

南水北调西线工程对四川经济发展的影响

张序¹

【摘要】:分析南水北调西线工程对四川经济发展的影响,包括给四川经济造成的损失和四川经济的受益。重点分析了四川水电产业蒙受的损失,得出了四川失大于得的结论,并提出了由国家对调水区损失作出合理补偿的建议。

【关键词】:南水北调;西线工程;四川经济;损失

【中图分类号】:F201 **【文献标识码】**:A **【文章编号】**:1672—1683(2005)01—0010—04

按照水利部审定的《南水北调西线工程纲要》,南水北调西线工程从雅砻江、大渡河、通天河每年调水170亿m³,工程分为3期。

第一期(2020年完成):总共调水40亿m³。自雅砻江支流达曲开始调水,建阿安引水枢纽(位于四川甘孜县),引水7亿m³,通过输水隧洞穿过分水岭到雅砻江另一支流泥曲;建仁达引水枢纽(位于四川甘孜县),引水8亿m³,再通过输水隧洞穿过雅砻江与大渡河的分水岭到大渡河支流杜柯河;其间在隧洞从杜柯河支流色曲之下穿过时,将色曲河底凿穿引水,建洛若引水枢纽(位于四川色达县),引水1.5亿m³;在杜柯河上建杜柯引水枢纽(位于四川壤塘县),引水10亿m³,再通过输水隧洞穿过分水岭到大渡河正源麻尔曲,建亚尔堂引水枢纽(位于青海省班玛县),引水10亿m³;再通过输水隧洞穿过分水岭到大渡河另一支流阿柯河,建克柯引水枢纽(位于四川阿坝县),引水3.5亿m³,再通过输水隧洞穿过大渡河与黄河的分水岭到黄河支流贾曲;在贾曲隧洞出口后,沿贾曲左岸开挖明渠,在甘肃省玛曲县境内输水入黄河。

第二期(2030年完成):总共调水50亿m³。在雅鲁江干流建阿达引水枢纽(位于四川甘孜县),开凿隧洞通过雅砻江干流和支流达曲的分水岭,输水到达曲阿安枢纽,然后沿第一期工程线路入黄。

第三期(2050年完成):总共调水80亿m³。在通天河干流建侧仿引水枢纽(位于青海省玉树县),自侧仿水库引水,过歇武沟沿通天河及其以下的金沙江左岸开凿隧洞,到邓柯附近穿越金沙江与雅砻江分水岭到雅砻江浪多,顺河道而下进入雅砻江的阿达水库,再由阿安沿第一期工程线路入黄。

按2000年第一季度价格水平,第一期工程静态投资为469亿元,第二期工程为641亿元,第三期工程为1930亿元,三期工程共3040亿元。

西线工程建设地在四川、青海、甘肃三省,其中80%以上的施工在四川境内。在调水的8条河流中,有7条为四川的内河(达曲、泥曲、色曲、杜柯河、阿柯河、大渡河、雅砻江),一条流经四川且为四川与青、藏、滇的界河(金沙江)。仅从这7条四川河流调走的水每年就有90亿m³。因此,受西线工程影响的主要就是四川。

1 四川的经济损失

收稿日期:2004—11—12

作者简介:张序(1964—),男,安徽桐城人,现为四川省社会科学院科学学研究所研究员,主要从事科学学、生态经济、资源经济等方面的研究

(四川省社会科学院,成都610072)

1.1 水电损失

西线工程将给四川境内的达曲、泥曲、鲜水河、色曲、杜柯河、阿柯河、雅砻江、麻尔曲、脚木足河、大金川、大渡河、岷江、金沙江上的80多个已建、在建和规划水电站带来巨大损失。

