

天道酬勤 铸就辉煌

——《水文学研究进展》述评

马文潭

(河海大学, 江苏 南京 210098)

水文科学研究的又一本经典文集——《水文学研究进展》最近由河海大学出版社出版发行。专著的出版, 标志着中国水文科学的研究又向前迈进了一大步。专著不仅全面地回顾了水文学的产生、发展的历史进程, 详细记述了中国水文科学的研究成果, 而且对中国水文科学的研究现状和发展趋势也作了评价和预测, 对今后中国水文科学的研究, 具有积极的指导意义。

专著的作者芮孝芳教授, 是河海大学十大资深教授之一, 博士生导师, 在中国水文科学界具有较高的威望。《水文学研究进展》是作者从事水文科学研究 44 个春秋所取得的主要成果的汇编, 全书由既独立成篇、又相互联系的 50 篇论文组成, 其中一些反映了作者新近的研究成果, 有的还是第一次与读者见面。专著所涉及的大多是水文学学科前沿的方向性问题、热点问题、亟待研究的重大问题。对于这些问题, 作者均有自己的系列研究成果, 所论所述均非泛泛之论, 而是有根有据的独到见解和研究结论。由此足见作者深厚之学术功底和孜孜不倦的研究精神。全书对水文学的研究既全面、又深入, 既有自成的理论体系、又有实际的应用方法, 此乃一难得的经典著作。

《水文学研究进展》共分 5 篇, 内容涵盖了水文学的发展、机遇、前沿学科问题; 水文学的研究方法; 新兴的水文学分支学科; 产汇流理论; 流域水文模型; 水文分析与计算; 水文预报; 水质模型; 人类活动对水文水资源的影响等。本书最突出的特点是能够使水文学的理论研究有所发展和创新, 主要表现在以下几个方面。

(1) 在产流理论方面, 本书用“界面超渗”或“微分厚度土层水量平衡”统一了 Horton 产流理论和 Dunne 产流理论, 指出在一定的下垫面条件下产生什么样的径流成分将随降雨强度和历时而相互转化。界定了流域产流量的概念, 指出它是在产流物理条件支配下产生的超渗地面径流、地下水径流、壤中水径流和饱和地面径流中从流域出口断面流出并可测得的那部分降雨产流量。流域蓄水容量曲线和下渗容量面积分配曲线只适用于降雨空间分布均匀时的流域产流量计算。

(2) 在洪水演算理论方面, 本书探讨了水文学演算途径和水力学演算途径的物理联系和各自的适用条件。完善了扩散波洪水演算法。深入研究了运动波方程差分解的数值扩散问题, 深化了对 Muskingum 法的理论理解, 采用与以往不同的方法给出了该法参数 X 与特征河长的理论关系, 推导出了新的连续演算汇流系数公式, 从物理意义和数值计算稳定性两方面论述了参数 X 应满足的条件。基于运动波方程差分解的数值扩散原理研制了两个具有一定预见期的洪水演算方法。将时间序列最优化控制理论引入洪水演算, 建立了可以考虑回水顶托和直接对水位进行演算的洪水演算方法。采用水文学与河流动力学相结合的方法使冲淤变化河道的洪水演算精度有所提高。

(3) 在流域汇流理论方面, 本书通过对流域汇流现象的微观观察, 将流域上承受的一场降雨视作为无数“水滴”的随机降落, 然后基于概率论建立了不同于由连续介质力学描述的流域汇流理论。证明了平均流域汇流时间就是流域滞时。基于 DEM 提出了“网格水滴”和“几何路径”的概念, 从而建立了不同于 Rodriguez-Iturbe 以“无网格水滴”和“状态路径”为基础的地貌瞬时单位线理论。通过对流域汇流现象的宏观考量, 得到了概念性流域汇流计算方法的理论体系, 给出了推导概念性流域汇流模型瞬时单位线的普适性方法。

(4) 在流域水文模型方面, 通过引入河网水力学原理, 将新安江模型用于感潮流域的降雨径流模拟。指出按实测资料采用率定方法反求模型参数的做法, 由于参数之间存在互补性或目标函数可能具有多极值, 将导致“异参同效”现象的出现, 并且提出了一些避免“异参同效”的思路和方法。在考虑了各种重要影响因素的前提下, 建立了基于水文学理论的网格型结构的分布式流域水文模型, 并且在一些论文中得到初步实现。

《水文学研究进展》一书语言文字极为流畅, 论述准确、严谨、有序, 一丝不苟。书中图表清晰、规范, 极是难得, 真可举为学术论著之范本。此书装帧设计华丽、精良、大气、简约, 突显其作者的学术风范, 定能为河海大学扬名显彩。