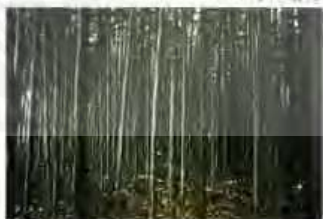
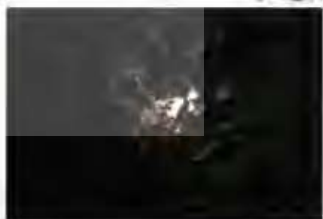


照明设计入门

竹林霞光



乌云遮阳



苔藓上的直射阳光



海上的反射光



10000K

京都修学院离宫



法国朗香教堂



伊斯法汗巴扎尔



5000K

凡蒂冈圣彼得大教堂



大都会美术馆



东京诺玛餐厅



纽约皇家饭店



波士顿MIT礼拜堂



维也纳



纽约大都会美术馆



萨克斯第5大街



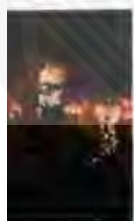
伦敦斯坦斯特德机场



[日] 中岛龙兴 近田玲子 面出 薰 著
马俊 译

中国建筑工业出版社

夕阳



夜幕降临时时的蓝色瞬间



阴云和薄雾



反射新雪的太阳



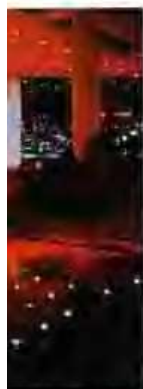
10ix

100ix

1000ix

2000K

夕阳映照在窗台上



国立美术馆



纽约巴雷托阿端



伊斯坦布尔托卡卡王宫



格拉纳达阿尔罕布拉宫



北海道波利尼亚饭店



旧金山海亚特·饭店



巴黎卢佛尔宫美术馆



芝加哥麦海亚机场



华盛顿DC国立美术馆



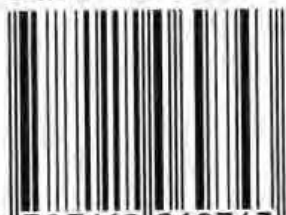
巴黎戴高乐机场



北海潜水之教堂



ISBN 7-112-06974-2



9 787112 069743 >

(12928) 定价: 68.00元



国外照明设计丛书

照明设计入门

[日] 中岛龙兴 近田玲子 面出 薰 著
马 俊 译

中国建筑工业出版社

执笔分工

中岛龙兴 第2章——1, 3~5, 7, 第3章

近田玲子 第1章——1, 2, 4, 第2章——2, 第4章

面出 薫 第1章——3, 5, 第2章——6, 第5章

中文版序

几年前,当我开始涉足照明设计这个行业时,被问的最多的问题是“你主要是经营哪个牌子的灯具?”这令我回想起20多年前,我要进入大学学习建筑学专业时,曾有邻人问起:“建筑学是否是能把用砖的数量计算到每一块的那种?”当然,与建筑学相比,照明设计在我国还是个新兴职业。

那么,什么是照明设计师,他们又从事什么样的工作,成为照明设计师应该具有什么样的条件与素质,如何做好照明设计,《照明设计入门》这本书为我们作了较为全面、系统的阐述与解答,很有启发性。本书不仅可作为照明设计入门的学习资料,同时也可作为向社会说明自己职业内容的范本。我们向中国建筑工业出版社推荐此书,并由马俊先生完成了高质量的翻译工作,相信它会成为增加照明设计方面知识的有价值的资料。

本书三位作者都是在日本从事照明设计实践的著名照明设计师,特别是面出薰先生,也是将照明设计推向职业化,获得社会更多认知的旗手。我想,日本在今天能有十几位有名的照明设计师活跃在这一行业,并能独立开业且在国际上产生影响,与他们的不懈努力是分不开的。

但是要想成为一名真正的照明设计师,其实也是很艰难的。首先,要具有作为一般设计师的素养,要能够理解环境、理解建筑及室内外空间,掌握空间构成方式与材料的性能特点,因为光需要载体来表现自己的存在。因此,经过建筑学、城市设计、环境艺术、室内设计等方面学习的人是具有较好的基础条件的。光虽然也是物质,但与建筑材料等物质在感受上完全不同,它首先表现为不定形的能量扩散,如何达到符合目的性的照明,需要进行对光的限定设计。因此,照明设计也被称为是控制光的设计,就是如何在适当的时间、适当的场合把适当的光通过适当的器具传送出去,达到某种功能的或景观的效果。这里又牵涉到几方面的知识,如光学的知识、光控制方面的知识、电气控制方面的要求等。以上这些都是作为照明设计师所应具备的基本条件。

与建筑设计一样,一个照明设计的作品从构思到实现还有一个相对漫长的过程,尤其光还要通过建筑或环境作为载体去表现。在确认方案阶段,就像书中所载,要采用缩尺模型、足尺模型、现场实验,计算机模拟等诸多手段;在施工中,还有现场效果确认,灯位、灯具确认,照射方式确认;施工接近尾声时,还要对光进行对焦等全面调整,以达到预期的构想。

照明设计师不是建筑师,也不是电气工程师,具有多重关联的特点。因此作为一个照明设计师需要掌握诸多方面的知识,要拓宽自己的视野,不断学习,同时要不断经历现场的实践,总结经验。有的专家把照明设计师称作“匠人”,恐怕就是为了强调这种切身磨炼的设计特性。虽然采

用电光源的照明历史只有 100 多年，但照明的发展，新技术的出现可谓日新月异，需要专业人员跟上时代的步伐。

从照明设计师的工作内容衡量我们的队伍，理想的人才梯队还未形成，需要全社会的关心与扶持。现在在大学中，相应的组织已在积极展开了照明知识普及教育并参与着具体的实践。如清华大学有光环境研究所，同济大学有视觉与光环境研究中心，北京工业大学有城市照明规划研究中心，其他学校也相继建立了照明专业方面的研究机构，对培养人才起到了积极的作用。同时照明设计事务所也在逐步增多，包括国外事务所的进入，厂家、工程公司也开始重视照明设计环节。目前有数种照明杂志在出版，这些都是这一行业的可喜进步。相信将来会有更多人来关心照明设计行业，也相信会有很多设计师加入到该行业中来。

建筑师、室内设计师、照明设计师 许东亮

2004 年 10 月 10 日

前 言

本书是具有照明设计实践经验的三位作者同心协力、共同编著而成的。主要以想要学习照明设计的人，已经在从事照明设计的人，想要把照明设计应用到某些工程上的人为对象。

最初的书名想定为《照明设计教科书》，打算编写一本入门性的教科书。但是，如果编成教科书，似乎又过于学术性、像手册似的容易将内容生硬地贯穿于全书。因此，重新考虑了编写计划，改变了编写方向，决定介绍具有实践性的照明设计内容。

从这样的意义出发，通过作者的经验，作出有偏见的记述，似乎也是可以理解的。因此，本来认为有必要进行科学论证的和正确的数据，还有很多在作者的经验范围之内所没有的实例，就只好将这些内容托付给以照明学会为首的各位兄长，让他们在研究论文或著书中使用。本书的最后是介绍这些内容的参考文献。

本来带有实践性的照明设计，就是要大大地超出在文字上可以理解的范围，不仅要整理出复杂的设计条件和问题，同时还要去解明其中的奥秘。关于照明工程学的知识和照明设计上的程序，一般都不会按照原样照搬去设计。本书中所列出的照明的科学和理论、经验等，虽然在读者的思考过程中，将会起到兴奋剂的作用，但它不会成为特效药。而且，作为利用现代电能的照明设计，其历史还很短，至今才刚有加快技术开发的样子，可以预见未来，还应该重新验证作者的独断性记述。但在都市生活日趋成熟，世界性的经济不景气日益严重，环境问题又提到了日程上来的今天，冒然敢于提出关于照明设计的话题，就是因为照明设计对于今后的日本人生活，将会起到不可忽视的作用，坚信讨论真正的照明设计的时代，必定会到来。

本书大致由5章构成。第1章和第2章是由三位作者分项完成，第3章由中岛负责，第4章由近田编写，第5章由面出负责执笔。因为中岛的特长是照明技术，近田熟悉全面设计，面出了解建筑照明，所以，分别承担起了各自有特长的领域和项目的执笔。

本来要完成这样的专著，是打算邀请更多的先辈给予协助，让更多的执笔者参加，但是，我们的愿望没有能够实现。包括这些部分在内，如果能够对本书提出积极的批评和建议，将会不胜感激。本书如果能够对读者在照明设计上起到一些帮助，将会感到非常荣幸。

中岛龙兴 近田玲子 面出薰
1995年7月

表情丰富的照明设计



2



3



4



5

1. 2 茨城弹子房帕拉一II
- 3 大阪丰田汽车展示厅
- 4 千叶县曼哈顿饭店
- 5 兵库县 MOSAIC



6



7

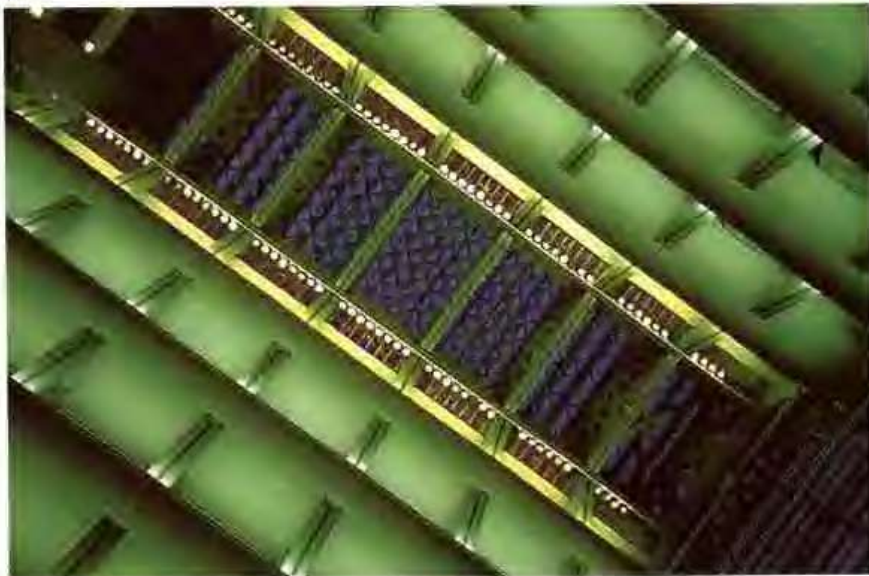


8



9

10



11





12



13



14



15

16



17



- 8-9 兵库县立尖端科学技术支援中心
- 10, 11 东京松下电器产业信息通信系统中心
- 12 北海道水之教堂
- 13 东京设计中心
- 14 德国法兰克福市立歌剧院
- 15 北海道波利尼亚饭店
- 16 东京日本长期信用银行本社大楼
- 17 东京新宿 NS 大楼

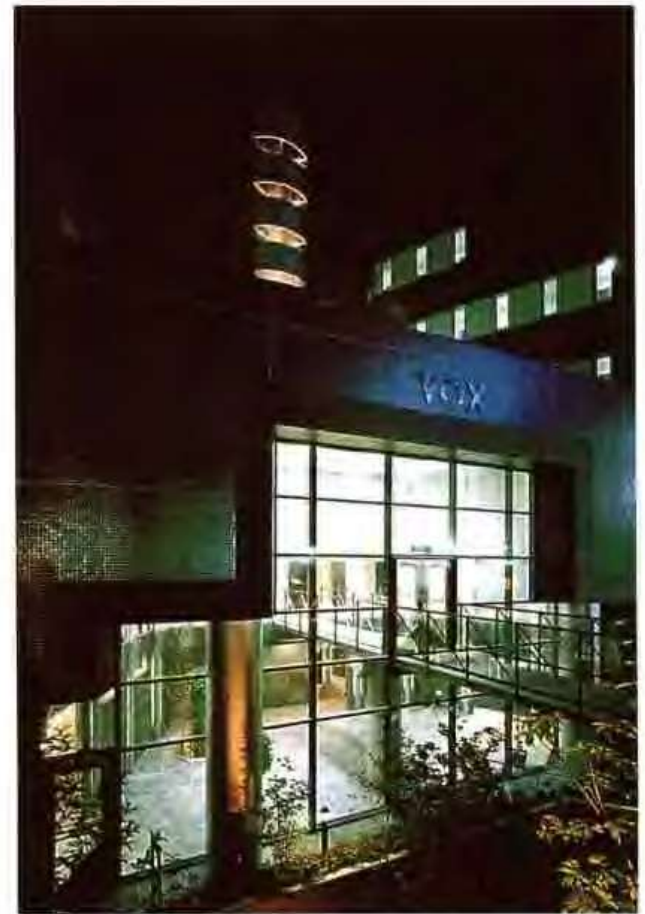


18

19



20





21



22



24



23



26



25

- 18 北海道基洛洛新城·宾馆商业步行街
- 19 东京 NAGATA HOUSE
- 20 埼玉县 VOX-H3
- 21 兵库县武库川学院第三校舍甲子园会馆
- 22 佐贺市武雄世纪饭店·麓洲园
- 23 神奈川小田原蓝色高速大桥
- 24 东京大杉桥
- 25 东京国际机场空中拱
- 26 东京宝石展览会场



27



28



29



30



31



32



33



35



36



37



38



34



39

- 27~30 长野大金奥多摩壳蓼科
- 31 兵库县御津岬海滨饭店
- 32 千叶县浦安布莱顿饭店
- 33、34 东京圣路加国际医院
- 35 兵库县神户小西本社·流通中心
- 36 千叶县日本人寿保险公司新综合研修中心
- 37、38 东京目黑雅叙园
- 39 东京佳能下丸子大楼



40



41



42



43



44



45

40 41 神奈川横浜 - 港区户外照明
 42 43 埼玉县川口西公园“光的棱镜”
 44 静冈县井田子水门
 45 神奈川县横浜博览会会场出入口

1 章 照明文化 ————— 17

- 1. 日本人与光文化 18
- 2 从公元前到 21 世纪的灯火历史 20
——西方和东方的照明灯具设计——
- 3 自然光营造光文化的变化 24
- 4 东西方的照明文化 26
- 5 二次大战后的日本照明文化 28

2 章 人的感觉和光 ————— 31

- 1 视觉特性和照明 32
- 2 照度差 34
- 3 阴影产生的心理效果 36
- 4 提高照明效果的色温设计 40
- 5 对显色性的评价 42
- 6 光源的高度和舒适感 44
- 7 不舒服的眩光和心情愉快的灯光闪烁 46

3 章 照明技术 ————— 49

- 1 照明光源的选择 50
- 2 照明灯具的选择 54
- 3 对配光曲线的理解 60
- 4 有益于照明设计的照度计算 62
- 5 照明控制 66
- 6 肉眼看不到光控制 68
- 7 为了良好的照明 70

4 章 照明设计 ————— 73

- 1 城市的照明设计 74
- 2 景观照明 76
- 3 色温的适当使用 80
- 4 5W1H 的综合应用 82
- 5 对产品样本的理解和使用方法 84
- 6 特殊订做照明灯具的设计 86
- 7 安全、生产、氛围的照明 90
- 8 照明的功与过 92

5 章 照明计划 ————— 95

- 1 照明计划的任务 96
- 2 照明设计师的职业 98
- 3 刻画时间的照明计划 102
- 4 自然光的形象设计 106
- 5 照明计划的程序 110
- 6 总体计划与光的概念建立 112
- 7 初步设计与照明方法的结合 116
- 8 施工图设计与在细部详图上的表现 120
- 9 制作·施工阶段与照明工程的完成 124
- 10 光的模拟 128
- 11 绘图桌上的照明计划 132
- 12 光的表现 136

- 主要的照明用语 140
- 工程项目表 147
- 插图出处·参考文献 150~151

中国设计师
<http://www.shidajia.com>



【1章】

照明文化

从古代黄教 (shamanism) 和中世纪基督教中神秘主义的光体验, 以及现代日本的宗教团体名称上以光为主题的新宗教和教祖的光体验等可以看出, 由古到今, 光都是表示生, 暗都是表示死。

不管科学和技术将会如何发展下去, 对于人来说, 除了光和暗是作为现实中的自然现象之外, 在每个人的心日当中, 光和暗还会作为心象风景而存在。如果没有了这两种光和暗, 日常生活就不可想像了。因此, 把自然现象的光与暗和心象风景的光与暗作为表里如一的现象表现出来, 就可以认为是光文化。

自从 1879 年托马斯·A·爱迪生发明白炽灯以后, 不过才只有一百多年的历史。在国际交流很发达的今天, 如果我们到国外去访问, 就可以感觉到各个国家对光的感受性差异。自古以来, 从长期延续下来的灯火时代到今天为止, 各个国家所培育起来的光文化, 到底会是什么样的呢?

(近田)

“光的记忆”和“光的体验”

当问及什么是日本的灯时，必然会提到谷崎润一郎的“阴翳礼赞”。^[1]的确，从行灯（方形纸罩座灯——译注）中发出的低矮、微暗的灯光，到自然光等透过推拉门窗，照射在榻榻咪草席和白色墙面上，形成微妙的光和影，这就是日本特有的光空间。但是，“阴翳礼赞”的前提是指传统性的空间，距离我们的日常生活已经相当遥远，现今又能用什么来表述日本的灯呢？

以前，曾有机会到岐阜县的长良川参观鸬鹚捕鱼（鸬鹚捕鱼是在夏天点燃篝火，吸引香鱼（日本特产淡水鱼），用饲养驯顺了的鸬鹚去捕捉鱼。日本岐阜县的长良川是一条很有名的鸬鹚捕鱼河——译者注），当时顿感长期的疑惑涣然冰释了。其实日本的灯，并不是与行灯和推拉门窗有联系，而是在于“光的记忆”和“光的体验”上。

从古到今，日本对太阳和月亮的逐渐变化，历来就十分敏感，一直在用各种各样的光和灯装点着四季。如果回想一下少儿时代的庙会或各种庆祝活动，就会发现每一个情景都会与“光的记忆”联系在一起。

在蓝天下看到的粉红色樱花，傍晚时分像云海一样的樱花，在水银灯下呈现出半透明的白色樱花，被灯笼灯光照亮的淡红色樱花。

观月、赏花、夜间的庙会等，现在依然是显示季节性特点的娱乐活动能在我们的生活当中继续着的原因在于随着时间的流逝，显示出了自然景色的变化和预感到不同往常的“光的体验”缘故。

长良川的鸬鹚捕鱼，是因为有熊熊篝火的火焰而出名，但真正能够观赏到鸬鹚捕鱼的美好情景，是心情舒畅地在船上度过的时间。于黄昏时分乘坐在屋形小船上，在夜色的河面上等待着养鸬鹚人的出现，这个等待的期间，便可充分地体验到自然的变化和光的变化的戏剧性出现。

站在船码头上，仰望着空中的通红晚霞。在天空变成淡灰色时，乘上小船，迎着凉爽的轻风，逆流而上，小船停泊在山的背后。当开始模模糊糊地看不清船上游客的面孔时，各条

船上便开始了灯笼灯光宴。在稍有醉意的状态下，完全委身于漆黑的夜晚时，从黑暗的山背后，忽然出现了篝火，打动了游人看客的心弦。

观看鸬鹚捕鱼的乐趣，主要在于从傍晚时开始出现的沉没于黑暗中的景色变化，即能提高观客的期待感，随着时间一起发生变化的一系列的“光的体验”本身。

“阴翳礼赞”的验证

在谷崎润一郎的“阴翳礼赞”一书中，描绘出了与传统文化相结合的日本的光文化。即，漆器和金漆彩画，日本人的不化妆的脸，在微光之下则更显美丽。另外，庭院里的反射光，透过推拉门窗微微发亮，静悄悄地进入到室内，通过阴影的深浅映托出铺着榻榻咪草席的日本房间之美。

“阴翳礼赞”一书的出版发行，已有60多年的历史。谷崎润一郎描述的阴影，现在还能说明是日本的光文化吗？

1910年（明治43年）日本开始有国产的钨丝白炽灯泡，1921年（大正10年）发明双螺旋线灯丝灯泡。虽然在明治末期，一般的百姓家庭都用上了电灯，但也只是一家一户一盏灯。1934年（昭和9年）写出“阴翳礼赞”一书时，在上野公园里还残留有200盏煤气街灯。从煤油灯、煤气灯到电灯，并不难想像出当时的“光明”是怎样地改变了人们的生活。

虽说“就连日本人也一定会认为，明亮的房间要比黑暗的房间便利，但在那个时代，也只能达到那种程度”，但另一方面，谷崎对“现代照明”，即电灯和亮度的评价，却又低于实际情况。

谷崎之所以要赞美阴影，就是因为他要强调日本传统文化的独自特性。是对“明亮”表示西方的先进性，“黑暗”表示东方的落后性论调的暗自的反驳。从中我们可以看出“明亮”会在精神上成为西方的殖民地这种极端国家主义的畏惧心理。

据说从环境和生活的立场出发，只要不是过于明亮，而是在适当的明暗当中，才会有丰

丰富多彩的生活。今天，我们有必要超越“阴翳礼赞”中的提法，从谷崎过低评价的“明亮”，找出适当的审美意识。

在“阴翳礼赞”中有一段是这样说的，“美不是在于物体，而是在于物体和物体创造出来

的阴影花样和明暗”，只有创造出符合现代日本人生活的“明亮”、“黑暗”中各自的美丽，才能将日本人的真正的光文化流传下去。

(近田)

1) 谷崎润一郎：阴翳礼赞，向学社，1984年



1-3 长良川鸕鷀捕鱼



2



3



4 名古屋 大须



5 秩父的夜间庙会



6 昭和纪念公园“樱花树的照明”



7 日式建筑 透光推拉门窗

人类最初使用的灯火，据说是从堆积燃烧杂木和草根的焚火开始的。究竟是什么时候从采暖和炊事用火分化出照明用火，具体的时间尚不清楚。但是，灯火是在人们的生活当中发展起来的。

人们发现在容易燃烧的木头里含有很多的树脂，并记住了在木头的末端尖头上涂抹树脂后使用，这就是“火把”。为了在台子上点燃火把而造的“篝火台”，在霍梅洛斯的《奥德赛》（吴茂一译，岩波书店，1971）中也有记载。但是，这些照明方法，不仅不好管理，而且还会产生大量的烟雾，常常成为火灾隐患。

为了克服这些缺欠，不久就发明了灯。最早的灯是在玻璃杯状的容器里，放上树脂或兽类的油脂块，直接点燃这些树脂或油脂块。这种方法，由于空气的供给不足，树脂等不能完全烧燃，而且一次的燃烧量大，所以产生了煤烟了。于是，逐渐开始有了灯芯的使用。灯的制造，主要是用石材和陶器，随着东方文化的发展，灯也开始作为日用品中的装饰品而得到了人们的重视。

随着灯的制造，蜡烛也生产出来了。插蜡烛的台座是由埃特里亚人发展起来的，在公元前 6 世纪前后，已经生产出来了简单的灯台。后来到了罗马时代，开始逐渐有复杂的装饰，制作灯台的材料也开始使用青铜和大理石等。大概这些灯台主要是在宗教仪式上使用。

逐渐发展起来的这些灯具，在本质上没有什么变化，一直延续到 18 世纪。也就是只要用煤油或蜡烛作光源，即使在装饰和花样设计上有变化，但从根本上可以说，并没有产生出新型的灯具。在这个期间诞生的灯具式样有“哥特式”、“文艺复兴式”以及“洛可可式”等。

到了 19 世纪，由于美国开采出了石油，于是就制造出了以石油为燃料的煤油灯。以在此之前所使用的煤油灯作为原形，具备了灯台、油壶、带玻璃罩的喷灯、遮光用的灯伞等基本要素。另外，在同一个时期，煤气灯也得到了实际应用，首先是用在道路的照明上。由于煤气灯有漏煤气的危险，在家庭当中很少使用，家庭中主要是使用煤油灯。但是，由于煤气灯在亮度和经济效果方面优越，所以很快就在工厂和商店里得到了使用。

1879 年发明了白炽灯泡，很快就取代了过去的光源。白炽灯泡与光源不同，它的特点是可以把光直接指向任意的方向，可以制作出各种各样形状的灯具。后来又发明了 HID 灯和荧光灯等更新的光源，光本身已经被设计了，筒灯、射灯、间接照明等，把灯具隐藏起来的新的照明方法，已经在逐步地得到应用。

关于灯火的起源，大概在日本也是由焚火和火把开始的。这些灯火不久就被移植到了石材或铁制的灯台上，被当作室内的灯火使用。



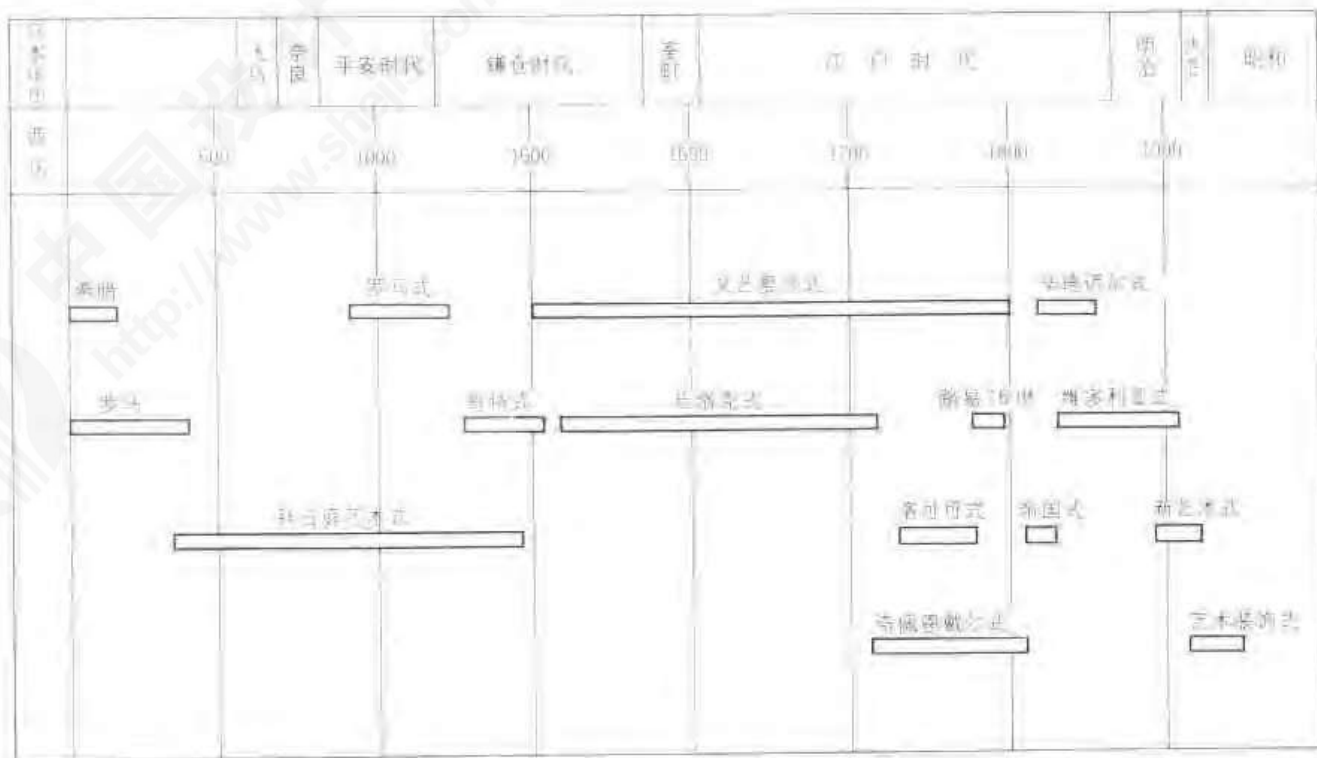
1 点“火把”用的蜡烛台*



2 煤油灯*



3 蜡烛台*



罗马式。这是在10世纪前后，以教堂和圣堂建筑起来的式样。特点是在钟罩台上有车饰或王冠的形式。



哥特式。这是在12世纪的中期，诞生在法国的式样。用葡萄和葡萄叶装饰出圣人 and 传说的动物。



文艺复兴式。这是在16世纪的中后期，在意大利诞生的。大多数是像新古典派的灯具或与建筑柱相称的堂堂正正的灯具。现在就没有这样的灯具。



巴洛克式。这是在17世纪前期，在意大利兴起来的。特点是有流动性的曲线和曲面与直线的组合。主要是在宫殿里使用。



洛可可式。这是在18世纪前期，诞生于法国的灯具。设计的特点是高雅、优雅、纤细、女性化。在欧洲宫殿里曾经非常流行。



新古典派式。这是在18世纪中期，诞生于英国的灯具。这是一种把洛可可式样的灯具简单化了的产物。主要颜色是白色和金色。



帝国式。这是18世纪后期，在法国产生的新古典主义式样。特点是用绳把铁和玻璃珠连起来，形成酒杯状的底座。



毕德迈尔式。这是在19世纪前期德国和奥地利的新古典主义的式样。是巴洛克式样简单化之后，让功能作用优先于装饰作用。



新艺术式。该式样诞生于19世纪后期的欧洲各地。以植物等自然形态为灵感，用各种各种颜色的玻璃构成。



艺术装饰派式。该式样诞生于20世纪前期的欧洲各地。特点是直线主体构成几何图形。一般都是用白色或单色的玻璃构成。

既能采暖又能做饭的“地炉”，同时还能作为照明使用，除此之外，还有从地炉自然地分化出来的“火盘”，以及后来一般常用的“火盆”等。

另外，动植物油（灯油）的使用，与上述原始的照明方法同时存在着。在用灯油的照明方法当中，最简单的方法是在小油盘里装满了灯油，把灯芯浸泡在灯油里，点燃灯芯就成了照明用的灯盘，放置灯盘的台架，叫做灯台。同样的结构，灯盘在方形立竿的中间，台架成箱形的叫做“短檠”。

在传来佛教的同时，还从中国传来了“灯笼”。作为百姓的照明灯具，是用纸把灯火的周围糊起来，外出时提在手上为走路照亮用，后来发展成为室内也能使用的“行灯”（方形纸罩座灯），数量也比普通灯盘的油灯多了起来，有用灯脐固定灯芯的“带灯脐油灯”及“带接油盘的油灯”，有在钟形的陶瓷台上或在钟形的里边放置油灯盘使用的“瓦灯”。作为有独到之处的灯，还有利用大气压进行自动供油的“鼠短檠”和“无提灯”。

另一方面，随着蜡烛的生产 and 普及应用，诞生了“烛台”，即在走路时能够拿在手中照亮的“手烛”等。蜡烛用的灯具比起灯油灯具来，不仅使用舒适，而且携带方便，虽然价格比灯油昂贵，但得到了很大的普及。具有代表性的蜡烛用灯具就是“提灯”，根据功能和用途的不同，有各种各样的形状。其中有利用竹子的弹力，把灯笼罩固定住的“弓形把手提灯笼”，折叠起来时，上盖收藏在下盖里的“折叠式灯笼”，折叠起来，可以放在怀中或挂在腰间的“小田原灯笼”，武士骑在马鞍上使用的“骑马灯笼”，应用唐代伞的结构制造出来的“伞状灯笼”等。除此之外，还有在烛台或手持蜡烛周围糊上纸或薄布的“手提灯笼”，能够让蜡烛直立住的“手持蜡烛灯”等。

到了明治时代，煤油灯就迅速地普及起来了。在此之前，日本是一直以使用行灯照明为主，煤油灯在灯光的亮度上，是属于划时代的照明灯具，在明治20年代，几乎就遍布了日本各地。不仅种类多，而且形状也各异。一般的灯是以平芯灯为主，通过齿轮的转动使











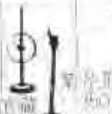

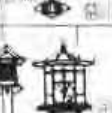




















年代	明治	明治	明治	明治	明治	明治		
类别	100	100	200	300	400	500	600	700
取火器具								
自然物直接燃烧的照明灯具								
灯油								
用灯油的照明灯具								
蜡烛								

5 日本照明灯具变迁年度表

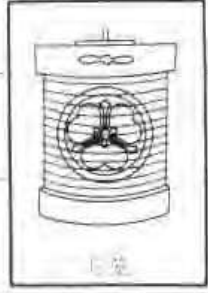
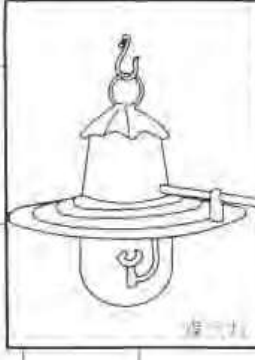
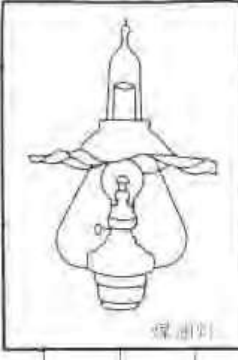
棉布灯芯上下移动，根据灯芯的宽度不同，分为二分灯芯灯和三分灯芯灯。装置特殊的灯，有用通风管送进空气的“气灯”，有让煤油气化之后再点灯的“煤油蒸气灯”，有让火焰向下，在灯的下边不产生灯影的“朝下点燃的灯”。

煤气灯是于明治5年，首先在横滨开始使用的。作为文明开化的新式照明灯具，主要是在路灯上使用。后来，由于电灯的迅速发展和普及，煤气灯逐渐地消失了。

（近田）

年代		1900		1800		1700		1600		1500		1400		1300		1200		1100		1000		900	
 <p>1875年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							
 <p>煤油灯 1857年发明</p>  <p>煤油灯 1857年发明</p>																							

煤油灯
煤油灯
煤油灯
煤油灯



注：本图以历史文献名称表示，与实际产品可能存在差异。

3 自然光营造光文化的变化

由于时间和季节不同，对于时时刻刻都有表情变化的美丽的自然景色，无人不为之感动。蓝蓝的天上白云飘，绿色的草原，白雪皑皑的群山，翻起波浪的水面，刮风后留下风纹的海滨沙滩，雨后的水滴等等……。

这样的景色，在太阳光照射下，开始呈现出美丽的颜色，大放异彩，留在人们心中的情景得到了关爱与培养。在自然界里，除了这些现象之外，还有很多各种各样的自然光，例如燃烧的火光，清澈的月光，漆黑的夜里散落在空中的星光，发出闪亮的闪电光，撼动天空的极光，萤火虫和夜光虫放出的光等等。

照明设计的关键，不仅是让人看清楚物体的形状，而且是如何把心情舒畅的空间作为场景提供出来。对于使用设施和环境的人来说，所谓能够在视觉上满足的光环境，其样板就是用自然光创造出来的美丽动人的景色，和其微妙变化的表现方法。

从太古时代开始，维持人类生活的自然光有2种，即从天空照射下来的太阳光和从大地燃烧起来的火。人所支配的自然光，要与生活紧密地结合起来，不仅要作为神的存在去培育宗教，而且要对所有的生活文化产生影响，成为创造今日光文化的源泉。

从太阳光得到的光的形象，不单纯是时间和季节，因为气候风土等地理条件的不同，光的形象也会有差异。本来照明文化的历史就是从有史以来的数千万年前，制造灯火和在建筑物内部实施采光开始的，正是在这个时候，各个不同的国家和民族就表现出了光文化的差异。

西洋建筑是以石材结构为主，窗户很难做大，然而日本的建筑，由于采用的是木结构柱子和梁，无论从什么地方都可以随意地把阳光引入到室内，因此，西洋和日本对光的感受性也就理所当然地不同。

具有代表性的西洋的光，是从尖拱哥特式样的教堂的高窗上射入到室内的一条光线。特

点是自上而下光与影的强烈反差，用光表现出了具有立体感的戏剧性空间。欧洲绘画是把光和影很好地分开描绘，西餐必须有光泽感，以至餐具都用金属和玻璃制作等等，都能看出光的影响。

另一方面，日本式的光，其特点是从侧面、或者是从斜下方扩散的光。日本式的建筑，有很宽深的屋檐，遮挡了强烈的太阳辐射光，阳光反射到庭院里的白砂和水池的水面上，然后穿过推拉门窗进入到室内。经过多次的反射和穿透，光线的扩散变得柔和了，创造出了有明暗层次的平面空间。另外，地方特有的雾和霞、烟霭等自然现象，也使具有代表性的日本风景产生了美丽的光的层次。

此外，在世界各国，不光是有西洋和日本这两个极端的光文化，而且各国分别有各自特征的光文化。举一个通俗易懂的例子，这就是伊斯兰教各国。中近东国家是东西方光文化的汇合点，以伊斯兰教文化为轴线，可以发现一种独特的对光的感受性，即把东西方结合在一起的感受性。既不是从上到下的西洋光，也不是从左到右的东洋光。胡乱反射、没有方向性的光，具有很多光源的光，正是伊斯兰的特征。模糊的光，既可以认为是宇宙的感觉，也可以认为是体内的感觉，无论是直射还是反射，都具有能够分开使用的灵巧性。到伊斯兰教的教堂里看一看就会明白。虽然在教堂里有读古兰经的声音，但几乎扩散到找不到声源的地步，同样，光也是漫无边际地反复反射，几乎失去了单一光源的存在。

这种自然采光的的历史，经历了很长的时间，触发了生活者的感性认识，其结果，对照明灯具的发展产生了强烈影响，一直延续到了近代的人工照明。悬吊照明是灯光自上而下地照射，例如吊灯和枝形吊灯等。相反，日本的照明则大部分是像行灯（方形纸罩座灯）那样，放在地板上。西方国家喜欢用灯火产生的闪闪光亮，而日本则喜欢使裸火亮光透过和使裸火

亮光扩散的技术。

直到有了电气的使用之前，可以说，完全是太阳光和灯火产生的自然光创造了丰富灿烂

的光文化。具有这种特征的各种文化，直到今天还在相互影响，相互交融。

(面出)



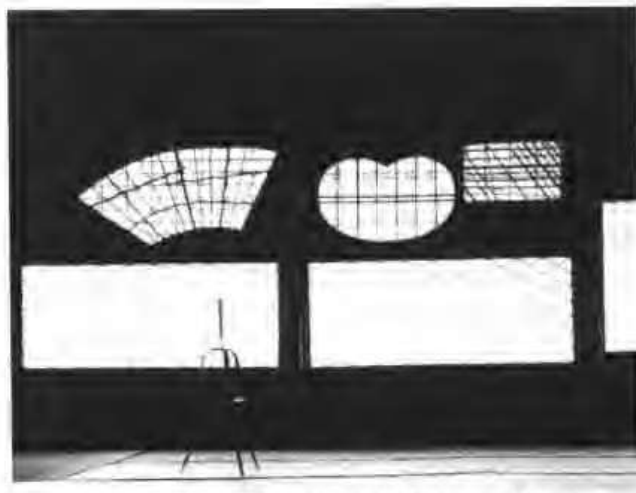
1 圣彼得大教堂(梵蒂冈)。象征西洋的光，从高窗户射入室内，形成一条直通光



2 蜡烛的裸火，呈现出了光、影和光泽感



3 修学院离宫(京都)。日式的光受深厚屋檐的控制，从侧面产生出明暗层次



4 三角形面的民居。屏风和行灯形成了柔和扩散光的滤光器

5 阿尔罕布拉宫(格拉纳达)。伊斯兰的光照射在地板上，映照在顶棚上，使得室内空间出现了狂欢乱舞形象



6 施莱玛尼埃清真寺(伊斯坦布尔)。清真寺就像光和声音的搅拌机一样，营造出了强烈的小宇宙



4 东西方的照明文化

把昼和夜分开

“要把昼和夜分开”这句话，是基督教在告别仪式上使用的生者和死者告别时的祈祷用语，像在中国和日本的古坟等处看到的“玄室”的意思就是指黑暗的地方，是死者的房间。

在欧洲、中国和日本，自古以来，就是象征性地用夜间的黑暗，表示死亡；用白天的光明表示生命，把昼和夜作为一对永远分不开的绝对矛盾的自然现象来考虑的。

在佐渡谷重信的《波的冥界幻想》（国书刊行会，1988年）中，有这样的一段描述。“在波斯有这样的传说，雄鸡是驱散黑暗的喜讯象征。经中国和朝鲜还传到了日本，在《古事记》中记载有‘因为天照大神（太阳之神）隐藏在天上的石洞里，所以，长生不老的长鸣鸟就在石洞的前边鸣啼不止’。所谓的‘长生不老的长鸣鸟’就是雄鸡，是希望的象征”。

波斯的传说和在《古事记》中记载的长生不老的长鸣鸟，在这里也有相通的昼和夜。

宗教或民族性的差异和光

由于宗教或民族的不同，对光的感受也不一样。基督教和佛教在祈祷神佛时，要双手擎举蜡烛，但是，严禁崇拜偶像的伊斯兰教，由于不赋予光有神秘性，所以在教堂里没有蜡烛光。在清真寺里只有起到照亮祈祷场所作用的光，有时伊斯兰教教堂的尖塔，还用蓝色的萤光灯装饰起来。

在中国的兰州城内，是用光来表达寺院是人们的精神支柱。沿着山脊点燃的点点亮光，是城里的大部分人前往所信仰的寺院时，照亮参拜道路的照明。

印度黄教的佛像是用色彩鲜艳的红绿色小球作装饰；在台湾也可以看到，在极端鲜艳色彩的佛像上装饰灯彩。即使是同样的佛教，却存在与日本人不同的感觉。

蓝色的萤光灯和色彩鲜艳的装饰彩灯的光，是如何与神佛结合在一起的呢？宗教或民族性的差异和光的关系，只有在了解了人的心目中的光明与黑暗之后，才能成为有意义的课题。

雷东《假面具敲响丧钟》



开罗



伊斯兰教的光

在对比伊斯坦布尔和大马士革的两个市场时，我们会感觉到室内顶棚明亮的伊斯坦布尔市场里有西欧式的光；而在顶棚黑暗，仅从侧面有光线进入到室内的大马士革市场里，则更能表现出伊斯兰教的风格。

大马士革饭店是用现代的照明方法，表现出伊斯兰教的光与影。门廊的顶棚，在白天有天窗采光的亮光照射，到了夜晚，就完全被黑暗笼罩着。大厅的主要作用就变成了水面被光线照射的小水盆，摇摇晃晃地漂荡着的光，模模糊糊地照射着顶棚。

大马士革的尽头。在遮挡暑气的市场顶棚上打开的圆孔处，有强烈的太阳光进入到室内。简直就像舞台上的聚光灯一样，用把自然光引入到室内的方法，营造出了明暗反差很强烈的空间。这种方法，在传统的日本照明文化中是见不到的。

另一方面，也可以发现与日本的共同点。西班牙的阿尔罕布拉宫是通过大理石地面的反射，形成光和影的交织，就像日本铺草席的日式房间的采光方法一样，是使庭院的反射阳光透过推拉门窗，悄悄地进入到室内，达到采光的目的是。

欧美与日本的照明差别

如果只是看商店、宾馆、餐厅等，并不会感觉到欧美和日本的照明差别。但是，如果从建筑物的全部或城市的全部水准来看，就会发现照明设计在社会上的定位差别。在欧美各国，照明设计是建筑物和城市的可识别性表现之一，可以认为是企业领导或市长作出决定的重要事项。但是，日本的最高级领导，只能判断出是明亮还是黑暗。

在美国，从十几年前就在开始搞节能和充满良好气氛的“less uniform lighting”，然而，日本却不能摆脱“uniform lighting”。优先保证必要亮度的结果，从城市照明到住宅照明，都比欧美国家格外地明亮了很多。欧美国家是用灯伞等把光源遮盖起来，或安装防直射的遮光罩等，目的是为了防止灯光晃眼。但在日本，使用眩光很强的照明灯具也完全不在乎。在基本的光的颜色上，欧美国家与日本不同。美国的办公楼采用柔和白色荧光灯（3500K[开尔文]），住宅采用白炽灯（2800K），日本的办公楼采用白色（4200K）～昼间白色荧光灯（5000K），住宅采用白色荧光灯（4200K），大量地使用全部是高色温的光源。

（近田）

3 伊斯坦布尔“蓝色的清真寺”



4 纽约

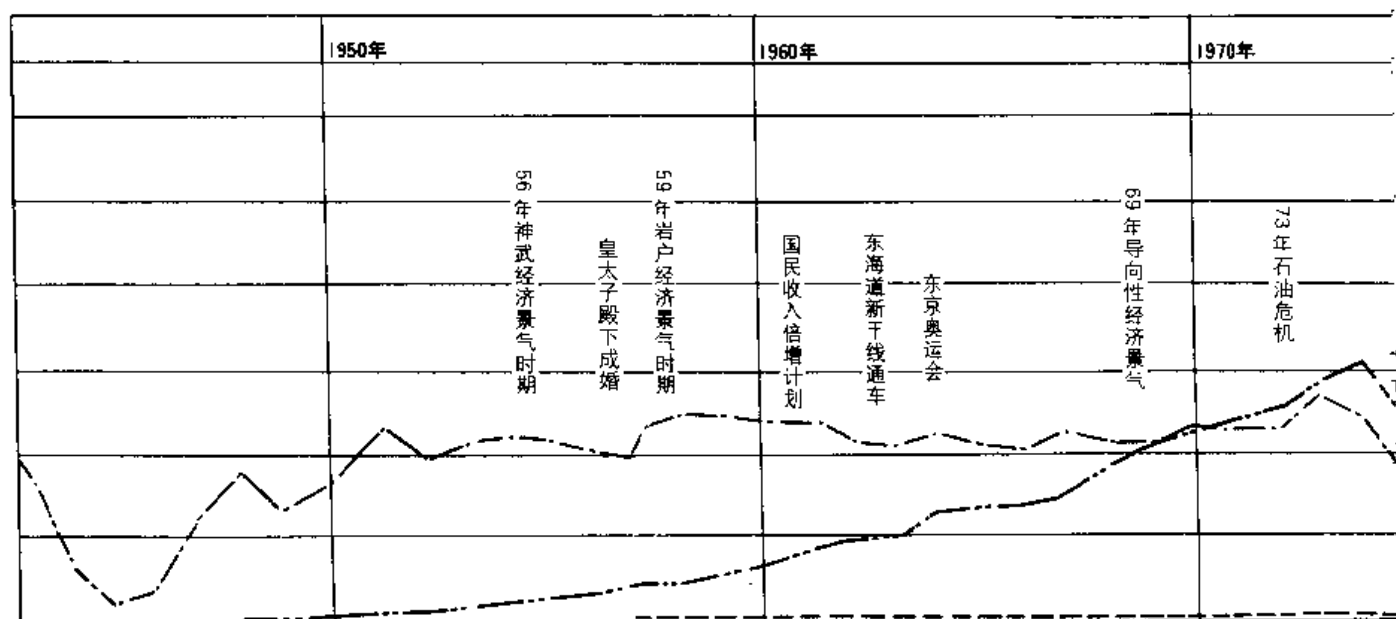


5 二次大战后的日本照明文化

现代技术给了我们很多的感动，同时也给我们带来了战争的不幸代价。1945年的战争结束，意味着城市功能要从零开始重新建设。美丽的日本城市变成了一片片废墟，要在这些废墟上建起一座座全新的城市。而且，从这个时候起，就正式地开始生产萤光灯了，这在物质和精神上都为复兴时期的人们做出了很大的贡献。雪白清洁的灯光照明，功率大约是以前灯火管制时期微弱白炽灯的3倍，不仅在工厂和学校、办公楼等作业环境中使用，而且在商店、饮食店中也得到了使用，甚至作为住宅的主要照明灯具普及了起来。城市的夜晚，从橘黄色的白炽灯泡变成了白色的萤光灯，这不是微弱的光，是用强有力的光照亮了城市，这也是当时的国策。被人们称之为兔子窝的住宅状况，决不是富有的象征，然而在房子的里面，却像白天一样地亮堂。当时的德国，同样是战败国，情况就完全不一样了。他们把住宅作为生活的基础，进行了重新整顿和建设，并没有采用萤光灯这样的白色灯光照明，而是采用了光量少，暖色的白炽灯。他们感觉到工厂和办公楼用的照明，不适宜在住宅中使用。

总之，日本的照明现代史，是从第二次世

界大战结束后开始的。从1950年—1960年，萤光灯照明灯具同家电产品的普及一起发展了起来。当时正是日本的力道山、木村政彦用空手道将美国的夏普兄弟打败，在电视转播的中间，插播了“明亮的松下”商业广告时期，照明灯具与自动电饭煲相比，既不上也不下。也就是毫无疑问地相信“照明就是电气”。从20世纪60年代的后半期到70年代，随着不知道战争的孩子们的懂事，并长大成人以后，接着就迎来了“照明是家具”的时代。从欧洲引进了枝形吊灯、悬垂吊灯、台灯等近似日常家具的灯具，非常引人注目。至此，日本也出现了照明灯具的造形设计师。不只是设计萤光灯灯具，还把使用白炽灯泡的照明文化也作为照明灯具的设计开展了起来。于是，到了80年代，在一部分人对工业化社会进行大力批判时，非物质世界的领域开始主张起了价值观。建筑杂志里连篇累牍地介绍美国的现代建筑，在介绍室内的照片中，只是清楚地告诉了人们在白色的石膏板上装有向下投光的筒灯，并没有拍照更多的照明灯具的姿容。从街景的照片来看，也不是设计过多的路灯，而是在功能上，根据光的性能设计的功能性灯具引人注目。到了80年



照明灯具的生产统计和社会现象

代，才逐渐地把“照明作为光”来掌握。无论是叫技术照明，还是叫建筑照明，都非常明确地意味着摆脱了70年代的西欧影响，在80年代就完全是在美国的影响之下。日本是极端地美国化了。

于是，到了有问题的90年代，虽然已经让人看到了很多会出现问题的可能性和暗示出要发生问题的现象，但是，轻率地预测结果是非常危险的事情。进入90年代，照明技术以飞速的发展提供了所有一切的表面上的便利性。暂且不论技术对生活是否必要，既要把所有的技术上的可能性强加给人们，又要像电能给人们带来的好处那样，完全把夜间变得像白天一样明亮、方便，这成为理所当然的既得权力。贪得无厌的现代人，在转变自己坚定的感性和价值观上，也有胆怯的一面。要认识到真正光的美丽和影子的美丽同时存在，好像还得需要一段时间。

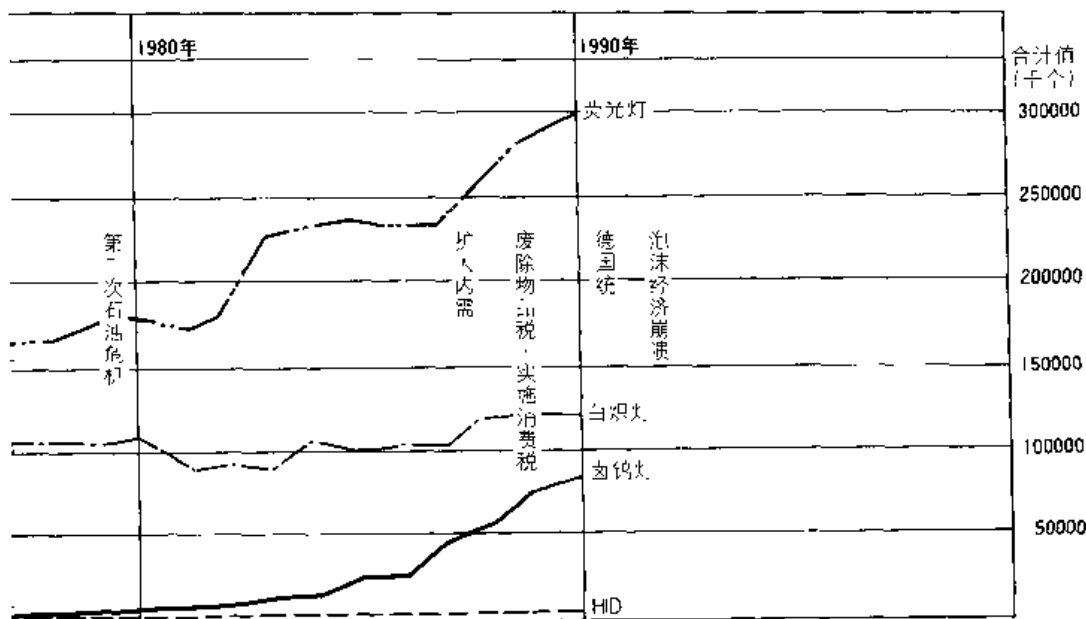
过分享受光的现代人在蔓延。而且，我们确实是被陷入了某种感觉公害中。好像五感（视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉）的每一种功能，都在因为受到过多过大的刺激而在降低知觉功能。用头戴接听器或耳机听惯了单独的大

音响声音的耳朵，还能分清远处草丛中的虫叫声音吗？几乎每天都要往身上喷撒气味浓烈香水的人，还能感觉得到季节风的气息吗？由于常吃辛辣食品和没有季节感的冷冻食品，还能品味出真正的鸡蛋和蔬菜的味道吗？

这些事情在视觉功能上，会更加明显。CRT和键盘替代了笔记本和钢笔；在电视画面当中知道了季节的变化；在高均质照明度的办公室里，感觉不到时间的变化。城市的明亮程度，就连月儿圆圆的望月之夜，也几乎都让人看不到月光。首先要认识到这种感觉公害，如果不努力进行自我改革，将会造成严重的后果。

但是，也不是没有令人愉快的先兆的。二次大战后的日本经济，曾受到过巨大海啸的冲击，关于地球环境问题的生态保护等热论，将对90年代照明的预测上，作为一个重要的考虑因素。要重新认识受泡沫经济影响的消费性设计，在照明技术和设计当中，要消除多余的部分和存在价值微薄的部分。另外，无论怎样保护生态平衡，都要从光的数量朝着质量转变。总之，应该把这个年代作为“照明就是景色”来把握。

(面出)



1960年前后，正式开始生产直管40W的荧光灯。随着环形灯的普及，荧光灯很快就营造出了“明亮的日本”。由于第一次石油危机(1973年)使物价出现暴跌之后，白炽灯基本保持平稳状态，相反，荧光灯经过10年左右的行情坚挺。虽然在泡沫经济时期再次使产量出现了急剧增长，但是，泡沫经济崩溃后，似乎就沉静不振了。值得大书特书20世纪80年代迅速发展起来的属于白炽灯系列的是卤钨灯(摘自日本电灯工业会统计资料)

中国设计网
http://www.cn-design.com



【2章】

人的感觉和光

眼睛对所有的光都会产生反应。这种反应会尽可能地发挥出有益于生活的作用。例如，在光线少的情况下，为了能够清楚地看到东西，眼睛就会通过虹膜和视网膜的视细胞作用进行调节。但是，迫使眼睛频繁地进行这种调整作用的光环境，反而会使眼睛疲劳，成为精神疲惫的原因。

今天，在我们的生活当中，主要是依靠人工照明。因为人工光源能够比较容易控制光，所以，随时都可以为眼睛创造出安稳和理想的照明。

好的照明标准之一，就是有利于眼睛的视觉。眼睛的构造，常被比作照相机。但是，实际上称作“看”的视觉机理，要与大脑构成一体才能成立。映照在眼睛的视网膜上的视觉情报，完全就像解析复杂的几何学一样，在心目中被形象化。关于这个心象，也会因人而异，有各种各样的判断。例如，即使是在同样的照明空间里，虽然有的人认为很舒服，但并不是所有的人都有同样的感觉。

对于空间的规模和颜色、材料等，要详细地研究照明的照度和明暗对比、显色、光色等的水准。因此，以促进良好感情反应为目的的照明，有时还必须要考虑生活者的每一个人的视觉特性。

(中岛)

1 视觉特性和照明

视觉的原理

视觉特性是决定照明效果的主要因素(图-1)。但是,由于视觉特性在照明效果的显现上,只作为间接的主要因素来考虑,所以,照明设计很少有意识地去利用其特性。

在人从外部获得的情报当中,有80%以上是通过视觉得到的。能够让视觉情报在人的生理和心理上起到作用的因素,就是光。所以,在考虑光在有利于我们生活的作用上,要了解视觉的原理很重要。

