

T/SILA

上海浦东智能照明联合会团体标准

T/SILA 012—2023

家居照明光健康规范

Specification of healthy residential lighting

2023 - 11 - 30 发布

2023 - 11 - 30 实施

上海浦东智能照明联合会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

5 智能化功能要求 2

 5.1 开关控制功能 2

 5.2 调光控制功能 3

 5.3 调色控制功能 3

 5.4 场景控制功能 4

 5.5 APP 控制功能 4

 5.6 语音控制功能 4

 5.7 能耗统计功能 4

 5.8 智能联动功能 5

 5.9 故障报警功能 5

 5.10 设备管理功能 5

 5.11 权限管理功能 6

6 场所光健康要求 6

 6.1 场所分类 6

 6.2 老人房光健康要求 6

 6.3 起居室光健康要求 7

 6.4 卧室光健康要求 7

 6.5 儿童房光健康要求 8

 6.6 书房光健康要求 8

 6.7 餐厅光健康要求 9

 6.8 厨房光健康要求 9

 6.9 卫生间光健康要求 10

 6.10 过道空间光健康要求 10

附录 A（资料性） 常见家居照明光健康场景实践案例 11

全国团体标准信息平台

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由上海浦东智能照明联合会提出并归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：深圳市同一方光电技术有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、厦门立达信光电有限公司、上海时代之光照明电器检测有限公司、深圳市洲明科技股份有限公司、朗德万斯运营管理（深圳）有限公司、光配方研究院有限公司、昕诺飞（中国）投资有限公司、浙江正泰居家科技有限公司、秀尔半导体（深圳）有限公司上海分公司、上海顺舟智能科技股份有限公司、横店集团得邦照明股份有限公司、上海屹店智能科技有限公司、上海唯宝电子有限公司、河南星如雨科技有限公司、珠海雷特科技股份有限公司、广东顺德高迅电子股份有限公司、上海子光信息科技有限公司、广州柏曼光电科技有限公司、上海亚明照明有限公司

本文件主要起草人：杨帆、闫舒雅、史昊杨、林纪良、杨小燕、陆燕、王春林、庄晓波、李志君、陈清国、黄峰、代照亮、陈少屏、顾振声、宋成科、王渊、王志磊、吴彬强、范程伟、常艳茹、吴忠仁、罗能云、要华、朱华荣、钟粤峰、冯朋、洪艳君

家居照明光健康规范

1 范围

本文件规范了家居场景的基本要求、智能化功能要求以及场所光健康要求，并为主要场所的健康照明设计提供参考性案例。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
GB 7000.201 灯具 第2-1部分：特殊要求 固定式通用灯具
GB 7000.202 灯具 第2-2部分：特殊要求 嵌入式灯具
GB 7000.204 灯具 第2-4部分：特殊要求 可移式通用灯具
GB 7000.4 灯具 第2-10部分：特殊要求 儿童用可移式灯具
GB 17625.1 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
GB/T 17743 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
GB 24819 普通照明用 LED 模块 安全要求
GB 24906 普通照明用 50V 以上自镇流 LED 灯 安全要求
GB/T 31831—2015 LED室内照明应用技术要求
GB 50033 建筑采光设计标准
GB 50034 建筑照明设计标准
GB 55015—2021 建筑节能与可再生能源利用通用规范

3 术语和定义

GB 50034界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平均照度 average illuminance

规定表面上各点的照度平均值。

[来源：GB 50034—2013，2.0.7]

3.2

照度均匀度 uniformity ratio of illuminance

规定表面上的最小照度与平均照度之比，符号是 U_0 。

[来源：GB 50034—2013，2.0.32]

3.3

统一眩光值 unified glare rating (UGR)

国际照明委员会（CIE）用于度量处于室内视觉环境中的照明装置发出的光对人眼引起不舒适感主观反应的心理参量。

[来源：GB 50034—2013，2.0.36]

3.4

波动深度 modulation depth

光输出一个周期的最大值和最小值的差与光输出最大值和最小值之和的比，以百分比表示。

[来源：GB/T 31831—2015，3.5，有修改]

3.5

短期闪烁值 short-term flicker indicator

P_{st}

在相对较短的规定时间间隔内评估的闪烁值。

注1：按照IEC 61000-4-15, 持续时间一般为10 min。

注2：IEC 61000-3-3和IEC 61000-4-15采用了另一种术语“短期闪烁严重度”（short term flicker severity）。

[来源：GB/T 42064—2022, 3.1.7]

