

ICS 27.010

CCS F01



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29456—20×××  
代替GB/T 29456-2012

---

## 能源管理体系 实施、保持和改进指南

**Energy management systems — Guidance for the implementation,  
maintenance and improvement of an ISO 50001 energy management  
system**

**(ISO 50004: 2020, IDT)**

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

1 范围 .....	5
2 规范性引用文件 .....	5
3 术语、定义和缩略语 .....	5
3.1 术语和定义 .....	5
3.2 缩略语 .....	5
4 组织所处的环境 .....	6
4.1 理解组织及其所处的环境 .....	6
4.2 理解相关方的需求和期望 .....	7
4.3 确定能源管理体系的范围 .....	8
4.4 能源管理体系 .....	9
5 领导作用 .....	10
5.1 领导作用和方针 .....	10
5.2 能源方针 .....	12
5.3 组织的角色、职责和权限 .....	12
6 策划 .....	13
6.1 应对风险和机遇的措施 .....	13
6.2 目的、能源目标及其实现的策划 .....	13
6.3 能源评审 .....	14
6.4 能源绩效参数 .....	22
6.5 能源基准 .....	24
6.6 能源数据收集的策划 .....	25
7 支持 .....	26
7.1 资源 .....	26
7.2 能力 .....	26
7.3 意识 .....	27
7.4 信息交流 .....	28
7.5 文件化信息 .....	29
8 运行 .....	31
8.1 运行策划和控制 .....	32
8.2 设计 .....	32
8.3 采购 .....	34
9 绩效评价 .....	37
9.1 能源绩效和能源管理体系的监视、测量、分析和评价 .....	37
9.2 内部审核 .....	38
9.3 管理评审 .....	39
10 改进 .....	40
10.1 不符合和纠正措施 .....	40
10.2 持续改进 .....	41
参考文献 .....	43



## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2019《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 29456-2012《能源管理体系 实施指南》，与GB/T 29456-2012相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

本文件由全国能源基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC 20/SC3）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：。

本文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 29456-2012。

## 引 言

本文件在实施基于GB/T 23331的能源管理体系的要求时提供实际指导。它向组织展示如何采取系统的方法来实现能源管理体系和能源绩效的持续改进。本文件并非强制性规定。每个组织都可以决定采用GB/T 23331要求的最佳方法。建议用户将本文件与GB/T 23331及其附件一起使用。

本文件对具有不同水平的能源管理、能源消耗和能源管理体系经验的用户提供指导。每个条款都解释了组织如何应用部分能源管理体系内容。并提供了实用的工具、方法、策略和示例，以帮助组织实施能源管理体系，并不断改进能源绩效。本文件中提供的示例和方法仅有说明性目的。它们并非代表唯一的可能性，也不一定适合每个组织。在实施、维护或改进能源管理体系时，组织必须选择适合其需要的方法。

当能源管理与组织的整体业务流程（运行、财务、质量、保持、人力资源、采购、健康和安​​全，以及环境政策）相结合时，能源管理才是可持续的和最有效的。

GB/T 23331可以与其他管理体系标准相结合，如GB/T 19001、GB/T 24001、ISO 45001和ISO 55001。这种结合可以对商业文化和业务实践产生积极的影响，将能源管理融入到日常实践中，提高运行效率，降低与管理体系相关的运营成本。管理体系标准的通用高阶结构支持这种结合。

最高管理者的持续承诺和参与对于能源管理体系的有效实施、维护和改进，以及实现持续的能源绩效改进至关重要。最高管理者确保能源管理体系与组织的战略方向保持一致，并通过领导行动证实其承诺，确保持续分配资源，包括长期实施、保持和改进能源管理体系的人员。

# 能源管理体系 实施、保持和改进指南

## 1 范围

本文件根据GB/T 23331-2020的系统方法，为建立、实施、保持和改进能源管理体系提供了实施指南和示例。本文件适用于任何组织。

本文件未提供关于如何开发一体化管理体系的指南。

本文件中的指南与GB/T 23331-2020的要求一致，但并未提供对其要求的解释。

## 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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 23331-2020 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 36713 能源管理体系 能源基准和能源绩效参数

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 23331-2020界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.2 缩略语

EnB	能源基准
EnMS	能源管理体系
EnPI	能源绩效参数
GHG	温室气体
HLS	高阶结构
HVAC	暖通空调
MSS	管理体系标准
PDCA	计划-实施-检查-改进
PESTLE	政治、经济、社会、技术、法律、环境
SEU	主要能源使用
SWOT	优势、劣势、机会、威胁
TDODAR	时间，诊断，选项，决定，行动/分配，审查

## 4 组织所处的环境

### 4.1 理解组织及其所处的环境

本条款涉及到确定战略因素，即可能会积极或消极地影响能源管理体系预期结果的因素。这些因素（包括内部和外部）的确定用于将能源管理体系与组织的战略方向和目标联系起来。

**示例1：** 内部因素的例子包括但不限于：

- 战略方向和组织管理；
- 过程、系统和运行因素factors；
- 设备、系统的已使用年限和现状；
- 组织的绩效指标；
- 组织的财务状况；
- 组织架构和层级；
- 员工的知识 and 组织文化；
- 使命和愿景。

**示例2：** 外部因素的例子包括但不限于：

- 经济和金融；
- 能源供应安全；
- 技术；
- 文化、社会和政治；
- 地理位置；
- 法律法规/其他要求；
- 环境；
- 对能源消耗的限制；
- 自然和竞争情况。

充分了解组织所处的环境，有助于建立、实施、保持和持续改进组织的能源管理体系和能源绩效。了解组织所处的环境可以促进最高管理者和相关方之间的讨论（见4.2），并确保组织应对不断变化的环境和其他因素，以使能源管理体系受益。了解组织所处环境，其中一项不可或缺的内容是理解组织的目标和文化。这有助于使能源管理体系与组织开展其业务所使用的优选实践和方法保持一致。对组织所处环境的分析结果常用于能源管理体系的策划、实施和运行，从而持续为组织提供价值。最好由最高管理者确保能源管理体系反映组织所处环境，以使能源管理体系持续为组织实现预期收益。内部和外部因素会随着时间而变化。为

为了确保组织所处的环境与时俱进,组织可在策划的时间间隔内通过管理评审等活动对其所处的环境进行评审。

组织可通过讨论和分组讨论,以及通过评审信息源来理解此要求。在战略层面上,SWOT分析、PESTLE分析或TDOAR分析等工具可以用于识别和评价组织所处的环境因素。一个比较简单的方法,如头脑风暴等,也可能对组织有用。采取何种方法取决于组织规模和运行复杂性。评价组织所处环境的过程及其输出结果,可认为对能源管理体系的有效性是必要的,并可以作为文件信息予以保持。实施这些过程的时机和评审频次也宜在文件化信息中予以规定。

#### 4.2 理解相关方的需求和期望

本条款旨在确保组织构建一个正式的框架,以识别和响应内部和外部相关方的需求和期望。

组织确定其能源绩效或能源管理体系相关方。相关方可能是内部的(影响能源绩效的与主要能源使用相关的员工,影响能源管理体系绩效的能源管理团队)或外部的(如:可能影响能源绩效的设备供应商,被认为可能受组织能源绩效影响的客户)。

组织宜充分理解内外部相关方所表达的需求和期望。对这些需求和期望的理解宜足够充分,以满足组织的要求。

法律法规要求反映了强制性的需求和期望,因为它们已被政府或法律主管部门纳入法律、法规、许可和执照。法律法规要求是指与组织的能源使用、能耗和能源效率有关的适用的强制性要求。

**示例1:** 法律法规要求的示例可包括但不限于:

- 地方、国家和国际法律法规要求; 国际、国家和地方
- 法律要求的设备的能源性能标准;
- 有规定的节能评估或能源审计等要求;
- 与能源相关的建筑规范及施工要求;
- 能源储存、分配、运输要求;
- 最低能效标准;
- 对特殊用途的特定能源禁用或限制;
- 能源型安装规范。
- 政府部门发布的淘汰落后工艺、设备等要求。

其他要求可指组织签署的与能源效率、能源使用和能源消耗有关的自愿协议或倡议、合同或上级集团要求。其他要求只有在组织采用时才会成为组织的要求。

**示例2:** 其他要求的示例包括但不限于:



- 组织的指南或要求；
- 与客户或供应商签订的协议；
- 与“总部”签订的协议；
- 非监管性的指南；
- 自愿的原则或者行为规范；
- 自愿签订的能源协议；
- 行业协会的要求；
- 与社区团体或非政府组织达成的协议；
- 组织或其上级组织的公开承诺；
- 由政府或其他相关机构发布的关于能源绩效的自愿最低要求；
- 对供电和供气的限制要求，或对向电网输出的电力限制要求。

组织可以咨询相关方或使用其他方法来对他们的需求和期望进行分类。第一类可能是关于法律法规和其他要求的信息，这些信息可以从各种来源获得，如内部法律部门、政府或其他官方部门、咨询和专业机构及各种监管部门。如果组织已经有确定法律要求的流程，则该流程可用于识别和获取与能源相关的法律法规要求。用于识别法律法规要求的流程宜清晰，并包括如何评估和确保合规性的描述。评估合规性的指南见9.1.2。

尽早考虑法律法规和其他要求可帮助组织识别能源评审中所需要和处理的相关数据。可建立和保持一个记录法律法规和其他要求的列表、数据库或系统，有助于能源管理体系的其他部分（包括主要能源使用、运行控制、记录和交流）考虑这些要求。

第二类可来自于组织将相关方的需求和期望，自愿变成自身的要求。例如，外部相关方对组织提出改进能源绩效的需求和期望，改进能源绩效可为组织带来业务竞争优势，因而组织选择采纳外部相关方的建议。

由于相关方的需求和期望可能随着时间而变化，组织可以建立一个过程，用于定期评审已纳入能源管理体系的其他要求。该评审可提醒组织注意以下事项：

- a) 适用的法律法规和其他要求的变更；
- b) 组织运行的变更可能会影响适用要求的变更；
- c) 外部相关方的需求和提议的变化；
- d) 设备或技术的变化可能会产生新的运行和维护要求。

