



2022.5 - 2022.10

2022年第三届中国甲烷论坛
将以系列研讨会的形式召开

主题

农业温室气体减排路径

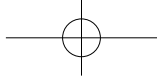
废弃物甲烷管控

煤炭行业甲烷管控及利用

石油天然气行业的甲烷减排行动

中欧、中美甲烷政策对话会

本报告对国内外甲烷控排现状以及 2022 中国甲烷论坛各分论坛活动进行了总结。



1

2030年前 甲烷深度减排对实现 1.5°C温升目标至关重要





IPCC 第六次评估报告第一工作组报告的数据

仅次于二氧化碳的第二大温室气体

第**2**大

前体物

对流层臭氧的前体物

人类活动产生的甲烷排放对全球变暖的贡献率为25%^[1]。

25%

甲烷
CH₄

健康

会引发严重的健康问题

约**12**年

一种“短寿命气候污染物”，在大气中的存续时间相对较短

来自化石能源和非化石能源甲烷的全球增温潜势

(GWP, 即甲烷气体捕捉大气中热量的能力)

在 20 年尺度下增温潜势分别是二氧化碳的

在 100 年尺度下增温潜势分别是二氧化碳的

82.5 倍^[2]

化石能源

80.5 倍^[2]

非化石能源

29.8 倍

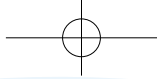
化石能源

27.2 倍

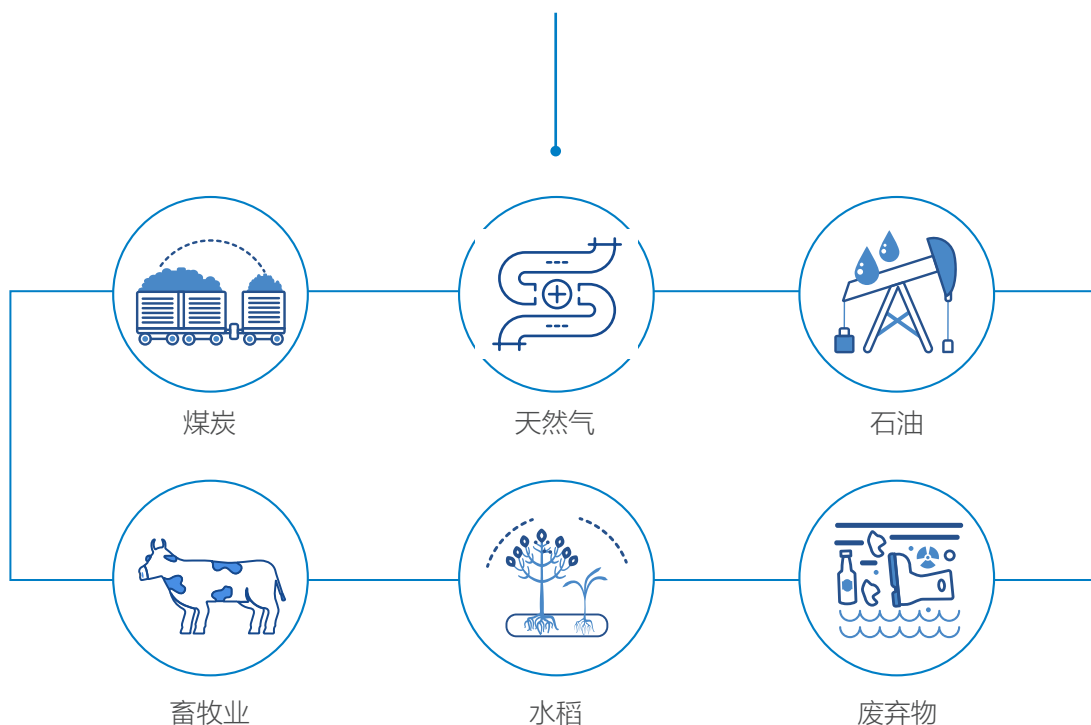
非化石能源

[1] <https://www.edf.org/climate/methane-crucial-opportunity-climate-fight>

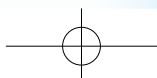
[2] IPCC AR6 Chapter7 https://report.ipcc.ch/ar6wg1/pdf/IPCC_AR6_WGI_Chapter_07.pdf



甲烷排放来源



如能从上述排放来源中捕捉甲烷





2021.8.9

政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告第一工作组报告^[3] 发布

该评估报告着重强调了甲烷减排的重要性, 并指出: “甲烷作为一种强势的短寿命温室气体, 已经造成了约0.5℃的全球气温上升, 同时大气中的甲烷浓度还在持续上升。” 但由于甲烷在大气中的留存时间较短, 强有力的甲烷减排可以有效的减缓全球升温速度。大幅、快速和持续减少甲烷排放将限制气溶胶污染, 减少所造成的升温效应, 并将改善空气质量。

2022.4.4

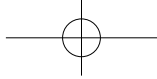
政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告第三工作组报告^[4] 发布

