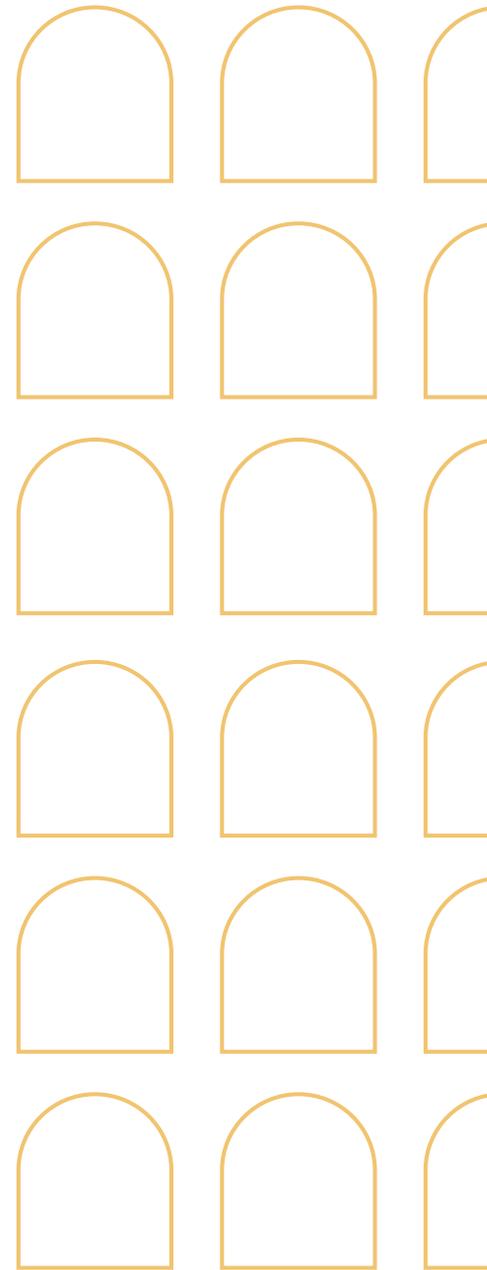


# 政策简报

## 针对天然气的欧盟 甲烷性能标准设计

### 重点内容

- 据估算，就欧盟天然气消费所产生的甲烷排放足迹，其最大份额来自于向欧盟供应天然气的各个国家的上游排放。
- 我们可以使用现有的甲烷排放报告框架（油气甲烷伙伴关系（OGMP）2.0）以及业内已制定的各项目标和定义为天然气供应链的上游产业界定针对天然气的甲烷性能标准。
- 甲烷性能标准可采取强制要求的形式，即强制要求在欧盟内部市场上出售的所有天然气均必须达到0.2%的基准上游排放强度值。
- 为同时涵盖进口和国产天然气，甲烷性能标准的责任点可能需要包括所有欧盟天然气托运商。
- 为激励托运商遵守性能标准，需要对其甲烷排放强度超过基准值的该部分天然气量处以罚款。



2021年9期  
2021年3月

作者：

Kristina Mohlin（美国环保协会）、Andris Piebalgs 和 Maria Olczak（佛罗伦萨政策法规学院）

## 1. 介绍

甲烷是仅次于二氧化碳的第二大温室气体。欧洲委员会（EC）已经认识到应对甲烷排放问题对于实现欧盟2030年气候目标和2050年气候中和目标具有重要作用。为此，欧洲委员会（EC）已就有关石油、天然气和煤炭行业的甲烷减排立法法案提议启动了公众咨询，相关最终立法提案预计于2021年的最后一季度发布。<sup>1</sup> 欧委会在其甲烷战略中提到，能源领域的最低甲烷排放标准或其他类似激励措施可在确保甲烷减排方面发挥有效作用。业内的一些研究还提出了一项基于甲烷强度的性能标准，建议将该标准自2025年起应用于天然气供应链的上游产业，以支持《欧洲绿色新政》。<sup>2</sup>

石油和天然气行业被认为是最具甲烷减排成本效益潜力的领域。尤其是上游的油气运营被视为能够以非常低的成本实现减排。<sup>3</sup> 此外，根据美国

量研究显示，上游产业可能是油气供应链中甲烷排放的主要来源。据多项近期研究估算，美国

石油和天然气供应链中的甲烷排放量约为13 Tg CH<sub>4</sub>/年（一千三百万吨/年，相当于美国天然气总产量的2.3%）。生产、集输和加工源约占到上述排放量的85%。<sup>4</sup>

