



T/CECS 1365—2023

中国工程建设标准化协会标准

健康照明检测及评价标准

Standard for test and assessment of
healthful lighting

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

健康照明检测及评价标准

Standard for test and assessment of
healthful lighting

T/CECS 1365—2023

主编单位：建科环能科技有限公司
同 济 大 学

批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：2023年12月1日

2023 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 1624 号

关于发布《健康照明检测及 评价标准》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕23 号)的要求,由建科环能科技有限公司、同济大学等单位编制的《健康照明检测及评价标准》,经协会建筑环境与节能专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS 1365—2023,自 2023 年 12 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇二三年七月十日

前 言

《健康照明检测及评价标准》(以下简称标准)是根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2020 年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2020〕23 号)的要求进行编制。编制组经深入调查研究,认真总结实践经验,参考国内外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准共分 8 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、照明检测、评价要求、居住建筑评价、公共建筑评价、工业建筑评价。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利,本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由建科环能科技有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中,如有意见或建议,请反馈给建科环能科技有限公司(地址:北京市朝阳区小黄庄路 9 号,邮编:100013,邮箱:cabrlighting@chinaibee.com)。

主 编 单 位: 建科环能科技有限公司

同济大学

参 编 单 位: 昕诺飞(中国)投资有限公司

复旦大学

上海麦索照明设计咨询有限公司

浙江三色光电技术有限公司

重庆大学

上海企一实业(集团)有限公司

路川金域电子贸易(上海)有限公司

中国科学院心理研究所

温州医科大学
佛山电器照明股份有限公司
欧普照明股份有限公司
恒亦明(重庆)科技有限公司
深圳市洲明科技股份有限公司
惠州雷士光电科技有限公司
惠州市西顿工业发展有限公司
广东先朗照明有限公司
上海鸣志自动控制设备有限公司

主要起草人：赵建平 郝洛西 罗 涛 姚梦明 张善端
王 俊 王建平 梁树英 高雅春 邵戎镒
张恭铭 林太峰 黄 宁 黄昌兵 周佳玮
魏 彬 朱昌荣 沙玉峰 刘 俊 王春林
陈巽燕 龙耀军 贺 锋
主要审查人：汪 猛 戴德慈 熊 江 王立雄 杨春宇
肖 辉 席时葭 王海波 夏 林

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	照明检测	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	仪器要求	(5)
4.3	抽样要求	(6)
4.4	天然采光	(7)
4.5	人工照明	(9)
4.6	照明控制系统	(14)
5	评价要求	(16)
5.1	一般规定	(16)
5.2	评价与等级划分	(16)
5.3	光环境基本要求	(17)
6	居住建筑评价	(19)
6.1	控制项	(19)
6.2	评分项	(20)
6.3	加分项	(26)
7	公共建筑评价	(28)
7.1	控制项	(28)
7.2	评分项	(29)
7.3	加分项	(39)
8	工业建筑评价	(41)
8.1	控制项	(41)

8.2 评分项	(41)
8.3 加分项	(50)
用词说明	(51)
引用标准名录	(52)
附:条文说明	(53)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Lighting test	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Requirements of apparatus	(5)
4.3	Sampling requirements	(6)
4.4	Daylighting	(7)
4.5	Artificial lighting	(9)
4.6	Lighting control system	(14)
5	Assessment requirements	(16)
5.1	General requirements	(16)
5.2	Assessment and rating	(16)
5.3	Basic requirements of luminous environment	(17)
6	Assessment of residential building	(19)
6.1	Prerequisite items	(19)
6.2	Scoring items	(20)
6.3	Bonus items	(26)
7	Assessment of public building	(28)
7.1	Prerequisite items	(28)
7.2	Scoring items	(29)
7.3	Bonus items	(39)
8	Assessment of industrial building	(41)
8.1	Prerequisite items	(41)

8.2	Scoring items	(41)
8.3	Bonus items	(50)
	Explanation of wording	(51)
	List of quoted standards	(52)
	Addition; Explanation of provisions	(53)

1 总 则

1.0.1 为实施健康中国战略目标,构建健康舒适的光环境,规范健康照明的检测及评价,推进健康照明可持续发展,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、扩建、改建和装修的民用建筑、工业建筑健康照明的检测及评价。

1.0.3 健康照明的检测及评价除应符合本标准规定外,尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 健康照明 healthful lighting; integrative lighting

基于视觉和非视觉效应,改善光环境质量,有助于人们生理和心理健康的照明。

2.0.2 自主采光区域占比 spatial daylight autonomy

每年在给定运行时间内达到满足采光照度要求的区域占房间总面积的百分比。

2.0.3 (光)闪变指数 short-term flicker indicator of illuminance

短期内低频(80Hz 以内)光输出闪烁影响程度的度量。

2.0.4 频闪效应可视度 stroboscopic effect visibility measure

光输出频率范围为 80Hz~2 000Hz 时,短期内频闪效应影响程度的度量。

2.0.5 颜色透射指数 transmitting colour rendering index

太阳辐射透过玻璃后的一般显色指数。

2.0.6 柱面照度 cylindrical illuminance

光源在给定的空间一点上一个假想的很小圆柱面上产生的平均照度。

2.0.7 平均柱面照度 average cylindrical illuminance

指定空间内参考面上各点的柱面照度平均值。

2.0.8 空间亮度系数 spatial luminance coefficient

表征空间明亮感觉的指标,为视线 B40 区域立体角内亮度的几何平均值。

2.0.9 生理等效照度 melanopic equivalent daylight(D65) illuminance

在规定表面的给定位置上,与被测光源产生相同黑视蛋白辐

照度时,标准照明体(D65)所对应的照度。

2.0.10 生理等效天然光效能比 melanopic daylight(D65) efficacy ratio

光源的黑视蛋白辐射效能与天然光(D65)的黑视蛋白辐射效能之比。

3 基本规定

3.0.1 健康照明的检测及评价应以单体建筑物、建筑群或单个区域作为测评对象。系统性、整体性指标的检测及评价应基于该测评对象所属工程项目的总体进行。

3.0.2 健康照明的检测及评价应在项目竣工并投入正常使用3个月后进行。在照明设计阶段,可进行健康照明预评价。

3.0.3 健康照明检测及评价时的照明条件应与实际使用状况一致。

3.0.4 涉及建筑空间的光环境指标,应选取建筑中的典型功能空间进行测评。

3.0.5 健康照明应符合现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑采光设计标准》GB 50033、《建筑照明设计标准》GB 50034 等的规定。

3.0.6 健康照明评价时,定量评价的指标应由第三方检测机构根据本标准及国家现行相关标准的规定进行检测,并提供相应的检测报告。

4 照 明 检 测

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 健康照明的检测应符合现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 和《照明测量方法》GB/T 5700 的规定。
- 4.1.2 检测对象应具有代表性,并应符合抽样的规定。
- 4.1.3 检测时的环境条件、仪器设备、检测人员应符合本标准及国家现行相关标准的规定。
- 4.1.4 检测报告应内容完整、数据准确、结论清晰。

4.2 仪 器 要 求

- 4.2.1 检测用仪器应至少每年进行一次校准,并应有计量机构提供的校准证书。
- 4.2.2 (光)照度计的测量精度应满足现行行业标准《光照度计检定规程》JJG 245 规定的一级照度计要求,照度测量范围应为 $0.1\text{ lx} \sim 1.0 \times 10^5\text{ lx}$ 。
- 4.2.3 亮度计测量精度应满足现行行业标准《亮度计检定规程》JJG 211 规定的一级要求,亮度测量范围应为 $0.01\text{ cd/m}^2 \sim 1 \times 10^5\text{ cd/m}^2$ 。
- 4.2.4 二维成像亮度计应符合下列规定:
- 1 视觉响应失匹配误差不应大于 5%;
 - 2 观察视角的定位精度应优于 0.2° ;
 - 3 测量角分辨率不应大于 0.2° ;
 - 4 空间角度精度不应低于 $\pm 0.5^\circ$;
 - 5 亮度测量范围应为 $0.02\text{ cd/m}^2 \sim 6 \times 10^5\text{ cd/m}^2$ 。
- 4.2.5 闪烁与频闪测量仪器应符合下列规定:

- 1 采样速率不应低于 200k 次/s;
 - 2 响应时间不应大于 $10\mu\text{s}$;
 - 3 光照度测试范围应为 $0.1\text{ lx}\sim 1\times 10^6\text{ lx}$;
 - 4 视觉响应失匹配误差不应大于 5%;
 - 5 宜采用无线测量和数据传输,传输距离不宜小于 10m。
- 4.2.6 光谱辐射计应符合下列规定:
- 1 测量波长范围应为 380nm~780nm,测光重复性不应大于 1%;
 - 2 光谱带宽不应大于 8nm,光谱测量间隔不应大于 5nm;
 - 3 应能直接测量三刺激值和色品坐标;
 - 4 色品坐标(x, y)误差不应大于 ± 0.003 ;
 - 5 波长准确度宜优于 $\pm 0.5\text{ nm}$;
 - 6 对 A 光源的颜色精度应为 $\pm 0.0015x$ 和 $\pm 0.0015y$;
 - 7 当采用无线传输时,传输距离不宜小于 10m。
- 4.2.7 视网膜蓝光危害辐亮度计应符合下列规定:
- 1 光谱测量范围应为 300nm~700nm;
 - 2 波长准确度宜优于 $\pm 0.3\text{ nm}$;
 - 3 模拟人眼入瞳应为 7mm;
 - 4 测量视场应为 $1.5\text{ mrad}\sim 110\text{ mrad}$;
 - 5 辐亮度测量范围应为 $0.01\text{ kW}/(\text{m}^2\cdot\text{sr})\sim 1000\text{ kW}/(\text{m}^2\cdot\text{sr})$;
 - 6 测量距离范围不应小于 200mm。
- 4.2.8 光谱反射计应符合下列规定:
- 1 波长测量范围应为 380nm~780nm;
 - 2 波长准确度宜优于 $\pm 0.5\text{ nm}$;
 - 3 反射率准确度应为 1%以内。
- 4.2.9 功率计、电压仪表、电流仪表的精度不应低于 0.5 级,功率计测量范围宜为 $0.1\text{ W}\sim 20\text{ kW}$ 。

4.3 抽样要求

- 4.3.1 建筑室内光环境的检测应对典型场所进行随机抽样测量,

同类场所测量的数量不宜少于该类型场所总数的5%，且不应少于2个。

4.3.2 居住建筑套内光环境的检测应按户或居住单元进行抽样。

4.3.3 照明测量抽取的房间或场所应与采光测量一致。

4.3.4 传感器、末端控制装置和灯具应分别在被抽取房间或场所中按20%抽样,不足5个时应全部检测。

4.4 天然采光

4.4.1 各类场所的天然采光检测项目应符合表4.4.1的规定。

表 4.4.1 天然采光检测项目

建筑类型	天然采光检测项目
居住建筑	采光系数、反射比、颜色透射指数
公共建筑	采光系数、反射比、颜色透射指数、窗的不舒适眩光指数、采光达标面积比
工业建筑	采光系数、反射比、颜色透射指数、采光达标面积比

4.4.2 采光系数测量应在全阴天条件下进行,并按下列公式计算:

$$C_i = \frac{E_{n,i}}{E_{w,i}} \times 100\% \quad (4.4.2-1)$$

$$C_{ave} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N C_i \quad (4.4.2-2)$$

式中: C_i ——第*i*个点的采光系数(%)；

$E_{n,i}$ ——室内第*i*个点的漫射光照射度(lx)；

$E_{w,i}$ ——与第*i*个点同时测量的室外漫射光照射度(lx)；

C_{ave} ——平均采光系数(%)；

N ——采光系数测量点数。

4.4.3 采光均匀度应按下式进行计算:

$$U = \frac{C_{min}}{C_{av}} \quad (4.4.3)$$

式中: U ——采光均匀度;

$C_{\min}$ ——参考平面上的采光系数最小值,用百分比(%)表示;

C_{av} ——参考平面上的采光系数平均值,用百分比(%)表示。

4.4.4 采光系数达标面积比的测量可按下列步骤进行:

1 可对房间或场所的采光系数进行测量;

2 可将房间各测量点的采光系数值按降序排列 $C=[C_1, C_2, C_3, \dots, C_n]$,并按顺序相加求前 j ($j \leq n$)个值的平均值 $C_{\text{ave}}(j)$;

3 当 $C_{\text{ave}}(n) \geq C_{\text{aveb}}$ (C_{aveb} 为标准值)时,房间的采光达标面积比为100%;当 $C_{\text{ave}}(j) \geq C_{\text{aveb}}$,且 $C_{\text{ave}}(j+1) < C_{\text{aveb}}$ 时, j 即为房间采光系数达标的测点数,达标的面积比可按下列式计算:

$$f = j/n \quad (4.4.4)$$

式中: f ——单个房间平均采光系数达标面积比;

j ——采光系数达标点数;

n ——房间内总的采光系数测量点数。

4.4.5 窗的不舒适眩光检测时,应对窗亮度、背景亮度和观察点的几何位置进行测量,并应符合下列规定:

1 窗亮度和背景亮度的测量应符合下列规定:

1) 测量日应选择全晴天,并在窗亮度最大值时同时进行窗亮度和背景亮度测量;

2) 对于侧面采光,观测位置可沿窗中轴线向内墙方向均匀布置,观测位置不宜少于3个;当侧面采光口为多个时,窗间墙的中轴线上也应布置观测位置,观测位置不宜少于3个;

3) 亮度计的放置高度应以观察者的身高为准,站姿时宜为1.5m,坐姿时宜为1.2m,特殊情况应按实际情况确定;

4) 室内各表面亮度测量应选择视野范围内无太阳直射的主要表面。

2 窗的不舒适眩光值应按现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 进行计算。

4.4.6 颜色透射指数的测量应符合下列规定：

1 颜色透射指数可用光谱辐射计测量；

2 应在天空扩散光的条件下，将光谱辐射计的接收器分别贴在被测窗透光材料同一轴心的内、外两面，分别读取内、外两测点的光谱辐射度；

3 光谱透射比应为内、外测点的光谱辐射度之比；

4 颜色透射指数应根据透光材料的光谱透射比，按现行国家标准《光源显色性评价方法》GB/T 5702 进行计算。

4.4.7 反射比和透射比的测量应符合现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 的规定。

4.4.8 太阳反射光对周边居住建筑、医院、中小学及幼儿园和道路等的影响测算，应建立镜面反射材料、被影响建筑和道路的模式，并应通过反射光污染分析软件选取典型日进行模拟分析计算，得出周边建筑的影响时段及道路上造成的连续有害反射光。

4.5 人工照明

4.5.1 各类场所的人工照明检测项目应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 人工照明检测项目

建筑类型	人工照明检测项目
居住建筑	频闪效应可视度、一般显色指数、特殊显色指数(R_9)、相关色温、照度、半柱面照度、柱面照度、照度均匀度、统一眩光值、特殊显色指数(R_{15})、亮度、阈值增量、生理等效照度、照明功率密度
公共建筑	频闪效应可视度、一般显色指数、特殊显色指数(R_9)、相关色温、照度、半柱面照度、柱面照度、照度均匀度、统一眩光值、特殊显色指数(R_{15})、亮度、阈值增量、生理等效照度、照明功率密度、照明能耗、空间亮度系数、紫外辐射量
工业建筑	频闪效应可视度、一般显色指数、特殊显色指数(R_9)、相关色温、照度、半柱面照度、柱面照度、照度均匀度、统一眩光值、亮度、阈值增量、生理等效照度、照明功率密度、照明能耗、紫外辐射量

4.5.2 照度测量应符合下列规定：

1 照度应按中心点法均匀布点进行测量(图 4.5.2)，平均照

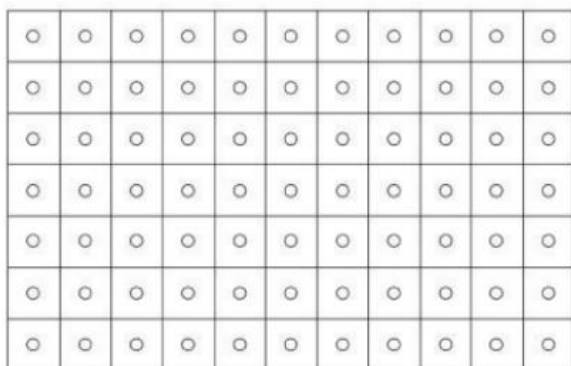
度应按下式计算：

$$E_{ave} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i \quad (4.5.2-1)$$

式中： E_{ave} ——平均照度(lx)；

E_i ——第*i*个测点上的照度(lx)；

n ——总的网格点数。



○—测点

图 4.5.2 中心点法测量照度示意图

2 人行道和非机动车道照度测量应符合下列规定：

- 1) 应对典型路段两灯杆间的地面水平照度进行测量，测点布置时宜在道路横向二等分，道路纵向十等分；
- 2) 垂直照度的测量点应位于道路中心线上距路面 1.5m 高度处；
- 3) 上下台阶通道或坡道应测量台阶面水平照度和台阶踢板垂直照度或坡道面的照度；测点布置时宜在上下台阶通道或坡道横向二等分或三等分，纵向五等分到十等分。

3 墙面和顶棚的照度测量宜符合下列规定：

- 1) 墙面照度测量宜在沿墙面向上方向三等分，水平方向测点间距宜为 0.5m~2.0m；当墙面高度不同时，应分别测量，并应取不同部分的加权平均值作为墙面平均照度值；

2)顶棚照度测点的布置宜与水平照度的测点位置相对应,且测点不应布置在灯具安装位置。

4 半柱面照度的测量应符合下列规定:

1)半柱面照度的测量高度应为 1.5m;

2)道路的半柱面照度测量方向应为通过测量点垂直于路轴的平面上的两个方向,活动场地的半柱面照度测量方向应为通过测量点的水平面上的四个正交方向;

3)半柱面照度可采用半柱面照度计进行测量,照度计入射窗口法线应与半柱面照度测量方向一致;

4)半柱面照度 E_{sc} 也可通过测量三个方向的垂直照度,按下式计算得出:

$$E_{sc} = 0.5E_{v1} + 0.25(E_{v2} + E_{v3}) \quad (4.5.2-2)$$

式中: E_{v1} ——测量点处在半柱面照度测量方向上的垂直照度(lx);

E_{v2} 、 E_{v3} ——通过测量点的水平面上与半柱面照度测量方向垂直的两个方向的垂直照度(lx)。

5 柱面照度的测量应符合下列规定:

1)测量点的布置应与该场所水平照度测量一致;

2)测点高度应根据场所活动特点确定,坐姿时应取 1.2m,站姿时应取 1.5m;

3)柱面照度可采用柱面照度计进行测量,也可通过测量四个正交方向的垂直照度,计算其算术平均值得出。

4.5.3 现场色温、显色指数和色度参数应采用光谱辐射计进行测量,住宅单个房间测量点的数量不应少于 3 个,其他场地测量点的数量不应少于 9 个,取其算术平均值作为该被测照明现场的相关色温和显色指数。

4.5.4 室内亮度测量应选择工作面或主要视野面,同一测量面测量点数不应少于 3 个。

4.5.5 统一眩光值(UGR)检测时,应对灯具亮度、背景亮度、观

察点几何位置等计算参数进行检测,观测位置应取纵向和横向两面墙的中点,视线应处于正前方水平方向,观测者眼睛高度坐姿时应取 1.2m,站姿时应取 1.5m,其计算方法应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

4.5.6 阈值增量的测量应符合下列规定:

1 阈值增量测量位置应与现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 规定的路面平均亮度观察者位置一致,观测位置高度应取 1.5m;

2 应对灯具在观察者方向的垂直照度、灯具的方位角和高度角、路面平均亮度进行测量;

3 观察者视线方向宜与道路车行方向一致;

