

DOI :10.3876/j.issn.1000-1980.2012.01.014

三峡梯级短期优化调度大系统分解协调法的应用

郝永怀 杨侃 周冉 程卓 郑姣 刘国帅

(河海大学水文水资源学院 江苏 南京 210098)

摘要 : 针对梯级间流量传播对梯级水电站短期优化调度影响的问题 , 采用实测资料率定梯级间流量传播系数 , 构建了计算梯级间下游水电站入库流量的变系数线性回归方程 , 建立了“以水定电”模式下考虑流量传播影响的梯级水电站群短期优化调度系统分解协调模型 . 三峡梯级应用实例表明 , 当上游水库出库流量较小时 , 流量传播对梯级短期优化调度结果影响较大 , 且分解协调算法较轮库迭代法可有效减少解算时间 , 提高模型运算效率 .

关键词 : 三峡梯级 ; 短期优化调度 ; 流量传播系数 ; 大系统分解协调法 ; 轮库迭代法

中图分类号 : TV697.1⁺1 **文献标志码** : A **文章编号** : 1000-1980(2012)01-0070-06

Application of large-scale system decomposition-coordination method to short-term optimal operation of Three Gorges cascade hydropower stations

HAO Yong-huai , YANG Kan , ZHOU Ran , CHENG Zhuo , ZHENG Jiao , LIU Guo-shuai

(College of Hydrology and Water Resources , Hohai University , Nanjing 210098 , China)

Abstract : The influences of the flow propagation on the short-term optimal operation of cascade hydropower stations were analyzed through calibration of the flow propagation coefficients with measured data , establishment of the variable coefficient linear regression equation for calculating the inflow of the hydropower stations downstream , and construction of the system decomposition-coordination model for short-term optimal operation of the cascade hydropower stations with consideration of the effect of flow propagation based on the power determined by water concept . A case study was conducted at the Three Gorges cascade power stations . The results show that the flow propagation had great effect on the results of short-term optimal operation when there was a small amount of outflow at the hydropower stations upstream . Moreover , compared with the rotational reservoir iterative algorithm , the decomposition-coordination method could effectively reduce the calculation time and improve the efficiency of the model .

Key words : Three Gorges cascade power stations ; short-term optimal operation ; flow propagation coefficient ; large-scale system decomposition-coordination method ; rotational reservoir iterative algorithm

梯级水电站群短期优化调度数学模型的建立与解算理论与方法的研究 , 国内外在这方面已取得不少成果 , 如动态规划方法(DP) 以其对目标函数和约束条件限制较少等优点得到广泛应用 , 其“维数灾”问题也随计算机技术的发展而减轻 . 粒子群算法^[1]、混沌优化算法^[2]、遗传算法^[3-4]、蚁群算法^[5-6]等群智能优化算法也逐渐用于求解水库(群) 优化调度的研究 , 但对梯级间水力联系的计算问题或进行简化处理 , 或未考虑 , 不同程度地影响了优化调度结果 . 文献 [7-8] 所建模型虽然考虑了梯级间水流时滞对下游水电站入库流量的影响 , 但只进行时间上的推移计算 , 未考虑流量传播过程引起的坦化变形问题 . 文献 [9-10] 在建模时提出水流时滞会随上游水电站泄流量的不同而变化 , 把水流时滞进行变量处理或分几个档次 , 对优化调度模型进行改进 , 但对流量坦化变形问题也未考虑 . 本文针对梯级水电站库群系统 , 研究大系统分解协调方法在梯级水电站群短期发电优化调度中的应用 , 同时考虑梯级间河道流量传播对发电优化调度的影响 .

收稿日期 : 2011-03-21

基金项目 : 国家科技支撑计划(2009BAC56B03) ; 江苏高校优势学科建设工程资金(PAPD)

作者简介 : 郝永怀(1984 —) 男 , 河南周口人 , 硕士研究生 , 主要从事水资源规划与管理研究 . E-mail : xuanyuanxingqing@163.com

1 考虑梯级间流量传播影响的梯级短期优化调度模型

采用“以水定电”模式建立梯级水电站短期优化调度模型,其优化准则为调度期 T (1 d, 7 d) 内,在满足梯级水电站各种约束条件下使梯级水电站总发电效益或总发电量最大,以确定各水电站逐日、逐时、逐 15 min 的负荷及运行状态.文献 [11] 所建库群发电优化调度模型采用常系数线性回归方程处理河段间水量传播的影响,并应用于三门峡小浪底水库联合优化调度.本文在此基础上根据梯级间河道水流传播特征,提出了变系数流量传播回归方程,用以处理梯级流量传播包含时滞与水量 2 个方面对优化调度的影响,并建立了梯级水电站群短期优化调度的系统分解协调模型.

