

**T/CECS** XXX- 202X

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 healthy lighting

（征求意见稿）

\*\*\*\*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

Technical specification for seismic engineering of mechanical and electrical equipment

**T/CECS \*\*\* -20XX**

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：20XX年××月××日

XXXX出版社

202X 北京

**前 言**

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，本标准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、评价要求、居住建筑评价、公共建筑评价、工业建筑评价和照明检测。

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）。

主 编 单 位：建科环能科技有限公司

 同济大学

参 编 单 位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则 （1）

2 术语 （2）

3 基本规定 （3）

4 评价要求 （4）

4.1 一般规定 （4）

4.2 评价与等级划分 （4）

4.3 光环境基本要求 （5）

5 居住建筑评价 （7）

5.1 控制项 （7）

5.2 评分项 （8）

5.3 加分项 （12）

6 公共建筑评价 （14）

6.1 控制项 （14）

6.2 评分项 （15）

6.3 加分项 （21）

7 工业建筑评价 （23）

7.1 控制项 （23）

7.2 评分项 （23）

7.3 加分项 （28）

8 照明检测 （30）

8.1 一般规定 （30）

8.2 仪器要求 （30）

8.3 抽样要求 （31）

8.4 天然采光 （32）

8.5 人工照明 （34）

8.6 照明控制系统 （36）

用词说明 （38）

引用标准名录 （39）

附：条文说明 （40）

Contents

1 General Provisions （1）

2 Terms （2）

3 Basic Requirements （3）

4 Assessment Requirements （4）

4.1 General Requirements （4）

4.2 Assessment and Rating （4）

4.3 Basic Requirements of Luminous Environment （5）

5 Residential Building （7）

5.1 Prerequisite Items （7）

5.2 Scoring Items （8）

5.3 Bonus Items （12）

6 Public Building （14）

6.1 Prerequisite Items （14）

6.2 Scoring Items （15）

6.3 Bonus Items （21）

7 Industial Building （23）

7.1 Prerequisite Items （23）

7.2 Scoring Items （23）

7.3 Bonus Items （28）

8 Lighting Test （30）

8.1 General Requirements （30）

8.2 Requirements of Apparatus （30）

8.3 Sampling Requirements （31）

8.4 Daylighting （32）

8.5 Artificial Lighting （34）

8.6 Lighting Control System （36）

Explaination of Wording （38）

List of Quoted Standards （39）

Addition：Explanation of Provisions （40）

# 总 则

1. 为贯彻国家技术经济政策，构建健康舒适的光环境，规范健康照明的检测与评价，推进健康照明可持续发展，制定本标准。

【条文说明】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，给予合适的照明，以满足人体生理节律需求，有助于人的生理和心理健康。

1. 本标准适用于新建、扩建和改建的民用建筑、工业建筑健康照明的检测与评价。

【条文说明】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。

1. 健康照明的检测与评价除应符合本标准外，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。

【条文说明】本标准与其他标准的关系。

# 术 语

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。

1. （光）闪变指数（*P*stLM） 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。

1. 频闪效应可视度（*SVM*） stroboscopic effect visibility measure

光输出频率范围为80 Hz ~2000Hz时，短期内频闪效应影响程度的度量。

1. 颜色透射指数（$R\_{a}^{T}$）

 太阳辐射透过玻璃后的一般显色指数。

1. 柱面照度（*E*c）cylinderical 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。

1. 空间亮度系数（*Feu*）spatial luminance coefficient

表征空间明亮感觉的指标，为视线内亮度的几何平均值.

1. 肤色偏好指数（*PS*）Preference of Skin Colour

通过量化皮肤颜色偏好程度来评价颜色质量的指标。

1. 生理等效照度（$E\_{mel}^{D65}$）melanopic equivalent daylight (D65) illuminance

在指定表面的给定位置上，所产生的光视黑素蛋白辐照度*E*mel与被测光源相等时，所对应的标准日光光源（D65）的照度。

# 基本规定

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。对系统性、整体性的指标，应基于该测评对象所属工程项目的总体进行检测及评价。

【条文说明】本条对健康照明的测评对象作出了规定，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的照明控制系统，在进行评价时，需要对该控制系统整体性能进行检测与评价。

1. 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。

【条文说明】健康照明的检测和评价针对照明运行阶段，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光环境设计优化。

1. 健康照明检测和评价时的照明条件应与实际使用时一致。

【条文说明】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。

1. 健康照明项目的设计和运行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/T 50034等的规定。

【条文说明】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，健康照明项目还需要符合《建筑采光设计标准》GB 50033、《建筑照明设计标准》GB/T 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。

1. 健康照明评价时，定量评价的指标应由检测机构根据本标准及国家现行相关标准的规定进行照明检测，并应提供相应的检测报告。

【条文说明】本标准第8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，还应符合相关国家、行业标准的规定。

# 评价要求

## 一般规定

* + 1. 健康照明应根据不同场所的特点，进行综合评价。
		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，并应提交相应设计文件、产品测试报告和竣工验收报告等。

【条文说明】本条是对申请评价方的要求。

* + 1. 评价机构应对申请评价方提交的检测报告、文件进行审查、现场检查、出具评价报告，确定评价等级。

【条文说明】本条是对评价机构的要求。

* + 1. 各类建筑进行健康照明评价时，其光环境应首先满足控制项要求，再进行评分项和加分项的评价。

【条文说明】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4.3节也属于控制项的一部分，在进行控制项评价时需考虑在内。

## 评价与等级划分

* + 1. 健康照明评价指标体系应由视觉舒适、生理健康（非视觉）、工效提升、控制便利、低碳环保、高效运维六类指标组成。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。
		2. 控制项的评定结果应为达标或不达标，应在控制项全部满足时对评分项和加分项进行评价；评分项和加分项的评定结果应为分值。
		3. 各类评价指标的总分均应为100分。
		4. 健康照明评价的总得分应按下式计算：

