



RAP®

睿博能源智库



# 加强政策法规 让能效作为 中国电力行业的一 种资源

David Crossley, 王轩



2017年10月

## 睿博能源智库 (The Regulatory Assistance Project (RAP)®)

建国门外大街19号国际大厦2504室  
北京, 100004

电话: 86-10-8526-2241

电子邮箱: [china@raponline.org](mailto:china@raponline.org)

[raponline.org/china](http://raponline.org/china)

[linkedin.com/company/the-regulatory-assistance-project](https://www.linkedin.com/company/the-regulatory-assistance-project)

[twitter.com/regassistproj](https://twitter.com/regassistproj)

© RAP. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial Licence (CC BY-NC 3.0).

# 目录

缩略词表.....	3
执行概要.....	4
1.概述.....	6
1.1将能效作为一种资源.....	6
1.2克服能效作为资源所面临的障碍.....	6
2.维持电网公司的财务业绩.....	7
2.1开展电价审批和确定公共利益收费标准.....	8
2.2建立收入脱钩与收入损失调节机制.....	10
2.3实行节能绩效奖励机制.....	15
3.允许电网企业从能效中获利.....	18
3.1提高能效降低电网基础设施的成本.....	18
3.2成立电网企业下属的节能服务子公司.....	20
4.要求电网公司实施能效项目.....	23
4.1建立能效义务制度.....	23
5.总结：在中国将能效作为一种资源.....	27
参考文献.....	28

# 图表

图 1按脱钩和不脱钩计算电价的公式.....	11
图2.西麻省电力公司计算年度收入脱钩机制调整的公式.....	13

## 致谢

本政策报告的撰写人是睿博能源智库(The Regulatory Assistance Project (RAP)<sup>®</sup>)高级顾问David Crossley博士，他在能源领域有着40多年的国际经验，为多国政府、监管机构、能源公司、行业协会和非政府组织提供有关可持续能源政策和计划的建议。从2009年到2015年，David为中国政府、监管机构和电力行业提供电力需求侧管理和能效方面的技术援助。

撰写本政策报告过程中，王轩为David Crossley博士提供了协助。王轩女士负责为睿博能源智库中国团队提供项目管理和研究支持，与当地政府、合作伙伴机构和研究机构紧密合作。王轩女士的主要研究领域包括电力需求响应、可再生能源并网、空气质量管理 and 分布式发电等。

## 如何引用本文

David Crossley, 王轩 (2017年10月)。加强政策法规，让能效作为中国电力行业的一种资源。

北京，中国：睿博能源智库。

引自

<http://www.raonline.org/knowledge-center/policy-regulation-support-energy-efficiency-power-sector-resource-china-cn/>

## 缩略词表

CNY	Chinese Yuan (currency unit) 人民币元 (货币单位)
CPUC	California Public Utilities Commission 加州公用事业委员会
DSM	Demand-side management 电力需求侧管理
EEO	Energy efficiency obligation 能效义务
EESoP	Energy Efficiency Standards of Performance (United Kingdom) 节能绩效标准 (英国)
EM&V	Evaluation, measurement and verification 评估、测量和认证
ESCO	Energy services company 节能服务公司
E.U.	European Union 欧盟
GBP	British pound (currency unit) 英镑 (货币单位)
GW	Gigawatt 吉瓦
GWh	Gigawatt-hour 吉瓦小时
IOU	Investor-owned utility 投资者拥有的电力公司
kWh	Kilowatt-hour 千瓦小时
LRAM	Lost revenue adjustment mechanism 收入损失补偿机制
MW	Megawatt 兆瓦
RDM	Revenue decoupling mechanism (Massachusetts) 收入脱钩机制 (麻省)
ROE	Return on equity 股权回报
RRIM	Risk/return incentive mechanism (California) 风险/回报激励机制 (加州)
TWh	Terawatt-hour 太瓦小时
U.S.	United States 美国
USD	United States dollar (currency unit) 美元 (货币单位)
WMECO	Western Massachusetts Electric Company 麻省西部电力公司

## 执行概要

**在**世界上许多国家，电力公司都将终端能源效率作为满足客户对能源服务需求的一种资源。提高能效被视为代替供应侧资源投入（如建设发电厂和扩大电网）的一种具有成本效益的解决方案。将能效作为电力系统的一种资源对中国尤为重要，因为在中国，燃煤电厂造成的空气污染已成为日益严峻的问题。提高能效对中国有双重贡献：一是能够以较低成本解决一些地区对能源服务的需求，同时也能为实现“清洁空气行动计划”目标做出重要贡献。节能减排的概念在中国家喻户晓，中国在支持能效的各种政策方面也成绩斐然。然而，借鉴国际经验，可以通过多种途径将这一概念更好地落实到电力行业的详细规划过程中。

国际上，将能效纳入电力系统资源规划的方法已有很多，并在很多国家得到了积极的运用。一些国家制定了全面的政策、监管和组织体系，使能效成为电力系统一种资源。但在中国，这样的政策、监管和组织体系尚在发展之中。本文探讨了可以在中国实施的支持将能效作为资源的政策和法规。

和其他许多国家一样，在中国，拥有和运营输电和配电网的企业（以下简称电网公司）在支持将能效作为电力系统资源方面可以发挥重要作用。然而，电网公司要实现这样的做法，还存在一些巨大的障碍，尤其是：

- 电网公司担心由于鼓励客户更多地节电会导致企业边际收益的减少；
- 电网公司无法从他们的能效投资中获利；
- 直到近年来，中国的政府并没有要求电网公司实施能效项目（虽然这在2011年有所改变）。

要克服这些障碍，先要落实解决这些问题的政策和监管机制。本文详细讨论了六种机制，分为以下三类：

- 维持电网公司财务业绩的机制；
- 允许电网公司从能效投资中获利的机制；
- 要求电网公司实施能效项目的机制。

这六种机制中有两个已在中国实施：即

- 成立电网公司下属的节能服务公司ESCO；
- 建立一种能效义务制度。

另外四种机制分别是：

- 开展电价审批和确定公共利益收费标准；
- 建立基于收入的监管（“脱钩”）机制以解决净收入损失的问题；
- 实施能效绩效奖励措施；
- 利用能效来降低电网基础设施建设成本的机制。

中国政府目前开展的“输配电价格改革”工作，将为配套实现后面的这几个机制提供一种机遇。

本报告所述的这六项政策和监管机制，通常情况下可有效地解决中国电网公司将能效作为电力系统

资源的障碍。但是，即使实施了一个、几个甚至全部机制也还不足以确保电网企业将能效作为资源。要实现这一点，中国的电网公司和政府都必须确信，开发能效是代替供应侧资源投资（如建设电厂和扩建电网）的一种成本有效且实用的替代方案。

在中国，中央政府在规定两大电网公司应承担的能效义务方面迈出了重要的第一步。现在政府需要做的是，加强政策和监管机制，既要扩大电网企业的能效项目，也要把中国实施的所有能效项目所产生的电力电量节约都作为电力系统的资源。这必将会减少未来需要建设的新电站数量，减少电网基础设施的扩建。

此外，要认真抓好政府进一步推进电网公司监管改革的细节，引导电网公司认真考虑把能效作为电力行业的资源。政府必须彻底淘汰售电量决定电网公司收入的激励机制，并在现有能效义务的基础上，制定财政激励措施，支持电网企业开发具有成本效益的需求侧资源，提高终端能效。

# 1. 概述

## 1.1 能效作为一种资源

**睿**博能源智库已发表的一篇报告<sup>1</sup>指出，在全球多国，电力公司将终端能源效率作为满足其客户对能源服务需求的一种资源。提高能效率被视为代替供应侧资源投入（如建设发电厂和扩大电网）的一种具有成本效益的方法。国际能源署的一项研究表明，当把能效作为供应侧资源投资的替代方案时，可为电力系统，电力客户以及整个社会带来多重效益<sup>2</sup>。

将能效作为电力系统的一种资源来利用对于中国尤为重要，因为在中国，燃煤电厂造成的空气污染已成为日益严峻的问题。能效可以承担双重责任：一是能够经济地解决一部分地区对能源服务需求，同时也能为实现中国的“清洁空气行动计划”目标做出重要贡献。

国际上，将能效纳入电力系统资源规划的方法已有很多，并在很多国家得到了积极的运用。一些国家建立了全面的政策、监管和组织体系，使能效成为电力系统一种资源。但在中国，这样的政策、监管和组织体系尚在发展之中。本文探讨可以在中国实施的支持将能效作为资源的政策和法规机制。

## 1.2 克服能效作为资源所面临的障碍

和其他许多国家一样，在中国，电网公司<sup>3</sup>在支持将能效作为电力系统资源方面可以发挥关键作用。然而，电网公司要做到这一点，还存在一些巨大的障碍，尤其是：

- 电网公司担心由于鼓励客户更多地节电会导致企业边际收益的减少；
- 电网公司无法从他们的能效投资中获利；
- 中国政府以前并没有推出政策，要求电网公司实施能效项目（虽然这在2011年有所改变）。

要克服这些障碍，先要落实解决这些问题的政策和监管机制。本文以下部分详细讨论了六种机制，分为以下三大类：

- 维持电网公司财务业绩的机制；
- 允许电网公司从节能投资中获利的机制；以及
- 要求电网公司实施能效项目的机制。

---

1. Crossley (2014b).

2. 国际能源署 (2014).

