

某三甲综合医院照明设计探讨

郭金茹

中国中元国际工程有限公司, 北京 100089

DOI:10.61369/UAID.2024100014

摘要： 根据医疗建筑相关的设计标准和工程实践情况, 介绍医院照明系统中的照度标准、照明光源及灯具选择、照明配电与控制等技术问题。本文从功能分区特性出发, 系统详细介绍医院典型场所病房、病房走廊、医疗净化区域、医疗防护屏蔽区域等照明设计, 以期为类似项目提供参考。

关键词： 医院; 照明; 照明光源及灯具; 照明配电; 照明控制

Discussion on the Lighting Design of A Grade III Level A General Hospital

Guo Jinru

China IPPR International Engineering Corporation, Beijing 100089

Abstract : Based on the design standards and engineering practices related to medical buildings, this article introduces technical issues in hospital lighting systems, including illuminance standards, selection of lighting sources and fixtures, as well as lighting distribution and control. This article systematically and in detail introduces the lighting design for typical hospital areas such as wards, ward corridors, medical purification areas, and medical protective shielding areas, aiming to provide references for similar projects.

Keywords : hospital; lighting; lighting sources and fixtures; lighting distribution; lighting control

引言

医院是医护人员救治病患、保障人民健康的核心场所。医院不同于一般的公共建筑, 其内部各医疗功能区均具有明确的医疗功能属性和特殊环境要求, 对照明系统的安全性、功能性和舒适性有着严格的标准^[1]。医院照明设计需以医疗功能实现、患者康复促进、医护操作安全为核心目标。本文以某三级甲等综合医院建设工程为例, 探讨其照明系统的专业化设计。

一、医院照明相关要求

医疗综合楼照明设计需要考虑不同功能房间的防电磁干扰、防水、洁净等各种因素。本文将根据照明种类、照度标准、照明光源及灯具几个方面分别做探讨分析。

(一) 照明种类

医院建筑照明有以下照明种类^{[1][2]}。其适用原则应符合下列规定:

1. 正常照明

保证医院日常诊疗、护理及运营所需的基础照明系统。提供充足亮度、均匀照度和适宜色温, 确保医疗操作精准性和人员活动安全性。

2. 应急照明

在电力故障、火灾等紧急情况下, 提供临时照明和指引, 保障人员安全疏散、重要设备运行及关键医疗操作的照明系统。应急照明包括疏散照明、安全照明、备用照明。

(1) 疏散照明: 助于识别安全出口和疏散通道使用的应急照

明, 如走廊、楼梯间、安全出口、避难间、门诊大厅等, 以及抢救室、手术室等需要救援人员协助疏散的区域, 以及变配电室等火灾时仍需坚持工作值守的场所。

(2) 安全照明: 保障处于潜在危险设施之中的人员安全所设置的照明, 在正常照明失效的瞬间, 需要迅速在安全照明的作用下做出应急反应。如手术室、抢救室、重症监护室应设置安全照明^[2]。

(3) 备用照明: 维持正常活动行为继续进行的场所设置的应急照明。医院备用照明分为医疗场所的备用照明和火灾时仍需工作场所的备用照明。医院设置备用照明的场所有, 重症监护室、化验室、药房、血库以及急诊通道等需确保医疗工作正常进行的场所^[2]。对于火灾时继续工作场所的备用照明, 如消防控制室等火灾时仍需坚持工作的场所。

3. 值班照明

医院内非工作时间便于巡视检查等设置的照明。如病房内和护理单元通道宜设有夜间照明^[2]。值班照明可利用部分或全部的正常照明或应急照明, 但需独立控制, 控制开关设置在护士

站,由值班人员统一控制。

4.障碍照明

根据《建筑环境通用规范》GB 55016-2021的第3.1.3.4条,在可能危及航行安全的建(构)筑物上,应设置障碍照明^[5]。

5.医用标识照明

医用标识照明是为患者、医护人员以及其他访客提供清晰、准确的引导和信息提示,以保障医疗场所的高效运行和人员安全。规范JGJ 312-2013的第8.6.3条有具体规定,急诊、急诊通道应有标识照明;医用高能射线、医用核素等诊疗设备的扫描室、治疗室等涉及射线防护安全的机房入口处,应设置红色工作标识灯,且标识灯的开关应设置在设备操纵台上。

(二)照度标准

《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021和《建筑照明设计标准》GB/T 50034-2024对医院照度做了要求,如表1所示。

