



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44799—2024

## 人-系统交互工效学 电子视觉显示工效学要求及测评

Ergonomics of human-system interaction—  
Ergonomics requirements and assessment methods for electronic visual displays

2024-10-26 发布

2025-05-01 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 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义、缩略语 .....	2
3.1 术语和定义 .....	2
3.2 缩略语 .....	9
4 电子视觉显示器要求 .....	9
4.1 指导性原则 .....	9
4.2 人类工效学要求及建议 .....	9
4.3 一致性 .....	25
5 电子视觉显示器的现场评估方法 .....	25
5.1 评估准备工作 .....	25
5.2 评估方法 .....	26
5.3 其他考虑因素 .....	35
6 减少立体图像引发视觉疲劳的工效学建议 .....	36
6.1 指导概念 .....	36
6.2 工效学建议 .....	41
6.3 有关如何使用人类工效学的建议 .....	44
7 眼镜式立体显示器 .....	44
7.1 显示技术和指导原则 .....	44
7.2 人类工效学要求 .....	46
7.3 光学实验室测试方法 .....	47
7.4 分析和合规测试方法 .....	57
8 平视显示装置工效学设计要求 .....	63
8.1 总则 .....	63
8.2 安全性要求 .....	64
8.3 易读性要求 .....	65
8.4 操控性要求 .....	68
8.5 兼容性要求 .....	68
8.6 友好性要求 .....	69
8.7 其他要求 .....	69
9 平视显示装置工效学测评方法 .....	69
9.1 测评项目 .....	69
9.2 测评条件 .....	70

9.3	测评方法 .....	71
9.4	测评程序 .....	72
9.5	测评实施及数据处理 .....	73
9.6	测评结果 .....	74
10	移动终端人-系统交互工效学 显控界面工效学技术要求 .....	74
10.1	工效学设计原则 .....	74
10.2	设计要求 .....	75
附录 A (资料性)	GB/T 18978 系列标准概述 .....	80
附录 B (资料性)	吸引力或主观视觉质量 .....	81
附录 C (资料性)	有关电子显示器对比度和亮度视觉感知的基本概念 .....	82
附录 D (资料性)	虚拟显示器性能目标 .....	88
附录 E (资料性)	电子显示器的访问——参考文献选取 .....	94
附录 F (资料性)	影响视觉显示器人类工效学参数的因素 .....	95
附录 G (资料性)	干扰性反射 .....	98
附录 H (资料性)	针对办公室工作场所 8 种不同环境光反射的显示器输出线性化测试图的 定义和应用 .....	101
附录 I (资料性)	观看条件 .....	129
附录 J (资料性)	评估视觉疲劳和视觉不适时需要考虑的数值 .....	130
附录 K (资料性)	立体显示需要考虑的其他因素 .....	139
附录 L (资料性)	用于评估适用性和合规性的示例程序 .....	141
附录 M (资料性)	测量程序矩阵 .....	143
附录 N (资料性)	显示技术的技术说明 .....	144
附录 O (规范性)	民用飞机 HUD 特定要求 .....	146
附录 P (规范性)	汽车 HUD 特定要求 .....	149
附录 Q (资料性)	民用飞机 HUD 工效学测评 .....	151
附录 R (资料性)	汽车 HUD 工效学测评 .....	160
	参考文献 .....	166

## 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。

本文件由全国人类工效学标准化技术委员会(SAC/TC 7)提出并归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、中国航空综合技术研究所、中国电信股份有限公司上海研究院、中国航空工业集团公司洛阳电光设备研究所、中科院自动化研究所、上海飞机设计研究院、广州汽车集团股份有限公司、海信视像科技股份有限公司、一汽-大众汽车有限公司、汕头超声显示器技术有限公司、北京耐德佳显示技术有限公司、宁波方太厨具有限公司、广州视享科技有限公司、西安青松光电技术有限公司、上海浦创汽车科技有限公司、桂林海威科技股份有限公司、北京津发科技股份有限公司、冠捷电子科技(福建)有限公司、深圳市合利士智能装备有限公司、赛那德科技有限公司、深圳卓创智能科技有限公司、深圳纳德光学有限公司、深圳市亿境虚拟现实技术有限公司、中国民航信息网络股份有限公司、东莞华南设计创新院、首都经济贸易大学、中国检验认证集团检验有限公司、中标能效科技(北京)有限公司、北京建筑大学、中标能效科技(青岛)有限公司、国投中标质量基础设施研究院有限公司、中国劳动关系学院。

