



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX
代替 GB/T 17166-1997

能源审计技术通则

General principle of energy audit (ISO 50002:2014, Energy audits-Requirements
with guidance for use, MOD)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 录

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般原则.....	2
4.1 能源审计工作原则.....	2
4.2 能源审计者基本要求.....	2
5 内容.....	2
6 实施流程与要求.....	2
6.1 流程.....	2
6.2 前期沟通.....	3
6.3 制定工作计划.....	3
6.4 启动会.....	4
6.5 收集数据.....	4
6.6 制定测试方案.....	5
6.7 现场调查和测试.....	5
6.8 分析评估.....	6
6.9 编制报告.....	7
6.10 总结会.....	8

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB/T 17166-1997《企业能源审计技术通则》。

本标准修改采用了ISO 50002:2014《能源审计-使用导则要求》。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC20）提出并归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院 等

本标准主要起草人：

能源审计技术通则

1 范围

本标准规定了能源审计的一般原则、内容、实施的流程与要求等。

本标准适用于用能单位开展能源审计工作。

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，仅所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 2588 设备热效率计算通则
GB/T 2589 综合能耗计算通则
GB/T 3484 企业能量平衡通则
GB/T 6422 用能设备能量测试导则
GB/T 13234 企业节能量计算方法
GB/T 15587 工业企业能源管理导则
GB/T 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
GB/T 23331 能源管理体系 要求
GB/T 28749 企业能量平衡网络图绘制方法
GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则
GB/T 28751 企业能量平衡表编制方法
GB/T 29456 能源管理体系 实施指南
GB/T 32045 节能量测量和验证实施指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能源审计 energy audit

能源审计者根据国家有关节能法律法规、标准，对用能单位能源利用的物理过程和财务过程进行调查、测试和分析评价的活动。

3.2

审计期 audit period

能源审计所考察的时间段，一般为一年。

3.3

能源审计者 energy auditor

开展能源审计的个人、团体或机构。

4 一般原则

4.1 能源审计工作原则

能源审计应遵循以下原则：

- a) 审计的内容应与确定的目标、范围和边界相一致；
- b) 审计的过程应符合相关标准、规范的要求；
- c) 选取的相关变量应具有代表性；
- d) 审计所用到的数据应真实、准确；
- e) 数据的收集、验证和分析过程具有可追溯性；
- f) 节能措施建议应基于合理的技术和经济分析。

4.2 能源审计者基本要求

能源审计者应满足以下要求

- a) 具备相关教育和/或培训背景；
- b) 具有能源审计相关技术、管理和职业经验；
- c) 熟悉能源审计相关法律、法规、标准、规范；
- d) 熟悉审计对象的能源利用过程。

当多人组成团队开展能源审计时，其中 1 名成员应被任命为能源审计负责人。

5 内容

根据能源审计的目的和要求，能源审计工作应包括：

- a) 用能单位能源管理状况；
- b) 用能单位能耗概况及用能过程；
- c) 能源计量及统计状况；
- d) 主要能源绩效指标计算分析，包括：
 - 能源消费量；
 - 能源效率指标，如单位产品综合能耗、单位产值综合能耗、单位面积综合能耗等；
 - 主要用能工艺、设施、设备的能源效率指标；
 - 能效指标的历史变化趋势及节能量。
- e) 能源费用指标计算分析；
- f) 节能机会及节能措施的财务和经济分析。

