

海滨灌区供需水量平衡分析

吴丽霜

(辽宁江河水利水电新技术设计研究院, 辽宁 沈阳 110003)

【摘要】 本文以辽宁海滨灌区为例,以现状灌溉制度为基础,将《辽宁省行业用水定额》与《辽宁省各种作物灌溉制度分析》有机结合,确定灌溉定额。水量平衡分析过程中,将灌溉面积和可供水量分别分区,充分利用区间径流来减少水库供水,实现优化水资源配置,为灌区水资源科学合理利用提供决策性依据,也可供类似工程设计参考。

【关键词】 优化配置;灌溉定额;需水量;可供水量;供需水量平衡

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)01-0020-03

Analysis on water balance between supply and demand in coastal irrigation area

WU Lishuang

(Liaoning Jianghe Water Conservancy and Hydropower New Technology Design & Research Institute, Shenyang 110003, China)

Abstract: In the paper, Liaoning coastal irrigation area is adopted as an example. ‘Industry water consumption quota in Liaoning’ and ‘Analysis on irrigation system of various crops in Liaoning’ are combined organically on the basis of current irrigation system, thereby determining irrigation quota. Irrigation area, and available water quantity are distinguished respectively in water quantity balance analysis process. Interval runoff is fully utilized to reduce reservoir water supply and realize optimization of water resources configuration, thereby providing decision-making basis for scientific and reasonable use of water resources in irrigation area, and then providing design basis for similar projects.

Key words: optimal allocation; irrigation quota; water demand; available water supply; water balance between supply and demand

1 概述

辽宁是农业大省,目前各灌区普遍存在渠道跑、冒、漏、渗现象,渠道防渗率低,水资源浪费严重,灌区调度仍然以人工为主,时效性差,很难实时水量调度。随着科学技术的进步和社会生产力的发展,人们对水资源数量和质量的要求越来越高,水资源供需矛盾日益尖锐,研究灌区水资源优化配置具有重要的理论意

义和实践价值。文章以辽宁海滨灌区为例,在合理确定作物灌溉定额的基础上,将灌溉面积和可供水量分别分区,灌溉期逐月计算各区需水量和可供水量,充分利用区间径流,实现灌区水资源优化配置。

海滨灌区现有灌溉面积2.82万亩,有效灌溉面积2.31万亩。灌区改造后,灌溉总面积达到5.7万亩,有效灌溉面积为4.2万亩。该灌区农业灌溉水源为地表水,其他用水水源为地下水。因此本文只对灌区改造

后灌溉需水量与地表水可供水量进行分析。

2 灌区需水量

2.1 灌溉定额的确定

辽宁省水利勘测设计院编制的《辽宁省各种作物灌溉制度分析》将全省分为九个水稻灌溉分区和九个旱田灌溉分区,详细给出了各区的灌溉制度。但由于近些年没有更新,灌溉制度已不能完全适用于水资源短缺的今天。本文将《辽宁省行业用水定额》与《辽宁省各种作物灌溉制度分析》相结合,确定不同作物灌溉定额。首先根据《辽宁省行业用水定额》,项目区属于农业林业灌区 I 区,确定玉米基准定额值为 $125\text{m}^3/\text{亩}$,水稻基准定额值为 $465\text{m}^3/\text{亩}$ 。考虑到《辽宁省各种作物灌溉制度分析》锦州站水稻泡田期定额 $130\text{m}^3/\text{亩}$,水稻净灌溉定额采用 $595\text{m}^3/\text{亩}$ 。

灌区改造项目完成后,灌溉水利用系数可用田间水利用系数与各级渠道的渠道水利用系数连乘求得,则水田灌溉水利用系数为 0.75,旱田灌溉水利用系数为 0.6。故灌区水田毛灌溉定额为 $793\text{m}^3/\text{亩}$,旱田毛灌溉定额为 $208\text{m}^3/\text{亩}$ 。

2.2 农业灌溉需水量

在灌区改造中将陆续配套工程措施,在烟台河北岸新建支渠,将扩大旱田灌溉面积 0.90 万亩。在烟台河南岸新建 4 座无坝进水闸,将增加灌溉面积 1.98 万亩。灌区全部改造完成后灌溉面积可达到 5.70 万亩,其中旱田 4.69 万亩、水田 1.01 万亩。分区计算的灌溉需水量见表 1,灌区灌溉需水总量为 $1776.45\text{万}\text{m}^3$ 。

表 1 各区灌溉需水量成果

分区	有效灌溉面积/万亩	需水量/ 万 m^3	备注
I	2.71	563.68	烟台河北岸灌溉面积(旱田)
II	1.98	411.84	烟台河南岸新增灌溉面积(旱田)
III	1.01	800.93	海滨拦河坝灌溉面积(水田)
合计	5.70	1766.45	