本文件主要起草人：冉令华、苗冲冲、陈剑、季鸿、张海军、王丹力、董大勇、丁霖、呼慧敏、张川、时瑞浩、刘卫东、李坤、刘开剑、沈奕、张欣、程德文、张喜、闫康宁、孙国强、刘森、周华国、李华、林胜超、易可、周明、彭华军、王中婷、贺悦、吴博、杨傲林、卫伟杰、王洁、吴旭、赵起超、何菁钦、郭明辉、邓华、周蔚文、石庆、贾万琛、周亮、郭司南、安凯、张睿明、秦华、周中雨、罗玲、郭伟、丁慧、王勇、韦波、胡斌、梅雪、庞玲玲、初军鹏、田浩、葛猛、吴海媚、孙贵磊。

## 引 言

人从外界环境接受的各种感觉信息中,视觉信息占 80%以上,视觉显示器及视觉交互方式是人机系统中重要的信息传递装置。立体显示、平视显示、移动终端等新型显示技术的出现丰富了人类视觉感知的形式和内容,促进了信息社会的快速发展。

近些年来,得益于显示技术的进步,用户能很方便地佩戴眼镜通过大屏幕电视、个人电脑等终端体验三维立体显示技术。人在观看三维物体时,双眼之间的侧向视距会在双眼中形成略有差异的视网膜图像。大脑通过对这些视网膜图像进行融合,会形成深度有关的感知,称为“立体视觉”。立体显示技术不仅应用于休闲领域,还广泛用于商务、教育、医疗等应用领域。研究数据表明,如果不谨慎地考虑人类视觉系统的特性,立体显示的图像可能会诱发不良影响。已出版的 ISO/IWA3:20051 给出了关于图像安全问题的国际协议,该协议旨在减少由视觉图像序列引起的不良生物医学影响。由立体图像引起的视觉疲劳(VFSI)是这些不良影响之一。

平视显示装置通过平视显示技术实现画面与外景的叠加显示。在航空领域,平显作为飞机座舱内的主显示器,为飞行员提供与飞机之间的交互界面,随着技术的发展和成本的降低,平显正在从航空领域向高铁、汽车等民用领域扩展,目前越来越多的汽车厂商已将平显作为提升驾驶安全的重要装置提供给用户。平显属于机载/车载电子系统与驾驶员之间的交互界面,其人机工效水平对用户体验有着重要影响,且能在很大程度上影响到整个电子系统作用的发挥。

移动互联网时代,用户交互的界面由传统的电脑界面转移到移动终端界面,随之而来的就是人机交互方式的巨大变化,如手机的屏幕尺度、输入方式等。移动客户端显控界面设计是移动客户端软硬件人机交互、操作逻辑、界面美观的整体设计。良好的移动客户端显控设计界面必须基于目标用户的使用特征和需求,结合移动客户端的物理特性和软件的应用特性进行合理的设计。

有关整个 GB/T 18978 系列的概述见附录 A。

# 人-系统交互工效学

## 电子视觉显示工效学要求及测评

### 1 范围

本文件给出了一般电子视觉显示器、立体显示、平视显示、移动终端等电子视觉显示装置的工效学要求和测评方法,具体包括:

——给出了电子视觉显示器的图像质量要求和指导方针。这些要求和准则均以通用(与技术、任务和环境要求无关)性能规范和建议的形式提出,旨在为正常视力(或矫正视力)的用户提供有效并舒适的观测条件。

注1:除了本文件的参考文献部分,附录E中亦给出了一些精选的文献,这些文献能有助于解决残障人士(包括视力低下、视力退化或者无视力者)的使用需求。

——给出了电子视觉显示终端在不同使用环境中进行评估的光学、几何学和视觉检测方法。

——针对在规定的观看条件下观看立体显示图像,给出了有关如何减少潜在视觉不舒适和视觉疲劳风险的建议。双目呈现的不同图像所带来的立体显示光学刺激可能会造成视觉疲劳和不舒适。

注2:有关立体显示的适宜观看条件见附录K。

注3:附录J给出了数值以作为参考。

注4:当需要制定其他指导准则对特定类型的立体显示图像内容或立体显示器进行要求并提出建议时,可能还需要参考ISO 9241。

——给出了为形成或促进双目视差而设计的眼镜式立体显示的人类工效学要求。这些要求规定为性能规范,旨在确保有效和舒适的用户观看条件,并减轻因佩戴眼镜观看立体显示图像所引起的视觉疲劳。为进行设计评估将提供测试方法和计量学、服从一致性测量和标准。测量程序请见附录M。使用立体显示的眼镜可应用于许多场合,主要关注商业和家庭娱乐用途(即看电影、玩游戏等),所以仅指定黑暗环境。关于显示技术的更多细节请见附录N。

——给出了平视显示装置(以下简称平显)的工效学设计要求和工效学测评方法。

——给出了移动客户端显控界面工效学设计原则和设计要求。

本文件适用于一般视觉显示终端、平视显示装置、移动客户端显控界面、立体显示的图像内容以及立体显示器的设计、开发以及供应人员。

### 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/T 18978.307—2015 人-系统交互工效学 第307部分:电子视觉显示器的分析和符合性试验方法