

绿色丝绸之路经济带建设 与中亚生态环境问题^{*}

——以咸海治理和塔吉克斯坦为例

徐海燕

【内容提要】 咸海危机是丝绸之路经济带建设在中亚遇到的最为突出的环境问题，而酿成此危机的主导因素起始于20世纪中期对咸海流域耕地资源的粗放式开发。作为咸海主要水源的阿姆河上游几乎全程在塔吉克斯坦境内，塔吉克斯坦水资源的开发利用牵动着整个咸海流域。笔者提出，在“共建丝绸之路经济带”的总体框架下导向性开拓绿色能源，发展小水电和无坝水电站，规模化实施中亚农业现代化，通过高效节水农业，实现“退水归海”，修复生态环境，实现农业生产与咸海治理并举，农业丰收与咸海流域生态环境改观兼得。绿色的生态环境和稳定的社会环境将支持绿色丝绸之路经济带的可持续发展。

【关键词】 绿色丝路经济带 咸海 高效节水农业 小水电 生态环境

【作者简介】 徐海燕，复旦大学国际问题研究院俄罗斯与中亚研究中心副教授、复旦大学能源经济与战略研究中心副主任、国家领土主权与海洋权益协同创新中心成员。

引言

丝绸之路经济带沿途的生态环境是丝绸之路经济带的自然载体，也是其资源开发的自然依托，丝绸之路经济带建设的持续进展需要同步伴随其生态环境的持

^{*} 本文系教育部人文社会科学青年基金项目“丝绸之路经济带可持续发展研究——基于中国与中亚能源‘双轨’合作的视角”（项目批准号15YJCGJW009）的阶段性成果。感谢匿名审稿人提出修改意见，但文责自负。

续维护。中亚处于丝绸之路经济带的核心部位，其得天独厚的自然资源的有效开发将为丝绸之路经济带建设提供强力的物质支撑，但其中最为宝贵和可持续利用的耕地资源与风能、太阳能等新能源资源的开发却直接受到日益脆弱的中亚生态环境的严重制约。这种脆弱的生态环境集中表现为咸海危机，而导致咸海不断萎缩的基本原因是对于源自帕米尔高原的阿姆河与源自西天山的锡尔河的水资源的粗放式开发和滥用。上游建大型水电站、拦河大坝，超出环境承载力；下游将大部分径流量引向农田，大部分又无谓消耗在粗放式的农田灌溉上。咸海流域的环境维护需从两方面入手，上游水力资源的生态化利用、下游耕地资源开发与咸海治理同步契合。

咸海流域主要由阿姆河（Амударья）水系和锡尔河（Сырдарья）水系组成，阿姆河注入南咸海，锡尔河注入北咸海。历史上前者注入咸海的河口平均流量为 1 330 立方米/秒，流域面积 46.5 万平方公里，后者的河口平均流量为 446 立方米/秒，流域面积 21.9 万平方公里，它们是咸海最基本的供水来源，尤以阿姆河贡献水量最多，其入海径流量是锡尔河的 3 倍，阿姆河水资源的利用状况对维系咸海的生存起着关键作用。阿姆河流域的灌溉面积是锡尔河流域的 3 倍，对咸海流域农业的影响也最大。2005 年以来，哈萨克斯坦在世界银行的资金支持下开始治理北咸海，取得了较显著的成效，原来已经后退了 75 公里的海岸线，截至 2015 年又回进了 58 公里；可南咸海的治理见效甚微，干涸趋势还在继续。阿姆河上游几乎全程在塔吉克斯坦境内，20 世纪 60 年代注入咸海的年平均水量已减少到 560 亿立方米，其中来自阿姆河的注入水量为 420 亿立方米^①，占 75%。塔吉克斯坦水资源的开发利用牵动着整个咸海流域，研究阿姆河及塔吉克斯坦的水资源开发历程对于了解咸海危机的由来及探索咸海治理途径具有举足轻重的意义。

一 苏联时期塔吉克斯坦水力资源的开发及反思

塔吉克斯坦是一个立于帕米尔高原之上的国家，山地面积占国土总面积的 93%，高山冰川为其提供了得天独厚的水资源，全国共有大小冰川 9 000 余条^②，

^① 杨立信：《阿姆河和锡尔河下游水资源一体化管理项目》，载《水利水电快报》2009 年第 4 期。

^② 著名的有费德罕冰川、希尔斯冰川、佩尔斯冰川、福尔塔姆别克冰川等。

覆盖面积达9 000余平方公里，蕴藏的水资源总量达5 590亿立方米，成为中亚最大水系——阿姆河水系中喷赤河、瓦赫什河、泽拉夫尚河等大型河流的源头，为总长超过28 500公里的上千条大小河流供应着充沛的径流量，由此塔吉克斯坦成为人均水能资源和淡水资源极为丰富的国家。

