

医院 LED 照明节能改造调查分析

ANALYSIS OF HOSPITAL LIGHTING ENERGY CONSERVATION PROJECTS

文 | 苑保平 By Yuan Baoping

摘要: 文章从辽宁省大连市中心医院的照明现状出发, 分析了医院照明的现存问题, 提出以 LED 光源灯替代普通灯具的医院照明改造方案, 可达到节省经济成本, 实现环保效益的目的。

关键词: 医院节能; LED 照明; 改造工程

Abstract: The article combines the actual situation of China's energy-efficient lighting; analyzes the case of Dalian Central Hospital which uses LED lighting to replace ordinary light source; Investigates the basic needs of hospital lighting electric power and cost; through running cost analysis and engineering analysis, proposes the hospital lighting retrofit scheme, use LED instead of ordinary lights which is expected to save economic costs and achieve benefits of energy saving.

Keywords: Hospital lighting; Energy-efficient lighting; LED

doi:10.3969/j.issn.1671-9174.2015.01.009

一、医院照明现状

大连市中心医院总体分为南北两院。南院楼为连体工字型, 五层砖混结构, 1975 年建成投入使用, 建筑面积约为 39000m², 为门诊和诊查区。北院楼为砖混结构群, 内科住院病区为 2009 年改建而成, 外科病区为 2011 年 1 月投入使用的 10 层钢筋混凝土结构, 建筑面积约为 65000m², 南、北院之间通过专用医用地下通道连接, 总建筑面积为 104000m²。为响应国家节能减排的号召, 医院拟订进行照明系统的改造工程。两个院区现用普通照明灯, 2013 年统计照明电功约为 247kwh/ 年, 电费约为 200 万元, 见表 1。

二、对医院现用照明系统的调研

针对现用照明的电量、电费, 医院进行了一次调研活动, 由 4 人以南北院分成两组, 对医院使用的照明灯的瓦数、数量、照明时间逐个科室, 逐个房间进行核对、询问登记。然后两组交叉再进行一次核对、询问勘查登记, 找出有异议部分, 4 人同时对异议部分再次勘查, 最终得出以下数据:

长明灯 (≥ 16 小时, $\eta_1 \geq 0.67$) 占有率约 30%;
工作灯 (=8 小时, $\eta_2=0.33$) 占有率约 60%;
时明灯 (≤ 4 小时, $\eta_3 \leq 0.17$) 占有率约 10%;

表 1 医院现用普通照明灯统计表

| 分项 | 统计数量 (个) | 统计电功 (W) | 统计和值 |
|---------|----------|----------|------------|
| 节能灯 | 13549 | 27220 | 灯具总数 (盏) |
| 白炽灯泡 | 191 | 7640 | 32026 |
| 150W 路灯 | 41 | 6150 | 标称电功总计 (瓦) |
| 日光灯管 | 18032 | 554760 | 603682 |
| 小圆罩吸顶灯 | 155 | 4960 | |
| 大方形吸顶灯 | 44 | 2420 | |
| 小型吸顶灯 | 14 | 532 | |

备注: 现场核点灯具数量工作, 介于“工作关闭”、“闲人免进”区内灯具估算, 电能损失, 故其统计值仅为参考。

日耗电量: $E=P \times 24 \text{小时} \times (0.3 \times \eta_1 + 0.6 \times \eta_2 + 0.1 \times \eta_3)$
 $=603.682 \times 24 \times (0.67 \times 0.3 + 0.33 \times 0.6 + 0.17 \times 0.1)$
 $=6027.16 \text{ (kwh/日)}$;

年耗电量: $\Sigma EA=6027.16 \times 365 \text{天} \times 1.05=2309909$
 (kwh/年) (注: 考虑照明灯具热耗折算综合系数 5%);

年用电金额: $F=2309909 \text{kwh/年} \times 0.81 \text{元/kwh}$
 $=187.1026 \text{万元/年}$ 。

