

博物馆和美术馆室内展陈光照方式研究

胡国剑 郝洛西

(同济大学 建筑与城市规划学院, 上海 200092)

摘要: 本文围绕博物馆和美术馆展陈照明设计中的核心问题之一——展陈品、展陈柜及展陈布景的光照方式进行探讨、研究。

关键词: 博物馆; 展陈照明; 光照方式

The Research on Lighting Solutions of Interior Exhibit in Museums and Galleries

Hu Guojian Hao Luoxi

(The College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract

This paper explores the typical lighting problems of displays, exhibit cases and realistic environments in museums and galleries, and recommends the lighting resolution of these interior exhibits.

Key words: museum; display lighting; lighting solution

1 概述

博物馆和美术馆是用于收藏、研究和展出人类和人类环境见证物的场所。研究、教育和欣赏是博物馆和美术馆展陈的基本目的。无论是研究者还是观众,“视看”是获取有关展陈品外观、色彩、质地、纹理等信息的主要渠道。因此,安全、舒适的展厅照明是营建优质展陈视看环境的重要前提之一。科技大大促进了展陈技术的发展,大量多媒体、互动、动态展陈方式为观众带来新奇的体验。这些新颖的展陈方式和高新化的光环境体验易于激发观众的兴趣,但从展陈基本目的出发,照明设计的宗旨应是通过合理的照明,营造安全、舒适的视看环境,将展陈品视觉信息清晰、准确地传达给观众。

因此,本文将围绕博物馆和美术馆展陈照明设计中的核心问题——展陈品、展陈柜及展陈布景的光照方式进行探讨、研究。受到经济、技术、理念等多方面限制,我国博物馆和美术馆室内展陈照明

的设计理论基本集中在灯具和光源技术上,对展陈品光照方式的认识和研究仍显不足。为了满足日益增长的精神文明需求,各地区和城市涌现出大量的博物馆、美术馆,按照博物馆、美术馆光环境的基本要求来看,其建设质量远远没有跟上建设速度。尤其是一些省、市高等级的博物馆,内有大量珍贵的展品,却往往因为照明环境质量不佳,无法体现其应有的品质和价值。对此,本文将针对博物馆和美术馆室内典型的展陈类型,提出相应的基本光照方式,并分析可能出现的问题及解决方法。

2 基本原则

观众在博物馆和美术馆展厅内研究、欣赏展陈品的过程中,几乎所有的信息是通过视觉来获得。因此,展陈品的光照质量好坏就直接决定了观众视觉信息接受质量。展陈品照明应当从以下几条原则进行评判:

是否清晰勾勒展陈品的整体形态

是否表现出展陈品的细节
是否准确表达展陈品的色彩材质
是否呈现出展陈品的立体感
展陈品可辨认和识别的程度

基于以上的判定原则，针对博物馆和美术馆室内展陈类型，提出以下的光照解决方案。

3 常见的光照方式

博物馆和美术馆室内展陈类型基本可以分为四大类：垂直平面展陈品，展陈柜，立体展陈品和展陈布景。设计师应针对各类展陈类型的不同特点，采取适宜的照明手段，运用合理的光语言——光照方式，向观众传达展陈内容（见图1）。



图1 良好的展陈照明可获得清晰准确的视觉信息

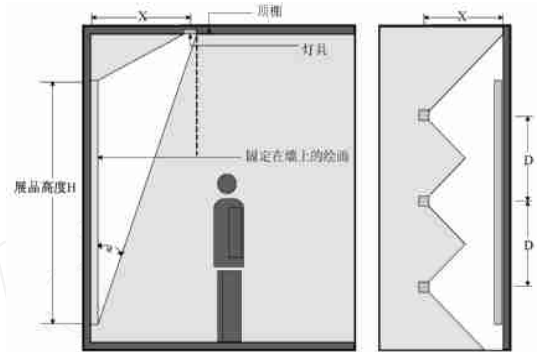
3.1 平面展陈品的基本光照方式

平面展陈品包括绘画、印刷品、文件和说明标签，通常是布置在竖直墙面上。大量的平面展陈品通常会给设计师带来困扰。如果使用亚克力或者是玻璃材料制作的透明外壳，对艺术品进行保护，照明设计会变得非常困难。在反射介质互相作用下，布置不当的灯具会产生许多难以控制的光幕反射，造成眩光及观看时的干扰。针对平面展陈品，设计师会选择均匀布光方式进行照明。布光照明最合适的投射角（文中的“投射角”是指灯具投射方向与竖直线的夹角）一般为30度。观众在近距离观看展陈品时，30度的投射角在展陈品上形成的阴影相对较少，引起眩光的可能性也相对较低。