根据当地实际情况和群众多年灌溉经验,安排在玉米苗期(5月)和抽穗期(7月)各灌水一次。水稻各月需水量按照《辽宁省各种作物灌溉制度分析》锦州站($P=75\%$)水稻灌溉定额月旬分配比计算。各区灌溉期月需水量见表 2。

表 2 各区月需水量成果

单位:万 m^3

月份	4	5	6	7	8	9	合计
旱田需水量分配比/%		50		50			100
水田需水量分配比/%	4.7	28.1	22.1	14.0	23.7	7.4	100
I 区(旱田)需水量	0	281.84	0	281.84	0	0	563.68
II 区(旱田)需水量	0	205.92	0	205.92	0	0	411.84
III 区(水田)需水量	37.64	225.06	177.01	112.13	189.82	59.27	800.93

3 地表水可供水量

灌区可供水量由区间径流和水库调节水量组成。区间总控制面积为 212km^2 ,分别以两座拦河坝为控制断面,由于无实测水文资料,故按无资料地区的年径流

计算方法计算,水库至 1 号拦河坝区间面积 9.63km^2 ,径流量为 $70.44\text{万}\text{m}^3$,1 号拦河坝至 2 号拦河坝区间面积 202.37km^2 ,径流量为 $1480.34\text{万}\text{m}^3$ 。参照《辽宁省水资源》绥中站偏枯年 $P=75\%$ (1960 年)天然径流量月分配比计算各区间径流月分配量,见表 3。

表 3 区间来水月分配及月来水量

单位:万 m^3

月份	4	5	6	7	8	9
分配比/%	1.83	0.42	0.82	1.32	26.17	39.19
水库至 1 号拦河坝	1.29	0.30	0.58	0.93	18.44	27.61
1 号拦河坝至 2 号拦河坝	27.06	6.21	12.20	19.60	387.46	580.11

4 供需水量平衡分析

I区旱田灌溉水源为水库至1号拦河坝区间径流量和水库补给量,II区和III区灌溉水源为水库至1号

拦河坝区间径流剩余量、1号拦河坝至2号拦河坝区间径流量和水库补给量。II区位于烟台河南岸,无坝引水取区间径流的35%作为引水流量,灌区改造完成后水资源供需平衡情况见表4。

表4 灌区改造后水量平衡成果 (P = 75%)

单位:万 m³

月 份		4	5	6	7	8	9	合计
I 区	可利用径流量	0.86	0.30	0.58	0.93	18.44	9.20	30.31
	灌溉需水量	0	281.84	0	281.84	0	0	563.68
	可利用径流量-灌溉需水量		-281.54		-280.91			-562.45
	水库补给量		281.54		280.91			562.45
II 区	可利用径流量	18.04	2.18	12.20	6.86	387.46	193.37	620.11
	灌溉需水量	0	205.92	0	205.92	0	0	411.84
	可利用径流量-灌溉需水量		-203.74		-199.06			-402.80
	水库补给量		203.74		199.06			402.80
III 区	可利用径流量	18.90	4.04	12.78	12.74	405.89	202.57	656.93
	灌溉需水量	37.64	225.06	177.01	112.13	189.82	59.27	800.93
	可利用径流量-灌溉需水量	-18.74	-221.02	-164.22	-99.39			-503.37
	水库补给量	18.74	221.02	164.22	99.39			503.37
利用区间径流灌溉水总量		18.90	6.51	12.78	20.54	189.82	59.27	307.82
水库补给总量		18.74	706.31	164.22	579.35	0	0	1468.63

由表4可知,灌溉期需水总量为1776.45万 m³,利用区间径流灌溉水总量为307.82万 m³,需水库供水总量为1468.63万 m³。

按照《灌溉与排水工程设计规范》(GB 50288—99)渠道输水损失计算公式估算,水库至2号拦河坝之间的输水损失率为3.5%。水库需放水1521.90万 m³才能满足灌区灌溉要求。水库可调节水量1540万 m³ > 1521.90万 m³,可供水量充足,能够满足灌区灌溉用水要求。

5 结 语

本文以灌区改造工程为例,详细介绍了灌溉供水量的计算方法和水量平衡分析过程。充分利用区间径流,实现水资源优化配置。分析成果为灌区水资源

科学合理利用提供了决策性依据,可供类似项目设计参考。

参考文献

- [1] GB 50288—99 灌溉与排水工程设计规范[S]. 北京:中国计划出版社,1999.
- [2] DB21/T 1237—2008 行业用水定额[S]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2009.
- [3] 辽宁省水利厅. 辽宁省水资源[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2006.
- [4] 刘海娟. 灌区水资源供需水量平衡分析[J]. 水利技术监督,2015(5).
- [5] 刘军. 灌区供需水量预测及平衡研究[J]. 水利规划与设计,2015(12).