从10年的工业能效项目管理中汲取的教训

摘要

挪威能源管理公司负责管理一项由政府提供资金，用于支持工业企业实施节能改造的激励政策。在本文中，我们将基于自下而上影响评价的数据，对比事前预期值和事后影响评价值的结果。我们也会给出项目取得的结果，并估算取消率。在十年间，共有337个工业项目获得支持，形成平均年节能量16 GWh，平均对每个项目的支持资金为60万欧元，共计1.6亿欧元。在此项目中，有110个正在进行的项目，76个被取消的项目和151个已经完成的项目。

我们收集了24个已经完成、且在完成后至少运行三年的项目的影响评估分析。事后评估值超过事前估计值15%。三分之二的项目已经达到或超过其预计的年度节能效果。结果表明，工业（能效）项目能带来良好、持续以及长期的节能量。

完成能效项目需要很长时间，有些项目还未完成就被中途取消。我们在76个已取消项目的基础上估算了取消率。这个数字可以用于预测正在进行的项目的中途取消数量。我们比较了是否项目中期完工评估比申请过程所提供的初始（事前）估计更准确。此外，单个项目的节能量会每年有所区别。通过对最差和最好情境下的预期影响的评估，使得每个项目都量化了这种内在不确定性。不确定性约为正负10%。最后，我们还比较了工业项目和其他行业的项目所取得的成果。

引言

本文侧重于对比工业能源效率项目的事后评估值与事前估计值。挪威能源管理公司正在代表其业主（即挪威石油和能源部）管理挪威能源基金。我们的目的是提高可持续能源使用和可再生能源生产。我们通过推动高效、可持续的能源解决方案来重新构建能源市场，以解决能源安全问题和减少温室气体排放。我们的主要工具是投资援助和咨询服务。挪威能源管理公司成立于2001年，并自2002年起开始运作为工业能效项目提供投资援助的项目。此项的目的是提高工业的能源效率，主要措施是投资援助，用于补贴一部分由于节能或生产技术改进所产生的额外投资成本。

挪威工业每年的总能耗为80 TWh（SSB, 2001年）。高耗能工业的能耗约占总能耗的80%，而这些能源又由大约100个生产单位分担。非高耗能工业由大约15000家公司组成。在过去十年，尽管工业产品产量增加了，但挪威工业的能源消费量却一直很稳定。也就意味着挪威工业的单位产品能耗降低了。

本文的结构如下：下一节介绍挪威工业节能的潜力和障碍等背景情况。然后我们描述工业项目的开发以及对于项目的事前评估结果。在具体分析的章节将对比事后与事前评估结果，最后一节讨论项目成果及汲取的教训。

背景——潜力和障碍

为了开发更加准确的项目，挪威能源管理公司在节能潜力和节能存在的障碍方面做了若干研究。从这些研究中获得的信息、与工业企业的密切合作，以及国家援助规范都是目前正在进行的项目的开发基础。首先，2002年，挪威能源管理公司和挪威高耗能工业企业联手进行了能耗及为提高挪威工业能源效率所需要的潜在能源投资方面的研究（挪威能源管理公司，2002年）。此研究得出的结论是（节能的）技术潜力很大，而具有经济效益的节能潜力则略小。

有些措施可以盈利，但许多措施经过证明，回报率都低于工业期望值。其次，2007年挪威能源管理公司单独研究了食品工业（Enova，2007年），得出的结论是节能潜力为30%（1,3 TWh），其中大多数措施都具有很好的成本效益（回报期低于2年）。再次，2009年挪威能源管理公司开展了更为深入的研究，研究覆盖了高耗能工业和非高耗能工业（挪威能源管理公司，2009年）。研究结论是，到2020年，每年的节能潜力为27 TWh（占工业总能耗的三分之一），并列出了260项节能措施，其中有些为通用措施，有些则为某个工业行业专属的措施（见图1）。

此图提供了主要节能技术的概况（包括节能量、成本等信息）以及投资成本效益优先的排序。如果我们假设能源价格约为30欧元/百万瓦时（在图1中以虚线标出），78%的节能技术的投资效益都为正数（单位节能量所需投资低于能源价格），应当可以盈利（除非存在本研究中没有考虑的其他附加成本）。但是，尽管从社会角度来看很多节能行为是非常可行的，而且连社会行动者本身也认为（节能）是合理的行为，但是事实上这些行为却得不到落实，这已经是一个公认的难题。期望的行为和实际开展的行为之间的这种差异通常被称为“能源悖论”（Jaffe和Stavins，1994年，Van Soest和Bulte，2001年）。

可见提高能源效率工作的开展存在着障碍。因此挪威能源管理公司开展的第三项研究（挪威能源管理公司，2009年）分析了哪些障碍阻止了可盈利节能投资的实施。发现了五个原因：

1.缺乏外部基础设施（用于将低温余热分配给附近的设施和能源用户）——如图中深蓝色部分所示。

2. 缺乏技术，或者技术还没有应用实例。

3. 缺乏投资兴趣。

4. 资金有限。

5. 缺乏意识和专业知识。

这些障碍是可以逐个克服的，以排烟系统为例（见图2）。首先，我们看到30%的节能潜力取决于外部基础设施。基础设施的缺乏阻碍了企业对投资于余热回收。除去基础设施方面的障碍，第二个障碍是技术的不成熟。没有所需的技术或者技术还没有应用实例。然后是两个经济障碍——项目的盈利能力不够（考虑到项目间的内部竞争），或者公司资金有限。第五个障碍是缺乏意识和专业知识。

这些障碍中有三个障碍可以通过金融工具来解决：（1）挪威能源管理公司提供一部分资金用于降低尝试不太成熟技术带来的风险。（2）挪威能源管理公司可以将不盈利项目的盈利水平提高到令企业感兴趣的水平。（3）挪威能源管理公司也可以提供部分资金来吸引企业自有的其他资金（用于节能）。挪威能源管理公司已经开发了覆盖咨询活动到部分融资的一系列措施，共同解决妨碍企业采取节能行动的所有障碍。这些措施以及障碍如上图所示。与“改变行为”有关的行动将主要为咨询服务，而“市场开发”和“技术开发”都可以通过投资援助来刺激。

由国家环境保护援助指南（指南，2008年）批准的欧洲自由贸易联盟（EFTA）监督管理局（ESA 2006，ESA 2011）发布的通知，是挪威能源管理公司为节能和可再生能源生产提供赠款的法律依据。此赠款与提高能源效率的强制责任关联在一起。挪威能源管理公司和申请者签订合同，明确双方的权利和义务。