3.1.1 大幅尺寸的垂直平面展陈品

墙面布光灯具通常是大幅尺寸平面展陈品的最

佳选择。灯间距、灯墙距（本文中，“灯墙距”指的是灯具与垂直展品的水平距离）是此类光照设计中的重点考虑因素。为获得或均匀或匀变的光照效果，在展陈品平面的水平和垂直二维方向上，灯间距应保持一致，并根据灯具的配光特性，确定灯墙距。一般来说，灯间距与灯墙距相同，灯墙距应大于墙高的三分之一，并选用不对称配光的墙面布光灯具，使得墙面垂直向的光照尽可能均匀分布。（见图2）



推荐的灯具位置： $X \geq H/3$ ， $X=D$ ， $\alpha \geq 20^\circ$

图2 大幅尺寸的垂直平面展陈品照明灯具安装位置示意图

3.1.2 中小幅尺寸的平面展陈品

中小幅尺寸的平面展陈品主要有图画和标签牌，通常使用投射灯进行照明。通过调整灯具的安装位置，减少画框产生的阴影（见图3）。

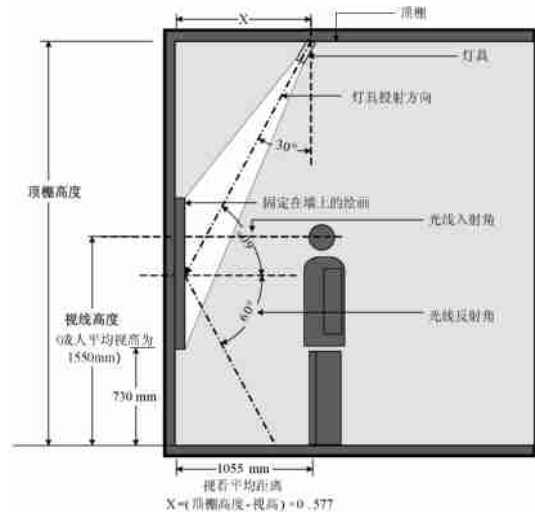


图3 中小幅尺寸的垂直平面展陈品照明灯具安装位置示意图。增加或减少公式中的x值，可减少画框阴影对图面的影响。通过对光束入射角和反射角的限制，减少观看时的眩光。

根据灯具安装高度和展陈品的高度，限制灯具投射的入射角和反射角范围，避免产生眩光。加装光学遮片的灯具可“框定”展陈品，但有时会产生

假象，光照效果更像是幻灯片而非真实的绘画（图 4 右），因此在展陈区域运用柔和渐变的投射光能有效防止这种假象感的产生（图 4 左）。



图 4 左图为柔和光光照效果，右图为加装光学遮片的灯具光照效果

3.2 展陈柜的基本光照方式

展陈柜也是博物馆和美术馆室内展陈的常见方式。展陈柜为观众提供了近距离视看的条件，同时又起到保护作用，展陈品可避免遭到破坏或偷盗。展陈柜通常放置体积相对较小且具有保存价值的文物。展陈柜的类型有两种：独立放置的独立柜和靠展厅隔墙放置的边柜，体积大小从 10 厘米至 3 米见方不等，展陈品类型囊括了珠宝玉器、金石器皿到衣物、书画等等各种大小和材质的物品。

