

# 云南山区农田水利建设演变的量化研究 (1950—1980)

霍仁龙

**内容提要:**对山区农田水利的量化研究,有利于考察山区社会经济发展和生态环境演变的空间特点及其影响机制。本文首先分析了GIS方法在当代云南山区农田水利量化研究中的可行性,并以云南山区较为典型的中小流域——掌鸠河流域为研究案例,基于县级档案资料,在数量和空间两个维度上量化研究了20世纪50—80年代云南山区农田水利建设的演变过程,进而分析山区农田水利建设演变的影响机制。20世纪50年代以来,云南山区农田水利建设的重点区域经历了一个由中下游河谷和平坝区向半山区、山区扩展,然后又回到中下游河谷和平坝区的过程,这是农业政策和自然环境共同作用的结果。本文为利用跨学科方法和多技术手段量化研究水利史进行了尝试。

**关键词:**当代 云南山区 农田水利 量化研究 GIS方法

## 一、引言

量化方法是历史学研究的方法之一,是对传统历史学研究方法的补充,可以挖掘出文献资料背后隐藏的信息,从历史现象中发现全新的认知,不断推动历史学向科学化的方向发展。<sup>①</sup>随着大数据时代的到来,中国史的量化研究面临着数据资料和分析方法上的双重挑战,如何寻找丰富的文献资料,并利用合适的技术手段对其进行量化分析与研究,是研究者亟需解决的问题。

农业是国民经济的基础,水利则是农业的命脉。20世纪50年代以来,随着我国人口数量的大量增加、工业化建设对农产品需求的不断增长,中国粮食生产面临着巨大的挑战,通过发展农业技术,尤其是农田水利建设来提高现有耕地的粮食产量成为一种重要举措,<sup>②</sup>并取得了良好效果。<sup>③</sup>

山区是我国重要的地貌形态之一,在云南省,山区面积占全省面积的94%。在低纬度、高海拔地理条件的综合影响下,加之受季风气候的制约,云南形成了独特的四季温差小、干湿季分明、垂直变化显著的低纬山原季风气候,旱灾成为对云南农业生产影响最大的气象灾害,<sup>④</sup>兴修农田水利对云南山区的农业发展具有重要的作用。20世纪50年代以来大规模的农业水利建设,提高了云南山区耕

[作者简介] 霍仁龙,四川大学中国西部边疆安全与发展协同创新中心助理研究员,成都,610065,邮箱:huorenlong@hotmail.com。

① 参见孙圣民《历史计量学五十年——经济学和史学范式的冲突、融合与发展》,《中国社会科学》2009年第4期;梁晨、董浩、李中清《量化数据库与历史研究》,《历史研究》2015年第2期;韩炯《从计量史学迈向基于大数据计算思维的新历史学——对当代西方史学量化研究新发展的思考》,《史学理论研究》2016年第1期;王冠中《大数据对当代中国史研究的挑战》,《当代中国史研究》2016年第3期;陈志武《量化历史研究的过去与未来》,《清史研究》2016年第4期;李伯重《量化与比较:量化比较方法在中国经济史研究中的运用》,《思想战线》2018年第1期。

② 《陈云文选》第2卷,人民出版社1995年版,第238—239页。

③ 钱正英:《全国水利厅(局)长会议总结讲话》,《当代中国的水利事业》编辑部编印:《历次全国水利会议报告文件(1979—1987)》,1987年印行,第92页。

④ 王宇等编著:《云南省农业气候资源及区划》,气象出版社1990年版,第5、124—125页。

地的单位面积产量,一定程度上缓解了人口增长所带来的粮食压力,减慢了山区开发的进程,对山区社会经济发展和生态环境保护具有一定的促进作用。<sup>①</sup>自20世纪70年代中后期开始,云南山区的农田水利建设重点逐渐转移到加强管理上面,水利建设规模不断压缩,因此本文将研究时段限定在1950—1980年。

20世纪50年代以来云南山区农业社会的发展与变革,是农业政策的实践和复杂的自然环境共同作用的结果,较平原地区有着更为复杂的发展历程,中小尺度的量化研究可以更为深刻地揭示农田水利建设演变的时空过程及其驱动力机制。中小流域是相对封闭和独立的自然地理单元,既是山区的基本地貌组成单元,<sup>②</sup>也是一个以水为核心的“自然—社会—经济”复合系统,<sup>③</sup>是研究山区社会经济和生态环境的重要区域单元。本文以云南省禄劝县境内的掌鸠河流域为研究案例,禄劝县位于昆明市的北部,禄劝县境内掌鸠河流程123公里,径流面积1367平方公里,流域内海拔1564—3136米左右,<sup>④</sup>地势北高南低,是云南山区较为典型的中小流域。

对于历史时期云南山区农田水利的现有研究主要集中在清代,<sup>⑤</sup>对当代的研究主要从宏观层面考察20世纪50年代以来不同时期中央和各级地方政府的水利政策,所取得的成效及其教训,<sup>⑥</sup>对山区农田水利建设的阶段性特征、空间演变过程及其影响机制等问题还缺乏较为深入的研究。从量化研究的维度上来看,现有的研究主要局限在“数量”这一单一维度的分析上,对空间维度的重视不够,尤其是在自然环境复杂的山区,缺少了空间维度的考察。文献资料和分析方法的局限是相关研究薄弱的主要原因。本文试图探讨地方档案资料和数据库方法、GIS( Geographical Information System,地理信息系统)方法在当代云南山区农田水利量化研究中的应用途径,分析当代云南山区农田水利建设的演变规律及影响机制,以期为当今西南山区农田水利建设提供一定的借鉴。

## 二、基于需求分析的数据库设计和量化方法的运用

当代各级地方政府的档案馆保存了数量巨大的地方档案资料,系统记载了20世纪50年代以来地方发生的各种事件的历史过程,是从地方视角研究当代中国史的重要途径。<sup>⑦</sup>但因这些地方档案资料数量庞大、记载细碎等,研究者难以利用。利用数据库方法对这些看似零散但系统性较强的地方档案资料进行数据化,并利用GIS方法进行量化分析成为重要的突破途径。<sup>⑧</sup>

① 霍仁龙、杨煜达:《近三百年来西南山区聚落多椰树村的移民与开发研究》,《历史地理》第28辑,上海人民出版社2013年版。

② 钟祥浩主编:《山地学概论与中国山地研究》,四川科学技术出版社2000年版,第55页。

③ 王尚义、张慧芝:《历史流域学论纲》,科学出版社2014年版,第10页。

④ 此处掌鸠河长度和流域面积为利用ArcGIS软件通过DEM数据计算得出。DEM数据来源于中国科学院计算机网络信息中心国际科学数据镜像网站(<http://www.gscloud.cn>),数据类型为30m分辨率的GDEM V2数据。

