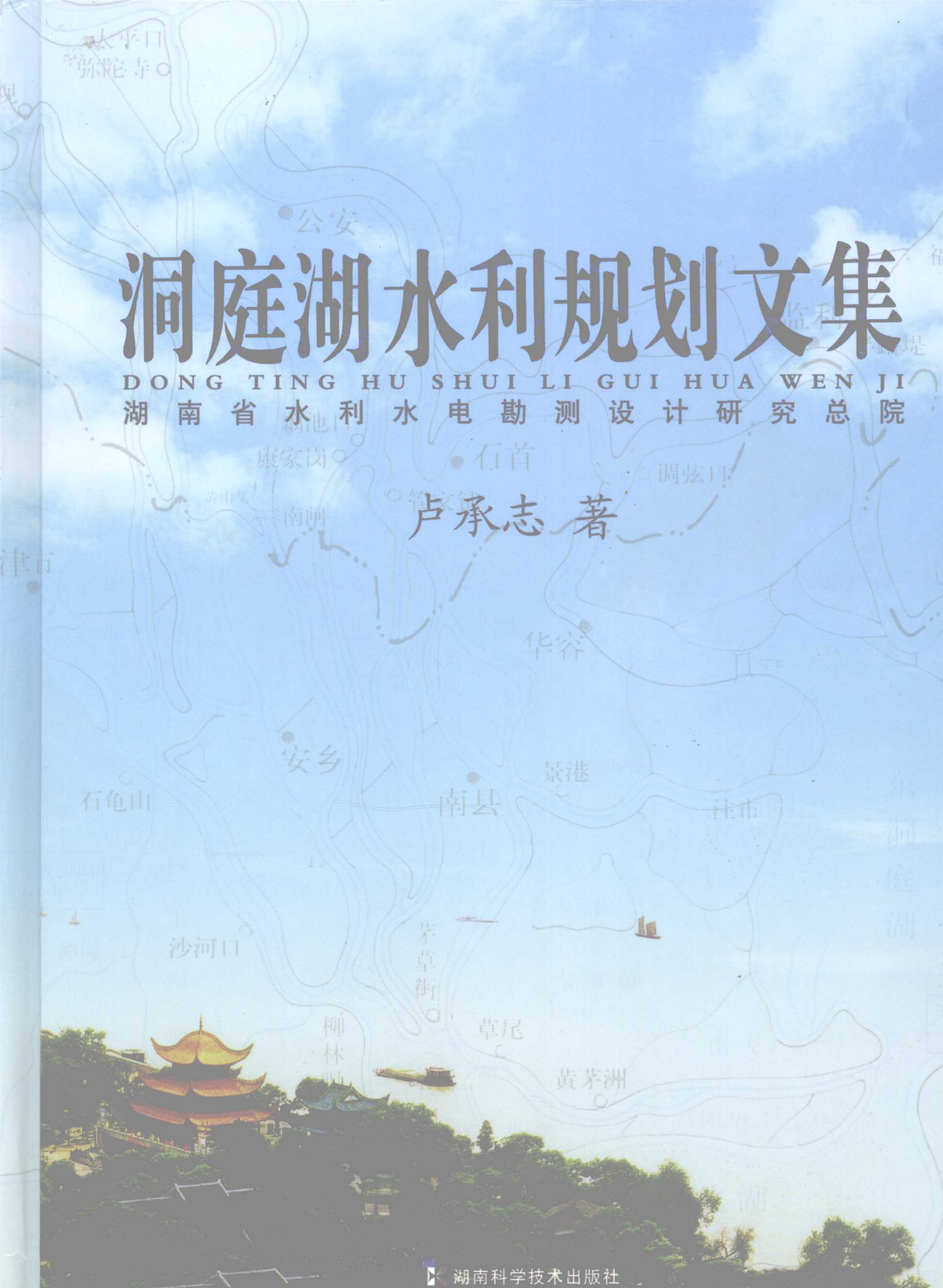




洞庭湖水利规划文集

DONG TING HU SHUI LI GUI HUA WEN JI

湖南省水利水电勘测设计研究总院

卢承志 著

洞庭湖水利规划文集

DONG TING HU SHUI LI GUI HUA WEN JI

卢承志 著



图书在版编目 (C I P) 数据

洞庭湖水利规划文集 / 卢承志著. —长沙: 湖南科学技术出版社, 2009. 6

ISBN 978-7-5357-5671-8

I. 洞… II. 卢… III. 洞庭湖—水利规划—文集 IV. TV212. 2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 071209 号

洞庭湖水利规划文集

著 者: 卢承志

责任编辑: 郑 英

出版发行: 湖南科学技术出版社有限责任公司

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

印 刷: 长沙市宏发印刷厂

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 长沙市岳麓区银盆北路(银太纺织厂内)

