



中华人民共和国国家标准

GB/T 20033.2—2005

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

Technical requirements and test methods for artificial material sports fields
Part 2: Tennis court

2005-10-19 发布

2006-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 要求	2
5 检验方法	5
6 合格判定规则	15
参考文献	16

前 言

GB/T 20033《人工材料体育场地使用要求及检验方法》由下列部分组成：

- 第 1 部分：室外合成面层田径场地；
- 第 2 部分：网球场地；
- 第 3 部分：人造草坪足球场地；
- ……。

本部分是 GB/T 20033 的第 2 部分。

网球场根据场地材质分为硬地、土地、草地和软垫场地，目前世界上著名的澳大利亚网球公开赛、美国网球公开赛以及 ATP、WTA 巡回赛的大部分比赛均是在硬地场地上举行的，本部分是在参照国际网球联合会对于硬地网球场地的相关规定制定的。

为了与国际网球联合会的规定保持一致，本部分中关于网球场地的尺寸等数值，在采用国际单位制的同时，保留了相应的英制单位，并用括号括起，放在国际单位制之后。

本部分由国家体育总局提出。

本部分由国家体育总局体育经济司归口。

本部分负责起草单位：国家体育总局体育设施建设和标准办公室。

本部分参加起草单位：国家体育总局网球运动管理中心、北京体育大学、宝记(中国)工程公司、北京华体实业总公司。

本部分主要起草人：张东文、资振非、安枫、刘海鹏、刘大庆、石春健、贾晶哲、刘青。

人工材料体育场地使用要求及检验方法

第2部分：网球场

1 范围

GB/T 20033 的本部分规定了竞赛用网球场地的术语和定义、要求、检验方法和合格判定规则。本部分适用于以丙烯酸为主要材料或具有同样性能材料的硬地网球场。非竞赛用硬地网球场可以参照本部分执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20033 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 5702 光源显色性评价方法

GB/T 15240 室外照明测量方法

QB/T 2443 钢卷尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 20033 的本部分。

3.1

硬地网球场 tennis hard court

场地面层为丙烯酸材料或具有同样性能材料的网球场。

3.2

端线 base line

场地长轴方向两端的界线。

3.3

边线 side line

场地短轴方向两边的界线。

3.4

主打区(PPA) principal playing area

场地边线和端线之内的区域。

3.5

全打区(TPA) total playing area

场地边线外 3.658 m(12 ft)及端线后 6.401 m(21 ft)以内的区域。

3.6

单片场地 a piece of court

包括边线外 3.658 m(12 ft),端线外 6.401 m(21 ft)以内,四周是挡网围栏,基础、面层材料一致的区域。

3.7

一组场地 a set of court

由两片或两片以上连在一起、在一个平面,且相邻场地之间无障碍物的网球场。

3.8

中心场地 central court

场地四周设置看台的网球场。

3.9

场地固定物 permanent fixtures

网柱、球网、地锚、单打支柱,场地四周的挡网、看台、固定的或可移动的座位、广告牌以及安放在挡网内场地周围和上方的物体。

3.10

坡度 gradient

从起点到终点的高度差与其水平距离的比值。

3.11

照度 illuminance

表面上一点的照度是入射在包含该点面元上的光通量 $d\phi$ 除以该面元面积 ds 之商。符号为 E ,单位为勒克斯(lx), $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$ 。

3.12

照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

规定表面上的最小照度与平均照度之比或最小与最大照度之比。

3.13

色温(度) colour temperature

当某一种光源的色品与某一温度下的完全辐射体(黑体)的色品完全相同时完全辐射体(黑体)的温度。符号为 T ,单位为开(K)。

3.14

显色指数 colour rendering index

在被测光源和标准光源照明下,在适当考虑色适应状态下,物体的心理物理色符合程度的度量。符号为 R_a 。

3.15

眩光 glare

由于视野中的亮度或亮度范围的不适宜,或存在极端的对比,以致引起不舒适感觉或降低观察细部或目标的能力的视觉现象。

4 要求

4.1 场地朝向

室外场地边线以南北方向为宜,与正南正北方向最大偏转角度不得大于 18° 。

4.2 场地外观

4.2.1 场地表面颜色均匀,不应出现较大的色差。

4.2.2 场地面层粘接牢固,不得有断裂、起泡、起鼓、脱皮、空鼓现象。

4.2.3 所有划线应是同一颜色。

4.2.4 场地四周挡网应使用较深颜色。

4.2.5 全打区场地表面比周围地面应高出至少 $254 \text{ mm}(10 \text{ in})$ 。

4.2.6 室内网球场,场地两边墙壁底部向上 $2.438 \text{ m}(8 \text{ ft})$,场地两端墙壁底部向上 $3.658 \text{ m}(12 \text{ ft})$ 的

范围内应采用较深颜色。

4.3 场地规格

4.3.1 规格尺寸允许误差为 ± 5 mm(± 0.2 in)。

4.3.2 单打场地主打区(见图1)

