

产业技术研究院绩效评价模型研究

王守文¹,徐颀强²,颜鹏³

(1.三峡大学 法学与公共管理学院,湖北 宜昌 443002;2.华中科技大学 公共管理学院,湖北 武汉 430074;
3.三峡大学 电气与新能源学院,湖北 宜昌 443002)

摘要:在分析国内外研究成果的基础上,从产业技术研究院的环境、投入、运行、成果水平、经济效益、社会效益及产业竞争力7个方面构建了绩效评价指标体系,并运用层次分析法确定各指标权重,建立了产业技术研究院绩效评价模型。通过综合评价和分类排序,为产业技术研究院在确定研发内容、进行研发投入时提供优化侧重点。

关键词:产业技术研究院;AHP;评价体系;评价模型

DOI:10.6049/kjbydc.2014030558

中图分类号:G311

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2014)17-0120-06

0 引言

产业技术研究院是“政产学研用”协同创新的一种新模式,它不但能够加深政府、企业、高等院校、科研院所和目标用户之间融合的紧密程度,提高合作效率,而且相比技术转让、委托开发等其它合作模式,能够更好地适应科技和产业的发展需求。创新型国家建设迫切需要通过产学研合作模式创新来提高我国的科技创新能力,产业技术研究院模式将是其中一条不可或缺的重要途径。对产业技术研究院运行绩效进行科学、客观、全面的评价,不仅有助于认清当前产业技术研究院所处的状态,包括实现的功能及运转效率;而且通过与产业技术研究院建设预期目标的比较,有助于发现存在的不足,帮助各参与主体在后续资源投入时优化研发重点。

1 问题的提出

1.1 产业技术研究院发展现状

1.1.1 内涵界定

产业技术研究院模式是指由企业、大学、科研机构或其它组织机构,以企业发展需求和各方共同利益为基础,以提升产业技术创新能力为目标,以具有法律约束力的契约为保障而形成的联合开发、优势互补、利益共享、风险共担的技术创新合作组织^[1]。产业技

术研究院与一般研发机构的最大区别就在于它是作为

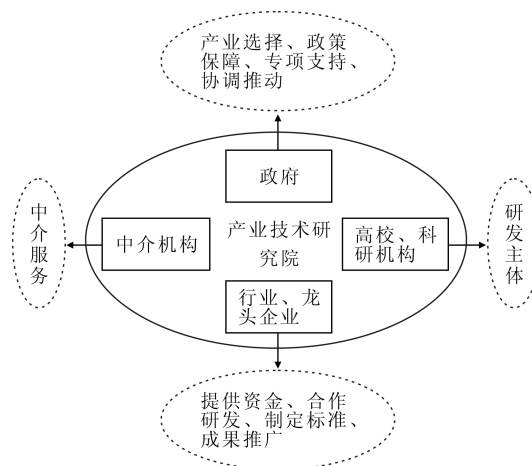


图1 产业技术研究院的机构组成及相应分工

独立的法人机构存在。如图1所示,产业技术研究院由政府、高校和科研机构、企业及中介机构4个子系统组成,但又独立于这4个原有组织机构,同时还具有获取原有组织机构的功能便利。政府主导建设下的市场化运行方式赋予了它极其鲜明的特色。政府主导建设决定了研发机构将不以营利为主要目的,其研发技术成果在某种程度上也属于公共范畴,有效避免了市场失灵。市场化的运行方式又避免了政府的过度干预,采用更加灵活的体制机制以及市场化理念将帮助避免出现政府失灵。产业技术研究院还具有一定的区域特

收稿日期:2014-05-07

基金项目:国家软科学研究计划项目(2013GXS2D031);湖北省软科学研究项目(2012GDA00804)

作者简介:王守文(1978—),男,山东潍坊人,博士,三峡大学法学与公共管理学院副教授,华中科技大学博士后,研究方向为科技管理;徐颀强(1964—),男,安徽桐城人,华中科技大学公共管理学院教授、博士生导师,研究方向为科技管理;颜鹏(1991—),男,湖北宜昌人,三峡大学电气与新能源学院硕士研究生,研究方向为电力科技与市场。

色,通过利用地方的资源配置致力于具有地方特色关键共性技术的研发,注重科技成果产业化,满足新兴产业的技术需求,有效解决中小企业自主创新能力不足的问题,对于地方创新水平提升以及经济发展都起到了巨大的推动作用。

