

陈家琦 水文与水资源文选



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

陈家琦 水文与水资源文选

陈家琦 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

陈家琦水文与水资源文选/陈家琦著. -北京: 中国水利水电出版社, 2003

ISBN 7-5084-1393-8

I. 陈… II. 陈… III. ①水文学-文集②水资源-文集
IV. ①P33-53②TV211.1-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 005523 号

书 名	陈家琦水文与水资源文选
作 者	陈家琦 著
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京密云红光印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 15.25 印张 362 千字
版 次	2003 年 2 月第一版 2003 年 2 月第一次印刷
印 数	0001—1100 册
定 价	39.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究



作者简介

陈家琦，原籍湖南长沙，1924年3月生于北京。1947年毕业于天津津沽大学(原天津工商学院)土木系，1955年在前苏联莫斯科获技术科学副博士学位。原任水利电力部水文局局长、水资源办公室咨询、水利部技术委员会委员、水利水电科学研究院咨询委员；以及中国自然资源研究会(学会)副理事长、中国水利学会理事、全球变化中国国家委员会常务理事、国际水文科学协会(IAHS)副主席；被聘中山大学地学院、武汉水利电力大学和北京气象学院兼职教授。多年来从事水文和水资源研究与管理工 作，参加了长江三峡工程可行性论证并任水文专家组组长。在国内外刊物上发表文章90余篇，主要论著有《小流域暴雨洪水计算》、《中国的水资源》、《水资源学概论》、《水资源学》等。

2AP78/02

序

陈家琦先生是我国著名的水文水资源专家，离休前曾担任原水利电力部水文局局长，国际水文科学协会副主席。从事水利工作 50 多年来，为我国水文水资源事业的发展做出了很大贡献。是我国水文水资源学科主要学术带头人之一，并在国际水文界有一定的知名度。

陈先生 1947 年从天津津沽大学（原天津工商学院，后并入天津大学）土木工程系毕业后，分配到原华北水利工程总局工作。1951 年被选派到前苏联科学院水问题研究室进修，1955 年获前苏联技术科学副博士学位后回国，分配到刚刚建院的水利水电科学研究院工作。

陈先生为了适应当时开展小流域治理工作的需要，针对小流域普遍缺乏实测洪水资料的特点，在总结小流域洪水形成规律的基础上，创建了小流域设计洪水计算的推理公式，为许多部门所采用，并被收入规范和教材，至今仍有许多地方实际应用。

“十年动乱”后期，陈先生被下放到原水利电力部第四工程局设计院负责水文和规划方面工作，领导完成了黄河黑山峡水电站和龙羊峡水电站初步设计的水文和规划工作。在此期间，陈先生还接受水利电力部水电总局的委托，负责修订《水利水电工程设计洪水计算规范》的起草工作。

1978 年，陈先生先后参加了甘肃省和青海省的科学大会，并作为青海省的代表出席第一届全国科学大会，得到了大会的表彰。同年，水利水电科学研究院恢复建院，陈先生被调回北京，负责筹建水利水电科学研究院水资源所。1980 年水资源所正式成立，陈先生被任命为该所副所长（当时没有正所长）。

1982 年，陈先生被调到水利电力部任水文局局长，主持我国水文事业的全面工作。针对当时许多地方纷纷把水文单位改名为水资源单位，对水文单位是否有独立存在的必要性发生动摇的心态，陈先生提出了水文和水资源是互相依存又互相独立的两个学科的意见，使水文工作的发展明确了方向。陈先生在主持水文局工作的期间，还积极推动了两国之间水

文界的技术合作和学术交流。

陈先生离任水文局长后，仍孜孜不倦地继续对我国的水文和水资源问题进行探索，并被任命为水利电力部水资源办公室咨询和水利水电科学研究院咨询委员。同时，以他在国内外水文学术界的威望，1987年被选入国际水文科学协会执行局，并任该协会的副主席。

20世纪80年代后期，他参加了三峡工程可行性论证工作，担任水文专家组组长。1988年陈先生因患肾癌，右肾摘除，在重病缠身的情况下，仍坚持不息，并应邀参加了钱正英副主席主持的《中国水利》一书的编撰工作，撰写了该书的第一章“中国的水资源”。从我国的自然地理背景出发，论述了中国水资源的特征、功能及变化规律，用辩证唯物主义观点论述了洪水、泥沙对人类利害的转变关系，以及全球气候变化和人类活动对水资源的影响，并对水资源评价工作作了展望。

