

# 基于科研政策的“台湾模式”对福建省的启示

张哲彰<sup>1</sup>, 傅成红<sup>2</sup>

(1. 福建工程学院 管理学院, 福建 福州 350118; 2. 福建工程学院 交通运输学院, 福建 福州 350118)

**摘要:** 科技是区域经济发展的第一驱动力。资源相对贫乏的台湾,其科技推动经济发展经验清楚表明,资源禀赋不足可以通过科技研发获得补偿。在概括基于科技研发的“台湾模式”特点基础上,分析其发展历程及其形成原因。着重分析“台湾科研模式”政府顶层的决策给当时台湾科技发展所带来的影响,并从政策工具、政策落实、共享平台、研发联盟等方面提出完善福建省科技政策的对策建议。

**关键词:** 科技政策; 科技研发; 科研模式; 台湾模式; 福建

中图分类号: F287

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2015)03-0286-06

## The enlightenment of Taiwan R & D model in policy on science and technology for Fujian province

Chang Che-Chang<sup>1</sup>, Fu Chenghong<sup>2</sup>

(1. School of Management, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China;

2. College of Transportation, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

**Abstract:** Science and technology is the first driving force of regional economy. Although Taiwan region is relatively short in resource, Taiwan's experiences in promoting economical growth by science and technology prove that the lack of resources can be compensated by developing science and technology. Under the research on the characteristics of Taiwan's development of science and technology - "Taiwan model", the development process and background of the model are discussed, esp. the impact of the regional authority's decision-making on the regional scientific and technological developments. Some suggestions are proposed for Fujian province's scientific and technological policy optimization, including policy instruments, policy implementation, sharing platform, research and development alliance in science and technology field.

**Keywords:** policy of science and technology; technology innovation; R & D model; Taiwan model; Fujian

台湾科技研发的成功极大程度受益于其务实、动态、适应性调整的科技政策。台湾地区借助科技政策引导与激励,在知识扩散、技术创新等方面形成后发优势,极大地推动区域经济快速发展,取得了较大的成就。据上海市科委最新发布

“2014 亚太知识竞争力指数”表明,台湾列第 3 名领先于上海(第 6 名)、北京(第 8 名)。<sup>①</sup>在世界经济论坛公布的“2014 全球竞争力排名”中,台湾地区列第 13 名。<sup>②</sup>而大陆地区仅排在第 28 名。

福建省与台湾地区毗邻,在产业转移、科技研

① 2014 亚太知识竞争力指数排名,新民晚报,2014-10-22。

② 世界经济论坛:《中国全球竞争力稳中有升》,新华网,http://news.xinhuanet.com/world/2014-09/03/c\_1112341305.htm。

收稿日期: 2015-03-20

基金项目: 福建省软科学计划项目(2013R0003); 福建省教育厅科研项目(JB13118S); 福建省科技厅软科学项目(2014R0100); 福建省科技厅软科学项目(2014R0001)

第一作者简介: 张哲彰(1961-),男,台湾彰化人,副教授,博士,研究方向:跨文化管理及比较。

发的国际分工属于同一层级<sup>[1]</sup>。台湾科技研发经验能否对福建省形成借鉴?本文就台湾科技研发政策特点等方面进行探讨,以期为福建省科技政策的制定与完善提供参考。

## 1 台湾科技研发的主要做法

台湾产业长期采用被动发展策略,促成了其科技研发的“追踪模式”形成。尽管被动,但台湾主导产业发展却比较快。“追踪模式”的成功可以归结为以下几点。

### 1.1 中间切入,拆解模仿新技术

国际买家接单后再发包给台湾产业界次级厂商;台湾产业界从发达国家采购技术或产品,进行拆解、模仿、快速学习,专注于生产技术中的自动化、模具化、分工及制程管理。

### 1.2 开拓新市场,不固守原市场

自20世纪80年代我国大陆、东南亚的产品开始进入美、欧、日发达国家市场,台湾产品在价格方面就失去竞争优势。当时台湾产业发展主要策略是以开拓新市场为主,固守原有市场。因此台湾产品的市场逐渐由北美、欧、日渐渐延伸至拉丁美洲、东南亚,甚至于南亚、东欧及非洲大陆。

