

虚拟现实健身运动场所配置要求

Requirements for the setup of virtual reality-based fitness exercise facilities

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 分类..... 2

6 系统配置..... 3

7 设施设备配置..... 3

8 网络设施设备和软件配置..... 5

9 健身运动设备配置..... 5

10 运维配置..... 8

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海交通大学提出。

本文件由中国智慧工程研究会归口。

本文件起草单位：上海交通大学……

本文件主要起草人：……

虚拟现实健身运动场所配置要求

1 范围

本文件规定了虚拟现实健身运动场所配置的分类、系统配置、设施设备配置、网络设施设备和软件配置、健身运动设备配置和运维配置。

本文件适用于新建、改建和扩建的各类虚拟现实健身运动场所配置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4943.1 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB 17498（所有部分） 固定式健身器材

GB/T 17626（所有部分） 电磁兼容 试验和测量技术

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB 26572 电器电子产品有害物质限制使用要求

GB/T 34281—2017 全民健身活动中心分类配置要求

GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范

GB/T 37913 公共体育设施 安全使用规范

GB/T 38258 信息技术 虚拟现实应用软件基本要求和测试方法

GB/T 38259—2019 信息技术 虚拟现实头戴式显示设备通用规范

GB/T 44220 虚拟现实设备接口 定位设备

GB 50174 数据中心设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB 50373 通信管道与通道工程设计标准

GB/T 50374 通信管道工程施工及验收标准

TY/T 2001 国民体质测试器材 通用要求

YD/T 4911 基于电信网的云化虚拟现实 网络技术要求

YD/T 4913 基于电信网的云化虚拟现实 终端技术要求

YD/T 5120 无线通信室内覆盖系统工程设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

虚拟现实 virtual reality; VR

采用以计算机为核心的现代高科技手段生成的逼真的视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉等多感官一体化的数字化人工环境，用户借助一些输入、输出设备，采用自然的方式与虚拟世界的对象进行交互，相互影响，从而产生亲临真实环境的感觉和体验。

[来源：GB/T 38259—2019，3.1]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AED：自动体外除颤器（Automated External Defibrillator）

CPR：心肺复苏术（Cardio Pulmonary Resuscitation）

DTS：解码时间戳（Decode Time Stamp）

NFC：近场通信（Near Field Communication）

OTA：空中升级（Over-The-Air）

USB：通用串行总线（Universal Serial Bus）

5 分类

5.1 按空间大小分类

5.1.1 VR 健身运动场所按空间大小分为表1三种类型。

表1 VR 健身运动场所空间大小分类

分类	建筑规模	场地面积	大空间健身运动用房	小空间健身运动用房	服务功能用房
小型	1 000 m ² ~<1 500 m ²	>800 m ²	可选设1间，≥600 m ²	总面积≥150 m ²	总面积≥50 m ²
中型	1 500 m ² ~<3 000 m ²	>1 000 m ²	至少1间，≥700 m ²	总面积≥200 m ²	总面积≥100 m ²
大型	≥3 000 m ²	>2 000 m ²	至少2间，≥1 000 m ²	总面积≥800 m ²	总面积≥200 m ²

5.1.2 小型 VR 健身运动场所以小型健身运动体验为主，侧重轻量化 VR 健身运动应用，满足用户日常碎片化健身运动需求。

5.1.3 中型 VR 健身运动场所以健身运动体验为主，配置主流 VR 健身运动设备，兼顾培训功能。

5.1.4 大型 VR 健身运动场所以综合健身运动体验为主，配置高沉浸度 VR 设备，满足专业训练及产业示范功能。

5.2 按运动形式分类

VR健身运动场所按VR健身运动形式分为表2两种类型。

表2 VR 健身运动场所运动形式分类

运动形式	说明	典型交互形式
沉浸式运动	用户通过头戴式显示设备进入三维虚拟环境，通过空间定位设备或体感交互设备获得沉浸式视听交互体验	VR舞蹈、VR拳击、VR太极等
非沉浸式运动	不依赖头显设备，主要通过投影显示设备、全息成像显示设备、音响等显示虚拟运动环境，用户通过体感摄像头、体感交互设备进行交互	体感健身操、体感运动游戏等

