

吴 春,徐红兵,邓 晔,等.地市级农业科研单位工作人员绩效考核指标体系建立[J].江苏农业科学,2015,43(10):555-561.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.10.171

# 地市级农业科研单位工作人员绩效考核指标体系建立

吴 春<sup>1</sup>,徐红兵<sup>2</sup>,邓 晔<sup>1</sup>,蔡林运<sup>3</sup>,王 凯<sup>1</sup>,咸学明<sup>1</sup>,任仲玲<sup>1</sup>

(1.江苏沿海地区农业科学研究所,江苏盐城 224002;2.江苏省农业科学院,江苏南京 210014;3.南京农业大学,江苏南京 210095)

**摘要:**采用文献资料、专家访谈和问卷调查等方法收集、筛选绩效考核相关指标,将层次分析法、模式识别法和德尔菲法等用于绩效考核指标体系权重设置,建立了地市级农业科研单位绩效考核指标体系。根据不同岗位特点,选择合适的考核指标,将定量与定性、相对与绝对、精确与模糊等方法相结合,增加了指标设置的科学性和灵活性。

**关键词:**地市级农业科研单位;绩效考核;指标体系

**中图分类号:** F324.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)10-0555-06

农业科研事业单位绩效考核是指按照一定工作业绩和效用检查标准,对工作人员的综合表现、业务能力和水平、工作业绩等进行系统、全面的考察和评价。绩效考核的结果被作为职工评优、晋级、薪资和奖惩依据。绩效考核用于企业管理在西方国家已有百余年历史,实践证明是一种有效的管理方法。该管理措施引入我国后也在企业取得很好效果,在其他领域管理中也逐步推行。当前,地市级农业科研事业单位推进的“聘任制”“绩效工资制”2项改革制度正逐步到位,竞聘制度、绩效管理、岗位等级管理以及薪酬结构的多样化设计等将是未来一段时间农业科研事业单位人事改革的重要内容,而绩效考核是推进改革最基础、最重要的工作<sup>[1]</sup>。科学的绩效考核指标体系,能够增强可比度,提升考核准确度和可信度,达到对职工深层次、多维度考察,从而开展有针对性和灵活多样的管理。

## 1 研究思路和方法

绩效考核指标体系是实施绩效考核的基础性工作,是根据单位战略发展需要而设计的风向标。考核指标是被反映考核人员工作的表征状态,单个指标反映考核对象某方面的特征状态,指标体系反映被考核者全方位的特征状态。各个指标组织成有机的重点突出、主次分明的系统,构建成为考核指标体系。通过指标体系把考核的客体、方法、对象、主体与考核内容、结果连为一体,使复杂考核过程变得程序化、逻辑化和可操作化。本研究以江苏省地市级农业科研单位为研究对象,以岗位设置为基础,研究绩效考核指标采集、筛选、权重确立和考核评估指标体系建立的方法。

### 1.1 将定量考核与定性考核相结合设置指标体系

地市级农业科研单位绩效考核含义很广,包括可量化(物化方面)、不可量化(性质方面)的内容,因而绩效考核也

应该包含定量考核、定性考核2个方面。定性考核是对表性方面的内容,运用综合分析的方法进行判断;定量考核是物化方面的内容,运用具体量化的数据进行评判。定性考核注重平时观察、综合分析和评价等方式的运用,从被考核者日常的“现象”归纳其“本质”,考核往往反映品德、能力、作风等素质方面的内容,这些情况无法量化来描述,具有很强的弹性特征。定量考核是对能够通过计量的考核项进行数量化的描述,以数据体现考核情况,具有明显的刚性特征。在地市级农业科研单位的绩效考核中,工作人员的能力考核、过程考核,虽然有些指标,如出勤率、财经、奖惩等可以进行定量反映,但诸如能力、作风、效率、质量等指标项,更多的是“质”的概念;而科研工作业绩却可以直接用科研产出的具体“数量”来反映,如承担的科研任务、发表的论文、论著、获得的奖励等都可以用数字来反映。因此,采用定性和定量考核相结合的方式,比较符合地市级农业科研单位的特点。

### 1.2 将访谈法、问卷调查法、专家咨询法等方法用于收集筛选绩效考核指标

绩效考核指标收集初始阶段采用走访征集、问卷调查等方法,尽可能列出与绩效相关的定量指标和定性指标。初始阶段忽略指标的重要程度和权重高低。指标收集的分类,沿袭机关事业单位执行多年的德、能、勤、绩、廉等方面。由于不同单位在研究方向、工作重点、特色学科等方面都存在差异,指标收集尽量归纳提炼共性指标。初始征集的指标数量较多,比较分散,有的方面分得比较细,有的方面是粗线条的,存在大量的交叉重复,不能直接进入指标体系。通过采用专家咨询法、问卷筛选法,组织多轮次专家评议,汇总、分类、归纳、提炼,最后形成基本一致意见,筛选形成备选指标目录。本研究所调查的对象都是熟悉地市级农业科研和科研管理的专家。

