

现代工业照明 管理指南

5.5

[英] 斯坦利·L·莱昂斯 著

彭明元 译

中国建筑工业出版社

本书是为工业企业的照明管理人员编写的一本工具书。读者除了可从本书了解照明技术的基本概念和现代工业照明的基本原理外，主要可以学到如何通过照明管理以提高工厂的照明效果，从而对提高劳动生产率，提高产品质量，节约电能消耗，保护职工视力，保证安全生产，产生巨大的经济效益和社会效益。全书文字深入浅出，没有烦琐的数学处理，凡具有初中以上文化程度的读者都可阅读掌握。

本书可供工厂厂长、车间主任、照明管理人员、电气工人、照明设计人员阅读参考。

Stanley L. Lyons
Management Guide to Modern
Industrial Lighting
Butterworths 1983

* * *

现代工业照明管理指南
彭明元译

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
新华书店经销
中国建筑工业出版社印刷厂印刷（北京阜外南礼士路）

*

开本：787×1092毫米 1/32印张：6³/₄ 字数：140千字
1990年3月第一版 1990年3月第一次印刷

印数：1—1,180册 定价：5.40元

ISBN 7—112—00990—1/TU·709

(6083)



译 序

斯坦利·L·莱昂斯所著《现代工业照明 管理指南》一书于1972年第一次出版，后经广泛而详尽的修改，于1983年再版。该书除介绍了照明方面的一些基本概念以及现代工业照明的基本原理外，着重阐述了照明环境对工人的视觉和心理的影响，对生产率、产品质量、安全等方面以至最终对工业生产经济效益的影响，如何应用现代工业照明的基本原理获得良好的照明效果以获得经济效益，并提出了工厂照明的管理措施，内容颇为丰富。如此全面地阐述这类问题的专著尚不多见。由于照明环境在整个工业生产过程中所起的作用通常不是立刻就能显示出来的，所以这些问题往往难以引起人们的注意。因此，本书的内容能给人以很大的启发，特别是当前各工业企业部门都在努力加强全面管理，提高经济效益，所以就工厂照明管理而言，这本书就更显得具有参考价值。这也就是译者不揣冒昧介绍本书的目的。

本书的主要读者对象是工厂厂长、经理以及工厂具体负责照明管理的工作人员。书中对所引进的术语都是通过事例用文字叙述，没有烦琐的数学处理，很易阅读。

当然，由于国情不同，书中提到的由于照明恶劣而引起的某些社会效果在我国自然是不存在的。

在翻译本书的过程中，承蒙北京建筑工程学院高履泰同志给予热心指导并校阅了译稿，谨在此表示深切的感谢。中国建筑科学研究院刘南山同志曾提出过许多宝贵意见，亦在

此表示感谢。

译者知识肤浅，译文中不妥之处望读者不吝赐教。

译 者

1986. 1 .27.

第二版序言

之所以需要对本书第一版的内容进行广泛而详尽的修改，是因为自1972年以来，在工业照明领域内已经发生了许多意义重大的变化。随着能源价格的上涨，全国都需要更好地利用能源。虽然照明实际上只使用工厂所用的全部能源的极少部分，但是，还是需要把照明设计得既有效又经济。

经验表明，现有的照明系统已经现代化的地方或者现有照明系统用新式照明系统替换的地方，即使大大提高了照度，而消耗的能源也许比原有的系统消耗的还要少，运行费用也比较低。在良好的照明方面进行投资，需要管理部门作出决定；要作出这种决定，就要考虑在生产方面可能获得的改善、增加全体工作人员的舒适、能量节约、节约运行费和维护费等等，还要考虑以减轻投资费的税款的现行规定为背景所看到的一切方面。因为通货膨胀，就必须考虑照明系统将来的费用，以保证达到真正的节约。

在准备这一版时，我已使本书的内容和以前的照明工程协会（IES）出版的《室内照明规范》（《IES规范》）现行（1977年）版本的观点取得了一致。现在，该协会已并入建筑设备特许协会（CIBS），今后，《IES规范》将成为《CIBS规范》。我还根据《劳动卫生和安全条例（1974）》中的一些重要的要求安排了本书的内容，编入了应急照明一节，以满足1971年《防火条例》的要求。对于工业厂房的室外照明以及现在已变得如此重要的防犯照明的应用，本书也

提供了更多的资料。笔者既充分地注意到了照明的经济性，也充分地注意到了明智地使用能源，由于注意到了新的、经过改进的照明设备和灯泡的出现，所以对工厂的照明问题就会找到费用上比较有利的解决办法。