⑤ 此类研究如Mark Elvin, et al., “The Impact of Clearance and Irrigation on the Environment in the Lake Erhai Catchment from the Ninth to the Nineteenth Century”, *East Asian History*, No. 23 (June 2002), pp. 1—60; 杨煜达《中小流域的人地关系与环境变迁——清代云南澜沧河流域水患考述》,曹树基主编:《田祖有神——明清以来的自然灾害及其社会应对机制》,上海交通大学出版社2007年版; 杨伟兵《云贵高原的土地利用与生态变迁(1659—1912)》,上海人民出版社2008年版; 周琼《清代云南内地化后果初探——以水利工程为中心的考察》,《江汉论坛》2008年第3期; 陆韧、马琦、唐国莉《历史时期滇池流域人地关系及生态环境演变研究》,社会科学文献出版社2018年版; 等等。

⑥ 此类研究如《当代中国》丛书编辑部编:《当代中国的云南》(上),当代中国出版社1991年版; 水利部农村水利司编著《新中国农田水利史略:1949—1998》,中国水利水电出版社1999年版; 王瑞芳《当代中国的水利史(1949—2011)》,中国社会科学出版社2014年版; 等等。

⑦ 曹树基、李婉琨:《“大户加征”:江津县1950年的征粮运动》,《近代史研究》2013年第4期。

⑧ 相关成果如路伟东、王新刚《晚清甘肃城市人口与北方城市人口等级模式——一项基于宣统“地理调查表”的研究》,《复旦学报(社会科学版)》2015年第4期。

## (一) 研究资料及特点

本文利用的主要资料是20世纪50年代以来禄劝县的三份水利档案,分别是形成于1951年8月18日的《云南省武定专区禄劝县现有中小型水利工程调查表》(以下简称《1951年水利调查表》)<sup>①</sup>、形成于1975年11—12月的《禄劝县各公社水库坝塘情况统计表》(以下简称《1975年水库调查表》)<sup>②</sup>和《禄劝县各公社解放前(即1949年前)所建主要工程一览表》(以下简称《1949年前水利调查表》)<sup>③</sup>。

《1951年水利调查表》属于禄劝县人民政府档案,该调查表统计了当时全县所存在的水利工程的名称、所在地(具体到自然村)、受益田亩、管理情形等内容,共记载掌鸠河流域内的水利设施91件。从表格填写的内容上来看,每件水利工程都有详细的数据,在备注中有“根据下乡工作组所报,为已修小型水利工程”等内容,说明这些数据是政府派遣了工作组下乡调查后汇总的结果,具有一定的可靠性。1951年是禄劝县进行土地改革的前一年,大规模的农业建设工作还未展开,故此表所记载的农田水利基本可以代表民国后期的情况。

《1975年水库调查表》属于禄劝县水电局档案,该调查表详细统计了全县所存在的蓄水工程的名称、新建日期,原计划及实际坝高、土方、蓄水量、受益面积、涵管规格及经费使用等内容,共记载掌鸠河流域内水库357件。其填表说明中要求“凡能灌溉的小塘小坝都进行统计例报”。所以,报表中出现了许多只能灌溉几亩甚至一亩的小水库,<sup>④</sup>可以看出这次统计的详细程度,表明这一统计资料具有较高的可靠性。

《1949年前水利调查表》是附属在《1975年水库调查表》后面的调查表,调查内容包括每件水利工程的名称、起始地点、工程规模等内容。这一调查表以境内较大的引水沟渠为主,可以对《1951年水利调查表》进行补充。

总体来说,从时间上来看,以上三份地方水利档案资料从20世纪50年代初期尚未进行大规模农田水利建设前开始,直到20世纪70年代中后期云南大规模的水利建设基本结束止,<sup>⑤</sup>在时间上具有很好的连续性。从空间上来看,统计表中数据资料的空间分辨率可以达到自然村,空间分辨率较高。从数据资料的准确性上来看,三个统计表,尤其是《1951年水利调查表》和《1975年水库调查表》的调查统计非常详实,加上《1949年前水利调查表》的补充,资料的可靠性较高。

## (二) 数据库结构设计

数据库是对大量数据进行存储、整理与分析的重要工具,不同于以往将大规模历史文献资料数据库化的方法,本文所用的数据库方法是将文献资料按照一定的数据格式进行电子化,构建成适用于统计分析软件进行定量分析的量化数据库。<sup>⑥</sup>

载体数据是可以承载其他数据,并落实到相关空间位置上的数据。载体数据的选择需要满足以下三个条件:具有足够的空间分辨率、稳定性和数据完整性。<sup>⑦</sup>聚落是人类活动的中心,是人们居住、生活和劳动生产的场所。<sup>⑧</sup>由于云南山区聚落和耕地的空间分布较为分散,20世纪50年代以来农田水利建设具有规模小、灌溉面积有限的特点,水利类型以小型蓄水设施为主。<sup>⑨</sup>多数蓄水设施只能

① 禄劝县档案馆藏,档号2-1-2。

② 禄劝县档案馆藏,档号62-1-6。

③ 禄劝县档案馆藏,档号62-1-6。

④ 坝塘为当地对小型水库的称呼。

⑤ 禄劝彝族苗族自治县水利电力局编:《禄劝彝族苗族自治县水利水电志》,云南民族出版社1993年版,第139页。

⑥ 梁晨、董浩、李中清:《量化数据库与历史研究》,《历史研究》2015年第2期。

⑦ 满志敏:《小区域研究的信息化:数据架构及模型》,《中国历史地理论丛》2008年第2辑。

⑧ 金其铭:《中国农村聚落地理》,江苏科学技术出版社1989年版,第2页。

⑨ 水利部农村水利司:《新中国农田水利史略(1949—1998)》,中国水利水电出版社1999年版,第508—509页。

灌溉单个或数个相邻的聚落,故可以将蓄水设施所在地直接定位于聚落中,而跨越一个以上聚落的引水设施则将其定位于起始聚落中。所以,在区域尺度,因聚落具有足够的空间分辨率、形成后相对稳定以及数据资料较为完整等特点,<sup>①</sup>将其作为承载区域水利数据的载体数据具有合理性。

由于云南山区地形复杂,农田水利设施所处的地理位置和海拔高度成为衡量农业生产环境的重要指标,在农田水利建设空间演变的分析中具有重要的指示意义,故在聚落水利信息表中设置经度、纬度和海拔高度三个字段来表示水利设施的三维立体属性。

