



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action



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

欧洲和德国的生物天然气证书交易体系

——对中国的经验启示

中德能源与能效合作伙伴



中国产业发展促进会
生物质能产业分会



Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

出版信息

《欧洲和德国的生物天然气证书交易体系——对中国的经验启示》报告介绍了欧洲和德国的生物天然气证书交易体系，并讨论了其对中国生物天然气交易市场发展的启示。报告在中德能源与能效合作伙伴项目框架下发布。项目受德国联邦经济和气候保护部（BMWK）委托和资助，中国国家发展和改革委员会、国家能源局作为中方政府合作伙伴提供支持和指导。项目旨在围绕能效提升和发展可再生能源，通过深入交流可持续能源系统发展相关的政策、最佳实践和技术知识，推动高级别政府对话，企业与政府交流以及技术和政策法规层面交流，从而促进和推动两国能源转型，助力实现气候目标。受德国联邦经济和气候保护部委托，德国国际合作机构（GIZ）负责实施中德能源与能效合作伙伴项目。作为一家德国联邦企业，德国国际合作机构为德国政府实现可持续发展国际合作目标提供相应支持。

发行方：

中德能源与能效合作伙伴
受德国联邦经济和气候保护部（BMWK）
委托
北京市朝阳区亮马河南路 14 号塔园外交人
员办公楼 1-15 层，邮编 100600
转寄
德国国际合作机构
柏林市克滕街 2 号（Köthener Str. 2），邮
编 10963
Torsten Fritsche 收

项目负责人：

尹玉霞
德国国际合作机构

报告协调和管理：

胡天（Maximilian Ryssel）、吕亚南
德国国际合作机构

作者：



Frank Scholwin 博士、Friedrich
Brandes、Angela Clinkscales、Ann-
Katrin Bey、Chelselyn Charissa Chuaca
沼气、废弃物管理和能源研究所

张大勇、王乐乐
中国产业发展促进会生物质能产业分会

版面设计：

edelman.ergo（受德国联邦经济和气候保护部
委托）

图片：

德国联邦经济和气候保护部/封面
柏林城市清洁公司/ p.15

版面：

赵娅男
德国国际合作机构

© 北京，2022 年 11 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。本文件中的观点陈述不代表委托方的意见。

目录

第一部分：欧洲和德国生物天然气证书交易体系.....	2
1. 欧洲生物天然气证书交易体系简介	2
1.1 绿色燃气证书的原则.....	2
1.2 燃气证书如何创造价值.....	3
2. 英国的生物天然气证书交易体系	4
2.1 绿色燃气认证计划（GGCS）	5
2.2 生物天然气认证计划（BMCS）	5
3. 荷兰的沼气证书交易体系	6
4. 德国的沼气证书交易体系	7
4.1 德国沼气登记系统（Biogasregister）	8
4.2 Nabisy 系统	10
5. 德国生物天然气交易体系的经济基础	11
5.1 供热市场和自愿市场	11
5.2 《可再生能源法》（EEG）下的沼气发电行业	11
5.3 运输部门.....	12
6. 德国案例研究	14
6.1 城市垃圾管理单位所有的生物天然气厂	14
6.2 由农业合作社运营的农业沼气厂	16
6.3 由投资者经营的生物天然气厂	18
第二部分：欧洲经验对中国的启示	20
参考资料.....	21

第一部分：欧洲和德国生物天然气证书交易体系

统一、透明的可再生燃气证书机制是欧洲生物天然气交易的基础。证书在市场中建立信任并确保产品质量。以下章节将介绍欧洲生物天然气认证和交易体系的基本机制，并特别介绍英国和荷兰的相关体系。不过，由于德国在建立国际体系方面发挥了较大作用，以下章节将重点探讨德国体系。

1. 欧洲生物天然气证书交易体系简介

欧洲的生物天然气交易架构为促进生物天然气生产投资提供了有利条件。为了确保各行业所用生物天然气符合必要的质量标准，专家需要为可再生燃气的各个部门建立相应系统。为保证质量，应当通过生物天然气登记系统进行质量跟踪，并应当保证产品可直接用于相应用途。登记系统是一个中立、可靠的生物天然气/可再生燃气证书平台，并有义务为登记系统的结算流程建立统一平台，并处理诸如登记流程等要求。

生物天然气是一种灵活的能源载体，可以作为供热和制冷的可再生燃气、运输燃料、可再生电力等进行交易。如上所述，不同的用途对生物天然气产品有不同的要求。生物天然气证书应反映此要求，例如，对于生物天然气并入天然气管网的要求。除了各种最终用途外，登记系统也应考虑不同类型的可再生燃气（生物天然气、生物合成气和绿氢），这些可再生燃气都将成为综合可再生燃气市场的组成部分。

欧洲国家必然需要选择或建立自己的中央结算机构和集中登记系统。此类机构应有能力覆盖所有类型的可再生燃气和应用，以推动建立有竞争力的可再生燃气市场，应对气候变化的挑战，并为管理本国和欧洲认证机制的行政问题提供解决方案。先在各国建立集中系统，随后在全欧洲建立集中系统，将简化操作程序，并能最大程度确保所有市场参与者的信任、市场透明。集中系统还有利于也杜绝重复计算或重复使用的现象。登记系统必须能够提供全面、可调整的属性清单¹，以便为每一种可再生燃气及其销售渠道提供必要的细节。

¹ (Edel, et al., 2019)

第一章说明了生物天然气证书机制的益处和要求，介绍了证书交易的基本原则和相关国家采用的方法。在此基础上，第二至第四章更详细地介绍了部分国家的证书交易机制，重点关注国家交易体系的核心架构和关键数据。最后一章通过三个德国案例阐述了对中国市场情况的思考。

2009年，欧盟发布了一项指令，以规范可再生能源使用，并设定了温室气体减排目标。该指令后来被称为《可再生能源指令》（RED）。2018年，该指令更新为《可再生能源指令》第二版（RED II）。2022年9月14日，欧盟议会通过了该指令的修订版——《可再生能源指令》第三版（RED III）。《可再生能源指令》中推动市场提升透明度的一个关键条款是确认生物天然气来源的体系。《可再生能源指令》第15条第6款规定，来源担保证书²（GoO）必须至少说明：

- 能源来源（对生物天然气而言意味着：沼气原料）
- 生产的起点和终点（对生物天然气而言意味着：入网的起点和终点）
- 生产设施的标识、地点、类型和容量
- 生产设施获得的投资支持
- 为能源单位提供的财政补贴（例如固定上网电价、上网溢价补贴、投资补贴、税收优惠等支持机制）
- 证书签发日期、签发国家
- 唯一标识号

1.1 绿色燃气证书的原则

绿色燃气证书可以采用两种不同的交易方法：证书交易和质量平衡。下文将说明这两种原则的基本内容。这两种方法都采用经过校准的设备来测量并入天然气管网的生物天然气量。

² 来源担保证书，又称生物天然气证书、来源证书（CoO）、可再生燃气来源担保证书（RGGO）。

1.1.1 证书交易

这种方法为部分或全部并入天然气管网的生物天然气发放绿色燃气证书，因此使绿色燃气的实际生产与使用脱钩成为可能。这些证书可用于发放补贴。

沼气生产商（例如农业企业）将其生产的绿色燃气出售给从事燃气交易的企业后，燃气交易商将收到绿色燃气证书。燃气用户可以通过与燃气输配管网的正常连接购买燃气和绿色燃气证书。通过这种方式，用户可以购买绿色燃气，从而实现自身的可持续能源目标。因此，实际形成了两个市场：一是实物燃气市场（用于交易燃气），二是虚拟证书市场（用于交易证书）。证书在绿色燃气生产时签发，之后燃气作为普通天然气进行交易，并运输到用户手中。这时，绿色燃气在运输管道中已与天然气混合，不再能辨认为绿色燃气。绿色属性已被转化为证书，可以与实物燃气分开交易，如果终端用户消费绿色燃气，则证书可恢复与实物燃气挂钩。因此，任何人都可以购买绿色燃气，而无需与绿色燃气生产商进行物理意义上的连接，并且通过这种方式，仍然可以使其能源消费更加可持续。³