 （4.2.4）

式中：*Q* ——健康照明评价总得分；

*Q*1~ *Q*6——分别指视觉舒适、生理健康（非视觉）、工效提升、控制便利、低碳环保、高效运维指标评分项的得分；

*Q*7 ——加分项得分；

*w*1~ *w*6 ——评分项权重，按表4.2.4取值。

表4.2.4 评分项权重

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场所类型 | 视觉舒适*w*1 | 生理健康（非视觉）*w*2 | 工效提升*w*3 | 控制便利*w*4 | 低碳环保*w*5 | 高效运维*w*6 |
| 居住建筑 | 0.25 | 0.25 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.10 |
| 公共建筑 | I类 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.15 | 0.15 | 0.10 |
| II类 | 0.25 | 0.25 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.10 |
| III类 | 0.30 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.10 |
| 工业建筑 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.15 | 0.15 | 0.10 |

注：I类公共建筑为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类公共建筑为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。

【条文说明】其他以长期视觉读写作业为主的公共建筑，按公共建筑I类进行评价，其他以短期停留场所为主的公共建筑，按公共建筑III类进行评价。

* + 1. 健康照明评价应按总得分确定等级。
		2. 健康照明应分为一星级、二星级、三星级3个等级。3个等级的健康照明均应满足所有控制项的要求，且每类指标的评分项得分不应低于满分值的30%。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。

## 光环境基本要求

* + 1. 采光标准值、采光质量、照明数量和质量、照明标准值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB/T 50034和《建筑环境通用规范》GB 55016的规定。
		2. 室外照明干扰光限值应符合现行国家标准《室外照明干扰光限制规范》GB/T 35626和现行行业标准《城市夜景照明设计标准》JGJ/T 163的规定。
		3. 视觉作业场所采光装置的颜色透射指数（*R*aT）不应低于80。
		4. 室内外各场所采用的照明产品闪变指数不应大于1，人员长时间停留场所采用照明产品的频闪效应可视度不应大于1.3。
		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。
		6. 正常工作条件下，人员可触及灯具表面的温度不应超过45℃。
		7. 选用LED灯具的初始光通量不应低于额定光通量的90%，且不应高于额定光通量的120%；其工作3000h的光通量维持率不应小于96%，工作6000h的光通量维持率不应小于92%。
		8. 对照明进行调节时，光通量输出偏差不应大于10%，色温偏差不应大于300 K。
		9. 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100lx；

**2** 卫生间、文娱健身空间的平均柱面照度不应低于75lx；

**3** 走廊、楼梯间、客厅等区域的平均柱面照度不应低于50lx。

* + 1. 长时间停留区域的室内视觉显示终端应符合下列规定：

**1** 屏幕亮度对比度（迈克尔逊对比度）不应小于3:1；

**2** 屏幕亮度不应大于500cd/m2，像素峰值点亮度不应大于5000cd/m2，屏幕亮度与相邻表面亮度对比不应大于3；学校投影显示产品的亮度不应大于400cd/m2；

**3** 光生物安全性应为无危险类（RG0）；

**4** 夜间生理刺激CS值应小于0.1；

**5** 背景眩光（UGR）指数值应小于16，镜面反射亮度对比不应大于1.25。

* + 1. 走廊、楼梯间、电梯厅等场所采用延时自动关闭时，其时间设置应与人的移动速度相匹配。
		2. 采用智能照明控制系统时，系统应具备数据安全保护措施。
		3. 采取向上间接照射的方式进行紫外光消毒时，应符合下列规定：

**1** 紫外线平均辐射照度范围应为30μW/cm2~50μW/cm2；

**2** 应在紫外消毒器具下方设置屏蔽物来避免伤害室内人员；

**3** 用于2.7m以下房间的紫外消毒器具应设置百叶格栅。

# 居住建筑评价

## 控制项

* + 1. 光环境应符合本标准第4.3节的规定。
		2. 居住建筑外立面不应设置玻璃幕墙。
		3. 住宅中至少应有1个居住空间满足日照标准要求，室外活动场地的日照应符合现行国家标准《城市居住区规划设计标准》GB 50180的规定。
		4. 每套住宅中至少应有1个居住空间满足现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033规定的采光系数要求，当一套住宅中居住空间总数≥4个时，其中应有2个及以上居住空间满足要求。
		5. 卧室应采用遮光帘、百叶窗、调光玻璃等措施。
		6. 居住空间、厨房窗台面受周边建（构）筑物表面的太阳直射反射光连续影响时间不应超过30 min；当在建筑物或构筑物上装设热水器、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，避免对周边住户产生干扰。
		7. 室内各房间采用的灯具照明频闪效应可视度均不应大于1.3。
		8. 室内各房间或场所采用的灯具一般显色指数不应小于80。
		9. 住宅卧室夜间照明相关色温不应高于3000K，老年人居住空间夜间照明相关色温不应高于4000K，其他房间照明相关色温不应高于5000K。
		10. 各场所采用含汞光源的汞含量应满足微汞或极微汞的要求。
		11. 室外公共区域照明标准值不应低于表5.1.11的规定。

表5.1.11 居住建筑室外公共区域照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场所 | 平均水平照度*E*h,av (lx)  | 最小水平照度*E* h,min(lx)  | 最小垂直照度*E*v,min（lx） | 最小半柱面照度*E*sc,min（lx） | *R*a |
| 道路 | 主要道路 | 15 | 3 | 5 | 3 | 60 |
| 次要道路 | 10 | 2 | 3 | 2 | 60 |
| 健身步道 | 20 | 5 | 10 | 5 | 60 |
| 人行出入口 | 15 | 5 | 5 | — | 60 |
| 车行出入口 | 20 | 5 | 5 | — | 60 |
| 门卫值班室 | 200 | — | — | — | 80 |
| 活动场地 | 30 | 10 | 10 | 5 | 60 |

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计算点或测量点高度为1.5m；对于门卫值班室，水平照度的参考平面为0.75m水平面。

## 评分项

### Ⅰ 视觉舒适

* + 1. 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10分，并按表5.2.1的规则评分。

表5.2.1 居住建筑视野分级及评分规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 视野分级 | 参数 | 分值 |
| 水平视角 | 与相邻建筑间距 | 在75%的利用空间可以看到的物体类型 |
| 低 | ≥14° | ≥18m | 至少看到建筑或地形类物体 | 5 |
| 中 | ≥28° | ≥20m | 至少可看到两类物体 | 8 |
| 高 | ≥54° | ≥50m | 能够看到三类物体 | 10 |

