

深井海水养殖应用与管理研究

李俊前^{1,2}

(1. 中国海监上海市总队 上海 200082; 2. 上海海洋大学 上海 201306)

摘要:随着我国海水养殖业的发展,对养殖用水的来源也开展相应探索。由于深井海水温度稳定、开采成本低的特点,近年来我国海水养殖业对深井海水的利用程度不断提高,目前我国已经形成包括大菱鲆、对虾等品种的深井海水养殖技术体系。深井海水的特殊性也为养殖带来一定程度的风险,包括过度开采带来的深井海水枯竭和深井海水水质可能引起的食品安全问题;我国相关法律法规尚未对深井海水的开发做出明确规定,造成管理缺位。文章从深井海水养殖的现状出发,梳理相关法律资源,提出深井海水开发利用的管理维度和制度建议。

关键词:深井海水;取水许可;海水养殖;政策监管

中图分类号:P74;S967 文献标志码:A 文章编号:1005-9857(2016)07-0106-04

Application and Management of Deep Well Mariculture

LI Junqian^{1,2}

(1. Shanghai City Branch of China Marine Surveillance, Shanghai 200082, China;
2. Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: With the development of the marine aquaculture industry in China, the exploration of the source of the aquaculture water is underway. With the characteristic of stable temperature and low cost of the deep phreatic water, it has been increasingly explored. Up to now, the cultivation technique system of turbot and *Penaeus orientalis* has been formed. In the view of the specialty of the deep phreatic water, there are also some risks, including the drain of water, and the problem of food safety raised by water quality. It also leads to the fact that there is no clear law of the development of the marine aquaculture industry, which has brought the vacant position in management. The paper started from the status of marine aquaculture industry, listed the related law resources and proposed the suggestions of the regulatory system.

Key words: Deep well seawater, Water drawing permit, Mariculture, Supervisory policy

随着我国海水养殖业的发展,沿海丰富的地下海水资源因其特殊属性被养殖业越来越重视,并逐步用于养殖。多年来,受各类因素的影响,海水养殖消费市场扩大,养殖业规模出现新一轮扩张,对深井海水的开采力度也不断地加强。在法律属性

上,地下深井海水的特殊性给相应的监管带来难题,地下海水资源的过度开采、水质等问题对养殖业的持续稳定发展也带来诸多的隐患。因此,对地下海水资源的科学利用和政策监管已经成为重要课题。

1 我国海水养殖对深井海水的利用现状

目前我国利用深井海水进行养殖主要是利用深井海水化学指标和水温稳定的特性进行越冬、育苗和引入种的养殖。深井海水水质清澈,水温、COD 等指标稳定,在一定深度盐度低于浅层海水。由于我国北方养殖区域四季温差变化较大,利用深井海水水温稳定的特性可以很好地解决自然浅层海水水温波动问题。从养殖成本角度考虑,开采深井海水提供了温度稳定、盐度低的养殖水源,与工业净化、调温等方式相比降低了费用。

国外海水养殖业对深井海水的利用比较典型的有日本利用深井海水养殖鲍鱼,我国对地下深井海水的利用主要伴随着工厂化水产养殖模式的兴起。雷霖霖^[1]在我国北方利用“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式对引入种大菱鲆进行养殖,大菱鲆为冷水性鱼类,适合生长温度为 12℃~18℃,而我国北方养殖地区四季海水温度变化大大超出这个范围,利用深井海水的工厂化养殖模式解决海水温差过大的问题;徐维柱等^[2]、罗世菊^[3]利用深井海水的低盐度特征,分别研究培育中国对虾健康苗种技术和海带配子体克隆育苗试验;徐宗法等^[4]利用地下海水进行海湾扇贝越冬的效果研究,郑春波等^[5]利用塑料大棚及地下海水进行刺参苗越冬试验,研究结果都表明利用地下海水调温,在沉淀池进行海湾扇贝和刺参越冬效果明显;苏利等^[6]在秦皇岛采用地下海水进行陆基工厂化养殖大龙六线鱼,也获得相应成效(表 1)。

