

水文定理、 定律和假说 初探

王国安 著

PRELIMINARY STUDY

ON HYDROLOGIC

THEOREMS, LAWS

AND HYPOTHESES

$$Q=Q_0e^{-t/K}$$

黄河水利出版社

水文定理、定律和假说初探

王国安 著

黄河水利出版社

内 容 提 要

本书通过对写作缘由,定理、定律和假说的定义和特点的介绍,结合国内外已积累的经验,尤其是个人近 50 年的经验和认识,通过总结、归纳、提炼,把目前现有的某些较为成熟的经验和认识,上升为定理、定律和假说。同时,作者还根据退水定律的特点,发现许多自然科学中的衰变、衰减、吸收、散射、扩散公式与退水公式惊人地相似,由此提出一条重要定律:在自然界中,物质的衰减规律均应呈指数型方程递减,且其蓄耗关系均应为线性方程。

本书属于原创性的学术著作,可供水文气象领域的科研、教学和生产人员,以及其他基础研究领域科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

水文定理、定律和假说初探/王国安著. —郑州:
黄河水利出版社, 2002. 12
ISBN 7 - 80621 - 622 - 7

I. 水… II. 王… III. ①水文学—定理—研究
②水文学—定律—研究③水文学—假说—研究
IV. P33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 086863 号

出 版 社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话及传真:0371 - 6022620

E-mail: yrep@public2. zz. ha. cn

承印单位:黄委会设计院印刷厂

开本:787 毫米 × 1 092 毫米 1/16

印张:7.625

字数:165 千字

印数:1 - 1 500

版次:2002 年 12 月第 1 版

印次:2002 年 12 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7 - 80621 - 622 - 7/P·27

定价:20.00 元

内 容 提 要

本书通过对写作缘由、定理、定律和假说的定义和特点的介绍,结合国内外已积累的经验,尤其是作者近 50 年的经验和认识,通过总结、归纳、提炼,把目前现有的某些较为成熟的经验和认识,上升为定理、定律和假说。计定理 5 条、定律 18 条、假说 11 条,涉及暴雨、洪水、PMP/PMF、产流、汇流和泥沙输移等。同时,作者还根据退水定律的特点,发现许多自然科学中的衰变、衰减、吸收、散射、扩散公式与退水公式惊人地相似,由此提出一条重要定律:在自然界中,物质的衰减规律均应呈指数型方程递减,且其蓄耗关系均应为线性方程。

本书属于原创性的学术著作,可供水文 气象 领域的科研、教学和生产人员,以及其他基础研究领域的科技人员参考。

Summary

Through introduction of the characteristic and definition of, writing causes, theorems, laws and hypotheses, with the combination of experiences accumulated at home and abroad, particularly the experiences and knowledge accumulated by author for about 50 years. Some comparatively mature experiences and knowledge available at present are distilled to theorems, laws and hypotheses by way of concluding and refining in the book. Totalling 5 theorems, 18 laws and 11 hypotheses involved the aspects of rainstorms, floods, PMP/PMF, runoff production, flow concentration and sediment delivery, etc. In the meantime, based on the characteristics of water recession law, the author also finds out that, in many natural science, the decays, weakens, absorbs, scattering and spreading formula are astonishingly resemble to the water recession formula. As a result, the author puts forward an important law: "in natural world, the attenuation law of matter should be conducted to decrease progressively in an exponential equation, and the relationship between its storage and consumption should be in a linear equation".

The book is a kind of original scientific creative work. It can be used as reference for scientific researchers, teachers and professional workers of hydrology and meteorology and technical personnel of other fundamental research fields.

