

石油开采业企业技术创新能力指标体系的构建

段志雁

(东北石油大学, 黑龙江 大庆 163318)

摘要:首先对描述性与评价性指标,观察性与预测性指标,投入、实施和产出指标,统计指标和经验指标进行了指标的分类说明。并在此基础上,分析了指标体系的构建原则与构建思路。最后,从创新投入能力、创新实施能力、创新产出能力三个方面构建了石油开采业企业技术创新能力的评价指标体系。

关键词:石油开采业;技术创新能力;指标体系

中图分类号:F270.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2011)06-0073-04

发展经济学的研究成果表明,随着全球工业化进程的不断推进,工业已经成为对技术进步最敏感的经济部门。其中石油开采业与生物技术、通信技术和电子技术等高级领域相同,技术进步都对其产生重要的影响。石油开采业的生产过程也与一般石油开采业企业不同,其具有生产环境恶劣、不可见因素多以及设计的相关地区广阔等特点,因此石油开采业注定是一个高投入高风险的行业。随着我国石油开采业企业国际化进程的不断完善,企业面临着空前的市场挑战,石油开采业企业必须通过有效的技术创新手段来提升自身在国际上的综合竞争力。因此,本文主要构建石油开采业企业技术创新能力的指标体系,为以后企业评价自身的技术创新能力奠定基础。

1 指标的分类说明

技术创新具有显著的复杂性特点,因此在研究如何构建技术创新能力的评价指标体系时需要从不同角度出发来考虑问题,一般情况下需要对技术创新活动表现出的特征和运行绩效进行有效的定量描述。从指标的类型角度来看,主要包括:

1.1 描述性与评价性指标

以技术创新所具有的不同特性现象为依据,描述性指标和评价型指标是这一分类的两种主要类型。首先一起来看一下描述性指标^[1],顾名思义其所指的就是对于客观现象的一种描述,通常情况下不能够准确的表明研究本体相对价值的含量。描述性指标具有较强的客观性,并不能通过统一的理论进行有效的规范,因此其仅仅可以反应出技术创新的决策量的含

义,例如新产品收入之一指标,我们不能说达到某一个特定的值,收入就一定高或者好。通常情况下,如果没有与其相关的数据进行比较,那么指标所表征的数据本身并不具备绝对性的含义。

评价性指标^[2]往往包含有分析性和诊断性指标两大类指标,在技术创新方面,评价型指标主要是指能够有效的反映出石油开采业企业技术创新能力优劣的指标。评价型指标是以描述性指标为基础的,其需要根据具体研究的目的,将几个描述性指标经过一定的处理而成。从数学的含义来看,其往往具有一种效率的含义。

1.2 观察性与预测性指标

从时间维度入手,技术创新需要经历一定的发展过程,因此技术创新现象表现出一定的时间先后性,发生在前面或者叫做已经发生的可以称为观测性指标,而对于那些还没有发生的指标称为预测性指标^[3]。在实际研究中,我们可以将观察性指标称为信息性指标^[3],其核心思想就在于如何客观准确的反应和总结技术创新已经经历的过程,为最终决策做出贡献。

1.3 投入指标、实施指标和产出指标

在石油开采业企业技术创新的过程中,必然要涉及到有形资本和无形资本的投入,其中无形资本是指技术创新战略、目标、思想等相对比较“飘渺”的资本或要素。这种有形或者无形的投入可以采用一定的方法来进行计量,这就形成了投入指标。按照技术创新的发展过程,在投入之后和形成最终产出之前需要

收稿日期:2011-04-01

作者简介:段志雁(1976—),男,黑龙江木兰人,东北石油大学数学科学与技术学院副院长,讲师,博士研究生,研究方向:石油工程项目管理。

经历一个中间状态,我们将描述子系统中间形态的指标称为实施指标。用来衡量当最后一个阶段产出结果的指标是产出指标,通常情况下它用来评价技术创新成果的水平高低。比如一些常见的指标,用来反映技术创新产出收益性指标的技术创新净收益率等等。

