



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 绿色电力交易及来源担保证书 (GOs)

中德能源转型研究项目



出版说明

《欧洲和德国绿色电力交易及来源担保证书（GOs）》报告全面介绍了欧洲来源担保证书（GOs）市场的发展历程，包括监管框架及其历史沿革、欧洲 GO 市场核心功能，重点关注德国和特定的欧洲市场的关键特征。通过对具体国家的研究，在个案的基础上深入探讨互认的优缺点。针对中国绿证市场现状，报告给出了一些建议，旨在为中国绿色电力证书发展提供一点参考。

该报告在中德能源转型研究项目框架内发布，项目受德国联邦经济和气候保护部（BMWK）委托，在中国国家能源局（NEA）的支持下，致力于中德两国低碳能源政策领域的深入交流与合作。作为中德能源与能效合作伙伴的一部分，项目结合德国能源转型的优秀实践经验及遇到的问题与挑战，通过智库间合作，为中国能源领域的政治决策者和能源政策研究者提供政策方面的参考建议。德国国际合作机构（GIZ）、德国能源署（dena）和德国智库 Agora 能源转型论坛，与中方合作伙伴电力规划设计总院（EPPEI），中国南方电网能源发展研究院（CSG）和中国科学院应用生态研究所（IAE）共同实施该项目。作为一家德国联邦企业，GIZ 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

中德能源转型研究项目
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
塔园外交办公楼 1-15
邮编：100600
c/o
德国国际合作机构（GIZ）

作者

团队负责人：Marcus Franken, THEMA
团队成员（按字母排序）：
Anais Nimubona, THEMA
Daniel Sosa Marquina, THEMA
David Attlmayr, THEMA

项目主任

Markus Wypior
德国国际合作机构（GIZ）

报告支持和协调

Anders Hove, 牛津能源研究所
李嵘, 电力规划设计总院
魏景东, 水电水利规划设计总院
刘雪玲, 王竞研, 德国国际合作机构（GIZ）

版面设计与排版

北京卓创广告有限公司

© 北京, 2023 年 11 月

本出版物全文受版权保护。截至本出版物发布前，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。本出版物中的观点陈述不代表委托方的意见。对于图例是否最新、正确或者完整，以及由其使用造成的任何直接或间接损害，德国国际合作机构概不承担任何责任。

目录

执行摘要.....	2
1 欧盟绿色电力交易简介.....	3
1.1 来源担保证书 (GOs) 是欧盟实现可再生能源增长的关键工具.....	3
1.2 中国在绿色电力证书方面的经验.....	3
2 欧盟绿电政策框架的发展.....	4
2.1 《清洁能源一揽子计划》：欧洲绿色能源政策的基石.....	4
2.2 《电力市场指令》和《电力市场条例》：改革电力系统以适应低碳经济的需求.....	4
2.3 《可再生能源指令》I, II, III：规范和促进绿色能源的生产和贸易.....	4
3 欧盟来源担保证书 (GOs) 市场运行情况.....	7
3.1 GOs 监管机构 AIB 和欧洲能源证书系统 (EECS) 规则.....	7
3.1.1 可持续性报告和来源担保证书 (GOs)	7
3.2 历史价格走向.....	9
3.3 供需驱动因素.....	10
3.3.1 供应.....	10
3.3.2 需求发展.....	11
3.4 来源担保证书的交易方式.....	11
3.4.1 场外交易 (OTC)	11
3.4.2 国家拍卖.....	12
3.4.3 购电协议 (PPAs)	12
3.4.4 交易所交易.....	12
4 对德国 GOs 市场及选定欧洲市场特点的深入探讨.....	13
4.1 德国的 GOs 市场：受高需求主导.....	13
4.2 欧洲各国的 GOs 市场受区域条件的强烈影响.....	15
4.2.1 挪威.....	15
4.2.2 荷兰.....	16
4.2.3 法国.....	17
5 与第三国的互认：框架、经验与教训.....	19
5.1 与第三国绿色电力交易的一般规定.....	19
5.2 案例研究：冰岛、英国、塞尔维亚和格鲁吉亚.....	19
5.2.1 冰岛.....	19
5.2.2 英国.....	20
5.2.3 塞尔维亚和格鲁吉亚.....	21
5.2.4 处理第三国 GOs 有何意义？.....	22
6 结论和对中方合作伙伴的主要启示.....	23
6.1 GOs 的未来作用取决于监管框架的变革.....	23
6.2 对中国及其绿色电力证书 (GEC) 市场的主要启示.....	23
6.3 欧洲和中国绿色电力证书市场的潜在互认.....	24
附件 中国绿证发展综述 (由电力规划设计总院和水电水利规划设计总院提供).....	26

执行摘要

欧洲来源担保证书 (GOs) 旨在提高生产商为消费者供应的可再生电力的附加价值。历史上, 证书价格通常在 1 欧元 /MWh 上下浮动, 但不断增长的终端用户需求和 2022 年 GOs 的供应紧张局面, 导致证书价格达到历史新高。2022 年 12 月初, 北欧的大型水电价格将近 10 欧元 /MWh。此后交易价格保持在 5 欧元 /MWh 以上。未来的发展状况难以预测, 因为随着需求和供应的持续增长, 仍有可能对 GOs 的属性进行重估, 监管政策将对 GOs 市场产生关键影响。欧洲可再生能源的扩张进程和工业去碳化雄心, 可能会受驱于更加严格的标准, 进而决定 GOs 市场的走向。

本报告对欧洲 GOs 系统进行了全面梳理, 对其法律法规、历史变迁、市场动态和互认实例做了深入的阐述。我们期望报告有助于中国合作伙伴更好地了解 GOs, 为中国的绿色电力证书 (GEC) 体系建设提供参考, 助力其获得相关国际认可。

报告包括六个章节, 每一章聚焦 GOs 的一个方面。

第一章 介绍欧洲绿电交易的环境, 强调 GOs 的作用, 给出了 GOs 的定义, 概括了 GOs 在欧盟的目标, 并强调了欧盟成员国之间的协作和努力。此外, 还简要介绍了中国的绿证市场。

第二章 探讨了 GOs 在欧盟层面的法律基础, 特别着重介绍了《可再生能源指令》(RED) 的演变及其在构建 GOs 法律框架中的作用。本章还讨论了 RED 的关键修订内容和 2023 年的预期变化。

第三章 描述了 GOs 市场在欧盟层面的运作情况, 特别关注签发主体协会 (AIB) 在市场塑造中的作用。解释了 AIB 规则如何管理证书交易并影响交易量。同时还探讨了驱动供需的主要因素以及欧盟不同的 GOs 交易模式。

第四章 深入分析德国 GOs 市场及其参与方的特点。还介绍了欧洲其他 AIB 市场的特点, 例如法国的 GOs 拍卖、荷兰的完全披露要求, 以及挪威角色的争议。这些都有助于解释区域内的价格差异和协调方面的挑战。

第五章 关注欧洲各国与第三方国家之间关于 GOs 的互认问题。强调了一些不利于 GOs 系统超越欧盟边界扩展的监管和技术障碍。通过案例研究, 如冰岛暂停交易、英国类似 GOs 的系统 (REGO)、塞尔维亚加入 AIB 市场以及格鲁吉亚力图加入 GOs 等, 展示了与国际 / 欧盟认证相关的挑战和互动。

第六章 综合前五章的主要内容, 为中国合作伙伴提出建议。对比了欧洲 GOs 机制的发展和中国的绿色电力证书市场的相关经验。

1 欧盟绿色电力交易简介

本章概述了欧盟绿色电力交易的整体环境，来源担保证书 (GOs) 的定义，重点关注 GOs 在绿电交易中发挥的关键作用，以及对欧盟促进可再生能源发展的意义。GOs 类型的多样性表明不同欧盟成员国之间需要相互协调，以创造一个更统一高效的绿色电力市场。最后，简要概括了中国在发展绿色电力证书方面的经验。

1.1 来源担保证书 (GOs) 是欧盟实现可再生能源增长的关键工具

GOs 是欧盟推动可再生能源和减少温室气体排放的重要工具，用于跟踪风能、太阳能、水力发电等可再生能源的来源，对验证绿色电力的生产至关重要。可再生能源发电商需要向指定的国家机构登记，一旦可再生能源发电量通过核验，国家机构会向发电商颁发 GOs。GOs 提供了一定的透明度，让消费者和用电企业可以放心选择可再生电力。发电商可以选择将 GOs 与其所代表的电力分开交易或转让，当消费者或用电企业通过购买带有 GOs 的绿电时，相应的 GOs 也会转移至其名下，这确保了电力的可再生属性不会被重复计算。

GOs 是欧盟按照《巴黎协定》要求向可持续和可再生过渡的关键战略组成部分。GOs 有助于追踪可再生电力生产，符合《可再生能源指令》。与此同时，购买者愿意采购证书也可以支持可再生能源的使用。

GOs 也并非适用于所有情况。由于欧洲各国在法规、能源结构和市场状况方面的差异，GOs 也有明显的不同。这种多样性体现在追踪系统、认证流程及涵盖的可再生能源类型方面的差异。因此，欧洲绿色电力市场格局比较复杂，市场参与者需要适应这些变化和差异。GOs 的异质性凸显了加强协调、建立一个更统一高效的欧洲绿色电力市场的重要性。

1.2 中国在绿色电力证书方面的经验

2023 年 8 月，中国对其绿色电力证书 (GEC) 制度进行了调整。尽管其初衷是减少对可再生能源的补贴成本，但现在它的整体作用得到了加强，有望提高国际社会对该机制的认可。目前，绿色电力证书已成为证明可再生能源来源的主要工具，获得中国证书的可再生能源发电企业不允许再申请获取其他国际可再生能源证书 (I-RECs)。这将有利于该机制的更广泛推广，因为额外性主张可以得到改善，重复计算问题也得到了解决，随着时间的推移其交易量会增长。未来可再生能源补贴会逐渐减少和取消，绿证制度的重要性可能会增加。然而，监管的不确定性、透明度和核查等方面的问题仍旧亟待解决。

2 欧盟绿电政策框架的发展

第二章描述了欧盟层面 GOs 政策的法律支柱，重点关注《可再生能源指令》(RED) 最新版本的变化。欧盟 GOs 的法律框架最初基于《可再生能源指令》(RED) 所建立，该指令于 2001 年首次通过，后经多次修订，特别是 2009 年和 2018 年做了重要修订，2023 年将再次修订。

2.1 《清洁能源一揽子计划》：欧洲绿色能源政策的基石

2015 年，欧盟发布了《能源联盟战略》(COM/2015/080)，旨在为所有欧盟消费者提供安全、可持续、有竞争力和可负担的能源奠定相关法律框架基础。能源联盟由五大支柱组成：通过多元化的能源和内部合作增强能源安全性；通过基础设施和监管实现能源跨国自由流动的市场一体化；提高能源效率，降低进口依赖度和碳排放；履行巴黎协定减排承诺，采取气候行动；支持低碳经济所需的创新与突破。

2019 年，在《能源联盟战略》框架下，颁布了《清洁能源一揽子计划》，这是成功实施能源联盟战略的重要步骤，并规划了支持脱碳转型的政策和监管框架。该一揽子计划包括八项法律，欧盟成员国必须在一至两年内将这些法律转化为国家法律，涵盖建筑能效、可再生能源开发、能效措施、治理、监管和市场设计等。一揽子计划中的一些最重要的里程碑和措施包括：到 2030 年欧盟可再生能源在能源结构中的约束性占比提高至 32%，能源效率提高 32.5%，要求所有成员国制定 2050 年实现气候中和的十年国家能源和气候规划，并重新设计电力市场，包括更好地将日益增长的可再生能源纳入灵活、基于市场的系统集成措施（欧盟，2019）。

2.2 《电力市场指令》和《电力市场条例》：改革电力系统以适应低碳经济的需求

《电力市场指令》和《电力市场条例》是清洁能源指令的重要组成部分。这些法规旨在调整欧盟电力市场的运营，以适应行业技术发展，满足日益增长的可再生能源份额所带来的需求，并将最终用户从被动消费者转变为主动

的产销者。立法预见到批发与零售市场之间的明确联系，充分发掘电力需求侧的灵活性潜力，通过明确的价格信号指导消费者的行为，同时鼓励更好的系统集成和有效利用日益扩大的储能容量，例如借助不断增加的电动汽车。法规强调基于市场的跨境解决方案和打破法律、商业壁垒的重要性，从而在欧盟范围内实现高效、快速的可再生能源部署。此外，还包含了旨在赋予消费者权力并促进能源供应商竞争的规定。这些面向客户的改善措施，包括要求供应商提供易于理解的能源账单、实时的定价机制、取消切换费用以及更好、更快的切换供应商。此外，还鼓励建立地方能源社区，并建议投标更好地反映电网的物理瓶颈，以便根据当地消费和生产条件分散价格形成机制，提高价格信号的效率（欧盟，2019）。

虽然《电力市场指令》和《电力市场条例》中没有直接提及 GOs，但这些文件进一步巩固了证书的相关性：随着参与者日益增多，追踪电力流向变得更具挑战性，有效提供所消耗电力的类型和质量的可靠信息至关重要。此外，一些更主动、更有意识的消费者要求获得更准确的电力供应信息，同时期望所消费的是绿色电力。上述法规为可再生能源转型奠定了坚实的基础，下一节将重点介绍 GOs 在欧盟的运用与应用，以及与第三国交易的详细规则。

2.3 《可再生能源指令》I, II, III：规范和促进绿色能源的生产和贸易

2009 年，欧盟委员会通过了首个《可再生能源指令》(2009/28/EC)，通常称为 RED I。该指令建立了一个支持使用可再生能源的框架，并设定了欧盟成员国 2020 年前应达到的可再生能源在最终能源消费中占比的约束性目标，该目标在欧盟层面设定为 20%，各成员国应根据其经济实力实现稍高或稍低的占比目标，但所有成员国均需达到至少 10% 的强制最低标准。RED I 涵盖的主要议题包括统计信息流、联合项目、行政程序、电网接入以及 GOs 等（欧盟，2009）。

