

巴西国家科技创新体制机制概况、特点和趋势

郭 栋¹, 高昌林²

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045;

2. 科学技术部科技人才交流开发服务中心, 北京 100045)

摘 要: 本文从巴西科技创新体系发展的沿革、组成与结构、运行机制等角度介绍了巴西国家科技创新体制机制概况; 综合归纳出巴西国家科技创新体制机制五个方面的主要特点, 即全链条多层次的政府资助体系、稳定支持科研创新的资助机制、服务国家目标的国立科研机构、支持小微企业创新创业的服务举措、积极参与国际合作的科技外交; 系统分析了巴西国家科技创新体制机制存在的主要问题以及新的发展趋势。

关键词: 巴西; 国家科技创新体系; 资助机制; 创新创业; 科技外交

中图分类号: G321 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2021.06.001

自20世纪50年代开始, 伴随着巴西现代化进程, 特别是农业现代化和钢铁、电力、水泥等基础工业的发展, 各行业对科技的需求日趋旺盛, 巴西政府开始逐渐重视科技对经济发展的促进作用^[1], 逐步完善科技体制和科研体系。如今, 巴西不仅是全球范围的经济大国, 也是有一定影响力的科技大国之一。巴西国土面积和人口总量居世界第5位, 国内生产总值世界排名第10位左右, 科技论文产出居世界第13位, 研发经费占GDP的比重约为1.3%。但由于巴西科技创新体系机制存在结构性问题, 国家创新体系运行效率较低, 国家整体创新能力不足。由世界知识产权组织发布的《2020年全球创新指数报告》显示, 巴西的全球创新指数排名为62位, 在拉美国家中居第4位^[2]。本文系统介绍了巴西国家科技创新体制机制的概况、特点和趋势。

1 巴西国家科技创新体制机制概况

巴西于1951年创建了全国研究委员会和高等人才促进会, 于1964年和1969年先后成立了国家科技发展基金会、支持技术基金会及研究计划资助

局(创新研究署前身)。1973年巴西首次制定全国科技发展规划, 将全国研究委员会改组为国家科技发展理事会, 直属总统府, 成为国家科技决策管理机构; 1980年制定了全国科技发展规划, 将新材料、信息科学等高新技术列为国家战略领域; 1985年组建科技部, 吸纳了国家科技体系决策管理职能。2000年以来, 巴西更加重视创新对科技发展的作用, 2011年巴西政府宣布新工业政策——“壮大巴西计划”, 并宣布将科技部更名为科学技术与创新部。2016年, 巴西新一届政府上台, 科学技术与创新部和通信部合并重组为科技创新与通信部。2020年6月, 科技创新与通信部拆分重组为科学技术与创新部(以下简称“科技创新部”)和通信宣传部。

1999年起, 巴西联邦政府明确将科技创新政策提上政治议程, 积极促进巴西创新体系的制度化建设。1999年, 巴西设立部门基金(或称“行业基金”), 从国家税收、自然资源开发收入、特许经营权收入中提取固定比例, 与国家科学技术发展基金(FNDCT)挂钩, 资助巴西创新和科学技术发展中16个战略领域, 包括信息通信、航天、科技

第一作者简介: 郭栋(1984—), 男, 助理研究员, 主要研究方向为国际科技合作政策。

收稿日期: 2021-03-19

基础设施、卫生、农业等。

2003年巴西发布《工业、技术和对外贸易政策》，建立促进创新的工业政策；2004年批准了《创新法》；2005年批准了《良善法》；2007年启动了《科技和创新行动计划2007—2010》；2011年出台了《科技和创新行动计划第

二版2011—2014》；2012年将行动计划升级为国家创新战略，出台了《2012—2015年国家科技创新战略》，第一次提出建立“巴西国家科技创新体系”；2016年出台了《2016—2022年国家科技创新战略》，在战略中第一次阐明了巴西国家创新体系的结构（见图1）^[3]。