眼睛的构造,一般如图-2所示,常被比作照相机或摄相机。例如,虹膜可以知道进入到眼睛里的光的强弱,可以自动地调整光圈,用照相机来说,就相当于自动曝光装置。同样的道理,眼球的水晶体就是照相机的透镜,视网膜就是起记录影像信号的录像磁带的的作用。影像信号通过视神经被送到大脑里,进行再影像处理,这就像摄相装置通过与TV监视器的连线,在显像管上显现出影像一样。

照度和视力的关系

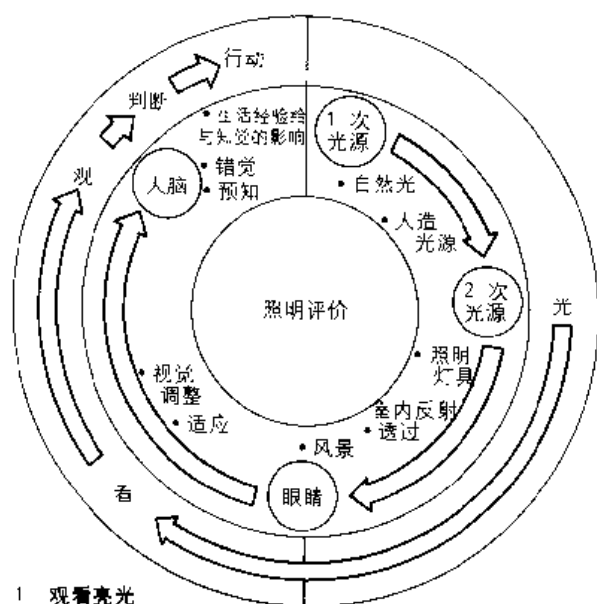
人的视觉历经长年累月,为了能够适应所有的自然光变化,制造出了遗传密码。该密码大概是从100000lx(勒克斯)的盛夏太阳光到

0.0003lx的星光,可以适应幅度很大的亮度变化。一般来说,视力会随着照度的增加而提高(图-3)。原因是因为在眼睛的中心视域的视网膜部分,分布有很多的视细胞,该细胞在高照度大,会受到强烈的刺激。但是,进入到眼睛里的光的数量和亮度感,未必是成正比,况且,伴随着亮度的变化,如果出现了晃眼程度的增大,反而视力还会降低。

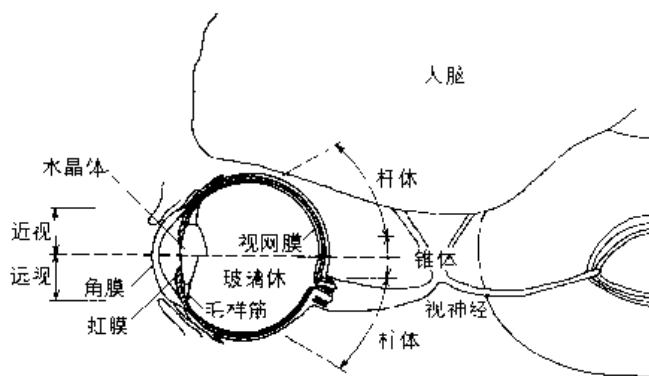
人的视觉功能会因为人的老龄化而逐渐衰退,随着年龄的增加,水晶体将会变成黄褐色,玻璃体也会变白浊。即,如果与年轻人相比,老年人的眼睛透光性不好,尤其是在设定照度低于100lx的空间里,为了得到相同的视力,就必须有更高的照度。

便利的适应功能

当从明亮的地方,突然进入到黑暗的空间里时,我们的眼睛就会暂时变成失明的状态,这是因为眼睛不能同时适应明暗的两个极端。虽然有数分钟的时间,眼睛就能适应黑暗,但是,要完全适应大概需要有30分钟的调节时间,这就叫做暗适应。这种视觉特性,可以在照明设计上大量地应用。例如像美术馆或博物馆那样,从进口到出口,人员的行动路线几乎



1 观看亮光



2 视觉机理

就像单行线一样，这样的空间，就要让进口处明亮，随着向室内的深入，慢慢地降低照度。这时，通过让人们的眼睛适应亮度变暗，即使不提高展览室的照度，也能够让参观的人清楚地看到展品。另外，这种做法对于防止光能损伤绘画，保护作品也大有好处。但是，对于适应能力下降的老年人来说，在移动空间里有特别大的照度差，可以说是一个需要解决的问题。特别是地面高度有变化的地方，对于老年人很危险，需要充分注意保证安全的照明（照片-4）。

除暗适应之外，还有色适应。当眼睛适应了某一个特定的光色之后，就会暂时性地对该光的感度变弱，反之，处在补色关系上的色光，只需几分钟的时间，就可以看清楚。宝石的展示空间是用蔚蓝色光进行环境照明，在陈列架上，每个鸡蛋壳里放一粒宝石，从光纤维的端头上放出的光，去照亮每一粒宝石（灯具为12V50W，带有分色镜的卤钨灯1盏，隐藏在陈列架里面）。通过色适应，可以在实际的照度以上清楚地看到宝石（参见文前的彩色照片）。

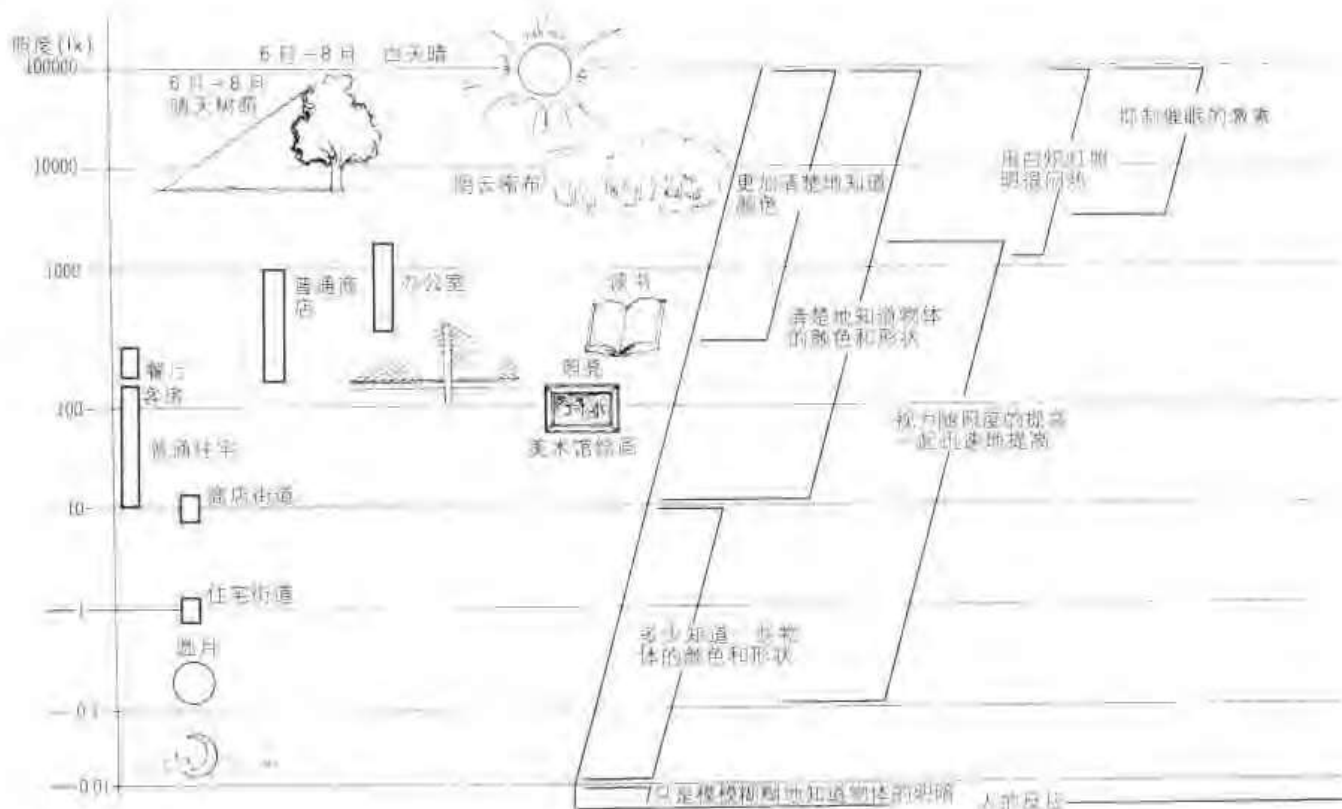
照度和视觉照度的不同

照度是用照度计进行测定的。一般测定范围达到 $0.01 \sim 100000 \text{lx}$ 即可。对于照明设计人员来说，照度计是其工作的必备品。随身携带照度计，可以随时测试各种各样的照度，能够得到意外的发现。例如，即使是感到黑暗而阴云密布的阴沉天气，也会有数千 lx 的照度；即使是数 lx 的微光，只要眼睛适应了黑暗，也能够很好地看得到。因此，经常会有照度计的亮度与眼睛感觉到的亮度（以下称视觉照度）不符的情况。最大的理由是因为照度计没有适应的功能。也许在不久的将来，会开发出具有适应功能的视觉照度计。如果能够实现的话，照明设计的考虑方法，必将会有很大的飞跃发展。

（中岛）



4 卢佛尔宫美术馆(巴黎)。为了安全，每一阶台阶都有灯光照明。



3 照度与反应

人大概能够感觉到多大程度的明暗差别呢？据说局部照明能达到“基准亮度的2倍”的话，就会觉得非常引人注目。但实际上却看不到有那么亮。一般来说，以黑暗一方为基准，当把亮度提高3倍以上时，才会感觉到有明暗的差别。

但是，这也只限于有特别集中能力的人或在特别的环境下时候。在颜色和素材等其他主要因素涉及到的空间里，要让人清楚地感觉到亮度的变化，还需要有更大的明暗反差对比。

正在积极地利用照度差别的地方，是商业设施。为了使商品能够更加引人注目，就有意地降低基准照明，把强烈的局部照明用在特别的商品上，提高人们的注意力。

如果不是一个空间里的明暗差别，而是每个空间都积极地创造出明暗差别，将会有什么样的效果呢？

在东京目黑区的目黑雅叙园，从入口到主大厅之间，通过交替地创造出戏剧性的明亮和黑暗的变化，把一个很长的通道之不利因素转变为有利，创造出提高人们通往目的地的期待感的效果。

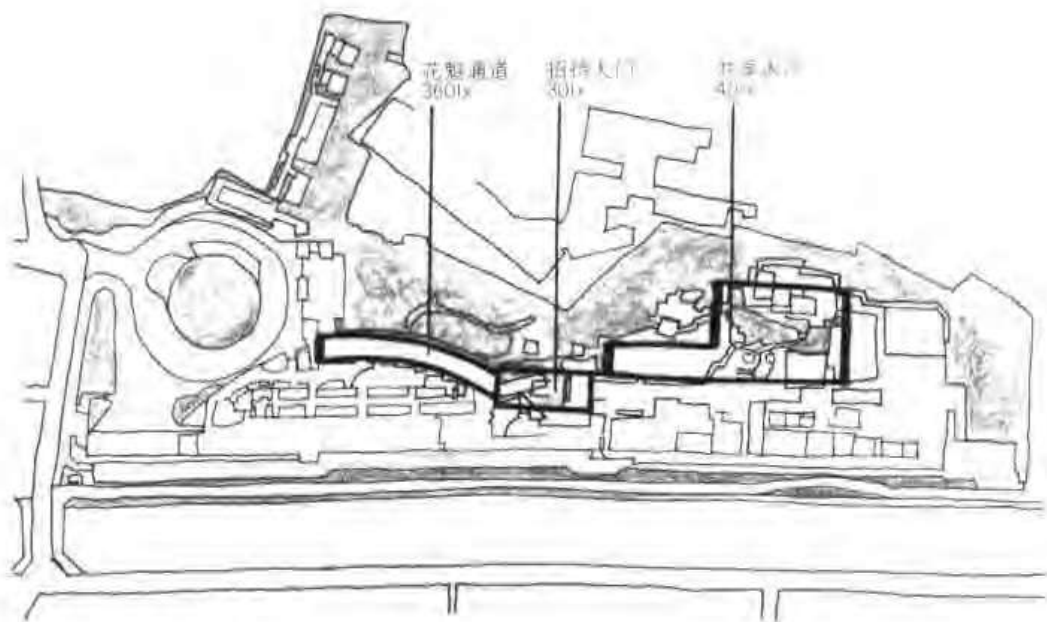
首先，入口的回廊“花魁通道”用荧光灯进行间接照明，平均地面照度为360lx，就好像是采用了局部照明一样的亮度感。可以让人们慢慢地欣赏装饰在墙面上的古代雅叙园时代的美术品，同时引导人们向前行进。

这时，“招待大门”出现在前面，大门的姿态庄重地映照在昏暗宁静的水面上，平均地面照度为30lx。本来是非常高兴的心情，一下子就变得心情紧张了起来。与“花魁通道”的照度差是12:1，采用了非常大胆的反差变化。通过步行部分让人们感到明亮的同时，控制总体的照度，突出门的照明，达到对里边的新的空间的期待感的目的。

接下来是共享大厅，平均地面照度为40lx，没有极端的过大差别，因此心情会变得平静。大厅里没有特别的明暗差别，全部是非常平稳的光环境。

从进口前庭的昏暗光线开始，直到花魁通道、招待大门、共享大厅，通过反复出现明亮和昏暗的光线变化，然后进入到宴会的舞台空间，慢慢地使人们的心情兴奋了起来。

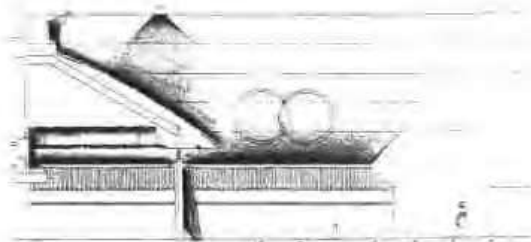
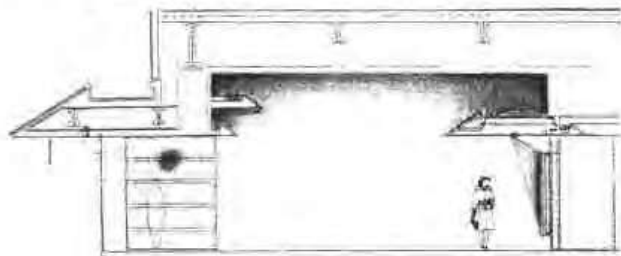
(近田)



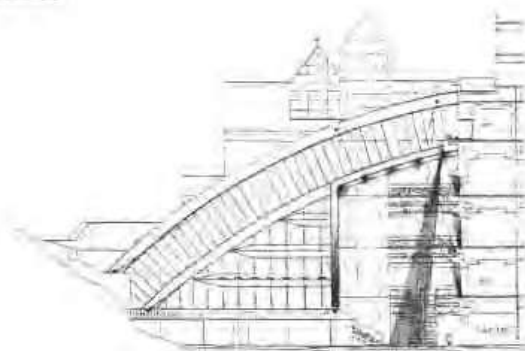
目黑雅叙园的照度设定



2-4 目黑雅叙园(东京)花魁通道。首先对顶棚上的明亮照明大吃一惊,然后又被色彩斑斓的木刻板吸引。弧形的回廊光线不断地引诱着人们向前行进。



3 招待大门。顶棚上仅装有2盏金卤筒灯和2盏嵌入式聚光卤钨灯。在略有昏暗的空间里,浮现出就像金色雕刻一样的门。



4 在共享大厅里,以外面可以看到的瀑布照明为主,所以采用了压低高度的表现性很高的照明。在顶棚上设置有小型氙灯的星空和艺术表演用的超狭角聚光灯,以及安装在H型钢上的上部反光板。灯杆,在潺潺流水的小溪里,设置有光导纤维的天河。

3 阴影产生的心理效果

我们所看到的风景，是利用从眼睛进入的影像信号，在大脑里经过再次构筑而成。这时的信息分析，据说是因人而异，各有微妙的不同。这大概是因为每个人的遗传密码和生活经验不同，光的记忆有差别所至吧。

直至大概在100年左右之前，生活中的光源还只是自然光。对于自然光和黑暗的表现，可以毫不夸张地说给人们的生活行为在心理上受到了影响。但是，随着近年来的电灯照明的普及，原来已经习惯使用自然光并有亲近感的人们，也在逐渐地转变着对光的感受。尤其是日常生活中对光的体验积累，一定会给今后的照明心理带来很大的影响。

照明效果的心理实验

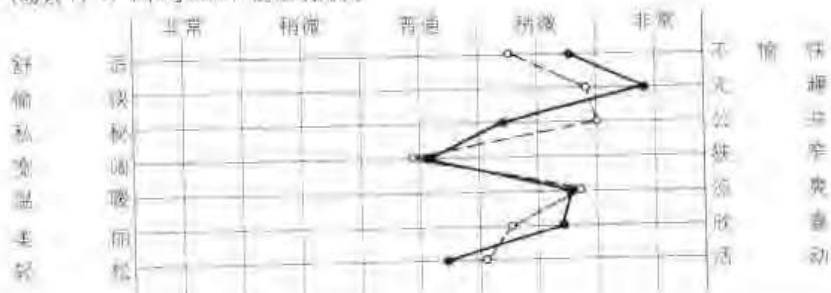
该实验的目的，是为了在同一空间里，通

过照明效果的不同，了解人们的感情反应是如何变化的。因此，我们在可以变换出各种不同照明的空间里进行了实验。把48名被实验者分成两组，对于六种照明场景有什么样的感受，按5个阶段做出评价记录。实验方法为A组从场景1到6的顺序，B组的顺序正好相反，场景转换为每隔30秒到1分钟换1次，从房间的里面（A组）和外面（B组）观看照明场景。测验调查的统计结果，虽然个个都有参差不齐的现象，但如果把它们单纯地平均起来，2组都有近似的倾向（图-1）。

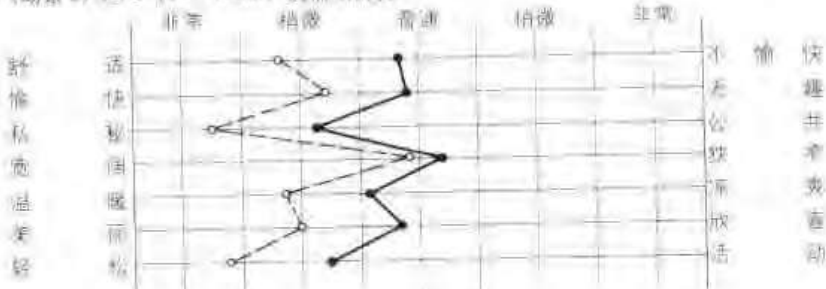
测验调查的内容只不过是表示出了照明效果产生的视觉心理上的极少的一个侧面，根据空间的规模和室内颜色的不同，即使是相同的照明，大概反应也会有复杂的变化。



(场景1) A (平均80lx) 的照明灯具

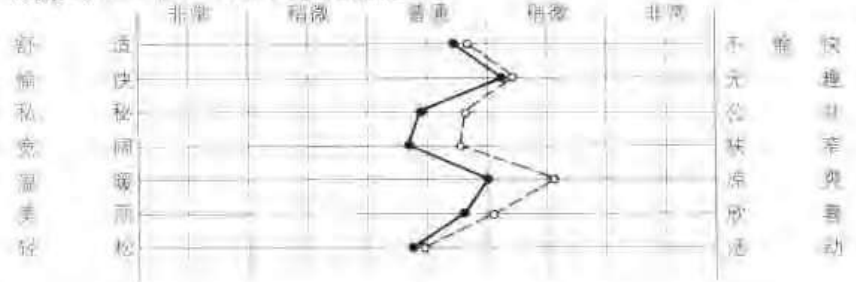


(场景2) B+C (50-100lx) 的照明灯具

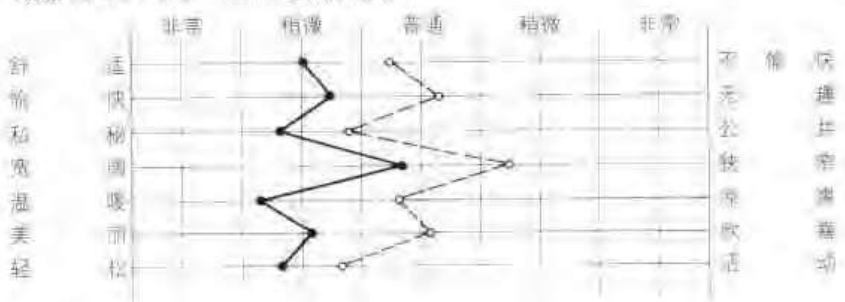




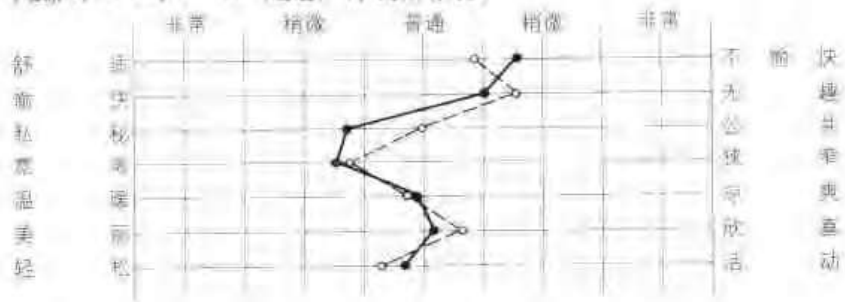
(场景3) A+B (50~20lx) 的照明灯具



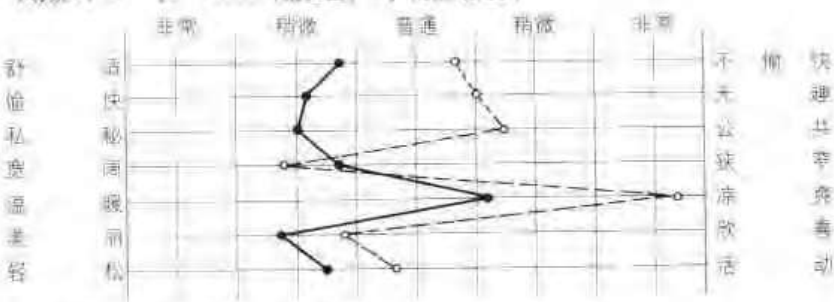
(场景4) G+H (50~150lx) 的照明灯具



(场景5) D+C [20~500 (墙边) lx] 的照明灯具



(场景6) E+F [20~3000 (桌面上) lx] 的照明灯具



注) 该表是假定回答者按5个阶段以等间隔进行评价的平均值。

A组 ●—— B组 ○——

照明灯具

- A 一般白色荧光灯 (发光槽照明)
- B 乳白色球形灯罩 落地灯 (白色涂装灯 100W)
- C 灰炬形落地灯 (卤钨灯 250W)
- D 吊灯 (白色涂装灯 100W)
- E 上部间接照明 (带蓝色色片的荧光灯)
- F 可调筒灯 (卤钨灯 100W)
- G 半镜面圆锥形筒灯 (白色涂装灯 100W)
- H 窄光角射灯 (卤钨灯 150W)

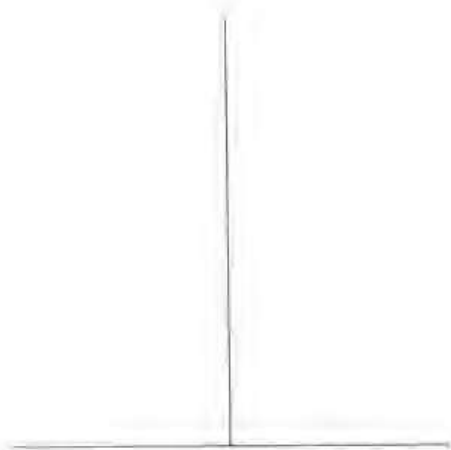
除场景5、6之外, 大致的照度都是距地面40cm的水平面

观看并不是确信

所谓错视是由视觉和大脑不明确的综合判断而产生的，错视本身是一种视觉现象。

在各种各样的错视当中，可以说图-2是最常见的一种类型。尽管是相同的长度，但却看成垂直线比水平线长。

这样的现象，也会因为照明效果不同而发生。例如，灯具的配灯形式或光和影的表现，也有时会因为感受不同而在视觉上，使空间形状发生变化（照片-3，图-4）。这是把光和建筑



2 错视：虽然水平和垂直的线长度相同，但看上去垂直线要长

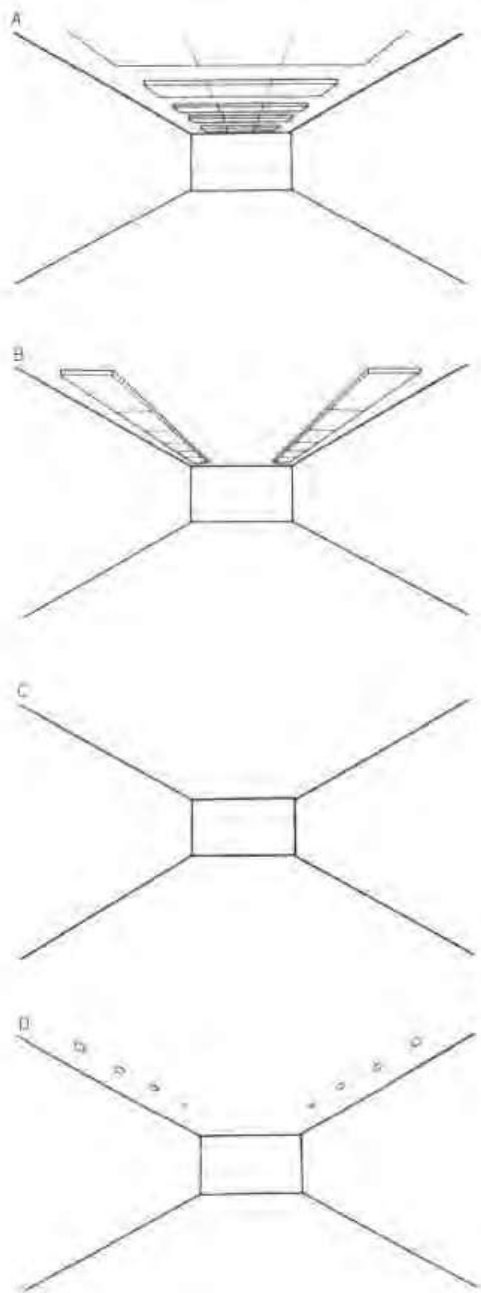
3 总督府（香港）在空间上可以得到进深和高级感的电梯厅照明



或内装修设计作为一个整体来考虑的颇有意思的照明技法之一，如果进一步利用镜子等就会像魔术一样，形成一种很奇妙的照明效果。

影子感动人的心

只要有三维空间存在，影子就会跟随不离。三维空间表现出了立体感和进深、时间等，有时还能成为有效的装饰。长久以来，人类最能适应的是从侧面照到头上，由自然光产生的影子。因此，自然光不可能用人造光源得到，从



4 B和C的通道：看上去要比A些，A的正面宽度看上去窄一些，D如果墙面前3/4高度以上有影子，顶棚高度就会显得低

下面浮现的光和影，是非日常的，会让人感到害怕，但根据表现方法的不同，也会创造出新奇的影子效果。

照明空间大致可以分为两种情况，一是主要提高功能的价值，二是主要提高美的价值。前者是为了安全和生产上的空间，为了尽早地正确地显示出视觉对象，就需要有最低限度的阴影表现和更加明亮均质的照明。

相反，在寻求美的价值的空间里，均质照明在视觉上是无意义的。特别是在短时间内要提高人们的感情反应，就要有明暗反差大的、动感光线最强的部分和光的造形。活动的光、彩色光等特别的光打动人的心（照片-5）。另外，长时间在室内空间里，就要像感觉舒服的BGM那样，感觉到幸福的美丽的光使人们精神振作起来。要实现这样的照明，关于光和影和色彩的视觉心理，就要成为经常研究的主题。

谷崎润一郎在《阴翳礼赞》中，把阴影作为日本独有的“鉴赏的美学”来描绘。可以认为近代的日本人，提高了对于有亮光的推拉门窗和象行灯那样全部扩散了的模模糊糊的光和影的联想技术。不过，在另一方面，日本文学到了中世纪，对于月光和星光的闪耀、从缝隙中漏出来的深处的光和影的对比度，也有了可

喜的感受性。大概光和影的感情反应，与时代背景也有关系吧。

引人注目的照明表现

在日常生活的视线当中，人们要注意的事情，将会根据当时的状况发生变化。当然对必须要看的东西和有感兴趣的注意对象是敏感的，况且该物体又被明亮、清楚地照明，当与视线成为一体时，人就会得到强烈的满足感。

有一种洗墙灯的照明方法。一般是用高反射率使灯光扩散到整体墙面上，从而得到亮度均匀的墙面照明，达到从周围向上浮起的照明效果，对于提高空间的高级感和宽阔的印象是有效的（照片-6）。尤其是把墙面也作为建筑设计的一部分时，例如，从低顶棚突然上升到高顶棚空间的侧墙，就会成为洗墙照明的对象。这时，如果墙面上的亮度大致达到了周边照度的50倍以上（如果是视觉作业空间则不能采用此比例），就好像是墙面本身在发光一样，是很感动人的。

但是，如果洗墙照明的墙面强度过于均匀，照明效果就会减少一半，所以，最好要边研究具体情况，边设定照明表现。

（中岛）

5 奥黑尔机场联合航空专用大楼联络通道（芝加哥）。有450支以上的霓虹灯在闪亮。与周围的光照墙面的反差给人的印象很深刻



6 中央广场（香港）。墙面强度比周边照度亮很多，很好地显示了洗墙照明的效果



4 提高照明效果的色温设计

本来人类是在白天明亮、白色的光环境中生活的，从橙色光越来越强的傍晚开始，到具有发黑的浅蓝色光还剩下一点点时，随着黄昏的时间推移进入了休息的生活状态。在这样的光的变化的人的行动，如果是在无比漫长的岁月当中建立起来的话，那么，在人造照明中的光色和亮度，也决不能断言与人们的生活无缘。

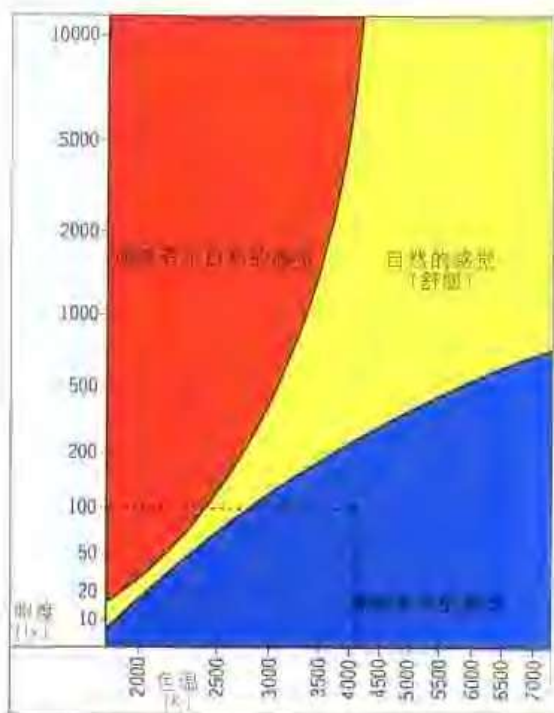
色温和照度的控制

众所周知，色温和照度的关系对空间的氛围很有影响。例如图-1中的数据是4200K的一般白色荧光灯，100lx的整体照明将会造成郁闷的氛围。实际上，如果试着体验一下这样的照明，也一定会有很多人这样认为。但是，如果在高色温低照度照明下，使用高显色光源，就会出现越是室内色彩丰富的空间，就越能改

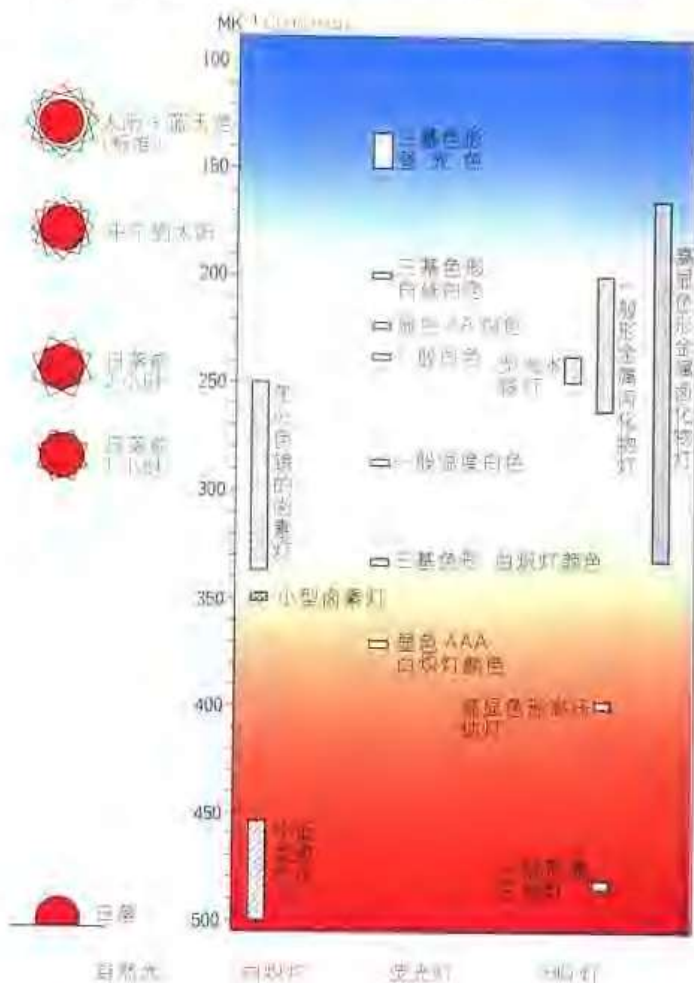
善室内氛围的结果。另外，谁都会知道，只要增加一盏白炽灯，空间形象就会变好（参见2-3照明效果的心理实验场景1和3）。除了图-1之外，虽然关于色温和照度的关系，已经介绍了几个研究数据，但如果要把这些数据应用到设计中去，最好要在充分地了解了得出数据的实验条件基础上，再进行灵活应用。

色温的感觉量

夜里，越是从小边远距离地看住宅窗户射进的光线，用白炽灯照明的房间就越是显现成橙色，而且白色荧光灯就越清楚地显出白色。如果在房间里体验同样的光，光色会随着时间的推移，白色荧光灯不必说，就是白炽灯也会像看白色光那样地由视觉神经作出调整。于是，



1 色温和照度的关系



注1 灯的种类为一般前灯

数据来源 1994年当时的数据

2 各种光源的倒数色温 (MK⁻¹)

还要考虑一下,要印象深刻地表现出光源色彩,就要像前面提到的由窗户射进的光线那样,用与全部光线不同的光色,把在视野中捕捉到的重点对象进行局部照明的方法。例如白天,即使有自然光进入到室内,但如果在房间的深处有发暗的地方,空间就会变得沉闷起来。这时,如果把重点照明的对象放在发暗的地方,用白炽灯照明来弥补黑暗,即使不用很高的照度,被照射对象也会闪烁出淡黄色,使整个房间都能变得让人有愉快的心情。另外,用2种以上色温差大的光源进行整体照明时,如果色温差超过2000K以上时,有时建筑或室内装饰的外观就会变得模糊。这时,如果用没有不谐调感的混光照明,就要尽量地选择看不到光源色的灯具,这时必须进行能够充分混光的配灯设计。

色温的感觉量计算,如式(1)所示,用MK¹(每兆开,旧称米莱多)表示。

$$1000000/\text{色温(K)} = \text{MK}^1 \quad (1)$$

例如,2000K和2200K的光源,虽然只有200K的差别,但如果换算成感觉量,就会有大约45MK¹的差别。但是,如果是5000K和5200K,

同样有200K的差,但在感觉上就只有8MK¹的不同。一般来说,如果是5MK¹以内的差别,就不会意识到光色有什么不同。然而,如果达到了40~50MK¹以上的差别,就可以非常明确地感觉到这种不同(图-2)。

光色的视觉生理和心理效果

光源的色温同物体颜色一样,通过色温的表现情况,可达到心理效果的提高(照片-3~5)。

例如像照片-6那样,在主要视点,想要拉到近旁来看的对象采用白炽灯色温,其他部分用高色温光源照亮的话,虽然还要取决于空间的具体情况如何,但可以得到有远近感的立体效果。照片-7是旅游饭店的照明实例,通过在高色温的路灯和低色温的门厅之间设置有中间光色的停车场照明,实现了舒适而又平静的光色变化。因此,色温设计既要注意空间的规模,又要注意与内装饰颜色等的复杂关系,同时还要进一步表现出空间的深度感。

(中岛)



3 凯旋门(巴黎)。在表现建筑的历史性上,低色温光源的照明很协调



4 中国银行(香港)。白色的灯光象征着飞向未来,与新建筑的灯光很相称



6 香格里拉·马克坦·艾兰·旅游圣地(宿务岛)。在空间上用光色的变化表现出进深

7 基洛洛新城·宾馆(北海道)。采用色温设计的宾馆室外设施照明



5 外滩(上海)。感受到历史和未来混合存在的灯光



经销青磁器的商店，对每一件磁器都用一盏低压卤钨灯进行了局部照明。商品会出现戏剧性地突显，在外行人的眼睛里会感觉很美丽，但如果让青磁器专家来说，他会告诉你磁器的上部和下部，明暗差别过大，而且本来的青磁颜色会显现不出来。

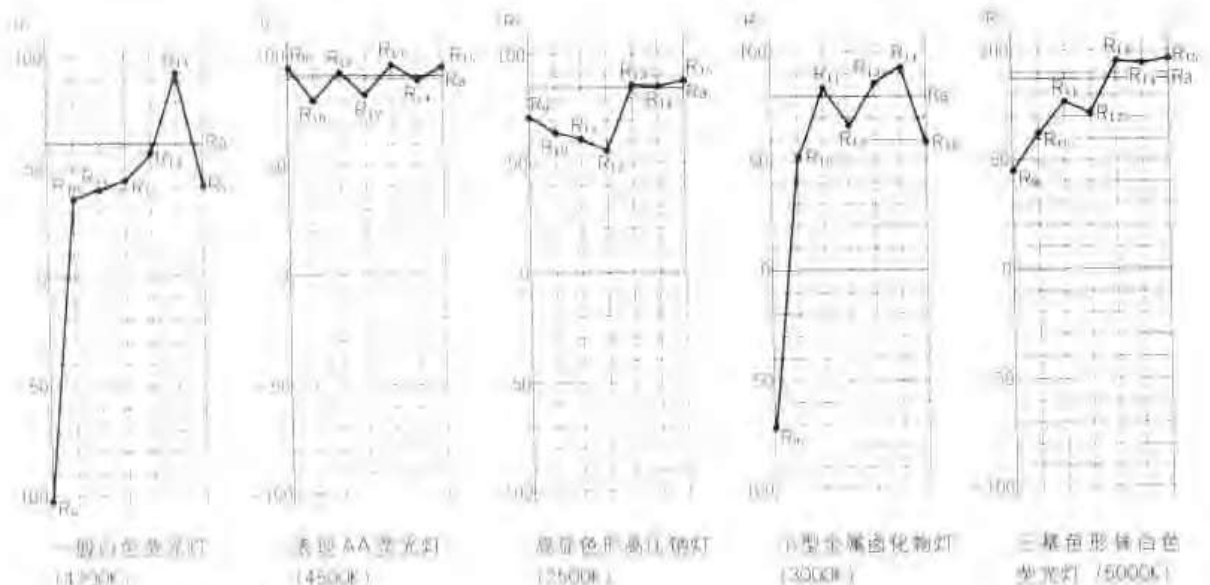
显色性是指确定被照明物体的色彩感觉时，所采用光源的性质。光源的显色性，一般是用平均显色评价值Ra来表示，用数字进行评价。Ra是求颜色再现性时的目标，100是最高值。从具有中间彩度的红色到蓝色，共有8种试验颜色，并同标准光源进行比较，用比较产生的颜色偏差程度，求得各种光源的Ra值。即，



1 宾馆通道的树木照明采用埋设在地下的荧光水银灯

颜色偏差同标准光源相比，偏差越多，Ra就越低。

针对平均显色评价值而言，还有一个特殊显色评价值，考虑方法与Ra一样。但试验颜色是以高彩度的红色为 R_v ，以下颜色类推，黄色(R_{10})，绿(R_{11})，蓝(R_{12})，西洋人的肤色(R_{13})，树叶的颜色(R_{14})，日本人女性的肤色(R_{15})。由于光源不同，在 $R_v \sim R_{15}$ 的当中，即使Ra很好，但有时也会出现相反的情况。例如，普通的金属卤化物灯，即使是在Ra 70以上，也会有 R_v 超过负100的时候。这时，高彩度的红色会显现出暗淡的颜色。另外，像荧光水银灯那样，即使Ra是50左右，但 R_{13} 还会有80以上的情况。这就意味着如果树木照明只是被绿树叶覆盖，即使使用照明成本低的荧光水银灯，也会有足够的照明效果(照片-1)。一般来说，想要提高显色效果的空间，建议使用Ra和 $R_v \sim R_{15}$ 的优质光源。因为这些光源可以让人看到更多的非常漂亮的色彩(图-2)。但是，由于照明不同，不管光源的显色特性多么地好，依然还会有不尽如人意的地方。因此，在提高显色效果的照明设计上，有必要满足下面提到的几



注：厂家不同，数值也有若干不一样。
 放入到照明灯罩里时，因为灯具不同，数值也会有变化。
 数据为1994年当时的数据。
 2. 主要的光源Ra和 $R_v \sim R_{15}$ 。

项条件。

第1是高照度照明。月夜的景色就像都带有灰色一样,说句极端的话,如果是在 $0.1lx$ 以下,即使是 $Ra\ 100$ 的光源和 $Ra\ 40$,颜色的外观也没有多大差别。要显现出更加鲜艳的颜色,一般就要采用 $500lx$ 以上的照度(在照明对象的面积范围内,只要有一部分能够得到高照度,就能够改善整体的色彩)。如果是反射率低的色彩,那么最少也要在 $1000lx$ 以上。但在另一方面,由于材质和最后的加工不同,有时不过于提高照度,反而对照明对象更会增加表现的深度,效果更好。

第2是根据照明对象,考虑光源的色温。色温设计会发生忠实性和稳妥性的交叉现象,大致是以 $3500K$ 为界,达到这个界线以上,特别是 $5000\sim 7500K$ 的光源,如果是 $Ra\ 100$ 或者是接近 $Ra\ 100$ 的光源,就会近似在白天自然光下看到的颜色,忠实性很高。 $3500K$ 以下的光源,即便是 $Ra\ 100$,也会与白天自然光下看到的颜色不同。但是,对于低色温光源下的人的脸色和饮食料理的色泽等特定的对象,有时比在自然光下还理想。

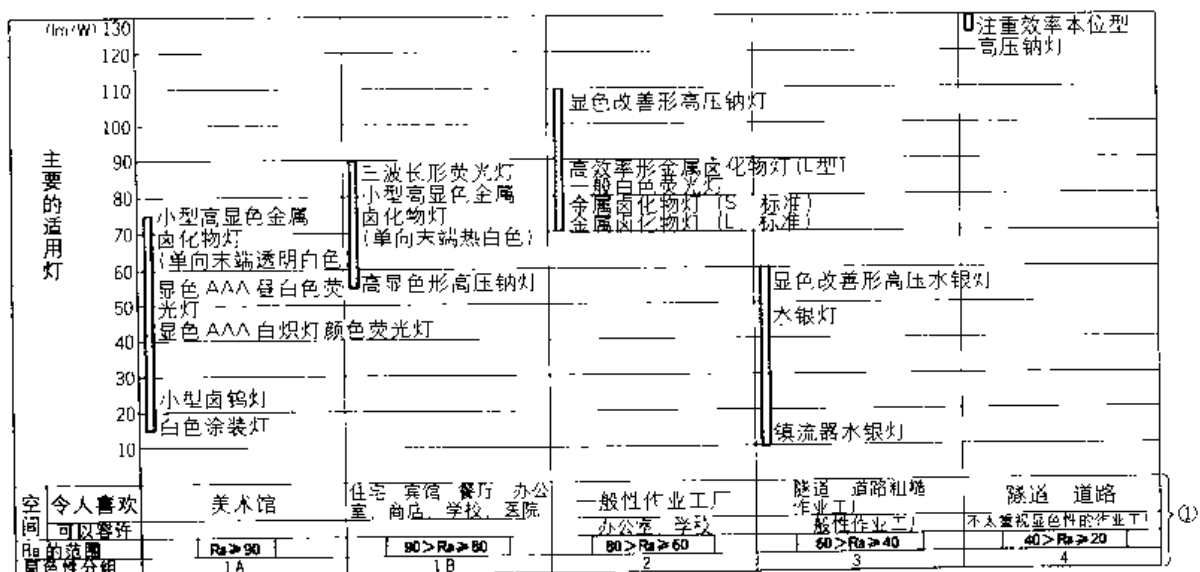
第3是显示材质感时,必须考虑到光源所具有的光的数量和质量。光源的指向性和照射方向,要根据物体颜色上是否有光泽,决定消

减色彩或提升色彩。例如,有色彩光芒的宝石或餐具等,采用卤钨灯等指向性高的光源,照明效果最好。

一般显色性高的光源,造价昂贵,灯光效率不太好(图-3)。所以,优先考虑照明经济的空间,尽管 Ra 值多少有些低,但还是灯光效率高光源得到了使用。即使是所有的照明空间都用这样的光源,只要重点的局部照明用高照度,形成高显色照明,氛围就会得到相当的改善。反之,对于色彩非常细腻,要重视照明质量的空间,就像自然光是由太阳光和天空光的合成光一样,采用具有几种不同光谱分布的光源组合,有时也会带来良好的结果。而且,有时还需要运用色温变换滤色器或运用 ND 滤色器进行细致的色彩表现。

在人的五感当中,是最绝妙的特性对颜色的知觉,而且在遇到感觉是很美丽的色彩群时,人人都会感动。但是,不同的人,对色彩的好坏有着微妙的不同看法。重视显色效果的照明设计,必须避免仅凭显色评价数据就决定光源。重要的是要尽可能地让业主和委托人参加照明设计,在接近实际的状况中,亲眼确认可以清楚地看出照明对象颜色的光源之后,再作出光源的决定。

(中岛)



注) ①摘自 CIE 公告 No 29 2

HID 灯为 $160\sim 400W$, 荧光灯为 $40W$ 的特性, 无论哪一种都没有考虑稳压器的损失部分,

白炽灯按 $100W$ 计算

厂家不同, 特性也有若干差别。

3 照明空间和适当光源

6 光源的高度和舒适感

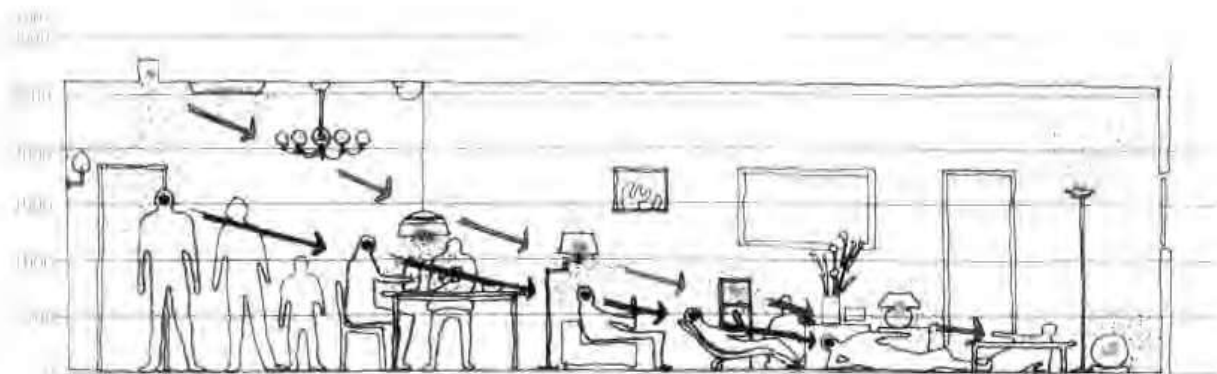
在日常的生活中并没有意识到会有意外，而且给人们带来了重要的心理影响的，就是被设置的光源高度。光源存在于空间中的位置关系，不光是要规定出光的方向性，规定出受光者的表情，而且对人在该空间里的心情平静感的程度，也会有很大的关系。

一般来说，不管是在室内还是在室外，特点就像是在地板上或是在地面上一样，眼睛的视点离开自己所在的基准面越高，人的心情紧张感就越增加。换句话说来说，就是站着时比坐着时的紧张感高，坐在地板上时以致随便躺下时，都比坐在椅子上时能从紧张感中解放出来。同样道理，在有紧张感伴随的行为时，光源的位置和明亮的重心，适宜放得高一些。当需要有宽敞舒适的心情时，就要降低光源位置和被照射的亮度重心。比起直接安装在顶棚上的照明灯具来靠近桌面悬挂的悬垂装饰灯，更会产

生心情平静感，靠近地面的低矮落地灯与高大的落地灯相比，也会增加松弛度（图-1）。

从太阳高度上看人的生物钟

光源的高度和心情平静感的关系，可以以太阳光的自然表现效果作比较。即，太阳高度最高的正午时分，色温亦达到最高，同时以强烈的阳光自上而下地照射。人在这时的心理最活跃，是伴有紧张感的时间带。随后，时间每向傍晚前进一步，太阳的光就失去一点强度，在降低色温的同时，也慢慢地降低了高度。在傍晚时分，人们在街上行走时的身影，开始在路面上变长时，一天也就要结束了，人们的紧张感也就缓和下来了。人影的长度就是心情平静的测量器。这就是因为只要是太阳在头顶上正面照射，或是斜着照射，或是横着水平照射，都与人的24小时生物钟有关系。



1 视点、光源的高度和心情平静感。人的心情将会随着立位、坐位、伏位和视点的降低而从紧张感中解放出来。同样，随着照明灯具、光源的位置逐渐下降，人的心情也会放松下去。

路灯的高度和人的心理

户外照明要考虑到相当广的照明范围，所以在照明灯具的尺寸上有着各种各样的变化。尤其是关于光源的高度，从被埋在地下的光源到数米高的光源，要依据使用的目的，分开使用（图-2）。

越是低位置的光源，就越能用在表现情趣的空间上，光源越高，越具有有效地照明大范围的功能性。户外环境的照明，要把这些照明方式中的数个方式同时组合起来进行排列，要体现出夜间的状态。

低位置的照明方式，主要应用在庭园和步行小路、散步路等需要有细微表现的地方。虽然灯的更换等维护管理容易，但由于容易破损且又被大量地使用，在功能性和经济性方面，风险较高。

近年来，特别常用的灯具叫作地理灯或高度是1m左右，矮柱型灯。这种照明既可以向上把树照亮，还可以部分地照明脚下地面，可以创造出使人感觉亲切的情景。

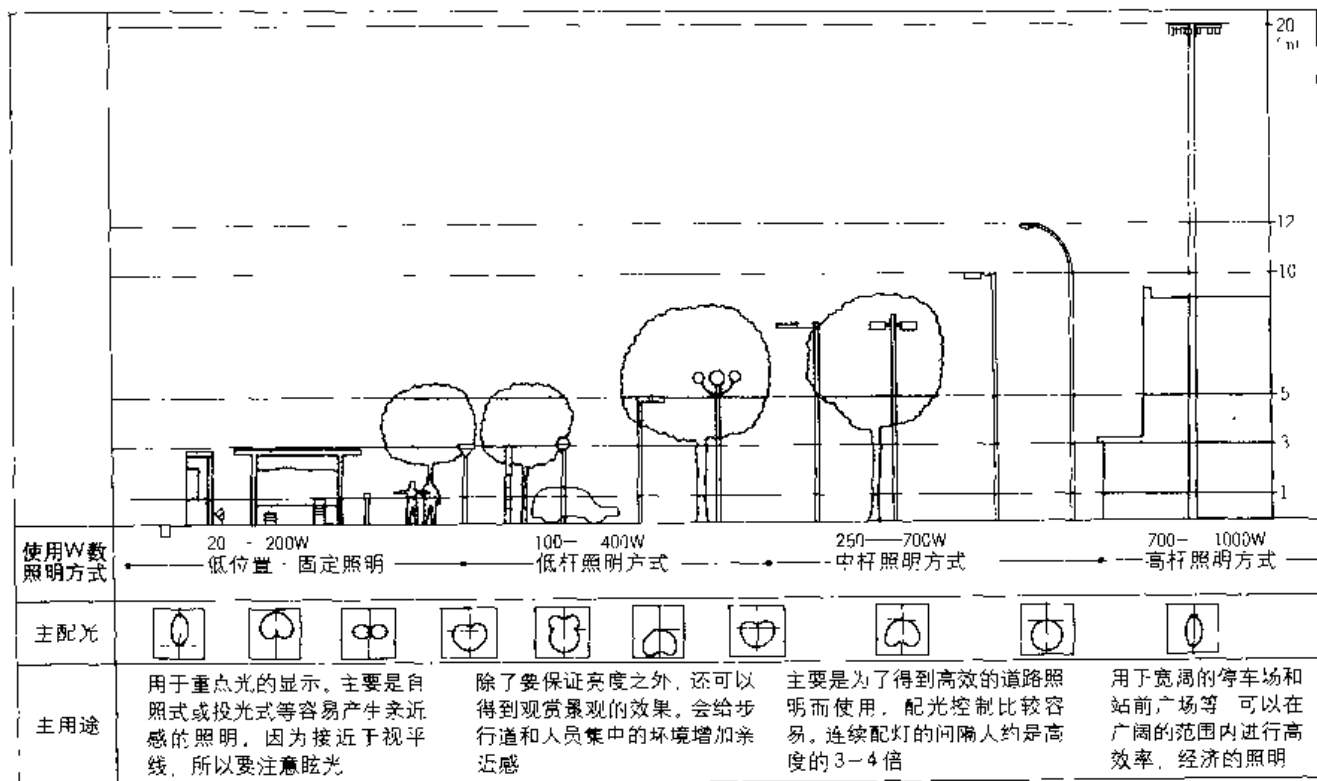
但是，向上照亮树木的照明方法，是一种

非日常性的照明方法，只是为了照亮通常照不到的树叶背面，所以，如果使用过多，就会有极端表演性的氛围过分突出的嫌疑，因此使用时要注意。

灯杆的高度为4m左右的柱灯照明，适宜用在散步小路和住宅区域里的街道照明，在需要增进亲近感方面，能够起到重要的作用。可选择的光源种类也有很多，如白炽灯和荧光灯，低瓦数的荧光水银灯等等。

一般使用灯杆柱灯照明，可分为几种类型，有在商业空间看到的豪华设计型，有作为道路照明，仅以功能性为目的的功能照明型。当目的是要均匀地照亮路面，且要进行经济地照明时，灯杆的最有效高度为8~12m，一般使用的灯，也是高压钠灯和水银灯等高亮度放电灯。高于8~12m位置的照明方法，称为高杆照明方式，仅限于站前广场和高速路的立体交叉处使用。以上所提到的照明，都是为了创造安全性高的环境。

（面出）



2 户外照明的光源高度及其用途。为了提高均匀度和有效地进行照明，要提高光源的位置。在低位置上的照明，是在提高情趣时使用，有丰富多彩的用途变化时，宜采用中间高度

在日语当中有很多表示灯光闪烁状况的词汇，如“闪耀”、“晃眼”、“朦胧”、“闪闪发光”、“炯炯”、“亮堂堂”、“发白”、“光亮”等等。这就有力地证明了，原来日本人是一个对光有很高感受性的人种。在闪耀的词语当中，“晃眼”就像眼花缭乱那样的天旋地转，“闪耀”则是较小的光辉，而且有动态变化，象征着美丽和感觉愉快。虽然还没有找到从微小的“闪耀”到“晃眼”的过程中，表示光辉阶段的适当的词汇，但是，在照明学上已经用亮度(单位为cd/m²；坎/m²)把这些光辉程度进行了数量化表示。

