

基于 ISM 的江西省靖安县生态县建设重点工程的系统结构分析

熊送良, 谢长根 (江西省靖安县林业局, 江西靖安 330600)

摘要 研究运用 ISM 模型, 以靖安县为例, 将生态县重点工程视为一个系统, 分析其系统的结构, 对当前生态县建设工作将是一次有益的理论探索。

关键词 生态县建设; 重点工程; ISM; 靖安县

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)32-11386-04

Analysis on System Structure of Key Projects of Ecological County Construction in Jingan County in Jiangxi Province Based on the ISM model

XIONG Song-liang, XIE Chang-geng (Jingan County Forestry Bureau in Jiangxi Province, Jingan, Jiangxi 330600)

Abstract Using ISM model, with Jingan County as an example, the key project of ecological county as a system, the structure of the system is analyzed, the construction work of ecological county is a valuable theoretical exploration.

Key words Construction of ecological county; Key projects; ISM; Jingan County

我国开展生态省和生态县建设工作, 极大地促进了生态文明思想、理念在全社会的推广、传播。如今, 我国各地以生态文明理念为指引^[1], 将生态建设作为一项重要工作来抓, “既要金山银山, 又要绿水青山”的发展观念已深入人心, 可持续发展理念已成为当今发展之主流^[2]。为了满足促进经济社会全面发展的需要^[3], 江西省靖安县提出“生态立县”的发展战略, 以打造“南昌后花园”、“环鄱阳湖生态经济区”之生态屏障为目标, 主动适应可持续发展趋势, 提高地方综合竞争力, 确保县域生态环境长期稳定。赣江是长江水系重要支流之一, 是江西省第一大河流, 潦河是赣江的水源地之一, 靖安县是潦河的重要水源, 也是“南昌半小时经济圈”与“鄱阳湖生态经济区”的重要生态屏障, 因此, 江西省靖安县的生态文明建设对江西省乃至全国经济的可持续发展与生态文明建设均具有至关重要的作用。

1 江西省靖安县“生态县”建设目标与重点工程

江西省靖安县紧紧抓住国家振兴原中央苏区, 促进鄱阳湖生态经济开发区建设发展的战略机遇, 积极推进南昌后花园建设, 围绕加快发展这个主题, 以产业结构调整为主线, 以改革和创新为动力, 以“生态立县, 工业强县, 旅游兴县, 林果富民”为发展道路, 全面深入贯彻落实科学发展观, 促进国民经济持续、快速、健康发展和社会各项事业全面进步, 为打造“白云深处, 靖安人家”与“中国顶级生态县”奠定坚实基础。在规划期内, 把靖安县建设成森林茂密、青山环抱、乡镇秀美、生态系统稳定与良性运转, 经济水平较高, 社会文明进步, 人民生活安逸的生态县, 逐步实现社会、经济、自然协调发展。

为了探索“生态县”建设模式, 靖安县依据生态学原理和循环经济理论, 以市场为导向, 由政府引导, 根据《全国主体功能区规划》、《生态功能区划暂行规程》和《生态县、生态文明试点工程、生态省建设指标(修订稿)》等规划要求, 编制并

实施了《江西省靖安县“生态县”建设实施方案》, 成立了“生态县”建设领导小组, 目的是通过“生态县”建设, 调整、优化产业结构, 加强第一、二、三产业内和产业间的循环经济建设, 建立起产业结构协调、布局合理、生产高效的生态产业体系。为此, 提出了 29 项《生态县建设重点工程》: 生态农业产业基地建设(S_1)、循环经济型企业示范工程(S_2)、生态工业园建设(S_3)、资源综合利用项目(邓氏园林)(S_4)、工业铸造工段节能改造项目(S_5)、高效照明节能灯扩建项目(S_6)、生态旅游建设项目(S_7)、生态林业建设项目(S_8)、农村沼气项目(S_9)、优美乡镇建设项目(S_{10})、江西省种质资源库建设项目(S_{11})、自然保护区建设项目(S_{12})、生态环境保护工程(S_{13})、北潦河河源保护工程(S_{14})、环境在线监测系统建设(S_{15})、集中式饮用水水源保护工程项目(S_{16})、城市污水处理设施建设(S_{17})、城市生活垃圾填埋场建设(S_{18})、瓷土矿山生态恢复综合治理项目(S_{19})、钨矿矿区环境综合治理项目(S_{20})、生活垃圾分类收集及网络建设项目(S_{21})、集镇污水处理系统(S_{22})、历史与文化保护工程(S_{23})、绿色创建项目(S_{24})、水土保持监测站建设(S_{25})、测土配方施肥工程建设(S_{26})、信息化服务体系建设(S_{27})、生态环境监测体系建设(S_{28})和灾害预报预警系统建设(S_{29})。