在讨论如何设计激励措施以解决油气行业的甲烷排放问题时，天然气被视为该问题的起点。根据油气气候倡议（OGCI）的报告标准，油气资产的甲烷排放强度为排放到大气中的甲烷气体在天然气产量中所占比例。<sup>5</sup>此外，2019年，欧盟进口的天然气总量大约占全球天然气交易总量的三分之一，因此欧盟在全球天然气市场上具有重要的影响力。就欧盟天然气消费所产生的甲烷排放足迹，其最大份额预计来自于向欧盟供应天然气的各个国家的上游排量。据 Carbon Limits 估计，在天然气进入欧盟之前天然气供应链中的甲烷排放量比欧盟边界范围内的甲烷排放量高出三到八倍。<sup>6</sup>此外，目前还有一些针对全球油气供应链中甲烷排放

的实证量化研究正在进行中。<sup>7</sup>

因此，本政策摘要重点关注如何设计欧盟的天然

1. The consultation period will last until 30 April 2021. For more information see [European Commission website](#), consulted on 08/02/2021.

2. These industry recommendations focus on the full supply chain. They also propose that a performance standard should determine how the supply chain is segmented and how – in addition to the upstream segment – the other segments of the supply chain will establish their respective baselines and set their respective targets. see: [Methane policy recommendations for the European Union](#), 8 May 2020.

3. EC (2020) [EU strategy to reduce methane emissions](#)

4. R. A. Alvarez et al. (2018), Assessment of methane emissions from the U.S. oil and gas supply chain. Science 13 Jul 2018: Vol. 361, Issue 6398, pp. 186-188. DOI: 10.1126/science.aar7204

5. See [Methodological Note For OGCI Methane Intensity Target And Ambition](#). This reporting standard means volumes of oil produced do not feature in the denominator, and methane emissions are implicitly attributed to the gas commodity even for fields with co-production of oil and gas. By extension, this means that a methane emissions performance standard applied to natural gas as a commodity and based on this industry metric for methane emission intensity would include methane emissions related to oil production and in particular to the emissions from fields where gas has been co-produced with oil.

6. Carbon Limits (2020) [Value chain methane emissions from natural gas imports in Europe](#).

气性能标准，以解决进口和国产天然气的油气上游生产排放问题。

## 2. 定义天然气的上游甲烷排放强度指标

优质数据是制定以结果为导向的排放性能标准（例如甲烷性能标准）法规的前提。油气甲烷伙伴关系（OGMP）近期启动了其甲烷测量和报告标准，即OGMP 2.0。目前，已有60多家成员公司承诺遵守该项标准，进而提高针对其运营和非运营资产的甲烷排放报告的准确性和详细程度。<sup>8</sup>

联合国环境署（UNEP）在欧洲委员会与气候和清洁空气联盟（CCAC）的支持下，正在筹建一个独立的国际甲烷排放观测站（IMEO）。该观测站将从全球各地收集甲烷排放数据，然后对其进行比较、验证并发布，此外其还负责数据的汇编和发布。在IMEO建成后，OGMP成员公司所报告的数据将向

IMEO作出报告，并由其执行独立验证。除OGMP 2.0数据和温室气体（GHG）清单之外，IMEO还可

使用来自科学研究和卫星观测（如TROPOMI及预计将于2023年执行任务的MethaneSAT）的直接测量数据。

欧委会目前正在考虑基于OGMP 2.0框架对所有供应链强制执行测量、报告与核证（MRV）。值得注意的是进口天然气也被纳入执行范围。<sup>9</sup> 由于所报告的数据可用于评估合规性并避免依赖认证系统，关于进口天然气的强制性MRV报告将促进欧盟市场上出售的所有天然气实施统一的性能标准。<sup>10</sup>

