

爱迪生后的第二次照明革命：LED 光明和黑暗之争

2014 年 9 月 12 日 Ucilia Wang



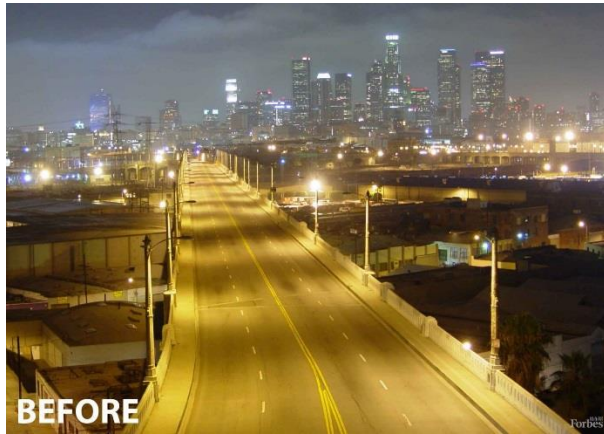
飞利浦照明公司全球户外系统负责人马丁·奥德尔

在飞往洛杉矶的回程夜航班机上，艾德·艾布拉希敏 (Ed Ebrahimian) 总是喜欢凝视窗外。下次当你晚上飞临洛杉矶上空的时候，可以好好往窗外望一望，就会知道他到底在看些甚么。五年前，下面这座城市被一片橙色的灯光所笼罩，将天空都映得通红。而今天，点亮这座大都市的是数以万计的银色光点。道路网格更加清晰了，而夜空却恢复了原本的漆黑。

“现在这些灯光看起来像是蜡烛，完全不刺眼，”艾布拉希敏满怀热情地称赞道，“天空辉光是我这辈子见过的最奇妙景象。”

艾布拉希敏有充分的理由如此兴奋。身为洛杉矶路灯管理局局长，他正在监管世界上规模最大的路灯改造项目之一 - 打算用 5,700 万美元改造该市的 215,000 盏路灯，这些路灯有 400 多个式样。在该项目启动五年之后的今天，用这些钱他仅改造了 155,000 盏路灯。而剩下的 60,000 盏路灯 - 其中包括大部分装饰性路灯，还需要 5,000 万美元。

在迅速的城市化过程中，这个世界正在面临的一场重要却又被忽视的斗争 - 光明和黑暗之争。而在这场斗争中，洛杉矶是一个重要的战场。出于商业和安全方面的考量，城市管理者和企业希望处处都有更多的灯光。在过去的几十年里，我们让光明向黑暗发动了“密集轰炸”，然而，这同时也带来了高额的电费支出，使得野生动物的生存受到影响，甚至是威胁。几千年来星空一直是启发科学家，诗人以及探险家的灵感来源，而现在这种景观却消失在一片光亮中。《夜晚的终结》(The End of Night) 作者保罗·博加德 (Paul Bogard) 说：“仰望星空曾经是最普通的人类体验，如今却已变成最稀有的了。”该书强烈指责了不加遏制的光污染。



改造前

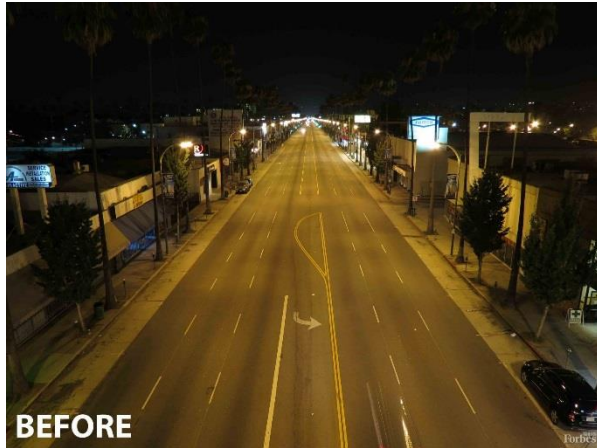


改造后

这一转变的核心技术是 LED - 即发光二极管，这是照明历史上的一大突破。LED 是固态半导体，所以比起头顶上的灯来说，它们更接近于智能手机中的处理器。洛杉矶，纽约，芝加哥，上海，哥本哈根以及世界各地的其他几十座城市都在部署 LED 路灯，这至少可以解决传统路灯能源使用效率低下造成的大多数问题。

