

DOI:10.16198/j.cnki.1009-640X.2019.04.010

张士辰,落全富,赵伟,等.水库库区占用定量分析——以东部某省级行政区水库为例[J].水利水运工程学报,2019(4):68-73. (ZHANG Shichen, LUO Quanfu, ZHAO Wei, et al. Quantitative analysis of reservoir area occupation—taking reservoirs in an eastern province as examples[J]. Hydro-Science and Engineering, 2019(4): 68-73. (in Chinese))

水库库区占用定量分析

——以东部某省级行政区水库为例

张士辰^{1,2},落全富³,赵伟^{1,2},杨正华^{1,2}

(1.南京水利科学研究院,江苏南京210029;2.水利部大坝安全管理中心,江苏南京210029;3.杭州市青山水库管理处,浙江杭州311305)

摘要:明晰水库库区占用情况是规范库区管理、确保防洪安全和大坝安全的重要基础。长期以来库区占用以定性表述为主,未见定量分析成果,库区占用分析深度不足,制约库区管理制度建设和行业发展。依托东部某省级行政区内具有代表性的10座大中型水库,首次提出库区占用指标体系和设计调查问卷,定量分析库区确权划界、占用类型、占用分布、占用过程,研究提出库区占用监测与分析的对策建议。分析认为,库区占用总体严重,确权工作复杂且滞后,占用以商业开发、城乡住宅和农业生产3种类型为主,库区占用均不低于正常蓄水位高程,占用过程划分为原始形成、快速增长、有所抑制3个典型阶段。建议强化遥感监测手段,尽快建设库区占用数据库,制定《水库库区占用情况调查与分析技术导则》和库区占用严重程度等级划分标准。

关键词:水库;库区;占用;定量分析;等级划分标准

中图分类号:TV871 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-640X(2019)04-0068-06

我国建有水库98 460座(不含港澳台地区)^[1],是防洪减灾体系中的重要组成部分和有效配置水资源、改善水资源时空分布不均的重要设施。库区占用影响防洪安全、大坝安全和生态环境。客观掌握库区占用情况是规范水库管理、确保防洪安全和大坝安全的重要基础。近年来不少专家、学者开展库区占用与管理保护研究,张远教等^[2]研究了丹江口水库大坝加高后库区消落区保护与利用管理的体制机制、模式途径;陈献等^[3]探讨了大型跨区域水库管理问题;浦前超^[4]等分析探讨了丹江口水库库区水资源保护问题;王旭旭^[5]将碧流河水库库滨消落带按地势分为陡坡型、缓坡型、河口滩地型;邵景安等^[6]借助动态度、综合指数和程度变化指标对比分析了不同建设阶段三峡库区土地利用变化的特征与轨迹;张广纳等^[7]以三峡库区重庆段21个区县为实例,利用空间自相关及冷热点分析方法,分析研究了化学肥料施用、有机肥施用等8个来源中农业面源污染化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD5)、全氮(TN)、全磷(TP)时空变化特征;陈雅如等^[8]归纳1990—2016年间三峡库区土地利用与生态环境变化的不同发展阶段,从土地利用变化及其驱动力、土地利用变化及其生态环境效应、生态环境质量评价及生态系统服务三方面进行研究综述;梁鑫源等^[9]选取三峡库区腹地5个区县为研究对象,利用Arc GIS 10.2软件并结合SPSS、地理空间探测器等技术手段分析了规模农地的变化与机制。上述分析研究均以定性调研为基础,鲜见库区占用定量分析成果,且库区占用情况分析不够深入。本文依托东部某省级行政区内具有一定代表性的10座大中型水库,统计分析库区确权划界状况,设计库区占用调查问卷,基于问卷调查结果对库区占用进行定量分析,提出库区占用类型、

收稿日期:2018-09-10

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2016YFC0401603);国家自然科学基金资助项目(41671504);中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目(Y717009, Y718010, Y717010)

