

附件 5:

晋江市前村水库 2020 年度汛期水库防洪调度运用计划

永和镇人民政府

二〇二〇年三月

目 录

水系图

工程特性表

1 水库基本情况.....	2
1.1 流域水文气象特点.....	2
1.2 工程概况.....	2
2 水库大坝安全运行情况.....	4
2.1 工程运行管理.....	4
2.2 大坝安全鉴定结论.....	4
2.3 大坝防洪能力复核.....	6
2.4 水雨情遥测系统、洪水预报调度系统运行情况.....	7
3 水库大坝防洪情况.....	12
3.1 水库防洪标准.....	12
3.2 下游防洪对象、任务.....	12
3.3 上年度调度情况.....	12
4 洪水调度运用计划.....	13
4.1 洪水调度原则.....	13
4.2 汛期划分.....	13
4.3 调洪成果.....	13

前村水库工程特性表

水库名称		晋江市前村水库	主坝	坝型	均质土坝
建设地点		晋江市永和镇永和村		坝顶高程(m)	37
所在河流		钞井溪		最大坝高(m)	9.60
流域面积(km ²)		1.84		坝顶长度(m)	340
管理单位名称		永和镇农业服务中心		坝顶宽度(m)	20.86~27.80m
主管单位名称		永和镇人民政府		坝基地质	粉质粘土
竣工日期		1960 年		坝基防渗措施	/
工程等别		5 等		防浪墙顶高程(m)	/
抗震设计烈度		7 度	副坝	坝型	/
多年平均降水量		1240mm		坝顶高程(m)	/
设计	洪水标准	30 年一遇		坝顶长度(m)	/
	洪峰流量(m ³ /s)	34.34		坝顶宽度(m)	/
	洪水总量(万 m ³)	78.90	正常溢洪道	型式	岸边式正槽
校核	洪水标准	300 年一遇		堰顶高程(m)	34.30
	洪峰流量(m ³ /s)	54.62		堰顶净宽(m)	6.45
	洪水总量(万 m ³)	131.58		闸门型式	/
水库特性	水库调节特性	年调节		闸门尺寸	/
	校核洪水位(m)	36.03		最大泄量(m ³ /s)	22.84
	设计洪水位(m)	35.50		消能型式	/
	正常蓄水位(m)	34.30		启闭设备	/
	汛限水位(m)	34.20	输水涵洞	型式	砌石箱涵
	死水位(m)	30.76		断面尺寸	0.65×0.90
	总库容(m ³)	96.46 万		进口底高程(m)	43.56
	调洪库容(m ³)	34.46 万		最大输水流量	0.58m ³ /s
	兴利库容(m ³)	53.17 万		放水型式	插板闸
	死库容(m ³)	8.83 万		启闭设备	手旋螺杆式启闭机
工程运行	历史最高库水位(m)及发生日期	/	其它泄洪设施	/	

1 水库基本情况

1.1 流域水文气象特点

前村水库位于晋江市永和镇永和村，属钞井溪流域，钞井溪发源于古厝村东北角部的小山岭（海拔63.7m），自北向南经马坪村、茂亭村、烧灰村、溪后村后，于钞井村南部汇入鳧湖。前村水库是一座以灌溉为主，结合防洪、养殖等综合利用的小（2）型水库。

前村水库坝址以上集水面积为 1.84km^2 ，主河道河长 1.70km ，主河道平均坡降 7.47% ，所在流域为羽状水系。

本流域暴雨频繁发生，集中在4~9月的锋面暴雨和台风暴雨，特大暴雨主要还是台风暴雨。一次暴雨持续时间一般不超过三天，特别是台风暴雨，时间短，强度大，还伴随着大风。

1.2 工程概况

前村水库位于晋江市永和镇永和村，系钞井溪流域。水库坝址以上集水面积 1.84km^2 ，兴建于1958年12月，1960年3月建成，是一座以农业灌溉为主，结合防洪、养殖等综合利用的小（2）型水库。

前村水库工程等级为V等工程，工程规模为小（2）型，大坝等主要永久性建筑物级别为5级建筑物，水库防洪标准为30年一遇设计（ $P=3.33\%$ ），300年一遇校核（ $P=0.33\%$ ），溢洪道消能防冲设计洪水标准取10年一遇（ $P=10\%$ ）。水库正常蓄水位 34.30m （黄海高程，下同），死水位 30.76m ，设计洪水位（ $P=3.33\%$ ） 35.50m ，校核洪水位（ $P=0.33\%$ ） 48.77m ，总库容 96.46万 m^3 ，其中：调洪库容 34.46m^3 ，兴利库容 53.17m^3 ，死库容 8.83万 m^3 。

