

ICS 97.220.30
CCS 点击此处添加 CCS 号



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

电子竞技运动用设备配置与要求

Equipment configuration and requirements for E-sports

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

草案版次选择

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。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 不同电子竞技运动用设备配置	3
4.1 配置要求	3
4.2 终端设备	3
4.3 电竞外设	3
4.4 竞赛网络	3
4.5 电子竞技竞赛服务器	3
4.6 电子竞技竞赛系统	3
4.7 电竞桌椅	3
5 设备性能要求	3
5.1 电竞赛事用机	3
5.2 终端设备	3
5.3 外部设备	7
5.4 防护镜	9
5.5 电竞用桌	9
5.6 电竞座椅	9
5.7 竞赛网络	9
5.8 竞赛服务器	10
5.9 电子竞技竞赛系统	11
6 试验方法	12
6.1 终端屏幕试验方法	12
6.2 电竞外设试验方法	18
6.3 防护镜	18
6.4 电子竞技竞赛网络、竞赛服务器与竞赛系统试验方法	18
附 录 A （资料性） 场馆显示的视效要求	21
附 录 B （资料性） 47 色色卡明细	22

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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

电子竞技运动用设备配置与要求

1 范围

本文件规定了电子竞技运动用设备的配置及要求，描述了试验方法。
本文件适用于电子竞技运动用终端设备、电竞外设、竞赛系统、电竞桌椅。

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—2022 音视频 信息技术设备和通信技术设备 第1部分：安全要求
GB/T 14081—2010 信息处理用键盘通用规范
GB/T 18910.61—2021 液晶显示器件 第6—1部分：液晶显示器件测试方法 光电参数
GB/T 18910.63—2024 液晶显示器件 第6—3部分：液晶显示模块测试方法 有源矩阵液晶显示模块

运动伪像

GB/T 20871.61—2013 有机发光二极管显示器 第61部分：光学和光电参数测试方法
GB/T 20871.63—2021 有机发光二极管显示器 第6—3部分：图像质量测试方法
GB/T 26245—2010 计算机用鼠标器通用规范
GB/T 38001.51—2024 柔性显示器件 第5—1部分：光学性能测试方法
GB/T 38120—2019 蓝光防护膜的光健康与光安全应用技术要求
GB/T 43860.1210—2024 触摸和交互显示 第12—10部分：触摸显示测试方法 触摸和电性能
SJ/T 44441—2024 LED照明产品视觉健康舒适度测试
SJ/T 12019—2025 电竞显示器技术要求
YD/T 1591—2021 移动通信终端电源适配器及充电/数据接口技术要求和测试方法
YD/T 2407—2021 移动终端安全能力技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

刷新率 refresh rate

显示器每秒刷新图像的次数，以赫兹（Hz）为单位。

3.2

SCI 反射比 Specular Component Included Reflectance

在光照条件下，显示器包含镜面反射分量的反射比。

3.3

灰阶响应时间 gray to grey response time

显示器从一种灰阶过渡到另一种灰阶所需的时间。

3.4

动态影像响应时间 Moving Picture Response Time

显示器中像素可见时间的表示，通常用于评估运动模糊。

3.5

输入延迟 Input Lag

从图像生成到显示器显示该图像之间的延迟时间。

3.6

高动态范围 High Dynamic Range

显示设备能够呈现比标准动态范围（SDR）更宽广的亮度和色彩范围。

3.7

峰值亮度 Peak Luminance

显示屏在显示最亮的白色图像时能够达到的最高亮度水平。

3.8

黑电平亮度 Black Level Luminance

显示屏在显示纯黑图像时的亮度值。

3.9

动态范围 Dynamic Range

显示器能够显示的亮度范围，从最亮到最暗。

3.10

拓展坞 Docking Station

一个通过高速串行接口（如USB-C/Thunderbolt）将主机设备的多种信号（如PCIe、USB、DP等）进行聚合、拆分和协议转换，并集成电源管理功能，以提供集中化端口扩展和充电能力的设备。

3.11

电子竞技竞赛系统 surveillance systems for Esports

电子竞技运动用竞赛系统是供电竞赛现场裁判使用的系统。

3.12

内部通讯控制台 internal communication system

内部通讯系统是指在电子竞技运动环境中，用于实现导演组、技术团队、裁判、教练及选手之间实时双向语音通讯的核心控制设备，负责音频信号的路由、混合、分配及监控管理。

3.13

直驱供电 Direct-Driven Charging

移动设备电源适配器绕过电池直接为终端主板供电，以降低设备发热。

3.14

视网膜健康指数 Retinal Health Index

基于眼底血流特性、脉络膜厚度、视网膜细胞光敏度三项生理量，量化评估显示设备视觉输出特性对人眼视网膜组织结构及生理功能潜在影响程度的指标。

3.15

显示光褪黑素调节指数 Display Light Melatonin Regulation Index

基于褪黑素分泌，量化评估显示设备对人体褪黑素分泌节律调节作用强弱及方向的指标。

3.16

显示-竞技稳态响应指数 Display-Competitive Homeostasis Response Index

基于多巴胺分泌和五羟色胺分泌，量化评估显示产品对运动员竞技状态下神经生理稳态影响程度的指标。

4 不同电子竞技运动用设备配置

4.1 配置要求

电子竞技运动应配置终端设备、电竞外设、竞赛系统、电竞桌椅。

4.2 终端设备

电子竞技运动配置终端设备包括：移动终端（例如：手机、平板）、桌面终端（例如：台式电脑、笔记本电脑）。

4.3 电竞外设

电子竞技运动配置电竞外设包括：鼠标、键盘、控制器（例如：手柄、街机摇杆、方向盘）、内部通讯控制台、耳机麦克风、拓展坞（例如：网络设备、充电设备）、散热设备、鼠标垫等。

