

制造业企业科技跟踪内涵和模式研究

孙大鹏¹,杨开忠¹,朱振坤²

(1.北京大学 政府管理学院,北京 100871;2.清华大学 经济管理学院,北京 100084)

摘要:目前在制造业企业中,科技跟踪还是一个比较薄弱的环节,在一定程度上影响了制造业企业科技创新体系的构建和绩效的评价。针对这一问题,在实地调研和文献回顾的基础上,界定了制造业企业科技跟踪概念,剖析了科技跟踪与相关概念的逻辑关系,阐释了制造业企业科技跟踪的结构、过程以及分析思路、模型,从多角度搭建一个相对系统、科学的科技跟踪概念体系。通过案例实证研究,证明了该概念模型适合制造业企业科技跟踪的实际,对优化企业管理决策具有一定借鉴意义。

关键词:制造业;科技跟踪;科技情报;科技创新

中图分类号:F403.6

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)18-0073-06

1 制造业企业科技跟踪的内涵

科技跟踪是指以科技信息统计为基础,以数据分析技术为手段,在对内部科技资源和能力进行审计的基础上,对给组织竞争地位带来重大影响的外部科技领域的形态、运行轨迹及趋势进行系统、动态的监视、度量、分析和预警^[1,2]。

制造业企业通过科技跟踪,通过对企业所处科技领域的状态、内部各成分之间的关系和变化规律、速度进行测定和分析,可以把握技术创新的机会,制定正确的科技发展战略。实证分析表明,制造业企业科技跟踪系统主要由科技跟踪主体、科技跟踪客体和科技跟踪方法 3 个要素构成。

同时,制造业企业的科技跟踪可以分成 3 个阶段:不确定性最大的立项阶段、信息不断变化的实施阶段和项目后续阶段。科技跟踪分别对应于项目的立项、实施以及后续阶段,即事前跟踪、事中跟踪和事后跟踪。项目各阶段跟踪的目的、内容及特点,如表 1 所示。

从科技跟踪研究层次的角度出发,制造业企业科技跟踪可以分为宏观层面的科技跟踪、中观层面的科技跟踪和微观层面的科技跟踪 3 种类型,具体见表 2。

2 制造业企业科技跟踪相关问题辨析

2.1 科技跟踪、技术预见与技术评价三者比较

当前,很多学者对科技跟踪概念的内涵和外延把握不

表 1 制造业企业科技跟踪的阶段

阶段	跟踪目的	跟踪内容	跟踪特点
事前跟踪	为决策者提供尽可能多的有用信息,以降低立项决策的风险	专项技术研发和应用信息、相对专项技术有竞争优势的技术信息、专项技术及其应用领域的技术专利信息、与本项目相关的项目信息、技术可行性信息、用户需求信息、竞争对手和竞争产品信息	关注于对现状信息的把握,强调跟踪的全面性和准确性
事中跟踪	使决策者能及时掌握信息的变化,迅速和正确地做出项目相关决策	最新技术成果及其研发机构信息、配套技术领域重点机构信息、专项技术及其应用领域的最新技术专利信息、最新竞争产品和对手信息	关注于信息动态变化,强调跟踪的动态性和及时性
事后跟踪	为下一轮项目的创新方向提供决策依据	最新技术研发信息、最新技术应用信息、相关行业信息、最新的行业信息、最新竞争产品信息、用户反馈信息	关注趋势分析,强调跟踪的有效性和科学性

资料来源:在侯婷(2003)的基础上分析整理而来^[3]。

准,容易将科技跟踪、技术预见(技术预测)和技术评价相混淆。实际上,三者各有侧重,既有区别也有联系,具体见表 3。

2.2 科技跟踪、宏观情报和市场情报的关系

竞争情报作为科技情报的上位概念,包括 3 部分:宏观情报、市场情报和科技跟踪(见图 1)。科技跟踪是对科技环境分析之后,利用人们的技术专长,加工为技术数据,之后再经过技术专家的分析,形成科技竞争情报。而市场情报则是关于竞争对手、客户和市场的商业数据,如对营销、销售和财务数据的搜集和分析过程。宏观情报就是对政

