ICS 97.220
CCS Y55

团　体　标　准

T/WQTB　1002–2021

板式网球运动场地使用要求及检验方法

Technical requirements and test methods for the padel courts

2021–04–20 发布　　2021–06–06 实施

中国网球协会　发布

目　　次

1　范围.....1
2　规范性引用文件.....1
3　术语和定义.....1
4　要求.....1
5　检验方法.....8
6　合格判定规则.....11
附录 A　（规范性）　球反弹测试方法.....12
附录 B　（规范性）　抗滑值测试方法.....14
附录 C　（规范性）　冲击吸收测试方法.....18

前　言

本文件按照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起草规则》的规定起草。

本文件由中国网球协会提出并归口。

本文件起草单位：国家体育总局网球运动管理中心、中国网球协会、北京华安联合认证检测中心有限公司、山东德康体育文化发展有限公司、河北启帆教学设备制造有限公司、江苏明春商贸实业有限公司、浙江新奥运动器材有限公司。

本文件主要起草人：黄玮、孙文兵、刘海鹏、赵英魁、陈虎、黄家骏、李希浩、姚春、李赛卓。

板式网球运动场地使用要求及检验方法

1 范围

本文件规定了板式网球场地的使用要求、检测方法和合格判定规则。

本部分适用于竞赛、训练用板式网球场地，休闲健身用板式网球场地可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1681 硫化橡胶回弹性的测定

GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定(10 IRHD～100 IRHD)

