

室内设计基础教程

日本深受欢迎的照明设计基础课程

照明设计只是装个灯吗？



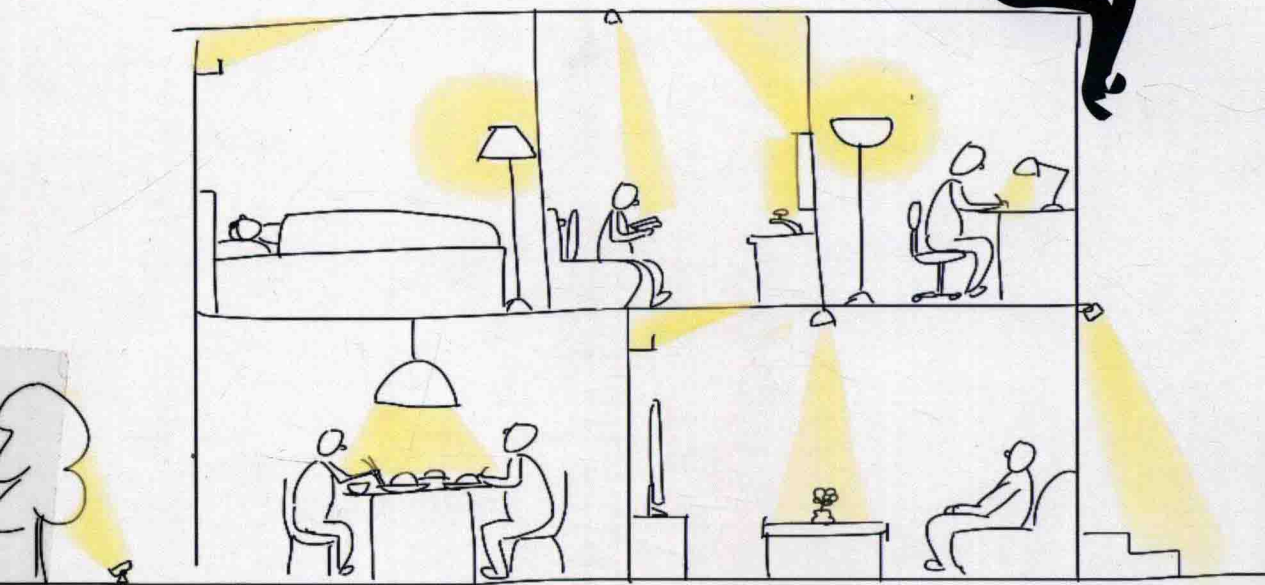
&
WHY
HOW

图解照明设计

GRAPHIC LIGHTING DESIGN

EOS plus

[日] 远藤和广 高桥翔 著
吕萌萌 冷雪昌 译



江苏凤凰科学技术出版社

室内设计基础教程

图解照明设计

GRAPHIC LIGHTING DESIGN

[日] 远藤和广 高桥翔 著

吕萌萌 冷雪昌 译



图书在版编目 (CIP) 数据

图解照明设计 / (日) 远藤和广, (日) 高桥翔著;
吕萌萌, 冷雪昌译. —南京: 江苏凤凰科学技术出版社,
2017.3

室内设计基础教程

ISBN 978-7-5537-8012-2

I. ①图… II. ①远… ②高… ③吕… ④冷… III.

①照明设计-图解 IV. ①TU113.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 029641 号

SHINSOBAN SAIKO NO JYUTAKU SHOMEI WO DESIGN HOHO

©EOS plus 2014

Originally published in Japan in 2014 by X-Knowledge Co., Ltd. TOKYO,
Chinese (in simplified character only) translation rights arranged with
X-Knowledge Co., Ltd. TOKYO,
Through Tuttle -Mori Agency, Inc. TOKYO.

