

文章编号: 1001-0645(2007) 05-0455-05

# 中国区域环境资源及其相关性分析

周毅<sup>1,2</sup>, 刘治彦<sup>3</sup>, 赵景柱<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 生态环境研究中心, 北京 100085; 2. 北京理工大学 新经济研究院, 北京 100081;

3. 中国社会科学院, 北京 100732)

**摘 要:** 研究中国区域环境资源及其相关性. 选取光热、水分、地形地貌、植被、土地资源等条件类型及 GDP 为指标, 以土地资源和植被类型等为主导因子, 对其他自然条件因素影响分级, 并以此为权重定性分析, 建立区域 GDP 与自然条件各变量间的回归模型. 由回归模型计算结果发现, 自然条件主成分变量与区域 GDP 密切相关, 除海拔高程对 GDP 影响为负相关外, 其他系数均呈正相关.

**关键词:** 土地资源; 植被类型; 自然条件; 主成分变量; 区域发展

中图分类号: F 062.1; X 21 文献标识码: A

## Analysis of Regional Environmental Resources and Their Correlation in China

ZHOU Yi<sup>1,2</sup>, LIU Zhi-yan<sup>3</sup>, ZHAO Jing-zhu<sup>1</sup>

(1. Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085, China;

2. Institute of New Economic, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China;

3. Chinese Academy of Social Science, Beijing 100732, China)

**Abstract:** Studies the regional environmental resources and their correlation in China. Selecting solar light, heat, land conditions, land resources and types of vegetation as the indexes, taking land resources and the types of vegetation as the leading factors, this paper grades its impact on other factors of natural conditions, and makes relative qualitative analysis based on weighing index in order to set up a model between the variables of natural conditions, which is found to be closely related with the main variables of natural conditions. Besides the highness has negative influence on the GDP, all other variables of the main factors of natural conditions appear to have positive influences on regional development.

**Key words:** land resources; types of vegetation; natural conditions; main variables; regional development

区域是一个完整、复杂的系统, 其发展与该地区自然条件和人文社会条件密切相关. 作者以日照、年降水量、地形地貌、植被、土地资源及各地区 GDP 为指标, 将土地资源和植被类型作为主导因子, 对其他因素分级, 确定权重, 建立区域 GDP 与自然条件

各变量间关系的回归模型, 并应用该模型对各地区 GDP 进行回归计算.

### 1 自然环境与自然资源

自然环境包括光热条件、水分条件、地形条

收稿日期: 2006-12-28

基金项目: 国家部委预研项目(2004008)

作者简介: 周毅(1962-), 男, 在职博士生, 教授, E-mail: zhouyi1301@sina.com.

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

件等<sup>[1]</sup>.

自然资源是指在一定条件下能够产生经济价值的自然环境要素,既为社会生产提供原材料和能源,又为生产力布局提供必要的条件和场所<sup>[2]</sup>.我国自然资源的特点主要表现在:自然资源总量绝对数量大,相对数量小,人均占有量稀缺<sup>[3]</sup>;资源质量相对较低,开发难度大;地区分布差异大,资源互补性强<sup>[4]</sup>.

我国土地资源有三大特点:一是山地多、平地少、耕地比例小,耕地比例低于世界平均水平;二是人均占有的土地资源较少;三是土地资源分布不平衡,土地生产力地区差异大.土地资源根据其适宜性分为宜农耕、宜农宜林宜牧、宜农宜林、宜农宜牧、宜林宜牧、宜林、宜牧、不宜农林牧等 8 类.

我国植被分布状况是地球纬度、降水量、光照时间等自然条件及人类活动共同影响的结果<sup>[5]</sup>.植物物种自南到北有热带、亚热带、暖温带、温带、寒温带植物;从东到西有森林、草甸、草原、荒漠植物等<sup>[6]</sup>.

植被分布规律从东南向西北是递变的,依次出

现森林、草原、荒漠草原和裸露荒漠.青藏高原上的植被有明显的地带性差异,大致是东部和南部高原边缘为森林地带,西北依次为高寒草甸、高寒草原和高寒荒漠<sup>[7]</sup>.

2 自然条件相关性及其主成分选取

自然环境中光热、水分和地形等条件主要指标有日照时间、积温、年均降水量、地形坡度、海拔高程、地貌、土地资源、植被类型以及人口密度等.