邮 编: 410013

出版日期: 2009 年 06 月第 1 版第 1 次

开 本: 700mm×960mm 1/16

印 张: 32

插 页: 6

字 数: 597 千字

书 号: ISBN 978-7-5357-5671-8

定 价: 68.00 元

(版权所有·翻印必究)



老老实实做人

踏踏实实做事

卢承志 同志为

湖南省优秀中青年专
家。

特发此证



姓 名 卢承志
性 别 男
出生年月 一九七八年二月
专业技术职务或职称 高级工程师
工作单位 省水电勘测设计院

湖南省优秀中青年专家

证 书

卢承志 同志：
为了表彰您为发展我国
工程技术事业做出的突
出贡献，特决定发给特殊
津贴并颁发证书。



国务院特殊津贴第 9430024 号

一九九六年四月六日

国务院政府特殊津贴

荣誉证书

卢承志 同志：

在洞庭湖治理工作中作出
了突出贡献，荣获特等奖。

特发此证

一九九五年元月

洞庭湖治理工作特等奖

姓 名 卢承志

奖励名称

单 位 湖南省水利建设
勘测设计院

一九九六年度湖南省

职 务 副总工

水利建设先进个人

记 一 等 功

编号：94506



批准机关（盖章）
一九九六年元月六日

湖南省水利建设先进个人



奖 状

卢承志同志

在澧水流域规划和江垭水库设计工作中
作出突出贡献，荣获一等奖。

一九九五年元月

澧水流域规划和江垭水库设计工作一等奖

序 一

江河的冲积平原，是江河水流夹带泥沙的淤积而逐步形成的，随之人类活动开发沃土，发展冲积平原的经济文化，长江中游古代云梦泽的演变和洞庭湖区及江汉平原的发展就是一个生动的例证。洞庭湖区是长江中游湖北、湖南两省工农业生产基地，素有“鱼米之乡”之称，是调蓄洞庭湖和长江洪水的重要场所。作为长江中游当今唯一的调蓄湖泊，洞庭湖在调蓄长江洪水的同时，大量泥沙输入沉积，造就大片肥沃的洲土，由此诱发的围堤垦殖活动以及荆江裁弯，江湖水系格局的变化，导致湖面缩小和湖床淤高，加剧了洪涝灾害的频繁和生态环境的恶化。

新中国成立以来，党中央、国务院十分重视洞庭湖的开发、治理和保护，在水利部、长江委和国家有关部门大力支持下，湖南省在湖区进行了几次大规模的水利建设，防洪排涝能力有了较大的提高，对保障湖区和长江中下游地区人民生命财产安全，促进工农业生产发展起了重要作用，实施退田还湖等措施后，使洞庭湖逐步萎缩的态势得到一定遏制。广大干部群众和科学技术工作者，在长期从事湖区治理的规划设计科研、施工、管理的实践中，以大量的实测地形、水文资料分析水沙特性，以及研究江湖演变的历史，揭示江湖关系，探索治理方案，为治理、建设、管理和保护好洞庭湖区的事业而不懈奋斗。

卢承志教高，自1960年在华东水利学院（今河海大学）水文系本科毕业，参加湖南省水利水电工程规划设计研究工作。曾任湖南省水利水电勘测设计研究总院副总工程师。澧水流域规划设计、洞庭湖近期治理规划（二期治理）中任规划设计总负责人。两项规划均获湖南省科技进步二等奖，享有国务院颁发的政府特殊津贴。现仍任院专家委员会主任。近50年，他完成大量的成果，有丰富的实践经验，文集选编了部分论文和成果，反映工程设计、水文水利计算，特别是在洞庭湖治理、防洪堤防、洪道整治、电力排灌、安全建设以及江湖关系等方面规划设计实践的经验和教训。