光源亮度和眩光

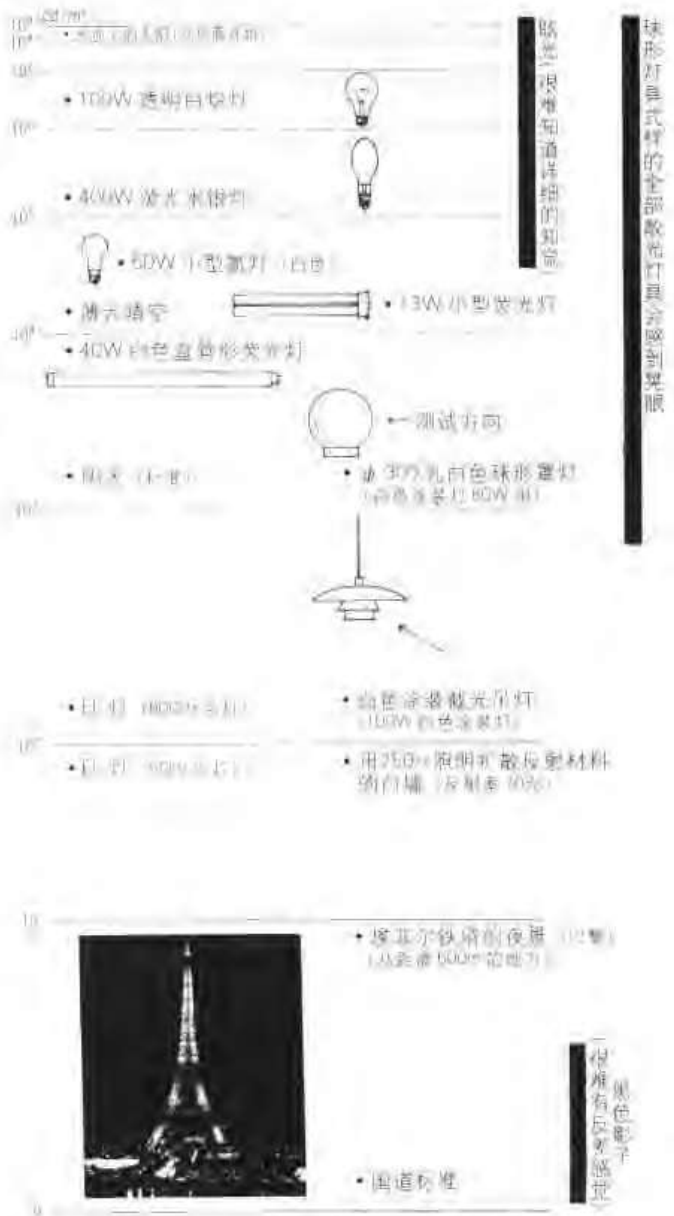
眩光主要是由于过度的闪耀而引起的。在光源当中，最大亮度的光源是天顶上的太阳，太阳本身的亮度很强烈，即便是几秒钟都不能用肉眼直视。一般家庭中使用的白色涂装灯也一样，只要灯泡裸露，越是高瓦数灯，亮度就越大，如果在近处直视灯泡，眼睛就会感到疼痛。一般的荧光灯亮度都不到10000cd/m²，所以，如果是用顶棚灯照明，就我们日本人的视觉来说，还是能够容许的，但最近的小型灯，具有接近灯泡的亮度，如果变成裸露光源照明，

就会使人感到晃眼(图-1)。

另一方面，受到光源照射的光反射面和光透过面，也就是所谓的二次光源，越是扩散性高的材料，亮度就越比一次光源缓和，对眼睛越有利。但是，必须注意的是，只限于正反射性高的饰面，如果视线在可以看到反射光的角度上，其反射就像是金属物的光泽，就会感到像直接看到光源亮度那样的晃眼(图-2)。照明空间中，与一般有光反射，闪闪发光的室内相比，越是充满隐约可见的亮度，就越能给空



1 顶棚照明(2层发光灯槽顶棚)映照在有光泽的地板上，会使人感到晃眼，好像地面成阶梯状，特别不适合老年人的眼睛。



2 具有代表性的光源亮度(包括二次光源)

间增加浓度，提高照明的质量。

亮度计算

如果某一平面是完全扩散反射面，就可以按照平面的反射率（ ρ ）和照度（ E ），用式（1）计算出该平面的亮度（ L ）。

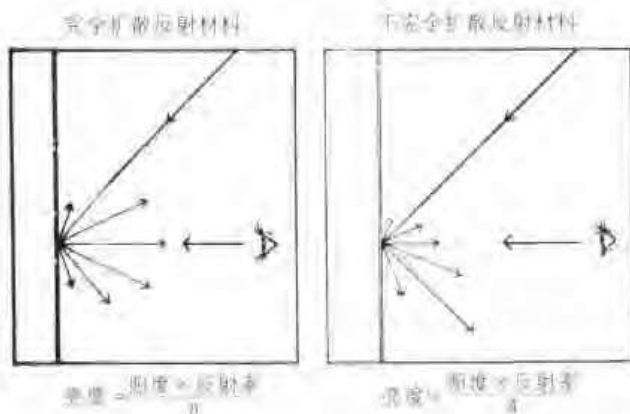
$$L = E \times \rho / 100 \div \pi \quad (\because \pi = 3.14) \quad (1)$$

例如，如果反射率（ ρ ）60%的完全扩散反射材料的墙面是用500lx照明，该平面的亮度（ L ）就可以从式（1）得出约100cd/m²。另外，即使是数万cd/m²的灯泡亮度，如果用乳白色球形灯罩，也会很容易通过灯罩的透过率和灯罩的大小，使亮度减少到1/10以下。

当然，完全扩散反射材料在实际上是不存在的，例如，像贴墙纸那样的饰面，只要把 π 换成4，就可以计算出大致的亮度（图-3）。

虽然是粗略的计算，但通过以上的计算，还是可以勾划出空间的亮度分布状态，在照明设计上，可以说还是很有益处的。

$\phi 300$ 的乳白色球形玻璃灯罩的亮度变化，在晃眼的感觉上会有什么样的变化呢？在约为33m²的房间里试做了一次简单的实验。问卷调查的结果示于表-4中，感觉到眩光的原因，并非只是光源亮度造成的，与当时眼睛适应亮度的状态和光源外观的大小等都有很大的关系，会受到很大的影响。



3 亮度的计算

减少眩光的照明和亮度舒适的照明

在气氛很活跃的照明空间里，如果有令人心情不愉快的眩光存在，不仅会损坏所有人的视觉，而且还失去了空间里的品味和气氛。照明灯具本身不需要有很强烈的放光作用，其实只要将室内装饰和建筑设计，能够很漂亮地展现出来就可以了。例如，如果室外选用球形玻璃灯罩的照明灯具，有可能成为超出人们想像地，只有灯具在孤单地白白地发着亮光的结果（照片-5）。另外，目视作业空间里的照明，如何注意控制好降低视觉上的眩光问题，必须在设计阶段作好认真研究。如果眩光的控制过了度，顶棚和墙面的大部分就会变得发暗，有时反而会出现心情不愉快的氛围。

相对于不舒服的眩光，也有高光和闪耀光的感觉愉快的眩光。如果每盏灯都是用400lm以下的透明灯泡群，就很容易得到闪耀光，而且容易在单调的照明环境里，产生一种感觉愉快的视觉效果。但是，这样的闪耀光，一旦增加度数，对于视觉功能降低了的老年人的眼睛，有时就会感到痛苦。老年人的生活空间，最好是以没有眩光的基础照明为主，作为装饰效果，虽然可以安装豪华的枝形吊灯和台灯等，但要尽可能地不要看见灯，要用灯罩等充分地把灯光遮挡起来。

（中岛）

1 亮度和晃眼的关系（问卷调查结果）

• 眼睛适应 100lx 亮度时

球形玻璃灯罩	4000cd/m ²	晃眼 25%	眩光界限 57%	不要眩 25%
球形玻璃灯罩	850cd/m ²	晃眼 4%	眩光界限 57%	不要眩 39%

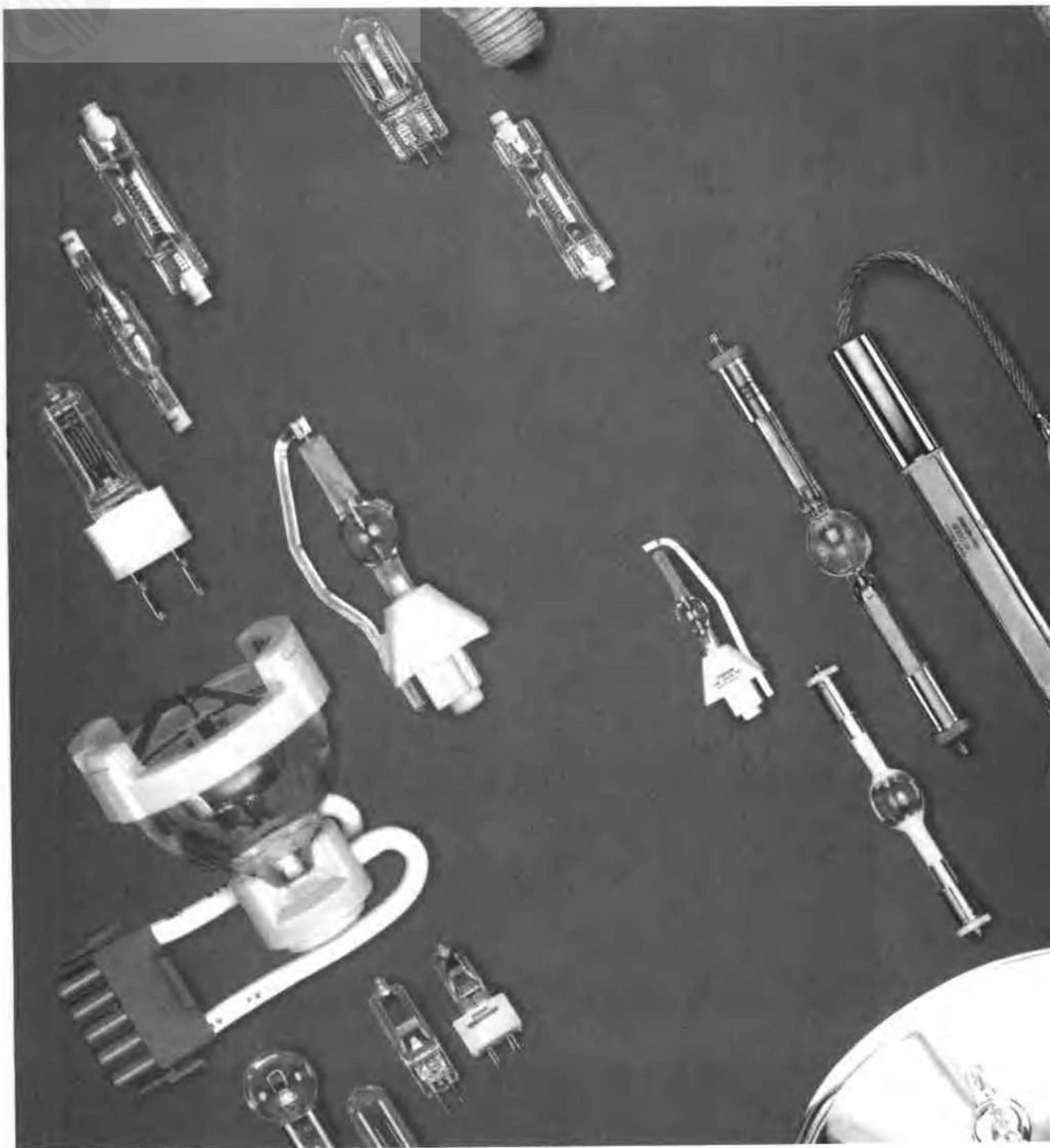
• 眼睛适应 200lx 亮度时

球形玻璃灯罩	4000cd/m ²	晃眼 4%	眩光界限 10%	不要眩 86%
球形玻璃灯罩	850cd/m ²	晃眼 0%	眩光界限 8%	不要眩 92%

注：抽样调查（数 22），不要调查对象是 20~30 岁的女学生



5 周围环境过于黑暗，只是照明灯具很显眼，很难构成好的景色



【3章】

照明技术

光是创造生命的必要能源，在我们的生活当中，是不可或缺的。享受光的生活，首先是从清楚地了解光源开始的。针对显示神的力量而存在的自然光而言，人造光源种类丰富令人眼花缭乱，具有多种多样的特性。

能够舒适而又漂亮地控制光源放射光的工具是照明灯具。照明灯具还包括有开关和调光器。照明灯具大致可分为两种类型，一是灯具本身很漂亮地发光，在空间里突出着灯具的存在；另一种是尽量地不突出灯具，而是高效地而且要舒服地照亮空间。究竟选用哪一种灯具，虽然也要依据空间的功能，但最终还是由照明设计人员的设计思想作出决定。

照明在重视明视或安全性的空间和提高氛围时的设计程序不同。特别是对于明视空间而言，通过详细的照明计算选定出来的照明灯具和配灯，在设计上具有很大的意义。通过计算机的普及，使照明的计算技术有了惊人的进步，但很遗憾，仅仅依靠计算得出的答案，很难给人们带来照明的美感且达到很有情趣的印象。

(中岛)

在我们的不知不觉当中，每年都有新的人造光源被开发出来。据说，今天的照明灯具种类，如果把灯泡形状、颜色、瓦数等都包括进去，已经超过了2万种。具有代表性的光源是白炽灯和荧光灯、HID灯（图-1）。在这些灯当中，如果是一般的人，如果最多能够分清使用10~20种，就足够了。从事更高水准照明设计的人，包括特殊的灯具在内，最好能够熟练掌握相当数量的灯具特点。

白炽灯

白炽灯除用于一般的照明之外，还可用于泛光照明和装饰照明，照明的种类也很丰富。白炽灯的主要特征是小型、高亮度，所以很容易营造出高光和闪耀效果。因此，可以说这样的光作为建筑表现的主题，在必要的空间上是不可缺少的光源。白炽灯的显色性很好，然而，如果与荧光灯相比较，由于它的使用寿命短（有振动时和散热不好时，寿命会进一步降低），光效率低，尤其是在办公室和工厂等采用高照度照明的大空间里使用时，在经济上不适合。

现在，对白炽灯正在进行小型化和长寿命化的开发研究。一般照明用的灯是小型氪灯和卤钨灯，作为泛光照明用灯是带反射镜的低压卤钨灯。因为卤钨灯不会发生在白炽灯特有的寿命末期所出现的灯泡变黑现象，所以光量的降低很少，可以得到比较稳定的持续的发光效率。而且带有分色镜时可以进行彩色照明和3000K以上的高色温局部照明，同时能消除掉80%以上的红外线。虽然这种灯的价格略显昂贵，但灯的使用寿命长，低压卤钨灯可达4000小时。图-2是带有分色镜的卤钨灯和其他泛光照明灯的局部照明效果对比。特别是低压卤钨灯，由于亮度高、灯丝短，利用计算出来的反射镜曲面，可以得到很好的局部照明效果，根据使用方法还可以为节能做出贡献（照片-3）。另一方面，局

部照明效果多少会有些降低的PAR型灯，在高顶棚的洗墙照明和室外用的泛光照明上，比带有分色镜的卤钨灯照明效果要好（照片-4）。

有一种低压灯，是以数cm的间距，把1W左右的灯连接起来。这是装饰照明有代表性的光源用灯，如果把数千个灯一齐点亮，通过配灯设计，能达到就像是豪华的灯光宴一样的效果。这是一种能相对获得照度的带状灯，被用在灯和顶棚或地面的缝隙空间不够充足时的间接照明上。这种灯多为长寿型，使用寿命可达5000~20000个小时，施工容易，使用方便。但由于是用低电压，所以点灯需要有低压镇流器。今后，白炽灯中最有希望的是有红外线反射膜的卤钨灯。这种灯是把灯丝放射出来的热能转换成光，今后如果这项研究能够取得进展，就会有望出现长寿命而且是光效率高的灯泡。

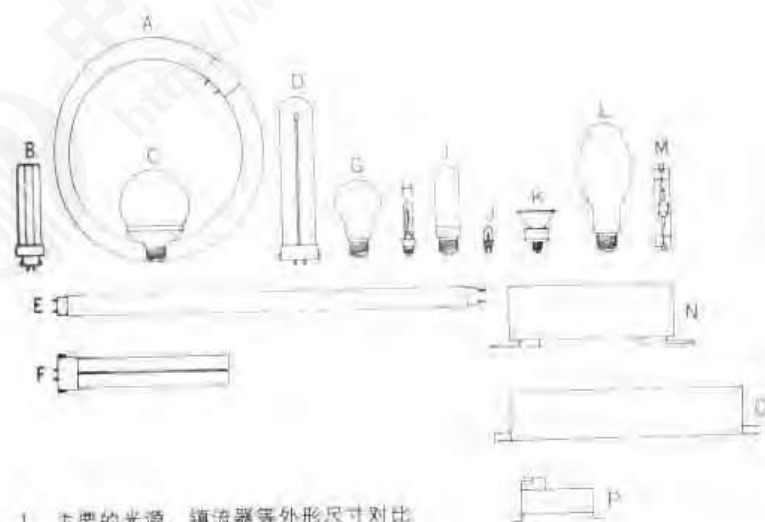
荧光灯

荧光灯的最大特点就是长寿命，照明效率高。当今，人们常说的环境问题，从节能的观点出发，欧美国家也开始对荧光灯关心了起来，通过显色改善形和小型变形荧光灯的普及，正在从单纯实用性的使用方法，朝着提高氛围的照明应用进行研究。显色性良好的荧光灯，从接近于JIS标准最高值的Ra99显色AAA到Ra88的三基色标准发光形灯，有若干个选择可能性，种类也很齐全。尤其是在照明效率及灯价格方面，有利的三基色形光源的普及非常出色。此外，如果将小型变形荧光灯用在灯伞形台灯和带有镜面反射镜的筒灯上，就会有效地得到与白炽灯没有什么区别的温暖氛围（照片-5）。但是，灯泡色温会因生产厂家不同而在光色上略有不同，所以在使用时，最好要实际地看一看光色，选用适合个人感觉的灯泡。

荧光灯在点灯时需要使用镇流器。大量地

使用荧光灯时，镇流器的功率很重要，镇流器对每一条线路可以使用的灯数量和电费都会有影响。另外，光源会因为周边温度不同而使亮

度降低，所以，如果是让照明效率优先的话，采用下面开放或带有格栅的灯具要比采用带有散热不好的保护罩的灯具为好。



- A 环形荧光灯 32W
- B 小型荧光灯 (4根管构造) 27W
- C 灯泡形荧光灯 16W
- D 小型荧光灯U形 18W
- E 直管形荧光灯 20W
- F 小型荧光灯 (2根管构造) 27W
- G 白色紧凑型灯泡 100W
- H 卤钨灯 100W
- I 高显色型高压钠灯 50W
- J 低压卤钨灯 50W
- K 低压带分色镜的卤钨灯 50W
- L 金属卤化物灯 100W
- M 小型金属卤化物灯 70W
- N 小型金属卤化物灯 70W 用的一般高功率镇流器
- O 高显色型高压钠灯 50W 用的低功率电子镇流器
- P 低压卤钨灯 50W 用的低功率镇流器

1 主要的光源、镇流器等外形尺寸对比

光源		1/2光束角上的正下方照度1000lx的光扩散						2m正下方照度	
1/2光束角10°以下		1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	(lx)
4°	6V 3.5W 卤钨灯 带铝反光镜	5.7m 400φ						8250	
6°	12V 50W 卤钨灯 带铝反光镜	4.8m 670φ						5750	
10°	110V 100W 卤钨灯 带有分色镜	2.4m 410φ						1470	
1/2光束角11~25°		1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	2m正下方照度(lx)
12°	12V 50W 卤钨灯 带有分色镜	3.2m 670φ						4500	
15°	110V 100W PAR型灯	2.6m 580φ						3250	
24°	12V 50W 卤钨灯 带有分色镜	1.7m 770φ						750	

2 各种灯的局部照明效果

注：厂家不同，规格亦有差异。
表中数据为1995年的统计数据。

- 3 卢佛尔宫美术馆(巴黎)。倒锥形照明
- 4 六户国际田园俱乐部。俱乐部建筑(茨城)。用内藏在外墙里面的PAR型灯进行立面照明
- 5 灯伞形台灯使用了灯泡形荧光灯



HID 灯

HID 灯的 HID，是由 High intensity discharge lamp (高辉度放电灯) 的英文字头组成的缩写，一般是指高压水银灯、金属卤化物灯、高压钠灯的总称。如果粗略地说，这种灯的特点就像是满足了白炽灯和荧光灯的特点之后，又除以 2 一样。

在 HID 灯当中，高压水银灯最便宜，但它的显色性和照明效率，一般都不好（最近有了显色改进形）。金属卤化物灯是通过在高压水银灯的内管里添加卤化物，改善了灯的照明效率和显色性。虽然成本略高一些，但光源的性能好，所以，从重视照明质量的比较大型的商业空间和公共空间，直到室外的景观照明等，得到了非常广泛的应用（照片-6）。光源是以高显色形和一般形为中心，可以选择若干个瓦数变化和光色，但要注意的是，光源不同，光色就会有一些很微妙的不均匀和在点灯方向上受到制约。

高压钠灯的特点是发出桔黄色的光。在光源的种类当中，虽然显色性不好，但是，发光效率高。以效率本位形和高效率显色改善形，后者虽然降低了发光效率，但提高了显色性，更加接近白炽灯的高显色性。

以效率为本位形，在道路照明上得到了大量使用。另外，高显色形的光源和镇流器的价格都很昂贵，所以，在重视环境氛围的宾馆和百货店等，适合用在更换光源麻烦的地方和容易受到紫外线影响的商品照明上。

HID 灯存在的共同问题是点灯和再点灯之间需要数分钟的时间。另外，除了一部分之外，像荧光灯一样需要镇流器，选用的镇流器不同，在启动时和镇流时的电流将有很大的差异，在大量地使用时，会影响分电盘的电容量和电流断路开关的次数。

图-7 是 3 大光源中主要光源类型的经济对比表，每年都有更好的新产品开发出来，这个数值将会随之得到提高。

6 世界金融中心里的冬景花园（纽约）在穹顶桁架上安装有金属卤化物灯和白炽灯



其他

a. EL光源

这是一种被称之为电致发光的片状灯，灯光的颜色有白、黄、绿、黄绿、蓝绿色（照片—8）。借助使用频率转换器，可以实现高亮度（ $100\text{cd}/\text{m}^2$ 以上）的发光，所以，除用于指示照明之外，还可以用于装饰照明。因为颜色不同，亮度也会有差别，所以在同时使用几种颜色时，一定要注意。而且还有时用50或60Hz的商用频率点灯，这时，灯的亮度会减少一半，色彩也会有微妙的变化。总之，在环境亮度高的地方使用EL灯，很难得到理想的效果。

b. 发光二极管

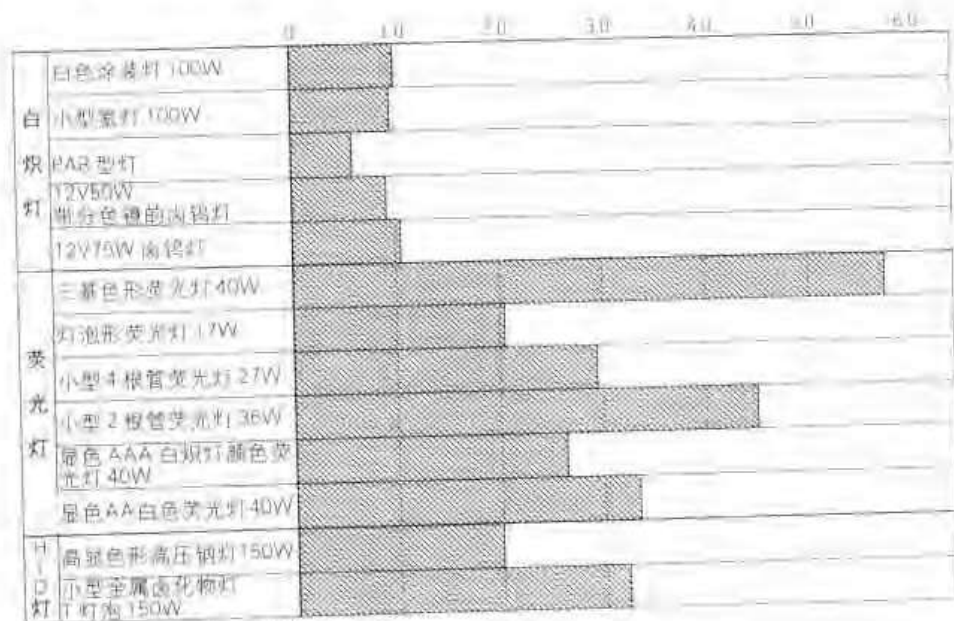
这是一种叫做LED的发光半导体。主要当作显示灯使用，但在装饰照明上，也有时使用。主要的颜色有赤、橙、黄、绿四种，但蓝色也

经常被使用。现在，红色的亮度最好，如果把高亮度型的灯连接起来使用，即使夜晚在距离100m以上的地方，也可以看得很清楚。但是，由于方向性很强，所以在不同的角度上看时，亮度会有所降低。据说LED的亮度减半寿命可达30000小时以上，但它怕潮湿，由于使用场合的不同，有时寿命会缩短至20000小时以内。

c. 无电极光源

这是一种没有电极，全凭高频点灯的光源。现在有9W、27W、85W的灯，灯光颜色除有白色和白炽灯色之外，还有彩色。因为灯的亮度高，所以从室内到室外的景观照明得到了广泛的使用。特别是白炽灯，不仅使用寿命在40000小时（光束减半时间）以上，而且检修也方便，所以建议在更换光源有困难的地方使用。

（中岛）



注1 以白色涂膜灯为1时的比较。
计算公式为（灯寿命×全光通量）/（灯价格×到寿命结束时的电费）
电费按1kWh=25日元计算
1994年现在，厂家不同，数字略有差别
不包括镇流器、低压镇流器的损失部分

7 Ra80以上光源的每单位价格的光通量对比

2 北海道基洛洛新城宾馆，EL灯埋在路面上



在照明设计当中，照明灯具的选择也是一项很大的关注事项。选择什么样的灯具会因空间的状况不同而不同。例如，一般在宽松的空间里，适合使用光和影都很漂亮的照明或柔和的间接光；另外，目视作业空间适合使用照度均匀性高、明亮且有直接光的灯具。但在实际上选定灯具时，大部分是根据照明灯具厂家的产品样本作出决定的，首先考虑的是灯具的设计和价格因素，因此，很少有特意到照明灯具专卖店或到灯具陈列馆去确认灯具的照明效果。遗憾的是照明设计采用这种简单的方法，只能得到简单的结果。本来，单是选择灯具就应该花费很多的时间。特别是建筑和内装饰的颜色、形状、材料等，在光的作用下，会产生什么样的反应；对人的视觉作用，会有什么样的影响等等。而且根据建设项目的不同，还必须充分考虑与电气有关的照明控制系统等。

照明灯具的种类很多，在选择灯具时，往往会伴有十分复杂的情况。

按灯具的安装方法分类

灯具的安装方法有固定型和非固定型两种。固定安装的灯具是用螺钉固定在顶棚或墙面、地面上，或开孔后安装在里面。这种安装方法，一旦安装固定住，就很难再拆卸下来，所以在决定灯具种类和配灯位置时，要预先通过照度计算，准确地计算出需要的灯具数量，而且建议进行关于照明效果的简单实验。建筑上的照明灯具，主要是选用固定式安装灯具，虽然可以得到一定的亮度，但能达到照明效果的空间很少。

此外，非固定式安装灯具是指通过插座或挂钩、照明导轨等，能够轻易地使灯具移动或装卸的方式。这些灯具在安装好了以后，因为还能在某种程度上对光进行调整，所以适合用在有可能还要移动家具或展示橱窗的空间里，但每次，如果不进行光照射的调整，就很难得到稳定持续的照明效果。调整光照的作业就叫

作对光，通过这种对光作业，有时照明效果会发生很大变化。

按照安装的位置分类（室内用）

一般照明灯具厂家的产品样本，都是按照灯具的安装位置进行的分类。a~f是安装在顶棚上的灯具，从基础照明到装饰用照明，灯具的种类变化十分丰富。g和h是安装在墙上的灯具，灯具的安装高度，在生活者视线容易看到的地方，一般都要采用控制眩光晃眼的装饰性设计。i是放置形，电源就使用近旁的插座。

a. 筒灯类灯具

这是一种埋置在顶棚里的开口直径很小的灯具，一般不会让人感觉到灯具的存在，但要有一定的亮度。虽然白炽灯的种类有很多，但最近还在开发一种小型荧光灯和用在高顶棚上照明的HID灯。大致可分为基础照明和局部照明两种功能类型，前者以带反射镜或反射板为多，在截掉直射眩光的同时，达到高效率照明的目标（图-1）。不过，通过灯的选定和配灯方式的不同，仍然可以创造出一种轻松的氛围。后者叫作可调角度筒灯或叫万向调节灯或牛眼灯，虽是固定安装的，同时又是光的照射角度可以调整的灯具。无论是哪一种筒灯照明，在灯具的选择和配灯上，都要用配光曲线图和照明利用率表进行计算，如果仅以外观和价格来选用灯具，就等于忽视了照明效果。此外，除了照度计算之外，在视觉效果上，内装饰材料 and 家具等，是如何反射光的？也是不可缺少的需要研究的问题（参见P69的筒灯照明）。

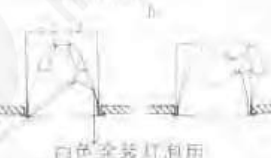



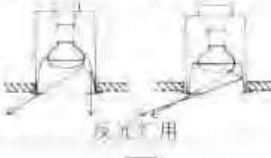



b. 洗墙照明灯具

这是一种就像用光把整个墙面刷洗干净了-一样的照明灯具。该灯具有两种安装方式，一是安装在与墙壁邻接的顶棚上的细长灯槽类型（墙上灯槽）；二是安装在稍微离开墙壁的顶棚面上的类型。无论是哪一种类型，根据照明效果都能显示出空间的宽阔，或增加高级感。图-2是根据顶棚高度的不同，变换灯具种类的实例。

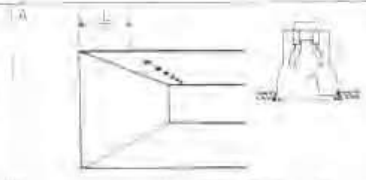
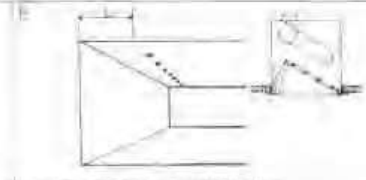
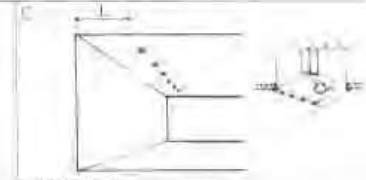
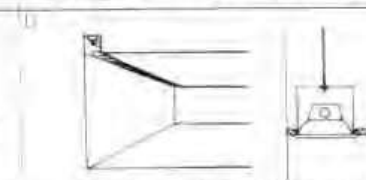
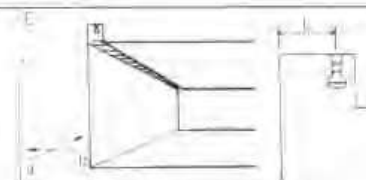
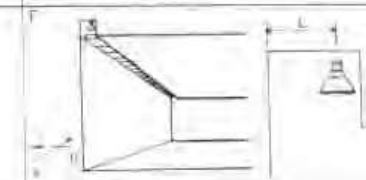
c. 嵌入型荧光灯灯具

这是一种广泛地使用在高照度的办公室和商店的基础照明灯具。讲究实用性的照明，要按照一定的计算式，进行恰当的灯具选定和符合顶棚模数的配灯（照片-3）。日本的办公建

筑一般都是按照线状配置直管外露形荧光灯，这种配灯方式的优点是灯具和配线的费用便宜，但照明效果缺乏趣味性，有时还会因为眩光而给人带来心理上的不愉快。因此，在大致有6m见方宽度的空间里，有可能用正常视线就能看

种类和形状	特征和用途	种类和形状	特征和用途
 <p>白色涂装灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 容易得到双光束的配光 适宜顶棚高2.4~3m之间的基础照明 靠近墙壁配灯，容易在墙壁上出现明亮状的阴影。镜面或半镜面的饰面比白色和内光饰面容易产生更强烈的光影 全黄色镜面与铝色相比，可降低0~10%的灯具效率 小型荧光灯，可以从通用白色、白色、白炽灯颜色的灯光面中选择 遮光角度为20~50°。多数灯具的最大间隔为1.0~1.5m（光源端） 按灯的种类和安装位置变换配光 a灯具与b灯具相比，如果遮光角度相同，一般来说，a灯具效率就更高 b灯具薄而有效，但到了灯寿命的末期，电灯泡的上部就会变黑，灯具效率的降低较速大一些 	 <p>白色涂装灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 不能直接看到灯 如果是防水结构，适宜用于防滴水场所 会排热气，直接放到顶棚里
 <p>小型荧光灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高W数灯具适宜用在顶棚高3.0~4.2m之间的基础照明 一般照明灯具的最大间隔为0.7~0.9m b这样的反光镜是形成强光的主要原因 	 <p>PAR型灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 适合用在4.6m以上高顶棚空间的基础照明 压铸铝制反光板能耐高温 如果稍微靠近墙面配灯，灯光就不会照射在墙面上 作业面上的配灯，容易产生阴影 为减少眩光，遮光角度以30~40°为宜 从设计上来说，不需要使用反光板
 <p>反光灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高W数灯具适宜用在顶棚高3.0~4.2m之间的基础照明 一般照明灯具的最大间隔为0.7~0.9m b这样的反光镜是形成强光的主要原因 	 <p>可调角度</p>	<ul style="list-style-type: none"> 嵌入型局部照明灯 一般可以调到30~45°的角度 1.2V20W的低电压卤钨灯，可以做到500mm以下的开口直径 灯具的反光镜设计，最好是正常视线看不到光源
 <p>筒灯灯 铝球灯用</p>	<ul style="list-style-type: none"> 灯不外露，开口直径小，所以灯具不显眼 特别的控制眩光照明 光效率不好 	 <p>筒灯灯用</p>	

1 筒灯的特点和用途

照明特点	推荐用灯	推荐光源高度 (m)	照明效果
	白色涂装灯 60~150W	2.4~3.0m	<ul style="list-style-type: none"> 一般为L=0.8~1.2m，灯具间距与L基本相同 靠近墙壁提供墙面的亮度 从墙面到顶棚再升一点的高度也要多配置一些灯 墙面的高度均匀程度良好（面宽与墙面2.5m以下的墙面高度，在L/2以下将超过距墙面1m以下的墙面高度的1/3） 左右墙壁上装灯 有光强的墙面，容易在强烈的地方映出阴影
	小型荧光灯 18W~2.7W×7 全黄面反射灯 70~150W	2.4~3.5m	<ul style="list-style-type: none"> 带有扩散透镜的灯具，一般为L=0.8~1.2m 墙面和顶棚均匀性佳，（距墙面2m以下的墙面高度，在L/2以下将超过距墙面1m以下的墙面高度的1/3） 有光强的墙面，容易在强烈的地方映出阴影
	筒灯灯 250W 全黄面反射灯 70~150W	3.0~3.5m	<ul style="list-style-type: none"> 一般为L=1.5~2.0m，为节能设计灯具在墙面使用，即使灯具间距大，也能照明的效果也较均匀 有光强的墙面，容易在强烈的地方映出阴影 墙面的高度均匀性比L/2的高性墙面4~5以下的墙面高度，在设计中不得超过距墙面1m以下的墙面高度的1/3
	直管荧光灯灯 40W相近（带反光镜）	2.4~3.0m	<ul style="list-style-type: none"> 如果墙面上有L/2，就会容易出现照明效果 在L/2以下的墙面高度，在L/2以下将超过距墙面2.5m以下的墙面高度，在L/2以下将超过距墙面1m以下的墙面高度的1/3
	筒灯灯用 100W	2.2~3.0m	<ul style="list-style-type: none"> 如果L为3.0m，灯具间距在2.5m左右最为有效 灯罩和透镜可以调节光线的亮度 如果来自天花板的视线，最好采用带扩散性的筒灯灯具 投光照明面的照明均匀度差
	PAR型灯 75~200W	2.4~3.0m	<ul style="list-style-type: none"> 如果L为3.0m，灯具间距在2.5m左右最为有效 规定L/2墙面的照明均匀度差 如果来自天花板的视线，最好采用带扩散性的筒灯灯具 灯罩和透镜可以调节光线的亮度

2 洗墙照明的方法和效果

到顶棚照明,所以,建议采用VCP(视觉舒适度)高的铝镜面,或者使用半镜面装饰的带有抛物线防直射眩光罩的减少眩光型灯具(图-4)。大型商店里主要使用方形带有抛物线防直射眩光罩的埋入式荧光灯,低顶棚时使用小型荧光灯,稍高一点的顶棚上,使用直管形荧光灯用的大型灯具。

最近,有一种Hf荧光灯用灯具,达到了100lm/W的照明效率,特别适合用在有节能法要求的空间里,引起了人们的关心注意。

d. 吸顶型灯具

在顶棚里没有嵌入灯具的空间,或在顶棚上不能开孔安装灯具时,可以选用吸顶型灯具。在住宅中使用时,只要顶棚上有挂钩类部件,就能够很容易地把灯具嵌在顶棚上,其中有不少大型灯具得到了使用,其目的并不是为了设计上的美观,而是为了得到功能性的照明。这样的灯具的大小,关键是要与房间的大小取得平衡,要以房间的对角线长度为基准进行研究。

e. 顶棚悬吊型灯具

悬吊型灯具分为单灯用的悬垂装饰灯和多灯用的枝形吊灯两种。这些灯具的用途比较广泛,在设计上已有不少是把古典特征再现在现代风格上。一般建议把这种灯具用在顶棚比较高的室内,可以看到灯在空中闪烁发光的美景(照片-5)。在人们的目光最容易看到的地方,如果同时悬挂多盏吊灯,会在视觉上给人以混乱的感觉,因此,可以把小型的灯具以群体的形式集中起来安装,或在房间的拐角处按照与家具的关系进行配灯,即使是一室多灯,也可以让人感到很美观。

f. 顶棚用导轨式照明灯具

所谓照明导轨是指已被通电的槽沟,1950年代发明。除有嵌入顶棚里的形式之外,还有直接安装在顶棚面上或悬吊在顶棚上的两种方式。如果是带有适合于轨道的专用接头的灯具,就可以任意地安装和拆卸。主要是用于射灯,这种灯具的配光变化形式丰富,大部分都带有滤光器和格栅等,可供选择的种类齐全。单线路的轨道,由于有负荷设备容量的关系,灯的

使用数量会有限制,所以,必须在规定的条件范围之内进行配灯使用。

g. 直接安装在墙面上的灯具

直接安装在墙面上的灯具,一般被称之为壁灯。壁灯的设计重点是突出空间的重要性和装饰作用,比获得灯光照度更为重要。在这些灯具当中,除有装饰用的灯泡外露形之外,还有球形灯罩和灯伞、盘子形灯具等。灯泡外露形是以使用枝形吊灯的古典式设计灯具为主,但这种灯具的品种很少。但与此相反,最近又出现了几种盘子形灯具,是把灯光照射在顶棚面上,利用间接照明效果(照片-6)。球形灯具适用于结构上防滴水或防潮,一般都是用在洗脸间或浴室或室外入口。

直接安装在墙面上的灯具,其灯具设计和配光形状对安装高度将会有影响。所以,在配灯的初步设计阶段,必须明确灯具的安装高度。而且在选定灯具时,重点是研究灯具的外观和防止眩光。例如,走廊和通道等,从侧面往里看时,就要注意灯具的露出幅度,如果从2楼上往下看,就不能直接看到光源。

h. 墙内嵌装式灯具

被称为脚灯的安全灯,多数都是嵌装在墙面里边的。墙体和顶棚不同,因为墙面没有充足的嵌装空间,所以灯具都是薄形的。而且大部分灯具都是用柔和的灯光,大面积地照亮地面。楼梯的照明采用带有反光镜的灯具,不仅要注意防止有眩光,同时还要一段一段地进行局部照明。如果是特别设计的带有反光镜的灯具,在设定照度低的、细长的空间里,把灯具嵌装在高于视线的位置上,也可以得到全面的照明效果(照片-7)。

i. 放置形灯具

放置形灯具有两种,一种是放置在地板上使用的落地灯;另一种是放置在桌子或书架上使用的台灯(照片-8)。从光学方面来说,放置形灯具主要可分为以下4种类型。

首先是灯伞形。这种类型的灯,可以同时得到直接光和间接光,创造出的氛围良好,高W型还可以作为简单的读书灯使用。因为灯伞的形状和灯的位置,可以很微妙地变化光的扩

散范围，所以这种灯具，有时在选用上要注意配光的方式（图-9）。

第2种是球形灯罩。具有代表性的球形灯罩，是乳白色球形灯罩，其中还包括用日本纸制作的提灯式的灯罩，具有使裸灯的光线变柔和的效果。最好同其他的室内部件很好地协调起来使用，在黑暗的空间里，容易产生眩光晃眼现象，所以最好使用带有调光装置的灯具（照片-10）。

第3种是反射器形。主要是指把眩光和闪烁光遮挡，有利于保护眼睛的明视台灯，但使

用低压卤钨灯的带有反射器的小型台灯，大部分造型也都比较优美。另外，灯光特有的高亮度光，由于把家具和室内装饰品也照亮了，所以色彩被显现，室内会更显漂亮。

第4是上照式照明形。这是将光的全部或者大半部分面向顶棚表面照射的形式，所以，顶棚表面越是装饰性的，越是光亮的，照射效果就越好。一般光源是以白炽灯为主，但作为办公室的环境照明，要得到更明亮的间接光，可以使用HID灯。此外，还另有一种被称之为小型向上照射型落地式灯具。例如，把这种灯



3 按照顶棚模数配置的带有铝格栅的嵌入式荧光灯

荧光灯灯具	VCP (概算)	亮度的感觉
• 发光灯槽照明 	100	100 非常舒适的舒适
• 格栅灯具 	抛物线形 铅镜面 90°前后 半铅镜面 85°前后 平面反光板 50-80	95 可以允许 虽然介意，但不是不舒服
• 带乳白色罩的灯具 	80-50	50 非常感到了舒服
• 下面敞开形灯具 	20-25	20 不舒服

注) VCP是指房间的大小。由于反射率、灯具配置不同，多少会有一些变化。(日本人的视觉对亮度的感觉略有不同)

4 荧光灯全面照明时的VCP

5 巴黎圣母院的枝形吊灯(巴黎)



6 尖户国际田园俱乐部(茨城)。盘子形灯具配置在地面以上1.8m，距顶棚表面30cm以上的墙面上为最好



7 卢佛尔宫美术馆(巴黎)。用带有反光镜的墙内嵌入式灯具进行全面照明



放置在观叶植物的后面，就可以既照亮了植物，又把植物叶子的影子映照在顶棚上。适合在室内提高视觉上的丰富效果，但也有时因为植物的种类（叶子形状）不同，而产生相反的效果。

j. 建筑化照明灯具

把光源隐藏在墙体或顶棚等建筑和内装修材料里面，进行空间照明的方法叫作建筑化照明。除发光灯槽和外檐发光灯槽、窗帘盒式间接照明之外，下向筒灯照明和墙内嵌入式、地面嵌入式照明也都属于建筑化照明。尤其是发光灯槽、外檐发光灯槽照明使用的灯具，灯的连接方式简便，除有直管形荧光灯之外，还有双管结构的小型荧光灯和多数组合在一起的小型白炽灯。把这些灯具巧妙地隐藏在建筑结构里，可以在顶棚和墙面上减少不规则光，达到漂亮的间接照明效果。关于光源和顶棚或墙面的距离，以及为了用通常的视线看不到光源而对遮光角度的决定方法，都要根据空间规模和生活视点进行充分地研究（照片-11）。但是，过于为了修饰优先而勉强把光源放在狭窄的空间里，荧光灯会因为温度升高而光束降低，至于白炽灯，有时会因为发热而使顶棚或墙面烤焦，因此必须注意。

k. 光纤维

在全反光的塑料或液态管的末端部分，通过使用聚光性高的聚光灯，让纤维的顶端或侧面产生发光。在室内或是在室外，有以装饰照明为目的的用途，此外，由于去掉了紫外线，作为特殊的例子，还可以用在美术馆的绘画照明等。进而有所不同的地方是，可以在用模型作照明效果的模拟时使用（照片-12）。

室外用灯具

这是在道路和庭园、公园等室外使用的灯具。使用该灯具的条件是在下雨时，不能受到有害的影响，灯具的结构要成防雨型，或防雨防滴式。在道路和广场上使用时，大部分采用高度为10m左右的高杆照明和1~4m左右的低杆照明，作为庭园灯使用时，以高1m左右的低位置形为多。此外，为了给树木进行局部照明，

也会使用插入地面或埋入地下的灯具（照片-13）。最近，对历史建筑或大型建筑进行泛光照明的情况，逐渐多了起来，其中，有的投光灯可以带有10种颜色以上的彩色滤光器，可以做到极细致的彩色照明（彩色滤光器的透过率越高就越亮，但色彩效果不好。依照经验而言，在20%左右为佳）。

在广场和公园等公共场所，大量地使用室外用灯具时，从维修情况来说，要多选用光源的寿命长的放电灯。如果从配线工程来考虑，选用稳压器内置形的放电灯较为方便，但缺点是灯具自身的体积要增大。

此外，非常引入注意的一点是长寿化化的低压卤钨灯发展很快。这是一种小型、安全而且通过与反射器的组合，照明效率也能提高，所以被广泛地应用在庭园灯或游泳池、喷水池及人造瀑布等的水下照明。

照明灯具的安全使用方法

照明灯具一般要按照JIS标准、电气用品管理法、PL法的规定，为了让用户能够安全而又有效地使用，要经过各种各样的试验之后才能拿到市场上销售。

但是，不管是如何安全地生产出来的照明灯具，如果不按规则使用，依然会发生事故。因此，各生产厂家要通过产品样本等，说明灯具的正确使用方法。在灯具的使用上，最容易发生的问题是温度的上升。在白炽灯和HID灯的里而，因为使用有反射器而产生了辐射热。特别是在灯具的附近，如果有易燃的东西就很危险，所以，要由生产家用产品样本提醒用户注意，每个灯具都要离开照明对象数米以上使用。例如，虽然灯具的种类不同，要求离开的距离也不一样。但是，带有分色镜的低W灯具，要离开0.3~0.5m；小型金属卤化物灯150W和卤钨灯250W的灯具，要离开2.5m以上。除有辐射热之外，还有对流热存在。虽然灯具不同，对流热也会有差别，但是，在筒灯周边或在靠近射灯散热孔的顶棚表面上，有时会产生部分烤焦的现象。

如果出现破损或变质的灯具，依然放在

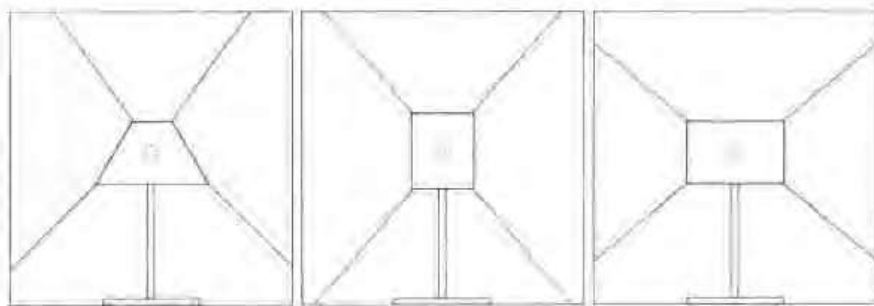
原处不动,就会产生对安全方面的不良影响。另外,根据使用的场所不同,如果是长期把室外用灯具用在有益害、硫磺侵蚀等不适合的自然环境中,就要考虑到大气和土壤的状

态等,从灯具本身到每一颗小螺丝钉,都必须考虑使用不容易产生变质的材质和加工方法。

(中岛)



8 落地灯使用带有彩色分色镜的鹧鸪灯*



9 彩色的明暗形状和光的扩散



10 与室内环境协调的乳白色球形地灯*



11 MASUOKA住宅。居室内同时用荧光灯发光灯槽照明和白炽灯筒灯照明。

12 光纤照明模拟(1/30缩尺模型)。按照缩尺模型考虑光束量,表现出接近实际的照明效果



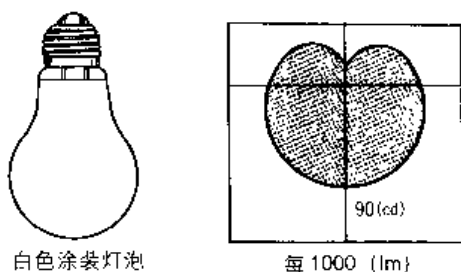
13 拉·雅列特公园(巴黎)。路面埋地照明灯具



3 对配光曲线的理解

画出光的形态

一旦把裸灯泡点亮，灯光就能形象地表现出以灯丝为中心，向四面八方扩散出去的样子。这时的灯光就像膨胀起来的大气球一样。正如气球有各种各样的形状和大小一样，从光源和照明灯具放射出来的光，也有各种各样的形状和大小。虽然光的形状不能直接用眼睛看到，但可以作为配光曲线图使光图形化。图-1的配光是从正中央把立体图形纵向切开的剖面图，这幅图就叫作垂直面配光曲线图。



1 灯泡的垂直面配光曲线图

配光的测定精度

用筒灯或投光灯，荧光灯嵌入式灯具等去考虑光的空间设计时，要实现灯光显示效果和节能，就必须有更加正确的配光数据。为此还要解决配光测定的内容问题。大的照明灯具厂家有配光测定室。各个灯具厂家的测定室规模和测定方法也各有不同，但是，为了提高配光数据的正确性，首先测定室的试验灯具和测光器的位置，要尽量像点光源一样，具有足够的距离（最少要有灯具大小的10倍以上长度）和规模，而且，室内的反光率应无限接近于0%。如果没有距离，还可以利用镜面的反光弥补测光距离。

第2是房间的室温、湿度及电源电压等，对于光源的发光特性会有很大影响，所以必须保持稳定的适合测光的状态。

第3点，也是重要的一点，即测定器的测定内容和测定精度以及测光人员的技术熟练程度。

	直接式照明	半直接式照明	全面扩散式照明	直接、间接式照明	半间接式照明	间接式照明
垂直面配光曲线例	A, B, C, D	E	F	G	H	I, J, K
光幕比	上: 0~10% 下: 100~90%	10~40% 90~60%	40~60% 60~40%	60~90% 40~10%	90~100% 10~0%	
照明效果	<ul style="list-style-type: none"> 水平面照度容易得到 顶棚表面显得发暗 用白炽灯和HID灯容易产生严重的阴影 因为A在直射眩光区，上有光，所以灯具显得发亮 B没有直射眩光，因为光在C区也受到了抑制，所以光幕反射眩光也可以减少 C是非对称配光，通过连续配灯得到洗墙照明效果 虽然D的正下面照度变高了，但光幕反射眩光也容易产生 	<ul style="list-style-type: none"> 为了使顶棚和墙面稍微变亮些，所以与直接式相比，产生的阴影就要稍微柔和一些 要注意灯具的亮度不要太大 	<ul style="list-style-type: none"> 可以用乳白色球形灯罩或像灯笼那样的灯具得到 要注意灯具的亮度不要太大 	<ul style="list-style-type: none"> 不易产生眩光，对眼睛有好处 	<ul style="list-style-type: none"> 因为顶棚面和照明灯具都明亮，很难使空间有黑暗形象 	<ul style="list-style-type: none"> 根据顶棚及墙面的反光率，照明效率将会有明显差别 物体的立体表现差 虽然顶棚变亮了，但另一方面，灯具容易形成黑色轮廓影像 I容易在顶棚表面上产生投光点 J, K是连续配灯，可以更加均匀地照亮顶棚表面，因此，低顶棚的宽大房间，会使人感到顶棚高度显得高

2 配光分类和照明效果

以上的所有条件都得到满足之后，配光数据的可靠性才开始得到评价。

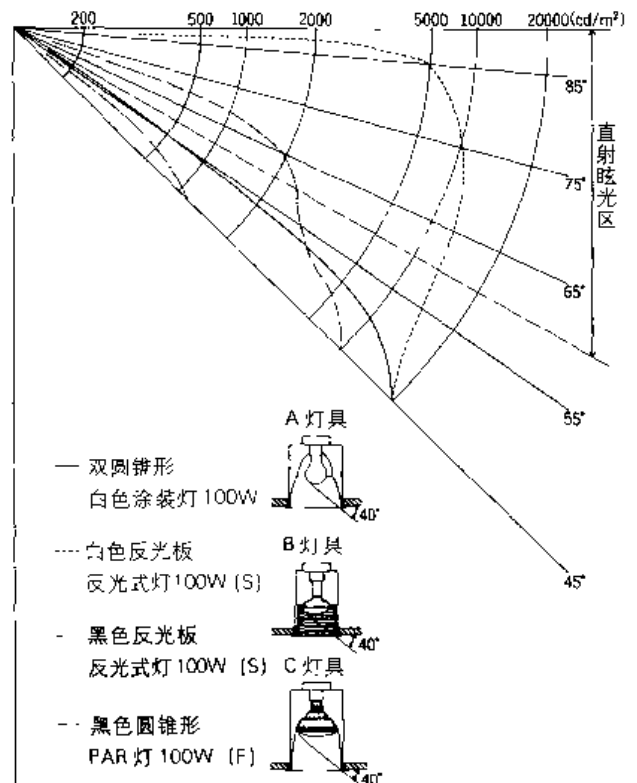
六种配光模式

照明灯具以光源为中心，从上半部分和下半部分的光束比开始，CIE-IES把从直接照明到间接照明，共分了六种配光类型（图-2）。其中，直接和间接照明，由于照明灯具的形状不同，照明效果也有很大差别。图-2中的B、C、J、K的配光，主要是用经过曲面计算的反射器或带有格栅的灯具，虽然一般来说，价格比较昂贵，但如通过深思熟虑的配灯计划，很容易得到良好的照明效果。

直接照明的配光形状，即使有微妙的不同，照明的效果也会有变化。例如，图-3的B灯具白色反光板，垂直角 55° 方向的宽度约为 $15000\text{cd}/\text{m}^2$ ，相反，A灯具则在B灯具的 $1/10$ 以下，减少眩光，而且保持较高的灯具效率。如果顶棚面为白色，而且有明亮的间接照明时，就像B灯具白色反光板一样，开口部分恰好是闪亮的一方，很容易融入到顶棚面里，但如果是发暗的顶棚亮度，A灯具就不明显。另外，为了防止出现黑洞现象（夜间，灯具映照在窗玻璃上的黑影），与其采用B灯具，还不如使用在垂直角为 55° 以上遮光的PAR型黑色圆形C灯具。

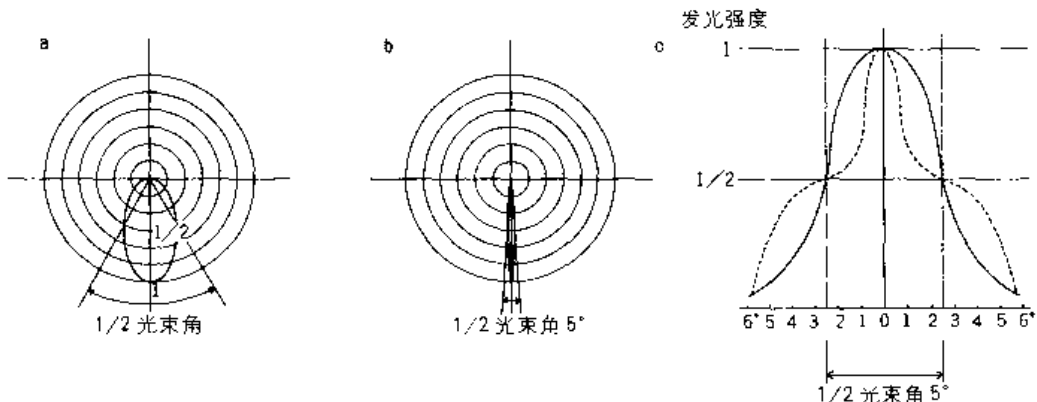
图-4是射灯灯具用得较多的配光方式。从这个配光当中读取照明效果，最大发光强度和光束角很重要。正如b那样，光束角窄小，因此越是最大发光强度高，就越能期待明亮清晰的局部照明效果。一般在室内用的射灯，是用 $1/2$ 光束角表现出来的，但这并不一定是视觉点（视觉性的光扩散）。进而要再读取狭角配光的数据的话，C的表现方式就比b的配光图更容易看懂。

