



SCIENCE AND TECHNOLOGY
PLANNING: THEORY,
METHODOLOGY AND PRACTICE

科技规划的 理论方法与实践

杨国梁/著

张外信



科学出版社



国家科学技术学术著作出版基金资助出版

SCIENCE AND TECHNOLOGY
PLANNING: THEORY,
METHODOLOGY AND PRACTICE

科技规划的 理论方法与实践

杨国梁/著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书围绕科技规划的一般过程及其方法展开论述。按照科技规划的过程,从科技规划的编制、科技规划的实施、科技规划的评估等方面展示科技规划的整体面貌,其中重点论述了科技规划编制阶段的优先资助领域遴选相关问题。同时,应用案例分析方法,评析先进国家科技规划编制的经验,并对我国科技规划的编制、实施、评估过程进行管理和政策层面的思考。

本书可为科技工作者、科研管理者、科技政策研究者、科技规划决策者提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

科技规划的理论方法与实践 / 杨国梁著. —北京: 科学出版社, 2020. 1
ISBN 978-7-03-062870-1

I. ①科… II. ①杨… III. ①科技发展—科学规划—研究—中国
IV. ①G322.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 242440 号

责任编辑: 李轶冰 吴春花 / 责任校对: 樊雅琼
责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 无极书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2020 年 1 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2020 年 1 月第一次印刷 印张: 14


字数: 282 000

定价: 158.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

本书出版获得

国家科学技术学术著作出版基金
中国科学院发展规划局战略研究项目
国家自然科学基金委员会应急管理项目和科技活动项目
资助



前 言

科技规划对一个国家的科技发展，乃至国家的整体发展至关重要，是我国实现全面建成创新型国家和世界科技强国目标的重要保障。起源于20世纪30年代的“波兰尼-贝尔纳”论战，对国家是否应干预科学发展展开激辩，该论战对科技规划纳入国家政策体系考量起到了推动作用。40年代，美国的曼哈顿计划开启了由科技规划主导的科技发展时代，许多国家开始制定科技规划以指导本国科技发展方向。到了80年代，各国发展的生动实践已经证明，科技规划是科技发展最佳和最重要的组织管理形式之一，也是促进社会经济发展的重要手段。至此，“波兰尼-贝尔纳”论战中的“计划派”一方的主张成为主流。

我国编制科技规划，距今已有60多年。中华人民共和国成立至今，我国编制过十几次重大科技规划，其中8次为中长期科技规划。在我国，可以说科技规划是整个科技发展体系的核心，规划模式对当今中国科学技术发展的成果和格局形成起到了近乎决定性的作用，科技规划的编制与实施快速提高了我国科学技术发展的规模和水平，同时对改革开放以来中国社会经济领域的发展以及综合国力和国际地位的提升做出了巨大贡献。

尽管取得了令人瞩目的成就，我国科技规划在编制、实施和评估过程中存在的问题也对科学技术的发展造成了一定的影响，包括规划的功利性相对明显，自由探索和创新相对受到限制，基础研究相对被忽视，高层次创新型科技人才相对缺乏，直至自然科学领域诺贝尔奖的缺失，等等。当今国与国之间的竞争已经演变为关键科技的竞争、科技人才的竞争。习近平总书记在2016年全国科技创新大会上指出：“政府科技管理部门要抓战略、抓规划、抓政策、抓服务”。党的十九大报告明确提出：“创新是引领发展的第一动力，是建设现代化经济体系的战略支撑”。为此需要审时度势，进一步加强科技规划的全过程管理，以规划来引领创新发展，确保一张蓝图绘到底，决不能“纸上画

画、墙上挂挂”。

时值奋力实现“两个一百年”奋斗目标的关键时期，我国提出了建设世界科技强国的目标。为助力这一伟大目标的实现，考虑到影响我国科技规划的内外因素，本书致力于以科技规划的程序为组织逻辑，系统研究科技规划的理论方法与实践，力图更新科技规划的方法和提供最新实践案例，以期促进科技规划从编制到实施，再到评估的全流程改进，为未来我国科技规划的编制、实施和评估提供借鉴。

本书围绕科技规划的编制、实施和评估程序组织编写。第1章从科技规划内涵的界定入手，介绍科技规划的定义、特征、分类、功能、理论依据。第2章梳理科技规划的一般过程，将科技规划明确划分为编制、实施和评估3个主要阶段，并介绍科技规划不同阶段的常用方法。第3~5章为本书的核心内容，分别探讨科技规划的编制、实施和评估阶段的理论方法，并且每章最后均附若干案例分析。其中，第3章涉及科技发展战略研究、科技规划中的优先资助领域遴选研究、科技规划的资源配置研究。主要指出科技发展战略和科技规划之间的联系和区别，梳理优先资助领域遴选的理论依据、原则、过程和方法，探讨不同类别的科技资源在不同科技活动主体、领域、过程、空间、时间上的分配和使用。第4章介绍与科技规划实施有关的内容，主要包括科技规划的执行监测和科技规划在实施过程中的动态调整。阐明科技规划执行监测的必要性，梳理科技规划执行监测常用的方法与关键指标，并提出科技规划执行监测的对策。第5章总结归纳科技规划评估的理论基础及定义、机制、标准及方法、程序，在此基础上，指出我国科技规划评估存在的问题，并提出相应对策。第6章从科技规划的编制、实施、评估全流程角度，介绍国际经验（案例主要来自美国、英国、德国、日本、韩国），以及我国科技规划在各流程中的改进启示，从而为我国科技规划编制、实施、评估提供经验借鉴。

