

关于地方科研院所重点实验室建设发展的战略思考^{*}

——以广西科研院所重点实验室建设为例

韦永诚^{**}

(中国科技开发院广西分院, 南宁 530022)

摘要:以广西科研院所重点实验室建设为例,概述其建设在引导整合优化科技资源配置,培育区域科研特色优势、创新队伍建设和增强科技创新能力等方面取得的成效与启示;分析并针对其宏观管理、科研及实验室条件建设存在的问题,提出未来建设发展战略地位、发展目标与使命、发展方向与思路、发展战略与策略。

关键词:科研院所;重点实验室;建设;启示;发展;战略;思考

中图分类号:C939

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1006-6055.2014.03.027

Strategic Thinking about Local Key Laboratories Construction and Development in Research Institutes^{*}

——in the Cases of Key Laboratories in Scientific Research

Institutes in Guangxi

WEI Yongcheng^{**}

(Guangxi Branch, China Academy of Science & Technology Development, Nanning 530022)

Abstract: Taking the construction of key laboratories in Guangxi R&D institutes and universities as examples, the effect and enlightenment of the construction in S&T resources integration and optimization, distinctive regional scientific research cultivation, innovative team construction and S&T innovation capacity building are explored. Following the analysis of existing problem in macro-management, scientific research and laboratory conditions, proposals in terms of its future development strategy, goals and missions are put forward.

Key words: R&D institutes and universities; key laboratories; construction; enlightenment; development; strategy

1 引言

重点实验室是科研条件和国家科技创新体系建设的重要组成部分,具有基础性、公益性和战略性地位。1984年国家计委启动了国家重点实验室建设计划,旨在支持我国的基础研究、应用基础研究和培养高层次人才,该计划的实施有效带动了全国各地重点实验室建设的积极性^[1]。据报道,2009年底我国共建成220个国家重点实验室,主要分布在高校和部委所属科研院所^[2]。地方科研院所大多数在上世纪五十、六十年代为行业技术和产品研发而成立,在计划经济体制下,无论是大院还是小所,在职能设计上追求的是“小而全”和“大而全”,但实际上在研究与开发过程中还是限于某个领域和学科。特别是深化科技体制改革,技术开发类科研机构实行

企业化转制,原有职能发生变化,发展定位不清,没有明确的目标、主攻方向和研究重点,再加受退休双轨制影响,人才流失,对科研开发乃至科研院所发展有较大影响。为了增强科研院所科技创新和可持续发展能力,2007年广西设立了科研院所重点实验室培育建设项目,旨在引导科研院所整合优化科技资源配置,培育区域科研特色优势,加强创新队伍建设,增强科研院所科技创新和可持续发展能力。

2 地方科研院所重点实验室建设的主要做法及成效

2.1 科研院所重点实验室建设的主要做法^[3]

1)明确战略定位,把科研院所重点实验室建设定位在比较高的起点上。重点实验室建设定位是:立足于加强重点产业、重点领域的科技创新,建成公益性、基础性、战略性技术平台,成为区域创新体系的重要组成部分,支撑和引领科技发展;在建设水准上,努力建成国内先进、有地方特色和优势,能提供科研开发公共多元化服务,有效开展研究与开发,促

2014-02-17 收稿,2014-03-18 接受

* 广西软科学研究计划(桂科软 12252037)资助

** 通讯作者, E-mail: wych38586@126.com; Tel: 0771-2618921

进对外科技交流与合作的开放式平台。

2) 明确功能定位, 突出研发与技术服务。科研院所重点实验室建设的功能定位是: 针对产业科技发展前沿、重要科技领域和方向, 开展创新性研究, 实现相关重要基础原理的创新、关键技术突破或集成; 积累基本科学数据, 为相关领域科学研究提供支撑, 为政府宏观决策提供科学依据。

3) 明确研究方向、内容及重大科学问题。重点实验室的研究方向是: 面向市场和企业科技创新的需求, 特别是产业和领域发展科技创新作为研究方向, 明确主要研究内容, 突出研究该领域的重大科学问题。

4) 聚焦和明确建设目标及考核内容。重点实验室建设的中期目标和考核内容主要包括用房、科研仪器装备水平和实验室能力(或资质)建设; 优势学科建设、学科带头人、业务骨干培养与人才队伍建设; 运行管理、科研成果及水平等。

