

科技赋能照明  
以灯光为画笔  
勾勒建筑梦幻晚妆

广东建设报记者 赵文霞

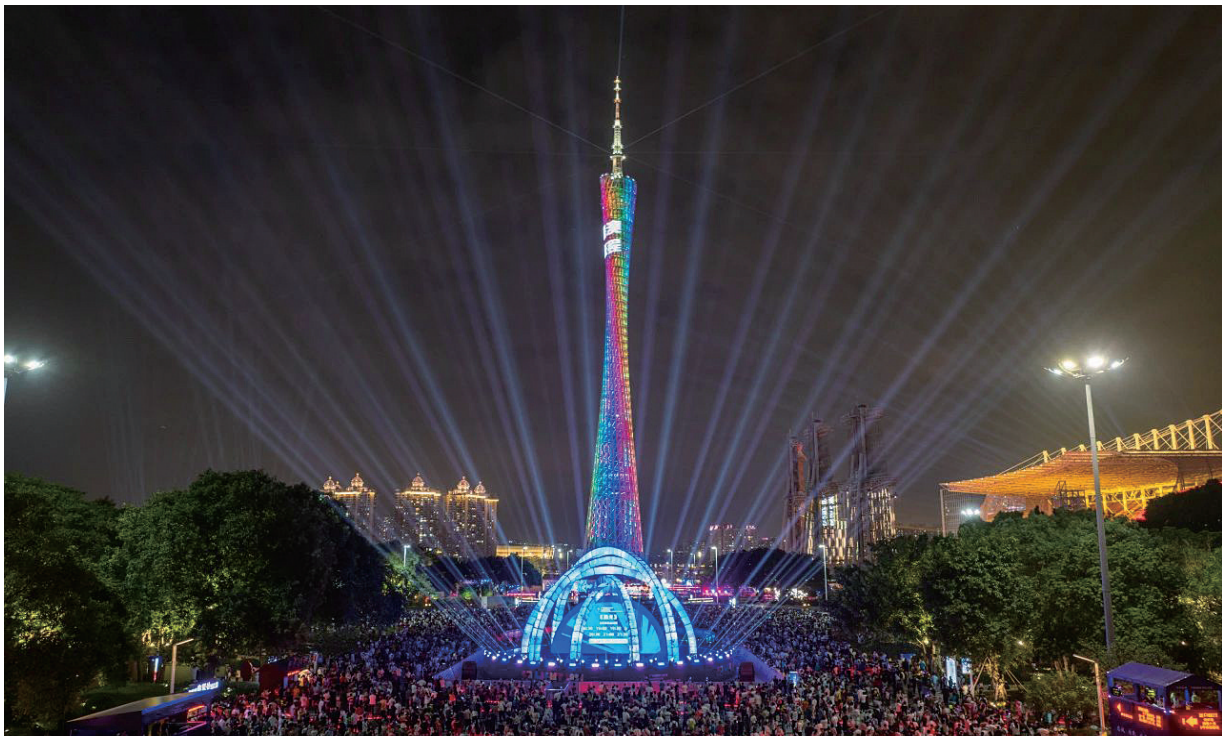
展演 10 天，主会场预约入场观众近 30 万，灯光节总人数超百万，全网话题热度突破 2 亿……

近期，2024 年广州国际灯光节圆满收官，其绚丽光影仍让人回味无穷。事实上，在日常生活中，不少建筑投放的灯光也颇具特色。例如广州、深圳、北京等城市的地标性建筑，以及古建筑等，灯光的照射让它们在夜晚中更加熠熠生辉。

当前，建筑的照明设计，早已超越了单纯的照明功能。广东省节能协会副秘书长、可持续发展专业委员会主席陈伟军在接受广东建设报记者

采访时表示，灯光设计是建筑整体设计的关键组成部分，影响着视觉美感和功能性。它不仅有助于突出建筑的特色，还在夜间起到安全和导引的作用，从而提升建筑的整体体验。

无论是为建筑披上华丽“外衣”的泛光照明，还是为建筑勾勒出“线条美”的轮廓照明，又或是为建筑营造氛围感的内透照明，这些建筑的照明设计，都成为赋予其灵魂与个性的艺术魔法。值得关注的是，随着绿色照明、智能控制系统、动态灯光效果等新技术的更新迭代，科技的浪潮正推动着建筑照明设计迈上新的台阶。



