

基于系统因果回路及问题基模的福建省医药产业技术创新体系研究[△]

林津晶*,徐 伟[#](福建中医药大学药学院,福州 350108)

中图分类号 R95 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2021)24-2950-07

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2021.24.02



摘要 目的:为提升福建省医药产业技术创新水平、推动福建省医药产业高质量发展提供参考。方法:对福建省医药产业政府相关部门、行业协会、医药企业人员以及部分消费者共计452人进行现场访谈,整理访谈资料后,基于系统动力学因果回路及系统问题基模理论探讨影响福建省医药产业技术创新体系的关键变量及潜在的问题基模,并提出杠杆解及建议。结果与结论:福建省医药产业技术创新体系中科技创新环境、企业管理者创新理念、科技创新动力、企业利润、产品市场竞争力、医药行业社会组织、科技创新成果的产业化等要素与福建省医药产业技术水平的提升密切相关。福建省医药产业技术创新体系中存在“富者愈富”问题基模,即医药企业外部资源对科技创新的投入多集中于规模以上医药企业;同时,由于产学研互动不足及成果转化渠道不通畅,有可能使部分具备科技创新潜能或拥有传统优势品种的中小医药企业形成“舍本逐末”问题基模。建议福建省医药产业相关主体充分发挥各类科技平台的作用,加强对创新型中小医药企业的关注与支持,创建并优化医药企业科技创新的金融服务环境,支持具备创新动力与潜能的医药企业开展技术创新项目。

关键词 医药产业;技术创新;系统因果回路;系统问题基模;福建省

Study on Technological Innovation System of Pharmaceutical Industry in Fujian Province: Based on System Causal Loop Diagram and Problem Basic Model Analysis

LIN Jinjing, XU Wei (College of Pharmacy, Fujian University of TCM, Fuzhou 350108, China)

ABSTRACT **OBJECTIVE:** To provide reference for improving the level of technological innovation and promoting the high-quality development of pharmaceutical industry in Fujian province. **METHODS:** A total of 452 people were interviewed by relevant departments of pharmaceutical industry, industry associations, pharmaceutical enterprises and some consumers in Fujian province. After sorting out the interview data, based on the theory of causal loop diagram and problem basic model methods, the key variables and problem basic models affecting the technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province were investigated. The leverage solutions and suggestions were put forward. **RESULTS & CONCLUSIONS:** The scientific and technological innovation environment, managers' innovative ideas, scientific and technological innovation motivation, enterprise profits, product's market competitiveness, social organizations of pharmaceutical industry, and industrialization of scientific and technological innovation achievements in the technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province were closely related to the technological improvement of pharmaceutical industry in Fujian province. There were basic modes of “the rich getting richer” for the technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province, i.e. the investment of external resources on scientific and technological innovation of pharmaceutical enterprises was mostly concentrated in the pharmaceutical enterprises above designated size. At the same time, due to the lack of industry-research-university interaction and the unsmooth achievement transformation channel, some small and medium-sized pharmaceutical enterprises with the potential of scientific and technological innovation or with traditional advantages may form the problem basic model “to attend to trifles and neglect the essentials”. It is suggested that the subjects related to pharmaceutical industry should give full play to the role of various scientific and technological platforms, strengthen the attention and support to innovative small and medium-sized pharmaceutical enterprises, create and optimize the financial service environment for scientific and technological innovation of pharmaceutical enterprises, and support pharmaceutical enterprises with innovation power and potential to carry out technological innovation projects.

KEYWORDS Pharmaceutical industry; Technological innovation; Causal loop diagram; Problem basic model analysis; Fujian province

[△] 基金项目:福建省科技计划项目(No.2020R0069)

* 副教授,博士。研究方向:医药政策与管理。E-mail:2007063@fjtc.edu.cn

[#] 通信作者:教授,博士。研究方向:医药管理。E-mail:2000017@fjtc.edu.cn

近年来,随着医药产业的发展,福建省已形成了化学药、中药、生物制品、医疗器械等种类齐全的医药工业体系,并已基本形成了以福州、厦门为引领,其他地市齐头并进的医药产业格局,但仍存在产业空间布局较分