4.4 竞赛网络

电子竞技运动用网络包括：局域网、互联网。针对除单机游戏外的在线网络游戏，单机游戏通常应不依赖网络。

4.5 电子竞技竞赛服务器

电子竞技运动用服务器包括：对战服务器和非对战服务器。

注：若为单机游戏电子竞技项目，则不需要服务器。

4.6 电子竞技竞赛系统

电子竞技竞赛系统是在电子竞技运动组织与运行全流程中，对竞赛相关设备、网络与运行环境等信息进行采集、汇聚、展示、阈值告警、记录与存档，并为裁判团队取证监控、竞赛组委会留档及赛事执行提供信息支撑的软硬件设备集合。

4.7 电竞桌椅

电子竞技运动配置电竞桌椅包括：电竞桌、电竞椅。

5 设备性能要求

5.1 电竞赛事用机

经过电竞赛事主办方认可，在电子竞技运动中通过承载电子游戏来完成竞技对抗运动的终端设备。电竞赛事用机不包括场馆使用的显示屏，场馆使用的显示屏的要求见附录A。

5.2 终端设备

5.2.1 通用要求

5.2.1.1 设备安全要求

终端设备应通过CCC认证。

5.2.1.2 数据安全

设备的数据安全能力应符合YD/T 2407—2021中一级的相关规定。

5.2.1.3 设备公平性

赛事应禁止启用非必要游戏手柄、肩键、按键宏、按键映射等功能，同时应满足赛事主办方的相关要求。

5.2.1.4 移动终端接口要求

移动终端的接口应支持拓展坞。

5.2.1.5 触控响应

移动电竞赛事用机游戏过程点击时延 $\leq 60\text{ms}$ ，滑动时延 $\leq 120\text{ms}$ ，同时应满足赛事主办方的相关要求。

5.2.2 显示性能

5.2.2.1 一般特性

5.2.2.1.1 亮度

移动终端屏幕最高亮度 $\geq 500\text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端屏幕（台式电脑）参照VESA HDR400最高亮度 $\geq 320\text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端屏幕（笔记本电脑）最高亮度 $\geq 300\text{ cd/m}^2$ 。

屏幕应支持亮度可调节功能。在游戏过程中应支持锁定亮度值，避免游戏过程中亮度突然发生变化，同时应满足赛事主办方的相关要求。

5.2.2.1.2 亮度色度均匀性

移动终端屏幕内选取135点与中心点的亮度和色度差异 500 cd/m^2 及 100 cd/m^2 $\Delta E_{2000} \leq 10$ ，亮度均匀性 $\geq 80\%$ 。

桌面终端屏幕内选取24点与中心点的亮度和色度差异 $\Delta E_{2000} \leq 10$ ，亮度均匀性 $\geq 80\%$ 。

5.2.2.1.3 刷新率

移动终端屏幕刷新率应符合表1要求。

表1 移动终端屏幕刷新率要求

A级	B级
$\geq 144\text{Hz}$	$< 144\text{Hz}$ 且 $\geq 120\text{Hz}$

桌面终端（笔记本电脑）屏幕刷新率 $\geq 144\text{Hz}$ 。

桌面终端（台式电脑）屏幕刷新率应符合表2要求。

表2 桌面终端（台式电脑）屏幕刷新率要求

分辨率	A级	B级
$\geq 3840 \times 2160$	$\geq 160\text{Hz}$	144Hz
$\geq 2560 \times 1440$	$\geq 360\text{Hz}$	240Hz
$\geq 1920 \times 1080$	$\geq 540\text{Hz}$	360Hz

5.2.2.1.4 像素密度

移动终端屏幕像素密度应符合表3要求。

表3 移动终端屏幕像素密度要求

A级	B级
$\geq 500\text{ppi}$	< 500 且 $\geq 450\text{ppi}$

桌面终端屏幕像素密度应 ≥ 90 ppi。

5.2.2.1.5 色域覆盖率

终端屏幕色域覆盖率要求 $\geq 95\%$ DCI-P3色域覆盖。

5.2.2.1.6 色准

终端屏幕中心显示的色彩准确性与P3色域标准41色的色差平均值：

—— 110 cd/m^2 $\Delta E_{2000} \leq 2$ ；

—— 500 cd/m^2 $\Delta E_{2000} \leq 2$ 。

复位状态下的sRGB/DCI-P3模式色准 ≤ 2 。

终端屏幕的色准分级见表4。

表4 终端屏幕的色准分级

A级	B级
≤ 1	≤ 2

5.2.2.1.7 灰阶

移动终端屏幕的支持的灰阶数量 ≥ 512 ，色深支持10bit。

桌面终端屏幕的支持的灰阶数量 ≥ 1024 ，色深支持10bit或8bit+FRC。

5.2.2.1.8 SCI 反射率

移动终端屏幕的反射率（SCI） $\leq 7\%$ 。

5.2.2.2 时间特性

5.2.2.2.1 灰阶响应时间

移动终端屏幕的灰阶响应时间 $\leq 1\text{ms}$ 。

桌面终端屏幕的平均灰阶响应时间 $\leq 3\text{ms}$ 。

5.2.2.3 高动态范围

5.2.2.3.1 峰值亮度

移动终端屏幕的峰值亮度（1%APL画面） $\geq 2000\text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端LCD屏幕的峰值亮度（8%APL） $\geq 400\text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端OLED屏幕的峰值亮度（8%APL） $\geq 250\text{ cd/m}^2$ 。

