

国际185

《民用建筑照明设计标准》

编制组内部交流资料(12)

(DIN)室内人工照明规范

(1972·1)

刘南山 译

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”
使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规
范为准。

院总工程师办公室 1997.10

中国建筑科学研究院物理所

1986、12、

12.40

室内人工照明

一般规范

D I N 5 0 3 5 第一篇, 它和 D I N 5 0 3 5 第二篇一起代替 D I N 5 0 3 5

D I N 5 0 3 5 包含下面两篇:

第一篇: 一般规范

第二篇: 各种照明任务的特殊规范

内容

1、适用范围	3 · 1 · 1	视觉任务
2、照明的任务	3 · 1 · 2	亮度和照度
2 · 1 概述	3 · 1 · 3	推荐的标准照
2 · 2 工作室		度
2 · 3 销售房间和展览房间	3 · 1 · 4	视场中的亮度
2 · 4 强调心情的房间		分布
2 · 5 交通区域	3 · 1 · 5	频闪效应
2 · 6 户外工作场所	3 · 2	眩光限制
3、照明的质量标志	3 · 2 · 1	概述
3 · 1 照明水平	3 · 2 · 2	直射眩光

3 · 2 · 2 · 1 一般的原則

3 · 2 · 2 · 2 限制眩光的系統

3 · 2 · 3 反射眩光

3 · 3 光的方向、阴影效果
和对比减少

3 · 4 光和颜色

3 · 4 · 1 概述

3 · 4 · 2 光色

3 · 4 · 3 显色性

3 · 4 · 4 光源

3 · 5 照明装置的费用

4、照明装置的设计

4 · 1 概述

4 · 2 照明方式的选择

4 · 2 · 1 一般照明

4 · 2 · 2 在工作场所定位的一般
照明

4 · 2 · 3 个别场所的照明

4 · 3 安全照明

4 · 4 日光补充照明

4 · 5 大房间的照明

4 · 6 照明和空调结合

4 · 7 计算指示

5、装置的维护

其他标准提示

1、适用范围

本标准适用于室内人工照明；也适用于户外表面的人工照明，只要这些表面和相应的室内表面有相同的用途。

它以生理光学、心理物理学、工作物理学和经济学为基础，照明必须考虑这些方面。

2、照明的任务

2·1 概述

室内照明应该创造良好的视看条件，应该在全部建筑结构的范围内为人们创造出生理和心理上舒适的周围环境，并且预防事故的发生。

因此，必须这样进行照明，即既能满足人们对照明技术任务的要求，又与被照房间非常协调。照明质量（参看第3节）可以得到建筑设计的保证。

2·2 工作室

工作室的照明首先取决于良好的视看条件。此外，照明应该有助于人的舒适感和协调感，也就是要保证人的相应器官有高的效率，防止过早疲劳和减少错误。

2·3 销售房间和展览房间

在销售房间和展览房间中，照明的主要任务是强调销售物和展览品，并且要使人们容易检验商品。

2·4 强调心情的房间

在强调心情的房间中，可以根据良好的视看条件来要求。在这里美学和愉快性的观点所起的作用特别重要，这种作用不能在规范中作出规定。如果在这种房间还要进行工作，或者为有一定视觉要求的 服务的话，那么就必须考虑第三节关于工作室的相应的建议。

2 · 5 交通区域

在入口、走廊、楼梯和房间中用作交通的区域，照明首先必须保证交通的安全，必须能够及时而可靠地认出危险的地方。

2 · 6 户外的工作场所

在户外工作场所，在框架内其照明必须争取能够满足与室内相同的视觉任务所适用的质量要求。

3、照明的质量标志

3 · 1 照明水平

3 · 1 · 1 视觉任务

视觉任务的困难程度是通过所出现的对比的大小、重要结构元元件（细部）的大小和识别这些元件的速度来区别的。所必需的亮度也随视觉任务的困难程度的增加而上升。除了上面所列举的要求之外，识别的可靠性和工作的持续时间以及被照明房间对人的效率准备的心理物理作用也是具有意义的。首先考虑所有这些因素来导出亮度值和照度值，这样导出的值使得有可能以较小的疲劳得到高的效率，倘使其他照明质量标志特别是眩光限制也被

