

铁路客站照明设计研究

随着社会的发展，铁路客站的照明要求已不仅局限于满足视觉功能，对于美感与艺术性的要求越来越高。着眼于铁路客站照明技术的发展，结合相应设计规范对铁路站房照明的设计技术进行了研究。铁路客站照明设计应从电气系统设计、控制方案设计、灯光效果设计及节能设计等方面着手，并与建筑、装修风格相协调，体现地域特色。通过一个典型铁路客站照明设计方案，展现了高速铁路站房照明的设计流程与效果。具有一定指导意义。

郑东炜/铁道第三勘察设计院集团有限公司



郑东炜/助理工程师

随着社会的进步，时代的发展，照明设计在铁路客运站房建设中的意义越来越重大。为此，树立铁路客站照明设计新的理念十分必要。具体体现在以下几个方面：

- 1) 室内照明的设计应满足各种视觉工作的需求，起到功能性照明的作用。
- 2) 利用照明创造光环境，形成舒适、愉悦和温馨的氛围，舒缓旅客的不良情绪。
- 3) 客运站是重要建筑，站房照明同时起着装饰建筑，烘托气氛的作用。
- 4) 照明设计应充分考虑节能，有效利用天然光，采用延长光源灯具寿命的措施，树立绿色照明的理念。

本文将从照明电气、控制设计、灯光照明方案和节能设计等方面阐述了贯彻铁路客站照明理念的设计方法。

照明供电系统及控制方案

1. 负荷分级

根据TB 10008—2006《铁路电力设计规范》，第4.1.2条，铁路客站照明负荷等级划分如表1所示。建筑规模如表

2、表3所示。

表1 客运站主要用电负荷分级

序号	负荷名称	负荷等级		
		特大型站	大型站	中型站
1	消防监控室照明	1	2	2
2	广播室照明	1	2	3
3	公共区照明	1	2	2
4	其他管理办公及设备用房照明	2	2	3

表2 客货共线铁路旅客客站建筑规模

建筑规模	最高聚集人数h/人
特大型	$h \geq 10\,000$
大型	$10\,000 > h \geq 3\,000$
中型	$3\,000 > h \geq 600$
小型	$h \leq 600$

表3 客运专线铁路旅客客站建筑规模

建筑规模	高峰小时发送量pH/人
特大型	$pH \geq 10\,000$
大型	$10\,000 > pH \geq 5\,000$
中型	$5\,000 > pH \geq 1\,000$
小型	$pH < 1\,000$

2. 供电方案

根据《铁路客站站房照明设计细则》（以下简称《细则》）第6.1.1条：“当变电所的低压母线按负荷等级分段时，照明负荷电源应取自变电所一、二级负荷母线或重要负荷母线。”对于中型以上站房，一般应具备两路或以上电源，客站照明设计中，照明干线宜引自一、二级母线段，供电半径不超过500 m。同时根据供电分区，防火分区，功能划分，结合建筑条件，设置照明配电间，合理配置照明配电箱位置。

《细则》第6.1.2条：“公共区域的照明，应按照度均匀原则，由双电源交

关键词/Keywords

铁路客站·
照明设计·
电气设计·
节能·

又供电至各控制单元。”照明供电设计应充分考虑公共区的交叉供电要求,合理利用放射式、树干式和链式等接线方式,设计供电系统^[1]。

应急照明宜采用双输入的应急电源装置(EPS)供电,EPS安装在各分区照明配电室。如EPS供电不经济或难以实现,宜利用自带蓄电池的应急照明灯,电源可由分区照明配电箱专门回路接引^[2,3]。

3. 照明控制

中小型站房,可采用传统的控制方式,房屋照明就地控制,公共区照明由照明配电箱控制。

对于中型以上站房,由于大空间照明区域面积大,分布广,采用传统控制方式会给用户带来诸多不便,宜利用智能照明控制系统进行照明控制。候车厅、出站厅、售票厅和雨棚等区域由智能照明系统进行管理^[4],不仅可以实现就地和远程两种控制方式,还可以设定情景模式(白天、夜晚和节日等),达到烘托氛围和节能的效果。

设备、办公房屋区应急照明就地控制,紧急状态时由火灾报警系统(FAS)控制EPS中的强启线输出点亮应急照明灯具;公共区应急照明由FAS通过智能照明控制系统的FAS接口控制^[5]。

