

公共机构
节能系列丛书

公共机构 能源审计

国务院机关事务管理局 组织编撰

GONGGONG JIGOU
NENGYUAN SHENJI

中国环境科学出版社

公共机构
节能系列丛书

公共机构 能源审计

国务院机关事务管理局 组织编撰

GONGGONG JIGOU
NENGYUAN SHENJI

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

公共机构能源审计/国务院机关事务管理局组织编撰. —北京: 中国环境科学出版社, 2010.3

(公共机构节能系列丛书)

ISBN 978-7-5111-0021-4

I. 公… II. 国… III. 国家行政机关—节能—审计—中国 IV. F239.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 095792 号

责任编辑 周艳萍
责任校对 扣志红
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
010-67112738 (图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 59626559

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2010 年 3 月第 1 版
印 次 2010 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 12.75
字 数 250 千字
定 价 36.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

公共机构节能系列丛书

编委会

- | | |
|-------|---------------------------|
| 主 任 | 焦焕成（国务院副秘书长兼国管局局长） |
| 副 主 任 | 高 翔（国管局副局长） |
| 成 员 | 张太原（国管局党组成员、房地产管理司司长） |
| | 赵家荣（国家发展改革委资环司司长） |
| | 张卫星（国管局资产管理司司长） |
| | 陈建明（中央国家机关政府采购中心主任） |
| | 谢 极（国家发展改革委资环司副司长） |
| | 丁逸方（国管局房地产管理司副司长） |
| | 王延秋（国管局房地产管理司副司长） |
| | 王卫东（国管局房地产管理司副司长） |
| | 杨玉华（国管局房地产管理司副巡视员） |
| | 张燕友（北京市发展改革委副主任） |
| 主 编 | 张太原（国管局党组成员、房地产管理司司长） |
| 执行主编 | 王卫东（国管局房地产管理司副司长） |
| 技术顾问 | 江 亿（中国工程院院士，清华大学建筑学院副院长） |
| 总 策 划 | 范学臣（国管局房地产管理司公共机构节能办公室主任） |

《公共机构能源审计》编写人员

编 著 范学臣 高沛峻 李 健

编 委 （按姓氏笔画）

仝贵婵 刘冬梅 吴景山 张丽娟

庞小锋 柳承茂 侯忠艳 郭海涛

鲁更新 谢 波 潘支明 穆文刚

认真落实《公共机构节能条例》 大力推进公共机构节能 (代序)*

焦焕成

2008年8月1日,温家宝总理签署国务院第531号令,公布了《公共机构节能条例》(以下简称条例),条例已于2008年10月1日起施行。各级机关事务管理部门要充分认识制定和施行条例的重大意义,深刻领会条例的精神实质,认真做好条例的学习、贯彻和实施工作,努力开创公共机构节能工作的新局面。

一、充分认识制定条例的目的和意义,把握制定条例遵循的主要原则

公共机构节能,是节能工作的重要组成部分。推行公共机构节能,是贯彻落实科学发展观,加快建设资源节约型、环境友好型社会的重要举措,也是公共机构加强自身建设、树立良好社会形象的必然要求。同时,公共机构带头节能,对于增强全体国民的节能意识,在全社会形成节能的良好氛围,具有积极的导向和示范作用。

党中央、国务院历来高度重视公共机构节能工作,中央领导同志对公共机构节能作过多次批示和重要讲话,要求各级公共机构特别是党政机关率先垂范,走在全社会前列。各级政府及有关部门积极开展公共机构节能工作,取得了明显成效。近年来,从中央国家机关来看,2006—2008年人均用电同比分别下降8.95%、5.48%、5.26%,单位建筑面积用电量同比分别下降0.68%、4.30%、5.32%,人均用水同比分别下降19.15%、2.63%、18.92%;2008年公务车用油量同比下降21.4%。但是,从总体上看,公共机构能耗总量偏大、能耗增长速度较快、能源利用效率不高的状况还没有根本扭转。因此,必须采取更加有效的措施,进一步加大公共机构节能的力度,切实提高公共机构节能工作的水平。根据党中央、国务院领导同志的讲话和批示精神,国管局从2005年起着手研究起草条例送审稿,并于2008年2月报送国务院,在反复征求意见和修改完善的基础上,形成了条例草案。2008年7月23日,温家宝总理主持召开国务院第18次常务会议,审议通过了条例草案。