~ 4 ~

遵守的话。

3 · 1 · 2 亮度和照度

漫反射表面的亮度与其反射性能和照度有关，因此，具有低反射比的表面，对于一种与视觉工作相适应的亮度水平来说，就需要有比具有高反射比的表面更高的照度水平。

3 · 1 · 3 推荐的标准照度

标准照度是这么一种（水平的）照度，它是在房间或为确定的活动服务的房间区域之中心的照度。它与装置的中间的老化状态有关。对于设计来说，在通常的老化条件下，应该用 1 · 2 5 系数与标准值相乘，标准照度通常与离地面 0 · 8 5 m 高度处的水平平面有关。在其他的工作面位置，它与这个位置有关，在议定书中，在第一次提到时必须说明这个位置。为确定的活动所推荐的标准照度与所包含的视觉任务有关。表 1 包含从视觉任务到标准照度等级的分配（对于特定照明任务的个别推荐值参看 DIN 5 0 3 5 第二篇，1972 年 1 月出版）。必须注意，超过 DIN 5 0 3 5 第二篇的推荐值的照度会引起照明的进一步的改善，如果其余的质量标志保持不变的话（参看第 4 节）

表 1 标准照度等级

等级	标准照度 (L x)	视觉任务 (特殊推荐值参看 D I N 5 0 3 5 第二篇)
1	1 5	定向, 只是暂时的停留
2	3 0	
3	6 0	
4	1 2 0	容易的视觉任务, 有高对比的大另件
5	2 5 0	普通的视觉任务, 有中等对比的中等大小的另件
6	5 0 0	
7	7 5 0	
8	1 0 0 0	困难的视觉任务, 有较小对比的小另件
9	1 5 0 0	很困难的视觉任务, 有很小对比的很小的另件
1 0	2 0 0 0	
1 1	3 0 0 0	
1 2	5 0 0 0	特殊情况, 例如手术区的照明
	及以上	

在新装置的情况下, 在非工作场所其照度通常小于标准照度的 8 0 % : 如果在主要的工作时间—全年平均—内在所有工作场所都存在好的采光系数的话, 那么所推荐的标准照度可以降低一级。

下面几种情况，标准照度应该提高一级：

a) 在工作物的反射比、颜色和对比以及工作速度等方面存在特别困难的条件。

b) 无窗的工作室或日光不充足的工作室。

c) 工作室中的人员主要是老人。

在人需要长时间停留的房间中，通常必须预先规定至少 120 lx 的标准照度。第一级到第三级主要与交通区域和次要房间有关。

3 · 1 · 4 视场中的亮度分布

在视目标和环境中的，没有重要信息的大表面之间的亮度差越小，视觉条件就越好。可是根据心理物理学的观点，在视场中有一定的对比是符合要求的。

要在房间中保证有最佳的视觉条件和舒适的亮度分布，就要考虑下面的观点：

a) 工件周围环境的反射比应该这样选择，使得在工作场所与环境之间的亮度比不大于 $3 : 1$ ，又不小于 $1 : 3$ 。如果它们是同样亮或者工作场所比环境亮的话，注意力就会集中在工作场所上。

b) 照明方式和视场中的大表面（基本上是顶棚和墙面）的反射比应该这样选择，使得在房间中形成舒适的亮度分布。亮度差太小则对房间产生单调的印象。另一方面在工作面和视场中的大

表面之间应该避免大于 10 : 1 或小于 1 : 10 的大的亮度比。

如果顶棚的反射比至少为 0.7, 墙面的反射比平均为 0.5 的话, 通常就可以使房间表面达到足够的亮度, 并且得到良好的照明效果。选择合适的颜色就像合适的亮度分布一样也有助于使房间有生气 (参看第 3、4 节)。

c) 从灯泡、灯具、发光顶棚和窗表面来的太高的亮度和在有光泽表面上的镜反射都可能产生干扰 (参看 3.2 和 4.4 和 4.5 节)。

d) 为了避免由于视场中较亮较暗区的交替变化而引起的视觉疲劳和视力减少, 一个房间和相邻房间的不同区域不应该出现太大的亮度差别。

e)

