



# 中国建筑合同能源管理 现状与案例分析

13922171006@139.com



闫军威 教授 副院长/董事长  
华南理工大学节能技术研究院  
广州远正智能科技股份有限公司  
2017年6月

# 1

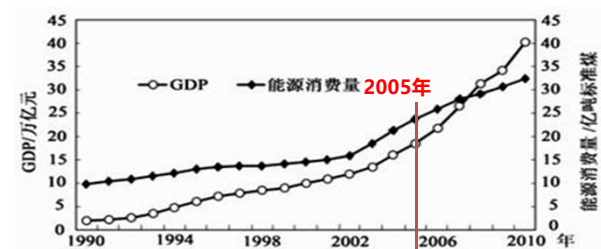
## 背景与意义



## 目录

- 一、背景与意义
- 二、合同能源管理模式介绍
- 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术
- 四、合同能源管理实施流程
- 五、公共机构开展合同能源管理项目面临的问题及对策
- 六、合同能源管理项目案例分析

### 1.1 中国节能减排背景 ——“十一五”期间



1990-2010年我国能源消费量与GDP关系图

2005年，中国GDP18.59万亿，能源消耗达到25亿tce，能源与环境问题已经成为制约我国经济发展的瓶颈。

**首次提出节能目标：**国民经济与社会发展第十一个五年规划纲要确定“2010年单位GDP能耗比2005年降低20%左右”的约束性指标。

## 1.1 中国节能减排背景 ——“十一五” 期间



### “十一五” 期间政策文件：

#### 国家层面：

2006年8月，《国务院关于加强节能工作的决定》

2007年6月，《国务院关于印发节能减排综合性方案的通知》

2007年10月，重新修订了《中华人民共和国节约能源法》

2008年8月，国务院发布《公共机构节能条例》

2010年5月，

《国务院关于进一步加大工作力度确保实现“十一五”节能减排目标的通知》《国务院进一步加强淘汰落后产能工作的通知》

.....



## 1.1 中国节能减排背景 ——“十一五” 期间



### “十一五” 期间建筑节能主要政策文件：

#### 住建部、财政部：

2007年：

《建设部、财政部关于加强国家机关办公建筑和大型公共建筑节能管理工作的实施意见》

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能源审计导则》

《国家机关办公建筑和大型公共建筑节能专项资金管理暂行办法》

2008年-2010年：

《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设相关技术导则》

◆ 开展了能耗监测系统建设示范城市：北京、天津、深圳，上海、重庆...

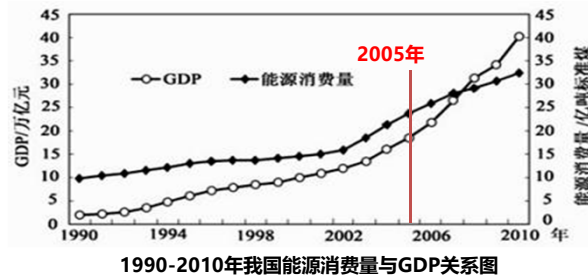
◆ 节约型校园能耗监测系统示范高校：清华大学、浙江大学、华南理工大学...30所



## 1.1 中国节能减排背景 ——“十一五” 期间



### “十一五” 完成情况与取得的成效



1.以能源消费年均增长6.6%，支撑了国民经济年均11.2%的增速。

2.单位GDP能耗下降19.1%，节能6.3亿tce，减少二氧化碳排放约15亿吨。

基本实现了“十一五”规划纲要确定的节能减排约束性目标。

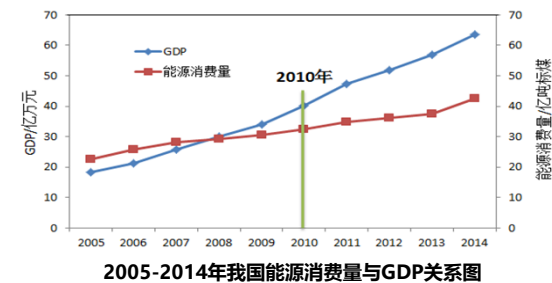
“十一五”节能主要抓工业，工业对节能减排贡献率99%左右。

## 1.1 中国节能减排背景 ——“十二五” 期间



“十二五”节能目标：国民经济与社会发展第十二个五年规划纲要首次提

出了节能减碳理念，确定“2015年单位GDP能耗比2010年降低16%的约束性指标。



## 1.1 中国节能减排背景

——“十二五”期间



### “十二五”期间政策文件：

#### 国家层面：

- 2011年8月，《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》
- 2012年8月，《国务院关于印发节能减排“十二五”规划的通知》
- 2014年5月，《国务院办公厅关于印发2014-2015年节能减排低碳发展行动方案的通知》
- .....



## 1.1 中国节能减排背景

——“十二五”期间



### “十二五”期间政策文件：

#### 财政部 住建部 国管局：

- 2011年5月，《关于进一步推进公共建筑节能工作的通知》
- 2011年6月，《节能技术改造财政奖励资金管理办法》
- 2011年8月，《关于印发公共机构节能“十二五”规划的通知》
- 2012年4月，《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》
- 2013年1月，《绿色建筑行动方案》
- 2015年5月，《节能减排补助资金管理暂行办法》
- .....



## 1.1 中国节能减排背景

——“十二五”期间



### “十二五”建筑节能开始起步，并取得显著成效：

- 北方采暖区居住类建筑进行供热计量与节能改造
  - 1. 已改造的建筑面积已超过3亿平米
  - 2. 改造财政补贴：严寒地区为55元/平方米，寒冷地区为45元/平方米。
- 在城市能耗监测平台验收基础上,开始了示范城市综合节能改造
  - 1. 改造城市：上海\深圳\天津\重庆\青岛\济南\福州、厦门（改造指标面积400万平方米）
  - 2. 改造财政补贴：20元/平方米（上海1:1配套，深圳1:1.5配套）
- 节约型校园能耗监测平台验收基础上，开始了节约型校园综合节能改造
  - 1. 改造高校：浙江大学、同济大学、华南理工大学....（改造指标面积25万平方米）
  - 2. 改造财政补贴：20元/平方米

## 1.1 中国节能减排背景

——“十二五”期间



### “十二五”完成情况与取得的成效：

#### 工业节能领域

- ✓ 工业增加值能耗累计下降27.3%，提前一年完成“十二五”期间下降21%的预设目标。

#### 交通运输节能领域

- ✓ 城市公交新能源车辆达1.5万辆。

#### 公共机构节能领域

全国共有**2000多家**公共机构经国家审批确定为节约型公共机构示范单位。

建筑节能对整个节能减排贡献率：从“十一五”1%左右增长到8%-10%。

## 1.1 中国节能减排背景 ——“十三五” 展望



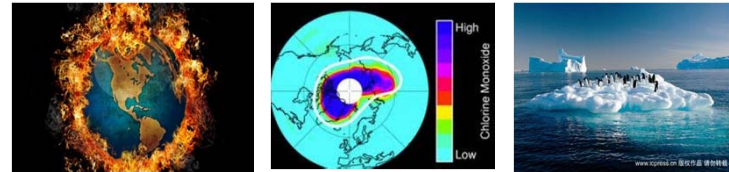
### 外部压力：应对全球气候变化



## 1.1 中国节能减排背景 ——“十三五” 展望



### 外部压力：应对全球气候变化



全球变暖，臭氧层耗损，酸雨范围扩大

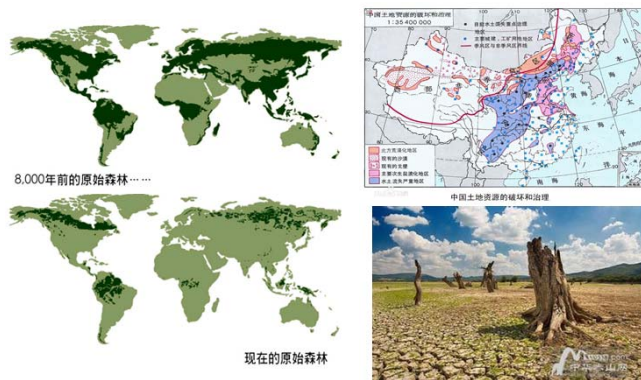
#### 国际承诺低碳目标：

- 2009年哥本哈根气候大会上，中国政府承诺到2020年单位GDP二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。
- 2015年巴黎气候大会上，中国政府承诺到2030年单位GDP的二氧化碳排放比2005年下降60%-65%。

## 1.1 中国节能减排背景 ——“十三五” 展望



### 国内压力：2014年我国石油对外依存度59.6%，天然气32.2%，能源安全已成为中国崛起的最大障碍之一。

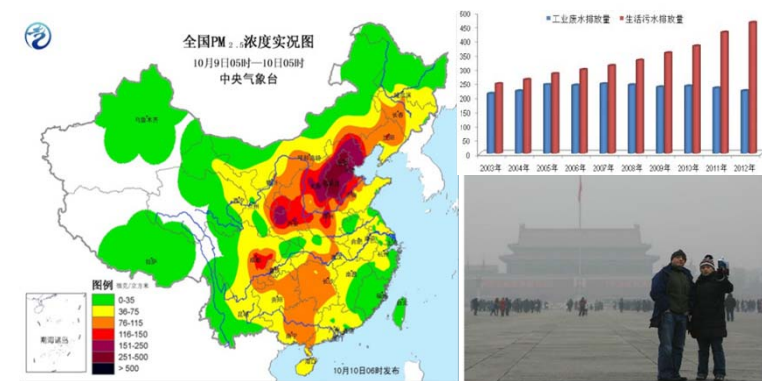


淡水短缺，水土流失，沙漠化扩展

## 1.1 中国节能减排背景 ——“十三五” 展望



### 国内压力：我国环境污染的压力越来越大



雾霾严重，水质污染。



## 1.1 中国节能减排背景

——“十三五”展望



### “绿色发展、生态文明”

国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议中，提出创新、协调、绿色、开放、包容发展理念。

用**绿色发展**代替**GDP能耗下降指标**

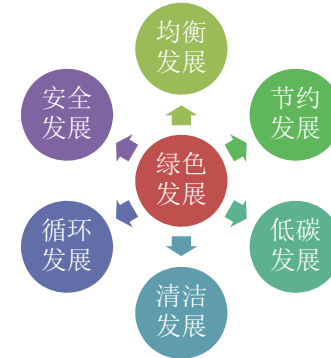


## 1.1 中国节能减排背景



### 绿色发展（解读）

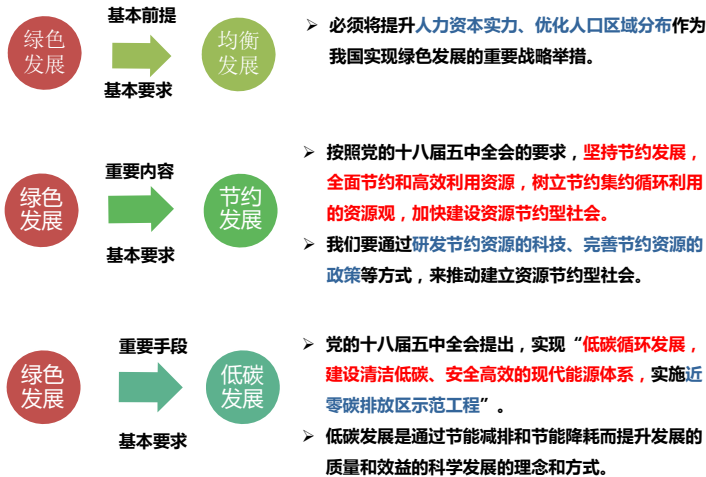
绿色发展从广义上说涵盖**节约、低碳、循环、生态安全、人与自然和谐**等内容。



## 1.1 中国节能减排背景



### 绿色发展（解读）



## 1.1 中国节能减排背景



### 绿色发展（解读）



## 1.1 中国节能减排背景——“十三五”展望



### 生态文明--成为社会发展重要任务：

面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势，党中央、国务院高度重视生态文明建设。

### 生态文明建设发展历程：

2007年10月，党的十七大首次提出生态文明概念。

2012年11月，党的十八大从新的历史起点出发，做出“大力推进生态文明建设”的战略决策。

2015年5月5日，中共中央 国务院授权发布《关于加快推进生态文明建设的意见》，提出“五位一体”的总体布局。

2015年10月，随着十八届五中全会的召开，生态文明建设首次写入“十三五”时期我国发展的指导思想，增强生态文明建设首度被写入国家五年规划。

## 1.1 中国节能减排背景



### 生态文明建设（解读）：

十八大以来，习近平关于建设生态文明、维护生态安全的讲话、论述、批示超过60次。

#### ➤ 生态文明建设政策方针：

坚持节约资源和保护环境基本国策，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主方针。

#### ➤ 实现生态文明建设的途径方式：

着力推进绿色发展、循环发展、低碳发展。

#### ➤ 生态文明建设重要目标：

□ 到2020年，资源节约型、环境友好型社会建设取得重大进展。

□ 主体功能区布局基本形成，资源循环利用体系初步建立。

□ 单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放大幅下降，主要污染物排放总量显著减少。

□ 森林覆盖率提高，生态系统稳定性增强，人居环境明显改善。

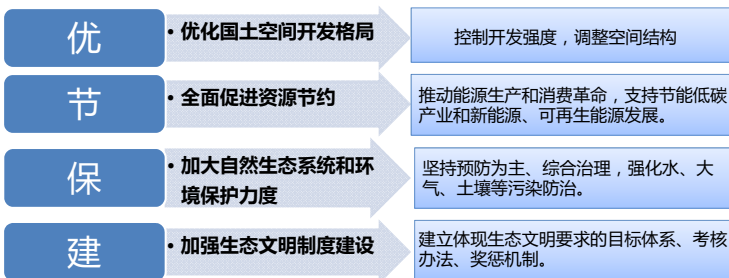
## 1.1 中国节能减排背景



### 生态文明建设（解读）：

#### ➤ 战略任务——代表了新的价值取向

十八大报告提出了优、节、保、建四大战略任务。



#### ➤ 生态文明建设根本目的

努力建设美丽中国，实现中华民族永续发展。

## 1.1 中国节能减排背景



### 政策预测：

#### 1、名称调整

节能减排—绿色发展、生态文明

#### 2、下达节能减排约束性指标？

全国：预测2020年单位GDP能耗比2010年降低15%。

指标任务分解：国家—地方

地方再分解：

按行政分解：地市→区县→镇街

行政区按行业分解：工业、建筑、交通

建筑领域：公共机构（政府机关、学校、医院、其他团体组织）、商业建筑（商场、酒店、写字楼）、住宅类建筑

建筑节能贡献率加大，广东省从“十二五”的10%将增加到40%左右。

## 1.1 中国节能减排背景



### 政策预测：

#### 3、建立完善的生态文明法律法规体系

以生态文明建设为导向修改完善现有法律法规。

#### 4、建立科学规范的绩效考核制度

- 将生态文明指标体系纳入地方各级党委政府**考核体系**，建立责任追究制度。
- 制定**可操作**的绩效考核体系，包括绩效考核指标、监测监督办法、实施程序、奖惩措施等内容。
- 实行差别化的评价考核制度——不同区域部门主体功能、责任定位。
- 健全统计、监测和考核体系，实行问责制。

