

T/SILA

上海浦东智能照明联合会团体标准

T/SILA 027—2026

动态人工光 LED 照明产品技术规范

Technical Specification for Dynamic Artificial Light LED Lighting Products

2026 - 08 - 20 发布

2026 - 08 - 20 实施

上海浦东智能照明联合会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

 4.1 安全要求 2

 4.2 电磁兼容要求 2

5 技术要求 3

 5.1 视觉效应颜色品质要求 3

 5.2 非视觉效应光品质要求 4

 5.3 电气参数要求 4

 5.4 智能化场景要求 4

6 试验方法 4

 6.1 试验基本要求 4

 6.2 光谱测量要求 4

 6.3 视觉效应颜色品质测试 5

 6.4 非视觉效应光品质测试 5

 6.5 测试状态说明 5

附录 A（规范性） 生理等效天然光效能比 6

附录 B（资料性） 典型天空光场景案例 12

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：上海浦东智能照明联合会、欧普照明股份有限公司、中山市乐式物联科技有限公司、横店集团得邦照明股份有限公司、厦门立达信光电有限公司、四川虹锐电工有限责任公司、中山市驱驰电子有限公司、广州市璟睿科技有限公司、宁波小匠物联网科技有限公司、上海三思电子工程有限公司、深圳路徕科技有限公司、广东三雄极光照明股份有限公司、惠州雷士光电科技有限公司、佛山市中昊光电科技有限公司、上海屹店智能科技有限公司、月影照明科技(广东)有限公司、广东视康照明科技有限公司、广东奥莱敏控技术有限公司、中山市光圣半导体科技有限公司、博鼎实华(北京)技术有限公司、中山市汇恒照明有限公司、深圳市晟瑞科技有限公司、上海大学、上海光色智能科技有限公司、深圳市易探科技有限公司、深圳迈睿智能科技有限公司、中山市奋腾达电子科技有限公司、中山市皓逸智能科技有限公司。

本文件主要起草人：赵俊、黎禧、翁步升、陈友三、廖华健、贾存玉、陈庆龙、米雪龙、姜玉稀、吴江奎、代照亮、成湘城、闫舒雅、郑翠娇、曾军华、邓新春、周顺花、夏正浩、彭程、何琼杨、李祖冕、郑燕琼、徐光明、洪艳君、宋哲、朱峰辉、张锋、陈坤斌。

动态人工光 LED 照明产品技术规范

1 范围

本文件规定了动态人工光LED照明产品的一般要求、技术要求、试验方法。

本文件适用于电源电压不超过250 V的动态人工光照明用LED灯或灯具。

本文件适用于在室内家居、办公、教育等类似应用场景下，宣称具备“健康光”“节律光”“自然光”“天空光”等功能的LED灯或灯具的评价要求。

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/T 5698—2001 颜色术语

GB/T 5702 光源显色性评价方法

GB/T 7922—2023 照明光源颜色的测量方法

GB 17625.1 电磁兼容 限值 第1部分：谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

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/T 39394—2020 LED灯、LED灯具和LED模块的测试方法

GB/Z 39942 应用GB/T 20145评价光源和灯具的蓝光危害

GB 43471—2023 光源安全要求

GB 43472—2023 灯具与灯具电源导轨系统 安全要求

GB 43473—2023 照明产品用控制装置及部件安全要求

GB/T 42064 普通照明用设备闪烁特性

GB/Z 45064 普通照明用设备 频闪效应 客观试验方法

T/CIES 036—2025 白光光源显色性评价方法

3 术语和定义

GB/T 5698—2001界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动态人工光 **Dynamic Artificial Light**

指一种电气照明，其一项或多项参数可依据预设程序或外部控制信号，实现连续或分段动态调节；可调参数包含照度、空间光强分布及色品坐标等。

3.2

宽色域 **wide color gamut**

光源或系统的辐射所能表现的颜色范围。

[来源：GB/T 7922—2023 3.1 有更改]

