

工程水文学

清华大学水利系
“工程水文学”编写组编著

高等教育出版社

工 程 数 学

（上册）

· · · · ·



工 程 水 文 学

清华大学水利系
“工程水文学”编写组编著

高等教育出版社



本書是在堅決貫徹黨中央提出的“教育為政治服務，教育結合生產勞動”的共產主義教育方針、在中共清華大學黨委的領導下編寫出來的。

本書和某些資產階級專家所編“工程水文學”有着本質的差別；貫徹“業務為政治服務”、“理論密切聯繫實際”是本書的最大特點，書中盡量把各種理論與我國生產實踐中遇到的問題聯繫起來加以敘述，而不是空洞地去談理論。

書中敘述了水文測驗、洪水分析、調洪和水文預報、小河流域年徑流量及洪水計算等部分。我們認為“工程水文學”必須為我國目前正在波瀾壯闊地开展起來的群眾性水利建設服務，因此，在書中着重介紹了小流域在缺乏水文資料情況下的水文分析計算方法，介紹了當地自編水文實用手冊的應用，對於群眾性水利工程對河川徑流的影響問題作了初步介紹。

本書適合於水利系非水文專業的各專業同學作教材用，也可供夜大學、紅專大學等作教材，以及水利工程建設者作參考。

本書由清華大學水利系水工建築專業1958年畢業生：邱應燕、陳育俊、陳萌清、洪次坤及水電03班學生：王桂琴、由立言、虞石民、王湘生、鄧乃勤、羅玉靜、彭天玫、楊代智、張莊、湯竟秋、曾龍翔、付思恭、喬殿石等集體編寫而成，最後由邱應燕、陳育俊、洪次坤、杜伊力、陳月娥等同學將全稿加以整理校核。

工 程 水 文 學

清華大學水利系“工程水文學”編寫組編著

高等教育出版社出版北京宣武門內承恩寺7號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第054號)

京華印書局印刷 新華書店發行

統一書號15010·576 開本850×1168¹/₃₂ 印張14¹¹/₁₆ 插頁9

字數369,000 印數0001—3,000 定價(10)¥2.40

1958年10月第1版 1958年10月北京第1次印刷

序

在党的总路綫光輝照耀下，工农业生产以万馬奔騰、一日千里之势向前發展；在“以蓄水为主，小型为主、社办为主、小型为基础、中型为骨干、輔以必要的大型”方針指导下，群众性的轟轟烈烈的水利化运动，从一个高潮推向另一个高潮，給作为水利电力建設前哨的水文工作帶來了大躍进。本書特点之一就是总结了大躍进中群众的創造。

在党的“教育为政治服务、教学与生产劳动相結合”的方針指导下，清华大学水利系畢業班同学真刀真槍地进行了畢業設計，三年級同学真刀真槍地进行了水文實習，同學們从生产劳动实践中学到了新的知識，有很多体会。本書的另一特点就是总结了同學們的这种实践。

本書的內容是按照水利工程設計中水文分析与計算工作的要求而安排的，同时也滿足了水文学的理論系統。它包括：水文測驗；年徑流量、最小流量；洪水分析；群众性的水利工程对河川徑流影响的估計；調洪和水文預报；小河流域年徑流及洪水計算；水庫淤积和水庫下游的冲刷等部分。本書能使同学学到解决实际生产問題的知識，有助于培养共产主义的水利建設干部。这与过去右派教师所編的所謂“講义”根本不同，他們使教学脫离政治，理論脫离生产，輕視实际計算，灌輸唯心主义个人名利的思想毒素，使同学不但沒有学到解决生产問題的本領，反而走到以研究数理概念为目的的錯誤方向上去。因此，本書的編写是一次深刻的教学革命，是对資产階級旧“專家”影响的一次徹底清算。

本書是在清华大学水利系党总支直接领导下，由十七个同学和部分教师集体創作而成。我們的目標是：“写出一本又紅又專的、馬列主义結合中国实际的創造性的教科書”。我們的办法是：“認真學習党的方針政策，向实践學習，向生产學習，向苏联學習”。参与編写工作的同