1.1.2 发展进程

2011年2月,刘延东^[2]在全国科技工作会议上指出:“要进一步深化科技体制改革,完善科技与经济紧密结合的体制机制,探索政产学研用紧密结合的有效途径。”这次会议在最初的产学研合作模式中又特别强调了政府及目标用户的作用,这实际上是在进一步完善资源配置方式。随着我国社会主义市场经济体制的逐渐完善,通过政府和市场的共同作用有助于政策、资金、技术、人才、服务等创新要素更加紧密地融合,促进创新能力提升。同时,目标用户的加入将进一步增强技术与经济的结合效果,提高技术成果转化效率。如图1所示,作为创新要素集聚的平台,产业技术研究院无疑是实现政产学研用有效结合的最佳途径。

我国部分地区从20世纪后期便开始尝试建设产业技术研究院。从成立于1998年的北京清华工业开发研究院一直到现在,我国许多省市的产业技术研究院建设都取得了不错的成效,例如北京清华工业开发研究院、深圳清华大学研究院、浙江清华长三角研究院及河北清华发展研究院等。这些产业技术研究院各具特色且与当地的优势产业紧密结合,对于区域创新能力的提高及地方经济的发展都起到了重要的推动作用。目前,我国许多省市地区都已开始研究学习国内外先进产业技术研究院的成功经验,但就我国产业技术研究院的总体建设情况而言,与发达国家相比,依然处在初步探索阶段。许多地区产业技术研究院的建设都面临着发展定位不够清晰、管理体制机制不够科学完善、产业技术研究院自身难以独立以及技术成果转化效率低下等一系列迫切需要解决的问题,产业技术研究院建设处在艰难探索前行之中。

1.2 我国产业技术研究院绩效评价研究现状

1.2.1 主要研究内容

目前,国内外学者对产业技术研究院的研究还比较有限,在中国知网输入关键词“产业技术研究院”检索可知,截至2014年3月,在国内各大中文期刊上发表的有关产业技术研究院的论文只有37篇。其中大部分对产业技术研究院的作用、建设原则和方法进行了一定研究,但是较少对产业技术研究院进行绩效评价。具有一定参考价值的相似研究主要集中在产学研合作绩效评价方面,包括产学研合作绩效评价内涵、产学研合作绩效评价理论模型、产学研合作项目绩效评价指标体系构建原则、产学研合作项目绩效评价方法4个方面。例如Kerssens-van Drongelen^[3]指出绩效评价是

对有关企业目标和计划的实现程度以及影响这些目标和计划实现的因素的信息所进行的获取和分析;Simon Philbin^[4]则认为把利益相关者满意度纳入产学研合作绩效评价框架是较为合理的;Bonaccorsi和Piccaluga^[5]作为最早提出评价产学研合作绩效模型框架的学者,认为产学研合作是以企业对合作的期望为基础的,只有当合作的技术创新成果符合企业的期望才具有高效率和有效性,因此可以通过对比期望与实际成果来评价产学研合作绩效。曹静等^[6]基于投入—转换—产出评价模型,从要素和过程两个层次分析产学研结合技术创新绩效影响因素,构建了产学研结合技术创新绩效影响因素模型。其中,要素投入包括合作创新各经济主体、技术环境、政策法律支持、市场环境4个维度,而转换过程则包括产学研合作模式和产学研合作机制两个维度。金芙蓉等^[7]指出财务指标在产学研合作绩效评价方面难以获取,因此在指标体系构建中不利于被采用。罗必良等^[8]也指出产学研合作的许多价值(如隐性知识转移)无法直接用经济指标准确计算。因此在构建指标体系时会更多地考虑使用非财务指标。于明政^[9]认为各指标对绩效的贡献程度不同,因此可以使用加权的方法计算绩效指数来反映合作的真实绩效,并提出了指标权重确定的3种主要方法,包括主观赋权法、客观赋权法以及组合赋权法。产业技术研究院目前还处在初步探索阶段,对它进行绩效评价还缺乏直接理论的指导。产业技术研究院是实现政产学研用协同创新的最新模式,因此借鉴相对成熟的产学研绩效评价研究成果对产业技术研究院进行绩效评价具有一定的指导意义。