5.2.2.3.2 黑电平

移动终端屏幕的最小黑色亮度 $\leq 0.0005 \text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端LCD屏幕的最小黑色亮度 $\leq 0.40 \text{ cd/m}^2$ 。

桌面终端OLED屏幕的最小黑色亮度 $\leq 0.0005 \text{ cd/m}^2$ 。

5.2.2.3.3 信号兼容性

电竞终端屏幕对HDR内容的视频解码和显示适配，包括静态元数据和动态元数据的HDR内容

5.2.2.4 光健康要求

5.2.2.4.1 对比度视角

桌面终端显示对比度视角：

——水平对比度视角 ≥ 160 （ $CR \geq 60:1$ ）；

——垂直对比度视角 ≥ 160 （ $CR \geq 60:1$ ）。

5.2.2.4.2 视觉舒适度 $VICO_{E-sport}$

屏幕的视觉舒适度应符合表5要求。

表 5 屏幕的视觉舒适度要求

等级	$VICO_{E-sport}$
AA+	$VICO_{E-sport} \leq 1.70$
A+	$1.70 < VICO_{E-sport} \leq 1.80$
A	$1.80 < VICO_{E-sport} \leq 1.99$
B	$2 \leq VICO_{E-sport} < 3$

5.2.2.4.3 视网膜健康指数

屏幕的视网膜健康指数要求见表6。

表 6 屏幕的视网膜健康指数要求

等级	E_{RHI}
AA+	$E_{RHI} < 0.60$
A+	$0.60 \leq E_{RHI} < 0.75$
A	$0.75 \leq E_{RHI} < 0.90$
B	$E_{RHI} \geq 0.90$

5.2.2.4.4 显示光褪黑素调节指数

屏幕的显示光褪黑素调节指数要求见表7。

表 7 屏幕的显示光褪黑素调节指数要求

等级	E_{DLMRI}
AA+	$E_{DLMRI} < 0.60$

A+	$0.60 \leq E_{\text{DLMRI}} < 0.75$
A	$0.75 \leq E_{\text{DLMRI}} < 0.95$
B	$E_{\text{DLMRI}} \geq 0.95$

5.2.2.4.5 显示-竞技稳态响应指数

屏幕的显示-竞技稳态响应指数要求见表8。

表8 屏幕的显示-竞技稳态响应指数要求

等级	E_{DCHI}
AA+	$E_{\text{DCHI}} < 0.60$
A+	$0.60 \leq E_{\text{DCHI}} < 0.75$
A	$0.75 \leq E_{\text{DCHI}} < 0.95$
B	$E_{\text{DCHI}} \geq 0.95$