由于土地资源和植被类型是自然环境的基础,所以选择其作为相关分析主导因子,通过分析其它自然条件因素对其的影响建立自然条件之间的关系.应用相关分析方法对各因素分级,分别计算两个主导因子的各级占其它因素各级的比例,以此作为权重因子对自然条件各因素进行定性分析<sup>[8]</sup>.

2.1 相关因素对土地资源的影响

由土地资源相对各因子分级计算权重,得出的相关因素对土地资源影响一览表见表 1.

表 1 相关因素对土地资源影响一览表  
Tab. 1 8 factors of impact on the land resources

土地类型	日照时数	积温/℃	平均降水量/mm	坡度/(°)	高程/m	地貌
宜农	3.0~3.5	4 500~7 500	800~1 600	0~2	200~500	平原
宜农宜林宜牧	4.5~5.0	3 000~3 500	400~800	0~2	1 000~2 000	黄土
宜农宜林	2.0~2.5	4 500~7 500	800~1 600	0~2, 5~15	200~2 000	山地
宜农宜牧	4.5~5.0	2 500~3 000	400~800	0~2	1 000~4 000	山地、平原
宜林宜牧	3.0~3.5	4 500~7 500	800~1 600	0~2, 5~15	1 000~4 000	山地、风积地貌
宜林	3.0~3.5	4 500~7 500	800	5~15	1 000~4 000	山地、台地
宜牧	5.0	<1 000	800~1 600	0~2	4 000~6 000	山地、风积地貌、台地、平原
不宜农林牧	4.5~5.0	4 000~4 500	<200	0~2	1 000~2 000	山地、风积地貌、平原
					4 000~6 000	

2.2 相关因素对植被类型的影响

植被类型一级分类中包括自然植被、农业植被、无植被地段和湖泊.其中自然植被有针叶林、阔叶林、灌木丛和萌生矮林、草原和稀树灌木草原、草甸和草本沼泽以及荒漠.农业植被则主要按熟制和物种分为一年一熟(一年一熟粮作和耐寒经济作物)、一年两熟或两年三熟(一年两熟或两年三熟旱作和暖温带落叶果树林、经济林)、水旱两熟(一年水旱两熟和亚热带常绿、落叶经济林、果树园)、单(双)季稻(单(双)季稻连作喜凉旱作或一年三熟旱作和亚热带常绿经济林、果树园)、双季稻(双季稻或双季稻连

作喜温旱作和热作常绿经济林、果树园).

① 植被与年均降水量

自然植被中各种植被与年降水量见表 2; 农业植被与年降水量见表 3.

表 2 自然植被的年降水量  
Tab. 2 Annual precipitation of natural vegetation

mm					
针叶林	阔叶林	灌丛和矮林	草原和灌木草原	草甸和沼泽	荒漠
400~2 000	400~1 500	0~1 500	0~1 000	0~800	<400

表 3 农业植被的年降水量

Tab. 3 Annual precipitation of agricultural vegetation				
mm				
一年一熟	一年两熟或两年三熟	水旱两熟	一年三熟	双季稻
200~ 800	400~ 1 000	800~ 1 500	800~ 2 000	> 1 000

②自然植被与日照时数

自然植被与日照时数见表 4, 农业植被与日照时数见表 5.

表 4 自然植被的日照时数

Tab. 4 Sunshine time of natural vegetation					
针叶林	阔叶林	灌丛和矮林	草原和灌木草原	草甸和沼泽	荒漠
30~ 55	40~ 50	广泛	> 45	40~ 55	40~ 55

表 5 农业植被的日照时数

Tab. 5 Sunshine time of agricultural vegetation				
一年一熟	一年两熟或两年三熟	水旱两熟	一年三熟	双季稻
40~ 50	35~ 50	35~ 45	20~ 40	30~ 50

③植被与积温

在自然植被中各个植被类型的积温范围广泛, 随着植被类型的变化, 积温逐渐降低(见表 6).

表 6 农业植被的积温

Tab. 6 Accumulated temperature of agricultural vegetation				
℃				
一年一熟	一年两熟或两年三熟	水旱两熟	一年三熟	双季稻
2 000~ 3 500	3 000~ 7 500	4 500~ 7 000	4 500~ 7 000	> 4 500

从表 6 可见, 各种植被所需积温随着熟制和物种的增加而逐渐增加.

