

水利科学丛书 / SHUILIKEXUECONGSHU

● 金光炎 著

水文水资源计算务实

S
huiwen Shuiziyuan
Jisuan Wushi

东南大学出版社

水利科学丛书

水文水资源计算务实

金光炎 著

东南大学出版社

·南京·

内 容 摘 要

本书是《水文水资源分析研究》(2003年)一书的续编,为作者近十多年来水文水资源方面的论文,主要内容为水文统计理论与实践、水资源分析与评价以及水文水资源分析应用的经验与体会,其中的城市水文学基本知识系浅近的读物,中英文对照。

读者对象为大专以上水平的水文水资源专业人员,亦可作为高等院校的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

水文水资源计算务实 / 金光炎著. —南京:东南大学出版社,2010.8

(水利科学丛书)

ISBN 978-7-5641-2194-5

I. ①水… II. ①金… III. ①水文计算-汉、英②水资源-水利计算-汉、英 IV. ①P333②TV214

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 071510 号

水文水资源计算务实

出版发行	东南大学出版社
出版人	江 汉
社 址	南京市四牌楼 2 号
邮 编	210096
网 址	http://press.seu.edu.cn

经 销	江苏省新华书店
印 刷	兴化印刷有限责任公司
开 本	B5
印 张	19
字 数	372 千字
版 次	2010 年 8 月第 1 版
印 次	2010 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5641-2194-5
印 数	1—2000
定 价	38.00 元

(本社图书若有质量问题,请与读者服务部联系。电话:025-83792328)

前 言

本书是《水文水资源分析研究》的续编,大都为近十多年来在刊物或论文集上发表的论文,还有少数记叙类的文章,内容简介如下。

第一部分为综述类的文章。第一篇叙述了务实创新与发展水文科学的关系,扼要回顾了水文科学的发展历史,简述了理论联系实际、自主创新对水文科学发展的重要性;第二篇是为纪念治淮 60 周年(1950—2010)而作,记述了在治淮实践中,在实事求是和勤奋务实作风的引领下,在专业上成长的过程;第三篇是对 1993 年的《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL 44-93)中洪水频率计算部分提出了一些看法,当时 2006 年编制的替代该规范的新规范(SL 44-2006)尚未发布。今天看来,此文中的多数意见仍有一定的参考意义。

第二部分为水文统计类的文章,是本书篇幅最多的部分,主要内容为水文频率分布模型、参数估计技术和合理性分析等。近一段时期以来,新引入的模型和新的参数估计方法在水文文献中频频出现,为此本部分有多篇文章对它们进行了比较详细的叙述与剖析,并特别强调计算结果的合理性分析。另对暴雨强度公式中参数的求解技术和异参同效问题作了介绍,并以实例做出说明。其他是对洪水频率分析中特大值处理方法做了评述和提出了改进意见,还就期望概率和防洪标准等有关问题提出一些想法。

第三部分为水文水资源类的文章,其中包含对地表径流的分析计算和对深层地下水资源的进一步认识,并以淮河流域安徽省有些区域的情况为例,做了分析,说明了当地水资源的有限性与保护水资源的必要性。另外还列述了水文预报误差评定方法和城市防洪标准相应的洪水值问题。

第四部分为述评类的文章和笔记类的记叙文,包括:二维分布的导演和应用,此文写于 1964 年,系根据当时国内外文献有关内容进行的综述,现略作了整理,可作为参考资料;另外是几种分布与线性矩的关系等问题。

最后为附录。附录 A 为城市水文学基本知识,这是 2006 年和 2007 年应安徽省外经建设公司之邀,在为非洲学员举办的两届“建筑技术”培训班上所写的讲义,系中英文对照,其中的英文稿经多位专家翻译和校对,非常感谢他们的辛劳和帮助。其他两个附录分别为两种分布的离均系数表。

本文集的各部分基本上按发表或完稿的时序排列。多篇文稿系针对实际工作中出现的问题而作,希望能对进一步研究和实际计算有所帮助。

自《水文水资源分析研究》2003 年出版发行以来,得到多位专家和读者的关注和鼓励,十分感激。该书只印刷了一次,没有重印和新编,请读者们识别和注意。

本书有幸得到水利部公益项目(200801068)的部分资助。衷心感谢对本书出版提供帮助和提出过宝贵意见的同志,对刊物和论文集的编辑以及论文的合作者深表谢意。不足之处,请批评指正。

