

可燃冰开发环境风险法律规制制度探究

刘 超

摘 要: 可燃冰是一种潜在的新型可替代能源和未来低碳社会的理想能源,但其勘查开发过程却会引致远超传统油气资源开发的地质灾害、温室效应和生态破坏等环境风险。通过扩大解释与拓展适用我国既有的环境保护、矿产资源法律体系,可以规制部分环境风险,但存在专门法律规范的缺失、环境要素保护的路径偏离、矿产资源法律规定环境义务的价值失衡等内生困境。预期实现可燃冰对保障我国能源安全的重要功能,必须在大规模商业开发前有针对性地构建与完善可燃冰开发环境风险规制法律体系,包括针对可燃冰开发环境风险特殊性进行专门立法,以及具体解释与针对适用既有的环境保护法律制度这两种类型,后者包括体系化厘清可燃冰的权属制度、层次化适用环境影响评价制度和针对性适用环境公众参与制度等。

关键词: 可燃冰; 环境风险; 法律规制

中图分类号: D922.601 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-0169(2017)02-0039-10

DOI:10.16493/j.cnki.42-1627/c.2017.02.006

一、问题与综述

我国经济的快速发展以高能耗产业发展为推动力,这带来巨大能源消耗。推动页岩气和可燃冰等新能源开发是推动我国“能源革命”的关键突破口,其原因包括:第一,推动新型清洁能源开发可以有力推动能源消费革命,改变我国煤炭资源占主导地位的能源消费结构。第二,推动新型清洁能源开发是实现环境治理的需要。中国能源禀赋特征加上煤炭的低价优势,使煤炭成为中国最主要能源,但是,煤炭带来的环境问题也是最大的,雾霾的一大诱因就是巨量的煤炭消费。煤炭燃烧产生的二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放分别占中国相应排放量的 86%、56%、74%^[1]。因此,推动新型清洁能源开发与我国减少煤炭消费以减少二氧化碳排放目标高度契合。第三,推动新型清洁能源开发是推动我国能源供给革命、增加能源自主供给以保障能源安全的需要。我国传统油气资源已经面临严重短缺危机,油气资源对外依存度高对我国的能源安全带来极大威胁。因此,应对我国能源危机、保障我国能源安全,从宏观战略层面,必须并重深化与境外能源合作和增加能源自主供给。在深化能源合作方面,“一带一路”战略的实施有助于推动中国与周边国家的能源合作,加速亚太地区能源市场一体化进程^{[2](P32)},我国也可以在与沿线国家的能源合作中实现能源安全诉求。其次是提高能源自主供给能力以实现能源安全,这需要推动页岩气和可燃冰等清洁能源的勘探开

基金项目: 中国法学会 2016 年度部级法学研究课题“21 世纪海上丝绸之路区域能源合作法律问题研究”(CLS(2016)D157); 华侨大学 2014 年度“海上丝绸之路”专项研究重点课题“能源海上丝绸之路安全保障法律机制研究”(HSZD2014-05)

作者简介: 刘超,法学博士,华侨大学法学院副教授,福建省高校人文社科研究基地华侨大学地方法治研究中心研究员(福建 泉州 362021),武汉大学法学院博士后研究人员(湖北 武汉 430072)

发。我国页岩气储量世界第一,近几年来采取政策支持、实施招标、科技攻关、对外合作等措施推动页岩气的勘探开发。有研究梳理了我国页岩气开发的政策体系、实践进展、法律难题与现实困境,^[3]我国页岩气开发前景乐观但现实却停滞不前。与此同时,近些年来对于可燃冰的研究进展,使得可燃冰有望成为又一支柱能源。

可燃冰的资源潜力巨大,远远超过石油、天然气等能源储量的总和,为人类缓解当前面临的严峻能源短缺危机点燃新的希望。2000年以来,全球已有美国、日本、印度等30多个国家积极投入可燃冰的科学研究或调查勘探。我国对可燃冰的研究滞后于美国日本等国家,但2007年和2009年我国分别在南海和青藏高原永久冻土带钻获可燃冰实物样品后,大量研究证明我国存在丰富可燃冰资源,我国对可燃冰的探测研究提速。

梳理学术界对于可燃冰的相关研究。国内对于可燃冰的研究尚处于起步阶段,这一阶段主要是从自然科学以及知识普及角度展开,或宏观论证可燃冰具备成为未来我国主流清洁能源的发展潜力^[4],或介绍可燃冰基础知识及其物理化学性质等自然属性^[5],或研究可燃冰的地质构造、识别标志与资源评价^[6],或研究可燃冰成藏机理与开采技术^[7]。因为可燃冰在我国尚处于勘察研究阶段,尚未进入实际商业开发领域,在一切矿产资源概括属于国家所有的所有权制度框架下,如何设计与行使可燃冰探矿权与采矿权尚未被纳入关注视野;在尚未实现大规模商业开发的背景下,对可燃冰开发的潜在风险也缺乏足够实证研究。

