

基于 PSR 模型的领导干部资源环境离任 审计评价研究

——以中国 31 个省区市的经验数据为例

房巧玲, 李登辉

(中国海洋大学 管理学院, 山东 青岛 266100)

[摘要]结合当前自然资源资产负债表的实践探索,基于 PSR 模型,尝试构建领导干部资源环境离任审计评价体系。这一体系能够对领导干部履职情况进行较为全面的评价,并通过最终评价结果与各指标之间的动因分析,揭示各指标之间的相互联系。利用该体系,采用主成分分析法,对 31 个省区市 2004 年、2008 年和 2012 年各年的资源环境情况进行了实证考察,对各省区市领导干部资源环境责任的履行情况做出了定量评价。

[关键词]PSR 模型;领导干部;自然资源资产;环境责任;离任审计;评价体系;经验数据

[中图分类号]F239.63 **[文献标志码]**A **[文章编号]**2096-3114(2018)02-0087-13

一、引言

自《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》(以下简称《决定》)提出“加快生态文明建设,探索编制自然资源资产负债表,对领导干部实行自然资源资产离任审计”以来,我国自然资源资产离任审计被正式提上了日程。此后,2015 年 4 月发布的《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(以下简称《意见》)进一步指出:探索编制自然资源资产负债表,对领导干部实行自然资源资产和环境责任离任审计(以下简称资源环境离任审计)。我国长期以来对领导干部开展的离任审计主要关注经济责任,而《意见》所提出的离任审计重点强调领导干部在自然资源资产管理与环境保护方面的责任(以下简称“资源环境责任”)履行情况,是对传统离任审计范围的进一步拓展和必要补充。但如何对领导干部任期内资源环境责任履行情况进行定量评价,是当前开展资源环境离任审计的难点和关键环节。因此,本文拟基于 PSR 模型,结合当前自然资源资产负债表的实践探索,尝试构建一套量化的领导干部资源环境离任审计评价指标体系,并以我国 31 个省区市的经验数据为例,探讨这一评价体系的具体应用,以期对《决定》的实施提供支持,推进相关理论研究和实践的进一步深化。本文可能的研究贡献在于:第一,以 PSR 模型为依托,在充分考虑数据可获得性的情况下构建了评价指标体系,为领导干部资源环境离任审计评价提供了参考;第二,基于我国 31 个省区市的经验数据,利用前述模型,初步评价了各省的资源和环境状况,为定量评价领导干部资源环境责任履行情况提供了思路,并为前述模型的适用性提供了证据。

[收稿日期]2017-10-13

[基金项目]国家自然科学基金项目(71202096);山东省软科学研究计划项目(2017RZE29005)

[作者简介]房巧玲(1975—),女,山东青岛人,中国海洋大学管理学院教授,博士生导师,主要研究方向为资源环境审计;李登辉(1993—),男,浙江宁波人,中国海洋大学管理学院学生,主要研究方向为审计理论与方法。

二、文献综述与实践动态

(一) 文献综述

领导干部资源环境离任审计重点关注领导干部资源环境责任的履行情况,属于资源环境审计的分支,也属于离任审计的范畴。国内外关于资源环境审计的文献很多,国内关于离任审计的文献也不少,但将这两者结合起来进行研究,则主要集中在《决定》和《意见》提出“领导干部资源环境离任审计”这一新的审计类型以后。

学界相关研究主要围绕以下三条主线展开。

1. 关于相关概念和理论体系的研究

领导干部资源环境离任审计是将离任审计这一我国特有的审计形式与资源环境审计相结合而来的一种新审计类型,如何理解其含义、目标及其定位,进而构建相应的理论体系以指导实践是急待解决的问题,因此初期的相关研究主要围绕相关概念和理论框架的构建等方面展开了探索。例如,蔡春、毕铭悦阐述了自然资源资产离任审计的意义、特殊性、基本动因和基础理论,强调了构建自然资源资产离任审计理论体系的关键性问题以及相关制度的建立^[1]。林忠华讨论了领导干部自然资源资产离任审计的目标,并对审计的内容、重点、实施路径和措施进行了探索^[2]。刘明辉、孙冀萍厘清了领导干部自然资源资产离任审计的基本含义和构成要素,并系统阐述了领导干部自然资源资产离任审计各个要素的具体内涵^[3]。李博英、尹海涛针对领导干部自然资源资产离任审计的理论基础与基本方法进行了探讨,并结合我国实际就如何开展领导干部自然资源资产离任审计提出了政策建议^[4]。黄溶冰基于PSR模型,构建了自然资源资产离任审计的理论结构^[5]。

2. 关于资源环境离任审计实施模式的研究

从我国现实情况来看,资源环境审计已形成了相对独立的实践体系,与财政审计、金融审计、企业审计、经济责任审计、涉外审计等并列成为国家审计机关开展的主要审计类型之一。如何在实践中将资源环境审计与领导干部离任审计有机结合,探索资源环境离任审计的科学实施模式,是当前亟待解决的重要课题,已有文献就这一课题展开了相关研究。例如,薛芬、李欣以创新驱动发展为导向,探讨了自然资源资产离任审计的实施重点,并提出了自然资源资产离任审计的实施路径^[6]。张宏亮等则认为,与基于自然资源资产负债表的审计模式相比,资源环境审计及经济责任审计拓展模式更为可行^[7]。陈波认为,在经济责任界定方面,自然资源资产离任审计需要重视对于领导干部资产管理职责履行情况的评价,解决好产权界定的外部性因素所造成的经济责任难以区分的问题;在审计内容上应以财政财务审计和合规性审计为基础,以绩效审计作为重点和发展方向^[8]。

资源环境离任审计试点工作开展以来,来自实践部门的经验丰富了这一领域的研究成果。例如,陈朝豹等系统总结了胶州市领导干部自然资源资产离任审计的实践,并针对实践中尚存的问题,提出了进一步深化领导干部自然资源资产离任审计的意见和建议^[9]。钱水祥研究了县级党政主要领导干部自然资源资产离任审计应该“审什么”“评什么”“怎么审”以及“如何定责”等一系列问题^[10]。审计署上海特派办理论研究会课题组结合审计实践,以A市水资源为例,探讨了领导干部自然资源资产离任审计的实现路径^[11]。内蒙古自治区审计学会课题组从水资源资产离任审计的目标、范围、内容、方式方法、评价指标、常见问题、定责和追责依据等方面进行了研究探讨,为开展领导干部自然资源资产离任审计提供了参考^[12]。

3. 关于资源环境离任审计评价指标体系的研究

资源环境责任审计评价是离任审计的重点和难点,学者们围绕评价指标体系的构建开展了相关研究,但尚处于探索阶段,专门针对资源环境离任审计评价的研究很少,还未能取得较为公认的成果。例如,张宏亮等制定了一套用于评价地方领导人资源环境管理责任的指标体系,采用主指标与副指标

