

居住空间照明眩光问题分析

谢 浩

(广东工业大学建设学院建筑学研究所 广州 510500)

眩光及其产生原因

国际照明委员会(CIE)编辑的《国际照明工程词汇》中对于眩光作了以下的定义:“眩光是一种视觉条件。这种条件的形成是由于亮度分布不适当,或亮度变化的幅度太大,或空间、时间上存在着极端的对比,以致引起不舒适或降低观察重要物体的能力,或同时产生这两种现象。眩光就是通常所说的“晃眼”,



它会使人感到刺眼,引起眼睛酸痛、流泪和视力降低,甚至可因明暗不能适应而丧失明视能力。眩光有两种:直接眩光和反射眩光。由高亮度光源的光线直接进入人眼内所引起的眩光称为直接眩光;光源通过光泽表面,特别是抛光金属如镜面反射进入人眼引起的眩光称为反射眩光。

产生眩光的原因主要有视觉光环境因素和生理因素两方面。从视觉光环境来说,如由于周围环境较暗时,眼的适应亮度很低,即使是亮度较暗的灯光,也会有明显的眩光。再如由于灯具的位置或者视距不当,使光源的亮光直接或间接经过镜面物反射进入人眼,都会产生显著的眩光。其次如发生在视觉作业本身的弱镜面反射而形成的一种特殊眩光“光幕”,如在看书时由于纸张的弱镜面反射,好像在书面上蒙上了一层“光幕”;从生理因素方面来说,由于人眼受高亮度的刺激,促使瞳孔缩小顺应状态变坏,使眼睛感到不舒适或者有可能导致视网膜损伤(人眼能承受的最大的光亮度值约 10^6cd/m^2 ,超过此值视网膜会受损)。另外,由于亮度过大时,眼角膜和晶状体会产生光散射,从而形成光幕影响视觉。

眩光的限制

眩光与发光体的亮度、视角、出现的位置和眼睛的亮度适应水平有关,所以眩光的限制应分别从光源、灯具、照明方式等方面进行,也可在室内装修中配合控制。

在光源方面,选用不同的类型,就会有不同程度的眩光效应。光源的亮度是产生眩光的主要原因之

一,周围暗,眼睛适应越暗,眩光越显著;光源亮度越高,眩光越显著;光源越接近视线,眩光越显著;光源面积越大,距离眼睛越近,眩光越显著。光源的眩光限制,应该从光源本身的制造及工艺上入手。一般措施有:在玻璃灯壳内镀金属层,以挡住高亮度的灯丝,用乳白色玻璃等遮光材料作灯壳,在灯管内壁涂以荧光材料,加大光源的发光面积等。

灯具产生眩光的主要因素是多方面的。在进行室内光环境设计时,应该全面考虑灯具的各种特性。比如将带有格栅的嵌入式灯具布置成发光带,可限制眩光,并且获得感官上的舒适。同样,为了防止直接眩光,可选用装有漫射玻璃的灯具;为防止反射眩光,可选用有漫射照明装置的灯具。此外,灯具保护角也可起到限制眩光的作用,在选取中也应加以考虑。所以,我们应结合视觉工作特点、环境因素及经济因素来选择灯具,这对提高光环境质量有着非常重要的意义。具体来说,在灯具方面可从灯具的材料、数量、位置及方向等因素入手:

- (1) 灯具的材料:可以利用它的化学性质来降低表面亮度,常用磨砂玻璃、乳白玻璃、塑料等材料;
- (2) 灯具的构造:可做遮光罩或格栅,并具有一定的保护角;
- (3) 灯具的数量:灯具数量越多,则造成眩光的可能性也越大;
- (4) 灯具的位置:灯具位置越高,则眩光的可能性就小。

间接型灯具是用不透光材料作成,几乎全部光线都射向上半球。由于光线是经顶棚反射到工作面,因此扩散性很好,光线柔和而均匀,并且完全避免了灯具的眩光作用。采用半透明材料如磨砂或乳白玻璃、塑料、纸、乔其纱等制成各种形式的灯具遮蔽光源,降低灯具的表面亮度。当然,限制眩光最常用的方法是使灯具具有一定的保护角,并配合适当的

安装位置和悬挂高度,或限制灯具的表面亮度。灯罩或灯具下设置的格栅要特别注意其保护角(即光源下端和灯具下缘的连线与水平线的夹角),一般要求在 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间时才能有效地限制或消除眩光。此外,也可以尽量选择光线扩散较均匀或有部分光线射向顶棚的灯具,以减少室内空间的亮度差,做到减少甚至完全避免眩光。选择恰当的透光材料和控制保护角这两种办法,可以单独使用,也可综合使用。选用灯具时,应按限制眩光的要求来选用灯具的型式和功率。若此二者还不能满足限制眩光的要求,可以改变灯具的挂高,使之处于眩光危害较小区域。灯具的最低悬挂高度是根据在中等眩光区至微弱眩光区($27^{\circ}\sim 45^{\circ}$)内,以及活动范围在 $6\sim 12\text{m}$ 之内决定的。还要考虑防止碰撞和触电等电气安全的要求。一般来讲,表面亮度大的或保护角小的灯具应挂得高一些,一般灯具的悬挂高度为 $2.4\sim 4.0\text{m}$ 。总之,灯具应符合限制眩光要求的最低悬挂高度(可查阅相关资料)。