1.1.2 质量平衡

这种方法将生物天然气与生物天然气证书作为一个整体，在从生产（入网点）到最终使用（例如运营热电联产（CHP）机组的最终用户与天然气管网的连接点）的整个价值链中进行交易。因此，从生产到使用，每千瓦时发电使用的生物天然气均可追溯，其质量平衡得到保证。燃气交易商或消费者可以使用的燃气量受限于报告期内新增的沼气的量。因此，燃气买方或消费者必须安装一个测量系统，以提取证书中相应的登记量⁴。

如果采用质量平衡方法，燃气买方和生产商之间必须存在管道连接。

1.1.3 一般关键数据

目前，部分欧洲国家的普遍做法是在生物天然气并入国内天然气管网时，向生物天然气生产商支付固定上网电价或上网溢价补贴（假定产品将在本国消费）。其他一些国家提供的激励措施也包括对生物天然气的最终消费者减税，从而使生产商能够充分收回生物天然气生产成本。

一般来说，固定上网电价或上网溢价补贴由政府机构或由政府授权的机构支付，产品的使用权从生产商转移到指定的政府机构。这意味着，在将生物天然气并入国内天然气管网后，生产商不再有产品的使用权，也无权获得固定上网电价或上网溢价补贴项下相应数量生物天然气的来源担保证书。

目前，欧洲各国中仅丹麦为出口生物天然气提供固定上网电价或上网溢价补贴。这意味着生物天然气生产商必须决定：

- 是希望获得国内财政支持（按发电量对生物天然气提供支持）并相应地不出口生物天然气
- 还是希望出口生物天然气，不接受国内财政支持

1.2 燃气证书如何创造价值

欧洲的生物天然气生产成本通常高于天然气价格——至少在建有天然气管网、可能与天然气管网物理连接的地区如此。2022年，欧洲当前正面临天然气危机，这是一种例外情况。工业用天然气价格一般在15-25欧元/兆瓦时之间，而生物天然气的生产成本为60-80欧元/兆瓦时。生物天然气的附加值主要在于具备绿色属性（可再生、碳强度低）并且有助于减少对进口天然气的依赖。

为了使生物天然气的附加值体现为相应的经济价值，欧盟成员国采用了不同模式。一些国家选择了政府保证的固定上网电价，至少涵盖生物天然气的生产成本（法国、英国、意大利、卢森堡、丹麦）。

瑞典对生物天然气使用实行免税，也涵盖了生物天然气较高的生产成本。

除了采用绿色证书模式，德国也为生物天然气发电确定了较高的固定上网电价。在这种情况下，高电价涵盖了生物天然气为热电联产装置供能的成本。

此外，在许多国家，会有少量生物天然气以较高的价格出售，价格中包括生产和交易成本。然而，交易完全自愿，只有愿意为低排放产品支付较高成本的消费者才会参与。此类消费者大多受市场驱动（例如销售产品时需要证明碳排放影响较低）或迫于政府法规（例如必须证明其建筑供热碳排放较低）。

³ (Vertogas, 2022b)

⁴ (dena biogasregister, 2019)

部分国家使用的模式说明，绿色燃气证书确实在弥补天然气和生物天然气之间的成本差异方面发挥了重要作用（德国、荷兰、英国）。通常情况下，生物天然气的价格由两部分组成：

价格要素 1：实物生物天然气按照天然气的价格出售——该价格要素与天然气价格水平挂钩，在过去覆盖了生物天然气成本的约 20-40%。

价格要素 2：如果使用生物天然气，则生物天然气替代了化石燃料，可以减少温室气体（GHG）排放。生物天然气可用于汽车燃料、供热、工业用途（化学工业）或用于热电联产机组。为认可此类温室气体减排而签发证书，证书包含相应的实际温室气体减排值或一个标准化的一般减排值。在已经建立沼气认证体系的国家，供热行业（英国）或汽车燃料行业（英国、荷兰、丹麦）有义务按照政府要求进行温室气体减排。如果不履行这些义务，市场参与者必须向相应的政府机构支付罚款。如果市场参与者未能通过内部措施（例如使用生物天然气或其他可再生能源）实现温室气体减排，则必须向政府证明其在自己的活动之外减少了温室气体减排。为此，此类市场参与者可以从其他市场参与者购买温室气体减排证书（例如燃气证书），后者已超额完成温室气体减排义务或只打算生产证书。

根据各国体系的具体定义，体系的实际适用性和经济激励取决于以下几点：

- 政治上设定的目标：可以采用哪些措施？实现这些目标有什么障碍？预计通过沼气证书实现目标将提升市场上对证书的需求。只要市场上证书尚未过剩，证书的价格就会上升。因此，制定逐年增加的目标是建立真正市场、形成良好定价的前提。目标必须提前设定（提前 5 年以上），以便为新生物天然气设施的投资打好基础。
- 明确证书交易流程：机制必须对所有市场参与者透明，并且要固定下来，不得变化。必须能够明确计算温室气体价值和证书的市场价值。应尽可能减少对部分市场参与者的豁免。
- 必须建立明确、透明、切实可行的管控机制——应由政府机构或有政府授权的认证机构负责签发证书。应建立复核机制，通过由第二个机构复审来避免滥用。应由一家集中机构了解并掌握所有已签发和已售出的证书，避免证书的重复计算。

为了避免重复计算或其他违规行为，必须明确未实现政府目标的罚款和处罚措施。违规成本必须高于购买证书的成本。

在介绍几个国家交易机制和登记系统之前，下文将先简要概述欧洲可再生燃气登记系统（ERGaR），这是服务欧洲生物天然气证书交易的一项解决方案。

欧洲可再生燃气登记系统旨在为欧洲生物天然气和绿色燃气证书建立统一的市场和交易平台。欧洲可再生燃气登记系统正在为生物天然气和其他绿色燃气的质量平衡开发一个独立、透明的登记机制，以便可持续证书（来源证书，CoO）可安全跨境转让。以下国家级登记系统获批为该系统的参与者：

- Vertogas 交易平台
- 由可再生能源保证公司（the Renewable Energy Assurance Limited）运营的绿色燃气认证计划（Green Gas Certification Scheme）
- 生物天然气登记系统（Biomethane Register）
- 德国能源署沼气登记系统（dena Biogas Register）

欧洲可再生燃气登记系统的统计数据显示，由于欧洲面临天然气短缺，2022 年第一季度（433 吉瓦时）和第二季度（148.857 吉瓦时）的转让量远远高于 2021 年第四季度（30 吉瓦时）⁵。

鉴于对绿色燃气和证书的需求增加，需要具备欧洲统一标准的平台。

2. 英国的生物天然气证书交易体系

在英国，天然气供应商如果能够使用来自经认可认证计划的绿色燃气证书证明其提供的燃气中至少有 95% 是生物天然气，则可免交绿色燃气税（GGL）。绿色燃气税是对化石燃气供应商征收的一种季度税。供应商需要根据其燃气供应量交税。自 2021 年 11 月 30 日起，以下生物天然气认证计划获准适用于绿色燃气税豁免机制⁶：

- 由可再生能源保证公司运营的绿色燃气认证计划（GGCS）
- 由绿色燃气交易公司运营的生物天然气认证计划（BMCS）

⁵ (ERGaR, 2022)

⁶ (gov.uk, 2021)

每家公司都提供自己的登记系统。在并入英国天然气管网的生物天然气中，由绿色燃气认证计划签发可再生燃气来源担保证书（RGGOs）⁷的约占 80%。

为避免重复计算，两个登记系统之间达成了“谅解备忘录”，自 2020 年 2 月起生效，以防止同时参与两个计划的生产商重复计算其生产的绿色燃气量。两个登记系统可每月、每季度或每年就同时参与两个计划的生产商情况交换信息。

2.1 绿色燃气认证计划（GGCS）

可再生燃气来源担保证书（RGGOs）具备唯一标识号，由绿色燃气认证计划在登记系统内签发、转让以及报废。可再生燃气来源担保证书是为并入天然气管网的每单位绿色燃气向绿色燃气生产商签发的，这些燃气替代了相应单位的化石燃气。绿色燃气认证计划确保为每个单位的并网绿色燃气签发一个可再生燃气来源担保证书，确保其安全转让，并分配给一个最终消费者。绿色燃气认证计划由私营公司可再生能源保证公司管理，该公司开展了一系列促进可再生能源和循环经济的认证和消费者保护活动。

通过被称为可再生供热激励措施（RHI）的固定上网电价，英国政府支持生物天然气生产商并网。英国天然气和电力市场办公室（Ofgem）负责管理可再生供热激励措施，激励措施资金来源为一般性税收。绿色燃气认证计划将其流程纳入可再生供热激励措施的合规程序，以保护该计划及其参与者的利益。

