

气候政策驱动下的油气企业上游甲烷减排行动

魏威,秦虎,高霁,汪维

(美国环保协会,北京 100007)

【摘要】2019年11月联合国环境规划署(UNEP, United Nations Environment Programme)发布的《排放差距报告2019》^[1]为《巴黎协定》1.5℃长期控温目标的实现蒙上阴影,实际减排力度与目标之间的巨大差距要求各缔约国强化其自主贡献目标和行动。甲烷作为仅次于二氧化碳的第二大温室气体,其20年升温潜势为二氧化碳的84倍,研究表明甲烷贡献了人为感知全球变暖的25%,因此大幅削减甲烷排放可以有效地延缓全球变暖速度,为全球应对气候变化赢得时间窗口。从全球范围来看,油气行业是能源部门最大的甲烷排放源,占人类活动导致甲烷排放的19%左右,达到了7210万吨,所以油气行业的甲烷减排行动不仅是应对气候变化的关键措施,同时也是实现区域和国家气候目标的重要组成部分。当前,在国家和地区积极的气候政策推动下,国际上主要的油气公司都发布了以甲烷为主要内容的气候目标,不过不同地区和类型的油气公司公布气候目标也有差别,本文将对比不同气候政策驱动下油气公司的气候目标特点,以分析甲油气公司的甲烷行动。

【关键词】甲烷减排;油气行业;气候变化政策;能源转型

中图分类号:X51;X22 文献标识码:A 文章编号:1673-288X(2021)03-0053-07 DOI:10.19758/j.cnki.issn1673-288x.202103010

1 甲烷的减排背景

国际能源署(IEA, International Energy Agency)官方统计数据显示:2020年全球甲烷总排放量为5.8亿吨,其中人类活动导致的甲烷排放量为3.9亿吨,占全球甲烷总排放的67%。油气行业是能源部门第一大甲烷排放源,排放量达到7210万吨,占人类活动导致甲烷排放的19%^[2](图1)。

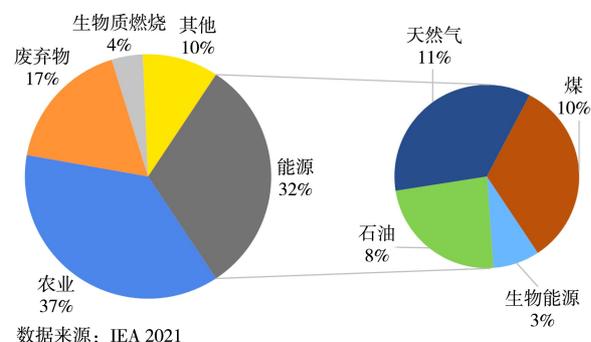


图1 2020年全球人类活动造成的甲烷排放

甲烷是一种比二氧化碳更为强势的温室气体,其排放后20年的升温潜势(GWP20, Global Warming Potential 20)是二氧化碳的84倍,甲烷也是导致全球变暖的主要因素之一,计算结果表明甲烷贡献了人为感知全球变暖的25%^[3]。

2015年12月12日通过的《巴黎协定》为全球未来气候变化控制提供了框架,并提出了全球气候治理的长期目标:将全球平均气温升幅控制在工业化前水平以上2℃之内,并努力将气温升幅限制在工业化前水平以上1.5℃之内,同时认识到这将大大减少气候变化的风险和影响^[4]。

政府间气候变化专门委员会(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)在其2018年10月发布的《IPCC全球升温1.5℃特别报告》中提到,若要将全球变暖导致升温控制在1.5℃以内,那么甲烷的减排和控制是关键因素^[5]。

甲烷作为短寿命强势温室气体,其在大气中

的寿命约为12年^①,甲烷是决定全球升温速度的关键影响因素。甲烷的这种特征预示着控制其排放量可以有效地延缓全球变暖速度,为全球实现巴黎协定温度控制目标带来机会窗口。而油气行业作为甲烷的主要排放源,其针对甲烷减排的行动无疑对应对全球变暖有积极的意义。

欧盟于2020年10月14日发布了其甲烷战略,该战略作为欧盟绿色新政的组成部分,针对甲烷的主要排放部门即油气、农业和废弃物做了甲烷管控规划。该战略促使欧洲油气公司相继发布了以甲烷为重要内容的气候目标^[6]。