5.2.3 移动终端触屏要求

5.2.3.1 触控报点率

移动终端屏幕的触控报点率应符合表9要求。

表9 移动终端屏幕触控报点率要求

A级：推荐配置	B级：最低配置
$\geq 300\text{Hz}$	$< 300\text{Hz}$ 且 $\geq 120\text{Hz}$

5.2.3.2 精准度

移动终端屏幕中心区域精准度 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

5.2.3.3 线性度

移动终端屏幕移动轨迹沿面板的水平和垂直方向线性度 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

移动终端屏幕移动轨迹沿面板的对角线方向线性度 $\leq 2\text{mm}$ 。

5.3 外部设备

5.3.1 鼠标

鼠标应符合GB/T 26245的规定。

5.3.2 键盘

键盘应符合GB/T 14081的规定。

5.3.3 终端耳机

5.3.3.1 耳机类型

经过电竞赛事主办方认可,在电子竞技运动中通过承载电子游戏音频来完成竞技对抗运动的音频设备。一般电子竞技运动设备分为有线和无线耳机。

5.3.3.2 通话延时

有线耳机声音延时 $\leq 10\text{ms}$;
蓝牙耳机声音时延 $\leq 220\text{ms}$;
同时应满足赛事主办方的相关要求。

5.3.3.3 游戏声音延时

有线耳机声音延时 $\leq 10\text{ms}$;
蓝牙耳机声音时延 $\leq 50\text{ms}$;
同时应满足赛事主办方的相关要求。

5.3.3.4 语音质量

抑噪后的残留噪声质量(N-MOS) >3.7 ;
抑噪后的语音质量(S-MOS) >3.4 ;
整体语音质量(G-MOS) >3.3 。

5.3.3.5 游戏音效

耳机与终端设备连接,耳机的播放游戏等音效清晰,无杂音,其播放(静音文件)底噪 $<20\text{dB SPL}$,总谐波失真(THD) $<3\%$ 。

5.3.3.6 声压等级

最大声压级满足GB 4943.1—2021的相关要求。

5.3.4 拓展坞

5.3.4.1 多端口支持

拓展坞应支持type c千兆网卡、3.5mm接口音频输出、充电、数字音视频接口,可以外接多个显示器。对于高刷新率的显示器,确保支持高分辨率和高刷新率。

5.3.4.2 稳定性和兼容性

确保拓展坞与主要的操作系统(如Windows、macOS)和电竞设备兼容,并在长时间使用和高负载情况下保持稳定工作,避免在使用过程中出现连接中断。

5.3.5 便携散热器

5.3.5.1 尺寸

支持最小宽度 $\leq 69\text{mm}$;推进支持最大宽度 $\geq 85\text{mm}$

5.3.5.2 安装强度

设备如采用磁力吸附方式与移动终端接触,应保证垂直吸附力 $\geq 8\text{N}$ 。

5.3.5.3 制冷效果

环境温度25℃（设备置于恒温对流温箱内），设备空载状态不与手机接触，8min内设备制冷面中心点温度（K型热电偶接触测温） $\leq -10^{\circ}\text{C}$ 。

5.4 防护镜

5.4.1 蓝光防护

防护镜的蓝光防护应符合表10要求。

表 10 防护镜的蓝光透射比要求

光谱范围 λ (nm)	光透射比要求
$380 \leq \lambda < 415$	$< 75\%$
$415 \leq \lambda < 450$	$\leq 80\%$
$450 \leq \lambda < 500$	$> 80\%$

5.4.2 视觉舒适度 VICO

防护镜的视觉舒适度应符合GB/T 38120—2019中5.3.1的要求。

5.5 电竞用桌

5.5.1 基础要求

电竞用桌应具有升降功能，并满足表11的要求。

表 11 电竞用桌尺寸要求

/	有效桌宽	有效桌深	桌下空间净空高
具体参数	$\geq 60\text{cm}$	$\geq 40\text{cm}$	$\geq 58\text{cm}$

5.5.2 桌面空间与材质

电竞升降桌需满足不同游戏（如MOBA vs FPS）的操作空间需求和选手习惯。桌面材质需亲肤顺滑，摩擦系数 ≤ 0.3 且无粘滞感。

5.6 电竞座椅

5.6.1 基础要求

电竞座椅应具有升降功能。

5.7 竞赛网络

5.7.1 网络类型

经过电竞赛事主办方认可，在电子竞技运动中通过承载电子游戏数据交互来完成竞技对抗运动的网络环境。不同类型的电竞赛事对网络环境的要求不同。其中包括职业运动员参加的职业赛事和非职业运动员参加的大众赛事。一般电子竞技运动网络类型分为局域网和互联网。

5.7.2 局域网性能要求

局域网性能应符合表12的要求，并参考6.3进行试验。

表 12 竞赛用局域网性能要求

项目	单位	大众赛事	职业赛事
网络带宽	Mbps/Gbps	≥100 Mbps	≥1 Gbps
网络延迟（平均值）	ms	≤10	≤1
网络丢包率	%	≤1	≤0.01
网络稳定性——网络中断次数	次	≤1	0
网络稳定性——时延波动倍数	—	≤5	≤2

5.7.3 互联网性能要求

互联网接入性能应符合表13的要求，并参考6.3进行试验。

表 13 竞赛用互联网性能要求

项目	单位	大众赛事	职业赛事
比赛区域总出口带宽	Mbps	≥50	≥200
与目标游戏服务器网络延迟（平均值）	ms	≤100	≤50
网络丢包率	%	≤1	≤0.05
网络稳定性——网络中断次数	次	≤1	0
网络稳定性——时延波动倍数	—	≤5	≤2

5.8 竞赛服务器

5.8.1 总体要求

竞赛服务器应满足相应电竞赛事组织方的需求。除单机游戏外，网络游戏一般包含对战服务器、通话服务器、大厅服务器等等。其中，对比赛体验直接产生影响的服务器统称为对战服务器，其他则为非对战服务器。

5.8.2 服务器性能要求

电子竞技竞赛服务器应符合表14的规定，并参考6.3进行试验。

表 14 服务器要求

项目	大众赛事	职业赛事
服务器性能（CPU/内存/GPU/磁盘IO）	≤70%	≤40%
服务器稳定性	比赛期间应无崩溃、死机等故障	比赛期间应无故障发生，且应具备备份与恢复机制
服务器承载能力	应能稳定支持全部选手同时在线比赛	应能稳定支持全部选手同时在线比赛，并满足大规模专业赛事需求
服务器安全性	应具备基本网络安全防护措施（如防火墙等）	应采用多层次网络安全防护体系，包括但不限于防火墙、流量审计、数据加密传输等

数据存储与备份	备份周期≤1 h；备份数据保留≥7 d	实时备份；备份数据保留≥30 d；
网络RTT时延与丢包率	对战服务器： 延迟≤50 ms；丢包率≤0.1% 非对战服务器： 延迟≤100 ms；丢包率≤0.1%	对战服务器： 延迟≤10 ms；丢包率≤0.05% 非对战服务器： 延迟≤30 ms；丢包率≤0.05%