尽管塔吉克斯坦的面积只占苏联领土面积的0.64%，人口占苏联人口的2%，而水电资源潜力却占17%^①，不论是国土平均拥水量，还是人均拥水量，都在原苏联处于绝对优势地位，由此塔吉克斯坦水力资源开发被高度关注。从20世纪50年代起，塔吉克斯坦开始了大规模的水电资源开发，包括装机容量为300万千瓦、土石坝坝高300米的努列克水电站^②在内的一系列大型水电站相继建成。80年代末，苏联又制订了1990~2005年国家水电进一步发展规划，其中拟建的8座大型水电站就有3座位于帕米尔高原，并拟在阿姆河上游的喷赤河（р. Пяндж）、瓦赫什河（р. Вахш）和泽拉夫尚河（р. Зеравшан）三大水系的11条河流上规划了77座大中型水电站^{③④}，装机总容量3 365.06万千瓦，水库总库容500亿立方米。1991年苏联解体，留下罗贡水电站这样的半截工程，成为今日阿姆河上下游国家水资源分配纠纷的焦点。

水电产业成为塔吉克斯坦的命脉产业，高速发展水电产业曾带动了其整体经济的快速提升，从1950年到1985年塔国内总产值增加了12.5倍，工业产值增加了27倍，全国土地灌溉面积由29.9万公顷增加到64.87万公顷^⑤。但这个“成功”却为中亚埋下了水资源分配纠纷隐患。20世纪90年代初中亚国家纷纷独立，各自发展经济，苏联时期中亚水资源和能源统一调控机制瓦解，这些大型水电工程逐渐成为上下游国家水资源分配矛盾的孵化器。夏季上游国家为在冬季能继续发电而蓄水，对放水进行限制，致使下游国家不能充分得到农作物生长期

① 《塔吉克斯坦的水电资源及其发展前景》，2007年11月14日，http://www.hwcc.gov.cn/pub/hwcc/wwgj/xwzx/rby/200711/t20071114_183410.html

② 努列克水电站是世界上最高的土石坝水电站。

③ 喷赤河梯级包括14座水电站，总装机容量1 832万千瓦，其中达什季朱姆水电站（Даштиджумская ГЭС）400万千瓦、鲁尚水电站（Рушанская ГЭС）300万千瓦；瓦赫什水系梯级包括12座水电站，总装机容量1 042万千瓦，其中罗贡水电站（Рогунская ГЭС）360万千瓦；泽拉夫尚水系梯级包括15座水电站，总装机容量165万千瓦；卡菲勒尼甘河（р. Кафирниган）和瓦勒佐布河（р. Варзоб）梯级包括9座水电站，总装机容量144万千瓦；巴尔塘河（р. Бартанг）梯级包括5座水电站，总装机容量58.1万千瓦；贡特河（р. Гунт）梯级包括11个水电站，总装机容量25.5万千瓦。

④ Петров Г. Н., Ахмедов Х. М. Комплексное использование водно - энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии — Современное состояние, проблемы и пути решения. Д., 2011. С. 20.

⑤ Там же.

的时令性用水,农作物的正常生长受到影响;而当冬季来临,下游国家进入农业冬休期,不需要农业用水时,塔吉克斯坦却为了解决冬季取暖问题而继续发电,开闸放水,又使下游国家水患成灾。这就是中亚国家水资源分配纠纷的由来,集中表现在阿姆河上游国家塔吉克斯坦与下游国家乌兹别克斯坦、土库曼斯坦时令用水分配上的矛盾,症结在电站水库的大量储放水上。这原本是一个水资源和能源协调问题,可是在民族利己主义泛起、“三股势力”渗入的情况下,演绎为愈演愈烈的上下游居民乃至国家之间的纠纷,多年来经多方调解无效,不时还引起激烈冲突和外交纠纷。