生产商每并网并登记一千瓦时生物天然气，绿色燃气认证计划就会签发一个可再生燃气来源担保证书。每一千瓦时生物天然气都有一个特殊的识别号码，其中包括所使用的技术、原料类型、生产地点和并网时间等详细信息。

生产商必须证明入网的生物天然气符合该计划对绿色燃气的定义，即：

- a) 燃气由可再生资源生产，其生产和消费的温室气体排放低于同等的化石燃料产品；
- b) 燃气符合所并网输配管网的质量标准。相关标准参见《1996 年燃气安全（管理）条例》中并入天然气输配管网（GDN）和国家输气系统

（NTS）相关条款，其中包括详细的燃气成分和性质要求。

可再生燃气来源担保证书可以被转让至绿色燃气认证计划登记系统的交易账户中，随后从交易账户分配给天然气消费者，或者从系统中报废，并在交易账户之间转让。

绿色燃气认证计划签发的可再生燃气来源担保证书已被证明符合温室气体核算体系的合同工具质量标准，因此在采用基于市场的碳排放报告方法时可作为可靠的数据来源。

2.2 生物天然气认证计划（BMCS）⁸

绿色燃气交易公司（GGT）是一家私营有限公司，运营生物天然气认证计划（BMCS）这一独立认证计划（ICS）。绿色燃气交易公司旨在为生物天然气提供可靠的认证流程，并提供证书交易平台。其核心构想是提供一个平台，为生物天然气的“绿色”价值进行认证、交易跟踪和消费。生物天然气认证计划不仅对入网生物天然气进行认证，还对用作运输燃料的液化或压缩天然气进行认证。

2.2.1 主要目标

生物天然气认证计划的设计符合欧洲能源认证计划（EECS）标准，该标准由发证机构协会（AIB）管理。证书也符合修订后的《可再生能源指令》（第二版）第 19（7）条的要求。生物天然气认证计划对该标准所需的所有数据进行认证，其登记系统由欧洲最大的 EECS 证书提供商 Grexel 提供。

绿色燃气交易公司建立这一系统的理由和基础在于，生物天然气生产商应该为其格外低碳的产品获得额外的“绿色”价值。绿色燃气交易公司还认为，在将其生产生物天然气的绿色价值货币化时，生物天然气生产商不应被迫成为价格接受者。通过将原料产品（生物天然气）与证书分离，生产商可以从价格接受者转变为价格制定者。如果买方只对“绿色”价值感兴趣，那么与绿色燃气认证计划相比，生物天然气认证计划的这种分离处理可能会给生产者带来更高的利润。在绿色燃气认证计划中，由于可再生燃气来源担保证书与绿色燃气的并网和交易量挂钩，生产商是否是价格接受者取决于市场对生

⁷ (可再生能源保证公司, 2022)

⁸ (绿色燃气交易公司, 2021)

物天然气的能源价值和绿色价值的需求。该系统便于使用，所有参与者还能以可承受的价格购买其股份，成为项目所有者。

生物天然气证书（BMC）可以与实物商品燃气分开进行交易。这样一来，证书所有者就能以市场价格出售实物商品，同时为其生物天然气证书寻求最高的经济价值。

2.2.2 认证⁹

由于本报告重点在于对生物天然气认证的研究，相较于绿色燃气认证计划，此处将对生物天然气认证计划的认证节点进行更加详细的说明。在证书生命周期过程中的每个节点都会生成一个证书，这一过程包含三个阶段：

a) 分配（签发）

b) 转让

c) 通知（注销/报废）

分配证书由 **Grexel** 自动生成，代表生产点。**Grexel** 还为每一次转让自动生成证书，以便追踪绿色燃气的转手路径。当绿色燃气到达其终端用户并被注销或报废时，就会产生最终的证书。

各公司通过生产数据来认证该计划下的生物天然气具体数量并验证相关生产装置的产量。生产数据由以下部分组成：

- 生产量数据：

将记录入网生物天然气的体积和热值（CV⁹）。如果生产的生物天然气热值比所并入管网中的天然气热值低 2% 以上（法规：德国燃气与水工业协第 685 号标准），则必须安装一项技术，以追踪管网中的天然气热值（软件或测量系统）或添加丙烷以提高生物天然气的热值。添加的丙烷也将被记入生产量数中。

- 激励性原料数据：

包括所用原料的类型和比例以及温室气体排放。

- 平均温室气体数据

代表一段生产期间的加权平均温室气体排放，按照每种原料对总发电量的贡献计算。

a) 签发

要生成可再生燃气来源担保证书，生产商（必须是计划成员）必须向计划运营者提交请求，其中包括有效、完整的生产数据以及相关激励申报表的经认证副本，计划另有说明的除外。

在收到有效、完整的生产数据以及相关激励机制申报表的经认证副本后，绿色燃气交易公司将计算出待分配的可再生燃气来源担保证书的数量，并相应签发。可再生燃气来源担保证书的此类初次分配，需要生产商向计划运营者支付认证费。

未在政府激励措施项下进行申报或提交付款申请的生物天然气仍有资格获得可再生燃气来源担保证书。在此类情况下，需要提供绿色燃气交易公司所要求的全部或部分信息。

b) 转让

生产商可以选择将可再生燃气来源担保证书直接分配到计划中另一个成员的账户，分配到非计划成员的第三方，或者分配到自己的账户。通过转让，证书可以经由中间商再出售给最终消费者和最终用户。

可再生燃气来源担保证书只能由计划成员持有和转让。然而，计划成员也可以代表第三方受益人行事。任何发起转让请求的计划成员都有义务支付交易费（如适用）。

c) 通知：报废/注销

通过提交通知请求，任何计划成员都可以要求向任何最终用户（包括自己）发放最终用户证书。然后，绿色燃气交易公司将向受益所有人签发最终用户证书。相关计划成员有义务支付最终用户证书费。

3. 荷兰的沼气证书交易体系

荷兰绿色燃气的认证和交易遵循本报告第一章介绍的基本思路，可归为证书交易方法。**Vertogas** 是荷兰

⁹ (绿色燃气交易公司, 2021b)

绿色燃气交易的最重要平台。它是由荷兰经济事务和气候部授权的一个独立机构，重要的相关信息将在下文予以说明。

Vertogas¹⁰

Vertogas 通过其证书体系促进绿色燃气交易。Vertogas 保证每张证书的燃气来源，从而为生物天然气市场和生产投资提供了坚实基础。

由可再生能源发电的电力，其来源担保证书的执行需遵照一个部级规则（《来源担保证书部级规则》）。《来源担保证书部级规则》中所述燃气是指生物天然气和生物氢气，两者都是可再生能源。

生产商

为了有资格获得绿色燃气证书，生物天然气（沼气）生产商必须在 Vertogas 注册为生产商。生产设施还必须得到管网运营商批准。注册生产商可以注册一个或多个生产设施，这些设施必须满足特定要求。

签发来源担保证书（GoO）

来源担保证书上显示绿色燃气准确来源相关的经确认信息，例如：

- 每种生物质原料贡献的入网电量
- 生产商、生产地点、生产设备、生产月份和生物质成分相关信息
- 生物质原料可持续性和二氧化碳减排相关信息

转让和注销来源担保证书：

在 Vertogas 系统中，交易商必须注册并拥有一个账户。在签订销售合同的同时，来源担保证书必须以电子方式从生产商转移到买方。该系统允许来源担保证书账户持有人之间转让来源担保证书。交易商可以与生产商达成协议，将生产分配到交易商的账户。相关协议条款由双方自行商定。Vertogas 开立相应的账户，但不介入转让过程。

在最后一步，交易商订购一定数量的燃气交付给最终用户。在指定相应数量证书的使用目的后，证书被注销并从交易商的账户中扣除。来源担保证书注销视作绿色燃气交付的证据。

4. 德国的沼气证书交易体系

在德国，除化石天然气外，还使用多个沼气登记系统来追踪可再生和经认证的生物天然气流向。沼气登记系统主要负责监测生物天然气水平（使用质量平衡方法），便于生物天然气在管网中接近实现独立输送，并防止重复销售生物天然气。由德国能源署（dena）管理的德国沼气登记系统（Biogasregister）是生物天然气和生物天然气认证最重要的登记系统（www.biogasregister.de），而认证可持续生物燃料必须使用由德国联邦农业和食品办公室（BLE）管理的 Nabisy 登记系统（交通燃料义务）。

