

农田水利规划 BASIC 程序集

李寿声 张展羽 编

THE BASIC PROGRAM
LIBRARY OF IRRIGATION
AND DRAINAGE PROJECT

河海大学出版社

(苏)新登字第 013 号

责任编辑:吴俊燕

责任校对:张世立

农田水利规划 BASIC 程序集

李寿声 张展羽 编著

出版发行:河海大学出版社

(南京西康路1号,邮政编码:210024)

经销:江苏省新华书店

印刷:河海大学印刷厂

(地址:南京西康路1号 邮政编码:210024)

开本 787×1092mm 1/16 印张 16.25 字数 406,000

1991年9月第1版 1991年9月第1次印刷

印数 1—1,000册

ISBN 7-5630-0425-4

TP·7 定价:9.00元

河海版图书若有印刷装订错误,可向承印厂调换

内容提要

本书用 **BASIC** 语言编制了农田水利工程规划设计、运行管理中所需计算机程序。其涉及内容是：作物需水量、灌溉制度、用水率的计算，渠道流量推求及其设计，灌溉水库调节计算；优化技术在农田水利中的应用；水利工程的经济分析与计算；试验统计分析。在编排上，不仅介绍了各种计算方法，而且与具体示例结合起来，以便读者解决实际问题。

本书可作为大专院校农田水利工程专业教学参考书、也可供农田水利工程技术人员参考，亦适用于配备有计算机（含 **PC—1500** 机、**PB—700** 机）的基层水利工作者。

前 言

在农田水利工程规划设计、运行管理中，需要进行大量的计算工作，然而常规的手算方法，不仅计算长、而且难以完成复杂的计算任务。电子计算机的出现、使过去手算无法进行的研究变为可能，有力地推动科学技术的发展。使用计算机，要求掌握算法语言，常用的计算机算法语言中，BASIC 语言简单、易学，并且目前大量国产计算机和各种微处理机都配有 BASIC 语言，因此，普及推广 BASIC 语言，使大多数农田水利工作者掌握计算机技术，用以解决实际问题是十分必要的，本书就是适应这一需要而编写的。

本书共分四章。第一章是有关农田水利工程规划设计程序，内容包括：彭曼法估算作物需水量；水、旱作物灌溉制度设计；灌水率图计算与绘制；渠道流量推求及设计；灌溉水库调节计算；作物产量与蒸发蒸腾的模拟模型等程序。第二章介绍有关经济分析计算方法，内容包括：内部报酬率逐次迭代法；固定资产基本折旧分析；经济效果指标随机模拟分析等程序。第三章介绍系统分析方法（优化技术）在农田水利中应用，内容包括：线性规划；非线性规划 MAP 法和 LCEG 法（拉格朗日乘子、共轭梯度、外推法、黄金分割联合求解法）；动态规划法；资源分配的随机动态规划法。第四章介绍试验统计分析程序，内容包括：多元线性回归；N 阶幂函数回归；非线性回归；年径流序列随机模拟；径流月分配随机模拟。

在编写方式上，每个计算机程序，按照基本原理、计算框图、程序清单、操作说明、计算示例进行安排，力求由浅入深，建立概念，着眼应用，以便读者掌握方法、解决问题。所有程序均在微机上调试通过。