1.2.2 存在的问题

对产业技术研究院进行绩效评价是丰富产业技术研究院理论研究内涵,提升产业技术研究院发展水平不可或缺的一个方面。在产业技术研究院绩效评价模型构建方面,虽然也可以参考产学研合作绩效的研究成果,但不能完全照搬,存在的问题主要表现为以下4个方面:①产业技术研究院是实现政产学研用的平台和途径。因此产学研合作绩效评价的某些指标并不一定适用于对产业技术研究院进行评价;②产业技术研究院是实现政产学研用的最新模式,而绩效评价只能反映过去或现在的功能和效率,具有一定的滞后性。因此对新生事物的绩效评价如果沿用过去的指标体系,肯定会对评价结果的科学性造成影响;③产业技术研究院具有一定的区域特色。产业技术研究院的建立就是为了辅助地方优势特色产业发展,为其提供先进技术支持。因此地方环境因素也是产业技术研究院绩效评价不可忽视的重要因素;④产业技术研究院是具有独立法人资格的研究机构,只有采用良好运行机制才能更好地实现资源优化配置,提高成果转化效率。

因此,产业技术研究院运行状况也是绩效评价的重要方面。

2 产业技术研究院绩效评价体系

对产业技术研究院绩效系统,可以从其投入、运行及产出来进行评价。产业技术研究院的产出不仅需要它的成果水平、经济效益,还需要考虑它的社会效益。此外由于产业技术研究院肩负着产业结构优化升级的使命,因此,研究成果的产业竞争力也是不可忽视的重要指标。作为政府积极引导产学研合作创新的一种组织模式,政府针对地方产业特色选择产业、给予政策保障及专项支持是其建立和运行的基础,对产业技术研究院进行绩效评价还需考虑政策环境因素。为此,根据指标体系建立的科学性、可操作性、动态性、通用可比性、政策导向性等原则,将产业技术研究院绩效评价的总目标分解为 7 个一级指标:产业技术研究院所处环境、产业技术研究院投入、产业技术研究院运行、产业技术研究院成果水平、产业技术研究院经济效益、产业技术研究院社会效益及产业技术研究院产业竞争力,它们之间的关系如图 2 所示。

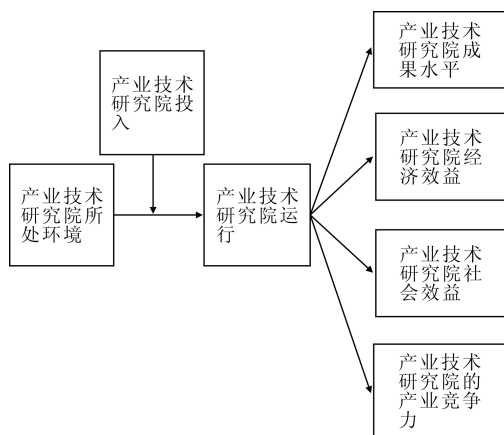


图 2 产业技术研究院绩效评价一级指标

(1)产业技术研究院所处环境。产业技术研究院的良好运行离不开其所处的环境,政府的法律保障、政策优惠以及为保障科研资金供给而制定的专项科技计划都能够反映政府对产业技术研究院的支持力度。同时,地方产业特色、科技中介服务机构服务质量也都是非常重要的环境因素。这些都可以作为评价产业技术研究院环境的二级指标。

(2)产业技术研究院投入。产业技术研究院的投入主要是指各合作方人力、物力、财力的投入,也就是土地、房屋建筑、科研仪器设备、资金及人员投入。

(3)产业技术研究院运行。运行是指依靠产业技术研究院环境优势,通过计划、领导、组织及控制等有效行为方式对投入资源进行整合,以期实现产出效率最大化。具体来说主要包括产业技术研究院发展定位与特色、管理体制与运行机制、参与成员的沟通协调能

力、技术创新激励程度以及地方政府保护力度等。其中,发展定位与特色代表了今后产业技术研究院的前进方向,管理体制与机制是运行的核心,参与成员的沟通协调能力、技术创新激励程度以及地方政府的保护力度则是其运行的内在驱动力量。

(4)产业技术研究院成果水平。产业技术研究院的产出包括科技论文发表数、技术成果先进程度、专利申请权数、行业技术标准数及政策制度制定数等。

(5)产业技术研究院经济效益。产业技术研究院的经济效益是指实现研究院科技成果产业化所带来的收益。体现新产品经济效益的指标主要包括新产品利润贡献率、新产品市场占有率、单位产品成本降低率、研究院技术转让或专利许可所带来的收入,以及未来成果转化可能带来的潜在净收益。

