

Excel 2003 在水文预报中的应用

赵晓丽¹, 王贵君², 赵会民³

(1. 绥化水文局, 黑龙江 绥化 152000; 2. 绥化市北林区水利勘测设计队, 黑龙江 绥化 152000; 3. 绥棱县水务局, 黑龙江 绥棱 152200)

摘 要:利用 Excel 2003 的自动计算功能, 配合 IF 函数语句进行水文预报的径流深计算, 具有准确、快捷、方便等特点。

关键词:Excel 2003; 水文预报; 径流深; IF 函数

中图分类号:TP391.13 **文献标识码:**A

Excel 2003 for Hydrology Forcast

ZHAO Xiao-li¹, WANG Gui-jun², ZHAO Hui-min³

(1. Suihua Hydrology Bureau, Suihua 152000, Heilongjiang, China; 2. Suihua City Beilin District Hydraulic Investigation and Design Team, Suihua 152000, Heilongjiang, China; 3. Suiling County Water Conservancy Bureau, Suiling 152200, Heilongjiang, China)

Abstract: The calculation of runoff depth for hydrological forecast was made by auto calculating function of Excel 2003 and IF function statement of computer. The method is effective.

Key words: Excel 2003; hydrology forecast; runoff depth; IF function statement

水文预报为洪涝灾害的防御、径流的调节、河流水能的利用、内河航运、灌溉、供水和水质管理提供信息, 是采取各种水利工程措施及决策的依据。同时, 它也是一项适应自然, 能做到减免损失和合理利用水能、水资源的重要的非工程措施。因此称水文预报是“合理利用水资源进行防汛抗旱和水利水电建设的耳目和参谋, 是水利电力系统的一项极重要的基础工作”^[1]。在发布预报时要求水文计算快速、准确。

如何才能准确、快捷、方便地进行水文计算, 是广大水文工作者不断研究的课题。Excel 具备强大的计算功能和函数功能使其在水文预报中应用成为可能。运用 Excel 2003 的自动计算功能配合 IF 函数语句算出一个时段内降雨所产生的径流深, 是计算机辅助水文预报工作的一种快捷方法。

下面以克音河绥棱站径流深计算为例, 介绍用 Excel 2003 计算径流深的使用过程。

1 建立一个 Excel 文件工作簿

在工作簿^[2]中将 sheet1 更名为“克音河绥棱站径流深计算”, 然后, 按照径流深计算所需水文要素要求, 按表 1 格式建立表头, 在第 1 行中键入表格名称, 在第 2 行中键入各水文要素项目名称或符号, 用

大写英文字母 A—G 代表各个水文要素项目所在列。

2 已知数据录入和公式编辑

2.1 已知数据的录入

表 1 中只有降雨时间、降雨量 P_i 和流域平均蓄水容量 I_m 是已知的数据。降雨时间是 1991 年 8 月 8 日 8 时至 8 月 10 日 8 时, 按每日 4 个时段划分的。降雨量 P_i 是该流域平均时段降雨量, I_m 值绥棱站取 100 mm。

2.2 设置公式

此次计算是根据预报断面以上流域的降雨量计算所产生的径流量。影响产流量的主要因素有降雨量、降雨强度及历时、降雨的时间及空间分布、流域的蒸散发量、前期土壤含水量等。克音河绥棱站处于半湿润地区, 当包气带的持水能力一定, 降雨与产流的关系只决定于雨前包气带的缺水量, 与雨强无关。这种受降雨量和土壤蓄水能力控制的产流方式称为蓄满产流。所以此次计算是按蓄满产流模型方式进行计算。 P_0 栏的公式^[3]为

$$P_0 = (1+b)I_m \left[1 - \left(1 - \frac{P_a}{I_m} \right)^{\frac{1}{1+b}} \right] \quad (1)$$