按照调水工程取水口以下河段为水能资源受负面影响主要河段(库区回水也会使上游较近的一些水能开发点被淹)的原则,西线工程从雅砻江、大渡河和通天河调水,由于雅砻江纵贯川西,在攀枝花汇入金沙江;大渡河斜贯四川,在乐山汇入岷江,岷江又在宜宾汇入长江;而通天河的下游—金沙江是四川与青海、西藏和云南的界河,并有攀枝花一段和宜宾至泸州一段在四川境内,德钦至华坪和永仁一段在云南,泸州以下为流经重庆的川江和流经湖北的荆江。因此,西线工程对下游河段水能资源的影响涉及的省区主要有川、藏、滇、渝、鄂。但受主要影响的是四川。四川水能资源受西线工程影响的江河河段有:达曲阿安以下至炉霍县城;泥曲仁达以下至炉霍县城;鲜水河炉霍县城以下至河口(雅江);色曲洛若以下至河口(色达与壤塘边界);杜柯河上杜柯以下至河口(金川县与马尔康县边界);阿柯河克柯以下至河口(阿坝县)雅砻江干流阿达以下至河口(攀枝花);大渡河干流四川境内全程(含麻尔曲、脚木足河、大金川);山民江干流乐山至河口(宜宾);金沙江德格至得荣段、攀枝花段和宜宾至泸州段。

水能资源损失是西线工程给四川造成的最大损失,具体受损的已建、在建和规划水电站有78个。

大渡河干流全部2个梯级:下尔呷、巴拉、达维、卜寺沟、双江口、金川、巴底、丹巴、猴子岩、长河坝、黄金坪、泸定、硬梁包、大岗山、龙头石、老鹰岩、瀑布沟、深溪沟、枕头坝、沙坪、龚嘴、铜街子。

雅砻江干流21个梯级中的19个:热巴、阿达、格尼、通哈、英达、新龙、共科、龚坝沟、两河口、牙根、蒙古山、大空、杨房沟、卡拉乡、锦屏一级、锦屏二级、官地、二滩、桐子林。

岷江干流下游4个梯级:板桥溪、沙咀、龙溪口、偏窗子。

金沙江干流上游川藏段的8个梯级:东就拉、晒拉、俄南、白立、降曲河口、巴塘、王大龙、日兔。

金沙江干流中下游川滇段的5个梯级:观音岩、乌东德、白鹤滩、溪落渡、向家坝。

金沙江干流下游泸州境内的1个梯级:石砬。

达曲全部9个梯级:唐克拉坝、然充寺、觉悟寺、哈拉、东谷、新洁、若马岗、瓦角、炉霍。

泥曲全部9个梯级:色拉、当卡、则罗、古则沟、苍古、修果寺、关门梁子、仲达、刺拉寨。

鲜水河1个梯级:木茹沟。

调水的大渡河支流杜柯河、阿柯河由于技术原因尚未进行水电梯级规划。这两条河流调水后的损失目前还无法计算。

如果按照“界河上的水能资源及其税收收益由界河两边政府各占一半”的原则,则西线工程西藏的水能损失也就在上述的金沙江川藏段8个梯级上;而云南的损失除在上述金沙江川滇段的5个梯级上外,另有金沙江干流中游云南段的8个梯级(拖顶、上虎跳、两家人、梨园、阿海、金安桥、龙开口、鲁地拉);至于青海,虽有大渡河干流麻尔曲在其境内一段受影响,但由于麻尔曲是流入四川,从筑坝引水地“亚尔堂”流到川青边界仅有40多km。同理,通天河从筑坝引水地“侧坊”流至川青边界也仅有30多km,加上作为川青界河的一段也不过80多km,更重要的是,青海境内的这两个河段都没有建水电站的条件和规划,所以青海河段在西

线工程中是没有损失的。总的来说,青海和其他西北省区一样是西线工程的净受益区。至于重庆、湖北,虽有朱扬溪、小南海、三峡、葛洲坝等梯级受影响,但程度很小。

根据最新规划,大渡河干流为2级开发,包括龚嘴、铜街子两个已建成的大型水电站,装机容量2340万kw,年发电量1308亿度;雅砻江为21级开发,包括已建成的二滩电站,装机容量2856万kw,年发电量1516亿度;金沙江四川部分为13级开发,以界河按一半计算,装机容量2758万kw,年发电量1305亿度;达曲9级开发,装机容量14.45万kw,年发电量10.01亿度;泥曲装机容量25.4万kw,年发电量17.38亿度;鲜水河木茹沟电站装机容量10万kw,年发电量10.2亿度。