自2020年9月22日中国提出实现“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”承诺以来,中国的应对气候变化政策进入了新阶段。2021年1月中国石油和化学工业碳达峰与碳中和宣言发布,同年3月“十四五”规划及2035远景目标纲要中,首次将甲烷纳入温室气体管控对象,由此可见中国针对甲烷的管控已经明确了方向。

应对气候变化需要全球一致行动,目前国际上主要的油气公司都已经发布了其气候目标,在这些目标中甲烷排放控制成了重要内容。不过不同地区和类型油气公司的气候目标的内容和力度却有差异,这种差异主要还是体现在公司所在国家和地区气候政策方面。

2 石油公司应对甲烷减排的行动

2.1 欧洲油气公司受欧盟绿色新政的影响已成为甲烷减排的先行者

欧洲油气公司在2019年底欧盟发布“绿色新政”(Green Deal)之后纷纷出台了以甲烷减排为主要内容的“净零”(net-zero)排放战略,以支持2050欧洲实现碳中和大陆的目标^[7]。

欧洲主要的油气公司如英国石油、荷兰壳牌、法国道达尔、意大利埃尼、挪威国油、西班牙雷普索尔等在2020年相继发布了其气候目标,并将远

期目标与欧盟的2050整体目标保持一致。总体来看欧洲油气公司的气候目标主要针对这几个内容:(1)控制二氧化碳和甲烷排放;(2)减少油气开采甲烷排放量;(3)控制火炬活动(控制甲烷排放);(4)降低出售能源产品的碳强度;(5)调整传统油气业务结构;(6)增加对可再生能源领域的投资(表1)。

通过这些油气公司的目标可以看出,欧洲油气公司主要针对上游业务的温室气体排放都设定了量化目标。油气行业上游的主要温室气体是二氧化碳和甲烷,具体到油气公司则是控制甲烷排放,如油气公司的气候目标中设定了火炬退出时间、甲烷减排强度^②目标(如2025年甲烷强度控制在0.2%以下)等等,都是针对甲烷的具体目标。

欧洲油气公司普遍设定了2050年的“净零”(net-zero)排放目标,该目标主要针对二氧化碳和甲烷,温室气体边界覆盖范围1和范围2。不过有些公司如英国石油、壳牌和道达尔首次设定其出售产品的碳强度目标,这将温室气体边界扩大到了范围3,这不得不说是非常大的进步,因为对于油气行业而言范围3的温室气体排放才是最大的,其比例占到全产业链的95%以上,对范围3温室气体排放的控制才最具成效^③。

另外还有一点需要指出的是欧洲油气公司发布的气候目标中还包括另外一个非常重要的特征,即油气业务结构转型,这显示了油气公司针对当前气候政策环境下对自身业务发展所做出的判断。因为应对气候变化并不是一个周期性或者暂时的议题,而是一个长期的、持续性的政策,这种特征已经成了传统油气公司转型的动力。

显然传统油气公司当前的业务结构和管理方法,难以适应未来低碳发展的需求。油气公司需要提供更为清洁的能源以适应未来的绿色发展需

^①甲烷虽然为短寿命温室气体,但是在其存在的约12年中会吸收大量的热,之后大部分甲烷会与臭氧反应生成二氧化碳和水继续产生温室效应;为了方便将其与其他温室气体相比较,就有了升温潜能的概念。升温潜能将温室气体的热效应转化为相应质量二氧化碳产生的热效应,即碳当量,使这些温室气体能够被采用同样的标准进行比较。虽然这种方法并不完美,但是却提供了不同温室气体之间相互比较的基础。

^②指一定时期内油气公司散逸和泄露的天然气与进入市场总天然气的比值。

^③范围1和范围2是GHG Protocol划分温室气体的排放边界。范围1是指直接排放,直接运营的资产和业务造成的排放;范围2指非直接排放,因购买电力、制冷、供暖等造成的间接排放;范围3是指间接排放,因使用评估主体的产品造成的排放。

求。从欧洲这些油气公司发布的目标中可以发现,在中期增加天然气业务,并加强甲烷排放管理,同时降低石油业务比例,中长期则加大可再生能源(风电、太阳能、氢能等)的投资已成为共识。其中一些公司则采取了更为积极的发展战略,如英国石油提出了从国际油气公司(IOC, International Oil Company)向综合能源公司(IEC, Integrated Energy Company)转变的战略,以使其成为一家能够提供多元化清洁能源的公司,较少有传统油气业务;而其他的欧洲油气公司也相继发布了类似的战略^[8]。这表明能源转型已经成了传统油气公司在面临低碳发展过程中不得不面临的一个问题。

