



switchasia
GRANTS PROGRAMME



合同能源管理案例

1 渝北区人民法院节能改造合同能源管理项目案例

1.1 项目基本情况介绍

重庆市渝北区人民法院位于重庆市渝北区双凤桥街道空港大道 418 号，大楼主体采用框架式结构，局部采用预应力钢筋混凝土结构。

重庆市渝北区人民法院审判大楼改造工程是提高该建筑能源利用效率的重要举措，本工程为系统改造工程，涵盖暖通空调系统、照明插座系统、动力系统、分项计量系统以及食堂燃气设备，工程竣工后建筑整体节能率达到 20% 以上，预计工程费用 175.722 万元，工程其他费用 6.1 万元，合计总投入 181.822 万元。

渝北区人民法院审判大楼现位于重庆市渝北区双凤桥街道空港大道 418 号，建筑面积为 21105.15 平方米，于 2006 年建成并投入使用，大楼用能主体为 403 人在编工作人员，另有有会议人员年均约 590 人次及接待诉讼人员近 5000 人次。

本次改造工程范围拟为该渝北区人民法院审判大楼全部区域，改造面积为 21105.15 m²，其中空调面积约为 12845.352 m²。建筑地上总高 30.78m。地下共一层面积 5084.93 m²，地上共七层面积 16056.69 m²，地下一层为车库和设备专用房间，地上一层~三层为审判用房间，四层~七层为办公综合用房间。建筑共有大中小共计 25 间审判庭，主要分布在 1~3 层，3 层以上为法院办公区。

核准建筑竣工图纸和实地考察，渝北区人民法院审判大楼建筑整体朝向为北偏西 43°，建筑主入口设置在西北侧立面。建筑结构形式为钢筋混凝土框架结构。建筑外墙体为 PN1010 墙板或钢筋混凝土外墙，墙体采用 200mm 厚的陶粒空心砌砖，外挂 25mm 厚花岗石，磨光及烧粗面，部分贴 7mm 厚饰面砖；内墙采用 120mm 厚 MU10 烧结页岩砖，多数采用 21mm 厚水泥石灰砂浆；屋面均有 20mm 水泥砂浆层+50mm 聚苯乙烯保温层；外窗采用 6mm 厚镀膜夹丝玻璃+白色塑钢窗框，玻璃幕墙采用 6mm 厚钢化镀膜玻璃+部分 12mm 厚钢化白色玻璃+铝合金框，办公室采用内遮阳。

节能服务公司：重庆领鑫安信息技术有限责任公司

节能改造措施

1.1.1 安装建筑能耗监控管理系统

要想降低能源消耗就必须采取有效的方式管理能源。通过数据采集、传输，并通过专家模型进行分析展示将建筑物或者建筑群内的变配电、照明、空调、计算机等能源使用状况，实行集中监视、管理和分散控制的管理与控制系统，是实现建筑能耗在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

针对法院目前没有高效的能耗监控管理方法，将通过安装各计量装置、数据采集器和部署能耗数据管理软件系统来实现。

1.1.2 空调整体节能改造

（1）对建筑 25 台麦克维尔的老旧 63 型风冷模块热泵机组进行更换，更换为 25 台美的的 65 型风冷模块热泵机组。

（2）对建筑所有空调主机机组加装喷雾降温系统，增加风冷散热效率，提高机组运行效率。

（3）对建筑现有的 7 台并联 11kW 冷温水泵进行智能变频及自动启停控制，改变以往 7 台水泵粗放式的统一开关的模式，节约电机电能。

（4）现有的空调水系统，由于常年处于楼顶暴晒，保温层脱落损坏，阀门锈蚀，温度计遗失，需要进行妥善维护以使整个空调系统处于高效运行，降低能量损耗。

空调系统综合以上 4 项改造后的综合节能率约为 8.88%。

1.1.3 照明插座系统节能改造

更换光源：使用相同色温的 LED 灯管和 LED 灯光源球泡灯、LED 筒灯替换原建筑的高能耗传统光源。

由于建筑原因光源选型偏大，和待机功耗时间长，所有通过该项改造能实现 30%-60%的照明系统节能率。

另一方面把办公区原有的普通型插座更换为节能型插座，实现待机功耗的节约。

照明插座系统改造后的综合节能率约为 11.02%。

1.1.4 动力系统节能改造

对四台垂直电梯分别加装电梯电能回馈装置，装置从而把电梯上下运动产生的能量利用起来反馈给电网实现降低电梯能耗达到节能的目的。实现综合节能率约 1.11%。

1.1.5 燃气灶具节能改造

对除平头炉外的所有食堂燃气灶具进行航空隔热整体炉膛的替换改造，实现折电后的综合节能率约 1.97%。

表 1: 取得的效果--改造后节能效益分析

序号	节能项目年能耗状况					节能量 (度)	改造后节 能率(%)
	分类	改造前年能 耗量(度)	占建筑 总能耗 比重 (%)	改造后年能耗 量(度)	占建筑总能 耗比重(%)		
1	空调系统	378090.30	30.80%	269067.77	28.45%	109022.53	8.88%
2	照明插座系 统	556857.64	45.36%	421561.66	44.58%	135295.98	11.02%
3	动力系统	55574.34	4.53%	41946.52	4.44%	13627.82	1.11%
4	特殊用能系 统	237208.92	19.32%	213022.62	22.53%	24186.30	1.97%
5	合计	1227731.20	100.00 %	945598.57	100%	282132.63	22.98%

综合节能收益总计：

可以看出，完成上述项目的节能改造后每年建筑能够节约 28.21 万 kW·h。



图 1: 改造前后对比图片欣赏

2 重庆村一号节能改造合同能源管理项目案例

2.1 项目基本情况简介

2.1.1 概述

重庆村一号位于渝中区、两路口希尔顿酒店旁，是一座集地段、优质配套于一体的精装国际商务大厦。

大楼共 31 层，总建筑面积 30130 平方米。



图 2：节能服务公司：重庆亲旅智千科技有限公司

2.1.2 实施情况

立项时间（通过专家评审）	完成时间（三方核定）	合同年限	分成比例（节能服务公司： 业主方）
2016 年 11 月	2017 年 5 月	4 年	8 : 2

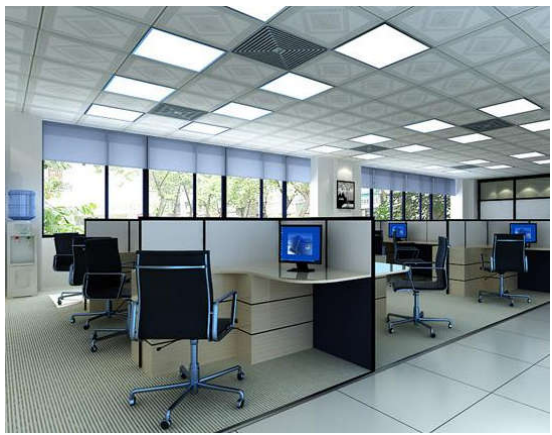
2.2 采用的节能措施：

改造项目	改造内容	描述
计量系统	能源监测系统建设	1.安装 1 套能耗监测系统，实现数据的采集、分析、上传等功能； 2.配电室加装电能表实现分项计量； 3.安装智能远传水表实时监测用水量变化
	照明系统	1.老旧灯具更换为 LED 灯具； 2.楼道安装声光控装置
照明系统	照明线路改造	公区照明定时分组控制
	空调系统	对中央空调系统分别加装 1 套模糊控制系统，根据末端负荷的变化调整主机、水泵等运行策略
空调系统	水泵变频改造	对循环水泵加装变频装置，通过供回水温差控制水泵运行频率
	塔风机变频改造	对塔风机加装变频装置，通过冷却水温差控制塔风机运行频率
动力系统	楼层新风机集中控制	楼层新风机集中定时控制
	直梯加装回馈装置	对大楼直梯加装能量回馈装置，储存电梯下行时的能量回馈到电网

