

江苏水库基本特征分析

葛 忆¹, 周贵宝², 邵园园³, 朱震东⁴

(1. 句容市水利农机局, 江苏 句容 212400; 2. 江苏省水利厅, 江苏 南京 210029;
3. 江苏省秦淮河水利工程管理处, 江苏 南京 210001; 4. 南京市长江河道管理处, 江苏 南京 210011)

摘要: 为提升江苏水库工程管理水平, 从建设、库容、坝型、坝高、坝长、汇流集水区等方面对江苏水库基本特征进行分析, 归纳总结江苏水库特点, 为水库管理部门提供参考依据。

关键词: 江苏; 水库; 基本特征; 工程管理

中图分类号: TV697 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2018) 07-0069-04

Analysis on the basic characteristics of Jiangsu reservoir

GE Yi¹, ZHOU Guibao², SHAO Yuanyuan³, ZHU Zhendong⁴

(1. Jurong Water Conservancy and Agricultural Machinery Bureau, Zhenjiang 212400, Jiangsu;
2. Water Resources Department of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu;
3. Qinhuai River Hydraulic Project Management Division of Jiangsu Province, Nanjing 210001, Jiangsu;
4. Yangtze River Management Division of Nanjing, Nanjing 210011, Jiangsu)

Abstract: In order to improve the engineering management level of Jiangsu reservoir, the basic characteristics of Jiangsu reservoir were analyzed from the aspects of construction, storage capacity, dam type, dam height, dam length and confluence catchment area, and the characteristics of Jiangsu reservoir were summarized, which could provide reference for the reservoir management department.

Key words: Jiangsu; reservoir; basic characteristics; engineering management

1 概述

水库即能拦蓄一定量河川径流, 并调节流量的蓄水工程^[1]。为了防御洪水, 解决供需水矛盾, 往往在山谷、河道或低洼地区修建水库工程。随着经济社会不断发展和水资源开发利用保护程度不断提高, 水库防洪、灌溉、供水、养殖、发电、环境、生态、旅游等综合效益日益突显, 水库工程在水利治理中的作用和地位日趋重要。根据库容的大小, 通常可将水库分为大(1)型、大(2)型、中型、小(1)型、小(2)型等 5 类^[2], 具体分类标准见表 1。

表 1 水库大小分类标准

工程规模	水库总库容 (10 ⁸ m ³)
大(1)型	≥ 10
大(2)型	< 10、≥ 1.0
中型	< 1.0、≥ 0.1
小(1)型	< 0.1、≥ 0.01
小(2)型	< 0.01、≥ 0.001

2 基本情况

收稿日期: 2018-01-12

作者简介: 葛忆(1988—), 女, 硕士, 工程师, 主要从事水利工程管理和防汛防旱工作。

江苏地处我国东部、沿海地区中部,长江、淮河下游,东濒黄海,北接山东,西连安徽,东南与上海、浙江接壤,是长江三角洲地区的重要组成部分。江苏地势平坦,河湖众多,水网密布,长江横穿东西,京杭大运河纵贯南北。全省 10.26 万 km² 的国土面积中,平原和低洼圩区占 70%、丘陵山区占 14%、河湖水域占 16%。由于地处南北气候过渡地带,降雨时空分布不均,年均降雨量自北向南约 800 至 1100 mm,春夏降水较多、秋冬降水较少,60% 左右的降水集中在汛期 6 至 9 月份。

江苏水库大多建设于 20 世纪 50、60 年代,建设初期工程标准低、质量差,经过长时间运行,普遍存在防洪标准不足、渗水严重、配套设施老化等问题^[3]。进入 80 年代后期,为确保水库防洪安全,增加蓄水量,江苏陆续开展病险水库除险加固建设,消除安全隐患。截至 2015 年水库大坝注册登记和复查换证后,江苏共有注册登记水库 901 座,其中大型水库 6 座(均为大(2)型),中型水库 43 座,小型水库 852 座(小(1)型水库 271 座,小(2)型水库 581 座),分布在长江、淮河、沂沭泗、太湖四大水系。

