



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—201X

公共机构能源审计技术导则

Technical Guidelines of energy audit on public institutions

(征求意见稿)

201X- XX - XX 发布

201X - XX - 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 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语及定义	1
4 总则	2
5 公共机构能源审计程序、方法和基本要求	2

前 言

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国标准化研究院、

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

公共机构能源审计技术导则

1 范围

本标准规定了公共机构能源审计的定义、内容、方法、程序及报告的编写等内容。

本标准适用于各类公共机构，非财政性质资金支持的、进行社会服务的其他用能单位可参照执行。

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 17166 企业能源审计技术通则

GB/T 3484 企业能量平衡通则

GB/T 16614 企业能量平衡统计方法

GB/T 28751 企业能量平衡表编制方法

GB/T 28749 企业能量平衡网络图绘制方法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 23331 企业能源管理体系要求

GB/T 29149 公共机构能源资源计量器具配备和管理要求

GB 50176 民用建筑热工设计规范

GB/T 50033 建筑采光设计标准

GB/T 17981 空气调节系统经济运行

GB/T 29455 照明设施经济运行

GB 50034 建筑照明设计标准

3 术语及定义

GB/T 29149、GB/T 17166界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 公共机构 public institutions

全部或者部分使用财政性质资金的国家机关、事业单位和团体组织。

3.2 公共机构能源审计 energy audit on public institution

依据国家有关的节能法规和标准，对公共机构能源利用状况进行的检验、核查和分析评价。

3.3 能源审计机构 energy auditor

进行能源审计的机构。

注：可以用能单位自身组织的开展能源审计工作的团队，也可以是受用能单位委托或政府节能主管部门委托开展能源审计工作的有资质的专业机构。

3.4 审计期 audit period

审计所考察的时间区段。通常考察期间为一年。

3.5 基准期 reference period (base period)

用于比较分析的某个特定的时间区段。

4 总则

4.1 公共机构能源审计应坚持专业性，承担公共机构能源审计的机构与人员应该具备相关的专业知识、能力以及必要的资质和经验。

4.2 能源审计机构应保持独立、客观和公正。如存在个人、财务或其他方面的利益冲突，应及时向公共机构说明。

4.3 公共机构能源审计应依据公共机构所属性质、类型、等级（或规模）以及所处气候分区，突出其用能特点，开展能源利用状况的检验、核查与分析评价。

4.4 公共机构能源审计应建立明确清晰的审计范围、边界和目标，内容充分完整，涵盖公共机构能源利用的全过程。

4.5 公共机构能源审计应采用真实有效的资料、文件和数据，能源性能数据应具有代表性，数据处理、分析过程应可追溯、可验证，以保证公共机构能够监控能源绩效改进的实施效果。

4.6 公共机构为能源审计提供的信息以及能源审计过程中披露的信息涉及用能单位秘密的，相关人员负有保密义务，应承担保密责任。

5 公共机构能源审计程序、方法和基本要求

5.1 制定方案

5.1.1 前期沟通

能源审计机构与公共机构进行沟通，并就下列问题达成一致：

- a) 能源审计的目标；
- b) 能源审计的范围、边界；
- c) 能源审计的需求和期望；
- d) 公共机构应提供的资源。

5.1.2 编制方案

5.1.2.1 能源审计机构根据前期沟通达成的意向，编制能源审计方案。能源审计方案应明确能源审计的范围、边界、目标、审计期、基准期，说明能源审计的详细程度、进度安排、完成时间、交付报告形式，提出能源审计工作开展所需要的资源和数据、特殊设施和设备、特殊测量要求以及其他需要说明的问题。