金光炎

2010 年 3 月

目 录

第一部分 综 述 类

1	务实创新与发展水文科学	(1)
1.1	水文科学发展简史摘述	(1)
1.2	水文发展与理论联系实际	(3)
1.3	自主创新,提高我国水文科学的水平	(3)
1.4	保证水文工作达到良好效果的“三好”条件	(4)
1.5	亟需普及与提高相结合	(5)
1.6	结语	(6)
2	从治淮实践中成长和发展	(7)
2.1	在实践中成长和发展	(7)
2.2	实事求是的风范引领我们成长和进步	(10)
2.3	结束语	(12)
3	严肃认真对待标准编制的每一细节——有感于《水利水电工程设计洪水计算规范》部分内容	(13)

第二部分 水文统计类

4	洪水频率分布模型和参数估计的研究进展	(16)
4.1	洪水频率分布模型	(16)
4.2	参数估计方法	(20)
4.3	结语	(24)
5	两种新的水文频率分布模型: Pareto 分布和 Logistic 分布	(26)
5.1	Pareto 分布	(26)
5.2	Logistic 分布	(30)
5.3	结语	(33)
6	矩、概率权重矩与线性矩的关系分析	(35)
6.1	概率权重矩	(35)
6.2	线性矩(L-矩)	(38)
6.3	各阶概率权重矩的计算	(41)
6.4	C_v 、 C_s 与 t_2 、 t_3 的关系	(42)

6.5	一点说明	(43)
6.6	结语	(44)
7	频率分析中特大洪水处理的新思考	(45)
7.1	含特大洪水系列的经验频率公式	(45)
7.2	含特大值系列的统计参数	(50)
7.3	含特大值系列的频率计算适线问题	(51)
7.4	结束语	(54)
8	水文频率分布模型选择方法述评	(56)
8.1	对皮尔逊曲线族的判别法	(56)
8.2	对各类模型的常规矩法判别	(57)
8.3	对各类模型的线性矩法判别	(59)
8.4	结语	(61)
9	线性矩法的特点评析和应用问题	(63)
9.1	概率权重矩的无偏估计与线性矩的直接计算	(63)
9.2	系列的相关性	(66)
9.3	计算 C_s 和 C_v 的有关近似式	(68)
9.4	适线问题	(69)
9.5	结语	(71)
10	水文频率计算参数的优化估计与简捷运算	(73)
10.1	优化估计法概述	(73)
10.2	Γ 分布摘列	(74)
10.3	用最小二乘准则求算	(74)
10.4	用最小一乘准则求算	(77)
10.5	结语	(80)
11	极大似然法估计 Γ 分布参数的注记	(81)
11.1	概述	(81)
11.2	求解参数的方法	(82)
11.3	结语	(87)
12	水文频率计算参数估计技术述评	(89)
12.1	各种估计方法	(89)
12.2	问题讨论	(93)
12.3	结语	(94)
13	期望概率与设计标准	(96)
13.1	期望概率的概念	(96)

13.2	均匀分布与经验频率的期望公式	(97)
13.3	期望概率计算方法之一	(98)
13.4	期望概率计算方法之二	(100)
13.5	对现行适线法的几点看法	(101)
13.6	结语	(102)
14	防洪标准与风险机遇	(104)
14.1	频率与重现期的概念	(104)
14.2	防洪标准与风险率	(104)
14.3	分期实施工程的风险率	(105)
14.4	洪水超标与工程失事	(106)
14.5	频率计算与无形风险	(106)
14.6	结语	(107)
15	水文频率计算成果的合理性分析	(109)
15.1	统计参数估计方法概述	(109)
15.2	实例研究	(112)
15.3	结语	(115)
16	城市暴雨强度公式的参数估计问题	(117)
16.1	参数估计概述	(117)
16.2	参数 b 、 n 和 S 的估计	(118)
16.3	参数 A 和 C 估计	(121)
16.4	结果汇总	(121)
16.5	讨论	(123)
16.6	结语	(124)
17	暴雨强度公式的参数多解问题	(126)
17.1	概述	(126)
17.2	参数估计	(127)
17.3	误差分析	(130)
17.4	讨论	(131)
17.5	结语	(133)
18	研制城市暴雨强度公式的实践与体会	(135)
18.1	基础资料的收集	(136)
18.2	暴雨频率计算	(137)
18.3	暴雨强度公式的研制	(144)
18.4	年最大值法与超定量法的比较	(145)