## 1.1 中国节能减排背景



### 政策预测：

#### 5、生态文明、绿色发展具体工作细则：

- 2016年：启动公共机构能效领跑者计划，2000家节约型公共机构中评选
- 继续推进国家级节约型公共机构示范单位建设
- 制定十三五绿色发展规划，公共机构十三五绿色发展规划，细化补充公共机构节能条例.....
- 节约型公共机构向绿色公共机构发展。
- 绿色公共机构以绿色机关、绿色校园、绿色医院为抓手。

## 1.1 中国节能减排背景



**生态文明、绿色发展已经成为我国社会发展方向，城市正在从节约型城市向生态、绿色智慧城市转变。**



## 1.1 中国节能减排背景



“十三五”期间，**节约能源、资源**是公共机构绿色发展和生态文明建设的首要任务，为确保节能目标的实现，公共机构应将**能耗监管与节能控制**同步发展，实现**管理节能、技术节能、行为节能**三位一体。



## 1.2 合同能源管理相关政策、法规



2007年10月，政府颁布《中华人民共和国节约能源法》：

首次以立法的方式提出“国家运用财税、价格等政策，支持推广电力需求侧管理、合同能源管理、节能自愿协议等节能办法”。

2008年8月，国务院颁布《公共机构节能条例》：

首次提出**公共机构可以采用合同能源管理方式**。

2010年4月，国务院颁布《关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》：

明确规定了**各级政府机构和事业单位采用合同能源管理的会计处理方式，完善相关会计制度**。

## 1.2 合同能源管理相关政策、法规



2010年6月，财政部、国家发改委联合颁布《合同能源管理项目财政奖励资金管理办法》：

明确了**财政奖励资金用于支持采用合同能源管理的支付范围包括公共机构节能改造项目**。

2011年8月，国务院印发《公共机构节能“十二五”规划》：

提出积极推广合同能源管理等方式，广泛引入市场化手段，为公共机构节能提供有力支持和保障。

2016年6月，国家机关事务管理局、国家发展和改革委员会印发《公共机构节约能源资源“十三五”规划》：

提出用好市场机制。激发公共机构节能服务的市场需求，加快推行合同能源管理、政府与社会资本合作等模式，鼓励和引导公共机构利用社会资本参与节能改造、能源管理。

地方政府在中央政府的引领下，也相继出台了促进公共机构开展EMC的相关办法和措施，为各级公共机构开展EMC提供了良好的政策环境。

## 1.3 公共机构节能改造开展合同能源管理的意义



**公共机构必须发挥表率作用和示范带动作用，争当绿色发展和生态文明建设的主力军和排头兵**

**公共机构**：指全部或者部分使用财政性资金的国家机关、事业单位和团体组织。



## 1.3 公共机构节能改造开展合同能源管理的意义



### 公共机构开展合同能源管理的意义

一、公共机构是我国的能耗大户，已成为节能减排的重要领域。

公共机构能源消耗总量1.92亿吨标准煤，如能实现节能20%以上，节能潜力可达**3840万吨标准煤以上，每年约可节约能源费用500亿元以上**。

二、公共机构必须利用新的节能方式促进节能减排工作。

- 依靠传统节能手段进一步挖掘节能潜力的空间十分有限；
- 缺乏资金以及专业化的管理手段和技术手段，使得一些节能措施难以落实到位；
- 合同能源管理可提供一整套基于市场运行机制的节能解决模式，为公共机构有效提高能源利用效率，从而推动高效节能。

三、公共机构率先采用合同能源管理模式节能，能够起到良好的表率作用，并推动节能服务产业的发展。



# 2 合同能源管理模式介绍

## 二、合同能源管理模式介绍



**合同能源管理**是一种节能新理念、节能新机制，不同于传统的节能技术/产品销售模式。

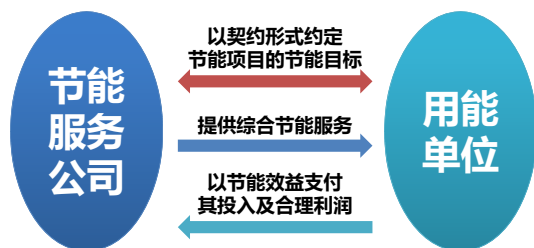
**实质：**以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能服务机制。

- Energy Performance Contracting, 简称EPC
- EPC产生于上个世纪70年代中期
- 起因是“世界能源危机”，发源地是美国
- 目前在中国的发展尚处于起步阶段
- 新近在国家各类节能文件中频繁出现

## 二、合同能源管理模式介绍



合同能源管理 Energy Performance Contracting ; EPC(国外)  
Energy Management Contracting ; EMC(国内)



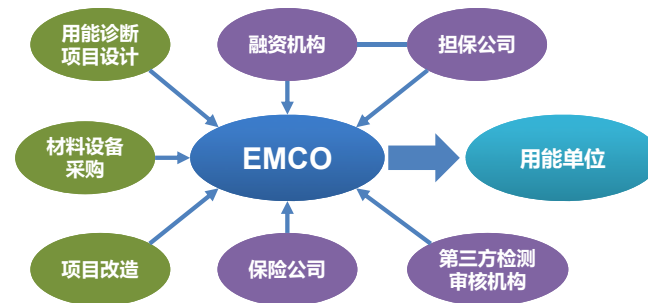
**实质：**以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的节能服务机制。

## 二、合同能源管理模式介绍



节能服务公司 Energy Service Company ; ESCO(国外)  
Energy Management Company ; EMCO(国内)

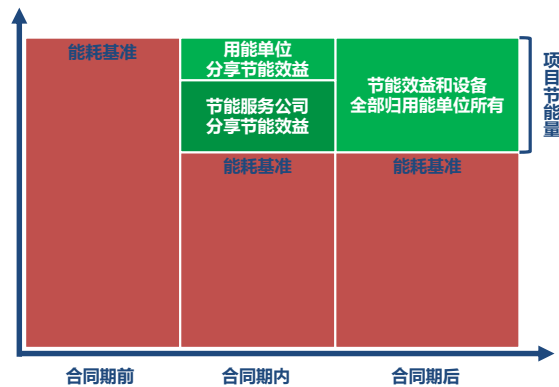
**EMCO整合各种资源为用能单位提供综合节能服务**



## 二、合同能源管理模式介绍



### 合同能源管理节能量确定及收益分享



37

## 二、合同能源管理模式介绍



### 合同能源管理的三种运作模式



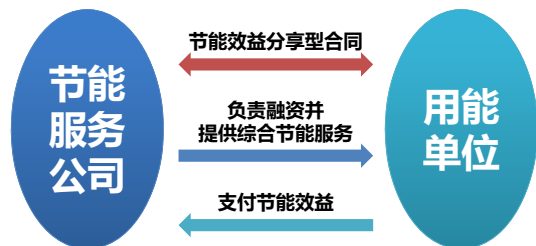
我国目前已出台的有关合同能源管理机制的政策  
主要指向采用**节能效益分享型**运作模式的节能项目。

## 二、合同能源管理模式介绍



### 节能效益分享型

1. EMCO为项目融资（EMCO的投资占项目总投资的70%以上）
2. EMCO为客户提供节能项目“一条龙服务”
3. EMCO与客户分享节能效益，回收投资和合理利润

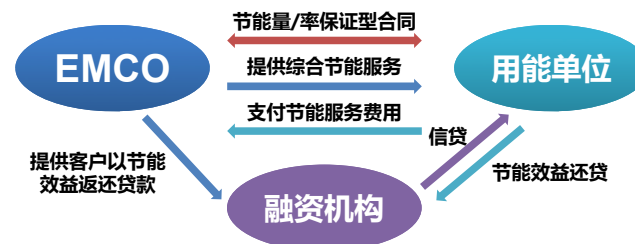


## 二、合同能源管理模式介绍



### 节能量/率保证型

1. 项目融资由客户（用能单位）投资或信贷
2. EMCO为客户提供节能项目“一条龙服务”
3. 双方或第三方机构经节能量/节能率审核通过，客户支付节能服务费用
4. EMCO保证节能量/节能率及节能效益，作投资回收或信贷担保

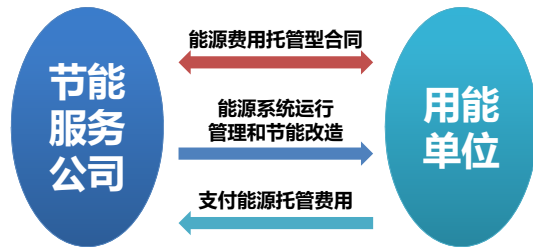


## 二、合同能源管理模式介绍



### 能源费用托管型

1. 客户委托EMCO进行能源系统的运行管理和节能改造，并支付能源托管费用=（原能源费用+管理维护费用）\*x百分比
2. EMCO通过提高能源效率获得节能效益
3. EMCO保证能源供应和管理服务



## 二、合同能源管理模式介绍



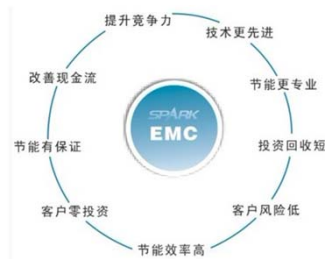
### 合同能源管理优点

#### 降低用能单位节能风险：

- 技术风险
- 财务风险
- 运行管理风险
- 节能效果风险

#### 形成项目多赢局面：

- 用能单位：能源效率提高，能源费用降低
- 节能服务公司：提供节能服务，获得节能项目收益
- 社会效益：节能降耗，减少污染……



## 二、合同能源管理模式介绍



### 其他类型

1. 合同期限可变量型
2. 设备供应商信用型
3. 设备租赁型
4. （基于能效付款的）技术咨询型
5. （固定额付款的）技术咨询型

## 二、合同能源管理模式介绍

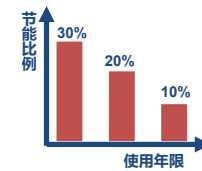


### 合同能源管理和采购模式对比

**采购模式**

用户一次性购买节能服务公司服务与产品，节能效益由用户全部拥有。

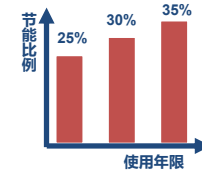
- ◇ 用户获得全部节能收益；
- ◇ 存在节能量不达标风险、技术支持风险、售后服务风险。



**合同能源管理模式**

用户投资0~30%，合同期内双方共享节能效益，合同期满后设备无偿提供给用户。

- ◇ 用户风险低，可获得长期稳定的节能收益；
- ◇ 技术支持和售后服务有保障；
- ◇ 以契约的形式保障节能目标的实现。



## 二、合同能源管理模式介绍



### 合同能源管理在建筑节能领域的应用

- 建筑、工业和交通是我国能耗三大户，建筑能耗约占**30%**；
- 依靠传统节能手段进一步挖掘节能潜力的空间十分有限；
- 缺乏**资金**以及专业化的**技术手段**和**管理手段**，使得一些节能措施难以落实到位.....