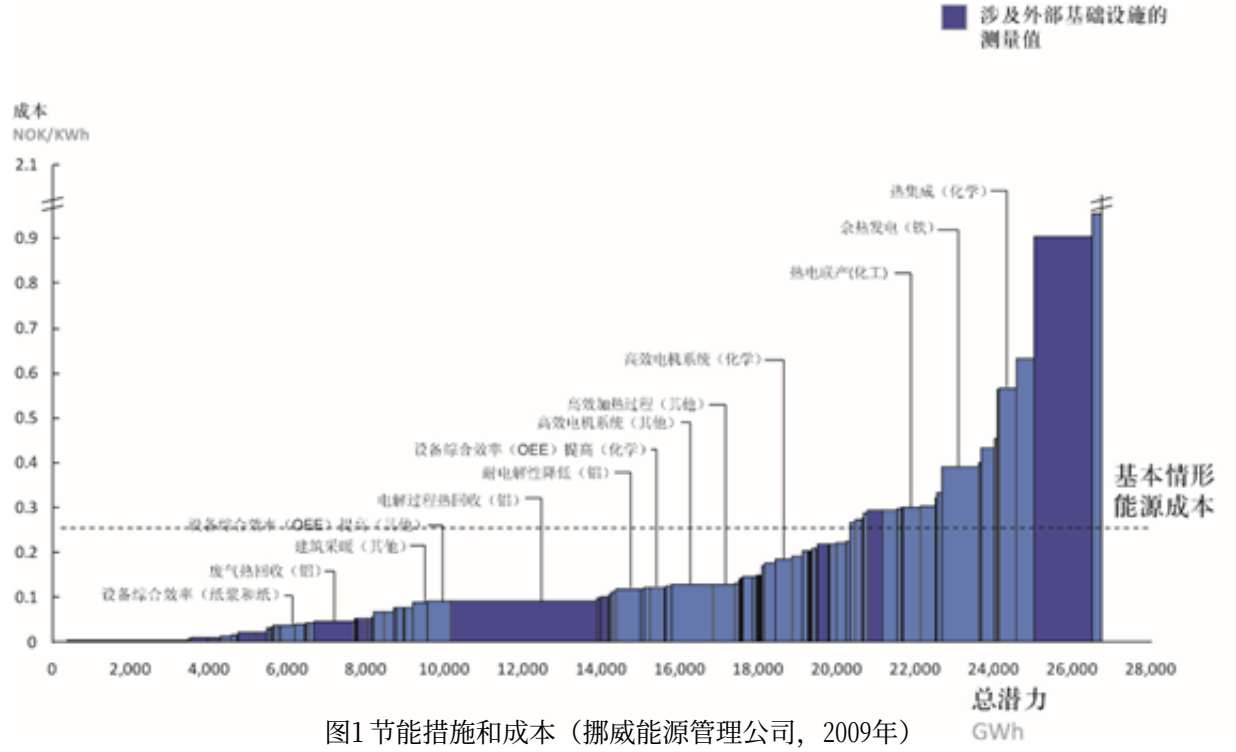


图1 节能措施和成本（挪威能源管理公司，2009年）

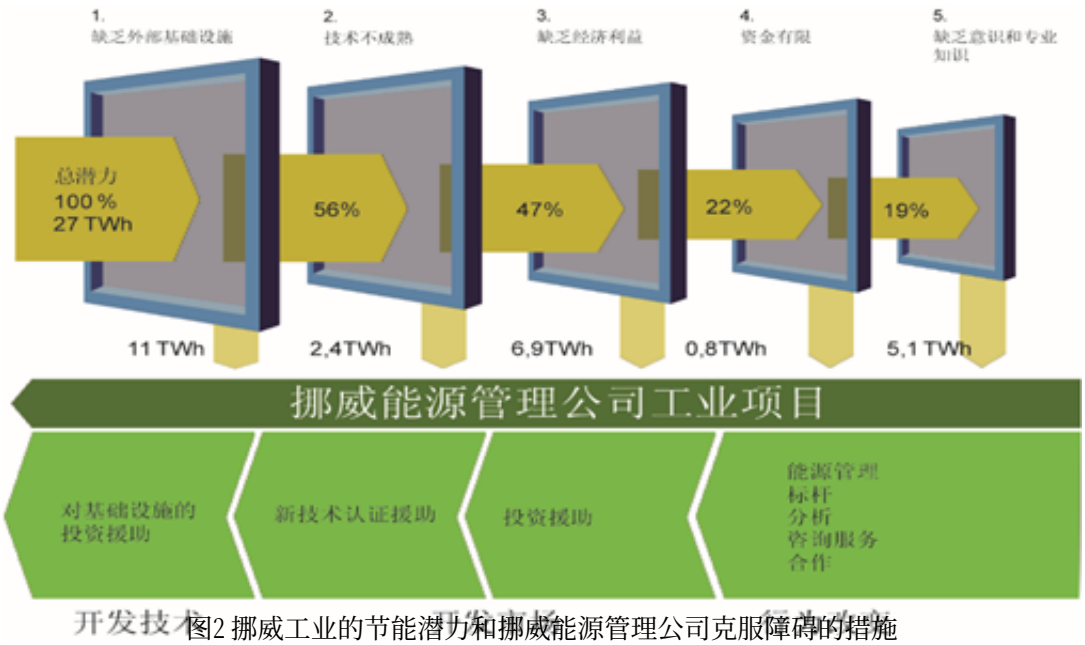


图2 挪威工业的节能潜力和挪威能源管理公司克服障碍的措施

申请者可能会夸大其目标和所对应的成本，以便更多地获得财政支持，但合同中也有一些对申请者的风险因素（Enge，Holmen和Sandbakk，2007年）。如果没有达到合同中的节能效果，赠款可能被削减，或者在极个别的情况下被收回。赠款也与投资成本有关，按（额外）投资的百分比审批。若经证明，投资低于预计值，则赠款会按比例减少。本文调查了这些能效项目是否履行其合同义务，例如那些故意夸大目标和成本的合同义务。

项目开发、申请和事前节能效果评估

2001年，挪威能源管理公司成立，2002年开始实施首批投资援助项目。2002年底，工业投资援助项目立项，并以第一次潜力研究（Enova，2002年）的结果为基础。自2002年起，只有高耗能企业可以申请投资援助，而小型工业企业仅可获得能源系统分析方面的技术援助。项目最初也仅涉及节能的措施。自2005年起，用可再生能源替代化石燃料也被纳入到项目中来。自2005年起，小型能源用户也可以申请投资援助。项目的历史发展见表1。

申请流程

申请流程的开始阶段：申请者在向挪威能源管理公司递交援助申请前需要开展讨论和召开会议。挪威能源管理公司的员工将申请分四个阶段处理，具体取决于资金援助的规模。项目援助超过某一标准时，必须由援助委员会、管理小组和委员会审批，最大的项目还需经欧洲自由贸易联盟（EFTA）监督管理局（EAS）审批。在此过程中，有些申请会因为公司的内部条件不合格而被退回。

然后，申请的项目会被批准或被驳回。驳回的原因可能是项目本身的盈利性太高（不需要额外补贴）、项目太不成熟或项目的成本有效性不如其他（申请的）项目。挪威能源管理公司的目的是以有限的预算资金尽量达成更多的节能量（或可再生能源生产量），从而尽量降低各项目的补贴强度。为不同项目划分优先级的主要标准是单位节能量的成本（欧元/百万瓦时），该数值较低的项目优先。

项目通过审批后，申请者与挪威能源管理公司签订合同，然后在若干年内实施项目，其中最大的工业项目可以设计为4-5年，在有些情况下还能允许更长的时间。图3所示的是一个假设项目的概况。能源效率项目的完成要花5年时间，而节能成果的测算将覆盖项目完成后的整个生命周期（图中为10年）。

签订合同后有些项目可能被取消，所以这些项目就无法完成。这些项目有很多缺陷，例如：与其他投资相比盈利性太低（甚至即使有挪威能源管理公司的援助，也太低）、市场情况不稳定、缺乏资金等等，因此从企业内部投资优先角度来说，这些项目就根本没有开始投资。取消率体现了挪威能源管理公司解读市场、避免“搭便车”现象的能力。若所有项目都得以执行，则表明挪威能源管理公司在过度补偿，并在吸引那些“搭便车”的人。如果被取消的项目太多，则又表明挪威能源管理公司的风险规避工作做得过度了，需要改善可用的支持。