GB/T 10001.1 公共信息图形符号 第1部分：通用符号

GB 15763.2-2005 建筑用安全玻璃 第2部分：钢化玻璃

GB/T 20394 体育用人造草

GB 50107—2010 混凝土强度检验评定标准

JGJ 153 体育场馆照明设计及检测标准

QB/T 2443 钢卷尺

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

端线 base line

场地长边的界限。

注：端线围墙内侧。

3.2

边线 side line

场地短边的界限。

注：边线围墙及金属围网内侧。

3.3

安全区 safety area

出入通道外，保护运动员在比赛过程中免受运动伤害的区域。

4 要求

4.1 场地朝向

室外竞赛场地边线应为南北方向，与正南正北方向最大偏转角不应大于 18° 。室外休闲健身场地宜为南北方向。室内场地不做要求。

4.2 场地规格

4.2.1 双打板式网球场地长度应为 20 m，宽度应为 10 m，对角线长度 22.36 m。见图 1。

单位为毫米

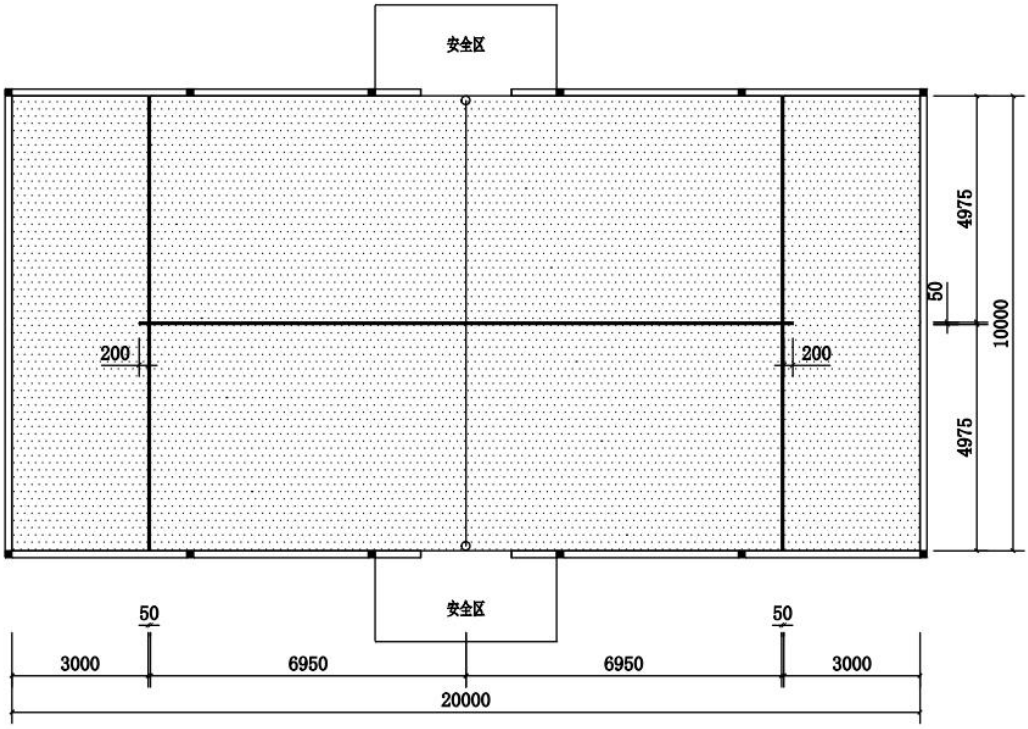


图 1 板式网球双打场地示意图（1:100）

4.2.2 单打板式网球场地长度应为 20 m,宽度应为 6 m，对角线长度 20.88 m。见图 2。

单位为毫米

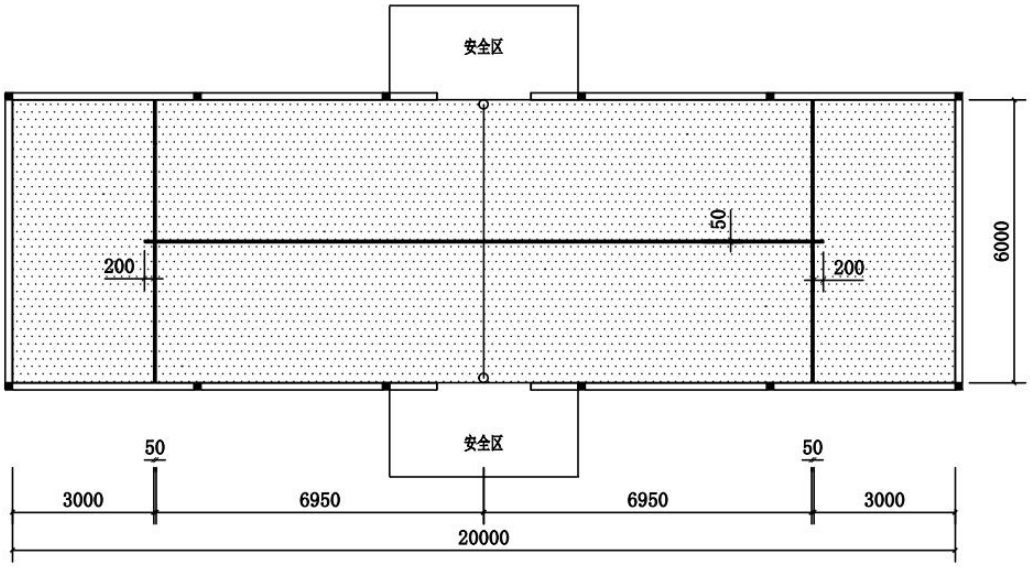


图 2　板式网球单打场地示意图（1:100）

4.2.3　距离球网两侧 6.95 m 处设置发球线，发球线不含线宽，中线应超出发球线向底端延伸 0.2 m。

4.2.4　场地长度与宽度、对角线长度允许误差为各自长度的±0.3%。

4.2.5　应保证球网两侧场地完全对称。

4.2.6　所有划线应为同一颜色，且与面层颜色形成反差，颜色宜为白色或黑色，场地面层为人造草时，划线的材质密度及高度需与面层人造草坪一致。

4.2.7　所有划线宽度应为（50±2）mm。

4.3　场地面层

4.3.1　材料要求

4.3.1.1　场地面层材料应使用体育用人造草。体育用人造草的性能应符合 GB/T 20394 的要求。

4.3.1.2　场地面层物理机械性能指标应符合表 1 的要求。

表 1　场地表面物理机械性能

项目	指标
球反弹率/%	≥80
冲击吸收/%	≥20
抗滑值 BPN	65～100

4.3.2　外观

场地表面颜色宜使用绿色、蓝色、砖红色或类似颜色。整个场地颜色宜统一或为同一色系，且与墙身颜色形成较大反差。

4.3.3　平整度

用2 m的直尺测量，场地表面任何位置凹陷不应超过3 mm。

4.3.4 坡度

4.3.4.1 单片场地应在一个斜面上。

4.3.4.2 室外场地坡度方向宜从一条边线向其对面另外一条边线倾斜，且不大于0.5%，室内场地坡度应不大于0.3%。

4.3.4.3 集中连片的场地，从边线到边线向同一个方向倾斜的场地应不大于3片；从端线到端线向同一个方向倾斜的场地应不大于2片。

4.4 净空高度

4.4.1 场地及其安全区净空高度不应低于8 m。

4.5 围墙

4.5.1 一般规定

4.5.1.1 场地四周应由围墙完全封闭，场地内长为20 m，内宽为10 m。

4.5.1.2 围墙由墙身与金属围网两部分构成，除金属围网区域外，场地内所有连接区域使用的材料都应使用相同材料并保证球规则弹跳。

4.5.1.3 各部位螺钉、螺母等紧固件应紧固可靠且防锈和防松。螺纹突出部分不应超过其螺距3倍的长度。使用者易接触区域突出的螺栓、螺纹应进行永久覆盖。

4.5.2 端线围墙规格

4.5.2.1 双打板式网球场地端线一侧场地高度为4 m，从地面向上的墙身为3 m，墙身上方为1 m高的金属围网，见图3。

单位为毫米

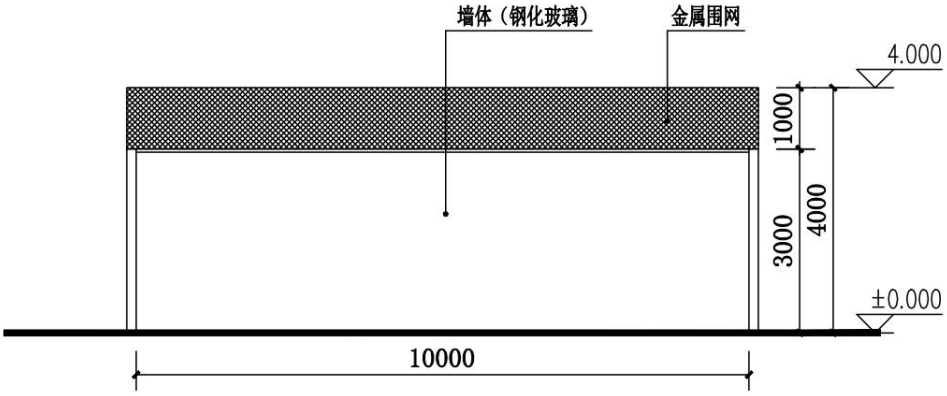


图3 板式网球双打场地端线一侧场地示意图

4.5.2.2 单打板式网球场地端线一侧场地高度为4 m，从地面向上的墙身为3 m，墙身上方为1 m高的金属围网，见图4。

单位为毫米

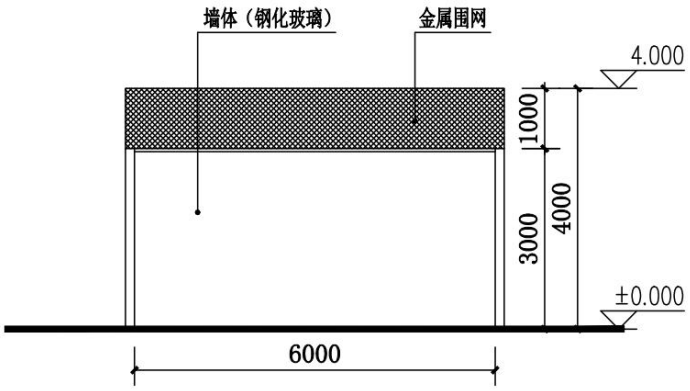


图 4　板式网球单打场地端线一侧场地示意图

4.5.3　边线围墙规格

4.5.3.1　边线一侧场地包括墙身和金属围网两部分。

4.5.3.2　边线围墙两端均为非阶梯式的钢化玻璃墙体，高度为 3 m、宽度为 4 m；侧面其他区域均为金属围网。侧面两端墙体上方设有 2 m 宽的金属围网，顶部高度为 4 m。见图 5。

单位为毫米

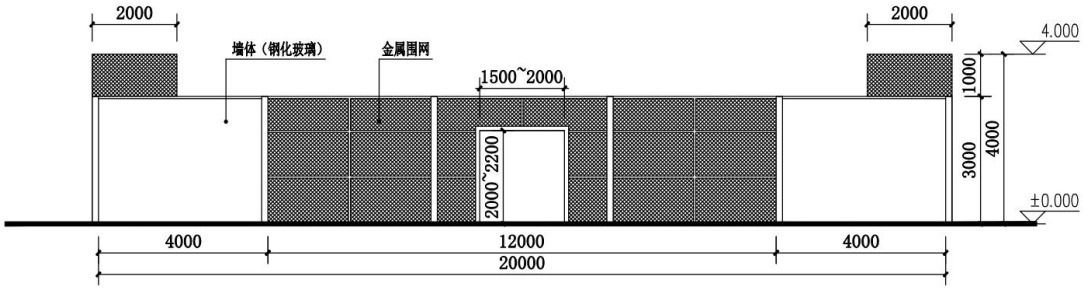


图 5　板式网球场地边线立面图

4.5.4　墙身

4.5.4.1　构造

墙身由钢化玻璃构成，保证球规则弹跳。玻璃表面可经过处理或加贴不透明提示标识，用以提示运动员。提示标识大小及位置不应影响观众观赏比赛，标识符号应符合 GB/T 10001.1 的要求。墙身表面应坚硬、平滑，构造设计宜考虑到防腐防潮、利于保洁等因素，无任何爆边豁口。

4.5.4.2　垂直性

墙身应保持垂直直立，墙身任意位置2 m高度内垂直性允许误差应为±10 mm。

4.5.4.3　墙面平整度

任何方向上在 2 m 直尺测量范围内，墙面任意两点相对高差应不大于 3 mm，墙面与围网任意两点相对高差应不大于 5 mm。

4.5.4.4 强度

4.5.4.4.1 墙身及其组件应能承受正常比赛过程中的压力(如球体、球拍及运动员的撞击)。
4.5.4.4.2 墙身钢化玻璃应符合 GB 15763.2-2005 中 5.5、5.6 和 5.7 的要求。

4.5.4.5 接缝

4.5.4.5.1 墙身表面接缝宽度应不大于 5 mm。
4.5.4.5.2 墙身与墙身之间接缝宽度不大于 10 mm，墙身与场地面层之间的连结处无任何凸入场地内的凸出物。
4.5.4.5.3 墙身与上方及侧方金属围网的接缝宽度不大于 15 mm。