德国同时应用了生物天然气证书的两大交易原则，即质量平衡和证书交易（参见第一章第一节）。

如果采用质量平衡方法，燃气买方和生产商之间必须存在管道连接。由于在全国范围内建立了广泛的天然气管网，德国最常用的方法是质量平衡，这一方法使得绿色属性的验证更加复杂。

一般来说，没有规定必须使用某一质量平衡系统或证书交易系统。燃气生产商和买方必须同意使用符合政府要求的系统或使用自己的系统。对这些系统的要求有明确的规定，并因市场而异：

- 在供热市场，系统需遵守《建筑能源法》（GEG）——需要采用质量平衡方法，对原料和技术没有要求；
- 在电力市场，系统需遵守《可再生能源法》（EEG）——需要采用质量平衡方法并在德国境内生产，对原料和技术有非常详细的要求；
- 在汽车燃料市场，系统需遵守汽车燃料行业温室气体减排相关法律——需要采用质量平衡方法并在德国境内生产，对原料有非常详细的要求，但对技术没有要求；
- 在自愿使用生物天然气的客户市场——对系统的要求取决于客户。

德国最常用的质量平衡系统是德国沼气登记系统（Biogasregister）。也有其他私营登记系统可供选择，但其市场占比很小。德国沼气登记系统可用于供热、电力和自愿市场中的生物天然气。只有拟用于汽车燃料的生物天然气才必须使用 Nabisy 系统。

¹⁰ (Vertogas, 2022)

4.1 德国沼气登记系统 (Biogasregister)

2009 年，德国能源署和德国联邦环境、自然保护和核安全部合作，建立了德国沼气登记系统。系统于 2010 年启动运营，其设计理念由交易商以及政治和经济专家讨论形成。运营伊始，系统就得到了 14 家领先的沼气和能源企业的支持。通过德国沼气登记系统平台，可以简单、标准化的方式记录天然气管网中的沼气数量和质量相关证据。德国沼气登记系统记录了沼气使用的证据，特别是在以下领域：

- 发电和供热（《可再生能源法》明确了相关监管要求）
- 供热（《建筑能源法》明确了相关监管要求）

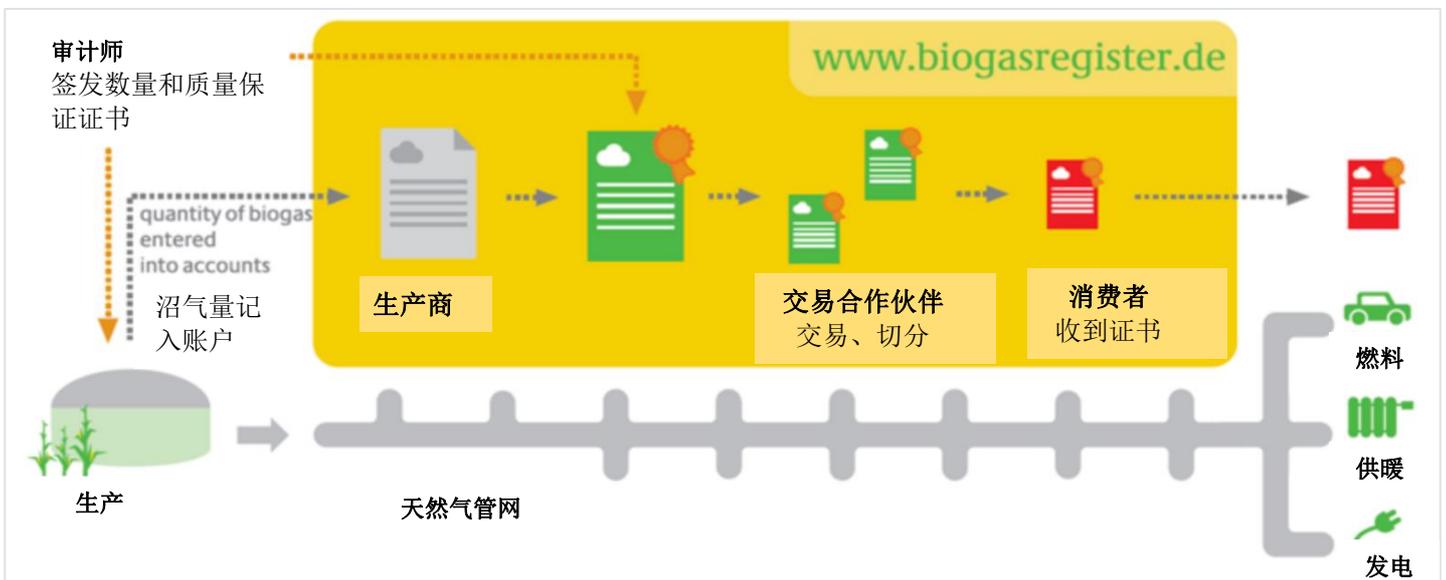
4.1.1 功能

天然气管网运营商追踪入网生物天然气。纳入登记系统的生物天然气的数量、性质特征和来源由环境审计专员或专家每年实地考察工厂和生产情况进行核实（详见表 1）¹¹。

在环境专家完成工厂审计后，才能使用沼气登记系统。这有助于确保生物天然气供应的各种参数都符合标准。如果满足全部条件，生物天然气生产商就可以开始将生物天然气录入登记系统。

为检查生物天然气的数量和质量，将开展另一项审计，通常涵盖设施的年生物天然气生产量。审计报告将上传至沼气登记系统，并由德国能源署登记系统的管理部门检查与生物天然气生产商录入的数据是否一致。通过在沼气登记系统中输入消费者的信息并生成登记系统摘要，生物天然气可在获得德国能源署许可后使用。这为最终用户提供了所用生物天然气值得信赖、可核查的证明。

图 1. 沼气登记系统流程概述（资料来源：德国沼气登记系统）



¹¹ (德国能源署沼气登记系统, 2022)

表 1. 需由注册审计师确认的数据

来源证明	数量证明	性质证明
<ul style="list-style-type: none"> - 工厂名称/地址 - 入网点 - 流量计编号 - 投产年份 - 企业所有权情况 - 审计的有效时间 	<ul style="list-style-type: none"> - 生产设施 - 审计客户 - 审计报告中确认的每个批次的生产周期 - 入网点和流量计编号 - 审计报告中确认的每批入网生物天然气量 	<ul style="list-style-type: none"> - 根据标准目录中的定义和其中规定的法定依据，满足核查标准的要求

在供应链环节中，生产商和中间商将购买的生物天然气数量转让至登记系统其他参与者的账户。用户自行或在供应商的协助下，从天然气管网中提取生物天然气，并在登记系统中报告相应数量。经过买方确认，并在登记系统上生成相应的识别代码后，转让完成。提取生物天然气时，客户将从登记系统获得一份证书，说明消费的生物天然气数量以及生物天然气的来源、性质特征、入网和提取的详细信息。证书记录了入网生物天然气的数量和属性。

在终端用户使用证书之前，必须首先在生物天然气登记系统注销¹²。同一证书在注销后不能再进行交易。这一流程对于推动建立互信、规范的市场至关重要。

登记系统管理机构表示，设施运营商可以自由选择将生物天然气证书与实物生物天然气分开或作为整体销售。实物生物天然气由参与者自行定价，管理机构无权干预。价格也不会登记系统进行记录或显示。生物天然气生产商可以通过与燃气交易商、能源供应商或直接与消费者达成交易来获取利润。

4.1.2 德国沼气登记系统发布的登记表

德国沼气登记系统发布了两类沼气登记表（来源和目的）：

- 关于沼气交付的沼气登记表（质量平衡）
- 关于沼气来源担保证书的沼气登记表（无质量平衡）

¹² 生物天然气/可再生燃气的最终使用需要向终端消费者确认，相应数量的生物天然气/可再生燃气已明确用于该终端消费者，并且没

如果使用第一种登记表，则相应数量的实物沼气将通过天然气管网从工厂供应给消费者，同时移交的还有任何相关权利文件，以此满足德国的质量平衡设计。如果使用第二种登记表，生物天然气的绿色属性与生物天然气的产品属性分开输送。在到达用户处时，这些属性重新合并。这种情况不满足质量平衡条件。

