

6. 标准的分析与制定

本章提要

- 1 制定若干年的详细实施步骤,其中包括标准的修订。
- 2 做好协商的准备。制定一个程序使相关方(制造商、批发商、零售商、消费者、环保组织和能源供应商)都能参与,以确定他们所关心的问题,并着手解决这些问题。
- 3 成立一支客观务实的研究队伍,并从各种渠道收集信息。
- 4 形成包括假设、方法和结果在内的完整文件用以评估。
- 5 应用所收集的信息描述现有的和潜在的市场以及技术。
- 6 设定一个基础方案和几种可供选择的政策方案。
- 7 在现有的分析方法中做出选择,在适当的情况下可对所选择的分析方法进行修改。
- 8 预测各种可能的政策对消费者、制造商、能源供应商、国家经济和环境影响。对比较重要的因素尽可能地使用定量的预测,并辅以定性分析。
- 9 充分考虑不确定性,包括最大和最小效果的预测以及各种效果在不同人群中的分布,并且明确对政策产生最重要影响的假设。
- 10 去除不合理的政策选择,反复分析,对评议者的建议做出说明,支持达成共识的各种努力。

6.1

为标准建立技术和经济基础

一份清晰完善的、关于能效标准影响的分析计划对于标准的管理和协商大有帮助。分析的关键要素包括:选择要分析的对象、明确分析的方法、确定能源性能的评估标准。最起码应形成包括所有假设、方法和结果的文件。与相关方建立一个评价和咨询的公开流程是极其有益的。

分析可以对预测中各种政策的潜在影响以及不确定性做出评估。分析的目的就是为决策者提供足够的信息,帮助他们做出正确的决策。如果一项分析,作为可能影响的合理预测,能够被各相关方(包括标准的倡导者、受标准制约的行业和政府机构)认可,则它是成功的。分析可以包括:

- 记录和评价所有可以得到的信息(质量、数量/范围、适用性);
- 收集新的数据;

- 对从不同渠道得到的信息进行综合和分析,包括模型的建立和一致性检查;
- 进行重要性分析,决定哪种假设是关键因素;
- 进行情景分析,说明各种假设或将来可能的几种情况;
- 进行不确定性分析,在政策上树立信心。

对实施最低能源性标准 (MEPS) 感兴趣的决策者,通常需要非利益方进行分析来评价备选政策的影响。相关方(所有利益团体)在标准制定过程中也要寻求第三方的分析来集中反映他们正面或反面的意见。

本章介绍了一些分析方法,这些方法可以用来选择能效水平,并分析各种能效标准对能源、经济和环境的影响。其中详细介绍了两种主要的方法:统计方法和工程/经济方法。一个国家究竟是选择一种方法或是将几种方法结合使用,取决于决策者所拥有的资源和时间,以及某种特定电器或设备的数据质量和数量。

对于任何分析方法来说,详细程度可以从简单估计到详细概率分析。简单分析几乎总是作为有效的第一步,接下来的细节分析程度取决于数据的可利用率和项目需要。如果市场上现有产品的能效比较低,简单分析可能就足以证明提高产品效率是正确的决策。如果市场上现有产品的能效已经比较高或市场/政策氛围太复杂并且有可利用的资源,则可能需要增加分析,甚至有必要制定标准。

在第2章指出的一个注意事项在制定强制性标准时十分重要:制定或执行情况差的标准实际上会损害消费者、制造商和其他相关方以及整个经济和环境。特别是标准开发和实施中不注意细节,会给经济状况不好的消费者和小制造商带来破坏性的影响。设计差的标准会造成能效投资的增加,导致消费者在产品上的平均支出超过标准在公用事业中所节约的费用。使用以下材料时应切记这一点。

6.1.1 能效标准的类型

本章节描述了三种能效标准:

- 指令性标准;
- 最低能源性标准;
- 平均能效标准。

这三种标准都可以是强制性的,也可以是自愿性的。

指令性标准要求所有新产品增加一个特殊的性能或安装一个独特的装置。比如,从1987年1月起,美国要求所有的新型燃气衣服烘干机必须去掉竖着的指示灯。对指令性标准确定一致性是最简单的,仅需要对产品进行检测。

性能标准主要规定最低能效(或最大能耗)指标,要求制造商在某个确定日期以后,生产的所有产品都必须达到标准的规定。例如:一些电冰箱的性能标准要求每台冰箱年能耗不能超过实验条件下的能耗最高值。性能标准仅规定了节能产品的能源性能,而不对技术或设计规格提出要求。通常,技术分析用以证明获得规定能效水平的成本效益。采用统计分析方法时,市场上已有的型号一般都能达到要求的能效水平。采用工程/经济分析方法时,效率水平通常是根据现有的设计方法(称为成本效益设计)所能达到的能效水平加以确定,但这些选择并不是达到能效目标的惟一途径。因此,性能标准允许创新和具有竞争性的设计。评估性能标准的一致性要求建立良好的测试程序和验证过程(见第4章)。

标准中的能效指标也可以以一类产品在一年中的平均能效为基础。在美国,有关汽车燃油效率的标准采用的是这种方法,日本有几种产品的标准也采用此方法,要求制造商所生产产品的能效应达到或超过按销售量加权计算出的平均效率。销售加权平均值考虑的是不同能效型号的市场份额,是为了实现整个节能目标而不是规定单个产品的能效。销售加权的方法对推动技术进步尤其适用(如:从贮水式电阻热水器到热泵热水器),因为销售能效非常高的产品能够大大减少销售加权平均能耗。平均能效标准比其他的标准需要更多的数据,一致性验证也更困难。但在满足提高产品能效的目标方面,这种标准比其他类型的标准赋予了制造商更多的灵活性。与前两种标准不同的是,平均能效标准要求制造商或政府要采取措施吸引消费者购买足够的高效产品以实现销售加权平均效率的目标。(参见插入文本框:性能标准或平均能效标准?)

北美的大多数国家以及许多其他国家(如中国和澳大利亚)都采用强制性最低能源性标准这种形式,而有些国家(如日本、德国和瑞士)建立的是自愿性或目标性能效

性能标准或平均能效标准?

例如,贮水式热泵式电热水器、紧凑型荧光灯和冷凝炉的能效比传统产品的能效高出很多。1994年,美国能源部提出了贮水式电热水器的最低能源性标准,首次要求使用新技术,即热泵式电热水器(美国能源部,1994)。以下内容说明了性能标准的局限性和平均能效标准的有用性。

对热泵式电热水器实施最低能源性标准存在两个问题:一是热泵式电热水器的产量很少,产品的初始成本相对较高(至少是贮水式电阻热水器成本的两倍)。实际上,要一个高质量且性能可靠的产品的成熟市场很难在几年内形成,同时一些必要的基础条件也不能迅速完善,如受过培训的安装人员和售后服务人员不能及时到位。二是尽管这种产品的使用成本比较低,但是某些地区的消费者(电价较低、室温较冷、热水使用率较低)可能很难购买这种比较昂贵的产品。听取了各方面的意见之后,美国能源部制定了一个性能标准,该标准对热泵式电热水器没有要求,而是给最好的常规产品的能效设定了一个标准。

这种情况的一个解决办法就是建议制定平均能效标准。平均能效标准可以规定一个销售加权的平均能效指标,它高于当时的传统技术,但是低于热泵技术,而不是要求所有的产品型号都达到同样的最低能源性标准。销售加权平均标准可以设定一个达到指标的日期。这种备选方法将促进产品更快地逐渐进入市场,因为一定比例的生产能力将要求达到新标准。这种方法为消费者提供了机会,使其逐步而稳定地接受了新技术。

标准而不是强制性能效标准。自愿性协议通常是在政府和制造商之间达成共识。在某些情况下(比如瑞士),为了达到自愿性标准,要给制造商留出一段时间。如果制造商没有遵守自愿性标准,管理机构可以用强制性标准代替。

6.1.2 分析和制定标准的过程

图 6-1 给出了标准分析和协商的步骤, 6.2~6.8 对这些步骤进行了讨论。

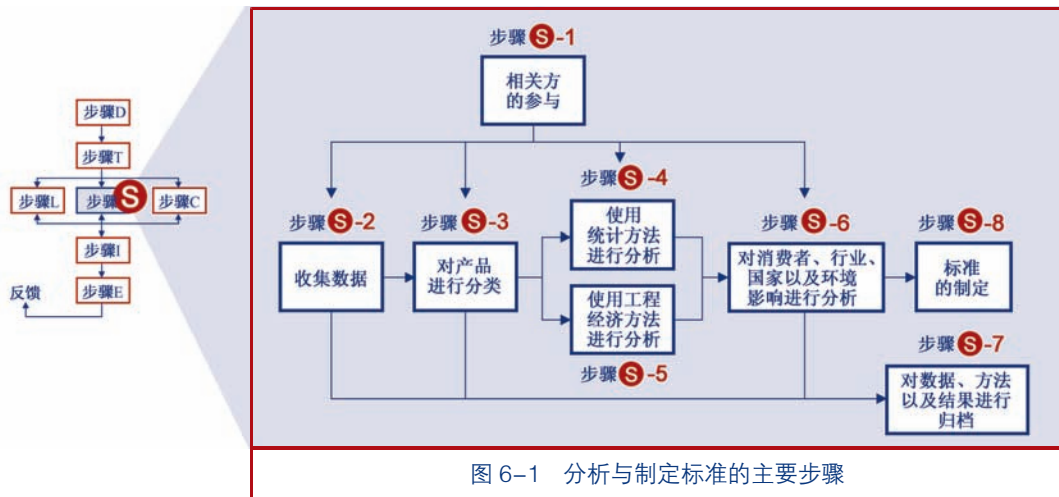


图 6-1 分析与制定标准的主要步骤

表 6-1 概括了标准制定过程中的各种分析要素。通常可以应用于确定优先顺序、最初产品筛选(设计选择)、工程评价和经济效果评议等要素。第二个要素,即最初产品筛选将因所使用的工程/经济方法或统计方法的不同而有所不同。

分析过程不是一次性的。为了与地方、地区或国际的技术、市场和经济趋势保持一致,标准要定期进行修订。因此,要经常执行确定优先顺序这一步,一般每一年或两年进行一次。而通常情况下其他步骤的制定周期为 4 年或 5 年,这主要取决于技术发展趋势和产品开发周期。最为重要的是要严格地安排标准修订的时间进程,以便使制造商事先了解不断提高的能效需要并有时间进行调整。

6.1.3 分析的类型

本节描述了两种在制定标准时最常用的分析方法:

- 现有产品的统计分析;
- 对潜在技术的工程/经济分析。

这些方法可以结合在一起使用并互相兼容,还可以与其他方法一同使用。例如,日本采用的第三种方法,用该方法建立标准是根据行业和政府参与人员所组成的团体提供的建议,对分析的依赖

表 6-1 美国标准制定过程中的分析元素(1996 年修订)

