

引用本文: 中国医疗保健国际交流促进会视觉健康医学分会, 中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会, 中国电子工业标准化技术协会视力友好工作委员会. 远像技术在近视防控中的应用专家共识(2026)[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志(中英文), 2026, 28(6): 401-409. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20260214-00064.

·专家共识·Consensus·

远像技术在近视防控中的应用专家共识(2026)

中国医疗保健国际交流促进会视觉健康医学分会 中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会 中国电子工业标准化技术协会视力友好工作委员会

通信作者: 周佳玮, 温州医科大学附属眼视光医院 国家眼视光工程技术研究中心 国家眼部疾病临床医学研究中心 近视防控与诊治教育部工程研究中心, 温州 325027, Email: zhoujw@mail.eye.ac.cn; 王凯, 北京大学人民医院眼科 眼病与视光医学北京市重点实验室 北京大学医学部眼视光学院, 北京 100044, Email: wang_kai@bimu.edu.cn

摘要

本共识针对我国儿童青少年近视发生率持续攀升且呈现低龄化趋势的现状, 在现有常规临床近视防控手段之外, 探讨远像技术这一新型干预方法的应用规范。远像技术通过光学系统实现近距离成像向远距离成像的转换, 从而减少调节负荷, 缓解近距离用眼带来的视疲劳和近视加深风险。近年来, 相关产品逐渐增多, 应用场景日益丰富, 部分临床和实验研究提示该技术对延缓近视发展具有潜在价值。然而, 目前缺乏大样本、长期随访的循证医学证据, 其应用尚需规范化。本共识明确了远像技术的适应证、适用性评估和使用建议、使用场景及规范要求, 提出其与其他近视防控手段联合应用的可能, 并指出未来需制定国家标准和开展严谨的随机对照试验。旨在为临床、公共卫生以及标准制定领域工作者提供科学参考, 推动远像技术在近视防控中的科学应用。

关键词: 近视; 远像技术; 近视防控; 儿童青少年

DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20260214-00064



开放科学标志码
(OSID)

Expert Consensus on the Application of Distant-Image Screen Technology (DIST) in Myopia Prevention and Control (2026)

Visual Health Medicine Branch of China International Exchange and Promotive Association for Medical and Health Care; Display and Visual Health Innovation Branch of China Video Industry Association; Vision-Friendly Working Committee of China Electronics Standardization Association

Corresponding author: Jiawei Zhou, Eye Hospital of Wenzhou Medical University; National Engineering Research Center of Ophthalmology and Optometry; National Clinical Research Center for Ocular Diseases; Ministry of Education Research Center Prevention, Control and Diagnosis of Myopia, Wenzhou 325027, China, Email: zhoujw@mail.eye.ac.cn; Kai Wang, Department of Ophthalmology, Peking University People's Hospital; Beijing Key Laboratory of Ocular Disease and Optometry Science; College of Optometry, Peking University Health Science Center, Beijing 100044, China, Email: wang_kai@bimu.edu.cn

ABSTRACT

In response to the persistently increasing incidence of myopia among children and adolescents in China, along with a trend toward an earlier age of onset, this consensus discusses the standardized application of Distant-Image Screen Technology (DIST) — a novel intervention — beyond conventional clinical methods for myopia control. By employing optical systems that convert near-field images into far-field images, DIST reduces accommodative demand and alleviates visual fatigue and the risk of myopia progression associated with near work. In recent years, an increasing number of related products have emerged, with expanding application scenarios. Some clinical and experimental studies suggest the potential value of this technology in delaying myopia progression. However, there is still a lack of large-scale, long-term follow-up evidence-based medical data, and the application of DIST requires standardization. This consensus, accordingly, delineates the indications, applicability assessment, usage scenarios, and standardized requirements for DIST. It also proposes the possibility of combining this technology with other myopia prevention and control measures, and highlights the need to establish national standards and conduct well-designed randomized controlled trials in the future. Ultimately, the aim is to provide a scientific reference for professionals in clinical, public health, and standardization fields, and to promote the scientific application of DIST in myopia prevention and control.

Key words: myopia; Distant-image Screen Technology; myopia control; children and adolescents

DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20260214-00064



1 共识制定的背景和意义

近视是一种屈光不正,表现为调节放松时,平行光线经眼球屈光系统后聚焦于视网膜前。作为重要的公共卫生问题,近视不仅导致视力下降,还与多种严重眼病风险相关^[1]。目前,儿童青少年近视发生率持续增长,预计2050年全球近视发生率将达50%,包括10%的高度近视患者^[2]。儿童青少年的近视发生率显著上升,且发病年龄日趋提前^[3-4]。教育部等八部门于2018年联合印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》,明确提出到2030年显著降低儿童青少年近视发生率、全面提升视力健康水平的战略目标^[5]。

当前临床常用的近视防控方法主要包括:低浓度阿托品滴眼液、角膜塑形镜、多焦点软性角膜接触镜、特殊设计的微结构框架眼镜等^[6]。除此之外,多项研究表明,增加户外活动时间或可延缓近视的发生与发展,其机制可能与户外较强的光照刺激视网膜多巴胺释放有关^[7-10]。然而在实际生活中,受课业或娱乐等因素影响,儿童青少年的户外活动时间难以保证,近距离用眼时间不断攀升。同时,既往研究提示长时间近距离用眼与近视的发展密切相关^[11-12]。因此,除提倡增加户外活动之外,如何减少近距离用眼时长或者降低其带来的不良影响也是近视防控中值得关注的重点^[13-14]。