江苏省版权局著作权合同登记号: 10-2016-214

室内设计基础教程 图解照明设计

著 者 [日] 远藤和广 高桥翔

译 者 吕萌萌 冷雪昌

项目策划 刘立颖 庞冬

责任编辑 刘屹立

特约编辑 庞冬

出版发行 江苏凤凰科学技术出版社

出版社地址 南京市湖南路1号A楼, 邮编: 210009

出版社网址 <http://www.pspress.cn>

总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司

总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>

印 刷 天津久佳雅创印刷有限公司

开 本 889 mm × 1 194 mm 1 / 16

印 张 8

字 数 128 000

版 次 2017年3月第1版

印 次 2018年9月第2次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-8012-2

定 价 49.00元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

目录

第 1 章 照明的基础知识

照明用语

- 006 通过数据掌握光
- 007 **专栏** 紧急照明的相关法规
- 011 用语言来描述光的呈现方式
- 012 了解照明器具的性能与特征
- 016 灯具配件的相关用语

光源

- 018 15 种光源之中主要使用的 3 种

如何阅读产品目录

- 020 理解产品目录上的信息

照明器具的种类与使用方法

- 022 筒灯
- 025 埋入式照明
- 026 投射灯
- 028 吊灯
- 029 吸顶灯照明
- 030 壁灯 / 落地灯

第 2 章 住宅照明的设计流程

方案设计师的照明计划

- 032 方案设计师进行照明设计的流程
- 038 **专栏** 各个设计事务所的标准规格

照明设计师所进行的照明计划

- 046 照明设计的要点

第 3 章 照明器具的安装与注意点

设计上的技巧与注意点

- 050 房间与筒灯数量上的关系
- 053 用建筑化照明创造出宽敞感的空间
- 058 强调开放性空间的天花板挑高照明
- 060 用位置较低的照明来营造豪华的氛围
- 063 照射墙壁来创造出明亮的空间
- 066 用面发光的照明来展示空间
- 068 将照明融入家具之中
 - / 用调光器来延长光源的寿命
- 070 **专栏** 光所造成的伤害
 - 光与室内装修、身体的关系

目录

第4章 不同区域的照明设计要点

不同区域的照明设计要点

- 072 客厅、餐厅会依照不同的场景来使用照明
- 075 厨房的照明器具具有不同的功能分担
- 077 化妆间、浴室的照明必须注意影子的方向
- 079 儿童房的照明必须可以适应儿童成长
- 080 卧室必须注意让人不舒服的亮光
- 082 走廊要考虑到深夜的照明
- 083 楼梯要考虑到上下的安全
- 084 玄关要考虑到家中的第一印象与安全
- 085 门、过道、庭院必须确保夜景和路面的亮度
- 086 挑高构造要兼顾空间展示与维修上的便利
- 087 车库内要注意车辆与照明的位置

高龄者的视觉特征与照明设计

- 088 高龄者的建议照度

第5章 案例介绍

住宅照明的各种案例

- 090 天花上没有照明器具的住宅
- 094 使用光源连续排列的住宅
- 100 客厅挑高的住宅
- 104 用精简的照明器具来实现兼顾美观的住宅
- 111 天花高度与众不同的住宅

第6章 照明与节能住宅

用照明手法来思考节能

- 116 活用自然光
- 118 LED 照明
- 121 有机发光半导体 (OLED)

第7章 未来的照明设计

用明亮的感觉来设计照明

- 124 视觉技术研究所的“REALAPS”
- 126 结语
- 127 参考文献·特别鸣谢

室内设计基础教程

图解照明设计

GRAPHIC LIGHTING DESIGN

[日] 远藤和广 高桥翔 著

吕萌萌 冷雪昌 译

序言

中岛先生曾经给我讲起他的一个关于照明装置的试验：在一个模拟的起居空间里，用光影明暗做空间隔断——有光的地方就是使用空间，影子就是隔断墙。由于光影并非实体，墙是可以移动的，因此重置家具后，用光重新使场景变换，在相同的空间里改变空间格局。这个试验从另一个角度阐明了居住空间对光的需求或光影对空间的影响。