苏联时期在制定水电规划时,还没有明确的环境保护理念,没有大型水电站会诱发地质与生态灾害的意识,粗放式的规划为后来留下了安全和环境隐患。这些大中型水电站较集中建设在地震多发的山区,特大型水电站—罗贡水电站就建设在瓦赫什断裂带上,该断裂带是强震高发地段—南天山和吉萨罗—库科萨阿里大型断裂带的组成部分,这里曾多次发生过 9 级左右的大地震,包括 1907 年发生在卡拉塔格的大地震、1911 年发生在帕米尔、形成萨雷兹湖的大地震和 1949 年发生在海特的大地震^①。这些地震夺走了 10 多万人的生命^②,改变了震区的生态环境。罗贡水电站坝体体积 7 550 万立方米,重 2 亿多吨,再加上 140 亿立方米的水库水体重量给其所在地段带来额外负荷,成为诱发地震的潜在因素。一旦强震发生,如果 335 米高的大坝溃堤,其破坏威力犹如浪头高过百米的“海啸”自上而下袭来,相关地区的生态环境将彻底被破坏,生命财产都将荡然无存,摧毁努列克等次级水电站,淹没努列克、萨尔班等城市,并殃及下游国家乌兹别克斯坦、土库曼斯坦和阿富汗,预计所造成的直接经济损失将超过 200 亿美元^③。如果所有的大型水电站都建成,隐伏的环境和社会灾难可想而知。这是乌兹别克斯坦等下游国家极力反对续建罗贡水电站的重要理由,且反对呼声极高。

在苏联时期,之所以没爆发出中亚两河流域上下游水资源分配纠纷,是因为其统一的水资源利用和能源分配机制在实行调控,掌握上下游以水电换油气的平衡。苏联解体,这个调控机制随之瓦解。独立的中亚国家各自发展,水资源分配

① 耶斯尔:《中亚高加索地区能源安全面临的问题与风险》,天山网,2014 年 01 月 21 日。http://www.ts.cn/special/201312/SilkRoad/2014-01/21/content_9223867_5.htm

② 《重生对罗贡水电站建设问题的立场》,乌兹别克斯坦民族新闻社,2012 年 07 月 27 日。<http://uza.uz/cn/society/81124>

③ 同上。

成为一个有争议的问题。上游国家提出了水资源商品化、交易市场化；而下游国家则提出水的获取不需要付出劳动，不具备价值，因而不构成商品，市场化无从谈起；水是流动的自然财富，是无国界的，不像油气等矿产资源具有国家专属性。这种以争夺自身利益为目的的争论不会产生共识，继续下去只会延续纠纷，加剧矛盾。

“共建丝绸之路经济带”所倡导的打造“命运共同体”将会起到新的调节作用，它主张的相互包容，化对抗为合作，共有共享和互利互惠原则会协同各方找到利益汇合点，逐步化解纠纷。例如可利用亚投行、丝路基金等金融强力支撑手段，导向性地在小水电发展上贷款，引导该地区逐步转向开发小水电，在条件许可的情况下涵括发展无坝水电站。

人类以自然资源为生存依托，靠山吃山，靠水吃水，塔吉克斯坦却是靠山吃水。它是一个山地国家，水能是其最为金贵的财富，是它的生存之本，财富之源，事关民生大计和国家总体发展。不应该笼统地反对其发展水电，应助力塔吉克斯坦转变发展模式，推动包括小水电在内的新能源发展，逐步改变苏联时期留下来的发展大、中型水电的旧模式，大力开拓小水电。正因为塔吉克斯坦是一个山地国家，其国土范围内沟壑纵横，小河遍布，小水电潜力高达2 889万千瓦，技术可开发性几乎是50%^①，极为可观。冷战时期，苏联为快速增强实力，追求建设项目大型化，致使塔吉克斯坦的小水电发电潜力被搁置。这个被忽略的潜力正是现在需要予以特别关注和挖掘的，小水电库坝低，对水流截取量大为减少^②，与下游用户产生的用水纠纷也随之大为减少，且其中的无坝水电站可直接利用河流的水体动能发电，无须建坝建库，不产生截流问题，更无争水之虑。显然，在塔吉克斯坦大力推广发展小水电有利于平息阿姆河上下游用户的争水冲突。且由于小水电坝体轻，水库存水量小，对地表的压力小，在断裂发育的多震山区易于生存，安全性高。而无坝水电站则更是安全，由此也可消除下游国家与居民的安全忧虑，从而缓解中亚水资源纠纷。如共建丝绸之路经济带涉及中亚水

① Петров Г. Н., Ахмедов Х. М. Комплексное использование водно - энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии — Современное состояние, проблемы и пути решения. С. 20.

