中德能源与能效合作
Energiepartnerschaft
DEUTSCHLAND - CHINA

Supported by:

Federal Ministry
for Economic Affairs
and Energy

on the basis of a decision
by the German Bundestag

中德能源与能效合作伙伴

德国节能政策研究

Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

出版说明

《德国节能政策研究》在中德能源与能效合作伙伴项目框架下发布。中德能源与能效合作伙伴项目立足于政府层面，致力于促进中德两国政府在推动能源转型领域的政策对话，同时也促进两国企业的交流。中德能源与能效合作伙伴在两国主管部委领导下开展活动，中方负责整体协调的部门是国家发改委和国家能源局，德方是德国联邦经济与能源部。受德国联邦经济和能源部委托，德国国际合作机构（GIZ）负责该项目德方的具体实施。

出版方：

中德能源与能效合作伙伴

北京市朝阳区亮马河南路 14 号

塔园外交办公楼 2-5

邮编：100600

c/o

德国国际合作机构

Torsten Fritsche

Köthener Str. 2

柏林 10963

研究负责人：

尹玉霞

德国国际合作机构

作者：

白泉

国家发展与改革委员会能源研究所

图片来源：

德国联邦经济和能源部（封面）

© 北京，2019 年 2 月

本报告全文受版权保护。截至本研究报告发布前，德国国际合作机构和相关作者对出版物中所涉及的数据和信息进行了仔细研究与核对，但不对其中所涉及内容及评论的正确性和完整性做任何形式的保证。本出版物中涉及到的外部网站发行方将对其网站相关内容负责，德国国际合作机构不对其内容承担任何责任。

前言

德国是全世界能源效率最高的国家之一。德国单位 GDP 能耗只有中国的四分之一左右，近年来仍在不断下降。2008 年，德国率先在全世界提出能源转型战略和目标，提出 2020 年二氧化碳排放比 2008 年降低 40%，一次能源消费绝对值比 2008 年降低 20%，可再生能源占终端能源消费的比重到 2020 年达到 18%的目标。这一目标明显高于欧盟提出的“20-20-20”目标，体现了德国勇于承担欧盟应对气候变化先行者的责任和担当。

从节能和提高能效的角度看，德国是人类历史上首个勇于提出能源消费总量下降目标的国家。德国能源消费总量下降目标的提出，彻底扭转了能源消费多多益善、能源供应规模越大越好的传统思维模式。德国计划用 12 年的时间将全国能源消费降低 20%，时间短、降幅大，无论最终能否实现，德国政府敢于把大幅降低能源消费总量作为一个重要的国家级目标提出来，在能源转型道路上敢于做“头一个吃螃蟹的人”，勇气着实令人钦佩。经过多年努力，德国在推动能源消费总量下降和提高能效方面取得了显著的成绩，为德国能源转型和二氧化碳减排做出了重要贡献，为应对全球气候变化发挥了重要的带头作用和示范作用。

德国的节能政策体系植根于欧盟的节能和二氧化碳减排政策体系，并在此基础上进一步提高了能源消费总量控制的要求。德国的节能政策体系可以分为法律约束和政策激励两大类，其中前者主要是制定各种节能法律法规和标准，以此明确企业和消费者的节能义务，后者主要是由联邦政府、州政府和市政府制定各种节能政策，激励全社会努力提高能源效率。德国的节能政策主要采用市场化手段推动节能，尤其注重发挥宣传、鼓励和信息引导的作用。德国专家把这一体系形象地比喻为“大棒+胡萝卜+手鼓”。

本报告对德国节能降碳的法律法规体系进行了梳理，对德国节能的地位、目标政策、设计思路、政策框架、节能管理机构、节能目标最新进展等情况进行了总结。在介绍德国节能政策总体情况的基础上，报告对德国节能激励政策的概况进行了描述，对节能技术改造、建筑节能、建立能源管理体系、建立能效网络小组、建立能源消费监测系统、节能咨询服务和信息服务、能源审计、能效竞标政策等 8 个典型的节能激励政策进行了详细分析，评估了这 8 个节能激励政策对中国的借鉴意义。最后，报告对比了德国和中国在节能政策体系设计思路上的异同，并对中国进一步完善节能制度和政策提出了加强支持中小企

业节能、建立高素质的节能专业队伍、借助银行服务网络开展节能业务、推动节能与可再生能源、智慧能源融合发展等政策建议。

“十四五”时期，是中国全面建成小康社会之后的第一个五年规划，也是中国破解“中等收入陷阱”，努力从“中等收入国家”向“高收入国家”迈进的关键时期。“十四五”时期是我国经济高质量发展的关键阶段，也是更好地运用市场手段配置资源和借助市场手段推动节能工作的转型时期。“十四五”时期中国三大产业结构逐步优化，工业比重有所下降，第三产业比重持续增加，中小型企业和服务业将得到迅速发展。与此相匹配的是，中国工业能源消费将逐步减缓，第三产业和居民能源消费将快速增长。

德国大企业很少，中小企业数量众多，中小企业节能的市场需求旺盛。德国在运用市场化手段推动节能方面做出的一系列大胆探索，对中国研究制定“十四五”节能政策具有重要的借鉴意义。

本研究报告得到了德国国际合作机构（GIZ）的大力支持。报告撰写过程中参考了德国 adelphi 公司和 GIZ 合作撰写的研究报告《提供经济激励，促进能效提升——德国工业和建筑领域能效促进政策对中国制定能效蓝图的借鉴意义》，和德国联邦经济和能源部发布的《国家能源效率行动计划》、《建筑能效战略》、德国《能效绿皮书》等资料。

本报告得到了德国国际合作机构可持续城镇化，交通运输与能源领域主任金彩儿女士、中德能源伙伴关系项目主任雷克鹏先生、高级项目经理尹玉霞女士、项目官员吕亚南女士、马琼英女士、阳能先生的大力支持。德国弗劳恩霍夫系统和创新研究所能源政策和能源市场研究部 Wolfgang Eichhammer 主任对报告提出了很多建设性的指导意见。报告得到了中国国家发展和改革委员会政策研究室赵怀勇副主任、中国国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司节能处蒋靖浩副处长、李少华先生，中国山东省政府节能办公室原副主任赵旭东先生，中国国家节能中心修勤绪先生的关心和指导。在此，向他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促，作者能力有限，报告难免有不妥之处，恳请读者不吝批评指正。

作 者

2019 年 2 月于北京

目　录

一、德国节能法律法规和政策体系的总体情况 1

（一）欧盟对德国节能降碳的目标要求和奖惩措施 1

（二）德国节能的地位、目标和管理方式 2

1、德国能源转型和节能的地位 2

2、德国节能的总目标和分行业目标 5

3、德国制定节能政策的思路和节能政策总体框架 8

4、德国实施节能管理的机构 10

5、德国节能目标的实施进展 11

二、德国节能激励政策及其启示 14

（一）德国节能激励政策概述 14

（二）节能技术改造支持政策 15

1、政策和实施效果 15

2、取得效果的原因 18

3、对中国的借鉴意义 19

（三）建筑节能政策 20

1、政策和实施效果 20

2、取得效果的原因 23

3、对中国的借鉴意义 23

（四）强化企业能源管理 24

1、政策和实施效果 24

2、取得效果的原因 26

3、对中国的借鉴意义 27

（五）能效网络小组 27

1、政策和实施效果 27

2、取得效果的原因 28

3、对中国的借鉴意义 29

（六）建立能源消费监测系统 30

1、政策和实施效果 30

2、取得效果的原因 *32*
3、对中国的借鉴意义 *32*
（七）节能咨询服务和节能信息服务 32
1、政策和实施效果 *32*
2、取得效果的原因 *34*
3、对中国的借鉴意义 *34*
（八）能源审计 35
1、政策内容 *35*
2、取得效果的原因 *37*
3、对中国的借鉴意义 *38*
（九）能效竞标政策 38
1、政策内容 *38*
2、对中国的借鉴意义 *39*
三、德国节能法律政策体系和典型节能激励政策对中国的借鉴意义 41
（一）德国节能政策体系设计思路的启示 41
（二）对中国政府完善节能政策的建议 42
1、加强对中小企业节能的支持力度 *42*
2、建立高质量的能源管理和节能专业队伍 *43*
3、借助银行的服务网络开展节能业务 *43*
4、推动节能与可再生能源、智慧能源融合发展 *43*

图目录

图 1 德国的节能法律体系.....2
图 2 德国能源转型目标.....3
图 3 德国工业企业通用技术的平均能效潜力.....4
图 4 德国 2014 年能源消费概况.....6
图 5 德国节能和提高能效的具体目标.....6
图 6 德国能效政策的三大支柱.....8
图 7 德国能效政策激励模式：胡萝卜、大棒和手鼓.....8
图 8 德国《国家能源效率行动计划》的总体结构.....10
图 9 根据基于现状的发展趋势报告、气候情景分析和趋势预计报告比较 2020 年的各种情景分析，以及所得出的与 2020 年一次能耗下降目标之间的差距.....12
图 10 德国一次能源消费趋势展望.....13
图 11 欧盟对中小企业的定义.....17
图 12 中小企业通用节能技术的项目申请数量 2012-2014 年.....18
图 13 德国环境管理体系与能源管理体系的关系.....25
图 14 德国能源管理体系（ISO 50001）的认证情况.....26
图 15 德国推广能源监测系统的政策.....30
图 16 有资格获得资助的能源监测控制系统的内容和边界.....31
图 17 德国工程师介绍节能设备性能.....33
图 18 德国中小企业能源审计资助项目的历史沿革.....36
图 19 “中小企业能源审计”支持项目申请流程.....36
图 20 2008-2013 年间获批的中小企业能源审计资助项目数量.....37

表目录

表 1 《国家能源效率行动计划》的预期效果.....7
表 2 德国推动节能的相关机构.....11
表 3 德国的节能激励政策概况.....15
表 4 德国 ISO 50001、替代制度和 DIN EN 16247-1 要求 25

德国节能政策研究

一、德国节能法律法规和政策体系的总体情况

本章主要介绍了德国节能政策的总体情况，包括德国节能政策与欧盟政策的关系、节能在德国的地位、德国的节能目标、德国节能的管理方式等，帮助读者了解德国节能政策法律体系和节能政策体系的概况。

（一）欧盟对德国节能降碳的目标要求和奖惩措施

作为欧盟重要的成员国之一，德国的节能低碳政策必须要遵守欧盟制定的节能低碳法律、法规和政策体系。

欧盟委员会 2008 年时提出，到 2020 年要实现温室气体排放量比 1990 年减少 20%，可再生能源占一次能源消费的比重提高到 20%，一次能源消费比参考情景下的一次能源消费降低 20%，这一目标被称为欧盟的“20-20-20”目标。

近十多年来，为推动应对全球气候变化和低碳发展，欧盟制定了一系列法律法规，包括《欧盟能源效率指令》、《欧盟建筑能源效率指令》、《气候保护和能源指令及目标一揽子计划》、《2030 气候和能源政策框架》等（如图 1 所示），推动“20-20-20”目标落实。

欧盟委员会要求欧盟各成员国都要参照欧盟的统一部署，结合本国实际国情制定更加详细的节能低碳目标，并制定节能低碳法律、法规和政策，确保欧盟制定的节能低碳目标能够在各国落到实处。例如，欧盟制定的《欧盟能源效率指令》强制要求所有成员国制定并公布《国家能效行动计划》（NEEAPs），设定能源消费目标值、制定拟采取的节能措施、公布节能措施可能取得的能效提高效果等。各成员国可自行决定如何落实欧盟制定的节能要求，同时，必须每年向欧盟委员会上报本国能源消费和能效提高的进度。

欧盟的这一做法，为欧盟各国应对全球气候变化、推动本国节能和提高能效发挥了积极作用。

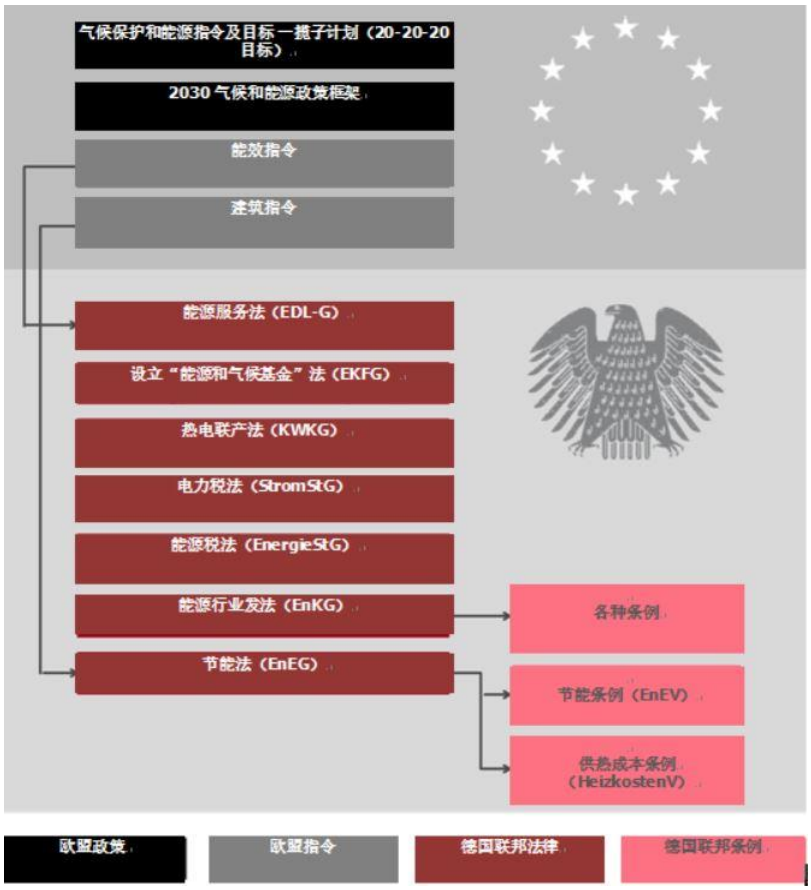

图 1 德国的节能法律体系

来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

为了贯彻落实《欧盟能源效率指令》等法律要求，德国结合本国国情制定了德国《能源服务法》、《热电联产法》、《电力税法》、《能源税法》、《能源行业法》、《节能法》等一系列法律。德国的节能法律对德国企业和本国居民在节能和提高能效方面提出了法律要求（如图 1 所示）。依据《节能法》，德国政府还制定了《节能条例》，支持法律细化实施。