#### 4.3 确定能源管理体系的范围

本条款的目的是确保组织定义能源管理体系的范围和边界，这会使组织将其努力和资源投入到能源管理和能源绩效改进上。随着时间的推移，由于能源绩效的改进、组织的变化或

其他情况，组织的范围和边界可能会发生变化。组织根据需要对能源管理体系进行评审和更新，以反映这些变化。在定义范围和边界时要考虑的事项如下表1。

表1：范围和边界考虑事项

范围的考虑事项	边界的考虑事项
包括哪些运行和活动？	包括场所的哪些部分？
是否包括运输用的能源？	包括哪些设施？
是否包括其他的介质，例如水，氢气或氮气等气体？	包括哪些建筑、系统和过程？
在所定义的能源管理体系范围和边界内，谁是最高管理者？	是否包括其他场所？
如何考虑外包过程？	该场所或地点哪些部分不包括在内？
是否包括该组织购买的所有能源类型？	所选边界内能源数据是否可测量、可获得？
对所选范围是否具有控制权？	

通常，根据最高管理者确定的能源管理体系所覆盖的活动，物理或组织限制信息，能源管理团队将能源管理体系范围和边界写入文件化信息。

可以任何形式记录能源管理体系的范围和边界，例如可以用简单的列表、地图、线图或者文字来描述能源管理体系中包含的内容。

#### 4.4 能源管理体系

本条款的目的是确保组织确定并实施持续改进所需的过程。这包括有效实施和持续改进体系所需的过程，如内部审核、管理评审等。它还包括量化和分析能源绩效所需的过程。

根据组织的环境不同，需要确定和详细说明的过程的程度可能会不同。

GB/T 23331使用了ISO的管理体系标准的通用方法，其目的是通过提供统一和一致的高阶结构、相同的核心文本、通用术语和定义来增强管理体系标准的一致性和协调性。这对于那些选择运行可以满足两种或多种管理体系标准要求的单一管理体系（有时被称为“一体化”）的组织特别有用。高阶结构并非是在开发、实施、维护和持续改进管理体系标准时提供要进行的活动先后顺序。总体来说高阶结构旨在使组织能够基于Plan-Do-Check-Act (PDCA)方法实现持续的改进。管理体系标准各要素围绕组织中的功能活动进行构建，如图1所示。

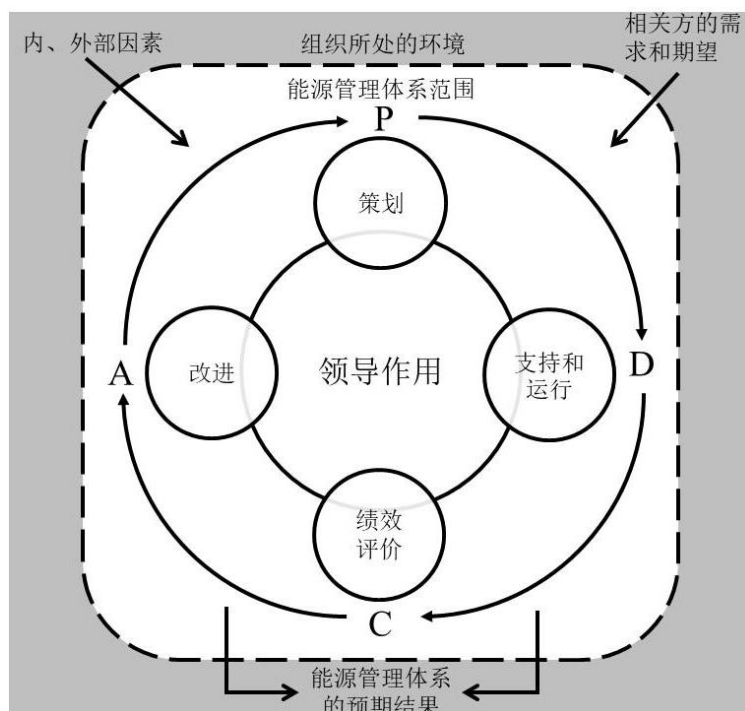


图1 PDCA循环

在满足GB/T 23331要求的同时，尽可能让能源管理体系保持简单和易于理解，这是一种很好的做法。例如，组织的能源管理和能源绩效目标应该是合理的、可实现的，并与当前组织的或业务的优先事项相一致。文件化信息宜简洁且响应组织的需求，并易于更新和保持。随着管理体系的持续改进，宜保持体系的简洁性。每个组织的能源管理体系宜体现其独特性。

为了能源管理体系有效，复杂组织的能源管理体系过程可以更详细些，以有效地管理能源效率、能源使用和能源消耗。复杂性较低的组织可能只需要GB/T 23331中定义的简单方法、最简洁的过程和文件化信息。例如，在复杂性较低的组织中，能源数据的收集可采用在电子表格中手动记录燃气和电力仪表读数；在复杂组织中，为有效管理能源，数据收集可能需要包括在组织中多个数据源的收集和传输，包括次级计量仪表数据。

## 5 领导作用

### 5.1 领导作用和承诺

本条款旨在确保最高管理者积极证实领导作用和承诺，以持续改进能源管理和能源绩效。持续的最高管理者承诺和参与是持续改进能源管理体系和能源绩效的关键因素。

最高管理者通过以下方式证实其承诺：

- a) 其领导行动和积极参与能源管理体系；
- b) 了解所需资源的持续分配，其中包括随着时间变化而实施、保持和改进能源管理体系和能源绩效的人员，收集和报告数据的方法，以支持持续保持和改进能源管理体系和

能源绩效。

能源管理和能源绩效改进宜与组织的业务战略、长期规划和资源分配过程相一致。

在能源管理体系实施初期,最高管理者宜在整个组织内部就能源绩效和能源管理的优势和重要性展开持续的交流。最初的交流通常包括能源方针和宣布成立能源管理团队。

将能源管理职责与组织的人员绩效评价系统相结合,通过职责制度化,可改能源管理体系的结果。

组建一个包含各个能够影响能源绩效的部门代表的,跨职能的多人能源管理团队,是一种比较好的做法。这种做法提供了一个有效的机制,使组织的不同部门参与能源管理体系的策划、实施和保持。能源管理团队的成员可能随着时间而改变,这种改变宜基于明确的角色分工,而非单纯指派人员。能源管理团队的规模可能因组织及其过程的规模或复杂性而不同。

注:对于中小型企业,团队的角色和职责可以由一个人来履行(见GB/T 23331-2020, 3.2.5)。

能源管理团队成员宜由最高管理者授权,与其代表的部门交流各项决定,并确保改进能源绩效的各项活动得以实施。能源管理团队的工作方式宜充分利用成员技能和知识的多样性。组织宜考虑在整个组织中进行能源管理和改进能力和容量建设。这可能包括对能源管理团队成员的额外培训和轮换。

在选择能源管理团队的成员(与组织规模和复杂程度相适宜)时,最高管理者宜考虑以下人员:

- 各种技能和职能的代表人员,以应对能源管理体系的技术和组织的各要素;
- 财务决策者或直接向他们汇报的人员;
- 业务发展管理人员;
- 其他管理体系的代表;
- 环境管理人员;
- 适用时,采购人员或供应链管理人员;
- 操作人员,特别是那些执行与主要能源使用相关的任务的人员;
- 适用时,商业建筑的租户代表或建筑管理人员;
- 负责运行控制或能源管理体系其他要素的人员;
- 设施运行维护人员;
- 已经参与改进机制的生产或其他人员,如持续改进团队的成员;
- 将进一步使能源管理体系融入组织的人员;
- 承诺改进能源绩效并能够在整个组织内推进能源管理体系的人员;
- 适用时,来自不同班次的代表;
- 负责培训或职业发展的人员;
- 承包商和/或外包活动的代表;

—那些未必直接从事能源使用相关工作，但可能很重要的人员，如：能直接接触重要数据(水电气账单、建筑管理数据、财务数据等)的人员，改变工作实践(如：工作方式、工作习惯)或提高意识的人员。

## 5.2 能源方针

本条款旨在证实经最高管理者批准的组织与其能源绩效相关的承诺。能源方针为实施和改进组织的能源管理体系和能源绩效设置了方向。能源政策表明了最高管理层的承诺，使该组织能够持续保持和加大努力以改进能源绩效。

能源方针可在首次能源评审之前或之后制定。无论何种情况，都宜评审能源方针，以确保其适合该组织的能源使用和能源消耗的性质和规模。能源管理团队或其他人员可提出能源方针，但需要由最高管理者正式采纳。

一般来说，能源方针不会经常改变。可能的改变能源方针的原因包括组织所有权或架构的变化，能源使用、能源种类、运行或业务条件的重大变化，或作为持续改进的一部分。改变能源方针的决定通常在管理评审过程中做出。

需要最高管理者的承诺将能源方针充分融入组织的基本文化和业务战略中，以确保其连续性。如果能源管理体系是一体化管理体系的一部分，则可将能源方针与现有的管理体系标准方针(如：环境、可持续性、健康和安全、质量)相结合。应注意确保能源方针符合GB/T 23331的要求。

在最初实施能源管理体系期间，确定能源方针宜关注GB/T 23331的明确要求。该方针的措辞和目的宜尽可能简单，以便所有员工与合适的相关方理解和接受。这些承诺可使用与该组织的文化相一致的术语来陈述。建议避免使用难以理解和实施的冗长的方针表述。实施冗长的方针可能会消耗大量的培训和沟通资源。组织宜避免在方针内重复出现能源管理体系的其他要素。政策声明本身不需要包含它在必要时被记录、交流、定期评审和更新的陈述。但是，它应包括GB/T 23331所要求的承诺。

## 5.3 组织的角色、职责和权限

本条款涉及在能源管理体系中需要解决的角色、职责和权限问题。GB/T 23331规定，最高管理者负责将职责和权限分配给能源管理团队，并就他们的角色进行沟通。证实组织角色、职责和权限的方法包括但不限于：

- 组织结构图；
- 标准操作程序(SOPs)、作业指导书；
- 带有责任的行动清单；
- 流程图；

- 工作描述或职位说明；
- 职责矩阵；
- 培训材料；
- 管理决议。

能源管理团队负责建立和实施能源管理体系，包括行动计划。该团队还需要让最高管理者了解能源管理体系的状态和绩效。

组织可以选择一个适用于其管理体系、能力和人员的性质的能源管理团队架构。角色和职责通常遵循现有角色的逻辑。组织宜评审当前的架构和流程，以确定在哪里整合能源绩效改进的责任最适合。