5.1.2.2 能源审计机构向公共机构有关各方介绍能源审计方案，征求意见，并进一步修改完善能源审计方案。

5.1.2.3 能源审计方案经双方协商确认后，作为公共机构能源审计工作开展的依据。

5.2 收集数据

5.2.1 公共机构基本信息

收集公共机构基本信息，包括地理位置、成立时间、发展历史、单位性质、规模、隶属关系、上级主管部门、内部组织机构设置、服务范围及流程、用能人数或员工人数等。

5.2.2 建筑物基本信息

5.2.2.1 统计公共机构建筑物的总体构成情况，具体包括建筑物的建造及营运时间、建筑功能、建筑类型、建筑面积、空调及采暖面积、建筑朝向、建筑层数、建筑高度、标准层高、空调冷源、空调末端、采暖热源、采暖末端、建筑运行时间等。

5.2.2.2 统计公共机构建筑物围护结构信息，具体包括外墙材料及厚度、保温材料及厚度、外窗类型、玻璃类型、窗框材料、遮阳情况、屋顶材料及厚度、保温材料及厚度、主出入口大门类型等。

5.2.2.3 统计公共机构建筑物各层功能信息。

5.2.2.4 针对群体建筑，应按建筑功能进行分类统计。

5.2.3 用能基本信息

5.2.3.1 查阅公共机构能耗数据原始记录、能源统计相关报表、能源费用账单，统计公共机构在审计期内的能源消耗种类及数量。

5.2.3.2 查阅设计图纸、运行记录、相关用能设备原始文件等，统计公共机构主要用能系统信息。公共机构主要用能系统一般包括供暖系统、空调系统、照明系统、变配电系统、给排水系统、维护结构以及特殊用能系统等，能源审计机构应分别统计各用能系统的设备配置、服务区域、运行情况以及能源消耗数据。

5.2.3.3 查阅能源计量网络图、能源计量器具台帐、维修及校验记录等，收集能源计量配备和管理方面的信息。

5.2.3.4 收集公共机构能源管理方面的信息，包括能源管理机构设置及其职责、能源管理制度文件、能源管理活动记录档案等。

5.3 初步分析

5.3.1 核实数据

能源审计机构审查数据，并核实数据的真实性和准确性。

5.3.2 能源消耗流向分析

能源审计机构针对公共机构能源消耗情况，绘制能源消耗流向示意图，简要说明各项能源消耗所涉及的建筑区域和用能系统。

5.3.3 提出现场工作需求

能源审计机构依据数据核查结果，明确现场工作期间所需进行的数据收集和测量工作需求。

5.4 现场工作

5.4.1 制定现场工作计划

能源审计机构依据现场工作需求，制定周密的现场工作计划，包括：

- a) 现场调查形式、时间、内容、人员、调查表模板等；
- b) 现场测试项目、点位、时间、周期、频率、监测仪器、测试条件和质量保证等。

5.4.2 现场调查

5.4.2.1 能源审计机构可采取现场巡视、实地勘察、走访座谈等多种形式进行现场调查。

5.4.2.2 现场调查可包括以下内容：

- a) 全面了解审计对象并完善审计边界；
- b) 建筑物整体巡视，确定建筑能耗和管理的总体情况；
- c) 随机抽检不同建筑功能区，巡视室内环境参数的设定情况以及调节和控制方式；
- d) 勘察用能系统和设备的运行情况、调节和控制方式，核对设备铭牌信息；
- e) 检查计量器具的配备、安装位置与工作状态；
- f) 调查各项管理制度的落实情况；
- g) 调查工作人员节能行为；
- h) 沟通了解审计对象用能现状、特点和趋势、存在困难、已采取的节能措施及其节能效果、拟采取的节能措施、节能建议等；
- i) 调查其他有疑问的环节。