5.9 电子竞技竞赛系统

5.9.1 总体要求

电子竞技竞赛系统应支持如下功能：IT监控、反作弊监控、运动员行为记录和竞赛信息集合展示与存档。电子竞技竞赛系统的测试方法可参考6.3，监控数据呈现可参考附录B。

5.9.2 IT 监控

5.9.2.1 监控范围

电竞赛事的IT监控应对比赛场地网络设备、服务器、参赛设备等进行基本运行状态的监控，该监控应结合竞赛项目服务器、竞赛设备系统开放程度、部署条件，配置可用于采集与展示的数据范围，宜对比赛场地内全部IT设备与系统进行全面、实时的监控。

5.9.2.2 故障预警

电竞赛事的IT监控应具备故障预警的能力，预警条件应支持按照赛事主办方或者技术保障团队设定的阈值规则进行配置。

5.9.3 反作弊监控

5.9.3.1 作弊监控能力

电竞赛事的反作弊监控应能支持检测常见作弊行为，包括但不限于：外设宏脚本、硬件改装、窥屏、数据篡改、卡游戏bug等，宜能检测更为复杂和隐蔽的作弊手段，包括但不限于：内存修改、协议篡改、AI辅助作弊等。

5.9.3.2 实时监控

电竞赛事的反作弊监控系统应具备实时监控能力，宜支持发出系统预警提示并支持秒级的响应处理能力。

5.9.3.3 证据留存

电竞赛事的反作弊监控应能完整留存作弊证据，宜支持对证据进行加密存储并进行数字签名或等效防篡改处理并支持证据检索与展示的能力。

5.9.4 运动员行为记录

电竞赛事的运动员行为记录应支持记录选手的操作行为和赛事现场行为，包括选手的手部动作，肢体行为，设备按键顺序，赛事OB画面按键等。

5.9.5 竞赛信息集合展示与存档

5.9.5.1 功能完整性

电竞赛事竞赛信息集合展示与存档应支持基本比赛配置与违规记录,宜具备实时统计分析、运动员行为记录查看、回放控制的能力。

5.9.5.2 数据完整性

电竞赛事信息集合中应包含IT监控数据、运动员行为记录、作弊行为告警数据。

5.9.5.3 数据调取与存档

电竞赛事竞赛系统应支持竞赛信息在赛事全程的实时查询及赛后基础报表的导出,宜具备报表趋势分析能力。信息保存周期应不少于7天,宜不少于30天。

6 试验方法

6.1 终端屏幕试验方法

6.1.1 显示终端测试的条件

温度: $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

相对湿度: 25%-75%。

气压: 86kPa-106kPa。

为了确保在测试开始后,显示器的特性不随时间而有明显的变化,所有性能测试应在标准工作状态下工作30Min,以使被测设备性能稳定。可以稳定30Min后,各项性能依次测试。

6.1.2 亮度

按照GB/T 20871.61—2013中6.1进行试验。

6.1.3 亮度色度均匀性

6.1.3.1 检测工具

面测设备: 亮度色度计。

点测设备: 分光亮度计。

6.1.3.2 检测条件

1) 测试应在暗室条件下进行,测试环境的光源应处于关闭状态,且受检样品屏面上的环境照度(除样品自身发光外)应小于或等于1.0Lux。

2) 25℃室温。

3) 亮度调至最高的全白画面。

4) 距离:

(a) 面测设备: 测试仪器位置和待测手机位置的水平距离以保证清晰对焦为准;

(b) 点测设备: 调整距离,达到规定的测量光斑尺寸。参考设定 0.2° 视野角,对应光斑直径1.56mm的垂直距离为50cm。

5) 测量点选取方式:

基本原则——为了使不同屏幕尺寸相互间测量数据也具有可比较性,行/列相邻点间距保持在10mm左右;

对屏幕尺寸按 5 寸以下，5 寸(含)以上，分别对应按135点和25点矩阵来选定测量点；且对于 2.5D 和3D 模组，所有测试点位均需落在平面 AA 区。

(a) 5 寸以下：

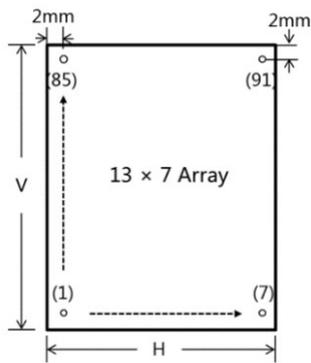


图 1 5 寸以下白画面色度均匀性测量点取点方式

(b) 5 寸以上：

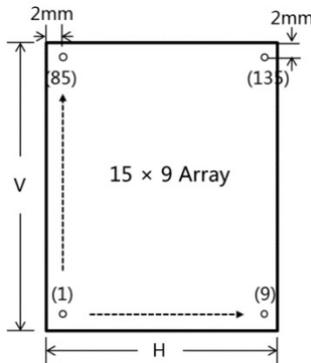


图 2 5 寸以上白画面色度均匀性测量点取点方式

6.1.3.3 检测步骤

- 1) 检查仪器的校准，如果需要则校准测量仪器；
- 2) 置零点及屏幕尺寸参数，根据屏幕尺寸选择相应测量点矩阵测试；
- 3) 使用面测仪或点测设备测量，并记录所有测量点数据，输出到表格；
- 4) 读取测试数据，记录所有测量点的亮度和色坐标，并依照如下计算方法输出测试结果。