美国标准制定过程规定了更为详尽的分析。

阶段、初级投入(●)和产出(⇒)	要考虑的因素
<p>确定优先次序</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 初级分析 ● 与相关方协商日程草案 <p>⇒管理日程——每年出版,包括制定规则的优先顺序、相关分析以及未来两年内所有优先规划制定的时间表。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 能源节约的潜力 ● 潜在的经济好处和成本 ● 对环境和能源安全可能带来的利益 ● 规则制定的截止日期 ● 完成规则制定所需政府增加的资源 ● 其他影响产品的管理行为 ● 相关方的建议 ● 在没有新标准或修订标准的情况下,产品能效增加的证明 ● 测试程序所需的变化 ● 其他的相关因素
<p>设计方案筛选</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 与专家和相关方协商 <p>⇒确定产品类别、需要进一步分析的设计方案以及不需要进一步分析的设计方案</p> <p>⇒明确进一步分析所需的主要问题和专家经验</p> <p>⇒确定测试程序任何必要的修改</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 技术可行性 ● 生产、安装和服务的实用性 ● 产品适用及可获得性的负面影响 ● 对健康或安全的不良影响 <p>(注:根据这些因素进行筛选的初始标准直接写入规定中,例如:没有和商业产品或工作原型相结合的设计方案将不会进一步考虑,对重要的消费者子群体的产品实用性产生严重的负面影响的设计方案也不会进一步考虑。)</p>
<p>工程评议</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 工程分析——为每一种设计方案或能效水平建立可能的成本和能源性能 ● 与专家和相关方协商 <p>⇒候选标准——提前公示所提议的规则,明确候选标准的范围,但不提议某一具体的标准</p> <p>⇒技术支持文件</p>	<p>不包括不能满足筛选标准的设计方案或回收时期比产品的平均使用寿命长的设计方案,候选标准水平通常包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 能效最高的设计方案组合 ● 寿命周期成本最低的设计方案组合 ● 回收期不超过三年的设计方案组合 ● 提供一个更为连续的机会范围的其他方案
<p>经济影响评议</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 经济影响分析——对制造商、消费者、竞争对手、公共设施部门、非管理性手段、环境和能源安全、国家能源、经济和就业状况的影响 ● 公众的建议和与相关方协商 ● 相关方的评议 <p>⇒所提议的标准——所提议规则的通知</p> <p>⇒技术支持报告</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 首要的问题就是相关方的建议和支持的分析相一致 ● 影响制造商(在成本、销售、净现金流等方面)和消费者(在产品的可获得性、原始成本、回收期等方面)的分析原则直接写入规则 ● 在没有新标准时,分析假设要明确规定交叉因素,比如经济增长、能源价格、优惠率和具体产品的能效趋势
<p>标准的制定</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 最终的公众意见和与相关方的协商 <p>⇒最终的标准</p> <p>⇒技术支持文件</p>	<p>标准必须符合法定的要求:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 技术的可行性和经济合理性 ● 会带来巨大的能源节约 ● 不会导致任一产品型号在产品性能特点、特征、尺寸、容量和体积(通常在美国是有效的)上的无效 ● 不会造成消费者成本大幅提高 ● 不会造成反竞争环境

性低,更多地是依靠有关特定产品市场和现有技术的专业知识。没有一种简单的方法可以适用各种情况下的标准制定。最佳方法或方法的组合可能因产品类型、政策目标和当地条件(包括数据的有效性)而不同。

绝大多数分析方法都是从数据收集阶段开始,然后是分析过程和标准制定过程。分析方法由基于有限数据而做的简单预测扩展至对现有产品能效的统计分析,再到对将来可能设计而进行的工程分析。分析的主要成果有许多因素,包括必须考虑的成本和效益,预测的节能量和相关的环境影响,对消费者子群体的经济支出与节约,以及对制造商、能源供应商和总体经济的投资和就业的影响。经济指标可以包括节能成本、平均回收期、消费品的寿命周期成本、制造商或产业的现金流、国家支出等内容。

不同的标准制定方法在不同的背景和时期都成功地达到了各自的目标——制定新的能效标准或修订已有的能效标准。分析一直用于预测能效标准对消费者、制造商、公用事业部门和环境的影响。这些数据被用来进行各种可能性的重点讨论,并对不确定的假设附以定量的涵义。多数情况下,决策者使用这些数据来推行有效的政策。

现有产品的统计分析

如果当前产品的能效范围比较宽,而标准的目的是限制低能效的产品,则最适合使用统计分析方法。统计分析方法所需要的数据会比工程/经济方法所需要的数据容易得到,但是通常要在市场上已有产品的能效范围内确定出能效限定值。每种能效范围所具有的型号数量,所需数据要能说明目标产品的当前市场特点。可以只收集国内市场的数,或者包括国际市场上的现有产品的数据。通过设定特定的能效要求和生产这些型号的制造商数量而从市场上淘汰一定比例的产品,潜在能效标准的影响体现在这些淘汰产品的百分比上。节能量可以根据实施标准前后平均能效的变化来预测。

统计方法不需要从电器制造商和供应商处获得成本数据(由于保密的原因,这些数据通常很难获得)和关于零售价格的有代表性的调查。这些数据可能较难获得,或者获得的代价很大。正是因为避免了直接披露产品的成本,统计方法也就享有了政治方面的优势。但是,掩盖成本也妨碍了项目的经济最优化,从而可能导致在改进能效上过度投资或者失去了以更经济的制定标准的方式提高能效的机会。

6.5 中详细讨论了现有产品的统计分析方法。欧盟(能效电器小组,1993)和澳大利亚(WILKENFELD,1993)使用了统计方法。日本国际贸易产业部最近使用统计数据研究制定了几种产品的最低能效目标,这几种产品包括电冰箱、电视机和空气调节器等。该“超前性”项目要求未来在日本市场上销售的任何品牌产品经销售加权后的平均能效水平要达到最低能效值,或者超过法规公布时市场上效率最高的产品能效水平(MURAKOSHI和NAKAGAMI,1999)。

潜在技术的工程/经济分析

工程/经济分析试图确定潜在的能效提高程度及其成本。与统计方法相比,工程/经济方法有更显著的优越性:它能够决定多种设计的节能量和成本效益,即使这些技术还没有投入到批量生

产。由于它要求预测还没有大量市场化的新设计的效率与成本,所以增加了一些不确定性,可能会受到来自反对严格标准的相关方的挑战。

工程/经济方法具有非常大的政策灵活性。例如,政策制定者可以选择使整个消费成本最小化的方案,或选择使节能最大化但保持成本效益的方案。与这种方法相关的经济分析着眼于标准对消费者的影响,包括对寿命周期成本和回收期的计算。它也可以分析标准对国家或地区能源使用、制造商、电力或天然气部门的影响。然而,总的来说这种类型的分析一般比统计分析的费用更高,更费

简化工程分析的政策分析模拟系统

政策分析模拟系统(PAMS)是LBNL为CLASP开发的电子表格工具。政策分析模拟系统是在用户供应参数或缺省工程参数和市场参数的基础上评估以下政府能效标识和最低能效标准带来的节能潜力和财税影响:

- 寿命周期成本节约——每个消费者(家庭或商业企业)其购买的每件产品的成本节约,按产品的使用寿命计算(见6.7.1);
- 国家能源节约——主要(资源)能源的节约(见6.7.3);
- 净现值——国家金融影响(见6.7.3);
- 温室气体减排——基于资源能源的节约和对发电机组的预测(见6.7.5)。

该模型较为复杂,因为它允许输入有关的详细数据,或者在难于取得这些数据或是取得这些数据的代价非常之大时,允许在其他国家数据的基础上进行评估。建立在模型之内的宏观经济预测采用非目标国的工程数据,市场趋势的预测基于完善的计量经济学方法以及公开的经济数据。

该工具还为用户提供了选择,可人工输入国家特有的现场数据,以考虑该国产品市场和经济环境的特点。表6-2中所列出的国家特有数据的输入能够极大地增强模型结果的可信度,提高工具在决定标识或标准政策方向上的有用性。收集列为“推荐”的数据不太费事,并且能够极大地提高模型的准确性。提供“建议”数据可提高结果的可信度,但收集这些数据需要付出非常大的努力。

政策分析模拟系统可为一个国家和一种电器进行一次预测。该模型能够以最少的本地资源投入来预测影响的全貌。

时。如果资源有限,那么最近开发的电子表格工具可以在用户供应或缺省工程和模型内置市场参数的基础上评估潜在的节能量和财税影响。所采用的数据越具有本国的特性,结果就越准确,但是,用非常有限的数据也可以进行评估(见插入文本框:简化工程分析的政策分析模拟系统)。6.6 中详细介绍了工程/经济分析方法。

6.2

步骤 S-1:使相关方参与

许多国家的经验表明,没有相关方的参与很难建立有效的标准项目。至少主要的相关方(制造商、消费者、公共事业机构、当地政府和环境/能效利益团体)应参与能效项目。如果可以的话,把进口商和国际组织的代表纳入进来有助于确保项目的国际可行性。为了避免偏袒,政府必须保证公正地代表所有相关方的利益。

此外,制定标准过程中的所有步骤必须是公开和透明的,让相关方提供信息,提出问题,让实施机构收集并处理这些信息。通过这种方式,实施机构能够获得数据形式的技术支持和对分析方法和结果的评价。相关方一般通过公众会议和邀请的方式提供书面评议。让相关方参与标准制定过程中分析阶段的工作可以形成一种相互信任的气氛,从而增加项目获得成功的可能性。积极考虑相关方的意见,并使关系最密切的相关方的意见在标准中加以体现,这有助于建立信任,甚至能够通过协商达成意见一致的标准。相关方之间的协商是日本和澳大利亚标准制定过程中的一个要素,通过协商,冰箱、洗衣机和荧光灯镇流器的标准获得一致通过。而在美国,这些标准的制定有时存在着对抗的管理环境。一旦建立起相互信任的关系,就比较容易进行坦城的沟通,齐心协力地解决所存在的各种分歧(Thompson, 2003)(见插入文本框:相关方参与的过程)。

分析的目的是为政府的政策选择创建一个良好的基础,细化支持这些选择的技术信息和假设,并对政策可能带来的影响进行量化。分析为管理机构提供了决策的必要基础,通知受管理方(电器制造商和进口商)关于政府对管理相关的因素的理解,并告知所有相关方(包括受管理方、环境倡导者、能源供应者和消费者)关于所提议规定可能带来的影响。分析过程的重点放在一个有限的政策选择范围上,建立一个透明的讨论和辩论的公共基础。

大多数关于标准影响的研究一般都是由负责制定标准的政府机构进行的。然而,执行分析的技术组经常是独立于实施机构之外的,如私营承包方或学术机构。

实施机构的根本兴趣在于分析的质量,因为高质量的分析将会确保形成满意的决策,并形成经济效益最优化的标准水平。分析还可以起到满足指定的法定要求的作用,例如标准不要给消费者带来过重的负担或至少要给消费者带来最低的利益。监督标准制定过程的管理者必须保证技术分析足够充分和详细,以避免不可预知的负面影响,不超出预算和最后期限,保证项目的有效性。分析还应该是清晰、明确的,使相关方之间产生的争议得到公开、公正的解决。不论何种政策,都很难完全消除不确定性,并得出惟一的、有科学根据的结论。不过,证明可能的影响在似是而非的未来条件范围内是有利的并且有政策支持,一般就足够了。

在美国,由于相关方不同意标准的修订程序,使有关部门在 1996 年对标准修订程序进行了大范围改进。程序改进后,使结果具有更强的应用性。许多的相关方、制造商、环境公益部门对计划、投入、分析以及决策等环节进行了商讨。新规则的主要目标为以下三方面:

程序性——使相关方在标准制定的初期就开始参与,增加规则制定时间表的可预测性,减少制定标准的时间和成本。

分析性——更多地使用外部专业人员,在制定过程的初期就淘汰可行性差的设计方案,对影响进行全面的分析,使用清晰、可靠的分析方法。

说明性——充分考虑非调控性的手段,结合各种政策来指导对标准的选择,支持为标准达成共识的各种努力。

美国的标准制定过程在美国法规第 430.34 节第 10 条中加以规定。在网址 www.eere.energy.gov/buildings/appliance_standards/get_involved.html 上可以找到该规定及其简要介绍。

该过程形成了几个一致性规则。为了说明达成这种共识的复杂性,以下列出了关于商用空气调节器和热泵的最近一致性规则的签署方:

空调与制冷研究院(弗吉尼亚阿林顿)
美国节能经济委员会(哥伦比亚特区华盛顿)
Aaon 冷暖产品(俄克拉荷马州塔尔萨)
节能联盟(哥伦比亚特区华盛顿)
电器标准意识项目(马萨诸塞州波士顿)
Armstrong 空气调节器公司(俄亥俄州贝尔维尤)
加利福尼亚能源委员会(加利福尼亚州萨克拉曼多)
Carrier(康涅狄格州法明顿)
Daikin(纽约州纽约)
Lennox 国际公司(得克萨斯州德拉斯)
Mammoth(明尼苏达州凯什卡)
McQuay 国际(明尼苏达州明尼阿波利斯)
自然资源保护委员会(加利福尼亚州旧金山)
Nordyne(密苏里州朗费罗)
东北能效合作(马萨诸塞州莱克星顿)
Rheem 制造公司(加利福尼亚州柴兹沃斯)
Trane/ 美国标准(得克萨斯州泰勒城)
约克国际(宾夕法尼亚州约克)

在每一个阶段都要评估国际合作的有效性和可行性。在最佳情况下，借用国际经验是有帮助的。由于区域范围甚至是全球范围的市场整合，所以不同权限的管理者要经常与同一个跨国公司或它们的子公司协同工作。

6.2.1 电器制造商与进口商

能效标准限制了可以依法生产和进口的部分产品。制造商和进口商因增加成本而直接受到这些标准的影响。标准必须做到技术可行，还应该为制造商创造足够的竞争空间。制造商和行业专家要掌握有关产品成本和市场构成等方面的有用信息。一些制造商反对政府制定法规，认为是对市场的无效干预或为贸易设置的障碍。但是如果标准很公正，大多数制造商都会认同政府部门实施标准的权威性。

由于市场竞争程度和每家公司的战略定位不同，包括分销渠道，受法规变化的影响不同，对某些制造商的影响可能会超过其他制造商。政策必须做到统一，不掺杂个人的喜好，而且应为制造商提供足够的时间去适应。当时间表确定后，标准的成本效益是最佳的，这样使得边际投资增长最小化。比如：通过协调正常的投资周期或需要的投资量来符合其他的法规要求。通过分析，可以保证制造商和进口商的部分利益：

- 面对提高能效的挑战，论证了在技术和市场方面的解决办法（如：性能标准允许不同的公司采用不同的技术解决办法）；
- 公正地考虑了制造商和进口商所增加的成本；
- 预测对销售总量和将来的销售量的影响；
- 考虑了竞争对受约束方的影响。

作为上述第一点的一个案例，泰国政府正在与泰国的冰箱制造者合作开发测试产品模型，该模型将满足或超过所建议标准的要求。

相关方的介入还有利于建立标准的开发、执行和修订的日程表。其中，一个原因是行业的相关方将推动项目与产品及流程的开发周期同步进行。这种同步化降低了标准项目的整体成本，因为在产品常规变化时提高能效其边缘成本更低，制造商更容易实现。当其他政府机构实施规定对产品进行规范时，这种时间表尤其重要。例如，进行设计改造同时提高能效和清除破坏臭氧的化学品（如制冷剂和绝缘发泡剂），其费用少于进行两个不相干的设计改造。以下日程安排会使制造商和进口商获得部分利益：

- 认识到一个新标准的确定及其生效日期之间需要充足的筹备时间（通常为 3~5 年）；
- 考虑来自其他无关规定的累计管理负担对制造商的影响（如制冷剂淡出市场）。

虽然标准驱动产品变革与其他因素驱动产品变革时间上的同步化会带来巨大的利益，但不同制造商通常会采取不同的时间安排（以上引用的两种管理方式驱动反应的同步化可能是个例外）。

这种在产品 and 流程寿命周期选择上的差异是制度对制造商产生不同影响的原因之一，同时也导致他们在执行国家政策上的成败。

6.2.2 消费者

消费者团体一般可能对政府确保规章制度没有给耗能产品购买者带来过度负担较为感兴趣。他们也可能关心太严格的标准和要求太低的标准，太严格的标准会提高产品的价格，而要求太低的标准不能充分地降低用能费用。回收期的分析（包含在寿命周期成本分析中）阐明了两者的权衡关系，帮助识别确实能为消费者带来经济效益的政策。另外，其他分析要素可能对消费者来说也很重要：在消费者之间由于电价和产品实际使用情况（与实验室或测试程序的条件可能不同）不同而造成的影响上的差异；由于设计的改变可能带来对所提供服务的影响或对消费者使用的的影响以及竞争技术的转变（如在贮水式电热水器和燃气热水器之间的转换）。

6.2.3 能源供应者

能效标准降低了能源消耗，可以减少对新的能源供应的需求，或者更多地是将能源应用到其他方面。涉及能源供应和能源需求计划与投资的政府部门有机会利用能效标准来降低整个系统的成本。在某些情况下，燃料竞争（比如用于调节温度和加热水的电和天然气）是能源供应者所关注的一个重要的问题。影响分析可以按燃料类型分析可能的市场份额。终端用户需求的减少可能会影响私营能源供应者。伴随能效管理进行的分析对公用事业计划者和私营能源供应者都有好处，减少了对未来需求的不确定性。

6.2.4 环保提倡者

在能效标准降低矿物燃料燃烧的情况下，不仅降低了能源消耗，还减少了与环境有关的排放物，比如二氧化碳、硫氧化物和氮氧化物、汞和微粒。环保提倡者对环境影响的程度尤其感兴趣。其他要分析的环境因素包括氯氟烃（CFCs）、含氢氯氟烃（HCFCs）、氢氟碳化物（HFCs）以及其他制冷剂 and 绝缘发泡剂。在减少破坏臭氧的化学成分和减少全球变暖趋势之间可能会有折衷。例如，清除破坏臭氧化学成分（如代替含氯氟烃的绝缘发泡剂）可能会降低保温性能，因而消耗更多能源，并增加二氧化碳的排放。以往的研究分析已经解决了此类问题，既提高能效，也能保护臭氧层（比如在美国 1993 年的标准中，电冰箱保温层的替代物。）

6.3

步骤 ③-2: 收集数据和预测输入参数

进行标准分析所需要的信息取决于所采用的标准制定方法，或者取决于容易获得的信息（当政府的资源有限时）。为了选择要分析的产品，需要了解市场结构，包括制造商、进口商和分销商。

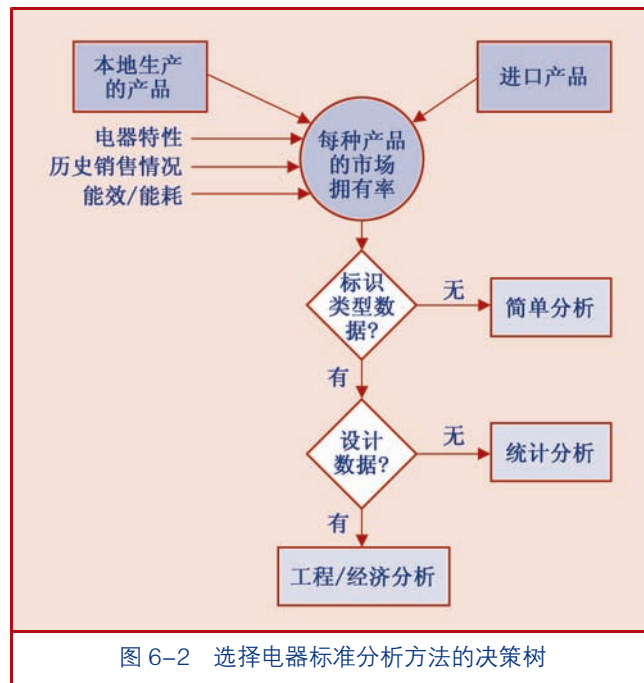
6.3.1 有效数据对选择分析方法的影响

图 6-2 给出了如何依据现有的数据来确定分析方法的逻辑示意图。我们已经简要描述了两种

分析方法:统计分析方法和工程分析方法,工程分析法所需的数据多于统计分析法。对于一些发展中国家,可能没有足够的信息来使用这两种方法。这种情况下,就需要有一种简化的方法。

本章后文中我们将给出一个例子(例如中国),有一定数量的信息但是这些信息不足以进行统计分析。除非测试程序和能效标识已实施了一段时间,否则很难得到产品各种型号的

能效或能耗的统计数据。虽然没有实施标识项目,但如果政府或制造商很熟悉现有的测试程序并有测试实验室,仍然有可能收集到(或要求制造商提供)生产(或进口)产品的各种型号的能效或能效数据。对于一个完整的工程/经济分析来说,也需要各种型号的能效统计数据来建立基准模型。



标准制定的分析方法取决于可获得的数据。

6.3.2 决定收集哪些数据

应该收集足够的数数据,通过主要终端产品来大致预测部门能耗(民用和商业)所占的百分比。终端产品包括电冰箱、热水器、空气调节器、照明设备和电视机等。终端产品分析可以使决策者选择能够从能效标准的实施中带来最大节能潜力的产品。

标准应该考虑对能源需求增长影响最大的产品,这些产品可能有较高的单位能耗(EUC)或销售量庞大,拥有量在增加。

如果可以获得提高每一种产品能效的现有技术信息,我们应估计这些能效改进所带来的节能潜力。有些产品可能占国家能耗的比例很大,但其节能潜力可能比其他低能效产品要小。6.1.3 介绍了一种简化的方法,当没有足够的数据进行更加复杂的分析时,对能源、经济节约以及温室气体的减排进行评估。尽管那种方法可能几乎不采用国家特有的数据,但收集和使用的数据越多,结果就越准确。表 6-2 中列出的是能源分析人员对电器能效标准进行彻底分析时最希望得到的数据类型,还有简化工具中所要求的数据。

虽然收集数据很困难,但是有数据总比没有数据好。为收集足够的数数据,有必要经常去寻找不同的信息来源,这些信息有时是部分的、不完整的,有时是派生出来的信息。因为即使是官方或被完全接受的数据也可能不够精确,研究分析人员应该通过几个独立的方法掌握重要的信息需求,明确

表 6-2 一个完整的电器标准分析所需的数据

制定标准的分析方法取决于数据的可获得性。

经济数据	市场数据	工程数据	能源部门数据
<p>推荐</p> <ul style="list-style-type: none"> • 民用和商用消费者（可使用的）的电（天然气）费表* • 民用或商用消费者的折扣率（可使用的） • 社会折扣率 	<p>推荐</p> <ul style="list-style-type: none"> • 市场结构：制造商、进口商和分销渠道 • 电器基准型号的平均零售价格* • 每种主要耗能产品的民用、商用建筑拥有率* • 各等级产品年出货量记录 • 各等级产品的相对市场份额 • 进口占总出货量的比例 <p>建议</p> <ul style="list-style-type: none"> • 产品年出货量的 10~20 年预测* • 产品价格趋势的 10~20 年预测* • 按能效水平的产品出货份额 • 制造商、分销商和零售商的价格增幅* 	<p>推荐</p> <ul style="list-style-type: none"> • 各等级产品现有型号的年单位能耗* • 各等级产品更节能型号（或技术）的年单位能耗* • 产品平均寿命* • 与高能效相关的产品零售价格增幅 <p>建议</p> <ul style="list-style-type: none"> • 制造商成本与设计效率之间的关系 • 管理机构或其他认证单位收集的能耗测试数据 <p>* 在这些数据缺失的情况下,政策分析模拟系统根据宏观经济趋势提供缺省值或估计值。</p>	<p>推荐</p> <ul style="list-style-type: none"> • 从现场用电到能源的转变因数 • 发电燃料混合* <p>建议</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10~20 年的发电碳排放因子预测 • 10~20 年的发电氮氧化物和硫氧化物排放因子预测

