

江苏省治淮70年水利经济社会效益分析

吕馨怡¹,袁文秀¹,蒋燕华¹,凌哲¹,罗龙洪¹,曾曾²

(1. 江苏省水利工程规划办公室,江苏南京 210029; 2. 淮安市水利规划服务中心,江苏淮安 223005)

摘要:以分析治淮70年水利经济社会效益为目标,对水利投入及防洪、除涝治渍治碱、供水等工程经济效益参数、计算方法及社会效益开展分析研究,利用费用效益评价等方法对江苏省治淮70年水利经济效益计算成果进行评价。研究结果表明,70年来江苏省淮河流域总体减灾兴利能力不断提高,充分发挥了水利在国民经济和社会发展中的基础作用。提出了加强水利统计工作、深化效益分析方法研究及加大水利投入等对策与建议。

关键词:治淮;水利工程;经济效益;费用效益评价;效益分析方法

中图分类号:F407.9

文献标志码:A

文章编号:1003-9511(2023)03-0069-09

淮河是新中国第一条全面、系统治理的大河。江苏淮河流域处于淮沂沭泗诸河下游,西接安徽,北毗山东,东临黄海,南与长江流域相邻,包含淮河和沂沭泗两大水系。从1949年新中国成立至今历时70多年的治淮实践中,对淮河治理的规律性认识不断深化,淮河治理方略不断演进^[1]。江苏省淮河流域形成了较高标准的防洪、挡潮、除涝、供水工程体系,农业综合生产能力显著提高,工业化和城市化加快推进,带来了巨大的经济效益及社会效益,显著提升了人民的生活水平,治淮事业取得了辉煌的成就^[2-3]。在治淮60年之际,相关学者对江苏省水利经济效益测算采用的主要指标、原则,以及防洪、除涝、治渍、治碱、供水等效益计算的方法及参数等方法开展了研究^[4-5],本次基于以往研究成果,结合2010—2019年的水利发展情况,对水利经济效益测算方法进行了创新探索,对江苏省治淮70周年经济社会效益进行测算分析,反映客观情况,展现治淮成就,为后续治淮工作提供借鉴。

1 投入分析

治淮70年水利总投入包括1949—2019年已建水利工程投入和在建工程已发生的实际投入,由工程建设投入和运行管理投入组成。江苏省水利投入与国民经济投入产出关系密切,对经济增长影响显著^[6],综合考虑江苏水利工程具有综合性功能特点

及效益计算要求,投入指标按项目种类划分为防洪、除涝治渍治碱、供水以及其他工程投入。防洪减灾投入主要包括以国家投资为主建设的大中型水库、堤防、有防洪任务的河道治理和蓄滞洪区建设工程投资。除涝治渍治碱投入主要包括平原和低洼地区干支流河道治理及配套工程、农田面上治理及配套工程、排涝泵站工程等工程投资。供水工程投入主要包括水资源配置(南水北调东线和中线、引江济淮、苏北引江工程及区域供水工程等)、大中型灌区、水库、节水示范工程等。其他投资包括水资源保护、农村饮水安全工程、水土保持等。

1.1 工程建设投资拆分

工程建设投入数据来源为江苏省水利厅逐年实际统计的基本建设工程和农田水利工程建设统计报表。按建设项目性质划分到防洪、除涝治渍治碱、供水以及其他工程投入,根据工程项目实际所处位置拆分到沂沭泗、淮河水系。

基本建设工程中流域性河道、堤防治理工程作为防洪投入;水库加固改造、河道治理及建筑物改建等同时具有防洪、除涝治渍治碱、供水等综合性功能的工程项目按照工程特性指标进行合理拆分;南水北调工程为跨流域调水工程,作为供水工程投入;水系连通、湖泊清淤及生态修复等工程作为水生态保护纳入其他投入。农田水利建设工程中灌区节水改造、末级渠系、旱改水工程等作为供水工程;河道疏

浚、小型农田水利等具有除涝、供水等综合性功能,根据工程建设内容确定合适的比例后再分别拆分至除涝治渍治碱、供水投入;水土保持、农村饮水安全作为其他投入。

1.2 运行管理投资拆分

运行管理投入数据来源为市(县)逐年统计的事业费报表,没有具体项目划种类。经调研,江苏省累计运行管理投入和累计固定资产(含折旧)投入呈正相关,而1950—2019年的工程建设投资组成,基本可以代表江苏省淮河流域的固定资产组成^[7]。因此本次运行管理投资采用1950—2019年工程建设投资的投入类型比例拆分为防洪、除涝治渍治碱、供水及其他工程投入。

将工程建设投资和运行管理投资逐年按投入类型拆分,可得到江苏省治淮70年投入组成。

2 效益分析方法

2.1 防洪工程效益计算

防洪经济效益,主要通过推求修建防洪工程之后,可减淹的洪灾面积,然后分析洪水淹没范围内综合经济损失指标,来计算防洪工程的经济效益。根据SL72—2013《水利建设项目经济评价规范》和SL206—2014《已成防洪工程经济效益分析计算及评价规范》,采用实际发生年法进行防洪经济效益测算,即按实际洪水年份,假定无防洪工程情况下可能造成的洪灾损失与有防洪工程情况下实际洪灾损失的差值计算。

$$E_{\text{防洪}} = S_{\text{减淹}} l \quad (1)$$

式中: $E_{\text{防洪}}$ 为防洪工程效益; $S_{\text{减淹}}$ 为减淹面积,为洪水年份建工程前(即解放初期无工程情况)淹没面积与建工程后实淹面积之差,工程前淹没面积通过洪水还原计算得到,2010—2019年江苏省淮河流域没有产生实际洪灾淹没面积,故工程前淹没面积即为减淹面积; l 为单位面积损失值,根据调查的淹没范围内社会资产值及洪灾损失率确定。