科技发展优先资助领域遴选对于平衡国家科技发展需求和资源条件的限制意义重大，涉及科技选择和预测问题。同时，优先资助领域遴选也是整个科技规划流程中的核心问题。鉴于优先资助领域遴选问题在整个科技规划流程中的重要地位，本书重点关注了这一问题，从概念界定入手，讨论优先资助领域遴选的原则和标准问题，提出嵌入

流程的优先资助领域遴选方法，形成优先资助领域遴选的一整套过程与方法体系，并加入案例分析，以期提高科技规划中优先资助领域遴选组织机制和遴选方法的适用性及可行性。

在本书的写作过程中，笔者得到了科技规划与科技政策领域多位专家的指导和鼓励，主要包括（按姓氏拼音）：樊春良、胡智慧、穆荣平、潘教峰、宋大伟、孙粒、陶诚、王晓明、胥和平、杨立英、杨明、张凤、张士运、赵路等。在此对以上专家致以崇高的敬意和诚挚的感谢！

在本书写作期间，笔者参与了2021—2035年国家中长期科技发展规划前期战略研究的3个专题，分别是“面向2035年的科技资金投入与管理机制研究”“面向2035年的国家重大科技项目研究”“面向2035年的交叉科学前沿战略研究”；承担了国家自然科学基金委员会“跨学科优先发展领域遴选组织机制研究”“科学资助机构优先领域形成及实施研究”“科学基金‘十四五’暨‘中长期’跨科学部优先领域发展战略研究”等多项相关研究任务。此外，本书还得到了国家科学技术学术著作出版基金以及多项中国科学院发展规划局战略研究项目的资助和支持，在此表示衷心的感谢！

囿于时间与能力，本书内容难免存在疏漏，且在规划实践部分也存在不足。案例部分的内容根据文献及网络资料整理，主要涉及国际实践，国内案例相对较少。但笔者仍尽力搜集资料，力争全面述及科技规划全过程的理论方法与实践，旨在抛砖引玉，愿为中国科技规划过程的完善和科技强国建设目标的实现略尽绵薄之力。

杨国梁

2019年9月

目 录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 第 1 章 科技规划的内涵 | 1 |
| 1.1 科技规划的定义及特征 | 1 |
| 1.2 科技规划的分类 | 4 |
| 1.3 科技规划的功能 | 4 |
| 1.4 科技规划的理论依据 | 6 |
| 1.5 本章小结 | 9 |
| 第 2 章 科技规划的一般过程及其方法 | 10 |
| 2.1 科技规划的过程 | 11 |
| 2.2 科技规划的方法 | 14 |
| 2.2.1 科技规划编制阶段的常用方法 | 14 |
| 2.2.2 科技规划实施阶段的常用方法 | 17 |
| 2.2.3 科技规划评估阶段的常用方法 | 20 |
| 2.3 本章小结 | 21 |
| 第 3 章 科技规划的编制 | 22 |
| 3.1 科技发展战略 | 22 |
| 3.1.1 科技发展战略的含义和性质 | 22 |
| 3.1.2 制定科技发展战略的原则、思路 and 流程 | 25 |
| 3.1.3 我国的科技发展战略历程及对策 | 28 |
| 3.2 优先资助领域遴选 | 46 |
| 3.2.1 优先资助领域概述 | 47 |
| 3.2.2 优先资助领域遴选原则和标准 | 53 |
| 3.2.3 优先资助领域组织机制 | 55 |
| 3.2.4 优先资助领域遴选方法 | 58 |
| 3.2.5 优先资助领域遴选的国际经验 | 67 |
| 3.3 科技规划的资源配置 | 81 |
| 3.3.1 科技规划资源配置相关理论 | 81 |
| 3.3.2 科技资源配置模式 | 84 |
| 3.3.3 科技规划资源配置程序及方案 | 90 |