参加审稿同志认真负责，对原稿提出了不少宝贵意见，在程序试用阶段也得到了不少教师、研究生和科技工作者的关心和帮助，在此一并表示感谢。

由于编写时间短，加之受水平所限，本书定会存在缺点和错误，敬请读者批评指正。

编者

1990 年 1 月

目 录

第一章 农田水利规划设计	(1)
§ 1. 1 彭曼法估算作物需水量程序	(1)
一、基本原理、计算公式	(1)
二、计算框图	(4)
三、程序清单、操作说明	(7)
四、计算示例	(14)
§ 1. 2 农作物灌溉制度设计电算程序	(16)
一、水稻灌溉制度设计	(16)
(一) 基本原理、计算公式	(16)
(二) 计算框图	(17)
(三) 程序清单、操作说明	(17)
(四) 计算示例	(20)
二、旱作物灌溉制度设计	(23)
(一) 基本原理、计算公式	(23)
(二) 计算框图	(23)
(三) 程序清单、操作说明	(24)
(四) 计算示例	(27)
§ 1. 3 灌水率图设计程序	(28)
一、基本原理	(28)
二、计算框图	(29)
三、程序清单、操作说明	(33)
四、计算示例	(40)
§ 1. 4 灌溉渠道设计流量推求程序	(42)
一、基本原理	(42)
二、计算框图	(44)
三、程序清单、操作说明	(46)
四、计算示例	(48)
§ 1. 5 灌溉渠道断面设计程序	(49)
一、基本原理	(49)
二、计算框图	(54)
三、程序清单	(54)
四、计算示例	(57)

§ 1. 6 蒸发蒸腾 (ET) — 产量 (Y) 模型电算程序	(58)
一、基本原理	(58)
二、计算框图	(61)
三、程序清单	(64)
四、计算示例	(69)
§ 1. 7 设计灌溉制度的存贮模型电算程序	(72)
一、基本原理	(72)
(一) 供水充足的灌溉存贮模型计算方法	(73)
(二) 考虑亏水损失的灌溉存贮模型计算方法	(74)
二、计算框图	(75)
三、程序清单	(77)
四、计算示例	(79)
§ 1. 8 随机灌溉存贮模型电算程序	(80)
一、基本原理	(80)
二、计算框图	(83)
三、程序清单	(85)
四、计算示例	(86)
§ 1. 9 灌溉水库径流调节计算电算程序	(87)
一、基本原理	(88)
二、计算框图	(89)
三、程序清单	(91)
四、计算示例	(93)
第二章 水利工程经济计算	(97)
§ 2. 1 内部报酬率电算程序	(97)
一、基本原理	(97)
二、计算框图	(100)
三、程序清单、操作说明	(103)
四、计算示例	(110)
§ 2. 2 工程折旧电算程序	(113)
一、基本原理	(113)
二、计算框图	(115)
三、程序清单	(117)
四、计算示例	(120)
§ 2. 3 投资分析的模拟电算程序	(123)
一、基本原理	(123)
二、计算框图	(125)
三、程序清单、操作说明	(129)

四、计算示例·····	(134)
第三章 系统分析应用 ·····	(137)
§ 3. 1 线性规划电算程序·····	(137)
一、基本概念及方法·····	(137)
二、计算框图·····	(139)
三、程序清单、操作说明·····	(139)
四、计算示例·····	(143)
§ 3. 2 非线性规划 MAP 法电算程序 ·····	(145)
一、原理及方法·····	(145)
二、计算框图·····	(146)
三、程序清单、操作说明·····	(146)
四、计算示例·····	(152)
§ 3. 3 非线性规划 LCEG 法电算程序 ·····	(152)
一、基本原理及方法·····	(153)
二、计算框图·····	(155)
三、程序清单、操作说明·····	(158)
四、计算示例·····	(162)
§ 3. 4 动态规划 (最优路径问题) 电算程序 ·····	(163)
一、基本原理及方法·····	(164)
二、计算框图·····	(167)
三、程序清单·····	(167)
四、计算示例·····	(171)
§ 3. 5 动态规划 (资源分配问题) 电算程序 ·····	(173)
一、原理及方法·····	(173)
二、计算框图·····	(174)
三、程序清单·····	(174)
四、计算示例·····	(176)
§ 3. 6 随机动态规划电算程序 ·····	(177)
一、原理及方法·····	(177)
二、计算框图·····	(181)
三、程序清单·····	(181)
四、计算示例·····	(185)
第四章 试验统计分析 ·····	(187)
§ 4. 1 多元线性回归程序·····	(187)
一、基本原理·····	(187)
二、计算框图·····	(189)
三、程序清单、操作说明·····	(191)