沼气登记表的内容

登记表概述了所有相关细节，特别是以下信息：

第 1 部分：生产和入网信息。第一部分体现了记录的设施和入网数据，包括：

- 生物天然气（沼气）生产设施的位置，包括投产情况
- 入网时间和入网点

此类统计数据来自设施和运营审计。生物天然气（沼气）数量是指使用的数量，而非生产的数量。

第 2 部分：依次列出德国沼气登记系统中的标准以及标准目录（生物天然气质量）中的标准。这些标准对生物天然气质量做出了规定。标准目录具体明确了德国法律体系的期望。

第 3 部分：这一部分记录企业如何使用生物天然气，特别是明确生物天然气以及相关来源担保证书的接收方。

有发生重复计算（多次使用）。因此，生物天然气/可再生燃气所有者必须在沼气登记系统注销证书。

生物天然气生产商

生物天然气厂运营者/生产商通常向登记系统发送运营数据。登记系统中包括各工厂运营者的账户，根据生物天然气并入天然气管网的实际情况签发证书。

通过登记系统的账户系统，生产的生物天然气量可被分为多个证书转让（1 个证书 \geq 1 兆瓦时）。

一个生物天然气生产商可运营一家或多家工厂，因此他们必须单独注册各家工厂，并将其添加到同一个账户中。证书记入生产商账户的贷方。

图 2. 三家生物天然气生产厂被添加至 a) 一个账户以及 b) 独立账户中

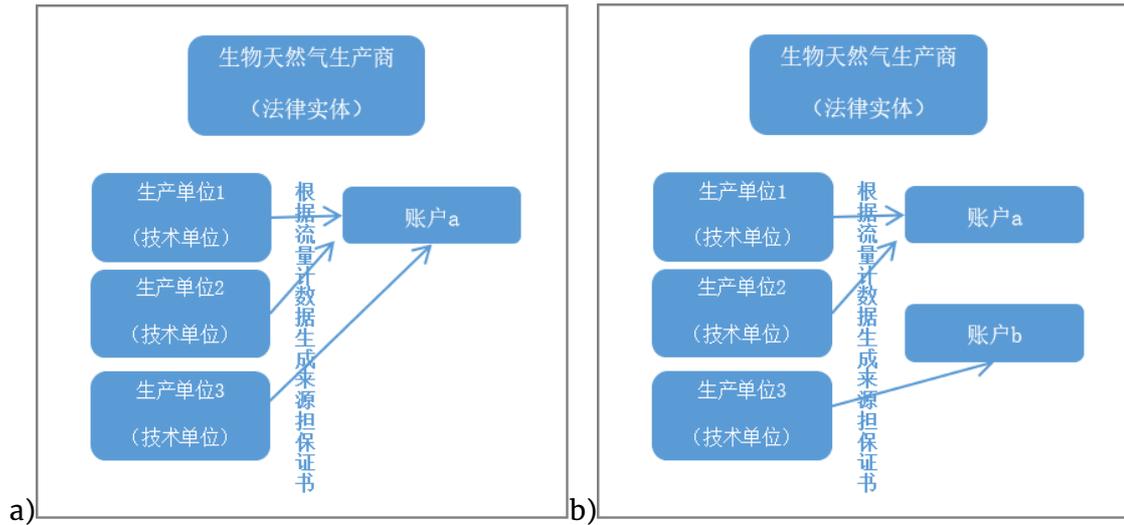


图 2a 展示了在一个账户中添加三个生产设施的示例。工厂运营者选择这一配置，是因为希望将所有入网生物天然气都记录在同一个账户下。每家工厂入网的生物天然气量决定了生成的证书量。每张证书包含其生产设施相关信息以及授权审计师的专家声明。如图 2b 所示，对于三家生产工厂，工厂运营者可自行选择分配到两个账户中的哪一个，因为对于登记系统中证书的安排方式，必须给工厂运营者自由选择权。

4.2 Nabisy¹³系统

Nabisy 是德国政府的可持续生物质系统网络应用（Nachhaltige Biomasse System）的缩写，由德国联邦农业和食品办公室（BLE）运营，用于证明基于生物质原料生产的生物液体燃料或气体燃料的可持续性，符合欧盟《可再生能源指令》（2009/28/EC）。在

Nabisy 登记系统中，基于废弃物、残渣、非食品纤维材料和木质纤维材料生产的液体或气体燃料依据《可再生能源指令》第一版和第二版享有优先权，这些材料在各自的激励系统中可以通过多次计算温室气体减排量来获得额外补助。Nabisy 将记录这种多次计算。¹⁴

拟在德国作为生物燃料使用的生物天然气都必须通过 Nabisy 系统进行登记。在登记生产的生物天然气数量、向交易商或最终消费者转让以及认证过程等方面，系统运行原理与德国沼气登记系统类似。主要区别在于，除了生物天然气质量和生产数量外，生物天然气生产相关的温室气体排放也必须进行登记和认证。因此，生产商既可以采用生物天然气生产相关温室气体排放的标准化数据，也可以为整个工厂单独计算温室气体排放。后者计算出的生物天然气温室气体减排值通常会优于使用标准值。

¹³ (德国联邦农业和食品办公室: Nabisy, 2022)

¹⁴ (欧洲生物能源技术与创新平台, 2022)

5. 德国生物天然气交易体系的经济基础

德国制定了多个支持计划来激励生产并利用生物天然气。所有计划提供的都是间接支持，并不直接发放补贴。本章将介绍这些间接措施。

5.1 供热市场和自愿市场

如果生物天然气在供热市场或自愿市场出售，则最终用户直接为消耗的能源/生物天然气付费。价格由市场决定，并取决于消费者是否愿意为生物天然气支付（通常）高于天然气的价格。过去，生物天然气价格高于化石天然气的价格，最近由于欧洲的天然气危机，这种情况已经不复存在。

在建筑领域，《建筑能源法》（GEG）为生物天然气消费提供了间接激励：《建筑能源法》要求供热网络运营者以更加可持续的方式供热，降低其供热的一次能源系数。使用生物天然气供热是降低一次能源系数的一种方式。因此，这项法律间接地支持了生物天然气市场发展，而不需要额外支付补贴。

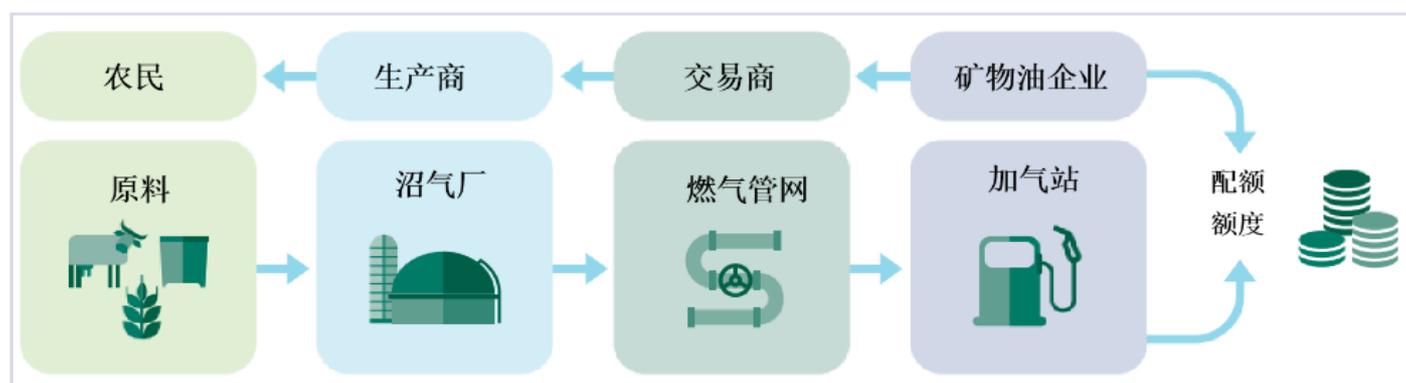
5.2 《可再生能源法》（EEG）下的沼气发电行业

2000年，德国《可再生能源法》生效，确保对利用可再生能源（生物质能、太阳能、水能、地热能或风能）生产的电力给予20年的固定上网电价/上网溢价补贴。

一般支持机制按照以下原则运作：根据测量出的上网电量千瓦时，向工厂运营者提供上网溢价补贴。由电网运营者自行向工厂运营者直接付款。这些费用由所有电力消费者平均分摊。过去，沼气发电能够获得相对较高的溢价，从而为沼气生产提供了可行的商业模式（见图3）。

