

5.1.2 合成材料运动场地面层的类型可根据使用条件及用户需求，由设计单位确定合适的面层类型。

5.1.3 中小学合成材料运动场地设计选材应符合现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246的规定。

5.1.4 除人造草坪外，其他室外合成材料运动场地宜采用沥青混凝土作为基层。

5.1.5 场地设计时应考虑基层有害物质可能对面层质量产生的不利影响，不得采用煤焦油沥青作为场地基础材料。

5.1.6 室外运动场地应满足各项运动场地的坡度要求，排水应通畅，塑胶跑道应雨后 30min 后无积水。并应根据场地的清洗、保养及维护等方面要求，合理设置给水排水设施。部分室外运动场地坡度宜符合表 5.1.6 的规定。

表 5.1.6 部分室外运动场地坡度

场地类型	横向(短边) 坡度	纵向(长边) 坡度
人造草坪足球场(无渗水功能)	≤0.8%	—
人造草坪足球场(有渗水功能)	≤0.3%	—
排球场、篮球场	0.3%~0.5%	0.3%~0.5%
网球场	≤0.5%	≤0.4% (以中心线向两边)
田径场(跑道)	≤1% (内低外高)	≤0.1% (跑进方向)
田径场(跳远及三级跳远)	—	≤0.1% (跑进方向, 最后 30m)
田径场(跳高)	—	≤0.4% (跑进方向, 最后 15m)
田径场(铅球、铁饼)	—	≤0.1% (落地区, 朝投掷方向)

### 5.2 面层化学性能

5.2.1 现浇型面层有害物质限量应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 现浇型面层有害物质限量

项目	指标	
	非渗水型	渗水型
总挥发性有机化合物(TVOC)释放量 [(mg/(m <sup>2</sup> ·h))]	≤5.0	
甲醛释放量[(mg/(m <sup>2</sup> ·h))]	≤0.4	



续表 5.2.1

项目	指标	
	非渗水型	渗水型
苯释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤0.1	
甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤1.0	
二硫化碳释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤7.0	
游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和 (g/kg)	≤0.2	
游离二苯基甲烷二异氰酸酯(g/kg)	≤1.0	
3种邻苯二甲酸酯类 (DBP、BBP、DEHP) 总和(g/kg)	≤1.0	
3种邻苯二甲酸酯类 (DNOP、DINP、DIDP) 总和(g/kg)	≤1.0	
多环芳烃 (18种总和) (mg/kg)	表层 5mm 以内	≤20
	面层整体	≤50
苯并[a]芘(mg/kg)	≤1.0	
短链氯化石蜡((C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> ) (g/kg)	≤1.5	
3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷(MOCA) (g/kg)	≤1.0	
重金属	可溶性铅(mg/kg)	≤50
	可溶性镉(mg/kg)	≤10
	可溶性铬(mg/kg)	≤10
	可溶性汞(mg/kg)	≤2

5.2.2 预制型面层 (不含 PVC 卷材) 有害物质限量应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 预制型面层 (不含 PVC 卷材) 有害物质限量

项目	指标
总挥发性有机化合物(TVOC)释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤5.0
甲醛释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤0.4
苯释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤0.1
甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤1.0
二硫化碳释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤7.0

5.2.3 PVC 卷材有害物质限量除应符合现行国家标准《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 的有关规定, 还应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 PVC 卷材有害物质限量

项目	指标
3种邻苯二甲酸酯类 (DBP、BBP、DEHP) 总和(g/kg)	≤1.0
3种邻苯二甲酸酯类 (DNOP、DINP、DIDP) 总和(g/kg)	≤1.0

5.2.4 人造草面层有害物质限量应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 人造草面层有害物质限量

项目	指标
总挥发性有机化合物(TVOC)释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤5.0

续表 5.2.4

项目	指标
甲醛释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤0.4
苯释放量[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤0.1
甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和[mg/(m <sup>2</sup> ·h)]	≤1.0

注：有缓冲垫的人造草面层，人造草和缓冲垫应分开检测。

5.2.5 现浇型面层无机填料含量质量分数不应大于 60%。

5.2.6 室内合成材料运动场地空气质量应符合现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定。

5.2.7 合成材料运动场地面层气味评定等级不应大于表 5.2.7 中 3 级的要求。

表 5.2.7 气味评定等级

等级级别	状态描述
1 级	无气味
2 级	有轻微气味
3 级	有气味，但无不适性
4 级	有不适气味
5 级	有刺激性不适气味

### 5.3 面层物理性能

5.3.1 现浇型面层合成材料跑道面层物理性能应符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 现浇型面层物理性能

项目		技术要求	
		跑道	球场
外观质量		色泽均匀	
厚度	最小厚度 (mm)	≥10	≥6
	低于设计值 10%的点数占总测点比例 (%)	≤10	
	平均厚度 (mm)	≥13	≥8
拉伸强度 (MPa)	渗水型	≥0.4	
	非渗水型	≥0.5	
拉断伸长率 (%)		≥40	≥80
阻燃性能 (mm)		燃烧斑块直径≤50	
耐老化性能 (500h)	拉伸强度 (MPa)	渗水型	≥0.4
		非渗水型	≥0.5

续表 5.3.1

项目		技术要求	
		跑道	球场
耐老化性能 (500h)	拉断伸长率 (%)	≥40	≥80
冲击吸收 (%)		35~50	20~50
垂直变形 (mm)		0.6~3.0	0.6~2.5
抗滑值/(BPN, 20℃)		≥47 (湿测)	80~110 (干测)

注：1 田径场地中跑道外其他区域根据设计要求可按表 5.3.1 的规定执行。

2 不含丙烯酸运动场地面层。

5.3.2 预制型面层物理性能应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 预制型面层物理性能

项目		技术要求	
		跑道	球场
外观质量		色泽均匀	
厚度	最小厚度 (mm)	≥10	≥6
	低于设计值 10%的点数占总测点比例 (%)	≤10	
	平均厚度 (mm)	≥13	≥8

5.3.3 人造草面层物理性能应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 人造草面层物理性能

项目	技术要求
冲击吸收 (%)	45~70
垂直变形 (mm)	4~11

## 6 施工管理

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 承担合成材料运动场地面层施工的单位应具备相应的施工经验，并具有完善的工程质量管理体系和安全生产管理体系。
- 6.1.2 施工单位应按工程设计图纸施工，不得擅自修改工程设计，如有变更应经原设计单位同意并确认。
- 6.1.3 合成材料运动场地面层施工前应做好场地基层的验收，基层强度、密实度、平整度、标高和坡度应符合面层设计文件要求。
- 6.1.4 施工前应编制施工组织设计或施工方案。
- 6.1.5 施工单位应按工程设计要求及本标准的相关规定，对原材料进行检验，合格后方可使用。
- 6.1.6 施工单位应对原材料的选购、进场前的检验以及施工过程中的工艺控制等质量要素进行严格控制。
- 6.1.7 各种原料配合比应于施工前试配确定，一经确定后应按配合比计量施工，任何人员不得随意调整，施工现场不得添加配方以外的任何材料。
- 6.1.8 合成材料运动场地面层施工不得使用汽油及含苯、甲苯、二甲苯、二硫化碳、二氯甲烷等成分的溶剂。
- 6.1.9 施工单位应建立各道工序的自检、互检和专职人员检验制度，并应有完整的施工检查记录。
- 6.1.10 现浇型面层施工前，宜按配方及施工工艺制作样板，施工时应以经确认的样板作为标准进行施工。
- 6.1.11 学校的合成材料运动场地面层施工，不得影响正常教学活动。

### 6.2 施工前准备

- 6.2.1 设计和施工单位应对合成材料运动场地面层设计图纸进行会审，施工单位施工前应对施工班组进行技术交底。
- 6.2.2 施工单位应取得必要的施工许可手续。
- 6.2.3 施工单位应勘察现场，收集天气信息，合理安排施工进度。
- 6.2.4 施工单位应设置工地临时办公室和临时材料堆场，并应对施工现场进行围挡。
- 6.2.5 施工单位应落实机械机具和原材料的供应，调配施工力量。

### 6.3 安全文明施工措施

- 6.3.1 施工单位应组织人员进行安全生产教育。
- 6.3.2 所有物料机具应按施工总平面布置图所确定的区域整齐堆放，并应在显眼处进行标识，临设料房和机具应做好防潮、防漏、防火工作。
- 6.3.3 现场使用的易挥发溶剂的管理应符合国家有关管理规定。
- 6.3.4 施工人员应依据施工现场情况，佩戴相应的安全防护用具。
- 6.3.5 施工期间应避免或减少对周边环境的影响。

**6.3.6** 施工完成后，应对现场全面清理。

## 7 跑道面层施工

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 跑道面层施工时，施工环境温度宜在 15℃~38℃之间。五级风及以上、雨天和雨后场地潮湿的环境条件下不应进行面层施工。
- 7.1.2 施工单位应配备满足施工要求的机械设备。
- 7.1.3 施工配料、搅拌场地应平整、干净。

### 7.2 基层要求

- 7.2.1 水泥混凝土基层应养护至累积温度 600℃·d 以上。
- 7.2.2 基层表面应清洁干燥，不得有油污，不应有车辙、硬结、凹沉、龟裂或开口等。混凝土基层应压光拉毛，伸缩缝应清洗干净。
- 7.2.3 场地应有良好的排水性能，基层平整度、坡度应符合设计要求。对于既有基础场地，场地平整度不符合要求的，应进行积水检查，并应标注出积水和凸起区域。积水区域可用填补材料补平，凸起区域可用打磨机打磨平整。
- 7.2.4 沥青混凝土基层压实度不应低于 95%，水泥混凝土基层强度不应低于 C25。

### 7.3 原材料储存

- 7.3.1 施工现场应设专门场地存放进场原材料，储存温度宜低于 35℃，当储存温度高于 35℃时，应采取必要的防护措施。
- 7.3.2 不同品种原材料应分别存放，并进行标识，标识内容应包括品种和使用时限等。
- 7.3.3 原材料堆放场地应做好防雨措施。

### 7.4 渗水型跑道

- 7.4.1 渗水型跑道面层施工宜按下列顺序进行：
  - 1 滚涂或刮涂粘结层；
  - 2 缓冲层施工；
  - 3 防滑层施工；
  - 4 划线。
- 7.4.2 缓冲层施工时，应将缓冲层胶体主料与填充颗粒按比例搅拌均匀后，使用摊铺机按照指定厚度均匀摊铺在封闭层上。
- 7.4.3 防滑层施工工艺可分为喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在缓冲层面上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在缓冲层面上。

