

LED光源在室内环境下的视觉舒适性研究

陈亮 彭广 杨燮 朱嘉恺 何晶晶

横店集团得邦照明股份有限公司 浙江 东阳 322118

摘要: 室内照明中LED光源的应用也越来越广泛。不过, 它的视觉舒适度问题也慢慢被突出出来了。对频闪与蓝光、色温与显色指数、亮度与光通量、光束角与眩光等LED光源的视觉舒适度影响因素进行了深入分析。基于此提出了改善LED光源视觉舒适度的方法, 如调整灯具参数, 改变灯具结构, 调整照明方向, 更换光源, 增加环境光源等。旨在为促进LED照明技术的发展提供参考, 为室内照明环境创造更舒适、更健康的环境。

关键词: LED光源; 视觉舒适性; 影响因素; 提高方法; 行业发展

1 引言

随着科技的飞速发展, LED光源凭借其高效、节能、寿命长等优势, 在室内照明中的应用日益广泛。然而, 在LED光源广泛应用的同时, 其视觉舒适性问题也逐渐凸显。LED发光效率不断提高, 照明应用领域不断拓展, 已被广泛应用于室内照明等多个领域。但在室内环境下, LED光源的视觉舒适性仍存在问题。国内外对LED光源视觉舒适性的研究主要依赖主观感知评价, 这种方法具有偶然性和不确定性。此外, 照明系统中影响视觉舒适度的评价因子研究较少, 在标准层面针对LED光源对人体视觉舒适度评价的技术标准尚存在空白。研究LED照明光源对人体视觉舒适度的影响, 是当前国内发展LED光源中检测灯具质量所面临的重要问题。为人们创造更加舒适、健康的室内照明环境。

2 LED光源视觉舒适性的影响因素

2.1 频闪与蓝光

频闪对视觉舒适性的影响, 频闪会引起视觉疲劳、头痛等不适症状。在日常生活中, 我们可能会在一些照明环境下感受到眼睛的不适, 这很可能就是频闪所导致的。目前对LED光源频闪的测试方法主要有示波器法和光电传感器法。通过这些专业的测试方法, 可以准确地评估LED光源的频闪情况, 为我们选择更加舒适的照明产品提供依据。蓝光对视觉舒适性的影响, 蓝光会对视网膜造成损伤, 影响视觉舒适性。随着LED技术的广泛应用, 蓝光对眼睛的潜在危害也逐渐引起了人们的关注。LED灯发射的白光主要是靠特定波长的蓝光激发荧光粉产生的, 而部分厂家为了追求亮度, 可能会加强LED光源的蓝光强度, 这就增加了对眼睛的伤害风险。对LED光源蓝光的测试分析可以有效评测其视觉健康舒适度。例如, 可以通过专业的测试设备测量LED光源的蓝光强度和光谱分布, 从而判断其对视网膜的潜在危

害程度。高色温的LED光源在短波段光谱的相对功率较高, 其中就包含较多的蓝光, 给人以冷光的感觉; 而低色温的LED光源在长波段光谱的相对功率较高, 蓝光相对较少, 给人以暖光的感觉。在选择LED光源时, 我们可以根据不同的使用场景和需求选择合适色温的产品^[1]。

3 LED光源视觉舒适性的影响因素

3.1 色温与显色指数

色温对视觉舒适性的影响, 不同色温的LED光源会给人不同的视觉感受。低色温的光源通常在2700K-3500K之间, 如直插LED灯珠在低色温下能营造出温馨、舒适的氛围, 适合用于家庭卧室等休息放松的场所。高色温的光源一般在5000K以上, 会给人以冷光的感觉, 使人精神振奋, 适用于商业空间、展示厅等需要高度集中注意力的地方。例如, 在卧室中若选择高色温的LED灯, 可能会影响睡眠质量, 因为高色温的灯光类似于日光, 会抑制褪黑激素的分泌。而颜色较低、温度较低的灯光, 则有助于营造一个适宜入眠的环境。显色指数 (SharingColorIndex) 代表光线对色彩还原能力的视觉舒适度, 高显色指数的光源能将物体的色彩还原得更加真实。比如, 当显色指数大于90时, 就能给孩子准确还原物体颜色、减轻眼睛疲劳提供良好的视觉环境。如需要精确色彩显示的场所, 如艺术品陈列、商业陈列等, 应选用LED灯珠, 其显色指数较高。光源显色指数低, 可能会造成物体色彩扭曲, 视觉舒适度受到影响。光谱线越连续的光源, 其显色指数越高, 相对强度与标准光源越接近。即使谱线不连续, 光源也能表现出较高的显色指数, 这对于提升视觉舒适度和准确还原物体色彩都至关重要, 只要能通过其他光谱合成缺少光谱的光色。