### 1.3 降低要素成本,生产基地外移

为降低生产成本,台湾产业汲汲营营于追求降低生产要素价格的方式,将技术及生产基地不断外移,从中南美、东南亚、我国大陆沿海移到内地,甚至于远移到东欧国家。

### 1.4 以“中卫体系”模式聚集中小企业

台湾产业规模不大,多属中小企业的经营型态,资源等有限。通常采用一个(或组)中心工厂周围环绕数以百计卫星工厂(即中卫体系)的高度精密分工模式来形成及发展这种“中卫体系”模式的产业。其优点是产业布局反应灵敏,可以快速适应市场的变化,及时弹性调整经营策略。因此,台湾中小企业追求的是规模经济与快餐式市场发展。

### 1.5 在生产线上同步开发

台湾生产工厂很早就与制程开发合作,制程开发直接在生产线设备进行。有时制程开发与生产线并无明确界限,生产线与制程开发早就融为一体。

生产线在线研发有三大突出优点:一是速度快,在生产线上做研发,设备工程师与研发单位的

制程工程师始终一起作业,制程开发有了结果,将结果移转的生产在线生产时,“学习曲线”的效果马上显现出来;二是好控制,研发结合生产线的另一个好处就是实验的控制比较好,整个的制程可能有几百个步骤,若实验的结果出来发现跟设计预期不一样,制程开发小组可以非常清楚掌握异常所造成的原因;三是实用,制程研发的结果本来就是要应用到生产在线,因此,生产线的工程师会根据其能力建议制程开发的实验不可行,从而不会发生制程开发做出来的结果不能在工厂使用的现象。

我们把台湾发展形成的上述五个特点的科技研发(产业)模式称为“台湾模式”,其主要优缺点如表1。

表1 基于科技研发的“台湾模式”的优缺点

Tab. 1 The advantages and disadvantages of Taiwan model of scientific and technological developments

主要优点	主要缺点
1. 成功率高,可降低研发失败成本;	1. 不容易作技术生根;
2. 速度快,缩短研发期,降低人财物投入;	2. 不利于企业培养自己的科研人才;
3. 实用性高,切合社会需求,避免资源浪费;	3. 造成关键技术或核心技术受制于人;
4. 适合小型或微型企业的初期发展模式。	4. 不利于企业的长远发展。

## 2 “台湾模式”的成因分析

### 2.1 “台湾模式”的产业背景

台湾科技研发不同发展阶段有其不同特色,也正是这些特色正不断引领着台湾科技,推动台湾经济发展。

初期的委托加工(OEM)时代,其主要动机是达到国外委托商要求或为拿下更多订单。工业发展时期,企业的研发意识萌芽,但碍于财力、人才或经济规模因素,使得研究发展难以深入。此时台湾当局正确判断企业在研发投入的局限性,以官方力量支持并主导研究发展,台湾当局成立科研机构、从海外招揽一流科技人才,投入大量资金以支持科技研发,并将研发成果转移给民间企业,从事商品化经营,从而加速形成产业<sup>[2]</sup>。

在后工业发展期间,台湾企业研发着重于企业制程改善或技术创新的应用型研发,并无能力、也无意愿从事基础性的研发工作。此时,台湾当局适时承担起这份责任,以行政的力量去主导具有高共通性、高技术性、高社会影响力及未来能广泛应用于市场等原则的科技新知,并建立激励机制吸引企业加入共同研发。

进入科技服务时代,台湾当局学习国外的做法,在大学广设孵化中心,将学术界的研发能量释放出来,让官产学研共同投入,研发共通性技术成为当局的重要工作议题。对于需要基础研究的产业,如:生物科技、云计算、纳米产业等等而言,通过“工研院”积极与岛内外知名学术研究机构建立长期稳定互惠合作的关系。

除此之外,台湾当局开展科技服务化的工作,整合科技研发、技术移转、知识产权保护、科技成果转化,等等,提供一条龙的服务。其目的除了增加行政效率外,更重要的是加大为产业服务的力度,让研发人员更专心于研发,企业更投入于制程改善。