2.2 美国油气公司的甲烷减排行动

提到甲烷减排就绕不开美国,根据国际能源署甲烷追踪项目(Methane Tracker),2020年美国油气行业甲烷排放量为1179万吨,占全球油气行业甲烷排放的16.4%,成为全球第二大油气行业甲烷排放源^[9],因此美国油气行业甲烷减排行动非常关键。

美国针对甲烷的管控政策在特朗普执政时期出现了回退,2019年特朗普政府撤销了针对石油设施甲烷泄漏检查的法令,这导致奥巴马时期针

对甲烷管控的工作被全盘否决^[10]。从而导致美国的油气公司在特朗普执政时期,针对甲烷和其他气候目标的控制和设定都乏善可陈。

不过自拜登政府执政之后,美国的气候政策逐渐清晰。拜登政府宣布了一系列措施来应对气候变化,包括重返《巴黎协定》、颁布联邦土地油气租赁临时禁令、暂停美加Keystone XL石油管线建设等。而在刚刚过去的4月22日全球气候峰会上,美国公布了其最新的国家自主贡献目标,即到2030年实现温室气体排放量较2005年减少50%~52%,这也标志着美国的气候政策重新步入了正轨。

美国的油气公司以埃克森美孚、雪佛龙、康菲石油、西方石油为代表。从这几家公司发布的气候目标来看显然不如欧洲油气公司积极。在其提出的二氧化碳和甲烷控制方面,美国油气公司仅提出了2030年的目标,且在减排力度方面要较欧洲油气公司低很多,常规火炬活动的退出时间要较欧洲油气公司晚5年。目前只有西方石油公司提出了2050年二氧化碳和甲烷的净零排放目标走在了其他油气公司的前列,而美国最大的石油公司埃克森美孚迫于投资者压力,承诺在2021年开始披露其温室气体排放数据(见表1)。

表1 油气公司气候目标对比

油气公司	国家	气候目标	甲烷排放强度	常规火炬取消时间*
壳牌	荷兰	2050 净零排放(运营+能源使用) 2050 能源产品碳强度降低 65%	2025 年控制在 0.2%	2025 年
道达尔	法国	2050 全球业务净零排放(运营+能源使用) 2050 欧洲业务全产业链(包括产品)净零排放	2025 年控制在 0.2%	2025 年
英国石油	英国	2050 净零排放(运营+能源使用) 2050 产品碳强度降低 50% 2030 增加新能源投资 50 亿美元	2025 年控制在 0.2%	2025 年
埃尼	意大利	2050 净零排放(运营+能源使用) 2040 上游业务净零排放 2050 能源产品碳强度降低 55%	2025 年控制在 0.2%	2025 年
挪威国油	挪威	2050 净零排放(运营+能源使用)	2030 净零排放	2030 年
埃克森美孚	美国	2025 减少 15%~20%(基于 2016 年)	2025 年降低 40%~50%(基于 2016 年)	2030 年
雪佛龙	美国	2025 减少 5%~10%(基于 2016 年)	2023 年降低 20%~25%(基于 2016 年)	
康菲石油	美国	2050 净零排放(运营+能源使用)	2021 安装甲烷监测设备	2030 年
西方石油	美国	2050 净零排放(运营+能源使用+产品) 2040 净零排放(运营+能源使用)	2025 年控制在 0.25%	2030 年

注:常规火炬指油气开采过程中因缺乏管线、储集等基础设施将多余天然气燃烧的活动。

美国油气公司当前的气候目标的另一个特点,是没有明确提出业务转型的目标。这与美国自身的能源和资源结构有关。美国是全球第一大石油消费国^④,同时也是第一大产油国,这两重身份让美国的石油行业转型缺乏内生性动力,这与欧洲的情况有很大的不同。欧洲本土原油产量低,资源量也小,因此欧洲油气公司业务转型的内生性动力要大很多。