## 7.5 混合型跑道

7.5.1 混合型跑道面层施工宜按下列顺序进行：

- 1 铺设封闭层；
- 2 缓冲层施工；
- 3 加强层施工（可选）；
- 4 防滑层施工；
- 5 划线。

7.5.2 缓冲层施工时，应将胶体主料与填充颗粒按比例搅拌，使用专用施工工具刮涂在封闭层上，其厚度应符合设计要求。

7.5.3 当设计要求需要做加强层时，应将加强层胶体主料各组分搅拌均匀，使用专业施工工具刮涂或喷涂在缓冲层面上，其厚度应符合设计要求。

7.5.4 防滑层施工按施工工艺可分为撒颗粒工艺、喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用撒颗粒工艺施工时，宜将胶体主料涂在缓冲层上，随即撒上防滑颗粒，也可再在防滑颗粒上刷防护胶；采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按一定比例搅拌后，均匀喷涂在缓冲层上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按一定比例搅拌后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在缓冲层或加强层面上。

## 7.6 复合型跑道

7.6.1 复合型跑道面层施工宜按下列顺序进行：

- 1 滚涂或刮涂封闭层；
- 2 缓冲层施工；
- 3 加强层施工；
- 4 防滑层施工；
- 5 划线。

7.6.2 缓冲层施工时，应将缓冲层胶体主料与填充颗粒按比例搅拌均匀，使用摊铺机按照指定厚度均匀摊铺在封闭层上。

7.6.3 加强层施工时，应分两道施工。第一道施工应将加强层胶体主料各组分和胶粉（或其他增稠型粉体）搅拌均匀，使用刮涂方式将缓冲层间隙薄封一道；第二道施工应将加强层胶体主料各组分搅拌均匀，使用刮涂或喷涂方式施工一遍，其厚度应符合设计要求。

7.6.4 防滑层按施工工艺可分为撒颗粒工艺、喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用撒颗粒工艺施工时，宜将胶体主料刮涂在加强层面上，随即撒上防滑颗粒，也可在防滑颗粒上涂防护胶；采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上。

## 7.7 全塑型跑道

7.7.1 全塑型跑道面层施工宜按下列顺序进行：

- 1 滚涂或刮涂封闭层；
- 2 缓冲层施工；
- 3 加强层施工；

4 防滑层施工；

5 划线。

7.7.2 缓冲层施工时，应将缓冲层胶体主料各组分按照比例搅拌均匀，使用刮涂或喷涂方式均匀施工在封闭层上，其厚度应符合设计要求。

7.7.3 加强层施工时，应将加强层胶体主料各组分按照比例搅拌均匀，使用刮涂或喷涂方式均匀施工在缓冲层上，其厚度应符合设计要求。

7.7.4 防滑层按施工工艺可分为撒颗粒工艺、喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用撒颗粒工艺施工时，宜将胶体主料刮涂在加强层面上，随即撒上防滑颗粒，也可以在防滑颗粒上涂防护胶；采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上。

## 7.8 预制型跑道

7.8.1 预制型跑道面层施工宜按下列顺序进行：

1 刮涂胶粘剂层；

2 铺设预制卷材/块材；

3 划线。

7.8.2 预制型面层施工质量应符合下列规定：

1 涂刮胶粘层时，厚度应均匀，不得出现堆积过厚的部位；

2 面层施工应确保不出现空鼓现象，接头应平顺密接，不得出现台阶式凹凸；距离 1 米处观察，应无明显接缝。

## 7.9 半预制复合型跑道

7.9.1 半预制复合型跑道面层施工宜按下列顺序进行：

1 刮涂胶粘剂层；

2 铺设缓冲层预制卷材/块材；

3 加强层施工；

4 防滑层施工；

5 划线。

7.9.2 铺设缓冲层预制卷材/块材应符合下列规定：

1 铺设前应确保基面平整无凹陷；

2 刮涂胶粘层时，厚度要均匀，不可出现堆积过厚的部位；

3 面层施工要确保无空鼓现象，接头应平顺密接，不得出现台阶式凹凸。

7.9.3 加强层施工时，应将加强层胶体主料各组分搅拌均匀，使用刮涂或喷涂的方式均匀施工在已施工完成的半预制缓冲层卷材上面，其厚度应符合设计要求。

7.9.4 半预制复合型跑道防滑层按施工工艺可分为撒颗粒工艺、喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用撒颗粒工艺施工时，宜将胶体主料刮涂在加强层面上，随即撒上防滑颗粒，也可以在防滑颗粒上涂防护胶；采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上。



## 7.10 施工检验

**7.10.1** 施工单位应对面层颜色、平整度、坡度、厚度、点位线等进行施工检验，对不符合的项目进行整改。施工自检记录可按本标准附录 B 的规定进行填写。

**7.10.2** 自检符合设计要求后，施工单位应整理资料和记录，提出验收申请。

## 8 球场面层施工

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 五级风及以上、雨天和雨后场地潮湿的环境条件下，不应进行面层施工。
- 8.1.2 施工环境温度宜大于 15℃。
- 8.1.3 施工单位应配备满足施工要求的机械设备。
- 8.1.4 施工单位应清理施工、配料、搅拌场地，保持配料场地及周围平整、干净。
- 8.1.5 基层要求应符合本标准第 7.2 节的有关规定。
- 8.1.6 原材料储存应符合本标准第 7.3 节的有关规定。
- 8.1.7 施工检验应符合本标准第 7.10 节的有关规定。

### 8.2 丙烯酸面层球场

- 8.2.1 丙烯酸面层分弹性和非弹性面层，施工宜按下列顺序进行：
  - 1 刮涂封闭层；
  - 2 刮涂底层；
  - 3 刮涂中间层；
  - 4 对于弹性面层，刮涂缓冲层；
  - 5 刮涂防滑层；
  - 6 刮涂饰面层；
  - 7 划线。
- 8.2.2 丙烯酸面层施工应符合下列规定：
  - 1 底层施工时，宜将强化沥青填充剂、拌合砂、水按比例混合搅拌，铺涂两遍并找平地面；
  - 2 中间层施工时，宜将丙烯酸强化填充剂、拌合砂、水按比例混合搅拌，进行分层刮涂；
  - 3 缓冲层施工时，宜将丙烯酸胶粘剂、填充颗粒按比例混合搅拌，分层刮涂到规定厚度；
  - 4 防滑层施工时，宜将丙烯酸色料浓缩物、石英砂和水按比例混合搅拌，进行分层刮涂；
  - 5 饰面层施工时，宜将丙烯酸色料浓缩物加水搅拌后，进行分层刮涂。

### 8.3 聚氨酯面层球场

- 8.3.1 聚氨酯面层球场施工宜按下列顺序进行：
  - 1 封闭层施工；
  - 2 聚氨酯缓冲层施工；
  - 3 聚氨酯加强层施工；
  - 4 涂刷面漆；
  - 5 划线。
- 8.3.2 聚氨酯面层施工应符合下列规定：
  - 1 配料时，应将各组分按产品工艺配比均匀搅拌；
  - 2 封闭层施工时应避免出现气泡；
  - 3 弹性聚氨酯缓冲层、弹性聚氨酯加强层、面漆施工时应先检查前一层平整度，待前一层

干透、稳固后均匀由内向外摊铺；

4 应对打磨好的场地进行试水找平，检查是否有积水区域。如有积水就应标注出积水区域，用搅拌好的底料填平；

5 铺涂面漆时，应将面漆和止滑粉（二氧化硅等）按一定比例搅拌均匀后，用滚涂、喷涂或刮涂等方式涂在已做好的场地上；

6 应对收边部位进行修整，并随时检查厚度、平整度。

**8.3.3** 有机硅改性聚氨酯面层施工应按本标准第 8.3.1 条、第 8.3.2 条的规定执行。

1 试水找平，应将水浇在打磨好的场地上，检查是否有积水区域，如有积水就标注出积水区域，用搅拌好的补平料填平；如有凸起的地方应用打磨机打磨平整；

2 涂铺封闭层时，应避免出现气泡；

3 应按产品工艺配比均匀搅拌，均匀铺设缓冲层、加强层，面漆施工时应先检查前一层平整度，待前一层干透、稳固后均匀由内向外摊铺；

4 应根据设计要求用划线漆划线。

## 8.4 聚脲面层球场

**8.4.1** 聚脲面层球场施工宜按下列顺序进行：

1 涂覆封闭层（必要时）；

2 涂覆中间构造层；

3 涂覆面层；

4 涂覆面漆；

5 划线。

**8.4.2** 聚脲弹性体面层球场施工应符合下列规定：

1 基层构造层施工时，应将强化沥青填充剂、砂、水按比例搅拌后，铺涂二遍并补裂、找平；

2 底涂应采用专业底漆，滚涂方式施工，涂层宜均匀、无漏涂。小桶配漆，现配现用；

3 中间构造层应在底漆施工后 24h~48h 内进行，现场分层刮涂，在每一层刮涂完毕后，马上进行检查，找到缺陷并进行处理；

4 饰面层的施工应在聚脲刮涂完 12h 后进行，施工前确保基面清洁干燥；

5 面漆应采用刷涂或滚涂施工。

## 8.5 预制型球场

**8.5.1** 预制型球场施工宜按下列顺序进行：

1 刮涂胶粘剂层；

2 铺设预制卷材/块材；

3 划线。

**8.5.2** 预制型面层施工质量应符合下列规定：

1 涂刮胶粘层时，厚度应均匀，不得出现堆积过厚的部位；

2 面层施工应确保不出现空鼓现象，接头应平顺密接，不得出现台阶式凹凸；距离 1 米处观察，应无明显接缝。

## 8.6 半预制复合型球场

8.6.1 半预制复合型球场面层施工宜按下列顺序进行：

- 1 刮涂胶粘剂层；
- 2 铺设缓冲层预制卷材/块材；
- 3 加强层施工；
- 4 防滑层施工；
- 5 划线。

8.6.2 铺设缓冲层预制卷材/块材应符合下列规定：

- 1 施工前应确保基面平整无凹陷；
- 2 刮涂胶粘层时，厚度要均匀，不可出现堆积过厚的部位；
- 3 面层施工要确保无空鼓现象，接头应平顺密接，不得出现台阶式凹凸。

8.6.3 加强层施工时，应将加强层胶体主料各组分搅拌均匀，使用刮涂或喷涂的方式均匀施工在已施工完成的半预制缓冲层卷材上面，其厚度应符合设计要求。

8.6.4 半预制复合型球场防滑层按施工工艺可分为撒颗粒工艺、喷颗粒工艺和自结纹工艺等。采用撒颗粒工艺施工时，宜将胶体主料刮涂在加强层面上，随即撒上防滑颗粒，也可以在防滑颗粒上涂防护胶；采用喷颗粒工艺施工时，宜将胶体主料与防滑颗粒按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上；采用自结纹工艺施工时，宜将胶体主料的各组分按照一定比例搅拌均匀后，按照厂家给出用量和施工次数均匀喷涂在加强层面上。