6 系统配置

- 6.1 应配置管理系统，具备下列功能：
- a) 会员注册、用户管理、订单管理、预约管理；
 - b) 用户按人、按小时、按次等不同方式预约和核销；
 - c) 进行大数据计算与分析；
 - d) 向用户提供健身运动阶段评价报告。
- 6.2 应配置安全管理系统，包括智慧门禁管理、智慧安防监控、人体行为识别、呼救呼叫服务、安全应急管理、安全消防管理等系统。
- 6.3 应配置智能灯控系统，能通过系统端远程控制灯光，进行灯光开关时间设置，可远程控制灯光开闭。支持开场即开灯、关灯即结账的管理方式，支持移动端查看灯光开闭状态。

7 设施设备配置

7.1 健身运动用房规格尺寸

单人运动空间应不小于2.5 m×2.5 m。

7.2 附属设施设备

7.2.1 附属设施设备配置

附属设施设备配置应符合表3的规定。

表3 附属设施设备配置

附属设施或设备	小型	中型	大型
接待区	●	●	●
更衣室	●	●	●
卫生间	●	●	●
淋浴室	○	○	●
体质测试室	○	●	●
器材储藏室或器材放置区域	●	●	●
电气机械设施设备	●	●	●
可更换面罩或一次性卫生隔离膜 ^a	●	●	●
消防安全设施设备	●	●	●
疏散设施	●	●	●
安全标识与应急设备	●	●	●
空气环境控制系统	●	●	●
垃圾回收设备	●	●	●
视频监控设备	●	●	●
语音广播设施设备	●	●	●
注：●为应配置的附属设施设备，○为推荐配置的附属设施设备。			
^a 头戴显示设备应配置。			

7.2.2 接待区

接待区配置应符合GB/T 34281—2017中6.4.1的规定。

7.2.3 更衣室

7.2.3.1 更衣室配置应符合GB/T 34281—2017中6.4.2的规定。

7.2.3.2 宜配置智能更衣柜系统，具备下列功能：

- a) 通过人脸识别/手环/二维码/密码等方式进行身份识别；
- b) 自助式存取；
- c) 具备在断电断网、忘记密码等特殊情况下保障财物安全的技术措施。

7.2.4 卫生间

卫生间配置应符合GB/T 34281—2017中6.4.3的规定。

7.2.5 淋浴室

淋浴室配置应符合GB/T 34281—2017中6.4.4的规定。

7.2.6 体质测试室

体质测试室配置符合下列要求：

- a) 至少应配置测试身高、体重、体脂率、血压的体测设备；
- b) 可配置提供远程信息化数据管理功能的服务平台，为健身运动人群体能特征收集、运动处方制定、远程教学指导等服务提供支持。

7.2.7 器材储藏室或器材放置区域

器材储藏室、器材放置区域应分区合理、分类清晰。

7.2.8 电气机械设施设备

电气机械设施设备配置应符合GB/T 34281—2017中6.2.2的规定。

7.2.9 消防安全设施设备

消防安全设施设备配置应符合GB/T 34281—2017中6.2.1的规定。

7.2.10 疏散设施

疏散设施配置应符合GB/T 34281—2017中6.2.3的规定。

7.2.11 安全标识与应急设备

安全标识与应急设备配置符合下列要求：

- a) 应悬挂关于场地、器材和设备的使用说明，在有较大危险因素的部位、器材和设备上，应设置安全警示标志；
- b) 入口处、各场地的醒目位置应设置安全须知。安全须知应包括但不限于：
 - 1) 进入场地的健身运动安全、场地安全须知；
 - 2) 对过度疲劳、酒后及有疾病症状不宜参加健身运动的人员进行劝阻等方面的内容。
- c) 应有禁止吸烟标志；

