



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z XXXXX—202X

医院建筑照明指南

Guidelines for lighting in hospital buildings

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

202X—XX—XX 发布

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	2
1 范围	0
2 规范性引用文件	0
3 术语和定义	0
4 基本规定	2
5 照明技术指标	6
6 低碳健康照明	1
附录 A（资料性） 发绀观察指数（COI）	4
参考文献	8

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国照明电器标准化技术委员会（SAC/TC 224）归口。

本文件起草单位：重庆大学、复旦大学、杰翰照明设计咨询（上海）有限公司、北京电光源检测认证有限公司、北京电光源研究所有限公司。

本文件主要起草人：严永红、林燕丹、陈欢、张小康、张绍炜。

医院建筑照明指南

1 范围

本文件规定了医院建筑照明设计的基本要求。主要包括照明设计基本规定、照明技术指标、低碳健康照明、照明供配电及智能控制等内容。

本文件适用于新建、改建或扩建的综合医院的照明设计。其他医院类工程项目可参照执行。

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 2900.65 电工术语 照明
GB/T 7000.225 灯具 第2-25部分：特殊要求 医院和康复大楼诊所所用灯具
GB/T 24461 洁净室用灯具技术要求
GB/T 26189.1—202X 工作场所照明 第1部分：室内
GB 30255 室内照明用LED产品能效限定值及能效等级
GB/T 35626 室外照明干扰光限制规范
GB 37478 道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级
GB/T 42064 普通照明用设备 闪烁特性 光闪烁计测试法
GB/T 42392 洁净手术部通用技术要求
GB/T 43017 绿色产品评价 照明产品
GB 43471 光源 安全要求
GB 43472 灯具及灯具用电源导轨系统 安全要求
GB 43473 照明产品用控制装置及其部件 安全要求
GB/T 45064 普通照明用设备 频闪效应 客观试验方法
GB/T 46119 光的人眼非视觉生物效应作用剂量
GB 50033 建筑采光设计标准
GB 51348 民用建筑电气设计标准
GB/T 51366 建筑碳排放计算标准
GB 55015 建筑节能与可再生能源利用通用规范
CJJ 45 城市道路照明设计标准
JGJ/T 163 城市夜景照明设计规范

3 术语和定义

GB/T 2900.65界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

综合照明 integrative lighting

综合考虑视觉和非视觉效应，有益于人类生理及心理上的照明。

注1：术语“综合照明”仅适用于人类。

注2：不包括主要用于治疗目的的照明。

注3：术语“以人为本的照明 (human-centric lighting)”具有类似的含义。

[来源：GB/T 2900.65—2023, 845-29-028, 有修改]

3.2

发绀观察指数 cyanosis observation Index; C0I

一种开放式的数字量表，用于评定光源是否适合目测紫绀的存在或发生。

注1：发绀观察指数的概述及计算见附录A。

注2：发绀观察指数值越低，光源越适合用于检测紫绀症状。

3.3

节律刺激值 circadian stimulus; CS

光辐射对夜间褪黑激素的抑制水平，表示为

$$CS_{t,f} = 0.7 * \left[1 - \frac{1}{1 + \left(\frac{t * f * CL_A}{355.7} \right)^{1.1026}} \right] \quad (1)$$

式中：

t ——持续时间，范围为 0.5 h~3 h；

f ——视野系数，取值 2、1、0.5，分别对应全视野、中间视野、上部视野。

CL_A ——以标准 A 光源为参考的有效昼夜节律光亮度，表示为

$$CL_A = \begin{cases} \left\{ \begin{aligned} & \int Mc_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda - a_{rod1} \left(\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{\int V_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda + g_1 \int S_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda} \right) \left(1 - e^{-\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{RodSat}} \right) \\ & + a_{b-y} \left(\int S_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda - k \int V_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda \right) \\ & - a_{rod2} \left(\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{\int V_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda + g_2 \int S_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda} \right) \left(1 - e^{-\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{Rodsat}} \right) \end{aligned} \right\} b-y f 0 \\ 1548 \left(\int Mc_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda - a_{rod1} \left(\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{\int V_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda + g_1 \int S_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda} \right) \left(1 - e^{-\frac{\int V'_{\lambda} E_{\lambda} d\lambda}{RodSat}} \right) \right) b-y p 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$b - y = \int S_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda - k \int V_{c\lambda} E_{\lambda} d\lambda \quad (3)$$

$$V_{c\lambda} = \frac{V_{\lambda}/mp_{\lambda}}{\max(V_{\lambda}/mp_{\lambda})} \quad (4)$$

$$S_{c\lambda} = \frac{S_{\lambda}/mp_{\lambda}}{\max(S_{\lambda}/mp_{\lambda})} \quad (5)$$

式中，

E_{λ} ——光源光谱辐射能量分布；

Mc_λ ——黑视素灵敏度曲线；
 S_λ ——S 锥体细胞光谱光效函数；
 mp_λ ——黄斑色素透光率；
 V_λ ——明视觉光谱光视效率曲线；
 V'_λ ——暗视觉光谱光视效率曲线。

注：常数设置值：

RodSat: 漂白视杆细胞的半饱和常数= 6.5 W/m²;

$k=0.2616$;

$a_{b-y}=0.21$;

$a_{rod1}=2.30$;

$a_{rod2}=1.60$;

$g_1=1.00$;

$g_2=0.16$ 。

3.4

视黑素响应日光 (D65) 等效照度 melanopic equivalent daylight (D65) illuminance
m-EDI

符合标准日光 (D65) 且提供与测试光源相等的视黑素响应辐照度 E_m 的光辐射所产生的照度，表示为

$$E_{v,m}^{D65} = \frac{E_m}{K_{m,v}^{D65}} \quad (6)$$

式中：

E_m ——视黑素响应辐射照度；

$K_{m,v}^{D65}$ ——视黑素响应日光 (D65) 光辐射效能，取值 1.326 2mW/lm。

注：视黑素响应日光 (D65) 等效照度使用勒克斯 (lx) 表示。

4 基本要求

4.1 一般规定

4.1.1 医院建筑照明设计应符合国土空间规划、综合防灾减灾规划和城市照明专项规划的要求。

4.1.2 医院建筑照明设计应根据场所功能、视觉要求和建筑的空间特点，合理选择光源、灯具，确定适宜的照明方案，构建舒适的光环境。

4.1.3 医院建筑照明设计应有效支持病患、医护人员和访客的生命、消防疏散安全。

4.1.4 医院建筑室内照明设计应同时满足患者的健康、舒适性需求和医务人员检查、治疗和观察患者的视觉任务需求，及负责相关区域清洁工作人员的照明需求。

4.1.5 医院建筑室外照明设计为医护人员、患者和访客提供安全、友好环境的同时，还应综合考虑社会、经济和环境等各项因素。

4.2 照明种类

4.2.1 医院室内、外工作、活动及相关辅助场所，均应设置正常照明。

4.2.2 医院室内外工作或活动场所，应设置应急照明。

- 4.2.3 手术室、洁净实验室等有洁净度要求的房间或场所应设置洁净照明，并应符合 GB/T 42392 和 GB/T 24461 的有关规定。
- 4.2.4 精神病患、老年人及儿童长期活动的房间或场所，宜设置情绪照明。
- 4.2.5 机器人工作的专用通道，应设置机器人工作照明。
- 4.2.6 为确保医院情报传达的指示和引导，应设置引导标识、无障碍标识和安全警示标识等医用标识照明。
- 4.2.7 为确保医院在突发情况下的迅速自我适应和修复，应设置平疫结合的韧性照明。
- 4.2.8 医院范围内建构物、植物、水景、艺术品、旗杆等，宜设置景观照明。

4.3 室内照明方式及设计要求

4.3.1 室内照明方式的确定应符合下列规定。

- a) 室内各场所应设置一般照明。同一场所有不同照明要求时，应设置分区一般照明。
- b) 治疗室、检查室等对作业面照度要求较高的场所，宜采用混合照明。
- c) 手术室等要求精细视觉工作的场所，其手术作业区应采用专用手术灯等作为重点照明。
- d) 产科病房、儿科门诊及病房等对病人情绪变化需求较高的场所，宜设置氛围照明。