散,企业规模以中小企业为主,龙头企业数量较少,多数闽产医药品牌市场占有率较低,企业技术创新能力及水平等与全国医药产业发达省份仍有较大差距等问题。近年来,国家陆续出台了《国务院关于印发<中国制造2025>的通知》《中共中央办公厅 国务院办公厅印发<关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见>》《国务院办公厅印发关于加快中医药特色发展若干政策措施的通知》等多项支持医药产业科技创新的政策文件,不断加强对医药创新研发的扶持力度^[1-3];福建省政府相关部门亦发布了《福建省人民政府办公厅关于促进医药产业健康发展实施方案的通知》《关于印发促进医药产业高质量发展的六条措施的通知》等多项扶持与鼓励医药产业科技创新的文件,以推动福建省医药产业创新环境逐步改善、企业创新动力日益提升^[4-5]。据《中国高技术产业统计年鉴》数据显示,2012—2019年,福建省医药专利申请数及拥有数呈上升趋势,但和医药产业发达的省份相比仍有较大差距:2019年,江苏省医药企业平均拥有专利数3.57项、浙江省14.86项、广东省7.98项、江西省10.96项,而福建省医药企业平均拥有专利数仅为1.47项,虽较2012年的0.96项有所增加,但和江西、浙江、广东等周边省份以及江苏、上海及北京等省份相比仍有较大差距,该省医药产业技术创新效率在我国属中下水平^[6]。同时,福建省医药工业产值亦始终位于全国中后部,2020年,该省规模以上医药工业企业主营业务收入及利润总额分别为478.66亿元及105.28亿元,分别仅占全国的1.91%及2.85%^[7-8]。

依据技术创新理论,医药企业积极开展技术创新项目有利于增强其产品的市场竞争优势,提升地方医药产业的整体科技竞争力^[9-10]。医药产业技术创新体系是一个多变量共同作用的复杂系统,与政策、科技创新环境、资源及企业管理者等各要素密切相关,涉及政府相关部门、企业、社会组织及消费者等多个利益主体,这些因素和利益主体间存在着复杂且相互影响的关系,只有厘清各主体间的关系并确定关键变量、深入了解每一个环节的动因及潜在问题,才可能作出正确的优化决策以促进医药产业技术创新水平的提升。系统动力学可在宏观与微观层面上对涉及多部门的复杂系统进行综合研究,着重考察系统内的某一组成部分如何与其他组成部分相互作用,可深刻反映复杂系统的内在发展机制,进而可在结构分析的基础上研究系统的可持续发展战略^[11-12]。本研究基于系统动力学理论,构建福建省医药产业技术创新体系,并基于系统因果回路图分析影响福建省医药产业技术创新水平的相关变量及其相互关系、体系中起主要作用的反馈回路、潜存的问题基模及杠杆解,为提升福建省医药产业技术创新水平、推动福建省医药产业高质量发展提供参考。

1 资料与方法

本研究通过对福建省医药产业技术创新体系中各影响主体进行调研,收集相关资料,进而挖掘体系中各子系统的相关变量。2021年2—7月,本课题组采用方便抽样法对福建省医药产业政府相关部门、行业协会、医药企业人员及部分消费者共计452人进行了现场访谈,整理访谈资料后,基于系统动力学方法,利用Vensim 7.3.5软件绘制了福建省医药产业技术创新体系的“企业”“政府相关部门”“社会组织”“消费者”等4个子系统因果关系图,并分析因果关系图中可能产生的系统问题基模。