收稿日期:2008-06-23

基金项目:国家自然科学基金项目(70272049);教育部博士点基金项目(20020141015)

作者简介:孙大鹏(1979-),男,辽宁辽中人,北京大学政府管理学院博士后,研究方向为资源外包管理;杨开忠(1962),男,湖南常德人,北京大学政府管理学院教授、博士生导师,研究方向为区域经济学、经济发展;朱振坤(1980-),男,满族,山东济宁人,清华大学经济管理学院博士研究生,研究方向为战略管理、社会网络。

表2 制造业企业科技跟踪的类型

	宏观层面的科技跟踪	中观层面的科技跟踪	微观层面的科技跟踪
跟踪目标	为国家制造业重大科技政策的制定提供决策信息支持	地区制造业产业的技术分析与预警	制造业企业技术竞争分析
跟踪对象	技术发展的环境与需求、国内和国外科技战略与计划	产业重点领域和不同地区的技术活动、形态和趋势	技术需求和供给、技术研发项目、企业利益相关者
跟踪内容	1. 对可能出现的重大机遇和挑战提供早期预警信号 2. 捕捉重大技术突破和技术发明实现的紧迫性信号 3. 根据可能的机会和威胁做出技术政策的重大调整 4. 根据新技术竞争情况对经济竞争力重新定位, 修改经济发展战略和研发战略	1. 对产业、地区、机构在科技领域的创新实力、发展水平、优势与不足, 以及发展趋势进行量化分析 2. 建立技术分析评价体系, 提供支撑科技决策与管理的产业或地区的技术分析报告, 实现研发实力, 研发趋势, 科技依赖, 预警防范等多种评估	1. 内部跟踪: 审视企业的研发、技术组合、价值链等环节, 对科技能力持续跟踪和监督 2. 外部跟踪: 对企业外部相关技术和重要技术进行扫描、评估, 减少不确定性带来的风险, 同时对竞争对手的技术进行跟踪
信息来源	文献数据库、科技报告库、科研规划、项目计划	出版物、图书期刊、专利数据库、网络信息资源、专家知识	非人际信息, 以及与企业有联系的人际信息网络
跟踪重点	社会、经济、政治、技术等影响技术创新和知识创造的各种宏观因素	核心技术、技术转移、技术生命周期、技术壁垒、技术标准等	竞争对手、合作伙伴、供应商、销售商等技术动态

资料来源:根据相关资料汇总、分析整理而来。

表3 科技跟踪、技术预见与技术评价三者比较

	科技跟踪	技术预见	技术评价
研究假设	科技环境可以作为战略信息源; 科技系统结构具有稳定性特征; 科技信息具有可获得性	技术发展具有一定的规律性; 技术发展的影响因素可预测; 技术发展连续性和相似性假设	技术研发和应用的风险; 技术功能与技术效果之间存在明显的因果关系
研究目的	明确所关注科技领域的发展态势, 为提高科技管理水平和决策工作质量提供技术信息支持	确定具有战略性的研究领域, 选择对经济和社会利益具有最大化贡献的技术群	全面估价技术活动所产生的多方面、深层次效应, 为技术选择和决策提供依据
研究内容	跟踪科技活动中各要素当前的状态和关系, 对科技机会和威胁进行连续扫描	测定技术对象的属性, 研究对经济和社会产生重大影响的技术在未来一段时间可能的趋势	技术的内部和外部效果、显性和隐性效果、价值和风险、条件、可行性
技术工具	知识发现、数据可视化、技术路径图、网络分析	Delphi法、同行评议法、头脑风暴法、趋势分析、情景分析	交叉影响矩阵、层次分析、同行评议、概率分析
时间跨度	实时性描述和监测, 对跟踪对象的敏捷反应	无需实时性, 面向未来较长时期, 时间范围一般为5~30年	评价周期根据具体情况而定, 通常在1年以上
研究重点	对科技现状的客观描述、跟踪和分析, 侧重于过程	面向长远未来的各种力量和因素, 侧重于结果	对评价对象活动的效率及效果的评定, 重结果