(6)产业技术研究院社会效益。除经济效益外,产业技术研究院的运行绩效还体现在社会效益上,主要包括突破制约产业发展的关键共性技术瓶颈,避免科研单位重复建设,促进基础学科的发展,生态环境保护以及联盟人才联合培养。

(7)产业技术研究院产业竞争力。产业竞争力是产业技术研究院最初成立的目的之一,主要体现在产业技术创新能力提高、产业链完善、产业内高级人才增加情况及产业内知名品牌和知名产品培育 4 个方面。

3 产业技术研究院绩效评价指标权重确定

3.1 层次分析法原理

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP)是一种以人的经验思维为主而进行判断的定性与定量相结合的方法,该方法是美国运筹学家匹茨堡大学教授萨蒂于 20 世纪 70 年代初提出的。由于产业技术研究院的绩效评价无法直接通过准确计量求得,通过对产业技术研究院的本质、影响因素及其内在关系等进行深入分析,利用较少的定量信息使决策思维过程数学化,最终实现指标的量化排序,从而为决策者确定研发投入、优化运行以及提高运行绩效指明方向。

3.2 分析步骤

运用层次分析法分析解决问题,大体分为以下 5 个步骤:①深入分析产业技术研究院本质、影响因素及其内在关系,建立产业技术研究院运行绩效评价层次结构模型;②对同一层指标关于上一层指标的重要性进行判断比较,构造两两比较矩阵;③计算判断矩阵并确定关于上一层指标的相对权重;④对判断进行一致性检验;⑤计算各层指标对产业技术研究院绩效影响的合成权重并加以排序,以确定最底层指标在产业技术研究院绩效评价中的重要程度。

3.3 层次结构模型

根据步骤 1,按各指标关系建立产业技术研究院绩效评价层次结构模型,见表 1。

表 1 产业技术研究院绩效评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
产业技术研究院绩效评价 指标体系 A	产业技术研究院所处环境 B ₁	法律保障 C ₁
		地方政府政策引导 C ₂
		专项科技计划 C ₃
		地方产业特色 C ₄
		科技中介服务机构质量 C ₅
	产业技术研究院投入 B ₂	土地、房屋建筑 C ₆
		科研仪器设备 C ₇
		其它资金投入 C ₈
		人才数量及科研能力 C ₉
		发展定位与特色 C ₁₀
	产业技术研究院运行 B ₃	管理体制与机制 C ₁₁
		参与成员的沟通协调能力 C ₁₂
		技术创新激励程度 C ₁₃
		地方政府保护程度 C ₁₄
	产业技术研究院成果水平 B ₄	科技论文发表数 C ₁₅
		技术成果先进程度 C ₁₆
		专利申请授权数 C ₁₇
		行业技术标准数 C ₁₈
		制定政策制度数 C ₁₉
	产业技术研究院经济效益 B ₅	新产品利润贡献率 C ₂₀
		新产品市场占有率 C ₂₁
		单位产品成本降低率 C ₂₂
		研究院技术转让及专利许可收入 C ₂₃
	产业技术研究院社会效益 B ₆	联盟潜在净收益 C ₂₄
		突破关键共性技术瓶颈 C ₂₅
		避免科研单位的重复性建设 C ₂₆
		促进基础学科发展 C ₂₇
		生态环保建设 C ₂₈
	产业技术研究院产业竞争力 B ₇	联盟人才联合培养 C ₂₉
		产业技术创新能力提高 C ₃₀
		产业链完善 C ₃₁
		产业内高级人才增加情况 C ₃₂

3.4 两两比较矩阵

根据所建立的层次结构模型对各指标的重要性进行两两比较,以上一层指标为基准,对下一层指标进行相对重要性赋值,构造判断矩阵。为了使决策判断定量化,本文使用 1—9 标度法,其中各个数值选取的含义如表 2 所示。

表 2 相对重要性标度

标度 a_{ij}	定义
1	i 因素与 j 因素同等重要
3	i 因素比 j 因素略重要
5	i 因素比 j 因素较重要
7	i 因素比 j 因素非常重要
9	i 因素比 j 因素绝对重要
2,4,6,8	上述相邻判断的中间值
倒数	若因素 j 与 i 的重要性比为 a_{ji} , 则 $a_{ji} = 1/a_{ij}$

