

福建农村生态文明监测 体系构建及测评

● 吴红军 冯 健 陈跃南

[内容提要] 在对农村生态文明的含义和内容进行辨析的基础上,选取了30个反映自然生态保护、农村经济发展和生态文明管理体制的代表性指标,使用主成分分析法和层次分析法,构建了福建农村生态文明建设监测体系。并通过实际数据的测算,对福建9个设区市的农村生态文明情况进行了比较。在此基础上,提出了加强福建农村生态文明建设的若干政策建议。

[关键词] 农村生态文明 内涵 监测 福建9市 测评 建议

中图分类号: F320.3

文献标识码: A

文章编号: 1003-0670 (2011) 01-0105-5

现今人类凭借科技的力量,可以比较容易地满足基本生活的需要。随着全球环境形势的恶化,社会的关注点已从单向地从自然界索取人类所需,转变为如何建立理想的生态文明。生态文明的本质就是人与自然的和谐相处,共同发展。自然界是人类存在的依托。人类维护自然生态就是保证自己的生活。从生态道德上讲,其他弱小的物种同人类一样,都是自然万物的一分子,也有生存繁衍的权利。人类有义务主动地维持自然界的良性发展。

农村占据了大部分人类活动的地域。农村生态文明建设能否取得实质性成果,决定了整个生态文明能否得到根本性的改善。建立适当的监测体系,有助于准确了解农村生态文明的现状、问题的根源和变化的趋势,建设工作才能有的放矢和扎实有效,政策制定才有依据。

先前对生态文明监测体系的一些研究,尚没有取得一致性的结论,原因在于对生态文明的概念和内容的理解不统一。中国各地生态条件差异较大,建立检测体系须要结合当地的生态特点。根据作者的检索,尚未发现专注于福建农村生态文明的监测体系的研究。福建多山多水,森林覆盖率居全国之首,拥有众多景色宜人的青山碧水。但同时,福建乡镇企业星罗棋布,农村大量种植经济作物,散布在村镇中的陶瓷和制鞋等产业甚至危害到农民的身体健康。在此情况下,要提高农村生态文明建设的效率,须要加强监测体系的研究。

一、农村生态文明的含义和内容

对生态文明的定义仍存争论。一些定义立足于自然的角度,强调以“生态”为本;另一些则立足于人类社会,更多地考虑“文明”问题。根据《辞海》的诠释,“生态”指生物及其与环境之间的关系,即生物在一定的自然环境下生存和发展的状态;也指生物保持生态平衡的生理特性和生活习性。“文明”指人类社会进步状态,与野蛮相对。生态文明是“生态”与“文明”的结合。本文认为,生态文明是兼顾自然界和人类社会的发展。一方面,生态文明强调保护自然环境,要求人类在与自然的互动中,注意维护关键生态因素,防止对自然界的过度开发和保护自然生态系统免受不可逆转的破坏和衰败。另一方面,人是地球生态的一部分,也须要改善自己的生存环境,进行生产和消费。人类的力量强大,因此尤为重要的是,人类须要树立生态文明意识,自觉倡导绿色消费,尽量减少不可再生资源的使用,用可持续发展观来规划社会未来的发展方向;在自然界本身调节功能失效时,人类要主动干预,帮助自然界实现良性循环和发展。

农村生态文明是生态文明观在农村地区的实现。它关注的是农村的整体发展。从国内外的研究成果和实践经验看,农村生态文明主要包括三个方面:第一是农村地域自然生态的保护,防止农村的生产和消费破坏生态平衡。第二是农村经济的发展。更好的生活是人类追求的目标,只有经济

水平提高了,才能对生态文明建设提供物质基础和不竭的动力。另外,经济水平也影响到农民的生活水平和消费方式,必然对农村生态产生重大影响。第三是生态文明管理体制,包括关于生态文明的规划、控制、监测和宣传教育等。保护自然生态和提升农村经济社会活动,须要依靠管理制度进行协调。只有良好的制度,才能有效地规划并推动生态文明建设工作的发展,才能发挥宣传教育的功效,提高群众的生态意识和思想觉悟,从根本上达到建设生态文明的目的。