注：宽色域指色温范围覆盖1800 K~12000 K。

3.3

显色性 **color rendering**

在一定条件下，光源对物体的色表与基准照明体下色表的比较效果。

3.4

一般显色指数 (Ra) **general color rendering index**

光源对CIE 1974规定的8种颜色的特殊显色指数的平均值。

3.5

黑体轨迹 blackbody locus

在色品图上,把完全辐射体(黑体)在不同温度下的色品点连接起来的线。

3.6

相关色温(CCT) correlated colour temperature

当光源的色品点不在黑体轨迹时,光源的色品与某一温度下完全辐射体的色品最接近,或在均匀色品图上的色差距离最小时,该完全辐射体的绝对色温。

3.7

瞬态光伪像(TLA) temporal light artifact

特定环境中的人类观察者对由亮度或光谱分布随时间波动的光刺激引起的视觉变化感知。

[来源: CIE TN 006:2016, 2.4.1, 有更改]

3.8

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

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

[来源: GB/T 50034-2024 2.0.50]

3.9

(光)闪变指数(P_{st}^{LM}) short-term flicker indicator of illuminance

短期内低频(80 Hz以内)光输出闪烁影响程度的度量。

[来源: GB/T 50034—2024 2.0.49]

3.10

绝对颜色偏好度指数(MCPI) colour preference index based on meta-analysis

表征被测照明体照射下颜色偏好度的参数,该参数基于荟萃分析。

[来源: T/CIES 036—2025, 3.7]

3.11

相对颜色偏好度指数(MCPIr) relative colour preference index based on meta-analysis

被测照明体和参照照明体的绝对颜色偏好度指数的百分比。

[来源: T/CIES 036—2025, 3.8]

3.12

绝对颜色分辨力指数(CDM) colour discrimination metric

表征被测照明体照射下颜色分辨力的参数。

[来源: T/CIES 036—2025, 3.9]

3.13

相对颜色分辨力指数(CDMr) relative colour discrimination index

被测照明体和参照照明体的绝对颜色分辨力指数的相对变化百分比。

[来源: T/CIES 036—2025, 3.11]

3.14

色偏差(Duv) Chromaticity Deviation

在CIE 1960或CIE 1976均匀色度空间中,光源色品坐标与黑体轨迹上同相关色温点之间的垂直距离,表示光源颜色相对理想黑体辐射的偏差方向和程度。

4 一般要求

4.1 安全要求

4.1.1 光源产品应满足 GB 43471—2023 附录 A 规定的对应类型产品的验证标准要求。

4.1.2 灯具产品需满足 GB 43472—2023 附录 A 规定的对应类型产品的验证标准要求。

4.1.3 灯的控制装置需满足 GB 43473—2023 附录 A 规定的对应类型产品的验证标准要求。

4.2 电磁兼容要求

4.2.1 谐波电流发射限值应符合 GB 17625.1 的要求。

4.2.2 无线电骚扰特性应符合 GB/T 17743 的要求。

5 技术要求

5.1 视觉效应颜色品质要求

5.1.1 相关色温（CCT）

5.1.1.1 色温范围

动态人工光LED照明产品相关色温范围应包含1800 K~12000 K。

5.1.1.2 色偏差(Duv)

相关色温对应的色偏差应符合表1中给出的相关限值要求。

表1 相关色温要求

标称色温 (K)	目标色温及其允差 (K)	目标Duv及其容差
1800	1815±95	0.000 ± 0.004
2700	2725±145	
3000	3045±175	
3500	3465±245	
4000	3985±275	
4500	4503±243	
5000	5028±283	
5700	5665±355	
6500	6503±510	
12000	11685±825	

5.1.2 显色性要求

5.1.2.1 一般显色指数（Ra）

一般显色指数不应小于表2规定的值，且实测值不得小于宣称值。

5.1.2.2 特殊显色指数（R9）

特殊显色指数不应小于表2规定的值。

表2 显色性要求

标称色温（CCT）	1800K	2700K	3000K	3500K	4000K	4500K	5000K	5700K	6500K	12000K
一般显色指数 (Ra)	90	95	95	95	95	95	95	95	95	90
特殊显色指数 (R9)	80	90	90	90	90	90	90	90	90	45