国际层面,已经召开了八届国际天然气水合物大会,20世纪90年代以来学界更为系统研究可燃冰的成藏机理、赋存规律、资源评估、地质灾害和环境效应等问题。但总体而言,国际层面对可燃冰的研究仍主要集中于自然科学研究层面,围绕着可燃冰能源潜力、自然属性、关键技术和地质风险展开^[8]。美国是可燃冰研究最为系统的国家,并于2000年专门就可燃冰的研究与开发立法,但就可燃冰开发中的环境风险规制与法律规则的研究较为鲜见,仅有文献梳理与检讨了可能适用于开发海上可燃冰的现有法律规范和国际公约,并为现行规范的不足尝试提供潜在的解决方案^[9]。或者仅梳理开发海底可燃冰存在的环境危害对可持续发展构成挑战,剖析法律制度、经济发展状况和政治制度稳定性等制约因素对相关主体在决策可燃冰开发时的影响^[10]。

我国虽然尚处于可燃冰科学研究而未至勘探开采阶段,但加速对我国可燃冰资源属性、能源潜力、赋存潜能的调查和关键技术的研发,推动对可燃冰商业开发可行性和经济效益的评估,针对可燃冰勘探开发的环境风险设计完善的规则体系,可以未雨绸缪,推动我国可燃冰产业健康有序发展。可燃冰的勘探开发过程会伴随极大的环境风险与危害,若没有完善的环境风险防控技术与规则体系,则会对人类产生得不偿失的灾害。因此,本文预期在类型化梳理可燃冰开发环境风险的基础上,探究可燃冰开发环境风险规制的法律制度。

二、可燃冰开发过程中的环境风险类型化梳理

可燃冰,又称天然气水合物,是由水和天然气在高压低温环境条件下形成的一种冰态、结晶状笼形化合物。虽然可燃冰在性质上亦属于一种石化能源,但总体而言,可燃冰具有的高能量密度和高热值的特点,使之相较于传统石化能源,是一种清洁、低碳的优质能源。虽然可燃冰被学界普遍预测为传统油气资源的最佳替代能源,但迄今为止,尚未推进大规模商业开采,其关键原因在于可燃冰的形成机理和成藏特征决定了对其勘探开发存在更多的技术难题、带来更严峻的生态环境风险。因此,如何清晰认识、全面揭示和有效应对可燃冰开发过程导致的环境风险,是推进可燃冰从技术试采转向商业开发的关键。概括而言,可燃冰开发导致的环境风险主要包括以下几个方面:

（一）可燃冰开发引致地质灾害

可燃冰是由一定的天然气和大量的水资源在特定自然条件下形成，只有在低温和高压状态下才能稳定存在。可燃冰的生成过程实际上是一个水合物-溶液-气体三相平衡变化的过程，这种生成条件和存在形式决定了可燃冰稳定性较为脆弱，对其开发会产生与常规传统型能源不同的特点：煤炭在矿井下是固体，开采后仍然是固体；石油在地下是流体，开采后仍是流体；而可燃冰在洋底埋藏是固体，在开采过程中分子构造发生变化，从固体变为气体^{[7](P120)}。

可燃冰开发过程会发生相变的特征，使得可燃冰开发过程会引发地质灾害。在可燃冰开发过程中，可燃冰的分解使海底沉积物的力学性质减弱，导致可燃冰层底部可能因重量负荷或地震等外界因素的扰动而出现剪切强度降低的薄弱区域，进而发生大片的水合物滑坡，并带动岩层流动或崩塌，发生地质灾害。这些地质灾害主要表现为：海平面升降、地震及海啸，这导致可燃冰分解，可燃冰分解产生的滑塌、滑坡以及浊流可能进一步引发新的地震和海啸。

（二）可燃冰开发加剧全球温室效应

可燃冰中的主要成分是甲烷，甲烷也是一种温室气体，且温室效应比二氧化碳更强，比二氧化碳大 21 倍。虽然目前大气中的甲烷总量并不高，仅仅占到二氧化碳总量的 5%，但甲烷对温室效应的贡献率却高达 15%^{[11](P109)}。因此，一旦在关键技术尚未成熟的背景下大规模开发可燃冰，则势必会排放大量甲烷气体到大气，极大加剧全球温室效应，导致海水、极地和地层气温升高，而这又会改变可燃冰赋存的低温环境从而加速地层中的可燃冰分解，造成恶性循环，严重影响全球气候。

（三）可燃冰开发破坏生态系统

可燃冰与其所赋存的生态系统处于一种敏感的平衡中，温度的升降、压力的变化、沉积盆地与海平面的升降、上覆沉积物的增厚等因素，均会影响可燃冰的稳定性，导致可燃冰层的破坏。可燃冰冰层失稳所逸散的甲烷又进一步加剧破坏当地生态系统平衡，引致其所在地域的生态破坏。

