

中国地理学会水文专业委员会

第五次全国水文学学术会议论文集

沈灿燊 主编

科学出版社

中国地理学会水文专业委员会 第五次全国水文学术会议论文集

主 编 沈灿燊

副主编 刘昌明 杨 戊 吴 凯

科 学 出 版 社

1992

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本论文集是于 1990 年 11 月下旬由中国地理学会水文专业委员会主持,在四川成都召开的第五次全国水文学术会议论文中选出 51 篇汇编而成的。内容包括水文学基础理论、区域水文、应用水文、环境水文、农业水文和城市水文等方面,基本上反映了全国高等院校、地理研究单位和部分水文水利机构的水文学者近年来的研究成果及其研究状况。

本书可供地理、水文、水利、环境、规划和农业方面的教学、科研和生产部门的同志阅读和参考。

中国地理学会水文专业委员会 第五次全国水文学术会议论文集

主编 沈灿葵

副主编 刘昌明 杨 戊 吴 凯

责任编辑 谢洪源

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京市怀柔县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1992 年 2 月深圳第一版 开本 787×1092 1/16

1992 年 2 月第一次印刷 印张: 19 1/2

印数: 001—1020 字数: 445 000

ISBN 7-03-002864-3/P·563

定价: 18.30 元

主 编：沈灿燊

副主编：刘昌明 杨 戊 吴 凯

编辑组（按姓氏笔画为序）：

丁 晶 刘国纬 刘昌明 许越先 杨 戊 沈灿燊
吴 凯 陈科信 唐常源

前 言

中国地理学会水文专业委员会于1990年11月在成都召开了第五次全国水文学术会议。参加会议的有来自全国各地的专业委员与从事水文、水利、科研、教学及工程设计单位的代表约110人。大会共收到学术论文112篇，内容涉及广泛的水文科学领域，主要包括国内外水文研究动态、水文学的基础理论、区域水资源、应用水文、环境水文以及新技术方法等。本文集经分组会议审查、推荐论文51篇，提交编委会编辑出版。

这次会议除进行论文交流外，还重点讨论了我国90年代水文学研究的发展方向。由于当今世界面临着人口、资源与环境问题，因此水-环境-人乃是我国水文研究的重大课题，任重而道远。为了适应未来的发展形势，水文战线必须面向国民经济建设的需要，实行多部门的合作，开展跨学科的研究，力争在国际水文科学的发展中作出我国的贡献。

在本文集的出版过程中，中国科学院-国家计划委员会地理研究所（水文专业委员会的挂靠单位）以及一些成员单位提供了经费的资助。文集的编委会倾注了大量的精力进行选编论文，科学出版社谢洪源同志对文集进行了认真编校，刘薇薇同志承担了文集图件的清绘工作，在此一并致谢。

刘昌明

目 录

前 言.....	刘昌明 (ii)
----------	------------

水文学基础理论

关于水资源涵义的商榷.....	刘昌明 刘苏峡 (1)
再论水文科学往何处去?	陈家琦 (5)
论降水、川流与水资源的关系.....	黄万里 (8)
土壤水消退规律的探讨.....	吕明强 (12)
土壤水资源研究评述.....	由懋正 袁小良 (19)
全球变暖对水资源系统影响的模型评述.....	傅国斌 刘昌明 (24)
喀斯特流域结构特性及其水文效应.....	杨明德 梁虹 (31)
亚热带湿地松人工林降雨重新分配对物质迁移的影响.....	唐常源 (37)
长系列与短时段水面蒸发规律分析.....	毛锐 (42)
地表水与地下水转换关系若干问题的研究.....	任鸿遵 (47)
中国上空大气水分平衡机制的研究.....	刘国纬 崔一峰 (53)
中国上空水汽输送通量散度场初步研究.....	刘国纬 崔一峰 (61)

