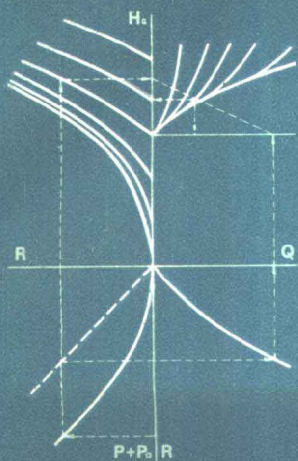


中小型水库水文测报

吉林省水文总站編



水利电力

社

38
49

中小型水库水文测报

吉林省水文总站編

水利电力出版社

内 容 提 要

本书着重阐述了中小型水库水文测报的意义、内容和要求,介绍了水库的蓄水量、出流量、降水量、来水量的测算,雨情、水情的报讯和短期洪水预报,以及观测资料的分析整理和水库调度运用等技术知识。

本书可供从事中小型水库测报和管理的同志阅读,亦可供县、社水利部门的同志参考。

中小型水库水文测报

吉林省水文总站编

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

1975年5月北京第一版

1975年5月北京第一次印刷

印数 00001—21600 册 每册 0.36 元

书号 15143·3144

毛主席语录

农业学大寨

水利是农业的命脉

要过细地做工作。

自然科学是人们争取自由的一种武装。
……人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

前 言

在毛主席无产阶级革命路线的指引下，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，我国水利建设事业蓬勃发展，取得了很大的成绩。

遵照毛主席“水利是农业的命脉”的教导，吉林省广大贫下中农和干部，在党的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下，贯彻执行“小型为主，配套为主，社队自办为主”的方针，发扬艰苦奋斗的革命精神，拦河筑坝，劈山开渠，修建了很多中、小型水库。管好、用好这些水库，确保安全渡汛，充分发挥工程效益，对发展农业生产，夺取防汛抗旱斗争的胜利，具有极为重要的意义。

水文测报是掌握水库水帐，搞好调度运用的基本工作。本书主要是针对水库调度和防汛的急需，介绍水库蓄水量，出流量，降水量，来水量，雨情、水情报汛，短期洪水预报，以及调度运用等方面的简易水文测报方法，供县、社水利部门和水库管理的同志们参考。

由于我们的实践经验和水平有限，书中还会存在不少缺点和问题，希望各地同志在实践中广泛提出意见，以便进一步修改完善。

编 者

一九七四年十二月

目 录

前 言

第一章 水库水文测报的意义和项目	1
一、水文测报的意义	1
二、水文测报项目	2
第二章 水库蓄水量的测算	2
一、水位~库容关系的建立	2
二、水位观测设备的设置	9
三、水位观测和记录	11
四、时段库容差的计算	13
第三章 水库出流量的测算	13
一、水库出流关系的建立	13
二、水库出流观测设备的设置	28
三、水库出流的观测、记录和计算	29
四、时段出库水量的计算	31
五、堰闸放流量和泄流量关系的率定	34
第四章 降水量的测算	38
一、降水量观测设备的建立	39
二、降水量的观测和记录	39
三、流域平均降水量的推算	45
第五章 水库来水量的测算	48
一、水库来水量的推算公式	48
二、洪水入库过程的测算	49
三、月、年来水量的推算	55
第六章 水文观测资料的整理	60

一、基本资料的考证和分析·····	60
二、测算成果的校核·····	65
三、编制各项资料年表·····	66
第七章 水库雨情、水情报汛·····	74
一、水库报讯工作的重要性·····	74
二、水库报讯工作的内容和要求·····	75
第八章 水库短期洪水预报·····	76
一、入库洪水预报·····	77
二、水库最高洪水位、最大泄洪流量及其时间预报·····	95
第九章 水文测报成果在水库调度管理中的应用·····	107
一、防洪能力的计算方法·····	108
二、灌溉、抗旱能力的计算·····	120
三、汛期限制水位的计算·····	122
四、洪水预报成果的应用·····	126

第一章 水库水文测报的意义和项目

一、水文测报的意义

水文测报是水库管理的一项基本工作，是掌握水库水帐、采取防汛措施、做好计划用水、进行科学调度和验证水库设计的依据。有了水文测报，才能做到心中有数，为确保水库的安全渡汛和充分发挥工程效益创造条件。

吉林省中、小型水库有些是在短缺水文资料的情况下修建的，设计时的水帐计算是否切合实际，需要在管理运用中，通过水库本身的观测资料进行验证。各地经过运用的实践，说明有些水库需要扩建或改建。因此，不论是为了科学的进行水库调度，还是为了更有把握的进行水库工程的扩建或改建，都需要在管理运用过程中积累起水库本身的水文观测资料。