该评估报告指出 2030 年前甲烷深度减排对实现 1.5℃温升目标至关重要。迅速减少非二氧化碳温室气体排放, 尤其是甲烷, 将降低温升峰值。



[3] IPCC AR6 WG I <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

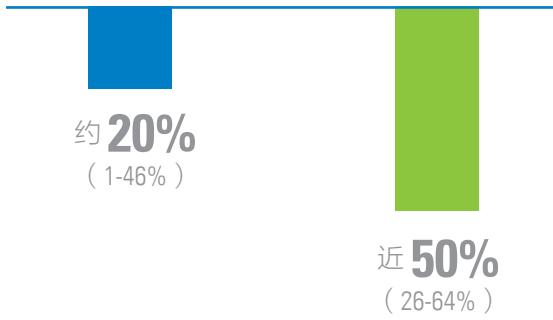
[4] IPCC AR6 WG III <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>



IPCC 第六次评估报告第三工作组报告同时明确指出



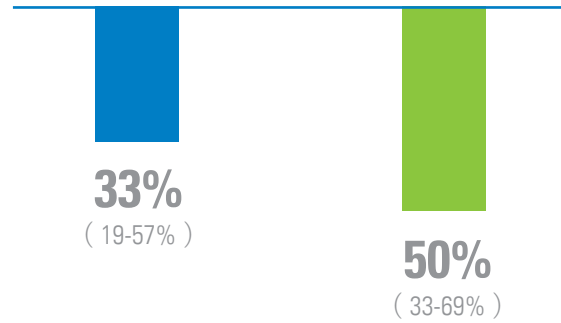
在将温升控制在 2.0°C 或以下的
多个路径中



2030 年的甲烷排放量
将比 2019 年减少

2050 年甲烷排放量
要比 2019 年减少

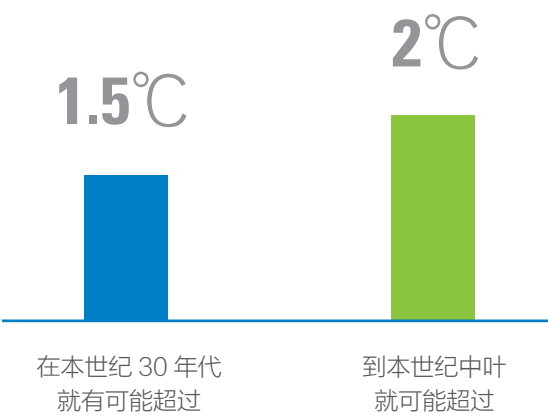
在将温升控制在 1.5°C (不超过或小幅超过)
的多个路径中



到 2030 年要对甲烷采取
更加深度的减排措施, 比
2019 年减少

到 2050 年甲烷减排幅
度比 2019 年减少

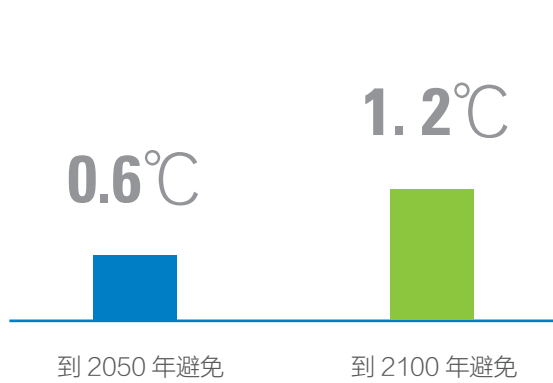
除非同时进行二氧化碳和短寿命温室
气体减排, 否则温升幅度



在本世纪 30 年代
就有可能超过

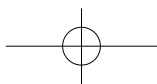
到本世纪中叶
就可能超过

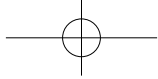
而控制短寿命温室气体排放可以
快速减缓温升



到 2050 年避免

到 2100 年避免



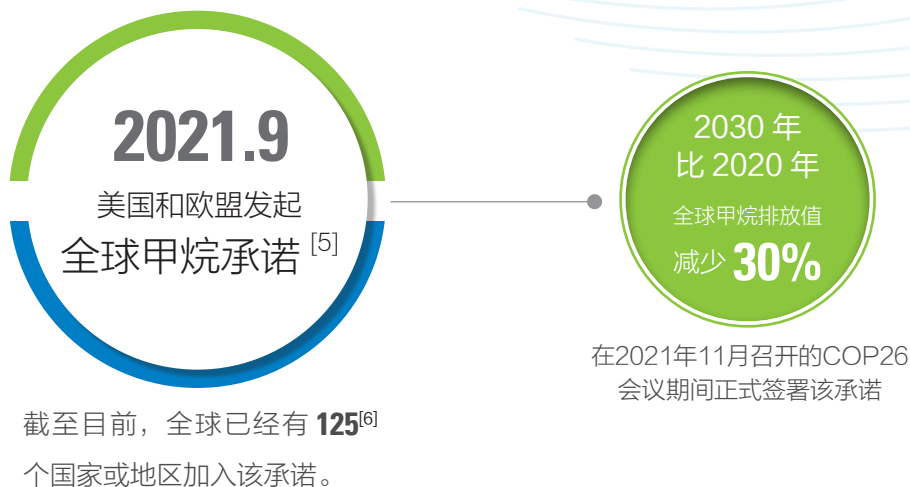


2

国际甲烷减排最新进展



全球甲烷承诺和能源路径



特别需要注意

全球甲烷承诺是一个全球控制目标，而不是每个承诺国家的具体减排目标，因此各国需要确定自己的目标。

作为全球甲烷承诺的最新进展

美国、欧盟和 11 个国家于 2022 年 6 月 17 日举行的“主要经济体能源与气候论坛”（MEF）领导人会议上启动了“全球甲烷承诺能源路径^[7]（Global Methane Pledge Energy Pathway）”