哪里能达成良好的协议,哪里存在很大程度的不确定性,指出需要补充收集的数据或分析工作。

能耗调查

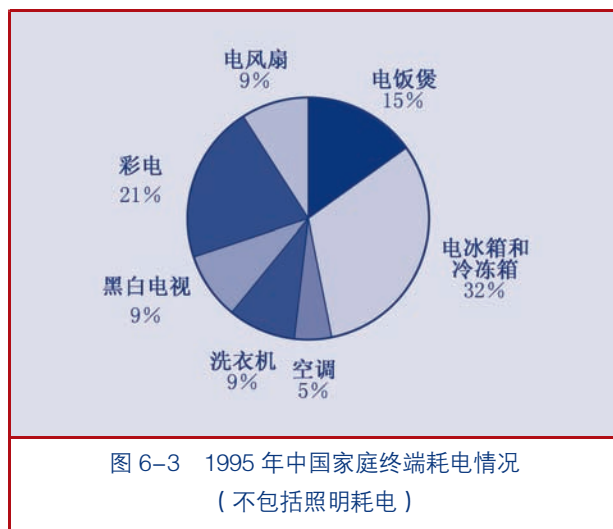
对住宅或商业企业的耗能产品进行调查,经常能对市场和使用模式的定性提供有用的基础。这种调查可以作为标准制定过程的一部分来直接完成。如果项目资源不足,无法进行调查,一般可以从公共事业机构或政府的统计机构获得这些数据,这些机构为不同的目的做过相关的调查。能耗调查所提供的最明显、可立即获得的信息就是各种设备的当前和历史拥有量。调查还可以揭示出特定产品类型(如单门与双门冰箱)和燃料类型(如电热水器和燃气热水器)的相对市场份额。详细调查可以粗略地估计特定产品的使用模式,尽管这种调查的提问会大大延长会面时间,并且提问还取决于被调查者描述产品能耗特性的意愿和能力。最后,可以把产品品牌和型号的相关调查数据和制造商的数据结合起来,根据产品的容量和效率对市场进行定性。不过,获得这种程度的详细信息一般是非常困难的。

以下规定适用于收集调查数据:

- 调查应集中在保有量高、保有量增长快和高耗能设备;
- 应注意保证调查的样本在整个国家具有代表性;
- 应在收集尽可能多的数据所带来的利益和长时间面谈给消费者带来的成本与负担之间达到平衡;
- 应对调查人员进行充分的培训,培训他们收集尽可能准确的数据,把给被调查者带来的不便减到最少。

如图 6-3 所示,1995 年的调查结果指出,中国城市用电最多的是冰箱和电视。为了确定哪些电器用于标准分析,需要评估每种电器类型的节能技术潜力。根据 1995 调查的每种产品的能耗和能效提高潜力,中国修订了冰箱和室内空气调节器的能效标准。中国利用更新的调查数据,从此以后一共将冰箱标准修改了三次(分别于 2000 年、2003 年和

2007 年生效)。2001 年和 2004 年修订了室内空气调节器的能效标准。修订后的洗衣机标准也在 2004 年生效。还提出了一个电视机的新标准,该标准将规定待机和使用时的能耗。对于照明产品,2003 年公布了紧凑型荧光灯和线性荧光灯的能效标准。白炽灯泡仍旧是中国人居所的主要照明源,所以民用照明的最大节能可能来自于从白炽灯向紧凑型荧光灯的转变。



入户调查表明的各种电器的相对使用情况。

实验室检测

如果已经建立了目标电器的明确测试规程,对电器能耗的实验室检测是最有用的,可以把大量的测试数据收集起来,以作为比较标识和保证标识项目的一部分。认真制定测试规程和认证过程对标准与标识项目非常关键。第 4 章详细介绍了测试和认证。参与当前项目的制造商所提交的测试数据能很好地显示出实际的消费品消耗情况。

然而,设计标准时使用测试数据要注意两点。首先,设计测试规程模仿实际的使用模式和环境时,实际的消费品使用可能会差别很大。例如,多数冰箱测试规程模拟室内环境的空气温度,但不包括门的开关,这也是冰箱使用的一部分,能够大大地影响能耗。其次,有些产品(如加热和制冷设备)的工作由于气候差异而差别很大,这些差别无法用任何单一的规程全部涵盖。因此,测试规程

只提供关于相对消耗的信息——能效提高带来的实际节能只能通过现场附加的特性来决定。对测试规程的最好解释是,测试规程是对实际使用的一个评估,不足以精确的衡量实际能耗,但用于标准的制定确足够准确。

终端使用测量

终端使用测量是收集能耗数据的最准确的方法,但它也是费用最高并且最耗时的方法。终端使用测量数据比实验室测量或工程评估方法所获得实际家庭能耗数据更加准确,必要时可以替换这两种方法。

所需的最少数据取决于采用的是统计方法还是工程方法。在许多发展中国家,采用上述两种方法的任何一种都无法获得分析标准需要的充足的数据。20世纪90年代的中国就是这种情况,当时已经5年没有公布官方的保有量数据了,所以当前的保有量数据来自于城市和农村家庭的已知电器饱和率,用家庭数乘以饱和率(拥有每种电器的家庭的百分比,取决于对家庭样本的调查)。终端使用测量是在中国城市家庭的一小部分样本中进行的,以测试节能样品冰箱的生存能力,并把样机的能源性能与普通冰箱的能源性能进行比较。冰箱这些年的能耗数据有助于分析新标准的潜在影响。在加纳,甚至是用更少的数据对灯具、冰箱和空气调节器的能耗作了类似的研究(Constantine等,1999)。

在没有能耗标识或终端使用测量数据的国家,通常很难收集单位能耗数据,所以必须进行粗略的估计。例如,在上述关于加纳空气调节器的研究中,用估计的用电需求乘以估计的操作小时数来获得单位能耗。以中国为例,终端使用测量用于获得空气调节器的单位能耗。对于入户调查得不到单位能耗的产品来说,冰箱就是一个最好的例子,因为人们不知道冰箱的压缩机工作多少小时,通常也不了解它的功率需求。

6.3.3 市场数据

为了反映出能效标准实施时国家的能源节约潜力(不是单位节能量),需要预测将要受标准约束的产品的进出口量。这种预测是对未来的销售以及导致的未来保有量和使用进行评估。理想的情况是有按产品等级的最近销售趋势方面的数据,比如零售商或制造商/行业团体收集的数据,和/或海关官员收集的进口数据。然而,这种类型的数据一般都得不到。没有这些数据时,可以根据当前的拥有率对将来的销售进行估计,假设目前安装的设备将在其寿命结束时被替换掉。然后,就像在中国的情况一样,这些评估可与未来饱和率和人口增长的预测结合起来。评估当前市场结构的一个途径是通过零售调查,询问电器经销商(包括进口商)关于产品类型(等级)的市场份额和能效水平情况。尽管零售调查只能部分地反映市场,并且其回答可能有一定程度的主观性,但却提供了一种成本相对较低的方式来预测标准针对产品的基本配置,并且勾画了人们优先选择消费产品的趋势。6.7.3 论述了如何利用这些市场数据来计算标准带来的国家能耗和能源节约。

6.3.4 评估经济因素的数据

在进行经济分析时需要许多数值,如寿命周期成本、回收期 and 当前的净现值等。例如:在计算寿

命周期成本时(见本章 6.7.1),需要较高能效产品的购买价格增长数据。将来转嫁到消费者身上的效率改进和最终成本的增加都基于专家判断,判断指出能效改进设计的效果和实施所需要的额外材料与劳动力成本。必须评估制造、安装和维护每种设计方案的预期成本,包括售后服务部门有效维持高效设备性能的能力。电器制造商和零部件供应商(如压缩机和电扇电机的制造商)通常能够提供所需的数据。在有些情况下,很难得到制造商的生产成本,但可以直接得到零售价。如果正在考虑的设计方案已在市场上存在,这是一个可行的做法。在美国进行荧光灯镇流器分析时就使用了这种做法(劳伦斯伯克利国家实验室,1999)。当消费价格上有巨大的时间性和地区性差异时,得到某一设计方案的平均零售价格也将很困难。有时可能发现两种型号产品的差别只在于是否具有某种特定的功能。如果两个相匹配的产品的价格差异只是由于能效的不同而造成,则这一信息在经济分析中就可能非常有价值。

除了工程数据之外,还需要按能源价格、电器使用寿命和消费者折扣率来计算单位能耗。计算回收期只需要增加的成本、节能量和能源价格。如果未来燃料或电价相对于现在的价格会有所变化,则应该计算未来的价格。对于能效较高的产品,需要计算出折现率以确定未来节能成本的当前价值,并且需要计算寿命周期成本或国家影响的当前净现值。

6.3.5 私有信息与保密性

应尽可能地采用公用信息。在竞争市场中,一个公司有理由对其私有信息的保密性进行保护,尤其是成本和销售数据不能落在竞争者的手中。建立规定是有用的,这种规定允许决策者接触私有信息,从而达到严格保护私有信息的目的。政府必需首先明确基本信息的性质,决定其如何使用,并确定其他渠道还没有这种信息。政府只能要求制造商提供对分析是必要的而且从其他渠道无法获得的特定信息。

可以直接在管理者和相关行业之间建立保密性,或通过第三方建立保密性。在第三方协议下,个别公司经常向独立的组织提供分析所必需的私有信息,独立的组织可以是贸易协会或政府的合同机构。根据协议的具体规定,第三方或者向政府提供总体信息(如行业范围的总计或平均值),或者提供掩盖了公司身份的统计信息(如公司 A、公司 B 等相关的信息)。原始的私有信息仍旧是保密的,因为它不直接与政府或公众分享。

在标准项目的早期阶段,政府和相关方之间可能会在协商时出现信息不一致的问题。政府根据审议的公开程度可能对整个项目计划更加了解,而制造商和其他的行业利益方几乎更确切地了解产品的技术特点、制造所涉及的过程(与成本)以及产品销售的市场。如果任何一方拒绝或不愿意与其他相关方分享这种信息,那么最终的信息不平衡可能会影响到开发最经济的标准。这种信息不平衡可能永远都无法完全消除,但可以通过建立完全交换信息的方法使其更加公平一些,并对保密信息进行适当的保护。

6.4

步骤 3: 划分产品类别

根据标准分析产品的性质,有必要根据消费者的习惯建立独立的产品类别。制造商通常认为:

建立产品类别以避免妨碍商业发展、限制消费者的选择和利益是非常关键的。独立的产品等级允许产品附加特性和不同使用模式所产生的能耗差异。如果不考虑这些差异,标准可能会降低产品本身所提供服务的水平。而降低服务水平是标准最不希望发生的,因为标准的目的是要用最低的能源消耗提供最佳的服务,而不是简单地阻止能源的使用。例如:冷冻箱的人工与自动除霜,冷冻箱与食品保鲜箱位置的不同排列(并排或冷冻箱在保鲜箱的上面)通常都是按产品的类别来区分的。在欧盟,冷藏冷冻电冰箱的分类是根据各自达到特定冷冻温度的不同能力做出的。如果冷藏冷冻电冰箱只有一个类别,那么能源密集型特性的型号(为消费者提供特别的舒适度)将会比没有同样特性的型号更难达到能效标准的要求。相反,把一种产品分成大量的产品类别则会刺激高能耗产品的销售,从而限制整体节能的潜力。