4 阈值增量应按式(4.5.6)进行计算:

$$TI = 65 \frac{L_v}{L_{av}^{0.8}} \times 100\% \quad (4.5.6)$$

式中: TI ——阈值增量(%);

L_v ——等效光幕亮度(cd/m^2);

L_{av} ——平均路面亮度(cd/m^2)。

4.5.7 生理等效照度的测量应符合下列规定:

1 对于视觉作业场所,应在长时间停留区域进行测量,坐姿测量高度应为 1.2m,站姿测量高度应为 1.5m,测量方向应为人员停留时的主要视线方向。

2 对于居住建筑,生理等效照度测量应符合下列规定:

1) 夜间熄灯时段前应对主要停留场所和流通区域的视线方向进行测量;

2) 熄灯时段的测量应采用中心点法,在卧室 0.75m 高度处的水平方向进行测量。

4.5.8 频闪效应可视度应在人员长时间停留区域和可触及危险操作区域的视觉作业面进行测量,每个场地测量点的数量不应少于 9 个,住宅单个房间可不少于 3 个,取其最大值作为该被测照明

现场的频闪效应可视度测试结果。

4.5.9 空间亮度系数的测量应符合下列规定：

- 1 空间亮度系数宜采用图像亮度计进行测量；
- 2 应根据场所功能与布局，在人员主要停留位置和主要视线方向进行测量；
- 3 空间亮度系数应按下列公式进行计算：

$$F_L = 1.5 \times L_g^{0.7} \quad (4.5.9-1)$$

$$L_g = \sqrt[N]{\prod_{\theta=-20^{\circ}}^{20^{\circ}} \prod_{\varphi=-50^{\circ}}^{50^{\circ}} L_{\theta,\varphi}} \quad (4.5.9-2)$$

式中： F_L ——空间亮度系数；

L_g ——视野范围内亮度的几何平均值(cd/m^2)；

N ——测量的离散点数量；

θ ——垂直方向视角($^{\circ}$)，取值 $-20^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，为人眼视野的垂直方向范围；

φ ——水平方向视角($^{\circ}$)，取值 $-50^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，为人眼视野的水平方向范围；

$L_{\theta,\varphi}$ ——视野范围内每个离散点的亮度值(cd/m^2)。

4.5.10 建筑物或地下空间的入口区域的视觉适应过渡区域照度的测量应符合下列规定：

- 1 测量时的天气条件宜为晴朗天气，测试时段宜选择 10:00～14:00；
- 2 人行入口视觉适应过渡区域长度宜取 2m，车行入口视觉适应过渡区域长度宜取 15m；
- 3 视觉适应过渡区域的照度测量应符合本标准第 4.5.2 条的规定。

4.5.11 照明功率密度和照明年耗电量的测量应符合现行国家标准《照明工程节能监测方法》GB/T 32038 的规定。

4.5.12 室外照明光污染的检测应符合下列规定：

- 1 进行室外照明设施对居住建筑窗户外表面产生的垂直照

度测量时,应对所有可能存在光污染影响的窗户进行测量,并应在居室窗外表面上均匀取6个~9个点作为测点,应取其照度平均值作为测量值。

2 建筑立面和标识面亮度的测量应选取可能造成光污染的位置作为观测点,并应在立面或标识的最大亮度条件下进行测量。建筑立面的亮度测量应取亮度高的部位作为被测区域,并取其平均亮度作为测量值;标识面亮度的测量应根据标识面面积合理选取测点,超过 10m^2 时所取测点数不宜小于6个。

3 灯具上射光通比的测量应根据灯具布置和灯具配光测算灯具所处位置水平面以上的光通量与灯具总光通量之比。

4.5.13 紫外辐射暴露量的测量应符合下列规定:

1 应对人员可到达区域的2.1m高度处朝向辐射源方向的紫外辐照度进行测量;

2 测量网格间距不宜大于1.0m;

3 应以各测量点中的辐照度最大值作为该场所紫外辐照度检测结果。

4.6 照明控制系统

4.6.1 各类场所的照明控制检测应以设计文件为依据,检测项目应包括控制功能、控制策略、控制精度、网络安全性和通信等。

4.6.2 网络安全性和通信的检测应符合现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612的规定。

4.6.3 照明控制系统的手动控制、定时控制、光感控制、人体感应控制等照明控制方式,应根据房间或场所的控制功能及控制策略实施操作或输入模拟量,检查相应照明回路的响应情况,并测试现场照明效果。

4.6.4 末端控制装置的检测应符合下列规定:

1 开关量的测试应符合下列规定:

1) 系统开关未设置延迟功能时,应进行不少于5次的反复

开关操作,灯光应迅速点亮,目视无延迟;

- 2)当系统设置延迟功能时,应进行不少于5次的反复开关操作,开关时应能看到灯光同步渐变,不应出现灯光闪烁现象。

2 采用非开关量时,应进行不少于5次的反复控制调节,灯光的变化应流畅,无卡顿或闪烁现象。

4.6.5 进行控制系统监测功能检测时,应对系统监测的各项参数进行现场测试,并应计算与传感器实时反馈数据的偏差。

4.6.6 照度传感器数据准确性的检测应符合下列规定:

- 1 应对传感器有效范围内参考平面上的照度值进行测量;

- 2 测量工况应至少包括照明系统100%光输出、75%光输出和50%光输出;

- 3 应将测量的数据与系统读取的数据进行对比,取差值的平均值作为偏差。

4.6.7 灯具及末端控制装置的待机功耗的测量应符合现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 和《智能照明设备 非主功能模式功率的测量》GB/T 39018 的规定。

5 评价要求

5.1 一般规定

5.1.1 健康照明应根据不同场所的使用功能和对光环境的不同需求,进行综合评价。

5.1.2 申请评价方应对项目进行技术和经济分析,对产品、设计、施工、验收、运行进行全过程控制,并提交相应的设计文件、计算报告、自评价报告、第三方检测报告和竣工验收报告等。进行了循证设计的项目,还应提交与循证设计相关的需求分析、实验研究、系统研发及运行测试等报告。

5.1.3 评价机构应对申请评价方提交的文件进行审查,并在进行现场核查后出具评价报告,确定评价等级。

5.1.4 健康照明进行评分项和加分项的评价时,光环境应同时满足本标准相应建筑的控制项和本标准第 5.3 节的要求。

5.2 评价与等级划分

5.2.1 健康照明评价指标体系应由视觉舒适、身心改善、工效提升、控制便捷、节能环保、服务优质六类指标组成。每类指标均应包括控制项和评分项;评价指标体系统一设置加分项。

5.2.2 控制项的评定结果应为达标或不达标,评分项和加分项的评定结果应为分值。

5.2.3 各类评价指标评分项的总分均应为 100 分,加分项的满分应为 10 分。

5.2.4 健康照明评价的总得分应按下式计算:

$$Q = w_1 Q_1 + w_2 Q_2 + w_3 Q_3 + w_4 Q_4 + w_5 Q_5 + w_6 Q_6 + Q_7 \quad (5.2.4)$$

式中: Q ——健康照明评价总得分,当计算得到的总得分大于 100 时,按 100 计算;

$Q_1 \sim Q_6$ ——分别指视觉舒适、身心改善、工效提升、控制便捷、节能环保、服务优质六项指标评分项的得分;

$w_1 \sim w_6$ ——评分项权重,按表 5.2.4 取值;

Q_7 ——加分项得分。

表 5.2.4 评分项权重

场所类型		视觉舒适 w_1	身心改善 w_2	工效提升 w_3	控制便捷 w_4	节能环保 w_5	服务优质 w_6
居住建筑		0.28	0.32	0.10	0.15	0.05	0.10
公共建筑	I 类	0.28	0.27	0.15	0.15	0.05	0.10
	II 类	0.28	0.32	0.10	0.15	0.05	0.10
	III 类	0.30	0.25	0.15	0.15	0.05	0.10
工业建筑		0.25	0.22	0.28	0.10	0.05	0.10

注: I 类公共建筑指以长期昼间视觉作业为主的建筑,包括办公建筑、教育建筑、图书馆建筑、金融建筑等; II 类公共建筑指包含昼间活动和夜间睡眠功能的建筑,包括医疗建筑、老年人照料设施、旅馆建筑等; III 类公共建筑指主要服务对象的活动类型为短期停留的建筑,包括商店建筑、交通建筑、会展建筑、博览建筑、体育建筑等。

5.2.5 健康照明应分为一星级、二星级、三星级 3 个等级,并按总得分确定等级。当健康照明评价总得分分别达到 60 分、70 分、85 分时,健康照明等级应分别为一星级、二星级、三星级。

5.3 光环境基本要求

5.3.1 室内光环境应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 和《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定。

5.3.2 室外照明干扰光限值应符合国家现行标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 和《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的规定。

5.3.3 视觉作业场所采光材料的颜色透射指数(R_a^T)不应低于 80。

5.3.4 各类场所采用光源或灯具的闪变指数(P_{st}^{LM})不应大于 1,室内人员长时间停留场所采用照明产品的频闪效应可视度(SVM)不应大于 1.3。

5.3.5 室内人员长时间停留场所采用的照明光源一般显色指数不应小于 80,特殊显色指数(R_9)不应小于 0,色容差不应大于 5 SDCM;室外各类场所采用的照明光源一般显色指数不应小于 60,色容差不应大于 7 SDCM。

5.3.6 调节照明时,光通量输出与设定值的偏差不应大于 10%,色温与设定值的偏差不应大于 300K。

5.3.7 长时间停留区域的室内视觉显示终端应符合下列规定:

1 屏幕的平均亮度不应大于 $500\text{cd}/\text{m}^2$,像素峰值点亮度不应大于 $5000\text{cd}/\text{m}^2$;

2 投影仪的光生物安全性应满足 I 类危险(RG1)的要求。

5.3.8 各类场所采用的照明产品不应低于能效等级 II 级或节能评价价值的要求。

5.3.9 走廊、楼梯间、电梯厅等场所采用延时自动关闭时,延时时间设置应与人的步行速度相匹配。

5.3.10 采用智能照明控制系统时,系统控制功能应满足设计要求,系统网络安全等级应满足现行国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239 规定的第三级的要求。

5.3.11 各类场所采用含汞光源的含汞量应满足国家现行相关标准中微汞及含汞量限值的要求。

5.3.12 当在人员活动场所设置 UVC 紫外消毒设施进行消毒时,应确保人体所受紫外辐射符合无危险类(RG0)的要求。

5.3.13 各类场所健康照明供配电系统应确保电气安全。

5.3.14 采光和照明工程技术资料应齐全,并应符合下列规定:

1 设计、施工、监理、调试、验收等技术资料应齐全,并应进行全过程管理;

2 应编制完善的设施运行管理手册。

6 居住建筑评价

6.1 控制项

6.1.1 每套住宅中至少应有 1 个居住空间满足日照标准要求。

6.1.2 每个卧室和起居室的采光窗洞口的窗地面积比不应小于 1/6。

6.1.3 居住空间受周边建、构筑物表面的太阳直射反射光连续影响时间不应超过 30min;当在建筑物或构筑物上大面积连续装设热水器、光伏等可能存在镜面反射的设施时,应进行反射光影响分析,反射光不对周边住户产生干扰。

6.1.4 住宅卧室夜间照明相关色温不应高于 3000K。

6.1.5 室外公共区域照明标准值不应低于表 6.1.5 的规定。

表 6.1.5 居住建筑室外公共区域照明标准值(lx)

场所		平均水平照度 E_{h-av}	最小水平照度 E_{h-min}	最小垂直照度 E_{v-min}	最小半柱面照度 E_{sc-min}
道路	主要道路	15	3	5	3
	次要道路	10	2	3	2
	健身步道	20	5	10	5
人行出入口		15	5	5	—
车行出入口		20	5	5	—
门卫值班室		200	—	—	—
活动场地		30	10	10	5

注:对于道路、出入口和活动场地,水平照度的参考平面为地面,垂直照度和半柱面照度的测量点高度为 1.5m,对于测量方向,道路为通过测量点垂直于路轴的平面上的两个方向,活动场地为通过测量点的水平面上的四个正交方向;对于门卫值班室,水平照度的参考平面为 0.75m 水平面。

6.2 评 分 项

I 视 觉 舒 适

6.2.1 空间亮度分布合理,评价总分值为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 室内各表面可见光反射比符合表 6.2.1 的规定,得 5 分。

表 6.2.1 室内各表面可见光反射比

场所类型	表面名称	反射比
卧室	顶棚	0.5~0.8
	墙壁	0.3~0.5
起居室	顶棚	0.6~0.9
	墙壁	0.3~0.6

2 公共区域的自发光显示装置长时间观看的最大亮度与相邻表面亮度之比不大于 10,得 5 分。

6.2.2 客厅等有长时间交流需求的区域,1.2m 高度处的平均柱面照度不小于 50 lx,评价分值为 10 分。

6.2.3 室内照明具备良好的眩光控制效果,评价总分值为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 卧室、儿童房、书房的统一眩光值(UGR)不大于 16,得 10 分;

- 2 起居室(厅)、餐厅的统一眩光值不大于 19,得 5 分;

- 3 厨房的统一眩光值不大于 19,得 5 分。

6.2.4 卧室、起居室(厅)、儿童房、洗漱台、化妆区采用的光源或灯具的一般显色指数不小于 90,特殊显色指数(R_{15})不小于 80,评价分值为 10 分。

6.2.5 合理设置调光控制功能的照明调光曲线,调光曲线符合人眼舒适度需求,评价总分值为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 调光过程为对数调光或线性调光,调光调色过程平滑,得7分;

2 正常照明和夜灯的开关采用光输出渐变的启动方式,得3分。

6.2.6 室外灯具具备良好的防眩光性能,评价总分为20分,并按下列规则分别评分并累计:

1 庭院灯等发光部分高于1.5m的灯具,其安装后行人侧的光强分布符合表6.2.6的规定,得10分。

表 6.2.6 室外公共活动区域眩光限制要求

角度范围	最大光强 $I_{\max}$ (cd/1000lm)
$\geq 70^\circ$	500
$\geq 80^\circ$	100
$\geq 90^\circ$	10
$> 95^\circ$	< 1

注:表中给出的是灯具在安装就位后与其向下垂直轴形成的指定角度上任何方向上的发光强度。

2 发光部分不高于1.5m的灯具,其安装后在人员行进方向视线高度处观察到的最大表面亮度不大于 $200\text{cd}/\text{m}^2$,得5分。

3 车行道的照明阈值增量不大于10%,得5分。

6.2.7 建筑物或地下空间的入口区域设置视觉适应过渡区域,在晴朗天气下该区域的地面水平照度不低于入口外地面水平照度的1/40,评价分值为10分。

6.2.8 建筑物和构筑物入口、门头、雕塑、喷泉、绿化等夜间照明对象的亮度和背景亮度的对比度为3~5,评价分值为10分。

II 身心改善

6.2.9 建筑主要功能房间具有良好的户外视野,能通过外窗看到室外景观,无明显视线干扰,评价分值为15分,并按表6.2.9的规则评分。

表 6.2.9 居住建筑视野分级及评分规则

评分要求			分值
水平视角 θ	与相邻建筑间距	在 75% 的利用空间可以看到的物体类型	
$\geq 14^\circ$	$\geq 18\text{m}$	至少看到景观类物体	5
$\geq 28^\circ$		至少可看到任意两类物体	10
$\geq 54^\circ$		能够看到三类物体	15

注：三类物体包括天空、景观和地面。

6.2.10 每套住宅满足日照标准的居住空间数量不少于 2 个,评价分值为 15 分。

6.2.11 采光窗的颜色透射指数不低于 90,评价分值为 10 分。

6.2.12 降低夜间光线对人体节律系统的不利影响,评价总分为 25 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 室内生理等效照度按表 6.2.12 的规则评分并累计。

表 6.2.12 居住建筑生理等效照度要求及评分规则

评分要求			分值
照明模式	参考平面	生理等效照度(lx)	
傍晚模式	主要视线方向	≤ 50	5
夜间模式	主要视线方向	≤ 10	5
熄灯模式	0.75m 水平面	≤ 1	5

注：主要视线方向的生理等效照度测量高度为坐姿 1.2m、站姿 1.5m。

2 室外功能性照明光源相关色温不高于 4000K,得 10 分。

6.2.13 室外照明在居室窗外表面产生的垂直照度符合表 6.2.13 的规定,评价分值为 10 分。

表 6.2.13 居住空间窗户外表面的垂直照度最大允许值(lx)

应用条件	环境区域		
	E2 区	E3 区	E4 区
熄灯时段前	≤ 2	≤ 5	≤ 10
熄灯时段	≤ 1	≤ 1	≤ 2

注：E2 区指低亮度环境区,如低密度城乡居住区等;E3 区指中等亮度环境区,如城市或城镇居住区及一般公共区等;E4 区指高亮度环境区,如城市或城镇中心区和商业区等。

6.2.14 室内人员长时间停留场所降低频闪影响,评价分值为15分。频闪效应可视度(SVM)不大于1.0,得5分;SVM不大于0.6,得10分;SVM不大于0.4,得15分。

6.2.15 设置下列唤醒照明措施之一,评价分值为10分:

1 遮阳设施具备自动开启等天然光唤醒措施;

2 设置人工照明唤醒,允许使用者设置起床时间,唤醒照明在人眼位置的生理等效照度由0lx渐变为250lx,且渐变过程的时长范围为15min~30min。

III 工效提升

6.2.16 所有居住空间均满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033规定的采光系数标准要求,评价分值为30分。

6.2.17 提供适宜的作业面照明,评价总分值为30分,并按下列规则分别评分并累计:

1 读写空间和厨房采用光源的一般显色指数不低于90,特殊显色指数(R_9)不低于50,得10分;

2 读写空间设置照度和色温可调的作业面局部照明,且作业面照度与背景照度之比不大于5,得10分;

3 厨房操作台面照度不低于300lx,得10分。

6.2.18 为住户熄灯时段活动路径提供适宜的光环境,评价总分值为20分,并按下列规则分别评分并累计:

1 合理设置夜灯,夜灯安装高度距离地面不超过30cm,夜灯的发光部分未直接暴露在正常活动视野中,且未面向高反射比的表面,得10分;

2 夜灯对人眼位置产生的生理等效照度不大于1lx,得10分。

6.2.19 人行及非机动车道地面照度均匀度不低于0.3,评价分值为20分。

IV 控制便捷

6.2.20 起居室、卧室等主要功能房间具备遥控、语音控制等个性化控制功能,且采用智能终端控制时,打开目标区域照明控制界面

的操作层级不超过两级,评价分值为 20 分。

6.2.21 照明控制系统响应特性良好,控制指令发出后的响应时间不大于 1s,评价分值为 15 分。

6.2.22 夜灯系统具备良好的控制效果,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 具备人员存在感应开关和光感开关两种控制模式,并能够便捷切换,得 5 分;

2 传感器感应范围设置合理,得 5 分;

3 具备不同夜灯间的同步控制能力,得 5 分。

6.2.23 公共区域照明具有自动控制模式,评价总分为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 走廊、楼梯间、电梯厅、停车库等公共区域照明根据人员活动及天然光水平自动感应开关或调光,得 10 分;

2 有天然光的室内场所,自发光显示装置的表面亮度能够根据环境亮度自动调节,得 5 分;

3 根据预设时间段自动开关夜景照明灯具,得 5 分;

4 室外功能性照明能根据环境亮度或时钟控制自动开关,得 5 分;

5 室外广告、招牌和标识表面亮度能够根据环境亮度自动调节,得 5 分。

6.2.24 公共区域照明控制系统具备光环境信息、人员操作和设备运行的数据统计分析功能,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 具备数据收集和统计功能,得 5 分;

2 具备照明设备资产数据管理功能,得 5 分;

3 具备能耗等数据分析功能,并有分析结果的可视化界面,得 10 分。

V 节能环保

6.2.25 各场所采用高效照明产品,评价分值为 15 分,并按下

列规则评分:

- 1 50%的照明产品满足能效等级 I 级的要求,得 5 分;
 - 2 全部照明产品满足能效等级 I 级的要求,得 15 分。
- 6.2.26** 各场所照明功率密度满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值的要求,评价分值为 20 分。
- 6.2.27** 利用可再生能源向公共区域照明供电且运行良好,可再生能源供电比例不少于 15%,得 10 分;可再生能源供电比例不少于 30%,得 15 分。
- 6.2.28** 采用具有循环利用理念的照明产品,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:
- 1 照明产品使用可循环利用的材料,得 10 分;
 - 2 重要结构部件设计为可替换方式,得 5 分;
 - 3 包装材料使用可完全回收循环利用的材料,得 5 分。
- 6.2.29** 夜景照明根据运行时间设置深夜模式、平日模式、节假日模式和重大节日模式,评价分值为 15 分。
- 6.2.30** 室外功能性照明设施在安装位置的上射光通比符合表 6.2.30 的规定,评价分值为 15 分。

表 6.2.30 居住建筑室外功能性照明灯具上射光通比限值

评价指标	环境区域			
	E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
上射光通比(%)	0	≤2.5	≤5	≤10

VI 服务优质

- 6.2.31** 通过宣传栏、多媒体等方式开展与光健康相关的教育宣传,媒体宣传材料至少每季度更新一次,媒体屏置于主要的社区出入口、建筑出入口、大堂和电梯厅,评价分值为 15 分。
- 6.2.32** 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:
- 1 制定专业技术培训计划,得 10 分;

2 具有培训工作记录和考核结果,得 10 分。

6.2.33 定期开展公共区域光环境设施运行情况检查,根据运行检测数据对设施进行运行优化,评价总分值为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 具有照明设施的检查、维护等记录,得 5 分;

2 根据运行检测数据对设施进行运行优化,得 10 分。

6.2.34 定期进行公共区域照明设施的维护,评价总分值为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 制定光源和灯具的维护、清洁计划,对照明系统进行定期检查和清洗,并具有维护记录,得 10 分;

2 定期对传感器和时控装置进行校准,并具有校准记录,得 10 分。

6.2.35 建立完善的光环境设施故障排除机制,评价总分值为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 建立方便用户获取的多种故障报修渠道,支持用户随时故障保修,得 5 分;

2 接到设施故障反馈后 24h 内完成到场维修,并有完善的报修、维修和回访记录,得 10 分。

6.2.36 定期进行照明运行管理满意度调查,采取有效措施提升管理水平,评价总分值为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 定期进行照明运行满意度问卷调查,得 5 分;

2 满意度达到 90%,得 5 分;

3 采取有效措施提升管理水平,得 5 分。

6.3 加分项

6.3.1 照明设计时进行照明工程全寿命期碳排放量分析,并进行低碳方案优化,评价分值为 3 分。

6.3.2 室内照明系统具有自动调节控制能力,评价总分值为 4 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 主要功能房间的照明具备根据时段自动调节色温和照度的能力,得 1 分;

2 室内照明控制系统具备自适应能力,能够根据不同需求动态调整照明水平,得 2 分;

3 公共照明采用智能照明控制系统进行控制,得 1 分。

6.3.3 室内主要功能房间光环境根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454 进行现场主观评价,评价总分值为 3 分,并按表 6.3.3 的规则评分。

表 6.3.3 光环境主观评价评分规则

主观评分值 $S_{\text{光}}$	得分
$50 \leq S_{\text{光}} \leq 70$	1
$70 < S_{\text{光}} \leq 90$	2
$90 < S_{\text{光}} \leq 100$	3

7 公共建筑评价

7.1 控制项

7.1.1 老年人照料设施、幼儿园、托儿所、中小学校、医院病房的主要功能房间应满足相关日照标准的要求。

7.1.2 老年人照料设施、托儿所和幼儿园的主要功能房间应有不小于 75% 的面积满足表 7.1.2-1 和表 7.1.2-2 规定的采光系数标准值要求。

表 7.1.2-1 老年人照料设施主要功能房间采光系数标准值

采光等级	场所名称	采光系数标准值
Ⅳ	单元起居厅、老年人集中使用的餐厅、居室、休息室、文娱与健身用房、康复与医疗用房	2.0%
Ⅴ	公用卫生间、盥洗室	1.0%

表 7.1.2-2 幼儿园、托儿所主要功能房间采光标准值

采光等级	场所名称	采光系数标准值
Ⅲ	活动室、寝室、多功能活动室、办公室、保健观察室、睡眠区、活动区	2.0%
Ⅴ	卫生间、楼梯间、走廊	1.0%

7.1.3 人员长期工作和停留场所在人工照明条件下,墙面平均照度不应低于作业面或参考平面平均照度的 30%,顶棚的平均照度不应低于作业面或参考平面平均照度的 20%;墙面和顶棚的照度均匀度不应低于 0.1。

7.1.4 适老空间的平均柱面照度应符合下列规定:

1 卧室、病房、护士站、康复医疗空间的平均柱面照度不应低于 100 lx;

- 2 卫生间、文娱健身空间的平均柱面照度不应低于 75 lx；
- 3 走廊、楼梯间、客厅等区域的平均柱面照度不应低于 50 lx。
- 7.1.5 采用投影仪的学校教室在开启投影时，人工照明的环境光在投影幕布面上产生的照度不应大于 50 lx。
- 7.1.6 室内长时间视觉工作场所采用的照明产品在夜间的相关色温不应高于 4 000K。
- 7.1.7 在建筑物或构筑物上大面积连续采用玻璃幕墙、光伏等镜面反射材料时，申请评价方应提供反射光影响分析报告，其可见光反射比和反射光对周边的影响应符合现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的规定。
- 7.1.8 室外公共区域照明标准值不应低于表 7.1.8 的规定。

表 7.1.8 公共建筑室外公共区域照明标准值(lx)

场所		平均水平照度 $E_{h,av}$	最小水平照度 $E_{h,min}$	最小垂直照度 $E_{v,min}$	最小半柱面照度 $E_{sc,min}$
道路		15	3	5	3
机动车停车场		30	10	—	—
广场	一般区域	15	5	—	—
	出入口	30	10	—	—

注：水平照度的参考平面为地面，垂直照度和半柱面照度的测量点高度为 1.5m，测量方向应为通过测量点垂直于路轴的平面上的两个方向。

7.2 评 分 项

I 视觉舒适

7.2.1 空间亮度分布合理，评价总分为 30 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 提供适宜的空间整体亮度水平，人员长时间停留场所符合表 7.2.1 规定，评价分值为 10 分。

表 7.2.1 公共建筑空间亮度水平评分规则

序号	主要照明方式	空间类型		评分要求
1	照明建筑一体化、 间接照明	商业空间	普通	空间亮度系数 ≥ 12
			高档	空间亮度系数 ≥ 20
		长时间视觉作业 空间	普通	空间亮度系数 ≥ 10
			高档	空间亮度系数 ≥ 16
		走廊、楼梯间、 电梯厅等一般 活动空间	普通	空间亮度系数 ≥ 8
			高档	空间亮度系数 ≥ 13
		大堂、休息室等 空间	普通	空间亮度系数 ≥ 6
			高档	空间亮度系数 ≥ 10
2	其他照明方式	长时间视觉作业空间 (房间面积 $\geq 20\text{m}^2$)		墙面平均照度不低于参考平面平均照度的 40%，顶棚平均照度不低于参考平面平均照度的 30%； 墙面反射比：0.3~0.8； 顶棚反射比：0.6~0.9
		长时间视觉作业空间 (房间面积 $< 20\text{m}^2$)		墙面平均照度不低于参考平面平均照度的 45%； 墙面反射比：0.3~0.8； 顶棚反射比：0.6~0.9

2 作业面周围区域、通道及其他非作业区域一般照明的照度符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定，直接连通的相邻房间或场所的平均照度之比不超过 5:1，得 10 分。

3 室内主要视觉作业区域天然光照度值大于等于 1000 lx 且时数大于等于 250h/a 的区域面积比例不大于 10%，得 5 分。

4 室内显示屏、灯箱、标识等的亮度与其背景亮度之比不大于 10，得 5 分。

7.2.2 有人员交流需求的场所，光环境能够塑造良好的立体感，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：

1 视觉交流场所平均柱面照度符合表 7.2.2 的规定，得 5 分。

表 7.2.2 公共建筑视觉交流场所平均柱面照度要求

场所类型	平均柱面照度 (lx)
长时间视觉交流场所	≥ 150
短时视觉交流场所	≥ 100
休息场所	≥ 50

注：柱面照度测量高度为坐姿 1.2m、站姿 1.5m。

2 在其主要活动区域内各点的柱面照度与该点水平照度的比值为 0.3~0.6,得 5 分。

3 在其主要活动区域内 1.5m 高度四个方向垂直照度最小值与最大值的比值不小于 0.3,得 5 分。

7.2.3 室内照明具备良好的眩光控制效果,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 长时间停留场所的统一眩光值不大于 16,得 5 分;

2 走廊、楼梯间等短时停留场所的统一眩光值不大于 19,得 5 分;

3 窗的不舒适眩光指数符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的规定,得 5 分。

7.2.4 室内光环境具有良好的视觉显色效果,主要功能房间照明光源的特殊显色指数(R_{15})不小于 80,评价总分为 10 分。

7.2.5 合理设置调光控制功能的照明调光曲线,调光曲线符合人眼舒适度需求,评价总分为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 室内照明调光曲线为对数调光或线性调光,调光调色过程平滑,得 7 分;

2 照明开关采用光输出渐变的启动方式,得 3 分。

7.2.6 室外灯具具备良好的防眩光性能,评价总分为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 庭院灯等发光部分高于 1.5m 的灯具,其安装后行人侧的光强分布符合表 7.2.6 的规定,或灯具发光部分在人员行进方向

的最大表面亮度与背景亮度之比不大于 20,得 4 分。

表 7.2.6 室外公共活动区域眩光限制要求

角度范围	最大光强 $I_{\max}$ (cd/1 000 lm)
$\geq 70^\circ$	500
$\geq 80^\circ$	100
$\geq 90^\circ$	10
$> 95^\circ$	< 1

注:表中给出的是灯具在安装就位后与其向下垂直轴形成的指定角度上任何方向上的发光强度。

2 发光部分高度不高于 1.5m 的灯具在人员行进方向上视线高度处观察到的最大表面亮度不大于 $200\text{cd}/\text{m}^2$,得 3 分。

3 车行道的照明阈值增量不大于 10%,得 3 分。

7.2.7 建筑物、地下空间的入口区域等亮度差较大的区域设置视觉适应过渡区域,在晴朗天气下该区域的地面水平照度不低于入口外地面水平照度的 1/40,评价分值为 5 分。

7.2.8 建筑物和构筑物入口、门头、雕塑、喷泉、绿化等夜间照明对象的亮度和背景亮度的对比度为 3~5,评价分值为 5 分。

II 身心改善

7.2.9 建筑的主要功能房间具有良好的户外视野,能通过外窗看到室外景观,无明显视线干扰,评价分值为 10 分,并按表 7.2.9 的规则分别评分。

表 7.2.9 公共建筑视野分级及评分规则

评分要求			分值
水平视角 θ	与相邻建筑间距	在 75% 的利用空间可以看到的物体类型	
$\geq 14^\circ$	$\geq 18\text{m}$	至少看到景观类物体	5
$\geq 28^\circ$		至少可看到任意两类物体	8
$\geq 54^\circ$		能够看到三类物体	10

注:三类物体包括天空、景观和地面。

7.2.10 长时间视觉活动场所,日间光环境具有适宜的节律刺激

效果,评价总分值为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 人员主要视线方向生理等效照度符合表 7.2.10 的规定,得 20 分。

表 7.2.10 公共建筑长时间视觉活动场所日间生理等效照度要求

场所类型	生理等效照度	持续时间
老年人卧室和起居室	$\geq 500 \text{ lx}$	每天的达标时长不低于 4h,且 08:00~11:00 时段的达标时长不低于 1.5h
其他长时间视觉活动场所	$\geq 250 \text{ lx}$	

注:生理等效照度评价的高度为坐姿 1.2m 站姿 1.5m。

2 室内工作区域布局合理,室内人员主要视线方向的侧前方有采光窗且能看到室外,得 10 分。

7.2.11 提供适宜的夜间照明水平,评价总分值为 25 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 室内照明按下列规则分别评分:

1)对于夜间短时加班的工作场所,加班结束后能够通过调节照明系统使主要视线方向生理等效照度不大于 50 lx ;对于夜间长时间加班的工作场所,根据工作时段和场景制定不同强度的照明控制方案,得 15 分;

2)对于有睡眠需求的场所,按表 7.2.11 的规则分别评分并累计。

表 7.2.11 公共建筑睡眠场所夜间节律照明评分规则

序号	评分要求	分值
1	睡眠时段的生理等效照度不大于 1 lx	10
2	设置天然光或人工照明的唤醒照明,并符合本标准第 6.2.15 条的要求	5

2 室外功能性照明光源色温不高于 4000K,得 10 分。

7.2.12 降低室内长时间视觉工作或学习区域照明的频闪影响,评价分值为 20 分。频闪效应可视度(SVM)不大于 1,得 10 分;SVM 不大于 0.6,得 15 分;SVM 不大于 0.4,得 20 分。

7.2.13 长时间视觉活动的室内场所一般照明采用无危险类

(RG0)灯具,评价分值为 15 分。

III 工效提升

7.2.14 建筑具备良好的采光性能,评价总分为 35 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 室内各主要采光空间的采光系数达标面积比不小于 75%,老年人照料设施和幼儿园主要功能房间采光系数达标面积比为 100%,评价分值为 10 分;

2 室内主要采光空间至少 75%面积比例的区域,其工作时间内天然光照度值达到采光照度标准值的时数平均每天不少于 4h,得 15 分;

3 采光材料的颜色透射指数不低于 90,评价分值为 10 分。

7.2.15 提升天然光利用效率,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 采用有效措施,改善室内天然光照度分布,得 5 分;

2 内区采光系数满足要求的面积比例不低于 60%,得 10 分;

3 无窗空间采用导光管等措施充分利用天然光,地下空间平均采光系数不小于 0.5%的面积与首层地下室面积之比不小于 15%,得 5 分。

7.2.16 设置可单独控制的一般照明或局部照明,满足用户的差异化需求,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 实现照度连续调节,得 5 分;

2 实现色温连续调节,得 5 分;

3 局部照明在安装位置正常工作时,高亮度发光面未出现在工作人员视野范围内,得 5 分。

7.2.17 长时间视觉作业场所采用光源的一般显色指数不低于 90,特殊显色指数(R_9)不低于 50,评价分值为 15 分。

7.2.18 人行道、非机动车道地面照度均匀度不低于 0.3,评价分值为 15 分。

IV 控制便捷

7.2.19 根据场所特点合理进行照明控制,评价总分为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 根据采光条件、功能布局和场所面积进行照明分区控制,重点照明和氛围照明单独控制,得 5 分;

2 多种功能要求的场所提供对应功能要求的照明场景,得 5 分。

7.2.20 采用智能照明控制系统,评价总分为 10 分,并按下列规则评分并累计:

1 长时间工作或学习场所,照明系统具备节律照明自动控制模式,得 5 分;

2 支持系统故障自动反馈分析功能,得 5 分。

7.2.21 公共区域的照明控制设置合理,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 走廊、楼梯间、卫生间等公共场所,根据使用需求采用自动开关灯或调光的控制装置,得 5 分;

2 门厅、大堂、电梯厅等场所采用夜间定时降低照度的自动控制装置,得 5 分;

3 停车库采用感应调光控制装置,得 5 分。

7.2.22 控制界面简洁,操作方便,评价总分为 25 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 控制界面语言为简体中文,得 5 分;

2 对每个控制键的控制区域进行标识,得 5 分;

3 打开目标区域照明控制界面的操作层级不超过两级,得 5 分;

4 人员长时间工作的场所能够在工作区域实现照明个性化控制,老年人居室、活动室照明开关进行适老化设置,得 10 分。

7.2.23 照明控制系统响应特性良好,控制指令发出后的响应时间不大于 1s,评价分值为 5 分。

7.2.24 照明控制系统具有良好的联动性,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 能够根据天然光水平自动调节人工照明,调节后的总照度不低于相应采光等级所规定的室内天然光照度值,得 5 分;

2 可自动调节色温,并且与天然光混合照明时的人工照明色温和天然光色温接近,得 5 分;

3 照明系统与遮阳装置联动,得 5 分;

4 有天然光的室内公共场所,自发光显示装置的表面亮度能够根据环境亮度自动调节,得 5 分。

7.2.25 控制系统具备光环境信息、人员操作和设备运行的数据统计分析功能,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 具备数据收集和统计功能,得 5 分;

2 具备照明设备资产数据管理功能,得 5 分;

3 具备能耗等数据分析功能,并有分析结果的可视化界面,得 5 分。

V 节能环保

7.2.26 各场所采用节能型照明产品和系统,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 各场所采用的照明产品满足能效等级 I 级要求的比例达到 50%,得 5 分;全部满足能效等级 I 级的要求,得 10 分;

2 照明系统具备降低待机功耗的节能运行模式,得 5 分。

7.2.27 各场所照明节能效果显著,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分:

1 办公建筑、医疗建筑、商店建筑、旅馆建筑、教育建筑、图书馆建筑、交通建筑、金融建筑按下列规则分别评分并累计:

1) 照明功率密度满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值的要求,得 10 分;

2) 照明年耗电量在现行国家标准《绿色照明检测及评价标

准》GB/T 51268 年照明耗电量基准值的基础上降低 60%，得 10 分。

2 其他公共建筑照明功率密度满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值的要求，得 20 分。

7.2.28 室内长时间视觉工作场所采用生理等效天然光效能比 ($\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}}$) 高的照明产品，评价分值为 10 分，并按表 7.2.28 的规则分别评分。

**表 7.2.28 公共建筑室内长时间视觉工作场所照明产品的
生理等效天然光效能比评分规则**

产品类型	评分要求	分值
色温不可调的照明产品	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \geq 0.7$	5
	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \geq 0.8$	10
色温可调的照明产品	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \text{最大值} \geq 0.9$	5
	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \text{最大值} \geq 1$	10

注：进行评价的照明产品一般显色指数 (R_a) 不应低于 80，特殊显色指数 (R_n) 不应低于 0。

7.2.29 利用可再生能源进行照明供电且运行良好，可再生能源供电比例不少于 5%，评价分值为 10 分。

7.2.30 夜景照明根据运行时间设置深夜模式、平日模式、节假日模式和重大节日模式，评价分值为 5 分。

7.2.31 采用具有循环利用理念的照明产品，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 照明产品使用可循环利用的材料，得 5 分；
- 2 重要结构部件设计为可替换方式，得 5 分；
- 3 包装材料使用可完全回收循环利用的材料，得 5 分。

7.2.32 室外照明装置在周围居住建筑窗户外表面产生的垂直照度符合表 7.2.32 的规定，评价分值为 10 分。

表 7.2.32 居住建筑窗户外表面的垂直照度要求(lx)

应用条件	环境区域		
	E2 区	E3 区	E4 区
熄灯时段前	≤2	≤5	≤10
熄灯时段	≤1	≤1	≤2

注：E2 区指低亮度环境区，如低密度城乡居住区等；E3 区指中等亮度环境区，如城市或城镇居住区及一般公共区等；E4 区指高亮度环境区，如城市或城镇中心区和商业区等。

7.2.33 室外功能性照明灯具在安装位置的上射光通比符合表 7.2.33 的规定，评价分值为 10 分。

表 7.2.33 公共建筑室外功能性照明灯具上射光通比限值

评价指标	环境区域			
	E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
上射光通比(%)	0	≤2.5	≤5	≤10

