

国家发展和改革委员会经济运行调节局

电力需求侧管理 项目实施指导手册

(工业篇)



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

国家发展和改革委员会经济运行调节局

电力需求侧管理 项目实施指导手册

(工业篇)



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本手册总结了我国电力需求侧管理项目实施的有益经验,借鉴国外项目的成功实践,阐述了项目设计、实施、评估、分析、融资的方法和流程,内容全面、系统、实用,可用于规范、指导电力需求侧管理项目实施。

本手册可为工业用户从项目和工程两个层面挖掘节能潜力、制订节能投资的最小成本方案提供参考;也可以帮助项目管理者规划实施项目,确定项目总体目标、所需资金,评估项目效果,协调相关各方行动。

图书在版编目(CIP)数据

电力需求侧管理项目实施指导手册. 工业篇/国家发展和改革委员会经济运行调节局编. —北京:中国电力出版社, 2009.11

ISBN 978-7-5083-9496-1

I. ①电… II. ①国… III. ①供电—资源管理—中国—手册
②工业用电—供电—资源管理—中国—手册 IV. ①F426.61-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 178307 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

2010 年 2 月第一版 2010 年 2 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 9 印张 104 千字

定价 28.00 元(含光盘)

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编 委 会

编委会主任：许之敏

编委会副主任：王相勤 胡江溢 陈荣真 秦 华 冯 军

主 编：鲁俊岭 贾俊国

副 主 编：陈江华 Terry Fry

中方编写人员：徐杰彦 徐文红 李 强 王 榕 乔晓林

陈 刚 夏 鑫 刘 琼 黄永斌 林弘宇

张兴华 曹 重 张志翔

外方编写人员：Dakers Gowans Steve Schiller

John Plunkett Bill Penniman

Steve Booth Clement Joly

Joe Westersund Gene Rodrigues

John MacLean Dilip Lamaye

Peter Dupont Finamore Barbara

沈波 (Bo Shen) 惠宇明

序 言

电力需求侧管理项目实施指导手册（工业篇）

我国正处于工业化、城镇化快速发展阶段，需要消耗大量能源。我国以煤为主的能源结构，相对粗放的经济增长方式，以及较低的能源资源利用效率，加剧了能源资源和生态环境的约束矛盾。节约资源、保护环境的任务迫切而繁重。为贯彻落实科学发展观，建设资源节约型和环境友好性社会，我国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要提出：“在优化结构、提高效益和降低消耗的基础上，实现 2010 年人均国内生产总值比 2000 年翻一番，资源利用效率显著提高，单位国内生产总值能源消耗比‘十五’期末降低 20% 左右”。

目前，我国电力消费占终端能源消费比重为 20% 左右，其中工业用电量占 70% 以上。然而，我国主要工业用电设备效率偏低，如中小型电动机设计平均效率 87%，风机、水泵设计平均效率 75%，均比国际先进水平低 3~5 个百分点，实际运行效率低将近 20%；工业照明设备中，白炽灯、粗管荧光灯、高压汞灯比例高达 50%，能耗高，用电量大。因此，工业领域提高用电效率潜力巨大。

电力需求侧管理是贯彻落实科学发展观、促进节能减排的重要举措，也是化解电力供求矛盾、保障电力安全稳定运行的重要手段。近年来，各有关方面在政策法规、经济杠杆、技术措施和宣传培训等方面进行了积极的探索和实践，并积极推动工业领域的电力需求侧管理项目。

与电力需求侧管理开展较早的国家相比，我国电力需求侧管理项目实施时间短、经验少，项目的实施机制还处于不断的探索之中，且各地项目开展

的力度和广度不尽相同，项目实施水平参差不齐，成功的项目实施经验也未能得到广泛宣传 and 借鉴。为了提高项目实施管理水平，需要充分结合我国国情和已经取得的项目运作经验，学习国外普遍采用的运作模式和最佳实践结果，总结典型的项目设计方法和工程实施程序，以及对项目进行准确的评估、测量和验证。