表1 医院建筑照度标准值

房间名称	照度标准 (lx)	照明功率密度限值的目标值 (W/m ²)	参考平面及其高度 (m)
治疗室、诊室	300	≤ 6.5	工作面0.75
化验室、实验室	500	≤ 9.5	工作面0.75
护士站	300	≤ 6.5	工作面0.75
药房	500	≤ 9.5	工作面0.75
候诊室、挂号厅	200	≤ 4.0	地面
病房	200	≤ 4.0	地面
走廊、休息室	100	≤ 3.0	地面

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB 51309-2018和《建筑防火通用规范》GB 55037-2022对消防应急疏散照明的照度做了规定,医院疏散照明的最低照度要求如表2所示。

表2 医院建筑典型场所及其地面水平最低照度表

设置场所	照度 (lx)
病房楼或手术部避难间;老年人照料设施;老年照料设施、病房楼或手术部内部的楼梯间、前室或合用前室、避难走道	≥ 10.0
医院手术室及重症监护室等病人行动不便的病房等需要救援人员协助疏散的区域	≥ 5.0

规范GB 55016-2021对医院的安全照明和备用照明的照度均做出具体要求:正常照明失效可能使患者处于潜在生命危险中的专用医疗场所,安全照明的照度应为正常照明的照度值。正常照明失效可能危及生命安全,需继续正常工作的医疗场所,备用照明应维持正常照明的照度值。关于医院值班照明的照度,规范JGJ 312-2013要求,病床床头部位的夜间照明照度宜小于0.1lx,儿科病房床头部位的夜间照明照度宜为1.0 lx。

(三)照明光源及灯具

1.光源的选择

医院建筑的照明光源选择需综合考虑不同科室的功能需求、患者舒适度、医疗操作准确性以及维护成本等因素,具有较高的功能性要求,其光源的选择应满足提高照明质量,有利于环保的要求^[4]。

LED光源技术的日趋成熟,尤其是在国家大力倡导绿色照明

的大背景下,LED光源的优势已逐渐凸显。LED灯具具有发光效率高、使用寿命长、发热量低、防潮抗震动、环保节能、调光方便、维护费用低等优点。本工程选用LED灯为主要光源。

2.灯具的选择和布置

根据不同场所的环境条件和功能要求,医院的典型场所采用以下灯具^[6]:

病房:一般照明选用嵌入式带罩灯具,灯具安装位置不宜居中,避免卧床患者产生眩光。还应设置床头局部照明,采用一床一灯一控制。此外,在病房卫生间内或门旁位置距地面0.3m,走道间隔8m设置壁嵌式地脚灯。

护理单元通道:宜选用带乳白色罩嵌入式灯具,灯具安装位置不宜居中,可布置在走道两侧,顶部侧面出光。避免对平躺床上的患者通过走道时产生眩光和因直接强光加重患者紧张、焦虑的情绪。

洁净房间(如手术室、新生儿病房、烧伤病房等洁净场所):采用满足洁净等级要求的密闭洁净灯,灯具结构能便于清扫和更换。且应采取防静电措施,防止静电吸附尘埃。灯具的安装不应影响清洁空气的方向和流速,避免产生乱流和涡流。灯具宜为吸顶明装,当嵌入暗装时,应做好安装缝隙的密封措施。

防护屏蔽房间(如CT室、MRI室、核医学室等需要电磁屏蔽场所):应采用铜、铝、工程塑料等非磁性材料,灯具采取电磁屏蔽措施。此类检查房间,大型医技设备通常设于房间中部,为避免患者检查产生眩光和便于灯具维护检修,宜安装于医技设备两侧的走道上方。

特殊环境房间:对于消毒供应中心、病理解剖室、洗消间、洗衣房等具有潮湿和蒸汽等潮湿场所,应采用密闭防潮灯;对于UPS电池间、柴油发电机储油间等爆炸危险等场所,应采用防爆型灯具^[6]。

二、照明配电设计

本工程为三级甲等医院,从市政引两路10kV电源供电,两路电源同时工作,互为备用。根据《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022和规范JGJ 312-2013的规定,进行医院照明配电设计,照明负荷分级及供电措施如下表3。