4.5.5 金属围网

4.5.5.1 金属围网应朝向场地内侧。
4.5.5.2 金属围网的网眼宜为正方形，网眼对角线长度应为 50 mm～70.8 mm。
4.5.5.3 金属围网由金属丝焊接制成，金属丝直径应在 3 mm～4 mm。
4.5.5.4 由金属丝焊接制成的金属围网，所有的焊接点边缘应妥善处理不应有尖锐的突出，避免对运动员造成伤害。
4.5.5.5 运动过程中的易接触部件表面应平整、无锐边或锐角和毛刺。
4.5.5.6 网面应平整，无断丝。
4.5.5.7 横向平行的两条金属丝位于金属围网的内侧，纵向垂直的金属丝位于金属围网外侧。如果不是上下交织，则网眼的形状应为正方形。
4.5.5.8 金属围网应保持在拉紧状态，能够使球在其表面反弹。
4.5.5.9 围网网丝端应固定处置，且不应外露。

4.6 球网与网柱

4.6.1 球网长度应为 10 m，球网中心距地面的高度应为 880 mm，两端距地面的高度应为 920 mm，尺寸允许误差为±5 mm。
4.6.2 球网被直径不超过 10 mm 的钢丝绳悬拉，钢丝绳两端应被牢固的固定在高度不超过 1.05 m 的网柱上。网柱的外侧应与场地边线平行，网柱的边缘应带有弧度。
4.6.3 球网上沿应有白色网带包裹，网带宽度应为 50 mm~63 mm，钢丝绳应从网带穿过固定球网。
4.6.4 白色网带上可布置广告，必要时网带可加宽至 90 mm。
4.6.5 球网应充分覆盖在两个网柱之间，将场地一分为二。球网与网柱之间不应留有空间，球网不应完全绷紧。
4.6.6 球网的材料应为人造纤维，网眼尺寸应为 45 mm×45 mm，防止球穿过球网。

4.7 出入通道

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 应在球场的两侧设置出入通道，出入通道应左右对称。
4.7.1.2 每侧的出入通道可为一个，宜可一分为二。
4.7.1.3 应在通道处安装一个金属或其他材质的支撑物以固定金属围网。

4.7.2　规格

4.7.2.1　场地每侧只有一个出入通道时，通道的净宽度应为 1.5 m~2 m，高度应为 2 m~2.2 m。见图 6。

单位为毫米

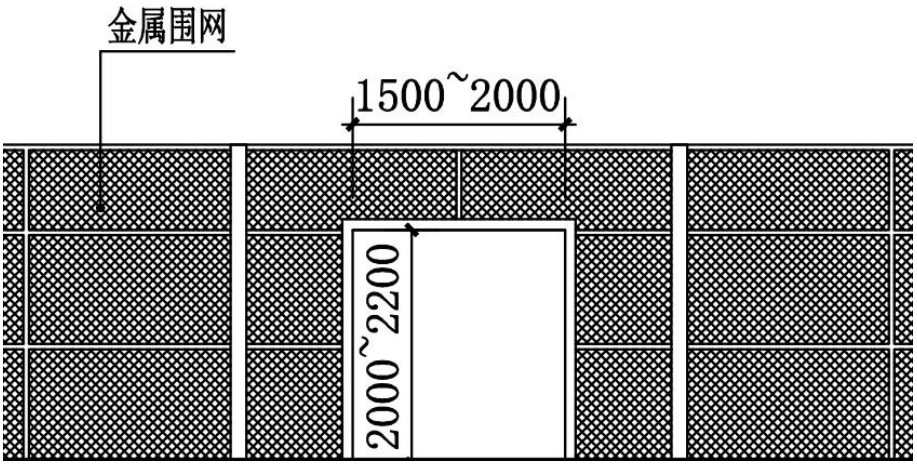


图 6　出入通道示意图（方式一）

4.7.2.2　场地每侧有两个出入通道时，单侧净宽度应为 0.75 m~1 m，高度应为 2 m~2.2 m。见图 7。

单位为毫米

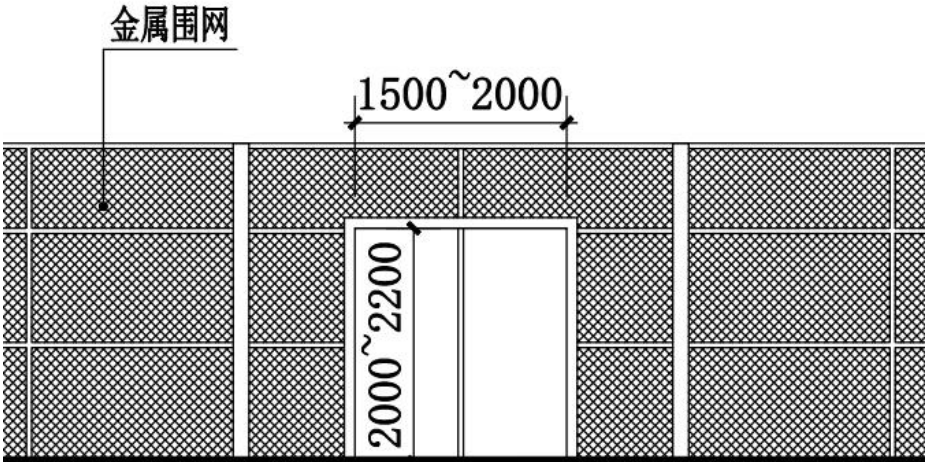


图 7　出入通道示意图（方式二）

4.8　安全区及场外击球区

4.8.1　安全区可作为场外击球区，安全区不应有任何障碍物，单侧宽度应不小于 2 m。

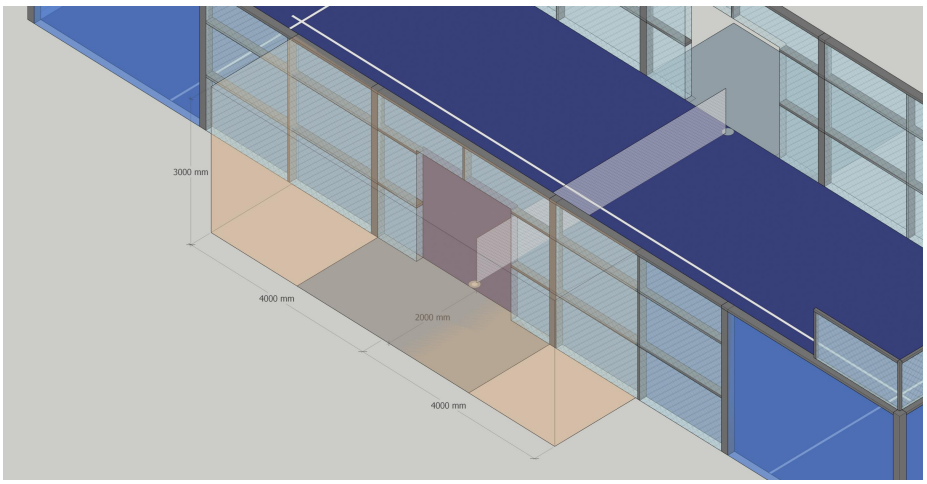


图 8　安全区及场外击球区示意图

4.8.2　出入通道的侧边门框、顶部以及网柱上应加装安全软包。保护装置厚度应为（20±5）mm，并牢固地安装在金属框架及网柱上，保证运动员身体安全。

4.9　排水设施

排水设施应设置在场地周边安全区外。

4.10　照明

4.10.1　照明灯具布置应符合 JGJ 153 中网球场地的相关要求。
4.10.2　场地照明应避免在运动员运动方向上造成眩光。
4.10.3　场地照明设计在满足相应照明指标的同时，应实施照明节能。

