

Discussion on Countermeasures for Rural Lighting Design under the Concept of Green Lighting

Yuchun Wang

Chongqing University of Foreign Trade and Economics, Chongqing, 401520, China

Abstract

In recent years, the process of new urbanization has been continuously advancing, and the infrastructure construction in rural areas has also been gradually improved. Lighting, as a key part of improving the living environment in rural areas and enhancing the quality of life for residents, has received increasing attention. However, traditional rural lighting design often has problems such as high energy consumption, serious light pollution and high maintenance costs, which do not meet the current era requirements of energy conservation and emission reduction, and are also difficult to achieve the development goal of ecological and livable rural areas. The concept of green lighting emphasizes that on the basis of meeting basic lighting needs, energy efficiency, environmental impact and human comfort should be fully considered, and it advocates the adoption of low-energy consumption, long-life and pollution-free lighting methods. Based on the concept of green lighting and in combination with the actual environment and development characteristics of rural areas, this paper analyzes the main problems faced by the current situation of rural lighting and proposes practical design countermeasures, hoping to find a balance between energy conservation and environmental protection and functional practicality.

Keywords

Green lighting concept Rural lighting Current situation Design countermeasures

绿色照明理念下的乡村照明设计对策探讨

王毓春

重庆对外经贸学院, 中国·重庆 401520

摘要

近些年来, 新型城镇化进程不断向前推进, 乡村地区的基础设施建设也在逐步完善。照明作为改善农村生活环境、提升居民生活质量的关键部分, 受到了越来越多的关注。可是传统乡村照明设计大多时候存在能耗高、光污染严重以及维护成本大等问题, 不符合当下节能减排的时代要求, 也难以达成乡村生态宜居的发展目标。绿色照明理念着重强调, 在契合基本照明需求的基础上, 要充分考量能源效率、环境影响以及人居舒适性, 倡导采用低能耗、长寿命且无污染的照明方式。本文依据绿色照明理念, 结合乡村实际环境与发展特点, 剖析当前乡村照明现状所面临的主要问题, 提出切实可行的设计对策, 希望能够在节能环保与功能实用之间找到平衡。

关键词

绿色照明理念; 乡村照明; 设计对策

1 引言

绿色照明理念着重强调照明效率以及能耗控制, 同时也十分关注与环境的协调状况、灯光的舒适程度以及对可再生能源的合理运用情况, 体现了照明设计从单一功能向综合效益转变的方向。把绿色照明理念引入到乡村照明设计中, 可帮助达成生态保护以及人居环境改善这两个目标。依

据绿色照明的设计原则, 再结合乡村地域的特征以及居民的使用需求, 对灯具类型、照度等级以及布灯方式进行科学规划, 将节能与美观融合在一起, 这是促使乡村照明朝着科学化、生态化方向发展的关键途径。

2 乡村照明现状分析

2.1 照明设施陈旧落后

众多乡村依旧在使用十几年前安装的灯具设备, 这些设备技术水平落后, 照度较低, 照明效果欠佳, 还存在频繁损坏以及维修险阻等状况。受多重因素制约, 部分地区照明设备长期存在能效低下、使用寿命短、维护成本高等问题。不少灯杆已严重锈蚀, 线路老化现象普遍, 安全隐患突出。雨雪天气条件下, 易引发漏电、短路等安全事故, 对村民人

【基金项目】2025年重庆对外经贸学院科研项目(项目编号: KYSK2024155)。

【作者简介】王毓春(2000-), 女, 中国山西人, 硕士, 助教, 从事智慧光艺术研究。

身安全构成威胁。正如刘翔在对重庆酉阳县何家岩村照明现状的调研中所指出的,许多乡村照明仍停留在基础用电阶段,电线架设杂乱无章,设施未经过系统性规划管理,进一步削弱了照明的安全性与景观协调性^[1]。因为早期建设标准不统一,部分村庄照明布点随意,灯杆高度不一致,灯具间距不合理,致使部分路段过亮,部分路段漆黑(如图1所示),夜间行走极为不便。一些村庄存在“重建设、轻维护”的问题,安装时未考虑长期运营与维护需求,使得设施投入使用后缺乏有效管理,出现故障后无人修复,照明功能严重退化。