水库枢纽工程由大坝、溢洪道和输水涵洞组成。

（1）大坝

大坝坝型为均质土坝，现状实测坝顶高程约 37.0m，最大坝高 9.60m，坝顶总长度 340.0m，坝顶为水泥道路，宽度约 20.86~27.80m。

大坝迎水坡采用 M7.5 浆砌砼预制块护坡，迎水坡坡比为 1:2；大坝背水坡左侧设有下坝台阶，宽约 1.3m；背水坡坝顶至高程 46.37m 的平台之间坝坡坡比为 1:1.4，平台宽度为 3.2~5.3m，平台以下坡比为 1:1.8，采用草皮护坡；高程 31.39m 处设有平台，宽度为 13.8m，在平台中部设有浆砌石过坝渠道，过坝渠道水流从溢洪道泄槽段末端上方设置的渡槽进入灌渠，渠长 165m，底部净宽 1.0m，边坡坡比 1:1.2，采用草皮护坡；背水坡坡脚设贴坡排水，侧坡比 1:1。

（2）溢洪道

溢洪道位于大坝右侧，型式为岸边式正槽。堰顶高程为 34.3m，总净宽 6.45m。溢洪道总长 201.6m，由进口段、平流控制段、泄槽段组成。溢洪道底板及侧墙均采用浆砌块石砌筑，溢洪道的左侧墙砌筑高度为 0.47m~1.55m，右侧墙 0.64m~1.75m。交通桥桥墩将其分为 2 孔，每孔净宽 3m；陡坡泄槽段（桩号 Y0+074.4~Y0+201.6），长 127.2m，净宽 4.85m，底坡 $i=0.0219\sim0.0518$ 。

（3）输水涵洞

输水涵洞位于大坝左侧，涵洞断面为 $0.65\times0.90\text{m}$ （宽 \times 高）的砌石箱涵，最大放水流量 $0.58\text{m}^3/\text{s}$ 。放水设备为插板闸门，配备 1 台手旋螺杆式启闭机。

2 水库大坝安全运行情况

2.1 工程运行管理

前村水库现由晋江市永和镇政府负责管理。

前村水库工程安全监测项目为巡视检查、水文气象的监测。

巡视检查采用人工观测，每月 3 至 4 次进行日常巡视检查。通过水库管理人员经常到坝上察看，检查坝坡的完好情况、有否存在白蚂蚁活动迹象、背水坡坡面有无潮湿、岸坡周围有无漏水、裂缝等，掌握水库安全运行情况。同时结合日常巡视，每年汛前、汛后各进行一次全面大检查，汛期轮流上坝值班，加强巡查力度。

水文气象监测是通过水文测报系统采集所需要的水文信息，重点实时动态信息设置雨量、水位传感器由遥测终端机实时采集并传输到中心站。通过水文测报系统能够实时采集、存储雨量及水位数据。

前村水库目前大坝坝体、溢洪道、输水涵洞等运行情况均较好，从大坝 50 多年的运行情况看，大坝质量基本能够满足现状防洪标准和灌溉等要求。

2.2 大坝安全鉴定结论

2.2.1 安全鉴定结论

前村水库 2014 年 5 月安全鉴定结论如下：

前村水库防洪安全性评为 B 级；渗流安全性评价为 B 级；结构安全评为 B 级,综合评定新安水库为二类坝。

2.2.2 工程现状存在的主要问题：

- (1) 大坝迎水坡局部砂浆脱落,长有灌木、杂草，人为抛弃物堆积；
- (2) 背水坡植被发育，长满灌木、杂草，局部坝坡凹凸不平，背水坡坡脚贴坡排水长有杂草；
- (3) 溢洪道侧墙局部砂浆脱落，侧墙及底板砌石缝中长有杂草，砌石时有掉块发生；
- (4) 缺少必要的水文、沉降等安全监测设施；
- (5) 无生活设施及水库管理房。

2.2.3 工程整改处理情况

针对现状存在问题，水库于 2015 年进行应急除险加固工程，主要加固内容如下：

(1) 大坝除险加固设计

1) 坝顶加固

现状坝顶为水泥道路，宽度约 22.2~25.4m，道路两侧设有绿化带及石栏杆。本次保留现状坝顶。

2) 迎水坡加固

对迎水坡高程 44.00m 以上护坡进行全面翻建。翻建护坡先拆除旧块石护坡，清除灌木树根，对坝坡进行平整，由下而上分别铺设复合土工膜 700g/m²、砂垫层厚 10cm、碎石垫层厚 10cm、M7.5 浆砌砼预制块护坡厚 15cm。并设置 C25 现浇砼框格，框格宽 0.4m，厚 0.35m，框内尺寸 4×4m。坡脚设置 C25 现浇砼基础。迎水坡左侧公路挡墙表面采用 M10 水泥砂浆勾缝。

3) 背水坡加固

对高程 44.10m 平台以上背水坡进行整坡，采用方格型浆砌块石骨架内铺草皮，并设置水库字体库标。清除过坝渠道及排水棱体杂草后，采用 M10 水泥砂浆对过坝渠道进行勾缝。在背水坡右侧设 M7.5 浆砌块石排水沟，左侧设下沉式 M7.5 浆砌块石下坝台阶兼作排水沟。白蚁防治由主管部门统一组织处理。

