

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 3751-2020

公共建筑能源审计标准

Standard for energy consumption auditing of public building

2020 - 02 - 24 发布

2020 - 05 - 01 实施

江苏省市场监督管理局 发布

目 次

前言 1

1 范 围 2

2 规范性引用文件 2

3 术语和定义 2

4 基本规定 3

5 审计程序 4

6 审计内容 7

7 审计方法 9

8 审计报告 10

附 录 A（规范性附录） 建筑基本信息表 13

附 录 B（规范性附录） 建筑用能设备基本信息表 15

附 录 C（规范性附录） 建筑能耗数据信息表 18

附 录 D（规范性附录） 室内环境实测记录表 19

附 录 E（规范性附录） 建筑能源审计现查巡查表 20

附 录 F（规范性附录） 分项能耗拆分统计表格 23

附 录 G（规范性附录） 常用能源折标准煤参考系数 29

前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心提出。

本标准由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本标准起草单位：江苏省住房和城乡建设厅科技发展中心、苏州市建筑科学研究院集团股份有限公司、江苏省建筑科学研究院有限公司、昆山市建设工程质量检测中心、淮安市建筑科学研究院有限公司、苏州大学、盐城金坤节能科技有限公司

本标准主要起草人：王登云、李振全、尹海培、雷亚平、吴德敏、魏燕丽、胡锦玲、季柳金、黄金美、谢建华、田真、马思聪、王健、郭清、王婷梅。

本标准的历次版本发布情况为：

——DGJ32/TJ138-2012。

公共建筑能源审计标准

1 范围

本标准规定了能源审计的一般原则、依据、审计内容、实施的流程与要求等。

本标准适用于江苏省单栋建筑和建筑群的公共建筑能源审计。

建筑能源的审计除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和江苏省现行有关标准的规定。

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 50189	公共建筑节能设计标准
GB 50034	建筑照明设计标准
GB/T 2589	综合能耗计算通则
GB/T 15316	节能监测技术通则
GB/T 17166	企业能源审计技术通则
GB/T 28750	节能量测量和验证技术通则
GB/T 23331	能源管理体系要求
GB/T 51161	民用建筑能耗标准
GB/T 18883	室内空气质量标准
GB/T 20095	太阳热水系统性能评定规范
GB/T 50353	建筑工程建筑面积计算规范
GB 50400	建筑与小区雨水利用工程技术规范
GB/T 18204.1	公共场所卫生检验方法
JGJ/T 177	公共建筑节能检测标准
JGJ 100	车库建筑设计规范
DGJ32/TJ 194	绿色建筑室内环境检测技术标准
DGJ32/J96	江苏省公共建筑节能设计标准
公共建筑能源审计导则（住房城乡建设部建筑节能与科技司颁布）	
公共建筑节能改造节能量核定导则（住房城乡建设部颁布）	

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑能源审计 building energy audit

通过对建筑进行文件审查和现场调研、测试，对被审计建筑能源利用状况进行定量分析，对建筑能源利用效率、消耗水平、经济效益和环境效果进行诊断和评价，从而发现建筑节能潜力，提出节能运行调适和改造建议。

3.2

建筑能耗 building energy consumption

建筑使用过程中，为满足建筑环境人员需求（供暖、空调、制冷、照明、通风等）和使用功能（动力、炊事等）而产生的能耗，消耗能源种类包括电力、水、燃气、燃油、燃煤、市政热源（或冷源）及可再生能源等。

3.3

审计周期 audit period

审计所考察的时间区段，根据不同审计类别及建筑业主需求确定。

3.4

能耗指标 energy consumption index

建筑总能耗或分项能耗与建筑面积或建筑使用人数等参数的比值，也包括根据建筑特点或者业主需求制定的能反映能耗特点的指标。

3.5

能耗对标 energy consumption benchmark

用来评价被审计建筑类型相对应的建筑能耗指标，包括单位面积建筑总能耗或者分项能耗。可采用国家、地方不同建筑类型能耗标准或者统计的能耗指标作为对标。

4 基本规定

4.1 建筑能源审计主要是针对建筑围护结构、室内环境质量、用能系统及设备、可再生能源系统、水资源利用、能源管理、建筑能耗等进行测试、诊断和评价。

4.2 建筑能源审计按照审计深度分为一级、二级、三级。

4.2.1 一级能源审计

a) 旨在掌握建筑和用能系统信息，了解建筑用能总体现状，并通过与国家或地方相关标准对比，判断建筑总体用能水平。

b) 要求完成建筑基本信息和用能系统调查；测试评估室内基本环境品质状况；基于全年及分月用电、蒸汽、天然气、油、可再生能源及其他能源等账单或能耗统计记录数据，计算建筑年总能耗和单位建筑面积能耗等能耗指标；通过与国家、地区或行业能耗标准对比，对建筑用能现状进行总体评价。

c) 要求收集至少 1 年完整的能耗数据。

4.2.2 二级能源审计

a) 旨在掌握建筑各分项用能规律和运营管理水平，发现存在问题，提出节能改造方向。

b) 除一级审计要求外，还需分析计算建筑暖通空调、照明插座、动力、生活热水、餐饮、其他等各分项能耗指标；审阅建筑的能源管理文件，对建筑进行现场巡查，评估建筑运营与管理水平；测试评

估室内空气环境的品质状况；根据需要对重要用能系统和设备进行测试；对供暖、制冷、照明等各分项供能系统做出评价，提出节能改进建议。

c) 要求收集至少 3 年完整的能耗数据。

4.2.3 三级能源审计

a) 旨在通过建筑围护结构、用能设备及系统测试，对建筑性能及用能系统进行详细诊断，分析问题，明确改造方案，并进行节能量和经济性分析。

b) 除二级审计外，还应包括建筑及设备能效测评；围护结构热工性能测评；室内空气质量状况测试；提出详细且具备可操作性的节能改造方案；基于实测数据或能耗软件核算节能量，并进行经济性分析评价。

c) 要求收集至少 3 年完整的能耗数据。

4.3 对于审计建筑面积小于 20000m²的公共建筑，可进行一级能源审计；对于审计建筑面积大于或等于 20000m²的公共建筑，须进行二级及以上的能源审计；对于重点用能单位应每三年进行一次能源审计；建筑物所有权人或审计委托方有相应需求时可进行三级审计。

4.4 建筑能源审计应由相关专业人员组成建筑能源审计小组开展工作。

4.5 能源审计期间内，建筑物所有权人应配合审计工作小组，保证提供资料的真实性、完整性，并委派专人负责现场协调工作。在取得审计报告后，建筑物所有权人应按照合理用能的原则，加强节能管理，制定并组织实施符合本单位的节能技术措施，降低能耗。

4.6 审计小组成员应本着公正、科学、严谨的态度开展能源审计工作，审计人员对被审计建筑物的经营、财务及最终审计报告等负有保密义务。

5 审计程序

5.1 审计准备阶段

5.1.1 审计开始前，应由能源审计的委托单位确定审计目标建筑或建筑群及审计等级，由审计单位判断目标建筑或建筑群是否具备开展相应审计等级的条件。

5.1.2 审计项目确立后，能源审计单位应成立审计小组，能源审计小组向被审计单位发放建筑基本信息表（附录 A）、建筑用能设备基本信息表（附录 B）和建筑能耗数据信息表（附录 C）。

5.1.3 被审计单位确定配合能源审计工作的责任人和联络人，并将填写好的附录 A、B、C 提交审计单位。

5.2 审计实施阶段

5.2.1 审计小组应先主持召开建筑能源审计座谈会，与被审计建筑的业主代表、物业管理代表以及能源管理代表进行沟通，确定能源审计的具体要求和实施内容，以及审计过程中必要的工作条件和辅助条件。

5.2.2 被审计单位应向审计小组提供与审计工作相关的文件资料，并提供与审计工作相关的现场工作支持。

5.2.3 审计小组的现场审计工作应包括文件审查和调研测试两个部分。

a) 文件审查主要包括对被审计建筑或建筑群的竣工图纸、能源账单、能耗监测数据、主要设备的

台帐、运行记录和维修保养记录、已采取的节能措施、能源管理等文件资料进行审查和核实，并做好记录，对必要文件进行复印、扫描或拍照。

b) 调研测试主要包括建筑巡查、与相关人员进行沟通交流、室内环境测试、专项测试（三级审计）以及数据采集，并应做好现场记录和拍照，填写建筑能源审计现场巡查表（附录 E）。