1. 海底可燃冰开发的生态破坏。进入海水中的甲烷会发生较快的微生物氧化作用，影响海水的化学性质，消耗海水中大量的氧气，使海洋形成缺氧环境，从而对海洋微生物的生长发育带来危害^{[11](P105-106)}。具体到海底可燃冰开发过程中，由于可燃冰赋存的特殊机理，其开采的基本原理是围绕着如何人为改变可燃冰稳定存在的温度和压力条件以促使可燃冰发生分解来产出天然气，开发技术大体上有降压法、注热法和化学试剂法三类，每类开发技术均需要使用一些特殊化学试剂。这些化学品往往具有毒害性，影响水合物附近生命体的生活环境。这些动物不仅仅包括栖息于可燃冰附近的浮游动物等微型动物，也包括管状蠕虫和蚌类等大型底栖动物^[10]。

2. 大陆冻土区可燃冰开发的生态破坏。陆域可燃冰开发过程中释放的甲烷由于没有巨厚的海水覆盖，会迅速进入大气圈，增强温室效应，加剧全球变暖，由此又进一步减少冰川覆盖面积，形成恶性循环。其造成的负面影响包括冻土退化、沙漠化、植物物种减少、高原水土流失等生态破坏。不仅如此，冻土面积的缩减还会对该区域的铁路、公路、水工建筑和油气管道及矿山安全带来极大安全威胁。

三、我国可燃冰开发环境风险规制法律制度梳理与检讨

当今世界普遍面临着可燃冰开发的技术瓶颈和环境风险两大难题。大多数情况下，一种能源资源的可行性差不多是单纯基于经济考量，但是，在某些情况下，一种特殊烃类资源的可行性可由独特的当地经济和非技术的因素来控制^{[12](P63)}。申言之，当能源稀缺亟待推动能源生产革命之时，纵然可燃冰开发存在技术难题和环境风险，世界上可燃冰储量丰富的国家也只能选择加大投入以研发

技术,并在勘探开发之前梳理与研究可燃冰开发的环境风险防控与规制措施。因此,在我国正积极推动可燃冰开发技术研发并预期实现商业开发的政策诉求下,梳理与检视我国现行适用的可燃冰开发环境风险规制法律制度,是保障可燃冰健康有序开发的前提。

(一) 我国现行法律制度梳理

虽然我国政府对开发可燃冰以缓解能源危机充满期待,但我国晚至2002年才正式启动南海北部可燃冰调查,离大规模商业开发尚有差距。因此,不但我国法律体系中缺位关于可燃冰开发环境风险防控的法律制度,甚至可燃冰本身尚未进入法律体系关注视野。但既然可燃冰本身属于一种能源资源,从法律逻辑角度,我们可以梳理我国现行法律体系中哪些法律制度能够通过解释适用来规制可燃冰开发中引致的环境风险。

1. 环境保护法律制度解释适用。《环境保护法》是我国环境资源保护领域的基本法,我国《环境保护法》中规定的监督管理、保护和改善环境以及防治污染和其他公害等环境法律原则和制度体系,均可适用于可燃冰开发中的环境风险的预防与治理。

可燃冰分为大陆永久冻土带可燃冰与海底可燃冰两大类型。其中,海底可燃冰占有绝大多数,从科学研究数据来看,当前海底可燃冰分布面积达4000万平方公里,占全球海洋总面积的1/4。美国和日本等走在可燃冰研究前列的国家将首先展开对海底可燃冰的商业开发。我国的可燃冰资源调查与评价工作也从海域开始,而开发海底可燃冰引发的最大的环境风险就是对海洋生态环境的破坏和污染。我国《海洋环境保护法》(2016年11月7日修正)中规定的海洋环境监督管理、海洋生态保护和海洋污染防治的相关法律制度将成为防治可燃冰开发海洋生态破坏与环境污染的重要法律依据。具体而言,《海洋环境保护法》新增第3条第1款规定的“国家在重点海洋生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等海域划定生态保护红线,实行严格保护。”该规定为可燃冰开发可能选择的分布区域划定了红线。该法第24条规定:“国家建立健全海洋生态保护补偿制度。开发利用海洋资源,应当根据海洋功能区划合理布局,严格遵守生态保护红线,不得造成海洋生态环境破坏。”该条明确规定了开发利用可燃冰等海洋资源时要遵循的生态保护义务。《海洋环境保护法》第六章“防治海洋工程建设项目对海洋环境的污染损害”第47—54条规定的海洋建设工程的污染防治系列制度,也可以具体解释适用于可燃冰海上勘探、开发、运输以及放射性和有毒有害原材料使用过程中海洋环境的防治。