5.4.3 现场测试

5.4.3.1 随机抽检不同建筑功能区，检测建筑功能的真实服务水平（如温度，湿度，照度等），有条件时可在整个审计阶段跟踪连续检测并记录。

5.4.3.2 针对主要用能系统、设备进行现场测试：

- a) 供暖系统现场测试一般包括锅炉效率测试（排烟温度、供回水温度、烟气成分等）、水泵性能测试（效率、压力、温度）、管网各热力入口处管道流量、压力和温度测试、管网保温层检查和保温效果测试、回水温差测量、主要调节阀及其它装置测试；
- b) 空调系统现场测试一般包括冷热源测试、水系统测试、风系统测试、管网保温层检查和保温效果测试、主要调节阀及其它装置测试；
- c) 供配电系统现场测试一般包括变压器负载系数测试、三相平衡测试、电网电能质量测试；
- d) 照明系统现场测试一般包括照度和功率密度测试；
- e) 围护结构现场测试一般包括外墙传热测试、窗户冷风渗透测试、墙体和外窗热工缺陷诊断；
- f) 其他。

5.4.3.3 针对没有完善分项计量和单独变配电支路的用能系统和设备进行能耗实地测量。

5.4.3.4 现场测试数据应进行整理、换算和汇总。

5.5 分析评价

5.5.1 完善数据

在数据收集基础上，根据现场工作，进一步补充、验证、修正已有数据。

5.5.2 能量平衡分析

5.5.2.1 在能源消耗流向分析基础上，依据GB/T 3484、16614、28751、28749相关标准中规定的方法，构建公共机构用能系统并建立用能系统中输入能量、有效利用能量和损失能量在数量上的平衡关系，针对用能过程进行能量平衡分析。

5.5.2.2 对于比较复杂的用能环节、用能单元，还可根据公共机构实际情况进行进一步细分，编绘能量平衡分表、分图，作为补充和说明。

5.5.2.3 在建立能量平衡基础上，确定能源利用效率低、能源消耗大和损耗多的环节、单元，进一步分析问题根源。

5.5.3 综合用能分析

5.5.3.1 能源消耗

按能源种类分别计算公共机构近三年年度、月度实物消耗量，分析公共机构能源消耗年度变化趋势、季节变化因素和特点。

5.5.3.2 能源费用成本

按能源种类分别计算公共机构近三年年度能源消耗费用，并对公共机构能源消耗费用变化因素进行分析。

计算并分析审计期内各类能源费用成本及其占比。

5.5.3.3 综合能耗指标

按照GB/T 2589中规定的计算方法和单位分别折算公共机构近三年实际消耗的各种能源实物量，计算公共机构年度综合能耗，分析公共机构能源消耗结构特点、年度综合能耗变化趋势。

5.5.3.4 单位综合能耗指标

计算近三年单位综合能耗指标，对比分析单位综合能耗指标变化及影响因素，评价公共机构能源利用水平。

注：单位综合能耗指标应根据公共机构实际情况确定，可以是单位建筑面积能耗、单位建筑面积电耗、单位面积水耗、人均能耗、人均电耗、人均水耗、单位床日数综合能耗、生均能耗、生均水耗、百公里油耗、人均公务用车油耗等。

5.5.4 主要能源利用系统分析

5.5.4.1 供暖系统

结合公共机构实际用能特点和需求，分析供暖系统运行记录，说明系统的运行现状及特点，梳理供暖系统热源、热网、热用户的设备配置和系统形式，进行分析评价：

- a) 核算管网总的热负荷，判断供热设备及附属设备选型的合理性；
- b) 核算管网最不利管段的水力计算，判断水泵选型的合理性；
- c) 核算管网其他分支管段的水力计算，校核管路布局的合理性；
- d) 核算各建筑物内的供暖系统的热负荷及水力计算，判断系统是否满足设计规范要求及节能要求；
- e) 核算供暖系统主要设备能效水平，核实系统中是否存在国家明令淘汰设备在用的情况；
- f) 计算供暖系统的能源利用效率以及管网热损失；
- g) 分析说明供暖系统存在的问题。

