

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2013.04.011

意大利等欧洲国家 智能燃气表大规模发展的现状和问题

□ 中国城市燃气协会 金 雷 编译

摘 要：在这篇文章中，我们从整个欧洲国家的层面对意大利大规模发展智能燃气表的项目进行分析和评估。我们将特别专注于成本效益分析以及针对迄今为止少数几个欧洲国家已经开始着手发展智能表项目进行系统分析，其中包括意大利、英国和法国。我们发现对于智能表给未来可以带来的利益，很多人的看法不尽相同，他们认为从“商业案例”的角度分析，大规模发展智能表的未来还不明朗，尤其是燃气表与电表整合在一起的事业。因此，我们建议提早对发展智能燃气表进行商业和客户分析，并从国家层面以及欧盟层面对整体的成本收益进行评估，并从相关标准上进行一系列的准备。

1 概述

智能表在欧洲的基本定义是要把最终用户和能源供应单位联系在一起，通过信息远传等技术及时自动地使双方了解能源的消耗情况，并及时生成相关费用等信息的新一代计量表具。目前欧洲针对智能表具范畴内的“及时”定义为间隔一小时之内。

引入智能表项目是近期欧洲为了环境的可持续性发展并提高燃气在能源市场上的竞争力所实施的一项重要政策。2009年7月13日，欧盟所有成员国一致通过了第三能源意向书，其中写道“必须确保智能计量系统的实施，所有成员国应协助消费者积极参与天然气和电力市场的相关活动”^[1,2]。因此，到目前为止，所有欧盟成员国已经开始智能燃气表的改革，并对其未来的发展做出了经济评估。

近些年来，欧洲委员会已经公布一些指导性文件^[1-6]，对发展智能电表和智能燃气表都提出了一些建议，比如设定各个发展过程的时间段。对于智能电表，欧洲委员会已经明确规定，所有对发展智能电表的评估持正面态度的欧盟国家必须在2020年以前达到

智能电表超过80%的覆盖率。但到目前为止，欧洲委员会还未对智能燃气表做出以上相同的发展政策。

欧盟的第三能源意向书有着双重的目标：第一，提高能源需求方的使用效率；第二，保证消费者主动参与能源市场的行为。此外，推行智能计量系统是以上两个目标一致的，所以大力发展智能计量，即大力发展智能管网系统被划为第三能源意向书的重要目标之一。

到现在为止，发展智能计量系统在欧洲的国家层面上未能显现出明显的收益大于投入结果。尤其是智能燃气表更加具有收益的不确定性。本篇文章主要介绍了与智能燃气表相关的一些议题。尤其是意大利的智能燃气表市场具有非常旺盛的生命力。通过成本效益分析（CBA）与欧盟2009年天然气的发展指令^[1]，目前27个成员国里，只有7个国家真正完成了发展智能燃气表的成本效益分析^[7]。

2 欧洲智能燃气计量的收益形势

智能燃气表（SGM）可以对未来的经济发展取得

哪些收益，我们已经总结到下表（表1）。

表1 智能燃气表的收益形式

宏观层面	收益形式
(1) 能源利用效率	<ul style="list-style-type: none"> ● 消费者易于随时了解消耗情况 ● 使用灵活性提高
(2) 工业上	<ul style="list-style-type: none"> ● 提高服务质量 ● 提高天然气供应链中的各利益相关方的信息交流 ● 减少计量费用
(3) 对于拖欠缴费的使用者	<ul style="list-style-type: none"> ● 随时遥控中断供应 ● 更为精准的计量与收费控制
(4) 管网的操作、维护与发展	<ul style="list-style-type: none"> ● 有利于管网上各信息的传递
(5) 安全管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 提早发现管网的各处泄露情况 ● 自动截止

(1) 智能燃气表为提高消费者的能源使用效率做出了贡献。一方面，它通过更加及时和准确的信息传递方式让消费者随时了解自己的能源消耗和费用情况，这样可以帮助消费者及时减少和转换对天然气的消耗^[8]。另一方面，通过更加准确的计价方式，智能燃气表发出准确及时的价格信息给消费者，让消费者在第一时间做出如何使用各种能源的计划和选择。必须要说的是，能源使用效率的提高对于金融收益的提高会起到巨大的推动作用。许多近期的相关成本效益分析表明，使用智能计量系统对于推动经济发展是有正面作用的。例如，荷兰的成本效益分析指出，如果通过智能燃气表和智能电表实现的能源节省收益为15亿欧元，它的净现值可以达到8亿欧元^[9]。