5) 规范建设, 确保建设质量。要求依托单位按照《广西壮族自治区重点实验室建设与运行管理办法》建设管理, 建章立制, 提高科研院所重点实验室建设运行质量。

6) 加大财政对科研院所重点实验室建设投入的支持力度, 带动和促进科研院所重点实验室建设投入。

2.2 科研院所重点实验室建设的初步成效

自 2007 年培育建设至今, 广西在科研院所已完成 21 个重点实验室培育建设项目验收, 其中通过自治区重点实验室认定的科研院所重点实验室有 10 家, 2013 年 11 月有 12 个项目通过验收。项目验收结果表明科研院所重点实验室建设效果显著。

1) 财政科技投入有效带动和促进了科研院所的投入。刚刚通过验收的 12 个科研院所重点实验室建设项目(其中有 10 个是依托已经转制为自治区科技型企业建设)经费投入共 1.09 亿元, 其中财政科技投入 0.58 亿元, 科研院所自筹 0.51 亿元, 科技投入起到接近 1 带动 1 的效果。例如, 依托广西汽车拖拉机研究所建设的“广西汽车拖拉机零部件检测技术重点实验室”总投入为 1 850 万元, 其中财政科技投入 500 万元。

2) 科研用房仪器设备等条件有了较大改观。12 个科研院所重点实验室建设项目现有科研用房 44 880 多平方米, 拥有科研仪器设备 5825 台/套, 仪器设备总价值近 1 亿元。其中, 实验室科研仪器设

备价值超过 1 000 万元以上的有广西道路结构与材料、广西汽车拖拉机零部件检测技术、广西禽畜与饲料牧草、广西亚热带优势作物繁育及综合开发新技术和广西建筑节能技术重点实验室等 5 个。

3) 建立了区域特色技术研发平台, 培育出科研特色和优势。科研院所重点实验室围绕研究主攻方向, 面向市场, 整合内部有限资源, 加强并建立了具有区域特色的技术研发平台, 科研主攻方向、创新目标和研发重点更加突出。例如, 如广西汽车拖拉机零部件检测技术重点实验室, 建有柴油机和汽油机、发动机附件、汽车制动系统及其零部件、汽车零部件与整车匹配性、汽车零部件环境适应性和汽车及工程机械液压液力机械检测研究技术平台, 已经获广西汽车领域国家 CNAS 实验室认可, 形成市场竞争优势。

4) 初步建立了开放合作交流机制, 对外交流合作活跃。按照“开放、流动、竞争、联合”的运行机制, 以科研院所重点实验室为窗口, 以技术平台为载体, 以学术交流为媒体, 积极开展对外交流合作, 有效促进了科研院所重点实验室科技创新、知识创新和学术交流。例如, 广西建筑节能技术重点实验室在建设期间, 积极与广西大学、华南理工大学、武汉理工大学、桂林理工大学、中国建筑科学研究院、广东省建筑科学研究院等科研院所和企业联合申报课题及实施, 联合培养研究生、编制标准等, 共有 29 项。广西道路结构与材料重点实验室共参加国际学术会议 4 人次, 发表论文 6 篇; 参加国内外学术会议和邀请国内外专家来室讲学分别为 12 人次和 5 人次; 主办了“沥青混凝土路面预防性养护技术交流会”等学术会议。

5) 培育了一批优势学科, 科研创新团队不断壮大。科研院所重点实验室通过培育建设优势学科, 吸引和集聚了大批人才。12 个科研院所实验室有科研人员 455 人, 其中高级以上职称 183 人, 聘请客座专家 59 名, 科技创新团队建设初具规模。广西道路结构与材料重点实验室培育了道路材料研究和道路结构研究两个优势学科和学科带头人; 广西建筑节能技术重点实验室培育了绿色及节能建筑材料、可再生能源(太阳能、浅层地能)、绿色建筑与建筑节能技术优势学科; 广西家畜与饲料牧草研发重点实验室培育了家畜遗传育种与繁殖、草业和动物营养与饲料科学优势学科, 研究覆盖家畜遗传改良、牧