1.4 统计指标和经验指标

国家为了研究和发展的需要,对于石油开采业企业技术创新的相关活动进行了相应的统计,当进行技术创新研究时,可能会用到这些统计类的指标。统计类指标既包括描述性指标也包括评价型指标,其在反映投入和产出方面发挥着不可取代的重要作用,这也是它的核心优势所在。但与此同时,统计指标也存在不足之处:技术创新的过程是一个十分复杂的问题,其中并不仅仅涉及到统计性指标,对于那些非常重要但是难于采用统计数据来表示的情况下,统计性指标便束手无策了。在这一方面的问题,经验指标为我们提供了有效的解决途径。一般情况下,可以首先根据研究问题的需要制作调查问卷,再收回调查问卷后,对其中的数据进行处理和转化,并应用一定的数理统计学思想进行分析得出计算结果。通过以上分析我们发现,在实际的研究过程中,如果我们仅仅使用统计指标对技术创新问题进行衡量,是远远不能满足准确衡量技术创新过程的重任的,至少应该是不全面的。因此,在对石油开采业企业技术创新问题进行测度时,必须同时对经验指标予以同样的重视程度,进行经验指标的收集和分析。

2 指标体系的建立原则与思路

2.1 指标体系建立的原则

通过上文的分析可知,企业技术创新能力是一个十分复杂的多层次问题,因此如果想要准确客观的反映出石油开采业企业技术创新能力的实际情况就必须在设计指标体系时从多角度和多层面入手。在构建石油开采业企业技术创新能力测度指标体系时应该遵循以下原则^[4]:

第一,科学性原则。指标体系的构建是整个评价研究的基础,一项创新活动的指标、标准、程序等方面是否合理科学很大程度上决定了这项评估的科学性。因此,在构建指标体系时切忌主观性的选取指标,想当然的认为哪些指标重要就选其进入评价指标体系。指标体系是一个整体结构,各指标除自身具有的特点外,还存在着相互作用,这是在构建指标体系时不容忽视的问题。

第二,过程性原则。如前文所述技术创新绝对不是仅仅偏重于技术性的创新活动,在技术创新过程中

存在着众多相互关联、相互作用的子系统。我们也可以这样理解,构成技术创新的各个环节之间的关系是一种复杂的串联关系,而不是传统观点所认为的简单的并列关系。从过程的角度来看,我们可以以技术创新的投入、技术创新实施、技术创新产出三个阶段为依据,将技术创新能力归一到各阶段之中去,从石油开采业企业技术创新投入能力、石油开采业企业技术创新实施能力、石油开采业企业技术创新产出能力等方面出发构建技术创新能力指标体系。

第三,可操作性原则。可操作性是指我们所构成的评价指标体系要能够在实际中被应用,而不是仅仅具有理论意义而没有实际可操作性,选取的评价指标要有可以度量和量化的办法使之实现。在评价指标体系的构建中一定要尽力避免出现数量十分庞大或极其复杂的情况,数量十分庞大的指标体系会造成可操作性不强的弊端,要争取指标对应的数据容易取得,便于操作和掌握。

第四,系统性原则。石油开采业企业技术创新不仅仅是一个过程,更是一个系统。技术创新看似简单实则不然,技术创新内部包含若干相互作用的子系统,是一个具有复杂结构的巨大体系。可见,在构建石油开采业企业技术创新能力评价的目标时,除了应该考虑过程要素之外还必须要兼顾主体要素,即从系统与子系统角度来构建指标体系。这样才能做到既考虑到技术创新过程的特点,又同时注意到技术创新的整体。

2.2 构建思路

在研究石油开采业企业的技术创新问题时,我们发现研究的对象和目标对于石油开采业企业技术创新研究的基本框架和具体指标起着至关重要的作用。因此在构建的思路,本文借鉴国内外技术创新测度的相关研究成果,构建技术创新能力的评价指标体系。