5.5.4.2 空调系统

结合公共机构实际用能特点和需求，分析空调系统运行记录，说明系统的运行现状及特点，梳理空调系统冷源、管网、末端的设备配置和系统形式，进行分析评价：

- a) 分析空调系统的选型是否符合建筑物的用途和性质、热湿负荷特点、温湿度调节和控制要求，空调机房的面积和位置是否合理；
- b) 核算冷热源设备运行时间、负载率、冷却塔回水温度设定值是否合理；
- c) 核算水泵进出口压力、供回水温差、管路保温和阀门压降，评估水系统设计及运行的合理性；
- d) 判断泵的选型是否合理，二次泵系统的控制调节是否合理，阀门设置是否合理，输配系统是否畅通；
- e) 分析评价空调系统主要运行控制的合理性；
- f) 核算主要空调设备能效水平，核实系统中是否存在国家明令淘汰设备在用的情况；
- g) 计算空调系统的能源利用效率；
- h) 分析说明空调系统存在的问题。

5.5.4.3 供配电系统

结合公共机构实际用能特点和需求，分析供配电系统设备配置和运行特性，进行分析评价：

- a) 计算变压器负载系数，分析变压器空载损耗和负载损耗，判断变压器容量和台数配置的合理性；
- b) 核验多台变压器负载分配情况，用电设备的实际电压，判断供配电系统线路设计的合理性；
- c) 计算供配电系统中主要变压器的能效水平，核实系统中是否存在国家明令淘汰设备在用的情况；
- d) 计算配电线路损失，分析配电系统的综合效率；
- e) 分析说明供配电系统存在的问题。

5.5.4.4 照明系统

结合公共机构实际用能特点和需求，梳理照明系统设备配置情况及运行管理方式，进行分析评价：

- a) 分析照明系统中不同光源的使用情况，包括类型、控制方式、数量、功率、使用场所、使用时间段等；
- b) 计算照度和功率密度，判断是否符合GB 50034中相关规定；
- c) 核算照明系统主要光源、灯具和镇流器能效水平，核实系统中是否存在国家明令淘汰设备在用的情况；

- d) 计算照明系统的能源利用效率;
- e) 分析说明照明系统存在的问题。

5.5.4.5 围护结构

对公共机构建筑围护结构进行保温、隔热性能分析,并进行建筑物冷热负荷模拟计算,判断建筑物围护结构热工性能是否达到GB 50176中相关要求,分析说明围护结构存在的问题。

5.5.4.6 其他用能系统

根据公共机构实际情况,对室内设备(办公电器设备)、电梯系统、生活供水系统、中水系统、厨房用能设备等常规用能系统以及其他特殊用能系统进行梳理,说明和分析设备配置、运行方式、用能特点和存在问题。

5.5.5 能源管理状况评估

5.5.5.1 能源管理目标和方针

依据GB/T 23331相关规定,针对已经明确能源管理方针和能源管理目标的公共机构,考察其合理性;对尚未确立的单位进行说明。

能源管理方针和目标应根据公共机构实际情况,在执行国家能源政策和有关法律、法规,充分考虑经济、社会和环境效益基础上,加以确定并以书面文件形式颁发,使有关人员明确并贯彻执行。

5.5.5.2 能源管理机构

考核公共机构能源管理工作的组织机构及部门设置是否完善,管理职责是否落实。

公共机构应建立、保持和完善能源管理系统,确定能源主管部门,并且配备足够的了解相关节能法律法规政策与标准、具有一定工作经验、相应技术和资格的人员来承担能源管理和技术工作。

能源管理岗位设置、对应职责和权限应有明确规定,并有效协调安排相关部门和人员完成各项具体能源管理工作。

5.5.5.3 能源管理制度

核查公共机构能源管理制度建设情况,评估有关文件的制定是否系统、完备并得到贯彻执行。

能源管理制度文件可分为管理文件、技术文件、记录档案三个层面:管理文件应程序明确、相互协调、简明易懂、便于执行;技术文件应参照国家、行业和地方能源标准,内容准确、先进、合理;记录档案应按规定保存,作为分析、检查和评价能源管理活动的依据。