（企业）完成项目后需要报告他们的活动，以便获得剩余部分的援助资金，同时也提交项目所实现的节能成果的最

新估算数据。有时这种最新估算以测量值为依据，而其余的则以期望值为依据。2011年，在投资援助项目运营10年后，挪威能源管理公司第一次通过联系项目业主收集已实现的项目成果的书面材料，使用新的计算方法对（获得援助的项目的）事后结果进行评估。这些结果将在分析一节中予以讨论，我们先来看看事前结果。

事前节能结果

从2002年到2011年底的十年间，我们已经为337个工业项目提供投资援助。到2011年底，这些项目中有96个正在进行，162个已经完成，79个已被取消。图4展示了每年支持的项目数量。在项目使用寿命期间活动水平（设备运行）都很稳定。每年（审批的）项目数量在22-59个的范围内波动，并随时间推移而逐渐减少。平均来看，我们每年支持了约30个工业项目。图4也展示了，截至2008年大约30%的支持项目被取消了。我们将在分析一节中讨论关于取消率方面的事宜。

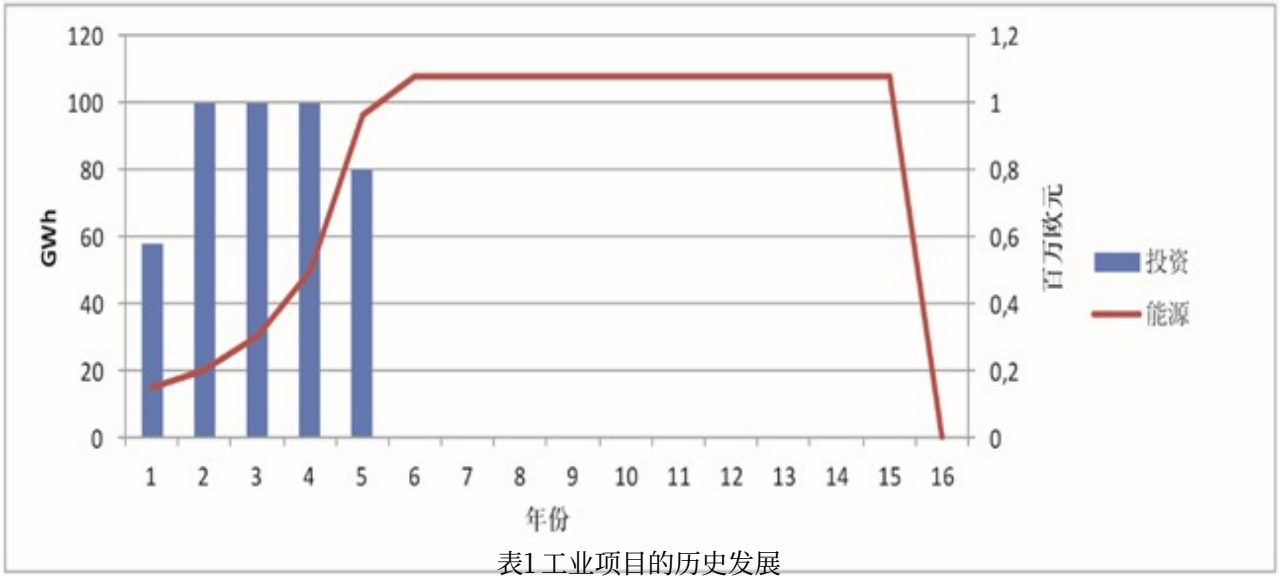


表1 工业项目的历史发展

	大型能源用户（能耗 > 50 GWh）			小型能源用户（能耗 < 50 GWh）		
	投资援助		能源分析援助	投资援助		能源分析援助
	节能	转化为可再生能源		节能	转化为可再生能源	
2002	x		x			x
2003	x		x			x
2004	x		x			x
2005	x	x		x	x	x
2006	x	x		x	x	x
2007	x	x		x	x	x
2008	x	x		x	x	
2009	x	x		x	x	
2010	x	x		x	x	
2011	x	x		x	x	
2012	x	x		x	x	

图3 项目期为5年、使用寿命为10年的假设项目概况

图5展示了每年的事前估计的节能效果。节能效果的波动比图4中项目数量的波动大得多，因为单个项目的规模差距

明显。在此期间，项目的平均规模一直在增加，但在2010-2011年，平均规模有所减少。合同总（节能）承诺超过每年4 TWh，超过挪威工业年能耗的5%。这一承诺数字将在能源效率、能源回收和可再生能源替代之间分摊。

图6展示了每年分配的投资援助额。总投资援助额超过1.6亿欧元。挪威能源管理公司的预算正在不断增加，有能力支持更大的项目。最大的项目在总投资援助额中所占的比重越来越大。这也使得每年数字（投资援助额）的波动性增大。有几年，我们没有针对输油管路的大型项目，这取决于工业的整体经济增长和周期。因此，我们预计这样的波动将会持续。