洪涝效益重复时,若涝灾面积小于洪灾面积,则防洪效益中直接减去该年的除涝效益;若是涝灾面积大于洪灾面积,则根据洪灾面积占涝灾面积比例计算洪涝重复效益,在洪灾效益中扣除洪涝重复效益。由于涝灾效益是通过绝产面积进行计算的,考虑涝灾面积与绝产面积的换算关系,从防洪效益中减去洪涝重复效益。

2.1.1 洪水还原计算

洪水过程还原计算是分析洪水特性、量化洪水大小的基础,是一类将受人类活动影响的洪水资料还原为天然状况下洪水过程的水文计算工作^[8]。

按现状调度运用方式,淮河水系分洪泽湖周边地区、入江水道区间(含白马湖、高宝湖、邵伯湖地区、渠北运西地区)、里下河地区(含渠北运东地区)3个片区,沂沭泗水系分为沂沭河下游区和南四湖湖西区两个片区分别进行洪水还原计算,推求减淹面积。

以洪泽湖周边地区为例:解放前,洪泽湖滨湖洼地长期处于“水落随人种,水涨随水淹”的自然状态。解放后,1953年兴建了高良涧闸、三河闸等控制工程,1955年确定洪泽湖常年蓄水后,开始兴办蓄洪垦殖工程,在沿湖地面高程12.5m左右大部分地段圈成了挡洪堤,才形成了目前的防洪工程体系格局。工程前,在中小洪水情况下,滨湖洼地仍然有部分被淹没。根据洪泽湖周边地区历史洪灾情况分析,选择洪泽湖蒋坝站汛期实测最高水位大于13.1m,且洪泽湖实测总出流能力大于7000 m³/s年份作为大洪水年;洪泽湖蒋坝站汛期实测最高水位大于13.1m,且洪泽湖出湖流量约大于6000 m³/s、小于7000 m³/s的年份作为中小洪水年。大洪水年参照1931年洪泽湖洪水蓄泄过程及洪灾情况,建立工程前洪泽湖蒋坝站水位和洪泽湖泄流量关系曲线,以及蒋坝站水位与洪泽湖周边地区洪灾面积关系曲线,如图1、图2所示。采用实测洪泽湖出流(三河闸、二河闸、高良涧闸)过程加上湖内水量变化推算洪泽湖入流过程,利用工程前洪泽湖蒋坝站水位和洪泽湖泄量关系曲线进行洪水还原计算,推求出洪泽湖蒋坝站最高水位。再通过蒋坝站水位与洪泽湖周边地区洪灾面积关系曲线查得工程前应淹洪灾面积作为减淹面积。中小洪水年份,通过实测洪泽湖水位及洪泽

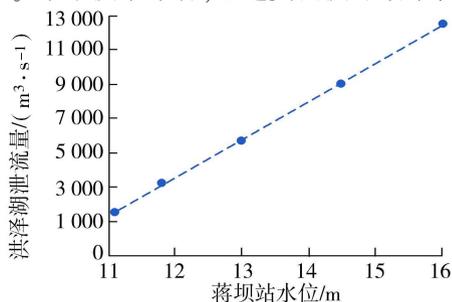


图1 蒋坝站水位和洪泽湖泄流量关系

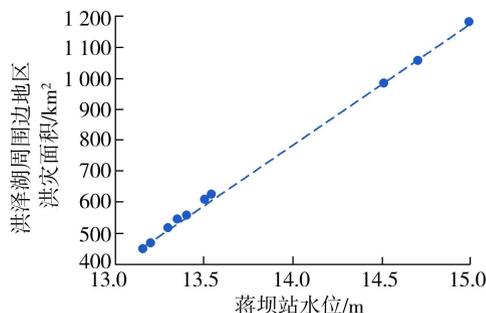


图2 蒋坝站水位与洪泽湖周边地区洪灾面积关系

湖滨湖圩区情况分析得到淹没面积,即为减淹面积。

2.1.2 单位面积损失值

根据单位面积综合资产值、洪灾损失率计算出淮河流域各市的洪灾单位面积损失值。社会资产值包括农业、林业、渔业、牧业、工业、商业、交通、通讯、水利、居民房屋和居民财产以及其他设施,采用统计分析方法,通过分析可能淹没范围内地级市统计年鉴求得各市分类资产指标,再汇总为单位面积综合资产值。洪灾损失率考虑灾情、地形地貌、经济状况、资产结构、淹没水深、淹没历时等因素综合分析而得,2003年以前参照《淮河入海水道工程经济评价报告》确定;2003年以后考虑城市防洪工程的逐步实施以及基础设施质量的改善,适当降低了工业、商业、居民房屋损失率;2010年以后考虑城市及基础设施防洪自保能力的增加,进一步下调林业、商业、居民房屋、交通运输、供电通讯、水利设施损失率,见表1。在各市单位面积损失值的基础上,根据不同等级洪水淹没范围内经济社会发展状况及淹没程度,进一步分析淹没范围内的单位面积损失值,如洪泽湖周边地区洪水淹没处多为曾经的低洼湖荡围垦成的农田,工业不发达,因此在计算单位面积损失值时,考虑对工业资产进行折减。

表1 江苏省淮河流域洪灾损失率 单位:%

项目	2003年前	2003—2009年	2010—2019年
农业	75	75	75
林业	50	50	30
牧业	25	25	25
渔业	75	75	75
工业	31	16	16
商业	31	30	16
居民房屋	16	12	10
居民财产	15	15	15
交通运输	35	35	15
供电通讯	30	30	10
水利设施	22	22	20
其他设施	20	20	20
综合损失	25	20	18

2.2 除涝治渍治碱工程效益计算

2.2.1 除涝工程效益计算

除涝工程效益表现在涝灾的减免程度上,即与治涝工程修建前比较,修建工程后减少的那部分涝灾损失^[9]。本研究中除涝效益是指水利工程兴建后,所减免农田作物因涝灾减产失收造成的损失。

$$E_{\text{除涝}} = S_{\text{减淹绝产}} a_{\text{作物}} P_{\text{作物}} \quad (2)$$

式中: $E_{\text{除涝}}$ 为除涝工程效益; $S_{\text{减淹绝产}}$ 为减淹绝产面积; $a_{\text{作物}}$ $P_{\text{作物}}$ 为农作物单产、单价,考虑粮、棉、油、蔬菜4种农作物,根据《江苏省农村统计年鉴》统计计算得到。