为便于数据库建设和 GIS 空间分析,将档案资料中农田水利信息的载体从水利设施转换为聚落,如水利设施 a 在 1958 年修建,位于聚落 A 中,则水利设施的自身属性,如经度、纬度、海拔等都与聚落相同,可以用聚落的这些属性代替水利设施的相关属性。而水利设施 a 所承载的可灌溉面积、修建时间、水利类型等属性,同样可赋予聚落 A,作为聚落 A 的专题属性。数据库字段如表 1。

表 1 聚落农田水利信息表结构

字段名	字段类型	说明
ID	数字型	自动编号
聚落名称	短文本	聚落名称
经度	浮点型	聚落/水利设施所处经度值
纬度	浮点型	聚落/水利设施所处纬度值
海拔	浮点型	聚落/水利设施所处海拔高度
水利建设时间	数字型	水利建设的时间
水利类型	短文本	水利设施的类型
水利设施数量	数字型	水利设施的数量
可灌溉面积	数字型	可灌溉的耕地面积
……	……	……

在表 1 中, ID 字段具有唯一性,虽然聚落名称存在重名的现象,但 ID 值的唯一性确保了每条记录的唯一性。聚落的经度、纬度和海拔高度等属性可以看作聚落/水利设施自身所具有的属性值。水利建设时间是指水利设施建设完成的时间。水利类型主要指蓄水设施与引水设施两种。一个聚落中可能同时存在多个水利设施,因在研究中要将水利设施的发展按时间断面来分析,故在数据库的建设过程中将相同时间断面内的水利设施进行合并,计算水利设施的数量。关于可灌溉面积字段,如果一个聚落在一个时间断面内只有一个水利设施,则只计一个水利设施的可灌溉面积数量,如果有多个水利设施,则将全部水利设施的可灌溉面积进行累加计算。

GIS 是一种集采集、存储、管理、分析和可视化表达具有空间属性数据的有效手段,被越来越多地应用在具有时空特征的数据分析和研究中。<sup>②</sup> 掌鸠河流域内的聚落具有明确的空间属性,根据当代大比例尺地图<sup>③</sup>和 20 世纪 50 年代初期的行政区划地图,<sup>④</sup>将流域内的聚落点手动标识在电子地图上,将数据库导入到 ArcGIS 软件中。利用 ArcGIS 软件对 DEM(Digital Elevation Model,数字高程模型)数据进行处理,自动提取每个聚落的经度、纬度和海拔高度等自然属性信息,存储在相关字段中。

利用 GIS 方法可以将载体数据落实在以现代地理坐标系统为参照系的电子地图上,并把多源数

① 霍仁龙、杨煜达、满志敏:《云南省掌鸠河流域近 300 年来聚落空间演变》,《地理研究》2016 年第 9 期;霍仁龙:《大数据时代下西南山地环境变化的自然影响因素研究——基于小区域尺度的地形与坡向分析》,《云南大学学报(社会科学版)》2017 年第 4 期。

② 潘威、孙涛、满志敏:《GIS 进入历史地理学研究 10 年回顾》,《中国历史地理论丛》2012 年第 1 辑;张萍:《地理信息系统(GIS)与中国历史研究》,《史学理论研究》2018 年第 2 期;霍仁龙、姚勇:《基于地理信息系统的历史数据库建设——以近代西南边疆游记数据库为例》,《西南民族大学学报(人文社会科学版)》2018 年第 12 期。

③ 本文所利用的当代大比例尺地图为 1:12 万和 1:12.5 万(带地形)的两幅地图,图中标注了全县各乡镇所有聚落点的具体位置。

④ 《禄劝县各区民族分布图》(1952 年 9 月),禄劝县档案馆藏,档号 2-1-10。

据完美地整合在一个数据平台上,方便数据资料的管理与分析,为下一步对相关问题进行数量和空间两个维度上的量化研究提供了数据基础。

### 三、传统时期云南山区农田水利的空间分布特点

在传统农业时期,政府对云南山区小型农田水利建设的干预较少,山区农田水利的发展与空间演变是自然环境与社会经济共同作用下的产物,尤其是自然环境起到主导作用。<sup>①</sup> 云南省大规模的农田水利建设是从土地改革以后开始的。1951年是禄劝县进行土地改革的前一年,大规模的农业建设工作还未展开,主要是对一些小型水利进行兴修,<sup>②</sup>故这一时期农田水利的空间格局基本可以代表传统时期主要受自然环境影响的分布特点。在档案资料所记载的掌鸠河流域农田水利设施中,可确定具体位置的水利设施有91件,其中沟渠64条、小水库(坝塘)27座(表2)。

表2 1951年掌鸠河流域水利设施统计

水利类型	数量(件)	总灌溉面积(亩)
沟渠	64	25 914
水库	27	7 773
总计	91	33 687

数据来源:《武定专区禄劝县现有中小型水利工程调查表》(1951年8月18日),禄劝县档案馆藏,档号2-1-2;《禄劝县各公社解放前(即1949年前)所建主要工程一览表》(1975年11月—1976年1月),禄劝县档案馆藏,档号62-1-6。

从表2中可以看出,在20世纪50年代以前的传统农业时期,掌鸠河流域内的农田水利以引水沟渠为主,占到总水利设施数量的70.3%。云南山区河流下切严重,多高山峡谷,不宜引河水灌溉。山区农业的灌溉水源主要来自于山泉水,为农民开挖小型水利沟渠灌溉农田提供了便利。但限于劳动力和技术上的困难,这些引水沟渠分布较为分散,且以农民自发兴建为主,规模相对较小。在云南山区农田水利建设较为发达的哀牢山哈尼族<sup>③</sup>和洱海流域的白族<sup>④</sup>聚居区,亦主要以引水沟渠为其主要的水利类型,“兴修水沟关系到梯田农业的成败”,<sup>⑤</sup>形成了传统时期云南山区“水利专恃沟渠”的特点。<sup>⑥</sup>

利用GIS的专题制图功能,将1951年流域内的水利设施标注在地图上,可以更加直观地展现农田水利的空间分布情况。从图1可以看出,20世纪50年代初期,流域内的水利设施主要分布在中下游河谷地带和中上游面积相对较大的平坝区。<sup>⑦</sup> 受自然环境的影响,中下游河谷地带和坡度较小的平坝地区因具有较好的农业条件,人口定居和农业开发时间较早,农田水利建设相对发达,“附郭固滋灌溉,而十里外依山傍麓,石田者皆是也,水利不兴,农事坐废。”<sup>⑧</sup>中下游河谷地带和平坝区成为传统时期掌鸠河流域的主要粮食生产区。

从农田水利类型的空间分布上看,引水沟渠的分布较为均匀,蓄水设施水库则主要分布在平坝

① 萧正洪:《环境与技术选择:清代中国西部地区农业技术地理研究》,中国社会科学出版社1998年版。

② 《禄劝县一九五二年小型水利春修总结》(1952年3月15日),禄劝县档案馆藏,档号1-1-11。

③ 王清华:《梯田文化论——哈尼族的生态农业》,第18—19页;郑茜:《人活天地间:哈尼族》,云南大学出版社2001年版,第82—83页。

④ Mark Elvin, et al., “The Impact of Clearance and Irrigation on the Environment in the Lake Erhai Catchment from the Ninth to the Nineteenth Century”, *East Asian History*, No. 23 (June 2002), pp. 1—60.