对于在上下游、干支流修有多座水库的河流，一方面可联合调度、综合运用，有利于更大的发挥工程效益；而另一方面如果有一座调度不好，就会影响其它，一旦发生失事，将会造成更大的损失。因此，为了对人民负责，进一步发展水利建设的大好形势，确保水库安全渡汛，尤其需要搞好水文测报工作。

“水利是农业的命脉”。兴修水利的目的，在于改造自然战胜灾害、兴利除害，促进农业生产的发展，建设旱涝保收、高产稳产基本农田。修建水库很重要，而管好、用好水库，确保大坝安全，巩固水利建设成果，切实发挥工程效益，尤为重要。为了搞好水库的运用管理，各地应采取有效措施，把水文测报工作很好的开展起来。

二、水文测报项目

按照水库调度综合利用的需要，应掌握水库的水量、水质、水温、淤积等情况。其中，水量是最基本的。有关水量方面的测报项目有：水库蓄水量、降水量、出流量和来水量的测算，水库水情、雨情的报讯和洪水预报，以及水库管理运用的水帐计算。

中型水库和重要的小型水库，应全面开展有关水量方面的测报项目，并积累起本水库的水文资料，努力做到科学地进行水库调度。

小型水库，特别是库容在百万立米以上的小型水库，也要积极开展有关水量方面的测报工作，至少要进行蓄水量、降水量的测报，以及防洪能力、灌溉能力的计算，以保证水库安全渡汛和尽可能的发挥工程效益。

第二章 水库蓄水量的测算

水库是一个大的蓄水池，库内蓄水越多，水库的水位（水面）就越高。水库水位的高低和蓄水量的多少，有一定的关系，叫做水位～库容（水库的容积，即蓄水量）关系。水库蓄水量的简易测算，就是利用这个关系，在水库内设置水尺或自记水位计，以观测水位的方法来掌握蓄水量变化情况。

一、水位～库容关系的建立

水位与库容关系是水库的基本技术资料，一般由设计单

位制作，没有的应补做。水位~库容关系由实测库区地形图计算得出，为了便于查用，一般制成关系表或关系曲线图的形式。

中、小型水库库区面积一般不大，测图比例尺可选用1:1000、1:2000、或1:5000，等高线的间距以0.5米或1米为宜，平面控制和高程控制的精度指标及测绘方法，按水利工程测量的技术规定进行。

地形图测绘后，用求积仪或数方格法量计图中坝址以上各条等高线所包围的水面面积，再用公式2-1计算各等高线（各级水位）间的部分库容。

$$\Delta V = \frac{1}{3} (A_1 + \sqrt{A_1 A_2} + A_2) \Delta H \quad (2-1)$$

式中 ΔV ——部分库容（立米或万立米）；

A_1 、 A_2 ——分别为相邻两等高线（水位）各自所包围的水面面积（平方米或万平方米）；

ΔH ——相邻两等高线（水位）间的水位差（米）。

如果相邻两等高线（水位）的水面面积相差不超过30%，亦可用近似公式2-2进行计算。

$$\Delta V = \frac{1}{2} (A_1 + A_2) \Delta H \quad (2-2)$$

算出后，再自低向高累加，得出各级水位下的库容值。

举例见表2-1所列。

因为库区地形测量的等高线间隔0.5或1.0米，为了制成以厘米计的关系表，还要进行两步内插。第一步是点绘水位~库容关系曲线图，从图上查出各分米处的库容值。第二步是比较各分米水位级的库容差（自低向高逐渐增大），再除以10，求得各厘米间的库容差，即可列出水位~库容关系表。

表 2-1 某水库水位与相应库容计算表

水库水位 H_G (米)	水面面积 A (万平方米)	水位差 ΔH (米)	平均水面面积 $\frac{1}{3}(A_1 + \sqrt{A_1 A_2} + A_2)$ (万平方米)	部分库容 ΔV (万立方米)	库 容 V (万立方米)
50.5	0	0.5	2.7	1.35	0
51	8.1	1	18.7	18.7	1.35
52	32.0	1	45.3	45.3	20.05
53	60.0	1	74.9	74.9	65.35
54	90.8	1	106.5	106.5	140.25
55	123	1	139.7	139.7	246.75
56	157	1	174.3	174.3	386.45
57	192	1	209.7	209.7	560.75
58	228	1	246.3	246.3	770.45
59	265	1	283.3	283.3	1016.75
60	302	1	320.7	320.7	1300.05
61	340	1	359.3	359.3	1620.75
62	379	1	398.3	398.3	1980.05
63	418				2378.35