有人曾说：“万里长江，险在荆江，难在洞庭”为改变洞庭湖的被动局面和实践江湖两利，有关方面正在研究，提出一些根本性的改造措施，卢承志同志的研究成果，对今后的进一步的治理方案，将提供借鉴。文集涵盖工程水文和洞庭湖防洪治理诸多方面，可供关注洞庭湖治理建设、保护的人士和正在从事江湖规划设计研究的水利科技工作者参考。

中国工程院院士

文伏波

2009年3月1日

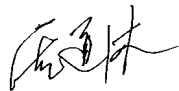
序 二

洞庭湖是我国一颗璀璨的明珠，它位于长江中游荆江南岸，自古以来，江湖联通，洞庭湖接纳四水，吞吐长江，是长江洪水最为重要的调蓄场所，全国最大的湿地，又是国家重要工农业生产基地和湖南省经济社会发展的重要依托。洞庭之水孕育了光辉灿烂的湖湘文化，湖区水资源丰富，阳光充足、土地平坦肥沃，自古享有“湖广熟，天下足”的美誉。从16世纪至今的500年间，洞庭湖进入前所未有的剧变时期，大量泥沙的输入并沉积，大片肥沃洲土的逐年增长，使江湖水系格局发生重大变化，并加剧了洪涝灾害，新中国成立以来，党中央、国务院一直十分重视洞庭湖的治理、开发与保护，在国家有关部门大力支持下，在湖南省委、省政府的正确领导下，洞庭湖区从1949年到1985年，开展了堵支并垸，电力排灌、撇洪河等工程建设，基本形成目前的防洪治涝格局。从1986年到1996年，实施洞庭湖一期治理，主要对重点堤垸堤防进行加高加固，对蓄洪安全设施、洪道整治进行试验性建设，改善防汛通讯报警设施等。从1996年起，重点实施综合治理工程。特别是98年以后，投入大量资金对重点堤垸堤防除险加固，整治南洞庭湖和藕池河洪道，加高加固长江干堤，开展平垸行洪、退田还湖以及城市防洪和部份泵站更新改造工程。通过上述治理工程使湖区防洪排涝能力有了显著提高，对保障人民生命财产安全，促进湖区经济社会发展发挥了重要的作用。

在洞庭湖整治并发过程中，涌现了一大批扎实工作，贡献突出的科技工作者和工程技术人员，卢承志同志就是代表之一。卢承志同志参加湖南水利水电工程规划设计近五十年，足迹踏遍四水流域和洞庭湖区，六十年代初从事水利水电工程规划设计，曾负责涔天河水库、韶山灌区等工程设计的水文水利计算工作，并总结暴雨洪水计算方法。而后长期进行洞庭湖治理规划设计研究，对江湖演变的历史，洪水泥沙特性，探索江湖关系，治理工程规划设计，做了大量卓有成效的计算研究工作，取得了丰硕成果和实践经验。曾任省水利水电勘测设计研究总院付总工程师，澧水流域规划的付总负责人和洞庭湖近期治理（二期治理）规划设计总负责人，两项规划均通过水利部审查，获湖南省科技进步二等奖。享有湖南省优秀中青年专家称号，湖南省水利建设先进个人一等功及国务院颁发政府特殊津贴。现仍任院专家委员会主任。

此文集是在百余篇规划设计研究成果中选编而成的，涵盖水利水电工程规划设计水文水利计算和洞庭湖治理，防洪大堤、洪道整治、蓄洪安全建设、电力排灌、撇洪等方面内容，不仅反映一个水利科技工作者的工作历程，不同年代的文章也反映了对洞庭湖认识到认知的过程，具有一定的广度和深度，也是洞庭湖变迁过程中积累的宝贵财富。