宽 8.230 m(27 ft)、长 23.774 m(78 ft)。

单位为米

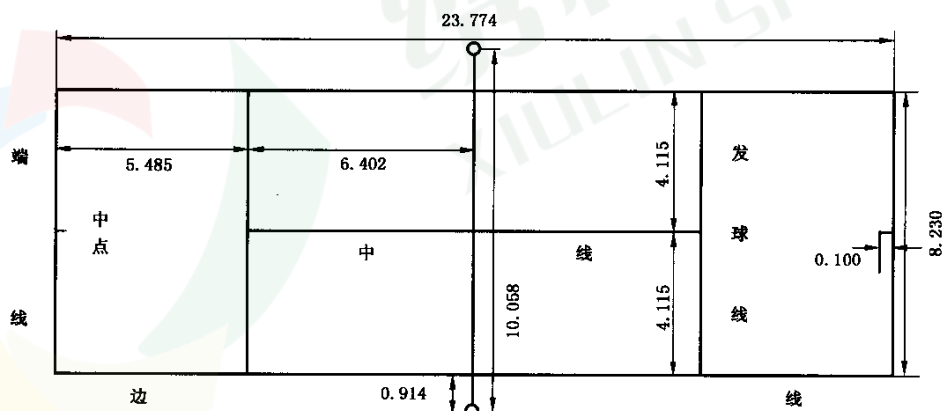


图1 单打场地

4.3.3 双打场地主打区(见图2)

宽 10.973 m(36 ft)、长 23.774 m(78 ft)。

单位为米

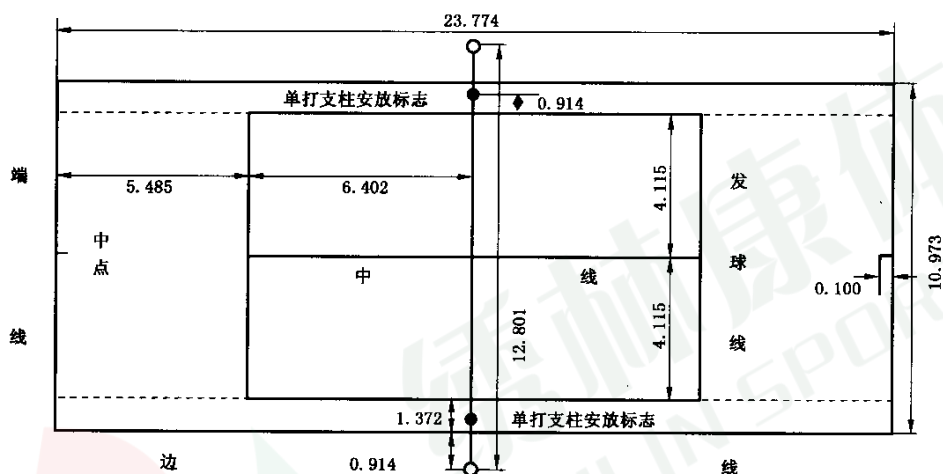


图2 双打场地

4.3.4 场地划线宽度

4.3.4.1 发球中线宽度应为 50.8 mm(2 in)。

4.3.4.2 端线的宽度应为 101.6 mm(4 in)。

4.3.4.3 其他线的宽度均应大于 25.4 mm(1 in), 小于 50.8 mm(2 in)。

4.3.5 缓冲区

4.3.5.1 中心场地边线至看台的距离至少为 4.572 m(15 ft)。

- 4.3.5.2 中心场地端线至看台的距离至少为 8.230 m(27 ft)。
- 4.3.5.3 相邻两片场地主打区之间的距离至少为 7.315 m(24 ft)。
- 4.3.5.4 边线外 3.658 m(12 ft)处上方 5.486 m(18 ft)以下无障碍物。
- 4.3.5.5 端线外 6.401 m(21 ft)处上方 6.401 m(21 ft)以下无障碍物。
- 4.3.5.6 球网上方 10.668 m(35 ft)以下无障碍物。
- 4.4 场地固定物
- 4.4.1 网柱
- 4.4.1.1 网柱的高度应使网绳或钢丝绳的顶端距地面垂直距离 1.067 m(3 ft 6 in)。
- 4.4.1.2 网柱不能超过网绳顶端以上 25.4 mm(1 in)。
- 4.4.1.3 每侧网柱的中点应距场地 914 mm(3 ft)。
- 4.4.1.4 单打场地网柱的边长或直径不超过 152.4 mm(6 in), 双打场地网柱的边长或直径不得超过 76.2 mm(3 in)。
- 4.4.1.5 网柱的颜色为黑色或绿色。
- 4.4.2 球网
- 4.4.2.1 网带里面的绳索或钢丝绳的最大直径为 8.5 mm(1/3 in), 抗断强度不小于 1 179 kg。
- 4.4.2.2 绳索或钢丝绳要用一条白色的网带包裹住, 每一面的宽度不得小于 50.8 mm(2 in), 也不能大于 63.5 mm(2.5 in)。
- 4.4.2.3 球网中心高度是 914 mm(3 ft), 并用不超过 50.8 mm(2 in)宽的白色网带向下绷紧固定。
- 4.4.2.4 在球网、网带及网柱上不得做广告。
- 4.4.2.5 网眼尺寸应为 44.5 mm×44.5 mm(1.75 in × 1.75 in)。
- 4.4.2.6 球网的抗张强度至少为 124 kg(275 lb), 球网合股线的抗张强度可以在 84.0 kg~141.0 kg(185 lb~310 lb)之间。
- 4.4.3 中心网带和地锚: 地锚必须与场地表面齐平并与张网线平行。
- 4.4.4 挡网
- 4.4.4.1 可以在场地边缘内侧 305 mm(1 ft)处修建挡网。
- 4.4.4.2 高度不得小于 3.05 m(10 ft)。
- 4.4.4.3 网眼尺寸应为 44.5 mm×44.5 mm(1.75 in × 1.75 in)。
- 4.4.4.4 所有立柱应为外边长不小于 63.5 mm×63.5 mm(2.5 in×2.5 in)的方柱或外径 76.2 mm(3 in)的圆柱。
- 4.4.4.5 横柱应至少 63.5 mm(2.5 in)粗。
- 4.4.4.6 所有柱子中心距不得超过 3.05 m(10 ft)。
- 4.4.4.7 门的宽度至少为 914 mm(3 ft)。
- 4.4.4.8 挡网涂料的标准颜色为绿色、黑色或褐色。
- 4.5 场地基础及排水设施
- 4.5.1 场地基础
- 4.5.1.1 应密实、坚固、稳定。
- 4.5.1.2 表面材料与面层材料应具有相容性, 两者粘接牢固、稳定。
- 4.5.1.3 厚度应大于 381 mm(15 in)。
- 4.5.1.4 表面平整度、坡度与面层要求基本一致。
- 4.5.2 排水设施
- 4.5.2.1 宜设置在场地的周边。
- 4.5.2.2 排水沟宽度不应小于 203 mm(8 in); 深度不应小于 203 mm(8 in)。
- 4.5.2.3 排水沟坡度应小于 1%(1 : 100)。