资料来源:根据相关资料汇总、分析整理而来。

观环境的变化直接影响着技术和市场情况,而技术替代对商业竞争格局的影响有目共睹,客户需求也在牵引着技术的突破和创新。

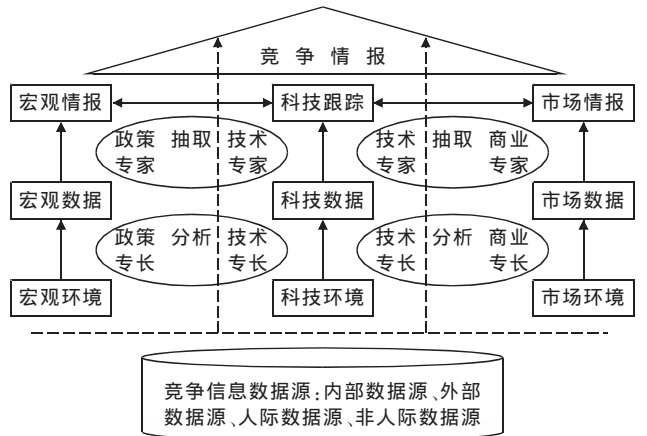


图1 科技跟踪、宏观情报和市场情报的关系

3 制造业企业科技跟踪的概念模型

3.1 制造业企业科技跟踪的结构模型

科技跟踪是由多学科共同支撑所形成的理论体系, 如何对科技跟踪的结构进行梳理, 从而指导制造业企业科技跟踪的实践, 成为科技跟踪模型开发的首要步骤。本文在对国内外相关文献研究的基础上, 运用传统的三维分析方法, 提出由逻辑概念(Logic)、研究对象(Object) 和分析方法(Technique)3个维度构成的科技跟踪结构体系, 简称 LOT 三维结构模型(见图2)。此模型是一个包含逻辑维、对象维和方法维的复杂、有序和开放的动态系统。方法维是通过构建制造业企业科技跟踪平台, 运用相应的技术开发工具, 在科技跟踪对象时间和空间分布研究的基础上, 形成科技跟踪的时空序列。需要说明的是, 常用的跟踪基准有计划基准、时间基准、空间基准和经验理论基准。本文采用空间基准和时间基准进行分析, 即将一定空间范围内具有代表性的对象作为评判尺度来建立评价标准, 找出跟踪对象与先进水平之间的差距, 以判定监测对象所处的位置和层次。

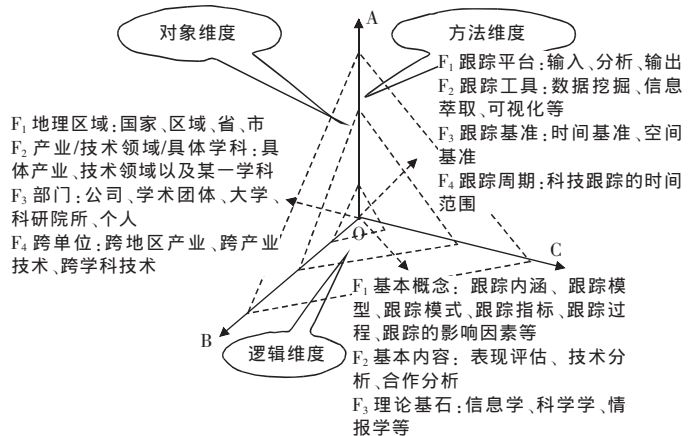


图2 科技跟踪 LOT 三维结构模型

3.2 制造业企业科技跟踪的过程模型

对价值链的研究表明, 企业的竞争优势主要源自竞争

治、经济和社会等方面宏观环境进行监测和分析。作为竞争情报, 三部分不仅是不可或缺的, 而且是紧密联系的。宏

者价值链之间的差异。制造业企业科技跟踪作为一项科技管理活动,同样可以创造价值。科技跟踪活动是一项能够为组织创造巨大经济效益的活动,它的价值主要来源于对科技跟踪流程各个环节实际操作的把握。抓住了这个流程,也就抓住了科技跟踪工作的基本方面、主要环节和价值来源。因此,可以把制造业企业科技跟踪流程描绘成一