### 1.3 将层次分析法、模式识别法、德尔菲法等方法运用于权重的计算

考核指标体系包括指标项、标准项、指标权重3个方面。指标权重体现某项指标在整体指标体系的重要程度和份量,是一项非常关键的数据,它直接影响考核的意义和考核结果的导向性。权重确定的方法有客观赋权法和主观赋权法,客观赋权法中应用较多的是层次分析法(analytical hierarchy

收稿日期:2015-03-03

基金资助:江苏省自主创新农业经济与科技发展项目(编号:JK1211、JK1420)。

作者简介:吴 春(1969—),男,江苏盐城人,硕士,副研究员,主要从事农业科研管理及现代农业相关研究。

通信作者:徐红兵,硕士,主要从事农业科研行政管理服务工作。  
E-mail:13705103930@163.com。

process, AHP); 主观赋权法常用的方法是德尔菲法(Delphi)。本研究根据不同指标的特性,结合客观赋权法与主观赋权法,确定指标的相应权重。为了使最终的指标权重更加科学,还引入了模式识别(pattern recognition)方法,提高指标权重赋值精确度。

1.4 按管理岗位、专业技术岗位、工勤技能岗位分类别搭建指标体系

地市级农业科研机构岗位类别分为:专业技术岗位、管理岗位和工勤技能岗位3类。专业技术岗位人员是农业科研机构的主体,是科研任务的主要承担者,肩负着科技创新和成果转化的重任,也是绩效考核的重点,主要通过承担的项目数、争取的经费数、专利数、奖励及等级、发表论文数及等级与其他科研成果等容易数量化的硬指标衡量绩效。管理岗位人员从事的是后勤服务及管理工作,工作业绩不容易量化,具有服务性、事务性、难量化、成果少等特点,考核常常偏重于其计划、组织、协调等方面的能力以及创新服务、创新管理等方面的能力,以判断式评定为考核的主要形式。工勤技能岗位人员主要从事农事操作、设施维护、后勤保障和服务等工作,以技术能力、工作量和出勤率等方面的考核为主。

2 绩效考核指标的筛选

指标要素收集采用访谈法、专家咨询法和问卷调查法等方法。调查对象选择江苏地区农业科学研究所中具有副科级以上级别的管理人员和副高级以上职称的专业技术人员。调查对象来自各类岗位中正担任或曾担任管理职务和专业技术职务,对农业科研事业单位的管理工作较熟悉,有一定的理论研究实践的人员。他们当中有单位领导、办公室、组织人事、财务、科研管理、科技服务、试验基地管理、项目组、研究室等岗位上的人员,代表岗位范围较广。本研究访谈、咨询和问卷调查对象共有164名,发放问卷150份,回收有效问卷143份(专业技术人员回收138份)。

2.1 管理人员考核因子收集筛选

根据管理人员岗位特点,结合国家公务员考核(事业单位参照)的有关规定,以德、能、勤、绩、廉等5种要素为一级维度,收集相关指标,建立层次结构,重点强化二级指标的筛选设计<sup>[2]</sup>。采取调查问卷法来筛选二级考核因子,尽可能多地列出绩效考核的相关因素,请被调查者勾选关键考核因子或补充填写自己认为重要的考核因子(表1)。经过对调查结果进行统计分析,得出绩效考核的二级指标,建立起管理人员绩效考核指标体系。在设计调查表时,对考核因子相应的含义进行定性描述,方便被调查者解读,避免因概念抽象而出现主观理解差异,以提高选择的一致性和准确性。

调查表自填项目中,部分人提到“价值观”“心态”和其他一些因子,由于被选择率太低,而予以剔除。

从表1中可以看出,对管理人员“德、能、勤、绩”这4项的选择率较集中,个别因子的选择率达100%,说明上述有关管理人员调查因子划分设计比较符合实际,具有一定的科学性。而“廉”项下的各因子的选择率很平均,表明遵纪守法、廉洁自律等因子对于管理人员来说都是很重要的,无明显的轻重之分。如果仅对某一两项因子实施考核,不具代表性和说服力,因此,“廉”方面应作为管理人员的必要条件,在招

表1 管理人员绩效考核因子调查统计结果

一级指标	考核因子	被选频次 (次)	选择率 (%)
德(选2项)	政治素质	34	23.8
	思想品德	83	58.1
	事业心	38	26.5
	奉献精神	23	16.1
	团结协作精神	91	63.6
能(选3项)	原则性	27	18.9
	计划能力	45	31.5
	组织管理能力	89	62.2
	专业能力	45	31.5
	写作能力	16	11.2
	开拓创新能力	33	23.1
	交涉协调能力	90	62.9
	执行能力	22	15.4
	指导监督能力	82	57.3
勤(选2项)	出勤率	28	19.6
	责任心	143	100.0
	积极性	115	80.4
绩(选3项)	热心	26	18.2
	岗位责任	41	28.7
	工作质量	119	83.2
	工作数量	27	18.9
	工作效率	99	69.2
	工作业绩	133	93.0
廉(选2项)	遵章守法	102	71.3
	财经品行	73	51.1
	待人接物	77	53.8
	组织纪律	87	60.8