4.5.2.4 排水沟应设沟盖板。

4.6 坡度

4.6.1 单片场地应在一个斜面上。

4.6.2 每片场地坡度至少应为 0.5%(1:200),最大不应超过 1%(1:100)。

4.6.3 从边线到边线向同一方向倾斜的场地不应超过 3 片(54.864 m(180 ft))。

4.6.4 从端线到端线向同一方向倾斜的场地不应超过 1 片(39.624 m(130 ft))。

4.7 平整度

用 300 mm 直尺测量,场地表面任何位置凹陷不应超过 2 mm。

4.8 场地表面物理机械性能

场地表面物理机械性能应符合表 1 规定。

表 1 场地表面物理机械性能

项 目	指 标
反(回)弹值/%	≥80
滑动阻力/N	60~100
冲击吸收/%	5~15(一般运动) 15~20(国内赛事) 20~35(国际巡回赛)
地面速率	30~45
渗水性(率)/(mm/min)	0

4.9 照明

4.9.1 不同用途场地的照明要求见表 2。

4.9.2 位置

4.9.2.1 一组场地的间距为 7.315 m(24 ft)时,应在挡网延长线上安装灯柱。

4.9.2.2 灯柱的位置与高度必须满足场地固定障碍物的要求。

4.9.2.3 装置的布局应为边照明,端线后面不能安装任何照明器材。

4.9.2.4 室内照明的灯具应安装在距离顶棚不小于 1.829 m(6 ft)处。

5 检验方法

5.1 场地朝向

依据场地定位图纸,用精度为±2"的经纬仪现场测量。

5.2 场地外观

现场观测并用符合 QB/T 2443 规定的 1 级钢卷尺现场测量。

5.3 场地规格

5.3.1 用精度不低于±10 mm/km 的测距仪或符合 QB/T 2443 规定的 1 级钢卷尺现场测量。当用钢卷尺测量时,应按钢卷尺的全尺长校正及温度膨胀系数对钢卷尺示值进行调整。

5.3.2 所有的测量都应以线的外缘为准。

5.4 场地固定物

5.4.1 网柱、球网、中心网带、地锚等产品应具有合格证书及使用说明书。

5.4.2 分别用符合 QB/T 2443 规定的 1 级钢卷尺、精度±0.02 mm 和精度为±0.5 kg 的拉力计进行现场测量。

5.5 场地基础及排水设施

5.5.1 查看相关的施工资料。

5.5.2 用符合 QB/T 2443 规定的 1 级钢卷尺现场测量。

表 2 场地照明要求

场地分类		E_h/lx		E_v/lx		照度均匀度								眩光等级 GR max	显色指数 R_a	色温/K
		PPA	TPA	PPA	TPA	水平				垂直						
						U_1		U_2		U_1		U_2				
						PPA	TPA	PPA	TPA	PPA	TPA	PPA	TPA			
室外	训练	250	200	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	2 000
	俱乐部或国内比赛	500	400	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	国际比赛	750	600	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	彩电转播 25 m 机位	—	—	1 000	700	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
	彩电转播 75 m 机位	—	—	1 400	1 000	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
	高清晰 电视转播	—	—	2 500	1 750	0.7	0.6	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
室内	训练	500	400	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	俱乐部或国内比赛	750	600	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	国际比赛	1 000	800	—	—	0.4	0.3	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	彩电转播 25 m 机位	—	—	1 000	700	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
	彩电转播 75 m 机位	—	—	1 400	1 000	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3	0.6	0.5	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
	高清晰 电视转播	—	—	2 500	1 750	0.7	0.6	0.8	0.7	0.7	0.6	0.8	0.7	50	≥ 65 (90)	4 000 (5 500)
室外 休闲	标准值	150	125	—	—	0.3	0.2	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 20	2 000
	推荐值	300	250	—	—	0.3	0.2	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 20	2 000
室内 娱乐	标准值	250	200	—	—	0.3	0.2	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000
	推荐值	500	400	—	—	0.3	0.2	0.6	0.5	—	—	—	—	50	≥ 65	4 000