以沂沭泗片最大3d降水量,淮河片最大7d降水量为横坐标,相应年份统计的成灾面积为纵坐标,绘制降水量-成灾面积相关曲线图。分成1949—1957年、1958—1960年、1961—1965年、1966—1970年、1971—1975年、1976—1980年、1981—1985年、1986—2009年、2010—2019年9个时段,其中1949—1957年作为除涝治理前的曲线,尽量用实际点拟合曲线,如图3和图4所示。由于统计的成灾面积数据,有一定的人为影响,也有不同场次暴雨灾情下的重复计算,考虑到涝灾面积与除涝未达标面积关系极大,因此通过分析历年易涝面积和除涝治理面积,对不同设计降水量下(即不同治理标准)的除涝未达标面积进行修正后,作为成灾面积,对曲线进行拟合修正。根据片区历年最大3d(7d)降水量,在降水量-成灾面积曲线图中查得所处时段与除涝治理前(1949—1957年)成灾面积差值,即为减淹的成灾面积。通过分析年灾情统计报表中受涝成灾面积、绝产面积相关关系拟合得到成灾面积-绝产面积关系曲线,2010—2019年关系曲线如图5、图6。根据成灾与绝产面积关系,得到减淹绝产面积。

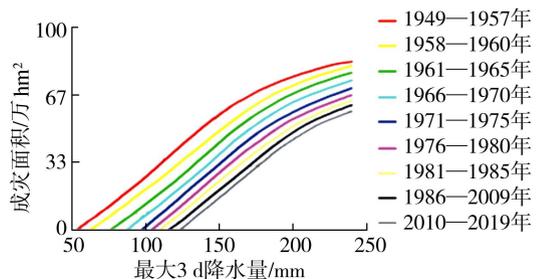


图3 沂沭泗水系最大3d降水量-成灾面积关系曲线

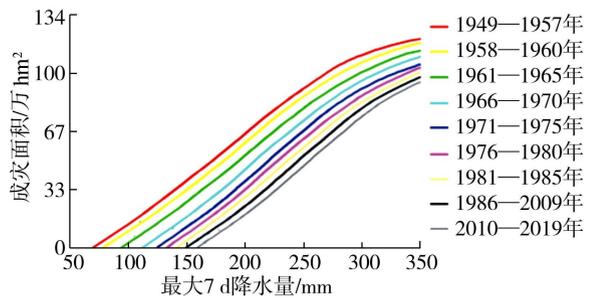


图4 淮河水系最大7d降水量-成灾面积关系曲线

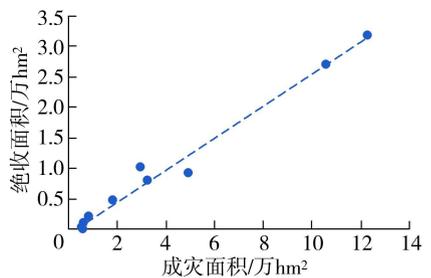


图5 沂沭泗片成灾面积量-绝收面积相关关系

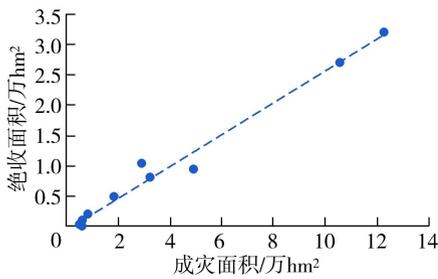


图6 淮河片成灾面积-绝收面积相关关系

2.2.2 治渍治碱效益计算

在江苏省淮河流域许多地区,治渍治碱和灌溉是同时得到治理的,因此治渍治碱效益通过治渍、治碱面积与实际灌溉面积比例,从灌溉效益中分摊得到。

$$E_{\text{治渍(碱)}} = E'_{\text{灌溉}} S_{\text{治理}} / S_{\text{灌溉}} \quad (3)$$

式中: $E_{\text{治渍(碱)}}$ 为治渍(碱)工程效益; $E'_{\text{灌溉}}$ 为包含了含治渍治碱效益的灌溉总效益(计算方法见2.3.1节); $S_{\text{治理}}$ 为治渍(碱)治理面积; $S_{\text{灌溉}}$ 为实际灌溉面积。圩区中地下水埋深大于0.8m的面积作为累计治理完成渍害面积,采用全省圩区面积和地下水埋深小于0.8m面积的差值计算;治碱面积根据最新统计数据,江苏省盐碱地主要分布在沿海地带,拆分到沂沭泗片、淮河片。

2.3 供水工程效益计算

供水效益包括灌溉效益、工业供水效益、城市生活供水、农村生活供水和跨流域调水效益、水产效益及航运效益。计算公式如下:

$$E_{\text{供水}} = E_{\text{灌溉}} + E_{\text{工业供水}} + E_{\text{城乡供水}} + E_{\text{水产}} + E_{\text{航运}} + E_{\text{调水}} \quad (4)$$

式中: $E_{\text{供水}}$ 为供水工程效益; $E_{\text{灌溉}}$ 为灌溉效益; $E_{\text{城乡供水}}$ 为城乡供水效益; $E_{\text{水产}}$ 为水产养殖效益; $E_{\text{航运}}$ 为航运效益; $E_{\text{调水}}$ 为跨流域调水工程效益。