聘、选拔、录用、晋升时予以全面考虑,任何一项出了问题都是否绝性的,而不宜用作绩效考核指标<sup>[3]</sup>。

根据以上调查结果及分析,得到管理人员绩效考核指标如表2所示。

需要说明的是,本研究立足地市级农业科研单位普遍而非具体的指标体系,所列出的指标及其内涵体现的是管理人员的共同素质和特征,比较笼统。在具体应用中,需根据各单位管理目标和方向进行具体化的修订,如对“工作业绩”可制定具体的数量指标或成果指标;对“工作效率”可设计诸如“出现工作拖延的次数”等具体化的指标来衡量和评分。也有单位认为考勤很重要,强调对管理人员的考勤指标设计等等,这些都可以在具体应用中加以变通<sup>[4]</sup>。

2.2 专业技术人员考核因子收集筛选

专业技术人员主要在地市级农业科研单位的专业技术岗位上,他们的特点是工作周期长,成果短期难以直接测量和评定;脑力劳动为主,工作过程难以监督;场所在实验室、试验基地和学术交流过程中,工作时间不固定,无法制度化考核等。科研业绩是科研工作成效的具体反映,对业绩进行考核评价,既可以及时掌握了解专业技术人员的工作状况,又能通过实施一定的奖励激励措施发挥导向引领作用。因此,它是专业技术人员绩效考核指标体系第1层次中最重要的一个指标。专业技术人员成果业绩是考核重点,而且容易被统计量化,业绩评价在考核体系中占较大比重<sup>[5]</sup>。对专业技术人员的考核指标进行设计时,采纳专家建议,第1层次设定“工作业

表 2 管理人员绩效考核指标及说明

一级指标	二级指标	指标的含义
德(A <sub>1</sub> )	思想品德(B <sub>1</sub> )	政治素质、敬业奉献、品行修养、公道正派、诚实守信
	团结协作精神(B <sub>2</sub> )	团结互助、协作配合,相容性等方面情况
能(A <sub>2</sub> )	组织管理能力(B <sub>3</sub> )	全局观念、工作思路、方法、规划、组织能力
	交涉协调能力(B <sub>4</sub> )	宣传沟通能力,领导协调能力,人际关系
	指导监督能力(B <sub>5</sub> )	任务部署执行能力,工作分工、监督、指导和帮助能力
勤(A <sub>3</sub> )	积极性(B <sub>6</sub> )	工作主动性、积极性、出勤率
	责任心(B <sub>7</sub> )	岗位职责担当、应对困难矛盾情况
绩(A <sub>4</sub> )	工作业绩(B <sub>8</sub> )	任务完成、业务拓展、岗位贡献、创新方法等情况
	工作质量(B <sub>9</sub> )	执行力、时效性、质量意识、差错率
	工作效率(B <sub>10</sub> )	工作节奏、强度、数量、效率效能等情况

绩、工作态度、工作能力”3 个维度准则,对能力指标、行为指标采用定性考核,科研业绩指标采用定量考核<sup>[6]</sup>。本次调查共发放问卷 150 份,回收了有效问卷 138 份,并对 138 份有效问卷进行统计分析,结果见表 3。

从表 3 可以看出,能力指标、行为指标选择率虽然相对分散,但在主要指标上被选频次较为集中。对科研业绩指标的选择上,频率明显集中。科研项目、科研成果各个细化指标具有明显的相关性,根据专家建议,合并定为二级指标。具体考核时,可对二级指标制定细化的量化打分办法。打分细则可根据各单位发展目标制定。科技服务工作是地市级农业科研单位一项重要工作,将它列为科研业绩考核的一部分;在建立具体指标时,采纳了专家的建议,将科技服务作为一项业绩指标,不再细化下一级指标,以此进行定性考核<sup>[7]</sup>。通过对表 3 的分析,构建了专业技术人员绩效考核指标体系,详见表 4。

3 确定指标权重

权重代表某个指标在整体指标体系的相对重要程度。某一项指标对于不同岗位的人来说重要程度也有区别。例如,管理人员的评价指标“德、能、勤、绩”在对同职位、从事不同工作的人员来说,重要程度也不一样。对单位的中层干部而言,更强调“德”“能”的重要性;而对普通工作人员,“勤”可能更被看重。总之,权重是要从指标体系的若干个评价指标因子中量化出相对重要程度,评价指标与相对应指标权重共同组成了考核指标体系。

3.1 用层次分析方法构建权重步骤

本研究用层次分析方法确定指标的权重。20 世纪 70 年代初,美国运筹学家萨蒂在美国国防部做“工业部门电力分配”研究课题时,采用了多目标综合评价方法,结合网络系统理论,提出了这种系统决策分析方法。层次分析法将定性分析和定量分析相结合,使人的主观判断得以用量化的形式表示和处理。