在国内外的相关研究中,奥斯陆手册^[5]是比较有代表性的标志性研究成果之一。奥斯陆手册的特点在于基于特性进行测度,但是奥斯陆手册的研究需要具有一定的研究基础作为基础性前提,因此类似于我国这种技术创新研究资历较浅,基本上没有什么基础的初级阶段选手来说,奥斯陆手册并不是进行石油开采业企业技术创新能力研究的最佳选择。本文在研究的过程中有选择性的吸收了奥斯陆手册中的一些思想,可以说奥斯陆手册的思想为本文的研究奠定了坚实的基础。本文选取的技术创新能力评价指标体系的设置思路是基于对技术创新过程进行测度的基

础之上,这种测度方法非常切合我国目前主流研究对于技术创新的认识,同时符合石油开采业企业技术创新阶段性特点。在此基础上,本文综合考虑科学性、过程性、系统性和可操作性等原则,吸收国内外关于企业技术创新能力评价指标的最新研究成果,把技术创新能力评价指标体系具体分为如下几个方面:技术创新投入能力、技术创新实施能力和技术创新产出能力。所构建的指标体系为客观、全面的评价企业的技术创新能力奠定了重要的基础。

3 石油开采业企业技术创新能力指标体系的构建

本着上述原则与设计思路,本文认为石油开采业企业技术创新能力主要应该由创新投入能力、创新实施能力、创新产出能力等三部分构成,具体评价指标的解释如下:

3.1 石油开采业企业创新资源投入能力

石油开采业企业技术创新资源投入能力^[5]不仅仅包括石油开采业企业投入技术创新资源的数量,同时也包含有质量的含义,其是技术创新能力中的最重要组成部分。本文将技术创新资源投入分为经费投入和人力资源投入,一方面,经费方面的投入是指科技活动经费总额、科技活动经费占产品销售额的比重、科技活动人员人均科技活动经费;另一方面,人力投入指标包括科技活动人员数、科学家和工程师占科技活动人员的比重、科技活动人员占从业人员的比重、企业办科技机构数。

3.2 创新实施能力

创新实施能力^[6]包括研究与开发能力与制造能力。一方面,研究与开发能力可以用技术创新资源投入与配置积累的效果来表示。但需要注意的是,创新资源投入能力和研究与开发能力绝不是同一回事,在认识这个问题的方面一定要予以充分的重视。创新资源投入能力既强调投入,又强调非投入,而研究与开发能力则更多的关于成果方面的问题。通常可以采用以下几个指标来衡量企业研究与开发能力:有科研机构企业所占比例、R&D 经费投入强度、购买国内科技经费、消化吸收经费、技术引进经费、技术改造经费、新产品开发经费占科技活动经费比重。

制造能力^[7]主要反映企业的开发生产制造能力,它主要反映在企业生产用设备水平和设备更新的速度上。具体的来讲,企业制造能力主要包括两个方面:

1)生产设备先进性。毫无疑问生产设备是将科技创新成果转化为实际产品的必要物质条件与前提,

高水平、高标准的设备能够生产出高质量、高技术含量的产品,这可以有效的提高技术创新成果的转化率,以及产品生产效率。本文选用微电子控制设备原价/生产经营用及其设备原价来表示企业生产设备的先进性。

2)技术工人整体水平。技术工人劳动水平的高低直接影响到企业生产新产品所需要时间的长短,通常情况下高技术等级的技术工人能够很快适应新的生产需要,而且有一定几率在生产过程中对现有生产工艺和设备进行一定程度的创新,有效提高新产品的生产效率。本文用工程技术人员比重——工程技术人员数从业人员年平均人数,这一指标反映企业技术工人整体水平。

3.3 创新产出能力

创新产出能力^[8]主要用来显示企业技术创新能力各要素组合的综合效果,是对企业技术创新能力最直接的反应,往往对企业技术创新产出能力的评价主要表现为对收益性、技术成果等方面的测评。一方面,收益性产出能力主要是反映企业技术创新成果为企业所创造的直接经济收益。本文采用反映技术创新市场价值的新产品产值来衡量,其主要包括新产品销售收入、新产品销售收入占产品销售收入比重来衡量。另一方面,技术成果指标主要采用申请专利数来表示。