进入20世纪90年代，陈先生开始构思编写一本关于水资源方面的专著，并与王浩合作编著了《水资源学概论》一书，于1996年正式出版。1999年陈先生再次应邀与王浩、杨小柳合作编著了《水资源学》一书，于2002年正式出版。

多年来，陈先生在国内外各种刊物上发表过有关水文和水资源方面的文章和专著90多篇。今值陈先生80岁华诞，特编辑了陈先生有代表性的39篇论著，反映了他在这些领域的观点和学术思想，也反映了他勤于探索、勇于实践的科学精神和不遗余力、孜孜以求的工作态度。通过这个选集，我们不仅要学习他的学术思想，更要学习他为水利事业献身的精神。

祝愿陈家琦先生健康长寿，对水文水资源事业做出与时俱进的新贡献。

中国水利水电科学研究院水资源所所长 王浩

2002年12月

写在前面

将近 80 个寒暑，对人的一生不算短也不算长。儿时常戏言：“等我长大了成 80 岁的白胡子老头……”，那时觉得那是非常遥远的、充满神奇和未知数的未来。现在虽未留白胡子，却已经是这样的老头了。回首逝去的岁月，仿佛如昨日，真是弹指一挥间。

在我填写的各类履历表中，我的原籍是湖南长沙，但我却出生在老北京城里的一个小四合院里，并在北方长大、上学和工作。直到 1962 年，我才第一次出差到了长沙，这个故乡对我却是那么陌生。

说起来，我成为水利队伍中的一员，多少带有一点偶然性。初中以前我思想很闭塞，浑浑噩噩，没有什么远大理想可言。中学的最后两年由唐山转到北京上学，到了高中三年级才开始考虑应该报考什么专业，先是只想学工科，后来选择的志愿是电机工程。当时北京是沦陷区，只有一个北大工学院的电机工程系可报考。在北大工学院入学考试前两个星期，天津工商学院来北京招生，我和几个同学去应试，当作热身赛，没有认真当回事，仍一心一意等北大工学院的考试结果，但天津工商学院先发了榜，我被录取到土木工程系。过了几天，北大工学院也发了榜，我也被录取。最后，我选择了天津工商学院。学习的 4 年间，中间迎来了抗战胜利。一阵子兴高采烈之后，失望情绪却不断增加。在 1947 年春的毕业前夕，毕业后找工作又成了大问题。当时高镜莹先生是我们的系主任，又是天津的华北水利工程总局副局长，还有教我们水利工程课的徐世大先生，是在津的海河工程局局长，但他们都表示由于财政紧缩，当年都没有招收新员工的计划。只有济南铁路局来天津招收技术人员。当时正值三年解放战争时期，济南至天津间铁路已经中断多年，没有几个同学愿意报名，但我怕毕业即失业，仍去应试，后被录用。去济南报到要乘飞机，登记排队买票要等一个月以上。此时，忽有同学提出建议，说何不给南京国民政府水利部部长联名写封信，要求工作？有 7 名同学联了名，我也是一个，但大家并无把握，不抱什么希望。谁料过了几天，这位部长竟回了信，我们 7 个人中 4 名被分配到华北水利工程总局，3 名被分配到海河工程局，就这样，

我开始进入水利行业，一干就是50多年，大致可分为5个阶段。

从1947年到华北水利工程总局工作到1955年由前苏联留学回国为第一阶段，共8年，其中工作4年，在苏学习4年，中间迎来了天津解放和中华人民共和国的成立。解放后华北水利工程总局改为华北水利工程局。在工作方面对我来讲主要是接触实践，体验水利基层工作的有关方面，下工地、检查防汛，尤其是到紫荆关水文站设站并驻站一年，对水利工作有了初步体会。在参加滦河滦县的堵口工程中，看到洪水冲毁刚刚合龙的堵坝，以及在紫荆关水文站连夜抢测洪水过程，目睹洪水发生时从上游冲下来的牲畜、屋架和粮食垛等，感到治洪是水利中的大事，这种认识成为我后来从事洪水研究的主要动力，在前苏联留学期间洪水是我选题的主要方向。