② 假定河流宽度不变，坡度稳定，如水坝高度减少到原来的1/2，水库容积将为原来的1/4，如水坝高度减少到原来的1/4，水库容积将约为原来的1/16，是按等比级数减少的。在同样的假定下，如将一个大水电站分割为n-级小水电站，在保持发电功率不变的情况下，总库容可减少到原来的1/n，如将一个10万千瓦的中级水电站化解为10个1万千瓦的小型梯级水电站，如水体减少到原来的1/10，而能维持发电量不变。

电建设,应极力倡导与支持发展小水电及无坝水电站。对于已建或在建的大型水电站(如罗贡水电站)要采取补救措施,比如在其下游的合适地方修建缓冲水库,以便将冬季发电的泄流水储备起来,在来年春夏农用水季开闸放水。对规划中的中型水电站应进行小型梯级化改造等^①,这些措施可在相当程度上缓解中亚水资源纠纷矛盾。如2 888.9万千瓦中的一半用于发电,除去冰封期、设备维修时间,一年按200天发电计算,可得电量690亿千瓦时。这超过塔吉克斯坦电力短缺20亿千瓦时的三十多倍,其中的95%可以用互惠互利方式支援下游国家,以换回塔吉克斯坦所急需的石油、天然气等资源,也可换回由麦秸、玉米秆压缩加工成的生物燃料,用作冬季取暖所需。

二 咸海危机的根由及启示

20世纪中叶,苏联实施“白金计划”,大量移民来到卡拉库姆运河流域,开垦荒地660万公顷,种植耗水作物棉花和水稻,仅一条运河将注入咸海的阿姆河水截取了1/3,整个灌溉网络将阿姆河径流量取走了80%以上,使注入咸海的水量锐减。尽管一时取得了棉花丰收和水稻高产^②,但巨大的成功是以牺牲环境为代价换来的,几十年后猖獗袭来的盐碱沙尘暴宣告了掠夺式农业开发的失败。

2014年10月28~29日在乌兹别克斯坦花刺子模首府乌尔根齐市举行了“缓解咸海地区生态危机国际合作会议”^③,乌兹别克斯坦总统卡里莫夫在致会议的贺信中这样描述了咸海危机的灾难性后果,“最近50年来,阿姆河和锡尔河注入咸海的总径流量几乎减少到原来的1/5,咸海的水体容积还不足原来的1/14,而水体的含盐度却提高了24倍,几乎导致繁殖于咸海水域的鱼类和海生生物群体

① 假定河流宽度不变,坡度稳定,如水坝高度减少到原来的1/2,水库容积将为原来的1/4,如水坝高度减少到原来的1/4,水库容积将约为原来的1/16,是按等比级数减少的。在同样的假定下,如将一个大型水电站分割为n级小水电站,在保持发电功率不变的情况下,总库容可减少到原来的1/n,如将一个10万千瓦的中型水电站化解为10个1万千瓦的小型梯级水电站,如水体减少到原来的1/10,而能维持发电量不变。

② 为苏联提供了95%的棉花和40%的稻谷,使苏联一举成为世界棉花出口大国,并成为其蔬菜、瓜果供应基地。

③ Президент: Приаралью нужна новая многоплановая программа содейств (газета. UZ, 29 октября 2014). <http://www.gazeta.uz/2014/10/29/president/>

全部消失”^①，咸海地区动植物数量锐减，物种多样性消失，12种哺乳动物、26种鸟类和11种植物已濒临绝灭边缘。更为严重的是咸海萎缩，留下550万公顷咸海荒漠，成为盐碱沙尘暴的策源地，沙尘暴每年将上亿吨沙尘和有毒盐类物质卷起，带到远离咸海的地区^②，覆盖阿姆河与锡尔河河谷、洒向农田、草原，使之逐渐荒漠化、盐碱化，随沙尘和降雨每年落向地面的盐碱达450~600公斤/公顷，大量耕地被盐碱化^③。然而，干枯的统计数字并不能反应咸海地区所爆发的人道灾难的全貌，不能表达生活在此的数百万人的感受和忧伤。缺乏水资源和水质下降导致土壤退化，气候变化，居民尤其是儿童发病率增长等一系列极为复杂的社会经济和人口问题无法得到解决。乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦和土库曼斯坦相邻地区的居民每天都要面对这些残酷的现实^④。