欧盟立法中首次提及 GOs 是在 2001 年的第 2001/777/EC 号指令，指令的第 5 条简要的提到了 GOs 是提供所生

产能源类型证明的一种方式。当时 GOs 并未被视为可交易的资产，指令明确地将 GOs 与可交易的绿色证书区分开来。在 RED I 框架下，对 GOs 进行了更深入的立法，为其核心功能设定了基调。此时 GOs 的定义是“一种电子文件，其主要功能是向终端客户提供凭据，证明某一数量或份额的能源是由可再生能源生产的”。简言之，证书被设想为一种可在持有人之间独立于电力物理传输而交易的可转让资产。为避免绿色电力的重复计算，GOs 与实际电力分开销售。这意味着，如果绿色发电企业选择将生产绿电与 GOs 分开销售，那么所售电力就不能再被宣传为来自可再生能源。这种架构的设计意在允许不断增长的绿色能源消费市场通过支付额外的绿色溢价来支持可再生能源的进一步发展（欧盟，2009）。

RED I 第 15 条规定了 GOs 的构成规则。成员国可以根据绿色电力、热力或制冷供应商的要求，签发 GOs。设置了 1 MWh 的标准尺度，成员国有责任进行监管，以避免重复计算。为此，GOs 在使用后必须注销，成员国或指定机构必须监督 GOs 的发行、转让和注销。在商业方面，能源供应商必须通过 GOs 证明其能源结构中的绿色份额，在转让一定量的 GOs 时，必须从能源结构中扣除等量的绿色能源。第 15 条还规定，如果能源供应商的目标是将其能源按绿色能源销售，则要求其公开披露可再生能源在其能源结构中的占比信息（欧盟，2009）。

2014 年，欧盟委员会发布了《2020-2030 年气候和能源政策框架》决议。在这一框架下，委员会和理事会就

2030 年前达到 27% 的可再生能源消费目标达成共识，同时允许成员国按照其自身意愿设定更高目标。之后，根据《巴黎协定》的谈判，欧洲议会将 2030 年可再生能源消费目标进一步提高到 32%。为此，2018 年修订了《可再生能源指令》（亦称为 RED II，或《可再生能源指令 II》），作为清洁能源一揽子计划的一部分（欧盟，2019）。

在 RED II 框架下，之前关于 GOs 的第 15 条改为第 19 条，对 GOs 的相关规定进行了调整。成员国可以自主决定是否向电力生产商颁发 GOs，这些生产商同时也从可再生能源支持计划中获得财政补贴。新条文还提到，如果成员国向某生产商提供补贴，必须同时考虑 GOs 的经济价值。为此，立法给出了三种可能的途径：

- 在招标过程中给予支持；
- GOs 的价值已经明确包含在财政补贴中；
- 直接向能源生产实体发放 GOs。

此外，RED II 规定成员国必须在 18 个月内注销签发过的 GOs。RED II 还对一些例外情况做了规定，例如简化对 50 kW 以下装置的要求，那些由于成员国的决定而没有获得 GOs 的发电商，可以免除其证明绿色能源来源的责任。新增的第 11 条规定，成员国不得承认来自第三国的 GOs，除非欧盟与相关国家已达成互认 GOs 的协议，并与该国有直接能源进出口贸易。修订版还规定，欧盟委员会将评估采用泛欧绿色能源标签的可行性，GOs 将作为提供此标签系统所需信息的工具（欧盟，2018）。

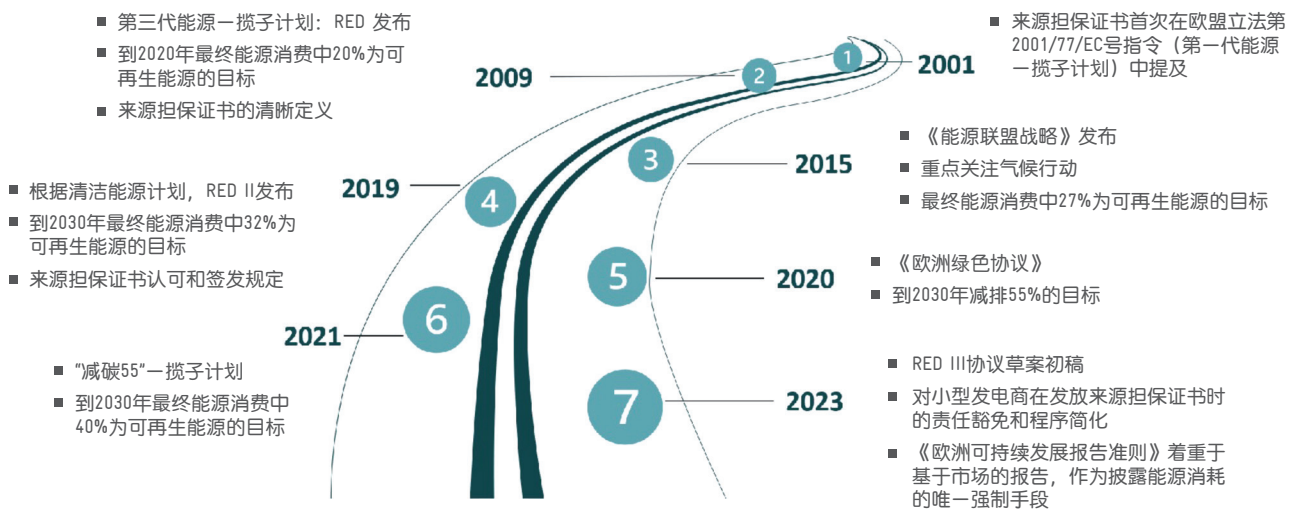


图 1：欧盟来源担保证书 (GOs) 法律框架的发展

2020年，欧盟出台了《欧洲绿色协议》。成员国一致同意，必须加快向低碳经济转型，并制定了2030年前减排55%的目标，以实现2050年碳中和的脱碳路径。为此，2021年启动了“减碳55”（Fit to 55）一揽子计划，旨在确保政策框架与欧盟气候目标保持一致。作为“减碳55”（Fit to 55）一揽子计划的一部分，必须提高2030年欧洲能源消费中可再生能源份额的目标。为应对俄乌战争引发的欧洲能源危机，欧盟启动了REPowerEU能源计划，通过加速可再生能源建设实现更高的能源独立性。该计划确定了新的42.5%-45%的目标。2021-2023年进行了三方谈判，最终就新规定达成一致，新条款将作为新修订的《可再生能源指令》的一部分，这将有助于实现上述新目标。该协议为《可再生能源指令 III》奠定了基础，并包括各部门的一系列重组措施。

谈判中讨论了第19条的一项基本条款的修订，即成员国有权拒绝给已经从财政支持计划中受益的电力生产商签发GOs。2023年9月通过的文本中，欧盟最终没有对第19条修订，该条款要求成员国对每1 MWh绿电都颁发GOs，无论其是否接受过补贴。这让人感到意外，因为这本来是提高绿电使用的报告和透明度的一项重要措施。此外，在适当情况下，发电量小于1 MWh的发电商申请GOs时，享受与50 kW以下小型设施相同的简化行政豁免权（THEMA咨询集团，2023年）。

由于绿色燃气使用和普及度的提高，最新的法律文本预计将对第19条第8款进行修订。该条款规定，可再生能源供应商有义务向终端用户证明其混合燃料中可再生能源的份额或数量。例外情况如下：

- 供应商使用剩余能源组合的非追踪商业报价
- 在这种情况下，成员国不向获得资助的生产者颁发GOs。

欧盟委员会于2023年2月通过的两项授权法案（《非生物来源的可再生燃料RFNBO标签条件》和《全生命周期排放计算方法》）对上述方法做了进一步的详细说明。

未来的监管措施是建立一个覆盖全欧盟的绿色标签体系，GOs将成为其中一项基本工具。2025年，将对GOs市场进行一次评估，目的是检查供需平衡，并采取必要的措施来调整结构性缺陷。（欧洲财务报告咨询小组EFRAG，2023年）



3 欧盟来源担保证书 (GOs) 市场运行情况

本章主要讨论 GOs 市场在欧盟层面的运作。除了法律和监管框架，签发机构协会 (AIB) 和相关市场运作规则也十分重要。GOs 交易机构的规则制约着欧盟范围内的证书交易方式，这对市场设置和交易量都有重大影响。此外，还将介绍影响供需发展的主要驱动因素，以及当前欧洲不同形式的 GOs 交易方式，例如国家拍卖、日益普遍的交易所交易、场外交易以及电力采购协议 (PPAs) 等。

3.1 GOs 监管机构 AIB 和欧洲能源证书系统 (EECS) 规则

GOs 是一种电子证书，用于证明单位可再生能源的来源。这些证书提供关于所使用的能源（如风能、太阳能、水力能、生物质能等）的来源和生产地点等信息。设立 GOs 的目的是促使能源消费者支持可再生能源，这些消费者和生产商在电网（或管道）方面并没有直接的联系。在欧洲，GOs 代表了每 1 MWh 能量的发电技术、生产时间、和生产地点等属性。

GOs 通过 AIB 和各国注册处的核算系统进行管理。可再生能源生产商在向电网输入能源时记录其发电属性。然后这些包含属性记录的证书通过市场转让给消费者。消费者使用 GOs 证明他们已经购买了特定单位的能源。GOs 可以与能源捆绑交易，也可以单独交易。消费者可以从生产商、市场经纪人、提供绿电的供应商或通过全国性的拍卖获得 GOs。

因此，GOs 可以独立于所对应的能源进行转让和跨境交易。每个 GOs 都具有唯一的 ID 号、能源生产的位置、类型、容量和设备使用年限，以及能源产生的时间段（目前为年度）等信息。为避免重复计算，从 A 国出口到 B 国的 GOs 不计入 A 国的国家披露信息中。GOs 还必须显示生产设施是否从国家支持计划中获得了补贴。对于 GOs 可以添加的最大信息量并没有约束，这在证书上包含更多的特征信息留下了余地。一旦终端消费者把 GOs 用于披露目的，它将在国家注册系统中被注销，无法进行其他交易。

AIB 建立了一套欧洲能源证书系统 (EECS)，旨在为欧洲的 GOs 提供统一的平台。该系统与 AIB 合作，确保所

有证书符合欧盟法规和相关国家法律要求，目前已被 20 多个国家采用。此外，EECS 为用户提供了一个公认、可靠、安全和具备互动性的框架进行 GOs 交易。大多数 GOs 交易都在 EECS 内进行，任何希望通过 AIB 开展欧盟 GOs 交易的市场参与者都必须遵守这些市场规则。

AIB 的 28 个成员国都分别设有负责签发、核验和注销 GOs 的机构。GOs 交易通常通过经纪人进行，经纪人不参与交易，仅充当中立的协助者。零售商或投资组合企业会购买 GOs 并维持库存，然后出售给买家。他们还会经常通过重新包装大宗产品（例如北欧水电）来提高证书的价值，使其成为具有特定区域或环境特色的高端产品，并通过生态标识进行识别。这些特点通常与额外性标准有关，即证书是否有助于新建或升级现有设备。有专门的 GOs 销售团队的大型发电企业也会自行完成销售，以履行其绿电供应承诺并增加销量。由于各成员国对 GOs 市场组织没有严格规定，不同国家的 GOs 监管存在差异。在一些国家（如挪威），每个可再生能源生产商都有权为其发电量获取证书。其他国家对获得国家补贴的可再生能源有限制，例如德国和法国规定获得过上网补贴的可再生能源不能申请 GOs；克罗地亚、意大利、卢森堡、匈牙利、波兰、葡萄牙和斯洛伐克则采用了类似法国的拍卖制度。

虽然欧盟委员会在市场协调方面采取了许多改革措施，成功提高了交易的流动性和透明度，但终端用户仍然难以理解 GOs 的价值，也难以比较不同产品之间的差异。碎片化的市场结构以及产品本身的异质性，使得准确判断 GOs 的市场价格非常困难。像北欧水力可再生能源证书 (EAC) 这样大量供应的大宗产品，在分析 GOs 价格走势时，常被视为参考定价。

随着风力发电和太阳能发电量的不断增长，定价标准在未来几年可能会发生变化，风力或太阳能 GOs 或许会成为新的参照产品。新发电量的额外可持续性特征使得可再生能源证书更具有市场吸引力。通常，那些达到特定环保标准的发电厂会寻求获取生态标识（例如“Bra Miljöval”或“EPD”），从而使其产品更具有销售价值。有时，特定地区的 GOs 由于监管政策的特殊性，也会获得高于市场其他地区的溢价（例如荷兰的风电证书因其监管的特殊性，在国内市场更受欢迎）。

3.1.1 可持续性报告和来源担保证书 (GOs)

当前框架和近期进展

在提高气候目标后，欧盟正在积极制定和实施更严格的可持续性报告的法规和法律框架，以确保私营部门在实现气候目标方面发挥其应有作用。这些框架旨在改善整个欧盟可持续性实践方面的信息透明度，有助于促进在欧盟运营的大企业承担相应责任，并打击普遍存在的“洗绿”（greenwashing）行为。“洗绿”指的是组织传播虚假信息，将自己塑造成更环保、更清洁的形象。事实上，在评估环保声明时，欧盟委员会发现超过一半的“绿色”声明包含模糊或误导性信息。

两个关键的立法文件支撑着对“洗绿”的改进：第一个是《欧盟可持续金融分类法规》，概述了经济活动被视为环境可持续必须满足的基本条件；第二个是《企业可持续发展报告指令》(CSRD)，进一步规范了企业应当披露的可持续信息，确保利益相关者和投资者能够评估这些企业的环境和社会影响。CSRD 于 2023 年 1 月在欧盟生效，并定于 2024 年 1 月起在挪威实施。

2023 年 7 月，欧盟还通过了《欧洲可持续发展报告准则》(ESRS)，详细阐述了 CSRD 对报告的要求。也就是说，CSRD 定义了应报告的内容，而 ESRS 概述了应如何报告。2015 年，广泛采纳的《温室气体议定书》推出了范围 2 排放的双重报告要求，包括电力、蒸汽、供热和制冷的间接排放，要求企业报告基于位置的排放和基于市场的排放因子。

基于位置的报告是根据当地电网的平均排放因子计算排放量。另一方面，基于市场的排放报告方法构成了一种碳核算方法，企业利用购买的可再生能源（通过 GOs 或其他可再生能源证书）来证明减排量并实现其科学化目标（SBT）。

因此，企业可以通过购买足够的 GOs 来匹配其年度能源消耗，实现基于市场的零温室气体排放目标。这种做法旨在刺激对可再生能源的需求，并鼓励投资新装可再生能源资产。随着 ESRS 将以市场为基础的方法确定为唯一强制性的能源消耗披露方法，GOs 的重要性得到进一步认可。ESRS 规定，企业必须通过 GOs 等“契约协议”来证明可再生能源的利用。

因此，GOs 已成为验证可再生能源消费是否符合欧盟分类法要求的主要方式。可以预见，对 GOs 的需求将出现激增，特别是 2024 年的 GOs，目前观察到市场 GOs 价格水平较高，这是需求持续上涨的第一个信号。