(2) 溢洪道除险加固设计

1) 侧墙加固

对侧墙上的杂草、灌木进行清除，再采用 C20 砼对现状侧墙进行修补，并加高至计算所需侧墙高度，而后采用 M10 水泥砂浆对侧墙顶及迎水侧进行勾缝处理。

2) 底板加固

对溢洪道底部杂草、灌木进行清除，清理淤积土，再采用 M10 水泥砂浆对原砌石底板进行勾缝。

(3) 输水建筑物除险加固设计

对金属设备进行防腐。

(4) 监测设施

在启闭房左侧迎水坡上新建水尺，观测范围 44.00m~50.00m 高差每间距 2m 设置一道水位尺，共 3 道。水位尺柱采用预制 C25 钢筋砼，面层贴搪瓷水位尺。

(5) 管理房

在大坝右岸与溢洪道交接处填土平整场地，三面设 M7.5 浆砌块石挡墙，顶部设条石栏杆。新建 1 座砖混结构管理房，面积 58m²，以满足水库管理需求。管理房四周地面采用 C25 砼硬化厚 18cm，下铺 5%水泥稳定碎石层厚 15cm。

(6) 其他

分别在坝顶路迎水侧左、右两端各设置一座水库工程概况、警示牌。

2.3 大坝防洪能力复核

2.3.1 水库防洪标准

前村水库工程等级为 V 等工程，工程规模为小（2）型，大坝等主要永久性建筑物级别为 5 级建筑物，水库设计洪水标准为 30 年一遇设计（ $P=3.33\%$ ），300 年一遇校核（ $P=0.33\%$ ），溢洪道消能防冲设计洪水标准取 10 年一遇（ $P=10\%$ ）。

2.3.2 过洪能力和调洪原则

(1) 水库库容曲线:

根据 1:1000 的测量图，并结合历史记载库容资料，对前村水库的库容曲线进行复核计算，计算公式如下：

$$\Delta V = \frac{(V_n + V_{n-1}) \times (H_n - H_{n-1})}{3}$$

式中： ΔV ——实测（水面以上部分）两个水位间的容积（万 m^3 ）；

H_n 、 H_{n-1} ——水面以上实测部分两个水位对应的高程（m）；

F_n 、 F_{n-1} ——水面以上实测部分两个水位对应的面积（ m^2 ）；

$$V_n = \sum \Delta V_k + 33$$

V_n ——水面以上实测部分对应于水位为 H_n 时的库容（万 m^3 ）；

33——根据原始记载库容资料及实测的部分库容曲线推算出高程为 45.28m 时对应的库容为 33 万 m^3 。

根据上述两个方程，计算前村水库的库容，计算表格如下表 2-1。

表 2-1 前村水库库容计算表

序号	高程 (m)	高差 ($h_n - h_{n-1}$) (m)	对应面积 (m^2)	容积 (万 m^3)	累积库容 (万 m^3)
h1	45.28		135762		33
h2	46	0.72	146400	10.16	43.16
h3	47	1	160607	15.34	58.50
h4	48	1	224782	19.18	77.68
h5	49	1	278010	25.09	102.77
h6	50	1	333118	30.51	133.29

由上表 2-1 可得前村水库最终库容曲线如下表 2-2 所示：

表 2-2 前村水库水位~库容关系曲线

水库水位 (m)	45.28	46	47	48	49	50
对应库容(万 m ³)	33	43.16	58.50	77.68	102.77	133.29

(2) 水位泄流曲线计算

前村水库溢洪道顶有一座桥梁，下游接陡坡段，溢洪道形式为无底坎宽顶堰，溢洪道顶高程为 47.20m。调洪演算原则为：起调水位为 47.20m，以自由溢流的形式泄洪，计算式如下：

$$q = m\varepsilon B\sqrt{2g}H_0^{3/2}$$

式中： B ——溢洪道净宽，6.00m；

m ——流量系数，根据根据宽顶堰溢流系数查算图表取得，取值范围为 0.34~0.37；

H_0 ——堰顶水头，m；

ε ——侧收缩系数。

根据以上公式计算求得前村水库水位~泄流关系曲线如下表 3-3 所示：

表 2-3 前村水库水位~下泄流量关系曲线

水库水位 (m)	47.2	47.4	47.6	47.8	48	48.2
对应下泄流量 (m ³ /s)	0	0.83	2.35	4.32	6.65	9.30
水库水位 (m)	48.4	48.6	48.8	49	49.2	49.4
对应下泄流量 (m ³ /s)	12.22	15.40	18.82	22.45	26.30	30.34
水库水位 (m)	49.6	49.8	50	50.2	50.4	50.6
对应下泄流量 (m ³ /s)	34.57	38.98	43.56	48.31	53.22	58.29

表 2-4 前村调洪演算成果表

频率	P=10%	P=3.33%	P=0.33%
洪峰流量 (m ³ /s)	24.51	32.67	49.52
最高库水位 (m)	48.06	48.29	48.77
对应库容(万 m ³)	79.12	84.56	96.46
对应最大下泄量 (m ³ /s)	7.40	10.62	18.24