在此背景下,一类通过特定光学系统改变近处物体(如书本、电子屏幕)在人眼视网膜上的成像状态,将原本近距离的视觉信号模拟“转化”为远距离信号的远像技术,正受到越来越多的关注。该技术通过模拟远距离用眼环境,有效减少传统近距离用眼行为对眼睛的负担,从而在近视防控中发挥重要作用。作为行为干预策略的创新补充手段,远像技术为防控工作提供了新的可行方案,尤其适用于需要长期近距离用眼的场景,如学习或电子设备使用。当前市场已出现多款远像技术产品。基于此,专家组整合国内外研究进展、临床实践及专家建议,通过系统文献分析、专家研讨和案例评估,经多轮论证制定出具有临床指导价值的共识意见,旨在规范远像技术在近视防控中的应用标准(包括适用人群及操作规范等),为近视防控工作拓展新方向。

2 远像技术原理及相关产品

2.1 技术原理

经典的光学离焦原理认为,图像与视网膜的位置关系极有可能会影响眼球的生长方向。当图像成像在视网膜上时,AL正常生长;若成像在视网膜后方(远视离焦),则可能促进AL生长^[15]。这可能和眼球启动“补偿机制”,向巩膜发送“促进生长”的信号,通过“拉长AL”让焦点重新落在视网膜上有关^[11, 16-17]。近距离用时,眼睛通过睫状肌收缩、晶状体变凸,使近处物体的成像落在视网膜上。但是近距离用时,调节滞后现象是普遍存在的,其光学本质是远视性离焦,有可能会引起巩膜(眼球外壁)胶原纤维合成异常、变薄,AL过度拉长,最终推动近视发生和进展。因此,减少调节滞后在理论上就有可能在一定程度上减少由于远视性离焦导致的近视度数加深,对于近视防控具有潜在的临床价值。远像技术通过光学折射或反射系统将近距离物体的实像转换为远距离虚像,使睫状肌放松,可有效减少调节滞后,改善视觉疲劳,在一定程度上模拟自然远眺状态。

2.2 产品类型

带屏幕型:如远像光屏、虚拟远像显示器等,可将电子屏幕内容投射成像在远处。

图1所示为远像光屏成像原理,其中主要组件包括图像源、光学镜片。图像源一般采用高亮液晶显示器件;光学镜片将图像源上显示的数字图像转换为远距离的虚拟图像;使用者可在光学系统的出瞳处观察到虚拟图像。

无屏幕型:如拉远镜、远像读写平台等,通过光学系统延长书写或阅读时的视距。

图2所示为拉远镜的光路原理图。无屏幕的远像读写平台的光路原理图与远像光屏光路原理一致,只是将内置液晶屏位置换成读写材料。

2.3 产品对比与适用性

光学原理:可通过多个反射光学元件的组合使用,或折反光学元件的混合使用实现远像。

关键参数:视场角、畸变、远像距离、放大倍率、入眼亮度。

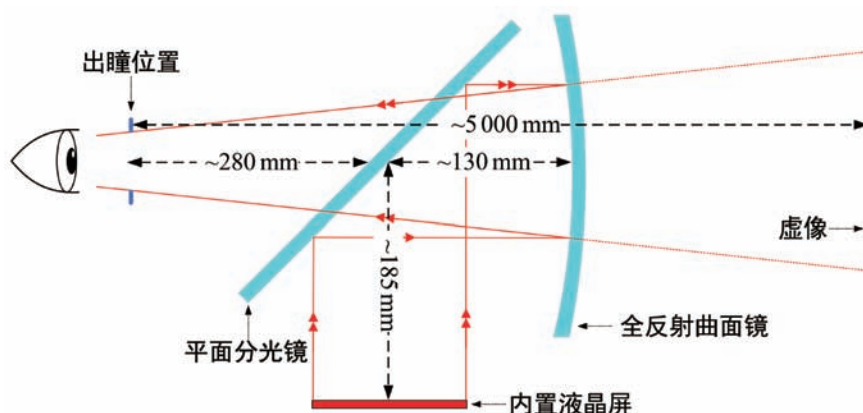
远像距离:2~10 m不等。

光学精度与畸变控制:影响显示虚像的画面清晰度与观看舒适度。

光谱与照明特性:对眩光、蓝光暴露、反射鬼像/杂光控制有差异。

适用场景:带屏幕型更适合多媒体学习场景,



图1. 远像光屏光路原理^[18-19]

由图像源(如内置液晶屏)发出的光信号首先到达平面分光镜,此时分光镜发挥反射作用,将光信号反射至曲面反射镜,光信号再次被反射,第2次到达平面分光镜,此时分光镜发挥透射作用,光信号通过平面分光镜出射并最终被人眼接收。