笔者真挚的希望，研读了本书的管理人员会认识到这样一些问题的存在，并且真挚地希望在理解了什么是良好的工业照明、如何实现良好的工业照明之后，会去努力寻求解决他们的工厂照明中存在的问题的办法。

斯·L·莱昂斯
于肯特，贝克纳姆

第一版前言

每一个工厂，为了能够有效而安全地进行生产，都必须有照明。为了工人的健康和安全，有一些有关照明的法定的要求。但是，正如本书将要指出的那样，其所以认为有必要建立健全的照明标准——既有照明数量的标准，也有照明质量的标准——就像考虑到提高视觉功能和保护视力一样，更多的是考虑到生产的社会效益和心理效益。

工人同他周围环境的关系主要依赖于工人的视觉，工人通过视觉得到了进行工作所需要的大部分信息。任何工作场所的外观，在很大程度上取决于工作场所的天然采光和电气照明的效果。因此，任何一位想要创造一种有效的、安全的工作场所、让人感到满意的劳动力的管理人员，只要懂得照明是怎样影响着人们的视觉过程、视知觉和情绪的，就能得到好处。

本书是为管理人员写的，而不是为技术人员写的。虽然灯泡要靠电工才能工作，但照明工程实在不是电气工程的一个分支，因为我们在照明管理中是在控制环境因素，而这种环境因素对住在被照房间中的人的行为和态度有着深刻的影响。所以照明工程倒是同社会科学有着更为密切的联系。本书是一本讲“为什么这样做”的书，而不是讲“怎样去做”的书，并假定读者没有照明工程方面的专业知识。写这本书的目的是为了适应工业照明方面所有读者的需要，打算帮助管理人员了解现代工业照明的基本原理，帮助他们通过他们

的专家在他们的厂房中应用这些原理，以便提高生产效率，获得较大的经济效益。

在安排本书的目录时，在可能范围内考虑了逻辑上的顺序，这样，学了前面的章节，后面的内容就容易了解了；但是，为了便于读者参考，使每一章本身保持一定的完整性，因而就有一些必要的重复。为了不给读者增加麻烦，没有把脚注和参考文献目录放在各章的后面，而是把所有参考文献集中起来列于本书后面。对于专业读者和希望更详细地了解本书内容的读者，可参考编写本书时使用的主要原始参考资料。

作者致谢

在本版的编写过程中，得到了许多照明设备制造厂提供的资料和典型事例。没有他们这种自愿的帮助，本版的编写工作是不可能完成的。我对照明工业联合会的会员们和电气承包商协会的会员们的帮助和鼓励深表感谢。我也对建筑设备特许协会（它现在已同以前的照明工程协会合并）深怀感激之情，他们的出版物像英国标准协会的出版物一样，是很有用的参考资料。电工委员会的出版物和大量其它资料也使我获益良多，其中大部分重要资料已列于本书的参考目录之中。

目 录

第一章 工业中良好、照明的重要性…………… (1)

管理部门的态度。 窗户——既有利，也有弊。 照明影响人的情绪。 管理部门的责任。 对照明的法律要求。 照明标准

第二章 某些常见的看法…………… (10)

“昼光是免费的”。 “就辨别颜色而言，昼光比电灯光好”。 “眩光是由于光线太多引起的”。 “高照度对眼睛有害”。 “荧光灯会发出危险的紫外线”。 “人们在电气照明条件下工作会头痛”。 “照明引起的唯一不舒适感觉就是由眩光引起的那种不舒适感觉”。 “在荧光灯下工作，戴有色眼镜会减少不舒适感”。 “把钱花在清扫照明装置上是一种浪费”。 “白炽灯照明最便宜”。 “有些公司就是没有钱安装良好的照明设备”。 “良好照明的好处是维持不住的”

第三章 照明愈佳，效益越大…………… (19)

照明的社会效果。 劳力方面的具体困难。 事故的预防。 缺勤。 “四高”。 照明费用的效率

第四章 照明和视觉…………… (32)

眼睛是怎样工作的。 适应。 调节。 敏锐度。 凝

视。 眩光。 判别距离。 知觉

第五章 光的数量..... (46)

光通量——流明。 照度——勒克斯。 测光原理。
视觉作业的具体困难。 主观亮度和客观亮度。 眩光。
最佳照度

第六章 电灯是怎样工作的..... (54)

白炽灯。 光效。 卤钨灯(T-H)。 反射型钨丝灯。
放电灯。 荧光高压汞灯(MBF)。 自镇流型高压汞灯(M-
BT)。 卤化物高压汞灯(MBI)。 高压钠灯(SON)。
管形荧光灯(MCF)。 闪烁