- d) 配置的急救药品药箱宜包括救治急性闭合性软组织损伤、急性开放性软组织损伤的急救药箱和 AED。

7.2.12 空气环境控制系统

应配置空气环境控制系统，使场地空气环境符合GB/T 18883的规定，并能控制场地温度、湿度，监测PM_{2.5}含量。

7.2.13 垃圾回收设备

应配置标注有垃圾分类标志的带盖垃圾箱。

7.2.14 视频监控设备

应配置有覆盖除卫生间、更衣室、淋浴室内部以外区域的视频监控设备。

7.2.15 语音广播设施设备

应配置有覆盖全部场所区域的语音广播设施设备，具备语音播报、发布信息、播放背景音乐等功能，支持应急广播优先切入。

8 网络设施设备和软件配置

8.1 网络设施设备配置

8.1.1 应按 GB 50373、GB/T 50374、GB 50311、YD/T 5120 的规定配置通讯网管道、网线缆、移动通信网。

8.1.2 VR 健身运动场所内应覆盖有线网络、无线网络和专用网络，有线网络带宽应不低于 1 000 Mbps；无线网络应支持 Wi-Fi 6 及以上，延迟应不大于 20 ms。

8.1.3 云化网络应符合 YD/T 4911 的规定。

8.1.4 应按 GB 50174 的规定配置机房系统，并预留可扩展空间。

8.1.5 网络和信息安全应符合 GB/T 22239、GB/T 35273、GB/T 37913 的规定。

8.2 软件配置

配置的VR应用软件应符合GB/T 38258的规定。

9 健身运动设备配置

9.1 总体要求

9.1.1 健身运动设备配置包括健身运动器材、可穿戴运动设备、沉浸式 VR 设备、非沉浸式 VR 设备的配置，配置数量应考虑场地大小和每台 VR 设备所需的安全活动范围。

9.1.2 VR 设备应符合下列要求：

- a) 支持主流 VR 平台，数据接口兼容 USB-C 3.2 Gen2，支持 OTA 固件升级；
- b) 与管理系统实时对接，同步运动数据；
- c) 云化 VR 终端符合 YD/T 4913 的规定；
- d) 设备安全符合 GB 4943.1、GB/T 17626（所有部分）、GB 26572 的规定。

9.1.3 健身运动设备平均无故障时间（MTBF）应不低于 800 h。

9.2 健身运动器材

- 9.2.1 配置的室内健身运动器材应符合 GB 17498（所有部分）的规定，且具备身份标示和识别、运动数据自动采集并传输到管理系统的功能。
- 9.2.2 配置的体质检测器材应符合 TY/T 2001 的规定，且具备身份标示和识别、测试数据自动采集并传输到管理系统的功能。

9.3 可穿戴运动设备

- 9.3.1 配置的可穿戴运动设备应具备下列功能：
- a) 体温监测，精度 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
 - b) 心率监测，精度 $\pm 2\text{ bpm}$ ；
 - c) 血氧监测，精度 $\pm 2\%$ ；
 - d) 支持基于心率区间和代谢当量等指标的运动强调评估；
 - e) 数据更新频率不低于每秒 1 次，并实时同步至管理系统及用户端，支持在虚拟场景中以可视化图标反馈当前运动强度；
 - f) 运动强度预警，当监测到运动强度持续超过其年龄或健康状况对应的安全阈值时，通过设备震动及虚拟场景提示进行预警。
- 9.3.2 腕带式可穿戴运动设备续航应不低于 12 h，胸带式可穿戴运动设备续航应不低于 24 h，数据传输延迟应不大于 50 ms，且支持蓝牙 5.2/2.4G 及以上协议。

9.4 沉浸式 VR 设备

9.4.1 头戴式显示设备

配置的头戴式显示设备应符合GB/T 38259—2019和表4的规定。

表4 头戴式显示设备性能

项 目	指 标
亮度/（ cd/m^2 ）	≥ 50
亮度均匀性	$\geq 95\%$
色度均匀性（ Δuv ）	≤ 0.06
光学畸变	$\leq \pm 5\%$
统一眩光值	≤ 16

9.4.2 空间定位设备

- 9.4.2.1 配置的空间定位设备应符合下列要求：
- a) 采用光学定位或视觉定位；
 - b) 单设备覆盖范围不小于 $3\text{ m}\times 3\text{ m}$ ；
 - c) 定位延迟不大于 20 ms。
 - d) 支持人体骨骼追踪。
- 9.4.2.2 定位设备接口应符合 GB/T 44220 的规定。

9.4.3 体感交互设备

配置的体感交互设备应符合下列要求：

- a) 手套/手柄/控制器式设备支持振动反馈，频率 20 Hz～200 Hz；腿部绑带支持 10 kPa～50 kPa 气压脉冲反馈；
- b) 设备从捕捉动作至反馈至虚拟场景的延迟不大于 10 ms；
- c) 支持手势识别和肢体动作识别，识别成功率不低于 95%，且能区分有意动作与无意干扰动作；
- d) 连接与兼容性：
 - 1) 支持蓝牙 5.2/2.4G 及以上协议、Wi-Fi 无线连接；
 - 2) 可同时连接至少 2 台设备；
 - 3) 兼容主流 VR 平台，并能与管理系统实时同步动作数据。
- e) 无线体感控制器续航时间不低于 8 h，且具备低电量提醒功能；
- f) 可匹配非沉浸式运动和沉浸式运动场景，支持根据虚拟场景动态调整捕捉灵敏度。