2 福建省医药产业技术创新体系的构建

2.1 “企业”子系统因果回路

访谈结果显示,福建省虽有部分传统优势药物研发生产企业,但多数企业由于规模限制,人才吸引力较弱,科技创新人才相对缺失,未能形成自主研发体系;企业研发水平、生产规模与国内发达省份医药产业有较大差距。《福建省统计年鉴》及2020年中国医药工业百强企业名单披露的数据显示,2020年,福建省有规模以上医药工业企业203家,但以中小企业为主,无一企业进入全国医药工业百强^[7]。由于财力及人才等限制,福建省医药企业多追求短期效益,缺乏创新机制,研发创新动力及能力不足,造成新产品研发滞后、产品科技附加值不高,从而影响福建医药企业及医药产业的整体竞争力。有调查显示,我国中药品种科技竞争力前100强品种中,福建省仅有片仔癀与八宝丹两个品种入围^[13]。医药企业是产业创新的关键主体之一,但福建省医药企业对地域医药产业技术创新力的贡献较小,医药企业专利申请数仅约占全国医药制造业专利申请总数的2%;此外,企业专利申请数在福建省生物医药专利申请总数中仅占24%,远低于个人(33%)和科研院所(39%)。福建省生物医药领域专利申请数排名前10位的申请人中除1家为饲料生产企业外,其余均为高校及科研院所。医药企业中,仅漳州片仔癀药业股份有限公司的技术研发活动相对较为活跃,拥有医药专利49项,但仍未进入福建省生物医药产业专利申请数前10位^[14-15]。2018—2020年,全国上市的32个国家1类新药品种无一来源于福建省医药企业^[16-18]。同时,福建省医药产业虽已形成福州高新区生物医药产业园、厦门生物医药港、三明生物医药产业园、莆田海峡两岸生技和医疗健康产业园、明溪药谷、柘荣药城、长汀医疗器械产业园等产业园区,但产业集群效应较弱,企业科技资源未能形成耦合力量。

笔者将企业人员的访谈资料导入Vensim 7.3.5软件,绘制福建省医药产业技术创新体系“企业”子系统因果回路图,详见图1。

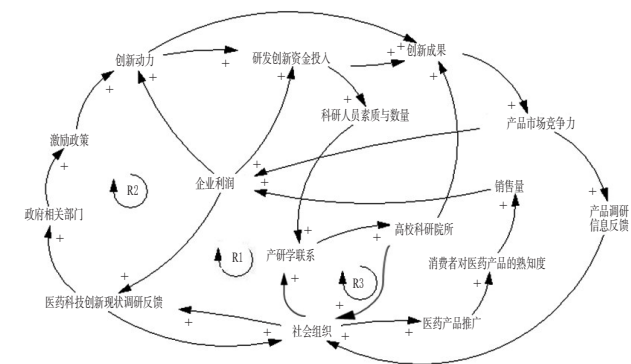
由图1可见,福建医药产业技术创新体系“企业”子系统因果回路图中共涉及6条正反馈回路(R1~R6),具体如下:

产业化的引导与推动可带动高科技含量医药产品的上市。可见,对于改善医药产业技术创新政策环境、激励企业科技创新内驱力、推动医药创新成果的产出与产业化,政府相关部门发挥了极其重要的作用。

2.3 “社会组织”子系统因果回路

福建省医药产业已成立福建省医药行业协会、福建省中药材产业协会及福建省医疗器械行业协会等医药行业社会组织。这些社会组织的成立为医药企业之间的交流合作、政府与企业之间的信息共享等搭建了桥梁。但笔者在访谈中了解到,目前上述社会组织在推动产学研合作,即医药科研院所与医药企业的科技合作方面发挥的作用较弱。福建省内药物研究平台及药物研究人员主要分布在高校、科研院所及若干医药龙头企业,大多数医药企业仍缺乏药物基础研究及新产品开发的科技人才及研究平台,未能形成以市场为主体的新药研发投入机制,省内医药企业技术研发及创新活动活跃度不足。同时,福建省医药产业产学研结合的药物研究与技术创新还不够紧密与深入,产学研合作专利申请数仅占福建省生物医药专利申请总数的4%^[15]。可见,福建省医药产业产学研合作状态较为松散,科研与企业、市场联系度较弱,创新成果的产业化存在较大难度,社会组织在推动福建省医药产业技术创新发展方面应发挥更大的桥梁及协助作用。

笔者将社会组织人员的访谈资料导入 Vensim 7.3.5 软件,绘制福建省医药产业技术创新体系“社会组织”子系统因果回路图,详见图3。



注：“+”表示正反馈
Note: “+” means positive feedback

图3 福建省医药产业技术创新体系“社会组织”子系统因果回路图

Fig 3 “Social organization” sub-system causal loop diagram for technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province