5.1.3 相对颜色偏好度指数（MCPIr）

对应色温下的MCPIr值不应小于T/CIES 036—2025标准规定的B级的要求。

5.1.4 相对颜色分辨力指数（CDMr）

对应色温下的CDMr值不应小于T/CIES 036—2025标准规定的B级的要求，且至少有两组对应色温满足A级的要求。

5.2 非视觉效应光品质要求

5.2.1 瞬态光伪像

5.2.1.1 闪变指数

按照GB/T 42064的规定测得的 P_{st}^{LM} 和 $P_{st}^{LM}(I)$ 不应大于1，且不应超过制造商宣称的值。

注： $P_{st}^{LM}(I)$ 是指通过光闪烁计测得的被测设备在施加电压波动条件下的照度闪烁指标。

5.2.1.2 频闪效应可视度

按照GB/Z 45064的规定测得的SVM不应大于0.4，且不应超过制造商宣称的值。

5.2.2 视网膜蓝光危害

5.2.2.1 定向式照明 LED 灯视网膜蓝光危害类别不应大于 RG0 或 RG1。

5.2.2.2 非定向式照明 LED 灯视网膜蓝光危害类别不应大于 RG0。

5.2.3 生理等效天然光效能比

生理等效天然光效能比最大值不应低于0.8，最小值不应高于0.4。

5.3 电气参数要求

5.3.1 输入功率：输入功率不应超过额定值的 110%。

5.3.2 输入电流：与额定值的偏差不应大于 10%。

5.3.3 功率因数：实测值不应低于额定值的 0.05。

5.3.4 待机功率：不应大于 1.5 W。

5.4 智能化场景要求

5.4.1 智能化场景模式需具备宽色域的天空光模拟能力，能够复现不同时段、不同天气等条件下的自然光效果，宜涵盖如：晴空、晨光、暮霞、蓝天白云、雨后彩虹、春回大地、冬日飞雪、秋风落日等不少于 6 种不同天空光场景（见附录 B）。系统需支持场景模式的便捷调用与切换，如通过智能终端、语音指令或预设时间自动触发，实现从光线强度、色温到光谱分布的全方位智能调节，以满足用户在不同场景下对自然光照环境的多样化需求，营造沉浸式、健康舒适的光环境体验。

5.4.2 智能化场景模式状态下，一般显色指数不应低于 80。

6 试验方法

6.1 试验基本要求

6.1.1 试验时光源包括在内。

6.1.2 除非另有规定，测量应在相对湿度不超过 65%、温度为 25 °C±5 °C 的无空气对流环境下进行，并使灯具处于稳定工作状态。

6.1.3 测量时试验电压应稳定在±0.2%范围内。

6.1.4 灯所有试验应在额定电源频率下进行，除非因为某一特殊目的由制造商或责任销售商另外规定。所有试验均应在额定频率下进行。

6.2 光谱测量要求

6.2.1 积分球内壁的涂层应当具备漫反射、高反射、无光谱选择性且没有荧光性，涂层的反射率宜大于 90%。积分球的尺寸应足够大以避免由于挡板以及被测 LED 灯或灯具本身导致的积分球响应分布不均匀而产生的较大误差，具体要求为：

- a) 当被测 LED 灯或灯具安装在积分球中心时(4 π 法)，被测 LED 产品的总表面积不应超过积分球内壁总面积的 2%；

- b) 当线型 LED 灯或灯具安装在积分球中心时(4 π 法)，它的长轴应与探测器探头到积分球中心连线共轴，这样挡板的尺寸可以最小；
 - c) 积分球内的光源固定装置以及辅助设备的尺寸应尽可能的小；
 - d) 所有积分球内的挡板连同受试设备的支撑结构都应尽可能的涂有高反射率的涂层。
- 6.2.2 使用积分球-光谱辐射计测量 LED 灯或灯具的总光谱辐射通量，导出 380 nm~780 nm 波段的相对光谱和绝对光谱。