关于基于市场的核算和 GOs 的问题和争论

尽管欧盟框架越来越多的支持 GOs，但仍受到一些批评，特别是其可持续性的合法性方面。挪威的某些行业代表对使用 GOs 表示担忧，指责它是一种“洗绿”的形式（如挪威工业联盟，2022 年 12 月）。问题的关键在于电力的可追溯性：一旦从可再生资源电力进入电网，就无法确定它在什么地方生产、什么时间被用在了哪里。因此，GOs 交易市场跨越了电网边界，使 GOs 可以从计划内的任何国家购买，无论生产商和消费者之间是否存在电网连接。

在《温室气体议定书》更新过程中，关于二氧化碳排放范围 2“指导相关利益者调查”，利益相关者对此表示担忧。这种灵活性可能导致企业报告的减排量不能准确反映实际减排。

挪威的案例进一步凸显了这种差异。挪威约 99% 的电力来自可再生资源，挪威居民和工业将其电力消费视为绿色，不需要 GOs 认证。事实上，如图 2 所示，2022 年挪威仅 21% 的电力购买涉及 GOs。但是，如果经过认证，挪威供应商就无法正式确认他们的能源是可再生来源。这意味着他们向消费者展示的是一个“灰色”的能源结构，其中仅 14% 为可再生能源，70% 为火力发电，这与挪威的实际能源结构大不相同，导致实际披露中的碳强度被大大高估。

第二个有争议的是额外性。一些研究质疑企业购买 GOs 能否刺激额外的可再生能源发电。因此，报告的减排可能不具有真正的“额外的”，这可能导致企业错误的声称减排并夸大其缓解气候变化的努力。此外，如果一些组织采用基于市场的核算，而其他组织依靠基于位置的核算来量化其可再生能源消耗的排放量，则可能导致双重计算。反对使用 GOs 的另一个论点涉及基于市场的碳报告的年度核算期，通常是每年一次。一些主要在夜间生产的企业，他们购买了太阳能 GOs，但实际消耗的电力主要在夜间，他们仍然声称采用了 100% 的可再生能源结构。这种时间差异意味着能源消耗与太阳能发电的时间不匹配，从而令人产生对其可再生能源声明真实性的质疑。

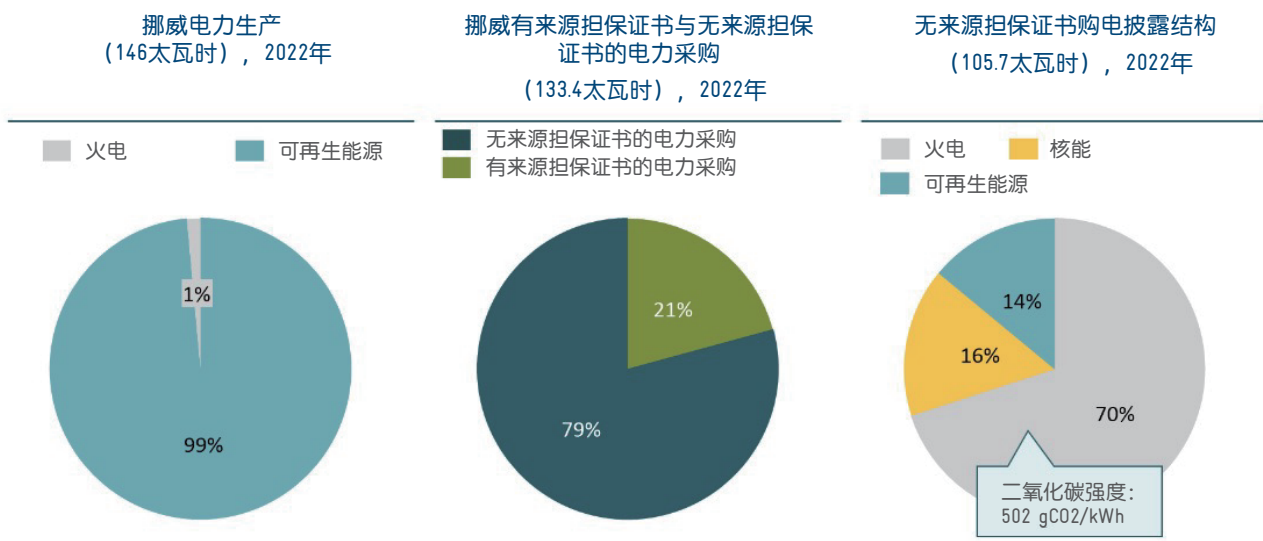


图 2: 2022 年挪威可再生能源发电和披露结构
来源: THEMA 绿色价值报告 (2023 年 9 月)

对未来的展望

由于受到广泛批评, 一些市场参与者主张禁止范围 2 排放的双重核算, 而其他人只是强调需要一个经修订的框架来解决这些问题并发挥其优势。一项拟议的改变是强制企业证明其声称的任何 GOs 具有额外性。这一要求将确保企业无法进行“洗绿”。

另一项建议是围绕适应电网的物理性约束来提高准确性, 例如将 GOs 市场限制在特定电网区域或竞价区域内。

另一方面是通过引入小时匹配来增加时间的颗粒度, 这可以更有效地将可再生能源生产、能源消耗和 GOs 匹配起来。这些措施可以显著的提高透明度和可持续性声明的可信度。

在框架方面, GOs 的未来发展方向仍存在一定不确定性。目前, 《温室气体议定书》正在进行审议, 更新后的规则预期将于 2025 年公布。这个过程还处于早期阶段, 但到目前为止的调查显示, 意见分歧仍然很大。因此, 谈论具体的趋势还为时过早。一个广泛的共识是: 需要与政策、法规和治理协调一致, 以减少混乱并简化报告流程。因此, 我们可以预见到更新后的规则将与欧盟提出的方法保持一致。考虑到最近采用的 ESRS, 仅承认基于市场的排放报告为唯一有效方法的做法似乎在所难免。有一些意见认为, 仅当基于市场的方法不可行时才要求采用基于位置的报告。

3.2 历史价格走向

2018 年, GOs 市场受到了广泛关注, 当时 GOs 价格上涨至 2 欧元 /MWh 以上, 而之前的长期价格水平一直低于 0.3 欧元 /MWh。这主要是因为 2018 年夏季极端干旱, 导致 GOs 暂时短缺。此后, GOs 价格在 2020 年跌至 0.2 欧元 /MWh 以下, 随后反弹, 并在 2022 年年中达到新的历史高点。

在水电产量充足的年份, 风力和光伏电站的 GOs 相对水电存在技术溢价, 但自 2022 年 3 月以来, 欧洲风力、光伏和生物质 GOs 的价格大致与大宗水电价格一致。此外, 一些大型工业企业的本地采购政策, 导致需求密集地区的 GOs 发行价格存在差异。然而, 这不同于市场交易, 主要存在于场外交易或作为购电协议的一部分。



图 3: GOs 价格在去年达到峰值

来源: THEMA 绿色价值报告 (2023 年 2 月)

水力、风力、光伏和生物质的价格从 0.8 欧元 /MWh 增长到 2021 年的 1.1 欧元 /MWh；2022 年，进一步上涨到约 2 欧元 /MWh；2022 年 11 月末至 12 月初，激增至近 10 欧元 /MWh。随后，在 2023 年，价格又回落至约 5-6 欧元 /MWh，并保持至 2023 年 8 月。

3.3 供需驱动因素

3.3.1 供应

挪威、瑞典、荷兰和法国目前发出的 GOs 占比较大，2021 年全年和 2022 年前 11 个月这四国签发的 GOs 占有证书的 50% 以上。虽然挪威仍是最大的供应国，但随着欧洲风力、光伏和生物质发电量的增加，以及新的 AIB 成员国的加入，挪威所占比重在过去几年逐步下降。尽管如此，北欧水电仍然是主要的可再生电力形式，占有水电 GOs 供应的 40-50%。风力发电和光伏发电增加了 25%-30%。2022 年，根据生产日期颁发了 8.1 亿张 GOs（相当于 810 TWh），根据交易日期颁发了 8.62 亿张。

回顾过去推动市场增长的主要趋势，预计 GOs 的供应将进一步增加。

欧洲可再生能源发电量增加：许多国家制定了雄心勃勃的气候目标，风力、光伏和生物质发电量持续增长。

退出上网机制的老旧资产有资格获得 GOs：可再生能源补贴快要到期，使其在某些国家有资格获得 GOs。克罗地亚、法国、德国、爱尔兰、卢森堡和葡萄牙的法规禁止得到国家补贴的电量获得自由交易的 GOs。自 2019 年 9 月

起，法国的 GOs 拍卖中首次纳入了获得补贴的电力 GOs。根据 AIB（2023 年）的数据，2021 年 GOs 供应量达到 854 TWh，而欧盟 2021 年可再生能源发电量超过 1000 TWh。考虑到挪威有约 140TWh 的水电，估计不符合 GOs 发放资格的可再生发电源发电量在 300 TWh 左右。

这意味着现有发电量进入 GOs 市场具有巨大潜力，特别是来自德国的可再生能源生产商。随着 20 年的上网补贴逐步取消，这些发电量开始逐步进入 GOs 市场。因此，未来十年内可以预期更多德国早期建设的风电和光伏电站将产生 GOs。根据德国《可再生能源法》（EEG）规定，获得上网补贴的电量可以根据市场价格每月进入和退出补贴计划。特别是在过去一年 GOs 市场价格高企期间，可以观察到大量发电设施（临时）退出市场补贴计划。尽管如此，截至 2023 年 2 月，无补贴设施仅占德国可再生能源装机容量的 17% 左右。

新的国家加入 GOs 和 AIB：截至 2023 年 2 月，AIB 共有 28 个成员国。保加利亚正在正式申请加入，而其他几个国家（例如几个巴尔干国家、乌克兰等）也表示有兴趣实施兼容的 GOs 系统。最近加入 AIB 的新成员主要是 GOs 净出口国，因此目前 GOs 的供应增长量大于需求增长量。西巴尔干国家目前也有引入区域性 GOs 的计划，为与欧盟开展 GOs 交易和加入 AIB 做准备。

新的 GOs 供应将通过购电协议 (PPA) 得到保证：签署购电协议的企业也希望同时获得所采购电力的 GOs，这会影响到新的证书进入市场，减少可自由交易的 GOs 供应。与此同时，需求也会相应减少。如果购电协议市场占据主导地位，未来的 GOs 交易可能会出现流动性问题。

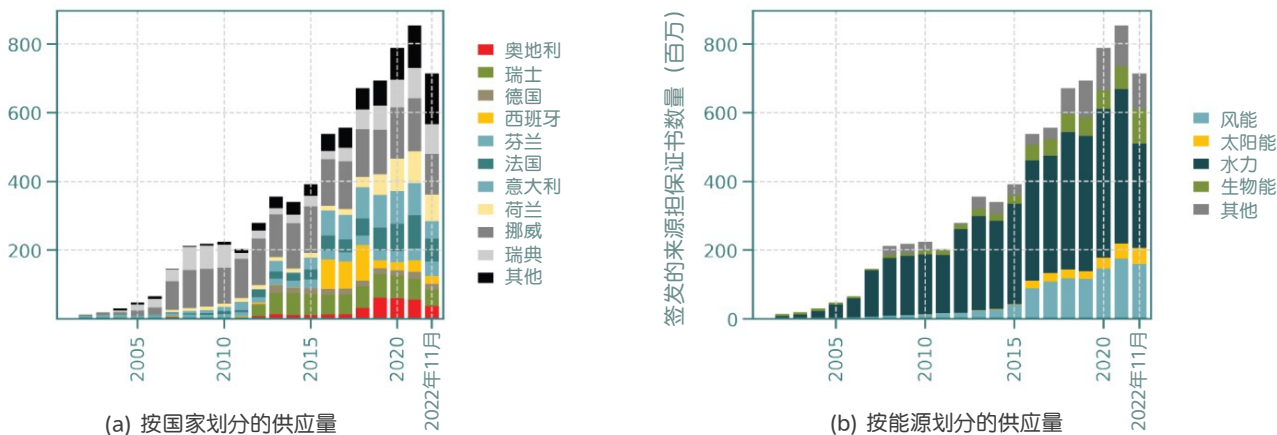


图 4：AIB 数据库显示的 GOs 供应量

来源：AIB

3.3.2 需求发展

从历史发展来看，GOs 市场存在供过于求的情况，但随着可再生能源发电量的增加，这种过剩在多年内有所改善。在某些年份（例如 2018 年或 2022 年），由于水电产量降低导致需求超过供应，推高了 GOs 价格。由于 GOs 主要是一种核算系统，需求不会随着经济或特定行业的特定趋势而波动。如果认证计划继续扩大，未来可能覆盖全部能源需求，天然气、供暖和制冷将被纳入电力机制当中。到目前为止，市场参与者仅是自愿追随某些特定目标并自愿采取行动。

这就是为什么难以对某些发展时机做出预测，因为企业通常不会公开其策略，市场走势只能事后解释。在国家层面，德国是欧洲最大的 GOs 消费国。因此，了解德国的具体情况尤为重要（见第四章）。电力消费总量增加是新型电力消费者（如电动汽车和数据中心）和工业电气化两种新形势发展的结果。更严格的全球可持续发展倡议提高了对企业的要求，例如，碳披露项目、科学减排倡议、温室气体协议和企业社会责任指令都推动了企业对 GOs 的需求。

欧盟的“减碳 55”（Fit to 55）一揽子计划措施和《可持续金融分类方案》规定的绿色投资准则，也可能成为未来需求增长的重要因素。更严格的绿色采购标准可能导致企业推动其价值链脱碳，最终形成对清洁电力供应的更大压力。必须抵制利用某些举措进行“洗绿”的倾向，这也成为立法者关注的焦点。

作为可持续能源采购持续强劲增长的指标，RE100 组织中可再生能源需求在过去十年中稳步增长，2023 年初在全球范围内超过 420 TWh，年复合增长率超过 20%。RE100 是一个致力于使用 100% 可再生能源的企业倡议。尽管 RE100 鼓励其成员通过现场发电或长期协议（购电协议）直接采购可再生能源，但像 GOs 这样的非捆绑的能源属性证书（EAC）仍占 RE100 成员采购量的四成。

欧洲 127 家企业记录的其采购的 51 TWh 的可再生能源电力中，约有 10 TWh 来自购电协议，约 20 TWh 来自非捆绑的 GOs，其余通过与供应商签订的合同购买，这些合同可以包括绿色电力补贴，但不一定包括 GOs。