（中岛）



※亮度分布依据反光板和反光镜的设计不同而有变化。

3 筒灯照明的亮度分布例



4 直接式配光 ($1/2$ 光束角)

4 有益于照明设计的照度计算

在照明设计时通过计算求出必要的照度其实并不难，如果容许有一些误差的话。其实在空间上，一味地考虑如何设计出令人满意的神秘的影子的想法，在某种程度上反而会更难。

但是，照度计算作为数量性的设计方法，在多数场合都是不可缺少的。因此，除了照度计算的重要性之外，即使是简单的方法，首先也必须能够计算出来。在照度计算方法中，有光通量法和照度逐点计算法两种。光通量法主要是在等间距配置照明灯具的空间里，计算平均照度时使用，除在办公室和工厂等明视空间使用之外，在饭店、餐馆、住宅等需要提高氛围的空间里，为了确认大概的照度，采用这种照度计算方法很方便。另外，照度逐点计算法是在计算局部照明的作业面和重点展示部分所需要的照度时使用，在计算空间的照度分布时，也可以使用（图-1）。

用光通量法计算时

首先，在说明光通量计算法之前，先看一看下面的计算式。

$$E = \frac{F}{A} \quad (1)$$

式中， E ：平均照度（lx）

F ：每一盏灯的光束（lm）

A ：面积（m²）

例如，按照图-2所示，安装1500lm的100W裸灯泡时，假定有30%的灯光束要均匀地直接照射在地面上，那么，地面上的直射平均照度，就可以用下面的式（1）计算得出。

$$E = \frac{1500 \times 0.3}{10} = 45 \text{ (lx)}$$

除照射在地面上的光束之外，其他光束就照亮了顶棚和墙面。如果顶棚、墙面的反射率较高，该反射光还会加入到地面的直接照度上，所以，实际得到的照度在45lx以上。

从以上举例可以看出，要用式（1）计算出

平均照度，就必须假设出有多少光束照射在想要计算出照度的面上（照明效率）。于是，如果有从房间大小和内装修材料的反射率，以及从照明灯具的配光特性计算出来的照明利用率表，就可以用式（2）进行简单计算。

$$E = \frac{F \times N \times U \times M}{A} \quad (2)$$

式中， N ：灯的盏数

U ：照明利用率（与灯光束相比，照明利用率是从灯具直接放射出来的光束和通过室内的反射照射在作业面上的光束比。基础照明用的筒灯照明和荧光灯灯具，一般都是把照明利用率表登在生产厂家的产品样本上）

M ：维护率（随着时间的延长，造成灯光束的减少和由于污染造成照明灯具的效率降低，由于室内的反射率下降造成照度减退等等，要预先掌握的系数）

基础照明用的灯具，大部分是有直接式配光的筒灯照明和荧光灯的嵌入式或直接安装式的灯具，除此之外，还有发光灯槽照明等顶棚间接照明。直接式配光的照度计算，越是受到顶棚、墙面反射率影响少的灯具配光，即使房间反射率的设定多少有些不同，平均照度的误差也会很少。但是，如果有较高的隔墙和家具等，产生阴影的部分其计算结果就偏离了。另外，顶棚的间接照明，不仅要受到顶棚面的影响，而且还要受到墙面反射率的很大影响，甚至像发光灯槽照明那样的建筑化照明，由于开口部位的大小和光源与到达顶棚的距离不同，照明利用率也会有变化，所以很难做到无误差地计算。为了尽可能计算出正确的照度，最好通过实验和实例获取各种间接照明的照度数据。

〈计算实例〉

这是一栋正面开间8m，进深10m，室内净高2.4m的房间，为了使室内的照度均匀，把20

盞筒灯照明A灯具进行了整齐的排列配置(图-3)。计算出此时地面上的平均照度。另外,房间的反射率为顶棚:70%,墙:50%,地面:20%。

〈解答实例〉

首先可以根据A灯具的照明利用率表的图-4,从房间的室空间指数和房间的反射率,计算出照明利用率。在此之前,先从式(3)计算出表示房间大小和照明利用率关系的室空间指数。

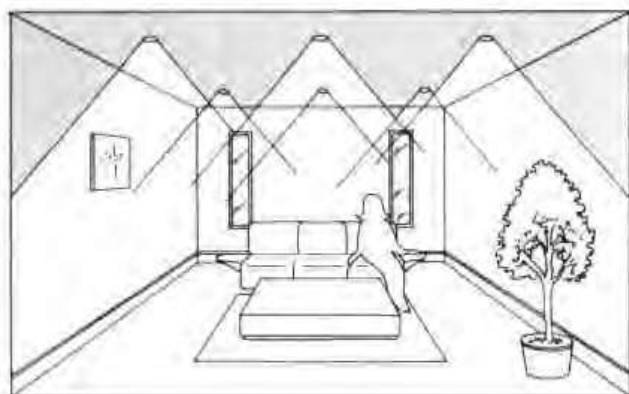
$$\begin{aligned} \text{室空间指数} &= \frac{\text{开间} \times \text{进深}}{(\text{开间} + \text{进深}) \times \text{光源的高度}} \\ &= \frac{10 \times 8}{(10 + 8) \times 2.4} \\ &= 1.85 \end{aligned} \quad (3)$$

从中可以得知,室空间指数1.85大致取1.5和2.0的中间,与房间反射率纵线相交的地方,照明利用率为0.60左右。要预测出照明灯具在使用1年以后的照度下降情况,就要用下面的数字计算出维护率M,白炽灯为0.7~0.9,荧光灯为0.65~0.75。越是安装在容易污染的环境和不容易维修的地方的灯具,就越要偏低地设定数值,现在,在这里取用0.8。每1盏灯的光束为1520lm。

在此,计算用的必要数值都已备齐,可以用式(2)计算出平均照度。

$$\begin{aligned} E &= \frac{1520 \times 20 \times 0.6 \times 0.8}{80} \\ &\approx 180 \text{ (lx)} \end{aligned}$$

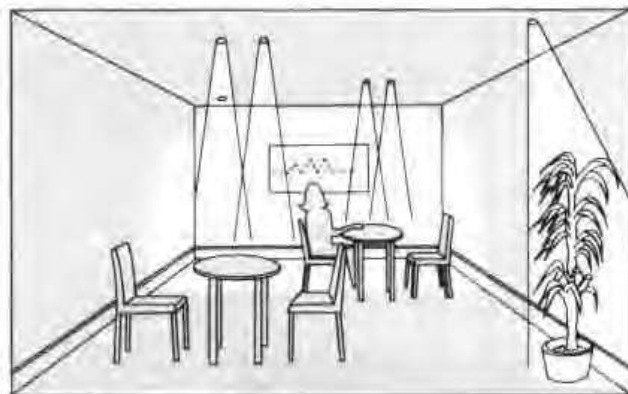
而且,所谓图-4的最大安装间隔,如果在



均匀照明

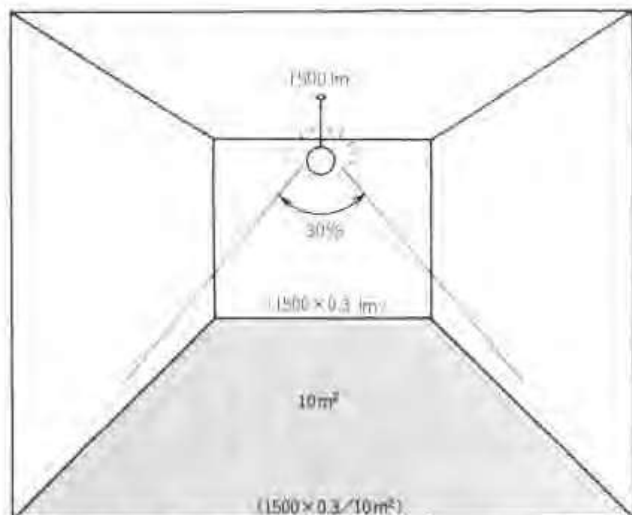
通过基础照明,使作业面上基本上都是同样照明的照明空间。一般要用光通量法计算出作业面上(水平面)的平均照度。

1 照明方式和照度计算方法

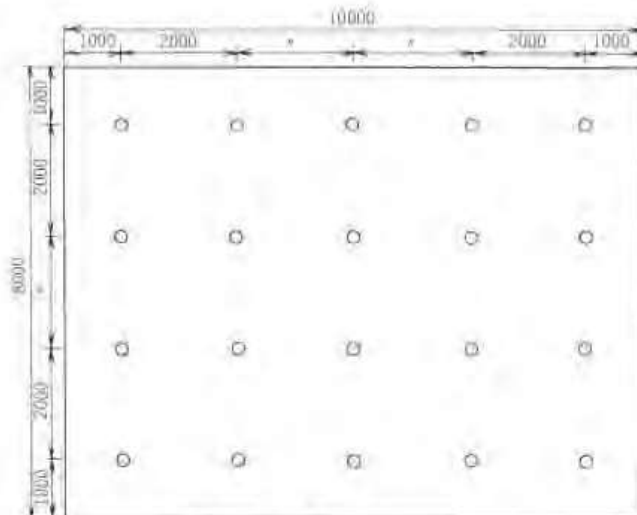


不均匀照明

只是对有趣的和必须高照度的照明空间,用照度测定法计算出必要部分的照度。



2 计算直射强度的基本条件



3 A筒灯照明的配灯图(单位:mm)

该数值乘以 H (光源高) 的数值以内取灯具间隔, 就意味着在地面或作业面上不会产生不均匀光斑。例如, 最大灯具间隔为 $1.24H$, 如果从作业面到光源高度为 2.0m , 那么, 与其采用 $1.24 \times 2.0(H)$, 还不如把灯具间隔定为 2.48m 以内更好。

再有, 在不太宽敞的房间里, 如果是氛围比照度更加重要的空间, 一般是不用光通量法进行照度计算, 而是用粗略的计算方法进行大致的计算。例如住宅, 如果需要大致 100lx 左右的照度, 那么, 每 1m^2 面积, 白炽灯为 $20 \sim 30\text{W}$, 荧光灯为 10W 左右。

计算出某一特定点的照度

由于采用的是悬垂装饰照明和射灯的局部照明, 在计算某一特定点的直射水平面强度或垂直面照度时, 可以采用照度逐点计算法, 基本计算式有如下 (4)、(5)、(6) 三种。

根据图-5所示, 把光源当作点光源来看待时,

- 垂直照度 (P) $= I_0 / h^2$ (平方反比定律) (4)
- 水平面照度 (P_1) $= I_0 / h^2 \cos^3 \theta$, 或 $I_0 / l^2 \cos \theta$ (余弦定律) (5)

- 垂直面照度 (P_2) $= I_0 / h^2 \sin \theta \cos^2 \theta$ (6)

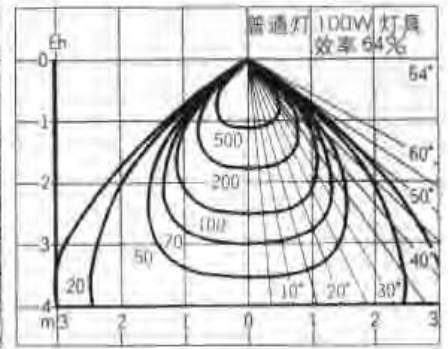
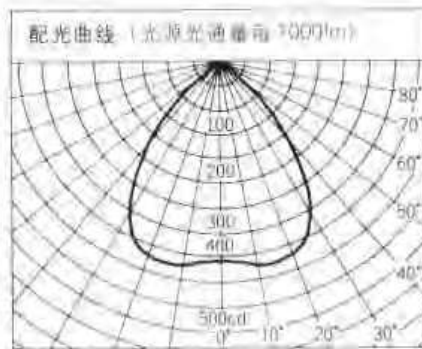
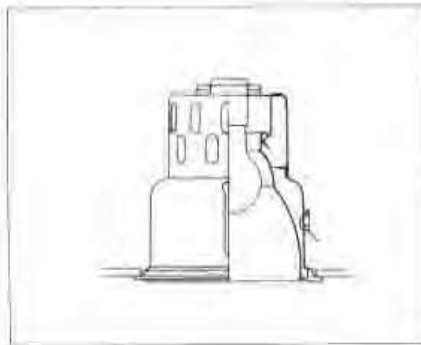
《计算实例》

按照图-5把配光灯具安装在高 (h) 2m 处时, 正下方照度和偏离正下方 20° 时的点上水平面照度是多少? 按照三角函数表得出 $\cos^3 20^\circ \approx 0.83$

《解答例》

垂直 (正下方水平面) 照度 从式 (4) 得出

$$1000/4=250 (\text{lx})$$



照明利用率表

垂直面照度	地面 顶棚 墙面	20%												0
		80%			60%			40%			20%			
		50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	
70	45	40	37	44	40	37	43	40	37	42	39	37	36	
1.00	53	49	46	52	48	46	50	47	45	49	47	45	44	
1.25	57	53	50	57	52	50	54	51	49	53	51	49	47	
1.50	60	56	54	61	57	54	57	54	52	56	53	51	50	
2.00	63	61	58	65	62	59	62	60	58	62	59	57	55	
2.50	66	63	61	69	65	62	66	63	61	65	62	60	58	
3.00	67	65	63	71	67	64	68	65	63	67	64	62	60	
4.00	70	68	66	75	71	68	72	69	67	71	68	66	64	
5.00	71	69	68	77	73	70	74	71	69	73	70	68	66	
7.00	72	71	70	79	75	72	76	73	71	75	72	70	68	
10.00	74	73	72	81	77	74	78	75	73	77	74	72	70	

光源光通量
白色涂漆灯 100W
152lm

全黄色反射镜系
数 0.98
最大安装间隔
 $\Delta=1.24H$

4. A筒灯的照明利用率表

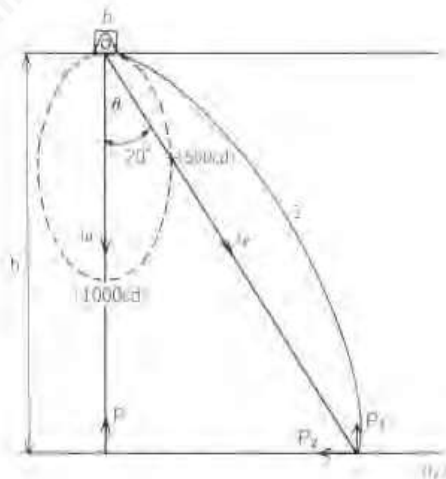
偏离正下方 20° 时的点上水平面强度 从式(5)得出

$$500/4 \times 0.83 \approx 104 \text{ (lx)}$$

因此,局部照明的亮度,只要知道了配光数据,不仅能计算出水平面的强度,就是垂直面的直射强度也能简单地计算出来。尤其是在绘制没有相互反射的室外的道路和广场,外墙照

明的照度分布图上,适合采用照度逐点计算法。但是,在要计算出复数灯合成的照度分布时,计算的数字就要增多,用手工计算非常麻烦,大部分都要用计算机进行处理。绘制照度分布图,比计算平均照度更能详细地了解照明状况,也容易判断出照明效果的好与坏(图-6)。

(中岛)



5 点光源的直射照度计算

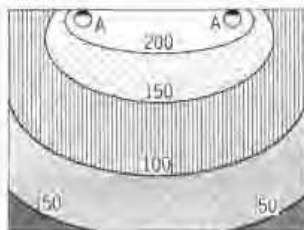
三角函数表

θ°	$\cos \theta$	$\cos^2 \theta$	$\tan \theta$	θ°	$\cos \theta$	$\cos^2 \theta$	$\tan \theta$
0	1.000	1.000	0.000	50	0.642	0.286	1.192
5	0.996	0.989	0.088	55	0.574	0.182	1.429
10	0.985	0.958	0.176	60	0.500	0.125	1.732
15	0.966	0.901	0.268	65	0.423	0.076	2.145
20	0.940	0.830	0.364	70	0.342	0.040	2.738
25	0.906	0.744	0.466	75	0.259	0.017	3.752
30	0.866	0.650	0.577	80	0.174	0.005	5.671
35	0.819	0.550	0.700	85	0.087	0.001	11.430
40	0.766	0.450	0.839	90	0.000	0.000	-
45	0.707	0.354	1.000				

注) 小数点4位前以下四舍五入

A. 青色球型间接式壁灯 (光源高度: 距地面 2.1m)

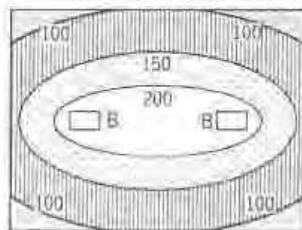
色温约 2800K 2个



B. 带有植物纹格栅的嵌入式灯具

小型荧光灯

双灯管 18W 2盏形 2个

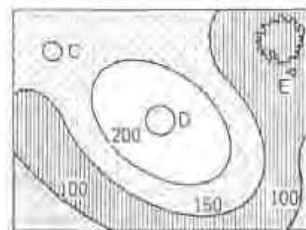


C. 广式落地灯 (250W 筒灯灯)

D. 带有无光扩散效果的筒灯

100W 白色涂装灯

E. 向上射灯照明 (筒灯) 80W 白光灯



F. 乳白色球形壁灯 (光源高度: 距地面 1.7m)

白色涂装灯 40W 2个

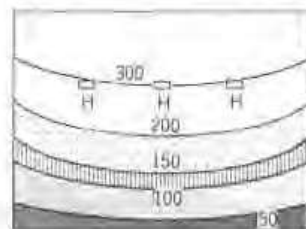


G. 可直接、间接式壁灯 (光源高度: 距地面 1.5m)

白色涂装灯 60W 2个



H. 专用洗墙照明灯 (250W 筒灯灯 2个)



注) 房间的条件为: 房间 3.5m, 进深 2.7m, 室内净高 2.4m, 反射率 (顶棚: 约 60%, 墙面: 约 80%)

测试点距地面约 0.4m 高



6 各种照明的照度分布图概况

从简易调光器到程序调光装置

近年来，从上地的有效利用开始，逐渐地不分昼夜地灵活使用一个空间或多种用途地使用一个空间的情况多了起来。当然，这样的空间也就被要求具备有符合使用目的的照明变化。

最简单的照明控制是开关方式。拥有多只灯的照明灯具，要通过开关得到满足空间使用目的的照明效果，必须预先把灯具的线路分开。然后只需简单的开关操作，就可以再生出必要的照明场景。但是，这种照明方式存在的问题是，由于瞬间变化亮度而产生的不舒服感。照明控制是希望在适应视觉的特性上，达到平稳的变化。在这个意义上讲，从0%开始点灯和光量在中途要有变化的情况下，最好使用良好的连续调光方式。连续调光器主要用于白炽灯，白炽灯可以从0%到100%自由地变化亮度，不仅价廉，而且种类也多。首先如果将照度减低，色温就会降低，光就像天鹅绒一样增加柔软度和温暖度。这种具有浪漫色彩的光使空间具有了质的意义，且设计出光线的明暗。

最近，通过用电子镇流器控制频率，直管式荧光灯也能够比较容易地进行连续调光了。荧光灯的连续调光是通过把不同色温的灯进行混光，可以表现出微妙的灯光颜色，给人们带来了新的光的欣赏方法的启示。

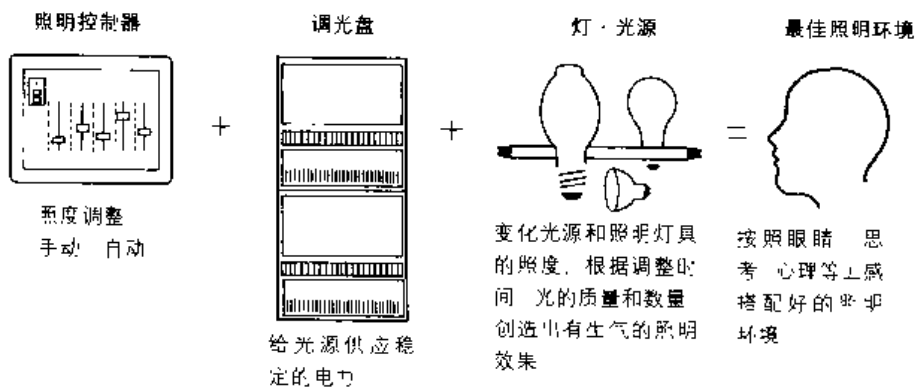
如果在一个房间里有几个调光开关，每次调出想要的照明场景比较麻烦，而且还会使误

操作增多。因此，把数条开关线路集中在一起，称之为计算机内存的场景控制器或叫作程序调光装置的系统化照明控制系统受到人们的关注。其中有把舞台照明用的调光装置改成廉价的小型装置，有普及型和大规模空间用两种形式。

普及型在一般的住宅和商业空间、办公室等得到了广泛的应用。有4线路4场景控制器和6线路4场景控制器等，在这些装置当中，自然要有100V的白炽灯，同时还有能够连接在低压白炽灯和荧光灯线路上的装置。虽然每一条线路的电容量有限，但如果容量不足时，还可以用升压器升压，而且在切换场景时，还有可以选择交叉衰落和衰落时间，有利于视觉感受(图-1，照片-2~5)。

另外，当使用在大规模的空间里时，将会增加照明线路数量和场景程序数量，所以一般都要另外配置操作桌和调光盘。越是大规模的空间，就越容易出现戏剧性的照明变化，尤其是在有不同的配光照明灯具和在顶棚以外的墙面或地面上，也有照明灯具时，由于各不相同的调光作用，甚至会使空间的氛围出现迥异的变化现象。当然，照明线路的数量越多，出现的照明效果就越丰富多彩，但如果没有能够灵活应用这些设备的专家，也很有可能成为过剩的设备。

照明控制必须注意在编制照明程序时，要把操作部分放置在看到照明效果的位置上和在



1 照明空间的管理

制造场景时，因为有时眼睛已经适应了黑暗程度，很容易使全部空间都变成偏暗的照明效果。

全自动照明

照明灯具的开关控制，除有手动控制之外，还有无线遥控开关和传感器，计时开关。无线遥控开关是通过红外线波进行远距离控制。带有传感器的开关，一般有热敏传感器和光敏传感器。

如果热敏传感器是在带有传感器开关的照明灯具中，那么，只要有人进入到检测范围，就会亮灯，人一离开检测范围，灯就自动关闭。这种装置很适合用在家庭空间的厨房操作照明灯和进出口的门灯，另外还有人的出入很少的美术馆和博物馆的展室灯等。

光敏传感器也叫作自动开关器，它能感知周边的光亮，空间一变暗就会自动亮灯，然而周边环境一变亮，就又自动关灯。白天有光线

进入的办公室，如果能够根据光线的人射量，用光敏传感器自动地控制窗户一侧的人工照明，就可以在比较稳定的照明效果之下进行作业。如果能够把光敏传感器和计时调光器组合起来使用，那么，全年都可以把复杂的照明控制改为自动管理，还能为节能做出贡献。

当然，偶然出现的阴影，有可能会使光敏传感器不能充分发挥作用，所以在选用和安装时，一定要注意。

今天，照明控制装置在硬件方面，发展很快。但是，随着时间的推移，一方面光出现了戏剧性的变化，另一方面，光反而与时间的经过没有关系，为了稳定持续地保持光的明亮和照明效果，光的控制应该在最好的方向上，为我们的视觉发挥功能，在这样的软件方面的研究，可以说是今后的重要研究课题。

(中岛)



2 4条线路4场景控制器(程序调光器)



3 用2的设备进行照明调节的舒适的场景

4 用2的设备进行照明控制的谈话场景



5 用2的设备进行照明调节的家庭剧场演出



6 肉眼看不到光控制

太阳光线有彩虹当然就不用说了，在人造光源当中，如果用三棱镜进行分解，也会表现出美丽的彩虹。带有这种鲜艳色彩的光，因为能用人的眼睛看到，所以叫作可见光线。

那么，在可见光线的外侧，究竟还有什么呢？只是因为我们的眼睛里看不到它，所以长期以来，一直是个谜（图-1）。

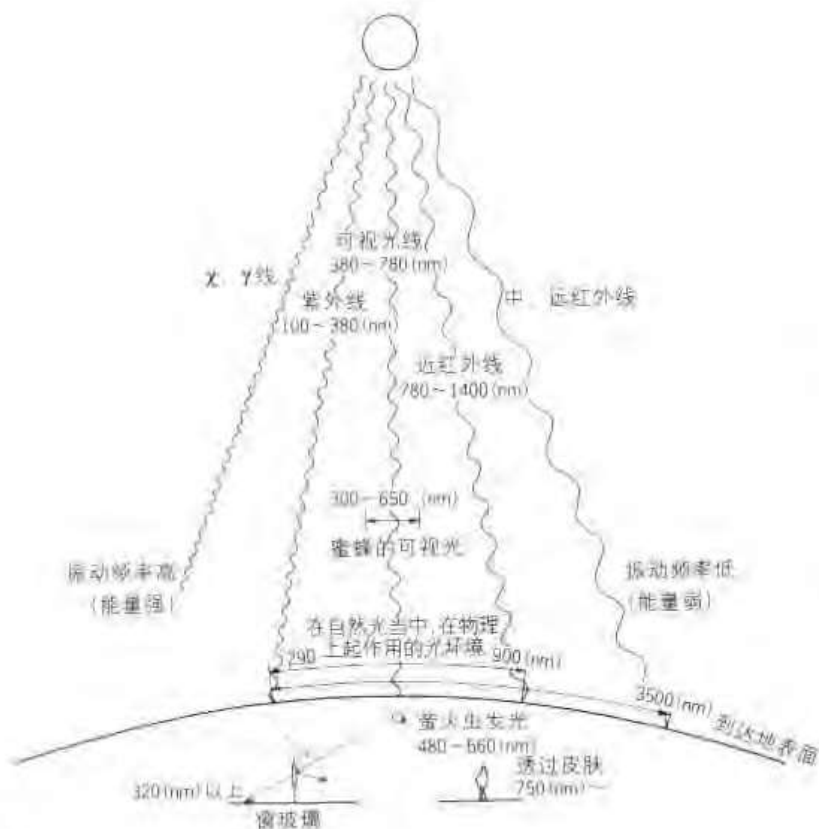
作一个简单的试验看一看。这是一个用三棱镜制作出来的太阳光线彩虹，把温度计放在什么也看不到的红色的外侧看一看，于是会发现温度在上升的样子。也就是说，在这里有产生热效应的，叫作红外线的热能存在。

照明用的光源，也有很多红外线出现。尤其是白炽灯的射灯，越是用局部照明得到高照度，有时该部分的温度上升就越成为问题。因此，对于怕热的真珠、皮革、毛皮、生鲜食品等的照明，最好使用带有分色镜的聚光灯照明（照片-2）。因为这种灯能够隔开80%以上的辐

射热，所以，例如照明对象要想得到与用PAR灯（1/2光束角 15° ）5000lx的温度上升相同的结果，如果是100V带有分色镜的卤钨灯（1/2光束角 30° ），大致可以把照度提高到4倍，即20000lx左右。

美术馆对于温度上升有更加严格的限制。例如，据说在颜料里使用了动物胶的日本画，湿度的稳定就很重要，所以，即使是 1.5°C 以上的温度上升，也会成为问题。这时的照明，虽说是荧光灯为主流，但如果希望用白炽灯照明，就可以使用在分色镜上兼有红外线滤色器的射灯，而且在照度设定上还要确认其技术性的价值才能采用。

当用三棱镜将太阳光的七色光在黑暗中分离时，一旦把荧光物质拿到紫色的外侧，该物质就会产生发光现象。这种发光的能就叫作紫外线。一般人们都知道紫外线有褪色作用。特别是在美术馆和博物馆的照明当中，与红外线



1 光

2 太平洋广场（香港），橱窗用带有分色镜的卤钨灯射灯照明



一样,是不受欢迎的能源。古书古籍和染色物品、浮世绘(江户时代流行的风俗画——译注)、铜版纸等,对紫外线非常敏感;水彩、油画、毛织品、木质、皮制品等,在紫外线照射下也很容易褪色。这些物品不仅要防紫外线,对短波长可见光线也必须注意预防。尤其是300—400nm(纳米,10⁻⁹m)的波长,具有95%以上的变褪色影响力。不用说是自然光,就是一般的照明用光源,也或多或少地含有这种波长域,通过提高(照度×照射时间),其影响程度就会增大(图-3)。

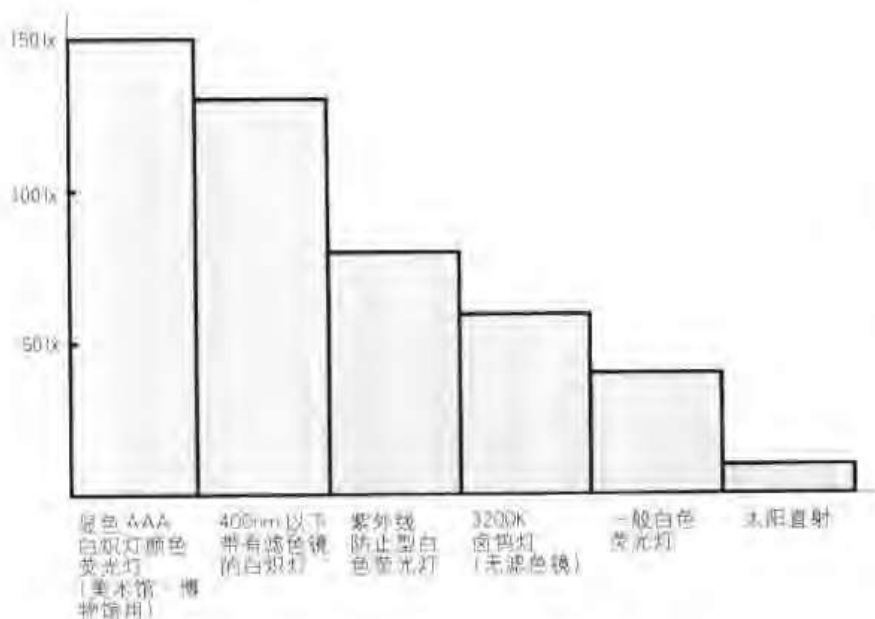
因此,对于以保护文化遗产为目的的美术馆、博物馆,建议采用防止褪色形荧光灯和装有UV(紫外线)、IR(红外线)滤色镜的灯具进行照明,并考虑照明效果的持续性进行提前维护。具体的照度设计,要有图书馆、博物馆馆长参加,对展品进行反复研究是很重要的(照片-4),有时还要按照图书馆、博物馆馆长的指示决定设定照度(曾经有过是按图书馆、博物馆馆长的指示进行的设计,如浮世绘是按50lx,19世纪的服装是按80lx以下的要求进行

的设计)。虽然商店照明不像美术馆、博物馆那样要求严格,但对光非常敏感的高级商品,建议以500000lx·H(例如5000lx,如果开灯照明100小时,就会达到50000lx·H)为大致目标进行展示和更换。另外,在滤掉红外线和紫外线时,同时还会滤掉一部分红色和蓝色系列的可见光,所以,物品的颜色略带黄绿色或因颜色关系而看起来带有灰色时,也会成为问题。

也有的照明是在有效地利用紫外线。这种照明是使用一种不可见光,对人的眼睛影响较少,波长在350nm附近,是使荧光涂料发光的照明。本来不可见光也可以作为一种鉴定用照明来使用,检测产品的伤痕和污染等,但是在今天,由于荧光涂料的耐候性正在得到改善,不仅是在室内使用,还可以用于室外的广告和娱乐场所照明,很受人们的注目。

正如上面所述,红外线和紫外线从有效利用和控制两个方面来说,都与可见光线一样,是在照明上使用的重要的光。

(中岛)



3 各种光源的光能损伤程度。按照该图来说,例如,一般白色荧光灯在40lx时产生的光能损伤程度,如果是美术馆、博物馆用的显色AAA白炽灯颜色荧光灯,即使把照度提高到150lx左右,也基本是同样的损伤程度

4 奥尔赛美术馆(巴黎)。不同画家的展区,照明也不一样(10~150lx)



7 为了良好的照明

提高视觉效果的照明

照明技术的最终目的,不仅在于有效地使用电能,同时还在于如何利用光来提高视觉效果。但是在这期间,还会有不少的相互矛盾。对于什么是好的照明,如果用办公室、比赛场地、道路等功能性空间来考虑,还会有用强度等级和亮度分布、眩光的程度、显色性等进行数量化的目标和标准,所以,如果能够把该数值分清进行设计,就会基本得到满足。但是,如果是要提高氛围和美的效果的空间,每个人对于光的感受性和对于灯具设计的喜好,都会有很大的差别,所以,很难客观地说明这个问题。因此,照明设计人员就要根据项目的不同,用说明照明效果的照明示意图和模型、实物模型进行高质量的照明模拟试验。即,通过通俗易懂的演示,提前让业主和顾客对照明效果具有共同的认识。设计照明的人,必须熟知照明方式。对于各种各样的空间设计,要努力提高研究和感觉,以便能够表现出有效的展示。

主要的照明方式和照明效果实例

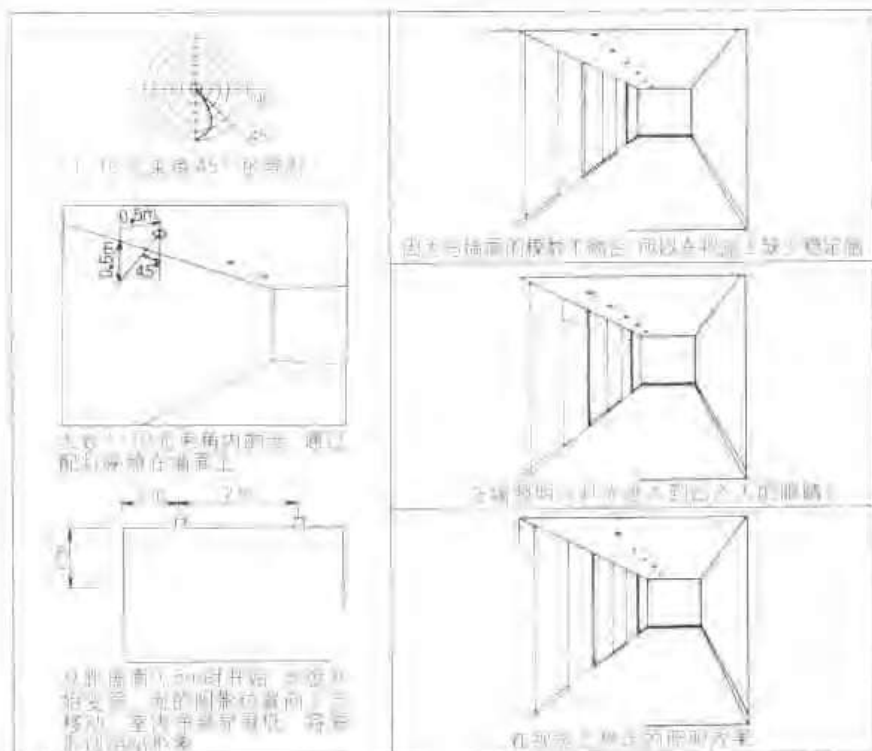
a. 发光顶棚和格栅顶棚

这是一种顶棚的大部分都要发光的照明方法。如果室内净高在3m以下,就会既得到照度,又会发挥出实用性的功能;如果室内净高在3m以上,可以在提高装饰性的价值上进行设计。为了不让发光面的亮度过高,最好把亮度控制在 $850\text{cd}/\text{m}^2$ 以下,但过于暗淡,也容易产生阴郁的感觉(照片-1)。

b. 发光灯槽照明

这是把装饰用的顶棚或四周叠级顶棚照亮,得到间接照明效果的方法。正面开间窄小的拱顶状顶棚,要尽量使光源离开顶棚面30cm以上,从而提高顶棚面的亮度均匀性。但是,根据建筑设计,有时发光灯槽照明也不需要广泛而又均匀地照亮顶棚面,只要能够强调出顶棚面的轮廓即可。总之,顶棚面采用漫射装饰的高反射率材料最有效,但同时要注意有光泽的顶棚面反射灯光的映照,而且有时要把光源的遮光部分做成狭

1 卢佛尔宫美术馆(巴黎)发光顶棚用浅浅的白光颜色的光,照度为平均 30lx 左右,全部亮度较为均匀,但由于同时使用了射灯的前射灯,所以顶棚的氛围不太明显。



2 射灯的光和灯影

缝,通过使用玻璃等,提高装饰效果。

c. 檐口发光灯槽照明

这是在与墙面相接的顶棚面上,连续地配置照明灯,使墙面明亮而又均匀地被照亮的方法。光源不能以生活视点直接看到,必须充分地把光源遮挡起来。然而,即便是内藏起来的灯具,也会因为生产厂家不同而灯具的高度有差别,所以,确定遮光板的大小,还必须对照灯具的高度进行研究。这种照明方法在狭窄的房间里,还可以兼用基础照明和工作照明,对于广阔的大空间,有利于使空间的轮廓更显美丽。

d. 洗墙(墙上灯槽)照明

这是在与墙面相接的顶棚面上留出一道细长的沟槽,在该沟槽里连续配置光源灯的墙面照明。这种光源灯一般是使用PAR灯或荧光灯,但由于人的视点不同,多数都是用格栅把光源灯遮挡起来,以免让人看到光源灯。一方面通过墙面的规模和装饰,可以达到很有意思的照明效果,另一方面还要考虑到,当装饰不好时,照明又会突出不好的程度。

e. 筒灯照明

这是一种除了保证整个空间的照度之外,还要通过灯具的配置模式提高空间氛围的照明。虽然也要根据配光形状而定,但如果把镜面圆锥形安放在靠近墙面的位置上,就会有相当明显的山型光模式,在墙壁的上方大面积地映照出来。在墙边上连续地配置照明灯时,由于墙的分隔或门和墙的关系,为了在视觉上不让光的模式复杂化,选择适合灯具间隔的配光,也很重要(图-2)。

当地面材料采用磨光有光泽的大理石或花岗岩时,如果筒灯的下方为开放形,光源就会映照在地面上。如果灯的数量一多,就会给人以热闹繁华印象,但有时也会在空间上产生视觉混乱的现象。带有反射器的筒灯照明的光源,是一种十分有趣的照明,通过人们的不同视点在深色抛光的石材地面上形成闪光的宇宙中星座一样的效果(照片-3)。

f. 向上投光照明

向上投光照明主要是用在树木照明,根据树木的种类(树叶的透光性和树干的形状)考虑灯具的配光和配灯位置(照明-4,5)。上部照明在室内要高于视线的高度,有效的方法是把顶棚作为发光的环境照明。此时,为了不让局部的顶棚面亮度过高,采用HID灯照明时,距顶棚面约1m左右,采用荧光灯照明时,距顶棚面约60cm即可。在一个广阔的空间里,大量地使用这些照明灯具时,为了不让映照在顶棚面上的光照面过于杂乱无章,一定要注意灯具的配光和配灯模式。

以上照明方式是具有代表性的照明方式。除此之外,还有几种照明方式,但考虑到这些照明方式的组合和内装饰材料与颜色等相关联的话,照明效果的表现将会无限地扩大。对于一个空间,会有几种不同的做法,都将认为是适当的照明。其中,选定一种照明方式,决定的过程就将是一项非常不得了的工作,但这也是照明设计的乐趣之处。

(中岛)



3 总督府(香港)有意地让筒灯照明的灯光照射在地面上



4 灯光透过率高的树叶(左)和透过性不好,但树叶轮廓发光的叶子(右)

5 高冈市古城公园(瀧山),表现出树干和树叶的美丽的照明





【4章】

照明设计

自从用电能照明以来，已经过了一个多世纪。长期以来，照明的第一目的就是把黑暗的空间“照亮”，但现在，不光是在“数量”上要有满足亮度的光，而且在“质量”上还要有适合空间和使用空间的人的光。暂且抛开以照度和用电量为中心的设备照明不提，为了利用自然光和人造光创造舒适的场所，更要珍惜“光的设计”，这就是照明设计的基本思考方法。

照明设计的目的，在于通过光使空间的形状和空间氛围视觉化。先设定出某种光的构想，根据采光一侧的照明效果、利用空间者的视觉心理、生活感觉等进行光的组合。在进行了如此的光的设计之后，才能进行具体的照明方法和照明技术的研讨，再确认细部，然后选择照明灯具，有时还要设计特别的灯具形状。

(近田)

城市照明的历史

中世纪的欧洲居民，夜间要锁上自家的门，除了手持火把的夜间巡逻警察之外，没有特别的理由，是不准许外出的。

有正式的街道照明，是在1667年按照路易14世的命令，把蜡烛或灯笼悬挂在横跨街道的绳索上开始的；柏林是在1680年前后，把灯笼悬挂在专用的支柱上，后来改为悬挂在街灯立柱上。然而，在伦敦则直到18世纪还是采用过去的老形式，把自备照明灯具挂在自家的住房上。

17世纪，与这种为了街道的安全而进行的照明形成对比而发展的照明，是属于庆祝与祭典的照明，叫作彩灯照明和焰火。

18世纪以后，在欧洲的首都城市诞生了一种夜间生活的活动形式，形成了增加现代城市文明特征的现象之一。1700年前后，英国建造了娱乐场所（游乐园），人们要购票入园，欣赏音乐会演出、彩灯照明、焰火、跳舞等等。商业用的照明也从这时开始，为夜间的城市增添了活力，18世纪中期，闪光发亮的橱窗在商业照明中，成了面向街道的展示空间。

从1850年到1870年的20年期间，是煤气灯的鼎盛时期。煤气灯也是表示西欧和美国的工业发展的象征。

到了19世纪，发明了用电气的照明。在1870年代，开始使用弧光灯，从而使公共照明完成了彻底的变革。发明了电弧灯之后，各地就开始计划着实现长期以来的梦想，即用代替太阳的光，从空中照亮整个城市，就像白天一样地创造一个明亮的夜晚。在美国的底特律，全城使用了122座50m高的塔式照明，由于灯光刺目晃眼和照明效率不好，建成后经过30年又被拆掉了，换成了以往的街道照明。光之塔以完成了照明当中的一段插曲而告终了。1879年爱迪生发明了白炽灯，并很快得到了推广，在人群集中的商店街和闹市街，百货店和商店

都要营业到深夜，要“把夜晚变成白天”的说法，作为走在时代前面的划时代的象征，在巴黎盛行了起来。但是，全年里都要亮街灯的情况，是最近还不到100年的事情。在有月光的夜里，会比平时关灯更早，平时大概过了半夜之后就要把灯关掉。

到了20世纪初期，很多城市都在根据月龄表进行公共照明。

日本的城市照明

在日本，与公共照明一样的道路照明时代持续了很长时间。在明治维新、战后复兴的历史当中，道路照明表明了施政的普及，在经济高速发展时期让城市亮起来，可以认为是与跻身于先进国行列连结在一起的，在全国，无论是到了什么地方，都出现了同样的道路照明、站前广场照明和商店街照明。

在日常实现了“安全”和“扩大生活空间”的今天，在今后的城市照明上，要把确保明亮的光转换成享受生活的光成为社会的需求。

城市的白天需要有自然光。我们看到虽然有的儿童公园的设计很整齐漂亮，但它没有人气，不受人喜爱，最大的原因就是这里完全见不到太阳。人会无意识地寻找住处或呆着的地方，冬天要找温暖阳光照射的地方，夏天要到有遮挡阳光的树荫处。人员集中的广场和公园等的设计，要设想到高层建筑物的荫影，应设在有自然光的地方。

如果说夜间的亮度是在周围环境当中的相对性的评价，也一点都不夸张。在黑暗的背景当中，很小的亮光也能充分发挥出照明效果，但是，一旦周围完全变亮，小的亮光就会完全被消除。某个场所一变亮，该场所的周边就会感觉到黑暗，一旦把该黑暗处变亮，其周边又会感到黑暗，全日本正在发生越来越亮的现象。人们常说，道路黑暗就会有犯罪和交通事故，其实与其说是亮度的问题，还不如说是因为明

暗不均，给犯罪者提供了潜藏的暗处，从明亮的道路走进黑暗的胡同时，就容易发生事故。首先不要把整体的基本亮度提高得过高，要在这个基础上，设计出有重点的照明。

今后的城市照明发展方向和研究的课题

过去，自治团体制定的照明计划，仅限于道路、公园等的范围，若提起如何设计车道用的电杆灯和步行道用的照明，都将逃脱不出灯具设计的范畴。

另外，由于公共设施部分和民间设施部分的照明都是分别进行设计的，所以，从城市的整体来看，就有不协调的问题。还有，虽然来往行人很多，但照明灯熄灭后，却只剩下漆黑的银行橱窗；相反，即使是没有了来往行人的深夜，但在闪闪发亮的商店街和住宅楼的前面，还有落后于时代的微弱发光的防盗灯等。

在横滨港地区，为了解决这个问题，把与道路和广场相连的民间设施低层部分改为半公用空间，把商店街的拱顶照明和住宅楼1层广场周围的照明、住宅楼1层的屋檐下照明等光源统一起来等，把亮度和开灯时间的设定与公共设施合并起来，统一进行了规划设计。

贯穿城区中央的城市规划道路中的步行道照明，以前是设置行人用的电杆电灯，但是，利用安装在道路两侧建筑物上的壁灯也得到了必要的照度。

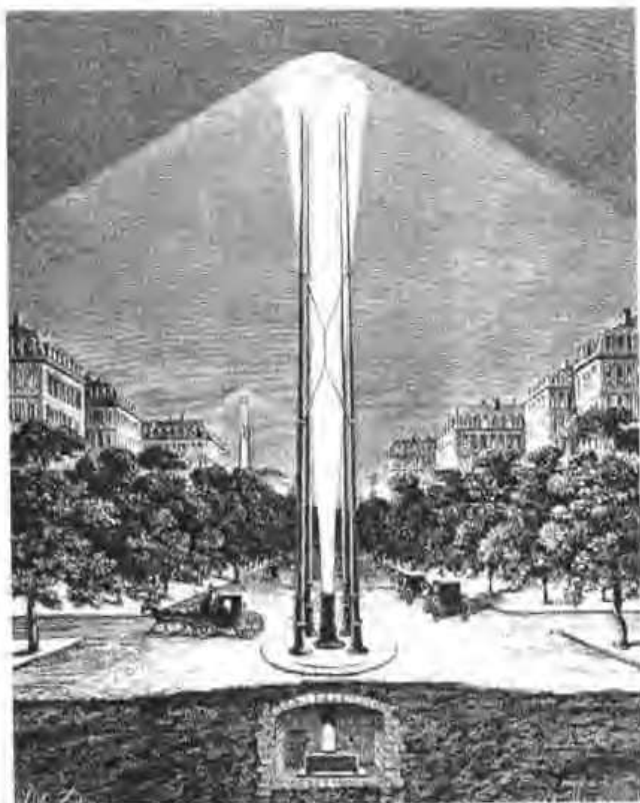
把具有公共作用的人行道照明灯安装在建筑物上，将会引起今后各种各样的争论，但这种照明方法，可以例举出很多优点，弥补照明方法当中的不足。例如，由于没有电杆灯，道路很整洁。灯光进入不了建筑物上部的住宅内。另外，一旦灯光把步行道照亮，同时墙面上的灯光节奏也给店铺增添了热闹的景象。

虽然维修管理费和电费都必须由建筑物所有者负担，但城市建设协议会认为，在考虑建设高质量的城市上，这是必要的照明，于是成立了用城市建设公积金来维持的机构组织。

此外，建在城市中心交叉点处的可透视

建筑物，室内的光线可直接让室外看得见，照亮超高层住宅楼的顶部等，可以让民间设施给与积极的协助，营造出一种立体的城市之光。

(近田)



1 城市照明计划*

2 城市夜生活†



景观照明的目的并非是要单纯地把历史的和文化的特性显示得美丽漂亮，而是在于通过光的照明手段，把景观特性显露出来，从而创造出“区域性的记忆标志”，认识“场所的持久性”。居住者感觉到的光、显露出美丽景色的光、营造出繁华热闹场面的光等，对丰富人文环境来说景观照明的作用很大。

1980年在日本各地举办了地方博览会，无论是在什么地方博览会，夜间的室外照明景观都是人们的谈论话题，人们都非常关心白天所没有的灯光照明风景。

国内的各个照明灯具厂家，以配合举办博览的形式，为室外照明开始做出真正的努力，用各种颜色的灯光，把树木、建筑物、纪念碑、水等都装饰了起来，室外照明的灯具也开始齐全了起来（照片-1~8）。在道路照明始终是平面的室外照明上，又增加了立体的可以看见的光，最初期的灯光照明，只是用“散点的光”突出桥梁和历史建筑的存在，到后来开始从“线性的光”发展到“面性的光”，开始把整个城市照明计划都用立体的光来考虑了。

从宇宙空间看到的日本夜景

“在21世纪的今天，世界上夜间最亮的国家就是日本”——这段话是1983年日经科学出版社发行的《从宇宙空间看到的夜间地球》(T. A, 克劳福特 著)中的一节。

1974年美国空军气象卫星用可视光拍摄的连续航空拍摄照片，把天象极光、波斯湾油田燃烧天然气的火、烧掉农田中的杂草之后种植农作物用的火、日本海上钓乌贼渔船的集鱼灯、人居住在世界各地的生活，用光映印了出来。说起1974年，正是经济活动由于石油危机而处于停滞不前的时期。今天经历过泡沫经济的日本，可以说现在城市的照明反而更亮了。

1986年美国通用电力公司发行的PR杂志中称，“所谓的《百万美元的夜景》是采取最坏照明的证据”。

夜间在城市里时，感到眼花缭乱的霓虹灯

和在近处一看就使人感到眼睛疼痛的耀眼的道路照明灯光，如果从飞机上或山顶上看下来，却简直就像是镶着宝石一样在闪光。百万美元的夜景本身，就是光照四方的照明灯具向空中放射出光芒的结果，对居住在城市里的人来说，决不是舒适的灯光照明。

有时也要用减法

下面列出几点对景观照明必须注意的事项。

第1，判断出是否是应该进行照明的对象。不能勉强把几乎没反光的黑色墙面照亮。

第2，不能过于提高基本亮度。在周围黑暗的地方，即使是很小的一点亮光，也能够充分地发挥出照明的效果。在旅游胜地等更不能忘记珍惜利用黑暗。黑暗的夜空，因为想要沉浸在黑暗的自然当中，很多人才离开了大城市。但应该避免一部分观光旅游单位用灯光照明招揽客人。

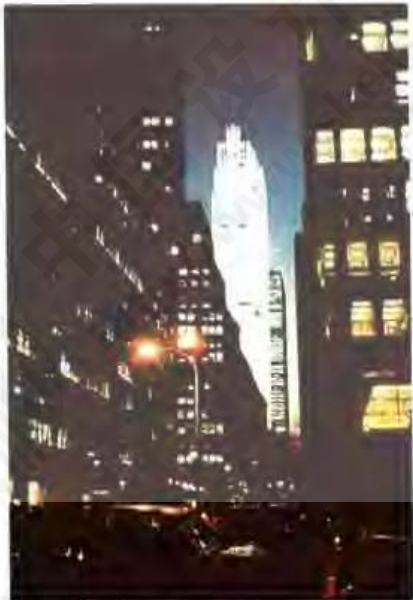
第3，要注意减少眩光（不舒服的晃眼），要把往周围漏出的光控制到最小程度。经常可以看到阴天的夜晚比晴天的夜晚还要明亮的现象，这就是毫无用处地照射在空中的光，反射在云层上的结果。要想提高明显的照明效果，或使用探照灯，或使用多台大型的投光器等，使用过量的照明设备，但这只能是标志牌照明，不是景观照明。应该避免随便地以豪华为目标的照明。

第4，要考虑到白天的景观再选定照明灯具和决定设置的场所。

第5，制定出随着时间的变化而降低亮度的自控程序。在傍晚时分，如果景观照明在某种程度上不够明亮，就会显得不美丽漂亮，然而如果反过来，天空完全变黑暗之后，即使是同样的亮度，也会显得闪闪耀眼。

城市景观照明——广岛·观光照明

照明计划的启始，是由市民给政府的来信反映城市太黑暗开始的。



1 N-Y-洛克菲勒中心



2 布鲁塞尔-格兰普拉斯



3 东京塔



4 汉诺威(德国)



7 巴黎



5 布里斯班(澳大利亚)

8 悉尼港大桥



6 台北(台湾)



以“分公司之城”而闻名的广岛，随同一天工作时间的结束，金融机关的橱窗里也降下了无表情的卷帘式门窗，整个城市都处于封闭的、黑暗的状态，其感觉远远地超过了实际的亮度。过去居住在商住建筑里的人，现在也都从郊外通勤上班了，居住在市中心的人数在逐年地减少。夜间城市街道上的人没有了，只剩下街道上的霓虹灯还在闪烁。

广岛的原子弹爆炸纪念馆与和平纪念公园是迎接大量客人的观光地，因为这里没有夜间观光的场所，所以，客人只能在这里停留半天左右。让观光的客人留下来住宿，增加旅游收入，也是观光·照明计划的目的之一（图-9，照片10，11）。

为了激活城市的夜生活，把城市的景观照明也看作是城市建设的一部分，在这种认识之下，经过数年时间，构筑起了照明事业的框架。无论是多么好的照明提案，只要是行政管辖不同，就会有很多不能实现的，但是，要以避开纵横管辖的广阔视野去实现照明计划，就要从行政管辖方面采取相应的措施，这是今后能够获得成功的关键。