LED 路灯的前期成本是传统高压路灯的三至四倍，但它们的使用寿命也是后者的三至四倍，而且单位功率的照明能力也是后者的三倍，每年可节省 30%至 70%的电费。因为 LED 是数字芯片，按照摩尔定律的说法，它的成本只会越来越便宜。而且，作为电子元器件，它们更加可编程，并且更加有效地与无线电和传感器芯片相连接，从而在全市范围内形成无线网路，用以监控犯罪，电力中断和水管破裂问题以及协调救灾行动。

这轮 LED 路灯大升级潮流中存在巨大的商机。据咨询公司 HIS Technology 报告，在去年全球范围内安装的 1.4 亿盏路灯当中，只有 1,900 万盏是 LED 路灯。到 2020 年，LED 路灯预计将在 1.55 亿盏的路灯保有量中占到 1 亿盏。同期 LED 路灯的年销售额也将从 43 亿美元激增至 102 亿美元。波士顿，西雅图和纽约市都在进行路灯大规模升级换代。纽约斥资 7,600 万美元的项目将是美国规模最大的：到 2017 年年底更换 250,000 盏路灯。纽约市官员预计每年在能源和维护开支方面可节省 1,400 万美元。



改造前



改造后

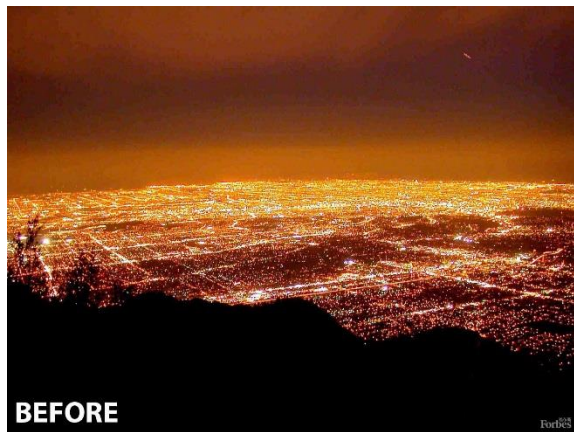
路灯照明领域里规模最大的几家厂商 - 欧司朗 (Osram), 荷兰皇家飞利浦 (Royal Philips), Acuity Brands 和松下 (Panasonic) - 都在竞相采用新的业务模式, 以抢在传统路灯销售“消亡”之前完成调整。各大制造商过去的规划是每隔四年就需要更换灯泡和零部件, 但是 LED 灯泡附有十年保修期, 而且许多 LED 灯泡的使用寿命可达 15 年至 20 年。几家制造商正在侧重于销售通过中央指挥中心或智能手机控制并监控 LED 网络的软件。飞利浦在 2011 年推出了 City Touch 管理软件, 用于监视每个路灯的能源消耗情况, 发现出故障的路灯, 还可调节每盏路灯的亮度。该公司现在从遍及 31 个国家的 260 个照明项目收取服务年费, 其具体数额没有透露。各大制造商以及公用事业公司正在推出融资计划, 由他们承担前期安装费用, 然后与城市长期分享节能收益。

“照明行业正在发生改变, 所以我们正在考虑下一步应该怎么做,” 荷兰飞利浦照明公司 (Philips Lighting) 全球户外系统负责人马丁·奥德尔 (Martin Oerder) 说, “我们有点谨慎, 不想完全倒向这些当下时兴的昂贵产品。因为总需要有人为此买单。”

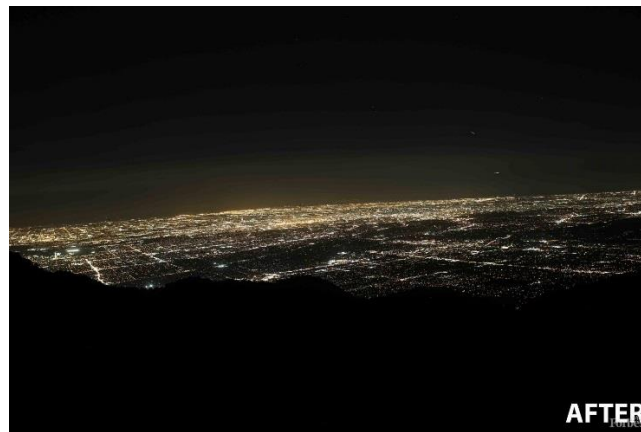
照亮夜空所带来的社会和经济效益已经无法估量, 但是未来当我们回顾今日时, 将会为能源浪费以及对黑暗与光明的自然循环造成的破坏而感到后悔。电力路灯於 19 世纪中叶首次出现在欧洲国家的首都, 让巴黎人和伦敦人惊叹不已。当时的光线非常刺眼, 只能安装在高塔上。1879 年 4 月, 当第一盏路灯耸立在克利夫兰时, 美国终于告别了暗夜。自那以来, 美国一直在尽全力量亮每一条道路, 每一座加油站, 每一个仓库, 以及每一个角落。