2.4 水雨情遥测系统、洪水预报调度系统运行情况

2.4.1 水雨情遥测系统

前村水库在坝头安装了水位雨量站，中心站设在晋江市防汛指挥部。

2.4.2 洪水预报调度系统运行情况

根据水、雨、汛、险、灾情不同特点，分别按以下规定报告。

(1) 水情：正常情况下水库每月 1 日、11 日、21 日上午 8:30 分前将

水位报晋江市防汛抗旱指挥部。

(2) 雨情：正常情况下通过人工和雨量自动监测仪器采集雨量，并逐月做好记录，如遇到暴雨或持续大暴雨则不定时上报雨量情况。

(3) 汛情：如因持续降大到暴雨出现汛情，水库水位超汛限及以上发生汛情，应及时逐级上报汛情。

(4) 险情：如汛情严重，出现大面积散浸、漏洞、管涌、崩岸、跌窝、裂缝、脱坡等险情或因暴雨导致泥石流、塌方等险情，应立即报晋江市防汛抗旱指挥部，并详细报告出险时间、地点、险情、发展态势及初步处理情况。如发生重大险情或危及人身安全，也可同时直报晋江市永和镇政府领导。

(5) 灾情：凡发生洪涝灾害，应及时报告受灾情况，包括耕地、作物、人畜、房屋和财产等受灾情况。

警戒险情警报一旦发布，水库管理处应立即向晋江市防汛抗旱指挥部、晋江市水利局报告。联络方式：

(1) 将利用现有的有线电话、移动电话等有线、无线通讯工具与各抢险单位取得联系。

(2) 在非常情况下将用车辆进行联系。

经请示晋江市防汛抗旱指挥部同意后，由晋江市永和镇主要领导签发危险险情警报，并通过有线电视、广播、警报车、敲钟、敲锣等传播媒介作危险警报传播，做到危险区群众家喻户晓。

2.4.3 洪水预报及洪水量判别方法

水库洪水预报建议根据设计暴雨计算成果进行预报。洪水量级判别采用库水位反推入库流量级别，并参照雨量作为佐证。

(1) 根据水库布设的雨量测站点，进行雨量、水情收集，结合水库实际洪水进行情况和经验洪水逐时预报洪量、水位和流量。

(2) 同时根据气象预报，特别是邻近的短时预报，预测降雨的大小，推求洪水大小和入库流量。

(3) 根据中长期气象预报，并结合各气象部门的预报，预测降雨发生的时间及大小，推求洪水大小。

表 2-4 洪水量级判别条件

判别项 频率	洪峰流量 $Q_m (m^3/s)$	1h 雨量 (mm)	6h 雨量 (mm)	24h 雨量 (mm)
10%	24.51	66.7	156.03	247.88
3.33%	32.67	84.48	209.08	335.09
0.33%	49.52	119.99	318.64	516.95

表 2-5 前村水库调洪演算过程表 (P=10%, 试算法)

时间 t (h)	入库洪水流量 Q (m ³ /s)	水库水位 Z (m)	水库库容 V (万 m ³)	下泄流量 q (m ³ /s)
0.00	0.00	47.20	62.00	0.00
3.18	2.45	47.27	63.24	0.29
3.47	4.90	47.29	63.58	0.37
3.68	7.35	47.31	64.02	0.47
3.94	9.81	47.35	64.76	0.64
4.06	12.26	47.38	65.24	0.75
4.19	14.71	47.41	65.82	0.92
4.39	17.16	47.47	66.88	1.34
4.54	19.61	47.51	67.78	1.70
4.73	22.06	47.58	69.04	2.2
4.97	24.51	47.67	70.89	3.05
5.29	22.06	47.78	73.11	4.12
5.59	19.61	47.86	74.90	5.06
5.83	17.16	47.92	76.03	5.67
6.13	14.71	47.97	77.10	6.25
6.48	12.26	48.01	77.97	6.73
7.01	9.81	48.04	78.75	7.19
7.81	7.35	48.06	79.12	7.40
9.39	4.90	48.03	78.50	7.04
12.51	2.45	47.90	75.62	5.45
28.42	0.00	47.20	62.00	0.00

表 2-6 前村水库调洪演算过程表 (P=3.33%, 试算法)

时间 t (h)	入库洪水流量 Q (m ³ /s)	水库水位 Z (m)	水库库容 V (万 m ³)	下泄流量 q (m ³ /s)
0.00	0.00	47.20	62.00	0.00
3.06	3.27	47.29	63.60	0.37
3.36	6.53	47.32	64.08	0.48
3.58	9.80	47.35	64.69	0.62
3.84	13.07	47.40	65.67	0.86
3.98	16.33	47.44	66.35	1.13
4.11	19.60	47.48	67.17	1.46
4.31	22.87	47.55	68.56	2.00
4.46	26.13	47.62	69.78	2.52
4.66	29.40	47.70	71.52	3.4
4.92	32.67	47.83	74.08	4.62
5.25	29.40	47.97	77.13	6.27
5.57	26.13	48.07	79.52	7.64
5.82	22.87	48.14	81.00	8.50
6.13	19.60	48.20	82.36	9.29
6.48	16.33	48.24	83.42	9.93
7.02	13.07	48.28	84.30	10.47
7.83	9.80	48.29	84.56	10.62
9.42	6.53	48.24	83.36	9.90
12.53	3.27	48.06	79.15	7.42
28.12	0.00	47.20	62.00	0.00

表 2-7 前村水库调洪演算过程表 (P=0.33%, 试算法)