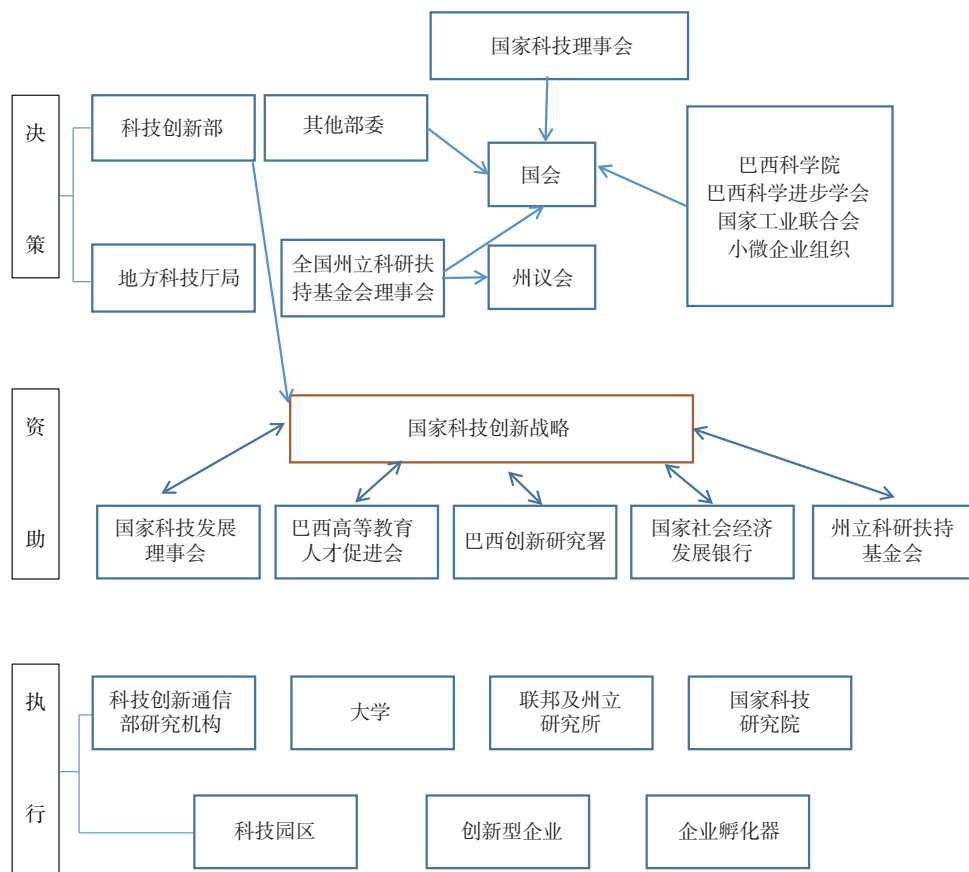


图1 巴西国家科技创新体系结构图

注：鉴于“巴西科技部”多次易名，为方便表述，将其统一简称为“科技创新部”。

巴西的科技创新体系由三个层次组成。一是政府机构、立法机构和社会团体组成的决策层；二是联邦和州两级科研创新人才资助机构组成的资助层；三是具体开展科研创新活动和从事技术转移的科研机构、科技园区、大学和企业等。

巴西国家科技创新工作由科技创新部牵头。2016年国家科技创新战略中明确：“科技创新部在国家科技创新体系中处于总协调的地位，科技创新部拟定鼓励科技创新的法律法规，管理着国家科学技术发展基金，编制国家科技创新战略，制定15个行业的国家科技创新政策。科技创新部领导

国家科技创新体系中两个主要资助机构——创新研究署和国家科学技术发展理事会，并领导国家科研机构。这些要素保证了巴西科技创新部在发展和整合国家科技创新体系中发挥领导作用。”^[4]

其他部委在国家科技创新体系中发挥相应作用，其中一些部委拥有专门司局来管理相应的科技创新事务，有的部委则拥有与该部门相关联的科研机构。例如农业部有农牧业创新司和巴西农牧业研究院，卫生部有科技创新及卫生战略投入秘书处（副部级），教育部有高等教育秘书处（副部级）和高等教育人才促进会，外交部有统领科技外交事