参与国承诺

将通过提供新的技术、财政支持，以及加强国内政策行动等来支持这些努力。

[5] Global Methane Pledge: <https://www.globalmethanepledge.org/>

[6] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3793

[7] EU- US Joint Press Release on the Global Methane Pledge Pathway: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3793

欧盟甲烷减排战略以及减排立法提案

2020.10

欧盟甲烷减排战略^[8]

提出欧盟甲烷排放
到2030年要比2005年减排

35%-37%

跨部门行动
能源、农业、废弃物分部门行动
国际合作相关内容

2021.12

针对能源部门
欧盟推出
甲烷减排
相关立法提案^[9]

提出到2030年能源部门甲烷排
放比2020年减少

约**58%**的目标

要求化石能源进口商向成员国提供
有关出口商的甲烷排放测量、告和
减排措施方面的信息

对上游油气出口企业提出了**加强甲
烷减排**的要求

强调甲烷排放数据管理

强化同国际甲烷排放平台
(IMEO)和石油和天然气甲烷伙
伴关系(OGMP)的合作

[8] EU Methane Strategy: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/eu_methane_strategy.pdf

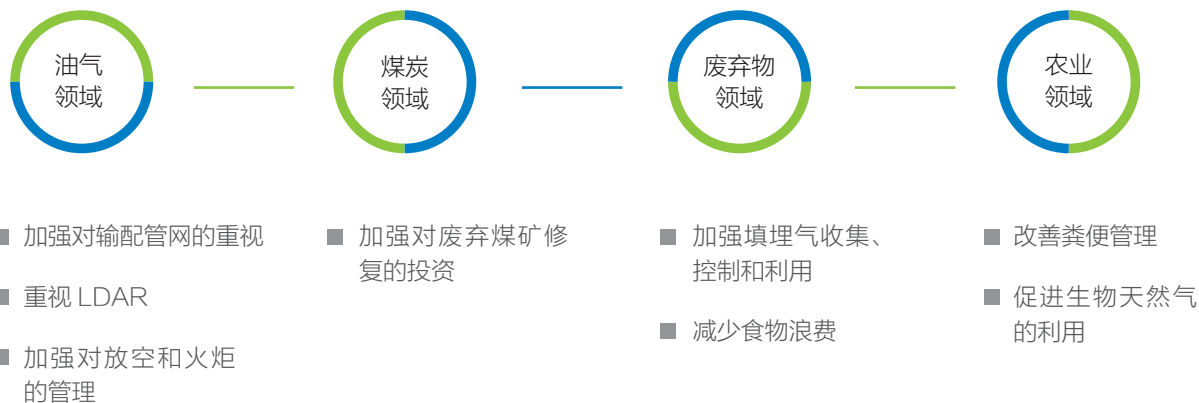
[9] New EU Framework to Decarbonise Gas Markets: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_6682

美国甲烷减排行动方案

美国在 COP26 会议期间发布了
《美国甲烷减排行动计划》^[10]

这是美国第一份全面的甲烷减排战略

该行动计划未设置强制性减排目标，但是提出了各排放领域的减排措施



2022 年拜登最新签署并立法的《通胀削减法案》（Inflation Reduction Act）包括甲烷排放费的内容：

计划向每年排放量超过（含）2.5 万吨二氧化碳当量的油气企业征收费用。甲烷排放费将从 2024 年开始征收，每吨甲烷排放收取 900 美元，到 2025 年增至 1200 美元，2026 年增至 1500 美元，此后将维持在 1500 美元。

[10] US Methane Emission Reduction Plan:

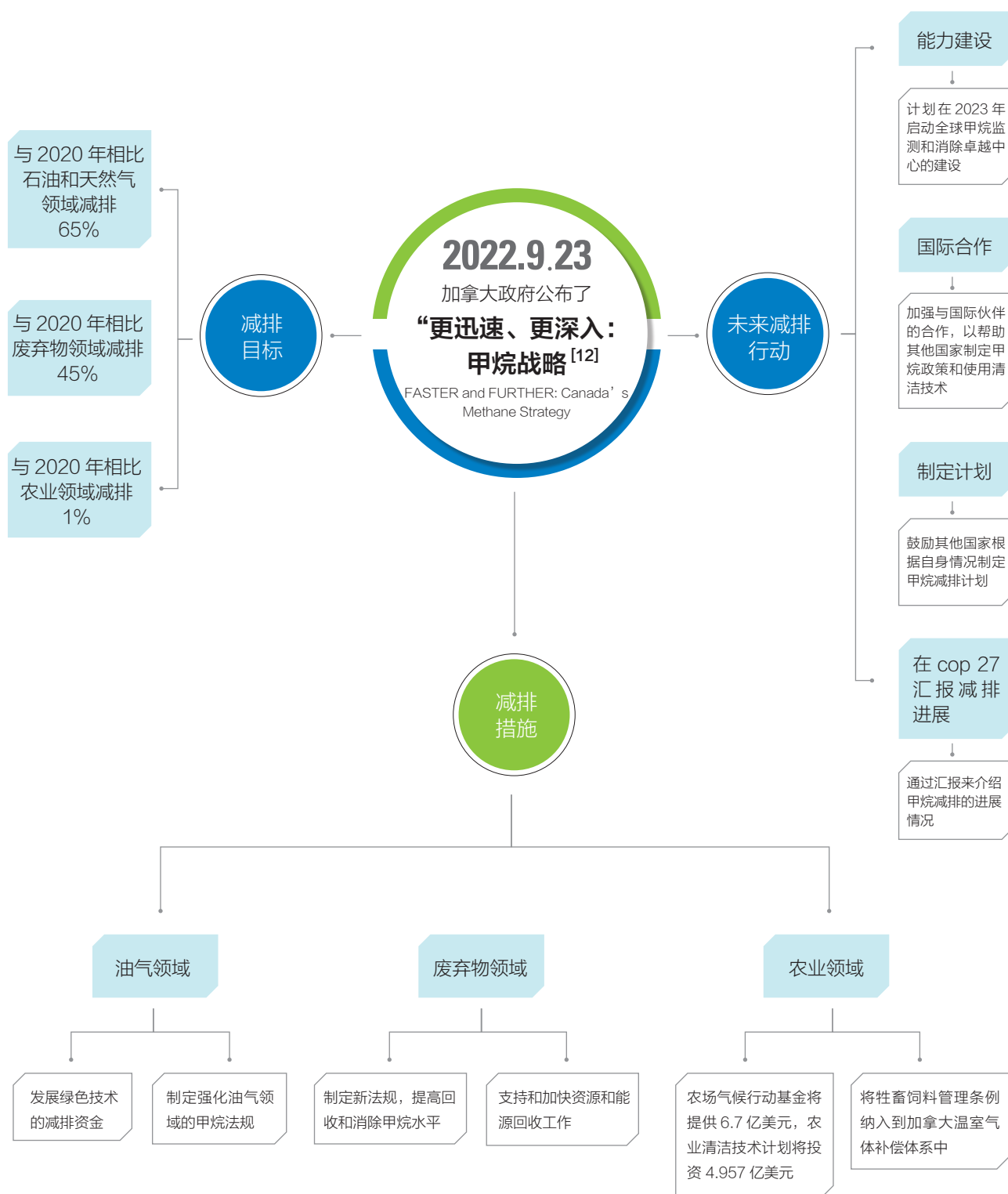
<https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/11/US-Methane-Emissions-Reduction-Action-Plan-1.pdf>

巴西零甲烷计划



[11] The National Zero Methane Program:
<https://www.gov.br/en/government-of-brazil/latest-news/2022/the-national-zero-methane-program>

加拿大甲烷战略

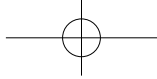


[12] https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/eccc/En4-491-2022-eng.pdf

3

中国甲烷控排 最新进展及国际合作





中国甲烷控排最新进展

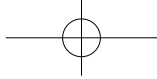
作为最重要的非二氧化碳温室气体，中国的甲烷控排工作日益受到重视。

2021
3/13

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》发布，甲烷管控首次被纳入五年规划目标，为中国实现“30·60”目标提供了有力支持和保证。

2021
3/23

在第五届气候行动部长级会议上，生态环境部部长黄润秋表示，中方将采取更加有力的政策和措施，加大对甲烷等其他温室气体的控制力度，彰显了中国应对气候变化的决心。



2021
10/24

《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》强调加强甲烷等非二氧化碳温室气体管控。

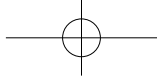
2021
11/10

《中美关于在 21 世纪 20 年代强化气候行动的格拉斯哥联合宣言》在第八条单独聚焦甲烷减排，详细阐述了甲烷减排合作的内容。中美气候合作文件对甲烷重视程度之高前所未有的。

