

# Excel 中日期和时间函数在水文数据处理中的应用

龚建新<sup>1</sup> 文 军<sup>2</sup> 王作彬<sup>3</sup>

(1 新疆乌鲁木齐水文水资源勘测局 乌鲁木齐 830000, 2 新疆水利水电设计院地质研究所 乌鲁木齐 830091, 3 新疆水文水资源局 乌鲁木齐 830000)

**【摘 要】**水文数据是国家重要的基础信息资源,为很好地适应水文信息化和现代化发展形势,及时准确提供水文信息服务,有必要掌握 EXECL 函数的一些计算功能。本文介绍了 EXECL 中日期和时间函数的定义、语法及使用说明,并列举了部分函数在水文数据处理中的使用方法,通过试算和比较,这些函数可以应用到工程水文分析的数据处理上。

**【关键词】**函数 水文数据 处理 应用

## 1 引言

在使用 Excel 软件处理水文数据时常涉及到一些日期和时间函数,Microsoft 集成软件 Office 的组件之一 Excel 电子表格软件中的 YEAR、MONTH 和 DAY 及 HOUR、MINUTE 和 SECOND 等函数可以很好地解决水文计算中所遇到的日期和时间函数问题。

## 2 日期和时间函数

EXECL 中与日期和时间有关的函数有 NOW; TODAY; DATE; YEAR、MONTH 和 DAY; HOUR、MINUTE 和 SECOND; TIME 函数等,以下分别介绍其使用方法。

### 2.1 NOW 函数

定义:返回当前日期和时间所对应的序列号。序列号是 Microsoft Excel 日期和时间计算使用的日期-时间代码。如果在输入函数前,单元格的格式为常规,则结果将设为日期格式。

语法: NOW ( )

说明: Microsoft Excel 可将日期存储为可用于计算的序列号。默认情况下,1900 年 1 月 1 日的序列号是 1,而 2008 年 1 月 1 日的序列号是 39448,这是因为它距 1900 年 1 月 1 日有 39448 天。序列号中小数点右边的数字表示时间,左边的数字表示日期。例如,序列号 .5 表示时间为中午 12:00,该函数不需要参数。

### 2.2 TODAY 函数

定义:返回当前日期的序列号。

语法: TODAY ( )

说明: Microsoft Excel 可将日期存储为可用于计算的序列号,该函数也不需要参数。

### 2.3 DATE 函数

定义:返回代表特定日期的序列号。

语法: DATE (year, month, day)

参数 year 可以为一到四位数字。Microsoft Excel 将根据所使用的日期系统来解释 year 参数。默认情况下,Microsoft Excel for Windows 将使用 1900 日期系统。如果 year 位于 0 (零)到 1899 (包含)之间,则 Excel 会将该值加上 1900,再计算年份。例如: DATE (108, 1, 2) 将返回 2008 年 1 月 2 日 (1900+108)。如果 year 位于 1900 到 9999 (包含)之间,则 Excel 将使用该数值作为年份。例

如: DATE (2008, 1, 2) 将返回 2008 年 1 月 2 日。如果 year 小于 0 或大于等于 10000, 则 Excel 将返回错误值 #NUM!。

参数 Month 代表每年中月份的数字。如果所输入的月份大于 12, 将从指定年份的一月份开始往上加算。例如: DATE (2008, 14, 2) 返回代表 2009 年 2 月 2 日的序列号。

参数 Day 代表在该月份中第几天的数字。如果 day 大于该月份的最大天数, 则将从指定月份的第一天开始往上累加。例如, DATE (2008, 1, 35) 返回代表 2008 年 2 月 4 日的序列号。

## 2.4 YEAR、MONTH 和 DAY 函数

定义: YEAR 返回某日期对应的年份。返回值为 1900 到 9999 之间的整数。MONTH 返回以序列号表示的日期中的月份。月份是介于 1 (一月) 到 12 (十二月) 之间的整数。DAY 返回以序列号表示的某日期的天数, 用整数 1 到 31 表示。

语法: YEAR (serial\_number)、MONTH (serial\_number) 和 DAY (serial\_number)