6.3 视觉效应颜色品质测试

6.3.1 相关色温

相关色温依据GB/T 7922的规定测量得出。

6.3.2 显色性要求

一般显色指数和特殊显色指数按照GB/T 5702的规定进行测量。

6.3.3 相对颜色偏好度指数

按照T/CIES 036—2025的规定进行测量。

6.3.4 相对颜色分辨力指数

按照T/CIES 036—2025的规定进行测量。

6.4 非视觉效应光品质测试

6.4.1 瞬态光伪像

- 6.4.1.1 除满足试验基本要求外，对于可调光灯具，应在亮度最大或最小状态下测量。
- 6.4.1.2 闪烁应按 GB/T 42064 的要求测量 P_{st}^{LM} 和 $P_{st}^{LM}(I)$ 。
- 6.4.1.3 频闪效应可视度按 GB/Z 45064 的要求测量 SVM。

6.4.2 视网膜蓝光危害

视网膜蓝光危害按照GB/Z 39942的规定进行测量。

6.4.3 生理等效天然光效能比

按 GB/T 39394—2020 的第 7 条进行试验测得光谱数据后按附录 A 进行计算。

6.5 测试状态说明

测试状态说明见表3。

表3 测试状态说明

测试项目	测试状态说明
色温范围	按照表1规定的标称色温，最大亮度的状态进行测试
相关色温	按照表1规定的标称色温，最大亮度的状态进行测试
显色性要求	按照表1规定的标称色温，最大亮度的状态进行测试
相对颜色偏好指数	按照表1规定的标称色温，最大亮度的状态进行测试
相对颜色分辨力指数	按照表1规定的标称色温，最大亮度的状态进行测试
瞬态光伪像	按照最高色温，最低色温，亮度在100%和50%的状态
视网膜蓝光危害	按照最高色温的最大亮度状态
生理等效天然光效能比	按照表1规定的最大和最小标称色温，在最大亮度的状态进行测试

附录 A
(规范性)
生理等效天然光效能比

A.1 生理等效天然光效能比按如下公式计算：

$$E_{mel}^{D65} = E_v \times \gamma_{mel,v}^{D65}$$
$$\gamma_{mel,v}^{D65} = \frac{\int \phi_{e,\lambda}(\lambda) \cdot s_{mel}(\lambda) d\lambda}{0.9058 \cdot \int \phi_{e,\lambda}(\lambda) \cdot V(\lambda) d\lambda}$$

式中：

E_{mel}^{D65} ——生理等效照度 (lx)；
 E_v ——垂直照度 (lx)；
 $\gamma_{mel,v}^{D65}$ ——生理等效天然光效能比；
 $\phi_{e,\lambda}(\lambda)$ ——辐射通量的光谱功率分布；
 $s_{mel}(\lambda)$ ——黑视素光谱效率，不同波长对应的数值可按表 A.1 确定；
 $V(\lambda)$ ——光谱光（视）效率，不同波长对应的数值可按表 A.1 确定。

A.2 黑视素和明视觉曲线响应见表 A.1。

表A.1 黑视素和明视觉曲线响应

λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)	λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)
380	0.000918165	0.000039	581	0.0248014	0.8598376
381	0.00104557	0.00004262	582	0.0228597	0.8493648
382	0.00117858	0.00004675	583	0.0210534	0.8386032
383	0.00132279	0.00005157	584	0.0193864	0.8275744
384	0.00148381	0.00005726	585	0.0178624	0.8163
385	0.00166724	0.000064	586	0.0164578	0.8047984
386	0.00188102	0.0000724	587	0.015147	0.7930952
387	0.00212989	0.00008212	588	0.0139314	0.7812128
388	0.00241457	0.00009324	589	0.012812	0.7691736
389	0.00273583	0.00010584	590	0.0117901	0.757
390	0.00309442	0.00012	591	0.0108488	0.744772
391	0.00350706	0.00013481	592	0.00997112	0.73244
392	0.00399078	0.00015158	593	0.0091585	0.720012
393	0.00454679	0.00017066	594	0.00841242	0.707496
394	0.00517625	0.00019235	595	0.0077343	0.6949
395	0.00588035	0.000217	596	0.00711255	0.682216
396	0.00669334	0.00024678	597	0.00653476	0.669472