这些重点工程都是围绕生态县建设目标的实现而提出的。这些重点工程共同构成了一个系统, 而且这个系统有一个内在的结构, 目标是为了更好地实现生态县建设, 因此, 有必要分析这个系统的结构。

2 基于 ISM 的生态县建设重点工程的结构分析

结构解析模型(ISM)作为一套分析复杂系统相关问题的方法, 它将复杂的系统拆分为多个子系统, 结合人们的实践认知及经验, 通过电子计算机的复杂运算, 最终求得一个多级递阶的结构模型, 从而帮助研究者更清楚地分析关键问题。现应用 ISM 模型对靖安县生态县建设的重点工程进行系统结构分析, 以确定其层次关系。

2.1 建立各重点工程间的关联矩阵 将靖安县生态县建设的重点工程视为一个系统, 结合靖安县生态县建设的重点工程的实际情形和相关理论知识, 分析 29 个重点工程之间的

相互影响关系。

2.1.1 建立二元关系邻接矩阵图。在系统中,相互工程之间都有一定内在的逻辑联系方式,这种联系方式构成了系统的结构^[4]。在构建靖安县生态县建设的重点工程系统中,以工程之间的利益关系为逻辑结构,如“生态农业产业基地建设(S₁)”有利于“循环经济型企业示范工程(S₂)”,“循环经

济型企业示范工程(S₂)”有利于“生态工业园建设(S₃)”等,通过这种分析,探索本系统的结构。根据这种分析方法,按照如下规则进行判断:若行 S_i 对列 S_j (i,j = 1,2,⋯,10) 有“直接或间接的有利”影响,则赋值为“1”,若行 S_i 对列 S_j 无“直接或间接的有利”影响,则赋值为“0”,建立二元关系邻接矩阵 A^[5],如图 1 所示。

| | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ | S ₅ | S ₆ | S ₇ | S ₈ | S ₉ | S ₁₀ | S ₁₁ | S ₁₂ | S ₁₃ | S ₁₄ | S ₁₅ | S ₁₆ | S ₁₇ | S ₁₈ | S ₁₉ | S ₂₀ | S ₂₁ | S ₂₂ | S ₂₃ | S ₂₄ | S ₂₅ | S ₂₆ | S ₂₇ | S ₂₈ | S ₂₉ |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| S ₁ | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₃ | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₄ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₅ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| S ₆ | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₇ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₈ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| S ₉ | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₁₀ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₁₁ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₂ | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₃ | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₁₄ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₅ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₁₆ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₇ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₈ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₁₉ | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₂₀ | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₂₁ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂₂ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂₃ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₂₄ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂₅ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂₆ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| S ₂₇ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| S ₂₈ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| S ₂₉ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |

图1 各工程间二元关系邻接矩阵A

2.1.2 建立可达矩阵。可达矩阵是运用矩阵形式来反映出系统有向连接图各节点之间经过一定长度的通路后可以到达的程度。其原理为:在邻接矩阵的基础上,利用布尔代数运算规则(即 0 + 0 = 0, 0 + 1 = 1, 1 + 0 = 1, 1 + 1 = 1, 0 × 0 = 0, 0 × 1 = 0, 1 × 0 = 0, 1 × 1 = 1), 以及下列公式得可达矩阵 M (图 2):

$$(A + I)^{K-1} \neq (A + I)^K = (A + I)^{K+1}, K \geq 1$$

式中, I 是与邻接矩阵同阶的单位矩阵。

由运算可得可达矩阵 $M = (A + I)^{K[6]}$ 。

2.2 生成分级阶梯结构模型 获得可达矩阵后,工程体系的阶层与阶层的的关系还不明确,因此还要把可达矩阵 M 按层次先后进行排列^[7]。在可达矩阵 M 中,如有完全相同的行及对应的列(S₁ 和 S₂ 完全相同,S₃—S₇ 完全相同,S₉ 和 S₁₀ 完全相同,S₁₂—S₁₆ 完全相同,S₂₃—S₂₅ 和 S₂₇—S₂₉ 完全相同), 可进行缩减处理,删除相同的行(列),再将缩减处理后的可达缩减矩阵 R', 如图 3 所示。