4.3.2 公共区域照明设计要求应符合下列规定。

- a) 门诊大厅、急诊大厅：应充分利用天然采光，并严格控制灯具眩光，避免对导诊台等工作人员产生视觉干扰。照明设计宜简洁明快，营造平稳、安定的光环境；室内信息显示屏的亮度应与周围环境照度相协调，避免产生过高的亮度对比。
- b) 接待区照明与色彩配置应提高空间的可见度与导向性，强化标识的识别度。咨询台应设置重点照明，其作业面及工作人员面部垂直照度应满足工作需求，且与周围环境形成适宜的亮度对比。
- c) 候诊区应严格控制信息显示屏或电视屏幕的反射眩光；信息栏应保证充足的垂直面照度。采用天然采光的候诊区，其光环境不应引起患者的不适。候诊区及公共走廊的光源色温宜低于临床诊疗区域。
- d) 门厅、电梯厅等场所宜设置夜间定时降低照度的自动控制装置。
- e) 智能控制要求，公共区域采用自动调暗或关闭灯光的节能控制措施时，应具备延时或平滑过渡功能，避免亮度突变对使用者产生惊吓。

4.3.3 护理单元照明设计要求应符合下列规定。

- a) 病房照明应满足不同时间段患者、医护、清洁员工的视觉功能需求；
- b) 病房照明应根据功能进行分区，应包含一般照明、检查照明，宜包含阅读照明、夜间观察照明和夜灯，有条件的情况下，提供氛围照明；病房照明应满足病患非视觉效应要求；
- c) 多人病房床帘拉起时，帘内区域的一般照明及护理照明维持平均照度不低于未拉帘时的 75%；
- d) 护士站照明不应影响周围病房，靠近护士站走廊区域应有过渡照明；夜间护士站照明应考虑夜班护士的节律稳定要求；
- e) 护理单元宜采用智能照明控制装置，由护士站统一管理；
- f) 走廊照明灯具宜布置于相邻病房门之间的区域，不宜居中布置；当患者仰卧于转运平车通过时，灯具不应在患者仰视视野内产生直射眩光。

4.3.4 特殊科室照明设计要求应符合下列规定。

- a) 儿科门诊和病房宜设置符合儿童心理和情绪需求的情景照明；
- b) 产科照明宜采用情景照明调节产前与产后情绪变化需求；
- c) 老年人病房和低视力患者病房应提高照度和对比度；

- d) 精神病房照明应避免出现明显的眩光、频闪和时间光伪影，以免加重患者病症。

4.4 室外照明方式及设计要求

4.4.1 室外照明方式的确定应符合下列规定：

- a) 夜景照明：可根据建筑、景观载体形态，分别采用内透光照明、投光/泛光照明、轮廓照明、剪影照明、建筑一体化照明等多种照明方式；投光/泛光照明仅限于建筑屋顶、山墙面等无窗面采用；严控各类夜景照明产生的眩光和逸散光；
- b) 功能照明：院区各类道路、停车场、广场庭院等的功能性照明，应设一般照明；同一场地内不同区域照度要求不同时，应采用分区一般照明；局部作业面照度要求较高且采用一般照明不合理时，宜采用混合照明。

4.4.2 室外夜景照明设计要求：

- a) 医院范围内不应设置媒体立面照明及动态强烈的景观照明；景观照明应慎用彩色光，确需使用时，光色应与被照对象和所在区域的特征相协调；
- b) 建筑立面照明的灯具、管线等设施宜与立面构件（如墙、柱、檐、窗、屋顶等）结合设置，实现隐蔽安装；当隐蔽安装确有困难时，其形态、尺度及色彩应与建筑立面相协调；
- c) 住院部、手术部及病房区不宜设置建筑立面照明；确需设置时，应严格控制灯具的投射角度与范围，确保光照不直射窗户。临近上述区域的景观照明、功能照明及标识照明应采取防眩光及遮光措施，不得对急诊入口、手术室及病房产生光干扰。

4.4.3 建筑入口照明设计要求：

- a) 夜间建筑入口应保持常亮状态，提供适宜的功能性照明。除入口本身外，建筑立面及周边景观区域也应纳入整体照明范围，确保视觉与亮度的连贯性；
- b) 应合理选择灯具色温与显色指数，提供充足的垂直面照度，确保人脸辨识与安防监控画面清晰。针对急诊入口和救护车入口，需特别注意光照方向，避免出现视觉盲区；
- c) 灯具的布置应科学合理，不应产生直接或反射眩光；同时，灯具的安装位置与防护措施应确保不因儿童触碰而引发烫伤问题。此外，灯具的布置应避免对应急车辆造成任何潜在损坏；
- d) 入口照明宜采用可调光灯具，并可根据实际需求采用多种照明方式，以满足不同时段和场景的使用需求。

4.4.4 道路及交会区的照明设计要求：

- a) 医院出入口与市政道路相连时，避免院内外道路的照度、均匀度差异过大；
- b) 步行道、绿道的灯具高度宜大于 3 m，确保良好的均匀度和垂直面照度；
- c) 在灯杆上及道路两侧设置广告灯光不得干扰驾驶员的视觉或妨碍对交通信号及标识的辨认；
- d) 临近病房窗户的道路照明宜合理布置灯具位置，选用截光型灯具，最大限度减少光侵入。

4.4.5 停车场的照明设计要求：

- a) 应控制灯具的出光方向，减少对病房窗户的直射光和眩光；
- b) 不宜过多设置灯杆，合理控制灯杆高度及灯具数量；
- c) 宜选用可调光灯具，可设置感应调光；
- d) 灯杆造型宜与建筑、景观等相协调。

4.5 室内照明光源与灯具

4.5.1 室内照明光源选择符合下列规定：

- a) 室内照明宜采用 LED 等高效光源，光源的安全性应满足 GB 43471 的要求；

- b) 室内光源应能真实反映病人的肤色,根据不同作业要求和场所特点,选用符合相应显色指数要求的光源;
- c) 护理区与治疗区光源的相关色温、显色指数应保持一致。

4.5.2 室内照明灯具及其附属装置选择符合下列规定:

- a) 医院室内照明灯具及其附属装置应满足 GB 43472、GB 43473、GB/T 7000.225 的要求;
- b) 护理单元走道、诊室、治疗、观察、病房等处灯具,应避免对卧床患者产生眩光,宜采用漫射型灯具;
- c) 精神病房灯具应安装在患者不易接触处,应采用带保护罩的吸顶安装或嵌入安装的固定式灯具,禁止选用易碎材质的灯具,且灯具应无捆绑点;灯具的防护等级应达到 IP65;
- d) 手术室、无菌室、新生儿隔离病房、灼伤病房、洁净病房、病理实验屏障环境设施净化区等有洁净要求的场所,应采用专用洁净灯具,技术要求应符合 GB/T 24461 的规定;
- e) 洗衣房、开水间、卫浴间、消毒室、病理解剖室等潮湿场所,应采用防护等级不低于 IP44 或 IP54 的防水型灯具;
- f) 室内灯具安装不应妨碍固定诊疗设备、器械的使用;安装在人员密集场所时,灯具玻璃罩应有防止玻璃破碎向下溅落的措施;
- g) 灯具的电源、控制装置应便于现场更换和维修。

4.5.3 室内 LED 光源和 LED 灯具按 GB/T 42064 规定的满载模式下测定的闪烁 $P_{st}^{LM} \leq 1$; 按 GB/T 45064 规定的在满载模式下测定的频闪效应 $SVM \leq 0.4$ 。

4.5.4 门诊部、住院部和医技科室使用的光源和灯具的色容差应不大于 5 SDCM、光生物危害为 RG0; 保障系统使用的光源和 LED 灯具的色容差应不大于 7 SDCM、光生物危害为 RG0 或 RG1。

