

# 合同能源管理风险和基准能耗节能计量

合同能源管理关键的三要素：

1 能耗线基准的确认、2 节能量的计量、3 风险 1、节能量的计量

## 1.1、节能量的计量目的及原则

### 1.1.1、节能量的计量目的

节能量既是企业衡量 EMCo 节能技术能力的标准，也是 EMCo 评价节能项目的可盈利性的标准，因此节能量的计量对 EMCo 与企业都很重要。

但是，能源系统的各项参数是可以被测量的，节能量则不能被测量的。在实施节能改造之前，节能量是假设的推估值；实施节能改造之后，节能量是各种数据的综合统计值。节能量在各个时期都不是恒定不变的，它随气候、使用条件（如面积、人数、设备、产量、时间）、能源价格等许多因素的改变而改变。节能率也是一个动态的概念，它随使用环境、设备负荷率的变化而变化。一般的情况下，能源总是越用越多的。

### 1.1.2、节能量的计量原则

1、项目节能是指所实施的节能改造项目正常稳定运行后，用能系统的实际能源消耗量与改造前相同可比期能源消耗相比较降低量，无特殊约定比较时间为一年。

2、项目节能量只限于通过节能技术改造提高生产工序和设备能源利用效率、降低能源消耗实现的能源节约。而不包括扩大生产能力、调整产品结构等途径产生的节能效果。

3、项目的节能量等于项目范围内产品（工序）的节能量之和。单个产品（工序）的节能量可通过计量监测直接获得，不能直接获得时，可以用产品单位产量能耗的变化来计算该项目的节能量。

4、项目除技术以外影响能源消耗因素应加以分析计算，并对节能量确定加以修正。这些因素如：原材料构成、产品种类与品种构成、产品产量、质量、气候变化、环境控制等因素的变化。

5、项目实际使用能源应以企业实际购入能源的测试数据为依据折算为标准煤，不能实测的可参考推荐的折标系数进行计算。

## 1.2、节能量的计量方法

节能量计量方法：节电量和节约的最大负荷可以通过比较节能项目实施前后的电量和负荷来确定。

依据《国际节能效果测量和认证规程-IPMVP》及《GBT\_13234-2009\_企业节能量计算方法》，我们采用下面公式：

$$\text{节能量} = \text{基准年能耗量} - \text{改造后能耗量} + \text{调整量}$$

等式中的“调整量”项，要求将两个时期的能耗量代入同样的条件中去。通常影响能耗量的条件有气候、能耗设备数量、能耗设备功率等。

调整量可为正值或负。

调整量源于已知的客观事实。

某些调整量是常规性的，如气候变化等，而有些是随需求而产生，如设备扩容、整改等。通常调整量在改造后的条件下用于重新说明基准年能耗情况。通过此类调整过程中产生的节能量称为改造后“可避免的能耗”。

在此我们提出四种方法：

### 1.2.1、前后能源消耗比较法

节能改造前后，比较相同时间段的能源消耗，即可评价出节能效果。用能单位提供基准年能耗数据（节能改造实施的前一年能耗数据，或者是前几年的平均能耗数据），EMCo 提供节能量估值，并实施试点项目验证。

该方法适合于负荷输出较恒定的通信基站机房，全年的能源消耗跟历年比较，变化不大。当基站或机房出现扩容整改时，可以按照增加或者减少设备的额定功率计算增加的电量。

### 1.2.2、设备性能比较法

比较节能改造前后所投入的新旧设备的性能，结合设备运转时间，即可简单地评价出节能效果，在通信基站，我们可以监测主要节能对象—空调的运转时间，对比节能改造前的运转时间，可简单算出节能效果。该方法适合于作为前后能源消耗比较法的辅助手段，对精确节能量具有参考价值。

### 1.2.3、设备单耗比较法

企业的营业额、产量等均与能源的消耗量有直接的关系，通信机楼有办公室、交换机房等，人流量大，耗电设备众多，能源的消耗量

自然就大,针对此类机楼,统计节能改造设备的单耗(例如中央空调),比较改造前后的单耗数据,即可得出节能率的大小,结合实际消耗的能源费用,即可计算出节能效益。该方法适合于通信综合楼等大型机楼。

#### 1.2.4、模拟分析法

建立改造前后两套计算机仿真系统,用分析软件计算前后的能源消费量,并结合实际测量数据校正计算结果。该方法可独立计量节能效益,也可作为上述三种方法的补充方案。

#### 1.3、节能量的计量实施程序

依据节能量计量所要求的准确度与公正性,以及节能改造项目合同类型。EMCo 与企业之间节能效益分享型的节能量计量实施程序:

- 1、在节能项目实施前,EMCo 应提交节能率及节能效益预测报告,供企业参考。
- 2、EMCo 应在企业现场实施节能改造试点,以验证节能率。
- 3、EMCo 与企业协商,在合同中明确节能量计量之方法,指定 EMCo 与企业在节能量计量中所扮演的角色。
- 4、节能项目实施前后,根据工程需要安装计量装置,收集能源消耗数据,如计量电表。
- 5、节能项目实施后,EMCo 应提交经双方确认的节能率分析报告,作为双方节能效益分享的依据。

6、企业按合同规定，向 EMCo 支付节能效益费用。在节能项目合同执行期间，企业或 EMCo 对节能率有异议的，可重新核算，但一年内一般不做两次核算。

#### 1.4、效益分享模型分析

##### 1.4.1、EMCo 的成本与风险界定

###### 一、成本界定。

EMCo 在与节能企业签订节能项目合同后，从组织项目实施到项目最终完成所承担的成本主要包括两方面：节能产品及相关设备的成本费用和项目施工及管理维护过程中所发生的费用。这两部分费用构成了 EMCo 实施节能项目所发生的总投资额，记为 C。

###### 二、风险界定

EMCo 帮助节能企业实施节能项目的过程中，面临着宏观政策、金融环境和项目营运等诸多方面的不确定性，这一切使得 EMCo 不可避免地必须承担各种风险。依据《国际节能效果测量和认证规程-IPMVP》，EMCo 在实施合同能源管理项目主要承担了政策风险、金融风险 and 营运风险。其中，政策风险包括因国内能源政策与法令的变更、节能设备或系统的许可制约、额外税捐或收费等产生的风险；金融风险包括因汇率变动、通货膨胀、利率波动、能源价格变动等产生的风险，营运风险包括因工程建设、运行维护、企业经营不善而破产、不可抗力（如天灾、战争）等产生的风险。各风险指标如下表所示：

## 节能服务公司风险指标体系

政策风险	金融风险	营运风险
国内能源政策与法令的变更、节能设备或系统的许可制约、额外税捐或收费	汇率变动、通货膨胀、利率波动、能源价格变动	工程建设、运行维护、企业经营不善而破产、倒闭、天灾、战争等不可抗力

### 1.4.2、EMCo 的风险系数的界定

记政策风险系数、金融风险系数、营运风险系数和总风险系数分别为(RP、RF、RQ、Ro)。采取模糊综合评价方法来量化各风险的风险系数值。现以确定政策风险系数 RF 为例来演示求风险系数值的主要步骤。

如前文所述，影响政策风险的主要因素有国内能源政策与法令的变更、节能设备或系统的许可制约、额外税捐或收费等。则其模糊因素集可设为：

$$U = \{ \text{政策变更} + \text{许可限制} + \text{额外税费} \}$$

各因素的评语集为：

$$V = \{ \text{低、较低、中等、较高、高} \}$$

赋予评语集各元素以量化值，记为：

$$V = \{ 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9 \}$$

根据专家打分法)统计出专家对政策变更、许可限制和额外税费这三个风险因素处于不同评语程度上所对应的风险值的得分，并做归一化处理，使各值都位于【0，1】之间)进而得出各因素的模糊向量：

模糊关系矩阵可记作为：

$$R_P = \begin{pmatrix} A_{\text{政策变更}} \\ A_{\text{许可限制}} \\ A_{\text{额外税费}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{31} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \end{pmatrix}$$

设模糊评价后的结果为 B，则

$$B = A \cdot A_P = (\omega_1, \omega_2, \omega_3) \cdot \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} & r_{15} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} & r_{25} \\ r_{31} & r_{31} & r_{33} & r_{34} & r_{35} \end{pmatrix}$$

$$= (b_1, b_2, b_3, b_4, b_5)$$

对 B 做归一化处理得：

$$B' = (b_1', b_2', b_3', b_4', b_5')$$

则政策风险系数为：

$$R_P = B' \cdot V^T$$

同理，可求得金融风险系数 RF，营运风险系数 RQ；则总风险系数由下式求得：

$$R = 1 - (1 - R_P) \cdot (1 - R_F) \cdot (1 - R_Q)$$

经专家论证，EMC 项目的总风险系数为 0.6。

#### 1.4.3、EMCo 效益分享额和分享期限的确定

一、效益分享额。

按照风险与收益对等的原则，风险越高，收益也应相应越高；反之，风险越低，收益也应越低。由于 EMCo 的总投资额为 C 和总风险系数 R 已确定，则 EMCo 所应获应分享的效益 I，可由公式  $I=C*(1+R)$  求得。