志，分別到水利电力部、水文局等有关單位搜集了大量資料(躍進中各地群众的創造，实际工程中的水文計算，畢業設計中的有关章节等)和参考書(倪克勤著工程河川水文学基础等)，訪問过生产單位的負責同志，克服了种种困难，用了七天時間把書編写出来，这对同学來說是个奇迹。这是坚持党的領導，走群众路綫，政治挂帅，破除迷信，解放思想的必然結果。

本書可供高等学校，專科学学校及农村紅專大学的水利系师生以及水利、水文工作者参考。

本書的写成應該归功于偉大的党的領導和群众的劳动創造。正是由于社会主义大躍進才給我們提供了丰富內容，我們只是作了編写的工作罢了。應該特別感謝产业部門在編写此書时給我們的热情帮助。編写本書的目的是希望有助于我国水利建設，因而特別希望各地参加生产实践的同志多多提出意見。为了符合我国社会主义建設躍進的需要，我們准备不断修改来提高此書的質量。

清华大学水利系
“工程水文学”編写組

1958年9月20日

56.3
~~3447~~
11.

目 录

序.....	1x
緒論	1
一、水文工作在国民經济中的意义及其在水利建設中的作用.....	1
二、水文工作的發展.....	3
三、水文工作中兩条道路的斗爭.....	6
四、党領導下的群众性水利运动对水文工作的巨大影响.....	7
第一篇 水文測驗	
第一章 水文測驗概述	11
§ 1-1. 水文測驗的意义.....	11
§ 1-2. 水文測站的分类、組織、任务及站址的選擇.....	12
§ 1-3. 水文測驗的發展.....	16
第二章 降水、蒸發和簡易气象观測·入滲率測驗	18
§ 2-1. 降雨观測.....	18
§ 2-2. 蒸發量观測.....	22
§ 2-3. 其他气象要素的观測.....	23
§ 2-4. 入滲率測驗.....	25
第三章 水流观測.....	27
§ 3-1. 水位观測.....	27
§ 3-2. 地下水位观測.....	38
§ 3-3. 断面測量.....	41
§ 3-4. 流速观測.....	45
第四章 泥沙測驗	64
§ 4-1. 泥沙測驗的目的.....	64
§ 4-2. 悬沙測驗及含沙量輸沙率的計算.....	64
§ 4-3. 底沙測驗及輸沙量的計算.....	76
第五章 水文資料的分析与整編.....	81
§ 5-1. 概述.....	81
§ 5-2. 水文資料整編的組織和分工.....	82
§ 5-3. 水位資料整編.....	83

§ 5-4. 流量資料整編	85
§ 5-5. 泥沙資料整編	108
§ 5-6. 气象資料的整編	111

第二篇 年徑流量·最小流量

第六章 徑流的形成	112
§ 6-1. 徑流的形成	113
§ 6-2. 影响地面徑流的因素	117
第七章 年徑流量及多年平均值的推求	131
§ 7-1. 相关法簡介	131
§ 7-2. 在資料充足条件下的推求方法	138
§ 7-3. 有短期資料条件下的推求方法	139
§ 7-4. 缺乏資料条件下多年平均年徑流量的推求方法	144
§ 7-5. 年徑流多年平均值計算方法的討論	148
第八章 年徑流量的变化	149
§ 8-1. 年徑流量的变化	149
§ 8-2. 年徑流量的資料处理	151
§ 8-3. 年徑流多年变化頻率分析法	154
§ 8-4. 缺乏实測資料时頻率曲綫的繪制	158
§ 8-5. 徑流計算举例	159
第九章 河川徑流的年內分配	167
§ 9-1. 概述	167
§ 9-2. 河川徑流的季节变化	168
§ 9-3. 河川按补給特性及年內变化的分类	170
§ 9-4. 影响河川徑流年內变化的因素	176
§ 9-5. 典型流量过程綫	177
第十章 河川最小流量	179
§ 10-1. 河川最小流量及影响它的因素	179
§ 10-2. 最小流量的估算	180
§ 10-3. 最小流量設計值的选择	181