3 江苏水库基本特征分析

3.1 建设特征分析

1949 年 12 月,苏南行署第一次水利工作会议之后,江苏拉开了水库建设的序幕。江苏水库建设先后经历了 3 个主要阶段,分别是:20 世纪 50 ~ 60 年代,为蓄水灌溉、拦蓄洪水,全省掀起修建水库高潮,1957 ~ 1958 年相继开工建设的大

中型水库达 38 座,仅 1958 年,全年开工兴建的大、中、小水库就达 216 座之多;70 年代,为提升水库综合效能,全省不断完善建设规划和配套设施,丘陵山区兴修补库翻水站,提升抗旱能力;80 年代以后,为彻底解决水库存在的安全隐患,全省分批次开展病险水库除险加固,增强水库工程的抗灾能力。1980 年以后江苏水库大规模建设基本停顿,至 2016 年止,仅有东海县羽山水库和宜兴市油车水库完工投入运行。

3.2 地域特征分析

江苏整体地形自西北向东南倾斜,地势低平,高低交错。受地形地貌影响,目前水库主要位于江苏北部、西部及西南部低山丘陵区,另有少量沿废黄河布置,总体呈“C”字形分布。库址低山丘陵区主要包括宜溧山地、茅山山脉、宁镇山脉、仪六丘陵、盱眙泗洪平原岗丘区、马陵山区、沂北山丘区等地。沂南地区、里下河地区和太湖苏州等地由于地势平缓、低洼,过境客水多,河道水网密布,水资源充沛,建设水库的需求较小,至今全省南通、泰州、盐城、苏州等 4 市尚无注册登记水库。

江苏水库分属南京、无锡、徐州、常州、连云港、淮安、扬州、镇江、宿迁等 9 个设区市的 39 个县(市、区)。9 个有水库的设区市中,南京位于宁镇扬丘陵地区,山多、水多的地理环境使其水库总数、中型水库数量和小型水库数量均为江苏之首;连云港境内平原、大海、高山齐全,河湖、丘陵、滩涂、湿地、海岛俱备,独有的地貌特征使得连云港具备建设大型水库的条件,大型水库数量为江苏之首,水库具体数量见表 2。

表 2 全省水库分布表

区域	设区市	水库数量(座)			
		大型	中型	小型	合计
苏南	南京		13	238	251
	无锡	1	1	17	19
	常州	2	3	84	89
	镇江		7	93	100
苏中	扬州		1	61	62
苏北	连云港	3	8	132	143
	徐州		5	67	72
	淮安		5	121	126
	宿迁			39	39
合计		6	43	852	901

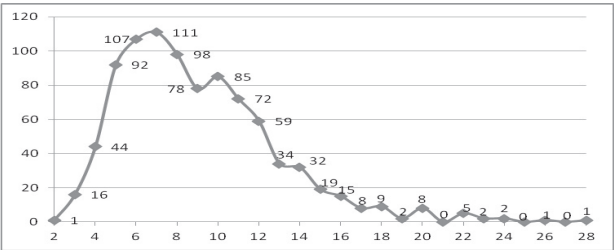
注:数据来源于 2015 年全国水库大坝注册登记和复查换证。

3.3 坝型特征分析

江苏为全国地势最为低平的省份, 整体地势相对平坦, 平原地区海拔一般在 5 ~ 10 m, 没有大的落差, 难以形成狭窄的山谷筑造混凝土大坝或拱坝。全省水库中, 有 880 座为均质土坝, 占比 98%, 其余为粘土心墙坝(11 座)、斜墙坝(1 座)、土石坝(4 座)、重力坝(4 座)和拱坝(1 座)。大中型水库中, 除油车水库主坝南坝段(长 1382.6 m)为粘土心墙坝外, 其余水库大坝均为均质土坝, 油车水库也是江苏唯一一座主坝坝型不一的水库。除此之外, 江苏水库大坝大多建设于 20 世纪 50、60 年代, 为人工劳力施工, 筑坝材料大多就地取材, 由于土石资源丰富, 建立土坝不仅施工技术简单, 工序少, 也可大大节省钢材、水泥、木材等重要建筑材料, 减少筑坝过程中的长途运输, 更加因地制宜、经济可行。