时间 t (h)	入库洪水流量 Q (m ³ /s)	水库水位 Z (m)	水库库容 V (万 m ³)	下泄流量 q (m ³ /s)
0.00	0.00	47.20	62.00	0.00
2.79	4.95	47.32	64.23	0.52
3.15	9.90	47.37	65.10	0.72
3.39	14.86	47.43	66.12	1.04
3.64	19.81	47.50	67.56	1.61
3.81	24.76	47.56	68.76	2.08
3.97	29.71	47.64	70.22	2.73
4.16	34.66	47.74	72.24	3.70
4.33	39.61	47.83	74.20	4.69
4.55	44.57	47.97	77.09	6.2
4.85	49.52	48.16	81.37	8.71
5.23	44.57	48.37	86.43	11.79
5.59	39.61	48.52	90.16	14.14
5.86	34.66	48.61	92.37	15.56
6.19	29.71	48.68	94.27	16.79
6.55	24.76	48.73	95.56	17.64
7.13	19.81	48.77	96.46	18.24
7.98	14.86	48.76	96.21	18.07
9.58	9.90	48.65	93.45	16.26
12.73	4.95	48.36	86.09	11.57
27.71	0.00	47.20	62.00	0.00

3 水库大坝防洪情况

3.1 水库防洪标准

前村水库工程等级为 V 等工程，工程规模为小（2）型，大坝等主要永久性建筑物级别为 5 级建筑物，水库设计洪水标准为 30 年一遇设计

（ $P=3.33\%$ ），300 年一遇校核（ $P=0.33\%$ ），溢洪道消能防冲设计洪水标准取 10 年一遇（ $P=10\%$ ）。

3.2 下游防洪对象、任务

前村水库是一座以农业灌溉为主，结合防洪、养殖等综合利用的小（2）型水库。有效灌溉面积 1000 亩，水库在防洪效益方面涉及下游村庄，保护人口 1000 人，为当地农业生产和保证人民生命财产安全发挥了重要的作用。

3.3 上年度调度情况

2014 年 5 月，经晋江市水利局组织安全鉴定，水库大坝鉴定为二类坝。根据晋江市水利局对汛限水位的批复，前村水库 2019 年水库正常高水位为 34.20m，堰顶高程为 34.30m（溢洪道未挂闸），汛期汛限水位为 34.2m。当库水位接近汛限水位时，应根据上游来水情况，打开输水涵洞闸门提前做好预排预泄，使库水位保持在汛限水位以下；当入库流量逐渐加大，且库水位达到汛限水位时，要完全打开输水涵洞闸门泄水，尽快将水位降至汛限水位以下。

4 洪水调度运用计划

防洪调度的任务是确保工程安全，利用防洪库容或调洪库容拦蓄洪水、削减洪峰、减免洪水灾害，有效处理防洪与兴利的矛盾，充分发挥水库的综合效益。

4.1 洪水调度原则

防洪调度以大坝安全为首要原则，按照设计确定的目标、任务及上级有关文件的规定进行洪水调度；汛期按汛限水位调节，非汛期在保证供水、灌溉的基础上，按正常高水位尽量多蓄水，充分发挥水库的功能效益；坚持兴利服从防洪，局部服从整体，下级服从上级为原则。

根据晋江市水利局对汛限水位的批复，2015 年，水库进行应急除险加固，工程已经进行完工验收，前村水库 2019 年水库正常高水位为 34.20m，堰顶高程为 34.30m（溢洪道未挂闸），汛期汛限水位为 34.20m。2020 年汛期汛限水位建议按 34.20m 控制，相应的防洪库容为 37.85 万 m^3 ，控汛水位按 35.50m 控制。

汛期开始，当库水位接近汛限水位时，应根据上游来水情况，提前开启输水涵洞预排预泄，来多少泄多少，使库水位保持在汛限水位；当入库流量大于输水涵洞泄洪能力时，完全打开输水涵洞进行库水降排并随时监控库水位上涨情况。随时来水量的减小，慢慢关闭闸门，使汛期水位保持在汛限水位。在汛期末，水库在洪水消退阶段回蓄到正常蓄水位。

4.2 汛期划分

根据泉州市防洪防台风应急预案规定，4 月 1 日至 10 月 15 日为汛期，其中初汛期为 4 月 1 日~6 月 30 日，主汛期为 7 月 1 日~9 月 20 日，后汛期为 9 月 21 日~10 月 15 日。