3. 在中国，电网公司为政府所有，运行高压输电和低压配电网络，并向零售客户售电。发电由其他公司负责，并批发卖电给电网公司。

## 2. 保持电网公司的财务业绩

**当** 电网公司在帮助客户提高用电效率时，自然会降低电网公司的售电量。在其他条件相同的情况下，电网公司的收入就会减少。在中国，中央政府的国有资产监督管理委员会主要根据企业赚取的收入和利润来评估电网公司的业绩。因此，收入减少成为电网公司实施能效项目的一个主要障碍。

这一障碍可通过改变评估电网公司绩效的指标体系来消除，特别是要制定衡量电网公司在提供能效方面表现的指标。能效作为电力系统的一种资源，将给中国带来的多重效益，这可为改变电网公司绩效评估提供充分的理由。

但是，鉴于能效对收入的抑制作用，修改评估指标必须要伴随着其他政策和监管相应改变，要更有利于电网公司在实施能效项目的同时能够保持良好的财务业绩。这些机制主要有三类<sup>4</sup>：

- **直接成本回收**是指由监管机构批准的一种机制，用来回收电力公司管理能效项目所发生的相关成本，项目实施的成本（如市场营销），以及为高效电器和设备支付给客户的各种回扣或奖励的实际成本。通过将成本纳入零售价格（由**价格审批确定**），或通过收取**系统利益费**（包括在客户账单中的单列费用）来回收成本。

- **固定成本回收**是一种帮助电力公司回收投资成本的机制，这种投资成本（短期内）不随着销售额的变化（不论任何原因，包括客户节能引起的）而变化。这类成本被称为“固定成本”（尽管从长远来看它们的确有所变化）。通常情况下，这些成本（也包括允许的投资回报）通过能源价格来收回，能源价格由监管机构基于一定的能源销售量为前提来设定。假如能源销售额低于一定水平，电力公司可能无法收回所有的固定成本。**收入“脱钩”和收入损失调整机制**可以在客户提高能效导致售电量减少的情况下，电网企业能够及时收回这些固定成本。

- **节能绩效激励**是对完成一定能效项目目标的电力公司给予奖励，同时对未完成指标的企业给予惩罚的机制。绩效激励使电力企业能够获得节能投资的回报，这类似于对供应侧资源投资的一种回报。

---

4. Institute for Electric Innovation (2014).

## 2.1 价格审批和确定公共利益收费标准

### 2.1.1 机制描述

电价审批（确定零售电价的监管过程）和公共利益费是为了让电力公司能够回收他们开展需求侧管理和开发能效项目时的管理、实施和评估成本，包括支付给最终用户的回扣或奖励成本。由于这些能效项目的成本立竿见影地减少了电网企业的收入，能够及时回收这些成本成为电网公司实施能效项目的最低要求<sup>5</sup>。

价格审批，或某种类似的监管程序，是一种电力公共事业单位必须经过的正式行政规程，用来确定他们向消费者提供电力服务而收取的费用或价格。定价是政府对电网企业监管的主要手段之一。在这些监管程序中，电力需求侧管理（DSM）和能效项目成本都可作为定价时必须考虑的电网企业成本。

公共利益费通常是一笔小额附加费，含在所有客户的电费中，用来资助电力相关的公共利益开支。在美国许多州和世界其他一些国家，利用公共利益费用收取的一部分资金来支付开展DSM和能效项目的成本。

### 2.1.2 实施

世界各国采用不同类型的电价监管方式来确定电力公司的价格标准。采用定价机制帮助电网企业回收需求侧管理和能效成本，最初源于美国，而且至今美国仍然是这一领域的世界领先者。世界其他国家也采用这种政府定价的方法。例如在澳大利亚，国家能源监管局在每五年确定电价和附加费时考虑了电力企业用于开展需求侧管理和能效项目所需的经费。

在美国，约有10个州利用公共利益费收取资金来支付电网公司开展需求侧管理和能效项目的成本费用。这一机制在欧洲的几个国家也有采用，特别是在英国，电力监管机构于1994年首次征收公共利益费来支付电力公司实施能效项目<sup>6</sup>。

### 2.1.3 实际情况

在大多数国家，通常电力价格或类似的费用通常由监管机构以行政法规的形式确定。在美国，价格审批是以相对正式、立法的形式进行的，由律师代表价格案件的各方：包括电力公司，代表公共利益的州立机构，以及受影响的其他利益相关方。在其他国家，虽然价格审批从法律意义上讲不那么严格，但都符合行政程序和证据。重要的一点是，这个过程产生了可靠的信息—证据—根据这些证据来做出决定（价格的设定）。

公共利益费的征收可以采取多种形式，名称也不一样，包括系统利益费，线路费，上网费，普遍服务费或配电费等。无论形式或名称如何，公共利益费有两个重要的基本特点：它必须是竞争中立的，而且不可免除的<sup>7</sup>。

---

5. American Council for an Energy-Efficient Economy (2016c).

6. Crossley (2013a).

7. 睿博能源智库(1995).

为确保公共利益的收费具有竞争中立性，通常对使用垄断服务的配电系统的用户征收附加费，而向最终用户售电可能会在多个有竞争力的零售供应商之间进行竞争。不可免除意味着收费必须针对所有客户的电费，无论他们是从当地电力公司还是从竞争性的电力供应商处获得服务。

确定适当的公共利益费标准用来支付需求侧管理和能效项目成本，第一步要计算电力公司目前用于开发能效项目的支付费用有多高。美国大多数州的电力需求侧管理和能效项目的开支为平均电费的1%至5%。虽然可以按照目前的支出作为出发点，但假如在没有电网企业参与的情况下市场能够提供经济合理的DSM和能效服务，或者可以通过其他方式（如征税）来提供这些服务，公共利益费的征收标准可以适当降低<sup>8</sup>。

公共利益费可通过以下两种方式征收：

- 按量征收，通常按每千瓦时，但偶尔以千瓦为单位征收；或者
- 对每个客户收取固定的费用。

一般来说，按用电量征收公共利益费是比较常见的做法，但的确也有一些国家对每个客户征收固定费用。赞成按量收费的人认为，能效和可再生资源主要提供电量和容量，因此应按用电量收费，就像对待电量和容量成本一样。而支持固定收费的人认为，固定按户收费让那些用电量少的人占不到便宜<sup>9</sup>。

对于通过公共利益费征收的资金，许多组织，包括电力公司、非营利性或非政府实体，都可以适当地承担管理资金的责任。资金的使用目的与管理机构的利益之间冲突越小，资金使用的效果越好。

#### 2.1.4 对市场的影响

一般情况下，通过价格审批和征收公共利益费来回收需求侧管理和能效项目的成本，要求其结果是竞争中立的。虽然能效项目的成本基本上由客户通过提高电价来支付，但对所有电力公司的财务影响是相同的，因此对市场的影响相对较小。

#### 2.1.5 有效性

将DSM和能效项目成本打入电费和公共利益费时，电网企业就可以利用这些资金开发DSM和能效项目，从而克服项目成本的障碍。然而，项目成本只是导致电力公司不愿意实施需求侧管理和能效项目的财务影响之一。电费和公共利益收费机制并没有解决电力公司面临另一个主要的财政障碍，即边际收入的损失。如果没有其他机制来解决边际收入损失的障碍，电费审批和公共利益费用的有效性就会很有限。

#### 2.1.6 案例研究：英国

在英国和欧洲，从1994年开始征收公共利益费，当时英格兰和威尔士的电力监管机构启动了一项名为“能效绩效标准”（EESoP）的项目。根据这一举措，监管部门要求拥有15,000个客户以上的电力供应商（即电力零售商）按每居民用户支付1.00英镑用于家庭节能措施。监管机构还制定了供应商要完成的节能目标。该项目1995年推广到苏格兰、1997年扩展到北爱尔兰的电力供应商。

2000年，英国监管部门将EESoP项目扩大到至少涉及5万客户的所有电力和天然气供应商，要求供应

---

8. 睿博能源智库(1995).

9. 睿博能源智库(1995).

商在每个客户的家庭节能措施上花费1.20英镑。

EESoP从1994年开始运行到2002年，成为英国居民用户提高能效的主要工具。供应商开发了800多个节能措施项目来完成节能目标。

EESoP既有社会目标，也产生环境效益。受EESoP 1期（1994年至1998年）资助的大部分客户为低收入家庭。在EESoP 2期（1998年到2000年）和EESoP 3期（2000年至2002年），要求能源供应商将其支出经费的三分之二左右集中在这个客户群上。为了帮助经济状况不好的家庭，供应商将一些能效措施与社会保障住房提供者结合起来。通过这种方式，能源供应商可以针对大量低收入消费者，并通过利用社会保障住房供应商的资金，以低廉的成本为其提供节能服务。能源供应商还为需要帮助的客户提供能效解决方案。一些供应商专门针对那些有贷款的客户。其他供应商推出了预缴费电表客户的项目。

EESoP项目表明，能源供应商完全可以通过利用公共利益收费提供的资金来完成并在某些情况下超额完成能效目标。在该项目推出的八年中，能源供应商通过管理和提供能效解决方案，积累了丰富的经验<sup>10</sup>。

### 2.1.7 对中国的适用性

中国的电价并不反映成本，而是行政部门确定的，没有类似于电价审批的监管程序。因此，需要对中国目前的做法进行改革，以便引入电价和公共利益收费机制，收集资金来支付需求侧管理和能效项目的成本。

## 2.2 建立收入脱钩与收入损失调整机制

### 2.2.1 机制描述

收入“脱钩”与收入损失调整机制（LRAM），作为电力监管机制打破了售电量与电网企业获得的实际（允许）收入之间的联系。这些机制旨在减少“吞吐量效应”，即电力公司依靠销售越来越多的电来维持其收入，从而获得利润。因此，它们可以降低由于终端能效提高而导致的边际收入的减少。这使得电网企业的决策能够重新聚焦在如何以最低的投资，为客户提供可靠的能源服务，即便这种投资减少了售电量。