## 二、分享期限。

节能项目完成后，根据已知节能量，设经过测算后得到单位时间 t 内的节能效益为 m，EMCo 分享效益的期限为 S 个单位时间，贴现率为 i (当 I 应大致等于每个单位期银行贷款利率作为贴现率)，则易得到 EMCo 分享的效益时间 t 内产生的节能效益 t 在 S 个单位期末的终值的综合，即：

$$I \cong \sum_{j=0}^{S-1} m \cdot (1+i)^j$$

从而求出 S，则 EMCo 分享效益的期限为： $T=S*t$ 。

### 1.4.4、实证分析

取每个基站月平均耗电量 3000 度、电费单价按 0.8 元计算，以单个基站为例，节能改造技术采用蓄电池恒温箱配合温升系统经测试，验证节能率达整个基站耗电量的 24%。在实施节能改造后的效益分享按二八分成（用能单位占 20%，EMCo 占 80%）。

EMCo 节能项目实施的投资额  $C=9000.00$  元，风险系数  $R=0.6$ ，则应所获分享效益  $I=C*(1+R)=14400.00$  元。



当期银行贷款年利率  $i=9\%$ ， $t=3$  个月（一个季度），单个基站的节能效益  $m=3000$  度 $\times 24\% \times 80\% \times 0.8$  元 $\times 3=1382.4$  元，采用净现值法确定分享期限为  $S$ ，由

$$I \cong \sum_{j=0}^{S-1} m \cdot (1+i)^j$$

求得  $S=12$ ，

EMCo 分享效益的期限为： $T=S \times t=12 \times 3=36$  个月，即合同期限为 3 年。

用能单位则在合同期内每季度的节能效益=345.60 元，总收益=4147.20 元。

## 2、合同能源管理机制—双方受益与风险

### 2.1、用能单位（客户）的受益与风险

1、用能单位零投资，零风险。所拥有的通信基站得到最有效的节能技术改造。

2、用能单位零维护材料费用。在合同约定期限内，节能设备出现故障，由 EMCo 免费维修。

3、用能单位每月的能耗费用大幅下降，在合同期内可获取节能效益的 20% 分成。减去支付给 EMCo 的部分，每月仍有很可观收益。

4、用能单位由于能耗统计分析平台的建设，基站人力资源的投入也大幅度下降。这也是一部分相当可观的效益。

5、用能单位在零投资、零风险、零维护材料费用和获得节能效益分成的前提是节能改造不影响基地的正常运行工作。

6、在合同履行完毕时，用能单位无偿获得节能项目的全部产权。

## 2.2、EMCo 受益与风险

1、EMCo 从基地节能改造的节能效益中，在合同期内获得节能效益的 80% 分成，收回投资，增加企业效益。

2、EMCo 承担节能改造项目技术与资金两个方面的全部风险。

技术风险：主要决定于节能改造项目，所采用的技术与产品的技术先进程度和品质的可靠性高低。

资金风险：主要决定于对实施节能改造项目的用能单位，经营状况和信誉的判断与选择。

## 2.3、合同能源管理机制——对用能单位节能的促进作用

1、合同能源管理机制，在节能改造项目实施的全过程中，实现了合作双方的双赢，激发了合作双方的积极性。

2、合同能源管理机制的运作，是由 EMCo 承担节能改造项目技术与资金两个方面的全部风险。克服与避免了节能改造项目实施中，诸如心理认同、技术认同、节能效果认同、风险承担，等等多方面的障碍。

3、合同能源管理机制，将合作双方，由传统的生产力层面上的买与卖的贸易关系，提升到融资与投资、效益分享、产权转移，这样一种生产关系层面上的目标合作关系。一亏共亏，一赢共盈。合作双方的利益不在对立，而实现统一。

4、合同能源管理全过程，各方的责、权、利相统一，高度体现出公证与公平原则。并且界限明确，落实到位，可操作实施性强。

5、合同能源管理机制的运作全过程中，EMCo 拥有节能改造项目的先进技术和产品、成熟的管理技术和经验以及优良的融资渠道。可实现生产力要素的最优化组合，创造出新的生产力增长点。以最优化的投入，产生最大化的经济社会效益。