18.5	几点思考与体会	(146)
19	水文模型参数估计的异参同效问题	(147)
19.1	两参数线性回归模型	(147)
19.2	三参数频率分布模型	(149)
19.3	四参数的暴雨强度计算模型	(150)
19.4	结语	(153)
20	水文频率分布模型的异同性与参数估计问题	(155)
20.1	频率分布模型的异同性	(155)
20.2	频率分布共通性条件的设想	(157)
20.3	统计参数估计问题	(159)
20.4	结语	(159)

第三部分 水文水资源类

21	水文预报误差和评定方法的若干问题	(162)
21.1	水文预报误差的来源	(162)
21.2	方案评定的确定性系数法	(164)
21.3	关于许可误差问题	(166)
21.4	结语	(168)
22	人水和谐与水资源保护	(169)
23	淮北地区几类重要地下水资源的概况与认识	(175)
23.1	深层地下水问题	(176)
23.2	城市地下水问题	(177)
23.3	岩溶区地下水问题	(178)
23.4	采煤区地下水问题	(178)
24	地下水可开采资源的分析与应用	(181)
24.1	地下水可开采量	(181)
24.2	地下水可开采系数	(182)
24.3	结语	(186)
25	深层地下水资源的分类属性与分析评价	(187)
25.1	深层地下水资源的分类属性	(187)
25.2	深层地下水资源评价举例	(189)
25.3	结语	(190)
26	城市防洪标准相应洪水特征值浅议	(191)
26.1	城市的防洪标准和特征值的计算	(191)

26.2	城市的设计暴雨问题	(192)
26.3	综合考虑防洪与排水的关系	(194)
26.4	结语	(194)
27	淮河鲁台子站径流统计规律性分析	(196)
27.1	鲁台子站年平均流量的长期变化趋势	(196)
27.2	年平均流量的实测与还原系列	(197)
27.3	频率计算	(198)
27.4	结语	(198)

第四部分 述评及其他

28	二维分布在水文频率计算中的应用述评	(200)
28.1	建立矩母函数推导二维分布	(200)
28.2	构建偏微分方程组推导二维分布	(204)
28.3	设定回归方程和条件标准差的类型推求二维分布	(208)
28.4	参数法在组合频率计算中的应用问题	(209)
28.5	结语	(211)
29	对数正态分布与线性矩法	(213)
29.1	分布的第一种表达方式——直接表达法	(213)
29.2	分布的第二种表达法——间接表示法	(216)
29.3	正态分布时参数的线性矩法表示	(219)
29.4	小结	(219)
30	极值分布与线性矩法	(221)
30.1	极值分布概述	(221)
30.2	参数估计	(222)
30.3	不同频率时设计值的推求	(225)
30.4	小结	(226)
31	广义指数分布与线性矩法	(228)
31.1	分布函数与密度函数	(228)
31.2	参数估计	(229)
31.3	不同频率时设计值的推求	(232)
31.4	小结	(233)
32	统计参数估计的仿线性矩法	(234)
32.1	参数估计的基本条件	(234)
32.2	仿线性矩法	(235)

32.3 实例	(236)
32.4 结语	(237)

附 录

附录 A 城市水文学基本知识(中英文对照)	(238)
附录 B Pareto 分布离均系数 Φ 值表	(286)
附录 C Logistic 分布离均系数 Φ 值表	(290)

第一部分 综述类

1 务实创新与发展水文科学

摘 要 简要回顾了水文学科的发展历史和列述了近期新出现的分支学科。简述了理论联系实际、自主创新和普及与提高并重对发展水文科学的重要性。提及“好资料、好模型、好经验”为做好水文工作的必要条件。建议有组织地对新学科分支进行研究。

关键词 水文科学 求是务实 自主创新

水文科学是“关于地球上水的起源、存在、分布、循环、运动等变化规律和运用这些规律为人类服务的知识体系”^[1]。水文科学的研究领域十分广阔,陆地水、海洋水、冰川水以及大气水、地表水、地下水等,都是它的研究对象。全球和地区的水文循环是水文科学研究的核心;也就是说,其主要研究对象为水文循环中各有关要素的运动和变化规律以及各要素之间的关系和相互影响。到了现代,人们以极大的兴趣关注水资源的开发利用和人类活动对自然环境的影响,水量和水质并重,这都为水文科学提出了新的任务,为发展水文科学起了促进作用。