收入脱钩有多种不同的方法，但所有这些方法有一个共同的目标，即不论售电量如何改变，一定要保证电网企业在监管期内能够获得规定的收入<sup>11</sup>。

收入脱钩机制通常在某种监管框架内实施，这种监管框架被称为“收入监管”或“收入上限管理”。在这种收入监管之下，电力公司总收入中的一部分，每年要由监管机构根据一个特定的公式计算出它的具体货币值（“上限”），然后定出零售电价的结构和水平，以确保收入监管的部分不超过监管机构规定的上限。在确定下一个时间段的收入上限时，对前一个时间段内任何超出或不足的收入给予纠正。

为了实现完全脱钩，总收入中受上限监管的部分必须设定为100%，如果低于这个百分比就会导致

---

10. Ofgem and Energy Saving Trust (2003).

11. Lazar et al. (2011).

部分脱钩。完全脱钩使得电力公司的收入不受实际销售额与预期销售额出现任何偏差的影响。这种偏差的原因（如增加对能效的投资，天气变化，经济活动的变化等）并不重要，不管偏差多大都会导致对实际收入的调整（“调准”），达到监管机构规定的允许收入<sup>12</sup>。

收入损失调整机制（LRAM）为弥补边际收入的损失给出了另一种方法。这种机制与收入脱钩不同，并不试图完全切断收入和销售额之间的联系，而是要确定到底有多大一部分损失的收入是由于成功实施能效项目所引起的<sup>13</sup>。这一部分损失的收入是通过调整电网企业的收费价格来回收的，从而解决了电网企业遏制投资能效的问题。

### 2.2.2 实施

收入调整和脱钩机制最先是在20世纪80年代末和90年代初期发展起来的，由美国几个州的监管机构应用于垂直一体化的大型投资者垄断电力企业。此后，包括北爱尔兰和澳大利亚在内的其他几个地区和国家开始实行收入调整和脱钩政策，美国的多个州现在也都采用收入上限监管制度，使电力公司更便于为终端用户开发能效项目<sup>14</sup>。

收入脱钩只能用于受价格监控的电力服务，不适用于那些可以通过自行定价来确定收入的公司，例如在一些零售电力市场充分竞争的地区。在非垂直一体化电力公司的地区，可对受监管的垄断性电网公司实行收入脱钩，特别是对那些拥有和/或运营输电和配电网的电力企业实行收入脱钩。在澳大利亚，收入监管是标准的监管形式，适用于所有输电企业，有些州也适用于配电公司。因此，这些电力企业的收入与通过电网输送的电量无关。这使得这些电力企业更容易通过利用能效资源来降低负荷，作为扩建电网的一种替代方案。

### 2.2.3 实际情况

当对电网公司实行收入脱钩时，监管部门先要进行电价审批。首先要明确电网公司的收入要求。这种收入要求是电网企业的允许成本的总和，包括运行费用、资本成本，含债务利息和股权投资者的“合理”回报，以及折旧等。下一步是设定零售价格的结构和水平，最后一步是选择一种适当的方法，通过这种方法，调整允许的收入或收入上限（根据电价审批计算出的收入要求），以反映短期成本动因，如生产率提高，通货膨胀，或客户数量的变化等。

传统的定价计算公式		按现阶段脱钩的定价计算公式	
单位价格 =	$\frac{\text{准许收入要求}}{\text{预期消费单位}}$	准许收入 =	上一个电价审批中的收入要求
实际收入 =	单位价格 × 实际消费单位	单位价格 =	$\frac{\text{准许收入}}{\text{实际消费单位}}$

图 1. 按脱钩和不脱钩计算电价的公式<sup>15</sup>

12. Lazar et al. (2011).

13. American Council for an Energy-Efficient Economy (2016a).

14. Migden-Ostrander, Watson, Lamont, and Sedano (2014).

15. National Renewable Energy Laboratory (2009).

在确定零售电价时，脱钩方案与传统监管定价的差别最大（见图1）。传统的监管定价后，允许收入随着消费量上下浮动，而收入脱钩是设定允许的收入，然后让价格随着消费量而浮动。这个价格的计算是重复进行的，有时按照每个结算周期，有时也按某个固定的时间区间（例如每年）<sup>16</sup>。这里的重点是提供与收入要求相匹配的所需要的收入水平。

#### 2.2.4 市场影响

作为仅适用于受价格监控的电力公司的机制，收入脱钩和LRAM不直接影响电力市场。从电网企业增加能效资源利用的角度，收入脱钩和LRAM可能有助于：

- 在目前尚不存在情况下，建立一个能效资源市场；
- 在 market 规则允许需求侧竞标情况下，增加竞争性批发电力市场中能效资源竞标量。

#### 2.2.5 有效性

收入脱钩和LRAM减轻了反对降低售电量的偏见，但这些机制并没有激励电力公司利用能效措施来降低负荷。因此，这些机制在推动电力公司实施能效措施方面的成效受到了质疑。然而，收入脱钩和LRAM并不是提高能效的主要驱动力。实现这个目标还需要配套实施除了收入脱钩和LRAMS以外的其他机制。

#### 2.2.6 案例研究：西麻省电力公司

下面这个案例研究简要介绍了美国的一个配电公司，西麻省电力公司（Western Massachusetts Electric Company，以下简称WMECO）所采用的收入脱钩机制。麻省已经采取了收入脱钩措施，鼓励配电公司在能效和需求侧资源方面积极扩大投资。

2008年7月，麻省公用事业部(Massachusetts Department of Public Utilities)在其D.P.U 07-50-A号命令中规定，每个燃气和电力公司报下一个价格审批案中必须包括一项收入脱钩计划<sup>17</sup>。2011年，该部门发布了一项命令，随后于2013年的在D.P.U10-70号（WMECO电价审批案）中做了更新，要求采用一种机制，对WMECO的配电收入进行年度调节，并按照一种收入脱钩机制(RDM)调整公司的配电价格。

正如WMECO在电价审批听证会上所称<sup>18</sup>，RDM的目的是基于审批所确定的电价类别，考虑公司实际基本收入相对于目标收入（即收入上限）变化的影响，每年调整基准电价。实际收入与目标收入之间的差异主要是由于公司开展的需求侧资源倡议和客户的能效活动所致，还有公司所服务的领域—尤其是商业和工业客户持续的经济下滑。

多年来，WMECO为客户提供支持来实施节能措施，帮助他们减少用电量。这些项目包括针对居民的“MassSAVE”计划，该计划提供家庭能源审计和奖励，来实施如隔热和空气密封等措施。这些项目还包括公司为低收入客户实施全部免费的节能措施。WMECO推出了向其覆盖区域内的所有企业—从小型

---

16. Lazar et al. (2011).

17. Massachusetts Department of Public Utilities (2008).

18. Massachusetts Department of Public Utilities (2010).

商业到大型工业企业一提供经费，资助他们进行节能改造和实施新节能措施。继2010年至2012年三年能效计划批准后，公司开始扩大能效投资规模，从2009年的1200万美元大幅增加到2012年的3500万美元。

WMECO提出一项全收入脱钩机制，每年对该公司实际配电收入与当年目标收入之间的差额进行调整。这项公司提出的机制旨在提供年度申报，简化审计和审批。

实行收入脱钩的命令基本上基于WMECO的建议。该命令要求对给定年的基准电价进行年度调整，使得前一年度的实际收入与目标收入保持一致。该命令规定，年度RDM调整应按照图2中的公式进行计算，并应用于下一个审批年度。

$$RDMAF_i = (TR_{i-1} - AR_{i-1} + PPA_i) / FkWh_i$$

其中，

**RDMAF<sub>i</sub>** 指可适用于i年内的RDM调整因子，

**TR<sub>i-1</sub>** 等于指令中提出的总目标收入，

**AR<sub>i-1</sub>** 指的是在i-1年内上报的实际收入，

**PPA<sub>i</sub>** 指的是涵盖在了RDMA前期计算中的对下一年估算的实际收入的调整，以及对递延金额的回收，

**FkWh<sub>i</sub>** 等于下一年的kWh总售电量的预测，即配电公司配给客户的预估电量。

图 2. 西麻省电力公司计算年度收入脱钩机制调整的公式<sup>19</sup>

按照这个公式，年度RDM调整因子的计算是要用（1）最近完成的年度目标收入与实际收入之间的差值除以（2）下一个回收期预计的kWh售电量。根据总收入确定RDM调整因子的方法与麻省公共事业部在对其他配电公司以前的电价审批中所批准的方法一致。

WMECO为每个电价（客户）类别计算目标收入。初始目标收入等于实施RDM的命令第3部分所规定的基本电价所决定的分类别的基本收入。各类实际收入，直接根据12至23个月累计的实际基准配电收入确定。将各类当年实际收入与目标收入之间的差额相汇总，然后再除以调整金额回收期的预计年度WMECO销售总额。

实施RDM的命令还要求，作为其年度申报的一部分，WMECO必须为其住宅，商业，工业和街道照明客户提交以下信息：（1）每月客户数量；（2）每月千瓦时销售额；（3）正常天气情况下的千瓦时销售额；（4）最近一个日历年能效项目导致的基本收入损失；（5）未来两年的预计销售额。

