

鄱阳湖低水位对环湖区农业灌溉的影响分析

黄 华 金, 刘 小 东

(江西省水利规划设计院, 江西 南昌 330029)

摘要:近年来,鄱阳湖水系受入湖径流量减少、三峡水库蓄水以及人类活动等多种因素影响,出现了枯水时间提前、水位偏低、持续时间延长等现象,对湖区农业灌溉产生了较大影响。为分析鄱阳湖水位降低对农业灌溉的影响,分别根据历史水文资料和农业灌溉资料,分析了三峡水库蓄水前后鄱阳湖代表站的水位变化情况和农业用水情况,尤其是 9~10 月份灌溉用水高峰期水位变化情况和用水情况。分析结果表明,环湖区取水口 2003~2012 年 9~10 月水位与 1953~2002 年同期水位相比,降低明显,导致工程运行费增大、取水量减少甚至无水可取,给湖区农业造成严重影响。为切实解决鄱阳湖低枯水位引起的问题,应加快推进鄱阳湖水利枢纽工程建设,采取“调枯不调洪”的运行方式,保持枯水期水位相对稳定。

关 键 词:低枯水位; 农业灌溉; 影响分析; 环湖区; 鄱阳湖

中图法分类号: S507.1

文献标志码: A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.11.004

1 鄱阳湖环湖区农业灌溉基本情况

鄱阳湖区是长江中下游五大平原区之一,土地肥沃,农业生产水平较高,是我国重要商品粮基地和江西省的主要产粮区,主要盛产水稻、棉花、水产、水禽等农产品。鄱阳湖区现有耕地面积 70 万 hm^2 ,有效灌溉面积 46.5 万 hm^2 ,农作物播种面积 135 万 hm^2 ,其中:环湖区现有耕地面积约 20 万 hm^2 ,有效灌溉面积 11.33 万 hm^2 ,农作物播种面积 41.8 万 hm^2 。环湖区农田主要分布在滨湖平原或赣、抚、信、饶等入湖尾间河道两岸(见图 1),基本都有圩堤防护,主要种植水稻、油菜、蔬菜、棉花等作物,现状作物组成详见表 1。

表 1 鄱阳湖环湖区作物组成现状情况

项目	系数	项目	系数	项目	系数
早稻	0.59	豆类	0.08	花生与薯类	0.05
晚稻	0.64	蔬菜	0.25	其它	0.08
油菜	0.29	棉花	0.11	复种指数	2.09

经过历年农田水利基本建设,鄱阳湖已基本形成较为完善的灌溉工程体系,灌区水源主要为鄱阳湖和五河尾间河道,取水方式主要为泵站提水和涵闸引水。

2 近年来鄱阳湖低枯水位特征与成因分析

鄱阳湖承纳五河(赣江、抚河、信江、饶河和修河)等河流来水,经调蓄后注入长江,其水位受五河来水和长江水位的双重影响。近年来,受鄱阳湖水系入湖径流量减少、三峡水库蓄水以及人类活动等多种因素影响,鄱阳湖出现了枯水时间提前、水位偏低、持续时间延长等现象,对湖区农业灌溉产生了较大影响^[1-4]。

现选取星子水位站说明鄱阳湖枯水期水位变化情况。将 2003~2012 年系列与 1953~2002 年系列进行对比,结果表明,星子站近 10 a 的年平均水位为 10.62 m,较之前的 50 a 系列下降 0.99 m;近 10 a 枯水期 9 月至次年 3 月的平均水位为 8.97 m,下降 0.96 m,其中 10 月降幅达 2.32 m;9 月最低水位下降 1.22 m,10 月最低水位下降 0.57 m;近 10 a 9~10 月水位小于或等于 12,10,8 m 出现天数分别增加 14,11 d 和 4 d;2006 年 8 月 22 日至 2007 年 5 月 1 日间星子站水位连续 253 d 低于 10 m,环湖农田现有灌溉取水设施绝大多数取水受阻。可见近 10 a 来,星子站枯水期月平均水位、最低水位下降明显。