序

定理、定律和假说(猜想)在数学、物理、化学等书中,屡见不鲜。长期以来,因受“水文是研究水文参数”的偏见束缚,缺乏对水文学在理论上的升华,定理与定律甚少提出,甚至不见。要为水文科学定几条定理、定律和假说,这是许多水文工作者想干而又未敢干的事,因为这需要刻苦的钻研精神和极大的勇气。现在王国安先生撰写了《水文定理、定律和假说初探》一书,具有很大的难度,值得称赞。王先生从事工程水文工作近50年,经验丰富,视野开阔,富有创新精神。为写此书,他博览群书,广泛收集资料,深入钻研,在总结归纳其他学科现有定理、定律和假说的产生类型、表述模式和共性与个性之后,结合水文研究实际,深入思考,撰写此书。书稿写成之后,又征求了十余位同行专家的意见,反复修改,其治学精神是谨严的。

但是,正如作者在自序中所说,其他科学的规律,大都只受必然性因素的支配,可以反复实验,形成定律。而水文现象既受必然性因素的支配,又有偶然性因素的制约,并且有区域与时域的分异,现象往往不能完全重复,难以实验,故定理、定律与假说都很难写,说明王先生勇于克服困难的开拓精神。

作者说,他写此书的目的,意在抛砖引玉,希望通过讨论,能梳理出几条公认的水文定理、定律和假说来。显然,这一工作对推进水文学理论的发展是非常有益的。

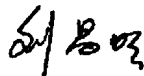
任何一门科学总是要经历由实践到认识(总结概括),再实践、再认识(总结概括,进一步提高)的过程,这样,便从不成熟到成熟,从不精确到精确,逐步接近真实或真理。

在未知螃蟹肉可吃之前,总得有第一个勇士首先去尝试才行。

水文学的研究应立足于实践,采用科学研究中常用的两种主要方法,即归纳法与演绎法,前者可总结规律;后者可举一反三地进行推理,但需要定理、定律的支持。两种主要方法的结合,可望使水文学摆脱以往的偏废而得到深入地发展。

《水文定理、定律和假说初探》一书的出版,既反映作者在工程水文领域多年实践和研究所取得的进展,同时对于活跃学术思想,推动水文科学的发展和促进科技水平的提高,有积极作用,故乐以为序。

中国科学院院士
北京师范大学资源与环境学院院长



2002年9月9日

自序

水文学是地球科学的一个重要分支。它是探讨地球上水的起源、存在、分布、循环和运动等规律的一门科学,且是运用这些规律为人类服务的一种知识体系。

水文作为一门科学,已有 300 多年的历史。由于生产建设的需要,近 50 年来,特别是近二三十年来,水文学发展很快。但是,发展到了什么阶段,则有不同的认识。

前国际水文科学协会主席、加拿大的 V·柯莱姆斯博士认为,现在的水文学家是不够格的,他们实际上是工程师,只为工程应用提供数字。水文作为科学还没有建立起来。

中国著名的水文预报专家赵人俊教授认为:“在系统观点指导之下的、用系统分析方法武装起来的‘水文学方法’,它将成为具有自己科学体系的、毫无逊色的水文科学”。

近几年有些学者认为:“水文学已经发展到了成熟的阶段”。

还有一些人认为:“成熟的科学,一般都有自己的一些定理、定律,有的还有假说。而水文学至今却无自己的定理、定律和假说,故很难说是成熟的科学”。

作者认为,水文学业已接近成熟的阶段。它不是没有定理、定律和假说,而是没有人去总结、概括、提炼。

现在,作者不揣冒昧,斗胆来做这项工作。2001 年初,作者刚提出此事,就得到中国工程院院士徐乾清教授和我国著名水文专家陈家琦教授的热情支持和鼓励。

目前的情况是:国外在这方面已积累了不少经验。近 50 多年来,中国水文工作者,为适应水利水电工程建设和国民经济发展的需要,在水文领域做了大量的工作,并结合中国实际创造了丰富的经验,特别是在工程水文学方面的经验更多,现在已有不少专著问世。

作者从事工程水文工作近 50 年,并坚持利用业余时间对一些重要的水文问题进行研究,因此自己也积累了一些经验,获得了一些规律性的认识。

所以,作者认为,目前已有条件把现有的某些较为成熟的经验和认识,通过总结、归纳、提炼,上升为定理、定律和假说。

作者总结、提升定理、定律和假说的方法是:首先对其他科学(主要是数学、物理、化学、生物学、经济学等)中常用的定理、定律和假说,进行总结、归纳,找出其产生类型、表述模式、共性与个性等,从中得到启示,然后再结合水文实际,“比葫芦画瓢”,归纳出一些水文定理、定律和假说来。

