

## 为何以甲烷为目标？

甲烷是仅次于二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的第二大人为制造温室气体 (GHG)，约占全球温室气体排放量的20%。甲烷被认为是一种“短期气候影响因素”，也就是说它在大气中的存续时间相对较短，约为12年。尽管甲烷在大气中的存续时间较短，排放量也比CO<sub>2</sub>较少，但其全球变暖潜能 (GWP，即甲烷气体捕捉大气中热量的能力) 却大28-34倍。<sup>1</sup>因此，甲烷排放在目前人为温室气体全球变暖中的贡献率约为三分之一。

煤炭、天然气和石油的生产和运输过程中会排放甲烷。城市固体废物(MSW)填埋场、某些牲畜粪便贮存系统、以及特定涉农产业和城市污水处理系统中的有机物质腐烂也会产生甲烷排放。如能从上述排放来源中捕捉甲烷，则是减缓气候变化、同时增加可用能源、促进经济增长和改善空气质量和职业安全的绝佳机会。

## 全球各行业甲烷排放量

据估计，2020年全球人为甲烷排放量预计为9,390百万公吨CO<sub>2</sub>当量(MMTCO<sub>2</sub>E)<sup>2</sup>。其中约54%的排放量源自全球甲烷行动 (GMI) 锁定为目标的五个来源：农业（粪便管理）、煤矿、城市固体废物、石油和天然气系统、以及污水（参见图1）。

GMI合作伙伴国家（有关完整名单，请参阅 [www.globalmethane.org](http://www.globalmethane.org)）约占全球预计人为甲烷排放量的70%。各合作伙伴国家的主要甲烷排放来源区别很大，因此，各国甲烷回收和利用的机会也有所不同。

## 全球排放预测

预计人为甲烷排放量将增加并超过2020年预期水平的9%，到2030年将增至10,220 MMTCO<sub>2</sub>E (参见图2)。

从2020年到2030年，农业（粪便管理）、煤矿和废水相关行业的相对比重预计将保持相对不变，预计城市固体废物以及石油和天然气相关行业增加排放量约占全球人为甲烷排放量的1%（参见图3）。在各行业之内，农业、城市固体废物、以及污水处理系统的甲烷排放量预计分别增加5%、6%和8%。石油和天然气行业的甲烷排放量预计在目前水平之上增加11%。最后，与煤矿相关的甲烷排放预计从2020年到2030年将增加17%。

<sup>1</sup> 2013年发布的政府间气候变化专门委员会(IPCC)第五次评估报告，所包含的甲烷GWP数值为28至34。目前，美国和其他发达国家采用第四次报告书中的GWP数值（为25）量化美国政府所支持甲烷减排项目的气候影响。

<sup>2</sup> 除非另有说明，所有数据均摘自美国国家环境保护局 (U.S. EPA) 的《全球人为非CO<sub>2</sub>温室气体排放：1990-2030年》报告。[www.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/EPA\\_Global\\_NonCO2\\_Projections\\_Dec2012.pdf](http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/EPAactivities/EPA_Global_NonCO2_Projections_Dec2012.pdf)。