2.3 取得的节能效果：

项目	改造前	改造后
年能耗 (kW·h)	1205153	937609
单位面积能耗 (kW·h/m ²)	40	31
结论：改造后年节能量 267544kW·h (折算成标煤 98 吨) ；减少 243 吨 CO ₂ 排放。		

2.4 现场部分效果图：

项目	改造前	改造后
会议室照明		
办公室照明		

3 重庆金冠大酒店节能改造案例

3.1 项目基本情况：

重庆金冠大酒店是四星级度假商务酒店。酒店位于重庆市黔江区。该酒店共有六栋建筑，包括酒店一号楼、二号楼、附属综合楼及三栋独立别墅。六栋建筑建成于2002年3月，抗震度为4级，正常使用年限为50年。一号楼共6层，二号楼地上为7层，附属综合楼地上为6层。一号楼为框架结构，主要分为客房、会议室、大厅、西餐厅、办公室、茶餐厅等功能区域；二号楼为框架结构，主要分为中餐厅、客房等功能区域；附属综合楼也为框架结构，主要分为员工食堂、洗衣房、办公室等功能区域。总建筑面积29367.2m²，其中一号楼建筑面积12225 m²，二号楼建筑面积11292.2 m²，附属综合楼建筑面积5850m²。

节能服务公司：重庆图广盛科技有限公司

3.2 节能改造具体措施：

（一）能耗监测系统

对其空调系统、照明插座系统、动力系统、特殊用电设备系统进行分项布线，安装电能计量装置，实现照明插座用电、空调用电、动力系统用电、特殊用电等分项计量。通过监测系统对设备能耗情况进行监视和控制，提高整体管理水平，并为节能措施和节能效果评估提供更明细的数据支撑。

（二）空调系统

1、空调机组

对空调主机进行维护保养以提高运行质量、减少故障发生，延长机组使用寿命，对蒸发段与冷凝段除垢，提高设备本身的运行能效，同时结合冷冻水系统改造，结合机组标定冷冻水温、负荷率与机组能耗构成的性能曲线，采用设备部分负荷时段调整冷水水温的运行方式，实现空调主机运行能效比提升，能耗下降。

2、空调泵组

按照主机流量配置及系统管路情况重新对水泵设计选型计算，实现泵组流量有效供送，提高系统输送能效比。对现有的冷冻泵组与冷却泵组进行替换，按照实际的冷冻、冷却水扬程和流量进行选型替换，加强水系统换热效果及提高输送效率。

3、热水锅炉

对现有锅炉系统机组设备采取深度保养措施，提高其热效率；对酒店锅炉增设烟气余热回收装置，充分利用锅炉烟气余热，提高燃气利用效率，节约燃气。

（三）照明系统

对酒店内全部高能耗、低光效的光源或灯具更换为LED光源或灯具，降低照明装机功率，减少电能消耗。

（四）室内设备系统

通过室内设备电源侧的管理，采用节能型插座，集中控制插座电源，减小非办公时段的办公电器零待机；并加强酒店节能宣传，提高员工节能意识，通过行为节能减少办公设备的用电消耗。

（五）动力系统

1、电梯

金冠大酒店楼层不高，但电梯运行频率高，在加装电梯能量回馈装置后，让电梯在运行过程中的势能转化为电能，并且返回局域电网，减小建筑所需电耗，达到节能目的。

2、给水设备

酒店一号楼、二号楼、附属综合楼的生活供水系统设有二次加压水泵。由于原有水泵使用年限较长，效率极低，因而对水泵重新选型替换。

（六）特殊用电系统

该酒店特殊用电系统中，厨房抽排风机在特殊设备中所占功率较大、开机时间较长，能耗比重最大。安装一套变频控制装置降低了电机能耗。

3.3 建筑总体节能效果分析

本工程为系统改造工程，涵盖暖通空调系统，照明系统，室内用能设备等多个系统，工程竣工后建筑整体节能率达到23.36%。

系统类别	节能量（kW·h/年）	占建筑总体节能率百分比
能耗监测系统	——	
照明系统	327269.7	12.52%
空调系统	166138.1	6.36%
采暖系统	26911.1	1.03%
室内用能设备系统	3106	0.11%
动力系统	8061	0.31%
给排水系统	65517.9	2.51%
特殊用能设备系统	13490.4	0.52%
合计	610493.6	23.36%

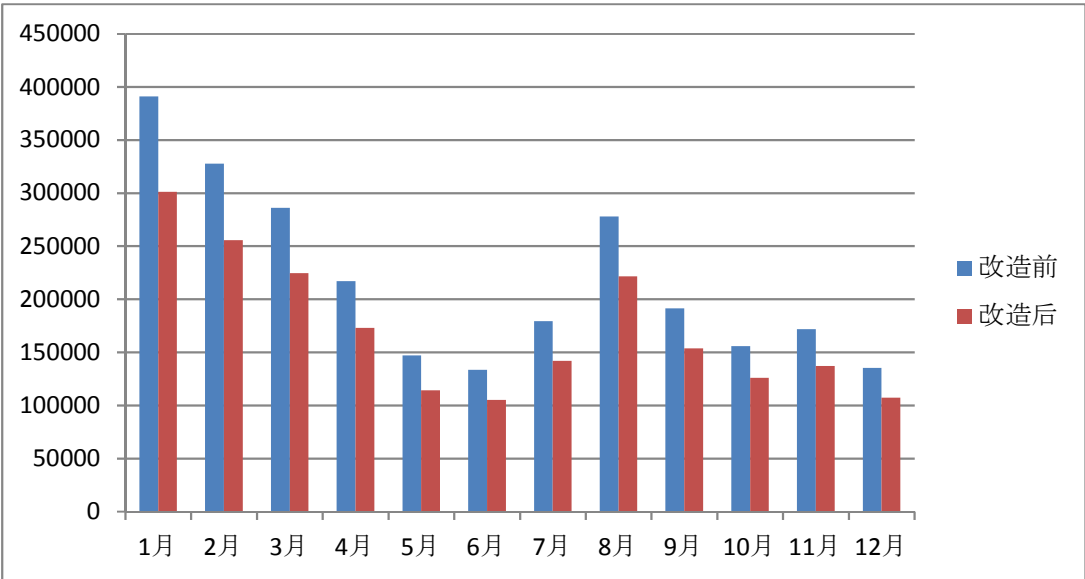


图 3: 改造前后能耗对比



图 4: 改造前空调循环泵



图 5: 改造后空调循环泵



图 6: 改造后新增厨房吸油烟机变频装置

4 华辰国际大酒店节能改造项目合同能源管理案例

4.1 项目基本情况介绍

本次改造工程为重庆市华辰国际大酒店节能改造，重庆华辰国际大酒店（以下简称华辰酒店）是由重庆华辰物业发展有限公司投资 12 个亿，由温德姆鼎级酒店管理有限公司全权管理，按国际五星级标准打造的具高档住宿、餐饮、会议、娱乐服务为一体的五星级酒店。酒店配套卓越，功能齐全，豪华入户大堂，垂直高速电梯，跨越 4 层顶级现代化直达式扶梯、配置国际标准恒温游泳池、配套车库、顶级餐厅、健身休闲中心、娱乐城、商务中心、购物广场等综合设施。酒店共设有 3 种不同风格的客房 317 余间，酒店 3 层为千人宴会厅和豪华顶级餐厅，酒店顶层为行政酒廊和韩式料理，酒店 4 层设有阳光特色自助餐厅。酒店开业时间 2013 年 12 月。