表3 医院建筑照明负荷分级及供电措施

负荷等级	照明负荷名称	供电措施
特级负荷	急诊抢救室、产房、重症监护室、早产儿室、血液透析室、手术室等场所涉及患者生命安全的照明;航空障碍照明	双重电源+柴发+UPS
一级负荷	消防照明	双重电源+柴发
	急诊诊室、急诊观察室及处置室、放射治疗室、核医学室、影像科等场所的照明	双重电源
	门诊医技、病房楼的走道照明	
二级负荷	肢体伤残康复病房照明	双重或单电源
三级负荷	其他一般照明	单电源

三、照明控制设计

根据医院不同区域和时段，合理的设计照明控制形式，实现准确调节照明强度和模式，为医院营造舒适、高效、节能的照明环境^[7]。

(一) 传统翘板控制

此方式操作简单直观，成本较低，适用于对控制要求不高，如医院的部分储物间、杂物房、设备机房等使用频率较低的区域，以及设置局部照明的区域。

(二) 自动感应控制

感应控制主要通过红外、声波、光线、雷达感应控制器等，完成就地感应控制，通过自动开关或调光实现节能控制。对于医院病房楼的楼梯间，考虑病人等人员在灯光明暗转换期间易发生踏空等安全事故，不宜采用就地感应控制^[4]。故医院除病房楼的楼梯间外的其余楼梯间、地下车库车位等场所，可采用自动感应控制或集中控制系统，促进场所照明节能^[8]。

(三) 集中式智能控制

集中式控制系统通过中央控制器对整个医院的照明设备进行统一管理和控制。中央控制器可根据预设的程序或用户指令，对各区域的照明进行开关、调光、场景切换等操作。该系统通常采用有线通信方式，实现控制器与照明设备之间的信号传输。此方式便于集中管理和控制，可实现大规模的照明系统自动化运行。应用于医院公共区域，如医疗主街、候诊厅、餐厅、地下车库车道、泛光照明等。可根据医院的作息时间、不同区域的功能需求

等设置多种照明场景，如白天模式、夜间模式、节假日模式等，提高照明管理的效率和灵活性^[9]。

(四) 分布式智能控制

分布式控制系统由多个相对独立的控制单元组成，每个控制单元负责对局部区域的照明设备进行控制。各控制单元之间通过网络进行通信，实现数据共享和协同工作。分布式控制系统通常采用无线通信技术，减少布线工作，提高系统的灵活性。此控制方式系统的可靠性较高，单个控制单元故障不会影响其他区域的照明控制；具有良好的扩展性，便于根据医院的发展和改造需求增加或调整照明控制区域；安装和维护相对方便，可降低施工和维护成本。此控制方式可应用于检验科、实验室等操作区域，对每个实验台或工作区域进行独立控制，根据不同的实验要求调节照明的亮度、色温等参数。此外，还可设置防眩光灯具和特殊的照明模式，减少光线对实验人员眼睛的刺激，提高实验准确性^[10]。

四、结束语

医院不同功能区需求各有不同，并且要求严格，因此照明设计需要进行全方面的综合分析。本文从照明要求、照明配电、照度控制进行综合分析阐述。未来，随着物联网、数字孪生技术的普及，照明系统将从“预设场景控制”进阶为“动态自适应调节”，值得我们更加深入学习与探讨。

参考文献

- [1] 建筑照明设计标准:GB/T 50034-2024[S].北京:中国建筑工业出版社,2024.
- [2] 医疗建筑电气设计规范:JGJ 312-2013[S].北京:中国建筑工业出版社,2014.
- [3] 建筑环境通用规范:GB 55016-2021[S].北京:中国建筑工业出版社,2022.
- [4] 建筑节能与可再生能源利用通用规范:GB 55015-2021[S].北京:中国建筑工业出版社,2022.
- [5] 建筑电气与智能化通用规范:GB 55024-2022[S].北京:中国建筑工业出版社,2022.
- [6] 梁汉彬.医院照明系统节能设计分析[J].光源与照明,2023,(09):38-40.
- [7] 赵广利,李永波,李乐.医院照明系统特性与节能效益[J].自动化应用,2023,64(09):254-256.
- [8] 陈晗姿,陈勇波,赵东旭,等.医院照明系统节能改造方案及其效果分析[J].中国医院建筑与装备,2022,23(07):92-95.
- [9] 韦巍.医院照明系统绿色节能改造的策略[J].光源与照明,2022,(01):49-51.
- [10] 陈煜州.医院照明光环境设计探讨[J].现代建筑电气,2021,12(12):36-40.