二、监测体系的原则和内容

(一) 构建原则

构建监测体系方面争议较多的是指标与权重的选择。与生态文明相关的指标很多,如果全部使用反而不能突出重点。权重选择的不同可能导致结果出现很大的差异。要使监测体系准确有效,本文认为须要坚持以下的原则:

1. 科学性原则。要对农村生态文明进行准确真实的评价,监测体系的指标、标准、程序设计和实施必须科学合理。要考虑到生态体系中的各个生态元素之间的关系和相互影响,以及与我国实际的管理体制结合的问题。

2. 可操作性原则。由于各地区的自然环境、经济、社会和科技水平等方面的不同,各地区生态文明建设所面对的问题也不同。因此指标的选取要有统一性,尽量选取共性和综合性指标,突出重点,抓住主要矛盾。另外还要注意数据资料的收集和整理的可行性,并尽量减少主观臆断的影响。

3. 目的性原则。监测体系的建立,要紧紧围绕着生态文明建设的目的。不同指标的作用和重要性不同,所赋予的权重应该有所不同。监测体系不仅要反映当前的情况,还要尽可能选取反映变动趋势的指标。

(二) 监测体系构成及指标含义

表1 福建农村生态文明建设评价指标体系

一级指标	二级指标
自然生态的保护	农膜污染 X_1 , 化肥污染 X_2 , 农药污染 X_3 , 化石能源耗费 X_4 , 林木砍伐 X_5 , 淡水养殖污染 X_6 , 大牲畜养殖污染 X_7 , 猪养殖污染 X_8 , 羊养殖污染 X_9 , 水土流失状况 X_{10} , 植树造林力度 X_{11} , 湿地密度 X_{12} , 自然保护区密度 X_{13}
农村经济的发展	人均纯收入 X_{14} , 人均住房面积 X_{15} , 人均食品支出 X_{16} , 人均衣着支出 X_{17} , 人均家庭设备支出 X_{18} , 人均医疗支出 X_{19} , 人均交通支出 X_{20} , 人均文教娱乐支出 X_{21} , 人均总产值 X_{22}
生态文明管理体制	人口密度 X_{23} , 乡镇政府密度 X_{24} , 村委会密度 X_{25} , 自来水普及率 X_{26} , 人均供电量 X_{27} , 卫生及社会福利人员密度 X_{28} , 教育宣传人员密度 X_{29} , 科技服务人员密度 X_{30}

表2 福建省9个设区市自然生态保护得分表

市名	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	得分	排序
南平	-0.13199	0.267741	0.426025	0.838185	0.206717	1
三明	-0.05168	0.209705	0.301712	0.553236	0.159582	2
龙岩	-0.27239	0.32676	0.125178	0.513888	0.084425	3
宁德	-0.18506	0.145098	0.202943	0.527708	0.08076	4
福州	-0.93743	-0.00326	0.692183	1.005527	-0.06532	5
泉州	-1.03912	0.505598	0.001119	0.650705	-0.12294	6
漳州	-0.43216	0.059046	-0.54292	0.449558	-0.14465	7
莆田	-0.49604	-0.45385	0.074052	0.27687	-0.22891	8
厦门	-0.47347	-0.49595	0.054199	0.210722	-0.24448	9

表3 福建省9个设区市经济发展水平得分表

市名	Y_5	Y_6	得分	排序
厦门	1.09363	0.895385	0.82123	1
泉州	0.896397	0.234994	0.556239	2
福州	0.676855	0.317381	0.452792	3
漳州	0.351355	0.406308	0.291636	4
三明	0.284139	0.3059	0.230531	5
南平	0.29853	0.213308	0.216885	6
龙岩	0.363057	0.025868	0.209049	7
莆田	0.550204	-0.49779	0.191002	8
宁德	0.05112	0.226883	0.081736	9