3.6

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

在持续相对较短的指定时间间隔内评估频闪效应的度量。

注：根据CIE TN 006, 持续时间典型值为1 s。

[来源：IEC TR 63158:2018, 3.1.11, 增加缩写词]

3.7

色容差 chromaticity tolerances

表征一批光源中各光源与光源额定色品的偏离，用颜色匹配标准偏差SDCM (standard derivation of color matching) 表示。

[来源：GB 50034—2013, 2.0.50]

3.8

生理等效照度 melanopic daylight (D65) efficacy ratio, melanopic EDI ($E_{v, mel}^{D65}$)

在规定表面的给定位置上，与被测光源产生相同光视黑素蛋白辐照度(E_{mel})时，标准照明体(D65)所对应的照度。

4 基本要求

4.1.1 家居空间天然采光标准应符合 GB 50033 的规定，应有针对日光直接眩光的防护措施。

4.1.2 家居空间的节能要求应符合 GB 55015—2021 表 3.3.7-1 的规定。

4.1.3 适用于家居空间的光源和灯具的基础要求：

- 光源的安全要求应符合 GB 24819 或 GB 24906 的要求；
- 灯具的安全要求应符合 GB 7000.1、GB 7000.201 或 GB 7000.202 或 GB 7000.204 或 GB 7000.4 的要求；
- 灯具的电磁兼容要求应符合 GB 17625.1、GB/T 17743 的要求；
- 视网膜蓝光危害等级应不大于 RG1，室内人员长期停留的场所应选用 RG0 产品；
- 灯具在正常工作时，1 m 处噪声不应大于 25 dB (A)；
- 灯具色坐标距离指定色温所对应目标色坐标值的色匹配标准偏差(色容差 SDCM)不应大于 5；
- 光输出波形的波动深度应符合 GB/T 31831—2015 中 6.1.4 的要求，或同时满足 P_{st}^{LM} 不大于 1、SVM 不大于 1.0 的要求。

5 智能化功能要求

5.1 开关控制功能

5.1.1 开关控制功能应满足下列要求：

- 支持单灯控制开关功能；
- 支持分区、分组控制开关功能；
- 支持手动控制开关功能；
- 支持自动控制开关功能；
- 支持情景控制开关功能；
- 支持本地开关控制；
- 支持远程开关控制；
- 支持通讯模组故障情况下，灯具可正常开关；
- 支持记忆功能。

5.1.2 开关控制功能宜满足下列要求：

- a) 支持语音控制开关功能；
- b) 支持定时控制开关功能；
- c) 支持延时控制开关功能；
- d) 支持感应控制开关功能；
- e) 支持场景设置功能（可通过场景功能与其他设备联动开关控制）。

5.2 调光控制功能

5.2.1 调光控制功能应满足下列要求：

- a) 支持单灯控制调光功能；
- b) 支持分区、分组控制调光功能；
- c) 支持手动控制调光功能；
- d) 支持自动控制调光功能；
- e) 支持情景控制调光功能；
- f) 支持本地调光控制；
- g) 支持远程调光控制；
- h) 支持记忆功能；
- i) 支持通讯模组故障情况下，灯具可正常开关。

5.2.2 调光控制功能宜满足下列要求：

- a) 支持语音控制调光功能；
- b) 支持感应控制调光功能；
- c) 支持定时控制调光功能；
- d) 支持延时控制调光功能；
- e) 支持步进、级调、最大值、最小值快速调光功能；
- f) 支持调光渐变功能；
- g) 支持调光范围预设功能；
- h) 支持调光曲线用对数调光或线性调光的方式；
- i) 支持生物节律功能，不同时间段输出不同的亮度。

5.3 调色控制功能

5.3.1 调色控制功能应满足下列要求：

- a) 支持单灯控制调色功能；
- b) 支持分区、分组控制调色功能；
- c) 支持手动控制调色功能；
- d) 支持自动控制调色功能；
- e) 支持情景控制调色功能；
- f) 支持本地调色控制；
- g) 支持远程调色控制；
- h) 支持通讯模组故障情况下，灯具可正常使用；
- i) 支持记忆功能。

5.3.2 调色控制功能宜满足下列要求：

- a) 支持语音控制调色功能；
- b) 支持感应控制调色功能；
- c) 支持定时控制调色功能；
- d) 支持延时控制调色功能；
- e) 支持步进、级调、最大值、最小值快速调色功能；
- f) 支持调色渐变功能
- g) 支持调色范围预设功能；
- h) 支持生物节律功能，不同时间段输出不同的色温。