第七章 灯具的作用..... (67)

一般照明。 光的控制。 工厂用灯具的选择。 区域
照明设计计算基础。 眩光控制。 集中照明。 工作照
明。 减少触电的危险。 卫生。 照明设备的常见缺点

第八章 适于工业环境的照明设备..... (80)

火灾危险和爆炸危险。 用户的责任。 灰尘。 潮
湿。 高温环境。 低温环境。 振动

第九章 特殊工业中的照明..... (91)

服装工业和纺织工业。 造纸工业。 家具厂和木制品
厂。 铸造车间、锻造车间、金属加工车间。 食品、饮料
和烟草工业。 机械工程、汽车工业。 计算机、电子、微
型元件和线路。 印刷工业。 玻璃容器工业。 制鞋业和

皮革业。 造船业和船舶装配业

第十章 困难的视觉工作的照明……………(109)

视觉筛选。 视觉作业。 检验照明技术。 纤维光学。
颜色。 颜色工作用的特殊照明方法

第十一章 照明与安全……………(125)

事故是怎样发生的。 误视。 错觉。 闪光和闪烁。
偶然产生的光。 用眼睛，不要用手指。 应急照明。
应急照明设备。 安全照度。 疏散照明灯具。 关于工作
场所的关灯问题

第十二章 照明设备的安全运行和经济运行……………(141)

有计划的维护。 灰尘的影响。 换灯的费用。 各种
危险因素。 接近顶灯的方法。 安装方法。 自动开关。
照明系统产生的热。 热量的回收。 洁净房间

第十三章 室外照明……………(155)

室外工作场所的照明。 最小测量照度。 照度。 眩
光控制。 室外照明用光源的选择。 室外照明的费用。
预防措施。 室外照明的控制。 规划。 防犯照明。 危
险的等级

第十四章 权衡和决定……………(170)

根据“综合效果”选择。 标准的比较方法。 照明费
用所占的比例。 试验性照明装置。 照明装置的灵活性

第十五章 具体管理计划.....(181)

(一) 新建筑的照明。 (二) 改善现有建筑物照明。

结论

附录1 关于《室内照明规范》.....(187)

附录2 灯泡资料.....(193)

附录3 有用的机构名称.....(197)

附录4 照度计.....(198)

参考文献.....(200)

第一章 工业中良好、照明的重要性

读者拿起这本书时，或许不禁会问：“工厂照明还要写一本书，有这么重要吗？”他或许会进一步考虑到，工厂管理人员一般不愿意看其它工种的书，例如给排水方面的书，因为他们怀疑这些书对他们在有效地管理工厂设备方面是否会有实际的帮助。这个问题可能用几句话就会说清楚：一个人在工作中所用的全部信息中，至少有80%是通过视觉获得的。不管怎么说，要是没有光，就不可能看见东西，要是没有充足而适宜的照明，工人就难于得到主要的信息。只是在有足够的照度、良好的照明质量时，才能有准确、清晰、迅速而轻松的视觉。

在英国，现在大约有四分之三的工厂照明条件不好，致使生产率下降，产品质量不高，利润降低。照明不好，常常是造成工厂中许多伤亡事故的一个原因，有时甚至是重要的原因。所以，很多工厂在利润和安全方面有着非常好的记录，同时还有很好的照明系统，就绝不是偶然的了。

管理部门的态度

许多管理人员对这个问题的态度可以通过一段往事来说明。一次，在一家著名的研究公司没有应酬的日子里，作者正在一个展览会的展台前帮忙，这时，来了一位参观者，据说是一位公司的董事。他问道：“你们在卖什么呢？”带着一种困惑的表情环视着展台。告诉他说：“照明设备。”这

位董事说：“噢，我们有了，谢谢，不打扰了”。

这就是管理人员就照明问题带来的信息的实质。“他们都有了”。问题似乎非常简单，不值得进一步考虑了。我们或许可以设计一个工厂，完全由盲人或者视力不完全的工人操作，但是效率未必是非常高的。许多工厂的照明条件至今还是如此之坏，工人们事实上变成了“视力不完全”的人，他们使劲地盯着作业，工作效率很低，因为他们简直看不见他们正在做的工作。而管理部门可能完全不了解这种情况。事情往往不像表面上看见的那样明朗；我们的眼睛有时会欺骗我们，使我们相信光线是够的，而事实上，这时我们正在从我们的神经中吸取储备的能量，以弥补光线的不足。人们在一个车间里呆十分钟，对其中的照明所作的评价，同每天每时、在那里工作时所作的评价相比，有着很多的差别。