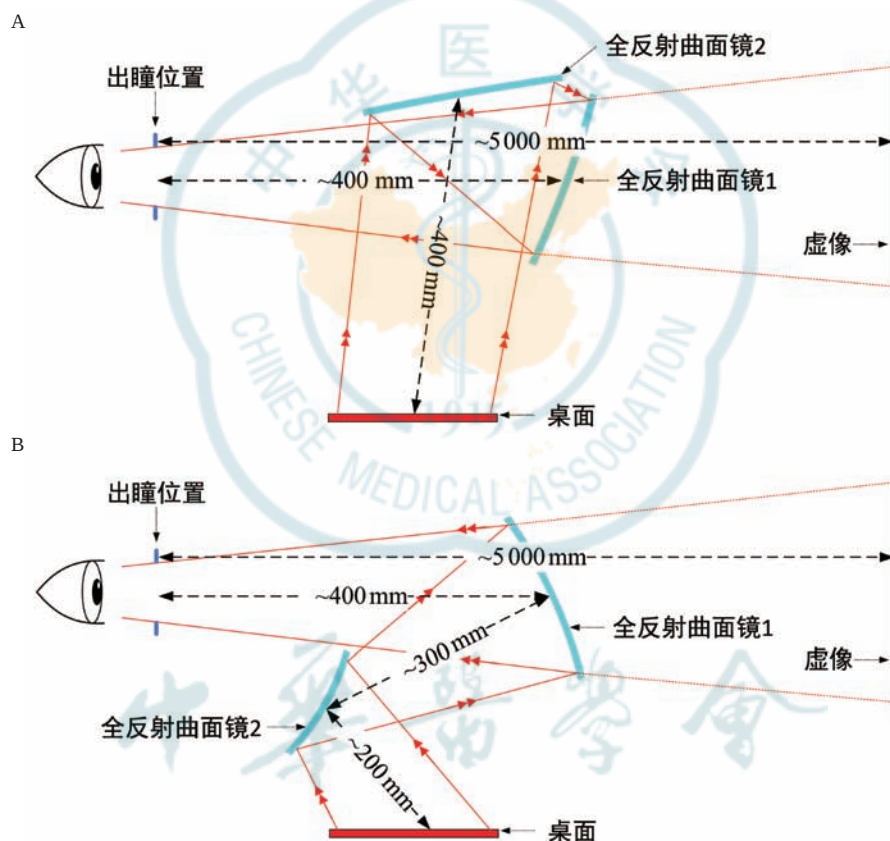


图2. 2种常见的拉近镜光路原理

拉近镜的核心作用是通过反射光路延长光程:近处目标(如桌面上的书本)发射/反射的光线先入射至全反射曲面镜2,经反射再通过全反射曲面镜1,再次被反射后形成平行光或近平行光,使眼睛接收时等效于观看远处虚像。A图为凹面镜和凸面镜的组合系统,可实现更大的成像范围。B图为2个凹面镜的组合系统,可实现更紧凑的结构。

无屏幕型更适合书写阅读场景。

2.4 与传统介质对比

纸质印刷品、平板/电脑:固定近距、照明受环境影响。

远像技术产品:可延伸视距,降低调节负荷,减轻长时间阅读写作或使用电子产品的眼疲劳程度。

虚拟现实(Virtual Reality, VR)/增强现实(Augmented Reality, AR)头戴显示:双瞳双目的显示方式存在“调节-辐辏”冲突,易引发视疲劳。

3 远像技术相关研究概况

作为一类创新技术,远像技术自诞生以来就



备受关注。目前相关研究已从多个角度展开,其中关于近视前期及近视儿童青少年使用该技术前后眼部参数变化的探讨,为远像技术在儿童青少年近视防控中的作用提供了有力证据。Ma等^[20]研究了长距离光学成像工作台(Long-distance optical imaging workbench, LOIW)对8~10岁近视儿童[SE (-1.11 ± 0.78) D]调节功能(3 min动态测量)和脉络膜参数(30 min阅读条件下)的影响。结果显示,相较于传统近距离工作,LOIW能显著减少调节滞后和调节微波动,甚至会造成使用期间的轻度调节超前状态,并借助照度光源使瞳孔缩小、景深增大,同时还能适度增厚脉络膜并增加脉络膜毛细血管层血流灌注密度。阮薏蒙等^[21]以6~10岁近视前期儿童为研究对象,主要探讨了双曲面拉远镜对眼轴变化的影响。其结果显示,双曲面拉远镜具有延缓近视前期儿童AL增长的潜力,且一定范围内,使用时间越久,AL变化量越小。台湾学者Yeh等^[22]提出了一种双镜系统(Double-mirror system, DMS),可将视物距离从0.4 m延伸至2.285 m。该研究以7~12岁儿童为观察对象[球镜度 $(+0.28 \pm 0.41)$ D,柱镜度 (-0.40 ± 0.24) D]。实验数据显示,受试者在2.285 m实际距离与DMS下的调节反应参数具有高度一致性,这提示DMS能有效实现视距的延伸及调节负荷的降低。