1. 监测体系的构成

根据农村生态文明的建设内容和监测体系的构建原则,本文的监测体系在农村生态文明建设的总目标下,形成两级指标。其具体的指标体系内容参见表1。

2. 指标释义

(1) 自然生态保护的相关指标

X_1 是年度单位耕地面积的农膜使用量。 X_2 是年度单位耕地面积的化肥使用量。 X_3 是年度单位耕地面积的农药使用量。 X_4 是年度柴油使用量除以耕地面积。 X_5 是年度木竹采伐产量除以森林面积。 X_6 是水产养殖面积除以国土面积,以养殖密度作为养殖污染的代理指标。 X_7 是大牲畜存栏量除以国土面积,以养殖密度作为养殖污染的代理指标。 X_8 是猪存栏量除以国土面积,以养殖密度作为养殖污染的代理指标。 X_9 是羊存栏量除以国土面积,以养殖密度作为养殖污染的代理指标。 X_{10} 是土壤水蚀轻度以上土地所占总面积比率。 X_{11} 是年度验收合格荒山荒地造林面积。 X_{12} 是湿地占国土面积比率。 X_{13} 是自然保护区面积占国土面积比率。

(2) 农村经济发展的相关指标

X_{14} 是当年农村平均每人纯收入。 X_{15} 是当年农村平均每人使用住房面积。 X_{16} 是当年农村每人平均的食品支出。 X_{17} 是当年农村平均每人衣着支出。 X_{18} 是当年农村每人平均家庭设备用品及服务支出。 X_{19} 是当年农村平均每人医疗保健支出。 X_{20} 是当年农村每人平均交通支出。 X_{21} 是当年农村平均每人文教娱乐与服务支出。 X_{22} 是当年农村人均总产值。

(3) 生态文明管理体制

X_{23} 是当地人口密度。 X_{24} 是乡镇政府个数除以农村总人口数。 X_{25} 是村委会个数除以农村总人口数。 X_{26} 是通自来水的村数除以总的村数。 X_{27} 是当年农村用电量除以农村人口总数。 X_{28} 是农村从事卫生及社会福利人员人数除以农村总人口数。 X_{29} 是农村从事宣传教育工作的人数除以农村总人口数。 X_{30} 是农村从事科学研究和技术服务的人数除以农村总人口数。

三、数据处理和评价方法

(一) 数据收集及处理

本文构建的监测体系可灵活应用于不同级别的区域。此处选取福建省9个设区市的数据进行分析。指标的具体数据主要来源于《福建统计年鉴》、《福建农村调查年鉴》、

表4 福建省9个设区市生态文明管理体制得分表

市名	Y_7	Y_8	Y_9	得分	排序
南平	0.511533	0.382155	0.830735	0.448991	1
三明	0.548516	0.445005	-0.04647	0.339362	2
宁德	0.392685	0.361936	0.414537	0.3232	3
福州	0.072452	0.376774	0.634672	0.212236	4
龙岩	0.500371	-0.4293	0.349459	0.200445	5
厦门	-0.08799	0.486909	0.874383	0.198354	6
漳州	0.086123	0.050583	0.240137	0.088743	7
泉州	0.000969	-0.25321	0.863633	0.086035	8
莆田	-0.49192	0.195683	0.123716	-0.16911	9

表5 福建省9个设区市农村生态文明建设综合指标

市名	自然生态	经济发展	生态管理制度	综合指标	排序
南平	0.206717	0.216885	0.448991	0.241204	1
三明	0.159582	0.230531	0.339362	0.198577	2
龙岩	0.084425	0.209049	0.200445	0.126257	3
宁德	0.08076	0.081736	0.3232	0.113327	4
福州	-0.06532	0.452792	0.212236	0.081259	5
泉州	-0.12294	0.556239	0.086035	0.048531	6
厦门	-0.24448	0.82123	0.198354	0.039919	7
漳州	-0.14465	0.291636	0.088743	-0.02127	8
莆田	-0.22891	0.191002	-0.16911	-0.13216	9

《福建经济与社会统计年鉴》等。另外部分数据由作者根据相关资料自行整理而得。大部分数据为2008年度的数据。个别指标因来源限制,选用了2008年以前年度的数据;由于检测体系是基于比较评价的思路,这样做不会影响本文的主要结论。