南水北调西线方案即将从通天河末端、金沙江起始处调水80亿 m^3 ,从雅砻江及两条支流调水65亿 m^3 ,从大渡河3条支流调水25亿 m^3 。调水占引水坝址处河川径流量的“%70”写,也就是说,调水后苏引水坝址下游河道的水量只有原水量的30%—35%。这对3条江河下游各梯级水电站的装机容量和发电量将产生较大的负面影响。根据各种数据资料初步推算,估计金沙江干流四川段将减少发电量235亿 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$ (界河按一半计算);雅砻江干流将减少发电量330亿 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$;大渡河干流将减少发电量112亿 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$;达曲将减少发电量5 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$;泥曲将减少发电量9 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$;鲜水河木茹沟电站将减少发电量5 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$;山民江干流下游四个梯级的损失与雅砻江上游调水口以上两个梯级(温波寺、仁青里)的水能增加量大致相当,两者可以相抵。这样,6条江河共将损失发电量696亿 $\text{kw} \cdot \text{h/a}$,占四川可开发年发电量的60.6%。如果对杜柯河、阿柯河进行计算,则总损失还要增加。

当然,由于规划的水电站和西线工程是在今后若干年内陆续建成投产的,因此发电损失是逐年增加的,但我们在分析时可以假设它每年是平均的。

1.1.1 收益损失我国的大江大河开发权的授予由国家决定,获得者都是国有大水力电力企业。目前“跑马圈河”的结果,中央政府将大渡河的开发权授予国电大渡河公司,将雅砻江的开发权授予二滩水电开发公司,将岷江的开发权授予华能集团,将金沙江的开发权授予三峡集团。这一格局在较长时期一般是不会改变的。在这些公司为专门开发某一流域、某一河流(河段)或某一具体水电站而设立的子公司的资本结构中,一般都有其开发江河所在地区地方政府的股份,也就是说,四川省的地方国有资本在这几家垄断四川江河的企业中都存在,比例一般没有超过50%。由此可见,西线工程对四川水电带来的损失,包括有四川地方国有资本的收益损失。具体损失要视四川投资额(特别是未来投资额)的多少而确定。

1.1.2 GDP和税收损失由于水电站位于四川境内,其产值纳入四川的GDP总量之内,水电产业是四川的支柱产业。因此,西线工程给四川水电造成的损失将会影响四川21世纪20年代GDP比2000年翻两番和造成可持续发展的困难。每年损失发电量696亿 $\text{kw} \cdot \text{h}$,按目前平均上网电价0.25元/度计算,则每年GDP损失174亿元。其中二滩电站年损失电量21.37亿 $\text{kw} \cdot \text{h}$,合人民币7.45亿元;龚嘴和铜街子两电站每年损失电量3.5亿 $\text{kw} \cdot \text{h}$,合人民币1.2亿元。

还有便是地方税收的损失。目前我国水电企业没有被征收资源调节税,这对水资源调出区的四川是十分不公平的,因为资源税属于地方税收。水电企业目前实行的是17%的增值税,水电企业由于行业特殊性,增值税的进项抵扣很少,存在没有抵扣的“隐形进项税”,实际税负为16%左右。按规定,增值税地方政府只能分享25%。由此计算:

$$174 \times 16\% \times 25\% = 6.96 \text{ 亿元}$$

就是说,四川的地方税收按目前的不变价每年将损失6.96亿元。

1.1.3 水电消费损失四川是调水江河梯级电站的主要用电户,在满足四川同等用电要求的条件下,水电装机和发电量的减少将迫使四川增加系统火电装机,增加系统的投资及运行费。据估算,仅雅砻江调水65亿 m^3 ,就使火电投资费用增加了19.21亿元(贴现到2006年初),若将增加的投资费用折算2030年年末,则为208亿元。调水后,仅2030年多支付的运行费即达9.75亿元。由于火电需要煤炭,这对于既缺煤铁路运力又有限的四川省来说,无疑将会造成很大的困难。如果要建核电站,则困难更大。

1.2 航运损失

受调水影响的河段范围内目前用于航运的河道有雅砻江、大渡河、岷江、金沙江、长江上游干流等,总计通航里程1652.5km,其中全年通航1314km,季节性通航338.5km。据分析,到2030年大渡河干流随着梯级电站的相继建成,沙湾以下航道可全年通航,通航标准为四级。金沙江航道到2030年要求大兴至新市镇达到五级航道标准;新市镇至水富达到四级航道标准;水富至宜宾达到三级航道标准,2030年将通航河道向上延伸,最终延伸到攀枝花。据分析,调水后,金沙江大兴一水富、大渡河沙湾一乐山、岷江乐山一宜宾河段的航运将受到一定的影响,其中,水富一宜宾河段每年的通航时间将减少10余天。