3.1.5 频闪效应

作为交流电结果的光通波动, 它能够导致视觉干扰或视觉差错 (运动部件的频闪效应), 要通过适当的措施来抑制 (双相或三相连接)。

3.2 眩光限制

3.2.1 概述

眩光可能降低视觉效率 (生理眩光), 或者——首先是在房

间中长时间停留的情况下——产生不舒适的感觉，舒适感降低和效率降低（心理眩光）。

眩光可以既不是由灯或灯具引起（直射眩光），又不是由有光泽表面上的反射引起（反射眩光）。

3 · 2 · 2 直射眩光

3 · 2 · 2 · 1 一般规则

眩光主要与存在于视场中的所有灯具的亮度和所看见的灯具表面的大小、灯具在视场中的位置以及环境或背景的亮度有关。

从3 · 2 · 2 · 2节的限制曲线得出结论，裸露荧光灯只能在确定的情况下使用。当把它平行于视线安装时，它的眩光最小。

白炽灯和高压放电灯由于它们的高亮度，基本上都要遮挡。

在照明个别地方的安放得较低的灯具情况下，在观察方向必须完全遮挡。

在特殊情况，例如节日的房间和门厅等的照明，如果把光源作为一个增加生气的要素使用的话，那么相对于环境有较亮的亮度和对比可能是符合愿望的。同样，在很少使用的房间（例如停止使用的房间），较高的亮度也是容许的。

3 · 2 · 2 · 2 限制眩光的系统

图1和图2说明灯具亮度在与垂线成 45° 和 85° （出射角 r ）之间的出射范围内的最大容许值。因为这种容许的亮度随着照明水平的增加而必须加以极大的限制，需要有一族限制曲线

这些曲线与标准照度（参看表1）相应地分级。为相应的标准照度而设计的新的装置状态必须应用这些曲线来分析。必须在下面的先决条件下求得这些限制曲线，即房间的使用者主要是水平地或向下倾斜地朝前看东西。这些曲线适用于荧光灯。