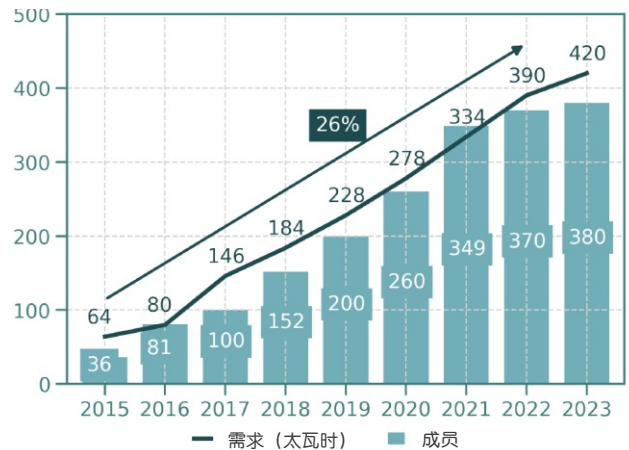


图 5：RE100 电力需求在过去 5 年几乎翻了一番

来源：RE100 年度报告 (2022) 及网站

2022 年 12 月，欧洲能源属性证书采购执行更严格的技术标准达成一项协议：将以 AIB 成员资格作为欧洲的市场界限（例如，目前尚不包括波兰），在某些条件下接受跨市场采购（例如，尽管爱尔兰是 AIB 成员国，但由于其电网与欧盟单一市场没有连接而被排除在外），以及对于为组织成员提供电力的发电厂，除非符合特定条件（例如自发电或与直接签订购电协议），否则必须在 15 年内投产或者再投资。

3.4 GOs 的交易方式

GOs 首先颁发给可再生能源生产商，可与所生产的电量捆绑在一起出售，也可以与电量分离（解捆）出售。对买方来说，一旦证书在 AIB 数据库中注册，主要有四种方式来获取证书。经纪人、能源交易所或在某些情况下国家政府等中介机构可成为 GOs 供应商与买方的中间人。下文将更详细地来解释这些交易方式。

3.4.1 场外交易 (OTC)

场外交易 (OTC) 是 GOs 交易的主要方式。大型能源生产商之间的双边协议，或通过中介机构达成的双边协议，常常为小型参与者提供可再生能源证书的交换，发挥类似于聚合商的作用。近年来，某些平台（例如 Montel 的 Marketplace 或 Becour 的 Marbly）已经开始促成交易并使其更具透明度。标准化合同有助于降低 GOs 的交易成本。

与集中交易相比，场外交易提供了更大的灵活性和保密性，但它也给相关方带来了更大的责任，以确保所交易证书的合法性和合规性。这些交易也受国家法规的约束，

市场参与者必须遵守。在场外交易中，GOs 可以通过一次性交易或长期供应合同购买，后者承担的责任更大，但也有助于对冲未来价格变动的风险。

3.4.2 国家拍卖

几个 AIB 成员国已经推出了国家拍卖，主要用于补贴可再生能源支持计划。这提供了一种工具，允许为获得国家补贴的可再生能源发电项目发放 GOs，并在欧洲的几个国家实施，这些国家包括法国、意大利、卢森堡、葡萄牙和匈牙利。由于国家收取拍卖费，这实际上将从补贴中扣除，因此 GOs 不会对可再生能源发电商造成双重补贴。第四章对法国拍卖系统进行了更详细的描述。国家拍卖也是提高每个国家 GOs 价格和价格差异透明度的重要工具。

3.4.3 购电协议 (PPAs)

随着欧盟推动企业购电协议发挥更核心的作用，例如在其最新版《可再生能源指令 III》(REDIII) 中，关联或“捆

绑”的 GOs 成为合同谈判的重要组成部分。由于预计未来会在购电协议的使用下为更高比例的可再生能源项目提供融资，所以 GOs 对合同定价的作用变得更重要。电力及其 GOs 的共同出售，可能会导致市场上 GOs 的供应更为稀缺。它们对于企业成了一种必需品，帮助其实现可持续发展和可再生能源目标，因为 GOs 可以用来证明其能源消费的可再生属性。

3.4.4 交易所交易

近期，能源交易所开始交易二次使用的 GOs，即不是直接来自生产商而是转售的证书。欧洲电力交易所 EPEX Spot（欧洲电力现货市场）是欧洲能源交易所（EEX）的一部分，于 2022 年启动现货拍卖，为 GOs 提供更大的可见性和透明度。每个月，遵循欧洲能源证书系统（EECS）的国家的 GOs 在欧洲各国的交易所进行交易，促进了 GOs 的跨境交易。该交易所采用通用 GOs 和特定技术，交易按照单一的“按清算付费”拍卖方式进行（欧洲电力现货市场，2022）。

4 对德国 GOs 市场及选定欧洲市场特点的深入探讨

本章深入研究德国 GOs 市场的详细情况，重点关注市场参与者及 GOs 在德国的特点。这些特点与其他 AIB 市场形成了鲜明对比，由此可以解释欧洲绿电市场持续协调中的一些价格差异和挑战：法国的 GOs 拍卖（意大利和葡萄牙也是很好的例子），荷兰的全面披露以及对本地 GOs 需求的激励政策，以及挪威作为一个大型出口国在潜在退出 AIB 的政治讨论中所起的作用。

4.1 德国的 GOs 市场：受高需求主导

德国 GOs 市场的运行受 2023 年《可再生能源法》(EEG 2023) 和《可再生能源电力来源证书和区域来源证书条例》(kRNDV 2018) 所约束。EEG 2023 第 79 款概述了符合欧洲法律的 GOs 定义，并指定联邦环境署 (UBA) 作为负责处理 GOs 相关事项的监管和监督机构。HkRNDV 规定了 GOs 的签发、转让、注销、到期、识别和进口以及这些证书使用和交易的行政程序和职责（德国联邦环境署，2012 年）。

根据 EEG 的规定，德国联邦环境署负责管理和监督 GOs 的签发、转让、识别和注销，同时还负责管理 GOs 电子数据库注册表 (Herkunftsnachweisregister, 或 HKNR)，其中记录了 GOs 的签发、识别、转让和注销情况。如果对 GOs 是否正当使用存在合理怀疑，德国联邦环境署还有权采取措施防止“洗绿”。此外，EEG 还规定，根据德国法律，GOs 不被视为证券或任何其他类型的金融工具（德国联邦环境署，2012 年）。

如果能源生产商希望从德国联邦环境署获得 GOs，必须先在 HKNR 开设账户。德国联邦环境署需要核实能源生产商提供的数据，并激活其账户。只有当能源生产商在 HKNR 拥有活跃账户时，才能注册特定的可再生能源发电资产以获取相应的 GOs。如第三章所述，GOs 以多种不同方式进行交易，这意味着这一商业程序涉及各种参与者。因此，不仅能源生产商可以在 HKNR 登记，服务提供商（由账户持有人指定、代表其行使职能的实体）、电力零售商、环境核查机构、经纪人和交易员也可以注册（德国联邦环境署，2020 年）。

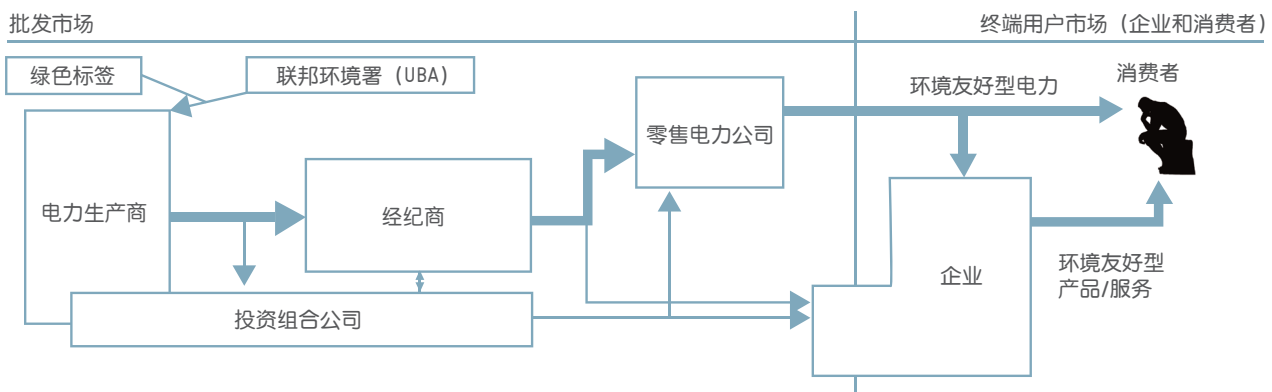


图 6: GOs 如何交易：买方、卖方和中介

来源：Oslo 经济研究所

环境核查标签或更制度化的形式出现的生态标识，在德国 GOs 市场中发挥着核心作用，因为市场参与者通常寻求高质量的 GOs，这些 GOs 提供了发电资产环境属性的全面信息（Oslo 经济研究所，2018）。GOs 的基本信息包括：对签发机构的描述，HKNR 中发电资产的识别号，以及发

电类型等。根据生产商的要求，GOs 还可以包含有关电力质量特征的更广泛的信息。这些是与电力生产方式相关的额外细节，例如额外性（新建资产）、是否接近消费端、关于 GOs 收益用途的信息和环境影响（即生物多样性、动物保护措施等）。

为了协助德国联邦环境署将这些属性信息纳入 GOs, HkRNDV 要求环境核查机构验证这些信息的真实性 (德国联邦环境署, 2020)。目前, 已推出多种生态标识, 旨在为那些愿意为购买高品质电力而支付额外费用的消费者提供统一的标准认证。德国最受欢迎的生态标识包括: TÜV SÜD (德国南部技术检验协会); Energie Vision e.V. (能源愿景协会); Grüner Strom Label e.V. (绿色电力标签协会); Verein für umweltgerechte Energie VUE (环保能源协会); TÜV Nord Cert (德国北部技术监督协会认证); Verband der Technischen Überwachungs-Vereine (技术监督协会联合会)。其中一个最重要的环境属性是所谓的“可选耦合”, 意味着电力供应商直接与可再生能源发电商签订合同, 将电力和 GOs 捆绑在一起 (TÜV Süd, 2019 年), 以避免可能存在的双重计算带来的“洗绿” (详见第五章)。

在德国, 绿色电力生产商可以选择是否使用政府财政支持的方式出售电力。为此, EEG 设计了两种不同方案。第一种方案是固定上网电价补贴体系, 确保向可再生能源生产商送入电网的每 1 MWh 电力支付固定补贴。第二种方案是支付市场溢价, 电力生产商参与投标, 以运营发电资产所需的最低工作价格提交报价。对每次招标, 德国政府会估算一个需要补贴的最大发电容量。最低 (欧分/千瓦时) 的报价将中标。对于中标的发电商, 当平均市场价格低于投标提交的工作价格时, 发电商将从国家获得弥补价格差异的补贴。由于报价是相互独立提交的, 每个发电商的市场溢价都不一样。EEG 规定第一种或第二种方案注册的资产最长可获得 20 年支持。此外, 还有一种选择是纯商业化的市场销售途径, 也就是发电资产不受国家任何形式的财政支持, 但可以通过电力批发市场或购电协议自由销售电力 (EEG, 2023)。

过去, EEG 对可再生能源资产建设所提供的财政支持, 是从电力消费者支付的专门 EEG 附加税中提取的。该附加税于 2022 年 7 月取消, 目前由政府出资提供支持。

代表德国 GOs 立法并影响欧洲 GOs 市场运行的主要条款之一 (其他国家的处理方式各不相同) 是, GOs 只能针对商业销售的电力签发, 而不能签发给 EEG 的两种支持方案 (固定上网电价补贴或市场溢价) 下生产的电力 (德国联邦环境署, 2018)。

随着支持商业项目的可再生能源投资成本的逐步下降, 同时 20 年支持期满的老化机组也在逐渐退役, 这都增加了未接受 EEG 财政支持的可再生能源发电装机容量的百分比, 因此允许签发的 GOs 逐渐增多 (见图 7)。但是目前, EEG 两个支持方案下登记的装机容量仍远远高于商业资产的装机容量。在没有收益上限的情况下 (双向差价合约的情况), 退出财政支持方案的动力不强。截至 2022 年, 137.3 GW 的现役可再生能源装机容量得到了财政补贴, 只有 12.4 GW 没有补贴 (可再生能源统计工作组, 2023)。这意味着德国仅 8.2% 的可再生能源机组有资格获得 GOs。

值得一提的是, EEG 规定发电商可以每个月选择一次加入和退出支持方案。对于发电商来说, 拥有这种选择是有利的, 因为这允许他们选择更好地适应电力市场价格曲线波动的市场路线。例如去年, 由于能源危机导致极端高电价时期, 获得 GOs 的绿色发电装机容量可能会增加, 因为有些发电资产选择退出财政支持方案, 以便从 GOs 市场获得更高收益。

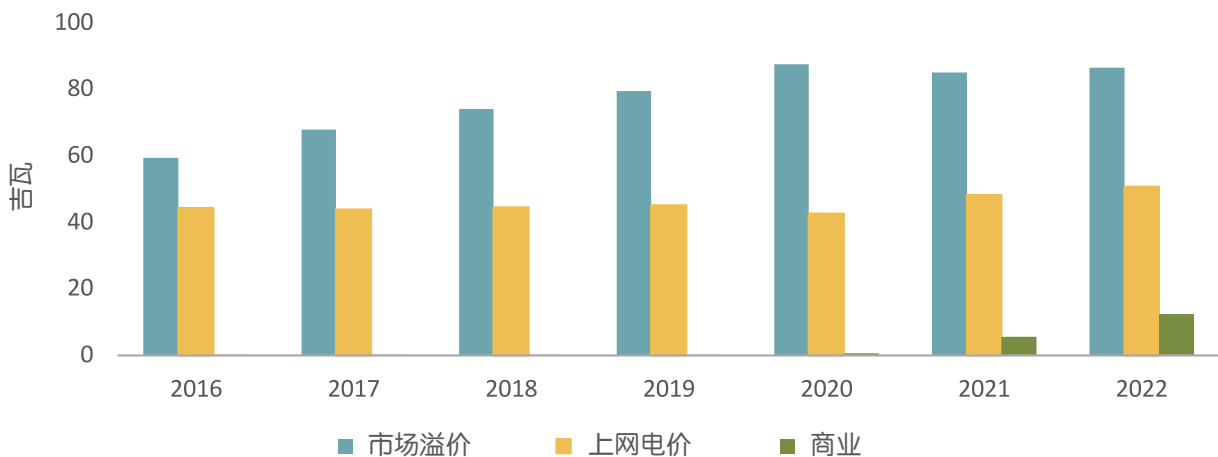


图 7: 根据其市场路线在德国安装的可再生能源容量 (GW)
来源: THEMA 根据 BMWK 和 Netztransparenzportal 数据计算

由于绿色发电总量与有资格获取 GOs 的绿色电力不匹配，导致市场上 GOs 供应水平偏低；另一方面，环保意识日益增强的消费者，以及需要遵守日趋严格的绿色核算标准的工业买家，对绿电的需求逐渐增高，这使得德国不得不从邻国市场进口 GOs 以弥补供需差异。需要注意的是，