缩减矩阵 R', 按层次先后进行排列得到骨干矩阵 R^[8], 如图 4 所示。

经过上面的划分,可以构成系统的结构模型。从骨干阵

中可以看出,靖安县生态县建设的重点工程可以分为 13 个层次:①第一层:生态农业产业基地建设(S₁)和循环经济型企业示范工程(S₂)。②第二层:生态工业园建设(S₃)、资源综合利用项目(邓氏园林)(S₄)、工业铸造工段节能改造项目(S₅)、高效照明节能灯扩建项目(S₆)和生态旅游建设项目(S₇)。③第三层:生态林业建设项目(S₈)。④第四层:农村沼气项目(S₉)、优美乡镇建设项目(S₁₀)、自然保护区建设项目(S₁₂)、生态环境保护工程(S₁₃)、北潦河河源保护工程(S₁₄)、环境在线监测系统建设(S₁₅)和集中式饮水水源保护工程项目(S₁₆)。⑤第五层:江西省种质资源库建设项目(S₁₁)。⑥第六层:城市污水处理设施建设(S₁₇)。⑦第七层:城市生活垃圾填埋场建设(S₁₈)。⑧第八层:瓷土矿山生态恢复综合治理项目(S₁₉)。⑨第九层:钨矿矿区环境综合治理项目(S₂₀)。⑩第十层:生活垃圾分类收集及网络建设项目(S₂₁)。⑪第十一层:集镇污水处理系统(S₂₂)。⑫第十二层:历史与文化保护工程(S₂₃)、绿色创建项目(S₂₄)、水土保持监测站建设(S₂₅)、信息化服务体系建设(S₂₇)、生态环境监测体系建设(S₂₈)和灾害预报预警系统建设(S₂₉)。⑬第十三层:测土配方施肥工程建设(S₂₆)。

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|
| | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | S_6 | S_7 | S_8 | S_9 | S_{10} | S_{11} | S_{12} | S_{13} | S_{14} | S_{15} | S_{16} | S_{17} | S_{18} | S_{19} | S_{20} | S_{21} | S_{22} | S_{23} | S_{24} | S_{25} | S_{26} | S_{27} | S_{28} | S_{29} | |
| S_1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S_2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{10} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{11} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{12} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{13} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{14} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{15} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{16} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{17} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{18} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{19} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{20} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{21} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{22} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{23} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{24} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{25} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{26} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{27} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{28} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{29} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

图2 可达矩阵 M

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-------|------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|-------------|
| | S_{1-2} | S_{3-7} | S_8 | S_{9-10} | S_{11} | S_{12-16} | S_{17} | S_{18} | S_{19} | S_{20} | S_{21} | S_{22} | S_{23-25} | S_{26} | S_{27-29} |
| S_{1-2} | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{3-7} | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_8 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{9-10} | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{11} | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{12-16} | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{17} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{18} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{19} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{20} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{21} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{22} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{23-25} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| S_{26} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| S_{27-29} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

图3 重点工程的可达缩减矩阵 R'

考虑到层次的划分不宜太过细,有的层次可以合并,如第三层合并到第二层中,第五层合并到第四层中,第六层至第十一层合并为一层,第十三层合并到第十二层中,这样合并后,靖安县生态县建设的重点工程系统的结构就可简单地分为五层:①第一层:生态农业产业基地建设(S_1)和循环经济型企业示范工程(S_2)。②第二层:生态工业园建设(S_3)、

资源综合利用项目(邓氏园林)(S_4)、工业铸造工段节能改造项目(S_5)、高效照明节能灯扩建项目(S_6)、生态旅游建设项目(S_7)和生态林业建设项目(S_8)。③第三层:农村沼气项目(S_9)、优美乡镇建设项目(S_{10})、江西省种质资源库建设项目(S_{11})、自然保护区建设项目(S_{12})、生态环境保护工程(S_{13})、北濠河河源保护工程(S_{14})、环境在线监测系统建设(S_{15})和

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|-----------|-------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|----------|
| | S_{1-2} | S_{3-7} | S_8 | $S_{9-10,12-16}$ | S_{11} | S_{17} | S_{18} | S_{19} | S_{20} | S_{21} | S_{22} | $S_{23-25,27-29}$ | S_{26} |
| S_{1-2} | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{3-7} | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_8 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| $S_{9-10,12-16}$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{11} | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{17} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{18} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{19} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{20} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{21} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S_{22} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| $S_{23-25,27-29}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| S_{26} | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