（二）德国节能的地位、目标和管理方式

德国把节能放在国家发展战略和国家能源战略的重要位置。德国议会和政府推动制定了高标准的国家节能目标，并制定了一系列政策推动节能和提高能效。

1、德国能源转型和节能的地位

2011 年 6 月，德国议会作出了德国能源转型（Energiewende）的决定，决定在未来 40 年内将其电力行业从依赖核能和煤炭全面转向可再生能源。德国提出的能源转型目标如图 2 所示。其中，2020 年温室气体排放要比 1990 年减少

40%，可再生能源占终端能源消费的比重要提高到 18%。在节能和提高能源效率方面，德国制定的目标是 2020 年比 2008 年一次能源消费绝对值减少 20%，2050 年一次能源消费绝对值要减少 50%。

在欧盟提出的“20-20-20”目标中，节能和能效提高的目标是 2020 年一次能源消费比参考情景下降 20%。但是在德国议会制定的目标中，节能和能效提高的目标是 2020 年一次能源消费比 2008 年的绝对值要下降 20%，这意味着德国一方面经济要发展，另一方面一次能源消费要下降，因此，实现起来难度非常大。

德国制定的节能和提高能效目标明显高于欧盟要求，提出这一挑战性极强的一次能源消费下降目标，是德国对能源发展全局综合判研、全面分析得出的重大结论。可以说，德国是人类历史上第一个提出能源消费总量下降目标的国家。德国勇于提出一次能源消费下降目标，体现了德国大幅度提高能效、推动一次能源消费下降的决心，勇气非常值得称赞。

年份	温室气体减排(%)	可再生能源占比(%)		能源效率目标(%)			
		最终能源消费	发电量	一次能源消费	供热	交通终端能耗	用电量
2020	-40	18	35	-20	-20	-10	-10
2030	-55	30	50				
2040	-70	45	65				
2050	-80~-95	60	80	-50	-80	-40	-25
基准年	1990			2008	2008	2005	2008

图 2 德国能源转型目标

来源：《德国能源转型战略及启示》，张斌，中国电力企业管理，2014 年 8 月

德国认为，实现能源转型，应在三个方面发力：第一，全部领域的能源需求均得到显著和持续的下降，即节能优先。通过加大节能投资，大幅度减少化石能源消费量，使剩下的能源需求大部分通过可再生能源来满足；第二，直接利用可再生能源。直接利用太阳能热力、地热能和生物质能源，不必将可再生能源转换成二次能源（电力）再使用。第三，将可再生能源发出的电力高效地用于供热交通和工业领域，用电力取代大量化石燃料（如热泵、电动汽车），或将电力转换为其它二次能源（如氢气）。

德国制定能源转型战略最初关注的重点是核电退出并加快再生能源发电的步伐，同时满足相应的基础设施建设（比如电网、储能设施），并适当考虑传统发电企业的需求。近几年，德国越来越意识到降低能源消费总量对能源转型的重

要作用，且对节能和提高能效的重视程度越来越高。

德国认为，提升能源效率是推动德国能源转型的第一支柱，是满足能源需求的“第一能源”。为实现德国能源转型目标，2014 年 12 月，德国经济能源部制定了名为《国家能效行动计划》的绿皮书。德国制定《国家能效行动计划》的背景是德国社会认为，发展可再生能源支付的成本越来越高，而节能和提高能效可以有效降低企业和居民消费的能源成本。

另外，德国目前消费的大部分化石能源来自于进口，每年花费大量资金用于进口能源。2013 年德国全年能源进口花费达到 920 亿欧元，而德国每年能源消费总金额为 3560 亿欧元。因此，提高能源效率也是德国减少对进口能源依赖的措施之一。

德国联邦政府已经认识到，德国在节能和提高能效方面有很大潜力可挖。德国的大企业很少，99%以上的工业企业是中小企业。据德国能源署调查发现，德国中小企业在通用节能技术改造方面孕育着巨大的节能潜力，节能潜力一般在 25%以上，甚至在某些领域高达 70%（如图 3 所示）。通过节能提效挖掘出这些节能潜力，不仅有利于降低全国的能源消耗、降低德国对进口能源的依赖程度，还有助于德国企业降低生产成本，提高德国企业的竞争力。

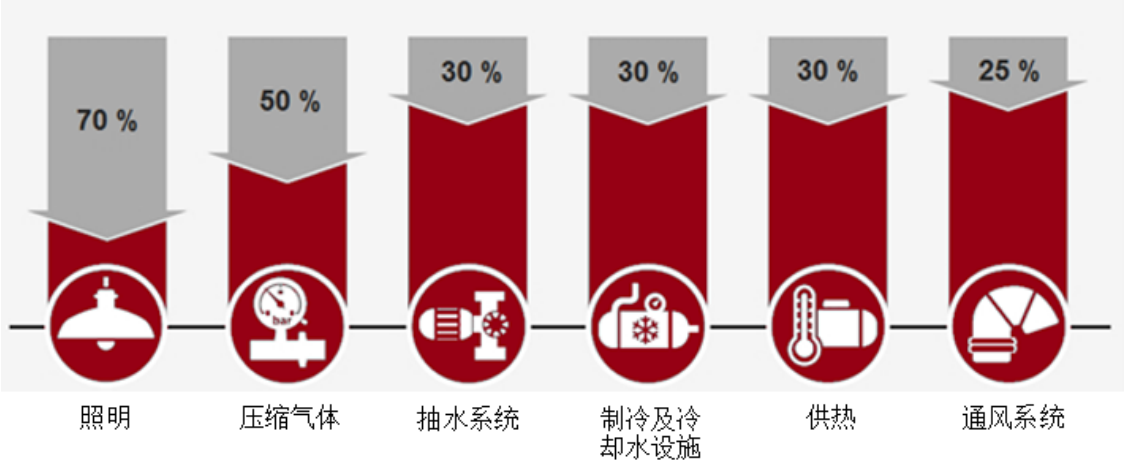

图 3 德国工业企业通用技术的平均能效潜力
来源：德国能源署，2015 年能效倡议

节能和提高能效能够对德国具有多重效果：

第一，节能是德国政府落实《欧盟能效指令》规定的国家节能义务的重要措施。作为欧盟成员国，德国必须要按照欧盟的要求，推动节能和提高能效的工作落在实处。

第二，从国家角度看，节能和提高能效是实现国家发展目标的必由之路。从

国内需求看，节能和提高能效是决定德国能源转型目标能否成功的关键步骤，从国际需求看，节能和提高能效是德国落实《巴黎协定》确定的“国家自主贡献目标”的重要选择。

第三，从居民和企业的角度看，节能和提高能效是满足能源需求而支出费用不增加的最经济的解决方案。因为，节约能源可以减少能源生产、储备或传输等过程中的能源损失，用户不需要再为节省下来的这些能源支付任何费用。

第四，节能和提高能效是一个重要的商业机遇和科技创新增长点。在德国，中小企业在能效投资方面的投资回报率约为 20%~25%。因此，节能和提高能效项目在德国的投资回报率要高于其它项目。从长期来看，节能项目的利润率也更高。

德国把节能和提高能效放在很高的战略地位，是德国从整个能源系统的长期发展上谋划能源发展的全局性问题而得出的重要结论。德国政府认为，能效优先原则必须要成为能源系统的战略规划工具。在规划能源体系发展时，如果以能源生产侧为导向，不充分考虑节能的影响，或者在规划组织实施时没有考虑到未来潜在的能源需求下降，则很可能出现基础设施建设过剩的危险。由于能源领域的投资周期长、资金额度大，投资的方向一旦确定就很难逆转，可能导致全社会大量的资金浪费，后果十分严重。因此，必须要把节能和提高能效作为规划未来能源系统发展的重要前提。要在设计和构建能源供应系统时，高度关注能源系统的综合经济成本，特别要在测算能源投资和成本时，纳入能源节约的资金投入和成本。

2、德国节能的总目标和分行业目标

图 4 展示的是德国从一次能源到终端能源消耗的全过程，这是德国制定节能和提高能源效率目标的基础。从图中可以看出，2014 年德国有 13132PJ 的一次能源转化为 8648PJ 的终端能源，能源效率为 65.9%。能源加工转换过程中的损耗为 3482PJ，占一次能源消费的 1/4 左右。交通领域的能源消费量为 2629PJ，工业领域的能源消费为 2508PJ，位居第二，居民生活领域的能源消费为 2212PJ，位居第三，商贸服务领域的能源消费为 1298PJ，位居第四。从德国能源消费的结构可以看出，德国商贸服务与居民生活能耗合计占终端能耗的 40.6%，工业能源消费占终端能源消费量的比重为 29.0%，这与中国有很大的不同（中国工业能耗占终端能源消费的 60%左右）。

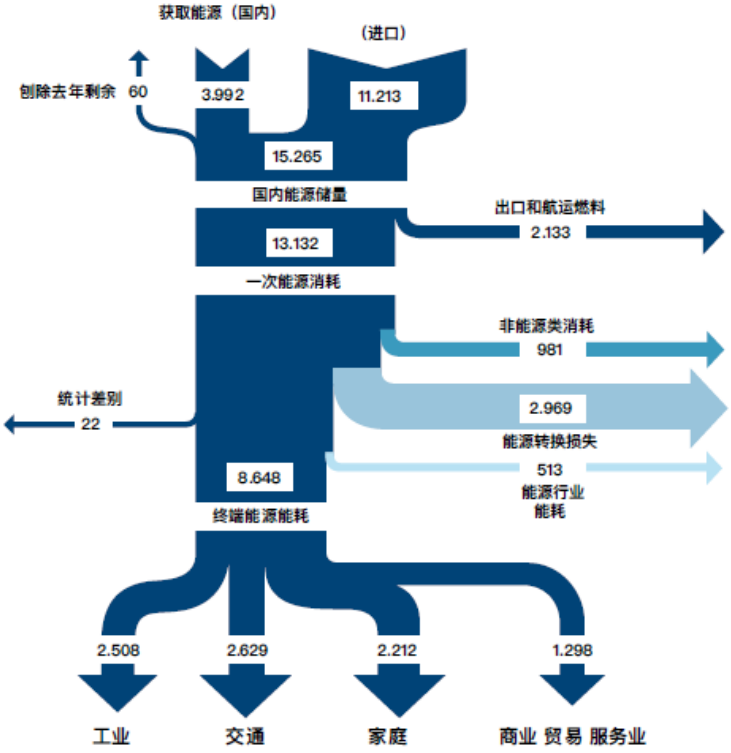

图 4 德国 2014 年能源消费概况

来源：德国经济能源部《能效绿皮书》

指标	2020年目标	2050年目标	2014年现状
一次能源消费（与2008年相比）	-20%	-50%	-8.3%
电力（毛）消费（与2008年相比）	-10%	-25%	-4.2%
终端能源生产率	每年2.1%（2008-2050）		每年1.6%（2008-2014均值）
建筑领域一次能源需求（与2008年相比）	–	规模为-80%	-14.8%
建筑领域采暖需求（与2008年相比）	-20%	–	-12.4%
交通领域终端能源消耗（与2005年相比）	-10%	-40%	+1.1%

来源：未来能源：能源转型第四期监测报告，增补版

图 5 德国节能和提高能效的具体目标

来源：德国经济能源部《能效绿皮书》

德国能源转型战略确定的节能和提高能效目标具体为（如图 5 所示）：

1、与 2008 年相比，2020 年一次能源消费降低 20%，2050 年降低 50%

2、与 2008 年相比，电力消费量 2020 年降低 10%，2050 年降低 25%

3、与 2008 年相比，建筑部门一次能源需求 2050 年降低 80%

4、与 2008 年相比，建筑部门采暖能源消耗 2020 年降低 20%

5、与 2008 年相比，交通领域终端能源消费量 2020 年降低 10%，2050 年降低 40%。

德国组织专业机构对《国家能源效率行动计划》实施后可取得的一次能源需求降低和温室气体减排量进行了预测。分析表明，除了交通领域实行的措施以外，列入《国家能源效率行动计划》中的各项能效提高措施，将使德国 2020 年一次能源消费降低 390 PJ~460PJ，二氧化碳减排 2500 万吨~3000 万吨（如表 1 所示）。交通领域的节能措施则包含在《2020 年气候保护行动项目》中，预计交通节能措施可将一次能源消费降低 110PJ~160PJ，减少温室气体排放 700 万吨~1000 万吨当量二氧化碳。

措施	**到 2020 年预计的节能量**	
	一次能耗（单位：PJ）	**温室气体减排量（百万吨二氧化碳当量）**
《国家能源效率行动计划》所包括的节能措施：		
能源咨询的质量保障和优化	4.0	0.2
通过减免税收政策促进节能改造	40.0	2.1
继续开发研究二氧化碳减排的建筑节能改造项目	12.5	0.7
对能效措施采用竞争性招标模式	26–51.5	1.5–3.1
合同能源管理的促进措施（包括亏损担保和合同能源管理）	5.5–10	0.3–0.5
进一步发展德国复兴信贷银行的能效项目	29.5	2.0
能效网络倡议活动	74.5	5.0
领跑者战略——国家和欧盟层面	85.0	5.1
非中小企业的能源审计义务	50.5	3.4
采暖设备的国家能效标识	10.0	0.7
《国家能源效率行动计划》所包括的其他即时措施：	约为 10	约为 0.5
节能措施总计	**350－380**	**21.5－23.3**
其他措施		
从 2012 年 10 月开始实行的措施	43.0	2.5
后续工作步骤成果的暂时估值	小于等于 40	小于等于 4
总计	**390－460**	**约 25－30**
交通领域的措施（参见《2020 年气候保护行动项目》）	*110－162*	*7－10*