4.5.5 磁共振设备房间应采用铜、铝、工程塑料等非磁性材料的光源和灯具。

4.5.6 紫外消杀

- a) 紫外线消毒器应通过电磁干扰相关的检测标准,避免对医疗仪器造成干扰;
- b) 高度风险区域,宜叠加使用可人机共存的紫外线空气消毒器和紫外线消毒灯;
- c) 环境温度低于 20℃ 或高于 40℃、相对湿度高于 80%的场所,应延长消毒时间;
- d) 禁止紫外线消毒器或紫外线消毒灯对人的直接照射。上层平射紫外线空气消毒器在 2.1 m 以下安全区域内紫外线泄露量应 $\leq 5 \mu W/cm^2$, 其它紫外空气消毒器周边 30 cm 处,紫外线泄露量应 $\leq 5 \mu W/cm^2$ 。

4.6 室外照明光源与灯具

4.6.1 室外照明光源选择符合下列规定:

- a) 室外照明宜采用 LED 等高效光源,光源的安全性应满足 GB 43471 的要求;
- b) 室外彩色照明光源宜采用 LED 光源,可用主波长和偏差值、色品坐标和偏差值作为评价指标;
- c) 室外光源的一般显色指数、特殊显色指数应满足使用场所的功能需要。

4.6.2 室外照明灯具及其附属装置选择符合下列规定:

- a) 医院室外照明灯具及其附属装置应满足 GB 43472、GB 43473、GB/T 7000.225 的要求;
- b) 安装在室外的灯具外壳防护等级不应低于 IP54,与水接触的灯具外壳防护等级不应低于 IP65,埋地灯具外壳防护等级不应低于 IP67,水下灯具外壳防护等级不应低于 IP68;
- c) 在地处沿海地区的室外照明灯具,应采用相应防盐雾腐蚀要求的灯具及附属装置;
- d) 在地处台风地区的室外照明灯具,应采用防坠落措施保护的灯具;
- e) LED 灯具的电源、控制装置应便于现场更换和维修。

5 照明技术指标

5.1 一般规定

- 5.1.1 照度标准值应按 0.5 lx、1 lx、2 lx、3 lx、5 lx、10 lx、15 lx、20 lx、30 lx、50 lx、75 lx、100 lx、150 lx、200 lx、300 lx、500 lx、750 lx、1 000 lx、1 500 lx、2 000 lx、3 000 lx、5 000 lx 分级。
- 5.1.2 本文件规定的照度除标明外均应为作业面或参考平面上的维持平均照度，各照明场所的维持平均照度，应符合本章规定的照度标准值。
- 5.1.3 设计照度与照度标准值的偏差不应超过 + 20%。
- 5.1.4 室内同一场所有两个及以上不同视觉作业时，宜采用照度可调的照明设计。
- 5.1.5 室内一般照明的照度均匀度应不小于 0.4。
- 5.1.6 检查室、治疗室、手术室等需要紫绀检测的场所，光源的发绀观察指数（COI）应不大于 3.3。
- 5.1.7 室内照明的眩光限制应符合下列规定：
- a) 患者视野范围内灯具或受照明（如墙壁、天花板）上某一点的最大亮度不应超过 1000 cd/m²；
 - b) 患者在卧位时，可直接看到的夜间灯具亮度不应超过 30 cd/m²。
- 5.1.8 手术室主要表面的反射比宜按表 1 选取。

表 1 手术室主要表面反射比

表面名称	反射比
顶棚	0.7-0.9
墙面、大型家具或设备	0.5-0.8
地面	≥0.3

- 5.1.9 室内照明场所的不舒适眩光应采用统一眩光值（UGR）评价，室外照明场所的不舒适眩光应采用眩光值（GR）评价，其最大允许值不宜超过本章的规定。
- 5.2 室内照明
- 5.2.1 门诊部照明标准值应符合表 2 规定。

表 2 门诊部、急诊部照明标准值

照明场所/任务类型/活动区域			参考面(m, 相对地面)	照度值 ($\bar{E}_m$)		CCT	UGR	U0	Ra	$\bar{E}_{m,c}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	控制类型[注 4]	备用照 明等级 [注 5]	备注
				lx						lx	lx	lx			
				基准值 ^a (lx)	修正值 ^b (lx)					Uo≥0.10					
候诊	候诊室*[注 1]		地面	200	300	4000~5000	22	0.4	80	75	75	30	N	A	
急诊	一般检查区		检查床高度	500	750	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	S/V	A	
	轻症治疗区		作业面	500	750	4000~5000	19	0.7	80	150	150	100	N	B	
	小型手术室		0.75m 水平 面	500	750	4000	19	0.7	80	150	150	100	N	B	
			检查床/台面 (由小手术灯 提供)	30 000/60 000	—	—	—	—	90	—	—	—	N	A	
	复苏室		作业面	500	750	4000~5000	19		80	150	150	100	N	B	
诊室	普通诊室(含内科/外科等) *		0.75 m 水平 面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	B	
	眼科	一般照明*	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	150	150	100	S/V	B	
		外眼检查	检查椅	1 000	1 500	4000~5000	-	-	90	150	150	100	N	-	
		使用视力表进行阅读和 色觉测试	视力表	500	750	4000~5000	16	0.7	90	150	150	100	N	-	
	耳鼻 喉科	一般照明	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	150	150	100	S/V	B	
		耳鼻喉检查	检查灯	1000	1500	4000~5000	-	-	90	150	150	100	-	-	
		一般照明*		作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	150	150	100	N	B

	口腔科	患者区域	检查椅	1000	1500	4000~5000	-	0.7	90	150	150	100	S/V	B	
		操作区域	口腔（定向）	—	—	—	-	-	90	-	-	-	—	—	由检查灯或牙科手术灯提供
		牙齿美白匹配	作业面	—	—	> 6000	-	-	90	-	-	-	—	—	由检查灯或牙科手术灯提供
	妇产科	检查治疗区	作业面	1 000	1 500	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	S/V	B	
	儿科	检查治疗区	作业面	1 000	1 500	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	S/V	B	
	心理卫生科	急性心理健康	地面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	B	
		儿童及成人心理健康服务 ^[注2]	地面	300/100/50/5	—	4000~5000	19	0.6	80	—	—	—	S/V	B	
		痴呆症评估区 ^[注3]	地面	300/100/50	—	4000~5000	19	0.6	80	—	—	—	S/V	B	
	远程诊疗	专科诊断（如皮肤科）	作业面	500	750	3500~4000	19	0.6	90	150	150	100	S/V	B	
	检查与治疗	治疗室、检查室*	作业面	300	500	4000~5000	19	0.7	80	150	150	100	N	B	
		检查与治疗区	0.75 m 水平面	1000	1500	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	N	A	
		透析	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	80	150	150	100	N	A	
		皮肤病学	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	150	150	100	-	—	
		内窥镜检查	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	S/V	B	
		敷药	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	80	150	150	100	N	A	
		医疗药浴	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A	参考水疗池

	按摩和放射治疗	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	V	A	参考放射治疗
门诊手术	手术室	-	-	-	4000	-	-	-	-	-	-	-	-	与急诊小手术室一致
药房	一般照明*	0.75 m 水平面	500	750	4000~5000	19	0.6	80	150	150	100	N	B	
	颜色检查	作业面	1 000	1 500	4000~6500	19	0.7	80	150	150	100	N	B	
公共服务	走廊*	地面	100	200	3500~5300	22	0.6	80	50	50	30	N	B	
	挂号厅*	地面	200	300	3500~5300	22	0.4	80	75	75	30	N/S	B	参考入口大厅
	日间活动室	0.75 m 水平面	300	500	3500~5300	22	0.6	80	/	/	/	S/V	B	
	电梯、供人员和访客使用的升降机	地面	100	200	—	22	0.6	80	50	50	30	—	—	
	服务电梯	地面	200	300	—	22	0.6	80	75	75	50	—	—	

^a 基准值：最小值。

^b 修正值：考虑了 5.3.3 中所述常见情境修正因素后的值。

若假设实际视觉条件与正常视觉条件存在差异，需要更高照度才能满足视觉作业要求时，应采用修正值。当采用一般照明（即整个空间均匀照明，且未针对特定视觉任务进行特殊考虑）时，不应采用此修正值（详见 GB/T 26189.1—202X，5.3.3）。