排放性能标准的基本依据是可靠的排放强度指标。据估计，就欧盟天然气消费所产生的甲烷排放足迹，其最大份额来自于向欧盟供应天然气的各个国家的上游排放。因此，我们特此建议将性能标准及相关排放强度指标集中在上游的甲烷排放上，从广义来讲可定义为“从井口至销售点的排放”。具体而言，这是指生产、集输、加压和加工过程中产生的排放。<sup>11</sup> 最初，排放强度标准在这些行业可能最易于实施。但在后续阶段，其可能会将进口扩

展至包括到欧盟边境的船运及长输。<sup>12</sup> 最初将边界限制在进入欧盟内部的传输系统之前还具有另一

[7.Oil and Gas Methane Science Studies](#)

[8.Oil and Gas Methane Partnership \(OGMP\) 2.0 Framework](#)

[9.Climate change – new rules to prevent methane leakage in the energy sector](#)

10.One option for avoiding certification is also if a regulatory equivalence agreement can be established between the EU and a gas exporting country based on a binding methane performance standard for upstream emissions and an MRV methodology and regulation equivalent to the EU's.

11.This follows the definitions used by the industry-led Oil and Gas Climate Initiative (OGCI) for their methane intensity target.

项优势。传输排放属于传输运营商的责任，通常与承担生产排放的实体分属不同实体。<sup>13</sup>

甲烷排放强度指标应符合OGMP 2.0标准，并应覆盖所有甲烷排放源。其中包括泄漏排放、工艺放空排放、以及不完全燃烧（火炬燃烧）排放。为了对欧盟进口天然气的甲烷排放性能作出有效衡量，需要将该指标指定为生产商所销售的每单位天然气的甲烷排放，即所售气体的甲烷排放强度，其中分母中的天然气量为市售的经验证的天然气量。

为促进基于测量的甲烷排放强度指标与政府间气候变化专门委员会（IPCC）制定的天然气系统的第一层级排放因子在度量单位上保持一致，排放强度估算值在理想情况下应采用同一单位（即每百万立方米天然气的甲烷排放吨数）。为便于参考和通用，可将这些单位（在标准化的大气条件和甲烷含量下）转换为相应排放率%（即排放到大气中的甲烷气体量在市售甲烷天然气量中所占份额）。这也是油气行业常用的形式。

就度量标准而言，需要选择如何定义排放范围以及天然气总量范围。范围定义的不同选择包括：

- 资产层面：来自同一资产的特定油气田（及相关设施）的甲烷排放量除以从该资产中所出售的经验证的天然气立方米数。

- 某一国家或区域内的公司层面：来自特定供应区域/国家的所有资产（包括运营控制下的资产和非运营合资企业的资产）的甲烷排放量除以自该区域/国家的所有资产中所出售的经验证的天然气立方米数。

- 公司层面：来自运营控制下的所有资产及非运营合资企业资产的甲烷排放量除以自所有公司投资区域的全部资产中出售的经验证的天然气立方米数。

某一供应国家或区域内的公司层面可能是最具吸引力的选择。相比之下，基于资产层面的标准可能会导致公司选择性地解决甲烷问题。如果其服务的天然气市场买家或政策制定者关注甲烷，那么公司就着力解决相关资产减排；而忽略其投资组合中其他资产的甲烷排放，从而可能会带来更多排放风险。请注意，OGMP 2.0框架中的排放测量和报告的黄金标准（“第5级”）是在站点/设施层面基于测量得出甲烷排放估算值，并按详细的排放

源类型作出报告。公司需要详细的排放数据，以便能够确定减排机会。然而，出于鼓励公司全面解决

12.The natural gas transport emissions should include emissions from transmission pipelines, storage and the LNG supply segment (liquefaction, loading and unloading, ocean transport and regasification).

13.Furthermore, domestic methane emissions from transmission and distribution inside the EU are the responsibility of the respective system operators and gas distributors. Hence it is best to separately address those mid- and downstream emissions by setting specific emission intensity targets for those segments and pairing that with improvements in the incentives those revenue regulated entities face for addressing methane leaks from their systems. See e.g., discussion in: Hausman and Muehlenbachs (2019) Price Regulation and Environmental Externalities: Evidence from Methane Leaks, Journal of the Association of Environmental and Resource Economists, 6:1, 73-109.