按上例将表 2-1 的计算结果, 绘制某水库水位~库容、水位~水面面积关系曲线, 如图 2-1 所示, 以及水位~库容关系表, 见表 2-2 所列。

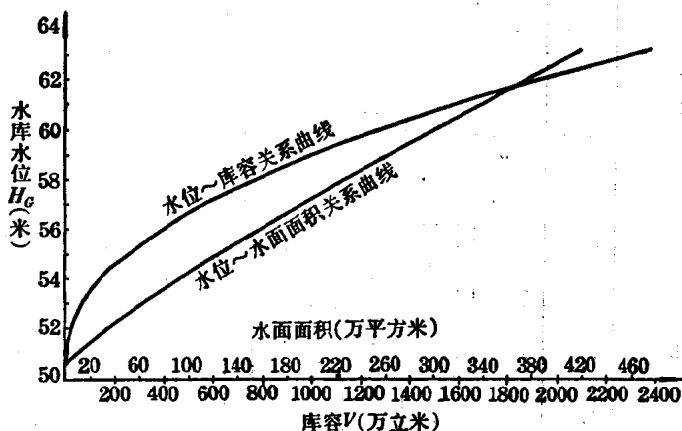


图 2-1 某水库水位~库容、水位~水面面积
关系曲线图

表 2-2 某水库水位~库容关系表 (单位: 万立方米)

水库水位 H_g (米)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
51.70	12.3	12.5	12.8	13.0	13.2	13.5	13.7	13.9	14.1	14.4
80	14.6	14.9	15.1	15.4	15.6	15.9	16.2	16.4	16.7	16.9
90	17.2	17.5	17.8	18.1	18.4	18.7	18.9	19.2	19.5	19.8
52.00	20.1	20.4	20.7	21.1	21.4	21.7	22.0	22.3	22.7	23.0
10	23.3	23.6	23.9	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.9	26.2
20	26.5	26.9	27.2	27.6	27.9	28.3	28.6	29.0	29.3	29.7
30	30.0	30.4	30.8	31.2	31.6	32.0	32.4	32.8	33.2	33.6
40	34.0	34.5	34.9	35.4	35.8	36.3	36.7	37.2	37.6	38.1
50	38.5	39.0	39.4	39.9	40.4	40.9	41.3	41.8	42.3	42.7
60	43.2	43.7	44.2	44.7	45.2	45.8	46.3	46.8	47.3	47.8
70	48.3	48.9	49.4	50.0	50.5	51.1	51.6	52.2	52.7	53.3
80	53.8	54.4	54.9	55.5	56.0	56.6	57.2	57.7	58.3	58.8
90	59.4	60.0	60.6	61.2	61.8	62.4	63.0	63.6	64.2	64.8

续表

水库水位 H_G (米)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
53.00	65.4	66.1	66.7	67.4	68.0	68.7	69.4	70.0	70.7	71.3
10	72.0	72.7	73.4	74.1	74.8	75.5	76.1	76.8	77.5	78.2
20	78.9	79.6	80.3	81.0	81.7	82.5	83.2	83.9	84.6	85.3
30	86.0	86.7	87.4	88.2	88.9	89.6	90.3	91.0	91.8	92.5
40	93.2	93.9	94.7	95.4	96.1	96.9	97.6	98.3	99.0	99.8
50	100.5	101.3	102.0	102.8	103.5	104.3	105.0	105.8	106.5	107.3
60	108	109	110	110	111	112	113	114	114	115
70	116	117	118	118	119	120	121	122	122	123
80	124	125	126	126	127	128	129	130	130	131
90	132	133	134	134	135	136	137	138	138	139
54.00	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
10	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
20	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
30	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
40	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
50	190	191	192	193	194	196	197	198	199	200
60	201	202	203	204	206	207	208	209	210	211
70	212	213	214	216	217	218	219	220	221	222
80	223	224	225	227	228	229	230	231	233	234
90	235	236	237	239	240	241	242	243	245	246
55.00	247	248	250	251	252	254	255	256	257	259
10	260	261	263	264	265	267	268	269	270	272
20	273	274	276	277	278	280	281	282	283	285
30	286	287	289	290	291	293	294	295	296	298
40	299	300	302	303	305	306	307	309	310	312
50	313	314	316	317	319	320	321	323	324	326
60	327	328	330	331	333	334	335	337	338	340
70	341	342	344	345	347	348	349	351	352	354
80	355	357	358	360	361	363	364	366	367	369
90	370	372	373	375	376	378	380	381	383	384
56.00	386	388	389	391	392	394	395	397	398	400
10	401	403	404	406	407	409	410	412	413	415
20	416	418	419	421	422	424	426	427	429	430
30	432	434	435	437	438	440	442	443	445	446
40	448	450	451	453	455	457	458	460	462	463
50	465	467	469	470	472	474	476	478	479	481
60	483	485	487	489	491	493	494	496	498	500
70	502	504	506	508	510	512	513	515	517	519
80	521	523	525	527	529	531	533	535	537	539
90	541	543	545	547	549	551	553	555	557	559