## 9 人造草面层施工

- 9.0.1** 五级风及以上、雨天和雨后场地潮湿的环境条件下，不应进行人造草面层施工。
- 9.0.2** 草皮粘接环境温度宜在 15℃以上。
- 9.0.3** 应配备满足施工要求的机械设备。
- 9.0.4** 基层要求应符合本标准第 7.2 节的有关规定。
- 9.0.5** 原材料储存应符合本标准第 7.3 节的有关规定。
- 9.0.6** 施工检验应符合本标准第 7.10 节的有关规定。
- 9.0.7** 人造草面层施工宜按下列顺序进行：
- 1 基层清理、平整；
  - 2 放线；
  - 3 设草皮；
  - 4 复核点位线；
  - 5 填充型场地铺装填充物。
- 9.0.8** 人造草面层施工宜符合下列规定：
- 1 铺装前宜进行放线定位，放线定位准确，功能线标注宜平直清晰；
  - 2 根据场地定位线码放草卷、推铺草皮，宜确保边线不弯曲，草面宜无起拱褶皱；
  - 3 草皮摊铺后宜进行醒草，草丝伸直率应大于 95%；
  - 4 宜使用专用裁剪刀平齐地裁剪掉多余的底布，不得裁到草苗，接缝间隙不得大于 3mm；
  - 5 在人造草皮与周边硬质铺装交接处，应对硬质铺装与人造草皮的底层高差进行倒角处理。
- 9.0.9** 人造草粘接宜符合下列规定：
- 1 粘接前，应清洁草皮底面、连接带，确保表面干燥无水分；
  - 2 将专用胶水分别涂刷在草皮接缝处底部及连接带上，两幅草皮连接处连接带宽度不宜低于 15cm，划线区连接带宽度不宜低于 30cm。待胶水晾至快干时进行粘接，并用橡皮锤锤击，达到接缝处无缺陷、无脱胶，不应有凸台现象；
  - 3 铺贴完成后养护不应少于 3d，在养护期间应密切注意保养，避免曝晒、水浸、移动。
- 9.0.10** 施工完成后应对安装点位线进行复核，应对所有粘接位置进行紧密性检查。
- 9.0.11** 对于填充型场地，填充过程宜符合下列规定：
- 1 宜使用专业填充设备均匀铺撒指定规格的砂粒，并使用硬质毛刷来回铺刷以保证砂粒充分落实，露出的草苗整齐且高度一致，确保平整度；
  - 2 宜根据实际产品设计规格填充胶粒，并使用硬质毛刷梳理、平整胶粒填充层，保证填充物之上露出的草苗竖直站立，高度一致。人造草露出填充物高度不应大于 15mm；
  - 3 宜使用草皮专用胶水将草皮与周边混凝土基层粘接牢固。

## 10 检测与验收

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 合成材料运动场地面层所用原材料进场时，应进行验收。施工单位应提供原材料合格证明、说明书和一年内的型式检验报告等质量证明文件。型式检验报告中应包含本标准第 4.1、4.2、5.2 的全部参数和除厚度、外观质量以外的 5.3 节规定的其他参数；型式检验报告中未包含的项目，进场检测时必须进行检测。

**10.1.2** 合成材料运动场地面层工程应在建设单位或监理单位见证下对原材料和面层进行抽样和检测，检测应由有资质的第三方检测机构承担。原材料检验合格后方可使用。

**10.1.3** 合成材料运动场地面层应在施工完毕 14d 后进行物理性能、有害物质限量检测以及气味等级评定，场地检测合格方能投入使用。

### 10.2 原材料进场检验

**10.2.1** 胶体主料，预制卷材/块材及人造草面层用缓冲垫，人造草，颗粒等原材料有害物质进场检验项目应符合表 10.2.1 的规定。

表 10.2.1 合成材料运动场地面层原材料有害物质进场检验项目

序号	项目	聚氨酯胶体主料	丙烯酸胶体主料	预制卷材/块材、人造草面层用缓冲垫	人造草	现浇型面层防滑颗粒、人造草填充颗粒、现浇型面层填充颗粒
1	总挥发性有机化合物(TVOC)释放量	—	—	—	—	—
2	甲醛释放量	—	—	—	—	—
3	苯释放量	—	—	—	—	—
4	甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和	—	—	—	—	—
5	二硫化碳释放量	—	—	—	—	—
6	挥发性有机化合物(VOC)	√	√	—	—	—
7	游离甲醛	√	√	—	—	—
8	苯	√	√	—	—	—
9	甲苯、二甲苯和乙苯总和	√	√	—	—	—
10	游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和	√	—	√	—	—
11	游离二苯基甲烷二异氰酸酯	—	—	√	—	—
12	3种邻苯二甲酸酯类总和(DBP、BBP、DEHP)	√	—	√	√	√
13	3种邻苯二甲酸酯类总和(DNOP、DINP、DIDP)	√	—	√	√	√
14	多环芳烃(18种总和)	—	—	√	√	√
15	苯并[a]芘	—	—	√	√	√
16	短链氯化石蜡(C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> )	√	—	√	—	√
17	3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷(MOCA)	—	—	√	—	—
18	重金属	可溶性铅	√	√	√	√
		可溶性镉	√	√	√	√
		可溶性铬	√	√	√	√
		可溶性汞	√	√	√	√

注：1 面漆、有机类场地封底、补平用料宜按表 10.2.1 中对应类型胶体主料的规定确定检验项目。

2 √代表本项目为进场检验必检项。

- 10.2.2** PVC 卷材应进行氯乙烯单体限量、可溶物重金属限量、挥发物、邻苯二甲酸酯的检验。
- 10.2.3** 现浇型面层防滑颗粒、人造草面层填充颗粒、现浇型面层填充颗粒应进行高聚物总量检验。
- 10.2.4** 预制型面层用预制卷材/块材（不含 PVC 卷材）应进行无机填料含量检验。
- 10.2.5** 预制卷材/块材（不含 PVC 卷材）物理性能进场检验项目应包括拉伸强度、拉断伸长率、阻燃性能、冲击吸收、垂直变形、抗滑值。
- 10.2.6** 人造草物理性能进场检验项目应包括草丝拉断力（开网丝/单丝），单簇草丝拔出力、底布拉断力（纵向）、底布拉断力（横向）。

### 10.3 面层质量检验

- 10.3.1** 现浇型面层物理性能应进行外观质量、厚度、拉伸强度、拉断伸长率、阻燃性能、冲击吸收、垂直变形、抗滑值检验。
- 10.3.2** 人造草面层物理性能应进行冲击吸收、垂直变形检验。
- 10.3.3** 预制型面层应进行铺装后场地外观质量及厚度检验。
- 10.3.4** 现浇型面层应进行无机填料含量检验。
- 10.3.5** 合成材料运动场地面层有害物质限量检验项目应符合表 10.3.5 的规定。

表 10.3.5 合成材料运动场地面层有害物质检验项目

序号	项目	现浇型面层	预制型面层	人造草面层	
				人造草	缓冲垫
1	总挥发性有机化合物（TVOC）释放量	√	√	√	√
2	甲醛释放量	√	√	√	√
3	苯释放量	√	√	√	√
4	甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和	√	√	√	√
5	二氧化硫释放量	√	√	—	√
6	游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和	√	—	—	—
7	游离二苯基甲烷二异氰酸酯	√	—	—	—
8	3 种邻苯二甲酸酯类（DBP、BBP、DEHP）总和	√	—	—	—
9	3 种邻苯二甲酸酯类（DNOP、DINP、DIDP）总和	√	—	—	—
10	多环芳烃（18 种总和）	√	—	—	—
11	苯并[a]芘	√	—	—	—
12	短链氯化石蜡(C <sub>10</sub> -C <sub>13</sub> )	√	—	—	—
13	3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷 (MOCA)	√	—	—	—
14	重金属	可溶性铅	√	—	—
15		可溶性镉	√	—	—
16		可溶性铬	√	—	—
17		可溶性汞	√	—	—

注：√代表本项目为面层检测必检项。

**10.3.6** 室内合成材料运动场地空气质量应按现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的有关规定检测甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC。

**10.3.7** 合成材料运动场地面层应进行气味等级评定。

### 10.4 抽样及判定

**10.4.1** 进场原材料应按批次进行有见证检测。同一厂家生产，同一场地，同一时间进场的同一种原材料为一个检验批。

**10.4.2** 施工完成后的场地面层检测应按面积确定测点数量。跑道厚度测点数量应符合表 10.4.2-1 的规定，球场厚度测点数量应不少于 12 个。其它检验项目抽样数量应符合表 10.4.2-2 的规定。

表 10.4.2-1 面层厚度检测抽样规则

功能区面积 S(m <sup>2</sup> )	抽样数量(点)
S ≤ 300	≥ 12
300 < S ≤ 600	≥ 30
600 < S ≤ 1500	≥ 45
S > 1500	≥ 90

表 10.4.2-2 面层其他检验项目抽样规则

场地面积 S(m <sup>2</sup> )	抽样数量(点)	样品规格 (实验室检测)
S ≤ 1000	≥ 1	每个测点取不小于 300mm×400mm 两块 (化学性能和物理性能检测各一块)
1000 < S ≤ 4000	≥ 2	
4000 < S ≤ 8000	≥ 3	
S > 8000	≥ 4	

**10.4.3** 面层检测应符合下列规定：

1 现浇型面层和预制型面层的外观质量、厚度应在现场检测；

2 除外观质量、厚度外，其他物理性能应送实验室检测，当对冲击吸收、垂直变形、抗滑值结论有异议时可进行现场检测；

3 气味评定宜采用气味评定现场法进行检测，当项目有关各方对评定结果有争议时，应按仲裁法检测；

4 有害物质限量、高聚物总量、无机填料含量应送实验室检测。

**10.4.4** 实验室检测样品宜在施工现场平行制作，平行样的制作应根据抽样数量按施工进度依次制作。对平行样检测结果有异议时，应在现场成品面层割取的样品检测结果为准。

**10.4.5** 对原材料或面层质量检验不符合要求的批次，可在同批次中另取双倍样品对不合格参数进行复检。检验参数全部合格，应判定该批次样品复检符合要求；检验参数仍有不合格的，应判定该批次样品不合格。

**10.4.6** 面层各项目检测结果评定应符合下列规定：

1 现浇型面层厚度结果应按本标准表 5.3.1 或表 5.3.2 的规定进行评定；

2 气味评定现场法评定应以各抽样点中最差评定等级作为该项目气味评定等级，气味评定实验室法评定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的要求进行；