广州国际灯光节作品《融光》（图源：广州国际灯光节）

01 光影交错 层次分明  
泛光照明凸显立体之美

一袭长裙，璀璨绚丽  
——广州塔

素有“纤细小蛮腰”之称的广州塔总高度 600 米，作为广州的城市地标建筑，“小蛮腰”的照明设计颇具特色。在平常夜晚，常采用柔和且富有层次的灯光，以渐变的色调从塔底向上延伸，凸显出广州塔纤细而高挑的身姿，展现出其独特的曲线美；在重大节日或特殊活动期间，则会呈现出绚丽多彩的动态效果。

广州塔的灯光效果来自塔上的 6700 余盏 LED 灯，其中包括大功率彩色动态泛光灯具和专业动态泛光灯具，前者通过 28 层楼高的投射距离以展现建筑立面，后者采用多彩而律动的照明效果以突出建筑结构。

为了减少漫射光、光污染，同时不影响建筑外立面景观效果，广州塔上的 6700 余盏 LED 灯，通过月牙板固定在钢管立柱的内侧，所有灯都是向上或者向下照射主立柱，一节一节接力照射。这种方式能够对配光加以严格控制，不仅能减少对周边居民区的影响，更能发挥 LED 灯指向性强的特点，将光聚集在柱子和

环梁等结构上，营造出更加明晰的灯光效果。

华美外袍，流动光影  
——深圳星河·双子塔

在深圳中轴，369 米的星河·双子塔以其匠心独具的泛光照明设计，点亮了城市的夜空。作为等高双子塔幕墙项目，星河·双子塔的西塔幕墙面积高达 6.81 万平方米，外挑装饰线条达 50000 平方米。

为凸显建筑立面特点，项目采用洗墙灯和线条灯，将灯具的设计融入建筑立面，使之浑然一体。同时，项目还通过智控系统把控整体光效呈现，色彩与亮度随夜色流转，温柔或热烈，如流水轻拂，似流星划破夜空。在夜幕下，其泛光照明设计如同一件华美的外袍，为双子塔披上了流动的光影，让建筑在夜幕中焕发出勃勃生机。

大度威仪，庄严气魄  
——北京故宫博物院

故宫是中国传统古建筑集大成之典范，至今已有 600 多年的

历史，其夜景照明既需要展现现代语境下的故宫传统文化价值，也需要透射古建筑本身的历史文化气息。

据悉，故宫博物院夜景照明工程，于 2021 年荣获第十六届中国照明奖工程设计奖一等奖。获奖的照明设计以“大度·威仪”作为主题定位，用光影呈现出故宫的庄严气魄。

因为故宫博物院的建筑本身是保护性文物，具有比一般公共建筑更严苛的照明设计要求。如何在避免影响故宫原始景观环境的前提下，最大限度隐藏灯具点位成为设计的关键。最终，建筑采用了超远距离非接触投光的照明方式，既保留了故宫建筑本身遗留的历史文化气息，又不影响建筑本身的结构和建筑本体色彩。

大面积的精确投光给建筑整体铺上一层琥珀光色，强调其整体气息感；红墙在原有 3000K 色温上，增加 R9 光谱系数、老旧琉璃瓦降低色温和较新的琉璃瓦达到一致的视觉效果，还原了午门的历史色彩，传达出威严的仪式感；檐下彩绘部分，则采用远距离精确的切片投光，使彩绘部分丰富的色彩得以呈现。

02 光影勾勒 编织氛围  
轮廓照明凸显线条之美

双曲弧线，拱桥之意  
——杭州世纪中心

作为杭州核心区夜景形象的一员大将，杭州世纪中心根据其建筑设计特点，在照明设计中遵循了建筑本身的光线逻辑。

为突出建筑造型的上下弧，双塔内侧的双曲弧面与双塔间的弯月拱共同构成了光的焦点。在向下延伸的双曲抛物面上，设计团队将发光灯条巧妙地嵌入单元幕墙之中，在建筑拱桥和悬链位置采用面发光 LED 轮廓灯。以灯具错位布置的方式，使得建筑拱桥和悬链与曲线相互映衬，创造出层次分明的光影效果，上疏下密，于转弯之处展现出波光汇聚的动态之美；而地面向上