图1：预计各来源全球人为甲烷排放量，2020年

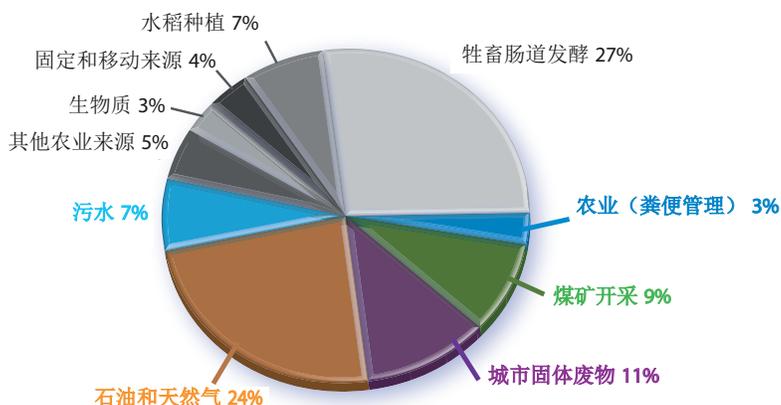


图2:预估各来源全球人为甲烷排放量，2020和2030年



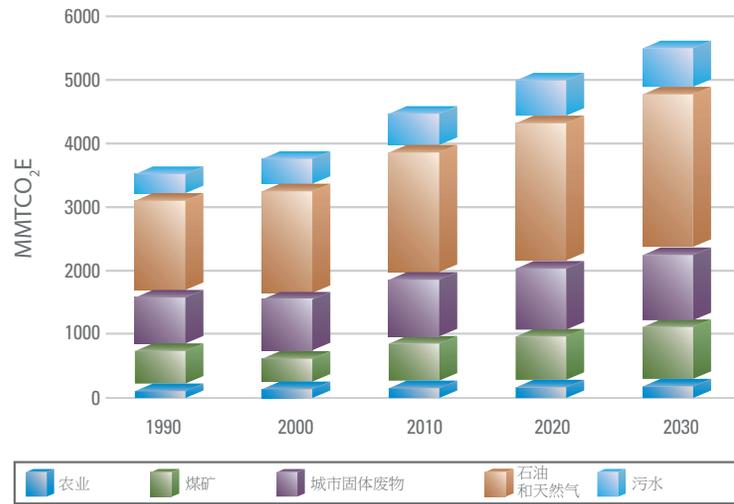
## 甲烷减排的好处

目前全球各地已具备针对最大人为甲烷排放来源的高效减排技术，并广泛地将其用于实践。<sup>3</sup>除减缓气候变化外，甲烷减排还可带来各种替代能源、健康与安全、以及当地环境改善方面的好处。甲烷减排方面的许多技术和实践也能够减少挥发性有机化合物、有害大气污染物、以及其他当地空气污染物。这可为当地人口和劳动者带来身体健康上的好处。由于甲烷是一种重要的对流层臭氧前体，因此甲烷减排也可减少与臭氧相关的健康影响。

垃圾填埋场和污水处理厂的甲烷减排项目还可减少臭气；而在农业部门，这些项目可控制牲畜粪便、保护当地生态系统、并减少臭气。从煤矿瓦斯中回收甲烷可降低爆炸风险，从而改善行业安全水平。低辐射设备和更佳管理实践在石油和天然气系统中的应用可最大限度地减少甲烷泄露，带来健康和安全性方面的好处，同时提高效率，从而创造更多收入。

就任何项目而言，回收甲烷可为一种当地清洁能源的来源，从而刺激经济发展，并可替代CO<sub>2</sub>含量更高的重污染能源，如木材、煤和石油。发展中国家还可将回收的甲烷作为可持续、且来源丰富的新能源。

图3:全球人为甲烷排放量，1990-2030年



## 减排机会概况

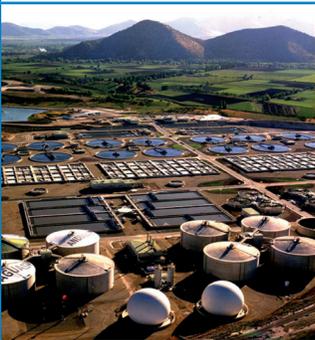
当前有许多可资利用的甲烷减排机会涉及甲烷的回收和利用，比如作为发电燃料、现场用料或场外气体销售气体。但是，由于各排放来源具有不同特性和排放过程，特定技术和减排方法会有所不同。第3页的表格简要概述了各行业的减排机会、以及合作伙伴国家减排技术的例证。

## 全球甲烷行动

全球甲烷行动(Global Methane Initiative, GMI)是一项自愿性质的多边合作计划，旨在减少全球甲烷排放，并将甲烷作为一种宝贵清洁能源推动相关减排、回收和利用工作。为实现这一目标，GMI创建了一个由合作伙伴政府、私营部门成员、开发银行、大学、以及非政府组织组成的国际网络，通过该网络进行评估、增强能力、建立合作关系和共享信息，从而促进GMI合作伙伴国家甲烷减排项目的开发。