由于作者长期从事工程水文工作,故总结的定理、定律和假说也偏重于工程水文方面。其他方面有待今后补充。

通过对相关学科的类比研究,本书第五章,提出了一项认识自然界各种物质衰减规律的重要定律,即物质衰减定律。

本书的编写得到黄河水利委员会和黄河水利委员会勘测规划设计研究院各级领导,特别是李国英、沈凤生、张会言等同志的大力支持,特此表示真诚的感谢。

作者的亲密同事李文家、李海荣、王玉峰、张志红、王宝玉、刘占松、李保国、高治定、刘红珍、李世明、王煜参与了本书的部分编写、讨论和资料收集整理、图表制作、翻译、校对等

工作,使本书增色良多。

为了慎重起见,本书内容曾请我国水文、气象领域里的一些著名专家、教授校审。他们是陈家琦、陈志恺、陈清濂、金光炎、刘国纬、邹进上、马秀峰、夏军、郭生练、伏安、符长锋。他们都提出了不少宝贵意见,提高了本书的质量。作者在此谨向他们表示衷心的感谢。

本书承蒙中国科学院院士、北京师范大学资源与环境学院院长刘昌明教授精心作序,作者特表诚挚的谢意!

最后,作者想说明的是:其他科学的规律大都是只受必然性因素的支配,可以反复实验,形成定律。但是,水文现象既受必然性因素的支配,又有偶然性因素的制约,而且有地域和时域的差异,现象往往不能完全重复,难以实验,故定律、假说都很难写。尽管作者花了很大力气完成了本书写作,但其中不当之处(当然全由作者负责)在所难免,故敬请读者批评指正!

作者撰写本书,意在抛砖引玉,引起大家的关注,希望通过讨论,最终能形成几条大家公认的水文定理、定律和假说,以推动水文科学的发展,促进生产技术水平的提高。

水利部黄河水利委员会勘测规划设计研究院
联合国世界气象组织可能最大降水和洪水专家

王国安

2002年9月15日

目 录

序	刘昌明
自序	王国安
1 绪论	(1)
1.1 缘由	(1)
1.1.1 客观需要	(1)
1.1.2 现实经验较多	(1)
1.1.3 经验上升为定理定律和假说的可能性	(2)
1.1.4 提升定理定律和假说的方法	(3)
1.2 定理	(3)
1.2.1 定理的定义	(3)
1.2.2 定理的类型	(4)
1.2.2.1 数学推证型	(4)
1.2.2.2 定律演绎型	(4)
1.2.2.3 定理直导型	(4)
1.2.2.4 方程演化型	(5)
1.2.2.5 实验总结型	(5)
1.3 定律	(5)
1.3.1 定律的定义	(5)
1.3.2 定律的类型	(6)
1.3.2.1 实验总结型	(6)
1.3.2.2 观测归纳型	(6)
1.3.2.3 定律推出型	(7)
1.3.2.4 定理推出型	(8)
1.3.2.5 触景恍悟型	(8)
1.3.2.6 假说成真型	(9)
1.3.2.7 经验升华型	(9)
1.3.2.8 相似类比型	(10)
1.4 假说	(10)
1.4.1 假说的定义	(10)
1.4.2 假说的类型	(10)
1.4.2.1 经验总结型	(10)
1.4.2.2 观测归纳型	(10)
1.4.2.3 相似类比型	(11)

