

[文章编号] 1009-3729(2015)03-00109-04

# 现代博物馆照明设计研究

——基于安徽省博物馆的调研

周凌琳

(安徽工程大学 设计系, 安徽 芜湖 241000)

**[摘要]** 衡量现代博物馆建设水平的一项重要指标是其光环境的合理性。映入观者眼中的展品,其色彩之所以会有所不同,源于灯光在投射时还原质量的差异。通过对安徽省博物馆的调研,发现其照明设计存在以下问题:展示区照度均匀度不足、真迹馆眩光严重、展示大厅照明显色性不足。鉴于此,现代博物馆灯光设计应遵循如下原则:灯光照度均匀度应注重均衡统一原则、眩光的限制应注重舒适性原则、显色性应注重人性化原则。

**[关键词]** 现代博物馆;照明设计;眩光;照度均匀度;显色性

**[中图分类号]** J525.2 **[文献标志码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1009-3729.2015.03.021

随着经济社会的发展和人们精神文化生活的日益丰富,博物馆建设也得到了快速发展,而衡量博物馆建设水平的一项重要指标就是照明设计的合理性。博物馆灯光设计作为环境设计的一个重要分支,目前已经得到了广泛的研究,成为博物馆设计中的一门学科。照明关乎着人们的日常生活,影响着人们的生理和心理,舒适的室内灯光环境能够提高人们的生活质量,给人们带来健康、安全、舒适等感觉。通过对国内外相关文献的检索发现,目前学术界的相关研究大多是基于纯理论的角度,而从人、环境与艺术相结合的角度来研究现代博物馆照明设计的成果尚未见诸于媒体。本文拟基于对安徽省博物馆的调研,提出现代博物馆照明的设计原则,以为现代博物馆照明设计提供有益参考。

## 一、现代博物馆照明设计概述

博物馆展品是研究人类文明发展的重要文物,展品的色彩、工艺和细节都具有不可估量的价值。映入观者眼帘的展品其色彩之所以会有所不同,源于灯光在投射时还原质量的差异。因而,博物馆内

的灯光设计应以恢复展品原本的颜色、肌理、层次对比为原则,以真实还原古现代的文化和历史。

现代博物馆中的绘画、仿古器具、剪纸手工艺等展品区域对色彩辨识度要求极高,通常情况下照明光源应选择显色指数高于90的光源,显色指数低于90的光源适用于对色彩辨识度要求一般的展品。展品的色彩和色调的纯度会受到光源显色性的影响,而博物馆内专用的LED照明芯片,能够将光源的显色指数提升至95。

将一般照明与局部重点照明相结合是博物馆照明设计中通常采用的方法。对于不同大小的展品,其照明方式也是不一样的。例如,对立体式展品可采用定点照明与漫射照明相融合的方式,以展现其细节;对体积较大的三维展品应使用定点照明与反射照明相结合的方式,并从展品的两侧分别进行投射,形成块状不一的阴影部分,以增强其立体感。博物馆照明设计在应用明暗之间的搭配、光影之间的排列,及饱和度的对比,以使展品在具有立体感的同时,应具有新的生命活力。现代博物馆的轨道灯能将展品原本的色彩还原出来,进而真实呈现历史文物的原貌。

[收稿日期] 2015-03-12

[作者简介] 周凌琳(1989—),女,安徽省芜湖市人,安徽工程大学硕士研究生,主要研究方向:环境艺术设计及其理论。

## 二、安徽省博物馆照明设计存在的问题

安徽省博物馆建于1956年11月14日,建馆以来,以其丰富的文物跻身国家一级博物馆行列,是全国古籍重点保护单位,其展陈大楼被安徽省人民政府确定为安徽省级保护文物。安徽省博物馆主要展示平面绘画、书法作品、雕塑、工艺品等。

为了满足观者从明亮的室外走入光线较暗的展厅时,中间需要一个从亮到暗的过渡空间的视觉需求,安徽省博物馆在进门处设有一个门厅,从这一点可以看出,安徽省博物馆在灯光设计初期是考虑了人性化问题的。在展示大厅的照明设计中,采用了天然采光与人工照明相结合的方式,这在当时是很先进的设计理念,但现在已经不能满足人们对博物馆灯光显色性的要求。二楼文物展示区的照明所采取的是侧窗采光与一般照明相结合的方式,灯具选择的是荧光灯,荧光灯是目前博物馆最常用的人工照明光源,但在实际参观中我们发现,其对照度、均匀度的控制均存在一定不足。真迹馆照明采用的是人工照明为主、展柜照明为辅的方式,由于挂画不规范、灯光角度不合理等原因,博物馆内出现了眩光严重的情况。