水文科学是在与自然作斗争和改造自然中成长起来的,是为了实践的需要。水文科学在逐步认识自然过程中以及在观测实验和分析研究中得到发展,渐渐成为一门近代的自然科学。

本文先回顾水文科学的发展简史,然后就理论联系实际、自主创新和如何做好水文工作等问题,提出一些浅见。

1.1 水文科学发展简史概述

水文科学是一门既古老而又年轻的科学。长期以来,人类为除水害、兴水利进行不断地探索,在与水旱灾害作斗争中,观测水文现象,研究水文规律,在大量的实践中积累了丰富的水文知识,逐渐形成了这门学科。据《水文学史》^[2]叙述,水文学始于何时何地,很难回答,因为很早以前没有记载;虽然人们在实践中有了一些水文活动,但那时不够系统,还不能成为一门学科。现将一些主要事例记述

如下。

1) 水文学的起源与重要记载选列

(1) 公元前时期。根据已有记载,约在公元前 3 000 年前,古埃及在尼罗河开始观测水位。公元前 1 400 年前后,中国殷墟甲骨文中已有雨、泉和洪水的记叙。公元前 251 年,中国的李冰在都江堰用石人小尺观测水位。公元前 88 年前后,中国的王充提出水文循环和潮汐成因的科学解释。

(2) 公元 1 世纪至 19 世纪。公元 1 世纪,古希腊的希罗提出河流的流量取决于流速和过水断面。223 年,中国在黄河支流伊洛河龙门崖壁石刻洪水。1424 年,中国采用测雨器观测雨量。1663 年,英国的雷恩发明自记雨量计。1736 年,中国绘制以寸计的降水量等值线图。1775 年,法国的谢才发表明渠均匀流公式。1790 年,德国的沃尔特曼发明流速仪。1841 年,北京开始用现代方法观测和记录降雨量。1851 年,爱尔兰的莫万尼提出推理公式,计算小流域的最大洪峰流量。1865 年,中国长江汉口设立了水位站,为我国现代水位观测的开始。其他,如 1856 年法国的达西定律、1871 年法国的圣维南方程组、1889 年爱尔兰的曼宁公式,都为水文科学发展做出了贡献。

(3) 20 世纪。1914 年,美国的海森首先用正态概率格纸选配流量频率曲线,把概率理论引入水文计算。1924 年,美国的福斯特提出用皮尔逊Ⅲ型分布的频率计算方法。1931 年,前苏联的韦利卡诺夫提出等流时线概念。1932 年,美国的谢尔曼提出单位线。1933 年,美国的霍顿提出下渗理论曲线。1934 年,前苏联建立了瓦尔达依径流实验站。1935、1936、1945 年,美国的麦卡锡、霍伊特、克拉克分别提出了马斯京根法、随机水文过程移动平均模型、瞬时单位线。1957 年,中国出版了《洪水调查》。1965 年,国际水文计划开始活动。1975 年,国际水文计划开始执行。到了 20 世纪下半时期,先进的水文仪器、众多的水文模型以及计算机的普及应用,为水文科学发展提供了许多新的条件。

2) 近期出现的多门年轻分支学科

为实际发展和实践工作所需,不少水文科学分支应运而生。例如,农业水文学^[3]、城市水文学^[4,5]、地下水水文学^[6]、环境水文学^[7,8]、生态水文学^[9]、灌溉水文学^[10]和同位素水文学等。其他,如随机水文学也有新的内容和发展。还有一些新的学科,如模糊数学、灰色理论、混沌理论和系统理论在水文学中的应用研究等,也都方兴未艾。

新分支学科的出现,一方面更丰富了水文科学的内容,有利于水文科学的发展和有益于为实践服务。另一方面,应该看到,有的分支学科与已有学科内容有交叉,分支学科之间的相互关系等需要有明确的分工。例如,地下水水文学与水文地质学关系密切各应如何侧重;农业水文学与灌溉水文学的内容各应如何划

分;环境水文学和生态水文学各应研究什么等等。内容适当交叉是可以的,但若重复过多就会显不出该分支学科的特色及其专门性。

因此,应有组织地将各分支学科的研究对象和主要内容进行界定,明确分工,协调工作。建议有关单位尽快组织讨论,落实牵头单位,解决具体问题,以利于更好地来发展各分支学科。