1955年底回国后分配到水利部的水利水电科学研究院（以下简称水科院）水文所，至1969年底下放到刘家峡水电站工地参加劳动，是第二阶段，共14年，其中搞科研工作8年，其余除有一年被调到水科院党委宣传部做专职工作外（实际只作了半年多一点，其余在反右倾运动中成为被批判对象），还有参加各类政治运动、下放插队、四清工作队及文化大革命等共5年。在科研工作中，主要是研究制定小流域暴雨洪水计算方法，为当时正在全国展开的中小型水利工程建设服务。1960年东北地区发生特大暴雨洪水后，在全国第一次开展了已建水库设计洪水的复核，了解到南方有些省份使用了我们提出的方法，在协助他们复核设计洪水过程中，和他们一起研究提出并完善了推理公式中一些经验性参数的定量分析方法，并得到多数从事这方面实际工作同志的认可。这个方法后来在有些高校专业教材和一些技术规范中被采用。“十年动乱”开始，我被批斗，不再接触科研技术工作，直到宣布水科院绝大多数科研技术干部都下放到三个水电站工地，我则到了刘家峡。

从1969年底我被下放到位于黄河上游的水利电力部第四工程局，即刘家峡水电站工地，到1978年8月调回北京，是第三阶段，共8年多，其中前两年是在原水利电力部第四工程局浇筑队瓦工班当一名小工，干粗活搭下手，虽然累些，但深入一个大型水电站的工地，了解了许多在书本上看不到学不到的东西，体验了水电工人们的不畏艰苦、勤劳奉献的精神，特别是每天去工地上班，都要路过一个叫“英雄岭”的地方，这里埋葬着为刘家峡水电站建设献出宝贵生命的人们，心中总是肃然起敬。1972年结束班组劳动，调到第四工程局设计组（后改为设计院），仍搞水文工

作。在这个阶段参加了黑山峡水电站和龙羊峡水电站初步设计的水文和规划部分的工作，同时承担了由水利电力部水电总局交办的修订《水利水电工程设计洪水计算规范》的任务。在修订中广泛吸取了国内各有关方面的意见，正确处理了各种计算途径间的争论，在1978年被调回北京前，基本完成了初稿。在这个阶段，“十年动乱”结束，我被设计院推荐先后参加了甘肃省和青海省的科学大会，并作为青海省代表团的一员，出席了在北京召开的第一届全国科学大会。

第四阶段是从1978年调回北京水科院至1992年离休，其中1982年被调到水利电力部水文局，共14年。回到水科院后，面临的问题是研究方向是什么，最后决定成立水资源所。正好农业科学发展计划中提出要进行全国水资源评价，就承担了这个项目。1982年，我被调入水利电力部水文局，开始做机关行政工作。过去我只搞技术工作，对全国水文工作情况和行政工作不够熟悉，有些不适应，三年下来，政绩平平，对推动改革全国水文工作未做出什么成绩，也拿不出好办法。例如对当时由下面开始的水文资料收费问题，虽有不同看法，但由于管理体制不顺，也无法干预，自觉我在处理这类行政事务方面的能力很差。1984年我年龄到点，在交班的同时要求调出水文局，水利电力部下文任命我为水科院咨询委员，过了几天，又下文任命我为水利电力部水资源办公室咨询，这样，我仍留在部机关直到离休。摆脱了行政事务后，倒有时间办一些实事和思考一些问题。一是参加了全国水资源协调小组交办的要提出一份协调有关部门涉及水资源数据问题报告的编写小组，完成了《中国水资源概况和展望》的报告，并以水资源协调小组办公室的名义发到各有关部委，初步协调了水利电力部门和地矿部门关于全国水资源的数字；二是1987~1990年参加了长江三峡工程可行性论证工作中的水文部分论证工作。此外，当时在国内和国际水文界都出现了对水文的冲击，一个是“水文”是否应该退休让位给水资源，另一个是出现了“水资源是水文的延伸”这种说法，国内一些以水文命名的单位、高校科系都纷纷改名，而国外则出现了关于水文学发展方向的争论，一部分人主张水文学应该回到纯自然科学领域，认为过多地为水资源服务不利于水文学本身的发展，应当“甩掉”水资源这个包袱。这些问题使我沉思，逐渐形成了水文学和水资源学应当是两个相互独立而又相互联系学科的观点，提出当前水文工作不是应当减弱，而是需要加强为水资源问题服务，才能获得更强的生命力并发展到一个更高的层次。在这个阶段，尽管我在1988年因肾癌切除了右肾，但自我感觉