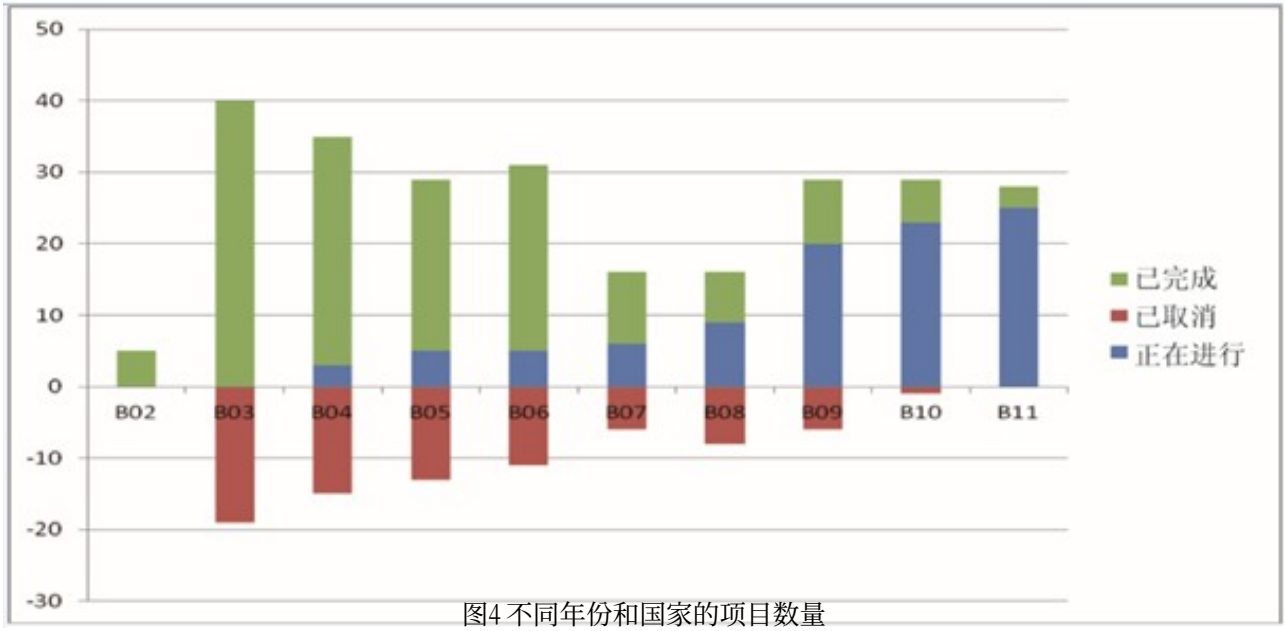


图4 不同年份和国家的项目数量

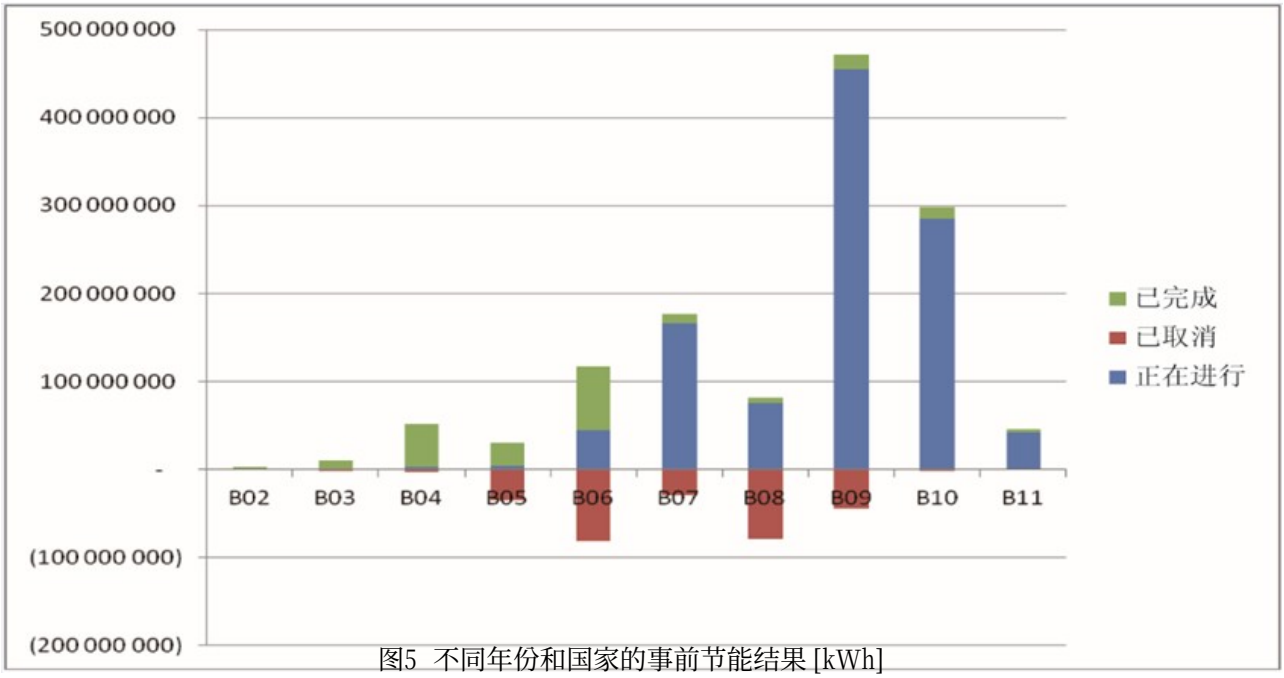


图5 不同年份和国家的事前节能结果 [kWh]

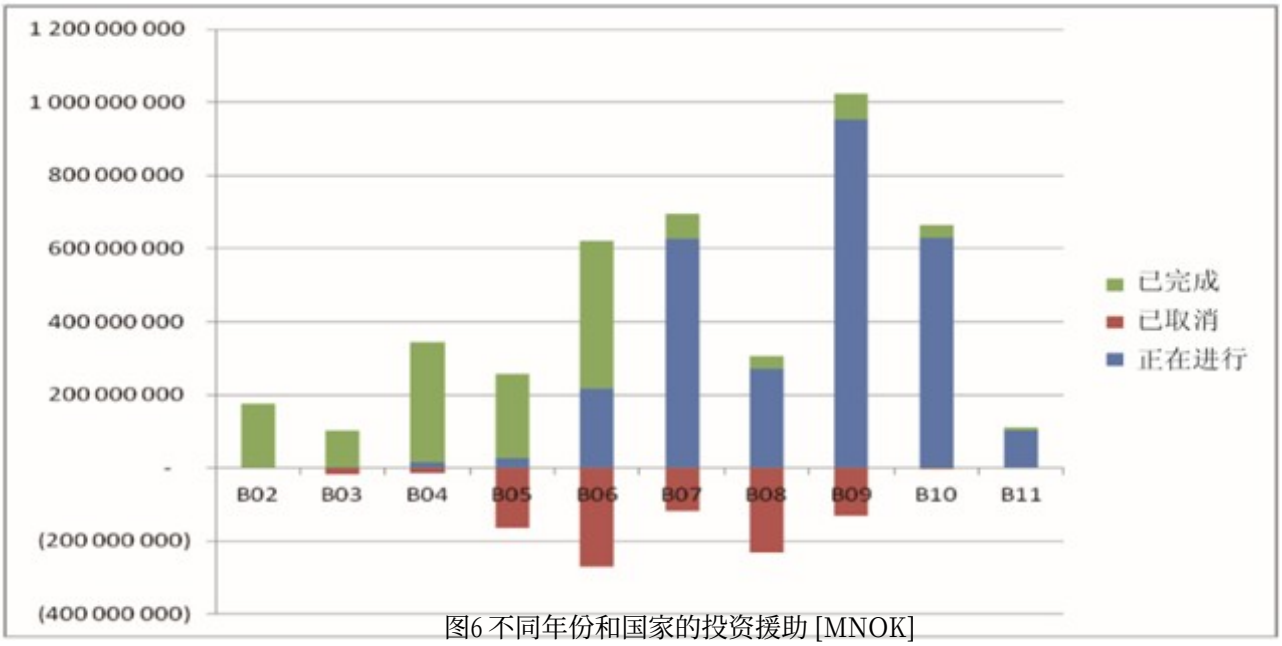


图6 不同年份和国家的投资援助 [MNOK]

图6和图5很像。投资赠款和能源结果之间有密切的联系。我们注意到，在此期间，刺激新项目所需的援助资金大幅增长（以每年节省1MWh能源所拨的欧元计量）。这一趋势如图7所示。

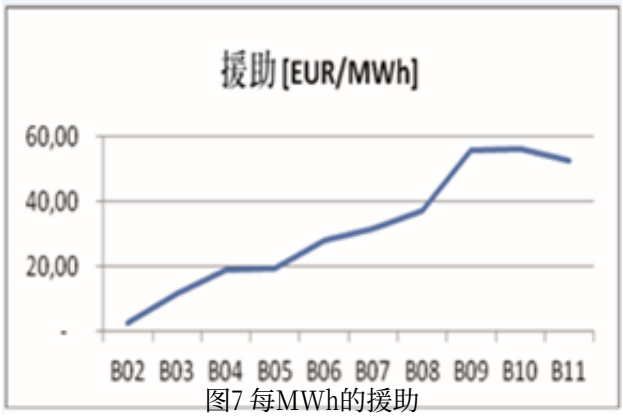


图7 每MWh的援助

事后结果分析

取消率和完成率——我们失去了多少项目？

尽管申请获得支持，有些项目仍被取消了。申请者做出投资决定前，内部和外部因素可能会变化。项目通常因为下述原因被取消：

• 盈利性比期望值低：在项目计算（盈利与否）中，能源价格是特别重要的元素。若能源价格下降且预计未来能源价格很低，预计项目盈利性下降，公司将推迟或取消投资。

• 组织结构中缺乏根基：项目没有引起组织机构管理层的足够重视，投资援助不足以刺激任何兴趣。

尽管项目被取消，这并不一定就意味着所有的资金都失去了。因为资金援助是按项目进度延期支付的。我们的经验是项目开始收到付款时，很少会被取消。被取消的项目很少能收到资金援助，因此协议上的资金可以完全再回用到新项目上。