拥有多个场所的组织可以在每个大场所组成一个多专业的能源管理团队。在资源有限的组织中，一些团队角色可以外包。也可以设立一个（临时的）实施团队，以专注于实施和开发额外职责。

## 6 策划

### 6.1 应对风险和机遇的措施

策划条款规定了在策划能源管理体系时需要考虑的内容和需要解决的问题。该策划是在战略层面上进行的，而不是为操作层面的策划和控制而进行的战术策划（见GB/T 23331-2020, 8.1）。策划需确保充分考虑组织的风险和机遇以及与业务优先级的联系。其目的是确保：

- 能源绩效改进；
- 能源管理体系实现预期结果的有效性；
- 确定能够实现组织目标的机会。

大多数组织都面临若干风险和机遇，可以根据它们对成功实现能源管理体系和能源绩效持续改进的潜在影响来确定优先级。确定风险和机遇并对其进行优先级排序，以便采取有效措施应对这些风险并利用所提供的机遇，从而形成有效的能源管理体系。风险管理方法有助于组织考虑其业务运营和过程中的能源相关风险和机遇。

在实施这些要求时，组织可能已经采取了管理倡议或其他措施来降低战略风险或利用战略机遇。策划风险可以包括尽量减少机会损失，例如在设计阶段优化能源绩效的机会。

在确定风险和机会时，组织可使用诸如SWOT或PESTLE头脑风暴等技术、结构化“假设”技术和后果/概率矩阵。

- 风险分析可包括，例如：
- 人员的可用性和能力；

- 能源种类的价格；
- 能源供应中断；
- 碳排放成本。

机会分析可包括：

- 能源技术的改进，包括测量和控制系统；
- 考虑新能源或可替代的能源种类；
- 原材料、工艺或信息技术的改进；
- 可得支持项目评审；
- 可得补贴或退税计划评审。

## 6.2 目的、能源指标及其实现的策划

本条款的目的是确保组织建立目标、能源指标和策划，并采取适当的措施来实现。设定目标和能源指标为将能源方针转化为措施计划提供了方法。目标和能源指标为与能源管理和能源绩效相关的改进措施指明了方向，包括实现这些改进所需的资源分配。目标可以在多个层面（例如战略、战术、操作）进行定义，并且在细节和时间安排上有所不同。

能源评审的数据分析和其他信息输出（见 6.3）用于设定目标和能源指标。只有提供了人力和资源，使措施计划有效，目标和能源指标才能得以实现。最高管理者负责确保建立目标和能源指标，批准和实施措施计划。能源管理团队将目标、能源指标和措施计划提交最高管理者批准，适用时可在组织其他工作人员的支持下完成。

能源指标是可测量的，宜是具体的、可实现的、相关的和基于时间的。宜有足够数量的与目标和能源指标相关的具体措施计划，以实现策划的结果。

除了GB/T 23331-2020所要求的措施计划的要素外，有效的措施计划还宜包括但不限于以下内容：

- a) 行动计划应对目标和能源指标的说明；
- b) 对能力和意识的必要变更或补充；
- c) 运行和保持实践、交流的必要变更或补充；
- d) 考虑设计和采购实践；
- e) 为监测和预测能源绩效而采取的措施。

可实现目标和能源指标的措施示例包括：

- 实施简单的操作，如在不需要时关闭设备；
- 制定维护方案以减少能源浪费，例如减少压缩空气泄漏方案；
- 采用节能采购做法；
- 实施投资项目，包括安装新的、更高效的设备。

实施措施计划的替代策略示例包括：

- 替代的融资机制；
- 替代的合同机制；
- 替代的能源服务提供商；
- 能源绩效合同；
- 能源供应商的义务计划（obligation schemes）。

措施计划中包含了验证能源绩效改进的方法。对于选定的能源绩效参数和其他形式的实施前后测量，应结合使用可用能源和非能源数据。在某些情况下，如果能够解释相关变量的影响，对节能量进行工程估算（engineering estimates）就足够了。对结果的验证宜确保计划中列出的措施均得到正确的执行，并产生预期的结果。

措施计划可能会导致修订运行准则和保持方法（practice），这可能需要更改过程控制和保持程序，以及对操作员和/或维护人员进行重新培训。目标可用于长期保持能源管理体系绩效。

包含策划的良好措施计划的特征包括：

- 提供简单而清晰的信息；
- 包含所需的要素（谁、什么、何时、资源、验证能源绩效改进的方法）；
- 包含要素（为什么、在何处、如何实施措施）；
- 是可搜索的（searchable）；
- 根据所列的措施（什么）显示实现目标的进展情况；
- 阐述如何将措施融入到业务实践中；
- 为管理层提供商业价值；
- 提供与能源管理体系中其他要求的衔接，例如运行控制、培训、变更管理。

为组织的各个部分设定目的或能源指标可能对组织很有用。这为组织实现能源绩效改进带来灵活性。

目标和能源指标还宜考虑组织的环境战略，例如：温室气体减排、可持续性、能源管理体系如何帮助组织实施其战略。能源消耗量减少、能源效率提升和相关的改进机会通常会带来温室气体排放量的减少。可再生能源是减少温室气体排放的重要手段。组织通常都有温室气体减排目标和可再生能源目标。

注：关于温室气体，详见ISO 14060系列标准。

目标和能源指标还应考虑其他的商业策略，如竞争力提升、市场地位、声誉问题)以及它们与能源管理体系的关系。

示例1 能源指标：2020年燃油车的能效指标为25km/L，而2018年该指标为22km/L。



**示例2 目标与能源目标：**与2018年相比，2020年要实现耗电量减少5%，其能源指标为从照明耗电量减少2%，电机系统耗电量减少3%。

**示例3 能源指标：**到2020年8月，通过安装LED灯具，某特定商业建筑中的照明功率密度(W/m<sup>2</sup>)将减少50%。

## 6.3 能源评审

### 6.3.1 总则

本条款的目的是描述策划过程中体现分析部分的一系列活动。

能源评审的质量受到收集的数据的可得性、质量和分析，以及是否具有进行分析的人员及其能力的影响。

当首次开展能源评审时，起点是要有可用的数据。随着组织获得基于能源数据分析的数据（能源和相关非能源）管理和决策方面获得更多经验，能源评审可以得到改进。

良好的做法是将能源审计或工程研究的输出作为能源评审的一部分。

能源评审各要素的评审时间间隔可能不同。有效的变更管理和强大的沟通流程支持及时更新能源评审，以应对设施、设备、系统和过程的重大变化。

**注：**为清晰起见，本文件将GB/T 23331-2020 6.3中的列项内容以子条款形式呈现。GB/T 23331-2020 6.3中“a”到“e”列项在6.3.2到6.3.6章节中分别列出。

### 6.3.2 能源使用和能源消耗分析

对能源使用和消耗的分析有助于了解组织的能源使用和消耗。组织至少要评估那些进入能源管理体系边界的能源种类；它们可以在分析中包括其他能源种类。

能源种类可以包括热能（蒸汽）、生物质能（例如甘蔗、木炭）、电力和化石燃料（例如天然气、石油产品）。在某些组织中，也可能包括压缩空气、蒸汽、冷冻水或热水以及冷却水等能源。通常，能源种类不包括原料，除非该原料也作为能源管理体系范围和边界内的能源使用。

能源种类的确定可通过评审现有的记录（如水电费账单、燃料交付收据、采购记录）来完成。良好的做法是检查能源流向和最终用途以确保识别出所有的能源种类，其中可能包括余热或含有有用能量的中间产品。可能的能源种类、能源使用和消耗数据包括：

— 为每个能源种类（电力、燃油、天然气、蒸汽等）编制的检查期间的水电费帐单，包括能源费用的各个项目；

— 如可能，宜根据水电表读数检查账单的准确性，而不是基于水电费估算；

— 需要注意检查能源消耗周期和已编制账单所代表的周期是否对应；

- 如果缺少选定年份某一个月的数据，可使用不同年份中同一月份的内插或可比数据，以确保基准记录代表了缺失月份的典型运行条件；新数据点的合理性文件化信息非常重要；
- 可定期交付或现场储存的其他能源种类（如燃油、煤或生物燃料）的账单或其他记录；
- 购买压缩空气、蒸汽、冷热水的账单或者其他记录；
- 设施、设备、系统和过程能耗的电表和适用的次级仪表（手动或电子记录）读数；
- 能耗估算（消耗数据）；
- 能源使用和消耗的模型模拟；
- 设备数据（例如铭牌额定能效等级（name plate energy rating）、制造商设备手册中宣称的能效、资产清单、数据表）；
- 设备运行条件，如机器设置和运行时间表；
- 每周或每天的维护日志（例如锅炉房日志、压缩机运行时间）；
- 服务日志（例如供应商或经销商的服务访问记录）；
- 控制系统数据，从数据历史/数据库中提取的数据；
- 能源审计报告或工程研究（engineering studies）；
- 便携式仪器和数据记录仪；
- 以往的能源评审记录。

能源使用和能源消耗分析将能源种类与能源使用联系起来。单一能源种类可与多种能源使用相关联。与负责设备、系统和过程操作的人员的访谈有助于确定能源使用。一种有效的方法是将设备按照逻辑关系分组，也称能源系统（例如：热力系统、压缩空气系统、泵、通风/排气系统、暖通空调）。将系统作为一个整体而不是单个组件进行能耗分析，将有助于确定系统围绕其功能的相互依赖性、更大的能源绩效改进潜力以及这些功能对组织的整体影响。

能源使用和能源消耗分析对于评估过去和现在的能源使用和能源消耗非常重要。要设定一个合适的时间段来评估历史能源消耗并识别其趋势。所选择的时间段宜体现组织运行的变化情况（如季节性生产、运转率），并反映设施的一个完整运行周期。良好的做法是分析一段足够长时间的数据以考虑季节性和其他变量的影响。

此外，数据应以适当的频率收集，以了解能源绩效的变化和能源消耗的任何异常。初始阶段，能源计费的频率可以作为数据收集的频率。

不同收集频率的数据集将揭示不同的趋势和信息。每个数据集都可提供独特的见解（unique insight）。

能源使用和能源消耗信息可通过图形、图表、表格、电子表格、流程图和仿真模型来呈现。能源使用和能源消耗分析的输出包括：

- 已识别和量化的当前能源种类；

- 已识别的能源使用；
- 在适合的时期内与每种已识别的能源使用相关的测量或估算的能源消耗量。

由于能源绩效改进与和能源使用相关的能源消耗量和能源利用效率有关，因而可再生能源并不总是能带来能源绩效改进。即便如此，组织也可将可再生能源的指标或目标纳入其能源管理体系，并通过其能源管理体系管理和/或控制可再生能源。这有助于降低能源成本、减少能源价格波动的影响。能源绩效的改进可减少能源需求，使更多的需求通过由现场可再生能源提供。