草生物技术、亚热带牧草品种选育、岩溶地区草地牧业生态系统修复及饲料资源化利用等领域。

6) 科技创新能力明显提升, 成果丰硕转化提速。六年来, 12 个科研院所重点实验室共承担科研项目 400 多项, 获得科研经费 2.2 亿多元, 科研项目已经通过成果鉴定(验收) 229 项, 成果登记 109 项, 获奖成果 44 项, 获专利 77 项; 主持、参与起草和审定行业标准 50 多件, 发表论文 513 篇。其中, 广西汽车拖拉机零部件检测技术重点实验室不仅成为广西汽车领域国家 CNAS 认可实验室, 还具有研发汽车拖拉机零部件新产品及其质量检测的共性和关键技术研究、科技成果产业化孵化和人员培训于一体的能力, 已经成为国内国际认可的汽车拖拉机零部件国内检验和出入境检验的专业权威实验室, 其完成“2118Q 型柴油机设计与研制”项目, 产品由广西玉柴动力机械有限公司生产, 年产值超亿元, 在该项目的带动下, 又相继研发了 485ZLQ 增压中冷柴油机和 YCD4B54 系列柴油机等新产品, 均已经投入生产, 成果转化效益显著; 广西新型建筑材料与工程应用重点实验室完成的“塑性水泥净浆体积变化与凝结性能的关系研究”项目成果达到国内领先水平, 已经实现产业化; 广西建筑节能技术重点实验室已具备建筑节能、主体结构、钢结构、室内环境、建筑附属设施、市政道路、幕墙、桥梁等方面 73 个大类共 458 个项目的试验研究与检测能力, 其气相色谱系统、保温材料耐候性、抗风压和太阳能热水系统、家用太阳能热水器等的检测能力建设填补广西空白; 广西亚热带优势作物繁育及综合开发新技术重点实验室“木薯品种选育及产业化关键技术研发集成与应用”和“特色热带作物种质资源收集评价与创新利用”两个项目分别获 2009 年和 2012 年度国家科技进步奖二等奖。

2.3 地方科研院所重点实验室建设的几点启示

1) 科研院所发展方向、目标和建设重点更加明确, 科技资源得到整合与优化配置。通过重点实验室建设, 聚焦创新发展目标和建设重点, 特别是利用财政科技投入引导杠杆作用, 人、财、物资源得到整合与优化配置, 凝聚力量, 形成创新合力, 提高了财政科技投入绩效。

2) 培育形成区域科研特色优势, 增强科研院所创新能力和造血功能。重点实验室建设围绕当地产业发展科技创新需求, 培育科研特色优势, 增强了自

身造血(包括面向市场构建、获取、研发、成果孵化、技术咨询培训乃至为政府提供产业发展决策咨询服务等)功能和服务能力, 融入大产业发展和重大科技创新行列。

3) 加强创新队伍建设, 选准科研开发着力点和切入点, 增强科技创新能力。人才是重点实验室建设的核心, 科研院所重点实验室建设必须以人为本, 有针对性地培养和引进优秀人才, 加强高层次人才创新团队建设, 否则科研力量薄弱难以争取重大科技项目, 难以承担重大科技项目研发。科研院所重点实验室建设发展并形成竞争力, 必须抓好科研开发重点, 选准科研开发着力点和切入点, 把有限的力量投入到聚焦的目标, 这样才能在市场竞争中轻车熟路地开展科技创新。

4) 既要注重技术和产品研发, 更要注重科技成果转化。科研开发是对科研院所重点实验室建设的动力和支撑自身发展的基本要求和目的所在, 市场需求是研发的源泉、创新的动力及激发创新的活力, 成果转化并实现产业化才能增强发展后劲。

5) 积极对外开放交流, 借助外部力量发展。科研院所重点实验室培育建设必须坚持执行“开放、流动、竞争、联合”的运行机制, 这不仅有助于在开放合作的过程中获取研发信息、合作伙伴和合作项目, 更有助于提高重点实验室建设和科研的水平, 提高知名度, 增强发展影响力。

2.4 地方科研院所重点实验室建设发展存在的主要问题

1) 从宏观管理上看, 部分重点实验室科研重点与优势学科建设还不够突出, 研究方向、目标和力量分散。与高校重点实验室比较, 科研院所建设规模偏小, 缺少领军人物。实验室之间缺少相互交流与合作, 尤其是产学研合作机制有待进一步完善。实验室建设运行经费来源渠道比较单一, 难以满足仪器设备维护、人才培养及与国外交流合作等对经费越来越多的需求。