我们假设将被取消或完成的项目取决于项目的时限（自支持通过审批的时点算起）。依据这些汇总项目数据，我们按项目时限计算取消和完成率。表2汇总了每年的节能结果，并记录了由于项目在完成前被取消掉将如何影响节能结

果。

通过取消率和完成率，我们可以计算获得支持的工业项目的预计发展趋势。这一趋势如图8所示。

通过取消率和完成率，我们得出挪威能源管理公司支持的工业项目所取得的节能量中，预计有25%被取消。在支持的100 GWh（节能量）中，我们预计有25 GWh将被取消，就如同第4年情景。

我们可以用挪威能源管理公司在其他市场行业中的项目取消率和完成率来对比其在工业能源效率项目中的表现。建筑行业主要由能源效率（节能）项目（如工业项目）组成。采暖行业主要包括可再生能源的应用。建筑和采暖行业的项目数量都大于工业行业的项目数量。

工业项目的取消情况与可再生能源采暖项目类似。建筑领域的取消情况往往要在更长时间内进行分摊。就完成率而言，自第6年起，工业项目的完成率较高，且在获得支持后的9年间，所有工业项目都已完成。而获得支持后9年，其他领域仍有一些正在进行的项目。这可能是因为这些项目通常需要花费更多时间，另一个原因是：这些领域支持的项目更多，而在报告的时候有些项目没有跟踪到。

表3展示了因为项目被取消损失了多少事前估计的结果（节能量）。

工业和建筑项目因取消损失了约25%的事前估计结果（节能量），而取消的采暖项目占事前估计值的31%（节能量）。

事后影响评估值——项目达到其承诺了吗？

我们已经探讨了被取消的项目。现在我们来讨论完成了的项目。图11展示了从挪威能源基金获得援助，且已经完成了的24个工业能源效率项目的节能结果（节能量）。

如我们所见，事后评估值超过事前估计值。24个事前估计值的总和为386 GWh，而事后评估值总计为446 GWh。因此，工业项目的平均节能量比事前评估的结果高出15%。通过对样本的配对T检验，驳回了“在6%显著水平下，事后影响评估值与事前预估值相等”的假设，并支持了事后影响评估值超过事前估计值的结论（p=0.0592）。

单个项目的详细情况如图12所示。我们看到少数大型项目在总节能结果中占了较大比重。我们还看到，大多数项目都超过了其事前估计值。三分之二的项目（事后）评估值超过或等于事前估计值，其他三分之一项目的（事后）评估值则低于事前估计值。有两个案例中生产停止了，报告的事后评估结果为0。

五个规模最大的项目中有四个来自制浆和造纸工业，项目内容为减少热能消耗和回收能源。

挪威三家最大的制浆和造纸生产企业都参加了援助项目。采用将多项节能措施打包的方式以扩大项目的规模，从而也增加了公司的关注和重视。余热回收项目通常都超过预期效果，特别是来自冶金行业的第四大项目。第六个项目来自食品工业，通过改善蒸发器的隔热和修复，使能耗降低44%。

项目期中完工报告比事前初步估计结果更准确吗？

除了在申请援助过程中提供的事前估计值外，项目也在完工后提交最新的评估结果。这些项目期中完工评估值比初步估计结果更准确吗？是的，似乎是这样：图13展示了24个工业能源效率项目的事前估计值、项目完工评估值和事后评价值。

图13表明，项目完工后提供的最新评估值总体上比项目开始前的事前估计值更为准确。对于工业项目，完工后评估值比事前估计值平均高10%。不过，此数据是基于规模较大的项目来测算的，所有我们也应当检查单个项目。表4汇总了单个项目的（对比）结果。

项目提交的估计值往往很保守。项目完工时，有些项目可以通过实际测量结果来报告（数据），其他项目则需要时间来获得运营经验，以便计算其影响。后一类项目往往依据申请数据报告。申请者为了降低不能履行合同义务（签署的节能量承诺）的风险而人为低估其项目的影响。因此经过实际测量的项目（节能量）则更有可能报告高于事前估计值的结果。

年与年之间的波动

每年能源消费量会受到很多因素的影响，因此节能量也会受到牵连。产品结构和产量将影响着企业的经济效益，高产量通常会降低单位产品能耗。原材料的质量可能年年变化，例如，雨季农作物的含水量增加，并相应的增加了干燥工作量，而干燥工序是非常耗能的。能源价格将对不同的能源载体产生影响，例如促进载体间的相互替代或节能。

项目	指标										
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
2002	总投资	178 700 000	178 700 000	24 800 000	24 800 000	24 800 000	8 800 000	8 800 000	-	-	-
	已用钱										
	已完成		152 100 000			13 000 000		8 800 000			
2003	总投资	112 754 122	117 501 122	112 728 932	73 543 932	25 870 000	17 200 000	9 000 000	1 000 000	1 000 000	
	已用钱		9 717 130	1 800 000	3 956 000	2 240 000	900 000				
	已完成	2 247 000		93 840 000	99 520 932	8 250 000	7 900 000	8 000 000	-	1 000 000	
2004	总投资	256 880 588	256 880 588	252 735 588	221 452 932	88 100 000	23 500 000	19 000 000	17 500 000		
	已用钱	900 000	900 000	1 500 000	11 280 000	250 000					
	已完成		9 825 000	19 722 579	254 072 932	97 250 000	9 500 000	1 500 000			
2005	总投资	422 215 000	422 215 000	959 355 000	239 505 000	179 773 000	142 373 000	197 373 000			
	已用钱		53 820 000	89 800 000	21 735 000	18 200 000		4 500 000			
	已完成		9 780 000	8 930 000	37 597 000	20 700 000	5 000 000	102 486 000			
2006	总投资	391 385 100	391 385 100	744 000 000	714 441 000	529 108 000	573 750 000				
	已用钱		192 100 000	29 853 000	115 220 000	1 100 000	21 200 000				
	已完成		15 123 100		18 115 000	2 256 000	942 850 000				
2007	总投资	314 431 000	314 431 000	314 431 000	709 430 000	831 754 000					
	已用钱			110 000 000	5 728 000	1 550 000					
	已完成			921 000	18 000 000	42 128 000					
2008	总投资	593 131 507	598 531 507	529 329 980	412 941 900						
	已用钱	1 150 000	9 220 147	98 000 000	129 900 000						
	已完成		9 254 000	20 233 080	8 412 000						
2009	总投资	1 154 523 844	1 145 873 844	1 011 030 844							
	已用钱	8 420 000	113 850 000	48 300 000							
	已完成	2 500 000	15 500 000								
2010	总投资	884 825 451	884 825 451								
	已用钱		820 000								
	已完成		12 740 000								
2011	总投资	110 783 921									
	已用钱										
	已完成										
总投资(MWh)	(A)	5 249 800 931	5 128 214 920	3 950 442 982	2 550 573 835	1 581 009 000	774 323 000	172 473 000	18 500 000	1 000 000	-
已用钱(MWh)	(B)	7 370 000	317 321 377	272 700 000	292 230 000	21 340 000	21 500 000	4 500 000	-	-	-
已完成(MWh)	(C)	4 747 000	214 107 100	182 329 859	420 057 935	159 872 000	985 050 000	113 588 000	-	1 000 000	-
投资率(%)	(B/A)	0,1 %	6,2 %	6,9 %	11,5 %	1,4 %	2,8 %	2,6 %	0,0 %	0,0 %	
完成率(%)	(C/A)		4,2 %	4,6 %	16,5 %	10,1 %	127,2 %	65,9 %	0,0 %	100,0 %	