由图3可见,福建医药产业技术创新体系“社会组织”子系统因果回路包含3条正反馈回路(R1~R3),具体如下:

R1——社会组织→产学研联系→高校科研院所→创新成果→产品市场竞争力→企业利润→研发创新资

金投入→科研人员素质与数量→产研学联系→高校科研院所→社会组织;

R2——社会组织→医药科技创新现状调研反馈→政府相关部门→激励政策→创新动力→创新成果→产品市场竞争力→企业利润→医药科技创新现状调研反馈→社会组织;

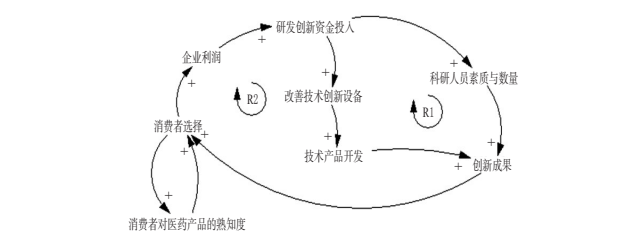
R3——社会组织→医药产品推广→消费者对医药产品的熟知度→销售量→企业利润→创新动力→研发投入→创新成果→产品市场竞争力→产品调研信息反馈→社会组织。

由上述回路可知,社会组织可作为医药产业创新体系中多个利益主体间的沟通桥梁,增加创新主体间的联系,可让多方科技资源在医药科技创新活动中协同发挥其最大的效用与价值,有助于推动协同科研创新活动的开展、促进医药研究成果的产业化;同时,社会组织可通过调研福建省内医药企业的科技创新现状,了解企业创新内驱力情况及创新需求等,并反馈给政府相关部门,协助后者制定契合地方医药企业特点的创新活动激励机制;社会组织还可协助企业推广传统优势品种或独家品种,帮助提高福建省医药产品的消费者熟知度及认可度,提升企业利润,进而带动企业科技创新的投入。

2.4 “消费者”子系统因果回路

医药产品市场竞争力的核心是其在同类产品中的技术创新性或疗效优越性。而笔者在访谈中了解到,福建省医药产品科技附加值总体不高,创新性产品较少,产品竞争力整体较弱,除小部分传统名优中成药及部分生物制品有一定的市场知名度及市场地位外,多数闽产医药品牌的消费者熟知度不高,在各终端市场的占有率较低。

笔者将消费者的访谈资料导入 Vensim 7.3.5 软件,绘制福建省医药产业技术创新体系“消费者”子系统因果回路图,详见图4。



注：“+”表示正反馈
Note: “+” means positive feedback

图4 福建省医药产业技术创新体系“消费者”子系统因果回路图

Fig 4 “Consumer” sub-system causal loop diagram for technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province

由图4可见,福建省医药产业技术创新体系“消费者”子系统因果回路包含2条正反馈回路(R1~R2),具体如下:

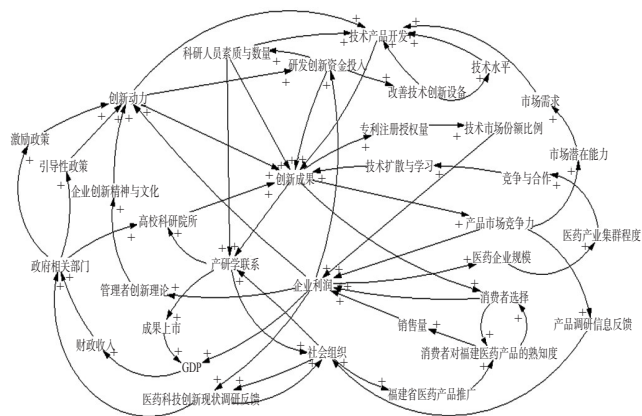
R1——消费者对医药产品的熟知度→消费者选择→企业利润→研发创新资金投入→科研人员素质与数量→创新成果→消费者选择→消费者对医药产品的熟知度；