酒店地址重庆市渝北区空港新城百果路 33 号，位于两江新区-渝北空港新城广场，是现目前距重庆最大的会展中心-重庆悦来国际会展中心，最近的五星级酒店，车程仅 15 分钟。距机场 5 公里，车程仅 8 分钟，距重庆主城区中心仅 20 分钟车程，周边拥有众多购物娱乐中心，配套完善的高档住宅小区，写字楼。

酒店所在为华辰财富广场建筑群 4 号楼和 6 号楼，总建筑面积为 84145.76 平方米，建筑地上高 26 层，地下 3 层。

建筑楼主要能源、资源形式为电力、天然气和水，其中电力主要供给空调系统、照明系统、室内插座、动力系统及特殊用电系统等；建筑的天然气由市政的天然气管道网提供，供给酒店厨房、酒店锅炉房使用；而水资源主要满足各楼各层客房及办公区用水、清洁、日常用水需求。

本次改造工程范围拟为该重庆华辰国际大酒店全部区域，改造面积为 84145.76m²，其中空调面积为 51163.41m²。

节能服务公司：重庆领鑫安信息技术有限责任公司

4.2 节能改造措施

4.2.1 配电系统改造

采用分散随器补偿的方式安装 15 台三相负荷自动调补电容器组；另对低压配电柜组加装无源谐波滤波器实现低压系统的谐波治理。

4.2.2 安装建筑能耗监控管理系统

要想降低能源消耗就必须采取有效的方式管理能源。对于一所现代化的建筑而言，在没有安装能源管理系统的时候，由于很难了解大楼内空调、照明等耗能设备的运行情况，就会有大量的能源（统计显示有 15%~40%的）能源因此而浪费。

通过数据采集、传输，并通过专家模型进行分析展示将建筑物或者建筑群内的变配电、照明、空调、计算机等能源使用状况，实行集中监视、管理和分散控制的管理与控制系统，是实现建筑能耗在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。

针对重庆华辰国际大酒店目前没有高效的能耗监控管理方法，将通过安装各计量装置、数据采集器和部署能耗数据管理软件系统来实现。

4.2.3 空调整体节能改造

重庆华辰国际大酒店空调采暖系统水泵均在工频下运转。改造将在中央空调机组的制冷站以及锅炉房泵组各增加多套智能变频控制系统，以使中央空调系统可以根据室外天气及末端空调负荷变化情况经行实时调整；另将现有选型过大的冷却泵更换为流量扬程更合理的小泵型；对 1~3 层大型空气处理机加装变频控制柜。通过这些改造能实现约 20%的空调能耗节能率。

4.2.4 照明插座系统节能改造

使用对应的 LED 灯具完全替换 酒店的普通荧光灯和节能灯以及射灯，减小该建筑的照明功率密度，充分利用自然光，在人员的舒适度、照度的前提下，降低装机功率。对客房层走廊照明加装时控或集中控

制装置。对车库非主干道照明全部更换为雷达灯。把原有的普通型办公插座更换为节能型插座。通过本项改造能实现约 60%的照明插座系统节能率。

4.2.5 动力系统节能改造

针对重庆华辰国际大酒店的电梯在上下运动过程中才生大量的动能，且会使电阻发热严重的现象，对电梯加装电能回馈装置从而把电梯上下运动产生的能量利用起来反馈给电网实现降低电梯能耗达到节能的目的；同时电能回馈装置能够让发热电阻降低发热温度，节约机房空调用电。另一方面，多数时间里扶梯负载率低，将对扶梯进行自动感应的变频控制改造。再者，厨房风机和生活热水泵组使用时间长，用电量较大，管理粗放，将对电机做自动变频调速控制。

4.2.6 空调、动力、特殊系统的锅炉节能改造

对 3 台斯大热水锅炉加装 3 套烟气余热回收装置，烟气余热回收采用在排烟管道处加装烟气余热回收装置来余热管道回水与自来水补水的混合水，加热之后再进入直燃机。可实现锅炉燃气效率的提高，实现综合节气率 7%。

4.3 取得的效果--改造后节能效益分析

序号	节能项目年能耗状况					折电后节能量 (度)	改造后节 能率(%)
	分类	改造前折电后 年能耗量(度)	占建筑总 能耗比重 (%)	改造后折电后年 能耗量(度)	占建筑总能 耗比重(%)		
1	空调系统	1655184.98	28.95%	1300820.29	30.10%	354364.6903	6.20%
2	照明插座 系统	1222024.101	21.37%	468129.7673	10.83%	753894.3338	13.18%
3	动力系统	1313550.972	22.97%	1033361.771	23.91%	280189.2016	4.90%
4	特殊用能 系统	1527618.636	26.71%	1519665.498	35.16%	7953.138724	0.14%
5	合计	5718378.69	100.00%	4321977.326	100%	1396401.364	24.42%

综合节能收益总计：

可以看出 ,完成上述项目的节能改造后每年建筑能够节约 139.64 万 kW·h(折电后) ,直接节电约 132.34 万 kW·h ,节气约 2.19 万立方米。

4.4 改造前后对比图片欣赏



图 7: 改造前



图 8: 改造后



5 解放碑威斯汀酒店节能改造合同能源管理案例

5.1 项目基本情况简介：

5.1.1 概述

解放碑威斯汀酒店是由重庆申基实业（集团）有限公司投资建设，是美国喜达屋集团旗下威斯汀品牌旗舰店。酒店位于重庆渝中区新华路 222 号，地上 55 层，地下 6 层，总高 245.3 米；总建筑面积 97425 平方米。