YEAR 中的参数 Serial\_number 为一个日期值, 其中包含要查找年份的日期。应使用 DATE 函数来输入日期, 或者将日期作为其他公式或函数的结果输入。例如, 使用 DATE (2008, 5, 23) 输入 2008 年 5 月 23 日。

MONTH 中的参数 Serial\_number 表示一个日期值, 其中包含要查找的月份。

DAY 中的参数 Serial\_number 为要查找的那一天的日期。

说明: Microsoft Excel 可将日期存储为可用于计算的序列号。由 YEAR、MONTH 和 DAY 函数返回的值为公历值, 而不用考虑所给日期值的显示格式。

## 2.5 HOUR、MINUTE 和 SECOND 函数

定义: HOUR 返回时间值的小时数。即一个介于 0 (12:00 A.M.) 到 23 (11:00 P.M.) 之间的整数。MINUTE 返回时间值中的分钟, 为一个介于 0 到 59 之间的整数。SECOND 返回时间值的秒数。返回的秒数为 0 到 59 之间的整数。

语法: HOUR (serial\_number)、MINUTE (serial\_number) 和 SECOND (serial\_number)

HOUR 中的参数 Serial\_number 表示一个时间值, 其中包含要查找的小时。时间有多种输入方式: 带引号的文本字符串 (例如: "6:45 PM")、十进制数 (例如 0.78125 表示 6:45 PM) 或其他公式或函数的结果 (例如: TIMEVALUE ("6:45 PM") )。

MINUTE 中的参数 Serial\_number 表示一个时间值, 其中包含要查找的分钟。

SECOND 中的参数 Serial\_number 表示一个时间值, 其中包含要查找的秒数。

说明: 时间值为日期值的一部分, 并用十进制数来表示 (例如 12:00 PM 可表示为 0.5, 因为此时是一天的一半)。

## 2.6 TIME 函数

定义: 返回某一特定时间的小数值。函数 TIME 返回的小数值为 0 (零) 到 0.99999999 之间的数值, 代表从 0:00:00 (12:00:00 AM) 到 23:59:59 (11:59:59 PM) 之间的时间。

语法: TIME (hour, minute, second)

参数 Hour 为 0 (零) 到 32767 之间的数值, 代表小时。任何大于 23 的数值将除以 24, 其余数将视为小时。例如, TIME (27, 0, 0) = TIME (3, 0, 0) = .125 或 3:00 AM。

参数 Minute 为 0 到 32767 之间的数值, 代表分钟。任何大于 59 的数值将被转换为小时和分钟。例如, TIME (0, 750, 0) = TIME (12, 30, 0) = .520833 或 12:30 PM。

参数 Second 为 0 到 32767 之间的数值, 代表秒。任何大于 59 的数值将被转换为小时、分钟和秒。例如,  $\text{TIME}(0, 0, 2000) = \text{TIME}(0, 33, 22) = .023148$  或 12:33:20 AM。

### 3 应用

#### 3.1 格式转换

通过水文数据库查询得到英雄桥水文站逐时洪水过程数据, 数据存贮格式为 4 列, 即年、月、日、时分及流量, 数据处理时需将年、月、日、时分 3 列数据转换为 1 列, 即年-月-日 时分格式。在单元格 F2 栏输入公式  $=\text{DATE}(C3, \text{IF}(\text{LEN}(D3)=3, \text{MID}(D3, 1, 1), \text{MID}(D3, 1, 2)), \text{RIGHT}(D3, 2)) + \text{TIME}(\text{IF}(\text{LEN}(E3)=3, \text{MID}(E3, 1, 1), \text{MID}(E3, 1, 2)), \text{RIGHT}(E3, 2), 0)$ , 其结果就显示为年-月-日 时分格式表示的时间, 设 G2 单元格为常规格式, 其结果就可以把 F2 单元格显示为用序列号表示的日期和时间, 以此类推。

