



CNAS技术报告

能源管理体系（EnMS）能源绩效参数和 能源基准的建立方法及认证审核

版权声明

本文件版权归中国合格评定国家认可委员会（CNAS）所有，CNAS 对其享有完全的著作权及与著作权有关的权利。

在遵守《中华人民共和国著作权法》及其他相关法律法规的前提下，机构及人员等可免费使用本文件进行非商业性的学习和研究。

未经 CNAS 书面授权准许，禁止任何单位和个人复制、传播、发行、汇编、改编、翻译或以其他方式对本文件再创作等，侵权必究。

CNAS 网站：www.cnas.org.cn

中国合格评定国家认可委员会

目 次

前言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 总则	5
5 能源绩效信息的获取	6
5.1 总则	6
5.2 能源绩效信息获取边界的界定.....	6
5.3 相关变量和静态因素的识别.....	7
5.4 数据的获取.....	8
6 能源绩效参数的确定	8
6.1 总则	8
6.2 能源绩效参数的层次	8
6.3 能源绩效参数的类型	9
7 能源基准的建立.....	9
8 能源绩效参数和能源基准的使用.....	10
9 能源绩效参数和能源基准的保持和调整.....	10
附录 A（资料性附录）火力发电企业能源绩效参数和能源基准示例	11

前 言

本技术报告为能源管理体系认证过程中确认组织所建立的能源基准和确定的能源绩效参数准确性、适宜性、有效性提供指导。本文件是一个指导性文件，不包含要求，供能源管理体系认证机构及CNAS认可评审员参考使用。

本技术报告由CNAS提出并归口。

本技术报告主要起草单位：中国合格评定国家认可委员会、中国船级社质量认证公司、北京三星九千认证中心、北京国金衡信认证有限公司、北京中建协认证中心有限公司。

本技术报告主要起草人：张瑜、黄俊峰、尹晓敏、任青钺、张敬、李俊葵、刘明学、李翠平、李洋、郜国涛、张琳、刘亚亮、胡安霞、郭喜宏。



能源管理体系（EnMS）能源绩效参数和能源基准的建立方法及认证审核

1 范围

本文件适用于在认证过程中，认证机构评价组织所建立的能源基准和能源绩效参数的准确性、适宜性和有效性。为认证机构进一步确认组织的能源绩效是否得到改进奠定基础。

本文件通过对典型行业用能情况分析，提出建立适宜有效的能源基准和能源绩效参数的方法和相关准则，旨在为组织体系建立和运行及认证机构认证审核提供指导。

CNAS在对认证机构进行认可评审时，通过收集认证机构在认证过程中对有关能源基准和能源绩效参数建立方法应用的证据，判定认证机构所进行认证的有效性。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 2589-2008 综合能耗计算通则

GB/T 13234-2009 企业节能量计算方法

GB/T 23331-2012 能源管理体系 要求

GB/T 28750-2012 节能量测量和验证技术通则

GB/T 29456-2012 能源管理体系 实施指南

ISO 50006:2014 Energy management systems —Measurement and verification of energy performance of organizations— General principles and guidance

ISO 50015:2014 Energy management systems —Measuring energy performance using energy baselines (EnB) and energy performance indicators (EnPI) —General principles and guidance

3 术语和定义

GB/T 23331-2012《能源管理体系 要求》中界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 能源基准 energy baseline

用作比较能源绩效的定量参考依据

[GB/T 23331-2012，定义3.6]

3.2 能源绩效参数 energy performance indicator (EnPI)

由组织确定，可量化能源绩效的数值或量度

[GB/T 23331-2012，定义3.13]

3.3 能源绩效 energy performance

与能源效率、能源使用和能源消耗有关的、可测量的结果

[GB/T 23331-2012, 定义3.12]

3.4 相关变量 relevant variable

影响能源绩效并且经常性变化的可量化的因素

示例：生产参数（产量、容量、开工率）、天气条件（户外温度、度日数）、运行小时数、运行参数（运行温度、光照水平）。

[ISO 50006:2014, 定义3.14]