2021
11/25

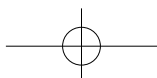
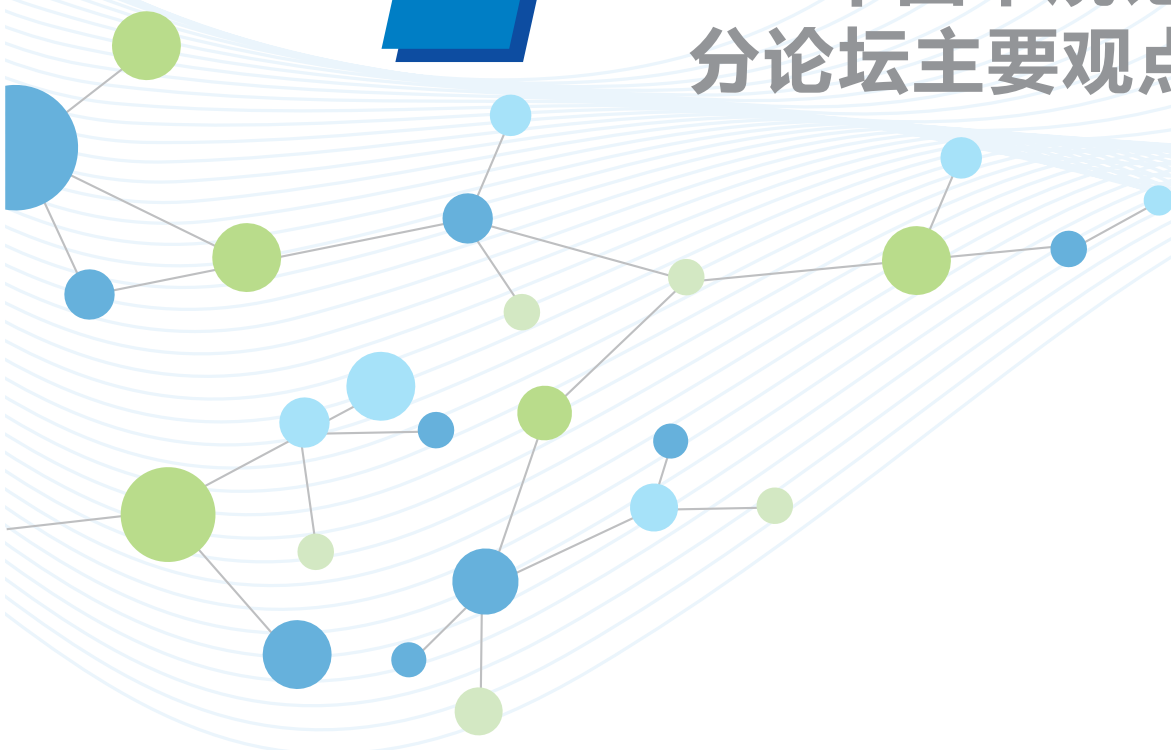
例行新闻发布会上，生态环境部表示推动控制甲烷排放行动主要有五个方面的安排，其中包括要适时修订煤层气（煤矿瓦斯）排放标准，强化标准的实施；

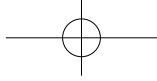
修订温室气体自愿减排机制管理办法和相关方法学，支持具备条件的甲烷减排项目参与温室气体自愿减排交易等。



4

2022中国甲烷论坛 分论坛主要观点分享





主要观点

01

- 完善与国际接轨的核算 / 监测标准体系；
- 加快、加频国家和省级清单编制；
- 建立跨部门的协作机制；
- 加大监测技术装备研发力度

02

- 提升卫星监测能力，加强技术研发；
- 未来建立区域型卫星和点源型卫星相结合的联用多级监测体系

03

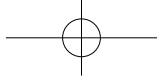
- 完善煤矿区煤层气抽采利用扶持政策、支持技术创新和示范；
- 对低浓度瓦斯和煤泥清洁高效利用进行行政约束和财税支持；
- 提高抽采浓度（> 30%）的企业在财政补贴、税收减免、抽采利用工程建设等方面给予财政倾斜；加强对浓度在 8% 以下的煤矿瓦斯以及通风瓦斯利用的支持；

04

- 技术标准规范化可以在很大程度上降低抽采环节的成本差异；
- 立项制定强制国家标准，规范和指导低浓度瓦斯与煤泥清洁高效利用技术路线的安全实施。

05

- 减排机制的引入可以提高抽采环节企业的生产积极性和规模；
- 酌情提升核证减排量



煤炭甲烷减排技术进展

低浓度瓦斯直燃制热技术能够实现对爆炸浓度范围内瓦斯的直接燃烧，具有安全可靠、成本低廉、热转化效率高等优点。

低浓度瓦斯直燃制热技术主要由低浓度瓦斯安全输送、智能混气、安全控制、直燃装置、一体制热等部分组成，有效解决了低浓度瓦斯在燃烧器内发生爆燃、回火等安全难点问题。

2021年在晋能控股集团阳泉市燕鑫煤矿建设的低浓度五煤矿瓦斯直燃供热站项目采用低浓度瓦斯安全燃烧后，通过余热制成高温蒸汽，供矿方采暖、井口保温等使用，项目每年利用排空的低浓度瓦斯300万方，同时减排二氧化碳45000吨。

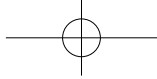
低浓度瓦斯与煤泥偶合清洁高效利用技术是指利用低浓度瓦斯烘干湿煤泥，实现“化害为利，变废为宝”。

为利用低浓度瓦斯氧化烟气在烘干机内与煤泥的传热传质，将全水含量25%~28%的湿煤泥变成全水含量12~15%的干煤泥。

干煤泥与电煤配比用作电厂锅炉燃料，借助电厂锅炉和烟气超低排放系统，实现煤泥清洁高效利用。

2015年开展的淮沪煤电项目，以2019年、2020年、2021年三年时间作为统计分析，丁集煤矿低浓度瓦斯烘干煤泥完全成本（含量设备折旧65元/吨），总成本4212万元。综合统计，三年工位淮沪煤电有效公司增效1.4亿元，三年共利用低浓度瓦斯1800万m³（折纯CH₄），减排23.5万吨CO₂。





2022.7.26
石油天然气行业
甲烷减排行动
分论坛涉及
主题

利用遥感、无人机、车载、组件级泄漏检测等多种方法开展油气行业甲烷排放监测

在勘探、生产等多场景下积极推进甲烷回收，并建立甲烷减排示范区

积极加入油气行业的国际甲烷减排组织

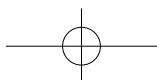
积极参与制定甲烷排放标准及量化核算方面的国家标准，推动更新甲烷排放因子并设立甲烷控排目标

