

调洪演算程序

百丈崖水库为例：

一、已知条件：

1、洪水过程线：

时段	洪水流量
1	0.25
2	42.04
3	72.58
4	78.41
5	79.16
6	89.69
7	72.52
8	55.84
9	32.97
10	15.62
11	10.93
12	18.05
13	28.92
14	44.27
15	50.16
16	49.82
17	70.55
18	75.35
19	73.23
20	63.61
21	45.74
22	31.45
23	26.00
24	25.06
25	20.93
26	31.55
27	36.41
28	35.17
29	40.71
30	43.24
31	35.49
32	26.21
33	24.40
34	25.69
35	21.61
36	19.52
37	22.82

38	20.90
39	17.13
40	16.07
41	20.39
42	20.28
43	17.02
44	18.31
45	15.82
46	16.48
47	15.31
48	16.38
49	10.77
50	2.90
51	0.71
52	0.31
53	0.25
54	0.25
55	0.25

## 2、水位库容泄量关系

百丈崖水库水位库容泄量关系表

水位 (m)	库容 (万 m <sup>3</sup> )	泄量 (m <sup>3</sup> /s)
343	0	
349	20	
352	42	
355	72	
357	95	
359	121	
361	151	
363	183	
365	217	
367	255	
369	295	
371	338	
371.4	345	0
372	362	15.3
372.5	376	41.1
373	390	76.7
373.5	405	118.2
374	423	166.5

水位 (m)	库容 (万 m <sup>3</sup> )	泄量 (m <sup>3</sup> /s)
374.5	438	221.3
375	455	280.4
375.5	469	344.2

3、水库当前水位：365.0m

## 二、调洪计算

水库洪水调节计算采用水库水量平衡方程和库容、泄量曲线联解，逐时段演算推求水库蓄量、泄量变化过程。

$$\frac{1}{2}(Q_1 + Q_2) \Delta t - \frac{1}{2}(q_1 + q_2)\Delta t = V_2 - V_1$$

$$V=f(q)$$

式中：  $Q_1$ 、 $q_1$ ——时段初入库、出库流量，m<sup>3</sup>/s；

$Q_2$ 、 $q_2$ ——时段末入库、出库流量，m<sup>3</sup>/s；

$V_1$ 、 $V_2$ ——时段初、末水库蓄水量，万 m<sup>3</sup>；

$\Delta t$  ——计算时段，万秒。

### 1、先计算水库未溢洪、泄量为 0 时的水位库容

如果库容小于兴利水位对应的库容，则泄量为 0，经计算在第 7 个时段时，水库库容大于兴利水位对应的库容 345 万 m<sup>3</sup>，因此溢洪发生在 6-7 时段之间，近似认为 6 时段开始溢洪，6 时段泄量为  $q_1=0$ ，用试算法计算 7 时段的泄量  $q_2$ 、水位  $h$ 、库容  $v_2$ 。

### 2、计算水库溢洪时泄量、水位、库容

水库水量平衡方程可变化为：

$$V_2/\Delta t + q_2/2 = V_1/\Delta t + (Q_1 + Q_2)/2 - q_1/2$$

上式中  $V_1/\Delta t + (Q_1 + Q_2)/2 - q_1/2$  为已知量，为常数  $C$ 。假定  $q_2 = q_1$ ，则  $V_2 = V_1$ 。

算出变量  $X = V_2/\Delta t + q_2/2$ ，步长  $L = C - X$ ，如果  $(C - X) > 0$ ， $q_2 = q_1 + L$ ；如果  $(C - X) < 0$ ， $q_2 = q_1 - L$ 。由  $q_2$  查  $V_2$ ，重新计算  $X$ 。如果  $(C - X)$  的绝对值小于 0.001，则  $q_2$ 、 $V_2$  值求出，否则  $L = L/2$ ，重复以上计算，逐次逼近，便可求出未知量。求

出 V2 后查出相应水位。

程序编制中，先编制由水位计算库容、由库容计算水位、由泄量计算库容、由已知 Q1、Q2、 $\Delta t$ 、V1、q1 计算 q2、h、v2 子程序。

主程序逐时段计算 q2、h、v2，完成所有时段计算后，再计算最大泄量。

洪水过程线计算结果表

时段	洪水流量 (m3/s)	泄量 (m3/s)	水位 (m)	库容(万 m3)
1	0.3	0	365	217
2	42.0	0	365.42	225
3	72.6	0	366.47	245
4	78.4	0	367.94	272
5	79.2	0	369.3	301
6	89.7	0	371.4	345
7	72.5	28.5	372.26	369
8	55.8	47.6	372.59	379
9	33	45.6	372.56	378
10	15.6	34.1	372.36	372
11	10.9	23.7	372.16	367
12	18.1	19.1	372.07	364
13	28.9	21.3	372.12	365
14	44.3	28.9	372.26	369
15	50.2	38	372.44	374
16	49.8	44.7	372.55	377
17	70.5	54.4	372.69	381
18	75.3	66.1	372.85	386
19	73.2	71.2	372.92	388
20	63.6	69.5	372.9	387
21	45.7	60.2	372.77	383
22	31.5	46.6	372.58	378
23	26	36.6	372.41	374
24	25.1	31.1	372.31	371
25	20.9	27.1	372.23	368
26	31.6	26.6	372.22	368
27	36.4	30.3	372.29	370
28	35.2	33	372.34	372

29	40.7	35.5	372.39	373
30	43.2	38.7	372.45	375
31	35.5	39	372.46	375
32	26.2	35	372.38	373
33	24.4	30.2	372.29	370
34	25.7	27.6	372.24	369
35	21.6	25.6	372.2	368
36	19.5	23.1	372.15	366
37	22.8	22.1	372.13	366
38	20.9	22	372.13	366
39	17.1	20.5	372.1	365
40	16.1	18.6	372.06	364
41	20.4	18.4	372.06	364
42	20.3	19.4	372.08	364
43	17	19	372.07	364
44	18.3	18.3	372.06	364
45	15.8	17.7	372.05	363
46	16.5	16.9	372.03	363
47	15.3	16.4	372.02	363
48	16.4	16.1	372.02	362
49	10.8	15.1	371.99	362
50	2.9	12.8	371.9	359
51	0.7	9.7	371.78	356
52	0.3	7.1	371.68	353
53	0.3	5.2	371.61	351
54	0.2	3.8	371.55	349
55	0.2	2.8	371.51	348

### 3、最大泄量、最高水位、最大库容计算

如果出现  $Q_1 > q_1$ ，并且  $q_2 > Q_2$  时，出现最大泄量。

$Q = \max(q_1, q_2)$

由  $Q$  查算时段数，计算分段时间，计算  $Q$  对应的  $q$ ，如果  $Q - q$  绝对值小于 0.01，则完成计算，否则， $Q = q$ ，重复以上计算，直至满足  $Q - q$  绝对值小于 0.01。

由  $q$  内插水位、库容，即最高水位、最大库容。