R2——消费者对医药产品的熟知度→消费者选择→企业利润→研发创新资金投入→改善技术创新设备→技术产品开发→创新成果→消费者选择→消费者对医药产品的熟知度。

由此可见,消费者对医药产品熟知度的提升,可在一定程度上推动消费者选择购买该产品,从而增加企业利润,进而增加企业研发创新资金的投入,促进创新成果的产出。

2.5 福建省医药产业技术创新体系总因果回路

耦合以上4个子系统可获得福建省医药产业技术创新体系总因果回路图,详见图5。由图5可见,医药产业技术创新体系的形成与发展涉及众多相互影响的要素,在福建省医药产业技术创新体系中存在以产品市场竞争力及企业利润为目标、以创新成果产出为拉动力、以产学研联系为途径、以创新环境及管理理念为驱动力的循环反馈。



注：“+”表示正反馈
Note: “+” means positive feedback

图5 福建省医药产业技术创新体系总因果回路图
Fig 5 Total causal loop diagram for technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province

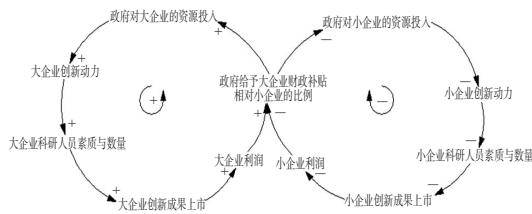
3 福建省医药产业技术创新体系问题基模分析

系统基模是研究系统复杂管理问题的重要工具,运用系统基模可重新调整对系统问题的认知角度,明晰系统结构运作过程中潜在的关键性问题,并思考问题的杠杆解。由图5可见,该体系可能产生“富者愈富”和“舍本逐末”两个系统问题基模。

3.1 “富者愈富”问题基模

“富者愈富”问题基模是指当有多方同时争取有限资源或支持时,具备优势的一方有可能获得更多的资源与支持,并由此形成良性循环;反之,另一方则陷入恶性循环。政府对企业创新项目的资助除了与医药资源总

量有关外,还与政府对稀缺资源的配置决策密切相关^[19]。笔者使用Vensim 7.3.5软件构建福建省医药产业技术创新体系“富者愈富”问题基模,详见图6。



注：“+”表示正反馈；“-”表示负反馈

Note: “+” means positive feedback; “-” means negative feedback

图6 福建省医药产业技术创新体系“富者愈富”问题基模

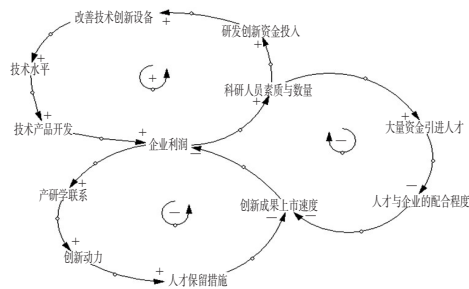
Fig 6 Problem basic models of “the rich getting richer” for technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province

由图6可见,企业规模大小直接影响政府的项目资助决策、政府对企业研发的资源投入及对科技创新人才的吸引力。在科技创新资源有限的前提下,大型企业或具有传统优势的知名企业在政府研发资助、项目支持、产学研合作及科技创新人才等方面均较易获得政府资助的倾斜,科技创新成本与创新风险显著降低,进而创新成果产出增多,企业市场竞争力增强,形成良性发展的循环。而部分具备创新潜能的中小企业则由于规模限制较难吸引到政府科技项目的资助、企业外部创新资源的投入以及科技创新人才的加盟,加之医药产业技术创新高风险、高投入的特点,对企业资源及抗风险能力要求较高,故而进一步加大了中小企业推进创新活动的难度。

3.2 “舍本逐末”问题基模

“舍本逐末”问题基模是治标不治本的问题处理方式,即某对策在短期内看似正面且立即有效,但一段时间后,相关主体使用根本解的能力可能出现萎缩,最终导致对症状解产生更大依赖^[20]。“舍本逐末”问题基模的杠杆解是将注意力集中于根本解,但若问题急迫,那么在进行根本解的过程中,可暂时使用症状解以缓解问题症状,等待根本解效果的出现^[21]。