图 9: 节能服务公司：重庆亲旅智干科技有限公司

5.1.2 实施情况

立项时间（通过专家评审）	完成时间（三方核定）	合同年限	分成比例（节能服务公司：业主方）
2016 年 9 月	2017 年 11 月	4 年	8 : 2

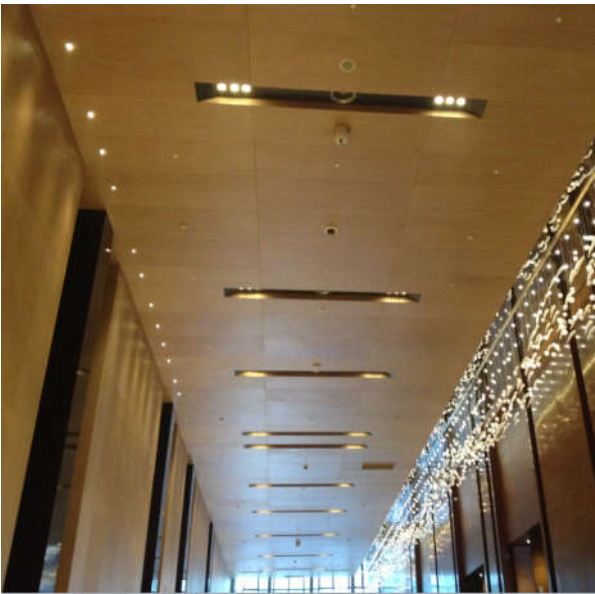
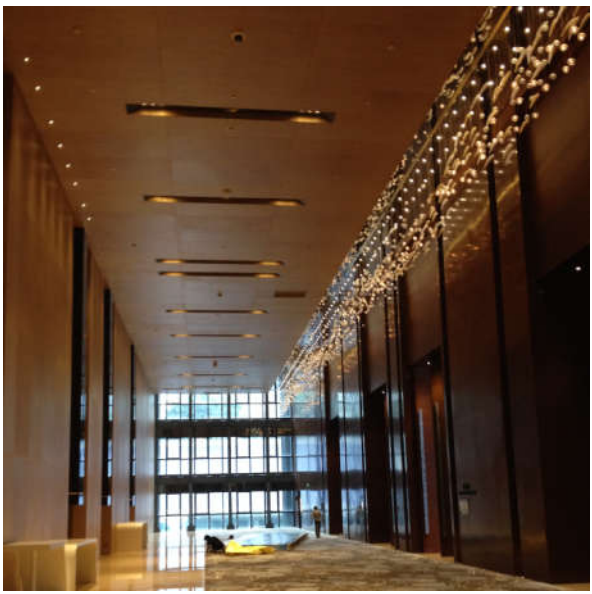
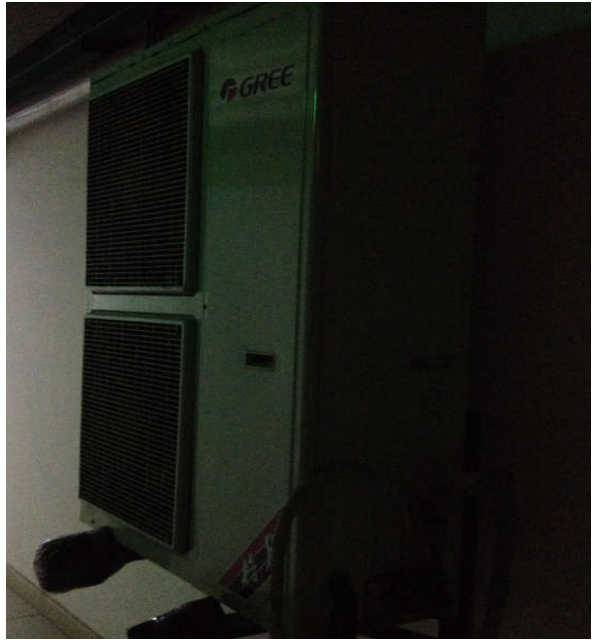
5.2 采用的节能措施：

改造项目	改造内容	描述
计量系统	能源监测系统建设	1.安装 1 套能耗监测系统，实现数据的采集、分析、上传等功能； 2.配电室加装电能表实现分项计量； 3.安装远传燃气表实时监测各分表用气量； 4.安装智能远传水表实时监测用水量变化。
	照明系统	1.老旧灯具更换为 LED 灯具； 2.楼道安装声光控装置
照明系统	照明线路改造	1.公区照明定时分组控制； 2.楼梯间声光控
	空调系统	对中央空调系统分别加装 1 套模糊控制系统，根据末端负荷的变化调整主机、水泵等运行策略
空调系统	水泵变频改造	对循环水泵加装变频装置，通过供回水温差控制水泵运行频率
	塔风机变频改造	对塔风机加装变频装置，通过冷却水温差控制塔风机运行频率
特殊系统	末端风柜改造	1.对风柜风机加装变频控制装置； 2.加装远程集中控制系统控制末端风柜的运行情况
	烟气余热回收	对生活热水锅炉和采暖锅炉加装烟气余热回收装置，预热进入锅炉的一次水
特殊系统	洗衣房蒸汽余热回收	在洗衣房加装 1 套蒸汽回收装置收集废弃蒸汽热量用于补充生活热水
	配电室空调改造	利用空调风柜替换原分体空调改善配电室环境
	厨房抽油烟机改造	对厨房抽油烟机加装变频控制装置，，实时检测油烟量调节烟机运行频率

5.3 取得的节能效果：

项目	改造前	改造后
年能耗 (kW·h)	13929410	10725646
单位面积能耗 (kW·h/m ²)	143	110
结论：改造后年节能量 3203764kW·h (折算成标煤 1168 吨)；减少 2913 吨 CO ₂ 排放。		

5.4 现场部分效果图：

项目	改造前	改造后
照明系统		
特殊系统		

6 重庆万盛国际大酒店节能改造合同能源管理案例

6.1 项目基本情况：

重庆万盛国际大酒店位于重庆市万盛城区。酒店总面积 21893.17 平方米，地下 1 层，地上 20 层，共计 21 层，酒店设施齐全，拥有精品客房、大型宴会厅、餐饮包厢、多功能厅、大小会议室等。

建筑建成于 2010 年，抗震度为 6 度，正常使用年限为 50 年。酒店共计二十一层，地下一层，地上二十层，为框架结构。

建筑主要能源利用形式为电力、燃气和水；其中电力主要提供给空调系统、照明系统、室内用能设备系统、综合服务系统及特殊功能系统，天然气主要用于厨房用气需求，水资源主要满足楼层各区域日常的生活与清洁用水需求。

节能服务公司：重庆图广盛科技有限公司

6.2 节能改造具体措施：

（一）空调系统

结合现有空调系统构成，按照主机流量配置及系统管路情况重新对水泵设计选型计算，实现泵组流量有效供送，提高系统输送能效比，对原有循环泵组进行替换，按照实际扬程和流量进行选型替换，加强水系统换热效果及提高输送效率。

（二）照明系统

将酒店内的射灯、筒灯、吸顶灯、双端荧光灯和节能灯等全部替换为更高效的 LED 灯，降低照明装机功率，减少电能消耗。将于四层至二十层客房区域走廊灯具加装智能控制器，该智能控制器设有自动环境照度检测电路，只有在环境照度低于设定值时，智能控制器才会开启红外感应功能，从而减少无人灯情况的能耗浪费。

（三）室内用能设备系统

酒店加强节能宣传，提高员工的节能意识，通过行为节能减少各类设备的用电消耗；通过室内设备电源侧的管理，采用节能型插座，集中控制插座电源，减小非办公时段的办公电器待机能耗。

（四）热水系统

将原有热源侧循环泵组进行替换，按照实际扬程和流量进行选型替换，加强水系统换热效果及提高输送效率。

（五）特殊用能系统

根据前期调研发现，厨房抽排风机开机时间比较长，但运行过程中使用率并不高，大部分时间厨师在备菜、煲汤、单灶小炒，而抽排油烟全负荷工作的时间只占 30%。因此在厨房抽排风机低负荷工作时通过变频调速的方式降低电机能耗，节约用电。

（六）动力系统

酒店 3 台常用客梯年运行时间长、频率高、能耗大，为了减小其能耗，达到其节能目的，对电梯安装了电能自动回馈装置。

（七）建筑能耗监测管理系统

节能改造的同时对其建筑的空调系统、照明插座系统、动力系统、特殊用电设备系统进行分项布线，安装电能计量装置，实现照明插座用电、空调用电、动力系统用电、特殊用电等分项计量。通过监测系统对设备能耗情况进行监视和控制，提高整体管理水平，并为节能措施和节能效果评估提供更明细的数据支撑。

6.3 建筑总体节能效果分析

本工程为系统改造工程，涵盖暖通空调系统，照明系统，室内设备等多个系统，工程竣工后建筑整体节能率达到 21.75%。

系统类别	节能量 (kW·h/年)	占建筑总体节能率百分比
照明系统	307288.39	14.26%
空调系统	96757.48	4.49%
室内用能设备系统	1161.6	0.05%
特殊用能设备系统	63355.67	2.95%
合计	468563.1399	21.75%