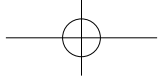


在甲烷控排方面的积极实践

中国油气企业
甲烷控排联盟

发起中国城市
燃气企业甲烷
控排倡议





加快建立健全甲烷减排监测、报告和核查标准体系，提升排放数据的权威性和颗粒度，实现“MRV”的多技术跨界融合及数字化升级。

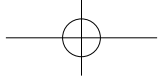
统筹开展甲烷减排专项行动，系统化推进甲烷分类治理回收。

加大对甲烷监测技术及设备研发的支持力度，在充分考虑技术经济有效性的前提下，加强甲烷减排技术研究推广及应用。

加强甲烷减排信息化建设，建立智能油气田，借助信息技术手段建立物联化、集成化、模型化、可视化的信息平台，在一体化智慧、泄露应急响应、生产运行优化、排放在线监测和数据统计分析等方面，实现甲烷排放的全面感知、预警预测和分析优化。

加强国际间的交流与合作。一方面借鉴国际油气行业先进的甲烷减排经验，另一方面，积极向国际介绍中国油气行业甲烷减排的最新实践，进一步凝聚全球共识，促进全球油气领域甲烷减排。





油气甲烷减排技术进展

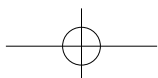
中国石油安全环保技术研究院研发局域分子筛脱水结合 CNG 的页岩气开发试采放空气的回收利用装置并完成现场工业实验，该装置通过建立收集 - 压缩 - 输送集成一体的运输方式，实现了不含硫天然气的回收利用。

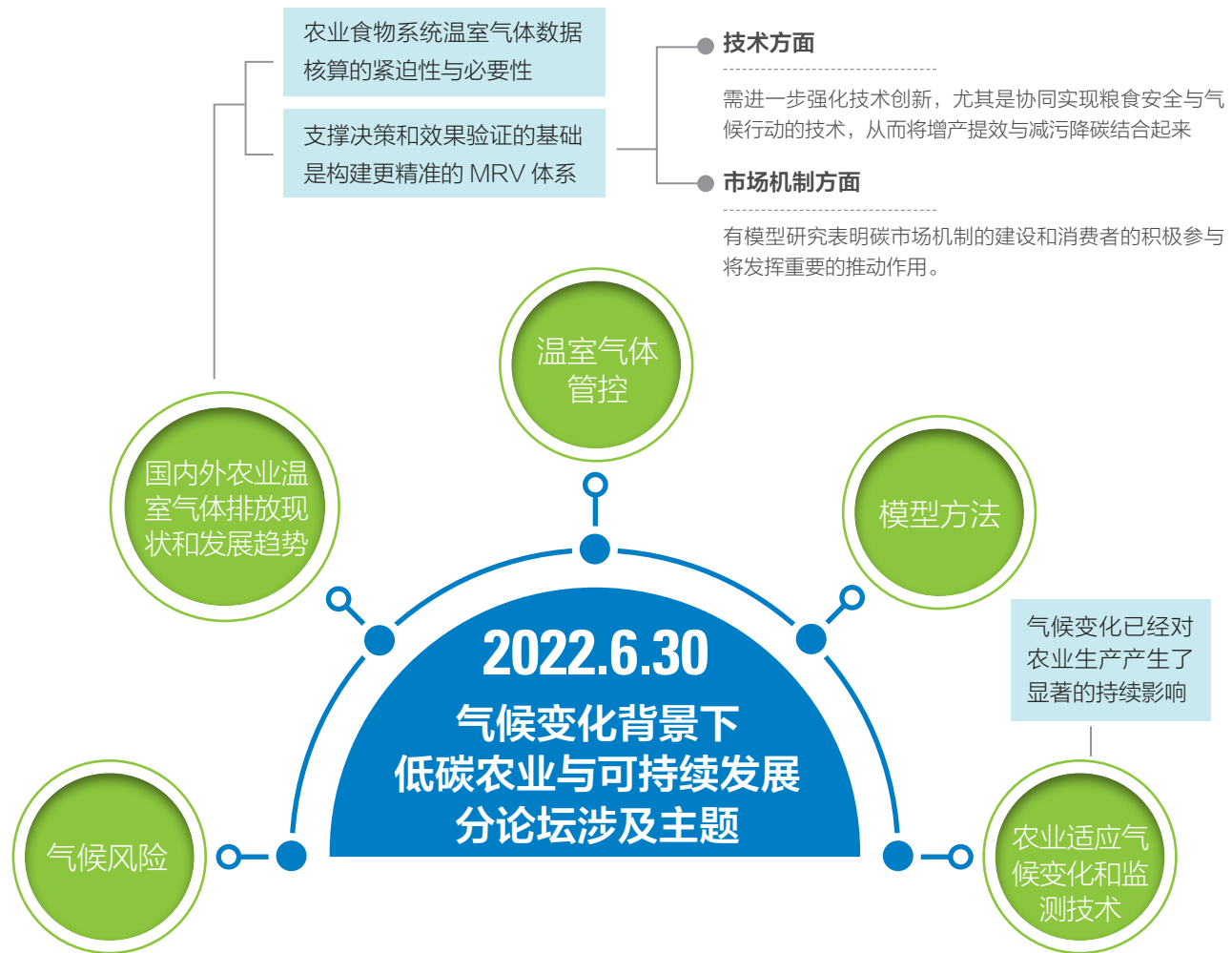
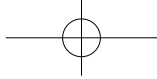
出口气体损失小于 1.6%（甲烷减排量 98.4%），出口产品压力 20~25MPa，出口温升小于 25° C，出口气体露点降小于 -65° C，单日回收天然气量达到 2.9 万方 / 天，单井天然气放空量从平常的 5~6 万方降低至 1 万方以内。