5　检验方法

5.1　场地朝向

依据场地定位图纸，用精度为±2″的经纬仪进行测量。宜可使用带导航定位系统的手机指南针进行观测。

5.2　场地规格

5.2.1　用精度不低于±10 mm/km 的光学测距仪或符合 QB/T 2443 规定的Ⅰ级钢卷尺现场测量。当用钢卷尺测量时，应施加 100 N 的拉力，应按钢卷尺的全尺长校正值及温度膨胀系数对钢卷尺示值进行调整。
5.2.2　所有的测量都应以线的外缘为准。

5.3　场地面层

5.3.1　材料及外观

现场观察、触摸，检查场地完好情况。

5.3.2　平整度

5.3.2.1　检测设备：使用尺长精度为±5 mm、底面平直无缺陷的 2 m 直尺及精度为±1 mm 的塞尺现场测量。

5.3.2.2　检测方法：在靠近端线内的 A、A1 区，B、B1 区各取 3 个点，在 C、C1、D、D1 区各取 2 个点，检测点数不少于 14 个点，将 2m 直尺轻放于被选点之上，用塞尺测量最大局部凹凸，见图 9。

5.3.2.3　平整度的合格率应不小于 85%，且不合格点的平整度应不大于 4 mm。

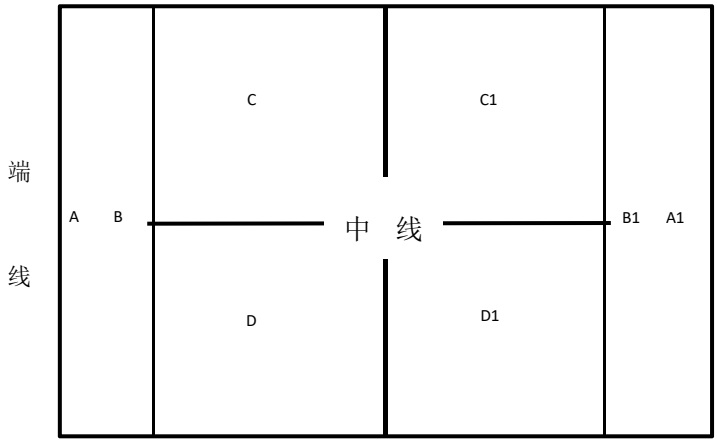


图 9　平整度检测位置示意图

5.3.3　坡度

5.3.3.1　检测设备：应使用精度为±1 mm 的水准仪或更高精度仪器现场检测。

5.3.3.2　检测方法：测量每片场地边线和端线上 3 组点的标高及距离，按公式（1）计算每组点的坡度。

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

式中：

P —— 横向或纵向坡度；单位为百分数（%）；

h —— 每组两点的高差，单位为米（m）；

L —— 场地的长度或宽度，单位为米（m）。

5.3.3.3　结果判定

横向坡度或纵向坡度的每一组结果均应符合要求。

5.3.4　球反弹

球反弹性能测试应符合附录A的要求。

5.3.5　抗滑值

抗滑值性能测试应符合附录 B 的要求。

5.3.6　冲击吸收

冲击吸收性能测试应符合附录C的要求。

5.4 净空高度

应使用精度不低±10 mm/km的光学测距仪，测量场地上空障碍物至地面的高度。

5.5 围墙

5.5.1 墙身

5.5.1.1 构造的测试仪器和方法

应使用现场观察和查看工程设计图纸与验收竣工图纸的方式，核查比赛区域墙身范围内的结构统一性，核查墙身构造实际是否考虑到防腐防潮、吸音降噪与利于环保的要求。

应使用精度不低±10 mm/km的光学测距仪测量墙身的宽度、高度。

5.5.1.2 垂直性的测试仪器和方法

应使用2m工程质量检测尺测量墙体垂直度，取点位置应为每面墙两端距转角250 mm处各选1点，另外在本面墙长度方向上任意选择1点，所选3点应均匀分布。

计算3点测试平均值为该面墙壁的垂直性。

5.5.1.3 墙面平整度的测试仪器和方法

应现场观察墙壁凹痕、孔洞或缺口接缝，并使用标准钢板尺测量其长度或直径。使用2 m靠尺（尺长精度为±3 mm）和游标塞尺（精度为±1 mm）测量墙面平整度，每面墙至少选取5个测试点，墙身与围网之间选取5个测试点，计算其平均值为该面墙身的平面度。

5.5.1.4 接缝的测试仪器和方法

应现场观察墙身表面接缝、墙身与围网之间接缝、墙身与场地面层之间接缝，并使用标准钢板尺测量接缝宽度。

5.5.2 金属围网

5.5.2.1 应使用符合 QB/T 2443 规定的钢卷尺测量金属围网的高度、宽度。

5.5.2.2 应使用标准钢板尺测量金属围网对角线长度。应使用现场观察法观察金属围网弯曲点接缝或焊接点边缘是否无锋利、尖锐突出。

5.6 球网和网柱

应使用符合 QB/T 2443 规定要求的钢卷尺或精度不低于±10 mm/km 的光学测量仪器现场测量球网和网柱的规格、高度和长度。

5.7 出入通道

5.7.1 应使用现场观察法观察出入通道是否有门。无门时，观察是否有固定物支撑金属围网；有门时，观察门的扶手位置及其他附件。

5.7.2 应使用符合 QB/T 2443 规定的钢卷尺或精度为不低于±10 mm/km 光学测量仪器测量出入通道的规格。应观察出入通道是否左右对称。

5.8 安全区及场外击球区

5.8.1 应使用现场观察法观察并记录安全区及场外击球区保护装置的安装情况。

5.8.2 应使用符合 QB/T 2443 规定的钢卷尺或精度为不低于±10 mm/km 光学测量仪器测量安全区及场外击球区的宽度、长度、高度以及保护装置的厚度。

5.9 排水设施

应查看排水设施竣工材料，并使用现场观察法观察场地排水设施安装情况。

5.10 照明

5.10.1 按照 JGJ 153 规定的方法进行检测。

5.10.2 测量网格间距为 2 m。

5.11 其他

5.11.1 钢化玻璃、围网、网柱、挡网、灯具等器材应查看其出厂合格证明或第三方产品检测报告。

5.11.2 现场检测过程中，应记录环境温度和相对湿度，温度计的精度应为±1 ℃；湿度计的精度应为±5%RH。

6 合格判定规则

6.1 当检测结果有不合格项时，应对该项不合格点复检 1 次，复检结果仍不合格，则判该项不合格。

6.2 所有检测项目均符合第 4 章要求，可判为场地合格。

附 录 A
（规范性）
球反弹测试方法

A.1 检测设备

A.1.1 测试用球

测试用球应满足表A.1的要求

表 A.1 测试用球要求

测试用球类型	下落高度/m	参考面层上的反弹高度/m	静息时间常数 K/s	备注
板式网球	2.54±0.01	1.400±0.025	0.005	竞赛用板式网球
注：下落高度、参考面层上的反弹高度为测试用球下沿到面层的距离。				