包括设施改造和城市建设在内，有关灯光照明的提案有以下6个方面。

a. 营造城市门面的灯光

车站、港口、机场等广岛的城市入门照明建设。

b. 营造清晰明了的城市灯光

干线道路和交叉路口、路面电车停车场以及公共汽车站的照明建设。

c. 营造象征性的灯光

城堡的照明，可以观看夜景的场所、设施及通道的建设。

d. 营造有亲和力的夜景

公园和绿地的照明建设，公共、民间建筑的照明，观光照明的建设，特定区域的霓虹灯限制。

e. 营造有个性的灯光风景

桥梁的夜间表现，河边、水面，石砌围墙、岸边石阶的修景照明和水上游船设施的建设，海边的修景照明和滨水区域设施的充实。

f. 营造有活力的城市之光

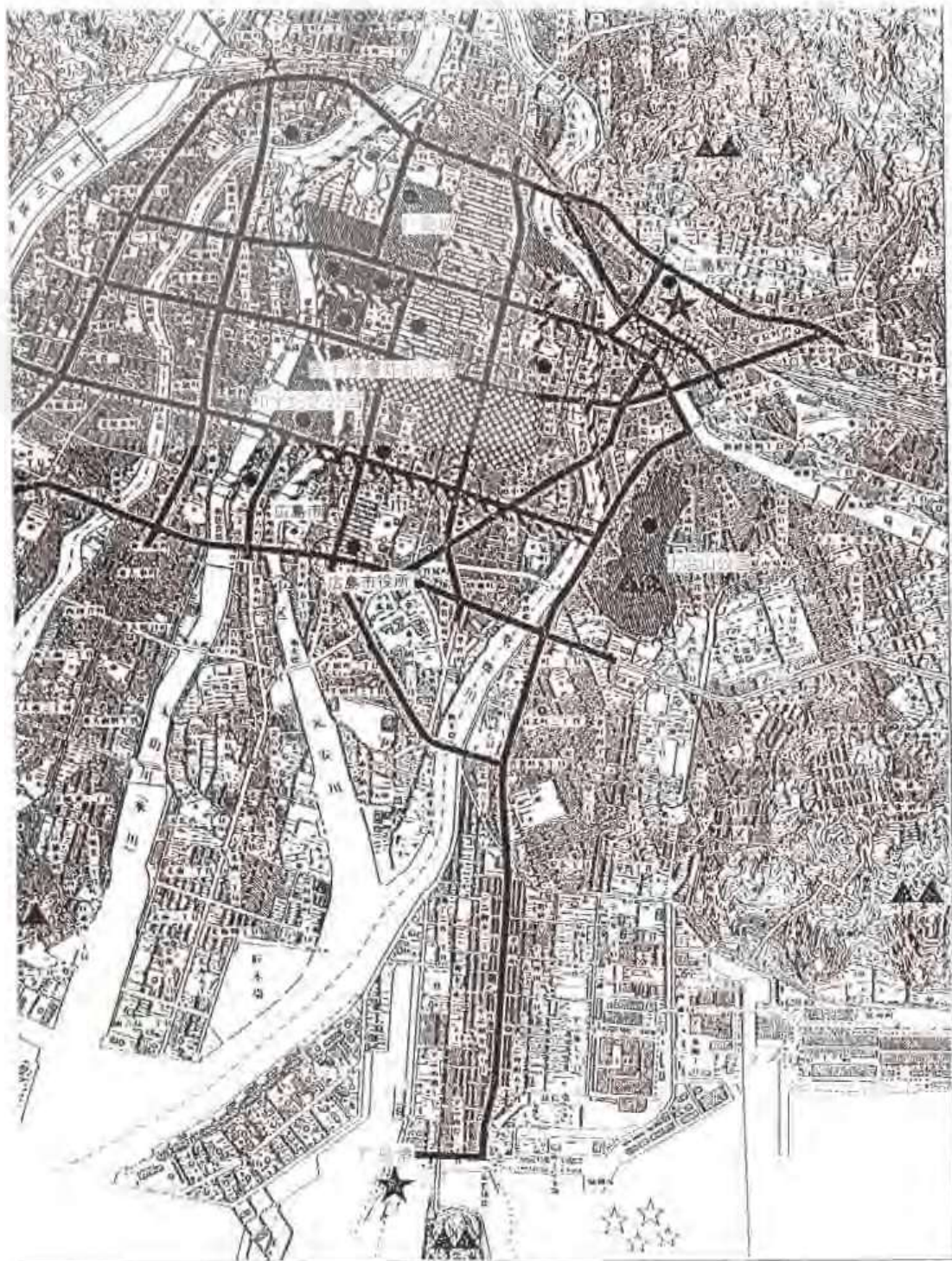
- 商店
 - 多蒙 三井书店
 - 「感到疲倦」
- 公园
 - 没有看的场所（观地）
 - 没有标志物
- 河川
 - 集纳，没有看石壁
 - 没有季节性
- 公园
 - 昏暗，恐怖
 - 不能安心来利用
- 广岛城
 - 漆黑
 - 从中心市区看不到
- 机场
 - 激烈的快速列车令人害怕
- 步行道
 - 没有行人用的照明设施
 - 或道路很路线很断
- 港口
 - 昏暗，令人感到很凄惨
 - 缺少缺乏设施
- 机场
 - 漆黑，没有机场的气氛
 - 缺少缺乏设施
- 广岛车站
 - 小像广岛，没有个性
- 主要干线路
 - 没有特色，不好理解，对
 - 照明没有政策
- 主要交叉点
 - 所有的交叉点都是相同的
 - 样子
- 重要造型
 - 全部大小都标，不是象征
 - 性的



9 夜间照明调查的现状与存在的问题

商店关门后的橱窗夜间照明，充实商店街的拱顶照明，按照季节进行变化的灯光照明，举办灯光照明比赛。

（近田）



■ 10. 亮化街道

照明：照线不照面
主路不照明

■ 11. 广告

霓虹灯广告、广告招牌
泛滥

■ 12. 主要街道照明

没有行人道的照明，马路
没有路灯，没有效果

■ 13. 步行

各种都没有人行，
没有值得看的景

■ 14. 金融商务区

“灯红酒绿”
美、不和谐

■ 15. 建筑地

没有耐得住时间的建筑
建筑物，广告牌太多

■ 16. 政府机关区域

全部区域漆黑一片

■ 17. 商店街区域

关门早，没有步行
上马路的行人多

■ 18. 居民区、商业区

混乱、嘈杂
零乱、没有整齐感

■ 19. 其他

没有吸引、没有公共空间

10 广岛城照明



11 桥梁照明



3 色温的适当使用

在照明设计中需要注意的重点之一，就是灯光的颜色。灯光颜色是用色温来表示，使用的单位为开(K)。

在要决定某一场所的灯光颜色时，以下两点将成为主要原因。

首先，第1点是照明的场所，在一天当中的不同时间带里使用的照明，色温的选择也不一样。可以认为，人的1天的生活规律是以太阳的光为基础的。天亮时的太阳光与1900K的蜡烛灯光颜色一样地红，色温很低。随着太阳的升高，太阳光的色温也会升高。正午时分，天空的太阳光很白，色温为5250K，朝北的窗户光色温为6500K，阴天时的天空色温为7000K，晴天时的蓝天天空色温为12000K，随着色温的升高，天空看上去越青白。过了下午2点时分以后，色温就再次开始降低，到了傍晚时分，就又回到了发红的低色温，夜晚来临了。随着1天当中的太阳光的变化，人的活动也从休息转向活动，然后再向休息回归，如此不断地反复变化。

虽然白天要有适合工作活动的光，但在工作完了回到家里时，就又希望有安静稳重的灯光。

此外，如果是有自然光照射的地方，就要考虑与自然光的色温协调问题，然后再决定要使用的光源。

一般在日本的办公室里，使用最多的是白昼光色灯，色温为4000~5000K的白色，但美国使用的是3500K的温白色和稍微偏低色温的荧光灯。

过去认为，需要使用高照度的地方，就要用色温高的光源，色温低的光源则在低照度的地方使用为好。但是，最近的研究结果表明，普通的室内照明的照度等级，与色温和照度没有太大的关系。人的眼睛有适应颜色的作用，一般在3500~7500K的范围内，无论是什么样的色温，都能在数分钟之间就变成“白色”的感觉。

第2点是有意识地改变周围的灯光颜色。改变光源颜色的效果，在同时看到用不同光源颜色照明的其他场所时，效果最大。在同时看到用色温不同的光照明的二个场所时，用色温低的灯光照明的地方，显得明亮温暖。另外，如果在里边的一侧使用色温高的光源，而在眼前的近处使用色温低的光源，在空间上还可以创造出有远近感的效果。但是，如果随便地使用



1 久米设计总部大楼的中庭。白天只有内藏式壁灯点亮，该灯为放在桌子上的色温3000K(开尔文)的卤钨灯。到了夜晚，顶棚上的遮阳布就将沿水平方向关闭，内部的基本照明，是用暖色金属卤化物灯(3500K)对该顶棚布进行照明。

光色不同的灯，就会造成漫无条理的空间。考虑到光的相互影响，每种光的强度，有必要认真地去计算光色效果。

办公室里的公用空间

办公空间是采用白色的荧光灯，照度高且有活力，是生产效率高的空间。休息室、职工食堂、酒吧等要用色温较低的光源，照度也要得到控制，要使人感觉到既要有温暖感又要有轻松愉快的氛围。

中庭把两个办公空间连系了起来，但就中庭部分应该是什么样的光色问题，往往会很容易地确定为与办公空间相同的高色温的光色，但这种光色很难改变随空间变化而转换的心情。要把这个中庭部分看作是被两栋建筑物挟在中

间并用玻璃隔开的外部空间的照明，是外部与内部的接触点，也是接待客人的公用空间，所以给人的印象也要与办公空间略有不同。但是，如果采用像饭店宾馆的大厅那样色温低的照明，就会使人强烈地感觉到与办公空间的白色灯光的不协调。重要的是，白天也必须要有照明。

根据以上情况的研究结果，假定在门厅、中庭空间使用的基本照明色温为 3500K，比 5000K 的办公空间色温低，但比 3000K 的休息室、食堂、酒吧等的照明色温还略高一些。

中庭的光必须和办公空间的光同时进入眼球。但与办公空间的白色色温的光相比，中庭的色温要稍低一些，这样可以使中庭空间显得明亮，像是一个特别的场所。

(近田)



2 自然光与人造光的光色(色温)比较

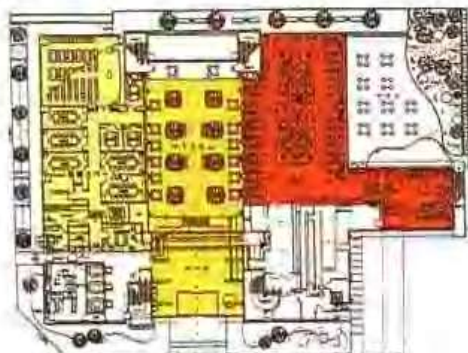
2 蜡烛和白炽灯的灯光颜色都有点发红。荧光灯的光与之相比，又有些发蓝。把这些光的表现颜色称为光色。用色温(单位 K=开尔文)表示。白天照明的光色与正中午的太阳光相似。比太阳光的光色略呈色温低的白昼色。或白色荧光灯适合于白天照明。



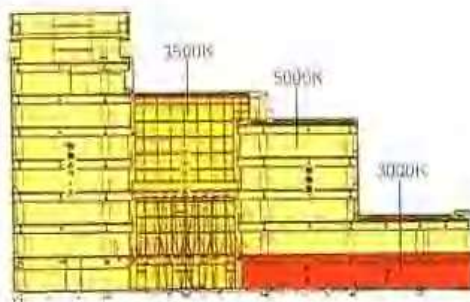
3 食堂，用白炽灯色小型荧光灯表现出温暖的光线



4 在两侧的办公空间和中间的中庭分开使用光的颜色，达到了空间的变化和心情的转换



5 久米设计总部大楼的1层平面图



6 剖面图

4 5W1H的综合应用

照明设计的工作是与建设单位、建筑设计师、室内设计人员、设备设计者、实际从事现场工作的工程有关人员的协同作业。要实现一个共同的理念，就要从共同拥有的努力目标开始，为什么要这样考虑？主要是想把最终用什么样的灯光表现出这个理念、明确地传达给建设单位和其他的设计人员。

5W1H是由5个英文单词的第一个字母W和1个英文单词的第一个字母H组合而成，即when, who, where, what, why和How，意思是“何时，何人，何地，何事，何因，何果”。这是新闻记者为了向读者准确地传达事实时用的取材要素。如果在从照明设计的设想到设计方法的全部过程中，能够应用这个5W1H，照明设计的条件和照明的目的就会很明确，实现照明设计的方法就会一目了然。

老年人的住宅照明

以老年人的住宅照明设计为例，按照



	6月 2.20 15:30测定		6月 8.22 10:00测定	
	照度 (lx)	色温 (K)	照度 (lx)	色温 (K)
A 初春的柔和的室外阳光	20000	5700	60000	9000
B 树影	2500	6800	3000	6500
C 南 室外 日影	8000	5000		
D 明亮的西式房间	玻璃 2500	7200	室内天井 500	5000
E 2层阳台日影	8000	6700		
F 和室 (太阳西照)	玻璃 25000	5000		
G 和室 (完全遮住西照)	榻榻米 900	5600		
H 利用北窗光线的餐室	玻璃 500	6300		
I 北侧室外光线	3000	8400		
J 透过榻榻米的北窗光线	榻榻米 150	5600		

1 住宅中的自然光*

5W1H的要素顺序，回顾一下从设计的设想到设计的方法全过程。

首先，第1阶段从When, Who, Where, What的特征开始，整理前提条件，明确照明设计的目的。

Where: 郊外的独户住宅建筑，与市中心的住宅相比，阳光照射条件很好。Who: 身体行动不方便的70岁老父及老母和50岁的儿子儿媳夫妇，是一个有2代人的家庭。When: 老父老母的一天，有多半天的时间都是在家里度过，所以一般在白天也需要开灯照明。What: 老父因身体行动不方便，白天的大部分时间也要在床上度过。老母则以在起居室看电视度过一天时间为多。

从以上4个W的情况来看，“白天在家时间多”的“老年人”，有2个W是老年人住宅照明设计的关键。

第2阶段，从每一个关键的特征开始，发现Why: 为什么成为这样的照明，决定下照明



2 入口



3 起居室-和室



4 起居室-和室

设计的方针。

一般在照明设计中会有很多不能用数量表示的部分，但照明设计的基础是人的视觉环境的特征和感觉的实验数据。

例如，根据住宅内的照度实测值（图-1），在朝南的房间里，窗边为3000lx；房间的深处为窗边的1/5，只有600lx；太阳西晒时直接照射的地方为25000lx，但直射阳光照不到的地方只有400lx，是阳光直射地方的1/62。因此即使是在一个房间里，亮度也有很大的差别。

就老年人的视觉环境来说，我们知道老年人很难区分出蓝、紫等冷色调的颜色，他们看什么东西都是发黄的颜色，他们视力低下与年轻人相比，大约需要3倍的亮度，从明亮的地方突然转变到黑暗的地方，眼睛适应要花很长的时间等等，颜色和读书都需要有必要的亮度，明暗适应有其独自的特征。

归纳以上情况，为一天的大部分时间都是在家里度过的老年人提供的照明，如何把白天的照明环境变成舒适的生活环境，将成为照明设计的最大关键。作为照明方针有以下3点：由于室内和室外的亮度差别，感觉到白天的室内深处黑暗时，a. 要考虑白天的辅助照明。读书需要的高照度，b. 要用局部照明解决。为了避免生活的枯燥无味，c. 要使用能够表现出居

住者爱好特点的照明。

第3阶段是how；具体地总结出照明方法。

a. 白天的辅助照明

入口——为了弥补室外与室内的明暗差别，把入口的照明分为白天用的照明和夜间用的照明两种。

起居室、和室、寝室——感到房间的深处黑暗等，为减少与自然光的亮度差别，应积极采用荧光灯照射墙面作为白天的辅助光。

b. 局部照明

用于吃饭、读书、熨烫衣服、烹调等的桌子或椅子的周围要有足够的亮度。入口的脱鞋处和楼梯处要能够清楚地辨认出台阶的高低差。

c. 风格特点的表现

餐桌上面悬挂的有形照明灯具，要选用带有玻璃或布等的材料质感，能产生柔和光线的形式，要让灯光照射在绘画或花朵上。

光的表现方法有多种，这正是设计人员的个性得到发挥的地方，关键是要以人为本，要体现出人的存在。虽然新闻报道的写作方法与照明设计没有任何联系，但可以认为，在明确“事、物、人”的关系上，是有完全相同目的的。

在把与人的生活有密切关系的事情一件一件地累积起来之前，首先看得见的是设计。

（近田）



2-5 供老年人用的工业化住宅

5 对产品样本的理解和使用方法

在产品样本当中，除有关于商品的信息之外，还有各种各样的最新的专业知识。对于照明设计人员来说，需要有软件和硬件两个方面的知识。例如，使用哪个厂家的、哪一种光源，将形成什么样的氛围，用哪一种灯具创造出什么样的灯光效果等等。要获得这些方面的信息，不可缺少的就是各照明厂家的产品样本。

光源的决定

如果与过去的情况相比，今天的光源种类已经达到了十分惊人的丰富程度。选用什么样的光源，既是照明设计的第一步，同时也是影响最终结果的最大问题。

一般在顶棚高的时候，虽然初装费较高，但还是要选用长寿命的光源，对于在室外的长时间照明，则选用运行成本便宜的光源。总之，虽然 HID 光源使用寿命长，运行成本也便宜，但是，由于灯和镇流器的价格昂贵，在没有预算时和在使用期间短的情况下，不宜采用这种光源。另外，在把降压变压器和镇流器与照明灯具分开安置时，必须事先考虑好能够进行维修检查的设置场所。除此之外，还要对是否便于维修检查，是否需要调光，是否能够达到所需要的亮度等等进行综合分析，然后决定适合

使用场所的最佳光源。

荧光灯和 HID 灯，即使是相同种类的光源，但由于生产厂家不同，色温和显色性也会有微妙的差异。反之，即使色温和显色性都一样，然而就像荧光灯和金属卤化物灯那样属于不同的光源时，光的质量和颜色依然会有微妙的差别，所以在设计图里，最好对光源也指定出生产厂家的名称和灯的规格。

光的颜色和物体的外观是用色温和显色性来表示，但用光谱的分光分布看光源的特征最正确。但是，产品样本只能是应该作为比较数字的资料来使用，只用产品本来理解光是不对的。设计人员只要看到了光，就必须懂得光源的名称。在平时应注意观察生产厂家的产品陈列室等各种各样的光源的点亮状态。

配光的决定

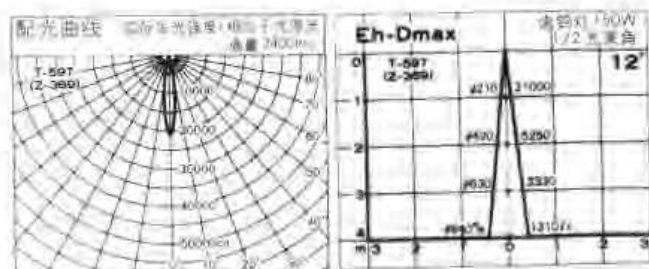
筒灯或投光灯，由于配光不同，光的效果就大不相同。

最近，彩色照片得到了广泛的应用，点灯时的灯光状态也能一眼就看明白了，还有光的扩散和亮度的数据，也能按照距离在短时间内选择出理想的光。

产品样本中的数据，只是亮度达到 1/2 之

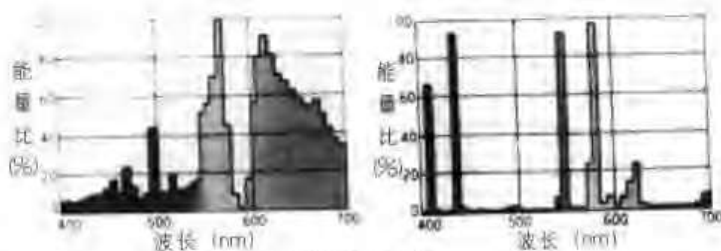


1 在产品样本上可以看到的几种数据



配光曲线

灯光直射水平面强度



光谱能量分布图

前的大致的照射角度，所以需要知道正确的亮度分布时，最好还是直接从生产厂家要来配光曲线（图-1）。

另外，生产厂家还会提供出灯具的配光和照明利用率等数据手册，要最大限度地利用这些资料。

灯具的选择

最近的灯具生产厂家的产品样本资料再少，也会分为室外用灯具和室内用灯具两本，多的时候可以细分为设施用灯具、住宅用灯具、办公室用灯具，商店用灯具等5~6册样本资料。

例如，在住宅用灯具的产品样本中有小型的装饰灯具；在办公室用灯具的产品样本中有大型的荧光灯灯具；在商店用灯具的产品样本中有带个性设计的灯具和射灯等，都是按使用场所分别汇集了各种灯具。为使用灯具的客户提供了方便，但是，对于照明设计人员来说，这样的产品样本分类，反而给他们增添了麻烦。

还有很多情况是在住宅的家务劳动空间里使用功能性的办公室用灯具，在办公室的休息空间里使用商店用的窄光束灯等。

重要的是不能囫圇吞枣地生搬硬套生产厂家的产品分类，首先要考虑符合设计目的的光和功能、视觉效果等，然后再选定灯具。

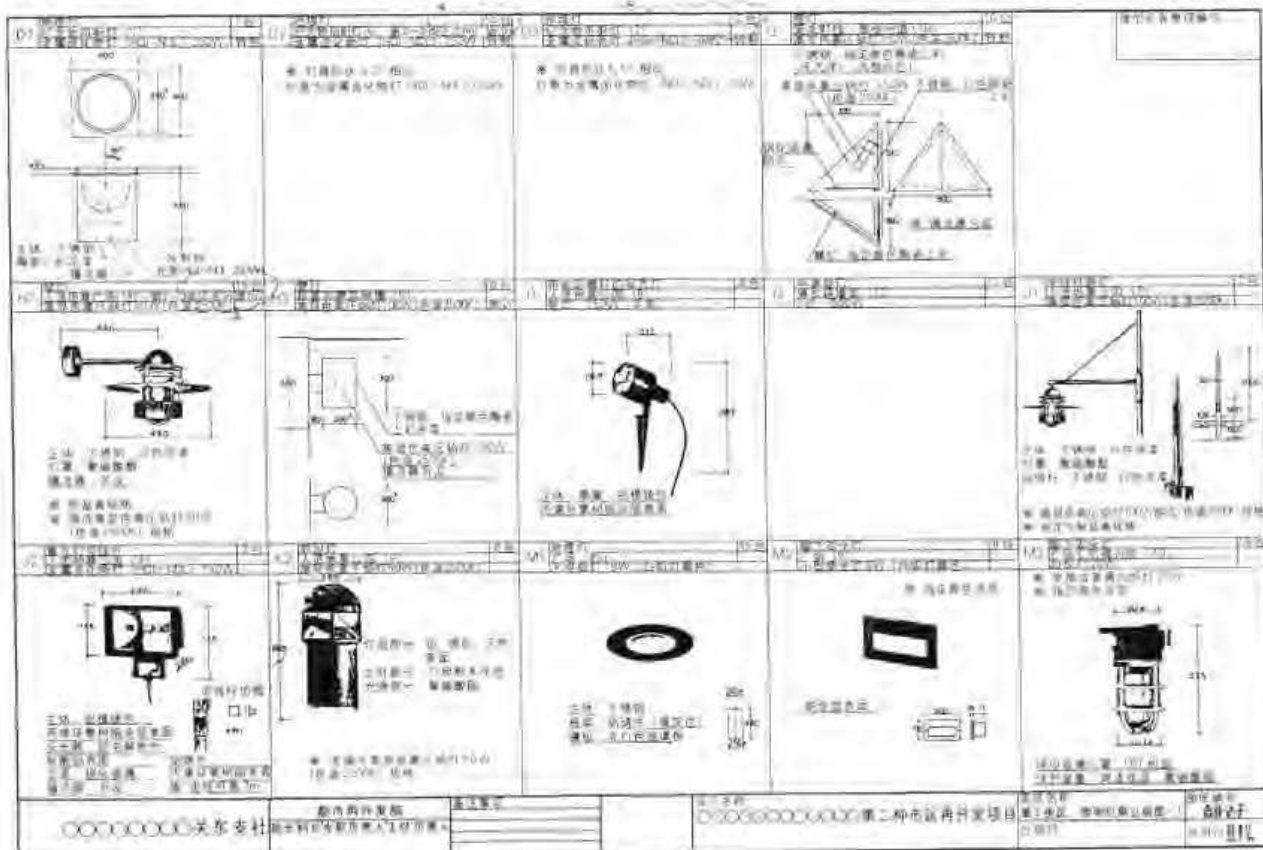
在生产照明灯具的厂家当中，各自也会有不同的特长领域和不擅长领域。各生产厂家对产品的安全性和可信赖的程度基本都是一样的，但是，技术领域的人员是否充实，对产品有不满意时的对应就大不相同。

设计图中要表述的内容

一旦对光的所有要求框架确定下来之后，就要着手绘制灯具布置图和灯具图（灯具清单）。设备设计人员就要根据这些图绘制布线图，计算出包括灯具在内的照明工程费，所以，在外观图当中要列明电容量，使用的光源，电压，有无调光，灯具的形状、大小、材质、重量、价格，安装方法及安装间距，使用现有灯具产品时，要先确认好交货期之后，标明生产厂家名称和产品标号（图-2）。

除此之外，在使用嵌入式灯具时，要确认灯具是否安装在顶棚里面，要指明安装用的锚定螺栓。

（近田）



2 照明灯具立面图一览表

6 特殊订做照明灯具的设计

如果照明灯具的灯光不能准确地表现出照明空间的氛围,那么,无论是多么好的灯光照明设计也不会得以实现。当用现成的灯具不能实现灯光设计所需要的光和形状时,就要根据照明空间的需要,重新设计出需要特殊订做的灯具。

对灯光亮度的考虑

照明灯具的大小选择,主要根据点灯时的灯光感受和灯光的扩散范围来决定。空间的体量和素材的不同,灯具大小的印象也不一样,所以,重要的是平时就要注意掌握关于灯具的形状、材料、灯光效果的感觉等。

在一般顶棚高度的小房间里,如果用吸顶灯的方式,干脆采用大的照明灯具也会实现与空间的良好平衡。如果照明灯具小,空间就会显出贫穷寒酸相,而且还容易形成比预想更黑暗的结果。

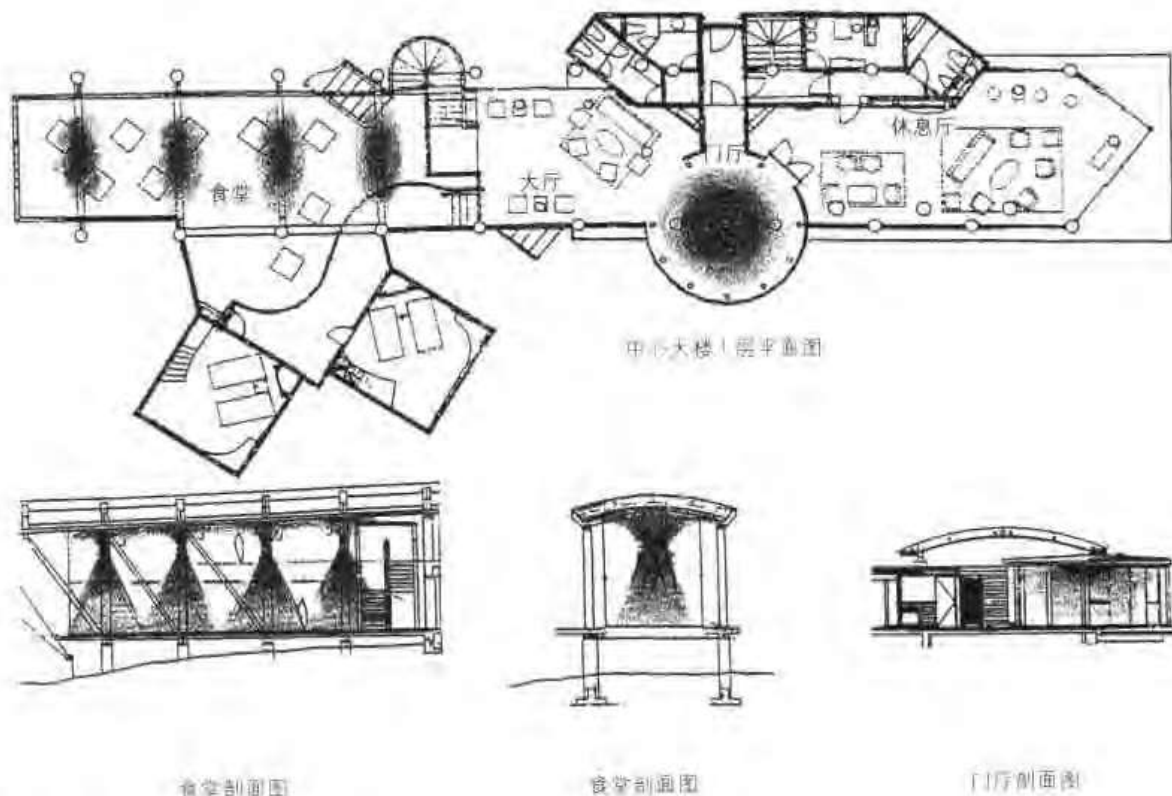
另外,在有上下层贯通、顶棚又高的大房间里,适宜使用悬挂式照明灯具。灯光为四面散射型时,点灯时的存在感会比灯光熄灭时感到更大一些。在图纸上认为最佳的大小程度,要在实际当中改小一级为好。

例如,在直径6.5m,室内净高3m的门厅里,采用直径2.2m的吸顶灯是最为理想的尺寸,然而在净高6m的大空间食堂里,则要用悬挂式照明灯,即用5根管子把直径220mm的小玻璃连接起来。

只按图纸上的比例来看时,一看就觉得门厅里的吸顶灯过大,食堂里的悬挂式吊灯零部件显小,给人留下的印象不深,但实际上从光的量与空间的平衡来看却正好合适(图-1,照片2,照片3)。

按照空间的特征决定灯具的形状

在80m长的直线性细长的空间里,将会采



1 大金奥多薄壳建筑资料(长野)

用什么样的灯具呢?

实例照片中的地点是宴会厅前面的通道大厅,在通道大厅的顶棚和两侧的墙面上,挂满了名星美人画(照片-4)。

作为灯光的效果,就是要让人有效地看到顶棚和墙面上的绘画,而且最好是能够让人在视觉上感觉到灯具的华丽。

尽管公用的通道大厅是面对着几个宴会厅的入口,但对于使用该通道大厅的人来说,只有两个方向的视点。

在如此细长的通道大厅里,很难决定照明灯具的大小和设置安装的位置。稍有不注意,从一个方向延着一条直线看过去,就好像是很多的照明灯具连成一行,让人感到不舒服。另一方面,从宴会厅里走出来时,如果没有一定程度的灯光亮度,又会让人有一种贫穷寒酸的感觉。

在这里,用管子把细长的椭圆形玻璃从顶棚上悬吊下来,从长度方向上看显得很小时,从宴会厅方向看的时候,就会显得横向长,有存在感。在把顶棚面照亮的同时,玻璃灯具本身

也发光,从而也就体现出了宴会厅前厅的辉煌华丽。

一般情况下,特别订做的灯具数量都很少,必要的灯具订做设计,最好要尽量避免用金属模具进行的加工制作。为此,在这里为了控制成本,在现成品的椭圆形玻璃上增加了完全不同的细部设计。

因为顶棚、墙壁、地板的材料和颜色,直接关系到灯光的效果,所以要事先获取充足的相关信息。

用1/50比例的粗略模型,检验照明空间里的灯具体量,验证从人的眼睛高度看到时的灯具大小和高度。同时用1/10~1/5左右的模型,研究灯具的整体形状。

其次,如果是小的灯具,就全部用实物大小相等的模型作试验;如果是大的灯具,就把其中一部分用实物大小相等的模型作试验。如果条件许可,把模型拿到现场做试验安装,确认灯具的大小和安装高度也很重要。同时还要和生产厂家研究具体的制作方法,决定细部加工图。



2 食堂

3 门厅



4 目黑雅叙园“日餐宴会厅的前厅”



悬挂式照明灯的地面照度约为50lx，除此之外，在墙面上的绘画处使用12V50W的洗墙筒灯，放在宴会厅入口处的签到报名桌的照明，使用细孔型筒灯。

光学控制灯具的特殊订做

把从光源出来的放射状光和反光面的形状组合起来，就可以制造出扩散的光和角度极为狭小的光。光的基本控制方法有以下三种。

a. 让灯光照射在反光面上产生出平行光

在维修保养方便的地方，用照射平行光的照明灯具，在上下贯通的公共空间等高的地方，可以使用反光镜，让灯光向下反射。在把光送到灯管里或玻璃纤维里时，也要使用这种平行光（图-5）。

b. 把光聚焦在一点上之后再某种角度放出

就像针孔筒灯那样，能做出从很小的孔洞中透过光的灯具（图-6）。

c. 将光以某一种角度扩散

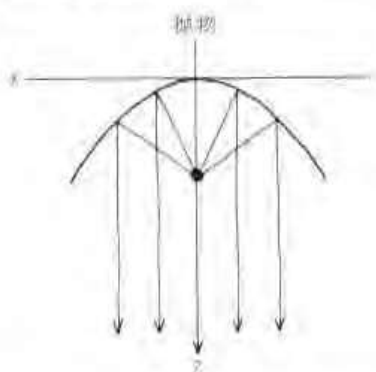
这种光的扩散方式不能直接看到光源，将在OA用的荧光灯格栅等上得到使用（图-7）。

具有这种光学特性的光，越是靠近点光源，就越容易得到。无光泽和乳白色的光源，光会在表面完全扩散掉，所以要使用透明罩光源。就像只有小指头尖大小的低压卤钨灯那样，发光的灯丝越靠近聚焦点，光就越容易控制，和高瓦数的HID光源一样，灯体本身一大，就变得不好控制。

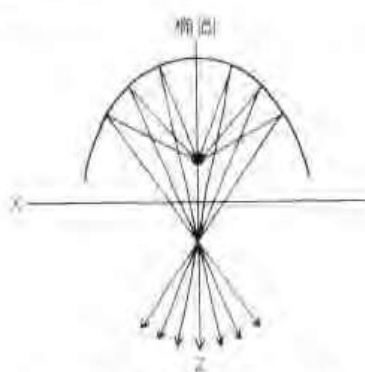
为了进行严密的光学控制，要避免从光源直接出来的光，必须把尽量多的光照射在反光面上，因此要在光源的前面加盖一个灯罩。

反光镜的污垢对亮度的影响也很大，所以在灯的前面最好使用没有灰尘污垢的玻璃。灯丝的位置稍有一点错位，光的角度就会完全不同，所以在维修时必须特别注意。更换用的光源，也必须严格地遵守规定。

实际上作为特殊订做的灯具，还需要有制作反光镜的模具，要求有高精度的镜面加工技



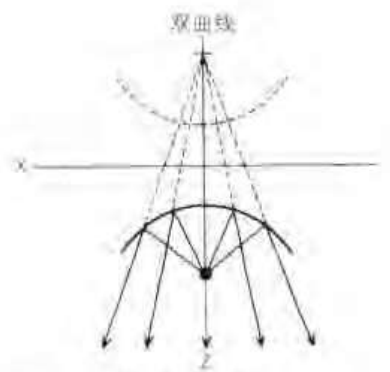
5 让光照射在反光面上产生出平行光
 回转抛物面 $z = a(x^2 + y^2)$
 $a = 1$ 时 成为球形面



6 把光聚集在一个焦点上之后，再用某种角度放出

回转椭圆柱体 $\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = 1$

让从一方焦点出来的光照射在反光面上之后，再穿过另一个焦点



7 让光以某一个角度扩散

回转双曲线 $-\frac{x^2 + y^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = -1$

从一方焦点出来的光，照射在反光面上的假想点和另一个虚焦点连接起来的角速度

术，所以对于特殊订做来说，要有大幅度提高成本的思想准备。

得到光学控制的成品投光灯和射灯种类最近也有所增加。

在制造特殊订做的灯具之前，要先研究一下能否使用这种现有的成品灯具，如果能够部分地修改之后再使用，也不失为一种好的方法。

使用有配光控制的灯

最近，已经有了带灯罩和带光学控制反射板的光源。配光控制光源的优点很多，其中包括如果灯丝断了，反光板要换新的，所以能源保持一定的照明效率。这种光源的应用范围很广，有的光源为了不让灰尘进入到反光面上，还在光源的反光面前面增加了一层玻璃。

JR川口车站前面的灯光构筑物是作为挡雨设施建造的，设施里有去地下停车场的楼梯和电梯。

不仅在夜间，就是在白天，这里也是广场

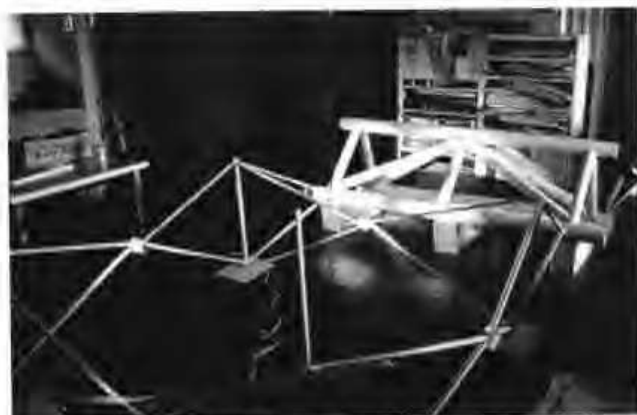
景观的中心地带，所以该设施用完整的透明玻璃把混凝土的电梯井覆盖了起来，白天利用自然光，夜间用建筑物自身的照明灯光。

该设施的照明，无论是从楼梯间来看，还是从广场来看，同样都是用没有眩光的窄光束角配光照亮内部的结构体。使用的光源共有三种，第一种是12V75W光束角 10° ，最大发光强度25000cd带铝镜面的低压卤钨灯透明灯泡，第二种和第三种是分别用12V50W光束角 12° ，带彩色分色镜的红色和蓝色的低压卤钨灯。由于是使用配光控制光源，所以灯具很小，不显眼。

照射在钢结构框架、张拉桁架、不锈钢钢索上的灯光，映照在玻璃上使人感到无限的宽阔。每个整点时，就像棱镜一样，慢慢地变成蓝、白、红、白颜色，向人们报告时间。

随着深夜的来临，光量就会逐渐地减少下去，到了第二天的上午零时就熄灯了（图-8）。

（近田）



8 川口西公园“光的棱镜”（埼玉）。用实物尺寸模型作投光实验

9 川口西公园“光的棱镜”（埼玉）



10 德国汉堡的购物中心。设置在扶手侧面上的筒灯的光束照射在2层顶棚的反光镜上又反射到1层的地面上



安全照明

本文将重点介绍避难照明和防犯照明。避难照明是因为停电或发生火灾，常用的照明不能使用时，要用非常用电源点灯的照明。日本依据法律规定，必须设置导向灯和非常用照明灯（照片-2）。

导向灯有两种。①用绿色的“安全出口”文字或用人逃跑姿势的显示板表明出口的导向灯；②用绿色的箭头表示出出口方向的通道导向灯。对于建筑家来说，非常头疼的问题是，在发生火灾时，这种标识在烟雾当中也要有明显的尺寸和亮度，但标识的鲜艳绿色、不和谐的形状、大小，都很难和室内设计协调起来。

非常用照明灯具与一般的照明灯具形状一样，但带有非常用电源，在非常时照射在地面上的照度为1lx（荧光灯时为2lx）以上，点灯时间为30分钟以上，在140℃的热度下能够持续点灯30分钟以上。在制造特别形状的灯具时，必须对灯具进行认定审查。要重新开发出符合这些规定的新灯具产品，需要有半年左右的送审时间，所以在一般情况下，不得已只好从有限的现有灯具产品中选择使用。

导向灯和非常用照明灯，无论是在什么样的建筑里，都必须使用。希望今后在照明灯具的生产厂家里，也要开发这种特殊领域使用的简洁而又时尚的照明灯具。

防犯照明主要是帮助住宅小区里安全步行的道路照明，建议采用的照度为1~10lx，然而与灯光的照度相比，更为重要的问题应是灯光不能进入到住宅里，不能妨碍人们的睡眠，要把灯设置在路边树木不产生黑影的地方，灯不能制造暗处，要给行人排除不安全的感受。这种照明没有一般性的标准，各个地方的市镇村都各有自己的独自灯具和用灯的规定。大部分标准都是在大约20年前经济高速发展时期制定的，规格也几乎没有变化。现在，由于住宅小区都在追求个性化，街道也在追求丰富多彩，因此对于照明设计和光源，也需要重新认识了。

生产用的照明（办公室照明等）

工厂和办公室等从事生产、写作、阅读等工作的场所照明，过去，作为照明设备，一直非常重视照明的效率和功能，总是想要花最少的电费得到最大的亮度，结果造成到处都使用荧光灯，出现大煞风景的情况也就不稀奇了。

根据照明学会大约每隔10年进行一次“建筑物照明实况调查”的结果，在一般办公室里使用的照明灯具，1961年大约有一半是直接安装在顶棚上的露明形灯具。1992年的调查结果是，80%不是使用嵌人式向下开敞形，20%多一点使用带有格栅的灯具。现在，随着OA设备的普遍使用，开始普及使用格栅照明，目的是消除对计算机屏幕的照射，减少眼睛的疲劳。

一般办公室的照度在逐年提高，1961年为300lx，1992年为1961年的2倍，达到600lx。现在，由于老龄化社会的发展，所以提出了应该把JIS照度标准提高到750~1500lx的研究结果。

最近，在修建中庭、社员食堂、休息室等的工作环境时，不可缺少的一点就是把自然光引入到室内。随着办公室里的工作逐渐地离开伏案工作而转变为智能性生产和追求创造力，即对顶棚上的间接照明，眼前的工作照明等，在满足功能性的照明的同时，珍惜作业者感性的灯光越来越变得重要了起来（照片-3、4）。

氛围的照明

在烛光下敞开心扉的互相交心，在阴影浓厚的光之下，易形成带有神秘感的气氛。一看到彩灯闪烁，就喜不自禁地高兴起来，进入到有豪华吊灯的房间里，就会下意识地变成绅士淑女。

为了安全的照明和提高生产率的照明是满足亮度的照明，然而氛围照明是满足人们心情的照明，无法用形式来表示。

左右氛围照明的要素有，光源的色温，照度，亮度，光源的高度等。

一般来说，光源的色温和照度高就显活

泼，一低就会变成闲静的氛围。另外，据说灯光的明暗反差越强烈，就越紧张；光线越弱，就越能成为轻松愉快的空间。但是，在这样的一般性议论所不能触及的地方，还有人的感性和灯光的微妙关系，具有很深的学问。只有创造出只能在这种场合才能体验到的氛围时，才是使用灯光者品乐趣的瞬间吧。

(近田)



1. 千叶浦安布莱顿宾馆



2. 导向灯。非常用照明灯具



3. 东京世纪塔



4. 千叶浦安布莱顿宾馆



人对亮度的感觉

人对亮度的感觉，可以说是既敏锐又有钝感。我们既有在夏季阳光曝晒 100000lx 之下欣赏体育运动的一个方面，又具有能在仅为 0.2lx 的月光下阅读报纸的能力。

一方面人对亮度有很多相对性的感觉到的部分，所以，即使同样是 100lx，但在周围明亮的房间里，就会感觉到黑暗，反之，如果在黑暗的室外等，又会感到非常的明亮（图-1）。

另一方面，人对亮度不同的感觉也是非常粗略的几乎没有人能够分辨出 100lx 和 120lx 的差别。为了让很多人都会感觉到“比周围亮”，就需要有超过基础照明最低 3 倍的亮度。

一亮就能看得见原来看不见的东西

“观看”东西，可以随着亮度的增加，分为“观看”、“寻找”、“发现”三个阶段。例如，化妆台的照明，第 1 阶段是极为普通地面对镜子，“观看”脸上的亮度，只是注意了口红是否掉色了，头发是否乱了。第 2 阶段是“寻找”已经知道的白头发的亮度，没有一定程度的亮度，就不能发现。第 3 阶段是偶然“发现”了根本就没有想到会有的污点和化妆粉霜的不均匀的亮度。光线越亮，就越能发现未曾预想到的东西。

可以说，在工厂里的作业也一样。视野越亮，通过小的亮度对比，就可以识别出对象物的细小差别。一般的作业只要有“观看”的亮度就足够了，但是，如果像产品检验那样，需要“发现”产品质量不良的地方时，就必须尽量增大视野和对象物两个方面的亮度。

另外，对于视力降低了的老年人来说，增加亮度将与容易观看直接关联。眼睛的功能将从 40 岁以后逐渐降低。据说老年人与一般的年轻人相比，大约需要超出年轻人 3 倍的亮度，但实际上，究竟需要多大的亮度呢？

从用眼镜对视力进行同样矫正的 30 岁、43 岁、55 岁、69 岁四个年龄段的人进行试验的结果来看，为了阅读报纸的亮度，如果以 30 岁为

1 的话，那么，43 岁就是 30 岁的 1.25 倍，55 岁是 30 岁的 1.65 倍，69 岁就成了 2.75 倍。如果阅读更小的简明词典，仍以 30 岁为 1 的话，69 岁就将达到 30 岁的 4.1 倍，差别越来越大。

也就是在比较大的文字时，对阅读所需要的亮度，年龄差别很小，文字越小，年龄差别就越大。换句话说，如果文字大，老年人也能用普通的亮度阅读。随着老龄化社会的到来，期待着所有文字情报资料的“文字大小都能在普通亮度下阅读”。

一旦亮度过亮，想让人观看的东西反而变得不明显

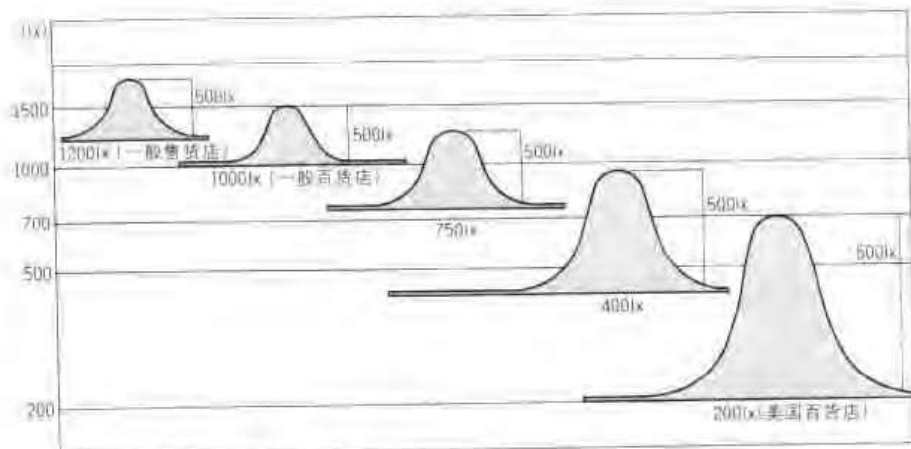
在商业设施里，为了让商品醒目显眼，都在使用局部照明的射灯。只要把周围的亮度压低，聚光的效果就会很明显，但是，如果是在全部都亮的地方，聚光效果就会变小。

日本百货店的基本照度在逐年增高，最近的一般照度，平均达到了 1000lx。在这样的亮度当中，为了使时装模特的衣服更加突出，很多地方使用的亮度都超过了 10000lx。但是，这并不是说，把被照射的对象物照得越亮就越显得突出。当全部视野一亮，就会过多地看到各种各样的东西，其结果是导致吸引客人购买欲效果的降低。要想让人观看的东西突出出来，就应该像美国的百货店那样，降低基本照度（图-2）。

（近田）

1 光的要素

自然光的照度	单位 (lx)	人造光的照度
晴天时的向阳处 (夏) 100000	100000	
晴天时的向阳处 (冬) 晴天时的阴凉处 (夏) 晴天时的阴凉处 (冬) 15000	10000	
	1000	
	100	办公室照明 500-1000 家庭起居系 100 夜间的商店街 (繁华) 30-100
	10	夜间的商店街 (一般) 10-50 夜间的停车场 5-30 夜间的道路照明 (市区) 5-30 夜间的公园 (主要的场所) 5-30 夜间的站前广场 (一般) 2-30
	1	夜间的道路照明 (住宅区) 1-10 夜间的公园 (其他场所) 1-10 应急灯的最低照度 (日本)
满月之夜 0.7	0.1	



2 不同照度等级的聚光效果*



3 I.B.M. (纽约)

4 正义女神 (纽约)



5 资生堂 整体与个别相协调 - 金泽





【5章】

照明计划

在照明设计中应该有效地利用大量的科学知识和经验。到第4章为止,已经介绍了照明设计起跑线上的基础性知识和种种考虑方法。本章将充分利用这些知识,把照明设计人员的创造性集中起来,以便进一步熟悉实际业务。

在科学和艺术之间的夹缝里游动的照明设计,本来就不是一个而是有很多个正确的答案存在。因为设计人员要一边解答设计上各种条件下的难题,还要具备哲学和审美意识,然后朝着合乎设计人员风格的具体设计方向发展。但是,时常会迫于追求精练的正确答案,在希望得到高分值时,仅仅依靠一般性的知识的堆积和片面的经验论是不行的。照明设计的实际业务,与业主和设计人员等众多的协作人员或共同作业人员有着不可缺少的相互勾通协作。为了无障碍地相互理解并推进这项合作,关键是在相互勾通的方式上下功夫,正确地监理照明设计的程序。本章就将站在这样的立场上,重点以开展照明计划的实际业务时的程序和方法论为中心进行论述。

(面出)

毫无疑问，欧洲和美国是率先使用电能进行现代照明设计的。

从30年代开始，照明灯具的设计就以斯堪的纳维亚和意大利为中心开展了起来，这些照明灯具设计，直到现在还被人们称作是不朽的名作，依然呈现着新鲜的容姿。进入50年代，依照光的性能论，美国出现了许多优秀的照明顾问，在建筑照明的世界里取得了领先的地位。美国以近代的光学控制技术为背景，把照明灯具作为光的道具，朝着创造新的视环境迈进了。

日本受欧洲和美国照明设计的影响，大约与欧美国家相差了30年的时间，才得到社会上的认可。即，日本从60年代开始注意照明灯具的设计，到了80年代以后，才开始使用建筑照明和照明计划的语言。虽然在此之前，在照明技术人员之间就已经以照明技术论为中心使用了照明设计这个词，但在建筑设计的程序中真正提出这种说法的时间，还只是最近的事情。

照明计划的目的是，在于巧妙地设计出自然的光和人造的光，同时还要设计出能够接受这些光的适当方法，创造出舒适的视环境。

但是，大部分建筑设计人员，虽然对自然光下的建筑外观表示出了兴趣，但如果一换成人造照明，他们也会有多种多样的照明解释和设计意图，再也得不到比自然光更简洁的回答，常常可以看到半途而废的情况。这就招致了一个无情的事实，即很多的建筑只是简单地给出了必要的光数量，就像选购家具和固定设备一样选择照明灯具。

照明计划的任务是在所有范围的建筑和城市空间的设计过程中，关系到如何以强烈的意图设计出光和影，如何在视觉上整理出应该完成的空间形象和氛围。

从光的数量向光的质量转换（从电气到照明）

在照明的重要作用中，首先是“照亮”。因为把黑暗的空间照亮，会得到很多的生活上的好处，所以，从人类历史开始的时候，我们就一直期盼着光明。

但是，我们已经开始注意到，照明的目的并非仅仅如此而已。在工厂建筑等有限的环境中，重要的是要有足够的光的数量，但在住宅所代表的环境中，只是算定光的数量，未必是一个正确的结论。与其给出光的数量，还不如在光的提供方法上下功夫，必须把目光对准可以用光来装饰的空间质量上。特别是在今天，全球性的资源有效利用和保护环境的呼声正在日趋高涨，我们有必要用智慧来享受电能的恩惠。

使用电能的照明，大概从100年前就开始了，特别是在日本这半个世纪的经济发达时期，已追赶上了在其他先进国家未曾有的亮度。荧光灯在住宅中的普及雄辩地说明了这一点。正像“开电灯”这个用语所表述的那样，甚至被说成电气=照明。不管怎么说，只要有足够的电气就是现代家庭，就是美德。

这个历史性的事实使日本人对仅有的光的感性迟钝了，把日本的照明计划变成了以设备为主的状态。在按电气、卫生、空调等划分的设备设计中，理所当然地就把照明放到了电气设备的范畴里。但是，只要不是有特别想法的设备设计人员，就会认为照明设计和空调设计是一样的。计算照度是照明设计的基础，但也不能仅仅依靠计算来贯穿始终，因为用电量和照度不是我们肉眼所能看得见的实态。

从照明灯具到光的设计

在照明计划这项工作当中,大量的照明灯具和电气一样,都是不可或缺的。无论是多么高明的建筑照明方法,但作为可以实现这种照明方法的工具,不能没有照明灯具。从这个意义上来讲,有关精心设计的照明灯具和有良好性能的照明灯具,也是建筑师必不可少的信息。

然而,如果要准确地说清楚照明计划的程序,就应该首先抛弃对照明灯具的关心,从光的设计开始进行结构组装。过去有很多的建筑师就是因为陷入了对灯具的考虑,由于照明使好端端的设计变成了毫无意义的结果,这样的实例已经有了很多,都是在尚未掌握光的构成和形象的时候,就把喜爱的照明灯具像家具一样摆放在空间里,从而引起了设计的失败。或者不这样的话,待到最后的最后,就对照明设计采取消极的态度,最终到了没有时间的时候,就采取酌情处理的方法,只把几个必要的圆形和方形的照明灯具填入到顶棚平面布置图上了事。

是要设计成柔和的光,还是要设计成稍有影子的严肃氛围的光。是让房间感到明亮,还是要让房间显得稳重。是要温暖的光,还是想要多少有些紧张感的光。是要日常的轻松愉快的光,还是要非日常性的能有深刻印象的光等等。寻找光设计概念的关键词是无止境的。只有进行了上述工作,接下来才能开始研究适合采用什么样的照明方法。就是进行照度、使用光源的种类、光的高度、墙体的材料、是直接照明还是间接照明、光的颜色等作业。最后和照明方法的细部设计一起挑选出照明灯具,有时还要设计出特殊的灯具形状。

照明计划也可以说成光的设计。光的空间显示也和声音或香味一样,大部分是有体感的。要通过视觉创造出感觉到有光的舒适空间,就必须有用光的设计掀起一阵微风的心理准备,首先要从照明灯具的束缚中解脱出来。

从照明技术到照明文化

在所有的近代技术开发当中,还没有像照明技术的发展那样,对我们的生活感觉和生活文化产生出强烈的影响。100年前的人类历史,大部分时间是用燃烧光源度过来的,而今天则与之截然不同,只需一个开关,就可以得到安全而又强烈的光,在不久的将来,要得到光,会非常简单,也许就连开关也不需要了。

利用电能照明,使现代城市有了庞大用电量的办公建筑和工厂,使产业结构发生了巨大的变化,保证了人在一天24小时之内的自由活动。照明技术的快速发展,首先从光源技术开始,包括电灯的光质改善和小型化、白炽灯的小型化和高功率化、还有让固体和液体能够科学地发光的新光源等等。

伴随着光源技术的发展,光学控制技术和调光控制技术也取得了显著的发展。光学控制首先是光学反光镜和各种光学透镜的技术进步。任何一种好的光源都离不开这项技术进步。它可以提高灯具的效率,控制眩光,达到有目的的配光,控制光的波长等等。使用计算机的光学控制理论也很盛行,可以说光的二次加工达到了白热化。另外,调光控制也在电子变压器和高频镇流器的开发、计算机自动调光装置等方面,取得了显著的进步。

对如此日新月异的照明技术有兴趣、加深造诣,对于建筑设计人员来说非常重要,但平时又不能单纯地去追求新技术。我们必须认识到日本的照明计划正在从技术主导型向着技术侧重型转变。盲目的技术主义只能给我们的生活强加上不必要的崭新性和便利性,有可能会断绝健康照明文化的发展。

在技术成熟的今天,现在总算迎来了用照明设计表达生活和文化的时代。

(面出)

2 照明设计师的职业

在考虑照明设计时，为了准确地把握住照明设计的内容和对设计的评价，首先必须在概念上明确什么是照明设计的范围。但是，这种说法好像很抽象，其结果只会把随意的解释撮合到一起。所以，本文将在与社会的结合点上抓住照明设计的实质问题，用具体的工作实例表示出来，这似乎更有意义。

依照这样的意图，试把照明设计范围的概念换成照明设计师的职业和工作的种类来考虑，大致可归纳成5种类型的职业。如果要预测今后的未来，就要对下面5种类型的照明设计师做出进一步的详细职业分工，而且要有一种组织制度，能够把所有的照明设计师都集中起来进行统一管理。

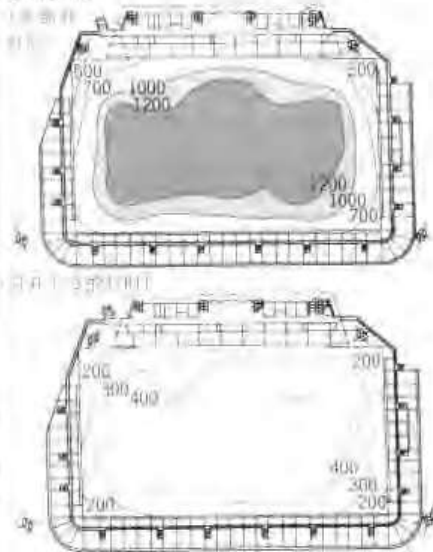
电气设备设计师

照明设计和电气设备设计，平常是伴随着两种立场完全不同的看法和作业。本来电气设备设计是包括照明的大范围所有电气设备的设计业务，所以，有不少电气设备设计师对照明设计并不表示兴趣，这似乎也是一个事实。但

是，敢于提出应该把电气设备设计师纳入到照明设计师的组织管理之下的原因，是因为近来经常会碰到从事设备设计的人员，而且碰到的机会也越来越多了起来，他们对照明设计也都有浓厚的兴趣。