四、计算示例.....	(196)
§ 4. 2 N 阶幂函数回归程序	(198)
一、基本原理.....	(198)
二、计算框图、符号说明.....	(199)
三、程序清单、操作说明.....	(203)
四、计算示例.....	(207)
§ 4. 3 非线性回归程序	(209)
一、基本原理.....	(209)
二、计算方法及框图.....	(211)
三、程序清单、操作说明.....	(215)
四、计算示例.....	(224)
§ 4. 4 年径流系列随机模拟程序.....	(228)
一、基本公式.....	(228)
二、电算框图、符号说明.....	(230)
三、程序清单、操作说明.....	(230)
四、计算示例.....	(237)
§ 4. 5 径流年内分布模拟程序	(241)
一、基本公式.....	(241)
二、计算框图.....	(242)
三、程序清单、操作说明.....	(242)
四、计算示例.....	(247)

第一章 农田水利规划设计

§ 1. 1 彭曼法估算作物需水量程序

作物需水量是农业用水的主要组成部分，也是整个国民经济耗水中最主要的部分，正确地分析作物需水量，求得其定量数据，不仅是水资源开发利用时不可缺少的基本资料，同时也是灌排工程规划、设计和管理的主要依据。作物需水量受气象条件、作物种类、生长阶段，土壤含水状况及灌溉排水措施等因素的影响，目前，计算作物需水量公式不下十余种。联合国粮农组织对那些具有测量湿度、风、日照小时或辐射数据的地区，建议采用修正过的彭曼公式估算作物腾发量，由于该公式计算复杂，且不利于进行需水量长系列分析，因此，我们设计了彭曼法估算作物需水量电算程序。

一、基本原理、计算公式

彭曼法又叫做能量平衡法，该法将作物的腾发看作是能量的消耗过程，通过能量平衡原理计算作物腾发所消耗的能量，再折算成相应的水量，将这个水量作为作物的潜在腾发量（或潜在需水量）。

事实上，作物腾发过程中，一方面水从根系向叶面输送，一方面田面和叶面上水份不断汽化和扩散，这两种运动均需消耗一定的能量，腾发量越大，所要求的能量也越大。作物田间所获得的能量主要有两部分组成：一部分是太阳净辐射能，即所有进入作物田间的辐射能与支出的辐射能之差，其值可以从给定地区的纬度及海拔高度，日照小时、云量程度，温度及湿度等数据来计算；另一部分促使作物腾发的能量是空气动力能，可以根据当时气温下，空气的饱和水汽压与空气实际平均水汽压之差，以及平均风速等因素来决定。

当农田中作物腾发所消耗的总能量确定以后，根据一定温度下腾发单位水量所消耗的能量值，（例如 25℃ 时，每腾发一克重的水约需消耗 2469 焦耳的能量），再考虑风速等修正系数，则可求出作物参照需水量（即参照作物蒸发蒸腾，亦称腾发量）。修正后的彭曼公式是：

$$ET_0 = C[WW \times R_n + (1 - WW) \times 0.27(1 + u_2/100)(e_a - e_d)] \quad (1)$$

式中 ET_0 ——作物参照腾发量（毫米/日）；

WW ——与温度有关的权重系数，具值见表 1.1：

表 1.1 不同温度和高度情况下权重系数

温度℃ 海拔(米)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
0	0.43	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.78	0.80	0.82	0.83	0.84	0.85
500	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57	0.60	0.62	0.65	0.67	0.70	0.72	0.74	0.76	0.78	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86
1000	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.80	0.82	0.83	0.85	0.86	0.87
2000	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.64	0.66	0.69	0.71	0.73	0.75	0.77	0.79	0.81	0.82	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88

R_n ——到达农田的净辐射总能量，以等效蒸发量计（毫米/日）；

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (2)$$

式（2）中， R_{ns} ——农田净短波辐射量；

R_{nl} ——农田净长波辐射量。

$$\begin{aligned} R_{ns} &= (1 - \alpha) R_s \\ &= (1 - \alpha)(0.25 + 0.5n/N) \cdot R_a \end{aligned} \quad (3)$$