区域水文

塔里木河输水减少引起的问题及整治途径.....	杨利普 (67)
东江流域水资源职能优化研究.....	沈灿燊等 (73)
黔东南安顺地区岩溶水运动与径流形成规律初探.....	林三益 黄庆宏 (83)
我国北方水资源开发及其引起的生态环境问题.....	许越先 左大康 (90)
雅鲁藏布江“88.8”洪水初步分析.....	刘天仇 (96)
岷江上游地区森林对径流与洪水的影响.....	陈祖明 任守贤 (100)
我国三江平原沼泽的水文气候效应及其合理开发.....	陈刚起 刘兴土 (106)
新疆河川径流年内不均匀系数的初步研究.....	汤奇成 (112)
黑河流域水资源优化分配与合理开发利用.....	高前兆 (117)
渭北旱原水资源利用的研究.....	余汉章 (125)
湖北省水量平衡初步研究.....	邓兆仁 (130)
引黄灌溉的泥沙问题——以德州地区为例.....	刘恩宝 (136)
四川盆地年降水量的地区分布与时间变化.....	罗鉴银 (141)
甘肃河西走廊水土资源平衡及绿洲土地保护.....	陈昌毓 (147)
浅谈昆明地区水资源开发利用现状及其对策.....	杨卫涛 (153)

应用水文

- 感潮河段枯季潮流的随机分析计算.....高荣松等 (160)
- 论洪水随机模拟方法.....丁晶等 (166)
- 模糊水文学的基本理论模型.....陈守煜 (172)
- 改进后的 SMAR 模型及其在喀斯特流域上的应用.....章上游 林三益 (177)
- 洪水区域综合法中正、负效益的识别.....吴伯贤等 (183)
- 确定性河流分级单位线在汇流计算中的应用.....王腊春等 (190)
- 水面蒸发的计算.....洪嘉珪 (199)
- 陆地卫星遥感信息在区域地下水资源量计算中的应用.....陈秀万等 (203)
- 遥感监测与节水灌溉模式.....梁季阳 范惠茹 (210)
- 水、沙非线性汇流的简明解.....胡荣轩等 (215)
- 分布参数模型及其在河段汇流中的应用.....薛焱森 (223)
- 引黄灌区潜水蒸发量的计算与调控.....孙德才 孟晓 (231)

环境水文、农业水文、城市水文

- 上海嘉定县水资源水环境及对策的初步研究.....杨凯 黄锡荃 (239)
- 华北地区水环境问题及对策.....李丽娟 李宝庆 (245)
- 华北地区地表水利用环境影响研究.....孙仁华 汤奇成 (251)
- 节水农业研究中的农业水文学问题.....吴凯 (257)
- 黑龙江类型区农业水资源优化配置的研究.....尹雁峰 由懋正 (263)
- 大连城市地下水污染小区段差异分析.....刘庆书等 (269)
- 石家庄市域水资源调配分析.....于凤兰 (274)
- 长江口南港水道枯水期水质现状及其评价.....王中远 (279)
- 上海郊区低洼地渍害形成的土壤条件.....徐克辉等 (285)
- 工业产业结构调整是城市水资源节约的途径之一——以北京市为例.....邵庆山等 (289)
- 天津城市水量平衡.....张效良 (293)
- 湛江市水旱灾害的防治措施.....张声才 (297)

CONTENTS

Foreword.....Liu Changming (ii)

Basic Theory of Hydrology

- On the Context of Water Resources..... Liu Changming and Liu Suxia (4)
Again on the Trend of Hydrological Sciences DevelopmentChen Jiaqi (7)
On the Relations Among Precipitation, River Flow and Water Resources.....
.....Huang Wanli (11)
The Study on Soil Water Depletion Patterns..... Lu Mingqiang (18)
An Overview of Soil Water Resources Research
..... You Maozheng and Yuan Xiaoliang (23)
Models in Support to Influence Estimation of Global Warming on Water
Resources.....Fu Guobin and Liu Changming (30)
The Structural Character and Hydrologic Effect of the Karst Drainage Basin
.....Yang Mingde and Liang Hong (36)
The Effects of the Partitioning of Rainfall on the Chemicals Migration in
Pinus ForestTang Changyuan (41)
An Analysis of Long Series and Short Period Evaporation Law on Water Sur-
face..... Mao Rui (46)
Issues of Interaction between Surface Water and Groundwater.....
.....Ren Hongzun (52)
A Study on Mechanism of Atmospheric Moisture Budget over China.....
.....Liu Guowei and Cui Yifeng (60)
A Study on Divergence Field of Water Vapour Flux over China.....
.....Liu Guowei and Cui Yifeng (66)

