

# 水利投资减灾效果评估： 基于中国省际面板数据的实证研究

郭 珍,曾福生

(湖南农业大学经济学院,湖南长沙 410128)

**摘 要:**利用省际面板数据,从全国及区域层面研究新增水利投资、各类型水利设施在抗击农业旱灾、水灾中的效果。研究发现:从全国层面看,新增水利投资能有效降低旱灾成灾率、水灾成灾率,但水利投资抗旱效果比抗击水灾效果好。水库能有效抗旱,但加重了水灾成灾率,水闸抗旱效果明显。从区域层面看,东、中、西部地区水利投资抗旱效果都较明显,而水利投资抗御水灾效果东部地区最明显。机井在中部地区对抗旱起到了一定作用,但东部、西部地区机井数量却与旱灾成灾率正相关。水闸抗御水灾的作用在中部地区显著。中部地区堤防长度与水灾成灾率正相关,西部地区机电排灌站装机容量与旱灾成灾率正相关。东部地区机电排灌站装机容量与水灾成灾率负相关,而在中部地区两者正相关。

**关键词:**水利投资;水利设施;减灾效果;区域差异

**中图分类号:**F407.9      **文献标志码:**A      **文章编号:**1671-4970(2014)03-0049-06

## 一、问题的提出

我国是一个水资源短缺的国家,人均和亩均水资源量只有 2 100 m<sup>3</sup> 和 1 400 m<sup>3</sup>,仅为世界平均水平的 28% 和 50%;降水量和河川径流量的 60%—80% 主要集中在汛期,连续几个丰水年或枯水年的情况时常发生;北方地区耕地占全国的 60%,地区生产总值占 45%,而水资源量仅占全国的 19%。人多水少、水资源时空分布不均的基本国情,水旱灾害频发多发的特点,随着工业化、城镇化深入发展,使得我国水利面临的形势更趋严峻,增强防灾减灾能力要求越来越迫切,加快扭转农业主要“靠天吃饭”局面任务越来越艰巨<sup>[1]</sup>。2010 年西南五省大旱,2011 年年初华北地区的干旱,2012 年云南地区大旱,2013 年南方洪涝灾害,历次的灾害将我国农业脆弱的抗灾害能力暴露无遗,再次警示我们加快水利建设刻不容缓。2011 年中央下发“一号文件”《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》,要求发挥政府在水利建设中的主导作用,将水利作为公共财政投入的重点领域,各级财政对水利投入的总量和增幅要有明显提高,要求进

一步提高水利建设资金在国家固定资产投资中的比重,大幅度增加中央和地方财政专项水利资金,多渠道筹集资金,力争今后 10 年全社会水利年平均投入比 2010 年高出一倍。

水利建设得到了政府的高度重视,政府加大了对水利的投入力度。加大水利投资力度能否真正起到减灾作用?水利投资中资金使用效率如何?东、中、西水利投资取得的减灾效果是否相同?不同的水利设施如水库、水闸等在减灾中的效果如何?各类型水利设施在东部、中部、西部减灾中起到的效果是否一样?对这些问题的回答能为政府更有效率投入水利建设提供参考。学者利用相关数据对水利投资减灾及水利设施减灾效果进行了分析,但其研究或使用方法较简单<sup>[2]</sup>,或数据不全面<sup>[3]</sup>,或单纯研究水利设施抗旱效果<sup>[4]</sup>,总之,现有研究对水利投资减灾效果及各类型水利设施减灾效果研究不全面。本文将在现有研究基础上,利用省际面板数据,研究水利投资在抗御农业水旱灾害中的效果,各类型水利设施在抗击农业旱灾、水灾<sup>①</sup>中的作用,东中西部水利投资、水利设施在农业减灾效果上的不同,

收稿日期:2014-05-06  
基金项目:国家自然科学基金项目(71273086);湖南省研究生科研创新项目(CX2014B295)  
作者简介:郭珍(1987—),女,湖南冷水江人,博士研究生,从事农业经济理论与政策研究。  
①水灾指洪涝灾害。