采用合同能源管理：

**资金**——节能服务公司投资进行节能改造；

**技术**——提供专业化节能解决模式，提高建筑能源利用效率；

**管理**——提供专业化管理手段，提高系统设备运行管理水平。



## 公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



## 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



公共机构建筑主要耗能设备包括：



- ① 空调系统
- ② 热水系统
- ③ 照明
- ④ 办公、仪器设备
- ⑤ 动力、特殊用电等

## 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



常用节能技术涉及范围（13类）：

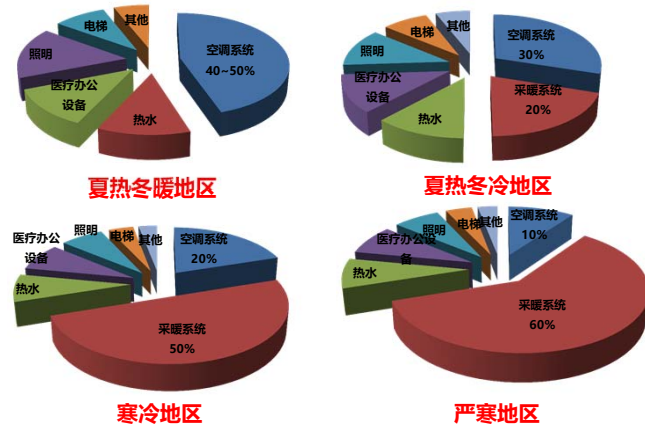
- 1、建筑隔热保温    2、电梯和动力    3、空调和通风
- 4、锅炉供热        5、车辆与交通    6、照明和采光
- 7、供电配电        8、餐厨设备       9、用水设备
- 10、新能源和可再生能源    11、办公设备
- 12、能源消费监控体系    13、其他



### 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



四大气候区公共机构建筑设备能耗占比示意图



## 典型节能技术

### 3.1 暖通空调节能技术

### 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



#### 各耗能设备节能潜力分析：

- 供暖及空调系统：**无围护结构改造，节能潜力**30%以上**；  
在围护结构节能改造的基础上，节能潜力**30%~50%**；
- 照明系统：**将普通灯更换成LED灯具，节能潜力**50%左右**；
- 热水系统：**充分利用太阳能，节能潜力**30%~50%**；
- 电梯系统：**利用先进控制技术，节能潜力**20%以上**；
- 办公设备、其他：**在能耗监管平台的基础上，利用数据挖掘，依靠行为节能，管理节能节能潜力**5%~10%**。

#### 公共机构建筑节能流程：

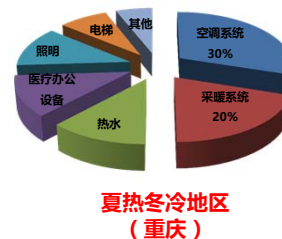


### 3.1 暖通空调节能技术



#### 暖通空调系统节能改造的必要性

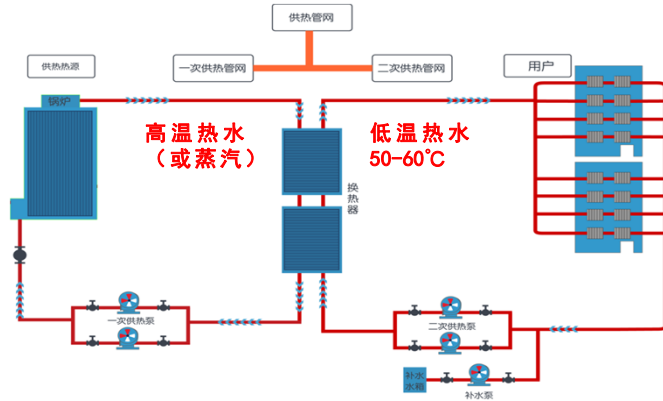
- 1) 暖通空调能源消耗量大：  
占建筑总能耗**50%以上**
- 2) 年供热、供冷时间长  
**6~8个月**
- 3) 夏季空调负荷高：  
占建筑用电负荷的**60-70%**
- 4) 节能潜力大：一般在**30%左右**



### 3.1 暖通空调节能技术



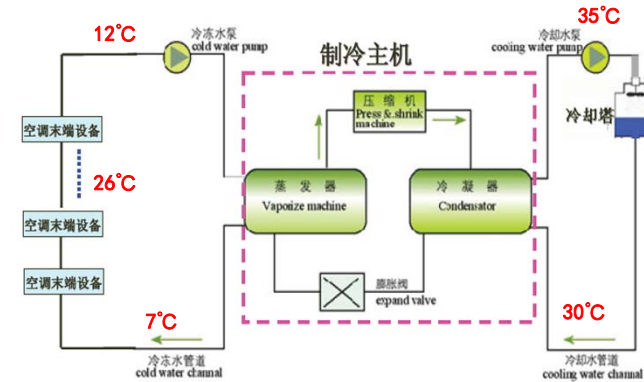
#### 供热系统的工作原理



### 3.1 暖通空调节能技术



#### 中央空调系统运行原理

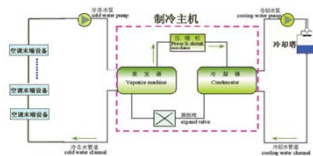
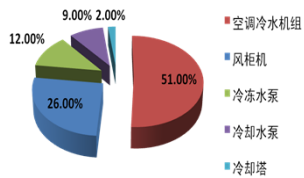


### 3.1 暖通空调节能技术



典型建筑的空调系统能耗组成 (电) :

影响暖通空调系统能耗的主要因素:



- 1、室外气候条件
- 2、室内环境参数设计标准
- 3、建筑围护结构特征
- 4、室内人员及设备照明发热状况
- 5、暖通空调设备的管理水平 (管理)
- 6、暖通空调设备及系统运行能效 (设备)
- 7、暖通空调系统控制水平 (控制)

既有建筑暖通空调改造关键：管理 + 设备 + 控制

### 3.1 暖通空调节能技术



#### 暖通空调系统中存在的主要问题

##### 1. 管理方面 Management

- 专业技术人员缺乏;
- 管理制度和操作流程不完善;
- 设备众多、运行复杂、管理难度大;
- 设备运行依据操作人员经验和主观判断, 管理粗放;
- 节能行为不规范, 如温度设置不合理, 空调房间门窗开启, 下班不关空调;
- .....



### 3.1 暖通空调节能技术



#### 空调系统运行中存在的主要问题

##### 2. 设备方面 Equipment

- 设备老旧、损坏设备更换不及时，测温偏差大、温控精度低；



设备老旧



电动阀损坏



测温精度低，效果差

### 3.1 暖通空调节能技术



#### 空调系统运行中存在的主要问题

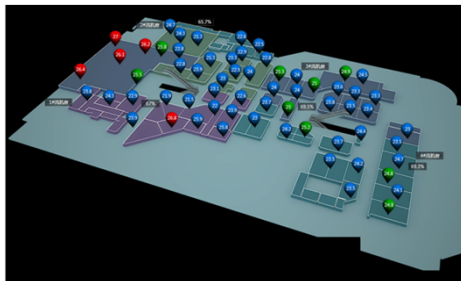
##### 3. 控制方面 Control

- 温度不能自动设定和调节，夏季室内平均温度普遍偏低
- 存在冷热不均匀现象。



夏季室内温度 ↓ 1°C

能耗 ↑ 8%~10%



### 3.1 暖通空调节能技术



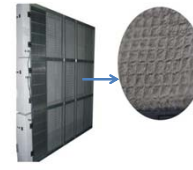
#### 空调系统运行中存在的主要问题

##### 2. 设备方面 Equipment

- 维护保养不到位



冷却塔结垢



滤网堵塞



### 3.1 暖通空调节能技术



##### 3. 控制方面 Control

- 暖气片缺乏温度调节，导致冬季 房间过热



### 3.1 暖通空调节能技术



#### 空调系统运行中存在的主要问题

##### 3. 控制方面 Control

- 无人房间和公共区域下班后不能自动关空调；



### 3.1 暖通空调节能技术



#### 空调系统运行中存在的主要问题

##### 3. 控制方面 Control

冷源系统不能根据负荷变化自动调节冷量供应：

- 制冷主机人工启停、切换；
- 冷冻水泵和冷却水泵未配置变频器，由人工进行启停控制；
- 冷冻水、冷却水进出水管未安装电动水阀；

空调机设备无法根据各区域空调负荷对风量进行调节：

- 未安装变频调节装置；

现有BA只能做远程监视和启停控制，有待进一步完善。



### 3.1 暖通空调节能技术



空调系统浪费比例：

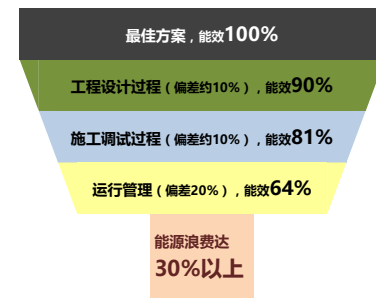
1. 管理不善，浪费10%-20%
2. 设备运行能效不高，浪费10%-20%
3. 控制不到位，浪费10%-20%

空调浪费达30%以上！

### 3.1 暖通空调节能技术



暖通空调系统浪费的根源：





### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + Equipment + Control ) are integrated

i-MEC 暖通空调集成优化管理控制

**M - 科学管理：**

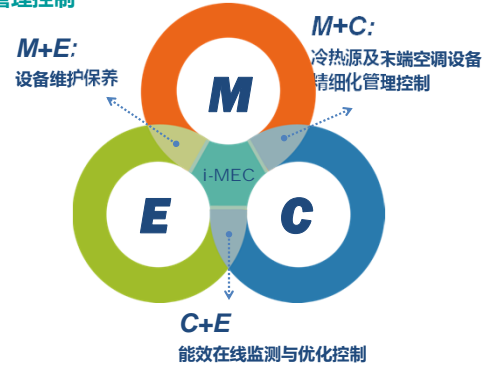
- 机构设置
- 制度建立
- 宣传教育

**E - 设备优化：**

- 及时更换损坏设备
- 淘汰老旧低效设备

**C - 先进控制技术：**

- 冷热源系统能效优化控制
- 末端设备运行优化控制



i-MEC：管理、设备和控制的有机融合，可实现空调节能20~30%。

### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + Equipment + Control ) are integrated

**措施一：M - 科学管理**

**3. 建立健全用能管理制度**



- |  |                        |
|--|------------------------|
| 1) 能耗定额管理及节能奖惩制度<br>各类能源的消耗指标落实到部门甚至个人 | 3) 暖通空调设备节能运行规范        |
| 2) 节能行为规范                              | 4) 暖通空调设备维护保养规范        |
|  | 5) 各类区域的季节性室内温度设定值建议标准 |

**4. 落实相关经费：**改造经费，设备更换、维修、保养，学习、培训，节能奖励等

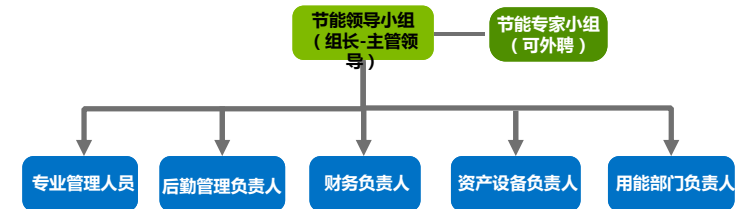
### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + Equipment + Control ) are integrated

**措施一：M - 科学管理**

**1. 成立节能管理机构（用能单位）**



**2. 专业人员**

- 内部专业运行管理人员的培训
- 外部专业技术人员远程服务

### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + Equipment + Control ) are integrated

**措施一：M - 科学管理**

**5. 节能宣传，倡导低碳绿色**

- 1) 印制节能宣传册、海报、板报、标识牌
- 2) 评选年度节能先进部门、先进个人



### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

1 及时更换老旧和损坏设备  
易损设备：电动阀、传感器、温控器等



2 加强设备和系统的维护保养  
如制冷主机、水泵、冷却塔、末端空调设备、电动阀、滤网等；传感器标定等



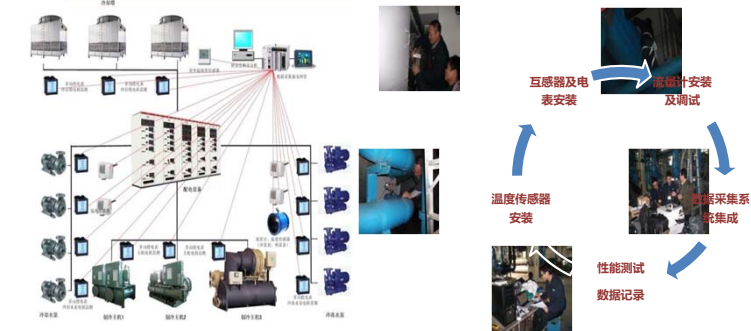
### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

3 能效监测 ( 节能判定标准 )：定期进行设备和系统的能效监测，淘汰老旧低效设备



### 3.1 暖通空调节能技术



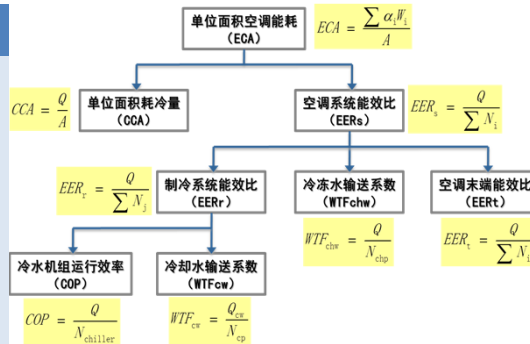
i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

3 能效监测 ( 节能判定标准 )：定期进行设备和系统的能效监测，淘汰老旧低效设备

#### 能效监测的主要参数

- 冷水机组运行效率
- 冷却水输送系数
- 制冷系统能效比
- 冷冻水输送系数
- 空调末端能效比
- 空调系统能效比
- 单位面积耗冷量
- 单位面积空调能耗



### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

#### 国标对比

#### 国家能效标准

- 《冷水机组能效限定值及能源效率等级》(GBT19577-2004)
- 《空气调节系统经济运行》(GB/T17981-2007)
- 《公共建筑节能改造技术规范》(JGJ176-2009)



### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

##### 国标对比

《冷水机组能效限定值及能源效率等级》 (GBT 19577-2004)  
《公共建筑节能改造技术规范》 (JGJ176-2009)

表 冷水机组能源效率等级指标

类型	额定制冷量 (QC) /kW	能效等级 (COP) / (W/W)				
		1	2	3	4	5
水冷式	QC≤528	5.00	4.70	4.40	4.10	3.80
	528<QC≤1163	5.50	5.10	4.70	4.30	4.00
	QC>1163	6.10	5.60	5.10	4.60	4.20

《空气调节系统经济运行》 (GB/T 17981-2007)

表 中央空调运行能效限定值表

设计冷负荷 CL/kW	电制冷冷水机组运行效率限值		冷冻水输送系数		冷却水系统输送系数	
	全年累计工况	典型工况	全年累计工况	典型工况	全年累计工况	典型工况
200<CL≤528	4.2	4.4	30	35	25	30
528<CL≤1163	4.5	4.7				
CL>1163	4.8	5.1				

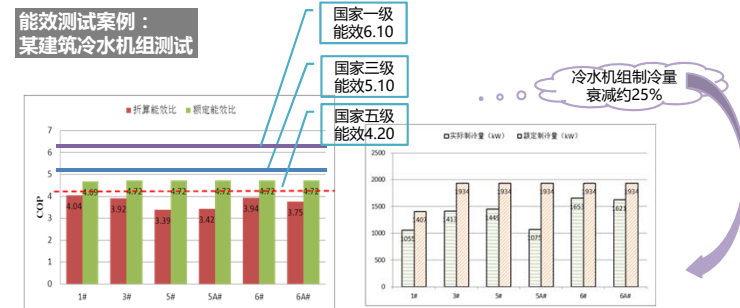
### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