## 2.2 “台湾模式”的政策调整

早期,台湾在学术领袖推动下产生了科技政策需求。主要由学术领袖游说官员结合当时的需求,制定了《台湾长期科学发展计划纲领》。到20世纪六、七十年代,由于受到国际上太空竞赛的影响,台湾当局制定了“台湾十二年科学发展计划”。尔后,推动成立了“工业技术研究院”“新竹科学园区”设立,组建“应用技术研究发展小组”,出现了科技多元化发展,科技决策组织结构扩大,政策内容逐渐增加的局面。

后来,因全球能源危机,台湾在经济需求的驱使下不断加强科学研究。1978年召开了第一次“科学技术会议”,建立了新的“科学技术发展方案”。特别在科技研发重点、人才运用、鼓励民间研发方面做了很好的规划。台湾第二次科技大会召开后,台湾邀请国外专家组成了“科技顾问”团队,促进科技决策组织与程序强化,形成比较完善的考核制度。20世纪80年代,台湾科技研发开始重视民生、环保等,将环保、灾害防治、海洋研究列为科技重点,制定“科技发展十年长程计划”,对科技经费、人才投入进行考核,同时,逐年提高科技经费,推动新技术、新产品研发。

20世纪末,台湾主导产业(信息、通讯、半导)

组织参与政策制定,并起着重大决策作用。制定科技“十二年长程计划、六年中程计划”,增加对专利、科技产值的考核与评估。通过地区性立法监督预算、考核。因此,政策推动者增加,决策程序得到强化,考核指标有所增加,预算与考核形成制度<sup>[3]</sup>。

进入21世纪后,台湾推动“绿色硅岛”发展,形成官产学研参与,综合政治、经济、军事、民生等需求,形成全方位科技政策;成立科技政策研究中心、科技评估制度及研究中心,积极促进科技政策法规化。

## 3 “台湾模式”决策特点

### 3.1 官方顶层策略

#### 3.1.1 以政策引导循序渐进的发展策略

台湾经济的发展路径可概括为:农业→轻工业→基础重工业→精密工业→服务业;也可解读为传统代工(OEM)→设计制造加工(ODM)→自我品牌制造加工(OBM),循序渐进发展至今。发展过程或许漫长,但也帮助台湾产业奠定厚实的基础,培养了高素质的人力资源,累积足够的企业经营的经验<sup>[4]</sup>。

这种“台湾模式”的发展路径都是由台湾当局规划制订出发展目标,并适时出台科技政策主导,甚至官方不惜投入人力、财力以引领发展,直到发展成熟,再转由产业界来发展。此做法不但节省民办企业摸索的时间成本,也有效地解决了民营企业缺乏资金与人才的困难。

#### 3.1.2 专责机构权责明确

政策有效执行,是“台湾模式”的另一个亮点。台湾科技研究组织机构主要由科技行政部门、公办民营企业所属的研究机构、财团法人的专门研究机构、各大学及民间企业所属的研究机构组成。

从分工角度观察,基础科技研究主要由“中央研究院”及各高等院校承担;应用科技研究主要由“工业技术研究院”及各相关行政部门所属的研究机构承担,安全科技由“中山科学研究院”负责。彼此各自分工、各擅所长,且权责相符。

研究机构通常只负责研究出成果,当成果转移给企业后,其收益转而投入到继续研究,避免与产业争夺利益<sup>[5]</sup>。科技成果的商品化和市场化则由企业承担。研究经费来源上,基础研究全部

由台湾当局负担,产业技术研究的早期费用也多由政府负担,应用型研究可以受商业协会或个别企业委托,也可能由研究单位筹组研究发展战略联盟,以市场机制来主动协助研发。

### 3.1.3 鼓励人才外溢的产学人才交流模式

“台湾模式”的人才培养特色是鼓励交流,突出外溢效应。台湾“工研院”就是最好的例子。“工研院”鼓励人才的双向流动、人才外溢,极大地推进知识扩散,信息普及。“工研院”通过人才外溢在台湾科技产业界织成一张绵密的科技社群网络。多年来,自“工研院”离职的员工超过数万人,这些人员多数扩散到产业界,并位居企业管理或技术研发的关键职位。同时,外溢人才又多与“工研院”保持一定良好的互动关系,广泛利用“工研院”的设备或服务,加速了台湾高科技产业集群与强化。