另外一个问题就是是否需要根据产品的能力或体积来制定能效标准。在所有已制定电冰箱和冷冻电冰箱强制性能效标准的国家,都把指标表述为调整容积的线性关系。调整容积说明冷藏电冰箱、冷藏冷冻电冰箱和冷冻箱中保鲜室和冷冻室的温度是不同的。如果最大允许能耗不是容积的函数(所有制冷能力皆为常数),那么大容积的型号要达到标准要求将很困难,这样就会使生产商不愿意生产较大容积的产品。如果决策者希望消费者保留购买较大容积产品的选择,标准中的能耗指标就应是容积的函数。

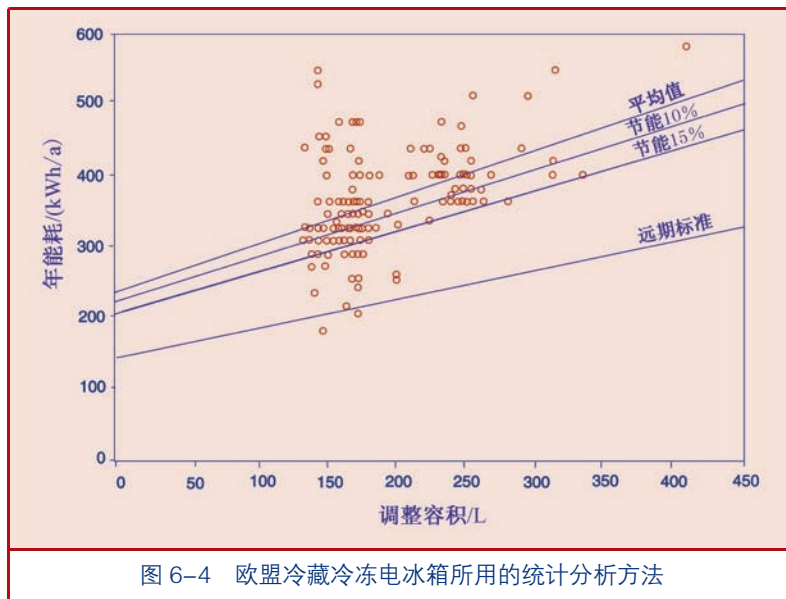
可以用不同的方法把一个具体的产品划分为不同的类别,这种划分可能会引起争议,但是,重要的是能够从能效标准实施中实现能源的节约。例如,当美国制定贮水式电阻热水器标准时,就有一场争论,是否应把热泵式热水器设计成电阻热水器以提高能效,或者把它作为单独的一种产品单独制定标准。一些赞同单独分类的观点认为热泵式热水器与电阻热水器差异很大,因为它需要更多的空间,充足的空气流通,而且还必须有一个凝结水的排水系统。美国能源部决定不作单独分类,因为热泵式热水器和贮水式电阻热水器有相同的用途,而且与争论相关的所有问题在本质上都属于经济问题,这与进行这些产品的标准分析时的考虑是一样的。(美国能源部,1994)

6.5

步骤④-4: 使用统计方法(方法 1)进行分析

统计方法是分析标准理想状态的一种选择。由节能电器集团(GEA)对三星级冷藏冷冻电冰箱进行的分析就是统计方法具体应用的一个例子。调整容积说明电冰箱、冷藏冷冻电冰箱和冷冻箱中保鲜室和冷冻室的温度是不同的。图 6-4 给出了 1992 年欧盟国家中三星级冷藏冷冻电冰箱的一组能耗数据的统计分析结果。对于每一个型号来说,能源消耗是调整容积的函数。这种产品分类和欧洲的测试程序规定(EN 153)调整容积等于保鲜箱容积加上 2.15 倍的冷冻箱容积(体积的单位:L),说明各个间室箱的温度不同。这个图上有 4 条线,它们分别代表通过对所有数据点(称为基准线)进行回归分析而得到的平均能耗、10%能源节约线、15%能源节约线和一条长期标准线。下面将要介绍获得前三种能源节约方程式的方法。第四条线是通过工程/经济方法得出来的,将在本章 6.6 中有介绍。

在计算出回归线以后,假设制造商将积极配合,用能效高的型号代替能效低于标准的各型号,从而计算出所提议的标准的影响。分析中型号的数量保持不变。计算出能效较高型号的节能量,并把节能量累加,直到总额达到目标(10%、15%等)。然后用结果数据点派生出一条新的回归线。在



统计分析是标准制定中可用的分析方法之一。

这个过程中,定义一个能效指数会有所帮助,即每个型号的能耗高于或低于参考线的百分比。节能电器集团在多种可能的方法中研究了四种方法,将高效产品代替能效最低的产品:

- 用一个虚拟的与之有相似调整容积并且能效指数最为接近的型号代替;
- 用一个现有的且调整容积和能效指数最为接近的型号代替;
- 用一个有调整容积和能效指数的虚拟的型号代替,二者都按相同容积范围内其他型号的平均值计算;
- 用一个虚拟的与之有相似调整容积和能效指数的型号代替,二者都按相同容积范围内其他型号的平均值计算,容积的范围是随机的,但不应该太大。

节能电器集团使用了第四种方法。在其分析报告中指出,在用能效改进产品代替低能效产品过程中,这种方法被认为代表了电器行业的行为。(GEA,1993)

本节中介绍的统计方法比工程/经济分析方法简单得多,工程/经济分析方法需要投入大量的时间和资源,包括直接雇员和合同方。可以使用这种简单的统计方法,通过定期淘汰10%、20%、50%或更多的最低效产品来提高产品的平均能效。如果能对标准的水平进行经常性地修订,那么这种策略在一段时间内,可能会和其他方法取得相似的效果,但是,却不那么复杂。

6.6 步骤⑤-5:使用工程/经济方法分析(方法2)

1979年以来,美国能源部(DOE)广泛使用了工程/经济方法分析所有的美国标准。欧盟在起草电冰箱长期能效标准时也采用工程/经济方法(节能电器集团,1993)。工程分析是用来分析预

测同一类型产品在基准型号的基础上提高能效所需的生产成本,其中也包括安装和维修的成本。在表 6-3 中介绍了工程分析的七个步骤。

表 6-3 工程分析的步骤

工程 / 经济分析比统计分析更复杂。

方法

1. 选择电器类别
2. 选定基准产品
3. 为每个类别产品选择设计方案
4. 计算每个设计方案的能效提高量
5. 综合各设计方案,计算能效提高量
6. 计算预测每个设计方案的制造成本(包括安装和维修费用)
7. 绘制成本 - 效率曲线

与统计方法一样,工程分析的第 1 步就是把产品划分为不同的类别以应用不同的能效标准。可以依据所使用的能源类型(石油、天然气或电)、以及为消费者提供的用途和影响能效的功率或性能特点来区分不同的类别。

分析的第 2 步是从各种型号中选定基准产品。基准产品是分析提高能效设计方案的起始点。基准产品应该是在该类别中具有代表性的。对于已经有标准的产品,通常选择耗能量大约等于最低能效标准指标的型号作为基准产品。对于还没有标准的产品,可以选择本类型号中能效最低的或具有平均能效值的产品作为基准产品。建议选择能效最低的型号作为基准产品,因为这样可以对所有的能效标准水平进行分析,并且从淘汰能效最低的产品入手。

第 3 步是为每一类产品选择设计方案。设计方案就是对基准型号的设计加以改进以提高能效。首先分别考虑各种设计方案,适当时考虑方案的组合使用。对于每一个设计方案或组合设计方案,通过使用适当的测试程序测量或计算能耗量或能效值。计算每一种设计方案的能效改进在分析中为第 4 步,计算各种方案组合的能效改进在分析中是第 5 步。通常采用电子制表软件或工程计算模型计算产品元器件的耗能量,从而确定产品的耗能量。

第 6 步是对每种设计方案中制造、安装和维护的预期成本进行评估,包括售后服务部门有效维持高效设备性能的能力。数据一般都是从电器制造商和部件供应商那里获得的(见 6.3.4)。

分析中的第 7 步(也就是最后一步)将生成成本 - 效率曲线。图 6-5 阐述了容积 18.2ft³¹⁾(515L)、冷冻室位于顶部、自动除霜电冰箱的工程 / 经济分析结果。在大的方面,这个分析被作为美

1) ft³ 为我国非法定计量单位,1ft³=0.028 316 8 m³——译者注

国能源部制定 2001 年 7 月的能效标准(美国能源部,1995)的基础。制造成本作为电冰箱年能耗的函数,随着能源使用的减少,获得能效的提高也就越昂贵。大部分的设计方案都附有解释性说明。压缩机的能效性能系数(COP)从 1.37 增加到 1.60(或能效比 EER 从 4.7 增加到 5.45);门的隔热厚度从 3.8cm 增加到 5.1cm(1.5 英寸到 2.0 英寸),然后从 5.1cm 增加到 6.3cm(2.0 英寸到 2.5 英寸)。箱体两侧的隔热也增加了相似的比例。蒸发器和压缩机电扇电机的能效提高使其耗电量分别从 9.1W 和 12.0W 降低到 4.5W。所显示的其他设计方案包括减少密封条热气泄漏、调节除霜和增加热交换器面积等。虽然这里没有说明,但对使用真空板隔热也做了研究。

工程/经济分析表明:能效的提高导致制造成本的增加,但购买该产品是否具有经济和理性还需要将增加的成本同使用中减少的能源成本相比较。

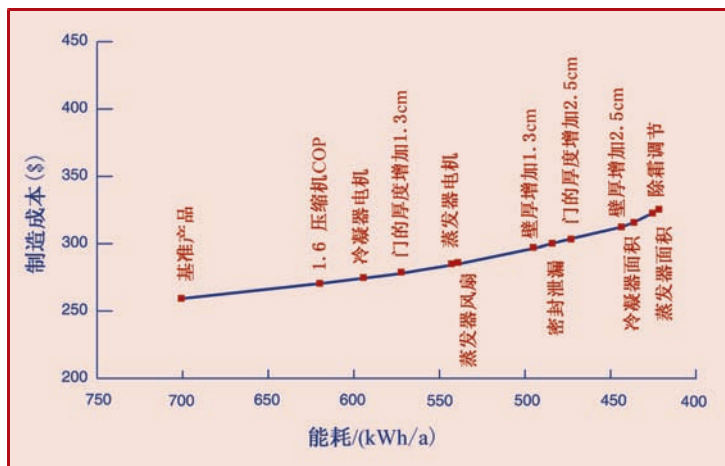


图 6-5 工程经济分析基础数据举例：
美国冷冻室位于顶部自动除霜冷藏冷冻电冰箱

使用工程/经济分析的标准比使用统计分析的标准要严格的多的。应用工程/经济分析方法计算消费品寿命周期成本,得出容积为 18ft³、冷冻室位于顶部、自动除霜冷藏冷冻电冰箱的最大能耗标准低于 500kWh/a,当时在市场上还没有如此低能耗的产品。工程/经济分析没有规定制造商必须使用该分析中所采用的技术方案以满足标准要求。它只是简单地证明至少有一种可行的途径能够达到标准要求。从以前制造商对新标准的反应情况看,他们中往往能创造出了不起的精巧设计。

6.7

步骤 6-6: 对消费者、行业、国家和环境影响的分析

有相互独立的方法分别用以评估标准对消费者消费品产品寿命周期成本、回收期、国家能源节约量和经济的影响,以及对制造商、能源供应部门和环境的影响,我们有不同的分析方法。图 6-6 讨论了工程分析与下文中所介绍的其他分析之间的关系。