中国石油长庆油田通过集气管柱 + 强排气能力的抽油泵相结合的油井井下集气混抽工艺管柱，实现油气混输，减少套管气排放。

站点研制高压缩比，免修期长、自动化程度高的增压装置，设计压力为 2.5MPa，输气能力可达 8000 方 / 天，实现伴生气从井口 - 站点 - 联合站（大型站点）的密闭集输，利用该项集输，使套管气回收率有 50% 提升到 85%；伴生气增压装置的最大压缩比由 50% 提高到 85%；伴生气增压装置的最大压缩比由 3 提高到 12。

由该技术形成的井下集气混抽装置在长庆油田实现日回收管道气 2653 方，井口套管气排放量降低 87.7%，伴生气密闭回收装置瞬时流量 260 方 / 小时，日外输气量约 6000 方。







主要观点

01

- 建立规范的碳排放核算体系；
- 制定农业食物系统综合减排战略；
- 鼓励消费者成为碳中和行动的积极参与者；
- 加强碳汇市场的建设；
- 优化国土空间的规划和用途管控，增加生态系统碳汇

02

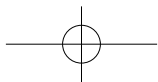
主要进口国应该关注其贸易伙伴国的气候风险，积极参加全球贸易治理。

03

- 在保证粮食安全的前提下，以“大食物观”的思路优化政策，推动农业支持政策向绿色可持续方向转变；
- 适当调整和优化农业生产补贴，支持营养低碳食物的生产，同时持续推进高标准农田建设，增加绿色科技研发和推广的公共投资。

04

- 甲烷减排是实现畜牧业增产提效与减污降碳协同增效的抓手。推广节水抗旱新品种水稻及配套管理措施可以同时降低水肥投入与甲烷排放；
- 并保证粮食安全和发挥种植业气候减缓作用的多赢技术。





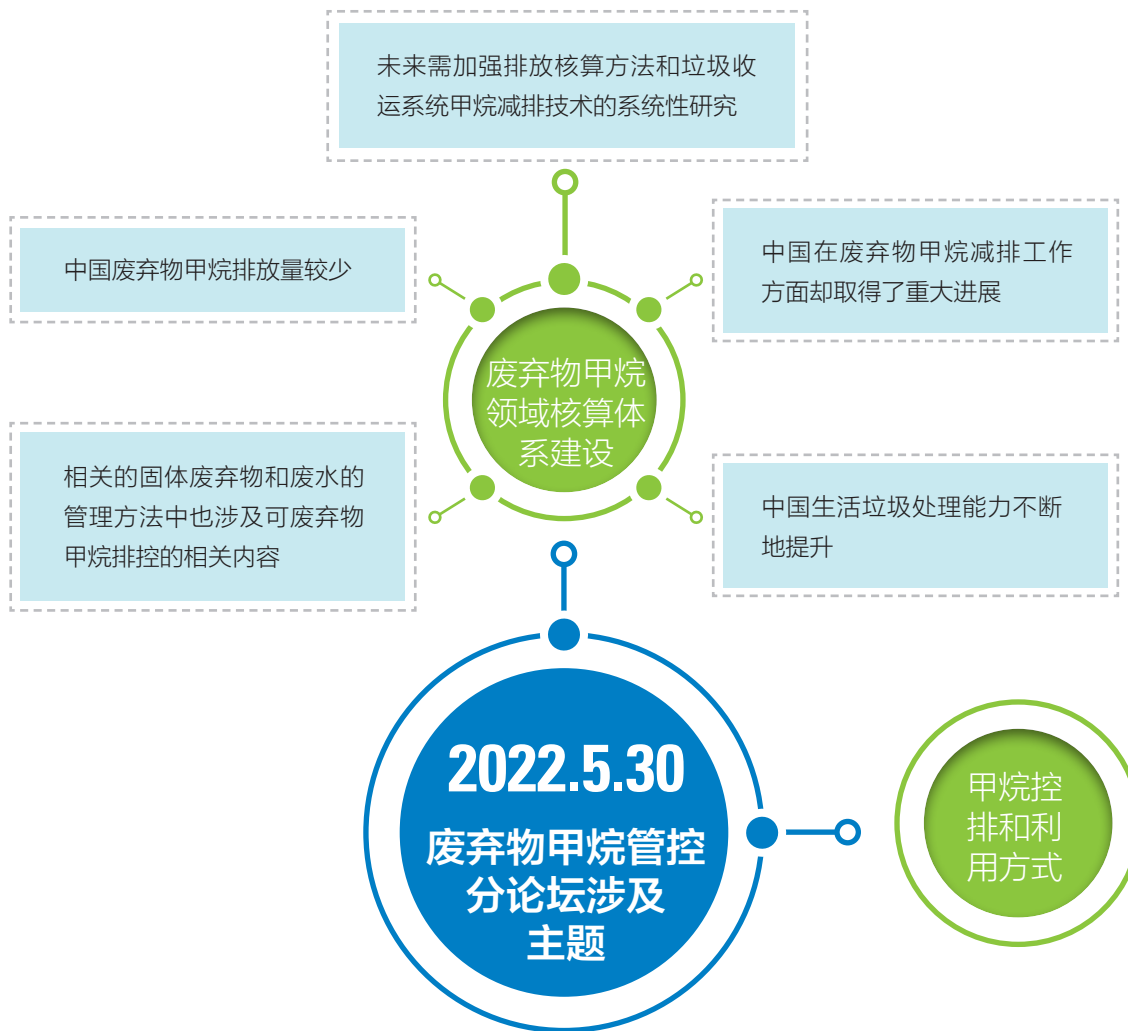
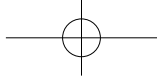
农业甲烷减排技术进展