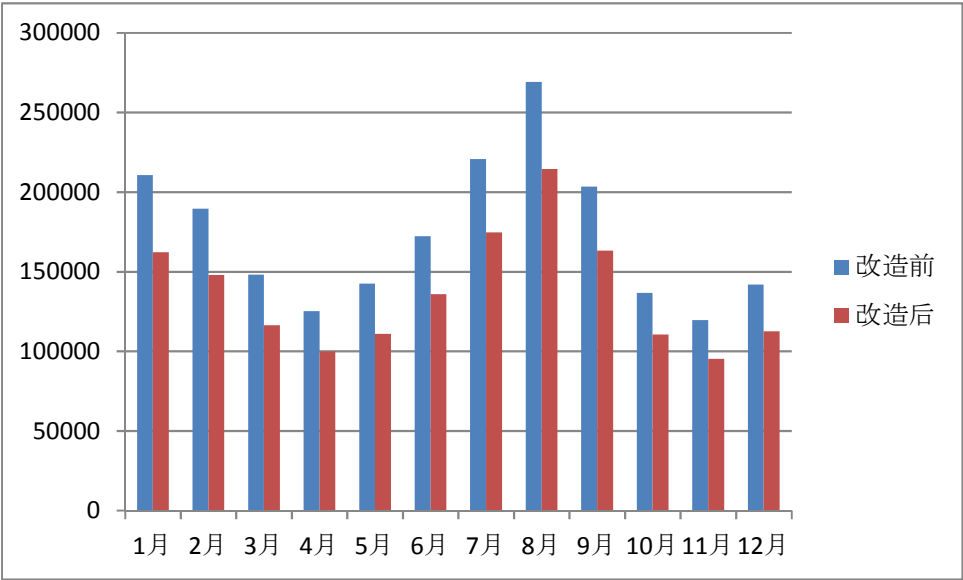


图 10: 改造前后能耗对比



图 11: 酒店改造前灯具照片



图 12: 酒店改造后灯具照片



图 13: 酒店改造后分项计量系统



图 14: 酒店改造后新增吸油烟机变频

7 重百集团大渡口商都节能改造合同能源管理案例

7.1 项目基本情况

重百集团旗下拥有重庆百货、新世纪百货、商社电器三大著名商业品牌，其中“重百”和“新世纪百货”为“中国驰名商标”。公司涉足百货、超市、电器等经营领域，开设各类商场、门店 294 家，经营面积 177.5 万平方米，从业人员逾 9 万人，经营网点已布局重庆 35 个区县和四川、贵州、湖北等地。2014 年，公司实现营业收入 301.40 亿元，完成利润 5.90 亿元，总资产 117.28 亿元，雄踞西部地区百货零售市场首位，荣列财富中国 500 强第 180 位。本文涉及改造项目为重百集团旗下重庆百货、新世纪百货中的百货商场项目。

节能服务公司：深圳万城节能股份有限公司---重庆分公司

7.2 商业能耗分析与节能诊断

1) 目前商场能耗状况

经过了解各商场历史账单能耗进行分析，发现商场主要的能耗形式为电能耗，改造前平均能耗基本上都超高 $200\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2$ ，单位电费达到 165 元/ m^2 ，通过对各商场每月能耗进行分析，了解到商场主要能耗变化受天气及客流量影响最大，商场在夏季能耗已超冬季能耗的 2 倍多，且商场在节假日人流量大的时候能耗会出现明显增加。如下图能耗数据监测图显示

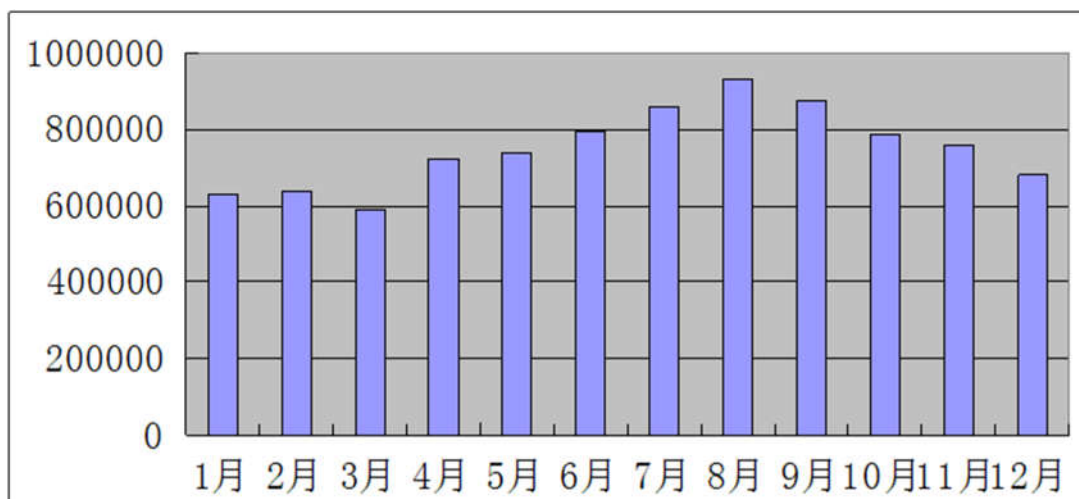


图 15: 2013 年大渡口商都全年用电分月图 (单位: kw.h)

2) 节能诊断

通过对商场全年能耗的分析基础上,对商场照明系统、空调系统、动力系统、特殊用电系统用电四大类主要用能设备及运行管理上存在的主要问题进行了诊断分析。

照明系统

商场照明系统分为超市照明、百货商场基础照明、专柜照明、应急照明、办公照明等。大部分光源均采用荧光型、紧凑型等传统灯具,其中超市照明主要以 40W T8 荧光灯管、70W 金卤灯为主,商场基础照明以 2*13W 紧凑型插拔式荧光灯为主,专柜照明以 70W、150W 金卤灯具为主。以上光源均存在能耗高、光效低、显指差等缺点。且此部分灯具均存在发热量大的情况,特别是金卤灯具,光源温度可达 100 度左右,对商场造成很多冷量的浪费。

另外,因商场使用时间长(平均营业时间超 12 小时),对灯具寿命要求高,传统荧光型光源已无法满足商场经营需求,经过了解,商场传统灯具每年平均更换率高达 30%,给商场管理维护增加很大成本。

空调系统

重庆商场空调系统主要是以中央制冷机组为主,冬季不供暖。主要能耗设备有主机系统、水系统及风系统组成。其中风系统机组采用全年大部分时间运行状态,空调水系统则根据商场室内温度进行启停。目前大部分商场均有一套完善的中央空调管理机制,本文中不作详细说明。

动力系统

动力传输系统作为商场主要运输客流量的主要工具，普遍存在使用时间长、使用率高、维保管理复杂且安全系数要求高等原因，本文在此建议各节能公司在没有获得相关资质等条件下不要轻易对商场动力系统进行改造，因为此系统将会影响到商场人员及客户的人身安全，一但出现事故将对商场带来不可预估的后果。

特殊用电系统

商场普遍存在很多其他设备的使用，比如热水器、收银电脑、家电设备展示用电、办公设备用电等。但此部分用电能耗较低，且大部分设备已自带节能装置，改造价值不大。

诊断总结

经过对商场用能设备的摸底，同时通过加装能耗监测平台进行分析，商场主要能耗占比为：照明插座用电 49%，空调系统用电 40%，动力系统用电 5%，其他特殊用电 6%。