德国《可再生能源法》出台后，可再生能源工厂发展迅猛，导致这一费用增加，从而在消费者的能源账单中占据了较大比例。因此，为了重新减轻电力消费者的负担，立法机构后来多次下调了支付的溢价。虽然《可再生能源法》在过去极大推动了生物天然气生产的强劲增长，但如今的工厂需要找到更复杂的商业模式，以确保能够盈利（见第六章中的示例）。

图3：《可再生能源法》市场中的生物天然气流和资金流



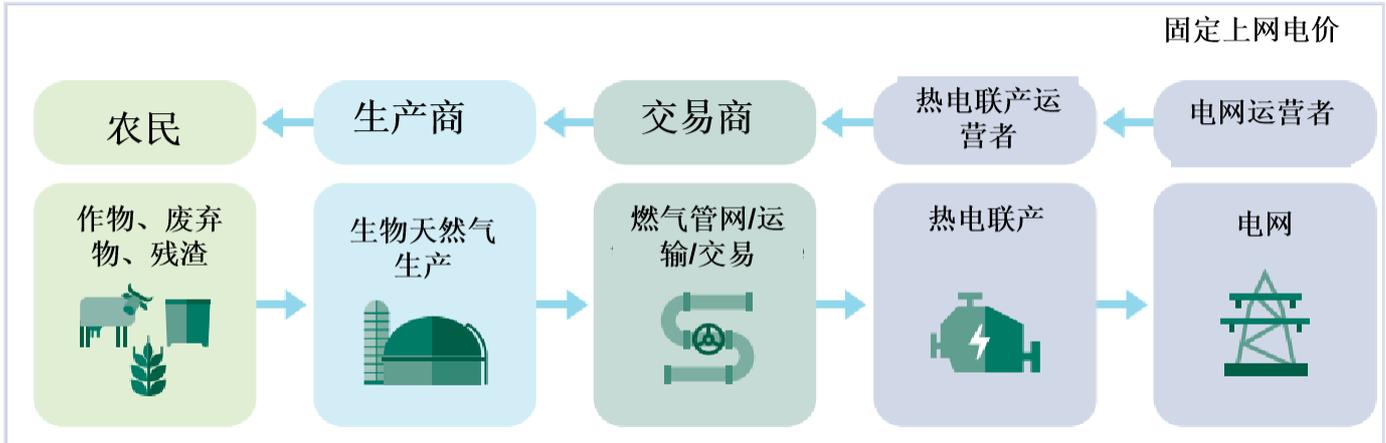
（资料来源：德国沼气交易协会）

5.3 运输部门

德国的生物燃料配额（德国《联邦排放控制法》BImSchG 明确了相关规定）要求所有销售发动机燃料的企业减少温室气体排放。这主要通过在市场上推出生物柴油、生物乙醇和生物天然气等可再生燃料来实现。

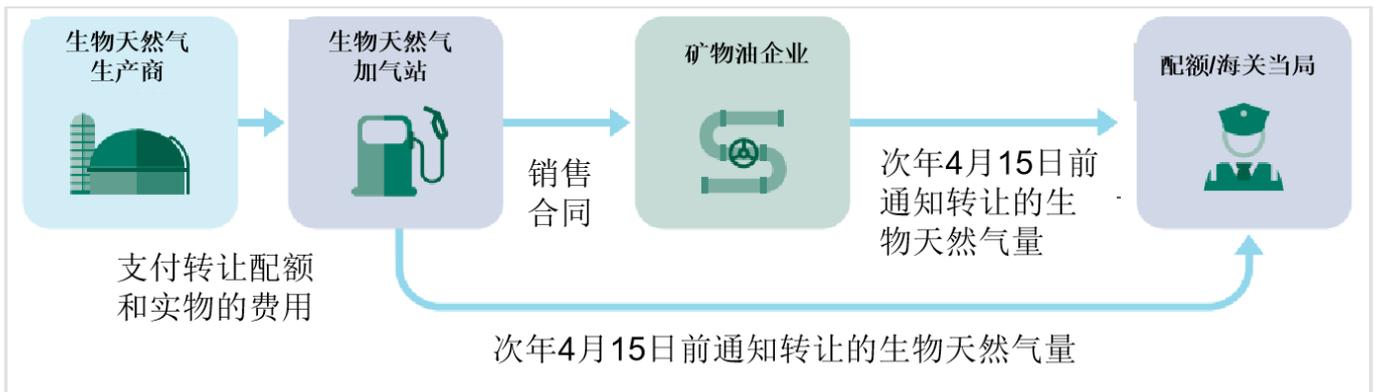
该法规将欧洲立法纳入德国法律，并允许承认生物天然气作为压缩天然气（CNG）汽车燃料。配额体系基于市场化方法设计：生产可再生燃料的企业为其生产的每一体积燃料获得一个配额信用额。销售发动机燃料的矿物油企业需要为其燃料销售的规定配额获取配额信用额。配额信用额的市场运行情况如图 4 和 5 所示。

图 4：运输行业市场中的生物天然气流和资金流



（资料来源：德国沼气交易协会）

图 5：配额体系概览



（资料来源：德国沼气交易协会）

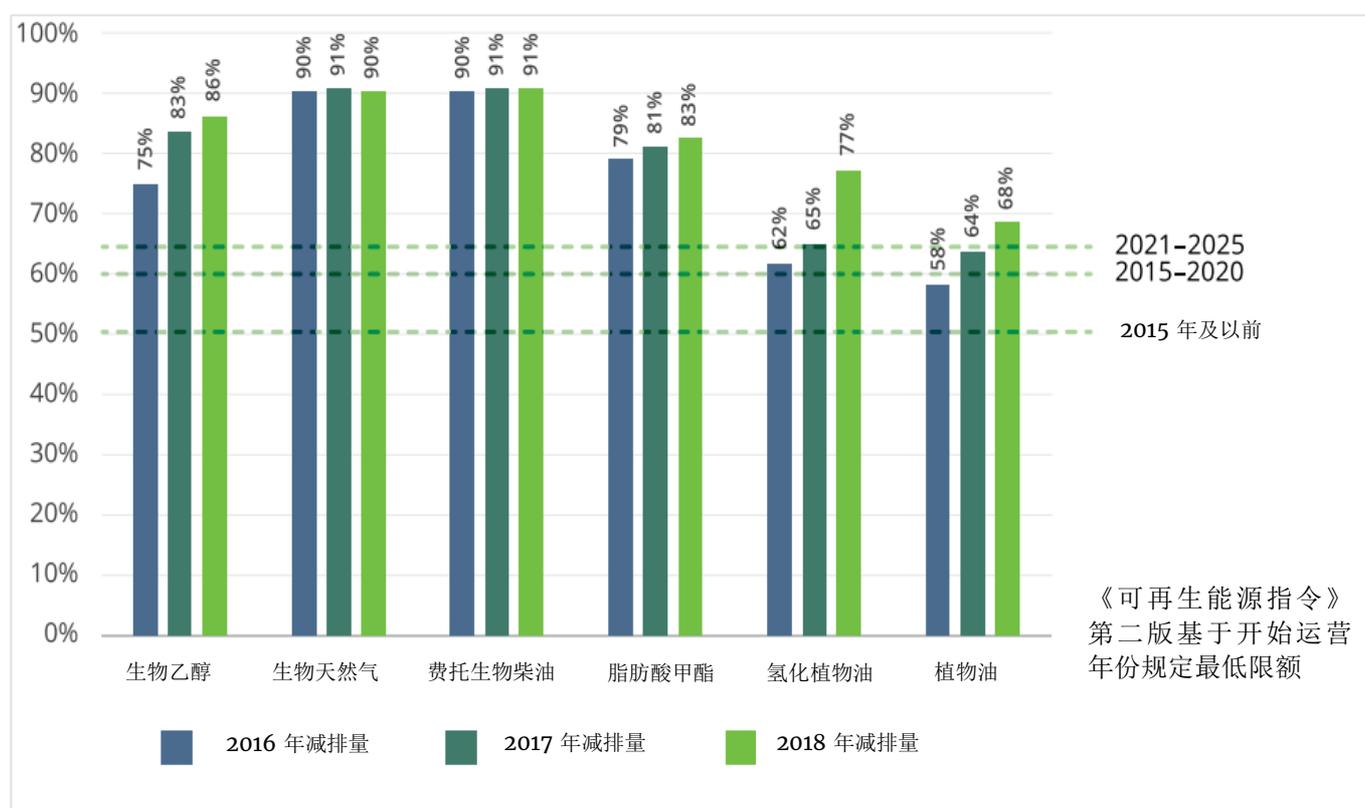
加气站运营者向海关当局证明其出售的生物燃料（例如生物天然气）数量，并获得相应温室气体减排的配额信用额。随后，加气站运营者可以将信用额转让/出售给矿物油企业，后者必须在其年度报告义务中向海关当局列示这些信用额。矿物油企业有义务至少列示一定的温室气体配额，证明与所售燃料相比，所列示的温室气体减排 6%，到 2030 年这一比例将增加至最高 25%。一家企业如果未能满足最低的温室气体减排量，则必须为每吨未减排的二氧化碳支付 600 欧元的罚款。罚款金额决定了温室气体配额信用额的市场价格，主要因为市场上缺乏生物燃料，所以目前市场价格是每吨二氧化碳减排量 500 欧元。