A.1.2 参考面层

混凝土地面，尺寸不小于 1.0 m×1.0 m，厚度不小于 0.05 m，强度应不低于 GB 50107—2010 中 C20 的要求。应水平、固定安装，无振动，表面平整、无裂纹。现场检测时，如混凝土面层无法得到，可使用类似面层代替。

A.1.3 释放装置

能够将测试用球固定在规定高度并释放，且固定和释放过程对球体不产生破坏。能够使球体自由垂直下落，不产生旋转或水平运动。

注：可以采用机械、电磁、真空或手动释放装置。

A.1.4 下落高度测试仪器

垂直刻度尺等测距仪器，精度为±1 mm，用于测量测试用球下落高度。

A.1.5 视觉仪器

数码摄像机或类似仪器，可以直接观测测试用球的运动轨迹，精度为±1 mm。

A.1.6 声音装置

声学装置由扩音装置、计时装置和分析、显示系统组成。可以分别记录测试用球第一次落地和第二次落地声音达到峰值时的时间，并按照公式（A.1）计算垂直球反弹高度。计时精度为±1 ms。

$$H = 1.23(\Delta T - K)^2 \quad \text{(A.1)}$$

式中：

H -- 垂直球反弹高度，单位为米（m）；

ΔT -- 两次反弹落地之间的时间间隔，单位为秒（s）；

K -- 静息时间常数，单位为秒（s），见表 A.1。

A.2　现场测试条件

在实际的环境温度、相对湿度和大气压力下进行时，风速应不大于 2 级（3.3 m/s）。

A.3　检测方法

A.3.1 测试用球的校准

将测试用球从规定高度释放到参考面层上，用视觉或声学仪器测量反弹球下沿的高度。测试用球的下落高度和反弹高度均应符合表 A.1 的规定。

当反弹高度不合格时，应更换测试用球后再次测试，直至符合表 A.1 的规定。

A.3.2 参考面层的反弹高度测试

用校准的测试用球按表 A.1 规定的高度下落到参考面层上，测试并记录反弹球下沿的高度，精确到 1 mm。在同一位置进行 5 次测试，计算平均值作为参考面层上的垂直球反弹高度 H_1，精确到 1 mm。

A.3.3 运动面层的反弹高度测试

用校准的测试用球按表 A.1 规定的高度下落到运动面层上，测试并记录反弹球下沿的高度，精确到 1 mm。在同一位置进行 5 次测试，计算平均值作为该位置的垂直球反弹高度 H_2，精确到 1 mm。