3 除厚度和气味评定外，其他检验项目结果应取抽样点结果的算术平均值。



**10.4.7** 面层所有检验项目，包括复验项目（如有）检测结果应全部合格。

### **10.5 不合格面层处理**

**10.5.1** 当物理性能检测结果不满足要求时，应进行整改，直至合格。

**10.5.2** 当重金属、3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷(MOCA)、多环芳烃、苯并[a]芘、短链氯化石蜡、邻苯二甲酸酯类等有害物质限量不符合要求时，应作更换或拆除处理。

**10.5.3** 当有害物释放量、游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和、游离二苯基甲烷二异氰酸酯等参数不符合要求时，可在1个月后进行复检，复检仍不符合要求，应作更换或拆除处理。

**10.5.4** 当气味评定不合格时，应进一步分析原因并进行整改，1个月后气味评定仍不达标，应作更换或拆除处理。

### **10.6 质量验收**

**10.6.1** 合成材料运动场地面层工程质量施工验收应符合下列规定：

- 1 工程质量应符合设计文件的要求；
- 2 工程质量验收应在施工单位自行检查评定的基础上进行；
- 3 承担见证取样检测单位应具有相应资质；
- 4 工程的观感质量应由验收人员通过现场检查，并应共同确认。

**10.6.2** 工程质量验收时应检查下列文件和记录：

- 1 工程施工图、设计说明及其他设计文件；
- 2 施工方案；
- 3 原材料的合格证明、型式检测报告、进场验收记录和进场复验报告；
- 4 分项工程的验收记录；
- 5 施工记录；
- 6 面层质量检测报告。

**10.6.3** 现场检测验收内容与要求应符合下列规定：

- 1 面层的平整度、厚度、点位线应符合设计要求；
- 2 面层的外观应无气泡、裂痕或脱层现象，接缝应平直、无明显痕迹；
- 3 面层与基层的粘结应牢固，无脱胶和凹凸现象；
- 4 面层的色泽应均匀一致，符合设计要求；
- 5 标志线应平直、均匀、无虚边。

**10.6.4** 工程质量施工验收时应对面层做出现场评价，并应对存在问题的场地提出整改建议。

### **10.7 试验方法**

**10.7.1** 固态原材料和合成材料面层前处理应符合下列规定：

1 样品加工应采用冷冻研磨或不致产生热量的其它粉碎加工方式，选取粒径在0.85mm~1.40mm（20目~14目）之间的细小颗粒，作为检测用试样；如样品颗粒粒径小于1.40mm，可直接作为检测用试样；

2 可溶性重金属检测，样品处理及保存应符合试验方法中相关要求；除重金属外，其余项目应在样品前处理后立即检测；

- 3 检测各项二异氰酸酯含量的试样在样品前处理过程中应避免空气中水分的影响；
- 4 现场挖取的样品，制样前应去除底层附着物，以避免基础层对面层可能的污染。
- 10.7.2** 挥发性有机化合物（VOC）的测定应按国家标准《色漆和清漆 挥发性有机化合物（VOC）含量的测定 气相色谱法》GB/T 23986-2009 的有关规定进行，结果计算应按 GB/T 23986-2009 中 10.3 进行。其中样品称量宜为 1g（精确至 0.1mg）。
- 10.7.3** 游离甲醛的测定应按现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583 的方法进行。
- 10.7.4** 苯、甲苯+二甲苯和乙苯总和的测定应按现行国家标准《涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法》GB/T 23990 的规定进行。
- 10.7.5** 游离甲苯二异氰酸酯和游离六亚甲基二异氰酸酯总和、游离二苯基甲烷二异氰酸酯的测定应按现行国家标准《色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定》GB/T 18446 的有关方法进行。固态原材料和合成材料面层的前处理应按本标准第 10.7.1 条的规定进行。
- 10.7.6** 邻苯二甲酸酯类的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行。
- 10.7.7** 多环芳烃（18 种总和）和苯并[a]芘的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行。
- 10.7.8** 短链氯化石蜡的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行。
- 10.7.9** 3,3'-二氯-4,4'-二氨基二苯基甲烷(MOCA)含量的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行。
- 10.7.10** 可溶性重金属（铅、铬、镉、汞）含量的测定应按现行国家标准《涂料中可溶性有害元素含量的测定》GB/T 23991 中的有关规定进行试验，固态原材料和合成材料面层前处理方法按本标准 10.7.1 的规定进行。
- 10.7.11** 总挥发性有机化合物（TVOC）释放量、甲醛释放量、苯释放量、甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和、二硫化碳释放量的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行。
- 10.7.12** PVC 卷材氯乙烯单体含量、可溶物重金属含量、挥发物含量的测定应按现行国家标准《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586 的方法进行。
- 10.7.13** 高聚物总量的测定应按现行国家标准《橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第 1 部分：丁二烯橡胶、乙烯-丙烯二元和三元共聚物、异丁烯-异戊二烯橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶》GB/T 14837.1 和《橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第 2 部分：丙烯腈-丁二烯橡胶和卤化丁基橡胶》GB/T 14837.2 的有关规定进行。测得的聚合物总量或总橡胶含量（总橡胶烃含量）即为高聚物总量。
- 10.7.14** 室内运动场地的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC 的测定应按现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 的有关规定进行。
- 10.7.15** 气味评定实验室法为仲裁法，应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 的方法进行；气味评定现场法应按本标准附录 C 的规定进行。场地环境受周边条件影响不满足现场法条件时，应采用实验室法。当采用实验室法评定时，人造草面层气味评定应按人造草、填充颗粒和缓冲垫分别进行。
- 10.7.16** 合成材料运动场地面层外观质量检查应采用目测法。

**10.7.17** 合成材料跑道面层厚度的测定应按国家标准《体育场地使用要求及检验方法 第6部分：田径场地》GB/T 22517.6中6.1.2的方法进行，测点应在所测功能区内均匀布置，检测设备应采用最小刻度不大于1mm的三针测厚仪。

**10.7.18** 合成材料球场面层厚度的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246中球类场地面层厚度的测量方法进行，测点应在所测功能区内均匀布置，检测设备采用最小刻度不大于1mm的三针测厚仪。

**10.7.19** 预制卷材/块材、半预制复合型面层和现浇型面层拉伸强度、拉断伸长率的测定应按现行国家标准《高聚物多孔弹性材料拉伸强度和拉断伸长率的测定》GB/T 10654的方法进行，2条标线间距离为50mm，拉伸速率应采用 $(100 \pm 10)$  mm/min，试件数量为6个，应分别在样品纵横两个方向各取3个，试件厚度应以面层底背到表面防滑颗粒打磨掉1/2表面积的厚度为准，试验结果以六个试件的平均值表示，拉伸强度单个值精确到0.01MPa，平均值精确到0.1MPa，拉断伸长率单个值和平均值均精确到1%。

**10.7.20** 现浇型面层和预制卷材/块材阻燃性能的测定应按现行国家标准《合成材料运动场地面层》GB/T 14833的方法进行，试验结果以5个试件的最大燃烧斑块直径表示，精确至1mm。

**10.7.21** 合成材料面层冲击吸收的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246的方法进行，填充型人造草面层填充石英砂、颗粒及其配比由委托方提供。

**10.7.22** 合成材料面层垂直变形的测定应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246的方法进行。实验室检测环境温度应控制在 $(23 \pm 2)$  °C。

**10.7.23** 跑道面层和球场面层抗滑值实验室检测应按现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246的方法进行，滑动阻力测试仪橡胶滑动片硬度应为邵尔A $(55 \pm 5)$ 。现场检测应按行业标准《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450-2019的T0964法进行，被测面层表面温度宜为10°C~35°C，场地空气相对湿度为30%~80%，跑道测试时应保持表面湿润、不积水，球场测试时应保持表面干燥。实验室检测环境温度宜控制在 $(20 \pm 3)$  °C。实验室温度偏离时，应按表10.7.23进行温度修正，当实验室温度处于表中两相邻温度之间时，可采用插入法计算。跑道面层测试方向以跑动方向抗滑值为准。

表 10.7.23 温度修正表

实验室温度 (°C)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
温度修正值 ΔBPN	-6	-4	-3	-1	0	+2	+3	+5	+7

**10.7.24** 无机填料含量的测定应按国家标准《橡胶灰分的测定 第1部分：马弗炉法》GB/T 4498.1-2013的方法A进行。试验温度应为 $(550 \pm 20)$  °C，测得的灰分含量作为无机填料含量。

**10.7.25** 人造草草丝拉断力、人造草单簇草丝拔出力、底布拉断力、耐酸性、耐碱性、人造草阻燃性能的测定应按现行国家标准《体育用人造草》GB/T 20394规定的方法进行。试验所需砂、颗粒由委托方提供。

**10.7.26** 耐老化性能和老化试验后草丝拉断力保留率测定的试验条件应符合国家标准《塑料实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯》GB/T 16422.2-2022第六章方法A中循环序号1的规定，试验500h后，应按本标准第10.7.19条规定的方法测定拉伸强度、拉断伸长率。应按本标准第10.7.25条规定的方法检测草丝拉断力。

## 附录 A 合成材料运动场地面层管理及保养主要内容

### A.0.1 合成材料运动场地面层使用管理应符合下列规定：

- 1 使用单位宜在运动场入口设置明示使用注意事项和限制使用告知标识；
- 2 禁止各种机动车辆和重型机械进入场地，禁止携带易爆、易燃和腐蚀性物品入内；
- 3 穿着非塑胶跑道专用钉鞋不得进入合成材料运动场地面层；
- 4 不得在合成材料运动场地面层上长期堆放重物；
- 5 保持场内的清洁卫生，严禁吸烟、吃口香糖及携带含糖类有色饮料或食品入内。

### A.0.2 跑道、球场面层保养应符合下列规定：

- 1 有污秽应随时清洗，应定期清扫砂、树叶、垃圾等，每季度应整体洗刷一次；
- 2 有污渍宜用水冲洗；
- 3 各种标志及线，应保持清晰、醒目。有褪色时，应重新描画；
- 4 场地面层在发生断裂、脱层时，应及时修补。

### A.0.3 人造草面层的养护应符合下列规定：

- 1 应定期养护，时间间隔不应超过 1 个月；
- 2 应保持清洁，及时清理杂物、污渍、油渍；
- 3 炎热、干燥天气要定期洒水；
- 4 草坪发生损坏时，应及时修补。

