

# 太平沟水库水文特性探析

潘志钢

(辽宁省辽阳水文局, 辽宁 辽阳 111000)

**【摘要】** 本文根据《辽宁省水资源评价成果报告》,对太平沟水库暴雨洪水及泥沙进行了初步分析,通过对太平沟水库的流域径流、暴雨洪水及泥沙等水文特性的变化分布初步分析,得出太平沟水库流域内水文变化规律,为水资源的开发利用和水库除险加固设计及以后维修提供参考。

**【关键词】** 暴雨;洪水;泥沙;分析;太平沟水库

中图分类号: TV212

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2018)01-065-04

## Analysis on hydrologic characteristics of Taipinggou Reservoir

PAN Zhigang

(Liaoning Liaoyang Hydrological Bureau, Liaoyang 111000, China)

**Abstract:** In the paper, storm floods and sediment of Taipinggou Reservoir have been preliminarily analyzed according to 'Report of water resources evaluation results in Liaoning Province'. Taipinggou Reservoir watershed runoff, storm flood, sediment and other hydrological feature change distribution are preliminarily analyzed, hydrological change rules in Taipinggou reservoir basin are obtained, thereby providing reference for water resources development and utilization, reservoir risk removal reinforcement design and subsequent maintenance.

**Key words:** rainstorm; flood; sediment; analysis; Taipinggou Reservoir

### 1 流域概况

太平沟水库位于陈屯镇太平沟村,于1972年竣工投入运行。太平沟水库工程为典型的“三边”工程,建于1972年,无原始设计、施工及验收资料。水库当时的设计标准是20年一遇,校核标准为100年一遇,是一座以灌溉为主、兼有防洪、养殖等综合效益的小(2)型水库。库区流域面积 $2.5\text{km}^2$ ,坝址以上河道长 $3.14\text{km}$ ,河道平均比降为 $101.9\text{‰}$ 。根据盖州市气象站气象资料统计分析,流域内多年平均气温 $9.7\text{℃}$ ,极端最低气温 $-28.1\text{℃}$ ,极端最高气温 $36.6\text{℃}$ 。

多年平均降水量 $726\text{mm}$ ,年内降水分配不均匀,6—9月降水占全年总降水量的 $73.1\%$ 。流域多年平

均蒸发量 $1500\text{mm}$ 。春季多西南风及东南风,夏季以东南风为主,多年平均最大风速 $18.0\text{m/s}$ ,最大风速 $23.0\text{m/s}$ 。最大积雪深度 $22\text{cm}$ ,最大冻土深度 $1.1\text{m}$ 。

### 2 水文基本资料

本次洪水计算采用《辽宁省中小河流(无资料地区)设计暴雨洪水计算方法》中的推理公式法。

#### 2.1 径流

坝址处径流计算依据《辽宁省水资源评价成果报告》(简称二次评价)中辽宁省1956—2000年平均年径流深等值线图、辽宁省1956—2000年平均年降水量等值线图,得出多年平均径流深为 $175\text{mm}$ ,太平沟水库坝址处变差系数 $C_v = 0.71$ , $C_s = 2C_v$ 。太平沟水库各保

证率天然年径流量计算成果见表1。

表1 太平沟水库各保证率天然年径流量计算成果

地点	面积/km <sup>2</sup>	均值/mm	C <sub>v</sub>	C <sub>s</sub> /C <sub>v</sub>	不同保证率天然年径流量/万 m <sup>3</sup>						
					5%	10%	20%	50%	75%	90%	95%
太平沟水库	2.5	175	0.71	2	104.13	85.31	65.84	36.97	21.22	11.59	7.66

不同保证率天然月径流量分配比采用“二次评价”中熊岳站的成果。太平沟水库各典型年天然月径

表2 太平沟水库各典型年天然月径流量成果

单位:万 m<sup>3</sup>

典型年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
偏丰年 P=20%	0.13	0.12	0.29	0.27	0.79	0.32	18.63	31.55	11.56	1.16	0.66	0.37	65.84
水平年 P=50%	0.80	0.90	0.83	3.82	3.81	1.51	2.42	8.64	10.24	2.02	1.31	0.65	36.98
偏枯年 P=75%	0.13	0.11	0.36	0.23	0.59	7.53	4.16	4.44	1.17	1.08	0.82	0.65	21.25
枯水年 P=95%	0.29	0.23	0.26	0.28	0.91	1.03	1.61	1.34	0.37	0.69	0.40	0.24	7.66
多年平均	0.40	0.41	0.66	1.04	1.38	1.74	11.94	18.92	3.86	1.66	1.11	0.64	43.75