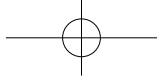
节水抗旱稻集高产优质，节水抗旱与生态效益于一体。

在适宜地区发展节水抗旱稻不仅可降低水稻生产对水资源的依赖，扩大水稻种植范围和面积，有利于保障粮食安全，还变革了传统水稻的种植方式，可显著降低水稻生产的劳动强度以及对环境的负面影响，促进资源节约型和环境友好型“两型”农业的发展。

2019 至 2020 年，上海市农科院生态研究团队和上海市农业生物基因中心一起，针对安徽省亳州、蚌埠、滁州、淮南、合肥、安庆、铜陵七个地区种植的节水抗旱稻进行了两年的碳减排效益评估，结果表明，传统水稻种植模式改为节水抗旱稻旱管种植模式后，稻田主要温室气体成分甲烷的排放量降低 97%。虽然淹灌改为旱管模式后，氧化亚氮排放略有增加，但综合温室气体（即包括甲烷和氧化亚氮）减排达 92%。







主要观点

01

- 开展基于监测的减排核算方法研究；
- 完善排放核算统计制度；
- 加强城市污水处理减排监测和甲烷排放数据基础建设，出台相关技术规范；建立监测、报告、核查和评估技术体系；
- 针对不同废物流建立相应方法学。

02

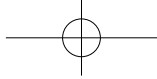
- 建立健全减排政策和管理体系；
- 建立减排成效评估考核和监管体系；
- 构建多元化投资模式，探索多元合作开发模式；
- 出台相关政策引导和支持，将甲烷减排纳入到污水 / 废弃物管理相关规划与政策中（如无废城市方案），加强跨部门间交流和跨领域专家间交流。

03

- 减排关键技术攻关及产业化：
- 完善中水回用、氮磷回收利用新工艺、新能源利用技术、溶解氧精确控制技术、短程硝化反硝化和厌氧氨氧化、污水零排放等；
- 加强厨余垃圾的厌氧消化设施管理、推动沼渣利用。

04

进一步提高焚烧厂及其他处理设施的能源利用效率，提高污水处理设施的处理效率，发展垃圾发电技术（如厌氧消化 + 沼气利用），更新城镇污水收集管网系统、取消化粪池、加大污泥等有机废物资源化利用技术的研发和应用。建议对垃圾分类处理系统进行定量综合优化，并加强科学管理。



废弃物甲烷减排技术进展

厌氧消化技术是最重要的生物质能利用技术之一，它使固体有机物变为溶解性有机物，再将蕴藏在废弃物中的能量转化为沼气用来燃烧或发电，以实现资源和能源的回收。

苏州工业园区华衍环境项目采用欧洲先进的高负荷厌氧消化工艺，协同处置餐厨垃圾(含地沟油)、厨余垃圾(农贸市场邮寄垃圾)、过期食品，对餐厨垃圾进行无害化、减量化、资源化和密闭化处理。

餐厨垃圾处理一期工程一天约处理 500 吨易腐垃圾。据粗略估算，处理每吨易腐垃圾可减少约 0.75 吨碳排放，同时在处理过程中产生的天然气也会再生利用，每年产生的天然气所提供的热值可替代 7000 吨标煤，同时可实现减排 8000 吨。

2021 年在晋能控股集团阳泉市燕鑫煤矿建设的低浓度五煤矿瓦斯直燃供热站项目采用低浓度瓦斯安全燃烧后，通过余热制成高温蒸汽，供矿方采暖、井口保温等使用，项目每年利用排空的低浓度瓦斯 300 万方，同时减排二氧化碳 45000 吨。

利用好氧颗粒污泥（北控速粒）处理低碳氮比污水技术，该技术实现了低碳氮比污水工程应用中好氧颗粒污泥的快速培养及长期稳定运行。

该技术实现了低碳氮比污水工程应用中好氧颗粒污泥的快速培养及长期稳定运行。

北控水务在此基础上，集成北控速粒和装配式水厂理念，打造了具有可在工程现场快速组装的北控速粒模块化装配式水厂。

北控水务在济南建立千吨级生产性验证工程，打造并成功运行首个基于好氧颗粒污泥理念的快速装配式污水处理项目。该项目已实现超 700 天连续稳定运行记录。