5.2.4 建筑能源审计小组应参考图 1 所示工作流程实施能源审计工作。

5.3 审计报告阶段

5.3.1 现场审计结束后，审计小组应对文件审查和调研测试得到的资料数据进行整理、计算和分析。

5.3.2 审计单位撰写能源审计报告，并就审计报告结论与被审计单位交换意见，形成最终审计结论。

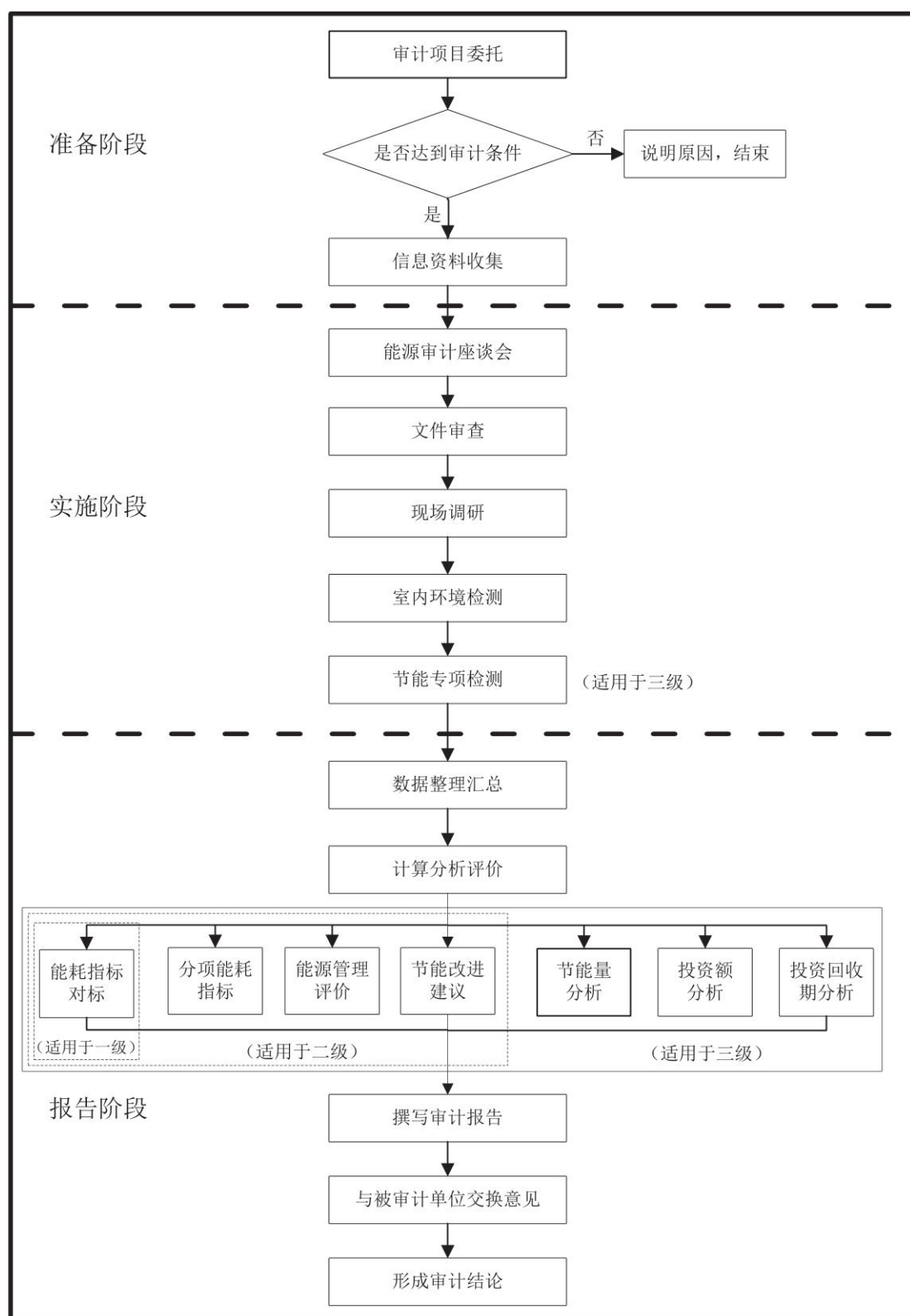


图1 审计工作流程图

6 审计内容

6.1 一级能源审计

6.1.1 根据一级能源审计的目的和要求，建筑一级能源审计工作应包括下列内容：

- a) 检查建筑基本概况。
- b) 检查建筑用能设备基本信息。
- c) 检查建筑能耗信息或能耗统计记录资料。
- d) 计算分析建筑能耗指标并对标。
- e) 测试评估建筑室内环境品质基本状况。

6.1.2 建筑基本概况检查应包括：审阅并记录建筑面积、建筑所属气候区、建筑结构形式、围护结构、建筑使用人数、不同功能区域建筑面积、建筑运行时间、是否采用可再生能源和再生水等建筑基本信息，记录表格见附录 A。

6.1.3 建筑用能设备基本信息检查应包括：审阅并记录建筑内主要用能设备的基本信息，记录表格见附录 B。

6.1.4 建筑能耗数据信息检查应包括：审阅并记录建筑一年以上完整的全年能源费用账单、计量数据、运行记录、分析报告、建筑自动化系统存储的记录数据等资料，记录表格见附录 C。

6.1.5 当有分项能耗计量系统时，应检查建筑能耗分项计量、监测管理系统现状，以及计量器具的配置及管理制度是否满足相关要求，并对能耗监管和计量现状进行评价。

6.1.6 计算、分析建筑能耗指标并对标，将各类能源实耗值统一折算为标准煤，在此基础上计算、分析建筑能耗指标，并与国家、地方能耗标准进行对比。

6.1.7 建筑室内基本环境品质状况检查，应分别对建筑不同功能的有代表性的房间或区域开展正常使用情况下的室内基本环境品质状况测试评估。测试评估数量和内容应符合下列规定：

a) 测试评估数量：当建筑审计面积小于 1 万 m^2 时，测试点数量不应少于 5 处；当建筑使用面积大于或等于 1 万 m^2 ，且小于 5 万 m^2 时，测试点数量不应少于 8 处；当建筑使用面积大于等于 5 万 m^2 时，每增加 1 万 m^2 时，应增加测试数量 3 处。

b) 测试评估内容：包括室内温度、相对湿度、风速、照度等，并评估所测试的房间或区域室内基本环境品质状况是否符合相关国家现行标准的规定，室内环境实测记录表格见附录 D。

6.2 二级能源审计

6.2.1 开展二级能源审计时，除完成一级能源审计要求外，审计单位还宜对建筑能源消费及能源管理进行分析。二级能源审计工作应增加下列内容：

- a) 检查建筑能源管理状况。
- b) 检查建筑用能设备运行状况。
- c) 计算、分析建筑分项能耗指标。当建筑应用可再生能源或再生水时，计算并分析其提供的比例。
- d) 提出合理化的节能改进建议。

6.2.2 建筑能源管理状况主要为能源管理制度，检查应包括下列内容：

- a) 能源管理制度，包含分项能耗计量管理制度、节能工作责任制、节能宣传与培训等；制定完善

并组织实施的节能计划和节能措施。

- b) 原始记录和统计台帐。
- c) 设备产品说明书和调试记录。
- d) 设计图纸和计算书。

6.2.3 建筑用能设备运行状况检查应包括下列内容：

- a) 检查建筑内主要用能设备的运行状况。
- b) 对建筑现场进行逐项检查，填写建筑能源审计现场巡查表（附录 E）。

6.2.4 建筑分项能耗指标计算、分析，计算方法见本标准第 7 章，建筑分项能耗指标应符合下列要求：

- a) 暖通系统能耗指标，包括空调通风系统能耗指标和供暖系统能耗指标。
- b) 照明及插座系统能耗指标。
- c) 动力系统能耗指标，包括电梯能耗指标、水泵能耗指标和通风机能耗指标。
- d) 生活热水能耗指标。
- e) 餐饮能耗指标。
- f) 其他能耗指标。

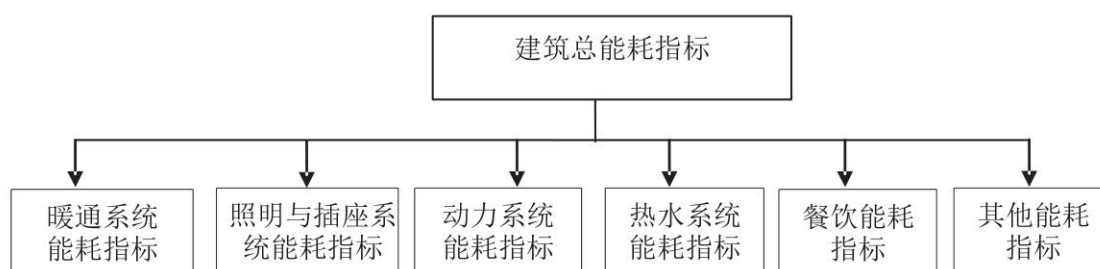


图 2 建筑能耗指标体系框架图

6.2.5 根据二级能源审计要求和建筑实际情况，找出建筑能源系统存在的问题并提出合理化的节能改进建议，主要包括能源管理体系、用能系统、行为节能等方面存在的问题及改进建议。

6.3 三级能源审计

6.3.1 开展三级能源审计时，除完成二级能源审计要求外，审计单位还应对建筑分项能耗进行拆分统计、对建筑室内环境品质中空气质量状况进行测试、对建筑主要用能系统性能进行针对性测试，同时还应对节能改造技术措施及经济性进行分析。三级能源审计工作增加下列内容：

- a) 详细拆分统计建筑分项能耗，记录表格见附录 F。
- b) 测试评估建筑室内环境品质中空气质量状况。
- c) 测试建筑主要用能系统能效性能。
- d) 当围护结构有较大改动时，需开展建筑围护结构热工性能测试。
- e) 当建筑应用可再生能源或再生水时，需测算其效益。
- f) 测算节能改造措施的节能量及其费用。

