

《运动面层性能测试方法 第3部分：抗滑值》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

根据国家体育总局 2017 年行业标准制修订项目计划（体经字（2017）771 号），《运动面层性能测试方法 第3部分：抗滑值》项目编号为：201725，项目计划制定周期为 2 年。

2、主要起草单位及分工安排

本标准由国家体育总局提出，标准的技术归口单位为全国体育标准化技术委员会（TC 456），主要起草单位为北京华安联合认证检测中心有限公司等。其中，国家体育总局负责标准制定与实施政策的宏观管理，北京华安联合认证检测中心有限公司等单位以及相关领域专家具体负责起草执笔和组织工作。

二、标准制定目的和意义

1、有助于夯实体育公共服务标准体系的基础

本标准作为方法标准，属于基础通用性标准，满足了场馆功能标准化设计、施工、检测、验收的需求，为体育场馆运动性能评定提供科学手段，有助于为其他体育公共服务标准和公共财政支出提供有效的技术支撑与引用基础，是夯实体育公共服务标准体系的重要组成部分。

2、有助于统一国家标准，避免标准重复

目前，国内多项体育场地使用要求及检验方法标准（GB/T 20033.2、GB/T 19995.2、GB/T 22517.6、GB 36246-2018）中对运动场地面层抗滑性能的测定方法分别进行了规定。但此种以场地类型为基础的分类方式，会造成标准结构繁杂，且技术内容重复或不一致。因此，将检测方法单独立项，有助于做强基础通用标准，有助于简化标准查询使用过程、有助于统一标准要求、优化标准内容结构，避免不必要的重复。

3、有助于等同趋近标准，消除贸易壁垒

随着我国承办国际比赛、组织援外场馆建设、体育运动技术交流等活动的开

展，国内与国际的体育交流程度日益加深。系列方法标准参考了多项国际先进标准，是国内运动场地标准与国际标准相接轨的重要途径，对于消除国际贸易壁垒，发展体育对外贸易，统一执行标准具有深刻意义。

三、标准化对象的概念和特点

抗滑值是指体育设施运动面层对鞋底相互作用的抗滑能力。抗滑值与其他运动面层性能参数一样，是反映运动面层运动性能的重要数据指标。它与其他标准规范的指标一同构成体育设施竞赛条件的评定标准，也同样成为体育设施、运动场地的检测验收与等级评定的重要指标。

四、主要工作过程

2018年3月起，北京华安联合认证检测中心有限公司牵头组建标准起草组，集中技术人员开始收集国内外相关文献及标准，通过检索文献、查阅政策文件、借鉴相关标准、组织行业内专家、检测人员多次讨论等方式对文稿进行了修改，并于2018年8月初步形成了标准的工作组讨论稿。

2018年9月起，起草组通过对近年来国内部分场地检测报告进行信息梳理，结合国内多年检测工作实际情况，对比欧盟标准 EN 14837 Surfaces for sports areas - Determination of slip resistance、EN 13036-4:2011 Road and airfield surface characteristics -Test methods Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test 等相关标准、技术资料中对于抗滑值的技术要求及检验方法对工作组讨论稿进行了进一步修改。合理引进国际先进地区的标准中有利于提高我国运动场地建设验收质量、保护公众安全、提高标准水平的指标，并于2019年4月形成征求意见稿。

2019年4月24日，由国家体育总局体育器材装备中心组织召开了2019年体育行业标准计划项目中期评估会，会议对《运动面层性能测试方法》所有部分进行标准评估。专家组对《运动面层性能测试方法》所有部分提出以下4点建议：