今天, 全美大约有 6,000 万盏眼镜蛇头般的路灯, 它们整夜发出桃粉色灯光 - 不管灯下没有人活动, 并且不知所谓地把天空也照得透亮。一般城市的 40% 电费开支花在路灯照明上, 而且其中接近一半是属于浪费。据致力于减少光污染的非营利组织 - 国际黑暗天空协会 (International Dark-Sky Association) 报告, 过多的户外照明 - 包括办公室和工业建筑的外部照明, 每年在能源方面的浪费约为 35 亿美元。地球上真正黑暗地方的数量正在迅速减少。据美国国家公园管理局 (National Park Service) 以及美国和义大利的研究机构拍摄的卫星图像以及进行的计算机模拟显示, 北美地区射向天空的照明量每年增加 6%。三分之二的世界人口 - 包括美国本土和欧洲 99% 的人口, 再也无法体验繁星点点的夜晚。

LED 本身并不会消除全球能源浪费和照明过剩问题. 目前型号的 LED 灯泡比老式钠灯或汞灯更亮, 而且许多 LED 灯型发出的蓝色光波会对人体褪黑激素的分泌造成巨大影响, 据美国医学协会 (American Medical Association) 报道, 在为数有限的流行病学研究当中, 这种伤害与癌症病例的增加存在关联, 尤其是乳腺癌.



改造前



改造后

关键是把新的 LED 路灯与运动传感器连接起来, 以此消除不必要的强光, 从而减少整体照明强度. 一些城市, 比如亚利桑那州的凤凰城和弗拉格斯塔夫 (Flagstaff), 制定了法规来限制过度的户外照明, 但除了设有几个重要的太空观测站的亚利桑那州之外, 大多数地方并不特别需要黑暗的天空. 洛杉矶路灯管理局局长艾布拉希敏说, 倘若人们开始将交通事故归咎於道路黑暗的话, 那么调暗灯光将会成为一个令人头疼的大麻烦.

“在照明史上一直非常确定的一件事是, 随着照明技术的成本越来越便宜, 我们使用越来越多的照明,” 国际黑暗天空协会代理执行董事斯科特·德尔 (Scott Kardel) 说, “大多数城市并不怎么考虑我们如何在夜晚使用灯光.”

洛杉矶在 10 年前开始考虑换用 LED 路灯, 想以此来削减电费. 该市拥有的路灯数量在美国排名第二, 仅次于纽约. 那时 LED 技术已经比较成熟, 足以用于发送交通信号. 但早期型号的 LED 路灯很容易烧毁, 或者发出过於明亮的蓝白色, 又或者照明质量不稳定, 光线忽明忽暗. 直到 2008 年, 艾布拉希敏才觉得 LED 技术已经足以胜任路灯照明任务, 於是提出了改造路灯照明计画. 当时每盏 LED 路灯的成本高达 400 美元, 是如今的两倍多, 但即使如此, LED 路灯也是经济合算的, 因为它们让该市每年 1,600 万美元的电费削减了 40%. 当时还有两件事情对他有利: 时任洛杉矶市长安东尼奥·维拉莱戈萨 (Antonio Villaraigosa) 渴望减少该市的碳足迹, 加上洛杉矶市碰巧有自己营运的公用事业公司, 这家公用事业公司为这项计画的第一阶段工程提供了 4,000 万美元贷款以及 1,700 万美元的电费退款.