6.3.2 建筑室内环境品质中空气质量状况检查，应分别对建筑不同功能的有代表性的房间或区域开展正常使用情况下的室内环境品质中空气质量状况测试。测试数量和内容应符合下列规定：

a) 测试数量：按照本标准 6.1.7 条。

b) 测试内容：包括 CO₂、TVOC、PM_{2.5} 等浓度，并评判所测试的房间或区域室内环境品质中空气质量是否符合相关国家现行标准的规定，室内环境实测记录表格见附录 D。

6.3.3 建筑主要用能系统审计工作主要是对用能系统能效性能进行测试，应根据实际情况开展测试，测试范围主要包括以下内容：

a) 暖通空调中冷源、热源等主要用能系统：通过现场测试，获得相关用能系统的能源利用率。

b) 太阳能热水系统：测试性能参数应包括日有用得热量、升温性能、贮水箱保温性能等。

c) 再生水系统：测试性能参数应包括化学需氧量、悬浮物、色度、PH、氨氮等。

d) 双方商定的其它详细测试项目。

根据三级能源审计要求和建筑实际情况，分析节能改造措施及其节能量，同时对实施节能改造所需的费用及回收期等进行概算。

7 审计方法

7.1 建筑面积、空调面积、供暖面积、建筑分项面积应根据建筑竣工图纸与实际使用情况确定。建筑面积取外墙外边界围成面积的总和计算，包括半地下室、地下室的面积，当停车库为大型停车库时应包括车库面积。

7.2 建筑能耗总量应采用能耗账单或用能记录，应说明记录日期。

7.3 分项能耗的计算应符合下列要求：

a) 当建筑有分项计量系统时，应优先根据计量结果确定分项能耗。当分项计量系统有个别支路出现不同用能设备混接时，可根据条文 7.4~7.6 规定的方法进行计算和拆分；同时如在进行分项计量系统数据有效性检验后出现部分数据缺失的，可根据系统或设备的用能特性对缺失数据进行插值补全。

b) 当建筑无分项计量系统时，分项能耗的数据可采用变配电系统原理图及运行记录、设备运行记录、主要设备和主要支路的实测能耗、设备铭牌信息、建筑物典型年工作日、非工作日天数等统计信息进行计算。

7.4 建筑暖通空调系统能耗应根据建筑的空调系统形式、用能特点等计算确定，若存在分项计量系统应对数据进行校核后选用。在无法通过分项能耗计量系统得到暖通空调系统能耗时，审计人员应根据现场实际情况采用适合的方法，若采用计算方法确定能耗时主要包含以下内容：

7.4.1 冷热源

a) 对于电动压缩式冷水机组，可通过运行记录中的逐时功率（或根据运行记录中的冷水机组负载率和电流计算冷机的逐时功率），对全年运行时间进行积分；或根据建筑类型、气候区、全年运行时间、开机台数等确定当量满负荷运行小时数，与冷源功率相乘得到。

b) 对于蒸汽溴化锂制冷机组，当机组为直燃式或蒸汽锅炉供汽时，应根据运行记录或燃料费账单统计机组消耗的燃料量；若采用市政蒸汽供汽时，应根据市政热力账单、市政蒸汽供能区域与其用能特点等计算拆分确定。

c) 当建筑自备热源供暖时，应根据运行记录或燃料费账单统计热源消耗量；热源消耗的电量可认为是恒定值，用实测功率乘以运行时间得到。

d) 当采用市政热力供暖时，应根据热量表读数计算；若没有安装热量表时，换热器二次侧为定流量系统，且有二次水系统逐时进出口水温或温差的运行记录，则可实测二次水系统的流量计算得到。

e) 对于外供冷冻水或热水的建筑, 冷/热量应根据能量表逐月读数计算;

7.4.2 空调水泵

a. 可采用运行记录中的逐时功率(或根据运行记录中的逐时电流计算水泵的逐时功率), 对全年运行时间进行积分; 或根据全年运行时间、运行台数、水泵功率、设备同时使用系数、平均负载率相乘得到。

b. 在没有相关运行记录时, 定速运行或虽然采用变频设备但频率基本不变的水泵能耗计算, 可实测各水系统中不同的启停组合下水泵的单点功率, 根据运维人员操作方式统计各启停组合实际出现的小时数, 计算每种启停组合的全年电耗之和。

c. 变频运行的水泵能耗计算可实测各水系统在不同启停组合下工频时水泵的运行能耗, 再根据逐时水泵频率的运行记录计算逐时水泵能耗, 并对全年运行时间进行积分。

7.4.3 空调机组、冷却塔、新风机组和通风机等设备能耗计算方法与水泵类似。

7.4.4 风机盘管能耗计算应统计建筑中各区域风机盘管的数量和功率, 并通过访谈、现场观察等方式合理估计开启率和运行时间。

7.4.5 分体空调能耗计算应统计建筑中所有分体空调的数量和功率, 通过访谈、现场观察等方式合理估计开启率和运行时间。

7.5 照明系统和室内设备能耗计算可调查电气配电图纸, 统计设备数量、功率、运行情况, 将总功率、运行时间与对应开启率相乘得到。

7.6 电梯能耗可按电梯功率与运行时间相乘后再乘以同时使用系数计算。

7.7 得到分项能耗数据后应以能源账单的总能耗信息为依据, 进行分项能耗平衡检验, 分项能耗和总能耗的偏离率不应超过 15%。若不满足平衡校核条件, 应采取以下方法:

7.7.1 对于有分项计量系统的建筑, 应对分项计量系统计量范围重新审查, 如有未纳入分项计量系统的设备应按照条文 7.4~7.6 的方法进行计算。

7.7.2 对于无分项计量系统的建筑, 应调整分项能耗数据的设定值, 重新计算。

7.8 当进行三级审计的时候, 可通过能耗模拟、测试分析或其他合理的方法综合分析暖通空调能耗、围护结构改造在不同条件下的节能潜力。

8 审计报告

8.1 一级能源审计报告应列出审计目的、范围、依据及审计过程的简介; 应结合被审计单位的建筑基本信息、用能设备信息和用能现状, 给出建筑总能耗指标并进行能耗对标分析。

8.2 二级能源审计报告除应满足 8.1 条规定外, 还应结合被审计单位的能源管理状况、主要用能设备和系统的特性、运行状况和能耗指标, 根据审计要求和建筑实际存在的问题给出审计结果和节能改造建议。

8.3 三级能源审计报告除应满足 8.1、8.2 条规定外, 还应提出节能改造措施, 并对其节能量、投资额及投资回收期进行量化分析。

8.4 在审计报告的扉页应注明审计日期、报告编制单位和审计小组主要成员名单, 同时应有编写人、审核人及批准人签字, 报告编制单位盖章。

8.5 能源审计过程中收集到的重要资料可作为审计报告的附件。

8.6 审计单位可参考以下能源审计报告框架来撰写能源审计报告。

第一章 能源审计概况

- 1.1 审计目的
- 1.2 审计依据
- 1.3 审计周期
- 1.4 审计范围
- 1.5 审计等级
- 1.6 建筑基本信息
- 1.7 用能系统概况

第二章 建筑能源管理（适用于二级、三级）

- 2.1 建筑能源管理机构
- 2.2 建筑能源管理制度
- 2.3 建筑能源管理方针和目标
- 2.4 建筑用能设备使用、计量及管理
- 2.5 建筑用能统计管理制度
- 2.6 建筑节能改造情况