## 2.2 暴雨、洪水

### 2.2.1 暴雨、洪水特性

本流域暴雨多为季风带系统造成,其中大暴雨往往是台风北上直线作用或者是与季风带系统相互作用的结果。暴雨比较集中,大部分发生在东南季风势力最强的7月、8月,暴雨一般持续1~2d,最长可达3d。

流域的洪水均为暴雨所形成,具有一定的规律性和季节性。由于暴雨急,洪水汇流时间短,洪水过程往往峰高量大。一次洪水过程一般3d左右。

### 2.2.2 设计暴雨、洪水计算

太平沟水库位于流域上游,全部为山丘区。由于没有实测洪水资料,本次主要依据1998年《辽宁省中小流域设计暴雨洪水计算方法》进行设计暴雨、洪水计算。

按《辽宁省中小河流(无资料地区)设计暴雨洪水计算方法》,该地区水文分区为IV区,分别由各时段暴雨均值等值线图 and 暴雨变差系数等值线图查得各时段暴雨的均值和变差系数  $C_v, C_s = 3.5C_v$  进行各频率设计暴雨计算。计算成果见表3。

表3 太平沟水库设计暴雨成果

计算时段	均值/mm	C <sub>v</sub>	各设计频率雨量/mm					
			0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
10min	15	0.5	45.90	41.10	36.30	29.85	24.90	19.80
1h	36	0.56	122.04	108.36	94.32	76.32	62.28	48.60
6h	70	0.62	261.80	230.30	198.10	156.80	125.30	95.20
24h	93	0.67	375.72	328.29	280.40	217.62	172.05	126.48
3d	110	0.67	444.40	388.30	331.65	257.40	203.50	149.60

设计洪水计算成果见表4。主要计算参数见表5。设计洪水过程线成果见表6。

表4 太平沟水库设计洪水成果

项目	各频率设计洪水成果					
	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
设计洪峰流量 $Q_p/(m^3/s)$	117.11	102.74	85.12	64.33	48.49	31.87
3d 洪量/万 m <sup>3</sup>	78.88	66.01	53.06	37.32	26.96	16.46

表5 太平沟水库设计洪水计算参数

断面位置	太平沟水库					
集水面积/km <sup>2</sup>	2.5		河流长度/km	3.14		
河道平均比降/‰	101.9		水文分区	IV		
$x$	0.78		$y$	0.71		
计算参数	$P$					
	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
$P_{10p}$	46.72	41.20	35.60	29.30	24.80	19.80
$P_{1p面}/mm$	122.04	108.36	94.32	76.32	62.28	48.60
$P_{6p面}/mm$	261.80	230.30	198.10	156.80	125.30	95.20
$P_{24p面}/mm$	375.72	328.29	280.40	217.62	172.05	126.48
$P_{三p面}/mm$	444.40	388.30	331.65	257.40	203.50	149.60
$P_{10p}/P_{1p}$	0.8	0.38	0.38	0.39	0.40	0.41
$N_{0p}$	0.46	0.46	0.46	0.47	0.49	0.50
$\tau$	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34
$P_{\tau p}$	68.20	60.56	52.71	43.11	35.95	28.36
$I_p$	200.34	177.89	154.84	126.65	105.60	83.30
$\Phi_p$	0.84	0.83	0.79	0.73	0.66	0.55
$Q_m/(m^3/s)$	116.96	102.61	85.01	64.25	48.44	31.84
$\alpha_{三p}$	0.71	0.26.2	0.64	0.58	0.53	0.44
$\alpha_{三-24p}$	0.38	0.33	0.28	0.23	0.22	0.21
$W_{三p}$	78.88	66.01	53.06	37.32	26.96	16.46
$W_{三-24p}$	6.52	4.95	3.59	2.29	1.73	1.21
$W_{24p}$	72.36	61.06	49.48	35.04	25.23	15.24
$W_{调p}$	53.26	45.10	36.62	26.10	18.89	11.51
$\gamma_p$	0.034	0.032	0.032	0.030	0.028	0.026
$Q_0/(m^3/s)$	0.15	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03
$Q_p/(m^3/s)$	117.11	102.74	85.12	64.33	48.49	31.87