目标函数为

$$\max E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^T N_{i,j} \Delta t_{i,j} \quad (1)$$

式中: E ——调度期 T 内的总发电量; $N_{i,j}$ ——第 i 水电站 j 时段出力; n ——梯级水电站数(水电站编号从上游到下游依次为 1, 2, ..., n); $\Delta t_{i,j}$ ——第 i 水电站 j 时段计算时间长度. $\Delta t_{i,j}$ 都相等时,目标可转化为梯级水电站总出力最大.

约束条件为

$$V_{i,j+1} = V_{i,j} + (I_{i,j} - Q_{i,j}) \Delta t_{i,j} \quad (\text{水量平衡方程}) \quad (2)$$

$$I_{i+1,j} = \alpha_i(Q_{i,j-\tau_i}) + \beta_i(Q_{i,j-\tau_i})Q_{i,j-\tau_i} + R_{i+1,j} \quad (\text{耦合约束}) \quad (3)$$

$$Z_{i,\min} \leq Z_{i,j} \leq Z_{i,\max} \quad (\text{水库水位约束}) \quad (4)$$

$$Q_{i,\min} \leq Q_{i,j} \leq Q_{i,\max} \quad (\text{出库流量约束}) \quad (5)$$

$$N_{i,j,\min} \leq N_{i,j} \leq N_{i,j,\max} \quad (\text{出力约束}) \quad (6)$$

式中: $V_{i,j}$ ——第 i 水电站 j 时段库容; $I_{i,j}$, $R_{i,j}$ ——第 i 水电站 j 时段入库流量、区间入流量; $\alpha_i(Q_{i,j-\tau_i})$, $\beta_i(Q_{i,j-\tau_i})$ ——与 i 水电站出库流量 $Q_{i,j-\tau_i}$ 有关的流量传播系数(由相关分析法确定); τ_i ——第 i 水电站到第 $i+1$ 水电站水流传播时间; $Z_{i,j}$, $Z_{i,\min}$, $Z_{i,\max}$ ——第 i 水电站 j 时刻水位、允许最小水位、允许最大水位; $Q_{i,j}$, $Q_{i,\min}$, $Q_{i,\max}$ ——第 i 水电站 j 时段出库流量、要求最小出库流量、最大过流能力; $N_{i,j,\min}$, $N_{i,j,\max}$ ——第 i 水电站 j 时段最小、最大出力限制(由系统负荷要求与电站可用机组特性决定).

2 调度模型的大系统分解协调法

2.1 模型分解

根据大系统分解协调原理^[12],由式(1)和约束条件式(2)~(3)可以构造总系统的 Lagrange 函数:

$$L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^T N_{i,j} \Delta t_{i,j} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^T \mu_{i,j} \left(I_{i,j} - Q_{i,j} - \frac{V_{i,j+1} - V_{i,j}}{\Delta t_{i,j}} \right) + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^T \lambda_{i,j} [\alpha_i(Q_{i,j-\tau_i}) + \beta_i(Q_{i,j-\tau_i})Q_{i,j-\tau_i} + R_{i+1,j} - I_{i+1,j}] \quad (7)$$

式中 $\mu_{i,j}$, $\lambda_{i,j}$ 为式(2)~(3)的 Lagrange 乘子.

取 $\lambda_{i,j}$ 与 $I_{i+1,j}$ 作为协调变量,在协调级给定的情况下,式(7) Lagrange 函数可写成加性可分离形式

$$L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^T N_{i,j} \Delta t_{i,j} + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^T \lambda_{i,j} [\alpha_i(Q_{i,j-\tau_i}) + \beta_i(Q_{i,j-\tau_i})Q_{i,j-\tau_i}] + C \quad (8)$$

式中 C 表示常数,可以略去.