式中 α ——作物反射率，对多数作物 $\alpha=0.25$ ；

R_s ——到达地球表面的太阳辐射量（毫米/日）；

n ——实际日照小时数（小时）；

N ——最大可能日照小时数（小时/日）见表 1.2；

R_a ——按等效蒸发量表示的大气顶太阳辐射量（毫米/日）。其值查表 1.3

表 1.2 每日最大可能日照小时（时/日）

月份 北纬	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10°	11.6	11.8	12.0	12.3	12.6	12.7	12.6	12.4	12.1	11.8	11.6	11.5
15°	11.3	11.6	12.0	12.5	12.8	13.0	12.9	12.6	12.2	11.8	11.4	11.2
20°	11.0	11.5	12.0	12.6	13.1	13.3	13.2	12.8	12.3	11.7	11.2	10.9
25°	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	13.7	13.5	13.0	12.3	11.6	10.9	10.6
30°	10.4	11.1	12.0	12.9	13.6	14.0	13.9	13.2	12.4	11.5	10.6	10.2
35°	10.1	11.0	11.9	13.1	14.0	14.5	14.3	13.5	12.4	11.3	10.3	9.8
40°	9.6	10.7	11.9	13.3	14.4	15.0	14.9	13.9	12.5	11.2	10.0	9.3
45°	9.2	10.5	11.9	13.5	14.8	15.6	15.3	14.1	12.6	11.0	9.6	8.8
50°	8.5	10.1	11.8	13.8	15.4	16.3	15.9	14.5	12.7	10.8	9.1	8.1

表 1.3 大气顶太阳辐射量 R_a （毫米/日）

月份 北纬	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10°	13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9
12°	12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5
14°	12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0
16°	12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6
18°	11.6	13.0	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1
20°	11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7
22°	10.7	12.3	14.2	15.5	16.3	16.4	16.4	15.8	14.6	13.0	11.1	10.2
24°	10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.6	16.5	15.8	14.5	12.6	10.7	9.7
26°	9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3
28°	9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8
30°	8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3

月份 北纬	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32°	8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8
34°	7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2
36°	7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6
38°	6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1
40°	6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7
42°	5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	15.0	12.2	9.1	6.5	5.2
44°	5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.9	8.7	6.0	4.7
46°	4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.3
48°	4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7
50°	3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2

式 (2) 中

$$R_{st}=f(T) \cdot f(ed) \cdot f(n/N)$$
 (4)

$$f(T)=1.985 \times 10^{-9}(T+273)^4$$
 (5)

$$f(ed)=0.34-0.044\sqrt{ed}$$
 (6)

$$f(n/N)=0.1+0.9n/N$$
 (7)

式 (4) ~ 式 (7) 中, T ——平均气温 (℃);

ed ——气温为 T 时, 实际水汽压力 (毫巴); 其余符号意义同前。

u_2 ——地面以上 2 米高度处的风速 (公里/日);

式 (1) 中, e_s ——气温为 T 时, 大气饱和水汽压 (毫巴), 按式 (8) 计算。

$$\begin{cases} e_s=6.11 \times 10^{\frac{7.63T}{241.9+T}} & \text{当 } T \geq 0 \\ e_s=6.11 \times 10^{\frac{9.5T}{265.5+T}} & \text{当 } T < 0 \end{cases}$$
 (8)

C ——初偿白天和夜晚天气条件所起作用的修正系数, 当白天风速/夜晚风速=2 时, 按表 1.4 选取。

表 1.4 彭曼公式中的修正系数 C

最大相对湿度		30%				60%				90%			
太阳辐射量 R_s (毫米/日)		3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12
白天 风速 (米/秒)	0	0.86	0.9	1.0	1.0	0.96	0.98	1.05	1.05	1.02	1.06	1.10	1.10
	3	0.69	0.76	0.85	0.92	0.83	0.91	0.99	1.05	0.89	0.98	1.10	1.14
	6	0.53	0.61	0.74	0.84	0.70	0.80	0.94	1.02	0.79	0.92	1.05	1.12
	9	0.37	0.48	0.65	0.76	0.59	0.70	0.84	0.95	0.71	0.81	0.96	1.06