开发可燃冰会释放大量甲烷而加剧全球气候变化,如何有效规制可燃冰开发中的温室气体排放,成为制定可燃冰开发政策和法律制度的关键。我国正在酝酿制定《应对气候变化法》,但尚未出台。在此背景下,《大气污染防治法》(2016年修订)第2条第2款规定:“防治大气污染,应当加强对燃煤、工业、机动车船、扬尘、农业等大气污染的综合防治,推行区域大气污染联合防治,对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨等大气污染物和温室气体实施协同控制。”该项规定表明,《大气污染防治法》已将温室气体纳入污染物质来管理^[13]。因此,在我国尚无专门温室气体排放规制与气候变化应对法律规范的前提下,可以并且也只能援引与解释适用《大气污染防治法》来规制可燃冰开发中的甲烷排放引发的温室效应。我国《大气污染防治法》中规定的大气污染防治标准和限期达标规划、监督管理、污染防治措施、重点区域大气污染联合防治等制度,均可根据具体情况来解释适用于可燃冰开发中的温室气体排放行为。比如,具体而言,从事可燃冰勘探开发的矿山企业勘探开发可燃冰的行为属于《大气污染防治法》第18条规定的“建设对大气环境有影响的项目”,要按照该条规定履行环境影响评价、符合大气污染物排放标准、遵守重点大气污染物排放总量控制要求。《大气污染防治法》第四章“大气污染防治措施”中第一节“燃煤和其他能源污染防治”主要规定了能源利用过程中的大气污染防治。但该法第34条规定:“国家采取有利于煤炭清洁高效利用的经济、技术政策和措施,鼓励和支持洁净煤技术的开发和推广。国家鼓励煤

矿企业等采用合理、可行的技术措施，对煤层气进行开采利用，对煤矸石进行综合利用。从事煤层气开采利用的，煤层气排放应当符合有关标准规范。”该条规范了对煤层气的开采利用和排放的大气污染防治义务，可以同样解释适用于同属非常规天然气的可燃冰的开发利用行为。

2. 矿产资源法律制度拓展适用。可燃冰属于矿产资源，对其勘查、开发利用和保护工作可以纳入我国矿产资源法律体系予以调整。我国已经制定较为完备的矿产资源法律体系，适用于我国矿产资源的勘查、开发利用和保护工作。从法律逻辑上看，这些法律规范也当然可以拓展适用于可燃冰等新型非常规矿产资源的开发。

从立法价值角度审视，虽然我国矿产资源的法律法规直接规定的是矿产资源的权属制度，制定了探矿权、采矿权的有偿取得制度和许可证制度，以及规范了矿产资源的勘查和开采的相关程序，似乎规范重点并不在于矿产资源开发中的环境污染问题防治。但是，亦有不少规范可以直接规制矿产资源开发过程中导致的环境污染等问题。比如，《矿产资源法》第11条规定的“政府有关主管部门协助同级地质矿产主管部门进行矿产资源勘查、开采的监督管理工作”，以及第32条规定的“开采矿产资源，必须遵守有关环境保护的法律规定，防止污染环境”等。这些规定不仅可以作为直接规制可燃冰开发环境问题的法律依据，同时也是可燃冰开发矿山企业被特许和行使矿业权过程中要承担的法定义务。

（二）现行制度内生逻辑与弊端之检讨

可燃冰作为被人类寄予厚望的新能源，尚处于科学研究、技术研发和开采试验阶段，一旦实际投入大规模商业开发，此过程中产生的环境问题当然会纳入既有法律体系予以审视与规制。但是，前述梳理与归纳的制度体系在规制可燃冰开发环境风险时存在着诸多困境。

1. 专门法律规范的缺失。可燃冰作为一种既没有被国务院批准确立为新的独立矿种、同时尚未进入商业开采环节的矿产资源，现阶段没有专门法律规范在所必然。在此制度语境下，可燃冰开发利用过程中出现的环境风险只能纳入前述梳理的环境保护与矿产资源法律体系中予以规制。可燃冰虽然被科学界乐观地视为新世纪替代能源，但对其开发利用所引致的生态环境风险也大大超越了传统油气资源开发利用的环境风险，这也是日本等国家虽然已经掌握了成熟的海底可燃冰开采技术，却一再推迟可燃冰商业开采时间的根本原因。因此，在进行可燃冰大规模商业开发之前，必须做好应对可燃冰开发所伴生的系列环境风险的法律制度准备。这种制度需求仅仅通过扩大解释既有的环境保护与矿产资源法律规范难敷其用：（1）可燃冰开发利用是一个关涉资源勘查、评估、开采、利用和管理的系统工程，在此过程中，每个环节均可以引致虽有差异但又内在联系的环境风险。现行法律体系中缺失专门的针对性的规制规范，不能有效规制该过程引发的所有类型的环境风险。（2）从新型能源商业开发中的环境风险规制路径昭示的经验来考察，美国在“页岩气革命”之后推动了页岩气大规模商业开发，在此过程中的页岩气产权分配与环境风险规制最早也是纳入到传统油气资源产权配置与环境规制法律框架内，但难以充分因应页岩气开发所提出的产权分配与风险防范法律需求，于是美国石油天然气开发经营逐渐从天空原则、获取原则演进到强制联营原则^[14]，环境风险规制法律也从对既有法律的拓展适用发展到针对气开发和水力压裂进行专门立法^[15]。这一制度经验也应当为规制同为非常规天然气的可燃冰的开发行为提供有益借鉴。