根据空间分解原则,梯级中每一个水电站可以看作一个子系统,则子系统的优化模型目标函数,即 Lagrange 函数可写成

$$L_i = \sum_{j=1}^T N_{i,j} \Delta t_{i,j} + \sum_{j=1}^T \lambda_{i,j} [\alpha_i(Q_{i,j-\tau_i}) + \beta_i(Q_{i,j-\tau_i})Q_{i,j-\tau_i}] \quad (i \neq n) \quad (9)$$

$$L_i = \sum_{j=1}^T N_{i,j} \Delta t_{i,j} \quad (i = n) \quad (10)$$

每个子系统的约束条件见式(2)~(6).

因此,每个子系统优化问题即为梯级中每个水电站独立优化问题.

2.2 子系统协调器

在大系统分解协调的第2级协调级有

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_{i,j}} = 0 \quad (11)$$

可导出

$$I_{i+1,j}^l = \alpha_i(Q_{i,j-\tau_i}^l) + \beta_i(Q_{i,j-\tau_i}^l)Q_{i,j-\tau_i}^l + R_{i+1,j} \quad (12)$$

式中 l 为迭代次数.

式(12)表示由上游级水电站的最优出流过程修正下游级水电站的入流过程,作为新的关联预估值与耦合约束条件.

根据 Lagrange 函数取得极值的条件有

$$\frac{\partial L}{\partial I_{i+1,j}} = \mu_{i+1,j} - \lambda_{i,j} = 0 \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_{i+1,j}} = k_{i+1}h_{i+1,j}\Delta t_{i+1,j} - \mu_{i+1,j} + \lambda_{i+1,j}(\alpha'_{i+1} + \beta_{i+1} + \beta'_{i+1}Q_{i+1,j-\tau_{i+1}}) = 0 \quad (14)$$

$$\text{其中} \quad \alpha'_{i+1} = \frac{\partial \alpha_{i+1}(Q_{i+1,j-\tau_{i+1}})}{\partial Q_{i+1,j-\tau_{i+1}}} \quad \beta'_{i+1} = \frac{\partial \beta_{i+1}(Q_{i+1,j-\tau_{i+1}})}{\partial Q_{i+1,j-\tau_{i+1}}}$$

式中 k_i 为第 i 水电站综合出力系数.

由式(13)(14)可得

$$\lambda_{i,j} = k_{i+1}h_{i+1,j}\Delta t_{i+1,j} + \lambda_{i+1,j}(\alpha'_{i+1} + \beta_{i+1} + \beta'_{i+1}Q_{i+1,j-\tau_{i+1}}) \quad (15)$$

对式(15)进行逆序递推,则有

$$\lambda_{n,j} = k_{n+1}h_{n+1,j}\Delta t_{n+1,j} + \lambda_{n+1,j}(\alpha'_{n+1} + \beta_{n+1} + \beta'_{n+1}Q_{n+1,j-\tau_{n+1}}) \quad (16)$$

$$\lambda_{n-1,j} = k_n h_{n,j}\Delta t_{n,j} + \lambda_{n,j}(\alpha'_n + \beta_n + \beta'_n Q_{n,j-\tau_n}) = k_n h_{n,j}\Delta t_{n,j} \quad (17)$$

$$\lambda_{n-2,j} = k_{n-1}h_{n-1,j}\Delta t_{n-1,j} + \lambda_{n-1,j}(\alpha'_{n-1} + \beta_{n-1} + \beta'_{n-1}Q_{n-1,j-\tau_{n-1}}) = k_{n-1}h_{n-1,j}\Delta t_{n-1,j} + k_n h_{n,j}\Delta t_{n,j}(\alpha'_{n-1} + \beta_{n-1} + \beta'_{n-1}Q_{n-1,j-\tau_{n-1}}) \quad (18)$$

$$\lambda_{1,j} = k_2 h_{2,j}\Delta t_{2,j} + \lambda_{2,j}(\alpha'_2 + \beta_2 + \beta'_2 Q_{2,j-\tau_2}) \quad (19)$$

梯级水电站系统分解协调算法示意图 1. 各子系统(即各水电站)短期优化调度模型的目标函数与约束条件分别见式(9)(10)及式(2)~(6);协调器计算公式为式(12)(15).协调器收敛性条件为相邻两次迭代的总目标函数值与流量过程满足一定的精度要求 ϵ ,即可终止迭代,所得结果就是最优解.