[注 1]：*为采用一般照明的场所。

[注 2]：300 lx——主要作业面或视觉要求较高的区域；100 lx——次要活动区或过渡区域；50 lx——低视觉需求区域；5 lx——夜灯。需要营造舒适、低眩光、温馨但坚固耐用的光环境设计方案。灯具必须坚固，防止灯具被用作自缢点；照明系统应置于患者无法触及的位置，以降低伤害或自残的风险。

[注 3]：300 lx——主要作业面或视觉要求较高的区域；100 lx——次要活动区或过渡区域；50 lx——低视觉需求区域。应使用极低眩光的灯具，且评估区内灯具风格不应使用过于硬朗的“工业风”，应使用风格低调、安装坚固的灯具，以营造一种宁静温馨的居家氛围。

[注 4]：N（常规）：通过单极开关、双向开关或中间开关控制灯具，以满足工作任务、房间或区域的要求。通常，与工作任务直接相关或用于局部检查的灯具，应与提供一般区域照明的灯具使用独立的局部开关。

S（选择性）：对这些区域内灯具的控制应能通过简单的开关操作调节照度。可适用于单个灯具、灯具或灯具组。

V（可变）：控制灯具内灯具的光输出。

[注 5]：备用照明分为 A 级和 B 级。这确保在主电源故障时，关键活动能够持续进行。在被视为关键的区域，必须配备 A 级备用照明，这些区域在紧急情况下仍需保持≥设计照度水平的 90%。在需要照度水平介于设计照度水平的 30% 至 50% 之间的区域，则需配备 B 级备用照明。在 A 级区域，备用安全照明通常由发电机与不间断电源（UPS）组合供电，该组合可在发电机启动期间提供照明保障。在 B 级区域，常采用应急照明在发电机启动期间提供照明，并在发电机故障时继续维持照明。

5.2.2 住院部照明标准值应符合表 3 规定。

表 3 住院部照明标准值

照明场所/任务类型/活动区域		参考面(m, 相对地面)	照度值 ($\bar{E}_m$)		CCT	UGR	U0	Ra	$\bar{E}_{m,c}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	控制类型	备用照明等级	备注
			lx						lx	lx	lx			
			基准值 ^a (lx)	修正值 ^b (lx)					Uo≥0.10					
病房（通用）	一般照明* ^[注1]	地面	200	300	3500	19	0.6	80	75	75	50	S	A	GB/T 50034
	阅读照明	床头	300	750	3500~4000	19	0.7	80	100	100	75	N	B	
	病房 - 简单检查	病床	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	S	A	一般护理/检查
	检查和治疗	作业面	1 000	1 500	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	N	A	
	夜用陪护微光	地面	5	-	2200~3000	-	-	80	-	-	-	N	B	
	患者使用的浴室和厕所*	地面	200	300	3500~4000	22	0.4	90	75	75	50	N	B	
产科病房		作业面	150/300/500	200/500/750	3500~4000	19	0.6	80	-	-	-	N	A	
新生儿病房	日间	婴儿床	100	150	3500	19	0.6	80	-	-	-	N	A	
	夜间	婴儿床	5/20	—	2200~3000	—	0.6	80	-	-	-	N	A	

	特殊护理婴儿病房	婴儿床	1000	—	2200~3500	19	0.7	80	150	150	100	N	A	有条件时色温可调
精神科病房 [注 2]	护理病房*	地面	200	300	4000~5000	19	0.6	80	75	75	50	N	B	
	高依赖性康复病房 (HDRUs)	地面	300/150/50	500/200/75	3500~5300	19	0.7	80	-	-	-	S/V	B	为低、中或高风险
	单人病房	地面	150/50/5	200/75/10	4000~5000	22	0.6	80	-	-	-	S	B	
重症监护室	一般照明*	地面	300	500	3500~5300	19	0.6	90	50	50	30	N	A	
	简单检查	床面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	100	100	75	S	A	
	检查与治疗	床面	1 000	1 500	4000~5000	19	0.7	90	150	150	100	N	A	
	夜间值守	床头	20	-	3500~5300	-	-	90	-	-	-	N/S	B	
	精神科重症监护病房 (PICUs)	地面	300/100/50	500/150/75	4000~5000	19	0.7	80	-	-	-	S/V	B	
护士站	日间*	0.75m 水平面	300	500	3500~5300	19	0.6	80	100	100	75	N/S	A	
	夜间	0.75m 水平面	200/30	300/50	3500~5300	19		80	-	-	-	N/S/V	A	
办公室		办公桌	500	1 000	3500~5300	19	0.6	80	150	150	100	N	B	
休息室		地面	300	750	3500~5300	19	0.6	80	100	100	50	S/V	B	
走廊	白天*	地面	200	300	3500~5300	19	0.6	80	75	75	50	N	B	
	夜间	地面	50	75	3500~5300	19	0.6	80	-	-	-	N	—	
^a 基准值：最小值。 ^b 修正值：考虑了 5.3.3 中所述常见情境修正因素后的值。 若假设实际视觉条件与正常视觉条件存在差异，需要更高照度才能满足视觉作业要求时，应采用修正值。当采用一般照明（即整个空间均匀照明，且未针对特定视觉任务进行特殊考虑）时，不应采用此修正值（详见 GB/T 26189.1—202X，5.3.3）。														

[注 1]：*为采用一般照明的场所。

[注 2]：精神病、儿童病房阅读照明，照度 ≥ 300 lx（基准值 300 lx，修正值 500 lx），300 lx 的数值应为以床头为中心、面向床尾、工作高度距地面 1 m 的水平区域（即 1 m²）内测得的平均值（见图 3）；应采用高位壁挂式或吸顶式灯具，并将开关设置在患者无法触及的位置。