2. 环境要素保护的路径偏离。我国当前的环境保护法律是以《环境保护法》作为基础法、以体系庞大的单行法作为主体内容形成的法律体系。环境保护单行法主要由污染防治法与环境要素保护法两大类型构成，而这些单行法是依据环境要素的具体分类分别制定法律制度，从而形成近30部体系庞大的控制环境污染和生态破坏的单行法。我国现行的这种环境风险规制路径偏离了可燃冰开发环境风险规制的法律制度需求：（1）可燃冰开发过程导致的环境问题包括地表水、地下水、大气污染，也包括对其赋存区域的野生动植物、环境景观以及生态环境的破坏等等。这些环境

问题相互交织、紧密联系,需要在整体予以审视的基础上系统应对和直接规制。而现行的法律规制路径直接针对单一环境要素予以保护和污染防治,这是一种间接与零散的规制路径,难以直接应对可燃冰开发导致的复合型的环境风险。(2)与前述我国现行环境单行法立法思路相对应,环境立法的零碎性导致当前世界各国普遍实行的环境执法与环境问题治理体制也呈现出分裂、漏洞、重叠和不协调^{[16](P8-9)}。在此过程中导致的环境风险规制信息收集和决策成本的高昂、单一环境要素保护执法机构之间的不协调与抵牾、规制效率的低下等特征,均不利于可燃冰开发复合环境风险综合规制的需求。

3. 矿产资源法律规定环境义务的价值失衡。在我国矿产资源法律体系中,一切矿产资源属于国家所有,包括可燃冰等新型能源。一旦可燃冰进入商业开发领域,则符合法定资质的矿山企业要经由行政特许程序获得可燃冰矿业权,才能进行可燃冰的勘查和开采等工作。因此,以我国《矿产资源法》为主体的矿产资源法律体系中规定的矿山企业在行使矿业权中履行的环境保护等义务,就不仅是环保部门和地质矿产主管部门在矿产资源开发过程中行使监督管理职权的法律依据,也是矿山企业享有和行使矿业权对应的法律义务。

但是,我国矿产资源法律体系的立法逻辑和制度价值使得矿山企业承担环境保护法律义务的制度设计存在价值失衡,难以有效规制可燃冰开发中的环境风险:(1)我国现行矿产资源法律将矿业权界定为实现国家矿产资源所有权的一种手段性权利,没有充分尊重矿业权的独立地位。这体现为《矿产资源法》及其配套法律规范对于符合法定资质矿山企业的标准设置,更多重视的是《探矿权采矿权管理办法》第7条规定及其指向《矿产资源勘查区块登记管理办法》和《矿产资源开采登记管理办法》相关条文中规定的,矿山企业的资格证书、工作计划、实施方案和资金来源等方面体现的申请者进行矿产资源的探矿开发的能力和实力,而没有将矿山企业履行矿业权行使全过程的环境保护的能力放置同等重要的地位,这就使得一旦矿山企业获得可燃冰矿业权,很难有效预防与规制开发可燃冰全过程导致的环境风险。(2)正如有研究所检讨,《矿产资源法》第26条、31条和32条也规定了勘探开发矿产资源时要有必要的技术装备、安全措施,遵守国家劳动安全卫生规定和环境保护的规定,防止环境污染。并且,矿权人行使矿业权当然还要适用《环境影响评价法》等环境法律的规定。但是,在对申请人法定资质的规定和审查中并没有对这些生态环境风险预防技术、设备和义务的具体要求。^[17]当我们将履行环境保护义务作为矿业权行使的内生性义务予以审视时,则可以归纳,现行矿产资源法律体系对于矿山企业履行环境保护义务的概括规定,难以全面表达与有效规制可燃冰等新能源开发全过程的环境风险。现行法律在审批矿业权时,更重视的是矿山企业在勘查开采技术能力、资金实力等方面体现的法定资质,而并不包括其环境保护与污染防治方面的技术、设备与能力。

四、可燃冰开发环境风险规制的法律需求

当我国储量丰富的可燃冰成为缓解我国能源危机、保障能源安全、推动能源革命的不二之选时,我们必须权衡利弊,在有效规制和尽量减少伴生环境风险的前提下,推动可燃冰的商业开发。这需要针对可燃冰开发引致的环境风险和当前规制制度的缺陷,探究可燃冰开发环境风险规制的法律制度需求。基于环境法律体系规制新型环境问题时存在的适度路径依赖的正当性,可燃冰开发中的环境危害会随着可燃冰开发的范围、程度的拓展以及产业发展而不断凸显,这要求在扩大解释既有法律规范的同时,并重专门针对性立法。本文论证可燃冰开发引致的环境风险需要专门立法,主要针对的是独属于可燃冰开发技术使用产生的环境问题,而既有的环境风险规制与环境问题治理法律制度依然发挥至关重要的作用。大致而言,可燃冰开发环境风险规制法律体系包括针对可燃冰开发环境治理特殊性进