因此，国家发展改革委经济运行调节局组织编写了《电力需求侧管理项目实施指导手册——工业篇》，经多位具有丰富实施经验的国内外专家一年多的辛勤努力，于 2009 年 11 月编写完成。该手册总结了我国电力需求侧管理项目实施的有益经验，借鉴国外项目的成功实践，阐述了项目设计、实施、评估、分析、融资的方法和流程，内容全面、系统、实用，可用于规范、指导电力需求侧管理项目实施。对工业用户而言，可以从项目和工程两个层面为其挖掘节能潜力，提供节能投资的最小成本方案；对项目管理者而言，可以借助指导手册规划实施 DSM 项目，确定项目总体目标、所需资金，评估项目效果，协调相关各方行动。

该手册的编写切合我国全面深入开展电力需求侧管理工作的需要，对推动各地有效开展工作具有重要指导意义。

国家发展和改革委员会
经济运行调节局局长

李扬

目 录

电力需求侧管理项目实施指导手册（工业篇）

序言

第一章 引言	1
第一节 背景和目的	1
第二节 主要内容	3
第二章 DSM 项目实施的组织结构	6
第一节 管理模式	6
第二节 项目管理框架	8
第三节 项目组合管理任务和管理者职责	9
第四节 工程实施者的责任	13
第五节 能源服务公司的角色	14
第三章 DSM 项目组合的构成和项目设计	16
第一节 资源规划	16
第二节 项目组合的构成	18
第三节 项目	19
第四节 项目目标	20
第五节 项目成功的指标	22
第六节 目标市场和技术	24
第七节 项目准入标准	30

第八节	项目的主要设计选择	33
第九节	程序手册	36
第十节	评估计划	37
第四章	DSM 项目实施流程	38
第一节	节能潜力分析和评估	39
第二节	确定目标市场	41
第三节	选择和征集项目参与者	41
第四节	激励管理	42
第五节	过程评估和项目改进	42
第六节	工程流程和程序	44
第五章	DSM 项目评估、测量与核证	54
第一节	项目评估概述	55
第二节	项目效果评估的基本内容	58
第三节	工程的测量与核证	64
第四节	效果评估策划	70
第五节	工业能效项目效果评估的具体做法	76
第六节	评估、测量与核证 (EM&V) 文件	84
第六章	DSM 项目成本效益	85
第一节	成本效益分析方法	85
第二节	成本效益分析的主要经济指标	89
第三节	估算、比较 DSM 项目效益和成本的货币价值	89
第七章	DSM 项目数据的跟踪和报告	97
第一节	数据和存取要求	98

第二节 报告.....	100
第八章 电力需求侧管理项目融资.....	102
第一节 项目的融资机制.....	102
第二节 政府机构直接融资.....	104
第三节 商业融资.....	105
第四节 合同能源管理的融资机制.....	109
第五节 其他融资机制.....	115
第六节 能效项目融资步骤的建议.....	118
第九章 我国 DSM 工业项目实施情况.....	120
第一节 江苏省 DSM 项目实施情况.....	120
第二节 河北省 DSM 项目实施情况.....	129
参考文献.....	134
 附件（附光盘）	
附录 A 工业能效项目案例.....	1
附录 B 项目管理表格样本.....	43
附录 C DSM 项目最佳国际实践.....	79
附录 D 有关能效的评估软件.....	87
附录 E 能效项目网络信息资源.....	101
附录 F 参考资料.....	103

第一章

引言

第一节 背景和目的

自从电力需求侧管理（DSM）这一理念被引入中国后，中国的电力需求侧管理取得了很大的发展，产生了显著的经济效益和社会效益。实施 DSM 项目，需要政府、社会机构、相关组织和企业长期有力的支持。由上述社会各界共同支持的 DSM 项目可以有力推动需求侧节能，可以减轻因社会经济持续增长对电力供应产生的压力。我国建立 DSM 专项资金实施 DSM 项目的时间较短，经验较少，项目的实施机制也还处于不断的探索之中。因此，在借鉴国外 DSM 项目普遍采用的运作模式和项目实施的最佳实践的基础上，结合我国国情和已经取得的项目运作实施经验，为当前我国 DSM 项目实施提供指导显得尤其必要。