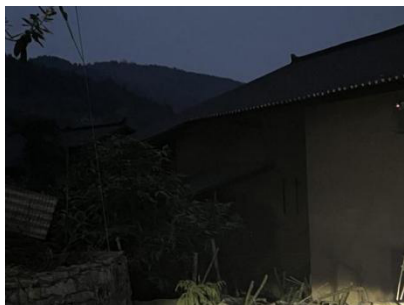


图1 重庆市渝北区杨家槽照明情况

2.2 照明能耗高

一些地处偏远的乡村,因缺少科学的用电管理办法,照明时间一般固定设定为全天晚间开启,不管有没有人经过都会持续照明,没有达成按需供电或者智能控制。部分地区尽管已经更换成了LED灯具,然而由于选型不合适或者质量不过关,节能效果并不较大,甚至出现了光衰严重、频闪影响视觉等状况。在电力供应相对紧张的地区,照明耗能还可能对其他基础用电形成挤占,影响村民的正常生活。另外部分村庄普遍采用“一刀切”的照明时间控制方式,没有结合季节变化、村庄功能区分等因素合理调整照明时长,白白浪费了大量电能,还增加了电力运行的负担。

2.3 照明设计缺乏统筹规划

许多乡村照明系统在建设开始的时候没有进行科学的整体布局设计,大多依靠行政推动或者临时性项目资金支持来进行零散建设,致使灯具分布不均匀、照明层次杂乱。部分村庄在建设期间没有进行详细的光环境评估,没有根据道路功能、人口分布、交通流量等因素来确定照明需求,造成一些主干道照明过强(如图2所示),而支路和巷道的照度不足,存在十分突出的照明死角,夜间行走存在安全方面的隐患。部分公共区域像村委会、文化广场、学校周边等重点场所照明不均衡,缺少区域性照明系统支持,这影响夜间活动开展,也不利于公共安全维护^[2]。照明风格也缺少统一性,不同批次安装的灯具在外观、色温、亮度等方面有较大差异,这影响夜间整体视觉体验,也无法形成有地方特色的夜景系统。个别地区在推进美丽乡村建设时盲目追求亮化效果,忽略了光污染控制与生态影响,出现了不合理的装饰性照明,破坏了乡村夜间环境的自然和谐。



图2 重庆市涪陵区安镇村主干道照明情况

3 绿色照明理念下的乡村照明设计对策

3.1 能源利用

在照明系统设计之时,要依据地理位置、气候状况以及照明需求,合理配备太阳能电池板、蓄电池以及光控系统,达成照明的自我供给。在日照充足的区域,道路照明、庭院灯、景观灯等都可采用独立的太阳能供能系统,这样能降低对电网的依赖,又能减少碳排放以及线路施工对生态环境造成的破坏。对于风力资源丰富的地区,可以探索风能与太阳能的综合利用办法,借助混合能源系统提升能源供给的稳定性以及系统运行的可靠性。在此基础上,合理推动绿色能源发电的应用,可有效弥补农村传统电网覆盖不足的问题,实现清洁能源就地转化与使用,不仅快速解决农村用电难题,还能有效减少能耗污染,保护生态环境^[2]。为了保证可再生能源照明系统的长期运行效果,要重视设备选型的质量与适配性,避免因设备老化、储能衰减等问题影响照明质量。

3.2 光源迭代

光源的更新迭代属于绿色照明设计里关键内容,直接对照明系统的节能表现、使用期限以及视觉品质产生影响。乡村光源设计应以高效节能、视觉舒适、生态友好为目标,推动光源技术升级和场景适配。高光效长寿命光源通常包括光效在75lm/W以上,寿命在5000小时以上的光源,例如LED和高压钠灯^[3]。在乡村照明当中,LED光源已广泛应用于乡村照明领域,未来还应注重光源技术的持续升级与适配。通过精准匹配照度、亮度及色温,实现人居环境与功能区域的合理化照明布局。居住区以及公共活动区域适宜采用2700-3000k的暖黄光,营造出温馨且舒适的夜间氛围。道路、广场等功能性区域则可以选择4000-5000k色温的光源,以此提高可视性与安全性^[3]。光源选型还需要兼顾生态保护的需求,进行光谱调控,防止使用波长低于500nm的高强度蓝光光源,减少对夜间趋光昆虫的干扰与致死风险。灯具选

型同样需要重视配光设计,运用防眩光、定向照明等技术手段,保证光线集中照射在目标区域,提升光效利用率,避免出现无效照明与漏光现象。依靠科学配置光源与灯具,可提升照明系统的整体性能,也为乡村绿色照明的发展奠定技术基础。