1、系列标准第1部分应该是后续部分的通则，每部分的框架结构应与通则保持一致，对每一种方法的编写宜按统一结构进行编写，如：设备、方法和检测步骤；

2、关键术语，如：规格、垂直变形等应给出定义，且英文名称应补全；

3、规范性引用文件中所引用的ISO标准名称应翻译为中文；

4、“试验设备”修改为“检测设备”。

五、标准名称、范围与主要内容

标准名称为：运动面层性能测试方法 第3部分：抗滑值。

标准的适用范围：本标准规定了体育设施运动面层抗滑值的测试原理、方法、设备与检测结果等要求。

本标准适用于体育设施中抗滑值的检测。

六、编制原则和编制依据

（一）编制原则

1、编制原则

第一，秉持先进性原则。标准的制定一方面充分结合国内施工单位现场因地制宜具体情况，另一方面结合第三方检测机构北京华安联合认证检测中心多年来参与国家级运动会场地验收经验、认证的工作经验。再结合和参考国内外最新的标准如 EN 14837 Surfaces for sports areas - Determination of slip resistance、EN 13036-4:2011 Road and airfield surface characteristics -Test methods Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test 等的差异要求，给出了运动面层抗滑值的测试原理、方法、设备与检测结果等要求。

第二，秉持科学性原则。科学性原则主要体现在本标准开展了广泛的实地调研，统筹兼顾了我国经济发达和经济欠发达地区的标准平衡问题，同时广泛征求了生产、使用、科研、检验、院校等方面的意见和建议。

第三，秉持适用性原则。本标准的起草力求达到较为广泛的适用性，兼顾不同场地检测方法。在参考部分欧盟专项检测方法标准的基础上，研制符合我国的检测方法系列标准，为今后技术标准的修订工作提供了基础，对需要涉及冲击吸收检测的技术标准，可以直接引用系列方法标准。

（二）编制依据

本标准制定参考的技术性依据和标准主要可以分为两个方面的标准：

第一，国际相关标准。EN 13036-4:2011 Road and airfield surface characteristics -Test methods Part 4: Method for measurement of slip/skid resistance of a surface: The pendulum test、EN 14837-2006 Surfaces for sports areas - Determination of slip resistance 为欧盟发布的关于运动面层抗滑值测定方法的专项标准，目前不仅被

欧盟 30 多个国家广泛采用，而且为国际体育单项组织（如：FIBA、FIFA、FIH、IAAF 等）竞赛规则及设施手册所引用。

第二，国内相关标准。国家标准 GB 36246-2018、GB/T 19995.2-2005、GB/T 20033.2-2005、GB/T 22517.6-2011 以场地类型为分类标准，对各个场地的抗滑值测定原理要求及检验方法分别做出了相应规定。

七、主要技术要点和关键内容指标说明

1、术语与定义

为便于本标准在体育设施运动面层抗滑值的检测及统称，在标准的术语与定义一章中给出了运动面层、抗滑值、摩擦力、摆锤测试值等名词的定义。运动面层的定义来源于 GB/T 合成面层术语；抗滑值的定义来源于 GB 36246-2018，定义 3.14；摩擦力的定义来源于 GB/T 17754-2012 摩擦学术语，定义 4.16；滑动摩擦的定义改编至摩擦学术语定义 4.15 动摩擦；摆锤测试值来源于 EN 13036-4:2011 的条款。

2、原理

抗滑性能是运动面层的性能之一，可以限制物体接触面间的相对运动。影响抗滑性的因素很多，如物体压力、接触面积、接触面纹理、接触面成分和摩擦特性；环境因素，比如干/湿和材料表面的污染。抗滑性不是一个常数，容易受到气候、面层材料本身特性影响。在原理一章中简述了抗滑值仪器的测量原理，来源于 EN 13036-4:2011，原文为“The Pendulum Tester incorporates a spring-loaded slider made of a standard rubber mounted to the end of a pendulum arm. Upon releasing the pendulum arm from a horizontal position, the loss of energy as the slider assembly passes over the test surface is measured by the reduction in length of the upswing using a calibrated scale.”。