用于展陈柜照明的灯具可安装在柜内或者柜外。展陈柜照明最难以解决的问题有以下几个：

1. 玻璃壁面的反射。
2. 观众或展陈品产生的阴影。
3. 柜内的热量积聚。

其中，玻璃的镜面反射现象是最棘手的问题，主要解决手段有：

1. 展陈柜尽可能面向暗区放置。在室内环境暗区内，玻璃镜面反射问题都比较严重。面向暗区放置可以减少外部光线的干扰，同时也避免观众影像反射到玻璃上。

2. 改变展陈柜玻璃外罩的倾角。将玻璃倾向柜外地面放置，这样玻璃面上主要反射来自相对较暗的地板面。

3. 使用特殊材质的玻璃。这类无反射玻璃具有高透光性、低反射率的特点。

4. 改变展陈保护方式，减少玻璃材料的使用，如栏杆、扶手、绳子以及感应报警器等。

5. 提高展陈品的表面亮度。展陈柜玻璃表面或多或少出现反射现象，应当保证展陈品的表面亮度高于反射亮度。另外，少量的反射也有好处，可以

提醒观众，避免碰撞玻璃。

3.2.1 柜外照明

柜外照明方式常应用于较为低矮的展陈柜，观众通常从上方观看，柜顶不宜安装夹层或灯具设备，避免遮挡视线。当灯具安装在柜外时，应正对置于柜前，向前下方投射。若灯具位于其他位置，容易在柜体边缘和角落附近造成阴影。在柜顶放置漫反射材料，如磨砂亚克力板可减少阴影，形成均匀发光的漫射效果；然而，使用这种方式的负面作用是材料会将反射光打到顶棚上，影响到展厅内整体光照分布。柜外照明会因为温室效应的作用，造成柜内温度升高，加装滤镜可减少此类现象（见图 5）。

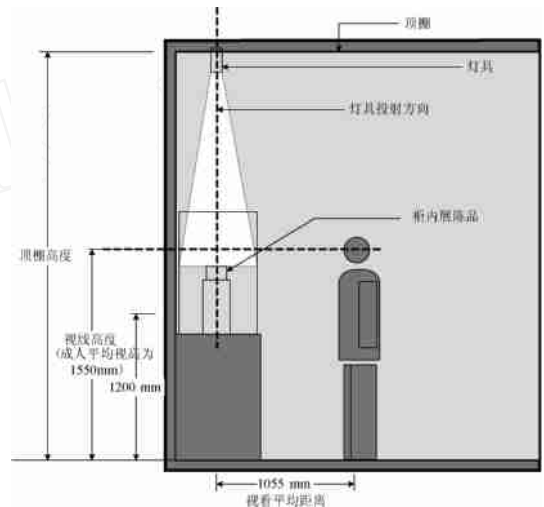


图 5 展陈柜外安装灯具

3.2.2 柜内照明

独立柜或采用柜内照明的展陈柜通常在柜顶设有灯具夹层或者灯箱。主要目的是隐藏和固定灯具，为柜内展陈品提供照明。（见图 6 和图 7）



图 6 四川省三星堆博物馆展陈柜采用柜内照明方式

3.2.2.1 局部型灯具夹层

展陈柜尤其是边柜照明的灯具位置，可设置在近视看位置的柜边上沿，用玻璃在柜顶斜隔出灯具夹层。夹层内可放置荧光灯，投射柔和均匀的光线，

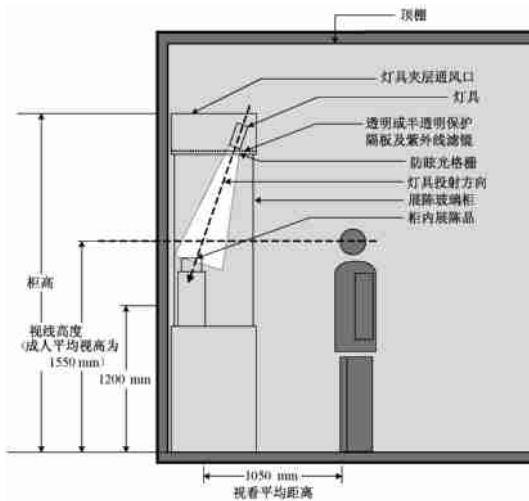


图7 展陈柜内安装灯具, 灯具放置在柜顶夹层内

或放置可调光的卤素灯进行照明。

夹层内的灯具设备应尽可能安装简易, 便于维护。可旋转的灯具和导轨保证调试时的灵活性, 根据展陈品的布置, 调试出相应的光照效果。后期安装调试与设计阶段的工作同等重要, 共同保障最终照明效果的实现。(见图8)