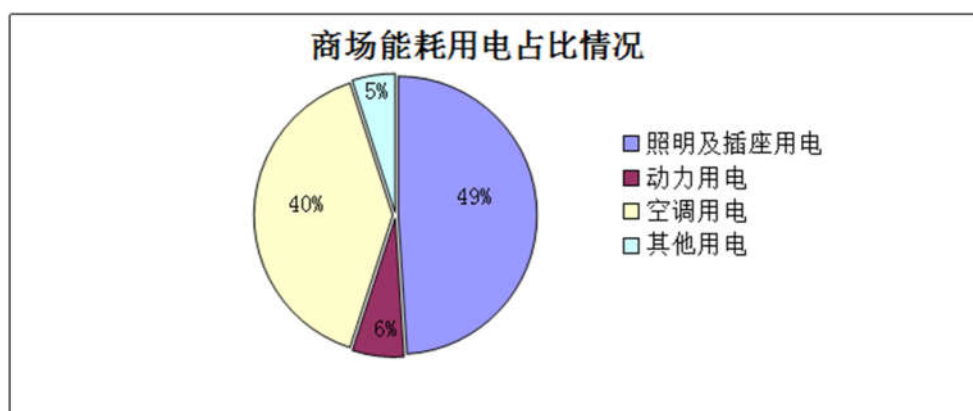


图 16: 商场主要能耗分布图

7.3 商场主要改造措施

1) 项目技术介绍

搭建监控系统平台，实现“智能改造”。针对商场系统复杂难题，万城节能增设远程监控系统平台，让管理变得智能化、集中化，实现能耗监测、实时监控、数据汇总、用能考核、告警提醒五大功能。能耗监测。将各区域、各设备用能情况实时监测，人不到现场就能了解整个商场能耗的运行状况；实时监控。

对每个回路电流、电压、无功、有功等参数进行实时查看；数据汇总。实时查询到各种用电设备的用能情况及非营业时段的用能情况，及时解决浪费及使用不合理情况；用能考核。自动生成日报表、月报表、年报表，形成用能考核制度。告警提醒。实现设备异常、实时用能的电流电压异常报警。

改造照明用电系统，打造“节能基调”。本着为客户量身打造节能产品的理念，万城节能在经过 5 轮灯具选型及色温选择对比测试，最终在 3000-4500K 色温段之间选择 3750K 作为商场主色温调，灯具显指高于 80。据统计，以大渡口改造灯具种类为 16 款为例，合计改造数量为 20190 套，照明单项节电率达到 60%，可实现月节约电量约 13.47 万度，年节约电量 161.68 万度，按重庆市电费 0.8258 元/度计算，可实现年节约电费 133.52 万元。

空调用电系统，构建“节能变频”。经多次调查发现，大渡口商都原有空调智能变频水系统仍有较大节能空间。因此，万城节能对末端风系统进行了智能化控制，实现了空调工作频率根据回风及送风温度实时变频控制，取得了良好的节能效果。

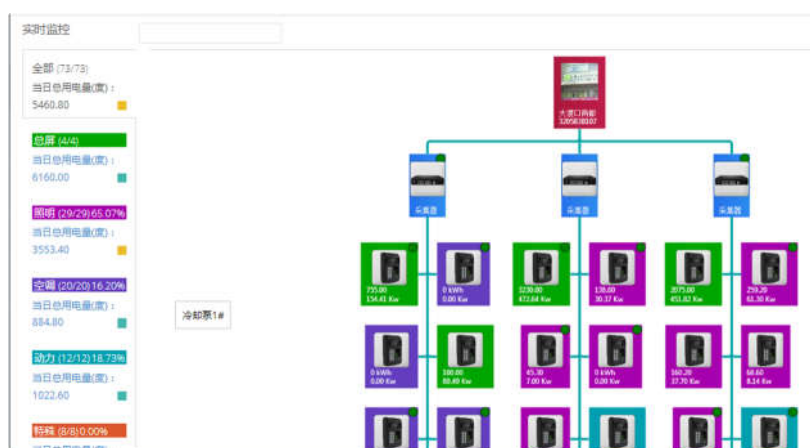


图 17: 重百商场能耗平台监测系统

7.4 商业照明改造技术重点介绍

高性能 LED 灯具核心技术

1) 芯片，芯片的选择是决定产品的主要部件，目前中国 LED 芯片市场混乱，生产芯片门槛低等因素导致很多低价格产品注入市场，很多生产商及经销商为了追求低成本、高利润，会将国外大量不能用

于室内照明领域只能用于室外亮化的芯片以最低成本价采购至国内进行室内照明灯具芯片封装。一颗好的芯片要求出厂时对光效、色差、波长等参数进行严格筛选。另外，一颗好的芯片还需要配套对封装支架、导线、荧光粉、封装胶水等有严格要求，其中每一项材料的好坏都将影响一颗芯片的寿命。

2) 电源,因 LED 光源需 DC 直流电进行驱动,使用 LED 灯具需将交流电(AC)转换成直流电(DC),电源的主要功能就是将市电转换成直流电;同时,电源的好坏是目前决定 LED 灯具寿命的核心部件。目前市场上 90%灯具损坏均是由于电源损坏或者电源驱动异常导致。目前 LED 驱动市场上普遍存在 4 种,分别是隔离式电源、非隔离式电源、阻容降压式电源、以及 AC 交流直接驱动方式。价格及质量的好坏也是相差很大,以隔离式电源为例,市场价 1 元/W,非隔离式电源只需 0.5 元/W,阻容降压式甚至可做到 0.1 元/W。

3) 配套外壳,LED 灯具外壳是起到给灯具导热、散热的关键部件,目前市场上为追求低价,很多产品已将外壳导热、散热忽略,导致很多产品光衰大、寿命短等现场。

4) 节能效果主要影响

商业照明改造技术参数重点

1) 色温选择,色温的选择可以决定商场的档次及规格(中低档商场选择 5500-6000K,中档商场选用 4000-4500K,高档商场 3000-3750K);

2) 照度标准,低档商场 150-300Lux;中档商场 300-500Lux;高档商场 500Lux 以上;

3) 显色指数,低档商场 >70 ;中档商场 >75 ;高档商场 >80 ;

4) 功率因数,大于 5W 灯具功率因数需大于 0.95;

5) 防眩光, $UGR < 19$;采用雾化阻燃材质,光线柔和,不会看见 LED 光源,肉眼直视灯源不刺眼;

商业照明改造方式

1) 一对一替换

针对目前主流商场，大部分商场有一套自身照明设计风格，为不破坏商场现有风格，可采用高性能 LED 灯具进行一对一进行替换，替换前需对商场现在环境进行分析，比如照度情况，色温选择是否存在太大偏差。另外，建议可根据现场实际数据进行软件照度等参数模拟是否能满足要求后再进行大批量替换。



图 18: 一对一替换改造前后效果图

2) 统一风格改造方式

经过长时间与商业类项目接触了解，很多百货商场在传统灯光设计时因传统灯具效率低担心达不到照度标准等因素，往往会在商场里面使用大功率灯盘搭配筒灯或者灯带来进行提升。此类型商场往往会存在光照度不匀、单位面积能耗过高等情况。

针对此类型客户，节能改造的重点是保证照度不下降的情况下解决掉光照分布不均匀等问题。可通过整体采用统一风格灯具的方式进行改造，但需注意灯具分布的调整及改造后照度的提升问题。