乌兹别克斯坦总统卡里莫夫在历数了咸海危机的灾难性后果之后，感慨地说：“十分遗憾，今天已很明显，要完全恢复咸海已经是不可能了。当前最为重要的是，尽可能降低咸海危机对环境及几百万生活在咸海地区居民的生存条件所造成的毁灭性影响^⑤……我想，大家都会同意，我们无权让生活在这一地区的人们陷于绝望，我们的责任是为他们提供一切可能，来维持像样的生活，从事自己的经营，为他们提供工作岗位和收入来源。”^⑥这是受害最重国家的最高领导人面对咸海危机出自使命感所能说出的话，咸海地区国家已无力挽回局面，只有呼吁世界关注咸海危机并给予人道支援。他向这次国际会议提出的建议是：维持住当前咸海地区脆弱的生态平衡现状，遏制荒漠化，完善水资源合理利用机制，发展社会基础设施、公共服务设施，建立广泛的医疗和教育机构网，保护居民健康，提高居民生活质量；保护与复制咸海地区生物基因库，保护好这一地区独有的动植物多样性^⑦。

咸海危机的影响已远超出中亚地域。由于咸海盐尘在世界范围内的扩散，部

① Президент Республики Узбекистан Ислам Каримов, Участникам международной конференций "Развитие и сотрудничество в регионе Аральского моря по смягчению последствий экологической катастрофы" . [http: //fundamental – economic. uz](http://fundamental-economic.uz)

② Там же.

③ 土库曼斯坦共和国百分之八十的耕地出现高度盐碱化，乌兹别克斯坦土地盐碱化程度与此相当。

④ Президент Республики Узбекистан Ислам Каримов, Участникам международной конференций "Развитие и сотрудничества в регионе Аральского моря по смягчению последствий экологической катастрофы" . [http: //fundamental – economic. uz](http://fundamental-economic.uz)

⑤ Там же.

⑥ Там же.

⑦ Там же.

分已飘浮到了美国，咸海危机引起了世界的关注。自 1993 年中亚五国成立“拯救咸海国际基金会”以来，在联合国、世界银行、亚洲开发银行等国际组织和金融机构的帮助下，从 1995 年开始，“基金会”制定咸海治理专项计划，2011 年又与联合国、世行、亚行、欧盟以及一些资助国共同制定了 2011~2015 年第三个专项计划，总共集资 85 亿美元，完成了 300 多个工程项目。然而，咸海治理总体效果甚微，除哈萨克斯坦北咸海治理见到较明显效果外，处于乌兹别克斯坦境内的南咸海生态还在继续恶化。这次会议期间签署了近 30 个文件，包括一些国际金融组织和政府为咸海治理提供的经济援助、贷款和赠款在内一共集资 30 亿美元，这可算是尽最大努力所得，但这又能解决多大问题。尽管联合国秘书长潘基文于 2014 年在给“缓解咸海地区生态危机国际合作会议”^①的电视致辞中指出，“目前任何一个国家都无力单独解决咸海问题”，“需要国际社会的共同努力，积极开展国际和地区的合作，特别是要加强对中亚地区的水资源管理”^②，但在中亚水资源纠纷愈演愈烈的情况下，无法形成共同努力的局面，国际合作流于形式。因此咸海治理须寻求新的解决方案、新的实施途径。

三 中亚耕地资源和水资源并举开发的新思路

咸海危机成为今日丝绸之路经济带建设需要面对且需予以切实解决的问题，因为它严重影响到丝绸之路经济带建设。中亚的两大优势资源——耕地资源和可再生能源资源的开发直接受到源自咸海荒漠盐碱沙尘风暴的困扰，各种交通线路、电网塔线、通信设施、油气管道的地面维护等也都在其袭击之下。“双西”公路^③所路经的江布尔、南哈萨克斯坦、克孜勒奥尔达等州都是咸海危机酿成的环境重灾区。丝绸之路经济带建设既需要稳定的社会环境保障，也需要绿色环境支持。

“要完全恢复咸海已是不可能了”，这当然不会是一个总统的个人观点，它反映了中亚、独联体以及世界上不少学者的见解，更是一种舆论导向。但不能因

^① 此前，1994 年 7 月，在世界银行、联合国开发计划署和环境规划署的倡议下，中亚五国曾在巴黎召开了咸海问题国际会议，美国、荷兰、瑞士、英国、土耳其、法国、德国、日本的代表出席了会议，与会国家一致认为，咸海生态危机已经开始威胁到整个人类社会，缓解咸海危机已成为全球性事务。