湖南省人大常委会原副主任省新农村建设促进会会长



2009年3月10日

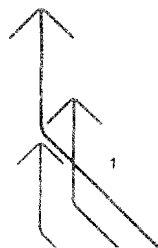
前 言

六十年代以来，湖南兴建大量水利水电工程和洞庭湖治理工程，发挥了巨大效益，为湖南的经济社会发展起了重要作用。作者长期从事水文规划计算工作，在涇天河水库、韶山灌区等大型水利水电工程和洞庭湖治理规划设计中任水文规划项目负责人、澧水流域规划付总负责人、洞庭湖近期治理（二期治理）规划总负责人，编写大量报告、成果和论文，涵盖工程水文水利计算灌区水量平衡，暴雨洪水计算及湖区堤防、洪道、电排、撇洪、蓄洪安建、江湖关系等，不同年代发表的文章，在水文资料系列、方法或观念都可能与当今不同，反映五十年来，我们在规划设计方面的经验和教训，既是记录工程水文水利计算走过的技术道路，又是探讨洞庭湖治理的初步脚步。供关注洞庭湖治理的各界人士和正在从事规划设计的人员参考，在建国六十周年之际文集出版得到中国工程院文伏波院士、湖南省原付省长庞道沐赐序，湖南省水利厅甘明辉总工程师，洞庭湖水利工程管理局文柏海局长，湖南水利水电勘测设计研究总院张振全院长、郑洪总工程师、董必胜教授，黎昔春教授的大力支持与帮助，在此一并致谢。

作者
2009.3

目录

涪天河水库工程水文计算	1
韶山灌区工程灌溉水量平衡计算	8
韶山灌区工程渠道防洪规划与水文计算	20
八种暴雨洪水计算方法例题	37
荆江分洪道规划水文水力计算	73
江湖关系有关资料	93
洞庭湖区围垦对洪水位影响的初步分析	108
湖区撇洪规划中的几个问题	133
洞庭湖区天然年产水量估算	148
分蓄洪区运用的几个问题	157
洞庭湖水文特性及水情变化	163
三峡拦洪与平原蓄洪	200
洞庭湖的治沙问题	204
湖南省湘、资、沅、澧四水防洪设想	211
洞庭湖的水情变化与防洪问题	233
洞庭湖历次调查、考察纪事	241
洞庭湖洪水分析	249
洞庭湖的治理	256
洞庭湖治理仿真研究	261
松澧地区防洪规划	266
江湖关系研究四口与湖口的变化	304
澧水流域规划中的防洪问题	325
澧水防洪控制工程——皂市水库	331
澧水防洪与三峡建库	336
湖南省洞庭湖区排水泵站的设计标准与参数确定	340



洞庭湖水文特性	345
洞庭湖区近期治理规划	352
浅议城市防洪规划	360
洞庭湖综合治理规划的建议	365
加速洞庭湖治理的建议	374
随机模拟在水库群防洪库容设计中的应用	390
关于三峡工程的防洪调度	399
防洪大堤设计水位探讨	405
洞庭湖治理与江湖关系	411
洞庭湖治理研究概况及问题	420
洞庭湖的特征数字与概念	427
洞庭湖综合治理的意见	431
江湖关系的现状与问题	437
洞庭湖旧貌换新颜	446
洞庭湖 (Dongting Lake)	454
工作历程	479
附件 1: 科技成果统计表	485
附件 2: 长江中下游防洪规划方案	490
附件 3: 1954 年洪水选定方案	495

溁天河水库工程水文计算

(1964 年 4 月)

一、自然地理特征

溁天河水库工程位于湖南省最南部，湘水流域最大支流——潇水上游。潇水自河源至溁天河称为上游。潇水源头称深水，南行至江华县境始名东河，经黄竹市折向西北经码市、江华县城至沱江镇纳萌渚水后，合称沱江（潇水）。溁天河干支流布满江华县域，东以阳明山，南岭山脉与湘水支流舂陵水、连江为界，南以萌渚岭与广东桂江分流。西抵都庞岭，北连潇水。跨北纬 $24^{\circ}36'$ ~ $25^{\circ}22'$ ，东经 $111^{\circ}28'$ ~ $112^{\circ}06'$ 之间。流域略呈矩形，地势则北、东、南三面高，西面较低。

溁天河以上集雨面积为 2423 平方千米（由中国人民解放军参谋总部测绘局 1961 年版，五万分之一地形图上量取），占潇水流域总面积 19.8%。

溁天河以上至河源 117.8 千米，平均坡度 0.185%。河道行经峡谷间，两岸高山对峙，河谷狭窄，坡度陡而水流湍急，流域境内群山交错，地形复杂。溪河纵横密布，较大支流有 13 条，如：花江、溁东河、背江、麻江、濠江、务江、灵江等。流域特征见表 1：