还好，除继续完成三峡工程论证中的“水文部分”工作外，还参加了由钱正英老部长主持的《中国水利》中水资源部分的编写工作。

1992年我被通知正式离休后直到现在，是第五阶段，这一阶段可能到给我画句号为止，目前尚在继续。由于可以不再去上班，也不再接受任何具体任务，时间上更充裕。我开始构思是否可以把“水资源学”作为一个独立学科，应当包括哪些内容和水文学以及水利科学是什么关系等。在这个期间，全球变化问题被提上日程，并开始探讨全球气候变化对水资源影响的问题，国内也有所开展，在一个偶然的时机，我接受了编写一本以水资源为主题专著的要求，与王浩同志合作编写了《水资源学概论》，该书于1996年正式出版，初步为水资源学打造一个框架。由于这是首次提出“水资源学”的问题，而水资源工作又发展很快，于是1999年又受到邀请，和王浩、杨小柳两位同志合作，编写了《水资源学》一书，该书于2002年正式出版。

得到水资源所领导的支持和鼓励，要我把这些年来写的东西印成集子。盛情难却，只好从90多篇旧作中，选出1977年以后的、能够反映个人观点的文章39篇。在这些文章中，过去没有发表过的有6篇，其余则散见于9种期刊以及文集、专著中，也包括在国外发表的。其中糟粕一定不少，谬误难免，集中起来，也便于大家批评指正。

最后，我还要感谢为这个集子提出倡议并奔走张罗的张恭肃同志，感谢水资源所王浩所长、甘泓和秦大庸副所长的支持，以及吴娟、王露同志的协助，有了他们的工作，才使这本集子得以面世。

陈安琦

2002年11月

目 录

序

写在前面

- | | |
|-----|--|
| 1 | 关于设计洪水计算的几个问题 (1977) |
| 9 | 对可能最大暴雨的几点看法 (1978) |
| 13 | Views on the design flood problems (1983) |
| 16 | 推理公式的理论基础及展望 (1985) |
| 25 | 现代水文学发展的新阶段——水资源水文学 (1986) |
| 32 | The new stage of development of hydrology—Water Resources Hydrology (1987) |
| 40 | 合理开发水资源 确保永续利用 (1987) |
| 46 | Reduction of the sedimentation in the Sanmenxia Reservoir, Yellow River, China (1988) |
| 50 | 当代水文科学的进展和展望——论水文科学往何处去 (1988) |
| 54 | 华北地区水资源战略问题 (1989) |
| 59 | The Proper measures for flood management and water resources exploitation on the Yellow River (1989) |
| 65 | 黄河的洪水治理和水资源利用对策 (1989) |
| 69 | The rational formula in China (1989) |
| 76 | The hydrological basis for water resources management in China (1990) |
| 83 | 三峡工程的水文问题 (1991) |
| 88 | 从近年国际水文科学活动动向看水文科学的发展战略 (1991) |
| 99 | 水资源评价活动的展望 (1991) |
| 104 | IGBP 核心项目之一——“水文循环的生物圈方面”概述 (1992) |
| 109 | Tropical cyclone rainstorm floods in China: formation and their disasters (1992) |
| 114 | 再论水文科学往何处去 (1992) |
| 117 | 水科学的内涵及其发展动力 (1992) |

122	《水电站工程水文》一书之序 (1993)
123	Historical floods in China: investigation, analysis and utilization (1993)
140	The role of flood-extremes and different approaches in estimating design floods (1993)
146	当代水文学的发展趋势与展望 (1993)
150	对《关于水利科学基础学科中若干问题的 Delphi 调查》一文的讨论 (1994)
153	在变化环境中的中国水资源问题及 21 世纪初期供需展望 (1994)
163	缩小理论和实际工作间的差距 (1994)
167	可持续的水资源开发与利用 (1995)
173	加强气象与水文协作是提高水工程减灾和兴利效益的保证 (1995)
179	展望 21 世纪中国水问题及其对策 (1996)
185	全球变化和水资源的可持续开发 (1996)
191	在水资源统计中不同来源基本数据的变化 (1996)
195	美国的三次对全美国河川多年平均径流量的统计 (1998)
200	Facing the challenge: barriers to sustainable water resources development in China (1999)
210	论水资源学和水文学的关系 (1999)
214	水安全保障问题浅议 (2002)
218	论进一步提高防洪减灾系统的能力和效率 (2002)
223	水资源学概述 (2002)
230	后记