19. Massachusetts Department of Public Utilities (2013).

## 2.2.7 对中国的适用性

直到最近，中国的电网公司才有机会实行收入脱钩或LRAM。虽然中国正在向市场化电价方向转型，但政府核定的电力零售价格依然存在，而且在价格制定过程中所考虑的因素等相关信息并没有公开。

2015年初开始，中国出现了各种政策改变，为电网公司引入收入脱钩提供了机会。2015年3月，中国中央政府颁发了《关于进一步深化电力体制改革若干意见》（中发〔2015〕9号文）<sup>20</sup>。这项政策声明承诺按照“准许成本+合理收益”的原则，逐步在全国实行对电网公司的监管。这项监管改革使电网公司更容易实施经济有效的能效和需求侧管理，并最终转向使用能效作为电力行业的资源。

这一深化改革的政策文件提出了在全国推广若干已有的输配电价改革试点。输配电价改革试点首先于2014年11月在深圳和内蒙古开展<sup>21</sup>。2015年5月，中央政府宣布首批试点的监管原则将推广到云南、安徽、湖北省和宁夏回族自治区<sup>22</sup>。2016年3月，国家发改委又将12个省级电网和华北电网纳入到试点范围<sup>23</sup>；后来的文件要求剩下的14个省级电网于2016年9月，西藏和其他地区电网于2017年启动输配电价试点<sup>24</sup>，标志着输配电价改革在全国范围内实施。

根据实施细节，这些试点的输配电价改革可能会通过打破售电量与电网公司收入之间的联系，从而为电网公司支持能效和开展电力需求侧管理提供更多机会。具体而言，在三年的监管周期内，参与输配电价改革试点的各电网公司的收入将维持在政府批准的特定水平<sup>25</sup><sup>26</sup>。虽然这次输配电价改革的主要目标是提高运营效率，但实际上它引入了收入脱钩，因此电网公司更容易实施DSM和提高终端能效。尽管不是以鼓励电网企业实施需求侧管理和终端能效为初衷，但在输配电价改革试点的监管制度下，参与试点项目的电网企业原则上都可以将实施电力需求侧管理和能效项目的开支打入“准许成本”，。

内蒙西部输配电价改革试点的新规定，要求制定针对电网公司提供各方面服务的激励机制，从而进一步支持电网企业开展需求侧管理和能效工作。这些规定特别提到“加强电力需求侧管理”作为激励机制的一个方面。云南省也出台了类似的激励机制。这些规定应该有效地为电网公司的DSM和能效创造一个绩效激励制度，并可以在全中国得到复制推广。

20. 中共中央和国务院(2015).

21. Crossley, Wang, and He (2014).

22. 中国国家发展和改革委员会(2015c).

23. 中国国家发展和改革委员会 (2016a).

24. 中国国家发展和改革委员会 (2016c).

25. 中国国家发展和改革委员会(2015a).

26. 中国国家发展和改革委员会(2015a).

27. Dupuy, Crossley, Kahrl, and Porter (2015).

28. 在撰写本文时，我们听说开展需求侧管理的支出允许打入成本，正如2010年发布的《电力需求侧管理办法》所要求的。

29. 中国国家发展和改革委员会(2015b).

30. 中国国家发展和改革委员会(2015b).

## 2.3 节能绩效奖励机制

### 2.3.1 机制描述

收入脱钩去除了遏制电力公司向终端用户提供能效的障碍，但这并不一定会激励电网企业更全面地投资开发能效资源。这正是另一种财务绩效机制应发挥的作用：具体来说，绩效激励支持电力公司投资终端能效。特别是在美国，一些州的监管委员会已经实施了一些机制，为完成终端能效具体目标的电力公司提供资金奖励。

电力企业节能绩效奖励的基本出发点是，电力企业对能效项目投资比供应侧的解决方案（如建设更多的发电厂和扩建输配电基础设施）更具有成本效益。然而，在传统监管下，投资者拥有的电力公司可以获得投资于发电、输电和配电的资本回报，但对投资成本效益好的能效项目并没有奖励。电力公司更愿意投资有着明显财务效益的供应侧资产，因为这些投资有助于提升股东价值。假如对在提供能效方面表现良好的电力企业提供财务激励，则可以改变这种商业模式，让能效项目产生更大的利润，而不只是一种保持盈亏平衡的活动<sup>31</sup>。

要证明节能绩效奖励经费的合理性，在考虑项目实施的所有成本后（包括所有支付的绩效奖励），这些节能项目必须具有成本效益。在美国，成本效益是电力企业实施能效项目的首要目标。虽然公众对能效、客户服务和环境目标的需求可能是重要的驱动因素，但所有能效项目都必须成本有效地降低需求、节约能源，以满足监管机构的最低成本要求。为保证具有成本效益，独立的项目评估人员要根据严格的效益/成本规则评审电力公司的能效项目，考核这些节能措施在整个寿命期内相对于安装节能措施的成本所产生的节能效益。<sup>32</sup>

### 2.3.2 实施

在美国，电网企业开展能效项目的奖励资金几乎只限于特定的某些州，目前约有25个州实行或正在考虑实行某种类型的节能绩效奖励。有些州对电力公司的奖励力度相当可观，有些州也对未完成能效绩效目标的州实行惩罚，从而强化这种激励政策。

### 2.3.3 实际情况

美国最常见的三种主要绩效奖励机制有<sup>33</sup>：

- 绩效目标奖励；
- 共享节能量奖励；
- 提高投资回报率奖励。

**绩效目标奖励**措施按照具体指标体系完成的情况，通常包括节能量目标（通常按照能效项目预算的某个百分比）给予奖励。美国大多数提供这种激励措施的州设定了绩效范围，要求电力公司完成最低要求的节能指标，否则得不到奖励，当完成一定的节能量后，奖励额度会有封顶。

---

31. National Action Plan for Energy Efficiency (2007).

32. Dupuy et al. (2014).

33. National Action Plan for Energy Efficiency (2007).

**共享节能量机制**允许电力公司与客户分享成功实施能效项目所产生的净收益。这类机制还包括具体的绩效指标，将奖励的净节能量百分比与完成节能目标的百分比相关联。有些（但不是全部）共享节能量机制还包括惩罚条款，要求未完成最低节能绩效指标的电力公司赔钱给客户。

**提高投资回报率奖励**，用来提高能效资金投入的资产回报率（ROE）。目前这种方法只在美国的少数几个州采用，主要是因为它要求能效项目的成本被资本化，而只有少数电力企业喜欢这样做。有些情况下，增加回报率与提高能效的业绩并没有直接关系，只是适用于全部资本化的能效成本，作为全面激励电力企业投资能效项目的一种奖励方式。

#### 2.3.4 市场影响

绩效奖励会增加终端用户的用电成本，因为这种奖励机制最终将由客户买单。当监管机构给某一电力公司奖励时，允许电力公司提高电价以回收奖励资金。然而，如前所述，所有的电力企业能效项目，包括支付给电力公司的奖励资金后都必须具有成本效益。

#### 2.3.5 有效性

在美国，节能绩效奖励措施到位的各州在提高终端能效方面都非常有效。在加利福尼亚等一些州，需求侧管理和节能绩效奖励已成为电力企业收入的主要来源。然而，最没有有效的机制是提高投资回报率奖励，因为它只鼓励投资，而不针对节能的绩效。

#### 2.3.6 案例研究: 美国加州

为了让电力公司在实施能效项目中发挥重要作用，加利福尼亚州公用事业委员会（CPUC）为加州投资者拥有的电力和天然气公司（IOUs）推出了“节能成果分享”激励机制。目的是为了将一部分节能项目为客户产生的净节能价值让利给电力和天然气公司。2007年采用的共享节能成果版本被称为“风险/回报激励机制”（RRIM），其目的是根据电力和天然气公司完成CPUC降低用户对电力和天然气的需求指标完成的情况实行重金奖优罚劣，以此将付费客户和公司股东的利益相结合<sup>34</sup>。

这项RRIM针对每个投资者拥有的电力和天然气公司的节能目标完成情况和能效组合的经济效益，计算出奖励额度。IOUs如果达到CPUC节能目标的80%至85%，就可以获得RRIM的奖励，如果超额完成目标，可以获得更大的奖励。假如低于CPUC节能目标的65%，则有可能会收到惩罚。对于2006年至2008年的项目周期，对四家电力和天然气公司提供的最大可能奖励额度上限总计不差过4.5亿美元（不到总收入的1%）。有两笔中期付款，一是在核实实际安装的能效措施和项目成本之后，第二笔在评估、测量和验证研究了记录的每项节能措施的预计节能量之后。最后还有30%的奖励金额暂缓发放等待事后评估、测量和验证的“确定”<sup>35</sup>。

2012年，RRIM被另一项称为节能绩效奖励（ESPI）的激励机制代替，该奖励机制根据单位节能量支付，而不是按照完成节能目标的百分比。根据取得的节能量，电力公司最高可以获得高达节能项目支出（减去能效标准和规范项目支出）9%的绩效奖励。ESPI还增加了一些遵守CPUC程序的小额奖金<sup>36</sup>。

---

34. California Public Utilities Commission (2007).

35. California Public Utilities Commission (2007).

36. California Public Utilities Commission (2014).

### 2.2.7 对中国的适用性

中国对实施终端能效项目的电力公司实行财政奖励方面还没有先例。在推出这类激励措施之前，必须要普遍认可将能效作为投资供应侧资源的一种具有成本效益的替代资源。由于中国的电价并不反映成本，要认识到利用能效资源的成本有效性，还需要对中国目前的做法做出重大改变。