其所有资产甲烷问题的监管目的，采用公司层面的甲烷排放汇总指标可能更为有效。在理想情况下，可以根据OGMP 2.0黄金标准中针对公司全部资产的详细站点级别数据，来计算用于监管目的的汇总指标。

另一项选择是指标更新的频率设定。基于测量的年度估算值（基于年度甲烷排放抽样方法）足以跟踪进展并与众多其他温室气体（GHG）排放报告系统保持一致。

如果天然气进口来自于未执行等效MRV的地区，则可使用排放强度的默认值，直到基于OGMP 2.0框架的强制性MRV要求得以实施。默认值可以采用IPCC天然气系统的第一层级排放因子。

### 3. 如何定义和执行甲烷性能标准？

甲烷性能标准可采取强制性要求的形式：即在欧盟内部市场上出售的所有天然气必须满足先前规定的基准甲烷排放强度值。为同时涵盖进口和国产天然气，甲烷性能标准的合规义务点（即，必须遵守合规义务的市场参与者）可能需要包括所有欧盟天然气托运商，即拥有在欧盟天然气传输系统内运输的天然气所有

权的该等实体。<sup>14</sup>

为激励托运商遵守性能标准，需对其甲烷排放强度指标超出基准值的该部分天然气量按比例进行罚款。这项罚款同样适用于未设置MRV体系的公司所供应的天然气，这些公司应被强制要求采用默认排放强度值。<sup>15</sup>

可作为欧盟甲烷性能标准的基准值相关参考点OGCI的2025年甲烷强度目标可作为欧盟甲烷性能标准的参考基准值。OGCI计划2025年达到0.25-0.2%的强度目标，并涵盖上游运营资产的所有排放源，包括逃逸性排放、放空和不完全燃烧排放。同样，全球甲烷联盟（Global Methane Alliance）也建议将强度目标设定为0.25%或更低。

0.2%的目标可作为符合欧盟油气行业甲烷性能标准的最初强制性排放强度水平。0.2%的目标相当于生产每百万立方米天然气产生1.2吨甲烷排放。<sup>16</sup>

控排目标应随时间的推移而更新，以激励业界应用最新的技术解决方案来限制甲烷排放。

14. In this policy brief, we define a performance standard as a standard that applies specifically to emissions from the upstream segment of the gas supply chain and where the point of obligation is gas shippers. Other definitions of performance standards also exist. The term can for example refer to emission intensity standards where the point of obligation is domestic oil and gas production facilities or other segments of the supply chain.

15. There would also need to be separate “backstop” non-compliance penalties for not complying with the relevant regulations such as penalties for the entities not reporting according to the MRV regulation and for shippers not paying the proportional penalties for buying gas with emission intensity above the benchmark.

16. Based on a 90% share of methane in each unit volume of gas marketed and a methane gas density of 0.671 kg per cubic meter (at 15 degree C and sea level atmospheric pressure).

为激励甲烷减排行动，因托运商遭到罚款而传递给生产商的成本必须超过减排成本。据国际能源署（IEA）2020年甲烷追踪器数据显示，按照每吨甲烷600欧元或以上的甲烷排放价格，75%的上游甲烷减排量将具有成本效益。如果甲烷的全球暖化潜势值取28，<sup>17</sup>即意味着每吨二氧化碳当量的价格为21欧元。

甲烷排放处罚的另一个参考是挪威对其海上油气设施甲烷排放征收的税款。该税款目前相当于每吨甲烷约1000欧元，<sup>18</sup>但挪威政府近期建议增加该项税额，对温室气体排放交易中未涵盖的排放量增加税额。<sup>19</sup>

甲烷处罚的其他相关参考包括对甲烷排放的社会成本估算。2016年由奥巴马政府任命的机构间工作组（Interagency Working Group）估计2020年每吨甲烷排放的甲烷社会成本（SCM）为1500（2020）美元（IWG，2016）。<sup>20</sup>由于估算上述成本所用的综合评估模型中仍然缺失多项气候损害类别，因此该估算值被视为

元。<sup>22</sup>

可交易的证书体系可以是甲烷性能标准的潜在补充。<sup>23</sup>该体系根据经验证的低于基准值的排放强度，为每一单位的天然气生成可交易证书。针对其投资组合中甲烷排放强度高于基准值的每一单位天然气量，欧盟托运商需购买证书抵消其超额排放。这措施可作为按比例支付该等天然气量罚款的替代选项。