能源使用和能源消耗分析以及改进机会的信息为识别和分析主要能源使用提供了基础。

### 6.3.3 基于分析识别主要能源使用

主要能源使用用于确定能源管理、能源绩效改进和资源分配方面的优先事项。在识别主要能源使用时，组织全面了解其范围和边界内的能源使用和能源消耗，可能会有所帮助。

最初选择有限数量的SEUs可促进能源管理体系的实施。随着能源管理体系逐渐成熟，主要能源使用的确定可扩展到包括额外的能源使用，并可以因组织的不同部分而有所变化。

组织可以灵活地根据能耗、能源绩效改进的潜力或两者的结合来确定主要能源使用。这可能会导致某主要能源使用并不一定是最大的能源消耗者之一。例如，在生产制造场所，办公室的照明或暖通空调的能源消耗量可能较小，但和一些更大的能源消耗者相比，可能带来更大的能源绩效改进潜力。主要能源使用的确定可以是能源使用和消耗分析的输出结果：

- “大量的能耗”，例如至少占组织总能源消耗特定百分比的能源使用（能量平衡或帕累托分析可用于此目的）；
- “能源绩效改进的巨大潜力”，可包括能源审计、工程研究、对与能源使用有关的责任人员的访谈，以及其他用于对能源绩效改进机会评估和优先级排序的信息。

主要能源使用的确定可能是一个迭代的过程，而不是一个连续的过程。对组织识别主要能源使用可能有帮助的工具和技术包括但不限于：

- 能源审计；
- 流程图；
- 图形和图表；
- 电子表格或表格；
- 主要设备的数据表；
- 桑基图；
- 质量和能量平衡；
- 能源使用图；
- 能源使用和消耗模拟模型；

- 按区域或设备进行的能耗帕累托分析；
- 对设备、系统或流程的调查；
- 耗能的设备清单，包括能源效率额定等级和典型运行时长。

在能源评审过程中，能源绩效改进的潜在机会可作为确定主要能源使用的输入。这包括考虑为组织工作或代表组织工作的人员的行为以及组织的工作方式如何影响能源绩效。

对能源使用的能源消耗数据的分析将产生一个主要能源使用候选清单。在没有测量数据的情况下，可使用估计的能源消耗。最终主要能源使用的确定将考虑这些能源使用的能源消耗是否巨大，或者是否体现了巨大的能源绩效改进潜在机会，还是两者兼有。

#### 6.3.4 与主要能源使用相关的措施

对于识别出的主要能源使用，收集与可能的相关变量有关的信息。

宜使用可用的能源消耗和/或效率数据来建立主要能源使用的当前能源绩效。对于第一次能源评审，能源绩效参数可能尚未建立，因此当前的能源绩效可能无法归一化（见6.4）。然而，对于后续的能源评审，宜对主要能源使用当前的能源绩效归一化。确定相关变量与主要能源使用能源绩效的相关性是很好的方法。如果能源绩效参数将用于证实能源绩效改进，则能源绩效参数必须使用相关变量进行归一化。

这部分能源评审的内容包括影响已识别的主要能源使用的相关变量和对主要能源使用当前能源绩效的分析。

识别在组织控制下，其工作可能影响主要能源使用的人员，有助于建立应对能力、培训需求和运营规划和控制的优先级。这些人员可包括服务承包商、兼职人员和临时工作人员。他们可能直接或间接影响主要能源使用的不同类型活动，如：设计、采购、运行、校准、测量、维护和沟通。

#### 6.3.5 确定改进能源绩效的潜在机会并进行优先级排序

改进能源绩效的潜在机会涉及到一系列的活动。用能效更高的类似设备或系统替换现有的设备或系统是提高能源绩效的一种方法（如用能效更高的电机替换低效的电机）。仔细检查系统或过程的预期输出也能够发现以较小的能量输入实现相同输出的机会，通常是通过改变用能方式（例如，用机械能代替压缩空气，用采光代替照明，余热利用）。改进的控制/维护程序以及优化或改变系统或过程的操作模式，都是提高能源绩效改进的可能机会。

组织可能会对能源绩效改进机会的穷尽表示担忧。但经验表明，随着时间的推移，即使是能效最高的组织也会不断从新技术、改进控制/维护程序、能源服务以及更好地整合可再生能源系统和过程中发现机会。通常情况下，机会是由条件的变化创造的，例如生产水平的变化，可以提高设备或系统使用率，引入与原始设计规范不同的新技术或控制方法。技术或设备价格的变化（如低成本传感器）也能够创造新的机会。

识别能源绩效改进机会，并制定这些改进机会的优先级清单是能源评审的一项输出。数据的分析和收集为确定改进机会的优先级奠定了基础。识别机会的工具和技术的示例可包括：

- 挑战和优化过程运行参数；
- 监测和评审新兴技术；
- 员工建议，包括从事与主要能源使用相关的运行、维护和活动人员的建议；
- 计算工具；
- 其他的业务改进方法（例如精益制造、六西格玛、改善法）；
- 能源审计，成本和复杂性不等，从走查到详细审计；
- 分析以确保最佳的节能设计决策；
- 内部或外部的对标；
- 设备技术规格书和数据表；
- 计量评审；
- 维护技术（例如维护评估、预测性维护）；
- 检查能源使用的年限、状况、运行和维护水平；
- 对案例研究的回顾；
- 能源管理团队会议、头脑风暴和机会识别研讨会；
- 在各种政府和效率组织网站上提供的机会清单和节能技巧；
- 报告与预先建立的能源绩效参量之间的任何偏差（完全或部分自动化）的持续监控系统；
- 能效网络、研讨会、论坛和会议，以交流想法和经验；
- 审查设计准则（被动）、整体系统（主动）和可再生能源的结合情况，以实现成本效益和能源效率优化；
- 与能源效率和清洁可再生能源服务提供商进行讨论；
- 工程分析技术和建模（例如检查泵和系统曲线，夹点分析）。

改进的机会始于分析与能源使用有关的能源消耗和效率、确定主要能源使用或各种其他来源所产生的想法。让一系列的人员参与这个过程，如操作和维护人员，可帮助产生各方面的想法。通过检验和细化，使用数据分析来确定能源绩效改进和可行性，这些想法成为机会。

发现能源绩效改进机会宜是持续过程的一部分，但也可以涉及使用经过验证的技术进行定期分析。

能源绩效改进机会的优先级排序，从评估开始。评估包括数据分析，以量化预期的能源绩效改进、机会的效益和成本。对机会的评估可包括技术可行性和业务考虑，如资产管理策略和维护影响。评估宜包括通过检验系统相互作用而产生能源绩效改进机会所带来的其它影响。

在评估已识别的机会后，组织根据自己的准则对其能源绩效改进机会进行优先排序，并以组织选择的格式维护和更新这些信息。

确定机会优先级的准则示例可包括：

- 预估的节能量；
- 进行对标分析；
- 投资回报或其他组织投资准则（资本或经营方面）；
- 其他业务影响或优先事项（例如提高的竞争力）；
- 预计的实施成本；
- 设备制造商提供的能效规范或数据；
- 实施的便利性和时机；
- 改善的环境影响；
- 实际的或潜在的法律要求；
- 对温室气体排放的潜在影响或实际影响；
- 感知到的风险水平，包括技术风险；
- 资金的可得性（内部或外部）；
- 感知对组织声誉的影响；
- 其它非能源效益的影响和价值（例如维护减少，舒适性增加，安全性提高，吞吐量增加）。

附注 建立优先级的示例参见GB/T 39965：2021，附录E。

组织宜检查机会优先级列表，以确定对哪些机会进行详细的调查。

一旦应用了组织的准则来确定有优先级的机会，能源管理团队通常会编制改进建议，并决定是否应进行进一步的调查、实施或不实施这些机会。团队应与高层管理人员沟通能源评审的结果，以及包含优先考虑机会的改进建议。通常有许多低成本和简单的机会，不需要最高管理者的批准，可在可行性和相关风险评估后实施。

关于按优先考虑的机会的信息宜总结关于所建议行动的主要信息、财务信息，如年度节约能源成本、实施成本和本组织采用的投资准则。

有权分配所需资源的管理者决定哪些机会考虑优先实施，哪些有待进一步调查，哪些不需要实施。在确定这些优先事项时，管理者确保必要资源的可得性。

### 6.3.6 未来能源使用和能源消耗的预估

对未来能源使用和消耗的估算宜考虑到在估算期间对设施、设备、系统和过程的预期变化。在估算过程中宜考虑可能增加能源消耗的因素。组织可选择在达成未来措施计划的决定后再完成未来的估算。

组织通常进行年度预算规划，其中包括关于预期能源消耗和成本的信息。可利用此活动来满足能源管理体系的此要求。

### 6.4 能源绩效参数

能源绩效包括与能源效率、能源使用和能源消耗相关的广义概念。能源绩效参数是整个组织或组织各个部分的可量化量度指标。组织选择和使用能源绩效参数来理解和监视能源绩效，和/或证实能源绩效改进。监视能源绩效为组织提供信息，以便组织能够改变操作、设备维护或行为，以保持和/或改进能源绩效。两个周期之间能源绩效值的变化使组织能够证实能源绩效的改善。能源绩效可帮助诊断造成能源绩效变化的原因。

