

基于数值模拟的秦巴地区水汽输送与水汽收支规律及成因分析

杨镒如、王斌

陕西师范大学

摘要：秦岭一大巴山被称为中国的“中央水塔”，是黄河、长江两大流域的重要水源地，也是我国重大调水工程的取水地，水资源变化关乎秦岭南北乃至京津地区的生态安全。然而，由于缺乏定量化及季节尺度的研究，当前对于秦巴山区降水的水汽来源和变化成因尚不清楚，严重制约了对秦巴山地影响我国南北地理分界深层机理的理解。鉴于此，本文基于拉格朗日轨迹追踪模式（HYSPLIT），对 1970–2020 年中降水高、低值年夏季降水进行后向轨迹追踪模拟，并结合欧拉方法计算水汽通量及风场距平，系统分析了秦巴山区 6–8 月不同垂直高度层上的水汽路径与源地贡献特征。研究结果表明：（1）秦巴山区夏季对流层低、中层主要通道有：局地通道、欧亚通道、西太平洋通道、南海通道及孟加拉湾通道；对流层高层主要通道有欧亚通道、西太平洋通道和孟加拉湾—印度洋通道。（2）从通道强度看，降水高值年低层主要水汽通道为局地和南海通道；中、高层主要通道为欧亚通道和印度洋—孟加拉湾通道。降水低值年 6–8 月各层主要通道几乎均为欧亚通道。（3）从源地贡献看，高值年低层主要源地为局地及南海地区，低值年低层主要源地为西太平洋地区，中、高层主要源地均为印度洋—孟加拉湾地区。水汽输送主要集中在对流层低、中层。（4）东南地区环流异常与秦巴山区夏季降水量变化高度一致，东南地区异常反气旋、气旋环流特征对降水高、低值年水汽输送差异影响显著。本研究初步揭示了秦巴山区夏季降水异常年的水汽输送特征和规律，为进一步理解“中央水塔”的成因和秦巴山区的地理分异作用提供了关键证据。

关键词：HYSPLIT 模式；秦巴山区；降水异常；水汽输送；水汽源地