3.5 静态因素 static factor

影响能源绩效的且不经常发生变化的已知因素

示例1：设施规模；安装设备的设计；每周生产班次的数量；职工（如办公室工作人员）数量或类型；产品范围等。

示例2：静态因素的变化可能是生产过程中的原材料的变化，例如从使用铝材料变成使用塑料。

[ISO 50006:2014, 定义3.17]

3.6 归一化 normalization

为了解释相关变量的变化以在相同条件下对能源绩效进行比较，从而定期修订能源数据的过程

注：能源绩效参数和相应的能源基准都能够被归一化。

[ISO 50006:2014, 定义3.13]

4 总则

能源绩效参数的确定和能源基准建立是组织能源管理体系策划过程的重要环节，适宜有效的能源基准和能源绩效参数，不但能够准确表征组织不同时期的能源绩效水平，而且是确认组织能源绩效改进情况的主要依据。因此，确认组织所建立的能源基准和能源绩效参数的适宜性，是能源管理体系认证审核的重要内容之一，是认证机构评价组织能源管理体系建立和运行有效性的重要方面。

在体系策划过程中，组织通过能源评审获得与能源绩效相关的信息，考虑能源使用的基本特征和使用需求，选择适当的能源绩效参数类型，确定适用的能源绩效参数，继而使用基准期内所收集的数据建立相应的能源基准。在体系运行过程中，通过比较能源绩效参数的测量值和能源基准，评估能源绩效的变化情况，同时评价能源绩效参数和能源基准是否适用。能源绩效参数和能源基准的确定、使用和更新过程见图1。