* 本文为2008年9月18日国务院副秘书长兼国管局局长焦焕成在《公共机构节能条例》实施工作座谈会上的讲话节选。

国务院制定这个条例，目的在于将公共机构节能工作规范化、制度化，通过法律手段推进公共机构节能，提高公共机构能源利用效率，充分发挥公共机构在全社会节能中的表率作用。为此，我们要认真理解和切实把握制定条例所遵循的三项主要原则：一是有关制度和措施相对从严，以促使公共机构节能真正走在全社会的前列，充分发挥其在全社会节能工作中的模范带头作用。二是注重制度和措施的实效性和可操作性，确保各项规定明确、具体、有力，同时又切实可行，便于操作。三是坚持约束与激励相结合，既明确规定公共机构节能的法定责任和义务，又确立奖超罚的激励措施，增强公共机构节能的自觉性和积极性。

二、认真落实公共机构节能管理体制，抓好公共机构节能规划工作

为了落实节约能源法关于公共机构节能的有关规定，进一步明确有关部门在公共机构节能工作中的职责，使公共机构节能工作有人抓、有人管，条例分三个层次规定了既有统一监督管理，又有相互协调配合的公共机构节能管理体制：一是国务院管理节能工作的部门主管全国的公共机构节能监督管理工作，国务院管理机关事务工作的机构在国务院管理节能工作的部门指导下，负责推进、指导、协调、监督全国的公共机构节能工作。二是国务院和县级以上地方各级人民政府管理机关事务工作的机构在同级管理节能工作的部门指导下，负责本级公共机构节能的监督管理工作。三是教育、科技、文化、卫生、体育等系统各级主管部门应当在同级管理机关事务工作的机构指导下，开展本级系统内公共机构节能工作。

制定和组织实施好公共机构节能规划，对于规范和引导公共机构节能，增强公共机构节能工作的预见性、科学性，保证公共机构节能工作持续、有效开展，具有非常重要的作用。因此，条例首先明确规定了公共机构节能规划的制定主体、制定依据以及应当包括的主要内容。为保障公共机构节能规划的实施，各级政府机关事务管理部门要按照条例的规定，将公共机构节能规划确定的节能目标和指标，按年度分解落实到本级公共机构。各公共机构要结合本单位用能特点和上一年度用能状况，制定年度节能目标和实施方案，有针对性地采取节能管理或节能改造措施，保证节能目标完成。

三、认真落实公共机构节能管理制度，加强公共机构节能管理和监督工作

针对当前公共机构节能工作中存在的责任不明晰、规章制度不健全、能耗底数不清、监督和约束不力等问题，条例规定了八个方面的基本管理制度。为此，各级政府机关事务管理部门要按照条例的规定，加强公共机构节能的管理和监督工作。

一是公共机构负责人对本单位节能工作全面负责。公共机构的节能工作实行目标责任制和考核评价制度，节能目标完成情况作为对公共机构负责人考核评价的依据。二是公共机构应当建立、健全本单位节能管理的规章制度。三是公共机构应当实行能源消费计量制度，区分用能种类和用能系统实行能源消费分户、分类、分项计量，加强对本单位能源消耗状况的实时监测，及时发现、纠正用能浪费现象。四是公共机构应当指定专人负责能源消费统计，如实记录能源消费计量原始数据，建立统计台账，并于每年3月31日前向本级政府机关事务管理部门报送上一年度能源消费状况报告。五是公共机构应当在有关部门制定的能源消耗定额范围内使用能源，超过能源消耗定额使用能源的，应当向本级政府机关事务管理部门作出说明。六是公共机构应当优先采购列入节能产品、设备政府采购名录和环境标志产品政府采购名录中的产品、设备，不得采购国家明令淘汰的用能产品、设备。七是公共机构新建建筑和既有建筑维修改造应当严格执行国家有关建筑节能设计、施工、调试、竣工验收等方面的规定和标准。公共机构的建设项目应当通过节能评估和审查。八是公共机构应当实行能源审计制度，对本单位用能系统、设备的运行及能源使用情况进行技术和经济评价，并根据审计结果采取提高能源利用效率的措施。