* + 1. 空间亮度分布合理，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 各表面平均反射比符合表5.2.2的规定，得5分。

表5.2.2 室内各表面反射比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 场所类型 | 表面名称 | 反射比 |
| 卧室 | 顶棚 | ≥0.5 |
| 墙壁 | 0.3~0.5 |
| 起居室 | 顶棚 | ≥0.6 |
| 墙壁 | 0.3~0.6 |

**2** 居住空间人工照明条件下的空间亮度系数（Feu）为6~10，得10分。

* + 1. 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50lx，评价分值为5分。
		2. 具备良好的眩光控制效果，起居室（厅）、餐厅、厨房的统一眩光值不大于19，卧室的统一眩光值不大于16，评价分值为15分。
		3. 卧室、起居室采用灯具的肤色偏好指数（PS）不小于80；儿童房的一般显色指数不小于90，评价分值为10分。
		4. 照明调光曲线为对数调光或线性调光，调光调色过程平滑，无顿挫、台阶感，评价分值为10分。
		5. 室外灯具具备良好的防眩光性能，评价总分值为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，其安装后人行侧的光强分布符合表5.2.7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5分。

表5.2.7 室外公共活动区域眩光限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 角度范围 | ≥70° | ≥80° | ≥90° | ＞95° |
| 最大光强Imax（cd/1000lm） | 500 | 100 | 10 | ＜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的最大表面亮度与背景亮度之比不大于20，得5分；

**3** 车行道的照明阈值增量不大于10%，得5分。

* + 1. 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。
		2. 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 生理健康（非视觉）

* + 1. 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。
		2. 降低夜间光线对褪黑素分泌的影响，评价总分值为25分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 室内生理等效照度符合表5.2.11的规定得15分。

表5.2.11 居住建筑生理等效照度要求及评分规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 时段 | 参考平面 | 生理等效照度（lx） |
| 傍晚~熄灯前3小时 | 主要视线方向 | ≤50 |
| 熄灯前3小时 | 主要视线方向 | ≤10 |
| 熄灯时段 | 0.75m水平面 | ≤1 |

**2** 室外功能性照明光源色温不高于4000K，得10分。

* + 1. 室外照明在居住空间窗外表面产生的垂直照度不大于表5.2.12的规定，评价分值为10分。

表5.2.12 居住空间窗户外表面的垂直照度最大允许值

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | 0\* | 1 | 2 |

注：\*对公共（道路）照明灯具产生的影响，此值可提高到1 lx。

* + 1. 室内各场所一般照明采用无危险类（RG0）灯具，得10分。
		2. 室内人员长时间停留场所降低频闪影响，评价分值为10分。频闪效应可视度（SVM）≤1.0，得5分；频闪效应可视度（SVM）≤0.4，得10分。
		3. 设置唤醒照明措施，评价总分值为15分，满足下列条件之一：

**1** 具备遮阳设施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，在30min内生理等效照度由0lx渐变为250lx，且渐变时间不小于15min。

* + 1. 设置睡眠引导照明，人眼处生理等效照度在睡前2小时由10lx渐变为0lx，评价分值为10分。
		2. 小区或建筑入口具备照明欢迎模式，评价分值为5分。

### Ⅲ 工效提升

* + 1. 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。
		2. 夜间活动路径中设置感应夜灯，夜灯安装高度距离地面不超过30cm，且夜灯的发光部分未直接暴露在正常活动视野中，评价分值为20分。
		3. 厨房操作台面照度不低于300lx，评价分值为15分。
		4. 读写空间和厨房采用光源的一般显色指数不低于85，特殊显色指数*R*9不低于50，评价分值为15分。
		5. 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 控制便利

* + 1. 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25分。
		2. 照明控制系统响应特性良好，控制指令发出后的响应时长不大于1s，评价分值为15分。
		3. 公共照明具有自动控制模式，评价总分值为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** 根据预设时间段自动开关夜景照明灯具，得10分；

**3** 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10分。

* + 1. 公共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，评价总分值为30分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 具备数据收集功能，得10分；

**2** 具备数据统计功能，得10分；

**3** 具备数据分析功能，并有分析结果的可视化界面，得10分。

### Ⅴ 低碳环保

* + 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10分。
		2. 各场所采用满足能效等级I级或目标值要求的照明产品，评价分值为10分。
		3. 建立废旧照明产品回收管理制度，并设置回收箱等回收设施，评价分值为5分。
		4. 各场所照明功率密度满足目标值的要求，评价分值为15分。
		5. 限制室外直视表面亮度，评价总分值为30分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 建筑表面最大平均亮度符合表5.2.25的规定，得10分。

表5.2.25 建筑表面最大平均亮度

|  |  |
| --- | --- |
| 环境区域 | 建筑表面最大平均亮度（cd/m2） |
| E1区 | 0 |
| E2区 | 5 |
| E3区 | 10 |
| E4区 | 25 |

**2** 广告、招牌亮度与背景亮度之比不大于5，得10分；

**3**标识亮度与背景亮度之比不大于10，得10分。

* + 1. 夜景照明控制系统根据运行时间应设置深夜模式、平日模式、节假日模式和重大节日模式，评价分值为10分。
		2. 熄灯时段关闭装饰性照明，评价分值为10分。
		3. 照明设施在安装位置的上射光通比不大于10%，溢散光不大于20%，评价分值为10分。

### Ⅵ 高效运维

* + 1. 公共区域设置与光健康相关的教育宣传材料，评价分值为20分。
		2. 采光和照明工程技术资料齐全，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 设计、施工、监理、调试、验收等技术资料齐全，并进行全过程管理，得5分；

**2** 编制完善的设施运行管理手册，得10分。

* + 1. 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核，评价总分值为10分，并应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5分。

* + 1. 定期检查和维护公共区域光环境设施，根据运行检测数据对设施进行运行优化，评价总分值为40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；

**3** 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；

**4** 定期检查和清洗采光系统，并具有维护记录，得5分；

**5** 定期对传感器进行校准，并具有校准记录，得10分。

* + 1. 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，并应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80%，得5分；