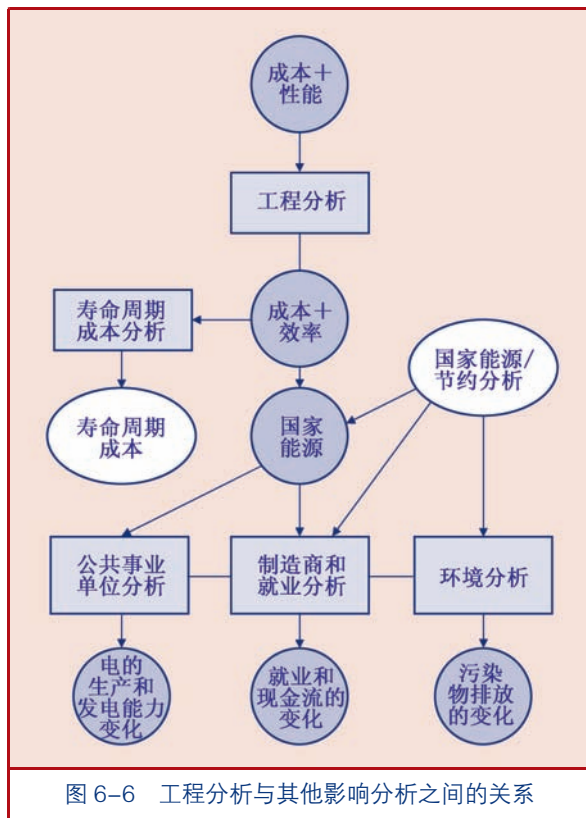


图 6-6 工程分析与其他影响分析之间的关系

工程分析只是标准制定过程中对消费者、行业、国家和环境的潜在影响进行评估所必须进行的若干种分析中的一种。

6.7.1 产品消费者回收期 and 寿命周期成本

能效提高潜力的经济影响一般取决于回收期和寿命周期成本分析，而能否对两者进行准确计算则在很大程度上取决于前面的分析中所收集的数据。一般来说，统计方法足以确定能源影响，但统计方法依靠当前的零售价格来预测含有能效改进节能技术的产品的预期购买价格。这些价格可能很难获得，并且可能在实施标准时发生改变。相比较来说，工程/经济分析所需要的详细数据一般可以准确地预测产品消费者回收周期和寿命周期成本，采用所谓的比较准确的制造商成本和分销商涨价幅度来计算出产品消费者设备的成本。

零售价格与加价率

具有更高能效设计的未来产品的价格（消费者购买时的价格）是通过在预期制造商预期成本的基础上乘以加价率（把制造商成本换算成零售价格的乘数（系数））进行预计的，或者采用调查直接决定零售价格。只有当要评估的技术改进方案已普遍用于大批量生产时，调查方法才有效。否则，生产规模小的型号产品的价格可能会比那些已经批量生产的型号产品的价格高。由于品牌不同、特性不同、产地不同、零售商的不同而导致的零售价格的不同，可能会使得能效和制造成本的关系很不明确，从而给零售价调查工作带来困难。而且，通常很难在一种产品中找到不同之处只在于是否具有所要评估的特定能效选项的两个型号。不过，如果前面一步分析采用了统计方法，那么调查方法可能就是唯一的选择了。

可选择的方法就是计算加价率系数,通常用基准型号的零售价与制造成本之比来表示。如果有市场的统计数据,那么加价率经常是通过累加行业范围的数据而获得的。与没有标准的情况相比,一般假设在有标准的情况下,平均制造商平均销售价格与平均制造商平均成本之比是一个常数。实际上,有些分销成本(如分销商和零售商的劳力成本)在标准实施时不可能改变,所以比标准生效之前略低的加价率将在分销渠道内保持其以前的利润水平。

回收期

消费者购买高效产品时,用减少的运行成本(O)补偿多支付的购买费用(P)所需要的时间,称为回收期。回收期等于购买价格的增加部分和安装成本与每年运行费用的减少部分(包括耗能费用和维护费用)之比。例如,如果一个高效产品的价格增加了30美元,每年能源节省了10美元,那么回收期就是3年。电器的使用寿命从几年到几十年不等。回收期小于电器的使用寿命就意味着价格的增加部分被减少了的运行费用抵消了。

回收期可以用两种方法计算:第一种方法是通过工程分析对基准产品的各种设计方案进行计算,所得到的综合回收期;第二种方法则是在不实施标准的情况下,列出可能采用的设计方案,根据其分布计算的回收期。在第二种回收期的计算中(通常用来评估可能的标准水平),只包括不满足标准要求的设计方案,而市场中能效高的已属于高效的部分由于未受影响而在计算时不予考虑。假定消费者选择的产品被标准淘汰,将购买符合正在制定标准中最低要求的产品。第二种方法可能导致回收期计算结果比第一种方法的要长(见插入文本框:回收期和寿命周期成本的计算)。

图6-7给出的是使用第二种方法(即在计算各种技术选择方案的回收期时,使用估计出来的不同产品型号能效的基准分布情况)得到的回收期数据。左侧的坐标轴是累加的简单回收周期。减少密封垫漏热的设计方案其能耗接近于公认的标准,产品其消费者回收期不到4年。也可以用计算增加的回收期的方法来确定后一种设计方案与前一种设计方案相比较(而不是与基准方案相比

求解下面方程,可得到回收期(PAY)。

$$\Delta P + \sum_1^{PAY} \Delta O_t = 0$$

一般情况下,当上述表达式等号改变时,通过对两年间的类推,可得到 PAY 。如果运行成本(O)是不随时间变化的常量,等式的简化形式是公式可以简化为:

$$PAY = -\frac{\Delta P}{\Delta O}$$

LCC 的方程是价格(P)和年运行成本(O)的函数

$$LCC = P + \sum_1^N \frac{O_t}{(1+r)^t}$$

如果运行费用是常量,则上述等式简化为 $LCC = P + PWF \times O$ 。其中,现值因子(PWF)等于

$$PWF = \sum_1^N \frac{1}{(1+r)^t} = \frac{1}{r} \left[1 - \frac{1}{(1+r)^N} \right]$$

N 表示使用寿命(年), r 为折现率。

较)的边际效益,但是这种方法几乎没有人采用。

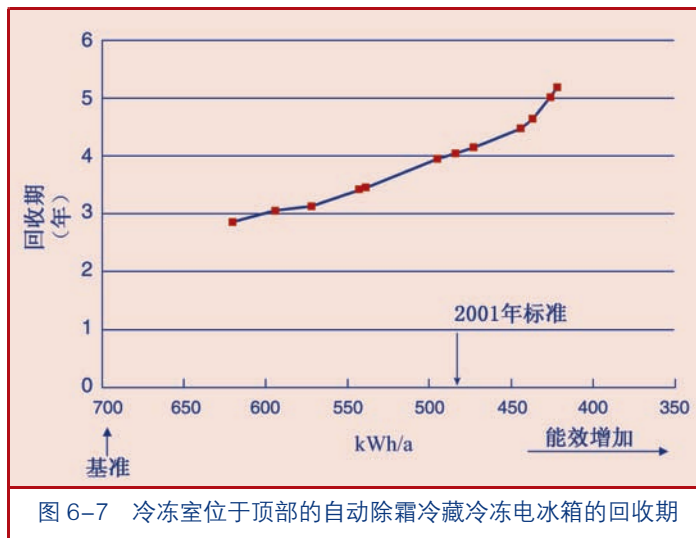
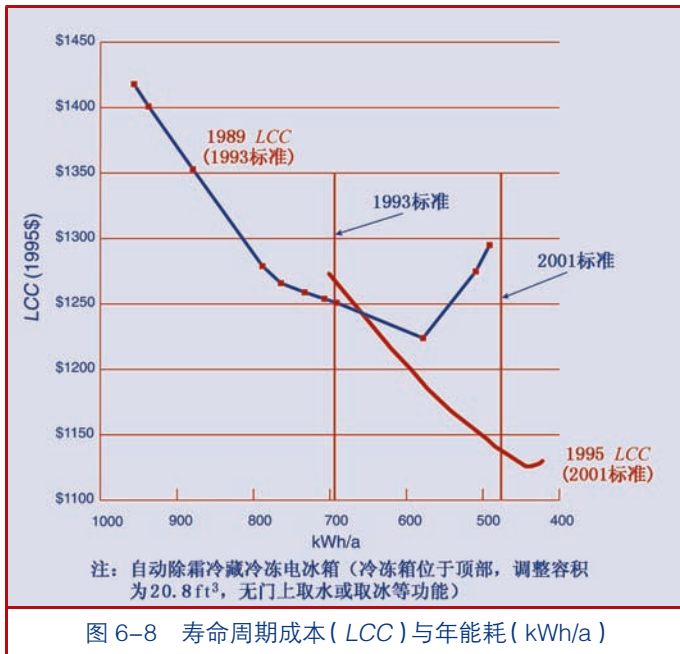
寿命周期成本(LCC)

LCC是产品购买与安装成本(P)以及产品在其寿命周期(N,单位为年)内经过折现的年运行与维护成本(O)之和。与回收期相比,LCC包括两个附加的因素:电器的使用寿命和消费者产品折现率。计算LCC时应考虑到

颁布标准那年的投入,用折现率(r)来决定电器产品在未来的使用中能源节约量的现行价值。计算中所用的折现率的确定常常会引起争议。

如图6-8所示,美国利用LCC分析方法,两次制定确定了冷冻室位于顶部、自动除霜冷藏冷冻电冰箱标准。早期的曲线被美国能源部采用,作为1993年颁布标准的部分采用依据。近期的曲线被谈判各方代表在讨论确定2001年的标准时采用。在后者中,LCC最小值(消费者能在此处得到最大的利益)大约为450kWh/a。折现率较低时,将来在公用事业支出中节省的费用变得比较重要,LCC最小值移向较低的能耗方案;折现率较高时,LCC最小值移向较高的能耗方案。假设在隔热厚度增加时,保持电冰箱内部容积不变,因为隔热厚度值的增加将使这些电冰箱过宽而不便放置在厨房的指定位置,所以,低于470kWh/a的方案将被所提议确定的标准淘汰。如果目标是使能源节约而不是经济节约最大化,决策者就可能选择远远大于LCC最小值的标准,只要其LCC仍然比基准产品的LCC小。在任何情况下,LCC最小值并不总是新标准所选择的点,因为还必须考虑许多其他的因素。

寿命周期成本分析可确定将产品购买价格与运行成本之和降到最低的标准水平。



回收期分析表明:某些标准的采用会给消费者带来巨大成本经济效益。

其他产品费用消费者成本

只有当安装和维护成本随着能效而变化时,才能

把它们包括在回收期 and 寿命周期成本分析中内。也就是把安装成本直接加到购买成本上,并把年度维护成本加到年度运行成本中,并随着能源成本进行折现。对于消耗水的电器,比如洗衣机,如果水和去污剂的消耗随着能效变化,则它们的成本也要考虑到。

标准取决于容积

为了确定耗电量是如何随着容积的变化而变化的(例如冷藏冷冻电冰箱调整容积),一种方法是计算几个具有不同容积但是其他方面具有相似特点的冷冻室位于顶部的产品型号的能源性能。每个标准水平的回归方程都能与组合综合设计方案的结果相一致。一旦选择了标准的水平,标准就用线性方程来表示能耗与调整容积的函数关系(Hakim 和 Turiel, 1996)。

6.7.2 对制造商和行业的影响

对制造商和他们的雇员、分销商、零售商和顾客的影响是标准分析的一个必不可少的部分。为了避免扰乱正在规范的产品市场,决策者和分析人士必须了解产品的来源,是国产的还是进口的,以及它们的分销渠道。主要分析内容包括对消费者需求的影响;制造商间的竞争,包括国内和国外的生产者的竞争;以及对法规的累计影响,包括对就业的影响。在泰国,对电冰箱行业的分析不是针对制造商的孤立行为,而是将其作为一个整体进行分析,这样就足以确定总体的趋势,并用敏感度分析解决不确定的问题。在美国以外的地方,通常使用非正式的、达成共识的方法来讨论对制造商的影响。在美国,为了更深入了解标准的影响,经常与许多制造商当面交流。在交流面谈中,彼此征求有关的定性和定量的信息,来评估现金的流动,以及评价对就业状况和就业能力的影响。