## 附录 B 施工质量自检记录

**B.0.1** 现浇型面层施工质量自检宜按表 B.0.1 的格式进行记录。

**表 B.0.1 现浇型面层施工质量自检记录**

施工单位：

合同号：

监理单位：

编号：

单位工程名称			工程面积	
分部工程名称			分项工程名称	
项目负责人			施工时间	
施工执行标准名称及编号				
序号	名称	内容、部位及施工方法		
1	缓冲层施工	_____面层的底层，根据图纸施工，符合标准要求，缓冲层涂胶均匀，边沿整齐，按照放线施工，厚度及施工区域符合设计要求。		
		图示及说明：		
2	防滑层施工	_____面层的防滑层，根据图纸施工，符合标准要求，防滑层铺设均匀，颗粒分布均匀，厚度、颜色符合设计要求。		
		图示及说明：		
3	划线施工	_____面层的划线，根据图纸施工，符合标准要求，划线清晰，尺寸符合设计要求。		
		图示及说明：		
<p>结论：</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">             测量：                      记录：                      质检负责人：                      年    月    日         </p>				

**B.0.2** 预制型面层施工质量自检宜按表 B.0.2 的格式进行记录。

**表 B.0.2 预制型面层施工质量自检记录**

施工单位:

合同号:

监理单位:

编号:

单位工程名称		工程面积
分部工程名称		分项工程名称
项目负责人		施工时间
施工执行标准名称及编号		
序号	名称	内容、部位及施工方法
1	涂胶施工	_____面层的涂胶层, 根据图纸施工, 符合标准要求, 涂胶层均匀, 施工区域符合设计要求。
		图示及说明:
2	面层施工	_____面层, 根据图纸施工, 符合标准要求, 面层铺设整齐, 无分层、空鼓现象; 接缝平顺, 无缝隙、接缝部位不应出现台阶式凹凸; 厚度、颜色符合设计要求。
		图示及说明:
3	划线施工	_____面层的划线, 根据图纸施工, 符合标准要求, 划线清晰, 尺寸符合设计要求。
		图示及说明:
<p>结论:</p> <p>测量:                  记录:                  质检负责人:                  年    月    日</p>		

**B.0.3** 半预制复合型面层施工质量自检宜按表 B.0.3 的格式进行记录。

**表 B.0.3 半预制复合型面层施工质量自检记录**

施工单位:

合同号:

监理单位:

编号:

单位工程名称		工程面积
分部工程名称		分项工程名称
项目负责人		施工时间
施工执行标准名称及编号		
序号	名称	内容、部位及施工方法
1	涂胶施工	_____的涂胶层, 根据图纸施工, 符合标准要求, 涂胶层均匀, 施工区域符合设计要求。
		图示及说明:
2	缓冲层预制卷材施工	_____面层缓冲层卷材, 根据图纸施工, 符合标准要求, 面层铺设整齐, 空鼓现象; 接缝平顺密接、不应出现台阶式凹凸;
		图示及说明:
3	加强层施工	_____面层的加强层, 根据图纸施工, 厚度符合标准要求。
		图示及说明:
4	防滑层施工	_____面层的防滑层, 根据图纸施工, 符合标准要求, 防滑层铺设均匀, 颗粒分布均匀, 厚度、颜色符合设计要求。
		图示及说明:
5	划线施工	_____面层的划线, 根据图纸施工, 符合标准要求, 划线清晰, 尺寸符合设计要求。
		图示及说明:
<p>结论:</p> <p>测量: _____ 记录: _____ 质检负责人: _____ 年 月 日</p>		

**B.0.4** 人造草面层施工质量自检宜按表 B.0.4 的格式进行记录。

**表 B.0.4 人造草面层施工质量自检记录**

施工单位：

合同号：

监理单位：

编号：

单位工程名称		工程面积
分部工程名称		分项工程名称
项目负责人		施工时间
施工执行标准名称及编号		
序号	名称	内容、部位及施工方法
1	草坪铺设粘接及镶嵌功能线	_____人造草面层铺设粘接及镶嵌功能线，按照图纸施工，满足标准要求，两幅草皮接缝线条应平直，粘接紧凑不开胶，无明显接头；各功能性、点位线宽度尺寸及定位准确，功能区大小符合验收标准。
		图示及说明：
2	填注硅砂（石英砂）	_____人造草面层的面层硅砂，按照图纸施工，满足标准要求，在粘接完成的草坪上每平方米注入_____kg_____目的硅砂（石英砂），要求平整均匀。
		图示及说明：
3	填注颗粒	_____人造草面层的颗粒填注，按照图纸施工，满足标准要求，人造草面层每平方米注_____mm颗粒_____kg，填注均匀。
		图示及说明：
结论：		
测量：_____ 记录：_____ 质检负责人：_____ 年 月 日		



## 附录 C 气味评定现场法

### C.1 评定人员要求

C.1.1 气味评定人员应为不吸烟、嗅觉器官无疾病并经嗅觉检测合格者。

C.1.2 嗅觉检测及气味评定人员应按下列步骤进行筛选：

1 嗅觉检测应在嗅辨室内进行；


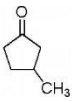
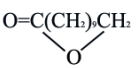

2 主考人将 5 条无臭纸的 3 条一端浸入无臭液 1cm，另外 2 条浸入一种标准臭液 1cm，然后将 5 条浸液纸间隔一定距离平行放置，同时让被测者嗅辨，当被测者能正确嗅辨出沾有臭液的纸条方可进入下一轮筛选；

3 按照本条第 2 款的方法嗅辨其他 4 种标准臭液。能嗅辨出 5 种臭液纸条者可作为气味评定人员。

C.1.3 标准臭液、无臭液和无臭纸应符合下列规定：

1 5 种标准臭液浓度及性质应符合表 C.1.3 的规定；

表 C.1.3 标准臭液的组成与性质

	标准臭液	结构式	浓度 (w/w)	气味性质
A	$\beta$ -苯乙醇		$10^{-4}$	花香
B	异戊酸	$(\text{CH}_3)\text{CHCH}_2\text{COOH}$	$10^{-5}$	汗臭气味
C	甲基环戊酮		$10^{-4.5}$	甜锅巴气味
D	$\gamma$ -十一碳(烷)酸内酯	$\text{O}=\text{C}(\text{CH}_2)_9\text{CH}_2$ 	$10^{-4.5}$	成熟水果香
E	$\beta$ -甲基吲哚		$10^{-5}$	粪臭气味

2 液体石蜡作为无臭液和标准臭液溶剂；

3 无臭纸应采用层析滤纸，纸条尺寸为：(120×10) mm，应密封保存。

C.1.4 在进行气味评定前 3h，小组成员不应吸食带有强气味的食物，伤风鼻塞者也不宜参与气味评定。

### C.2 评定方法

C.2.1 气味评定应在场地施工完成 14d 后进行。

C.2.2 气味评定宜在无雨雪、风速 5m/s 以下、周边环境对待评场地无显著影响时进行，当周边环境对待评场地有显著影响时，只做气味状态描述，不做评级。

C.2.3 气味评定小组由 5 名成员组成。

C.2.4 在进行气味评定前，气味评定小组成员应尽量远离待评场地，并处于场地上风向。

**C.2.5** 对运动场地现场环境中空气进行气味等级评定，应详细记录评定日期、时刻、场地日照情况、场地风速、气温等条件。

**C.2.6** 按本标准第 10.4.2 条的规定确定测点数量和测点位置，评定高度宜距地面 0.8m~1.2m，小组成员间隔不应超过 1m。

**C.2.7** 气味评定小组成员同时进入场地，并在到达指定位置 1min 后独立完成气味等级评定，并记录。

**C.2.8** 根据各成员评定气味等级进行投票统计，出现次数最多且超过 3 票的气味等级作为该测点气味等级评定结果。

### C.3 记录和报告

**C.3.1** 气味评定检测宜按表 C.3.1 的格式进行记录。

表 C.3.1 合成材料运动场地面层气味评定现场法记录

项目地址						
评价依据						
温度 (°C)				相对湿度 (%)		
风速 (m/s)				日照情况		
场地完工时间	20 年 月 日			评价时间	20 年 月 日 时 分	
场地类型	<input type="checkbox"/> 预制型 <input type="checkbox"/> 现浇型					
评价人员						单点评价等级
评价点位						
1#点评价等级						
2#点评价等级						
3#点评价等级						
4#点评价等级						
5#点评价等级						
综合评定结果						
场地周边情况说明						
评价位置示意图						
评价等级						
等级级别			状态描述			
1 级			无气味			
2 级			有轻微气味			
3 级			有气味，但无不适性			
4 级			有不适气味			
5 级			有刺激性不适气味			

现场见证人：

记录人：

**C.3.2** 气味评定报告应包含下列内容，报告宜使用表 C.3.2 的格式。

- 1 场地基本情况：名称、完工日期；
- 2 现场状态：评定部位及相对位置、周围异常情况；
- 3 环境条件：应至少包括日期、时刻、温湿度、风速、日照；

- 4 评定小组各成员气味评定结果；  
5 气味评定等级。

表 C.3.2 合成材料运动场地面层气味评定现场法报告

委托编号：

报告编号：

第 1 页 共 1 页

见证人单位		见证人		检测机构名称	
项目名称					
委托单位					
生产厂家				委托日期	
场地类别	现浇型面层			评价日期	
完工日期				报告日期	
检测依据					
评定现场情况					
温 度 (°C)			风 速 (m/s)		
相对湿度 (%)			日 照 情 况		
气味评定	标准要求	评定结果		评价等级	
	不大于 3 级	1 号			
		2 号			
		3 号			
评价结论	经现场评定，场地面层气味等级满足 xxx 标准的要求。				
评定位置示意图					
说明	1. 如对检测报告有异议，应于收到报告之日起十五日内向检测单位书面提出，逾期视为认可检测结果； 2. 未经过本公司书面同意，不得部分复印报告。				