第三篇 洪水分析

第十一章 洪水分析的目的和方法	183
§ 11-1. 洪水分析的目的和内容	183
§ 11-2. 設計洪水的保証率	185
第十二章 洪水調查	187

§12-1. 洪水調查的意義	187
§12-2. 洪水調查的方法	187
§12-3. 由調查資料推求洪峰流量及洪水調查報告的編寫	190
§12-4. 洪水痕迹調查可靠性的分析	194
§12-5. 應用洪水調查資料計算洪水頻率	195
甲 根據暴雨資料推求設計洪水	
第十三章 設計暴雨的計算	201
§13-1. 設計暴雨的計算目的	201
§13-2. 原始資料的審查、補充和延長	201
§13-3. 設計暴雨量的計算	204
§13-4. 前期影響雨量的頻率計算	217
第十四章 設計雨型的確定	220
§14-1. 雨型分析的目的及內容	220
§14-2. 雨量累積曲綫及等雨量綫的繪制	220
§14-3. 設計雨型的確定	223
§14-4. 在黃河流域規劃中大面積設計暴雨的計算方法	229
第十五章 由暴雨推求設計洪水過程綫	234
§15-1. 概述	234
§15-2. 影響推求徑流深的因素	236
§15-3. 徑流深度的計算方法	240
§15-4. 單位過程綫法推求洪水過程綫	258
§15-5. 等流時綫法推求設計洪水過程綫	264
§15-6. 典型過程綫放大	285
乙 由徑流資料推求設計洪水	
第十六章 資料的審查、插補和延長	289
§16-1. 資料審查的方法	289
§16-2. 洪水資料的插補和延長	290
§16-3. 歷史洪水調查的利用	294
第十七章 由徑流推求設計洪水過程綫	294
§17-1. 資料選擇	294
§17-2. 洪峰流量和洪水总量的頻率計算	297
§17-3. 設計洪水過程綫的推求	301
§17-4. 由暴雨資料推求設計洪水及由徑流資料推求設計洪水的比較	305
第十八章 群眾性水利工程對河川徑流影響的估計	307
§18-1. 概述	307

§18-2. 群众性水利工程建設控制洪水徑流的效果分析	314
§18-3. 考虑水土保持措施的暴雨徑流基本公式	321
§18-4. 考虑水土保持措施的暴雨徑流推求的其他方法	326
§18-5. 水利工程設計的例子	328
§18-6. 群众性水利工程对年徑流量的影响	330
§18-7. 群众性水利工程对河流輸沙量的影响	338

第四篇 調洪和水文預报

第十九章 水庫的調洪演算	345
§19-1. 概述	345
§19-2. 用試算法推算水庫水位过程綫和出流过程綫	347
§19-3. 用积綫法推求水庫水位过程綫和出流过程綫	351
§19-4. 用蓄率中綫法推求水庫水位过程綫和出流过程綫	356
§19-5. 各种計算方法的比較	359
第二十章 水文預报	360
§20-1. 水文預报的意义	360
§20-2. 水文預报的分类和發展方向	362
§20-3. 洪水預报	364
§20-4. 枯水預报	379
§20-5. 預报精度的評定	388
§20-6. 洪水預报对水庫运行的作用	389

第五篇 小河流域的年徑流量及洪水計算

第二十一章 小河流域的年徑流量及洪水計算概述	392
§21-1. 小河流域水文計算的重要性	392
§21-2. 小河流域水文計算的特点	393
第二十二章 徑流量計算	393
§22-1. 年徑流量的計算	393
§22-2. 季徑流量的計算	395
§22-3. 短期徑流量的計算	396
第二十三章 小河流域的洪峰流量、洪水总量及洪水过程綫的 計算法	397
§23-1. 單站暴雨資料的分析	397
§23-2. 小河流域上洪峰流量的計算	399
§23-3. 小流域上洪水总量的推求	424
§23-4. 洪水流量过程綫的決定	425