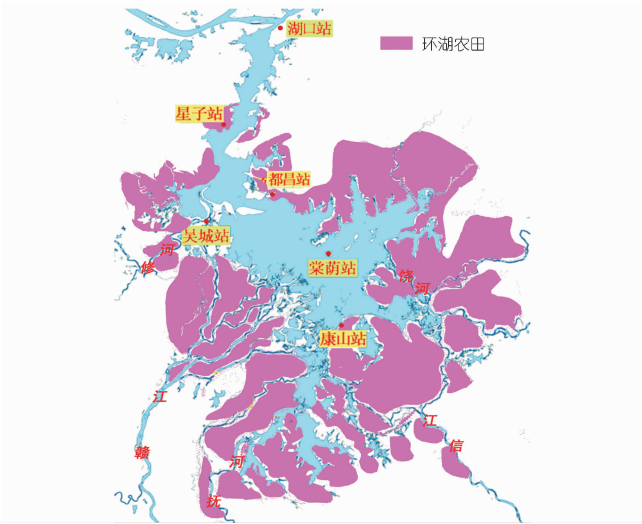


图 1 鄱阳湖环湖区农田分布示意

究其原因,近年来鄱阳湖低枯水位的影响因素主要包括三峡水库蓄水、天然降雨径流变化、河(湖)床变化等因素。2003 ~ 2012 年属水文长系列中的一个枯水时段,天然降雨径流并未发生趋势性变化,为非趋势性影响因素;而三峡等上游控制性水库蓄水运用导致 9 ~ 11 月长江中下游河道流量减少,清水下泄和采砂等导致河(湖)床下切等均为长期的趋势性影响因素。采用干流径流演算、水位相关等计算方法,分析了 2008 ~ 2012 年星子站枯水位降低影响因素的权重(见表 2),得出各影响因素在不同时期的权重。

表 2 星子站 9 ~ 11 月水位下降影响因素权重分析

项目	9 月下旬平均		10 月平均		11 月平均	
	影响值/m	权重/%	影响值/m	权重/%	影响值/m	权重/%
实测变化	-0.93		-2.51		-1.26	
三峡蓄水影响	-0.64	74.4	-1.11	42.9	-0.28	23.7
天然径流变化影响	-0.22	25.6	-1.28	49.4	-0.47	39.8
入江水道冲刷影响	0	0.0	-0.2	7.7	-0.43	36.4

此外,有研究成果表明,在扣除枯季来水偏少的水文周期性变化影响因素后,未来鄱阳湖枯季水位仍存在进一步降低的趋势。

3 低枯水位对环湖区灌溉影响分析

3.1 枯水期环湖区灌溉用水状况

根据区域降雨、蒸发、作物组成等资料,经分析计算,环湖区多年平均综合毛灌溉定额为 12 226. 5 m³/hm²,详见表 3。

由表 3 可知,环湖区农田枯水期(9 月 ~ 次年 3 月)多年平均综合毛灌溉定额为 4 986 m³/hm²,灌溉需水量 9.97 亿 m³,占全年需水量的 40.8%;9 ~ 10 月的灌溉需水定额为 4 143 m³/hm²,灌溉需水量 8.29 亿

m³,占全年需水量的 33.9%。9 ~ 10 月为鄱阳湖区晚稻拔节、抽穗扬花、乳熟期,气温高、蒸发量大、降水少,农业生产需水量多,属湖区灌溉用水关键期。

表 3 环湖区灌溉多年平均综合毛灌溉制度

月	旬	综合需水量/ (m ³ · hm ⁻²)	分配比/ %	月	旬	综合需水量/ (m ³ · hm ⁻²)	分配比/ %
1 月	上	49.5	0.4	7 月	上	579	4.7
	中	126	1.0		中	429	3.5
	下	34.5	0.3		下	1177.5	9.6
2 月	上	4.5	0.0	8 月	上	615	5.0
	中	96	0.8		中	690	5.6
	下	0	0.0		下	924	7.6
3 月	上	15	0.1	9 月	上	766.5	6.3
	中	60	0.5		中	1021.5	8.4
	下	13.5	0.1		下	759	6.2
4 月	上	82.5	0.7	10 月	上	582	4.8
	中	451.5	3.7		中	751.5	6.1
	下	211.5	1.7		下	282.5	2.2
5 月	上	196.5	1.6	11 月	上	36	0.3
	中	120	1.0		中	124.5	1.0
	下	244.5	2.0		下	61.5	0.5
6 月	上	756	6.2	12 月		223.5	1.8
	中	346.5	2.8	全年合计		12226.5	100
	下	417	3.4	9 ~ 次年 3 月		4986	40.8

3.2 低枯水位对环湖区灌溉的影响

鄱阳湖区是江西省降水低值区、蒸发高值区,湖区现有水利工程对径流的调节能力较差,致使农业干旱经常发生。近年来,鄱阳湖枯水位出现时间提前、水位偏低、持续时间延长,现有灌溉设施难以适应鄱阳湖枯季低水位条件,进一步加剧了湖区的干旱灾害。