^② 《乌兹别克斯坦举行拯救咸海国际会议》，中国经济网，2014 年 11 月 01 日。http://intl.ce.cn/specials/zxgjzh/201411/01/t20141101_3823652.shtml

^③ 由中国西部到达欧洲西部。

此而关上治理咸海的大门，尤其是不能挫折治理咸海的继续努力。眼下的咸海萎缩干涸还只是一种趋势，并不能就此认为就是一个过程的结束。今后趋势还不明确，起码有三个事实会对“咸海消亡论”提出质疑。第一，咸海每年有约50亿~60亿立方米的海底泉涌，这几乎是两个太湖的水体，它的存在即否定了“咸海消亡论”；第二，俄罗斯科学院已宣布咸海的干涸趋势趋于停止^①；第三，历史上咸海的演化是一个几经充盈—干涸—充盈的周期变化过程。我们还不能对眼下干涸的后续过程是否已彻底干涸给出定论，因此不能放弃治理咸海的努力。

咸海治理并不急于需要诸如“引里济咸”、“北水南调”和“南水北调”等这样一些专项治理工程^②。这些需要巨额资金支持、生态维护得不到保证、且具有极大跨国协调难度的超级工程不仅不具备现实可行性，而且没有现实必要性^③。导致咸海不断萎缩的原因不是中亚两河流域缺水，而是粗放式的农业开发和由此带来的落后灌溉模式造成两河径流量的无谓流失。应从导致产生咸海危机的根由上寻求治理咸海的根本途径。只有彻底变革中亚落后的灌溉模式，用高效节水（精准灌溉）模式，促使无谓浪费在大水漫灌、渠道严重渗漏和大田蒸发上的农业用水重新“聚集”起来，让其归流咸海，为咸海“退水”才是遏制住咸海萎缩的务实途径。要实现这一点，全力推动中亚农业的大规模现代化是必由之路。

1911~1960年，中亚两河注入咸海的平均径流量为560亿立方米，即半个世纪前，在这一注入规模下，咸海曾是一片绿色风光。“退水归海”能否达到这个水量？笔者认为是可以达到的。苏联学者叶谢诺夫等依据对遥感图像的解读，得出结论，1992年只要按“枯水年”的节水制度来管理正常年份的水资源，即可减少300亿立方米的农用水损失。农业现代化过程已成为占有73%中亚耕地的哈萨克斯坦国家发展战略，节制农业用水是其优先政策，具有战略导向性、法律

① 2013年6月俄罗斯科学院海洋研究所副所长彼得·扎维亚洛夫在俄罗斯科学院主席团会议上郑重宣布，于20世纪60年代开始干涸的咸海已趋于稳定，不多的地面径流和地下水泉涌已使咸海达到水量平衡。参见 Юрий Медведев, Аральское море перестаёт высыхать. http://www.ras.ru/digest/shownews.aspx?_language=ru&id=571e2695-f000-4239-b031-b17bcccc569e

② 咸海水位下降16米，面积由6.6万平方公里缩小到2.52万平方公里，损失水量约7296亿立方米，如维持阿姆河与锡尔河于20世纪80年代注入咸海的120亿立方米水流量，那么恢复咸海到原有水面，也需约60年。此计算还未考虑到处于极度干旱地区咸海的蒸发量。因而有的学者提出了引水济海的问题，方案一是引里海济咸海；方案二是引北水济咸海，即将西伯利亚的水南调；方案三是引南水济咸海，即将印度河上游的水北调。