第六篇 泥沙对水庫的影响

第二十四章 水庫淤积和水庫下游的冲刷	433
§24-1. 泥沙的一般情况	433
§24-2. 水庫的积及其計算	437
§24-3. 水庫建成后对下游河道的影响	447
附录	451
参考書目	460

緒 論

一、水文工作在国民經济中的意义及其在水利建設中的作用

“鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义”的总路綫提出后，全国各項建設工作的蓬勃开展，犹如雨后春笋。工矿、交通運輸、农林、水利等各項建設工作，都要求提供可靠的水文資料，以使这些建設工程建立在可靠的基础上，真正符合多快好省的建設方針。工矿企業的建立，首先要求有工業用水的水源資料，如果这方面的資料不足或整理得不好，将会使工矿企業受到很大損失，并影响它的發展。北京和天津水源緊張，需要到处寻找水源就是一例。厂矿的建立和矿石的开采，也需要了解地下水的运动規律和水質、水位等的資料。交通運輸有时要通过江河，所以必須了解这些江河的水情变化規律，以便正确地建造建筑物。桥梁的建造，如果不懂水情变化，建立不当，就可能被水淹，甚至遭到冲毀，或者就是建造得过分安全，造成浪費。这与社会主义經濟建設是不相容的。航运工作中如果不懂水情变化，就会影响運輸，破坏国家的貨运計劃。其他如农林和水利的建設和开发，更需要了解和掌握水情的变化，所以水文工作是为国民經济全面服务的項目，它在建設中必須走在其他工作的前头，为其他国民經济建設項目提供必要的資料。

随着大規模社会主义經濟建設的迅速發展，水利建設也取得了巨大的成就。几年来，我們在进行根治淮河，治理和开发黄河的工作，进行了永定河，辽河等全国主要河流的治理。荆江分洪、大伙房水庫、官厅水庫等綜合性水力樞紐的建立，培养了大批水利建設干部，积累了水利建設經驗，为大規模群众性水利建設做了准备。今天，在“鼓足干劲，

力爭上游，多快好省地建設社会主义”总路綫的光輝照耀下，社会主义建設正以一天等于二十年的速度飞躍發展，水利事業在以“蓄水为主、小型为主，社办为主；以小型为基础，中型为骨干，輔以必要的大型”的方針指导下，一个群众性的轟轟烈烈的水利建設运动，正从一个高潮推向另一个高潮。“葡萄串”、“滿天星”、“河網化”將遍及一切山溝和平原。这就使我国能在 1960 年前后全国基本上实现水利化。一些世界聞名的大型工程：長江、黄河、黑龙江的全面开发也已提前开始了。

所有这些工程的规划、設計、建設及使用，都要求对河川作深入細致的研究。每个水工建筑物都必须合理修建，因此必須具有說明修建建筑物所在地的水情規律的各种詳尽資料，倘若在設計建筑物时沒有这些資料(或資料沒有根据)，就会使修建好的建筑物不能滿足对它提出的要求，甚至建筑物会遭到毀坏。水文資料是水利工程建設的必要依据，一切与水利有关的工程建設，都需要有适合工程建設应用的足够精确的水文資料。在河流上筑壩，就需要知道这河流上水流的特性和流量，假若对河流規律沒有充分的研究，那么，溢洪道有可能在汛期不能滿足宣泄水流的要求。在水电站建設中，如果沒有水文資料，那么水电站的設計，可能根据过大的水量，而实际不能得到預期的电能，也可能根据过小的水量，而使大部分的水能未被利用。为了供給水电站和灌溉系統的水，常要建筑水庫。在水量較多的时期蓄水，然后根据需要再將水放出去，这就需要正确地設計水庫的蓄水量和詳細研究修建的条件，否則可能得不到預期的水量，或者水从水庫里流失。这样既浪費了資金，又不能完成它的任务。在灌溉和給水工程中，同样要知道一年四季和各水文年份的河流水量，否則，可能得不到足够的水量。随着生产力和文化的發展，水文預报日显重要，防汛、航运及其他国民經济部門对水文預报的精确度和預見期，都提出了更高的要求。如果長期預报精确而可靠，就可以更合理地运用水利工程或其他工程，使水利工程的修造更合理更經濟，可以及早防止危險的水文現象可能給国民經