### 3. 允许电网公司从能效中获利

**在**目前的商业模式下，中国电网公司通过从发电企业批量购电，然后通过电网公司拥有的电网基础设施（“电杆和电缆”）将电输送并卖给终端用户，从而获取收入和利润。在这种模式下，提高销售电量就会导致利润增加。相反，如果一家电网公司协助其客户实施能效项目并减少用电量，公司利润就会下降。

上节讨论的收入监管（收入脱钩）和绩效奖励机制，一定程度上扭转了这种情况。在实行节能绩效奖励措施的美国各州，电力公司可通过帮助客户提高能效，完成节能目标得到绩效奖励，从而获取利润。本节讨论允许电网公司从实施终端能效中获利的另外两个机制：

- 利用能效降低电网基础设施成本；
- 成立电网公司下属的节能服务子公司。

#### 3.1 利用能效降低电网基础设施的成本

##### 3.1.1 机制描述

电网公司的一项主要开支是建设输电和配电网基础设施（“电杆和电缆”），将电输送到千家万户。一种能够代替建设电网基础设施的方法是帮助客户提高能效，从而减少所需的基础设施数量。通常情况下，实施节能措施来降低客户的负荷，比建设输电线路来输送相应数量的能源要更加经济。

##### 3.1.2 实施

实施节能措施来降低客户用电负荷，从而降低对电网基础设施的需求，现在这种做法越来越受到各国的重视。在美国的太平洋西北地区，从20世纪80年代开始，能效首次被用于这种目的。如今，美国的多个州，特别是康涅狄格州和佛蒙特州，已经利用提高能效延缓了电网扩建，这种方法在澳大利亚几个州，一些加拿大省，英国，法国，印度和波兰也都已经开始实施<sup>37</sup>。

##### 3.1.3 实际做法

利用提高能效来降低对电网基础设施的需求有两种方法。首先，在某个地区广泛和长期实施能效措施可降低该地区电网基础设施的总体需求。美国的一些地区，特别是在加利福尼亚州和西北太平洋地区，30多年来一直坚持实施节能措施。

其次，能效可针对特定的电网组成部分（如特定的配电线路、输电线路或变电站），用来降低用户负载。通常情况下，能效措施可针对接近其最大负荷的电网组成部分，从而推迟扩建或替换这些电网组成部分。推迟电网组成部分的建设可以大大降低电网公司的成本。在美国，这种做法被称为能效的“地理定位”<sup>38</sup>。

---

37. Crossley (2008).

38. Neme and Grevatt (2015).

### 3.1.4 市场影响

降低对电网基础设施的需求对电网公司有利，如果节约的成本足够大，就可以提高电网公司的利润。但是，在分析电网公司整体财务影响时，必须将能效带来的成本节约相对于减少的售电量造成的收入损失和实施节能措施的成本进行平衡。

### 3.1.5 有效性

现在，来自全球越来越多的证据表明，能效措施可以有针对性地、经济有效地降低对电网基础设施的需求<sup>39</sup>。

### 3.1.6 案例研究：法国

二十世纪八十年代，法国里维埃拉地区的输电线路升级计划开始，以满足该地区的用电负荷增长。最初的计划是铺设两条总长为170多公里的400千伏输电线路以缓解负荷压力，共提出了六条升级改造路线的方案。但是，由于这些线路要经过凡尔登地区公园的风景优美的峡谷，引起了强烈的反对意见<sup>40</sup>。

2000年，法国决定采取一种替代方案，这包括：

- 在同一地段，用一条长度为100公里的400千伏线路替换现有的225千伏线路；
- 取消伴随225千伏线路的现有150千伏线路；
- 实施一项雄心勃勃的能效和可再生能源分布式发电项目，称为“绿色能源计划”，以减缓该输电线路服务地区需求的增长。

由于公众对该项目的不断反对，法院在2006年5月作出了一项决定，拒绝升级输电线路的规划许可。因此，当时的能效和可再生能源项目通过将负荷增长控制在现有250kV线路的能力范围之内，是确保该地区安全供电的唯一途径。

这一绿色能源计划包括大规模的能效和可再生能源项目（包括分布式发电）。这是欧盟乃至世界上此类项目中最大的，它有三个主要目标：

- 提高用电效率，创造电力需求侧管理相关的科技竞争力；
- 改变消费者、房主和管理者的用电行为；

为当地可再生能源的发展作出贡献，并为未来的能源选择奠定坚实的基础。

这项绿色能源计划提出了8大重点领域：

- 通信和信息；
- 新建筑物；
- 现有建筑物；
- 高效照明和家用电器；
- 大用户与分布式发电；
- 公共住房；
- 旅游；
- 绿色能源计划机构合作伙伴的示范项目。

---

39. Crossley (2008).

40. Crossley (2008).

### 3.1.7 对中国的适用性

在中国，电网公司必须要履行一定的能效义务，电力需求侧管理要求他们完成减少售电量（GWh）和峰值负荷（MW）的特定目标<sup>41</sup>。目前，能效义务并没有规定电网企业必须实施能效措施，来针对性地减少对电网基础设施的需求。中国政府应考虑对电力需求侧管理进行修改来增加这一要求。

## 3.2 成立电网企业下属的节能服务公司

### 3.2.1 机制描述

按照这一机制，电网公司应成立一个单独的，属于电网公司的营利性企业，专门为客户提供节能服务。这种企业通常被称为节能服务公司（ESCO）。成立ESCO的主要目的是为了能让电网公司能够通过为客户提供能源服务（主要是能效）来获得收入和利润。

通常情况下，电网公司的节能服务子公司将着眼于提高客户拥有或经营设施的能效，提供综合性和基于绩效性项目的开发，安装和融资。随着时间的推移，能源服务的定义可能会扩大，包括电力营销，能源经纪，设备维护和/或担保，电能质量服务，信息技术，以及一些不一定涉及绩效合同，长期协议或融资活动的其他项目<sup>42</sup>。

### 3.2.2 实施

美国在电力公司成立或托管节能服务公司方面有着最为丰富的经验。随着美国电力行业在20世纪90年代放开，大多数大型电力公司都试图通过自己成立节能服务子公司，或者通过购买商业化节能服务公司来获得竞争优势，并在竞争性的能源服务市场上盈利。在短短的几年时间里，美国电力公司下属的节能服务公司从不到30家增加到300多家<sup>43</sup>。在其他正在进行类似电力工业重组的国家，电力公司也成立了节能服务公司。

电力公司下属节能服务公司取得的经验与面临的问题并存。虽然电力企业在已有的客户关系方面有着先天优势，但也面临着如何有效推广能效产品/服务的挑战，因为客户可能会怀疑，一个能源供应商怎么会愿意降低能源消耗。在电力公司参与节能服务公司业务的早期，电力企业传统的能源销售业务与节能服务导致的能源销售减少之间存在一些冲突。成立节能服务公司作为盈利中心和电力企业创收的主要贡献者，需要对电力企业的业务模式做出重大改变，许多电力公司觉得难以实施。而且，经营一家ESCO并不简单，要成为一个成功和盈利的企业，ESCO要求员工必须掌握一系列复杂的技能，并拥有大量的股权资本，而这两者在电力企业中都并非唾手可得。

在美国，经过二十一世纪初的加州“能源危机”之后，电力公司的监管方式发生了变化，使得成立电力企业下属的节能服务公司不再具有很强的吸引力。针对这一问题和其他困难，许多电力企业纷纷关闭或处置了节能服务公司<sup>44</sup>。

---

41. Crossley and Wang (2015).

42. Rosenstock and Barrett (1998).

43. Musser (2003).

44. Frank (2008).

### 3.2.3 实际情况

大多数电力企业将ESCO作为独立的放开经营的子公司，因此不像母公司那样在能源供应的许多职能都受到监管的规制。

电力企业的节能服务子公司追求两大策略。一是发掘现有客户，电力公司针对现有客户作为获取长期承诺的一种方式。二是吸引新客户，电力公司开发新客户的能效。在客户可自主选择能源零售商的地区，除了能源服务外，这些客户最终还是可以从电力公司购买能源。

所有电力公司下属的节能服务公司都以电力公司服务范围内的客户为目标，许多公司还针对服务范围以外的目标客户。在美国，几乎所有在上世纪90年代成立的节能服务公司都面向商业和工业客户，居民用户只是少数节能服务公司的目标。在这些情况下，ESCO似乎与电力企业的能源营销业务密切相关，电力公司过去都是针对居民用户同时面向商业和工业企业客户<sup>45</sup>。

### 3.2.4 市场影响

20世纪90年代，美国电力公司所属的企业与独立的节能服务公司相互竞争，而且一段时间以来，一些电力企业成立的节能服务公司获得了丰厚的利润。甚至有人猜测，电网企业成立的节能服务公司最终将在美国的能源服务行业占据主导地位<sup>46</sup>。然而，21世纪初期的监管模式的改变，导致电网企业成立的节能服务公司在数量和影响力上都大幅下降。

### 3.2.5 有效性

从理论上讲，成立一家电力公司下属的节能服务子公司，似乎成了电力企业通过帮助客户提高能效来创造收入和利润的一个有效途径。然而，能源供应商将能效作为产品/服务推销给持怀疑态度的客户时，会遇到实际困难，再加上改变电网公司商业模式的困难，导致这一机制尚未达到其潜力。

### 3.2.6 案例研究：中国

2011年以来，中国要求电网公司完成减少售电量（GWh）和削减高峰需求（MW）的具体目标。中国对节能服务公司的支持以及对能源合同的财政激励政策，鼓励电网公司成立下属节能服务公司，作为完成获取节电量和降低需求等指标的主要机制<sup>47</sup>。