Regional Hydrology

- On the Problem and Rational Resolving for Flows Shortage of Tarim River
..... Yang Lipu (72)
A Study of the Priority Use of Water and the Water Allocation in the East
River Catchment.....Shen Canxin et al. (82)
The Movement of the Karst Water and the Formation Law of Runoff in An-
shun Area of South Guizhou.....Lin Sanyi and Huang Qinghong (89)
The Water Resources Development and Its Ecological Environmental Problems
in Northern Part of China..... Xu Yuexian and Zuo Dakang (95)
A Preliminary Analysis of the "88,8" Flood of the Middle Reaches of the

Yarluzangbojiang River.....	Liu Tianchou (99)
Influence of Forest on Runoff and Flood in the Upper Reaches of the Min-jiang River.....	Chen Zuming and Ren Shouxian (105)
The Hydroclimatic Effect and Rational Exploitation of the Swamp in San-jiang Plain of China.....	Chen Gangqi and Liu Xingtu (111)
Preliminary Study in Intrayear Non-uniform Coefficient of River Runoff in the Xinjiang Uygur Autonomous Region	Tang Qicheng (116)
Optimal Allocation and Rational Development of Water Resources in the Heihe River Basin.....	Gao Qianzhao (124)
A Study of the Water Resources Applications in the Dry Highland of the Weihe River Basin.....	Yu Hanzhang (129)
A Preliminary Study on Water Balance in Hubei Province.....	Deng Zhaoren (135)
Sediment Problems in Irrigation Diverting Huanghe River Water—A Case Study of Dezhou Prefecture.....	Liu Enbao (140)
The Regional Distribution and the Sequential Variation of Annual Precipitation in Sichuan Basin.....	Luo Jianyin (146)
Balance of Water and Soil Resources and Protection of Oasis Land in the Hexi Corridor, Gansu Province.....	Chen Changyu (152)
A Preliminary Study on the Current Situation of the Water Resources of Kunming and the Related Countermeasures	Yang Weitao (159)

Applied Hydrology

The Stochastic Analysis and Computation of Dry Season Discharge on Tidal Rivers.....	Gao Rongsong et al. (165)
On the stochastic Approach in Flood Simulation	Ding Jing et al. (171)
The Basic Theoretical Models of Fuzzy Hydrology.....	Chen Shouyu (176)
The Modified SMAR Model and Its Application to Karst Basins.....	Zhang Shangyou and Lin Sanyi (182)
Identification of Positive and Negative Gains in Regional Flood Frequency Analysis.....	Wu Boxian et al. (189)
Flood Forecasting Model by Using Deterministic River Order Unit Hydrograph as River Confluence.....	Wang Lachun et al. (198)
Estimation of Water Surface Evaporation.....	Hong Jialian (202)
Application of Remote Sensing Information from Landsat in Regional Groundwater Resources Estimation	Chen Xiuwan et al. (209)
Observation by Remote Sensing and Scheme of Water-Saving Irrigation.....	Liang Jiyang and Fan Huiru (214)
Concise Resolution for Nonlinear Routing of Water and Sediment	Hu Rongxuan et al. (222)

- A Distribution Parameter Model and Its Application in Routing in River Channels Xue Yansen (230)
- Estimation and Regulation of "Groundwater Evaporation" in the Irrigation District Diverting Water from the Huang he River..... Sun Decai and Meng Xiao (238)