1.4.2.4 他科移植型	(11)
1.4.2.5 分类归纳型	(11)
1.4.2.6 实验目标型	(11)
1.4.2.7 理想推断型	(12)
1.5 定理、定律和假说的共性与个性	(12)
1.5.1 共性	(12)
1.5.1.1 表述模式相同	(12)
1.5.1.2 有的能用公式表达,有的不能用公式表达	(12)
1.5.1.3 适用范围有一定的限制	(14)
1.5.2 个性	(15)
1.5.2.1 定理、定律大部分精确,小部分近似	(15)
1.5.2.2 假说具有猜测性	(16)
参考文献	(17)
2 水文定理	(18)
2.1 洪水波速定理	(18)
2.2 一场洪水水力因素极值出现顺序定理	(19)
2.3 水位流量关系绳套定理	(21)
2.4 水库调洪定理	(22)
2.5 洪水峰量之间 C_t 关系定理	(23)
2.5.1 直线定理	(24)
2.5.2 上翘线定理	(25)
2.5.3 下弯线定理	(28)
参考文献	(29)
3 水文定律	(30)
3.1 水文相关领域现有定律	(30)
3.1.1 地貌定律	(30)
3.1.1.1 霍顿河流数目定律	(30)
3.1.1.2 霍顿河流长度定律	(31)
3.1.1.3 霍顿河流坡度定律	(31)
3.1.1.4 舒姆河流面积定律	(31)
3.1.1.5 马克威尔流域高差定律	(31)
3.1.2 流域滞时定律	(32)
3.1.3 塞当定律	(32)
3.1.4 达西定律	(32)
3.2 拟提升水文定律	(32)
3.2.1 四条守恒定律	(32)
3.2.1.1 水量守恒定律	(33)
3.2.1.2 沙量守恒定律	(33)
3.2.1.3 水能守恒定律	(33)
3.2.1.4 热量守恒定律	(33)

3.2.2 非常暴雨/洪水古今相似定律	(34)
3.2.2.1 定律	(34)
3.2.2.2 实例	(34)
3.2.2.3 物理原因	(38)
3.2.3 暴雨移置定律	(38)
3.2.4 暴雨组合定律	(39)
3.2.5 霍顿入渗定律	(41)
3.2.6 暴雨/洪水极值定律	(42)
3.2.6.1 暴雨/洪水时间变化极值定律	(42)
3.2.6.2 暴雨/洪水空间变化极值定律	(42)
3.2.7 退水定律	(42)
3.2.7.1 枯水期或洪水退水末期地下水退水定律	(42)
3.2.7.2 洪水期河网退水定律	(43)
3.2.7.3 总退水定律	(44)
3.2.8 河流输沙定律	(44)
3.2.8.1 断面形态与输沙能力定律	(44)
3.2.8.2 主槽与漫滩后的输沙能力定律	(45)
3.2.8.3 泥沙粗细与排沙关系定律	(45)
参考文献	(45)
4 水文假说	(47)
4.1 暴雨中心假说	(47)
4.2 非常暴雨/洪水天气成因假说	(48)
4.2.1 洪水-暴雨-天气过程相似假说	(49)
4.2.2 同一流域不同类型非常洪水天气成因有别假说	(49)
4.2.3 非常洪水天气成因类型地区性假说	(50)
4.2.4 特定流域非常洪水天气成因类型惟一性假说	(50)
4.2.5 特定水库 PMF 天气成因类型惟一性假说	(51)
4.2.5.1 假说	(51)
4.2.5.2 论证	(51)
4.3 PMP 条件下的汇流假说	(54)
4.4 非常洪水数值变化假说	(56)
4.4.1 非常洪水数值稳定性假说	(56)
4.4.1.1 假说	(56)
4.4.1.2 实例	(56)
4.4.1.3 物理成因	(74)
4.4.2 可能最大洪水与万年一遇洪水关系假说	(77)
4.4.2.1 假说及论证	(77)
4.4.2.2 假说的适用条件	(78)
4.4.3 非常洪水洪峰近似上限数值假说	(79)
4.4.3.1 假说及论证	(79)