表A.1 黑视素和明视觉曲线响应（续）

λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)	λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)
397	0.00765102	0.00027971	598	0.0060011	0.65668
398	0.00875694	0.00031565	599	0.00551174	0.643852
399	0.0100146	0.00035446	600	0.00506686	0.631
400	0.0114277	0.000396	601	0.00465869	0.6181616
401	0.0130767	0.00043125	602	0.00427946	0.6053168
402	0.0150397	0.00047118	603	0.00392939	0.5924712
403	0.0173166	0.0005179	604	0.00360872	0.5796304
404	0.0199071	0.00057347	605	0.00331766	0.5668
405	0.0228112	0.00064	606	0.00305109	0.5539568
406	0.0263194	0.00072555	607	0.00280374	0.5411424
407	0.0305964	0.00082474	608	0.0025756	0.5283696
408	0.0354538	0.00093814	609	0.00236668	0.5156512
409	0.0407028	0.00106637	610	0.00217698	0.503
410	0.046155	0.00121	611	0.00200317	0.4904928
411	0.0517822	0.0013576	612	0.0018419	0.4780624
412	0.0577804	0.0015248	613	0.00169317	0.4657056
413	0.0642972	0.0017152	614	0.00155692	0.4534192
414	0.0714801	0.0019324	615	0.00143314	0.4412
415	0.0794766	0.00218	616	0.00131972	0.4290768
416	0.0891807	0.00245584	617	0.00121451	0.4170064
417	0.100756	0.00277072	618	0.00111743	0.4049776
418	0.113256	0.00312968	619	0.00102839	0.3929792
419	0.125732	0.00353776	620	0.000947313	0.381
420	0.137237	0.004	621	0.000872814	0.3688624
421	0.147446	0.00455696	622	0.000803576	0.3567632
422	0.157014	0.00516928	623	0.00073962	0.3447328
423	0.166463	0.00583312	624	0.00068097	0.3328016
424	0.176316	0.00654464	625	0.000627648	0.321
425	0.187096	0.0073	626	0.000578753	0.309352
426	0.19921	0.00808192	627	0.000533358	0.297896
427	0.212408	0.00890336	628	0.00049144	0.286664
428	0.226225	0.00976384	629	0.00045298	0.275688
429	0.240199	0.01066288	630	0.000417955	0.265
430	0.253865	0.0116	631	0.000385789	0.254824
431	0.267021	0.01257344	632	0.000355905	0.244952
432	0.279976	0.01358432	633	0.000328289	0.235368
433	0.293034	0.01463248	634	0.000302926	0.226056
434	0.3065	0.01571776	635	0.000279801	0.217
435	0.320679	0.01684	636	0.000258544	0.2081456
436	0.336016	0.01800736	637	0.000238785	0.1995248
437	0.352361	0.01920928	638	0.000220508	0.1911312
438	0.369128	0.02044352	639	0.000203699	0.1829584