Environmental Hydrology, Agricultural Hydrology and Urban Hydrology

- Preliminary Study on the Water Resources, Water Environment and Counter-measures in Jiading County, Shanghai....Yang Kai and Huang Xiquan (244)
- The Problems of Water Resources in North China and the Strategy Li Lijuan and Li Baoqing (250)
- A Study of Effect of Using Surface Water on Environment in the North China Plain.....Sun Renhua and Tang Qicheng (256)
- Issues of Agriculture Hydrology in the Research on Water-Saving Agriculture Wu Kai (262)
- A Study on Optimum Allocation of Agricultural Water Resources of Heilong-gang Area..... Yin Yanfeng and You Maozheng (268)
- The Analysis of Variance at Groundwater Pollution in Small District of Dalian City and Its Stratagem.....Liu Qingshu et al. (273)
- An Analysis of the Adjustment and Distribution of Water Resources in Shijiazhuang City Area..... Yu Fenlan (278)
- The Status Quo of the Water Quality of the Southern Waterway of the Mouth of the Changjiang River during the Dry Stage and Its Assessment Wang Zhongyuan (284)
- Soil Conditions Forming Waterlogging in the Depressions of Shanghai Suburban.....Xu Kehui et al. (288)
- Adjustment of Industrial Structure is One of the Methods to Economize on Urban Water Resources—The Case of Beijing.....Shao Qingshan (292)
- Water Balances in Tianjin Municipality.....Zhang Xiaoliang (296)
- Control Ways for Flood and Drought Calamities of Zhanjiang City..... Zhang Shengcai (300)

水文学基础理论

关于水资源涵义的商榷

刘昌明 刘苏峡

(中国科学院 地理研究所
国家计划委员会)

一、定 义

广义说来,水资源为一切可被人类利用(直接或间接)的天然水,包括赋存于人类所及空间中各种相态(液、固、气态)的水。而出于定量需要,人们常对水资源的定义给予狭义的理解。对一个以工业用水和城市生活用水为主的都市,赋存在土壤中的水通常是不计入该区的水资源的。某地深藏地表以下的咸水一般不宜参加该地水资源计算。虽然厌氧水体尚可以灌溉,但由于其味其色影响人们生活,因此不参加当前水资源的计算。这里“不计入”的原因或者是客观上基于目前认识水平尚无法估量,或者是主观上根本不把它们作为水资源。这后一种原因就导致了各种各样的狭义的水资源定义。杨戍等的定义,兼顾了经济、技术、生态三个要素,即认为“水资源就是在目前技术、经济条件下,生态环境允许的、可以被人类开采利用的水,”是目前对水资源的一个较全面概括^[1]。但是作为定义,我们认为宜采用广义的定义。

另一方面,即使从广义上讲,水资源与天然水也不是等同概念,只有作为人类生产与生活资料的天然水才是水资源。

作为一种探索,我们再从耗散自组织观点出发,用熵来解释水资源的定义^[2]。从熵的角度讲,水资源就是熵产生为非正的天然水源,它对应于前面讲的广义定义。下面以河水系统为例,对此作出解释。

对河水系统,其熵的变化(ds)可分为两部分:一部分是系统本身由于不可逆过程引起熵增加(凹岸冲刷、凸岸淤积……),记此熵产生为 dis ,这一项永远是正的。另一部分是河水系统与外界的物质和能量交换引起的熵流 des ,可正可负,于是 ds 可写成如下形式:

$$ds = dis + des$$

des 又可分为河水与气候、地形地质、土壤和植被等自然因素相互作用引起的熵流,记为 $(des)_{nature}$ 和河水受人类活动影响引起的熵流,记为 $(des)_{man}$,则上式可改写为:

$$ds = dis + (des)_{nature} + (des)_{man}$$

有两种可能情形:其一, $(des)_{nature}$ 和 $(des)_{man}$ 都是正熵流记为 $(des)_{nature}^+$ 和

$(des)_{min}^+$, 或者说, 即使有负熵流 $(des)_{natur}$ 和 (或) $(des)_{min}$, 但它们的绝对值小于 dis 与 $(des)_{natur}$ 和 (或) $(des)_{min}^+$, 则 ds 将大于零, 相应的实际情况是江河泛滥, 河水污染, 这时的河水不是水资源; 其二, 人类理智活动流入的负熵 $(des)_{min}$ 和河岸束缚、太阳辐射、裁弯取直等自然负熵流的绝对值之和大于 dis 与 $(des)_{natur}$ 和 (或) $(des)_{min}^+$, 则 ds 将小于零, 系统处于有序状态, 水尽其利, 这时的河水就是水资源。所以水环境给予水系统引入负熵流的过程也是天然水成为水资源的过程。自然界能暂时维持河水系统 $ds < 0$, 但系统呈现的稳定是脆弱的稳定, 只有人类发展水利, 治理水环境, 引入较大的负熵流, 才能使系统在外界影响下也能维持稳定。所以从熵的概念出发, 所谓水资源就是 $ds < 0$ 的天然水源。