注 1:表中对垂直照度及其均匀度的要求是指主摄像机一侧,辅摄像机侧则可降低一级采用。
 注 2:水平照度指地面或离地 1 m 高水平面的照度。垂直照度指离地 1.5 m 高垂直面的照度。
 注 3:水平照度可为垂直照度的 0.75~1.5 倍。
 注 4: U_1 表示测点最小照度与最大照度的比值, U_2 表示测点最小照度与平均照度的比值。
 注 5:表中所列照度值为维持值,维护系数取 0.80。
 注 6:括号内的数值是使用胶片摄像时要求的指标。

5.6 坡度

5.6.1 仪器:精度为 ± 1 mm 的水准仪。

5.6.2 方法

本方法适用于网球场场地横向或纵向坡度和排水沟坡度的现场测定。用水准仪测量每片场地边线或端线上 3 组点的标高,并计算每组点的高差。横向坡度或纵向坡度结果取各测量结果的绝对平均值。

5.6.3 结果

横向坡度或纵向坡度的计算如公式(1):

$$P = \frac{h}{L} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

P ——横向或纵向坡度, %;

h ——每组两点的高差, 单位为 m;

L ——场地的长度或宽度, 单位为 m。

5.7 平整度

5.7.1 仪器

5.7.1.1 300 mm 直尺: 尺长精度为 ± 3 mm, 底面平直无缺陷。

5.7.1.2 塞尺: 0 mm ~ 25 mm, 精度为 ± 1 mm。

5.7.2 方法

见图 3, 在靠近端线外的 A、A₁ 区、B、B₁ 区各取 3 个点, 在 C、C₁ 区、D、D₁ 区各取 2 个点, 将 300 mm 直尺轻放于被选点之上, 用塞尺测量最大局部凹陷。

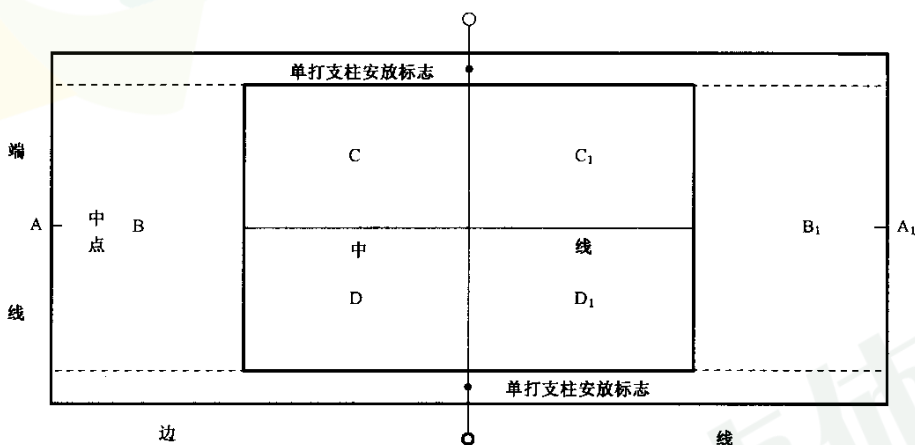


图 3 平整度检测点位示意图

5.8 场地表面物理机械性能

5.8.1 抽样方法及样本环境

现场检测, 检测样本即为铺装完成的整个网球场地面层, 在场地中随机抽取一点进行测试。

实验室检测, 则应在铺装的同时准备一块有代表性的场地样本, 应至少长 600 mm, 宽 600 mm, 并与发球区的支撑层相连, 连接方式应与制造商推荐使用的相一致。

准备一块长、宽、高至少分别为 300 mm、300 mm 和 50 mm 的坚硬的混凝土面层, 以用于与检测场地进行比较。

对于现场检测, 应采用最常见的环境温度和湿度, 并将其标注在检测结果中。对于在实验室中进行的检测, 检测样本要在检测温度下至少放置 3 h, 除非有特别规定, 通常检测温度应为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

注 1: 铺得较松的检测样本应将边缘固定。

注 2: 如果已知样本对湿度非常敏感, 应将样本置于相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 的检测温度下至少 88 h。

5.8.2 回弹值

5.8.2.1 原理

测定球回弹的目的是确定网球场地面层的回弹能力。用网球自由下落到面层后回弹的高度与其在刚性混凝土层面上回弹的高度之比, 来描述场地面层的回弹性能。

5.8.2.2 方法

将网球从(2.540±0.010)m 的高度自由下落,测量网球在场地面层和刚性混凝土面层上弹起的高度。至少进行 5 次测量,并计算其平均值。

5.8.2.3 结果

按公式(2)计算球回弹值。

$$BR = \frac{h_1}{h_2} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

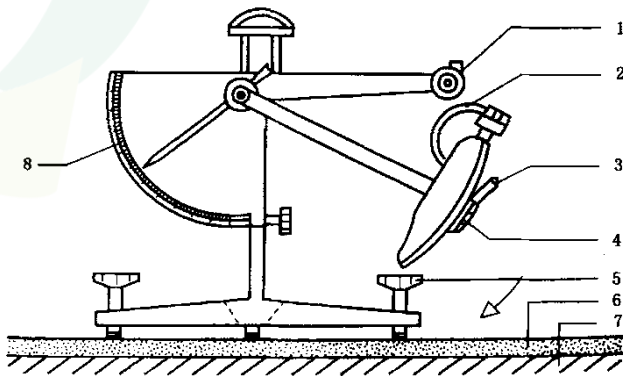
BR——球回弹,%;