(2) 智能燃气表为工业生产中的燃气供应环节做出了贡献。更加准确和及时的信息传递为每一个工业用户显示了其即时的能源消耗状况，并能让工业用户推测出能源提供商的各项价格信息，及时对能源的需求情况做出调整。利用智能燃气表可以避免实地计量工作，从而减少计量工作上的支出。总之，更加专业的燃气供给服务会提高工业生产的效率并减少不必要的能源消耗；更加准确的燃气使用信息可以帮助消费者更好地管理在能源消耗上的支出。另外，使用智能燃气表可以让燃气供应单位及时并远距离地控制各个客户的供气 and 停气状态，从而减少供气单位的供气成本。当然这种依靠智能燃气表节省下来的开支必须依靠一个有效的调节机制，从而使其达到一定量级而

真正体现出智能燃气表的各项优势。

(3) 智能燃气表可以提高客户管理的效率并相对减少客户管理在燃气供气环节中的重要性。一方面，通过智能燃气表内置的电子阀门，供气单位可以实现对未付费用户进行远程遥控停气的操作，这是目前对欠费用户最为经济和快捷的停气手段。这种方式对欠费用户会起到一个更好地威慑作用，从而自动减少欠费客户的数量。另一方面，随时准确的费用信息也可以减少欠费客户的产生，因为客户可以通过智能燃气表随时了解到自己的费用情况，减少被定期的大额账单所“震撼”的不良心理产生，这点对于燃气供应商是大有好处的，减少了很多需要向客户做进一步解释工作的步骤^[10]。

(4) 智能燃气表可以通过网络向供气单位提供所需的客户信息，比如漏气、安全、表具维护和流量使用的各项信息。目前，意大利等欧洲国家正在进行该部分的经济分析，还没有明确的报告可以证明这些功能会起到良好的经济效益，并对客户的管理起到良好的作用。

安全方面，我们的分析表明内置漏气传感器和实现实时安全信息共享将大幅度提高智能燃气表的生产成本和管理成本，目前还没有明确的成本收益表明其会带来未来显著的经济效益，但对于那些对安全有特殊需求的客户和地区，是否安装这些安全设施可以自行决定，在欧洲与其相关的标准还未正式出台。

目前大多数的经济分析都是针对智能电表的应用分析，因此我们的将针对燃气智能表与电表在成本和收益方面的区别来进行分析，并对大规模发展智能燃气表做出相关的经济分析。对于新产品的未来效益，大多数的研究表明智能电表在减少能源消耗方面的表现比智能燃气表更加显著。举例来说，英国的成本收益分析表明智能电表与智能燃气表的能源节省分别为2.8%和2%。这样的区别主要是由电力消费中更高的价格弹性造成的。由于燃气具有可进行大量储存的特性，所以燃气比电力的价格更具有稳定性，因此负载转移功能对电力更有价值。另外远程遥控截止功能对于燃气来说，需要更大的投入资本，涉及更多的安全问题和交流需求，因此收益没有智能电表那样明显。

对于燃气智能表的成本问题，可以参照的信息非常有限。但广泛的见解认为同级别的智能燃气表的成

本必然高于智能电表，因为智能燃气表无法依靠低电压能源网络，对智能燃气表来说，安装电池可能是必须的，所以成本会随之提高。英国相关的成本收益分析报告（图1^[20]），表明电表与燃气表整合在一起会比分别使用两种表具更具有效益，但对通讯基础设施建设的要求将会更高。欧洲各个国家的观点目前还不统一，比如英国和荷兰支持两表合一，而法国和意大利支持两表分开计量。

3 意大利和其他欧洲国家的智能表发展对比

当分析相关智能表具的政策的时候，意大利的实例显得相关性更强，原因有三。第一，意大利是欧洲第一个推行智能电表的国家，2006年意大利决定全面推行使用智能表具^[21]。第二，意大利是第一个把智能燃气表设立为正式国家级项目的欧盟国家^[7]。第三，意大利在整个欧盟中是对智能燃气表最为支持的国家，其已对智能燃气表设立明确的时间段，比如，2012年12月31日前，所有非家用的燃气使用者必须100%替换或安装智能燃气表，2016年12月31日前，所有80%以上的国内燃气家用消费者必须替换并安装智能燃气表^[22, 23]。由于意大利对发展智能燃气表有着明显的时间和投资计划，所以明显的区别于其他一些有意发展智能表具的国家，如法国、荷兰、英国等。