为消除量纲的影响,首先利用插值法对原始数据进行标准化处理。设被监测的地区有 n 个,与生态文明有关的指标有 m 个,第 i 个地区的第 j 个指标值为 e_{ij} ,所有指标值构成一个 $i \times j$ 矩阵。设标准化后的第 i 个地区的第 j 个指标值为 x_{ij} ,第 i 个指标中最大和最小的指标值分别是 $\max e_i$ 和 $\min e_i$ 。对于越大越好的正向指标, $x_{ij} = (e_{ij} - \min e_i) / (\max e_i - \min e_i)$;对于越小越好的逆向指标, $x_{ij} = (\min e_i - e_{ij}) / (\max e_i - \min e_i)$ 。

(二) 主成分分析评价

1. 自然生态保护情况

利用SPSS软件,从自然生态保护的13个指标中提取出4个主成分,根据因子载荷矩阵可以看出,主成分 Y_1 主要反映了农药污染、燃料耗费、林木砍伐、大牲畜养殖污染、猪

养殖污染和羊养殖污染。主成分 Y_2 主要反映了水土流失状况、湿地密度和自然保护区密度。主成分 Y_3 主要反映了农膜污染和化肥污染。主成分 Y_4 主要反映了植树造林力度。4个主成分的因子累计贡献率达到87.533%，其表达式分别为：

$$Y_1=0.058X_1+0.08X_2 +0.165X_3 +0.182X_4 +0.158X_5 +0.065X_6 +0.184X_7 +0.203X_8 +0.207X_9 +0.089X_{10} +0.01X_{11} +0.078X_{12}-0.028X_{13} \quad (1)$$

$$Y_2=0.118X_1+0.042X_2 +0.13X_3 -0.138X_4 +0.121X_5 +0.175X_6 -0.15X_7 -0.111X_8 -0.099X_9 +0.238X_{10} +0.121X_{11} +0.217X_{12} +0.208X_{13} \quad (2)$$

$$Y_3=-0.349X_1+0.364X_2 -0.205X_3 +0.123X_4 +0.183X_5 +0.02X_6 +0.058X_7 +0.014X_8 -0.136X_9 -0.144X_{10} -0.14X_{11} +0.127X_{12} +0.377X_{13} \quad (3)$$

$$Y_4=-0.205X_1-0.249X_2 -0.085X_3 +0.015X_4-0.036X_5 -0.305X_6 +0.17X_7 +0.048X_8 +0.026X_9 -0.003X_{10} +0.463X_{11} +0.275X_{12}+0.115X_{13} \quad (4)$$

根据主成分的表达式，我们计算出各个市每个主成分的值。然后再通过 $0.331Y_1+0.25364Y_2+0.14838Y_3+0.14231Y_4$ 算出各市在自然生态保护方面的得分值。见表2。

从表2可以看出，在自然生态保护方面，南平市得分最高，主要是因为南平市的湿地和自然保护区的面积较大；另外，南平市耕地的农药化肥施用量少，以及畜禽养殖密度低。厦门市得分最低，主要因为厦门市农村地区的土壤水蚀程度较为严重。这可能是厦门市属于经济发达地区，农村地域较少，许多开发和建设项目已延伸到农村各处，自然会影响到农村的自然生态。另外，厦门地区耕地的农药、化肥施用量比较多。

2. 经济发展水平

对反映经济发展水平的9个指标，提取出2个主成分。根据因子载荷矩阵可以看出，主成分 Y_5 主要反映了人均纯收入、人均食品支出、人均衣着支出、人均家庭设备、人均交通支出。主成分 Y_6 主要反映了人均总产值、人均医疗支出、人均文教娱乐支出和人均住房面积方面的情况。2个主成分的因子累计贡献率达到79.339%，其表达式分别为：

$$Y_5=0.192X_{14}+0.12X_{15}+0.187X_{16}+0.14X_{17}+0.185X_{18}+0.06X_{19}+0.19X_{20}+0.13X_{21}-0.035X_{22} \quad (5)$$

$$Y_6=0.073X_{14}-0.33X_{15}+0.008X_{16}+0.16X_{17}-0.07X_{18}-0.369X_{19}+0.53X_{20}+0.288X_{21}+0.328X_{22} \quad (6)$$