2.3.1 灌溉效益计算

灌溉效益体现在因水利工程修建带来的农作物增产。农作物产量和质量提高是适时灌溉、施肥、运用高科技、使用新品种、加强田间管理等多种因素共同作用的结果,灌溉只是其中的主要因素之一。因此,计算灌溉效益时需乘以水利分摊系数,采用SL72—2013《水利建设项目经济评价规范》中的分摊系数法,按有无项目对比灌溉和农业技术措施可获得的总增产值乘以灌溉效益分摊系数。

$$E'_{\text{灌溉}} = S_{\text{灌溉}} i_{\text{作物}} P_{\text{作物}} \varepsilon_{\text{灌溉}} \quad (5)$$

式中: $S_{\text{灌溉}}$ 为农作物实际灌溉面积; $i_{\text{作物}}$ 为农作物单位面积增产量,为当年农作物单位面积产量与1950年农作物单位面积产量之差; $P_{\text{作物}}$ 为农作物单价; $\varepsilon_{\text{灌溉}}$ 为农作物灌溉效益分摊系数。

$$\varepsilon_{\text{灌溉}} = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_2 - Y_0} \quad (6)$$

式中: Y_0 为农作物没有得到灌溉,农业技术水平很低时的单位面积产量; Y_1 为水利灌溉条件有很大改善,但农业技术水平仍很低时的单位面积产量; Y_2 为水利灌溉条件和农业技术水平都有极大提高时的单位面积产量。

计算灌溉效益时需扣除前文所述的治渍治碱效益。

$$E_{\text{灌溉}} = E'_{\text{灌溉}} - E_{\text{治渍碱}} \quad (7)$$

2.3.2 工业、城市及农村生活供水效益计算

目前,国内外应用较多的工业供水效益计算方法主要有最优等效替代措施法、工业损失法、农业损失法、相同投资效益率法、效益分摊系数法、供水水价法等。考虑到本次工业供水效益计算是已建供水工程的实际效益计算,不同于拟建供水工程(建设项目)的可行性研究和设计效益计算,效益分摊系数法比较适合已建供水工程实际效益计算的特点,同时,效益分摊系数法较能综合反映投入和产出的关系,较好地反映了供水在工业生产中的作用和地位,故选择采用分摊系数法估算。

$$E_{\text{工业供水}} = i_{\text{工业}} \varepsilon_{\text{工业供水}} \alpha \quad (8)$$

式中: $i_{\text{工业}}$ 为工业增加值,根据历年《江苏省统计年鉴》统计得到; $\varepsilon_{\text{工业供水}}$ 为工业供水效益分摊系数,采用工业供水的水利供水工程固定资产与工业固定资产值的比值,综合计算为1.4%; α 为工业供水量折扣率。考虑到淮河流域工业供水除由水利工程供水外,部分工业直接取用深井水,以及天然降雨径流的利用等,综合确定 α 取80%~85%。

考虑江苏已实现城乡一体化供水模式,因此,将城市和农村生活供水效益合并计算。淮河流域城市、农村生活供水量小,均作为需通过水利工程实现,不考虑折扣率。

$$E_{\text{城乡供水}} = Q_{\text{城乡供水}} P_{\text{城乡供水}} \quad (9)$$

式中: $Q_{\text{城乡供水}}$ 为城市、农村生活用水量; $P_{\text{城乡供水}}$ 为用水单价。

2.3.3 水产养殖效益计算

江苏省淮河流域水产业主要是依靠水库、湖泊、河沟、坑塘等水面发展鱼类养殖。水产养殖效益指因建设水利工程而增加的人工养殖水面的水产量产生的效益。

$$E_{\text{水产}} = S_{\text{水产}} i_{\text{水产}} P_{\text{水产}} \varepsilon_{\text{水产}} \quad (10)$$

式中: $S_{\text{水产}}$ 为水产养殖面积,根据历年《江苏省农村统计年鉴》统计得到各类水库(含塘坝)、湖泊的养殖面积; $i_{\text{水产}}$ 为水产单位面积增产量,为当年水产单位面积产量与1950年水产单位面积产量之差; $P_{\text{水产}}$

为水产综合单价,采用淮河流域水产产值除以产量;
 $\varepsilon_{\text{水产}}$ 为水产分摊系数,采用产量对比法分析确定:

$$\varepsilon_{\text{水产}} = \frac{Z_1 - Z_0}{Z_2 - Z_0} \quad (11)$$

式中: Z_0 为水利条件和水产养殖技术水平很低时的单位面积产量; Z_1 为水利条件有很大改善,但水产养殖水平仍很低时的单位面积产量; Z_2 为水利条件和水产养殖水平都有极大提高时的单位面积产量。

计算得淮河水系水产分摊系数为 0.085,沂沭泗水系水产分摊系数为 0.035。

2.3.4 航运效益计算

江苏省淮河流域航运发达,涉及省级干线航道网的京杭运河、连申线、通扬线通道,均为三级以上航道,规划在进一步延伸提高上升通道等级的基础上,结合淮河入海水道二期工程、古泊善后河等水利工程建设,进一步建设徐宿连通道、淮海出海通道,三级以上航道里程超过 2000 km。各市、县也在结合区域引排水河道治理工程,配套建设相应的疏港航道或通航支线。航运发展与水利发展密切相关,水利发展为航运发展提供了支撑和保障。航运效益以船闸用水量为基数进行航运效益计算:

$$E_{\text{航运}} = Q_{\text{船闸}} p_{\text{航运}} \quad (12)$$

式中: $Q_{\text{船闸}}$ 为船闸用水量,采用南水北调二期工程规划船闸用水量成果,通过各年开放闸次数测算船闸用水量; $p_{\text{航运}}$ 为航运单价,采用工业供水单方水效益。