2) 从科研及条件建设看, 部分科研院所重点实验室还缺少其研究方向、重点领域知识产权和技术积累, 还未具备高水平基础和应用基础研究的能力, 还没有形成自我造血功能, 缺乏面向市场获取科研项目 and 经费的能力, 依赖于比较单一科技计划项目(课题)经费的支持; 重建设, 轻管理, 特别是对实验室的功能和能力建设及科研管理还不够重视, 缺少

对科技重大专项的策划与系统集成,科技创新能力、科研质量水平及成果推广应用能力等有待提高,研究开发对产业的辐射带动作用还不够显著,重点实验室整体作用有待发挥。部分科研院所(主要是转制为科技型企业)重点实验室科研用房、仪器设备和基础设施条件建设还有待改善等。

3 关于地方科研院所重点实验室建设发展目标、战略与策略的思考

党的十八大明确提出“实施创新驱动发展战略”。十八届三中全会明确提出“深化科技体制改革。建立健全鼓励原始创新、集成创新、引进消化吸收再创新的体制机制,健全技术创新市场导向机制,发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用。建立产学研协同创新机制,强化企业在技术创新中的主体地位,发挥大型企业创新骨干作用,激发中小企业创新活力,推进应用型技术研发机构市场化、企业化改革,建设国家创新体系。”毫无疑问,实施创新驱动发展战略,加快科技创新步伐,这对科研院所重点实验室建设与发展提出了新要求,值得深思。

3.1 追求卓越,从战略高度思考地方科研院所重点实验室建设发展的战略地位、目标与使命

1) 加深对地方科研院所重点实验室建设发展战略地位的认识^[4]

多年来,地方科研院所重点实验室建设在培养和吸引高层次人才、开展创新性研究与开发、对外交流合作和区域经济发展等方面发挥重要作用,已经成为区域科技发展方向布局和整合科技资源的重要载体,成为稳定、吸引和集聚优秀人才的重要平台,是区域创新体系的重要组成部分,也是培育建设国家重点实验室的基础和前提条件。况且地方科研院所重点实验室和中央科研院所及高等院校实验室各自的建设定位、服务对象和职能也有所不同,如同一方水土养育一方人一样,地方科研院所重点实验室具有中央科研院所和高等院校重点实验室不可替代而且优势互补的重要地位作用。例如,依托广西海洋研究所建设的广西海洋生物技术重点实验室自建立以来,吸引了区外一批优秀人才到重点实验室工作,2013 年在研课题 33 个,其中省部级以上课题 25 个,共发表科技论文 16 篇,获得受理或授权的发明专利申请共 12 项,获得各级奖励 4 项,其中广西科

学技术发明二等奖 1 项。又如依托广西农业科学院甘蔗研究所建设的广西甘蔗遗传改良重点实验室,引进博士 1 名,硕士 3 名,培育了甘蔗常规育种、甘蔗种质资源创新及创制、甘蔗生物技术育种和甘蔗植保等 4 个研究团队;3 人完成博士后项目研究并出站,1 人进站学习;培养博士毕业 4 人、硕士毕业 6 人;研究获得甘蔗新种质 20 份、转基因甘蔗材料 10 份及通过甘蔗新品种审定 4 个;发表研究论文 88 篇,其中 SCI 论文 9 篇,出版专著 1 部,获专利 3 项。

2) 进一步确立地方科研院所重点实验室建设发展目标与使命

为加强地方科研院所重点实验室建设,更好地实施创新驱动发展战略,加快科技创新步伐,加快西部边远地区科技经济发展,缩小地区差距,必须从战略高度去认识科研院所重点实验室建设发展目标与使命:即建成具有地方特色、有影响力的科研载体和平台,成为科技创新的重要组成部分,成为汇聚和培养优秀高级科研人才的重要基地,培养具有实践和创新能力的高素质人才、孵化科技成果和促进科技成果转化的重要基地,成为科技创新的排头兵,加强地方重点产业和领域科技创新,支撑和引领科技经济发展的重要力量。

3) 加强规划指导,进一步提高地方科研院所重点实验室建设实效

围绕深化管理体制机制改革,增强科研院所科技创新能力,实现创新驱动发展,切实把抓科研院所重点实验室建设作为基础性、战略性工作和战略制高点,统筹规划,切实做好顶层设计,优化建设布局。加强部门之间的沟通与协调,整合优化资源配置,形成地方科研院所重点实验室建设发展的正能量。加强规范引导,建立适合科研院所重点实验室建设发展特点的绩效考核评估体系和监督管理机制,提高建设质量。组织科研院所重点实验室实施科技重大专项,加大科技投入,发挥其在科技创新中具有的人才汇集和学科建设特色优势,提高科技投入产出效益,提高科研院所重点实验室建设实效。