现场测试应至少选取 5 个不同位置进行测试。

A.3.4 结果计算

各测试位置的垂直球反弹率按公式（A.2）计算，精确到 0.1%。

$$R = \frac{H_2}{H_1} \times 100\% \quad \text{(A.2)}$$

式中：

R -- 垂直球反弹率，单位为百分数（%）；

H_2 -- 运动面层上的垂直球反弹高度，单位为米（m）；

H_1 -- 参考面层上的垂直球反弹高度，单位为米（m）。

计算运动面层上各测试位置的垂直球反弹率 R 的平均值，精确到 0.1%。

附　录　B
（规范性）
抗滑值测试方法

B.1　测试条件

测试面层和滑块表面温度应为5 ℃~40 ℃。润湿面层所用水的温度应与空气温度相差在15 ℃以内。

B.2　测试工具

B.2.1 洒水用具

应使用容器盛放足量干净的水，用于润湿测试场地的表面。

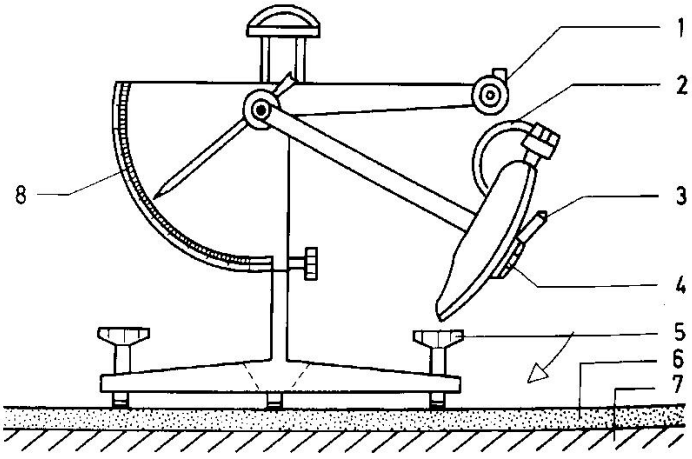
B.2.2 清洁用具

视样品情况需要，宜准备非金属手刷清洁运动面层表面。

B.3　检测设备

B.3.1 滑动阻力测试仪

滑动阻力测试仪见图B.1。



标引序号说明：

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 B.1　滑动阻力测试仪示意图

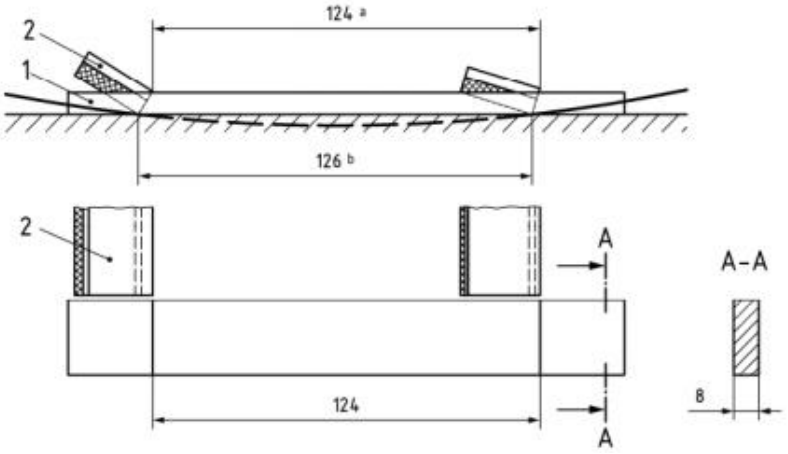
B.3.1.1　底座质量应不小于 3.5 kg。

B.3.1.2　设备中心柱应垂直，且设备的支撑柱与地面垂直，如图 B.1 所示。

B.3.1.3　仪器放置在基本水平的被测面层上，调整支撑脚，使仪器基座水平。

B.3.1.4　弹簧滑块组件安装于摆臂末端，滑块边缘应距旋转轴（514±6）mm。

B.3.1.5　滑块在样品表面滑动长度应为（126±1）mm，如图 B.2 所示。



标引序号说明：

1——标尺；

2——滑块。

[a] 测量的滑动长度。

[b] 实际的滑动长度。

图 B.2　滑动长度及标尺示意图

B.3.1.6　摆臂应能从水平位置自由摆下,重心应在臂轴上，与旋转轴的距离为(410±5)mm。

B.3.1.7　指针长度应为 300 mm，质量应不大于 85 g。

B.3.1.8　指针调节轮的摩擦应可调节。

B.3.1.9　刻度盘应采用 0～150 的刻度表。

B.3.1.10　仪器的轴承和工作元件应密封贮存，使用后应进行防潮处理。

B.3.2 滑块组件

B.3.2.1　滑块组件应由橡胶片和铝制垫片构成。

B.3.2.2　滑块组件橡胶片宽（76.2±0.5）mm，长（25.4±1.0）mm，厚（6.35±0.50）mm。滑块组件质量为（32±5）g。

B.3.2.3　滑块组件的厚度范围应在 9.5 mm～10.0 mm 之间。

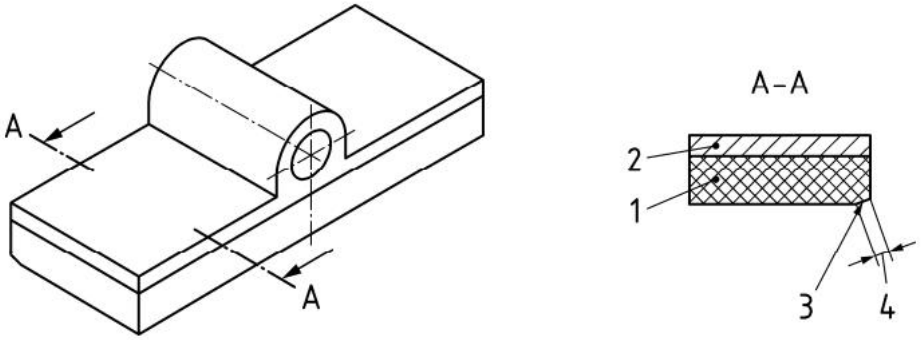
B.3.2.4　滑块组件应装有弹簧，对样品表面施加静压力。

B.3.2.5　滑块组件的橡胶片性能应符合表 B.1 的要求。橡胶片的弹性值测试方法应符合 GB/T 1681，橡胶国际硬度测试方法应符合 GB/T 6031。

表 B.1　滑块橡胶片性能要求

性能	温度/℃				
	0	10	23	30	40
弹性值/%	43～49	58～65	66～73	71～77	74～79
橡胶国际硬度IRHD	55～61				

B.3.2.6　滑块如图 B.3 所示。使用新滑块时，应安装在仪器上进行调节处理,使滑块冲击边的磨损宽度大于 1 mm。



标引序号说明：

1——橡胶片；

2——铝制垫片；

3——冲击边；

4——磨损宽度。

图 B.3　滑块及冲击边示意图

B.3.2.7　当滑块的冲击边出现以下情况时，不应继续使用：

a)　磨损宽度超过 3 mm；

b)　出现较多磨痕和毛刺。

B.3.2.8　滑块组件储存环境应防潮避光，温度为（15±10）℃。

B.4　现场测试

B.4.1场地面层测试位置和次数应具有代表性，不应在具有凹槽或凸起形貌的面层表面进行测试。

B.4.2现场应至少选择3个点位，并且在每个点位垂直两个方向上进行检测。每个点间距不小于400 mm。

B.5　检测方法

B.5.1 使用前，检查确认仪器已正确安装，无机械故障。

B.5.2 现场检测时，测量并记录每个测试位置的表面温度。

B.5.3 将仪器置于运动面层表面，摆锤沿运动面层的高频使用方向摆动。

B.5.4 放下摆锤，使摆锤置于试样表面正上端，确保在摆动时滑块能经过待测区域。

B.5.5 仪器进行水平方向、垂直方向调节，使仪器处于水平状态。

B.5.6 调节指针调节轮，使摆臂自右侧水平位置释放后，指针停在刻度盘零点。

B.5.7 调节摆臂高度，使滑块冲击边与试样完全接触，使用标尺调节滑动长度，方法如下：

a) 将摆锤脚置于样品右端，调整摆锤头高度，使滑块与样品表面接触，滑块后沿对齐标尺右侧标记，保持标尺位置不动；
b) 抬起滑块，将摆锤脚移至左端，确保滑块抬起时不接触到样品表面；
c) 将摆锤脚缓慢放下，直至滑块与试样表面接触，此时滑块后沿与标尺左侧标记对齐；
d) 若滑块后沿与标尺左侧标记不对齐，调整摆锤头高度，使滑块在标尺左右限定的范围；
e) 拧紧摆锤头，移动标尺，直至滑块边缘与左侧标记位置对齐。将摆锤脚移至右端，检查滑块边缘是否与右侧标记位置对齐；
f) 若仍未对齐，重复上述操作继续调整，直至滑动长度符合要求。

B.5.8 滑动长度符合要求后，将摆臂重新置于水平位置。

B.5.9 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。

B.5.10 重复 5 次上述操作，若 5 次的测试结果均与算术平均值相差不超过 3 个单位，则 5 次测试结果的平均数为该样品干燥表面的最终测试结果；若 5 次的测试结果均与算术平均值相差超过 3 个单位，则增加测试点、更换测试样品、更换操作人员或增加重复测试，直至连续 3 次测试结果为不超过 3 个单位，该值即为干燥表面的最终测试结果。

B.5.11 如需测试潮湿表面的抗滑值，可采取上述操作步骤，在每次释放摆锤和记录结果前均对测试面层表面进行润湿。若 5 次的测试结果均与算术平均值相差不超过 3 个单位，则 5 次测试结果的平均数为该样品潮湿表面的最终测试结果；若 5 次的测试结果均与算术平均值相差超过 3 个单位，则增加测试点、更换测试样品、更换操作人员或增加重复测试，直至连续 3 次测试结果为不超过 3 个单位。