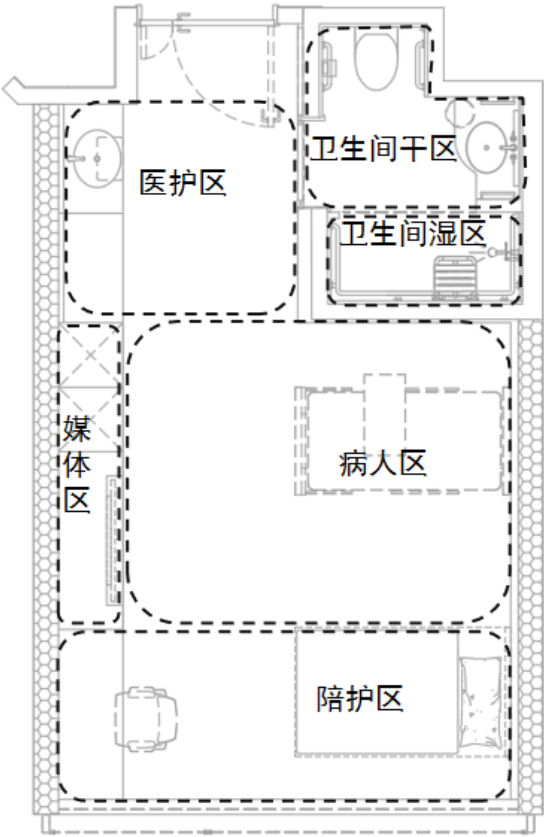


图 1 典型单人病房功能分区

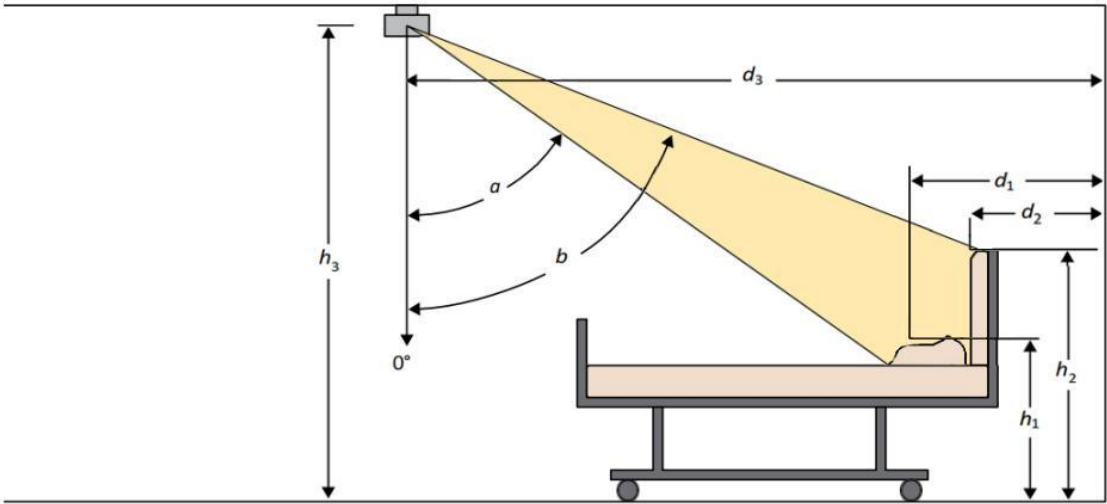


图 2 病房一般照明眩光控制

照明不应给卧床或行走的患者造成过度的眩光。应评估天花板或轨道安装的灯具在以图 2 所定义的 a 角和 b 角（含）之间的仰角处的平均亮度值；表面固定式灯具（如吸顶灯）不应超过 1500 cd/m^2 。嵌入式或半嵌入式天花板

灯具，该值应降至 1000 cd/m²。

- h_1 为床垫表面的最低高度加上 200 mm
- h_2 为床垫表面的最大高度加上 600 mm
- h_3 为灯具中心点距地面高度
- d_1 为墙壁至枕头前缘的距离 d_2 为墙壁至床头板前缘的距离
- d_3 是墙壁侧面到灯具中心的距离。

1500 cd/m² 的平均亮度（嵌入式或半嵌入式灯具为 1000 cd/m²）定义为在角度 a 和 b 之间（含 a 和 b ）每个 5° 角度处测得的强度，除以所有正交投影的总和。若缺乏具体的尺寸数据，应采用以下数值：

- $h_1 = 850\text{ mm}$
- $h_2 = 1450\text{ mm}$
- $h_3 = 2700\text{ mm}$ （顶部安装）
- $d_1 = 900\text{ mm}$
- $d_2 = 450\text{ mm}$
- $d_3 = 4000\text{ mm}$ （顶部安装）

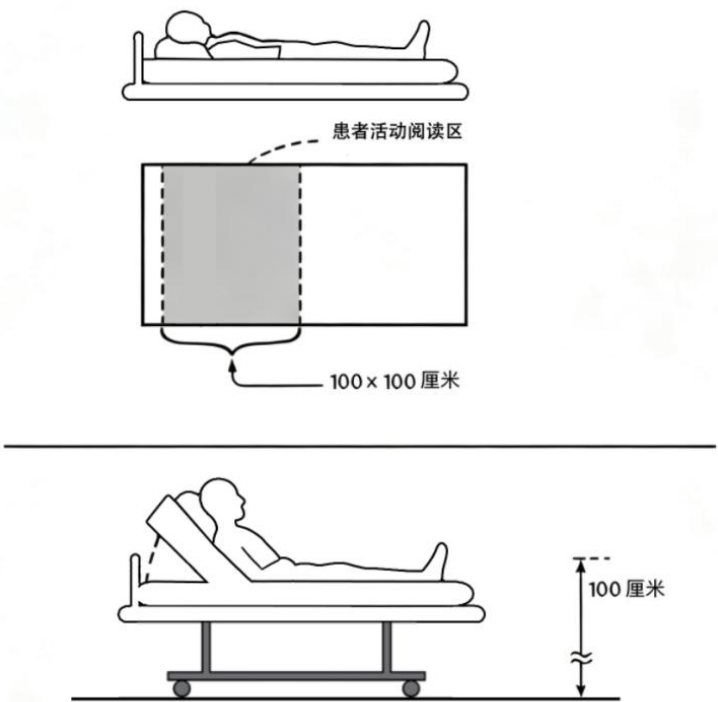


图 3 患者在病床上的活动/阅读区域

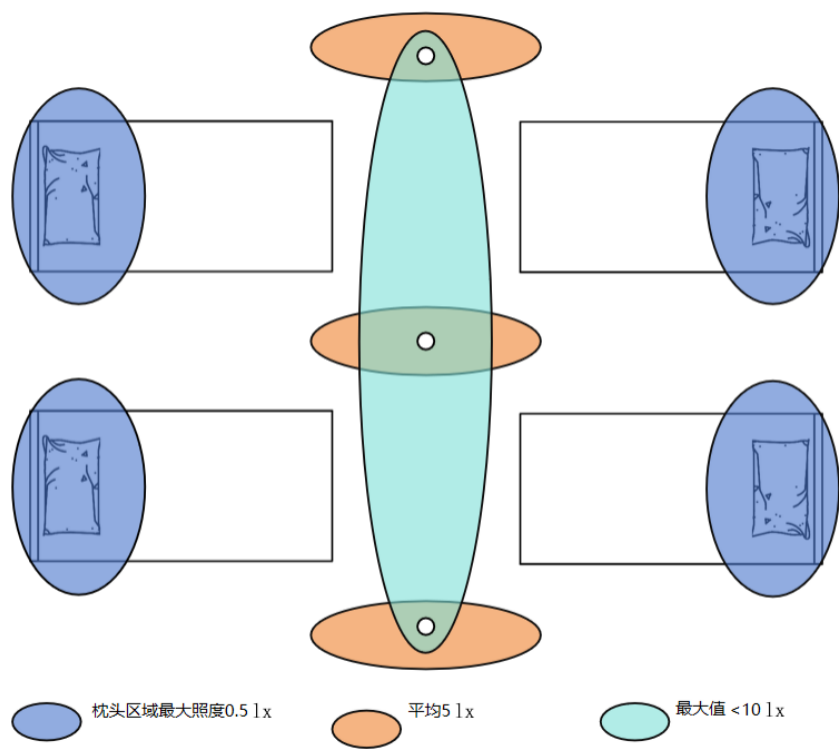


图 4 夜间照明要求

5.2.3 手术部照明标准值应符合表 4 规定。

表 4 手术部照明标准值

照明场所/任务类型/活动区域		参考面(m，相对地面)	照度值 ($\bar{E}_m$)		CCT	UGR	U0	Ra	$\bar{E}_{m,c}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	控制类型	备用照明等级	备注
			lx						lx	lx	lx			
			基准值 ^a (lx)	修正值 ^b (lx)					Uo≥0.10					
手术室	一般照明* ^[注 1]	0.75m 水平面	750	1000	4000	19	0.7	90	150	150	100	S/V	A	
	术前和恢复室	作业面	500	750	4000	19	0.6	90	150	150	100	N/S	A	
	手术腔体区域周边	作业面	1 000	1 500	4000	19	0.6	90	150	150	100	S/V	A	
	手术室	作业面	1 000	1 500	4000	19	0.6	90	-	-	-	S/V	A	
	操作区域	作业面	-	-	4000	-	-	90	-	-	-	S/V	A	
	血管造影室	作业面	500	750	4000	19	0.6	90	150	150	100	S/V	A	
	内镜检查	作业面	300	500	4000	19	0.6	90	100	100	75	S/V	B	
麻醉室	麻醉室（普通）	作业面	500	750	4000	19	0.6	90	150	150	100	S	A	
	麻醉检查	头部	1000	1500	4000	—	0.6	90	150	150	100	N	A	
分娩室	一般照明*	作业面	300	500	4000	19	0.6	90	100	100	75	N	B	
	检查和治疗	作业面	1 000	1 500	4000	19	0.7	90	150	150	100	N	A	
	分娩池	地面	300	500	4000	22	0.6	80	100	100	75	N	B	

^a 基准值：最小值。
^b 修正值：考虑了 5.3.3 中所述常见情境修正因素后的值。
若假设实际视觉条件与正常视觉条件存在差异，需要更高照度才能满足视觉作业要求时，应采用修正值。当采用一般照明（即整个空间均匀照明，且未针对特定视觉任务进行特殊考虑）时，不应采用此修正值（详见 GB/T 26189.1－202X，5.3.3）。