务的科技司，经济部有工业发展局等。

国家科技理事会是国家科技创新体系中的咨议机构，1996 年建立，后废止，2019 年重建，是总统和内阁成员讨论国家科技与创新政策的机制。2019 年新成立的国家科技理事会由总统担任主席，由 28 名成员组成，包括科技创新部部长等 14 名部长，6 位科技界实体代表（巴西科学院、联邦高等教育机构协会、全国州立科研扶持基金会理事会、全国科技厅理事会、巴西城市网络、巴西科学进步学会）以及 8 位“科学技术生产者 and 使用者”代表。章程规定，科技创新部部长为该机制的秘书长，负责至少每半年召集会议讨论国家科技创新重大战略政策和资源^[5]。

2 巴西国家科技创新体制机制特点

2.1 全链条、多层次的政府资助体系

在巴西国家科技创新体系中，经费资助机构通过不同的政策工具分配公共资源，支持国家研发创新活动。在联邦层面，有四个资助机构在落实国家科技创新战略和政策方面扮演不同的角色。国家科技发展理事会的主要职责是促进科学技术研究，鼓励巴西研究人才培养；通过与政府机构和生产部门建立伙伴关系，促进技术发展和创新。高等教育人才促进会与教育部相关联，负责巴西的大部分硕博研究生培养和研究工作。巴西创新研究署管理国家科技发展基金，同时也将自己作为筹集国家科技创新体系资金的主要参与者。巴西创新研究署在整个创新链中，为企业、大学、研究机构和其他公私机构开展科技研发和创新活动提供有偿扶持基金、风险基金投资和无偿资助。与经济部关联的巴西经济社会发展银行，也在国民经济中全面促进商业创新和研发投入。除联邦资助机构外，州立科研扶持基金会在国家科技创新体系中发挥着重要作用。作为巴西地方支持科技创新的先驱和典范，圣保罗州研究扶持基金会于 1960 年成立，依靠州税收收入的 1% 为其活动提供资金。20 世纪 90 年代，通过地方科研扶持立法，巴西各州成立科研扶持基金会，这为区域科技创新发展做出了巨大贡献。地方科研扶持基金会逐渐扩大了对国家科技创新体系的参与，通过联邦政府协调各地联动支持国家科技创新战略和计划落地，并形成各具特色的区域创新局面。

2.2 稳定支持科研创新资助机制

2.2.1 保障研发队伍稳定高效的人才激励机制

巴西法律规定，公共科研机构 and 大学科研人员属于公务员编制，实行统一的工资制度和福利待遇，主要包括统一标准的基本工资以及根据科研贡献和学术地位差异化的岗位津补贴和奖金。科研人员的基本工资占个人收入的八成以上，并足以保证富裕的生活水平。科研人员还可以根据自身意愿，要求在联邦科研机构间流动，更换工作机构不影响其享受的基本工资待遇。

自 20 世纪 50 年代以来，巴西国家科技发展理事会一直为巴西的大学、研究机构、技术中心和职业培训机构的科学技术研究领域的人才培训培养提供奖学金。理事会向在科学研究方面有兴趣的研究生、大学生和高中生提供各种类型的奖学金，并向在公司和技术中心从事研究和开发的专家提供研究津贴。理事会为研究人员在国外留学、访学和科研交流提供国外研究津贴，同时吸引海外高级科技人才来巴西从事科研或与巴西科研人员开展科研交流。理事会通过工业研究培训计划，为产业界培养科技研发人员。该计划鼓励联邦科研机构承担为创新型企业特别是中小企业培养研发人才的职责，为此，设立了“企业博士后”“工业技术研发”“访问专家”“技术教学导师”“技术推广”“科技人才培养”等多项奖学金和津贴，同时支持企业研发人员参与在国家科研机构的实习、培训或访问，以获取特定的知识和技能。

2.2.2 形成自由探索、稳定支持的科研运行机制

巴西的科研津贴制度支持巴西科研人员自由探索，科研人员根据兴趣选择研究方向，组成研究团队。在国家科技发展理事会注册的研究团队可以获得奖学金和研究津贴。这类奖学金和研究津贴是综合考虑科研人员的学术贡献和学术地位的绩效奖励。研究津贴的使用实施“包干制”，减少报销和审批流程。巴西科研机构独立运行，行政事业费由国家全额拨付。科研机构的科研基础设施由国家统一配置，科研人员依需申请，科研基础设施配置后向全社会开放共享。企业的科研人员也可得到一定程度的国家财政支持，如工资补贴等。