2.3.5 跨流域调水效益计算

江苏省淮河流域跨流域调水工程包括南(江)水北调、江水东引工程。20世纪50年代,为解决淮河流域缺水状况,合理配置水资源,江苏先后提出“淮水北调,分淮入沂”和“引江济淮,江水北调”的跨流域调水计划。20世纪50年代中后期,江苏省开始兴建新通扬运河、淮沭新河、京杭运河苏北段、三阳河、徐洪河、泰州引江河、通榆河等江淮水北调东引调水干线,以及兴建江都、淮安等抽水泵站等,经过几十年的建设,江水北调、东引调水工程体系基本建成,具有调水、灌溉、防洪、排涝、航运等综合功能,实现了江、淮、沂沭泗各流域沟通,能灌、能排、能调度、能通航的新水系,已建工程在历年灌溉供水、防汛抗旱中发挥了巨大效益,为苏北地区工农业生产的迅速发展提供了新水利条件,建成苏北新的商品粮基地,新增和改善京杭运河通道(苏北段)、连申线通道、通扬线通道等干线航道网 2400 km 之多。20世纪90年代之后,跨流域跨区域调水工程体系进一步完善,南水北调东线一期工程建成通水,调水规模进一步扩大并向北延伸,完成通榆河北延工程,

江水东引工程规模不断扩大。南水北调、江水东引工程体系基本覆盖我省淮河流域全部地区。

江苏淮河流域总供水量中包括了本地降雨径流、流域上游来水和南水北调、江水东引引提的长江水,共同服务于流域内生产及生活的用水,各类生产及生活用水量无法按水源进行严格拆分,计算灌溉、工业、生活、航运等供水效益时,也没有按照水量来源分别进行计算,因此,无法直接测算跨流域调水量产生的灌溉、工业、生活等供水效益,采用跨流域调水量除以区域总供水量的比值乘供水总效益,间接计算得到跨流域调水效益。计算公式为

$$E_{\text{调水}} = \frac{Q_{\text{引江}} \gamma E'_{\text{供水}}}{Q} \quad (13)$$

式中: $Q_{\text{引江}}$ 为江(南)水北调、江水东引口门历年实测引江量,江(南)水北调引江量采用历年江都站实测资料分析的抽江水量,江水东引引江量采用历年江都东闸、高港闸及高港站实测资料分析的引提江水量; γ 为输水利用率,考虑从口门到用水户的沿途输水损失及蒸发损失,借鉴全省灌溉水利利用系数,考虑口门引提江水量利用系数为 0.65~0.80; Q 为总用水量,通过历年水资源公报统计得到; $E'_{\text{供水}}$ 为测算的灌溉、工业、生活、航运及水产效益的供水效益之和。

2.4 其他工程效益计算方法

其他工程效益包括农村饮水安全、水土保持、水力发电、水利生态保护效益。

农村饮水安全效益包括节约劳动力效益和健康效益。节约劳动力效益采用每年节约劳动力工日乘以工日单价;健康效益采用每年累计解决的农村饮水安全人数乘以每人每年节省的医药费支出。

水土保持效益主要考虑因修建水土保持工程而改善生产条件使得粮食增产的农业效益(面积×单产×单价)、木材产出的林业效益、牧草作为饲料所产出的副业效益获得的效益之和。

水力发电效益根据有关统计资料和江苏省一般小水电发电量的损耗率(取 0.9)得出江苏省小水电每年净发电量乘以实际上网电价。

水利生态保护效益指因水利工程建设形成的湿地及生态保护区域产生的效益,主要包括水文调节价值、污染物净化价值和维持生物多样性价值,其中,水文调节价值=湿地面积×径流深×单位蓄水量库容成本;污染物净化价值=湿地面积×单位面积水污染治理费;维持生物多样性价值=湿地面积×单位面积生物多样性保护价值。

2.5 负效益计算

负效益指由于水利工程永久占用农用地减少农

作物产量而产生的负效益。根据各年已建水利基本建设工程占用耕地面积,各年占用耕地面积的累计值乘以年单位面积净产值即为各年负效益:

$$\bar{E} = \sum \bar{S}a \quad (14)$$

式中: \bar{E} 为负效益; $\sum \bar{S}$ 为累计占用耕地面积; a 为年单位面积净产值。20世纪50年代至90年代,水利建设工程平地开河、大兴土木,土方与挖压土地存在较好的相关关系,之后工程建设以挖潜增效为主,相关性较差。2000年以前,通过对多项基建工程进行分析,采用一元回归方程建立开挖土方 Z 与挖压土地 X 的面积相关关系 $Z=2.144X$ 分析历年占用土地情况。2010—2019年永久占用土地面积采用2010—2019年国家批准独立选址项目用地计划表及南水北调东线一期江苏境内工程征迁占用土地情况,根据项目占用农业用地面积,按实施年度,计算每年新增永久占地和逐年累计永久占地面积,根据每项建设工程功能属性,按沂沭泗、淮河水系划分防洪、除涝、供水负效益。单位面积产值为统计年鉴中农业产值与耕地面积的比值。考虑农业成本,单位面积净产值按单位面积产值乘以50%的比例考虑。

2.6 社会效益分析

采用社会调查法和典型案例法,对治淮70年来工程建设总体上对人民生活水平、区域经济发展、人居环境、水文化传承发展等方面的效益和影响做出评价。总体上,治淮70年江苏省淮河流域的水利基础设施条件有效改善,防灾减灾能力显著提升,为人民安居乐业、社会稳定、经济快速发展提供了有力保证,社会效益显著。

2.6.1 社会效益调查分析

水利建设项目通常影响广泛而深远,社会效益突出,其核心评价内容可分为社会环境、社会经济、自然资源等方面的效益评价^[10]。

a. 社会环境影响。治淮促进了社会的稳定、持续和协调发展,人民生活水平显著提高。江苏省淮河流域已经基本形成防洪保安、除涝降渍、挡潮御卤、跨流域调水四大工程体系,防灾减灾能力显著提升,安全用水得到可靠保障,彻底改变了人民过去“大雨大灾,小雨小灾,无雨旱灾”的悲惨生活境况。如淮水北调工程的实施,使淮北和里下河地区解决了生存环境恶劣的问题,改善了生产生活条件,淮北大面积地实现了旱改水,里下河大范围地实现了沔改旱。江苏涌现了淮北、里下河两个新的米粮仓,结束了省内南粮北调的历史,对保障农业增效、农民增收,推动农村经济发展发挥了极其重要的作用。