1.2 水文发展与理论联系实际

水文学是一门实用性很强的学科,在工作过程中,理论与实际密切联系十分重要。按传统的说法,水文工作的主要内容为“测、报、算”。测,就是水文测验;报,就是水文预报;算,就是水文分析与计算。水文工作遍布各地,有城市、农村,沙漠、草地,海洋、陆地和高山、平原等,其中含有许多复杂而条件各异的实际问题。因而水文学科的主要任务是面向基层、面对实际,解决实际工作中所发生的问题。

水文工作中,执行“实践是检验真理唯一标准”的原则,至关重要。常可碰到有的方法在理论上是成立的,数学论证上也是有效的,但在实际问题中并不合适。例如,极大似然法在水文频率计算中的应用,就是一个典型的例子。

深入地进行水文研究是需要的,但最终目的是为了实际问题,是为了应用,故新的理论、新的方法都应深入浅出,为广大水文工作者所理解和接受,并便于操作。

理论要为实践服务;反过来实践中出现的问题,也可为理论研究提供课题,如此往复,水文科学的水平方能大为提高。求是务实是水文科学发展的必由之路。

1.3 自主创新,提高我国水文科学的水平

2005年3月30日,温家宝总理在国家科学技术奖励大会上的讲话指出:“科技的灵魂是创新,科技的活力在改革,科技的根本在人才”。创新是科技的灵魂,是学科发展的必需,是提高科学水平的关键。

科学工作者继承和学习前人的经验当然很重要,但不能满足于已有的成就,不能只学习别人的东西,要突破传统的束缚,提出新型的观点,通过大量的实践来检验自己的设想和提出的方法。这就是要有更多的原创,要大力提倡自主创新。

不妨回忆20世纪七八十年代的两件事。第一件是爱尔兰学者纳希提出用矩法来计算瞬时单位线中的两个参数,当时掀起了一股“纳希热”,虽然这种方法比较简单,适合有些地区应用,并有所改进(如将两个参数与当地的地理因子建立关

系等),但总的说来,毕竟是以我们的资料验证了纳希方法的可应用性。第二件是美国的“确定洪水频率指南”^[11]出来后,对其中推荐用对数皮尔逊Ⅲ型分布作为洪水频率曲线线型,很多单位做了大量的计算工作,终于因为适应性不佳,没有继续探讨下去。

学习与继承是必要的,但主要是自主创新,这就是要利用我们自己的优势和特点,提出新的和有效的方法,来更好地解决实践中需要解决的问题。要继承和创新并重。创新不一定是从无到有,但一定要在已有的基础上向上攀登,不能跟在别人的后面跑;需要学习别人的东西,但要有更多的原创。

1.4 保证水文工作达到良好效果的“三好”条件

水文工作和其他各行各业一样,为了做好各项工作,达到优良的效果,必须具备“三好”条件,即好资料、好模型、好经验。

1) 要有可靠和足够的资料

可靠的资料是最为关键的条件。如果资料不可靠,那么模型再好、方法再细、付出再大,都是无法得到可靠结果的。足够的资料也是做好水文工作的前提。

资料系列要有代表性。一个系列需要不同的年型组成,如丰水、平水、枯水的资料均应有。如果资料的代表性不足,所有结果都是会有偏差的。

在人类活动大量影响水文资料的现时,应特别注意资料的一致性,即检查前、后期资料是否受到影响,如果有的话,应作适当处理,并进行必要的修正或还原计算等。

资料质量的重要性不言而喻,所以在分析计算前,要认真检查资料。检查资料的工作,不论在什么时候,都应深化,不应淡化。

2) 要有合适的模型和方法

水文现象是十分复杂的,例如要用流域上的降雨量来推算流域出口的流量过程,这中间有许多影响因子,模型不可能一个不漏地把它们都包括进去,只能抓几个主要因子将模型进行概化和简化。因此,选取模型或研制模型要合适,要符合当地的实情。

对于模型的输入,不但水文资料要可靠,输入的各项参数也要合理。除了率定资料之外,还要有检验资料,最好是通过多次预报的结果检验。

3) 要有丰富的知识和经验

用任何方法进行计算,因受资料的误差、参数的不确定性、方法的概化和简化等影响,得到的结果一般只是初值,最终取用值必须经过综合平衡、调整修改等合理性分析后才能确定。

合理性分析要求水文工作者有丰富的专业知识和实践经验,充分了解所计算区域的各种情况,并能权衡不确定性因素对计算的影响,再经过讨论和协调,才能得到最终的取用结果。例如,绘制降雨量等值线图,先按照站点的实测值进行初绘,然后参照水汽来源、地形地貌等实情,做出调整、修匀;特别是对于条件相似的平原区,不能有过多的表示为峰或谷的小圈,也就是这类地区一般不可能有较多的暴雨中心或雨经常下不到的地方。又如,对于水文频率计算结果,需在时间和空间(点、线、面)上进行平衡、协调,不能出现有不合理的情况。时间上是指长、短时段结果的比较(如短时段的结果不能大于长时段的结果),空间上是指线上(如河流的上下游)和面上(如邻近区域或相似流域)结果的协调和平衡。切忌用纯粹的数学方法或计算机直接计算所得的读数,不加分析地简单取用,因为这是未经合理性分析的初值。