2.3 服务国家目标的国立科研机构

为提升巴西基础科研水平和工程技术装备水平，巴西政府先后组建了 25 所国家科研机构，这

些科研机构都是巴西科技创新部的直属科研机构。在这25所国家科研机构中有196个国家级实验室,理学和地球科学与工程是这些实验室的主要研究领域,分别占总数的39%和34%。1900年成立的奥斯瓦尔多·克鲁兹医学基金会、1952年成立的亚马逊研究院、1973年成立的巴西农牧研究院、1971年成立的国家空间研究院、1984年成立的国家能源与材料中心,为巴西科技进步和经济社会发展做出了突出贡献。例如,在抗击新冠病毒全球大流行的行动中,巴西科技创新部所属的国立科研机构充分发挥“科技抗疫”国家队的重要作用,在多条战线应对疫情挑战。2020年3—5月,巴西科技创新部获得6亿雷亚尔(约合9亿人民币,2020年3月5日汇率)特别注资,以支持应对新冠病毒相关领域的研究和创新。主要举措有:成立科技创新部病毒网络,开展检测、病理、药物、疫苗研究,将国家能源和材料研究中心的P3实验室升级为P4实验室,为巴西抗疫工业提升基于创新的产能,为巴西的医疗机构提供互联网接入服务,以及开展金砖国家疫苗与测序联合研究等^[6]。

2.4 支持小微企业创新创业的服务举措

巴西政府积极鼓励民众开展创新创业活动,创造更多的就业岗位,增强经济发展活力。联邦政府发布了一系列支持小微企业创新创业的政策措施,在经济部设立专门的管理和服务机构(小微企业创新发展司),并鼓励成立为小微企业服务的行业协会组织和私人非营利服务机构。巴西小微企业支持服务中心是一家具有48年历史的私营非营利机构,以支持巴西小微企业自主创业、参与竞争和实现可持续发展为宗旨。该机构为小微企业长期提供项目经费支持和创新服务,主要集中在创新设计、生产力开发、知识产权保护与转让、产品质量提升、知识创新、可持续发展和信息通信技术7大领域,并为小微企业提供创业课程和信息咨询,寻找合作伙伴和融资机构,协助小微企业获得信息、资金和市场。巴西政府决定拿出2%的银行强制性存款资金,设立小微企业和创业者信贷。政府推出的小额信贷无需提供财产抵押或不动产担保,政府多次为小额信贷降低利率。政府通过立法鼓励将小微企业产品纳入政府采购目录。

巴西小微企业支持服务中心的调查显示,近十年巴西参与创新创业的人口比例大大增加,由

2010年的23%提升到2019年的35%,在全球居首位。目前,巴西拥有600万个小微企业,占巴西企业总数的98%,提供的就业岗位占全国城市就业人口的52%^[7]。

2.5 通过科技外交积极参与国际合作

巴西外交部与科技创新部通过设立科技外交协调机制和共同组织“科技与外交研讨会”等形式,加强外交政策与科技创新政策的协调,共同探讨重大科技创新行动计划,将科技外交作为新兴大国在国际舞台上发挥作用的重要手段。巴西外交部致力于改善巴西经济的创新生态,通过“创新外交”致力于使巴西进入全球先进创新价值链并跻身创新国家行列。创新外交包括政府推动创新体系国际化而采取的行动,被称为“创新外交计划”,包括鼓励巴西实体参与国际创新合作、在海外展示巴西创新品牌、支持初创企业国际化等活动。

3 巴西国家科技创新体制机制存在的主要问题

3.1 公共部门在国家创新体系中的比重过高,企业科技创新能力薄弱

长期以来,巴西公共部门的研发投入占全国研发投入总经费的比重一直明显高于私营部门研发投入的占比。2016年,巴西792亿雷亚尔(约合1584亿人民币,2016年12月5日汇率)的研发经费中,政府投入为415亿,其中联邦政府和地方政府投入分别为266亿和149亿,分别占全国研发经费总量的33.6%和18.8%,二者合计达52.4%。政府研发资金占GDP比重高达0.71%^[8]。联邦政府的研发投入支持了科技创新部下属25个国家级研究所及有关部委所属的研究机构(如农业部的巴西农牧科学研究院)以及教育部主管的联邦大学研发人员的科研活动,这些机构是巴西科研创新体系中的主力军。