9.5 非沉浸式 VR 设备

9.5.1 投影显示设备

配置的投影显示设备应符合表5的规定。

表5 投影显示设备性能

项 目	指 标
分辨率/px	≥1 920×1 080
屏幕中心亮度/（cd/m ² ）	≥50
对比度	≥2 000：1
亮度均匀性	≥85%
色彩一致性的色差（ΔE）	≤3

9.5.2 全息成像显示设备

配置的全息成像显示设备应符合表6的规定。

表6 全息成像显示设备性能

项 目	指 标
分辨率/px	≥1 920×1 080
亮度/lm	≥2 000
对比度	≥1 500：1
色彩一致性的色差（ΔE）	≤3
三维效果	能清晰显示三维图像，图像具有立体感和深度感
图像稳定性	无明显闪烁

9.5.3 音响

配置的音响应符合下列要求：

- a) 采用环绕声系统，支持杜比音效或 DTS 解码；
- b) 扬声器功率：单声道功率不低于 50 W；
- c) 声压级均匀覆盖，且不低于 85 dB；

- d) 支持蓝牙 5.2/2.4G 及以上协议、Wi-Fi 无线连接；
- e) 兼容管理系统，实时同步音频信号，延迟不大于 50 ms；
- f) 支持风声、水流声等环境音模拟，与虚拟场景动态同步。

9.5.4 体感摄像头

配置的体感摄像头应符合下列要求：

- a) 分辨率与帧率：分辨率不低于 1080P，帧率不低于 30 fps，支持动态帧率调节；
- b) 视场角：水平视场角不小于 90°，垂直视场角不小于 70°，可覆盖单人运动空间，满足非沉浸式及沉浸式运动区的动作捕捉需求；
- c) 低光性能：支持自动曝光与白平衡调节，最低工作照度不高于 5 lux，在室内复杂光线环境下仍能稳定捕捉动作；
- d) 数据处理：支持实时背景分割、运动目标提取及噪声过滤，可区分用户肢体与环境干扰物；
- e) 连接与传输：
 - 1) 支持 USB-C 3.2 Gen2 有线接口，数据传输速率不低于 10 Gbps；
 - 2) 支持蓝牙 5.2/2.4G 及以上协议、Wi-Fi 无线连接；
 - 3) 可与管理系统实时同步捕捉数据，支持多设备协同工作。
- f) 兼容性：兼容主流 VR 平台，支持与体感互动设备、交互定位设备协同联动，实现动作数据融合；
- g) 支持 OTA 固件升级，可通过管理系统远程更新算法与功能。

9.5.5 体感交互设备

配置的体感交互设备应符合 9.4.3 的规定。

10 运维配置

10.1 健身运动器材巡检系统

10.1.1 宜配置健身运动器材巡检系统，且宜具备下列功能：

- a) 定时自检；
- b) 对健身运动器材进行定位、扫码、拍照、上传；
- c) 检查健身运动器材损坏情况、对健身运动器材进行维护和维修并上传；
- d) 对健身运动器材进行后台录入和定位管理；
- e) 采集健身运动器材的实时运动状态数据；
- f) 短距离、低功耗无线连接，宜采用 NFC、二维码等方式实现对码；
- g) 获取并对外提供该健身运动器材基本信息，包括健身运动器材序列号、硬件版本、软件版本等；
- h) 实时同步运动数据和健身运动器材工作状态；
- i) 在线升级软件版本。

10.1.2 健身运动器材巡检系统宜每周自己按一次，每半年进行第三方安全性能检测。

10.2 人员配置

VR 健身运动场所服务人员应持有心肺复苏（CPR+AED）证书，VR 运动指导员应接受沉浸式晕动症防护培训并考核合格。

10.3 应急预案

VR健身运动场所应编制VR体验健身运动不适、火灾、网络中断三类应急处置流程，每季度至少开展1次应急演练。