5.4 场景控制功能

场景控制功能应满足下列要求：

- a) 应支持按用户需求对预先设置的场景面板进行手动或自动切换控制，包括一键执行预设场景控制，如会客、娱乐、休闲、休息、阅读、用餐等；
- b) 应保持场景内同一群组内的开关、调光、调色的一致性。

5.5 APP 控制功能

5.5.1 APP 控制功能应满足下列要求：

- a) 支持 APP 应用控制不影响本地控制；
- b) 支持设备状态读取、参数采集等功能；
- c) 支持系统重启功能；
- d) 支持延迟启动/关闭功能；
- e) 支持设备的批量添加/移除功能；
- f) 支持系统在线更新升级功能。

5.5.2 APP 控制功能宜满足下列要求：

- a) 支持场景 UI 模板配置；
- b) 支持模板类型筛选；
- c) 支持模板增删改查功能；
- d) 支持模板批量下发功能；
- e) 支持异常信息推送功能；
- f) 支持安防自动化功能（如离家守护模式）；
- g) 支持生物节律控制功能；
- h) 支持入睡唤醒功能；
- i) 支持开关渐变状态设置功能；
- j) 支持日常生活场景设置功能；
- k) 支持 APP 快速配网；
- l) 支持手机蓝牙通讯协议直连控制功能。

5.6 语音控制功能

5.6.1 语音控制功能应满足下列要求：

- a) 支持语音控制功能选择开启或关闭；
- b) 支持语音应答功能选择开启或关闭；
- c) 支持语音控制音量调节功能；
- d) 支持语音控制出现故障时不影响本地控制。

5.6.2 语音控制功能宜满足下列要求：

- a) 支持延迟启动/关闭功能；
- b) 支持离线语音功能；
- c) 支持个性化唤醒词设置；
- d) 支持方言控制功能。

5.7 能耗统计功能

5.7.1 能耗统计功能应满足下列要求：

- a) 支持用电信息采集（包括：正向有功累积、电压、电流、有功功率等）；
- b) 支持单设备能耗统计；
- c) 支持各类用电负荷数据进行分类采集及存储；
- d) 支持耗电量的数据统计（可形成以日、周、月、年或自定义周期的统计报表）。

5.7.2 能耗统计功能宜满足下列要求：

- a) 支持能耗数据可视化呈现（数据报表、图像等）；
- b) 支持能源使用定额分配，定额用电额度预警、定额用电超额报警、定额电费超额预警及报警；

- c) 支持数据的端边云组合式存储;
- d) 支持分时电价的计算;
- e) 支持智能节电建议功能;
- f) 支持采集数据需要有鉴权机制。

5.8 智能联动功能

5.8.1 智能联动功能应满足下列要求:

- a) 支持与遮阳设施的联动控制;
- b) 支持与照度传感器、人体存在传感器、红外传感器等传感设备的联动控制;
- c) 支持与控制面板的联动控制;
- d) 支持与多媒体投影系统的联动控制;
- e) 支持与音频设备的联动控制;
- f) 支持与视频监控系统、门禁设备的联动控制;
- g) 支持本地控制;
- h) 支持智能联动功能的开启或关闭功能。

5.8.2 智能联动功能宜满足下列要求

支持与新风系统、空调设备、净化设备等的联动控制。

5.9 故障报警功能

5.9.1 故障报警功能应满足下列要求:

- a) 支持设备状态异常告警功能(设备告警类型宜包含过压、过流、欠流、欠压、过温、功率超载、功率过低、灯不亮、灯闪烁、设备短路、设备芯片损坏等);
- b) 支持设备掉线告警功能;
- c) 支持实时监听报警信息功能;
- d) 支持故障报警级别分类功能;
- e) 支持人工关闭故障提示功能。

5.9.2 故障报警功能宜满足下列要求:

- a) 支持报警信息推送功能;
- b) 支持报警信息记录及查询功能(包括:报警时间、报警原因、关联设备、场景模式等);
- c) 支持策略配置,可对不同的报警及事件之间的关联性进行定义,实现报警及事件和设备之间的智能联动控制;
- d) 支持系统声音指示报警、LED 指示报警功能。

5.10 设备管理功能

5.10.1 设备管理功能应满足下列要求:

- a) 支持手动和自动方式添加设备功能;
- b) 支持手动更改设备功能;
- c) 支持设备逻辑编辑功能;
- d) 支持设备分区、分组功能;
- e) 支持设备查询功能;
- f) 支持设备快速替换功能;
- g) 支持设备复制功能。