过去相当长的一段时间里，人们对住宅的照明需求比较简单，常常在房间中央安装一个吸顶灯或吊灯就满足了照明需求。还有一种约定俗成的装修套路就是在主客厅空间中央安装吊灯，四周吊顶沿边嵌入下照筒灯和发光灯槽。

今天，建筑空间一体化的室内设计逐渐兴起，因而照明的功能逐渐细化，细节的表达也开始用到光。与此同时，个性化度假酒店的兴建也影响到了家居设计。于是，设计师们便着眼于模仿酒店的室内设计，开灯也用到了场景模式的设置。这样一来，住宅的照明就被带入了专业的照明设计领域。

此书的内容就是用通俗易懂的语言来解释住宅空间设计中专业的照明设计方法，比如用明亮的感受做设计照明，用照明手法促进节能，不同空间照明设计的相关性等。

早至理查德·凯利（Richard Kelly，1910—1977）为建筑师菲利普·约翰逊（Philip Johnson，1906—2005）的玻璃住宅项目（1949年建成）做灯光设计时，就有意识地将光投射到屋顶天花板和室外树木上，达到室内外空间的流动和空间拓展。这说明很早以前设计师已将照明的作用上升到了提升空间价值的方向上了。

从与生活关联最紧密的住宅照明设计出发，普及照明知识，无疑是恰当与值得赞赏的举动。云知光将此书引入国内是对专业照明教育的贡献，希望该书出版后能得到读者的喜爱。

许东亮

栋梁国际照明设计中心主持人、知名照明设计师

目录

第 1 章 照明的基础知识

照明用语

- 006 通过数据掌握光
- 007 **专栏** 紧急照明的相关法规
- 011 用语言来描述光的呈现方式
- 012 了解照明器具的性能与特征
- 016 灯具配件的相关用语

光源

- 018 15 种光源之中主要使用的 3 种

如何阅读产品目录

- 020 理解产品目录上的信息

照明器具的种类与使用方法

- 022 筒灯
- 025 埋入式照明
- 026 投射灯
- 028 吊灯
- 029 吸顶灯照明
- 030 壁灯 / 落地灯

第 2 章 住宅照明的设计流程

方案设计师的照明计划

- 032 方案设计师进行照明设计的流程
- 038 **专栏** 各个设计事务所的标准规格

照明设计师所进行的照明计划

- 046 照明设计的要点

第 3 章 照明器具的安装与注意点

设计上的技巧与注意点

- 050 房间与筒灯数量上的关系
- 053 用建筑化照明创造出宽敞感的空间
- 058 强调开放性空间的天花板挑高照明
- 060 用位置较低的照明来营造豪华的氛围
- 063 照射墙壁来创造出明亮的空间
- 066 用面发光的照明来展示空间
- 068 将照明融入家具之中
 - / 用调光器来延长光源的寿命
- 070 **专栏** 光所造成的伤害
 - 光与室内装修、身体的关系

目录

第4章 不同区域的照明设计要点

不同区域的照明设计要点

- 072 客厅、餐厅会依照不同的场景来使用照明
- 075 厨房的照明器具具有不同的功能分担
- 077 化妆间、浴室的照明必须注意影子的方向
- 079 儿童房的照明必须可以适应儿童成长
- 080 卧室必须注意让人不舒服的亮光
- 082 走廊要考虑到深夜的照明
- 083 楼梯要考虑到上下的安全
- 084 玄关要考虑到家中的第一印象与安全
- 085 门、过道、庭院必须确保夜景和路面的亮度
- 086 挑高构造要兼顾空间展示与维修上的便利
- 087 车库内要注意车辆与照明的位置

高龄者的视觉特征与照明设计

- 088 高龄者的建议照度

第5章 案例介绍

住宅照明的各种案例

- 090 天花上没有照明器具的住宅
- 094 使用光源连续排列的住宅
- 100 客厅挑高的住宅
- 104 用精简的照明器具来实现兼顾美观的住宅
- 111 天花高度与众不同的住宅