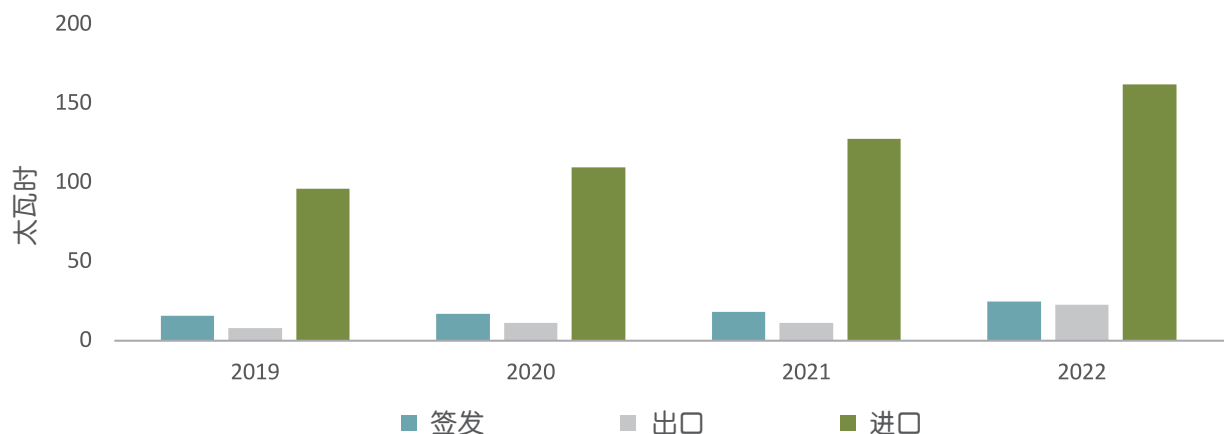


图 8：德国 GOs 交易量 (TWh)

来源：THEMA 根据 BMWK 和 Netztransparenzportal 数据计算

为满足绿色电力需求，德国需要从其他国家进口 GOs，这些证书必须先通过德国联邦环境署的认可。获得认可必须符合欧盟第 2009/28/EC 号指令规定的最低要求（参见第二章），并且根据 HkRNDV 第 36 条和第 37 条，德国 GOs 进口仅限于以下情况：1）欧盟成员国，2）欧洲经济区协定签约国，3）能源共同体协定的缔约方，或 4）瑞士。根据上述要求，德国联邦环境署也负责与其他成员国和第三国在 GOs 相关事项上开展协调。GOs 的认可对其交易至关重要，第五章将深入探讨这个主题。

4.2 欧洲各国的 GOs 市场受区域条件的强烈影响

AIB 成员国之间在地理位置、经济、法律和政治立场方面的差异，导致欧洲 GOs 存在一定程度差异。不同国家的特定法规对市场行为有着明显影响，例如德国的签发限制导致本地 GOs 供应不足，荷兰的完全披露要求增加了 GOs 需求。此外，在电力结构中拥有高比例绿色发电的国家（如挪威和冰岛）可提供大量 GOs，并出口到其他国家（THEMA 咨询集团，2023）。

GOs 进入市场的方式也有所不同。在希腊、丹麦、德国和荷兰等国，经纪人在场外交易中的角色是促成发电商和供应商之间的交易（参见第三章）。而克罗地亚、法国、匈牙利、葡萄牙和意大利等其他 AIB 成员国，则通过拍卖

来销售已获得财政补贴的绿电所对应的 GOs，拍卖收入反过来又部分的用于绿电补贴。

德国是欧洲最大的经济体，电力消费量最高。庞大的消费量加之 GOs 供需失衡，使德国成为 GOs 净进口量最大的国家，2022 年净进口总量为 138.9 TWh。其次是荷兰，为 25.2TWh，爱尔兰为 18.5 TWh（AIB，2023 年）。

负责拍卖执行和结算的实体的法律形式也有所不同。例如在意大利，能源服务经理公司（Gestore dei Servizi Energetici）是意大利经济和财政部下属的全资股份公司，负责交易和结算。在克罗地亚，CROPEX 有限公司则是充当交易场所和中央交易方，克罗地亚能源市场运营有限公司和克罗地亚输电系统运营股份公司各占 50% 的股份。在法国，主要由德国证券交易所（Deutsche Börse AG）所属的欧洲能源交易所（EEX）受委托负责拍卖；其结算企业欧洲商品结算公司（ECC）则充当交易的中央交易方。

本节将深入探讨欧洲市场的一些关键案例，重点关注差异性，这些差异显示了在欧洲层面协调 GOs 市场所面临的挑战。

4.2.1 挪威

欧洲可再生能源部署的加强，使得风能和太阳能资产在整个 GOs 市场中的份额有所增加，目前占签发量的约 30%。北欧水电在 GOs 市场中的占比仍然最高，约为 45%（AIB，2023 年）。由于电力结构中可再生能源（主要是水电）发电占比较高，而本国 GOs 需求相对较低，挪威成为欧洲最大的 GOs 供应国。在挪威，98% 的电力来自可再生能源。绿电在总发电量中占比很高，这让人觉得在挪威只能采购

绿电。该观点对于基于位置的方法来说是正确的，但根据基于市场的排放报告则并不正确。这种核算方法上的差异，导致表现结果的差异，对明确标记为绿电的消费显示很低，仅有 19% 的电力具有 GOs。按照这种核算，挪威电力结构中 62% 是火电、23% 是核电，只有 15% 是可再生能源发电 (Tuset, 2020 年)。挪威在 GOs 市场中的高占比，使其 GOs 成为欧洲的价格基准。由于挪威大部分发电来自水电，欧洲的大宗 GOs 价格受挪威天气条件影响较大。更高的降水量意味着更高的水库水位和较高的径流量，也意味着更多的水力发电量和 GOs 签发。相应的，GOs 供应量的提高将对价格形成下行压力。

干旱年份则会产生相反效果，价格将被推高。从历史上看，风力和光伏 GOs 相对水电存在技术溢价，在水电产量充足的年份尤其明显。然而，自 2022 年 3 月以来，欧洲风力、光伏和生物质 GOs 价格已与大宗水电价格走势一致 (THEMA 咨询集团, 2023 年)。

挪威的市场参与者以及不同的政界人士对于应该采用哪种核算方法来衡量范围 2 中的排放 (能源采购排放) 存在分歧。一些市场参与者，如铝厂和发电商 Hydro 公司 (前身为挪威水电公司)，主张沿用国际温室气体议定书接受的基于位置的报告标准 (Moestue, 2021)，允许企业根据输入电网的能源类型报告其范围 2 的排放。Hydro 公司认为，只接受与 GOs 挂钩的电力的客户对市场理解不足，因为这些 GOs 不一定会增加绿色电力生产。持相似观点的还有电池制造商 Freyr 公司及其他一些行业代表，他们主张挪威退出 AIB。根据 Freyr 公司的观点，以市场为基础的方法允许一个燃煤发电的竞争对手使用 GOs 来表示他们生产过程的环保性 (参见图 2)。Freyr 公司还主张在挪威采用基于位置 (而非基于市场) 的排放核算方法，挪威不应要求通过购买 GOs 来证明绿电消费 (Moestue, 2022 年)。其他市场参与者，如工业企业 Yara 已经接受了在 GOs 的基础上，采用基于市场的核算体系，并赞成保留这种做法 (Moestue, 2021)。在政治层面，关于应采用何种核算方法以及挪威应不应该留在 AIB 的争论也存在分歧。密切关注挪威这方面的政治方向是很重要的，因为挪威退出 AIB 将导致 GOs 供应大幅下降、价格飙升，并可能引发监管的调整。

4.2.2 荷兰

GOs 主要侧重于对可再生能源发电的认证。然而，GOs 的使用不仅限于这类资产。为了创造一个公平的竞争环境和提高透明度，GOs 认证方法已经逐步扩展到跟踪非可再生能源发电。这一概念称为完全披露，已在荷兰和奥地利等国家实施。其思路很简单：要求对每 1 MWh 发电量

都进行记录和认证，不论其发电类型如何。这一规则对消费者的选择产生了直接影响，因为现在家庭和商业买家必须主动决定购买的电力类型，而不仅仅是绿电和混合电力 (Svendsen Moe2020)。

奥地利和荷兰在这方面制定了相似但不完全相同的法规。主要区别在于，奥地利电力供应商必须执行物理电力和 GOs 的共同供应，而荷兰的规则允许任何市场参与者充当 GOs 供应商，而不受物理电力交易的限制，这意味着消费者可以从不同的市场参与者处采购电力和 GOs，这增强了灵活性和选择度。

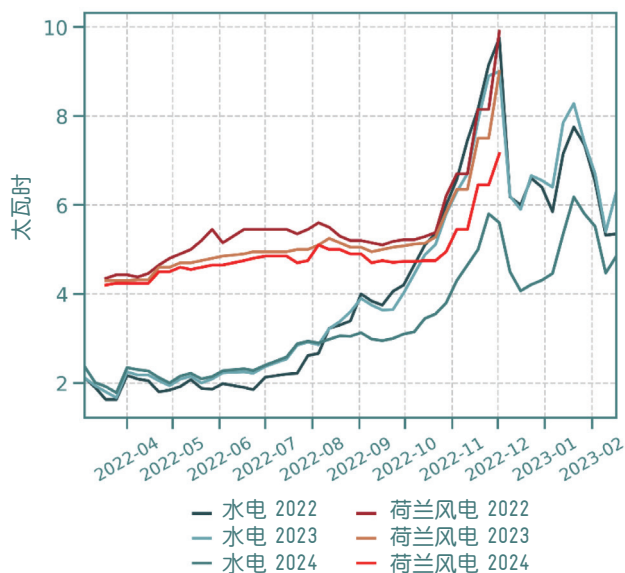


图 9：2022-2025 年期间大宗水电和荷兰风电的 GOs 价格

来源：THEMA 绿色价值报告 (2023 年 9 月)

荷兰的非可再生能源生产通过原产地证书 (COs) 进行追踪。自 2020 年 1 月起，荷兰要求电力供应商采用 GOs 和 COs 来追踪其全部电力生产。与电力供应商相反，电力生产商仅被鼓励对其生产的电力进行认证，但没有具体的法律要求 (RECS, 2022)。

图 9 中观察到的历史技术溢价源于荷兰的完全披露和大型工业企业的本地采购政策要求。这促进了荷兰对 GOs 的需求，同时反映在较高的价格水平上。

关于荷兰完全披露规则影响的一个有趣事实是，需求的增加主要是通过本地 GOs 来满足的，因为自 2020 年引入这些规则以来，GOs 净进口量呈下降态势 (如图 10 所示)。这可以被视为荷兰政府支持绿电规则方面取得的成功 (RECS International, 2022 年)。

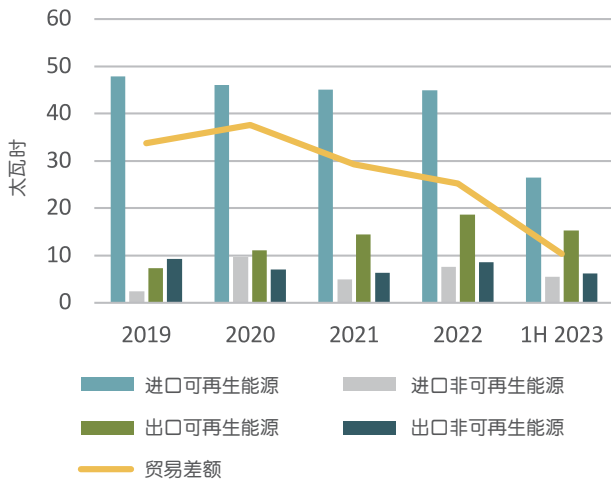


图 10: 荷兰注册的对外交易量 (TWh)

来源: AIB (2023 年)

实施完全披露规则对其他市场也产生了影响。2019 年, 荷兰向奥地利出口了 5.4 TWh 的原产地证书 (COs), 到 2020 年和 2021 年分别减少到 3.2 TWh 和 2.8 TWh (RECS International, 2022)。

CertiQ 曾被指定为电力市场的 GOs 和 COs 的签发机构。然而, 在 2023 年 1 月, CertiQ 与 Vertogas (等同于认证绿色气体的 CertiQ) 合并, 创建了 VertiCer, 提供电力和绿色气体证书的一站式服务。两家企业的合并旨在实现荷兰 GOs 市场更高水平的一体化。一个能处理所有类型来源证书的单一机构可以更快速地引导 GOs 市场发展。除了对电力和气体 (包括氢气) 的认证外, VertiCer 还计划针对碳捕集和封存设施推出 COs。VertiCer 是荷兰电网运营商 Tennet 和天然气网运营商 Gasunie 的共有产权企业, 两者都是国有企业 (VertiCer, 2023)。

4.2.3 法国

2013 年, 意大利成为欧洲第一个引入 GOs 拍卖系统的国家, 几年后, 法国也跟进采用了这一系统。2019 年, 法国生态与团结转型部指定欧洲能源交易所 (EEX) 承担国家 GOs 登记并进行相关拍卖。根据法国立法, 无论是商业资产还是受政府资助的资产都可以通过该计划拍卖其 GOs。EEX 使买方能够从特定区域、技术和生产设备采购 GOs。拍卖每月进行一次, 针对所有类型的发电技术。拍卖的 GOs 数量由法国政府确定, 拍卖参与者必须先要在法国注册中心开设账户才能参与拍卖 (EPEX SPOT, 2022)。

拍卖开始前, EEX 会公布上个月政府签发的可供购买的 GOs 清单, 买方有 7 天时间下订单和调整交易限额。拍卖参与者必须满足若干要求:

- 是 EEX 运营的 GOs 注册表上的账户持有人;
- 接受 GOs 拍卖的一般条款和条件, 并遵守相关准入 / 交易协议;
- 成为欧洲商品结算企业 (ECC) 的成员并签署清算合同;
- 支付年度拍卖注册费。