相结合的方式,包含 12 项具体反映资源管理责任的指标^[7]。黄溶冰基于 PSR 模型的基本原理,结合不同自然资源的特点,从理论层面设计了自然资源资产离任审计的评价指标体系^[5]。陈朝豹等介绍了胶州市建立的领导干部自然资源资产离任审计评价指标体系,包括综合评价指标和分项评价指标,定性与定量指标相结合,该指标体系的优势在于具有一定的针对性和可操作性,但其缺陷在于可复制性和推广性较弱^[9]。内蒙古自治区审计学会课题组结合当地开展自然资源资产离任审计试点的经验,构建了领导干部水资源资产离任审计评价指标体系^[12]。

综上所述,已有文献就资源环境离任审计的理论体系、实施模式、评价指标体系等一系列问题开展了相关研究,开始关注领导干部资源环境离任审计评价问题,对本文的研究有很好的借鉴意义。但已有关于审计评价的探索刚刚起步,主要集中在理论论证层面,尚未开展广泛的经验研究,审计评价体系尚未取得较为公认的研究成果。笔者认为,审计评价作为整个审计体系中至关重要的一环,评价思路和指标的科学性直接关系到对领导干部履职情况考核的恰当与否,是当前亟待解决的重要课题,有必要进一步展开深入研究,并尽可能获得经验证据的支持。

(二) 实践动态

从审计实践来看,审计署 1998 年成立了农业与资源环保审计司,此后我国开始了资源环境审计的实践与探索,主要的审计形式是以资金为主线的资源环境专项审计,《审计署 2008 至 2012 年审计工作发展规划》中将资源环境审计明确列为六大审计类型之一。但如前所述,将资源环境审计与离任审计相结合的领导干部资源环境离任审计目前尚处于试点阶段。自《决定》和《意见》发布以后,中共中央、国务院又印发了《开展领导干部自然资源资产离任审计试点方案》,内蒙古、福建、浙江、山东等多地都启动了试点工作,但在审计实施过程中普遍面临着如何科学进行定量审计评价的挑战。以开展试点工作的山东省青岛市为例,笔者从青岛市审计局的相关部门了解到,青岛市在离任审计实践中高度关注被审计对象自然资源资产和环境责任的履行情况,探索了将资源环境审计与离任审计相结合的新模式,并制定出台了《青岛市审计机关领导干部自然资源资产审计办法》(以下简称《办法》)。《办法》规定:审计评价可以综合运用多种方法,包括进行纵向和横向的自然资源资产消耗、规模、质量、价值等情况比较,运用与领导干部履行自然资源资产管理、保护责任有关的指标量化分析,但如何在审计评价过程中开展指标量化分析,尚存在诸多挑战,有待在实践过程中进一步探索。这也进一步凸显了对审计评价体系进行研究的必要性和紧迫性。

三、理论模型和指标体系

(一) PSR 模型介绍

PSR(Pressure-State-Response)模型即压力-状态-响应模型,是环境质量评价中常用的一种模型,OECD(经济合作与发展组织)和 UNEP(联合国环境规划署)在 20 世纪八九十年代共同将其发展为一个研究环境问题的框架体系。该模型遵循“压力-状态-响应”的基本思路,描述生态环境的变化机理和调控过程,结合指标产生的机理,构建了系统的评价指标体系。在该模型中,人类与环境的相互作用关系构成了逻辑主线:一方面,人类发展过程中消耗了大量自然资源,并向环境排放废弃物,对生态环境构成了压力(P),进而改变了自然资源储量和环境质量状况(S);另一方面,自然环境的改变又反作用于人类,为了应对这一反作用,实现社会的可持续性发展,人类需要通过有意识的行为对其做出相应的反应(R)^[5]。由此可见,人类与自然界之间的

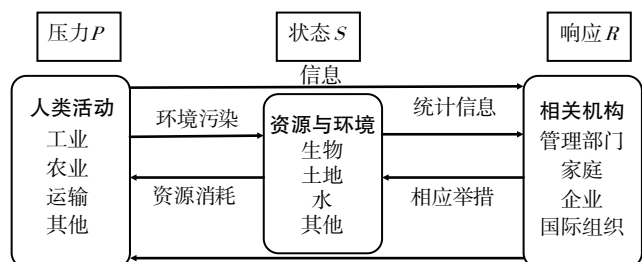


图1 PSR 模型示意图

相互作用构成了反馈循环机制,其相互之间的“压力-状态-响应”关系如图1所示。

P-S-R的相互作用机理体现在:资源的高效利用和污染物排放的减少能够降低环境压力(P降低),辅之以资源环境保护、治理力度的增加(R增加),资源环境状况就可以得以改善(S改善);反之,资源利用效率低下和污染物排放的增加会加大环境压力(P增加),如果资源环境保护、治理又不到位(R减少),资源环境状况就无法维持乃至恶化(S恶化),如图2所示。

在资源与环境问题研究方面,PSR模型是一种被广泛采用的模型,在大气环境评价、耕地生态安全评价、河口生态安全评价、区域生态持续性评价等方面都已经得到了广泛的运用。例如,李春瑜基于PSR模型对我国31个省区市的大气环境治理绩效进行了实证分析,结果表明其可以较好地适用于大气环境分析评价^[13]。笔者认为,可以借鉴类似的评价框架,基于PSR模型构建领导干部资源环境离任审计评价指标体系。该指标体系的显著优势在于:资源环境管理活动的最终结果(S)与影响结果的各项动因(P和R)之间的逻辑关系能够清晰地呈现出来,各项工作之间的平衡和互动得以体现。具体来说,压力指标(P)是事前指标,政府部门可以通过政策指导、战略规划、环保政策等进行调节;响应指标(R)是过程指标,主要通过政府相关部门的资源环境管理活动来体现;状态指标(S)则反映了最终的资源环境状态。可以看出,PSR模型清晰呈现三个维度之间的互动关系,能够为各级领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价提供系统的思路,有利于从不同维度对领导干部的履职情况及其影响因素做出综合评价,并为进一步问责、追责及整改提供有效的线索和参考。

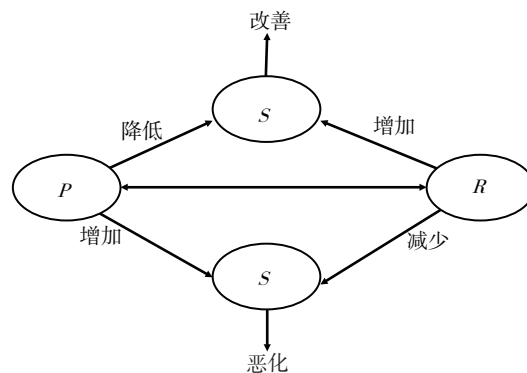


图2 P-S-R相互作用机理

(二) 指标体系构建

1. 构建原则

领导干部资源环境离任审计作为一项新事物,尚没有成熟的指标体系可供参考。笔者认为,在选择指标时应遵循以下原则。

(1) 目标导向原则。开展领导干部资源环境离任审计的目的,是对领导干部资源环境责任履职情况进行考核,在指标设计中应紧紧围绕这个目标展开。

(2) 系统性和代表性原则。评价体系应该具有系统性,可以全面地反映影响资源环境的各类因素;同时指标的选取应具有代表性,最大限度地避免信息冗余,在不影响最终结果的情况下,力求以最经济的数据控制统计及评价工作的工作量。