表 1 英雄桥水文站逐时洪水过程线日期时间转换表

		= DATE (C3, IF (LEN (D3) =3, MID (D3, 1, 1), MID (D3, 1, 2)), RIGHT (D3, 2)) + TIME (IF (LEN (E3) =3, MID (E3, 1, 1), MID (E3, 1, 2)), RIGHT (E3, 2), 0)						
F2	fx							
A	B	C	D	E	F	G	H	
1	站码	年份	月日	时分	流量	时间	序列号	流量
2	00500900	1985	521	0	18.1	1985-5-21 0:00	31188	18.1
3	00500900	1985	521	100	19.4	1985-5-21 1:00	31188.04167	19.4
4	00500900	1985	521	300	19.4	1985-5-21 3:00	31188.125	19.4
5	00500900	1985	521	800	14.7	1985-5-21 8:00	31188.33333	14.7
6	00500900	1985	521	1700	8.57	1985-5-21 17:00	31188.70833	8.57
7	00500900	1985	521	1900	8.57	1985-5-21 19:00	31188.79167	8.57
8	00500900	1985	522	0	20	1985-5-22 0:00	31189	20
9	00500900	1985	522	130	20.7	1985-5-22 1:30	31189.0625	20.7
10	00500900	1985	522	140	20.7	1985-5-22 1:40	31189.06944	20.7

#### 3.2 时段洪量计算

水文数据处理时常用到时段洪量的计算, 其中时间差的计算涉及到时间函数, 表 2 为英雄桥水文站 2005 年 7 月 15 日瞬时流量过程, 在单元格 E1 栏输入公式  $= (C3-C2) * 24$ 、E2 栏输入公式  $= (C4-C2) * 24$ 、...、E15 栏输入公式  $= (C15-C14) * 24$ , 就可以完成用序列号表示的时间差, 分别在单元格 F2~F15 中依次输入  $=E2/24 \sim F15/24$ , 将单元格的格式为常规, 其结果可转换为 HOUR、MINUTE 和 SECOND 表示的时间差。

在单元格 D16 栏输入公式  $=\text{SUMPRODUCT}(D2:D15, E2:E15) / 48 * 8.64$ , 表示 D、E 两个数组的所有元素对应相乘, 然后把乘积相加, 即  $(36.2 * 3 + 37.4 * 4 + \dots + 85.3 * 8 + 79.4 * 4) / 48 * 8.64 = 940.9 \times 104 \text{m}^3$ , 就以瞬时流量过程计算得到一日洪量。

表 2 英雄桥水文站时段洪量计算表

	D16	fx	=SUMPRODUCT (E2:E15, D2:D15) /48*8.64			
	A	B	C	D	E	F
1	月	日	时分	流量 (m <sup>3</sup> /s)	序列号表示 的时间差	HOUR、MINUTE 和 SECOND 表示的时间差
2	7	15	0:00	36.2	3	3:00
3			3:00	37.4	4	4:00
4			4:00	41.6	3	3:00
5			6:00	125	4	4:00
6			8:00	185	2.5	2:30
7			8:30	197	1.7	1:42
8			9:42	197	1.5	1:30
9			10:00	117	0.9	0:54
10			10:36	249	1.6	1:36
11			11:36	146	2.1	2:06
12			12:42	150	4.4	4:24
13			16:00	107	7.3	7:18
14			20:00	85.3	8	8:00
15		16	0:00	79.4	4	4:00
16	洪量			940.9		

## 3.3 图表处理

工程水文分析中经常绘制洪水过程线图, 其中绘制横坐标就要涉及到日期和时间函数, 表 3 为英雄桥水文站逐时洪水过程线表, 现将其绘制成横坐标为日期和时间序列的过程线图。分别在单元格 C2~C16 中依次输入 A2~A16 时间系列, 将单元格 C2~C16 的格式设为常规, 其结果就显示为用序列号表示的日期和时间, 选中 A2~B16 绘制出以日期和时间为横坐标的洪水过程线图, 选中 C2~D16 还可以绘制出以序列号为横坐标的洪水过程线图。横坐标最大值、最小值和主要刻度单位的确定分别使用 DATE 和 TIME 函数确定, 在单元格 B17 栏输入公式=DATE (1996, 7, 19)+TIME (12, 0, 0) 得到最大值序列号; 在单元格 B18 栏输入公式=DATE (1996, 7, 18)+TIME (0, 0, 0) 得到最小值序列号; 在单元格 B19 栏输入公式=TIME (6, 0, 0) 得到主要刻度单位序列号。