照明的控制形式是灵活多样的,实际设计中应紧密结合实际,为用户带来方便可靠的效果。

灯光方案设计

1. 照明方式及照度标准

在收集了建筑、结构等专业室内设计图样,了解光环境要求的基础上,可以进行照明光照设计,光照设计的第一步就是确定照明方式并选择合理的照度标准。

1) 直接照明。光线通过灯具射出,其中90%~100%的光通量到达假定的工作面上,这种照明方式为直接照明。这种照明方式具有强烈的明暗对比,并能造成有趣生动的光影效果,可突出工作面在整个环境中的主导地位,但是由于亮度较高,应防止眩光的产生。根据《细则》的要求,从节能角度考虑,客站一般空间照明宜以直接照明为主。

2) 间接照明。间接照明方式是将光源遮蔽而

产生的间接光的照明方式,其中90%~100%的光通量通过天棚或墙面反射作用于工作面,10%以下的光线则直接照射工作面。在站房中采用间接照明时,通常是为了和其他照明方式配合使用,取得特殊的艺术效果。应注意与建筑装修配合,营造与建筑风格相符的灯光效果。

照度标准遵从《铁路站房照明设计细则》,主要标准如表4所示。

表4 照度标准

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值/lx	UGR	Ra	
候车（机、船）室	普通	地面	150	22	80
	高档	地面	200	22	80
中央大厅、售票大厅	地面	200	22	80	
检票及安全检查	0.75 m	300	—	80	
通道、连接区和扶梯	地面	150	—	80	
特大型车站和位于省会及以上城市的大型车站的基本站台	地面	200	—	80	
特大型车站基本站台以外的有棚站台、有棚天桥	地面	100	—	80	

2. 光源及灯具选择

铁路客站照明宜选取的主要灯具具有:三基色T5或T8荧光灯、紧凑型荧光灯、金属卤化物灯、高压钠灯和LED等,站房贵宾室可选用水晶灯,如无特殊需要,不应选取卤钨灯。

其中主要公共空间如售票厅、候车厅等,选用金属卤化物灯、紧凑型荧光灯为宜。其中6 m以下以紧凑型荧光灯、三基色荧光灯为主;6~25 m宜选用金属卤化物灯,单灯功率不超过250 W;25 m以上空间金属卤化物灯功率不超过400 W。

餐饮区、旅客休息室等需要营造温馨氛围的场所应以暖色调为主,相应光源的色温应选取3 300 K以下的低色温。候车室、售票室等长期有旅客驻留的公共空间,以3 300~5 300 K中色温体现明快均匀的风格。而一些需要高照度的场所,如工作台、安检区等,色温可在5 300 K以上。

同时应合理选取灯具的配光曲线及距高比,保证照明的均匀度,具体如表5所示。

照明节能设计

我国是能耗大国,在客站照明设计中进行节

表5 不同配光曲线允许的最大距高比

分类名称	距离比 s/h	1/2照度角
特窄照型	$s/h < 0.5$	$\theta < 14^\circ$
窄照型（深照型、集照型）	$0.5 \leq s/h < 0.7$	$14^\circ \leq \theta < 19^\circ$
中照型	$0.7 \leq s/h < 1.0$	$19^\circ \leq \theta < 27^\circ$
广照型	$1.0 \leq s/h < 1.5$	$27^\circ \leq \theta < 37^\circ$
特广照型	$1.5 \leq s/h$	$37^\circ \leq \theta$

能设计是十分必要的。在客站照明中宜采取的节能措施主要有以下几种：

1) 合理采用具有专业光学设计的灯具和高效率的灯具，进行单灯补偿，提高功率因数；尽量采取直接照明方式。

2) 合理设计控制方式，一般区域根据不同时段场合（例如平日、深夜）采用分区分组开关控制；有条件的宜利用智能照明系统实现。

3) 景观照明设计中，利用内光外透技术，营造通透、明亮的建筑夜景观^[6]。

铁路客站典型照明设计

通过电气、光照和节能等方面的完整设计，本节将展示某铁路D客站的各主要空间的照明方案及效果。

1. 候车厅和进站厅

大厅是旅客集散的公共场所，要求较高的水平照度和均匀度。

以D客站候车厅为例，长65 m，宽43.4 m，高17 m，外墙面为玻璃幕墙，进站大厅层为高置顶。采用150 W金属卤化物筒灯嵌入式安装，色温4 200 K。平均照度为215 lx，均匀度为0.65，实际能耗值为5.6 W/m²，眩光控制UGR<17。进站厅照明效果图如图1所示。