所以,美国油气公司针对甲烷的行动需要等到其国家气候政策出台之后才会变得更清晰,当前来看仍有不确定因素,不过总体方向是积极的。

2.3 国家石油公司的甲烷行动

国家石油公司是油气行业的主要力量,根据世界银行统计(2010)国家石油公司贡献了全球油气产量的55%,并且控制了90%的证实储量。可以说国家石油公司的行动代表了整个石油行业的行动^[11]。

然而事实上,国家石油公司受限于其自身肩负的多重责任,因而在应对气候变化中无法同欧美这种独立石油公司相比,进而缺少灵活性。不过这也并不是说国家石油公司在应对气候变化方

面没有建树。

这其中具有代表性的是俄罗斯国家石油公司(Rosneft, Rosneft Oil Company),该公司在2020年12月17日发布了其2035气候目标。其目标从温室气体排放量控制、油气生产单位碳排放强度、甲烷排放强度和常规火炬四个方面制定了中期的应对气候变化行动,并表示将积极探究2050碳中和行动路径^[12]。这些目标中涉及的内容与欧洲石油公司保持一致,只是力度上不如后者大。

我国的石油公司自国家实现“2030年前碳达峰、2060年前碳中和”承诺发布,以及中国石油和化学工业碳达峰与碳中和宣言发布之后,都在积极制定碳中和路线,以支持国家的气候政策。这其中,中石油和中石化已相继发布了其整体的气候目标。

中石油(中国石油天然气集团有限公司)在2021年3月25日提出力争2025年左右实现碳达峰,2050年实现“近零”排放的目标。针对甲烷排放中石油曾提出到2025年进一步降低甲烷排放强度50%,以实现和石油天然气气候倡议组织(OGCI, Oil and Gas Climate Initiative)甲烷排放强度目标的一致。

表2 国家石油公司气候目标

油气公司	国家	气候目标	甲烷排放强度	常规火炬取消时间
挪威国油	挪威	2050年净零排放(运营+能源使用)	2030年净零排放	2030年
俄罗斯石油公司	俄罗斯	2035年前将减少温室气体排放2000万吨碳当量 2035年前将上游温室气体排放强度降低30%	2035年前将甲烷排放强度控制在0.25%以下	2035年
中石油	中国	2025碳达峰 2050“近零”排放	2025年再降低50%(在2017年基础上)	未明确时间
中石化	中国	2030年碳达峰 2050年碳中和	2025年降低50%(在2020年基础上)	未明确时间
沙特阿美	沙特	未明确	未明确	2021年签署OGCI气候投资,承诺保持一流的甲烷燃除强度
卡塔尔国油	卡塔尔	未明确	2025年降低至0.2%	2030年降低75%
阿布扎比国油	阿布扎比	2030年温室气体排放降低25%	未明确	未明确时间
巴西国油	巴西	2030年温室气体排放降低25%	2030年甲烷排放强度减少40%	未明确时间
哥伦比亚国油	哥伦比亚	2030年温室气体排放降低20% 2030年二氧化碳减少300吨	未明确	未明确时间
马来西亚国油	马来西亚	2050年净零排放	未明确	未明确时间

^④根据美国能源署统计,2021年3月美国日均原油消耗量为1865万桶,原油(不包括天然气)日产量1084万桶。

中石化(中国石油化工集团有限公司)则在2021年3月29日承诺2030年实现碳达峰,2050年实现碳中和,并提出到2025年将甲烷排放强度降低50%。

由表2可以看出,其他国家石油公司都在一定程度上做出了气候目标承诺,但是不同的是国家石油公司在制定气候目标时仍保持谨慎态度。这点不难理解,毕竟国家石油公司通常肩负着国家能源安全、就业、能源发展等责任,制定气候目标时需要综合考量各种因素。

不过从这些公司发布的气候目标中可以看出,国家石油公司基本对甲烷排放控制达成了共识,并设定了相应的目标。同时国家石油公司相较于独立石油公司更易受到国家气候政策影响,因此这类公司一般需要在国家首先设定气候政策目标之后才会做出相应的回应,这也意味着在国家气候政策方向不清晰的情况下,国家石油公司很难制定清晰的气候目标。

3 油气公司甲烷减排方法

目前绝大部分油气公司虽然都提出了甲烷减排目标,不过在减排措施上面尚未公布具体技术细节,因此实际的减排绩效仍需时间来验证。国际能源署甲烷追踪器项目显示,油气行业的主要甲烷泄露源为:放空、火炬和逃逸三类^[9]。