可交易证书为天然气生产商提供了通过出售排放强度低于基准值的天然气生产证书而额外盈利的机会。但是，由于那些甲烷控排表现良好的公司最有可能申请认证，因此这项政策措施也存在一定弱点。换句话说，表现良好的生产商可能已经达到基准强度而无需进一步减排。而对于表现不佳的生产商，这种“激励措施”可能动力不够，不足以推动其减排。

SCM的下限。<sup>21</sup>与此同时，德国联邦环境局得出的SCM明显更高，2016年约为每吨甲烷排放4800欧

[17.IPCC AR5](#)

[18.Methane Tracker 2020](#)

[19.Norway's comprehensive climate action plan](#)

[20.Addendum to Technical Support Document on Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis under Executive Order 12866: Application of the Methodology to Estimate the Social Cost of Methane and the Social Cost of Nitrous Oxide](#)

[21.Omitted Damages: What's Missing from the Social Cost of Carbon](#)

[22.Methodological Convention 3.0 for the Assessment of Environmental Costs.](#) This SCM is based on a GWP of 25 and a social cost of carbon of 190 euro per tonne in 2020-euros.

[23.](#)There are already some independent certification system initiatives such as MiQ's standard (consulted on 05/02/2021).

## 4. 甲烷供应指数的设计

为强化有关化石能源的甲烷排放足迹信息，欧委会还引入了“甲烷供应指数”（MSI）这项概念。MSI作为“一项指标概念，能够描述和比较自生产端至欧盟边界/管网的不同天然气供应通道的‘甲烷足迹’，MSI可用于国际和国内天然气供应链以及可再生天然气供应链。该指数的公式尚未得到界定。”<sup>24</sup>MSI由IMEO提供，旨在促使购气者能够在购买燃料时做出明智选择。为甲烷减排的国际倡议提供支持是欧盟气候与能源外交的优先事项。<sup>25</sup>此外，牛津能源研究所的Stern教授还建议关注自生产点至欧盟成员国边界的出口供应链的甲烷排放强度，而非应用国家层面的甲烷供应指数。<sup>26</sup>

要了解MSI如何发挥作用，可以通过清洁航运指数来加以说明。清洁航运指数（CSI）是瑞典提出的一项倡议，旨在为船舶的环境绩效建立独立的指标体系。CSI收集多种不同污染物（硫氧化物、氮氧化物、二氧化碳、颗粒物以及化学、水和废物排放）的信息，并根据船舶在各个环境维度的表现打分，划分五个等级。

CSI由一家非营利秘书处协调，并受到独立委员会的监督。此外，其所采用的方法经由专家和研究人员组成的技术委员会审查，并且数据均经过第三方验证。参与CSI属于自愿行为，但政府鼓励服务于瑞典和加拿大航线的船运公司参与其中，并在此共享与环境绩效相关的数据。针对获得高分的公司，瑞典海事管理局（SMA）会降低航道费用，瑞典几大港口和不列颠哥伦比亚省两个港口的港口费也会减少。<sup>27</sup>

## 5. 结论

旨在实现《欧洲绿色新政》目标的立法提案能够激励全球甲烷减排。而针对天然气的甲烷排放性能标准的制定标志着我们朝这一方向迈出成效显著的第一步。油气行业呼吁自2025年起引入实施这项标准。此外，近期发布的有关在能源行业测量并减少甲烷排放的立法公开咨询考虑将合规范围扩展至向欧洲出口化石能源的公司。<sup>28</sup>

类似方法同样适用于煤炭行业。性能标准中可能会包括自然资源开采过程中产生的甲烷

24. Call for tenders ENER/B4/2018-578, “Limiting methane emissions in the energy sector”. Please note that independently from the developments in the EU, a few years ago similar efforts were undertaken to compare the GHG emissions through the oil supply chain. For more information see [Breaking Down the Barrel: Tracing GHG Emissions Through the Oil Supply Chain](#).

25. Council conclusions on Climate and Energy Diplomacy - Delivering on the external dimension of the European Green Deal. Brussels, 25 January 2021.