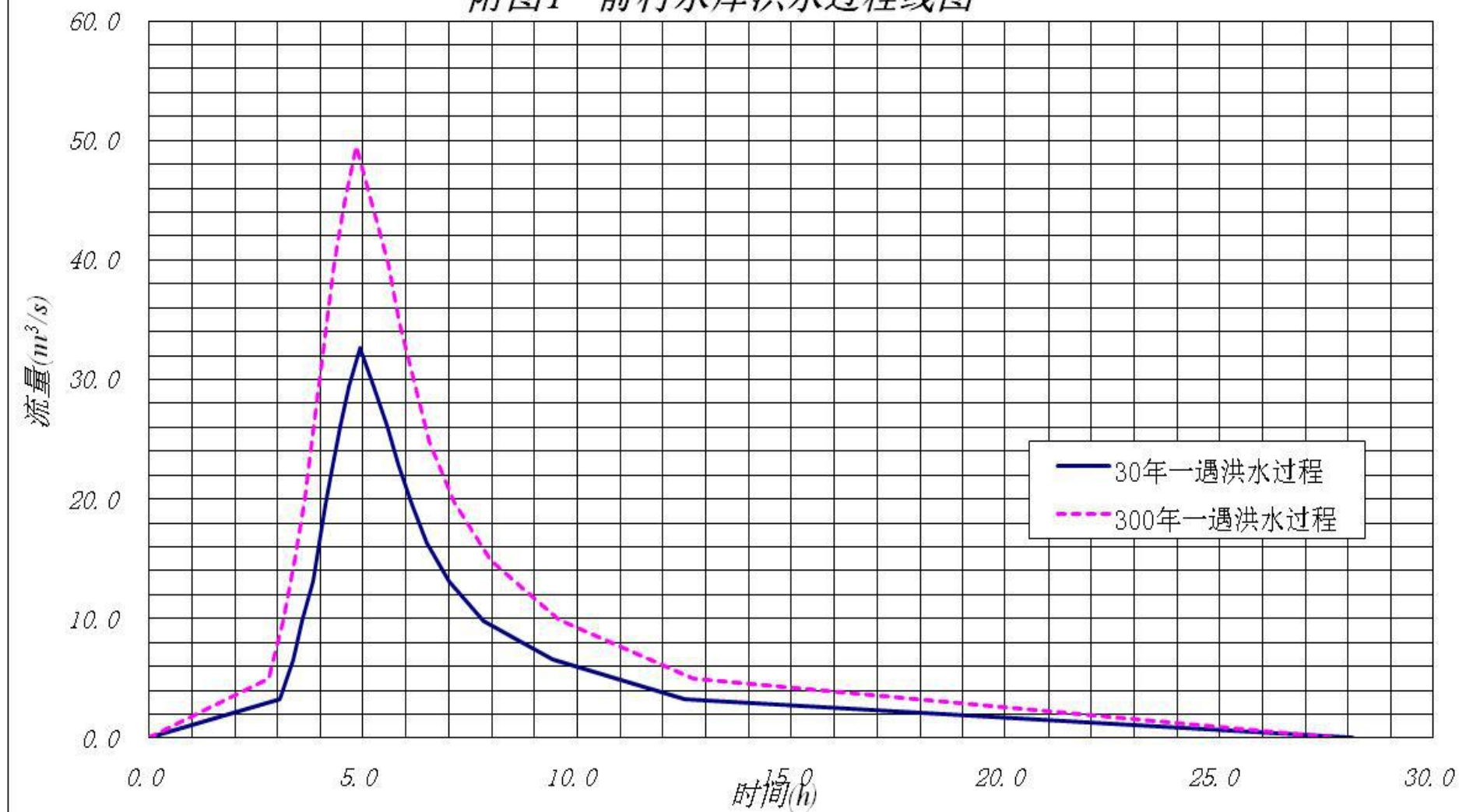
4.3 调洪成果

根据拟定的汛限水位重新进行调洪演算，成果见表 4-1

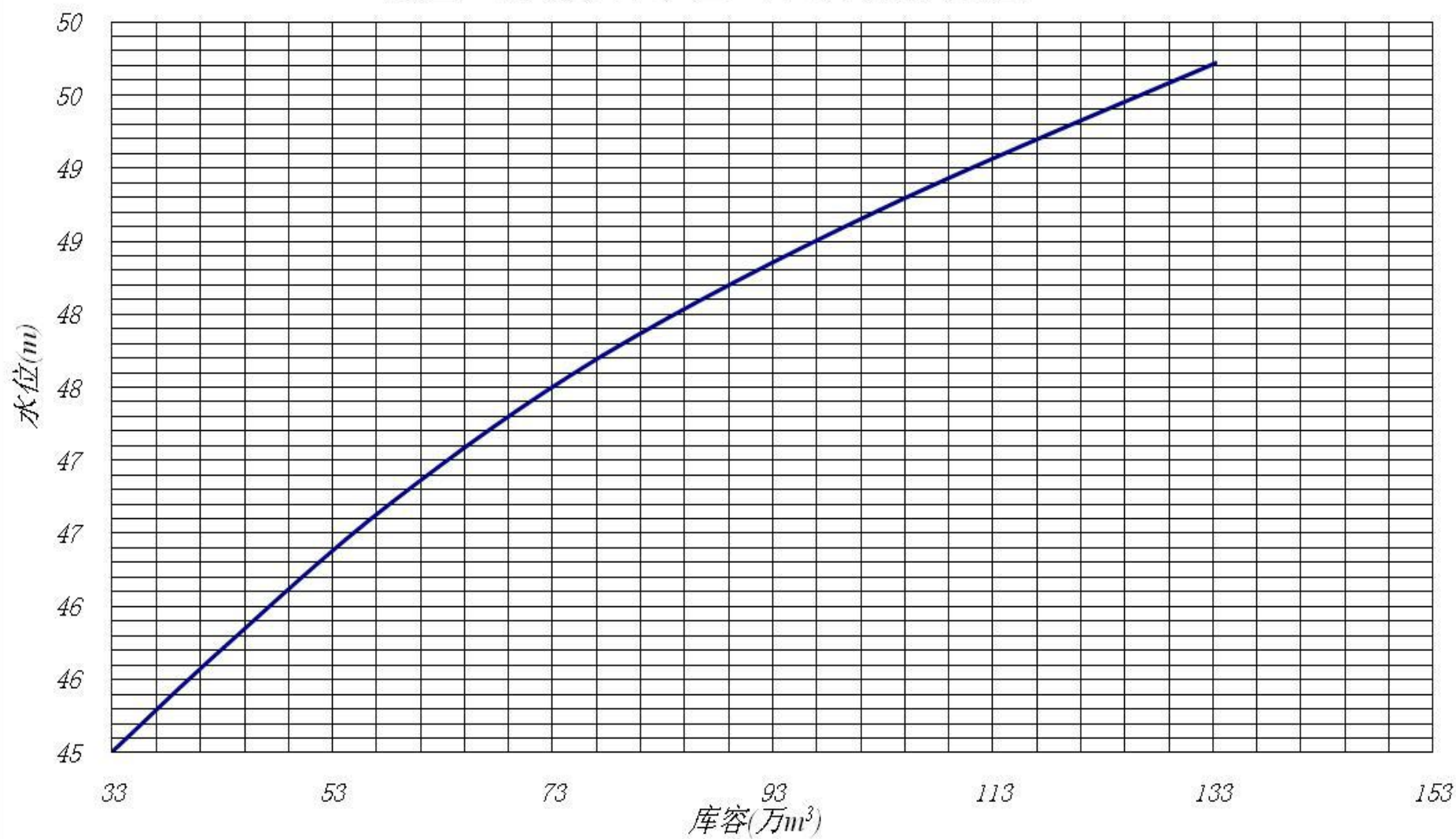
表 4-1 前村水库调洪演算成果表

频率	P=10%	P=3.33%	P=0.33%
洪峰流量 (m^3/s)	24.51	32.67	49.52
最高库水位 (m)	47.71	47.99	48.48
对应库容(万 m^3)	72.05	77.47	89.82
对应最大下泄量 (m^3/s)	3.40	6.52	13.55