的双曲拱内嵌灯条，则散发出柔和的光晕，勾勒出细腻的菱形图案，远观之下宛如一扇半掩的月门。

此外，为使灯具融入建筑，发光灯具采用了与幕墙颜色一致的高透光亚克力材料，真正做到灯具与建筑结合——“白天不见灯”。

古建焕彩，轮廓流明  
——多处古建筑

古建筑亮化的魅力往往体现在其精巧的建筑细节上，通过轮廓照明的方式，可以在建筑的边缘和主要结构线条上布置线性灯带，凸显出建筑的标志性细节。

西安南门古城墙上建筑物包括城楼、闸楼及两侧敌台，该部分建

作为建筑灯光照明设计中常有的手法之一，轮廓照明以简洁而有力的光线，沿着建筑的边缘游走，宛如一位技艺精湛的画师，将每一座建筑的独特轮廓清晰地呈现。无论是高楼大厦，还是桥梁建筑，都在这光影勾勒下尽显其线条之美。



西安古城墙（图源：西安发布）

筑物是中国古代建筑文化的体现，也是南门古城墙标志性的建筑，整体特点均系多层次秦汉风格楼台建筑，青砖灰瓦、雕梁画栋。大面积流线型灰瓦屋面是整个照明设计亮化的重点，沿屋面上层轮廓线，均

匀分布着 LED 灯串，以此将不同层次的屋面轮廓加以点缀。

天安门城楼，从建筑角度讲，城楼的外形是一座典型的重檐歇山式单体中国古建筑。因此，其照明设计，为了凸显建筑特点，在屋顶正脊及两重檐的檐口设置了轮廓灯，以强调其横向线条，突出表现檐下斗拱彩画这一精彩细部。

广州陈家祠，作为广州城市名片之一，承载着岭南文化和历史的精髓。在照明设计上，采用轮廓照明展现其精美的岭南建筑特色，在陈家祠的屋顶装饰、山墙、连廊的边缘以及大门的边框等部位设置了轮廓照明灯带，使得这些岭南建筑特色在夜色中更加醒目，营造出一种温馨而富有文化气息的氛围。

03 心灵之窗 透光蕴秀  
内透照明凸显韵味之美

内韵透显，水方绽光  
——国家游泳中心水立方

“水立方”作为北京 2008 年奥运会和 2022 年冬奥会的标志性场馆，采用了 ETFE 气枕构成外围护结构。正是因为这种结构，决定了“水立方”不适合采用“外透光”的建筑物景观照明方式，因为没有良好的反射面；同时也不适合采用轮廓照明方式，因为“水立方”气枕外立面虽有弧度，但非常平整，不适合外挂灯具；“一般内透光”的照明方式也不适合，因为光要透光 6 层膜，光的损失太大。

最终，场馆采用了“空腔内透光”的照明方式，在固定外层气枕



国家游泳中心水立方采用“空腔内透光”的照明方式（图源：中照网）

的金属框架后面布灯，进行侧面投射。同时，为了节能、环保以及便于形成更多的照明场景，场馆照明选择了 LED 光源。

该场馆的照明模式分为两种。

与外部照明方式不同，内透照明宛如建筑在夜晚开启的一扇扇“心灵之窗”，巧妙地利用建筑内部的灯光，透过窗户、幕墙等介质，自然而柔和地散发出光芒。这种照明方式恰似一支细腻的画笔，使建筑在夜晚呈现出一种由内而外的明亮与清晰，仿佛将建筑内部的活力与故事毫无保留地展示给外界。

其一是基本场景模式，以亮度适宜的水蓝色为主色调，整个“水立方”立面整体被有序、均匀地照亮。其二是特殊场景模式，配合不同庆典事件场合或季节转换，水立方可呈现出不同的“表情”。动感水波也可以从海蓝色主题转变成其他色系，正如海水在不同时间段内可反射出不同色调的天光一样。