与此同时,有关远像技术在成人中的研究也持续开展。Yi等^[23]针对21~29岁(平均SE为 -3.15 D,范围 $-6.50 \sim \pm 0.75$ D)成人进行的研究显示,受试者在使用虚拟远像显示器阅读4 h后,不仅阅读速度与纸质书相当,且未额外增加视疲劳,同时表现出有利于预防近视发生发展的眼部参数变化(如脉络膜增厚)。甄毅等^[18]在对39名受试者[(26.4 ± 4.5)岁]进行试验,其中近视23名[SE (-2.98 ± 0.79) D],正视16名[SE (-0.34 ± 0.22) D]。研究结果显示,在40 min的阅读任务中,采用远像光屏阅读与传统印刷品阅读相比,受试者的阅读速度和效率无显著差异,但远像光屏能有效避免近距离阅读印刷品引起的视力下降。此外,该团队针对31名受试者[年龄 (29.6 ± 9.3) 岁,SE (-2.23 ± 3.09) D]开展了另一项试验,结果显示在10 min的观看任务中,使用台式虚拟现实显示器(可将30 cm实像转换为3 m外虚像)可预防近距离使用手机观看视频引起的视疲劳,其机制可能与将图像投射至远处从而降低视近调节负荷有关^[24]。Zhang等^[19]针对年龄为 (27.80 ± 4.27) 岁的成人[SE (-2.66 ± 2.03) D,范围

$(-6.00 \sim \pm 0.50)$ D]所开展的研究证明,在20 min的阅读任务中,采用远像光学屏幕(Remote image optical screen, RIOS)进行阅读,可有效缓解传统电子屏幕(Traditional electronic screens, TESs)诱发的眼前节参数改变及脉络膜厚度变薄。来自台湾的另一项研究^[25]招募了60名成人受试者[年龄 (20.67 ± 1.09) 岁;SE为 (-3.45 ± 2.39) D],采用DMS将观看距离从0.4 m转换为2.285 m,并要求受试者注视目标。结果显示受试者的调节反应显著降低,瞳孔直径显著增大,这表明了通过DMS扩展观看距离可有效放松调节,缓解近距离工作引起的眼部疲劳。

目前的研究初步展现了远像技术对于已近视和近视前期儿童青少年管理的潜能,在成人中也表现出的积极作用。然而,目前研究多为短期、小样本,缺乏大规模随机对照试验,其长期疗效和安全性亦值得进一步验证。

4 远像技术在近视防控中的应用共识

4.1 适应证

4~18岁儿童青少年和成人,若存在高强度近距离用眼负荷(每天近距离用眼2~4 h)^[26]和明显不良用眼习惯(如长时间近距离用眼、歪头写字等),建议初次使用远像设备前,进行相关视功能检查。

4.1.1 证据相对明确,推荐使用的人群

①已发生近视的儿童青少年(SE ≤ -0.50 D),尤其是伴有高强度近距离用眼习惯者:已有为期1年的随机对照试验表明,使用远像光屏可有效控制AL增长和屈光度进展,其效果在与其他防控手段联合时可能更显著。

②使用数字屏幕后眼部出现疲劳信号(如不耐久视、暂时性视物模糊、眼干涩、眼胀痛等不适症状)^[27]的近视或正视成人,因工作学习需要长期面对数字屏幕(日均屏幕使用时间 ≥ 4 h/d)^[28]:短期研究证实使用远像显示设备进行持续近距作业,可改善调节功能、增厚脉络膜,并预防或减轻数字眼疲劳^[19, 23-24]。

4.1.2 可能获益,建议在监测下尝试使用的人群

①近视前期儿童(远视储备不足,但未达近视标准):观察性研究提示,使用拉远镜等设备可能有助于延缓AL增长^[21]。其理论基础在于减少调节滞后,可能干预近视发生的早期环节。

②父母一方为高度近视(SE ≤ -6.00 D)^[1]或存



在近视快速进展风险(年SE进展 ≥ 0.75 D)^[29-30]的儿童青少年:虽然缺乏直接证据,但基于远像技术可减少持续性近注视诱导的调节滞后与短暂性近视这一公认的近视发展风险因素^[12],将其作为行为干预的一部分具有合理性。

③需要长时间进行纸质阅读或书写(每天近距离用眼2~4 h)^[26]的学龄儿童:通过拉远镜等设备可将视距延伸,理论上能降低调节负荷,为近视防控提供行为干预支持^[22]。

4.2 适用性评估与使用建议

设备使用前进行适用性评估,主要包括视功能评估和试用设备时的主观舒适度评估。其中存在明显双眼视功能异常,尤其是聚散功能异常和(或)立体视异常,导致对远像设备不耐受(严重头晕、眩晕、视物模糊者)的人群使用建议具体如下:

眼位:远距水平外隐斜 $>15^{\Delta}$ 、远距水平融合储备(BO模糊点) $<5^{\Delta}$,需干预后使用。

调节功能要求:远像技术由于将近距离工作变成远距离工作,大幅降低调节需求,因此调节功能不足的儿童青少年可以使用。但儿童青少年如调节幅度(调节幅度 $<15-0.25 \times \text{年龄}$)或调节灵敏度如