对水利投资减灾效果进行了较全面的研究。

## 二、理论阐述

### 1. 水利投资减灾机理分析

政府及农户进行水利投资的目的是通过修建水利设施抵御自然灾害,中央、省、市、县、乡各级政府及农户不断地进行水利投资,以形成完善的水利设施系统。完善的水利设施系统包括完善的硬件设施与软件设施。完善的硬件设施第一层涵义指水利设施数量能满足抗灾所需即水利设施能覆盖到需要灌溉与抗洪排涝的地方,更重要的是指水利设施质量达标。水利设施质量包括两方面的内涵,一方面,指水利设施本身的质量,即工程完好情况及运行效率,只有工程质量达标,在面临旱灾、水灾时能有效运行,才能达到减灾的目的;另一方面,指水利设施系统的结构合理,不同类型的水利工程,在功能、性质、规模、自然条件、灌溉能力上存在不同,它们之间若能构成一个协调与互补的系统,便能大大提高各水利工程的效益。大、中型水利工程数量少、覆盖面积大、使用成本高,但水源充足、库容大,能应付较严重的旱灾与水灾;小型水利工程数量庞大、使用方便,但通常水源不充足、库容小,在干旱年景无力抗旱,在遭遇洪涝灾害时减灾作用微乎其微,因此,大、中、小型水利设施的结构应合理。水利设施系统包括水源系统与水运输系统,水源系统指水库、水塘、河流、湖泊等,水运输系统主要指机电排灌站、水渠,水源系统与水运输系统必须相互配合,才能有效抗旱。发生洪涝灾害时,水库要能储水且确保水库不垮塌,堤防要达标,水闸能有效拦截洪水,机电排灌站在排涝时能投入使用且水渠畅通,这样才能有效抗御洪涝灾害。总之,完善的硬件设施既要在数量、质量上满足抗御自然灾害所需,更重要的是水利设施系统中各子系统能相互配合。软件设施指与抗灾相关的制度安排要合理,在工程性的硬件设施完善的条件下,能真正有效抗击水旱灾害。各级政府及农户不断进行水利投资,使得完善的硬件设施与软件设施配合,形成旱灾时能有效抗旱,洪涝时能有效抗御洪涝,且能根据旱灾、水灾的严重程度合理调节的完善水利设施系统,才能达到有效减灾的目的。

### 2. 区域差异

中国是一个幅员辽阔的国家,地形复杂、气候多样,根据地理、气候及经济发展水平,可以分为东、中、西部地区。中国的水资源空间分布不均,东、中、西部水资源禀赋差异很大,东部总体水资源丰沛,西部则干旱少雨,总体呈现由东向西水资源丰沛程度递减的规律。水源条件及地形的差异使得水利投资减灾效果也不同。由于地理、历史、经济发展水平的

不同,东、中、西部的水利设施存量存在很大的差别<sup>[5]</sup>。随着新中国的成立,东部地区经济持续发展,省级财政雄厚,对水利投资能力强,且其地形平坦更有利于修建水利设施,因而东部地区水利设施较完善,1990年前的水利设施存量较多。中部地区除山西省外,其他省份都是粮食主产区,政府对水利设施较重视,投资较多,中部地区水利设施存量较多。西部地区地形崎岖,经济不发达,历史上水利设施较少,水利设施还没形成体系。新增水利投资减灾效果受初始水利设施存量的影响,水利系统较完善的地区水利投资效果较好,不完善的地区水利投资效果较差。地形不同、水源条件不同,根据资源禀赋,各省进行投资,最后形成的水利设施种类也不同。地形平坦、水资源缺乏的地区,最典型的为华北平原,其地下水较多、地表水较少,因而华北地区的农业灌溉方式以机井为主。水源丰富、地形平坦的地区则更倾向于修建水闸、泵站从河流、湖泊中抽水灌溉。水源条件、地形与初始水利设施存量的差异使得东、中、西部新增水利投资减灾效果不同,投资于水利设施的侧重点不同,因而分区域研究水利投资、水利设施减灾效果更为科学<sup>[6]</sup>。