表 1 《国家能源效率行动计划》的预期效果

信息来源：弗劳恩霍夫系统和创新研究所（ISI）/ 制造技术和应用材料研究所(IFAM)，Prognos, Ifeu, Ringel, 2014

3、德国制定节能政策的思路和节能政策总体框架

在制定节能政策时，德国政府遵循的原则是："法律要求+激励政策+提供信息"。任何节能政策的制定都遵循这三个原则（如图 6 所示）。这三个原则也被称为"胡萝卜+大棒+手鼓"的模式（如图 7 所示），它们是德国制定节能政策的基本思路。

法律要求 （如规定、规范）	激励政策 （如经济激励）	提供信息 （如信息宣传、认识提升等）
▪ 不形成激励	▪ 长期市场转型的主要手段	▪ 包含关键信息手段

图 6 德国能效政策的三大支柱

来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

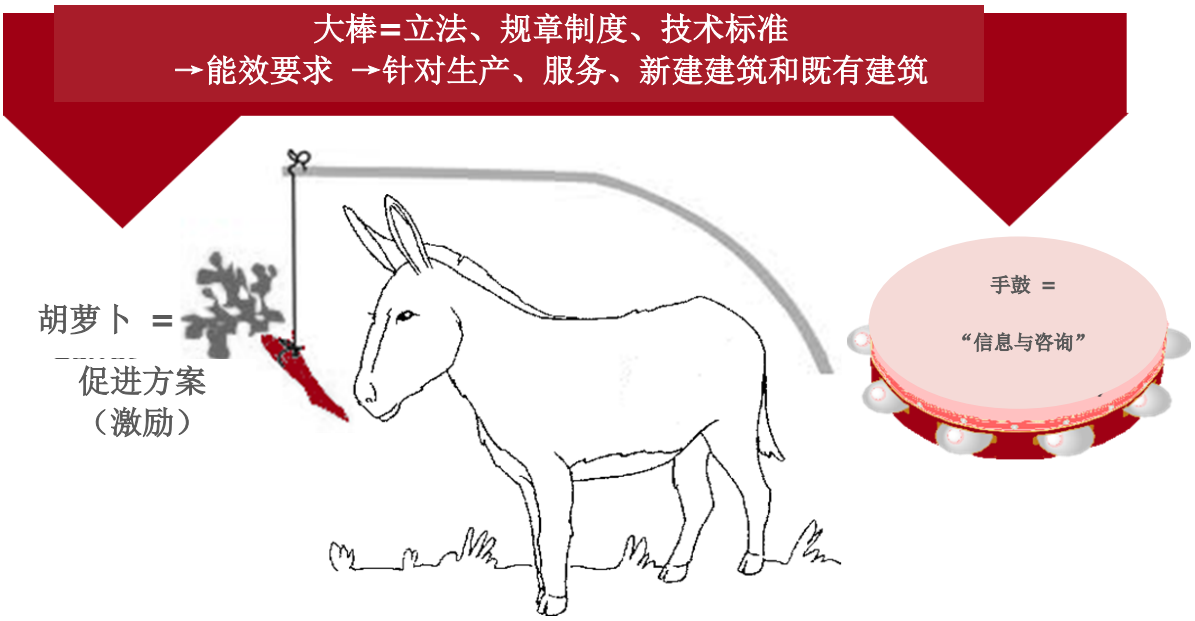

图 7 德国能效政策激励模式：胡萝卜、大棒和手鼓

来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

德国政府认为，制定和执行能源政策的基础是提供信息、传播信息和咨询服务。信息和咨询服务让全部能源消费者能够意识到节能和提高能效的重要性以及节能潜力所在，更好地促进节能政策工具发挥作用，尽可能发掘出最大的节能潜力。只有获得充分信息的个人和企业，才可能作出正确的决策，持续提高能效，降低能源成本支出。为能效投资提供专门的资助和支持政策，将激励个人和企业

不断提高能效水平。制定法律条款（例如针对新建建筑制定最低能耗标准）的目的，主要是确保个人和企业达到法律所规定的最低能效水平，但是无法调动个人和企业节能的积极性。

德国政府认为，必须要保证企业和居民消费者对采取节能措施的自愿性和经济性。因此，必须要制定符合政策要求、且社会可接受的激励系统和信息服务。这些信息让企业和居民能够有针对性地选择合适的节能措施。

基于以上原则，德国政府制定的能效政策工具，总体包括以下六个方面：1、资金支持，包括直接补贴和投资资金贷款优惠（主要是建筑节能低碳改造项目）；2、价格税收政策，主要包括，能源税、电力税、碳税等；3、数量调控政策，主要包括，设置数量调控限额或发放温室气体排放许可证，以及在此基础上的市场交易政策；4、科技研发支持，包括各领域先进节能技术和提高能效技术的研究开发和示范。5、法律标准支持，通过制定最低能效限额标准，提高新建建筑的能源效率，对交通运输车辆设置能源效率准入标准。6、信息咨询和服务。针对企业、私人家庭和公共机构（联邦、州、城镇）提供节能信息，帮助其制定有利于节能提效的投资决策。

德国政府制定的《国家能源效率行动计划》是第 18 届德国联邦政府任期内的能源效率战略，其目的是为节能和提高能效提供框架和激励政策以充分挖掘节能潜力，尽可能降低节能的成本，鼓励社会各界参与节能行动，引导全社会参与节能和提高能效的技术创新和投资。德国《国家能源效率行动计划》的总体框架如图 8 所示。

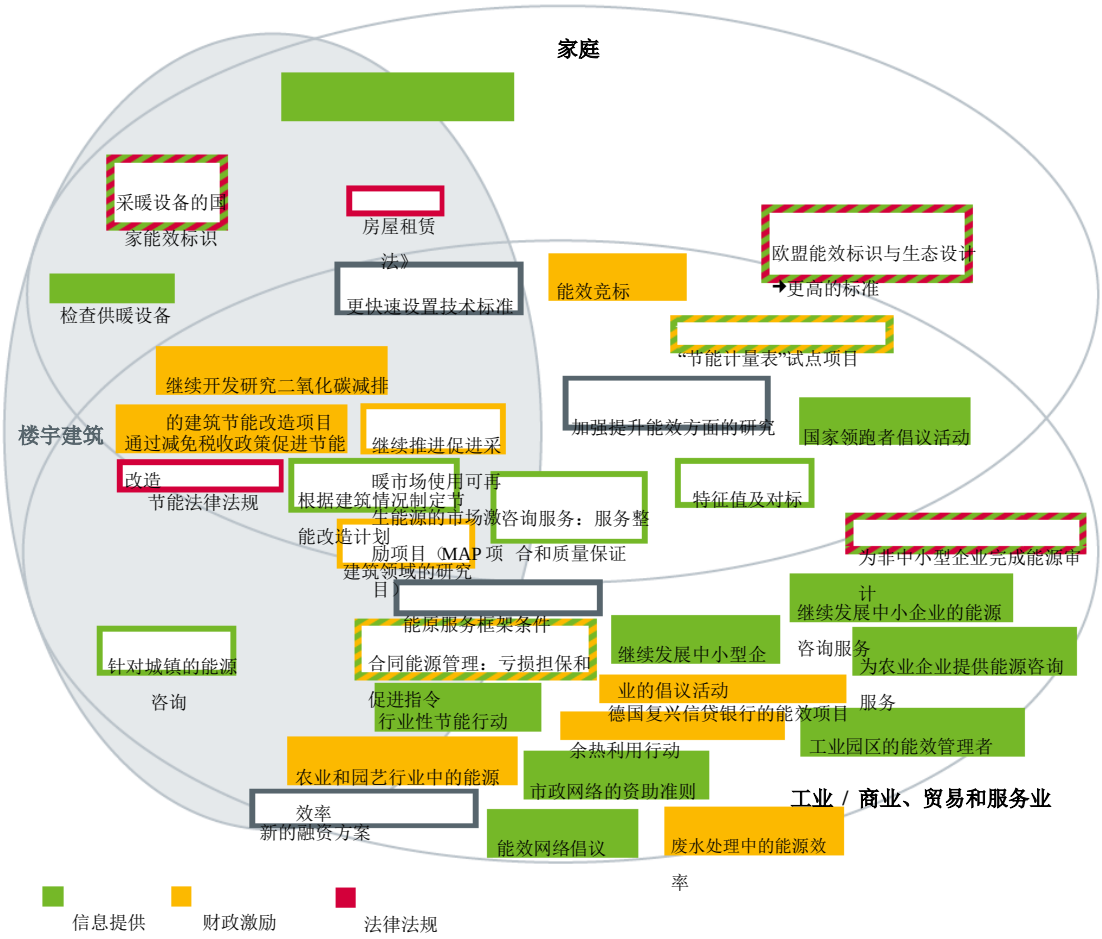

图 8 德国《国家能源效率行动计划》的总体结构
来源：德国经济能源部《国家能源效率行动计划》

德国《国家能源效率行动计划》的主要目的是建立跨领域的节能和提高能效政策。《国家能源效率行动计划》的三大支柱是：第一，提升建筑领域的能源效率；第二，将效率作为一种投资回报和商业模式加以推广；第三，提高参与方对提高能源效率的责任感。

4、德国实施节能管理的机构

德国实施节能管理的政府机构可以分为国家级（联邦政府）和州级两类，具体包括政府部门、事业单位、发展银行和其他机构。

联邦政府层面最重要的负责节能管理的政府部门是德国联邦经济与能源部（BMWi）和德国联邦环境、自然保护、建筑与核安全部（BMUB），这两个部门主要负责制定节能激励政策并制定预算。

德国联邦经济和出口控制办公室（BAFA）隶属于 BMWi，负责国家方案的

具体实施。德国复兴信贷银行（KfW 集团）是德国的一家发展银行[1]，他们也参与国家方案的具体实施。国家层面的其他相关单位还包括各种非政府组织（NGO）、协会和联合会。2000 年，德国成立了德国能源署（dena）。

联邦政府层面的节能激励政策主要服务于私人、公司和城市等各类实体，帮助这些实体节能（如表 2 所示）。

欧盟			
	部委和下属机构	**发展银行**	**其他机构**
联邦层面（Bund）	▪ 经济与能源部（BMWi） ▪ 环境部（BMUB） ▪ 经济和出口控制办公室（BAFA）	▪ 德国复兴信贷银行	▪ 能源署（dena） ▪ 非政府组织 ▪ 协会和联合会
州层面（“Länder”）	▪ 州的各部门	▪ 州的银行（ Landesbanken）	▪ 州的能源机构
城市（Kommunen）			

表 2 德国推动节能的相关机构

来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

德国 16 个州在很大程度上享有自主权，拥有自主管理的预算。各州政府和州内各部机构负责制定各自的节能和提高能效激励政策。各州也设有自己的执行部门，其中包括州级银行等，某些地区设有自己的能源机构，负责执行本州的节能政策。

5、德国节能目标的实施进展

从现实状况看，近几年德国一次能源消费量明显下降，取得了一定效果。2008 年到 2014 年，德国一次能源消费共下降了 8.3%。但是，各终端用能领域节能和提高能效的进展与当初预期目标有所偏离。其中，建筑部门能源消费比 2008 年下降 14.8%，降幅最为明显，建筑采暖能耗的下降最为显著，2014 年单位面积采暖能耗比 2008 年降低了 12.4%。德国电力消费目标是 2020 年比 2008 年下降 10%，2014 年比 2008 年已降低 4.2%。交通领域能源消费量不降反增，比 2008 年增长了 1.1%，与德国能源转型规划的下降目标背道而驰。

德国政府评估认为，德国目前节能和能效提高的进展，距离 2050 年一次能

[1]德国复兴信贷银行由德国联邦政府持有 80%股权，德国各州政府持有 20%股权

源消费减半的目标要求仍然有一定差距。图 9 是德国不同机构根据德国实际进展以及德国 2020 年目标实现可能性的多情景分析，更精细地计算出的当前发展趋势与 2020 年、2030 年一次能耗下降目标之间的差距。