2. 售票厅

售票厅是客站中较为拥挤的场所，水平照度标准不应低于200 lx，售票台应为500 lx。低于6 m的售票厅宜采用紧凑型荧光灯，高于6 m宜采用金属卤化物灯。D客站售票厅空间长24 m，宽20 m，层高5.5 m；选用2×26 W节能筒灯，色温为4 000 K。平均照度：213 lx；均匀度：>0.63；实际能耗值：8.21 W/m²；眩光控制：UGR<17。售票厅照

明效果图如图2所示。

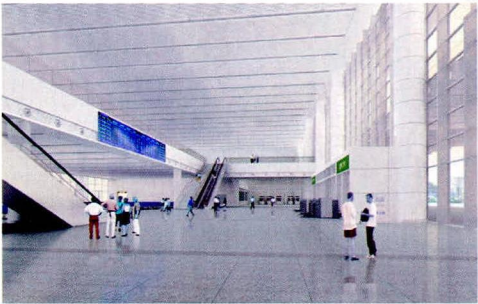


图1 进站厅照明效果图



图2 售票厅照明效果图

3. 出站厅

出站厅是疏导客流的通道，照明应体现节奏感，韵律感。D客站出站厅空间长23.5 m，宽43.4 m，层高5 m，墙面主要为大理石墙面。设计采用2×26 W节能筒灯，色温为4 000 K，嵌入式安装。平均照度为151 lx，均匀度为0.65，实际能耗值为5.2 W/m²，眩光控制为UGR<17。出站厅照明效果图如图3所示。



图3 出站厅照明效果图

4. 地下通道

一般旅客不在通道内停留，照明满足视觉要求即可。D客站地下通道宽12 m，层高4.5 m；设计采用2×26 W节能筒灯，色温为4 000 K，嵌入式安装。结合暗藏灯槽，灯具采用T5荧光灯，28 W，

色温3 000 K。平均照度为158 lx，均匀度为0.53，实际能耗值为8.89 W/m²，眩光控制为UGR<17。地下通道照明效果图如图4所示。



图4 地下通道照明效果图

5. 贵宾室

贵宾室是照明要求较高的场所，满足视觉要求的基础上还应体现高贵、典雅，艺术性。D客站贵宾厅长10.4 m，宽10.4 m；层高6 m；墙面主要为大理石墙面，地面铺装地毯，整体空间典雅高贵。照明设计采用中央水晶吊灯，辅以2×26 W方形节能筒灯，色温为4 000 K，嵌入式安装做直接照明及洗墙灯；暗藏灯槽，灯具采用T5荧光灯，28 W，色温3 000 K。平均照度为302 lx，均匀度为0.7，实际能耗值为9 W/m²，眩光控制为UGR<17。贵宾厅照明效果图如图5所示。



图5 贵宾厅照明效果图

6. 站台雨棚

站台照明的照度应与车内照度相适应，保证旅客上下车时的视觉舒适性。D客站站台长420 m，站台宽12 m，高12 m。设计采用150 W吊装筒灯，光源为金属卤化物灯，色温4 200 K。平均照度为102 lx，均匀度为0.63，实际能耗值为4.17 W/m²，眩光控制为UGR<17。站台雨棚照明效果图如图6所示。



图6 站台雨棚照明效果图

结束语

铁路客站照明设计应从电气系统设计、控制方案设计、光照方案设计及节能设计等方面着手，并应与建筑、装修风格相协调^[7]，体现地域特色。本文通过一个典型铁路站房的照明设计方案展示，说明现阶段的站房照明设计中所应体现的主要成果与照明标准，具有一定指导意义。

铁路客站照明要求的逐渐提高，体现了社会的不断进步，体现了广大人民群众对于艺术与美感的追求，对于站房照明设计也提出了更高的要求。把照明设计与电气、建筑和艺术设计相结合，应该是未来照明技术发展的主要趋势。

参考文献

- [1] 周太明，等. 电气照明设计 [M]. 上海：复旦大学出版社，2001.
- [2] 秦效达，毛丽伟. 应急照明控制的改进 [J]. 建筑电气，1995 (4)：27-28.
- [3] 古月. EPS工程应用设计 [J]. 建筑电气，2006 (1)：10-13.
- [4] 徐华. 照明控制综述 [M]. 成都：四川科学技术出版社，2005.
- [5] 俞丽华，等. 电气照明 [M]. 上海：同济大学出版社，1990.
- [6] 詹庆旋. 建筑光环境 [M]. 北京：清华大学出版社，1996.
- [7] 杨公侠. 视觉与视觉环境 [M]. 2版. 上海：同济大学出版社，2002.

(收稿日期：2014-06-25) EA