拍卖结果在拍卖结束后两天内公布。之后, EEX 通过国家 GOs 注册表中的相关账户交付 GOs。值得注意的是, 符合 RED II 的规定, 2021 年拍卖进行了改革, 包括强制性月度披露、自愿完全披露、推广区域 GOs 以及优先拍卖获得补贴的生产商的 GOs 等。

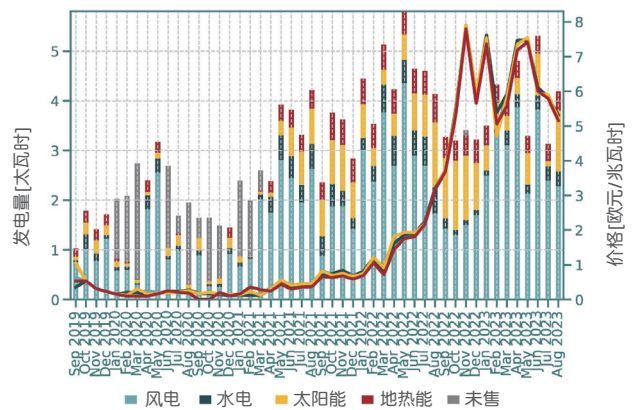


图 11: 法国 GOs 拍卖成果

来源: 欧洲能源交易所 (EEX)

拍卖的优点在于创造了一个透明的交易环境, 同时允许进行价格走势分析。法国拍卖数据如图 11 所示, 2020 年场外市场 (OTC) 的价格暴跌, 所有类别 GOs 价格在 0.2 欧元 /MWh 左右浮动。2021 年引入月度报告制度后, 交易所和场外交易价格趋于缓慢上涨, 随后因第 3.2 章中所述原因在 2022 年出现飙升, 价格从 2020 年 12 月的接近 0.1 欧元 /MWh, 上涨到 2021 年 2 月超过 0.5 欧元 /MWh, 并在 2022 年 4 月所有类型 GOs 都超过 2 欧元 /MWh。此后, 拍卖价格涨至 6-8 欧元 /MWh。GOs 成交量也从 2020 年每个月拍卖平均 1.3 TWh 增加到 2022 年的 3.9 TWh, 翻了一番。如图 11 所示, 2023 年 5 月拍卖的各项技术的 GOs 价格略高于 5 欧元 /MWh, 较 2022 年 11 月的近 8 欧元 /MWh 的峰值有所下降 (EEX, 2023)。

欧洲能源交易所 (EEX) 和法国来源担保证书注册表在欧洲 GOs 市场发挥着越来越重要的作用。自 2022 年 9 月以来, 总部位于法国的欧洲电力现货交易所 (EPEX SPOT) 也一直在组织每月一次的泛欧 GOs 拍卖。

市场设计允许欧洲能源证书系统 (EECS) 实体参与匿名拍卖, 投标人可以选择他们希望获得的 GOs 类型, 如发电资产 (水电、太阳能或风力)、签发国和补贴制度等。允许市场参与者在一定程度上自由选择 GOs 类型, 同时通过标准化为 GOs 留出流动空间。此外, 参与者还可以根据自己的需求, 选择特定生产月份或更长的生产周期。拍卖仅限二级市场, 因此仅包括之前已签发的 GOs 的交易。欧洲能源交易所 (EEX) 的目标是, 通过明确的规则促进基于交易所的现货拍卖, 协调目前分散的 GOs 市场, 同时提高价格透明度, 并支持建立一个统一的、功能完备的泛欧市场 (EPEX SPOT, 2022)。

在欧洲能源交易所 (EEX) 2023 年泛欧拍卖中, 1 月份交易了 116 GWh, 这些 GOs 是在 2022 年 3-12 月签发的, 包含风力、太阳能和水电, 价格约为 8 欧元 /MWh。2 月份的拍卖中, 交易量减少了 60%, 只有 46 GWh, 价格也下降至低于 6 欧元 /MWh。有趣的是, 两次拍卖中, 水电 GOs 价格都高于其他技术, 这主要因为 2022 年的欧洲大旱, 水电生产商预期将获得更多 GOs, 而现在需要通过其他方式获得 GOs 以履行长期合同义务。

5 与第三国的互认：框架、经验与教训

第五章深入探讨了欧洲国家与第三国 GOs 互认的相关问题。互认问题对其他国家融入 GOs 机制至关重要。然而，监管和技术壁垒阻碍了 GOs 机制在欧盟境外的推广。为了更清晰地了解影响 GOs 互认的相互作用因素，本章将分析冰岛最近的交易暂停案例、英国与 AIB 系统的类 GOs 机制 (REGO) 脱钩案例、塞尔维亚加入 AIB 以及格鲁吉亚为最终成为更广泛的欧洲 GOs 机制的一部分而建立兼容注册处的努力。

5.1 与第三国绿色电力交易的一般规定

在欧盟层面，《可再生能源指令》包括了对 GOs 认可规则的一般规定（参见第 2.3 章）。此外，成员国还受本国立法约束，需要将欧盟法律转化为本国法规，以规范 GOs 的认可问题（参见第 4.1 章的德国案例）。根据欧盟的法律，新指令发布后，成员国通常有两年时间采纳相关立法。RED II 生效前后对德国 HkRNDV 的修订就是欧盟立法如何影响当地 GOs 认可规则的一个证明。

2018 版 HkRNDV 第 36 条包含了以下有关 GOs 认可的内容：

“..... 登记管理机构应在没有充分理由怀疑 GOs 的准确性、可靠性或真实性的情况下，认可欧盟成员国、欧洲经济区其他国家、《能源共同体条约》缔约方或瑞士签发的可再生能源电力 GOs.....”

2021 年，RED II 正式颁布，第 19 条中添加了第 11 款：

“成员国不应认可第三国签发的 GOs，除非联盟与该第三国就互认联盟所签发的 GOs 与该第三国建立的 GOs 兼容机制达成协议，并且只有在存在直接能源进出口的情况下.....”

其后，据此调整了 HkRNDV 第 36 条的当前版本：

“..... 注册管理机构应当在相关要求下，承认来自欧盟成员国、欧洲经济区协定其他签署国或第三国的可再生能源电力的 GOs，前提是欧盟与该第三国就互认欧盟签发

的 GOs 达成了协议，并且只有在存在直接能源进出口的情况下，且没有充分理由怀疑 GOs 的准确性、可靠性或真实性的情况下方能承认.....”

这表明，当前欧盟立法要求，为了获得 GOs 认可，第三国需要 1) 成为欧洲经济区的一部分或 2) 与欧盟就 GOs 互认达成协议并直接进出口能源。属于这些类别的国家包括挪威（欧洲经济区成员国）和瑞士（单一市场成员国，已签订双边协议，允许成员国实体与瑞士交易方交易 GOs）。

尽管欧洲的法规在这方面非常明确，但为了更好地理解欧盟在 GOs 认可方面的广泛互动，有一些实际例子值得深入研究。本章将研究以下案例：冰岛——欧洲经济区成员国，与欧盟电网没有直接联系；英国——拥有自己的 GOs 系统的前成员国；塞尔维亚和格鲁吉亚——能源共同体的第三国缔约方，二者一个完全加入了 AIB，另一个尚未成为 AIB 的正式成员。

5.2 案例研究：冰岛、英国、塞尔维亚和格鲁吉亚

5.2.1 冰岛

自 1994 年《欧洲经济区协定》生效以来，冰岛一直是欧洲经济区的成员。作为欧洲经济区 (EEA) 和 AIB 成员国，冰岛在很大程度上已经融入了 GOs 机制。冰岛的案例与挪威案例类似（参见第 4.2.1 章），不同之处在于冰岛没有与欧洲电网基础设施相连。

多年来，冰岛的可再生能源发电比例几乎达到 100%，但其电网与欧洲大陆无物理互联。这意味着根据温室气体议定书中基于位置的核算方法，冰岛任何时刻消耗的任何电力都将完全计为零碳。但是，根据基于市场的方法，情况不一定如此。

2021 年，冰岛报告了 13.7 TWh 的绿色电力消费，但仅注销了国内签发的 3.6 TWh 和进口的 0.15 TWh GOs (Dalfest, 2023)。这一差异导致 AIB 于 2022 年 11 月开始调查，并以可能存在重复计算为由禁止冰岛 GOs 出口。

AIB 援引 RED 第 19 条和欧洲能源证书系统的管理法规，对冰岛 GOs 实施交易限制。该禁令生效时，德国监管机构和发证机构联邦环境署也停止了对冰岛 GOs 的认可。AIB 与冰岛国家能源管理局 Orkustofnun 合作开展的一项调查的

结论是，GOs 注销和绿色电力消费数据之间的差异源于重复声明，而不是重复计算，并在开展进一步调查的前提下解除了 AIB 的出口限制。联邦环境署在几周后也无条件地解除了交易禁令。

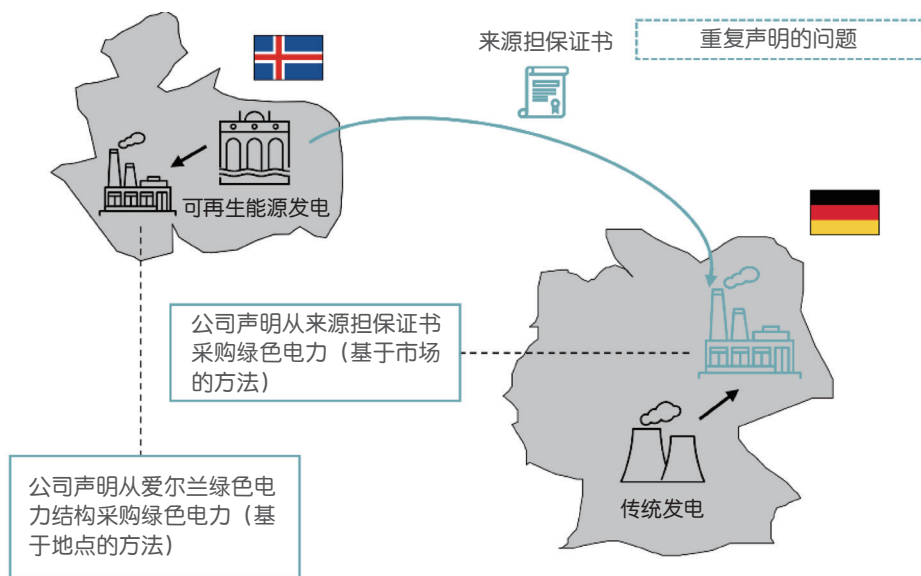


图 12：冰岛 GOs 可能的重复声明示意图
来源：THEMA 绿色价值报告（9 月 23 日）

在 GOs 的背景下，GOs 的重复计算和重复声明在概念和监管上是有差异的。重复认可是指采用两种不同的绿色电力消费核算方法导致的问题（见图 12）（世界资源研究所，2015）。这意味着，尽管 A 国的企业采用基于地理位置的核算方法（温室气体议定书）来声明绿色能源消费，该方法考虑了当地电力结构来计算绿色电力消费的百分比，但 B 国的企业可能采用基于市场的方法来声明绿色能源消费，该方法考虑了 A 国向 B 国出口的 GOs。

与重复声明相比，重复计算完全限于基于市场的核算方法，并源自其内部的违规行为。当相同的 GOs（仅签发 1 MWh）被注销两次（或多次）时，就会出现重复计算问题。从监管角度看，欧洲能源证书系统和 RED 都没有明确提到重复认可问题，但重复计算被两种监管框架所禁止。

2022 年 7 月，《企业可持续发展报告指令》对《欧盟会计指令》进行了修订，要求企业在管理报告中加入一个专门部分，明确阐明企业对可持续性事项的影响。这些信息必须根据 2023 年 7 月通过的欧洲可持续报告标准（ESRS）予以报告。ESRS 现在明确提到了必须报告基于位置和基于市场的方法。这一法规的采用有利于向更透明的 GOs 市场发展，通过避免重复声明提高 GOs 的合法性（EFRAG，2023）。

ESRS 的采用已经开始产生明显影响。在挪威，曾经抵制采用基于市场的方法的挪威水电公司与 Statkraft 签订了 15 年购电协议，以获取 GOs。冰岛未来预计还会出现类似的动态。

5.2.2 英国

2005 年，可再生能源 GOs (REGO) 计划在英国正式上线。这是一个类似 GOs 的机制，它是一个基于网络的登记册，提供可再生能源发电的凭证，是欧盟推广使用可再生能源指令（欧盟第 2001/77/EC 号指令）的一部分。英国燃气和电力管理局（Ofgem）被指定为 REGOs 的签发和监管机构（OFGEM，2005）。

在英国脱欧之前，GOs 和可再生能源 GOs 在英国和欧盟其他成员国之间可以自由交易。由于英国从未加入 AIB，为了交易 GOs 和可再生能源 GOs，过去是通过“进口”和“出口”这些绿色证书的域外注销（EDC）机制进行（AIB，2023b）。该机制允许与第三国和因技术障碍无法访问 AIB 中心的 AIB 成员之间交易 GOs。本质上，域外注销是在一个国家为在另一个国家使用而进行的注销。

随着英国和欧盟单一市场因英国脱欧开始在 2021 年脱钩，欧盟不再接受可再生能源 GOs 作为披露可再生能源消费的有效证书。2022 年 3 月，英国商业、能源和产业战略部发布了关于取消绿色进口电力计划成本豁免和欧盟 GOs 认可的征询文件。在此之后，决定从 2023 年 4 月 1 日开始停止英国对欧盟 GOs 的认可（THEMA 咨询集团，2023）。

在 2020-2021 履约期间，英国进口了约 69 TWh 的欧盟 GOs。在英国宣布停止认可 GOs 后，大量的进口需求导致价格急剧飙升，9 月可再生能源 GOs 交易价格几乎达到 14 英镑 /MWh。根据行业测算，停止认可 GOs 带来的供应挤兑导致绿色电力证书供应量减少了 40%（Greenfact，2021）。

在英国，GOs 过去有两个主要目的。一是标准的电力结构披露，二是所谓的绿色进口豁免。英国有两种不同的支持计划，固定上网电价和差价合约。两种计划的资金都来自电力供应商根据其供电量支付的附加费。绿色进口豁免包括豁免该计划下与附加费相关的付款义务，条件是供应的电力从欧盟进口并通过 GOs 标记为绿色。以上提到的征询还导致从 2023 年 4 月 1 日开始取消绿色进口豁免（THEMA 咨询集团，2023）。