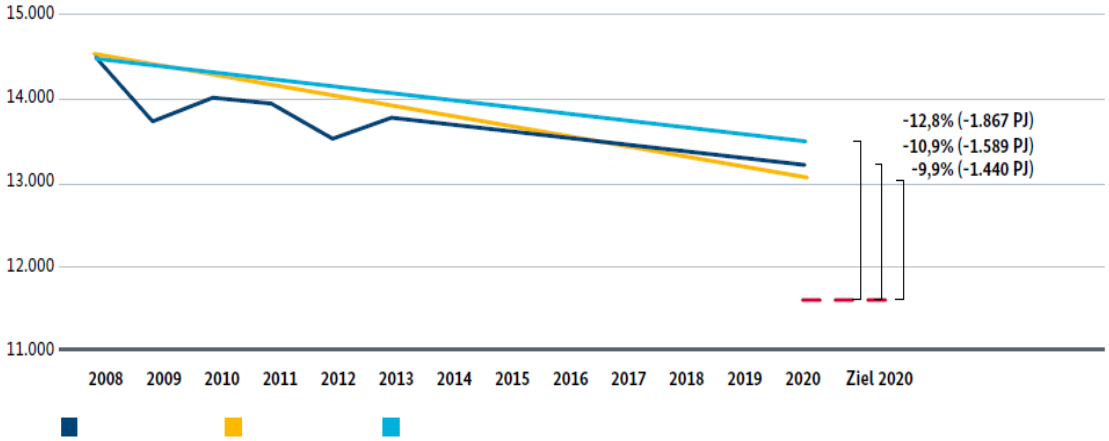

图 9 根据基于现状的发展趋势报告、气候情景分析和趋势预计报告比较 2020 年的各种情景分析，以及所得出的与 2020 年一次能耗下降目标之间的差距

*去除温度因素后的数值，单位：PJ

*以 2008 年至 2013 年（2014 年版本）的统计数据为基础

信息来源：弗劳恩霍夫系统和创新研究所（ISI）/ 制造技术和应用材料研究所(IFAM)，Prognos, Ifeu, Ringel, Ziesing, 2014

图 10 展示的是近几年能源消费趋势外推与 2030 年能源转型目标之间的差距。

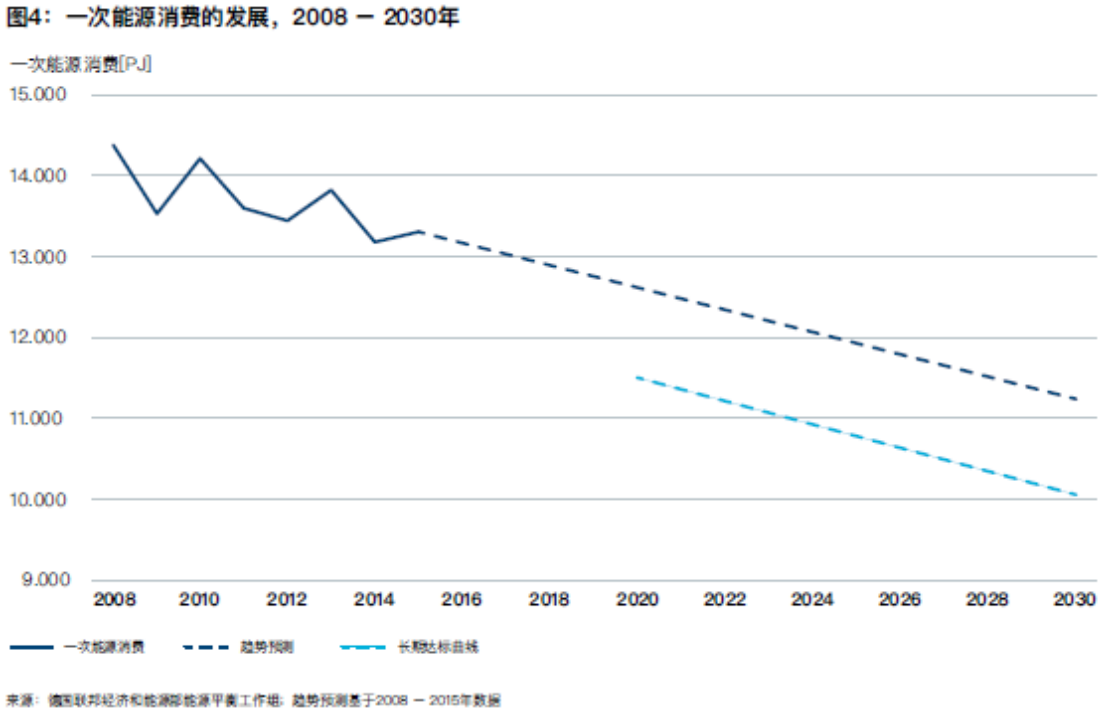

图 10 德国一次能源消费趋势展望

来源：德国经济能源部《能效绿皮书》

德国政府邀请第三方评估机构对2020年节能和提高能效目标实现的可能性进行了分析。第三方评估认为，预计德国 2020 年比 2008 年一次能源需求下降幅度为 7.2%~10.1%，近几年节能取得的成效尚不足以支撑国家完成 2020 年能源消费总量下降 20%的目标。这意味着，德国目前在节能降耗方面的工作还要继续强化，节能成效必须要进一步扩大，才能实现德国 2020 年乃至 2050 年能源转型的目标。针对这一评估意见，作为补救措施，德国政府将进一步增加建筑节能改造的资金（每年增加 18 亿欧元），并强化工业领域节能和能源效率提高的力度。

二、德国节能激励政策及其启示

本章对德国节能激励政策的总体情况进行了介绍，并选择了节能技术改造、建筑节能、建立能源管理体系、建立能效网络小组、建立能源消费监测系统、节能咨询服务和信息服务、能源审计、能效竞标政策等 8 个典型的节能激励政策，分别评估其政策效果，探讨德国政策对中国的借鉴意义。

（一）德国节能激励政策概述

德国节能政策纷繁复杂，在中央政府（联邦政府）和地方政府层面都制定了很多支持节能的激励政策。

德国国际合作机构支持德国专家撰写了《提供经济激励，促进能效提升》报告，对德国 125 项国家级和州级节能激励政策进行收集和分析，并将德国的节能政策汇总为 22 个类别（见表 3）。

	组别名称	组内方案数量
1.	修建节能建筑物	13
2.	建筑节能改造	44
3.	节能改造项目的监督管理	6
4.	实施节能技术改造	30
5.	建立能源消费监测系统	5
6.	开展建筑物能源审计	10
7.	开展能源审计	2
8.	开展节能咨询	1
9.	开展节能培训和能力建设	4
10.	建立能效网络小组	4
11.	推广能源管理体系或能源管理制度	7
12.	实施城市气候和能源项目	1
13.	开发城市级应对气候变化和能源措施	8
14.	公共机构雇佣专业能源管理人员	3
15.	成立区域性能源机构	2
16.	为学校提供节能经济激励	1
17.	安装电力负荷管理系统	1
18.	签署电力可中断负荷协议	1
19.	安装电力储存系统	6

20.	安装热电联产系统	16
21.	余能回收用于供热或制冷	7
22.	提供合同能源管理咨询	1

表 3 德国的节能激励政策概况

来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

本报告在上述 22 类德国节能政策的基础上，结合中国政府、专家和企业的关注点，遴选了 8 类节能政策进行了进一步的信息收集和分析，并针对这些重点节能政策取得效果的原因以及该政策对中国的借鉴意义进行了分析。

（二）节能技术改造支持政策

1、政策和实施效果

借助先进技术对企业实施节能技术改造，是企业实现能源效率提高的基本手段，也是政府推动企业节能和提高能效的重要政策举措。

德国支持节能技术改造的政策很多，基本上是采用“自下而上”的方式，不同的政策由不同级别的政府、不同的部门制定、发布，用于推广不同的技术。德国《提供经济激励，促进能效提升》研究报告指出，2017 年时，德国共有 33 个针对不同领域、不同技术类型的节能技术改造支持政策，这些政策基本上都是采用贷款或补贴的形式，为节能技术改造提供经济激励。这些政策的实施对象大多为中小企业，有的支持对象只限于某个地区（如州、市）内的企业，有的支持对象则是针对某个领域（如采暖）的通用节能技术，具体因政策不同而不同。

在德国，中小企业占全国工业企业数量的 99.6%。联邦政府认为，中小企业需要给予特殊关照，以帮助它们克服节能障碍。因此，德国绝大数节能激励政策都是针对中小企业节能的。德国《提供经济激励，促进能效提升》报告收集到的 125 个德国节能激励政策中，有 95 个是用于支持中小企业节能的。

德国联邦经济与能源部成立了德国能效基金（见插叙 1），专门用于支持通用节能技术、能源管理体系建设、生产工艺能效提升、节能咨询、中小企业节能咨询等。近几年，德国能效基金的额度持续提高，从 2013 年的 1150 万欧元已提高到 2016 年的 1.8 亿欧元，对推动德国节能和提高能效发挥了重要作用。

插叙 1 德国联邦经济与能源部建立的能效资金

由德国联邦政府设立，为德国“能源和气候基金”的一部分。设立目的是支持合理使用能源，提高能源效率。

支持的节能措施包括：

- 通用节能技术改造
- 建立能源管理体系
- 生产工艺能效提高
- 中小企业节能咨询和能力建设
- 在中小企业推广电动汽车、可再生能源并提高能效

资金资助额度：

- 2013: 1150 万 欧元
- 2014: 2860 万欧元
- 2015: 1.401 亿欧元
- 2016: 1.803 亿欧元

在操作过程中，德国节能补贴的大部分资金由德国政府委托的银行机构（例如，在国家层面由德国复兴信贷银行（KfW））负责管理，也有一部分资金（如中小企业通用节能技术推广项目）由德国联邦经济与出口管制局（BAFA）负责管理。由银行机构对节能技术改造项目进行管理时，银行负责能效贷款或补贴的申请、评估和核准的全过程。资金则由联邦经济和能源部（BMWi）、德国联邦环境自然保护建设和核安全部（BMUB）或州政府部门提供。

在德国，典型的中小企业节能技术激励政策包括：德国“中小企业通用节能技术推广项目”、德国复兴信贷银行“生产车间/工艺能效项目”、“商用制冷系统节能改造项目”等。

当然，德国也有一些政策专门针对大中型企业。例如，德国的“能源政策调整资助计划项目”由德国复兴信贷银行实施并资助。该项目支持德国大中型企业的节能技术改造，为年营业额在 5 亿至 40 亿欧元范围内的私营企业提供 2500 万至 1 亿欧元的贷款。

德国“中小企业通用节能技术推广”项目是一个典型的德国节能技术改造激励政策。该政策针对的主要对象是符合欧盟中小企业定义的中小企业（见图 11），主要针对雇员人数在 250 人以下的企业。对于员工人数高于 500 人且年营业额低于 1 亿欧元的企业实施节能改造，也能获得项目支持，但支持力度略有下降。

欧盟对中小企业的定义：

公司类别	雇员	并且	营业额	或	资产负债表总额
中型	<250		≤5000万欧元		≤4300万欧元
小型	<50		≤1000万欧元		≤1000万欧元
微型	<10		≤200万欧元		≤200万欧元

欧洲所有企业中90%为中小企业

图 11 欧盟对中小企业的定义

德国“中小企业通用节能技术推广”项目由德国联邦经济与能源部的部门预算提供资金支持，由德国联邦经济和出口管制局负责实施。德国联邦经济和出口管制局负责全部手续的办理，包括核查申请是否符合要求、向申请人发放资助等。

德国“中小企业通用节能技术推广”项目可以分为两类，政府都为此提供资金支持：第一类是利用单一的节能技术实施节能改造，第二类是通过系统优化实现节能技术改造。对于第一类（基于单一技术的节能技术改造）项目，德国政府为每个申请的节能项目提供 2000 欧元至 3 万欧元的资金支持。德国政府对中小工业企业实施单项节能改造的资金支持力度大约为整个节能改造项目投资的 30%，对非中小工业企业的资助比例为 20%。对于第二类（系统优化的节能改造）项目，要求至少要有两个单一的节能改造措施纳入到系统优化方案之中，项目节约的能源消费量不低于改造前能耗的 25%，项目投资额不能低于 3 万欧元，但也不能高于 10 万欧元，节能改造实施后必须使用三年以上。

德国联邦经济和出口管制局负责处理项目申请手续。无论是申请单一技术改造项目还是系统优化项目，企业都可以在联邦经济和出口管理局主页上进行在线申请。申请手续中包括企业的通用信息、单一技术改造措施的成本概算等。如果申请系统优化项目，首先需要由德国的能源审计员对项目情况开展能源审计，然后才能申请资助。德国的能源审计员必须要拥有德国的能源审计资质，且来自德国联邦经济和出口管制局或德国能源署（dena）的全国能效专家库。无论申请单一技术改造项目还是系统优化项目，申请企业必须要明确区分开项目的基本成本和实施节能提效改造所需的增量成本（如制定节能规划、节能设备安装成本等），项目成本中人工和材料费必须分类填报。联邦经济和出口管制局发放资助通知后，还有 9 个月的拨款期限。如果申请的节能改造措施发生变化，须在资助通知发放后一个月内提交说明。实施节能改造措施的一切成本由企业先行垫付，联邦经济

和出口管制局在项目结束并核实无误后，将最多返还项目全部投入费用 30%（视公司规模而定）的金额作为奖励。全部节能改造需在申请资助和最终核实之间的 9 个月以内实施。最终核实时，申请方需提交一份情况说明，包括企业节能技术改造措施的实施情况。

2012 年德国“中小企业通用节能技术”项目设立后，项目申请数量于 2013 年略有增加，2014 年出现爆发式增长（如图 12 所示）。

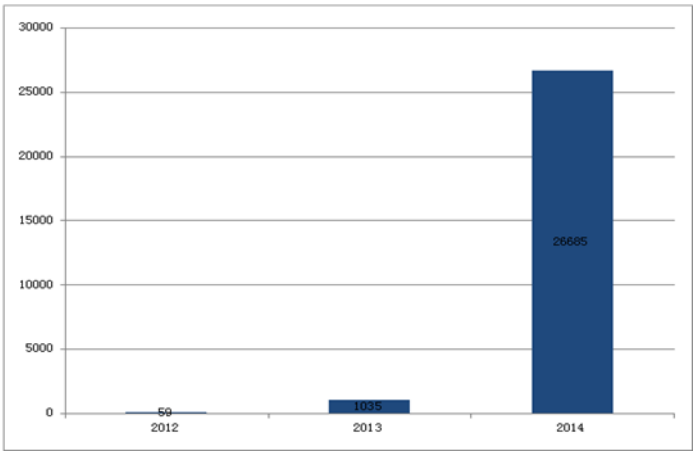

图 12 中小企业通用节能技术的项目申请数量 2012-2014 年

2、取得效果的原因

德国节能技术改造激励政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）立足于德国中小企业多的国情

德国中小企业比重很高，大企业很少。而且，德国中小企业的节能潜力很大，但企业主不了解节能的潜力所在。德国节能技术改造激励政策以中小企业为支持重点，符合德国的国情特点和德国企业节能的现实需求。

（2）设立多样化的技术支持政策

由于不同企业所需的节能技术类别非常多，德国政府针对不同类型的节能技术制定了不同的技术推广支持政策。多数技术激励政策在发布时，就明确告知申请企业这一激励政策未来的结束时间，帮助政策对象更好地安排节能改造项目启动和结束时间。这一做法有利于使企业建立合理的市场预期。