表A.1 黑视素和明视觉曲线响应（续）

λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)	λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)
439	0.385732	0.02170784	640	0.000188341	0.175
440	0.401587	0.023	641	0.000174192	0.1672112
441	0.416472	0.02428448	642	0.00016102	0.1596336
442	0.430797	0.02560064	643	0.000148821	0.1522704
443	0.444921	0.02695456	644	0.000137594	0.1451248
444	0.459203	0.02835232	645	0.000127337	0.1382
445	0.474002	0.0298	646	0.000117891	0.1315056
446	0.489517	0.0313152	647	0.000109096	0.1250368
447	0.505522	0.0328896	648	0.000100949	0.1187952
448	0.521741	0.0345264	649	9.34E-05	0.1127824
449	0.537898	0.0362288	650	8.66E-05	0.107
450	0.553715	0.038	651	8.02E-05	0.101488
451	0.5691	0.0398496	652	7.43E-05	0.0962
452	0.58424	0.0417728	653	0.000068865	0.091128
453	0.599281	0.0437712	654	6.38E-05	0.086264
454	0.61437	0.0458464	655	5.92E-05	0.0816
455	0.629654	0.048	656	5.49E-05	0.07711584
456	0.645193	0.0502432	657	5.09E-05	0.07281872
457	0.660892	0.0525656	658	4.72E-05	0.06870368
458	0.67666	0.0549664	659	4.38E-05	0.06476576
459	0.692409	0.0574448	660	4.07E-05	0.061
460	0.708049	0.06	661	0.000037799	0.05739248
461	0.723594	0.06258704	662	3.51E-05	0.05394944
462	0.739105	0.06526032	663	3.26E-05	0.05066816
463	0.75456	0.06803008	664	3.03E-05	0.04754592
464	0.769938	0.07090656	665	0.000028132	0.04458
465	0.785216	0.0739	666	2.62E-05	0.04175872
466	0.800683	0.07701808	667	2.43E-05	0.03909056
467	0.816354	0.08027424	668	2.26E-05	0.03657504
468	0.831798	0.08367936	669	2.10E-05	0.03421168
469	0.846587	0.08724432	670	1.96E-05	0.032
470	0.860291	0.09098	671	1.82E-05	0.02997536
471	0.872925	0.09493248	672	1.69E-05	0.02809248
472	0.88487	0.09906864	673	1.57E-05	0.02634192
473	0.896242	0.10339056	674	1.47E-05	0.02471424
474	0.907158	0.10790032	675	0.000013648	0.0232
475	0.917734	0.1126	676	1.27E-05	0.02179936
476	0.928345	0.11753008	677	1.18E-05	0.02049088
477	0.93895	0.12264464	678	1.10E-05	0.01926272
478	0.949035	0.12793616	679	1.03E-05	0.01810304
479	0.958091	0.13339712	680	9.58E-06	0.017
480	0.965605	0.13902	681	8.93E-06	0.0158864

表A.1 黑视素和明视觉曲线响应（续）

λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)	λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)
481	0.971976	0.14462064	682	8.33E-06	0.0148196
482	0.977833	0.15041232	683	7.76E-06	0.0138016
483	0.983006	0.15643168	684	7.24E-06	0.0128344
484	0.987325	0.16271536	685	6.75E-06	0.01192
485	0.990621	0.1693	686	6.30E-06	0.0110731
486	0.993343	0.17625936	687	5.88E-06	0.01027983
487	0.995887	0.18358368	688	5.49E-06	0.00953901
488	0.998008	0.19130032	689	5.13E-06	0.00884946
489	0.999461	0.19943664	690	4.79E-06	0.00821
490	1	0.20802	691	4.47E-06	0.00762618
491	0.999561	0.21712448	692	4.18E-06	0.00708843
492	0.998365	0.22671904	693	3.90E-06	0.00659389
493	0.99659	0.23681936	694	3.65E-06	0.0061397
494	0.994416	0.24744112	695	3.41E-06	0.005723
495	0.992022	0.2586	696	3.19E-06	0.0053429
496	0.988792	0.27017984	697	2.98E-06	0.00499409
497	0.98422	0.28236112	698	2.79E-06	0.00467323
498	0.978657	0.29519248	699	2.61E-06	0.00437698
499	0.972451	0.30872256	700	2.44E-06	0.004102
500	0.965952	0.323	701	2.28E-06	0.00383518
501	0.958844	0.33854	702	2.14E-06	0.00358537
502	0.950716	0.354808	703	2.00E-06	0.00335167
503	0.941778	0.371736	704	1.87E-06	0.00313318
504	0.932236	0.389256	705	1.75E-06	0.002929
505	0.922299	0.4073	706	1.64E-06	0.00273793
506	0.911832	0.4255888	707	1.54E-06	0.00255942
507	0.900602	0.4443184	708	1.44E-06	0.00239266
508	0.888663	0.4634736	709	1.35E-06	0.00223679
509	0.876073	0.4830392	710	1.27E-06	0.002091
510	0.862888	0.503	711	1.19E-06	0.00195307
511	0.848801	0.5236928	712	1.11E-06	0.0018239
512	0.833678	0.5446624	713	1.04E-06	0.00170298
513	0.817832	0.5658056	714	9.78E-07	0.00158985
514	0.801579	0.5870192	715	9.18E-07	0.001484
515	0.785233	0.6082	716	8.62E-07	0.00138428
516	0.768718	0.6293184	717	8.09E-07	0.00129104
517	0.751807	0.6501792	718	7.59E-07	0.00120396
518	0.734593	0.6706608	719	7.12E-07	0.00112272
519	0.717169	0.6906416	720	6.69E-07	0.001047
520	0.699628	0.71	721	6.28E-07	0.00097658
521	0.681888	0.7279936	722	5.90E-07	0.00091101