图 19: 灯具统一风格改造效果图

3) 分功能区域定制改造灯具

商场照明是目前所有建筑领域中相对比较复杂的场所，一般商场可会为超市、家电、服装、金银首饰、办公等区域，不同区域对灯具的需求也不一样；比如超市，超市内部又分为生鲜区、冷冻区、百货区及食品区，很多商场项目的改造往往忽略了客户的需求，只追求节能率及低成本，导致改造后效果无法满足要求客户还需另行增加灯具。



图 20: 生鲜灯具定制灯具改造效果图

4) 专柜灯具及其他特殊灯具改造

商场专柜灯具、应急灯具、户外灯具等区域灯具的改造不能采用以上三种改造方法，此三种灯具需进行定制，例如专柜灯具，需对专柜功能进行灯具的选择，如黄金柜台需配备黄光进行打亮；钻石、银首饰等需配备白光进行衬托。因此，其他特殊灯具需对客户不同需求进行匹配，不能影响客户正常使用。



图 21: 金银首饰需对灯具颜色进行定制

小结：改造的目的不单单只是节能，更多是服务；应充分应用自身的专业性，为客户创造更好的经营环境，提升客户竞争力。我们应该在降低客户的支出的同时，提高客户的盈利，才能真正意义的实现“双赢”。

7.5 部分改造项目效果及投入产出情况

1) 改造效果情况介绍

以大渡口商都改造为例，万城节能对大渡口商都内所有照明灯具进行改造或者调整，合计改造传统灯具数量 2 万多套，单项照明整体节电率达到 65%以上，并且商都整体照度提升超 10%。同时，对商都超市进行灯盘补孔改造，不但整体照度提升，还使调整后节能率达 70%。

通过对大渡口商都系统改造，大渡口商都全年能耗由 900 万度降至 714 万度，实现整体节能 186 万度，节能率达到 21%，同时，万城节能目前正在引进其他节能改造技术，同样通过合同能源管理的模式进行合作，让大渡口商都在商业整体不景气的情况下依然保持强劲的竞争力。



图 22: 同期能耗账单对比图

2) 投入产出情况

万城节能与大渡口商都合作是依托合同能源管理模式（EMC）进行节能改造分享，项目投入成本约 426 万元，经过第三方核定机构核定，此项目达到申请重庆市公共建筑节能补贴申报标准。经过测算，此项目的回收周期为 3 年左右时间。

技改方式	投资额	项目收	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	总收益
	(万元)	益	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)
合同能源管理	426	节能效益分成	96	96	96	96	96	480
节能补助								108
合计								588

8 黔江旅游职业学院办公楼节能改造合同能源管理案例

8.1 项目基本情况：

重庆旅游职业学院位于重庆市黔江区，校园占地 500 余亩，图书馆、教学楼、办公楼、学生食堂、学生公寓、田径运动场、篮球场、学生活动中心、民族传统体育训练基地等校舍建筑面积达 20 万余平方米。

改造建筑为重庆旅游职业学院的行政综合楼。建筑建成于 2009 年，抗震度为 6 度，正常使用年限为 50 年。该综合楼共计十四层，地下一层，地上十三层，为框架结构。由于重庆旅游职业学院涵盖“吃住行游购娱”等旅游行业需求，呈现出鲜明的旅游特色，所以该综合楼不仅作为重庆旅游职业学院的行政办公楼还作为重庆旅游职业学院的酒店实训基地，楼内设有办公、会议、餐厅、住宿等区域。建筑面积为 12945.78 平方米，空调面积 8733.33 平方米。

节能服务公司：重庆图广盛科技有限公司

8.2 节能改造具体措施：

（一）能耗监测系统

对变压器后端的总进线开关安装多功能计量装置；变压器后端所带的负荷回路安装普通计量装置。将各个回路分别归类于空调系统、照明插座系统、动力系统、特殊用能系统，实现了对各个系统用电的分项计量。

（二）照明系统

本次改造对传统光源全部用 LED 一体化灯具替换，替换按照建筑实际需求和《建筑照明设计标准》GB50034-2013 中提及要求进行更换。

（三）空调系统

对空调机组维护保养，保证机组运行正常；对常用水泵按照实际工作流量扬程重新选型计算并替换，并对其加装变频装置，通过变频调速的技术，实现水泵节能的目的；更换空调管道保温材料，外附保温材

料保护层。

（四）室内用能设备系统

建筑内电脑打印机等室内用能设备数量过多，不使用时不能及时关闭，下班后设备处于待机状态，待机能耗大。加装智能插座后，极大的降低了建筑内室内用能设备待机能耗。

（五）动力系统

建筑配有三台电梯，电梯运行频繁且楼层较高，因此对三台电梯加装电梯能量回馈装置，使电梯在运行过程中的势能转化为电能，并且返回局域电网，减小建筑所需电耗，达到节能目的。

（六）特殊用能系统

厨房抽排风机在特殊设备中所占功率最大、能耗比重最大。根据前期调研发现，厨房抽排风机开机时间比较长，但运行过程中使用率并不高，大部分时间厨师在备菜、煲汤、单灶小炒，而抽排油烟全负荷工作的时间只占 30%。因此在厨房抽排风机低负荷工作时通过变频调速的方式降低电机能耗，节约用电。

8.3 建筑总体节能效果分析

本工程为系统改造工程，涵盖暖通空调系统，照明系统，室内设备等多个系统，工程竣工后建筑整体节能率达到 22.33%。

系统类别	节能量（kW·h/年）	占建筑总体节能率百分比
照明系统	76731.34	13.57%
空调系统	37152.62	6.57%
动力系统	5701.5	1.01%
室内用能设备系统	766.42	0.14%
特殊用能设备系统	5906.25	1.04%
合计	126258.13	22.33%

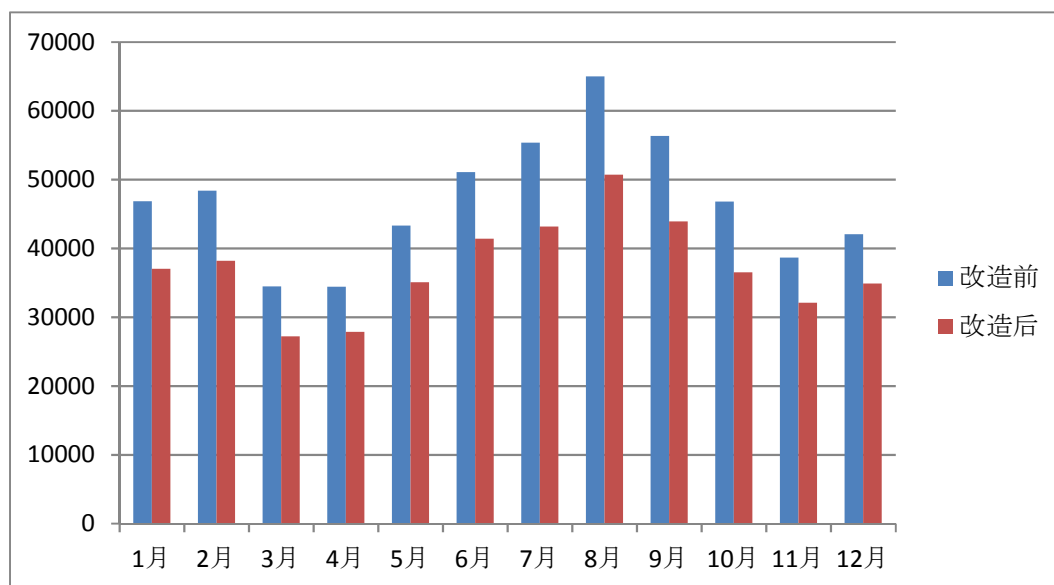


图 23: 改造前后能耗对比



图 24: 改造前电梯系统



图 25: 电梯能量回馈装置



图 26: 改造前空调循环水泵



图 27: 改造后空调循环水泵

9 开州区人民医院节能改造合同能源管理案例

9.1 项目基本情况：

9.1.1 概述

医院位于开州区汉丰街道安康路 8 号，是全国百强县医院之一。改造范围包含内科楼（共 24 层）、外科楼（共 22 层）、门诊楼（共 5 层）、康复中心（共 3 层）和传染科（共 3 层）5 栋建筑组成；改造面积约 15 万平方米。