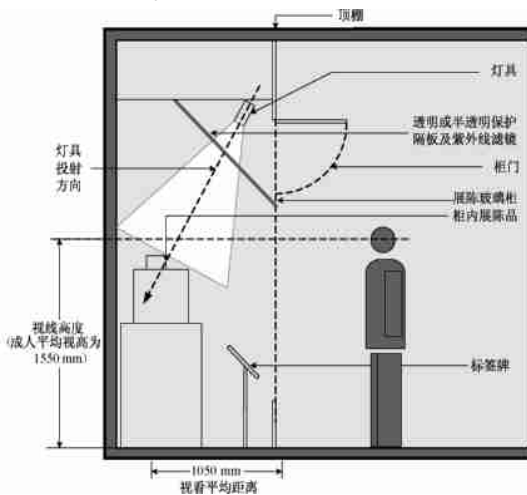


图8 局部型灯具夹层

3.2.2.2 整体型灯具夹层

独立展陈柜可从各个方向进行观看, 这类展陈柜照明一般是在柜体整个顶部设置灯具夹层(见图9)。荧光灯可提供柔和均一的照明。如果要加装投射灯, 灯具夹层应留有一定的空间高度, 一般为300到600毫米, 用不透明的开孔板材遮光, 控制光线分布。灯具应当完全隐藏在观众的视线范围之外, 可选用网格状格栅, 或在灯具上加装透镜避免眩光。

应注意投射灯的安装高度和位置, 避免在柜内或者展陈品上出现网格状的阴影。

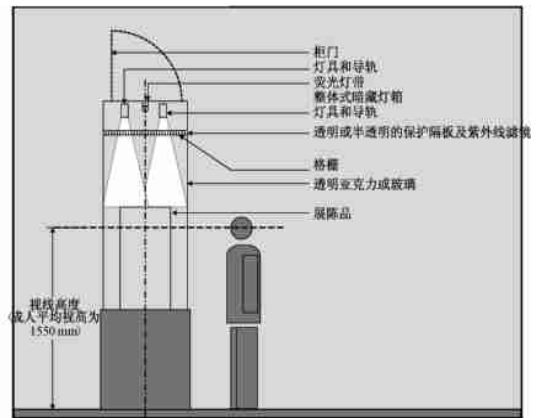


图9 整体型灯具夹层

另外, 可从柜内侧边、背面和底面的局部位置上, 安装灯具, 增加一些辅助照明, 表现立体展陈品的材质和形态。这类照明可以强化陶瓷、玻璃和抛光金属片等材质肌理和质感。

柜内照明设计应注意以下几点:

1. 灯具设备的维护

安装在展陈柜内的灯具通过独立设置的维修口进行维护。应避免因灯具更换, 引发设备脱落或者盗窃等意外情况, 造成展陈品的损失。在特殊要求下, 这些夹层可选用安全玻璃材料, 对展柜内部进行隔离保护。

2. 夹层内部的降温

为灯具夹层预留出通风槽, 释放内部积聚的热量。合理设计夹层空间, 加快空气对流, 降低内部温度。在特殊环境下, 这些夹层需要内置制冷器或电扇, 进一步加大内部空气流动。所有敞开的夹层都应当对空气进行过滤, 减少灯具以及玻璃上的灰尘堆积, 避免影响展陈品的光照效果。

3. 紫外线过滤

灯具夹层隔板玻璃应当具有紫外线隔离作用, 或者在灯具上加装紫外线滤镜。

4. 柜内的光照分布

展陈柜玻璃外壳通常会将光线反射到展柜的下部, 其照度分布应当是均匀、舒适的。如果柜内表面使用是黑色不反光材料, 或者柜体过高或过窄, 无法将顶部投射光均匀的投至柜底, 那会造成不舒适的光照。出现这类情况, 需要考虑加设一些侧壁照明, 或者更换表面材料, 或者重新选用不同配光