表 1 我国部分地区对深井海水的养殖利用情况

养殖品种	养殖阶段	养殖(实验)区域	利用深井海水特性	开采深度/m
大菱鲆	成体	辽宁、山东	温度稳定	13~20、80~120
中国对虾	育苗	山东海阳	低盐度	不详
海带	克隆育苗	山东烟台	低盐度	70~80
扇贝	越冬	山东莱州	温度稳定	不详
刺参	越冬	山东文登	温度稳定	60~80
大龙六线鱼	成体	河北秦皇岛	温度稳定	26

2 开采深井海水进行养殖的风险因素

开采深井海水进行养殖的逐渐推广也引发相应的问题,目前开采深井海水进行养殖的风险因素主要来源于两方面:一方面是深井海水补充量有限,过度开采可能导致其总量枯竭;另一方面是深井海水水质指标存在一定的复杂性,可能对养殖造成不确定的影响。

2.1 深井海水枯竭的风险

从地质角度分析,潮间带开采的地下海水的来源主要是海水在水平方向由于静压力产生的渗透和海水涨潮覆盖潮间带后自上向下渗入地下。此外,大气降水也会渗入地下,这部分淡水自上而下补给地下海水,起到淡化地下海水作用。上述因素决定地下海水渗透补充的速度是有限的。

在开展规模化深井海水养殖的大部分地区,地下海水的消耗速度远远超过渗透补充速度,由此造成地下海水水位普遍下降,使开采深井海水越挖越深,局部地区甚至出现井水枯竭现象^[7]。此外,深层海水由于地面淡水渗透作用的减弱,水质指标相对恶化,会导致取水和净化的养殖成本上升。因此在利用深井海水从事养殖的过程中,尤其是在规模化工厂化养殖模式下,必须考虑深井海水开采量的问题。

2.2 地下海水水质管理的风险

虽然深井海水有水质清澈,水温、COD 等指标稳定的特性,但是由于各地地质的构成不同,不同区域的地下水成分也相对复杂。根据相关数据,相邻的两口地下海水井水质也存在一定的差异性^[4]。

由于地质原因,深井海水的重金属含量和还原性物质含量都可能高于地表海水,而《渔业水质标准》(GB11607—89)和《无公害食品海水养殖用水水质》(NY5052—2001)具有标准值的项目也有限。对深井海水而言,铁、锰等重要指标在上述标准体系中都缺乏体现,而总铁对鱼类养殖的影响被证明有一定毒性,需要进行有效控制^[8]。而由于制定标准的对象不同,现行《地下水质量标准》(GB14848—93)对养殖用地下海水的针对性也较弱,不能提供相应的指导作用。

影响鱼类养殖的水化学因子相当多,而现有养

殖用水的测定项目难以对深井海水水质做出针对性控制和有效预防其相关风险。此外,地下海水重金属含量高,如不能采取有效措施,重金属的富集效应会引起一系列的食品安全问题。

3 深井海水开采相关法律法规辨析

目前我国对地下水资源开发利用的管理主要基于取水许可制度和水资源费制度。关于地下水资源的相关规定主要散见于《中华人民共和国水法》等法律法规和部门规章中,而地下海水的开发利用又涉及《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国海洋环境保护法》等海洋类法律法规的规定。由于地下海水的特殊属性,这些法律法规都未能做出明确规定,因此我国深井海水开采的管理并没有明确的法律法规依据。