## 三、模型、变量与数据说明

对水利投资减灾效果进行评估是一个难题。因此,如何设定变量、选取模型使实证研究结果更精确反映现实情况对结论的可信度至关重要。

### 1. 模型设定

根据研究目的,本文设定三类模型。模型一研究新增水利投资在抗御旱灾、水灾中的作用,由于水利投资发挥作用的滞后性,将考虑当期投资对滞后期旱灾、水灾成灾率的影响,同时也会考虑区域差异,考察东部、中部、西部水利投资减灾效果大小。模型二研究水库、水闸、机井、机电排灌站的抗旱效果,考虑区域差异;模型三研究水库、水闸、堤防、机电排灌站抗御水灾的效果,考虑区域差异。由于数据可得性,本文只考虑水库、水闸、机井数量,堤防长度,机电排灌站装机容量对农业减灾的作用,没有考虑水利设施质量对农业减灾的影响,但正是因为只从数量上进行研究,更能从侧面知晓水利设施质量。

由于本文使用的是1990—2011年28个省份的数据,从全国层面进行研究时使用的是短面板数据,但分区域即分东、中、西部进行研究时,使用的是长面板数据。短面板数据与长面板数据进行估计时使用的方法不一样。从全国层面研究时,根据有无个体效应,有两种估计策略,混合回归模型和个体效应模型。在实际运用中,应根据数据的特征进行检验,不存在个体效应时选择混合回归模型,存在个体效

应时使用个体效应模型。而个体效应模型又可分为固定效应模型和随机效应模型,由于使用聚类稳健标准差进行回归,在选择固定效应还是随机效应时,使用自助法进行豪斯曼检验。分区域研究时,根据检验结果选择合适的 FGLS 进行估计。本文严格按照数据特征运用 STATA12.0 软件来检验以选择最终模型。因篇幅有限,检验结果不再详述。

表 1 模型设定

| 被解释变量 $Y_{it}$  | 解释变量 $X_{it}$            | 模型 |
|-----------------|--------------------------|----|
| 旱灾成灾率、<br>水灾成灾率 | 新增水利投资                   | 一  |
| 旱灾成灾率           | 水库数、水闸数、机井数、排<br>灌站装机容量  | 二  |
| 水灾成灾率           | 水库数、水闸数、堤防长度、<br>排灌站装机容量 | 三  |

注: $it$  表示第  $i$  个省份  $t$  时期

2. 指标选取和变量定义

(1) 被解释变量

受地理位置和气候的影响,我国是一个气象灾害频发的国家。影响我国农业的气象灾害主要有干旱、洪涝、风雹、冷冻、台风等,其中以旱灾和洪涝灾害发生的频率较高、影响范围和程度也最大,几乎每年都会有,南北两地旱涝交替发生<sup>[7]</sup>,因此这里主要分析水利投资抗御农业旱灾、水灾的效果。农作物受水旱灾害的影响情况可以用农作物受灾面积和农作物成灾面积来衡量。但受灾面积受极端天气的影响,出现极端天气时,受灾面积必然较大,因而不能很好地反映水利投资、水利设施在减灾中的作用。成灾面积能在一定程度上排除偶然极端天气的影响,当水利投资有效果,水利设施能起到作用时,受灾但不一定成灾,能更好地反映水利投资、水利设施在减灾中的作用。但由于各省每年的农作物播种面积不等,即使不同年份的农业水旱受灾或者成灾面积相同,灾害造成的相对损失量或者灾害的危害程度也是有差别的。因此,仅仅用农业水旱灾害成灾面积的绝对值对比分析灾害发生的时间动态规律和防御抵御效果,具有不合理性<sup>[8]</sup>。为便于比较农业水旱灾害的动态发生状态,需要进行适当处理。本文用水灾成灾率、旱灾成灾率反映水旱灾害情况及减灾情况。水灾成灾率=水灾成灾面积/农作物播种面积 $\times 100\%$ ;旱灾成灾率=旱灾成灾面积/农作物播种面积 $\times 100\%$ 。