(3) 客观与可获得性原则。评价指标应该客观,最大可能地排除人为干扰,力求反映客观事实,使评价结果不容易被操控。另外,所基于的数据应该具有较强的可靠性和可获得性,充分考虑我国目前数据统计工作的现状,以权威统计数据为依托。

(4) 一般与具体相结合。我国幅员辽阔,人们在设计指标时应充分考虑统一评价的需要和各地特色的现实影响,将普遍适用的指标作为一般性指标,辅以具体体现特殊环境和特定需求的补充指标。

2. 指标体系设置

如前所述,《决定》和《意见》都明确提出,探索编制自然资源资产负债表应为开展领导干部资源环境离任审计提供重要支持。虽然学术界和实务界关于自然资源资产负债表的基本框架尚未形成一致的观点(如耿建新等^[14]、黄溶冰等^[15]、胡文龙等^[16]、封志明等^[17]、陈艳利等^[18]),但从目前全国各

地(如内蒙古自治区呼伦贝尔市、浙江省湖州市等)编制自然资源资产负债表的实践探索来看,报表体系的设计至少应能够反映领导干部任期内管辖范围的资源管理利用情况、污染物排放和治理情况、废物利用情况、自然资源数量质量变动情况等基本信息,可以为基于 PSR 模型构建的压力、状态、响应指标提供基本的数据来源。我们征求了同行业专家和资源环境领域专家的意见,根据资源环境离任审计的目标设计了指标。

(1) 压力指标(P):生态环境是人类赖以生存的基础,人类活动会对资源和环境产生影响,随着人类生产力爆炸式的增长,这种影响也越来越大。目前人类对资源环境产生压力最大的两方面是自然资源的索取和污染物的排放。当人类消耗资源的速度或者排放污染物的速度大于环境的承载能力时,生态环境的破坏与退化就不可避免。因此可以从自然资源的消耗利用和污染物排放两方面构筑压力类指标。

根据资源环境离任审计的目标,考虑到能源和水资源在自然资源中的代表性地位,笔者选取了单位 GDP 能源消耗量($P1$)和单位 GDP 用水量($P2$)两个指标衡量自然资源的消耗压力;考虑到工业三废对环境的影响,笔者选取了单位 GDP 工业废气排放量($P3$)、单位 GDP 工业废水排放量($P4$)、单位 GDP 工业固体废弃物排放量($P5$)三个指标衡量污染物排放压力。

(2) 状态指标(S):状态类指标是反映在压力因子和响应因子的作用下,领导干部管辖范围内资源和环境的最终状态,是治理的结果。我国幅员辽阔,物产丰富,资源种类繁多,人们可以选取几种代表性的资源和环境指标进行考量,比如能源、林业资源、大气质量、水资源质量等。

考虑到现实计量的难度以及指标通用性等原因,笔者选取了森林覆盖率($S1$)、主要能源储量($S2$)、二级以上空气质量天数比例($S3$)、二级以上水质水域比例($S4$)四个指标衡量资源和环境状态。

(3) 响应指标(R):资源环境问题目前得到了前所未有的关注。在我国,资源环境保护的各方面政策措施主要是由政府部门来贯彻落实,因此响应类指标是考核政府部门资源环境责任履行过程的重要指标。目前,在污染治理方面,政府对环境问题的治理行动体现在废水、废气、固体废弃物的处理和其他环境污染治理的投资方面。另外,退耕还林、封山育林、土地荒漠化的治理、自然保护区的设立等都是政府需要做出反应的领域,人们可以依据这些方面建立响应类指标。

考虑到指标通用性及可获得性等方面原因,笔者选取了工业废水排放达标率($R1$)、工业固体废弃物利用率($R2$)、工业废气处理率($R3$)、环境污染治理投入率($R4$)四个指标衡量相关部门的响应程度。

综上所述,笔者拟构建的一般指标体系如表 1 所示。

表 1 基于 PSR 模型的领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价指标体系

指标类型	指标	指标内容	计量单位	计算方法	指标说明	指标性质
压力指标	$P1$	单位 GDP 能源消耗量	吨标准煤/万元	能源消耗量/GDP	创建一个单位 GDP 而消耗的能源,代表压力程度	反向指标,通常越低越好
	$P2$	单位 GDP 用水量	万立方米/万元	用水量/GDP	创建一个单位 GDP 而消耗的水资源,代表压力程度	反向指标,通常越低越好
	$P3$	单位 GDP 工业废气排放量	万立方米/万元	工业废气排放量/GDP	创建一个单位 GDP 排放的工业废气,代表压力程度	反向指标,通常越低越好
	$P4$	单位 GDP 工业废水排放量	吨/万元	工业废水排放量/GDP	创建一个单位 GDP 排放的工业废水,代表压力程度	反向指标,通常越低越好
	$P5$	单位 GDP 工业固体废弃物排放量	吨/万元	工业固体废弃物排放量/GDP	创建一个单位 GDP 排放的工业固体废弃物,代表压力程度	反向指标,通常越低越好
状态指标	$S1$	森林覆盖率	百分比	森林面积/土地面积	反映森林资源丰富程度,代表自然资源环境状态	正向指标,通常越高越好
	$S2$	主要能源储量	万吨标准煤	石油、天然气和煤炭年末储量	能源当年未储量,代表自然资源环境状态	正向指标,通常越高越好
	$S3$	二级以上空气质量天数比例	百分比	空气质量达到二级以上天数/全年天数	空气质量达到二级以上天数占全年比重,代表自然资源环境状态	正向指标,通常越高越好
	$S4$	二类以上水质水域比例	百分比	二类以上水质水域/水域总面积	二类以上水质水域百分比,代表自然资源环境状态	正向指标,通常越高越好
响应指标	$R1$	工业废水排放达标率	百分比	工业废水排放达标量/工业废水排放量	达标的工业废水占排放的工业废水的比例,代表对自然资源环境的保护力度	正向指标,通常越高越好
	$R2$	工业固体废弃物利用率	百分比	工业固体废弃物综合利用量/工业固体废弃物产生量	综合利用的工业固体废弃物比例,代表对自然资源环境的保护力度	正向指标,通常越高越好
	$R3$	工业废气处理率	百分比	工业废气处理量/工业废气产生量	处理过的工业废气占产生的工业废气的比例,代表对自然资源环境的保护力度	正向指标,通常越高越好
	$R4$	环境污染治理投入率	百分比	环境污染治理投入/GDP	环境污染治理投入占 GDP 的比重,代表对自然资源环境的保护力度	正向指标,通常越高越好