能效测试案例：  
某建筑冷水机组测试



所测冷水机组：制冷量500RT, 使用年限29年。能效比低于国家五级能效标准，属于国家淘汰产品。

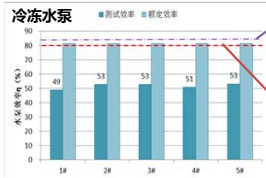
### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

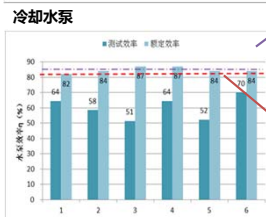
#### 措施二：E- 设备优化

能效测试案例：  
某建筑水泵测试



《清水离心泵能效限定值及节能评价》  
节能评价84.7%

《清水离心泵能效限定值及节能评价》  
能效限定值61.7%



《清水离心泵能效限定值及节能评价》  
节能评价85.3%

《清水离心泵能效限定值及节能评价》  
能效限定值83.3%

### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：( Management + *Equipment* + Control ) are integrated

#### 措施二：E- 设备优化

能效测试案例：某建筑更换制冷主机后节能效益计算



原制冷主机：  
COP=3.42  
制冷量=1402.2kW  
电功率=410kW



更换为：  
1级COP=6.1  
制冷量=1402.2kW  
电功率=230kW

经济效益  
按每年使用2000小时，空调负荷率70%计算：  
节能比例=(410-230)/410\*100%=43.90%  
年节电量=(410-230)\*70%\*2000小时=25.2万kWh

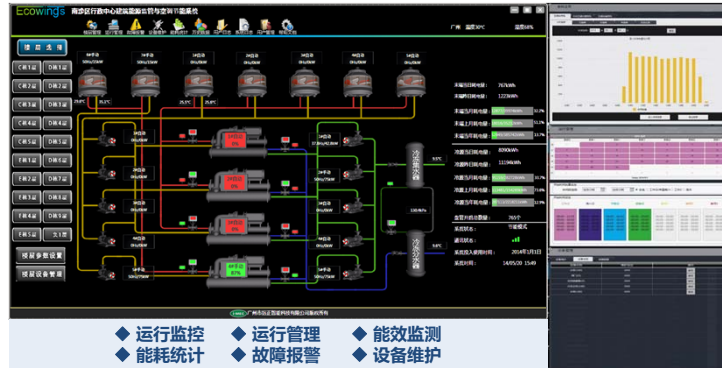
社会效益  
错峰量=410-230=180kW，减少电力投资180万元  
每年减少CO<sub>2</sub>排放239吨

### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术 : ( Management + Equipment + *Control* ) are integrated

措施三：C - 先进控制技术 (①冷源系统能效优化控制)



### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术 : ( Management + Equipment + *Control* ) are integrated

措施三：C - 先进控制技术 (①冷源系统能效优化控制)

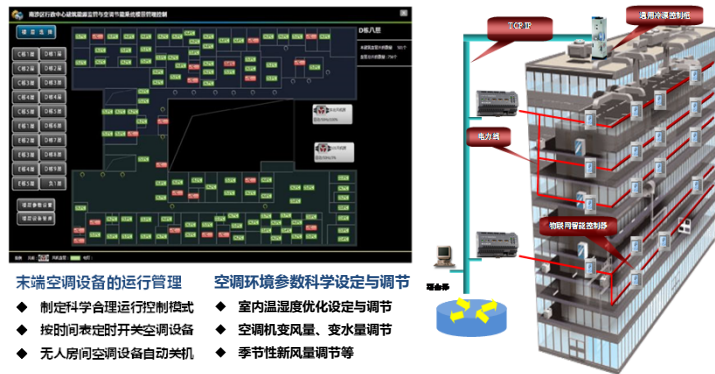


### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术 : ( Management + Equipment + *Control* ) are integrated

措施三：C - 先进控制技术 (②末端设备精细化管理与控制)



### 3.1 暖通空调节能技术



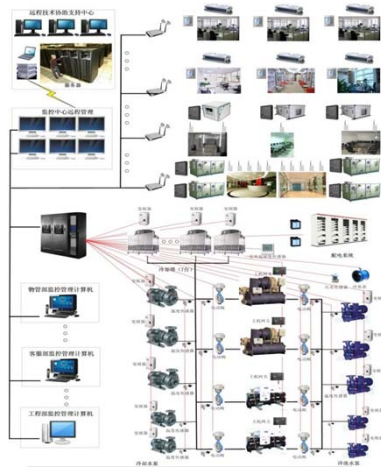
i-MEC技术 : ( Management + Equipment + *Control* ) are integrated

措施三：C - 先进控制技术 (②末端设备精细化管理与控制)





### 3.1 暖通空调节能技术



i-MEC技术：  
Management + Equipment + Control  
可实现空调节能20~30%。

中央空调节能集成优化管理控制 架构图

### 3.2 围护结构改造技术



- 经过节能改造的建筑，围护结构热工性能应符合现行标准要求
- 不具备改造条件的建筑，应对严重影响节能的部位进行局部维修



## 典型节能技术

### 3.2 围护结构改造技术

### 3.2 围护结构改造技术

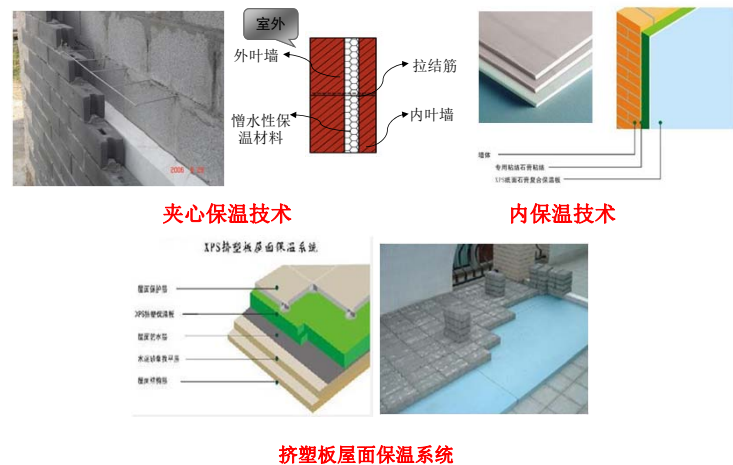


表4.2.2-3 寒冷地区围护结构传热系数和传热系数限值				表3.3.1-3 寒冷地区甲类公共建筑围护结构热工性能限值			
围护结构部位	0.3<体形系数<0.4		0.4<体形系数<0.5	围护结构部位	体形系数<0.30		0.30<体形系数<0.50
	传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)			传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)	
屋面	≤0.55	≤0.50	≤0.45	屋面	≤0.45	≤0.40	≤0.35
外墙(包括非透明幕墙)	≤0.60	≤0.55	≤0.50	外墙(包括非透明幕墙)	≤0.50	≤0.45	≤0.40
地面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.60	≤0.55	≤0.50	地面接触室外空气的架空或外挑楼板	≤0.50	≤0.45	≤0.40
非采暖房间与采暖房间的隔墙或楼板	≤1.5	≤1.0	≤0.6	非采暖房间与采暖房间的隔墙或楼板	≤1.5	≤1.0	≤0.6
门窗(包括透明幕墙)	传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)	门窗(包括透明幕墙)	传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)	传热系数K W/(m²·K)
严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8	严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8
寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6	寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6
温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4	温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4
温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3	温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3
严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8	严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8
寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6	寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6
温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4	温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4
温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3	温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3
严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8	严寒地区	≤2.5	≤2.0	≤1.8
寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6	寒冷地区	≤2.3	≤1.8	≤1.6
温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4	温和地区	≤2.1	≤1.6	≤1.4
温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3	温暖地区	≤2.0	≤1.5	≤1.3

2005版

2015版

## 3.2 围护结构改造技术



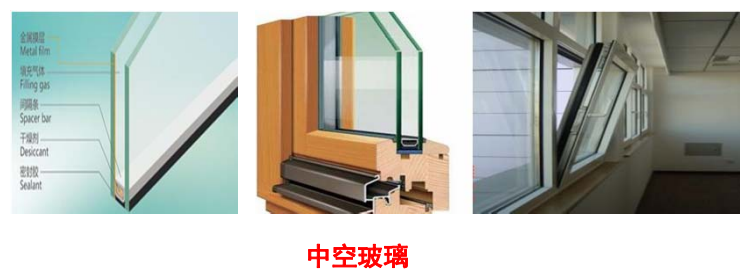
## 3.2 围护结构改造技术



## 3.2 围护结构改造技术



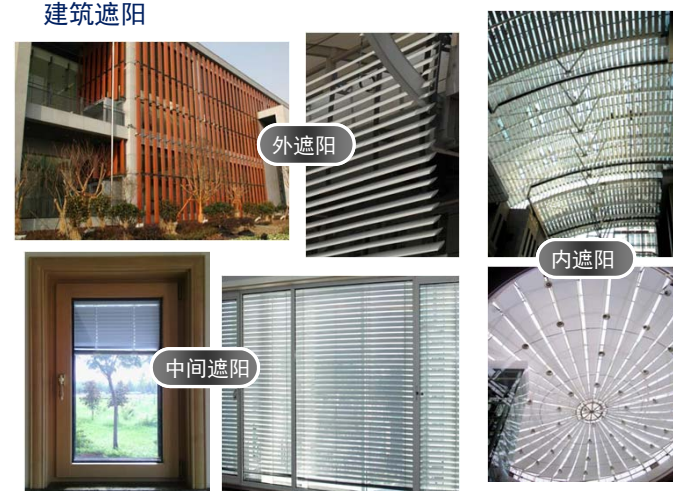
外窗更换为满足外窗热工性能指标的新窗，如中空玻璃窗、lowE中空玻璃窗、真空玻璃窗等



## 3.2 围护结构改造技术



建筑遮阳



### 3.2 围护结构改造技术

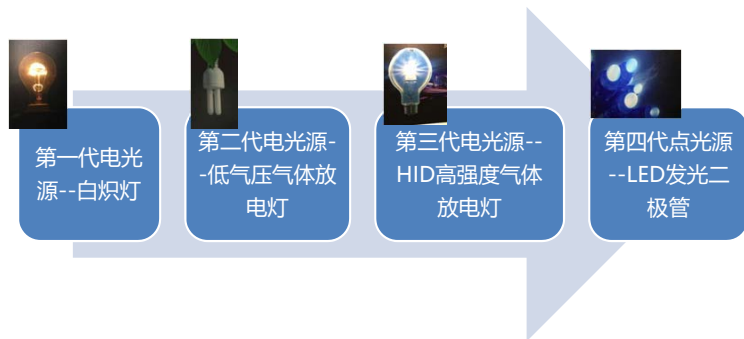


自然通风与自然采光

### 3.3 照明节能技术



#### 照明灯具发展历程



## 典型节能技术

### 3.3 照明节能技术

### 3.3 照明节能技术

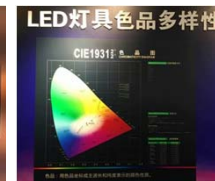
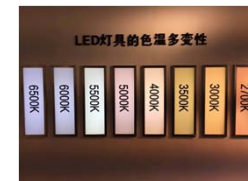
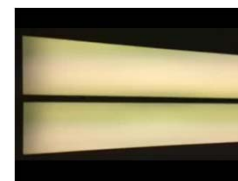


#### 照明节能技术

- ◇ 采用高效的节能型光源，使用发光效率高的灯泡或灯管；
- ◇ 合理减少灯具的数量、降低总体的功耗。

#### LED灯具选择

- 谐波：少于30%；
- 闪频：无闪频（可用相机拍摄观察）；
- 色温：范围4000~4500K；
- 寿命：5万h。



### 3.3 照明节能技术



◇ 在照明系统上加装节能控制设备，不同区域对照明控制要求不同

#### 房间

场景控制  
灯光照度的自动调节  
人体感应控制



#### 楼层

公共通道的人员感应控制  
分区控制  
公共区域灯光的整体控制



#### 建筑

白天/夜间的定时控制



### 3.4 生活热水节能技术



#### 高校热水消耗量测算

洗澡：50升/人.次，按200次/年测算，10吨/年.人

2万人高校：20万吨/年

1吨自来水15度电加热至50度，需耗电约40kwh，

20万吨热水需耗电：800万kwh

## 典型节能技术

### 3.4 生活热水节能技术

### 3.4 生活热水节能技术



#### 400人宿舍楼热水成本测算（20t，800kwh）

序号	设备名称	电功率 (kw)	工作时间 (h)	天然气工况 (m3)	电加热工况 耗电量 (kwh)	热泵工况耗 电量 (kwh)	太阳能工 况耗电量 (kwh)	备注
1	天然气			80				天然气单价 3.75元/m3，电 费单价0.6元 /kwh，水费单 价3元/t，热泵 能效3.0
2	电加热	100	8.0		800.0			
3	热泵	33	8.0			264	0	
4	热泵循环泵	4	8.0			22	0	
5	太阳能循环泵	1.5	8.0			12	12	
6	热水循环泵	4	5.0	20 (kwh)	20.0	20	20	
7	补水泵	1.1	4.0	4.4 (kwh)	4.4	4.4	4.4	
8	合计				824.4	322.4	36.4	
9	吨水电耗 (kwh)				41.22	16.12	1.82	
10	吨水成本 (元)			15.88	27.732	12.672	4.092	
11	吨水收费价格			25	25	25	25	
12	20万吨成本			317.6万元	554.64万元	253.44万元	81.84万元	
13	20万吨收入			500万元	500万元	500万元	500万元	
14	毛利			182.4万元	-54.6万元	246.6万元	418.1万元	