⑤ 王清华:《梯田文化论——哈尼族的生态农业》,第19页。

⑥ 刘慰三:《滇南志略》卷6《武定直隶州》,方国瑜主编:《云南史料丛刊》第13卷,云南大学出版社2001年版,第319页。

⑦ 本文将掌鸠河流域按坡度、海拔高度等要素划分为中下游河谷地带、平坝区、半山区和山区四个地形区,以便于深入研究自然环境与农田水利建设演变的关系。具体划分方法及各地形区的特征请参见:霍仁龙《大数据时代下西南山地环境变化的自然影响因素研究——基于小区域尺度的地形与坡向分析》,《云南大学学报(社会科学版)》2017年第4期。

⑧ 谢宗枋:《创开通济沟碑记》,康熙《禄劝州志》卷下《艺文》,云南省图书馆藏。

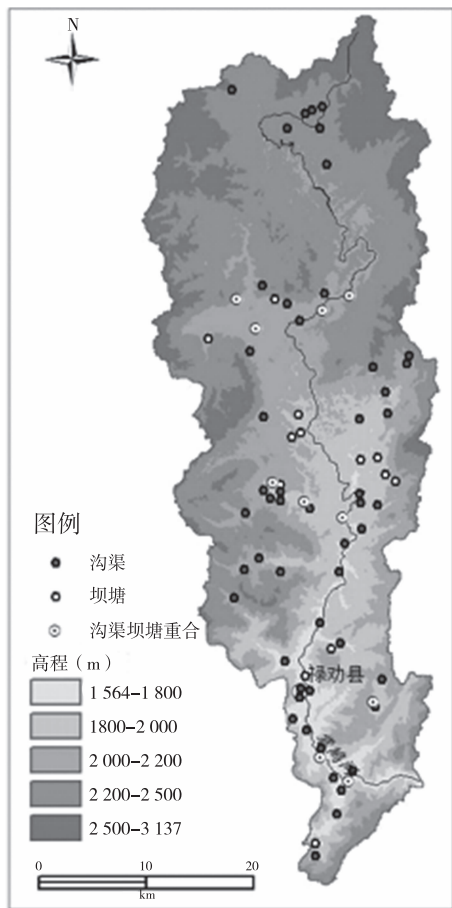


图1 1951年掌鸠河流域农田水利分布图

数据来源:《武定专区禄劝县现有中小型水利工程调查表》(1951年8月18日),禄劝县档案馆藏,档号2-1-2;《禄劝县各公社解放前(即1949年前)所建主要工程一览表》(1975年11月—1976年1月),禄劝县档案馆藏,档号62-1-6。

区,这种分布主要受自然环境的影响。因掌鸠河流域中下游河谷地带地势较平坦,河谷变宽,引河水灌溉成为传统时期中下游河谷地带农田水利的重要形式。<sup>①</sup> 山泉在云南山区分布较广,水量稳定,开挖沟渠便可引水灌溉,也成为中下游河谷地带农田水利水源的重要来源之一。<sup>②</sup> 所以,有水量较大的河流与分布较广泛的山泉两个主要水源,开挖沟渠进行自流灌溉成为传统农业时期中下游河谷地带农田水利的主要类型。

如上文所述,在山区、半山区,由于地形复杂、耕地分散和水利技术的限制等原因,主要以开挖水渠引山泉水灌溉为主。根据20世纪50年代的社会调查,清代初期李氏一族从昆明迁居禄劝县以德莫村,在具有了充足的劳动力和较为先进的水利技术后才开挖了引水沟渠,但由于地形复杂,开挖沟渠非常困难,“当地地形是两座大山夹着一条深箐,山腰以上都是平缓的坡地,一条终年不涸的小河流在箐底,距山腰好几十丈。他们从小河的上游美林场打一个坝,从那里起迂回曲折的在悬崖峭壁上凿了长约十二、三里的水沟。我们沿着水沟走,有一段全是石岩,下面几十丈深,上面看不到顶”。<sup>③</sup> 可见,在山区和半山区开挖水渠需要较高的农业技术和丰富的劳力。

① 梅增荣:《修筑广济沟堤埂记》,民国《禄劝县志》卷13《艺文志》,成文出版社1975年影印本,第933—936页。

② 王清贤:《拖梯水道碑记》,康熙《禄劝州志》卷下《艺文》,云南省图书馆藏。

③ 缪鸾和:《禄劝县九个单位名称的少数民族》,方国瑜主编:《云南史料丛刊》第13卷,云南大学出版社2001年版,第423—424页。

在耕地较为集中的平坝区,由于山泉水量有限,在农田需要集中用水时不能同时满足整个区域的灌溉供水,故修建小型水库可以蓄山泉水与不时之雨水。水库的兴修技术要求较高,堤围漏水的问题较为严重,即使在 20 世纪 50 年代以后兴建的一些水库也存在着技术和维护的问题,<sup>①</sup>故在传统农业社会,由于技术条件和劳动力的限制,这种水库主要存在于易于修建和维护的平坝区,且灌溉耕地数量有限。如在与云南山区环境较为相似的贵州“地方山多地少,素无堰塘蓄水”。<sup>②</sup>

总体来说,由于中下游河谷地带、平坝区、山区和半山区的自然环境、社会经济等原因,传统农业时期云南山区农田水利类型的分布存在着明显的空间差异,中下游河谷地带既可引河流水,又可引山泉水进行灌溉,故水利类型以沟渠为主;平坝区在引用山泉水的同时,也修筑一些小的水库蓄水,故以沟渠和水库并重;而在山区和半山区,因地形、劳动力和技术的限制,开挖沟渠引用山泉水进行灌溉是最为便利的方式,故水利类型以引水沟渠为主。地形与农田水利类型的关系参见表 3。

表 3 水利类型与自然环境关系表

地形区	中下游河谷地区	平坝区	山区、半山区
主要灌溉水源	河流水、山泉水	山泉水	山泉水
主要水利类型	引水沟渠	引水沟渠、蓄水水库	引水沟渠

## 四、20 世纪 50 年代以来云南山区农田水利建设的演变

20 世纪 50 年代至 80 年代,农业技术的发展呈现多样化的趋势,除农田水利外,化肥、土壤和品种改良等都有了较大的进步,但水利的发展仍然居于核心地位,是其他技术发展的基础。<sup>③</sup> 20 世纪 50 年代初期,云南山区的耕地多为中低产田,通过发展农业技术的方式增加单位面积粮食产量的潜力较大,所以云南山区的农田水利建设成为 20 世纪 50 年代以来备受重视的事情。在中央和地方各级政府发展农业政策的影响下,云南山区的农田水利建设呈现出不同于以往的态势。