能源管理文件的制定、批准、发放、修订,以及废止文件的回收应有明确规定,确保文件准确有效。

5.5.5.4 能源管理绩效

考核审计期内公共机构在能源管理方面所开展的工作及其进展情况,评价能源管理取得的成绩、存在的问题,提出解决措施及建议。

5.5.6 能源计量及统计状况评估

5.5.6.1 能源计量器具配备

考核公共机构配备的能源计量器具是否充分考虑GB/T 29149的指导作用，评价能源计量器具配备率、准确度等级是否达标，主要计量器具位置是否合理、计量是否规范，是否能满足能源利用监测与管理的具体要求。

5.5.6.2 能源计量器具管理

考核公共机构能源计量器具是否有专人管理，能源计量器具检定、校准和维修人员是否具有相应的资质，核算逾期未检定器具的位置和数量，评价能源计量器具维护更新的有效性。

5.5.6.3 能源统计

审核公共机构能源计量器具的抄表、数据汇总计算及能耗分析的执行情况，以及能源统计的内容、方法及报表形式等是否符合标准要求 and 公共机构自身能源管理要求。

5.5.7 节能效果与节能潜力分析

5.5.7.1 节能技改项目节能效果分析

对公共机构近三年完成的节能技改项目进行汇总分析，分别说明项目名称、改造日期、改造内容、投资金额和实施方案，估算节能技改项目已取得的节能效果。针对可再生能源、余热余能利用情况应进行重点分析和说明。

5.5.7.2 节能量核算

根据公共机构实际情况，确定比较基准，计算公共机构审计期的节能量，并对公共机构节能指标的分解、完成情况进行对比分析。

5.5.7.3 节能潜力分析

结合公共机构能源消耗情况、用能系统存在问题，全面分析公共机构节能潜力。提出合理的节能改造方案，并对方案进行技术、经济可行性分析。

5.5.7.4 节能方案编制

在节能潜力分析基础上，从管理、技术两个途径提出合理的节能改造建议方案，并对方案进行技术、经济可行性分析，预测方案实施后取得的节能效果。

a) 管理途径的分析重点包括：完善能源管理体系和制度，优化设备运行管理，行为节能措施，完善计量系统等；

b) 技术途径的分析重点包括：淘汰或改装落后的耗能设备，采用节能产品，加强管网和设备的保温、保冷，优化能源品种结构，采用新能源、可再生能源利用技术，能源梯级利用技术、余热余能回收利用技术等。

5.6 形成报告

5.6.1 报告编写一般原则

5.6.1.1 能源审计报告应全面、概括地反映能源审计的全部工作，文字应简洁、准确，评价和建议要有针对性，并尽量采用图表和照片，以使提出的资料清楚、论点明确、便于审查。

5.6.1.2 原始数据、全部计算过程等不必在报告中列出，必要时可编入附录。

5.6.1.3 审计内容较多的报告，其重点审计项目可另编分报告，主要的技术问题可另编专题技术报告。

5.6.2 报告主要内容

公共机构能源审计报告内容应符合能源审计的范围、边界和目标，一般应包括以下主要内容：

- a) 能源审计执行概要（说明审计目的、依据、范围、审计期、审计内容等）；
- b) 公共机构概况；
- c) 能源管理状况；
- d) 能源计量及统计状况；
- e) 能源消耗指标计算分析；
- f) 主要能源利用系统分析；
- g) 节能效果与节能潜力分析；
- h) 审计结论（公共机构合理用能的建议与意见）；
- i) 附件（能源统计报表，能源利用状况报告，能源缴费清单，主要用能设备清单，主要能源管理制度，主要用能设备监测报告，主要用能设备运行记录等）。

5.6.3 报告提交与确认

公共机构能源审计机构应按照能源审计方案中约定的形式完成能源审计报告，经机构负责人签字确认后，提交公共机构，向其报告能源审计结果。

必要时，能源审计机构应与公共机构组织相关讨论，总结推动所需的后续行动。