计算过程中, 首先按月 (或旬) 分别统计平均温度, 平均实际水汽压, 最高相对湿度, 平均日照小时, 平均风速和白天风速资料, 再由分析地区的纬度和海拔高度数据, 采用上述有关数表和参数表达式, 代入彭曼公式 (1), 则可求出作物参照腾发量 ET_0 。

按彭曼公式求出的参照腾发量 ET_0 是指高度一致、生长旺盛、完全遮盖地面而不缺水的 8 至 15 厘米高绿色植物的蒸发蒸腾量，实际上，不同作物对水的需求不同；即使同一作物，不同的生育阶段其腾发速率也不同，同时，土壤水分也不是在作物的多个生育阶段都能达到潜在腾发所需的条件，因此，为了估算作物需水量，必须考虑作物种类，生育阶段以及土壤类型等因素，对潜在腾发量加以修正。

当土壤水份充足时，实际需水量就等于作物系数乘以参照需水量，即潜在需水量。如下式：

$$(ET)_i = K_{c,i} ET_{0,i} \quad (9a)$$

式中： $(ET)_i$ ——作物第 i 生长阶段实际需水量（毫米）

$K_{c,i}$ ——第 i 生长阶段作物系数，一般由试验确定，随作物种类和生育阶段而异，生育初期和末期的 $k_{c,i}$ 值较小，中期 $k_{c,i}$ 较大。