表 1

地 名	距溁天河里程 (千米)	断面间距 (千米)	平均坡降 (%)	断面以上集雨面积 (平方千米)	备 注
河 源	117.8	45.0	0.397		
码 市	85.0	40.0	0.175	960	
江 华	45.0	32.8	0.100	1758	(不包括溁东河)
溁天河	0			2423	

溁天河以上大支流特征见表 2：

表 2

河 名	集雨面积 (平方千米)	河道长度 (千米)	备 注
花 江	55.0	11	
溁东河	375.0	39	

续表

河 名	集雨面积 (平方千米)	河道长度 (千米)	备 注
背 江	183.0	20	
麻 江	205.0	31	
濠 江	177.5	31	
务 江	332.0	27	
灵 江	250.0	37	

二、气候特征

涔天河流域位于我省最南边,属亚热带森林气候,雨量丰富,气候温和,年雨量为 1574 毫米,年平均气温 18℃。

涔天河流域的气象资料由湖南省气象局提供仅江华气象站有降水。蒸发、气温、相对湿度、风向风力等观测项目。该站自 1957 年 2 月开始观测至今。降水量的观测则在 1950 年 7 月~1953 年 12 月,1954 年 7 月~1956 年 12 月,由省水利厅在江华设立雨量站,1957 年 1 月在码市设立雨量站,1959 年在涔天河、江华、门湾等处设立水文站,并有降水量观测资料至今(涔天河站在 1962 年底撤销)。1963 年又新设安马、庙子源、竹瓦等雨量点。

涔天河流域位于高山森林区,气候温和,有冬温夏凉之称。据江华站(1957~1961 年、1963 年)统计:多年平均气温为 18℃。月最高气温常出现在 7~9 月,月平均最高气温 31.6℃,(1960 年 7 月)。历年最高气温为 37.9℃,(1963 年 9 月 7 日)。月最低气温常出现在 1~2 月,月平均最低气温 6.4℃,(1963 年 1 月)。历年最低气温为 -6.9℃(1957 年 2 月 7 日)。

涔天河流域气候受森林影响的另一特点是潮湿。江华站统计多年平均相对湿度为 8.3%,各月平均相对湿度变化不大,在 66%~89%之间。

流域雨量充沛,江华站平均年降水量为 1549.8 毫米,较下游道县站稍少一点(道县站平均年降水量 1606.2 毫米)。流域平均年降水量为 1574 毫米。降水量以 4~6 月最多,其总量占全年降水量 44%。

本区暴雨多集中在下游道县、沱江一带。流域范围内历年实测最大一日降水量:涔天河站为 201.7 毫米(1961 年 4 月 19 日),而江华站为 124.7 毫米(1961 年 9 月 1 日)。流域内各站历年各月最大一日降水量见涔天河流域各站历年降水量与降水日数统计表。

流域内各站历年平均降水日数约为 159 天。以江华站为例,降水日数最多的有 205 天(1959 年),最少的 114 天(1955 年)。

江华站统计多年平均年陆面蒸发量为 1087.1 毫米 (气象站 $\phi=20$ 厘米的蒸发器统一换算到 $\phi=80$ 厘米)。历年平均月蒸发量中以 7 月最大为 157 毫米; 元月最小为 41.7 毫米。4~9 月的蒸发量占全年的 67%。

江华站统计多年平均风力为 1.9 级, 一般各月最大风力以 4~5 级居多。历年最大风力为 7 级, 风向以 ENE 出现最多。

三、径流

涪天河流域中测站不多, 资料年限也不长。涪天河水文专用站自 1959 年 6 月开始观测, 其控制集雨面积为 2423 平方千米。断面控制良好, 该站于 1962 年底撤销。涪天河水文站上游沿干流 31 千米处有江华水文站。其测流断面在涪东河汇口下游约 900 米处, 集雨面积 2133 平方千米。自 1959 年 1 月开始观测水位、流量、降水量等。至今仍继续观测, 与江华站同时设立的有在支流麻江上 门湾流量站。