7.2.34 当媒体立面布置在居住区周边及限制区域内时，每帧画面的播放时间不小于 2s，切换时间不小于 1s，评价分值为 5 分。

VI 服务优质

7.2.35 通过宣传栏、多媒体等方式开展与光健康相关的教育宣传，媒体宣传材料至少每月更新一次，媒体屏置于主要的园区出入口、建筑出入口、大堂和电梯厅，评价分值为 15 分。

7.2.36 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 制定专业技术培训计划，得 5 分；
- 2 具有培训工作记录和考核结果，得 10 分。

7.2.37 定期开展光环境设施运行情况检查，根据运行检测数据对设施进行运行优化，评价总分为 15 分，并按下列规则分别评分并累计：

- 1 具有照明设施的检查、维护等记录，得 5 分；
- 2 根据运行检测数据对设施进行运行优化，得 10 分。

7.2.38 定期进行光环境设施的维护,评价总分为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 制定光源和灯具的维护、清洁计划,对照明系统进行定期检查和清洗,并具有维护记录,得 10 分;

2 定期检查和清洗采光系统,并具有维护记录,得 10 分;

3 定期对传感器进行校准,并具有校准记录,得 10 分。

7.2.39 建立完善的光环境设施故障排除机制,评价分值为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 建立方便用户获取的多种故障报修渠道,支持用户随时故障报修,得 5 分;

2 接到设施故障反馈后 24h 内完成到场维修,并有完善的报修、维修和回访记录,得 5 分。

7.2.40 定期进行照明运行管理满意度调查,采取有效措施提升管理水平,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 定期进行照明运行满意度问卷调查,得 5 分;

2 满意度达到 90%,得 5 分;

3 采取有效措施提升管理水平,得 5 分。

7.3 加分项

7.3.1 照明设计时进行照明工程全寿命期碳排放量分析,并进行低碳方案优化,评价分值为 2 分。

7.3.2 长期密闭环境、地下空间以及 V 类光气候区室内空间等光照不足的场所,或存在工作强度高、疲劳严重的情况时,基于情绪、生理等需求,按表 7.3.2 设置可调节的人工照明空间或场所,评价分值为 3 分。

表 7.3.2 公共建筑采光不足场所基于情绪、生理等需求的

人工照明光环境要求

参考平面	维持时间	生理等效照度	色温范围	控制要求
1.2m 垂直面	≥2h	≥2500 lx	2700K~6500K	色温、照度可调

7.3.3 既有建筑进行改造后,采光效果明显改善,采光等级提升一级,评价分值为2分。

7.3.4 室内主要功能房间光环境根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454 进行现场主观评价,评价总分值为3分,并按表 7.3.4 的规则评分。

表 7.3.4 光环境主观评价评分规则

主观评分值(S_{rg})	得分
$50 \leq S_{\text{rg}} \leq 70$	1
$70 < S_{\text{rg}} \leq 90$	2
$90 < S_{\text{rg}} \leq 100$	3

8 工业建筑评价

8.1 控制项

8.1.1 当在建筑物或构筑物上大面积连续装设玻璃、光伏等镜面反射材料时,申请评价方应提供反射光影响分析报告;镜面反射光不应应对周边的建筑和交通产生影响。

8.1.2 人员长时间精密及特精密视觉作业场所在人工照明条件下,墙面的平均照度不应低于作业面或参考平面平均照度的30%,顶棚的平均照度不应低于作业面或参考平面平均照度的20%。

8.1.3 当人工作业区域的视看目标为运动物体时,采用照明产品的频闪效应可视度(SVM)不应大于1.0。

8.1.4 室外公共区域照明标准值不应低于表8.1.4的规定。

表 8.1.4 工业建筑室外公共区域照明标准值

场所		参考平面及其高度	照度标准值	U_0
厂区道路和广场	主要道路	地面	10	0.40
	次要道路	地面	5	0.25
	厂前区	地面	15	0.40
装卸区	一般区域	地面	50	0.40
	装卸点	地面	100	0.40

8.2 评分项

I 视觉舒适

8.2.1 空间亮度分布合理,评价总分为25分,并应按下列规则分别评分并累计:

1 为长时间工作场所提供适宜的空间亮度水平,按表 8.2.1 的规则分别评分并累计。

表 8.2.1 工业建筑长时间工作场所空间亮度水平评分规则

序号	评分要求	分值
1	精密及特精密视觉作业场所的墙面平均照度不低于参考平面平均照度的 40%,顶棚平均照度不低于参考平面平均照度的 30%	5
2	精密及特精密视觉作业场所的墙面的反射比为 0.3~0.8,顶棚的反射比为 0.6~0.9	5

2 作业面邻近周围区域、通道及和其他非作业区域一般照明的照度符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的规定,直接连通的相邻房间或场所的平均照度之比不超过 5:1,得 5 分。

3 室内显示终端与背景亮度之比不大于 10,得 5 分。

4 室内主要视觉作业区域天然光照度值不小于 1000 lx 且时数不小于 250h/a 的区域面积比例不大于 10%,得 5 分。

8.2.2 有人员交流需求的场所,光环境能塑造良好的立体感,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 视觉交流场所的平均柱面照度按表 8.2.2 的规则分别评分并累计。

表 8.2.2 工业建筑视觉交流场所平均柱面照度评分规则

场所类型	平均柱面照度(lx)	分值
精密及特精密作业场所	≥ 150	5
休息室、餐厅、更衣室等通用场所	≥ 75	5

注:柱面照度测量高度为坐姿 1.2m、站姿 1.5m。

2 主要活动区域内各点的柱面照度与该点水平照度的比值为 0.3~0.6,得 5 分。

3 主要活动区域内 1.5m 高度四个方向垂直照度最小值与最大值的比值不小于 0.3,得 5 分。

8.2.3 室内照明具备良好的眩光控制效果,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 精密及特精密视觉作业区域的统一眩光值(UGR)不大于 16,其他作业区域的 UGR 不大于 19,得 10 分;

2 走廊、流动区域、楼梯间的 UGR 不大于 19,得 5 分;

3 采用北向天窗、漫射材料等措施避免直射阳光进入工作空间造成强烈明暗对比,得 5 分。

8.2.4 合理设置调光控制功能的照明调光曲线,调光曲线符合人眼舒适度需求,评价总分为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 室内照明调光曲线为对数调光或线性调光,调光调色过程平滑,得 7 分;

2 照明开关采用光输出渐变的启动方式,得 3 分。

8.2.5 室外灯具具备良好的防眩光性能,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 庭院灯等发光部分高于 1.5m 的灯具,其安装后行人侧的光强分布符合表 8.2.5 的规定,得 5 分。

表 8.2.5 室外公共活动区域眩光限值

角度范围	最大光强 $I_{\max}$ (cd/1000lm)
$\geq 70^\circ$	500
$\geq 80^\circ$	100
$\geq 90^\circ$	10
$> 95^\circ$	< 1

注:表中给出的是灯具在安装就位后与其向下垂直轴形成的指定角度上任何方向上的发光强度。

2 发光部分高度不高于 1.5m 的灯具在人员行进方向的最大表面亮度不大于 $200\text{cd}/\text{m}^2$,得 5 分。

3 车行道的照明阈值增量不大于 10%,得 5 分。

8.2.6 建筑物或地下空间的入口区域设置视觉适应过渡区域,该区域的地面水平照度不低于入口外地面水平照度的 $1/40$,评价分值为 10 分。

II 身心改善

8.2.7 具有良好的户外视野,评价总分值为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 主要采光房间能通过外窗看到室外景观,无明显视线干扰,得 5 分;

2 休息室或休息区设置表达自然景观意向的情绪照明,得 5 分。

8.2.8 长时间视觉活动场所,日间光环境具有适宜的节律刺激效果,评价总分值为 25 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 日间主要视线方向(坐姿 1.2m,站姿 1.5m)的生理等效照度不低于 250lx ,每天的达标时长不低于 4h,且前半段工时的达标时长不低于 2h,得 15 分;

2 对于作业照度较低的车间,在非工作区域设置采光口或导光装置,提高工人的日光暴露水平,使其眼部采光垂直照度达到 300lx ,得 10 分。

8.2.9 提供适宜的夜间照明水平,评价总分值为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 根据工作时段和需要为夜间工作人员制定不同强度的照明控制方案,得 20 分;

2 室外非作业区域的功能性照明光源色温不高于 4000K ,得 10 分。

8.2.10 降低室内长时间视觉作业区域照明的频闪影响,评价分值为 20 分。频闪效应可视度(SVM)不大于 0.6,得 15 分;SVM 不大于 0.4,得 20 分。

8.2.11 长时间视觉作业场所采用无危险类(RG0)灯具,评价分值为 15 分。

III 工效提升

8.2.12 建筑具备良好的采光性能,评价总分为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 各主要采光空间的采光达标面积比按表 8.2.12-1 的规则进行评分。

表 8.2.12-1 工业建筑采光达标面积比评分规则

序号	采光达标面积比 R_A	分值
1	$40\% \leq R_A < 50\%$	2
2	$50\% \leq R_A < 60\%$	4
3	$60\% \leq R_A < 70\%$	6
4	$70\% \leq R_A < 80\%$	8
5	$R_A \geq 80\%$	10

2 各主要采光空间的自主采光区域占比按表 8.2.12-2 的规则进行评分。

表 8.2.12-2 工业建筑自主采光区域占比评分规则

序号	自主采光区域占比 $sDA_{300,50\%}$	分值
1	$\geq 55\%$	5
2	$\geq 75\%$	10

3 作业区采光系统的颜色透射指数不低于 90,得 10 分。

8.2.13 提升天然光利用效率,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 采用有效措施,改善室内天然光亮度分布,得 5 分;

2 内区采光系数满足要求的面积比例不低于 60%,得 5 分;

3 无窗空间采用导光管等措施充分利用天然光,地下空间平均采光系数不小于 0.5% 的面积与首层地下室面积之比不小于 15%,得 10 分。

8.2.14 设置可单独控制的一般照明或局部照明,满足工作人员

的差异化需求,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 实现照度连续调节,得 5 分;

2 实现色温连续调节,得 5 分;

3 局部照明在安装位置正常工作时,高亮度发光面未出现在工作人员视野范围内,得 5 分。

8.2.15 实际工作面上的照度均匀度不低于 0.8,评价分值为 10 分。

8.2.16 长时间精密及特精密视觉作业场所采用光源的一般显色指数不低于 90,特殊显色指数(R_9)不低于 50,评价分值为 15 分。

8.2.17 室外人行道、非机动车道地面照度均匀度不低于 0.3,评价分值为 10 分。

IV 控制便捷

8.2.18 根据场所特点合理进行照明控制,评价总分应为 25 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 根据采光条件、功能布局和场所面积进行照明分区控制,得 10 分;

2 局部照明按工位或工作性质单独控制,得 10 分;

3 多种功能要求的场所提供对应功能要求的照明场景,得 5 分。

8.2.19 公共区域的照明控制设置合理,评价总分应为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 走廊、楼梯间、卫生间、停车库等公共场所,根据使用需求采用自动开关灯或调光的控制装置,得 10 分;

2 门厅、电梯厅等场所采用夜间非工作时段定时降低照度的自动控制装置,得 10 分。

8.2.20 控制界面简洁,操作方便,评价总分为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:

1 控制界面语言为简体中文,得 5 分;

- 2 对每个控制键的控制区域进行标识,得 5 分;
 - 3 打开目标区域照明控制界面的操作层级不超过两级,得 5 分;
 - 4 人员长时间工作的场所,能够在工作区域实现照明个性化控制,得 5 分。
- 8.2.21** 照明控制系统响应特性良好,控制指令发出后的响应时间不大于 1s,评价分值为 15 分。
- 8.2.22** 控制系统具备光环境信息、人员操作和设备运行的数据统计分析功能,评价总分值为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:
- 1 具备数据收集和统计功能,得 5 分;
 - 2 具备照明设备资产数据管理功能,得 5 分;
 - 3 具备能耗等数据分析功能,并有分析结果的可视化界面,得 10 分。

V 节能环保

- 8.2.23** 各场所采用高效照明产品,评价分值为 15 分,并按下列规则分别评分:
- 1 50%的照明产品满足能效等级 I 级的要求,得 5 分;
 - 2 全部照明产品满足能效等级 I 级的要求,得 15 分。
- 8.2.24** 各场所照明节能效果显著,评价总分值为 20 分,并按下列规则分别评分并累计:
- 1 照明功率密度满足现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的目标值的要求,得 10 分;
 - 2 照明年耗电量在现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 年照明耗电量基准值的基础上降低 50%,得 10 分。
- 8.2.25** 室内长时间视觉工作场所采用生理等效天然光效能比高的照明产品,评价分值为 10 分,并按表 8.2.25 的规则分别评分。

**表 8.2.25 工业建筑室内长时间视觉工作场所照明产品的
生理等效天然光效能比评分规则**

产品类型	评分要求	分值
色温不可调的照明产品	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \geq 0.7$	5
	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \geq 0.8$	10
色温可调的照明产品	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \text{最大值} \geq 0.9$	5
	$\gamma_{\text{mel},v}^{\text{D65}} \text{最大值} \geq 1$	10

注：进行评价的照明产品一般显色指数(R_a)不应低于80,特殊显色指数(R_9)不应低于0。

8.2.26 利用可再生能源进行照明供电且运行良好,可再生能源供电比例不少于5%,评价分值为15分。

8.2.27 采用具有循环利用理念的照明产品,评价总分为15分,并按下列规则分别评分并累计：

- 1 照明产品使用可循环利用的材料,得5分；
- 2 重要结构部件设计为可替换方式,得5分；
- 3 包装材料使用可完全回收循环利用的材料,得5分。

8.2.28 室外照明装置在居住建筑窗户外表面产生的垂直照度符合表8.2.28的规定,得10分。

表 8.2.28 居住建筑窗户外表面的垂直照度要求(lx)

应用条件	环境区域		
	E2 区	E3 区	E4 区
熄灯时段前	≤ 2	≤ 5	≤ 10
熄灯时段	≤ 1	≤ 1	≤ 2

注：E2区指低亮度环境区,如低密度城乡居住区等；E3区指中等亮度环境区,如城市或城镇居住区及一般公共区等；E4区指高亮度环境区,如城市或城镇中心区和商业区等。

8.2.29 室外功能性照明灯具在安装位置的上射光通比符合表8.2.29的规定,评价分值为15分。

表 8.2.29 工业建筑室外功能性照明灯具上射光通比限值

评价指标	环境区域			
	E1 区	E2 区	E3 区	E4 区
上射光通比(%)	0	≤2.5	≤5	≤10

VI 服务优质

8.2.30 通过宣传栏、多媒体等方式开展与光健康相关的教育宣传材料,媒体宣传材料至少每月更新一次,媒体屏置于主要的厂区出入口、建筑出入口、大堂和电梯厅,评价分值为 15 分。

8.2.31 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 制定专业技术培训计划,得 5 分;
- 2 具有培训工作记录和考核结果,得 10 分。

8.2.32 定期开展光环境设施运行情况检查,根据运行检测数据对设施进行运行优化,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 具有照明设施的检查、维护等记录,得 5 分;
- 2 根据运行检测数据对设施进行运行优化,得 10 分。

8.2.33 定期进行光环境设施的维护,评价总分为 30 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 制定光源和灯具的维护、清洁计划,对照明系统进行定期检查和清洗,并具有维护记录,得 10 分;
- 2 定期检查和清洗采光系统,并具有维护记录,得 10 分;
- 3 定期对传感器进行校准,并具有校准记录,得 10 分。

8.2.34 建立完善的光环境设施故障排除机制,评价总分为 10 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 建立方便用户获取的多种故障报修渠道,支持用户随时故障报修,得 5 分;
- 2 接到设施故障反馈后 24h 内完成到场维修,并有完善的报

修、维修和回访记录,得 5 分。

8.2.35 定期进行照明运行管理满意度调查,采取有效措施提升管理水平,评价总分为 15 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 定期进行照明运行满意度问卷调查,得 5 分;
- 2 满意度达到 90%,得 5 分;
- 3 采取有效措施提升管理水平,得 5 分。

8.3 加分项

8.3.1 照明设计时进行照明工程全寿命期碳排放量分析,并进行低碳方案优化,评价分值为 2 分。

8.3.2 采用智能照明控制系统,评价总分为 2 分,并按下列规则分别评分并累计:

- 1 设置节律调整场所,并具备自动控制模式,得 1 分;
- 2 系统支持故障自动反馈分析功能,得 1 分。

8.3.3 在 V 类光气候区室内空间、地下空间或长时间密闭环境等光照不足的场所,基于情绪、生理等需求,按表 8.3.3 设置可调节的人工照明空间或场所,评价分值为 3 分。

表 8.3.3 工业建筑采光不足场所基于情绪、生理等需求的人工照明光环境要求

参考平面	维持时间	生理等效照度	色温范围	控制要求
1.2m 垂直面	$\geq 2\text{h}$	$\geq 2500\text{lx}$	2700K~6500K	色温、照度可调

8.3.4 室内主要功能房间光环境根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454 进行现场主观评价,评价总分为 3 分,并按表 8.3.4 的规则评分。

表 8.3.4 光环境主观评价评分规则

主观评分值(S_{zg})	得分
$50 \leq S_{zg} \leq 70$	1
$70 < S_{zg} \leq 90$	2
$90 < S_{zg} \leq 100$	3

用 词 说 明

为便于在执行本标准条款时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中,注日期的,仅对该日期对应的版本适用本标准;不注日期的,其最新版适用于本标准。

- 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015
- 《建筑环境通用规范》GB 55016
- 《采光测量方法》GB/T 5699
- 《照明测量方法》GB/T 5700
- 《光源显色性评价方法》GB/T 5702
- 《光环境评价方法》GB/T 12454
- 《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091
- 《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239
- 《照明工程节能监测方法》GB/T 32038
- 《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626
- 《智能照明设备 非主功能模式功率的测量》GB/T 39018
- 《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163
- 《亮度计检定规程》JJG 211
- 《光照度计检定规程》JJG 245
- 《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612

中国工程建设标准化协会标准

健康照明检测及评价标准

T/CECS 1365—2023

条文说明

制 定 说 明

本标准制定过程中,编制组进行了室内外照明现状的调查研究,总结了我国健康照明工程建设的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准和最新研究成果,通过对健康照明评价体系的研究,取得了阶段性成果。

本标准编制原则为:科学合理,具有可操作性;实事求是,标准使用人应严格遵守标准有关规定;致力于提升光环境的健康性能,同时确保视觉工效和节能环保等。

关于健康照明评价和检测等重要问题,编制组给出了具有可操作性的解决措施,编制组将在对其他尚需深入研究的有关问题多方取证、试验探究和工程应用后对标准进行更新补充。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定,《健康照明检测及评价标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条款的规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项等进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(59)
2	术 语	(60)
3	基本规定	(64)
4	照明检测	(65)
4.1	一般规定	(65)
4.2	仪器要求	(65)
4.3	抽样要求	(66)
4.4	天然采光	(66)
4.5	人工照明	(67)
4.6	照明控制系统	(68)
5	评价要求	(70)
5.1	一般规定	(70)
5.2	评价与等级划分	(70)
5.3	光环境基本要求	(71)
6	居住建筑评价	(77)
6.1	控制项	(77)
6.2	评分项	(78)
6.3	加分项	(85)
7	公共建筑评价	(87)
7.1	控制项	(87)
7.2	评分项	(89)
7.3	加分项	(102)
8	工业建筑评价	(103)

8.1	控制项	(103)
8.2	评分项	(104)
8.3	加分项	(111)

1 总 则

1.0.1 本条明确了制定本标准的目的和原则。基于视觉和非视觉效应的健康照明已引起广泛关注,照明的光谱、强度、照射时间和时长对于人的生理、心理影响已经得到了行业的广泛共识。因此,在照明设计中除了关注传统的照明工效和舒适性,还应充分合理考虑照明的非视觉效应,在合适的时间、合适的场景提供合适的照明,以满足人体生理节律需求,有助于人的生理和心理健康。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围,包括室内照明和用地红线范围内的室外照明。通过装饰改变光环境时,需要重新进行健康照明评价。