**3** 采取有效措施提升管理水平，得5分。

## 加分项

* + 1. 室内照明系统具有自主调节能力，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2分；

**2** 室内照明控制系统具备自学习能力，能够根据人员喜好动态调整照明水平，得2分。

* + 1. 公共照明采用智能照明控制系统进行控制，并与安防等系统进行联动，评价分值为3分。
		2. 根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454对室内主要功能房间光环境进行现场主观评价，评价总分值为3分，并按表5.3.3的规则评分。

表5.3.3 光环境主观评价评分规则

|  |  |
| --- | --- |
| 主观评分 | 得分 |
| 50≤*S*zg≤70 | 1 |
| 70＜*S*zg≤90 | 2 |
| 90＜*S*zg≤100 | 3 |

# 公共建筑评价

## 控制项

* + 1. 光环境应符合本标准第4.3节的规定。
		2. 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要求。
		3. 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6.1.3-1和表6.1.3-2规定的采光系数标准值要求。

表6.1.3-1 老年人照料设施主要功能房间采光标准值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 采光等级 | 场所名称 | 采光标准值 |
| 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6.1.3-2 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 % |

* + 1. 老年人照料设施的居室照明相关色温不应大于4000K。
		2. 办公空间的空间亮度系数（Feu）不应小于10。
		3. 学校教室照明光环境应符合下列规定：

**1** 不应使用LED显示屏；

**2** 投影幕布垂直照度不应大于50lx；

**3** 显示终端屏幕亮度与相邻表面亮度之比不应大于3。

* + 1. 在建筑物或构筑物上采用玻璃幕墙、光伏等大面积镜面反射材料时，申报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。
		2. 各场所采用含汞光源时，汞含量应满足微汞或极微汞的要求。
		3. 室外公共区域照明标准值不应低于表6.1.9的规定。

表6.1.9 公共建筑室外公共区域照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 场所 | 平均水平照度*E*h,av (lx)  | 最小水平照度*E* h,min(lx)  | 最小垂直照度*E* v,min（lx） | 最小半柱面照度*E*sc,min（lx） | *R*a |
| 道路 | 15 | 3 | 5 | 3 | 60 |
| 机动车停车场 | 30 | 10 | — | — | 60 |
| 广场 | 一般区域 | 15 | 5 | — | — | 60 |
| 出入口 | 30 | 10 | — | — | 60 |

注：水平照度的参考平面为地面，垂直照度和半柱面照度的计算点或测量点高度为1.5m。

## 评分项

### Ⅰ 视觉舒适

* + 1. 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6.2.1的规则分别评分。

表6.2.1 公共建筑视野分级及评分规则

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 视野分级 | 参数 | 分值 |
| 水平视角 | 与相邻建筑间距 | 在75%的利用空间可以看到的物体类型 |
| 低 | ≥14° | ≥18m | 至少看到建筑或地形类物体 | 5 |
| 中 | ≥28° | ≥20m | 至少可看到两类物体 | 8 |
| 高 | ≥54° | ≥50m | 能够看到三类物体 | 10 |

* + 1. 空间亮度分布合理，评价总分值为30分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 作业面邻近周围照度符合表6.2.2-1的规定，通道和其他非作业区域一般照明的照度不低于作业面邻近周围照度的1/3，相邻房间或场所的地面照度比为0.1~10，得10分。

表6.2.2-1　作业面邻近周围照度

|  |  |
| --- | --- |
| 作业面照度（lx） | 作业面邻近周围照度（lx） |
| ≥750 | 500 |
| 500 | 300 |
| 300 | 200 |
| ≤200 | 与作业面照度相同 |

注：作业面邻近周围指作业面外宽度为0.5m的区域。

**2** 室内工作场所的墙面平均照度不低于50 lx，顶棚平均照度不低于30 lx；且人员长期工作并停留场所的墙面平均照度不低于作业面或参考平面平均照度的30%，顶棚平均照度不低于作业面或参考平面平均照度的20%，照度均匀度不低于0.1，得5分；

**3** 各场所的空间亮度系数（Feu）符合表6.2.2-2的规定，得5分。

表6.2.2-2　各场所的空间亮度系数

|  |  |
| --- | --- |
| 场所活动类型 | 空间亮度系数 |
| 办公、阅读、书写 | 10≤Feu≤16 |
| 其他一般活动 | 8≤Feu≤13 |
| 休息 | 6≤Feu≤10 |

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

**5** 室内LED屏、灯箱、Logo等的亮度和背景的亮度比不大于10:1，得5分。

* + 1. 有人员交流需求的场所，光环境能够塑造良好的立体感，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 长时间交流场所平均柱面照度不小于150lx，短时交流场所平均柱面照度不小于100lx，休息场所平均柱面照度不小于50lx，得4分；

**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3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3分。

* + 1. 具备良好的眩光控制效果，评价总分值为25分，并应按下列规则分别评分并累计：

 **1** 室内场所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，短时停留场所的统一眩光值不大于22，得4分；

2）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的规定并提升一级，得3分；

3）室内显示终端与背景亮度之比不大于10，得3分。

**2** 室外场所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，其安装后人行侧的光强分布符合表6.2.3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5分。

表6.2.3 室外公共活动区域眩光限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 角度范围 | ≥70° | ≥80° | ≥90° | ＞95° |
| 最大光强Imax（cd/1000lm） | 500 | 100 | 10 | ＜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与背景亮度之比不大于20，得5分。

3）车行道的照明阈值增量不大于10%，得5分。

* + 1. 室内光环境具有良好的视觉显色效果，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 主要功能房间照明光源的肤色偏好指数（PS）不小于80，得5分；

**2** 采光系统的颜色透射指数不低于90，得5分。

* + 1. 照明调光曲线为对数调光或线性调光，调光调色过程平滑，无顿挫、台阶感，评价分值为5分。
		2. 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，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。
		3. 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 生理健康（非视觉）

* + 1. 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，评价分值为35分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 日间光环境水平满足下列条件之一，得25分：

**1）**上午09:00~12:00的人员主视线方向生理等效照度不低于250lx，病房或老年人读写交流空间日间的生理等效照度不低于350lx；

**2）**上午09:00~12:00的人员主视线方向节律刺激值（CS）不小于0.3，病房或老年人读写交流空间日间的节律刺激值（CS）不小于0.35；

**3）**光生物效应日累积量（DCLA）为-2.5~2.5。

**2** 室内工作区域布局合理，与人员主视线方向侧前方有采光窗且能看到室外，得10分。

* + 1. 降低夜间光线对褪黑素分泌的影响，评价总分值为30分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 室内照明按照下列规则分别评分：