德国的法规中还明确了如何计算发放的配额信用额。配额信用额基于温室气体减排量计算，温室气体减排量较高的燃料可以获得较高的配额，因此市场上的价格也较高。计算温室气体减排量（相对于化石燃料而言）时，需对生产路径进行全生命周期分析并决定。除了一

般的生物燃料配额外，还需要满足有特殊规定的先进生物燃料的“次级配额”。基于废弃物和残渣材料（例如干湿粪便或秸秆）生产的生物天然气有资格作为先进生物燃料，从而增加计算的配额信用额（如上所述的多次计算）。

图 6 显示了德国可持续生物质登记系统报告的各类生物燃料的平均温室气体减排量，以及基于工厂开始生产日期的最低限额（绿色虚线）。最低限额代表与《可再生能源指令》（RED）中法律规定的化石燃料标准排放值相比，生物燃料生产厂所生产燃料必须实现的最低温室气体减排量。最低限额不断上升（温室气体减排比例从 50% 升至 65%），表明未来需要进一步降低生物燃料生产的温室气体减排量。低于此最低限额的生物燃料将不符合生物燃料的要求。与其他生物燃料相比，生物天然气的温室气体减排比例较高。这一优势在未来可能会增加运输部门对生物天然气的需求。

图 6：不同燃料类型的生物燃料减排量（来源：德国联邦农业和食品办公室，2019）



6. 德国案例研究

本章将介绍三个商业案例研究，展示了德国生物天然气生产和使用的三种典型模式。第一家工厂由一家城市垃圾管理单位运营，第二家和第三家都是农业工厂，分别由一家农业合作社和一家投资企业运营。

废弃物处理厂（包括城市生活垃圾和废水处理厂）通常对其处理的废弃物收取处理费，而不是完全依赖生产生物天然气的收入。

6.1 城市垃圾管理单位所有的生物天然气厂

在德国，有机废弃物通常在家庭中处理并分类，通过单独的垃圾桶收集。因此，有机废弃物可以作为有机肥料进行回收。德国约有 150 个有机废弃物处理厂，图 7 就是其中之一。

该城市垃圾处理企业由市政 100% 所有，使用部分城市有机废弃物生产的生物天然气为该市 150 辆垃圾收集车提供燃料。现实生活中，所有此类生物天然气厂与公共天然气管网并网，垃圾车在垃圾车停放点旁的压缩天然气加气站加气。剩余生物天然气在自由市场上出售。

表 2：垃圾生物天然气厂的主要数据

开始运营时间	2012 年
生物天然气上网容量	3,600,000 立方米/年
原料： 城市有机废弃物	60,000 吨/年
沼渣	19,000 吨/年
沼液	30,000 吨/年
投资	约 3000 万欧元



图 7：垃圾处理设施，左上角为沼气净化提纯厂（来源：柏林城市清洁公司）

废弃物处理厂的运营依赖于居民为收集废弃物而支付的废弃物管理费。这些费用用于支付废弃物收集、处理和最终处置的全流程。在德国，一般在向工厂交付垃圾处理费，费用在每吨湿垃圾 35 至 90 欧元之间，是工厂的重要收入。

该工厂通过用生物天然气代替垃圾收集车使用的柴油来增加收入。每年替代的柴油约 250 万升，带来约 300 万欧元的收入（2021 年数据，2022 年几乎翻了一

番）。此外，通过使用生物天然气作为汽车燃料，实现了温室气体减排配额，该配额基于工厂的温室气体排放单独计算。温室气体减排的市场价格约为 350-500 欧元/吨，出售配额给企业每年带来约 300-400 万欧元的额外收入。总而言之，生物天然气的生产成本为 6-7 欧分/千瓦时热值，售价约为 15-18 欧分/千瓦时热值。

优势	
	<ul style="list-style-type: none"> • 项目利用了现有城市湿垃圾 • 项目所有者掌握了从废弃物到用作汽车燃料的整个价值链 • 国家制定了有力的运输部门温室气体减排政策，使得出售温室气体证书能够带来稳定收入 • 可以与当地的天然气管网并网，并保证上网容量
挑战	
	<ul style="list-style-type: none"> • 建设工厂的空间非常有限，导致水力停留时间大大受限 • 由于工厂为市政所有，做出必要决策耗时很长 • 自身缺乏土地来利用沼渣沼液，在当地也缺乏贮存空间，导致运输成本高昂、无法利用沼渣沼液贮存生产额外的沼气，还需要投资建设外部贮存能力
成功标准	
	<ul style="list-style-type: none"> • 掌握整个价值链-> 较少依赖政府资金或第三方 • 始终确保生物质原料供应 • 员工经验丰富

6.2 由农业合作社运营的农业沼气厂

本项目由农民和地区天然气公司共同所有，前者拥有并运营沼气厂和热电联产装置，后者拥有并运营（沼气制生物天然气）净化提纯厂。

沼气的原料主要来自来自农民合作社自己的农产品，以及当地农民和其他外部来源的鸡粪。所生产的沼气中约有 50% 向电网供电，用于当地发电，约有 50% 在净化提纯后与天然气管网并网。工厂从自由市场购买其运行所需的电力，并为其生产的电力收取固定上网电价。

热电联产机组产生的部分热能（约 30-50%，因季节而异）并不用于出售，而是在现场用于干燥沼渣沼液、运行有机朗肯循环（ORC）机组（低温余热发电），并为沼气净化提纯的胺洗涤塔提供运行所需的热能。

生产的沼气被出售给当地的一家燃气企业，而正是该公司负责运营位于沼气的净化提纯厂，也就是说，现场即可转运。随后，生物天然气将并入天然气管网并在德国各地出售。

表 3：农业沼气厂的主要数据

开始运营时间	2010 年
生物天然气上网容量	约 6,000,000 立方米/年（未计入用于当地热电联产机组运营的沼气）
原料：	
能源作物	45,000 吨/年
猪粪	40,000 吨/年
鸡粪（和牛粪）	20,000 吨/年
沼渣沼液	约 95,000 吨/年
投资	约 2500 万欧元

由于该厂使用了大量的能源作物，采购能源作物在运营成本中占比较高，金额约 170-190 万欧元/年。此

外，工厂运营者必须支付粪肥的运输费用。生物天然气的生产成本在 5.5-7 欧分/千瓦时之间。

图 8：农业生物天然气合作社



该农业沼气厂通过用粗制沼气（约占沼气产量的一半）发电获得收入，电价约为 20 欧分/千瓦时。生产的生物天然气以长期合同的形式在市场上出售。基于能源作物生产的生物天然气向生产热能和电能的客户出售，单价约 7-8 欧分/千瓦时热值。基于粪肥生产的生物天然气向压缩天然气加气站运营者出售。对于用作燃料的生物天然气，其温室气体减排配额可以卖出高价（基于粪肥生产的生物天然气相应的温室气体减排量最高），

而基于粪肥生产的生物天然气价格一般为 18-20 欧分/千瓦时热值，使工厂能够维持运营。

优势	
	<ul style="list-style-type: none"> • 有大面积的自有土地可用于生产能源作物以及利用沼渣沼液，并可获得当地畜禽粪便 • 与投资并运营沼气净化提纯装置的能源企业建立了很好的合作关系 • 安装了相当可靠（成本较高）的技术，可非常灵活地处理秸秆等复杂原料 • 有大面积的土地可建设工厂，可以与当地的天然气管网并网，并保证上网容量
挑战	
	<ul style="list-style-type: none"> • 过去生物天然气销售价格波动较大 • 运行过程中可能出现技术故障，增加成本
成功标准	
	<ul style="list-style-type: none"> • 总体能够确保生物质原料供应 • 保证电力的固定上网电价 • 与当地的天然气管网并网 • 员工经验丰富，管理人员始终紧跟最新趋势