3.2 亮度与光通量

LED光源的亮度过高会造成刺眼、不舒适等视觉舒适性的影响。当我们处在LED照明环境亮度很高, 眼睛

就会像直视太阳一样,感受强烈的刺激,很难忍受。这种高光度或可能会造成眼睛疲劳,干涩甚至引起头痛等不适症状。亮度降低,又有可能造成灰度损耗,对画质造成影响。LED光源如果亮度不够,画面就会显得暗淡无光,很难分辨细微之处,影响我们观察物体、辨别物体。比如低亮度的光线在观看的艺术作品或做手工的时候,可能会使我们不能对色彩、质感进行准确的判断,视觉上的感受也会随之降低。光通量对视觉舒适度的影响光通量是灯具发出的光的总量,不同的光效是不同的,光通量也是不同的,光通量的大小,对灯光的强弱、照射范围都有直接的影响。光效极高的LED灯,通常可以发出更大的通光量,提供更明亮的照明效果。应用场景的不同,对光通量的要求也不一样。太大或太小的通光量都会对视觉舒适度造成影响。通光量太大,会让环境太亮,产生刺眼的感觉,使人产生不适感。而通光量过小时,灯光不足,就会让眼睛疲劳,对视力也会造成影响。直插式LED灯珠在照明上的通光量是可以调节的,但是为了提升视觉舒适度,在使用时也需要注意选择合适的通光量。如卧室内可选用LED灯珠,通光量不大,营造温馨、舒适的气氛;并可选择光通量较大的LED灯珠,如商业展示等需要高亮度的场所^[2]。

4 LED光源视觉舒适性的影响因素

4.1 光束角与眩光

不同光束的LED光源,光束角度对视觉舒适度的影响也会有不同的照明效果。光束角度较宽的光源,可以使被照物均匀柔和,营造出一种温暖、惬意的气氛。而光束角度较窄的光源,可以让被照物富有戏剧性,使重点对象更加突出。在艺术展厅内,LED灯管的窄光束角可集中在特定的展品上,营造出极强的视觉效果。对运动员成绩和观众观赛体验也有重要影响的还有运动照明灯光束角度的大小。合适的束角可以为球员提供清晰、均匀的照明环境,而且不会产生眩光,从而帮助球员对球的位置、球速、球向做出准确的判断,从而促进运动成绩的提高。对观众而言,过小的束角可能会导致比赛的细节无法在观众席的某些区域看到清晰的光线;过大的束角可能会让光线散射到不需要的地方,造成刺眼的光线,同时也会对观看舒适度造成影响。分失能眩目和不适于眩目的眩目对视觉舒适度的影响,会使人的视觉舒适度受到影响,甚至出现头痛等不适症状。眩光会使眼睛产生刺眼的不适感,使人对物体的观察和识别受到影响,视觉清晰度降低,对比度降低。良好的防眩目照明灯,有效降低眩目,增强视觉的舒适感。在选购灯具时,要注意常用的控制灯具眩光的两个参数--灯具的遮光

角和截光角,这两个参数是衡量视觉舒适度的必要参数--灯具的光度分布。

5 提高LED光源视觉舒适性的方法

5.1 调节灯具参数

灯光的亮度可以由安装调光器根据需要调节,从而提高视觉舒适性。不过,不是所有的LED灯都需要注意,它都是对调光功能的支撑。在室内环境中,调光器的安装是LED光源视觉舒适度提高的一个有效途径。调光器可以灵活地调节灯光的亮度,使使用者可以根据不同的使用场景和需要,然而并不是所有的LED灯都支持调光功能,所以在购买LED灯和调光机的时候,两个人的兼容性是需要仔细确认的。低瓦数灯泡更换的灯泡发出来的光线不会太强烈,可以有效的降低亮度,同时也可以提高视觉上的舒适性。灯光亮度可根据需要进行调节,视觉舒适度也会有所提高。不过需要说明的是,并不是所有的LED灯都支持灯光调节功能。低瓦数灯泡发出的光线不会过于强烈,可以有效降低亮度,在视觉上提高舒适度。更换低瓦数灯泡是另一种简便有效的方法,如果调光器不适用或LED灯不支持调光功能。低瓦数灯泡发出的光比较弱,不会太强,可以有效的降低亮度,这样视觉上的舒适度就会有所提高。比如需要柔和光线的地方,比如卧室,为了营造更舒适的睡眠环境,可以选择低瓦数的LED灯泡。同时,在选择低瓦数灯泡时,保证能够提供足够的光线,满足日常活动所需,还需要考虑到照明方面的需求^[3]。