当然,“台湾模式”的科技政策决策也存在两大明显弱点:首先,科技政策受到政治影响很大,导致计划难以完整执行。虽然学术领袖、研究主管、产业代表、立法委员会参与决策,但起着决定作用的是地方政治势力。在台湾特有的政治环境中,科技与经济关系紧密,但科技对社会文化影响远不如对经济的促进效果明显。其次,台湾科技研发因参与决策的机构或部门太多,导致科技规划执行率不高,台湾当局施政以来的6个阶段科技计划仅有2个执行完毕,其余都中途被其他安排所替代。

## 3.2 “台湾模式”的产业经验

### 3.2.1 “模仿-改善-创新”模式

产业发展初期,台湾地区从发达国家或地区获取成熟的技术,企业只需要在工程(engineering)上的改善。当完成了产业肇始期制造性工作后,生产及产品设计的技术快速地在本地扩散,于是本地产业后进者通过“挖角”有经验的工程师或模仿获取技术,此时技术发展的重点在工程与开发(engineering & develop),而非研究(research)。渐渐地,当本地的科学与工程的技术能力因为积极地向外吸收而逐渐增加后,先进技术便由这些工程师在研究(R)、开发与工程(D & E)上不断努力而应用到生产一线<sup>[6]</sup>。

### 3.2.2 协作分工的生产制造网络

有别于日、韩“集团式”中大型企业,台湾厂

商多是小型家族公司模式;中小企业以“协作分工”的产业网络,通过族亲、好友等特有人际关系网络,以中卫体系形式将其与生产相关的厂商连结在一起,合作生产一个最终产品。这种由许多独立的中心装配厂联结数以百计的零件制造卫星工厂交错共同组成的绵密制造网络,网络中的每一家厂商各自专注于生产价值链上某一个价值活动,再透过供应链整合的合作体系,协助网络中的成员享受产销网络之经济规模<sup>[6]</sup>。其特性是网络内经营范畴专精集中,协作厂商在其范畴内积累足够深度的工作经验与知识,强化其核心竞争力,努力追求“经验曲线”的生产成本优势。

### 3.2.3 独特的“制造运筹”管理

早期的劳力密集转变成今日的知识密集,台湾产业基本的创新形态一直着重在制程创新。因代工累积独特弹性的制造加工、应变的制程能力、机动的制造管理、精密的模具开发支持、快速稳定的交货,使得国外竞争厂商难以模仿,故能维持自身比较优势。台湾产业的相对优势存在于制造工厂(factory floor)灵活的“制造运筹”管理(manugistics)创新。台湾所具有的比较优势,包括:高素质的人力资源、灵活富弹性的制造方式、迅速交货、质量有保障,再加上独特的网络式产业分工模式、累积的工程的效率与管理的知识、长期代工所积累的技术学习经验、造成独特的台湾“制造运筹”特性。

## 4 对福建省科研政策的启示

### 4.1 闽台科研发展环境对比

福建省与台湾有“五缘”(地缘相近、血缘相亲、文缘相承、商缘相连、法缘相循)的紧密联系。在区域经济发展、产业分工、科研资源方面都存在很大的相似性,且都在经历劳动密集向资金、技术密集产业的转型,同属技术创新升级的海峡两岸经济板块。

受历史因素的影响,福建省科技研发(产业)目前所面临周边2个三角洲及台湾地区科技产业领先局势,与台湾当初经历过的“科技追赶”国际潮流极为相似,需要注意防范掉入“追赶陷阱”。

对比闽台两地科技资源、(科技)企业发展环境,一些相关因素比较(见表2、3):

表 2 2001 年以后闽台科技资源比较

Tab. 2 Comparison of scientific and technological resources between Fujian province and Taiwan Region since 2001