第6章 照明与节能住宅

用照明手法来思考节能

- 116 活用自然光
- 118 LED 照明
- 121 有机发光半导体 (OLED)

第7章 未来的照明设计

用明亮的感觉来设计照明

- 124 视觉技术研究所的“REALAPS”
- 126 结语
- 127 参考文献·特别鸣谢



第 1 章

照明的基础知识

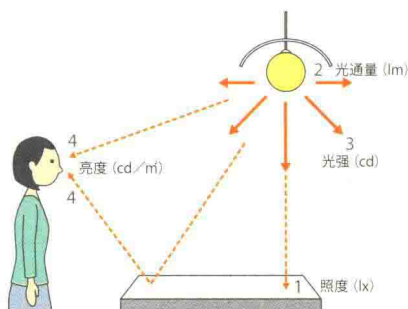
照明用语

阅读照明设计的产品目录时，我们总会看到许多专业用语。虽然没有必要全部都了如指掌，但还是得掌握最基本的用语和照明单位、照明器具的种类、照明周边的设备。让我们在此逐一进行介绍。

通过数据掌握光

我们无法只用数据来设计照明，但如果可以掌握部分数据所代表的意义，则可以从某种程度上想象光对空间所造成的影响。

照度、光通量、光强、亮度的意象图



必须掌握的 7 种基本单位

单位	内容
1 照度 (lx)	以光所照射的物体表面为基准，每单位面积所接收到的光通量，代表有多少光可以到达这个地点。1lx 代表 1m ² 的面积被 1lm 的光通量照射时的亮度。
2 光通量 (lm)	光源所发出的光量。
3 发光强度 (光强) (cd)	光源往特定方向发出多少光量，代表光的强度。
4 亮度 (cd/m ²)	当人看一个发光体或被照射物体表面的发光或反射光强度时，实际感受到的明亮度。
5 色温 (K)	代表光颜色的数据，会以红→橘→黄→白→蓝白的顺序往上升高。自然光也是一样，泛红的朝阳和夕阳光色温较低，中午偏黄的白色太阳光色温较高。
6 显色性 (R _a)	当光源照到一个物体时，对物体颜色的呈现所造成的影响。以自然光（太阳光）为标准，颜色呈现得越自然，显色性越好；不自然的话则代表显色性差。越是接近 R _a =100，显色性越好。
7 发光效率 (lm/W)	灯具的发光效率，一般指每 1W 的电力所能发出的光通量。住宅中主要灯具的发光效率为：一般白炽灯泡约 15 lm/W，灯泡型日光灯约 60 lm/W，直管型日光灯约 85 lm/W，直管型高频日光灯约 110 lm/W。



空间给人的印象会随着色温变化



专栏

紧急照明的相关法规

日本政府制定了与照度相关的法律规定，紧急照明的相关法规可以说是其中的代表。如果使用将白炽灯泡用来当作紧急照明时，最少要有 1 lx 的照度。但在日光灯的场所，则必须有 2 lx。日光灯比较容易受到周围温度的影响，温度上升会让灯具的输出减半，这样在发生火灾的时候无法维持相应的照度，因此要有 4 lx。除此之外，《劳动安全卫生规定》还制定了工厂所需的最低限度的照度。

作业种类	精密作业	一般作业	粗糙的作业
标准	300 lx以上	150 lx以上	70 lx以上

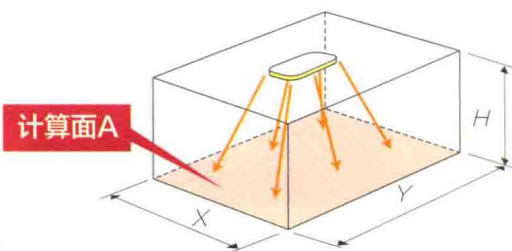
出自《劳动安全卫生规定》第三篇第四章第 604 条，工厂所需的最低限度的照明。除此之外，日本工业标准还规定有各种工厂需要的照度。