[注 1]：*为采用一般照明的场所。

5.2.4 医技科室照明标准值应符合表 5 规定。

表 5 医技科室照明标准值

照明场所/任务类型/活动区域		参考面(m, 相对地面)	照度值 ($\bar{E}_m$)		CCT	UGR	U0	Ra	$\bar{E}_{m,c}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	控制类型	备用照明等级	备注
			lx						lx	lx	lx			
			基准值 (lx)	修正值 (lx)					Uo≥0.10					
扫描室	一般照明* ^[注 1]	地面	300 ^a	500 ^b	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	—	
	带有图像增强器的扫描仪和电视系统	工作台	50	-	4000~5000	19	-	80	-	-	-	Sp	—	
放射科	放射室（普通）	实验台/设备	100	150	4000~5000	19	0.6	80	-	-	-	N	B	
	放射治疗	治疗床	100	150	4000~5000	19	0.6	80	-	-	-	V	A	
	血管造影/CT/磁共振成像室	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A	
	心电图/脑电图	设备	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A	
	超声	治疗床	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A	
	X 光	1.0m 水平面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	V/Sp	B	
解剖室和太平间	一般照明*	作业面	500	750	4000~5000	19	0.6	90	150	150	100	—	—	
	尸检台和解剖台	台面	5 000	7 500	4000~5000	-	0.7	90	150	150	100	—	—	
检验科	血库	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A	
中心实验室	实验室（普通）	实验台/办公桌	500	750	4000~5000	—	0.6	80	150	150	100	N	A/B	

	实验室（配有电脑）	作业面	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	A/B	
	无菌实验室	实验台	300	500	4000~5000	19	0.6	80	100	100	75	N	B	
	色彩检测实验室	实验台	1000	1500	>6500	—	0.6	90	150	150	100	N	A	
	病理实验室	实验台	500	750	4000~5000	19	0.6	80	150	150	100	N	A/B	
化验室*		0.75m 水平面	500	750	4000~5000	19	0.7	80	150	150	100	N	A	
^a 基准值：最小值。 ^b 修正值：考虑了 5.3.3 中所述常见情境修正因素后的值。 若假设实际视觉条件与正常视觉条件存在差异，需要更高照度才能满足视觉作业要求时，应采用修正值。当采用一般照明（即整个空间均匀照明，且未针对特定视觉任务进行特殊考虑）时，不应采用此修正值（详见 GB/T 26189.1 – 202X，5.3.3）。														

[注 1]：*为采用一般照明的场所。

5.2.5 保障系统照明标准值应符合表 6 规定。

表 6 保障系统照明标准值

照明场所/任务类型/活动区域		参考面(m, 相对地面)	照度值 ($\bar{E}_m$)		CCT	UGR	U0	Ra	$\bar{E}_{m,c}$	$\bar{E}_{m,wall}$	$\bar{E}_{m,ceiling}$	控制类型	备用照明等级	备注
			lx						lx	lx	lx			
			基准值 a	修正值 b					Uo≥0.10					
			(lx)	(lx)										
设备间		地面	200	300	4000~5000	22	0.4	80	50	50	30	N	A	
去污室	清洁间、污物间	0.75m 水平面	75	100	4000~5000	—	0.4	60	-	-	-	N	—	
	灭菌	作业面	500	750	4000~5000	22	0.6	80	100	100	75	N	—	
	消毒	作业面	500	750	4000~5000	22	0.6	80	100	100	75	N	—	
辅助空间	食堂配餐区	工作台	300	500	4000~5000	22	0.4	80	75	75	50	N	—	

	食堂饭厅	桌面	50/200	75/300	4000~5000	—	0.4	80	-		-	-	N	—	
	洗衣房	工作台	300	500	4000~5000	19	0.4	80	75	75	50	N	A		

5.3 室外照明

- 5.3.1 室外主要空间照明标准值可参考 JGJ/T 163、GB 50582 相关取值。
- 5.3.2 医院范围内的绿道、人行道、车行道及交会区的照明标准值应符合表 7 的规定。

表 7 绿道、人行道、车行道及交会区的照明标准值

照明场所	平均水平 维持照度 lx	最小水平维 持照度 lx	最小半柱面维 持照度 Esc, min	水平均匀 度	R _a	GR
绿道	≤5	——	——	——	≥60	——
人行道	≥15	≥4.5	≥2	≥0.2	≥60	
车行道	≥10/15	——	——	≥0.4	≥80	——
车行道交 会	≥15/20	——	——	≥0.4	≥80	在驾驶员观看灯具的方位角 上, 灯具在 80° 和 90° 高度 角方向的光强分别不得超过 30 cd/ 1000 lm 和 10 cd/10 000 lm
坡道/台阶	≥100	≥30	——	≥0.2	≥60	
注 1: 表中道路分级的平均照度、平均亮度分别给出两档标准值, “/” 左右侧分别为低档、高档值。 注 2: 表中各项数值仅适用于干燥路面。 注 3: 表中所列平均照度仅适用于沥青路面, 若系混凝土路面, 其平均照度值相应降低约 30%。						

- 5.3.3 医院范围内一般停车场、非机动车停放区、救护车停放区的照明标准值宜符合表 8 的规定。

表 8 一般停车场、非机动车停放区、救护车停放区的照明标准值

照明场所	平均水平维持照度 lx	照度均匀度	一般显色指数 R _a	眩光值 GR
一般停车场	≥10	≥0.25	≥80	≤50
非机动车停放区	≥5	≥0.25	≥80	≤55
救护车停车区	≥100	≥0.4	≥80	≤50

- 5.3.4 医院范围内主要出入口广场、庭院/花园、其他广场、卸货平台等公共活动场地的照明标准值应符合表 9 的规定。

表 9 主要出入口广场、庭院、卸货平台等的照明标准值

照明场 所	平均水平维 持照度 lx	最小水平维 持照度 lx	最小垂直维 持照度 Ev, min	最小半柱面维 持照度 Esc, min	水平均匀度	一般显色指 数 R _a	眩光值 GR
主要出 入口广 场	≥30	≥9	——	≥3	≥0.3	≥60	≤55

庭院/ 花园	≥ 10	≥ 3	≥ 1.5	≥ 1	≥ 0.3	≥ 60	≤ 55
其他广 场	≥ 10	≥ 3	≥ 1.5	——	≥ 0.3	≥ 60	≤ 55
卸货平 台	≥ 100	≥ 30	≥ 15	——	≥ 0.6	≥ 80	≤ 55

5.3.5 医院的急诊、门诊、住院楼、功能用房等入口的照明标准宜符合表 10 的规定。

表 10 急诊、门诊、住院楼、功能用房等入口的照明标准值

照明场所	平均水平维持照度 lx	照度均匀度	一般显色指数 R_a	眩光值 GR
急诊入口	≥ 100	≥ 0.4	≥ 80	≤ 55
门诊入口	≥ 75	≥ 0.4	≥ 80	≤ 55
住院楼入口	≥ 75	≥ 0.4	≥ 80	≤ 55
功能用房入口	≥ 75	≥ 0.4	≥ 80	≤ 55
坡道、台阶	≥ 100	≥ 0.4	≥ 80	≤ 55

5.3.6 医院内的建筑景观照明标准应符合 JGJ/T 163 的相关要求。

5.3.7 医院的入口或建筑上的标识、引导或警示标识的照明标准应满足 GB/T 35626 的要求。靠近病房区域的标识照明不宜采用含有闪烁、循环组合的发光标识；标识照明不应靠近或直射入病房窗户。室外标识照明标准值宜符合表 11 规定。

表 11 不同环境区域医院建筑室外标识照明标准值限制

标识照明面积 (m^2)	平均亮度最大允许值 (cd/m^2)		
	低亮度环境区 ^a	中等亮度环境区	高亮度环境区
$S \leq 0.5$	400	800	1000
$0.5 < S \leq 2$	300	600	800
$2 < S \leq 10$	250	450	600
$S > 10$	150	300	400
注：表内系全白光发光表面在夜晚的限值；如果采用动态彩色画面，限值取表中数值的 1/2。			
^a 低亮度环境区指乡（镇）村工业或居住区域的医院建筑，中等亮度环境区指城市郊区工业或商业居住区域的医院建筑，高亮度环境区指城市中心商务区等区域的医院建筑。			