批准人：

审核人：

检测人：

## 本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 2 《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583-2008
- 3 《室内装饰装修材料聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》GB 18586
- 4 《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018
- 5 《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325
- 6 《橡胶 灰分的测定 第1部分：马弗炉法》GB/T 4498.1-2013
- 7 《高聚物多孔弹性材料拉伸强度和拉断伸长率的测定》GB/T 10654
- 8 《地毯燃烧性能 室温片剂试验方法》GB/T 11049-2008
- 9 《合成材料运动场地面层》GB/T 14833-2020
- 10 《橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第1部分：丁二烯橡胶、乙烯-丙烯二元和三元共聚物、异丁烯-异戊二烯橡胶、异戊二烯橡胶、苯乙烯-丁二烯橡胶》GB/T 14837.1
- 11 《橡胶和橡胶制品 热重分析法测定硫化胶和未硫化胶的成分 第2部分：丙烯腈-丁二烯橡胶和卤化丁基橡胶》GB/T 14837.2
- 12 《塑料 光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯》GB/T 16422.2-2022
- 13 《色漆和清漆用漆基 异氰酸酯树脂中二异氰酸酯单体的测定》GB/T 18446
- 14 《人工材料体育场地使用要求及检验方法》GB/T 20033
- 15 《体育用人造草》GB/T 20394
- 16 《体育场地使用要求及检验方法 第6部分：田径场地》GB/T 22517.6
- 17 《色漆和清漆 挥发性有机化合物(VOC)含量的测定 气相色谱法》GB/T 23986-2009
- 18 《涂料中苯、甲苯、乙苯和二甲苯含量的测定 气相色谱法》GB/T 23990-2009
- 19 《涂料中可溶性有害元素含量的测定》GB/T 23991
- 20 《城市社区体育设施技术要求》JG/T 191
- 21 《中小学校体育设施技术规程》JGJ/T 280
- 22 《公路路基路面现场测试规程》JTG 3450-2019

深圳市工程建设地方标准

合成材料运动场地面层质量控制标准

**SJG 29 - 2023**

条文说明

## 制 定 说 明

本标准编制过程中，编制组通过广泛的调查研究，总结了我市现行合成材料运动场地面层施工和管理的实践经验，同时借鉴了国内、国际的先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准是在《合成材料运动场地面层质量控制标准》SJG 29-2016的基础上，结合现行国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246及国内外先进标准修订而成。本标准编制过程中，编制组进行了广泛而深入的调查研究，参考现行国家和行业的合成材料运动场地施工质量验收有关规范标准，同时结合我市合成材料运动场地施工质量验收的实际情况和实践经验，为深圳市各类合成材料运动场地质量验收提供一套科学实用的依据。本标准修订过程中，修订组进行了大量的调查研究，并对上一版标准的应用情况和反馈意见、建议进行归纳整理，根据合成材料运动场地面层的发展需要，规范验收行为，提高工程质量，减少验收工作量，对原标准相关条款进行了删减、补充和完善，并增加了相关章节的内容，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，使标准更具可操作性。

本次标准修订主编单位为深圳市建筑科学研究院股份有限公司，参编单位为深圳市建研检测有限公司、深圳市计量质量检测研究院、深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心、广州大洋元亨化工有限公司、广州同欣体育股份有限公司、深圳市生态环境监测站、深圳市福田建设工程质量检测中心、深圳市宝安区住房和建设事务中心、深圳市市政设计研究院有限公司、广东柏胜新材料股份有限公司、河北省绿色建筑人居环境技术创新中心、深圳市航天科技创新研究院、深圳市高分子行业协会、深圳市奥顺达实业有限公司、广州格林斯柏体育设施有限公司等。

本次标准修订起草人员为任俊、刘吉贵、王圣、高晓、陈凤娜、师建华、陈晨、李大圣、董豫敏、谢麟、谢泽伟、汪冬元、袁广州、黄任远、陈功平、刘延东、刘德全、徐轶昀、方潇、何军、郭悦、王文广、郭雪山、李奇焕、宋非、周露等。

为便于我市从事合成材料运动场地面层设计、施工、检测、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本标准条文规定的参考。

## 目 次

1	总则	41
2	术语和分类	42
2.1	术语	42
2.2	分类	42
3	基本规定	43
4	原材料	44
4.1	原材料化学性能	44
4.2	原材料物理性能	46
5	设计	47
5.1	一般规定	47
5.2	面层化学性能	47
5.3	面层物理性能	48
6	施工管理	49
6.1	一般规定	49
6.2	施工前准备	49
7	跑道面层施工	50
7.1	一般规定	50
7.4	渗水型跑道	50
10	检测与验收	51
10.1	一般规定	51
10.2	原材料进场检测	51
10.3	面层质量检测	51
10.4	抽样及判定	51
10.5	不合格面层处理	51
10.7	试验方法	52
附录 C	气味评定现场法	53



# 1 总 则

**1.0.1** 合成材料运动场地面层如合成材料跑道、合成材料球场、人造草面层等，大量使用于各种运动场地，对于美化环境，减少场地扬尘，促进大众自觉参加体育锻炼，降低摔伤率都有积极的意义。但由于产品、施工技术、质量控制、监督管理等多方面存在的问题，可能导致合成材料运动场地面层质量不合格。为强化合成材料运动场地面层产品质量控制，杜绝有毒有害物质影响人们身体健康，制定本标准。

本标准的编制目的和意义：

**1** 实现对合成材料运动场地面层原材料、施工过程和成品的全过程质量控制；

**2** 规范市场行为，引导合成材料运动场地面层行业健康蓬勃发展。

**1.0.2** 本标准适用于教学、健身用途的运动场地面层质量控制，竞赛型运动场地的有害物质限量宜按本标准执行。合成材料运动场地面层的类型众多，除跑道面层、球场面层、人造草面层外，还有游乐场、社区健身场地、城市绿道、幼儿活动场地等，这些面层选材和施工工艺与跑道面层、球场面层、人造草面层等类似，可按本标准的规定执行。采用合成材料铺设的非运动场地按相关标准要求执行，可不按本标准执行。

## 2 术语和分类

### 2.1 术 语

**2.1.1~2.1.2** 聚氨酯胶体主料和丙烯酸胶体主料与颗粒通过粘结，固化后一起构成合成材料运动场地面层，区别于单纯起粘结作用的聚氨酯胶粘剂，如预制橡胶卷材用聚氨酯粘接剂、人造草面层用聚氨酯粘接剂等。

**2.1.8** 虽然球场面层也包括足球场面层（即人造草坪），但人造草坪在产品外观和化学组成方面与其他合成材料球场面层区别较大，而且人造草坪除作为足球场面层外还可用于其他运动场地，因此人造草坪在合成材料运动场地面层中单独分为一类。

**2.1.11** 现浇型合成材料运动场地面层是在现场进行各种材料搅拌、铺装并固化成型的，一般又分聚氨酯、丙烯酸、聚脲等几类；

### 2.2 分 类

**2.2.1** 现浇型合成材料运动场地面层是在现场进行各种材料搅拌、铺装并固化成型的；预制型合成材料运动场地面层则是在工厂制作成型，在现场用胶粘剂进行粘接铺装的。

**2.2.2** 聚氨酯类面层是由多异氰酸酯组分与羟基化合物聚合而成，用于合成材料球场的硅改性聚氨酯（硅 PU）面层也属于此类；丙烯酸类面层是由丙烯酸与各种醇类聚合而成；聚脲类面层是由多异氰酸酯组份与氨基化合物聚合而成；橡胶类面层是由各类天然橡胶和合成橡胶制成；人造草坪类面层是由聚乙烯、聚丙烯等塑料材料制成。

溶剂型是指聚氨酯材料分散在溶剂中便于铺装施工；水基型是指聚氨酯材料分散在水中，用水取代溶剂的功能；无溶剂型是指聚氨酯材料既不需要分散在溶剂中也不需要分散在水中，材料本身已经具有铺装施工所需的流动性；水固化型是指用水取代常用的固化剂，作为聚氨酯材料固化反应的原料。

**2.2.3** 渗水型与非渗水型的区别在于水是否能透过面层。

**2.2.4** 预制型面层材料包括橡胶、聚氨酯等，可添加填充颗粒，也可以不用添加。

**2.2.5** 人造草坪是由人造草皮粘接而成，其内加入填充颗粒、石英砂等填充物的为填充型，不加填充物的为无填充型。

### 3 基本规定

**3.0.1** 保修期是指施工单位向使用单位承诺的对合成材料运动场地面层因质量问题而出现缺陷时提供免费维修及保养的时间段。本标准规定了 5 年的保修期，对运动场地选材、施工均提出了较高要求。

## 4 原材料

### 4.1 原材料化学性能

**4.1.1~4.1.3、4.1.5** 合成材料运动场地面层成品的有害物质含量很大程度上取决于原材料的有害物质含量，如原材料中含有较高的有害物质含量，则成品中的有害物含量极有可能会超标。控制原材料有害物含量可以大大降低成品不合格的风险，减少成品不合格后处理的麻烦以及经济损失，也是对接触到原材料的施工工人的保护。运动场地面层原材料中的固态原材料主要包括：预制卷材块材、人造草面层用缓冲垫、现浇型面层填充颗粒、现浇型面层防滑颗粒和人造草面层填充颗粒、人造草等，液态原材料主要包括：聚氨酯（PU、硅 PU）胶体主料、丙烯酸胶体主料、胶粘剂等。由于原材料的类型及成分差异较大，有害物质种类及含量不尽相同，所以本标准分别针对胶体主料、预制卷材块材、人造草面层用缓冲垫、颗粒、用于人造草、预制卷材等产品粘接的胶粘剂和人造草制定不同的指标参数，囊括主要的有害物质。各有害物指标说明如下：

#### 1 挥发性有机化合物（VOC）

聚氨酯胶体和丙烯酸胶体主料的挥发性有机化合物（VOC）限值按国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的要求，按 50g/L 限定。

#### 2 游离甲醛

甲醛属于 I 类致癌物。丙烯酸胶体主料中可能存在游离甲醛，由于其为主材且用量大，参照现行国家标准《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》GB 18583-2008 中的溶剂型胶粘剂的限值 0.50g/kg，从严要求。

#### 3 苯、甲苯、二甲苯、乙苯总和

苯、甲苯、二甲苯和乙苯可作为聚氨酯胶体主料的稀释剂，但有刺激性气味且毒性较大，是合成材料运动场地面层异味的来源，而产品或施工中加入此类物质会导致合成材料运动场地面层建成后，异味长时间难以消散，国际上在合成材料运动场地面层中已经基本不用含苯类的溶剂，本标准也禁止在施工过程中添加。推荐使用更环保的溶剂，如乙酸乙酯等。为禁止在合成材料运动场地面层中加入含苯、甲苯、二甲苯及乙苯的溶剂，聚氨酯胶体主料、丙烯酸胶体主料分别参照现行国家标准《合成材料跑道面层》GB/T 14833 和《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-中规定的限值（苯含量不超过 0.05g/kg，甲苯+二甲苯+乙苯总和不超过 1.0g/kg），原材料中的限值与成品中的规定保持一致。该限值只比检测仪器的检出限高出一点，也就是说只要产品中有加入含苯、甲苯、二甲苯的物质或配方不当，就有极大可能超标。