需要说明的是,我国地域辽阔,各地区的资源环境情况各不相同,在设计指标体系时可采用一般和特殊相结合的多维体系。也就是说,设计指标体系时,在构建一套一般适用的指标体系的基础上,可根据特定的环境需求构建特殊指标体系,作为对一般指标体系的必要补充。特殊指标体系可根据各地区自然资源环境的特点灵活设计。例如,在一些能源类型丰富的地区,为了进一步考察压力类指标 $P1$ (单位 GDP 能源消耗量) 所涵盖的各类能源所占的比重及结构,可以设计相应的补充指标体系,如表 2 所示。

表 2 能源消耗补充指标体系举例

补充指标	分项指标	分项指标内容	计量单位	计算方法	指标说明
能源消耗结构	E1	煤炭占能源消耗比	百分比	煤炭消耗量/能源总消耗量	煤炭消耗量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E2	石油占能源消耗比	百分比	石油消耗量/能源总消耗量	石油消耗量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E3	天然气占能源消耗比	百分比	天然气消耗量/能源总消耗量	天然气消耗量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E4	核能占能源消耗比	百分比	核能使用量/能源总消耗量	核能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E5	风能占能源消耗比	百分比	风能使用量/能源总消耗量	风能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E6	水能占能源消耗比	百分比	水能使用量/能源总消耗量	水能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E7	太阳能占能源消耗比	百分比	太阳能使用量/能源总消耗量	太阳能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E8	潮汐能占能源消耗比	百分比	潮汐能使用量/能源总消耗量	潮汐能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构
	E9	生物质能占能源消耗比	百分比	生物质能使用量/能源总消耗量	生物质能使用量占当年能源消耗量的比重,代表能源结构

由此可见,在普遍适用的一般指标体系的基础上,各地区可以根据自身情况灵活采用特殊指标体系,比如陕西、山西等能源大省可以对能源、矿产储量设计特殊指标体系,沿海城市可以设计海洋水质、鱼类资源等特殊指标体系。这些特殊的补充指标体系的加入,能够使得评价结果更具有针对性和深入性,可提高评价结果的信息含量。比如,为了进一步考察改变清洁能源或者化石能源利用结构对资源环境状态带来的影响,可以根据表 2 给出的能源消耗补充指标体系,直观地看到各类能源的使用百分比,并在此基础上开展纵向和横向分析。

四、领导干部资源环境责任离任审计评价体系的应用

(一) 数据来源及分析

1. 数据获取

我国大陆地区有 31 个省区市,笔者拟以 31 个省区市的经验数据为例,运用前述评价指标体系,对各地区领导干部资源环境责任履行情况进行模拟定量评价,进而为该评价体系应用于领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价提供依据。

在考察期间的选择上,考虑到 2007 年党的十七大报告正式提出“要建设生态文明,基本形成节约能源资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式”,此后 2012 年,党的十八大进一步把生态文明建设提升到前所未有的高度,把生态文明建设贯穿到经济、政治、文化、社会建设的各个方面,对领导干部资源环境责任的重视程度呈阶梯式上升态势。为了考察十七大、十八大前后一段时期以来领导干部资源环境责任履行情况的趋势变化,同时考虑到相关数据的可获得性,笔者拟以 2004 年至 2012 年作为考察的时间区间。另外,鉴于目前我国对领导干部实行任期制,每一届任期为 5 年,为了尽可能使评价时间的间隔与领导干部的任期保持相对一致,笔者拟选取 2004 年、2008 年和 2012 年三年的数据作为分析样本。

鉴于此前各地尚未开始全面编制自然资源资产负债表,无法集中取得关于各类指标的经验数据(待我国全面编制自然资源资产负债表后,可以直接从中获取相关的数据),笔者只能根据前述表 1 给出的评价指标体系,另外寻求数据来源。笔者查阅了《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国环境统计年鉴》等相关资料,取得了各省单位 GDP 能源消耗量($P1$) (需要说明的是,由于西藏自治区各年能源消耗数据缺失,在分析过程中用 0 代替)、单位 GDP 用水量($P2$)、单位 GDP 工业废气排放量

(P3)、单位 GDP 工业废水排放量(P4)、单位 GDP 工业固体废弃物排放量(P5)等压力类指标。关于状态类指标,由于数据获取方面的局限,笔者以各省活立木储量指标替代森林覆盖率指标(S1),取得了各省主要能源储量(S2)、二级以上空气质量天数比例(S3)指标(由于缺乏全省空气质量指标的综合数据,因此以该省省会城市的数据予以代替),但无法取得各省二级以上水质水域比例(S4)指标,因此,仅以 S1、S2、S3 指标来衡量资源环境状态。关于响应类指标,笔者取得了各省工业废水排放达标率(R1)、工业固体废弃物利用率(R2)、工业废气处理率(R3)(废气处理率以二氧化硫、工业烟尘、工业粉尘三者的平均去除率代替)、环境污染治理投入率(R4)等响应类指标。笔者拟在后续实证研究中利用上述以 P1、P2、P3、P4、P5、S1、S2、S3、R1、R2、R3、R4 为代表的 12 个指标。

具体指标数据来源于《中国统计年鉴》的“国民经济核算”“资源和环境”“能源”三部分,《中国能源统计年鉴》的“综合”部分,《中国环境统计年鉴》的“水环境”“大气环境”“固体废物”“林业”“环境投资”“城市环境”六部分,以及中华人民共和国国家统计局环境统计资料“各地区主要能源、黑色金属矿产基础储量”“主要城市空气质量指标”两部分。笔者选取了全国 31 个省区市 2004 年、2008 年和 2012 年共计 93 组数据(每组数据 12 个指标)。为了便于不同地区、不同年度自然资源管理使用情况和生态环境状态的比较,除环境污染治理投入率(R4)指标计算过程中使用当年 GDP 外,本文在其他指标计算过程中使用的 GDP 均控制了价格因素的影响,以 2004 年不变价计量。

2. 数据分析

在评价过程中,为了全面地反映拟评价的内容,通常需要综合考虑多方面的因素,从而使得评价体系涵盖各个方面的指标。但需要注意的是:一方面指标之间往往不独立,容易造成信息冗余;另一方面,在面对大量信息时人们会觉得无从下手,从而难以得出一致性的判断。因此,人们有必要采取适当的分析方法对指标数据进行处理,在兼顾全面性的基础上体现评价的重心。从已有相关文献和实践来看,主成分分析法是常用的方法之一,其利用“降维”的思想,在考虑指标间相互关系的同时,把多个指标转化为少数几个相互独立的变量(主成分),使它们尽可能多地提取原有变量的信息,从而使得问题简单化,同时使得到的结果更加科学有效。笔者在后续实证分析中也拟采用这一方法。

(1) 数据的标准化

为了便于进行主成分分析,下面对数据进行一些必要的处理:①逆向指标正向化,对属于逆向指标的压力类(P)指标取负数,使其变成正向指标;②12 个指标的标准化处理,因 12 个指标量纲不同,需要通过标准化处理消除量纲之间的差异。