表 3 专业技术人员绩效考核指标调查统计结果

一级指标	二级指标	考核因子	被选频次 (次)	选择率 (%)
能力指标 (选 3 项)	知识结构和储备	项目规划设计申报	103	74.6
		科研写作能力	77	55.8
		项目实施能力	34	24.6
		科研技术创新	49	35.5
		组织领导	106	76.8
		交流合作	29	21.0
	事业心责任心	交流合作	16	11.6
		团结协作	99	71.7
		科研作风	92	66.7
		廉洁自律	80	58.0
行为指标 (选 3 项)	沟通组织	沟通组织	32	23.2
		培养人才	37	26.8
		出勤率	29	21.0
		深入试验田一线	38	27.5
		项目成果	26	18.8
		成果转化	138	100.0
	科技服务	审定新品种、新配方	138	100.0
		鉴定成果	138	100.0
		发表论文著作	56	40.6
		品种权	138	100.0
科研业绩 (不限选)	科研项目	争取项目	49	35.5
		争取经费	96	69.6
		承担项目	106	76.8
		项目实施	102	73.9
		技术咨询指导	109	79.0
		技术培训讲座	138	100.0
	科研成果	帮助示范园区	89	64.5
		社会效益	105	76.1
		科技服务项目	93	67.4
		成果转化	93	67.4

本研究运用层次分析方法将绩效考核各个因子排序,以“绩效”作为总目标(目标层),设一级考核指标(准则层)和二级考核指标(方案层),然后用求解判断矩阵特征向量的办法,求得每一层次的各因子对上一层次指标的优先权重,最后经加权和方法递归归并各备选因子在绩效考核中的最终权重。该方法是指将绩效考核这个复杂的多因素决策问题看作一个系统,将最终目标分解为若干影响因素,进一步分解为多指标的若干层次,将各层次定性指标模糊量化,计算出层次单排序(权数)和总排序,以作为绩效这个目标(多指标)各影响因子所占权重。基本方法是构造判断矩阵,求最大特征值及对应的特征向量,将特征向量归一化后,得到某个考核因子对于上层次指标的相对重要性,即权值<sup>[8]</sup>,具体步骤如下。

(1)根据筛选出来的指标因子,分析归类,建立层次结构。绩效考核的层次分析分为 3 层,最高层表示绩效考核的结果(目标层);中间层表示绩效考核的指标(准则层);最低层是考核因素层,即达到绩效考核目标需要考虑的各种因素(措施层)。

(2)评定小组和同行专家,采用两两比较法对各相关指标因素进行评分,根据中间层的若干指标,可得到两两比较判

表 4 专业技术人员中绩效考核指标

一级指标	二级指标	指标说明
能力指标 A <sub>1</sub>	知识结构和储备(B <sub>1</sub> )	学历、职称、外语、经历、再教育等方面
	项目设计申报(B <sub>2</sub> )	项目调研、项目申报、选题立项、科研调研等方面
	科研技术创新(B <sub>3</sub> )	研究方法、技术路线、研究思路、战略目标等方面
行为指标 A <sub>2</sub>	事业心责任心(B <sub>4</sub> )	积极性、主动性、责任心、担当意识、面对困难和问题态度等方面
	团结协作(B <sub>5</sub> )	大局观念、团队意识、相容性、人际关系等方面
	科研作风(B <sub>6</sub> )	态度观念、深入一线、严谨求实等方面
科研业绩 A <sub>3</sub>	科研项目(B <sub>7</sub> )	争取各类科研项目数量、层次、级别等情况;新获得科研经费数以及目前承担科研任务情况
	科研成果(B <sub>8</sub> )	获得国家、省、市各类科研成果、奖励等产出情况以及个人位次排名等
		通过国家、省审定作物新品种、新药剂、新配方情况。通过鉴定成果的数量等情况;申请以及获得品种权证书等情况申报专利、获得受理、公告、批准等情况
	发表论文著作(B <sub>9</sub> )	论文论著数量、刊物级别、影响因子、排名等情况
	成果转化(B <sub>10</sub> )	成果转化、技术转让、技术咨询、服务等取得的经济效益
	科技服务(B <sub>11</sub> )	科技服务任务完成情况,开展技术推广、技术咨询指导、技术培训讲座、深入农村一线等方面情况

断矩阵。研究中采用定制的因素比较表,方便专家评判比较。指标因素比较形成的矩阵格式如下:

A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	...	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	a <sub>13</sub>	...	a <sub>1n</sub>
A <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	a <sub>23</sub>	...	a <sub>2n</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A <sub>n</sub>	a <sub>n1</sub>	a <sub>n2</sub>	a <sub>n3</sub>	...	a <sub>nn</sub>

式中: $a_{ij}=1$ ,即  $A_j$  与  $A_j$  一样重要(即权重相等);若  $a_{ij}>1$ ,表示  $A_i$  比  $A_j$  重要;若  $a_{ij}<1$ ,表示  $A_j$  比  $A_i$  重要; $a_{ij}$ 有 2 个特点: $a_{ii}=1$ 、 $a_{ij}=1/a_{ji}$ 。

(3)计算权重( $W_i$ )。利用判断矩阵计算权重向量的方法通常有和法、根法(几何平均法)、特征根法(EM)等。计算方法分别为:

①和法。将判断矩阵  $A$  的  $n$  个行向量归一化后的算术平均值,近似作为权重向量,即:

$$W_i = \frac{1}{n} \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n a_{kj}} \quad i=1,2,\cdots,n。$$

计算步骤如下:第 1 步: $A$  的元素按行归一化;第 2 步:将归一化后的各行相加;第 3 步:将相加后的向量除以  $n$ ,即得权重向量。

②根法(即几何平均法)。将  $A$  的各个行向量进行几何平均,然后归一化,得到的行向量就是权重向量。其公式为:

$$W_i = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{ij}) \frac{1}{n}}{\sum_{k=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{kj}) \frac{1}{n}} \quad i=1,2,\cdots,n。$$