（3）针对中小企业和大型企业设立不同的资金支持方法

德国对中小企业和大型企业采取了不同的节能资金支持方法。针对中小企业，

德国政府的支持方式以财政补贴为主，金额不是很高，但覆盖面广，体现了补贴弱势群体的理念。针对大型企业，德国政府的支持方式以银行低息贷款为主，这意味着大型企业不是弱势群体，更应该采用市场化手段支持节能工作，特别是调动银行机构参与节能投资的积极性。

（4）依托商业机构的网络体系为政府提供支持

在执行层面，德国政府以依托德国复兴信贷银行实施为主，以依托德国联邦经济和出口管制局为辅。德国复兴信贷银行在德国各地都设有分支机构，政府资金可以通过银行在各地的分支机构，对项目进行申请和审查。这种借助商业机构网络体系开展节能业务的做法，可为政府部门节约大量的人力物力消耗和管理成本，并更具有长期可持续性。

3、对中国的借鉴意义

（1）提高对中小企业节能的重视程度

长期以来，中国节能主要针对能源消费量在 5000 吨标准煤以上的重点用能企业，而中小企业节能一直是中国节能政策的“空白”。中小企业往往节能意识薄弱、节能潜力大，但节能潜力亟待深入挖掘，是中国节能的“蓝海”。在国家支持中小企业发展的大背景下，中小企业节能也是企业降成本、增效益、强管理的重要手段，支持中小企业开展节能工作是中国政府“扶持中小企业发展”的应有之义。

建议中国政府加大对中小企业节能的支持力度，尽早制定中小企业节能激励政策，推动中小企业节能和提高能效。

（2）支持中小企业节能以补贴为主、大企业以信贷为主

考虑到中小企业获得银行贷款的难度比较大，建议对中小企业节能项目的支持方式以财政补贴为主。但是，节能改造补贴的额度不宜过高，补贴政策在制定之初要明确补贴的上限、下限、补贴额度“退坡”时间和补贴停止时间。节能补贴的发放，最好是采取“以奖代补”的方式，即由企业先行垫付，项目结束并核查确认效果达到预期目标后给予“奖励”。

（3）与金融机构深度合作设立节能项目服务一揽子方案

建议选择一家在全国建立有分支机构的银行（最好为政策性银行）作为执行机构。由银行负责企业节能技术改造项目的申请、审核和补贴发放。这一方面可以减少政府机构或相关事业单位的工作压力，在最大程度上避免腐败风险；另一

方面也可以增强银行机构推动绿色发展的社会责任感，提高基层银行机构开展节能改造项目信贷的业务能力，推动绿色金融业务更好地落到实处。

（4）培育更多高素质的能源审计人员

从德国经验可以看出，建立一只高素质的能源审计专业队伍，是节能技术改造项目顺利实施的重要保障。特别是对于中小企业节能工作来说，发挥能源审计专家的作用更加重要。能源审计人员必须要通过严格的考试，具备一定的从业资质。

建议中国政府建立能源审计师（指社会上有志于从事第三方能源审计服务的人员，主要为中小企业和住宅拥有者提供节能咨询和节能技术改造）、能源管理师（指企业内部从事能源管理的人员，主要目的是帮助企业提高能源管理水平，通过提高能源效率降低成本）等专业人才的培训，编写考试教材，由权威机构（如国家节能中心）或行业协会发放资质证书。建议由权威机构建立能源审计师、能源管理师两个专业人员数据库，将具备资质的能源审计师或能源管理师作为重要的人力资源，在今后的节能工作中加以应用。

（三）建筑节能政策

1、政策和实施效果

德国终端能源消耗的 40%发生在建筑部门，因此，德国长期以来将建筑部门视为最重要的节能领域，采取强力措施推动节能工作。

采暖是德国建筑能源消费中最大的单项技术领域，也是德国建筑节能的重要着力点。1977 年，德国出台了第一部《建筑保温条例》，对降低房屋平均单位面积采暖能耗提出了明确的量化指标，要求 1977 年以后建设的房屋采暖单耗指标不超过 250 kWh/m²•a。1984 年、1995 年，德国政府先后将建筑采暖单位面积能耗指标要求调减为 150 kWh/m²•a 和 100 kWh/m²•a。2002 年，德国出台了《建筑节能条例》，取代了《建筑保温条例》，并进一步将采暖单位面积能耗指标要求调低为 75kWh/m²•a。

德国政府从上世纪 90 年代初开始推进住宅节能改造。德国政府制定的配套政策包括联邦政府和州政府出台的建筑节能改造技术法规或管理办法，各级财政或政策性银行（如德国复兴信贷银行 KfW）支持建筑节能改造的贷款优惠，对建筑物光伏发电上网给予高额上网电价，支持节能服务公司按照合同能源管理模式实施建筑节能改造等。

2014 年 12 月德国政府制定了《国家能效行动计划（NAPE）》和《2020 气

候保护行动计划》，在建筑领域制定的节能目标是：到 2050 年全部建筑实现近零排放。这意味着建筑领域的一次能源需求将比 2008 年减少 80%左右。德国《建筑能效战略》是一份以实现上述目标为目的，推动德国建筑领域能源转型的战略文件。《建筑能效战略》包括以下几项措施：1）针对城镇建筑用能和设备系统节能建立能源咨询项目，以提供人们对建筑节能改造的接受度，联邦政府将给予补贴；2）修订《建筑节能条例》，根据针对新建建筑的欧盟指令实行最低能耗建筑标准，民用建筑从 2021 年起执行，公共建筑从 2019 年起执行；同时与《可再生能源供热法》进行协调；3）进一步研究《房屋租赁法》规定的房屋租赁方在对房屋改造后可以提高租金方面的具体问题；4）针对住宅和非住宅建筑，根据建筑具体情况制定翻新改造计划；5）继续推进采暖使用可再生能源的市场激励项目；6）加快建立新的技术标准，包括建筑和设备系统的部件开发；7）促进相关科研工作开展，设立“建筑和区域能源网络平台”。

总体而言，德国采取的建筑节能措施可分为四大类：1）提供信息和咨询：包括“现场咨询”、“中小企业能源咨询”和“地方政府能源咨询”等；2）给予资金支持：如建筑节能改造框架下的德国复兴信贷银行（KfW）资助项目、市场激励计划（MAP）项目等；3）提出法律法规要求：如建筑节能条例（EnEV）和可再生能源供热法（EEWaermeG）等；4）强化科技研发：如“EnOB-能源优化建筑”研究项目、“能效：供热——高能效供热和制冷管网”科研项目等。

德国《国家能效行动计划》在建筑领域制定的措施包括以下四个具体方面：

（1）开展建筑能效咨询

帮助房屋的业主、用户、投资商和服务商通过咨询和信息了解节能潜力的详细情况，检验该建筑是否值得对该建筑进行中长期的能效投资，获知投资可以产生怎样的节能效果，显示节能措施的投资回报潜力。根据量体裁衣式的咨询顾问服务，消除人们在既有建筑节能改造和新建建筑采用高能效设备方面的顾虑。

建筑能效咨询包括：1）消费者中心的首轮咨询；2）德国联邦经济和出口管制局深入的现场咨询；3）德国复兴信贷银行建设监理项目所涉及的节能改造措施。这些咨询都能够获得德国政府提供的财政资助。

（2）通过不同类型项目对节能改造和可再生能源采暖给予激励

通过“二氧化碳减排的建筑节能改造项目”（德国复兴信贷银行资助项目）和促进采暖市场“使用可再生能源的市场激励项目”（MAP），等对建筑节能改造项目给与资助和补贴。通过“二氧化碳减排的建筑节能改造项目”项目，对等“产能房”示范项目进行补贴。

德国也采用税收补贴方式支持建筑节能，税收补贴每年的资助金额总计达到10亿欧元，补贴项目的时效为10年。除了资助自住的产权住宅，也资助已租赁的产权住宅，后者申请时需要说明减税免税将为承租人带来收益。补贴项目既可以采用单项节能措施，也可以采用整体节能方案。税收补贴通过直接减免纳税额的方式进行资助，不累计。

（3）支持检查供暖设备

在德国，老旧、低效率的采暖设备（锅炉和外围设备）孕育着巨大的节能潜力，且更新改进这些设备的投入不大，但业主们往往并不了解这些节能潜力，也不知道开发这些节能潜力的途径和方法。

德国政府发起的检查供暖设备支持政策，鼓励机构和个人自愿在专业人员（比如工匠或烟囱清洁工）协助下开展采暖设备现场检测，借助标准化的流程确定采暖设备能效上的不足之处，并得到关于补救措施的建议。为老旧采暖设备加贴国家能效标识可用作激励机制，鼓励机构和个人参与供暖设备检测项目。同时，该措施也鼓励人们针对采暖设备采取节能改进措施。

（4）加大建筑节能改造力度

在二氧化碳减排的建筑节能改造项目框架内，德国复兴信贷银行设立了高能效建筑和节能改造项目。这一项目从根本上推动了建筑领域节能目标的实现，也有助于为落实《欧盟建筑能效指令》要求，为在2019/2021年引入最低能耗建筑标准做好准备。

该项目通过补贴政策和低息贷款，结合偿付补贴措施，资助超过法定能效标准要求的节能改造措施。为了扩大节能措施的实施效果，项目有意提高了偿付补贴的力度。

该项目将针对住宅建筑做进一步的完善，包括：引入住宅建筑中“产能房”的资助标准（包括能源咨询服务），进一步发挥住宅产权人共同体的积极作用；财政拨款3亿欧元，用于利息补贴和补贴资助，不同补贴形式可以结合，统筹协调。该项目同时补充了对非住宅建筑节能措施的资助内容，如：纳入了工厂厂房（包括用于加工农产品的生产性建筑）能效提高、城镇和社会保障设施建筑能效提高，引入非住宅建筑领域“产能房”的资助标准。该项目还支持建筑领域科研项目、示范项目和标准编制项目。

上述措施为德国带来了明显的建筑节能效果：一方面德国建筑能耗自2008年以来持续下降，另一方面可再生能源在终端能耗中的比重不断增加。2008年

到 2012 年，德国住宅建筑能耗减少 15%，商业和服务业建筑能耗下降 11%，工业建筑能耗下降 6%。2012 年，可再生能源在住宅建筑、商业和服务业建筑能耗中的比重达到 14%，预计 2020 年该比重可提高到 19%；2012-2020 年生物质能源供热预计将增加约 12TWh；热泵的安装数量将按照前几年的平均增幅进一步增加，预计到 2020 年，各类热泵供热量有望达到 16TWh；光热利用水平也将进一步提高。

2、取得效果的原因

德国建筑节能政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）建立了较为完善且操作性强的的法律体系

德国对建筑节能的要求和相关激励政策主要以法规或条例的形式加以明确。例如，《建筑保温条例》、《建筑节能条例》对建筑单耗指标提出要求，《房屋租赁法》明确规定房屋实施建筑节能改造后可以提高租金等。这既增强了建筑节能要求的法律效力，又有利于全社会推进建筑节能工作。

（2）注重建筑能效咨询工作

开展建筑能效咨询，不仅能够让人们了解建筑节能措施带来的收益，增强房屋业务对采取节能措施的接受度；也可以为不同建筑“量体裁衣”式地定制最优的节能方案，以最小成本实现最大收益，提高节能措施的经济性和可行性。鉴于以上考虑，德国政府在各个时期的建筑节能政策都对建筑节能咨询工作给予资金支持。

（3）多样化的经济激励政策

德国政府针对不同类型的建筑节能项目分别制定了不同的经济激励政策：有的是政府财政出资给予补贴，也有的由政策性银行给予资助。总体而言，德国大多数的资助方式以税收减免为主，财政补贴相对较少。

（4）关注技术方案的经济性

经济可行的措施才可能大规模实施。德国政府在设定节能标准和制定节能政策时，除了关注技术可行性，还非常重视经济可行性，不强行推广成本高、但技术商业化率很低的技术。因此，德国建筑节能政策的推进较为顺利。

3、对中国的借鉴意义

（1）完善建筑节能相关立法

建议中国政府根据经济社会发展新形势、新需求，以及建筑节能技术的最新进展，深入研究建筑领域节能低碳发展的新目标、新任务，并以此为基础，完善建筑节能的法律法规和标准。

（2）强化建筑节能咨询工作

建议将建筑节能咨询作为重要配套措施纳入建筑节能规划或战略。对提供建筑节能技术咨询给予补贴或其他激励政策。建议加强建筑节能咨询人才培养，壮大专业人才队伍，充分发挥第三方专业人士为房屋业主提供建筑节能咨询的能力。

（3）优化经济激励政策

建议中国政府继续实行必要的建筑节能经济激励措施，并尽可能采用税收减免、绿色金融等手段支持建筑节能改造项目。

（4）强化技术和措施的经济性评估

建议中国政府在制定建筑节能政策措施或进行技术推广时，要更多地关注技术的经济性和成本，确保技术可行、经济合理的技术得到更好的推广，避免推广成本高但综合节能效果差的技术。

（四）强化企业能源管理

1、政策和实施效果

强化企业能源管理，是提高企业能源效率的一项重要措施，也是提高企业综合管理水平的重要方法之一。

帮助企业提高能源管理水平，可以使企业更好地了解企业能源消耗状况，确定节能潜力大小，发现节能潜力最大的环节。经验表明，企业能源管理改善后，可降低 5-10%的能源消耗，可以相应减少 5-10%的能源成本。

在德国，针对不同规模的企业（例如中小企业、大型企业），企业可以借助三种方法了解自身能耗状况和节能潜力（如表 4 所示）。

	ISO 50001	**DIN EN 16247-1**	**替代制度**
内容	• 流程导向法，明确内部政策，设置目标 • 持续系统优化 • 顶层管理参与 • 文件记录要求 • 能源审计	• 能源使用情况分析 • 确定和评估节能潜力	• 明确管理层义务 • 明确公司节能负责人 • 能源使用情况分析 • 确定和评估节能潜力