四、认真落实公共机构节能的具体措施，保障公共机构节能工作取得实效

针对公共机构用能的实际情况和特点，条例从七个方面规定了公共机构节能的具体措施：一是公共机构应当加强用能系统和设备运行调节、维护保养和巡视检查，推行低成本、无成本节能措施。二是公共机构应当设置能源管理岗位，实行能源管理岗位责任制，并在重点用能系统、设备的操作岗位上配备专业技术人员。三是鼓励公共机构采用合同能源管理方式，委托节能服务机构进行节能诊断、设计、融资、改造和运行管理。四是公共机构选择物业服务企业应当考虑其节能管理能力，并在物业服务合同中载明节能管理的目标和要求。五是公共机构实施节能改造应当进行能源审计和投资收益分析，并在节能改造后采用计量方式对节能指标进行考核和综合评价。六是公共机构应当规定用能系统和设备以及重点用能部位的节能运行规范。七是公共机构应当按照标准配备公务用车，严格执行车辆报废制度，推行单车能耗核算制度。

为了保障公共机构节能工作取得实效，各级政府机关事务管理部门要会同有关部门加强对本级公共机构节能情况的监督检查，对节能规章制度不健全、超过能源消耗定额使用能源情况严重的公共机构要进行重点监督检查。考虑到公共机构全部或者部分使用财政性资金，有的公共机构还负责政策的制定和监督执行，不同于一般的行政管理相对人。因此，对公共机构违反条例的行为，可采取责令限期改正、

下达节能整改意见书、予以通报以及对有关责任人员给予处分等非经济性处理措施；对公共机构违反节约能源法的有关行为，可按照节约能源法的有关规定追究法律责任。

五、按照条例规定的职责和任务，切实做好条例的组织实施工作

各级机关事务管理部门要按照条例规定的职责和任务，进一步增强责任感和使命感，切实做好条例的学习、贯彻和实施工作。一是要广泛开展学习宣传。要结合本地实际，抓紧制定学习宣传条例的工作计划和人员培训方案，分层推进，逐级展开。要通过普及教育和专门培训，使公共机构的干部职工掌握条例内容、理解条例精神，落实条例要求。要充分利用电视、网络、报纸、杂志等媒体，广泛宣传条例，使社会公众了解条例的主要内容和工作要求，为实施条例营造良好的社会环境和舆论氛围。二是要抓紧完善配套制度。要加强沟通协调，理顺公共机构节能管理体制，努力形成各司其职、密切配合的工作格局。抓紧制定公共机构节能规划，明确节能指标和实施方案。建立健全节能目标责任制和考核评价制度，加快制定能源消费计量、统计报告、消费定额和能源审计等方面的制度和办法。要建立健全节能运行管理制度，设立能源管理岗位，加强日常用能管理。三是要切实加强组织领导。要认真履行条例规定的职能，明确管理职责，确定工作目标，制定工作计划，狠抓工作落实。要充分发挥相关部门的作用，会同有关部门加强对条例贯彻实施情况的统计分析和督促检查，按时上报有关情况。国管局将会同有关部门，根据实际情况对各地贯彻实施条例情况进行抽查，总结交流经验。四是要认真抓好监督检查。会同有关部门加强对条例贯彻落实情况的监督检查，严格查处各种违反条例的行为。要加大对违规行为的处罚力度，追究有关责任人员和公共机构负责人的责任。要充分发挥社会和新闻舆论监督的作用，鼓励先进，鞭策后进，推动公共机构节能工作顺利开展。