第一阶段工程已经取得了巨大的成功. 路灯的能源使用量已经从 1.90 亿千瓦时下降至 1.10 亿千瓦时. 通过能源使用效率的提高, 据估算自那以来每年的电费节约率已经激增至 63%. 今年, 该市预计在电费开支方面节省 880 万美元, 在维修费用方面节省 300 万美元左右. 现在还使用了一

套软件系统用于测量每盏路灯的能源使用量，并且查看每盏路灯是否正常工作（传统路灯需要人工检查）。等明年洛杉矶还清贷款，之后节约下来的钱就可以切实落在手里。

比节省资金更加让艾布拉希敏兴奋的是这个系统具有的灵活性。洛杉矶可以调暗或调亮任何一盏路灯，让路灯变成一支数字化的部队，可以听从系统的号令，这对于老式路灯而言在技术上是不可实现的。该市提出了利用闪光光程来引导警察和消防队员往返处理紧急情况的构想，并且可能会在晚些时候落实这个计划。田纳西州查塔努加市也在 2011 年开展了一个试点项目，该项目让其警务人员能够从他们驾驶的巡逻车里调暗调亮该市的 LED 路灯。该市通过选择性地调亮路灯来驱散人群，以此利用这项技术来降低某公园的犯罪率。即使没有路灯的敏感调节，洛杉矶也已经看到了犯罪率的降低。自从 2008 年以来，晚 7 点至次日早 7 点这个时段内的入室盗窃和故意破坏公物等犯罪行为已经减少了 10%。

艾布拉希敏说：“这项新技术竟然还没有在全美各地得到更多的部署，对此我很惊讶。”

尽管 LED 路灯在节能和防止光污染方面具有潜力，但是它们真正的潜力可能在于加快智能电网的到来。具有超前意识的各大城市正在利用路灯改造计划，把路灯外壳变成配置微处理器，摄像头，传感器以及无线射频的智能集成器。路灯可以向系统提供有关交通，天气，空气质量，突然出现的噪音以及意外人潮的信息。

丹麦在 LED 市政照明方面占据领先地位，其 100 万盏路灯中已有 25%至 30%替换成 LED 路灯。丹麦即将在哥本哈根郊区阿尔贝特斯兰 (Albertslund) 启动一个高科技试验场。在一个半平方英里的地区内的六英里道路正在配备来自 25 家公司的数百盏新路灯以及一些控制系统，这些公司当中包括飞利浦，欧司朗和司科 (Cisco)。这个丹麦户外照明实验室 (Danish Outdoor Lighting Lab，简称 DOLL) 的第一阶段工程为期三年，预算总额为 1,000 万美元。一个控制室里配置一块巨大的屏幕，上面将显示每盏路灯发出的光亮和光色，以及每盏路灯在执行各项功能（比如在行人和汽车靠近时变暗或变亮）的情况。安装在下水道或水管里的传感器传送出来的数据将会发送到路灯杆上，然后经由路灯杆发送到该市的工务局进行分析。

DOLL 计划负责人弗莱明·马德森 (Flemming Madsen) 说：“各大公司可以通过一个独特的展厅来展示他们的产品。我们可以为研究人员，城市和技术产品制造商牵线搭桥。”

用于 LED 大普及的资金大多来自纳税人，但其回报前景也足以吸引私人投资者。飞利浦去年从华盛顿(哥伦比亚特区)都会区运输局那里赢得了一份为期十年的合约，任务是将 25 个停车场的 13,000 盏路灯替换成 LED 路灯。华盛顿都会区运输局打算用预期节省下的 200 万美元电费和维修费开支来向飞利浦支付合约费用。加州的太平洋煤气电力公司 (Pacific Gas & Electric) 则拿出了承包各大城市 LED 照明改造工程的一揽子服务方案 - 从选择供应商到获得政府奖励来安装 LED 路灯，并且承诺以比城市自己的工作更加便宜的价格完成此项任务。旧金山附近的两个城市 - 奥克兰和核桃溪 (Walnut Creek) 都已经是该公司的客户。

关于融资的另一个新的想法是，把路灯杆的“不动产”出租给移动或有线电视服务供应商。今年早些时候，飞利浦和爱立信推出了一项计划，向各大城市提供将飞利浦的低功耗 LED 灯泡和爱立信的无线基站结合在一路灯杆。这个风险项目目前还没有宣布签约任何客户。

艾布拉希敏急切地等待着洛杉矶 LED 路灯项目的最终展示。“我们正处於全球照明革命的一轮浪潮之中。自从爱迪生发明灯泡以来，灯光已经遍布全球各地，而过去几年以来 LED 技术已经改变了整个局面。游戏规则已经改变了。”

译 陈玮 校 李其奇

<http://www.forbeschina.com/review/201409/0037313.shtml>
http://www.forbeschina.com/review/201409/0037313_2.shtml
http://www.forbeschina.com/review/201409/0037313_3.shtml