的灯具。

综合运用上述方法才能较好地形成令人满意的柜内照明效果。

为进一步提高柜内的光照均匀度，展柜顶部或底部可以设计发光灯箱。灯箱应着重注意细节上的设计，荧光灯是此类照明最适合选用的光源类型之一。尤其密集布置的方式下，荧光灯光源发热量相对较小，减少安全隐患。一般在灯箱内使用相同长度的荧光灯，并根据灯管长度进行布置。作为柜体内部的环境光，灯箱色温一般在 4000 至 5000k。光源应当均匀布置，间隔约是光源离半透明材料界面距离的 1 至 1.5 倍。箱体内部应涂上白色，在光源与玻璃间铺上一层奶白色磨砂面的亚克力层，或直接使用奶白色漫射型的玻璃。

3.3 立体展陈品的基本光照方式

立体展陈品的照明应突出展陈品的形态特征。因此展陈品表面的光分布应形成明暗错落有致的效果，这要求选用多个灯具从不同方向进行投射照明。两点布光是立体展陈品照明的最基本光照方式之一（图 10），采用一个主光和一个辅助光。

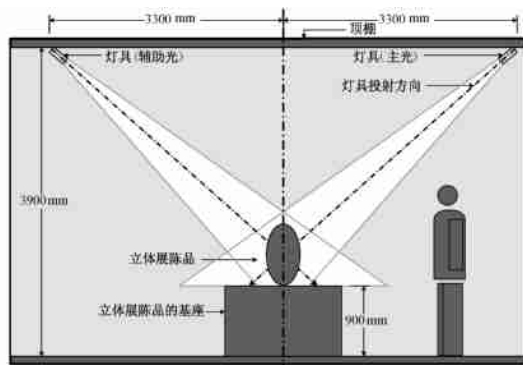


图 10 立体展陈品的重点照明

主光对于形成一个清晰形象是至关重要的，它决定了展陈品光照的基本水平，而所有的其他光（辅助光，轮廓光等等）都是基于主光的强度和位置起调节作用。主光应形成一定程度的阴影区。平面上看，常规的主光灯具投射方向与观看方向放置呈 30 至 60 度角，但在实际的照明设计中，主光灯具可放在合适的地方，来获得需要的视觉效果。投射角越大（相对于观察方向而言），材质表面的特征越得到强化，材质肌理的效果表现也更加突出。竖直面看，当灯具投射角减小时，一些凸凹处下部的阴影区会扩大，阴影效果增强。如果物体表面材质凹凸较浅，应当将灯具调至较小的投射角，形成掠

射效果，突出展陈品的肌理感。

辅助光一般是用来进一步强化明暗或色彩效果，加强展陈品的形态、色彩等特征。如一些表面泛淡蓝、淡绿和灰色的铜器，除了通过主光突出形体，还可从各角度投射的辅助光，形成或弱或强的光照，渲染物体表面不同的色彩。

立体展陈品的照明设计应当注意以下两个方面：

1. 高光和阴影

高光可赋予展陈品材质较好的视觉表现，但必须注意对高光区最高亮度的进行限制，它不应当干扰到观众的视线。阴影也是表现展陈品形体和材质的手段，但不应在阴影区形成过低的照度水平，这会导致大量的细部无法识别。



图 11 左图为立体展陈品的重点照明（主光与辅助光）和环境照明，中间为立体展陈品的重点照明（主光与辅助光），右图为仅为立体展陈品的环境照明，形成剪影效果

2. 减少眩光

当展陈品低于或等高于视平线时，灯具投射角一般控制在 30 度以下，这样不会形成严重的眩光。对形体尺寸较小的物体进行照明时，灯具应尽可能垂直投射，减少正对灯具时的眩光。当展陈品形体较大的情况下，部分光线可能会穿过展柜，会对远处视看的观众造成眩光干扰。解决这类问题办法有：

- (1) 灯具尽可能垂直投射，同时提高展陈品底座的反射率，增加阴影区域的亮度；
- (2) 选用配光合适的灯具，将光束尽可能控制在展柜区域；
- (3) 在表现展陈品前提下，将光束方向尽可能往底部位置调整
- (4) 减少环境照明中投射灯具的使用，用发光灯箱等柔光照明方式替代。仅在展陈品重要部位使用窄光束的灯具，进行重点照明。
- (5) 提高暗区的亮度，如照亮展陈物的背景区。