作者简介:张士辰(1977—),男,河北涿州人,教授级高级工程师,博士,主要从事大坝安全管理。

E-mail: sczhang@nhri.cn

占用分布、占用过程的结论及建议,旨在为全国近10万座水库库区占用调查与分析提供一定参考。

1 库区占用调查样本

针对东部某省级行政区域,选择10座大中型水库开展库区占用问卷调查。10座大中型水库中,包括4座大型、6座中型,其中调查的大型水库占该省大型水库总数的67%,通过横向对比该省43座中型水库库区占用情况选出具有代表性的6座中型水库,选取样本具有一定代表性,基本可以代表该省大中型水库库区占用总体情况。为方便起见,将10座水库分别命名为水库1~水库10。

2 库区占用定量分析

2.1 库区占用调查问卷

调查问卷分为水库基本情况、管理和保护范围、库区占用、占用影响、占用处置、意见建议6类指标^[10-13]。主要由水库管理单位人员填报,库区占用数据主要来自于该省水行政主管部门技术支撑单位开展的库区占用遥感监测及与水库管理单位信息核对形成的数据成果。核心部分为库区占用情况,主要包括商业开发、工矿企业、城乡居住、农业生产、基础设施。商业开发指标细化为房地产、写字楼、宾馆饭店、旅游度假、高尔夫球场等;工矿企业指标包括砂场堆场、船厂、电厂、工厂、取水口、排水口等;城乡居住指标包括城镇、村庄、住宅等;农业生产指标包括养殖场、鱼塘、耕地、林地等;基础设施指标包括铁路、公路、桥梁、码头、电力、管线、通信等。针对上述对象,库区占用统计分析主要从空间、时间两个维度进行,归结为占用起数、占用面积、占用过程3个基本概念,占用起数和面积对应空间维度,如3起(套)房地产、3套宾馆、100个民宅和50亩房地产、40亩宾馆、200亩民宅,占用过程对应时间维度。

2.2 库区占用定量分析

2.2.1 确权划界 10座水库库区管理范围划界、确权推进不平衡(图1)。库区划界涉及权属利益有限,相对容易解决,10座水库库区划界工作较规范和完善,9座水库库区划界线达到校核洪水位,且设置界桩界牌,符合立法规定;仅水库7因后期鉴定校核洪水位略有提高,导致原划界范围处于设计洪水位和校核洪水位之间。由于历史过程、土地政策、土地利益纠葛等问题混杂,确权工作比较复杂。水库之间存在差异,多数水库库区确权在20世纪90年代完成。10座水库中,8座在不低于正常蓄水位高程线范围内进

行了确权并取得土地证,其中,3座水库库区确权线达到校核洪水位、2座达到设计洪水位、3座达到正常蓄水位;其余2座(水库5、水库6)未确权。影响库区土地确权主要因素包括3点:①缺少库区土地确权的详细规定,校核洪水位以下土地是否全部需要水库管理单位确权并不明确;②库区土地确权需由地方政府牵头,并充分投入;③公众对库区内既得土地所有权敏感性高,征地困难。

2.2.2 占用类型 库区占用按照工矿企业及商业开发、城乡住宅、农业生产3个主要类型进行分析(图2~图4),库区基础设施体量不大,对库区影响有限,不做分析。

10座水库中,9座水库存在不同程度的库区工况企业和商业开发问题(图2)。不同水库库区占用类型存在较大区别,具体类型以砂场堆场、工厂、房地产、宾馆饭店旅游度假村4类为主。水库6库区砂场堆场严重,现场调研了解库区周边有砂场堆场98处,占用水库岸线约12.33 km,占地面积约200万m²;库区共有95

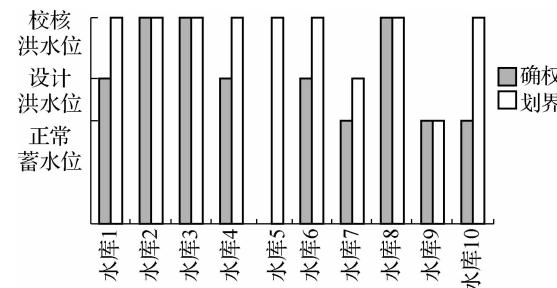


图1 库区确权划界情况

Fig. 1 Demarcation of reservoir area

个码头、有425个采砂证件、5 000多人从事采砂业务;水库3、水库4库区各有50余家工厂;水库1、水库7库区房地产开发严重;水库3、水库5及水库8、水库9存在库区宾馆饭店和旅游度假村。尽管按起数统计数量有限,但其占有面积相当可观。库区这些大宗占用问题,多数可归为历史遗留问题,往往程序文件正常。