以往的电气设备设计师对照明设计感到满意的事情是照度计算和计算出电容量，考虑维修和使用方便的电气配线计划等，无论是哪一个方面，都是有定量性特点的设计。对于他们来说，与空调设备中分配风量基本一样，只不过是把精力用在了光的输出分配上。所以，在略带有评论性地看待设备设计师时，他们的基本态度是不注重提高设计对象的环境质量及其舒适性，工作始终是简单安全地翻碎过去的手册检验单。没有错误的设计是所有工作的基础，在照明设计的世界里，虽然照度计算也是不可缺少的作业，但是，希望设计师要敢于超越这个界线，要具有能够创造新质量的光环境的心理准备。

1. 体育场的照明设计师，大部分都是电气设备设计师，主要是对照度、电容量等采用定量设计方法。



照度分布图 (单位: lx)

照明灯具设计师

照明设计的重要任务之一是设计美观大方、明亮辉煌的照明灯具造型。早在电气照明灯具开发出来之前，特别是在室内照明的世界里，照明灯具的造型就已经有了很长的发展历史。照明灯具的造型设计，有时是作为家具和室内设计的一部分，在生活当中受到了广泛的重视。

这样的照明灯具造型设计并不是受到特殊限制的职业，从世界上著名的照明灯具设计来看，事实上有才能的产品设计师和室内设计师、建筑设计师等都是因为喜欢照明灯具的项目而进行设计的。但是，也有像世界著名的丹麦照明设计师波尔·海宁森这样的人，只是专心地从事照明灯具的设计。如果认为照明灯具不像桌子等家具那样只是室内的制品，而是在发光之后才开始向漂亮的家具变化，那么，照明灯具作为产品设计不同于大量产品化的廉价设计，

而是要仔细地设计出真正值得评价的产品。

除此之外，有时还可以把照明灯具的设计同样看作是空间造型和雕刻的范畴。在这种情况下，几乎都是为特定的环境和建筑而设计，是被称为特殊照明设计的范畴的工作。这个领域里的工作，也有很多灯具造型是著名建筑师亲自设计的，换句话说，也可以说是建筑设计工作中最愉快的部分。

舞台照明设计师

舞台照明这个领域要有非常高的艺术感受性和细致的照明技术、丰富的实践经验。但这不是谁都能一下子做到的，设计师有严格的组织管理制度，就像过去的艺人带徒弟一样，要经过某种闭门深造之后才能培养出来。近年来，这种倾向略有松动，在舞台美术上出现了灵活的发展趋势。但尽管如此，似乎这项工作还是带有很多约束性的内容。



2 波尔·海宁森设计的PH灯原草图

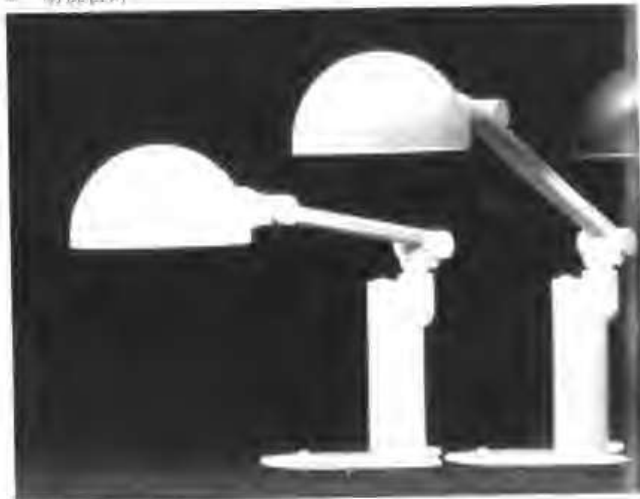


3 正在设计工作中的波尔·海宁森



4 捷克的传统灯具水晶吊灯

5 明视台灯



6 东京青山饭店 宴会厅的装饰照明



舞台照明师的工作原则是与如剧作家和舞台表演艺术家，以及舞台美术师和音响、音乐师等其他专业的同事进行协同作业；是把表演艺术家的意图变为光的显示，再转换成照明设计，在有限的空间平台上，创造出无限的空间和时间的工作。因此，需要有大量的多种角色的人支持舞台照明师的工作，但从事照明设计的人不是需要很多。这也很像建筑照明的设计程序，是先把图纸上设计出来的东西放到舞台这个空间里，边做模拟边进行修改，从而做成精制产品的连续作业。这是一种完全现场主义的创作活动。

舞台照明师在表现舞台这个非日常性的空间时，是运用控制时间的技术。最近，计算机控制技术在照明设备的调光操作上，也得到了应用普及，用计算机控制微妙的时间选择，进行光的进出、配置和转换。通过这样的计算机控制，让观众在数小时的时间内感受到各种各样组合起来的剧目。舞台照明的概念和方法包括直到我们日常生活中的照明体验方面，给我

们带来了很多欣赏光的方法的启发。

照明工程师

如果将照明设计师的工作范畴作概括性地解释，照明工程师的工作包括了光学工程师和机械工程师两个方面的工作。

光学技术在照明设计中的任务，首先是光学反光镜和光学透镜等光的控制技术的设计和开发。对于照明设计上的新的疑难问题，每次有研究开发光学技术上的研究开发，都会痛感照明工程师在照明设计上的重要性。因为照明设计要充分地应用光学上的理论和方法，才能大大地扩大照明设计的范围。例如，著名的建筑师L·康在设计金贝尔美术馆时，就聘用了叫R·凯利的照明顾问，让一位叫作I·古德巴的数学家把反光镜和顶棚的曲率计算出来，目的是要巧妙地让从天窗射入室内的自然光进行反光照射，可以说这就是光学设计的绝妙之处。

此外，在提高照明灯具的性能上，机械工程设计是不可或缺的一项技术。尤其是在以光

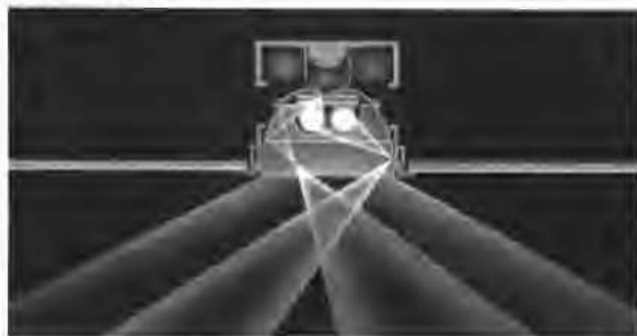


7 近松心中物语，舞台照明师很适合叫作“时间的魔术师”。从舞台上的光可以学习到很多对光的欣赏方法。

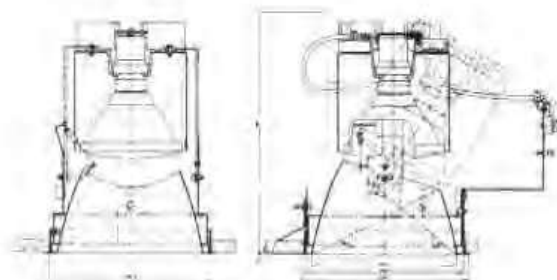


8 九州厚生年金会馆(福岡)。从舞台吊杆上看到的舞台照明设备

9 光学工程师的主要工作是用反光镜的设计，把来自光源的光控制到更加高次元的光上。



10 在光学设计的基础上，再通过机械工程师的工作，照明灯具就可以成为很精练的光工具。



的性能为标准的照明灯具设计上,必须与光工学技术者进行协同作业解决机械上的问题。照明设计的概念和形象是通过有约束的详细技术来实现的。

照明顾问

在日本的照明设计领域里,从分类来看,成熟度最低的设计师就是在欧美国家称为照明顾问的,从事建筑照明和环境照明的设计师。

美国的照明顾问工作五花八门,大致可分为:a.商业设施的照明顾问,b.以公共设施和民间办公建筑为主的照明顾问,c.以室外的造园和投光照明为主的顾问。当然,这三方面内容都涉及到的情况也有不少。在美国由于有很多人都在从事着照明顾问的工作,所以有可能还要根据各自的特征做进一步的详细划分。

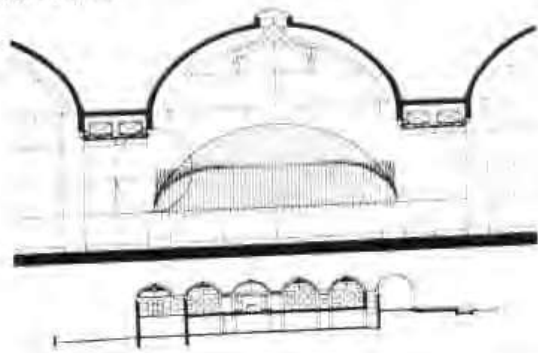
照明顾问是最接近设计师的立场考虑建筑空间质量的职业。照明顾问从光的设计角度出发,协助设计师解决所遇到的疑难问题,是设计本身的协助人员。照明顾问与其他照明设

计师不同的地方是拥有理论知识,能够说明光的设计道理,对于建筑设计和园林设计具有深厚的造诣,而且,要在建筑设计的早期参与,因此不是做照明灯具方面的设计,而是对于建筑设计本身的理解具有很强的素质。

对于这样的职业来说,不用说重要的是最终的照明设计成果,但在设计的过程当中如何加强与设计师的沟通,提高相互的创造力是关键点。作为设计队伍中的一员,获得信任同时承担起设计业务的一部分责任,从而使照明顾问的价值得到评价。

(面出)

11 金贝尔美术馆(沃思堡)。该美术馆的最大特点是运用了曲线曲线的大窗采光。



12 香港上海银行(香港)。为了创造出中庭的光环境,诺曼·福斯特聘用了恩格尔和巴登巴哈2位照明顾问。



3 刻画时间的照明计划

24 小时不夜城的出现

现代城市生活节奏的加快，促进了照明技术的快速发展和社会对照明设计的需求量增大。达到了国际化、多样化、高密化的产业经济，无处不在强调速度，所以，他们不分白天黑夜地扩大着工作的领域。另外，城市生活的模式在扩大着人们的欲望和需求，只有夜间才能求得宝贵的时间回到私生活当中去。而且，只要注意观察一下，就会发现当今的电力供应反而出现了高度的稳定，保证夜间也能像白天一样的照明技术等，也促使了城市生活的24小时化。究竟是先有的鸡，还是先有的蛋，尽管有这样的议论，但是，照明技术的革新和城市生活的24小时化，是在并驾齐驱中迅速地发展了起来。

无论人在不分昼夜地工作是好是坏，但生态系统的节奏确实发生了很大的非正常现象。



人不是夜间活动的动物，在日落之后要度过平静的时间，这是固定不变的。但是，24小时化的浪潮比起这种议论来，迈出了更加坚实的前进步伐。照明设计为人们的夜间活动越来越扩大着范围。在24小时的城市里，日落之后的12小时，应该作为什么样的时间来掌握呢？为了在夜晚过着像夜晚的舒适生活，照明设计就不能停留在技术的提供上，要担负起广泛适应社会需要的任务。

自然光和人造光的逐渐变化

(让人留恋忘返的照明)

自然光产生美丽景色的秘诀，正是在于时间的变化是每时每刻的。美丽而动人的自然风光照片，就是抓住时间的变化抢拍下来的，时间一过就不会再有二次重复，正是这样，才产生了紧张感。因为自然光不能暂时停留下来保

1 新宿方向的白天景色(上)及其反转片画面(中)，从夜景(下)可以看出，夜景不是白天景色的简单的反转。

2-6 横滨港未来21世纪核心城市，瞩目模型研究。自然光的逐渐变化对建筑空间的视觉形象和质感有很大的影响，照明设计就是从预知这种自然的逐渐变化，把这种变化过程转变成顺畅的表现意图开始。(2-4分别表示出了春分秋分、夏至、冬至等时的自然光影响)



持稳定不动，所以，对我们来说，看到抢拍下来的照片是很受感动的。

自然光的逐渐变化方法五花八门，但由于这种变化是基于以太阳为中心的天体运动，所以也可以说是在起着自然界节拍测定器一样的作用。地球上的人是24小时为一个单位，首先刻画出白天和夜间的节奏，再用月和年的单位把这个节奏作为历来运用，于是就可以从太阳光的变化中感觉出季节感来。

我们在日常生活当中，即使不看钟表也能知道早晨、白天、晚上的大致时间，这是因为有太阳光的缘故。如果是在整天没有太阳光影响的地下空间里，就不会有这种感觉。

在太阳光的影响下，知道时间多少的机理要有三个方面的因素才能成立。即，a. 光的强度（照度）、b. 光的颜色（色温）、c. 光的高度=影子的长度（太阳的位置）。照度、色温和光的高度这三个要素是必不可少的，是相互之间有着深刻关连的因素。在天亮时，天空就会渐渐地变亮，照度上升。太阳从东边的天边爬

上来，照度进一步上升。这时，沐浴着朝阳的城镇和自然，由于低矮的太阳高度而出现了长长的影子。同时，太阳的颜色也从桔黄色渐渐地变成黄色，然后接近于白色，融入到天空光的空中颜色中去。

如果按照一般的说法，包括人在内，自然界的生物体内都有一个时钟，随着太阳的启落变化时间，人应该按照生物节律寻得生理上的舒适性。所以，对于人来说，人的生活模式应是夜间睡觉以再生体力，白天潜力充沛地去工作，要适合光的自然状况。即可以说是在照度高、色温高、太阳高度高的光照之下进行工作活动，然后随着照度降低，色温下降，太阳高度变低就从有动感的工作活动中解放出来，转向心情平静的休息状态中去。

日落之后就变成了没有太阳影响的时间带，但可以用人造光接续后半天时间的照明，在这个时间带里，最好也能按照光的变化细致地刻画出时间的变化。现在的黑夜与白天的区别，是从深夜到天亮要用常明灯确保治安上的



3



4



5



6

安全，很少有用人在夜间的生态变化去改变照明的方法。在用人造光接替自然光的世界里，最好有能够制造出时间流逝的平稳的光变化。

刻画时间用的照明计划

(表现出 24 小时、7 天、12 个月和季节感)

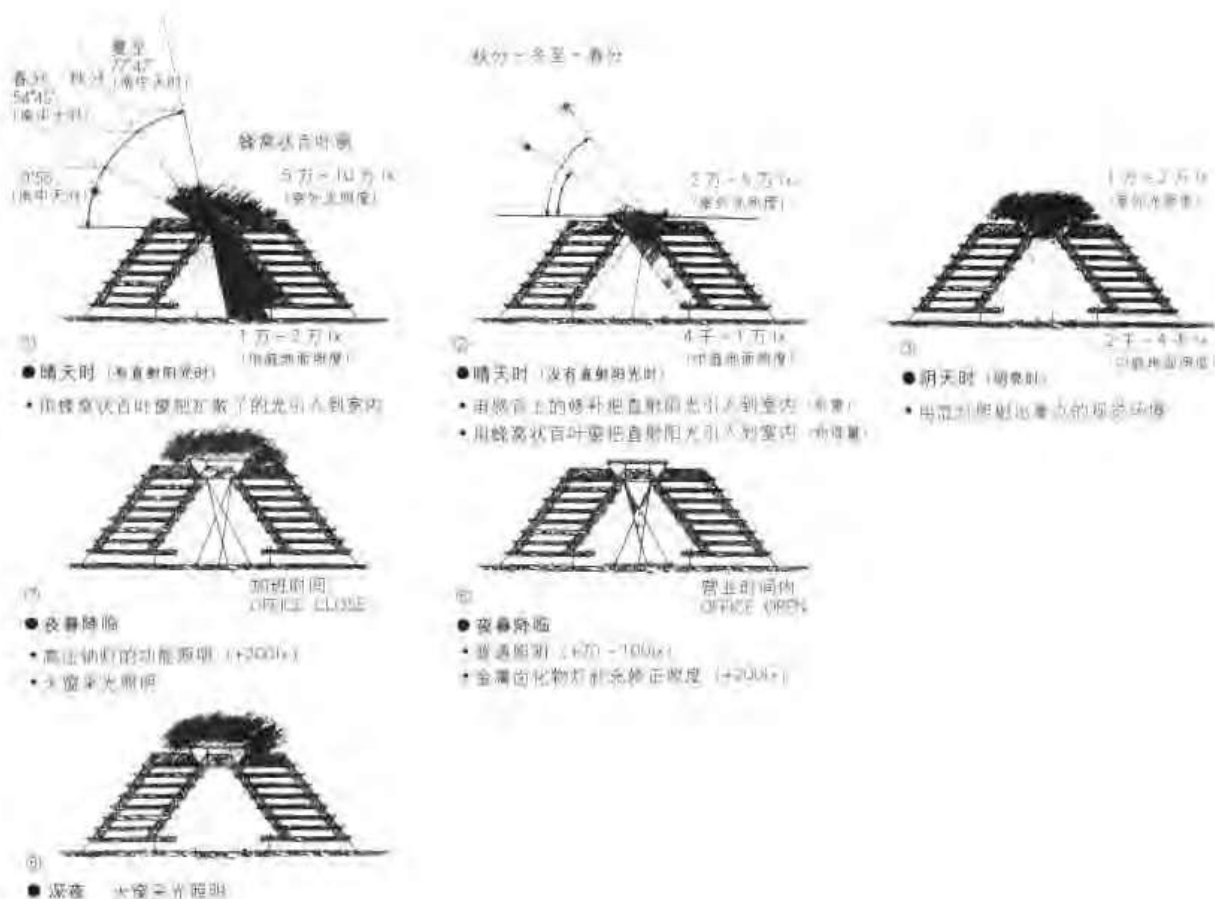
为了珍惜以 1 天为单位的生活，夜间的照明控制就应该取得飞跃性的发展。例如，我们在照明设计工作中，按照现代的生活模式考虑 12 小时的夜间生活时，大致可分为 4 个阶段。

首先，第 1 阶段是白天和夜晚交叉时的夜幕降临时间带。这个时间带很重要，是一天的生活过程当中印象最深的时间带。夕阳和蔚蓝晴空中的夕阳余晖十分激动人心，同时开始欣赏夜间的灯光。可以说，这个时间带是白天通往夜间的序幕。第 2 阶段是太阳完全降落之后的世界，是商业设施活跃、人气兴旺、充满繁华热闹景象的时间带。然后是一般的商店熄灯关门，沉静的夜晚来临。在这个时间带里，饮食店开始活跃起来，一直到开始注意末班电车

的时间带叫做第 3 阶段。从此以后直到第 2 天的天亮为第 4 阶段。因为这段时间是从平时的生活当中挤出来的，所以对于非通常的人来说，是非常重要的时间，因此除了治安和防范之外，还必须注意其他方面的特殊情况。

表现夜间细微时间变化的方法，要以 1 天为基本单位，同时扩大到刻画出 7 天 = 1 周的节奏的光，与 1 个月的月满月缺有关系的节奏，而且在 12 个月 = 1 年的时间过程中，还能扩大到表现出丰富的季节感来。

如果认为人们的生活是以某一个单位的生物节律做支撑，而且这个时间的节律是通过光达到视觉化得到认识，那么，照明设计就必须以这个节律的舒适性为目的，把时间设计放在这个主要位置上。在一周的工作日和周末休息日，显然在自己的家里时的心情，与在街上悠然自得地漫步闲逛的心情应是不一样的。因为春夏秋冬首先是从自然光的状态感觉出来的，所以，夜间的照明也要有细腻的季节感。而且各地保留的重大节日活动和庆典活动也像各种



祭火节和灯会一样，通夜都在表现重要的季节感。

照明设计在刻画时间时的视点，很像是寻找舞台照明表示出来的剧本中的情景。当然，生活本身与舞台上的艺术创作有很大差别，但现代人的生活本身应该是更带有韵味的有节奏的生活。在这个意义上，夜间的照明设计就不能是让人忘记时间的流逝，在均匀质量无变化的光当中，无论是什么样的生物都是难以忍受的。

有自然光强烈影响的中庭建筑，特别是在时间的刻画方法上，是属于需要有很多技术的环境。要能够准确地感觉出四季的变化，白天自然光的渐变、让光的数量和特性自然地发生变化是肯定的。对于具有现代空间功能的环境来说，在发生这些变化时，也需要设法得到视觉上的舒适性。

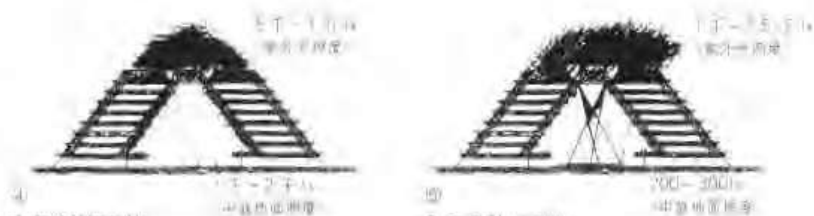
春分、秋分和夏至、冬至的太阳光亮度和光通量的变化，首先是季节感的源泉。最好能够准确地利用这个源泉，进一步假设出不舒适

的状况，补充修正光环境。进而在每时每刻的天气变化时，不光是要开计时器，同时还要启动昼光传感器。在从傍晚到夜晚，然后再从夜晚到深夜、到天亮的时间带里，重要的是要遵照各自的空间功能、目的，把中庭的光环境变化做成程序。即使是在夜间，也不容许均匀质量的光照亮中庭。

(而出)



7 松下电器产业情报通信系统中心(东京)



● 黑暗的天时

- 探照灯亮度修正后的普通照明 (70~100)
- 射灯射向重点的视觉环境

● 雨天时(探照灯)

- 探照灯亮度修正后的普通照明 (+200)

季节	天数	气象	天数	小时	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
春 秋 3, 4, 8, 9, 10 月	6个月 180天	晴朗	75	180	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	
		阴天	51	180																		
		不明	53	180	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
夏 5, 6, 7 月	3个月 90天	晴朗	36	90																		
		阴天	30	90																		
		不明	24	90	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
冬 11, 12 月	3个月 90天	晴朗	56	90																		
		阴天	14	90	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉
		不明	20	90	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉

光的控制计划

8 有自然光影响的中庭光环境时间表。在此作为例题表示出来的光的时间表是1992年为了编制程序，把初步设计阶段的概念变成图形化的结果。在白天——夜幕降临——夜晚的变化基础上，按照直射光影响时——天空光影响时——阴天时等三个阶段进行了照度设定。目的是想要详细地与自然光适应起来。在现实上，虽然只选用了轻微的对对应性，但作为中庭建筑中时间的设计计划方案是值得注意的。

4 自然光的形象设计

充满建筑空间的光，有类似在什么地方曾经有过的舒适的自然光感觉。多数人工制造出来的光，包括完美的人造照明效果在内，作为光的形象都是发源于太阳、月亮和星星等自然光。从有人类历史以前开始，如果回想一下人类过去对光的感性的话就是想办法取火和如何采光的技术进展，这也是理所当然的事情。

自然光从几乎没有照度的微弱的星光开始，月光、燃烧的火光、朝日到夕阳的太阳光，到落雷闪电和极光、萤火虫和夜光虫，光的典型有各种各样。

照明设计者要详细地辨别清楚这些丰富的光的形象，要不惜一切努力把这些光的形象变换成自己的照明设计方法。动人的空间设计，没有把光的形象与具体的照明方法结合起来的技术就不会成功。照度、亮度、色温、反光、透过、扩散、调光控制等一切照明技术，都是为了实现这个广阔无垠的形象。本文将用下面的10个具有代表性的例子，介绍从自然界的光可以显象的照明效果和照明方法的结合。

传递星空的神秘

如果星星周围很亮就看不到星星。只有以美丽的漆黑的黑暗为背景，才能有微弱的星光可言。要获得星光闪烁的效果、闪闪发光的效果，就要把星星放在一个黑暗的背景当中。如果用超出必要的亮度去装点星座，不仅会使人感到扫兴，而且本来应该是亮晶晶的星光，却

变成了闪闪发光的刺眼光芒。绝对不能忘记，在星座当中，既有光的强弱和色温的不均匀，还会有微弱星光闪烁。广义上的星光闪烁效果包括有水晶吊灯的闪光和用小型球或麦粒球做成的灯饰亮光，无论是哪一种都是灯光亮度偏低，关键是要制造出高级感的亮度。法兰克福市立歌剧院有1200个光纤纤维的亮星，伴随着色温变换过滤的调节，透过开口率达70%的冲孔金属板，星光闪烁时隐时现。这就是完成度很高的星空效果。

要像充满月光一样

对月光效果的评价有两种。一是贵气和宫浪漫的海边氛围，二是唤醒吸血鬼或吸血蝠的不祥之兆的场面。

正如月光从发白变成发蓝一样，色温比例虽高，但照度低，所以，一般来说，都是设定在忧郁不愉快的场合下。就是满月时的月光，也只是0.2lx的亮光。虽然这个光的亮度连应急灯的最低照度都达不到，但它却能照出如此这般明亮的夜间道路。就是在这种程度的照度下，却能找到报纸阅读文字，还能分辨出大体上的颜色。所以要制造出符合意图的月光效果，重要的是要有1~5lx左右的照度和让影子清楚地落在地上的效果。而且比白色光还要显示出更偏蓝的光色。要想让蓝色有透明感的月光效果给人留下深刻的印象，可以在同一空间的视野范围里，不经心地放置一些能让人想起火或白

1 香港总督府，星光映照在黑夜的汽车上



2 静冈县滨名湖，满月时的月光下夜晚，照度仅为0.2lx



炽灯等色温低的光。月光在无意当中被发现是很难得的。

夕阳西下

人的眼睛所习惯的状态主要有白天的亮度(明视觉)和夜间的黑暗(暗视觉)两种,但在明暗视觉的变化中间,还有一种对明暗视觉的任何一方都不从属、带有强制性不稳定感觉的状态(微明视觉)。

每一种状态都是按照光谱发光效率曲线发生。在夜幕降临时,有时可以看到夕阳和晚霞,但在没有直射阳光时,在日落后很短的一瞬间天空中会出现一段透明蓝色的时间带。这就是被北欧称作蓝色瞬间的美丽时间带。这段时间傍晚明星是以蓝色的画布为背景发出灿烂光芒,这是夕阳的最好时光。众所周知,北欧很重视白炽灯的使用,这也是为了让夜幕降临的时间带比较长地延续下去。家家户户点起温暖的灯光,制造出了美丽的城市夜景,这种现象大概是以10lx为中心。

人工照明灯的亮灯时间是在日落前的30分钟,而且用白天和夜晚的漫长交叉时间,制造出新的建筑外观。众所周知,卢佛尔宫的玻璃金字塔所代表的贝氏的建筑,很清楚地表现了时光倒转的过程。

用地下冒出的火照明

自然光有天上降下来的太阳光和从地下冒出来的火能两种,太阳光和火两者都是神灵的感应。但是,与从遥远的地方传导过来的太阳光相比,火才是以人为标准尺度的自然光,火

能够在人手可及的地方,轻易地制造出来。

在人类历史的长河当中,电能的使用大概是在一个世纪左右之前开始的,在此之前,一直延续使用的是灯火照明。灯火照明的特点是产生热,光量少、费工夫。近代的日本不喜欢这种灯火照明,转向了彻底的合理化照明。日本有一种叫作“行灯”的纸灯笼,用得很多。既可以托在手上照亮走路用,又可以设置在一个地方作照明用。设在室外用的叫“十字路口行灯”、“胡同行灯”,放在室内用的行灯有数不清的种类,但现在已经没有了踪影。人工照明的方式与火相通,首先是使用2500-2800K的温暖色温,把光源放在较低的位置上,光不作稳定化处理这一点很重要。以致于美国的照明设计师克劳德·恩格尔都把菲利普·约翰设计的玻璃教堂的建筑本身置换成了巨大的行灯。

夕阳或晚霞宣告一天的结束

一日始于日出,朝霞,止于日落,夕阳,恰似说明照明效果上的照度和色温,以及光源高度等三大要素的相关关系。人的24小时生活节奏是和太阳的运行一起转动的,所以在南中天时的太阳高度高时,就是人体活动最佳的健康状态。这时,照度和色温也同时达到最高点。随着太阳高度的下降,照度,色温也将一起降低,人体活动最佳精神状态将慢慢地镇静下来,进入平静的时间。夕阳之所以发红,是因为阳光穿过深厚大气层的途中,留下了蓝系的波长。当长长的身影落在地上,夕阳开始变红,微弱的阳光告诉了人们,一天就要结束了。

也就是在打算有愉快舒适的工作氛围时,

1 巴黎卢佛尔宫美术馆,照明设计就像是在夜间从地下冒出来的温暖灯光



4 加利福尼亚州的水晶人教堂,西边的天空染上夕阳红时,蓝色瞬间从东边的天空涌上来



就要有自上而下的高照度和高色温的光；反之，在需要有宽敞舒适，安稳平静的氛围时，就必须采用低位置的暖色光和低照度。白炽灯光颜色的顶棚间接照明打破了这个法则，因为是在有晚霞的天空下才得以允许。但是，脚下安全灯等低位置上的冷色光就要制造出一种一般场合不能容许使用的冷清氛围。

地上的漫射光，雾气蒙蒙和彩霞缭绕

众所周知，雾、霞和霭等自然现象都是表示模糊感觉的主要因素，由此产生了日本和东洋风景的色彩层次。像雾又像烟好像被包围起来一样，完全是一片看不清的景色氛围，这是与西方合理主义所具有的清晰的光和影子的景色相对立的方向很值得注意。

在靠近地面的低位置上，有一种叫作水蒸气的水颗粒群，在各种各样的光的照射下，其光色变化丰富无穷。不管是如此自然界的屏幕现象，还是从古代流传下来的竹帘或帘子，以至现代的各种蚀刻玻璃类和冲孔金属板或多孔钢板等，都可以通过光的照射方法变化视野的深度和领域感。

一般在接近视点，视线的地方制造出较为模糊的光，可以脱离建筑外形的单一性，超出固定了的体量感。伊东丰雄使用的各种金属透视材料，就是一个小道具，是用来显示出好像是从地上吹飞起来一样的漫射光。

关于太阳反射光的用语

看眼里的景色，大部分是从看到景色之后反弹回来的反射光对比出来的。无论是太阳

光下的海洋和野山，还是杂乱无章地建造出来的城市街景，可以说在视觉上对审美意识的评价来自于受光照射的材料和反射光的技术。

反射在水面上的光，漫射在沙漠上的光，被土地吸收的光等等，显示出无限种实际形态的太阳反射光，同时也说明了在建筑设计上的材料选择时，作为装饰材料的功能和色彩来看待的浮浅。所有建筑装饰材料的选择，都应该是为了获取某种性质的光。特别是在设计人员的设计意识上，容易欠缺的问题是装饰材料的色彩和反射特性。色彩要与被给定的光源种类一起考虑，光泽度和定向反射系数等特性要与照明方法一起决定。千万不能让水银灯的灯光反复地照射在火烧砖的墙面上，不让筒灯型的洗墙照明灯照射在抛光的大理石面上，把应该创作出来的景色描绘好以后，在装饰材料和光的选择当中决定建筑空间的反射光。有一段关于菲利普·约翰在设计中的超高层建筑的外墙材料使用上争求照明设计师意见的逸闻，很好地说明了建筑照明的目的。

对太阳透射光和玻璃的征服

太阳光在透过各种各样的大气层过程中，也会使光的性质发生变化。早晨阳光的色温不同和纬度差异产生的紫外线强度不同，也会使光谱发生变化。照射在海底珊瑚礁上的光，是透过海面上的透镜状波浪后显示出来的幻想式照明。透过新绿嫩叶的光，是嫩绿色的彩色照明。

建筑设计人员喜欢的能透过光的材料是西洋的玻璃和东洋的纸，这两种材料有着鲜明的

5. 神奈川的排风塔，地铁的排风通道变成了灯光装饰塔



对比。在窗户的发展史上，玻璃是不可缺少的，日式建筑的推拉门，为了让光透射、漫射到室内，门上贴糊了日本纸（和纸）。但是，到了近代以后，已经使用了钢材和玻璃的建筑，玻璃吸取了东洋纸的优越性，在变化上取得了很大的进步，除用在窗户的装饰上之外，还为了把室外的光引入到室内想出了很多种办法，生产出来的光学玻璃也有多种多样。透过玻璃的光能使颜色发生变化，能看出屈折和漫射，能够通过整合产生出新成分的光。现在，能够透过光的玻璃，已经大大地超过了适用于窗户的作用，发光顶棚，发光墙面，发光地板等满足了让建筑构成要素发光的要求。

太阳的直射光产生的阴面和影子

有两种截然不同的人，这就是非常喜欢有阳光照射的人和不喜欢阳光照射的人。直射光会产生受光面和不受光面（阴面），进而还会产生出影子。通过这种光和阴面、影子的关系，物体的形态会更明确地被留下深刻印象。光和影子韵味强的景色伴有戏剧性的表现效果，但过强的亮度对比在视觉生理上很难说是舒服的。另外，直射光可以原原本本地把太阳能作为光的数量来传递，但要注意的是有可能会产生影子和晃眼现象。在有直射光的白天，如果仰头找天空中的太阳，谁都会出现头昏眼花现象。与此同样，要高效地传导出筒灯和荧光灯的光时，重要的是炫光遮光角度，办公室照明灯为 30° ，筒灯为 40° 的遮光角。在一般的视野范围内，如果不注意有眩光进入眼帘，会有百害而无一利。

6 东京世田谷美术馆，为了均匀地照亮墙面，采用了洗墙面均匀照明很有效



如果要有意识地人工制造出太阳的直射光，就要用金属卤化物灯等色温高的光，使之产生出强烈的照度差和强烈的光和影子的亮度对比。

制造蓝天、晴天的扩散光

太阳光的成分包括太阳的直射光和天空的扩散光。所谓的晴天，就是在天空扩散的亮度、天空的形象，可以认为是高亮度的扩散幕。

穿透天空的高亮度竟能达到数千尼特（尼特= cd/m^2 ），如果要用人造发光顶棚这样的结构体再现出数千尼特的高亮度，只有密密麻麻地一个挨着一个地布满荧光灯。如果在室内要用散光玻璃制造出顶部采光的形象效果，可以采用平常的乳白色丙烯酸树脂罩荧光灯的亮度（2000尼特），但是有一个必要的条件，即设定出自然光色（6000K）以上的色温和顶棚平面的照明均匀度。顶棚里面狭窄时的所能达到的照明均匀度不够，很难看，最好不要去做。

（面出）

7 华盛顿国立美术馆，玻璃大屋顶上的天窗，在夜晚被光一照就呈现出优雅的顶棚平面



5 照明计划的程序

建筑设计人员和照明设计师不一样，建筑设计人员除了进行建筑设计之外，还有很多关于设计方面的技术需要做协调工作，所以，需要完成细致的光的设计和照明计划时，就更不允许耗费漫长的时间。因此，在一般情况下，多数是把照明作为“电气的工作”委托给可靠的设备设计人员。本来想如果有时间，还要把照明设计做得更好一些，但在现实当中的实际情况是根本无法实现。

然而，如果总是承认这样的现实，就永远也不会有优秀的建筑出现。作为设计人员，在把漂亮的照明作为一口气来完成的目标之前，还要再谦虚一些，环顾一下周边的情况，要注意尽量减少无价值、无意图的照明。在照明设计得到有效利用之前，常常有这样的一种情况，

好不容易投入到建筑设计里来的热情，由于听任了技术人员的常规照明计划而得不到理想的照明效果。看一看欧美国家的优秀建筑设计项目，根本就不允许存在马虎的照明设计。

这就说明了一个事实，即，优秀的欧美国家的建筑设计师清楚地认识到了照明计划的重要性。

尤其是在日本，过去一直是依据功能和效率主义的性能论为多，所以，有一种倾向是建设单位和建筑设计师都把照明设计和照明计划当作末端部分的设计作业，这就变成了建筑设计师在自己的设计程序当中，失去了作为光的设计必须做什么的原因。非常遗憾的是，建筑设计师在自己的设计程序当中，根本就没有意识到光的计划。尤其是在总体计划、设计阶段，

1 总体设计阶段

- 对项目计划、建筑计划的理解
- 计划用地的光线环境调查
- 调查既有建筑物和设施的调查、验证
- 照明计划的编写与审查立案

2 初步设计阶段

- 空间造型、氛围的决定
- 光的布局、分布的方針立案
- 环境、建筑装饰材料的研究、立案
- 照明方式、方法的概略设计
- 照明灯具的概略配置和性能标准的决定
- 概略的照度计算
- 控制系统、运营用图表的立案
- 概略设计和资料的编制



a 理解建筑设计程序



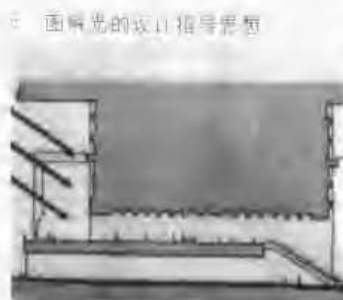
b 研究建筑材料



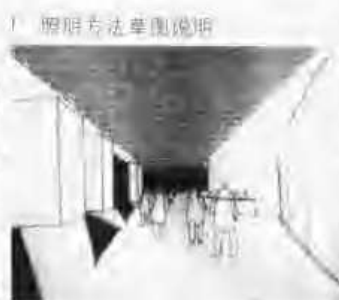
c 选择建筑模型



d 照明设计组的主题讨论会



e 图解光的设计指导思想



f 照明方法草图说明



g 用1:1的模型做模拟试验

1 日本长期信用银行本社大楼在照明设计中的程序示意

虽然说是必须重视光的概念和形象，但往往是在施工图的设计到了临近结束之前，还在闭着眼睛装不知道有光的计划。因为有各种各样的设计对象和规模，项目组的组成方法等，但固定的照明计划方法论和程序却没有规定，因此重要的是要按照建筑设计，监理的程序，在各个阶段还要同时进行光的设计。

建筑设计，监理的程序，一般可以分为总体计划，初步设计，施工图设计，施工监理等4个阶段。建筑计划和光的计划，建筑设计和照明设计都应该是表里如一、互不分离的作业，所以，照明计划也要按照各个阶段进行，步步深入很重要。虽然也经常有在建筑设计完成之后，才开始进行照明设计的，但由于照明设计上的要求越高，与建筑设计中的重要部分和决定重要装饰材料的关系就越深厚，所以最好是同时进行建筑设计和照明设计。

此外，实际的照明计划不仅关系到建筑计

划和详细的设计，而且如果是商业设施建筑等，尤其是对建设单位的计划和设施的运营方法，有时还会伴有直接的建议方案。在这种情况下，建筑设计师、建设单位、照明设计师这三者必须保持密切联系，从设想阶段开始，直到竣工，开始运营时为止，必须在实际意义上保持共有整个过程。

为此，作为专业的照明顾问工作，每个阶段都要做光的演示，一般都很重视协调项目计划或建筑计划和照明计划的作业。

(面出)

3 施工图设计阶段

- 用照明效果模型做详细研究
- 照明灯具的最终配灯，性能标准的决定
- 设定照度计算书，电流量计算书的编制
- 特殊照明灯具的设计，安装详图的绘制
- 设计预算资料的编制
- 配电设备图（配线图，照明器具施工图）的批准

4 制作、施工监理阶段

- 施工现场的照明效果确认实验
- 生产厂家的照明灯具制造图的承认
- 照明灯具的质量检查，施工状态的检查
- 在竣工之前对光的最后调整
- 照明计划上的竣工数据测定，记录



h 北侧玻璃立面方形的光实验



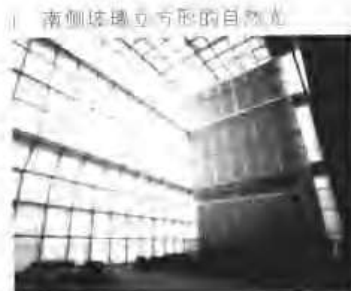
k 南侧玻璃立面方形的光实验



l 施工现场的检查



m 俯视图窗口部分



j 南侧玻璃立面方形的自然光



k 竣工后的墙面断壁的光调整



n 最终对光的指示

6 总体计划与光的概念建立

在过去的实际照明计划当中,最为欠缺的是在初步设计阶段没有“建立起光的概念”。如果暂且不把照明设计作为照明灯具的造型设计或在样本上选择照明灯具来考虑,而是作为光的设计来掌握的话,无论如何最初的印象都是最重要的。从对建筑设计的意图和总体项目计划的理解中,充分把握住希望创造出什么样的光环境,及对建筑用地周边的光环境特点的分析当中,发现上升到理论性的照明设计上的课题。把这些课题作为照明计划上的已有条件,再进一步增加新的解释,为引导出更多的照明方法,设定出光的基本理念和概念,才是该阶段的工作目的。

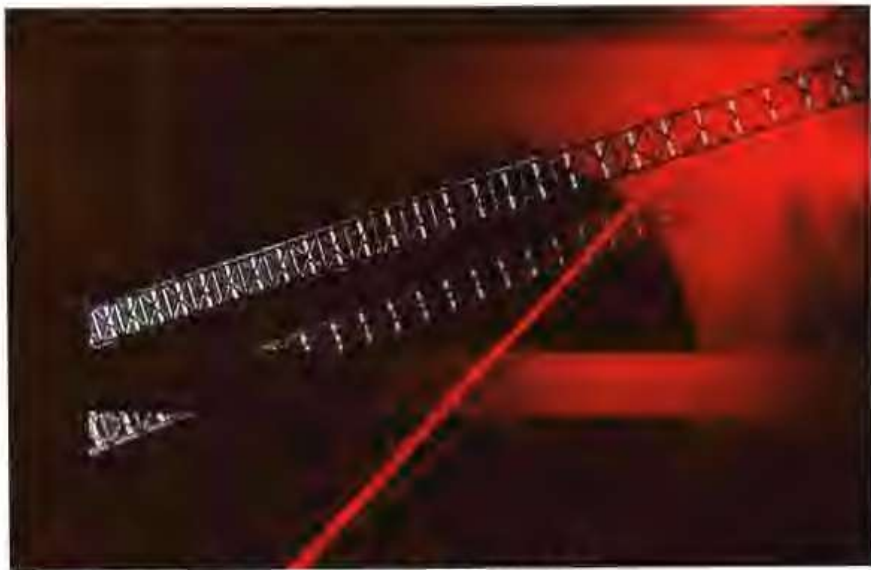
在项目计划和建筑计划的内容都明确的时候,制定光的设计方案就不那么难了,但是在不清楚项目计划和建筑计划时,光的设计方案就不可避免地必须进行大量的预测性的可行性方案研究。在任何情况下,最重要的就是制定出光的设计概念,包括项目计划人员在内,要让所有的有关计划人员都能理解,根据这个概念,开发出光的具体形象和照明方法。总之,光的概念创作要让所有的人都能够异口同声地说明光环境的意义和光的质量。

对项目计划、建筑计划的理解

在艺术家的头脑里,光的概念并不是随意



1、2 东京新宿NS大楼,用剖面草图制造出光的概念。把细腻的色调不同作为亮度的质量表现出来



3-5 大阪新梅田城。在建筑设计上用光表现出建筑的意象

2 距竣工还有23个月时,在设计师的带领下视察施工现场



4 用1:1000的模型研究光的概念



5 在平面布置图上做光的区域规划



就能形成的。当然，关于光的很多带有普遍性的感受性和理念，应该是可以自由表现的，但尽管如此，也还是只有在各个项目计划当中才能有具体的办法。即，光的概念是在有目标之后才能被采纳呢？还是全凭设计人员的主观臆断呢？这两者的分水岭将取决于对项目计划和建筑计划的深刻理解能力。

当然，在项目计划当中包括有项目规模和工程时间，同时还有项目的目的和详细的目标要求。当目的和真正的目标要求还不明确时，就必须提出大量的质询。同样，建筑技术是实现项目计划之目的的手段，在建筑计划中要有对建筑技术的解释。为了具体实现建设单位的梦想，建筑计划中不仅要提到建筑设计，还要有结构设计、设备设计以及音响设计和色彩设计、指示图案设计等，这些内容都要紧密地结

合起来进行设计。光的新概念设计之目的在于强调各个部分的良好特征，并将该特征视觉化，所以，必须尽量掌握详细的状况。

策划任务书和建筑总体计划书都是为完成项目计划而制定，要从头到尾充分地过目，较为多见的是用文字和略图追加一些与之相同的抽象的造型和构思。



6-0 神奈川横浜港未来21世纪核心城市(暂定名)。概念具体化的构思也不忘用素描记录下来



9 往往要把素材和光的研究堆积在一起



12 法兰克福市立歌剧院 1:50 模型照片



7 表现概念用的平面模型



10 项目计划用地的光环境调查



8 模型里加进灯光，融入当地的夜景中



11 东京国际论坛。光的概念有时会突然发现



13 TOA 大楼，用模型研究立面效果

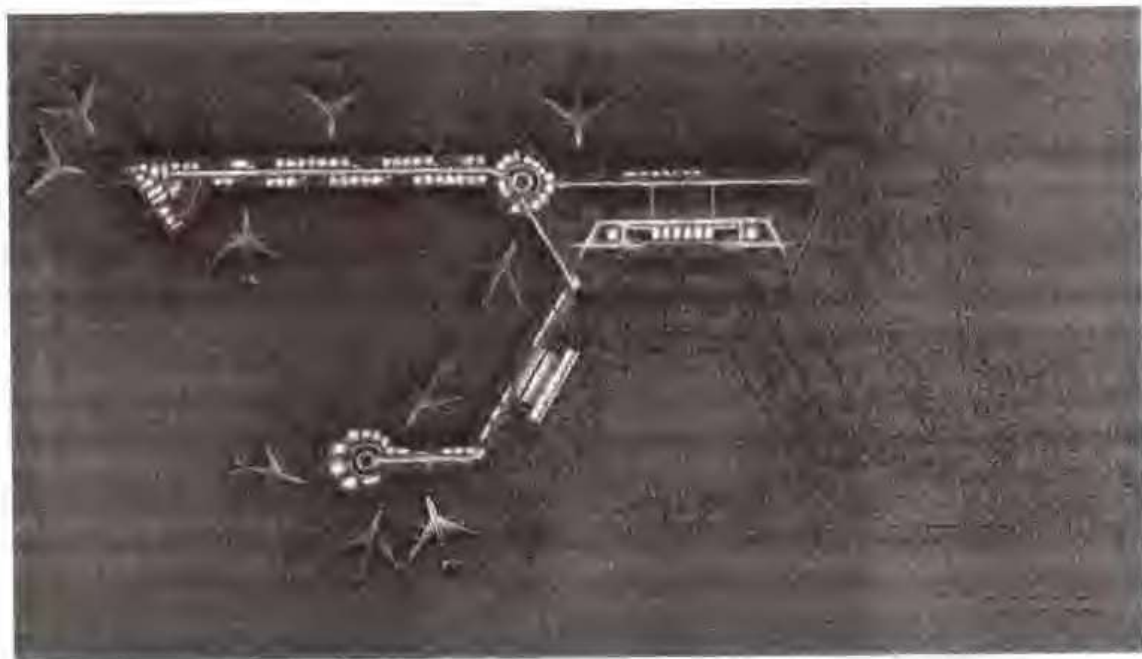
项目计划用地的光环境调查

在理解了项目计划和建筑计划的同时，还必须掌握项目计划用地的光环境特性。建筑计划要把握住建筑用地周边环境的日照条件，而且要按照主要的进入路线研究光的关联场景。但是，首先绝对不能忘记的事情就是调查夜间的周边光环境。这项工作以往是不太注意去做的，所以在建筑竣工之后，往往会遭遇到相邻建筑漏出来的刺眼强光的光害，或发现附近有霓虹灯闪烁。另外，对于路灯和人行道灯，广场的照明电杆灯等的光的影响，也要充分注意调查。

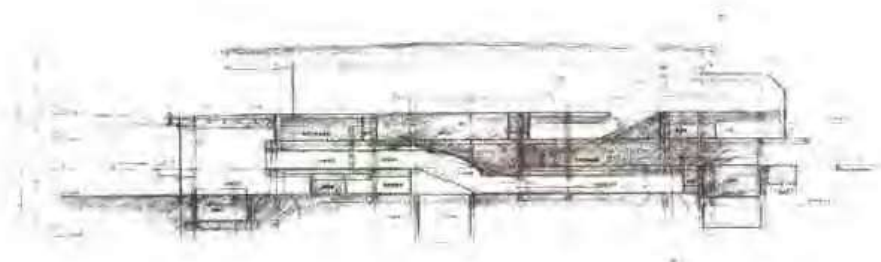
参考实例和设施的调查研究

一般来说，社会要创造新的环境，建筑和照明技术也要经常更新。在制定照明计划上，不可缺少的是调查研究新的设施和环境。在总体设计阶段，尤其是在业主和设计师之间研究照明计划时，往往都要交换有关光的数量和颜色，亮度感等形象方面的意见，参考实例和对设施的调查、研究，将有助于共同拥有这个含糊不清的形象。

关于照明效果的各种构想，大概可以说是从一开始就有很大的意见分歧。当然，这也是应该的，对光的喜欢不喜欢和对亮度的判断方法等，都与民族特点、区域特点、男女性别和年龄、职业以及生活方式等有关，有着千差万别的差异。对于这样的基本情况，哪怕是很少的一点点，也要尽力去了解 and 掌握，为此，要



14-15 N机场。用平面示意图表现出光的概念和功能



15 光的概念用剖面素描方法象征性地表现了出来



札幌-札幌 札幌中心
No.12, No.19
1975-1976



札幌-札幌 札幌中心
No.12, No.19
1975-1976



根据大量的外国工程实例，观看幻灯片，组织研究会，为编制对比数据等进行大量的调查研究工作。

概念的建立

现在，概念一词已成为设计用语，涉及到相当广泛的模糊意味。所谓的形式，可以认为是产生出设计结果之前的目标，是设计思想的概念总称。

提到光在照明计划中的概念，首先要从分清照明计划中应该实现的人和光的关系开始。光的概念到底给应该享受光环境的人提供什么样的视环境才是主题。在各种各样的时间带里，首先要在功能上考虑到充足的光环境，然后再积极地去表现舒适性等作为方法论的核心。这是人通过视觉，用大脑作出判断的过程，也就

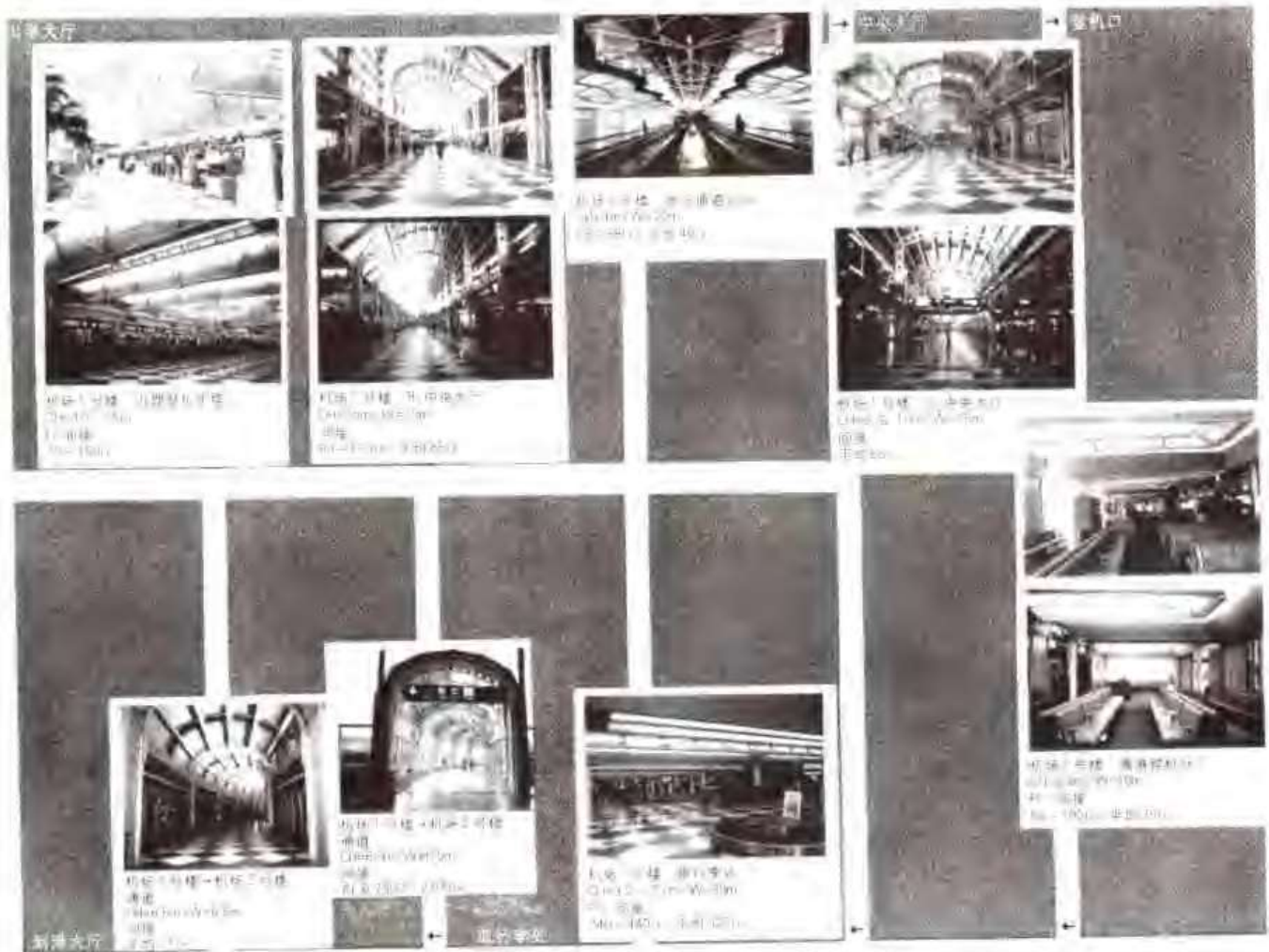
是知觉的机理得到了有效利用。

其次是最大限度地对建筑设计上的特征做出解释，并反映在光的概念上。建筑的造型结构、设备、装修材料、色彩等众多要素，有可能要强调与光的概念结合起来。问题是什么与光结合起来最舒适，能够给人带来影响最大的成果呢？这些概念的建立过程，有时在言语上要用集体的智慧，有时要去勾画整理出能构成要素的草图，还有为了确认光的对比，要使用光的试验模型等。

(面出)

奥海亚·芝加哥 美国

机场1号楼



10 由于是N机场项目，所以在全世界的机场当中挑选出了14个机场进行了光环境的调查。该表是按照奥海亚机场的连续场景制作出来的光行射比较表。有很多关于光环境的提案都是从多角度的比较论证引导出来的

7 初步设计与照明方法的结合

理解了项目计划和建筑计划；并制定了关于光的概念方案后，然后就要根据光的概念绘制出光的具体构想，等待与照明方法结合起来。也就是把构思阶段、计划阶段的内容向设计阶段的作业推进。

在初步设计阶段，不光是要有梦幻般的设想，多少还要带上一些现实性进行设计，要兼顾理想和现实性，进行光的设计。否则就会有可能会，无论到了什么时候，都只能使概念阶段的梦幻原封不动地扩大，把大量的时间白白地浪费掉，反之，只是一味地追求现实性，本来过去应该达成协议的光的概念，也只是供奉在高高的神龛上而告结束。在这个意义上，为了把照明方法结合起来，在初步设计阶段确实包含了很多不可疏忽的主要因素。