1.0.3 本条明确了本标准与其他标准的关系。

2 术 语

2.0.1 国际上采用综合照明(integrative lighting)来表达健康照明的概念,为方便国际交流,保留相应的英文表述。本标准定义的健康照明仅适用于人类,但不包括主要用于治疗的照明(光疗)。此外,“以人为本的照明(human centric lighting)”也具有相似的含义。

2.0.2 自主采光区域占比来源于北美照明学会标准 IES LM 83-12 *Approved Method: IES Spatial Daylight Autonomy (sDA) and Annual Sunlight Exposure (ASE)*。

2.0.3 (光)闪变指数的符号为 P_{st}^{LM} , 是国际电工委员会(IEC)标准 IEC TR 61547-1: 2020 *Equipment for General Lighting Purposes—EMC Immunity Requirements—Part 1: An Objective Light Flickermeter and Voltage Fluctuation Immunity Test Method* 中提出的指标,用于评价照明产品可见闪烁影响,覆盖频率为 0.05Hz~80Hz。该指标的典型观察时间为 10min,通过模拟人眼对照度波动的主观视感和瞬时闪变视感度进行分级概率计算,评估该段时间内的闪变严重程度。以 $P_{st}^{LM}=1$ 为限值,它表示在标准实验条件下,50%的实验者(概率)刚好感知到闪烁现象;当 $P_{st}^{LM}>1$ 时,50%以上的观察者会感知到闪烁现象。

2.0.4 频闪效应可视度是国际照明委员会(CIE)技术文件 CIE TN 006:2016 *Visual Aspects of Time-Modulated Lighting Systems—Definitions and Measurement Models* 中推荐的用于评价频闪效应的指标,覆盖频率为 80Hz~2000Hz,物体中速移动 $\leq 4\text{m/s}$ 。以 SVM 值判断频闪效应的可见性:SVM=1 时,刚好可见;SVM<1 时,不可见;SVM>1 时,可见。其计算公式为:

$$SVM = \left[\sum_{m=1}^{\infty} \left(\frac{C_m}{T_m} \right)^n \right]^{\frac{1}{n}} \quad (1)$$

式中: C_m ——第 m 阶傅里叶分量的幅值;

T_m ——第 m 阶傅里叶分量的频率处波形频闪效应的可见
阈值;

n ——Minkowski 标准参数。

2.0.5 本条参考现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 制定。

2.0.6 本条所述的平均照度是指各个方向上的照度的平均值。

2.0.7 本条平均柱面照度是基于本标准第 2.0.6 条的柱面照度提出。

2.0.8 空间亮度系数 F_L 的计算公式如下:

$$F_L = 1.5 \times L_g^{0.7} = 1.5 \times \left[\sqrt[N]{\prod_{\theta=-20^\circ}^{20^\circ} \prod_{\varphi=-50^\circ}^{50^\circ} L(\theta, \varphi)} \right]^{0.7} \quad (2)$$

式中: L_g ——视野范围内亮度的几何平均值 (cd/m^2);

N ——离散点的数量;

θ ——垂直方向视角 ($^\circ$), 取值 $-20^\circ \sim 20^\circ$, 为人眼视野的垂直方向范围;

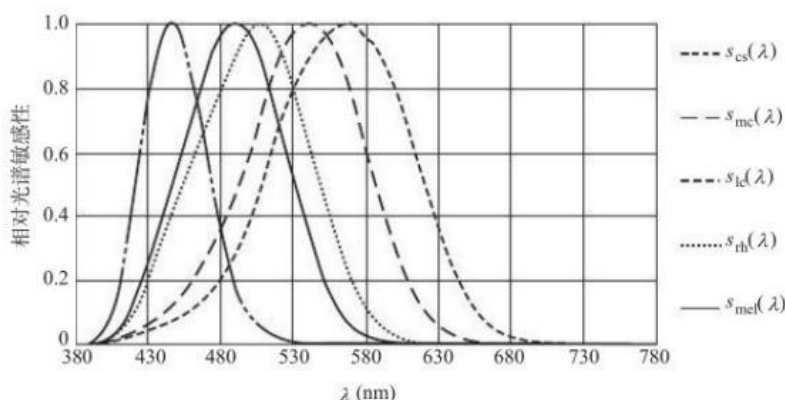
φ ——水平方向视角 ($^\circ$), 取值 $-50^\circ \sim 50^\circ$, 为人眼视野的水平方向范围;

$L(\theta, \varphi)$ ——视野范围内每个离散点的亮度值 (cd/m^2)。

2.0.9 生理等效照度也称视黑素等效日光(D65)照度, 主要用于评价光对于人的黑视蛋白的刺激效果, 进而对光的非视觉效应进行评价。为统一评价标尺, 评价时采用 D65 标准照明体作为基准光源, 当采用其他光源时, 需要根据其对于黑视蛋白的刺激效果, 等效到 D65 光源所对应的照度, 即为生理等效照度。

2.0.10 生理等效天然光效能比 $\gamma_{\text{mel}, v}^{\text{D65}}$ (英文缩写为 melanopic DER)反映了不同光源在产生相同光照度时, 对于黑视蛋白刺激

效果的大小,用被测光源与天然光(D65)的黑视蛋白辐射效能之比表示,其中黑视蛋白辐射效能是指光源在产生单位光通量时所对应的黑视蛋白辐射通量。图1为五种感光蛋白的光谱响应曲线。被测光源的生理等效天然光效能比可通过下列公式获得:



λ —波长; s_{sc} —S型视锥蛋白光谱响应曲线; s_{mc} —M型视锥蛋白光谱响应曲线;
 s_{lc} —L型视锥蛋白光谱响应曲线; s_{rh} —视杆蛋白光谱响应曲线;
 s_{mel} —黑视蛋白光谱响应曲线

图1 五种感光蛋白的光谱响应曲线

$$\gamma_{mel,v}^{D65} = \frac{K_{mel,v}}{K_{mel,v}^{D65}} \quad (3)$$

$$K_{mel,v} = \frac{\phi_{mel}}{\phi_v} = \frac{\int \phi_{e,\lambda}(\lambda) \cdot s_{mel}(\lambda) d\lambda}{K_m \cdot \int \phi_{e,\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda} \quad (4)$$

式中: $\gamma_{mel,v}^{D65}$ ——生理等效天然光效能比;

$K_{mel,v}$ ——被测光源的黑视蛋白辐射效能;

$K_{mel,v}^{D65}$ ——标准照明体(D65)光源的黑视蛋白辐射效能,取
 1.3262mW/lm;

ϕ_{mel} ——黑视蛋白辐射通量(W);

ϕ_v ——光通量(lm);

$\phi_{e,\lambda}(\lambda)$ ——光谱辐射通量；

$s_{mel}(\lambda)$ ——黑视蛋白光谱响应曲线；

K_m ——辐射的光谱(视)效能的最大值,取 683.002 lm/W；

$V(\lambda)$ ——光谱光(视)效率。

生理等效天然光效能比建立了生理等效照度和(光)照度之间的关系。在进行生理等效照度计算时,可以通过(光)照度与生理等效天然光效能比乘积获得。

3 基本规定

3.0.1 本条对健康照明的测评对象做出了规定,健康照明测评对象可以是单个建筑物、建筑群,也可以是特定的照明区域。但当对特定区域进行评价时,如果与其他区域共用照明控制系统,则需要对该控制系统整体性能进行检测及评价。

3.0.2 健康照明的检测和评价是针对照明运行阶段,在设计阶段可以根据设计文件进行预评价,根据预评价结果进行健康照明设计优化。

3.0.3 为确保测评结果与实际使用状态的光环境性能一致制定本条。进行重新装修时,需要重新进行检测及评价。

3.0.4 健康照明的测评应具有典型性,涉及建筑空间的光环境指标是指对具体建筑空间进行评价的指标,如照度、采光系数、颜色质量、统一眩光值等。当某一类典型功能空间数量较多时,可以按照本标准第4.3节的规定进行抽样测评。

3.0.5 现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《建筑环境通用规范》GB 55016 是全文强制性标准,必须执行。此外,参与健康照明评价的照明项目光环境还需要符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033、《建筑照明设计标准》GB 50034 等光环境设计基础标准的相关规定。这是开展健康照明评价的前提条件。

3.0.6 本标准第4章规定了定量指标的检测方法,凡是定量评价的指标应当有具备检测能力的第三方检测机构进行检测。检测除应符合本标准的规定外,还应符合现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699、《照明测量方法》GB/T 5700 及相关行业标准的规定。

4 照 明 检 测

4.1 一 般 规 定

4.1.1 健康照明项目的检测需首先满足现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 和《照明测量方法》GB/T 5700 的要求。

4.1.2 当检测对象的数量过多时,选取有代表性的场所进行检验,本标准第 4.3 节规定了主要指标的抽样要求,应遵照执行。

4.1.3 检测过程中环境条件、仪器设备以及人员都会对检测结果产生较大影响,因此需要对其进行规范,使其符合本标准及国家现行标准《采光测量方法》GB/T 5699、《照明测量方法》GB/T 5700 和《体育场馆照明设计及检测标准》JGJ 153 等的有关规定。

4.1.4 检测报告至少应包括工程名称、地点、委托单位,检测日期、时间、环境条件,检测依据,检测设备,检测项目,测点布置图,装置布置图,检测数据,检测结论等。

4.2 仪 器 要 求

4.2.1 本条的制定是为了保证检测仪器测量值的准确度。

4.2.2 本条的制定是为了准确测量照明环境工作面上某一点(区域)的照度。

4.2.3 本条的制定是为了准确测量照明环境某一点(区域)上的亮度。

4.2.4 本条的制定是为了测量照明环境光的空间亮度分布和给定视线方向上的统一眩光指数 UGR 值。二维成像亮度计的测量视场范围需要根据实际场景需求确定,通常为水平 150°、垂直 130°。

4.2.5 本条的制定是为了照明环境光的闪烁和频闪效应的测量。

4.2.6 本条的制定是为了测量环境光照的色品坐标、相关色温及显色指数、照度、非视觉等效生理辐照度和节律刺激值等参数。

4.2.7 本条的制定是为了测量 LED 产品等蓝光危害辐射亮度和风险等级；参照国际电工委员会（IEC）标准 IEC/TR 62471-4 *Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems—Part 4: Measuring Methods* 制定。

4.2.8 本条的制定是为了检测工作面和墙面在规定标准体下的反射比。

4.2.9 本条是对电气仪表的精度和测量范围的规定。

4.3 抽样要求

4.3.1 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。对于体量较小的建筑，建议按照同类型场所的 5% 进行抽样，当建筑体量较大、同类房间或场所数量很大时，可适当降低抽样比例，但不应少于 2 个。当典型场所数量只有 1 个时，需进行检测。

4.3.2 为确保光环境测量的代表性制定本条。

4.3.3 本条的制定是为了确保评价场所光环境评价的完整性，避免出现某一场所采光或人工照明仅满足部分要求的情况。

4.3.4 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。控制系统的末端传感器、控制装置和灯具采用抽样的方式进行检测，首先按照本标准第 8.3.1 条的要求进行房间或场所抽样，对每个房间或场所的末端传感器、末端控制装置和灯具分别按照 20% 进行抽样，不足 5 个时应全部检测。

4.4 天然采光

4.4.1 本条规定了天然采光的检测项目，主要按照健康照明评价指标确定。

4.4.2~4.4.4 本条依据现行国家标准《采光测量方法》GB/T

5699 制定。

4.4.5 本条参考现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 制定。进行窗亮度测量时,窗口位置不能出现太阳。

4.4.6 本条参考现行国家标准《建筑外窗采光性能分级及检测方法》GB/T 11976 制定。

4.4.7 本条参考了国家标准《采光测量方法》GB/T 5699—2017 第 9.2 节和第 9.3 节规定的室内表面反射比和透光材料透射比的测量方法。

4.4.8 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,反射光的计算还需要参考现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091 的有关规定。

4.5 人工照明

4.5.1 本条规定了人工照明的检测项目,主要按照健康照明评价指标确定。

4.5.2 本条参考现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 和欧盟标准 EN 12464-1:2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1:Indoor Work Places* 制定。

4.5.3 本条参考现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 制定。

4.5.4 本条参考现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699 制定。

4.5.5 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。

4.5.6 本条参考国际照明委员会技术文件 CIE 140:2019 *Road Lighting Calculations, 2nd Edition* 制定。本条给出的阈值增量计算公式适用于平均路面亮度为 $0.05\text{cd/m}^2 \sim 5\text{cd/m}^2$ 的情况。

4.5.7 本条是对生理等效照度测量方法的规定,生理等效照度注重人眼位置处的照度,因此在进行测量时,需要找到适合的参考

平面。

4.5.8 进行频闪效应可视度测量时,测试人员需要根据房间或场所的功能和人员活动特点选择适宜的区域进行测量。

4.5.9 空间亮度系数与视看位置及方向密切相关,因此进行空间亮度系数测量时,需要选择合理的测试点,通常以人员主要停留位置和主要视线方向进行测量。本条参考欧盟标准 EN 12464-1: 2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places*、现行协会标准《LED 室内照明建筑一体化技术规程》T/CECS 1122,并结合国家重点研发计划“公共建筑光环境提升关键技术研究及示范”项目研究成果制定。根据人的视觉特点,重点评价 B40 区域(视线方向 $\pm 20^\circ$)立体角内的空间亮度。

4.5.10 本条参考现行协会标准《地下空间照明设计标准》T/CECS 45 制定。

4.5.11 现行国家标准《照明工程节能监测方法》GB/T 32038 规定了照明节能指标的现场检测要求,本条参考该标准进行制定。

4.5.12 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。

4.5.13 本条参考国际标准 ISO 15858: 2016 *UV-C Devices—Safety Information—Permissible Human Exposure* 制定。

4.6 照明控制系统

4.6.1 本条规定了照明控制系统的检测项目,主要按照健康照明评价指标确定。

4.6.2 协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612—2019 第 6.3.7 条为智能照明系统的网络安全性测试提供了可参考的方法。

4.6.3 照明控制系统的响应一般按照下列步骤进行:

(1)通过对壁式开关、遥控或手机的手动操作,观察相应照明回路的动作情况,对系统分区、分组、开关、调光、场景控制进行功

能检查。

(2)启动时间表,改变时间控制程序,观察相应照明回路的动作情况,对系统定时控制进行功能检查。

(3)选择典型天然光环境条件,观察电动百叶、卷帘的动作情况,并观察与遮阳控制联动的照明回路的动作情况,对系统的天然光一体化控制进行功能检查。

(4)模拟房间有人占用/无人空置时,观察相应照明回路的动作情况,检查系统人体感应开关/调光控制功能,并对延时和作业面照度进行性能测试。

(5)选择典型天然光环境条件,观察相应照明回路的动作情况,检查系统光感开关/调光控制功能,并对动作发生前后的作业面照度进行性能测试。

4.6.4 本条是对末端控制装置的检测要求,进行测试时,需要进行末端控制终端的多次操作,从而验证其可靠性。

4.6.5 本条是为了检验照明控制系统监测数据与实际数据之间的一致性。

4.6.6 本条是为了检验照度传感器能否准确反映目标区域的照度值。

4.6.7 现行国家标准《照明测量方法》GB/T 5700 规定了照明系统的功率测量方法,现行国家标准《智能照明设备 非主功能模式功率的测量》GB/T 39018 规定了智能照明设备的待机功耗的测量要求。

5 评价要求

5.1 一般规定

5.1.1 健康照明涉及视觉舒适、工效、节律、情绪等多个方面,包括光的视觉效应和非视觉效应。健康照明的评价是一个系统工程,需要对相关因素进行综合评价。本条规定了健康照明评价的基本方法,进行健康照明评价时应按照本章规定的评价方法进行,并对本标准第6章~第8章规定的项目进行评价。

5.1.2 本条是对申请评价方的要求。申请评价方需要根据评价机构的要求提供完整的健康照明评价证明材料。

5.1.3 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对评价机构的要求。为确保评价工作的正常进行,评价机构应为第三方机构。

5.1.4 满足控制项是进行健康照明评价打分的前提条件,需要注意的是,本标准第5.3节与控制项具有同等效力,在进行控制项评价时需考虑在内。

5.2 评价与等级划分

5.2.1 根据健康照明内涵,本标准将健康照明评价指标分为六类,其中视觉舒适、身心改善、工效提升、控制便捷、节能环保五类指标反映采光照明系统本身的健康性能,服务优质指标重点对运行维护阶段采光照明系统的维护、优化情况进行评价。

5.2.2 进行健康照明评价时,首先对本标准第5.3节的光环境基本要求和控制项进行评价,相关条文的要求均达标时,再进行评分项和加分项的评分。

5.2.3 对于评分项,当存在不参评项时,评分项的得分按照参评

项目该类指标的评分项实际得分值除以适用于该项目的参评分项总分值再乘以 100 确定。

5.2.4 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。健康照明评价采用百分制,由于评分项和加分项的总分值为 110 分,因此,当计算结果大于 100 分时,按照 100 分作为健康照明评价的最终分值。本标准中的健康照明评价采用权重打分的方式进行,各项指标权重采用层次分析调研结合集体讨论的方法最终确定。其中层次分析法是进行评价指标权重系数确定的常用方法,该方法综合考虑了多指标的重要程度,定性和定量相结合,使得指标的权重系数更为合理,调研对象包括高校、设计单位、研究机构、企业等相关领域的专业人员,根据层次分析法得出的统计结果符合一致性检验的要求,且与集体讨论的权重结果规律基本一致。对于公共建筑,由于其类型众多、功能差异较大,本标准根据各类公共建筑的特点,将其分为三类:第一类是以长期昼间视觉作业为主的建筑(I 类公共建筑),包括办公建筑、教育建筑、图书馆建筑、金融建筑等;第二类是指涵盖昼间活动和夜间睡眠功能的建筑(II 类公共建筑),包括医疗建筑、老年人照料设施、旅馆建筑等;第三类为短期停留的建筑(III 类公共建筑),包括商店建筑、交通建筑、会展建筑、博览建筑、体育建筑等,这些建筑类型主要服务对象的视觉作业特性与 I 类公共建筑不同,通常主要进行短期的视看、观赏等活动。其他以长期视觉读写作业为主的公共建筑,按 I 类公共建筑进行评价,其他以短期停留场所为主的公共建筑,按 III 类公共建筑进行评价。

5.2.5 本条是对健康照明等级评价的要求,参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。

5.3 光环境基本要求

5.3.1 本条主要考评照明光环境满足现行国家标准的情况,现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 和《建筑照明设计标准》

GB 50034 中标准用词为“应”的条文应全部满足。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、计算报告、现场检测报告、产品检测报告。

5.3.2 本标准涉及的对于室外干扰光的评价主要包括对居住区、行人、夜空、机动车道等的干扰光限制。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、计算报告或现场检测报告。

5.3.3 采光材料的颜色透射指数是反映透过采光系统的光的质量的重要评价指标,颜色透射指数越高,则表示光的显色性越好,也将带给人更舒适的视觉体验和更高的视觉作业效率。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告或产品检测报告。

5.3.4 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。为了减少因光的频闪给人带来的不舒适感和视觉疲劳等影响,国际照明委员会推荐采用闪变指数和频闪效应可视度对其进行约束。闪变指数($P_{st}^{LM} \leq 1$)表示闪烁刚好不可见。而对于频闪效应,相关研究表明,频闪效应可视度为 1.3 是人们可容忍的限值。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告或产品检测报告。

5.3.5 本条是对照明产品颜色质量的评价,参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

5.3.6 为实现照明光源光色的精准控制,避免实际光环境与预期光环境产生较大偏差,需要对调光的准确性加以控制。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告。