条科技跟踪价值链(见图 3)。即将跟踪计划、数据获取、数据分析、数据可视化和科技跟踪报告等方面有机地整合起来,做好计划、组织和控制等各个环节的工作,使它们形成相互关联的整体,真正按照“链”的特征实施科技跟踪实践。使各个环节既相互关联,又具有自组织和自适应能力,成为一条提升组织竞争优势的价值链。

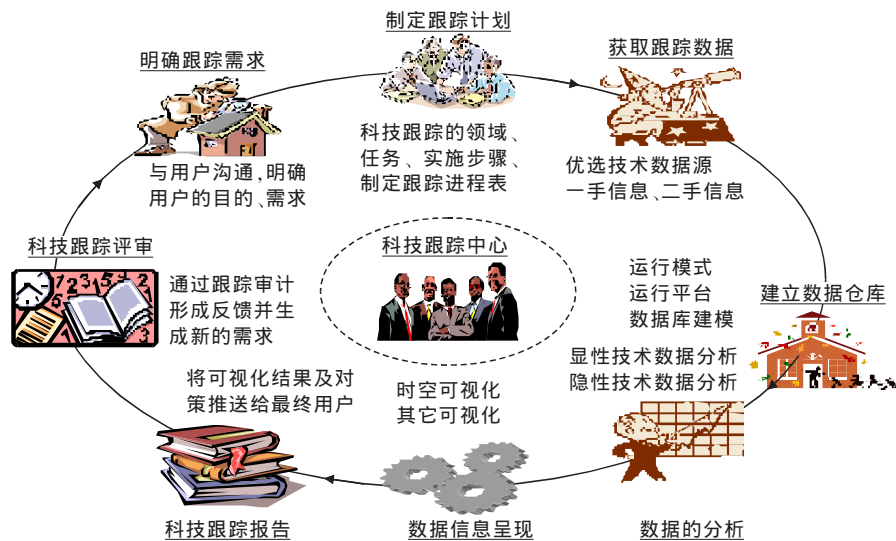


图 3 科技跟踪价值链

3.3 制造业企业科技跟踪的分析模型

对制造业企业科技跟踪的分析主要是运用多维分析工具,对科技跟踪数据仓库中的各个维进行不同层面、不同角度的操作和分析。科技跟踪的多维分析包括:上卷、下钻、切片、切块、转轴^[4]。这里以切片和切块操作为例,进行科技跟踪分析。切片是指选定多维数组的一个二维子集的工作;切块是指在多维数组的某一维上选定某一区间维成员的工作;显然,当这一区间只取一个维成员时,即得到一个切片。

在具体的操作中,选择时间维、技术维和区域维构建科技跟踪的多维分析模型(见图 4)。在“时间—技术—区域”三维数组中,可以选定“技术”和“区域”两个维度。在时

间维度上取某一维成员,进行切片分析(图 4 左侧部分)。通过文献之间的联系,构造数据间的关联规则,运用数据挖掘和知识发现等技术,便可得到 1986—1990 年间,某项技术在不同地区的研发机构、研发重点、实力对比等技术发展情况。同理,可以进行科技跟踪的切块分析(图 4 中间部分)。