明确了这个水资源的广义定义后, 土壤水应作为水资源是不言而喻的, 它是水源在人类生境中的赋存类型之一^[3-5]。土壤水是一种过程状态的水分, 自然条件下最终消失于天然的消耗, 它不能与集中分布的地表水与地下水等重力水资源相提并论, 通常情况下的水资源量的计算只是对地表水资源和地下水资源而言。但对于以农为主的国家, 明确并且重视土壤水唯农业才能就地利用的水资源是十分必要的。

二、评 价

地球上水的赋存空间决定着水能质和量的特征, 它是划分水资源类型的根据。由于太阳辐射和重力作用下水的运动, 各种类型的水资源又是相互转化的。图1是各类水转化关系的一种示意^[6]。

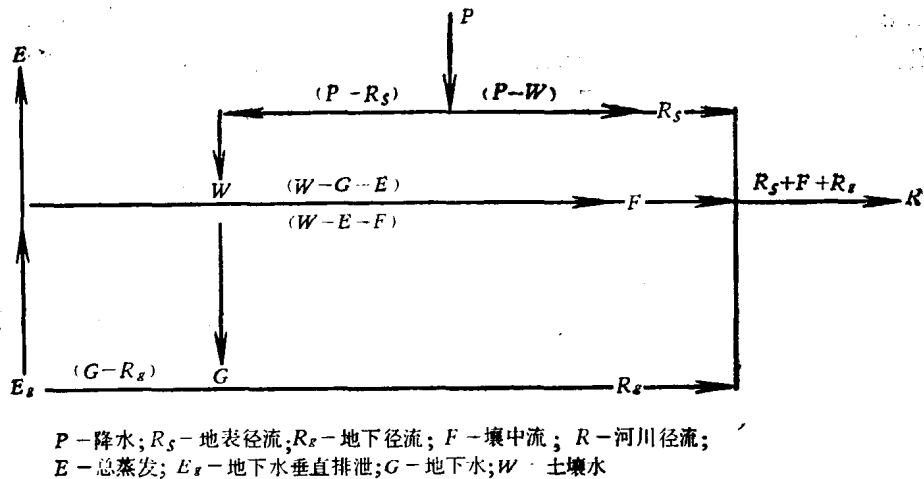


图1 各类水转化关系图

在进行水资源评价时, 应按具体条件分析水量转化关系, 才能清楚地算清水帐。例如, 水资源总量的确定是评价供水潜力的最重要指标, 其计算往往因水的转化与交叉而出现重复的问题。表1给出了地区水资源总量的几种可能的计算形式。

表1中, 水资源总量 (T_{w0}) ; 在不同的供水对象与水源条件下而采用不同的算式与不同的重复量 (ΔW) 。除第一行 $(R + G)$ 用于城市工业与生活供水潜力计算外, 其余各项均属农业供水潜力的评价公式, 表1中 P_e 为有效降水量。

表1 T_w 与 ΔW 计算公式

年水资源总量公式 (T_w)	计算的重复量 (ΔW)	年水资源总量公式 (T_w)	计算的重复量 (ΔW)
$R+G$	R_0	$W+R+G$	R_0+F+G
$W+R_0$	0	P_0+G+R_0	0
$W+R$	R_0+F	P_0+G+R	R_0
$W+R_0+G$	G		

进行水资源评价时，除了要进行量的计算外，还要对水能和水质进行评价。

由于各种水所在空间能量状况不同，它们的运动速率有巨大差异：大气中的水汽与河道中的径流与地中水运动的速率的差别可以超过10个数量级，这种速率的大小确定了水的活性，据此可判别不同水源的更替周期。周期短的视为可更新水资源，周期长的如深层地下水则为难以更新的水资源。掌握水源更新周期是水资源评价的关键之一，是鉴别水资源潜力和可开发量的依据，也是水资源持续利用(sustained use)的基本指标。