1.3 用水损失

对下游工农业和生活用水的影响,从目前看还不是很大,但由于森林砍伐、植被减少、气候变暖、冰川退缩、降雨减少等因素,调水区的自然生态环境正在恶化,江河径流量已经持续减少,随着四川藏区旅游的开发、经济的发展,几十年内对淡水的需求肯定会激增,并一直保持较高的需求增长。西线工程在设计调水量时仅考虑了下游当前和今后较短一段时间内的用水需求,却没有考虑调水江河径流量由于生态环境形成的减少趋势。因此,长远看调水造成的水资源短缺必将出现并越来越严重,损失越来越大,这必将影响四川经济的发展。岷江担负着为四川最富庶的川西平原提供工农业和人民生活用水的重任,但由于川西平原用水量急剧上升。而岷江来水量由于森林植被破坏却不断减少,矛盾越来越突出,笔者认为长远看有建设省内调水工程的必要。最可行的是将大渡河上游水系调入岷江上游水系。但南水北调西线工程调走大量大渡河上游水量,使这一川内调水工程实现的可能性减小。

1.4 生态破坏带来的经济损失

南水北调西线工程区位于青藏高原东南部,从自然条件来看,该地区海拔较高,空气稀薄,气压低,含氧量少;气温低,温度年变化小旧变化大;气候干燥且多大风,干旱河谷众多;降水季节分配不均,干湿季节分明,干季长达半年以上,年蒸发量是年降水量的3—6倍。这里既是新构造运动强烈、地质环境极不稳定的高山峡谷,地震、滑坡、崩塌和泥石流等地质灾害的高发区,水土流失严重,江河泥沙含量大,又是我国仅存的原始森林主要分布区和生物多样性最丰富突出的地区,同时又是最重要的水源涵养地和生态功能区。它的地质条件和生态系统均十分脆弱,并在近50a里受到过严重破坏,至今还未完全结束。自然条件决定了这里的生态破坏恢复极难,需要大量的人力、昂贵的金钱和漫长的时间。有的破坏根本就无法恢复。

调水使坝下游很长一段河道水量大减、水位剧降,下游周围区域地下水补给将受到影响,地下水位将下降。枢纽以下数十公里河道成为干沟和荒滩,河道因而出现沙化和荒漠化。调水河流地区处于长江源头地区,有丰富的动植物资源和鱼类资源。调水使水库坝下10—50km河段水量明显减少达三分之二,水深变浅、流速减缓,水生生物栖息环境缩小,使上述河段水生生物种群缩小,水体生产力下降,鱼类区系组成、种群结构等都有可能随之受到影响。河水的剧减影响自然风貌,严重降低景观价值,使旅游开发蒙受损失。

工程实施后,施工人群的到来及施工爆破、开挖等一系列施工活动将迫使野生动物迁徙至远离施工活动范围以外区域,库区水面升高后,可能会阻断区域内陆生动物的自然迁徙及觅食路线,导致陆生动物区系组成、种群结构及资源量的改变。

水库、输水工程及配套设施的建设将产生大量的弃渣、弃土,扰动原地貌,破坏原生植被,甚至使局部地区成为裸露地,引起新增水土流失。调水工程的实施将改变调水区地质环境固有的平衡状态,可能诱发许多新的环境地质问题,如水库诱发地震问题、库岸稳定问题、冻土及冻害问题等。输水线路区有岩屑坡、泥石流、热融洼地、滑坍、冻土等不良工程地质现象,工程施工会加速它们的发展,影响地面工程的稳定性。

水库、输水工程及配套设施的建设破坏原生植被,甚至使局部地区成为裸露地,引起新增水土流失,特别是开挖土料料场、沙

砾石料场和块石料场,可能造成荒漠化。筑坝将使库区或库周的氮、磷等元素进入库区水体,有可能产生水体富营养化现象。调水后,引水坝址下游河段水量的减少,将降低水体对污染物的稀释能力,从而对水质造成一定程度的影响。据预测,调水将使部分河段水质下降。如坝下甘孜一雅江河段在枯水期水质将由调水前的Ⅰ类降为Ⅱ类,金沙江河段CODMn浓度将较调水前增加1.02~1.25倍;丰水期直门达江段水质由Ⅰ类降为Ⅱ类,攀枝花江段水质由Ⅰ类降为Ⅲ类。大渡河Ⅰ类水质由调水前的5~10月变为调水后的6~10月;Ⅲ类水质由调水前的1月至翌年4月变为调水后的1月至翌年5月。