### 3.4 生活热水节能技术



#### 节能改造前存在问题

##### 管理方面

- 热水设备众多、位置分散、运行复杂，管理难度大；
- 设备运行依据操作人员经验和主观判断，管理不善。

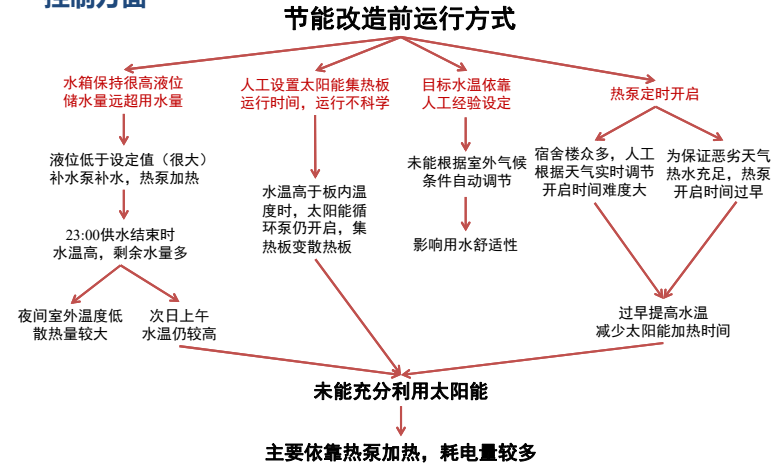
##### 设备方面

- 一些传感器故障、太阳能玻璃管损坏，未及时响应和更换；
- 一些热水管保温性能差，储水箱缺少箱盖，散热损失较大；
- 一些空气源热泵运行效率低，加热效果差。

### 3.4 生活热水节能技术



#### 控制方面



### 3.4 生活热水节能技术



#### 节能改造措施

##### 科学管理

- 《学生宿舍热水定额管理及节能奖惩制度》
- 《学生宿舍热水使用行为规范》
- 《热水设备节能运行规范》
- 《热水设备维护保养规范》
- 《不同季节及不同室外温度热水温度设定值建议标准》

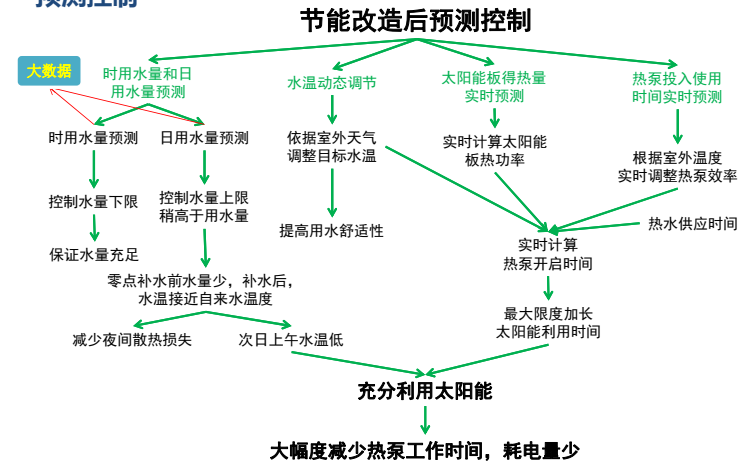
##### 设备优化

- ✓ 及时检查和更换故障传感器、损坏的太阳能玻璃管；
- ✓ 及时更换热水管腐化的保温棉，每个储水箱均配备严密箱盖；
- ✓ 减少或不开启低效率热泵，增加高效率热泵运行时间。

### 3.4 生活热水节能技术



#### 预测控制

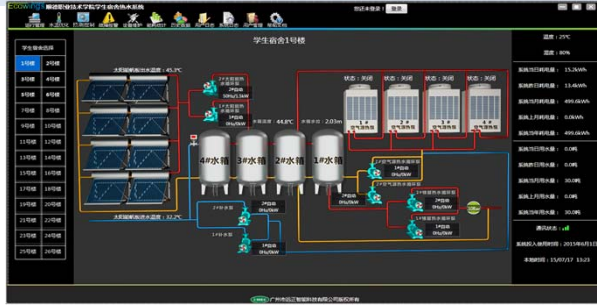




### 3.4 生活热水节能技术



#### 生活热水（热泵+太阳能）



用电指标：1.82kwh<吨水电耗<16.12kwh；

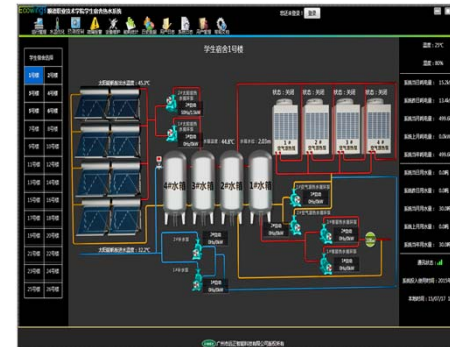
经济指标：4.09元<吨水电耗<12.67元（电价0.6元/kwh，水2.75元/t）；

天然气单价3.75元/m3，电费单价0.6元/kwh，水费单价3元/t，热泵能效3.0

### 3.4 生活热水节能技术



#### 生活热水优化管理控制系统



- 日热水储水量及需热量的预测控制
- 当日太阳能得热量的预测控制；
- 当日热泵投入时间的预测控制；

### 3.4 生活热水节能技术



#### 热水系统节能控制技术

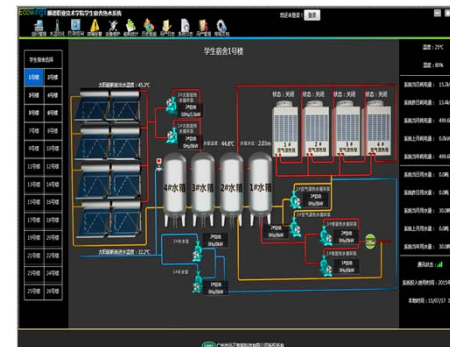


运行管理  
按不同日期设置工作时间

### 3.4 生活热水节能技术



#### 生活热水优化管理控制系统



- 状态监控
  - 热水系统设备运行状态
- 能源统计与分析
  - 热水系统用电量、用水量
  - 小时、日、月、年趋势
- 能效监测与分析
- 运行管理
  - 故障报警
  - 设备维护
  - 历史数据等

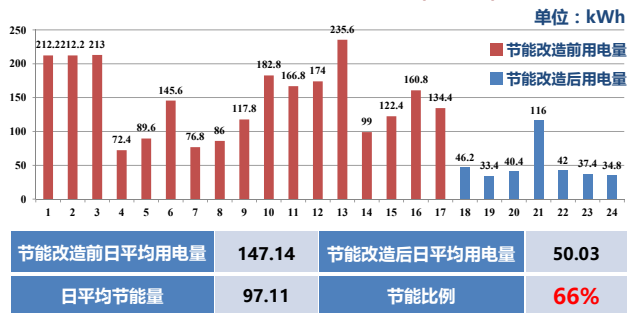
### 3.4 生活热水节能技术



#### 节能效益分析

以顺德职业技术学院学生宿舍生活热水节能控制系统为例：

11月某栋学生宿舍热水系统用电量（15t/d）



热水耗电量从14.71kwh/t 降至5.0kwh/t，热水成本12元/t 降至5.9元/t

## 典型节能技术

### 3.5 电梯节能技术

### 3.5 电梯节能技术



变频技术：

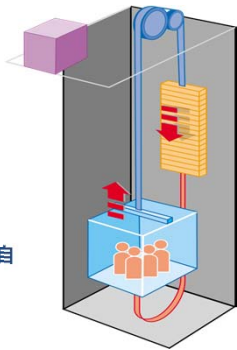
变频调速拖动系统；

电能回馈技术：

IPC-PF系列电能回馈器。

电梯控制技术：

轿厢无人自动关灯技术、驱动器休眠技术、自动扶梯感应启动技术、群控管理技术等。



### 三、公共机构节能合同能源管理项目常用的节能技术



在此基础上，建议省市建立公共机构节能监管平台

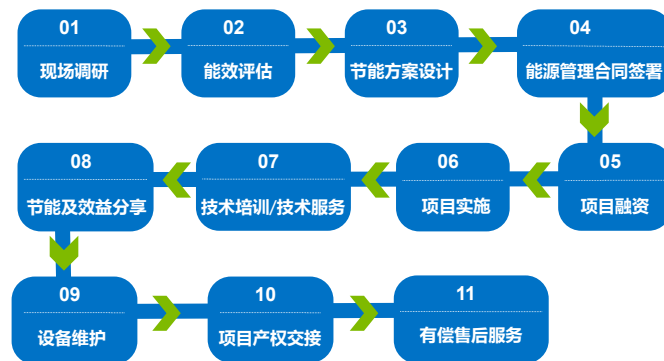


# 4 合同能源管理实施流程

## 四、合同能源管理实施流程



### 非招投标项目实施流程



## 四、合同能源管理实施流程



### 招投标项目实施流程



# 5

## 公共机构开展合同能源管理项目面临的问题及对策

# 5.1 非招标投标模式

## 5.1 非招标投标模式



### 1 财务支付问题

政府机关、公用事业等单位的现行财务管理制度对合同能源管理项目的实施存在着政策阻碍。

作为政府机关、公用事业等单位，每年的能源费用都有固定预算，如果能耗开支今年降低很多，那么下一个财政年度该项拨款就可能被减少。

例如，一家政府机关每年的用电费用为100万元，引入能源服务降至60万元，但根据政府部门**实报实销的财务制度**，该政府机关不但无法将省下来的40万元节能效益拿出来与节能服务公司分享，而且下一年度的电费还有可能减少。这样一来，**不仅节能服务公司的投资无法收回，也让用能单位没有引入能源服务的积极性。**

## 5.1 非招标投标模式



公共机构采用招标投标模式开展合同能源管理项目面临的问题及对策：

- 1、财务支付问题
- 2、节能技术的选择
- 3、节能服务公司的选择
- 4、节能量的审核问题
- 5、合同问题
- 6、合同服务到期后续服务问题
- 7、节能效益分享和奖励政策

## 5.1 非招标投标模式



### 1 财务支付问题

现行财务管理制度对合同能源管理项目的实施存在着政策阻碍。

**对策：**

2010年4月，国家发改委、财政部、税务总局联合发布的《关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》中明确：

**“完善相关会计制度。各级政府机构采用合同能源管理方式实施节能改造，按照合同支付给节能服务公司的支出视同能源费用进行列支。事业单位……支付给节能服务公司的支出计入相关支出。”**



## 5.1 非招标投标模式



### 1 财务支付问题

现已出台相关细则的省市有**湖北省、吉林省、福建省、广州市、深圳市、珠海市、宁波市、平顶山市**等。

- 2011年7月，珠海市发布《珠海市公共机构合同能源管理暂行办法》，明确“投资主体分成部分从财政预算安排给公共机构公务费或能源支出费用中支付。对因实施节能改造而产生的节约经费，**财政部门不调减公共机构的年度经费预算，作为公共机构的补充经费，自由支配。**”
- 2012年3月，深圳市龙岗区发布《龙岗区公共机构合同能源管理暂行办法》，明确“.....**将实施合同能源管理而产生的能源节约费用注入区节能减排、循环经济专项资金中.....拨付节能服务公司**”。
- 2014年3月，广州市发布《广州市公共机构合同能源管理办法（公开征求意见稿）》，明确“各级政府机构...**支付给节能服务公司的支出视同能源费用...公共机构实施合同能源节能改造后，在合同存续期内...按照改造前的实际能耗费用申报下一年度水电费用支出预算，财政部门原则上对...节约费用不予调减。**”

**建议：**各地主管部门制订合同能源管理项目实施细则。

## 5.1 非招标投标模式



### 2 节能技术的选择



2015年9月，国家机关事务管理局公共机构节能管理司出台了《**公共机构节能节水技术产品参考目录**》，共包含**13类104项技术产品**，内容涵盖：

建筑隔热保温    电梯和动力    空调和通风  
锅炉供热        车辆与交通    照明和采光  
供电配电        餐厨设备        用水设备  
新能源和可再生能源    办公设备  
能源消费监控体系及其他等

## 5.1 非招标投标模式



### 3 节能服务公司的选择

公共机构应选择整体节能解决方案能力强、公司证照齐全、项目业绩较多的专业节能服务公司，要区别节能服务公司与设备生产商。

**具体要求：**

- 已在国家发改委登记备案的节能服务公司；
- 注册资金较高，具有较强的融资能力，能够提供持续稳定的节能服务；
- 在节能专业领域有较高的技术水平和较强的专业技术队伍；
- 优先选择有合同能源管理项目案例与能源审计项目案例的节能服务公司。

## 5.1 非招标投标模式



### 4 节能量的审核问题

**审核机构：**

因多数公共机构无节能技术人才，应委托第三方节能量审核机构对项目的节能量进行审核；

**审核标准：**

应符合即将公布的国家标准《节能量测量和验证技术标准》，并与公认的国际规范接轨；

**审核方式：**

- 1) 可采用改造前后耗能量对比测试的方式；
- 2) 可采用改造后与基准年耗能量对比的方式。

**建议：**由各级主管部门推荐一批合格的节能量审核机构，并对这些机构进行培训、监督和审查。



## 5.1 非招标投标模式



### 5 合同问题

国家标准《合同能源管理技术通则》中的标准合同比较简单，需要增加具体的条款，否则项目实施后容易发生合同纠纷。

可参考国外ESCO与政府机构签订的合同，细化合同双方的权利和义务。

**建议：**编制并发布《公共机构合同能源管理项目标准合同》。

## 5.1 非招标投标模式



### 6 合同服务到期后续服务问题

合同能源管理项目的另一个重要特点是：

在合同期，节能设备的所有权属于节能服务公司，设备采购款在当年纳入成本加速折旧；合同结束后，设备归用户所有（无偿赠送给用户）。

**建议：**用户向节能服务公司购买服务方式获得后期服务。

## 5.2 招标投标模式



### 7 节能效益分享和奖励政策

**节能效益分享：**用能单位留成部分的使用

公共机构如何支配节能效益，即如何使用合同能源管理项目所节约的能源费用。

**建议明确用途：**

- 1) 可用于与节能改造相关的项目投入；
- 2) 可用于节能奖励；
- 3) 可用于节能管理人员培训；
- 4) 可用于设备维护保养。

## 5.1 非招标投标模式



### 7 节能效益分享和奖励政策

**国家对节能服务公司的奖励：**

据《合同能源管理项目财政奖励资金管理暂行办法》，节能服务公司投资70%以上，单个项目节能能力100~10000吨标准煤，工业项目500吨以上，奖励标准为300元/吨标准煤，拨付给节能服务公司。有条件的地方，可视情况适当提高奖励标准。（广东省奖励标准为500元/吨标准煤，北京市奖励标准为500元/吨标准煤，上海市奖励标准为600元/吨标准煤）