第三章 建筑能耗分析

- 3.1 建筑总能耗分析
- 3.2 建筑能耗指标及能耗对标分析
- 3.3 能源种类构成及占比分析
- 3.4 逐月能耗分析

对审计周期内一年及以上的逐月能耗分析，逐月能耗波动异常的建筑应根据调研结果给予说明。

3.5 分项能耗拆分及分析（适用于二级、三级）

对审计周期内建筑用能分项能耗进行拆分，并提供拆分依据或者分项能耗数据来源并进行分析。

第四章 建筑室内环境测试

应说明室内环境测试的基本信息、测试结果以及对测试结果的分析评价，并分析通过测试发现的室内环境问题。内容包括但不限于以下几方面：

- 4.1 室内温湿度测试分析
- 4.2 室内二氧化碳浓度测试分析
- 4.3 室内照度测试分析
- 4.4 室内外PM2.5浓度测试分析

第五章 建筑节能专项测试（适用于三级）

开展三级能源审计时，应说明节能专项测试的测试内容、测试基本信息、测试结果以及对测试结果的分析评价，并应分析通过测试发现的问题。内容包括但不限于以下几方面：

- 5.1 建筑用能系统性能测试分析
- 5.2 围护结构热工性能测试分析
- 5.3 可再生能源系统性能测试分析

第六章 节能潜力分析及建议（适用于二级、三级）

- 6.1 节能潜力分析
- 6.2 节能改造建议

二级能源审计节能潜力分析及建议应包括能源管理和用能系统存在问题及节能改造建议。

6.3 节能改造方案（适用于三级）

三级能源审计除应满足二级能源审计要求外，还应提出节能改造方案，并分析其节能量、投资额及投资回收期。

第七章 审计结论

一级能源审计的审计结论应包括以下内容：建筑总能耗指标值、建筑能耗分类指标值、建筑能耗对标结果、室内环境测试结果。

二级能源审计的审计结论除应满足一级能源审计相关要求外，还应包括以下内容：建筑各分项能耗的指标值、建筑能源管理评价与主要的节能改造建议。

三级能源审计的审计结论除应满足一级、二级能源审计的相关要求外，还应包括以下内容：节能专项测试结果、节能改造初步方案及技术经济分析结论。

附 录 A
(规范性附录)
建筑基本信息表

建筑名称:	详细地址:	
建筑单位:	物业管理单位:	
竣工年份: _____ 年 所属气候区: ☐ 夏热冬冷 ☐ 寒冷	总建筑面积: _____ m ² 地下建筑面积: _____ m ² 车库建筑面积: _____ m ²	
建筑层数: 地上_____层, 地下_____层	建筑高度: _____ m, 建筑朝向: _____	
建筑类型: ☐ 办公建筑 ☐ 体育建筑 ☐ 商场建筑 ☐ 通信建筑 ☐ 宾馆饭店建筑 ☐ 交通建筑 ☐ 文化教育建筑 ☐ 医疗卫生建筑 ☐ 其它(请注明): _____	建筑人流量: _____ 人/日 建筑运行时间表: 每年_____月, 每天_____小时(工作日/周末)	
建筑功能区域面积		
办公_____ m ² ; 宾馆_____ m ² ; 商场_____ m ² ; 餐饮_____ m ² ; 体育健身_____ m ² ; 特殊功能区域(请注明功能) _____ m ² 其他(请注明) _____ m ²		
执行的建筑节能标准: ☐ 无 ☐ 《公共建筑节能设计标准》(GB50189) ☐ 《江苏省公共建筑节能设计标准》(DGJ32/J96)		
建筑围护结构		
窗墙比: 东向_____ 南向_____ 西向_____ 北向_____		
结构形式: ☐ 砖混 ☐ 剪力墙 ☐ 钢结构 ☐ 木结构 ☐ 玻璃幕墙 ☐ 其它(请注明): _____		
外墙墙体: ☐ 实心粘土砖 ☐ 空心粘土多孔砖 ☐ 灰砂砖 ☐ 加气混凝土砌块 ☐ 混凝土小型空心砌块 ☐ 其它(请注明): _____		
外墙是否保温: ☐ 是 ☐ 否 保温材料和厚度_____	屋顶是否保温: ☐ 是 ☐ 否 保温材料和厚度_____	是否采用外遮阳: ☐ 是 ☐ 否 外遮阳形式和位置_____
门窗类型: ☐ 幕墙	玻璃类型: ☐ 单层玻璃	窗框材料: ☐ 钢或铝合金

☐ 局部幕墙 ☐ 普通门窗 ☐ 其它（请注明）：_____	☐ 中空玻璃 ☐ 镀膜玻璃 ☐ 其它（请注明）：_____	☐ 断桥钢或断桥铝合金 ☐ 木 ☐ 塑钢 ☐ 其它（请注明）：_____
是否采用可再生能源： ☐ 是 ☐ 否 可再生能源类型： ☐ 太阳能热水 ☐ 太阳能光伏 ☐ 地源热泵 ☐ 其它（请注明）：_____		
是否采用再生水： ☐ 是 ☐ 否 再生水类型： ☐ 雨水 ☐ 废水 ☐ 其它（请注明）：_____		
是否采用分项计量： ☐ 是 ☐ 否 分项计量类型： ☐ 电 ☐ 水 ☐ 燃气 ☐ 市政蒸汽 ☐ 其它（请注明）：_____ 开始使用年份：_____ 使用面积比例：_____		
是否开展过能源审计： ☐ 是 ☐ 否 审计时间：_____		
是否开展过节能改造： ☐ 是 ☐ 否 改造时间：_____ 改造部位：_____		
是否为绿色建筑项目： ☐ 是 ☐ 否 绿色建筑标识类型： ☐ 设计标识 ☐ 运行标识 绿色建筑星级： ☐ 一星级 ☐ 二星级 ☐ 三星级		

附 录 B
(规范性附录)
建筑用能设备基本信息表

冷热源设备 (可多选:)						
制冷设备: ☐ 水冷式机组 ☐ 空气源热泵机组 ☐ 多联式空调 (热泵) 机组 ☐ 溴化锂吸收式冷水机组 ☐ 水源热泵机组 ☐ 水环热泵机组 ☐ 房间空调器 ☐ 其它 (请注明): _____	供热设备: ☐ 燃气/燃油锅炉 ☐ 电锅炉 ☐ 集中热网 ☐ 空气源热泵机组 ☐ 溴化锂吸收式热水机组 ☐ 多联式空调 (热泵) 机组 ☐ 水源热泵机组 ☐ 房间空调器 ☐ 热电联产机组 ☐ 太阳能热水器 ☐ 其它 (请注明): _____	生活热水设备: ☐ 燃气/燃油锅炉 ☐ 电锅炉 ☐ 空气源热泵机组 ☐ 太阳能热水器 ☐ 水源热泵机组 ☐ 热电联产机组 ☐ 外供蒸汽或热水 ☐ 其它 (请注明): _____				
制冷负荷 _____ kW; 制热负荷 _____ kW; 电功率 _____ kW; 平均运行时间: 夏季每天 小时, 夏季 _____ 月, 冬季每天 _____ 小时, 冬季 _____ 月						
照明灯具形式 (可多选:)						
室内区域: 灯具类型: ☐ 白炽灯 ☐ 普通荧光灯 ☐ 细管型荧光灯 ☐ 紧凑型荧光灯 ☐ 钠灯 ☐ 汞灯 ☐ LED灯 ☐ 金属卤化物灯 ☐ 其它 (请注明): _____ 镇流器类型: ☐ 普通电感镇流器 ☐ 节能电感镇流器 ☐ 电子镇流器						
室外区域: 灯具类型: ☐ 白炽灯 ☐ 荧光灯 ☐ 钠灯 ☐ 汞灯 ☐ LED灯 ☐ 金属卤化物灯 镇流器类型: ☐ 普通电感镇流器 ☐ 节能电感镇流器 ☐ 电子镇流器						
照明系统:						
照明区 域	区域面积 (m ²)	灯具类 型	照明灯具 数量	总功率 (W)	照明日平均开 启时间 (h)	调节方式

电梯:

电梯编	电梯类型	功率 (kW)	平均日运行时间 (h)	控制方式

其它能源:

办公设备:

办公设备种类	台数 (台)	额定功率 (W)	总功率 (kW)	日平均运行时间 (h)
台式电脑				
打印机				
复印机				
传真机				
笔记本电脑				
其他				

水泵:

水泵种类	台数 ()	额定功率 (kW)	总功率 (kW)	年平均运行时间 (h)
生活给水泵				
热水泵				
污水泵				
再生水水泵				
其他				

风机:

风机种类	台数 (台)	额定功率 (kW)	总功率 (kW)	年平均运行时间 (h)
加压送风机				
排烟风机				
卫生间排气扇				
其他				

厨房设备:

厨房设备种类	台数 (台)	额定功率 (kW)	总功率 (kW)	年平均运行时间 (h)
电磁灶				
洗碗机				
微波炉				
冷藏箱				
排气罩				
其他				

炉子: _____ 台, 燃料形式: _____, 燃料消耗量: _____ kg/h(或m³/h), 年平均运行

时间：_____h
变压器：_____台，额定容量：_____kVA，型号：_____，年运行时间：_____h
净化机组：_____台，功率：_____kW，年运行时间：_____h
可再生能源：类型_____，应用量：_____kW，年运行时间：_____h

附 录 C
(规范性附录)
建筑能耗数据信息表

年～ 年逐年能源账单

能源种类 年份	电 (kWh)	天然气 (m ³)	人工 煤气 (m ³)	柴油 (t)	外供蒸汽/ 热水 (GJ)	自来水 用量 (t)	再生 水量 (t)	其他
____年								
全年累计								
____年								
全年累计								
____年								
全年累计								

年逐月能源账单

月份 能源种类	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	总计
电 (kWh)													
天然气 (m ³)													
人工煤气 (m ³)													
柴油 (t)													
外供蒸汽/热 水 (GJ/T)													
外供冷/热量 (GJ)													
自来水用量 (t)													
再生水量 (t)													
其他													

附 录 D
(规范性附录)
室内环境实测记录表

适用能源审计等级		适用于一级、二级、三级				适用于三级			
房间号____室	测点	温度 (℃)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	照度 (lx)	CO ₂ 浓度 ppm(mg/m ³)	TVOC 浓度 (mg/m ³)	PM2.5 浓度 (μg/m ³)	
____年____ 月____日 上午____点 (9:00~11:00 为 宜)	室外					/	/		
	室内	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
	...								
上午平均值									
____年____ 月____日 下午____点 (14:00~16:00 为宜)	室外					/	/		
	室内	1							
		2							
		3							
		4							
		5							
		6							
		7							
		8							
		9							
		10							
	...								
下午平均值									
一天平均值									