放空和火炬排放源较为单一且是同源,针对这类排放的治理措施相对直接。一是禁止未经燃烧的天然气排放到大气中,二是针对不得不排放的天然气要点燃之后且保证充分燃烧后才能排放。显然这两种方法都无法完全避免甲烷的排放,因此解决此类甲烷排放的最终方案是在进行新区块勘探开发之前,就要充分考虑到管线等基础设施的建设,以保证天然气的充分运输和利用,从而避免放空和火炬活动。

针对甲烷逃逸的治理就比较复杂,甲烷的逃逸发生在石油和天然气产业链的各个环节。泄露源主要是管线的法兰、阀门、压缩机、气动设备、维修泄露、管线老化等。这种甲烷的逃逸多是持续性的,因此适合采用排放因子法估算其泄漏

量^[13]。不过由于此类排放源分布面积广,常规方法无法实现有效的甲烷减排控制。目前比较好的方法是建立管线的泄露、监测和维修(LDAR, Leak Detection and Repair)制度,及时发现和修复排放源。

另外,还有一类排放源需要特别注意,即意外事故导致的超级排放源,如井喷、管线破裂、意外事件导致基础设施被破坏等。这类排放源被称为超级排放源,此类排放源在短时间内造成的甲烷泄露甚至会超过常规逃逸全年的泄露量。这类排放源由于偶发性和随机性较高,需要借助特殊的工具(如卫星监测)来定位和处理。

油气行业甲烷减排面临的另外一个问题是甲烷减排的绩效追踪。这个问题涉及甲烷排放数据的准确性问题,也涉及排放数据的报告和可回溯性等问题。简单来讲就是油气行业当前缺乏一个统一的甲烷监测、报告和核证(MRV, Monitoring, Reporting and Verification)体系。

目前各国油气行业的甲烷排放量都是根据联合国气候变化公约(UNFCCC, United Nations Framework Convention Climate change)基于排放因子的1类方法计算得出的,这种方法并未考虑不同国家油气基础设施和工业水平的差异,导致计算出来的数据与实际排放存在很大差异。此类数据作为甲烷减排基准显然达不到要求,更不用说具体到公司,这类数据无法作为企业甲烷减排目标的参考。

当前,油气行业由自发形成的甲烷倡议组织—石油和天然气气候倡议(OGCI, Oil and Gas Climate Initiative)针对甲烷排放强度设定了2025年控制在0.2%的目标^[14]。但是全球范围内并未形成统一的甲烷减排路径和方法学,这一方面需要国家和国际组织共同倡议,另一方面也需要企业之间达成共识,形成统一的MRV规范,以实现数据的互相对比和减排绩效的追踪。

4 结论

世界能源的结构正在发生变化,低碳和绿色发展已经成为主题,这其中气候政策以及气候变

化带来的压力已经成为能源结构重塑的重要推动力。回顾人类社会能源利用的发展史便可知晓,人类社会对能源的需求一直是向着更高效、更清洁的方向发展。

世界能源的结构正在逐渐摆脱单一能源主导,并逐步向多元化方向发展。化石能源时代这种单一能源类型主导全球能源市场的格局正在被逐渐瓦解。未来的能源会逐渐摆脱产地、分布等条件的限制,回归商品的本质。目前来看未来能源的发展必定是以可再生清洁能源为方向,可再生能源的多元供给和来源丰富的特征,会增强能源市场的韧性,单一事件影响能源市场的概率会大大降低。

具体到石油和天然气行业,低碳和减排将会成为主流,不过回归到全球气候变暖这个大背景下,只有削减化石能源使用和寻求化石能源的替代才有可能实现巴黎协定的温度控制目标。当前油气行业普遍将天然气视为过渡能源,并且也正在有意地增加天然气业务比例,以为其业务转型提供时间窗口。不过天然气是否能够成为过渡能源在很大程度上要取决于甲烷的控制程度,这也取决于油气公司治理甲烷的雄心。

长远来看不论是国际石油公司还是国家石油公司,都面临着如何将其业务与低碳气候政策匹配的问题。传统油气公司要保持市场竞争力就必须发展清洁能源业务,提高能源多元化需求解决能力。

在能源清洁化发展的背景下,甲烷排放控制可以成为油气公司应对全球气候变化的切入点。从气候变化的角度来说,控制甲烷排放也是在为传统油气行业寻求清洁生产的解决方案,这对天然气发展而言尤其如此。甲烷排放控制会让天然气更好地服务于过渡能源这个角色,使得天然气的开采过程更为清洁,从而在一定程度上促进油气企业的可持续发展。

参考文献:

[1] UN Environment Programme (2019) Emissions Gap Report 2019, Available at: <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019> (Accessed: 26, Oct. 2020).