5.10.2 设备管理功能宜满足下列要求:

- a) 支持设备出厂信息管理(包括设备名称、通信地址、设备厂商、硬件版本号、软件版本号、设备类型、信道方式等);
- b) 支持设备状态查询功能(在线、离线、故障等);
- c) 支持设备复位功能;
- d) 支持批量添加、移除功能;
- e) 支持设备的 OTA 升级功能;

- f) 支持设备基本信息的上报功能（如电流、电压、能耗、功率、用电时长、开灯、关灯、调光、调色等）；
- g) 支持设备预警信息的上报，统计与管理。

5.11 权限管理功能

- 5.11.1 权限管理功能应满足下列要求：
- a) 支持管理权限分配功能；
 - b) 支持一个或多个用户设定功能；
 - c) 支持同一用户属于一个或多个角色设定功能；
 - d) 支持超级管理员角色功能；
 - e) 支持权限识别功能；
 - f) 支持用户组有添加用户，授予用户权限的能力；
 - g) 支持用户对其权限范围内进行增加、删除、修改、查询等操作的功能；
 - h) 支持在用户访问的时候，需要进行即时的判断（是否有权访问）；
 - i) 支持超级管理者具备添加、删除、禁用、停用管理者，管理者可以添加、删除、禁用、停用用户管理者，用户管理者可以添加、删除、禁用、停用普通用户的权力；
 - j) 支持用户修改密码，忘记密码，找回密码功能。
- 5.11.2 权限管理功能宜满足下列要求：
- a) 支持不少于四级用户权限（超级管理者，管理者，用户管理者，普通用户）；
 - b) 支持自定义添加角色，定义角色权限的功能。

6 场所光健康要求

6.1 场所分类

家居空间场所主要分类为老人房、起居室、卧室、儿童房、书房、餐厅、厨房、卫生间、过道空间等，主要场所的智能化设计参考案例见附录A。

6.2 老人房光健康要求

老人房通过照明智能化系统对亮度、色温的调节以及与遮阳系统的联动控制，保证日间主要视线方向上的生理等效照度melanopic EDI不应低于250 lx，傍晚主要视线方向上生理等效照度melanopic EDI不应超过50 lx，夜间模式（睡前3 h）的主要视线方向上生理等效照度melanopic EDI不应超过10 lx，睡眠模式的0.75 m水平面生理等效照度melanopic EDI不应超过1 lx，人工照明与天然采光相平衡，满足老年群体对节律健康和情绪健康照明的需求。

老人房健康照明智能化功能设计应符合表1的要求。

表1 老人房健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
老人房	●	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○
注：●表示基本需求，○表示扩展需求。											

老人房健康照明标准值应符合表2的要求。

表2 老人房健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	U_0	UGR	相关色温 K	R_a	R_g
老人房	一般照明	0.75 m水平面	150	0.4	≤ 19	1800 ~ 6500	≥ 80	> 0
		1.20 m高度垂直面	300					

表2 (续)

场所分类	参考平面及其高度	照度 lx	U_0	UGR	相关色温 K	R_a	R_9
床头阅读	0.75 m水平面	500		≤ 16		≥ 90	> 50

6.3 起居室光健康要求

起居室作为人员长时间停留的场所,通过对照明系统开关、调光、调色、场景控制等智能功能设计,实现亮度、色温等的动态调节,通过与遮阳系统等的智能联动功能,达到人工照明与天然采光的动态平衡,保证日间主要视线方向上的生理等效照度melanopic EDI不应低于250 lx,傍晚的主要视线方向上生理等效照度melanopic EDI不应高于50 lx,夜间模式(睡前3 h)的主要视线方向上生理等效照度melanopic EDI不应高于10 lx。

起居室健康照明智能化功能设计应符合表3的要求。

表3 起居室健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
起居室	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●

注: ●表示基本需求, ○表示扩展需求。

起居室健康照明标准值应符合表4的要求。

表4 起居室健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	U ₀	UGR	相关色温 K	R _a	R ₉
起居室	一般照明	0.75 m水平面	150	0.4	≤19	2700~6500	≥80	>0
		1.20 m高度垂直面	200					
	书写阅读	0.75 m水平面	500		≤16		≥90	>50
		1.20 m高度垂直面	200					

6.4 卧室光健康要求

卧室通过照明智能化系统对亮度、色温的调节以及与遮阳系统的联动控制,达到人工照明与天然采光的动态平衡,其节律健康设计应符合6.2的要求。

卧室健康照明智能化功能设计应符合表5的要求。

表5 卧室健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
卧室	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○