4.4.3.2 依据资料	(80)
4.5 非常洪水—泥沙来源相似假说	(85)
参考文献	(86)
5 从退水定律提出的一项重要定律	(87)
5.1 退水定律的特点	(87)
5.2 其他自然学科中的衰减型公式	(87)
5.2.1 放射性衰变定律	(87)
5.2.2 光吸收定律	(88)
5.2.2.1 布格定律	(88)
5.2.2.2 比尔定律	(89)
5.2.3 声波衰减定律	(89)
5.2.4 电磁波衰减	(90)
5.2.5 产生光谱过程的理论	(90)
5.2.6 原子微波激励	(91)
5.2.7 湖水温度沿垂线分布	(93)
5.2.8 水中污染物质的衰减	(93)
5.3 本书提出的新认识	(93)
5.3.1 衰减型公式在数学物理上有共性	(93)
5.3.2 能量平衡方程为线性蓄泄关系	(94)
5.3.3 半衰期公式	(94)
5.3.4 各学科衰减型公式都是科学定律	(95)
5.3.5 物质衰减定律	(95)
参考文献	(95)
6 启示与认识	(96)
6.1 前言	(96)
6.2 定理、定律的扩展作用	(96)
6.2.1 引言	(96)
6.2.2 非常暴雨/洪水方面的定律	(96)
6.2.3 河道冲淤定律	(97)
6.3 汇流方面的定律	(97)
6.3.1 两点认识	(97)
6.3.1.1 问题需要简化	(97)
6.3.1.2 汇流曲线是一种线型	(97)
6.3.2 汇流定律	(98)
6.3.2.1 谢尔曼定律	(98)
6.3.2.2 马斯京根定律	(99)
6.4 结束语	(100)
参考文献	(101)

Content

The preface	Liu Changming
The author's preface	Wang Guoan
1. Introduction	(1)
1.1 Causes	(1)
1.1.1 Objective needs	(1)
1.1.2 More actual experiences	(1)
1.1.3 Possibility of promoting experience up to theorem, law and hypothesis	(2)
1.1.4 Method of promoting theorem, law and hypothesis	(3)
1.2 Theorem	(3)
1.2.1 Definition of theorem	(3)
1.2.2 Type of theorem	(4)
1.2.2.1 Type of mathematical derivation and demonstration	(4)
1.2.2.2 Type of law deduction	(4)
1.2.2.3 Type of direct theorem derivation	(4)
1.2.2.4 Type of equation evolution	(5)
1.2.2.5 Type of experiment summary	(5)
1.3 Laws	(5)
1.3.1 Definition of law	(5)
1.3.2 Type of law	(6)
1.3.2.1 Type of experiment summary	(6)
1.3.2.2 Type of observation and conclusion	(6)
1.3.2.3 Type of law derivation	(7)
1.3.2.4 Type of theorem derivation	(8)
1.3.2.5 Type of touching and learning occasionally	(8)
1.3.2.6 Type of turning hypothesis into the reality	(9)
1.3.2.7 Type of experience sublimation	(9)
1.3.2.8 Type of similarity analogy	(10)
1.4 The hypothesis	(10)
1.4.1 Definition of hypothesis	(10)
1.4.2 Type of hypothesis	(10)
1.4.2.1 Type of experience summary	(10)
1.4.2.2 Type of observation and conclusion	(10)
1.4.2.3 Type of similarity analogy	(11)

1.4.2.4	Type of transplanting from other fields	(11)
1.4.2.5	Type of classification and conclusion	(11)
1.4.2.6	Type of experiment and objective	(11)
1.4.2.7	Type of ideal deduction	(12)
1.5	General character and individuality of theorems, laws and hypotheses	(12)
1.5.1	General characters	(12)
1.5.1.1	Identical express pattern	(12)
1.5.1.2	Some can be expressed by formula and some can not	(12)
1.5.1.3	Restricted scope of application	(14)
1.5.2	Individuality	(15)
1.5.2.1	Majority of theorems and laws are accurate, but the small parts are approximately	(15)
1.5.2.2	Hypothesis possesses guess	(16)
References		(17)
2.	Hydrologic theorems	(18)
2.1	Theorem of flood wave velocity	(18)
2.2	Occurrence sequence theorem of extreme values of hydraulic essential factor in a flood	(19)
2.3	Theorem of loop relationship of water level-discharge	(21)
2.4	Theorem of the reservoir flood regulating	(22)
2.5	Theorem C_v 's relationship between flood peaks and volume	(23)
2.5.1	Straight line theorem	(24)
2.5.2	Convex curve theorem	(25)
2.5.3	Concave curve theorem	(28)
References		(29)
3.	Hydrologic laws	(30)
3.1	Available laws in the field related to hydrology	(30)
3.1.1	Physiognomy law	(30)
3.1.1.1	Horton's river number law	(30)
3.1.1.2	Horton's river length law	(31)
3.1.1.3	Horton's river slop law	(31)
3.1.1.4	Schumum's river area law	(31)
3.1.1.5	Mackwell's a river basin altitude difference law	(31)
3.1.2	Time lag law of river basin	(32)
3.1.3	Seddon's law	(32)
3.1.4	Darcy's law	(32)