(2) 解释变量:流量与存量

当初始水利设施存量较高时,新增水利投资减灾的效果将越好;初始水利设施存量较低时,新增水利减灾效果可能较差;由于自然地理和历史原因,东、中、西部水利设施初始存量不同,新增水利投资减灾效果也不同,因此单纯从流量视角研究新增水

利投资减灾效果不全面,且各地区进行水利投资最终形成的各类型水利设施的数量也差别较大,水利投资与水利设施的侧重点也不同,本文从水利投资流量(新增水利投资)与水利投资存量(水利设施数量)两方面分析水利投资减灾效果,为后续水利投资侧重点提供参考。用年末水利基本建设投资完成额来衡量各省每年新增水利投资,为消除物价波动的影响,使各省各年份间水利投资具有可比性,构造以 1990 年为基期的省际固定资产投资价格指数对水利投资进行平减。用各省 1990-2011 年水库、水闸、机井数,堤防长度,排灌站装机容量来衡量各省水利设施供给状况。水库、水闸、机井数,堤防长度,排灌站装机容量使用存量而不是流量,如 1990 年年末水库存量包括 1990 年及之前修建的所有水库。

3. 数据说明与描述统计

我们的分析对象是中国 28 个省区在 1990-2011 年期间的水旱灾害、水利投资以及水利设施状况,由于数据缺乏,这里没有包含西藏自治区和上海市。我们还将重庆的数据和四川省的数据加总起来。数据来源于中国水利年鉴及中国统计年鉴。另外,由于中国水利年鉴 1999、2000 年中没有对 1998 年、1999 年水利基本建设投资完成额、水库数、水闸数、机井数、排灌站装机容量进行统计,为了保持数据的完整性,用线性插值法替换补全缺失值。变量的变化基本上呈线性关系,对数据进行观察发现用线性插值法补全后数据符合其基本规律,较为可信,可以用其进行研究。有关上述各变量的描述性统计见表 2。

四、实证结果和分析

1. 新增水利投资减灾效果评估

(1) 新增水利投资抗旱效果分析

从全国层面看,新增水利投资能有效降低旱灾成灾率,在  $T$  期水利投资增加 1 亿元,旱灾成灾率降低 0.062%,且通过了 1% 的显著性检验。考虑水利投资发挥作用的滞后性,本文也考虑了当年投资对后续三年旱灾、水灾成灾率的影响。从表 3 可知, $T$  期水利投资能降低  $T+1$  期、 $T+2$  期、 $T+3$  期旱灾成灾率,特别是对  $T+2$  期旱灾成灾率的作用最大, $T$  期增加 1 亿元水利投资, $T+2$  期旱灾成灾率降低 0.16%。从区域层面看,东、中、西部新增水利投资都能有效降低旱灾成灾率。东部地区新增水利投资与旱灾成灾率的负相关关系通过了 1% 的显著性,新增水利投资减灾效果持久,随着时间的推移,减灾效果越加明显, $T$  期新增水利投资 1 亿元, $T+3$  期旱灾成灾率降低 0.177%。中部地区  $T$  期水利投资增



表 2 各变量的描述性统计(均值)

| 区域 | 旱灾成灾率/<br>% | 水灾成灾率/<br>% | 水利投资/<br>亿元 | 水库数/<br>千座 | 水闸数/<br>千座 | 机井数/<br>千座 | 堤防长度/<br>10 <sup>3</sup> km | 排灌站<br>装机容量/10 <sup>6</sup> kW |
|----|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 全国 | 9.450       | 4.229       | 10.669      | 3.046      | 1.357      | 160.660    | 9.925                       | 1.482                          |
| 东部 | 6.893       | 3.963       | 11.045      | 2.337      | 2.063      | 210.566    | 14.922                      | 1.971                          |
| 中部 | 9.767       | 5.831       | 12.453      | 4.796      | 1.209      | 220.491    | 10.622                      | 1.916                          |
| 西部 | 11.561      | 3.146       | 8.866       | 2.356      | 0.656      | 59.912     | 3.845                       | 0.647                          |