经验表明，这些曲线也可以近似地应用于具有小尺寸高亮度灯泡的灯具。

质量等级1适用于高的照明质量要求。在要求不太高时，就允许质量等级2的高亮度（参看DIN 5035第二篇的表，第5栏），质量等级3适用于在眩光限制方面较低的要求。

此外，如果其他质量观点，像均匀性、阴影或高的垂直照度具有重要意义时，应用质量等级3也是合法的。

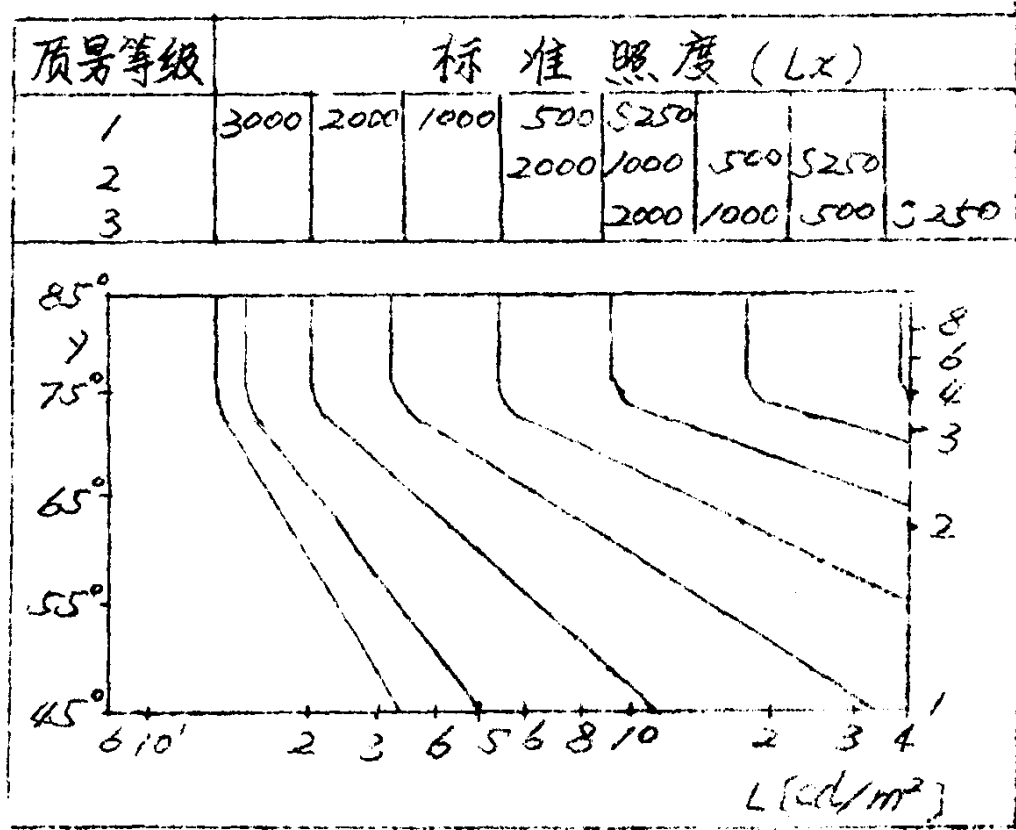


图1 亮度限制曲线，适用于光出射面只在一个水平面内的所有灯具，特别是吸顶安装的灯具以及纵长形的，平行于

视线安装的所有灯具

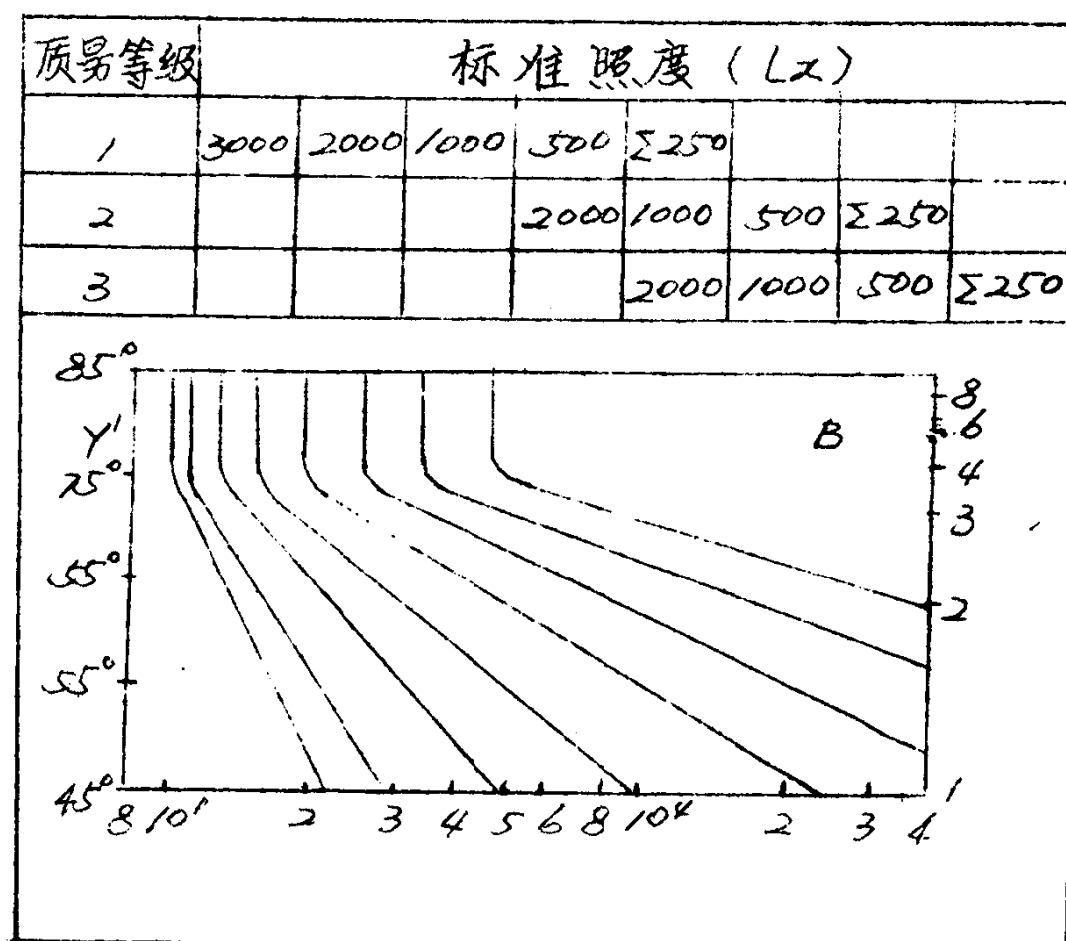


图2、亮度限制曲线，适用于与视线横切布置的，具有发光侧面的纵长形、正方形和圆形的灯具，例如裸露荧光灯和长圆形（木盆式）灯具。

在应用限制曲线时要注意：

- a) 限制曲线必须遵守出射角 $r > 45^\circ$ 到这样一个角度值，这个角度值是通过最大水平距离 a （从一个被评价灯具到房间使用者之间的距离）和灯具的高度 h （在眼睛高度（坐着时为