注: ●表示基本需求, ○表示扩展需求。

卧室健康照明标准值应符合表6的要求。

表6 卧室健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	U ₀	UGR	相关色温 K	R _a	R _g	R ₁₅
卧室	一般照明	0.75 m水平面	150	0.4	≤19	2700~5000	≥80	>0	-
		1.20 m高度垂直面	75						
	书写阅读	0.75 m水平面	500		≤16		≥90	>50	-
		1.20 m高度垂直面	200						
	化妆	梳妆台面	500		≤16		≥90	>50	>50
		1.20 m高度垂直面	500						

6.5 儿童房光健康要求

儿童房通过对照明系统开关、调光、调色、场景控制等智能功能设计，实现亮度、色温等的动态调节，通过与遮阳系统等的智能联动功能，达到人工照明与天然采光的动态平衡，其节律健康设计应符合6.2的要求。

儿童房健康照明智能化功能设计应符合表7的要求。

表7 儿童房健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
儿童房	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○
注：●表示基本需求，○表示扩展需求。											

儿童房健康照明标准值应符合表8的要求。

表8 儿童房健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	U ₀	UGR	相关色温 K	R _a	R _g		
儿童房	一般照明	0.75 m水平面	100	0.6	≤19	2700~4000	≥80	>50		
		1.20 m高度垂直面	75							
	书写阅读	0.75 m水平面	750		≤16		≥90	>50		
		1.20 m高度垂直面	75							
	游戏	地面	200		≤16		≥80	>50		

6.6 书房光健康要求

书房健康照明智能化功能设计应符合表9的要求。

表9 书房健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
书房	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
注：●表示基本需求，○表示扩展需求。											

书房健康照明标准值应符合表10的要求。

表10 书房健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	U_0	UGR	相关色温 K	R_a	R_g
书房	一般照明	0.75 m水平面	100	0.6	≤ 19	2700~5700	≥ 80	> 50
	书写阅读	书桌面	750		≤ 16		≥ 90	> 50

6.7 餐厅光健康要求

餐厅健康照明智能化功能设计应符合表11的要求。

表11 餐厅健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
餐厅	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○

注：●表示基本需求，○表示扩展需求。

餐厅健康照明标准值应符合表12的要求。

表12 餐厅健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	UGR	相关色温 K	R_a	R_g
餐厅	一般照明	0.75 m水平面	150	≤ 19	2700~6500	≥ 80	> 0
	就餐	餐桌面	300	≤ 16		≥ 90	> 50

6.8 厨房光健康要求

厨房健康照明智能化功能设计应符合表13的要求。

表13 厨房健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
厨房	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○

注：●表示基本需求，○表示扩展需求。

厨房健康照明标准值应符合表14的要求。

表14 厨房健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	UGR	相关色温 K	R_a	R_g
厨房	一般照明	0.75 m水平面	100	≤ 19	2700~6500	≥ 80	> 0
	操作台	台面	300	≤ 16		≥ 80	> 50

6.9 卫生间光健康要求

卫生间健康照明智能化功能设计应符合表15的要求。

表15 卫生间健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
卫生间	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
注：●表示基本需求，○表示扩展需求。											

卫生间健康照明标准值应符合表16的要求。

表16 卫生间健康照明标准值

场所分类		参考平面及其高度	照度 lx	UGR	相关色温 K	R _a	R ₉	R ₁₅
卫生间	淋浴	0.75 m水平面	100	≤19	2700~6500	≥80	>0	-
	洗漱、化妆	台面	300	≤16		≥90	>50	>50
		1.20 m高度垂直面	500					

6.10 过道空间光健康要求

过道空间健康照明智能化功能设计应符合表17的要求。

表17 过道空间健康照明智能化功能设计要求

场所分类	开关控制	调光控制	调色控制	场景控制	APP控制	语音控制	能耗控制	智能联动	故障报警	设备管理	权限管理
过道	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○
注：●表示基本需求，○表示扩展需求。											