附 录 E
(规范性附录)
建筑能源审计现查巡查表

编号	问题	存在	不存在	备注
管理				
A-1	供暖空调系统的温控装置不容易调节或失灵			
A-2	温控装置的设定温度不在节能设计标准范围内			
A-3	无人区域或很少使用的区域仍然供暖、供冷或照明			
A-4	下班后少数人加班，空调系统仍照常运行			
A-5	在无人时间段内室内温度不作调整			
A-6	在人员到达之前暖通空调设备已启动，一直运行到所有人都离开			
A-7	未用已安装的百叶帘和卷帘等作为建筑遮阳措施			
A-8	无电动机和其他电动设备的运行维修记录			
A-9	控制系统和装置未作定期检查			
A-10	楼宇设备自控系统未正常运行			
A-11	其他项			
建筑围护结构				
E-1	外墙屋顶的热工指标不符合节能设计标准			
E-2	围护结构的保温层已破裂或脱落			
E-3	门窗空气渗透较严重			
E-4	玻璃幕墙的热工指标不符合节能设计标准			
E-5	其他项			
供暖系统				
H-1	供暖期室温设定值高于20℃			
H-2	在空调季仍然开着供暖锅炉			
H-3	未根据厂家规定定期对锅炉进行检修和维护			
H-4	锅炉容量偏大，与建筑热负荷匹配性差			
H-5	燃油锅炉运行中有过量烟尘			
H-6	锅炉或热水器有故障或低效率的征兆			
H-7	进入锅炉的空气未经预热			
H-8	热水或蒸汽管道无保温或保温层破裂			
H-9	无热回收系统			
H-10	垂直通道或楼梯间热损失较严重			
H-11	供暖泵选型偏大			
H-12	未安装锅炉排烟温度表			
H-13	未安装锅炉烟气含氧量表			
H-14	其他项			

空调系统				
C-1	供冷期室温设定低于26℃			
C-2	建筑内各房间温度相差超过3℃			
C-3	无人时间段房间内空调系统末端（如风机盘管或带风机的变风量空调系统末端）仍照常运行			
C-4	空调系统运行的同时开着门窗			
C-5	空调系统的制冷能力与建筑负荷不匹配，容量过大或偏小			
C-6	空调系统存在冷热抵消的现象			
C-7	未根据厂家规定定期对冷水机组进行检修和维护			
C-8	未安装冷却水处理装置			
C-9	供冷管道或风道未做必要的保温			
C-10	冷水管路、阀门或管件有渗漏			
C-11	制冷机台数及容量配置不合理			
C-12	过渡季或供暖季仍然开启制冷机供冷			
C-13	空调系统变频装置未正常运行			
C-14	其他项			
通风系统				
V-1	建筑内无人时新风阀依然开启			
V-2	室内人员感觉沉闷、空气不新鲜，有人反映“病态建筑物综合症”			
V-3	过渡季节未充分利用室外新风			
V-4	建筑内无新风量按需控制系统			
V-5	未提前开启新风系统或利用夜间通风			
V-6	其他项			
生活热水系统				
W-1	生活热水的温度高于60℃			
W-2	储水箱、管道、阀门和热水器的保温不合理			
W-3	在供暖季，电热水器的使用无时间限制			
W-4	无热水储存装置			
W-5	热水系统中跑冒滴漏现象明显			
W-6	大楼有热水供应，但大楼热水需求较小，或几乎无需求			
W-7	其他项			
照明系统				
L-1	在无人区域开着灯或照度偏大			
L-2	工作区域的照度水平高于标准值			
L-3	在工作区域使用白炽灯			
L-4	在工作区域使用传统的荧光灯			
L-5	使用高压汞灯			
L-6	灯泡和灯具不干净			
L-7	未充分利用自然采光			

L-8	照明系统未分区控制			
L-9	其他项			
电机、风机和水泵				
F-1	采用淘汰电机			
F-2	电机总是在部分负荷下运行（如经常在低于50%的负荷下运行）			
F-3	泵或风机的选型过大			
F-4	泵或风机均定速运行			
F-5	其他项			
分项计量装置				
M-1	能耗采用分项计量			
M-2	分项计量数据实时上传			
M-3	其他项			
可再生能源系统				
E-1	建筑安装可再生能源系统			
E-2	可再生能源系统未正常使用			
E-3	其他项			
再生水系统				
W-1	建筑安装再生水系统			
W-2	再生水系统未正常使用			
W-3	其他项			
电梯系统				
E-1	采用电能回馈器将制动电能再生利用			
E-2	电梯采用电梯群控措施			
E-3	扶梯采用变频调速或自动启停等节能措施			
E-4	其他项			

附 录 F
(规范性附录)
分项能耗拆分统计表格

注：并非所有的表格都需要填。应结合各建筑的实际情况，采用本标准第 6 章的方法进行能耗拆分，只统计需要的能耗数据。各表格可按实际需要进行扩充，某些运行记录数据太多，建议以电子表格的形式进行整理。

F.1 主要变配电支路运行记录表

表 F.1 配电系统结构

主要支路 编号	电表编号	变电比	负责系统	子支路编号	电表编号	负责系统	变电比

表 F.2 配电支路历史运行记录(逐时功率或逐时累计用电量)

日期/时间	支路编号 1 (kWh)	支路编号 2 (kWh)	支路编号 3 (kWh)	支路编号 4 (kWh)	支路编号 5 (kWh)	支路编号 6 (kWh)
.....						
合 计 (kWh)						

表 F.3 配电支路电功率测量结果

日期/时间	支路编号 1 (kWh)	支路编号 2 (kWh)	支路编号 3 (kWh)	支路编号 4 (kWh)	支路编号 5 (kWh)	支路编号 6 (kWh)
.....						
工作日电耗 (kWh)						
非工作日电耗 (kWh)						
统计工作日 天数 (d)						
统计非工作 日天数 (d)						

支路年能耗 (kWh)						
----------------	--	--	--	--	--	--

F.2 暖通空调系统运行记录表

表 F.4 冷机历史运行记录

日期/ 时间	1#冷机			2#冷机			3#冷机		
	电功率 (kW)	负载率 (%)	电流 (A)	电功率 (kW)	负载率 (%)	电流 (A)	电功率 (kW)	负载率 (%)	电流 (A)

.....

表 F.5 水泵历史运行记录

日期/ 时间	1#冷冻泵			2#冷冻泵			3#冷冻泵		
	电功率 (kW)	频率 (Hz)	电流 (A)	电功率 (kW)	频率 (Hz)	电流 (A)	电功率 (kW)	频率 (Hz)	电流 (A)

.....

日期/ 时间	1#冷却泵			2#冷却泵			3#冷却泵		
	电功率 (kW)	频率 (Hz)	电流 (A)	电功率 /kW	频率 (Hz)	电流 (A)	电功率 (kW)	频率 (Hz)	电流 (A)

.....

表 F.6 水泵能耗测算表

水泵开启 情况	实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	平均功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
冷冻泵 1#					
冷冻泵 2#					
冷冻泵 3#					
冷冻泵 1#+2#					
冷冻泵 1#+3#					
冷冻泵 2#+3#					
冷冻泵			—		

1#+2#+3#					
冷冻泵小计	—	—	—	—	

.....

水泵开启情况	实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	平均功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
冷却泵 1#					
冷却泵 2#					
冷却泵 3#					
冷却泵 1#+2#					
冷却泵 1#+3#					
冷却泵 2#+3#					
冷却泵 1#+2#+3#			—		
冷却泵小计	—	—	—	—	

.....

表 F.7 冷却塔能耗测算表

	实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
冷却塔 1#				
冷却塔 2#				
冷却塔 3#				
.....				
冷却塔合计	—	—	—	

表 F.8 空调机组/新风机组能耗测算表

风机开启情况		实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
空调箱机组 1#	送风机 A				
	送风机 B				
	回风机				
	排风机				
	小计	—	—	—	
新风机组 1#	送风机				
	排风机				
	热回收装置				
	小计	—	—	—	
.....					
空调机组合计		—	—	—	
新风机组合计		—	—	—	

表 F.9 通风机能耗测算表

	实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
通风机 1#				
通风机 2#				
通风机 3#				
.....				
通风系统合计	—	—	—	

表 F.10 风机盘管能耗测算表

	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
区域 1#			
区域 2#			
区域 3#			
.....			
风机盘管合计	—	—	

表 F.11 分体空调能耗测算表

	负责面积 (m ²)	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	估测平均负载率 (%)	耗电量 (kWh)
分体空调 1#					
分体空调 2#					
分体空调 3#					
.....					
分体空调合计	—	—	—	—	

表 F.12 供暖热源能耗历史运行记录

日期/时间	系统总计 (kWh)	子系统 1# (kWh)	子系统 2# (kWh)	子系统 3# (kWh)
.....				
供暖热源能耗合计 (kWh)				

表 F.13 供暖热源能耗测算表

日期/时间	二次水系统 1#			二次水系统 2#		
	供水温度 (°C)	回水温度 (°C)	实测流量 (m ³ /h)	供水温度 (°C)	回水温度 (°C)	实测流量 (m ³ /h)

.....