表 3 涪天河流域各站水文资料一览表

站 名	站 别	领导机关	位 置		观 测 年 份		
			北 纬	东 经	流 量	水 位	含沙量
江 华	流量站	湖南省水文总站	25°14′	111°32′	1958 年 11 月至今	1958 年 11 月至今	1959 年 1 月至 1961 年底
涪天河	流量站	湖南省水文总站	25°30′	111°59′	1959 年 6 月至 1962 年底	1959 年 6 月至 1962 年底	
门 湾	流量站	湖南省水文总站	24°58′	111°49′	1959 年 1 月至今	1959 年 1 月至今	

涪天河站实测流量资料很短, 不足 4 年, 径流系列大部分要插补而来。考虑卯江桥 (或零陵) 实测流量系列较长, 而卯江桥 (或零陵)、道县、江华三站有同期观测资料。本次径流补插 1950~1958 年皆以卯江桥一道县—江华月平均流量相关 (图湘 67AT-8-3)。插得江华逐月平均流量, 再用江华与涪天河流域面积比, 将江华月平均流量乘 1.136 倍得涪天河月平均流量。1959 年 6 月~1962 年 12 月用涪天河实测流量。1963 年亦是由湖南水利设计院整编江华站流量推算而得 (包括推算, 水文系列共为 14 年)。由月平均流量可计算年平均流量。

卯江桥、道县、涪天河虽属于同一流域的上、中、下游, 但由于涪天河以上为高山林区与中、下游平原丘陵区不同, 而且涪天河至卯江桥之间沿河地区灌溉引水甚多, 故不能直接用面积比。将卯江桥流量推算到涪天河来。森林对

径流的影响。初步分析认为江华林区使涪天河枯季径流加大，如：1963年元月涪天河流域平均降水仅1.3毫米，而江华站相应的月平均流量为12.6秒立方米。径流年内分配亦较均匀。

旬径流的推求即以统计卯江桥1950~1958年各年逐月径流总量的旬分配百分比，再将推得之涪天河月平均流量换算为月径流总量按卯江桥旬径流百分比分配得涪天河1950~1958年各年逐月的旬径流。

多年平均流量 Q_0 的计算，将插补后1950~1963年共14年。径流资料做年平均流量频率计算得各种频率的年平均流量如表4：

表4

统计年限 (年)	多年平均流量 (米 ³ /秒)	C	C_s/C	各种频率的年平均流量				
				5%	10%	50%	80%	90%
14	85.3	0.28	2.0	128	116	82.7	63.0	54.6

历年年内水量分配如表5：

表5

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
占年水量 (%)	2.4	4.4	7.8	15.6	19.9	19.2	7.4	7.3	6.2	3.4	3.2	3.2

由表5中可以看出3~8月为丰水期，占全年水量77.2%，而9月至翌年2月为枯水期仅占22.8%。实测最小月平均流量为14.2秒立方米，最大月平均流量为367秒立方米，相差约25倍。

原涪天河水文站有实测水位流量关系线：用 $Q \sim A \sqrt{D}$ 法延长，并以历史洪水调查点修正定线。用水位相关的方法移到坝址。

四、设计洪水

设计洪水基本上按短缺实测流量资料地区设计洪水规范进行，用暴雨径流推求洪水，并参证历史洪水调查及实测洪峰相关插补系列的频率计算。

涪天河流域面积2423平方千米，属中等流域。而且也有4年实测洪水资料。其中包括1961年洪峰，考虑从克拉克(C·O·Clark)单位线原理出发，构绘等流时线求出漫流过程线，再经过一次河槽调蓄得坝址断面的洪水过程线，在具体方法上不完全同于克拉克单位线。

τ 值的决定：分析几次实测洪水过程。以净雨终止至退水段第一拐点的时距定出 τ 的范围，并设 $\tau=10、12、15$ 小时进行试算比较后，确定该流域 $\tau=10$ 小时较为适合。所谓适合者，即以推算出漫流过程线的退水段与实测过程线相交

于实测洪峰点。 $\tau=10$ ，取 $\Delta t=1$ 小时，则 $n=10$ 块。在构绘等流时线的过程中考虑支流分水岭，坡地及河网汇流。等流时面积分配如表 6：

表 6

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
f/F (%)	3.0	7.0	3.7	9.4	18.9	15.7	15.0	15.8	8.9	2.6	100