在美国(美国能源部, 1999)和欧盟(欧洲国家委员会, 1999),一般采用定量分析的方法来确定可能采用的能效标准对电器制造商的影响。对于现金流分析,所要求的信息是关于标准对制造成本、产品价格和销售量可能产生的影响。以各个公司为基础,使用电子计算机软件、计算表格进行现金流分析,然后统计整理累加出整个行业的情况。现金流分析使用通过每年的货运年销售量、销售价格和制造商成本(比如原材料和劳力)、销售和行政管理费用、税收和资本等花销支出来计算每年的现金流。将从标准执行前到未来某个时间点的这一时段的年,通过现有的年度现金流进行的折现,可以计算出行业现有净现值(NPV)。

对能效改进方案的效益做出精确的预测是困难的,而且在对方案的叠加时,可能也容易出现错误。随机调查的目的就是要明确概率法可用于确定对不同的制造商所造成影响的可能的范围。在美国,已开发出了一个灵活、透明的分析工具,即政府调控政策影响模式(GRIM),用以对制造商的影响进行分析。根据型号不同、设计方案不同,在一系列的假设条件下,可使用这个模型在基于已得到的财务信息的基础上,计算由政府规定而增加的成本对效益和现金流的影响。

6.7.3 对国家能源和经济的影响

决策者通常对所提议的能效标准给国家或地区(如欧盟)带来的能源节约量很感兴趣。对能源节约量的评估可以直接换算为经济节约以及二氧化碳和其他燃烧产物的减排量。其他感兴趣的影响包括降低高峰负荷、减少石油进口、避免电厂建设。

通过首先使用预测模型(通常是电子表格软件),它们预测了在不同的条件下未来几十年中的年耗能量,计算出不同的备选标准水平下可能得到的预期国家能源节约量。实施能效标准政策所获得的净现值等于累加的折扣能源成本节约量的折现值减去这段时间内先期投入的附加成本。从基准情况(没有实施标准的情况)下的耗能中扣除在实施标准情况下的耗能量就可以计算国家的能源节约量。典型的国家能源节约量计算模型所需要的输入数据包括:

- 标准的实施生效日期;
- 分析的时间周期(如果现有电器至少替换了一种现有产品,则一般第一年为生效日期,最后一年要考虑有足够的时间);
- 有标准和没有标准条件下的单位能耗;
- 年进出口出货量预测;
- 预测能源价格的变化趋势;
- 折现率。

使用概率函数通常用于说明在电器产品达到使用寿命时的报废情况。另外,使用一个时间序列转换因数来换算,将当地(电器所在地)能源换算为初始(或初级)能源,说明发电厂的效率、输电和配电分配中的损失。

表 6-4 中说明了荧光灯镇流器标准的国家能源节约量和净现值。如果按这个分析的三种销量情况(从 2005 年到 2030 年),其累计的直接节能量是从 1.27 EJ 到 5.17 EJ。

表 6-4

美国 2005 年开始实施的荧光灯镇流器标准所带来的能源节约量和净现值

国家能源节约分析表明将来各种情况下标准所带来的节约是显著的。

从 2005 年到 2030 年间所销售电子产品的标准			
情景	低	中	高
节约的总能源*, Quads (10 ¹⁸ J)	1.20 (1.27)	2.32 (2.45)	4.90 (5.17)
能源费用节约总计(10 ⁹ 美元)**	1.95	3.51	7.24
增加的设备成本总计(10 ⁹ 美元)**	0.53	0.91	1.83
净现值(NPV)(10 ⁹ 美元)**	1.42	2.60	5.41

* 仅用于节能,总效益与净现值不包括在加热、通风和空气调节器方面的节约。

** 以 1997 年美元计,年折现率取 7%。

虽然标准在能源和经济方面的主要作用体现在对国家节能和净现值的影响上，但是如果有足够的数 据，就可以使用一个输入 / 输出模型来确定预期的标准对国家经济其他方面所带来的影响，包括对行业的失业或所增加的就业机会的影响。标准通常都是通过减少对能源的开支，而使消费者把节约的部分用于其他的项目上。其结果是增加了其他部门的就业机会，从而弥补了可能造成的电器制造部门和能源供应部门的失业。

对所提议标准对电和天然气公用事业部门影响的分析以前一直集中在预计的燃料节约、成本节约和由于电和天然气的销售量较低造成的收入减少。标准对公用事业部门的影响可用几个关键的行业参数来表示，主要有电（或燃料）的销售量、发电量和发电能力。图 6-9 给出了受美国能源部最新发布的荧光灯镇流器能效标准影响的能源供应分析结果。该结果显示出电的销售、发电和装机发电容量相对于基准情况的变化。

能效标准的两个主要益处是：避免修建新的发电厂和减少了用于发电的燃料。

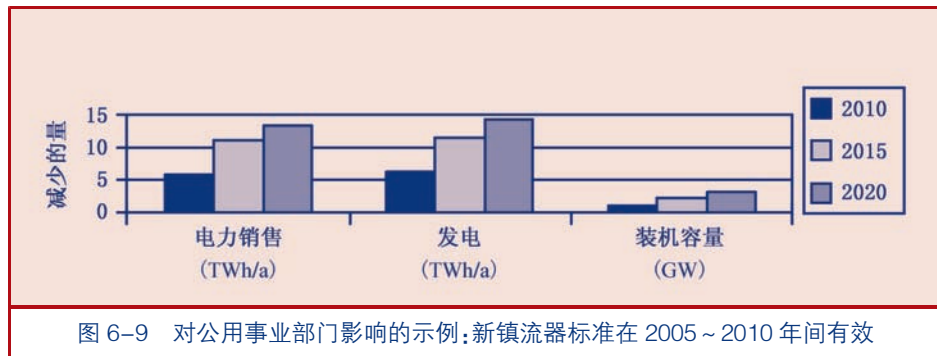


图 6-9 对公用事业部门影响的示例：新镇流器标准在 2005 ~ 2010 年间有效

6.7.4 能源供应的影响

在美国，一直使用一个叫做 NEMS-BT 的模型（此模型由能源信息管理局（EIA）国家能源模型系统（NEMS）演化而来），以及一些附加计算（EIA, 1998）来分析所提议的能效标准对电力部门的影响。NEMS 是美国能源部门的一个大型的、多部门的局部平衡模型。美国能源部门出版的用 NEMS 模型做出的“年度能源展望”，是美国广泛采用的一直到 2025 年的能源预测的基准。具体内容可以在 www.eia.doe.gov/oiaf/aeo 上获得。

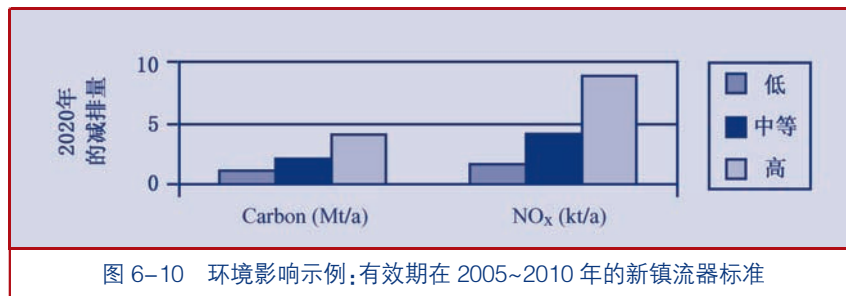
NEMS-BT 的综合性能使得它能够将不同的能源供应与需求部门以及整个经济之间的相互作用作为一个整体进行模型分析，得出完善成熟的标准影响分析结果，包括对环境的影响。最为重要的是，由于 NEMS-BT 直观地展现模拟了行业的调度和扩大潜力，从而可以预测边际效益，因此可以产生比基于行业平均值的评估更清晰的实际效益指标。

6.7.5 对环境的影响

环境分析提供关于新标准对温室气体排放（主要是二氧化碳）和区域污染物（比如氧化硫和氧化氮）影响效果的信息。能源节约量通常根据排放系数（即：节约每单位的能源相当于多少克排放物）换算为减排量。排放系数可以是当前排放量的平均值，也可以是避免了新的能源供应情况下

的边际能源供应相关的排放量。对于室内排放物(比如来自燃气或燃油热水器、炉灶子或锅炉的排放物)必须要与能源供应部门(比如:集中发电站和相关的燃料供应)的排放分开,单独进行估算。

图 6-10 给出了针对三种荧光灯镇流器标准的环境分析结果,该结果可以代表图 6-9 中给出的美国标准分析中一系列可能的基本出货(销售)量范围分析结果。在 2020 年,每年减少碳排放物达 400 万 t,减少氧化氮排放物达 880 万 t。



二氧化碳和氮氧化物的减少是能效标准项目带来的主要环境效益。

图 6-10 环境影响示例:有效期在 2005~2010 年的新镇流器标准

6.7.6 分析方法的改进

所有的分析方法和标准的制定程序要不断地更新。在国际上,一直都在讨论测试程序和电器能效标准一致化问题。美国的标准项目,经过长期的使用,已经出现了许多显著的变化,包括制造商更多地参与标准制定过程、分析方法更透明和健全。现有的方法的修改需要在各国或地区间评估标准。方法之一,是强调对不确定度的分析(Turiel 等,1993)。不确定度分析使研究人员对明确考虑了输入数据和模型参数的不确定性因素进行直接的研究,并且可以对影响分析结果的多种不同因素的重要性进行评估(重要性分析)。与情景分析相结合,这些技术为比较不同的可选政策方案提供了手段,进而可以更有信心地作出选择(McMahon,2003)。

6.8

步骤 7: 数据、方法和结果的文件管理

以下各小节介绍了文件管理的目的、利益和实用机制。

6.8.1 文件管理的目的

为某一特定产品制定标准的过程中,文件管理主要有三个主要目的:

- 准确并完整地识别分析过程中每个部分的构成来源(比如:定性和定量信息、专家判断、模型和其他的分析工具);
- 在分析的整个过程中,追踪这些部分的使用情况,以便能够得知任何一个在分析中会受到影响的要素在数值或公式上发生的变化;
- 使每个工作人员能有效地检索信息,如果有必要,可以及时地重新进行分析,得出报告中在

各个时间点得到的分析结论。

制定了特定产品的标准之后,文件管理应满足另外两个目标:

- 如果出现了法律方面的问题,能够让工作人员重新进行相关的分析;
- 找出可能对制定以后的标准有帮助的信息或可模拟的信息。

益处

文件管理有很明显的益处,但这些益处可能不会被立即认识到。主要包括以下几方面的改进与提高:

- 编制能效标识或标准支持报告;
- 控制特定标准制定项目中不同类型工作所采用的分析方案;
- 对相关方或其他有兴趣团体或独立项目评审人提出的问题和意见做出回答的能力;
- 内部质量控制;
- 工作人员之间的工作交接;
- 同行人员对项目的审阅;
- 工作中断后,分析工作和规则制定过程的继续;
- 一致性规则的制定。

项目截止日期、收集数据所遇到的困难和日程的改变等直接压力都不利于维护完整的文件记录。尽管如此,忽视记录文件管理工作是很危险的,因为如果工作人员离开了项目或者如果对分析方法或数据的来源有疑问,就会使工作受到影响,并且很难得到上面所列出的好处。负责分析标识和标准的工作人员必须尽力确保他们的工作在递交给政府机构、立法者决策者和相关方之前尽力消除错误,而文件管理在这方面提高很大的帮助。