2007 年 7 月，国家发展和改革委员会正式启动《电力需求侧管理项目实施指导手册（工业篇）》（以下简称《指导手册》）编制项目。国家电网公司负责本手册的组织工作，具体编写工作由国家电网公司电力需求侧管理中心和美国自然资源保护委员会（NRDC）组织的国际高级专家共同完成，其中国际高级专家来自中美能效联盟。

一、编撰目的

现阶段，中国的能源消费结构与发达国家相比有显著的不同：

工业领域的电能消费占全社会电力总消费的比重超过 70%，工业用户是最大的电力用户。针对这一现状，《指导手册》主要涉及工业领域，为 DSM 决策者和参与者有效地实施 DSM 项目提供参考。

《指导手册》提供了在项目和工程层面实施 DSM 项目的实际指导，可以帮助工业用户挖掘节能潜力，形成节能投资的最小成本方案，逐步实现节能目标。DSM 项目管理者可以借助《指导手册》规划和实施 DSM 项目，据此制定 DSM 工作的优先次序，确定所需的资金，协调各方行动。决策者可以利用《指导手册》制定 DSM 政策，提出短期和长期的节能、环保和经济发展战略。

二、与《电力需求侧管理工作指南》的关系

2007 年，国家发展改革委和国家电网公司组织编写并出版发行了《电力需求侧管理工作指南》（以下简称《指南》）。《指南》介绍了 DSM 的基本概念，回顾了中国和其他国家开展 DSM 的历史和发展，介绍了与 DSM 相关的政策和法规，讨论了 DSM 的可避免成本和相关的成本效益分析计算方法。

《指南》内容涉及与 DSM 实施相关的问题，包括能效标准和能效标识制度、清洁发展机制、合同能源管理机制、DSM 项目的实施和管理。《指南》还广泛讨论了负荷管理技术和节能技术的应用，包括电力供应和终端用户的负荷控制和管理技术，以及绿色照明、高效电动机、节能变压器、高效家用电器、高效电加热、建筑节能、热泵、中央空调运行管理、无功自动补偿、热电冷联产等多种节能技术。

针对工业领域，《指南》专门讨论了各种高耗能产业的节能技术，包括钢铁、电解铝、冶金、水泥、氯碱、合成氨和发电等行业。

与《指南》相比，《指导手册》的重点在于：在政府已经建立 DSM 专项资金的情况下，研究工业 DSM 项目工作如何开展的问题，

包括如何确定 DSM 目标、如何设计 DSM 项目，以及如何组织实施、评估 DSM 项目效果等内容。

三、读者对象

《指导手册》的主要读者对象是负责制定公共政策，确定 DSM 项目资金比例、DSM 项目类型、可接受的风险水平等相关政策的高层政策制定者和高级管理者。

负责 DSM 项目规划和实施程序的 DSM 项目规划设计及管理人员也是《指导手册》的读者之一。同时，《指导手册》也为能源服务公司（ESCOs）、测量与核证（M&V）服务单位、能源管理专业人员提供参考。

第二节 主要内容

一、手册内容

《指导手册》涉及各种管理模式下 DSM 专项资金项目的管理内容和方法。在具体细节上，例如项目申报程序，是依据美国的市场化运作方式来定义的，基本的步骤和内容对我国 DSM 项目管理也是适用的。另外，还结合中国的实际情况，对于一些深入的分析方法做简单的介绍；对于项目节能量评估，只引入了总节能量的概念，而不涉及净节能量及相关的概念，这可以大大简化评估工作。具体内容包括：