6.1.3.4 计算方法

- 1) 移动终端亮度均匀度计算方法

$$\text{Luminance Uniformity} = \frac{\text{Minimum Luminance in 135 Test Points (white)}}{\text{Maximum Luminance in 135 Test Points (white)}} \dots\dots\dots (1)$$

2) 桌面终端亮度均匀度计算方法

$$\text{Luminance Uniformity} = \frac{\text{Minimum Luminance in 25 Test Points (white)}}{\text{Maximum Luminance in 25 Test Points (white)}} \dots\dots\dots (2)$$

3) 移动终端色度均匀度计算方法

长程短程色度均匀度计算方法:

计算所有测量点任意两点间的色偏:

$$\Delta u'v' - A = \sqrt{(u'_i - u'_j)^2 + (v'_i - v'_j)^2} \dots\dots\dots (3)$$

其中*i*, *j*取值为1, 2, ..., 91 (或135) 且*m*≠*n*;

短程色度均匀度:

计算所有测量点任意两个相邻测量点间的色偏:

$$\Delta u'v' - B = \sqrt{(u'_i - u'_j)^2 + (v'_i - v'_j)^2} \dots\dots\dots (4)$$

4) 电脑终端色度一致性

被测产品默认状态下亮度/对比度调到最大, 输入白场信号, 用色度计分别测量第1、2、3、...、25 25个点(定位见上图)的色坐标*x*、*y*, 按公式(2)计算, 并取绝对值最大的一组数据。

$$\Delta x = |x_i - x_0|; \Delta y = |y_i - y_0| \dots\dots\dots (5)$$

式中:

x_i、*y_i*为第1、2、3、...、25点对应的色坐标;

x₀、*y₀*为中心点13对应的色坐标。

6.1.4 刷新率

按照SJ/T 11281方法试验。

批注[1231]: 该标准无刷新率

6.1.5 像素密度

显示器的像素密度PPI(Pixels Per Inch, 每英寸像素数)计算公式为:

$$\text{PPI} = \frac{\sqrt{W^2 + H^2}}{d} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W代表屏幕水平方向的像素数;

H代表屏幕垂直方向的像素数;

d代表屏幕对角线的物理尺寸(以英寸为单位)。

6.1.6 色域覆盖率

按照GB/T 38001.51—2024中6.3.4进行试验。

6.1.7 色准

按照GB/T 20871.63—2021中5.1.2.4进行试验, 测试图案为41色或47色色卡, 见附录B。

该测试项采用Lab色度系统评估, 计算参考色数据与测试数据的差值。公式如下:

$$\Delta E_{2000} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T * \frac{\Delta C'}{k_C S_C} * \frac{\Delta H'}{k_H S_H}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- △L' 为明度差；
- △C' 为彩度差；
- △H' 为色相差；
- S_L为明度的权重函数；
- S_C为彩度的权重函数；
- S_H为色调的权重函数；
- k_L为明度的参数因子；
- k_C为彩度的参数因子；
- k_H为色调的参数因子；
- R_T为旋转函数。

6.1.8 灰阶：

终端显示灰阶特性的测量参照 VESA DisplayHDR-CTS1.2。

6.1.9 SCI 反射比

按照GB/T 18910.61—2021中5.8进行试验。

6.1.10 灰阶响应时间

按照GB/T 18910.61—2021中5.3进行试验。

6.1.11 峰值亮度

按照GB/T 20871.61—2013中6.1进行试验。

注：测试图片为1%窗口图片。

6.1.12 黑电平亮度

按照GB/T 20871.61—2013中6.2.3.1 b进行试验。

6.1.13 信号兼容性

HDR信号兼容性依照VESA DisplayHDR CTS 1.2进行。

6.1.14 对比度视角

按照SJ/T 12019—2025 中8.4进行试验。

6.1.15 视觉舒适度 VICOE-sport

按照GB/T 44441—2024中6进行试验。

6.1.16 视网膜健康指数

6.1.16.1 被测试者要求

眼底血流密度、脉络膜厚度、视网膜细胞光敏度三项生理参数的测试样本量应保证大于或等于20人，且被试者样本无眼部疾病，无屈光参差，散光度数小于100D，身体状态良好。被试者的屈光梯度可参考表12。

表 15 被试者的屈光梯度

屈光范围 m^{-1}	等效球镜度 D	人群比例
+0.50~-1.00	+50~-100	35%
-1.00~-3.00	-100~-300	30%
-3.00~-5.00	-300~-500	25%
-5.00以上	-500以上	10%

6.1.16.2 测试环境

测试环境的设定应按照待测试产品的适用环境进行模拟。

6.1.16.3 仪器

眼底血流密度和脉络膜厚度使用光干涉断层扫描仪或其他可测量眼底血流密度和脉络膜厚度的眼科仪器。

视网膜细胞光敏度使用视野仪。

6.1.16.4 测试方法

测试的简要流程如图3。

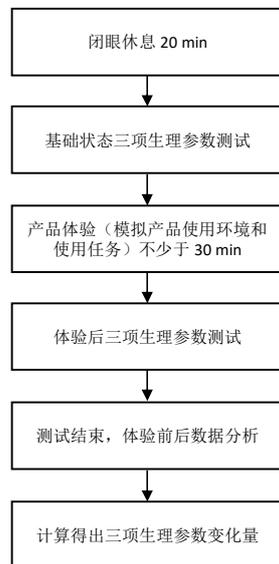


图3 眼底血流密度、脉络膜厚度、视网膜细胞光敏感度测试流程

测量视网膜细胞光敏感度时应选取黄斑中心凹内5点和周边8点（6 mm×6 mm）进行测量。

6.1.16.5 计算公式

$$E_{RHI} = \sqrt{\frac{(E_{\Delta CT})^2 + (E_{\Delta FVD})^2 + (E_{\Delta S})^2}{3}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_{ΔCT}为脉络膜厚度变化量的sigmoid函数；
- E_{ΔFVD}为眼底血流密度变化量的sigmoid函数；
- E_{ΔS}为视网膜细胞光敏感度变化量的sigmoid函数。