照度	构造	功能
<ul style="list-style-type: none"> ■ 确保地板有 1 lx 以上的照度。 ■ 即便室内温度上升，地板也必须要有 1 lx 以上的照度。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 即便在发生火灾温度上升时，发光强度也不可以降低。按照国土交通大臣所规定的结构方式，来确保紧急照明所需的设备。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 设有备用电源。 ■ 发生火灾等停电时自动亮起，在避难结束之前，即便室内温度上升，也能维持 1 lx 以上的照度，并需要得到国土交通大臣的认可。

出自《日本建筑标准法》第五章第四节。此外，日本对于不得不加装紧急照明装置的设施及场所，在此标准法中亦有规定。

用流明法来计算平均照度的公式

$$E = \frac{F \cdot N \cdot U \cdot M}{A}$$



计算平均照度所需的五个项目

项目	内容
每一台器具的光通量 F (lm)	根据照明器具和光源的不同而定，一般会写在制造商的产品目录上。
器具数量 N (台)	计算平均照度的房间内所设置的照明器具的数量。
照明率 U	光到达照射面的比率，会由制造商提供照明率表（表1）。取决于室形指数和反射率（表2），室形指数可用下面的公式求出： $\text{室形指数} = \frac{\text{宽(m)} \times \text{长(m)}}{[\text{宽(m)} + \text{长(m)}] \times \text{器具装设的高度(m)}}$
维护系数 M	一般而言，灯具的光通量会渐渐降低，还会受到器具上的污垢等因素的影响，在计算平均照度时，要事先将照度的衰减率包含在内。这个系数就是所谓的维护系数（表3）。
面积 A (m^2)	预算出平均照度的总照射面积。



表1 用照明率表来求出具照明率

室内的 反射率 (%)	天花板	70	70	70	70	50	50	50	50	30	30	30	30	10	10	10	10	0
	墙壁	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	0
	地板	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
室形指数																		
0.60	0.38	0.31	0.27	0.23	0.37	0.30	0.26	0.23	0.35	0.30	0.26	0.23	0.34	0.29	0.26	0.23	0.22	
0.80	0.44	0.37	0.33	0.29	0.42	0.36	0.32	0.29	0.41	0.36	0.32	0.29	0.39	0.35	0.31	0.29	0.28	
1.00	0.49	0.42	0.38	0.35	0.47	0.41	0.37	0.34	0.45	0.40	0.37	0.34	0.43	0.39	0.36	0.34	0.32	
1.25	0.52	0.47	0.43	0.40	0.50	0.46	0.42	0.39	0.49	0.45	0.41	0.39	0.47	0.43	0.41	0.38	0.37	
1.50	0.55	0.50	0.46	0.43	0.53	0.49	0.46	0.43	0.51	0.48	0.45	0.42	0.50	0.47	0.44	0.42	0.41	
2.00	0.59	0.55	0.52	0.49	0.57	0.54	0.51	0.48	0.55	0.52	0.50	0.48	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45	
2.50	0.61	0.58	0.55	0.53	0.59	0.56	0.54	0.52	0.57	0.55	0.53	0.51	0.56	0.54	0.52	0.51	0.49	
3.00	0.63	0.60	0.58	0.56	0.61	0.59	0.56	0.55	0.59	0.57	0.55	0.54	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52	
4.00	0.65	0.62	0.60	0.59	0.63	0.61	0.59	0.58	0.61	0.59	0.58	0.57	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	
5.00	0.66	0.64	0.62	0.61	0.64	0.62	0.61	0.60	0.62	0.61	0.60	0.58	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	