26. J. Stern, [Methane Emissions from Natural Gas and LNG Imports: an increasingly urgent issue for the future of gas in Europe](#). OIES Paper NG 165. November 2020. <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2020/11/Methane-Emissions-from-Natural-Gas-and-LNG-Imports-an-increasingly-urgent-issue-for-the-future-of-gas-in-Europe-NG-165.pdf>

27. [Clean Shipping Index](#)

28. COM(2021) Consultation on legislation to measure and mitigate methane emissions in the energy sector

排放，和燃料运至欧盟边境的过程中产生的排放。  
由此，立法提案将涵盖整个能源行业。  
本项立法提案可能作为碳边界调整机制立法的一部分于2021年第二季度提出。或亦可被纳为即将于今年年底完成的有关油气和煤炭行业甲烷减排的立法提案的一项内容。

## 佛罗伦萨政策法规学院

佛罗伦萨政策法规学院（FSR）成立于2004年，作为欧洲能源监管委员会（CEER）和欧洲大学学院（EUI）共同组建的合作伙伴院校，其与欧洲委员会保持密切合作。佛罗伦萨政策法规学院致力于重点行业问题的研究，现已在一般监管主题和概念以及有关监管实践和政策的跨行业讨论方面展示了雄厚的核心实力。

如需查阅我们活动的完整信息，请访问以下网站：[fsr.eui.eu](http://fsr.eui.eu)

## 罗伯特·舒曼高级研究中心

罗伯特·舒曼高级研究中心成立于1992年，由 Brigid Laffan 教授指导管理，旨在就欧洲一体化进程、欧洲社会以及欧洲在21世纪全球政治格局中所处地位方面所面临的主要问题开展跨学科比较研究。中心作为一个大型博士后项目基地，除开展一系列工作组和特殊倡议外，还负责主持多项重大研究计划、项目和数据集。其研究议程围绕一系列核心议题组织展开，并且不断发展演进，反映出欧洲一体化议程的不断变化、欧盟成员的持续扩展、以及欧洲邻国乃至整个世界的发展进步。

[www.eui/rsc](http://www.eui/rsc)

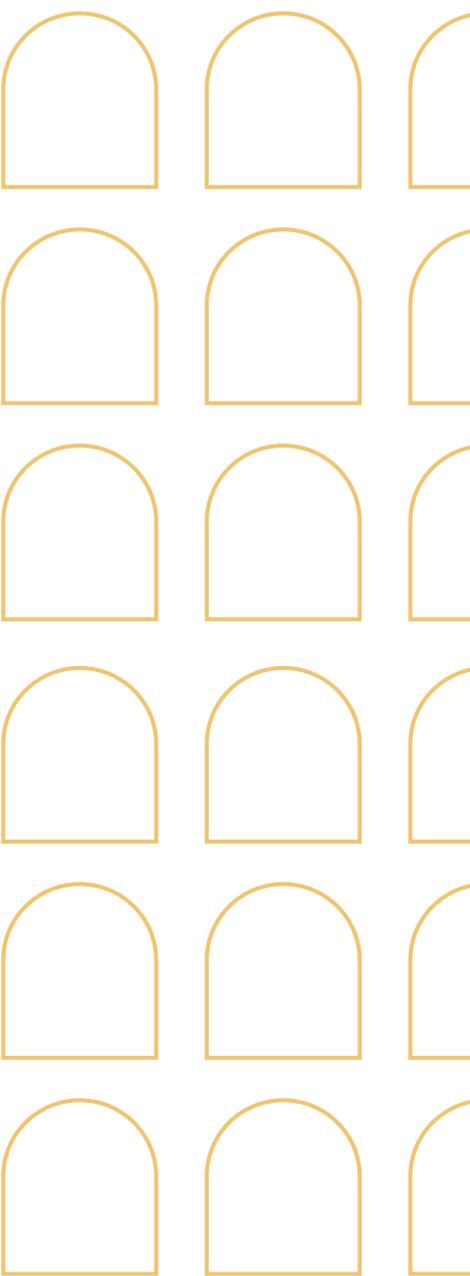


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

本出版物中表达的观点仅反映作者的个人观点，而非代表欧洲大学学院的观点©

European University Institute, 2021

Content © Kristina Mohlin, Andris Piebalgs, Maria Olczak



doi:10.2870/643023  
ISBN:978-92-9466-067-1  
QM-AX-21-009-ZH-N