④植被与高程

在自然植被中, 除了草原和稀疏灌木草原外, 在低于 200 m 的高程以下分布很少, 其他几种植被类型分布广泛(见表 7).

表 7 农业植被的高程

Tab. 7 Highness of agricultural vegetation				
m				
一年一熟	一年两熟或两年三熟	水旱两熟	一年三熟	双季稻
0~ 6 000	0~ 2 000	0~ 200	0~ 1 000	0~ 200

从表 7 可见, 不同农业植被类型对应的地形高度呈降低趋势.

⑤植被与坡度

各种自然植被在每个坡度级别中都有分布. 农业植被主要分布于坡度低于 15° 的地区.

⑥植被与地形

各种自然植被和农业植被在丘陵、山地、黄土地貌、风积地貌、台地、平原几种地貌类型中均有分布, 主要集中在平原、台地和丘陵、山地.

从以上分析看出, 植被与纬度地带性因素有高相关性, 与积温、日照时数、年平均降水量的相关性明显, 而与地形、地貌、高程的相关性不明显.

3 主成分变量对区域发展影响模型

选取的自然条件变量为: 光热条件(日照时数, 积温大于 10℃)、水分(年均降水量)、地形地貌(坡度, 海拔高程, 地貌类型)、植被类型、土地资源类型. 选取当年各省国内生产总值( $y_{GDP}$ )为经济指标, 建立与自然条件各变量之间的回归模型. 由于影响经济发展的因素不仅是自然条件, 所以还考虑了人文社会条件等因素影响. 以此建立的数学模型为

$$y_{GDP} = 0.23x_s + 0.49x_{ph} - 0.54x_e + 0.30x_{pp} - 0.26x_a + 0.21x_{sum} - 0.29x_l + 0.36x_v + x.$$

式中:  $y_{GDP}$  为地区 GDP;  $x_s$  为坡度指数;  $x_{ph}$  为地貌指数;  $x_e$  为高程指数;  $x_{pp}$  为降水指数;  $x_a$  为积温指数;  $x_s$  为日照指数;  $x_l$  为土地资源指数;  $x_v$  为植被类型指数;  $x$  为人文社会条件等因素.

首先对各个指标下的各级各类指标确定权重. 对于本身已经量化的各个因子, 如光热和水分以及地形条件, 选取全省平均值作为指标; 对于本身非量化的因子, 如地貌类型、植被类型、土地资源类型, 采用与  $y_{GDP}$  数据进行叠加分析, 得出各个子类型对于  $y_{GDP}$  贡献率, 作为全国范围内统一权重, 然后乘以各个类型占全省总面积的百分比, 得出指标值.

对各指标值进行标准化处理, 确定权重范围在 0~ 100 之间, 得出的各地区  $y_{GDP}$  及指标值如表 8 所示. 由表 8 可见, 区域自然条件优越程度对区域影响复杂. 在长期的区域发展过程中, 自然选择以及人对自然环境的适应, 形成自然条件与人口分布, 或称自然环境与劳动力配置一致. 一些人口密集、经济发达的区域也多为自然条件优越地区, 如中国东部沿海地区.

相反, 在一些自然条件恶劣的高寒、荒漠地域人口密度低, 多为经济欠发达地区. 说明在生产力水平与生产要素及其组织水平相同的前提下, 自然条件优越有利于区域经济快速发展.

表 8 标准化后地区  $y_{GDP}$  及自然条件各变量指数

Tab. 8 Standardized  $y_{GDP}$  and index values for different variables of natural conditions