有位学者讲过,以往解决问题的途径有两个,一是“理论”,二是“实验”,现在多了一个是“计算”。的确,在计算机普及的今天,为计算创造了有利条件,许多可归纳为数学化的问题,用计算的方法可以起到一定的作用。然而,应当认为还有一个重要的途径,那就是“经验”。合理性分析非常重要,而好经验又是合理性分析的依据,是建立这类专家系统的基础。

因此,要做好任何工作,“好资料、好模型、好经验”是不可缺少的,“理论—实验—计算—经验”相结合和灵活应用、实事求是地进行分析研究,更能帮助我们解决好所要处置的问题。

1.5 亟需普及与提高相结合

全国在基层工作的水文工作者为数众多,需要深入浅出的知识和可操作的方法,只有获得更多的知识和经验,才能提高工作效率,创造性地工作。

每完成一项任务,要善于总结经验,归纳出未解决的问题,提出今后的研究方向和课题。有些专门性或比较高深的课题,最好组织专门人员进行研究,使理论水平有所提高,问题有所解决。普及工作不可少,任何新的方法只有为广大水文工作者所认识,才能真正发挥有效的作用和有利于工作的开展。

对于水文专业之外的领导干部、基层干部和群众,在汇报和沟通时,要尽可能地浅近地解释好专有名词、所进行工作的目的意义和已得到的结果,使他们有很好的了解和认可,这会对我们的工作很有帮助。特别是对于一些容易误解的问题,需细心地加以解释。例如百年一遇的洪水,不是每百年一定出现一次,而是发生超过这种洪水的可能性(概率)为1%的通俗化代名词,是很长时期内的平均情况等。

普及与提高应相互结合。提高不忘普及,普及不忘提高,将使水文科学取得有更大的发展。

1.6 结语

(1) 水文学是一门既古老又年轻的学科,有前人的成就和现代人的努力;近期又出现了新的学科分支,有待大家的努力和实践。

(2) 理论要密切联系实际,水文研究需面向基层、面对实际、深入浅出,普及与提高并重。

(3) 提倡自主创新,做到继承和创新相结合,但主要是原创。

(4) 好资料、好模型、好经验的“三好”条件是做好水文工作的关键,任何水文计算成果都必须经过合理性分析后才能取用。

应提倡求是务实,自主创新,为发展水文科学做出新贡献!

(附记:本文为2007年9月14日在北京举行的“中国水文科技与发展高层论坛”上的发言整理稿)

参 考 文 献

- [1] 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书—大气科学·海洋科学·水文科学[M]. 北京·上海: 大百科全书出版社, 2007
- [2] Biswas, A. K.; 刘国纬译. 水文学史[M]. 北京: 科学出版社, 2007
- [3] 施成熙, 栗崇嵩. 农业水文学[M]. 北京: 农业出版社, 1984
- [4] 霍尔, M. J.; 詹道江译. 城市水文学[M]. 南京: 河海大学出版社, 1989
- [5] 朱元铎, 金光炎. 城市水文学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1991
- [6] 朱学愚, 钱孝星. 地下水水文学[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005
- [7] 沈晋, 沈冰. 环境水文学[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1992
- [8] 张仁铎. 环境水文学[M]. 广州: 中山大学出版社, 2006
- [9] Eaglson, P S; 杨大文译. 生态水文学[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2008
- [10] 代俊峰, 崔远来. 灌溉水文学及其研究进展[J]. 水科学进展, 2008, 19(2): 294~300
- [11] Interagency Advisory Committee on Water Data, etc. Guidelines for Determining Flood Flow Frequency (S). Bulletin No. 178 of the Hydrology Subcommittee. Revised Sep. 1981, Editorial Correction, Mar. 1982

(原载: 江淮水利科技, 2008(5): 3~5)