

永定河水系张家口市

境内不同区间产沙量分析

□石佳丽

张家口市位于河北省西北部，为山地丘陵区，境内有永定河，永定河上游北为洋河，南为桑干河。分析永定河水系张家口市境内不同区间产沙量，可为促进当地经济发展、维护首都周边生态安全提供重要的基础资料。

1. 变化分析

1.1 分析思路与方法

依据水沙平衡原理，分析计算张家口市境内永定河水系各分区流域径流量、输沙量，并推算出自产径流量、输沙量及输沙模数。通过自产水沙量的动态变化分析，找出各分区流域水沙量变化特征和主要影响因素。

具体方法是依据实测水文资料（个别水文资料不进行面上还原，只在水文观测点上还原，如河渠合成），直接统计计算出各分区流域径流量、输沙量、输沙模数，然后进行平衡计算，并借助图表形式直观反映其变化特点。

1.2 水文资料

由于从水文资料年限上看，1980年以前，对间断资料未作插补。1980年后，随着泥沙观测的规范化，各站欠缺资料较少，对输沙量资料进行了插补。然后分别计算各区间径流量、输沙量。

1.3 水沙量计算

水沙计算中的水量是指地表径流量，泥沙是指悬移质泥沙。

1.3.1 计算公式

$$W_s = W_{s_f} - W_{s_t} + \Delta W_{s_m}$$

其中：

W_s —境内自产沙量；

W_{s_f} —上游输沙量，用分区河流上游水文站实测输沙量统计计算；

W_{s_t} —下游输沙量，用分区河流下

游水文站实测输沙量统计计算；

$$\Delta W_{s_m}—境内输沙变量。$$

此次计算因是宏观对张家口市境内永定河水系而言，区间内部的泥沙变化忽略不计，故沙量与水量公式分别简化为：

$$W_s = W_{s_f} - W_{s_t}$$

$$R = R_f - R_t$$

其中：

R —境内自产径流量；

R_t —上游径流量；

R_f —下游径流量。

1.3.2 计算结果

依据计算公式逐年计算各条河流上、下游自产水沙量，汇总统计时段水沙量。

1.4 泥沙特征值输沙模数的计算

在对资料进行插补延长后和利用天然悬移质输沙量资料系列计算泥沙特征值——多年平均输沙模数，悬移质输沙模数是由多年平均输沙量除以流域面积而得。

1.5 水沙变化趋势

从计算结果可知：一是友谊至柴东段，由于友谊站自1968年观测输沙量，因此该段上世纪60年代自产沙量为 269.9×10^4 ，70年代自产沙量为 339.3×10^4 ，80年代为 136.9×10^4 ，90年代为 144.0×10^4 ，进入本世纪则减少为 43.0×10^4 。二是啕来庙至张家口段自产沙量上世纪50年代为 320.6×10^4 ，60年代为 183.3×10^4 ，70年代因啕来庙站停测输沙量故未分析，80年代为 144.94×10^4 ，90年代为 183.6×10^4 ，进入本世纪则减少为 41.7×10^4 。三是钱家沙洼至石匣里段自产沙量上世纪50年代为 2447×10^4 ，60年代为 516.9×10^4 ，70年代为 91.3×10^4 ，80年代为 45.7×10^4 ，90年代为 21.2×10^4 ，进入本世纪自产沙量减少为 2.04×10^4 ，自产沙量逐年减少，趋势特别明显。此次分析的各区间侵蚀严重的是洋河上游及清水河张家口站以上区域，其输沙模数都在 $1000 t/km^2$ 以上。由此可见，这3个区间及其所辖地区应加大水土保持力度。

2. 结论

此次分析的张家口市境内永定河不同区间的输沙量逐年减少，水沙关系总的特点是水大沙大，泥沙流失的主要区域是洋河上游及清水河上游的西沟，泥沙逐年减少的主要原因：一是降雨径流减少，依据水大沙大的水沙特点，径流量减少必然导致泥沙减少。二是采取了水土保持措施，改变了下垫面条件。自1983年始，国家将张家口市永定河上游的9县1区列为全国八片水土保持重点防治区。十多年来，按照“科学治理、提高质量、严格管护、狠抓效益”的要求，坚持以小流域为单元，采取工程措施、生物措施、蓄水保土措施相结合，集中、连续、规模治理，取得了显著的防治成效。截至1994年，完成综合治理水土流失面积 $4623 km^2$ 。1998~2002年，永定河上游二期二段重点治理工程，完成水土流失治理保存面积 $847 km^2$ 。这改变了下垫面，也影响了水沙的变化。水土侵蚀的轻重受植被、土质、地形及气候等因素的影响。在某一特定地区，植被覆盖率是影响水土侵蚀的重要原因之一。土壤植被的改变如植树造林、退耕还林、退牧还草、修鱼鳞坑等措施可使水土侵蚀状况得到明显改善。□

收稿日期：2007-11-21

作者简介：石佳丽，女，汉族，张家口水文水资源勘测局，助理工程师。