省代码	$y_{GDP}$	$x_s$	$x_{ph}$	$x_e$	$x_{pp}$	$x_a$	$x_{sun}$	$x_l$	$x_v$
110000	25. 76	40. 31	54. 06	15. 23	21. 55	38. 29	80. 08	90. 27	69. 81
120000	16. 19	8. 42	55. 12	2. 69	22. 33	41. 73	78. 46	93. 90	74. 38
130000	51. 76	47. 89	63. 92	24. 25	20. 91	34. 98	78. 87	81. 75	65. 99
140000	15. 62	38. 03	27. 26	28. 62	17. 31	30. 85	77. 41	56. 26	63. 17
150000	13. 39	34. 61	23. 62	32. 01	10. 18	20. 55	80. 02	61. 50	29. 97
210000	46. 57	23. 69	46. 86	11. 10	29. 23	30. 89	78. 36	91. 79	66. 34
220000	18. 02	26. 85	46. 02	22. 72	24. 90	22. 16	78. 44	84. 83	56. 64
230000	32. 57	27. 32	45. 76	11. 52	22. 16	18. 30	69. 82	72. 76	56. 88
310000	45. 79	10. 00	57. 79	10. 00	55. 82	54. 41	45. 08	100. 00	100. 00
320000	89. 19	9. 48	57. 79	2. 73	47. 28	48. 37	61. 68	98. 53	90. 24
330000	62. 89	52. 12	46. 00	15. 76	75. 37	47. 84	41. 01	87. 93	77. 10
340000	29. 99	60. 19	62. 55	14. 38	61. 01	46. 06	52. 68	97. 14	81. 90
350000	39. 16	52. 17	43. 32	17. 47	78. 39	57. 71	43. 96	84. 36	74. 44
360000	19. 38	46. 02	43. 59	16. 80	84. 99	55. 17	34. 75	85. 54	74. 21
370000	88. 49	28. 43	71. 82	5. 12	29. 32	40. 48	76. 48	89. 52	69. 52
410000	52. 35	50. 74	100. 00	20. 37	31. 48	42. 59	59. 60	91. 92	78. 92
420000	43. 04	75. 55	43. 50	28. 98	54. 68	49. 81	36. 06	91. 16	77. 10
430000	36. 58	51. 02	41. 65	17. 93	74. 60	51. 62	18. 55	81. 99	74. 10
440000	100. 00	42. 00	43. 85	16. 16	87. 22	77. 75	52. 25	86. 63	79. 36
450000	19. 91	49. 95	43. 73	18. 69	74. 83	71. 71	36. 26	84. 35	76. 46
460000	3. 88	33. 17	40. 33	13. 40	79. 19	100. 00	77. 28	85. 99	83. 65
500000	15. 33	84. 24	42. 92	65. 15	55. 66	46. 99	10. 00	94. 81	73. 50
510000	40. 76	84. 24	43. 10	65. 15	39. 86	25. 43	56. 62	80. 43	77. 20
520000	9. 00	54. 42	42. 42	29. 07	54. 98	43. 80	12. 13	81. 81	71. 50
530000	18. 42	76. 91	42. 65	62. 70	50. 31	52. 07	79. 27	80. 10	70. 30
540000	10. 00	89. 01	41. 79	84. 00	11. 87	4. 02	98. 96	54. 32	44. 92
610000	16. 23	71. 15	10. 00	35. 84	23. 61	35. 47	51. 24	63. 83	63. 90
620000	8. 89	69. 85	24. 01	71. 65	8. 25	20. 30	79. 23	33. 59	20. 98
630000	1. 54	65. 44	45. 37	100. 00	9. 47	10. 00	100. 00	45. 73	30. 70
640000	1. 52	32. 79	4. 89	48. 74	9. 30	25. 53	76. 99	31. 37	32. 79
650000	12. 82	100. 00	15. 29	74. 29		30. 00	81. 56		

表 9 自然因素对  $y_{GDP}$  的影响程度

Tab. 9 Level of influence of natural conditions on  $y_{GDP}$

自然因素	$y_{GDP}$ 系数	自然因素	$y_{GDP}$ 系数
海拔高程	- 0. 53	降水量	0. 35
地貌	0. 51	坡度	- 0. 33
土地资源	0. 50	积温	0. 32
植被	0. 50	日照时间	- 0. 17

4 结 论

经所建立的区域  $y_{GDP}$  与自然条件各变量间关系的回归模型分析, 给出 8 个自然因素对  $y_{GDP}$  的影响如表 9 所示. 由表 9 可见, 海拔高程、地貌、土地资源、植被对  $y_{GDP}$  的影响较大, 相关系数均在 0. 50 以上. 其中海拔高程对  $y_{GDP}$  的影响为负相关.