在 93 组数据中,我们用 X_{ij} 来表示数据,其中 i 表明该数据处于第几组, j 表明该数据属于哪个指标,用 Y_{ij} 表示标准化后的该数据,则:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - X_j}{S_j}$$

$$\text{其中, } X_j = \frac{\sum_{i=1}^{93} X_{ij}}{93}, S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{93} (X_{ij} - X_j)^2}{93 - 1}}$$

$P1、P2、P3、P4、P5、S1、S2、S3、R1、R2、R3、R4$ 经过标准化处理后,分别用 $CP1、CP2、CP3、CP4、CP5、CS1、CS2、CS3、CR1、CR2、CR3、CR4$ 表示。

(2) 主成分分析法适合程度检验

本文运用 SPSS22.0 软件,将标准化后的数据进行主成分分析法适合程度检验,结果如表 3 所示。

KMO 值为 0.637,近似卡方值为 534.444,显著性水平为 0.000,数据通过了 KMO 和 Bartlett 检验,表明

表 3 样本数据的 KMO 与 Bartlett 检验

KMO 与 Bartlett 检验	
KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)测量取样适当性	0.637
近似卡方	534.444
Bartlett 的球形检验	Df 66
	显著性 0.000

可以做主成分分析。

(3) 主成分的确定

表4列示了特征值和方差贡献度情况。我们拟提取五个主成分。五个主成分的累计方差贡献率达到了80.437%,表明五个主成分可以说明12个指标80.437%的信息量。按照方差贡献的高度,五个主成分分别用F1、F2、F3、F4、F5表示。

表5列示了因子载荷矩阵,说明了12个指标与5个主成分之间的相互关系。

我们计算各指标在各主成分中的权重,得到成分得分系数矩阵,如表6所示。

我们将主成分的方差贡献率作为权数,对各指标系数做加权平均,得到各指标相对领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价综合指数C、压力指数C1、状态指数C2、响应指数C3的系数矩阵,其表达式如下:

$$C = C1 + C2 + C3$$

$$C1 = 0.154 \times CP1 + 0.112 \times CP2 + 0.120 \times CP3 + 0.137 \times CP4 + 0.216 \times CP5$$

$$C2 = 0.042 \times CS1 - 0.141 \times CS2 + 0.114 \times CS3$$

$$C3 = 0.086 \times CR1 + 0.149 \times CR2 + 0.079 \times CR3 - 0.068 \times CR4$$

我们将其以表格形式展现,如表7所示。

(二) 结果分析

以上以93组数据为样本,通过主成分分析法,得到了综合指数C、压力指数C1、状态指数C2和响应指数C3的表达式。接下来,我们就可以通过计算31个省区市各年度各指数得分,对领导干部在任职期间的自然资源利用和环境保护方面的履职情况进行试评价。

1. 纵向数据对比分析评价

纵向比较就是进行同一省份不同年度之间的比较,可以比较省级领导班子本期和上期在自然资源使用和环境保护方面的履职情况,比较结果在一定程度上体现了被评价地方政府领导班子在减轻污染物排放和资源使用压力、加大资源环境保护响应力度以及最终资源环境状态改善三方面的工作绩效。

(1) 综合评价指数对比分析

各省区市2004、2008、2012年模拟综合评价指数如表8所示,从表中可以看出各省区市不同

表4 因子方差贡献率

成分	解释总方差					
	初始特征值			提取平方和载入		
	合计	方差贡献度 (%)	累计方差贡献度 (%)	合计	方差贡献度 (%)	累计方差贡献度 (%)
1	3.232	26.93	26.93	3.232	26.93	26.93
2	2.871	23.921	50.852	2.871	23.921	50.852
3	1.401	11.672	62.523	1.401	11.672	62.523
4	1.222	10.18	72.703	1.222	10.18	72.703
5	0.928	7.734	80.437	0.928	7.734	80.437
6	0.584	4.868	85.306			
7	0.55	4.587	89.893			
8	0.37	3.084	92.977			
9	0.323	2.688	95.665			
10	0.287	2.3925	98.06			
11	0.13	1.079	99.139			
12	0.103	0.861	100			

表5 因子载荷矩阵

	因子载荷矩阵				
	F1	F2	F3	F4	F5
CP1	0.346	0.841	-0.153	-0.024	-0.018
CP2	0.717	-0.061	-0.175	0.435	-0.205
CP3	0.252	0.837	-0.324	-0.063	0.038
CP4	-0.041	0.155	-0.128	0.71	0.633
CP5	0.466	0.248	0.64	-0.014	0.362
CS1	-0.507	0.484	0.269	0.365	-0.191
CS2	-0.34	-0.522	-0.378	0.48	-0.211
CS3	0.003	0.239	0.705	0.335	-0.4
CR1	0.875	-0.236	-0.071	0.059	-0.181
CR2	0.793	0.014	-0.082	-0.097	0.44
CR3	0.739	-0.46	0.137	0.158	-0.042
CR4	-0.048	-0.737	0.269	-0.1	0.273

表6 成分得分系数矩阵

	成分的得分系数矩阵				
	F1	F2	F3	F4	F5
CP1	0.192	0.496	-0.129	-0.022	-0.019
CP2	0.399	-0.036	-0.148	0.394	-0.213
CP3	0.140	0.494	-0.274	-0.057	0.039
CP4	-0.023	0.091	-0.108	0.642	0.657
CP5	0.259	0.146	0.541	-0.013	0.376
CS1	-0.282	0.286	0.227	0.330	-0.198
CS2	-0.189	-0.308	-0.319	0.434	-0.219
CS3	0.002	0.141	0.596	0.303	-0.415
CR1	0.487	-0.139	-0.060	0.053	-0.188
CR2	0.441	0.008	-0.069	-0.088	0.457
CR3	0.411	-0.271	0.116	0.143	-0.044
CR4	-0.027	-0.435	0.227	-0.090	0.283

年度之间综合指数 C 的升降情况。理论上来说,综合指数上升代表该年份领导干部资源环境责任履行情况较之基期年份变好了,综合指数下降则代表较之基期年份变差了,可以用综合指数来对各省(区、市)领导班子资源环境履职情况进行整体评价。以浙江省为例,2008 年该地区领导班子资源环境履职评价指数相较 2004 年下降了;而 2012 年的综合指数相较 2004 年、2008 年都上升了,表明该地区领导班子资源环境责任履职情况有了很大的改善。

(2) C1、C2、C3 各项指数的比较分析

在对综合评价指数进行对比分析的基础上,我们希望进一步了解为什么各个地区综合指数上升了或者下降了,这就需要对比压力指数 C1、状态指数 C2、响应指数 C3 进行具体比较,分析哪些方面做得比较好,哪些方面没有做到位。各省份 2004 年、2008 年、2012 年各项指数的相对变动如表 9 所示(限于篇幅,这里不再列示各省区市 C1、C2、C3 的具体得分情况)。仍以浙江省为例,如前所述,浙江省 2008 年相对 2004 年的综合指数 C 下降了。进一步分析表 9 可以发现,具体而言,浙江省 2008 年 C2 指数上升了,但 C1 和 C3 指数都下降了,这可能表明 2004 年至 2008 年间浙江省领导班子在减耗减排和资源环境保护响应方面做得还不到位,环境压力增大的同时,相应的响应措施缺失,导致尽管全省环境状态有所改善,但综合表现不尽人意。