随着工程实施带来的人员进驻,大量垃圾和污水将成为水体污染源,直接影响下泄库水水质,可能不能满足集中式饮用水水源地及工农业用水的要求。治污将使四川各级相关地区政府和企业增加大笔开支,造成对经济增长的不利。

生态环境的损失目前是难以准确以货币来计量的。按照科学发展观,我国即将使用绿色GDP指标,到那时,对四川经济的负面影响便可以显现出来并被计量。

综上所述,粗略估计西线工程全部完工开始按计划调水后,每年给四川地方财政造成的收入减少和开支增加,二者相加,仅财政净损失即使按目前价格计算也在10亿元以上,而GDP损失每年至少为174亿元,还不包括地方国有资本在水电开发中的投资收益损失。

调水区的损失从受水区的得益中也可可见一斑。南水北调西线工程的受益地区为青海、甘肃、宁夏、陕西、山西、内蒙古等6省(区)的黄河流域和有关地区。调水人黄后,其发电效益可能有两种形式:一种是黄河干流各梯级电站本身不进行扩大装机,只是利用调水量通过水库调节提高电站的保证出力和利用小时而增发电量;另一种则是黄河各梯级本身根据调水规划进行扩大装机,利用扩大装机规模和电站原装机提高保证出力和利用小时而增发电量。

据计算,第一期工程2020年水平,调水40亿m³,可对受水区产生直接总经济效益为248亿元(按2000年价格),由三部分组成:生态经济效益(林牧业)17亿元;工业、城镇生活供水经济效益20亿元;水力发电经济效益31亿元。合计248亿元,折合1耐水产生经济效益6元。如果按17.亿m³计算,即使不考虑价格变化因素,受水区所获经济效益也在1000亿元以上。

2 四川经济的得益

2.1 对经济和行业的拉动

西线调水工程的兴建,总投资达3040亿元。如此巨大的资金投入,按凯恩斯经济学的乘数法则,对经济的拉动作用可达近一万亿元,其中一半以上能够体现在四川。在工程建设期,伴随着对大量物资、设备的需求,如水泥、钢材、建材、机械等材料都将就近采购,为四川相关的行业提供了大量的市场机会,刺激并促进相关产业的发展。另外,四川的建筑施工、水电施工企业也将获得合同机会。特别是在西线工程施工中,有可能遇到泥水盾构施工、高寒地区筑坝、深埋超长隧洞施工、大型薄壳渡槽高强预应力混凝土施工等情况,那些在这些方面有专长的四川施工企业,将在工程竞争中占得先机。一些施工的技术与装备,由于技术含量高、可靠性能要求高、制造难度大,我国目前还难以解决,很可能会采取技术引进,合作生产或纯进口方式寻求与外商的合作。有实力的企业可以有针对性地开发研制新产品,从而在市场上占得先机。

二滩水电站建设期间,对攀枝花市GDP的贡献率每年约为6.29%,总的工业增加值69亿元,税收增加值为8.8亿元。目前在东部地区,投资对GDP的贡献率为40%左右。由于西线工程80%的工程投资在四川,并考虑西部与东部的差距,西线工程对四川GDP的贡献率最多不超过20%,也就是说,3040亿元的投资,有2432亿元落在四川,可使四川GDP增加486.4亿元,按40年的建设周期(2010—2050),每年可使四川GDP增加12.16亿元。此外,还能为各级地方税收带来一定的好处,但不会很多,每年不超过两亿元。

虽然调往黄河的水规定要形成水价(如1.0元/m³),但每年调出170亿m³水形成的产值不可能算为四川的GDP,这是显而易见的。

至于可能形成的调水收益,主要也是用于偿还调水工程的巨额建设投资,四川要从中分一杯羹难度不小。

2.2 促进交通发展

西线调水工程区交通设施落后,每年投入的资金有限,不仅已有的公路改造困难,公路新建更是缓慢。许多乡未通公路,至今靠牛马驮运,严重制约了对外交流和经济发展。随着西线工程的兴建,因工程运输的需要,将投入大量资金改善该区的交通,形成有效的交通运输网络。不仅可满足工程的需要,也可当地经济服务,使矿产、生物资源得以开发,促进物资交流,从而带动地方经济的发展。