b. 社会经济影响。江苏省在治水过程中,将

水利作为改善民生的重要方面,注重发挥水利工程的综合效能,同时将流域治理与区域治理、城市防洪的要求有机结合起来,充分发挥水利工程的减免灾效益,明显改善招商引资环境,吸引了大量外来资金,从而为当地劳动力提供了大量就业机会,为促进地区生产力的合理布局和产业结构的合理调整提供了契机,加快了地方经济发展。如通榆河北延工程的建设,在苏北地区形成东西两大江水北送和南北水运的骨干工程体系,对推进沿海开发,促进苏北经济振兴,实现区域经济社会协调发展有着重大而深远的意义。

c. 自然资源影响。人居环境得以改善,水文化得以传承和发展。江苏治淮过程中,做到生态建设与工程建设并重,促进了生态环境的改善,人民的生活居住环境随之改善,丰富了人民群众的精神文化生活,人民得以安居乐业,极大地促进了和谐社会的构建。如淮河入海水道工程建设中,工程沿线的水土保持也同步实施,从洪泽湖畔到黄海之滨,在几百里河堤上打造了一条“绿色”生态带,形成了河林纵横、堤绿水香的整体格局,改善了总渠两岸的水利生态条件,极大地改善了渠北地区的生态环境,以水资源的可持续利用保障了经济社会的可持续发展。在治水过程中所涌现出来的人文精神拓展了水文化的内涵,彰显了现代水利工程独特的魅力以及人水和谐的文化情怀。

2.6.2 典型案例:大纵湖退圩(围)还湖

大纵湖旅游区地处苏中里下河腹部,长期以来,围垦、过度养殖等问题严重,湖泊功能和生态环境严重下降。大纵湖退圩(围)还湖专项整治工程于2012年实施,工程在维护湖区自由水面的基础上,清退其周边的围网养殖区域,使过去大片水产养殖区变成现在清波绿水的生态湖面,加速湖区水流循环,并带动周围河网水体流动,达到净化湖区水质、改善湖区水环境的目的。对湖区周边和下游地区环境、经济、社会发展起到明显的推动作用,社会效益显著。

a. 防洪排涝。通过大纵湖退圩(围)还湖工程,对第一批滞涝圩进行破堤和平堤,对第三批滞洪圩升级为第二批滞涝圩,可以净增自然调蓄面积约5.2562 km²,在现状工情20年一遇洪水标准下,最高水位时自由水体滞蓄量增加近1000万 m³,充分发挥“中滞”作用,减轻区域“上抽”、“下排”的压力,有效降低区域高水位。在里下河10年一遇降雨标准下,大纵湖可全面消化南周河增加的入湖流量,提高了当地的排涝设计标准。

b. 供水效益。在工程后10年一遇洪水标准

下,西北部射阳湖地区射阳镇、收成庄及建湖水位降低 1 cm;在 20 年一遇洪水标准下,北宋庄水位降低 1 cm。南周河入湖排涝流量可增加 18 ~ 30 m³/s 左右。灌溉期 75% 保证率,南周河进湖流量可增 6 m³/s 以上,改善湖区水环境。

c. 环境效益。退围还湖和湿地修复工程的实施,进一步提高水体自净能力,改善大纵湖水体透明度和水质,降低湖泊富营养化程度使水域和陆域生态系统趋向良性方向演变。直接减少圩区养殖污染,削减入湖污染负荷的效益;增加了大纵湖水面面积,提高了湖泊环境容量;湖体流动加快,水体自净能力加强;修复了湖泊生物群落的自然的栖息环境。

d. 旅游效益。通过退圩还湖,大纵湖岸线的景观娱乐区为已建成的大纵湖旅游度假区,被评为国家级水利风景区、国家 4A 级旅游景区、国家级湿地公园等^[11]。规划配套区向东可利用水体置换调整形成的海湾形岸线,再结合堆土区统一规划,在留出适宜水面的基础上建设配套服务区;向西可根据滨湖湿地修复区的改造进程形成湿地公园景点,形成和谐一体的水面景观、滨水景观和沿岸景观,为大纵湖湿地旅游度假经济区提供发展空间。景区 2018 年接待游客 173 万人次,收入 10 507 万元。

3 计算成果评价

综合上述分析计算,治淮 70 年,淮河流域水利累计总投入按 2010 年不变价计算为 3 139 亿元,其中防洪投入占 19.2%,除涝治渍治碱投入占 31.2%,供水投入占 39.8%,其他投入占 9.9%。累计总净效益按 2010 年不变价计算为 20 150 亿元(表 2),其中防洪净效益占 30.5%,除涝治渍治碱净效益占 19.9%,供水净效益占 42.5%,其他净效益占 7.1%。

表 2 治淮 70 年淮河流域水利投入效益

工程类别	投入/亿元	正效益/亿元	负效益/亿元	净效益/亿元	效益费用比
防洪减灾工程	602	6336	194	6142	10.20
除涝治渍治碱工程	979	4030	28	4002	4.09
供水工程	1249	8687	119	8568	6.86
其他工程	310	1439		1439	4.65
总计	3139	20491	341	20150	6.42

3.1 测算合理性分析

综合分析 1988 年以来从沂沭泗及淮河水系投入组成及趋势:一是供水、除涝治渍治碱以及防洪为淮河流域水利建设投入的主要方面;二是近 10 年总投入增长较快,防洪投入总体减少,除涝治渍治碱投入增加。淮河及沂沭泗水系投入价值量年际分布如图 7、图 8 所示。1988—2009 年,沂沭泗洪水东调南下一期、怀洪新河、淮河入海水道近期、淮河“老三