能源绩效、能源绩效参数、能源基准和能源指标以及能源绩效参数值之间的一般关系如图2所示。

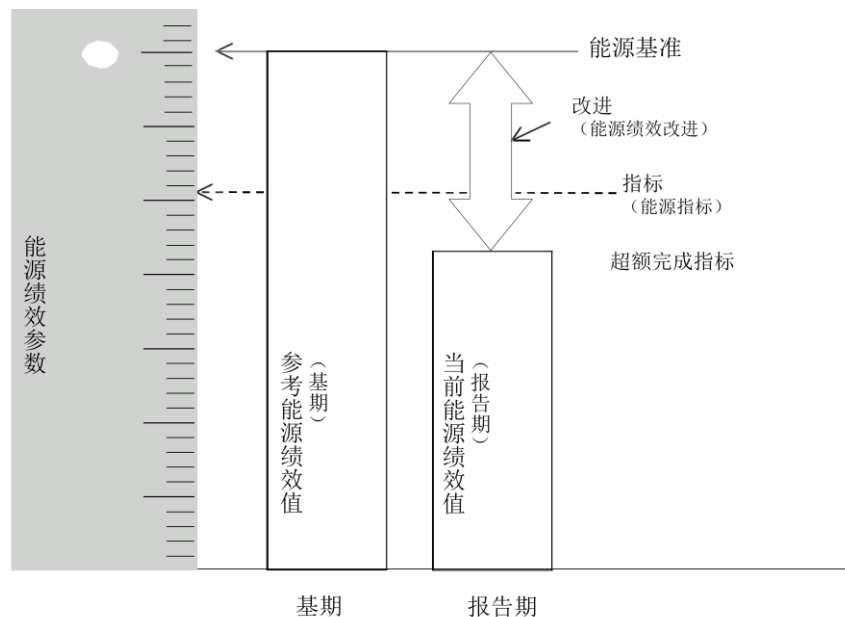


图2 能源绩效参数和能源绩效参数值

能源绩效可能会受到相关变量和静态因素的影响(示例见6.5)。可能影响能源绩效参数的相关变量(过去同期作为能源消耗数据)示例包括:

- 天气,包括制热和制冷的度日数或湿度;
- 与生产相关的变量,如速率、产品组合、质量、返工或输出;
- 材料的流动、性能和特性(包括原材料);
- 建筑使用率水平;
- 输入材料/原材料的因素(如在玻璃熔炉中使用回收玻璃,而不是砂和二氧化硅);
- 日光可得性和环境光照水平;
- 运行小时数;
- 活动的水平(例如工作负荷、使用率);
- 能源运输距离;
- 车辆的装载和使用情况;
- 能源种类的可得性或能源能量的变化(如含水量、热值)。

这些可能是由于商业条件的变化,如市场需求、销售和盈利能力。例如,包括识别如何归一化相关变量的变化对能源消耗的影响。归一化使能源绩效参数值能够在等同条件下与能源基准进行比较。GB/T 36713提供了关于能源绩效参数值和能源基准的附加详情。

根据组织选择进行的监视和分析级别,组织可以使用一个或多个能源绩效参数来评估其在实现目标和能源指标的进度和实现情况。能源绩效参数的选择可能会受到不同的考虑因素的影响,包括:

- 和能源绩效参数相关的组织的部分:物理部分(如单个设施、设备、过程、系统)或组织的(业务单元、部门、职能)组成部分;
- 产生的能源绩效参数值将覆盖的时间跨度(例如每小时、每天、每月、每年);
- 能源绩效参数可得的数据;
- 产生的能源绩效参数值是否将用于监视能源绩效和/或确定能源绩效的改进。
- 能源绩效参数可应用于设施、系统、过程或设备级别,以提供不同级别的关注。

能源绩效参数宜使得组织内的各个小组了解他们负责的能源绩效和能源绩效改进,为持续改进工作提供信息,并采取必要的措施。此外,虽然某个能源绩效参数对监视能源绩效有价值,但不同的能源绩效参数可能更适合于证实能源绩效的改善。

每个能源绩效参数有用于比较的适当基准。GB/T 36713提供了关于能源绩效参数和能源基准的详细指南。

为了测量能源绩效的改进,能源绩效参数必须要包含有能源元素。这意味着一些用于监视或控制能源绩效的参数或简单比值,如锅炉的过量氧比,不是合适的能源绩效参数。然而,在某些情况下,基于工程的建模可以用来确定由于这些变量而导致的能源消耗的变化。例如,



在氧气过量的情况下,变化的直接能源影响能够简单地从空气质量和空气的特定热度的变化中计算出来。其它变化可能也需要考虑。

## 6.5 能源基准

能源基准是一个参考依据,用于量化组织在特定时间段内的能源绩效(参见图2)。能源基准使组织能够评估所选时间段的能源绩效变化。能源基准可用于节能的计算,并作为实施能源绩效改进措施之前的参考。能源基准是与基期关联的能源绩效参数值。为了确定能源绩效改进,基准期和报告期必须使用相同的能源绩效参数。

由于能源基准被用作参考依据,每个类别的能源绩效参数都需要一个基准。能源基准的时间段应涵盖一个完整的运行周期、占用周期或季节。

**注1** 每个用于证实能源绩效改进的能源绩效参数都需要一个能源基准,但对于其他业务/运行目的,并不总是需要设定一个基准。

在几乎所有情况下,能源消耗都受到相关变量的影响。这意味着EnB数据应该使用来自能源评审(见6.3)和能源数据收集计划(见6.6)的数据对影响能源绩效的相关变量进行归一化。适当的归一化方法取决于所测量活动的属性和规模。归一化可以使用统计(回归分析)或工程模型来进行。统计模型通常用于独立的相关变量很少的情况下。工程模型可用于过程的物理性容易量化或能源绩效受大量变量影响,特别温度和压力等非独立变量。在没有可用的历史数据来开发统计模型的情况下,例如对于新项目,工程模型可能是将能源绩效变化归一化的唯一选择。

为了建立一个基准,其起点是检查能源消耗的趋势和相关变量,如产出,并评估数据的可得性。这些数据能够表征最合适的能源绩效参数类型,如线性或非线性回归模型。消耗能源的过程的知识,也可帮助建立能准确考虑相关变量的变化和基础负荷消耗的能源绩效参数。

用于归一化的原始数据和方法要作为文件化的信息予以保留。当边界或其他静态因素发生变化时,这将有助于对能源基准进行可能有必要的调整。

运行中发生变化会导致授权修改或变更基准。当现在的能源绩效参数或其相应的边界发生变化时,或当能源基准不再适合和有效确定能源绩效改进时,就会发生这种情况。

当能源基准不再适合和/或有效地确定能源绩效改进时,组织需要对其进行修改。这可能是由于静态因素的变化。

例如,如果出售一个部门、新工厂上线、产品组合改变、建筑使用率类型变化、生产面积减少或能源评审有更新,则能源基准可能需要更新。

能源管理体系可以包括基于预先确定的方法对基准的更改。可以包括:

- 使用移动能源基准或以定义的时间间隔更新能源基准;

—与法律要求相关的能源基准。

注2：利益相关方要求的简单（非归一化）能源绩效参数和能源基准并不总是足以证实GB/T 23331-2020中所述的能源绩效改进。

## 6.6 能源数据收集的策划

为了使能源管理体系能够定量地确定能源绩效和能源绩效的改进情况，需要系统地收集影响能源绩效的那些运行中关键特性相关的数据。数据收集可能是实施能源管理体系的一项挑战。因此，策划数据收集和按计划的时间间隔实施可靠的数据采集，包括定期从组织内部和外部获取数据的协议，是在实施能源管理体系的初期就要执行的一项重要任务。

即使当一个组织开始考虑开发和实施能源管理体系时，它也可能记录所使用的每种类型的数据及其来源。随着能源管理体系的进展，使用的数据和来源可继续被记录。这包括用于确定主要能源使用、能源基准、能源绩效和能源绩效变化的情况测量、能源绩效参数和其它运行控制或绩效参数。部署能源管理体系（例如，运行数据）的同时，支持能源管理体系的数据系统也可得以实施。

能源管理体系所需的数据包括以下内容：

- 与主要能源使用和组织相关的能源消耗；
- 计算能源管理体系使用的主要能源使用、能源绩效参数或其他量度所需的相关变量；
- 与主要能源使用相关的运行准则；
- 静态因素，如果适用；
- 在能源管理体系措施计划中规定的的数据。

能源数据收集策划可总结要收集的具体数据以及如何收集数据。能源数据收集策划的复杂程度和细节取决于组织的需要。

在制定能源数据收集测量划时，应考虑到能源使用的复杂程度。例如，一个组织只在单一场所使用一种能源（如电力），与在多场所使用多类型能源用于多种目的的组织相比，可以制定一个简单的计划。选择要收集的数据和确定能源绩效参数和主要能源使用，可能是一个反复的过程。

能源数据收集计划可以包括能源管理体系所需的每种类型和要保留的数据的描述。推荐要记录的项目包括：

- a) 测量了什么数据，为什么，以及如何在能源管理体系中使用数据；
- b) 这些数据是如何被测量的（如装置或传感器、方法、频率、精度、校准）；
- c) 这些数据存储在哪里，以及能源管理体系如何访问这些数据；
- d) 因为缺失或异常值或通过能源管理体系的分析而使数据有用，数据需要的任何处理过程；

- e) 负责数据收集和测量的人员；
- f) 电力网络和热力网路相关的供电方案及连接方案；
- g) 测量或参数正常处理还是有安全关键性；

能源管理信息系统是补充能源管理体系的有用工具。

**示例1** 用于测量由不同人员操作特定设施的方式所造成的能源消耗差异的EnPI, 要求在不同操作人员控制设施的不同时间进行测量。

**示例2** 在采矿行业, 自卸卡车每日的柴油消耗量可以通过有效载荷和“平拖当量”两个因子进行归一化。这样对卡车所携带的矿石重量, 卡车的行驶里程以及爬升出矿井的距离进行归一化。这些数据项要求记录装载到卡车中的燃料、有效载荷和卡车的移动。

相似的, 也可以安排测量来揭示由于设备或生产变化、设备故障或使用水平而导致的能耗波动。在证明测量频率与已确定的能源使用的相关性时, 可以使用风险分析或效益-成本分析。

在运行条件发生变化时, 预期的能源绩效和能源数据收集计划也需要随之变化。

在分析数据之前, 组织宜通过检查缺失数据和异常值来评估数据质量, 确保数据在一个可行的区间内, 并确保不同变量的数据应用于一致的时间段。

此外, 能源数据收集策划可包括讨论未来的测量需求。未来的数据需求可以是当前数据收集的提效方法, 或是基于已知的未来事件对未来数据需求的预期, 包括能源绩效改进措施的实施。

## 7 支持

### 7.1 资源

本条款的目的是确保最高管理者为能源管理体系的实施提供必要的资源, 并与组织的能力相一致。最高管理层有责任确保能源管理体系所需资源的可用性。为了获得所需的资源, 应向最高管理者进行沟通。此沟通可以作为管理评审的输入, 也可以作为组织年度预算和资本规划过程的一部分。