续表

水库水位 H_a (米)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
57.00	561	563	565	567	569	571	573	575	577	579
10	581	583	585	587	589	591	593	595	597	599
20	601	603	605	607	609	611	613	615	617	619
30	621	623	625	627	629	632	634	636	638	640
40	642	644	646	648	650	653	655	657	659	661
50	663	665	667	669	671	674	676	678	680	682
60	684	686	688	690	692	695	697	699	701	703
70	705	707	709	711	713	716	718	720	722	724
80	726	728	730	733	735	737	739	741	744	746
90	748	750	752	755	757	759	761	763	766	768
58.00	770	772	775	777	779	782	784	786	788	791
10	793	795	798	800	802	805	807	809	811	814
20	816	818	821	823	826	828	830	833	835	838
30	840	842	845	847	850	852	854	857	859	862
40	864	867	869	872	874	877	879	882	884	887
50	889	892	894	897	899	902	904	907	909	912
60	914	917	919	922	924	927	929	932	934	937
70	939	942	944	947	949	952	954	957	959	962
80	964	967	969	972	974	977	980	982	985	987
90	990	993	995	998	1001	1004	1006	1009	1012	1014
59.00	1017	1020	1022	1025	1028	1031	1033	1036	1039	1041
10	1044	1047	1049	1052	1055	1058	1060	1063	1066	1068
20	1071	1074	1077	1079	1082	1085	1088	1091	1093	1096
30	1099	1102	1105	1107	1110	1113	1116	1119	1121	1124
40	1127	1130	1133	1135	1138	1141	1144	1147	1149	1152
50	1155	1158	1161	1163	1166	1169	1172	1175	1177	1180
60	1183	1186	1189	1192	1195	1198	1200	1203	1206	1209
70	1212	1215	1218	1221	1224	1227	1229	1232	1235	1238
80	1241	1244	1247	1250	1253	1256	1258	1261	1264	1267
90	1270	1273	1276	1279	1282	1285	1288	1291	1294	1297
60.00	1300	1303	1306	1309	1312	1315	1318	1321	1324	1327
10	1330	1333	1336	1339	1342	1346	1349	1352	1355	1358
20	1361	1364	1367	1370	1373	1377	1380	1383	1386	1389
30	1392	1395	1398	1402	1405	1408	1411	1414	1418	1421
40	1424	1427	1430	1434	1437	1440	1443	1446	1450	1453
50	1456	1459	1462	1466	1469	1472	1475	1478	1482	1485
60	1488	1491	1495	1498	1501	1505	1508	1511	1514	1518
70	1521	1524	1528	1531	1534	1538	1541	1544	1547	1551
80	1554	1557	1561	1564	1567	1571	1574	1577	1580	1584
90	1587	1590	1594	1597	1601	1604	1607	1611	1614	1618

续表

水库水位 H_G (米)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
61.00	1621	1624	1628	1631	1635	1638	1641	1645	1648	1652
10	1655	1659	1662	1666	1669	1673	1676	1680	1683	1687
20	1690	1694	1697	1701	1704	1708	1711	1715	1718	1722
30	1725	1729	1732	1736	1739	1743	1747	1750	1754	1757
40	1761	1765	1768	1772	1775	1779	1783	1786	1790	1793
50	1797	1801	1804	1808	1811	1815	1819	1822	1826	1829
60	1833	1837	1840	1844	1847	1851	1855	1858	1862	1865
70	1869	1873	1876	1880	1884	1888	1891	1895	1899	1902
80	1906	1910	1913	1917	1921	1925	1928	1932	1936	1939
90	1943	1947	1950	1954	1958	1962	1965	1969	1973	1976
62.00	1980	1984	1988	1991	1995	1999	2003	2007	2010	2014
10	2018	2022	2026	2029	2033	2037	2041	2045	2048	2052
20	2056	2060	2064	2068	2072	2076	2079	2083	2087	2091
30	2095	2099	2103	2107	2111	2115	2118	2122	2126	2130
40	2134	2138	2142	2146	2150	2154	2158	2162	2166	2170
50	2174	2178	2182	2186	2190	2194	2198	2202	2206	2210
60	2214	2218	2222	2226	2230	2234	2238	2242	2246	2250
70	2254	2258	2262	2266	2270	2275	2279	2283	2287	2291
80	2295	2299	2303	2307	2311	2316	2320	2324	2328	2332
90	2336	2340	2344	2349	2353	2357	2361	2365	2370	2374
63.00	2378									