GMI项目网络成员包含1,000多家公共和私营部门组织，并已帮助该计划利用来自私营公司和金融机构的近6亿美元投资。

<sup>3</sup>IPCC第三工作小组的第四次评估报告([www.mnp.nl/ipcc/pages\\_media/AR4-chapters.html](http://www.mnp.nl/ipcc/pages_media/AR4-chapters.html))以及美国国家环保局报告《全球非CO<sub>2</sub>温室气体减排》([www.epa.gov/climate-change/economics/international.html](http://www.epa.gov/climate-change/economics/international.html))，均包含甲烷减排选项的相关信息。

甲烷来源	各行业全球甲烷排放量*	减排机会	经验证的减排技术
<b>农业（粪便管理）</b> 在可促成厌氧条件的系统中贮存或处理的牲畜或家禽粪便（如池、塘、罐或坑内的液体或浆液）的分解过程都会产生。	286 MMTCO <sub>2</sub> E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 封闭的厌氧池收集并输送池中生成的沼气至指定地点，以输送至某些类型的气体利用装置（如发动机）。</li> <li>• 消化池（如推流式、完全混合），在无氧条件下混合或“消化”有机废物，生成甲烷以供收集和利用。</li> </ul> 如要从农业小组委员会获取更多信息，请访问： <a href="http://www.globalmethane.org/agriculture">www.globalmethane.org/agriculture</a>	 浮顶厌氧消化池(印度)
<b>煤矿</b> 正在开采和已废弃地下煤层和地表煤层以及开采后的各项活动，如煤加工、贮存和运输过程，都会排放。	799 MMTCO <sub>2</sub> E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 脱气，即在采煤过程中通过钻孔回收甲烷（而非排放）。</li> <li>• 通风甲烷（VAM）减排，低浓度甲烷可通过氧化而生成热能，以供流程使用和/或发电。</li> </ul> 如要从煤矿小组委员会获取更多信息，请访问： <a href="http://www.globalmethane.org/coal-mines">www.globalmethane.org/coal-mines</a>	 脱气泵站(乌克兰)
<b>城市固体废物</b> 垃圾填埋场和大型垃圾堆场中的废物在厌氧条件下都会产生。	1,077 MMTCO <sub>2</sub> E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 采用一系列深井和真空系统进行提取，把所收集的气体引向某个地点，以在焚烧炉中燃烧或能源利用（如发电、锅炉、干燥机、车用燃料等）。</li> </ul> 如要从城市固体废物小组委员会获取更多信息，请访问： <a href="http://www.globalmethane.org/landfills">www.globalmethane.org/landfills</a>	 垃圾填埋气井(中国)
<b>石油和天然气系统</b> 石油和天然气系统的正常运行、常规维护和系统停止运行期间都会排放。	2,276 MMTCO <sub>2</sub> E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 对可减少或消除设备泄露或逃逸排放的技术或设备进行升级。</li> <li>• 利用更完善的检测或减排技术，强化管理实践。</li> </ul> 如要从石油和天然气小组委员会获取更多信息，请访问： <a href="http://www.globalmethane.org/oil-gas">www.globalmethane.org/oil-gas</a>	 泄露探测设备(墨西哥)
<b>污水</b> 污水中的有机物质在厌氧环境下分解后腐烂会产生。	672 MMTCO <sub>2</sub> E	安装下列设施： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 厌氧污泥消化系统（新建或改造现有好氧处理系统改造）。</li> <li>• 在现有露天厌氧池中加装沼气回收系统。</li> <li>• 新建集中式好氧处理设施或封闭池。</li> <li>• 焚烧或利用甲烷的气体回收和燃烧系统（如现场发电或其他热能利用）。</li> </ul> 如要从污水小组委员会获取更多信息，请访问： <a href="http://www.globalmethane.org/wastewater">www.globalmethane.org/wastewater</a>	 厌氧污水处理(智利)