1.2 米, 站着时为 1.5 米) 处的水平面上方) 来求得。在房间内的灯具是均匀布置的情况下, 最大的有效出射角 $\gamma_{\max}$ 实际上是通过在一个观察者的眼睛 (在观察者眼睛之前是房间的全长) 和最近的可以看见的灯具之间的距离 $a_{\max}$ 来决定 (参看图 3)。

$$\text{由此得 } \tan \gamma_{\max} = \frac{a_{\max}}{h_s}$$

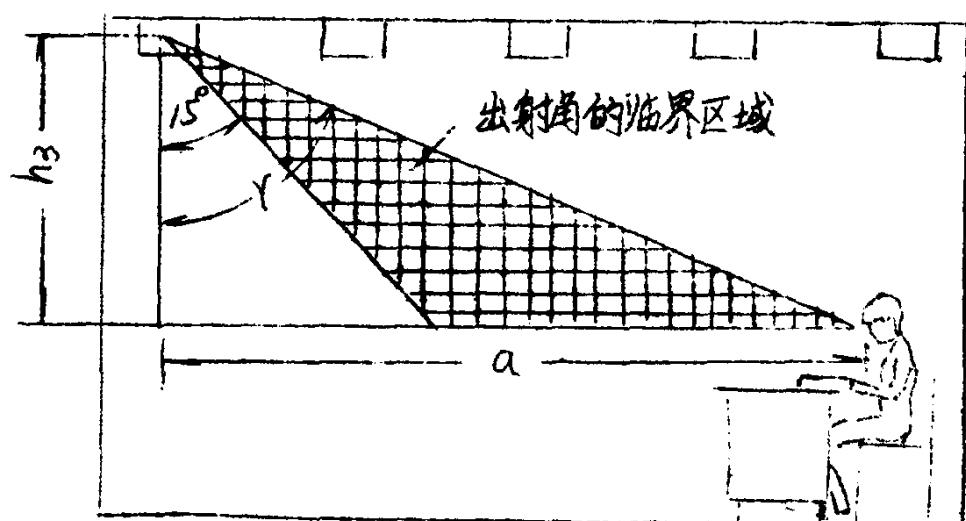


图 3 一个灯具的出射范围。在这个范围内必须遵守这种亮度限制

b) 限制曲线的有效性已经对顶棚的反射比至少 0.5, 墙和家具平均反射比至少 0.25 进行过试验。

c) 限制曲线适用于运行状态中的新灯和新灯具的亮度。

d) 限制曲线适用于被看见的灯具发光面积的亮度的平均值 (参看 DIN 5035 第4篇)。如果已经通过结构措施对灯具进行遮挡,那么就不必再考虑它的眩光问题了。

e) 灯具的平均亮度应该用光强 (参看 DIN 5032 第4篇) 除以在出射角 γ 之下所看见的发光面来求得。

在裸露荧光灯情况时,灯的亮度是标准的。在反射器灯具、反射镜灯具、格栅灯具和槽形灯具的情况时,水平的连接面以及必要时发光的侧面都被看成是有效的发光面,伸长形灯具的端面通常不必考虑。