前 言

能源审计是公共机构节能的科学方法，是节能监管体系建设的重要环节。其主要内容是对公共机构的能源使用效率、消耗水平和能源利用的经济效果进行客观考察，对能源利用状况进行定量分析，对能源利用效率、消耗水平、能源经济和环境效果进行审计、监测、诊断和评价，从而不断挖掘公共机构节能的潜力。2006年以来，国务院机关事务管理局先后选择了部分中央国家机关办公区空调系统、照明系统、燃气灶具、住宅小区锅炉供暖系统开展了能源审计试点工作，并按照能源审计提出的改造建议实施节能改造，取得了显著效果。这充分表明，在开展公共机构能源审计的基础上，通过实行能耗公示、用能标准、能耗定额和超定额加价等制度措施，并发挥能源服务和合同能源管理等市场机制作用，可以有效地推动和促进公共机构节能工作。

2007年新修订的《节约能源法》和2008年10月1日施行的《公共机构节能条例》中规定，公共机构应当按照规定进行能源审计，对本单位用能系统、设备的运行及使用能源情况进行技术和经济性评价，根据审计结果采取提高能源利用效率的措施。为进一步指导各级公共机构开展能源审计工作，介绍和推广中央国家机关能源审计工作经验，国务院机关事务管理局组织编撰了《公共机构能源审计》一书。本书针对公共机构节能工作的现状和特点，系统阐述了能源审计的主要内容、形式以及常用的方法和手段，介绍了审计报告、节能方案和节能规划的科学编制方法，总结和借鉴了国内外政府机构能源审计及国内工业企业能源审计的成果和经验，并

通过能源审计案例的形式阐述了简单能源审计和专项能源审计的整个实施过程，希望对促进公共机构节能工作有所裨益。

在本书编写过程中，得到了中国终端能效项目以及中国建筑科学研究院的大力支持。中国终端能效项目是由国家发展和改革委员会、联合国开发计划署、全球环境基金共同启动的长期规划项目。在此，衷心感谢上述四家单位对公共机构节能工作的大力支持。

本书主要面对中央和地方各级公共机构，为其组织实施能源审计提供指导和帮助，同时为能源服务公司、节能咨询公司开展能源审计工作提供参考和技术指南，也可作为高等院校节能相关专业的学习参考用书。由于时间仓促，书中如有错误和缺漏之处，敬请指正。

编 者
二〇〇九年十月

目 录

第一章 概 述.....	1
第二章 能源审计基本知识.....	4
第一节 能源审计的概念和特点.....	4
第二节 能源审计的作用和意义.....	6
第三节 能源审计的思路和方法.....	9
第四节 能源审计步骤.....	12
第五节 公共机构能源审计的内容与障碍.....	18
第三章 能源统计与计量.....	21
第一节 能源统计与计量基本知识.....	21
第二节 公共机构能源统计体系.....	37
第三节 能源统计指标.....	44
第四节 能源计量范围.....	47
第四章 能量平衡方法.....	51
第一节 能量平衡模式.....	51
第二节 能量平衡表.....	56
第三节 能源网络图.....	61
第四节 能流图.....	65
第五章 公共机构简单能源审计.....	69
第一节 公共机构能源审计的分类.....	69
第二节 简单能源审计及其能耗分析.....	73
第三节 能源管理状况审计.....	76
第四节 简单能源审计的主要结论和审计报告编制.....	82