表 F.14 其它空调设备能耗测算表

	实测功率 (kW)	额定功率 (kW)	估测运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
其它空调设备 1#				
其它空调设备 2#				
其它空调设备 3#				
.....				
其它空调设备合计	—	—	—	

表 F.15.1 空调系统能耗汇总

	合计	冷机	冷却泵	冷却塔	冷冻泵	空调机组	新风机组	风机盘管	<其它>	备注
年能耗 (万 kWh)										
源能耗 (m ³ 或 kg)	—		—	—	—	—	—	—		

备注：当冷机采用天然气时，源能耗单位为 m³；当冷机采用蒸汽时，源能耗单位为 kg。

表 F.15.2 供暖系统能耗汇总

	合计	供暖热源	循环泵	空调机组	新风机组	风机盘管	<其它>	备注
年能耗 (万 kWh)								
源能耗 (m ³ 或 kg)	—		—	—	—	—		

备注：当供暖热源采用天然气时，源能耗单位为 m³；当供暖热源采用蒸汽时，源能耗单位为 kg。

F.3 其它设备系统能耗测算表

表 F.16 照明能耗测算表

	灯具类型	灯具数量	灯具额定功率 (W)	灯具总功率 (W)	估算运行时间 (h)	耗电量 (kWh)
区域 1#						
小计	—	—	—	—	—	
区域 2#						
小计	—	—	—	—	—	
.....						
照明合计	—	—	—	—	—	

表 F.17 室内设备能耗测算表

	室内设备 类型	数量	额定功率（W）	总功率（W）	估算运行时间 （h）	耗电量（kWh）
区域 1#						
小计	—	—	—	—	—	
区域 2#						
小计	—	—	—	—	—	
.....						
室内设备 合计	—	—	—	—	—	

表 F.18 其它设备能耗测算表

	实测功率（kW）	额定功率（kW）	估测运行时间（h）	耗电量（kWh）
设备 1#				
设备 2#				
设备 3#				
.....				
设备合计	—	—	—	

附 录 G
(规范性附录)
常用能源折标准煤参考系数

能源名称	平均低位发热量	标准煤折算系数
汽油	43070 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714kgce/kg
煤油	43070 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714kgce/kg
柴油	42652 kJ/kg (10200 kcal/kg)	1.4571kgce/kg
油田天然气	38931 kJ/m ³ (9310 kcal/m ³)	1.3300kgce/m ³
气田天然气	35544 kJ/m ³ (8500 kcal/m ³)	1.2143kgce/m ³
电力(等价)	--	按当年火电发电标准煤耗计算
电力(当量)	3600kJ/(kWh) [860 kcal/(kWh)]	0.1229kgce/(kWh)
蒸汽(低压)	3763 MJ/t (900 Mcal/t)	0.1286 kgce/kg

注：1. 折算系数的单位为千克(kg)，需折合吨标准煤。

2. 电力(等价)折算系数参考江苏省发改委《关于2016年度全省煤电节能减排升级与改造工作实施情况通报》(苏发改能源发[2017]187号)，取值为0.298kgce/kWh，若有新折算系数标准或文件颁布的，按照新标准或文件执行。

3. 其他能源及耗能工质折标准煤参考系数参考《综合能耗计算通则》GB/T2589。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；
反面词采用“严禁”。
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”；
反面词采用“不应”或“不得”。
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”；
反面词采用“不宜”。
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。非必须按所指定的标准执行时，写法为“可参考……”

江苏省工程建设标准

公共建筑能源审计标准

Standard for energy consumption auditing of public buildings

条文说明

2018 南京

目 次

1 范 围..... 1

3 术 语..... 1

4 基本规定..... 1

5 审计程序..... 2

6 审计内容..... 3

7 审计方法..... 5

8 审计报告..... 7

1 范围

江苏省公共建筑包括：政府办公建筑、非政府办公建筑、商场建筑、宾馆饭店建筑、文化场馆（展览馆、博物馆、图书馆等）、科研教育建筑、医疗卫生建筑、体育建筑、通信建筑（邮电、通信、广播用房等）、交通建筑（机场、车站等）、影剧院建筑、综合商务楼等。

公共建筑能源审计的审计对象包含单栋建筑或建筑群，在以往实施能源审计的过程中遇到部分项目，例如医院、酒店或学校等，存在多个相邻建筑共用一套能源系统的情况，比如一套集中中央空调系统同时供应给相邻大楼制冷的冷水，而项目现场较少安装了冷热量分项计量装置，利用短期的现场测试也较难准确获得整个制冷季和供暖季的冷热量比例；同时在进行建筑节能潜力分析时，其节能改造内容也是针对能源集中供应系统进行改造（例如冷热源控制优化、高效冷热源替换等），由此本标准将能源审计的对象将单栋建筑扩充到建筑群。

本标准对江苏省公共建筑能源审计的程序、内容、方法和报告等做出了具体规定，其中涉及建筑节能的相关专业除应符合本标准外，还应符合国家和江苏省现行有关标准的规定。

3 术语

3.1 公共建筑能源审计是一种建筑节能的科学管理和服务的方法，其主要内容是对用能单位建筑能源使用的效率、消耗水平和能源利用的经济效果进行客观考察，通过对用能单位建筑能源利用状况进行定量分析，对建筑能源利用效率、消耗水平、能源经济和环境效果进行审计、监测、诊断和评价，从而发现建筑节能的潜力。

3.5 能耗对标是分析评价被审计建筑或建筑群对应的能效水平的重要手段，将各类能源消耗值统一折算为标准煤，在此基础上与国家、地方能耗标准或者统计的能耗指标数据进行对标比较，包括单位面积、单位人员建筑总能耗或者分项能耗，可以使用某地区或者某种建筑类型的能耗限额、能耗定额或平均能耗水平等。

4 基本规定

4.1 建筑能源审计主要依据国家能源政策、法律、法规和标准，对法规运用的合法性、能源使用的管理体制、建筑能源使用的合理性、经济效益等进行审查、分析和评价，并将审计结论告知建筑物所有权人，向审计委托方和建筑所有权人提供审计报告。

4.2 能源审计按审计的深度与内容可分为一级审计、二级审计与三级审计。审计委托方可根据审计的需求提出审计等级。

一级能源审计是指通过对现场和现有历史统计资料，对建筑用能使用情况和水平作一般性的调查。通过一级审计可发现建筑日常用能是否存在异常，减少或避免因管道泄漏或设备故障等问题造成能耗的浪费。审计小组出具审计报告时，必须以文件审查以及现场查验结果为依据。

二级能源审计在一级能源审计的基础上，需进一步了解建筑用能规律和运营管理水平，并且为建筑能效提升提出节能改造的方向。审计报告不但要给出建筑物总能耗指标与用能水平，还需要对建筑内的主要用能设备或系统的能耗指标和水平进行了解。对于医院、商场、交通枢纽站等人员流动较大的场所，需要了解能耗的主要影响因子，以确保能源审计工作的准确性。

三级能源审计是对建筑展开最全面的能源审计，除了二级能源审计的内容外，还需要对建筑和用能设备

进行性能测评，例如建筑进行围护结构改造时需对改造前后进行热工性能测评；对室内空气质量进行测试和评价等。同时对提出来的节能改造措施应进行节能量预估和经济性分析。为业主进行节能改造尤其是老旧建筑翻新改造或用能系统替换时提供有效的评估建议。

近年来随着人们对生活环境要求不断提高，公共建筑中采用供暖、空调系统能耗占建筑总能耗的比例越来越高，虽然随着我省绿色建筑不断推进，采用了先进节能的空调设备和系统，从现场审计结果来看即使是新建的绿色建筑，空调与供暖系统仍具有较大节能潜力，在进行能源审计时应充分了解建筑室内是否存在严重的冷热不平衡问题，各用能系统的能耗量、运营管理水平等情况，参考现场的运行记录进行校验与分析。如项目缺少相关的历史记录数据时，审计小组应在典型空调/供暖季对系统进行性能监测，进一步了解运行状况并评估节能潜力。

如建筑需要进行相关检测测试的，检测方需具备相关的检测资质，检测方法根据相关的现行行业标准规定执行。

4.3 定期进行能源审计有助于提升建筑的能效水平，依据 2018 年 5 月 1 日施行的《重点用能单位节能管理办法》规定：重点用能单位包含了年综合能耗消费量在 10000 吨标煤及以上的用能单位，或者国务院有关部门或省、自治区、直辖市人民政府管理节能工作的部门制定的年综合能源消费量 5000 吨及以上不满 10000 吨标准煤的用能单位。本标准针对公共建筑中存在部分用能单位超过 5000 吨及以上标准煤的情况，提出重点用能单位应进行二级及以上能源审计，应当每三年进行一次能源审计。另外关于审计建筑面积，当被审计为建筑群时，审计建筑面积为建筑群累加的总建筑面积。