库区城乡住宅遗留问题突出(图3),10座水库中8座存在这类问题,其中水库4库区乡镇住宅达到396起(家),仅2座水库(水库5、水库8)无此类问题。库区乡镇占用问题普遍,这类问题有看似合理的历史过程,但不满足现行水库管理制度要求。

库区农业生产普遍存在(图4),广义上包括养殖场、鱼塘、耕地、林地4种类型,10座水库中5座存在这类问题。养殖场是指库区管理范围内圈养家禽、蔬菜大棚等,水库4、水库3、水库6库区养殖场问题较多,每座30~50起,且这3座水库同属一个市级行政区;水库6鱼塘养殖问题严重;水库10库区耕地达到近6万亩,水库6、水库1、水库4也不同程度存在农业开发;林地相对较少,仅水库6、水库4存在一些。另外,从单座水库库区农业生产类型看,水库6、水库4库区占用复杂,4种农业生产占用类型均存在。

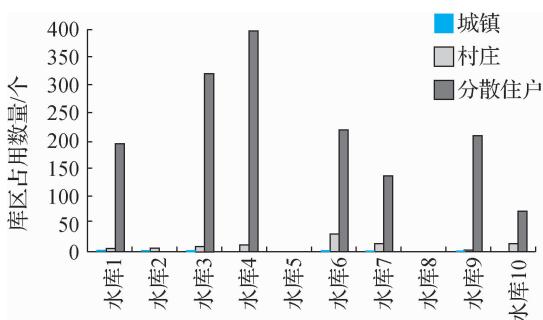


图3 库区城乡居住占用情况

Fig.3 Occupation of urban and rural residential building in reservoir area

2.2.3 占用空间 对库区占用空间分布情况进行分析,由于占用信息不够详细,仅对库区占用最低线与正常蓄水位线关系进行比较(见图5),10座水库库区占用均不低于正常蓄水位高程。

2.2.4 占用过程 分析库区占用的发展过程,可有效获得库区占用情况发展趋势。10座水库中,水库1、水库4库区历史占用过程清晰,选取水库建成、1992年(20世纪90年代围绕库区鼓励开发利用)、2011年(强化库区管理制度)、2017年4个节点时间,绘制过程线。

过程线表明,库区占用情况自建库以来总体上呈增大趋势,这与围绕库区开发利用政策和管理保护制

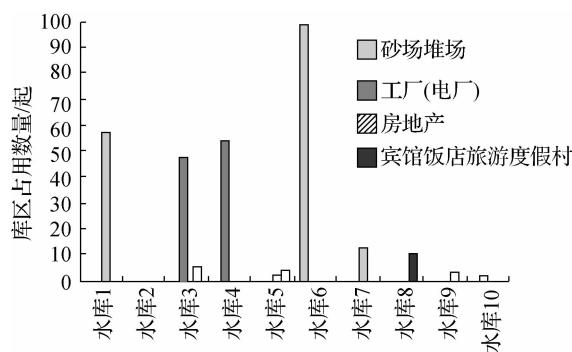


图2 库区工矿企业及商业开发占用情况

Fig.2 Land occupation of industrial-mining enterprises and commercial development in reservoir area