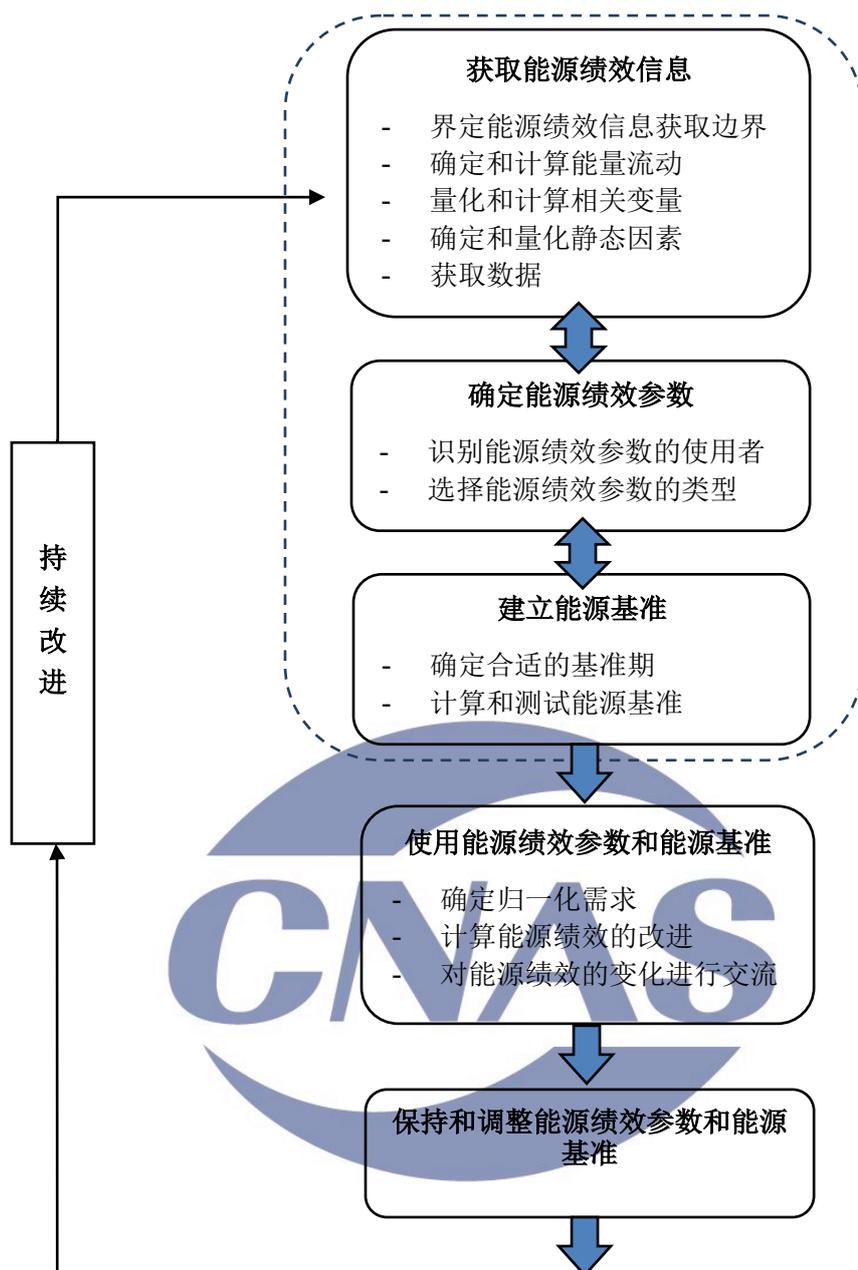


图1 能源绩效参数和能源基准的确定、使用和更新过程

5 能源绩效信息的获取

5.1 总则

在能源管理体系策划过程中，组织通过能源评审获取与能源绩效相关的信息，通过对能源数据的收集、分析，以及对能源信息的处理，能够确定能源绩效参数，并建立能源基准，以此为基础开展能源绩效的测量。

5.2 能源绩效信息获取边界的界定

组织应在各层次能源绩效参数的测量边界内获取能源绩效信息，并开展能源数据收集和测量，即信息获取的边界与目标能源绩效参数测量边界是一致的。

在确定能源绩效参数的测量边界时，应考虑以下方面：

- 能源管理体系的范围和边界；
- 组织与能源管理相关职能的分配；
- 能源绩效参数测量边界与组织责任相关性；
- 组织确定的主要能源使用（优先控制和改进的）；
- 组织需单独管理的特殊过程或设备等。

能源绩效参数边界的划分可以逐级开展，通常从组织层面到系统层面，再细化到单个设施、设备或过程层面。首先，将能源绩效参数边界确定在整个组织层面上，这时获取的能源绩效信息反映组织整体的能源绩效情况。而对于整个组织来说，寻找生产系统中节能潜力最大的部分是非常重要的，因此需要将组织层面的边界进一步划分为几个系统层面的能源绩效参数边界。之后，将能源绩效参数边界界定在主要能源使用上，将边界分为主要能源使用部分和其他部分，以此来找到提高能效的特定区域，这时能源绩效参数边界可能是单个设施/设备/过程层面的。

这里有两点需要注意的事项：其一，运作方式相同的设施应归为一类，同一类别的设施应按照使用方式进行划分，例如产品A的设施、产品B的设施、公共设施等等。其二，为了能够针对每种运行状况下的能源绩效参数建立相应的能源基准，需要获取不同运行状况下的能源信息。运行状况是指生产初期、正常运行期、生产控制期、停产期等。通常，组织应基于不同的生产运行状况建立能源基准。

5.3 相关变量和静态因素的识别

当界定了能源绩效参数的测量边界之后，组织就可以确定出进出边界的能量流动情况，组织通过适当的计量手段来测量能源消耗和相关影响因素，绘制能流图和能量平衡表。

能源绩效的影响因素可能会发生变化，需要对其进行分析来确定它们是相关变量还是静态因素。例如，制造厂的产量是能源绩效的影响因素，若制造厂的产量经常发生变化，则产量就是相关变量；若产量不经常性变化，则就是静态因素。在实际运作过程中，静态因素和相关变量可能相互转化，表1给出了静态因素转换为相关变量的示例。