在农田水利类型上,20 世纪 50 年代以来,尤其是集体化的实施,有了社会组织保障,在劳动力数量和水利技术方面有了实质性的进步。<sup>④</sup> 在政府的农田水利建设政策上,整个云南山区水利实施“以蓄为主,以小型为主”的政策,<sup>⑤</sup>改变了传统农业时期云南山区普遍存在的“水利专恃沟渠”的现象,禄劝县在 20 世纪 50 年代初期也逐渐将农田水利的重点转向蓄水设施的兴建。<sup>⑥</sup>

在云南山区农田水利发展的时间阶段性方面,根据新中国成立以来不同时期的农业政策、地方农田水利发展的特点和档案资料的时间分布等因素,可以将 1952 年至 1975 年的农田水利发展划分为三个阶段:1952—1957 年、1958—1966 年和 1967—1975 年。各时间断面的农田水利兴修情况见表 4。

表 4 1952—1975 年掌鸠河流域水库兴修统计表

时间	数量(件)	受益面积(亩)	平均受益面积(亩/件)
1952—1957 年	130	5 249	40
1958—1966 年	114	12 080	106
1967—1975 年	117	9 377	80
小计	361	26 706	75

数据来源:《禄劝县各公社水库坝塘情况统计表》(1975 年 11 月—1976 年 1 月),禄劝县档案馆藏,档号 62-1-6。

说明:平均受益面积为总受益面积/水库总数量。

① 中共云南省委农村工作部:《贯彻省委关于兴修水利防旱指示的意见》(1954 年 2 月 24 日),禄劝县档案馆藏,档号 1-1-101。

② 《贵州巡抚周琬乾隆二十二年九月二十六日奏》,葛全胜主编:《清代奏折汇编——农业·环境》,商务印书馆 2005 年版,第 161 页。

③ 郭益耀:《中国农业的不稳定性(1931—1991):气候、技术、制度》,香港中文大学出版社 2013 年版,第 114—116 页。

④ 如在禄劝县,为兴修农田水利,多次召开水利训练班,对基层干部进行培训,推广了水利技术的普及。《禄劝县人民政府建设科一九五二年工作总结》(1952 年 12 月 27 日),禄劝县档案馆藏,档号 1-1-11。

⑤ 《云南省建国以来水利方针政策资料汇编(1953—1957 年)》,《云南水利志通讯》1987 年第 1 期。

⑥ 禄劝彝族苗族自治县地方志编纂委员会编:《禄劝彝族苗族自治县志》,云南人民出版社 1995 年版,第 70 页。

从表4中看出,在三个时间段内,从数量上看,第一个阶段内兴修的水库数量最多,占到总数量的36%。从受益面积看,第二个阶段的平均受益面积和总受益面积最大,平均受益面积为每件106亩,总受益面积占到三个阶段总受益面积的45%。“大跃进”时期共兴修水库61座,占1958—1966年总数量的54%,受益面积9437亩,占这一时期总受益面积的78%,可见“大跃进”时期是流域内水利兴修的重要时期。在第三个阶段,水库的总受益面积和平均受益面积都较第二个阶段有所减少。

在掌鸠河流域内农田水利发展的三个阶段中,蓄水设施小水库的修建一定程度上反映了农田水利建设在空间上的演变过程。将三个时间段内新兴建的小水库标注在地图上,可以更直观地显示农田水利建设的空间分布特点及其演变规律(图2)。

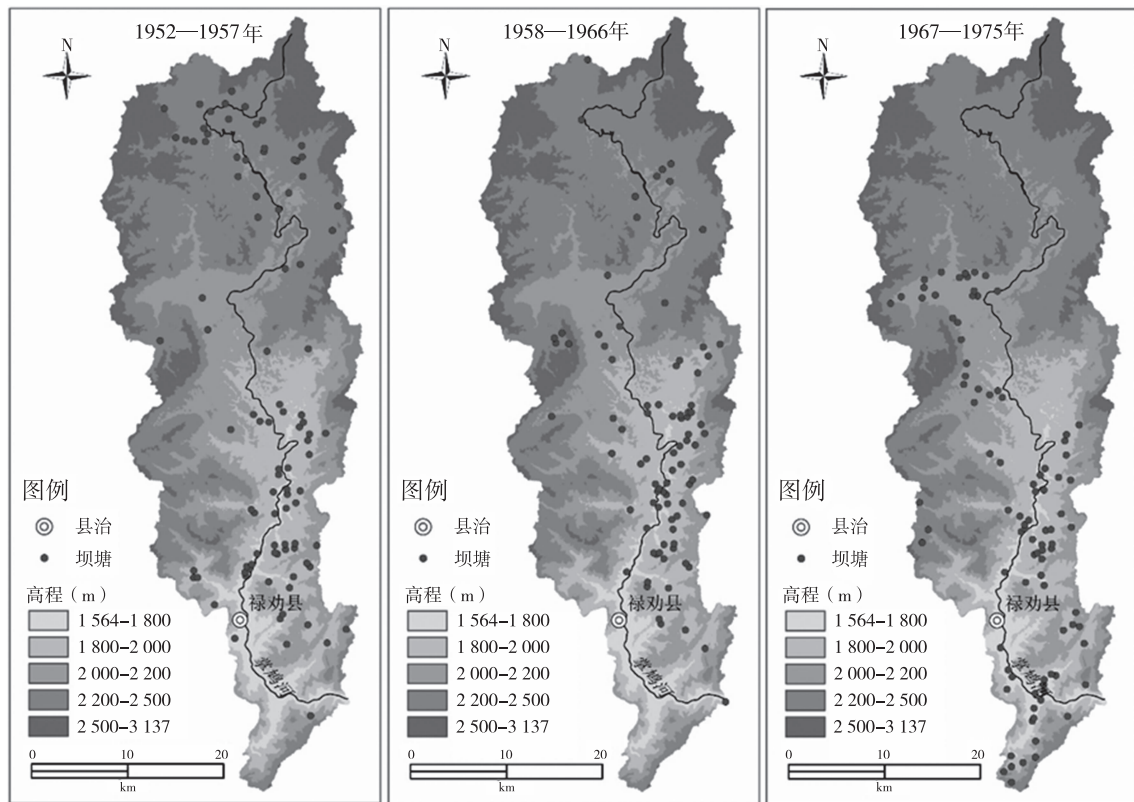


图2 1952—1975年掌鸠河流域新兴修农田水利设施的空间分布

说明:图中三个不同时期的水利空间分布为每个阶段新兴修的水利设施。

结合图1和图2可以看出,总体来说,20世纪50年代以来,掌鸠河流域的农田水利建设经历了一个由中下游河谷地带和平坝区逐渐向中上游山区分散发展,向中下游山区、半山区分集中,再向中下游河谷和平坝区发展的趋势。