为了准确的掌握水库蓄水情况，科学的进行调度运用，各级水库都应有实测库区地形资料和按上述方法做出的水位~库容关系。没有条件及时补做地形测量的小型水库，可先施测坝址处(在拦河坝上游侧)横断面和坝址向上沿河谷中心的纵断面，绘出横断面和纵断面图。从横、纵断面图上可查出各级水位(每隔0.5米或1米)的水面宽度、水深和回水长度，然后利用公式2-3和2-4粗略估算各级水位的水面面积和蓄水量(库容)。

$$A = K_1 BL \quad (2-3)$$

$$V = K_2 BhL \quad (2-4)$$

- 上两式中 A ——水面面积（平方米）；
 V ——蓄水量（立米）；
 B ——坝址处（上游侧）水面宽（米）；
 L ——坝址以上回水长度（米）；
 h ——坝址上游侧水深（米）；
 K_1 ——库区水面形状系数，在库区两侧没有大支流汇入，而河谷宽度又没有明显的增大或缩窄，整个回水区内水面类似长方形或正方形的， K_1 值可采用1.0；如果坝址处较窄，而库区又有较多支流汇入，整个回水区内水面类似扇形或灯泡形的， K_1 值可采用1.6；介于上述情况之间的，可用1.0~1.6之间的数值；
 K_2 ——库区河谷断面形状系数，一般采用0.17~0.25，河谷深窄成“V”形的，采用0.17，宽阔成“U”形的，采用0.25。

应用公式2-3和2-4算出各级水位的相应水面面积和库容后，就可按前述方法制做水位~水面面积、水位~库容关系表和曲线图。

二、水位观测设备的设置

水库蓄水量是通过观测水位进行掌握的。观测水位的设备，一般是设置水尺或自记水位计。水尺由靠桩和水尺板组成，或直接用油漆涂绘在水工建筑物的侧墙上，刻划的最小分格应为1厘米。水尺应设置牢固，一般式样如图2-2及图2-3所示。自记水位计，一般包括传动设备和记录设备两部分。其优点是能节省观测劳力，并可取得完整的、连续的水

位变化记录, 适于在洪水时期应用。设置自记水位计的具体方法, 可参考《水文测验试行规范》和《水文测验手册》。



图 2-2 木制水尺板

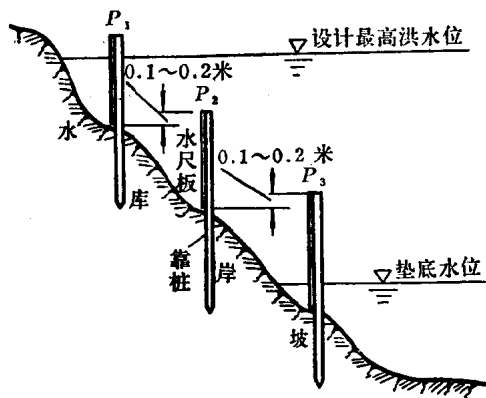


图 2-3 设在水库岸坡的一组水尺

针对水库观测的特点, 应注意以下问题:

(1) 设尺位置 中、小型水库水面不大, 一般在坝址附近设置水尺就有较好的代表性。可以设在风浪较小, 并便于观测的岸坡上或水工建筑物的侧墙上。在堰闸旁侧设尺时, 应避开放流口或溢流口处局部水面下降的影响, 使观测成果能代表水库的水面高度。

(2) 设尺幅度 水库的最低水位(相应于垫底库容的垫底水位)和最高水位(设计校核洪水位)之间的幅度, 叫做水位变幅。水尺的设置要保证在整个水位变幅内, 都能进行观测。一支水尺不能满足时, 可分级设置多支水尺, 各相邻水尺的观测幅度应有0.1~0.2米的重合。各支水尺还要依自上而下、或自下而上的顺序, 加以编号, 如 P_1 、 P_2 ……。