应当强调，不同的用水目的或供水对象有不同的水资源评价内容。农业灌溉用水的基本考虑是：以地面水补降水之不足，以地下水补地表水之不足。显然，农业用水应注重降水利用的评价，而城市与工业用水在空间上高度集中，水资源评价侧重于可被提引的地表水和地下水。

水资源评价应包含两个阶段，首先是现状评价，对于水质、水量和能量三者皆不可偏废。其次是影响评价，即人类开发利用水资源后对水资源本身的影响。在这个评价阶段综合评价尤其重要，要考虑水利生态、环境、社会、经济等众多因子，可借助多目标决策等现代数学工具。^[7]

三、利 用

水资源的水利效益是多方面的，如灌溉、航运、发电与旅游等，按照突变论的术语，它们可叫作应用主题，简称主题。水资源评价可以确定出主题，然后水尽其用，而利用本身反馈作用也往往会使当前主题与初始主题不相协调，发生突变，若继续按既定方式利用，该水资源的利用价值降低。要使水资源的独特性和完整性得到重视，就必须采取措施，要么根据当前水资源的实际，提出新的主题，建立新的利用与主题的协调统一。武汉市现在的建设大道，就是建于原来的受污染极其严重的黄孝河上，而黄孝河的河道干脆就被改建成地下排水沟。若仍要用原主题，就一定要强调治理，就象北京市治理龙须沟那样创造更适宜的环境，让被污染的脏水还原为水资源，这也是水资源潜力与资源实际输出力的协调问题。

水资源的开发利用可视为人类作用天然水系统的活动。人类从此系统中提取资源，然后把它们转换成产品，人与水两个系统在相互作用的同时形成了一更高级别的系统即持续水资源系统。

虽然人类每一次对天然水潜力的挖掘都将改变天然水系统，甚至产生负效应，但是只要人类正确施加作用力，系统可由原来脆弱的稳定再度恢复稳定并随此作用力而续稳。这种稳定是一种人为加工了的稳定，是一种通过外界能量不断输入而达到的稳定，

可比天然的稳定更高一级。水资源系统是天然水系统的进化，而水资源系统的常久稳定正是依赖于人类系统的理性行为。这里所说的理性，是指既注重水利效益，又重视环境与生态效益。

四、结 语

关于水资源的涵义，各有不同见解。本文给出了一个新定义。除了水资源的定义之外，诸如土壤水是否能作为水资源，水资源评价时如何计算“四水”转换的重复量以及如何实现水资源持续利用等，在水资源的研究中已为人们所关注。本文所提出的一些看法仅供同行们商榷。

参 考 文 献

- [1] 杨戊、丁岩等：论水资源涵义，中国地理学会第四次全国水文学学术会议论文集，测绘出版社，1989年。
- [2] 吴大猷：热力学、气体运动论及统计力学，科学出版社，1983年。
- [3] 施成熙、粟宗嵩等主编：农业水文学，农业出版社，1984年。
- [4] 刘昌明、任鸿遵主编：水量转换实验与计算分析，科学出版社，1988年。
- [5] L'vovitch, M.I., 1980, Soil Trend in Hydrology, Hydrological Sciences Bulletin, Vol. 25, No. 1.
- [6] 刘昌明、魏忠义等：华北平原农业水文及水资源，科学出版社，1989年。
- [7] 国家科委科技政策局编，软科学的崛起——软科学研究方法，地震出版社，1988年。

ON THE CONTEXT OF WATER RESOURCES

Liu Changming Liu Suxia

(Institute of Geography, CAS)

Abstract

Firstly, a new concept on water resources is given after introducing entropy variation. The importance that soil moisture should certainly be considered as water resources for agriculture is stressed. With physical analyzing, secondly, some detail formulae used to compute the repetitive amounts of total water resources are derived. The necessity in comprehensive evaluation of water resources concerning water quality, quantity and energy is described. From the last point analyzing the main contradictions in water resources uses, such as between the potential and real output of water resources and between the developments in economy and water environment protection, the methods to solve the problems are discussed.