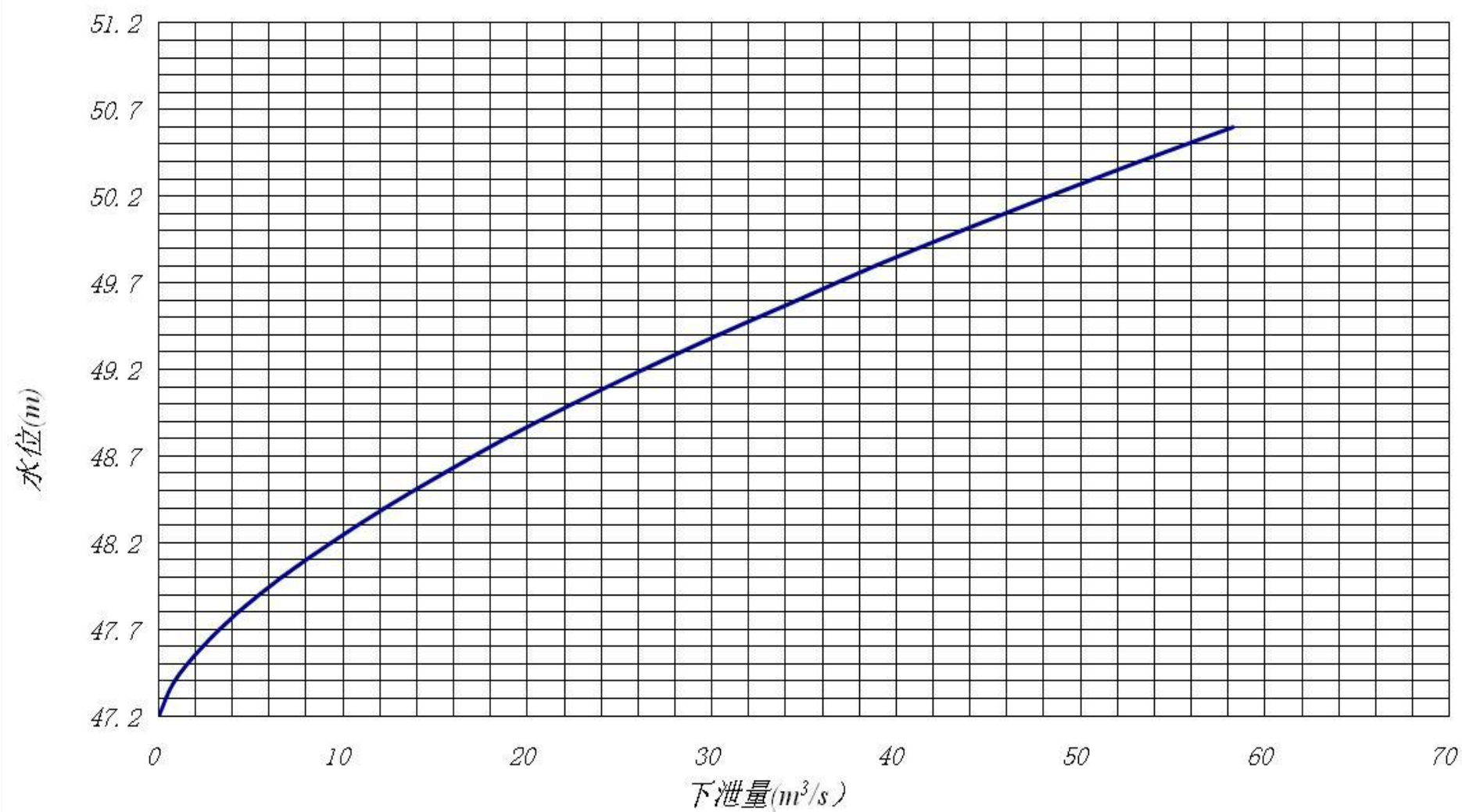
附图1 前村水库洪水过程线图



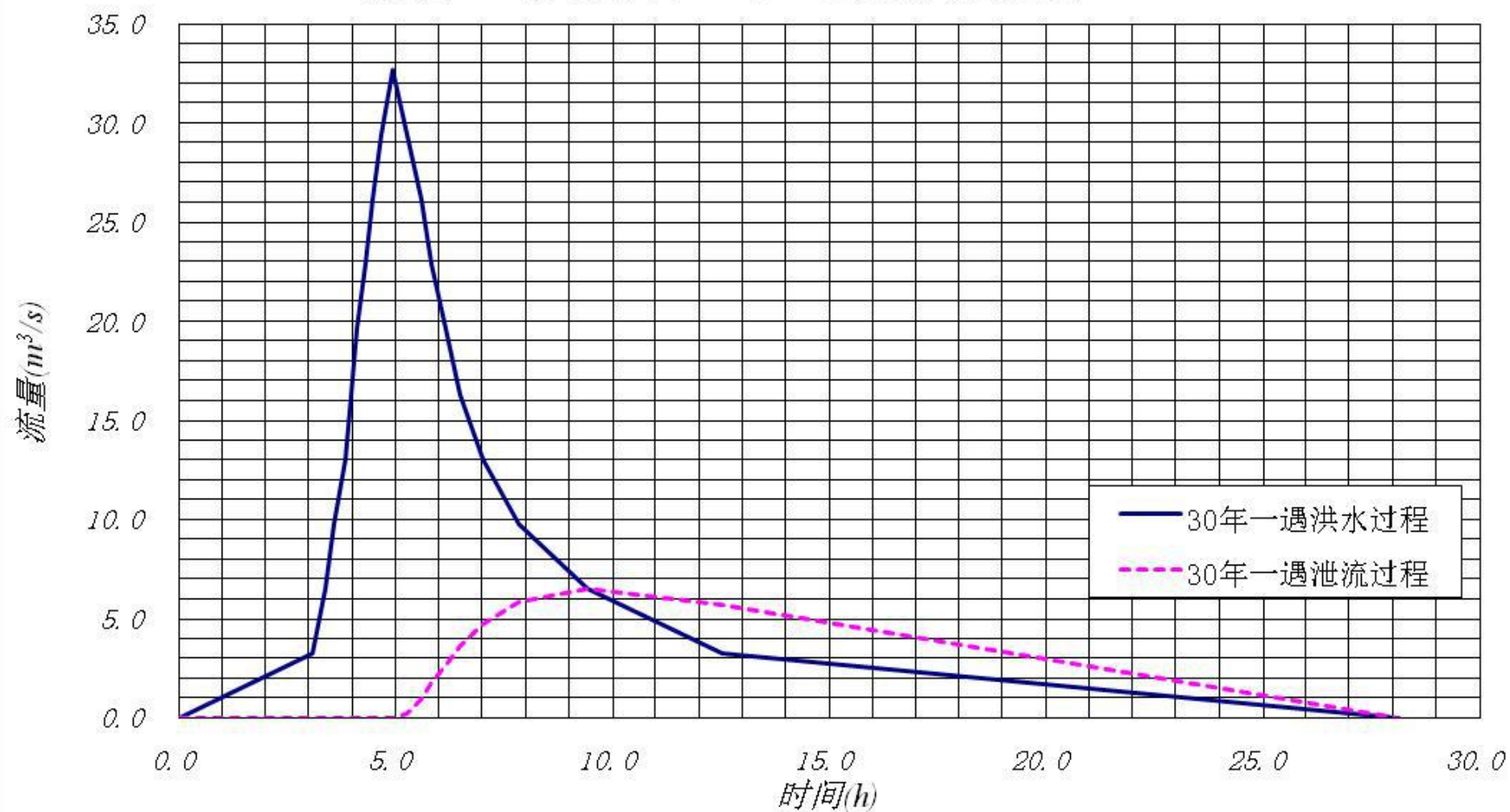
附图2 前村水库水位~库容关系曲线图



附图3 前村水库水位~下泄流量关系曲线图



附图4 前村水库30年一遇调洪过程线



附图5 前村水库300年一遇调洪过程线