6 实施流程与要求

6.1 流程

能源审计流程如图 1 所示：

- a) 前期沟通
- b) 制定工作计划；

- c) 启动会；
- d) 收集数据；
- e) 制定测试方案；
- f) 现场调查和测试；
- g) 分析评估；
- h) 编制报告；
- i) 总结会。

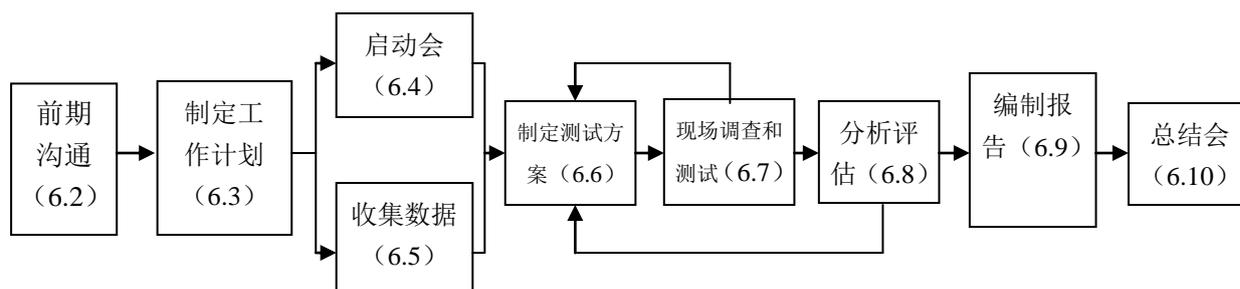


图1 能源审计流程图

6.2 前期沟通

开始审计前，能源审计者和被审计单位应在充分沟通基础上明确各自的责任和权利。

被审计单位应与审计者共同确定审计目标、范围、边界，并对其提供的技术资料和数据真实性负责。被审计单位应为能源审计者提供以下工作便利：

- a) 可以对用能单位及其各部门、设施、设备、系统和过程开展现场调查；
- b) 向工程、操作、维修等人员、设备供应商、工程承包商等收集与能源审计相关的信息；
- c) 提供图纸、操作手册、测试报告、台账、监测控制等能源审计必需的技术资料和数据。

能源审计者应充分了解能源审计工作的类型、范围、边界和目标，中立、准确的开展能源审计。能源审计者应选择正确的审计方法，并为审计结论的合理性负责。能源审计者应对其测试获得的数据的真实性负责。能源审计者应保守被审计单位的商业秘密。