表2 挪威能源基金支持的工业能源效率项目的取消率和完成率

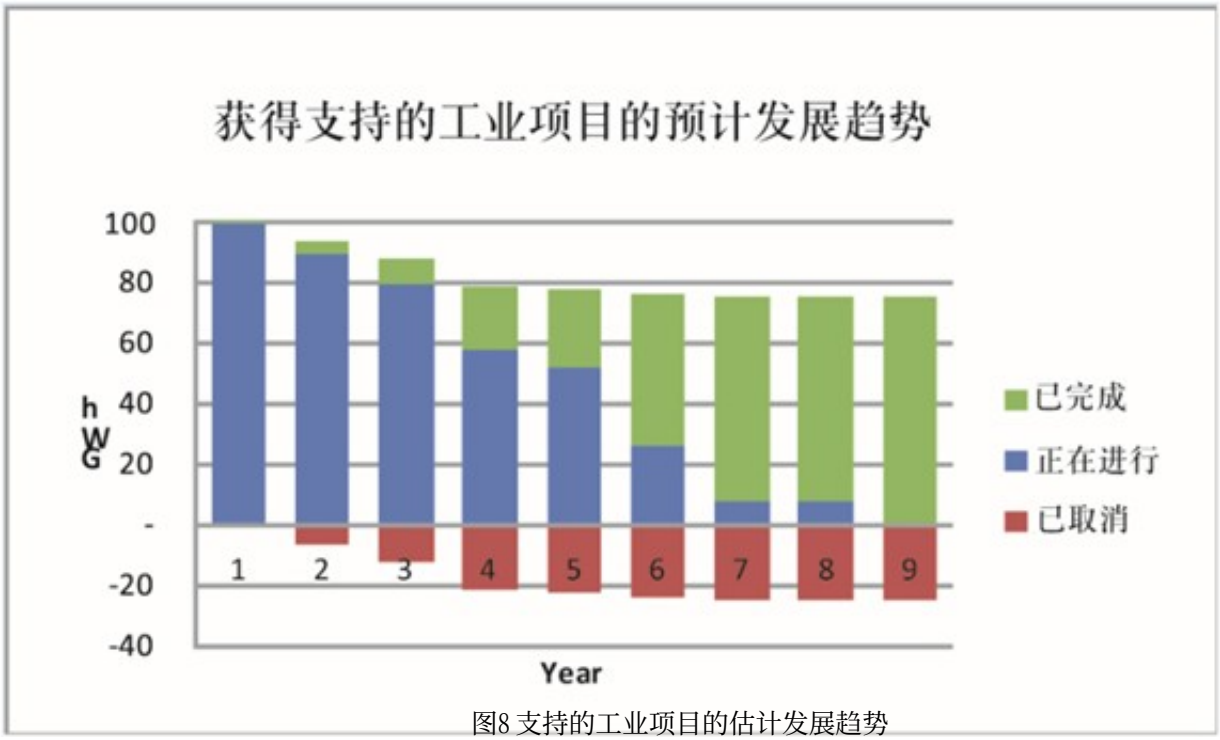
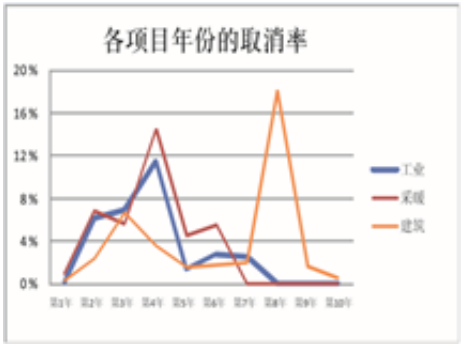