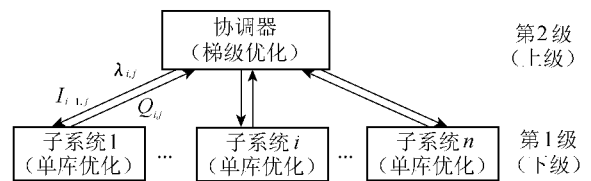


图1 梯级水电站系统分解协调示意

Fig. 1 Schematic diagram of system decomposition-coordination for cascaded hydropower station

3 实例应用

三峡—葛洲坝梯级为巨型水电站群.三峡水电站

由左岸电站、右岸电站、地下电站(在建)及电源电站组成,总装机容量 $2250 \times 10^4 \text{ kW}$,多年平均发电量约 $847 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$.已投入运行机组左岸电站装机14台、右岸电站装机12台,共5种型号26台机组,单机容量均为 $70 \times 10^4 \text{ kW}$;左岸安装2台单机 $5 \times 10^4 \text{ kW}$ 发电机组作为保安电源,右岸在建地下电站计划安装6台单机容量 $70 \times 10^4 \text{ kW}$ 的机组.葛洲坝水电站为三峡的反调节电站,安装有2台单机容量 $17 \times 10^4 \text{ kW}$ 的大机和19台单机容量 $12.5 \times 10^4 \text{ kW}$ 的小机共21台发电机组,总装机容量 $271.5 \times 10^4 \text{ kW}$.三峡梯级总装机容量为 $2521.5 \times 10^4 \text{ kW}$ (包括在建).

3.1 模型求解

三峡梯级短期发电优化调度模型目标函数如式(1)所示, $i=1$ 表示三峡水电站, $i=2$ 表示葛洲坝水电站,调度期 T 为1d,划分24个时段,即以1h为1个调度单位.已知三峡某日入库流量,期初水位175m,坝前水位控制范围为174~175m,给定三峡期末水位174.95m,葛洲坝期初水位66m,坝前水位控制范围63~66.5m,期末水位66m.葛洲坝入库流量 $I_{2,j}$ 由式(3)计算确定,其中流量传播系统 $\alpha_i(Q_{1,j-\tau_1})$ 与 $\beta_i(Q_{1,j-\tau_1})$ 采用相关分析法确定^[13].

将三峡梯级短期发电优化调度模型分解为三峡与葛洲坝 2 个子系统,三峡水电站发电优化调度子系统目标函数见式 (20),葛洲坝水电站发电优化调度子系统目标函数见式 (21),约束条件同上,具体求解算法可采用 DP、JDP 和 POA 等,本文采用 POA 对子系统进行单库寻优。

$$\max \sum_{j=1}^{24} N_{1j} \Delta t_{1j} + \sum_{j=1}^{24} \lambda_{1j} [\alpha_1(Q_{1j-\tau_1}) + \beta_1(Q_{1j-\tau_1})Q_{1j-\tau_1}]$$

(20)

$$\max \sum_{j=1}^{24} N_{2j} \Delta t_{2j}$$

(21)

协调层算法,即协调器

$$I_{2j}^l = \alpha_l(Q_{1j-\tau_1}^l) + \beta_l(Q_{1j-\tau_1}^l)Q_{1j-\tau_1}^l + R_{2j}$$

(22)

$$\lambda_{1j} = k_2 h_{2j} \Delta t_{2j}$$

(23)

收敛性条件,即迭代终止条件

$$\frac{\partial L}{\partial Q_{i+1j}} = \frac{|L^{l+1} - L^l|}{|Q_{i+1j}^{l+1} - Q_{i+1j}^l|} \leq \epsilon$$

(24)

其中 ϵ 为计算精度,理论上其值为 0,模型取得最优解。

3.2 计算结果与分析

在 VB6.0 编译环境下,对三峡梯级短期发电优化调度的大系统分解协调模型进行编程,求解了 3 种三峡入流工况下的调度结果:工况 1,入流小于或大于 16000 m³/s;工况 2,入流小于 16000 m³/s;工况 3,入流大于 16000 m³/s。最后,与不考虑梯级间河道流量传播坦化变形的工况进行了调度成果的比较与分析。不同工况下三峡、葛洲坝日负荷过程对比见图 2。不同工况下梯级各电站日总负荷结果见表 1。

