

2023 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

E 题 黄河水沙监测数据分析

黄河是中华民族的母亲河。研究黄河水沙通量的变化规律对沿黄流域的环境治理、气候变化和人民生活的影响,以及对优化黄河流域水资源分配、协调人地关系、调水调沙、防洪减灾等方面都具有重要的理论指导意义。

附件 1 给出了位于小浪底水库下游黄河某水文站近 6 年的水位、水流量与含沙量的实际监测数据,附件 2 给出了该水文站近 6 年黄河断面的测量数据,附件 3 给出了该水文站部分监测点的相关数据。请建立数学模型研究以下问题:

问题 1 研究该水文站黄河水的含沙量与时间、水位、水流量的关系,并估算近 6 年该水文站的年总水流量和年总排沙量。

问题 2 分析近 6 年该水文站水沙通量的突变性、季节性和周期性等特性,研究水沙通量的变化规律。

问题 3 根据该水文站水沙通量的变化规律,预测分析该水文站未来两年水沙通量的变化趋势,并为该水文站制订未来两年最优的采样监测方案(采样监测次数和具体时间等),使其既能及时掌握水沙通量的动态变化情况,又能最大程度地减少监测成本资源。

问题 4 根据该水文站的水沙通量和河底高程的变化情况,分析每年 6-7 月小浪底水库进行“调水调沙”的实际效果。如果不进行“调水调沙”,10 年以后该水文站的河底高程会如何?

附件 1 2016-2021 年黄河水沙监测数据

附件 2 黄河断面的测量数据

附件 3 黄河部分监测点的监测数据

附录 说明

(1) “水位”和“河底高程”均以“1985 国家高程基准”(海拔 72.26 米)为基准面。

(2) 附件中的“起点距离”以河岸边某定点作为起点。