#### 4 游离甲苯二异氰酸酯（TDI）和游离六亚甲基二异氰酸酯（HDI）总和

甲苯二异氰酸酯（TDI）和六亚甲基二异氰酸酯（HDI）是生产聚氨酯胶体主料的主要原料，TDI 和 HDI 均属于异氰酸酯，具有强刺激性、催泪性。对人的呼吸道、眼睛和黏膜及皮肤有强烈的刺激作用，重者可引起化学性肺炎、肺水肿。超出接触限值的游离 TDI 和游离 HDI 会对人体造成伤害，主要是致敏和刺激作用。在进行现场浇注铺装面层的施工及养护期间，为保护施工操作人员的身体健康，要采取严格的个人防护和场地通风要求，并严格限制非专业施工人员进入施工场地或旁观。为降低暴露风险，本标准对聚氨酯胶体主料中的游离 TDI 和游离 HDI 分别设置了限值（按国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的要求 10g/kg），以鼓励使用低游离 TDI 及低游离 HDI 的产品。丙烯酸胶体主料中，由于未有添加，则可以不用检测。

#### 5 邻苯二甲酸酯类（DBP、BBP、DEHP、DNOP、DINP、DIDP）总和：

邻苯二甲酸酯类是邻苯二甲酸形成的酯的统称，主要用于塑料制品中，起到增塑剂的作用。邻苯二甲酸酯在人体和动物体内发挥着类似雌性激素的作用，可干扰内分泌。合成材料运动场地面层中有可能加入邻苯二甲酸酯类物质作为增塑剂，应控制其含量。德国标准 Sports ground-Part 6:Synthetic surfaces DIN 18035-6 中有提及邻苯二甲酸酯类，但并未有具体限值。本标准参照国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 中的限值从严限制，将 DBP、BBP、DEHP 与 DNOP、DINP、DIDP 分别进行控制，限量值均为 1.0g/kg。聚氨酯胶体主料和颗粒中均有可能添加，应作限制。丙烯酸胶体主料无须检测。

## 6 短链氯化石蜡 (C<sub>10</sub>-C<sub>13</sub>)

氯化石蜡作为聚氨酯类合成材料运动场地面层（除人造草面层）中的增塑剂和阻燃剂，可改善运动场地物理性能。但其中可能含有少量有毒性的短链氯化石蜡或者被人为掺入价格较低的短链氯化石蜡，因此需控制短链氯化石蜡的含量。德国标准 Sports ground-Part 6: Synthetic surfaces DIN 18035-6 中有规定短链氯化石蜡指标，但并未有具体限值。欧盟颁布的法案 EU 2015/2030 限制了短链氯化石蜡在消费产品中的使用，产品含有的短链氯化石蜡含量 ≥0.15%（质量分数）应被禁止。本标准也参照欧盟法案规定，设定短链氯化石蜡的限值为 1.5g/kg。丙烯酸胶体主料中则不会含有此类物质，所以不用检测。而聚氨酯胶体主料和颗粒则有可能添加，所以也须进行短链氯化石蜡的检测。

## 7 重金属

重金属主要来源于催化剂及颜料，可能存在于面层及原材料中。人从环境中摄取的重金属，会在身体中累积，造成慢性中毒。合成材料运动场地面层和原材料均应对重金属进行控制，可溶性镉、铬、汞的限值要求与现行国家标准《合成材料跑道面层》GB/T 14833 中一致。而对于铅，根据多个合成材料运动场地面层样本的检测数据，对可溶性铅的限值进一步严格控制。由 90mg/kg 降低至 50mg/kg（以该限值限定，从深圳市建筑科学研究院检测的样本结果中统计，75%的检测样本能够合格）。

## 8 多环芳烃与苯并[a]芘

多环芳烃是一种由二至七个不等的苯环所组成的线状、角状或团状的化学物质，具有毒性。而苯并[a]芘是多环芳烃中毒性最大的一种强致癌物质。现浇型面层防滑颗粒和人造草面层填充颗粒等暴露型颗粒参考了德国产品安全委员会 GS 认证（见表 1）对 18 种多环芳烃的限量规定，运动场地为非经常性接触材料，并按非玩具类的其他产品要求控制，本标准为简化参数要求，对毒性最大的苯并[a]芘和 18 种多环芳烃的总量进行限值控制，限值分别为 1mg/kg 和 20mg/kg。按此限值执行则基本排除了回收橡胶材料在合成材料运动场地面层中的应用。同时因预制产品生产时产品表层和内部材料为匀质材料，故针对预制型产品，不做表层和整体技术要求的区分。

表 1 德国产品安全委员会 GS 认证对多环芳烃的要求

参数 (mg/kg)	1 类	2 类		3 类	
	设计意图为放入口中的材料或者玩具上与皮肤接触的材料（接触时间大于 30 秒）	未在 1 类规定中涵盖的材料，且可能与皮肤接触时间大于 30 秒的材料（长期接触皮肤）或频繁接触皮肤		未在 1 类和 2 类规定中涵盖的材料，且可能与皮肤接触时间小于 30 秒的材料（短期接触皮肤）	
		2009/48/EC 中适用的玩具	产品安全法涉及的其他产品	2009/48/EC 中适用的玩具	产品安全法涉及的其他产品
苯并[a]芘	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[e]芘	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1

续表 1

参数 (mg/kg)	1类	2类		3类	
	设计意图为放入口中的材料或者玩具上与皮肤接触的材料(接触时间大于30秒)	未在1类规定中涵盖的材料,且可能与皮肤接触时间大于30秒的材料(长期接触皮肤)或频繁接触皮肤		未在1类和2类规定中涵盖的材料,且可能与皮肤接触时间小于30秒的材料(短期接触皮肤)	
		2009/48/EC中适用的玩具	产品安全法涉及的其他产品	2009/48/EC中适用的玩具	产品安全法涉及的其他产品
苯并[a]蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[e]芘	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[a]蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[b]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[j]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[k]荧蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
屈	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
二苯并[a,h]蒽	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
苯并[g,h,i]芘	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
茚并[1,2,3-c,d]芘	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<1
芘、芘烯、蒽、菲、芘、芴、荧蒽之和	<1	<5	<10	<20	<50
萘	<1	<2		<10	
18种多环芳烃之和	<1	<5	<10	<20	<50

为避免基层的水分或有害物质对面层产生影响,面层施工时一般会对基层进行封闭,所使用的封底材料如果和胶体主料为同类材料则按胶体主料要求进行控制;面层划线漆应根据划线漆的类别参照相应标准进行检测。

**4.1.3** 参考国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018中预制型面层有害物质的要求,对预制卷材、块材有害物质含量进行限定,在人造草面层底部安装缓冲垫层的情况下,如缓冲垫层为卷材则参照预制型卷材进行检测,如缓冲垫层为填充颗粒则参照人造草面层用填充颗粒进行检测。有害物质限量参考国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018中对人造草和人造草面层的要求。

**4.1.6** 考虑到颗粒的用途,对其高聚物总量进行限制,保证其能够满足实际运动中的物理性能要求。

**4.1.8** 电线电缆皮在使用中会受到重金属污染,医疗废物有感染性污染,均不适用于回收并制成合成材料运动场地面层用颗粒。

## 4.2 原材料物理性能

**4.2.2** 参考国家标准《体育用人造草》GB/T 20394并考虑到非竞赛用途的场地,适当删减了部分检验项目。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 国家、行业相关标准对各类合成材料运动场地面层的选材和设计有详细完善的技术规定，本标准所涉及合成材料运动场地面层选材和设计应符合这些标准的规定。

**5.1.2** 国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246 为强制标准，中小学合成材料运动场地必须按此执行。

**5.1.4** 基层验收合格方可进场进行面层施工，确保基层施工和面层施工责任清晰，应避免基层有害物质对面层质量产生不利影响。

### 5.2 面层化学性能

**5.2.1** 虽然原材料进场时，厂家已提供材料合格检测报告并进行了见证送检，但仍不能完全保证成品的质量。针对现浇型面层，原材料在混合、反应、固化等过程中成为面层成品，性质已发生改变，需要再次对成品进行全面的检测，有害物质限值参考国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的要求。针对表 5.2.1 中的指标参数进行说明。

#### 1 TVOC 释放量

TVOC 释放量是某一类有害物质的释放总量，相比于单个物质释放量的控制，采用该项指标可以有效避免目标物的遗漏。本标准参照国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的限值要求，将合成材料运动场地面层成品中总挥发性有机化合物（TVOC）释放量限值定为 $\leq 5.0\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

#### 2 甲醛释放量

甲醛是胶粘剂中经常含有的一种有害物质，被列入我国《危险化学品目录（2022 调整版）》，其致癌性分类为 1A。合成材料面层运动场地施工过程中使用大量胶粘剂，其中部分种类的胶粘剂可能含有甲醛并以游离形式释放到空气中。一方面甲醛强烈的刺激性容易对学生的呼吸道产生严重的负面影响，另一方面长期接触甲醛会显著增加患白血病的风险。本标准参照了现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB 50325 和长期曝露参考水平的指标以及行业技术水平现状，在有害物质限量方面向较为严格的指标靠拢，设定合成材料面层成品中甲醛的释放量限值为 $\leq 0.4\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

#### 3 苯、甲苯、二甲苯和乙苯释放量总和

苯和苯系物是合成材料运动场地面层原料中可能含有的对人体危害较大的一类有害物质，甲苯、二甲苯的毒性及化学性质相似，是典型的中枢神经危害物和致白血病物质，在合成材料运动场地面层施工中的作用也相同，主要作为溶剂使用，以往检测数据结果显示这两种物质均有不同程度的检出。本标准参照国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的限值要求，将苯的有害物质释放量指标定为 $\leq 0.10\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，；将甲苯、二甲苯、乙苯三种类似物质以总和的形式作为释放量指标，将总和有害物质释放量指标定为 $\leq 1.0\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

#### 4 二硫化碳释放量

二硫化碳是损害神经和血管的毒物，急性中毒表现为头晕、头痛、眼及鼻黏膜刺激症状，重度中毒可呈短时间的兴奋状态，继之出现谵妄、昏迷、意识丧失，并可因呼吸中枢麻痹而死亡，严重中毒后可遗留神衰综合征，中枢和周围神经永久性损害。二硫化碳是橡胶硫化过程中