第一章 引言。介绍了《指导手册》的基本情况，包括编撰目的、背景、读者对象与《指南》的关系、《指导手册》的内容、相关术语及其定义，《指导手册》与《指南》的关系。

第二章 DSM 项目实施的组织结构。讨论了 DSM 项目管理实施的组织结构，建立一个项目管理框架，详细说明了项目管理的任



务和职责。此处假设政府部门将建立专项资金开展 DSM 项目，推动市场加速采用 DSM 技术，促进 DSM 项目更加广泛开展。

第三章 DSM 项目组合构成和项目设计。提供了工业能效项目组合和项目设计中的细节。《指导手册》重点涉及工业能效改进项目的管理和实施，定位于与工业能效项目设计相关的项目组合。

第四章 DSM 项目实施流程。描述了项目及工程的实施步骤和程序，以及项目设计选项的相关内容。

第五章 DSM 项目评估、测量与核证。概述了项目评估、工程测量与核证的基本过程，以及对工业能效改进工程的要求，提供了高级指南，介绍了最佳做法，描述了计算项目节能和工程节能的方法及进行过程评估的方法，为决策提供一些建议。对工程的测量与核证，参考和利用了《国际节能效果测量与核证规程》（IPMVP）的材料。

第六章 DSM 项目成本效益。介绍和讨论了从不同的角度确定 DSM 项目成本效益的方法，描述了确定和配置 DSM 项目的主要分析步骤。

第七章 项目数据的跟踪和报告。讨论了工业能效项目典型数据采集，描述了关于项目和工程的数据库、跟踪系统和代表性报告的典型要求。

第八章 电力需求侧管理项目融资。介绍了电力需求侧管理项目融资机制和渠道，提出了项目融资步骤的建议。

第九章 我国 DSM 工业能效项目实施情况。介绍了江苏省和河北省电力需求侧管理项目设计、工程实施及管理等情况。

二、部分常用名词和术语

需求侧管理与电力需求侧管理：需求侧管理与电力需求侧管理的含义在很多情况下是相同的。电力需求侧管理项目着重于提高电

能利用的效率以及减少对电力的需求。

节能量与节省量：节省量一般包括能量的节省和负荷需求的减少，在节能量产生的同时，往往就产生对负荷需求的减少，本手册中所述的节能量有时也就是指节省量。即使项目和工程可能包含专门的需求削减措施时，也不作仔细区分。

设施：指项目实施的场所，有时是一个工厂或者是工厂的一部分。

项目管理者：负责项目组合或项目的设计、管理、监督和验收等工作，一般是政府机构或者政府指定单位。

项目负责人：指项目管理机构中具体负责项目组合管理或项目管理的人员。

项目：项目是 DSM 各参与方的一系列有组织、有计划的合作活动，目标是获得在规划阶段确定的针对某个特定用户群或某一组技术的需求侧资源。

工程：DSM 工程是指在某一设施或某一组相关设备上安装一系列节能措施和需求削减措施。

措施：指节能技术和做法。如安装高效设备代替原有设备，制订一个旨在减少能源消耗的工艺系统的检查维护程序。

三、附录

附录为电子文件，不仅提供了项目和工程的案例研究，而且介绍了美国应用于工业项目的主要评估和分析软件。

附录还给读者展示了美国项目管理者采用的项目管理表格样本，并罗列出与 DSM 相关的网络资源和参考资料。

第二章

DSM 项目实施的组织结构

本章讨论 DSM 项目管理实施的组织结构，建立一个项目管理框架，详细说明了项目管理的任务和职责。前提是政府部门建立专项资金开展 DSM 项目，推动市场加速采用 DSM 技术，促进 DSM 项目更加广泛开展。