h_1 ——网球在硬地面层上的回弹高度,单位为 m;

h_2 ——网球在刚性混凝土面层上的回弹高度,单位为 m。

5.8.3 滑动阻力

5.8.3.1 设备:便携式阻力测试仪(见图 4)



- 1——重物释放装置;
- 2——重物提升装置;
- 3——连接销;
- 4——橡胶滑动装置;
- 5——测试台支撑脚;
- 6——场地材料表面;
- 7——基础层;
- 8——刻度表(标尺)。

图 4 便携式阻力测试仪

5.8.3.2 方法

调整检测装置的底边,使其各个方向都趋于水平。调节摆锤装置的高度,使得当用手将摆锤沿摆动弧线移动到最高点时摆锤下悬挂的物体离检测样本的距离为(125±1)mm。让摆锤做 3 次适应性摆动,但不记录读数。

让摆锤摆动一次,记录刻度器上显示出来的读数。重复这一步骤获取 5 个读数。

注 1: 如果检测装置直接放在检测样本之上,注意避免检测过程中设备的底座陷入面层,在现场进行的测量也是这样。因为不断摆动的摆锤会对设备底座产生越来越大的向下力,这可能会造成路径长度读数误差。

注 2: 如果地面有某种方向性的特征,如有一层覆盖物,或者为了排水而设计有斜面,那么则需注意按能最大和最小反映摩擦的方向重复这一检测以获得一组读数。

注 3: 由于方向性特征(如使用织物地面)造成的最大检测数值差异最好不要超过 10%。

5.8.3.3 检测结果的计算和表示

对于形态特征一致的面层,计算 5 次测量滑动阻力的平均值。

对于有方向性形态特征的地面,根据公式(3)以不同方向的最大和最小滑动阻力的平均值,计算防滑性能的差异。

$$\Delta = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F_{\max}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

F_{\max} ——最大滑动阻力,单位为 N;

F_{\min} ——最小滑动阻力,单位为 N。

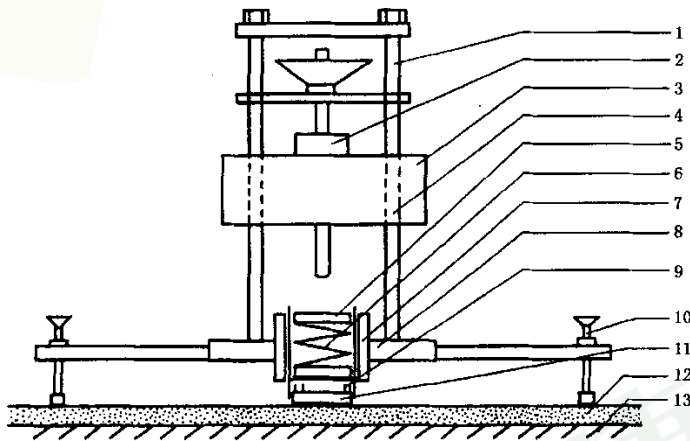
5.8.4 冲击吸收性能

5.8.4.1 原理

任何运动场地面层都具有一定程度的冲击吸收能力,通常是运动员在比赛中感受面层舒适程度的体现。将重物垂直下落到铁砧上,铁砧通过弹簧把压力传递到测试台上,测试台上有力传感器,记录冲击时的最高压力。把这个最高压力与在刚性混凝土面层上测得的结果进行比较,计算合成材料面层冲击吸收性能的百分比。

5.8.4.2 设备

冲击吸收测试仪,见图 5。



- 1——立柱;
- 2——拾起与释放重物装置;
- 3——下落重物;
- 4——导向管;
- 5——铁砧;
- 6——弹簧;
- 7——小管;
- 8——支撑面;
- 9——装载层;
- 10——测力台支撑物;
- 11——测力台;
- 12——合成材料表面;
- 13——地基。

图 5 冲击吸收测试仪

质量为 20 kg 的重物自由下落到一个铁砧上,铁砧通过弹簧传向测力台底部,测力台是由球形底盘安放在地表面,由力量传感器组成,并能在冲击过程中记录下最大缓冲值。这个最大值与在刚性混凝土

面层上所测得的数据进行比较,同时能计算出合成表面缓冲性能的百分比。

该装置应符合下列要求:

- a) 下落重物为 20 kg±0.1 kg,带有坚硬的冲击针,一般直径约为 20 mm。
- b) 铁砧带有坚硬的表面,一般直径约为 100 mm。
- c) 弹簧弹性度在(1 750~2 250)N/m,一般直径约为 95 mm,如果弹簧的弹性超出(1 750~2 250)N/m,用这个仪器得到的结果就很有必要应用校正系数。
- d) 导向管的直径为 1 mm,柱间距离比铁砧和弹簧要宽。
- e) 测力台的直径为 70 mm,球形底盘半径为 500 mm。
- f) 上端的螺丝用来调节支撑物的垂直位置,测力台和支撑柱中心最小距离为 20 mm。
- g) 提升设备是用来提起和松开下落重物或调节在重物底部和铁砧座顶部的下落高度,要求精确到 0.25 mm。
- h) 电子力量记录装置,备有放大器和记录放大器,应备有过滤性很低的过滤器,并能在 0.01 s 时间内记录单个冲击产生的力的最大值,精密密度为 0.5%。

将仪器垂直放置,重物下落至铁砧的高度为 55 mm±0.25 mm,经过一次测试后,在 1 min 内再进行第二次测试。经过冲击地面后,为了不让表面负重太久,应在几秒内从铁砧上提起重物。

5.8.4.3 结果

按公式(4)计算网球场地面层的冲击吸收性能。

$$\text{冲击吸收性能} = \left(1 - \frac{F_s}{F_c}\right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

F_s ——在合成表面上的测试读数,单位为 N;

F_c ——在混凝土面层上的测试读数,单位为 N。

5.8.5 地面速率

5.8.5.1 原理

地面速率用于测量球和地面间的摩擦作用,这是影响网球从场地面层反弹的速度及角度最显著的特性。

将网球以某一角度击打到地面之后,测量网球入射和回弹的速度及角度的变化。

5.8.5.2 检测装置

检测装置(见图 6)包括:



图 6 地面速率检测装置

a) 网球投射设备

在投射过程中,网球的旋转不得超过每秒钟 3 圈。应特别检查球离开投射器时的状态(如使用频闪式摄影仪),以确保投射出的球的旋转速度不超过每秒钟 3 圈。

b) 观测设备

球的速度应精确到±0.01 m/s,角度应精确到±0.1°。测量技术精度误差不得超过2%。网球的轨迹可用摄影监控或测定网球通过光敏接收仪的时间来测定,入射角度可根据垂直和水平速度推导出来。

c) 三个标准的检测用网球,如使用非标准检测用球,应投射4个网球到地面,观测其落地之前和落地之后的速度和角度,挑出重复检测数据最接近的三个球。

5.8.5.3 方法

调节网球投射设备,将球以特定的角度和速度投出。检测应按16°±2°的角度和30 m/s±2 m/s速度进行。将网球向场地或检测样本投射三次,但不记录数据。目的是使每个球都能从储存一段时间而形成的“永久形变”中恢复过来。

如果因检测造成地面损坏,可以每次检测时移动一下设备,变换网球的落点。

应进行9次检测,即3个球要分别按相同的顺序向样本地面投射3次。记录网球落地之前和之后的速度和角度。所有检测要在一小时内完成,以最大限度地降低环境条件带来的影响。

5.8.5.4 检测结果的计算

从对网球落地之前和之后的观测可以获得角度和反弹速度(见图7)。

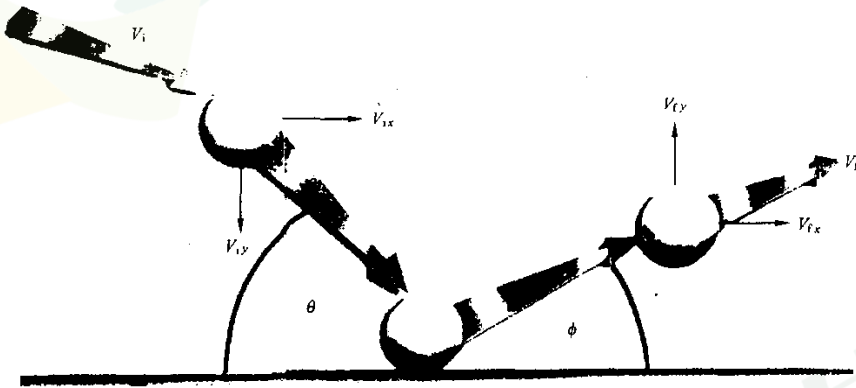


图7 网球反弹矢量示意图

根据公式(5)~公式(10)分别计算网球的反弹速度和反弹系数以及场地地面速率。

$$V_{ix} = V_i \cos \theta \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$V_{iy} = V_i \sin \theta \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$V_{fx} = V_f \cos \phi \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$V_{fy} = V_f \sin \phi \quad \dots\dots\dots (8)$$

每次检测都应计算出面层反弹系数:

$$e = \frac{V_{fy}}{V_{iy}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

每次检测都应计算出地面速率:

$$\text{地面速率} = 100 \times \frac{1 - (V_{ix} - V_{fx})}{(1 + e)V_{iy}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- V_i ——球的人射速度,单位为 m/s;
- V_{ix} ——球的水平入射速度,单位为 m/s;
- V_{iy} ——球的垂直入射速度,单位为 m/s;
- V_f ——球的反弹速度,单位为 m/s;

- V_{tx} ——球的水平回弹速度,单位为 m/s;
- V_{ty} ——球的垂直回弹速度,单位为 m/s;
- e ——面层反弹系数;
- θ ——球的入射方向与面层平面的角度,单位为°;
- ϕ ——球的反弹方向与面层平面的角度,单位为°。

5.8.6 渗水性

5.8.6.1 测定装置(见图 8)