济帶來的严重后果。

綜合上述，可以得知：“工程水文学”是人类为了經濟建設的需要对河湖天然狀況加以積極干預而进行的水文研究的結果，它給出以任何方式利用河流的必要依据。因此，工程水文学要研究河川的情况，河川情况的特性及表現在河川情况上的規律性，在研究河川歪流及其他水文現象形成与消灭的过程时，必須研究引起这些过程及对这些过程的發展有影响的所有条件。不仅把这些水文現象当作一种自然現象，同时还要把它当作工程經濟对象来研究。

二、水文工作的發展

水文工作是为經濟建設服务的，它随着国民經济建設的發展而發展。

早在四千年前的时候，埃及人为了了解尼罗河泛濫的規模而对其水位进行了經常的观测，我国也在很早以前就开始对洪水的情况进行了了解和記載。以后，随着生产力的增長，貿易的發展，人类为了更好地利用河流，以便于航运，而开始調查研究河流和湖泊。在近代生产力大大發展之后，水文学才建立在科学的基础上。現代的苏联水文学是在十月革命以后發展起来的，这首先是由于大規模的經濟建設，尤其是水利建設，給水文工作开辟了广闊的道路。社会主义經濟制度使水文研究有了計劃性，有了綜合利用的方針，在这样的条件下，人們才有可能从一切可能的經濟观点来全面研究水的特性，“电气化計劃”及战后空前的共产主义水利建設工程，將苏联的水文科学推至世界水平的最前列。

解放以后，我国很多巨大的水利建設工程，向水文工作提出了許多复杂的急需解决的問題，在苏联專家的帮助下，通过为生产建設服务，解决水利工程設計的实际問題，使我国水文工作有了很大的成績。

首先，在 1956 年超額完成了水文工作的第一个五年計劃，到 1957

年底，全國測站達 8,000 處，為 1949 年剛解放時的 22 倍，這是很可觀的，是水文工作的基本成績，因為水文測站網是一切水文工作的基礎，如果沒有站網，什麼水文工作也都會落空。

第二，完成了歷史資料的整編，國民黨反動政府留給我們的是一堆破爛的、殘缺的、精確度很差的還有許多是偽造的水文資料，花了大約 45 萬個工作日，經過仔細的考證和研究，現在已整編出來了。解放後各年所測的資料，現在基本上做到了當年資料，次年整編完成。在整編技術上，創造和發展了許多實用的方法，編寫了一套技術參考文件，并把標準統一了。

第三，開展了水文預報，尤其是洪水預報。報汛和預報的工作，在防汛工作上所起的作用很大，為決定分洪、搶築堤堰，撤退居民和搶收莊稼等緊急措施提供了有力的依據。

第四，制定了測站規範。解放前水文測站根本沒有什麼技術標準，大都在一些英美的教科書上抄一些測驗方法。解放後，積極搜集了一些材料，學習了蘇聯的測站規範，並結合我國河流的特點及國內一些先進經驗，制定了我國的水文測站規範，並在 1956 年貫徹執行。這使測站的工作有了很大的提高，測驗的要求明確了，技術標準統一了，質量也提高了。

第五，編制了站網規劃，這是今後水文工作的基礎。

第六，在實驗研究工作方面，開展了群眾性的水文研究工作，在勞動競賽中以技術改革為主要內容。在群眾性的實驗研究工作中，尤其在測驗方法和測驗儀器上取得了很多經驗。還進行了專門的實驗研究，如歪流的研究，水庫水文的 research，河道演變和蒸發等。設置了一些專門的實驗站，如官廳水庫實驗站和長江的河道觀測研究工作，這些在國際上已得到好評。