通过对安徽省博物馆的实地考察,我们对其照明系统有了一定认识和了解,发现其照明设计存在一些问题。

### 1. 文物展示区照度均匀度不足

照度是指光通量在单位面积的光照程度,其国际单位为勒克斯(1勒克斯=1流明/平方米)。照度均匀度越高,光线分布就越均匀,给观众的视觉感觉就越舒适,不易使人产生视觉疲劳。照度均匀度的比值越大,说明照度均匀性越好,否则就说明照度不够均匀。由于文物藏品等展品历史悠久,照度不能太高,否则将因光太强而损害文物藏品。

安徽省博物馆文物展示区照明采取的是高侧窗采光与一般照明相结合的方式。高侧窗采光指的是采光口下沿距室内地面2.5 m以上的采光形式,这种将采光口提高的做法可以有效避免一般侧向采光带来的眩光和占用过多墙面的问题<sup>[1]</sup>,且结构简单、价格低廉、光线较好。其不足之处是照明的光源分散不均,靠近窗口的照度较亮,而展厅内部的照度较低,离内墙1 m处的照度最低。安徽省博物馆文物展示区所展示的文物多为书画和织物藏品,立体性不强,由于采用高侧窗采光,其光源较集中,尤其

是中午自然光较强烈时甚至会有少许眩光,这对于纸质展品的损害不言而喻,也影响了观众的参观舒适感。

安徽省博物馆照明灯具以荧光灯为主,其优点是造价低廉、安装便利,其缺点为显色指数仅为65~80,显色指数较低,无法保证书画和织物藏品表面的照度与周围的照度的比值达到3:1,而荧光灯都含有汞(36 mm的荧光灯中含25 mg~45 mg的汞),报废后对环境有较大污染,荧光灯的灯具效率仅为70%,远远不及LED日光灯。可见,安徽省博物馆文物展示区在灯具选择上存在一定误区。

### 2. 真迹馆眩光严重

博物馆照明设计要避免出现眩光现象,因为眩光会使观众无法看清展品,使观众感觉不舒适,影响展示效果。如果在一个气氛较为愉悦的空间里出现眩光,那么不仅会影响人的视觉范围,而且也会破坏整个空间的氛围。

眩光是指由于视线中明亮度的分散与照度面积的不恰当,抑或是具有极度的比较,而导致观者不舒适感或造成观者观察展品细微部分能力的降低。眩光分为直接眩光和反射眩光,前者是指靠近视线方向存在的发光体所产生的眩光,后者是指视野里因擦光俏或平滑物产生的高反射亮光所形成的眩光。

博物馆内的照明大多采用的是人工照明为主、展柜照明为辅的方式。安徽省博物馆内的照明由于灯光角度、玻璃展柜等原因出现了眩光严重的情况。该馆真迹馆中的挂画多为1.5 m长,挂画方式多为直挂,即画面与地面垂直,射灯以一定角度直射画面时,画面对灯光会有反射,观者观赏挂画时能感到反射眩光存在。经验表明,为了在挂画展示区域取得最佳的照明效果,画与地面最好成75°~85°夹角,以便于观众以舒适的角度欣赏。安徽省博物馆真迹馆中有大量的文物玻璃展柜,其照明方式以荧光灯为主,灯光集中照在展品上会产生轻微的反射眩光,当人们的视线直接面向射灯时会产生明显的眩光,强烈的眩光极大地影响了观赏的舒适度。

### 3. 展示大厅照明显色性差

显色性是指展品色调所显现的程度,或色调逼真的程度。光源的显色性是指不同光谱的照明光源对于所照物体的色彩呈现程度,通常以显色指数进行定量评定,其最大值为100。显色指数高的光源对色彩的再现能力好,观者看到的颜色与自然光的原色相差不多;显色指数低的非自然光源对色彩的再现力较差,观者看到的颜色与自然光的原色相差