据现场勘查时发现, 大连市中心医院许多照明灯老旧, 影响室内照明, 且耗能损失巨大, 急需更新换代。

三、LED光源灯照明改造方案

综合分析评价多种照明方式, 最终建议采用 LED 光源灯照明替代普通光源照明为首选方案。

(一) 适用性强

LED (Lighting Emitting Diode) 照明即发光二极管照明, 是一种半导体固体发光器件。LED 灯具是利用 LED 作为光源制造出来的照明器具。LED 照明有如下优点: 第一, 节能效果显著: 能耗同比白炽灯降低 50%, 同比普通节能灯减低 30%; 第二, 使用寿命超长: 正常使用超过 50000 小时, 同比普通灯具高出 3~4 倍; 第三, 绿色环保显著: 无铅、汞等重金属污染, 无辐射, 无眩光, 符合国际绿色照明标准; 第四, 替代维护简易。

医院作为特殊的公共建筑, 必须保证 24 小时正常照明, 全年没有节假日, 门诊量大、人员流动性强、功能分区多、管理复杂、能耗高。医院部门繁多各个功能场所的照度要求差别较大, 一般照明、局部

照明、特殊场所照明、指示导向照明等。医院不同场所对照明的要求不同, 同一场所对照明的要求在不同时间段亦不同, 即使在同一时间段因不同人的使用要求, 照明的方式仍会有差别, 这些要求 LED 灯都能满足, 近两年有些医院已采用, 医院 LED 专业照明的社会保有量巨大, 改造和新建医院照明的市场十分广阔。

(二) 需求分析

采用适用电压标准 LED 灯具, 按照等价光功率与光通量替代原则, 分别选择 3W/10W/20W/23W 标准 LED 光源灯替代更换 7W/20W/40W/55W 普通光源灯。原照明灯具标称电功总值 603682W, LED 光源灯替代后标称电功总值 325483W, 电功降低 46.08%。

按照医院照明电功基本需求不变原则计算: LED 光源灯替代后日耗电量: $E=325483 \times 24 \text{小时}$
 $\times (0.67 \times 0.3 + 0.33 \times 0.6 + 0.17 \times 0.1) = 3249.62 \text{kwh/日}$;
 年耗电量: $\Sigma EB=3249.62 \text{kwh/日} \times 365 \text{天}$
 $=1186111.3 \text{kwh/年}$; 年用电金额: $F=1186111.3 \text{kwh/年}$
 $\times 0.81 \text{元/kwh}=96.07 \text{万元/年}$ 。

综上, LED 光源灯替代后标称电功总值 325483W (替代前值 603.682W), 电功降低 46.08%。以需求不变原则计算年度节省照明电费 (替代前值 187.1 万元/年—替代后值 96.07 元/年) 运行成本年均降低 91.03 万元, 见表 2。

(三) 运行成本分析

1. 运营成本边际分析

人工费用 (不计) (暂按原等价人工管理费用

表 2 医院 LED 光源灯替代现用普通照明灯基础表

| 分项 | 统计数量 (个) | 统计电功 (W) | 统计和值 |
|--------|----------|----------|------------|
| 节能灯 | 13549 | 40647 | 灯具总数 (盏) |
| 白炽灯泡 | 191 | 1337 | 32026 |
| 150W路灯 | 41 | 2460 | 标称电功总计 |
| 日光灯管 | 18032 | 277380 | 325483 (瓦) |
| 小圆罩吸顶灯 | 155 | 2325 | |
| 大方型吸顶灯 | 44 | 1012 | |
| 小方型吸顶灯 | 14 | 322 | |