项”续建、海堤达标建设等流域骨干防洪工程,泰州引江河一期、通榆河中段等供水工程基本建成,防洪、挡潮、除涝及江水东引北送能力进一步增强。新沂河整治、中运河骆马湖治理等工程全面展开。2010—2019 年,淮河入海水道二期、里下河川东港整治、黄墩湖滞洪区调整和建设、淮河流域重点平原洼地治理等进一步治淮 38 项工程前期工作全面启动,并于“十二五”“十三五”期间陆续实施。与此同时,实施了江河支流及中小河流治理、大型泵站更新改造、大中型水闸及水库除险加固工程,城市防洪、区域治理、饮水安全、灌区改造、小型农田水利等民生水利建设迅速发展^[2]。本次测算的投入价值量随时间的分布特点,与我省经济社会发展水平,以及水利防灾兴利能力提升等是相符合的,测算的投入基本合理可行。



图 7 1988—2019 年沂沭泗水系投入价值量年际分布

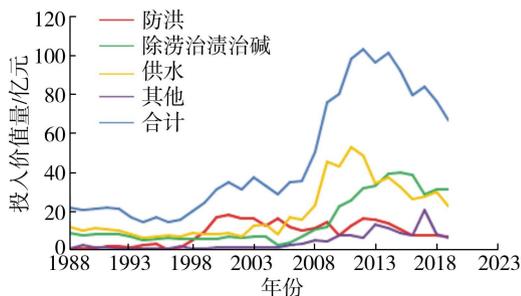


图 8 1988—2019 年淮河水系投入价值量年际分布

综合分析 1988 年以来沂沭泗及淮河水系效益产出组成及趋势:一是效益随时间总体呈现上升趋势,与水利工程标准的提高和经济社会的发展趋势一致,反映出近期水利总体减灾兴利能力提高的合理性。二是效益呈现波动性,大洪大涝大旱年效益大,与水文现象的随机性特性相一致。其中防洪效益波动幅度大,涝渍碱、供水效益波动幅度小。主要是由于保护受益对象不同形成的,防洪保护范围广,直接保护全社会各类产业产生的减灾效益,价值量大,而涝渍碱只针对第一产业的减灾兴利效益,供水重点针对第二、第三产业供水产生的分摊效益,价值量相对小。淮河及沂沭泗水系效益产出年际分布如图 9、图 10 所示。效益计算方法合理,测算的经济

效益符合江苏省淮河流域实际情况。

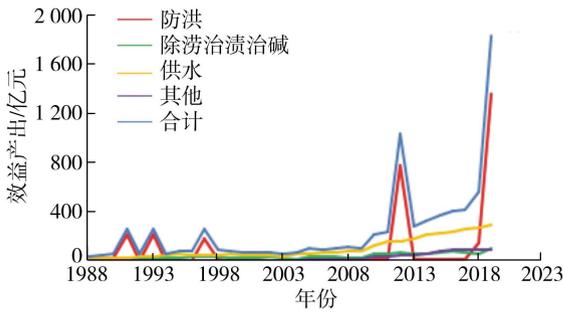


图9 1988—2019年沂沭泗水系效益产出年际分布

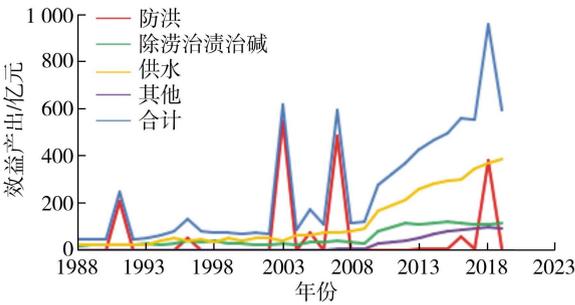


图10 1988—2019年淮河水系效益产出年际分布

3.2 效益费用评价

效益费用比法 (Benefit-Cost Ratio, BCR), 是指工程在计算期内所获得的效益与所支出的费用两者之比。若总比值大于1, 认为方案在经济上是有利的; 若比值小于1, 认为方案在经济上是不利的^[12]。治淮70年, 江苏省淮河流域水利效益费用比6.42, 其中防洪10.20, 涝渍碱4.09, 供水6.86, 其他4.65 (表3)。效益费用比均大于1, 水利投资效益显著。

表3 治淮70年淮河流域水利防洪工程费用效益

时间	投入/亿元	净效益/亿元	效益费用比
1950—1987	106	702	6.63
1988—2009	292	2767	9.48
2010—2019	204	2673	13.07
1950—2019	602	6142	10.20

以防洪工程费用效益分析为例, 分析各阶段费用效益比变化情况, 结果见表3。防洪工程费用效益比随时间总体呈现上升趋势。一是洪水效益跟发生的洪水年份有很大的关系, 1950—1987年, 淮河水系发生大洪水1次(1954年), 一般洪水3次(1956、1963、1965年), 1988—2009年, 淮河水系发生大洪水3次(1991、2003、2007年), 一般洪水2次(1996、2005年), 2010—2019年, 淮河水系发生一般洪水1次(2018年), 中小洪水1次(2016年), 沂沭泗水系发生较大洪水2次(2012、2019年), 中小洪水1次(2018年); 二是社会资产值增加较快。江苏省国民经济飞速增长, 资产值迅速增大, 单位面积损失值增大, 从而年代越靠后年防洪效益越大; 三是相对来说投入增大的幅度远小于效益增大的幅度。