(3) 具体指标的进一步分析

在上述审计评价指标体系下,我们还可以对 C1、C2、C3 的变动原因做进一步分析。以 C1 指数为例,该指数对应 5 个压力指标 CP1、CP2、CP3、CP4 和 CP5,通过对这 5 个指标进行具体分析,可以找出 C1 下降的原因。仍以浙江省为例,在原始数据分析表中(限于篇幅,这里没有列示原始数据分析表),可以看到 CP1、CP3、CP4 三个指数是下降的,CP2 和 CP5 是上升的。

表 7 领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价系数矩阵

领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价系数矩阵		
三项指标	指标	C
C1	CP1 单位 GDP 能源消耗量	0.154
	CP2 单位 GDP 用水量	0.112
	CP3 单位 GDP 工业废气排放量	0.120
	CP4 单位 GDP 工业废水排放量	0.137
	CP5 单位 GDP 工业固体废物排放量	0.216
C2	CS1 活立木储量	0.042
	CS2 能源储量	-0.141
	CS3 二级以上空气质量天数比例	0.114
C3	CR1 工业废水排放达标率	0.086
	CR2 工业固体废物利用率	0.149
	CR3 工业废气处理率	0.079
	CR4 环境污染治理投入率	-0.068

表 8 各省(区、市)2004 年、2008 年、2012 年综合评价指数及其比较

地区	省(区、市)	领导干部自然资源资产和环境责任离任审计模拟评价综合指数 C			2008 年	2012 年	2012 年	
		2004	2008	2012	比	比	比	
					2004 年	2008 年	2004 年	
						升/降	升/降	升/降
华北	北京	0.558	0.723	0.781	升	升	升	
华北	天津	0.737	0.873	0.847	升	降	升	
华北	河北	-0.222	-0.070	-0.258	升	降	降	
华北	山西	-2.749	-1.570	-1.002	升	升	升	
华北	内蒙古	-1.218	-0.619	-0.283	升	升	升	
东北	辽宁	-0.085	-0.045	0.009	升	升	升	
东北	吉林	0.248	0.408	0.499	升	升	升	
东北	黑龙江	0.285	0.269	0.241	降	降	降	
华东	上海	0.803	0.876	0.969	升	升	升	
华东	江苏	0.430	0.646	0.649	升	升	升	
华东	浙江	0.502	0.439	0.767	降	升	升	
华东	安徽	0.367	0.108	0.353	降	升	降	
华东	福建	0.466	0.492	0.774	升	升	升	
华东	江西	0.058	0.199	0.200	升	升	升	
华东	山东	0.237	0.528	0.590	升	升	升	
华南	河南	0.188	0.440	0.389	升	降	升	
华南	湖北	-0.018	0.315	0.462	升	升	升	
华南	湖南	-0.312	0.382	0.448	升	升	升	
华南	广东	0.681	0.845	0.962	升	升	升	
华南	广西	-0.691	-0.473	0.043	升	升	升	
华南	海南	0.604	0.844	0.627	升	降	升	
西南	重庆	-0.703	-0.378	0.588	升	升	升	
西南	四川	-0.104	0.318	0.298	升	降	升	
西南	贵州	-1.648	-0.446	-0.071	升	升	升	
西南	云南	-0.007	0.308	0.226	升	降	升	
西南	西藏	-0.322	-0.324	-0.006	降	升	升	
西北	陕西	-0.457	-0.148	0.347	升	升	升	
西北	甘肃	-0.894	-0.481	-0.443	升	升	升	
西北	青海	-0.828	-1.047	-0.755	降	升	升	
西北	宁夏	-1.298	-1.392	-0.961	降	升	升	
西北	新疆	-1.341	-1.182	-1.398	升	降	降	

进一步分析原始数据可以发现,2008年浙江省能源消耗总量为15107万吨标准煤,比2004年增长了39.56%,而以2004年不变价格计量的GDP为13687.68亿元,相比2004年只增长了17.50%,两者增长率的差异导致单位GDP能源消耗量P1从0.929吨/万元上升到了1.104吨/万元,增幅达18.77%,导致C1得分下降0.029分。同理通过分析原始数据可以发现,浙江省2008年废气排放量增长了50.08%,单位GDP废气排放量P3增长了27.72%,导致C1得分下降了0.020;浙江省2008年工业废水排放量增长了21.31%,单位GDP废水排放量P4小幅增长3.24%,导致C1得分下降了0.009。由此可以看到,2004年至2008年,浙江省单位GDP能耗的上升和单位GDP废气的排放量增幅较大,单位GDP废水排放量也有一定的增长,导致C1的得分有较大的下降,共计下降0.058。这表明浙江省领导班子在上述方面可能做得不够,在下一任期内应加大治理措施,加快经济转型,减少单位GDP能耗,同时需要对废气、废水排放进行更严格的管控。同理,对于上升的CP2和CP5指标我们也可以做进一步具体分析,数据显示:浙江省2008年用水量上升了4.25%,而以2004年不变价格计算的GDP增长了17.50%,单位GDP用水量下降了11.25%,使得C1得分上升

0.006;固体废弃物排放量2008年相比2004年锐减了62.39%,单位GDP固体废弃物排放量减少了75%,使得C1得分上升0.002。需要说明的是,从全国范围来看,单位GDP固体废弃物排放量2008年相比2004年有大幅缩减,因此虽然浙江省2008年减少了75%,但是标准差的变化不是很大,导致C1得分上升的幅度并不大。

对C2和C3变动原因的进一步分析与C1类似,限于篇幅,这里不再赘述。除了分析三类指数内部的指标关系外,我们也可以分析各相关指标两两之间的联系。比如,通过分析可以发现,P3和R3在2008年均有所上升,说明随着废气排放量的增加,废气处理量也随之增加,并且处理量增加的速度超过了排放量增加的速度,使得处理率上升。可以推测,2004年到2008年浙江省的经济发展迅速,废气处理设施的投入紧跟经济发展的步伐,且在下一阶段可以继续保持。

其他年份的比较分析与2008年和2004年的比较分析类似,其他省份也可以参照浙江省进行考评分析。在此不做赘述。除此之外,通过对上述指标体系的分析还能得到全国生态环境的整体变动情况,不难发现,从2004年到2012年,我国生态环境整体状况呈改善趋势,31个省区市中,有27个省