中国国家电网公司在服务覆盖的所有27个省份成立了节能服务公司，作为国网省级电网公司的子公司。国家电网节能服务公司的主要职能是实施能效项目，提供专业的能源和咨询服务，并帮助组织专业会议及小型研讨会，让最终用户更好地参与能效项目。国家电网省级公司还建立了能效服务平台，让专家和用户齐聚一堂，共同研究节能政策和技术，开展能源审计<sup>48</sup>。2015年，国家电网公司共签订了节能服务合同635个，总投资25亿元<sup>49</sup>。

---

45. Rosenstock and Barrett (1998).

46. Frank (2008).

47. Crossley (2013b).

48. Crossley (2013b).

49. 2015 国网社会责任报告(2016a)

相比之下，中国南方电网公司成立了一个独资节能服务子公司来实施节能项目。南方电网ESCO在工业和建筑领域，绿色照明，高效电气设备和家用电器中挖掘节能潜力。南方电网还计划从单一的高峰负荷管理转变为终端能效，从专注用电管理到提供综合能源服务<sup>50</sup>。

### 3.2.7 对中国的适用性

电网公司所属的节能服务公司在中国的早期经验表明，节能服务公司缺乏竞争力，进展缓慢的原因如下<sup>51</sup>：

- 资金不足—每家电网公司ESCO的初始注册资本为人民币3,000万元至4,000万元（480至640万美元），与要实现的节约电力电量的规模相比非常小。
- 缺少项目—这些电网公司ESCO缺乏市场营销技能；
- 内部流程—国家电网要求，1000万元以上（160万美元）的项目需要上报总部批准，审批时间长；
- 人员配置—招聘ESCO员工的过程非常复杂。

电网公司可以通过以下方式改进ESCO业务模式<sup>52</sup>：

- 向业主提供有关能源绩效合同概念和运作的教育和培训；
- 为电网公司的节能服务公司提供足够的资金，让这些节能服务公司能够为业主的现场节能项目提供外来经费；
- 为电网公司ESCO员工提供所需各种技能的详细培训，包括技术，商业和财务等技能；
- 与技术专家建立合作，对现有电网公司ESCO员工不具备的专业技能和经验进行补充；
- 在ESCO及其合作伙伴的技术水平和服务能力相匹配的细分市场，向业主宣传电网公司ESCO的节能服务。

---

50. Crossley (2013b).

51. Crossley (2013b).

52. Crossley (2013b).

## 4. 要求电网公司实施能效

**除**了通过保持电网企业的财务绩效来帮助电网公司实施能效，并让电网公司能够从能效中获利之外，政府还可以要求电网公司实施能效项目。世界各国政府正在建立能效义务制度，以确保电网公司实施终端能效。

### 4.1 建立能效义务制度

#### 4.1.1 机制描述

能效义务（EEO）是一项监管机制，要求有义务的各方交付或购买实施节能措施所产生的符合要求的节能量，来完成量化的节能指标。满足定量节能指标是能效义务的特点，其他类似的机制只是要求获取所有具有成本效益的能效而没有具体的节能指标<sup>53</sup>。

世界上多国政府都致力于提高终端能源利用效率，在某些情况下，也会通过设计和实施一些将能效义务赋予某些特定对象的制度，从而满足其他的目标。这些EEO制度有三个共同的关键特征：

- 有提高能效的量化指标；
- 有必须完成这一指标的责任方；
- 有一个系统：定义要完成这一指标可以实施的节能活动；测量、核实和报告通过这些活动实现的节能量；并确认这些活动实际发生。

通常，EEO制度的义务由连网的能源供应商承担（例如配电配气公司或独立零售供应商）。能效义务也可以作用于其他能源形式（如液化石油气，取暖油，交通燃料，区域供热）的供应商，甚至能源终端用户。在有些地区，由第三方“能效公共事业公司”交付节能量承担能效义务。

#### 4.1.2 实施

EEO制度已在全球50多个国家和地区实施。在欧盟，“能效指令”要求成员国编制EEO制度或替代措施，通过实施面向终端用户的节能措施来实现不断提升的节能量。2017年初，已有16个欧盟成员国已经或计划采取EEO制度。在美国，类似的义务被称为“能效资源标准”，虽然在没有联邦政府强制力的情况下，已有26个州自愿实行该标准<sup>54</sup>。在澳大利亚，有三个州以及澳大利亚首都地区都采用了类似的EEO政策。其他实行EEO制度的国家和地区包括巴西、中国、韩国、南非、瑞士、乌拉圭和加拿大安大略省。

#### 4.1.3 实际情况

##### 能效义务制度的种类

能效义务制度的种类大体上有三种：<sup>55</sup>

---

53. Crossley et al. (2012).

54. Nadel, Cowart, Crossley, and Rosenow (In preparation)

55. Crossley et al. (2012).

- 相对独立制定的能效义务制度，通常通过本国立法实行，每项制度有具体的节能指标（例如澳大利亚和欧洲的制度）；
  - 能效义务作为资源规划的组成部分，由强制的主体能源公共事业单位来获取（例如北美能效义务制度）；
  - 主要由政府制定的能效义务制度，作为政府政策的组成部分（例如中国和韩国的制度）。
- 上述每种制度出自对如何利用义务机制来提高能效不同的思考方式的结果。

## 政策目标

确定和表达政策目标是设计EEO制度中最重要的阶段。这些目标明确了节能义务要达到的目的，并很大程度上影响着该制度的所有其它参数。EEO制度的政策目标可以包括<sup>56</sup>：

- 获得具有成本效益的能效作为一种资源；
- 扶持弱势家庭；
- 发展能源服务产业；
- 改善环境成果。

选定的政策目标必须明确说明，因为这些目标将极大地影响着EEO制度的制定和实施。

## 节能指标

设定节能指标是设计EEO制度的第二个重要阶段；这些指标明确了实现长期节能目标的途径。在设定节能指标时要作出六个决定<sup>57</sup>。

第一，要根据能效义务制度的整体政策目标确定节能指标水平，目的是在取得进步与评估能效潜力的基础上判断的实际可行性之间取得平衡。

第二，可按照一次能源或最终能源使用量设定节能指标。虽然终端用户和能源供应商对最终能源更熟悉，但对于涵盖一系列燃料的EEO方案而言，按一次能源设定节能指标可能更可取。

第三，对用来表征节能指标的单位，要反映完成主要政策目标的进展情况（如减少温室气体排放）。

第四，指标的完成时间通常设定在中长期（如10至20年）；设定一个相对较长的期限，可以保证义务承担方为完成节能指标所建立系统和程序相关的成本是合理的。

第五，用来计算合规的节能量所跨越的时间段可设定为第一年的节能量，也可根据相对于特定能效措施的寿命周期的某个时间段的节能量。选择第一年的节能量有利于低成本、短寿命的节能措施，不利于成本高、但长期节能量大，而且从长远来看可能更具成本效益的节能措施。

第六，要决定是否设定分级目标和组合要求，以针对特定的政策目标，如刺激能源服务业，扶持弱势家庭，或在减少能源消耗以外降低峰值负荷等。若设定分级目标，就必须制定衡量相关政策目标完成

---

56. Crossley (2014a).

57. Crossley (2014a).

情况的适当指标体系。

### 管理和政府监督

对EEO制度的行政管理和监督差异很大，但类似的制度往往采用可比的法律安排<sup>58</sup>。在本国的法律体系下建立的能效义务制度通常会成立专门的机构（也可包括私营部门的实体）来运行，受政府或监管机构监督。融入电力公司的制度通常由电力企业运行，受能源监管机构的严格监督；也有些地区成立专门的组织来开发节能项目。作为政府政策有机组成部分的能效义务制度，可以由承担节能义务的公共事业单位，或由政府机构负责运行，由政府机构提供监督。

#### 4.1.4 市场影响

EEO制度的目的是扩大或创建终端能效的市场。通过要求能源供应商实施终端能效措施，完成节能目标，能效义务制度应确保实现一定数量的节能量。一些EEO制度允许在能效义务承担方之间进行节能量交易，一些制度也授权第三方实施节能措施，然后将产生的节能量卖给义务承担方。这两种安排对基本EEO制度的功能有所增强，大大增加了能效市场的参与者数量，也可刺激能源服务行业的发展。

#### 4.1.5 有效性

在绝大多数地区，EEO制度通过实施终端能效措施，产生了大规模已验证的节能量。只有波兰的EEO制度由于设计的缺陷没有实现明显的节能<sup>59</sup>。

#### 4.1.6 案例研究：中国

2010年11月，中国中央政府出台了关于印发《电力需求侧管理办法》的通知（发改运行[2010] 2643号）。该文件首次为两家国有电网公司，中国国家电网公司和中国南方电网公司制定了能效义务。这项义务要求电网公司的电量电力节约指标不低于上年售电量的0.3%，上年最大用电负荷的0.3%。这项EEO还提出了一个子目标，要求对最大用电负荷的70%安装负荷监测设备，对最大用电负荷的10%安装负荷控制设备。这个子目标为中国实施需求响应项目提供了机遇。国家发展和改革委员会于2017年9月修订了《电力需求侧管理办法》，以顺应中国电力行业的新发展<sup>60</sup>。

对电网公司规定的节能义务主要针对电力。此外，用国家统计局公布的标准系数可将其他燃料类型的节能量转换为相应的节电量，然后计入节能目标。该义务规定的电力电量指标可以通过所有经济部门任何设施的终端节能来完成。此外，降低输配电网的损失也可以用来完成部分目标。就像其他国家一些EEO方案一样，中国没有针对特定行业的能效活动，也没有将一些行业排除在外<sup>61</sup>。

在实践中，根据发改委2011年最初公布的试行版<sup>62</sup>，以及2014年修订版<sup>63</sup>《电网企业实施电力需求

---

58. Crossley (2014b).

59. Nadel et al. (In preparation).

60. 中国国家发展和改革委员会 (2017).