若企业为产出创新成果,一味投入资金改善技术设备并高薪引进科技创新人才,可能占用企业大量资金成本;且设备与科技人才的过度投入,并非提升企业科技创新能力的根本解,有可能造成企业人才维系与管理难度的增加以及设备与人才的冗余,最终影响企业的长远发展。因此,政府相关部门或行业协会等社会组织应引导企业在充分的市场调研及明确自身定位的基础与前提下,依据企业规模确定发展规划;对于不同规模的医药企业,创新资源投入及科技人才引进等策略应予以区别对待。福建省医药产业技术创新体系“舍本逐末”问题基模见图7。



注：“+”表示正反馈；“-”表示负反馈

Note: “+” means positive feedback; “-” means negative feedback

图7 福建省医药产业技术创新体系“舍本逐末”问题基模

Fig 7 Problem basic models of “to attend to trifles and neglect the essentials” for technological innovation system of pharmaceutical industry in Fujian province

4 讨论与建议

4.1 充分发挥各类科技平台的作用

2012年,福建省人民政府办公厅发布《福建省人民政府办公厅关于加快科技企业孵化器建设与发展若干措施的通知》,支持企业、高校及科研院所建立科技孵化器^[22]。目前,福建省已有福州生物医药孵化器、永春生物医药产业孵化公共服务平台等若干科技孵化平台、多个生物医药领域国家级实验室或研究中心以及多个省级医药科研中心。但多数科研平台与企业的互动性不足,各平台科技资源未被充分利用,产学研结合较弱,科研成果转化率较低,对医药产业技术创新的贡献尚显不足。因此笔者建议,福建省可尝试成立省级医药产业技术创新服务中介机构,充分发挥科技中介机构及行业协会的服务作用,支持医药研发合同外包服务;通过政策协助破除省内医药企业科技创新的人才及技术壁垒,完善医药企业与高校、科研院所等其他科技创新参与主体的协作机制,借助高校及科研机构的软硬件优势及技术攻关能力,降低医药企业尤其是创新型中小医药企业的创新成本与风险,以避免中小医药企业在科技人才引进等方面出现的“舍本逐末”现象。与此同时,福建省可尝试引进药物研发生产外包服务企业或鼓励省内龙头医药企业建立药物研发生产外包服务公司,挖掘龙头医药企业产业链上、下游具有潜力及市场竞争价值的科技研究项目,形成以龙头医药企业为核心的科技创新联动机制,进而提升福建省整体医药产品的科技内核及竞争力。

4.2 加强对创新型中小医药企业的关注与支持

福建省医药行业仍以中小企业为主,由于“富者愈富”问题基模的存在,相对规模以上医药企业,中小医药企业开展科技创新项目研究面临更多技术、人才及资金等方面的困难;同时在同等条件下,中小医药企业亦较难获得政府或金融资本对其科技项目的资助^[23-24]。因

此笔者建议,首先,政府有关部门可联合医药行业协会、福建中小企业服务中心等社会组织通过充分的市场调研,帮助省内中小企业识别其自身技术与竞争的优劣势,协助其确立合理的企业定位与发展方向。其次,政府相关部门在科技资源分配决策中应避免“富者愈富”问题基模的出现,对于福建省内具备创新潜能及创新动力或拥有传统优势品种的医药企业应适当予以倾斜,激发其创新潜能与创新动力,促进其多渠道、多方式开展科技创新项目及创新成果的市场转化,帮助其充分挖掘传统优势品种的科技内涵,完成产品的二次开发。最后,政府相关部门可联合医药行业协会等社会组织推动福建省内具备资源互补性的中小医药企业整合重组,共享企业科技资源,将其培育成具备竞争力的大型医药企业,提高福建省医药产业集中度及整体竞争力。