5.3.7 显示终端的视觉性能与环境光照条件密切相关,照明环境中使用的显示终端需提供最基本的视觉对比度。与此同时,显示

终端的亮度应处于舒适的视觉范围,室内用视觉显示终端屏幕亮度也不应过高,避免导致视觉不舒适。对于LED显示屏,像素峰值点亮度是指人眼($1/60^\circ$)(即 $1'$,显示领域认为人眼中心视野的最小观看视场)视角观察所感知的像素最大亮度。LED显示屏的每个子像素由高亮度LED构成,过高的像素点亮度容易造成刺眼、视觉疲劳。投影仪的光生物安全性参考 IEC 62471-5 *Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems—Part 5: Image Projectors* 制定,对投影仪自身发光进行评价。对于连续发光的投影仪,不同光生物安全组别对应的辐射限值如表1所示。评价时,需至少满足各类危害的RG1限值。

表1 连续发光的投影仪辐射限值

危害名称	波长(nm)	符号	发射限值			单位
			无危险类 RG0	I类危险 (低危险) RG1	II类危险 (中度危险) RG2	
眼睛皮肤紫外线危害	200~400	E_S	0.001	0.003	0.03	W/m^2
眼睛近紫外线危害	315~400	E_{UVA}	10	33	100	W/m^2
视网膜蓝光危害	300~700	L_B	100	10 000	4 000 000	$W/(m^2 \cdot sr)$
视网膜蓝光危害-小光源	300~700	E_B	1.0	1.0	400	W/m^2
视网膜热危害	380~1400	L_R	$28\,000/\alpha$	$28\,000/\alpha$	$28\,000/\alpha$	$W/(m^2 \cdot sr)$
角膜/晶状体红外危害	780~3 000	E_{IR}	100	570	3 200	W/m^2

注: α 是指对边角,由视见光源对应于观察者的眼睛或测量点形成的视角。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、产品检测报告。

5.3.8 本条是对照明产品能效等级的基本要求,依据国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013第6.2.1条制定。

本条的评价方法:查阅产品检测报告。

5.3.9 走廊、楼梯间、电梯厅的延时开关的延时设置时间太短会严

重影响视觉安全性和舒适性,而设置时间太长则不利于节能。评价时,可根据灯具关闭的延时时间和照明覆盖的路径距离,结合室内人员的步速进行判断,例如健康成年人的步行速度为 $1.0\text{m/s} \sim 1.4\text{m/s}$,老年人随着身体状况的下降,步行速度更低。评价时,应根据照明覆盖的路径距离和相应场所活动人员的步行速度进行计算,并与设定的时间延时进行对比。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、计算文件,现场检查。

5.3.10 数据安全是智能照明控制系统应用的重要前提条件,根据协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612—2019,智能照明控制系统的信息安全级别需要达到国家标准《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239—2019 规定的第三级的要求。

本条的评价方法:查阅相关设计文件,现场检查。

5.3.11 随着政府和消费者对于照明产品环保要求的提高,含汞量也成为衡量灯具产品质量的一个重要指标。荧光灯灯具含汞量评价参考中国质量认证中心(CQC)标准《双端荧光灯含汞量认证技术规范》CQC 3145—2013、现行国家标准《普通照明用自镇流荧光灯 性能要求》GB/T 17263 中规定的含汞量等级(表 2 和表 3),单端荧光灯的含汞量分级参考中国质量认证中心(CQC)标准《紧凑型荧光灯含汞量认证技术规范》CQC 5106 进行含汞量定级(表 4);对于其他照明产品,参考现行国家环境保护标准《环境标志产品技术要求 照明光源》HJ 2518 等相关标准规定的限值(表 5),满足限值即可。

表 2 双端荧光灯含汞量等级要求

分类		含汞量等级	含汞量评价 值(mg)	极差(mg)
额定寿命 $\leq 25000\text{h}$	标称管径 $\leq 17\text{mm}$	低汞	2.5	1.0
		微汞	1.5	0.5
		极微汞	1.0	0.5

续表 2

分类		含汞量等级	含汞量评价价值 (mg)	极差 (mg)
额定寿命≤25 000h	标称管径>17mm	低汞	3.0	1.0
		微汞	2.0	1.0
		极微汞	1.5	0.5
长效荧光灯 (额定寿命>25 000h)		低汞	4.0	1.0
		微汞	3.0	1.0
		极微汞	2.5	1.0

表 3 普通照明用自镇流荧光灯含汞量等级要求

功率 P (W)	合格		低汞		微汞	
	含汞量 (mg)	极差 (mg)	含汞量 (mg)	极差 (mg)	含汞量 (mg)	极差 (mg)
$P \leq 30$	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
$P > 30$	3.5	2.0	2.5	1.5	1.5	1.0

表 4 紧凑型荧光灯含汞量等级要求

功率 P (W)	含汞量等级	含汞量评价价值 (mg)	极差 (mg)
$P \leq 30$	低汞	1.5	1.0
	微汞	1.0	0.5
$P > 30$	低汞	2.5	1.5
	微汞	1.5	1.0

注:用于紧凑型荧光灯含汞量检测的样品应为 0h 的灯。

表 5 产品中含汞量限值

高压钠灯		金属卤化物灯	
功率 P (W)	含汞量限值 (mg/支)	功率 P (W)	含汞量限值 (mg/支)
$P \leq 70$	≤ 12.5	$P \leq 70$	≤ 10
$70 < P \leq 150$	≤ 15	$70 < P \leq 150$	≤ 20
$150 < P \leq 400$	≤ 20	$150 < P \leq 250$	≤ 30
$P > 400$	≤ 40	$250 < P \leq 400$	≤ 60

本条的评价方法:查看灯具产品标识、产品检测报告。

5.3.12 采用紫外光进行消毒时,需要考虑两方面的因素:一是剂量足够,达到消毒的目的;二是避免对人员产生伤害。根据无危险类的要求,紫外辐射在人体部位的发射限值为 $0.001\text{W}/\text{m}^2$ ($0.1\mu\text{W}/\text{cm}^2$)。在进行评价时,需提供现场检测的紫外辐射暴露量的证明材料。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告。

5.3.13 电气安全是健康照明系统的基础,包括严禁采用 0 类灯具、系统做好防触电保护、特定场所照明应选用安全特低电压以及防烫伤等,参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016、《建筑电气与智能化通用规范》GB 55024、《民用建筑电气设计标准》GB 51348 等,以及各类型建筑电气设计相关的专项标准。

本条的评价方法:查阅相关电气设计文件、竣工验收报告。

5.3.14 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。项目的开发管理部门应对照明设施的设计、施工、监理、调试、验收进行全过程管理,资料应齐全,并应协调设计、咨询、施工、物业等各方共同研究编制设施运行管理手册,其中包括系统和设备的运行管理措施、控制和使用方法、运行使用说明以及不同工况设置等手册,并将其作为技术资料纳入项目的物业管理中,以避免物业管理人员不了解设计资料、不清楚调试过程,无法对系统和设施进行有效运行管理。

本条的评价方法:查阅工程全套技术资料、设施运行管理手册。

6 居住建筑评价

6.1 控制项

6.1.1 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。建筑环境质量与日照密切相关,日照直接影响居住者的身心健康和生活质量。

本条的评价方法:查阅日照计算报告。

6.1.2 提供足够的窗地面积比是确保房间充足采光的重要先决条件,因此本条对相应房间的窗地面积比进行规定。需要注意的是,本条规定的窗地面积比是按照我国Ⅲ类光气候区进行规定的,其他地区在执行本条时,应在本条窗地面积比规定值的基础上乘以相应光气候区的光气候系数。各地区所在光气候区和对应的光气候系数按现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 确定。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告或现场检测报告。

6.1.3 本条参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 制定,当周边建、构筑物表面未设置镜面反射材质时,本条直接通过。当建筑物或构筑物上大面积连续铺设镜面反射材料时,可能会对居民产生日光反射光污染,严重影响人们的日常生活,因此需要严格限制。

本条的评价方法:查阅设计文件、幕墙反射光评估报告。

6.1.4 本条参考现行团体标准《健康建筑评价标准》T/ASC 02 制定。根据相关研究,睡眠前夜间照明光源色温过高会增强褪黑素分泌的抑制效果,影响居民的正常休息。当相应的房间采用色温可调灯具且色温调节范围涵盖本条规定的色温限值时,本条通过。

本条的评价方法: 查阅设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

6.1.5 为确保建筑室外公共区域的视觉安全性,提升室外光环境舒适度,制定本条。本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。当进行独栋居住建筑进行评价时,可只对评价对象通向小区出口的路径进行现场检测,满足要求即可。

本条的评价方法: 查阅设计文件、现场检测报告。

6.2 评分项

I 视觉舒适

6.2.1 室内亮度分布合理是确保视觉舒适的重要因素,采用合理的室内表面反射比是保障适宜亮度分布的重要手段。对公共区域的自发光显示装置亮度与背景亮度之比进行限制,主要是为了维持空间的整体亮度平衡,提升视觉舒适性。显示装置的亮度按正常运行的最大亮度确定。相邻表面按距离显示装置边框最小 0.5m 计算。

本条的评价方法: 查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.2 柱面照度是光源在给定的空间一点上一个假想的很小圆柱面上产生的平均照度,代表空间一点的各个方向的平均垂直照度。可用于评价人在空间中的立体感效果。充足的柱面照度能够保障人们在相互交流过程中有更为舒适的视觉感受。

本条的评价方法: 查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.3 统一眩光值(UGR)是评价室内眩光的重要指标,根据人们对眩光的直观感受,统一眩光值分为 13、16、19、22、25、28 几个等级,分别对应极轻微眩光(无不舒适感)、轻微眩光(可忽略)、轻微眩光(可忍受)、有眩光(刚好有不舒适感)、有眩光(有不舒适感)、严重眩光(不能忍受)。为确保舒适的室内光环境,宜将统一眩光值控制在适宜的范围内。当存在多个同类房间时,以最不利房间作为评价依据。当采用灯带等间接照明方式时,相应场所可

直接得分。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.4 特殊显色指数(R_{15})表征对亚洲人肤色的显色效果,在重要社交空间以及化妆室等区域可作为补充评价指标,对于提升光环境中的肤色效果以及积极情绪都具有重要作用。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.5 本条是对调光过程平滑度的评价,参考现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612 制定。本条第 1 款所指的调光过程是指从某一照明水平向另一照明水平进行切换的过程,进行评价时,需依据相应的调光过程曲线和主观感受进行判断。而对于灯具的开关过程,使用合适的光输出变化曲线可以改善人们在光线突变过程中的视觉适应,建议采用对数调光曲线,使高亮度区间光输出变化较快,低亮度区间光输出变化较慢。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

6.2.6 本条参考现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 制定。对人员行进方向的灯具表面亮度进行评价时,对于发光部分高度不高于 1.5m 的灯具,在行进路线上 0.8m~1.5m 高度处的视野范围内进行亮度测量。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

6.2.7 本条参考现行协会标准《地下空间照明设计标准》T/CECS 45 制定。人行入口视觉适应过渡区域长度按 2m 计算,车行入口视觉适应过渡区域长度按 15m 计算。

本条的评价方法:查阅设计文件、照度计算报告或现场检测报告。

6.2.8 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 制定。当重点照明对象的亮度与背景亮度的对比度为 3~5 时,具备较好的观赏性和视觉舒适度。

本条的评价方法:查阅设计文件、照度计算报告或现场检测报告。

II 身心改善

6.2.9 视野窗建立了住户和外界沟通的桥梁,良好的视野有助于居住者的心情舒畅。室外视野主要包括天空、景观和地面三类物体。视野的评价还包括面向窗户的视野距离以及窗户的宽度。评价时,视野的总体水平应按最差的房间进行评分。此外,通过玻璃看到的景色应当清晰,不变形、变色。对于居住建筑,可通过判断与相邻建筑间距和所能看到的自然景观类别来对视野质量进行评价。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检查报告,并现场核实。

6.2.10 本条是对日照的提升要求。

本条的评价方法:查阅日照计算报告。

6.2.11 提高采光窗的颜色透射指数一方面可以提升进入室内的光线的显色性,另一方面可以改善人们透过采光部分的视野质量,避免出现偏色。

本条的评价方法:查阅产品检测报告或现场检测报告,并现场核实。

6.2.12 本条主要是为了尽可能减少人们眼睛在夜间的光暴露,从而达到适宜的激素分泌水平、维持正常节律的目的。以睡眠时间为 23:00~次晨 7:00 的人群为例,其日间指 7:00~18:00,夜间指 18:00~23:00。CIE S 026:2018 *System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light* 起草专家组 Timothy 等人发表的综述论文(PLOS BIOLOGY, 2022)中指出,在睡眠时间前 3h,推荐生理等效照度 melanopic EDI <10 ,用以减少夜间光照对于人体昼夜节律的干扰和褪黑素的抑制。对于居住建筑,为保证良好的休息环境,夜间应在满足视觉照度的同时合理降低视黑素响应日光(D65)等效照度。生理等效照度的计算参考本标准第 7.2.10 条的条文说明进行。

室外功能性照明是指居住区路径、活动场地等满足基本视觉活动的照明。研究表明,采用色温较高的光源对于褪黑素的抑制

作用要强于色温较低的光源,因此室外功能性照明的相关色温同样不宜过高。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告、产品检测报告。

6.2.13 夜间室外光线过量进入室内会严重影响室内人员的休息,因此需要加以限制,本条在现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的基础上提升了相关要求。环境区域的划分依据现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 提出。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明计算报告、现场检测报告。

6.2.14 为了进一步降低频闪对于室内人员的影响,制定本条。本条在本标准第 5.3 节的基础上进行了提升。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

6.2.15 唤醒照明是指早晨醒后用于提升警觉性、减轻困倦度,具有高生理刺激效应的照明。进行评价时,设置人工照明唤醒的生理等效照度评价位置为朝向床头的方向。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

III 工效提升

6.2.16 为进一步改善居住空间的采光条件,制定本条。本条是对居住空间采光的提升要求。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告或现场检测报告。

6.2.17 研究表明,在相同的照度水平下,高显色性的光源能够带来更高的视觉工效。对于读写空间,考虑到用户的偏好给予足够的调节能力,并确保读写作业时舒适的亮度分布。对于厨房,确保足够的厨房操作台面照度可以有效保证厨房操作的视觉工效,降低操作失误的概率。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.18 设置夜灯可以有效提升夜间起夜等活动的视觉工效,提升用户的安全感。但夜灯的设置还应该同时考虑视觉舒适性,并减少对节律系统的刺激。为了避免夜灯二次反射形成的光斑对人的刺激,要求夜灯发光部分不能面向高反射比的表面。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

6.2.19 提升人行及非机动车道的照度均匀度可以使得人们更好地对路面情况进行观察,在提升视觉工效的同时提高安全感。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

IV 控制便捷

6.2.20 为了能够给用户提供了操作便捷的控制终端,提升用户体验感,制定本条。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

6.2.21 本条主要对照明控制的响应速度进行评价,响应时间是指控制指令发出后至光输出刚开始发生变化的时长。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

6.2.22 本条对夜灯的控制性能进行评价。

1 设置不同的控制模式,可以满足用户差异化的需求。

2 精准设置传感器的感应范围,一方面能够准确感知人员的活动,另一方面可以有效避免夜灯系统的错误执行。评价时,应进行不同的活动区域的感应测试,在常用的路径上人员应能被感应到,而对于非路径上的人员应避免被感应到。

3 当传感器感应到人员活动时,路径上的夜灯同步亮起,起到良好的路径引导效果。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

6.2.23 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。室外广告、招牌和标识表面亮度根据环境亮度自动调节,可以确保其亮度与环境亮度维持适宜的比例,确保视看人员的视觉舒适性。

本条的评价方法:查阅设计文件、运行参数记录,并现场核查。

6.2.24 本条是对照明系统数据统计分析及资产管理能力的评价,有助于提升管理水平,利于运维优化。

本条的评价方法:查阅设计文件、系统说明书,并现场核查。

V 节能环保

6.2.25 为进一步实现照明节能,宜选用符合产品能效标准中Ⅰ级能效等级的产品。照明产品的比例按达到要求的灯具总功率占灯具总安装功率的比值确定。

本条的评价方法:查阅产品检测报告。

6.2.26 照明功率密度是评价照明系统节能水平的重要指标,现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了各类场所的照明功率密度现行值和目标值,目标值较现行值要求更高,节能效果也更好。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

6.2.27 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。鼓励根据当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。根据调研结果,可再生能源提供照明电源在居住建筑中主要应用于走廊、楼梯间、庭院、居住区道路、草坪等公共活动场所。评价时应按照可再生能源提供的照明电源占居住建筑总照明容量的比例进行评价。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、计算分析报告、运行记录,并现场核实。

6.2.28 照明产品采用可循环利用的材料可以有效节约资源,进一步降低材料生产过程的碳排放。评价时,照明产品使用可循环利用材料的部分重量不小于照明产品总重量的 50% 可得满分。

本条的评价方法:查阅相关材料清单、可循环利用材料证明。

6.2.29 对于夜景照明,本条在现有标准中规定的平日模式、节假日模式和重大节日模式的基础上增加了深夜模式。在深夜模式下,关闭一般装饰性夜景照明,降低建筑标识及类似夜景照明的亮度至正常亮度的 $1/3 \sim 1/5$ 。

本条的评价方法:查阅设计文件、运行记录、现场检测报告,并现场核实。

6.2.30 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163和国际照明委员会技术文件 CIE 150:2017 *Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2nd Edition* 制定。降低室外功能照明设施的上射光通比不仅可以减少照明设施对天空和住户的光干扰,更有利于将光线限定在被照面上,有效降低照明能耗。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工文件、计算报告,并现场核实。

VI 服务优质

6.2.31 在公共区域的宣传栏目中提供光健康相关的知识可以使住户了解光环境对于健康的影响,并合理引导住户调整行为习惯,更有利于居民改善环境品质,提升身心健康水平。

本条的评价方法:现场检查。

6.2.32 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。加强对运行管理和操作人员进行专业技术和绿色建筑新技术的培训,使之树立正确的理念,掌握扎实的专业知识,承担起专业化的运行管理。培训考核周期不应超过两年。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、培训工作记录和考核结果。

6.2.33 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对运行管理部门的要求。运行管理部门有必要定期检查采光和照明系统,根据运行数据或第三方检测数据不断提升设备运行的性能,提高管理水平。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、检查维护记录、运行优化方案。

6.2.34 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。传感器的清洁和校准可参考现行协会标准《智能

照明控制系统技术规程》T/CECS 612 执行。

本条的评价方法:查阅制度文件、维护记录。

6.2.35 为提高运行管理部门对于光环境设施的故障排除效率,制定本条。充分发挥用户的主观能动作用,建立多渠道故障反馈机制,使得用户能够积极参与到光环境管理之中。通过提高设施故障消除效率提升用户幸福感。

本条的评价方法:查阅制度文件,报修、维修和回访记录。

6.2.36 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。从使用者的角度考察物业管理,设计问卷了解使用者对运行管理的满意度,对使用者不满意之处,采取有效的措施进行改善。调查问卷的抽样比例(按人数计)不应小于30%。

本条的评价方法:查阅调查问卷、满意度调查结果统计、运行管理改进报告。

6.3 加分项

6.3.1 照明设计过程中进行碳排放分析,优先选择低碳方案,符合我国碳达峰、碳中和的战略目标。进行全寿命期碳排放量分析可参考国际标准 ISO 14040 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*、ISO 14044 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines*、ISO 14064-1 *Greenhouse Gases—Part 1: Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emission and Removal*、ISO 14067 *Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products—Requirements and Guidelines for Quantification* 和现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 等标准进行。