由于企业研发能力不足,巴西专利申请量和授权量都处于较低水平。2017年巴西发明专利申请量仅为2.5万件,其中本国人申请量只有0.5万件。巴西本国发明专利授权仅为总专利授权数的13%左右,可见巴西本土企业创新能力非常薄弱。在高技术产品出口方面,根据世界银行的数据,巴西高技术产品出口在制造业出口总额中的比例从2001年的19%下降到2017年的12%。尽管本世纪以来巴西加大了对科研的投入力度,但巴西的高

技术产品出口仍远落后于主要欧美国家和中国^[9]。

3.2 地区发展不平衡

巴西科研和创新活动集中在东南部和南部沿海经济发达地区，东北部、北部、中西部地区创新能力较弱。圣保罗州占全国经济总量的 1/3，占各州投入研发经费总量的 2/3。圣保罗大学占圣保罗州研发经费的近一半，坎皮纳斯大学占全州研发经费的 26%。2020 年，圣保罗州研发投入占到 GDP 的 2.3%，有 2/3 的科研人员参与企业研发。自巴西迁都巴西利亚后，中西部地区进驻了一批国家级科研机构，发展出农业、生物多样性研究等有特色的科研力量。东北部、北部地区经济欠发达，高技术、研发型企业较少，创新能力弱。巴西创新区域发展不平衡现象依然严重，短期内不会有大的改变。

3.3 巴西科研团队小而散

巴西的科研创新活动往往局限在大学、科研机构和企业中规模较小的团队中。巴西法律规定，只要在科研信息平台“拉特斯平台”中注册成为“研究组”就可以参加巴西的科研活动。巴西的科研项目管理机构并不对“研究组”的规模、领军人才的条件加以限制。巴西科技创新部和资助机构缺乏对科研人才和团队建设的整合，缺乏面向国家需求的项目部署能力，国家科技发展基金支撑经济社会发展的能力不足。

4 巴西国家科技创新体制机制发展的新趋势

2019 年，巴西新一届科技创新部组建，并推出了其最新的使命：产生更多知识、创造更多财富、提升巴西人的生活质量。近年来，巴西科技创新部推出一系列改革国家科技创新体系机制的举措，以实现这一目标。

4.1 完善国家科技创新法律体系

2018 年，在整合过去出台的一系列科技创新相关法律框架的基础之上，巴西政府出台了科技创新宏观法律框架。这是一套覆盖科技创新活动的法律体系，包括《创新法》《扶持基金法》《公共合同差异化条例》《联邦教师法》《外国人法》《进口免税法》及《临时合同法》等组成部分。巴西希望通过科技创新法律体系的建立，进一步促进科技创新活动的制度化与规范化，以创建更加有利于开展研发活动也更具活力的创新环境，鼓励巴西企业更多地参与科研和创新，提升企业在国家创新体系

中的重要性。新的科技创新法律体系提出的基本原则包括：将促进科技创新活动视为经济和社会发展的战略；促进公共科研机构与企业之间的合作，鼓励二者合作开展创新活动；简化科技创新项目管理和评估的流程。巴西国家科技创新法律体系的构建，将为加快科技发展和推动技术转移创造良好的政策环境^[10]。

4.2 实施《国家创新政策》

2019 年 11 月，巴西科技创新部发布了《国家创新政策（征求意见稿）》。新的《国家创新政策》旨在指导国家的研发和创新对经济社会发展产生预期影响，促进知识生产并将其转化为社会财富；引导巴西的创新创业，将其转化为面对巴西社会主要挑战和需求的创新解决方案，从而为改变巴西人民生活质量做出贡献，提升巴西经济的生产力和竞争力，构建更加和谐的人与自然关系。