发光顶棚的亮度在要求质量等级1时,在出射角 γ 为 45° 以上不可以超过 500 cd/m^2 。

3 · 2 · 3 反射眩光

反射眩光是通过光滑表面,例如写字台板、机器另件和有光泽的材料上的干扰反射引起的。通过规定一个合适的光入射角就可以避免它,或者通过提高照明的侧边入射成分以及使用较大的发光面都可以使它减少。此外,工作面、纸、文件、打字机的键等等应该尽可能有无光泽的表面。

3 · 3 光的方向、阴影效果和对比减少

对一个物体的立体感的认识和它的表面状态的认识主要靠阴影。因此,照明不应该太缺少阴影,阴影越淡,阴影边缘的分布

就越模糊。

太浓的阴影——例如通过具有窄光束的单个灯具所产生的——可以通过布置许多灯具或者通过相邻较亮表面（墙、家具）的反射来使其变淡。应该避免较大范围的不调和的、摆动的阴影，特别是如果它损害交通道路，例如楼梯间和机器厂房的安全的话。

来自灯具和发光表面的在工件上的镜面反射通常会引起工件上原有对比的减少，为此，要使用和第3·2·3节同样的措施。

3·4 光和颜色

3·4·1 概述

房间中的光和颜色被眼睛在生理上感觉为光色和物体色，它有助于认识周围环境。在光和颜色的影响下产生心理物理学的作用，这种原因在整体上称为“颜色气候”，它影响人的心情。随着对周围环境的知觉和认识，同时就对光色和显色性作出判断（参看DIN 6169）。光色和显色性这两个特征不仅是一个美学和舒适性的问题，而且是正确认识颜色的前提。因此光色、显色性和房间的配色必须相互协调，使所形成的“颜色气候”与房间的用途和设计师的意图相一致。

3·4·2 光色

普通房间使用的光色可以分为三种，但它们的区别并不显著。

a) 日光白光色 (t w)：色温大约在6000 K范围

b) 中间白光色 (n w)：色温大约在4000 K范围

c) 暖 白光色 (W W) : 色温大约在 3 0 0 0 K 范围

3 · 4 · 3 显色性

被照物体的颜色外观 (物体色) 受照明光源的光谱辐射分布的影响, 这就是用不同光源照明时有不同显色性的原因; 也可能发生这种情况, 即如果这些光源的光色相同的话, 它们的光谱分布却是不同的。

通过选择具有适当显色性的光源可以满足对显色性的特殊要求 (参看表 2)。这种性质用一般显色指数 R_a 来表征 (参看 DIN 6 1 6 9 第二篇)。

表2 光源的光色和显色性

显色性的 等级	光 色	有代表性的光源	特 征	典型的应用
1	日光白色 (t w)	汞灯、荧光灯、日光和 具有很好显色性的金属卤 化物灯		纺织工业、印染品、车间、展览厅、 销售店
	中间白色 (n w)	具有很好显色性的白色 荧光灯	可以和日光 结合	办公室、学校、实验室、销售店、 美术画廊
	暖白色 (w w)	白炽灯、卤钨灯、具有 很好显色性的暖色调荧光 灯	可以很好地和 白炽灯结合	强调心情的照明住宅领域、饭店、 销售店
2	日光白色 (t w)	日光色荧光灯和具有好 显色性的金属卤化物灯		车间、展览厅
	中间白色 (n w)	具有好显色性的白色荧 光灯	可以和日光结 合	办公室、学校、实验室、销售店、 展览橱窗和工业的工作室