本条的评价方法:查阅碳排放分析优化报告。

6.3.2 本条是对照明系统的提升要求。当照明系统具备适宜的调控手段,有效提升光环境质量,改善用户身心健康时,可予以适

当加分。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、系统说明书并现场检查。

6.3.3 人的主观感受是衡量光环境质量的一个重要的方面,主观评价方法可参照现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454进行。

本条的评价方法:查阅相关主观评价报告。

7 公共建筑评价

7.1 控制项

7.1.1 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。行业标准《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450—2018 规定了同一照料单元的单元起居厅或同一生活单元内至少 1 个居住空间日照标准不应低于冬至日日照 2h。行业标准《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39—2016(2019 年版)规定了活动室、寝室及具有相同功能的区域冬至日底层满窗日照不应小于 3h。国家标准《中小学校设计规范》GB 50099—2011 规定了普通教室冬至日满窗日照不应少于 2h,中小学校至少应有 1 间科学教室或生物实验室的室内能在冬季获得直射阳光。

本条的评价方法:查阅日照计算报告。

7.1.2 本条依据国家现行标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352、《老年人照料设施建筑设计标准》JGJ 450 和《托儿所、幼儿园建筑设计规范》JGJ 39(2019 年版)制定。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告或现场检测报告。

7.1.3 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和欧盟标准 EN 12464-1:2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places* 制定。提高墙面、顶棚的照度和照度均匀度可以有效改善室内亮度分布,提升视觉舒适度。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告。

7.1.4 平均柱面照度评价的测量高度按照实际活动类型确定,坐姿为 1.2m,站姿为 1.5m。平均柱面照度是指不同位置的柱面照

度的平均值。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告。

7.1.5 人工照明产生的环境光在投影幕布上产生较高的照度时,可能会降低投影影像的可见度。建议靠近视觉显示终端区域可单独调节或关闭人工照明力求提升对比度,有助于学生更清晰地视看投影幕布上的内容。本条参考美国标准 ANSI /IESNA RP-3 *Recommended Practice: Lighting Educational Facilities* 制定。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.1.6 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。研究表明,人的昼夜节律会受到光环境因素的影响,包括光照强度、峰值波长、人暴露在光环境中的时间点以及时间长度。不适当的光环境可以扰乱人体的褪黑素分泌以及身体内在的昼夜节律,进而对人体健康产生若干负面影响,诱发诸如肥胖、糖尿病、抑郁、代谢紊乱、生殖系统疾病等慢性疾病。根据国际标准化组织 (ISO)标准 ISO/CIE TR 21783:2022 *Light and Lighting—Integrative Lighting—Non-visual Effects*,过量的不适当光照射会影响褪黑素的分泌,从而影响入睡时间和睡眠觉醒周期,这是导致很多身体疾病的因素之一。而采用色温较高的光源对于褪黑素的抑制作用要强于色温较低的光源。因此,长期工作或停留的房间或场所在晚上(19:00 以后)应限制入眼的昼夜节律有效光照水平,建议采用色温不高于 4000K 的光源。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告或产品检测报告。

7.1.7 本条参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 制定,当建筑物、构筑物表面未设置镜面反射材质时,本条直接通过。当建筑物或构筑物上大面积连续铺设镜面反射材料时,可能会对居民产生日光反射光污染,严重影响人们的日常生活,因此需要严格限制。需重点进行反射光影响分析的区域包括:①评价对象设置玻璃幕墙等镜面反射结构,并位于居住建筑、医院、中小学校、幼

儿园周边区域,主干道路口、交通流量大的区域,飞机起落航道附近区域;②评价对象采用特殊造型镜面反射结构可能形成高强度反射聚光的区域,例如建筑阳面存在凹面造型等。采用普通窗户时,无需进行反射光分析。

本条的评价方法:查阅设计文件、幕墙反射光评估报告。

7.1.8 为确保建筑室外公共区域的视觉安全性,提升室外光环境舒适度,制定本条。本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2 评分项

I 视觉舒适

7.2.1 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034、欧盟标准 EN 12464-1:2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places*、现行协会标准《LED室内照明建筑一体化技术规程》T/CECS 1122 制定。为改善室内空间的亮度分布,制定本条。

1 空间亮度系数对于评价照明建筑一体化的照明方式和间接照明方式具有较好的效果,因此本条在进行评价时引入了该指标。照明建筑一体化是指照明装置与室内界面和构件相结合的,具备光环境提升、空间功能强化、空间利用优化、用能效率提高、施工工业化能力的创新性照明方式。其中普通空间和高档空间的划分可参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034。而对于采用传统照明方式的场所,采用墙面和顶棚的平均照度及反射比进行空间亮度水平的控制。

2 相邻房间或场所的平均照度之比是指两个房间或场所中的平均照度较高值与较低值之比。

4 对室内显示屏、灯箱、标识等的亮度与背景亮度之比进行限制,主要是为了维持空间的整体亮度平衡,提升视觉舒适性。

本条的评价方法:查阅设计文件、动态采光计算报告、现场检测报告。

7.2.2 柱面照度是光源在给定的空间一点上一个假想的很小圆柱面上产生的平均照度,代表空间一点的各个方向的平均垂直照度。可用于评价人在空间中的立体感效果。充足的柱面照度能够保障人们在相互交流过程中有更为舒适的视觉感受。与此同时,控制空间内的柱面照度与水平照度在一定的比例范围内,也有助于提升室内视看对象的立体感,改善视觉感受。对四个正交方向的最小值和最大值进行限制则是为了减少不同方向上的视觉反差。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2.3 本条参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 制定。当存在多个同类房间时,以最不利房间作为评价依据。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2.4 特殊显色指数(R_{15})表征对亚洲人肤色的显色效果,在重要社交空间以及化妆室等区域可作为补充评价指标,对于提升环境中的肤色效果以及积极情绪都具有重要作用。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2.5 本条是对调光过程平滑度的评价,参考现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612 制定。本条第1款所指的调光过程是指从某一照明水平向另一照明水平进行切换的过程。而对于灯具的开关过程,使用合适的光输出变化曲线可以改善人们在光线突变过程中的视觉适应,建议采用对数调光曲线,使高亮度区间光输出变化较快,低亮度区间光输出变化较慢。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

7.2.6 本条参考现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 制定。对人员行进方向的灯具表面亮度进行评价时,对于发光部分高度不高于1.5m的灯具,在行进路线上0.8m~1.5m高度处的视野范围内进行亮度测量。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

7.2.7 本条参考现行协会标准《地下空间照明设计标准》T/CECS 45 制定。人行入口视觉适应过渡区域长度按 2m 计算,车行入口视觉适应过渡区域长度按 15m 计算。

本条的评价方法:查阅设计文件、照度计算报告或现场检测报告。

7.2.8 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 制定。当重点照明对象的亮度与背景亮度的对比度为 3~5 时,具备较好的观赏性和视觉舒适度。

本条的评价方法:查阅设计文件、照度计算报告或现场检测报告。

II 身心改善

7.2.9 评价时,视野的总体水平应按最差的房间进行评分。此外,通过玻璃看到的景色应当清晰,不变形、变色。本条主要对老年人照料设施的居室、起居室、医院病房、长时间停留的办公室及类似场所进行评价。75%利用空间主要是指房间的主要功能区域 75%的面积,以办公室为例,仅对长时间停留区域进行评价。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检查报告,并现场核实。

7.2.10 国际照明委员会(CIE)在标准 CIE S 026:2018 *System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light* 中定义了非视觉效应的方法和原则,提出了视黑素日光光效比(Melanopic Daylight Efficacy Ratio, melanopic DER, MDER),生理等效照度(Melanopic Equivalent Daylight Illuminance, melanopic EDI)和视黑素光谱响应曲线(Melanopic spectral weighting function),规定了在观察者眼睛位置测量视野范围内产生的垂直照度来评估非视觉光效的方法。

生理等效照度代表了照明光环境对人体褪黑素刺激能力的高低,该值越高代表照明对褪黑素刺激能力越高。视黑素响应日光(D65)等效照度(melanopic EDI)是指标准日光(D65)提供与测试

光源相等的视黑素响应辐照度 E_{mel} 的光辐射所需的照度 (CIE S 026:2018), 是用来反映光对昼夜系统影响的指标。CIE S 026:2018 起草专家组 Timothy 等人发表的综述论文 (PLOS BIOLOGY, 2022) 中对于整个日间给出了生理等效照度 (melanopic EDI) 的推荐值, 即不低于 250 lx, 以增加人体昼夜节律的稳定性。

对于公共建筑, 为保证舒适高效的工作环境, 应适当提高主要视线方向的生理等效照度。对于老年人, 由于眼睛系统的退化, 蓝光波段的可见光透过率显著低于青年人, 因此建议对相应的生理等效照度进行提升, 根据 CIE 专家共识, 相应的生理等效照度需要达到 500 lx 左右。进行评价时, 生理等效照度达标时长的统计需要在相应房间或场所的主要视觉活动开展时段内进行。以办公室为例, 即上午和下午的上班时间, 当有午休习惯时, 生理等效照度达标时长的统计需排除午休时段。

生理等效照度评价时, 可考虑天然采光的贡献。其中, 人工照明生理等效照度的计算实例如下:

某单人办公室采用 LED 照明灯具, 灯具额定相关色温为 4000K, 工作面上的水平照度按照 500 lx 设计, 工作人员眼位高度为 1.2m, 现场光照度值可通过计算或现场测量获取, 试计算其在人工照明条件下的生理等效照度。

方法一:

适用条件: 当可以进行现场光谱功率分布绝对值的准确测量时, 可采用本方法。

第 1 步: 通过光谱辐射计获取该办公室工作人员工作区域眼位高度 (1.2m) 处主要视线方向的光谱功率分布数据 (绝对值) $E_{e,\lambda}(\lambda)$ (图 2)。

第 2 步: 根据光谱功率分布数据 $E_{e,\lambda}(\lambda)$ 和对应波长的黑视蛋白光谱敏感性数据 $s_{mel}(\lambda)$ (图 3), 计算生理等效辐照度 E_{mel} 。

$$E_{mel} = \int E_{e,\lambda}(\lambda) s_{mel}(\lambda) d\lambda = 264.3 (\text{mW}/\text{m}^2)$$

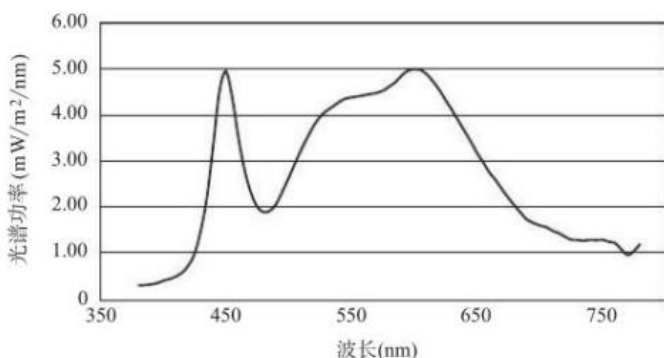
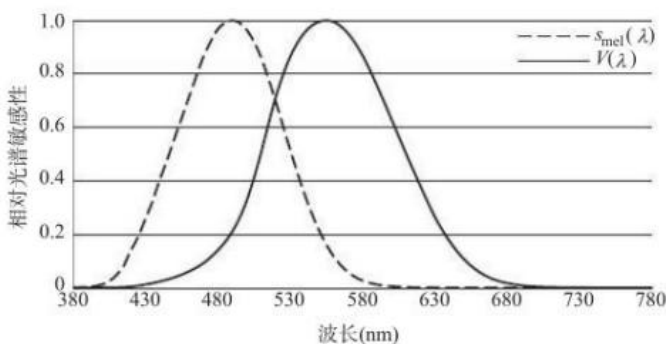


图 2 眼位处光谱功率分布数据



$V(\lambda)$ —光谱光视效率数据

图 3 黑视蛋白光谱敏感性曲线与光谱光视效率曲线

第 3 步: 计算生理等效照度 E_{mel}^{D65} , K_{mel}^{D65} 为常数 (即 1.326 mW/lm)。

$$E_{mel}^{D65} = \frac{E_{mel}}{K_{mel}^{D65}} = \frac{264.3}{1.3262} = 199.3 (\text{lx})$$

方法二:

适用条件: 当可以进行现场相对光谱功率分布测量或者能够获得灯具制造商提供的相对光谱功率分布数据时, 可采用本方法。

第 1 步: 通过光谱辐射计获取该办公室工作人员工作区域眼位高度 (1.2m) 处主要视线方向的相对光谱功率分布数据, 或通过灯具制造商获取灯具的相对光谱功率分布数据 (图 4)。

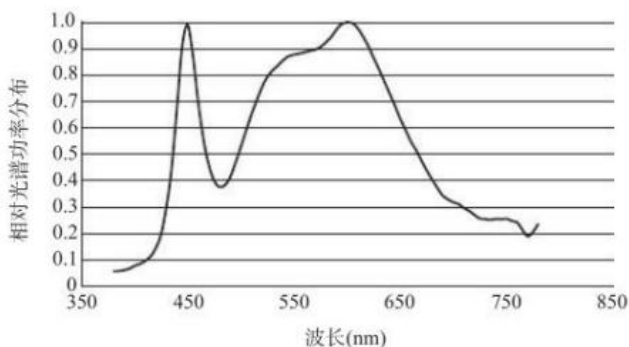


图 4 眼位处相对光谱功率分布数据

第 2 步:根据相对光谱功率分布数据、光谱光视效率数据 $V(\lambda)$ (图 3)和对应波长的黑视蛋白光谱敏感性数据 $s_{\text{mel}}(\lambda)$,计算生理等效天然光效能比 $\gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}}$, $K_{\text{mel}}^{\text{D65}}$ 和 K_m 为常数(分别为 1.3262mW/lm 和 0.683002lm/mW)。

$$\begin{aligned}\gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}} &= \frac{\int \phi_{e,\lambda}(\lambda) s_{\text{mel}}(\lambda) d\lambda}{K_{\text{mel}}^{\text{D65}} \cdot K_m \int \phi_{e,\lambda}(\lambda) V(\lambda) d\lambda} \\ &= \frac{0.0529}{1.3262 \times 0.683002 \times 0.0807} = 0.655\end{aligned}$$

第 3 步:通过照度计现场测量(运行阶段)或计算(设计阶段)获得该办公室工作人员工作区域眼位高度(1.2m)处主要视线方向的垂直照度 E_v ,假设该数值为 304.4lx (与方法一提供的绝对光谱计算结果一致)。

第 4 步:根据计算或测得的主要视线方向垂直照度 E_v ,以及生理等效天然光效能比 $\gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}}$,计算生理等效照度 $E_{\text{mel}}^{\text{D65}}$ 。

$$E_{\text{mel}}^{\text{D65}} = \gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}} \cdot E_v = 0.655 \times 304.4 = 199.4(\text{lx})$$

方法三:

适用条件:在设计阶段无法获得灯具光谱数据时,可采用本方法进行生理等效照度估算,仅可用于预评价阶段。

第1步:对工作区域人眼高度处的主要视线方向的照度值进行计算,得到该位置的照度值 E_v ,假设该数值为 304.4 lx(与方法一提供的绝对光谱计算结果一致)。

第2步:假设该办公室采用灯具的发光原理为蓝光激发荧光粉 LED 灯具(目前最常用),额定色温为 4 000K,可通过查阅表 6 估算生理等效天然光效能比 $\gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}}$ 。经查阅,可知该数值为 0.6216。

表 6 蓝光激发荧光粉 LED 光源的生理等效天然光效能比参考值

色温 (K)	生理等效天然光效能比参考值
2 700	0.462 1
3 000	0.498 9
3 500	0.560 3
4 000	0.621 6
4 500	0.683 0
5 000	0.744 3
5 700	0.830 2
6 500	0.928 4

第3步:根据计算得到的垂直照度 E_v 和查表估算得到的生理等效天然光效能比 $\gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}}$,计算生理等效照度 $E_{\text{mel}}^{\text{D65}}$ 。

$$E_{\text{mel}}^{\text{D65}} = \gamma_{\text{mel}}^{\text{D65}} \cdot E_v \approx 0.6216 \times 304.4 = 189.2(\text{lx})$$

注意,由于方法三是利用灯具额定相关色温对生理等效天然光效能比进行了估算,采用该方法进行计算所得到的生理等效照度会和实际值存在一定的偏差。当实际采用的灯具不属于蓝光激发荧光粉 LED 灯具时,则不能采用表 6 中的数据进行生理等效天然光效能比的估算,而是根据实际光源类型确定合适的生理等效天然光效能比(可通过相关灯具制造商或检测机构获取近似的光谱数据,并通过方法二进行计算)。

对于室内空间,天然采光仍是作为提供眼位垂直方向生理等

效照度的重要光源,因此建议人员作业区域的设置能够使得眼位处接收到天然光提供的垂直照度。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

7.2.11 以睡眠时间为23:00~次晨7:00的人群为例,其日间指7:00~18:00,夜间指18:00~23:00。对于夜间照明的评价,当同时存在工作场所和睡眠场所时,按照两类场所评价的分值较低者作为该款得分,如医院、老年人照料设施。睡眠场所包括医院病房、老年照料设施的老年人卧室、酒店客房等。加班结束后是指在停止工作后的休息或收拾的时段。由本标准第6.2.12条的条文说明可知,室外功能性照明的相关色温同样不宜过高。唤醒照明是指早晨醒后用于提升警觉性、减轻困倦度,具有高生理刺激效应的照明。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明控制方案、产品检测报告或现场检测报告,并现场核实。

7.2.12 为进一步降低频闪对室内人员的不利影响制定本条。本条是在控制项基础上的提升要求。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

7.2.13 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对照明产品光生物安全性的要求。现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定了照明产品不同危险级别的光生物安全指标及相关测试方法,为保障室内人员的健康,人员长期视觉活动的室内场所的照明应选择安全组别为无危险类(RG0)的产品。

本条的评价方法:查阅产品检验报告。

III 工效提升

7.2.14 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。为进一步改善空间的采光条件,制定本条。在同样照度条件下,天然光的辨认能力优于人工光,从而有利于工作、

生活、保护视力和提高劳动生产率。本条通过采光达标面积比和动态采光效果对建筑的整体采光性能进行评价。此外,提高采光窗的颜色透射指数一方面可以提升进入室内的光线的显色性,另一方面可以改善人们透过采光部分的视野质量,避免出现偏色。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告、产品检测报告或现场检测报告,并现场核实。

7.2.15 天然光环境是人们长期习惯和喜爱的工作环境,因此应该充分利用天然光,创造良好的光环境。建筑的地下空间和大进深的地上室内空间容易出现天然采光不足的情况。通过反光板、棱镜玻璃窗、天窗、下沉庭院、中庭等设计手法或采用导光管技术可以有效改善这些空间的天然采光效果。内区是针对外区而言的,一般情况下外区定义为距离建筑外围护结构5m 范围内的区域。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告或现场检测报告,并现场核实。

7.2.16 不同的用户对于光环境具有不同的偏好,设置局部照明可以满足不同用户的这种差异化需求,从而在适宜的光环境条件下高效工作。本条对局部照明的调节能力和舒适度方面进行了要求。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品说明书,并现场核实。

7.2.17 研究表明,在相同的照度水平下,高显色性的光源能够带来更高的视觉工效。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2.18 提升人行及非机动车道的照度均匀度可以使人们更好地对路面情况进行观察,在提升视觉工效的同时提高安全感。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

IV 控制便捷

7.2.19 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。对于可能涉及不同视觉活动的场所,建议根据可能的视觉活动类型设置不同的照明场景。例如,学校教室建议设

置唤醒模式、一般教学模式、休息模式、考试模式等,唤醒、考试模式宜适当提高照度值,休息模式宜适当降低照度值。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明控制方案,并现场核实。

7.2.20 本条是对照明系统的提升要求。当照明系统具备适宜的调控手段,有效提升光环境质量,改善用户身心健康时,予以支持。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、系统说明书,并现场检查。