对于相关变量，组织应针对每一个能源绩效参数识别其相关变量，并通过数据分析，确定这些变量的重要性。

对于静态因素，组织应在确定能源绩效参数和能源基准后记录静态因素的状态；适时评审静态因素，以确保能源绩效参数和能源基准的持续适宜性。当静态因素发生变化时，应记录变化对能源绩效可能产生的影响，必要时对能源绩效参数和能源基准进行调整。

表1 静态因素转换为相关变量的示例

静态因素	描述	需要转换为相关变量的情况
产品类型	工厂生产的特定产品	工厂引进新的产品或对产品结构进行了更改
每日轮班	工厂每天固定的轮班次数	轮班次数的变化会对能源消耗产生很大影响的
建筑入住率	建筑物相对稳定的居住着	入住率重大改变，且导致能源使用和能源消耗改变
建筑面积	建筑物的面积	建筑物扩建使建筑面积增加，且影响到能源使用和能源消耗

5.4 数据的获取

组织应明确能源绩效参数和相应能源基准所需要的数据，包括对相关变量和静态因素计量数据的采集。同时，确定数据收集期和收集频率，通常数据收集期可比基准期和报告期更长，数据收集频率高于报告频率，以保证有足够的数量来进行分析。

使用适宜的计量器具，实施数据采集。所有的测量应足够精确且可重复，测量器具应定期校准。在计算能源绩效参数值和能源基准之前，对收集数据的质量进行评审，保证数据质量。

6 能源绩效参数的确定

6.1 总则

认证机构应评价组织所确定能源绩效参数的适宜性，确保其能够全面、系统、准确的反映组织的能源绩效状况。

- a) 确定能源绩效能够通过能源绩效参数的数值来描述。在确定能源绩效参数时，组织应该理解能源消耗的基本特征，例如基础负荷（如固定的能源消耗），产量，房屋入住率，天气或其他因素相关的变量等；
- b) 随时间变化进行能源绩效比较时，能源绩效参数可以使得组织确定其能源绩效是否已改变，或是否满足指标要求；
- c) 能源绩效参数可在组织或设备的不同层面进行识别，应确保其能源绩效参数能够反映组织总体能源绩效情况；
- d) 确定能源绩效参数的测量和核算边界，确保核算时的数据具有可比性。

6.2 能源绩效参数的层次

基于组织不同的生产/运行状况，组织形成了自有的能源绩效参数体系，收集和确定能源绩效参数时，考虑以下几个层次：

- a) 反映组织整体（组织层面）能源绩效状况，如集团/公司级层面能源消耗、能源利用效率等；

- b) 反映组织主要区域能源绩效状况，如厂/车间级能源消耗、能源利用效率等；
- c) 反映组织主要工艺流程/环节能源绩效状况，如主要用能工序能耗、能源利用效率等；
- d) 反映组织主要用能设施设备能源绩效状况，如设施设备效率等。

6.3 能源绩效参数的类型

结合组织的业务需求和行业特点，组织能源绩效参数的类型通常可以是直接测量的数值、测量值的比率、统计模型、工程模型等，例如：

- a) 直接测量的数值：照明能耗、锅炉煤耗量、耗电量峰值、月最高负荷、项目节能量等；
- b) 测量值的比率：锅炉效率、发电效率、压缩空气系统效率等；
- c) 统计模型：生产两类以上产品的设备设施能源绩效、带基本负荷的设备能源绩效、不同入住率和处于不同气候带的酒店能源绩效、泵/风扇的能耗量与工质流量的关系等；
- d) 工程模型：工业或发电系统的工程计算或模拟仿真模型，可以描述变量之间的关系、冷水机组的耗电量模型，可建立冷却负荷、室外温度（冷凝温度）和室内温度（蒸发温度）的关系、建筑能耗模型，可建立运行时间、空调系统类型、以及用户需求的关系。