条件: 室形指数为 1.25
反射率: 天花板为 30%、墙壁为 70%、地板为 10%

反射率和室形指数交错部分的数据, 就是该器具的照明率。

MAXRAY MX8461 的照明率表。光源为 FPL55W×4, 灯具通光量为 4500 lm×4, 维护系数为良 0.74、普通 0.70、差 0.62

表2 反射率会随着装饰的材质和颜色而变化

材质	反射率	材质	反射率
白灰泥	60%~80%	木材(橡木)	10%~30%
白墙	55%~75%	障子纸	40%~50%
浅色的墙壁	50%~60%	塑胶布	80%~90%
深色的墙壁	10%~30%	榻榻米	30%~40%
浅色的窗帘	30%~50%	混凝土	25%
木材(白木)	40%~60%	透明玻璃	8%
木材(黄色亮光漆)	30%~50%		

表3 维护系数会随着灯具与器具的种类、使用环境而变化

照明器具的种类		周围环境	白炽灯泡			迷你灯泡			卤素灯泡			灯泡型日光灯		
			良	普通	差	良	普通	差	良	普通	差	良	普通	差
裸露型	  金卤灯、白炽灯、灯泡型日光灯	0.91	0.89	0.84	0.88	0.86	0.81	0.91	0.89	0.84	0.77	0.74	0.70	
		0.84	0.79	0.70	0.81	0.77	0.67	0.84	0.79	0.70	0.70	0.66	0.58	
下方开放型 (筒灯等)	  	0.84	0.79	0.70	0.81	0.77	0.67	0.84	0.79	0.70	0.70	0.66	0.58	

节选自社团法人照明学会技术指南《照明设计的维护系数与维护计划(第3版)》。
使用环境: 光源的维护状态良好、室内清洁的房间为良, 灰尘多的地点或难以打扫的地点为差。

1 照明的基础知识

2 住宅照明设计流程

3 照明器具的安装与注意点

4 不同区域的照明设计要点

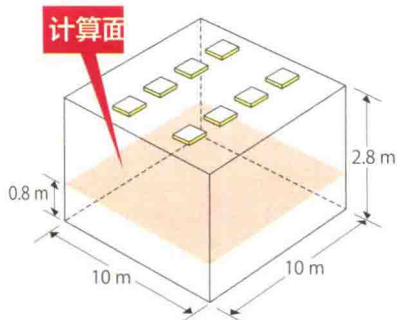
5 案例介绍

6 照明与节能环保

7 未来的照明设计

实际计算平均照度

例题：在宽 10 m、长 10 m、天花板高 2.8 m 的房间内装设 8 台 MAXRAY MX8460 时，距离地板 0.8 m 的平均照度是多少？



① 要求出照明率，得先算出室形指数

$$\text{室形指数} = \frac{\text{宽 } 10\text{ m} \times \text{长 } 10\text{ m}}{(\text{宽 } 10\text{ m} + \text{长 } 10\text{ m}) \times (\text{天花板高 } 2.8\text{ m} - \text{器具距离地板的高度 } 0.8\text{ m})} = 2.5$$