备注: 现场核点灯具数量工作, 介于“工作关闭”、“闲人免进”区内灯具估算, 电能损失, 故其统计值仅供参考。

表 3 运营成本分析表

| 类别 | 普通灯 | LED灯运行成本 |
|---------|-----------|----------|
| 灯具数量 | 32026个 | 32026个 |
| 电功总数 | 603682W | 325483W |
| 日耗电量电费 | 0.51万元 | 0.26万元 |
| 年耗电量电费 | 187.10万元 | 96.07万元 |
| 五年耗电量电费 | 935.51万元 | 480.35万元 |
| 材料费用单价 | 10.3元/只/次 | 51元/只/次 |
| 五年更换费用 | 115.45万元 | 163.33万元 |
| 年均运行成本 | 210.27万元 | 128.74万元 |
| 五年运行总成本 | 1051.34万元 | 643.68万元 |

不变原则考虑)；材料费用：LED光源灯寿命周期50000小时，不更换(质保期)；普通光源灯寿命周期12000小时，更换3.5次(非质保期)；综合计算平均普通光源灯更换材料费用10.3元/只次；按照五年运行周期计算，运行成本对比分析，见表3。

综上所述：若医院实行LED照明节能工程年均可降低电功46.08%，电费降低91.03万元，运行成本年均减低114.2万元，5年累计运行成本降低571万元(其中：电量电费降低46%，材料费用减低100%)。

2. 节约成本分析

按照LED灯市场批发价格，医院普通照明灯全部更换LED灯的投入(质保5年)直接购买报价总金额约为163.57万元，施工由院方自理，该工程直接总费用5年分摊约为32.7万元，约占年均电量电费节约费用91.03万元的36%。

(四) 节能减排效能分析

医院采用LED光源灯替代普通照明光源灯后，年均节省电量1124706千瓦时，按照大连市2013年社会能耗口径计算(350克标煤/千瓦时)：年均节省标煤合计393吨(千瓦时节省标煤系数0.35)、年均减排SO₂合计29.47吨(标煤吨减排SO₂系数0.075)。

四、方案可行性分析

为了验证该方案的可行性，对南院、北院之间地下通道的60具“壁挂式长明宣传灯箱”进行用电量测试(测试时间为14天为一个周期)：在

灯箱电路中接入一个电表，测试两个周期，取平均值：60具原制作使用20W日光灯的灯箱耗电量为4435kwh/14天，60具LED灯(相同发光效果)灯箱耗电量：482kwh/14天。

两者全年比较共省电 $(4435-482) \div 14 \text{天} \times 365 \text{天} = 103060 \text{kwh/年}$ 。省电费： $103060 \times 0.81 \text{元/kwh} = 83478 \text{元/年}$ 。购买LED灯及安装总费用：20000元。按照供应商承诺的LED灯质保5年计算，5年将省电费： $(83478-20000) \times 5 \text{年} = 317390 \text{元}$ 。由此分析得出，采用LED光源灯代替普通光源照明节能工程将会给医院带来巨大的经济效益和社会效益。

五、结束语

通过对医院现有照明系统的调查，认为普通照明灯耗电量大，用电费用高，分析了用LED光源灯替代原有普通灯具照明改造方案的可行性，通过数据的对比分析，得出可达到节省经济成本，实现环保效益的目的。^[1] (编辑 刘鲁)

参考文献

- [1] 钱进. LED平板灯具在医院建筑中的应用探讨[J]. 中国医院建筑与装备, 2013.12
[2] 辛笃堂, 杨涛. 医院智能维保与照明节能管理探索[J]. 中国医院建筑与装备, 2013.4

苑保平
大连市中心医院采购办公室 大连 116033

医院LED照明节能改造调查分析

作者: [苑保平, Yuan Baoping](#)
作者单位: [大连市中心医院采购办公室 大连 116033](#)
刊名: [中国医院建筑与装备](#)
英文刊名: [Chinese Hospital Architecture & Equipment](#)
年, 卷(期): 2015(1)

引用本文格式: [苑保平. Yuan Baoping 医院LED照明节能改造调查分析\[期刊论文\]-中国医院建筑与装备 2015\(1\)](#)