5.3.8 医疗建筑航空疏散场所的照明技术要求应符合 GB 51348—2019 表 10.2.8 相关规定。

6 低碳健康照明

6.1 一般规定

6.1.1 医院建筑应充分利用天然光。各功能房间的采光系数标准值和室内天然光照度标准值，应根据其采光等级及窗洞口形式确定，且不得低于 GB 50033 的规定。

6.1.2 医院建筑室内人工照明应满足患者、医护、工作人员及访客的健康照明需求，各功能空间的人工照明应符合 GB/T 46119 的相关要求。

6.2 天然光利用

6.2.1 应充分利用天然光进行照明，可设置光传感器等进行人工照明自动控制。

6.2.2 诊室、治疗室、公共服务空间、病房及实验室等场所应设置有效的控光措施。在无需天然光的时段，应采取遮阳等手段限制天然光直射；同时，应严格控制眩光，避免对患者及医务人员产生视觉干扰。

6.2.3 有 VDT 作业的场所应避免天然光直射对仪器屏幕辨识等造成干扰。

6.3 低碳照明措施

6.3.1 应优先选用绿色、高效能（率）、配光合理的灯具及性能稳定的附属装置。

- a) 室内照明用 LED 产品能效等级不应低于 GB 30255 中对应 2 级能效等级；
- b) LED 路灯的初始效能不应低于 GB 37478 中能效 2 级；LED 高杆及半高杆照明灯具、LED 庭院灯具的初始效能不应低于 GB/T 43017 对应灯具初始效能限值。

6.3.2 应按功能分区的使用需求合理设定各项照明标准值，但应避免过度照明。

6.3.3 室内低碳照明通过合理设置控制方式实现：

- a) 宜采用分区、分组集中控制方式；
- b) 专业诊断和治疗区域、病人护理区、精神健康区不宜（应）使用感应式自动控制；
- c) 地下车库的行车道、停车位，无人长时间逗留，只进行检查、巡视和短时操作等的工作的场所及后勤保障区，宜选用感应式自动控制的 LED 灯。

6.3.4 室外的车行道、人行道、开放停车场等在满足功能需求基础上，应设置深夜模式。

6.3.5 室外景观照明应宜根据使用情况设置不同的启闭控制模式。

- a) 照明系统运行阶段碳排放计算应按 GB/T 51366 提供的方法和数据进行；
- b) 对绿色照明产品进行低碳评价，计算规则可依据 GB/T 43017 的相关规定进行。

6.4 健康照明措施

6.4.1 日间节律稳定照明应遵循天然光曝露优先的原则。

6.4.2 健康光环境设计时应考虑地域性光气候特征。

6.4.3 健康照明应根据场所使用者的特点、相应的场所重要任务，重点考虑视觉健康、节律健康和情绪健康，符合 GB/T 46119 的相关规定。

- a) 以视觉健康为重要考量目标的场景，包括需长时间用眼的影像读片室、生化检察室等场所，除正常的照度需求外，还应有视觉疲劳防护措施。
- b) 以节律健康为主要考量目标的场景，包括病房、值班室等场所，光环境设计应根据日间和夜间不同时段节律健康照明需求确定。
- c) 对于具有情绪调节需求的场所或人群，其中包括：①光照不足的场所，如：地下空间、长时间幽闭空间，以及 V 类光气候分区冬季（10 月～次年 3 月）的室内空间；②轻度情感障碍人群。光环境设计通过调节光的节律刺激值含量实施情绪干预。

6.5 室内照明功率密度限值

6.5.1 照明系统能耗计算应将自然采光、控制方式和使用习惯等因素计入影响。

6.5.2 室内照明功率密度限值应符合 GB 55015 的相关规定。

- a) 当房间或场所的室形指数值等于或小于 1 时，其照明功率密度限值可增加，但增加值不应超过限值的 20%；当房间或场所的照度标准值提高或降低一级时，其照明功率密度限值应按比例提高或折减；
- b) 设置装饰性灯具场所，可将实际采用的装饰性灯具总功率 50% 计入照明功率密度值的计算。

6.5.3 对于采用智能控制且一般照明与节律稳定照明、情绪照明、高工作绩效照明等阶段性强光曝露功能灯具整合设置的复杂照明系统，宜依据设计确定的典型运行场景，剔除阶段性曝露功能功率后，以一般照明系统的实际运行功率作为照明功率密度限值合规性的判定依据。

6.6 室外照明功率密度限值

6.6.1 医院的急诊、门诊、住院楼、功能用房等入口的照明功率密度限值宜满足表 12 规定。

表 12 医院建筑入口的照明功率密度限制

空间或作业 类型	照明场所	照度标准值 lx	照明功率密度限值 W/ m ²
建筑入口	急诊入口	100	≤4.0
	门诊入口	75	≤3.0
	住院楼入口	75	≤3.0
	功能用房入口	75	≤3.0
	坡道、台阶	100	≤4.0

6.6.2 医院内建筑物立面景观照明的功率密度值应符合 JGJ/T 163 的相关要求。

6.6.3 医院绿化内园路的照明功率密度值应符合 JGJ/T 163 的相关要求；车行道的照明功率密度限值应符合 CJJ 45 的相关要求。

附 录 A

（资料性）

发绀观察指数（COI）

A.1 概述

发绀观察指数（Cyanosis observe index）缩写为“COI”，是医学上一个比较重要的概念，它量化了某种光源照射下，人眼（医生）观察发绀现象的难易程度。发绀观察指数(COI)可以用来确定视觉检测发绀现象时光源是否合适：COI 指数值越低，则光源越适合于发绀现象的肉眼检测，即与参考光源相比，在该光源下样品颜色外观偏移越小。

A.2 COI指数的计算

A.2.1 COI指数的计算依据

COI 指数的计算依据为：与标准光源相比，待测光源照射下全氧血（即 100%氧饱和度）和氧还原血（即 50%氧饱和度）的颜色外观偏移量。标准光源为 4 000 K 的普朗克辐射体。计算过程为：将待测光源和标准光源在 380 nm~760 nm 范围内，以 5 nm 为间隔的光谱辐照度，结合全氧血和氧还原血的光谱反射率，计算出两种血液所反射的光线在 CIE Lab 颜色空间的色度坐标，然后将两种血液样本在待测光源和参考光源下的色差的算术平均值作为 COI 指数。

A.2.2 COI指数的计算过程

计算待测试的光源的 COI 指数，首先需要按以下要求计算血液样品的三刺激值：

对于氧饱和度为 100%的血液，使用公式 A.1 至 A.3。

对于氧饱和度为 50%的血液，使用公式 A.4 至 A.6。

按要求使用公式 A.1 至 A.3 或 A.4 至 A.6 对表 A.1 中每个波长进行计算。其中，计算所需的数 $\rho_{100}(\lambda)$ 和 $\rho_{50}(\lambda)$ 和 CIE 分布系数 $x(\lambda)$ 、 $y(\lambda)$ 和 $z(\lambda)$ 的值可从表 A.1 中读取得到，波长间隔 ($\Delta\lambda$) 为 5 nm。

$$X_{100} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot \rho_{100}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.1)}$$

$$Y_{100} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot \rho_{100}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.1)}$$

$$Z_{100} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot \rho_{100}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.3)}$$

$$X_{50} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot \rho_{50}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.4)}$$

$$Y_{50} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot \rho_{50}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.5)}$$

$$Z_{50} = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot \rho_{50}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.6)}$$

待测光源的三刺激值可使用公式 A.7 至 A.9 进行计算。

$$X_s = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{x}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.7)}$$

$$Y_s = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{y}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.8)}$$

$$Z_s = \sum_{\lambda=380}^{760} P(\lambda) \cdot \bar{z}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.9)}$$