光透内涵，影述外延  
——国家体育场（鸟巢）

2022 年北京冬奥会，灯光成为建筑美的重要呈现帮手。鸟巢在设计理念上秉承“光透内涵，影述外延”，根据场地结构特点，主

体采用多层次环形布光，大量运用“内光外透”等手法，实现对明暗关系、透视关系、空间关系的塑造。

在鸟巢顶部，采用了景观照明的内透光手法，通过膜结构将大量的光反映透出去，使鸟巢顶部呈现出无数颗钻石组成的效果。同时，通过建筑灯光把钢梁、观众席勾勒出来，下层则是地面表演灯光，形成一个立体、多维度的灯光。灯光艺术总监沙晓岚在接受媒体采访时表示：“整个灯光设计将中国艺术中的‘写意’和西方艺术中的‘写实’进行完美融合，体现干净的美学追求，展现洁白无瑕的冰雪浪漫。”

随着科技的不断进步，照明设计充满无限可能。智能照明系统的应用，可根据不同场景和时间自动调节灯光亮度与色彩，提供更加个性化、智能化的照明体验。绿色照明技术的推广，将有效降低能源消耗，实现环保与美观的双赢。而动态灯光效果，则能通过控制器让灯光不断变化图案和色彩，为建筑赋予灵动的生命力。

04 技术革新 智能领航  
科技浪潮推动照明启新

场景智调，光韵适配  
——智能照明系统

随着物联网技术的成熟与普及，照明系统不再是孤立的存在。智能互联照明将使得每个灯光点成为信息网络中的一员，能够根据环境变化、场景需求自动调节光线亮度和颜色温度。

如广州白云站，其智能照明系统为车站工作人员提供了更便捷的操作体验，搭配智能面板与可视化智慧楼宇管理平台，多回路下的多个灯光实现集中控制，还实现了能效实时监测、设备可视化、设备状态监测、能效统计分析等功能。为实现减少人工操作和节能降耗，广州白云站根据建筑的采光特点，在站房配置了超 700 个光照传感器，实时监测各区域的实时照度，无论春夏秋冬、昼夜长短，还是艳阳高照、阴雨连绵，智能照明系统都能根据不同照度自动调整灯光亮度，

打造多样化智能场景。

节能环保，降低能耗  
——绿色照明技术

节能减排是全球性的趋势，照明系统也不例外。新型的 LED 灯具凭借其卓越的能效性能将持续领跑市场，而随着材料科学的进步，更多环保材料和生产技术将被应用于照明设备的制造中。

如导光管采光系统，就作为照明黑科技被应用于杭州亚运会的基础设施中。在主体育馆和游泳馆上方共设置了 210 个导光管，通过顶部采光罩，可将室外的自然光漫射至室内，相对日光灯有无频闪、节能的优势，使用寿命长达 25 年。不仅如此，能源管理系统采用算法模型，可以分析计算各个环节最佳照明亮度、能耗等，从而挖掘节能空间，每年照明节能 30% 以上。

光影艺术，互动体验  
——动态灯光效果

照明技术的进步也催生了光影艺术的新表现形式，动态灯光效果以灵动多变的姿态重塑着大众对于光的认知与体验。从城市地标建筑的璀璨夜景，到舞台表演的震撼光影，动态灯光效果正以前沿科技之姿，深度融入多元场景。

2024 年广州国际灯光节设置了

光影沉浸式体验空间，通过 AIGC、视觉艺术、光影互动等方式，增强了到场观众的体验感。其中，广州塔联合花城广场南广场的动态灯光装置作品《融光》，以日晷为设计原型，半圆环交错转动，艺术化呈现时间流转轨迹。数个半圆环汇聚成同一平面亮起，放映湾区各城市影像。在亮灯仪式上，该作品还与广州塔联合呈现了 360° 的环状灯光秀。

结语

通过精准的光线运用、巧妙的色彩搭配以及智能化的控制，建筑照明设计为城市景观增光添彩，为人们的生活营造氛围。无论是为了突出建筑特色、提高可见度与安全性，还是为了创造特定氛围、提升用户体验，在陈伟军看来，建筑的照明设计都应当根据建筑类型和使用目的量身定制。

灯光的设计不仅仅是点亮空间，还是光与建筑的和谐共舞、科技与美学的巧妙融合。未来，灯光这支画笔，还将在建筑的浩瀚长卷上描绘出更多梦幻、绚丽的篇章。