3、测试条件

本标准通过测试条件一章，在测试条件中对抗滑值的场地测试和实验室测试的条件、设备结构及使用要求等进行了规定。由于抗滑值易受环境因素的影响，场地测试是应测量并记录实际环境的温度、相对湿度和气压，不应超过厂商给出的摆式摩擦系数测量仪的测试条件范围，减少因环境因素造成的仪器误差。实验室测量，实验室的常温为 $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，将用于润湿试样的水、摆式摩擦系数仪和滑

块至于实验室环境中 2 小时，有利于减少测量仪器和样品之间的温度差，使测试结果更稳定。

4、检测所需的其它用品

本标准通过材料一章，列出抗滑值测量除检测仪器外所需的其它材料，规定了抗滑值测量中所用的器具，例如洒水容器、温度计、水平尺等物品。洒水用具用于润湿场地表面；温度计用于测量面层及滑块表面温度是否符合要求；水平测距用于坡度测量及选点定位；清洁用具用于清理面层表面杂物、颗粒等。

5、仪器设备

本章节分为摆式摩擦系数测试仪基本特征、弹簧滑块组件和仪器校准三个部分。不同厂商的摆式摩擦测定仪在结构和外观上可能略有不同，仪器的基本特征是对滑块组件位置、底座、调节装置、摆臂装置、指针装置、刻度盘等基本组成构件作出规定；弹簧滑块组件作为仪器检测的核心组件，特单列出章节做相关规定。

摆式摩擦系数测试仪，又称便携式抗滑值测定仪。目前，国内外对于室外检测均匀面层的抗滑值多数采用该类型的测试仪。市面上，多数抗滑值测量仪的测试范围为 0~150BPN，抗滑值可与摩擦系数进行换算。为统一行业内抗滑值检测方法，选用该抗滑值测量仪。

通常摆式摩擦系数测试仪会配备两种尺寸的滑块，是为了针对不同质地的面层，质地均匀且易于放置仪器场地面层应尽可能使用宽滑块，宽滑块尺寸为橡胶片宽 76.2 ± 0.5 mm，长 25.4 ± 1.0 mm，厚 6.35 ± 0.50 mm；对于场地不均匀的面层，且试样表面尺寸仅能使用窄滑块时，可使用窄滑块，窄滑块尺寸为宽 31.75 ± 0.5 mm，长 25.4 ± 1.0 mm，厚 6.35 ± 0.50 mm。由于使用宽滑块时，通过 C 级刻度盘直接读出 PTV 值；使用窄滑块时，通过 F 级刻度盘，计算得出 PTV 近似值。因此，推荐尽可能使用宽滑块进行测试实验。

6、样品

第 8 章给出了现场取样的相关要求，规定了取样区域选择、检测位置、取样数量等具体指标。场地表面的不同区域，材料的抗滑性会有明显差异。测试样品应包括在使用频率较高的区域进行取样。应制定取样计划，标记好计划取样位置或已取样位置。

现场测试时，测试每一个位置的抗滑值时，应选取 3 个间隔不超过 400 mm 的测试点，每个测试点测试 5 次，不同的场地面层测试次数不同，应视具体情况确定。测试前应清理样品表面，保持清洁，无松动颗粒，保证在滑块测试过程中，样品不会发生移动。

从面层取样应使用切割或者挖掘的方法确保被检测的面层无损坏。实验室制备样品时，应保证面层的质地及材料类型符合标准要求或特殊要求。实验室样品可以在现场制备，也可以在实验室制备。样品应平整，最小尺寸为 100 mm×150 mm。若原始样品无法满足尺寸要求，可将样品剪裁，在支撑板上重新拼接，以满足测试要求。

7、测试步骤

第 9 章为摆式摩擦系数测试仪的抗滑值测试过程，规定了检测仪器的使用步骤。规定了悬臂轴的校准及使用方法，滑块长度确定及使用要求等。

运输时应放置在包装箱中。使用前，应检查确认仪器已正确安装，无明显破损。摆动摆臂，检查仪器是否存在机械故障。组装滑块，根据需要选择 57 号或 96 号滑块进行组装。测试前应检查滑块，冲击边宽度及使用状况。现场检测时，需将场地表面润湿，测量每一个测试位置的表面温度。如使用高温温度计，温度计应垂直于表面测试。仪器调零，应从水平方向、垂直方向、指针刻度三个方面进行调零。根据滑块宽度选择滑块在面层上的滑动距离，调节滑动长度。宽滑块的滑行长度为 126 ± 1 mm，窄滑块的滑行长度为 76 ± 1 mm。