3.1 《中华人民共和国水法》和水资源费制度对深井海水开发利用的适用性

《中华人民共和国水法》(以下简称《水法》)作为我国水资源保护的基本法,其第二条明确规定“水资源包括地下水和地表水”,并指出地下水资源的开发、利用、节约、保护等都要在该法规定的范围内展开;《水法》中并没有直接明确地下水的定义,在国家标准《水文地质术语》(GB/T 14157—93)中,地下水是指埋藏在地表以下各种形式的重力水,从这一定义来看,深井海水属于地下水范畴,应当适用《水法》。而《水法》第八十条规定“海水的开发、利用、保护和管理,依照有关法律的规定执行”,《水法》释义也指出“本法适用范围不包括有关海水的开发、利用、保护、管理和防洪活动、水污染防治^[9]”,从水质属性上看,深井海水属于海水,即应当依照《水法》之外的有关法律规定执行。

依据《水法》制定和颁布的《取水许可和水资源费征收管理条例》对取水许可制度和征收水资源费制度做出详细规定。水资源费制度作为我国对水资源的基本保护制度,对地下水开采做出取水许可和按规定缴纳水资源费的规定。

作为地下水和海水的交集,对地下海水开发利用的规定,《水法》似乎做出前后矛盾的表述。但根据《水法》第八十条和《水法》释义的明确规定,应当认定对深井海水的开发利用适用取水许可和水资

源费制度的法律依据并不充分。

3.2 在海岸带区域内打井取水的相关规定

对于在海岸带区域内打井取水的行为,除《水法》规定的取水许可制度外,我国海洋、海域方面的法律法规尚无其他相关管理规定。《水法》释义指出,“《海域使用管理法》《海洋环境保护法》对海水的开发、利用、保护和管理已有规定,因此海水的开发、利用、保护和管理,不适用本法”^[9]。而《中华人民共和国海域使用管理法》规定的范畴仅针对内水、领海的水面、水体、海床和底土范围内对海水的开发利用,在海岸带区域内开采地下海水并不属于其适用范围。《中华人民共和国海洋环境保护法》第二十八条规定“新建、改建、扩建海水养殖场,应当进行环境影响评价”,仅宽泛规定海水养殖场的环境评价,对海水养殖过程中深井海水的开发利用并没有明确规定;第四十六条规定“露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源,必须采取有效措施,防止污染海洋环境”,深井海水并不属于海底矿产资源,本项规定也不适用于深井海水的开采。因此,《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国海洋环境保护法》对深井海水的开发、利用、保护和管理并没有做出明确规定。

此外,目前我国尚没有一部海岸带管理法规,由于地下海水开采活动尚未引起各级政府的重视,各地区海岸带管理也没有相关规定。因此,目前在海岸带区域内开采深井海水无须得到许可。

4 开采深井海水的管理维度和制度建议

合理有序地开发利用深井海水是实现地下水资源可持续利用的关键。由于目前我国深井海水开发利用的监管机制相对滞后,必须进行相应的制度建设。对深井海水开发利用的管理,首先应当明确主管部门,进而从“行政许可—水质标准—技术指导”的维度进行监管。

4.1 明确深井海水开发利用的主管部门

目前沿海各地对深井海水的开采行为疏于管理,这在本质上是由于相关法律法规没有明确深井海水开采的管理权限,造成部门之间权限不清、责任不明;在现有法律资源下,行业主管部门只能进行业务指导,却无法实施有效的监督管理。因此,

对开采深井海水用于养殖的行为,政府应当迅速出台相关法规,明确其主管部门。

从海水开发利用角度,海洋行政管理部门应当承担相关管理责任;从取水管理角度,水利部具有相关专业性;从目前开采深井海水一般用于海水养殖角度,对水质的监管应当由渔业行政管理部门牵头。由于深井海水开采的复杂性,多头管理显然不能达到相应管理效果,必须从速明确主管部门和各部门管理职能,保障深井海水开发利用的有序性。