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视线方向生理等效照度不大于50lx，得20分；

2）对于睡眠场所，按表6.2.10的规则分别评分并累计。

表6.2.10 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1lx或节律刺激值不大于0.1 | 10 |
| 2 | 设置天然光或人工照明的唤醒照明 | 5 |
| 3 | 设置睡眠引导照明 | 5 |

**2** 室外功能性照明光源色温不高于4000K，得10分。

* + 1. 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2分。频闪效应可视度（SVM）不大于1，得10分；频闪效应可视度（SVM）不大于0.4，得20分。
		2. 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，儿童及青少年室内活动的各类场所均采用无危险类（RG0）灯具，评价分值为15分。

### Ⅲ 工效提升

* + 1. 室内主要功能空间至少75%面积比例的区域，其工作时间内天然光照度值达到采光标准值的时数平均每天不少于4h，评价分值为20分。
		2. 室内各主要房间或场所的采光系数达标面积比不小于75%，评价分值为15分。
		3. 采用有效措施，改善室内天然光照度分布，评价分值为10分。
		4. 大进深或无窗空间采取有效措施充分利用天然光，评价分值为10分。
		5. 设置局部照明，满足用户的差异化需求，评价分值为15分。
		6. 长时间视觉作业场所采用光源的一般显色指数不低于85，特殊显色指数*R*9不低于50，评价分值为15分。
		7. 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 控制便利

* + 1. 根据场所特点合理进行照明控制，评价总分值应为15分，并应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5分；

**2** 重点照明和氛围照明单独控制，得5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。

* + 1. 公共区域的照明控制设置合理，评价总分值应为15分，并应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8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7分。

* + 1. 控制界面简洁，操作方便，评价分值为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，得10分。

* + 1. 照明控制系统响应特性良好，控制指令发出后的响应时长不大于1s，评价分值为10分。
		2. 照明控制系统具有良好的联动性，评价分值为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与天然光色温接近，得10分；

**3** 照明系统与遮阳装置联动，得5分。

* + 1. 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15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 具备数据收集功能，得5分；

**2** 具备数据统计功能，得5分；

**3** 具备数据分析功能，并有分析结果的可视化界面，得5分。

### Ⅴ 低碳环保

* + 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10分。
		2. 各场所采用高效照明产品，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分：

**1** 照明光源和灯具满足能效等级II级或节能评价值的要求，得5分；

**2** 满足能效等级I级或目标值的要求，得10分。

* + 1. 各场所照明功率密度满足目标值的要求，或照明年耗电量在国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268-2017照明能效基准值的基础上降低60%，评价分值为15分。
		2. 景观照明控制系统根据运行时间应设置深夜模式、平日模式、节假日模式和重大节日模式，评价分值为10分。
		3. 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不大于表6.2.30规定的最大允许值，评价分值为10分。

表6.2.30 居住建筑窗户外表面的垂直照度最大允许值

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | 0\* | 1 | 2 |

注：\*对公共（道路）照明灯具产生的影响，此值可提高到1 lx。

* + 1. 控制室外各表面亮度，评价总分值为25分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 与相邻建（构）筑物和景观元素之间的亮度对比度不大于1：10，得5分；

**2** 建筑物各照明部位之间的亮度对比度不大于1：5，得5分；

**3** 建筑相同照明部位的亮度均匀度不小于0.2，得5分；

**4** 广告、招牌亮度与建筑立面亮度对比度不大于10，得5分；

**5** 标识亮度与与建筑立面亮度对比度不大于20，得5分。

* + 1. 照明装置在安装位置的上射光通比不大于10%，溢散光不大于20%，评价分值为10分。
		2. 居住区周边及限制区域内的媒体立面照明，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10分。

### Ⅵ 高效运维

* + 1. 在公共区域设置与光健康相关的教育宣传材料，评价分值为15分。
		2. 采光和照明工程技术资料齐全，评价总分值为20分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 设计、施工、监理、调试、验收等技术资料齐全，并进行全过程管理，得10分；

**2** 编制完善的设施运行管理手册，得10分。

* + 1. 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核，评价总分值为15分，并应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。

* + 1. 定期检查和维护光环境设施，根据运行检测数据对设施进行运行优化，评价总分值为30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6分；

**2** 根据运行检测数据对设施进行运行优化，得6分；

**3** 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6分；

**4**定期检查和清洗采光系统，并具有维护记录，得6分；

**5** 定期对传感器进行校准，并具有校准记录，得6分。

* + 1. 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20分，并应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6分；

**2** 满意度达到80%，得7分；

**3** 采取有效措施提升管理水平，得7分。

## 加分项

* + 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，评价分值为2分。
		2. 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，或存在工作强度高、疲劳严重的情况时，设置情绪调节照明，包括舒缓情绪的仿天然光、彩色光等景观场景，光照不足场所的（10月~次年3月）情绪调节照明按表6.3.2进行设置，评价分值为3分。

表6.3.2 不同季节的情绪健康照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参考平面 | 维持时间 | 维持平均照度 | 色温 | CS | 控制要求 |
| 1.2 m垂直面 | ≥2h | ≥2500lx | 6500K | ≥0.6 | 色温：2700K-6500K可调照度：0-3000 lx分档位可调 |

* + 1. 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。
		2. 根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454对室内主要功能房间光环境进行现场主观评价，评价总分值为3分，并按表6.3.4的规则评分。

表6.3.4 光环境主观评价评分规则

|  |  |
| --- | --- |
| 主观评分 | 得分 |
| 50≤*S*zg≤70 | 1 |
| 70＜*S*zg≤90 | 2 |
| 90＜*S*zg≤100 | 3 |

# 工业建筑评价

## 控制项

* + 1. 光环境应符合本标准第4.3节的规定。
		2. 工业建筑外立面不应设置玻璃幕墙；当在建筑物或构筑物上采用光伏等大面积镜面反射材料时，申报方应提供反射光影响分析报告，其镜面反射光不应对周边的建筑和交通产生影响。
		3. 人工作业区域采用照明产品的频闪效应可视度（SVM）不应大于1.0。
		4. 各场所采用含汞光源的汞含量应满足微汞或极微汞的要求。
		5. 室外公共区域照明标准值不应低于表7.1.5的规定。