表 3 旱灾成灾率与水利基本建设投资完成额的关系

| 区域 | 投资   | T 期           | T+1 期         | T+2 期         | T+3 期         |
|----|------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 全国 |      | -0.062        | -0.111        | -0.160        | -0.128        |
|    | 水利投资 | (0.023) * * * | (0.036) * * * | (0.043) * * * | (0.053) * *   |
|    | 常数项  | 10.054        | 10.635        | 10.861        | 10.287        |
|    |      | (1.071) * * * | (1.232) * * * | (1.231) * * * | (1.269) * * * |
| 东部 |      | -0.094        | -0.141        | -0.167        | -0.177        |
|    | 水利投资 | (0.005) * * * | (0.009) * * * | (0.016) * * * | (0.030) * * * |
|    | 常数项  | 6.374         | 6.994         | 7.147         | 6.777         |
|    |      | (0.567) * * * | (0.620) * * * | (0.671) * * * | (0.690) * * * |
| 中部 |      | -0.083        | -0.122        | -0.202        | -0.178        |
|    | 水利投资 | (0.041) * *   | (0.049) * *   | (0.064) * * * | (0.078) * *   |
|    | 常数项  | 8.758         | 9.351         | 10.343        | 8.997         |
|    |      | (0.834) * * * | (0.943) * * * | (1.034) * * * | (1.081) * * * |
| 西部 |      | -0.091        | -0.124        | -0.177        | -0.196        |
|    | 水利投资 | (0.041) * *   | (0.054) * *   | (0.062) * * * | (0.079) * *   |
|    | 常数项  | 10.196        | 10.589        | 10.902        | 10.687        |
|    |      | (0.759) * * * | (0.826) * * * | (0.810) * * * | (0.881) * * * |

注:1. 估计系数下方的数字为标准差;2. \*, \*\*, \*\*\* 分别表示在 10%,5%,1% 的统计水平下显著。下同

加 1 亿元,T+2 期旱灾成灾率降低 0.202% ,T 期的水利投资在 T+2 期的减灾效果最明显。西部地区水利投资增加,旱灾成灾率随之降低,水利投资在降低旱灾成灾率上发挥了积极作用,且新增水利投资减灾效果持久。

(2)新增水利投资抗御水灾效果分析

从全国层面看,新增水利投资能降低水灾成灾率,在 T 期水利投资增加 1 亿元,水灾成灾率降低 0.058% ,且通过了 1% 的显著性检验。T 期水利投资能降低 T+1 期、T+2 期、T+3 期水灾成灾率,特别是对 T+2 期水灾成灾率的作用最大,T 期增加 1 亿元水利投资,T+2 期水灾成灾率降低 0.094%。从区域层面看,东、中、西部表现出明显的差别。东部地区新增水利投资抗御水灾效果最好,在 T 期水利投资增加 1 亿元,水灾成灾率降低 0.043% ,且通过了 5% 的显著性检验,T 期水利投资能显著降低 T+1 期、T+2 期、T+3 期水灾成灾率,水利投资减灾效果持久。中部地区新增水利投资与水灾成灾率呈现负相关关系,在 T 期、T+1 期通过 10% 的显著性,T+2 期通过 5% 的显著性检验,T+3 期没有通过显著性检验,T 期新增水利投资 1 亿元,T+2 期水灾成灾率降低 0.067%。西部地区新增水利投资与水灾成灾率负相关,T 期水利投资增加 1 亿元,T+1 期水灾成灾率减少 0.043% ,但只在 T+1 期通过了 5% 的显著

性检验。

通过上面的分析可知,水利投资增加 1 亿元,旱灾成灾率的减少比水灾成灾率的减少多,水利投资抗旱效果比抗击水灾效果好。对这一结果可能的解释是旱灾有一个从轻度到重度的过程,当旱灾只是轻度时,利用一切可能的灌溉设施、动员农户抽水灌溉,能有效减少成灾面积<sup>[9]</sup>。在抗御旱灾与水灾上,表现出不同的区域特征,水利投资抗旱效果东、中、西部地区都较明显,而水利投资抗御水灾效果东部地区最明显,中部次之,西部地区水利投资抗御水灾效果不是特别明显。