## 参考文献:

- [1] 赵景柱. 社会-经济-自然复合生态系统可持续发展研究 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005: 122–124.  
Zhao Jingzhu. Socio-economic-natural complex ecosystem sustainable development research [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2005: 122–124. (in Chinese)
- [2] 黄文秀. 农业自然资源 [M]. 北京: 科学出版社, 1998: 212–215.  
Huang Wenxiu. Agricultural natural resources [M]. Beijing: Science Press, 2004: 212–215. (in Chinese)
- [3] You Songcai. Agricultural adaptation to climate change in China [J]. Journal of Environmental Sciences, 2001, 13 (1): 105.
- [4] 中国地理学会. 区域可持续发展研究 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1997: 88–90.  
Geographical Society of China. Regional sustainable development research [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2005: 88–90. (in Chinese)
- [5] 傅桦. 土地学导论 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001: 64–67.  
Fu Hua. Land chairs [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2001: 64–67. (in Chinese)
- [6] 程言清. “四荒”资源开发利用中的生态环境问题 [J]. 新疆农垦经济, 2003(2): 14–16.  
Cheng Yanqing. “4 shortage” exploitation of natural resources, the ecological environment [J]. Xinjiang Land Redamation Economy, 2003(2): 14–16. (in Chinese)
- [7] 中国地理学会自然地理专业委员会. 资源产业化开发与生态环境建设 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2006: 44–46.  
Geographical Society of China Geographical Professional Committees. Resource development and the industrialization of the construction of the ecological environment [M]. Beijing: China Environmental Science Press, 2006: 44–46. (in Chinese)
- [8] 陆大道, 刘卫东. 论我国区域发展与区域政策的地质基础 [J]. 地理科学, 2000(12): 38–42.  
Lu Dadao, Liu Weidong. The theory of our country's regional development and regional policy geography foundation [J]. Geoscience, 2000(12): 38–42. (in Chinese)

(责任编辑: 赵秀珍)

(上接第 454 面)

的低复杂度的码率适配(RC)低密度校验(LDPC)码构造方案. 采用以校验矩阵扩展算法, 基于 0.50, 0.75B, 0.83 母码可实现码率从 0.1~0.9 范围内动态变化的 RC LDPC 码, 可以逼近采用全部 6 个母码的性能, 而复杂度和存储容量明显降低. 仿真结果表明, 该方案具有较强的实用性, 可应用于 IEEE 802.16e—2005 标准中的码率适配和 HARQ-FIR 等链路自适应技术.

## 参考文献:

- [1] IEEE. IEEE P802.16e/D12 draft IEEE standard for local and metropolitan area networks, part 16: air interface for fixed and mobile broadband wireless access systems [S]. [S.l.]: IEEE, 2005.
- [2] Hagenauer J. Rate-compatible punctured convolutional codes (RCPC codes) and their applications [J]. IEEE Transactions on Communication, 1988, 36: 389–400.
- [3] Rowitch D N, Milstein L B. Rate compatible punctured turbo (RCPT) codes in a hybrid FER/ARQ system [C] // Proceedings of GLOBECOM. Phoenix: [s.n.], 1997: 55–59.
- [4] Richardson T J, Shokrollahi A, Urbanke R. Design of capacity-approaching irregular low-density parity-check code [J]. IEEE Trans Inform Theory, 2001, 47(2): 619–637.
- [5] Ha J, Kim J, McLaughlin S W. Rate-compatible puncturing of low-density parity-check codes [J]. IEEE Trans Inform Theory, 2004, 50(11): 2824–2836.
- [6] Ha J, McLaughlin S W. Optimal puncturing of irregular low-density parity-check codes [C] // Proceedings of IEEE International Conference Communications. Anchorage: [s.n.], 2003: 3110–3114.
- [7] Yazdani M, Banihashemi A H. On construction of rate-compatible low-density parity-check codes [C] // Proceedings of IEEE International Conference on Communications. Paris: IEEE, 2004: 430–434.
- [8] 3GPP TR25.848. Physical layer aspects of UTRA high speed downlink packet access v4.0.0 [S]. [S.l.]: 3GPP, 2001.
- [9] Chase D. Code combining: a maximum-likelihood decoding approach for combining an arbitrary number of noisy packets [J]. IEEE Trans Comm, 1985, 33: 593–607.

(责任编辑: 匡梅)