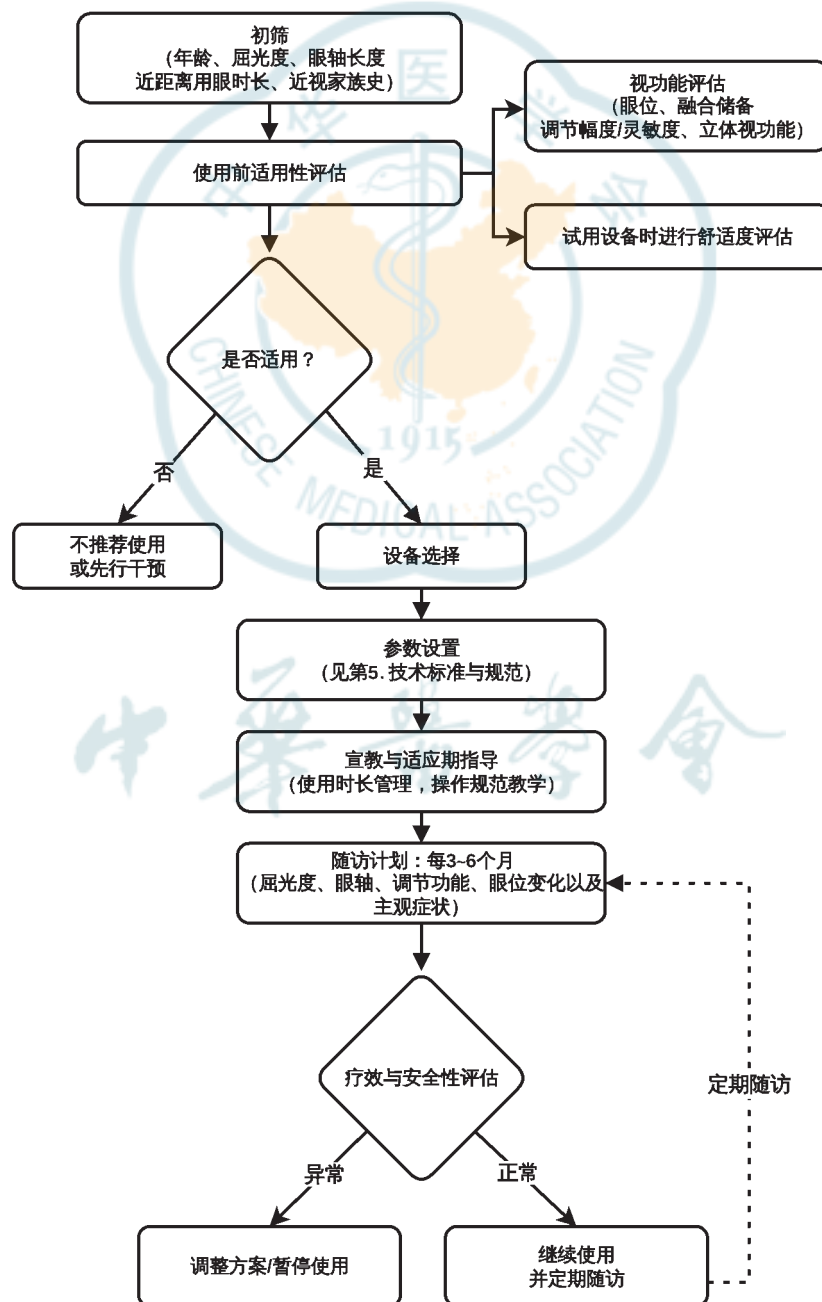


图3 远像技术验配的标准化流程图



明显低于对应年龄正常值(单眼调节灵活度 <8 cpm, 双眼 <11 cpm), 需进行调节功能训练; 成年使用者如存在老视, 在使用过程中如无明显视疲劳症状无需特殊干预。

精神或神经系统疾病影响依从性者不建议使用。

4.3 使用环境与场地要求

家庭学习场景: 桌椅高度可根据个人使用习惯调整至视线平视设备, 桌面照度符合GB/T 18978.304-2021中8.6.2的要求。

学校教育场所: 如多媒体教室, 可配备远像光屏、拉远镜或远像读写平台。

4.4 使用时长管理

现有证据提示, 远像技术的防控效果可能随其替代近距离用眼时间的增加而提升^[21, 28], 但这种效应可能在一定范围内更为显著。将原有传统近距离阅读/学习等活动通过远像设备完成, 有助于降低视觉负荷, 提示其可能在延缓近视发生与发展方面具有潜在应用价值。建议每天使用远像设备时长控制在“视近总时长的50%~70%”(注: 专家经验建议, 尚待循证验证), 保留部分正常视近活动, 以利于正常的调节力发育。但需要强调的是, 户外活动有利于全身血液循环和改善心肺功能, 接受户外阳光照射有利于眼内多巴胺分泌^[31-32], 这些优势是室内使用远像设备所不具备的, 仍建议儿童青少年每日户外活动 ≥ 2 h。

4.5 操作规范

头部保持中立位; 眼睛与显示终端保持30~40 cm距离; 显示屏中心点应低于水平视线 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

此类远像产品可能引起头晕(如初次使用拉远镜), 推测与光学畸变有关^[33-34], 多为暂时性现象, 通常可通过逐步适应、调节画面至清晰、控制单次使用时长等方式缓解。

4.6 随访周期和随访要点

随访周期: 建议每3~6个月定期随访。

随访要点: 建议以屈光度、AL、调节功能、眼位变化和主观不适作为核心随访指标。对于新出现的视疲劳症状, 建议复查时重新评估“外隐斜视度数(是否增加)、调节幅度/调节灵活度(是否下降)、立体视功能(是否稳定)以及是否出现主观不适症状(如眼球酸胀、干涩、眼睑沉重, 长时间使用