4.3 创建并优化医药企业科技创新的金融服务环境

近几年,福建省政府相关部门出台了多份政策文件,从金融服务环境的角度助力省内医药产业的创新发展。2009—2010年,福建省经贸委、福建省发改委及福建省科技厅等3部门共联合发布了8批《福建省省级创业投资资金投资目录》(以下简称“目录”),其中第7批目录中还设立了福建省生物医药产业振兴方案重点资助项目或企业;2013年,福建省科技厅发布《关于公开征选创投机构组建福建省生物与新医药创业投资基金的通知》,旨在吸纳社会资本关注医药产业,提升医药企业的自主创新能力^[25-28]。由此可见,福建省医药产业技术创新体系中的资金要素已获得初步支持,但对于医药企业创新融资等仍缺乏详细的指导政策和配套措施,且目前福建省内金融机构尚无专门针对医药科技创新的金融服务项目,众多省内中小医药企业科技创新资金仍较匮乏且较难吸纳创业投资基金或风险投资的关注。因此,政府相关部门可联合行业协会、银行及商业保险机构等金融机构,从福建省医药产业环境及医药企业发展规划等多角度评估企业发展定位及科技项目,推出针对福建省医药产业特点的医药项目风险评估机制,完善福建省医药科技金融服务项目,构建多渠道、多元化的医药科技金融服务体系,支持具备科技创新潜力的企业进行多平台、多渠道融资^[29];同时,优化福建省医药产业税收优惠政策以增加省内医药产业对风险投资的吸引力,推动福建省医药产业技术创新的可持续发展。

综上所述,本研究从系统动力学的角度分析了福建省医药产业技术创新体系中医药企业、政府相关部门、社会组织及消费者等主体以及各主体间存在的关系,并依据系统因果回路图分析了其中的系统问题基模及杠杆解,可为福建省医药产业技术创新的可持续发展提供思路及依据。但受时间及研究水平等条件限制,本研究中系统因果关系图要素的选择及绘制主要依据所收集的文献及访谈资料,可能存在文献查阅不够全面、部分

表述缺乏数据支持等问题。因此,在后续研究中,本课题组拟在系统因果回路分析的基础上融入医药企业具体调研数据及医药产业数据进一步开展实证研究,以验证体系的合理性并完善系统的分析结果。