③ 关于“退水归海”方案可行与否的讨论，参见徐海燕：《绿色丝绸之路经济带的路径研究》，复旦大学出版社2014年版，第140~150页。

制约性、经济支持性和行政规范性，推行“枯水年”节水制度是行得通的。《哈萨克斯坦-2050》战略强调，“农工综合体必须整体转向使用节水技术”、“引进最先进的节水技术”、“到 2040 年解决农田灌溉问题”^①，为其实施节水农业奠定了政策基础。2003 年中国新疆生产建设兵团在塔吉克斯坦 633 公顷耕地上进行了棉花种植“膜下滴灌”^②技术示范实验^③，与当地常规棉花种植相比节水 60%，且增产 133%，受到高度评价^④，并在乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦的部分地区得到推广。乌兹别克斯坦是一个靠棉花出口赚取外汇的国家，还是一个水稻生产大国，棉花和水稻都是高耗水农作物，中国恰恰是在塔吉克斯坦进行了棉花膜下滴灌栽培实验，表明可节水 60%，生产建设兵团水稻膜下滴灌旱种，节水 70%，这两项作物的用水只为原来的 40% 和 30%。这还不是极限，如引进创新驱动机制，实施智能精准灌溉，还会有节水空间。若能在中亚 3 000 万公顷的 2/3 耕地上推广膜下滴灌技术，则可节省农用水 320 亿立方米，加上严格用水管理制度节水 300 亿立方米，已超过 60 年代初 560 亿立方米的入注水量。此外，咸海流域有着丰富的地下水资源。据较保守的估计，可用于合理开采的地下水储量约为 100 亿立方米，这会使“退水归海”的潜力再有增加。因此，笔者认为“退水归海”是可以实现的，这即是说，咸海萎缩是可以遏制的，将其水域逐步恢复到一定水准是可以期待的，咸海治理是有希望的。

结 语

前文分析表明，中亚水资源利用问题主要是农业的合理用水问题，而其解决的根本出路在于对中亚农业实施全面现代化改造，彻底实现高效节水农业。“绿

① “Внедрять самые передовые технологии добычи и рачительного использования подземных вод, запасы которых у нас значительны.”, “В агропромышленном секторе комплексно перейти на влагосберегающие технологии.”, “на первом этапе, к 2020 году решить проблему обеспечения населения питьевой водой, на втором, к 2040 – му – орошения.”, Стратегия “Казахстан – 2050”, С. 26, 14 декабря 2012 г., http://www.akorda.kz/ru/page/page_kazakhstan-respublikasynyn-prezidenti-%E2%80%93-93-elbasy-n-a-nazarbaevty-n

② “膜下滴灌”节水技术：将水、肥、农药等通过滴灌直接作用于作物根系上，在地膜覆盖下，棵间蒸发大为减少，节水效果明显，在新疆已推广应用多年。

③ 《中塔农业节水滴灌试验示范项目》，中国国际科技合作网，2006 年 11 月 23 日。http://jiangxi.cistc.gov.cn/hotissue/issue_4.asp?column=426&id=65294

④ 《石河子天业国际合作项目通过验》，中华人民共和国商务部网，2005 年 12 月 30 日。<http://www.mofcom.gov.cn/aarticle/difang/bingtuan/200512/20051201244533.html>

水青山就是金山银山”，这在中亚体现得尤为明显。中亚的耕地以及风能、太阳能等优势资源的开发效果直接取决于中亚的生态环境状况。绿色发展观是丝绸之路经济带建设的主导原则，在丝绸之路经济带建设的同时，需要同步进行相关的环境保护与治理，致力于将丝绸之路经济带共建成一条绿色经济带。

两万四千年以来，咸海一直经历着“充盈－干涸－充盈”周而复始的周期变化，“咸海消亡说”把咸海在一个特定演化阶段上的萎缩扩大到了其整个演化期，且忽略了咸海地下泉涌的抗衡作用。倘若咸海“消亡”，中亚丰富的耕地资源和风能、太阳能等可再生能源等优势资源将不再具有优势，丝绸之路经济带建设在中亚也将失去优势资源支撑。但令人欣慰的是，咸海不会消亡。不要人云亦云，跟着舆论炒作盲目喊“咸海必定消亡”，我们应该用科学的态度对待咸海危机问题。

高效节水农业是以农用水的最优化使用为目标的，如精准灌溉在咸海流域全面推广，不仅可以带动“退水归海”，推动咸海治理，改善中亚的自然生态环境，同时也必将逐渐化解咸海流域上下游国家的水资源分配纠纷。这是本文的一个基本论点，并认为这是一条中亚耕地资源、新能源资源和水资源并举开发的新路，共建丝绸之路经济带为其实现提供了契机。咸海可以治理，“退水归海”理念可逐步缓解咸海危机，遏止咸海萎缩，依托“共建丝绸之路经济带”恢复咸海水域昔日的“绿水青山”风光是可以期待的，这可能会是一个世纪工程，结果将是惠及世界，造福人类。

（责任编辑 张红侠）