从目前江苏省的建筑能源使用状况来看，建筑综合能耗较高的公共建筑以医院、商场、酒店等类型的建筑居多，排除该类型建筑能耗较高的客观原因外，设备配置不合理、管理运营水平欠佳等也是能耗偏高的重要原因。首先，由于人员较多，能耗管理相对复杂；其次，建筑耗能设备或系统较多，运行能效欠佳，二级及以上的能源审计可针对性地对主要耗能设备进行现场勘查、找出原因并排除症结；再者，该类型的公共建筑能耗占整个公共建筑总能耗比例较高，找出节能潜力实施节能改造后，可获得较好的社会效益和经济效益。因此本次修编仍保留了对大于 20000 平方米的建筑须进行至少二级及以上的能源审计工作。

4.4 建筑能源审计小组应包含建筑、暖通、电气、给排水等相关专业人员。

4.6 目前我国节能法规建设和法制管理正在逐步加强完善，节能技术服务的市场机制正在逐步形成，同时具有“公证职能”和“服务职能”的能源审计机构将发挥更加积极的节能促进作用。审计小组在进行审计工作时既应该本着独立公正、抵制干扰、科学准确、制度公开、接受监督的态度，又应该维护建筑所有权人的合法权益。审计人员对于被审计建筑物的经营、财务及最终审计报告等具有保密义务。

5 审计程序

5.1.1 进行能源审计时，一级能源审计应具备的基本条件为：至少连续正常运行 1 年的电、蒸汽、天然气、燃料油、热水、煤、自来水、可再生能源及其他能源账单或能耗统计记录数据。二级能源审计应具备的基本条件：至少连续正常运行 3 年的电、蒸汽、天然气、燃料油、热水、煤、自来水、可再生能源及其他能源账单或能耗统计记录数据；暖通空调、照明及插座系统、动力系统等设备清单及设备的运行记录以及建筑生活热水、餐饮及其他能耗系统用能设备清单及主要用能设备的运行记录。三级能源审计应在二级能源审计的基础上，还应具备针对专项检测的检测条件及三次能源审计相关的其他资料。

5.1.2~5.1.3 为了高效、准确、完整地进行项目审计，开展能源审计前能源单位组建审计小组，根据审计内容准备相应的审计表格。被审计单位明确配合审计工作的负责人及联系人。

5.2.1 工作座谈会议主要是为提高工作效率,审计小组与用能单位的配合人员在审计现场共同召开审计工作启动会,主要是落实审计内容、审计的程序和工作计划;明确在审计过程中各自成员的具体工作内容;动员各参与审计人员积极认真配合工作。

5.3.1 本条文规定了现场审计结束后,审计小组根据文件审查和调研测试得到的资料数据进行了整理和计算,从而分析建筑或建筑群节能潜力和评价建筑能源管理水平状况,对已经采取的节能措施进行分析和评价,并撰写能源审计报告。

5.3.2 建筑能源审计报告初稿完成后,宜与建筑物所有权单位交换意见,通过被审计单位的反馈意见,经过总结分析,可进一步优化审计报告内容,形成最终审计结论。

6 审计内容

6.1.1 通过一级能源审计,可掌握建筑的总体用能状况和室内基本环境品质状况,便于对同类建筑能耗进行横向比较并找出能耗较高的重点耗能建筑、能耗较低的标杆建筑,便于了解建筑物在同类建筑物中的用能水平,可促进建筑单位或物业管理单位进行用能管理优化、节能改造。

对于能耗对标,目前江苏省内各个地市正在逐步开展不同建筑类型的能耗限额工作,在进行能源审计时,建议参考省内或地市公布的各种建筑类型限额值、行业标准等。通过对建筑用能水平的衡量,一方面可以初步判断建筑的节能潜力,另一方面也可促进建筑运营管理方更重视能耗管理。

6.1.3 建筑物内主要用能设备包括冷热源设备、照明、电梯、办公设备、水泵、风机、厨房设备、可再生能源等。

6.1.4 规定了建筑物能耗数据信息检查主要是查阅建筑物至少1年的能耗信息,摘录有关数据,作为分析能耗指标的依据。同时,审计小组对于所有能耗数据必须进行现场核实,剔除可疑文件,并通过现场勘查尽量对缺失部分给予完善。

对于能耗数据,至少有过去年一年的耗电量、耗气量、耗水量、耗油量、耗煤量、耗热量等的逐月数据。当有分项能耗计量系统,应记录一年耗电量、耗气量、耗水量等的逐日数据,并在账单的拆分中,宜采用抽样比对的方法来检验能耗监测平台的合理性。

6.1.5 要将建筑物内能源使用状况完全调查清楚是比较复杂的,需要大量能耗计量设备。就目前的建筑现状来说,计量设备的缺失或是设备精度的偏差都会引起能耗统计工作的失准,进而影响建筑能源审计结果的准确性。

6.1.6 建筑能耗指标进行对标的目的,是了解建筑物在同类建筑物中的用能水平,为节能潜力的分析提供数据基础。当建筑有游泳池时,其水耗指标应另外计算并说明。

能源及耗能工质折标准煤参考系数参照《民用建筑能耗标准》GB/T 51161、《综合能耗计算通则》GB/T 2589等。

6.1.7 建筑室内基本环境品质和建筑能耗密切相关,故在掌握建筑的总体用能状况的同时还需测试建筑室内基本环境品质。

审计小组需在建筑物房间正常使用的情况下,对房间内的基本环境质量进行抽查,抽查的房间应覆盖建筑物内不同使用功能的各种类型。

空调、供暖季室内温度、相对湿度等测试方法应参照《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177中的相关规定,实测值应符合《公共建筑节能设计标准》GB 50189中的相关要求。空调、供暖季风速测试方法应参照《公共场所卫生检验方法》GB/T 18204.1中的相关规定,实测值应符合《公共场所卫生检验方法》

GB/T 18204.2 中的相关要求。照明系统测试方法应参照《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 中的相关规定，其实测值应符合《建筑照明设计标准》GB50034 中的相关要求。

6.2.1 通过二级能源审计，可掌握建筑各分项用能特点和运营管理水平，发现存在问题，提出节能改造的重点和对应解决的措施。

当建筑应用太阳能等可再生能源提供生活用热水时，应计算分析由可再生能源提供的生活热水比例；当建筑应用地源热泵等可再生能源提供空调时，应计算分析由可再生能源提供的空调用冷量和热量比例；当建筑应用太阳能光伏时，应计算分析由可再生能源提供的电量比例。

当建筑应用再生水时，应计算分析再生水占用水总量的比例。

6.2.2 本条中设计图纸包含项目竣工图、装修图、用能系统设计文件等。

6.2.3 规定了审计小组在进行现场检查时需认真检查建筑物内部所有能耗情况，对照附录 E 逐项检查并填写。对于建筑物内存在明显浪费能源的部位需标明位置，并记入审计报告。

审计小组在采集的同时，还需对建筑物内所有用能设备的额定功率及使用状况（使用频率、时间、台数等）进行统计，通过理论计算校对能源。

6.2.4 规定了建筑分项能耗包括暖通、照明插座、动力、热水、餐饮、其他，通过计算和分析建筑分项能耗，可判断出建筑物各分项用能的特征，并发现建筑用能方面的问题和分析节能潜力。

6.3.1 近年来，新建建筑有逐年减少的趋势，故对量大面广的既有建筑开展节能改造、合同能源管理等工作是亟不可待的，而开展这些工作的前提需进行三级能源审计。通过三级能源审计，可掌握建筑的室内环境品质状况、用能特点、用能系统的能源利用效率等，从而判断出建筑节能改造的重点并测算出节能量及其费用。

6.3.2 开展三级能源审计时，还应对建筑室内环境品质中空气质量进行测试。审计小组需要在建筑物房间正常使用的情况下，对房间内的空气质量进行抽查，抽查的房间应覆盖建筑物内各不同使用功能。室内 CO₂ 浓度测试方法应参照《公共场所卫生检验方法》GB/T 18204.2 中的相关规定，TVOC 浓度应参照《室内空气质量标准》GB/T 18883 中的相关规定，PM_{2.5} 浓度应参照《绿色建筑室内环境检测技术标准》DGJ32/TJ 194 中的相关规定，室内 CO₂、TVOC、PM_{2.5} 等实测值应符合《室内空气质量标准》GB/T 18883 中的相关要求。其中，关于 PM_{2.5} 浓度测试，采样前关闭门窗 12h，采样时门窗保持关闭状态，有空调设置的房间应正常运行；采样时，不得有人员等进入室内干扰。

6.3.3 通过对建筑主要用能系统性能进行针对性测试，可掌握主要用能系统的用能特点和能效，有助于诊断用能系统的问题，判断出节能改造的重点。

暖通空调中冷源、热源等主要用能系统的测试方法应参照《公共建筑节能检测标准》JGJ/T 177 中的相关规定，实测值对比应参照《公共建筑节能设计标准》GB50189 中的相关规定。开展空调相关设备进行系统性能测试时，审计单位应在供冷、供热季期间开展相关的测试工作。测试相关用能系统的能源利用率，即用能系统的能效，更能清楚说明用能系统的问题所在。

太阳能热水的测试方法和实测值对比应参照《太阳热水系统性能评定规范》GB/T 20095 中的相关规定。再生水中化学需氧量、悬浮物、色度、PH 值、氨氮的测试方法应分别参照《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》GB11914、《水质 悬浮物的测定 重量法》GB11901、《水质 色度的测定》GB11903、《水质 PH 值的测定 玻璃电极法》GB6920、《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ535 的相关规定，实测值对比应参照《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400 中的相关规定。