计算步骤如下:第 1 步: $A$  的元素按列相乘得到 1 个新向量;第 2 步:将新向量的每个分量开  $n$  次方;第 3 步:将所得向量归一化后即得权重向量。

③特征根法(EM)。解判断矩阵  $A$  的特征根问题,相关公式为:

$$AW=\lambda_{\max}W。$$

式中: $\lambda_{\max}$ 是  $A$  的最大特征根; $W$ 是相应的特征向量,所得到的  $W$ 经归一化后就可作为权重向量。

(4)一致性检验。为了检查咨询专家对因素重要性判断

矩阵的一致性,我们应在算出  $\lambda_{\max}$ 后进行一致性检验,计算一致性指标(consistency index,CI),相关公式:

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)。$$

式中: $CI$ 值越小,表示判断矩阵的一致性越好;当  $CI$ 值为 0 时,表示判断矩阵具有完全一致性。需要将  $CI$ 值与平均随机一致性指标(random index,RI)(表 5、表 6)进行比较。 $CI$ 与  $RI$ 的比值记为  $CR$ (consistency ratio),即  $CR=CI/RI$ ;一般认为, $CR<0.10$ 时,判断矩阵具有满意的一致性。

表 5 1~9 维平均随机一致性指标 RI

维数	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45

表 6 判断矩阵标度定义

标度值	含义
1	2 个要素相比,具有同样的重要性
3	2 个要素相比,前者比后者稍重要
5	2 个要素相比,前者比后者明显重要
7	2 个要素相比,前者比后者强烈重要
9	2 个要素相比,前者比后者极端重要
2,4,6,8	为上述相邻判断的中间值
上述数字倒数	2 个要素相比,后者比前者的重要性标度

例如,某咨询专家在对影响绩效考核的 4 项指标德( $A_1$ )、能( $A_2$ )、勤( $A_3$ )、绩( $A_4$ )进行两两比较后,可得判断矩阵如下:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1/3 & 1/5 \\ 1/3 & 1 & 1/3 & 1/5 \\ 3 & 3 & 1 & 1/6 \\ 5 & 5 & 6 & 1 \end{vmatrix}$$

对上述矩阵  $A$  进行运算,数据如表 7 所示。

表 7 矩阵数据

指标	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$M_i$	$W_i$	$(AW)_i$	$(AW)_i/(n \times W_i)$
$A_1$	1.000 0	3.000 0	0.333 3	0.200 0	0.668 7	0.118 1	0.511 5	1.082 6
$A_2$	0.333 3	1.000 0	0.333 3	0.200 0	0.386 1	0.068 2	0.296 4	1.086 4
$A_3$	3.000 0	3.000 0	1.000 0	0.166 7	1.106 7	0.195 5	0.857 5	1.096 6
$A_4$	5.000 0	5.000 0	6.000 0	1.000 0	3.499 6	0.618 2	2.722 8	1.101 1
合计					5.661 2	1.000 0		4.366 7

以上数据的计算过程如下:

①计算  $M_i$ :  $M_i = (\prod_j a_{ij})^{1/n}$ 。即矩阵中每 1 行  $n$  个元素连乘所得到的积开  $n$  次方根。

②计算权重  $W_i$ :  $W_i = M_i / \sum_j M_j$ 。此列每个数值等于  $M_i$  列对应的数值除以  $M_i$  列所有数据之和。

③计算  $AW$ 。 $A$  是综合判断矩阵,  $(AW)_i$  是指综合判断矩阵第  $i$  行的每个元素值分别乘以  $W_i$  对应列的数值,并将所有乘积相加。

④最大特征根的计算。最大特征根等于  $(AW)_i$  列的每个数据除以  $W_i$  对应数据再除以  $n$ , 然后相加, 即等于最大特征根, 计算方法如下:

$$\lambda_{\max} = \sum_i \frac{(AW)_i}{nW_i} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}W_j}{W_i}。$$

以上计算过程(包括本节以下的有关计算)均可以在 Excel 软件中完成<sup>[9-10]</sup>。

用上述方法得到专家的评判矩阵, 对各类评判矩阵内的元素作几何平均( $n$  个观察值连乘的积的  $n$  次方根)可得新的判断矩阵, 再对其计算权重及一致性检验指标值, 这时算出的权数即为代表整体评判的“中心值”。