关于设计洪水计算的几个问题

(1977)

1975年8月,淮河上游出现特大暴雨洪水以来,设计洪水计算途径又成为引人注意的问题。当年11月,水利电力部在郑州召开的全国防汛及水库安全会议上明确规定了对重要水库采用可能最大洪水为保坝标准。1976年,在水利电力部和中央气象局统一安排下,由水利电力部规划设计院、科学研究院和华东水利学院主持,开展了全国可能最大暴雨等值线图编制试点工作。各地也分片开展了同样的工作。在这个工作的推动下,设计洪水计算工作的各种学术思想和认识空前活跃,对进一步发展这门科学技术起着促进作用。

1972年以来,结合重新修订《水工建筑物设计洪水计算规范》的任务,与各地从事这方面工作的同志广泛交换了意见,并在学习新中国成立以来各地从大量实践中总结的新经验的基础上,以及通过对可能最大暴雨工作的初步体会,对当前设计洪水工作中一些带有争论性的问题,进行了学习讨论,提出的一些看法及不妥之处,尚望得到批评指正。

一、成因途径与统计途径

成因途径与统计途径之争是设计洪水计算中的老问题。1973年在兰州《设计洪水规范》座谈会上,经过充分讨论,认识到应当“互相补充、相辅相成,平行发展”。问题似乎解决了,后来证明事实上并没有解决。在1974年、1975年几次关于《设计洪水规范》的讨论会上,每次几乎都要争一争途径、方向问题。在这次编制可能最大暴雨等值线图的工作中,途径问题仍然很尖锐,成因和统计两种观点,相争不已,从理论根据、实用价值到哲学观点,各自从不同的角度论证自己的合理和对方的不合理,有的甚至森严壁垒,界限分明,不容侵犯,没有任何“相辅相成”的余地。

水文或洪水现象,作为自然现象的一种表现,究竟是有因果关系,有规律可循,因而只能从成因途径解决才是惟一正确的呢?还是说,水文现象是偶然的、随机的现象,只服从统计规律而无因果可循,因而只有用统计途径解决才是惟一正确的呢?这正是在两种途径的争论中截然不同的态度。

我们认为:洪水现象和其他自然现象一样,既有因果关系,有规律可循,而在每一场具体洪水的发生过程中,又受到多种的、复杂的、千变万化着的因素的影响,因而其具体表现的形式和在数量上又呈现为偶然的、随机的。因此,把洪水现象单纯看作成因的或单纯看作随机的,都是一种形而上学的片面观点。“自然科学离开哲学结论,无论如何是不行的。”(列宁:《论战斗唯物主义的意义》)成因途径与统计途径在设计洪水领域内的争论,也必须归结到哲学观点上去弄清楚。

恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“形而上学所陷入的另一种对立，是偶然性和必然性的对立。”又说：“常识和具有常识的大多数自然科学家，都把必然性和偶然性看作永远互相排斥的两个范畴……于是，必然的东西被说成是惟一在科学上值得注意的东西，而偶然的东西被说成是对科学无足轻重的东西。”但是，恩格斯随即批判了这种形而上学的观点，他批判自然科学中只承认必然性存在的“决定论”，是“……力图用根本否认偶然性的办法来对付偶然性。按照这种观点，在自然界占统治地位的，只是简单的、直接的必然性……承认这种必然性，我们也还是没有从神学的自然观中走出来。”同样，只承认偶然性，不承认必然性，也就陷入不可知论，仍然会掉进“上帝”的口袋里。恩格斯在《反杜林论》中回答这一问题时说：“思维的任务现在就在于通过一切迂回曲折的道路去探索这一过程的依次发展的阶段，并且透过一切表面的偶然性揭示这一过程的内在规律性。”他在《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》中，更明确地指出：“表面上是偶然性在起作用的地方，这种偶然性是受内部的隐蔽着的规律支配的，而问题只是在于发现这些规律。”“被断定为必然的东西，是由纯粹的偶然性构成的。而所谓偶然的东西，是一种有必然性隐藏在里面的形式。”对待设计洪水也要像对待一切自然现象一样，既承认在这个现象中有必然性的存在，也同时有偶然性的存在，而所谓的必然性和偶然性只是当前的认识，这个认识还会逐步深入。因此，对反映必然性的成因途径和反映偶然性的统计规律要相互配合，而不要互相排斥。只有这样，才能逐步揭露目前认为是属于随机现象中的一些问题，进一步找出隐藏在里面的因果规律，使认识逐步深入，逐步达到掌握并驾驭洪水的自然规律。按照辩证唯物主义认识论的观点，这种揭示需要在一个无限的空间与时间的范畴内去完成。而对每一个具体地点与历史阶段来说，都是相对的。从目前的科学技术发展水平来说，我们对洪水这个自然现象的已知数还远小于其未知数。因此，无论对已知的洪水资料的分析或对其将来可能出现情况的预估，都只能从当前认识的水平出发。无论对已经被实践所证明了的与形成洪水有关因果关系的初步认识，或对于目前认为是随机的因素进行统计分析，以预估其可能出现的情况及其发生的机会，都有助于进一步深入认识洪水现象本身及其发生的规律。在设计洪水领域，包括可能最大洪水和可能最大暴雨工作中，成因途径与统计途径不仅要相辅相成，互相补充，而且必须互相渗透，才是正确的做法。那种绝对排斥论，是没有根据的，在辩证唯物主义的哲学观上，也是站不住脚的。