后看现实物体短暂模糊等)。若出现异常(如屈光度进展过快(≥ 0.75 D/年)^[29], AL速度过快(≥ 0.4 mm/年), 外隐斜增加 5^{Δ} 以上、调节幅度下降2 D以上或出现主观不适症状), 需暂停使用并调整方案(如增加视功能训练、调整远像设备参数)。

4.7 远像技术与其他近视防控手段的联合应用

主要手段: 低浓度阿托品、角膜塑形镜、微结构框架镜片等。

补充手段: 远像技术、视觉功能训练。

远像技术可作为行为干预的补充, 改善近距离用眼过程中的视疲劳症状以提高视觉舒适度。

5 技术标准与规范

远像技术的技术标准与规范是确保远像产品质量和近视防控效果的重要依据。目前缺乏远像技术相关的行业标准和国家标准。

5.1 带屏幕类产品

可参考《远像电子显示终端技术规范》(T/CVIA 160-2025)、《显示产品视觉健康技术要求第5部分: 远像电子显示终端》(T/CVIA 81.5-2025)、《桌面视远式电子显示设备技术规范》(T/ZSA209—2023)等团体标准, 需强调亮度、像素密度、畸变控制。需要关注的指标见表1。

5.2 无屏幕类产品

应参照光学器械标准, 关注成像稳定性、畸变、杂光/鬼影控制(杂光/鬼影需要适度控制, 一定程度的干扰影像对于近视防控的利弊仍需要更多的相关研究)、空间适配性等。需要关注的指标见表2。

建议制定专门的远像设备行业标准和国家标准, 推动产业规范化。

6 展望

未来需开展多中心、大样本、长期随机对照试验, 以及真实世界研究, 尤其是在家庭与学校场景中的远像技术的应用效果评估。明确远像技术影响AL、脉络膜变化的机制。结合人工智能和视觉行为监测, 可实现个体化使用方案, 提升近视防控精准性与依从性。



表1. 远像光屏显示指标

指标	标准值	备注
最大亮度 (cd/m ²)	≥ 150	
亮度均匀性 (%)	≥ 70	
对比度	≥ 1 000 : 1	
色域覆盖率 (%)	≥ 60	基于 NTSC 色彩空间
角像素密度 (pixel/degree)	≥ 40	
闪烁率 (dB)	≤ -45	
视场角 (°)	≥ 25	对角视场角
畸变 (%)	≤ 5	
出瞳范围 (mm×mm)	≥ 80×30@ER=300 mm	
远像距离 (m)	≥ 2	
目视放大率	≥ 0.8	
虚像清晰度	≥ 0.3	

表2. 拉远镜/读写台显示指标

指标	标准值	备注
最大亮度 (cd/m ²)	≥ 150	
亮度均匀性 (%)	≥ 70	
闪烁率 (dB)	≤ -45	
视场角 (°)	≥ 25	对角视场角
畸变 (%)	≤ 5	
远像距离 (m)	≥ 2	
目视放大率	≥ 0.5	
杂光比例 (%)	≤ 2	

共识指导专家

瞿佳 温州医科大学附属眼视光医院

共识执笔专家

(按姓氏汉语拼音顺序排序, 排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	陈浩	温州医科大学附属眼视光医院
2	邓宏伟	暨南大学附属深圳市眼科医院
3	杜蓓	天津医科大学眼科医院
4	杜军辉	苏州市眼视光医院
5	何鲜桂	上海市眼病防治中心
6	黄卫东	中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会

序号	姓名	工作单位
7	柯碧莲	上海交通大学医学院附属仁济医院眼科
8	李莉	首都医科大学附属北京儿童医院眼科
9	陶勇	首都医科大学附属北京朝阳医院眼科
10	王凯	北京大学人民医院眼科
11	许梅萍	温州医科大学附属眼视光医院
12	杨晓	中山大学中山眼科中心
13	杨吟	四川省人民医院眼科
14	姚俊	北京睿视光年健康科技有限公司
15	叶良	新疆阿克苏地区第一人民医院眼科
16	叶璐	西安市人民医院眼科
17	张运红	中国标准化研究院
18	赵晓莺	中国电子技术标准化研究院
19	甄毅	首都医科大学附属北京同仁医院眼科
20	周佳玮	温州医科大学附属眼视光医院
21	朱剑锋	上海眼病防治中心
22	邹李颖	温州医科大学附属眼视光医院
23	邹燕红	清华大学第一附属医院眼科

形成共识意见的专家组成员

中国医疗保健国际交流促进会视觉健康医学分会
(按姓氏汉语拼音顺序排序, 排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	陈浩	温州医科大学附属眼视光医院 (主任委员)
2	何鲜桂	上海市眼病防治中心
3	侯方	温州医科大学附属眼视光医院
4	胡建民	福建医科大学附属第二医院眼科
5	黄昌兵	中国科学院心理研究所
6	黄卫东	中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会
7	姜珺	温州医科大学附属眼视光医院
8	金婉卿	温州医科大学附属眼视光医院
9	柯碧莲	上海交通大学医学院附属仁济医院眼科
10	李莉	首都医科大学附属北京儿童医院眼科
11	李丽华	天津市眼科医院 (副主任委员)
12	刘陇黔	四川大学华西医院眼科 (副主任委员)
13	毛欣杰	温州医科大学附属眼视光医院
14	瞿佳	温州医科大学附属眼视光医院 (名誉顾问)
15	宋红欣	首都医科大学附属北京同仁医院眼科
16	王彬彬	国家卫生健康委科学技术研究所
17	王华	湖南省人民医院眼科
18	王凯	北京大学人民医院眼科