再论水文科学往何处去？

陈家琦

(水利水电科学研究院)

在1988年笔者曾就当时国际水文界关于水文科学的发展方向的问题，借用了1987年在温哥华召开的国际大地测量和地球物理学联合会第19届大会上跨学科讨论会的主题之一：“Quo Vadimus; Where are we going?”写了“水文科学往何处去？”的文章^[1]。至今这个问题仍为非常热门的话题。有些人对水文学研究的现状——侧重于解决实际问题的方向而感到忧虑，有的人看得更为严重，甚至认为这简直是水文学的“悲剧”。现任国际水文科学协会主席柯莱麦士博士的观点最为突出，他只承认水文学具有自然科学的属性，而认为工程水文学并不是水文科学应有的范畴。他认为应当截然划分科学和技术的界限，而技术科学则不是科学，而是技术。他认为水文学的研究内容应当只是研究自然界水本身的变化规律，而不要和社会的发展有任何联系^[2-3]。他正以国际水文科学协会现任主席的身份努力施加各种压力，力图把国际水文科学活动保持在“纯科学”的范围内。这种思想也在一些水文专家中有所反映，他们也在担心水文学研究问题的现状越来越脱离水文学的实质内容，而成为各类使用电子计算机的计算技术的试验场地；有的水文研究课题只埋头于随机数值的生成与分析而不见水文的真实世界，等等。因而有不少人都在呼吁应当加强真正是水文的、基本理论的研究^[4]。特别是近年来由于研究全球变化问题而使人们开始从具体的流域，或某个地区出发研究工程实践所需要的问题的小圈圈中跳出，又重新开始探讨诸如全球水循环这样的大问题，就更加重了要研究水文基本规律的看法。

我们认为，在当前提出加强水文科学的理论研究是非常必要的。在近年的水文研究中出现了一种倾向，即对水文物理模型的研究少了，而水文模拟和数字迭代技术的应用多了，这就引起一些人的忧虑：数据算出来了，而水文学不见了。因此，在当前强调水文基本理论的研究是很有必要的。但是，更重要的是需要从水文科学的基本性质出发，妥善地提出应努力加强的方向，避免出现另一个极端。

从水文科学的发展历史来看，水文学发生源于自然地理学^[5]。虽然也有人不以为然，认为估算水账也是自古有之，例如从人类开始与洪水打交道而产生“治河”的基本思想起，就会有对可能发生的洪水多大进行估计以防治，在引水灌溉农田中也要对水量有所估计，因而工程水文何尝不是水文学之源？但平心静气而言，从形成一门独立学科的过程来看，水文学的形成还是在自然地理学之后，并且最初是自然地理学的一部分，后来经过自身的发展而分立成为独立学科。嗣后到水利工程的出现，才又形成了比较完整的工程水文学。自此以后水文学具有两重性质，既属于和自然地理学相一致的自然科学性质，也属于技术科学的范畴。历史发展的事实是：由于工程水文学的出现，使水文

科学有了较大的发展。特别是因为工程水文学是直接为国家经济建设服务的，这才有可能使国家提供资金来建设、充实并不断改进国家水文观测站网，以取得系统的第一手水文资料。并鼓励提高计算精度的研究。

水文科学的这种两重性直到今天也继续存在。引导水文科学向前发展也必须基于这种对水文科学基本性质的分析。由于人类社会经济和科学技术的不断发展，各类自然资源消费的大量增加，世界人口不断增加，工业污染和某些资源的逐渐枯竭而使人类生存环境受到很大威胁。人类必须面对这个严峻的事实而不得不运用自己的最高智慧来解决并处理好这一类问题。这就需要一切科学和技术在解决人类社会当前需要的同时，还必须在为人类的长远利益目标上作出努力。水文科学当然也不能例外。真正的理论问题应当是来自实践并为当前的和长远的实践服务。水文科学的理论并非只有在自然科学的范畴中才能产生，而应当说无论是在自然科学、技术科学，还是社会科学中都有水文科学的理论。和一切真科学一样，也还受着“科学的科学”即哲学理论所指导。任何对这一问题的片面认识都有可能损害科学本身的发展。