表9 各省(区、市)2004年、2008年、2012年各项指数相对变动情况

地区	省 (区、市)	2008年相对 2004年各 指数升降情况				2012年相对 2008年各 指数升降情况				2012年相对 2004年各 指数升降情况			
		C	C1	C2	C3	C	C1	C2	C3	C	C1	C2	C3
		华北	北京	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华北	天津	升	降	升	升	降	升	降	升	升	升	升	升
华北	河北	升	降	升	升	降	降	升	降	降	升	升	降
华北	山西	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华北	内蒙古	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
东北	辽宁	升	降	升	升	升	升	升	升	升	升	升	降
东北	吉林	升	升	降	升	升	降	降	升	升	升	升	降
东北	黑龙江	降	降	升	降	降	降	升	升	降	降	升	降
华东	上海	升	降	升	升	升	降	升	升	升	升	升	升
华东	江苏	升	升	升	升	升	升	降	降	升	升	升	升
华东	浙江	降	降	升	降	升	升	升	升	升	升	升	升
华东	安徽	降	降	降	降	升	升	升	降	降	升	升	降
华东	福建	升	降	降	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华东	江西	升	降	升	升	升	降	降	升	升	升	升	升
华东	山东	升	降	升	升	升	降	升	升	升	降	升	升
华南	河南	升	升	升	升	降	降	升	升	升	升	升	升
华南	湖北	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华南	湖南	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华南	广东	升	降	升	升	升	升	升	升	升	升	降	升
华南	广西	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
华南	海南	升	降	升	升	降	升	升	降	升	升	升	升
西南	重庆	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
西南	四川	升	升	升	升	降	升	降	降	升	升	降	升
西南	贵州	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
西南	云南	升	升	升	升	降	降	升	降	升	降	升	升
西南	西藏	降	升	降	降	升	升	升	降	升	升	升	降
西北	陕西	升	降	升	升	升	升	升	升	升	升	升	升
西北	甘肃	升	升	升	降	升	降	升	升	升	升	升	升
西北	青海	降	降	升	升	升	降	升	升	升	升	降	升
西北	宁夏	降	降	升	升	升	升	升	升	升	升	降	升
西北	新疆	升	升	降	升	降	降	升	降	降	升	升	降

区市的综合指数 C 是上升的,占到了 87.1%。这说明从全国范围来看,各级政府已经意识到了当前生态问题的严重性,采取了相应的应对措施,并取得了一定的成果。

(4) 小结

综上所述,应用上述指标体系可以分析一个地区历年来的资源环境责任履行情况,可以用于评价某届领导班子相对于上届领导班子的履职情况以及所在任期内不同年份的履职情况。除了从总体上对资源环境责任履行的综合情况进行考评之外,压力指数、状态指数和响应指数为考评提供了三个维度,从这三维度入手可以具体分析是哪些方面的影响导致综合指数令人满意或者不尽人意。再进一步而言,基于上述指标体系的关系,还可以对具体的明细指标进行分析,找出最终的问题所在,使得分析结果更具针对性和说服力。可以看出,评价指标体系通过三层指标,层层深入,为领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价提供了一个科学的评价系统。这不仅使得审计评价更具科学性,而且可以指出领导干部在任期内存在哪些有待改善的方面,对其以后的工作改进具有十分重要的指导意义。

2. 横向数据对比分析评价

将各省区市在上述评价指标体系下的指数得分进行地区之间的横向比较,可以说明被评价地区资源利用与环境保护绩效方面的横向水准和相应的名次,得到各个省区市相对全国而言的状态水平。

(1) 综合评价指数总体对比分析

在表 10 中,笔者将各省区市综合指数 C 的三年平均数按照由高到低的顺序进行了排列。综合指数 C 排名前 10 位的省区市为:上海、广东、天津、海南、北京、福建、江苏、浙江、山东、吉林。综合指数 C 排名后 10 位的省区市为:山西、新疆、宁夏、青海、贵州、内蒙古、甘肃、广西、西藏、河北。生态环境保护绩效排名靠前的省区市基本上属于两类:一类是经济发达的东南沿海地区,前 10 位中占到了 7 席;另一类是生态环境治理全国关注的热点地区(上海、北京、天津)。生态环境绩效排名靠后的省区市大多数属于西北和西南欠发达地区。

(2) 分项指数 C_1 、 C_2 、 C_3 的具体分析

从压力指数 C_1 、状态指数 C_2 和响应指数 C_3 分项数据来看,综合指数 C 排名靠前的 10 个省区市, C_1 、 C_3 排名通常也靠前,说明这些省区市在提高能源消耗利用率,减轻生态环境污染压力,推进污染物处理率等方面较为积极。这一方面表明沿海经济发达地区相对而言技术先进,能源利用率高,重污染的企业相对较少;另一方面也表明这些地区对环境保护的重视程度较高,环保措施到位。而这些地区状态指数 C_2 的排名通常较为落后,与这些沿海地区在生态环境方面的历史欠账较多有直接关系。

综合指数 C 排名靠后的 10 个省区市中, C_1 、 C_2 、 C_3 三项指数都普遍比较落后,说明其在生态环境保护方面的绩效不佳,生态环境治理管理方面还有很长的路要走,应该高度关注。

(3) 特殊情况分析

从数据中可以看出,西藏地区的 C_2 指数排名第一,

表 10 各省(区、市)各指数 3 年平均值排序

地区	省 (区、市)	各省(区、市)3 年各指标平均数排序			
		C 排名	C_1 排名	C_2 排名	C_3 排名
华东	上海	1	2	10	2
华南	广东	2	4	7	5
华北	天津	3	3	17	1
华南	海南	4	6	4	12
华北	北京	5	1	25	11
华东	福建	6	13	3	8
华东	江苏	7	9	16	3
华东	浙江	8	8	14	6
华东	山东	9	7	26	4
东北	吉林	10	10	6	18
华南	河南	11	12	20	9
华东	安徽	12	15	24	7
东北	黑龙江	13	14	11	15
华南	湖北	14	16	21	10
西南	云南	15	21	2	19
华南	湖南	16	20	18	13
西南	四川	17	18	9	17
华东	江西	18	17	8	21
东北	辽宁	19	19	15	25
西北	陕西	20	11	27	22
西南	重庆	21	24	22	14
华北	河北	22	22	23	20
西南	西藏	23	5	1	31
华南	广西	24	27	5	16
西北	甘肃	25	25	28	26
华北	内蒙古	26	23	30	28
西南	贵州	27	28	12	24
西北	青海	28	26	19	30
西北	宁夏	29	31	13	27
西北	新疆	30	29	29	29
华北	山西	31	30	31	23

C1 指数也很靠前,但 C3 指数却是倒数第一。通过对数据进行深入分析发现,西藏地区的林木储量全国第一,另外空气质量也非常好,导致其 C2 状态指数的领先。关于压力指数,由于其单位 GDP 三废排放量较低,外加缺少 3 年的能源消耗的统计数据,在分析中将其作为 0,最终导致了其在 C1 指数排名上靠前。而就 C3 指数而言,虽然西藏地区的三废排放量非常低,但其利用率和处理率更低,远远落后于全国水平,使得 C3 指数在全国垫底。这三类指数都和西藏地区的地貌和经济发展状况有着密切的关系。西藏地区地处青藏高原,高山峻岭,这样的地貌和环境导致经济不够发达,同时污染物水平较低。当然,也由于经济不够发达以及污染物排放少,环境问题不严重,当地政府对污染治理的重视程度并不高,响应措施不到位。从另一个角度来看,这可能也表明西藏地区污染物的排放目前仍在环境承载能力之内。