用能单位所属人员开展的内部能源审计也应确保结果的独立性和合理性。

能源审计者和被审计对象应明确双方沟通的联系人、时间安排和手段。

6.3 制定工作计划

能源审计者和用能单位应明确能源审计目标和范围，并收集初步信息，形成书面的能源审计工作计划。工作计划应包括：

- 1) 能源审计的目标、范围和边界；
- 2) 能源审计的工作时间；
- 3) 能源绩效提升机会的评价标准；

示例1：投资回报率、随着时间推移出现的潜在节能机会，生命周期成本，采用高效设备的增量成本分析等；

- 4) 用能单位应提供的资源和工作条件；

5) 能源审计开始之前应提供的相关数据；

示例2：设计图纸、平面图、历史能源消耗数据、能源台账、与审计对象相关的手册以及其他技术文件，包括：能源审计过程中计划进行的测量和/或调查。

6) 预期交付的成果形式和要求；

7) 用能单位负责能源审计的联系人；

8) 能源审计范围修改的批准程序。

在制定工作计划过程中，能源审计者可要求用能单位提供以下信息：

1) 能源审计有关内部规章制度及其他不确定因素；

2) 影响能源审计的法规制度或约束条件；

3) 影响用能单位能源绩效的战略和规划，如管理计划、产品构成变化、扩建/扩产计划、规划目标、外包设施管理或设备维护等；

4) 已建立的管理体系（环境、质量、能源管理体系或其他）；

5) 可能对能源审计范围、过程和结果造成影响的因素或特殊考虑；

6) 拟采取的节能措施，包括建议、计划和限制条件。

在制定工作计划过程中，能源审计者应告知用能单位：

1) 开展能源审计工作所需的条件、设备和协助；

2) 可能影响审计结论或建议的商业利益或其他利益；

3) 其他利益冲突。

工作计划制定完成并确认后，作为能源审计工作开展的依据。

6.4 启动会

能源审计者向相关方介绍能源审计工作计划，重点说明能源审计的目标、范围、边界和方法以及能源审计工作进度安排。

启动会后，能源审计者应与用能单位就如下内容达成一致：

- 1) 为能源审计提供协助的人员。提供协助的相关人员应具有必要的资质和权限以对相关的过程、设备、实施进行操作；
- 2) 相关人员在能源审计中的角色、责任及合作要求；
- 3) 依据能源审计范围，能源审计者拟接触的部门及人员；
- 4) 工作安排，包括时间安排、过程、访谈、会议、现场调查、可能用到的测试计量设备等。
- 5) 数据来源，包括统计计量数据和新增的计量测试需求等；
- 6) 如有需要，安装测试设备的程序；
- 7) 可能影响能源审计或能源绩效的特殊情况，如维修、特别来访（客户来访、依法检查等）、产量的重大变化等；
- 8) 健康、安全、安保、应急预案与程序；
- 9) 保密协议。

6.5 收集数据

能源审计者应收集、整理并记录与审计相关的数据，包括：

- a) 被审计用能单位概况；
- b) 用能系统、过程和设备清单；
- c) 能源利用特点，包括已知的相关变量，以及用能单位对变量如何影响能源消耗的认识；
- d) 当前和历史能源绩效数据，包括：
 - 能源消耗数据；
 - 相关变量数据；
 - 测试计量数据；
 - 可能影响能源消耗的运行数据和事件。
- e) 能耗监控设备、配置和分析信息，如计量仪表、分散式控制系统、在线监测设施等；
- f) 影响能源绩效的工作计划；
- g) 设计、运行操作和维护文件；
- h) 以往能源审计、能源评审报告及研究成果等；
- i) 能源成本、价格、税率等经济性指标；
- j) 其它相关经济性数据；
- k) 能源利用和能源消耗的管理制度；
- l) 能源采购、输送分配系统及其管理制度。

6.6 制定测试方案

如需开展现场数据的测试和收集，能源审计者和用能单位应共同制定书面的测试方案。测试方案应包含如下的主要内容：

- a) 测量点、测试过程及测量设备列表；
- b) 测量点、测试过程、以及安装测量设备的可行性；
- c) 测量的准确度和可重复性要求，及测量不确定度；
- d) 测量的持续时长和频率；
- e) 单次测量的采样频率；
- f) 用能单位典型运行条件的识别；
- g) 影响测试分析结果的相关变量，如运行参数、生产数据等；
- h) 测量工作的各方职责；
- i) 测量设备的校准和可溯源性。

6.7 现场调查和测试

6.7.1 基本要求

现场调查和测试应在具有代表性的工况（典型工况）下进行。

注1：随着时间变化，用能单位会有不同形式的代表性工况，如日间工况、夜间工况，或季节工况。

注2：用能单位在正常上班时间的工况和下班或维修时间的工况也可视为具有代表性的工况。

现场调查和测试所用到的历史数据应能够代表正常的运行工况。

用能单位应指定一人或数人陪同能源审计者开展现场调查和测试，并根据工作计划和测试方案为能源审计者提供相关技术文件和数据。

现场调查和测试过程中遇到任何突发性的问题（如难以接触到相关数据或档案记录等）时，应及时通知用能单位。

6.7.2 现场调查

现场调查过程中，能源审计者应：

- a) 评估用能单位内部能源利用过程，并与 6.5 中的信息进行比对，其中，对用能单位用能概况及能源流程的评估应按照 GB/T 28749 进行；
- b) 根据能源审计的范围、边界、目标和认可的方法对能源利用过程和能源消耗进行评估；
- c) 参照 GB/T 15587、GB/T 23331 和 GB/T 29456 对用能单位能源管理进行审计，分析操作规程和用户行为对能源绩效的影响；
- d) 参照 GB/T 6422 和 GB/T 17167 对用能单位能源计量及统计状况进行评估；
- e) 提出节能机会及节能措施的初步建议，包括技术措施、操作改进措施等；
- f) 明确需要进一步详细调查数据的区域和用能过程。