审计单位可根据被审计建筑物的实际情况按需开展，从挖掘建筑物能耗问题出发，有针对性、选择性地对建筑相关用能系统开展性能测试。开展用能系统性能测试的目的在于进一步掌握建筑物能源使用情况

及发现能耗存在问题。若通过现场调研情况、建筑能耗数据及设备运行记录的综合分析，能够清楚了解建筑物节能潜力及发现其存在的能耗问题，则审计单位可不开展相关用能系统的性能测试工作。

6.3.4 本条中回收期指静态回收期，因为动态回收期计算较复杂，需考虑资金的时间价值。

7 审计方法

7.1 建筑面积取外墙的外边界围成的面积，不同功能区交界处取墙的中线。当车库属于大型车库及以上时，考虑车库区域的能耗主要为照明系统与送排风设备的能耗，其全年耗能量较小，由此在计算单位面积能耗和对标时应将车库对应的建筑面积中扣除。根据《车库建筑设计规范》JGJ100-2015 中的定义，本标准里考虑计算车库面积的规模为：机动车车库停车当量数大于 300 辆、非机动车车库停车当量数大于 500。

在建筑能耗或同类型或同系统能耗水平对比时，建筑总能耗指标的建筑面积取建筑总面积，当车库属于大型及以上车库时则扣除对应车库面积；暖通空调系统能耗指标的建筑面积为建筑的空调采暖面积；照明插座、动力设备、生活热水系统能耗指标等于该系统或设备年能耗除以建筑面积；涉及到有大型车库及以上的建筑，车库区域的照明插座等能耗指标单独计算。

7.2 建筑能耗总量应采用能耗账单，包括向市政电力公司、燃气公司、热力公司等缴纳的缴费单或能源通知单。若审计的建筑为建筑群中的单栋建筑，存在向大物业装表计费情况的，可依据计费的用量作为能耗依据。

对于热力、水等市政账单，可能存在抄表时间每月不统一的情况，审计人员在统计用量时需仔细核对；若存在抄表计费时间不固定的情况，应统一进行时间修正，折算成实际月能耗。实际月是指每月 1 日 0:00 至每月末日 24:00，实际月能耗折算公式为： $(\text{公历月的天数} / \text{当月实际计费的天数}) \times (\text{在实际计费时间内的能耗})$ 。

若建筑物无法提供能源账单，可根据建筑类型、用能系统组成、运行记录、现场实测等进行计算确定。需要注意的是审计方需对数据进行时间修正，为保证核定数据资料的有效性，建议由资料提供单位对所提供资料加盖部门或单位公章。

7.3 建筑分项能耗需充分结合项目具备的计量条件进行统计、拆分和计算，针对具有一定年限的老建筑，大部分项目不具备分项计量条件或者计量不全，部分项目还存在配电房电柜采用指针式电流表的情况，在进行分项计量计算时，需充分考虑建筑的运行特点、设备或系统的运行特性来拆分计算，必要时需对设备进行测量。

a) 若建筑存在具有分项计量系统，在确定计量数据有效性后，可根据计量系统数据进行分项统计计算后获得分项能耗，需要注意的是：不同建筑的计量系统可能会根据楼层、区域或者系统等业主需求来进行计量，同时部分还有可能存在混接或部分设备用量也包含在另外的系统计量中等情况，能源审计时应进行能源用能和计量梳理后，再进行分拆计算。

b) 若建筑物无分项计量系统，可参考变配电间各支路的逐时、逐天运行记录，同时需要确定各支路内是否存在不同分项设备共用支路的情况存在，若存在此种情况则该支路的不同系统设备应采用合适方法进行拆分计算。各个分项系统的计算方法可参考本节 7.4~7.6 项。

c) 对于既无分项计量，也非单独的变配电支路的其他设备子系统（暖通空调系统除外），可实地测量典型周的能耗（至少应有逐日值），得出工作日和非工作日能耗，再根据统计得到全年工作日能耗和非工作日能耗求和。若无法测量典型周能耗，则可根据建筑类型和运行能耗特点测量典型工作日和典型非工作日各一个的逐时耗电功率，积分计算出子系统典型日电耗，再计算出子系统全年电耗。

典型周及典型日的概念是指被审计建筑正常运行的一周或一日，节能改造期间、室内装修期间等不属于

典型周和典型日的范围。

7.4 建筑暖通空调系统能耗是建筑能耗的重要组成部分，这部分能耗包含了输送冷热量的风系统能耗（新风机组、组合式空调机组和风机盘管风机能耗等），通常该系统也具有一定的节能潜力，是节能改造和能效提升重点关注的系统之一。

在无法根据分项计量得到暖通空调系统能耗时，应根据暖通空调系统选择的制冷供热设备、系统运行特点等拆分计算，审计单位可根据实际情况选择适合方法。

7.4.1 冷热源

若有设备运行记录，应根据设备典型年全年的运行记录，获得设备实际运行电流、电压、功率因数、运行台数和运行时间等参数的历史记录，进而测算得到冷源全年的实际运行能耗。若运行记录不全或没有运行记录，可通过设备额定功率或现场实测设备额定功率，与调研得到的建筑运行特点、设备运行时间、设备开启数量、设备平均负载率等信息测算制冷机组总能耗。

建筑暖通空调系统冷源具有多样性和复杂性，例如不同建筑类型其夏季制冷可能采用了溴化锂制冷和电制冷，溴化锂制冷又可采用市政蒸汽作为热源或者采用天然气直燃式机组，夏季的市政蒸汽也有可能存在同时供应生活热水等情况。由此确定好建筑物冷源和对应的用能形式，是进行统计计算的前提。若采用蒸汽溴化锂机组制冷时，冷热源设备和生活热水系统可能采用同一冷热源，应对冷热源设备能耗与生活热水能耗进行拆分。可将建筑全年市政蒸汽消耗最低的两个月（非供暖和制冷月份）的月平均市政蒸汽消耗量视为全年建筑平均每月生活热水所消耗的蒸汽量，剩余市政蒸汽消耗则视为冷热源设备的蒸汽消耗量。拆分过程应参考溴化锂机组运行记录、市政蒸汽缴费发票、热量表读数、供暖水泵供回水温度及流量、生活热水水泵供回水温度及流量等信息。

江苏省公共建筑大部分项目热源采用天然气、市政热力，可根据天然气与热力的缴费发票进行计算。对于少量建筑使用柴油作为热源，若不仅仅为锅炉使用时，可根据进库单据记录进行计算；对于无记录的建筑，采用实测值乘以运行时间计算消耗量，或根据油箱的消耗量估算锅炉的实际消耗量。

若建筑冷源、热源和生活热水均采用市政热力时，参照本条所述计算冬夏季冷热源耗能量，同时生活热水消耗市政蒸汽量可参考过渡季节的使用量进行拆分计算。

如建筑的暖通空调系统冷源或热源设备存在节能改造潜力的，需对冷热源冬夏季耗能进行拆分计算。

7.4.5 分体空调能耗

对于变频空调器能耗测算时，可根据实际情况需要，选取典型工况进行测试，基于测试结果对变频空调器全年运行总能耗进行测算。

若建筑过渡季节完全不开启暖通空调设施，则可采用如下方法。如果超市、大型商场过渡季节需提供新风，则不适宜采用此方法。

暖通空调系统主要在制冷季和供暖季消耗能源，其他用能设备全年使用能耗相对稳定。通过建筑能源账单分析法，对过渡季节月用电量除以过渡季节工作日，求得过渡季节日平均用电量，从中选出日用电量最低的两个数值取平均值作为建筑审计年过渡季日平均用电量；再用某月的总用电量减去建筑审计年过渡季日平均用电量与该月工作天数的乘积，即可得到该月暖通空调用电量；全年暖通空调用电量即对计算得到的每月暖通空调用电量求和可得。

7.7 建筑分项能耗平衡检验公式为：

$$E_{\text{tot}} = \sum E_i \pm e$$

式中， E_{tot} ——总能耗（换算成一次能源）；

E_i ——第 i 项拆分后的分项能耗数据（换算成一次能源）；

e ——未被分项审计的其他能耗。

e 表示各分项能耗估算值之和与总能耗的差值，包含未被分项审计的其它能耗。

7.8 建筑的节能潜力分析，应结合建筑的实际使用情况，通过利用已有的系统或设备运行记录、或实测系统能效等进行综合判断和计算；对于建筑围护结构的改造，其最终的节约效果会体现到暖通空调系统的能耗上，可通过能耗模拟对节能效果进行分析比较，在模拟设置的过程中应当对建筑系统或设备的工作时间、开启模式等进行详细设定。

当进行三级审计的时候，可通过能耗模拟、测试分析或其他合理的方法综合分析暖通空调能耗、照明能耗在不同条件下的节能潜力。

8 审计报告

8.4 审计报告是能源审计工作的重要部分，是审计单位对建筑物所有权人或者审计委托方的工作交付。审计报告需经建筑物所有权人认可，并且经双方负责人签字确认后方可生效。此项工作完成，表明建筑能源审计工作结束。