工作	• 管理层必须积极参与 • 较努力地记录文件 • 可采用外部咨询	• 主要由能源审计师负责 • 由内部或外部审计员，实施年度能源审计	• 公司管理层积极参与 • 至少要分析年能源消费情况
质量	明确指南，保留解释空间，实现持续的系统优化	由具备资质的能源审计员负责，并符合流程需求	根据参与者能力和动机确定（无法定义务）
节能	关注能效和常规监控，并持续改进	借助外部力量推动能源利用系统优化	由公司自行确定
成本	认证成本	审计成本	证明成本
目标群体	中小企业/大公司	中小企业/大公司	中小企业

表 4 德国 ISO 50001、替代制度和 DIN EN 16247-1 要求
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

目前德国有 7 个支持政策，支持德国企业建立并完善能源管理体系。其中，4 个政策由德国不同的州提供资金支持，2 个由德国联邦经济与能源部提供国家资助，1 个由德国复兴信贷银行提供资金支持。

在德国的 7 个能源管理体系支持政策中：下萨克森州的“能效生产贷款”方案由下萨克森州发起，下萨克森州立银行实施；图林根州的“可持续发展”方案和巴登-符腾堡州的“护航生态管理审计计划”方案都由各自州的环境主管部门负责实施。后者这两个方案不仅关注能效，更关注建立环境管理体系。这些方法都能为强化企业能源管理提供资金保障（在德国，环境管理体系与能源管理体系的关系如图 13 所示）。

德国的中小企业、相关市级政府、教育机构和其他公立协会均可向能源管理体系支持项目申请资助。萨克森州为中小企业和公共机构建立能源管理体系的咨询和指导的资金支持，上限为 3 万欧元，可以帮助其获得能源管理体系（ISO 50001 标准）认证，或按德国法律（DIN EN 16247-1）要求开展能源审计。

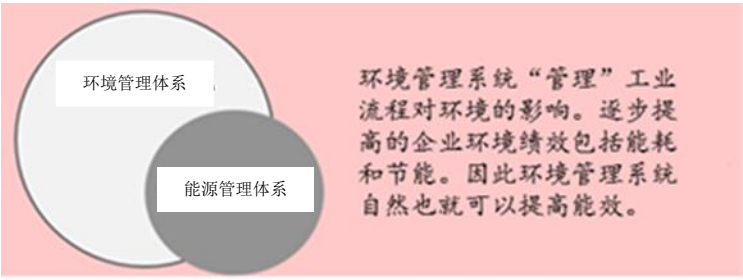

图 13 德国环境管理体系与能源管理体系的关系

德国联邦政府的“能源管理体系”激励政策由德国联邦经济与能源部资助，由联邦经济和出口管制局负责实施。德国中小企业如果希望获得 ISO 50001 能源管理体系认证，在第一次获得认证时可以申请政府补贴，补贴比例最高可以达

到认证费用的 80%，资助上限为 6 千欧元。另外，购买能源消耗测量和监控设备、购买能源管理体系相关计算机软件可获得总费用 20%的补贴，资助上限分别为 8 千欧元和 4 千欧元。测量和监控设备的安装可以再单独获得补贴，补贴额度最高为安装费的 30%。

根据德国法律，获得能源管理体系认证的高耗能企业可以享受能源税减免。高耗能企业只要达到德国政府规定的能源管理体系要求，就可以得到 90%的能源电力税返还。高耗能企业实施能源管理体系的有关文件，必须要通过有资质的个人或机构审核（获得这一资质的条件是该个人或机构要获得德国国家认证机构（DAkkS）或德国认证协会和环境专家委员会（DAU）认证）。能耗数据必须是 12 个月连续数据，数据不能晚于申请税费减免的日期 12 个月。2011 年德国共有 29,500 家高耗能企业获得能源管理体系认证，这些企业共获得电力税和能源税减免共计 21.08 亿欧元，相当于每家公司平均退税 71,500 欧元。

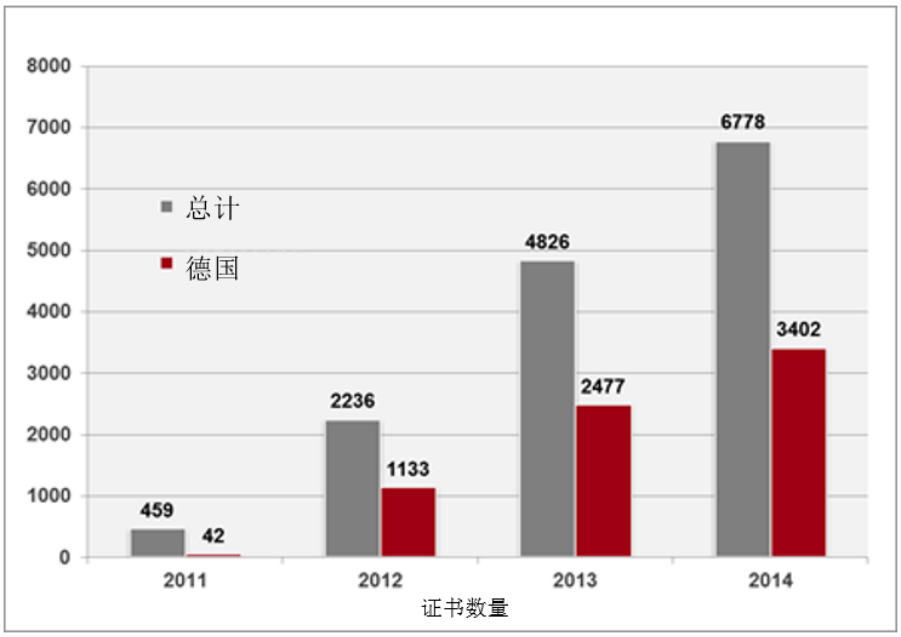

图 14 德国能源管理体系（ISO 50001）的认证情况
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

图 14 展示了德国能源管理体系激励政策对企业的影响效果。2011 年至 2014 年期间，全球能源管理体系认证规模持续增长，其中德国企业占当年全球新增认证企业的一半左右。

2、取得效果的原因

德国推动企业节能管理的政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方

面原因：

（1）为大企业和中小企业提高能源管理水平提供不同的解决方法

德国为大型高耗能企业和中小企业提高能源管理水平提供不同的解决方法。大型企业的能源管理水平要求比较高，但需要付出的认证成本、管理成本和人工成本也比较高。中小企业提高能源管理水平的要求相对较低，强化能源管理可以选择成本较低的解决方案。这种分类施策、不“一刀切”的政策制定方法值得学习。

（2）将获得能源管理体系认证与税收减免挂钩

与其他国家相比，德国能源和化石燃料税很高。德国政府认识到，这会导致德国企业成本高，不利于国际竞争。在制定节能低碳政策时，德国政府将企业节能行动与企业税收减免挂钩，节能的企业一方面可以提高管理水平，一方面可以获得“真金白银”的实际效益，这在很大程度上调动了企业节能的积极性。

（3）对能源管理体系给予资金支持

政府对企业第一次获得能源管理体系认证提供资金支持。这有利于企业更好地了解、认识并接纳“能源管理体系”这一新生事物。

3、对中国的借鉴意义

（1）对不同规模的企业能源管理提出不同的要求

目前中小企业节能是中国节能工作的短板和空白。但是，中小企业节能不能照搬大型高耗能企业的能源管理体系标准。建议中国政府研究适合于中国不同类型中小企业的能源管理要求，按行业性质和能源消费特点适当简化任务要求和工作流程，推动中小企业逐步提高能源管理水平。

（2）政府为企业提高能源管理水平提供优惠

建议中国政府学习德国经验，对中小企业和大型企业实施能源管理体系设置不同的标准要求，并给予支持。对中小型企业提高能源管理水平，建议以补贴为主要支持手段，同时设置补贴上限。对大型企业提高能源管理水平，以获得能源管理体系认证为主要目标，并对获得能源管理体系认证的大型企业，在增值税或“电力费附加”上给予一定程度的税费优惠。

（五）能效网络小组

1、政策和实施效果

德国建立能效网络的主要目的，是加强能效网络小组参与者的节能责任意识，并发挥在本企业、本单位中的带动作用，传播节能新技术、新知识。

德国能效网络小组激励政策的主要方法是：1）在自愿参加的基础上建立能效网络小组；2）邀请能源咨询师全程参与并主持节能和提高能效的经验交流活动；3）帮助企业确定并落实各自的节能目标。

德国建立能效网络的行动开始于 2015 年，目标是到 2020 年建立 500 个左右的能效网络小组，而且各个能效网络小组参与方都要达到统一的最低要求。德国能效网络小组按能源成本可以分为两类：一类是能源成本在 10 万欧元~100 万欧元的公司组成的能效网络小组，另一类是能源成本在 50 万欧元以上的公司组成的能效网络小组。

德国能效网络小组的最低要求包括：1）每家参与网络小组的企业都要开展能源审计；2）每个网络小组都要在企业自身发展目标的基础上建立自身的企业节能目标；3）每个能效网络小组要借助能效网络小组的力量不断发掘自身节能潜力；4）每个网络小组要配备一名资深能源咨询师做技术支持；5）能效网络小组要每年编写情况报告，对采取的措施进行汇总。

能效网络的具体组织方式，将根据不同的标准（例如，按参与企业的规模大小划分、按同行业或跨行业网络小组等划分）进一步加以细分。

能效网络小组的概念从 2002 年引入德国以来，不断发展壮大。截至 2016 年底，德国已经成立了 88 个能效网络小组，其中区域性能效网络小组占 88%，行业性能效网络小组占 17%，企业内部的能效网络小组占 3%，注册成立能效网络小组的机构不断增多。截至 2018 年，能效网络小组规模已经超过 200 个。

根据德国政府 2015 年对 30 个能效网络小组进行的评估，在 2008 年-2014 年期间，平均每个能效网络小组提出 10 个节能措施，每年可节约能源成本 18 万欧元，每年平均实现节能量 2700MWh/年，减排二氧化碳排放 940 吨/年。

2018 年德国政府组织的新一轮监测表明，每个能效网络小组平均每年可减少终端能源消费 153GWh，或减少一次能源消费 222GWh，相当于减少二氧化碳排放 6.8 万吨。按参加能效网络小组的企业数量平均，每个企业每年可减少二氧化碳排放约 5000 吨。

2、取得效果的原因

德国能效网络小组的政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）满足企业的节能能力建设需求

不同类型的企业，具有强化企业节能能力建设的客观需求。建立能效网络小组能够帮助企业满足现实需求，是帮助企业强化能力建设的重要途径之一。也是企业不断提高对节能新技术、新模式、新业态的了解水平，提高企业能源管理水平和能源效率的有效途径。

（2）分布式的培训+个性化的服务

能源网络小组这种形式，打破了在短期内集中开展节能知识培训班为主要手段的传统知识传播方式，采取的是一种扁平化、分布式的培训方式，更满足现代管理和现代培训的特征。能效网络小组能够结合不同客户的不同需求，提出更具有针对性的解决方案，为客户提供个性化、定制化的节能服务，更容易得到客户的喜爱。

（3）调动节能专业人士的积极性

资深的能源咨询师是能效网络小组的灵魂人物。能源咨询师可以利用周末的时间为能效网络小组成员提供帮助并获取报酬，提高了能源咨询师的社会地位，也能够鼓励更多的工程师和技术人员成为专业的能源咨询师，提供增加收入的新机会。同时，参加能效网络小组的企业管理人员有机会获得节能新知识、新技能，增加他在企业高层管理人员面前彰显个人能力的机会，为他们开拓“业务上升空间”和“未来发展空间”提供新通道。

3、对中国的借鉴意义

（1）为企业节能能力建设提供了新思路

德国的能效网络小组打破了开办节能培训班的传统做法，为中国企业节能能力建设提供了全新的思路。建议中国政府在跟踪并总结德国经验的基础上，在某些行业、某些地区率先开展能效网络小组的示范和实践活动，推动德国能效网络小组经验与中国实践相结合，为中国提高企业节能能力开辟出一条新途径。

（2）建立能源咨询师制度

能源咨询师这一专业化的节能人才队伍，是推行能效网络小组不可或缺的重要保障和前提条件。建议中国政府尽快建立专业化的能源咨询师制度，通过建立能源咨询师数据库，为实施能效网络小组提供专业人员保障和质量保障。通过能效网络小组成员为能源管理师打分，可以在数据库中遴选出水平更高，更受欢迎的能源咨询师，在未来的能源网络小组工作中发挥更大的作用。

（3）提供额度不高但很必要的资金支持

能源网络小组的初步建立，离不开政府的支持和引导。建议中国政府支持建立能效网络小组这种新模式，为此提供一定的经费支持和制度保障。帮助能效网络小组定期召开会议，组织参观交流和实地调研，共同提高节能管理水平。

（六）建立能源消费监测系统

1、政策和实施效果

德国政府注重鼓励终端能源消费者使用智能计量表对能源消耗开展监测，并建立能源管理系统管理能源消费。德国政府支持企业购买并安装能源消费测量和监控系统，并为此提供资金。在德国，一共有 5 个激励政策可以支持企业建立能源消费监测系统，但这 5 个支持政策都不是独立的政策，必须要包含在综合节能改造项目之中。

由德国联邦经济与能源部（BMWi）资助、德国联邦经济和出口管制局负责实施的“能源管理系统提升”政策，是国家级的能源管理系统推广政策。该政策鼓励中小企业建立能源消费监测系统，并借助能源管理软件对企业能源流进行管理。方案针对的对象是欧盟定义的中小企业。公共机构不在资助范围内。