3.3 布局适配

在照明布局这个环节上,要依照“因地制宜、按需设置、重点突出、兼顾整体”的设计原则,科学且合理地去布置照明设施,以此来避免出现盲目密集安装或者照度冗余这类情况,提升照明系统的空间效率以及使用效益。还要按照需求布点,实现对光域的合理管控。主干道路照明要保证基本照度和均匀度,设置间距合适、高度适宜的路灯,以此保证夜间通行安全,次干道与支路可以采用低高度、小功率灯具,结合居民出行习惯以及人口流动规律,合理控制照明范围与强度,避免造成资源浪费。在村庄入口、集市、广场等公共空间,要适当提高照明亮度以及覆盖范围,提升夜间活动的便利性与安全性,同时还要加强与景观照明的融合,营造出有乡土特色的夜间空间氛围。对于农田边界、水体周边以及生态缓冲带等区域,要谨慎设置照明设施,严格控制光照扩散与溢散,防止对动植物栖息环境产生影响。照明布局还应当充分考虑电力供应系统的承载能力以及维护便捷性,合理规划电缆路径与控制节点,保证系统运行的稳定性与可靠性。整体布局设计要以功能性作为基础,兼顾美观性与生态性,形成覆盖合理、结构清晰、运行高效的照明网络。

3.4 智能调控

在照明控制领域,要积极引入智能控制系统,以此提升照明运行的精细化管理程度,达成按需照明与智能响应的有机融合。智能控制系统囊括时间控制、光感控制、动态感应以及远程监控等功能模块,可依照实际场景灵活组合,提高系统的适应性与节能效果,保证能效提升更加明显。时间控制模块可依据季节变化和村民作息规律来设定照明的启闭时间,防止全天候照明引发的能源浪费。光感控制模块可以实时感知环境光照强度,在自然光充足时自动关闭照明设备,达成照明与自然光的互补。动态感应模块适用于人车流量少的支路或巷道,当探测到行人或车辆经过时自动开启照明,离开后延时关闭,较大提高能效与使用寿命。远程监控系统可实现对照明设备运行状态的实时监控、故障报警以及远程控制,提升运维效率并降低人工成本。系统应有自学习与数据分析能力,可根据历史运行数据优化控制策略,实现动态调节与持续优化。针对通信基础设施薄弱的状况,应

选用低功耗广域网等适用于农村环境的通信技术,保障控制系统稳定运行。在系统部署过程中,要重视与已有电网系统的兼容性,避免重复建设和资源浪费,同时加强对村级管理人员的技术培训,提升他们对智能系统的操作与维护能力,保证系统长期有效运行。在节能目标的引导之下,照明系统应当配备光感、时控等智能设备,依据自然光的变化以及使用需求自动调节光照强度与开启时长,达成按需照明与动态控制。

3.5 生态融合

在景观照明设计当中,需要依据当地实际情况来挑选灯具造型和布局方式,让其与乡村建筑风貌、自然植被、水体形态等景观要素相互呼应。比如在乡村广场、公园、古树周边等区域,可以运用低位照明、隐藏式灯具或者地埋灯,以此减少视觉干扰并且提高景观层次感,而在有历史文化价值的建筑或者小桥流水等景点附近,照明色彩和亮度应当控制在柔和的范围以内,借助线性洗墙灯或者投光灯进行局部照明,在突出景观特色的同时保留夜间的宁静氛围。这就是从生态融合视角采取的低干预和暗天空设计方案,主张通过相应的方案提升生态照明效益水平,促使乡村照明设计的质量达标,满足村民生产生活的需求。照明设施的材料选择也要重视与乡土材料的融合,像采用仿木、仿石灯杆或者藤编灯罩,使人工构件融入自然环境,提升整体景观的和谐程度。另外在设计过程中还得留意灯光与乡民生活习惯的契合,防止因亮度过高或者眩光影响居民正常作息。

4 结语

总之,应重视乡村照明设计的现状,分析现存的问题,在绿色照明理念指引下遵循节能环保、因地制宜、以人为本以及系统整体等原则,为乡村居民营造出舒适、健康且安全的光环境。设计师要全面了解乡村特点与需求,挑选适宜的照明技术和产品,对照明布局与控制方式加以优化,达成乡村照明的可持续发展。唯有持续探索创新,方能切实将绿色照明理念应用于乡村照明设计,为建设美丽乡村贡献一份力量。

参考文献

- [1] 刘翔. 乡村夜间照明问题研究——以重庆市酉阳县何家岩村为例[J]. 灯与照明, 2023, 47(4): 49-52.
- [2] 何青云, 曹晋. 乡村景观绿色照明设计原则探析[J]. 中国包装, 2023, 43(3): 93-96.
- [3] 黄颖. 福建美丽乡村中的绿色照明探索[J/OL]. 赤峰学院学报(汉文哲学社会科学版), 2019, 40(2): 107-109.