参考文献

- [1] 国务院.国务院关于印发《中国制造2025》的通知:国发〔2015〕28号[EB/OL].(2015-05-08)[2021-06-06]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm.
- [2] 中共中央办公厅,国务院办公厅.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见》[EB/OL].(2017-10-08)[2021-06-06]. http://www.gov.cn/zhengce/2017-10/08/content_5230105.htm.
- [3] 国务院办公厅.国务院办公厅印发关于加快中医药特色发展若干政策措施的通知:国办发〔2021〕3号[EB/OL].(2021-01-22)[2021-06-06]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-02/09/content_5586278.htm.
- [4] 福建省人民政府办公厅.福建省人民政府办公厅关于促进医药产业健康发展实施方案的通知:闽政办〔2017〕22号[EB/OL].(2017-02-20)[2021-03-02]. https://www.fujian.gov.cn/zwgk/zfxxgk/szfwj/jgzz/jmgjgz/201703/t20170302_1180642.htm.
- [5] 福建省工业和信息化厅,福建省发展和改革委员会,福建省教育厅,等.关于印发促进医药产业高质量发展的六条措施的通知:闽工信法规〔2019〕91号[EB/OL].(2019-05-27)[2021-06-06]. http://gxt.fj.gov.cn/gk/zfxxgk/zfxxgk/ml/gfxwj/201906/t20190606_4894266.htm.
- [6] 徐俐颖,翁坤玲,蒋丹,等.基于三阶段DEA的我国医药产业创新效率评价研究[J].中国药房,2020,31(16):1921-1926.
- [7] 福建省统计局.福建统计年鉴[EB/OL].〔2021-06-06〕. <http://tjj.fujian.gov.cn/tongjiniannian/dz2021/index.htm>.
- [8] 国家统计局.中国统计年鉴[EB/OL].〔2021-06-06〕. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexch.htm>.
- [9] 杨舒杰,武志昂.基于专利申请视角的我国医药企业创新投入产出分析[J].中国药房,2020,31(2):129-132.
- [10] 李佳焯.医药制造企业发展能力评价模型的构建与应用研究[D].北京:北京交通大学,2017.
- [11] 林津晶,黄文龙.儿童基本医疗保险的优化研究:基于SD因果关系图[J].中国卫生经济,2018,37(8):32-35.
- [12] 孙晓华,原毅军.产业集聚效应的系统动力学模型研究[J].经济与管理,2007,21(5):10-13.
- [13] 李耿,郭宇博,李文姗,等.中药大品种科技竞争力报告(2019版)概要[J].中国现代中药,2020,22(1):1-20.
- [14] 黄沛琳,林继志,刁勇.基于专利的生物医药产业SWOT分析:以福建为例[J].科技与经济,2017,30(4):51-55.
- [15] 林宇.福建省生物与新医药产业专利技术现状与发展建议[J].海峡科学,2017(1):51-57.
- [16] 国家药品监督管理局药品审评中心.2018年度药品审评报告[EB/OL].(2019-07-02)[2021-06-06]. <https://www.cde.org.cn/main/news/viewInfoCommon/3a4925c8270f8-51ef57d78b3b8dbe14d>.
- [17] 国家药品监督管理局药品审评中心.2019年度药品审评报告[EB/OL].(2020-07-30)[2021-06-06]. <https://www.cde.org.cn/main/news/viewInfoCommon/327a9e4569136-26826bc4cbdf5354ce>.
- [18] 国家药品监督管理局药品审评中心.2020年度药品审评报告[EB/OL].(2021-06-21)[2021-06-30]. <https://www.cde.org.cn/main/news/viewInfoCommon/876bb5300cce2-d3a5cf4f68c97c8a631>.
- [19] 吴凡,向东.科技资源配置中政府角色法律规制研究[J].经济论坛,2019(9):140-145.
- [20] 郭晶.动态比较优势模型及其对我国产业政策选择的启示:一个系统动力学的分析框架[D].长沙:湖南大学,2005.
- [21] 李丽清.江西省三级甲等综合医院竞争力评价与反馈动态复杂分析[D].南昌:南昌大学,2010.
- [22] 福建省人民政府办公厅.福建省人民政府办公厅关于加快科技企业孵化器建设与发展若干措施的通知[EB/OL].(2012-11-21)[2021-06-06]. http://www.fujian.gov.cn/zwgk/zxwj/szfbgtwj/201211/t20121129_1415500.htm.
- [23] 孙振淋,沈念伍,褚淑贞.医药产业集聚中的中小医药企业[J].中国药事,2013,27(3):288-291,297.
- [24] 乔晗,徐俐颖,李旭,等.国家高新技术产业开发区生物医药产业政策主题挖掘及量化评价研究[J].中国药房,2020,31(22):2689-2694.
- [25] 福建省经贸委,福建省发改委,福建省科技厅.关于印发福建省省级创业投资资金投资目录(第三批)的通知[EB/OL].(2009-06-10)[2021-06-06]. http://gxt.fujian.gov.cn/gk/gsgg/200906/t20090615_2134236.htm.
- [26] 福建省经贸委,福建省发改委,福建省科技厅.关于印发福建省省级创业投资资金投资目录(第七批)的通知[EB/OL].(2010-02-25)[2021-06-06]. http://gxt.fujian.gov.cn/gk/gsgg/201004/t20100421_2134382.htm.
- [27] 福建省经贸委,福建省发改委,福建省科技厅.关于印发福建省省级创业投资资金投资目录(第八批)的通知[EB/OL].(2010-05-14)[2021-06-06]. http://gxt.fujian.gov.cn/gk/czzj/xmaphzxd/201006/t20100610_3465969.htm.
- [28] 福建省科技厅.关于公开征选创投机构组建福建省生物与新医药创业投资基金的通知:闽科财〔2013〕27号[EB/OL].(2013-06-03)[2021-06-06]. http://kjt.fujian.gov.cn/xxgk/tzgg/201306/t20130604_599338.htm.
- [29] 蒋捷媛,丰志培.中药产业科技服务协同体系建设探究:以安徽为例[J].科技管理研究,2016,36(5):61-64,75.
(收稿日期:2021-07-29 修回日期:2021-11-21)

(编辑:孙冰)