图8 支持的工业项目的估计发展趋势



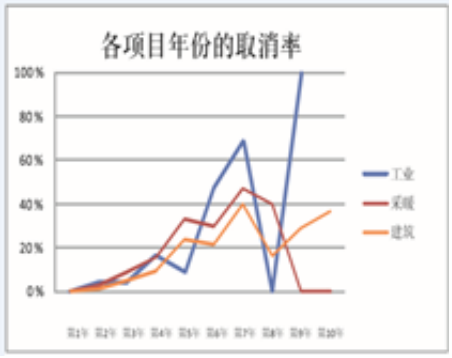


图9 不同市场领域不同项目年份的取消率　　图10 不同市场领域不同项目年份的完成率

行业	取消的事前估计值
工业	25%
采暖	31%
建筑	23%

表3 被取消的事前估计值所占的比例

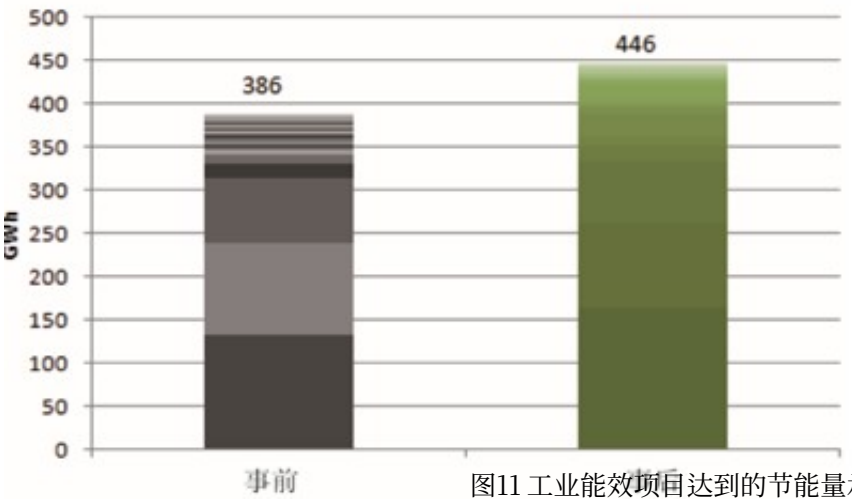


图11 工业能效项目达到的节能量承诺

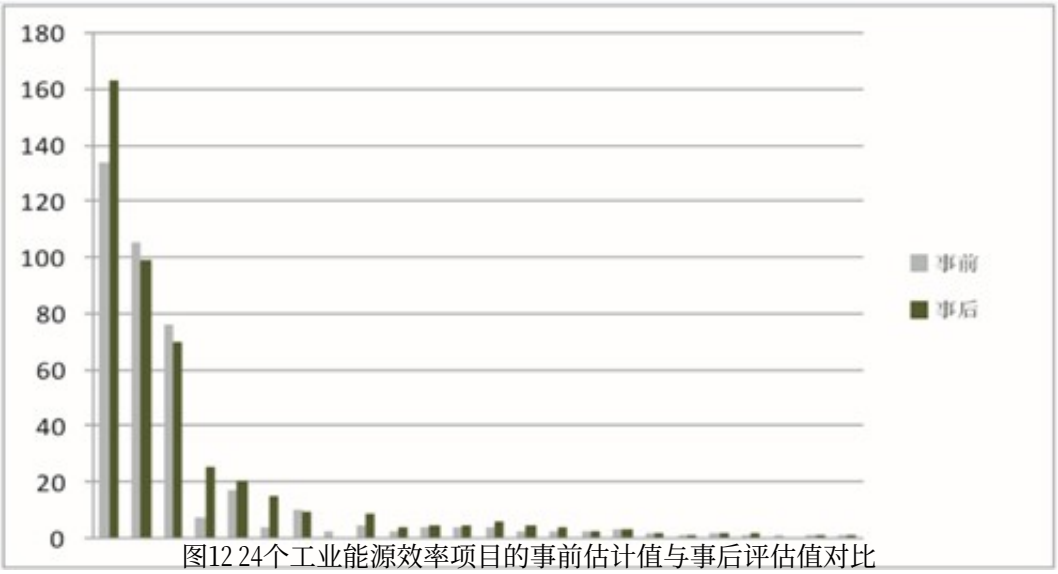


图12 24个工业能源效率项目的事前估计值与事后评估值对比

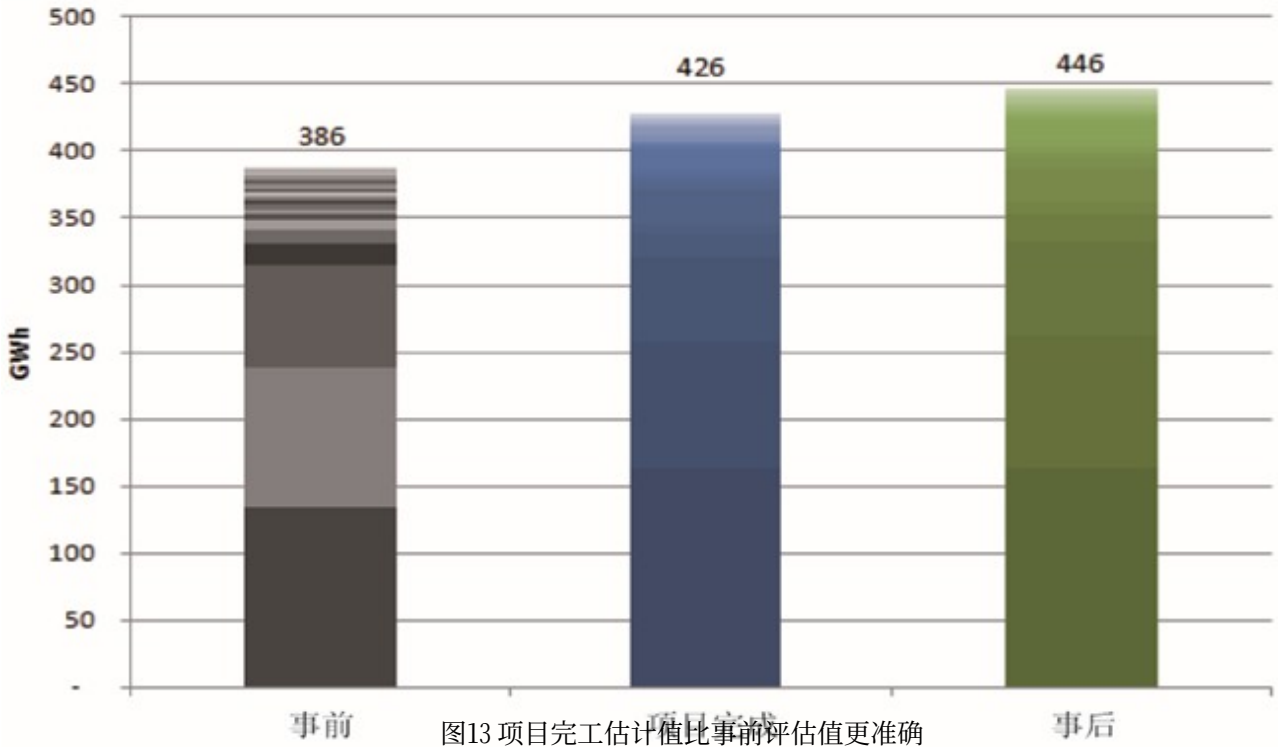


图13 项目完工估计值比事前评估值更准确

完工估计指南	计数	比重	完工评估		
			太悲观	合乎实际	太乐观
得到改善	11	46%	3	7	1
无变化	6	25%	5		1
更差	7	29%	5		2
合计	24	100%	13	7	4

表4其中估计值提供在事前估计值上得以改善的指南

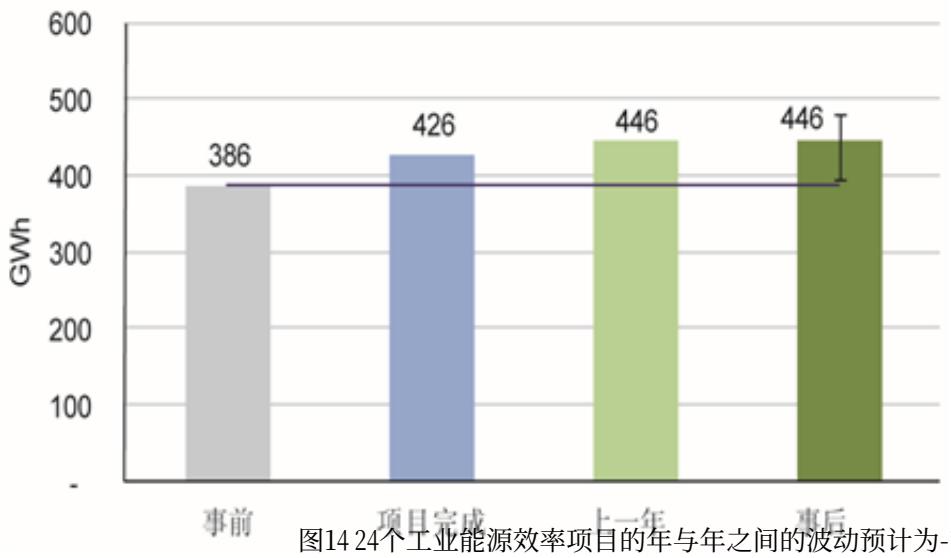


图14 24个工业能源效率项目的年与年之间的波动预计为-11 %-+8 %

各项目每一自然年都需要报告的事后评估值、上一年的节能结果及其在最坏和最佳情景下预计取得的结果。宽泛来说，最坏和最好情景的定义如下：

• 最佳情景：如果被支持的企业生产能力和生产要素利用率都达到最理想的水平，项目下一年的节能结果有多好？

• 最坏情景：如果生产能力和生产要素的利用率远不理想，项目下一年的节能结果有多坏？

引用“下一年”是为了限制最佳或最坏情形下的可能产出的范围。这些定义不会形成有关如何计算数据的详细规范。我们发现，受访者不用提出太多问题，就已经能够提供合理的评估值。当然，假设不尽相同，但我们确实得到了描绘每年不确定性的数据。

最坏情景和最佳情景下，节能量评估值的范围是397-480 GWh，如图14所示。确实有较高的不确定性，但是即使是在最坏情景下的评估值都高于事前估计值。这表明项目都能达到他们（申请时）的承诺。