3.4 展陈布景照明

博物馆展厅内常会设置一些展陈布景，这些布景本身会成为传递信息和展示的主体，如对远古场景或历史事件片段的复原。这类布景的照明应尊重

历史场景的原真性，也要满足基本的视看要求。黑夜、远古洞穴以及采矿厂，这些特殊场景原有的光照水平非常低，不能因为场景复原的要求，影响到观众的安全以及实际视看的需要。因此，在此类照明设计中常要做些妥协。布景环境以及布景展陈物的光照，可根据场景展示主题的要求和目的，综合运用平面展陈和立体展陈照明的光照方式进行设计。

实现良好的展陈布景照明还需要注意以下两个方面：

1. 隐藏灯具位置

为了最大程度减少对展陈布景原真性的影响，应当尽可能隐藏灯具以及其他与布景内容无关的设备。(见图12)灯位隐藏要求设计师充分了解观众视看时的行为，以及可能到达的区域范围。需要注意在运用灯光突出展品特点的同时，必须为观众提供足够的安全照明。



图12 四川省金沙遗址陈列馆展陈布景实景图(较好的隐藏灯具,合理选配灯具,获得均匀的照明效果)

2. 照明控制

展陈布景往往会需要多种光照环境，满足展示场景光线变化的要求。因此，照明控制系统应当是可调的。通过自动或者手动控制，在预设的各种光照环境之间进行切换。另外，运用一些现代照明技术，代替布景中的原始照明手段(蜡烛、壁炉和煤油灯)，来保证观众和展陈品的安全性。譬如在四川省三星堆博物馆展厅，复原古蜀人宗教祭祀的仪式场景中，运用红光作为祭台的整体照明。台阶上青铜像前后排列，在底部火红光的照耀下，伴随着星空抽象背景的变换，一同营造出远古夜空下人们围绕着火堆祭祀时的氛围，上部的重点照明着力刻画青铜祭器的形体、轮廓和细节。(见图13)

展陈布景照明需要设计师运用丰富的创意和手

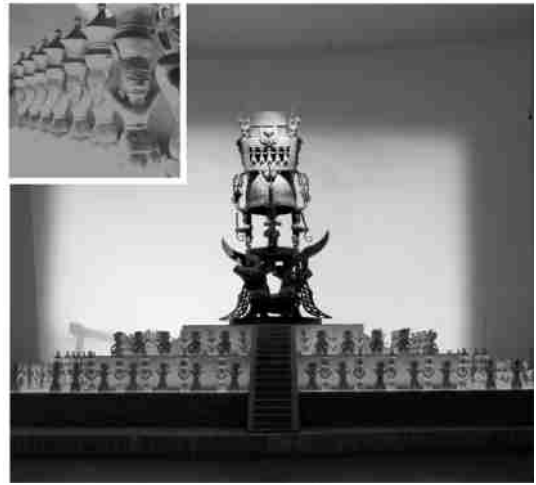


图13 四川省三星堆博物馆第二展厅展陈布景的照明效果

段来复原原始场景的光环境，实现最佳的视觉效果，并准确地传达展陈主题。

4 结论

上述对展陈品、展陈柜和展陈布景光照方式的探讨，是基于展陈形式的特征、观众视看行为，以及适宜的照明技术，综合分析得出。随着博物馆和美术馆室内展陈形式朝着多样化、高技术的方向发展，对于设计师而言，需要在充分掌握展陈照明基本要点的基础上，灵活运用这些光照方式，才能更好地把握展陈、光与观众之间的关系，创造出理想的展示与视看光环境。

参 考 文 献

- [1] Illuminating Engineering Society of North America, America. The Iesna Lighting Handbook Reference & Application, Ninth Edition, 2000
- [2] R. Üliger Ganslandt and Harald Hofmann. Lighting handbook, ERCO, 1992
- [3] 雷蒙德·阿古斯特. 博物馆的法定定义. 中国博物馆, 1987
- [4] 博物馆照明设计标准. 国家文物局, 北京, 1998
- [5] 郝洛西. 视觉与展示 博物馆光环境设计. 时代建筑, 2006年06期