二、理论关系与经验关系

在设计洪水的成因分析中，常常从对洪水的感性认识提高到理性认识即概念，并在此基础上建立洪水与其形成有关各因素间的关系，或进而建立其中某个因素与这个因素的形成有关的另一些因素的关系。例如建立洪峰流量与暴雨、流域地形、地貌条件关系式，以及在可能最大暴雨计算中建立暴雨与可降水、风速或比湿、位温等因素的关系。在建立这样那样的关系式时，人们习惯于把从运动学的基本方程，即能量平衡方程和连续方程为基础建立的关系称为理论关系式。而把从根据对已发生的现象观测的或调查的资料，并通过经验相关建立的曲线或公式称做经验关系式。在设计洪水计算领域中，理论关系与经验关系也常常争论不休。争论的内容往往是对建立关系的合理性与实用性究竟如何评价。成因论者，常常认为成因关系与理论关系是一致的，既排斥统计观点，又排斥经验观点，而经

验论者则认为理论关系不能解决实际问题，既对理论关系不感兴趣，也对成因途径不感兴趣。

正如成因途径与统计途径的关系一样，把理论关系和经验关系绝对对立起来，同样是违反辩证唯物主义的观点，陷入了形而上学的对立。本来，在设计洪水计算中理论关系和经验关系都是为建立洪水和与其形成有关的因素间的关系，或建立其中某个因素和与其形成有关的另外一些因素间关系时所使用的手段。但是，由于自然现象的多样化及影响因素的繁多，这些因素随时间、空间变化多端，在建立能用数学模型表达的纯理论关系时，不可避免地要对与洪水形成有关的自然现象及其过程采取一系列的概化、简化（均化、模式化）和假定，以使这种关系可通过常见的数学形式表达出来。这就必然使这种理论关系与实际现象之间存在差异，因而影响其实用性。经验关系的建立是在已知现象（资料）的基础上，通过实际现象所表现的相互关系用图解或分析的方法建立的。由于有实际资料为基础，因而常常被认为是实用性较高并具有说服力的。但是，全然离开成因分析而盲目追求建立经验关系，有时会把“假相关”关系当做真相关而出现谬误。

正是由于目前对洪水这个自然现象的认识是相对的，在现实条件下建立的理论关系还是很朴素、很原始的，是建立在一系列对自然现象的概化和假定基础上的，理论关系和经验关系也必须在互相补充、相辅相成的前提下结合起来，才有助于设计洪水课题的解决，正如毛泽东在《实践论》中所指出的：“理性的东西所以靠得住，正是由于它来源于感性”，“认识开始于经验”，“如果以为认识可以停顿在低级的感性阶段，以为只有感性认识可靠，而理性认识是靠不住的，这便是重复了历史上的‘经验论’的错误。”只相信实际资料，不相信理论分析，就是重复这种“经验论”的错误。同时，只相信理论分析，不要求这种建立起的理论关系需要用实际资料去检验，去补充，这就又是重复了“唯理论”的错误。