- a) 两个金属圆柱体组成的渗透检测装置,如果被检测的是纺织或合成面层,则需将圆柱体用某种方式封在面层上。
- b) 内部圆柱体内径为 $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$,以形成测定区域,外部圆柱体内径为 $500\text{ mm} \pm 25\text{ mm}$,以形成防止内部圆柱体中的水发生侧流的缓冲区域。
- c) 尺子,精度 $\pm 1\text{ mm}$ 。
- d) 温度计,精度 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。
- e) 秒表,精度 $\pm 1\text{ s}$ 。

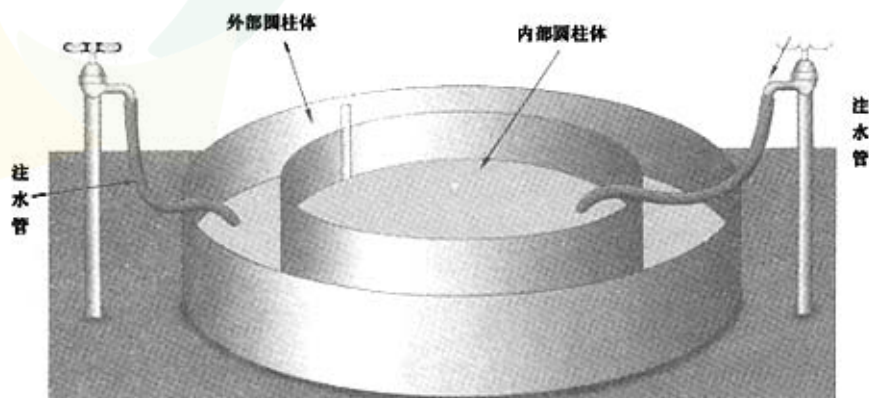


图 8 场地面层渗水性测定装置示意图

5.8.6.2 测定方法

- a) 将圆柱体封在面层上,用于封口的材料不能妨碍内部圆柱体内任何部分水的流动,并且在测定完毕后易于清除,不影响场地面层的使用(如硅酮橡胶或弹性泡沫材料)。
- b) 在圆柱体上放置重物,有助于封口严密。
- c) 清除面层上的微粒,防止水侧流。
- d) 将圆柱体内注入水,直到渗透速度达到一个稳定值时为止,并确保内外圆柱体中的水平面相差不超过 2 mm 。测定内部圆柱体水的温度和水的深度,至少 20 min 后再次测量水的深度。

5.8.6.3 结果计算

面层渗透率计算见公式(11)。

$$\eta = \frac{h}{t} \dots\dots\dots(11)$$

式中:

- η ——渗透率,单位为 mm/min;
- h ——下降的水位,单位为 mm;
- t ——时间,单位为 min。

5.9 照明

5.9.1 照度

- 5.9.1.1 水平照度基准平面:场地表面以上 1.0 m。
- 5.9.1.2 垂直照度基准平面:场地表面以上 1.5 m。
- 5.9.1.3 按公式 (12)和公式(13)计算照度均匀度:

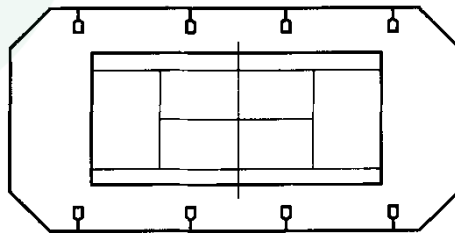
$$U_1 = \frac{E_{\min}}{E_{\max}} \dots\dots\dots (12)$$

$$U_2 = \frac{E_{\min}}{E_{\text{av}}} \dots\dots\dots (13)$$

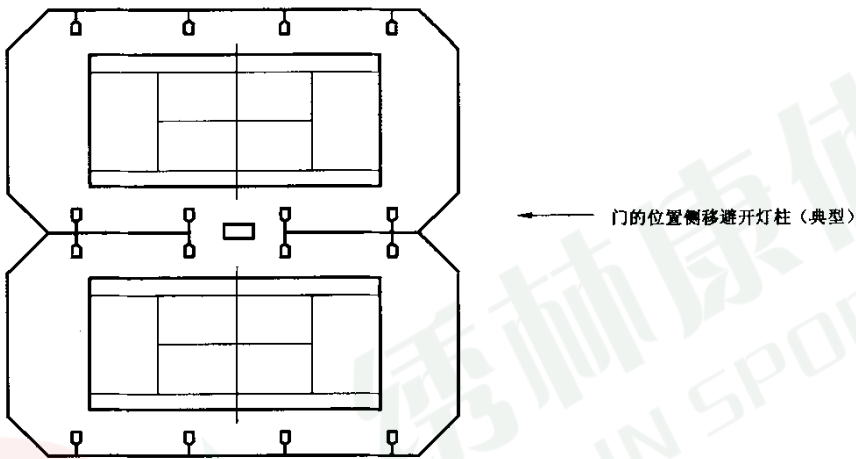
式中:

- $U_1、U_2$ ——照度均匀度;
- E_{\min} ——测点上的最小照度,单位为 lx;
- E_{\max} ——测点上的最大照度,单位为 lx;
- E_{av} ——测点上的平均照度,单位为 lx。