表7.1.5 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 | *R*a |
| 厂区道路和广场 | 主要道路 | 地面 | 10 | 0.40 | 20 |
| 次要道路 | 地面 | 5 | 0.25 | 20 |
| 厂前区 | 地面 | 15 | 0.40 | 20 |
| 装卸区 | 一般区域 | 地面 | 50 | 0.40 | 20 |
| 装卸点 | 地面 | 100 | 0.40 | 20 |

## 评分项

### Ⅰ 视觉舒适

* + 1. 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；当无法设置采光口时，可在重要通用场所设置表达自然景观意向的情绪照明，评价分值为10分。
		2. 空间亮度分布合理，评价总分值为20分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 作业面邻近周围照度符合表7.2.2的规定，通道和其他非作业区域一般照明的照度不低于作业面邻近周围照度的1/3，得5分。

表7.2.2　作业面邻近周围照度

|  |  |
| --- | --- |
| 作业面照度（lx） | 作业面邻近周围照度（lx） |
| ≥750 | 500 |
| 500 | 300 |
| 300 | 200 |
| ≤200 | 与作业面照度相同 |

注：作业面邻近周围指作业面外宽度为0.5m的区域。

**2** 对于操作难度较大或工件尺寸较小的作业，室内工作场所的墙面平均照度不低于工作面一般照明照度的30%，顶棚平均照度不低于工作面一般照明照度的20%，且空间亮度系数（Feu）不低于10，得5分；

**3** 相邻房间或场所的地面照度比为0.1~10，得5分；

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

* + 1. 有人员交流需求的场所，光环境能够塑造良好的立体感，评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 精细作业场所平均柱面照度不小于150lx，一般作业场所平均柱面照度不小于100lx，粗糙作业及休息场所平均柱面照度不小于50lx，得5分；

**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。

* + 1. 具备良好的眩光控制效果，评价总分值为30分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 室内场所评价总分值为15分，并按下列规则分别评分并累计：

1）精细作业区域的统一眩光值不大于16，一般作业区域的统一眩光值不大于19，粗糙作业和短时停留场所的统一眩光值不大于22，得5分；

2）室内显示屏与背景亮度之比不大于10，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。

**2** 室外场所评价总分值为15分，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，其安装后人行侧的光强分布符合表7.2.3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5分。

表7.2.3 室外公共活动区域眩光限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 角度范围 | ≥70° | ≥80° | ≥90° | ＞95° |
| 最大光强Imax（cd/1000lm） | 500 | 100 | 10 | ＜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与背景亮度之比不大于20，得5分；

3）车行道的照明阈值增量不大于10%，得5分。

* + 1. 室内光线具有良好的视觉显色效果，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 主要功能房间照明光源的肤色偏好指数（PS）不小于80，得5分；

**2** 采光系统的颜色透射指数不低于90，得5分。

* + 1. 照明调光曲线为对数调光或线性调光，调光调色过程平滑，无顿挫、台阶感，评价分值为5分。
		2. 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5分。
		3. 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 生理健康（非视觉）

* + 1. 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35分，并按下列规则分别评分并累计：

**1** 日间光环境水平满足下列条件之一，得20分：

1）上午09:00~12:00的主视线方向的生理等效照度不低于250lx；

2）上午09:00~12:00的节律刺激值（CS）不小于0.3；

3）光生物效应日累积量（DCLA）为-2.5~2.5；

**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，使其眼部垂直照度达到300 lx，得15分。

* + 1. 降低夜间光线对褪黑素分泌的影响，评价总分值为30分，并按下列规则分别评分并累计：

**1**为三班倒的夜间工作人员设置专门的光疗场所，为有需求的工人制定不同时段和强度的光暴露方案，得20分；

**2** 室外功能性照明光源色温不高于4000K，得10分。

* + 1. 降低室内长时间视觉作业区域照明的频闪影响，频闪效应可视度（*SVM*）不大于0.4，评价分值为20分。
		2. 长时间视觉活动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

* + 1. 室内主要功能空间至少75%面积比例的区域，其工作时间内天然光照度值达到采光标准值的时数平均每天不少于4h，评价分值为25分。
		2. 采用有效措施，改善室内天然光照度分布，评价分值为20分。
		3. 大进深或无窗空间采取有效措施充分利用天然光，评价分值为15分。
		4. 设置局部照明，满足用户的差异化需求，评价分值为20分。
		5. 长时间视觉作业场所采用光源的一般显色指数不低于85，特殊显色指数*R*9不低于50，评价分值为20分。

### Ⅳ 控制便利

* + 1. 根据场所特点合理进行照明控制，评价总分值应为25分，并应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** 重点照明和氛围照明单独控制，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。

* + 1. 公共区域的照明控制设置合理，评价总分值应为20分，并应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，采用夜间定时降低照度的自动控制装置，得10分。

* + 1. 控制界面简洁，操作方便，评价分值为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。

* + 1. 照明控制系统响应特性良好，控制指令发出后的响应时长不大于1s，评价分值为15分。
		2. 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** 具备数据收集功能，得5分；

**2** 具备数据统计功能，得5分；

**3** 具备数据分析功能，并有分析结果的可视化界面，得10分。

### Ⅴ 低碳环保

* + 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10分。
		2. 各场所采用高效照明产品，评价总分值为10分，并按下列规则分别评分：

**1** 照明光源和灯具满足能效等级II级或节能评价值的要求，得5分；

**2** 满足能效等级I级或目标值的要求，得10分。

* + 1. 各场所照明功率密度满足目标值的要求，或照明年耗电量在国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268-2017照明能效基准值的基础上降低60%，评价分值为15分。
		2. 室外照明装置在居住建筑窗户外表面产生的垂直照度不大于表7.2.26规定的最大允许值，得20分。

表7.2.26 居住建筑窗户外表面的垂直照度最大允许值

|  |  |
| --- | --- |
| 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 | 0\* | 1 | 2 |

注：\*对公共（道路）照明灯具产生的影响，此值可提高到1 lx。

* + 1. 控制室外各表面亮度，评价总分值为25分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 建筑表面最大平均亮度符合表7.2.27的规定，得15分；