4 制造业企业科技跟踪的模式

尽管经过几十年的发展,科技跟踪理论得到不断完善,但通过对国内外大量文献的回顾发现,当前研究仍主要集中在科技跟踪工具和方法的开发上,较少涉及科技跟

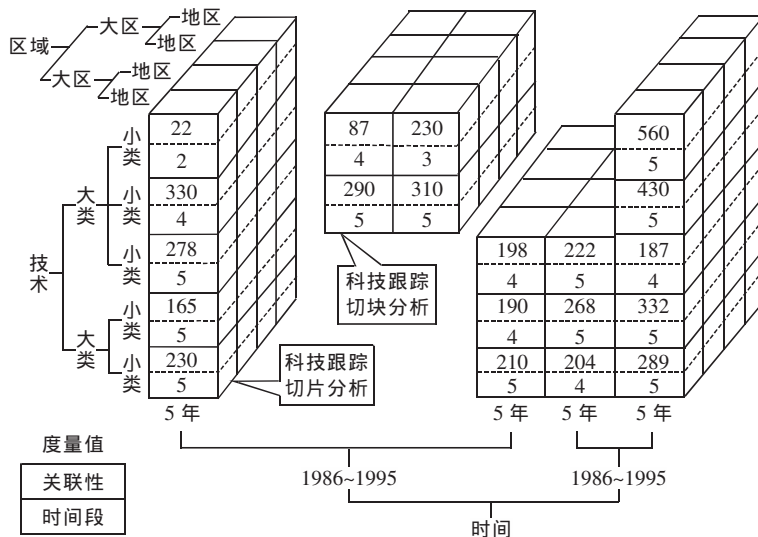


图 4 科技跟踪价值值

踪模式的研究,特别是针对企业需求的应用研究更是很少。而制造业企业科技跟踪模式的设计是指导企业科技跟踪实践的重要依据。从制造业企业科技跟踪的实践来看,科技跟踪信息资源所固有的分散性和无序性,与科技跟踪用户信息需求的集中性和有序性之间存在着难以调和的矛盾。这种矛盾是多因素综合作用的结果,但其中主要的原因在于企业科技跟踪主体对科技跟踪模式选择的失误^[5]。因此,无论从理论上还是实践上,科技跟踪模式都将是有待于进行系统而深入研究的课题。

国外学者在科技跟踪模式领域奠定了一定的研究基础,从不同角度侧重研究了科技跟踪模式,并按不同的划分标准将其区分为不同的类型(见表4)。但总体来说,大多数研究都是建立在Aguilar(1967)科技跟踪模式基础上的。如Choo(2001)将科技跟踪的模式分为4种类型,前两种模式与Aguilar的观点是相同的,检索模式大体上也是Aguilar非正式检索与正式检索两种模式的综合。同时,各学者之间的研究存在着一些相似之处。Ellis(1993)的浏览型与Aguilar的非正式检索相近,都是一种半导向(semi-directed)、半结构化(semi-structure)的行为方式;区分型、摘取型与Xu(2003)的过滤模式相似,都体现了一种对信息源及信息相关性的判断和筛选;监视行为则与Fahey(1977)的常规型类似,都是一种定期性查寻,以获取最新信息的行为。

表4 国外科技跟踪模式研究

研究者	研究内容	科技跟踪的模式
Aguilar (1967) ^[6]	以信息需求的明确性、科技跟踪的范围、科技跟踪的信息源以及科技跟踪行为结构化特征作为研究的重点	非定向观察(Undirected Viewing)、条件观察(Conditioned Viewing)、非正式检索(Informal Search)、正式检索(Formal Search)
Fahey (1977) ^[7]	科技跟踪行为复杂性作为划分标准,包括跟踪资源、信息网络和渠道等	无规则型(Irregular)、定期型(Regular)、连续型(Continuous)
Jain (1984) ^[8]	通过科技跟踪强度的两个维度:科技跟踪范围和频率划分科技跟踪模式	原始型(Primitive)、特殊型(AdHoc)、反应型(Reactive)、超前型(Proactive)
Ellis (1993) ^[9]	从情报学角度研究科学信息查寻活动在行为模式方面的特点	浏览型(Browsing)、区分型(Differentiating)、摘取型(Extracting)、监视型(Monitoring)
Choo (2001) ^[10]	依据科技环境的可分析性和组织,对科技环境的介入程度进行划分	非定向观察(Undirected Viewing)、条件观察(Conditioned Viewing)、检索(Search)、生成(Enact)
Saxby (2002) ^[11]	组织文化角度进行考察,将组织文化模型及企业战略与科技跟踪模式之间建立起了联系	非正式型(Informal)、探索型(Exploratory)、结构化型(Structured)和分析型(Analytical)
Xu (2003) ^[12]	科技环境中不同领域信号的战略重要性和信号强度设计科技跟踪模式	灵敏型(Sensor)、过滤型(Filter)、探测型(Probe)、抛弃型(Discard)

资料来源:该表是在王琳(2004)的基础上扩充、修改和整理而来^[13]。

在上述研究的基础上,本文从科技外部环境特征、科技跟踪组织结构特征和科技跟踪行为结构化特征3个方面,将制造业企业科技跟踪行为划分为4种模式:发散型、触发型、主题型和预警型。具体内容如表5所示。