当土壤水分亏缺时，实际需水量为

$$(ET)_i = K_{m,i} K_{c,i} ET_{0,i} \quad (9b)$$

式中： $k_{m,i}$ —— i 阶段土壤湿度修正系数。

二、计算框图

根据上述原理及计算公式，编制计算机框图如下。对有关以数表形式给出的参数，计算机用内插法查算，对给出函数关系的参数，则以该公式编入程序。

程序中主要符号的意义说明如下：

CK ——该区内作物种类数；

TE ——时段控制变量，计算中要求键盘输入给该变量赋值，当键入 1 时，表示按月计算；当键入 3 时，表示按旬计算；

$T(I)$ ——研究时段内（月或旬）平均温度矩阵；

$T1(I)$ ——研究时段内（月或旬）平均水汽压矩阵；

$T2(I)$ ——研究时段内（月或旬）平均最高相对湿度矩阵；

$S(I)$ ——研究时段内（月或旬）平均日照小时矩阵；

$B1(I)$ ——研究时段内（月或旬）平均风速矩阵（以米/秒计）；

$CW(I, J)$ ——计算矩阵（ $I=1, 2, \dots, CK, J=1, 2, \dots, 12 * TE$ ）

计算开始时， $CW(I, J)$ 中存贮 CK 种作物的作物系数；计算结束时，该矩阵中存贮值为作物需水量；

$B2(I)$ ——研究时段内（月或旬）白天风速矩阵（以米/秒计）；

$WW(I, J)$ ——存贮权重系数表 1 的矩阵；

Z ——灌区的纬度值；

H ——灌区的海拔高度；

AA ——存贮大气顶太阳辐射量 R_0 的变量；

NN ——日平均最大可能日照小时变量；

RN ——净短波辐射变量；

RL ——净长波辐射变量；

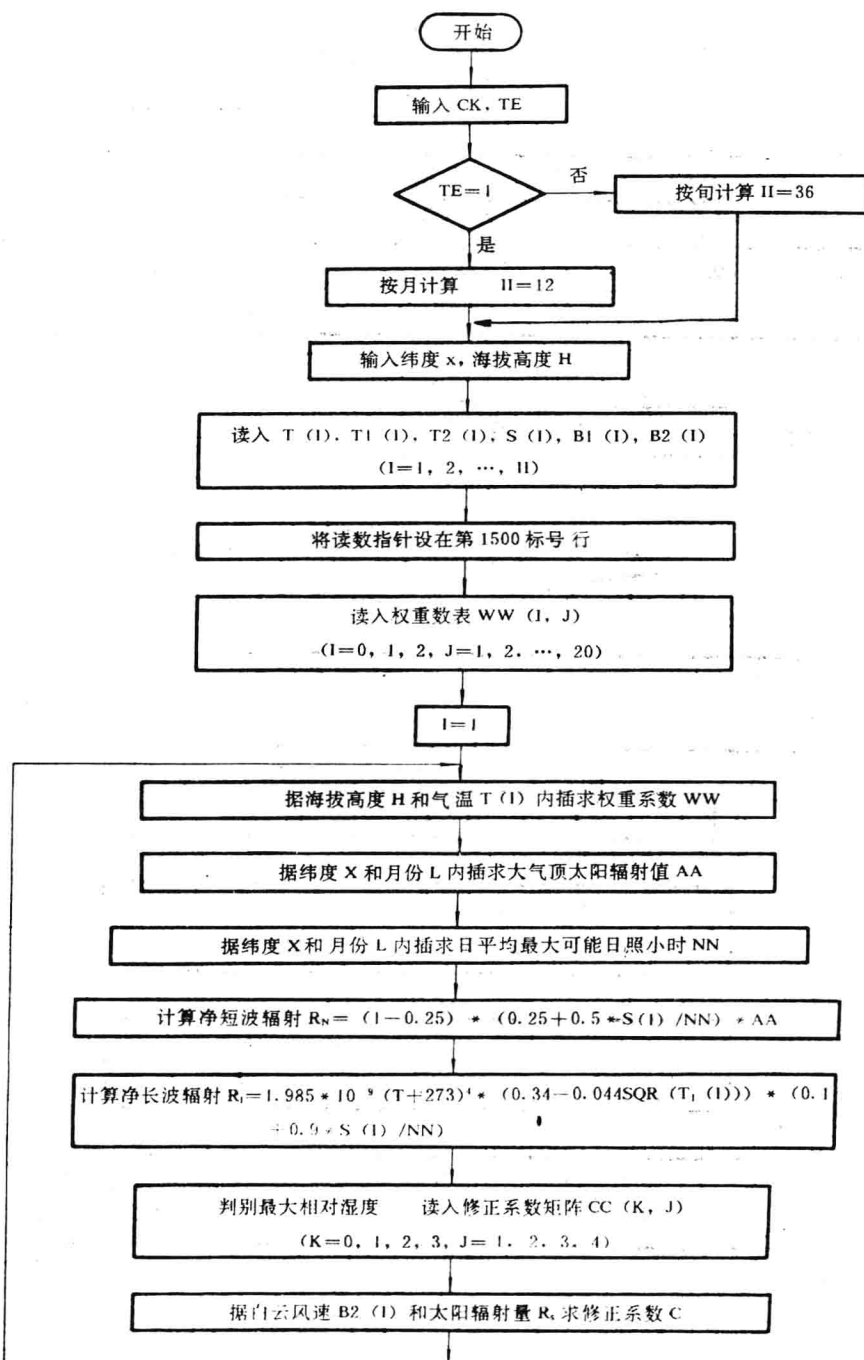


图 1. 1 彭曼法电算程序框图 (a)