较大。由于在大多情况下,自然光线和非自然光线,都能让人们正确无误地识别物体的色调,因此我们应当根据照明的区域和展品的具体情况来选择是采用非自然光线还是自然光线。

安徽省博物馆展示大厅的照明设计采取的是天然采光与人工照明相结合的方式,而人眼在自然光下比在人工光下的灵敏度要强。因此,从观众的角度出发,现代博物馆要创造良好的参观环境,在对博物馆照明进行设计时,必须要处理好这对矛盾。另外,还需要考虑文物保护问题,确保文物在合理的光照条件下不会发生褪色、变黄等现象,同时保证观者能够看得清楚。安徽省博物馆展示大厅采取的是以卤钨投光灯为主的照明方式,其照明均匀度达不到书画等展品对光源特别敏感的显色性要求,展示大厅所采用的灯具显色指数应不低于90,而LED射灯作为照明光源效果会更佳。

### 三、现代博物馆照明设计原则

现代博物馆灯光设计的好坏关乎着整个展厅设计的成功与否,采用合理的照明设计能提升博物馆的设计品位,打造一个美观的展示空间。

为了保持展品的完整性,博物馆照明设计必须尽可能地减少光辐射以降低对文物藏品的损伤。光的作用有化学作用和物理作用两种,光的这些作用会造成展品表面的退色和脆化。因此,博物馆的灯光设计应选用合理的光源,尽可能地将辐射滤除。另外,体积大小不一的文物,其照度水平也是不一样的。因此,博物馆整体空间的照明设计需要注意局部照明与整体照明之间的配合、文物藏品的背景色彩与亮度的配合。一般来说,现代博物馆的灯光设计应遵循以下三个原则。

#### 1. 文物展示区照度均匀度应注重均衡统一原则

在博物馆文物展示区的灯光设计中,保持照度均匀度是最基本的要求。只有在展品照度均匀的情况下,观者才能对展品进行全面的欣赏,并提高欣赏的舒适度。由于文物藏品年代久远,忌光,因此其照度不能过高,否则将不利于文物的保护。但是如果照度太低,观者的欣赏舒适度就会随之降低。若想在不同的灯光效果中保持不同比例的照度均匀度,那么在灯具选择上不仅要考虑到大中小藏品的照明均匀的个性化要求,还要考虑整体亮度与照度的均匀。

首都博物馆新馆三楼的文物展示区,堪称是现代博物馆照明设计对照度均匀度控制的典范。由于首都博物馆藏品的规格差异很大,因此若想在不同

的灯光效果中保持不同比例的照度均匀度,设计师就必须考虑到整个照明系统的统一,灯具不仅需要考虑到大中小藏品的照明均匀的个性化要求,还要考虑整体亮度与照度的均匀。首都博物馆文物展示区灯光设计采用两组灯具系统,一组是为大型展品进行照明的,一组是为小型展品进行照相的。这两组灯具系统都装有调光装置,能够满足不同展品的照度需求,可应对各种临时性的展出。与此同时,为确保不同文物对投射光源的精确性要求,博物馆的灯光设计还应注重配光灯与投光灯的比例搭配。首都博物馆文物展示区为保证照度均匀度而采用了投光灯照明的方式,以色温3000 K、显色指数100的QT12光源为主,局部使用色温2900 K、显色指数100的MR16光源;在墙灯照明和展厅一般的照明区域中专门使用色温4000 K、显色指数95的CFL光源;在展示大厅的大面积画面照明中选用色温4200 K、显色指数92的CDM光源。从使用数量来看,虽然首都博物馆展示大厅大量使用超过色温4000 K的光源,但是这些光源都经过了漫反射光的过滤处理,从而将光污染降到一个合理的水平。

灯光照明的均衡统一能使观者感到轻松愉悦。在现代博物馆照明设计中,照明均匀度是达到最佳观赏效果的关键。因此,综合性的博物馆需要不同的灯光效果来适用于每个场景、展厅或展品,以最适宜的灯光氛围和最佳的灯光设施来迎接观者。不同照度、色温、型号、品种的灯具应与不同的照明方式和角度相结合,以确保整体灯光的均衡统一。