(5) 层次各指标权重总排序。为了获得层次中每一指标或因素对于绩效的相对权重(即相对重要程度), 必须进行各层次的综合计算, 然后对相对权重进行总排序。在本研究中, 下层对上层因素非交叉设计, 对某一考核因素的某一准则而言, 各层次考核的相对权重为  $W_i$ 、 $W_{ij}$ 、 $W_{ijk}$ 、 $W_{ijkl}$ 、 $\dots$ , 则该考核指标的相对权重为:

$$W_{(i)} = W_i W_{ij} W_{ijk} W_{ijkl} \dots。$$

### 3.2 利用模式识别筛选极端意见并确定权重

采用上述方法, 经过数据处理“中心值”。“中心值”代表大多数人的意见, 是“综合意见”。对偏离“中心值”较远的, 列为“极端意见”, 应予剔除。当考核指标数量较少, 只有 1~2 项时, 极端意见处于两极, 容易划定; 但指标体系较大时, 某一专家仅在某项指标上的评价是极端意见, 而在更多指标上的判断接近综合意见, 那么总体来说该专家的意见不能被列为极端意见, 如果简单地将该专家的所有评判值都剔除, 就导致一大批正确的意见都被剔除, 这样便背离剔除孤立的极端意见目的。本研究中, 笔者引入模式识别技术中的“距离”概念, 当某评判者某个指标评判值同“中心值”(综合意见)之间的“距离”大于设定界值, 就定为极端意见。具体步骤如下。

(1) 根据各个专家评判意见计算“中心值”。设第  $k$  位专家对各项指标的权重向量为  $X_k = (X_{k1}, X_{k2}, \dots, X_{kn})$ ; 现有  $m$  位专家, 采用几何平均法计算  $m$  名专家在  $i$  项指标所定权数

的平均值, 公式为:  $X_i = m \sqrt{\prod_{k=1}^m X_{ki}}$ , 其中:  $i = 1, 2, \dots, n$ ; 则  $m$  名专家在各项指标上的中心向量为:  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ 。

(2) 专家在各项指标评判权重向量与“中心值”向量的距离:  $D_k = |x_{ki} - x_i|$ ;  $D_k = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{ki} - x_i)^2}$ 。

(3) 设定边界值。首先确定剔除“中心值”评判结果较远的评判所占总评判的比例(百分数), 如本研究设定删除极端意见的百分比为 5%, 有 5% 数量的远离中心评分值的评判被列为极端意见被删除。

(4) 重新计算评判结果。极端意见被剔除后, 再重新计算评判结果的平均值。设某项指标  $m$  个评判值被剔除  $s$  个极端意见者, 则剩余  $m-s$  个离“中心值”较近的评判值重新计算的平均权重向量:  $Z = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , 其中:  $x_i$  表示第  $i$  项指标的重新计算后的平均权重。

计算公式为:

$$X_i = m-s \sqrt{\prod_{k=1}^{m-s} X_{ki}}。$$

式中:  $k$  表示  $m-s$  位较正确的考核者;  $i = 1, 2, \dots, n$ 。

同上述过程的处理修正, 对一些随意评判或不熟悉情况的评判进行有效剔除, 从而提高评判结果的准确性。

### 3.3 建立权重体系

3.3.1 管理人员权重体系的建立 根据上述方法, 在江苏沿海地区农业科学研究所选择 12 人的咨询专家组, 进行了指标因子的层次分析综合比较, 并用 AHP 方法结合模式识别确定管理人员绩效考核指标的权重(表 8、表 9)。

表 8 管理人员层次综合矩阵权重

指标因素	德 $A_1$	能 $A_2$	勤 $A_3$	绩 $A_4$	因素对目标权重
准则层对目标权重	0.288	0.234	0.171	0.307	
思想品质( $B_1$ )	0.414				0.119
团结协作精神( $B_2$ )	0.586				0.169
组织管理能力( $B_3$ )		0.448			0.105
交涉协调能力( $B_4$ )		0.405			0.095
指导监督能力( $B_5$ )		0.147			0.034
积极性( $B_6$ )			0.416		0.071
责任心( $B_7$ )			0.584		0.100
工作业绩( $B_8$ )				0.534	0.164
工作质量( $B_9$ )				0.360	0.111
工作效率( $B_{10}$ )				0.106	0.033

管理人员指标和权重确定后, 采用模糊测评法结合模式识别筛选极端意见, 算出每个参加考核的管理人员的综合隶属度值  $U_i$  (每个指标的测评分值)。根据上述指标权重集合  $W_i$  结合综合隶属度值  $U_i$  便可以算出各被考核对象在各考核

表 9 管理人员绩效考核的指标及其权重

指标(A)	权重(W <sub>i</sub> )
思想品质	0.119
团结协作精神	0.169
组织管理能力	0.105
交涉协调能力	0.095
指导监督能力	0.033
积极性	0.071
责任心	0.100
工作业绩	0.164
工作质量	0.111
工作效率	0.033
总和	1.000

指标的总分为： $\sum_{i=1}^{10} a_i u_i$  ( $a_i$  为指标权重,  $u_i$  为为综合隶属度值), 按照总分高低即可实现对绩效考核成绩进行排序。

3.3.2 专业技术人员权重体系建立 本研究中,对专业技术人员科研业绩指标权重设置时尝试了多种方法,经过与江苏沿海地区农业科学研究所历年考核数据相比较,并广泛征询专家意见,采用 AHP 法确定了准则层指标权重。对准则层下面的因素层,如科研业绩指标项,因为可定量考核(如可以用具体的科研成果产出定量),其权重采用了专家评定法 Delphi 法确定。

Delphi 法也称专家小组法或专家调查法,就是以匿名的方式,轮番征求咨询专家的意见,并不断反馈征询情况,最终得出一致性预测结果的综合方法。Delphi 法既体现单个专家的经验 and 判断能力,又可以对各个咨询专家个人意见有效地综合,最终形成成为团组意见。本研究进行预测评判的具体步骤如下。