图 4 重点工程的骨干阵 R

集中式饮用水水源保护工程项目 (S_{16})。④第四层:城市污水处理设施建设 (S_{17})、城市生活垃圾填埋场建设 (S_{18})、瓷土矿山生态恢复综合治理项目 (S_{19})、钨矿矿区环境综合治理项目 (S_{20})、生活垃圾分类收集及网络建设项目 (S_{21}) 和集镇污水处理系统 (S_{22})。⑤第五层:历史与文化保护工程 (S_{23})、绿色创建项目 (S_{24})、水土保持监测站建设 (S_{25})、测土配方施肥工程建设 (S_{26})、信息化服务体系建设 (S_{27})、生态环境监测体系建设 (S_{28}) 和灾害预报预警系统建设 (S_{29})。

由此建立靖安县生态县建设的重点工程系统的结构模型,如图 5 所示。

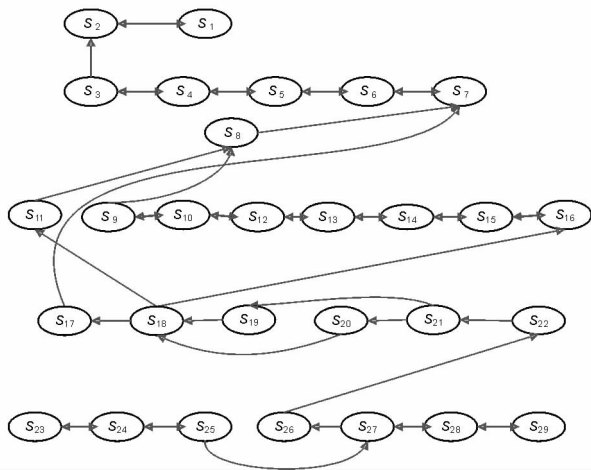


图 5 靖安县生态县建设的重点工程系统的结构模型

2.3 结构模型解析 从 ISM 结构模型看,靖安县生态县建设的重点工程第一层工程是生态农业产业基地建设 (S_1) 和循环经济型企业示范工程 (S_2), 这层影响因素是直接影

响靖安县生态县建设的根本因素,是对靖安县生态县建设的重点工程系统建设有明显的作用。在实践中,要保障

靖安县生态县建设的目标,最根本的措施还是要建设好生态农业产业基地建设 (S_1) 和循环经济型企业示范工程 (S_2)。

第二层和第三层因素是影响靖安县生态县建设的深层次因素,这些工程是实现靖安县生态县建设目标的前提。

第四层和第五层因素是是影响靖安县生态县建设目标的表层因素,这些工程虽然影响没有以上工程的影响那么直接,但没有这些工程的支持,却能传递其对靖安县生态县建设目标的负面影响。

这些层次反映了靖安县生态县建设重点工程的逻辑关系,基于该模型,分清各工程间的相互关系,划分出影响靖安县生态县建设目标的表层影响因素、深层影响因素和根本影响因素,有利于把握靖安县生态县建设的形成、发展的机理,这对靖安县生态县建设策略提供了理论指导。

3 结论

该研究从系统科学的角度,分析靖安县生态县建设的重点工程的系统结构,探索系统因素的层次性,较清晰地展示出靖安县生态县建设的重点工程的系统结构,为靖安县生态县建设的重点工程建设提供了理论参考。

参考文献

- [1] 王进辉. 生态文明视域下新农村建设的路径探析[J]. 学理论, 2013 (35): 53 - 54.
- [2] 沈国舫. 天然林保护工程与森林可持续经营[J]. 林业经济, 2009 (11): 15 - 16.
- [3] 宋一. 生态文明建构视域下的社会主义新农村建设[J]. 江西农业大学学报: 社会科学版, 2008 (1): 1 - 4.
- [4] 周德群, 章玲. 集成 DEMATEL/ISM 的复杂系统层次划分研究[J]. 管理科学学报, 2008 (2): 20 - 26.
- [5] 庄招荣, 郭东强. 基于 ISM 和 ANP 的转型企业知识转移影响因素评估模型[J]. 情报科学, 2013 (11): 109 - 114.

