GWAS 自动调参程序 GWAS-AUTOTC V1.0 操作手册

(中国水利水电科学研究院 水资源所)

一、声明

(1) 本程序针对 GWAS 软件 1.1.8.5 以上版本,即日期 2020 年 2 月 10 日 以后的版本;

(2) 功能:本程序针对降水产汇流模块的敏感参数进行自动寻优;

(3) 目标函数:本程序参数寻优目标函数为纳什效率系数。

(4) 求解算法:采用自主改进的基于精英策略并协遗传算法(NSGAII-S)

二、操作方法

1、调参前数据准备

- (1)设置好"模型校验-水量过程"窗口的相关数据和文件(提示:见下图 红圈①②③④),具体详见使用手册窗口设置说明;
- (2)修正敏感参数的置信区间值(提示:点击"敏感参数编辑"按钮,程序自带示例的参数置信区间和目标参数值,也允许用户自主进行调整)。

☆ 模型校验-水量过程			_		? ×
水文新面所在单元 7	▼ 水文新面/単元出口招	22 注制面积比例 1.04 🗘 2	3 新面实测值 Example1/示例校验数	数据/实测年径流-断血.csv	导入
调参用第 1967	· - 1985 模拟	效果R2 0.850208	Nash系数 0.	715987	
验证用则 1986	* - 2000 模拟	效果R2 0.899324	Nash系数 0.	756469	
				+笄 敏感参数编辑	自动调参
				断面径流曲线	年径流误差
图形 数据					
图片输出 数据输出	断面频率年: 平水:	年(50%) 1976 🛟 枯水年	(75%) 1971 \$ 特枯年 (90%)	1972 🗘	关闭

2、操作步骤

- (1) 根据水文断面所在单元编号,设置①处的单元号;
- (2)根据水文断面控制的汇流面积、本单元出口控制的汇流面积,在②处 输入二者比值;
- (3) 在③处,导入水文断面的时段径流系列值(提示: V1.0版本采用校验 文件是逐年或逐月系列值,单位为万 m³,下面操作以年径流为例);

- (4) 设置模型的调参周期和验证周期,见④处;
- (5) 点击"计算"按钮;
- (6) 如有需要,点击"敏感参数编辑",进入参数置信区间的调整设置;

ł	☞ 敏感参	数调参			?	×	ł	🕹 敏感参	数调参			?	>
	参数置	信区间	目标函数设置					参数置	信区间 目标函	数设置			
		冠层截流量	最大含水量	月最大下滲能力	壤中流的出流系数	对浅层均			Nash最小目标	最大运行次数	交叉概率	变异	斗概 率
	最小值	0	0.1	60	0.005	0.05		期望值	0.74	50	1.00	0.50	
	最大值	80	0.2	220	0.08	0.2							
	•					•		4					►
					确定	取消					确定	取	消

(7) 点击"自动调参",进入参数寻优过程,见下图。

✔ 模型校验-水量过程	? ×
水文断面所在单元号 7 * 水文断面/单元出口控制面积	と例 1.04 * 水文斯面実調值 ple/Example2/校验文件/実測年径流-新面.csv 号入
词参周期 1967 * - 1985 * 模拟效果R2	0.88023 Nash系数 0.74485
载证用利 1986 · - 2000 · 预报.效果R2	0.905401 Nash.教授 0.755114 计算
执行运算,第35 年,即2000年 正在写输出结果。请杨等。。。 计算信率	
年系列 目标值NASH= 0.748754	✓ GWAS × 自动向参结束!
一生成最优参数文件ingwonf和insoilonf,请到textcali文件夹查找一	生成最优参数ingwcnf和insoilcnf,请到textcali文件夹查找。
已复初 1 个文件。 已复刻 1 个文件。	002
/* GWAS自动调参程序(并协遗传算法) */	
 /* 开发者:中国水科院 水资源所 */ /* 联系人: 桑芋嗪 博士 sangxf#iwhr.com */ 	
2. Subject we set a set of an even point PATIES 1998 17	

3、敏感参数导入与移植处理

目标:自动调参结束,GWAS 自动汇总生成对应的参数文件(ingwcnf 和 insoilcnf),但参数只涵盖本水文断面以上的汇流单元。需要用户手动导入 GWAS,并允许用户操作是否对其他单元的参数值进行类同移植。

(1) 点击"导入"按钮,选择工区文件夹"…\wabet\textcali";

		• • •	42				`	`					
◇ 水资源模排	以与调配到	系统GWAS E	XAM	LE7						—			×
								-	20		s 🕜	Optio	ns -
	GIS	 单元划分	· · · · ·	□ 控制中枢 → 配置参数 → 習建模	 ▲ 气象数据 → ▲ ▲ 土壤地质 → … 点源面源 → 水循环模拟 	♀ 气象数据 ◆ 身 模拟参数 ◆ 罰 模型计算						据表	
	 ✓ 选择 ← 组织 	 文件夹 ↑ 1 新建文件: 	∝ GWA 夹	S 》 Example 》 名称	EXAMPLE7 > wabet >	~ ひ 修改日	搜索"wabet" 日期) 	; , , ,	<			
		桌面 OS (C:) 模型 (D:) 项目1 (E:) 项目2 (F:) 个人 (G:)	l	 textcali textin textout 		2020, 2020, 2020,	/2/12 15:31 /2/12 15:29 /2/12 15:31	文件 文件 文件	·夹 ·夹 ·夹				
	μ δ	网络	文件夹:	textcali			选择文件夹	Ę	消	~			