3.4 坝高特征分析

坝高是反映水库潜在洪水危险的重要特征参数之一, 按照国际大坝委员会定义的标准, 最大坝高低于 30 m 者为低坝, 故江苏水库大坝均属于低坝。大坝坝址所在地不同的地形地貌和地理位置, 致使坝高有明显的区别。江苏境内大面积的平原和低山丘陵区难以提供建造高坝大库的有利条件, 坝高普遍偏低是江苏水库最主要的特征。据统计, 全省水库大坝主坝最大坝高集中在 4 ~ 15 m, 占水库总数的 90%; 坝高低于 10 m 的有 547 座, 占比 61%; 坝高超过 15 m 的水库有 72 座(其中小型水库 49 座), 占比 8%。全省水库大坝主坝平均坝高 9.3 m, 大中型水库主坝平均坝高 14.9 m, 小型水库主坝平均坝高 9 m。具体坝高统计分布图见图 1。



注: 图中横坐标表示主坝最大坝高(m), 纵坐标表示所对应坝高的水库数量(座)。

图 1 全省在册水库主坝坝高分布图

3.5 库容特征分析

江苏水库库容普遍偏小, 全省水库总库容 34.5 亿 m³, 仅占全国水库总库容的 0.4%, 兴利库容 17.2 亿 m³, 调洪库容 17.7 亿 m³。大型水库总库容 12.5 亿 m³, 占比 36%; 中型水库总库容 12 亿 m³, 占比 35%; 小型水库总库容 10 亿 m³, 占比 29%。目前, 全省无一座大(1)型水库, 大型水库数量少且库容小是江苏水库库容的主要特征。全省库容最大的石梁河水库总库容 5.264 亿 m³, 排在全国前 100 名之外。具体库容情况详见表 3。

表 3 不同类别水库库容统计表

水库类别	座数	库容(万 m ³)		
		总库容	调洪库容	兴利库容
大型水库	6	125335	72705	56778
中型水库	43	119903	63104	61169
小型水库	852	100182	40837	54055
全省合计	901	345420	176646	172002

3.6 坝长特征分析

不同的地势和地域对水库大坝坝长有着不同的影响, 分布也存在规律性。就地势而言, 平原区水库因地形可利用性较少, 大多采用直接筑坝方式, 故坝体长度普遍偏长; 山谷区水库则充分利用山脊山谷等高线的自然差异, 坝长普遍偏短。就地域而言, 江苏境内, 苏北地区由于水资源紧缺, 往往需要修建长坝甚至利用洼地修建屯水库来增加蓄水量以满足灌溉需求, 因此大坝普遍偏长偏矮; 苏南地区水资源相对丰富, 灌溉压力相对较小, 因此水库坝长普遍偏短。如位于徐州市睢宁县废黄河南堤下的庆安水库, 因睢宁县历来缺乏水源, 易旱易涝, 十年九不收, 且因地处黄泛冲积平原, 难以修筑高坝蓄水, 为解决当地水源问题, 庆安水库利用废黄河在睢宁境内多个自然湾下曾因决口冲刷而成的低洼地, 在东、南、西三面筑坝, 加上北面废黄河南堤作为水库副坝, 形成平原地区特有的屯水库, 满足蓄水要求。庆安水库的建成既解决了废黄河中段防洪问题, 也缓解了睢宁县北部大面积灌溉用水问题。此外, 西双湖、羽山、贺庄水库等也是这种多面筑坝的水库。

据统计, 江苏水库大坝坝顶总长 593.6 km, 平均每座水库坝顶总长为 659 m。其中大型水库平均坝长 5125 m, 中型水库平均坝长 2338 m, 小型水库平均坝长 543 m, 呈阶梯状分布。按区域分, 苏南地区平均坝长 391 m, 苏中地区 353 m, 苏北地区