然而，意大利在智能燃气表的研究上还是很有限的，比如，意大利相关标准的制定单位只是针对燃气的分配企业做出了智能燃气表的成本收益分析^[22]，而

其他的利益相关者，如燃气供应商和消费者还没有全面被考虑进去^[8]。

意大利对于智能燃气表应用于工业生产中具有浓厚的兴趣，而其他欧洲国家更看重智能燃气表的可持续性发展性、能源的有效利用性。意大利对于智能表的户内显示界面功能（IHD）没有太大的推广信心，因为他们认为经济效益会因此而大打折扣。可是其他欧洲国家认为IHD功能可以帮助消费者在第一时间了解到自己使用能源的情况，因此可以迅速调整能源的使用状态，从而达到节能的效果^[18, 24-26]，这对未来是有极大益处的。英国的一个成本收益报告指出净现值收益为51亿英镑的智能燃气表或电表项目，有42%的收益直接来自对能源消耗上的节省（表2）^[11, 12]。

表2 英国智能表具的成本收益分析报告总结

（单位：百万英镑）

	家用	非家用	总计
综合收益	15 825	2 823	18 648
能源节约带来的收益	5 623 (=36%)	2 140 (=76%)	7 763 (=42%)

如果不把由于智能表具的推广而达成的未来能源上的节省考虑在内，发展智能燃气表应该算是一项高投资、低回报的项目。法国的相关成本收益分析也证明了这个事实（图2），能源节省是保证智能燃气表投资的净现值为正的关键因素^[15]。