(2) 点击"模拟参数"->"产汇流参数", 查看自动寻优参数情况;



(3)根据示例工区,下图为水文断面涵盖的汇流单元参数寻优结果(2-7)单元,即马莲河流域所有单元);

产口商计	单参数调整						7	×	¢ 🏞	汇流计	麻参数调整						?	
土壤美語技	教 地下水夫制	想取 土地	利用高发折算	系数 城市托州	关键参数				±	壤关键的	#数 地下水关键	参数 土地利	用蒸发折算系数	· 城市耗水关键力	戦			
单元旧	用水单元名	双层截流集	量人合水量	月最大下港能力	壤中流的出流系数	对法居地下水补给系数	土壤蔬发调节系数			併元ID	用水单元名	浅层水给水度	深层水给水良	浅层地下径流系数	深层地下径流系数	浅层补给深层水的系数	1 浅层水蒸发网	177
T	环县清苦水河	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		1	1	环县清苦水河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
2	环最马挪河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		2	2	环最马蹄河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
a)	华地马燕河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		3	3	华池马莲河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
4	庆阳马振河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		4	4	庆阳马振河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
5	合水马蹼河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		5	5	合水马西河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
6	仍维马班河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		6	6	西峰马莲河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
7	宁县马燕河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375		7	7	宁县马莲河	0.01213	0.01392	0.00054	0	0	0.99408	
В	正宁马进河	15	0.15	180	0.04	0.18	12		8	8	正宁马班河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
9	纳底漏河	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		9	9	纳底漏河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
10	体制起河	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		10	10	德康斯河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
11	统表演习	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		11	11	值取用可	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
12	华池雁芦河	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		12	12	华池鼎芦河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	
13	合水雕芦河	15	0.15	180	0.04	0.18	1.2		13	13	合水蜡芦河	0.03	0.01	0.0004	0	0	1.05	

(4) 用户判断是否将上述参数值扩展到所期望的区域;

Ý	产汇	流计算	參数调整					~ 7	^e 汇流计	算參数调整							? X
	土壤	关键参	数 地下水关键系	·教 土地)	用蒸发折算	系数 城市耗水	关键参数	TH.	壤关键	参数 地下水关键线	P数 土地1	同用蒸发折算	系数 城市耗力	x 关键参数			
	1	单元ID	用水单元名	冠层截流量	最人含水量	月最人下滲能力	壤中流的出		单元	D 用水单元名	冠层截流量	最大含水量	月最大下滲能力	壤中流的出流系数	对浅层地下水补给系数	土壤蒸发调节系数	k
1	1	1	环县清苦水河	15	0.15	180	0.04	1	1	环县清苦水河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
2	2	2	环县马茳河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	2	2	环县乌莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
3	3	3	华池马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	3	3	华池马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
4	4	4	庆阳马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	4	4	庆阳马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
5	5	5	合水马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	5	5	合水马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
e	e	5	西峰马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	6	6	西峰马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
7	7	7	宁县马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	7	7	宁县马莲河	45.9164	0.16223	209.932	0.07634	0.05669	1.42375	
8	8	3	正宁马莲河	15	粘贴		0.04	8	8	正宁马莲河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
9	9	9	镇原蒲河	15	按流域填 按行政区:	充	级流域	9	9	镇原蒲河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
	0 1	10	镇原茹河	15	自由填充) <u>=</u>	级流域	10	10	镇原茹河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
1	1 1	11	镇原洪河	15	0.15	180	0.04	11	11	镇原洪河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
	2 1	12	华池葫芦河	15	0.15	180	0.04	12	12	华迪葫芦河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	
1	3 1	13	合水葫芦河	15	0.15	180	0.04	13	13	合水葫芦河	45.9164	0.15	180	0.04	0.18	1.2	

- (5) 逐一对上述其他参数进行扩展;
- (6)完成后,再一次运行"模型计算"->"生成模型"->"运行",并在
 "模型校验"->"水量过程"窗口,查看运行结果



(7)不退出"模型校验-水量过程"窗口,进行第2个水文断面的参数调参,以此类推,直至完成。

三、软件下载升级地址(水资源所网站)

http://new.ewater.net.cn/szy/kxyj/kyzz/webinfo/2019/04/1552620813 539729.htm

联系人: 桑学锋 博士 <u>sangxf@iwhr.com</u>

四、GWAS-AUTOTC 程序优势

实现水文参数自动寻优,根据示例工区,测算结果如下:

- (1) 比常规人工调参时间提升 100 倍;
- (2) 比常规人工调参 Nash 效率系数性能提升 20%;
- (3) 采用深度神经网络学习原理,实现参数寻优成长。