德国政府以补贴的形式支持企业建立能源消费监测系统，资助额度为建立能源监控系统总成本的 20%，资助上限为 8 千欧元（如图 15 所示）。

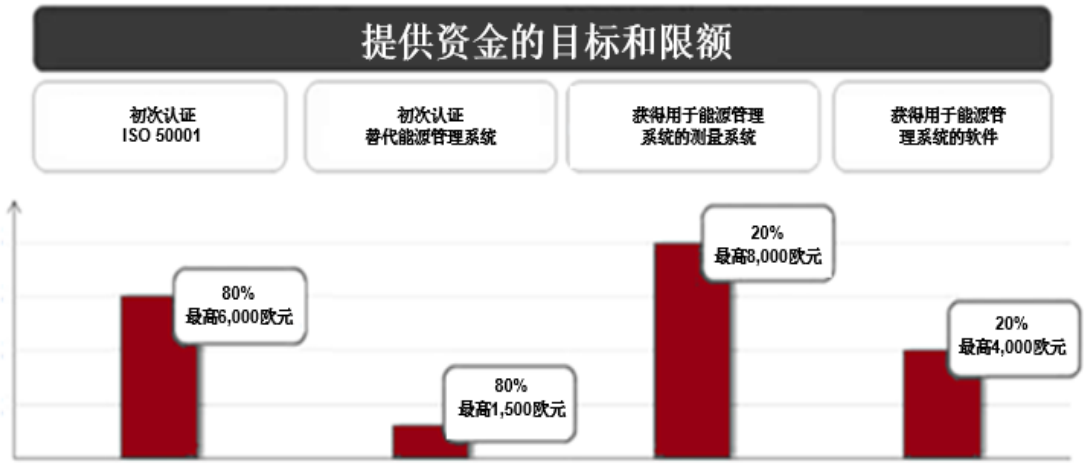

图 15 德国推广能源监测系统的政策
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

德国联邦经济和出口管制局负责受理申请并向申请者发放资助通知。申请者可以在德国联邦经济和出口管制局的网页上在线填报并提交申请。在申请报告中，

除了企业的通用信息，申请者还需要对建立能源消费监测系统的成本进行估算。只有在收到德国联邦经济和出口管制局发放的资助通知后，申请者才能开始安装新的能源消费监测系统和/或能源管理系统。自资助申请获批日起的 3 个月内，申请者必须完成全部计划行动。之后，德国联邦经济和出口管制局进行最终核实，核实结束后将发放资助金。

值得一提的是，只有与能源管理系统直接相关的能源测量和监控系统才有资格申请资助。德国政府在能源管理体系的标准中对能源测量和监控系统的具体要求给予明确规定，要求能源测量和监控系统必须要能够收集以下至少 7 种数据中的一种数据，即：

1. 电流
2. 电压
3. 电能
4. 温度
5. 供热或制冷量
6. 体积流量（液化气）
7. 照明强度和压缩空气量

图 16 所示的是有资格获得资助的能源监测和控制系统的内容和边界。只要这个部分的主要功能与数据收集相关，即可获得资助。这一规定同样适用于运行能源管理系统所需的电脑软件。但是，其他设备和硬件（如电脑、服务器和电缆等），则不在政策支持范围内。

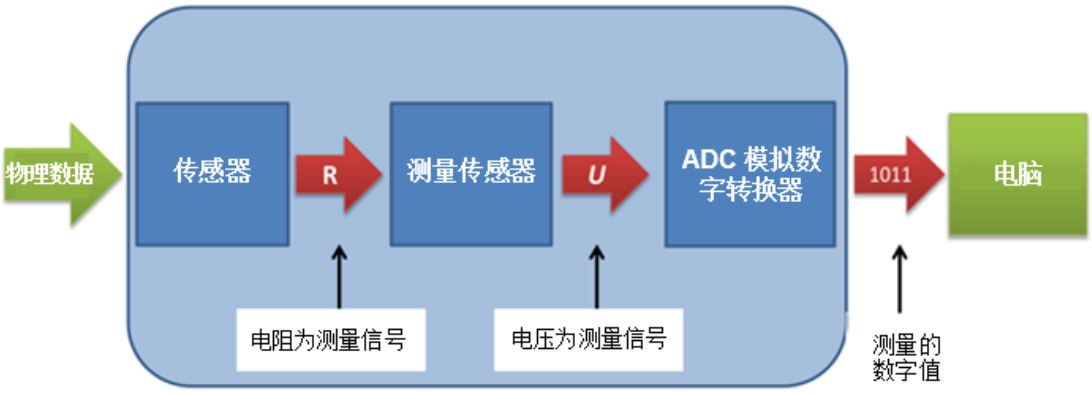

图 16 有资格获得资助的能源监测控制系统的内容和边界
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

此外，还有一些地方性的节能政策。例如，德国北威州实施的“进步•北威-合理使用能源、可再生能源和节约能源”项目，同时推广热电联产、带余热回收的室内通风系统和能源消费监测系统；德国复兴信贷银行实施的“以能源为导向的城市修复-市政基础设施”项目，也包含多种节能技术改造措施，能源消耗测量

和监控系统只是其中一部分。

这些节能激励政策的共同点，都是通过建立能源消耗监测和控制系统，提高能源效率。能源消费监测系统的建立，使能源消费者更好地了解自身能耗情况，并借助能源消费监测系统提供的信息进一步采取节能措施，提高能源效率。

2、取得效果的原因

德国建立能源消费监控系统的政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）直接针对能源消费管理定量数据缺乏的问题

建立能源消费监测系统，直接针对企业能源消费管理定量数据缺乏的问题。节能消费监测系统的建立，能够借助信息化手段和实时动态数据，为企业提高能源管理水平提供大数据支撑，为企业分析自身能耗特点、把握能源消费规律，及时发现能耗曲线中的异常情况，实现能源精细化管理奠定基础。

（2）将节能监测系统单独列项给予支持，但要求与节能改造项目整合在一起

德国对能源消费监测管理系统不单独给予支持。能源消费监测系统必须要作为企业节能改造的组成部分之一，才能够得到政府的支持。政府对建立能源消费监测系统的资金支持，有其补贴上限和较窄的补贴边界范围，政府只支持节能所需的增量成本，企业购买电脑或电缆则不在政府的支持范围内。

3、对中国的借鉴意义

（1）在节能改造项目中明确对建立能源消费监测系统的支持

建议中国政府不单独支持建立能源消费监测系统，建议在节能改造项目中增加支持建立能源消费监测系统的条款。在支持范围上，只支持数据采集设备和数据信号转换设备的采购，不支持采购电脑、电缆的采购。在补贴力度上，要适度控制能源监测系统的补贴金额。

（2）要配套开展设备操作培训

建议中国政府对企业员工进行能源消费监测和控制系统知识的培训，保证新安装的能源消费监测系统能够得到长期、合理使用。

（七）节能咨询服务和节能信息服务

1、政策和实施效果

节能咨询服务和节能信息服务是德国能效政策的三大核心要素之一。

获得独立可信的能源消费信息，是企业、公共机构（联邦、联邦州、城镇）和家庭进行节能决策并采取节能行动的前提条件。获得独立可信的能源消费信息，前提是对能源消费进行深度、前瞻性的定量分析，特别是全面地了解、评价节能技术改造前后的影响。只有在定量分析的基础上，能源消费者才能作出正确的决策，实现节能和提高能源效率。因此，德国联邦政府高度重视为不同目标群体提供高品质的节能信息服务和节能咨询服务。

图 17 德国工程师介绍节能设备性能
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

德国的节能咨询服务和节能信息服务包括信息服务、咨询服务、能源管理服务和合同能源管理服务四类。针对的对象主要包括中小企业和房屋业主两类。

针对**中小企业**，德国政府专门设立了中小企业能源咨询项目。德国联邦政府联合德国工商大会和德国中小企业联合总会共同组织的“能源转型和气候保护中小企业倡议”活动以帮扶中小企业作为主要目的。此外，德国联邦政府还资助德国能源署（dena）开展提升能源效率的行动，为不同的目标群体提供节能信息（如“能源效率倡议活动”、“未来之屋”、“建筑-转型”等）。

针对**房屋业主**，德国的业主可以咨询**消费者中心**的**能源咨询师**，或者询问**节电检查（Strom-spar-Check PLUS）机构**的意见。作为对咨询服务的补充，节电检查（Strom-spar-Check PLUS）项目到 2015 年底为低收入家庭免费提供和安装简单的节能设备，在满足特定前提条件的情况下，为低收入家庭购置高效节能冰箱提供资金。业主可以通过德国联邦经济和出口监督局（BAFA）的“现场咨询”能源咨询项目，得到量体裁衣式的个性化节能改造方案。

德国《能源效率绿皮书》指出：在能效咨询服务方面，大约 23%的中小企业和 19%的房屋业主都委托能源咨询师提供高质量的能效咨询；在能源管理服务方面，为了能够享受能源税或附加税减免政策，12%的中小企业（员工数量为 50

到 249 人）已经获得了经过认证的能源管理体系。在这两个领域中，节能政策的效果已经逐步显现。

但是，在合同能源管理方面，只有 1.6%的中小企业采用了节能分享型合同能源管理模式，绝大多数中小企业采用的仍然是能源供应合同模式，节能政策的效果还不够尽如人意。

2、取得效果的原因

德国节能咨询和信息服务政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）把帮扶弱势群体节能放在经济工作的重要议事日程

德国政府把帮扶弱势群体放在经济工作的重要位置。在节能工作中，也体现了政府主动帮助弱势群体的理念。针对弱势群体，小额的补贴资金或者税收减免就能够带来比较明显的节能效果和经济收益，为弱势群体减少能源费用支出提供帮助。通过把帮扶弱势群体节能，政府领导人可以进一步争取选票、赢得民心，巩固执政党的执政地位。

（2）直接针对德国中小企业主和房屋业主节能信息匮乏的问题

德国中小企业主和房屋业主缺乏节能等方面的专业知识，也缺乏能源消费监测的专业设备。为中小企业和房屋业主提供专业化的节能信息服务和咨询服务，直接针对上述问题，推动中小企业和房屋业主实施节能改造，针对主要问题制定政策，收效才更加明显。

（3）具备专业的能源咨询师队伍提供技术支持

节能工作离不开专业人士的指导和实际操作。德国培训的能源咨询师，为提供专业化节能服务提供了人员素质保障。德国政府搭建的节能咨询服务和节能信息服务平台，既满足了客户的实际需求，又为德国能源咨询师发挥专业技术知识提供了工作机会，受到德国节能供需双方的欢迎。

3、对中国的借鉴意义

（1）通过提供节能咨询服务更好地满足人民日益增长的美好生活需要

中国共产党十九大报告提出，中国特色社会主义进入新时代，中国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。广大人民的需求正在从满足“有没有”，向满足“好不好”转变。节能信息服务和节能咨询服务，恰恰满足了中国消费升级的紧迫需求，建议中国政府在满

足经济向高质量发展升级和老百姓消费需求升级方面努力探索，开拓节能工作新局面。

（2）建立专业化的能源咨询师队伍

建议中国政府委托权威机构（如国家节能中心）建立专业化的能源咨询师培训平台，对通过培训考试的能源咨询师颁发证书。对获得证书的能源咨询师，纳入政府的能源咨询师数据库管理平台，为中小企业和房屋业主提供节能咨询服务的资格。

（3）建立节能咨询服务和节能信息服务项目

建议中国政府建立节能咨询服务和节能信息服务支持项目。建议由政府出资，支持具有一定资质的专业人员为中小企业和房屋业主节能提供节能咨询和节能服务，为中小企业和房屋业主了解自身能耗状况、采取节能改造措施，提供技术支持。

（八）能源审计

1、政策内容

德国对大型企业开展能源审计提出了明确要求。欧盟能效指令 2012/27/EU 第 8 条规定，在欧盟的大型企业（非中小企业）有义务在 2015 年 12 月 5 日之前开展一次符合 DIN EN 16247-1 标准的能源审计，并且在前一次能源审计完成后至少每四年再开展一次。对于已经通过能源管理体系（DIN EN ISO 50001 标准）认证的企业，或者通过 EMAS 环境管理体系认证的企业，德国政府将免除其能源审计的义务。

对于大型企业而言，能源审计是强制性要求。根据最新修订的德国节约能源法，全部大型企业（非中小企业）须在 2015 年 12 月 5 日前开展能源审计。如果企业不在联邦经济和出口管制局豁免范围内且未开展能源审计，将会受到最高 5 万欧元罚金的处罚。大型企业的能源审计，不在德国能源审计政策资助的范围内。

针对欧盟能效令中定义的中小企业，德国政府对能源审计给予资金支持。德国的中小企业可以每 24 个月申请一次对能源审计的资助。能源审计实施者必须为中小企业提供详尽的、经过核实的节能潜力分析和节能措施建议。

在德国，对中小企业的能源审计优惠政策经历了 2008 年-2012 年、2012 年-2015 年和 2015 年以后三个阶段（每个阶段的简要情况和节能政策存在的问题

如图 18 所示）。目前，对于申请获得资助的中小企业，德国政府要求其能源成本必须要高于 1 万欧元，获得资助的上限为 8 千欧元。为了不完全排除较小型的企业，德国政府规定能源成本不足 1 万欧元的中小企业也可获得不超过 800 欧元的资助。能源审计师可以决定是审计某个设施，还是审计多个厂址，但一个企业只能申请一次资助。

	2008年：特别能效基金（复兴信贷银行）	2012年：中小企业能源审计（复兴信贷银行）	2015年：中小企业能源审计（联邦经济与出口管制局）
能源支出门槛	无门槛	最少5,000欧元	>10,000欧元，最多5,000欧元资助 <10,000欧元，最多800欧元
基本原则	• 对尽可能多的中小企业进行能源审计 • 必须提前进行能源审计	只允许有一处地点或设施申请资金（一处取得的数据和经验应可用于其他地方）	• 根据业务的规模（能源支出）调整资金额度 • 能源审计必须符合欧盟2012年能效指令的方针 • 审计人员可决定审计哪家设施，但是资金只支付一次
问题	• 能耗非常少并且没有必要进行全面审计的公司获得高额资金 • 同一家公司的分支机构/不同地点拷贝审计报告	大量有意义进行能源审计的小公司被排除在外	对大多数能源支出<10,000欧元的公司，800欧元资金不足