表5 科技跟踪的4种模式

特征	模式	发散型	触发型	主题型	预警型
环境地位	复杂度	环境地位=环境复杂度+环境易变度+环境重要度			
	易变度				
	重要度				
信息品质	信息质量	信息品质=信息质量×信息丰富度×信息清晰度			
	丰富度				
组织特征	组织战略	维持现状	稳定发展	追随战略	领先战略
	组织文化	非战略思考文化	情报素质	战略素质	战略思考文化
	管理水平	生产管理	经营管理	战略规划管理	战略风险管理
跟踪目的	探测变化信号	特定事件应急措施	问题的解决方案	面向战略的计划	
跟踪动因	随意的信息获取	危机诱发	问题或决策导向	计划过程导向	
跟踪范围	无选择的子环境	特定环境	作业环境	大环境系统	
科技跟踪系统结构	跟踪频率	随机跟踪	突击性跟踪	定期更新跟踪	连续跟踪
	跟踪强度	弱	很强	较强	强
跟踪机构	临时性组织	综合性职能部门	独立职能部门	正式跟踪网络	
介入环境	随机介入	被动介入	主动介入	积极主动介入	
决策支持	当前决策	当前决策	近期或中期决策	中期或长期决策	
科技跟踪模型	环境特征 组织特征 行为特征				

资料来源:根据相关资料汇总、分析整理而来。

4.1 发散型

发散型模式,是指制造业企业通过对科技环境不定期和随机的接触,而产生的一种非定向的科技跟踪行为,其目的是探测早期的科技环境变化信号。采用此种模式的制造业企业的外部科技环境相对平稳,组织没有特定的科技跟踪需求,也没有采取积极的行动介入科技环境,因此科技跟踪处在一种未定义和模糊的状态^[8]。发散型模式的特点主要包括:

- (1)作为一种低层次科技跟踪模式,没有正式的科技跟踪机构,科技跟踪活动通常由组织内部的人员随机完成。
- (2)没有明确的科技跟踪目标,科技跟踪的范围相当广泛,但科技跟踪的强度非常低。
- (3)科技跟踪信息主要通过诸如日常交谈等随意的、非常规和非正式的方式获取,偶然性和机会性非常突出,信息质量较低。
- (4)这种模式无需投入大量资源,对科技环境变化的反应不够灵敏,不具备持续一致性特征。多被科技环境相对平稳,并以维持现状为目标的组织所采用。

4.2 触发型

触发型模式是指制造业企业在科技活动过程中,在外

部科技环境突发剧烈变动时,受到危机驱使而针对某一特殊事件展开的被动反应的科技跟踪活动。由于受到了突发事件的逼迫,制造业企业投入大量资源,在最短时间内作出快速反应,将危机带来的损失降低到最小程度,其提供的决策信息是面向当前特殊事件的应急补救措施。触发型模式的特点主要包括:

(1)无正式的科技跟踪机构。当科技环境变化来临时,组织将科技跟踪活动分散到各个职能部门,临时组织人员进行突击研究。由于难以及时预料和掌握各种复杂的环境变化,科技跟踪活动像灭火一样仓促。

(2)科技跟踪的目的十分明确。跟踪范围通常局限于特定的科技环境^[13],科技跟踪的频率较高,强度也较大。

(3)由于具备结构化优势,往往消耗大量的资源。组织无法依靠此种模式对科技环境的变化进行可持续监视活动。

(4)触发型模式是一种被动的反应模式。不适应科技环境的快速变化,相当脆弱和不稳定,适用于科技环境变化较小,采取稳定发展战略的企业。

与发散型模式相比,触发型模式的优点在于科技跟踪目标明确,跟踪范围集中,跟踪强度大。但作为一种被动的科技跟踪行为,组织若持续采用此模式,往往会陷入“危机—跟踪—危机—跟踪”的“科技跟踪滞后陷阱”中。

4.3 主题型

主题型模式是指通过对制造业企业科技跟踪,实现对某一特定主题的了解,评估其对竞争地位产生影响的一般性质,以决定组织是否采取行动。这里的主题可以是竞争对手、顾客和供应商的技术发展情况,也可以是与组织发展密切相关的技术引进项目和科技研发项目。主题型模式的特点主要包括:

(1)通常设立独立的科技跟踪部门从事科技跟踪活动,或挂靠到技术研发中心和项目开发部等机构。

(2)有利于组织进行科技创新。由于科技跟踪的主题明确,因此科技跟踪行为通常集中于范围相对较小的科技领域。尤其是当所要跟踪的主题发生在组织擅长的科技领域时,通过加深对熟知领域的理解,更有可能在此领域进行创新。

(3)具有结构化特点。以相对标准的操作程序定期对科技环境进行跟踪。信息源一般为特定类型的信息,诸如周期性稳定增长的日常文件、报告出版物及信息系统^[5]。

(4)这种模式常被一些强调规划管理的企业选用。面对机遇,可采取技术跟随战略,等待领头企业开拓市场。

与触发型模式相比,主题型模式对制造业企业投入的精力、信息需求的集中程度、科技跟踪的强度等方面的要求相对较弱。其最大的优点在于通过搭建相对规范化的信息支撑平台,使科技跟踪行为具有结构化的特点,成为组织计划工作的重要组成部分。

4.4 预警型

预警型模式,是指制造业企业为了寻求外部科技环境中可能存在的科技机会而积极介入环境,对可能出现的重

大技术机遇和挑战提供早期预警信号,并以跟踪报告的形式推送给决策层。其内涵是通过某一领域科技活动的现状、特点、影响、发展趋势和速度进行持续的监视和分析,挖掘重点研究领域,为科技战略的制定提供决策信息支持,从而把握科技发展机会。预警型模式的特点主要包括:

(1)科技跟踪活动通过正式的跟踪网络完成。企业以正式的科技跟踪部门为中心,通过系统结构化的跟踪网络对整个科技大环境进行长期不间断的监测研究。

(2)科技跟踪目的明确。企业以积极的姿态主动介入环境,寻找外部科技机会,在较宽范围的科技领域中搜索可能对组织产生重大影响的目标,科技跟踪强度较大。

(3)把科技跟踪实践界定为计划导向的、企业的行为,遵循事先建立好的程序或方法。科技跟踪活动具有逻辑性、理性程序和系统分析等特征^[13]。跟踪行为具有超前性,目的在于提供预警信息,为决策层提供各种有价值的备选方案,解决长期决策的问题。

(4)此模式投入较多,风险较大,多被那些勇于自主创新,在竞争中处于领先地位的企业采用。

与主题型模式相比,此模式投入的资源更多,科技跟踪的区域和主题更为广泛,跟踪的方式更具有开放性;跟踪活动实现了网络化和信息化,科技跟踪已成为组织战略管理的一部分。组织依靠这类跟踪模式更有可能发现远距离科技机会,进而导致自主创新的发生^[11]。

随着 4 种模式由低到高的不断演进,科技跟踪的主动性越来越高,精力投入越来越大,跟踪的范围趋向扩大化,跟踪的频率趋向快速化,跟踪的方法趋向正规化、结构化,计划性越来越强。在最高模式阶段,科技跟踪已被整合到整个战略管理活动之中^[14]。

5 案例分析

5.1 案例企业背景

沈阳天通企业集团是由沈阳天通电力设备有限公司、沈阳天通电气有限公司、沈阳天通环保能源工程有限公司等组成,是一家专业电力设备生产型企业。企业现有固定资产 6 000 余万元,设备百余台(套),其中工程技术人员达到 20% 以上,是一家技术力量雄厚、工艺装备一流和检测设备先进的企业。天通企业主导产品有低损耗电力变压器、整流变压器、电炉变压器、干式变压器、箱式变电站;高低压开关柜;变压器专用油箱;变压器用散热器、弹性散热器;大型建筑物用电采暖设备、家用电采暖设备。企业在技术上的实力得益于建立了相对完善的科技跟踪体系。集团通过科技跟踪了解国内外相关领域最新科技发展动态,为科技创新的开展提供技术支撑和决策依据。