表A.1 黑视素和明视觉曲线响应（续）

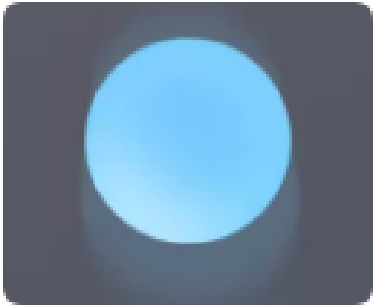
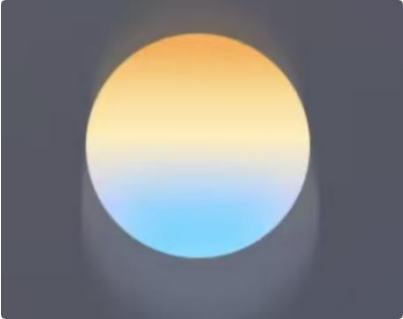
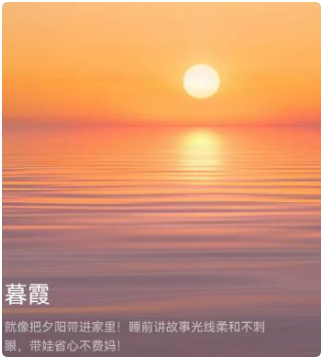
λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)	λ (nm)	Melanopic S _{mel} (λ) 黑视素	明视觉刺激值 V(λ)
522	0.663881	0.7452768	723	5.54E-07	0.00084995
523	0.645724	0.7618832	724	5.21E-07	0.00079306
524	0.627533	0.7778464	725	4.90E-07	0.00074
525	0.609422	0.7932	726	4.60E-07	0.00068987
526	0.591339	0.8081616	727	4.33E-07	0.00064301
527	0.573207	0.82253479	728	4.07E-07	0.00059922
528	0.555105	0.83630719	729	3.82E-07	0.00055828
529	0.537112	0.8494664	730	3.60E-07	0.00052
530	0.519309	0.862	731	3.39E-07	0.00048378
531	0.501645	0.87377402	732	3.18E-07	0.0004499
532	0.484067	0.88492804	733	3.00E-07	0.00041823
533	0.466643	0.89548007	734	2.82E-07	0.00038867
534	0.449442	0.90544809	735	2.65E-07	0.0003611
535	0.432533	0.9148501	736	2.50E-07	0.00033536
536	0.415862	0.92374889	737	2.35E-07	0.00031139
537	0.399372	0.93210647	738	2.22E-07	0.00028911
538	0.383136	0.93992964	739	2.09E-07	0.00026842
539	0.367224	0.94722522	740	1.97E-07	0.0002492
540	0.351707	0.954	741	1.85E-07	0.00023127
541	0.336537	0.96024959	742	1.75E-07	0.00021464
542	0.321647	0.96599479	743	1.65E-07	0.00019926
543	0.307085	0.97124519	744	1.55E-07	0.00018503
544	0.292899	0.97601039	745	1.46E-07	0.0001719
545	0.279135	0.9803	746	1.38E-07	0.00015977
546	0.265737	0.98409642	747	1.30E-07	0.00014858
547	0.252648	0.98744324	748	1.23E-07	0.00013827
548	0.239917	0.99035687	749	1.16E-07	0.00012877
549	0.227592	0.99285369	750	1.09E-07	0.00012
550	0.215722	0.9949501	751	1.03E-07	0.00011183
551	0.204238	0.99674249	752	9.74E-08	0.00010427
552	0.193075	0.99814727	753	9.19E-08	0.00009728
553	0.182288	0.99916084	754	8.68E-08	0.00009081
554	0.17193	0.99977962	755	8.20E-08	0.0000848
555	0.162056	1	756	7.74E-08	0.00007911
556	0.152601	0.9998472	757	7.31E-08	0.00007381
557	0.143487	0.99928159	758	6.91E-08	0.00006888
558	0.134748	0.99829239	759	6.53E-08	0.00006428
559	0.126416	0.9968688	760	6.17E-08	0.00006
560	0.118526	0.995	761	5.83E-08	0.00005597
561	0.111007	0.9925936	762	5.51E-08	0.00005221
562	0.103793	0.9897408	763	5.21E-08	0.0000487