此外，意大利还为智能燃气表介绍了一个其他欧

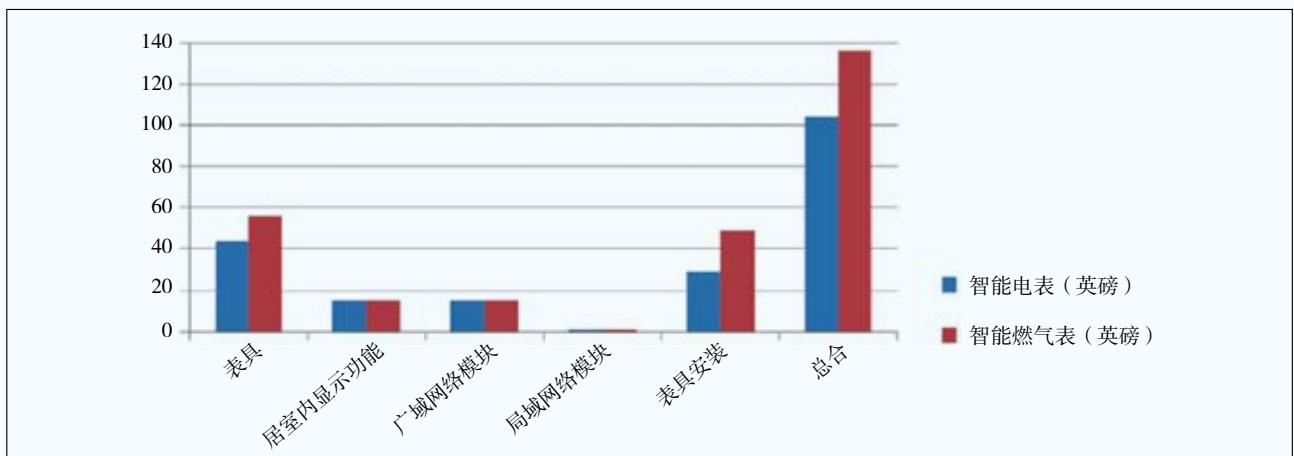


图1 英国智能表具单件成本简易预测

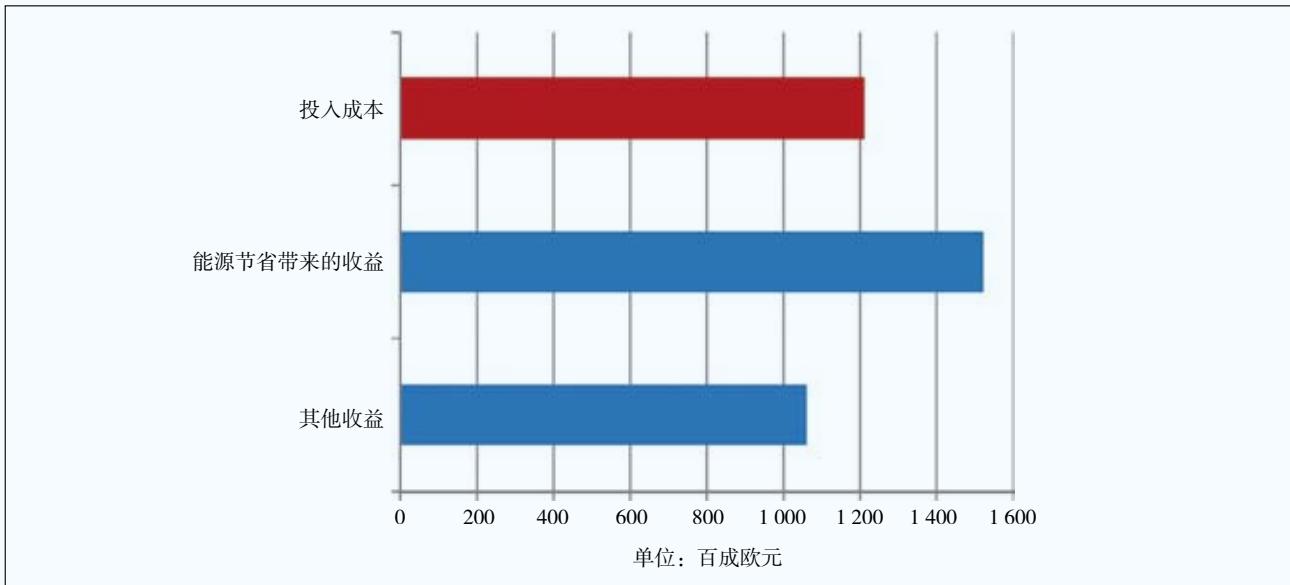


图2 法国智能燃气表成本收益分析结果

洲国家未提及的功能，也就是智能燃气表应以标准立方米为测量依据，这等于在测量时必须考虑实时的气压和温度情况。目前这项测量技术还不成熟，尤其是对家庭用户的表具而言。现在来看过早的将这项技术引入智能燃气表无疑会加大成本，未来的发展的不确定性也会随之增加。另外，意大利是目前唯一在欧洲对实现智能燃气表定出具体时间段的国家，但意大利是否真的能在此项事业中获利还是个未知数。当然随着科技的发展和智能表具生产的不断成熟，更多的生产竞争企业将介入此项目当中，这无疑会帮助智能表具生产成本的进一步降低，投资少、收益高也许会成为未来的真实景象^[27]。

4 前景探讨

欧洲的不同分析结果都确定了在智能燃气表发展到一定量级的条件下，相关收益是可以确保得到的。意大利的相关分析对收益更持乐观态度^[28]。法国等国也认为如果不把智能燃气表的成本部分转嫁给最终使用者，未来的收益有可能变为负值。发展智能燃气表对于燃气的供应商无疑会带来最大的好处，一方面避免了那些含糊不清的帐单带来的困扰，另一方面解决了大部分欠费用户的问题。因此发展智能燃气表的相关投入，到底由哪方负责，或哪几方负责，目前还是

个有争议的问题。

对于普通的燃气使用者而言，智能燃气表主要通过以下三方面为消费者带来好处。第一，通过IHD等功能，使用者可以在第一时间得到自己使用能源的反馈；第二，使用者可以通过智能燃气表了解如何减少自身的燃气能源浪费问题；第三，通过以上两点，使用者将转变或优化自己使用能源的方式，从而达到节能的效果。作为燃气的分配商和供应商，这些单位有责任让消费者了解到更多的自身能源使用情况，并为消费者提供节能的措施建议等^[20]，因此鼓励消费者使用智能表具也是这些单位的重要任务之一。