4.3 加强科研创新资源配置，继续实施“国家科技研究所”体制

为通过优化整合研究人员组成的科研团队，提升巴西前沿科学和战略技术水平及国际竞争力，促进全社会的创新和创业，巴西科技创新部曾于 2008 年出台了“国家科技研究所计划”，认证了 102 个国家科技研究所（虚拟机构）；2014 年第二批认证了 122 所国家科技研究所。截至 2019 年，共有 1 835 个国家科研实体和 1 302 个国际科研实体参与了该计划^[11]。国家科技研究所重点支持国家科技创新战略等国家战略及各地地方科技创新战略并兼顾区域协调发展的重点领域，是巴西组织高水平基础研究和前沿应用研究、培养高水平科技人力资源、开展国际合作与技术转移以及科学普及的基地。国家科技研究所注重解决实际问题，以应用研究带动基础研究，重点解决巴西产业发展中的共性基础问题，为国家科技创新提供重要支撑。2020 年国家科技研究所—免疫学研究所就在巴西科技创新部的组织下牵头开展了新冠病毒疫苗研究，目前处在动物实验阶段。

国家科技研究所计划是统筹地区发展的科技计划，国家级资助机构和地方资助机构出资比例基本实现了 1:1，激发地方参与国家科技创新体系建设的热情。计划又通过区域资源配置，支持欠发达地区科技发展。申报指南规定，必须保证 30% 的项目依托单位来自巴西欠发达地区，避免了国家科

技资源过度集中。通过对牵头单位地域提出要求, 鼓励在欠发达地区建立更多的国家级科技研发团队, 带动了当地形成“亚马逊研究”“大西洋森林研究”“半干旱地区生态研究”等一系列颇具特色的研究团队。

4.4 加大科研基础设施投入

近年来, 巴西新建了一批具有国际影响力的科研基础设施, 服务国家科技创新战略, 如国家能源与材料研究中心的“天狼星”第四代同步辐射光源、核能委员会的巴西多功能反应堆、国家空间研究所的整合与测试实验室、服务巴西海洋研究战略的水文地理研究船奥利维拉号以及服务巴西南极战略的南极科考站的重建。这些科研机构 and 基础设施对于巴西国家研究自主创新 and 进步起到了至关重要的作用。其中天狼星同步辐射光源是巴西有史以来最大、最复杂的科研基础设施, 也是世界上首批第四代同步辐射光源之一。它的储存环周长为 518 米, 电子能量为 3.0GeV, 工程造价为 18 亿雷亚尔 (约合 31 亿人民币, 2020 年 1 月 1 日汇率), 通过同步粒子加速器对原子层面的组织和材料进行研究, 有着广泛的应用前景, 例如疑难症药物筛选、新型工程材料、DNA 测试以及许多有益于社会和人类的应用^[12]。

4.5 激励工业创新, 迎接工业 4.0 挑战

为鼓励巴西工业部门进行更多的创新, 并以更高的技术强度来提高产业在国内和国际市场上的竞争力, 促进公私科研机构 and 企业的合作, 巴西科技创新部于 2013 年成立巴西工业创新研究院。该院为其认证的从事研发的机构提供无偿资金, 并支持企业和科研机构的联合研发。协议规定, 该院为合作项目提供 1/3 的资金, 企业提供 1/3 的资金, 科研机构匹配 1/3。截至 2020 年 6 月, 共支持 939 个合作项目, 支持的企业超过 640 个, 合作研发经费达 14 亿雷亚尔^[13] (约合 18.2 亿人民币, 2020 年 6 月 30 日汇率)。

拥有 80 年历史的巴西国家工业培训服务局为了响应国家“工业 4.0”战略, 于 2019 年开始在巴西建设了 25 个企业创新研究院, 利用科研机构生物科技、先进制造、矿业技术等前沿技术为企业搭建创新平台, 并鼓励中小型企业共享该平台, 开展创新活动。巴西国家工业培训服务局已经为巴西工业界培训了 7 300 万具有创新能力的产业工人和工程师, 在 2 700 个巴西城市设有 587 间固定培训学

院和 457 间移动学院, 建立了 331 个实验室^[14]。■

参考文献:

- [1] 李明德. 巴西科技体制的发展和研发体系 [J]. 拉丁美洲研究, 2004, 3: 27-32.
- [2] WIPO. Global innovation index 2020[EB/OL]. [2021-03-04]. <https://www.wipo.int/publications/zh/details.jsp?id=4514&plang=EN>.
- [3] MCTIC. Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016-2022[EB/OL]. [2021-03-04]. http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf.
- [4] Presidente Da República. Decreto nº 10.057, de 14 de Outubro de 2019[Z]. 2019-10-14
- [5] MCTIC. Ações de combate a covid-19 são destaques do MCTIC nos 500 dias de governo[EB/OL]. [2021-03-04]. https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/salaImprensa/noticias/arquivos/2020/05/Acoes_de_combate_a_covid19_sao_destaque_do_MCTIC_nos_500_dias_de_governo.html.
- [6] SEBRAE. Pequenos negócios em números[EB/OL]. [2021-03-04]. <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sp/sebraeaz/pequenos-negocios-em-numeros,12e8794363447510VgnVCM1000004c00210aRCRD>.
- [7] MCTIC. Indicadores nacionais de ciência, tecnologia e inovação 2019 [EB/OL]. [2021-03-04]. https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores_CTI_2019.pdf.
- [8] 郭栋, 林嫻岚. 国家科技创新体系发展现状分析 [A]. 巴西发展报告. 2019[C]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020: 216.
- [9] MCTIC. Marco legal da ciência, tecnologia e inovação. [EB/OL]. [2021-03-04]. https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/ASCOM_PUBLICACOES/marco_legal_de_cti.pdf.
- [10] INCT. Sobre o INCT[EB/OL]. [2021-03-04]. <http://inct.cnpq.br/sobre/>
- [11] Sanfelici L. Soluções de instrumentação e infraestrutura para as linhas de luz do SIRIUS[EB/OL]. [2021-03-04]. http://www.astro.iag.usp.br/~instrumentos2019/19-Lucas_Sanfelici.pdf.

(下转第12页)

Some Thoughts on the Trend of Global Autonomous Driving Industry Innovation Policy

XU Hai-long, CHEN Zhi

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: In the new round of industrial reform, autonomous driving industry has been paid attention to by various countries, and has been supported and regulated by legislation and policies. Development strategy, security standards, responsibility and ethics, network security and privacy protection have been given great attention in autonomous driving policy making. Access mechanism, project demonstration, site and financial support, as well as strengthening supervision have become common policy tools. There are some deficiencies in the policy coordination mechanism, strategy formulation, network and data security, responsibility attribution and ethics, and road test specifications in the development of China's automatic driving industry. By optimizing the policy-making mechanism and policy paradigm, establishing a complete and unified test and evaluation system, speeding up the construction of test field and demonstration area and technical iteration, strengthening the role of risk assessment and insurance system, and promoting the mutual recognition mechanism of cross regional test, etc., the global competitiveness of China's automatic driving industry can be enhanced.

Keywords: autonomous driving; innovation policy; intelligent vehicle

(上接第6页)

[12] EMBRAPII. Apresentação[EB/OL]. [2021-03-04]. <https://embrapii.org.br/>.

industrial[EB/OL]. [2021-03-04]. <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/#carrossel>.

[13] SENAI. SENAI-serviço nacional de aprendizagem

The Evolution, Characteristics and Development of Brazilian National Science, Technology and Innovation System

GUO Dong¹, GAO Chang-lin²

(1. China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045;

2. Center for Science and Technology Personnel Exchange and Development Service, MOST, Beijing 100045)

Abstract: This paper introduces Brazil's national science, technology and innovation (STI) system and mechanism from the perspectives of the development of Brazil's STI system, composition and structure, and operation mechanism. The paper comprehensively summarizes five main characteristics of Brazil's national STI system and mechanism: the full-chain and multi-level government funding system, stable funding mechanism to support scientific research and innovation, national scientific research institutions for fulfilling national goals, service initiatives to support small and micro enterprises' innovation and entrepreneurship, and active participation in international cooperation through science and technology diplomacy. Then the paper systematically analyzes the existing main issues of Brazil's STI system and mechanism and their new development trends.

Keywords: Brazil; national science and technology innovation system; funding mechanism; innovation and entrepreneurship; science and technology diplomacy