1952—1957年,流域内新兴修的水库分布较为分散,呈现出“遍地开花”的形态。20世纪50年代以来,发展农业的政策对西南山区的农田水利建设起到重要作用,“一五”期间,为贯彻云南省委提出的“以蓄为主,大力发展群众性小型水利”的方针,<sup>①</sup>禄劝县提出“集中力量以做好塘、坝蓄水和管护工作,同时整修、兴修即时生效的小型水利为主”的做法,在工作方法上,“要反对小手小脚一件一件去搞的做法,必须明确以运动的姿态来搞,如通过代表会、介绍经验等方式,在互助合作运动带动下,运用和发动一切可以运用和发动的力量投入这一运动,组织一个群众性的防旱搞水利的

<sup>①</sup> 《云南省建国以来水利方针政策资料汇编(1953—1957年)》,《云南水利志通讯》1987年第1期。



热潮。”<sup>①</sup>在大力发展农田水利政策的影响下,掌鸠河流域的水利建设呈现出数量多、空间分散和单位灌溉面积小的特点。

1958—1966年,掌鸠河流域内新兴修的水库主要分布在中下游地区,流域上游和下游分布都较少,且分布较为局部集中。这一时期禄劝县水利建设的重点从小型水利建设向中型蓄水设施建设为主的方向发展,如在中游地区兴修了双化水库,灌溉面积达到2.5万亩,<sup>②</sup>伴随着中型蓄水设施的兴修,中游地区一些小型水库作为配套设施也大规模出现。所以,这一时期的农田水利设施主要分布在中下游地区,灌溉面积相对较大,而上游和下游新增加的农田水利设施则相对较少。

1967—1975年,流域内新建水库的分布主要集中在流域的中下游河谷地带和平坝区。虽然20世纪70年代初期在“农业学大寨”运动的推动下,云南省的水利重点放在山区和半山区的建设上,<sup>③</sup>禄劝县也掀起一场农业建设的高潮,“男女老少齐上阵,各行各业总动员,出动十二万人,打一场声势浩大的农业大会战”。<sup>④</sup>但从水利建设的空间分布上来看,又重新回到中下游河谷地带和平坝区,在山区和半山区的效果并不显著。

从三个时期新建水库的平均海拔来看(表5),由1952—1957年的2028米逐渐下降到1967—1975年的1948米,呈现出从高海拔向低海拔演变的趋势。在掌鸠河流域,越往上游地区,海拔越高,温度越低,对农作物生长也就越不利,2000米是流域内水稻种植的上限高度,<sup>⑤</sup>限制了农田水利建设投入对提高单位耕地面积产量的效益。农田水利建设在海拔高度上的演变过程是自然环境和国家政策双重作用的结果(详见下文分析)。

表5 1952—1975年掌鸠河流域新建水库的平均海拔高度

时间(年)	水库平均海拔(米)
1952—1957	2028
1958—1966	1976
1967—1975	1948

为更加直观地展现云南山区农田水利在20世纪50年代以来不同期内的空间演变特点,本文借鉴了人口学中人口重心方法进行分析。人口重心是假设某地域内每个居民的重量都相等,则在该地域全部空间平面上力矩达到平衡的一点就是人口分布重心。当人口分布状况发生变化时,人口的重心就会有相应的移动,故人口重心可以反映区域内人口分布变化的趋势。<sup>⑥</sup>在本研究中,我们同样可以对每一时期兴修的水利设施进行重心分析,以研究在区域内水利建设的空间演变趋势。利用ArcGIS软件对图1和图2所示的农田水利设施进行重心分析形成图3,显示了20世纪50年代以来农田水利设施重心的演变趋势。

在图3中,从纵向上来看,20世纪50年代以来,掌鸠河流域的农田水利重心经历了一个从中下游向中上游移动,再向中下游移动的过程。从1951年的中游偏下地区开始向上游移动了6.1千米,至1952—1957年间达到最北端,1958—1966年又向下游移动了5千米,但未达到1951年的位置。1967—1975年长距离向中下游移动了8.6千米,越过1951年的位置。从横向上来看,水利重心始终在掌鸠河的河谷地带,横向分布相对均衡。

① 中共云南省委农村工作部:《贯彻省委关于兴修水利防旱指示的意见》(1954年2月24日),禄劝县档案馆藏,档号1-1-101。

② 禄劝彝族苗族自治县水利电力局编:《禄劝彝族苗族自治县水利电力志》,第61页。

③ 《一九七二年农田水利建设的意见(讨论稿)》(1972年),转引自云南省水利电力厅编撰《云南省志》卷38《水利志》,云南人民出版社1998年版,第661页。

④ 《禄劝县革命委员会关于进一步开展农业学大寨的群众运动的决议(草案)》(1970年12月30日),禄劝县档案馆藏,档号1-1-528。

⑤ 禄劝彝族苗族自治县农业局编:《禄劝彝族苗族自治县农业志》,云南大学出版社1999年版,第235页。

⑥ 张善余:《人口地理学》,科学出版社2003年版,第247页。

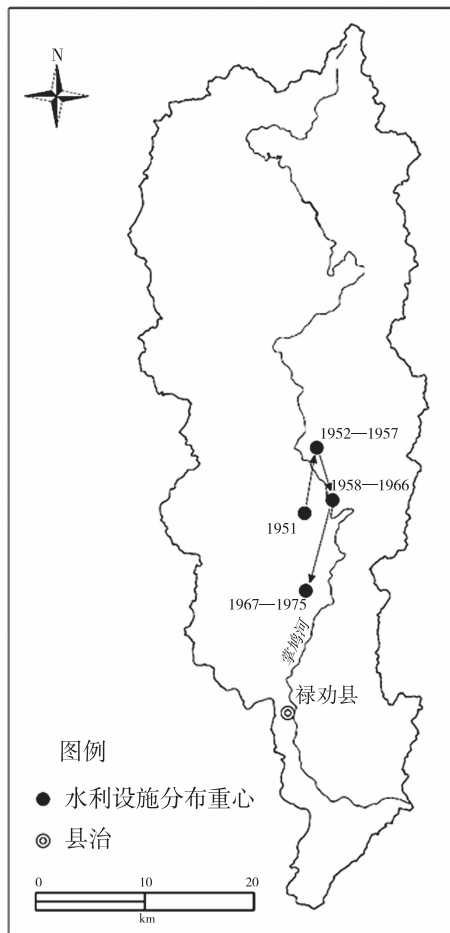


图3 掌鸠河流域新建设水利设施重心空间演变

总之,20世纪50年代初期至70年代中后期,云南山区农田水利建设在类型上逐渐从以引水沟渠为主向蓄水水库转变;从数量上来看,1958—1966年间兴建的水利设施灌溉面积最大;从水利设施兴建的空间演变上来看,经历了一个从中下游河谷和平坝区向中上游山区、半山区,再向中下游河谷和平坝区移动的过程。