图 18 德国中小企业能源审计资助项目的历史沿革
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

目前，德国联邦经济和出口管制局是德国“中小企业能源审计”支持政策的实施机构，德国联邦经济与能源部为该项目提供资金支持。目前能源审计项目的资助力度为能源审计项目资金需求的 80%，支持额度上限为 8 千欧元。具体申请流程如下：（1）从德国官方数据库中选择一位经过审核的能效专家，（2）能效专家在联邦经济和出口管制局提供的在线协议中提交成本估算报表，（3）联邦经济和出口管制局出具资助获批通知，并告知中小企业和能效专家开展能源审计；（4）在接下来的 12 个月中，能源审计的实际支出费用清单需提交至联邦经济和出口管制局，实施方最高可获得实际支出 80%的资助，详见图 19。

图 19 “中小企业能源审计”支持项目申请流程
来源：《提供经济激励，促进能效提升》报告

此外，德国《能源服务法》（EDL-G）第 8 条第 b 款对能源审计师和能效专家的资质和专业知识作出如下规定：（1）接受的教育或培训包括：a. 大学或更高学历；b. 获得相关领域国家级技术资质认证；（2）拥有能源咨询领域至少三年全职工作经验。

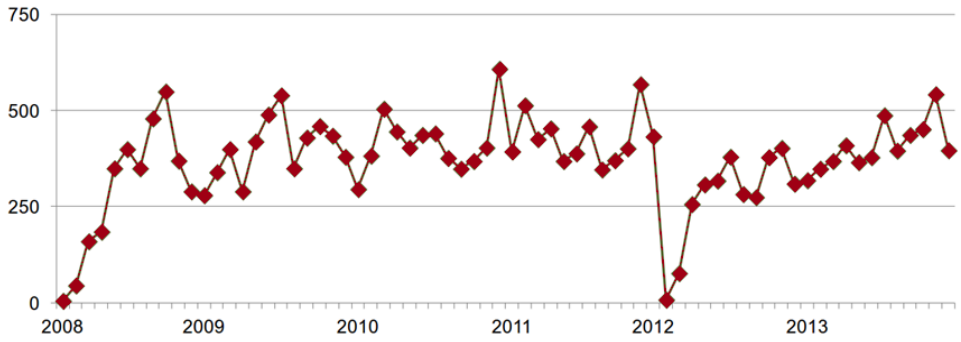

图 20 2008-2013 年间获批的中小企业能源审计资助项目数量
来源：《提供经济激励，促进能效提升》研究报告

从效果看，德国 2008-2013 年期间获批的中小企业能源审计资助项目数量每年大约在 250 个到 500 个之间（如图 20 所示）。2008 年至 2014 年间，德国经济能源部累计资助 4870 万欧元用于支持中小企业能源审计。

2、取得效果的原因

德国推动开展能源审计的政策之所以取得了比较好的效果，主要有以下几方面原因：

（1）将能源审计要求写入国家节能法律

按照依法行政的要求，对德国大型企业提出能源审计要求，必须要有国家法律作为支撑。在制定法律时，必须要对大型企业的界定、实施能源审计的周期、能源审计应包括的主要内容、是否获得国家资助等内容进行明确的界定，这样更有利于依法行政。

（2）对大型企业能源审计建立倒逼机制

大型企业是能源消费的重点，同时，大型企业经济实力相对较强、人员素质较高。德国政府在推动大型企业开展能源审计时，一方面对不按时实施能源审计的企业给予处罚，另一方面运用能源税减免的方法鼓励大型企业开展能源审计并建立能源管理体系、持续提高能源效率，“一推一拉”的政策组合有助于取得更好的政策收效。

（3）对中小企业能源审计给予支持

中小企业的能源成本占企业成本的比重比较低，节能意识相对较差、节能潜力相对较大。中小企业节能的意识和技术能力明显不足，必须要由政府来推动中小企业提高节能意识、了解自身节能潜力，帮助中小企业实施节能技术改造。德国政府把大量精力和财力放在推动德国中小企业开展能源审计上，取得了明显的效果。审计实施的数量每年基本稳定在 500 家左右，这说明政府对中小企业能源审计的支持基本是“量力而行，适可而止”，而不是“越多越好，多多益善”，这种设计思路也值得中国借鉴。

3、对中国的借鉴意义

（1）把能源审计的具体要求写入《节约能源法》

目前中国的《节约能源法》对企业开展能源审计的要求不够详细，对中小企业、大型企业开展能源审计的责任与义务规定不够明确，对能源审计周期缺乏法律化的要求。建议中国政府在下一次修订《节约能源法》时，完善能源审计有关条款，增强《节约能源法》在能源审计条款方面的可操作性。

（2）为中小企业开展能源审计提供政策支持

建议中国政府增加对中小企业节能和提高能效的关注程度，并为中小企业开展能源审计提供资金支持。在支持力度上，建议设置单个项目的能耗下限和资金支持上限。

（3）借助专业人员队伍的力量为中小企业能源审计提供支持

建议中国政府加强对能效专家队伍的培训和资格评定，建立能效专家队伍的信用体系制度，充分发挥能效专家对中小企业开展能源审计的技术支撑作用。

（九）能效竞标政策

1、政策内容

在传统的财政资助模式下，对不同节能技术基本上采用同一种资助力度，而且单位节能量的资助力度较高。统一的高水平资助，可能会导致政府财政的投入产出效率偏低。针对这个问题，德国引入了能效竞争性招标制度。所谓能效竞争性招标，是指通过对节能项目进行公开招标，寻找能以最低成本完成节能项目目标的方法。

德国政府认为，竞争性招标的新模式能够激发能源服务商、城市公共服务事业部门、节能服务企业和其他参与方用成本最低的方法实施节能改造，以达到既

定的节能目标。

德国在用电能效提升方面尝试采用能效竞争性招标的方式，该项目名称为“STEP up!”（充分提升电力消费能效潜力）项目。该项目旨在通过公开招标，找到跨技术、跨企业和跨行业地实现节电和提高能效的措施，降低用电量。

试点期间的项目，主要针对节能潜力大、但存在较多障碍的特定领域，例如综合节电技术、更换供热循环水泵和水力平衡装置、工业领域的电-热耦合节能技术、绿色信息技术等。在招标过程中，只有以最低的成本实现既定节能目标（即节约 1 度电花费的欧元）的方案才能中标。

2015 年，德国启动了“STEP up! ”（用电能效提升）项目的试点；计划财政资助额为：

2015 年：1500 万欧元
2016 年：5000 万欧元
2017 年：1 亿欧元
2018 年：1.5 亿欧元

2018 年，德国政府将评估能效竞标政策的有效性，并在评估的基础上继续完善这一项目。未来，德国计划对热力领域提高能效采取措施并提供相应资金支持。

目前，能效竞标政策的政策效果尚需进一步的综合评估。但是，德国尝试采用的能效竞标新思路，对中国仍有一定借鉴意义。

2、对中国的借鉴意义

（1）新的政策设计思路值得借鉴

能效竞标政策的设计思路与传统的政策设计思路有所不同。传统的政策设计思路，是事先设定节能资金支持的技术方向和技术要求，政策设计者无法预测未来可实现多少节能量，政策受益方也不能改变预设的技术路线。能效竞标政策的设计思路是先设定节能的目标，鼓励企业寻找以最低成本实现节能目标的最佳方案，在技术路径选择上给予企业更大的自由度。这一新思路值得中国政府借鉴。

（2）优先在技术解决方案较多的领域尝试能效竞标政策

对于节能技术路径比较清晰的领域，德国政府采用的是比较传统的节能激励政策，而一些领域潜在的节能技术解决方案比较多，在不同地区有不同的解决方案，不同技术在不同地区的投资额也差异较大，政府很难对各地区的技术解决路径做出统一的选择。针对这种情况，比较适合由政府提出固定的节能量目标，以

竞争性招标的方式，邀请企业用最低成本的方式实现这一节能量目标。在技术路径选择比较多、技术难度相对较大的领域实行能效竞标的思路，值得中国借鉴。

三、德国节能法律政策体系和典型节能激励政策对中国的借鉴意义

在中国，玉石被视为硬度最大的石头，普通石头难以在玉石上划出痕迹。但是，中国有一句古话："他山之石，可以攻玉"。这句话的意思是，别的山上的石头很硬，可以用来雕琢玉器。这句中国古话经常用于比喻他人的做法能够帮助自己改正缺点或者提供借鉴。

德国的节能法律政策体系和典型节能激励政策，无论是在政策设计思路上，还是在具体的细节设计上，都能够对中国带来很多新的启示和借鉴。

（一）德国节能政策体系设计思路的启示

德国节能政策设计体系与中国节能政策的设计体系，在设计思路上有很多共同点，主要体现在以下几个方面：

第一，中德双方都在国家战略层面高度重视节能和提高能效。德国把节能和提高能效作为国家能源转型的两大支柱之首；中国把节能和提高能效作为生态文明建设和绿色发展战略的重要组成部分，在能源战略中倡导节能优先，在推动能源生产和消费革命的五个方面中位居首位。

第二，中德双方都把"依法治国"和"依法行政"放在突出地位。德国在欧盟法律框架基础上建立了一系列法律法规和标准，细化节能和控制碳排放的种种责任要求；中国制定了《节约能源法》和一系列规章、规范和国家标准，通过立法和执法为节能工作提供法律保障和制度支撑。

第三，中德双方都注重采用"大棒+胡萝卜"的政策设计思路。在"大棒"方面，中德两国节能法律里面都规定了明确的惩罚措施；在"胡萝卜"方面，设计了多种多样的激励政策推动节能。中国和德国都注重将激励政策和约束政策同时使用，"双管齐下"推动节能工作持续深入。

第四，中德双方都注重抓住节能重点领域采取节能行动。德国建筑能耗占全国能耗的 40%以上，中国工业能耗占全国能耗的 60%以上，因此德国把建筑节能和提高能效作为本国的工作重点，中国把工业节能和能效作为本国的重点。

第五，中德双方都积极运用经济手段推动节能工作。无论是在财政政策上，还是在税收减免、金融和保险、市场交易等方面，中德双方都制定各种政策推动节能和提高能效。

通过对比我们也发现，德国节能政策体系的设计思路与中国节能政策体系的设计思路，在某些地方也有所不同：

第一，德国政府更加注重设计市场机制、借助市场力量推动节能，跨部门的“横向”协调能力更强；中国政府更加强调发挥政府的责任和作用，“自上而下”建立统一体系并由中央统一指挥的“纵向”协调能力更强。例如，德国在能源税减免、建立并运用能源咨询师队伍提供服务、借助政策性银行开展项目服务方面，都取得了很多成功的经验。这需要节能主管部门协调税收部门、培训资质主管部门、金融部门等众多部门达成一致。中国的节能目标责任和考核制度，则体现了中央政府对地方节能工作的指导和推动作用。

第二，德国政府更强调支持中小企业和居民节能，中国政府更强调大企业节能。例如，德国政府对大企业以严格法律要求作为主要手段，相信市场竞争会倒逼大型企业努力提高能效，很少对大型企业节能给予财政补贴；德国政府的财政补贴主要用于支持中小企业、房屋业主等中小能源消费群体的节能工作，特别是德国政府支持低收入家庭节能的补贴政策，更体现了德国积极扶持弱势群体的意味。

第三，德国政府更注重节能与可再生能源的融合发展，中国更强调节能与能源消费清洁化相结合。德国在设计建筑节能政策时，注重在采暖、热水等领域把节能和可再生能源融合在一起，给予政策激励。中国为了应对“环境污染攻坚战”，把减少煤炭消费、保障天然气供应安全、实施“以电代煤”、“以气代煤”放在更重要的位置，给予政策补贴。

第四，德国政府更强调发挥信息服务、咨询服务和专业人才的作用。德国节能政策设计体系秉承着“大棒+胡萝卜+手鼓”的设计思路，把提高节能意识，鼓励能源消费者节能放在更加突出的位置。同时注重搭建平台，让节能专业人才在平台活动中发挥作用，充当节能信息服务和咨询服务的主力军。从国际上看，德国政府强调发挥“手鼓”作用的思路，也具有其独到之处。

（二）对中国政府完善节能政策的建议

在借鉴德国经验的基础上，为更好地完善中国的节能政策，本报告提出建议如下：

1、加强对中小企业节能的支持力度

建议在“十四五”时期研究建立中小企业节能激励政策。针对不同类型的中小企业，由政府出资帮助企业开展能源审计，支持企业节能技术改造，推动中小企业实现能源管理现代化、智能化，提升中小企业能源管理水平、提高能源利用效率。

2、建立高质量的能源管理和节能专业队伍

结合中国国情，建立具有中国特色的能源管理师、节能咨询师队伍。其中能源管理师主要用于重点用能单位节能管理，节能咨询师主要用于个人借助节能专业技能和能源管理知识为社会提供第三方的节能服务。建议进一步发挥国家权威机构（如国家节能中心）和第三方机构在能源管理师、节能咨询师培训中的作用，为能源领域的工程技术人员更好地发挥专业知识和个人价值提供更多发展空间。

3、借助银行的服务网络开展节能业务

充分发挥政策性银行或有志于绿色发展的商业银行在节能项目申请、审批和节能项目贷款过程中的支撑性作用。通过亲自参与实施节能项目运作，提高银行系统工作人员对节能项目的认知程度，增强从事绿色金融业务的基础能力。

4、推动节能与可再生能源、智慧能源融合发展

节能和提高可再生能源比重，是中国应对气候变化、遏制二氧化碳排放过快增长的两大支柱。建议在下一阶段优化中国能源消费的过程中，把节能新技术与可再生能源就地利用新技术结合起来，在清洁取暖、供冷供热、电能替代等终端用能清洁化、高效化利用方面，推动节能与可再生能源深度融合，加快能源转型。积极运用大数据、云计算、物联网、人工智能等信息化、现代化工具改造提升传统能源利用方式，借助现代化、精细化的能源管理实现能源效率进一步提高的目标。

网站 微信

www.bmwi.de
www.energypartnership.cn