第六章 详细能源审计及专项能源审计	90
第一节 能源计量和用能管理.....	90
第二节 供热系统能源审计.....	94
第三节 空调系统能源审计.....	100
第四节 供配电系统能源审计.....	110
第五节 围护结构能源审计.....	116
第七章 节能潜力与节能方案	122
第一节 节能潜力分析.....	122
第二节 节能方案编制.....	125
第三节 部分常用节能方法.....	129
第八章 节能规划编制	139
第一节 节能规划的任务和依据.....	139
第二节 节能规划的主要内容和问题.....	140
第三节 可行性分析.....	143
第四节 经济分析方法.....	145
第九章 能源审计案例	150
第一节 简单能源审计案例.....	150
第二节 供暖专项审计案例.....	155
第三节 空调专项能源审计案例（一）.....	167
第四节 空调专项能源审计案例（二）.....	173
参考文献	189

第一章 概 述

公共机构（根据《公共机构节能条例》规定，是指全部或者部分使用财政性资金的国家机关、事业单位和团体组织）能耗在社会能源总消费中占有较大的比重。据调查结果显示，公共机构能源消费增长速度高于全国能源消费增长速度。2003 年 6 月，原国家经贸委会同建设部、国管局、中直管理局，对全国 80 家有代表性的政府机构进行了能耗现状抽样调查。调查表明，从单位能源消费水平看，2002 年政府机构人均电力消费为 2 126.7 kW·h，人均用油量为 240.2 L，人均能源消费总量为 1 868.0 kg 标煤，人均建筑能耗（不考虑车用燃料）为 1 605.9 kg 标煤，单位建筑面积能耗（标煤）为 27.3 kg/m²，单位建筑面积用电量 55.5 kW·h/m²。通过抽样调查分析，如按现有技术水平估算，通过建筑节能改造、采用高效节能产品和服务、加强能源管理等措施，80 家政府机构节能潜力约占能源消费总量的 21.3%，人均节能潜力为 164.3 kg 标煤，其中行政机关节能率为 20.3%、事业单位为 21.5%。节水潜力占总用水量的 22.9%，人均年节水潜力为 24 m³。照明系统、空调系统、办公电器以及电机、风机、水泵等用电设备的节电潜力占总用电量的 14.5%；车辆节油潜力占车辆总用油量的 13.4%。节省能源支出潜力占 2002 年总支出的 21.7%，人均经费节约潜力为 355 元。此外，据建设部门测算，我国公共机构公共建筑面积约为 6 亿 m²，如按 50% 的节能目标进行改造，可节约 1 800 万 t 标煤。可见，我国公共机构节能潜力很大。

近年来，中央国家机关各部门积极开展能源资源节约工作，在一定程度上缓解了能耗快速增长的势头。但目前对工作进展还不能估计过高，中央国家机关节能减排任务仍十分艰巨。为贯彻落实温家宝总理在全国节能减排工作电视电话会议上的重要讲话精神，加快推进节约型政府机关建设，确保实现“十一五”期间中央国家机关单位建筑能耗和人均能耗分别降低 20% 的目标，国务院机关事务管理局于 2006 年 2 月 14 日下发《关于加强政府机构节约资源工作的通知》。按照通知要求，到 2010 年，政府机构节约资源工作要实现以下主要目标：一是以 2005 年为基数，实现节电 20%，节水 20%，单位建筑能耗和人均能耗分别降低 20% 以上；二是创建一批节约资源试点示范单位；三是初步建立政府机构节约资源制度、标准体系、投资管理体系

系和组织协调机制；四是逐步建立政府机构节约资源的量化管理体系和信息化管理平台。2007年5月21日，国管局印发了《关于进一步加强中央国家机关节能减排工作的通知》，要求2010年，中央国家机关用电消耗在2005年基础上，节电率达到20%，实现节电5600万kW·h，折合15.5万t标煤，减少二氧化碳排放4.1万t。

为了实现这一目标，国管局于2006—2007年期间，先后选择部分中央国家机关办公区空调系统、住宅小区锅炉供暖系统进行了能源审计试点，并按照能源审计提出的节能改造建议实施了节能改造方案，取得了显著效果。然而，由于缺乏相应的能耗统计手段，目前公共机构能耗统计尚没有权威的数据。调查表明，公共机构能耗统计普遍有如下特点。