② 从照明率表找出照明率 U

MAXRAY MX8460 的照明率表

室内的 反射率 (%)	天花板	70	70	70	70	50	50	50	50	30	30	30	30	10	10	10	10	0
	墙壁	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	0
地板	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	
室形指数																		
0.60	0.38	0.31	0.27	0.23	0.37	0.30	0.26	0.23	0.35	0.30	0.26	0.23	0.34	0.29	0.26	0.23	0.22	
0.80	0.44	0.37	0.33	0.29	0.42	0.36	0.32	0.29	0.41	0.36	0.32	0.29	0.39	0.35	0.31	0.29	0.28	
1.00	0.49	0.42	0.38	0.35	0.47	0.41	0.37	0.34	0.45	0.40	0.37	0.34	0.43	0.39	0.36	0.34	0.32	
1.25	0.52	0.47	0.43	0.40	0.50	0.46	0.42	0.39	0.49	0.45	0.41	0.39	0.47	0.43	0.41	0.38	0.37	
1.50	0.55	0.50	0.46	0.43	0.53	0.49	0.46	0.43	0.51	0.48	0.45	0.42	0.50	0.47	0.44	0.42	0.41	
2.00	0.59	0.55	0.52	0.49	0.57	0.54	0.51	0.48	0.55	0.52	0.50	0.48	0.53	0.51	0.49	0.47	0.45	
2.50	0.61	0.58	0.55	0.53	0.59	0.56	0.54	0.52	0.57	0.55	0.53	0.51	0.56	0.54	0.52	0.51	0.49	
3.00	0.63	0.60	0.58	0.56	0.61	0.59	0.56	0.55	0.59	0.57	0.55	0.54	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52	
4.00	0.65	0.62	0.60	0.59	0.63	0.61	0.59	0.58	0.61	0.59	0.58	0.57	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55	
5.00	0.66	0.64	0.62	0.61	0.64	0.62	0.61	0.60	0.62	0.61	0.60	0.58	0.60	0.59	0.58	0.57	0.57	

条件：

反射率：天花板为 70%，墙壁为 70%，地板为 10%，维护系数·普通 0.7

将上述条件套入照明率表可以发现照明率是 0.61

光源为 FLP55W × 4，灯具光通量为 4500 lm × 4，维护系数为良 0.74、普通 0.70、差 0.62



③ 求出平均照度 E

$$\text{平均照度 } E = \frac{\text{灯具光通量 } F 4500\text{ lm} \times \text{每台器具的 } 4\text{ 个灯泡} \times \text{器具数量 } N 8\text{ 台} \times \text{照明率 } U 0.61 \times \text{维护系数 } M 0.7}{\text{面积 } 100\text{ m}^2}$$

$$= 615\text{ lx}$$



用语言来描述光的呈现方式

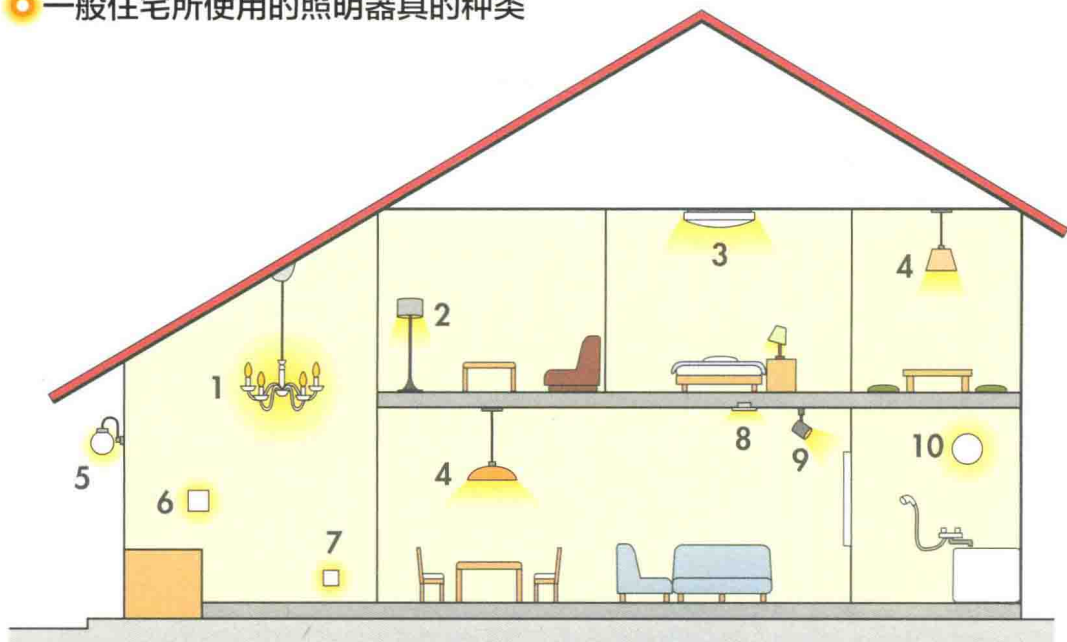
用语言来形容光的呈现方式的时候,会使用一些专用的词汇。照明计划必须以没有实体的光作为对象,因此如何通过语言来理解、表现光实际的呈现方式,就显得格外重要。