6.7.3 现场测试

现场测试过程中，应由能源审计者或用能单位指派一人或多人负责安装能源计量和测试设备。

现场测试过程中，用能单位相关人员应配合按照测试方案的要求安装能源计量和测试设备。

如用能单位不能满足现场测试要求，应对能源审计工作计划和测试方案进行修改。

6.8 分析评估

6.8.1 基本要求

能源审计者应评估用能单位提供数据的可靠性和有效性，指出影响审计结果的数据问题。必要时，能源审计者可提出补充收集数据的方法。

当数据不完整时，能源审计者应在报告中声明无法达到审计目标。

能源审计者应：

- a) 使用公开透明且技术上合理的计算方法；
- b) 记录所采用方法以及相关假设和估计；
- c) 确保充分考虑测量不确定度的影响；
- d) 充分考虑影响实现节能机会的法律、法规、强制性标准、合同协议及其他限制。

6.8.2 评估能源绩效

能源审计者应评估审计范围内用能单位的能源绩效，包括：

- a) 能源消耗明细表，包括能源来源和用途；
- b) 重点用能环节；
- c) 能源绩效指标体系及现状；
- d) 能源绩效指标的提升可能性；
- e) 能源绩效指标的历史变化趋势，依据 GB/T 13234 对用能单位的节能效果进行评估；
- f) 能源绩效指标和相关变量间的关系；

- g) 与法律法规、产业政策、强制性单位产品能耗限额标准、能效“领跑者”指标等对比，明确用能单位能源绩效指标的水平。如有必要，可建议增加新的能源绩效指标；
- h) 对能源成本指标的计算分析。

6.8.3 节能潜力分析

能源审计者应对节能机会进行识别，提出节能措施建议。节能机会的识别应基于 6.8.2 的分析结果和以下条件：

- a) 审计者的专业知识；
- b) 节能设计和选型评估；
- c) 相关设施、设备、工艺、系统的运行年限、条件、操作和维护水平；
- d) 现有技术和市场上最先进节能技术的比较；
- e) 节能技术和管理措施的最佳案例；
- f) 未来能源利用和生产运行等方面可能的变化。

6.8.4 评估节能措施

能源审计者应基于以下条件对所建议节能措施的效果进行评估：

- a) 一定时间期限内的节能量及预期运行寿命；
- b) 节能措施可节省的财务费用；
- c) 所需的投资；
- d) 确定节能措施经济性的标准；
- e) 可能的非节能收益（如生产率提高、减少维护费用等）；
- f) 不同节能措施的排序；
- g) 不同节能措施间的相互影响。

6.9 编制报告

能源审计报告应包括以下内容。

a) 背景

- 1) 被审计用能单位概况；
- 2) 能源审计者以及能源审计方法的基本信息；
- 3) 适用于能源审计的法律、法规、标准、规范和其他要求；
- 4) 保密和无利益冲突的声明；
- 5) 能源审计范围、边界、目标、时间进度等。

b) 能源审计内容

- 1) 数据收集的相关信息；
 - 测试方案(见 6.6)；
 - 数据来源的说明，包括获取数据的频率、测试期、测试数据和估计数据；
 - 重要数据的副本，包括测试报告、测量设备的校准证书、设备日志等；
- 2) 能源管理制度；
- 3) 用能状况分析，包括能源流向、能源实物量平衡、能源统计和计量情况、能源价格等；
- 4) 能源绩效指标分析，包括影响因素、历史趋势、现有水平、预期提升、法律法规及强制性标准符合性等；

- 5) 分析结果的准确度水平;
- 6) 主要节能机会。
- c) 建议的节能措施
 - 1) 建议的节能措施;
 - 2) 节能措施节能量的估算, 包括估算方法和假设;
 - 3) 节能措施所需成本的估算, 包括估算方法和假设;
 - 4) 经济性分析, 应包括财政激励措施和非节能收益;
 - 5) 节能措施间可能的相互影响;
 - 6) 节能措施实施后节能量的测量和验证方法。
- d) 结论和建议。

6.10 总结会

能源审计者应在总结会之前向用能单位提交能源审计报告。

能源审计者应在总结会上向用能单位报告和解释能源审计结果, 并回答用能单位的问题。