空间的形象和氛围的决定

一旦建筑计划和环境计划都进入到了初步设计阶段，草图和模型等构成的视觉化信息就马上变成了主角。在光的设计上也必须按照空

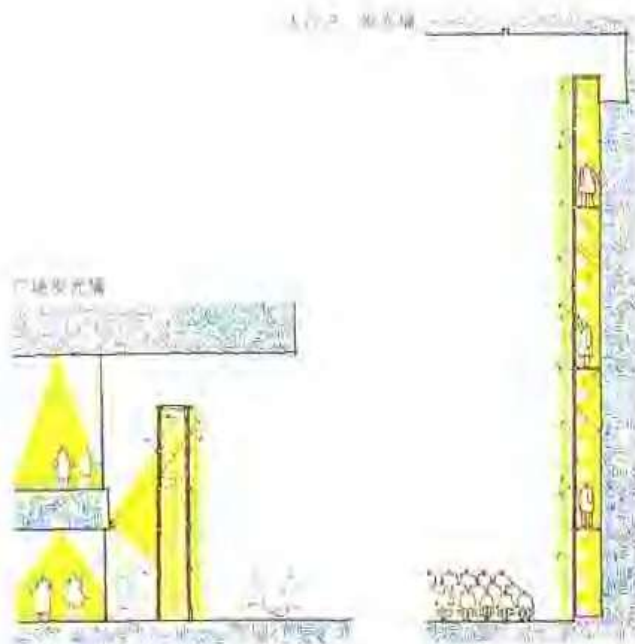
间设计，把在概念阶段建立的用语言文字和符号表示的图表变为能够视觉化的信息。

“早晨○时，造访这个空间。虽然有低空斜射的太阳光从东边直接照射，但把阳光引入到建筑内部的是建筑顶部的采光窗户。人们从北侧的出入口络绎不绝地进入到室内。早晨要有多少阳光从窗户进入到大厅里才能使人感到心情舒畅呢？如果不是晴天，没有直射阳光进入室内，又应该怎样用人造光来弥补呢？下午偏西的太阳光又是怎样制造出与早晨不一样的景色？是否可以不要有很多的太阳光？反射进出口地面的光，能有多少照射在顶棚上呢？”

边凝视着草图和设计图，边将眼光注视到空间的内部去构思时，会有很多复杂的事情和梦想混杂在一起考虑光的设计。可以画出很多种使光进入室内的简易草图。平面图本来是运用剖面图设想出光的进入方法，给予方法、装饰材料的特点和受光方法等，重要的是要把这些设想作为一种氛围决定下来。

1-8 东京国际论坛项目计划

1 初步设计包括照度、色温、亮度等的分配草图和区域划分图，该图表示的是色温分布图。色温共分为4个阶段



2 将有特征的照明方法的思想，用简单明了的草图表示出来，在初步设计阶段看不到有详细的矛盾

光的布局、分配方针方案

根据建筑的初步设计,对光的布局分配进行条块划分。所谓光的布局,并不是照明灯具的配置,虽然有些抽象,但这种行为的目的是在设想照明效果的过程中进行光的配置。能够控制光效果的因素,大致可分为4种。即,照度、亮度、色温、光源的高度。在平面上可以绘制成光分布图的要素是照度分布和色温分布,照度用lx(勒克司)单位表示,色温用K(开尔文)单位表示。但是,在初步设计阶段,最好在数字上不要规定出该单位的数值。在把空间连接的对比作为计划的意图时,要把全部计划设施分为若干个照度和色温的等级,通过表示该等级范围的数值,大致表示出其特点来较为容易理解。这种作业,在最后的施工图设计上还应该有更准确的设计照度值和现实的色温值规定下来。

关于亮度的布局和光源高度的分布,要脱离平面图,用立面和剖面图来考虑。

对环境和建筑装饰材料的研究与建议

在设计舒适的亮度分布时,最重要的是研

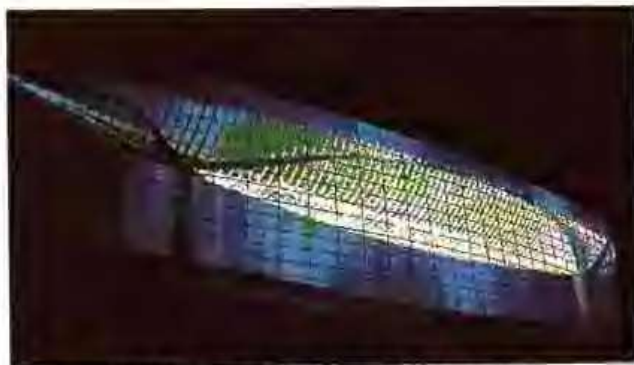
究接受光的照射之后应该有反射光的材料。无论设计出多大的光量,如果是反射率低的材料或是光泽度高的材料,就不可能达到均匀明亮的效果。在概念设计阶段设想出来的视环境,可以换成入射的光量和装饰材料的关系。有时建筑装饰材料表比顶棚布置图更有重要的意义。

在研究材料时,首先要大致规定出地面、墙面、顶棚等三个方面的材料。这三个要素对空间强度的计算有直接影响,反射光的效果会因为材料的反光率不同而有很大的变化。但是,绘画性也构成空间的装饰材料,就不止是这些,放置在空间里的家具和日常用具,窗玻璃的种类和窗帘、百叶窗的颜色等等填满空间的各种构成因素,都具有与装饰材料同样的意义。剧场和音乐厅等,铺满地面的座椅垫的颜色,对于照明效果和场内的亮度感觉有时会产生决定性的影响。

照明方式、方法的大致设计

作为照明方式的光因素,可以分为直接光和间接光以及半间接光三种。这些因素不是指光的数量,而是指担负着与质量有关的重要的

3 一旦输入照明方法,计算机就会通俗易懂地图示出照度和亮度的分布情况。表示出玻璃大厅、地面的亮度分布



4 可以感觉到玻璃大厅的顶棚结构物被照亮的感觉

5 建筑师和照明设计师正在共同研究光的构想



照明效果，尤其是影响着光和影子的形成方法与平衡。另外，所谓照明方法，并非只是照明灯具的规格，而是规定出了照明和建筑的细部结合状态。

关于筒灯和吊灯、壁灯等照明灯具的一般照明方法，本来就应通过对建筑的地板、墙体、顶棚等提出大量详细的要求，才有可能成为照明方法。特别是在初步设计阶段同建筑设计的协调尤为重要。间接照明的好的方法，发光地板、发光墙、发光顶棚等方法，或者是想要利用脚下安全灯和地面嵌入式照明灯获取特殊的效果时，必须在施工图设计上反映出来之前就完成大致的设计。

照明灯具的大致配灯和性能规格的决定

在顶棚布置图上配置照明灯具的作业，叫做配灯。在初步设计阶段，应该从顶棚布置图开始，以平面图为主进行大致的配灯。绝大部分照明灯具都是安装在顶棚上，但在光的设计上，能有照明灯具的灯光照射对象物很重要。从这个意义出发，边在心中描绘出地板和墙面的照明效果，边为得到这个效果而考虑照明灯具的放置位置，才是妥当的。也就是要意识到图纸好像是把顶棚布置图重合在平面图上一

样，进行大致的配灯。

决定照明灯具的性能规格，就是规定光的效果，所以在施工图设计阶段，这种规定将是为了绘制照明灯具的形状图和进行细部设计的基础作业。不仅要有使用光源的性能，而且还要规定出反光镜等的光学控制机理和配光特性等核心性能。

大概的强度计算

照度计算的重要性，因计算对象的环境和空间的特性不同而有差别。在以目视作业为主的办公室和学校里，首先最为基本的是桌面照度设计，以该设计为前提，开始进行照明设计。但是，饮食店等在以氛围为主的商业空间里，照度计算就不很重要。无论在任何情况下，对于设计中的想法来说，应该达到多大程度的照度，或者说，会成为多大程度的照度的大致范围，在初步设计阶段就应该确定。

正如筒灯或荧光灯那样，重视性能、光学数据明确的灯具，在照度计算上几乎就没有困难，但把间接照明纳入到详细的建筑设计或根据特殊的建筑设计进行照明灯具的设计时，如果不做试制实验，有时就不能预测出正确的照度。

6 在初步设计阶段，为了说明照明方法，采用了剖面透视图



符号	灯具名称	灯	灯光流量(W)	维护系数
A	筒灯	全向型筒灯(TA) 10W	1000	0.40
B	筒灯	筒灯(TD) 10W	1000	0.25
C	筒灯	筒灯(TD) 10W	1000	0.20
D	筒灯	筒灯(TD) 10W	1000	0.40

7 在初步设计阶段，最好采用大致的照度数据，因为最后肯定还要有详细的数据

控制系统、运行程序表的建议

照明设计的内容，不但有照明灯具的配置和光的照射方法，而且还涉及到了与设备相关联的各种光，应该通过什么样的运营程序去表现出来。特别是最近的照明设备，要控制必须把和自然光的共存作为前提的复杂的环境，所以在照明设计上，还大量地采用了设计时间的因素。

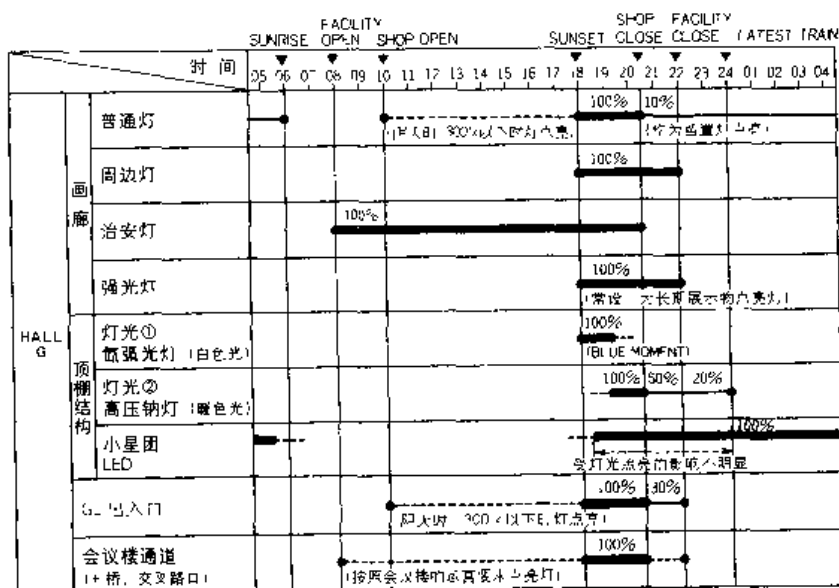
舞台照明主要按剧本和舞台设计的场面开展设计，只有让光产生变化的设计程序，才相当于符合著作权的要求。在建筑照明和环境照明的领域里，为了尽可能地让照明设备便于使用，必须把调光用的光电传感器和计时器以及开关系统组合起来使用。在初步设计阶段，尤其是设定各个时间带产生的场景时，包括建设单位在内，必须研究各时间带的场景组合和场面的展开方法等。当然，在这个阶段设计出来的内容，应该将会随着运用程序的明确得到调整。

论推算出来的、常识性的预算作为大致的目标，但把照明灯具费和电气工程费合并在一起，将成为照明设计的初期成本。到了施工图设计时，还要严密地进行成本核算，所以在这个阶段，最好要控制住大致的设计估算。即使认为是漂亮的建筑照明设计，有些特色的建筑照明，也不能出现非常识性的成本膨胀。优秀的照明设计要与节省资源、节约成本结合起来。但是，在新设计出来的照明设计明显地超出了最初的预算时，不光是要验算初期成本，有时还要把预算资料验算到运行成本。包括初期投资和维修在内，运营投资的平衡也是重要的照明成本。

(面出)

大概的设计估算资料的制作

所有的设计行为都有规定的预算和费用的极限，要不断地边注意这个极限范围，边进行设计。虽然照明设计也可以采用从惯例的经验



8 通常大型设施需要使用计时器和传感器结合起来的操作程序表。在这个阶段作为草案列表

8 施工图设计与在细部详图上的表现

关于在初步设计阶段之前就已经凸现出来的光的概念和设计方法的设想，在进入施工图设计阶段之后，还要进一步进行详细研究，并与现实中的方法论结合起来。用光的颜色和强度表现出来的照明计划草图，在具体的顶棚布置图上反映出照明计划之后，才开始现实地研究与空调和防火设备的接合问题。在此之前的作业是以形象设计优先，而从此以后的作业应该是在施工图上反映出来，是真刀真枪的胜负时刻。如果这时间避胜负，就会在比赛中轻易地败下阵来，过去的程序就很可能像梦一样彻底地消失了。施工图设计是不能泄气的阶段。正因为是这个阶段，才需要进一步实事求是地预测设想出来的光的效果。要用模型和计算机将自然光的影响方法和照度分布，亮度分布等与照明效果的预测一起进行模拟试验。

特殊的照明灯具设计，还要根据模拟试验程序制作出实物模型，通过实验规定出光的性能效果。这正是物理的数据和细部设计的世界。

用模型详细研究照明效果

在总体设计阶段和初步设计阶段，都要按照各自的目的，用模型进行研究，但是，最终为了确认照明效果，在施工图设计阶段做的模型实验与在此之前做的实验，在精度和内容上都有很大的差别。

在设计的最最终阶段做的照明实验有2种，一是用定量的明视实验确认特殊的照明效果，二是用形状模型确认与照明灯具或建筑的细部结合。这两种几乎都是用实际尺寸模型做实验。所谓的特殊照明效果，主要是在与建筑装饰材料密切相关的难以预测的间接照明和使用了新



1 在做施工图设计时，多数都是参照足尺的实物模型进行设计。把光照射在天窗采光的蜂窝状百叶窗或层状结构板材上进行研究



2 各种蜂窝状百叶窗样品在做比较

3 在照明灯具厂家的实验室里做特殊照明的效果试验



4 用不同的角度把光照射在各种蜂窝状百叶窗上



的光学控制技术时，作为补助计算机上的计算所做的测光实验。无论是在哪一方面，目的只有一个，即，不仅用经验做判断，而要依据更详细的实验内容做为基准。照明灯具和建筑的接合，一般都是用胶合板或简单的纸模型做接合实验，照明效果本来就应该用机械的视点检验灯的更换和维修的难易程度，这是绝对不能忘记的。

照明灯具的最终配灯、性能使用的决定

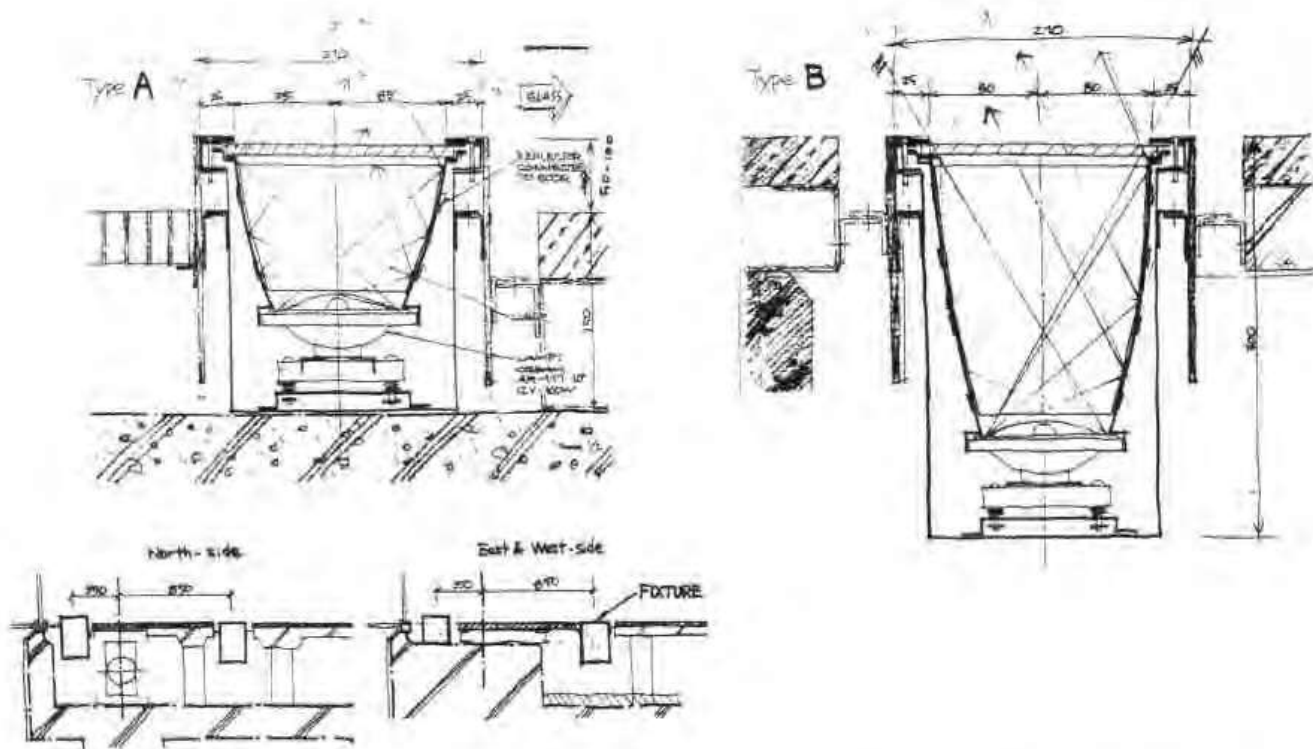
在施工图上表示照明设计的成果时，将把接近于设备设计任务书的作业范围规定到什么程度，要根据各种不同的情况做出不同的规定。即，建筑设备设计师负责照明设计时，要把电气配线图或照明灯具系统图和照明灯具形状图一览表等作为施工图设计的任务书汇集起来。另外，照明设计由建筑方案设计师或照明设计师亲自设计时，要准确地把传递的信息归纳在电气设备设计师的责任范围的图纸上，然后由

设备设计负责人再把责任范围图上的信息反映到各种图纸上。

照明灯具的最终配灯图是根据照明灯具的几个类型划分，设定出应该在图纸上标出的符号，同时标出用罗马字母或数字表示的灯具种类编号。按照这些编号绘制出照明灯具的性能规格书和规格标准图。性能规格书的内容包括：灯具的种类名称、使用灯的一般性能、使用的电容量、配光特性、被使用的场所和房间名称、使用的数量、应该被选定的照明灯具生产厂家名称以及其他需要特别说明的事项等等。作为性能规格图并不是画出照明灯具外观的形状图，而是更加准确的指示图，即用侧面图和剖面图说明灯具的本质性能。

设定照度计算表，电容量计算表的编制

在照明设计上，每个设计阶段都要计算出相应的照度。在施工图设计阶段汇集起来的设定照度计算表，作为竣工后的成果需要具有与



9 用足尺1:1的比例画出照明灯具与建筑的合理搭配很重要。因为施工图设计阶段如果失去了尺度感觉，工作就不能进展。该草图期待与条件不同的施工图具有同等的照明效果。研究光学设计及其构造原理

实测照度的一致性，在这一点上，也将具有很重要的意义。本来照度的分布是属于方法论，不是照明设计上的目的，但由于最容易通俗易懂，最容易定量化，所以不能不重视该计算表所具有的意义。设定照度计算表是用光通量法或照度逐点计算法计算主要部分的照度编制出来的。

电容量计算表主要是设备设计师作为数据来编制，还关系到与总设备容量的平衡和成本计算，所以和照度计算表一起作为定量化的文件来使用。

特殊照明灯具的设计与安装详图的绘制

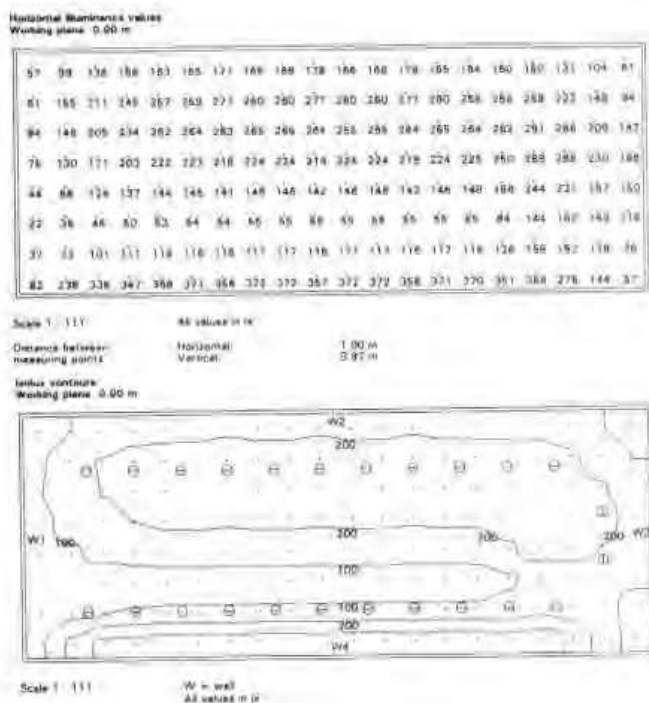
在照明计划上，照明灯具并不局限于现成品范围，在需要特殊的照明灯具设计时，就要画出该灯具的设计图。设计图的精度因使用灯具的对象不同而有差异，但是，照明灯具的加工许可图要在施工负责人的管理之下，由灯具生产厂家绘制而成，所以最好能在图纸上标明

所需要的光学控制技术、形状和尺寸、使用的材料和装修的种类等。筒灯等可以用原尺寸大小或1/2的比例尺表示出来，但大的特别订做的照明灯具和路灯等，多数是用1/5或1/10的图纸表示出来。

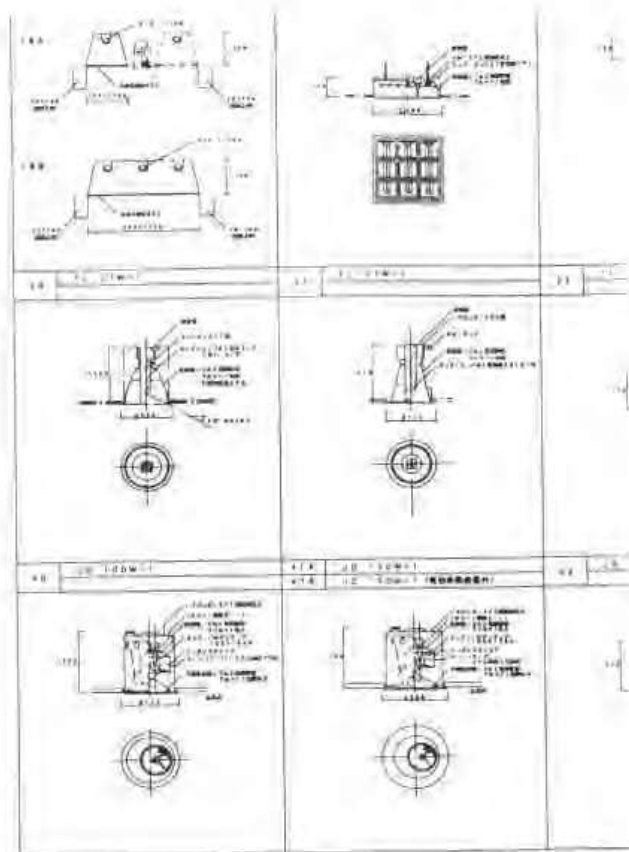
在建筑设计上标明灯具安装详图的目的，就是要准确地传递出最终在建筑设计的详图上应该反映出来的信息。特别是建筑化照明，必须在图纸上标明从光学控制技术提出要求的详细要点在什么地方。另外，作为照明灯具要制作的范围和作为建筑或内装修工程而应该施工的部分，都要明确地划分清楚，这也是安装详图的重要任务。只有在这时，建筑照明的最精彩部分才能作为妙技得到发挥。

设计预算资料的编制

在初步设计阶段做的人体预算表，在这个阶段还要进一步做高精度的计算。如果翻开详细的设计图，会发现光学控制系统的机理非常



⑥ ⑦ 东京国际论坛项目。点到点的照度分布数据（上）和作为等照度曲线被加工出来的照度分布数据（下）。在施工图设计阶段的照度分布图是负有责任的，更正确地计算很重要，但作为提出资料避免详细的数据是明智的，因为有的建设单位把竣工后的照度测定作为唯一的乐趣。



⑧ 在电气设备设计图里要有“照明灯具形状图一览表”，在此样图上没有说明的光的性能规格为特别说明事项。

复杂，虽然也有时会从初步设计时的预算膨胀出来很多，但反过来在详细地追加配灯图时，有时还要整理总的照明灯具数量，成本会比初步设计时降低。总之，正确地反映出全套电气设备的预算是编制该资料的目的。

作为照明设备的预算来说，调光控制设备与总成本关系最大。尤其是最近，虽然照明灯具的成本得到了抑制，但在调光设备上投资的表现细节却多了起来，这种表现等级的设定，有不少都对预算金额产生很大影响。另外，所谓设计预算资料是指把设计单价累积起来的作法，但照明灯具的交货价格与最终的现场施工费有关，交货途径中有很多中间成本发生，所以，施工单位的价格调整和内容会不同。

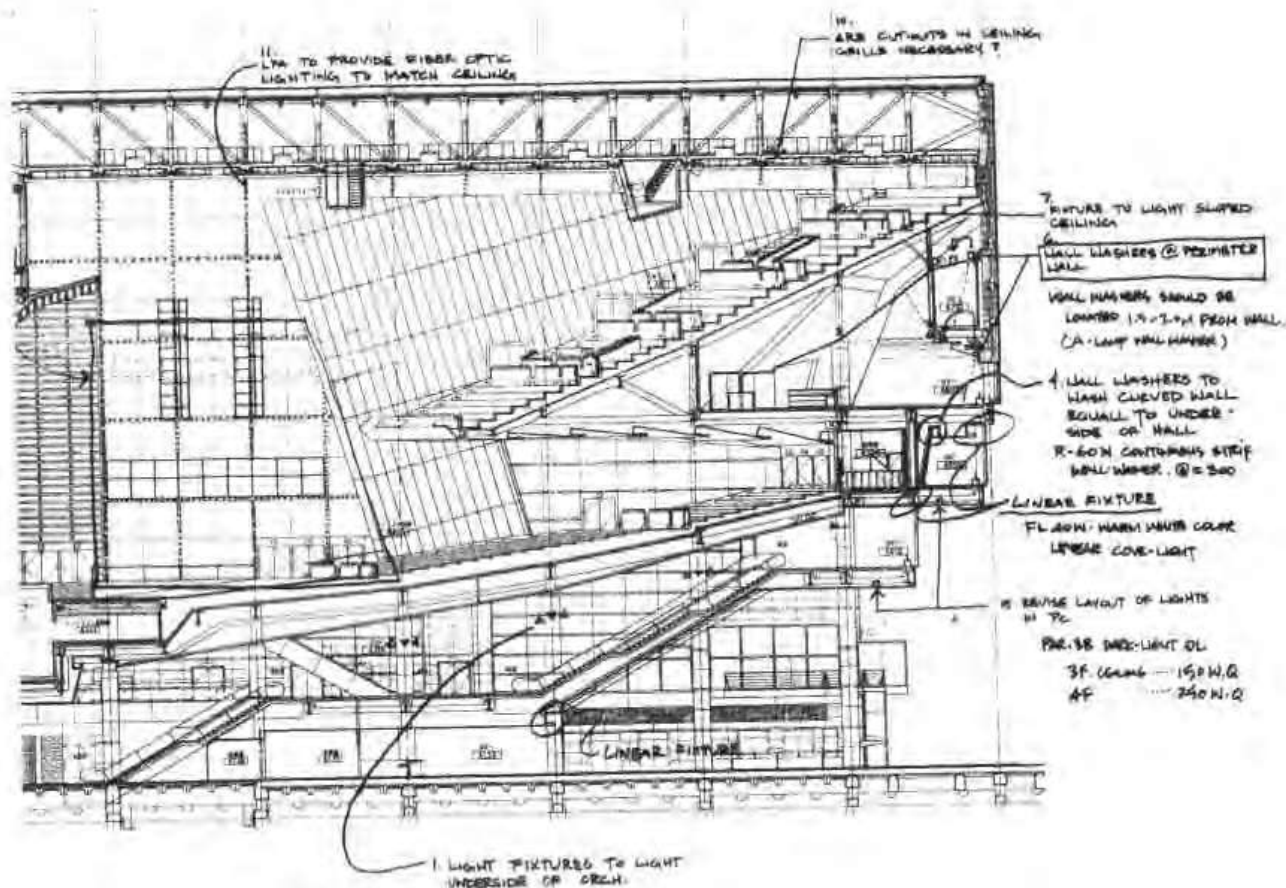
电气设备图和顶棚平面图的确切

检验照明灯具配灯图和性能规格图是否准确地反映了在电气设备的图纸上，是照明设计上的重要工作。在大的工程项目中，出现几处

有详细要求的照明灯具时，尤其要在这个阶段加以注意。形状图一览表中很难在图上标出详细的光学控制的详细内容，所以，作为形状图的特别说明事项，就要检验是否详细标明了性能。最近，有时会把照明设计师起草的侧面图、剖面图，直接刊载在形状图一览表中，与过去的形状图一览表相比，有一种精度提高了的感觉。

另外，在建筑图当中对顶棚平面图的检验，也不能忘记检验图中是否反映出了照明灯具的正确位置。顶棚上本应配置空调和防火等各种各样的设备，不应该只照顾照明灯具的配置。曾经有过痛苦的经验教训，在考虑洗墙照明灯的配置与空调的接合或与顶棚嵌板的统一性时，结果被意想不到地挤到了紧贴近墙面的位置，留下无法挽回的令人困惑的照明效果。

(面出)



8 建筑设计和光的详细分布要在施工设计图上反复研究

为达到施工目的和适应工期要求，在施工现场要对灯光照明进行调整和对施工状况进行监理，这是为实现有目的要求的光环境不可欠缺的重要工作。正如“若结局好，就一切都好”一样，以前培养起来的光的概念和照明方法的设计，如果也认为是经过施工现场的施工人员的手才实现的，那么，优秀的照明设计不经过这种制作，施工监理阶段的紧张工作就不算是设计工作结束。

在施工负责人当中，常常有人对照明设计或照明效果也非常感兴趣，但一般的人，只是以施工安全，容易操作，不犯大错误为目的。当然，大部分施工人员都不希望因为精巧的照明设计，使现场的施工程序变得复杂起来，就像修正成本一样追加工作量，这是目前的现状。但是，无论怎么考虑，进入现场之后，不得不

调整详细的细部设计也是一个事实。在施工阶段向施工人员简单明了，通俗易懂地说明照明设计的最重要的地方，请求施工人员给予协助也非常重要。

在施工现场做照明效果确认实验

在做施工图设计时，也要做必要的照明效果实验。但如果认为需要确认最现实的照明效果，就要做与实物一样大的实验。这个实物叫作实物模型。尤其是对自然光的摄取方法和透射光、反射光等漫射光的照明效果确认时，要将建筑装饰材料等实际材料放入到实物模型的里面，检验光与建筑的细部情况。

当实物模型是用工业化生产的零部件组装而成时，可以不在施工现场做照明效果实验，有时是在生产工厂或制造厂家的实验室里做实

► 在施工监理阶段，必须向很多人传达设计宗旨，即依靠施工技术的协助。法兰克福市立歌剧院项目，为了在现场做照明效果实验和最终的灯光调整等，不得已，只好再三地到海外出差了解情况。深深地感觉到，在这个阶段如果没有热情，光的概念和设想也会没有任何意义。



1-7 法兰克福市立歌剧院的实例。与施工人员在现场进行协商



2 为使顶棚成为星光闪耀的天空，用冲孔金属板做对比实验



3 准备色温转换过滤器

4 在狭通道上设置光纤轴



5 在舞台照明的调光台上输入演出顺序



6 能成为这样的形象吗（形象模型）



验。但最终要与现场的工程进度一致起来，最好在时间选择上，选择好的时机进行现场实验。这样的光的最终效果实验，要尽量事先作好实验计划，要使相关人员的齐心协力，做好便于操作的准备很重要。

对生产厂家的照明灯具制作图的确认

按工程说明书上规定的内容，照明灯具生产厂家绘制出照明灯具制作图，或者叫审批用图纸。如果照明灯具是现成品，只需验证各个生产厂家的光学控制技术质量即可，但如果是有约束的特殊订做的产品，不仅要审查制作图，还要要求提供试制品，研究图纸上的详细情况。总之，制作图的审批作业，仅就其工作量来说，就是非常庞大的，所以，规定设计人员的重要性优先顺序很重要。

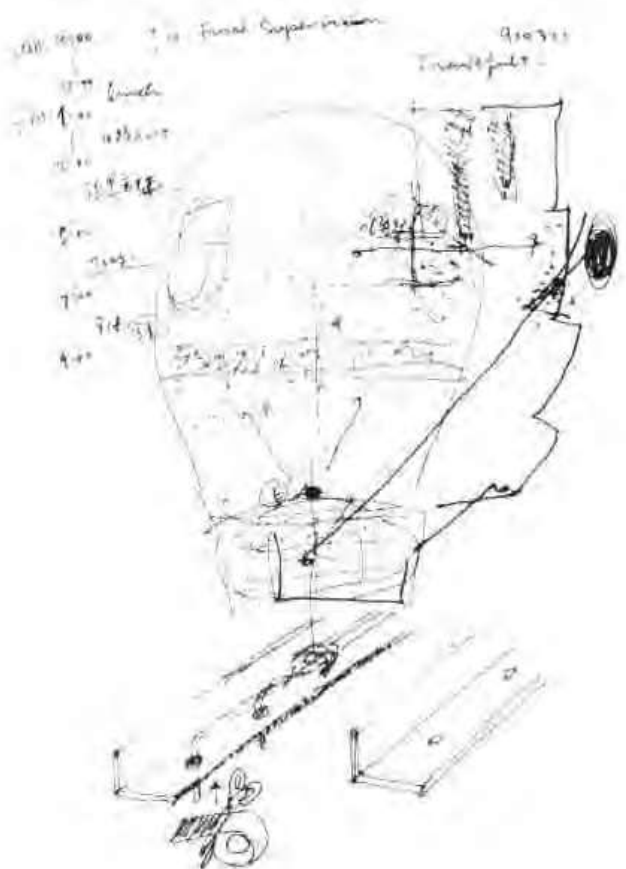
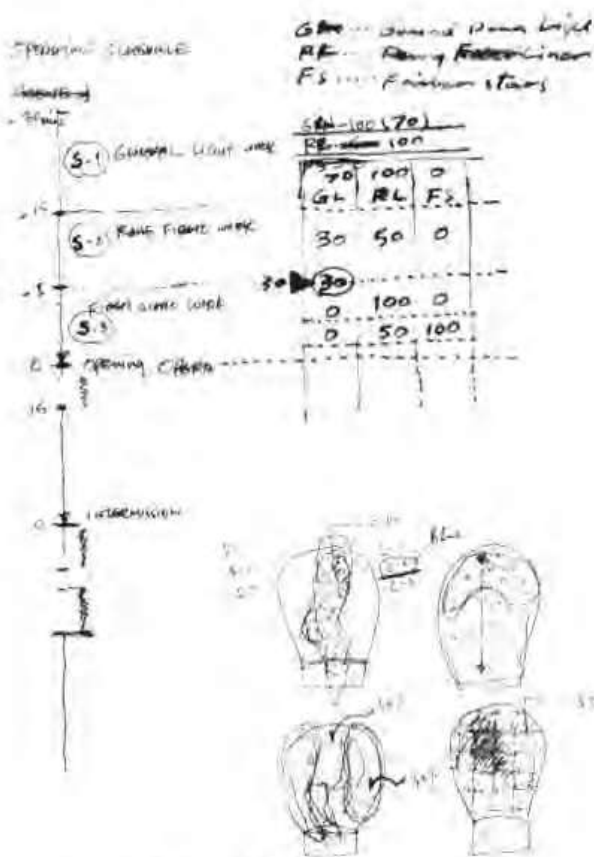
在这项作业当中，往往需要解决的问题是担任制作照明灯具的厂家技术水平低，担任制作的负责人想要轻而易举地完成工作。这就要

尽可能地选择制作技术水平高的生产厂家，并给与指导和批准正确的制作图。

照明灯具的质量检查和施工状况的检查

在按审批用的图纸进行检查时，特别是重要的照明灯具，有时要在现场订货之前先进行批量生产的试验，做品质的最终检查。品质检查可分为光学控制系统的光检查和机械工程学系统的构造原理检查两种。对于在制作图纸上不能证实的照明效果，如光从灯具射出的方式和灯具产生出来的眩光尤其要注意。除此之外，最为重要的一点是用机械师的观点检查灯具的耐久性和维修的难易程度以及材料的适用性等。

施工状态的检查，如果选择不好检查的时间，会给现场作业带来麻烦，所以掌握要领，适时检查很重要。现场施工的检查，要以照明灯具的配置或与建筑细部的安装为中心进行检查，重要的是规定出与空调和防火等其他设备的接合位置。



7 监理最后阶段的现场调整记录

在竣工前的光的最后调整

在照明设计上，最重要的事情是具有明确的照明设计理念和最后对光的调整。无论是多么好的设计思想，如果最终不能成为在现场被调整到光，将会成为意义不明确的照明设计。为防止这种情况的出现，在竣工之前，或从交付使用之后到开始启动设施运行之前的一段时间里，要进行非常紧张的灯光调试。

使用筒灯和射灯等多种技术性照明灯具时，特别是对这种光的最终调整，有叫调光的，有叫对焦的，总之，是为了在空间里创造出的生动的光的效果的作业。这不仅是要把一个光对准被照射的对象，而且还要把几个光的要素集中起来，设定电路，制定操作时间表等等，这些都是这个阶段的工作内容。

的必要。

一般为了验证设计时设定的照度，都要对各部位进行照度测定，把测定出来的数据整理成资料，必要时，对亮度的分布和色温等还要进行实际测试，这也很重要。所谓照明效果的竣工数据，就是要弄清楚在设计时打算实现的抽象的光形象，将用什么样的数值作为具体的照明效果，同时还应整理出不能置换成数值部分的竣工照片和VTR录像。

所谓照明设计的精度，虽然与某种经验的丰富程度成正比，但如果不认真地对待光的竣工数据，即使积累的经验再多，也与提高设计水平没有关系。

(面出)

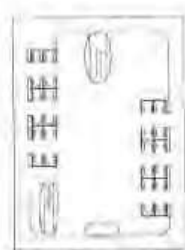
照明设计上的竣工数据测定和记录

正如在建筑设计中有整理竣工图纸的工作一样，在照明设计中也有测定和记录竣工数据

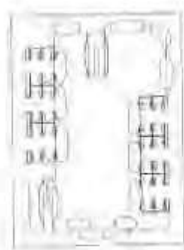
- 遥控 (IR) 照明
- - - - 手动或传感器照明
- 电压 (100V) 照明
- X 日落时
- Y 电梯到达车站时 (10)
- Z 返回楼层关门时

		功能		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TIME
16F	A	螺旋楼梯照明	6														
	B	中途回廊的照明	10														
	C	垂直照明	8														
	D	电梯核心部分照明	6														
	E	应急用照明	12														
25F	D	电梯核心部分照明	4														
	E	应急用照明	12														

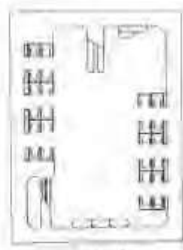
广场照明时间控制表



A 电路



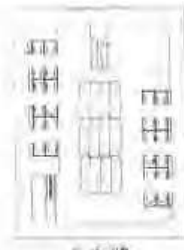
B 电路



C 电路



D 电路



E 电路

B 新宿 NS 大楼的光调整，分为 A-E 5 条电路，构成广场的光环境。



9 用模型做预测

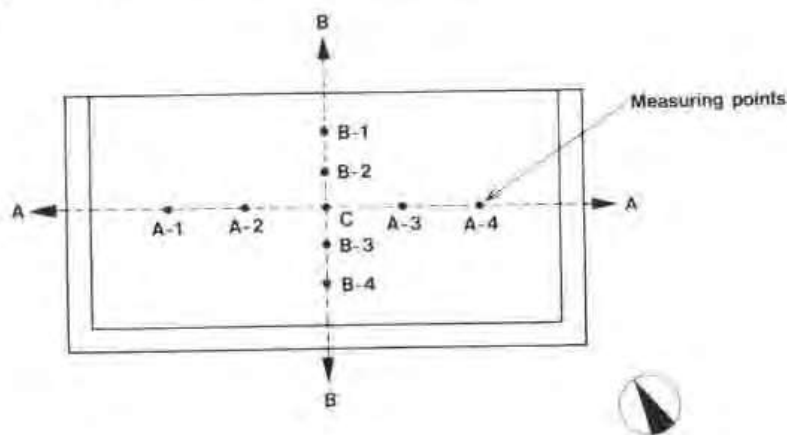


10 用模型做预测



11 竣工时的实际灯光

► 测定点 在A剖面上和B剖面上有9个测定点



► 测定结果

测定时间 1995年11月11日
室内测定点高度—地面

天气 时间	阴				小雨				阴				
	9:35	9:40	9:45	平均	12:05	12:10	12:15	平均	15:05	15:10	15:15	平均	
室外光—工作面	1850	1770	1670	7253	3600	1700	3600	3600	3450	3970	4050	3890	
室外光—垂直面	2430	2610	2440	2660	1400	1270	1330	1333	1340	1540	1680	1520	
测定点	A-1	420	412	364	398	297	310	274	285	203	252	268	241
	A-2	520	496	445	485	324	385	360	353	253	317	342	301
	A-3	491	416	351	420	254	341	300	312	220	273	285	259
	A-4	416	365	325	369	265	294	270	276	195	253	255	234
	B-1	468	450	400	439	294	335	303	311	232	305	295	277
	B-2	500	465	418	462	318	356	309	328	240	311	314	285
	B-3	527	455	429	470	322	368	330	340	240	304	310	288
	B-4	531	485	448	488	335	380	335	350	257	326	333	305
	C	438	450	410	436	373	368	335	339	250	316	320	295

► 室内照度与室外光照度的比例

9:35—45 室内平均照度=441lx ÷ (室外光水平面照度=7253lx) = 约6%
 12:05—15 室内平均照度=322lx ÷ (室外光水平面照度=3600lx) = 约9%
 15:05—15 室内平均照度=276lx ÷ (室外光水平面照度=3890lx) = 约7%

12 室内自然光照度测定。作为竣工数据有时要测定照度。本文中的照度测定数据是在有自然光影响的中庭测得的竣工后的实测数据。检验设计时的预测和实际的误差是一项重要的售后服务。

10 光的模拟

照明效果的目的和照明设计一样，正确的解释不止一个，完全是根据当时的具体情况进行具体处理，首先就不会有同样的效果。即使从照明灯具产生出来的灯光物理量不变，但在建筑空间的容量和形状，材料等方面也会有变化。另外，即使是相同的空间构成，但由于构成空间的场所特性不同，灯光的设计效果也会千变万化。对于照明设计师来说，照明效果的个性和特性是一个愉快的推理作业，是灯光设计的创作源泉。但在实际的效果预测上，需要有缜密、难解的程序。

预测照明效果的第一步，首先要进行照度计算。准确地掌握灯光的量是照明设计的基本

条件，所以照度计算是必要的最低限度的模拟试验。但是，照明效果仅仅掌握灯光的量还不够充分，还要了解建筑材料相互反射的光和材料吸收的光，有时还有包括眩光在内的亮度分布、灯光的色温对比，以及更加复杂的内容，例如照明效果本身随着时间的改变而产生的变化和变化的速度等。除了通过照度计算可以了解的内容之外，还有很多设计上的问题，必须用别的方法进行效果预测。下面仅就照明设计上的实际情况，介绍几种预测方法。

用建筑模型做模拟试验

用模型做灯光模拟试验有两种方法，一是



1



2



3



4



5

1-6 神奈川桑利德广场。缩尺模型的灯光模拟试验把人造照明用的光纤作为道具使用，目的是为了创造出具有指向性的射灯和天空光的间接照明。照片是正在模拟进入中庭的自然光和人造照明的氛围。



用缩尺模型预测全部空间的灯光。二是用原尺寸大小的实物模型做重要部分的空间模拟试验。

特别是设施受到强烈的自然光影响时。在考虑自然光的利用上，首先必须正确地预测出是受什么样的自然光影响的室内空间。这时使用的模型比例是1:300以上。如果是一般的1:50的比例，就可以相当准确地做出预测。除去原材料感特别重要的场合之外，为了准确地预测出自然光进入室内的方式，使用白色材质的模型。在有直射阳光的白天，把模型移到了室外，计算出可以做出种种预测的太阳高度，边使模型倾斜，边整理资料。在室内进行自然光的预测时，要从尽量离开代替太阳的人造光源的位置进行照射。还有，制造漫射光代替天空光也很重要。如让顶棚反射漫射光，或者透过漫射薄膜，制造出蓝天的效果。能在室内做自然光模拟试验的单位，只有几个照明灯具生产厂家和研究所，他们有特别的试验设备。

预测人造照明的照明效果，可以使用1:50以上的大比例尺的模型，因为小型的照明灯具制作方法难。虽然也有时使用叫作麦粒球的小白炽灯泡和低瓦荧光灯，但要模拟正确的照明效果，就要利用使用光纤维的特殊照明装置。

原尺寸大的模型叫作实物模型，当然，使用这种模型是最正确地预测照明效果的最终手

段。特别是灯光设计优先权大的美术馆、博物馆的照明效果等，有时展示室和大厅空间都要使用原尺寸模型。宾馆的客房等可以制造出大量的房间数量，所以，多数都是在做功能性的实验的同时预测照明效果。

使用原尺寸大的实验室优点，首先是建筑装修材料和照明方法等都要使用实物。因为是特意投资预测照明效果，所以对各种各样的详细的可能性做对比实验很重要。特别是在有自然光的影响时，不只是有限的气象条件，最好是设定出有几天不同的备用天数，防备有自然光的变化。

用计算机做模拟试验

用计算机做照明效果的模拟试验技术，近年来取得了很大进展，踏上了实用化的道路。不仅有大学的研究设施，而且在建筑施工公司和照明灯具生产厂家等，也在广泛地使用着计算机。

用计算机预测照明效果，具有模型实验做不到的三种能力。一是可以自由地改变预测照明效果的空间模型，建筑设计上的改变和内装修原材料及色彩的改变都很容易做到。这种情况适合作为对比材料准备多种代替方案。第二个优点是用以前使用过的透视图做灯光的模拟试验将成为格外高质的试验。尤其是以被称为

7-8 计算机具有正确地预测灯光效果的能力。用纸模型可以增加对不可理解的原材料反射和吸收，还可以置换成数字照度和亮度的分布表现出来。左图玻璃大厅的肉眼透视透视图，右图照度分布情况。



6 照度分布



光演示的软件为代表。在有灯光照射的空间内，能仔细地计算出灯光反射的图像，从而得到从前不曾有的照明效果的视觉化。在这个透视图上可以看到的灯光吸收和反射效果，具有模型试验根本无法相比的价值。再加上计算机的信息服务，还可以把透视图表现出来的东西转换成照度分布和亮度分布的数字化数值表示出来，这也和用模型进行的模拟分析性质不同。

但是，计算机不是万能的，用计算机预测出来的照明效果，距离实际应用还有一定的距离。首先就是成本太高，其次在输出上还存在着费时间的问题。毫无疑问计算机的进一步发展，会更加便于使用，我们期待着今后的开发应用。

用现场实验做模拟试验

用模型或计算机做照明效果的预测，即使能够无止境地提高质量，但最正确的预测依然还是在施工现场做的实验。作为照明设计只是在设计阶段决定照明规格，决定照明方法和照明灯具等详细情况，但关于最值得注意的重大课题，就是现场做好硬件准备之后，要有能够在现场做实验的程序。当然，有几种可能性最好，要在竣工之前做实验。通过正确地掌握现场的施工状况，可以在现场提高照明设计的完成度。虽然在现场做实验，可以得到许多施工人员的协助，但是，对于供电单位来说，只要按照需要的电容量进行安全的配线和安装照明灯具，在施工过程中就不会发生问题。

现场实验，尤其是实物模型试验，应该仅



9-12 东京海上火灾东日本研修中心项目工程，正在做PC面反光试验



10 现场实验是设计师特色的集大成。

11 世界上初次的照明设计是用现场实验决定的令人惊奇



12 俯视受灯光照射的雕塑



限于不能按比例制作模型的试验，才能在现场实验。如果是上下贯通的公共空间的照明系统或是对大墙面的洗墙照明效果做实验，这种现场实验就更是不可或缺的。通过这种效果实验最终做出详细的照明灯具规定，变更设计的具体细部等情况也有不少。这种最大限度的设计变更，当然不是现场负责人所喜欢的，所以，为了使实验能够顺利地进行，包括工程管理在内，事前的沟通很重要。

(面出)



13 疑难问题最终在现场解决



14 反射圆形镜面，40m 以下的地面将会如何呢……

使用灯具	灯光的有效范围 照度、色温	现场照片	实测照度	效果	心得
1 超大功率 壁面			400lx 300lx 200lx	在吊顶内固定前仰角发生完全 =0°(MUGEN) 以角度，距离计算出来	<ul style="list-style-type: none"> • 400lx的壁面照度，看起来 比平面照度亮 • 有效范围是以仰角算的 • 仰角不改变角度的话，可成 为1m的范围
2 超大功率 (带有防直射灯罩) 壁面	照度1lx/部 供参照		1lx 0.5lx	从侧面的壁面向上反射时 会对像于光源射来，光化并，照 射对象！本身亮了！面一样	<ul style="list-style-type: none"> • 在灯上安装壁面的结果本外 面略有差异 • 地面上的照度是3lx作业达不 到可以认知的程度
3 吊 正装加工			4lx 3lx	照11W在中心！基本照度 =400lx, 1m 效果=3lx左右	<ul style="list-style-type: none"> • 照11W (1盏灯) 照射 地在照度的平均照度=20lx • 但光强集中！壁面面积前主 要以上
4 超大功率 镜面 吊 正装加工			0.1lx + 照11W在 中心！328lx 照11W在 中心！300lx 吊正装 加工！20lx	正式壁面的照度算到主壁面 不如看上去那么亮 (吊正装加工)	<ul style="list-style-type: none"> • 照度的平均照度=20lx • 正式壁面照度算到主壁面的平 均照度=300lx • 吊正装 328lx + 20lx =348lx
5 NL-8804KT 镜面	灯下部的模型上出明 ！照射范围的状态 (照11W一样的照射)		4lx 3lx	NL-8804KT(1盏灯)在中心！基本照度 =300lx(20lx)	<ul style="list-style-type: none"> • 超大功率的吊正装照度是 =NL8804KT的吊正装照度 + 1) • 射安与！照1 30lx = 300lx + 120lx (照正装部分)
6 NL-8804KT = 2台 镜面			照11W在 中心！328lx 照11W在 中心！300lx 吊正装 加工！20lx	配置两盏灯 照11W在中心！328lx 照11W在中心！300lx 吊正装加工！20lx	<ul style="list-style-type: none"> • 7) 从本实验中整理出！1号 使用了射灯的吊正装！有必要 按照下面那样反射镜的配置 照11W在中心！328lx 照11W在中心！300lx 吊正装加工！20lx
7 超大功率 正装加工	照度不能识别		照11W在 中心！328lx 照11W在 中心！300lx 吊正装 加工！20lx		

15 松下电产项目，核对现场实验后的新数据后，就会产生出新的对策和设计方案

11 绘图桌上的照明计划

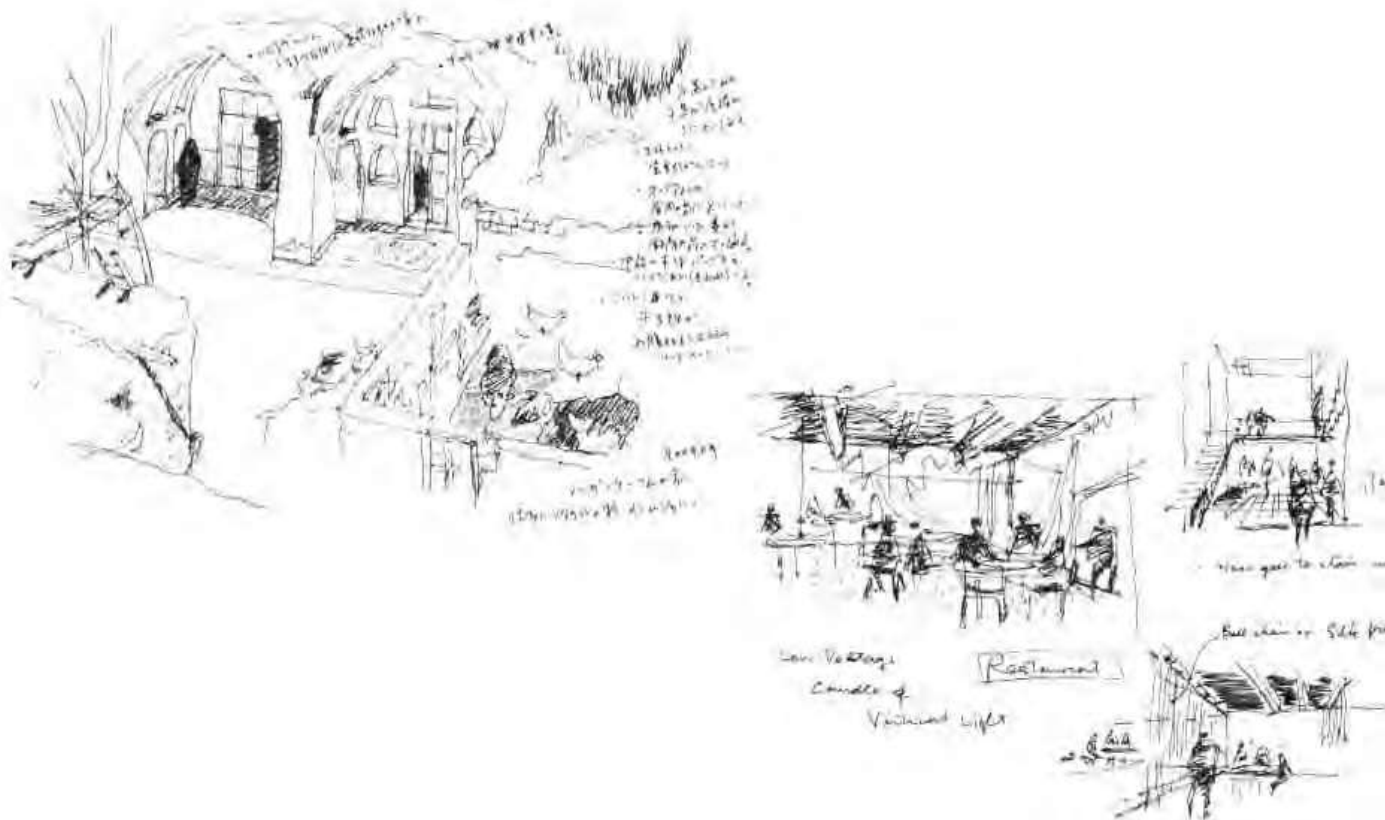
在什么地方进行照明设计，可以因人而异各有不同，但在实际的设计程序当中，还要有事先商量、现场视察、照明效果实验，面对绘图桌画草图和绘成正式设计图的过程等等，设计要经过多种多样的变动改变。虽然有人把照明设计分为动脑的人、动手的人、动嘴的人、动腿的人和设计师等几种不同的人，但这种分类是在讽刺各种照明设计师的复杂作业程序。光，首先要从自己亲眼看到的光开始，但在实际设计当中，中心任务是面对绘图桌，边动手边设计。在进行照明设计时，要考虑到面对一张纸，如何让绘图铅笔的行为变成高质量的照明设计。

绘图桌上的光线协调

对于欣赏照明设计的人来说，平时就要尽

可能多地用草图积累原因不明的光。照明设计是为了制造某一特定的环境，但如果平时不有意识地注意一般的光，光的设计也不会突然出现在眼前。表示原因不明的光的草图，就如同是做练习一样，是为了开发出没有目的的自由设想和照明方法。例如，反映在自然界里的光的草图，在城市里碰到受人喜欢的光的草图，被称为巨匠的人犯下了照明设计错误的草图，从照明灯具生产厂家的产品样本中得到的构思草图等。

在绘图桌上对光的协调，需要把大量的照明设计上的设想作为材料积攒起来。在打开建筑设计图阅读图纸时，最好同时把为自己使用而画的光的草图，照明效果幻灯片等都放在身边待用。这样，照明设计的伏案工作就会出现很多层次重叠的光堆积在一起的资料中。