- [2] IEA (2021) Methane Tracker 2021, Available at: <https://www.iea.org/reports/methane-tracker-2021/methane-and-climate-change#abstract> (Accessed: Apr. 20, 2021).
- [3] Environmental Defense Fund (2019) Methane: The other important greenhouse gas, Available at: <https://www.edf.org/climate/methane-other-important-greenhouse-gas> (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [4] UNFCCC (2015) The Paris Agreement, Available at: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [5] IEA (2018) Global Warming of 1.5°C, Available at: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/> (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [6] EU (2020) Reducing greenhouse gas emissions: Commission adopts EU Methane Strategy as part of European Green Deal, Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1833 (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [7] EU (2021) A European Green Deal, Available at: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [8] bp (2020) From International Oil Company to Integrated Energy Company: bp sets out strategy for decade of delivery towards net zero ambition, Available at: <https://www.bp.com/en/global/corporate/news-and-insights/press-releases/from-international-oil-company-to-integrated-energy-company-bp-sets-out-strategy-for-decade-of-delivery-towards-net-zero-ambition.html> (Accessed: 26, Oct. 2020).
- [9] IEA (2021) Methane Tracker Database, Available at: <https://www.iea.org/articles/methane-tracker-database> (Accessed: 8, April. 2021).
- [10] Market Watch (2020) rump's EPA dumps methane-emissions rule for oil and gas fields, Available at: <https://www.marketwatch.com/story/trumps-epa-dumps-methane-emissions-rule-for-oil-gas-fields-11597364947> (Accessed: 8, April. 2021).
- [11] Wikipedia (2021) National oil company, Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/National_oil_company (Accessed: 8, April. 2021).
- [12] Rosneft (2020) Rosneft announces climate goals to 2035, Available at: <https://www.rosneft.com/press/releases/item/204427/> (Accessed: 8, April. 2021).
- [13] Methane Guiding Principles (2021) Best Practice Guides, Available at: <https://methaneguidingprinciples.org/best-practice-guides/> (Accessed: 8, April. 2021).
- [14] Oil and Gas Climate Initiative (2020) OGCI's 2025 methane intensity ambition, Available at: <https://www.ogci.com/action-and-engagement/reducing-methane-emissions/#methane-target> (Accessed: 8, April. 2021).

Upstream methane emission reduction actions of oil and gas companies driven by climate change policy

WEI Wei, QIN Hu, GAO Ji, WANG Wei

(Environmental Defense Fund, Beijing 100007, China)

Abstract: The “Emissions Gap Report 2019” issued by the United Nations Environment Programme (UNEP) in November 2019 casts a shadow over the achievement of the 1.5°C long-term temperature control target of the Paris Agreement. The huge gap between actual emission reductions and the projected target requires all parties to strengthen its Nationally Determined Contributions (NDCs) and actions. As the second-largest greenhouse gas after carbon dioxide, methane has a 20-year global warming potential of 84 times than that of carbon dioxide. Studies have shown that methane contributes 25% of the human perception of global warming. Therefore, a substantial reduction in methane emissions can effectively delay the global warming rate and buy the time for the global response to climate change. From a global perspective, the oil and gas industry is the largest source of methane emissions in the energy sector, accounting for about 19% of methane emissions caused by anthropogenic activities, reaching 72.1 million tons. Therefore, methane emission reduction actions in the oil and gas industry are not only key measures to address climate change but also important factor to achieve regional or national climate goals. Currently, driven by the country’s or region’s active climate policies, major international oil and gas companies have issued climate targets with methane as the main content. However, there are still differences in the climate targets announced by different regions and types of oil and gas companies. This article will try to compare climate targets of oil and gas companies driven by climate policies to analyze the methane actions of oil and gas companies.

Keywords: methane emission reduction; oil and gas industry; climate change policy; energy transition