- (1) 准备阶段。拟定意见征询表和选定征询对象。
- (2) 选定征询对象。选择熟悉农业科研工作和科研管理工作的领导和专家,工作年限在 5 年以上。
- (3) 轮番征询阶段。向专家送达征询表,在限定的时间内让专家给出评判结果。第一轮评判结果收齐后,对各个评判意见汇总、整理,制成反馈表,再返送相关专家;专家在比较其他人的各种意见后,重新发表意见,或修正意见、评判。在第二轮以及后期征询中,各位专家都知道其他专家意见和对本身意见的评价,不断综合整理与反馈,进行多轮次反复征询,直至所有专家意见趋于一致。

(4) 权重赋值。对所有专家意见综合分析梳理,专家根据自己的经验和知识,对地区所科研业绩指标,按其重要程度,给出趋于一致的权值分。

专业技术人员科研业绩指标及权重确定后(表 10),对“能力指标”“行为指标”等定性部分,可按测评分及隶属度分值结合权重集合的方法进行量化计算;对于科研业绩中定量部分可制定评分细则,客观打分,按权重计算制定计入分。在实际应用中,专业技术人员绩效考核还可采用总量制、选择制 2 种不同方式进行,各单位可根据具体的情况进行选择。总量制主要是在科研实绩可量化指标项上,将各项指标进行量化打分,实行按年核定,按人计算,逐项累加的方法确定业绩总分。选择制是指设置相应的条件和范围,科研人员只要满足其中的一部分即可。例如对论文的数量及所发表刊物等级

提出要求;主持项目的级别、数量和合同额的要求;获奖情况和专利情况以及科研工作量提出要求等,只要完成了其中的一部分即可通过考核。这种方法的优点是能够以较大的自由度去适应科研人员的个性化要求<sup>[11]</sup>。

表 10 专业技术人员绩效考核指标表及权重排序

一级指标 (权重)	二级指标	二级指 标权重	层次总排 序权重值
能力指标(A <sub>1</sub> ) (0.083)	知识结构和储备(B <sub>1</sub> )	0.090	0.007 5
	项目规划设计申报(B <sub>2</sub> )	0.303	0.025 1
	科研技术创新(B <sub>3</sub> )	0.607	0.050 4
行为指标(A <sub>2</sub> ) (0.193)	事业心责任心(B <sub>4</sub> )	0.665	0.128 3
	团结协作(B <sub>5</sub> )	0.104	0.020 1
	科研作风(B <sub>6</sub> )	0.231	0.044 6
科研业绩(A <sub>3</sub> ) (0.724)4	科研项目(B <sub>7</sub> )	0.350	0.253 0
	科研成果(B <sub>8</sub> )	0.250	0.181 0
	发表论文著作(B <sub>9</sub> )	0.100	0.072 4
	成果转化(B <sub>10</sub> )	0.200	0.144 8
	科技服务(B <sub>11</sub> )	0.100	0.072 4

4 工勤技能岗位绩效考核

地区农业科研单位工勤技能岗位(工人)分布较广,主要工种有科研辅助工、文印、清洁工、保安、驾驶员、水工、电工、木瓦工等,从事的工种杂,特点各异。他们的共同特点是学历不高,以体力劳动为主、脑力劳动为辅,难以用管理人员、专业技术人员相应的量化标准对照考核。一般对他们的考核也可以围绕履行岗位职责、承担的工作量、出勤率、岗位奉献精神、工作的主动性和积极性方面进行考核,各单位可结合工种和岗位等情况,设计具体考核指标,采用模糊测评的方法进行量化测评,也可按照隶属关系所在部门进行考核。江苏沿海地区农业科学研究所对工勤技能岗位人员采取部门考核推荐、单位测评、分权重打分的办法,多年实践证明这是一个非常有效的办法。

5 结论

本研究根据江苏地区农业科研单位实际情况和岗位设置的特点,将多种方法用于指标体系建立,介绍了管理人员与专业技术人员绩效考核指标体系的建立过程。需要指出的是,各单位管理体制和组织方式不尽相同,我们尽可能选用了共性的方面进行研究,确立绩效考核指标的具体权重。在具体应用时,应根据单位实际情况,灵活变化选择相应的指标,并应用本方法重新确定指标权重。比如,有单位对管理人员也可设定少量量化考核打分项,对专业技术人员设定超额完成指标的加分项等。指标体系建设属于建立绩效考核体系的基础工作,一经完成,应保持相对的稳定性,只有在必要时(如环境条件、政策条件发生变化)进行调整和改进。

绩效考核的目的是要对被考核对象的工作效能进行公正、合理的评判,从而为人才的合理使用提供依据。考核技术必须是十分精确和严密的,它不仅研究“质”的方面,也要研究“量”的方面,并且应以简便、精确地测定和分析量的规定性作为其发展的指南。如同其他学科正更多地应用数学理论一样,地区农业科研事业单位人事管理中的绩效考核也应

白璐,赵增锋. 低碳经济发展评价指标体系构建及实证研究——以京津冀地区为例[J]. 江苏农业科学,2015,43(10):561-564.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.10.172