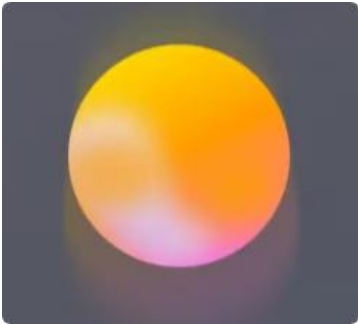
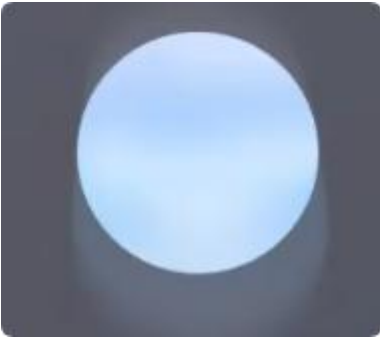
表A.1 黑视素和明视觉曲线响应（续）

λ (nm)	Melanopic Smel (λ) 黑视素	明视觉刺激值 $V(\lambda)$	λ (nm)	Melanopic Smel (λ) 黑视素	明视觉刺激值 $V(\lambda)$
563	0.0969206	0.9864512	764	4.93E-08	0.00004544
564	0.0904259	0.9827344	765	4.66E-08	0.0000424
565	0.0843457	0.9786	766	4.41E-08	0.00003956
566	0.0786198	0.9740896	767	4.17E-08	0.00003691
567	0.073175	0.9691728	768	3.94E-08	0.00003444
568	0.0680288	0.9638512	769	3.73E-08	0.00003214
569	0.0631984	0.9581264	770	3.53E-08	0.00003
570	0.0587013	0.952	771	3.34E-08	0.00002798
571	0.0544832	0.9454416	772	3.17E-08	0.0000261
572	0.0504889	0.9384928	773	3.00E-08	0.00002435
573	0.0467344	0.9311632	774	2.84E-08	0.00002272
574	0.0432357	0.9234624	775	2.69E-08	0.0000212
575	0.0400089	0.9154	776	2.55E-08	0.00001978
576	0.0370102	0.907008	777	2.42E-08	0.00001845
577	0.0341903	0.898268	778	2.29E-08	0.00001721
578	0.0315562	0.889184	779	2.17E-08	0.00001606
579	0.0291153	0.87976	780	2.05E-08	0.00001499
580	0.0268747	0.87			

附录 B
(资料性)
典型天空光场景案例

典型天空光场景案例图，如下：

晴空	
	
晨光	
	
暮霞	
	

蓝天白云	
	 蓝天白云 在家也可享受到蓝天白云，天花板像是开了一扇天窗，感受明朗清爽好心情！
秋风落日	
	 秋风落日 一键开启秋日小酒馆模式！满屋洒满枫叶暖光，牛排红酒秒变米其林大餐！
冬日飞雪	
	 冬日飞雪 一秒穿越雪山晴空！沉浸式感受瑜伽、冥想带来的禅意氛围。