地区	年度	比较项目							
		就业人口/ 万人	研发人员/ 人	专利授权/ 项	高校在校 人数/万人	科研经费/ 万元	科研经费占 GDP 比例/%	教育经费/ 亿元	教育经费占 GDP 比例/%
福建	2001	1 677.79	70 860	3 296	16.74	22.6	0.53	95.21	2.34
	2010	2 241.59	179 271	18 063	64.78	170.9	1.16	378.99	2.57
	2013	2 555.86	242 094	37 511	73.07	314.06	1.44	562.3	2.58
台湾	2001	938.3	138 409	53 789	118.72	410.0	2.06	1 180	5.83
	2010	1 049.3	272 563	45 966	134.36	789.9	2.91	1 557	5.57
	2013	1 096.7	295 179	72 148	134.60	862.6	3.06	1 674	5.72

资料来源:福建统计年鉴,台湾统计年鉴(按 5 元新台币=1 元人民币折算)。

表 3 闽台(科技)企业发展环境对照表

Tab. 3 Scientific and technological enterprises' development environments in Fujian province and Taiwan Region

环境背景因素	福建省现状	台湾当时发展背景
企业型态	中小企业	中小企业
经济发展历程	三产业发展一体到位	农业→轻工业→精密工业→服务业
主要贸易形态	内需市场	外贸导向
企业自主研发意愿	不高	高;因有危机意识
制造业发展	仍处于模仿阶段	OEM→ODM→OBM
面临外部竞争	严峻	被迫研发以争取更多订单或客户
政府态度	全力支持但制约较多	放任,但以政策引导

通过比较发现,台湾产业是由农业而工业一步步发展,其技术、专业知识、技能经过一段时间的演进与积累,这可能是同属中小企业为主的福建产业所欠缺的。台湾地狭人稠,内需市场不大,也逼迫台湾产业须不断向外发展,以外贸为导向,也正是这一份危机感,令厂商投入更多资源在应用型研究发展。而福建省外向型产业发展不足造成对科技研发的本地需求不足。

为追求更多订单,台湾企业被动性注重工程与开发(E & D),加速制程改善,这有效地提升产业竞争力,同时也带动产业结构的调整换代,促进产业升级。近年来,福建省虽然在基础研究快速增长,但科研成果的产业转化发展仍比较缓慢。

此外,台湾官方专注于产业政策制定及产业环境的塑造,然后由“工研院”等研究机构协助产业作应用科技研究发展,与福建省的科技政策决策模式存在很大区别。

## 4.2 借鉴“台湾模式”的建议

### 4.2.1 充分发挥科技政策工具的引导作用

“台湾模式”表明,在“科技追赶”策略中,最有效的政策工具是经费投入。其中税赋减免、资金补贴在实际运用中对科技研发的推进效果最为

突出。台湾地区 2001 年科技研发经费占 GDP 已经突破 2%,到 2013 年已达 3.06%。可是,福建省 2013 科技研发经费占 GDP 仅为 1.84%,不及全国平均水平 2.08%。按照《福建省“十二五”科技发展专项规划》目标,到 2015 年科技研发经费占 GDP 的 2.2%。因此,建议福建省“十三五”科技规划应该大幅提高研发经费,保证科技经费投入与“创新型省份”目标定位一致。

同时,科技政策的渐进调整,应该是经费、人力投入的调整,而不是调整发展领域或方向。福建省需要补充更多的科技政策法规。目前台湾当局颁布的科技政策法规已达 200 多部(项),福建省(不含国家政策)约为 40 多部(项),缺口很大。特别是在科技成果转化、科技服务业方面,能够着实推进科技产业化、实用化的政策比较缺乏。

### 4.2.2 明确专责机构,有效推动科技政策落实

在资源相对不很丰富的地区,地方政府必须要有明确的科技产业发展政策,集中研发资源有限的重点产业,并以形成国际竞争力的技术能力为发展目标。

当前,福建省政府可采取的手段包括:营造公平经营环境、多方鼓励投入研发资源;促成产业的

结盟,引进与发展共通性技术,带动产业成长;减低进入障碍、补助与奖励企业研发、鼓励企业采取战略联盟;共同合作研发、协助移转与技术扩散、协助保护与推展知识产权运用;加速产业规模与竞争程度,改善产业投资环境,增进其国际竞争力。政府在科技研发之投入应针对整体产业而非个别企业,再经由技术移转降低企业进入障碍,增加产业内竞争程度,并以提升整体产业的国际竞争力为政策目的。