在确定需要提供的资源时, 组织应考虑其内部资源的现有能力(例如人员、设备能力、组织知识)和任何限制因素(例如预算、资源数量、时间表)。然后, 决定所需的资源, 包括外部资源, 并采取必要的措施, 以确保所需的资源可提供。

通常, 在建立、实施和保持能源管理体系时, 组织将使用自己的内部资源。然而, 也可以使用外部资源。

### 7.2 能力

本条款提供了确保满足影响能源管理体系和能源绩效的人员能力要求,并保持和评价其能力的指南。确保能力首先要明确那些工作活动影响能源绩效和能源管理体系的员工和承包方所需的教育、培训、技能或经验。

为了确定从事影响能源绩效和能源管理体系的工作的人员的能力要求,组织可首先评价工作描述、职位说明和承包商协议。这个过程宜首先评价那些对能源绩效影响最大的人员的能力,以识别和应对任何额外的能力需求。能源评审和管理评审的结果能够帮助确定能力要求。

并非所有人员和承包方都以相同方式对能源绩效和能源管理体系产生相同程度的影响。应对GB/T 23331-2020的能力要求的一个很好的起点是首先关注那些积极为能源绩效做出贡献并满足能源管理体系要求的人。这可能包括:

- a) 最高管理者;
- b) 能源管理团队;
- c) 对影响能源绩效重大变化有影响的责任人员;
- d) 与能源管理体系有效性相关的责任人员;
- e) 与开发、实施或保持能源绩效改进(包括目标、能源指标和措施计划)相关的责任人员;
- f) 与主要能源使用相关的人员;
- g) 与设施和能源系统的运行和维护有关的人员;
- h) 与仪器和数据采集系统的安装和维护有关的人员。

要对对能源绩效影响最大的人员能力予以评价,以识别并弥补任何能力不足,包括考虑对外包能力的需求,例如咨询顾问。

能力可以通过培训、辅导、指导和职业规划来保持或提高。承包方的能力可以通过承包商协议或服务提供条款来解决。为确保能力而采取的措施的有效性可通过不同的方法进行评估,例如主管监督。

通过保留文件化信息以证实从事该工作的人员已满足适用的能力要求,从而支持管理能力。

### 7.3 意识

本条款的目的是确保在组织控制下的工作人员了解能源方针、相关目标和能源指标、他们对能源管理体系有效性的贡献、能源绩效的改进以及不符合能源管理体系要求时所带来的影响。

最高管理者有责任就能源绩效和能源管理体系的重要性进行沟通,以培养组织意识。当员工了解其职责和权限,以及他们的行为如何对能源绩效和能源管理体系的改进作出贡献时,就会获得意识。员工意识有助于组织培养和保持节能文化。

意识通常是通过沟通和培训相结合的方式产生的。提高员工意识和实现现场承包方意识的方法例子见表2。

表2：提高意识的方法

提高员工意识的方法	实现现场承包方意识的方法
公告或通讯	将目的和能源指标纳入合同中
轮班会议	与承包方进行环境、健康和安全管理沟通纳入合同中
工作人员简报	现场介绍和指导
现场或在线/虚拟培训	采购政策
内部活动和研讨会	访问人员手册
启动会议/研讨	
最高管理者通过多媒体格式做报告	
内网贴文/展示板	
围绕能源使用的企业品牌塑造	
海报	
详细说明设备、流程和系统的能源消耗的标签制作	
激励和奖励计划	
员工或团队的比赛	
新员工的入职培训	
电子信息传递	
社交媒体平台和应用程序	
设备标牌（例如提醒操作人员在不使用时关闭）	

员工要意识到他们的活动如何与能源使用和能源消耗有关，并了解当他们的活动偏离规定的流程、操作或维护控制、目标或指标时的后果。支持持续能源意识的各过程的有效性可以通过各种方法不断提高。使用更新的沟通技术和新的宣传材料可以帮助保持意识实施方案。能源管理体系意识培训和沟通应长期保持和更新。

有关更多信息，请参见ISO/TC301网站：<https://committee.iso.org/home/tc301>

#### 7.4 信息交流

本条款解释了在开发和实施能源管理体系过程中内外部交流的角色，提供了交流方法的示例。组织内有效的交流加强员工对组织能源方针的承诺，有助于激励他们为实现目标和能源指标作出贡献。组织外部交流可由能源相关法律法规要求的强制性报告引起 (be driven by)。外部交流提纲了组织公布他们能源管理和能源绩效改进的机会，能够有助于证实其可持续领导力。

交流过程从策划内外部能源管理体系相关交流开始。组织确定交流的主题、交流频次、目标观众、交流方式以及谁来交流。这可能有助于使用GB/T 23331-2020 4.2中建立的相关方信息，作为起点为内外部交流识别目标观众。

建议内部交流提供能源绩效改进和能源管理体系绩效相关信息。其他可考虑的主题包括：

- a) 实现的经济利益；
- b) 实现目标、能源指标和能源管理措施计划的进展；
- c) 能源绩效改进的其他收益，如：产品质量、产能、竞争力或环境绩效；
- d) 能源绩效进一步改进的倡议；
- e) 信息联络点；
- f) 管理评审反馈；
- g) 能源方针。

交流是一项多方向的活动。宜鼓励员工、合同供应商或其他代表组织工作的人员贡献想法和措施建议以改进能源绩效和能源管理体系。给予被采纳的想法和措施以激励和其他奖励能够有助于激发建议过程中员工的兴趣和参与度。

组织决定就其能源绩效或能源管理体系进行外部交流的原因有多重。例如：

- 实现法律法规或其他要求；
- 与客户和供应商的交流；
- 满足投资方、股东和资金提供方满意；
- 证实能源绩效和能源管理的领导能力。

识别组织内何人被授予接收和回应能源管理体系和能源相关交流要求很方便。这可能涉及将这些信息融入组织现有媒介或其他交流方针。外部交流方法的示例可包括：

- GB/T 23331 认证说明；
- 能源管理体系方针或者部分；
- 能源方针或节能量，能源效率改进或能源节约承诺；
- 能源管理说明或承诺；
- 各类机构、客户或代理商颁发的奖励；
- 目标和能源指标及实现过程；
- 能源绩效改进；
- 与能源绩效改进相关的排放数据；
- 可持续性报告。

## 7.5 文件化信息

### 7.5.1 总体要求

本条款旨在确保组织控制GB/T 23331-2020符合性所需的文件化信息，以及能源管理体系有效性所需的文件化信息（参见 GB/T 23331-2020, 7.5.1）。

GB/T 23331并未要求组织保持能源管理体系核心过程及其交互作用的文件化信息。然而，如果组织希望保持，通用的方法可包括能源手册的准备和使用，组织能源管理体系过程的PDCA循环图示，与能源管理体系各核心元素相关的特定文件矩阵或层次结构。

强烈建议文件化信息保持简洁以使其容易理解和保持。

组织决定能源管理体系策划和控制所需的外部来源文件化信息。

可以使用最初以能源管理体系以外目的创建的文件化信息。

要保持（maintained）的GB/T 23331-2020所需的文件化信息包括：

- 管理体系的范围和边界；
- 能源方针；
- 能源评审方法和准则；
- 确定和更新能源绩效参数的方法；
- 能源管理体系策划和运行所需的外部文件化信息。

要保留（retained）的GB/T 23331-2020所需的文件化信息包括：

- 竞争力的证据；
- 目标和能源指标；
- 措施计划；
- 能源评审结果；
- 能源基准；
- 相关变量数据；
- 能源消耗；
- 确信过程按计划实施的必要文件化信息；
- 主要能源使用的相关变量；
- 适用时的静态因素；
- 措施计划中规定的的数据；
- 能源基准的调整；

—组织确定的，对于说明能源管理体系有效性、证实能源绩效改进、确信过程按计划实施有必要的文件化信息；

—监视和测量以及其他建立准确性和重复性的方法；

—设计能源绩效相关活动；

—调查和能源绩效显著偏差响应结果；

—监视和测量结果；

—内部审计方案实施证据；

—管理评审结果；

—最高管理者关于能源管理体系会议的结论；

—不符合项的性质及采取的措施；

—纠正措施的结果。

组织决定保持和保留其他对于能源管理体系必要的文件。

### 7.5.2 创建和更新

本条款的目的是确保在组织创建和更新文件化信息时，使用适当的标识、格式和载体，并对文件进行评审和批准。组织宜按照已建立的过程来评审和批准其文件化信息，例如：授权专人批准文件信息。

文件化信息的标识、格式和载体由实施能源管理体系的组织来选择；不要求以文本格式或纸质手册的形式。文件化信息要包含标识和说明。为此有许多方法，例如定义标题、日期、作者或编号（或其中两种或多个方法的组合），组织可以使用这些方法来标识信息及其状态。

### 7.5.3 文件化信息的控制

本条款的目的是确保文件化信息在需要的时候可从适当的载体中获取，并得到充分的保护。

在决定了能源管理体系需要哪些文件化信息后，组织应确保相关区域、部门和人员可获取。文件化的信息的形式要适合使用目的。信息可为电子格式，能够下载或发布，例如锅炉正常运行的温度。

适当时，组织可以用现有的过程进行文档控制。



正确识别能源管理体系文档对于确保使用最新的文档、易于查找和删除作废文档是至关重要的。

在建立了控制分发和访问文档信息的过程后，组织还宜考虑如何存储、保持，以及需要时处置。

当保留的文件化信息作为符合性证据时，宜保护其不发生意外的更改。建议组织对此类信息进行访问控制，例如，适当时，对代表组织工作的相关人员进行授权访问，或限制电子访问，标明“只读”文件。

外部来源的文档是由外部组织生成的文档。它们不能被组织更改或更新，但可用于有效地策划和控制能源管理体系。例如GB/T 23331-2020就是一个外部文件。

外部文件的示例包括：

- 法律、守则和法规；
- 建筑规范；
- 自愿性的行为守则；
- 行业标准或其他标准；
- 公用费率和关税表；
- 协议，如测量和验证、温室气体排放或可持续发展报告。

## 8 运行

### 8.1 运行策划和控制

运行策划和控制有助于确保主要能源使用和相关设备与系统得到有效的运行和维护。它还操作人员提供了识别和报告设备操作问题的方法，如阀门或仪表故障。作为持续改进的一部分，运行和维护控制可扩展到指定的主要能源使用以外的其他能源使用。能源成本节约可激励人们解决这些不影响生产或可靠性的问题。