2. 各类型水利设施减灾效果评估

(1)各类型水利设施在抗旱中的效果分析

全国层面,水库、水闸抗旱效果明显。水库每增加 1 千座,旱灾成灾率降低 0.658% ;水闸每增加一千座,旱灾成灾率降低 1.542% ;机井与旱灾成灾率的关系为正,但没通过显著性检验。区域层面,水库数量增加能显著降低东、中、西部旱灾成灾率。西部地区水库抗旱效果最明显,水库每增加 1 千座,旱灾成灾率降低 1.129% ;中部地区次之,水库每增加 1 千座,旱灾成灾率降低 1.046%。机井在中部地区对抗旱起到了一定作用,但在东部、西部地区机井数量与旱灾成灾率正相关,特别是西部地区,西部地区每增加1千座机井,旱灾成灾率反而上升0.029% ,

表 4 水灾成灾率与水利基本建设投资完成额的关系

| 区域 | 投资   | T 期                  | T+1 期                | T+2 期                | T+3 期                |
|----|------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 全国 | 水利投资 | -0.058<br>(0.013)*** | -0.078<br>(0.015)*** | -0.094<br>(0.020)*** | -0.093<br>(0.028)*** |
|    | 常数项  | 4.851<br>(0.431)***  | 4.994<br>(0.458)***  | 4.883<br>(0.459)***  | 4.829<br>(0.470)***  |
| 东部 | 水利投资 | -0.043<br>(0.019)**  | -0.045<br>(0.023)**  | -0.074<br>(0.028)*** | -0.073<br>(0.031)**  |
|    | 常数项  | 4.147<br>(0.363)***  | 4.808<br>(0.612)***  | 4.278<br>(0.395)***  | 4.226<br>(0.406)***  |
| 中部 | 水利投资 | -0.049<br>(0.029)*   | -0.065<br>(0.038)*   | -0.067<br>(0.044)**  | -0.023<br>(0.058)    |
|    | 常数项  | 5.625<br>(0.572)***  | 5.850<br>(0.630)***  | 5.453<br>(0.620)***  | 5.101<br>(0.697)***  |
| 西部 | 水利投资 | -0.020<br>(0.014)    | -0.043<br>(0.017)**  | -0.032<br>(0.021)    | -0.039<br>(0.026)    |
|    | 常数项  | 2.889<br>(0.180)***  | 3.077<br>(0.191)***  | 2.981<br>(0.199)***  | 2.920<br>(0.214)***  |

表 5 各类型水利设施在减灾(旱灾)中的作用

| 区域 | 水库                   | 水闸                   | 机井                   | 机电排灌站               | 常数项                  |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| 全国 | -0.658<br>(0.205)*** | -1.542<br>(0.348)*** | 0.0005<br>(0.002)    | -0.218<br>(0.170)   | 13.700<br>(1.534)*** |
| 东部 | -0.445<br>(0.246)*   | -0.206<br>(0.351)    | 0.006<br>(0.002)***  | -0.203<br>(0.191)   | 8.029<br>(0.995)***  |
| 中部 | -1.046<br>(0.189)*** | -0.949<br>(0.653)    | -0.005<br>(0.002)*** | -0.175<br>(0.422)   | 15.670<br>(1.648)*** |
| 西部 | -1.129<br>(0.270)*** | -0.403<br>(0.718)    | 0.029<br>(0.009)***  | 3.909<br>(1.463)*** | 9.462<br>(1.753)***  |

且通过了 1% 的显著性检验。机井在中部与东、西部地区抗旱中起到截然相反的作用,可能的解释是中部地区水源丰富,地下水源较多,在干旱时期,通过机井能抽取到水源进行灌溉;东部华北平原地区、西部地区本身水资源缺乏,越干旱、越打井,越打越深,越打越多,在这种循环的背后,意味着个别地区有些含水层或已干涸,因而在干旱时期,在地下水已经干涸或接近干涸时,机井再多,也不能抽取到地下水进行灌溉,造成机井数量与旱灾成灾率的正相关关系。西部地区机电排灌站装机容量与旱灾成灾率正相关,出现这一现象的原因值得深思。西部地区本身水源缺乏,因而在干旱时节更重要的是储存水资源,如果没有水源,就算水利设施再多、再好,那么在干旱面前也无能为力,上面的实证结果也能在一定程度上证明这一观点,水库在西部地区抗旱中起到了重要作用,因为水库能储存水资源,机井、机电排灌站数量与旱灾成灾率成正比,因为机井与机电排灌站只是一个抽取水资源的工具。