用水再次润湿试样表面和橡胶滑块，润湿时不能影响滑块已设置的状态。从水平位置释放摆臂和指针，当摆臂摆至左侧最高点后，用手接住摆回的摆臂，记录指针所示读数并取整数值。将摆臂和指针再次置于水平释放位置。重复五次上述操作，每次释放摆锤和记录结果前均需对测试表面和滑块进行润湿。如果前五次的测试结果相差超过三个单位，则需重复测试，直至连续三次测试结果为同一常量，该值即为最终测试结果。

8、计算方法

第 10 章为抗滑值的计算方法，如果 5 次摆动测试结果相差不超过三个 BPN，那么 5 次摆动测试结果的平均值作为该测试点的抗滑值。

$$PTV = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} V_i}{5}$$

如果前五次的测试结果相差超过三个单位，则需重复测试，直至连续三次测试结果为同一常量，该值即为最终测试结果。

$$PTV = V_j$$

V_j ---为常量，当初始测量值的波动较大，且最后三次测试结果为同一常量时，该值即为 PTV 值。

滑块温度为检测前后已润湿滑块温度的平均值，经温度修正项处理后的 PTV 值表示为 PTV_{Corr} ，其结果取最接近的整数位。当滑块温度为 30℃ 以上或 10℃ 以下时，温度修正项则主要由试样表面的粗糙度决定。使用 96 号滑块进行测试时，即使测试温度不为 20℃，也无需对 PTV 值进行温度修正。

抗滑值与滑动摩擦系数的计算公式为：

$$\mu = \frac{3PTV}{330 - PTV}$$

其中 PTV 值为温度修正后的抗滑值。GB/T 19995.2-2005 中，对综合体育馆木地板场地的滑动摩擦系数要求为竞技体育场地木地板面层为 0.4~0.6，健身木地板抗滑值为 0.4-0.7；GB 36246-2018 中小学生合成材料面层运动场地中，对田径场地的抗滑值要求为湿测 ≥ 47 BPN，滑动摩擦系数约为 0.498，球类场地及其他活动场地为干测 80~110BPN，滑动摩擦系数为 0.96~1.5。

9、检测报告

第 11 章内容为现场检测报告和实验室检测报告应包含的检测信息。

八、标准制定过程中主要意见分歧的处理情况

尚无，待征求意见后，逐步填写。

九、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本部分标准的内容涉及到体育设施运动面层抗滑值的测试原理、方法、设备与检测结果等要求，建议作为推荐性行业标准实施。

十、贯彻国家标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

目前，已发布的体育领域国家标准 GB/T 19995.2-2005 《天然材料体育场地

使用要求及检验方法 第 2 部分：综合体育场馆木地板》、GB/T 20033.2-2018 《人工材料体育场地使用要求及检验方法 第 2 部分：网球场地》等都涉及了抗滑值的检测。但已发布标准中是以场地类型为分类标准的，不同技术标准内容存在重复，且未对检测过程、数据处理与报告要求作出规定。此次检测方法系列行业标准的制定，在参考部分欧盟专项检测方法标准的基础上，研制符合我国的检测方法系列标准，为今后技术标准的修订工作提供了基础，对需要涉及冲击吸收检测的技术标准，可以直接引用系列方法标准。

建议标准发布后，有关管理部门可组织起草单位编写标准宣贯读物出版、开展专题标准培训活动，在政府性采购和财政转移支付等工作过程中，采信本标准作为技术依据，更好推动的本标准的具体实施工作。