序号	姓名	工作单位
19	杨 晓	中山大学中山眼科中心
20	杨 吟	四川省人民医院眼科
21	叶 璐	西安市人民医院眼科
22	余新平	中山大学中山眼科中心
23	张 弘	哈尔滨医科大学附属第一医院眼科
24	张运红	中国标准化研究院
25	周佳玮	温州医科大学附属眼视光医院(秘书长)
26	朱剑锋	上海市眼病防治中心

中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会

(按姓氏汉语拼音顺序排序, 排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	陈 浩	温州医科大学附属眼视光医院(主任委员)
2	黄卫东	中国电子视像行业协会显示与视觉健康创新分会(秘书长)
3	张运红	中国标准化研究院
4	赵晓莺	中国电子技术标准化研究院

中国电子工业标准化技术协会视力友好工作委员会

(按姓氏汉语拼音顺序排序, 排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	夏超然	北京华视诺维医疗科技有限公司
2	夏朝阳	北京华视诺维医疗科技有限公司
3	赵 潺	中国医学科学院北京协和医院眼科
4	赵晓莺	中国电子技术标准化研究院

参与讨论的其他专家

(按姓氏汉语拼音顺序排序, 排名不分先后):

序号	姓名	工作单位
1	陈 赤	中国计量科学研究院
2	陈海龙	北京睿视光年健康科技有限公司
3	封利霞	安徽医科大学第一附属医院眼科
4	高 华	山东省眼科医院
5	李光宇	吉林大学白求恩第二医院眼科
6	陆勤康	宁波大学附属人民医院眼科
7	任诗雯	北京睿视光年健康科技有限公司
8	施 维	首都医科大学附属北京儿童医院眼科
9	文 雯	复旦大学附属眼耳鼻喉科医院
10	吴鹏程	兰州大学第二医院眼科
11	喻 磊	西安市人民医院眼科
12	张 菊	山东省眼科医院
13	张 黎	重庆医科大学附属第二医院眼科

序号	姓名	工作单位
14	郑钦象	浙江大学医学院附属邵逸夫医院眼科
15	邹李颖	温州医科大学附属眼视光医院

声明 本文为专家意见, 为临床应用提供指导, 不是在各种情况下必须遵循的医疗标准, 也不是为个别特殊个人提供的保健措施

参考文献

- [1] Flitcroft DI, He M, Jonas JB, et al. IMI - defining and classifying myopia: A proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(3): M20-M30. DOI: 10.1167/iiov.18-25957.
- [2] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. Ophthalmology, 2016, 123(5): 1036-1042. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
- [3] Shi X, Gao Z, Leng L, et al. Temporal and spatial characterization of myopia in China[J]. Front Public Health, 2022, 10: 896926. DOI: 10.3389/fpubh.2022.896926.
- [4] 中华预防医学会公共卫生眼科分会, 北京预防医学会公共卫生眼科学专委会. 关于加强儿童青少年近视防控用行为干预的倡议及实施方法共识(2023)[J]. 中华实验眼科杂志, 2023, 41(4): 297-302. DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230102-00002.
- [5] 教育部, 国家卫生健康委员会, 国家体育总局, 等. 综合防控儿童青少年近视实施方案[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(9): 前插1-前插2.
- [6] Tariq F, Mubeen R, Wang X, et al. Advances in myopia prevention strategies for school-aged children: A comprehensive review[J]. Front Public Health, 2023, 11: 1226438. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1226438.
- [7] Yam JC, Zhang XJ, Zaabaar E, et al. Interventions to reduce incidence and progression of myopia in children and adults[J]. Prog Retin Eye Res, 2025, 109: 101410. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2025.101410.
- [8] Jin JX, Hua WJ, Jiang X, et al. Effect of outdoor activity on myopia onset and progression in school-aged children in northeast China: The Sujiatun Eye Care Study[J]. BMC Ophthalmol, 2015, 15: 73. DOI: 10.1186/s12886-015-0052-9.
- [9] He X, Sankaridurg P, Wang J, et al. Time outdoors in reducing myopia: A school-based cluster randomized trial with objective monitoring of outdoor time and light intensity[J]. Ophthalmology, 2022, 129(11): 1245-1254. DOI: 10.1016/j.ophtha.2022.06.024.
- [10] Yang JL, Li DL, Chen J, et al. Effect modification of time spent outdoors on the association between early childhood overweight and myopia: A one-year follow-up study[J]. J Public Health (Oxf), 2024, 46(1): 107-115. DOI: 10.1093/pubmed/fdae006.
- [11] 慕璟玉, 王雁, 杨依宁, 等. 近视的流行病学、病因学与发病机制研究现状[J]. 眼科新进展, 2021, 41(11): 1089-1096. DOI: 10.13389/j.cnki.rao.2021.0229
- [12] Gajjar S, Ostrin LA. A systematic review of near work and