表6 太平沟水库各频率设计洪水过程线成果

频率 $P$	形状系数 $r_p$	洪峰流量 $Q_p/(m^3/s)$	汇流历时 $t/h$	洪水历时 $T/h$	备注
0.5%	0.034	117.11	0.34	2.53	$r_p < 0.05$ , 采用以设计洪峰 $Q_p$ 为最大流量, 洪水历时为 $T$ 的简化三角形过程线
1%	0.032	102.74	0.34	2.44	
2%	0.032	85.12	0.34	2.40	
5%	0.030	64.33	0.34	2.26	
10%	0.028	48.49	0.34	2.17	
20%	0.026	31.87	0.34	2.01	

2.2.3 设计洪水成果合理性分析

由于太平沟水库属于“三无”水库,没有原始资料可比较。根据太平沟水库及各临近测站、水库设计洪水成果,点绘设计洪峰与面积、设计3d 洪量与面积关系图,如图1、图2所示。从图中可看出,各站的点子分布比较有规律,洪峰、洪量是随面积的增大而增大,符合洪水的地区综合关系规律,也符合本地区的降水特性,表明太平沟水库设计洪水成果是合理的。

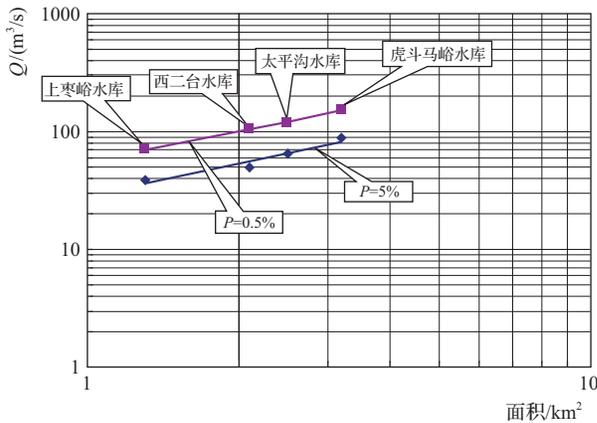


图1 P=5%, P=0.5%设计洪峰——集水面积关系

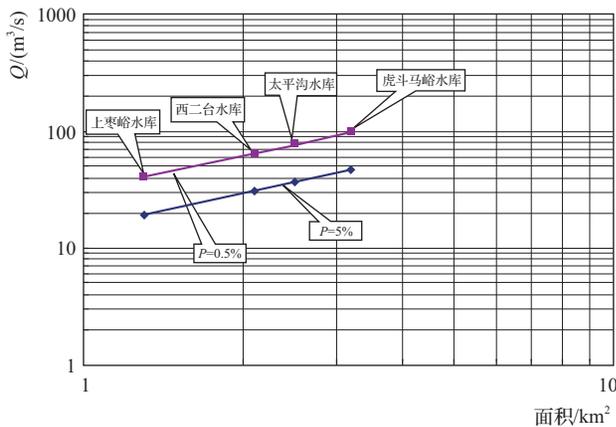


图2 P=5%, P=0.5% 3d设计洪峰——集水面积分析

3 泥沙

太平沟水库没有实测泥沙资料,根据“二次评价”该水库为熊岳河流域,处于辽东半岛丘陵区,植被条件较好,土壤多年平均含沙量在0.5~1.0kg/m³之间。多年平均输沙模数M为210t/km²。

入库泥沙总量按下式计算:

$$V = MF(1 + E) \cdot T / (10000\gamma)$$

式中 E=20%,泥沙容重  $\gamma = 1.3t/m^3$ 。

20年淤积库容为0.97万m³,淤积量很小。

4 结语

通过对太平沟水库的流域径流、暴雨洪水及泥沙等水文特性的变化分布初步分析,得出太平沟水库流域内水文变化规律,为今后合理开发、有效利用水资源,解决生态用水及水资源短缺问题提供科学依据。

参考文献

- [1] 朴炳洙. 新立城水库水文特性分析[J]. 吉林水利, 2007(10).
- [2] 程卫华. 官厅水库水文特性统计分析[J]. 北京水务, 2012(5).
- [3] 王立林, 黄燕菊. 于桥水库流域的水文特性[J]. 水利水电技术, 2001(8).
- [4] 张亚芳, 姜黎. 唐河流域西大洋水库上游的水文特性分析[J]. 水科学与工程, 2011(2).
- [5] 王鑫, 高志勤. 沙河水库流域水文特性分析[J]. 江苏水利, 2011(6).