3.2 围绕发展目标和使命,把握好科研院所重点实验室建设发展的大方向大思路^[2,4-6]

1) 进一步明确重点实验室发展目标定位。聚焦发展目标,围绕科研院所重点实验室建设发展大方向,研究制定发展规划,明确提出基于未来若干年内自身在某一研究领域或学科取得哪些国内外领先

的科研成果,科学研究总体水平在本领域的地位等。

2)进一步明确重点实验室功能定位。重点实验室是培养具有创新精神和较强科研与开发能力的应用研究高层次人才和创新团队,并发挥整体作用;开展应用基础研究和解决重大技术问题,具备研发及成果孵化功能;面向行业和社会提供该研究领域科技决策咨询服务,积极为社会创造价值。

3)进一步明确重点实验室科研定位。重点实验室科研对象重点是瞄准本领域科技发展前沿、国家和自治区目标,开展基础和应用研究,基础研究要重视应用背景,应用性研究要立足于创新性;重点实验室科研层次重点应围绕解决重大共性关键技术问题,支撑引领科技发展,科研水平居国内外领先地位;重点实验室科研形式重点应突出推广应用,推动科技进步,促进成果转化。

4)进一步明确重点实验室服务空间和领域定位。重点实验室服务空间为立足区域,面向国内外;重点实验室服务领域主要为本行业,并向相关行业扩展;重点实验室在本领域科技发展战略、规划和决策咨询服务等方面具有较高的服务能力和水平。

5)明确重点实验室环境和文化建设定位,塑造科技创新最佳环境形象。把重点实验室建成数字化、生态化和富含人文意蕴,具有浓厚科研新学术氛围、科研特色、人才队伍特色、服务特色、培养和令高层次人才向往的美好家园。

3.3 追求卓越,制定地方科研院所重点实验室建设发展战略

1)制定科研院所重点实验室建设发展战略的目的意义。战略,在军事上指对军事斗争全局的筹划和指导。战略,是总体目标、重点任务、决策实施和路径选择的系统谋划。战略是充分运用信息论、系统论、控制论、预测与决策科学制定和实施战略的行动纲领。人无远虑,必有近忧。制定发展战略旨在为重点实验室发展提供思维视角、思维空间和决策思路。首先,从思维视角看,战略思维在方向上具有目标性、空间上具有广阔性、时间上具有前瞻性和内外关系上具有系统性,建设者必须视野开阔,目光远大,有新的思维视角,审时度势,做出高瞻远瞩、符合客观实际、有科学依据和高明的决策;其次,从思维空间看,战略思维在纵向上包括回顾过去、现状、展望未来和确立目标;从横向上表现为广阔的空间范围,即思维视野的开阔程度,如何分析和充分利用

发展机遇,形成大思路、大谋划、大手笔、构建和研究大项目;再次,从决策思路看,战略思维不仅具有全局性、系统性、前瞻性和创造性等特点,也具有逻辑性特点,它会给建设者提供新的决策思路,分析判断因果,未雨绸缪,运筹帷幄,决战千里,以小胜大,以少胜多。

2)科研院所重点实验室建设与发展战略选择。走后发优势发展战略。总结重点实验室建设经验,学习借鉴国内外重点实验室建设发展的有益做法、经验和模式,形成后发优势,加快发展。走特色技术平台建设发展战略。以人为本,以队伍建设为核心,充分发挥自身科技资源特色和比较优势,建设区域特色、高质量和高水平技术平台,吸引高层次人才。走市场导向经营战略。科研直面市场需求,围绕国家和地方科技经济社会发展目标,以产业发展为导向,寻找企业需求,科研开发与企业对接,开展共建共享与有偿服务、公益性服务与企业化经营服务等。实施创新驱动发展战略。瞄准和针对学科发展前沿、国民经济、社会发展的重要科技领域和方向,开展创新性研究及关键技术突破性研究或优化集成创新等。借智慧力量发展战略。加强对外交流和与各创新主体的合作,借鉴其创新发展经验,寻求创新源泉,注重创新方法,少走弯路,锁定创新对象,聚焦创新目标,选好创新重点,创新跨越发展^[7]。