行的专门立法，以及扩大解释、拓展适用既有的环境保护法律制度这两种类型。

（一）可燃冰开发专门立法的证成与展开

基于可燃冰对满足人类能源需求的重要地位、可燃冰对比于传统油气资源的特殊性以及可燃冰开发对于生态环境的严峻影响，我们应当未雨绸缪，在从可燃冰技术研发和试开采转向商业开发之前，借鉴我国制定《煤炭法》《对外合作开采陆上石油资源条例》《对外合作开采海洋石油资源条例》《海洋石油勘探开发环境保护管理条例》等专门立法的思路，逐步制定专门的可燃冰法律规范。笔者建议，制定可燃冰专门立法的步骤与路径可以从以下几个方面展开：

1. 在我国当前尚处于可燃冰研究与试采阶段，可以先将可燃冰纳入一些环境保护法律规范中，正视其可能引致的环境问题。立法路径可以借鉴《大气污染防治法》（2015年）第34条第2款将同为非常规天然气的煤层气规定入法律的思路。该款规定的是“国家鼓励煤矿企业等采用合理、可行的技术措施，对煤层气进行开采利用，对煤矸石进行综合利用。从事煤层气开采利用的，煤层气排放应当符合有关标准规范。”

2. 一旦我国开始将可燃冰批准为独立新矿种并开始推动可燃冰产业发展，则建议我国可以制定可燃冰单行法律规范。即使难以做到如《煤炭法》法律位阶一样制定法律，也可以借鉴石油天然气的立法思路制定较低位阶的专门立法。在当前学界和实务界虽有建议制定《石油天然气法》但短期之内难以出台的背景下，依然有《对外合作开采陆上石油资源条例》《对外合作开采海洋石油资源条例》《海洋石油勘探开发环境保护管理条例》等产业发展和环境保护的行政法规。

3. 一旦我国近几年能够按照预期目标实现对可燃冰的商业开发，则最为理想的专门立法模式应当是借鉴美国在推动、保障和规制页岩气产业发展的立法路径。具体到可燃冰开发领域，应当注重以下几个层面：（1）基于陆上冻土区可燃冰和海底可燃冰在赋存条件、成藏模式、开采技术和环境致害机理等诸多方面均存在较大差异，应当进行分别立法；（2）美国在监管页岩气开发及预防环境风险过程中，注重了联邦政府与地方政府的分权与分散立法思路，规制内容包括对水资源管理和处置、废弃物管理和处置、废气排放、地下注入、野生动物影响、地表影响、工人的健康和安全的在内的环境相关活动和排放等事项^[18]。我们可以借鉴的思路是分别对可燃冰的开发规划、生产经营等产业发展内容进行产业立法，以及重点针对可燃冰勘探开采技术（比如降压法、注热法和注化学试剂法等开采技术使用本身及其使用的化学试剂）导致的环境风险进行专门立法规制。

（二）体系化厘清可燃冰的权属制度

预防与规制可燃冰开发中的环境问题，前提是要体系化厘清可燃冰权属制度体系，因为权属明确清晰，不但能兼顾保障国家能源安全和推动可燃冰产业健康迅速发展的政策目标，而且也能明确可燃冰开发过程中各方主体在环境风险预防与环境问题治理中的权利义务、职权职责。具体而言，体系化的可燃冰权属制度应当包括以下几个层面：

1. 国家对于可燃冰的所有权以及控制权。根据我国《物权法》第46条规定的“矿藏、水流、海域属于国家所有”，我国的一切矿藏资源概括地属于国家所有，包括已经成为独立矿种或尚未独立的潜在的矿产资源，因此，可燃冰当然属于国家所有。不仅如此，还建议借鉴波兰对于页岩气的权属规定，波兰通过具体制度规定勘探、发掘、利用资源的控制权交由国家保留，国家对勘探者在其勘探活动中获得的珍贵地质信息也保留控制权^[19]。我们也可以借鉴波兰对于新能源权属的立法规定，确保国家实现对于可燃冰等新型战略资源的所有权和唯一控制权。

2. 完善可燃冰矿业权的规则体系。在我国《物权法》《矿产资源法》形成的制度体系中，符合法定资质的矿山企业可经由行政特许程序获得可燃冰的探矿权和采矿权，这是一种特许权。前述内容已梳理，我国矿业权制度设计实质上将矿业权定位为自然资源国家所有权的一种手段性权利，没有充分尊重其独立物权地位。这种制度逻辑不但不能充分保障可燃冰矿业权物权效力，削弱

矿业权人在投入资金和研发技术上的积极性,最终不利于可燃冰产业的发展,还使得相关职能部门对于矿业权主体的行为规制重点偏重于考察其是否有助于实现自然资源国家所有权,并没有重视对其行为的全过程控制,难以有效监督其全面履行环境保护义务。因此,可燃冰产业的快速健康发展还有赖于完善可燃冰矿业权规则体系。