对相关人员进行有效运行控制和相关事项培训往往会提供低成本但却可观的能源绩效改进机会。在某些情况下，通过自动切换、控制系统自动化或车辆发动机限速器等技术改进，有可能减少由人为因素造成的能源绩效的变动。遇到运行和维护控制变化，更新或修改操作人员培训也很重要。

在实施GB/T 23331-2020, 8.1的要求时, 很重要的一点是首先识别与主要能源使用有关的设施、设备、系统或过程的现有运行和维护控制。运行控制的例子可以包括但不限于:

- 有记录的程序;
- 操作说明;
- 关键运行参数;
- 物理设备(例如流量控制阀、自动化系统、可编程逻辑控制器);
- 设定点和设定点的调整;
- 维护程序;
- 获得许可的人员;
- 设计或其他规范;
- 监视技术, 如控制图;
- 维护准则计划(例如: 分析是重绕损坏的电机还是购买新电机);
- 以上内容的任何组合。

这些可能只需要更新能源细节。同时这也提供了机会利用已有的一切, 并确保组织拥有有效的运行和维护准则, 实施并与相关人员交流这些准则, 并保存适当的文件化信息。

维护是一个重要且通常具有成本效益的操作控制要素。可作为操作控制的维护技术的例子包括但不限于:

- 预防性维护工作;
- 预测性维护, 如热监测或振动分析;
- 以可靠性为中心的维护(需要特定设备的维护程序);
- 整体设备有效性;
- 全面生产维护;
- 其他的原则, 如“首次就做好”(即旨在确保在第一次尝试时达到预期的结果);
- 故障应急计划;
- 维护工作指令;
- 预防性维护方案;
- 控制系统中的设定值;
- 标准的工作或操作程序;
- 操作手册;

—可视化的工厂控制。

当要在运行中引入计划好的变更时，组织要确保这些变更以受控的方式进行，并且对其他操作的影响最小。另一方面，对于计划外的事件，组织可以通过制定应急计划来减轻任何不良影响。

当外包一个过程时，组织要控制任何相关的主要能源使用，即：即使该过程是由另一个组织实施的，组织仍对其能源绩效负责。

## 8.2 设计

在设计的早期阶段和在整个设计过程中识别能源绩效改进机会，通常会对给定设计产生最有效和成本最低的结果。设计中对能源绩效的考虑是通过尽早利用工程、计量、仪器、操作技术和工艺的改进来提高能源绩效。这使组织能够在改进设备和业务过程，提高生产效率和业务竞争力的同时改进能源绩效。

及早识别机会能够避免对适合的能源绩效造成频繁阻碍，如过大的设备、超规格的系统和使用成本虽低但低效的技术。

在设计过程中，考虑能源绩效失败的示例包括：

- 在考虑能源绩效之前就做出决定；
- 不考虑设备包括小型或辅助设备在内的总生命周期成本就购买效率较低的设备；
- 指定新设备，而不是优化具有同等能效的现有设备的性能；
- 当更有效的替代方案更适合且符合组织的目的时，在体系和过程中继续使用现有设备；
- 系统过大，例如：泵系统、压缩空气系统、电机、排气系统、风机系统；
- 设计团队不同专业之间缺乏协调，如建筑设计导致了低效的机械系统；
- 缺乏对创新方法的考虑，例如自然通风、日光收集、热回收；
- 在详细设计中没有花足够的时间考虑能源效率；
- 设计时未考虑到能源绩效波动或负荷变化；
- 使用通用的解决方案，而不是满足体系需求的专门解决方案；
- 缺乏自动化控制系统的集成以最大化能源绩效；
- 与锅炉、工艺冷却机等大型系统相比，缺乏对泵和管道等小型或辅助系统的关注。

随着设计的进展，克服这些障碍的机会逐渐减少。设计过程应寻求通过评估一系列减少能源消耗和满足系统需求的方案来优化能源绩效。在设计过程中，宜考虑测量能源消耗和过程变量，以在运行期间提供能源绩效的最佳监测。通常施工后安装适当计量仪表的成本远远高于在设计阶段就涵盖此项内容的成本。

在设计有或可能对能源绩效产生重大影响的新的、改进的或翻新的设施、设备、系统和流程时，组织宜考虑能效高的技术、做法，包括考虑能源回收机会和新出现的技术趋势。这促进了对设计意识的提高，并能够使组织在设计和能源种类使用方面更具更创新性和高效。对于有可能对能源绩效产生显著影响的项目需要从能源的角度进行管理。设计宜考虑与使用新兴技术相关的风险和机会的管理。设计过程宜为项目提供一个框架，以提供能源效率最高的设计和运行结果。GB/T 23331-2020, 8.2只涉及能源管理体系范围内的系统、过程和设备的设计，不涉及产品特性的设计。

调试可以帮助确保新设计得到有效实施。由具有适当资格的人员对新的设施、系统、设备、固定装置和配件进行调试，并保持记录。调试和移交阶段很重要，因为操作人员和管理人员有机会形成最佳操作实践。

设备和系统可能在部分负载或可变负载下长期运行。在项目的设计、采购和调试阶段应考虑。这是因为根据系统的不同，部分负荷和负载变化的能效往往不如全负荷或最佳负载的能效。设备和系统应在预期的运行负载下尽可能高效。在负荷变化条件下进行调试是很重要的，以确保在整个负荷点上而非仅在满负荷时实现高效运行。

移交后，在设计规范之外优化运行非常重要。操作条件可能与最初的设计有所不同，尽管已经满足了设计规范，但运行可能不像预测的那样高效。可对设定点、维护方案和控制策略进行微小的调整，以提供更好的能源绩效。优化是良好的持续改进策略的一部分。

**示例：**对于一个系统方法：许多制造工厂都有加热和冷却过程。在设计一个新的冷却系统时，组织利用吸收式冷却机利用多余的工艺热量。组织可以将吸收式冷却机增加的维护成本与设备计划或预期寿命的能源成本进行比较。

### 8.3 采购

能源方针对采购节能产品、服务和设计方面的支持，并不要求组织始终购买最高效的项目。支持购买用于改进能源绩效的节能产品、服务和设计应与支持组织的整体业务目标一致。

影响主要能源使用的采购决策应从对需求的评估开始（如：合适的压缩空气系统中的压缩机尺寸）。采购规范、投标和合同文件应包括能源绩效准则。

组织采购的许多服务都有可能影响能源绩效，例如：

- 维修服务和合同；
- 设备和技术；
- 信息和通信技术服务；
- 项目设计、施工、调试；
- 车辆和运输服务；
- 能源或水电气供应商。

采购产品和设备时，评估能源使用、能源消耗和能源效率的准则的示例可包括：

- 生命周期成本；
- 对整体系统能源绩效的预期影响（例如：系统在计划运行条件下的泵系统的能源效率）；
- 在部分负载和波动负载下的表现；
- 设备发生故障的频率；
- 能源效率等级评定（包括基于标识方案的等级评定）；
- 来自代理机构或其他第三方的认证。

任何产品或设备的使用寿命成本是购买、安装、操作、维护和处置该产品或设备的总生命周期成本。运营成本包括能源成本。

**示例：**与低能效电机或重绕故障电机相比，高效电机的初始购买成本可能更高。但随着时间的推移，节约的能源通常超过了生命周期成本基础上的额外成本。

在采购原材料时，最好考虑它们对能源绩效的影响（材料组成、含水率、材料形式等）。

对可能出现常规故障的设备，确保提前评估高效紧急替代方案是很好的做法。

在竞争激烈的市场中，可能有机会降低采购电力和燃料的成本。在比较购买能源的报价时，需要注意确保更低的成本不会随着时间的推移导致更高的能源消耗（如：由于低质量的燃料，导致消耗增加）。能源采购过程中评估准则的示例如表3所示。

表3 能源采购过程中的评估准则示例

数量，例如：批量折扣	合同期限，例如：降低固定合同期限的费率
质量，例如：热值	灵活性，例如：燃料切换，需求响应
交付，例如：通过现场储能、可中断供电率来降低成本	可靠性，例如：通过储能或备份产生的供应稳定性

价格或汇率，例如：关税结构或退税，灵活的合同条款	环境影响
--------------------------	------

对于放松管制的市场，能源供应的选择可能相当复杂，并可能需要持续的关注。这些复杂性可能包括每小时价格、可中断电源、负荷因素、不可抗力要求、区域和当地交付选择以及波动的能源市场动态等。在能源供应投标和合同发布之前，应适时进行风险管理分析。在这方面，组合的采购战略可能非常有效。

比较供应商在可比条件下的效率是很重要的。如果可能，组织也可以考虑使用来自可再生资源或热电联产的能源。

当组织有多种水电气供应选择时，同时关注能源的供应和需求方面能够促进能源管理的优化。如果有一个模型能够提前几天准确地测算一个组织或目标区域出预估能源消耗量，那么就可以通过使用需求响应方案来降低能源采购价格。

## 9 绩效评价

### 9.1 能源绩效和能源管理体系的监视、测量、分析和评价

#### 9.1.1 总则

本条款旨在确保管理者理解以下内容的重要性：

- a) 对能源绩效的监视和测量；
- b) 对法律及其他要求的符合情况；
- c) 能源绩效评价所需的数据；
- d) 对能源管理体系和能源绩效进行周期性评审的重要性。

对能源绩效和能源管理体系的监视、测量、分析和评价，为组织提供了对能源管理体系所投入的资源取得成效的保证。这些过程生成管理层所需的数据和信息，以对持续改进能源绩效和能源管理体系的有效性做出明智的决策。能源管理体系有效性的评估包括对能源管理体系中的如培训或交流等过程的评估，这些过程有助于能源绩效改进，但可能无法作为节能来量化。

可视化是监视能源绩效的一个重要和有效的工具。趋势图、饼状图和其他能源绩效状态和结果的图形表示，通常用于与操作员、最高管理者和其他相关方交流关键信息。

组织确定当发生了与定义的或可接受的能源绩效水平的严重偏离，组织应确定这种偏离；这些偏离可以是正的或负的。识别显著偏差的方法的示例可包括：

- 使用能源绩效参数、过程控制图或其他工具监视实现目标和能源指标的进展情况；
- 检查定义参数以外的影响能源绩效的运行参数的变化；
- 监视能源绩效参数和相关指标之间的偏离（如：累积总和和控制图）。