# 低碳经济发展评价指标体系构建及实证研究 ——以京津冀地区为例

白璐,赵增锋

(河北农业大学,河北保定 071001)

**摘要:**通过对京津冀地区低碳经济的发展现状和影响因素进行深层次剖析,构建该地区低碳经济发展评价指标体系。利用构建的指标体系对京津冀地区低碳经济发展水平进行评价,分析该地区低碳经济发展趋势,提出京津冀协同发展低碳经济的相关对策和建议。

**关键词:**京津冀一体化;低碳经济;指标体系;综合评价法;实证研究

**中图分类号:** F327 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)10-0561-04

当前京津冀地区一体化发展已经上升为国家战略,三地的环境污染压力日益增长,而且到了难以承受和不可持续的度,因此加强生态环境保护和治理刻不容缓。由于在地理上毗邻,京津冀的生态环境唇齿相依,在环保领域的跨地区合作成为解决问题的必然选择。近年来加剧的“雾霾一体化”,使得京津冀地区在联防联控的治霾行动中联系日益紧密,同时也在推动京津冀一体化发展的进程。虽然京津冀联动防治大气污染已经成为共识,但是实现这一协同并非易事。就目前实际情况看,三地环保标准难统一、地方经济上短期难得利,都成为实现协同发展的绊脚石。本研究提出,京津冀一体化需要以发展绿色“低碳经济”为导向,并在同一框架下构建

低碳经济发展水平评价指标体系并加以实证研究,旨在找出京津冀地区低碳经济发展的趋势和未来发展的路径。

## 1 京津冀地区碳排放的现状和影响

发展低碳经济就是在经济条件约束的情况下有效地减少碳排放量。正如环境库兹涅茨曲线(倒“U”形曲线)描述的,当一个国家经济发展水平较低的时候,环境污染的程度与人均收入呈反向变化关系;当经济发展达到一定水平后,到达某个临界点或称“拐点”以后,环境质量和经济水平可以出现“双赢”的局面。京津冀地区是继“珠三角”和“长三角”之后中国重要的经济增长引擎,经济发展活力凸显,在低碳经济发展方面积累了一定的优势。本研究通过测算京津冀地区2005—2012年的碳排放总量,了解其低碳发展现状,以期进一步分析京津冀地区碳排放与经济发展之间的关系。

### 1.1 测算京津冀地区碳排放总量

用于计算碳排放总量的 Kaya 公式包含的影响因素有:人口总量、人均 GDP、能源消费强度、碳排放强度,即碳排放量 = 人口 × 人均 GDP × 单位 GDP 的能源消耗量 × 单位能源消耗量的碳排放量。出于数据的搜集和计算的简便性,上述

收稿日期:2014-10-23

基金项目:河北省农业经济发展战略研究基地资助项目;河北省社会科学基金(编号:HB14YJ001)。

作者简介:白璐(1989—),女,河北保定人,硕士研究生,研究方向为生态经济与可持续发展。E-mail: lub\_89@163.com。

通信作者:赵增锋,博士,教授,硕士生导师,研究方向为生态经济与可持续发展。E-mail: zzf\_hbau@163.com。

该积极吸收最新研究成果,实现考核的数字化,使新型的绩效考核方法建立在定量化技术基础之上,提高可操作性。借助一定的量化技术对所获得的非量化的考核信息进行量化,并采用现代计算机技术对它们进行有效加工,有利于提高考核的质量和效率。本研究正是在这一方向上做了探索性工作。

## 参考文献:

- [1] 张晶晶. 公益性事业单位人员绩效考核研究[D]. 合肥:安徽大学,2012:3-28.
- [2] 夏瑞. 科研事业单位管理人员绩效考核研究[D]. 北京:中国农业大学,2007:11-17.
- [3] 杜学莹. 管理人员绩效考核体系研究[D]. 北京:北方交通大学,2001:29-50.
- [4] 罗劲梅,李德芳. 农业科研机构绩效考核指标设计建议[J]. 管理观察,2009(12):226-227.

- [5] 李专,罗志强. 对构建热带农业科研单位“以人为本”绩效考核评价指标体系的思考[J]. 热带农业科学,2011,31(2):81-86.
- [6] 欧阳欢,陈诗文,方骥贤,等. 农业科研机构科技人员绩效考评指标体系构建研究[J]. 农业科技管理,2011,30(6):81-84,96.
- [7] 杜亚娟. 军工科研单位绩效管理体系研究与设计——以某军工科研单位为例[D]. 西安:西安工业大学,2010:57-63.
- [8] 金志农,李端妹,金莹,等. 地方科研机构绩效考核指标及其权重计算——基于专家分析法和层次分析法的对比研究[J]. 科技管理研究,2009,29(12):103-106.
- [9] 常建娥,蒋太立. 层次分析法确定权重的研究[J]. 武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2007,29(1):153-156.
- [10] 曹茂林. 层次分析法确定评价指标权重及 Excel 计算[J]. 江苏科技信息,2012(2):39-40.
- [11] 陈燕羽. 农业科研人员绩效考核体系探讨[J]. 热带农业科学,2009,29(12):56-60.