4.2 增设开采深井海水的行政许可

由于深井海水的本质属于海水,目前取水过程无须办理相关许可,也不适用水资源费制度,但深井海水仍然属于地下水,具有稀缺性,对深井海水的开采仍然可能带来不确定性的风险,因此对此设立相关许可符合我国取水许可和水资源费制度的立法初衷。鉴于目前开采深井海水多用于海水养殖,可以考虑将深井海水养殖视为特种养殖,并在对应办理的相应特种许可中,对开采深井海水项设立开采量和管径监管。此外,沿海地区应对区域内海水井进行核查备案,并严格把关海水井井位,新开海水井应远离排污口、河口及养殖场排水渠等污染源,禁止向陆地延伸方向打井。在此基础上,相关管理部门应对海水井开采量等进行限制,从而有规划、有限制地开发利用地下海水资源。

4.3 增设养殖用地下海水水质指标

深井海水的重金属含量和还原性物质含量都可能高于地表海水,为保证养殖产品的安全品质,必须进一步完善养殖用水水质标准。从养殖户的实际操作来看,生物过滤气浮池等操作能去除部分有害物质,但由于地下海水成分复杂,曝气增氧操作是否能完全有效去除海水中的有害物质尚待相关实验证实。目前《渔业水质标准》(GB11607—89)和《无公害食品海水养殖用水水质》(NY5052—2001)等相关技术标准未涉及地下海水的相关指标,必须针对地下海水水质增加相关重要指标;在养殖过程中对处理好的地下海水进行相关指标监测,确保进水水质符合相关标准,保证养殖产品的质量安全。

4.4 对深井海水开发利用的技术指导

对深井海水的过度开发利用是造成海水井水质下降和枯竭的主要原因,开放式流水进入海水也会对海水水质进行污染。此外,由于部分养殖工厂距离海岸线尚有一定距离,养殖废水直排地面会带来系列环境问题。

可以通过推广循环用水的养殖技术,确保地下海水资源的可持续利用。由于目前深井海水的工厂化养殖多数采用井水泵抽水进行开放式流水养殖,鱼的粪便和残饵直接排放入海对沿岸近海造成污染,进而污染海水井水质。倪琦、雷霖霖等^[10]论证一种高级循环养殖模式,该模式中最初投入的原始资源基本可以实现循环使用,每日只需补充少量新水(5%~10%);此种模式已经在山东部分企业实际运用。推广循环利用地下海水的养殖技术,不仅能保证地下海水的循环使用,也能有效避免养殖废水对环境的损害。

参考文献

- [1] 雷霖霖,门强,王印庚,等.大菱鲆“温室大棚+深井海水”工厂化养殖模式[J].渔业科学进展,2002,23(4):1—7.
- [2] 徐维柱,孙鹏飞,王卫民,等.用深井海水培育中国对虾健康苗种技术研究[J].黑龙江水产,2009(5):15—17.
- [3] 罗世菊,曲霞,李晓捷,等.利用深井海水进行海带配子体克隆育苗试验[J].水产科学,2013,32(3):142—145.
- [4] 徐宗法,王云鹏,许修明,等.利用地下海水进行海湾扇贝越冬的效果研究[J].齐鲁渔业,1999(5):7—8.
- [5] 郑春波.利用塑料大棚及地下海水进行刺参苗越冬试验[J].科学养鱼,2007(6):24—25.
- [6] 苏利,邢光敏,黄学玉.大龙六线鱼地下海水室内养殖试验[J].水产科技情报,2011,38(3):160—162.
- [7] 张海清,王子军.工厂化海水养殖产业发展的可持续性研究[J].海洋开发与管理,2014,31(12):109—115.
- [8] 吴志昊.Fe(II)、DO含量对养殖大菱鲆幼鱼生理学性状影响的研究[D].青岛:中国科学院研究生院(海洋研究所),2011.
- [9] 黄建初.中华人民共和国水法释义[M].北京:法律出版社,2003.
- [10] 倪琦,雷霖霖,张和森,等.我国鲆鲽类循环水养殖系统的研制和运行现状[J].渔业现代化,2010,37(4):1—9.