过道空间健康照明标准值应符合表18的要求。

表18 过道健康照明标准值

场所分类	参考平面及其高度	照度 lx	UGR	相关色温 K	R_a	R_9
过道空间	地面	75	≤ 19	2700~5700	≥ 80	-

附录 A (资料性) 常见家居照明光健康场景实践案例

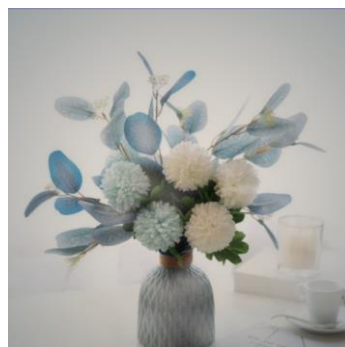
A.1 老人房

智能化设计可以通过使用物联网技术,让传统的普通照明设备具备有智能化的控制功能。智能化设计可以提高照明效果,节能环保,提高生活品质。如:老人房照明配置智能功能可以实现智能联动;通过传感器对主灯和夜灯进行联动,帮助老人在夜间进入房间或夜起时自动开启照明,避免摔倒等风险。起居室、卧室、儿童房、餐厅等空间是家庭的多功能空间且需求多样化,推荐配置丰富的智能照明功能,比如使用调光调色功能来进行场景切换,匹配不同家居使用需求。

老人因年纪增长伴随着生理机能的逐渐衰退,会导致对光的反应灵敏度下降,明暗视力降低。对老人来说只有更明亮的光线才能满足视觉需求。同时老人因身体机能退化如骨质疏松,在活动受限时极易骨折,光环境对于老人的安全也至关重要。在心理上,老人也对照度需求更高。通过提高照度来改善老年人照明光环境的照度水平,可以有效的影响老年人的心理感觉,即通过照度水平的增加,有效的帮助老年人消除焦虑与紧张等情绪,达到提升老年人的心理感受的目的。由于老人的生理机能退化,在老人眼中物体更加黯淡且颜色偏淡,边界不清晰。由于蓝光被老人眼睛浑浊的晶体吸收更多,老人看物体还会有一定的色差。

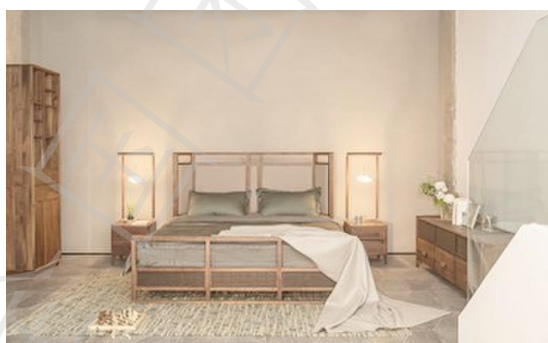


a) 年轻人视觉



b) 老年人视觉

图A.1 年轻人和老年人视觉感知对比图



a) 500 lx水平照度环境下的老人房

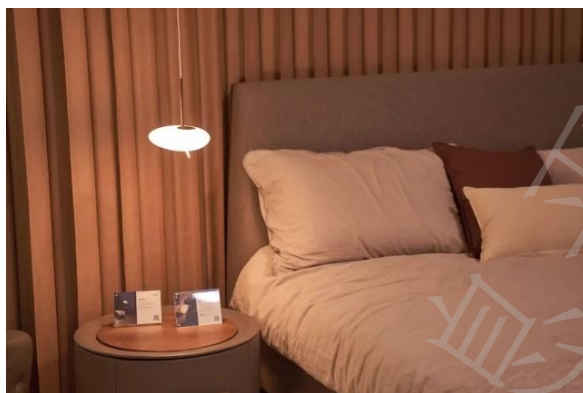


b) 75 lx 水平照度环境下的老人房

图A.2 不同照度水平下的老人房设计效果对比图

在老人房中应用更高的照度环境,可以明显提升空间的明亮感以及老人的安全感。通过提高照度,也可以补偿老人退化的视觉,可以有效提升老人对于物体辨识力。

老人房照明配置智能功能可以实现智能联动，通过传感器对主灯和夜灯进行联动，帮助老人在夜间进入房间或夜起时自动开启照明，避免摔倒等风险。



图A.3 床边布置的智能夜灯效果图

如上图的床头小吊灯通过兼容华为鸿蒙系统，可以和家居其他产品和传感器联动，实现夜起时提高合适的亮度和色温，防止老人摔倒而带来的健康风险。

光是人体昼夜节律的计时器，应用模拟自然光的节律照明，结合天然采光，早晚使用不同的光照度和色温，可以保障老年人的节律健康，促进睡眠和增强认知能力改善。

A.2 起居室

起居室是家庭的多功能空间，兼顾多个家居场景和需求。其中包括会客、娱乐、休闲、休息等。不同的场景对应的是不同的消费者需求，比如基础照明需求，氛围的营造需求如间接照明与重点照明等等。