(下转第 11433 页)

与降水强度的增大和降水大值区形成很好的对应,18 日 20:00随着高能区的东移,降水已经结束。

3 中尺度分析

从5月17日08:00实况的中尺度天气分析及物理量指数的分布特征可以看出,在低层从华南到东北地区西南部有一个西南-东北向的湿舌存在,葫芦岛市全区均在湿舌内;河北南部到河南中部地区存在上下对应的高低空切变,对于葫芦岛地区切变偏南;从黄海到渤海海区850 hPa存在一个南北方向的低空急流,在绥中地区与700 hPa西南-东北向高空急流相交,有利于对流的生成。

4 数值产品检验分析

日本传真图(图4)显示,16日08:00 FSFE02 葫芦岛地区处于0~5 mm范围之内,中心17 mm在山东半岛西南,FSFE03 葫芦岛市仍处于0~5 mm范围之内,中心30 mm在山东半岛东部,24 h降水量葫芦岛地区由东北向西南依次增大,与实况较吻合,因此日本传真图对葫芦岛地区一般降水的落区预报较好,但对南部绥中局地暴雨预报量级则明显偏小。对比ECMWF、T639与实况发现,它们对高低空形势场预报效果好,与实况形势较吻合。

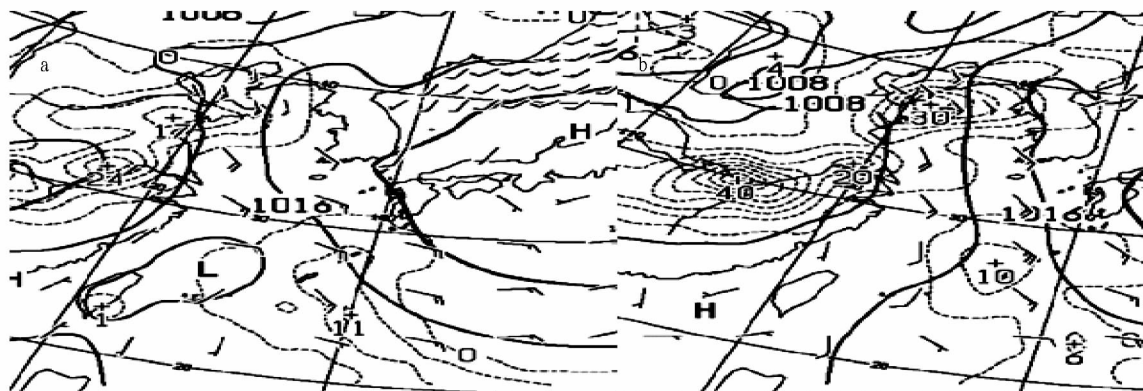


图4 日本传真图2010年5月16日08:00 FSFE02(a)和FSFE03(b)预报

5 预报服务情况

葫芦岛市气象台在中期预报中预报16日前后有小阵雨;提前24 h预报16日夜间到17日白天葫芦岛市各地多云转阴有小雨,并及时对外发布,期间16~18日联合省台,连续及时发布大风蓝色预警信号、暴雨蓝色预警信号共3次。这次预报考虑的量级偏小,没有预报出绥中局部出现暴雨天气。

6 小结

(1)此次降水过程受高空槽和地面倒槽的共同影响,是高低空形势有利配合的结果。

(2)造成绥中局地出现暴雨天气的主要原因为日本海高压与蒙古气旋形成的东北-西南向相对稳定的高低压带,使

得降水持续时间较长;江淮气旋倒槽、低空切变线的存在和中尺度系统的有力配合是造成局部暴雨的动力条件;低空急流和物理量场可以看出水汽输送条件比较有利。

(3)不能过度依赖数值预报产品,特别对于局地暴雨,预报难度大,应该在仔细分析天气形势基础上并结合当地气候特征,得出预报结论,对局地强降水的落区与量级要特别注意。

参考文献

- [1] 陶诗言. 中国之暴雨[M]. 北京:科学出版社,1980:51-64.
- [2] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文. 天气学原理和方法[M]. 北京:气象出版社,2997.
- [3] 梁钟清. 广东清远市一次局地暴雨过程分析[J]. 安徽农业科学,2010,38(25):13864-13867.

(上接第11389页)

- [6] 袁琳,江昱洁,余晓钟. 基于ISM和DEMATEL的石油企业合作竞争战略影响因素分析[J]. 石油科技论坛,2012(1):29-32,35,69.

- [7] 于松青,林盛. 基于改进ISM方法的山东省电力需求可持续发展研究[J]. 河南科学,2013(10):1724.
- [8] 老世帅,张曙. ISM的2种改进算法[J]. 应用科技,2010(11):26-29.