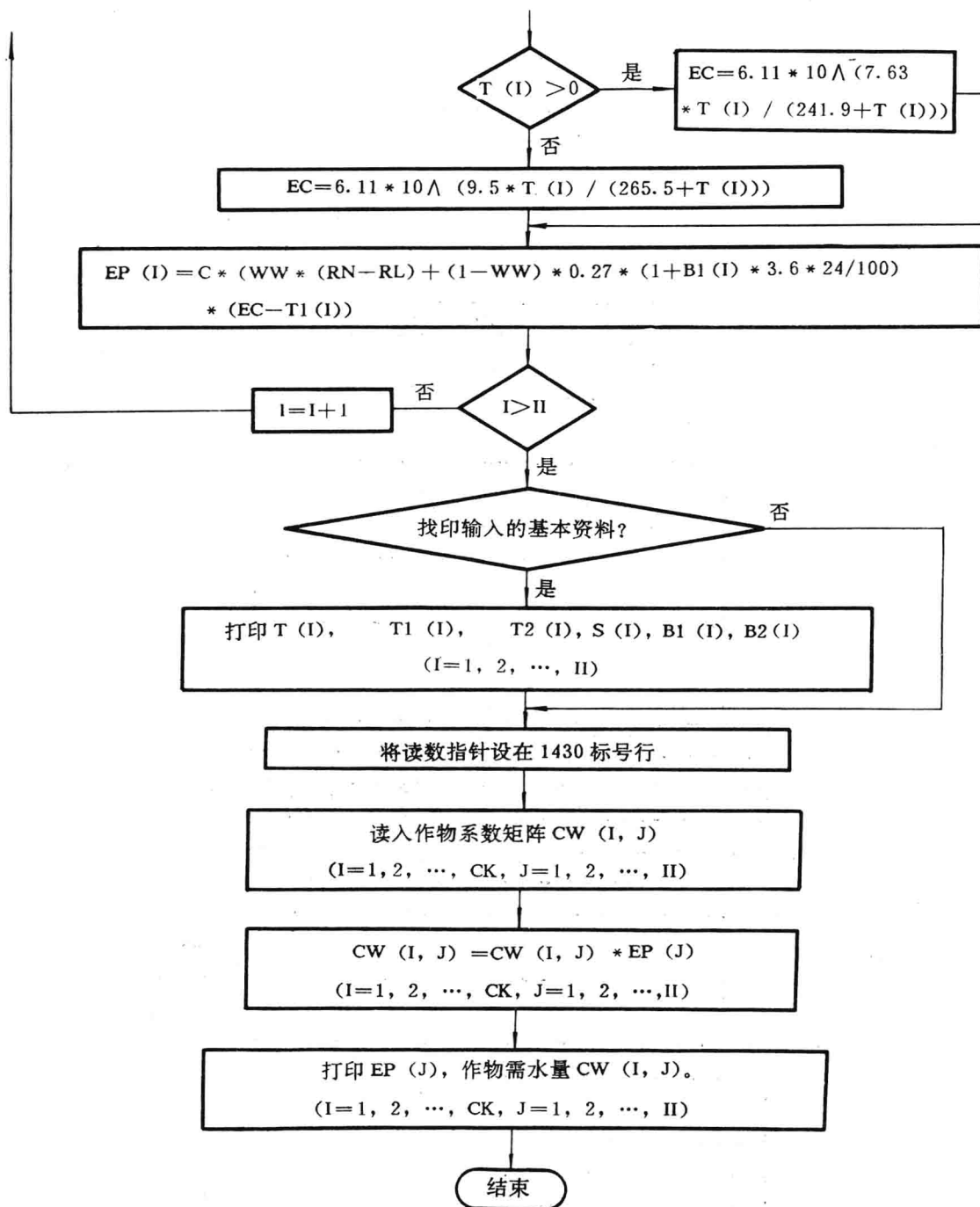


图 1.1 彭曼法电算框图 (b)

$CC(K, J)$ —— 存贮修正系数表 4 的矩阵;

C —— 彭曼公式中修正系数值;

$EP(I)$ —— 潜在腾发量存贮矩阵 ($I=1, 2, \dots, 12 * TE$);