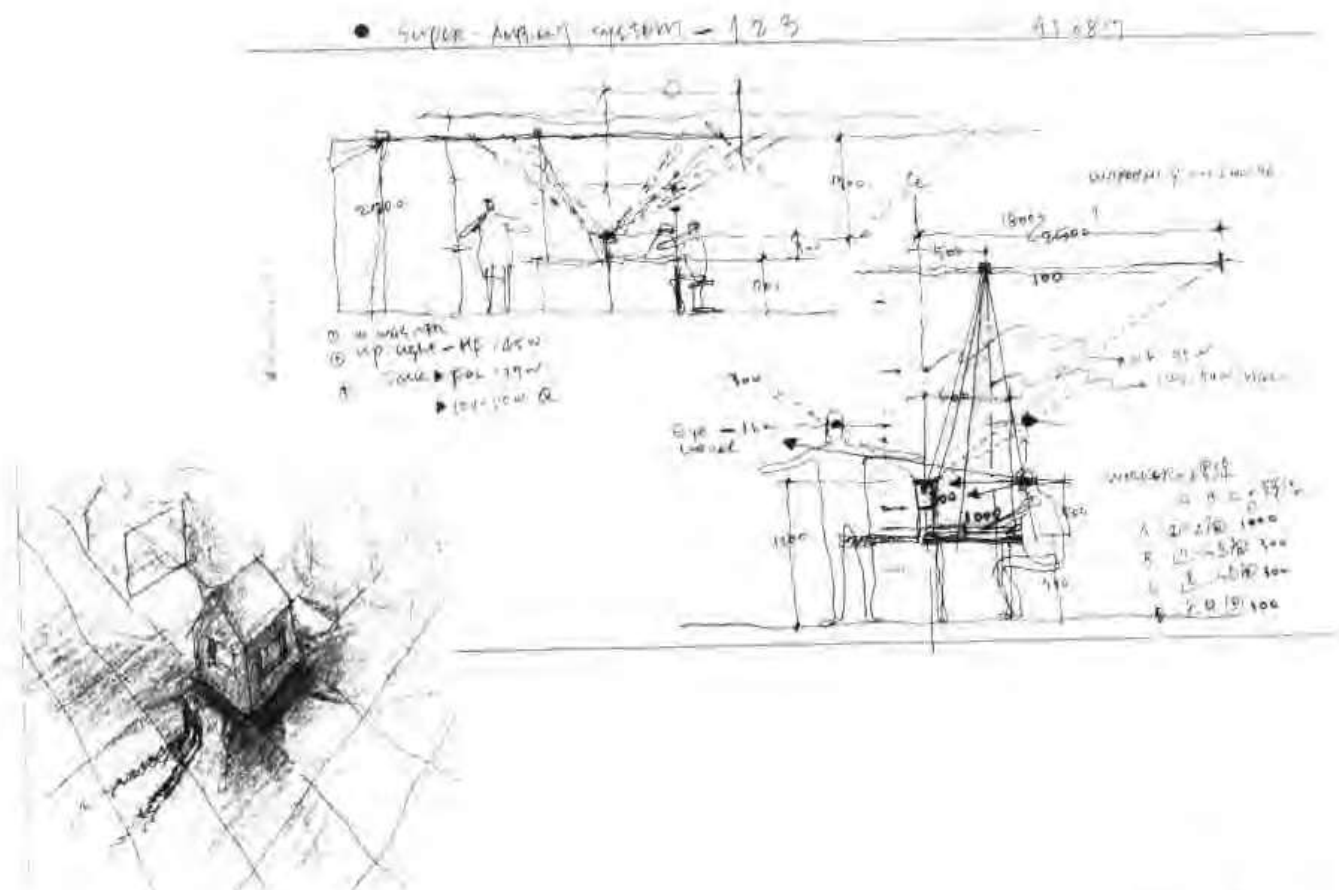
绘制概念图

照明设计的第一步要正确地把握住建筑设计上的特征，表现出光的概念，因此要一边凝视着建筑设计的图纸，一边构思完全自由的光的概念。此外，也有时从照明设计师自己的自由构思出发，查找建筑设计上的难题和轻微的疑问，从光的设计上再重新整理建筑设计。在这时，概念的表现方法才正是每个人的自由世界。在这里，作为光的设计而被视觉化了的形象设计草图和把概念化了的语言变成的模式图，特点完全不同。而且，在为了自己的理解而画出的概念草图和为了把自己构思的概念传达给第三者而表现出来的草图之间，也应该自然而然地产生出特点的差别。总之，在伏案工作的世界里，在感到无限宽阔的作业过程中，慢慢地创造出属于自己的光的草图。从此，便是在绘图桌上进行照明设计的开始。

在剖面上的设计

如果能够在建筑设计上画出详细剖面图，就如同是一个未成年人已经长大成人一样；如果能够用剖面图进行照明设计，可以说已经是相当接近专家的工作了。这种程度的照明设计，特别是在构思阶段，有必要在剖面图当中考虑。如果按照过去的做法，灯具配置图和照度分布图等，无论如何也要在顶棚布置图上表现出来，所以有一种说法叫作“只要照明设计师交出一套顶棚布置图，就……”，这种错误，现在大家都已经能够理解了。

如果说，为什么用剖面图考虑光的做法很重要，这是因为在剖面图上要表现出人的生活举止。本来顶棚布置图就只是一张平面图，无法表示出人的生活举止。即，具体的照明灯具的数量和电气配线暂且不说，用剖面图构思光的做法，就是用光把人和建筑联系起来。剖面的画法虽然自由，但要正确地理解建筑的结构和建造房屋的关系，就要对建筑结构和装修的



密切关系提出很多的要求，照明设计由此获得成立的情况很多，也说明了这项工作的重要性。

用立面图设计

在用剖面图创作概念时，把立面图重叠起来的时候多。如果剖面图是面向表现光的形象和概念，那么，立面图就是把该概念转换成照明方法时的，表现重要的光的视觉平衡。因为平常人的视野是通过水平的视线来完成，所以在室内空间里，墙面所占视野的份额要比地面和顶棚多出很多。即使在视野中的占有率不是很高，在视线的中心是面对墙面方向时，光对垂直面的照射方法依然最为重要。

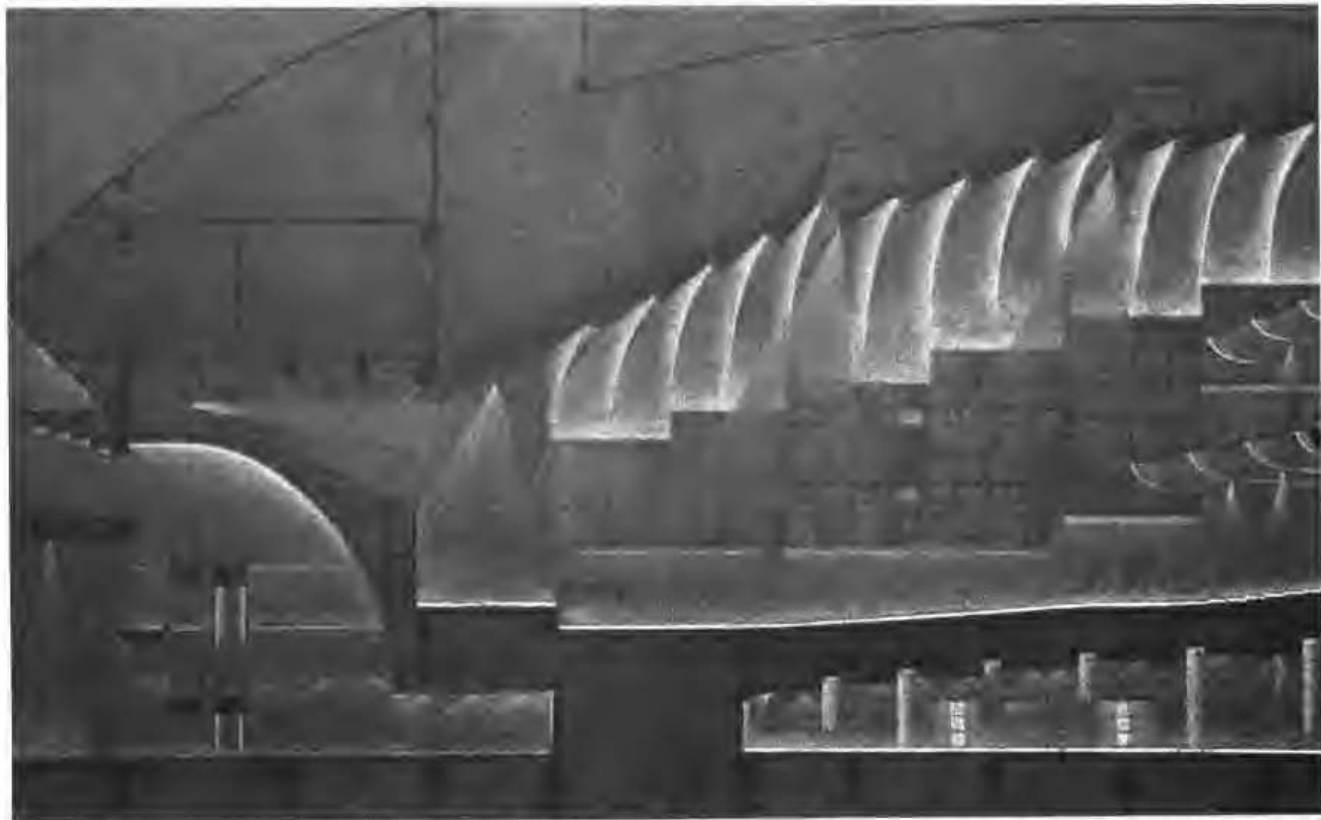
有时用立面图就能完成大部分的照明设计，也就是所谓的泛光等投光照明和建筑物的外观照明，以及建筑立面的表现照明等，建筑物的泛光就是在象征漆黑夜晚的深蓝色的衬纸上画出建筑立面图，用白色、淡青色、浅橙黄色的彩色铅笔和彩色粉笔画出夜景。这时，彩

色铅笔和彩色粉笔就正是画光用的工具。

用平面图和顶棚布置图设计

无论怎么说，平面图是与建筑设计的总体形象有关的信息最多的图纸，所以在照明设计时，还要边注意各个空间的关系和空间移动时的顺序，边有效地利用这些信息。最终将有很多照明方法要与顶棚有关，以对地面的亮度分布为中心，用平面图研究概念性的照度分布和色温的分布。虽然要划分出广意上的房间和每个空间的光，但要注意，这时不能画进照明灯具的配置，只能画进光的配置。虽然最终要作为照明灯具配置图绘制出来，但在此之前，在平面设计当中，还是要先忘记照明灯具为好。

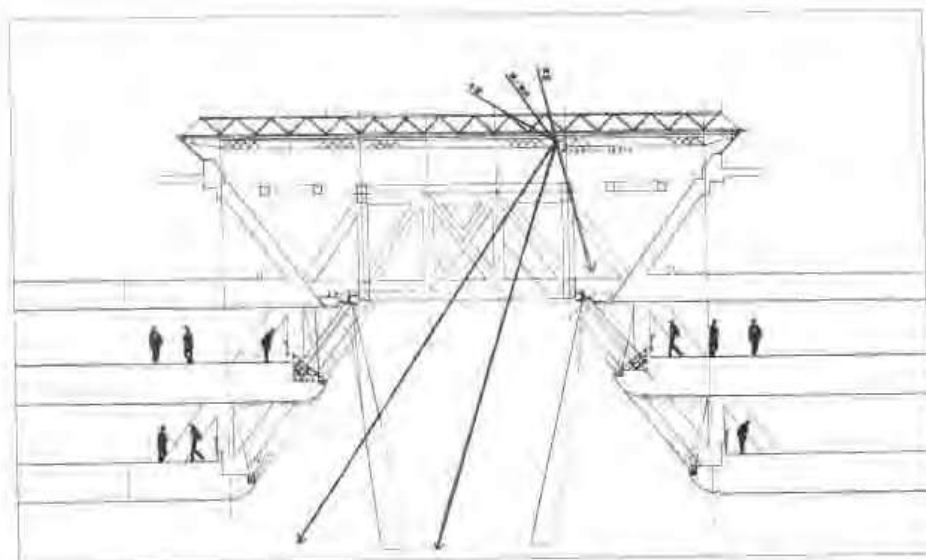
一旦在平面图上做完光的设计，就要将认识转移到顶棚布置图上，把顶棚布置图和平面图复合起来，在像是重叠起来的图纸上画出光的草图，是很有成效的。顶棚布置图要让人意识到现实中的灯具配置，明确室内净高的不同



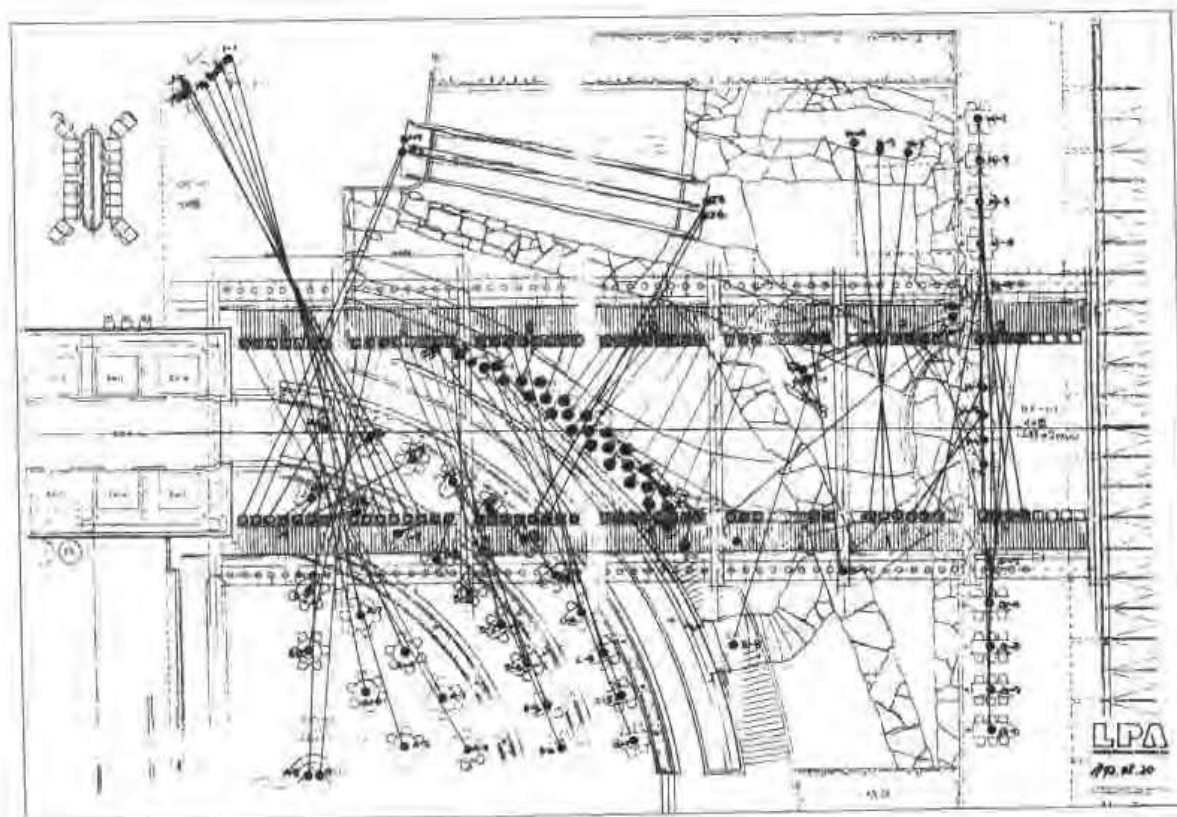
1 国立横浜国际会议中心，在剖面图上画进光的作法，最能够通俗易懂地传递照明设计的内容，在彩色纸上用彩色铅笔和素描笔画成

和端部的区段划分,但不足的地方是不能知道重要的门和窗户的配置,没有考虑和桌、椅等家具配置的关系。此外,在考虑地面嵌入式照明灯具和壁灯的配置时,也需要平面图,而不是顶棚布置图。顶棚布置图和平面图构成的复合图,最终的目的是要正确地反映在电气设备的配线图和建筑的顶棚布置图上。

(面出)



2 图中说明了反射自然光用的光收集器和反射人造照明用的圆形反射镜的位置



3 让应该有光照射的地面(11层平面图)和发光的顶棚平面(8层顶棚布置图)重叠在一起的实例

12 光的表现

无论是什么领域的设计工作，给客户展示都将起到重要的作用。因为设计工作必有委托人，委托人又必有其目的，如果没有委托人的了解和满意，无论是多好的设计方案，也不会得到社会的认可。

光在照明设计上的表现，虽然需要参考过去在设计领域采用的方法，但更需要各种各样的创新工夫。原因就是因为在时光就像是广阔无垠的想像世界，很难作为形状表现出来，很难共同拥有感觉上的刺激量，是一个稀奇古怪、很容易被蒙蔽、很容易被误解的东西。

我在光的设计工作当中，把“表现”叫作“光的说明”，通俗易懂地解释了“表现”的含义。

本文将就如何能够通俗易懂地说明光的设计问题，共分七种模式进行介绍。

光的共同体验

要让设计委托人最快地理解照明设计意图，就要和委托人一起共同体验光的现实效果。关于今后将要设计出来的光的形象，如果也有这样的共同体验现场，就能够很顺利地达到相互理解。

但是，对于繁忙的委托人和设计师来说，大概在现实当中绝大多数并不会按照宽松、优雅的设计程序来进行。

于是，为了能够共同体验，学习照明效果，只好对已有各种各样的模拟光形象，通过幻灯和录像介绍照明设施，介绍光的设计实例。其中有很多是用光环境和照明方法介绍了照明效果，委托人每加深一次理解，关于新考虑出来的照明设计内容的理解程度就得到一次加强，基础知识就得到一次积累。



1 从光的共同体验开始理解（玻璃教堂）

2 调查不同文化的光（伊朗卡贾尔）



3 北海道的水之教堂 传递简单的光的草图和概念的语言



说明光的文字和语言

照明设计是属于观赏设计，不需要用很多的语言表述。但如果用不够完善的光的草图和不能表现出概念的施工图等说明照明设计，还不如用语言去说明光会效果更好一些。

当然，用语言作说明，要准确地传达纤细的光的感觉会有限度。但事实正如好的小说那样，用文字和语言描述的情景能够表现出时间的流逝和拥挤的感觉，也能够得到具体而确切的理解。关于通过照明设计完成的光的状况，在照明设计说明书的开头都有通俗易懂的记述。但要注意的是，把光的设计换成语言说明，是将照明设计的内容变成剧本化，是很有用的。

说明光的草图

画草图说明光的作法，一般都要与文字和语言的说明同时进行。所谓草图就像是某种语言和影像的中间领域的东西，根据画图的方法不同，具有很强的抽象的形象，也可用作透视

图，说明现实当中的光环境。

照明设计师的设计要从亲眼看到大量的光开始，需要有一定的本领，即能把光拍摄在照片上的技术和用自己的感受把设想的光画在草图上的本领。因为在实际的业务工作中，会有很多这样的场面出现。

在需要用草图说明空间时，可以用各种各样的不同种类的笔和铅笔自由地画出，但在描绘有光照射的空间状况时，往往是用深蓝色和深灰色的图画纸作台纸，从白色到淡青色，然后从黄色到桔黄色等，用彩色画笔或彩色铅笔画出对光的感觉。这是美国照明设计师常用的描绘方法，一旦遇到了大的建筑空间，他们就特意用剖面图来表现这个空间。这样描绘出来的草图就叫作光的示意图。

用模型说明光

在需要更加通俗易懂地说明照明设计时，可以使用模型。作为照明设计的工作，模型也

4-6 法兰克福市立歌剧院。演示光效果的模型照片



5 纳入光纤的演示用模型

6 使模型的设计现实化



可以用于预测照明效果。但是，用于模拟光的模型和用于演示光的模型，在特性上有很多的不同。用于演示光的模型，是为了通过演示效果决定委托人的想法，所以必须充分地反映出设计方的意图。即，制作出来的模型，应该不容许有说明上的失败。

实物大的模型另作别论，大部分建筑照明和室内照明的模型比例是1:50。如果是1:100~1:300的模型，则要用小型的光源或光纤的装置给出光。当然，模型的制作也伴随着比例的增大而能够表现到很详细的地步，如果是为了说明大致对光的感受，明智的作法是不做到过于详细的地步，而是用光的照射方法增加变化。一旦把比例提高到1:20，制作模型的密度会骤然提高，与使用的光源之间的相互关系等也会变坏。

用 VTR 说明光

不仅限于用VTR说明模型，有时照明设计

也要表现出时间的经过，拘泥于点滴的时间，所以，无论如何也有不能用静止的画像说明的情况。舞台照明设计等就是时间和光的设计，所以，VTR作为演示和记录用的手段，是不可缺少的。

在用建筑空间的缩尺模型进行VTR摄像时，还有时要应用VTR的编辑功能，把现实当中的参考实例编辑进去，把关于图纸的解说和模型摄像进行声像合成。此外，在道路景观和展示空间的照明设计上，有时还要按照司机驾驶员或鉴赏者视线的移动，用CCD照相机把进入视野的景色变化拍摄下来。

用 CG 说明光

计算机制图也和制作模型一样，可以在照明模拟和演示两个方面使用。特别是日本的业主，对新的技术非常有兴趣，非常相信新技术，所以，近年来，用CG做照明设计的说明，取得了显著的进步。



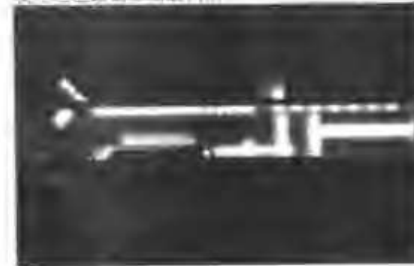
清晨迎接客人用的安坐地席



夜看博物馆



安坐地席改铺在商店门前



夜2

1 横滨港口未来21世纪核心城市项目，一旦输入建筑情报，计算机就能画出各种各样的表现图。该项目同时采用了利用模型的设计作业，试用CG做照明设计的解说和演示



中央柱子和以蓝色调彩一起铺席地面



夜3

虽然CG在照明设计的利用上开发出了各种不同等级的软件,但一般作为演示用的软件是有光的状态的透视效果图。在光的效果图中,由于把空间的详细情报作为程序库能够输入到什么程度,而且把光的反射能够详细地检索到什么程度的不同,能够输出的情报量密度也会大不相同。虽然在技术上能够达到高度的输出,能够得到令人瞠目惊视的真实的画像情报,但还是有必要再削减一些费用和制作时间。

看着实际的光做说明

首先,最有效的光的演示方法是用原大尺寸的实物体验光的效果。原大尺寸的模型叫做实物模型,不但是产品设计要有实物模型,在建筑照明设计的领域,也有用实际的装修材料再现出重要的空间和该空间照明部分的情况。因为这正是最后的演示,所以光的模拟和演示具有相同的意义,是发现最好照明方法和设计

成果,具有说服力的程序。

用实物模型做照明实验和照明设计的说明,有两种情况。一是为了说明照明灯具的性能,说明从照明灯具发出的光的性能。虽然照明灯具的造型设计,在灯具试制阶段就得到了许可,但光的性能要在此之前点亮灯,边实测灯光数据,边进行设计。特别是费尽心思的反光镜和激光、氙等特殊光源产生的照明效果,如果不看到实际的光,就会很难理解。二是光的环境实验。与照明灯具的单体实验不同,需要有一定程度的空间。特别是在建筑照明的方法当中,在说明间接照明和发光顶棚、还有发光墙面和发光地板等有动态的照明效果时,要准备数种室内装修反光材料和透光的玻璃材料,包括视觉的氛围在内进行照明效果的演示。

(面出)



城市中的月光为氙灯照明



深夜



8、9 世田谷美术馆项目。在实验室里确认实际的光

9 然后在施工现场再次确认在实验室的光



主要的照明用语

强光照明

用直射光强调某一特定的对象颜色、光泽，为吸引人的眼球而采取有效的局部照明。

丙烯酸树脂

耐候性、抗冲击性好的塑料。作为照明灯具的透射光材料使用。

镇流器

主要用于放电灯的点灯启动和亮灯后控制电流增加的装置。

基础照明

室内的环境照明或全面照明的总称。在狭义上是指顶棚和墙面等周围的均匀照明。

铝

比重轻，耐腐蚀性好，为进一步提高其效果，还可加工成耐酸铝。从一般的照明到防水器具可以得到广泛的应用。作为光学控制板，有很多利用其特征的实例，做成了反光镜和抛物面格栅灯罩。

IES

Illuminating Engineering Society 的缩写。

初装费

竣工之前所需要的照明灯具费和光源费，灯具安装费、配线工程费等设备费。

色温变换过滤器

改变光源光色的过滤器。除有降低色温的过滤器之外，还有提高色温的过滤器。在舞台照明中用这种过滤器可以再现出白炽灯照射下的夕阳和朝阳的景色。在一般的空间里，也可以用来提高想看的对象物的颜色和材质感。

电子镇流器

通过数万Hz的高频点灯，使放电灯点亮的装置。使用荧光灯时，与以往形式的镇流器相比，小型、轻量、高效率、与50~60Hz通用，有消除闪光照射的特征。

洗墙照明灯具

为了高度均匀地照明墙面的演示方法。为了更加均匀地照出墙面的形象，基本的照明要求是光源的位置同墙面的高度 H 相比，应是墙面高度的0.25 H ，但如果是透镜或带有反光镜的灯具，这种关系将有变化。

Hf 荧光灯

Hf是High-frequency（高频）的缩写。直管形荧光灯的管径较细，只有25.5mm，用高频点灯专用灯具可比以往形式点灯节省能源约20%以上。例如，45W的全光通量就是4500lm。

ND 滤色镜

中性滤色镜。使用白炽灯时，一旦通过连续调光使照度降低，色温也会降低，这是不改变色温，可以减光25%或50%的滤色镜。有一种用金属滤网的替代方法，通过网眼的大小进行减光。

显色性

就像是在自然光之下看到一样，让人如实地看到颜色的忠实显色和让人看起来像是很好吃的食物，具有很好显示颜色的显色效果。

显色 AAA 荧光灯

这是日本工业标准（JIS）规定的显色区分，是显色性最高的荧光灯。虽然灯光效率会下降，但高色温的灯有利于提高忠实显色。

自动升降器

这是一种自动升降装置，在检查或清扫高顶棚上的照明灯具或更换灯具时，可以在身边很简单地使灯具升降。

彩色照明

用色光显现出的照明。这是安装在射灯或投光灯前面的滤色器，可以强调改变被照明对象物的颜色。一般是用在舞台或展示台照明上，但在商业空间里，为了提高艺术感觉，也得到了广泛应用。

杆体

用月光一样的微光反应的视细胞。从视网膜的中心视部开始，大量地分布在周边，虽然能显示出物体的形状，但没有识别颜色的能力。

氙灯

具有类似太阳光线的光谱。低瓦型的光源在重视颜色的能见度的地方使用，但氙气短弧的高瓦型灯，主要是1kW到4kW，作为探照灯，主要用于显示夜空。探照灯不仅能够旋转，而且还能够把彩色和光分割成数十根的光柱。

均匀度

表示表面的照度或亮度差。一般是按最大与最小（也有时是相反）和平均与最大或最小的比例下定义。

眩光

亮度强的光源或强烈的光反射进入人眼睛里时产生的晃眼的光。作为视觉的心理反应，有不舒服的眩光，在生理上有视觉低下眩光。另外，有光洋的纸面发光，除了看不到文字的现象之外，一般叫作光幕反射眩光。

无眩光

是指没有眩光。在明视作业中，有利于眼睛的照明为无眩光照明，可以叫作高照度的照明。

建筑化照明

把光源内藏在建筑或内装修的里面，目的是用无眩光的光强调建筑设计的一种照明方法。为了实现这种照明方法，从建筑设计的早期阶段，即建筑的初步设想或初步设计阶段，就要有照明设计者参加。

光通量

表示光的数量的用语。单位用lm（米）。

光泽

光反射在正反射性高的光滑面上的感觉。根据光线不同，即可成为“平稳的光”，又可成为“方

向性很强的光”。

发光强度

表示光的强度，发光强度的单位用cd（坎德拉）。理想的点光源，对各方向都能有相同的发光强度。这时，用光源的全光束除以 4π 就可以计算出发光强度。

小型变形荧光灯

小型灯的形状有H、U、G型。在光源的里面已经装有镇流器的灯，有的和灯泡灯头一样，叫做灯泡型光源。相反，如果是未装有镇流器的光源，就叫做紧凑型光源。

顶棚灯池照明

在方锥形或半圆形的顶棚凹槽内安装光源的建筑化照明。

作业面

在测定照度及计算照度时，被测定或被计算的工作面。在日本工业标准和室内照明中，没有特别指定时，是指地面以上0.85m的水平面。

三基色（发光）型荧光灯

这是指通过在灯的管壁上涂敷荧光物质，能够高效地发出红、绿、蓝颜色的光，达到改善灯的照明效率和显色性之目的的灯。

CIE

英文“Commission internationale de l'Éclairage”的缩写，意为“国际照明委员会”。

视觉照度

一般是指视觉亮度。人的视觉同照度计或亮度计测出的亮度不一样。例如，一旦眼睛适应了黑暗，即使是很少的照度也会显得亮。

质感

通过光和影显现出来的材质状况。

遮光角

一般对于顶棚面来说，是指灯具里面的光源看不到的角度。用遮光角的视线看不到灯，所以容易认为没有眩光，但是，如果遮光板本身因为光源的反光而闪烁时，也会产生眩光的担心。这也叫作遮光角度。

节能法

这是对2000m²以上的店铺或饭店、事务所、

医院等特定的建筑物，在照明设备的年度用电上有约束的法律。在申请建筑批准时要提交节能计划书。如果使用Hf荧光灯或光量可以自动调节的照明控制装置，还有税制上的优惠。

照度标准

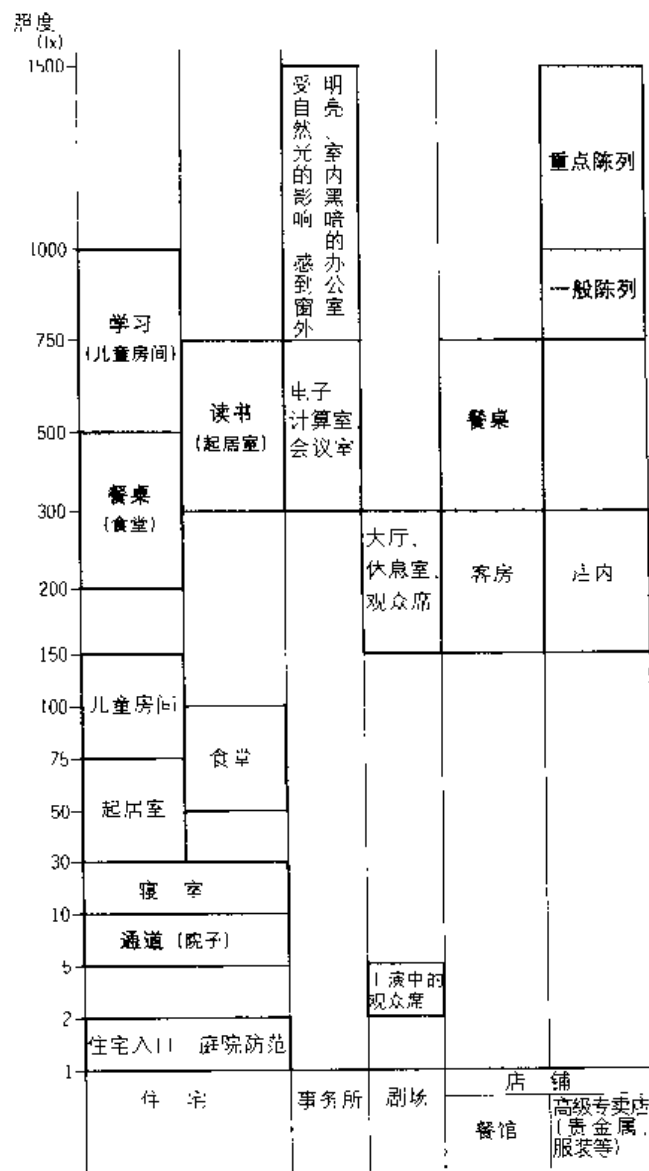
这是满足空间用途和目的的必要照度推荐值。图-1是日本工业标准的摘录。

锥体

用亮光反映的视觉细胞。大量分布在视网膜的中心部分，有识别颜色的能力。

水下照明

这是用可以放在水下使用的灯具进行的照明。无论从什么地方照射，产生泡沫的水都会闪光，但考虑到平静的水成为背景的对象和水的折射率，



注：□的场所，通过局部照明，也可以得到这种照度

1 主要空间的照度标准摘录 (JIS Z9110 1979)

就必须规定出照明灯具的位置和照射角度。

水下照明灯具

这是放在游泳池或水池的浅水位置上的灯具。最近正在普及使用12V的卤钨灯(包括带有分色镜的灯)，还增加了不用排水就可以更换的灯。

不锈钢

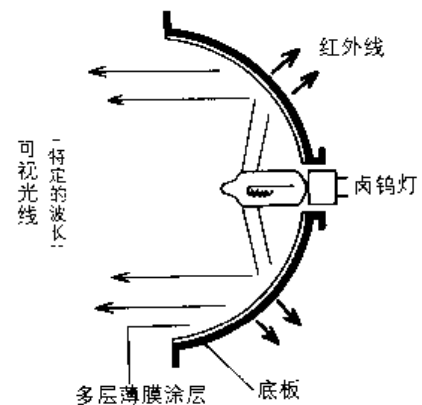
耐腐蚀、耐酸性好，不易生锈。大量用于防水的照明灯具。

发泡效应

从小的发光体发出大量的光时产生的发泡效应。像水晶一样产生出尖而硬的光的形象。

分色镜

以玻璃或金属、耐热塑料为底板，表面涂有多层薄膜涂层和红外线反射膜的镜子。多用于卤钨灯的射灯。因为镜子既可以透射又可以反射特定的波长，所以，还可以用于彩色照明或高色温照明。另一个大特征是把热射线的80%以上散失到了镜子的后面(图-2)。



2 分色镜

太阳能电池(电池)

把太阳能转换成电气的硅等半导体。根据电池的大小不同，可分为数W的家庭用的庭园灯和在公共空间也可以使用的数十W的街道路灯。这种电池适用于不便配线的地方。太阳能电池系统包括有太阳能电池和需要电压稳定的电池，以及把直流变成交流的电子镇流器。

电气用品管理法

为了把照明灯具的温度上升和触电等产生的事故防止于未然，制定的有关灯具的构造和温度上升、绝缘等的法规标准，在使用上，特别是有可能发生危险的灯具，例如，标准电压为100V以上300V以下，使用交流电的台灯(手动型和变

压器，带有镇流器）和庭园灯、家庭用的悬吊式荧光灯等定为甲种电气用品，在这些制品上必须标有V符号和形式认定番号。甲种以外的白炽灯、放电灯属于2种电气用品，必须有⊖符号，否则不能在市场销售。

闪烁效果

断断续续地发出的微暗的闪亮效果。

顶棚暗装灯固定框

为把顶棚暗装式筒灯固定在顶棚上所需要的框子。

霓虹灯

主要是把低压氖或氩、氦等气体封存在直径9-14mm的细玻璃管里，通过白热放电发光。加入特别颜色以后，可以产生出20种以上的颜色。虽然是通过氖变压器点灯，但1台变压器可以点灯的氖气管长度有规定。例如，直径14mm的氖气管，可以用1台15W的变压器点亮10m长的灯管。除广告灯以外，作为发光物体的用途正在不断地扩大。

密封光束灯

也叫PAR (Parabolic Aluminized Reflect Lamp 的缩写) 型灯。通过镜子和前面玻璃的组合，可以得到聚光型和漫射光型的射灯配光。

高杆

为了照亮高速公路出入口或收费站、站前广场等大面积地面，避免照明电线杆林立、影响美观，一般在15-30m的高杆上安装高W数光源的器具。

反射板

使用半透明或不透明材料，为了不让通常的生活视点看到照明灯具的光源而采用的格栅灯罩。一般是指在筒灯上使用的锯齿环形罩。

抛物线型格栅灯罩

越是带有抛物曲面的镜面加工的格栅灯罩，在与灯位置的关系上就越容易得到平行光线。现在市场上销售的荧光灯格栅灯罩，有镜面（铝镜面）和半镜面（半铝镜面）两种，不管哪一种都作为减少眩光的灯具得到了广泛的应用。

反射率

主要的材料和最后表面加工颜色的反射率示

于图-3中。

PL法

制造物责任法。根据这项法令，生产厂家对产品及其使用上的安全要有充足的考虑。

应急照明灯具

根据建筑标准法的规定必须设置应急照明灯具。在发生紧急事态后，要保证地面有1lx以上（放电灯为2lx以上）的直接照明照度。

顶棚挂钩

软线和简易安装型吊灯的供电用配线器件。

调光

为了得到有目的的照明效果，对照明灯具的安装高度和照射方向、光的扩散等进行最后的调整。

散光反射材料				正反射材料			
100%	50%	50%	100%	100%	50%	50%	100%
黑天鹅绒				(白) 瓷砖			
木绵 (白)				镜面玻璃			
榻榻米 草席				电解铝磨光			
磨砂玻璃				不锈钢			
(新)	(旧)	白色涂料		透明玻璃			
白色石膏				银			
红砖							
白色大理石							
水泥 (粘土)							
混凝土							
橡木							
砂岩							
杉木板							
雪							

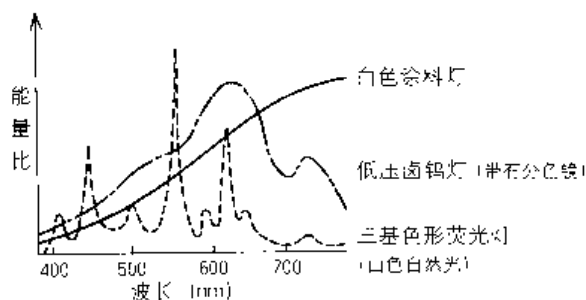
3 各种材料的反射率

VCP

Visual Comfort Probability(视觉舒适度)的缩写。表示从指定的位置和方向看到时的直射眩光程度的指数。VCP100为最高值,意味着不晃眼。该指数和感觉不是以日本人为适用对象,所以日本人的视感觉还有些不同。

光谱分布图

很多光源会因为光源种类的不同而有各种各样的光波长相互混杂在一起。例如,白炽灯的橙色和红色就比蓝色多。把这样的波长分布状态叫作图示化分布图(图-4)。



4 主要光源的光谱分布图

防雨灯具

可以在风吹雨淋的室外使用的路灯、园林灯、投光灯等灯具。从垂直到 60° 角度的降雨,都不会受到有害影响的结构。

防湿灯具

可以在浴室等相对湿度达90%以上的地方使用的灯具。

防滴水灯具

可以在屋檐下等不太受到风雨影响的地方使用的灯具。

庭院柱灯

电线杆高度约1m上下的低矮型户外用灯具。主要用于散步小路的照明和建筑物的周边、表示建筑用地的边界等。

聚碳酸酯

这是一种随着时间过程而会略有变黄的耐候性和耐热性都很好的塑料。很难破裂,不易遭破坏,可以在户外器具上使用。

泛光照明

城市照明之一。

主要是对历史建筑物或有土木工程价值的构

筑物进行夜间照明,给城镇街道增添亮度和视觉上的风趣。

快速启动

荧光灯的启动方式之一。是一种及时点灯方式,适用于办公室和商店空间的全面照明。另外,根据种类的需要,可以分为防水灯具和调光用的灯具。

设备运转费

包括电费和换灯、灯具清扫费等经常费用。

光源

三大光源的主要种类及其特征示于图-5。

功率因数

白炽灯的电流可用下式求得。

$$\text{电流(A)} = \frac{\text{电力(W)}}{\text{电压(V)}} \quad (1)$$

但,放电灯用下式(2)计算

$$\text{电流} = \frac{W}{V \times (\text{功率因数})} \quad (2)$$

功率因数超过85%时,叫作高功率因数。功率因数对电费没有大影响的住宅,虽然使用的是廉价的低功率因数镇流器,但高功率因数的使用,包括电力折扣作用在内,正在用户当中普及。

格栅

反射板的一种。形状有平行、格子、蜂窝状等。

激光光线






激光光线是光线造形艺术不可缺少的光线素材。通过反射到空气或水上与映像的组合,提高闪耀效果。可以从单种颜色表现出到7种颜色。怕振动和湿度,使用高瓦数时要用冷水式。

控制眩光照明

利用带有抛物面格栅灯罩的荧光灯,在主观印象上控制了眩光的照明。虽然可以在办公室的计算机机房等看到,但一旦控制过量,顶棚和墙面的一部分就会变黑暗,也容易成为封闭的空间。

诱导灯

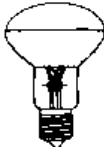
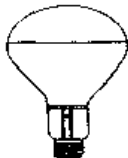


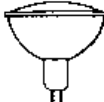


为表示对步行和避难方向的引导,平时要点亮的标识灯。依据消防法的规定,必须设置诱导灯。

灯	白色涂料灯		小型氪灯 (白色)		卤钨灯 (透明)		带红外线反射膜的卤钨灯		12V 卤钨灯	
										
特性			35mm	45mm						
W 数 (W)	60	100	60	100	75	100	85	130	20	50
全光通量 (lm)	810	1520	810	1550	1125	1600	1600	2400	350	975
额定寿命 (h)	1000	1000	2000	2000	1500	1500	2000	2000	2000	2000

注) 生产厂家不同, 特性将会有若干不同。

表中数据为 1995 年的统计数据。

5-a 主要的白炽灯 (一般照明用) 的种类和特性

光源	小型反射形灯 (直径 50mm)	反射形灯		密封光束灯	12V 带分色镜的卤钨灯 (直径 50mm)		12V 带金属反射镜的卤钨灯 (直径 70mm)				110V 带分色镜的卤钨灯 (3000K)			
														
特性														
W 数 (W)	50	60	100	100	50		20	50		100				
1/2 光束角 (度)	40	60	60	聚光 15	平光 30	13	27	8	24	8	24	10	20	
中心发光强度 (cd)	410	300	600	7000	2800	9150	2700	7000	850	15000	2000	5900	3700	
额定寿命 (h)	2000	1500		2000		4000		2000		2000		2000		

注) 生产厂家不同, 特性会有若干不同。

该表中的数据为 1995 年的统计结果

5-b 主要白炽灯 (泛光照明用) 的种类和特性

光源	直管型						环型				小型三基色白炽灯颜色				灯泡型		
	一般白色			三基色白天然色			高显色型 AAA 白炽灯颜色		一般白色		基色白炽灯颜色		2支管		4支管		G形白炽灯颜色
特性							白炽灯颜色 40	白炽灯颜色 40									G形白炽灯颜色
W (W数)	20	32	40	20	32	40	40	40	32	40	32	40	27	36	18	27	17
全光通量 (lm)	1230	2200	3100	1470	2400	3560	1730	2250	2050	2800	2510	3270	1800	2900	1070	1550	810
Ra	62			88			95	99	61		88		88		88		84
色温 (K)	4200			5000			2700	5300	4200		3000		3000		3000		3000
额定寿命 (h)	8500	12000	17000	8500	12000	12000	10000		6000	6000	7500	9000	6000	6000	6000	6000	6000

注1) 直管形的快速启动荧光灯, 灯光通量会有著十下降。
 生产厂家不同, 特性会有若干不同。
 表中数据为1995年的统计结果。

5-c 主要荧光灯的种类和特性

光源	高压水银灯 (荧光型)		镇流器内置型水银灯	小型金属卤化物灯 (点灯方向有制约)		小型高显色高压钠灯 (荧光型)		以效率为重的高压钠灯 (荧光型)
	一般形	显色改善形						
W数 (W)	100	80	160	70	150	50	140	70 (漫射)
全光通量 (lm)	4200	4000	2100	5000	11250	2400	7300	5600
Ra	40	57	49	80	85	80	85	25
色温 (K)	3900	3400	3700	3000	4300	2500		2050
额定寿命 (h)	12000	12000	6000	6000		6000	9000	9000

注1) 生产厂家不同, 特性会有若干差异。
 该表中数据为1995年的统计结果

5-d 主要HID灯的种类和特性

工程项目表

建筑名称	所在地	设计者	协助照明设计师	照相摄影·合作者
井田子水门	神冈县西伊豆	CK设计	近田玲子设计事务所	安, 二秋
冬景花园 (世界金融中心)	美国纽约	西萨·佩里	FMP5	
浦安布莱顿宾馆	千叶县浦安市	日建设计	近田玲子设计事务所 (室外设施, 共享空间)	村角创一
埃菲尔铁塔	法国巴黎	古斯塔夫·埃菲尔	反埃纳·彼得	照明设计联盟
横滨港未来21世纪核心城市 (暂定名)	神奈川县横滨市	日建设计, 三菱地所	照明设计联盟	
大杉桥	东京都江户川区	江户川区 M&M设计事务所	M&M设计事务所 光设计研究所	
小田原蓝色高速大桥	神奈川县小田原市	日本道路公团, M&M设计事务所	M&M设计事务所 光设计研究所	
奥海亚机场, 联合航空专用机场大楼联络通道	美国芝加哥	海尔穆特·杨	迈克尔 海迪恩	
奥尔赛美术馆	法国巴黎	ACT+卡埃·奥兰德	皮埃罗·卡斯特利奥尼	
风塔	神奈川县横滨市	伊东丰雄建筑设计事务所	ULI国际研究所	国际
玻璃教学	美国加利福尼亚	非列普·约翰逊	克劳德·恩格尔	

建筑名称	所在地	设计者	协助照明设计师	照相摄影·合作者
川口西公园《发的棱镜》	埼玉县川口市	近田玲子设计事务所、TIS&合作伙伴	近田玲子设计事务所	小林研二
桑利德广场	神奈川県川崎市	日建设计	照明设计联盟	照明设计联盟
佳能下丸子大楼	东京都大田区	日建设计	近田玲子设计事务所(大厅)	工藤摄影
九州厚生年金会馆	福冈县北九州市	安井建设设计事务所	FDS	FDS
基洛洛新城宾馆	北海道余市市	观光企画设计社	光设计研究所(户外设施)	水坂哲三
金贝尔美术馆	美国得克萨斯州	路易斯·康	里查德·胡利、埃萨克·巴德巴	
久米设计总部大厦	东京都江东区	久米设计	近田玲子设计事务所	小林研二
神户小西本社·流通中心	兵库县神户市	建筑设计山本良介二作室	近田玲子设计事务所	松村芳治
老年人的工业化住宅	东京都三鹰市	积水住宅	近田玲子设计事务所	积水住宅
国立横浜国际会场	神奈川県横浜市	日建设计、MDA	FMPS、照明设计联盟	照明设计联盟
总督府	香港九龙	约瑟夫·张 SOM	克劳德·恩格尔	
穴户国际日冠俱乐部 俱乐部会所	茨城县友部町	妹尾正治建筑事务所	光设计研究所	
金泽资生堂协和广场	石川县金泽市	日建设计、AraZ	近田玲子设计事务所	AC、MELCO福岛
昭和纪念公园 樱花照明	东京都立川市	建设省	近田玲子设计事务所	
新梅田城	大阪府大阪市	原广司+工作室、建筑研究所	TL山际研究所	山际
新宿NS大厦	东京都新宿区	日建设计	克劳德·恩格尔、TL山际研究所	山际
圣路加国际医院	东京都中央区	日建设计	近田玲子设计事务所(主要道路、公用空间)	SS东京 石井哲夫
世田谷美术馆	东京都世田谷区	内井昭藏建筑设计事务所	TL山际研究所	山际
世纪大厦	东京都文京区	福斯特·合伙人事务所	克劳德·恩格尔	
武雄世纪饭店·慧洲园	佐贺县武雄市	中根金作	光设计研究所	
大金奥多摩壳蓼科	长野县蓼科	室伏次郎/阿尔泰克建筑研究所	近田玲子设计事务所	小林研二、藤塚光政(P10照片-27) 新建筑写真部(P10照片-30)
东京海上火灾东日本研修中心	栃木县南河内町	KAJIMA DESIGN、神野见邦英、筑博沃克	照明设计联盟	照明设计联盟
东京国际机场空中拱	东京都大田区	运输省第二港湾建设局、环境创新	环境创新、光设计研究所	
东京国际论坛	东京都千代田区	拉斐尔·比利奥利建筑师事务所	克劳德·恩格尔、照明设计联盟	照明设计联盟
东京塔	东京都港区	内藤多仲	石井千子设计事务所	
东京设计中心	东京都品川区	马里奥·贝里尼	照明设计联盟	金子敏男、照明设计联盟
大阪丰田汽车展示厅	大阪府大阪市	近藤藤夫设计事务所	照明设计联盟	中佐及合伙人事务所

建筑名称	所在地	设计者	协助照明设计师	照相摄影, 合作者
NAGATA HOUSE	东京都港区	妹尾正治建筑事务所	光设计研究所	
国立美术馆东馆	美国华盛顿DC	贝聿铭	克劳德·恩格尔	
兵库县尖端科学技术支援中心	兵库县赤穂郡	矶崎新工作室, 彼得沃克, 威廉·约翰逊及合伙人事务所	照明设计联盟	金子敏男 照明设计联盟
日本长期信用银行本社大楼	东京都千代田区	巨建设计	克劳德·恩格尔, 照明设计联盟	泽田胜良, 照明设计联盟
日本人寿保险公司新综合研修中心	千叶县浦安市	久米设计	近田玲子设计事务所	堀内广治
弹子房帕拉一Ⅱ	茨城县那珂郡	妹岛和世建筑设计事务所	照明设计联盟	中佐及合伙人事务所
广岛·旅游夜景照明设计	广岛县广岛市	GK设计, 广岛综合研究设计, 又昌工艺, 近田玲子设计事务所	近田玲子设计事务所	广岛综合研究设计
法兰克福市立歌剧院	德国法兰克福	伊东丰雄建筑设计事务所	兀山际研究所	山际
VOX-H3	埼玉县朝霞市	塔克	照明设计研究所	SS东京, 石井哲夫
御津岬海濱饭店	兵库县御津岬	建筑设计山本良介工作室	近田玲子设计事务所	松村若夫
波利尼亚饭店	北海道札幌市	伊东丰雄建筑设计事务所	照明设计联盟	安达治 (©商店建筑社)
曼哈顿饭店	千叶县幕张市	KAJIMA DESIGN, RTKL	FMPSS 照明设计联盟	金子敏男, 照明设计联盟
青山佛罗拉希翁饭店	东京都港区	梓设计, 都市设计IV, 大友洋佑设施, 室内·建筑设计事务所 (室内)	梓设计, LD山际研究所	佐藤正美
香港上海银行	香港	诺曼·福斯特	克劳德·恩格尔, 克里斯奇巴登巴哈	
MASJOKA住宅	东京都品川区	妹尾正治建筑事务所	光设计研究所	光设计研究所
松下电器产业宫崎通信系统中心	东京都品川区	日建设计	照明设计联盟	金子敏男 照明设计联盟
水之教堂	北海道勇拂郡	安藤忠雄建筑研究所	兀山际研究所	山际
武库川学院第三校舍甲子画会馆·庭园	兵库县西宫市	大林组	光设计研究所	
目黑雅叙园	东京都目黑区	日建设计	近田玲子设计事务所 (共享大厅, 日餐宴会厅, 招牌大门, 花魁大街)	大东正巳 (P.33照片-4, P.85照片-4除外)
MOSAIC	兵库县神户市	杉本贵志, 竹中工务店	照明设计联盟 (初步设计)	照明设计联盟
横浜港区户外照明	神奈川県横浜市	横浜市, 住宅, 都市整備公团	近田玲子设计事务所	小林研二
横浜博览会大门	神奈川県横浜市	GK设计	近田玲子设计事务所	斋藤定
拉·维列特公园	法国巴黎	伯纳德·屈米	菲利普·斯塔尔克 (街灯)	
卢佛尔宫美术馆	法国巴黎	贝聿铭, 米歇尔·玛卡利	克劳德·恩格尔	

※无摄影者名称的部分为本书著者摄影

插图出处

卷首插图 P9

26 提供: 山际

1.1

7 摄影: 高城榎二郎(摘自学艺出版社出版的“光和影的表现”)

1.2

1 奥地利民俗博物馆藏

2 波恩时装展示会

3 梵蒂冈博物馆埃特里亚部藏

4 (下)山际广告室编: YAMAGIWA REPORT 特刊号 时代式样的变迁和照明灯具, 山际, 1988

5 岛崎 信主编: 照明设计事典, 产业调查会, 1986

图表: 深津 正、笹尾局之编绘制

1.3

4 提供: 山际照明造形美术振兴会, 摄影: 蜂屋雄二

2.3

1 提供: 山际

2.4

1 根据A·A·Kruithof (1941) Philips Tech, Rev 6 绘制

2.6

1 面出 薰: 照明·照明 你喜欢灯光吗? 东京书籍, 1988

3.2

8 设计: 本泽和雄

10 提供: 山际

3.4

4 提供: 山际

3.5

1~5 提供: 山际

4.1

1 “电灯”1882年

2 “电灯”1881年

4.4

1 小泉 实: 图解室内照明技法, 欧姆社, 1986

4.5

1 配光、配光曲线、直射水平面照度由山际提供, 光谱能量分布图由岩崎电气提供

4.6

5, 6 上2图的提供: 山际

4.7

2 提供: 三菱电器照明

4.8

2 环境设计研究所: 商店照明科学, 商店建筑社, 1988

5.2

1 提供: 岩崎电气

2~6 提供: 山际

7 设备: 朝仓 摄, 照明: 吉井澄雄, 摄影: 樋口茂子

9 提供: 山际

10 ERUCO Lichtfabrik, Ernst & sohn, 1990

11 LIGHT IS THEME, Kimbell Art Foundation, Fort Worth, Texas, 1975

5.9

8 提供: 山际

参考文献

- JANE GROSSLIGHT: LIGHT LIGHT LIGHT, Durwood Publishers, 1984
- GARY R. STEFFY, IES, IALD: ARCHITECTURAL LIGHTING DESIGN, Van Nostrand Reinhold, 1990
- Prafulla C. Sorcar: ARCHITECTURAL LIGHTING FOR COMMERCIAL INTERIORS, JOHN WILEY & SONS, Inc, 1987
- EDWARD EFFFRON: PLANNING & DESIGNING LIGHTING, Little, Brown and Company, 1986
- M. David Egan: CONCEPTS IN ARCHITECTURAL LIGHTING, McGraw Hill Publishing Company, 1983
- 照明学会編: ライティングハンドブック, オーム社, 1987
- 照明学会編: 最新 やさしい明視論, 照明学会, 1977
- 平手小太郎ほか: 新しい照明システム設計理論と機器開発技術, 工業技術会, 1992
- 石川陸郎: 「博物館・美術館の展示照明光源」博物館研究 vol.15 No.6, 1980
- 谷崎潤一郎: 陰翳礼讃, 向学社, 1984
- 森 亘: 光, 東京大学出版会, 1986
- Claude R. Engle: LD+A より—The Grand Louvre—, IESNA, 1990
- 松下電工株式会社企画室: Lighting Manual 照明設計編, 1987
- 山田照明株式会社: サイエ No.9, 1992
- 伊藤安雄: 映像ライティング, 日本映画テレビ技術協会, 1986
- 照明文化研究会編: あかりのフォークロア, 柴田書店, 1976
- 佐渡谷重信: ポーの冥界幻想, 国書刊行会, 1988
- ビルディング照明の実態調査, 照明学会誌2月号, 照明学会, 1975
- 高齢化社会における照明の研究調査委員会報告書, 照明学会, 1988
- T.A.クロフト: 宇宙から見た夜の地球, 日経サイエンス社, 1983
- 島崎 信監修: ライティングデザイン事典, 産業調査会, 1986
- 金箱正美編著: 里のあかり, 信濃教育会出版部, 1985
- 深津 正監修: 北野らんぶ博物館コレクション, 北野らんぶ博物館, 1986
- 安川 敏: にっぽん・らんぶ考, 葦書房, 1978
- 深津 正他: 東北の電気物語, 東北電力, 1988
- ヴォルフガング・シヴェルプシュ著・小川さくえ訳: 闇をひらく光, 法政大学出版局, 1988
- 深津 正: 「世界における灯火具の変遷について」照明 第61~87号, 日本照明器具工業会, 1967~1971

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 照明设计入门

作者 =

页数 = 1 5 1

S S 号 = 0

出版日期 =

封面页
正文