B.6 结果计算

按公式（B.1）或公式（B.2）计算 5 次摆动测试结果的平均值作为摆锤测试值：

$$PTV = \frac{\sum_{i=1}^{n=5} V_i}{5} \quad \text{(B.1)}$$

式中：

PTV ——摆锤测试值，结果取整数；

V_i ——每次测量的值。

或：

$$PTV = V_j \quad \text{(B.2)}$$

式中：

PTV ——摆锤测试值；

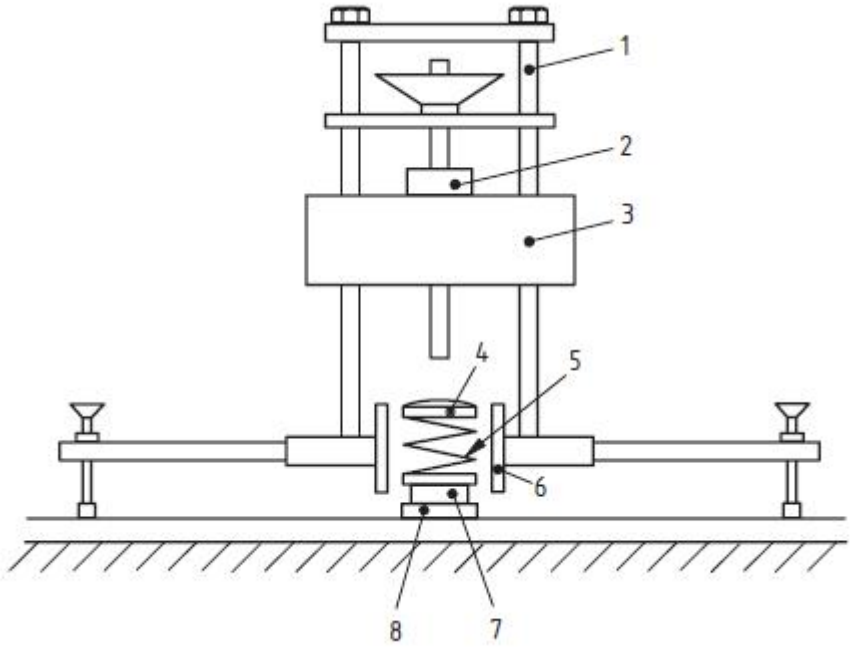
V_j ——当初始测量值的波动较大，且最后三次测试结果为同一常量时的值。

附 录 C
（规范性）
冲击吸收测试方法

C.1 方法A

C.1.1 检测设备

C.1.1.1 冲击吸收测试仪（A 型）示意图见图 C.1。



标引序号说明：

1——导向管；

2——电磁铁（吸附与释放作用）；

3——冲击重物；

4——承压头；

5——弹簧；

6——金属导管；

7——测试脚以及压力信号传感装置；

8——钢垫板。

图 C.1 冲击吸收测试仪示意图

C.1.1.2 该装置应符合下述要求：

a) 电磁铁可使冲击重物从设定的高度跌落，且释放高度误差应不大于 0.25 mm。

b) 冲击重物的质量为(20±0.1) kg，表面坚硬光滑，可沿导轨自由垂直下落。

c) 受冲击的物体由承压头、弹簧、测试脚和压力信号传感器、钢垫板组成，固定在金属导管中，整体重量（不计金属导管）为(3.0±0.3)kg。

d) 承压头厚度不小于 20 mm。
e) 弹簧外直径为(69±1) mm，压力范围在（0.1～7.5 ）kN，弹性系数为(2000±60) N/mm。弹簧配有坚硬的承压头，由至少 3 个两端焊接在一起的同轴圆筒组合而成。
f) 支撑弹簧并承受冲击力的钢垫板，直径应为（70.0±0.1）mm，厚度不小于 10 mm，下表面为半圆弧面，弧面的半径为（500±50）mm，边缘倒角弧度为 1 mm。
g) 金属导管的内径应大于弹簧直径，为(71.0±0.1) mm。
h) 测试仪的 3 个支撑脚位置与高度均可调节，重量平均分布在 3 个支撑脚上。
i) 压力信号传感装置包括压力传感元件和传感器的信号记录系统，以及能够显示记录数据的装置进行调制和记录。调制放大器的信道频率等级应符合 ISO 6487 的要求，应不小于 1 kHz。调制放大器应配备具有二阶巴特沃斯性能的低通滤波器，在频率 120Hz 下的信道噪音为-3 db。滤波过程可以经过硬件和软件系统实现。根据巴特沃斯函数计算，在任何设定的频率下，系统的反馈噪音应控制在预期反馈的±0.5 dB 以内，信号记录系统能够在 10 ms 的时间段内记录单次冲击力的最大值，其误差不超过 2 %。

C.1.2 参考力值（Fr）的测量

C.1.2.1 应在厚度不小于 200 mm，强度宜符合 GB 50107-2010 中不低于 C25 的的刚性混凝土地面上测得 Fr 的值。

C.1.2.2 将仪器置于混凝土地面上，调节设备的 3 个支撑脚使设备保持水平。

C.1.2.3 调整冲击重物下端与承压头上端之间的距离为（55±0.25）mm，释放下落重物，使其自由落体砸在承压头上。记录冲击过程中刚性混凝土表面所受到的冲击力的峰值。

C.1.2.4 再重复 C.1.2.3 所述过程 10 次，使总测试次数达到 11 次。计算第 2 次～第 11 次冲击力峰值的平均值，记为 F_r。

C.1.2.5 F_r的数值应在(6.60±0.25)kN 的范围之内，若所得值超出此范围，则结果无效。

C.1.2.6 应每三个月进行一次 F_r的测试，作为下一阶段的参考力值。

C.1.3 测试过程

C.1.3.1 将仪器置于被测物上，调节设备的 3 个支撑脚使设备保持水平。

C.1.3.2 调整冲击重物下端与承压头上端之间的距离为（55±0.25）mm，释放下落重物，使其自由落体砸在承压头上。

C.1.3.3 记录在冲击过程中，刚性混凝土表面所受到的冲击力的峰值，并在 5s 内提起重物。

C.1.3.4 重复上述过程三次，每两次冲击应间隔(60±10)s，记录第二次、第三次、第四次的冲击力峰值。

C.1.3.5 同一运动面层或样品不同测试点间的距离应不小于 100 mm。

C.1.4 测试结果

C.1.4.1 冲击吸收按式（1）进行计算：

$$R = (1 - \frac{F_s}{F_r}) \times 100\% \quad \text{(C.2)}$$

式中：

R ——被测运动面层或样品的冲击吸收，以百分比表示(%)；

F_s——在被测运动面层或样品上的冲击力峰值，单位为牛顿(N)；

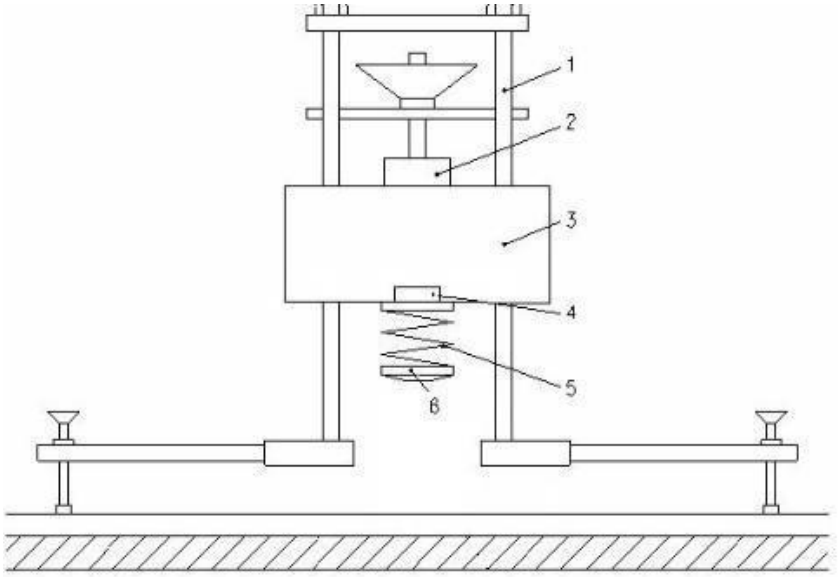
F_r——在混凝土地面上的冲击力峰值，单位为牛顿(N)。

C.1.4.2　同一点的后三次测试结果的平均值即为该点的冲击吸收值，结果精确到小数点后一位。

C.2　方法B

C.2.1　检测设备

C.2.1.1　冲击吸收测试仪（B 型）示意图见图 2。



标引序号说明：

1——导向管；

2——电磁铁（吸附与释放作用）；

3——重物；

4——压阻式加速度计；

5——弹簧 ；

6——测试脚；

7——支撑脚。

图 C.2　冲击吸收测试仪（B 型）示意图

C.2.1.2　该装置应符合下述要求：

a)　电磁铁可使下落重物从设定的高度跌落，高度误差应不大于 0.25 mm。

j)　下落物体应由压阻式加速度计、弹簧和测试脚组成。总质量应为（20±0.1）kg。

k)　压阻式加速度计应安装牢固，测量范围应为±50 g（1g= 9.80665 m/s2），频率范围不小于 1000 Hz（-3dB），线性误差小于 2%。

l)　弹簧应安装在落体重心下方，弹簧的质量应为（800±50）g。

m)　弹簧外直径为(69±1) mm，压力范围在(0.1～7.5)kN，弹性系数为(2000±60) N/mm。如果该弹簧的弹性系数超过该范围，则有必要对采用该仪器得到的结果应用校正系数。弹簧配有坚硬的承压头，由 3 个或更多的、两端焊接在一起的同轴圆筒组合而成。

n)　测试脚直径为（70±1）mm，最小厚度为 10 mm。测试脚的下侧部分是圆形的，圆形半径为（500±50） mm，边缘半径为 1 mm。测试脚的质量应为（400±50）g。

