投入产出-析因设计耦合模型及其在虚拟水代谢网络研究中的应用

一．成果完成人及所在单位： 张浩，环境科学与工程学院 指导教师：李永平

二．成果简介：

以吉尔吉斯斯坦为研究对象，将投入产出模型，生态网络分析，田口设计及全因子设计的方法相结合，开发了投入产出-析因设计耦合模型，核算了吉国虚拟水消费，贸易现状。量化了虚拟水代谢网络内各部门虚拟水流动状况。识别了影响虚拟水代谢网络的关键部门，从整个产业链的角度制定该国水资源配置的最佳方案，为平衡该国经济发展与水资源使用提供科学依据。

三．主要研究内容及创新点：

以本研究开发了一个投入产出-析因设计耦合模型，首次运用于干旱国家吉尔吉斯斯坦（图 1），建立了该国的虚拟水代谢网络。首先，应用该国投入产出表及水资源消耗数据，得出了部门之间虚拟水流动的大小（图 2）。以虚拟水代谢网络的互惠指数为筛选依据进行田口设计，得到了影响虚拟水代谢网络的 5 个关键部门（小麦，蔬果，植物纤维，畜产品和乳制品生产部门，见图 3），然后，以关键部门的用水量为因子变量，进行 2 水平 32 套全因子设计，得出不同情景下各部门虚拟水的进出口情况（见图 4），最后以该国虚拟水总量，虚拟水代谢循环指数及网络互惠指数为评价指标，利用熵权-TOPSIS 法筛选出最优情景。研究结果指出，从长远及可持续发展的角度来看，扩大吉尔吉斯斯坦国内小麦部门和乳制品部门的生产，提高纤维制造部门，蔬果生产部门及畜产品生产部门的水资源利用效率，有利于减少该国净虚拟水进口，提高该国水资源的安全程度。

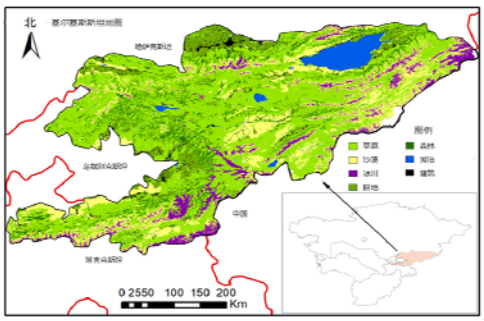


图 1 吉尔吉斯斯坦区位图

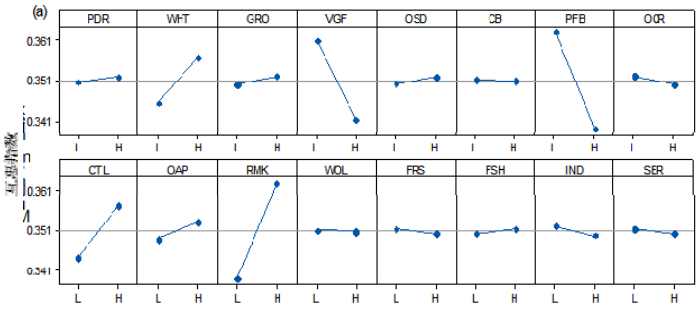


图 3 田口设计主效应图

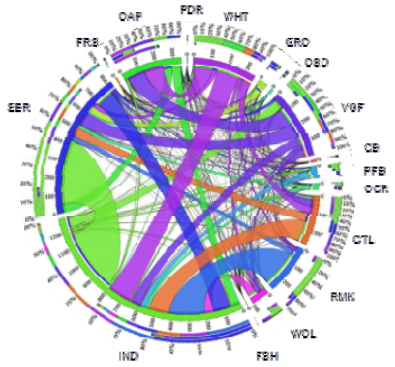


图 2 各经济部门虚拟水流动图

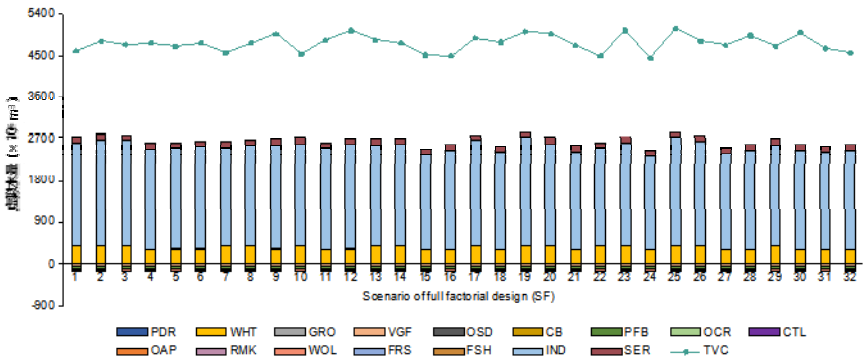


图 4 32 种情景下各部门水资源贸易情况

四．主要研究成果及应用情况

在 Journal of Cleaner Production（SCI 一区 TOP 期刊，影响因子 9.297）上发表论文 1 篇。

联系人：张浩 电 话：17268231481 Email: zh19960705@126.com