



中华人民共和国国家标准

GB/T 17166—2019
代替 GB/T 17166—1997

能源审计技术通则

General principle of energy audits

(ISO 50002:2014, Energy audits—Requirements with guidance for use, NEQ)

2019-10-17 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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》，与 GB/T 17166—1997 相比，主要技术变化如下：

- 增加了术语“能源审计者”(见 3.2)，删去了术语“审计期”(见 1997 年版的 3.2)；
- 修改了标准结构，补充了“一般原则”(见第 4 章)、“实施流程与要求”(见第 6 章)；对能源审计实施的流程和要求进行了补充、修改和完善，将“企业能源审计的方法”(见 1997 年版的第 5 章)、“企业能源审计的程序”(见 1997 年版的第 6 章)、“企业能源审计报告的编写”(见 1997 年版的第 7 章)内容经修订后纳入；
- 修改了“内容”(见 5.1, 1997 年版的第 4 章)；
- 删去了“企业能源成本指标计算分析方法”(见 1997 年版的附录 A)。

本标准使用重新起草法参考 ISO 50002:2014《能源审计 使用导则要求》编制，与 ISO 50002:2014 的一致性程度为非等效。

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

本标准起草单位：中国标准化研究院、北京志诚宏业智能控制技术有限公司、冶金工业规划研究院、中国石油和化学工业联合会、华北电力科学研究院有限责任公司、浙江金洲管道科技股份有限公司、山东长润节能技术服务有限公司。

本标准主要起草人：刘猛、李鹏程、陈海红、梁秀英、田建伟、林翎、张伟、李新创、李永亮、刘蔚蔚、杨伟芳、石磊。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 17166—1997。

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、内容和依据、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 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 用能单位节能量计算方法
GB/T 15587 工业企业能源管理导则
GB 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

GB/T 13234、GB/T 23331 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能源审计 energy audit

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

能源审计者 energy auditor

实施能源审计的个人、团体或机构。

4 一般原则

4.1 能源审计工作原则

能源审计工作应遵循以下原则:

- 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法律、法规、标准等的要求；
- c) 审计所用到的数据及相关材料应真实、准确；
- d) 数据的收集、验证和分析过程具有可追溯性；
- e) 节能措施建议应基于合理的技术和经济分析；
- f) 结果的独立性和合理性。

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、培训背景；
- b) 熟悉能源审计相关法律、法规、标准等；
- c) 具有能源审计相关技术、管理和职业经验；
- d) 熟悉用能单位的能源利用过程；
- e) 保守用能单位的商业秘密。

5 内容和依据

5.1 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) 用能单位能耗状况及用能过程；
- c) 能源计量及统计状况；
- d) 能源绩效参数计算分析，包括：
 - 计算能源消费量、节能量、能源消耗指标主要用能过程、设施、设备的能源效率指标等；
 - 分析能源绩效参数的历史变化趋势及主要影响因素等；
- e) 能源费用指标计算分析；
- f) 节能机会及节能措施的技术经济分析。

5.2 依据

可按以下依据开展能源审计工作：

- a) 按照 GB/T 15587、GB/T 23331 和 GB/T 29456 对用能单位进行能源管理评估；
- b) 按照 GB/T 28749 对能源实际流程和能量平衡关系进行评估；
- c) 按照 GB/T 6422 和 GB 17167 对能源计量及统计状况进行评估；
- d) 按照 GB/T 3484、GB/T 28751 对能源消费情况进行计算分析；
- e) 按照 GB/T 2589 对能源消耗指标进行计算分析；
- f) 按照 GB/T 13234、GB/T 28750、GB/T 32045 对节能量进行计算。

6 实施流程与要求

6.1 流程

能源审计流程如图 1 所示，包括以下环节：

- a) 前期沟通；
- b) 制定工作计划；

- c) 启动；
- d) 收集数据和资料；
- 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。

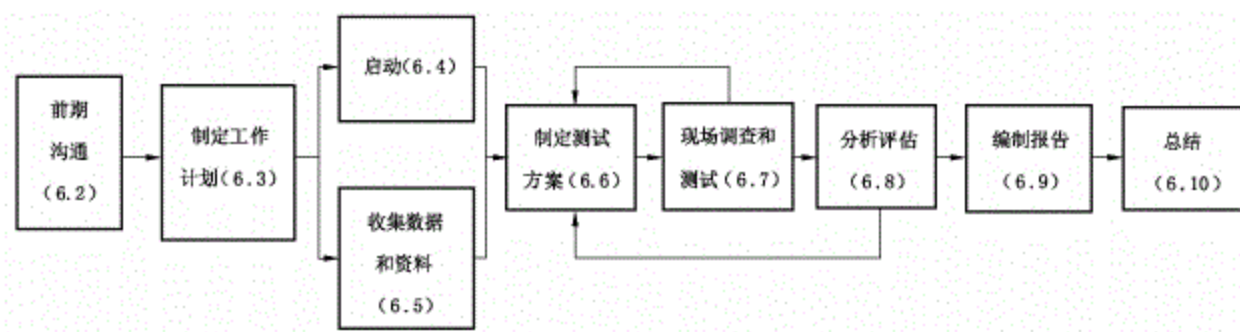


图1 能源审计流程图

6.2 前期沟通

开始审计前,能源审计者和用能单位应在充分沟通基础上明确各自的责任和权利。

用能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。用能单位应为能源审计者提供以下工作便利:

- a) 对用能单位及其各部门、系统和过程、设施、设备开展现场调查;
- 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范围、边界和目标,客观、公正地开展能源审计。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。

能源审计者和用能单位应明确双方沟通的联系人、时间安排和审计手段。

当团体或机构开展能源审计时,其中1名成员应被任命为能源审计负责人。

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,形成书面的能源审计工作计划。具体要求如下:

- a) 工作计划应包括:
 - 1) 能源审计的目标、范围和边界;
 - 2) 完成能源审计工作所需的时间及进度安排;
 - 3) 能源审计期;
 - 4) 能源审计依据;
 - 5) 能源绩效提升机会的评价标准;
 - 6) 用能单位应提供的资源和工作条件;
 - 7) 能源审计开始之前用能单位应提供的相关数据和资料;
 - 8) 预期交付的成果形式和要求;

- 9) 用能单位和能源审计者双方的联系人和负责人;
- 10) 能源审计相关修改的批准程序。
- b) 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;
 - 4) 已建立的管理体系;
 - 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。
- c) 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,依照其开展能源审计工作。

6.4 启动

能源审计者向用能单位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。

能源审计者应与用能单位就如下内容达成一致:

- a) 为能源审计提供协助的人员。相关人员应具有必要的资质和权限,以对相关的过程、设备、设施进行操作。
- b) 相关人员在能源审计中的角色、责任及合作要求。
- c) 依据能源审计范围,能源审计者拟接触的部门及人员。
- d) 工作安排。
- e) 数据来源。
- f) 如有需要,安装测试设备的程序。
- g) 可能影响能源审计或能源绩效的特殊情况。
- h) 健康、安全、安保、应急预案与程序。
- i) 保密协议。

6.5 收集数据和资料

能源审计者应收集、整理并记录与审计相关的数据和资料,包括:

- a) 用能单位概况;
- b) 用能系统、过程、设施和设备清单;
- c) 能源利用特点;
- d) 当前和历史能源绩效参数,包括:
 - 能源消费量;
 - 能源消耗指标数据;
 - 影响能源消耗的运行数据和事件;
 - 能源效率指标数据;
 - 能源效率指标的历史变化趋势及节能量;
- e) 能耗监控设备、配置和分析信息;
- 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、税率及其他相关经济性指标数据；
- j) 能源采购、输送、分配、利用、消耗的管理制度；
- k) 其他必要的数据和资料。

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。测试方案宜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) 用能单位典型运行工况；
- g) 影响测试分析结果的相关变量；
- 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。

用能单位应指定相关人员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) 调查用能单位内部能源利用过程,并与6.5中的信息进行比对；
- 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) 了解操作规程和用户行为对能源绩效的影响；
- d) 明确需要进一步详细调查数据的区域和用能过程；
- e) 确保获得的相关数据和材料能够代表实际的典型运行工况；
- f) 及时发现并通知用能单位可能影响能源审计顺利开展的现场问题。

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相关人员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按照测试方案的要求配合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,应对测试方案进行修改,补充开展现场数据的测试和收集。

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) 与能源绩效相关的重点用能环节。
- c) 能源绩效现状。
- d) 能源绩效的提升可能性。
- e) 能源绩效参数的历史变化趋势,依据 GB/T 13234 对用能单位的节能效果进行评估。
- f) 能源绩效和相关变量间的关系。
- g) 与法律法规、产业政策、强制性标准等对比,明确用能单位能源绩效参数的水平。如有必要,可建议增加新的能源绩效。
- h) 对能源费用指标的计算分析。

6.8.3 识别节能机会

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) 节能设计和选型评估;
- b) 相关系统、过程、设施和设备的运行年限、条件、操作和维护水平;
- c) 现有技术和市场上最先进节能技术的比较;
- d) 节能技术和管理措施的最佳案例;
- e) 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 6.8.3 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) 节能措施所需的投资及可节省的财务费用、投资回收期;
- c) 可能的非节能收益(如生产率提高、减少维护费用等);
- d) 不同节能措施的排序;
- e) 不同节能措施间的相互影响。

6.9 编制报告

6.9.1 原则

6.9.1.1 能源审计报告应全面、概括的反映能源审计全部工作,相关支撑性资料清楚完善、论点及建议明确且有针对性,便于审查。

6.9.1.2 原始数据、全部计算过程可列入附录。

6.9.1.3 审计内容较多的报告,其重点审计项目可编写分报告,主要技术问题可编专题技术报告。

6.9.2 主要内容

能源审计报告应包括以下内容:

- a) 基本情况:
 - 1) 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;
 - 2) 能源管理制度及实施情况;
 - 3) 用能状况分析;
 - 4) 能源绩效分析;
 - 5) 主要节能机会。
- c) 节能措施建议。
- d) 结论和建议。

6.10 总结

能源审计者应向用能单位提交能源审计报告并解释能源审计结果,双方可组织相关总结讨论,共同推动所需的后续行动。