(2)各类型水利设施在抗御水灾中的效果分析

全国层面,水库数量与水灾成灾率正相关,每增加 1 千座水库,水灾成灾率增加 0.379%,通过了 1% 的显著性检验。东、中、西部地区水库数量与水灾成灾率的关系与全国层面相同,都是正相关,中

部、西部地区通过 1% 的显著性检验,东部地区通过 10% 的显著性检验。按常理来说,水库应在抗击水灾中起到积极作用,但实证结果显示水库加重了水灾成灾率,这值得深思。国务院关于农田水利情况的报告或许一定程度能解释这一反常现象。报告中提到中国从水库数量上来说,是世界之最,但有 48 000 座左右是病险水库,病险水库一般高程都比较高,而且蓄水量大的话落差也大,一旦出事,对下游将是灭顶之灾。水闸抗御水灾的作用在中部地区显著,水闸每增加 1 千座,水灾成灾率下降 1.13%,而水闸抗御水灾的作用在东部与中部没有通过显著性检验。中部地区堤防长度与水灾成灾率正相关,且通过了 5% 的显著性检验,可能的解释是中部地区堤防长度虽长,但达标堤防在总堤防中所占比重较低,堤防年久失修,不能抵御洪水的侵袭。东、中部的机电排灌站在抗御水灾中表现出极大的差异,东部地区机电排灌站装机容量与水灾成灾率负相关,而中部地区两者正相关。机电排灌站在东部、中部地区抗御水灾中起到相反的作用,这或许与东部与中部地区机电排灌站的质量有关,但可能更重要的是与此相关的软件配套设施差异导致的,东部地区能更好地组织起来有效利用机电排灌站排洪排涝,而中部地区不能有效利用机电排灌站排洪排涝,

表 6 各种类型水利设施在减灾(水灾)中的作用

| 区域 | 水库                     | 水闸                  | 堤防                   | 机电排灌站                | 常数项                    |
|----|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| 全国 | 0.379<br>(0.102) * * * | -0.230<br>(0.164)   | -0.0012<br>(0.024)   | 0.080<br>(0.213)     | 3.236<br>(0.421) * * * |
| 东部 | 0.414<br>(0.219) *     | -0.088<br>(0.247)   | -0.016<br>(0.021)    | -0.231<br>(0.125) *  | 3.243<br>(0.513) * * * |
| 中部 | 0.552<br>(0.112) * * * | -1.130<br>(0.606) * | 0.200<br>(0.102) * * | 0.447<br>(0.188) * * | 1.303<br>(0.769) *     |
| 西部 | 0.210<br>(0.063) * * * | -0.288<br>(0.244)   | 0.007<br>(0.068)     | 0.373<br>(0.359)     | 2.864<br>(0.389) * * * |

其注重的是机电排灌站的灌溉功能。

通过上面的分析发现,水库数量与旱灾成灾率负相关,但与水灾成灾率正相关,原因何在? 现有水库构成结构在一定程度能解释这一现象。在抗旱与抗御洪涝灾害上,不同规模的水库减灾效果不同,大、中型水库有较强的防洪功能,而小型水库一般是为灌溉(抗旱)兴建的,小型水库抵御洪涝灾害的能力弱。现阶段小型水库数量在总水库数量中占绝对地位,如 2011 年全国共有 88605 座水库,其中大型水库 567 座,中型水库 3346 座,小型水库 84692 座,小型水库占总水库的 95.6%。由于增加的水库大都是小型水库,真正能降低水灾成灾率的大、中型水库较少,小型水库在抗御洪涝灾害的作用微乎其微,因而,水库数量增加能有效降低旱灾成灾率,但却不能有效降低水灾成灾率。