7.2.21 本条是对自动照明控制的评价,适用于公共建筑的公共区域。本条参考国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034—2013第7.3.7条。评价时,规定场所全部采用上述控制方式时得满分,部分采用时可按照面积比例酌情给分。有特殊要求的场所本条不参评,如有行为能力障碍,幼儿园、养老院,以及需要实时监视的场所等。

本条的评价方法:查阅相关竣工文件、设计说明,并现场核实。

7.2.22 本条从用户使用便利的角度出发,提出了对照明控制界面的要求。

本条的评价方法:查阅产品说明书,并现场核实。

7.2.23 本条主要对照明控制的响应速度进行评价,响应时间是指控制指令发出后至光输出刚开始发生变化的时长。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

7.2.24 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268制定。在进行照明调节时,需要满足视觉工效和视觉舒适的需求。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明控制方案,并现场核实。

7.2.25 本条是对照明系统数据统计分析及资产管理能力的评价,有助于提升管理水平,利于运维优化。

本条的评价方法:查阅设计文件、系统说明书,并现场核查。

V 节能环保

7.2.26 为进一步实现照明节能,宜选用符合产品能效标准中I

级能效等级的产品。照明系统宜具备节能运行模式,例如在建筑非运行时段采取措施有效降低照明系统待机功耗等。

本条的评价方法:查阅产品检测报告。

7.2.27 照明功率密度和照明能耗量同样是评价照明系统节能水平的重要指标,现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了各类场所的照明功率密度现行值和目标值,目标值较现行值要求更高,节能效果也更好。现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 规定了办公建筑、医疗建筑、商店建筑、旅馆建筑、教育建筑、图书馆建筑、交通建筑、金融建筑几类公共建筑的年照明耗电量基准值,并给出了照明节电率的计算方法。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

7.2.28 生理等效天然光效能比反映了不同光源在产生相同光照度时对黑视蛋白刺激效果的大小。在光照度相同时,生理等效天然光效能比更大的光源能够产生更高的生理等效照度。也就是说,在达到相同的非视觉效应效果时,使用该光源所需要的总光通量也就更低。采用生理等效天然光效能比更高的照明产品能够有效减少装灯功率,对于进一步降低照明能耗具有显著效果。

生理等效天然光效能比的计算方法见本标准第 2.0.10 条的条文说明。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告、计算报告。

7.2.29 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。鼓励根据当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。评价时应按照可再生能源提供的照明电能占公共建筑总照明能耗的比例进行评价。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、计算分析报告、运行记录,并现场核实。

7.2.30 对于夜景照明,本条在现有标准中规定的平日模式、节假日模式和重大节日模式的基础上增加了深夜模式。在深夜模式下,关闭一般装饰性夜景照明,降低建筑标识及类似夜景照明的亮

度至正常亮度的 $1/3 \sim 1/5$ 。

本条的评价方法:查阅设计文件、运行记录、现场检测报告,并现场核实。

7.2.31 评价时,对于本条第1款,照明产品使用可循环利用材料的部分不少于20%可得分。

本条的评价方法:查阅相关材料清单、产品说明书、材料回收利用证明。

7.2.32 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 制定。夜间室外光线过量进入室内会严重影响室内人员的休息,因此需要加以限制,本条在现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的基础上提升了相关要求,当周边无居住建筑时,可直接得分。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明计算报告、现场检测报告。

7.2.33 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 和国际照明委员会技术文件 CIE 150:2017 *Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations* 制定。降低室外功能照明设施的上射光通比不仅可以减少照明设施对天空和住户的光干扰,更有利于将光线限定在被照面上,有效降低照明能耗。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工文件、计算报告,并现场核实。

7.2.34 本条参考现行国家标准《LED 夜景照明应用技术要求》GB/T 39237 制定。需要注意的是,媒体立面的亮度在满足本条的同时还需要满足现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626 的要求才能得分。

本条的评价方法:查阅设计文件、系统参数设置相关文件,并现场核实。

VI 服务优质

7.2.35 在公共区域的宣传栏目中提供光健康相关的知识可以使

住户了解光环境对于健康的影响,并合理引导住户调整行为习惯,更有利于居民改善环境品质,提升身心健康。

本条的评价方法:现场检查。

7.2.36 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。加强对运行管理和操作人员进行专业技术和绿色建筑新技术的培训,使之树立正确的理念,掌握扎实的专业知识,承担起专业化的运行管理。培训考核周期不应超过两年。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、培训工作记录和考核结果。

7.2.37 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对运行管理部门的要求。运行管理部门有必要定期检查采光和照明系统,根据运行数据或第三方检测数据,不断提升设备运行的性能,提高管理水平。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、检查维护记录、运行优化方案。

7.2.38 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。传感器的清洁和校准可参考现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612 执行。

本条的评价方法:查阅制度文件、维护记录。

7.2.39 为提高运行管理部门对于光环境设施的故障排除效率,制定本条。充分发挥用户的主观能动作用,建立多渠道故障反馈机制,使得用户能够积极参与到光环境管理之中。通过提高设施故障消除效率,提升用户幸福感。

本条的评价方法:查阅制度文件、报修、维修和回访记录。

7.2.40 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。从使用者的角度考察物业管理,设计问卷了解使用者对运行管理的满意度,对使用者不满意之处,采取有效的措施进行改善。调查问卷的抽样比例(按人数计)不应小于 30%。

本条的评价方法:查阅调查问卷、满意度调查结果统计、运行

管理改进报告。

7.3 加分项

7.3.1 照明设计过程中进行碳排放分析,优先选择低碳方案,符合我国碳达峰、碳中和的战略目标。进行全寿命期碳排放量分析可参考国际标准 ISO 14040 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*、ISO 14044 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines*、ISO 14064-1 *Greenhouse Gases—Part 1: Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse gas Emission and Removal*、ISO 14067 *Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products—Requirements and Guidelines for Quantification* 和现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 等标准进行。

本条的评价方法:查阅碳排放分析优化报告。

7.3.2 本条健康照明要求由光照水平决定,在光照不足的季节、场所进行补充光照。照明的维持时间指光照在相应时段的照射时长,控制要求除了照度、色温以外,有条件可增加可调的彩色间接照明。照明控制需满足“情绪干预”场景和“普通照明”场景切换的功能,同时满足照度、色温分档位可调。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

7.3.3 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。适用于既有建筑改造项目的评价。充分合理利用天然光不仅有利于提高视觉质量,还有利于照明节能。

本条的评价方法:查阅相关计算分析报告和现场检测报告。

7.3.4 人的主观感受是衡量光环境质量的一个重要的方面,主观评价方法可参照现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454 进行。

本条的评价方法:查阅相关主观评价报告。

8 工业建筑评价

8.1 控制项

8.1.1 本条参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 制定,当建筑物、构筑物表面未设置镜面反射材质时,本条直接通过。当建筑物或构筑物上大面积连续铺设镜面反射材料时,可能会对居民产生日光反射光污染,严重影响人们的日常生活,因此需要严格限制。需要重点进行反射光影响分析的区域包括:①评价对象设置玻璃幕墙等镜面反射结构,并位于居住建筑、医院、中小学校、幼儿园周边区域,主干道路口、交通流量大的区域,飞机起落航道附近区域;②评价对象采用特殊造型镜面反射结构可能形成高强度反射聚光的区域,例如建筑阳面存在凹面造型等。采用普通窗户时,无需进行反射光分析。

本条的评价方法:查阅设计文件、幕墙反射光评估报告。

8.1.2 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 和欧盟标准 EN 12464-1:2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places* 制定。提高墙面、顶棚的照度和照度均匀度可以有效改善室内亮度分布,提升视觉舒适度。本条主要对视觉作业要求高的场所进行评价,精密及特精密视觉作业场所的照度标准通常不低于 500 lx,评价时可据此进行场所界定。对于自动化程度较高无需人员从事精密及特精密视觉作业的场所,本条可不参评。

本条的评价方法:查阅相关设计文件、现场检测报告。

8.1.3 对于机电业抛光、木业机器加工等视看目标为运动物体、存在潜在危险的人工作业区域,本条对频闪效应可视度的要求进

行了提升,从而进一步确保更为健康的工作环境。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

8.1.4 为确保建筑室外公共区域的视觉安全性,提升室外光环境舒适度,制定本条。本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 制定。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

8.2 评 分 项

I 视觉舒适

8.2.1 本条参考现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034、欧盟标准 EN 12464-1:2021 *Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places* 和现行协会标准《LED室内照明建筑一体化技术规程》T/CECS 1122 制定。为改善室内空间的亮度分布制定本条。

采用墙面和顶棚的平均照度及反射比进行空间亮度水平的控制。对室内显示终端的亮度与背景亮度之比进行限制主要是为了维持空间的整体亮度平衡,提升视觉舒适性。本条第2款所述相邻房间或场所的平均照度之比是指两个房间或场所中的平均照度较高值与较低值之比。本条主要对视觉作业要求高的场所进行评价,精密及特精密视觉作业场所的照度标准通常不低于 500 lx,评价时可据此进行场所界定。对于自动化程度较高无需人员从事精密及特精密视觉作业的场所,本条第1款可不参评。

本条的评价方法:查阅设计文件、动态采光计算报告、现场检测报告。

8.2.2 精密及特精密作业场所、一般作业场所、粗糙作业场所可根据现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定的照度标准值,并参照表7 确定。

表 7 工业建筑场所划分参考

序号	场所类型	照度标准值(lx)
1	精密及特精密作业场所	≥ 500
2	一般作业场所	300
3	粗糙作业场所	≤ 200

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

8.2.3 本条参考现行国家标准《建筑环境通用规范》GB 55016 制定。当存在多个同类房间时,以最不利房间作为评价依据。对于汽车涂装车间等特殊的精密及特精密作业场所,本条第 1 款可不参评。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

8.2.4 本条是对调光过程平滑度的评价,参考现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612 制定。本条第 1 款所指的调光过程是指从某一照明水平向另一照明水平进行切换的过程,进行降低照度等节能控制措施也属于本条所述调光过程。而对于灯具的开关过程,使用合适的光输出变化曲线可以改善人们在光线突变过程中的视觉适应,建议采用对数调光曲线,使高亮度区间光输出变化较快,低亮度区间光输出变化较慢。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

8.2.5 本条参考现行行业标准《城市道路照明设计标准》CJJ 45 制定。对人员行进方向的灯具表面亮度进行评价时,对于发光部分高度不高于 1.5m 的灯具,在行进路线上 0.8m~1.5m 高度处的视野范围内进行亮度测量。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

8.2.6 本条参考现行协会标准《地下空间照明设计标准》T/CECS 45 制定。人行入口视觉适应过渡区域长度按 2m 计算,车行入口视觉适应过渡区域长度按 15m 计算。

本条的评价方法:查阅设计文件、照度计算报告或现场检测

报告。

II 身心改善

8.2.7 评价时,视野的总体水平应按最差的房间进行评分。此外,通过玻璃看到的景色应当清晰,不变形、变色。对于工业建筑,工作场所的视野质量往往相对较差,难以满足工作人员的需求。因此建议在休息室或休息区设置表达自然景观意向的情绪照明,改善工作人员的情绪。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检查报告,并现场核实。

8.2.8 对于工业建筑,为保证舒适高效的工作环境,应适当提高主要视线方向的生理等效照度。生理等效照度的计算参考本标准第 7.2.10 条的条文说明进行。对于室内空间,天然采光仍是作为提供眼位垂直方向生理等效照度的重要光源,因此建议当作业区域照度较低时,可以通过在休息区设置采光口或导光装置提高工人的日光暴露。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

8.2.9 由本标准第 6.2.12 条的条文说明可知,室外功能性照明的相关色温同样不宜过高。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明控制方案、产品检测报告或现场检测报告。

8.2.10 为进一步降低频闪对室内人员的不利影响制定本条。本条是在控制项基础上的提升要求。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告或现场检测报告。

8.2.11 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对照明产品光生物安全性的要求。现行国家标准《灯和灯系统的光生物安全性》GB/T 20145 规定了照明产品不同危险级别的光生物安全指标及相关测试方法,为保障室内人员的健康,人员长期视觉活动的室内场所的照明应选择安全组别为无危险类(RG0)的产品。

本条的评价方法:查阅产品检验报告。

III 工效提升

8.2.12 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。为进一步改善空间的采光条件制定本条。本条对工业建筑的基础采光条件进行评价,适用于工业建筑中人员长时间停留的采光空间的评价。 $sDA_{300,50\%}$ 是指采光照度值不小于 300lx 的时数不少于日间工作时长的 50% ,评价时,日间工作时段可按 $8:00\sim 18:00$ 进行全年平均计算。提高采光窗的颜色透射指数一方面可以提升进入室内的光线的显色性,另一方面可以改善人们透过采光部分的视野质量,避免出现偏色。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告、产品检测报告或现场检测报告,并现场核实。

8.2.13 内区是针对外区而言的,一般情况下外区定义为距离建筑外围护结构 5m 范围内的区域。

本条的评价方法:查阅设计文件、采光计算报告或现场检测报告,并现场核实。

8.2.14 不同的用户对于光环境具有不同的偏好,设置局部照明可以满足不同用户的这种差异化需求,从而在适宜的光环境条件下高效工作。本条对局部照明的调节能力和舒适度方面进行了要求。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品说明书,并现场核实。

8.2.15 提高工作面的照度均匀度是提高工作效率的重要手段。

本条的评价方法:查阅现场检测报告。

8.2.16 研究表明,在相同的照度水平下,高显色性的光源能够带来更高的视觉工效。本条主要对视觉作业要求高的场所进行评价,精密及特精密视觉作业场所的照度标准通常不低于 500lx ,评价时可据此进行场所界定。对于自动化程度较高,无需人员从事精密及特精密视觉作业的场所,本条可不参评。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

8.2.17 提升人行及非机动车道的照度均匀度可以使人们更好地对路面情况进行观察,在提升视觉工效的同时提高安全感。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

IV 控制便捷

8.2.18 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。对于可能涉及不同视觉活动的场所,建议根据可能的视觉活动类型设置不同的照明场景。工作性质是指需要同时开展的工作所在区域,如同一流水线。

本条的评价方法:查阅设计文件、照明控制方案,并现场核实。

8.2.19 本条适用于工业建筑各类公共场所的评价。鼓励这类公共场所合理采用合适的感应传感器进行开关或调光控制,根据使用需求合理选择传感器,设置延时等性能参数。评价时,规定场所全部采用上述控制方式时得满分,部分采用时可按照面积比例酌情给分。

本条的评价方法:查阅相关竣工文件、设计说明,并现场核实。

8.2.20 本条从用户使用便利的角度出发,提出了对照明控制界面的要求。

本条的评价方法:查阅产品说明书,并现场核实。

8.2.21 本条主要对照明控制的响应速度进行评价,响应时间是指控制指令发出后至光输出刚开始发生变化的时长。

本条的评价方法:查阅设计文件,现场检查。

8.2.22 本条是对照明系统数据统计分析及资产管理能力的评价,有助于提升管理水平,利于运维优化。

本条的评价方法:查阅设计文件、系统说明书,并现场核查。

V 节能环保

8.2.23 为进一步实现照明节能,宜选用符合产品能效标准中Ⅰ级能效等级的产品。

本条的评价方法:查阅产品检测报告。

8.2.24 照明功率密度和照明能耗量同样是评价照明系统节能水

平的重要指标,现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 规定了各类场所的照明功率密度现行值和目标值,目标值较现行值要求更高,节能效果也更好。现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268规定了工业建筑主要场所的年照明耗电量基准值,并给出了照明节电率的计算方法。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告。

8.2.25 生理等效天然光效能比的计算方法见本标准第 2.0.10 条的条文说明。

本条的评价方法:查阅设计文件、产品检测报告、计算报告。

8.2.26 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。鼓励根据当地气候和自然资源条件合理利用可再生能源。评价时应按照可再生能源提供的照明电能占工业建筑总照明能耗的比例进行评价。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、计算分析报告、运行记录,并现场核实。

8.2.27 评价时,照明产品使用可循环利用材料的部分重量不小于照明产品总重量的 50% 可得分。

本条的评价方法:查阅相关材料清单、可循环利用材料证明。

8.2.28 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 制定。夜间室外光线过量进入室内会严重影响室内人员的休息,因此需要加以限制,本条在现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 的基础上提升了相关要求。当周围无居住建筑时,本条直接得分。

本条的评价方法:查阅设计文件,照明计算报告、现场检测报告。

8.2.29 本条参考现行行业标准《城市夜景照明设计规范》JGJ/T 163 和国际照明委员会技术文件 CIE 150:2017 *Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations* 制定。降低室外功能照明设施的上射光通

比不仅可以减少照明设施对天空和住户的光干扰,更有利于将光线限定在被照面上,有效降低照明能耗。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工文件、计算报告,并现场核实。

VI 服务优质

8.2.30 在公共区域的宣传栏目中提供光健康相关的知识可以使住户了解光环境对于健康的影响,并合理引导住户调整行为习惯,更有利于居民改善环境品质,提升身心健康。

本条的评价方法:现场检查。

8.2.31 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。加强对运行管理和操作人员进行专业技术和绿色建筑新技术的培训,使之树立正确的理念,掌握扎实的专业知识,承担起专业化的运行管理。培训考核周期不应超过两年。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、培训记录和工作考核结果。

8.2.32 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定,是对运行管理部门的要求。运行管理部门有必要定期检查采光和照明系统,根据运行数据或第三方检测数据,不断提升设备运行的性能,提高管理水平。

本条的评价方法:查阅相关制度文件、检查维护记录、运行优化方案。

8.2.33 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。传感器的清洁和校准可参考现行协会标准《智能照明控制系统技术规程》T/CECS 612 执行。

本条的评价方法:查阅制度文件、维护记录。

8.2.34 为提高运行管理部门对于光环境设施的故障排除效率,制定本条。充分发挥用户的主观能动作用,建立多渠道故障反馈机制,使得用户能够积极参与到光环境管理之中。通过提高设施故障消除效率,提升用户幸福感。

本条的评价方法:查阅制度文件、报修、维修和回访记录。

8.2.35 本条参考现行国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268 制定。从使用者的角度考察物业管理,设计问卷了解使用者对运行管理的满意度,对使用者不满意之处,采取有效的措施进行改善。调查问卷的抽样比例(按人数计)不应小于30%。

本条的评价方法:查阅调查问卷、满意度调查结果统计、运行管理改进报告。

8.3 加分项

8.3.1 照明设计过程中进行碳排放分析,优先选择低碳方案,符合我国碳达峰、碳中和的战略目标。进行全寿命期碳排放量分析可参考国际标准 ISO 14040 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Principles and Framework*、ISO 14044 *Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines*、ISO 14064-1 *Greenhouse Gases—Part 1: Specification with Guidance at the Organization level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emission and Removal*、ISO 14067 *Greenhouse Gases—Carbon Footprint of Products—Requirements and Guidelines for Quantification* 和现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 等标准进行。

本条的评价方法:查阅碳排放分析优化报告。

8.3.2 本条是对照明系统的提升要求。当照明系统具备适宜的调控手段,有效提升光环境质量,改善用户身心健康时,可予以适当加分。

本条的评价方法:查阅设计文件、竣工验收文件、系统说明书,并现场检查。

8.3.3 本条健康照明要求由光照水平决定,在光照不足的季节、场所进行补充光照。照明的维持时间指光照在相应时段的照射时长,控制要求除了照度、色温以外,有条件可增加可调的彩色间接

照明。照明控制需满足“情绪干预”场景和“普通照明”场景切换的功能,同时满足照度、色温分档位可调。

本条的评价方法:查阅设计文件、现场检测报告,并现场核实。

8.3.4 人的主观感受是衡量光环境质量的一个重要的方面,主观评价方法可参照现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454 进行。

本条的评价方法:查阅相关主观评价报告。