总体而言，英国属于与欧盟有直接电力物理流动的第三国类别，与欧盟签订了绿色电力证书系统互认协议，并在其不再是欧盟 / 欧洲经济区成员国时从该体系中过渡出来。

5.2.3 塞尔维亚和格鲁吉亚

能源共同体是一个国际组织，旨在建立欧盟及其邻国之间的桥梁。该组织于 2006 年通过《关于建立能源共同体的条约》创立，目标是在具有法律约束力的框架下扩展欧盟内部能源市场规则和原则。

能源共同体的主要目标是：1) 建立监管和市场框架以吸引电力行业投资，2) 创建一个一体化市场，允许跨境交易和与欧盟市场的融合，3) 增强供应安全，4) 改善与能源供应相关的环境状况，5) 发展竞争和规模经济。

能源共同体有九个缔约方：阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、科索沃*、北马其顿、格鲁吉亚、摩尔多瓦、黑山、塞尔维亚和乌克兰。这些国家中，我们将聚焦塞尔维亚和格鲁吉亚，以展示其 GOs 系统与欧盟单一市场互连的欧洲经济区以外的能源共同体缔约方之间的互动。

塞尔维亚的 GOs 系统在过去几年取得了显著进展。2011 年，该国解散了自己的国家系统，开始建立符合欧

洲能源证书系统的 GOs 系统。为遵守 RED I 第 15 条，欧洲能源交易所的子公司 Grexel 一直与塞尔维亚签发机构 EMS 合作。Grexel 自 2017 年以来一直运营塞尔维亚注册处（Grexel，2020）。

在成为 AIB 正式成员之前，塞尔维亚通过 EDC 机制（见英国案例）与 AIB 国家进行交易。

自正式成为 AIB 成员以来，尽管不是欧盟成员国、欧洲经济区成员或单一市场的一部分，但塞尔维亚已经能够通过 AIB 的主要 GOs 中心进行交易。塞尔维亚的 GOs 交易余额慢慢向绿色数字转变。根据 AIB 的数据，2020-2022 年间，其进口了 84、176 和 11 GWh 的来 GOs。2023 年，其余额一直保持正值，净出口 GOs 为 2.6 TWh（AIB，2023a）。

塞尔维亚加入 AIB 时，其他能源共同体缔约方也希望加入 GOs 市场。但是，RED II 的颁布改变了法律规定，使这些国家更难复制塞尔维亚的步骤。塞尔维亚通过与欧盟的双边协议保留在市场中（能源共同体秘书处，2021）。

为应对这种情况，且由于缔约方已经采取了第一步措施，通过将 RED I 转化为国内立法来建立 GOs 系统，能源共同体提出了为缔约方创建区域 GOs 系统的想法，这将帮助他们节省成本、鼓励协调的发展过程，并使缔约方能开展 GOs 的双边交易。

2022 年，格鲁吉亚成为首个使用能源共同体开发的区域电子注册表的缔约方。与塞尔维亚一样，Grexel 被指定为 GOs 注册表的管理机构。阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那的两个实体、科索沃*、北马其顿、摩尔多瓦、黑山和乌克兰已经建立了准备投入使用的注册表，并计划指定 Grexel 作为服务提供商（能源共同体，2022）。虽然这些 GOs 在欧盟系统中不被认可，但区域注册表与欧盟系统完全兼容。如果法规允许能源共同体的缔约方与 AIB 的正式成员进行交易，从技术上讲，进出口 GOs 将是可行的。能源共同体声称，根据能源共同体与 AIB 签署的谅解备忘录，预计还需要经过两个步骤。首先，如果一个缔约方成为 AIB 成员，并且其注册表被添加到 AIB 中心，那么它能够与能源共同体成员和 AIB 成员进行交易。其次，预计所有能源共同体成员最终都将加入 AIB。如果格鲁吉亚加入 AIB，它将成为首个在没有与欧盟建立电网互连的情况下加入欧洲 GOs 机制的欧洲经济区和欧洲经济区以外的国家。虽然目前没有具体计划或协议准备将缔约方完全纳入 AIB 正式成员，但跟踪这些市场的发展仍是有意義的，因为它们将为其他可能有兴趣效仿的第三国确定基调。

5.2.4 处理第三国 GOs 有何意义？

冰岛案例表明，采用欧洲标准有助于融入共同体系。然而偏离标准的做法存在潜在风险，可能对未来的普遍认可产生不利影响。

英国案例则表明，第三国可以在本国核算制度中实现对 GOs 的认可。如果愿意，可以在无需成为 AIB 成员的情况下，通过 AIB 的“进口”机制获得 GOs。这种“进口”是通过域外注销 (EDC) 完成的。虽然数量很小，但一些非 AIB 国家（如美国、波兰、马耳他）已通过 EDC 机制从多个国家进口了 GOs。英国在欧盟停止承认可再生能源 GOs 的域外注销后，仍继续承认域外注销。人们可能会认为，假如欧盟方面愿意接受互认，这种做法也可以反方向进行，当然必须符合欧洲能源证书系统的某些质量标准。

- 英国和能源共同体缔约方的案例还表明，可以建立一个类似 GOs 的机制，推进互认并允许域外注销，而不必特别使用 GOs。
- 《可再生能源指令 II》发布后，塞尔维亚加入了 AIB，而格鲁吉亚没有加入，这种分歧开创了这样一个先例，表明欧盟存在一种相反的政治态度，即不愿将欧盟之外的其他市场纳入欧盟。

6 结论和对中方合作伙伴的主要启示

第六章总结了前几章的主要研究成果，致力于为中方合作伙伴提炼出有价值的参考。最后，我们将从中国经验的角度来审视欧洲 GOs 的发展。

6.1 GOs 的未来作用取决于监管框架的变革

除 GOs 的供需变化外，政策调整也是价格水平的主要驱动因素。随着近期激励体系和商业可再生能源项目更趋于市场化，GOs 机制在评估能源的可再生价值方面的重要性可能会提高，不仅针对电力，随着部门耦合的推进，还将针对绿色气体。完全披露机制、GOs 供应平衡期的缩短、以及企业 24/7 使用可再生能源认证等举措，都可能推动 GOs 市场价格水平的持续上涨。欧盟委员会正努力协调成员国，以便在未来更好地支持欧盟内购电协议的签署。

在最新版《可再生能源指令》中，欧盟保留了成员国不向已获得补贴的可再生能源发电项目颁发 GOs 的选项。这让一些市场参与者感到意外，但很可能是由于德国目前反对取消该规定，因为德国强烈反对向受补贴项目颁发 GOs。此外，还包括强化购电协议的条款，现在要求购电协议卖方必须向买方提供相关的 GOs。另一个变化涉及 GOs 的时间维度：已做相应调整，在适当的情况下允许以小于 1 MWh 的份额签发 GOs，因为欧盟已开放对成员国发放更接近实时的 GOs。

与此同时，欧盟正在积极制定和实施更严格的可持续性报告法规和法律框架，以确保私营部门发挥作用，实现这些目标。GOs 已成为核实可再生能源消费符合欧盟可持续金融分类法的主要方式。从 2024 年开始，新的欧洲可持续报告标准可能导致更多需遵守新标准的大型企业对 GOs 的需求增加。

尽管如此，由于重复声明的做法，GOs 市场并未摆脱质疑，特别是在可持续性背景下其合法性的问题上。冰岛的讨论证明了这一点。到 2025 年 6 月，欧盟委员会对该市场的审查，将为 GOs 的未来方向和作用提供更多指引。



6.2 对中国及其绿色电力证书 (GEC) 市场的主要启示

从 2017 年开始，中国采用绿色电力证书 (GEC) 来推广可再生能源的绿色特性。随着 2023 年 8 月新政策的发布，以及电力行业向更市场化的方向发展，围绕中国绿色电力证书使用的一些问题有望得到化解。到目前为止，客户出于对缺乏附加值、透明度和验证以及双重计数的担忧，对购买绿色电力证书往往会犹豫不决，因为它们通常是对已获得补贴的可再生能源发电颁发的。随着近期更多未获得补贴的可再生能源发电进入市场，低成交量情况可能很快就会过去。此外，与国际可再生能源证书（如 I-RECs、TIGRs）的竞争问题，也似乎已经通过政府宣称绿色电力证书是证明可再生能源消费的主要工具而得以缓解。尽管如此，要证明这一点，还需要获取更广泛的独立核查，因为颁发绿色电力证书和 I-REC/ 其他证书的基础数据库之间没有进行相互核查的功能。然而，必须促进绿色电力证书交易，这样才能使其成为展示绿色凭证的有力工具。如果市场的价格保持静态不变且交易受到限制，则将继续阻碍市场的正常运作。因此，需要对相关规则做进一步的加强和明确。（Hove&Xie, 2023）

一个迫在眉睫的问题是，欧洲和美国的实践方法正在发生变革：如果欧洲和北美地区很快普遍采用新的实践方式，比如可再生能源供应时间和地域上的匹配，那么中国的绿证系统可能面临挑战。尽管中国正在快速推进电力市场的市场化，但在短中期内仍然存在一些障碍，这些障碍将阻碍中国跟随更先进市场的实践变化。例如，中国没有统一的电力市场和按小时定价，而且输电瓶颈阻碍了跨区域交易。

确保绿色电力证书计划改进的一个好的做法，是借鉴欧盟为提高 GOs 重要性而开启的一系列改革。起初，该工具被视为完全自愿的，买方没有购买的义务，发电厂也没有发行的义务。随着时间的推移，一系列改革促成 GOs 需求的稳定增长，同时还促使供应端建立了独立核查机构。目前，GOs 与购电协议的绑定似乎具有优先权，同时重复声明的问题也受到关注，并有望在欧洲可再生能源证书体系下得到改进。这得益于 2023 年春季禁止冰岛 GOs 案例的结果。该案例可能对欧洲 GOs 市场的未来运作产生重要影响。

表 1: 欧洲 GOs 系统与中国绿色电力证书的比较

		
标准化和透明度	欧洲的 GOs 计划遵循清晰、透明的标准：从《可再生能源指令 III》中的一般监管，到成员国对规则和欧洲能源证书系统详细标准的执行。	中国可以从制定明确、标准化的绿色电力证书签发和交易标准中受益。2023 年 8 月宣布的改革迈出了第一步。
核查与认证	对可再生能源的起源进行认证是 GOs 证书系统的核心。签发机构协会 (AIB) 和国家 zhuce 处负责核查。独立的第三方通常负责给 GOs 证书贴标签。	允许独立核查者访问系统对确保消费者信任至关重要。中国可以学习欧洲在这方面的最佳实践。
跨境交易	欧洲的 GOs 计划支持证书的跨境交易，从而增强了市场流动性。这是一个持续的过程，由《可再生能源指令 I》和《可再生能源指令 II》推动，旨在促进欧盟成员国之间更高的协调性。	中国已经放开了区域间交易。然而，市场设计的某些方面仍然构成障碍，应清除这些障碍，促进市场流动性。市场应允许二级证书的交易。
需求侧	受消费者需求拉动，欧洲已开始从一个自愿市场缓慢转变成一个需要一定程度展示绿色能源消费来源的市场。	大多数国际公司依赖购买绿色电力证书。随着时间的推移，当市场成熟时，可以产生更多的需求拉力。
重复计算	为了防止重复计算，当 GOs 从国家 A 出口到国家 B 时，它们会被排除在 A 国的国家披露组合之外。在用于消费者披露后，GOs 会被国家注册处注销，使其无法用于进一步交易。	中国已采取重大措施来解决重复计算的问题，这一直是潜在客户关注的一个问题，例如停止对国内发电机组进行 I-REC 认证，以降低国际市场上重复销售的风险。现在需要建立这些问题已被克服的信任，以提高未来的国际认可度。

6.3 欧洲和中国绿色电力证书市场的潜在互认

鉴于中国绿色电力证书市场所发生的变化仍处于早期阶段，国际参与者需要在新规则下积累经验，因此难以判断其对未来的影响，例如与欧洲的 GOs 实现互认。改进独立监测和核查无疑将发挥重要作用，另外，借鉴欧美和英国等更成熟的绿色能源证书计划中采用的做法也是有益的。随着中国政府宣布了制定国际互认标准的目标，这可能成为未来的重点。

为确保实现互认，学习从 2009 年到 2023 年《可再生能源指令》中的政策调整也很关键。此外，使中国的绿色电力证书符合欧洲能源证书系统的规则标准，将有利于推动欧洲立法者批准互认。以冰岛为例，可以推断出那些希望拥有与欧盟 GOs 机制兼容并寻求避免合法性问题的国家，应该制定相关法规，规定公司强制披露温室气体排放，采用温室气体议定书下基于市场的报告方法计算范围 2 排放。

(由于目前欧盟碳边境调节机制不包括范围 2 排放，因此电力消费对所涵盖产品的排放强度也不适用。)

在最新版《可再生能源指令》谈判中的欧洲议会的立

场是一个良好的参考。立法者提议将该计划开放给第三国家互认。然而，这项议案没有在最终版本中实施。尽管如此，也表明在这一领域的未来发展存在开放的可能。

从第五章的观点来看，第三国（如格鲁吉亚）采用 GOs 标准，并可能被允许在欧洲 GOs 市场进行交易，这为中国提供了对未来机遇的启示。尽管需要考虑巨大的地理距离和透明度问题，以及其他市场需求端对绿色电力证书的兴趣，但如果中国愿意改革其市场并解决上述问题，实现互认的大门并未关闭。然而，当前的政治氛围和最近的一些信号——如允许塞尔维亚与格鲁吉亚或其他欧洲共同体成员参与 AIB 的 GOs 市场——表明对于中欧绿色能源证书互认的意愿可能是一个非常漫长且繁琐的过程。另一个考量因素是时间、特别是地理匹配趋势。如果 GOs 仅在原产地有效，或需要证明电网联系和实际传输的可能性，这可能会在实际上阻止跨市场交易的愿景。但如果目标是使 AIB 国家认可中国产品中使用的绿色电力证书的碳影响，这仍有可能。如前文所述，确保透明度、独立核查和消除重复计算，将是欧盟未来接受绿色电力证书用于可持续性声明的主要影响因素。

附件

中国绿证发展综述

(由电力规划设计总院和水电水利规划设计总院提供)

绿证发展历程

2017年1月，中国国家发展改革委、财政部、国家能源局联合印发《关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知》（发改能源〔2017〕132号），提出在全国范围内试行可再生能源绿色电力证书核发和自愿认购，明确由国家可再生能源信息中心负责绿证核发，核发对象为享受国家财政补贴的陆上风电、集中式光伏发电项目，交易方式以自愿认购为主，绿证收益主要用于冲抵国家财政补贴，即绿证出售后相应的电量不再享受国家财政补贴。¹