窗户——既有利，也有弊

房地产代理人或房地产开发者打算吸引工业家购买或租用他的房产时，就作一个广告，说他保证他的房屋是非常不错的。广告的大意是说，“该工厂建造讲究，光线明亮”。这就使人联想到，这家工厂厂房的墙面和屋顶上，大部分都安装着玻璃窗，谅必是一间很好的工厂了。其实，开大量的窗户，可能既有利，又有弊。夏天，大量的热通过窗户进入房间，还会产生眩光；而在冬天，宝贵的、代价很高的热量又通过窗户散失了；晚上，没有窗帘的窗户让光线跑掉了，这样，就需要多安装灯来加以补充。没有一个工厂是单独用昼光照明的，因为自然光往往变化无常，而且在一年中的大部分时间里，光线是不够的，即使是永远只上白班的工厂也是这样。我们在后面的几章里还要详细研究这些问题。目

前，如果我们承认这是一个问题，并且承认，即使在自然光很少，或者在没有自然光的建筑物中，现代照明工程也能提供高效的、舒适的视看条件，而且成本低廉，就可以了。

照明影响人的情绪

照明深深地影响着我们每一个人。照明会改变我们的情绪，改变我们的活动程度。我们接受的视觉刺激甚至影响着我们的态度和食欲。自古希腊以来，建筑师和建筑工人就已经知道，建筑物内部光线和外部光线的运用，决定着建筑物的特征和它的适用性。请想一想，由于场所不同，有多少不同的照明！第一流的城市中心，要有“明亮的灯光”；高级饭店的灯光要“温暖而富于浪漫色彩”；时髦的迪斯科舞厅的灯光要“五彩缤纷、千变万化”；审讯室的灯光“残酷、刺眼”，而陈尸房的灯光则使人感到“寒冷、发蓝”。

请考虑一下，在我们的日常生活中使用着多少与光有关的能唤起人们注意的词汇：“他有点黯然”；“光明的前途”；“光辉的思想”；“热情的赞扬”；“感情抑郁”；“由于惧怕而失去光彩”；“一清二楚”，当你浏览一下买杰特的同义词典时，就会立刻发现，这类的词汇还有很多很多。关于光的思想还充满了大多数宗教著作，在圣经中就可以找到像“让世界充满光明”，“减轻我们的罪过”，“黑夜中的火炬”，“圣火”这样一些词汇，而在圣经用语词典中，更有成百个类似的词汇。显然，我们对我们所处世界的态度和感觉，与光有关的思想是最基本的。因而，良好的照明对工厂和办公室的人能有如此有益的影响，就不足为奇了。

在昏暗的照明条件下，人们的动作就会谨慎、缓慢；但

是灯光明亮、舒适时，人们的动作又会变得轻快、活跃。笔者为了了解灯光设备，曾经访问过成百个工厂，自始至终注意到，当照明条件好时，人们就走得很快，似乎很轻松，而且在处理他们作业中的细小零件时动作也很快。在整个动物界，所有生物（夜间活动的生物除外——不包括人）在光线充足时，都显示出很大的能动性和较快的新陈代谢。研究表明，我们血液里酶的含量，随着我们接收光线的多少是有所变化的⁽¹⁾。人有着内在的机制，在光线充足时，它会使我们“振作起来”。

顺便提一句，农民早就知道，把家畜老是圈在光线暗的地方，就肥得快。如果家畜看见的东西很少，就会昏睡，体重就增加得快。这种办法适用于快速催肥小鸡和猪。白天到处跑的动物，活动量很大，所以就比较瘦。如果某些工厂管理部门的目的是想造就安静的、不好动的工人，那么人们就会理解他们选择的照度水平——应该适合于幽深猎舍的照度水平。

人们经常发现，当一个工厂重新装灯时，不久就会要求重新粉刷，因为那时灰尘变得很显眼，工人要求清除这些灰尘。脏肮和污秽是光线昏暗的必然结果，而当光线充足，对眼睛有益时，就会产生一种清洁的、令人振奋的气氛。在照明数量和照明质量适当时，就容易使工作人员更好地做好他们的工作，易于使他们保持自身和环境的清洁，从而也就使整个卫生、安全和工作效率变得更好。

管理部门的责任

按照法律，每一个工厂都有义务使他们的厂房得到照明，以便提供一种合理的安全标准。由于这个目的而要求的