2.3 加决民族地区经济发展

调水工程区聚居着以藏族为主的少数民族,由于特殊的地理环境,经济发展十分缓慢,人民的生活水平相对较低。西线工程在该区的投资几千亿元。按照一般的规律,工程投资的20%~30%要转化为人员的基本消费。农副产品的供应、建材及非标准件产品等生产资料会在当地购买,这将刺激地方经济的发展,使地方的畜牧业、工业、运输、旅游、餐饮业都有较大的发展。工程人员及家属的安置又使区域房地产和商业机会增多,吸引外来投资,将出现“投资一机会一更大投资一更大机会”的良性循环,形成经济超常发展的热点地区,并向周围辐射,从而带动民族地区的经济发展,使人民生活水平提高。

2.4 形成新兴城镇,带动地方经济发展

西线调水工程的建设,不仅带动地方经济的发展,而且将建成一批交通、能源、通讯、医疗等社会体系的基础设施,形成以工程为中心的新兴城镇。这在我国大型水利建设中不乏先例,黄河上的三门峡、长江上的葛洲坝等都是大型水利工程为依托而发展起来的新兴城市。新兴城镇的建设,将提高少数民族地区城市化程度,使城镇分布趋于均衡。调水规划还确定沿输水线路建一条高压输电线路,可兼为地方服务;并在每座引水枢纽上利用下泄水量和落差建一座小型电站。工程建成后留给当地使用。

2.5 促进旅游资源开发

调水地区地处青藏高原,有世界上独一无二的高原风光以及奇异的民族风情,是尚待开发或开发不够的宝贵旅游资源。大型跨流域调水工程的兴建,虽然使急流峡谷雄奇景观消失,但也会造就大型人工湖,为高原增添新的景观,而且将改善交通、生活条件,为旅游事业的发展创造条件。

3 合理的经济补偿

总体看来,西线工程对四川经济造成的损失,不论从GDP,还是税收财政,都远大于四川经济的受益。笔者认为,四川和其他调水省区有理由要求得到合理的经济补偿。因此,在调水工程实施和实际调水之前,必须完成水权、水价、水管理和收益分配、补偿办法的研究和相关法规的制订。

2003年初,中国工程院以钱正英院士为组长的课题组发表了《西北地区水资源配置、生态环境建设和可持续发展战略研究》,在这项调查研究中,课题组发现,西北地区占有全国18%的耕地,19%的水资源,仅生产了全国8.8%的粮食,6.7%的肉类。全区拥有草地26.3亿亩,占全国的64%,而牧业产值仅占全国的7.5%。

课题组认为,造成这种情况的直接原因是西北地区农牧业与水土资源之间结构性错位:西北地区农牧业结构中,种植业占70%左右,畜牧业比重仅为28.5%左右。这种产业结构与西北地区水资源贫乏而草地资源丰富的资源结构严重错位。在种植业内部,高耗水的粮食作物比例偏大;粮食作物结构中,夏粮面积偏大。

同时,西北地区还存在着工业生产工艺落后的问题,导致万元产值用水量高达103立方米,是发达国家的10到20倍;水的重复利用率为40%左右,而发达国家则为75%到85%。

因此,如果不实行水权制和有偿调水、用水,节水没有制度保障,受水区对调人之水的利用肯定就会很不经济,浪费、污染会很严重,并盲目发展高耗水、高耗能产业,最终形成越是调水,对水的需求量越大、缺口越大的恶性循环。

[参考文献]:

[1]屠晓峰.南水北调西线第一期工程经济效益分析和调水成本初步测算[J].人民黄河,2001(10).

[2]李庆中.南水北调西线工程对西部开发的社会效益浅析[J].水利经济.2001(7).

[3]丁自鲜.南水北调西线工程水环境影响分析[J].人民黄河,2001(10).

[4]张新海,张玫,韩侠,等.南水北调西线工程对长江的影响初步分析[J].人民黄河,2000(2)