1032 m, 苏北地区由于蓄水需求, 水库平均坝长远超苏南、苏中地区。全省坝顶最长的水库为徐州市庆安水库, 总坝长 13 km (其中主坝长 7.3 km, 副坝长 5.7 km)。具体坝长情况见表 4。

发展, 应从以下几方面入手:

(1) 加大经费投入。水库涉及公共安全, 必须确保其运行安全, 丘陵山区经济基础相对比较薄弱, 尤其是小型水库多数为镇村管理, 管护经费

表 4 全省在册水库大坝坝顶长度统计表

区域	设区市	水库总数	水库坝顶长度 (m)				各市平均
			大型	中型	小型	合计	
苏南	南京	251	/	10654	85412	96066	383
	无锡	19	4090	1591	4023	9704	511
	常州	89	3012	5324	24805	33141	372
	镇江	100	/	7848	32732	40580	406
苏中	扬州	62	/	1084	20792	21876	353
苏北	连云港	143	23649	32021	89997	145667	1019
	徐州	72	/	33373	85838	119211	1656
	淮安	126	/	8619	84988	93607	743
	宿迁	39	/	/	33735	33735	865
全省合计		901	30751	100514	462322	593587	
全省平均			5125	2338	543	659	

3.7 汇流集水区特征分析

全省水库总集水面积 20593 km², 其中 49 座大中型水库集水面积 18167 km², 占 88%。大中型水库集水面积在 50 km² 以上的仅有 6 座大型水库及阿湖、金牛山等 14 座中型水库, 占大中型水库总数的 41%, 占有所有水库数量的 2%。其他集水面积均小于 50 km², 属于集水小流域。有 868 座水库集水流域小于 30 km², 属于特小流域, 占有所有水库数量的 96%。作为特小流域的小型水库集水区与一般的小流域也有明显的区别。一般的小流域都有一条明显的干流, 流域汇流以河道汇流为主, 特小流域则主要表现为坡面汇流, 有些小型水库甚至没有明显的干流, 完全为坡面汇流, 汇流时间相对较长。

4 结语

江苏水库作为重要的水利基础设施, 兼具防洪、灌溉、供水、养殖、发电、环境、生态、旅游等综合效益, 对经济社会发展起着重要的促进作用, 不少水库已成为当地新的经济增长点。经过分析可见, 江苏水库主要具有分布相对集中, 多位于丘陵山区, 土坝为主, 坝高较矮, 坝体较长, 集水区小等特点^[4]。因此, 管好用好水库工程, 更好地发挥水库的综合效益, 真正实现生态发展和可持续

投入更显不足, 各级政府财政需加大水库日常维修保养和公益性人员基本支出经费投入, 保证水库正常运行需求。

(2) 加强巡查值守。江苏水库多为土坝, 且坝体较长, 日常巡查管护任务较重, 但大坝若有险情, 只要发现及时, 一般不易迅速发生溃决, 故应配足管护人员, 加强日常巡查值守, 尤其是应加强穿坝建筑物和坝体结合部、渗漏迹象发生部位的巡查。

(3) 强化库区管理。江苏水库多为小流域, 相对独立, 便于治理, 应借助“河长制”工作, 强化水库上游库区管控, 加强生态保护, 减少污染源, 科学利用水库资源, 合理发挥水库综合效益, 实现“碧水青山”生态发展的“中国梦”。

参考文献:

- [1] 河海大学《水利大辞典》编辑修订委员会. 水利大辞典 [M]. 上海: 上海辞书出版社, 2015.
- [2] 中华人民共和国水利部. SL252-2017 水利水电工程等级划分及洪水标准 [S]. 中国水利水电出版社, 2017.
- [3] 郭宁, 王士军, 吕金宝, 周贵宝. 江苏省水库大坝安全监测技术 [J]. 水电自动化与安全监测, 2015 (39): 29-32.
- [4] 蔡守华, 朱德伦, 郑福寿. 我国小型水库基本特征及其分析 [J]. 水利经济, 2010 (28): 53-56.