据统计,建国以来湖区多年平均旱灾面积约 2.73 万 hm²,而 2003 ~ 2007 年间年平均旱灾面积达 16.33 万 hm²,高于湖区历史特大干旱年份 1963 年的受灾面积 15 万 hm²;2010 年 10 月至 2011 年 5 月,湖区发生冬春连旱,旱灾面积高达 22.33 万 hm²,旱情发生之早,影响范围之广,历史罕见。鄱阳湖典型大断面见图 2、3。

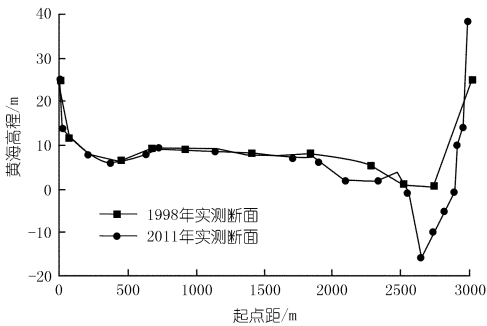


图 2 鄱阳湖屏风 1998 年与 2011 年断面

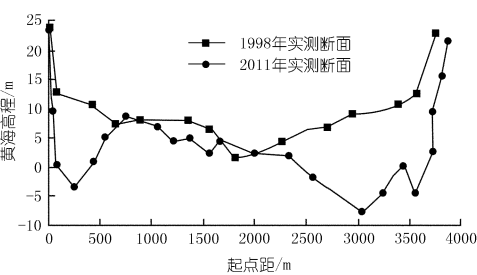


图 3 鄱阳湖老爷庙 1998 年与 2011 年断面

为进一步说明低枯水位对环湖区灌溉的影响,本文分析计算了灌溉保证率 $P = 85\%$ 情况下 1953 ~ 2002, 2003 ~ 2012 年两个时段内特定时间节点的鄱阳湖和尾闾河道水面线。1953 ~ 2002 年时段水面线采用 1953 ~ 2002 年资料系列统计的湖口水位与 1998 年施测的断面资料计算; 2003 ~ 2012 年时段水面线以考虑长江低水位影响叠加三峡蓄水影响的湖口水位(在三峡蓄水降低的湖口水位基础上,再叠加长江河床平均下切深度 0.71 m)为基础进行分析计算,断面资料采用 2011 年施测成果,见表 4。

表 4 环湖区部分灌溉取水口水位成果($P = 85\%$) m

闸/站 名称	所在圩区	底板 高程	1953 ~ 2002 年时段水位				2003 ~ 2012 年时段水位			
			9 月 15 日	9 月 30 日	10 月 10 日	10 月 20 日	9 月 15 日	9 月 30 日	10 月 10 日	10 月 20 日
湖口			12.12	11.25	10.54	9.59	11.06	10.19	9.48	8.53
猴子脑站	廿四联圩	10.92	12.64	11.82	11.58	11.14	11.16	10.37	10.12	9.66
横岭港站	廿四联圩	9.22	12.14	11.32	11.08	10.64	10.56	9.77	9.52	9.06
彭泽湖站	蒋巷联圩	11.47	12.28	11.57	11.38	11.09	11.27	10.89	10.78	10.56
玉丰站	蒋巷联圩	10.87	12.28	11.57	11.38	11.09	11.26	10.88	10.77	10.56
西合站	蒋巷联圩	11.02	12.29	11.58	11.39	11.1	11.27	10.89	10.78	10.56
联圩站	蒋巷联圩	11.02	12.62	11.91	11.72	11.43	11.5	11.12	11.01	10.79
官山闸	信瑞联圩	10.6	12.25	11.53	11.34	11.04	11.2	10.77	10.66	10.45
里溪闸	康山大堤	11.13	12.24	11.52	11.33	11.03	11.18	10.75	10.64	10.43
落脚湖站	康山大堤	10.84	12.22	11.51	11.31	11.01	11.15	10.69	10.57	10.37

表 4 中各取水口 2003 ~ 2012 年 9 ~ 10 月水位与 1953 ~ 2002 年同期水位相比降低明显,平均降低 0.93 m,最大降低 1.58 m,最小降低 0.53 m;各时间节点

中,9 月 15 日降低尤为明显,平均降低 1.16 m,最大降低 1.58 m,最小降低 1.01 m。可见,近 10 a 来,环湖区取水口枯水期水位下降明显,导致取水工程运行费增大、取水量减少甚至无水可取,尤其是 9 ~ 10 月灌溉用水关键期不能正常取水,给湖区农业造成严重影响。