(4) 小结

由此可见,在各省区市横向数据比较方面,上述指标体系依然可以发挥较好的参考价值。通过比较可以发现,各个地区生态环境保护情况有各个方面的特点。从结果来看,目前不同地区的“贫富差距”比较大,东部发达地区在减排和环保措施的实施方面大大好于西北部地区,可以为西北部地区提供经验借鉴。

五、结论和建议

笔者认为,对地方领导干部实施自然资源资产和环境责任离任审计有其必要性和可行性。从 PSR 模型的三个维度出发,可以较好地展现出地方政府在自然资源资产管理和环境保护履职状况方面与自然资产状况和环境状态的关系。通过建立评价指标体系,采用适当的分析方法,可以对地方领导干部任职期间的资源环境责任履职情况进行评价,并根据结果对其进行追责或褒奖,最终实现利用离任审计这一手段引导地方领导干部切实履行资源环境保护责任的目的。本文构建的模型不仅可以运用综合评价指数对资源环境状态进行总体考评以及运用三项指数进行分项考评,还可以针对资源环境问题及其改善层层深入,直达造成结果的最终具体指标。这样不仅能使相关部门和领导干部明了资源环境的现实结果,还能知其所以然,针对相应的问题总结经验并对症下药,达到以资源环境审计为方法,对干部追责或褒奖为手段,倒逼生态文明建设的最终目的。需要说明的是,为了保证本文构建的评价指标体系的应用效果,在实际应用过程中,人们还需注意以下几个问题。

第一,应根据实际情况和特定需求,适当完善指标体系。在本文所构建的基于 PSR 模型的领导干部自然资源资产和环境责任离任审计评价指标体系的基础上,实际评价过程应对指标选取的适宜性、指标的丰富程度以及指标之间的关系等做因地制宜、因时制宜的调整。

第二,从未来发展趋势来看,领导干部自然资源资产和环境责任离任审计应充分利用自然资源资产负债表提供的信息。前已述及,虽然目前学术界和实务界关于自然资源资产负债表的基本框架尚未形成一致的观点,但从全国各地的实践来看,报表体系的设计至少可以为基于 PSR 模型构建的压力、状态、响应指标提供基本的数据来源。因此,可以预见的是,基于自然资源资产负债表开展离任审计,将大大丰富审计的数据资料来源,审计证据的可获得性和可靠性也会有更大的保障。当然,自然资源资产负债表的编制也应充分考虑领导干部离任审计的信息需求,为审计工作的开展提供强有力的支持。

第三,在审计评价过程中,采用恰当的数据分析方法对各层次指标进行分析是评价结果科学性的保障。除了本文所采用的主成分分析法以外,还有许多其他的分析方法可以根据实际情况灵活选用,如层次分析法等。

参考文献:

[1]蔡春,毕铭悦. 关于自然资源资产离任审计的理论思考[J]. 审计研究,2014(5):3-9.

- [2]林忠华. 领导干部自然资源资产离任审计探讨[J]. 审计研究, 2014(5):10-14.
- [3]刘明辉,孙冀萍. 领导干部自然资源资产离任审计要素研究[J]. 审计与经济研究, 2016(4):12-20.
- [4]李博英,尹海涛. 领导干部自然资源资产离任审计的理论基础与方法[J]. 审计研究, 2016(5):32-37.
- [5]黄溶冰. 基于 PSR 模型的自然资源资产离任审计研究[J]. 会计研究, 2016(7):89-95.
- [6]薛芬,李欣. 自然资源资产离任审计实施框架研究——以创新驱动发展为导向[J]. 审计与经济研究, 2016(6):20-27.
- [7]张宏亮,刘长翠,曹丽娟. 地方领导人自然资源资产离任审计探讨—框架构建及案例运用[J]. 审计研究, 2015(2):14-20.
- [8]陈波. 论产权保护导向的自然资源资产离任审计[J]. 审计与经济研究, 2015(5):15-23.
- [9]陈朝豹,耿翔宇,孟春. 胶州市领导干部自然资源资产离任审计的实践与思考[J]. 审计研究, 2016(4):10-14.
- [10]钱水祥. 县级党政主要领导干部自然资源资产离任审计研究[J]. 审计研究, 2016(4):15-19,39.
- [11]审计署上海特派办理论研究会课题组. 领导干部自然资源资产离任审计实现路径研究[J]. 审计研究, 2017(1):23-28.
- [12]内蒙古自治区审计学会课题组. 领导干部水资源资产离任审计研究[J]. 审计研究, 2017(1):12-22.
- [13]李春瑜. 大气环境治理绩效实证分析——基于 PSR 模型的主成分分析法[J]. 中央财经大学学报, 2016(3):104-112.
- [14]耿建新,胡天雨,刘祝君. 我国国家资产负债表与自然资源资产负债表的编制与运用初探——以 SNA 2008 和 SEEA 2012 为线索的分析[J]. 会计研究, 2015(1):15-24.
- [15]黄溶冰,赵谦. 自然资源资产负债表编制与审计的探讨[J]. 审计研究, 2015(1):37-43.
- [16]胡文龙,史丹. 中国自然资源资产负债表框架体系研究——以 SEEA2012、SNA2008 和国家资产负债表为基础的一种思路[J]. 中国人口·资源与环境, 2015(8):1-9.
- [17]封志明,杨艳昭,陈玥. 国家资产负债表研究进展及其对自然资源资产负债表编制的启示[J]. 资源科学, 2015(9):1685-1691.
- [18]陈艳利,弓锐,赵红云. 自然资源资产负债表编制:理论基础、关键概念、框架设计[J]. 会计研究, 2015(9):18-26.
- [责任编辑:杨志辉]

Off-office Auditing Assessment System of Cadres on Natural Resources Assets and Environmental Responsibility Based on PSR Model: A Case Study on Empirical Data of 31 Provinces, Districts and Cities in China

FANG Qiaoling, LI Denghui

(Management College, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: An off-office auditing assessment system of cadres on natural resources and environmental responsibility is established based on the PSR model in this paper, considering the practices of preparing natural resources balance sheet. This system can make a comprehensive evaluation on performance of cadres and reveal the relationship between the indexes by a motivation analysis between the final evaluation results and each index. Based on this assessment system, an empirical analysis of the natural resources and environmental conditions of China's 31 provinces(autonomous administrative region, municipalities) in 2004, 2008 and 2012 respectively is conducted in this paper, using the principal component analysis method. In addition, a quantitative evaluation is made on the performance of leading cadres on natural resources assets and environmental responsibility in different provinces, districts and cities.

Key Words: PSR model; cadres; natural resources assets; environmental responsibility; off-office auditing; assessment system; empirical data