## 五、当代云南山区农田水利建设演变的影响因素

当代云南山区农田水利建设在时间和空间上的演变特征受到自然环境和国家政策等因素的综合影响,但在不同时期影响程度具有较大的差异。20世纪50年代以来,在“以粮为纲”的农业发展纲领指导下,云南山区开展了一次又一次的农业增产运动,其中水利的兴修是农业发展的重要推动力,促进了耕地单位面积产量的不断增加,缓解了由于人口大规模增长给区域生态环境带来的压力。但由于云南山区自然环境复杂,农田水利建设具有兴建与维护成本高、经济效益有限等特点,一定程度上抵消了农业政策对云南山区农田水利建设的促进作用。

海拔高度是山区局地气候最主要的影响因素之一,随着山区海拔高度的变化,使得山区人类的生存和发展所依赖的气候环境和资源都会发生改变,<sup>①</sup>进而直接影响了山区农田水利建设对提高单位耕地面积产量的潜力。从表5中可以看出,1952—1957年掌鸠河流域农田水利建设的平均海拔高度达到2028米,农田水利的建设扩展到了高海拔地区,是国家农业政策驱动下农田水利建设大规模

① 钟祥浩主编:《山地学概论与中国山地研究》,四川科学技术出版社2000年版,第175页。

扩张的具体表现。而成本投入与经济收益是地方基层组织在进行农田水利建设时考虑的重要因素,从下文对不同地形区单位耕地面积产量、水利建设的投入和维护成本的分析中可以看到,在低海拔的中下游河谷地带和平坝区,其投入产出比远远大于高海拔的山区和半山区,这也是导致1958—1966年以来农田水利建设的海拔高度不断下降的主要原因。

据20世纪50年代以来掌鸠河流域农业增产情况的统计(表6),自1952年至1980年,亩产量在半山区和山区都有所增加,其中1980年半山区的平均亩产量是1952年的1.8倍,山区的平均亩产量是1952年的2.3倍。虽然如此,但山区1980年的亩产量仍未达到半山区1952年的水平。而在中下游河谷地带一些灌溉条件较好的区域,1952年的亩产量已经达到880斤/亩。<sup>①</sup>

表6 1952—1980年山区和半山区单位面积产量比较 单位:斤

地形区	1952年亩产量	1980年亩产量	1980年与1952年每亩产量之比
半山区	483	859	1.8:1
山区	203	476	2.3:1

数据来源:《禄劝县一九八〇年度农业生产统计年报》(1981年1月2日),禄劝县档案馆藏,档号28-1-131。

由于地形复杂、海拔较高、耕地分散,山区和半山区农田水利建设的平均收益低于平坝区和中下游河谷地带。新中国成立初期,在持续的发展农业生产政策的影响下,山区和半山区的农田水利建设经过一段时间的迅猛发展,水利建设对单位耕地面积粮食产出的效用不断递减,且后期维护成本大、报废率高,不得不转向自然环境相对较好的中下游河谷地带和平坝区。据档案资料统计,山区和半山区的报废水利数量远远大于中下游河谷地带和平坝区的数量,报废的原因主要是由于地形复杂、修建技术不过关、灌溉效率低等,导致许多水利设施存在漏水严重、整修成本高等问题,不得不从新建农田水利设施转向维护或直接废弃。<sup>②</sup>

在对当地的田野调查中,我们详细调查了20世纪50年代以来一些山区聚落中农田水利设施报废的案例。如在山区聚落牛奶河村,村中两个水库分别修建于1953年和1960年,水库修建在高于大部分耕地的陡坡上,但由于坡度较大,水库面积小,且渗漏严重,修建好以后并未发挥实际的灌溉功能,该聚落的主要灌溉形式仍然是利用沟渠引用山泉水。所以,在实行联产承包责任制以后,水库便被废弃,继而被填平为耕地。据访谈所知,当时聚落中之所以修建水库,主要是为了响应国家积极发展农业生产的号召,水库的兴修对聚落农业生产的促进作用并不显著,而且维护成本较高,最后不得不废弃。<sup>③</sup>

中下游河谷地带和平坝区因其自然环境相对优越,在传统时期便是流域中的主要粮食生产区,水利设施也较为完备,在这些地区兴修水利以增加和稳定农业生产所带来的经济效益远大于半山区和山区,地方政府从农田水利建设的实际结果考虑,自1958年以来,农田水利的发展重心便逐渐向中下游移动,以发展和稳定传统粮食生产区,这也是成本—效益规律发挥作用的结果。

总的来说,受自然环境的影响,中下游河谷地带和平坝区是云南山区的主要粮食生产区,也是传统时期农田水利建设的重点区域。20世纪50年代以来,随着相关农业政策的实施,半山区和山区水利设施大规模兴建,以期有效地提高这些区域的单位耕地面积产量。但通过发展农田水利来提高半山区和山区的农业生产毕竟有其限制,投入大、收益有限,在发展到一定程度后,水利建设的重心又逐渐回到了传统农业发达的中下游河谷地带和平坝区,这一发展趋势是地方基层组织在国家政策与自然环境、边际成本与边际收益之间综合权衡的结果。

① 《云南省武定区禄劝县第一区各村种植面积及其产量》(1952年10月15日),禄劝县档案馆藏,档号26-1-2。

② 《禄劝县各公社水库坝塘情况统计表》(1975年11月—1976年1月),禄劝县档案馆藏,档号62-1-6。

③ 霍仁龙:《云南省禄劝县田野调查报告》,待刊。

## 六、结论

量化研究是历史学的重要研究方法之一,除传统经济学的计量方法外,地理学的GIS方法也可以为历史学的量化研究提供一种可行途径。本文利用GIS方法,以县级档案资料为主,在数量和空间两个维度上量化研究了1950—1980年间云南山区掌鸠河流域农田水利建设的演变规律,并分析了影响农田水利建设演变的主要因素,一定程度上反映了这一时期云南山区农田水利建设的演变特征。