与实际情况相符合, 计算结果合理。

4 建议

水利工程作为重要的民生工程, 社会效益和经济效益巨大, 水利发展与社会经济发展密切相关^[13-14]。本文对各项经济效益的指标的测算方法进行了初步探索, 结果表明江苏治淮70年经济效益显著, 治淮事业取得了辉煌成就。针对本次测算过程中发现的问题, 提出如下建议:

a. 加强水利统计工作。随着社会主义市场经济发展、机构改革及水利发展改革的加快推进, 相应的水利统计工作也需进一步调整和完善。测算中发现水利事业费统计资料不完整、治渍治碱面积分布不清楚、数据统计不持续等问题, 需加强统计及汇编整理, 完善水利防灾减灾统计工作。

b. 深化效益分析方法研究, 进一步完善江苏水利经济效益测算体系。①在除涝效益计算中, 是按沂沭泗、淮河水系进行测算, 目前江苏已形成相对独立的17个水利分区, 下一步可深化研究按水利分区进行涝水还原计算的方法。随着城市防洪除涝工程体系的不断完善和效益的发挥, 需开展城市除涝效益计算方法研究; ②供水效益中生活供水效益采用的是工业供水单方水效益法, 缺少理论支撑, 需加强测算方法研究。航运、水产和水质改善效益或水环境改善效益计算方法还处于探索阶段, 也需加强测算方法研究。③环境生态效益只初步计算了水环境治理工程产生的湿地生态效益, 计算范围和计算内容都很局限, 需要继续开展研究。

c. 增加水利投入。治淮70年来, 江苏水利始终服从大局, 突出重点, 优化布局, 为建成完善的水利工程体系, 提高水利综合保障能力奠定了坚实的基础, 治淮水利经济社会效益显著。从投入趋势看, 虽然水利投入绝对数在波动中不断增大, 但水利投入占GDP比例总体呈下降趋势, 1950—1990年全省水利总投入占GDP比例为2.40%, “八五”为1.30%, “十三五”为0.51%。水利工程项目是提升民生质量不可或缺的建设项目, 具有公益性质, 建设需政府部门给予财政支持。建议进一步增加水利投入, 提高水利投入占GDP的比重, 与经济社会发展相协调, 使水利项目的发展实现良性经济链。

参考文献:

[1] 吴春梅, 程春晖. 新中国治淮方略演进研究[J]. 当代中国史研究, 2022, 29(1): 79-96.
 [2] 周萍. 励精治水七十载 淮河安澜谱华章: 江苏治淮70年回顾与展望[J]. 治淮, 2019(10): 10-12.

- [3] 张格. 水利工程项目综合效益评价方法研究及应用:以龙泉水源工程为例[D]. 武汉:武汉工程大学,2020.
- [4] 吴金萍,袁文秀,罗龙洪. 江苏省60年水利经济效益测算方法初探[J]. 江苏水利,2014(11):1-3.
- [5] 蒋燕华,袁文秀. 江苏省水利工程除涝效益计算方法[J]. 治淮,2014(1):45-46.
- [6] 康丹玉,葛久研. 江苏省水利投入对经济增长的拉动作用分析[J]. 水利经济,2010,28(4):30-33.
- [7] 吕馨怡,袁文秀. 江苏治淮70年水利投入分析[C]//第十届江苏水论坛水利规划设计分论坛论文汇编. 南京:江苏省水利学会,2020:80-85.
- [8] 徐长江,徐高洪,陈剑池. 梯级水库作用下的长江流域水文设计成果修订研究[J]. 水文,2018,38(6):89-95.
- [9] 施熙灿,蒋水心. 水利工程经济[M]. 北京:中国水利水电出版社,2005.
- [10] 李功成,刘序胜. 浅析水利工程建设项目社会评价[J]. 科技视界,2014(31):352.
- [11] 孙勇. 政府职能视角下的盐城大纵湖旅游度假区生态旅游发展对策研究[D]. 徐州:中国矿业大学,2022.
- [12] 陈益斌. 浅析水力发电工程建设项目方案的经济评价[J]. 陕西水利,2011(4):51-52.
- [13] 宋丹丹. 水利工程管理现状分析及发展建议[J]. 治淮,2022(3):63-64.
- [14] 吴丹,王士东,马超. 我国水利发展历程演变及评价[J]. 水利水电科技进展,2015,35(6):7-12.

(收稿日期:2022-08-12 编辑:陈玉国)

· 简讯 ·

水利部召开水文化工作推进会

2023年5月25日,水利部召开水文化工作推进会,深入学习贯彻习近平总书记关于水文化的系列重要论述精神,总结近年来水文化建设经验,部署下一阶段水文化工作,加快推进水利系统水文化建设。部党组成员、副部长田学斌出席会议并讲话。

田学斌强调,推进水文化建设,讲好中国水故事,对于延续历史文脉,弘扬中华文明,坚定文化自信,为实现中华民族伟大复兴的中国梦凝聚精神力量,具有重大而深远的意义。水文化是建设社会主义文化强国的重要组成部分,是中华优秀传统文化的重要传承,是人民群众对水利事业新期待的重要内容,也是推动新阶段水利高质量发展的应有之义。

田学斌指出,部党组将水文化建设摆上重要议事日程,高位推动、系统谋划,研究出台一系列制度文件,深化水文化研究,开展水利遗产调查保护,大力宣传推广水文化,推进水文化建设不断取得新进展新成效。

田学斌强调,要持续深入学习贯彻党的二十大精神,锚定推动新阶段水利高质量发展目标路径,紧紧围绕治水实践,着力提升水文化建设质量和水平。一要加强组织领导,明确责任机构、责任人,逐步形成完善的制度保障体系。二要凝练升华治水实践经验,繁荣发展新时代治水文化。三要牢牢把握社会主义先进文化前进方向,加快落实水文化建设各项重点任务。四要打造一批集产、学、研、用于一体的文化产业链,推动水文化事业和水文化产业高质量发展。五要加强水文化系统研究,深入挖掘革命水文化以及红旗渠精神等新中国治水事业中蕴含的文化内涵、文化意义。六要拓宽水文化宣传教育渠道,丰富传播形式,传播中华治水智慧、治水经验,提升中国水文化的影响力。

会议以视频形式召开,6家单位作交流发言,工业和信息化部工业文化发展中心负责同志和河海大学专家介绍有关情况。驻水利部纪检监察组、部机关有关司局、在京部直属有关单位负责同志在主会场参加会议。京外直属单位,各省、自治区、直辖市水利(水务)厅(局),新疆生产建设兵团水利局负责同志在分会场参加会议。

(摘自水利部网站,http://mwr.gov.cn/xw/slyw/202305/t20230526_1668279.html)