3. 完善共生矿产资源的权益冲突解决规则。新型矿产资源经常性地与传统矿产资源伴生和共生。一旦可燃冰成为独立矿种并进入商业开发领域,则必然会产生可燃冰矿业权行使与共生矿产资源矿业权行使的冲突,比如,可燃冰开发会对既存的油气管道及矿山安全带来极大的安全威胁。因此,在推动可燃冰开发之时,必须高度和充分完善可燃冰与其共生矿产资源的权益冲突解决规则体系。

(三) 层次化适用环境影响评价制度

环境影响评价是一项基本环境法律制度,是典型体现环境风险预防原则的特色制度。该制度要求对可能对人类环境产生影响的行为进行分析、预测和评估,提出预防或减轻不良环境影响的对策与措施。可燃冰开发会带来极大环境风险,稍有不慎就会引致难以逆转的生态灾难,这也是当前世界上已经掌握成熟开采技术的国家在实质推进可燃冰开发时谨小慎微的最重要原因。因此,在可燃冰开发过程中必须高度重视和层次化适用环境影响评价制度。我国已经进行了环境影响评价制度的体系化建设,专门立法有《环境影响评价法》和《规划环境影响评价条例》等。环境影响评价的范围包括规划的评价和建设项目的环评。正如有学者分析,我国环境影响评价对象从建设项目扩大到了规划,但这里的规划仅包括了综合性指导规划和专项规划,并没有把政策和计划纳入到现行的环境影响评价制度作为其考察的对象^[20]。2014年修订的《环境保护法》第19条依然将环境影响评价范围概括规定为开发利用规划和建设项目。因此,需要对可燃冰开发中环境影响评价制度的适用范围进行实质拓展和层次化解释:(1)首先是可燃冰开发建设项目的环评,即结合可燃冰赋存地区的特殊的地理环境、地质构造、温压条件和可燃冰开发钻井建设、工艺流程、勘查开采技术,科学分析、预测评估可燃冰开发工程建设造成的环境影响。(2)其次是将可燃冰开发的具体规划纳入环境影响评价范围,综合多种因素和条件来综合评估可燃冰开发计划和方案造成的环境影响。(3)最高层次的环境影响评价是对可燃冰开发的战略进行环境影响评价,即对不同可燃冰区块是否要纳入开发规划、造成何种程度的环境影响,以及政府与可燃冰产业有关的政策和地方决策,甚至在更宏观层面上是否要发展可燃冰产业本身纳入环境影响评价范围内。

(四) 针对性适用环境公众参与制度

可燃冰开发不仅是国家能源决策行为和行使自然资源所有权行为,也是会引致极大环境风险、影响环境公益的行为,与公众环境权益紧密相关,因此必须体系化保障可燃冰开发中的公众参与权利。我国2014年修订的《环境保护法》规定了“信息公开和公众参与”专章,明确规定了公众享有获取环境信息、参与环境保护和监督环境保护这三项程序性权利。环境保护部于2015年公布的《环境保护公众参与办法》系统规定原则和制度来保障公民、法人和其他组织获取环境信息、参与和监督环境保护的权利。具体到可燃冰开发领域,需要揭示可燃冰开发环境风险与致害的特殊性,针对性适用环境公众参与制度,以平衡国家能源安全保障与环境公益保护之间的关系。具体而言,首先是可燃冰开发环境信息公开,包括向公众公开可燃冰开发的相关背景资料 and 环境影响评价信息等,规定政府与矿山企业应当主动公开的相关信息事项,以及赋予公众可以申请政府和企业公开可燃冰勘查开采技术及其使用的化学试剂等数据的权利。其次,环境保护主管部门通过组织问卷调查、召开座谈会、专家论证会等形式邀请相关领域专家、可能受可燃冰开发直接影响的相关社会主体参与可燃冰开发决策讨论。最后,鼓励和提供条件保障公众以信函、传真、电子邮件、“12369”环保举报热线、政府网站等途径,向环境保护主管部门监督和举报可燃冰开发中的环境问题。

五、结 语

可燃冰因为其储量巨大、分布广泛、燃烧清洁，被普遍认为是未来新世纪的潜在的重要替代能源，当前，世界上一些国家正在加大对可燃冰的研发投入和试采实验。但可燃冰开发会引致远超传统油气资源开发的环境风险，这不但是引发科学界和社会各界对于是否要开发可燃冰产生巨大争议的最重要原因，也是日本等国家虽然已成熟掌握开采技术却一再推延商业开发时间的根本原因。可以合理预见，一旦全球可燃冰储量丰富的国家正式商业开发可燃冰，必将引发各执一词、难以调和的争议。但是，当我国未来面临传统油气资源枯竭风险之时，尽量通过技术和法律制度预防与控制伴生的环境风险来商业开发可燃冰，必将是在无奈之下做出的务实选择。因此，在大规模开发可燃冰之前系统研究、揭示和归纳可燃冰开发的环境风险，并探究法律规制之道，对于我国将来的可燃冰产业发展至关重要。本文仅从宏观层面梳理与检讨了我国的环境资源法律制度在规制可燃冰开发伴生的环境风险中的利弊，进而相应地归纳可燃冰开发的环境风险规制制度需求，更为体系化的研究有待进一步深入展开。