- 5.9.1.4 照度测量位置见照度方格(见图 9、图 10)。



单片场地布局图



两片场地布局图

图 9 标准场地照明——低杆照明

- 5.9.2 眩光
- 5.9.2.1 原理

测量给定方向的光幕亮度或垂直照度,记录每个检测点相对于光源的位置和环境特点。每个检测点的位置和不同方向造成眩光程度不同。对于给出的检测位置和给定的方向,其眩光程度取决于由灯具产生的等效光幕亮度(L_v)和检测点前方环境所产生的环境亮度(L_w)。

眩光指数与等效光幕亮度 L_v 和环境亮度 L_w 的关系可用公式 (14)表示:

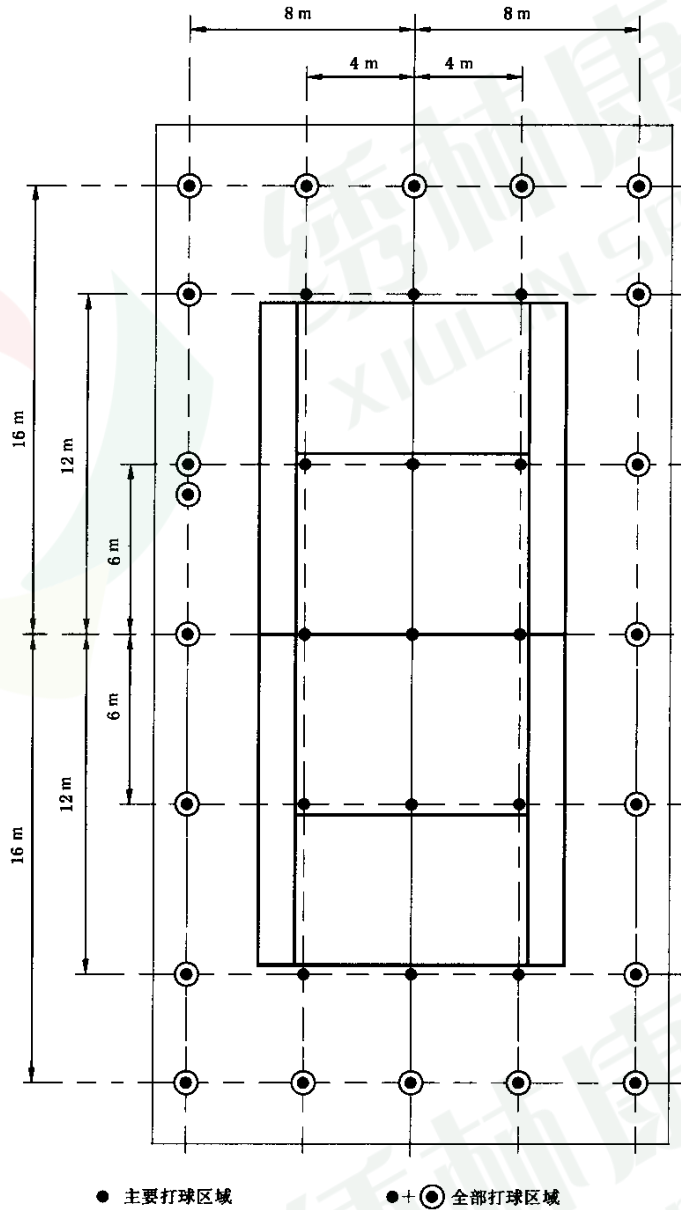


图 10 网球场地照明测量位置示意图

$$GR = 27 + 241g\left(\frac{L_v}{L_{ve}^{0.9}}\right) \dots\dots\dots (14)$$

式中：

GR——眩光指数(眩光比)；

L_v ——等效光幕亮度，即由眩光源均匀覆盖在背景和目标上的光幕亮度等效于视场内眩光源所引起的对比度的减少，单位为 cd/m^2 ；

L_{ve} ——环境亮度，即由地面和周围环境所形成的亮度，单位为 cd/m^2 。

眩光指数 GR 值低，说明眩光限制好。

5.9.2.2 测量位置:在单片场地的端线和发球线各均匀检测 3 个点位。

5.9.3 现场显色指数和色温

5.9.3.1 检验仪器:分光测色仪。

5.9.3.2 测点:场地对称时,可在 1/4 场地选点进行检测;场地非对称时,在全场均匀布点。

5.9.3.3 计算:按 GB/T 5702 进行计算。

6 合格判定规则

6.1 网球场所有设施设备均应附有产品合格证书和产品说明书。

6.2 检验结果符合第 4 章的要求时判为合格。

6.3 当检验结果有不合格项时,可另行检验两次,其算术平均值仍不合格,则判该网球场不合格。

参 考 文 献

- [1] ITF. Rules of Tennis 2003,2003
 - [2] ITF. ITF Approved Tennis Balls & Classified Court Surfaces,1997—2004
 - [3] USTC&TBA、USTA . Tennis Courts - A Construction and Maintenance Manual,2001
 - [4] ITF . An Initial ITF Study on Performance Standards for Tennis Court Surfaces,1997
 - [5] ITF . Court Surface Classification Scheme,2000
 - [6] ITF . Guide to the Artificial Lighting of Tennis Court
 - [7] 澳大利亚标准协会. AS 2983.1—1988 人造运动面层检测方法
-