3.4 追求卓越,精心经营,加快科研院所重点实验室建设发展

1)加强特色和优势技术平台建设,强身健体,增强自身造血功能。从制度着手,认真研究、制定和实施科技创新驱动发展的激励机制和制度,激活创新动力;围绕发展定位发展目标,调整内部结构,优化资源配置,打造科研特色、优势学科及技术研发创新平台,既能稳住本土优秀人才,又能吸引海外高层次人才;注重培养既熟悉科研又善于经营管理的复合型人才的培养,打造科技创新团队,为重点实验室建设发展提供人才支撑。

2)聚焦国家和地方科技经济社会发展目标,增强科技重大项目设计能力。有所为,有所不为,着眼于国家和地方科技经济社会发展目标,面向市场、产业和企业,采取走出去办法,主动出击,根据产业和企业对科研开发项目的需求,精心策划重大科研课题。与企业共同申报或设立科研课题。科研注重创新思维、方法路径和工具(手段),确立科研开发重

点,选好着力点和切入点,提升科技创新能力。

3)加大研发投入力度,争取获得重大成果。除了政府应加大对基础研究投入力度外,重点实验室更应聚焦锁定创新目标和产品,加强产学研合作,多方筹集资金,集中力量投入到包括上中下游产品、重大共性关键技术研发创新与推广应用,提高投入绩效,加快成果转化进程,让重点实验室成为科技创新的带头人兵,实现创新驱动跨越发展,步入科研开发和成果推广应用的良性循环。

4)加强对外开放与战略合作,借外力努力实现跨越发展。认真贯彻“开放、流动、联合、竞争”方针。围绕实现创新驱动跨越发展,聚焦和锁定创新目标,加强与同行的战略合作,取人之长补我短处,努力实现优势互补和双赢多赢发展。创新产学研联合机制,共同设立开放课题,多方筹集课题经费。加强与国际研发合作,提高重点实验室科研和学术交流水平。扩大科研院所重点实验室开放领域和服务范围,提高社会影响力与知名度。

5)用市场理念精心策划和经营,打造区域科研特色优势平台品牌,把重点实验室建设做大做强。更新观念,改变以往只重视科研而忽略管理经营的做法,科研开发与经营管理并重,把重点实验室培育成为价值倍增的增殖细胞和科技创新的发动机,努力打造成为科技航空母舰;创建合建科技型企业,自营联营知识产权技术和产品,培育形成产业,步入科研开发、成果推广应用、孵化科技型企业和产业化发

展的良性循环,增强发展后劲。

总之,地方科研院所重点实验室建设要始终把握三分建设、七分经营、制度保障、重在效果、发挥作用的基本要求,不断完善激励机制,注入创新活力,通过辛勤耕耘,找到并走出发挥自身优势发展的道路,在市场竞争中始终占有一席之地,实现可持续和快速发展。同时,为加强地方科研院所重点实验室建设,建议把地方科研院所重点实验室建设发展上升为区域乃至国家战略,进一步加大支持力度。

参考文献

[1] 韦永诚,杨丽娟,陈立辉. 国内外重点科研机构的现状与发展态势[J]. 世界科技研究与发展,2001,1(21):92-99.

[2] 苏丁丁,熊兴耀,程鹏,等. 国家重点实验室建设现状与思考[J]. 实验室研究与探索,2011,6(30):88-91.

[3] 钟会超,陈盛文,韦永诚. 广西科技基础条件建设的初步成效与启示[J]. 经济与社会发展,2008,4(67):9-11,104.

[4] 李学斌,孔斌 樊新刚,等. 民族地区地方重点实验室战略地位及其对策研究[J]. 科技管理研究,2007,12:73-75.

[5] 郑戈,张昭,杨礼胜. 发达国家重点实验室管理运行情况及启示[J]. 世界农业,2010,4:5-8.

[6] 储节旺,邓方云. 国外研发平台建设经验及对我国的启示[J]. 科技略影,2012,10:55-56.

[7] 韦永诚. 关于中药创新方法的战略思考[J]. 中国中医药信息杂志,2008,8(15)8:4-6.

[8] 兰智高,尹建武,童保红,等. 卡文迪什实验室建设方针演进的启示[J]. 物理实验,2009,9(29):16-20.

作者简介

韦永诚 (1956-),男,高级工程师,主要研究方向:中药科研,科研条件建设规划,科技管理和软科学研究。