第一节 管理模式

在世界各地的电力需求侧管理实践中，管理模式因各地具体情况不同而呈现不同的形式。以美国为例，美国的需求侧管理专项资金主要在州一级收取运作，分为几种典型的模式：政府直接管理模式，电力公司管理模式，独立第三方管理模式。由于各州的情况不同，电力需求侧项目资金金额、管理及运作主体、各参与方的职责作用、具体的运作方式均有所差异，但是其管理的任务是相同的。项目管理的基础是合同，管理者是独立法人，申请实施 DSM 工程的企业和管理者要形成合同关系，合同规定了双方的权利和义务。

我国电力需求侧管理有一定规模的专项资金项目运作的时间较短，由于运作的基础、资源的限制，采取了较为简单的管理方法和程序。目前进行的 DSM 专项资金运作多是政府行政主导的形式，

通过政府下发文件的形式和各级政府有关部门组织进行运作。在部分省份，政府有关部门和电网企业协作，充分利用电网企业的资源，共同组织进行项目运作。

比较中美两国需求侧管理项目实施模式，其主要区别有如下几点：

(1) 项目管理者的区别。美国的政府部门主要负责目标制定、监督和总体评估（委托专业机构），具体的项目管理职能，不论是何种管理框架，一般都不是由政府部门履行的，管理者可以是电力企业，也可以是独立的政府机构或非政府非赢利机构等。在这种框架下，管理者的资源和对 DSM 管理的专注是成功的两个重要的因素。而在我国，政府往往不仅进行宏观管理，还对其具体的管理运作负责，但又无额外的人员编制满足管理的需要。

(2) 项目管理形式的差别。美国的 DSM 项目是经过一个公开透明的程序，由管理者和工程的申请者签订合同，执行合同，以合同为核心实现工程和项目目标。而我国目前主要是通过政府的组织和政府的文件实施管理。

(3) 项目管理内容的差别。管理的基本任务是相同的，但是在工程申报中的能源审计环节有较大差别，我国在节能量估算方面缺乏具体可靠的方法，相关数据库也未建立起来；工程的测量、验证和评估也是比较薄弱的环节；另外也缺乏专门的信息管理系统。

政策环境的差异、市场环境的差异、能力的差异、文化的不同等都会对电力需求侧的管理模式选择产生影响，但不管是何种管理模式，电力需求侧管理的核心内容应该是一样的，管理方法也是可以借鉴的。我国目前电力需求侧管理的主要目标是电能的节约和电力需求的削减。要实现这样的目标，除了资金的投入，更需要使投

入的有限资金发挥最大的效用，尤其是电力需求侧管理专项资金项目，要通过规范运作发挥杠杆和示范作用，带动全社会加大节能投入的力度。具体地可从以下几个方面对目前的实施模式进行改进：

（1）关于项目管理者，美国的项目管理者的角色定位是值得学习借鉴的，但在目前的情况下，可选择的做法是，政府部门除了负责目标制定、监督和总体评估外，还具有 DSM 工程的批准权，并进行总体协调管理，但具体的管理事务可以委托各级政府节能中心或者电网企业。无论何种方式，最好有专门的部门和人员负责日常管理。

（2）关于项目管理形式，需要将一些成熟的做法和需要规范的内容以某种形式固定下来，例如《×××项目程序指导手册》，以便使项目的参与者能够按照管理者的要求规范自己的工作。

（3）如何发挥能源服务公司和有能力、有经验的设备制造商的作用，也是需要重点解决的问题。很多情况下，能源服务公司和设备制造商在完全市场化的条件下和用户签订节能服务合同，提供能源审计，实施节能改造工程，进行节能量的测量等工作。作为政府管理的需求侧管理项目，能力建设应是现阶段的重点之一。可以考虑将能源服务公司和设备制造商作为工程申报者，这些公司和用户达成合作协议，用户同意由他们申报，申报成功后，再签服务合同。更进一步，可以考虑某些类型的工程必须由能源服务公司和设备制造商申报，以培育能源服务公司的能力，规范工程实施工作，提高 DSM 项目管理和工程实施的水平。

第二节 项目管理框架

电力需求侧管理的框架结构建立在规划和管理多个项目的基础