判断矩阵的构建离不开人们的主观经验,在这个过程中必须有各行业专家的参与,集合专家经验知识,进行相对重要性赋值。只有这样,才能保证数据的精确有效,分析结果才能用于决策制定。本文在设计好评价指标体系后,从产业技术研究院组成成员,政府、企业、科研机构及高校各邀请了一位专家对该指标体

系的两两比较矩阵进行打分,得到了 4 份专家判断矩阵表,然后通过对 4 位评审专家构造的判断矩阵进行加权平均,最终得到如表 3—表 10 所示结果。

表 3 产业技术研究院运行绩效(A)

	A	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	B ₇	W
产业技术研究院所处环境 B ₁	1	2	1/5	1/3	1/4	1/4	1/4	1/4	0.050 2
产业技术研究院投入 B ₂	1/2	1	1/4	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	0.051 9
产业技术研究院运行 B ₃	5	4	1	2	1	1	1	1	0.200 8
产业技术研究院成果水平 B ₄	3	2	1/2	1	1/2	1/2	1/2	1/2	0.098 0
产业技术研究院经济效益 B ₅	5	3	1	3	1	2	2	2	0.254 7
产业技术研究院社会效益 B ₆	4	3	1	2	1	1	1	1	0.169 7
产业技术研究院产业竞争力 B ₇	4	3	1	2	1/2	1	1	1	0.175 1

表 4 产业技术研究院所处环境(B₁)

B ₁	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	W
法律保障 C ₁	1	1/3	1/2	1/3	3	0.159 0
地方政府政策引导 C ₂	3	1	2	1	5	0.397 1
专项科技计划 C ₃	2	1/2	1	1/3	4	0.250 5
地方产业特色 C ₄	1/3	1/5	1/4	1	1/3	0.055 5
科技中介机构服务质量 C ₅	1/2	1/4	1/2	1/3	3	0.137 9

表 5 产业技术研究院投入(B₂)

B ₂	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	W
土地、房屋建筑 C ₆	1	1/3	3	1/5	0.121 0
科研仪器设备 C ₇	3	1	4	1/3	0.251 6
其它资金投入 C ₈	1/2	1/4	1	1/7	0.063 7
人才数量及科研能力 C ₉	5	3	7	1	0.563 7

表 6 产业技术研究院运行(B₃)

B ₃	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	W
发展定位与特色 C ₁₀	1	1	3	2	5	0.324 9
管理体制与机制 C ₁₁	1	1	3	2	5	0.324 9
参与成员的沟通协调力 C ₁₂	1/3	1/3	1	2	3	0.158 0
技术创新激励程度 C ₁₃	1/2	1/2	1/2	1	3	0.137 1
地方政府保护程度 C ₁₄	1/5	1/5	1/3	1/3	1	0.055 0

表 7 产业技术研究院成果水平(B₄)

B ₄	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₇	C ₁₈	C ₁₉	W
科技论文发表数 C ₁₅	1	3	1/3	4	5	0.265 5
技术成果先进程度 C ₁₆	1/3	1	1/4	2	3	0.124 8
专利申请授权数 C ₁₇	3	4	1	5	6	0.479 6
建立行业技术标准 C ₁₈	1/4	1/2	1/5	1	2	0.078 6
开辟政策制度 C ₁₉	1/5	1/3	1/6	1/2	1	0.051 4

表 8 产业技术研究院经济效益(B₅)

B ₅	C ₂₀	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	W
新产品的利润贡献率 C ₂₀	1	3	4	5	6	0.477 7
新产品的市场占有率 C ₂₁	1/3	1	3	3	5	0.251 4
单位产品的成本降低率 C ₂₂	1/4	1/3	1	2	4	0.134 3
研究院技术转让及专利许可收入 C ₂₃	1/5	1/3	1/2	1	3	0.090 8
联盟潜在净收益 C ₂₄	1/6	1/5	1/4	1/3	1	0.045 8

表 9 产业技术研究院社会效益(B₆)

B ₆	C ₂₅	C ₂₆	C ₂₇	C ₂₈	C ₂₉	W
突破关键共性技术瓶颈 C ₂₅	1	5	3	4	3	0.453 1
避免科研单位的重复性建设 C ₂₆	1/5	1	1/3	2	1/3	0.086 4
促进基础学科的发展 C ₂₇	1/3	3	1	3	1	0.195 7
生态环保建设 C ₂₈	1/4	1/2	1/3	1	1/3	0.069 1
联盟联合人才培养 C ₂₉	1/3	3	1	3	1	0.195 7