3.2 Hydrology law to be promoted	(32)
3.2.1 Four conservation laws	(32)
3.2.1.1 Water conservation law	(33)
3.2.1.2 Sediment conservation law	(33)
3.2.1.3 Water energy conservation law	(33)
3.2.1.4 Heat conservation law	(33)
3.2.2 Similarity law of ancient/modern extraordinary rainstorms / floods	(34)
3.2.2.1 Laws	(34)
3.2.2.2 Examples	(34)
3.2.2.3 Physical formation cause	(38)
3.2.3 Rainstorm transportation law	(38)
3.2.4 Rainstorm combination law	(39)
3.2.5 Horton's infiltration law	(41)
3.2.6 Law of extreme value of rainstorm / flood	(42)
3.2.6.1 Law of extreme value temporal variation of rainstorm / flood	(42)
3.2.6.2 Law of extreme value spatial variation of rainstorm / flood	(42)
3.2.7 Law of water recession	(42)
3.2.7.1 Laws of groundwater recession in the dry seasons or at end of flood recession season	(42)
3.2.7.2 Law of water recession of the river network in flood seasons	(43)
3.2.7.3 Law of general water recession	(44)
3.2.8 Law of river sediment flushing on the river	(44)
3.2.8.1 Law of relationship between section form and sediment flushing capacity	(44)
3.2.8.2 Law of sediment flushing capacity of the main trough and after beach overflowing	(45)
3.2.8.3 Law of relationship between sediment diameter and sediment flushing	(45)
References	(45)
 4. Hydrologic hypothesis	 (47)
4.1 Hypothesis of rainstorm center	(47)
4.2 Hypothesis of whether cause of extraordinary rainstorm / flood	(48)
4.2.1 Hypothesis of similarity of flood-rainstorm-weather progress	(49)
4.2.2 Hypothesis of different weather cause of different extraordinary flood types in the same river basin	(49)
4.2.3 Regional hypothesis of weather cause type of the extraordinary flood	(50)
4.2.4 Uniqueness hypothesis of weather cause type of the extraordinary flood in the specific river basin	(50)
4.2.5 Uniqueness hypothesis of weather cause type of PMP of specific reservoir	(51)

4.2.5.1 Hypothesis	(51)
4.2.5.2 Demonstration	(51)
4.3 Confluent hypothesis under the condition of PMP	(54)
4.4 Value change hypothesis of extraordinary flood	(56)
4.4.1 Hypothesis of value stability of extraordinary flood	(56)
4.4.1.1 Hypothesis	(56)
4.4.1.2 Example	(56)
4.4.1.3 Physical cause	(74)
4.4.2 Hypothesis of relationship between the PMF and the ()0000 – year returning flood	(77)
4.4.2.1 Hypothesis and demonstration	(77)
4.4.2.2 Suitable condition of hypothesis application	(78)
4.4.3 Hypothesis of approximate upper limit value of extraordinary flood peak	(79)
4.4.3.1 Hypothesis and demonstration	(79)
4.4.3.2 Based datum	(80)
4.5 Hypothesis of similarity between the extraordinary flood and the sediment source	(85)
References	(86)
 5. A important law derived from the water recession law	(87)
5.1 Characteristic of water recession law	(87)
5.2 Attenuation formula in other natural science	(87)
5.2.1 Radioactivity decaying law	(87)
5.2.2 Light absorbing law	(88)
5.2.2.1 Bucker's law	(88)
5.2.2.2 Bill's law	(89)
5.2.3 Electric wave decay law	(89)
5.2.4 Electromagnetic wave's decaying	(90)
5.2.5 Theory of progress of producing light spectrum	(90)
5.2.6 Atom microwave excitation and radiation	(91)
5.2.7 Vertical distribution of lake water temperature	(93)
5.2.8 Pollutant attenuation in water	(93)
5.3 New understanding in this book	(93)
5.3.1 Common character of attenuation formula in mathematics and physics	(93)
5.3.2 Energy balance equation is a linearity of storage-discharge	(94)
5.3.3 Half-life formula	(94)
5.3.4 Attenuation formula in every branch of science all is the science law	(95)
5.3.5 Matter decay law	(95)
References	(95)