当数据表明能源绩效优于预期或计划时，就会出现正偏离。即使是正偏离，考虑一下这是否表明某相关变量处理错误或是否存在错误的的数据也是非常重要的。负偏离是比预期或计划的更差。无论何种情况，一个严重偏离都需要进行调查并记录。对正偏离的调查可以识别良好的方法或发现改进运行控制的机会。组织调查负偏离时宜考虑改进的运行控制是否合适，以及是否需要采取纠正措施。

使用纠正措施过程来调查和响应负向显著偏离是很好的做法。

测量及其输出的一个重要原则是，它应该越来越多地集成到业务管理过程中，以进行以事实为依据的决策。

在建立能源绩效参数，形成主要能源使用的当前能源绩效，跟踪其能源绩效的未来改进时，主要能源使用的次级计量是一个很好的方法。

### 9.1.2 与法律法规及其他要求合规性的评价

能源管理体系绩效评价的一个重要部分是组织符合能源相关法律法规和其他要求的信息。周期性和适时地评价合规性有助于确保组织继续履行这些义务。

组织宜确定法律法规和其他要求(例如环境、健康、安全、公司治理)合规性评价过程有效实施，以及它们是否可以进行调整，以满足能源管理体系的需求。

可使用一个简单的检查清单来定期验证符合性。可以使用超链接以方便访问验证所需的文档。

## 9.2 内部审核

9.2.1 本条款的目的是通过内部审核系统地获取客观信息：

- 能源管理体系的有效性；
- 能源绩效改进；
- 达到其预期的结果。

9.2.2 这是通过内部审核过程完成并文件化的，其中宜包括以下内容：

- a) 有资格的审核员的决定；
- b) 审核员独立于被审核的领域；
- c) 涵盖规定期限的审核日程；
- d) 审核安排和审核计划不是仅仅基于条款，而是基于能源管理体系的过程，并考虑组织的设施、设备、系统和过程；
- e) 商定能源管理体系审核范围和目标的明确方法；
- f) 计划和进行审核的过程，包括任何审核表、检查表或其他审核工具的适时使用；

- g) 汇总并与最高管理者交流审核结果；
- h) 明确对审核不符合项采取和完成纠正措施的责任和要求；
- i) 审核流程和审核结果的适当记录。

建议在可行的情况下，组织宜考虑轮换内部审核员，以帮助减少偏差，提高能力，并确保审核员不审核自己的工作。

#### 9.2.3 能源管理体系的内部审核应被优先考虑，并更频繁地审核如下方面：

—影响能源绩效的领域，如目标、指标、主要能源使用、运行控制、显著偏差、测量、监视和分析以及能源评审；

- 在以前的审核中发现了重要不符合项的其他领域；
- 自上次能源管理体系审核以来，设备、系统、过程和人员发生变化的领域；
- 计划改变可能对能源绩效产生显著影响的领域。

#### 9.2.4 进行能源管理体系内部审核的频率可以较少的方面：

- 对能源绩效没有显著影响的领域，如：文件控制；
- 以前审核中不符合项较少的流程。

这确保了审核过程关注有助于组织提高能源绩效和能源管理体系有效性的领域和过程。

9.2.5 组织必须保留文件资料，以提供正在实施的审核方案和审核结果的证据。审核方案的例子可包括：

所有能源管理体系要求都在审核计划中规定的规定时间内进行审核的证据。这可通过以下几种方式来实现，例如：

- 包含审核期间适用的要求的矩阵；
- 审核方案或审核计划的收集。

9.2.6 审核结果的例子可包括审核报告和纠正或采取纠正措施的证据（如培训、更新的文档信息）。内部审核的结果需要作为管理评审的内容。

### 9.3 管理评审

本条款的目的是确保最高管理者进行管理评审。这是最高管理者宜按照组织的战略方向开展的活动。其目的是评审关于能源绩效和能源管理体系绩效的信息，以确定它是否是：

- a) 合适的：它是否仍然符合组织、运行、文化和业务系统的目标？
- b) 足够：它是否仍然满足GB/T 50001的要求和组织制定的其他要求，及是否被执行？
- c) 有效的：是否仍能达到预期的结果？

管理评审按计划时段进行：每月、季度、半年或每年一次。一些管理评审活动可以由组织的各级人员进行，并将结果提交给最高管理者。



这是最高管理者的一个关键职责。管理评审过程提供的关键价值是回答这个问题：“能源管理体系是否提供并持续促进计划中的能源绩效改进？”管理评审的重点是确保能源管理体系的持续适宜性、充分性和有效性。它应该是一个评审、评估、决策和行动的动态过程，确保能源绩效和能源管理体系的持续改进。管理评审将向最高管理者重点反馈积极的结果和弱点，以便为最高管理者提供有效的改进建议。通过管理评审，管理体系得以调整、更新、保持相关性和支持能力，持续改进能源绩效。

管理评审的频率宜处于能采取纠正措施，并对体系进行适当的调整当中。它还可以与现有的管理会议同时进行，以便将能源管理体系融入业务环境。管理评审不宜仅仅是回顾过去，看看组织的现状，而是一个有助于为组织自身、其能源管理体系和能源绩效更好地发展设定方向的积极活动。

通常，进行管理评审是为了使每年至少处理一次所有要求的输入，尽管这可以通过几次会议或在多次评审的过程中完成。并非所有的事项都需要在一次会议或其他管理评审活动中被解决。相反，管理评审可以聚焦专题或组织需求。管理评审会议的形式也由组织决定，可以是面对面的会议、电子会议或其他满足组织需要的形式。

需要对管理评审的决策和行动进行跟进，以便对能源管理体系做出任何必要的调整或更改，使其继续为组织提供价值。

最高管理者宜确保为实施后续行动负责并提供资源。这确保了PDCA循环的完整和有效性。

**示例** 可使用的工具包括：决策树矩阵、决策矩阵、矩阵图、思维导图、排名最高、观察、调整、决策、行动(OODA)循环、时间、诊断、选项、决策、行动/分配、审查(TDODAR)决策模型；以及系统工程分析矩阵。

## 10 改进

### 10.1 不符合和纠正措施

本子条款的目的是确保组织管理不符合并实施纠正措施。纠正和纠正措施是指解决与能源管理体系要求的负偏离，并消除其原因，以防止再次发生的方法。

当发现不符合时，首先是采取适当的措施来解决当前的情况（纠正），例如：当由于过滤器脏而导致压缩空气压力降低时，更换过滤器。此例中，纠正措施可能是确定过滤器脏的原因，并解决过滤器脏的根本原因以防止再次出现。

在纠正和纠正措施过程中需要提出的问题可以从能源管理体系中的多个来源中确定，包括：

- 内部和外部审核的结果；

- 合规性评审的评价结果；
- 在监视和测量过程中未达到特定指标；
- 不遵守运行控制程序；
- 重复出现的严重偏离；
- 管理评审的结果。

管理纠正和纠正措施是很重要的，以确保容易访问的信息。管理纠正和纠正措施过程通常包括识别以下内容：

- 不符合项的来源，例如：审核、检查、合规性评价；
- 出现故障或潜在的故障；
- 措施发生的地点；
- 负责有关区域的人员；
- 负责完成纠正措施的人员；
- 完成纠正措施的约定日期；
- 完成纠正措施的实际日期；
- 有效性评审的结果；
- 对原因和反复出现的问题的趋势分析。

组织宜分析根本原因，以确定不符合或可能的不符合的原因。在没有确定实际的根本原因时，不符合可能再次出现或可能发生潜在的不符合。

在评审不符合并确定纠正措施时，组织需要考虑类似的不符合是否存在于其他地方，或可能在组织的其他过程和/或部分再次发生或可能发生。组织宜根据不符合的潜在影响，确定需要采取的措施的程度。组织宜根据评审实施任何必要的措施，评审可以使用各种方法，包括但不限于：根本原因分析、8个规程(8Ds)问题解决、5Whys方法、失效模式与影响分析(FMEA)，或因果分析图。

## 10.2 持续改进

持续改进要求的目的是能够促进、支持和保持能源绩效改进，并实现其他预期结果（见GB/T 23331-2020，图A.1）。例如，改进的计量可以通过更好的运行控制来支持能源绩效，也可以帮助量化设备改造或升级、或改进的操作实践的情况。持续改进可应用于能源管理体系的任何或所有过程。

组织可使用各种方法和考虑组织所处的环境来证实符合持续改进能源绩效的要求。与参考期（如基准期）或参考条件（如正常运营）相比，可测量结果的改进证实了能源绩效的改进。通常需要考虑相关变量或静态因素对现在的和参考期或参考条件的能源绩效的影响进行调整。可测量并不一定意味着要进行计量。测量是用来获得数值的过程。工程计算或预测可

作为测量系统或子系统层级的能源绩效的过程。这可用于整个组织，也可用于组织内部的某一系统。

### 参考文献

- [1] ISO9001, 质量管理体系。要求
  - [2] ISO14001, 环境管理体系。使用指南的要求
  - [3] ISO45001, 职业健康和安全管理。带有使用指南的要求
  - [4] ISO50002, 能源审核。使用指南的要求
  - [5] ISO50006, 能源管理体系。使用能源基准 (EnB) 和能源绩效指标 (EnPI) 测量能源绩效。一般原则和指南
  - [6] ISO/TS50044, 节能项目 (EnSPs) ——经济 and 财务评价指南
  - [7] ISO50046: 2019, 预测节能的一般方法
  - [8] ISO50047, 节能——组织中节能的测定
  - [9] ISO55001, 资产管理-管理体系-要求
  - [10] 澳大利亚联邦。能源效率的机会-评估手册。资源、能源和旅游部, 2011年。可从:  
<https://www.energy.gov.au/publications/energy-efficiencyopportunitiesassessment-handbook>
  - [11] 效率评估机构 (EVO)。国际绩效测量和验证协议 (IPMVP) (在线)。提供网址为:  
<https://evoworld.org/en/productsservicesmainmenu>
  - [12] 环境/协议/ipmvp
  - [13] Iso。管理体系标准列表 (在线)。提供网址为: <https://www.iso.org/management>
  - [14] -systemstandardslist.html
  - [15] ISO/TC301, 能源管理和节能 (在线)。提供网址为: <https://committee.iso.org/home/tc301>
-