61. Crossley and Wang (2015).

62. 中国国家发展和改革委员会 (2011).

63. 中国国家发展和改革委员会(2014).

侧管理目标责任考核方案》，电网公司可以开展以下五种类型的活动来产生符合要求的节能量，完成节能指标：

- 在电网公司内部和最终用户地点直接实施能效项目；
- 成立一个电网企业下属的节能服务公司 (ESCO) 来实施能效项目；
- 通过交易方式购买获得的节能量（不超过合规节能总量的40%）；
- 电网公司推动最终用户实现的节能量；
- 直接进行电网改造，加强运营管理，在输配电网的节能降耗措施。

作为进一步的制约因素，只有在第三方节能量审核机构认可，或通过在线监测设备记录的节能量，电网公司才能获得100%的节能量，否则只能获得申报价值80%的节能量。

对电网公司规定能效义务的举措，偏离了20世纪80年代开始的中国政府参与能效的现有模式。以前的政府参与作为“广撒网”工业产业政策的一部分，由政府部门推动，旨在进行技术升级。相比之下，EEO则更具有侧重并由电网公司来实施<sup>64</sup>。

这份能效义务指导性文件提出，电力需求侧管理在供电紧张和电力短缺的情况下应享有优先权以满足电力需求，例如这种情况曾在中国中部和南部大部分省份出现（虽然这种短缺在未来可能会较少发生）。电力需求侧管理被认为是一种机制，有助于解决电力短缺和长期可持续性的问题，例如<sup>65</sup>：

- 以最低成本实现终端能效；
- 减少温室气体排放；
- 改善环境质量；
- 将需求侧资源纳入能源，社会和经济规划；
- 加强电网安全性和可靠性。

#### 4.1.7 对中国的适用性

中国的电网公司能效义务相对较新，电网公司为了完成节约电力电量目标，在转变业务模式方面遇到了一些困难。这两家电网公司都选择成立节能服务子公司来开展节能项目。这种利用节能服务公司作为主要机制，将能效资源的获取置于电网公司核心业务以外的独立附属业务部门，而不是将能效纳入电网公司业务模式<sup>66</sup>。这会引起人们对电网公司完成能效义务目标的承诺提出疑问，并暗示假如政府不采取进一步的政策行动，EEO机制可能不会长期持续下去。另外，与其他地区电网公司开发能效的指标相比，这两家电网公司的EEO目标水平显得非常低。2015年，总节电量为14.27太瓦时，总负荷减少3.273吉瓦<sup>67</sup>。虽然与大多数其他国家的年度总节能量相比，这些节能量相当大，但鉴于中国的规模，这些结果并不宏伟。尽管评估中国电网公司EEO的有效性尚为时过早，但迄今为止它的绩效并不突出。

64. Crossley and Wang (2015).

65. Crossley and Wang (2015).

66. Crossley (2013b).

67. 中国国家发展和改革委员会(2016c).

## 5. 总结：让能效成为中国的一种资源

**本**报告详细讨论了六种政策和监管机制，旨在为中国电网公司利用能效作为电力系统的资源克服出现的各种障碍。虽然这些机制在解决这些障碍方面通常很有效，但实施一个、多个甚至所有的机制都还不足以确保电网公司能够利用能效作为资源。要做到这一点，中国的电网公司和政府都必须确信，能效是代替供电侧资源投资（如建设电厂和扩建电网）的一种经济有效且实用的替代方案。

在中国，中央政府在规规定两大电网公司的能效义务方面迈出了重要的第一步。现在需要政府加强政策和监管机制，既要扩大电网企业的能效项目，也要把中国实施所有能效项目所获得的电力电量节约用作电力系统的资源。这将减少未来必须建设的新电站数量，减少电网基础设施的扩建。

此外，要认真抓好政府进一步推进电网公司监管改革的细节，引导电网公司认真考虑把能效作为电力行业的资源。政府必须彻底淘汰售电量决定电网企业收入的激励机制，并在现有能效义务的基础上，制定财政激励措施，支持电网企业开发具有成本效益的需求侧资源，提高终端能效。

## 参考文献

American Council for an Energy-Efficient Economy. (2016a). Incentivizing Utility-Led Efficiency Programs: Lost Margin Recovery. Retrieved 31 May, 2016, from <http://aceee.org/sector/state-policy/toolkit/utility-programs/lost-margin-recovery>.

American Council for an Energy-Efficient Economy. (2016b). Incentivizing Utility-Led Efficiency Programs: Performance Incentives. Retrieved 31 May, 2016, from <http://aceee.org/sector/state-policy/toolkit/utility-programs/performance-incentives>.

American Council for an Energy-Efficient Economy. (2016c). Incentivizing Utility-Led Efficiency Programs: Program Cost Recovery. Retrieved 31 May, 2016, from <http://aceee.org/incentivizing-utility-led-efficiency-programs-program-cost-recovery-0>.

California Public Utilities Commission. (2007). Interim Opinion on Phase 1 Issues: Shareholder Risk/Reward Incentive Mechanism for Energy Efficiency Programs. Decision 07-09-043. San Francisco: CPUC. Accessible at <http://www.cpuc.ca.gov/NR/rdoonlyres/33471B66-CCCB-4999-B727-CB02CBAB8734/0/D0709043.pdf>.

California Public Utilities Commission. (2014). Shareholder Incentive Mechanism. Retrieved 7 December, 2014, from <http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Energy+Efficiency/Shareholder+Incentive+Mechanism.htm>.

中共中央和国务院(2015). 《关于进一步深化电力体制改革的若干意见（中发〔2015〕9号）文》全文：<http://www.ne21.com/news/show-64828.html>.

中国国家发展和改革委员会(2010).关于印发《电力需求侧管理办法》的通知(发改运行[2010]2643).  
[http://www.ndrc.gov.cn/fzgggz/jjyx/dzxqcg/201011/t20101116\\_381342.html](http://www.ndrc.gov.cn/fzgggz/jjyx/dzxqcg/201011/t20101116_381342.html).

中国国家发展和改革委员会(2011). 发改委关于印发《电网企业实施电力需求侧管理目标考核方案》的通知（发改运行[2011]2407号）.  
[http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2011tz/t20111208\\_449720.htm](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/2011tz/t20111208_449720.htm).

中国国家发展和改革委员会(2014). 电网企业实施电力需求侧管理目标责任考核工作手册（2014，试行）.

中国国家发展和改革委员会(2015a). 国家发展改革委国家能源局关于印发《输配电定价成本监审办法（试行）》的通知(发改价格[2015]1347号)  
[http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201506/t20150619\\_696580.html](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201506/t20150619_696580.html)

中国国家发展和改革委员会(2015b). 国家发展改革委关于内蒙古西部电网输配电价改革试点方案的批复(发改价格〔2015〕1344号).  
[http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/jjgl/zcfg/201506/t20150615\\_696095.html](http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/jjgl/zcfg/201506/t20150615_696095.html)

中国国家发展和改革委员会(2015b). 国家发展改革委关于加快输配电价改革的通知(发改价格〔2015〕742号).  
[http://jgs.ndrc.gov.cn/zcfg/201504/t20150416\\_688233.html](http://jgs.ndrc.gov.cn/zcfg/201504/t20150416_688233.html)

中国国家发展和改革委员会(2015d). 国家发展改革委关于云南电网输配电价改革试点方案的批复(发改价格〔2015〕2260号).  
[http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/jjgl/zcfg/201510/t20151013\\_754492.html](http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/jjgl/zcfg/201510/t20151013_754492.html)

中国国家发展和改革委员会(2016a).国家发展改革委关于扩大输配电价改革试点范围有关事项的通知(发改价格(2016)498号). [http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201603/t20160314\\_792666.html](http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201603/t20160314_792666.html)

中国国家发展和改革委员会(2016c).国家发展改革委关于全面推进输配电价改革试点有关事项的通知(发改价格(2016)2018号). [http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201611/t20161110\\_826066.html](http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201611/t20161110_826066.html)

中国国家发展和改革委员会(2016c).2015年度电网企业实施电力需求侧管理目标责任完成情况(2016年第16号公告).[http://yxj.ndrc.gov.cn/dlxqgl/201608/t20160818\\_816103.html](http://yxj.ndrc.gov.cn/dlxqgl/201608/t20160818_816103.html)

中国国家发展和改革委员会(2016d).国家发展改革委关于印发《省级电网输配电价定价方法(试行)》的通知(发改价格(2016)2711号). [http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170104\\_834311.html](http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170104_834311.html)

中国国家发展和改革委员会(2017c).国家发展改革委关于深入推进供给侧结构性改革做好新形势下电力需求侧管理工作的通知(发改运行规(2017)1690号) [http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/gfxwj/201709/t20170926\\_861646.html](http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/gfxwj/201709/t20170926_861646.html)

Crossley, D. (2008). Worldwide Survey of Network-driven Demand-side Management Projects. International Energy Agency Demand Side Management Programme, Task XV Research Report No 1. Second Edition. Hornsby Heights, NSW, Australia: Energy Futures Australia Pty Ltd. Accessible at [http://www.efa.com.au/Library/David/Published%20Reports/2008/IEADSMTaskXVResearchReport1\\_Secondedition.pdf](http://www.efa.com.au/Library/David/Published%20Reports/2008/IEADSMTaskXVResearchReport1_Secondedition.pdf).