水文科学的发展动力必须是人类社会的需要，而不是来自所谓水文学者的个人爱好或兴趣——其中很可能有脱离实际的东西，如果不是全部的话。如果说个人的爱好或兴趣也是十分重要的因素的话，那么一个十分称职的水文科学工作者的爱好或兴趣，必然首先是来自对人类的前途、对科学事业的崇高责任感与事业心。离开了这一点，所谓的个人兴趣只能被看作是一种从个人出发的癖好，其研究出来的成果因为不一定是社会的需要而不会产生真正的价值。在多数情况下，这类的所谓成果由于不能用于指导社会实践，引不起社会反响，从而也就会很快为人所遗忘。

任何科学的真正进展往往不是某个个人的独创所建立的。在多数情况下，某个在某一方面有较深造诣和丰富实践经验的人在前人的基础上提出一些改进，而这些改进通过实践的检验又进一步启发了本人及他人的思路，不断在实践中或指导实践中对其中的一些环节进行改进，从而使这一方面的理论继续发展并完善着。经过一代或数代人的努力，才有可能建立起一个比较完整的理论或方法。

水文科学的发展在当前必须紧密结合于水资源问题的需要，因为水资源已经成为当前经济发展中的突出问题，也是威胁人类生存环境的一个大问题。水资源的基础是水文学。在当前水文学要为合理开发利用并保护水资源提供科学基础，并且要从长远观点研究全球变化对水文规律的影响，进而对可利用水资源的影响。如果不是这样，而只是研究水文规律的自身变化，就有可能失去目的性而不能正确回答社会所关心的问题。

从 90 年代起在国际科学界开展的最大协作计划“国际地圈——生物圈计划 (IGBP)”，其问题的提出也是从关心人类社会的生存环境这一基本事实出发的。人类的大规模经济活动引起了地球环境的变化，其中很主要的一个方面就是地表植被的变化，也就是地球生物圈的变化。这种变化反过来又影响地球表层和大气层间的水分交换条件，影响全球水文循环的变化，以致有可能影响到天然水在地球各部分的分布情况，从而引起不同地区水资源条件的变化。有了这些大的概念，在进行这一项目的研究中就会比较正确地掌握尺度和精度的要求。研究这些问题，既要立足于自然科学规律，例如在地表和大气层间不同界面的水分和能量交换规律问题的研究，也要研究针对不同地区水资源供需条件变化问题，而后者则必须和不同地区的社会经济条件和可行的科学技术措施结合起来。并

且要看到，只有回答后者的问题，才是进行这项研究的本质目的。如果只研究前者，不涉及后者，这种研究就会成为象牙之塔中的点缀而失掉后续力。

因此，我们主张水文科学的全面发展，而这种发展只有结合自然科学、技术科学和社会科学的条件下才能获得新的突破。任何片面的观点都是不可取的。

参 考 文 献

- [1] 陈家琦：水文科学往何处去？河海大学邀请科学讨论会论文集，水文学的回顾与展望，河海大学出版社，1988年。
- [2] Klemeš, V., 1987, From the President, IAHS Newsletter, 3.
- [3] Klemeš, V., 1990, The science of hydrology, where have we been? Where should we going? What do hydrologists need to know? Contribution to the 25 Anniversary Celebration of the IHD/IHP, Paris.
- [4] Bras, R. and Eagleson, P. S., 1987, Hydrology, the forgotten earth sciences, EOS, transaction, AGU, Vol. 68, No. 16.
- [5] 陈家琦：现代水文学发展的新阶段——水资源水文学，自然资源学报，第1卷，第2期，科学出版社，1986年。

AGAIN ON THE TREND OF HYDROLOGICAL SCIENCES DEVELOPMENT

Chen Jiaqi

(Institute of Water Conservancy and Hydroelectric Power Research)

Abstract

It is necessary in accordance with the basical features of the hydrological sciences to formulate the appropriate trends of development of the hydrological sciences. The hydrological sciences at present stage are subject to natural science and also to technical sciences. The motive force pushing forward the hydrological sciences development is, as for all of the sciences, the necessity of the human society. The hydrological sciences on the way of their development should integrate with the present problems as well as the longterm benefits of the human society. The hydrological sciences as an aspect of the earth sciences and of water resources should be going along the way in close connection with solving the problems arisen from the practice of the society and should be combined with the natural, the technical and the social sciences and consequently new progress in the field of hydrological sciences thus can be obtained.