**建议：**需尽快制定各级公共机构合同能源管理项目的政奖励资金管理办法。

## 5.2 招投标模式

## 5.2 招投标模式



公共机构采用招投标模式开展合同能源管理项目面临的问题及对策：

- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>1. 项目规划</b>   | 1) 技术支撑单位如何选择 2) 规划主要内容                 |
| <b>2. 项目立项</b>   | 1) 项目的资金来源 2) 实施方式的选择                   |
| <b>3. 项目招投标</b>  | 1) 用户需求书主要内容 2) 评分标准<br>3) 中标单位如何选择     |
| <b>4. 项目组织实施</b> | 1) 实施主要内容 2) 项目监理 3) 节能量审核              |
| <b>5. 项目运行管理</b> | 1) 财务支付问题 2) 节能效益分享和奖励政策<br>3) 项目后续运行管理 |

## 5.2 招投标模式



### 1. 项目规划

技术支撑单位如何选择？

- 1) 企事业单位专业技术水平
- 2) 项目负责人专业技术水平
- 3) 项目团队专业技术水平
- 4) 有无成功案例及用户评价
- 5) 企事业单位的后续服务能力

## 5.2 招投标模式



### 1. 项目规划

规划主要内容？

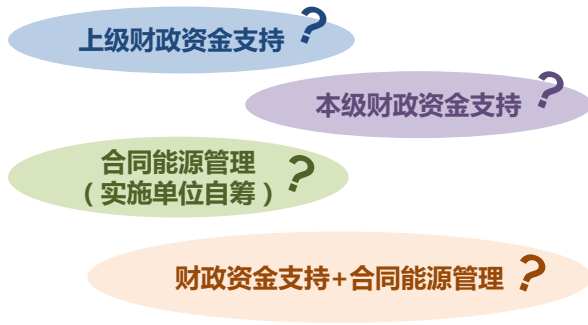
- 1) 单位情况（单位基本情况、单位能耗现状分析、节能管理面临的问题）
- 2) 设计原则
- 3) 建设目标
- 4) 建设内容
- 5) 设计方案
- 6) 项目实施
- 7) 项目运行管理
- 8) 项目投资及资金来源
- 9) 效益分析

## 5.2 招标投标模式



### 2. 项目立项

项目的资金来源？



## 5.2 招标投标模式



### 3. 项目招投标

招标主要流程：

- 1) 编制用户需求书
- 2) 确定招标方式  
(建议采用设备采购或服务采购模式)
- 3) 委托招标代理机构
- 4) 发标、评标
- 5) 确定中标单位
- 6) 签订合同

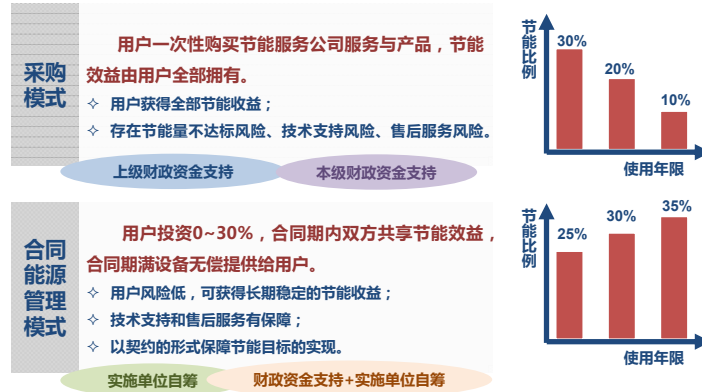
用户需求书的主要内容：

- 1) 项目概况
- 2) 项目节能目标
- 3) 项目方案及内容描述
- 4) 设备清单及技术参数要求
- 5) 项目技术要求
- 6) 项目施工要求
- 7) 项目验收要求
- 8) 售后服务要求
- 9) 评分标准
- 10) 投标单位资格要求(资金要求、资质要求)

## 5.2 招标投标模式



### 2. 项目立项 项目实施方式的选择？



## 5.2 招标投标模式



### 3. 项目招投标

《政法采购货物和服务招标投标管理办法》

评分标准？ 方案择优原则

采购模式：

评分项目	技术评分	商务评分	价格评分
权 重	35-45分	35-45分	10-30分

合同能源管理模式：

评分项目	技术评分	商务评分	价格评分
权 重	40-45分	40-45分	10-20分

合同能源管理模式注意事项：

- 1) 明确节能分享年限与分享比例
- 2) 重点考核投标单位综合实力和项目技术方案优劣

## 5.2 招投标模式



### 3. 项目招投标

#### 技术评分内容：

- 1) 硬件产品技术指标
- 2) 软件产品功能（如果有的话）
- 3) 项目实施方案
- 4) 项目技术方案（节能量及测算依据）
- 5) 售后服务方案及承诺
- 6) 投标方案汇报及答辩
- .....

## 5.2 招投标模式



### 3. 项目招投标

#### 商务评分内容：

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1) 企业资质                     | ——节能服务资质、能力     |
| (如：已在国家、省市登记、审核通过的专业节能服务公司) |                 |
| 2) 样板工程及节能比例                | ——用户节能效果和经济效益评价 |
| 3) 样板工程年限（3年以上）             | ——技术产品的稳定性和可靠性  |
| 4) 企业的技术实力（自主开发）            | ——定制化软件开发及升级服务  |
| 5) 企业的服务能力                  | ——售后服务及远程技术支持   |
| 6) 企业成立一定年限（5年以上）           | ——生存能力          |

## 5.2 招投标模式



### 3. 项目招投标

#### 价格评分内容：

评标基准价：投标报价平均价下浮X%作为基准价，有效投标报价等于基准价的为满分，每高于基准价1%扣1分，每低于基准价1%扣0.5分，分值按照内插法计算，精确至小数点后2位。

.....

## 5.2 招投标模式



### 3. 项目招投标

#### 合同能源管理模式注意事项：

- 1) 明确节能分享年限与分享比例；
- 2) 重点考核投标单位综合实力和项目技术方案优劣。

## 5.2 招投标模式



### 4. 项目组织实施

实施主要内容：

- 1) 完成项目深化设计，编制设计图纸；
- 2) 制订项目施工方案；
- 3) 确定项目监理单位（业主）；
  - 建议由技术支撑单位承担；
  - 如技术支撑单位是工程实施中标单位，从节约项目成本角度考虑可取消。
- 4) 组织项目实施（设备材料采购、软件开发、安装调试等）；
- 5) 节能量测试；
- 6) 项目验收；
- 7) 人员培训；
- 8) 售后服务。

## 5.2 招投标模式



### 5. 项目运行管理

项目后续运行管理：

#### 1. 建立节能管理机构



#### 2. 建立、完善制度/规范

组织编制节能管理制度及设备运行维护规范；

#### 3. 设置专职管理人员

引进计算机、暖通空调、自控等专业的节能技术人才，负责项目后续运行管理；

## 5.2 招投标模式



### 5. 项目运行管理

项目后续运行管理：

#### 4. 设备运行维护

监督物管公司按设备运维规范进行设备运行管理与定期维护；

#### 5. 指标化管理

建立能耗定额指标，加强人员节能意识。

#### 6. 落实项目后续运行维护费用

- 1) 采购模式：每年按项目总投资额的5%进行预算；
- 2) 合同能源管理模式：按项目总投资额的5%在节能效益分享年限与分享比例中予以考虑。



## 合同能源管理 项目案例分析





## 六、合同能源管理项目案例分析



### 案例一 南沙区政府行政中心

## 六、合同能源管理项目案例分析



#### ——南沙区行政中心

- 建筑面积：约10.09万平方米
- 投入使用面积：约8.20万平方米
- 能耗基准：年耗电量734.72万kWh
- 年节电率：18.34%（第三方审核）

2014年—2016年：空调年均节电率30.5%

2014年：空调节电量101.31万kWh，节电率32.83%

2015年：空调节电量101.38万kWh，节电率32.85%

2016年：空调节电量79.29万kWh，节电率25.69%

2014年—2016年：综合年均节电率18.49%

2014年：综合节电量135万kWh，节电率18.34%

2015年：综合节电量122万kWh，节电率16.6%

2016年：综合节电量151万kWh，节电率20.54%

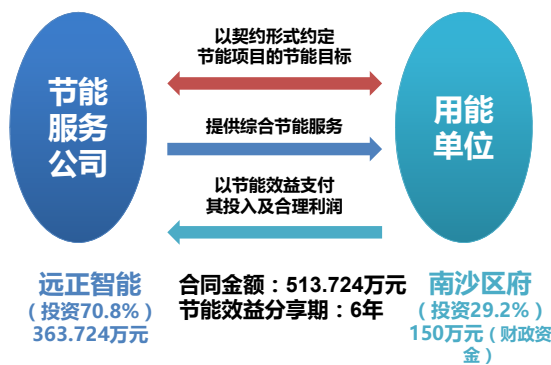
改造内容：能源监管平台 + 空调节能改造

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 合同能源管理（EMC模式） （节能效益分享型）

——实施模式



## 六、合同能源管理项目案例分析



——实施进展



2013年9月 招标投标阶段

2013年10月 确定广州远正智能科技股份有限公司为中标单位

2013年11月 合同签订

2013年12月 项目验收

2014年1月 进入节能效益分享期

## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容

### (一) 能源监管

#### 用能监控中心

- 管理能耗数据、管理能源监管平台。

#### 能源监管平台

- 实现从建筑群—建筑—层间—房间（300多个房间）的多级用能监管；
- 实现用电分类、分项实时采集实时采集及统计分析。

### (二) 空调节能优化控制

#### 中央空调集成优化管理控制系统

- 实现中央空调远程监控、能效统计分析、室内环境参数优化；
- 实现冷源系统能效优化控制，提高冷源设备运行能效。

#### 办公室风机盘管精细化管理控制系统

- 实现空调末端设备精细化管理，在保证室内环境舒适的前提下降低能耗。

## 六、合同能源管理项目案例分析



### (一) 能源监管平台——硬件设备



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (一) 能源监管平台——硬件设备



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 空调节能优化控制——硬件设备



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二)空调节能优化控制——硬件设备



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 南沙区行政中心建筑能源监管与空调节能控制系统



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二)能源监管平台——软件界面

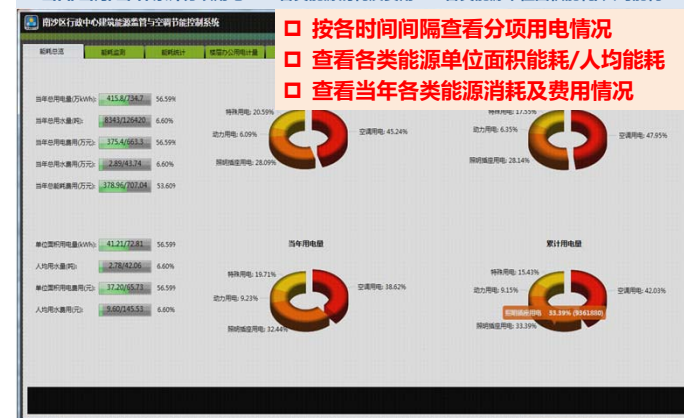


## 六、合同能源管理项目案例分析



### (一)能耗总览

☐ 当日/当月/当年/累计分项用电 ☐ 各类能源消耗及费用 ☐ 各类能源单位面积能耗/人均能耗



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 能耗监测-建筑用电 (小时/日/月/年趋势)

- 空调用电
- 照明插座用电
- 动力用电
- 特殊用电

用电量可按/总用电量/上班用电量/  
加班用电量/夜间用电量分项显示



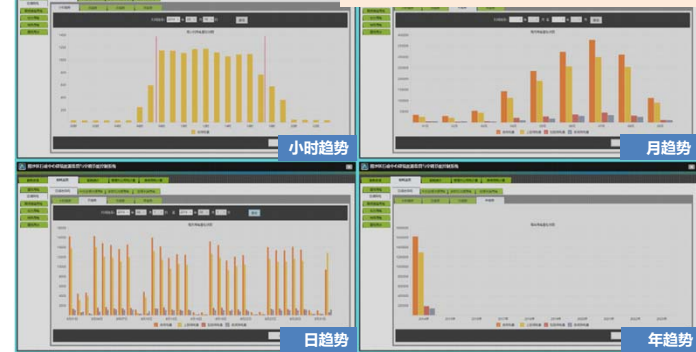
## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 能耗监测

- 空调总用电 (小时/日/月/年趋势)
- 中央空调冷源用电
- 多联机冷

用电量可按/总用电量/上班用电量/  
加班用电量/夜间用电量分项显示



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 能耗监测

- 照明插座用电 (小时/日/月/年趋势)
- 办公照明插座
- 应急照明

用电量可按/总用电量/上班用电量/  
加班用电量/夜间用电量分项显示



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 能耗监测

- 电表数据 (日/月/年/累计用电量)
- 总干线
- 空调
- 照明插座
- 动力
- 特殊
- 楼层办公等





## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 能耗统计

□ 能耗汇总 (月/年用电量)