本研究在分析了新中国成立以来云南山区农田水利建设数量特点的基础上,利用动态分布图和重心演变图等展现了农田水利在空间维度上的演变过程,得出了新的认知。1950年以前,云南山区的农田水利主要分布在农业生产条件较好的中下游河谷地带和平坝地区,受自然环境的影响,农田水利类型总体来说以引水设施为主,但存在着明显的区域性差异:中下游河谷地带和山区、半山区以引水沟渠为主,平坝区以沟渠和小型水库并重发展。1950年以来,云南山区的农田水利逐渐转向以小型蓄水设施的建设为主,农田水利在空间演变上经历了一个由遍地开花到集中分布,由逐渐向中游和上游分散发展,向中游集中,再向中下游河谷和平坝区发展的过程。这一时期农田水利的演变是农业政策与自然环境综合影响的结果。地方基层组织一方面在响应国家号召大力发展山区农业经济的同时,也会根据成本—效益规律,提高和稳定基本粮食生产区域的水利建设。

GIS方法是对具有时空特征的多源数据进行整合、空间分析与可视化展示的有效手段,本文利用GIS方法对新中国成立以来的地方档案资料、地图资料、DEM数据等多源数据资料进行整合,创建专题数据库,进而进行空间分析与量化研究,在方法上为利用跨学科方法和地方档案资料量化研究当代中国史的相关问题提供了一个典型案例。

从1950至1980年间云南山区农田水利建设的影响因素来看,自然环境是农业发展和农田水利建设的基础因素,国家政策在农田水利建设的过程中起到重要的促进作用,但最后都要服从成本—效益规律的制约。当今云南山区农田水利建设可以在维护山区、半山区原有农田水利设施的基础上,加大对传统粮食生产区域的农田水利建设投入,在尊重自然规律的前提下,维持山区农业生产的和谐、持续发展。

### Quantitative Research on the Evolution of Farmland Water Conservancy in Mountainous Area, Yunnan Province in 1950 – 1980

Huo Renlong

**Abstract:** The quantitative research on the evolution of farmland water conservancy is conducive to examining the spatial characteristics and impact mechanisms of social and economic development and ecological environment evolution in mountainous areas. This paper uses database and GIS methods, taking the Zhangjiu River Basin, a typical medium and small basin in Yunnan Province as the case. Based on county-level archives data, this paper investigates the evolution process of farmland water conservancy construction in the mountainous regions of Yunnan from the 1950s to 1980s in both quantitative and spatial dimensions. And then analyzes the dominant factors affecting the evolution of farmland water conservancy in mountainous areas. Since the 1950s, the key areas of water conservancy construction in Yunnan mountainous areas have experienced a process of expanding from the middle and lower reaches of the valley to the semi-mountain area and the mountainous area, and then returning to the middle and lower reaches of the river and the flatland area. It is the result of the a combination of the natural environment and agricultural policies. This article provides a typical case for the use of interdisciplinary methods and multi-

technology to quantify the relevant issues in contemporary Chinese economic history.

**Key Words:** Contemporary, Yunnan Mountainous Area, Farmland Water Conservancy, Quantitative Study, GIS

(责任编辑:王姣娜)

## 土地产权的传统形态及理论启示 ——清华北大南开社科院经济史沙龙综述

2019年6月9日,“土地产权的传统形态及理论启示——清华北大南开社科院经济史沙龙”在清华大学举行。李伯重在开幕辞中指出,土地产权制度是农业经济的根本,是近代中国经济转型的核心,也是当代经济改革的重大课题,就这一课题展开跨学科对话意义重大。

传统中国地权形态较之当代发育更为充分,表现更为多样化,具有理论拓展空间。龙登高从所有者形式、土地权利层次和地权交易手段等多维度考察建立解释框架,论述了法人产权、占有权的历史表现与意义。传统中国土地产权制度赋予了微观主体的独立性、自主性、可复制性和可再生性,使传统经济的本质性特征不断强化。这一独特而丰厚的地权制度,成为中国传统经济社会的基石与轴心,也成为学术与理论创新之源。李一苇探讨上海道契为代表的租界土地契证模式和土地制度,其产权性质不是所有权,也不是使用权,而是具有财产权性质的占有权,其关键在于不完全契约体系下的剩余控制权,通过未来投资收益激励投资土地,激活租界土地要素市场和金融市场,推动近代租界城市化发展。

孟昌在龙登高新著《中国传统地权制度及其变迁》的基础上,讨论了作为演化规则的传统中国地权交易中的“契约精神”——即作为规则的“约”能够不借助第三方强制力量(the third power)实现自我执行(self-enforced)。这种契约精神在基于唯理性主义的社会革命和改造运动中被破坏了,并由此导致以今度古的认识误区。何平从金融角度解释中国传统地权与当代土地问题,提出了不同意见,认为土地产权支撑的金融功能对农户而言体现在以提升农业产出为目标的技术改进投入和从事非农产业人力资本投入两个方面。

关永强回顾与梳理了近百年来中外学者对近代中国地权分配研究,重点介绍了民国时期、1950—1980年代和1980年代以后三个阶段的研究特点;在此基础上,就近代中国地权分配的总体状况进行评论,并对土地革命的经济意义从经济秩序的视角给出了新的阐释。王曙光认为新中国土地制度变迁以工业化与赶超战略为基本背景,为国家汲取能力的提升与农业现代化及农村公共物品供给的改善提供了制度条件;改革开放以来土地制度在“契约-产权”的框架下调整,顺应了农业农村的发展趋势,包括新兴的合作化趋势。刁莉以1948—1956年的波兰农业集体化为研究对象,从政治、经济等方面总结了波兰集体化的动因和波兰农业集体化的实施情况。对波兰农业集体化的失败进行了分析,在此基础上对中波农业集体化进行了比较,对东欧解体后农业的转轨也进行了制度遗产的分析。

温方方介绍了清华大学馆藏契约文书,及以此为基础形成的系列研究成果,特别是以合约理论框架对传统土地交易契约进行的经济学分析。仲伟民、王正华以清华馆藏襄陵、太平二县契约文书为史料支撑,对乡村土地市场运作进行研究,发现明清时期当地的土地交易受到环境、制度、惯习影响;里甲体制、宗族建设、乡村网络、村落空间等因素共同作用于当地的土地市场以维持其运转。林展、彭凯翔利用满铁和伪满洲国农家调查数据,分析了风险和交易成本对农业租佃合约类型的影响,其实证结果显示支持了交易成本中的监督成本假说和多项任务和道德风险假说。

陈争平、王玉茹、刘志伟、周建侯、侯旭东、高超群、张亚光、徐卫国、王小嘉、雷鸣、范世涛、彭波等分别主持讨论与点评,阐述了自己的观点。来自四家主办单位及中山大学、中国人民大学、武汉大学、北京师范大学、北京工商大学、南京审计大学等单位的50多位学者与会。(李一苇 丁春燕)