起居室色温要多种类与可调节，通过调节起居室的色温，可以调节空间气氛，营造不同的氛围，包括：静谧、热闹、休闲等氛围，适用于不同的家庭活动。不同色温下的场景空间提供不同的场景需求：2700 K的温馨，4000 K的中性，5000 K的日光。



a) 2700K



b) 4000K



c) 5000K

图A.4 不同色温下的场景效果对比图

起居室的照度需要充足，不足的话很容易造成起居室夜间昏暗及压抑，影响用户对于起居室的使用。推荐使用顶部主光源和氛围光源来解决，加上地面墙面光源辅助。可根据不同位置的场景需求，对局部照明进行调整。为防止直接眩光，灯具要有合理的遮光角。

A.3 卧室

卧室是家庭中用于休息和休闲的场所，其功能偏重温馨和放松的感觉。光源或灯具色温也需要根据房间色调进行配合，营造温馨舒适的氛围。推荐选择可调节亮度和色温的灯具，考虑到卧室休息属性，色温不易偏高避免影响睡眠。

在很多实践案例中，在卧室中布置色温可调的吊灯、射灯、吸顶灯。在典型的睡前场景中，采取相关色温4000 K的中性色温避免影响节律健康。同时布置床头灯提供夜起时的照明，也避免夜起时开启过亮的灯具影响睡眠。

A.4 儿童房

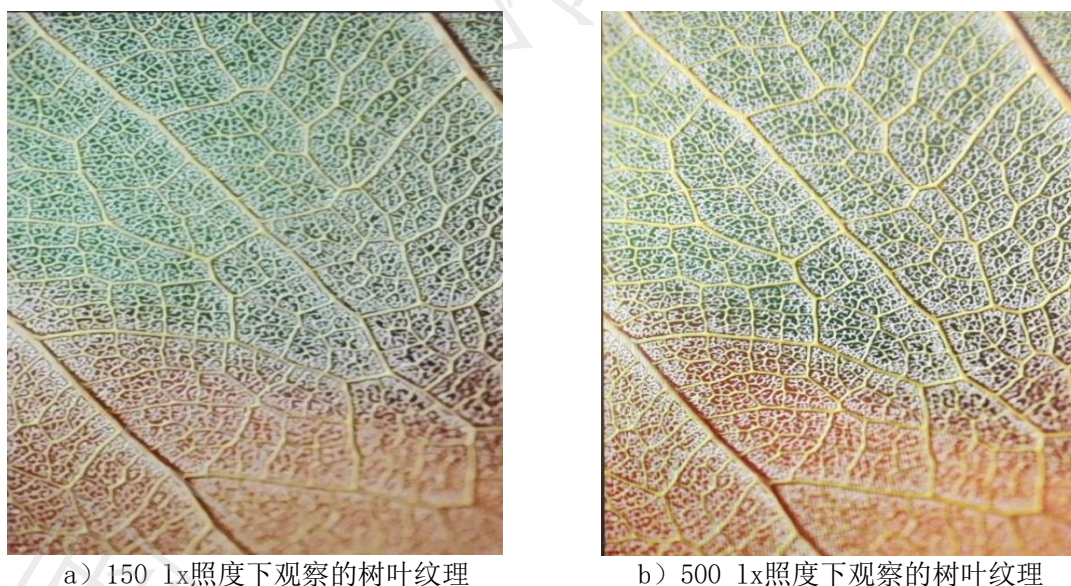
儿童房是儿童在家庭中休息和娱乐的地方，需要营造安全健康与趣味多彩的环境。同时孩子还处于眼睛发育时期，需要特别注意护眼的需求，不能使用裸露光源，推荐使用防眩光设计的灯具，在床头书桌区域要求尽可能的避免眩光。灯具需符合无可视频闪，无蓝光危害等标准，呵护孩子视力健康。

在阅读学习时，同时打开台灯和主灯，减轻因为光线明暗差过大给孩子眼睛带来的伤害，呵护孩子视力健康。儿童房推荐安装小夜灯，小夜灯在夜起时营造安全的照明环境，赶走黑暗，帮助孩子安心入睡。推荐使用趣味造型灯具，激发孩子想象力，满足孩子的审美需求。

A.5 书房

书房是一个工作和学习的空间，主要的活动是学习和工作，对照度要求会比较高，这样才能保证在学习或者工作时，保持视觉区域的清晰可见，避免视觉疲劳。

桌面的高照度可让书桌面在书房场景中非常凸显，已进入房间就能感受到阅读学习的感觉。同时高照度可以让消费者在学习工作中保持专注，眼睛更容易分辨阅读物的细节，减少视觉疲劳。