4 结 语

鄱阳湖区水土资源丰富,农业生产水平较高,历来是江西省粮、油、棉、鱼主产区,是我国百亿斤粮食增产基地。近年来,受三峡水库蓄水以及人类活动等多种因素影响,鄱阳湖出现了枯水时间提前、水位偏低、持续时间延长等现象,使鄱阳湖环湖区约 20 万 hm^2 农田灌溉取水困难或无水可取,对湖区农业生产造成了较大不利影响。

为切实解决鄱阳湖低枯水位引起的问题,应加快推进鄱阳湖水利枢纽工程建设^[4],按生态保护和水资源综合利用要求,采取“调枯不调洪”的运行方式,保持相对稳定的鄱阳湖枯水期水位;大力推进节水型社会建设,加快推进湖区农田水利工程建设,积极推广运用农业节水技术,提高水资源利用效率;加强湖区及流域上下游、干支流水资源的统一调度,强化流域内大中型水库群的联合调度,进一步推进流域水资源综合利用。

参考文献:

[1] 刘小东,任兵芳. 鄱阳湖低枯水位变化特征与成因探讨[J]. 人民长江,2014,45(4):12-16.

[2] 徐照明,胡维忠,游中琼. 三峡水库运用后鄱阳湖区枯水情势及成因分析[J]. 人民长江,2014,45(7):18-22.

[3] 韦立新,于慧,汪周园,等. 鄱阳湖低枯水位变化特征与成因探讨[J]. 人民长江,2014,45(23):88-91.

[4] 余启辉,马强,游中琼. 鄱阳湖水利枢纽调度对湖区枯期水位与流速影响[J]. 人民长江,2013,44(17):18-21.

(编辑:常汉生)

(下转第 35 页)



[10] Hoek E, Brown E T. 岩石地下工程[M]. 北京:冶金工业出版社, 1986.

[11] 张良刚, 吴立, 徐昌茂, 等. 高速铁路大断面隧道地应力测试与分
析[J]. 铁道建筑, 2012, (9): 50 – 53.

[12] 刘军强, 施建仁, 王水晶, 等. 地应力测量在深埋长大隧道岩爆预
测中的应用[J]. 地下空间与工程学报, 2011, 7(4): 776 – 780.

(编辑:赵凤超)

Research and application of in – situ stress field in deep – buried long tunnel passing through Taiyue Mountain

PENG Qian, YIN Jianmin, LI Yongsong

(Key Laboratory of Geotechnical Mechanics and Engineering of the Ministry of Water Resources, Changjiang River Scientific Research Institute, Wuhan 430010, China)

Abstract: Taiyue Mountain tunnel, a section from Licheng to Huozhou highway Shanxi Province, is a typical deep – buried long tunnel. We measured the in – situ stress at ZK6 borehole by hydraulic fracturing method. The data show that the original rock stress level in this engineering area is mainly horizontal tectonic stress, and the general stress field characteristic is typical tectonic; the surrounding rock is at high stress level. Based on the measured data, we analyzed the horizontal stresses variation with burial depth and discussed the relationship of lateral pressure coefficient, lateral pressure ratio and buried depth. By the finite element numerical simulation of the initial stress field, it is discovered that the measured values are in good agreement with the regression values and the numerical simulation results also well reflect the stress distribution in the area. According to the in – situ stress analysis, we investigate the relationship between the stress field and the tunnel axial layout, and the excavated shape of tunnel and rock burst prediction.

Key words: in – situ stress measurement; stress field characteristics; numerical simulation; engineering applications; Taiyue Mountain tunnel

(上接第 17 页)

Analysis of influence of low water level of Poyang Lake on around – lake agricultural irrigation

HUANG Huajin, LIU Xiaodong

(Jiangxi Provincial Water Conservancy Planning and Designing Institute, Nanchang 330029, China)

Abstract: In recent years, influenced by the incoming water reduction, TGP reservoir impoundment and human activities etc., the phenomenon such as the early low water level period in dry season, relative low water level, dry season duration extension etc. in the Poyang Lake region appeared, which affected the agriculture irrigation in the lake region. To analyze the influence of low dry water level on the agriculture irrigation, by using the historical hydrological and agriculture irrigation data, the water level variation of a typical water level station and the situation of agriculture water use, especially in peak period from September to October, are analyzed. The results show that the water level in September and October of water intakes around the lake from 2003 to 2012 were obviously lower than that from 1953 to 2002, causing the increase of operation cost, reduction of water intake quantity, even no water available, which affected the agriculture production in the lake region. Therefore, the construction of Poyang Lake Water Conservancy Project must be accelerated to regulate the water regime in dry season, so as to maintain the water level in dry season relatively stable.

Key words: low water levels; agricultural irrigation; influence analysis; region around Poyang Lake; Poyang Lake