EC —— 饱和水汽压变量。

三、程序清单、操作说明

(一) 程序清单

```
1  REM " CROP NEED WATER CALCULATION PROGRAMMING"
2  CLEAR
5  INPUT " CK=?"; CK
10 INPUT " TE=?"; TE
15 IF TE=1 GOTO 25
20 TE=3
25 II=TE*12
30 DIM T (II), T1 (II), T2 (II), S (II), B1 (II), B2 (II), EP (II)
35 DIM W (2, 20), WO (20), CC (3, 4), CW (CK, II)
40 INPUT " LATITUDE X="; X
45 INPUT " HIGH OVER SEA IS"; H
270 FOR I=1 TO II
275 READ T (I)
280 NEXT I
285 FOR I=1 TO II
290 READ T1 (I)
295 NEXT I
300 FOR I=1 TO II
305 READ T2 (I)
310 NEXT I
315 FOR I=1 TO II
320 READ S (I)
325 NEXT I
330 FOR I=1 TO II
335 READ B1 (I)
340 NEXT I
345 FOR I=1 TO II
350 READ B2 (I)
355 NEXT I; RESTORE 1500
356 FOR I=0 TO 2
357 FOR J=1 TO 20
```

```

358 READ VV (I, J)
359 NEXT J; NEXT I
360 FOR I=1 TO II
375 TA=INT (T (I))
405 IF INT (TA/2) * 2-TA=0 GOTO 415
410 TT= (TA-1); GOTO 420
415 TT=TA
420 I1=TT/2
425 I2= (TT+2) /2
490 IF H<250 LET L=0
495 IF H>=250 AND H<1000 LET L=1
500 IF H>=1000 LET L=2
520 WW= (T (I) -I1 * 2) /2 * (W (L, I2) -W (L, I1)) +W (L, I1)
525 TT=INT (X)
535 IF (INT (TT/2)) * 2-TT=0 GOTO 545
540 TT=TT-1
545 I1=TT/2-4
550 I2= (TT+2) /2-4
555 IF TE=1 GOTO 585
560 IF INT (I/3) * 3-I=0 GOTO 575
565 L=INT (I/3) +1
570 GOTO 586
575 L=INT (I/3)
580 GOTO 586
585 L=I
586 RESTORE (1525+3 * L-2)
587 FOR J=1 TO 16
588 READ WO (J)
589 NEXT J
590 AA= (X-2 * (I1+4)) /2 * (WO (I2) -WO (I1) +WO (I1)
595 TT=INT (X)
605 IF (INT (TT/5)) * 5-TT=0 GOTO 625
610 I1=INT (TT/5) -1
615 I2=I1+1
620 GOTO 631
625 I1=TT/5-1
630 I2=I1+1
631 FOR J=1 TO 7
632 READ WO (J)

```

```

633 NEXT J
635 NN = (X - (I1 * 5 + 5)) / 5 * (WO (I2) - WO (I1) + WO (I1))
640 RS = (0.25 + 0.5 * S (I) / NN) * AA
645 RN = (1 - 0.25) * RS
650 RL = 1.985E-9 * (T (I) + 273) ^ 4
655 RL = RL * (0.34 + 0.044 * SQR (T1 (I)))
660 RL = RL * (0.1 + 0.9 * S (I) / NN)
665 IF T2 (I) > 0.45 AND T2 (I) < 0.75 GOTO 705
670 IF T2 (I) >= 0.75 GOTO 730
674 RESTORE 1565
675 FOR K=0 TO 3
680 FOR J=1 TO 4
685 READ CC (K, J)
690 NEXT J
695 NEXT K
700 GOTO 755
705 RESTORE 1585
706 FOR K=0 TO 3
710 FOR J=1 TO 4
715 READ CC (K, J)
720 NEXT J
725 NEXT K: GOTO 755
730 RESTORE 1605
731 FOR K=0 TO 3
735 FOR J=1 TO 4
740 READ CC (K, J)
745 NEXT J
750 NEXT K
755 TT=INT (B2 (I))
765 IF (INT (TT/3)) * 3 - TT = 0 GOTO 785
770 I1=INT (TT/3)
775 I2=I1+1
780 GOTO 795
785 I1=TT/3
790 I2=I1+1
795 TT=INT (RS)
796 IF (INT (TT/3)) * 3 - TT = 0 GOTO 805
797 J1=INT (TT/3)
798 J2=J1+1

```