

附件 5

《温室气体自愿减排项目方法学 海上油田伴生气回收利用（征求意见稿）》 编 制 说 明

为构建完善全国温室气体自愿减排项目方法学体系，推动海上油田伴生气回收利用、控制和减少石油开采行业温室气体排放，生态环境部在前期向全社会公开征集方法学建议并开展遴选评估的基础上，组织编制了《温室气体自愿减排项目方法学 海上油田伴生气回收利用（征求意见稿）》（以下简称《海上伴生气回收利用方法学》），有关情况说明如下。

一、编制背景与意义

油田伴生气指油田开采过程中，油层间存在与石油共生的、伴随石油一起开采出来的气体，其主要成分为甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、戊烷和重烃。海上油田伴生气回收利用是海上石油开采行业甲烷减排的有效途径，由于海上油田生产系统具有离岸距离远、伴生气源多且分散的特点，因此在未回收利用的情况下，海上油田伴生气主要在生产设施处通过火炬气放空点直接燃烧。目前行业形成了以新建海底管道输送天然气、液化天然气（LNG）回收利用、压缩天然气（CNG）回收利用、液化石油气（LPG）回收利用、燃气发电为代表的海上油田伴生气回收利用措施，技术路径已基本成熟且

具备工程化应用条件，但受经济性影响，目前实施的项目数量较少。本方法学支持海上油田伴生气回收利用项目，减少温室气体排放的同时实现资源回收利用、拓展清洁能源供给渠道，对推动国家甲烷回收利用及减少二氧化碳排放具有积极作用。经估算，当前已建项目可产生的年减排量约为 40 万吨二氧化碳，至 2030 年的年减排量可增加至约 120 万吨二氧化碳。

二、编制过程

2023 年 4 月，生态环境部向全社会公开征集方法学建议，组织开展方法学建议评估遴选工作，方法学建议提交单位及领域专家成立方法学编制组。2023 年 5 月至 2024 年 12 月，编制组通过实地走访、座谈研讨等方式，广泛调研海上油田伴生气回收利用情况，对伴生气项目规模、经济效益进行分析，并针对额外性论证、数据质量保障等开展专题研究，形成《海上油田伴生气回收利用方法学》初稿。2025 年 1 月至 4 月，编制组召开多次专家研讨会，广泛听取各部委、科研院所、行业协会及有关企业的意见，对方法学内容进行完善。2025 年 5 月至 7 月，经进一步修改完善，形成征求意见稿。

三、主要内容

本方法学共包括 9 章和 1 个附录。

第 1 章“引言”，说明本方法学的减排机理为将直接燃烧的海上油田伴生气回收并利用，减少二氧化碳排放，明确本方法学属于燃料（固体、石油和天然气）的逸散性排放领域方法学。

第 2 章“适用条件”，明确本方法学适用于海上油田伴生气回

收利用项目，规定项目和减排量应满足的具体技术条件、数据质量保障等方面的要求。

第3章“规范性引用文件”，列出了本方法学引用的国家标准、行业标准和检定规程。

第4章“术语和定义”，规定了11个主要术语，主要参考国家和石油天然气行业的推荐性标准。

第5章“项目边界、计入期和温室气体排放源”，以文字描述和边界图明确了项目边界包括伴生气净化系统、天然气增压装置、LNG生产装置、CNG生产装置、LPG生产装置、燃气发电装置、输送系统以及项目所在微电网的所有既有或拟建其他燃油/燃气发电设施，规定了项目寿命期限与项目计入期的开始时间和结束时间，识别了基准线情景和项目情景下的温室气体排放源和气体种类。

第6章“项目减排量核算方法”，规定了海上油田伴生气回收利用项目的基准线情景、额外性论证方式和减排量计算方法。

第7章“监测方法”，列举了海上油田伴生气回收利用项目在设计阶段应确定的参数，以及在项目实施阶段应开展监测的参数，并说明数据来源、数据单位、监测位置与频次、质量保证与控制程序要求、数据管理要求等内容。

第8章“项目审定与核查要点及方法”，针对项目适用条件、项目边界、项目计入期、监测计划以及各参数说明审定与核查要点及方法。

第9章“方法学编制单位”，列举了对本方法学编制作出积极

贡献的单位名称。

附录 A 提供了监测数据联网基础信息表，明确监测数据联网与质量控制的内容及相关要求。

四、需要重点说明的问题

（一）关于适用于本方法学的具体项目类型

本方法学适用于三种技术路线。一是对于具备新建海底管道条件的项目，对伴生气进行净化处理，并通过新建海底管道进行外输。二是对于不具备新建海底管道条件的项目，将经净化系统处理的伴生气，通过燃气发电装置发电并供给海上微电网使用。三是对于不具备新建海底管道条件，且不具备新增燃气发电装置条件的项目，对伴生气进行液化、轻烃回收、压缩等处理，制为 LNG、CNG、LPG 等产品，在海上储存并定期外输。

（二）关于基准线排放量计算方法

当回收产品类型 of 管输天然气、LNG、CNG、LPG 时，因回收产品在脱水、脱硫（硫）等处理过程有损耗，故本方法学采用末端计量的方式，以回收产品燃烧产生的排放量作为基准线情景下的排放量，符合保守性原则。当回收产品类型为电力时，由于海上微电网发电设施分散，且燃料来源及成分复杂，其所在微电网排放因子较难监测计量。经调研测算，海上微电网排放因子数值基本在 $0.68\text{tCO}_2\text{e/MW}\cdot\text{h}$ 以上。因此，针对项目所替代的既有或拟建供电设施的排放因子，本方法学规定采用生态环境部最新公布的全国电力平均二氧化碳排放因子，符合保守性原则。

（三）关于数据质量保障问题

本方法学共涉及参数 16 个，其中在项目实施阶段需监测和确定的参数中，需要企业自测的参数有 6 个，分别为：回收气态产品的标准参比条件下的总体积、回收液态产品的总质量、项目输送至微电网的上网电量、项目消耗的外购化石燃料的质量或标准参比条件下的体积、项目消耗的外购电量、船舶运输产品的总质量，以上参数监测仪表已有相应监测标准要求及检定规程，能够实现数据在全国碳市场管理平台的上传和储存，可以有效辅助第三方机构开展审定与核查，提升政府部门远程在线监管力度，有力保障数据质量。由于海上石油开采平台的作业环境具有一定的网络限制，难以实现项目监测数据储存系统数据应通过数据采集网关每秒上传一次的要求，故本方法学要求项目监测数据储存系统数据应按监测频率要求保存并在具备条件时上传至全国碳市场管理平台。

（四）关于额外性论证方式

海上油田开发过程中产生的伴生气存在离岸远、气源多且分散等特点，项目投资成本高。经对海上油田伴生气回收利用的多种项目情景进行测算，结果表明各类项目全投资内部收益率皆低于行业基准收益率 9%，不具备经济性。本方法学采用免于额外性论证的方式，以期通过温室气体自愿减排交易机制支持海上油田伴生气回收利用项目的发展。

（五）关于船舶的往返运输距离取值

由于船舶运输消耗的化石燃料总量不易计量、追溯、核查，本

方法学采用“运输往返距离”乘以“运输产品总质量”乘以“船舶的平均排放因子”的方式计算船舶运输产生的二氧化碳排放量。对于海上船舶运输距离，经编制组调研我国主要海上油田平台至陆地的最大往返运输距离，按照保守性原则取默认值为单程 500 公里、往返 1000 公里。