节能服务公司：重庆亲旅智干科技有限公司



9.1.2 实施情况

立项时间（通过专家评审）	完成时间（三方核定）	EMC 合同年限	EMC 分成比例（节能服务公司：业主方）
2014 年 12 月	2015 年 7 月	3 年	7 : 3

9.2 采用的节能措施：

改造项目	改造内容	描述
计量系统	能源监测系统建设	1.安装 1 套能耗监测系统，实现数据的采集、分析、上传等功能； 2.配电室加装电能表实现分项计量； 3.安装远传燃气表实时监测各分表用气量； 4.安装智能远传水表实时监测用水量变化
照明系统	灯具 LED 改造	1.常用区域老旧灯具更换为 LED 灯具； 2.车库安装雷达感应灯； 3.楼道安装声光控装置
	照明线路改造	对公区照明进行定时分组控制改造
空调系统	加装模糊控制系统	对内/外科楼中央空调系统分别加装 1 套模糊控制系统，根据末端负荷的变化调整主机、水泵等运行策略
	水泵变频改造	对内/外科楼循环水泵加装变频装置，通过供回水温差控制水泵运行频率
	塔风机变频改造	对内科楼塔风机加装变频装置，通过冷却水温差控制塔风机运行频率
	分体空调更换	利用新型节能空调更换门诊部及部分办公室老旧空调
动力及特殊系统	厕所排风机集中控制	对内/外科楼厕所排风机集中控制
	楼层新风机集中控制	对外科楼楼层新风机定时控制
	食堂抽油烟机变频改造	员工食堂和营养餐厅抽油烟机加装变频装置，实时检测油烟量调节烟机运行频率

9.3 取得的节能效果：

项目	改造前	改造后
年能耗 (kW·h)	10606819	8261182
单位面积能耗 (kW·h/m ²)	70	55
结论：改造后年节能量 2345637kW·h (折算成标煤 855 吨)；减少 2133 吨 CO ₂ 排放。		

9.4 现场部分效果图：

项目	改造前	改造后
照明系统		
厕所排风机		

10 重庆骑士医院节能改造合同能源管理案例

10.1 项目基本情况：

重庆骑士医院位于重庆市江北区，是一所集医疗、教学、科研、康复、保健为一体的现代化综合性疑难病诊治医院。医院占地面积约 12 亩，建筑总面积为 46237.2 平方米，其中医疗及综合办公建筑用房总面积为 44819.8 平方米，专家楼 1417.4 平方米，合计空调面积 19590.7 平方米。

医疗及综合办公建筑共有十七层，地上十五层，地下两层。专家楼共有四层，位于医疗及综合办公楼北方，主要用于专家休息办公。主要能源利用形式为电力、天然气和水；其中电力主要提供给医院空调系统、照明系统、室内设备及特殊功能区域等；天然气主要满足食堂厨房炊事及制药中心需求；水主要满足日常的生活、清洁用水需求。本次改造为重庆骑士医院医疗，改造面积共计 46237.2 平方米。

节能服务公司：重庆图广盛科技有限公司

10.2 节能改造具体措施：

（一）空调系统

根据医院老旧空调情况，更换原有能效比不符合国家规定的空调设备为节能型空调设备。

（二）照明系统

将医院内的吸顶灯、双端荧光灯和节能灯等全部替换为更高效的 LED 灯，降低照明装机功率，减少电能消耗。

（三）室内用能设备系统改造措施

医院加强节能宣传，提高员工的节能意识，通过行为节能减少各类设备的用电消耗；通过室内设备电源侧的管理，采用节能型插座，集中控制插座电源，减小非办公时段的办公电器待机能耗。

（四）特殊用能系统改造措施

医院厨房原有电力蒸饭柜使用年限长，效率偏低且用电能耗较大。改造更换现有厨房电力蒸饭柜为节能

型燃气蒸饭柜，提高用能效率。对医院燃气蒸汽锅炉增设烟气余热回收装置，充分利用锅炉烟气余热，提高燃气利用效率，节约燃气。

（五）卫生热水系统改造措施

医院所用空气源热水机组使用年限长，能效低且保温破损严重，改造更换为高能效空气源热水机组，并重做保温，提高能效减少热损失以降低能耗。

10.3 建筑总体节能效果分析

本工程为系统改造工程，涵盖暖通空调系统，照明系统，室内设备等多个系统，工程竣工后建筑整体节能率达到 21.32%。

系统类别	节能量（kW·h/年）	占建筑总体节能率百分比
照明系统	372311.39	13.52%
空调系统	175878.93	6.38%
室内用能设备系统	25265.00	0.92%
特殊用能设备系统	13858.96	0.50%
合计	581374.28	21.32%

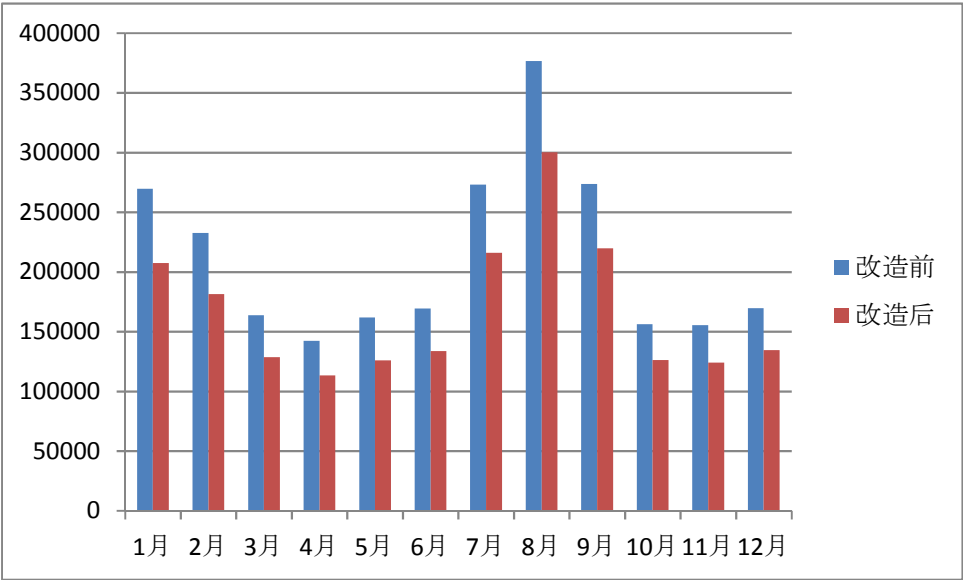


图 28:改造前后能耗对比



图 29: 改造前老旧空气源热水机组



图 30: 改造后高效空气源热水机组



图 31: 改造前医院灯具



图 32: 改造后医院灯具