• 用电 • 用水



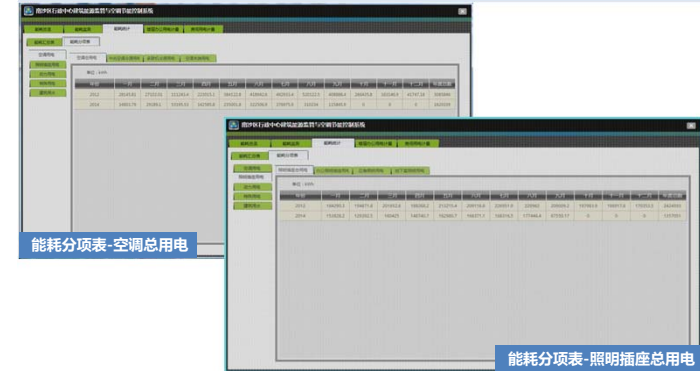
## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 能耗统计

□ 能耗分项 (月/年用电量)

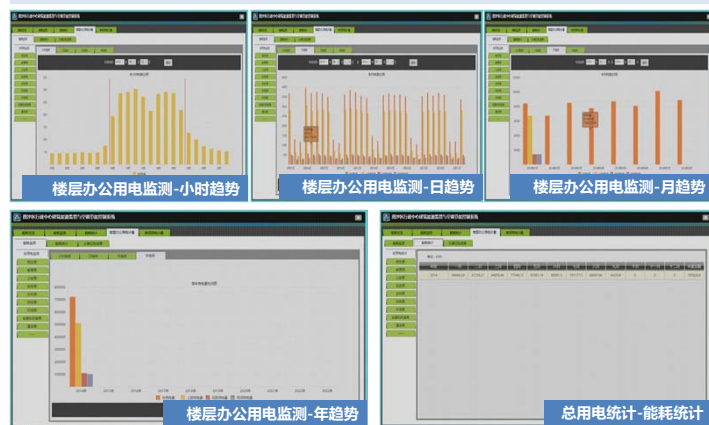
• 空调用电 • 照明插座用电 • 动力用电 • 特殊用电 • 建筑用水



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (四) 用电计量-楼层办公用电



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (四) 用电计量-房间用电





## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 空调节能优化控制——软件界面



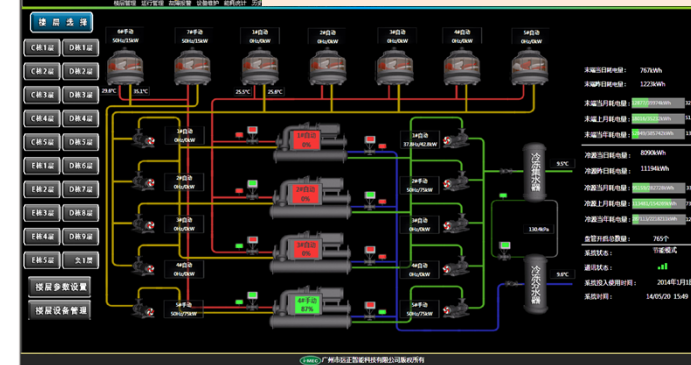
## 六、合同能源管理项目案例分析



### (一) 冷源监控

#### 主界面

- 监控冷源设备的运行状态、运行参数
- 监测空调系统能耗状况



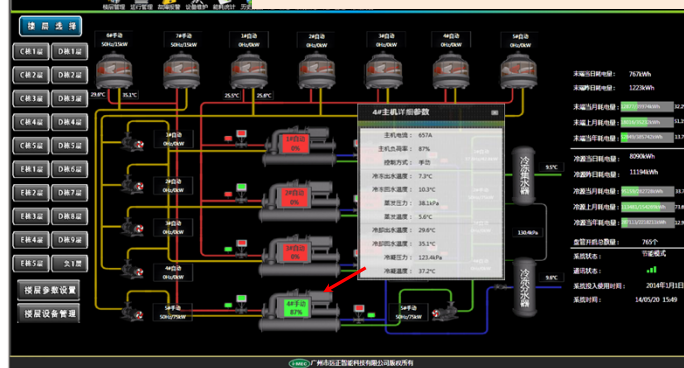
## 六、合同能源管理项目案例分析



### (一) 冷源监控

#### 主机详细参数

- 显示主机的负荷情况
- 显示主机的运行参数



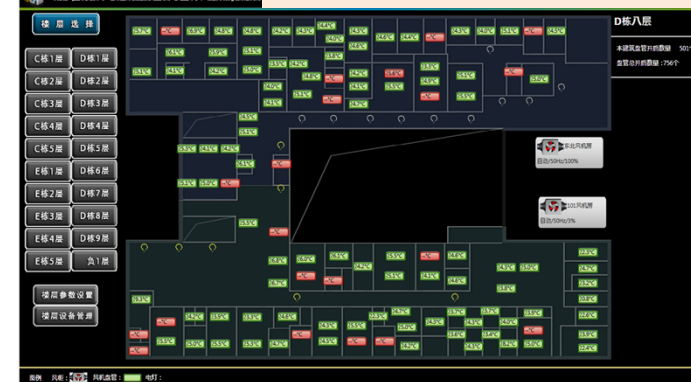
## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 楼层管理

#### 主界面

- 监控末端设备的运行参数
- 监测房间实时温度



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 楼层管理

#### □ 房间状态

- 显示房间的面积、房间功能
- 监测水阀、室温、设定温度等



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 楼层管理

#### □ 房间参数设置

- 设置房间面积、类别、风机开关
- 根据季节和室外温度设定室内温度
- 添加新的测温点
- 备注温度点



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (二) 楼层管理

#### □ 风柜运行信息

- 设置风速变频下限, 水阀开度下限
- 设置定时开关机时间
- 进行远程开关机和应急供冷



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 楼层参数设置

#### □ 测温点正常模式

- 设置不同季节不同室外温度的室内温度



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 楼层参数设置

#### □ 测温点特殊模式

#### □ 温度点特殊情况模式的设置

南沙区行政中心建筑节能监管与空调节能系统楼层管理

楼层选择: C栋1层, D栋1层, C栋2层, D栋2层, C栋3层, D栋3层, C栋4层, D栋4层, C栋5层, D栋5层, E栋1层, D栋6层, E栋2层, D栋7层, E栋3层, D栋8层, E栋4层, D栋9层, E栋5层, 负1层

测温点特殊模式设置: 夏季温度设定, 冬季温度设定, 春季温度设定, 秋季温度设定

测温点	夏季温度设定	冬季温度设定	春季温度设定	秋季温度设定			
大于28	25	大于27	27	大于28	25	大于26	24
27-28	25	36-37	27	27-28	25	25-26	24
26-27	24.5	35-36	27	26-27	24.5	24-25	23.5
25-26	24.5	34-35	27	25-26	24.5	23-24	23.5
24-25	24	33-34	26	24-25	24	22-23	23
23-24	24	32-33	26	23-24	24	21-22	23
22-23	24	31-32	26	22-23	24	20-21	23
21-22	22	30-31	25	21-22	22	19-20	22
20-21	22	29-30	25	20-21	22	18-19	22
19-20	22	28-29	25	19-20	22	17-18	22
18-19	22	27-28	24	18-19	22	16-17	22
17-18	22	26-27	24	17-18	22	15-16	22
16-17	22	25-26	24	16-17	22	14-15	22
15-16	22	24-25	24	15-16	22	13-14	22
小于15	22	小于24	24	小于15	22	小于13	22

室内温度上下限设定: 夏季上限: 0.5, 夏季下限: -0.5, 秋季上限: 0.5, 秋季下限: -0.5, 冬季上限: 0.5, 冬季下限: -0.5

本楼层设备开停数量: 96个, 当前设备开停数量: 754个

确定

## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 楼层参数设置

#### □ 风柜抽湿设置

#### □ 设置风柜各个季节抽湿的条件

南沙区行政中心建筑节能监管与空调节能系统楼层管理

楼层选择: C栋1层, D栋1层, C栋2层, D栋2层, C栋3层, D栋3层, C栋4层, D栋4层, C栋5层, D栋5层, E栋1层, D栋6层, E栋2层, D栋7层, E栋3层, D栋8层, E栋4层, D栋9层, E栋5层, 负1层

风柜抽湿设置: 夏季: 35, 秋季: 30, 冬季: 45, 春季: 45

确定

## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 楼层参数设置

#### □ 新风机参数设置

#### □ 设置新风机开启条件和开关时间

南沙区行政中心建筑节能监管与空调节能系统楼层管理

楼层选择: C栋1层, D栋1层, C栋2层, D栋2层, C栋3层, D栋3层, C栋4层, D栋4层, C栋5层, D栋5层, E栋1层, D栋6层, E栋2层, D栋7层, E栋3层, D栋8层, E栋4层, D栋9层, E栋5层, 负1层

新风机参数设置: 新风温度设定: 20, 新风湿度设定: 96, 新风温度开关时间: 8, 新风湿度开关时间: 12

确定

## 六、合同能源管理项目案例分析



### (三) 楼层参数设置

#### □ 季节设置

#### □ 设置季节的起止日期和温度条件

南沙区行政中心建筑节能监管与空调节能系统楼层管理

楼层选择: C栋1层, D栋1层, C栋2层, D栋2层, C栋3层, D栋3层, C栋4层, D栋4层, C栋5层, D栋5层, E栋1层, D栋6层, E栋2层, D栋7层, E栋3层, D栋8层, E栋4层, D栋9层, E栋5层, 负1层

季节设置: 夏季: 02, 秋季: 05, 冬季: 11, 春季: 12

确定

## 六、合同能源管理项目案例分析



### (四) 楼层设备管理

- 对各楼层房间的整体分类
- 各个房间空调设备按其用途分模式控制



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (五) 运行管理

- 设置不同日期（工作日/节假日）的不同开关机模式



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (六) 能耗统计与分析

- 查看空调总用电、冷源用电、多联机冷源用电、末端用电情况（小时/日/月/年趋势）



## 六、合同能源管理项目案例分析



### (六) 能耗统计与分析

- 历史数据





## 六、合同能源管理项目案例分析



故障报警 设备维护 设备设定

故障报警

设备名称	故障类型	发生时间	报警时间	报警人
1#冷冻主机	高压报警	2014/5/12 10:00:01	2014/5/12 10:00:01	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:06	2014/5/18 7:58:06	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:07	2014/5/18 7:58:07	00000000
2#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
3#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	2014/5/18 7:58:08	00000000

查看故障发生的设备和时间  
查看冷冻设备运行时间

设备维护

设备名称	维护类型	维护时间	维护人
1#冷冻主机	高压报警	2014/5/12 10:00:01	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:06	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:07	00000000
2#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
3#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000
4#冷冻主机	高压报警	2014/5/18 7:58:08	00000000

## 六、合同能源管理项目案例分析



操作日志 运行日志 用户管理

操作日志

操作时间	操作人	操作内容
2014/5/12 10:00:01	00000000	1#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:06	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:07	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	2#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	3#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	4#冷冻主机高压报警
2014/5/18 7:58:08	00000000	4#冷冻主机高压报警

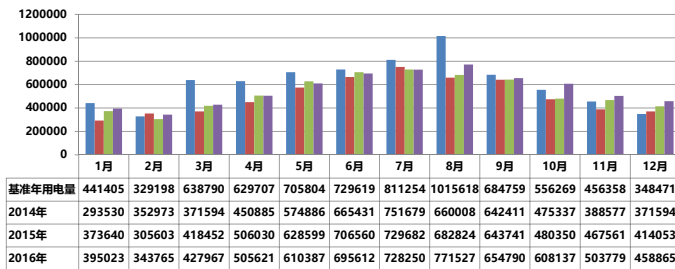
记录每天用户对系统的操作  
记录空调系统各设备的操作  
添加、删除操作用户  
修改已有用户的密码和权限

## 六、合同能源管理项目案例分析



实施效果1-综合用电一览表

单位: kWh



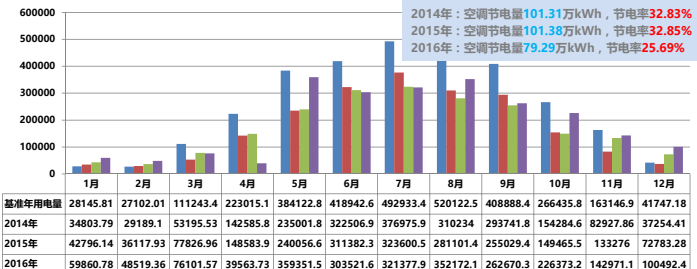
- 1 节能效果显著, 2014年综合节电量135万kWh, 2015年综合节电量122万kWh, 2016年:综合节电量151万kWh; 三年累计节电408万kWh, 节约364.1万元。
- 2 实现从建筑群—建筑—一层间—房间(300多个房间)的多级用能监管;
- 3 实现用电分类、分项实时采集实时采集及统计分析;
- 4 为今后节能措施和政策的制定提供数据依据。

## 六、合同能源管理项目案例分析



实施效果2-空调部分用电一览表

单位: kWh



- 1 节能效果显著, 2014年-2016年空调节电量及节电率如右上角所示;
- 2 发现及修复了空调系统原有问题, 有效解决室内冷热不均现象, 改善室内环境舒适性;
- 3 实现了远程实时监控和运行管理, 减少了人力需求, 提高了空调运行管理水平。



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 下一步工作重点：管理制度建设

1. 能耗定额管理及节能奖惩制度，各类能源的消耗指标落实到部门、个人；
2. 节能行为规范，下班关灯、关电脑，尽可能关闭办公室电源；
3. 空调设备节能运行规范；
4. 空调设备维护保养规范；
5. 各类场所季节性温度设定值标准；
6. 节能管理和运行人员岗位培训；

.....