#### 2. 对眩光的控制应采用舒适性原则

眩光是在博物馆灯光照明设计中需要反复思虑的问题之一。博物馆内的眩光大多出现在两处:一是挂壁式展品;二是有玻璃隔断或置于玻璃展柜的展品。

壁挂式展品的灯光设计,应不使光源在光泽亮丽的画面和玻璃质感的画框上产生正反射,以避免发生眩光现象。如扬州双博馆书画展厅,展品高度为2 m(画面越小,它的炫光范围也就越小),而等于展品高度1.5倍的观看距离为最适宜的距离;展品距离地面高度为0.6 m,展品在安装时应倾斜30°。通过视线范围的分析,可以计算出在最差的画面情况下,顶棚上方装置灯具的无眩光区域与墙的距离应控制在1.23 m~1.88 m之间。如若将灯光效果和外观效果考虑在内,轨道式的投射灯与墙之间的距离应为1.5 m。调整安装照明设备的距离和角度能够很好地解决壁挂式展品的炫光难题。

贵重的文物通常会用玻璃展柜维护起来,且内部会统一采用人工照明的方式,这样防眩光就成了须考虑的首要问题。扬州双博馆国宝厅在照明设计中采用顶光的投光方式,其优点在于既符合人们的视觉习惯,又便于实施、操作。主光源在展品顶部,顶面光源与展品有较大距离,顶面灯具的材料为扩散性材料——PS 扩散板。光源通过灯罩的上方投射再经平顶折射,双侧一般有半透光的灯罩以扩散光源,底部由格栅进行分散,从而最大程度地解决了眩光对观赏的影响。其所选择的照明灯具为 LED 光带和 LED 射灯,其优点体现在:(1)寿命长,发光时间长达 100 000 小时;(2)响应时间短,仅有几十纳秒;(3)结构牢固,能够经受较强的震荡和冲击;(4)发光效能高,能耗小。<sup>[3]</sup> LED 光源是固体发光,低压直流驱动,具有环保节能、便于安装和维护的优点,其光源输出利用率高,可以有效地保护视力,减少直接眩光。所谓的二次光源就是受到光源照射的光反射面和光透过面。越是扩散性高的材料,其亮度就越比一次光源缓和,对眼睛越有利<sup>[4]</sup>。而二次反射眩光消失或减弱的方法是控制周围物品的亮度,使之低于画面的亮度。

### 3. 展示大厅显色性应注重人性化原则

从照明学的角度来说,自然光应属于显色性最好的光源。为此,人们一方面在不断开发在质量和效果上能胜过日光的光源;另一方面通过科学的采光设计,充分利用自然光,使之成为博物馆照明设计的主体。要使观者对展品的质感、肌理、色彩、外观等方面看得更加真切并具有美感,灯光设计师就要全面考虑展示大厅的显色性与眩光之间的关系问题。为满足观者的观赏需求,整体的照明系统设计应注重人性化的原则。

上海博物馆新馆中国历代钱币馆的展示大厅对

灯光显色性的人性化需求的把握就恰到好处。古币在浅灰色的室内色调的衬托下更显悠远古朴,灰色调能够避免展品的表面相互折射,使光源的颜色不受影响,进而达到最佳的显色性。在进行展柜部分的灯光设计时,观者视线范围内看到的展品的亮度与展品自身光亮度的比例应小于 3:1,这样可以减少非观赏物对视觉的干扰。在挑选灯具和装置遮光板方面,应防止展柜内光源投射的光线进入到观者视线范围并对观者的鉴赏造成一定程度的影响,也可将光源和文物之间的角度进行适当调节,避免展品光滑表面的光线通过折射进入到观者视线范围内,进而不能真切地展示文物自身的样貌和色调。

## 四、结语

博物馆成功的灯光照明设计应是艺术与科学的完美结合,同时也是 21 世纪照明技术中最值得探究的课题之一。未来,随着博物馆承载展品的增加,观者对博物馆展厅设计的要求也越来越多元化,照明设计将成为博物馆设计成败的关键性因素。如何创造出一个优质的光环境,使展品达到最佳展示效果,更好地满足观者的审美需要,将是一个值得深入研究的课题。

### [参 考 文 献]

- [1] 姜萌. 博物馆自然采光的设计与研究[D]. 北京:中央美术学院,2010.
- [2] 李建华,于鹏. 室内照明设计[M]. 北京:中国建材工业出版社,2010:46.
- [3] [日]中岛龙兴,近田玲子. 照明设计入门[M]. 马俊,译. 北京:中国轻工业出版社,2005:62.
- [4] 刘沁. 基于视觉特性的室内照明设计研究[D]. 南京:南京林业大学,2011.