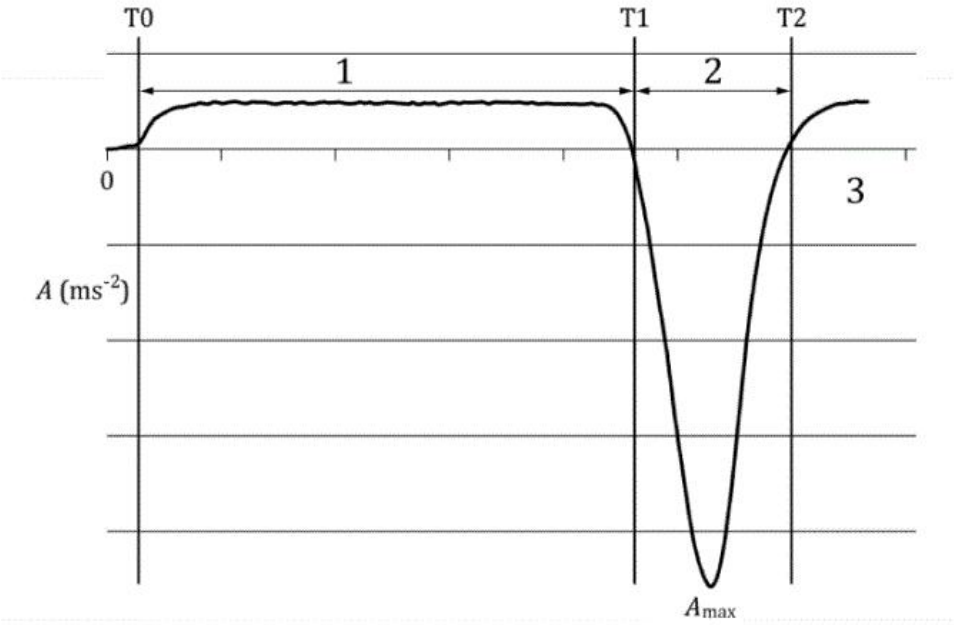
o)　测试仪的 3 个支撑脚位置与高度均可调节，重量平均分布在 3 个支撑脚上。

C.2.1.3　加速度计信号装置应满足以下要求：

a)　采样速率：最低 9600 Hz；

b)　电子 A/D 转换器，具有 16 位的最低分辨率；

c)　有 2 阶低通的信号过滤，具有 600 Hz 截止频率的巴特沃斯滤波器。



标引序号说明：

T_0——下落物体开始下降的时间；

T_1——测试脚与地面初始接触的时间（与下落物体速度的最大绝对值 V_{max}相对应，见图4）；

T_2——冲击到试样之后其反弹过程中落体的最大绝对速度的时间（由 V_{min}决定，见图4）；

A_{max}——最大加速度。

图 C.3　下落物体加速度随时间变化的曲线示例

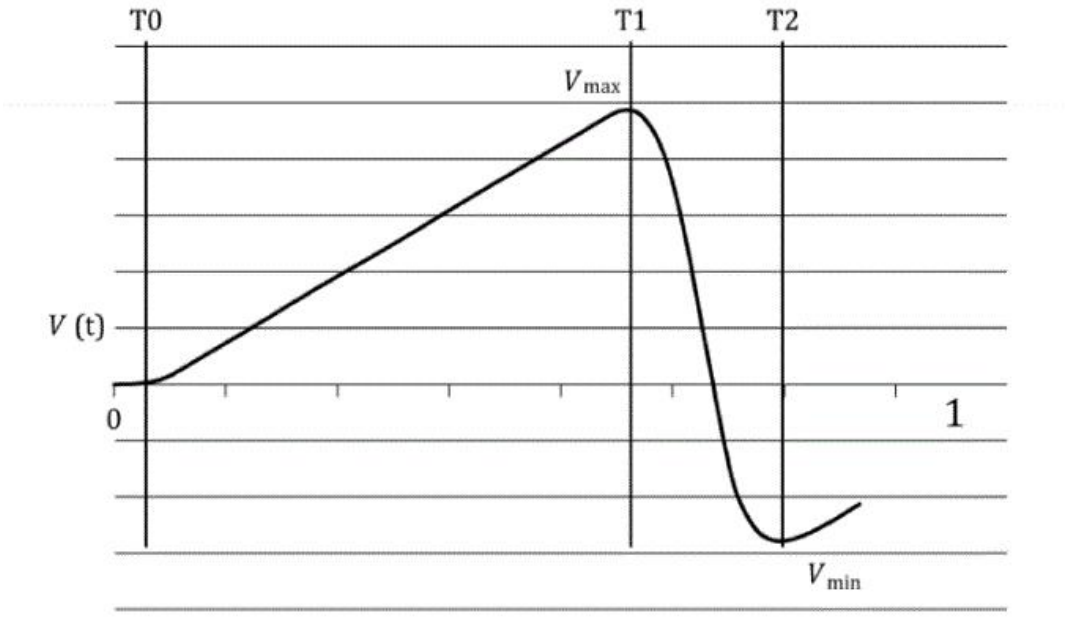


图 C.4　下落物体的速度随着时间变化的曲线示例

C.2.2 参考力值 F_r 的测量

应符合C.1.2的要求。

C.2.3 测试过程

C.2.3.1 将仪器垂直置于被测面层上，调节设备的 3 个支撑脚使设备保持水平。

C.2.3.2 在 10 s 内，调整下落物体与测试面层之间的距离（55.00±0.25）mm，并把下落物体挂在磁铁上。

C.2.3.3 在（30±5）s 后（在移除测试落体后使试样放松）使落体落下并记录加速度信号。

C.2.3.4 在冲击后 10 s 内，检查提升高度并把下落物体重新连接到磁铁上。

C.2.3.5 重复 C.2.3.3 和 C.2.3.4 三次，每两次冲击应间隔(60±10)s，记录第二次、第三次、第四次的冲击力峰值。

C.2.4 测试结果

C.2.4.1 冲击时的峰值力（F_{max}）按式（2）计算：

$$F_{\max} = \mathrm{m} \times (A_{\max} + \mathrm{g}) \quad \text{(C.3)}$$

式中：

F_{max} ——在被测运动面层或样品的冲击力峰值，单位为牛顿（N）；

A_{max} ——在冲击过程中的加速度峰值，单位为米每秒的平方（m/s²）；

m ——落体的质量，包括重物、弹簧、测试脚和加速计，单位为千克（kg）；

g ——重力加速度（9.81 m/s²）。

C.2.4.2 冲击吸收按式（3）计算：

$$R = [1 - \frac{F_{\max}}{F_{\mathrm{r}}}] \times 100\% \quad \text{(C.4)}$$

式中：

R ——被测运动面层或样品的冲击吸收，以百分比表示(%)；

F_{max} ——在被测运动面层或样品的冲击力峰值，单位为牛顿（N）；

F_r——在混凝土地面上的测试读数，单位为牛顿(N)。

C.2.4.3 计算每个测试位置的冲击吸收的平均值，同一点的后三次测试结果的平均值即为该点的冲击吸收值，结果精确到小数点后一位。