根据主成分的表达式，我们计算出各个市的每个主成分的值。然后通过 $0.55911Y_5+0.23428Y_6$ 算出各市在经济发展方面的得分。见表3。从上表可以看出，在农村经济发展水平方面，厦门市得分最高，主要是其人均纯收入、衣着支出和交通支出方面处于领先水平。宁德市排在最后，主要原因是其人均纯收入、食品、医疗、交通等方面的指标都是9个设

区市中最低的。

3. 生态文明管理体制

对反映生态文明管理体制的8个指标，提取出3个主成分。根据因子载荷矩阵可以看出，主成分 Y_7 主要反映了人口密度、乡镇政府密度和村委会密度。主成分 Y_8 主要反映了科技服务人员密度和自来水普及率。主成分 Y_9 主要反映了卫生及社会福利人员密度、教育宣传人员密度和人均供电量。3个主成分的因子累计贡献率达到83.027%，其表达式分别为：

$$Y_7=0.278X_{23}+0.252X_{24}+0.251X_{25}+0.042X_{26}-0.035X_{27}-0.292X_{28}+0.128X_{29} +0.111X_{30} \quad (7)$$

$$Y_8=-0.115X_{23}+0.021X_{24}+0.009X_{25}+0.491X_{26}+0.088X_{27}+0.027X_{28}-0.06X_{29} -0.567X_{30} \quad (8)$$

$$Y_9=-0.06X_{23}-0.034X_{24}-0.085X_{25}+0.013X_{26}+0.449X_{27}-0.334X_{28}+0.654X_{29} -0.007X_{30} \quad (9)$$

根据主成分的表达式，我们计算出各个设区市的每个主成分的值。通过 $0.46555Y_7+0.0.2054Y_8+0.15932 Y_9$ 算出各设区市在农村生态文明管理体制方面的得分。见表4。

从表4可以看出，在农村生态文明管理体制方面，南平市得分最高，主要是农村教育宣传人员密度、乡镇政府机构密度、村委会密度和自来水普及率都位居前列，体现了该市对农村的管理和宣传教育力量最强。莆田市排在最后，主要是乡镇政府机构密度、村委会密度、教育宣传人员密度、卫生和社会福利人员密度等方面的指标比较低。

4. 农村生态文明的综合分析

根据各市在自然生态保护、经济发展水平和生态文明管理体制三个方面的得分值，使用层次分析法确定这三个方面的权重，最后得到各市农村生态文明建设的综合指标值，如表5所示。

从表5可以看出，按照综合指标的得分排序，南平市的农村生态文明建设工作最好。原因在于南平市在农村自然生态的保持方面的指标以及宣传教育等管理方面相对突出，获得了比较大的生态文明建设的成果。莆田市和漳州市的指标相对较差。存在的问题主要表现在大量使用农药、化肥和地膜，导致土壤中污染严重；另外这两市的农村基层管理体制的建设也须要进一步加强。

四、促进生态文明建设的政策建议

在国家加快发展海峡西岸经济区的战略下，福建正迎来又一次的快速发展机遇。要在经济发展的同时建设好生态文明，就必须进行产业结构调整，选择低消耗、低污染的绿色发展之路。在经济政策上对农村地区进行倾斜，并加大在农村地区的生态文明的引导力度。具体来说，须要侧重

考虑以下方面:

第一,制定系统性的农村生态文明建设规划。农村生态文明建设涉及自然生态保护、经济发展和制度完善等多个领域,涵盖的面比较广;构成生态文明的各个元素之间又相互作用和影响。因此,要做好农村生态文明建设工作,必须用系统的思想和方法,编制能指导全局的工作规划,各方面可以按照规划协同推进生态文明的建设。

第二,农村生态文明建设要因地制宜与时俱进。福建农村的形势发展很快。随着经济和社会需求的变化,农村生态文明中面临的突出矛盾和问题也在不断演化。因此,农村生态文明建设应该具有发展变化和权变的思想,根据经济和社会的发展特点,在不同阶段进行动态调整,突出和保证阶段性重点任务的完成。