6.1.17 显示光褪黑素调节指数和显示-竞技稳态响应指数

6.1.17.1 测试样品

褪黑素、多巴胺、5-羟色胺检测。

6.1.17.2 样品采集

在产品光环境下，使用咀嚼式唾液采集管采集被试者唾液；连续采样时间应不低于90 min，且采样间隔大于等于30 min，采样次数应不少于4次；
被试采样前30 min禁止进食，采样前10 min禁止饮水。

6.1.17.3 样品存储

采集的样品应及时使用冰箱\冰柜进行储存，若采样后一周内进行检测，样品应在在2℃~8℃条件下进行保存；若在采样一周后、30天内进行检测，样品应在-20℃条件下进行保存；若在采样30天后、90天内进行检测，样品应在-80℃条件下进行保存。

6.1.17.4 样品检测

样品检测的步骤如下：

- 1) 使用低速冷冻离心机，将唾液在2℃~4℃条件下，以1 000 r/min~3 000 r/min的速率离心3 min~5 min获得唾液上清液；
- 2) 按照试剂盒要求进行唾液上清液吸取和药品添加；
- 3) 根据读到的OD值及标准品浓度来计算标准曲线，后代入带样品OD值获得样品浓度。

6.1.17.5 计算公式

- 1) 用褪黑素分泌变化量的sigmoid函数计算显示光褪黑素调节指数。
- 2) 显示-竞技稳态响应指数用以下公式进行计算：

$$E_{DCHI} = \sqrt{\frac{(E_{\Delta DA})^2 + (E_{\Delta 5HT})^2}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E_{ΔDA}为多巴胺分泌变化量的sigmoid函数；
- E_{Δ5HT}为五羟色胺分泌变化量的sigmoid函数。

6.1.18 触控报点率

按照GB/T 43860.1210—2024进行试验。

6.1.19 精准度

按照GB/T 43860.1210—2024进行试验。

6.1.20 线性度

按照GB/T 43860.1210—2024进行试验。

6.2 电竞外设试验方法

6.2.1 鼠标

按照GB/T 26245—2010中5进行试验。

6.2.2 键盘

按照GB/T 14081—2010中5进行试验。

6.2.3 终端耳机

6.3 防护镜

6.3.1 蓝光防护

按照GB/T 38120—2019中6.1进行试验。

6.3.2 视觉舒适度 VICO

按照GB/T 38120—2019中6.3进行试验。

6.3.3 便携散热器实验

6.3.3.1 尺寸

使用卡尺分别测量支持最大和最小终端的宽度尺寸。

6.3.3.2 磁吸方式

将散热器吸附到移动终端，固定移动终端，使用拉力计拉动散热器，记录分离时的力值。

6.3.3.3 制冷效果

按照YD/T 1591—2021中5.8.6进行试验。

6.4 电子竞技竞赛网络、竞赛服务器与竞赛系统试验方法

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 试验所用仪器、软件工具与系统应处于正常工作状态，并按其使用说明完成配置。

6.4.1.2 试验记录至少应包括：试验对象、试验时间、网络拓扑/路径、试验参数、原始数据、统计结果与判定结论。

6.4.1.3 若赛事主办方对测试时段、测试次数、业务负载模型或判定规则另有要求，应按其要求执行。

6.4.2 竞赛网络测试方法

6.4.2.1 网络带宽

- a) 工具：带宽测试工具或具有同等功能的工具。
- b) 方法：在比赛设备与指定对端之间进行上行、下行带宽测试；每次测试持续时间与次数应满足统计需要。
- c) 结果表示：分别给出上行、下行测定值及平均值，并按表3或表4判定。

6.4.2.2 网络延迟

- a) 工具：时延测试工具（如基于ICMP回显或同等机制）或具有同等功能的工具。
- b) 方法：对指定目标地址进行连续测量，测量时间宜不少于5 min，并记录测量序列。
- c) 结果表示：统计平均值、最大值、最小值，并按表3或表4判定。

6.4.2.3 网络丢包率

- a) 工具：链路质量/丢包测试工具或具有同等功能的工具。
- b) 方法：在模拟比赛负载条件下进行连续测量，记录发送包数与丢失包数。
- c) 计算：网络丢包率按式(B.1)计算： $P=N_{lost} / N_{sent} \times 100\%$
其中：N_{lost}为丢失包数；N_{sent}为发送包数。
- d) 判定：按表3或表4判定。

6.4.2.4 网络稳定性

- a) 方法：在比赛期间或等效模拟期间对连通性与时延进行连续监测，记录网络中断事件次数，并记录时延序列。
- b) 时延波动倍数：按式(B.2)计算：
 $K= t_{max} / t_{avg}$
其中：t_{max}为监测期间最大时延；t_{avg}为监测期间平均时延。
- c) 判定：网络中断次数与K按表3或表4判定。