由公式 A.1-A.9 计算的三刺激值将用于计算 CIE Lab 的色坐标, 即 L^*_{100} , a^*_{100} 和 b^*_{100} 或 L^*_{50} , a^*_{50} 和 b^*_{50} (见公式 A.10-A.15)。

$$L^*_{100} = 116 \left(\frac{Y_{100}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.10)}$$

$$a^*_{100} = 500 \left(\frac{X_{100}}{X_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 500 \left(\frac{Y_{100}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.11)}$$

$$b^*_{100} = 200 \left(\frac{Y_{100}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 200 \left(\frac{Z_{100}}{Z_s} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.12)}$$

$$L^*_{50} = 116 \left(\frac{Y_{50}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.13)}$$

$$a^*_{50} = 500 \left(\frac{X_{50}}{X_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 500 \left(\frac{Y_{50}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.14)}$$

$$b^*_{50} = 200 \left(\frac{Y_{50}}{Y_s} \right)^{\frac{1}{3}} - 200 \left(\frac{Z_{50}}{Z_s} \right)^{\frac{1}{3}} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.15)}$$

得到色坐标后, 可通过公式 A.16 和 A.17 计算色差。色差表示样本在待测光源下和标准光源的色坐标差异。标准光源为普朗克辐射体 4000K, 色坐标如表 A.2 所示。

$$\Delta E_{100\text{CIELab}} = \sqrt{(L^*_{100} - L^*_{100,\text{Ref.}})^2 + (a^*_{100} - a^*_{100,\text{Ref.}})^2 + (b^*_{100} - b^*_{100,\text{Ref.}})^2} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.16)}$$

$$\Delta E_{50\text{CIELab}} = \sqrt{(L^*_{50} - L^*_{50,\text{Ref.}})^2 + (a^*_{50} - a^*_{50,\text{Ref.}})^2 + (b^*_{50} - b^*_{50,\text{Ref.}})^2} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.17)}$$

发绀指数 (COI) 即为由公式 A.16 和 A.17 计算出的两个色差的算术平均值。

$$COI = \frac{(\Delta E_{100\text{CIELab}} + \Delta E_{50\text{CIELab}})}{2} \quad \dots\dots\dots \text{式 (A.18)}$$

表A.1 血液的光谱反射率和 CIE分布系数

λ nm	$\rho_{100}(\lambda)$	$\rho_{50}(\lambda)$	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
380	0.026	0.021	0.0014	0.0000	0.0065
385	0.024	0.021	0.0022	0.0001	0.0105
390	0.023	0.020	0.0042	0.0001	0.0201
395	0.024	0.019	0.0076	0.0002	0.0362
400	0.022	0.020	0.0143	0.0004	0.0679
405	0.021	0.019	0.0232	0.0006	0.1102
410	0.021	0.019	0.0435	0.0012	0.2074
415	0.020	0.018	0.0776	0.0022	0.3713
420	0.019	0.018	0.1344	0.0040	0.6456
425	0.018	0.018	0.2148	0.0073	1.0391
430	0.018	0.017	0.2839	0.0116	1.3856
435	0.017	0.017	0.3285	0.0168	1.6230
440	0.017	0.017	0.3483	0.0230	1.7471
445	0.017	0.017	0.3481	0.0298	1.7826
450	0.017	0.018	0.3362	0.0380	1.7721
455	0.017	0.019	0.3187	0.0480	1.7441
460	0.017	0.020	0.2908	0.0600	1.6692
465	0.017	0.021	0.2511	0.0739	1.5281
470	0.016	0.023	0.1954	0.0910	1.2876
475	0.016	0.023	0.1421	0.1126	1.0419
480	0.016	0.024	0.0956	0.1390	0.8130
485	0.017	0.024	0.0580	0.1693	0.6162
490	0.016	0.023	0.0320	0.2080	0.4652
495	0.017	0.023	0.0147	0.2586	0.3533
500	0.017	0.022	0.0049	0.3230	0.2720
505	0.017	0.021	0.0024	0.4073	0.2123
510	0.017	0.020	0.0093	0.5030	0.1582
515	0.016	0.019	0.0291	0.6082	0.1117
520	0.014	0.018	0.0633	0.7100	0.0782
525	0.012	0.016	0.1096	0.7932	0.0573
530	0.010	0.015	0.1655	0.8620	0.0422
535	0.009	0.015	0.2257	0.9149	0.0298
540	0.009	0.014	0.2904	0.9540	0.0203

λ nm	$\rho_{100}(\lambda)$	$\rho_{50}(\lambda)$	$\bar{x}(\lambda)$	$\bar{y}(\lambda)$	$\bar{z}(\lambda)$
545	0.008	0.014	0.3597	0.9803	0.0134
550	0.008	0.014	0.4334	0.9950	0.0087
555	0.008	0.014	0.5121	1.0000	0.0057
560	0.008	0.014	0.5945	0.9950	0.0039
565	0.007	0.014	0.6784	0.9786	0.0027
570	0.005	0.015	0.7621	0.9520	0.0021
575	0.004	0.015	0.8425	0.9154	0.0018
580	0.004	0.015	0.9163	0.8700	0.0017
585	0.005	0.016	0.9786	0.8163	0.0014
590	0.012	0.017	1.0263	0.7570	0.0011
595	0.032	0.020	1.0567	0.6949	0.0010
600	0.073	0.027	1.0622	0.6310	0.0008
605	0.127	0.040	1.0456	0.5668	0.0006
610	0.182	0.056	1.0026	0.5030	0.0003
615	0.234	0.070	0.9384	0.4412	0.0002
620	0.278	0.084	0.8544	0.3810	0.0002
625	0.317	0.094	0.7514	0.3210	0.0001
630	0.350	0.104	0.6424	0.2650	0.0000
635	0.381	0.112	0.5419	0.2170	0.0000
640	0.411	0.119	0.4479	0.1750	0.0000
645	0.446	0.127	0.3608	0.1382	0.0000
650	0.472	0.133	0.2835	0.1070	0.0000
655	0.497	0.138	0.2187	0.0816	0.0000
660	0.516	0.145	0.1649	0.0610	0.0000
665	0.527	0.152	0.1212	0.0446	0.0000
670	0.537	0.161	0.0874	0.0320	0.0000
675	0.538	0.172	0.0636	0.0232	0.0000
680	0.542	0.183	0.0468	0.0170	0.0000
685	0.544	0.196	0.0329	0.0119	0.0000
690	0.545	0.211	0.0227	0.0082	0.0000
695	0.545	0.224	0.0158	0.0057	0.0000
700	0.537	0.234	0.0114	0.0041	0.0000
705	0.524	0.244	0.0081	0.0029	0.0000
710	0.516	0.254	0.0058	0.0021	0.0000
715	0.500	0.260	0.0041	0.0015	0.0000
720	0.490	0.268	0.0029	0.0010	0.0000
725	0.469	0.273	0.0020	0.0007	0.0000

表 A.2 4000K 普朗克辐射体的 Lab 坐标

$L^*_{100, \text{Ref.}} = 30.4$	$a^*_{100, \text{Ref.}} = 57.0$	$b^*_{100, \text{Ref.}} = 28.6$
$L^*_{50, \text{Ref.}} = 19.8$	$a^*_{50, \text{Ref.}} = 26.9$	$b^*_{50, \text{Ref.}} = 7.8$

参 考 文 献

- [1] GB/T 31832 LED 城市道路照明应用技术要求
 - [2] GB/T 50034—2024 建筑照明设计标准
 - [3] **GB/T** 50582—2010 室外作业场地照明设计标准
 - [4] **GB** 51039 综合医院建筑设计标准
 - [5] **GB** 55013 市容环卫工程项目规范
 - [6] **GB** 55016 建筑环境通用规范
 - [7] CIBSE, Lighting Guide 2: Lighting for healthcare premises
 - [8] ANSI/IES RP—29—22 Lighting Hospitals And Healthcare Facilities
 - [9] AS NZS 1680.2.5—2018 Interior and workplace lighting Part 2.5: Hospital and medical tasks
 - [10] BS EN 12464—2:2014 Light and lighting—Lighting of work places Part 2:Outdoor work places
-