五、结 语

通过对新增水利投资减灾效果、各类型水利设施减灾效果的研究,可以得出如下结论:从全国层面看,新增水利投资能有效降低旱灾成灾率、水灾成灾率,但水利投资抗旱效果比抗击水灾效果好。水库、水闸抗旱效果较明显,但机井与机电排灌站与旱灾成灾率的关系没有通过显著性检验。水库在抗旱与抗击水灾中表现出截然不同的一面,水库能有效抗旱,但却加重了水灾成灾率。从区域层面看,水利投资抗旱效果东、中、西部地区都比较明显,而水利投资抗御水灾效果东部地区最明显,中部次之,西部地区水利投资抗御水灾效果不是特别明显。东、中、西部水库数量与旱灾成灾率、水灾成灾率的关系与全国层面相同。机井在中部地区对抗旱起到了一定作用,但在东部、西部地区机井数量与旱灾成灾率正相关。水闸抗御水灾的作用在中部地区显著,而水闸抗御水灾的作用在东部与西部没有通过显著性检验。中部地区堤防长度与水灾成灾率正相关。西部地区机电排灌站装机容量与旱灾成灾率正相关。东、中部的机电排灌站在抗御水灾中表现出极大的差异,东部地区机电排灌站装机容量与水灾成灾率负相关,而中部地区两者正相关。

根据研究结论,提出以下政策建议:①进一步优化预算内投资的结构,向水利倾斜<sup>[10]</sup>,在水利的投

资里,要进一步向西部地区倾斜。在规划编制、项目安排、资金支持、政策扶持等方面,都应高度重视西部地区的水利建设,倾力支持西部地区加快水利建设步伐。②提高水利设施供给质量,应尽快消除水库安全隐患,恢复防洪库容;推进大中型病险水闸除险加固;加固堤岸,清淤疏浚,使治理河段基本达到国家防洪标准,减轻洪涝灾害的危害。③优化水利投资结构。大、中、小型水利设施结构应合理。在西部地区与华北平原着重建设储存水源的水利设施,确保在干旱时节能获得灌溉水源。加大井灌区的节水改造力度,扩大节水灌溉面积,提高农业灌溉用水的利用效率。④提供有效的制度安排。水利设施减灾效果的发挥离不开有效的制度安排。只有在完善的硬件基础设施的基础上,有效组织与利用水利设施才能有效减灾。

参考文献:

[ 1 ] 金日历. 水利发展对国家战略实施作用的系统动力分析 [J]. 求索,2006(10):70-72.

[ 2 ] 姚寿福. 我国农业资金投入对抗灾能力的效应分析 [J]. 农业现代化研究,2012(2):161-165.

[ 3 ] 谢永刚,周长生,党鹏. 中国水旱灾害特点及水利减灾措施效果排序研究 [J]. 自然灾害学报,2012(4):62-68.

[ 4 ] 陈煌,王金霞,黄季焜. 农田水利设施抗旱效果评估:基于全国 7 省(市)的实证研究 [J]. 自然资源学报,2012(10):1656-1664.

[ 5 ] 郭珍,曾福生. 农业基础设施资本存量估算及地区差距测度 [J]. 西北农林科技大学学报:社会科学版,2013,13(6):91-96.

[ 6 ] 华坚,马殷琳. 我国农村水利建设投入机制研究综述 [J]. 河海大学学报:哲学社会科学版,2014,16(1):61-65.

[ 7 ] 谷洪波,唐铠,刘新意,等. 我国农业水旱灾害的危害及防御体系的建构 [J]. 湖南科技大学学报:社会科学版,2013(3):123-126.

[ 8 ] 刘娟. 农业水旱灾害与水利投资相关性分析 [J]. 山东水利,2006(6):9-12.

[ 9 ] 郑风田,裴培,丁冬,等. 农田灌溉方式变化对农户时间分配的影响:对湖北省 600 个农户的调研分析 [J]. 西部论坛,2013(4):21-30.

[ 10 ] 薛勇军. 基础设施对经济增长促进作用的实证研究:以云南为例 [J]. 经济问题,2012(7):58-61.