6.4.3 竞赛服务器测试方法

6.4.3.1 服务器性能（关键资源使用率）

- a) 工具：服务器资源监测工具或具有同等功能的工具。
- b) 方法：在模拟比赛业务负载条件下，监测CPU、内存、存储等关键资源使用率并记录时间序列。
- c) 判定：按表5或表6判定。

6.4.3.2 服务器稳定性

- a) 方法：进行持续运行压力测试，持续时间宜不少于24 h，负载应覆盖比赛高负载场景；记录崩溃、死机、服务异常等事件。
- b) 判定：按表5或表6判定。

6.4.3.3 服务器承载能力

- a) 方法：采用并发用户/终端模拟方式逐步提升负载，确认在满足稳定运行与性能要求条件下的最大稳定承载规模。
- b) 判定：按表5判定。

6.4.3.4 数据存储与备份

a) 方法：检查备份策略配置与备份记录，核验备份周期与保留时长；宜进行抽样恢复验证以确认可恢复性。

b) 判定：按表5判定。

6.4.3.5 服务器安全性

a) 方法：通过配置核验、策略与日志检查等方式确认安全防护措施；必要时在授权条件下进行漏洞扫描/安全测试。

b) 判定：按表6判定。

6.4.3.6 数据传输质量

a) 方法：现场与远程服务器之间的时延与丢包测试分别按B.2.2和B.2.3执行。

b) 判定：按表6判定。

6.4.4 竞赛系统测试方法

6.4.4.1 IT 监控系统

a) 监控范围：通过设备/系统清单核对与界面检查确认覆盖范围与监控指标；

b) 故障预警：模拟故障或性能异常，记录告警触发与通知时间，并核验告警信息完整性；

c) 数据记录与分析：检查数据留存策略与存储记录，抽查报表/趋势分析输出。

6.4.4.2 反作弊监控系统

a) 作弊检测能力：按测试用例模拟作弊行为，统计检测结果并记录误报情况；

b) 实时监控：在模拟比赛条件下记录监控与响应时效；

c) 证据留存：检查证据完整性；职业赛事应核验加密存储与数字签名/等效防篡改机制及检索展示能力。

6.4.4.3 运动员行为监控系统

a) 覆盖范围：核对摄像头/传感器布设与覆盖区域，抽查关键位置画面质量；

b) 异常行为识别：按测试用例模拟异常行为，记录识别结果与响应情况；

c) 数据记录与回放：核验留存时长与回放功能（含多角度/慢动作）可用性。

6.4.4.4 裁判执赛终端

a) 功能完整性：逐项检查功能并执行操作验证；

b) 性能稳定性：在模拟比赛高负载条件下进行连续运行测试并记录异常；

c) 数据同步：人为制造数据变化，对比裁判终端与服务器/相关系统数据一致性与更新时间，核验同步准确性与实时性。

附录 A
(资料性)
场馆显示的视效要求

A.1 LED 显示屏

场馆用LED显示屏应符合GB/T 29458-2024的要求。

A.2 激光显示

A.2.1 亮度

激光显示最高亮度 ≥ 600 cd/m²。

A.2.2 亮度均匀性

激光显示亮度均匀性 $\geq 80\%$ 。

A.2.3 色域覆盖率

激光显示色域覆盖率 $\geq 90\%$ NTSC。

附录 B
(资料性)
47 色色卡明细

表 C.1 47 色色卡明细表

测试画面顺序	画面名称	颜色配比			测试画面顺序	画面名称	颜色配比		
		R	G	B					
1	White	255	255	255	25	100% Red	255	0	0
2	Gray 80	230	230	230	26	100% Green	0	255	0
3	Gray 65	209	209	209	27	100% Blue	0	0	255
4	Gray 50	186	186	186	28	100% Cyan	2	255	255
5	Gray 35	158	158	158	29	100% Magenta	255	0	255
6	Black	0	0	0	30	100% Yellow	255	255	0
7	Dark Skin	115	82	66	31	2E	112	64	38
8	Light Skin	194	150	130	32	2F	204	138	102
9	Blue Sky	94	122	156	33	2K	255	199	153
10	Foliage	89	107	66	34	5D	255	199	171
11	Blue Flower	130	128	176	35	7E	247	171	125
12	Bluish Green	99	189	168	36	7F	199	140	92
13	Orange	217	120	41	37	7G	143	92	51
14	Purplish Blue	74	92	163	38	7H	207	150	115
15	Moderate Red	194	84	97	39	7I	161	87	33
16	Purple	92	61	107	40	7J	214	133	92
17	Yellow Green	158	186	64	41	8D	209	138	105
18	Orange Yellow	230	161	46	42	8E	250	153	115
19	Blue	51	61	150	43	8F	199	143	107
20	Green	71	148	71	44	8G	201	140	107
21	Red	176	48	59	45	8H	202	157	126

测试画面顺序	画面名称	颜色配比			测试画面顺序	画面名称	颜色配比		
		R	G	B					
22	Yellow	237	199	33	46	8I	115	77	48
23	Magenta	186	84	145	47	8J	205	142	102
24	Cyan	0	133	163					