参考文献

- [1] 林伯强,李江龙. 环境治理约束下的中国能源结构转变——基于煤炭和二氧化碳峰值的分析[J]. 中国社会科学,2015,(9).
- [2] 许勤华. 中国能源国际合作报告——“一带一路”能源投资(2015/2016)[M]. 北京:中国人民大学出版社,2016.
- [3] 刘超. 矿业权行使中的权利冲突与应对——以页岩气探矿权实现为中心[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2015,(2).
- [4] 郭焦锋,高世楫,李维明,等. 可燃冰应成为中国能源变革新引擎[N]. 中国经济时报,2014-05-03.
- [5] 肖钢,白玉湖. 天然气水合物——能燃烧的冰[M]. 武汉:武汉大学出版社,2012.
- [6] 吴时国,王秀娟,陈端新,等. 天然气水合物地质概论[M]. 北京:科学出版社,2015.
- [7] 陈月明,李淑霞,郝永卯,等. 天然气水合物开采理论与技术[M]. 青岛:中国石油大学出版社,2011.
- [8] [美]T. 科利特, A. 约翰逊, C. 纳普, R. 波斯维尔. 天然气水合物——能源资源潜力及相关地质风险[C]. 邹才能,胡素云,陶士振,等,译. 北京:石油工业出版社,2012.
- [9] Partain, R. A. Public and Private Regulations for the Governance of the Risk of Offshore Methane Hydrates [J]. *Vt. J. Envtl. L.*, 2015, (17).
- [10] Partain, R. A. Avoiding Epimetheus: Planning ahead for the Commercial Development of Offshore Methane Hydrates [J]. *Sustainable Dev. L. & Poly*, 2015, (15).
- [11] 杜正银,杨佩佩,孙建安. 未来无害新能源可燃冰[M]. 兰州:甘肃科学技术出版社,2012.
- [12] Timothy, S. C., H. J. Arthur, C. K. Camelia, R. Boswell. 天然气水合物: 回顾[A]. [美]T. 科利特, A. 约翰逊, C. 纳普, R. 波斯维尔. 天然气水合物——能源资源潜力及相关地质风险[C]. 邹才能,胡素云,陶士振,等,译. 北京:石油工业出版社,2012.
- [13] 曹明德. 中国参与国际气候治理的法律立场和策略:以气候正义为视角[J]. 中国法学,2016,(1).
- [14] 杜群,万丽丽. 美国页岩气能源资源产权法律原则及对中国的启示[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2016,(5).
- [15] Wiseman, H., F. Gradijan. *Regulation of Shale Gas Development, including Hydraulic Fracturing* [R]. Center for Global Energy, International Arbitration and Environmental Law, 2012, (20).
- [16] [美]理查德·B·斯图尔特, [美]霍华德·拉丁, [美]布鲁斯·A·阿克曼, [美]理查德·拉扎勒斯. 美国

环境法的改革——规制效率与有效执行[M]. 王慧,译. 北京:法律出版社,2016.

[17]刘超. 页岩气特许权的制度困境与完善进路[J]. 法律科学,2015,(3).

[18] Arthur,J. D. ,B. Langhus,D. Alleman. *An Overview of Modern Shale Gas Development in United States* [R]. ALL Consulting,2008.

[19]Wojciech,B. Shale gas in Poland—The legal framework for granting concessions for prospecting and exploration of hydrocarbons[J]. *Energy Law Journal*,2011,(32).

[20]王社坤. 我国战略环评立法的问题与出路——基于中美比较的分析[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2012,(3).

Study on Legal Regulation System of Environmental Risk in the Exploitation of Methane Hydrate

LIU Chao

Abstract: Methane hydrate, a potential type of new and alternative energy source, is also the ideal energy source for low-carbon society in the future. However, the exploration and development of methane hydrate may lead to environmental hazards, such as geological hazards, greenhouse effect, ecological destructions and so on, which are far exceeding the harms caused by traditional exploitation of oil and gas. Although part of the environmental risks can be regulated by existing environmental protection legal system or mineral resources legal system through expanding their interpretations and applications, there still exist some deficiencies, such as the lack of specific legal norms, the deviation in the protection of environmental factors, the imbalance of environmental obligations in the mineral resources law and so on. In order to ensure the energy security of China in the future, it is necessary to build and improve the legal system to regulate the environmental risks in the process of methane hydrate exploitation before large-scale commercial exploitation. The legal system includes two aspects: one is the special legislation for the particularity of environmental governance in the exploitation of methane hydrate, the other is specific interpretation and application of existing environmental protection legal system. The latter contains the systematized interpretation of ownership system of methane hydrates, and the hierarchical applications of Environmental Impact Assessing System, as well as the pertinent applications of public participation system in environmental law.

Key words: methane hydrate; environment risk; legal regulation

(责任编辑 周振新)