5.2 改变灯具结构

增加扩散罩能将光线整齐地散布,使直射光线减少,光线柔化,视觉上增加舒适感。在灯具上加上一个扩散罩,对LED光源视觉舒适度的提高是一种有效的途径。扩散罩一般都是用乳白色塑料或玻璃做成的,这样可以均匀地将光线散开,从而使直射光的强度降低。这样可以使光线更柔和,对眼睛的刺激也会减少,视觉上舒适度也会提高。不同材质、不同设计的灯罩,使用灯罩可以改变光的走向和分布,使刺眼效果降低,视觉上的舒适度也随之提高。不同的材质和设计的灯罩能对光的方向和分布造成显著的影响,从而降低刺眼的效果,使视觉上的舒服度得到提高。磨砂灯罩或织物灯罩是很好的选择,可以使光线散射得更加柔和。同时,有些具有特殊形状或纹理的灯罩,如具有特殊的灯光罩等,也可以通过改变光的传播路径,使刺眼效果进一步降低,视觉上的舒适度得到提高。

5.3 调整灯光方向

灯泡安装角度的改变,让灯光不会直射眼睛,视觉

上的舒适度也会得到提升。如果安装灯泡的方式允许的话,可以让光线不直接照射到眼睛,只要改变灯泡的角度就可以了。这个简单的方法不需要什么工具,只需要通过人工的调整就可以了。通过内置式反射面,利用反射式灯具将光线反射到预定的方向,从而降低光线直接照射到人眼,提高视觉舒适度。通过内置式反射面将光线反射到预定方向的反射型灯具,还可以减少光线直接照射到人眼上。可根据不同需要设计反射式灯具,使照明效果达到最佳。同时,反射式照明灯还能控制光线分布和强度,通过对反射面角度和形状的调整,使视觉舒适度进一步提高。

5.4 更换光源

选择暖色温LED,冷白光易让人觉得刺眼,而色温较低的暖白光LED会感觉更加柔和,能提高视觉舒适性。但如果更换为色温在2700K-3000K的暖白光LED,就如同光头机电提到的家用LED灯色温选择一样,会营造出更加温馨舒适的氛围,让人的视觉感受更加柔和。添加滤光片和遮光板,滤光片可以改变光的色温和强度,减少刺眼感觉。这些滤光片通常为树脂或玻璃材质,具有不同的光学特性。遮光板可以部分遮盖灯光,减少光的直接辐射,提高视觉舒适性。这种方法特别适用于局部区域照明,需要根据实际情况进行DIY设计^[4]。

5.5 增加环境光源

其他光源的增加使室外的光线变得较为匀称,使LED灯光的刺眼问题得到缓解,视觉上的舒适性也会得到提高。在室内环境中,单靠单一的LED光源就有可能造成光线分布不均而造成刺眼之感。将小型LED灯条安装在天花板四周,通过补充其他光源,使整个空间的光线分布更加的均匀。这样既可以缓解LED灯光的刺眼问题,又可以提高室内的视觉舒适度。不同光源类型相互配合,能够创造一个比较自然的、比较舒适的照明环境。漫射照明通过反射墙或天花板光线,达到柔化灯

光、提高视觉舒适度的目的,是一种有效的柔性照明方式。漫射灯光是柔化照明的一种有效方式。使光线通过周围墙壁或天花板反射后,通过装设悬挂式灯具或嵌入式灯具,使光线减少直射强度,从而使光线更加柔和,从而达到对光线进行柔化照明的目的。这种方法可以提高视觉舒适度,特别是适合需要营造温馨气氛的地方,漫射灯光还能使室内的光线分布更均匀,避免局部过亮或过暗,使视觉体验得到进一步的提升。

6 结论

LED光源在室内环境下的视觉舒适性是一个至关重要的研究课题。本文深入分析了LED光源视觉舒适性的影响因素,并提出了一系列提高其视觉舒适性的方法。随着技术的不断进步,LED光源的视觉舒适性将持续提升,为人们创造更加舒适、健康的室内照明环境。LED光源视觉舒适性的影响因素复杂多样。频闪与蓝光是重要因素之一,频闪会引起视觉疲劳、头痛等不适症状,而蓝光会对视网膜造成损伤,影响视觉舒适性。色温与显色指数也对视觉舒适性有显著影响,不同色温的光源给人不同的视觉感受,高色温的光源使人精神振奋,低色温的光源营造温馨氛围;高显色指数的光源能更真实地还原物体颜色,减少眼睛疲劳。为提高LED光源视觉舒适性,可以采取多种方法调节灯具参数。

参考文献

- [1]何蕊.事业单位加强财务成本管理分析——以地质勘查事业单位为例[J].财会学习,2020,(32):177-178.
- [2]李晓东.中小法人银行数字化转型的SWOT分析[J].中国管理信息化,2020,23(21):120-122.
- [3]李晓东.基于PEST分析的中小法人银行数字化转型研究[J].中国管理信息化,2020,23(05):129-130.
- [4]李凤娇.LED光源视觉舒适度评价[J].计量与测试技术,2019,46(10):38-40.DOI:10.15988/j.cnki.1004-6941.2019.10.013.