2019年1月，中国国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》（发改能源〔2019〕19号），提出鼓励平价上网项目和低价上网项目通过绿证交易获得合理收益补偿，明确平价（低价）上网的风电、光伏发电项目可按国家可再生能源绿色电力证书管理机制和政策获得绿证，并通过出售绿证获得收益。²

2021年8月，中国国家发展改革委、国家能源局印发《关于绿色电力交易试点工作方案复函》，推动开展绿色电力交易试点工作，提出要做好绿色电力交易与绿证机制的衔接，国家可再生能源信息中心批量向北京、广州电力交易中心核发绿证，电力交易中心依据国家有关政策组织开展市场主体间的绿证交易和划转。³

绿证交易现状及趋势

绿证制度实施以来，中国已基本建立了一整套规范有效的绿证核发和交易体系，截至2022年底，绿证累计核发约5954万个，交易约1031万个，推动全社会形成较好的绿色电力消费共识。

仅2022年一年，全国绿证成交数量451.77万张，北京电力交易中心交易绿证145.43万张（对应电量14.54亿千瓦时），成交均价28.10元/张（对应溢价0.028元/千瓦时）；广州电力交易中心交易绿证18.56万张（对应电量1.86亿千瓦时），成交均价33.24元/张（对应溢价0.033元/千瓦时）；国家可再生能源信息中心交易绿证287.78万张（对应电量28.78亿千瓦时），成交均价32.08元/张（对应溢价0.032元/千瓦时）。

分地区看，江苏、上海、广东、北京、新疆等31个省（区、市）市场主体购买了绿证。其中，江苏142.22万张、上海118.89万张、广东43.82万张、北京35.01万张、新疆30.10万张，福建、贵州、山东超10万张，浙江、辽宁、江西超过5万张，湖北、重庆等8个省（市）超1万张，天津、宁夏等12个省（区、市）低于1万张。

截至2023年7月底，国内累计交易绿证约为4620万个，国内可再生能源绿色电力证书累计核发量已超1.2亿个，累计销售量排名前三的省份分别为河北、吉林、江苏，三省绿证销售量均超过300万个。今年前7月的国内绿证交易量远超2022年全年绿证交易量。

1 “关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知（发改能源〔2017〕132号），” National Development and Reform Commission, Ministry of Finance, National Energy Administration, 18 January 2017, at https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201702/t20170203_962895.html?code=&state=123.

2 “关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知（发改能源〔2019〕19号），” National Development and Reform Commission, National Energy Administration, 7 January 2019, at http://www.nea.gov.cn/2019-01/10/c_137731320.htm.

3 “关于绿色电力交易试点工作方案复函，” National Development and Reform Commission, National Energy Administration, September 2021, at <https://www.163.com/dy/article/GJLGVC100511CVT1.html>.

绿证发展存在问题

绿证制度实施以来，初步推动全社会形成了较好的绿色电力消费意识，但仍存在绿证核发交易尚未全覆盖、目前我国绿证交易规模较小、绿证应用领域有待拓展等问题。

- 截至 2022 年底，全国绿证累计交易 1031 万个，折合电量 103.1 亿千瓦时。2022 年，全国可再生能源发电量 2.7 万亿千瓦时，绿证累计交易折合电量仅占 2022 年可再生能源发电量的 0.4%。
- 从绿证消费看，用户绿证消费占比偏低。2022 年，中国全社会用电量 8.6 万亿千瓦时，绿证累计消费折合电量占 2022 年全社会用电量的比重仅为 0.1%。
- 从绿证市场看，绿证交易数量小。截至 2022 年底，全国累计核发绿证约 5954 万个，绿证累计交易总量仅占绿证累计核发总量的 17.3%。

最新政策制度解读

2023 年 7 月，国家发展改革委、财政部、国家能源局联合印发《关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知》(发改能源〔2023〕1044 号，以下简称 1044 号文)。1044 号文对完善可再生能源绿色电力证书制度、促进可再生能源电力消费作出了部署，是对现行中国绿证制度的全新升级，中国将进入全新的绿证时代，具有里程碑意义。⁴

权威性方面，明确国家能源局负责绿证相关管理工作，通过统筹各方面形成合力，进一步提升绿证的权威性，推动绿证在引领绿色电力消费、促进可再生能源发展、实现双碳目标中发挥更大作用。唯一性方面，明确绿证是中国可再生能源电量环境属性的唯一证明，也是认定可再生能源电力生产、消费的唯一凭证。为确保绿证的唯一性，明确绿证对应电量不得重复申领电力领域其他同属性凭证。通用性方面，明确绿证支撑绿色电力交易、认定绿色电力

消费、核算可再生能源电力消费量等基础性作用，同时推进绿证与全国碳排放权交易机制、国际绿色消费和碳减排体系做好衔接。

《1044 号文对不同品类可再生能源核发绿证等作出具体规定。一是拓展绿证核发范围。将绿证核发范围从陆上风电和集中式光伏发电项目扩展到包括全国风电(含分散式风电和海上风电)、太阳能发电(含分布式光伏发电和光热发电)、常规水电、生物质发电、地热能发电、海洋能发电等所有已建档立卡的可再生能源发电项目，实现绿证核发全覆盖。二是区别品类提出具体要求。对风电、太阳能发电、生物质发电、地热能发电等可再生能源发电项目核发可交易绿证，可交易绿证既可以用作可再生能源电力消费凭证，也可通过参与绿证交易和绿电交易等方式在发电企业和用户间有偿转让。对常规存量水电项目，现阶段暂不核发可交易绿证，相应绿证随电量交易直接无偿划转；对 2023 年 1 月 1 日(含)以后新投产的完全市场化常规水电项目，核发可交易绿证。可交易绿证核发范围后续可根据可再生能源电力生产消费情况动态调整，避免供需失衡。三是明确核发信息来源。绿证核发原则上以电网企业、电力交易机构提供的数据为基础，同时通过发电企业或项目业主提供的数据进行校核。对发自自用等电网企业、电力交易机构无法提供电量信息的情况，由相应发电企业或项目业主提供绿证核发所需信息。四是规范流程，各发电企业或项目业主需及时通过国家可再生能源项目信息管理平台建档立卡系统完成项目信息填报确认工作，并将进一步实现全国可再生能源信息统一管理。

围绕进一步激活绿证交易市场、扩大绿证交易规模，1044 号文明确了绿证交易平台、交易方式、交易收益等方面的具体要求。一是拓展绿证交易平台。将绿证交易平台从此前的中国绿色电力证书交易平台，扩展到北京电力交易中心和广州电力交易中心，后续适时拓展至国家认可的其他交易平台。买卖双方可自由选择任一绿证交易平台开展绿证交易。二是明确绿证交易方式。绿证交易包括双边协商、挂牌和集中竞价三种方式。其中，对双边协商交易，由买卖双方自主协商绿证交易数量和价格，并签订一次性

⁴ “关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作 促进可再生能源电力消费的通知(发改能源〔2023〕1044 号)”，National Development and Reform Commission, Ministry of Finance, National Energy Administration, 25 July 2023, at http://zfxgk.nea.gov.cn/2023-01/04/c_13106911552.htm.

划转协议，通过绿证交易平台完成绿证交割；对挂牌交易，卖方将绿证数量和价格相关信息在绿证交易平台挂牌，买方通过摘牌的方式完成绿证交易；对集中竞价交易，买卖双方通过绿证交易平台在截止时间前申报交易意向信息，以市场出清的方式确定绿证成交数量和价格。现阶段可交易绿证仅可交易一次。三是明确绿证收益归属。一方面，对不再享受中央财政补贴的项目（包括平价（低价）项目、自愿放弃中央财政补贴、中央财政补贴已到期项目以及2023年1月1日及以后新投产的完全市场化常规水电项目），绿证收益归发电企业或项目业主所有，交易方式不限。另一方面，对享受中央财政补贴的项目，按照国家相关规定，属于国家保障性收购的，绿证收益等额冲抵中央财政补贴或归国家所有；属于市场化交易的，绿证收益在中央财政补贴发放时等额扣减。同时，对享受中央财政补贴的项目创造条件尽快采用集中竞价的方式进行交易。

目前，中国可再生能源电量原则上只能申领核发国内绿证，在不影响国家自主贡献目标实现的前提下，应积极推动国际组织的绿色消费、碳减排体系与国内绿证衔接。加强绿证核发、计量、交易等国际标准研究制定，提高绿证的国际影响力。⁵

随着绿证新政策落地实施，绿证核发和交易量将大幅增长，这对促进中国省间互济、统筹区域协调发展意义重大，能够更好助力中国经济社会绿色发展。

5 Zhao Zenghai, “完善绿证制度，促进风、光发电项目带动经济欠发达地区发展。” Energy Development and Policy, 9 August 2023, at https://mp.weixin.qq.com/s/2ia4Z5XAXJ7taUNVAZs_NA.

参考文献列表

- 签发机构协会 (AIB). (2023a). 活动统计 . <https://www.aib-net.org/facts/market-information/statistics/activity-statistics-all-aib-members>
- 签发机构协会 (AIB). (2023b). 域外注销 . <https://www.aib-net.org/facts/market-information/statistics/ex-domain-cancellations>
- 可再生能源统计工作组 . (2023). 2022 年德国可再生能源发展 . 联邦经济事务和气候保护部 .
- Dalfest, K. (2023). 挪威不太可能很快退出来源担保证书市场 - 咨询 . Montel 新闻 . <https://app.montelnews.com/News/Story.aspx?id=1508631&highlightCsv=Norway,unlikely,to,leave,GOs,market,soon,%E2%80%93,consultancy>
- 可再生能源法 . (2023). 可再生能源扩张法 .
- 欧洲能源交易所 (EEX). (2023). 股东 . <https://www.eex.com/en/eex-ag/shareholders>
- 欧洲财务报告咨询组 (EFRAG). (2023). 附件 I: 欧洲可持续性报告标准 .
- 能源共同体秘书处 . (2021). 在能源共同体中实施来源保证制度 .
- 欧洲电力现货交易所 . (2022). 首次欧洲范围内的来源担保证书现货拍卖将于 2022 年 9 月举行 . <https://www.epexspot.com/en/news/first-pan-european-gos-spot-auction-take-place-september-2022>
- 欧盟 . (2009). 理事会关于促进利用可再生能源使用的第 2009/28/EC 号指令并修改和随后废止第 2001/77/EC 号和第 2003/30/EC 号指令 . 官方公报, L140.
- 欧盟 . (2018). 理事会关于促进利用可再生能源的使用的第 2018/2001 号指令 (欧盟) . 欧盟官方公报, L328, 82.
- 欧盟 . (2019). (欧盟) 关于电力内部市场共同规则的第 2019/944 号指令, 并修改指令 2012/27/EU. 欧盟官方公报, L158, 125.
- Greenfact. (2021). 英国脱欧对来源担保证书市场的影响 . <https://portal.greenfact.com/News/1356/Brexit-and-the-effect-on-theGO-market>
- Grexel. (2020). 塞尔维亚登记处解决方案在 Grexel 平台上持续推进 . <https://grexel.com/serbian-registry-continues/>
- HkRNDV. (2018). 2018 年 11 月 8 日来源保证和区域证明实施条例 (BGBl. I S. 1853).
- Hove, A., & Xie, G. S. (2023). 具有中国特色的绿证: 绿证能否助力中国清洁能源转型 ?
- Moestue, H. (2021). 雅苻公司与工业化挪威的决裂, 支持来源担保证书机制 . <https://app.montelnews.com/News/Story.aspx?id=1260064&highlightCsv=GO,norsk,hydro>
- Moestue, H. (2022). 挪威应停止来源担保证书漂绿 - Freyr. Montel 新闻 . <https://app.montelnews.com/News/Story.aspx?id=1371031&highlightCsv=GO,norway>
- Mrkaljevic, S. (2022). 关于在乌克兰引入来源保证的总结报告和建议 . 联合国开发计划署 .
- OFGEM. (2005). 信息说明 . <http://www.nfpa.co.uk/>
- 奥斯陆经济研究所 . (2018). 来源保证证书交易分析 .
- 国际可再生能源证书标准基金会 . (2022). 荷兰的完全披露机制 . <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stert-2019-37126.html>
- Svendsen Moe, J. (2020). 为什么全面电力披露是一个好主意 . Ecohz.
- THEMA 咨询集团 . (2023). 绿色价值展望 - 欧盟排放交易系统, 来源担保证书和 Elcertificates, 九月版 .
- Tuset, J. K. (2020). 电力供应商的商品声明 . 挪威水资源和能源局 (NVE). <https://www.nve.no/energi/virkemidler/opprinnelsesgarantier-og-varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/varedeklarasjon-for-stroemleverandoerer/>
- 南德意志集团 (TÜV Süd). (2019). 南德意志集团的能源认证 .
- 德国联邦环境署 (UBA). (2012). 来源担保证书电子数据库登记册 (HKNR): 常见问题 . www.umweltbundesamt.de
- 德国联邦环境署 . (2020). 来源担保证明和区域证明登记使用条款 .
- VertiCer. (2023). VertiCer. <https://verticer.eu/en/>
- 世界资源研究所 . (2015). 温室气体议定书范围二指南 .

免责声明

除非另有特别说明，本报告的研究成果、分析及建议均基于公开的数据与商业资料。本报告所包含的部分观点或预测，可能代表 THEMA 咨询集团 (THEMA) 的当前看法、建模及假设，且为前瞻性描述。这些内容涉及众多已知及未知的风险和不确定性，可能导致实际情况与预期存在显著差异。THEMA 不对因依赖公开资料或客户提供数据而产生的任何遗漏或误述负责。基于本报告的决策和行动，风险自负。客户可依照与本报告相关的合同约定，在其业务活动中使用此报告的内容。如因分发、复制或违反与客户的约定条款使用本报告或其草稿，导致客户或任何第三方遭受损失，THEMA 概不承担责任。THEMA 特此声明，不对任何第三方承担责任，且不对本报告向任何第三方作出明示或暗示的承诺或保证。未经 THEMA 明确授权，任何第三方不得依赖本文件。公开本报告并不意味 THEMA 对第三方的任何行为给予许可或认可。

关于 THEMA

THEMA 咨询集团是一家挪威咨询公司，专注于北欧和欧洲能源问题，擅长市场分析、市场设计和业务战略。

微信



网站