在照明方式的选取上,通过隐蔽光源或降低光源的亮度可以减少眩光的危害。在室内装修时,亦可调节室内环境的亮度,以减少眩光的危害。可设法增加室内各表面的亮度,或减少光源及其周围的亮度对比,以取得合适的亮度平衡。住宅室内应采取适宜的环境亮度分布,控制视觉工作的环境亮度比。一般情况下理想的亮度比为 $1/5\sim 5$,最低允许亮度比为 $1/10\sim 10$ 。因此要尽量避免选用有光泽或大面积反光的材料,以免出现眩光。这就要求选取合适的墙面、顶棚和地面材料的颜色和反光系数。如墙面,宜采用白色或淡色的粉刷、壁纸、石膏板等,通过光的多次反射来限制环境亮度。反光系数宜在 $0.3\sim 0.5$ 之间,不能过高,否则会产生反射眩光。为保持环境亮度的平衡,还要考虑照度和反光系数的关系。表面受到的照度高时,可采用低反光系数的材料;反之,若表面照度低,可采用高反光系数的材料。室内有光泽的表面很容易产生镜面反射,产生反射眩光。为此,各种装修或家具表面不宜采用有光泽的材料或涂料,还要调整有玻璃的家具物品与光源的相对位置,控制它们产生的反射眩光。

一般照明中忌讳亮度对比过大,否则影响视度。但在艺术照明中往往利用一定的亮度对比来达到强调的目的。一个美丽动人的艺术灯具,常是引人注目的观赏对象。为了取得华丽、生动的闪烁效果,艺术灯具上常使用一些有光泽的材料,如晶体玻璃、镀

金铁件等,使其产生高亮度,视觉上虽受到了一点影响,观赏心理上却得到了满足。但仍然应注意亮度对比不能过大,否则将产生眩光而影响观赏。

我们知道,反射眩光是由明亮光源的光线经光泽表面反射刺激人眼所造成的眩光感觉。它有可能使人产生轻度的精神涣散,并可能产生严重的不舒适感。由视看物体上产生的反射现象又叫光幕反射,严重时光幕反射会使书本上的字迹不能识别。这就需要合理选择看书的位置,或调整一下光源、视看物体和人眼三者的角度来消除光幕反射。比如在悬吊式灯下看书,当书出现光幕反射而使字迹模糊不清时,只要移动一下位置,或改变一下姿势就可见效。用台灯照明时,最好将台灯放在左角上,同时要使书本与台灯有适当距离。如有光幕反射现象,将台灯稍移动一下就可消除。值得注意的是用铅笔写的字,因颜色浅,而且石墨有金属光泽,在灯光下识别较困难。因此学生们在灯光下写字宜用钢笔或圆珠笔,不宜用铅笔。又比如,看电视视觉高度集中且时间长,如果室内完全不用灯光,会因电视亮度对比过大而产生相当严重的眩光,因此看电视时周围环境应保持有照度为 $5\sim 10\text{lx}$ 的灯具,最好是调光灯具,适当增减灯光。灯具的高度以不在屏幕上产生灯影为宜,越高效果越好。

要选择眩光少的深罩型呈乳白色半透明型灯具,也可采用弱照明的顶部灯、台灯、落地灯、壁灯等,以创造出一个宽绰舒适的空间。卧室是休息和睡眠的场所,所以应选用对创造安静柔和的光环境有效的灯具及照明方式。如果卧室不作其他功能使用,可以不设置顶部照明,以避免人在卧床时光源进入人的视觉范围而产生眩光。如设置顶部照明,应选用眩光少的深罩型或乳白色半透明型灯具,并且不要设置在人卧床时头部的上方。在床头可设计台灯、壁灯或落地灯,便于人在卧床时进行阅读及对床周围环境的照明,也可创造出宽绰舒闲的感觉。梳妆照明的照度一般在 200lx 以上,梳妆镜灯具常采用漫反射型乳白玻璃罩壁灯,光源宜选用白炽灯或三基色荧光灯。灯具应安装在镜子的上方,在 60° 的视野立体角之外,灯光应直射人的脸部,不应射光镜面,以免产生眩光。

眩光是影响照明质量最重要的因素之一。为了提高家庭居室照明质量,必须采取合理限制或防止眩光的措施,根据各自的爱好,因人、依条件而创造出良好的照明环境。