6.3 由投资者经营的生物天然气厂

该生物天然气厂基于能源作物生产沼气，主要是青贮玉米和甜菜以及部分甜菜残渣。在当地，沼气厂和沼气净化提纯所需的热能可从附近的废旧木材发电厂获得。项目为村里的两个热电联产机组提供粗制沼气，从而为一家游泳馆和一家医院提供热能和电能。高达 2000 立方米/小时的粗制沼气被净化提纯为生物天然气，并被注入当地可用的天然气管网。

决定运营成本的主要因素是采购能源作物，其成本约 300-350 万欧元/年。该厂的生物天然气生产成本为 5.5-6.5 欧分/千瓦时。

该厂通过用粗制沼气（约占沼气产量的 30%）发电获得收入，电价约为 20 欧分/千瓦时。

工厂与一家客户签订了 20 年的生物天然气销售合同，该客户运营热电联产机组生产热能和电能。所生产的生物天然气售价约为 7-8.5 欧分/千瓦时热值，因部分统计价格因素而有所浮动。

图 9：生物天然气厂鸟瞰图



表 4：生物天然气生产厂的关键数据

开始运营时间	2010 年
生物天然气上网容量	最多可达 8,000,000 立方米/年（未计入用于当地热电联产机组运营的沼气）
原料：能源作物	80,000 吨/年
沼渣沼液	约 65,000 吨/年
投资	约 1800 万欧元

优势	
	<ul style="list-style-type: none"> • 与当地能源供应商建立项目关系，后者将所有生物天然气纳入其天然气管网 • 在全年都对热能有较大需求的地区，用粗制沼气运行两个热电联产机组 • 安装了相当可靠的技术 • 具备大规模沼渣沼液储存能力
挑战	
	<ul style="list-style-type: none"> • 完全依赖能源作物交付
成功标准	
	<ul style="list-style-type: none"> • 可从废旧木材焚烧发电厂低价获得废热用于沼气净化提纯装置（胺洗涤塔） • 保证电力的固定上网电价 • 员工和管理者经验丰富

第二部分：欧洲经验对中国的启示

在 2022 年俄乌冲突之前，欧洲国家生物天然气成本为化石天然气的 2-3 倍，德国、英国、荷兰等国家通过建立绿色燃气证书，为相关生物天然气企业的绿色生态环境价值进行补贴，同时也满足了社会企业对绿色能源的需求，实现能源可持续发展的目标，实现双赢的结果。在此过程中，对于中国发展生物天然气产业有诸多启示。

1、需要建立具有中国特色的绿色生物天然气认证体系。

在英国，两套生物天然气证书认证体系由可再生能源保险公司、绿色气体贸易公司分别建立，两家均为私营企业，两套系统可以实现互联互通。在荷兰，生物天然气证书系统是由经济和气候部授权的独立机构。在德国，可分为沼气证书和生物天然气证书。德国的沼气证书由德国能源署主导，较为成熟，自由流通，可作为沼气发电企业获取电价补贴的依据。生物天然气证书目前有相关机构发放，目前主要在自愿市场流通。我国同样有必要建立自己的生物天然气认证体系，用以促进行业发展，实现减排目标。建议由国家行业主管部门牵头，协调第三方或者行业协会搭建认证平台和相关体系建设。遵循政府主导、监管，第三方核证、推广和运营，企业作为市场主体积极参与，最终形成规范、高效、开放、充满活力的生物质能绿证核发和认购体系。

2、以在线监测的方式，以技术为支撑，搭建权威公正平台。

从欧美绿证实践看，绿证的颁发、推广、运营和监管由政府、社会组织、企业等联合开展，有严格的颁发流程和监管措施，用以避免绿证的重复交易和使用。在中国推广生物天然气绿证体系，建议对生物天然气企业加装智能仪表，对主要运行数据进行采集，包括原料使用种类、使用量、沼气产量、甲烷含量对外供气量等。根据实时采集的数据，传输到在线监测平台，精确计量各企业生物天然气产量，为核发绿证奠定坚实数据基础，体现平台的权威公正。

3、通过多途径实现生物天然气绿色证书的价值。

一是试点强制配额市场机制。从欧洲很多国家绿证推广阶段，均采用强制配额市场和自愿市场相结合的方式。建议在我国推广绿证前期阶段，建立强制配额市场，逐步增加配额，待达到一定比例后，视情况完全转为自愿市场。

二是建议明确绿色证书用以能源消费总量替代政策。当前能源消费总量和强度指标是地方政府发展经济的强约束条件。明确企业或政府购买绿证可用于抵消部分化石能源消费总量，以调动企业和各地政府使用绿证的积极性。

三是打通绿色证书抵消碳配额机制。由于生物天然气绿证完全实现零碳属性，可简便换算其碳减排量，需建立与碳市场互联互通机制，可用于抵消企业碳配额，也可在自愿碳减排市场（CCER）用于企业生产经营活动或个人居家生活实现碳中和。通过以上多种途径实现生物天然气生态环境价值，促进行业可持续发展。

4、鼓励金融机构信贷政策、认证评级等与绿证挂钩。

随着绿证在碳市场和能源消费总量替代领域推广应用，其价值将在绿证交易市场以绿证价格形式得到充分体现。建议从政策层面鼓励金融机构以绿证为载体，丰富绿色金融产品、认证评级体系，鼓励开展绿证信用贷款和投融资业务，开发绿证金融衍生品，充分利用绿证进行多渠道筹资，支持生物天然气行业发展。

5、对以有机废弃物为原料的生物天然气支持政策体现差异化。

欧洲诸多国家特别重视以废弃物为原料的生物气体、液体燃料，因为其减排的潜力更大、利用价值更高。建议在我国推广生物天然气阶段，可以借鉴其经验，通过在线监测的手段，对原料进行区别，并对后端生物天然气产品进行标记，废弃物产生的生物天然气可以对化石能源、减碳指标、配额等进行双倍替代，实现对废弃物利用的差异化支持。

参考资料

德国联邦农业和食品办公室：Nabisy, 2022. Nabisy - 可持续生物质系统. [网络资料]

链接：<https://nabisy.ble.de/app/locale?set=en>

德国能源署沼气登记系统, 2019. 德国沼气登记系统. [网络资料]

链接：

https://www.biogasregister.de/fileadmin/biogasregister/Dokumente/Biogasregister_General_Contract_Conditions-2.pdf

德国能源署沼气登记系统, 2022. 功能. [网络资料]

链接：<https://www.biogasregister.de/en/an-introduction/functionality/>

Edel, M. et al., 2019. Regatrace: 建立国家生物天然气登记系统指南, s.l.: s.n.

欧洲可再生燃气登记系统, 2022. 欧洲可再生燃气登记系统来源证书体系数据. [网络资料]

链接：<https://www.ergar.org/ergar-schemes/coo-scheme-statistics/>

欧洲生物能源技术与创新平台, 2022. Nabisy - 可持续生物质系统. [网络资料]

链接：<https://www.etipbioenergy.eu/databases/deployment/38-nabisy-sustainable-biomass-system>

英国政府网站, 2021. 绿色燃气税豁免：经认可生物天然气认证计划, s.l.: s.n.

绿色燃气交易公司, 2021b. 生物天然气认证计划规则. [网络资料]

链接：https://www.greengastrading.co.uk/wp-content/uploads/2022/01/210421_Biomethane-Certification-Scheme-Rules.pdf

绿色燃气交易公司, 2021. 生物天然气认证计划. [网络资料]

链接：<https://www.greengastrading.co.uk/certification-scheme/>

可再生能源保证公司, 2022. 绿色燃气认证计划：简介. [网络资料]

[获取时间：2022 年].

Vertogas, 2022b. 认证计划运行原理. [网络资料]

链接：<https://www.vertogas.nl/hoofdmenu/wat-doet-vertogas/waarom-een-certificatensysteem>

Vertogas, 2022. 文档资料. [网络资料]

链接：<https://www.vertogas.nl/hoofdmenu/documentatie>

网站



微信