表 3 英雄桥水文站逐时洪水过程线表

	B17	fx	=DATE (1996, 7, 19) +TIME (12, 0, 0)	
	A	B	C	D
1	时间	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	序列号	洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)
2	1996-7-18 6:00	45.5	35264.25	45.5
3	1996-7-18 7:00	46.1	35264.29	46.1
4	1996-7-18 8:00	52.3	35264.33	52.3
5	1996-7-18 10:06	177	35264.42	177
6	1996-7-18 10:48	205	35264.45	205
7	1996-7-18 11:30	213	35264.48	213
8	1996-7-18 12:00	204	35264.50	204
9	1996-7-18 15:00	129	35264.63	129
10	1996-7-18 17:00	110	35264.71	110

11	1996-7-18 18:00	107	35264.75	107
12	1996-7-18 20:00	106	35264.83	106
13	1996-7-19 0:00	98.55	35265.00	98.55
14	1996-7-19 4:00	91.1	35265.17	91.1
15	1996-7-19 7:00	89.6	35265.29	89.6
16	1996-7-19 8:00	92.6	35265.33	92.6
17	横坐标最大值	35265.5		
18	横坐标最小值	35264.0		
19	主要刻度单位	0.25		

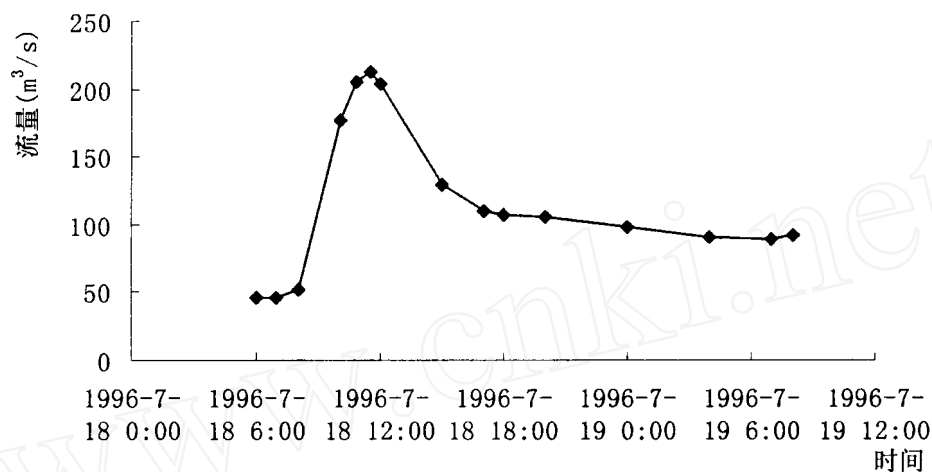


图1 英雄桥水文站逐时洪水过程线图

#### 4 结语

本文给出的函数通过大量试算, 考虑到了各种不同类型的数据, 没有发现明显的问题。当然, 水平有限, 而且只是笔者的一点经验之谈, 旨在抛砖引玉, 但愿能让广大水文专业技术人员从中得到启发, 掌握更多的函数应用到水文信息化建设上来。

#### 参考文献

- [1]河海大学, 武汉大学.工程水文学[M]. 北京, 中国水利水电出版社.2000, 117-119
- [2]南京大学, 中山大学.普通水文学[M]. 北京, 人民教育出版社.1978: 79-166
- [3]中华人民共和国水利部.水文资料整编规范(SL247—1999) [M]. 北京, 中国水利水电出版社.2000: 16-65
- [4]东方人华. Office2000 中文版入门与提高[M]. 北京, 清华大学出版社.2006: 113-146
- [5]长江流域办水文处. 水文计算图表[M], 1980: 1-30