## 六、合同能源管理项目案例分析



### ——广百新一城购物中心

- 营业面积约为5.2万平方米
- 能耗基准：中央空调系统年耗电量510万kWh，占商场总耗电的28.4%
- 改造内容：空调节能改造
- 验收节能比例：34.52%
- 年均节电率：122万kWh

## 六、合同能源管理项目案例分析

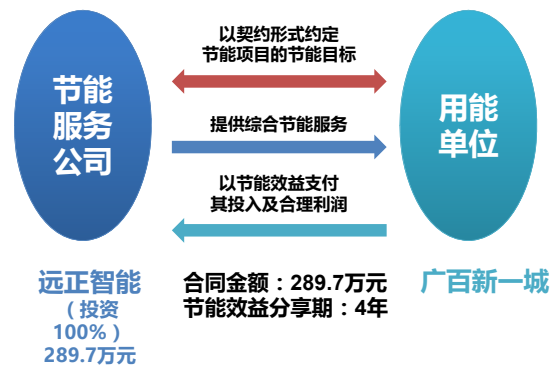


## 案例二 广百新一城购物中心

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 合同能源管理（EMC模式）——实施模式 （节能效益分享型）



## 六、合同能源管理项目案例分析



广百新一城中央空调节能技术服务项目的实施费用全部节能服务公司——广州远正智能科技有限公司融资，经兴业银行调查评估认为项目切实可行，同意贷款。

## 六、合同能源管理项目案例分析



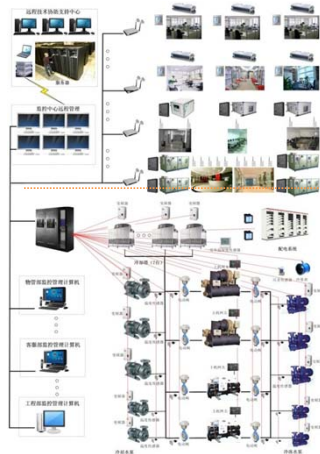
——实施进展



## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容



### 中央空调节能集成优化管理控制系统

#### 冷源能效优化控制

运行监控  
能耗统计  
运行管理  
故障报警  
能效监测  
设备维护

#### 末端设备的精细化管理与控制

##### 末端空调设备的运行管理

- 制定科学合理运行控制模式
- 按时间表定时开关空调设备
- 无人房间空调设备自动关机

##### 空调环境参数科学设定与调节

- 室内温湿度优化设定与调节
- 空调机变风量、变水量调节
- 季节性新风量调节等

## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容:硬件部分

### 改造内容1：冷源能效优化控制





## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容:软件部分



运行管理

## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容:软件部分



故障报警

设备维护

## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容:软件部分



历史记录

操作日志

## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容:软件部分



用户管理

运行日志



## 六、合同能源管理项目案例分析



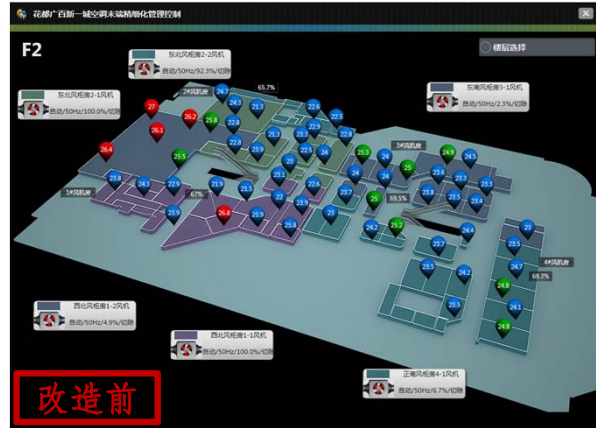
### ——实施效果

- 1 项目合同期内综合节能量为**487.66万kWh**，取得显著节能效果。
- 2 有效提升了广百新一城室内环境舒适性，解决了场内冷热不均现象，提高了租户及顾客满意度。
- 3 提高了广百新一城空调运行管理水平，管理人员能够实时监测系统运行状况及各类参数，为制订能源利用规划提供了数据依据。
- 4 系统具备在线故障监测、诊断功能，有效保证了系统正常可靠运行。
- 5 系统提供了专家远程技术服务，解决系统后续运行过程中的疑难杂症。
- 6 为将来广百股份实现从集团—各门店的整体远程集中监控和运行管理奠定了基础。

## 六、合同能源管理项目案例分析



### ——实施效果



## 六、合同能源管理项目案例分析



### ——实施效果



## 六、合同能源管理项目案例分析



### ——实施效果

年度	月份	实际用电量	节省比例	节约电量
2013年	01-02月	380099.00	31.17%	172115.59
	03-04月	560223.00	24.02%	177106.56
	05-06月	926465.00	28.97%	381947.62
	07-08月	1099944.00	18.37%	366649.33
	09-10月	833321.00	18.79%	277771.66
	11-12月	409975.00	30.28%	32821.86
	小计	4210027.00	25.27%	1408412.62
2014年	01-02月	317924.00	14.17%	52487.27
	03-04月	567542.00	24.93%	188475.04
	05-06月	1039166.00	28.97%	652001.00
	07-08月	1208946.00	18.37%	302564.00
	09-10月	1005538.00	23.13%	183368.47
	11-12月	458752.18	30.70%	137885.78
	小计	4597868.18	23.38%	102982.18
2015年	01-02月	373787.21	21.60%	52428.05
	03-04月	548811.06	8.72%	205796.13
	05-06月	970854.11	17.49%	127918.49
	07-08月	1106815.99	10.36%	230220.03
	09-10月	860870.15	21.10%	171088.06
	11-12月	503017.75	25.38%	890432.94
	小计	4364156.27	15.94%	113608.55
2016年	01-02月	319021.13	26.26%	186515.16
	03-04月	555095.79	25.15%	203883.81
	05-06月	926292.52	18.04%	227715.03
	07-08月	1107074.10	21.83%	264115.00
	09-10月	945756.74	27.78%	203008.91
	11-12月	527764.68	23.15%	119846.46
	小计	4381004.96	23.15%	17553056.41
合计		17553056.41	21.93%	4876587.80



## 六、合同能源管理项目案例分析



——广百集团其余项目



### ——广百北京路总店

- 营业面积约为6.63万平方米
- 能耗基准：中央空调系统年耗电量966万kWh，占商场总电耗的33.8%
- 验收节能比例：23.90%
- 节能效益分享期：4年



### ——新大新北京路店

- 营业面积约为2.1万平方米
- 能耗基准：中央空调系统年耗电量141万kWh，占商场总电耗的27.9%
- 验收节能比例：25.93%
- 节能效益分享期：4年



### ——广百新一城花都购物广场

- 空调供冷面积约为3.8万平方米
- 能耗基准：中央空调系统年耗电量378万kWh，占商场总电耗的36.9%
- 验收节能比例：26.17%
- 节能效益分享期：4年

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 广百股份空调节能集中监管平台



## 六、合同能源管理项目案例分析



——项目推广

2012年12月20日广州市经贸委在广百新一城组织召开  
“商贸及宾馆饭店重点用能单位节能工作现场交流会”



交流会上，市经贸委易鸣副主任亲临现场，并将广百新一城中央空调节能改造项目作为节能样板项目向百余家市重点能耗商贸酒店现场演示、推介。

## 六、合同能源管理项目案例分析



——项目推广

2015年 广百百货北京路总店中央空调节能改造项目入选  
“亚行能效电厂亚太区先进节能项目案例”



项目编入亚行“我们正在实现”专题系列，  
向全亚太区推广先进节能技术与理念。

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 案例三 海德广场

## 六、合同能源管理项目案例分析



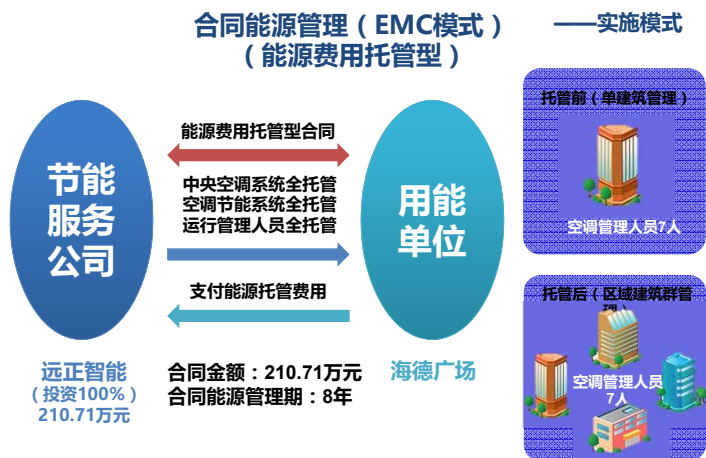
项目名称：第一国际海德广场塔楼中央空调系统委托管理项目

改造内容：空调节能改造

实施方式：合同能源管理模式——能源费用托管型



## 六、合同能源管理项目案例分析



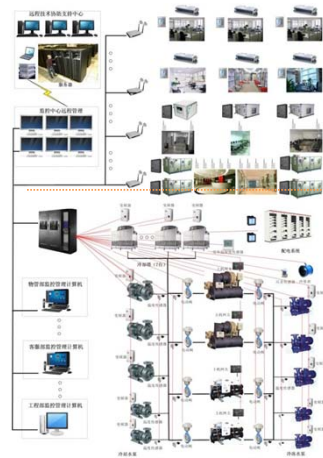
## 六、合同能源管理项目案例分析



## 六、合同能源管理项目案例分析



——改造内容



### 中央空调节能集成优化管理控制系统

冷源能效优化控制

运行监控 运行管理 能效监测  
能耗统计 故障报警 设备维护

末端设备的精细化管理与控制

#### 末端空调设备的运行管理

- 制定科学合理运行控制模式
- 按时间表定时开关空调设备
- 无人房间空调设备自动关机

#### 空调环境参数科学设定与调节

- 室内温湿度优化设定与调节
- 空调机变风量、变水量调节
- 季节性新风量调节等

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 空调节能优化控制——硬件配置



板换间控制柜1套 板换间网络机柜 板换间压差传感器1个 板换间压力传感器 1个

电动蝶阀 129个 多功能电表 5块 管道式单温度传感器 33个 冷却塔变频控制柜 1套

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 空调节能优化控制——硬件配置



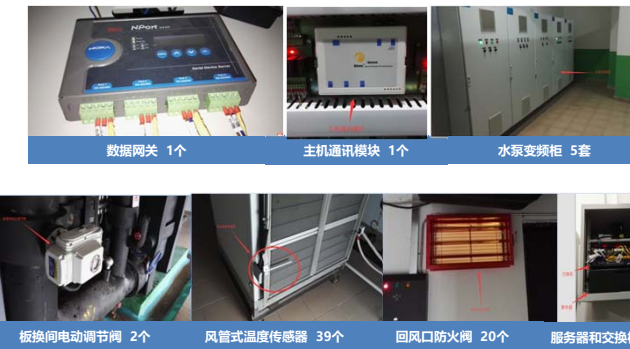
冷却塔控制柜 1套 冷却塔室外温湿度传感器 1个 冷却塔网络机柜 冷源控制柜 1套

室外温湿度传感器 2个 水温度传感器 16个 新风机控制柜 39套 压差传感器 2个

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 空调节能优化控制——硬件配置



数据网关 1个 主机通讯模块 1个 水泵变频柜 5套

板换间电动调节阀 2个 风管式温度传感器 39个 回风口防火阀 20个 服务器和交换机 3台

## 六、合同能源管理项目案例分析



### 改造内容:软件部分



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 空调节能优化控制—软件功能



## 六、合同能源管理项目案例分析



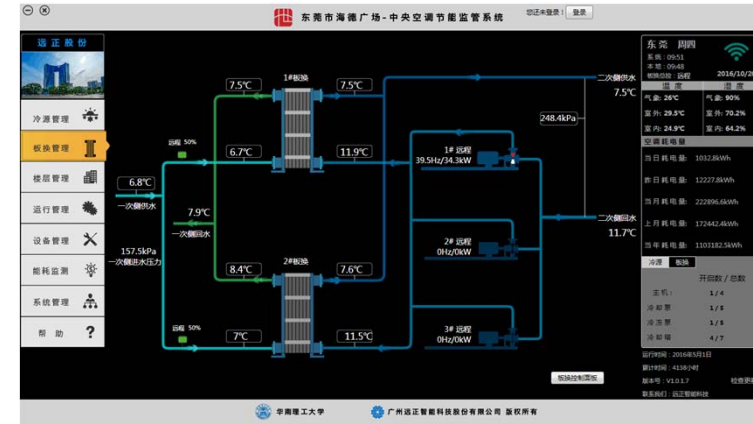
### 1) 冷源管理



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 2) 板换管理





## 六、合同能源管理项目案例分析



### 3) 楼层管理



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 4) 能耗监测



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 5) 运行管理



## 六、合同能源管理项目案例分析



### 6) 设备管理





## 六、合同能源管理项目案例分析



### 7) 系统管理



## 六、合同能源管理项目案例分析



### ——实施效果

- 1 实现冷源系统的制冷主机、冷冻水泵、冷却水泵、水路旁通阀、冷却塔风机、冷源电动阀等设备的全自动化控制；
- 2 实现板换间二次冷冻水泵的远程自动化在线监控，并根据室外环境温度湿度变化和室内用冷负荷动态调节二次泵开启数量和运行频率，减少电机能耗和冷量浪费；
- 3 实现空调末端系统的新风机和分户供冷阀门等设备的按需自动调节，在保证室内舒适性的前提下，杜绝冷量浪费；
- 4 实时监测中央空调系统能耗情况，节省人力运营成本，提高系统运维水平和管理效率；

## 六、合同能源管理项目案例分析



平均节能率为**38.97%**

### ——实施效果

单位：kWh

	2015年用电量	2016年用电量	节电量	节能率	备注
6月	150063	110354	39709	26.46%	
7月	176439	122368	54071	30.65%	
8月	163013	124888	38125	23.39%	
9月	155396	100319	55077	35.44%	
10月	116615	59071	57544	49.35%	
11月	100865	22229	78636	77.96%	
12月	7115	0	7115	/	2016年12月未供冷
	2016年用电量	2017年用电量	节电量	节能率	备注
1月	1282	0	1282	/	2017年1月未供冷
2月	1411	0	1411	/	2017年2月未供冷
3月	1140	0	1140	/	2017年3月未供冷
4月	90496	30306.17	60189.83	66.51%	
5月	91216	74367.1	16848.9	18.47%	
合计	1055051	643902.27	411148.73	38.97%	

# 谢谢！

13922171006@139.com