6. Revelation and expansion	(96)
6.1 Preface	(96)
6.2 Extension effect of theorem and law	(96)
6.2.1 Introduction	(96)
6.2.2 Law in the aspect of extraordinary rainstorm / flood	(96)
6.2.3 Laws of scouring and silting in river course	(97)
6.3 Law in flow concentration	(97)
6.3.1 Two pieces of understand	(97)
6.3.1.1 Problem needed to be simplified	(97)
6.3.1.2 Flow concentration curve is a special curve type	(97)
6.3.2 Flow concentration law	(98)
6.3.2.1 Sherman's law	(98)
6.3.2.2 Muskingum's law	(99)
6.4 Conclusion words	(100)
References	(101)

1 绪论

1.1 缘由

1.1.1 客观需要

水文学是探讨地球上水的起源、存在、分布、循环、运动等变化规律的一门科学。它与气象学、海洋学、地质学、土壤学、水力学、物理学等学科联系密切。由于水文现象的影响因素十分复杂,致使许多水文过程难以用严格的演绎推理来处理。同时,人们在长期实践中,积累的大量的规律性的认识,大都不能用数学物理方程表示出来,因而只能看做是局部经验。所以,长期以来,人们对水文学的科学性,在认识和评价上都不高,例如认为:

水文学是一门“系数科学”^[1];

水文很玄,学生很烦;

严格说,水文学不能算一门科学,只能算一门技术或艺术;

成熟的科学一般都有不少定理、定律,有的还有假说,而水文学却没有自己的定理、定律和假说,故很难说是成熟的科学。

这就是说,客观上要求水文学有自己的定理、定律和假说。那么,在现实条件下有无可能总结出一些定理、定律和假说呢?作者认为是有的。

1.1.2 现实经验较多

水文学作为一门课程进入学校,大约已有近百年的历史。目前,国外在这方面已积累了不少经验。近 50 多年来,中国水文工作者为适应水利水电工程建设和国民经济发展的需要,在水文领域做了大量的工作,并结合中国实际积累了丰富的经验,特别是在工程水文学方面的经验更多,并且已有很多专著问世。

因此,作者认为,目前已有条件把现有的某些较为成熟的经验,通过总结、归纳、提炼上升为定理、定律和假说,以便推动水文科学的发展,促进生产技术水平的提高。

因为,如果没有人去总结提高,现有的经验也得不到应有的重视。例如,在一条河道顺直且河床稳定的河流,一个断面的一场洪水的水位流量关系曲线,呈逆时针的绳套形,这似乎是常识。但是前几年,作者在参加审查西南地区某河某断面的水位流量关系时,却发现该站历次大洪水的水位流量关系,均定为单一的曲线,而从图上的点据来看,在曲线的两旁都有点子,并且在高水部分,分布还比较规律。按照这些点子,在高水部分,以按小绳套定线比较合理。但测站工作人员解释说,他们以往整编资料,一般都是看见“驼背”(即有绳套趋势的关系线)就整直(定成单一线)。因为他们那里河道断面变化很小,“驼