K 值的确定：等流时面积分布已知（即流时-面积曲线）。用试算法来确定 K 值，使漫流过程线经假设 K 值演算出洪水过程与实测过程相当接近。分析五次实测洪水过程，其中包括实测最大一次洪峰， $Q_M=2240$ 秒立方米（1961 年 9 月 2 日）。其 K 值随洪峰流量增加而减小的趋势明显。

分析得 K 值变化范围在 20~33 之间，本次计算仍采用固定 K 值，在设计情况下采用 $K=23$ 。

流域中仅有江华站有较长时间的雨量资料。统计江华（水口）站 1951~1953，1955~1963 年共计 12 年实测最大日降水，并按码市雨量站 1957~1963 年最大日量与同期江华最大日雨量之比将江华最大日雨量系列放大 1.042 倍。再以 $H_{24}=1.1H_{日}$ 将日雨量换算成最大 24 小时雨量，做频率计算。三日暴雨根据公式 $H_{三日}=1.39H_{24}$ 。

但根据湖南省暴雨参数等值线图，在该地区（流域重心）多年平均最大 24 小时降雨量 $H_{24}=120$ 毫米， $C_{v24}=0.44$ ， $N_2=0.65$ 较上述实测系列统计值为大，并且由其推算出来洪峰也较实测暴雨系列推算的同频率洪峰大得多，比历史洪水调查点及实测洪峰插补系列显然偏大。所以在设计低频率的洪水，百年及百年以下的洪水用实测暴雨推算较为合理，而且该流域地形、地势特征是北、南、东三面高山环包，南、北来的水汽在迎风面降水多，而该流域暴雨中心多出现在西北向。下游沱江—道县一带，森林被覆良好，故采用实测系列为适合，但考虑地区平衡，及在流域附近地区广东省白芒站 1958 年有实测最大 24 小时雨量 379 毫米。广西桂林市 1954 年有实测最大 24 小时雨量 378 毫米。这些历史上的大暴雨应该考虑到，为水库安全计，校核洪水的设计暴雨采用地区平衡的暴雨等值线图。采用千年一遇 $H_{24}=399$ 毫米。根据规范要求，确定大于流域附近已发生过的特大暴雨。

暴雨的点面关系。根据湖南省水文图集（1960 年），查湘南区三日暴雨折减系数 $\phi=0.885$ ，化为流域面雨量。

设计雨型，分析几次大洪水相应的实际雨型及水文图集（1963 年）。“湘南西部山区”统计雨型，选 1961 年 9 月 1~3 日雨型为典型。

由设计频率的三日暴雨，按 1961 年 9 月 1~3 日的典型雨型分配，扣初渗、稳渗（经分析采用 $I=10$ 毫米， $f_c=0.7$ 毫米/小时），求得净雨过程，再用已定

$\tau=10$ 小时的面积流时曲线推算得漫流过程。采用 $K=23$ ，经调蓄演算公式：

$$Q_2 = CI + (1-C)Q_1$$

其中： I 为平均入流量，即漫流过程。

C 为演进系数：

$$C = \frac{1}{\frac{K}{t} + 0.5}$$

Q 为出流量，即所求设计洪水过程。

演算出流过程加基流 $Q_0=140$ 秒立方米，即是设计洪水过程线，其峰顶值即是设计最大流量。

暴雨径流计算的设计洪水，其洪量亦是与暴雨同频率，由设计净雨乘以流域面积推算而来。

其中 100 年及 200 年洪水计算，采用暴雨参数等值线图计算的设计暴雨，其理由是考虑地区平衡，及邻近流域特大暴雨有在本流域出现的可能，故校核洪水采用地区平衡的暴雨参数来推求。

至于 1000 年一遇校核洪水的合理性分析：参考水电部水利科学院 1963 年科研论文集（河渠、水文篇）中的最大流量模数图。其中分析国外及长江、珠江流域实测及调查最大流量模数。在双对数纸上有规律的线性分布：按设计洪水规范要求。千年一遇设计最大流量不应小于实测或调查的最大流量，将涔天河以及双牌水库的千年一遇设计最大流量模数点于上述最大流量模数图中。与原著分析的规律一致，在 $q_M=100\sim 200$ 。涔天河校核洪水的最大流量模数 $q_M = \frac{Q_M}{\sqrt{F}} = 145$ ，而下游双牌水库的同频率最大流量模数为 142，最大流量模数上下游平衡趋势亦属合理。为大坝安全计，说明校核洪水采用千年一遇的 7130 秒立方米是合理的。