表7.2.27 工业建筑表面最大平均亮度

|  |  |
| --- | --- |
| 环境区域 | 建筑表面最大平均亮度（cd/m2） |
| E1区 | 0 |
| E2区 | 5 |
| E3区 | 10 |
| E4区 | 25 |

**2** 标识亮度与背景之比不大于20，得10分。

* + 1. 照明装置在安装位置的上射光通比不大于10%，评价分值为10分。
		2. 照明装置在安装位置的溢散光不大于20%，评价分值为10分。

### Ⅵ 高效运维

* + 1. 在公共区域设置与光健康相关的教育宣传材料，评价分值为20分。
		2. 采光和照明工程技术资料齐全，评价总分值为20分，并应按下列规则分别评分并累计：

**1** 设计、施工、监理、调试、验收等技术资料齐全，并进行全过程管理，得10分；

**2** 编制完善的设施运行管理手册，得10分。

* + 1. 定期对运行管理人员进行专业技术培训和考核，评价总分值为20分，并应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。

* + 1. 定期检查和维护光环境设施，根据运行检测数据对设施进行运行优化，评价总分值为40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5分；

**3** 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；

**4**定期检查和清洗采光系统，并具有维护记录，得10分；

**5** 定期对传感器进行校准，并具有校准记录，得10分。

## 加分项

* + 1. 长时间视觉工作场所设置节律照明自动控制模式，评价分值为2分。
		2. 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，设置情绪调节照明，情绪调节照明按表7.3.2进行设置，评价分值为3分。

表7.3.2 不同季节的情绪健康照明标准值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参考平面 | 维持时间 | 维持平均照度 | 色温 | CS | 控制要求 |
| 1.2 m垂直面 | ≥2h | ≥2500lx | 6500K | ≥0.6 | 色温：2700K-6500K可调照度：0-3000 lx分档位可调 |

* + 1. 根据现行国家标准《光环境评价方法》GB/T 12454对室内主要功能房间光环境进行现场主观评价，评价总分值为3分，并按表7.3.3的规则评分。

表7.3.3 光环境主观评价评分规则

|  |  |
| --- | --- |
| 主观评分 | 得分 |
| 50≤*S*zg≤70 | 1 |
| 70＜Szg≤90 | 2 |
| 90＜Szg≤100 | 3 |

# 照明检测

## 一般规定

* + 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。
		2. 检测对象应具有代表性，并应符合抽样的规定。

【条文说明】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8.3节规定了主要指标的抽样要求，应遵照执行。

* + 1. 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。

【条文说明】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，符合本标准及现行国家标准《采光测量方法》GB/T 5699、《照明测量方法》GB/T 5700、行业标准《体育场馆照明设计及检测标准》JGJ 153等的规定。

* + 1. 检测报告应内容完整，数据准确、结论清晰。

【条文说明】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。

## 仪器要求

* + 1. 检测用的仪器应至少每年一次定期校准，并具有计量机构提供的校准证书。
		2. （光）照度计的测量精度应满足现行行业标准《照度计》JJG 245规定的一级照度计要求，照度测量范围应满足0.01 lx ~ 10×104 lx。
		3. 亮度计测量精度应满足现行行业标准《亮度计》JJG 211规定的一级要求， 亮度测量范围应满足0.01 cd/m2 ~ 1×105 cd/m2。
		4. 二维成像亮度计应符合下列规定：
1. 测量视场范围应为水平150°，垂直130°；
2. 亮度精度不应低于±5%；
3. 观察视角的定位精度应优于0.2；
4. 测量角分辨率应优于0.2度；
5. 空间角度精度不应低于±0.5%；
6. 亮度测量范围应满足0.02 cd/m2~ 6×105 cd/m2。
	* 1. 闪烁与频闪测量仪器应符合下列规定：
7. 采样频率不应低于200k次/s；
8. 响应时间不应大于10μs；
9. 光照度测试范围应满足0.1lx~1×106 lx；
10. 视觉响应失匹配误差不应大于5%。
	* 1. 光谱辐射计应符合下列规定：
11. 测量波长范围应为380nm ~ 780nm，测光重复性不应大于l%；
12. 光谱带宽不应大于8nm，光谱测量间隔不应大于5nm；
13. 应能直接测量三刺激值和色品坐标；
14. 光谱测量积分时间宜为5ms~7000ms；
15. 照度测量范围宜为0.01lx ~ 20 000 lx；
16. 色品坐标误差不应大于±0.003；
17. 波长准确度宜优于±0.5nm；
18. 对A光源的颜色精度应为±0.0015x和±0.0015y。
19. 当采用无线传输时，传输距离不宜小于10m。
	* 1. 视⽹膜蓝光危害辐亮度计应符合下列规定：
20. 光谱测量范围应为300nm~700nm；
21. 波长准确度宜优于±0.3nm；
22. 模拟人眼入瞳7mm；
23. 测量视场应为1.5mrad~110mrad；
24. 辐亮度测量范围应为0.01 kW/（m2·sr）~1000 kW/（m2·sr）
25. 测量距离范围不应小于200mm。
	* 1. 光谱反射计应符合下列规定：
26. 测量波长范围应为380nm~780nm；
27. 波长准确度宜优于±0.5nm；
28. 反射率准确度应为1%以内。
	* 1. 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0.1W~20kW。

## 抽样要求

* + 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应少于该类型场所总数的5%，且不应少于2个，不足2个时应全部检测。

【条文说明】本条参考国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268-2017制定。

* + 1. 照明测量抽取的房间或场所应与采光测量保持一致。

【条文说明】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。

* + 1. 照明控制系统应按控制点总数的20%抽样检测，不足5个时应全部检测。

【条文说明】本条参考国家标准《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268-2017制定。

## 天然采光

* + 1. 采光系数测量应在全阴天条件下进行，并应按下列公式计算：

 （8.4.1-1）

 （8.4.1-2）

式中：*Ci*——第*i*个点的采光系数（%）；

*E*n*,i*——室内第*i*个点的漫射光照度（lx）；

*E*w,*i*——与第*i*个点同时测量的室外漫射光照度（lx）；

*C*ave——平均采光系数（%）；

 *N*——采光系数测量点数。

* + 1. 采光均匀度应按下式进行计算：

 $U=\frac{C\_{min}}{C\_{av}}$ （8.4.2）

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。

* + 1. 采光达标面积比的测量可按下列步骤进行：

 **1** 对房间或场所的采光系数进行测量；

**2** 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 ，…，*Cn* ]，并按顺序相加求前*j*（*j*≤*n*）个值的平均值*C*ave（*j*）；

**3** 当*C*ave(*n*) ≥*C*aveb（*C*aveb为标准值），则房间的采光达标面积比为100%；当*C*ave（*j*）≥*C*aveb，且*C*ave（*j*+1）< *C*aveb，则*j*即为房间采光系数达标的测点数，达标的面积比的计算应按下式计算：