第三,重点保护好林地、湿地和自然保护区,加强对农村化肥农药地膜等管理。福建的山地和水域比较多。森林覆盖率居全国之首。森林和湿地系统中具有珍贵的生态资源,尤其是植物物种丰富,植物区系中存在大量的古老植物成分。省内野生动物种类繁多,仅陆生脊椎动物占全国总种数的28.6%,昆虫分布着全国32目中的31目。许多动物种类属于国家重点保护或国际上共同保护的珍稀动物。所以如果森林和湿地生态系统受到破坏,将会造成无法弥补的巨大损失。另外,福建许多地区农业生产中存在较大的化肥、农药地膜污染,对土壤和生态的破坏较大,甚至威胁到湿地和林地。针对这一情况,政府相关部门应该加强科学技术知识的传播和宣传教育,组织科技人员深入农村、服务基层,积极引导农民科学使用农药和化肥,并加大地膜回收的经济政策力度。

第四,加强对乡镇企业和专业养殖户的管理。随着经济的发展,福建许多农村办起了污染严重的乡镇企业。一些城市的重污染企业为逃避监管也纷纷向农村地区转移。福建农村的企业污染相对比较严重,对农村防护脆弱的生态产生了严重的影响,甚至威胁到农民的身体健康。另外,农村地区的禽畜养殖生产规模快速增长,禽畜粪便和废水产生量也逐年增加。由于处理动物的粪便等污染物不当,造成对农民生活环境的污染,并产生大量甲烷等废气,破坏了农村生态。这要求政府引导农民综合处理和利用养殖产生的废弃物,并加强对农村地区企业的排污监管。

第五,加强宣传教育,加强监管和建设。要提高农村的生态文明建设水平,发动和组织好群众非常重要。政府部门应加大生态环境保护的宣传教育力度,增强群众的生态意识和持续发展观念,从而能够自觉维护生态环境。其次要建

立生态文明监测体系和完善生态文明管理机制,科学有效地推进生态文明建设。同时,要加大研究力度,推广扶持生态技术和资源综合利用技术,从“堵”转向“疏”,将自然生态保护和农村经济发展有机结合起来,才能从根本上做好生态文明建设工作。

参考文献:

- [1]高珊、黄贤金.生态文明的内涵辨析[J].生态经济,2009(12):183-187.
 - [2]曾从盛、郑达贤、余兴光、林忠.福建生态环境[M].中国环境科学出版社,2005.
 - [3]邱寿丰.2008年福建省生态足迹和生态承载力[J].发展研究,2009(12):80-83.
 - [4]梁文森.生态文明指标体系问题[J].经济学家,2009(03):102-104.
 - [5]刘荣章、曾玉荣、周江梅、翁伯琦.关于农业循环经济若干理念与模式的探讨[J].福建农业学报,2009(06):592-595.
 - [6]朱加平、温小玲、吴希从.生态文明与新农村建设探讨[J].河北农业科学,2008(12):142-144.
 - [7]福建省统计局.福建统计年鉴(2008)[M].中国统计出版社,2009.
 - [8]国家发展和改革委员会.中国能源统计年鉴(2008)[M].中国统计出版社,2009.
 - [9]郑达贤等.福建省县市域生态功能区划研究[M].中国环境科学出版社,2009.
 - [10]席北斗等.农村生态环境保护与综合治理[M].新时代出版社,2008.
 - [11]孙佑海.运用环境法治推动农村环境保护[J].环境保护,2008(15):18-20.
 - [12]郭璞、葛察忠、许文.县级财政体制与环境保护[J].环境保护,2008.
 - [13]胡双发、王国平.政府环境管理模式与农村环境保护的不兼容性分析[J].贵州社会科学,2008(05):91-96.
 - [14]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,2008(03):1-4.
 - [15]黄贤金.循环经济:产业模式与政策体系[M].社会科学文献出版社,2006.
 - [16]张静、夏海勇.生态文明指标体系的构建与评价方法[J].统计与决策,2009(21):60-63.
- [作者单位:1.2.厦门大学经济学院 3.福建省泉州市泉港区农林水局]

(责任编辑:陈一航)