目前工農業生產正在黨的領導下，以萬馬奔騰、一日千里之勢向前躍進，水利和電力是發展農業和工業的兩個基本條件，必須以更快的發

展速度領先。水文工作是各項經濟建設，尤其是水利電力建設的前哨，因此必須走在各個生產戰綫的前列，才能保證社會主義建設大躍進的迫切需要。必須特別指出，隨着規模巨大的史無前例的羣眾性農田水利運動的全面開展，地形地貌發生了巨大的改變，引起了水文情況的劇烈變化，給水文工作者提出了一系列前人沒有接觸過的新的複雜的水文問題。現在的水文建設中的各項任務、措施及研究成果，均有重新考慮的必要，水文工作如不大大躍進，就會影響經濟建設的躍進和發展。

今後水文工作的總方針是“積極發展，加強研究，全面服務”。一方面要積極擴大為生產服務的範圍，在站網建設、資料供應、水文情況和預報以及水文計算各項工作上，既要滿足水利電力建設的需要，同時還要為其他國民經濟部門服務。另一方面要大力開展水文科學的研究工作，提高水文科學的理論水平和技術水平，更好地為生產建設服務，並促進生產的發展。

必須迅速建好基本站網，首先是基本流量站。並積極地布置試驗站網，如歪流實驗站，水面蒸發實驗站等。進一步擴大測驗範圍，普遍開展遠程觀測和洪水調查，建立水化學及泥沙顆粒分析的中心實驗室以及地下水、推移質的研究機構。開展中小河流的水象勘查工作，廣泛組織羣眾性水文觀測，逐漸裝備自記儀器，展開水文預報的專題討論。自記儀器的裝備將大大減少測站人員，並使測站工作人員有更多的時間參加地方的工作以適應大躍進形勢的要求。

水文要為地方服務，應堅決下放，以“蓄、小、群”為主的羣眾性水利建設正迅速發展，水文站的工作人員必須知道一些簡易的水文勘測、水文預報及水文計算方面的知識，以滿足羣眾對水文工作的需要，為各人民公社訓練水文人員。

水文工作是為國民經濟建設服務的大規模的經濟建設尤其是水利建設對水文工作的迫切要求，大大地促進了水文工作的發展，並為水文工作开辟了無限廣闊的前途。水文工作應當密切與生產的要求相結

合，应和我国的国民經济建設計劃，特别是和农業發展計劃相适应，水文科学的發展，应爭取为当前和今后的水利建設服务，而不要落在生产实践的后面。

三、水文工作中兩条道路的斗争

从上面所述可以看出，水文工作只有在党的领导下，在學習苏联的基础上，坚决走联系生产，联系实际的道路，才可能作出这样巨大的成績。但是却有一些資產階級“專家”走着另外一条相反的道路，他們一笔抹煞解放以来水文工作所取得的成績，反对党的领导，反对學習苏联，脱离生产，脱离实际，脑子里充滿了唯心主义和个人名利思想，其中右派分子黄万里可以作为这些人的代表。几年以来，黄万里在我校担任的水文教学和科研工作中，集中地反映了这一条典型的資產階級道路，几年来我們和黄万里所进行的斗争，也反映了水文工作中的兩条道路的斗争。这场斗争一直到反右斗争时彻底地揭露了黄万里反动的政治面貌以后，也还没有最后結束，黄万里这时还以“專家”、“权威”自居，还有人黄万里的“学术”、“理論”存在着迷信。好吧！讓我們来看看黄万里所贩卖的“学术”、“理論”是怎么回事吧！

1. 是为生产服务还是为个人服务？水文工作应当全面地为国民經济各部門服务，对我們來說，水文課的教学应当培养同学具有在水利工程的规划、設計、建筑和运用中解釋有关水文問題的能力。但是，黄万里却認為工程师的工作很簡單，应用的問題很簡單，只要理論搞通了可以举一反三等等，因此，在过去的水文課中貫穿着的不是为生产服务，而是單純地追求所謂“理論”，把自然界复杂的因素用繁瑣的偏微分方程式来表达，自以为概念清楚，自以为“高深”，而这些方程式如何运用到实际中去，連他自己也無法解答。一旦碰到实际問題，不是束手無策就是把实际应用的方法乱加批判一通，認為这也概念不清，那也概念不清，至于究竟应该怎么办，則啞口無言。原来黄万里所吹嘘的“理論”不