Crossley, D. (2013a). Effective Mechanisms to Increase the Use of Demand-Side Resources. Global Power Best Practice Series #3. Montpelier, Vermont: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/6359>.

Crossley, D. (2013b). ESCOs as a Delivery Mechanism for Grid Company DSM in China: Lessons from International Experience. Beijing, China: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/6562>.

Crossley, D. (2014a). Best Practices in Designing and Implementing Energy Efficiency Obligation Schemes. Paper presented at the DSM University/Leonardo Energy Webinar. Accessible at: <http://www.raonline.org/wp-content/uploads/2016/05/rai-crossley-iea-dsm-university-best-practices-in-designing-and-implementing-eeo-schemes-2014-jun-25.pdf>.中文版《设计和实施强制性节能政策的国际经验》，报告链接：<http://www.raonline.org/wp-content/uploads/2016/05/rap-eeoexecutivesummary-chinese-2012-dec-14.pdf>

Crossley, D. (2014b). Energy Efficiency As A Resource for the Power Sector in China. Beijing, China: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/7259>.中文版《将能效作为中国电力行业的一项资源》，报告链接：<http://www.raonline.org/wp-content/uploads/2016/05/rap-crossley-energyefficiencyasaresourceinchina-final-2014-aug-01.pdf>

Crossley, D., Gerhard, J., Kadoch, C., Lees, E., Pike-Biegunska, E., Sommer, A., & Watson, E. (2012). Best Practices in Designing and Implementing Energy Efficiency Obligation Schemes. Montpelier, Vermont: International Energy Agency Demand Side Management Programme and The Regulatory Assistance Project. Task XXII

Research Report. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/5003>.

Crossley, D., & Wang, X. (2015). Case Study: China's Grid Company Energy Efficiency Obligation. Beijing, China: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/7711>. 中文版《中国电网公司的能效义务》，报告链接：<http://www.raonline.org/wp-content/uploads/2016/05/rap-crossley-casestudychinagridcompanyeeo-cn-2015-aug.pdf>

Crossley, D., Wang, X., & He, H. (2014). China Opens the Door for New Utility Business Model and More Energy Efficiency. Retrieved from <http://www.raonline.org/featured-work/china-opens-the-door-for-new-utility-business-model-and-more-energy> 中文版《中为电网公司建立新业务模式和实施更多能效敞开大门》

Dupuy, M., Allen, R., Crossley, D., Kahrl, F., Porter, K., Weston, F., & James, C. (2014). Low-Carbon Power Sector Regulation: International Experience from Brazil, Europe, and the United States. Beijing, China: The Regulatory Assistance Project and the World Bank. Accessible at [www.raonline.org/document/download/id/7432](http://www.raonline.org/document/download/id/7432). 中文版《低碳电力行业监管：巴西，欧盟和美国的国际经验》，报告链接：<http://www.raonline.org/wp-content/uploads/2016/05/rap-lowcarbonpowersectorregulation-cn-2015-jan-12.pdf>

Dupuy, M., Crossley, D., Kahrl, F., & Porter, K. (2015). Low-Carbon Power Sector Regulation: Options for China. Beijing, China: The Regulatory Assistance Project and The World Bank Group. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/7582>.

Energy Saving Trust. (2001). Energy Efficiency Commitment Report 2000-2001. London: EST.

Frank, A. (2008). ESCOs and Utilities: Shaping the Future of the Energy Efficiency Business. Greenbiz, (13 April 2008). Retrieved from <https://www.greenbiz.com/news/2008/04/13/escos-and-utilities-shaping-future-energy-efficiency-business>

Institute for Electric Innovation. (2014). State Electric Efficiency Regulatory Frameworks. Washington DC: IEI. Accessible at [http://www.edisonfoundation.net/iei/Documents/IEI\\_stateEEpolicyupdate\\_1214.pdf](http://www.edisonfoundation.net/iei/Documents/IEI_stateEEpolicyupdate_1214.pdf).

International Energy Agency. (2014). Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Paris: IEA. Accessible at [http://www.iea.org/w/bookshop/475-Capturing\\_the\\_Multiple\\_Benefits\\_of\\_Energy\\_Efficiency](http://www.iea.org/w/bookshop/475-Capturing_the_Multiple_Benefits_of_Energy_Efficiency).

Lazar, J., Weston, F., & Shirley, W. (2011). Revenue Regulation and Decoupling: A Guide to Theory and Practice. Montpelier, VT: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/902>.

Massachusetts Department of Public Utilities. (2008). Investigation by the Department of Public Utilities on its Own Motion into Rate Structures that Will Promote Efficient Deployment of Demand Resources. D.P.U. 07-50-A. Retrieved from <http://web.mit.edu/cron/project/urban-sustainability/Old%20files%20from%20summer%202009/Ingrid/Urban%20Sustainability%20Initiative.Data/2008-07-16-MA-DPU-07-50-A-decoupling.pdf>

Massachusetts Department of Public Utilities. (2010). Testimony of Ronald J. Amen on Behalf of Western Massachusetts Electric Company in D.P.U.10-70. Retrieved from [http://nuwnotes1.nu.com/apps/wmeco/webcontent.nsf/AR/2010Rate\\_Vol3\\_Amen/\\$File/Volume%203%20-%20Testimony%20of%20Ronald%20J.%20Amen.pdf](http://nuwnotes1.nu.com/apps/wmeco/webcontent.nsf/AR/2010Rate_Vol3_Amen/$File/Volume%203%20-%20Testimony%20of%20Ronald%20J.%20Amen.pdf)

Massachusetts Department of Public Utilities. (2013). Western Massachusetts Electric Company. Revenue Decoupling Mechanism. M.D.P.U. No. 1050E. Retrieved from [http://nuwnotes1.nu.com/apps/wmeco/webcontent.nsf/AR/RevenueDecouplingMechanism/\\$File/Revenue%20Decoupling%20Mechanism.pdf](http://nuwnotes1.nu.com/apps/wmeco/webcontent.nsf/AR/RevenueDecouplingMechanism/$File/Revenue%20Decoupling%20Mechanism.pdf)

Migden-Ostrander, J., Watson, E., Lamont, D., & Sedano, R. (2014). Decoupling Case Studies: Revenue Regulation Implementation in Six States. Montpelier, VT: The Regulatory Assistance Project. Accessible at <http://www.raonline.org/document/download/id/7209>.

Musser, P. (2003). Utility-affiliated ESCOs: Is the honeymoon over? *Transmission and Distribution World*, (1 January 2003). Retrieved from [http://tdworld.com/business/power\\_utilityaffiliated\\_escos\\_honeymoon/index.html](http://tdworld.com/business/power_utilityaffiliated_escos_honeymoon/index.html)

Nadel, S., Cowart, R., Crossley, D., & Rosenow, J. (In preparation). Energy Saving Obligations Across Three Continents: Contrasting Approaches and Results. Paper presented at the ECEEE 2917 Summer Study on Energy Efficiency, Presqu'île de Giens, Hyères, France.

National Action Plan for Energy Efficiency. (2007). Aligning Utility Incentives with Investment in Energy Efficiency. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency. Accessible at <http://www.epa.gov/cleanenergy/documents/suca/incentives.pdf>.

National Renewable Energy Laboratory. (2009). Decoupling Policies: Options to Encourage Energy Efficiency Policies for Utilities. Golden CA: NREL. Accessible at <http://www.nrel.gov/docs/fy10osti/46606.pdf>.

Neme, C., & Grevatt, J. (2015). Energy Efficiency as a T&D Resource. Lexington, MA: Northeast Energy Efficiency Partnerships, Inc. Accessible at [http://www.neep.org/sites/default/files/products/EMV-Forum-Geo-Targeting\\_Final\\_2015-01-20.pdf](http://www.neep.org/sites/default/files/products/EMV-Forum-Geo-Targeting_Final_2015-01-20.pdf).

Ofgem, & Energy Saving Trust. (2003). A Review of the Energy Efficiency Standards of Performance 1994 - 2003: A Joint Report by Ofgem and the Energy Saving Trust. London: Ofgem and the Energy Saving Trust. Accessible at <https://www.ofgem.gov.uk/ofgem-publications/58653/4211-eesopreportjuly03.pdf>.

Rosenstock, S.J., & Barrett, L.B. (1998). Utility Affiliated ESCOS and the Market for Energy Services in the United States. Paper presented at the ACEEE 1998 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, Pacific Grove, California. Accessible at: <http://aceee.org/files/proceedings/1998/data/papers/0618.PDF>

国家电网公司 (2016a). 2015 企业社会责任报告: <http://www.sgcc.com.cn/csr/images/reports/2016/02/22/C0F6696460C59686CFA54B9C11EFCB06.pdf>

The Regulatory Assistance Project. (1995). IssuesLetter: System Benefits Charge. Montpelier, Vermont: RAP. Accessible at [www.raonline.org/docs/RAP\\_IssuesLetter-SystemBenefitsCharge](http://www.raonline.org/docs/RAP_IssuesLetter-SystemBenefitsCharge).



**RAP**<sup>®</sup>

Energy Solutions for a Changing World

The Regulatory Assistance Project (RAP) ☒

比利时 / Belgium • 中国 / China • 德国 / Germany • 印度 / India • 美国 / USA

CITIC Building, Room 2504  
No.19 Jianguomenwai Dajie  
Beijing, 100004

北京市朝阳区建国门外大街19号  
国际大厦2504  
100004

+86 10-8526-2241  
china@raponline.org  
raponline.org