#### 4.2.3 建构知识分享平台,推动官产学研三方合作

台湾工业制造技术已臻水准、工业基础环境已具雏形、科研单位研发能量丰沛,再辅以当局有关部门正以10年为期,推动共通性基础技术研发,以期能提升台湾工业技术水准,建设台湾成为生产高附加值工业产品的科岛。

同理,福建省如能建构知识管理的平台机制,链接研发单位、企业用户、产业及市场端,并鼓励企业用户间的信息流通,才能将系统内各成员的创新能力有效地串联起来,进而产生“有机”的创造和创新过程。学习台湾“工研院”发展经验,组建一个虽接受政府资金补助,但不流于公务单位兴办的法人机构,以“公办民营”形式,为产业培养所需人才,开发有利于产业创新研发的技术;以担任科研知识传播、科研知识管理与整合的角色为首要职责。

#### 4.2.4 促成科技产业集群,发展产业研发联盟

对于科技服务业,福建省需要利用产业协会或研究发展机构担任联络整合桥梁,敦促产业共组研发策略联盟。由联盟扮演产业间串联、沟通、整合与领导的角色,有效协调企业,专注于自己专精的产业分工,整合产业价值链;达成产业价值链互补,技术共享。经由技术移转,降低产业进入风险与障碍,增加其产业内竞争力,并提升整体产业

的竞争力。产业市场方面也透过垂直分工,扩大经济规模,让自己获取更大商机。

借助联盟模式整合产业的科研力量共同研究,将获得的成果由联盟会员各自将其商品化。无疑,一项重大创新产品的开发,要经由基础研究、应用研究、产品构想、工程验证、产品雏形、试制、试产、市场测试,然后才可能有机会出现于市场之中。这个漫长过程中,充斥着失败的风险,利益往往只有在最后才有可能会出现。如果能整合产业共同研发,就可以大幅度降低其研发成本,分散研发失败风险,让企业将有限资源应用于更需要的地方。

#### 4.2.5 落实人才交流,支持人才外溢

科研向来以人才为本,人才可谓是研发成功的根本保证。有必要学习台湾“工研院”经验,鼓励人才的流动、人才外溢,达到知识的扩散。

福建省当前在人才交流与人才外溢上仍陷于本位主义,各单位自行其事,缺乏横向联系。加上现行的晋升考核制度阻碍人才交流,造成科研单位敝帚自珍。一些科研机构空拥有深厚理论基础及精良的科研设备,但研发成果无法有利于社会民生,形成资源浪费。建议人才考核、晋升制度应该更具弹性,并鼓励科技人员内部创业。

## 5 结论

科技发展与当地科技政策的顶层设计紧密相关,政府部门承担着义不容辞的责任。借鉴台湾在科技发展的经验,福建省应该扮演引导、整合的角色。以政策引导企业未来可发展的方向,营造公平的竞争环境;并促成企业组成战略联盟、发展共性技术;且通过产、学、研的相互合作,培养企业所需人才;促成产、学、研人才相互交流,以创造知识外溢的效应。

## 参考文献:

- [1] 陈曦乐,贺威. 闽台科技资源整合战略研究[M]. 厦门:厦门大学出版社,2013,10(2):97.
- [2] 杜强. 台湾科技政策形成机制、效应与启示[J]. 海峡科技与产业,2011(2):52-56.
- [3] 林尚平. 台湾“行政院国科会”产学合作机制之发展现况与未来建议[J]. 商管科技季刊,2009,10(1):1-28.
- [4] 陈伟雄. 台湾科技创新机制分析及其对福建省科技创新发展的启示[J]. 高科技与产业化,2008,11(3):88-91.
- [5] 林宏. 台湾推进科技创新的主要做法与启示[J]. 改革与开放,2013,9(2):43-44.
- [6] 李仁芳. 台湾中小企合作模式之演变[J]. 中小企业发展季刊,2011,10(2):135-154.