\*2020年估计排放量

## 各行业甲烷减排潜力

与CO<sub>2</sub>相比，甲烷减排的成本相对较低，而且各个政府部门和组织正在将非CO<sub>2</sub>减排纳入分析和政策探讨范围。美国国家环保局《全球非CO<sub>2</sub>温室气体减排》报告进行了一项分析，将当前可用的减排选项和技术运用于GMI的五个目标行业的全球甲烷减排基准之中，以探求甲烷减排的潜力和成本。<sup>4</sup>

- **农业（粪便管理）**：如将每MTCO<sub>2</sub>E的活动成本从15美元提高至30美元，则减排潜力可从3%提高至10%。如将成本提升至60美元，则可再增加5%的减排，但成本增加的边际回报将递减。全球减排潜力（GAP，按任何成本）仅为基准的28%。
- **煤矿**：如将每MTCO<sub>2</sub>E的成本从0美元提高至15美元，则可实现56%的减排潜力，几乎是该行业的全部GAP，而在此基础之上，无论活动成本如何增加，减排潜力均将维持不变。
- **城市固体废物**：如按每MTCO<sub>2</sub>E最少投资15美元，则减排潜力将超过25%，但如将每MTCO<sub>2</sub>E的成本从30美元提高至60美元，则减排潜力会保持相对稳定。如每MTCO<sub>2</sub>E的活动成本超过60美元，则减排潜力还可提高30%，GAP将为基准的61%，也是全行业合计最大减排潜力。
- **石油和天然气**：短期机会最大，由于活动成本为零(0美元/MTCO<sub>2</sub>E)，减排潜力最大，达35%。如将每MTCO<sub>2</sub>E的成本从15美元提高至60美元，则可再提高5%；如要实现剩下的11%，以实现最大GPA，则每MTCO<sub>2</sub>E的成本须超过60美元。

表1:预测基准中的全球减排比例，2030年

每MTCO <sub>2</sub> E的成本	\$0	\$15	\$30	\$45	\$60	基准 (MMTCO <sub>2</sub> E)	全球减排潜力 (按任何成本)
农业	0%	3%	10%	13%	15%	384	28%
煤矿开采	10%	56%	59%	59%	59%	784	60%
城市固体废物	12%	26%	31%	32%	32%	959	61%
石油和天然气	35%	42%	44%	45%	47%	2,113	58%
污水	1%	3%	5%	7%	8%	609	36%

资料来源：全球非CO<sub>2</sub>温室气体减排：1990 - 2020年（美国环保局报告，430-R-06-005）

- **污水**：可以零成本(\$0/MTCO<sub>2</sub>E)实现1%的减排潜力；如将每MTCO<sub>2</sub>E的成本提高至60美元，则可实现8%。如要实现本行业36%的GAP，每MTCO<sub>2</sub>E的成本须超过60美元。

总体而言，每MTCO<sub>2</sub>E的成本等于或小于零美元的甲烷减排潜力约为940 MMTCO<sub>2</sub>E。如每MTCO<sub>2</sub>E的启动成本从0美元提高至60美元，则减排潜力将翻倍，将近1,900 MMTCO<sub>2</sub>E，占上述五个行业GAP的70%以上。分析结果还表明，甲烷排放量最大的国家（如中国、印度、美国）在较低的成本范围内（例如10美元/MTCO<sub>2</sub>E），则可实现巨大的减排潜力。

## 结论

全球甲烷减排可产生众多经济可行的机会。GMI作为一种创新机制，汇聚政府和私营部门中的利益相关方，共同克服障碍、并推动世界各地甲烷项目的开发与实施。通过跨国界和部门进行技术转移、提高当地能力、以及推广项目机会，此项行动不仅有助于减少GHG排放，而且可推动当地清洁能源的开发。

如需获取更多信息，请访问GMI官网：

[www.globalmethane.org](http://www.globalmethane.org)

或联系

GMI管理支持团队

电话：+1-202-343-9683

电子邮箱：[ASG@globalmethane.org](mailto:ASG@globalmethane.org)



<sup>4</sup>本次分析所采用数值和方法的全部详情参见美国环保局报告《全球非CO<sub>2</sub>温室气体减排：2010 - 2030年》，网址为<http://www.epa.gov/climatechange/EPAactivities/economics/nonco2mitigation.html>。