(1) 公共机构用能涉及电力、燃油、煤炭、热力、煤气、天然气等各种能源，用能设施设备种类多，涵盖房屋建筑、交通工具、军事装备、办公设备及教科文卫体专业设备等；

(2) 缺少相应的分项计量手段。多数单位只有一级计量设施，仅少数覆盖到二级计量；

(3) 公共机构涉及领域宽、单位多，类型特点不同，层次复杂，能源消耗的重点和方式也不一样，节能管理难度大；

(4) 能源统计体系不健全，缺乏专门的机构、部门和人员负责能源统计工作，同时能源统计工作人员的业务知识水平和统计技能有待提高；

(5) 缺乏能源消耗定额和支出标准，内部管理制度不健全，没有相应的考核考评和奖惩制度，节能控制的手段缺乏，形成了粗放型为主的能源消费模式，各级公共机构敞开口用能，使得能耗总量很大。

为了掌握公共机构能耗数据，分析能耗重点，挖掘节能潜力，提出并实施节能规划，需要对公共机构进行能源计量改革，并在此基础上开展能源审计。目前国务院机关事务管理局已经采取积极行动，推动公共机构节能降耗工作。

(1) 选择部分高耗能的中央国家机关办公楼空调系统、住宅小区供暖系统进行能源审计，并提出了节能改造措施，目前这些单位已经完成了部分节能改造工作，取得了显著成绩。随着节能减排工作的进一步深入，大力推进能源审计工作成为政府机构节能的重中之重。

(2) 为了更好地摸清公共机构能耗现状，促进各部门开展节能降耗工作，国管局已于2007年组织95个部门及其所属事业单位开展用电分项计量工作，建立中央国家机关水、电、气、油等能源资源消耗统计信息平台。配合北京市供热体制改革，对集中供热的办公区和住宅区，开展供热计量改造，逐步实现按使用热量收费。研究制定中央国家机关能耗定额标准，逐步建立健全科学的节能减排统计指标体系和能耗报告制度。按季度在国务院系统内网和中国政府网公布各部门、各单位能耗情

况。上述工作为中央国家机关能源审计工作打下了坚实基础。

开展公共机构能源审计具有十分重要的意义。首先，能源审计为公共机构开展节能降耗工作指明了方向，避免了盲目跟风，照搬照抄；其次，能源审计巩固和充实了公共机构能耗统计体系，为公共机构开展节能降耗提供了科学依据；另外，公共机构能源审计对全社会开展能源审计和节能规划工作具有十分重要的示范作用。

第二章 能源审计基本知识

第一节 能源审计的概念和特点

一、能源审计的概念

根据《企业能源审计技术通则》（GB/T 17166—1997）的规定，能源审计是指：审计单位依据国家有关的节能法规和标准，对企业和其他用能单位能源利用的物理过程和财务过程进行的检验、核查和分析评价。

能源审计是对用能单位的能源利用和损失的综合调查，也是对用能单位能源情况进行全面的审查、统计、计量、计策、计算和评审。它是审计单位按照国家的能源政策、能源法规、法令，各种能源标准、技术评价指标，并结合现场设备测试，对企业、地方或部门能源生产、转换和消费的整个物理过程和财务过程进行的检验、核查和分析评价。

根据建设部《国家机关办公建筑和大型公共建筑能源审计导则》的定义，能源审计是指用能单位或主管部门自己或委托专业机构，根据国家有关节能法规和标准，对能源使用的物理过程和财务过程进行检测、核查、分析和评价并提出改进建议的活动。

二、能源审计的特点

不论是《企业能源审计技术通则》（GB/T 17166—1997）的定义，还是《国家机关办公建筑和大型公共建筑能源审计导则》的定义，能源审计都具有如下特点。

（1）合法性和科学性。能源审计必须是“依据国家有关的节能法规和标准”进行，以保证审计工作的合法性、科学性。

（2）客观性和独立性。能源审计作为审计的一个分支，也是一种科学管理的方