5.2 沈阳天通科技跟踪模式的总体性分析

目前,集团的科技跟踪工作主要由挂在技术研发中心的科技跟踪工作组完成。科技跟踪工作组是由具备产品制造、研发和运营管理的工程师组成,同时还与集团外部的专家保持密切联系。具体由工程师在自己熟悉的科

技领域,搜集最新的科技动向,翻译成能被企业所接受的显性知识,最后由科技主管汇总、加工提炼并形成决策服务的科技跟踪报告,供决策层参考。

从已有的科技跟踪活动看,集团的科技跟踪行为是项目导向的,即以具体的科技创新项目为支撑开展科技跟踪活动。这些科技创新项目包含变压器技术研究开发,新材料、新工艺、新设备的开发应用,高等级家用电器采暖设备与型建筑物用电采暖设备等领域的相关技术。具体的科技跟踪活动包括3部分:

一是依托其下属研究所协助进行科技跟踪工作。

二是加强同处于科技前沿的高校和科研院所的合作,如同德国和国内知名的电力设备、电气设备研究所等技术密集型单位的合作,获取最新的科技发展信息。

三是将科技跟踪任务外包给一些科技咨询服务机构,利用外部力量进行跟踪监视。从已开展的创新项目前期科技评估的效果来看,达到了预期目的。

通过对沈阳天通科技跟踪行为的总体性分析,可以认为沈阳天通制造企业集团是典型的主题型科技跟踪模式。

参考文献:

[1] 汪雪锋,朱东华,胡望斌.促进技术监测在政府科研管理中的应用[J].科研管理,2004,(5):123-127.
 [2] PORTER A,MICHAEL J. Technology opportunities analysis [J].Technology Forecasting and Social Change,1995,49(6):134-146.
 [3] 侯婷,朱东华.技术监测在技术创新项目管理中的应用研究[J].科学学与科学技术管理,2004(7):86-89.

[4] 邵峰晶,于忠清.数据挖掘原理与算法[M].北京:中国水利水电出版社,2004.
 [5] JOHN E P. Competitive intelligence at procter & gamble[J]. Competitive Intelligence Review,1999,10(4):4-9.
 [6] AGUILAR F S. Scanning the business environment [M].New York:Macmillan Co7.
 [7] FAHEY L,KING W. Environmental scanning in corporate planning[J].Business Horizons,1977,12(8):61-71.
 [8] JAIN S C. Environmental scanning in US corporations [J]. Long Range Planning,1984,17(2):117-128.
 [9] ELLIS D,COX R,HALL K.A comparison of the information seeking patterns of researchers in the physical and social science[J].Journal of Documentation,1993,49(4):356-369.
 [10] CHOO C W. Environmental scanning as information seeking and organizational learning[J]. Information Research,2001,7(1):12-19.
 [11] SAXBY C,PARKER K.Environmental scanning and organizational culture marketing [J].Intelligence and Planning,2002,33(1):28-34.
 [12] XU X Z,KAYE G R.UK Executives' vision on business environment for information scanning [J].Information & Management,2003,40(4):381-389.
 [13] 王琳.企业经理人的信息查寻行为——环境扫描研究[J].图书情报工作,2004,48(4):35-44.
 [14] 魏江,王毅.技术监测能力研究[J].科技进步与对策,1998(4):32-33.

(责任编辑:赵峰)

Research on the Meaning and Models of Manufacturing Industry Enterprise S&T Tracking

Sun Dapeng¹, Yang Kaizhong¹, Zhu Zhenkun²

(1.School of Government, peking university, Beijing 100871, China;

2.School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 1000841, China)

Abstract:The S&T tracking is a weak part in manufacturing industry enterprise,that affect Scientific and technological innovation system and performance building of manufacturing industry enterprise. Based on field research and literature review, aiming at this question,the paper defines the concept of manufacturing industry enterprise S&T tracking,analyzes the logic to S&T and its related concepts, explains its structure,process and model,and builds up a relatively scientific system of S&T tracking from different perspectives. Then it carries out experimental research on real enterprises to prove this system and the results prove that the concept of model suitable for manufacturing industry enterprise S&T tracking. it is significance for enterprise management decision-making.

Key Words:Manufacturing Industry Enterprises;S&T Tracking;S&T Information;S&T Innovation