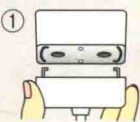
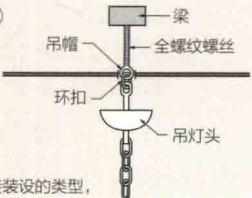
表现光的词汇	内容
整体照明	 让室内整体亮起来的主要照明。为了让室内整体的照度均匀,会以一定的间隔来设置成组的灯具。
局部照明	 只照亮特定部位的照明。局部照明的范围可以达到较佳的经济效益,使明暗区分更加明确,形成充满气氛与情调的空间,但容易让眼睛感到疲劳。
建筑化照明	 将照明融入天花板或墙壁之中的手法,可以发光的天花板、墙壁、地板等间接照明也包含在内。比较容易达到均等的照度,但发光效率较差、不容易维修,必须使用寿命较长的光源,并且要考虑到照明器具所发出的热和声音。
聚光	 用反射板或透镜将光源集中到同一点或同一方向。可以提高集光面的照度,但是与范围外照度的落差较大。
扩散光	 涵盖范围广的光,想让整体得到均等的亮度时使用。拥有较大发光面积的日光灯,就属于这个类型。
眩光	 当亮度超过眼睛所能适应的程度时,会给人刺眼、看不到东西的感觉。比如直接被车灯照到时,会看不见周围其他物体。一般把带来这些感觉的光称为眩光。在进行照明设计时,要特别注意照明器具的位置和光源的方向。
扇形光	 用筒灯等光源在墙壁上形成贝壳一般的图样。根据墙壁与筒灯的位置而形成,扇形会随着灯光的间隔和器具反射板的种类而变化,必须注意是否可以形成自己所想象的效果。
均齐度	 照射面的照度均匀到什么程度的数据。
重叠照明	 把日光灯当作间接照明时,为了防止亮光产生不均匀的部分,将100 ~ 200 mm左右的灯座重叠在一起的手法。也代表在调光时,从A的亮光转变成B的亮光时,在A的亮光完全消失之前将B的亮光叠上去。
摩尔纹	 当光通过遮罩或被遮住时,会在遮罩或照射面上形成波浪一般的图样,这些图样被称为摩尔纹。
频闪	 灯光的闪烁。照明器具的电压下降所形成的现象,隆重的场合会反复闪烁,形成让人不舒服的光芒。
三基色	 透过日光灯灯管上所涂抹的荧光物质,让红、蓝、绿三原色的频率可以有效地发光,也指发光效率和显色性较高的灯具。

了解照明器具的性能与特征

进行照明设计时，必须选出适合各个空间的照明器具。但照明器具款式繁多，性能与特征也各不相同，对此进行了解，是选择照明器具的第一步。在此介绍一下住宅使用的代表性照明器具的特征与注意点。

一般住宅所使用的照明器具的种类



名称	特征	注意点
1 枝形吊灯 	<ul style="list-style-type: none"> •装饰性的照明器具。 •代表性的使用案例是运用在天花板挑高的室内空间。 •光源会使用吊灯专用的氙灯泡等，可以发出闪烁光芒的类型，不适合使用整面发光的日光灯。最近LED灯也开始出现像吊灯灯泡一样以点状发光的类型，供人们进行选择。 	<ul style="list-style-type: none"> •大多具有相当的体积与重量。 •装设方式分为直接装在天花板上和使用天花板钩来吊上的简易型两种。 •器具重量过重的话，必须强化天花板的结构。 <p>①  使用天花板钩的类型，可以装设的吊灯重量为5kg以下。</p> <p>②  直接装设的类型，吊灯重量超过5kg的场合使用。</p>