式中 b 是常数, 反映流域包气带蓄水容量分布的不均匀性, $b=0.3$ 。

R_i 栏分两种情况, 当 $P_i + P_0 < (1+b)I_m$ 时,

为局部面积产流,其计算公式为

$$R = P_t - I_m \left(1 - \frac{P_0}{(1+b)I_m}\right)^{b+1} + I_m \left(1 - \frac{P+P_0}{(1+b)I_m}\right)^{b+1} \quad (2)$$

当 $P_t + P_0 > (1+b)I_m$ 时,是全流域产流,其计算公式^[3]为

$$R = P_t - I_m + P_a \quad (3)$$

R_t 栏的数据无法直接录入,需要通过计算比较后,选定公式再进行计算求得结果,计算过程公式繁多,计算繁琐,计算耗时费力且容易出错,这也是以往手工计算的困难之处。而运用 Excel 2003 中的 IF 函数则很容易解决这个问题。IF 函数^[2]是条件函数,也称逻辑函数,其最大特点是能够根据指定的条件连续对同一参数进行真假值判定,反馈符合条件或不符合条件时的不同结果。其基本格式为 = IF (参数 比较运算符 条件, (“反馈符合条件时的结果”, …)…) (说明:①公式中圆括号最多可以嵌套 7 层;②公式中参数和条件的比较可以使用任何比较运算符)。

在克音河绥棱站径流深计算中,利用 Excel 2003 的公式编辑规则在 C3 单元格中编辑公式 = IF ((B3+D3)<130,B3-100*(POWER(1-D3/130,1.3)-POWER(1-(D3+B3)/130,1.3)),IF((B3+D3)>130,B3+E3-G3));在 D3 中编辑公式 = 130*(1-POWER(1-E3/G3,1/1.3));在 E3 中输入前一个时段的 P_a 值。然后在 E4 中编辑公式 E3+B3-C3-F3; E_t 是按绥棱站当月的蒸散发能力换算的蒸散发量。

3 数值自动计算

已知数据和公式录入后,利用 Excel 2003 的自动输入和填充功能完成其它单元格内的公式计算。先选定 C3 单元格后,将鼠标定位在选定单元格右下角,指针变为实心十字型(填充手柄),将鼠标向下拖至需填充的最后一个单元格,则可完成此列数值的计算。同样选定 D3、E4、F3、按上述的填充方法则可完成相应列所有数值的计算。计算成果见表 1。

表 1 克音河绥棱站径流深计算表

/mm

	A	B	C	D	E	F	G
1	克音河绥棱站径流深计算表						
2	降雨时间 T (月.日.时)	降雨量 P_t	径流深 R_t	流域平均初始土壤含水量最大值 P_0	流域平均前期影响雨量 P_a	蒸散发量 E_t	流域平均蓄水容量 I_m
3	08.08.08	13.3	4.1	85.7	75.3	0.8	100
4	08.08.14	2.5	0.9	97.7	83.6	0.9	100
5	08.08.20	0.6	0.2	98.8	84.3	0.9	100
6	08.09.02	1.4	0.5	98	83.8	0.9	100
7	08.09.08	17.2	7.0	97.9	83.8	0.9	100
8	08.09.14	0	0	113.4	93.1	1.0	100
9	08.09.20	46.4	38.5	111.6	92.1	1.0	100
10	08.10.02	0.7	0.5	126.2	99	1.1	100
11	08.10.08	3.5	2.3	123.9	98.1	1.1	100

4 结 语

此计算方法具有计算快捷、简便、计算数值准确

等优点,且一次计算后将此工作簿保存起来,可永久使用,这样在以后的水文预报时就能够大大提高工作效率。

参考文献:

- [1] SD 138-85,水文情报预报规范[S].
- [2] 张群英. Excel 中文版使用指南[M]. 北京:清华大学出版社,1998. 11-38, 89-91.
- [3] 林三益. 水文预报:第二版[M]. 北京:中国水利水电出版社,2001.