另外，像意大利和英国这样发展智能燃气表比较早的国家，都碰到了购买和安装成本对客户透明度不够的问题，所以消费者对于发展智能燃气表不能表现很好的配合态度，因此在推行智能表化的同时，一个有效的教育机制需要形成，从而帮助消费者使用智能表并减少未来能源的消耗。

通过了解欧洲一些国家的相关经验，发展智能燃气表的相关政策，其中包括意大利，都需要考虑到除未来收益之外的一些不确定因素。比如，是否需要提前准备相应的在标准和组织方式上进行改变，从而适应未来智能表的发展需要；是否需要把智能表统一安装在户外，从而进一步减少欠费用户的产生；是否需要采用成本更加低廉的设备，这些不确定因素都是影

响未来实现全面智能化表化的关键。

此外,最理想的智能燃气表解决方案还不成熟。由于信息交流的需要,相关产生的通讯费用也非常高,如英国预计如果全国使用智能燃气表,将会有高达30亿英镑的通讯费用产生。所以依靠现今主要的通讯手段,智能表具无疑会碰到巨大的障碍。我们还需要进一步的技术支持,在全国推广以前,前期的实验项目必须很好的进行下去。

无论如何,发展智能燃气表是整个欧洲的一项维持可持续性发展的基本政策^[1],智能燃气表的设计需要与欧洲的发展框架达成一致,从而推动整个智能表具事业的发展。成本收益分析是一个非常实用的经济分析工具,它可以有效地推断出智能表具未来发展的可行性,我们期待透明度更高,更加容易理解的成本收益分析得出,也期望意大利的相关报告,除现在的燃气分配企业报告之外的文件早日完成,从而对整个欧洲燃气智能化作出贡献。

参考文献

- 1 EC, Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in natural gas and repealing Directive 2003/55/EC 2009
- 2 EC, Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC 2009
- 3 EC, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and amending and subsequently repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC, 2011
- 4 EC, Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC, 2006
- 5 EC, Directive 2004/22/EC of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on measuring instruments, 2004

- 6 EC, Mandate M441 for smart meters, issued on 12 March 2009, EC, Editor 2009:Brussels
- 7 ERGEG, Summary of Member State experiences on cost benefit analysis (CBA) of smart meters 2011: Brussels
- 8 BCG and Eurogas, Report on Smart Gas Metering, in Eurogas Distribution Committee 2010: Brussels
- 9 KEMA, Smart meters in the Netherlands – Revised financial analysis and policy advice – By order of the Ministry of Economic Affairs, 2010: Arnhem (NL)
- 10 DECC, Disablement / enablement functionality for smart gas meters, DECC, Editor 2010: London
- 11 DECC and Ofgem, Impact Assessment: Smart meter rollout for the domestic sector DECC, Editor 2011: London.
- 12 DECC and Ofgem, Impact Assessment: Smart meter rollout for the small and medium non-domestic sector DECC, Editor 2011: London
- 13 EON, Smart Metering Concepts and Trends in Germany, P.S. Manfred Hoppe, Editor 2011: Copenhagen.
- 14 ERGEG, Final Guidelines of Good Practice on Regulatory Aspects of Smart Metering for Electricity and Gas, 2011: Brussels
- 15 Pöyry and Sopra Consulting, Etude comptage é volu é gaz – Rapport final – 25 mai 2011 – 2011: Paris
- 16 PwC, Study on a Cost/Benefit Analysis regarding the introduction of Smart Metering throughout Austria, 2010: Vienna
- 17 RWE, Current situation of smart gas meters in Germany, in Smart Gas Meters in Gas Distribution, E. Kaiser, Editor 2010: Dortmund (Germany)
- 18 AECOM, Energy Demand Research Project: Final Analysis—Commissioned by Ofgem on behalf of DECC, 2011
- 19 Mott MacDonald, Appraisal of Costs & Benefits of Smart Meter Roll-Out Options—Final Report, 2007: London
- 20 NAO, Department of Energy and Climate Change – Preparations for the roll-out of smart meters, in Report by the Comptroller and Auditor General 2011: London
- 21 Vasconcelos, J., Survey of regulatory and technological developments concerning smart metering in the European Union electricity market. 2008
- 22 AEEG, Direttive per la messa in servizio dei gruppi di