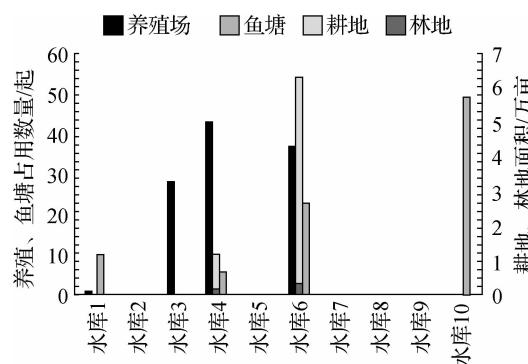


图4 库区农业生产占用情况

Fig.4 Occupation of agricultural production in reservoir area

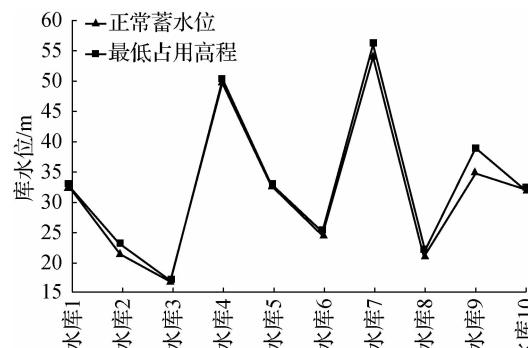


图5 库区占用最低水位与正常蓄水位关系

Fig.5 Relationships between lowest occupation elevation and normal water level

度密切相关,当以库区开发利用政策为主时库区占用增速明显,当以库区管理保护制度为主时库区占用趋势会有所缓解。图6(a)所示水库1库区占用过程具有典型性,分为3个阶段:①原始形成阶段。在20世纪90年代以前,库区占用以遗留在校核洪水位以下的乡镇住宅为主,此阶段很少有商业开发,库区占用基本保持在195起规模;②快速增长阶段。该阶段库区占用过程线斜率明显较大,进入20世纪90年代后,多地政府鼓励围绕水库开展多种经营和商业开发,以弥补和改善水库运行管理条件,目前多数库区商业开发形成于此阶段,如水库1在该阶段新增商业街、别墅等共58幢商业开发项目;③有所抑制阶段。该阶段库区占用过程线趋缓,因为2011年该地区提出水库管理保护地方立法,对库区管理提出了明确且更高的要求,政府停止针对水库1库区开发利用的审批,该阶段库区占用仅增加3起。图6(b)所示水库4库区占用始终处于不断增大的状态,这与该水库库区乡镇住宅基数大、后期回迁人员不断增多,在库区开展养殖场、鱼塘等农业生产活动频繁,起数多有关。2011年以后存在的库区占用,相当比例属历史遗留问题,如库区乡村住宅、2011年以前形成的手续齐全的库区商业开发项目、库区养殖场和鱼塘等农业生产等;解决这些问题较为棘手。

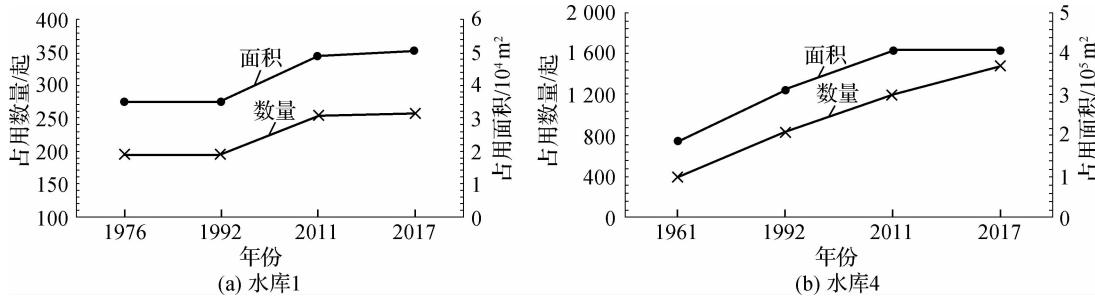


图6 水库库区占用过程线

Fig. 6 Occupation process of reservoir area

3 结语

采用调查研究方法,依托某省级行政区内具有代表性的10座大中型水库,首次分析研究提出库区占用指标体系和设计调查问卷,定量分析库区确权划界、占用类型、占用分布、占用过程,经统计分析得出如下主要结论:

- (1) 库区占用调查问卷主要包括商业开发、工矿企业、城乡居民、农业生产、基础设施及其他活动。
- (2) 水库库区管理范围划界、确权推进不平衡,划界工作规范,10座水库中9座库区划界线达到校核洪水位,且设界桩界牌;确权工作因历史过程、土地政策、土地利益纠葛等问题混杂而复杂,工程间有差异,10座水库中3座库区确权线达到校核洪水位、2座达到设计洪水位、3座达到正常蓄水位、2座未确权。现有制度中缺少库区土地确权的详细规定。
- (3) 水库库区占用以工矿企业及商业开发(9座)、城乡住宅(8座)、农业生产(5座)3种占主导,库区工矿企业及商业开发以砂场堆场、工厂、房地产、宾馆饭店旅游度假村4类为主,农业生产主要类型有养殖场、鱼塘、耕地、林地等4种。
- (4) 水库库区占用自建库以来总体呈增大趋势,分为3个典型阶段:①原始形成阶段(建库至20世纪90年代),以遗留在校核洪水位以下的乡镇住宅为主要占用类型;②快速增长阶段(20世纪90年代至2011年),库区占用过程线斜率变大,占用变化率增大,政府鼓励围绕库区开展多种经营和商业开发,多数商业开发形成于此阶段;③有所抑制阶段(2011年至今)。库区占用过程趋缓,立法加强管理,非法占用被遏制。
- (5) 应加强水库库区占用监测监督、数据采集与信息统计,强化遥感监测分析手段,加强占用信息可靠

性甄别;尽快建设库区占用数据库;加强 GIS 技术与遥感技术结合,提高决策技术能力。

(6) 应制定《水库库区占用情况调查与分析技术导则》,规范库区商业开发、农业生产、居民住宅、基础设施等各类占用调查要求和方式,提出库区占用统计分析技术和指标体系,明确库区占用信息统计内容、方法和技术要求,为库区占用调查提供技术标准。

(7) 应加强水库库区占用严重程度等级划分标准制定,可考虑分为 I 特别严重、II 严重、III 较严重、IV 一般四个等级,将划分标准细分至库区占用类型、占用密度、占用分布、发展趋势等主要指标。

参 考 文 献:

- [1] 中华人民共和国水利部. 中国水利统计年鉴(2017)[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2017: 29-33. (Ministry of Water Resources of the People's Republic of China. China water statistical yearbook 2017[M]. Beijing: China Water and Power Press, 2017: 29-33. (in Chinese))
- [2] 张远教, 李慧娟. 南水北调工程丹江口水库消落区保护与利用管理研究[J]. 水利经济, 2011, 29(1): 39-42, 75. (ZHANG Yuanjiao, LI Huijuan. Protection and utilization of water level fluctuating zone in Danjiangkou Reservoir of South to North Water Diversion[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2011, 29(1): 39-42, 75. (in Chinese))
- [3] 陈献, 余艳欢, 张献锋, 等. 大型跨区域水库管理问题的思考[J]. 工程建设与管理, 2012(2): 39-40. (CHEN Xian, YU Yanhuan, ZHANG Xianfeng, et al. Study on management of large scale regional reservoirs[J]. China Water Resources, 2012 (2): 39-40. (in Chinese))
- [4] 浦前超, 柳七一, 周延龙, 等. 丹江口库区水资源保护管理的思考[J]. 人民长江, 2016, 47(16): 10-13. (PU Qianchao, LIU Qiying, ZHOU Yanlong, et al. Thought about water resources protection and management in Danjiangkou reservoir area[J]. Yangtze River, 2016, 47(16): 10-13. (in Chinese))
- [5] 王旭旭. 库滨消落带污染调查及治理对策[J]. 东北水利水电, 2018(3): 34-36. (WANG Xuxu. Contamination investigation and management countermeasure of reservoir water level fluctuation zone[J]. Water Resources and Hydropower of Northeast China, 2018(3): 34-36. (in Chinese))
- [6] 邵景安, 张仕超, 魏朝富. 基于大型水利工程建设阶段的三峡库区土地利用变化遥感分析[J]. 地理研究, 2013, 32(12): 2189-2203. (SHAO Jing'an, ZHANG Shichao, WEI Chaofu. Remote sensing analysis of land use change in the Three Gorges Reservoir area, based on the construction phase of large-scale water conservancy project[J]. Geographical Research, 2013, 32(12): 2189-2203. (in Chinese))
- [7] 张广纳, 邵景安, 王金亮, 等. 三峡库区重庆段农村面源污染时空格局演变特征[J]. 自然资源学报, 2015, 30(7): 1197-1209. (ZHANG Guangna, SHAO Jing'an, WANG Jinliang, et al. Spatial and temporal variations of agricultural Non-point source pollution in the Three Gorges Reservoir area of Chongqing[J]. Journal of Natural Resources, 2015, 30(7): 1197-1209. (in Chinese))
- [8] 陈雅如, 肖文发. 三峡库区土地利用与生态环境变化研究进展[J]. 生态科学, 2017, 36(6): 213-221. (CHEN Yaru, XIAO Wenfa. Research progress on land use and ecological environment change in the Three Gorges Reservoir Area [J]. Ecological Science, 2017, 36(6): 213-221. (in Chinese))
- [9] 梁鑫源, 李阳兵. 三峡库区规模农地时空变化特征及其驱动机制[J]. 地理学报, 2018, 73(9): 1630-1646. (LIANG Xinyuan, LI Yangbing. Spatio-temporal features of scaling farmland and its corresponding driving mechanism in Three Gorges Reservoir Area[J]. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(9): 1630-1646. (in Chinese))
- [10] GB/T 19231—2003 土地基本术语[S]. (GB/T 19231—2003 Basic terminology of land[S]. (in Chinese))
- [11] GB/T 21010—2017 土地利用现状分类[S]. (GB/T 21010—2017 Current land use classification[S]. (in Chinese))
- [12] TD/T 1014—2007 第二次全国土地调查技术规程[S]. (TD/T 1014—2007 Standard on the second land investigation technology[S]. (in Chinese))
- [13] TD/T 1016—2003 国土资源信息核心元数据标准[S]. (TD/T 1016—2003 Core metadata standard for land and resources information[S]. (in Chinese))

Quantitative analysis of reservoir area occupation—taking reservoirs in an eastern province as examples

ZHANG Shichen^{1,2}, LUO Quanfu³, ZHAO Wei^{1,2}, YANG Zhenghua^{1,2}

(1. Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, China; 2. Dam Safety Management Center of Ministry of Water Resources, Nanjing 210029, China; 3. Qingshan Reservoir Management Office, Hangzhou 311305, China)

Abstract: Understanding the occupation of reservoir area is an important basis for standardizing the reservoir area management and ensuring flood control safety and dam safety. For a long time, the reservoir area occupation is mainly expressed qualitatively, and no quantitative analysis results have been found. The analysis of the reservoir area occupation is not deep enough, which restricts the construction of the reservoir area management regulations and the development of the industry. Relying on 10 typical large and medium-sized reservoirs in the administrative region of an eastern province in China, the occupation index system of the reservoir area and the design questionnaire are put forward for the first time. The quantitative analyses of the confirmation and demarcation of the reservoir area lands, occupation types, occupation distribution and occupation progresses are carried out, and the countermeasures and suggestions for monitoring and analyzing the reservoir area occupations are proposed in this paper. The analysis results show that the reservoir area is occupied seriously in general, and the confirmation of land rights is complex and weak. And commercial development, urban and rural residential housing and agricultural production are the three main types of occupation. The occupation of the reservoir area is not lower than the normal water level of reservoir. The occupation progresses can be divided into three typical stages: original formation, rapid growth and restraint. It is suggested that remote sensing monitoring should be strengthened, a database for the reservoir area occupations should be established as soon as possible, guidelines for investigation and analysis of the reservoir area occupation should be formulated, and the classification standard of occupation severity degree of the reservoir area should be put forward.

Key words: reservoir; reservoir area; occupation; quantitative analysis; classification standard