在图15中，我们对比了工业项目与可再生采暖项目及建筑项目报告的波动范围。与建筑和可再生能源采暖的能效项目相比，工业项目的范围（最佳情景与最坏情景）相对较小。

由于可再生能源采暖项目能精确计量其能源消费量（替代量），而消费量又取决于全年的温度，所以这些项目的范围量化比较容易。不过，能效项目也有诸多不确定因素。能效项目必须将其能耗与偏离事实的基线对比。这种计算具有内在不确定性，要评估最佳情景和最坏情景，应当加入甚至更多的不确定性。另一方面，这些不确定因素也会反过来影响偏离事实的程度，所以反倒可能使结果非常合理。

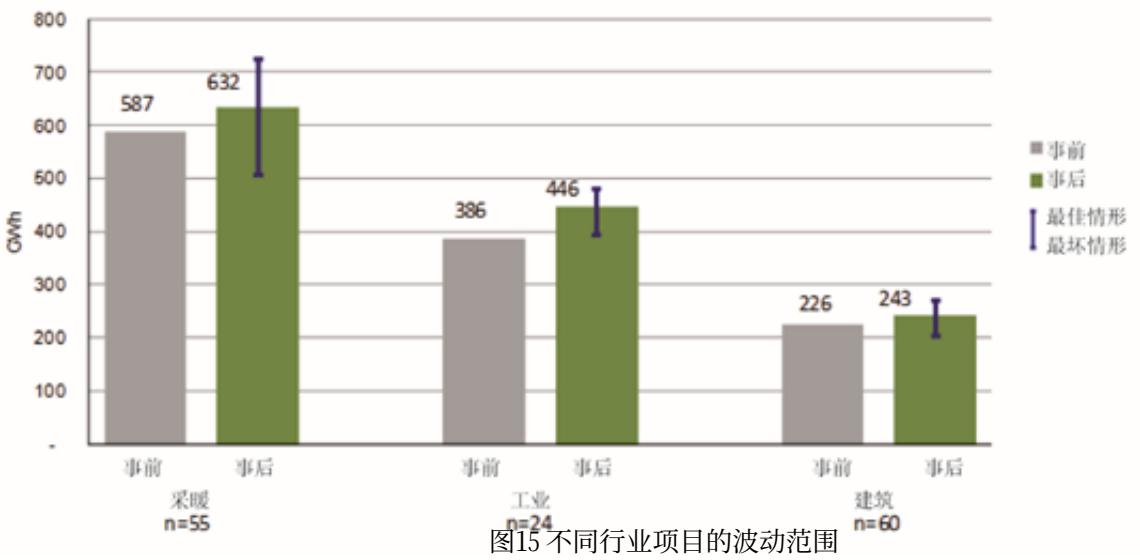


图15 不同行业项目的波动范围

行业	最坏情形	最佳情形
工业	-11%	8%
采暖	-20%	15%
建筑	-16%	12%

表5 不同行业项目的相对不确定性范围

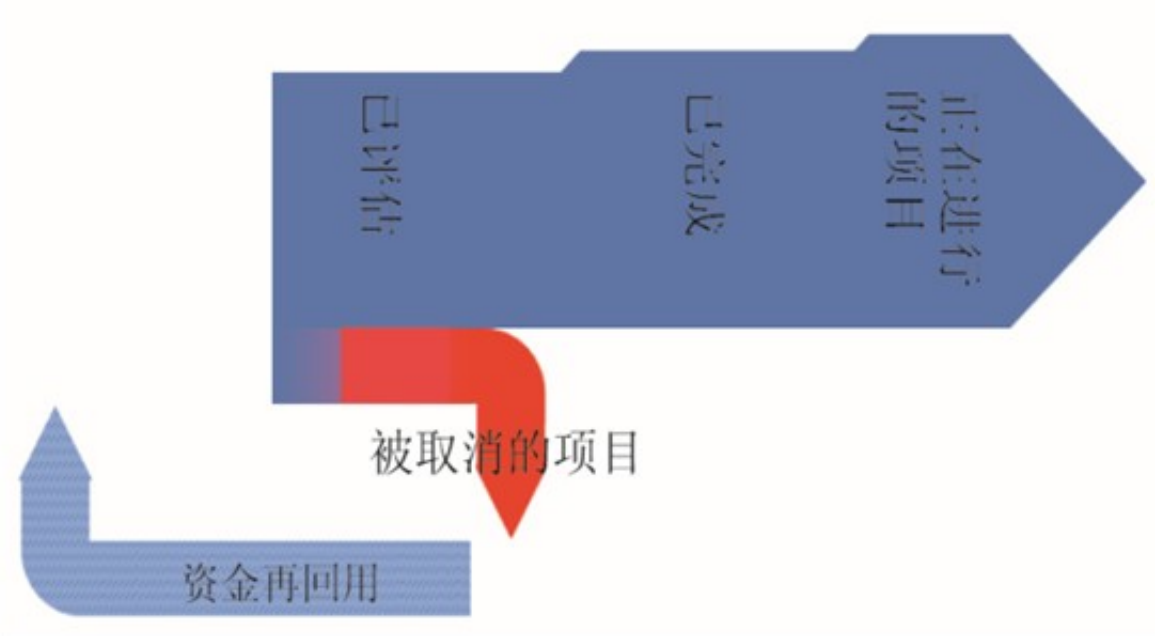


图16 不同项目阶段的节能结果

讨论与结论

挪威能源管理公司已有10年的运行工业支持项目历史。投资援助作为主要工具，取得了很好的经验。不过，财务支持不应成为唯一的工具，还应有其他措施与其相辅相成，以便消除实施能效项目的所有障碍。良好的工具组合将相互加强（效果），且信息和咨询服务对挖掘潜在节能量非常重要。

1.我们因项目被取消损失了一些项目（约占25%），但将资金追回并再回用到支持其他新项目上。

2.接受支持后被取消的项目很少。

3.与事前估计值相比，工业项目的实际节能效果往往高出15%。

4.对比项目完成后估计值和事后评估值，我们发现时候评估值要高出5%。

5.项目完工估计值比事前初步估计值更准确。

6.实际节能结果可能每年波动-11%+8%。

7.我们发现其他行业的项目也具有同类甚至更大的波动。

图16总结了不同项目阶段的节能结果的变化。

我们看到，被取消的项目在刚开始运行的项目中所占的比重很大，但由于被取消的项目基本不会收到援助款，所以我们能将资金收回并用到其他新项目上。工业能源效率项目需要完成其所承诺的节能量，根据Enge，Holmen和Sandbakk（2007年）的假设，申请者为获得更多援助资金而夸大项目的节能量，不过由于有事后评估工作而变得不可能发生。大多数项目超过了其原先制定的目标，且我们与事后评估值对比时发现，事前估计值和项目完工时的估计值都很保守。尽管实际节能结果每年都发生变化，总的结论是，长期来看，项目将产生良好的节能量。

对进一步工作的想法

这是对项目的首次事后评估，即对完成的好几波项目反复开展数据采集工作，以便为进一步分析提供更多数据。通过范围更广的数据集，我们可以评估是否存在与项目估计值和项目类型相关的趋势。然后将这种知识用于进一步项目开发。

作者：

Per Ivar Helgesen

Marit Sandbakk

挪威能源管理公司（Enova SF）

地址：Professor Brochs gt 2

Trondheim

Norway

（文章提供：工业生产力研究所(IIP)）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/55049.html