事实上，从解决设计洪水这个实际问题来说，目前凡是在实践中行之有效的办法，都是理论关系与经验关系能较好地相辅相成的方法。在建立经验关系时，或者从简单的成因概念出发，去找与其形成有关的因素作为建立相关的根据；或是在某个理论关系（无论这种理论关系是很原始的或相当复杂的）的基础上，通过实际观测资料反求并确定其中某些经验性的参数，都是这种理论与经验关系相结合的例证。相反，把两者对立起来或绝对排斥，并不会有助于设计洪水问题的解决。

像成因途径和统计途径一样，理论关系和经验关系也不要仅仅停留在相互配合与相辅相成的水平上，而要互相补充、互相渗透，才能更好地解决设计洪水计算的实际问题。

三、计算方法和资料条件

无论根据任何途径，建立什么样的关系，设计洪水计算方法都必须与一定的资料条件相适应，才能在实践中发挥作用，并通过实践的检验不断改进。设计洪水计算是为了解决工程实践中的问题，理论方法和实用效果必须一致。不与当前资料条件相适应的理论和办法，由于不能应用到实际中去，也就不能检验其正确与否，因而也就没有什么实用价值。

经验关系需通过资料建立，理论关系也必须通过资料来检验其是否合乎实际，并对其某些参数进行经验性的复核定量。统计法更要建立在资料系列的基础上去确定各统计参

数。为使参数定量具有一定精度,待定参数愈多,所需资料数量也愈多。虽然从可以确定待定参数的条件来说,资料的数量与待定参数的数量相等就可以求解,但是由于实测资料中,一方面包含了在取得资料过程中不可避免的偶然误差(观测设备与条件等使其不可能完全反映现象本身),另一方面我们所取得的资料只能包括预测现象在一个无限过程中的一小部分。特别是与洪水有关的水文或气象现象中某项因素的观测资料,又只能在某个观测时期中取得,因此就有一个这一段资料是否能代表或概括这个因素的全部特点的问题。这也就是通常在频率计算方法中常常提到的资料系列代表性问题。实际上,不仅在频率计算中应当考虑资料代表性,凡是应用实测(包括调查)资料进行分析,例如经验相关、外包、反求经验性参数等也都应考虑这一问题。

这一切说明,在当前科学技术发展阶段,由于我们取得的关于各种自然现象的记录或资料,相对来说,数量是很有限的,为了解决实际中的问题,也就不能一味追求计算方法中包含因素的增多。而且,即使在方法中包含的因素并不是过多的,也要照顾到这些因素所相应的资料是不是足够的,否则,这种计算方法便很难在实践中得到应用、检验和改进。在计算中使用的资料愈多,相对来说成果的可靠程度就愈高。为了尽最大的可能使设计洪水计算成果能够比较切合实际,按照上述的思路,就应当在计算并判定成果合理性的工作中,尽可能使用更多、更广泛的资料,以增加论证的依据。因此,除了应当继续不断增加实测资料外,尽可能去探取实测期以外的历史资料,以及把在其他地点发生的相应资料经过分析后移用到本地,例如,使用历史洪水、历史暴雨资料及暴雨移置等,都是扩大资料来源的办法。此外,根据不同的计算方法而使用更多方面的资料,也是扩大资料情报来源的一种办法,例如,为了确定某地点的设计洪水,除了可以直接使用该地点的年最大洪峰流量的资料系列外,并同时使用形成该地点洪水的暴雨和洪水对应观测资料(不止每年一次),如有条件的话,再增加使用形成暴雨的有关气象、暴雨资料,再加上历史资料和地区资料,经过综合分析后选用合理成果就比单纯采用某种单一方法计算的成果把握要大一些,这就是为什么近年来一直强调在设计洪水计算中,包括可能最大洪水计算在内,都要用多种途径、相互补充论证,也就是用多种方法,综合分析,合理选用成果的根据。

四、实际条件与设计条件

设计洪水计算要解决的问题之一,就是以某些因素的实际资料(数量、过程)为基础,通过一定的计算方法,求取设计条件下该因素的定量(数量和过程)。

对于产生各次实际资料的条件和设计要求的条件间是怎样的关系,在设计洪水计算的不同理论和方法间,也存在不同的认识。一种观点认为,将来可能出现的设计洪水是目前已经出现的某次典型洪水的重演,但数量上有所放大;另一种观点认为,设计洪水是工程据以进行设计的依据,应当是概括了各种实际典型对工程不利的特点,是一种经过概化处理的虚构典型,不一定与某次发生过的实际典型完全一致。