文件记录的频率

应把项目的文件管理当成一项主要的工作来做,在制定特定产品的标准时,这项工作要尽可能地连续,并且每一个步骤都是项目整体的一部分。例如,数据的收集阶段是任何标识或标准项目的组成部分,随着数据的收集,就应该做记录建立文件,而不是在这个阶段完成后才进行。目的就是尽可能经常地进行文件记录,以便使文件管理的总时间最小化,并且将文件的后续整理时间降到最小,使早期及早发现错误的机会最大化。至少每周都应该做文件登录记录,如果在更短的时间内完成了一小部分有特色的工作,就要增加文件记录的次数。

机制

当由多人负责标识和标准的记录文件管理时,可以开发一个模板,有标题,并留出记录登录文件内容的位置。应该为每一个条目预留出空间,以便需要的时候能够进行扩展。对于规定了特定电器或设备标准水平的每一个项目,模板应储存在共享的计算机中单独的、专用的文件夹里,而不应在其他地点对模板进行维护。每个项目只能创建一个文件夹,但模板则可以在项目的整个过程中多次使用。项目负责人应该定期地检查文件,以确保它们是最新的文件。

为了实用起见,每个项目应始终使用同一个文件夹。例如,应该为每一类型工作的最新版本、老版本、数据、模型等创建一个指定的文件夹。这样有助于工作人员有效地检索信息,特别是当信息从一个项目调到另一个项目或当项目的工作停止相当长的时间时。也有助于控制正在使用的版本,减少由于不知道哪个版本是最新版本所造成的混乱。

对项目文件进行组织管理的一个方法是创建数据库,其中包括关于报告、模型、数据和模拟的总结性信息。如果每个工作人员都坚持项目之初所确定的原则:要记录什么样的信息、储存在什么位置、哪些主要的文件(如,最新的文件)要存入指定的文件夹里等,那么这些内容会被自动地摘录,并存入数据库。另外,在存入总结性信息之后,特别是那些各文件关于互相依赖的信息之后,可以人工录入更详细的记录文件。

在记录文件内容的前面,应该包括一个简介日志,以便每个负责项目记录文件的人写下他或她的姓名、日期、被记录工作的内容和修改编号。这种日志可作为所有文件条款的一个档案。每个项目在任何时间都应该只有一个人有权限访问这些文件。如果其他的人试图访问这些有权限限制的文件,那么这个人就会收到一个信息,被告知在稍后取得访问权限后方可进行。

模板、目录结构、文件记录的频率和文件内容的规则、活动日志、以及文件记录数据库只是建立文件管理的方法举例。但是在实际的文件管理中,一定要仔细考虑到工作环境的文化氛围、每个参与者思考和工作的方式、项目的目标、和过去所遇到的问题。文件管理的方法要因个人和工作环境而异。

内容

下面列举了在能效标识或标准项目中主要工作类型下的文件管理内容(见:**文件管理的内容**)。预计的主要的工作模式类型有:

- 项目管理;
- 分析和 / 或报告;
- 数据收集;
- 软件或模型开发;
- 计算机模拟运行。

在完成了所有的分析、文件登录记录,以及参与人员的意见也被收集和审议以后,政府官员就要负责衡量每种方案的各种成本和收益,决定实施哪个标准水平,并记录下决定的书面理由。决定做出之后,需要有一个关于标准水平、生效日期和遵循程序的公告。比如,在墨西哥,法律规定最终的标准必须在 Diario Oficial 上刊登 6 个月,供最后审议,然后才能成为法律,并在未来确定的某个时间起生效。官方出版物和审议的时间因不同的国家而有所差异,但是绝大部分的过程是相似的。相关方在这一点上不会感到意外。标准的最终颁布过程和日程安排应在制定过程的初期就以公开的方式联合各方确定下来。典型的情况是:给制造商留出几年过渡的时间(在标准公布与颁布日期至生效日期之间)去改进设计和生产过程,以达到标准的要求。

标准的分析确定过程可能会很长,为了制定出好的标准,决策者和技术人员应该提前针对几年要做的工作做出计划。分析工作是标准和标识项目整个制定过程中最耗时间的一个步骤。这是因为不仅有必要使所有相关方都参与,而且也因为需要足够的时间去收集数据、进行产品类别划分、进行适当的分析(统计或工程/经济)、评估对消费者影响评估、对行业、国家和环境影响分析以及对数据、方法和结果进行文件管理。在本章中已对这些过程进行了说明。同时,负责标准与标识项目实施的人员应准备第 7 章所描述的项目延伸部分。下一步,即本章提到的标准制定项目的维护与执行,在将在第 8 章中也有介绍。

文件管理的内容

下面列出的有些记录内容可能包含在与项目人员使用和开发的相关软件的自动记录程序内。如果是这种情况,在含有需要信息的自动程序内有参考文件、页码和 / 或条目号就足够了。

I. 项目管理

A. 总体项目的确定

1. 项目名称(如:标识或标准应用的设备;针对哪些产品制定实施标识或标准)
2. 项目阶段(比如:所提议的法规制定的预通知、所提议法规制定的通知、对意见的回复建议规则预告、通知、回复意见)

3. 账号

4. 项目负责人

5. 项目的联络机构

B. 更新日志记录

1. 正在修订的版本号

2. 负责修订人员的姓名

3. 修订日期

4. 所修订的部分

5. 修订的目的,比如:改动了哪些,为什么?

C. 在意见的回复阶段包括:

1. 提交意见的个人姓名

2. 意见在个人文件上出现的页码

- 3. 组织,如果可以登记的话
 - 4. 收到的日期
 - 5. 回复的日期
- II. 分析和 / 或汇报
- A. 日期
 - B. 时间
 - C. 版本号
 - D. 作者
 - E. 目标主体
 - F. 目标人群
 - G. 对达到目标所采取方法的说明,包括主要任务和如何将它们结合在一起
 - H. 假设
 - I. 警告告诫说明(缺点、遗漏)
 - J. 结果
 - 1. 结果所依据的计算和模型
 - 2. 如何利用结果作为下一阶段分析的输入基础
 - 3. 转换到下一个分析阶段分析的机制程序
 - K. 所使用的数据
 - 1. 负责人
 - 2. 来源(见下面所列出的数据收集内容)
 - 3. 如何作为下一阶段分析的输入
 - 4. 转换到下一个分析阶段分析的程
序
 - L. 所使用的模型(见下面列出的要求内容的软件和模型开发内容)
 - M. 参考书目
 - N. 所咨询的专家

III. 数据收集

- A. 对于数据来源是文件或电子存储媒介的数据
 - 1. 作者
 - 2. 题目
 - 3. 组织
 - 4. 出版者
 - 5. 出版地点
 - 6. 出版日期
 - 7. 发行号
 - 8. 页数
 - 9. 见下面 C 项(所有数据来源)必须包括的附加内容
- B. 对于数据来源是电话交谈、传真、电子邮件、信函的数据
 - 1. 受话人或发件人姓名
 - 2. 职务
 - 3. 单位
 - 4. 单位地点
 - 5. 日期
 - 6. 见下面 C 项(所有数据来源)必须包括的附加内容
- C. 对于上述所有的数据来源
 - 1. 数据名称(比如:制造成本、维修成本、安装成本、能效、使用能源能耗、零售价、出厂价制造商生产厂家价格、出货进出口量等)
 - 2. 数值或数值的范围
 - 3. 数据类型(比如经验观察、调查回复、专家判断、平均、其他的统计测量)
 - 4. 使用数据的目的(比如:基准设计

调查、设计方案、测试程序、消费量预测、赢利预测、成本 - 效益预测)

5. 对与数据有关的错误的预测

6. 储存地址地点

a) 电子版本(目录/子目录)

b) 计算机的地址位置(如果没有存储在一个共享的驱动器上)

c) 硬拷贝副本(物理位置)

7. 应用数据的报告、模型和方程的名称

IV. 软件和模型开发

A. 由负责分析以外的人开发软件(购买或免费供给)

1. 产品名称

2. 版本编号

3. 软件的属性类型(比如:开发能源建筑物能源模型、经济预测)

4. 软件开发者姓名

5. 储存地址位置

a) 电子版本(目录/子目录)

b) 计算机的位置(如果没有存储在一个共享的驱动器上)

c) CD(物理位置)

6. 软件或模型在分析中的使用或用途

7. 模型的输出

a) 变量名称

b) 变量定义

c) 测量单位

d) 离散度

e) 对出现输出的数据表格和/或输出文件的说明

1) 表格和/或文件名称

2) 所包括的变量

3) 格式

8. 应用数据的报告、模型和方程的名称

9. 数据要求

a) 数据名称

b) 数据说明

c) 测量单位

d) 离散度

e) 格式

f) 数据出现的表格和/或输入文件的名称

g) 存储地址位置

1) 电子版本(目录/子目录)

2) 计算机的地址位置,(如果没有存储在一个共享的驱动器上)

3) 硬拷贝副本(物理位置)

B. 内部编写的原始软件、模型以及对现有模型的内部修改

1. 作者

2. 版本编号

3. 日期

4. 编写软件的语言或平台

5. 存储地址位置

a) 电子版本(目录/子目录)

b) 计算机的地址位置(如果没有存储在一个共享的驱动器上)

- c) CD(物理位置)
- 6. 软件在分析中的用途
- 7. 审议实现此目标所采用方法的综述
 - a) 软件的功能
 - b) 缺陷
- 8. 输出
 - a) 变量名称
 - b) 变量定义
 - c) 测量单位
 - d) 离散度
 - e) 对出现修改的表格和 / 或文件的说明
 - 1) 表格和 / 或文件名称
 - 2) 所包括的变量
 - 3) 格式
- 9. 采用结果的报告、模型和方程名称
- 10. 所开发部分的计算说明(编码的每一行或方程、或几行, 选择合适的方式)
 - a) 目的
 - b) 对方程形式和变量之间关系的解释
 - c) 与其他方程的关系
 - d) 与其他计算表格电子软件或模型的关系
 - e) 假设
- 11. 所开发模型中的变量
 - a) 名称
 - b) 定义
- c) 来源
- d) 字符数量
- e) 测量单位
- f) 离散度
- g) 格式
- h) 变量出现的表和 / 或文件的名称
- i) 信息组域类型(比如: 字母、文字、字母数字、符号和日期)
- j) 数据的域长度范围
- k) 有效的条件, 比如:
 - 1) 值的范围
 - 2) 与其他领域相关的计算检查
 - 3) 数字的位数
 - 4) 十进制数字
 - 5) 仅仅是字母
 - 6) 仅仅是数字
 - 7) 仅仅是上一种情况或后一种情况
- l) 按名称排序, 变量的状态(提议中、使用中、废止)
- m) 变量的状态确定日期
- n) 存储位置
 - 1) 电子版本(目录 / 子目录)
 - 2) 计算机的地址位置(如果没有存储在一个共享的驱动器上)
 - 3) 硬拷贝副本(物理位置)
- 12. 操作说明
- 13. 调试说明

V. 计算机模拟运行装置

- A. 目标
- B. 所使用模型、应用程序、软件的名称
- C. 模型、应用程序、软件的版本号
- D. 模拟运行的鉴定(用输入和输出文件的鉴定号标出,除了前缀“投入”或“产出”以外,其他标识都一致)
- 1. 输入文件的鉴定号和地址位置
- 2. 输出文件的鉴定号和地址位置
- E. 对参数和 / 或假设加以说明,它们描述了模拟运行的特性。
- F. 日期和时间
- G. 模拟运行的操作者