*f* = *j*/*n* （8.4.3）

 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。

* + 1. 亮度测量应符合下列规定：
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的测量；

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）亮度计的放置高度一般应以观察者的高度为准，通常站姿时为1.5m，坐姿时为1.2m，特殊场合应按实际情况确定。

1. 室内各表面亮度测量应选择视野范围内无直射阳光照射的主要表面。
	* 1. 窗的不舒适眩光应对窗亮度、背景亮度和观察点的几何位置进行测量，其计算应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033的规定。
		2. 颜色透射指数的测量应符合下列规定：
2. 颜色透射指数可用光谱辐射计测量；
3. 应在天空扩散光的条件下，将照度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；
4. 光谱透射比应为内外测点的光谱辐射度之比；
5. 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。
	* 1. 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。

【条文说明】国家标准《采光测量方法》GB/T 5699-2017第9.2节和9.3节规定了室内表面反射比和透光材料透射比的测量方法。

* + 1. 玻璃幕墙光污染的测量应符合下列规定：

**1** 玻璃幕墙反射比和反射色差的检测应以2片幕墙玻璃作为一个测量组，每组应选取5个测量点。色差分组检测时，有色差问题的玻璃幕墙部位均应包含在测量组内。检测方法应按现行国家标准《玻璃幕墙光热性能》GB/T 18091的规定执行。

**2** 玻璃幕墙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，应建立玻璃幕墙、被影响建筑和道路的模型，并应通过玻璃幕墙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。

## 人工照明

* + 1. 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8.5.1），平均照度应按下式计算：

 （8.5.1）

式中： *E*ave——平均照度（lx）；

*Ei* ——第*i*个测点上的照度（lx）；

*n* ——总的网格点数。

|  |
| --- |
| 图8.5.1 中心点法测量照度示意图 |
|  —— 测点 |

**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2等分，道路纵向10等分；

2）垂直照度和半柱面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2等分或3等分，纵向5～10等分。

3 墙面和顶棚的照度测量应符合下列规定：

1）墙面照度测量宜在沿墙面向上方向3等分，水平方向测点间距宜为0.5m~2m；当墙面不同部分的高度不同时，应分别进行测量，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。

4 平均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，坐姿应取1.2m，站姿应取1.5m。
	* 1. 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，每个场地测量点的数量不应少于9个测点，住宅单个房间可不少于3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。
		2. 室内亮度测量应选择工作面或主要视野面，同一测量面测点数不应少于3个。
		3. 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应取1.2m，站姿应取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. 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，测量高度应为1.2m（坐姿）/ 1.5m（站姿），测量方向应为人员停留时的主视线方向。

**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。

* + 1. 频闪效应可视度应在人员长时间停留区域和可触及到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个测点，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。
		2. 空间亮度系数的测量应符合下列规定：

**1** 空间亮度系数应按下列公式进行计算：

 （8.5.7-1）

 （8.5.7-2）

式中：*Feu*——空间亮度系数；

*L*g ——视野范围内亮度的几何平均值（cd/m2）；

*Lθ,φ*——视野范围内每个离散点的亮度值（cd/m2）；

*θ* ——垂直方向视角，取值-50°~35°，为人眼视野的垂直方向范围；

*φ* ——水平方向视角，取值-50°~50°，为人眼视野的水平方向范围；

*N* ——测量的离散点数量。

**2** 空间亮度系数宜采用图像亮度计进行测量。

* + 1. 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《绿色照明检测及评价标准》GB/T 51268的规定。
		2. 室外照明光污染的检测应符合下列规定：

**1** 室外照明设施对居住建筑窗户外表面产生的垂直照度的测量，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6～9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10m2时宜取不少于6个测点。

**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。

## 照明控制系统

* + 1. 各类场所的照明控制检测应以设计和施工图内容为依据，检测项目应符合表8.6.1的规定。

表8.6.1 各场所的照明控制检测项目

|  |  |
| --- | --- |
| 类型 | 照明控制检测项目 |
| 居住建筑 | 控制策略、输入设备、输出设备（光）、网络通信 |
| 公共建筑 | 控制策略、输入设备、输出设备（光）、网络通信、楼宇控制 |
| 工业建筑 |

* + 1. 应根据系统结构，在系统中央工作站、控制器与主系统接口处或照明灯具自带控制器处等适宜的位置，采用改变参数设定值或输入参数值，检查控制系统在线率和系统功能。
		2. 应对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进行实施操作或模拟输入量，检查相应照明回路的响应情况，并测试现场照明水平。
		3. 现场照明水平的测试应符合第8.5节的规定。
		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** 采用模拟量时，应进行不少于5次的反复控制调节，灯光不应出现跳变或卡顿现象。

**3** 采用液晶屏UI时，应进行不少于5次的反复控制调节，灯光或图像的变化应流畅、无卡顿或闪烁现象。

* + 1. 进行照明控制系统监测功能的检测时，应对监测的各项参数进行现场测试，并应计算与系统监测实时反馈数据的偏差。
		2. 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，取平均值作为偏差。

* + 1. 系统待机功耗的测量应符合现行国家标准《智能照明设备 非主功能模式功率的测量》GB/T 39018的规定。

# 用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，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”；

1. 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”；

1. 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”；

1. 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。

《建筑照明设计标准》GB/T 50034

《建筑采光设计标准》GB 50033

《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

**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，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：（1）科学合理、具有可操作性；（2）实事求是，标准使用人应严格遵守标准有关规定；（3）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规程进行更新补充。

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、条顺序编制了本规程的条文说明，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及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。