- myopia: Measurement, relationships, mechanisms and clinical corollaries[J]. *Acta Ophthalmol*, 2022, 100(4): 376-387. DOI: 10.1111/aos.15043.
- [13] Zhu Z, Chen Y, Tan Z, et al. Interventions recommended for myopia prevention and control among children and adolescents in China: A systematic review[J]. *Br J Ophthalmol*, 2023, 107(2): 160-166. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2021-319306
- [14] French AN, Ashby RS, Morgan IG, et al. Time outdoors and the prevention of myopia[J]. *Exp Eye Res*, 2013, 114: 58-68. DOI: 10.1016/j.exer.2013.04.018.
- [15] Tkatchenko TV, Troilo D, Benavente-Perez A, et al. Gene expression in response to optical defocus of opposite signs reveals bidirectional mechanism of visually guided eye growth[J]. *PLoS Biol*, 2018, 16(10): e2006021. DOI: 10.1371/journal.pbio.2006021.
- [16] McBrien NA, Gentle A. Role of the sclera in the development and pathological complications of myopia[J]. *Prog Retin Eye Res*, 2003, 22(3): 307-338. DOI: 10.1016/s1350-9462(02)00063-0.
- [17] Harper AR, Summers JA. The dynamic sclera: Extracellular matrix remodeling in normal ocular growth and myopia development[J]. *Exp Eye Res*, 2015, 133: 100-111. DOI: 10.1016/j.exer.2014.07.015.
- [18] 甄毅, 张伟, 申婧, 等. 使用远像光屏进行阅读学习的临床价值[J]. *中华眼科杂志*, 2022, 58(12): 1045-1050. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20220106-00004.
- [19] Zhang Y, Tian J, Shen W, et al. The ocular parameter changes caused by reading with remote image optical screen[J]. *Transl Vis Sci Technol*, 2025, 14(7): 12. DOI: 10.1167/tvst.14.7.12.
- [20] Ma L, Li X, Hu J, et al. Influence of a long-distance optical imaging workbench on accommodation and choroidal response in myopic children[J]. *Clin Exp Optom*, 2024, 107(4): 420-427. DOI: 10.1080/08164622.2023.2228810.
- [21] 阮慧蒙, 姚东伟, 李波. 双曲面拉远镜对近视前儿童眼轴变化影响的研究[J]. *中华全科医学*, 2024, 22(7): 1146-1149. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.003586.
- [22] Yeh SM, Lo CC, Lee CH, et al. Reduction in accommodative response of schoolchildren by a double-mirror system[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(19): 9951. DOI: 10.3390/ijerph18199951.
- [23] Yi Z, Ningli W, Kai C, et al. Effects of virtual distant viewing technology on preventing nearwork-induced ocular parameter changes[J]. *Digit Health*, 2024, 10: 20552076241259868. DOI: 10.1177/20552076241259868.
- [24] 甄毅, 高杰, 张伟, 等. 台式虚拟现实显示器对数字眼疲劳预防作用的初步研究[J]. *眼科*, 2022, 31(3): 225-230. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2022.03.011.
- [25] Lin SY, Su HR, Lo CC, et al. Effects of extended viewing distance on accommodative response and pupil size of myopic adults by using a double-mirror system[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(5): 2942. DOI: 10.3390/ijerph19052942.
- [26] Foreman J, Salim AT, Praveen A, et al. Association between digital smart device use and myopia: A systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Digit Health*, 2021, 3(12): e806-e818. DOI: 10.1016/S2589-7500(21)00135-7.
- [27] 中华医学会眼科学分会眼视光学组, 中国医师协会眼科医师分会眼视光学组. 中国视疲劳诊疗专家共识(2024年)[J]. *中华眼科杂志*, 2024, 60(4): 322-329. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20231226-00309.
- [28] Ha A, Lee YJ, Lee M, et al. Digital screen time and myopia: A systematic review and dose-response meta-analysis[J]. *JAMA Netw Open*, 2025, 8(2): e2460026. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.60026.
- [29] 中华医学会眼科学分会眼视光学组, 中国医师协会眼科医师分会眼视光专业委员会, 中国非公立医疗机构协会眼科专业委员会视光学组, 等. 近视管理白皮书(2022)[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2022, 24(9): 641-648. DOI: 10.3760/cma.j.cn115909-20220812-00321.
- [30] 姜珺. 近视管理白皮书(2019)[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2019, 21(3): 161-165. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2019.03.001.
- [31] He M, Xiang F, Zeng Y, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: A randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2015, 314(11): 1142-1148. DOI: 10.1001/jama.2015.10803.
- [32] Chen J, Wang J, Qi Z, et al. Smartwatch measures of outdoor exposure and myopia in children[J]. *JAMA Netw Open*, 2024, 7(8): e2424595. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.24595.
- [33] 马凤云, 夏振平, 程成, 等. 近眼显示中光学畸变对视觉诱导晕动症的影响[J]. *液晶与显示*, 2023, 38(9): 1215-1223. DOI: 10.37188/CJLCD.2022-0372.
- [34] 柏溢, 夏振平, 张博文, 等. 立体影像采集失真对视觉诱导晕动症的影响研究[J]. *激光与光电子学进展*, 2024, 61(4): 113-120. DOI: 10.3788/LOP223014.

(收稿日期: 2026-02-14)

(本文编辑: 季魏红)