表 10 产业技术研究院产业竞争力(B₇)

B ₇	C ₃₀	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	W
产业技术创新能力的提高 C ₃₀	1	1/2	2	2	0.276 1
产业链的完善 C ₃₁	2	1	2	2	0.390 5
产业内高级人才的增加情况 C ₃₂	1/2	1/2	1	2	0.195 3
培育产业内知名品牌和产品 C ₃₃	1/2	1/2	1/2	1	0.138 1

在列出的 33 个二级指标中,指标权重最大的是新产品利润贡献率,达到 12.17%。该指标主要考察研究院研发的新产品对企业利润的贡献情况,从侧面反映研究院致力于技术成果产业化的目标。紧随其后的是突破关键共性技术瓶颈、产业链完善、管理体制与机制及发展定位与特色,均达到 6% 以上。突破关键共性技术瓶颈及产业链完善是研究院研发创新的重点,后两个指标均属于产业技术研究院运行层,管理体制与机制是研究院运行的核心,发展定位与特色则决定了研究院的发展方向及研究领域,都是产业技术研究院运行至关重要的方面。各产业技术研究院应结合自身实际情况,根据本文所确立的指标权重进行评分并加以优化。

5 结语

本文在介绍产业技术研究院内涵及发展现状的基础上,以产业技术研究院运行绩效为研究视角,构建了由研究院所处环境、投入、运行、成果水平、经济效益、社会效益、产业竞争力等一级指标组成的产业技术研究院绩效评价指标体系。该指标体系涉及的领域较广,涵盖了产业技术研究院区别于产学研及其它科研机构等特殊性质,能够客观反映出产业技术研究院的运行绩效。采用层次分析法对所设计的指标体系进行分析处理,得出了产业技术研究院绩效评价指标的量化权重,最后构建了产业技术研究院绩效评价模型。

该模型对产业技术研究院确定研发内容、优化运行方式以及提升运行绩效具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 李新男.创新“产学研结合”组织模式 构建产业技术创新联盟[J].中国软科学,2007(5):9-12.
- [2] 刘延东.在全国科技工作会议上的讲话:深化科技体制改革促进科技与经济结合为加快转变经济发展方式提供科技支撑[N].科技日报,2011-02-19.
- [3] DRONGELEN K V, BILDERBEEK I C. R&D performance measurement: more than choosing a set of metrics[J]. R&D Management, 1999, 29(1): 35-46.
- [4] PHILBIN S. Measuring the performance of research collaborations[J]. Measuring Business Excellence, 2008, 12(3): 16-23.
- [5] BONACCORSI A, PICCALUGADU A. A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships[J]. R&D Management, 1994(24): 229-247.
- [6] 曹静,范德成,唐小旭.产学研结合技术创新绩效评价研究[J].科技进步与对策,2010(4):114-118.
- [7] 金芙蓉,罗守贵.产学研合作绩效评价指标体系研究[J].科学管理研究,2009(6):43-68.
- [8] 罗必良,欧晓明.合作机理、交易对象与制度绩效[M].北京:中国农业出版社,2009.
- [9] 于明政.地方科技计划项目绩效评估指标体系研究与应用[D].重庆:重庆大学,2007.

(责任编辑:陈晓峰)

Research on Evaluation Model of Research Institute of industrial Technology Performance based on AHP

Wang Shouwen¹, Xu Wanqiang², Yanpeng³

(1 School of Law and Public Administration, The three Gorges university, Yichang 443002, China;

2 Institute of Public Administration, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China;

3 Institute of Electrical and New Energy, The Three Gorges University, Yichang 443002, China)

Abstract: In this paper, on the basis of the analysis of domestic and foreign research results we constructs the evaluation index system of industrial technology research institute performance from the industrial technology research institute of environment, investment, operation, technology output and economic output, and by using analytic hierarchy process (AHP) to determine the index weight, established a evaluation model of industrial technology research institute operating performance. Through comprehensive evaluation and sort comparable, for the industrial technology research institute in determining the content development, R&D investment to provide optimization focus.

Key Words: Industrial Technology Research Institute; AHP; Evaluation System; Evaluation Model