用历史洪水调查及洪峰相关插补系列对设计洪水进行验证是必要的。该流域由长沙勘察设计院在 1960 年曾进行过洪水调查。湖南水利设计院于 1963 年 12 月再次进行洪调。在江华县城附近仅查得 1934 年洪水痕迹，从六七十岁的老人回忆，皆说唯 1934 年最大。在雾江段及涔天河段查到 1934 年及 1914 年洪迹，涔天河河口村曾查到 1877 年洪水迹。用比降法推算坝址断面的洪水位及相应流量。

其中 1934 年的洪痕调查较为可靠。从江华至沱江沿河两岸皆有明显洪痕，上下游水面线衔接，重现期相当于 29 年一遇。

为了进一步验证设计洪水计算，用卯江桥-道县-涔天河最大流量相关见图，

插得 1940~1944 年, 1947~1948 年, 1950~1958 年共 16 年的最大流量以及涪天河站实测 1959~1962 年流量资料, 共计 20 年最大流量系列。做频率计算得: $Q_M=1640$ 秒立方米, $C_V=0.40$, $C_S=4C_V$, 其结果与用短期单站实测暴雨推求的最大流量比较接近的。说明在设计情况下, 采用单站实测暴雨推求设计洪水是可靠的。实测暴雨推求最大流量的频率线为采用线: 即 $Q_M=1700$ 秒立方米; $C_V=0.42$, $C_S=4C_V$ 。而从该线上查得 $P=0.1\%$, 0.5% , 1% 的最大流量值加上安全修正值 ΔQ_P 以后, 与用地区平衡的暴雨参数等值线图计算设计暴雨推求的最大流量相差甚微; 千年一遇校核洪水最大流量为 7130 秒立方米, 而设计采用线千年一遇最大流量 5500 秒立方米; 按规范计算 $\Delta Q_P = \pm \frac{Q_M C_V}{\sqrt{n}} B \cdot Q_P$, $\Delta Q_P = 1620$ 秒立方米; 即修正后千年一遇最大流量 $Q_M = 5500 + 1620 = 7120$ 秒立方米, 与 7130 秒立方米仅差 0.14/100。所以在校核洪水时, 采用地区平衡后之最大流量计算值, 而不加 ΔQ_P 。

五、其他

施工洪水: 10 月至翌年 2 月的施工期, 做分月洪水计算, 用道县-涪天河最大流量相关。插补涪天河逐月最大流量: 得到 1951~1963 年共计 13 年资料, 分月做最大流量频率计算, 求得施工洪水。

水温: 江华水文站 (坝址上游沿干流 28 千米处), 有短期实测水温资料, 从 1959 年 4 月开始, 至 1961 年 12 月止, 停测水温。从两年多的资料中可以看出, 年平均水温在 $18.6^{\circ}\text{C} \sim 18.8^{\circ}\text{C}$ 之间; 实测最高水温 31.6°C (1961 年 7 月 23 日)。最低水温 3.4°C (1960 年 12 月 20 日), 月最低水温多出现在 12 月至翌年 1 月。年平均水温由于仅有两年资料, 故出现比多年平均气温高的现象是可能的。(多年平均全温 18°C)。

泥沙: 涪天河流域植被甚密, 多是杉树林, 水土流失并不严重, 但由于山势险恶; 山坡峻陡。每当汛期暴雨集中, 坡地水流很急, 冲蚀沟谷, 挟带大量泥沙入河, 含沙量随涨水而迅速增加。江华站 1959 年 1 月至 1961 年 12 月 3 年实测含沙量资料统计: 年平均含沙量 0.125 千克//米³, 年平均输沙率 11.4 秒千克, 平均年输沙总量 35.8 万吨; 年侵蚀模数 0.0047 秒千克/平方千米。最大日平均含沙量 0.779 千克/米³, 而最小月平均含沙量为 0, 江华站历年逐月平均含沙量。

刊于 (1964 年《涪天河水材过坝水利工程初设报告》)