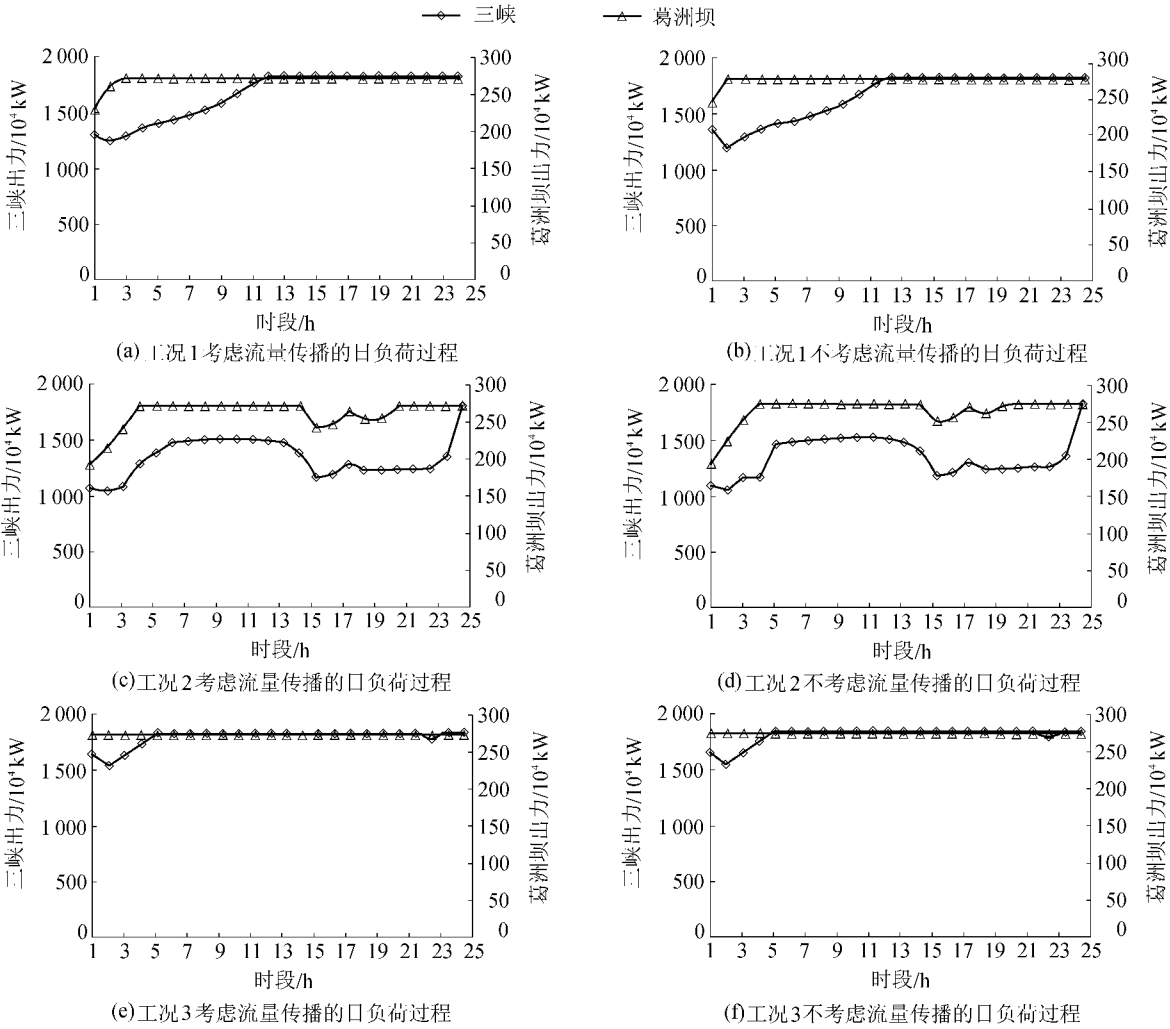


图 2 不同工况下三峡、葛洲坝日负荷过程对比

Fig. 2 Daily load process of Three Gorges and Gezhouba cascade hydropower stations under different conditions

从图2和表1可以看出,不同工况下梯级中上游水电站的日总负荷变化量基本不受梯级间河道流量传播的影响.工况1表明考虑流量传播使梯级中下游水电站总发电量减少,是因为入库流量过程发生了坦化变形,时段入库流量值减少,导致时段出力相应减少;工况2也是类似情况;工况3从数值上看总负荷没什么变化,主要是因为该工况下入库流量大于下游电站葛洲坝发电引用流量,出力满发.工况2的负荷变化量大于工况1的负荷变化量,因为下游水电站部分时段入库流量大于发电引用流量,电站出力满发,这也表明梯级间流量传播对梯级发电调度的影响主要是在上游电站泄流较小的情况下,即小于下游水电站发电引用流量的情况,对梯级总发电量影响较为显著.