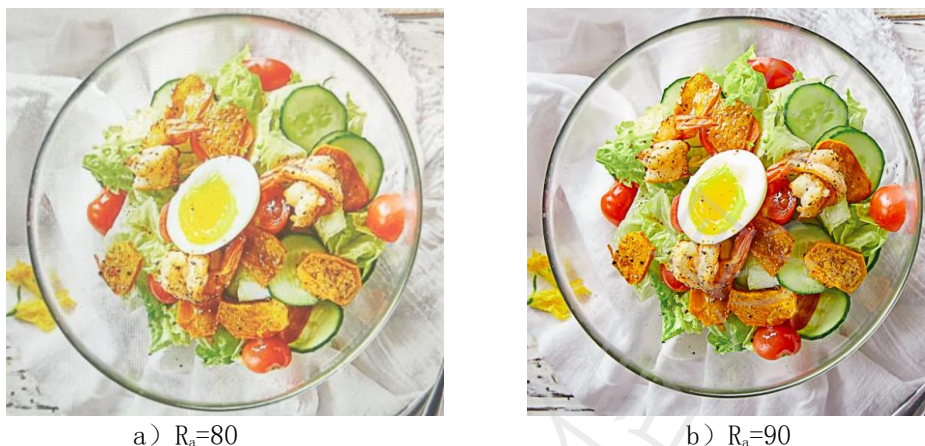
图A.5 不同照度水平下树叶纹理的视觉效果对比图

如上图所示，在右边的高照度高显色条件下，树叶的纹理清晰可见。而左边约一半的照度和略低显色指数条件下，纹理等细节变得模糊不清，画面变的黯淡。一个充足照度和显色的光照可以有效提升视觉作业的效率，减少视觉疲劳。

A.6 餐厅

餐厅是亲友共享美味与分享快乐的地方，需要聚拢感、温馨和舒适的灯光。整体的照明效果要求饭菜和人脸要清晰，色彩还原程度高。餐厅区域需要布置餐桌重点照明，照度为餐桌的亮度要高于周围的亮度，光束能够照顾全桌范围内的菜肴及用餐操作区域即可，增进温馨感和聚拢感。高显色性灯具可以增强色彩，让饭菜看起来更加新鲜可口，提高用餐的体验，因此推荐关注灯具显色指数。

如在餐厅空间中应用了高显色甚至是类太阳光全光谱的餐吊产品，显色指数大于95，对颜色的还原能力可以大幅提升，特别是光谱中的绿色和红色部分得到了大幅的提升，蓝光部分显著降低避免颜色过饱和。通过光品质的提升，可以显著还原食物本身的丰富色彩，提升食欲。



图A. 6 不同显色指数情况下食物的视觉效果对比图

如上图所示，全光谱产品能够让色彩更加鲜艳从而还原美食的吸引力。而低显色的情况下，同样的美食却颜色黯淡。

A.7 厨房

厨房是全家人健康美食的来源，整体照明需要均匀明亮，不留任何暗区死角。建议增加工作台辅助照明，去除照明暗区，让备菜料理更顺手。安全上灯具需要具备防潮和防火阻燃能力，避免短路漏电情况。

很多实践案例中应用了橱柜灯提供设备工作台的辅助灯光，让烹饪更顺手。在备菜的工作台上应用了大吊灯，提供更好的照明效果，让备菜更方便。

A.8 卫生间

卫生间是个人护理的实用空间，需要安全与明亮多功能的灯光。可选择防潮防水的灯具和电器，持久使用又安全。明亮的灯光可以让小空间更宽敞，镜前灯的使用可以帮助去除暗区，让用户可以更好的化妆或整理面容。镜前灯推荐使用显色指数 R_a 不低于90， R_g 大于50的灯具，可以更好的还原人的面部颜色。

A.9 过道空间

玄关是进门的第一个空间，也是人对于整个居家空间的第一印象。人们一进门就能通过玄关的设计与布置，感受到主人的生活品味与审美情趣。推荐使用重点照明的方式，将家具和工艺品摆设聚焦出来，其他区域玄关也需要保持一定的照度来提升空间感和氛围感。

灯具本身具备工艺品属性，一方面自身能够提供氛围光，再搭配射灯的重点照明，很好的将主人对于美学和文化的喜爱凸显了出来。