实际上,洪水作为每年在一定季节重复出现的自然现象之一,在某一地点的各次洪水间,既反映这个地点所控制的流域内气象、气候和地面自然地理特点的共同性,而每次洪水产生的过程中由于天气系统和局部气候条件的变化,流域中各种自然的、人为的条件在各次间的偶然差异,又使每次具体洪水反映各次独具的特性,这就使表现在同一地点的

每次洪水在数量上、过程上都不会完全一致。共同性即是洪水这一自然现象运动形式的普遍性，特性则反映了这个运动形式的特殊性。毛泽东在《矛盾论》中说：“矛盾的普遍性和矛盾的特殊性的关系，就是矛盾的共性和个性的关系。”“然而这种共性，即包含于一切个性之中，无个性即无共性”。这种共性与个性关系，也就是反映在每次具体出现的洪水与洪水发生规律间的偶然性和必然性的关系。因此，像偶然性和必然性一样，共性与个性也是不能绝对排斥的，共性包含于一切个性之中，就如必然性隐藏在偶然性之中一样。研究设计洪水的问题，就要从每次具体洪水出发，进行具体分析，找出其共性的表现，并按照进行研究的目的是为了解决工程设计中的需要，决定应当采用其中哪些方面来反映我们的要求。因此，对设计洪水或设计暴雨的计算，绝对地以某一次具体的实际典型作为设计条件下必须应当采用的原型，而不承认任何概括或改进，也带有一定的片面性。

设计条件是不是必须概括一切实际典型呢？我们说，又是又不是，因为设计条件也是一种特殊典型，在大多数情况下，设计条件常常是要说明比较稀遇的特大暴雨或洪水的情况，因此应当更多地反映实际发生特大或接近特大暴雨和洪水的特点，而不完全是一般洪水或暴雨的特点。因此，所建立表达各因素间的关系或模式，当用一般暴雨或洪水的实际资料进行验证认为没有什么问题时，遇到接近设计条件的特大暴雨或洪水由于条件的变化，却不一定能得到令人满意的结果。因此，根据对象的不同，要注意采用不同的实际典型作为验算或据以向设计条件下过渡的基础。在分析中，要特别注意特大暴雨洪水与一般暴雨洪水之间许多规律性方面的差异。

从实际条件向设计条件下转化，其中最主要的就是放大（或外延）问题，从设计洪水计算的发展史来看。这种放大或外延可以是直接对洪水（包括峰、时段量、过程）或暴雨（包括不同历时、不同面积上的雨量和过程），也可以针对与洪水或暴雨形成有关的因素，如水汽含量、垂直上升速度等。但现行放大的途径，不外乎取已知的历史上出现的极值（最大或最小，或再适当加成以更多地留有余地），或在一个地区上或各次间取统计外包值（内包值或再加成），以及根据某一定资料系列按概率统计法进行外延等三种情况。采用历史上出现过的极值或再加成作为计算设计洪水或暴雨为根据来放大，以及用地区或各次最大值统计外包（包括再适当加成）的做法，由于放大的基础即原型，和设计条件比较接近，需要放大的倍数较小，可以更好地反映设计条件下所需的特大暴雨或洪水的特点，有其较好的一面。但只以已知的某一次历史上出现的极值为基础，又有反映这个具体资料的特殊性和偶然性较多的一面。以概率统计为根据的放大，以样本系列中多次事件的均值及样本中各项间的均方差为基础进行，与由极值放大相比，放大倍数较大，是其弱点，但又有其以均值为基础比以单个的极值为基础偶然性较小，因而较好的一面。不过均方差的计算受样本代表性影响，也带来一定误差。

在早期，这种放大处理只限于洪水资料本身，但随计算途径和方法的发展，放大的对象逐步由洪水本身发展到暴雨及由暴雨形成洪水时的有关因素，即由暴雨计算洪水的方法，并进而发展为放大那些与形成暴雨有关的气象因素，如可能最大降水的方法。这种发展是带有成因性质的，但无论怎样发展，需要向设计条件下放大（或外延或放大）的因素，其放大途径仍不脱离上述采用历史上出现的极值或再加成，地区统计外包和频率外延三种范畴。换句话说，在放大问题上，无论是采用理论关系或经验关系建立的模式，都没