在同样的VB6.0编译环境下,采用轮库迭代法^[13]编程求解了三峡梯级短期发电优化调度模型(梯级间河道流量传播处理方法与大系统分解协调法一致).经比较,2种方法的梯级优化调度结果比较一致,但解算时间(约3.3s)较系统分解协调法(约1.75s)长.

可以预见,当求解水库数大于3个的流域或跨流域混联或串联水电站库群短期发电优化调度时,从算法结构和实际运行时间上看,系统分解协调法较轮库迭代法可有效减少计算机运算时间,提高调度模型的解算效率,为电力系统实现梯级实时调度提供了一种途径.

4 结 语

- a. 所建梯级水电站群优化调度的大系统分解模型考虑了梯级间河道流量传播的影响,与不考虑流量传播影响的模型相比,更加符合实际情况.
- b. 大系统分解协调法较轮库迭代法在求解梯级水电站群优化调度时可有效避免维数灾,运算效率较高,但由于梯级调度约束条件较复杂,目标函数也存在收敛性问题,仍需进一步研究.

参考文献:

[1] 向波,纪昌明,罗庆松. 免疫粒子群算法及其在水库优化调度中的应用[J]. 河海大学学报:自然科学版, 2008, 36(2):198-202.(XIANG Bo, JI Chang-ming, LUO Qing-song. Immune particle swarm optimization algorithm and its application in reservoir operation optimization[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 2008, 36(2):198-202.(in Chinese))

[2] 梁伟,何春元,陈守伦,等. 改进混沌优化算法在水电站水库优化调度中的应用[J]. 河海大学学报:自然科学版, 2008, 36(2):195-197.(LIANG Wei, HE Chun-yuan, CHEN Shou-lun, et al. Application of modified chaos optimal algorithm in optimal regulation of a hydropower station reservoir[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 2008, 36(2):195-197.(in Chinese))

[3] 畅建霞,黄强,王义民. 基于改进遗传算法的水电站水库优化调度[J]. 水力发电学报, 2001, 20(3):86-90.(CHANG Jian-xia, HUANG Qiang, WANG Yi-min. Optimal operation of hydropower station reservoir by using an improved genetic algorithm[J]. Journal of Hydroelectric Engineering, 2001, 20(3):86-90.(in Chinese))

[4] 王小安,李承军. 遗传算法在短期发电优化调度中的应用[J]. 长江科学院院报, 2003, 20(2):13-16.(WANG Xiao-an, LI Cheng-jun. Research and application of genetic algorithm to cascade hydroelectric stations' short-term optimization scheduling[J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2003, 20(2):13-16.(in Chinese))

[5] 徐刚,马光文. 基于蚁群算法的梯级水电站群优化调度[J]. 水力发电学报, 2005, 24(5):7-10.(XU Gang, MA Guang-wen. Optimal operation of cascade hydropower stations based on ant colony algorithm[J]. Journal of Hydroelectric Engineering, 2005, 24(5):7-10.(in Chinese))

[6] 林剑艺,程春田,于滨,等. 基于改进蚁群算法的梯级水库群优化调度[J]. 水电能源科学, 2008, 26(4):53-56.(LIN Jian-yi, CHENG Chun-tian, YU Bin, et al. Cascaded hydroelectric optimized operation based on coarse-grain parallel improved ant colony optimization algorithm[J]. Water Resources and Power, 2008, 26(4):53-56.(in Chinese))

[7] 唐海华,陈森林,赵宇. 三峡梯级电站短期优化调度模型及算法[J]. 水电能源科学, 2008, 26(3):133-136.(TANG Hai-hua, CHEN Sen-lin, ZHAO Yu. Model and algorithm of short-term optimal scheduling of Three Gorges cascaded hydropower stations[J].

表1 不同工况下梯级调度结果
Table 1 Results of cascaded operation under different conditions

工况	水电站	日总负荷		10 ⁴ kW 负荷变化量
		考虑流量传播	不考虑流量传播	
工况1	三峡	39 716.34	39 716.23	0.11
	葛洲坝	6 466.45	6 484.06	- 17.61
工况2	三峡	32 208.89	32 208.92	- 0.03
	葛洲坝	6 248.58	6 301.38	- 52.80
工况2	三峡	42 868.24	42 868.25	- 0.01
	葛洲坝	6 516.00	6 516.00	0

注:负荷变化量=考虑流量传播的日总负荷值-不考虑流量传播的日总负荷值.