通过以上分析我们建立的指标体系如表 1 所示:

表 1 指标体系

目标层	准则层	指标层
技术创新能力	创新投入能力	科技活动经费总额
		科技活动经费占产品销售额比重
		科技活动人员人均科技活动经费
		科技活动人员数
		科技活动人员占从业人员比重
		科学家和工程师占科技活动人员比重
		企业办科技机构数
	创新实施能力	R&D 经费投入强度
		有科研机构企业所占比例
		购买国内技术经费
		技术改造经费
		技术引进经费
		消化吸收经费
		微电子控制设备占生产经营用设备原价比重
		新产品开发经费占科技活动经费比重
		工程技术人员比重
	创新产出能力	新产品销售收入
		新产品销售收入占产品销售收入比重
		申请专利数

4 结论

本文在介绍了描述性与评价性指标,观察性与预测性指标,投入、实施和产出指标,统计指标和经验指标的基础上,结合石油开采业企业自身的特点,从创新投入能力、创新实施能力、创新产出能力三个方面构建了如表 1 所示的石油开采业企业技术创新能力的评价指标体系,希望对石油开采业企业评价自身的技术创新能力时起到参考作用。

参考文献

[1]罗燕婷. 安徽省大中型工业企业技术创新能力的实证研究[D]. 合肥:安徽大学,2007.

[2]雷叙川. 工业企业技术创新能力综合评价研究[D]. 成都:西

南交通大学,2003.

[3]陈劲. 永续发展——企业技术创新透析[M]. 北京:科学出版社,2001.

[4]BURGELMAN R. A. Toward an Innovative Capability and Its Framework[J]. Strategic Management of Technology Innovation, 1988(1):31—34.

[5]DL BARTON. Core Capability & Core Rifidities: A Paradox in Managing New Product Development[J]. Strategic Management, 1992(1):26—28

[6]许庆瑞. 研究与发展管理[M]. 北京:高等教育出版社,2004.

[7]魏江,寒午. 企业技术创新能力的界定及其核心能力的关联[J]. 科研管理,1998(11):13—14.

[8]王伟强. 技术创新扩散研究新思维[J]. 云南科技管理,1994(2).

Building Technological Innovation Capability Indexes System in Oil and Mining Industry Enterprises

DUAN Zhi-Yan

(Northeast Petroleum University,Daqing Heilongjiang 163318,China)

Abstract: In this paper, firstly, descriptive index and evaluation type index, objective index and prediction model index, input, implementation and output index, and statistical index and experience index have been expressed respectively. Based on the above index illustration, principles and thinking of indexes system have been analyzed. Finally, evaluation indexes system of oil and mining industry enterprises has been built from the aspect of capabilities of innovation input, innovation implementation, and innovation output.

Key words: oil and mining industry; technological innovation capability; indexes system

(上接第 40 页)

[2]陈正新. 汕头经济特区范围下月起扩大到全市[N]. 广州日报,2011—04—03.

[3]曾漫路. 汕头正式列入海西经济区[EB/OL]. (2011—03—17)[2011—03—20]. 汕头经济特区报社大华网.

[4]刘谷婷. 大规模培训旅游从业人员[N]. 汕头日报,2011—04—04.

[5]杨玉民. 加速融入海西经济区 助推汕头旅游新发展[J]. 当代旅游,2011(5).

Cultural Creativity Tour Expands a Shan Prinipal to Travel New Space

YANG Yu-Min

(Shantou party Institute of CCP,Shantou Guangdong 515041,China)

Abstract: Contents brief summary:The creativity element integrates to deveolp for the shape of tourism infusing into new alive, promoting the deep time of tourism. Shan prinipal the condition with a resource, zone bit and deveolps opportunity to etc. cultural creativity to travel;Make use of these beneficial condition shape cultural creativity tours.

Key words: cultural creativity;cultural creativity tour;expands