也可以从能源消耗、能源效率以及能源使用的角度确定相关的能源绩效参数，例如：

- a) 与能源消耗有关的能源绩效参数：总能耗、单位产值综合能耗/单一能耗、产品单位产量综合能耗/单一能耗、产品单位产量可比综合能耗/单一能耗、单位工业增加值综合能耗/单一能耗等；
- b) 与能源效率有关的能源绩效参数：如能源转换效率，能源需求/能源实际使用，输出/输入，理论运行的能源量/实际运行的能源量等；
- c) 与能源使用有关的能源绩效参数：如非化石能源消费、天然气消费、煤炭消费所占比例等。

7 能源基准的建立

能源基准是反应用能单位某特定时间段的能源利用水平。这里的特定时间段可以是一年或更长时间，认证机构应评估组织能源基准统计计算准则、评审原则和时间、更新等规定的适宜性，确定组织能源基准的有效性，保证能够正确的对能源绩效进行评价。

能源基准应依据一定边界条件和生产、设备正常状态下一定时期的能源消耗和能源效率水平来确定，可以是历史某一段时间的平均值或累计值，也可以是历史某一时点的最佳值。

8 能源绩效参数和能源基准的使用

组织通过比较报告期和基准期能源绩效参数值,对能源绩效变化进行评估。另外,还可以将能源绩效参数值与能源目标指标进行比较,采取相应措施。

在使用能源绩效参数值进行绩效评估时,如果相关变量没有较大变化,则可将基准值和报告期能源消耗进行直接比较,当相关变量不同时,为了比较同等条件的两个时期能源绩效,应进行归一化。能源基准的归一化是使用报告期内影响能源绩效参数的变量值对基准的能源消耗进行估算的过程。由此可以计算调整后的能源基准的能源消耗值(能源消耗期望值),以便使两个时期的变量值相等,因此可以将报告期内的能源消耗值与能源基准的能源消耗值进行比较。例如:

- 在主要相关变量较为单一或基准负荷较小的条件下,可使用能源消耗与相关变化的简单比率等;
- 在主要相关变量较多或基准负荷较大的条件下,可建立能源消耗和相关变量关系的模型。

9 能源绩效参数和能源基准的保持和调整

当组织的设备设施、过程或系统发生变化时,其能源使用、能源消耗、能源效率和相关变量也会受到影响。组织应定期或在发生变化时,对能源绩效参数、能源基准的持续适用性进行评审,若不再适用,应制定新的能源绩效参数或者调整能源基准。对能源基准的调整,可用调整基准期或者改变计算方法。

可以用以下方法来确定能源绩效参数和能源基准是否适用:

- a) 将相关变量的基准值和报告期内的值进行比较,判断是否在同一个有效的统计范围内;
- b) 识别任何静态因素是否发生主要变化。

组织记录能源绩效参数和能源基准确定和更新的方法。

附录A（资料性附录）

火力发电企业能源绩效参数和能源基准示例

A.1 火力发电企业能源绩效参数体系

表A.1 火力发电企业能源绩效参数类型示例

级别 \ 类型	测量的能量值	测量值的比率	基于模型的能源绩效参数
公司级	综合能耗（节能量）、供电量等	厂用电率、热电比等	供电煤耗率（全厂效率、供电效率）、供热煤耗率、综合热效率等
运行部级	发电量、燃煤发热量、供电煤耗、油耗、燃气耗、发电综合水耗、	过程损耗率、厂用电率	发电煤耗、供热煤耗、车间入库吨煤电耗、车间出库吨煤电耗、发电热煤耗率
装置/用能设备级	供热损耗、蒸汽压力、温度、锅炉/汽轮机/热网单耗等	锅炉效率、汽轮机效率、热耗率、管道效率、风机效率、泵效率、排污率等	——

A.2 能源基准的建立考虑因素

火力发电企业在制定能源基准时，应考虑以下相关影响因素：

- 机组容量级别；
- 锅炉压力参数；
- 冷却方式；
- 烟气脱硫及脱硝方式；
- 燃煤成分；
- 机组负荷率；
- 所在地气温等。

当以上因素发生变化时，对能源基准进行修正，修正系数参照GB 21258《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额》。