Water Resources and Power , 2008 , 26(3) : 133-136.(in Chinese))

[8] 梅亚东 朱教新. 黄河上游梯级水电站短期优化调度模型及迭代解法[J]. 水力发电学报 , 2002 , 21(2) : 1-7. (MEI Ya-dong , ZHU Jiao-xin. Short-term optimal operation model for the cascade hydroelectric stations on the upper Yellow River and its solution[J]. Journal of Hydroelectric Engineering , 2002 , 21(2) : 1-7.(in Chinese))

[9] 宗航 李承军 周建中 等. POA 算法在梯级水电站短期优化调度中的应用[J]. 水电能源科学 , 2003 , 21(1) : 46-48. (ZONG Hang , LI Cheng-jun , ZHOU Jian-zhong , et al. Research and application for short-time cascaded hydroelectric scheduling based on progressive optimality algorithm[J]. Water Resources and Power , 2003 , 21(1) : 46-48.(in Chinese))

[10] 曾勇红 权先璋 李承军. 三峡梯级电厂日优化调度[J]. 水电自动化与大坝监测 , 2002 , 26(4) : 10-13. (ZENG Yong-hong , QUAN Xian-zhang , LI Cheng-jun. Daliy optimal scheduling of Three Gorges cascaded hydropower plants[J]. Hydropower Automation and Dam Monitoring , 2002 , 26(4) : 10-13.(in Chinese))

[11] 杨侃 刘云波. 基于多目标分析的库群系统分解协调宏观决策方法研究[J]. 水科学进展 , 2001 , 12(2) : 232-236. (YANG Kan , LIU Yun-bo. System decomposition-coordination macro-decision method for reservoirs based on multi-objective analysis [J]. Advances in Water Science , 2001 , 12(2) : 232-236. (in Chinese))

[12] 陈禹六. 大系统理论及其应用[M]. 北京 : 清华大学出版社 , 1988.

[13] 郝永怀 杨侃 周冉 等. 流量传播时空演变的三峡梯级短期优化调度模型研究[J]. 水电能源科学 , 2011 , 29(6). (HAO Yong-huai , YANG Kan , ZHOU Ran , et al. Short term optimal operation model of Three Gorges cascade under flow variations in time and space[J]. Water Resources and Power , 2011 , 29(6).(in Chinese))

《河海大学学报(自然科学版)》征订启事

(邮发代号 28-63 , CN32-1117/TV , ISSN1000-1980 , 双月刊)

《河海大学学报(自然科学版)》是以水资源开发、利用与保护为重点的综合性学术期刊 , 主要刊登河海大学在水资源、水文、地质、测量、水利工程、水电工程、水运工程、海洋及海岸工程、水工结构、工程力学、水力学及河流动力学、岩土工程、电力工程、电子技术及自动化工程、工业与民用建筑、环境工程、机械工程等学科方面的科研成果、学术论文、学术讨论、研究动态等学术性文章 , 可供上述有关专业的科技工作者及大专院校师生阅读和参考。

《河海大学学报(自然科学版)》创办于 1957 年 , 是全国中文核心期刊、中国科技核心期刊 , 在国内工程技术界和学术界有较大影响。刊载的文章中 , 绝大部分为国家科技攻关(重点) 项目和各种科学基金资助项目的研究成果 , 部分达到了国内领先和国际先进水平 , 为我国水利、水电、水运工程及其他有关工程建设的规划、设计、施工和管理提供了科学理论、方法和具体建议 , 发挥了较大的社会效益和经济效益 , 深受工程界和科技界赞许 , 并获得中国高校精品科技期刊奖以及中国期刊方阵“ 双效期刊 ”、江苏省优秀期刊、全国水利系统优秀期刊称号。

《河海大学学报(自然科学版)》每逢单月出版 , 国内外公开发行 , 2012 年每期定价 15.00 元 , 全年 6 期共 90.00 元。欢迎广大读者通过全国各地邮政局订阅或直接与编辑部联系。

编辑部地址 210098 南京市西康路 1 号 《河海大学学报(自然科学版)》编辑部

电话/传真 025-83786343 ; E-mail : xb@hhu.edu.cn

http : //kkb.hhu.edu.cn/web/indexxb.asp ?l_id = 53