的重要反应溶剂，可以将塑性的胶料转变成具有高弹性的橡胶。在该过程中二硫化碳可能以单体形式被包裹在橡胶的网状结构中，无法完全挥发。在后期的使用过程中，紫外线、温湿度和表层的破损等自然或人为情况会导致游离二硫化碳重新被释放出来，造成学生健康损害。因此，需要严格控制合成材料运动场地面层中二硫化碳的释放量。本标准参照国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的限值要求，设定合成材料运动场地面层成品中二硫化碳的释放量限值为 $\leq 7.0\text{mg}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

#### 5 18种多环芳烃和苯并[a]芘

采用欧盟指令 2009/48/EC 中对类别 3 中其他产品的 PAH 限值，规定苯并[a]芘限值为  $1\text{mg}/\text{kg}$ ，18 种 PAH 总和限值为  $50\text{mg}/\text{kg}$ ；鉴于合成材料运动场地面层的表层 5mm 可能直接接触人体，应该更严格控制 18 种多环芳烃的含量，限值设为  $20\text{mg}/\text{kg}$ ；由于渗水型面层填充的橡胶颗粒全部为暴露型颗粒，结合暴露型颗粒的多环芳烃限值，和对合成面层 5mm 内的多环芳烃要求，将渗水型面层整体多环芳烃限量设置为  $20\text{mg}/\text{kg}$ ；虽然全塑性面层的缓冲层未填充颗粒，但为保证面层指标的统一性，面层整体多环芳烃限值仍设置为  $50\text{mg}/\text{kg}$ 。

**5.2.4** 为保证合成材料运动场地面层的物理性能以及耐久性和寿命，杜绝不良厂商在产品中过量添加无机填料，同时考虑到工厂生产工艺、成本等因素，规定了无机填料的添加量，可在一定程度上控制有害物质含量。

**5.2.5** 室内运动场地需符合室内环境的国标要求，对可能引入的苯、甲苯、二甲苯、TVOC 和甲醛污染，进行检测。现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 是建筑工程环境验收的强制规范，室内场地建设应同时满足本标准和现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 的标准要求。

**5.2.6** 针对当前合成材料运动场地面层有可能存在各种指标均合格但仍有异味的情况，运动场地异味会影响人们对运动场地的正常使用，也有潜在危害。德国标准 Sports ground Part 6: Synthetic surfaces DIN 18035-6 中有规定气味，但仅为描述，未量化指标。本标准等级划分参考了《胶粘剂气味评价方法》HG/T 4065-2008 标准的规定。按本标准的附录 C 和国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 的规定进行气味评定，评价等级为 1 级（无气味）、2 级（有轻微气味）或 3 级（有气味，但无不适性），则认为不会对使用产生影响，符合使用要求。

### 5.3 面层物理性能

**5.3.1~5.3.3** 合成材料运动场地面层的物理性能参考国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 和国家标准《合成材料跑道面层》GB/T 14833-2019，厚度要求则参考国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018 和国家标准《体育场地使用要求及检验方法 第 6 部分：田径场地》GB/T 22517.6 中的规定。跑道面层物理性能仅针对运动场地的跑道核心区域，不针对田径场的辅助区域。人造草面层物理性能进行实验室送检时，应一并提供填充用石英砂和颗粒。



## 6 施工管理

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 为确保面层施工质量，做到操作规范、管理有序，对进场施工单位应有一定的要求，应具备相应的经验、管理体系和制度。

**6.1.8** 为施工方便、加快施工进度、降低成本，施工单位常在施工过程中添加汽油及含苯、甲苯、二甲苯、二硫化碳、二氯甲烷等成分的溶剂，这些溶剂是有害物质的重要来源，严重威胁人群身心健康，为有效防控有害物质在施工各环节进入面层以及控制面层施工时对周边环境的影响，本条对以上溶剂进行严格限制。

**6.1.11** 由于合成材料运动场地面层施工期间所用原材料可能释放多种挥发性污染物，对于在学校或幼儿园进行的施工，应避免影响周边环境和人群健康。合成材料运动场地面层施工原则上不得在教学期间进行，除非采取相关措施能够保证周边环境不受影响。

### 6.2 施工前准备

**6.2.2** 施工单位应取得必要的施工许可手续是指施工前应获得建设单位或监理单位的开工许可。

## 7 跑道面层施工

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 合成材料跑道面层施工对天气情况的规定是为了确保面层的固化速率和施工质量。当在室内施工时，可只考虑温度的影响。

### 7.4 渗水型跑道

**7.4.1** 铺设的封闭层应能同时起到防水的作用。对于沥青基层还可以避免沥青产生的有害物质对合成面层产生影响。

## 10 检测与验收

### 10.1 一般规定

**10.1.1** 型式检验报告为工厂表明其具备满足标准要求生产能力的证据，需包含本标准第3章规定的全部参数，施工单位应在工程原材料进场验收前提供型式检验报告。出现下列情况之一时，应进行型式检验：

- 1 新产品、新工艺、新配方定型鉴定时；
- 2 正常生产后，原材料、生产工艺、配方有重大变化时；
- 3 停产六个月及以上恢复生产时；
- 4 正常生产时，每年进行一次；
- 5 市场主管部门监督抽查时。

**10.1.3** 合成材料运动场地面层施工完成14d后，面层固化完成，挥发性物质释放量趋于稳定，此时进行验收，可反映出面层的实际情况。

### 10.2 原材料进场检测

**10.2.1~10.2.6** 合成材料运动场地面层中预制型面层和人造草面层的原材料（包括预制卷材块材、人造草、填充颗粒等）在施工前后本身性质并无变化，此类面层以原材料检测为主，面层检测侧重于挥发性有害物相关的参数。而现浇型面层的原材料（包括聚氨酯胶体主料、丙烯酸胶体主料等）在施工前后性质发生变化，此类材料和面层化学性能均进行严格控制。

### 10.3 面层质量检测

**10.3.1~10.3.5** 合成材料运动场地面层中预制型面层和人造草面层以原材料检测为主，仅对个别重要的面层参数进行检验。预制卷材在铺装时因使用了胶粘剂，故在现场检测厚度更能代表实际面层厚度。

### 10.4 抽样及判定

**10.4.2** 厚度抽样点数参考现行国家标准《体育场地使用要求及检验方法 第6部分 田径场地》GB/T 22517.6的规定，考虑到第三方检测的可行性，对抽样数量进行适量删减。场地外观质量检测应以整个场地为检测对象，其他物理性能和有害物含量抽样点数确定参照现行国家标准《合成材料跑道面层》GB/T 14833的规定。

**10.4.3** 气味评定现场法检测可由业主（甲方）组织场地建设及使用相关各方人员进行评定，也可委托第三方检测机构进行评定。

**10.4.4** 考虑到在成品面层割取困难，且割取的样品力学性能会受到损伤，故宜采用制作平行样板送实验室检测，为保证平行样板和实际场地面层的一致性，样板制作应采用同样原材料和施工工艺，在监理监督下与现场面层施工同步制作并同条件养护。

### 10.5 不合格面层处理

**10.5.2~10.5.3** 几种可能的不合格面层处理方法分析：

**1 拆除或更换：**最彻底移除有害物质污染源的方法，但在经济上造成严重损失。

**2 自然消散：**让有害物质在自然状态下消散掉，最终符合有害物含量要求。在自然消散过程中，场地需要隔离并保证不会污染其他非隔离区域。此法需要的时间可能较长，有害物质能否降低到符合有害物含量要求的标准未知，对于不能自然消散或者自然消散时间较长的有害物质不适用。

**3 加铺：**在不合格面层上再做一层高分子封闭层或者再铺一层合格面层。这种方法并不能保证高分子封闭层能彻底封住底下的污染源，长期来看，封闭效果容易失效。

本标准主要采取了拆除或更换和自然消散两种方法。而拆除的方法由于经济上浪费较大，所以应谨慎采用。但在必要情况下，应坚决采取拆除措施，以绝后患。

在重金属、多环芳烃、苯并[a]芘、短链氯化石蜡、邻苯二甲酸酯类、MOCA 超标的情况下，由于其危害大且不易挥发，应拆除合成材料运动场地面层。而对于人造草面层的填充颗粒超标，则可用工业吸尘器将不合格颗粒吸掉，完全更换合格的填充颗粒。其他挥发性有害物质是可能随时间消散的，为避免拆除导致不必要的经济损失，可以给予一定的宽限期，但期限不能过长。未验收合格时，场地应封闭不予使用，并且须采取有效措施，确保隔离区域不会污染其他区域。

**10.5.4** 在其他检测指标都合格而气味评定不合格的情况下，应进一步找寻气味评定超标的原因。而气味多代表挥发性物质，应给予一定宽限期，再次进行气味评定。

## 10.7 试验方法

**10.7.1** 参照国家标准《中小学合成材料面层运动场地》GB 36246-2018，明确样品前处理的加工方法及所选取的粒径。

**10.7.10** 对于固态原材料和合成材料运动场地面层，当采用不锈钢研磨装置低温冷冻研磨的方式加工粉碎样品时，考虑可能引入铬污染的风险，实验室宜定期使用医用级高分子树脂粉料作为空白样进行结果校正。

**10.7.26** 因某些人造草生产企业有专配的石英砂和颗粒，如果用其它厂家生产的石英砂和颗粒检测，阻燃性能可能不合格。检验机构自行准备石英砂和颗粒，一旦出现阻燃性能不合格，无法识别是人造草阻燃性能不合格，还是胶粒阻燃性能不合格。故检测阻燃性能时，填充用石英砂和颗粒宜由委托方提供。

## 附录 C 气味评定现场法

### C.1 评定人员要求

**C.1.1** 参照现行国家标准《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675 中的相关要求规定嗅辨员的挑选原则，保证小组成员嗅觉正常且不受影响。

### C.2 评定方法

**C.2.2** 如天气不适宜或周边污染源干扰太强，则不宜进行现场气味评价，在不适宜的情况下，也不能给出现场气味评级结果。

**C.2.3** 避免从场地飘散的气味使嗅觉适应，影响气味评定结果。

**C.2.4** 异味的强弱会随着天气状况和气候条件的变化而变化，也会受到周边污染源的影响，因此在评价结束时，应详细记录试验各项环境条件以及周边污染源状况。

**C.2.5** 评定高度距地面 0.8~1.2m，考虑处于儿童的呼吸区内。所有小组成员间隔不超过 1m，集中在一起以减少位置的差异。

**C.2.6** 评定时间为 1min，在嗅觉适应前给出评定结果。

**C.2.7** 评定小组成员单独进行气味评定，给出等级。统计 5 个评定小组成员的投票结果，其中出现次数最高且超过 3 票（包括 3 票）的气味等级作为项目气味等级综合评价结果。如未出现规定条件的结果，则须离开场地 1h 后，再重新进行气味评价并投票。