| | | |
|------------|------------------------------|------------|
| 3.3.4 | 对我国科技规划资源配置的思考 | 92 |
| 3.4 | 案例分析 | 95 |
| 3.4.1 | 美国国家纳米技术计划的编制 | 95 |
| 3.4.2 | 韩国科学技术未来愿景与战略的关键技术领域遴选 | 97 |
| 3.4.3 | 德国2020高技术战略的编制 | 99 |
| 3.4.4 | 美国国家创新战略的编制 | 104 |
| 3.4.5 | 欧盟“地平线2020”科研规划的编制 | 106 |
| 3.4.6 | 日本科学技术创新综合战略的编制 | 110 |
| 3.5 | 本章小结 | 114 |
| 第4章 | 科技规划的实施 | 115 |
| 4.1 | 科技规划的执行监测 | 115 |
| 4.1.1 | 科技规划执行监测的必要性 | 115 |
| 4.1.2 | 科技规划执行监测方法与指标 | 116 |
| 4.1.3 | 科技规划执行监测的经验借鉴及对策 | 120 |
| 4.2 | 科技规划的动态调整 | 123 |
| 4.2.1 | 科技规划动态调整相关理论概述 | 123 |
| 4.2.2 | 科技规划的动态调整机制 | 123 |
| 4.2.3 | 科技规划的动态管理程序 | 126 |
| 4.3 | 案例分析 | 127 |
| 4.3.1 | 美国“信息高速公路”战略规划的实施与成效 | 127 |
| 4.3.2 | 德国高技术战略的实施与成效 | 129 |
| 4.3.3 | 美国国家创新战略的实施与成效 | 130 |
| 4.3.4 | 欧盟“地平线2020”科研规划的实施与成效 | 131 |
| 4.3.5 | 日本科学技术创新综合战略的实施与成效 | 133 |
| 4.3.6 | 英国创新驱动战略的实施与成效 | 134 |
| 4.4 | 本章小结 | 136 |
| 第5章 | 科技规划的评估 | 137 |
| 5.1 | 科技规划评估的理论基础及定义 | 137 |
| 5.2 | 科技规划评估机制 | 140 |
| 5.3 | 科技规划评估标准及方法 | 142 |
| 5.4 | 科技规划评估程序 | 146 |
| 5.5 | 我国科技规划评估的发展历程与对策 | 148 |
| 5.6 | 案例分析 | 151 |
| 5.6.1 | 美国国家科学基金会的绩效评估 | 151 |

| | | |
|--------------|---|------------|
| 5.6.2 | 欧盟“地平线 2020”科研规划的评估 | 154 |
| 5.6.3 | 德国高技术战略评估 | 156 |
| 5.6.4 | 日本科技规划项目评估——以新能源产业技术综合开发 机构的国家科技项目评估为例 | 159 |
| 5.6.5 | 澳大利亚卓越科研框架下的项目评估 | 161 |
| 5.6.6 | 美国先进技术发展计划的评估 | 163 |
| 5.7 | 本章小结 | 165 |
| 第 6 章 | 国际经验与启示 | 167 |
| 6.1 | 科技规划编制的国际经验与启示 | 167 |
| 6.1.1 | 科技规划管理体制的国际经验 | 167 |
| 6.1.2 | 科技规划编制程序的国际经验 | 172 |
| 6.1.3 | 科技规划编制方法的国际经验 | 174 |
| 6.1.4 | 我国科技规划编制的对策 | 175 |
| 6.2 | 科技规划实施的国际经验与启示 | 178 |
| 6.2.1 | 科技规划的组织实施与协调机制的国际经验 | 178 |
| 6.2.2 | 保障科技规划实施的法律法规的国际经验 | 181 |
| 6.2.3 | 我国科技规划实施的对策 | 184 |
| 6.3 | 科技规划评估的国际经验与启示 | 186 |
| 6.3.1 | 科技规划评估机制的国际经验 | 186 |
| 6.3.2 | 科技规划评估标准和方法的国际经验 | 191 |
| 6.3.3 | 科技规划评估法律制度的国际经验 | 194 |
| 6.3.4 | 我国科技规划评估的对策 | 197 |
| 6.4 | 本章小结 | 200 |
| | 参考文献 | 202 |
| | 附录：科技规划常用方法 | 209 |

第 1 章 科技规划的内涵

回顾人类社会发展的历史可以看到，科学技术几乎推动着人类社会发展的每一次重大变革。科学技术在一个国家的发展中所扮演的角色分量已经毋庸置疑。回顾当今世界科技发展先进水平国家的现代科学技术发展历史不难发现，科技规划在其现代科技发展的过程中，也发挥了近乎主导的作用。从世界范围来看，科技规划已成为助推科技发展最重要的组织管理形式之一。

20 世纪 40 年代，美国的曼哈顿计划拉开了科技规划主导科技发展的时代序幕。其他国家也竞相模仿，开始编制科技规划。到了 80 年代，当时国际上的发达国家几乎都在编制科技规划，形成了一股科技规划编制热潮。这在一定程度上推动了 20 世纪末的世界科技发展进程。放眼世界，近年来，美国、英国、德国、日本、韩国等密集出台了一些中长期科技发展战略和规划，对未来 10 年甚至更长一段时间的科技发展进行了规划设计。从历史进程来看，当今世界强国无一不在发展的早期阶段就开始重视科技规划，并取得了丰硕的科技发展成果。同时，科技规划在这些国家的经济发展中也发挥了重要作用。我国编制科技规划已有 60 多年的历史，中华人民共和国成立至今，我国编制了 8 次中长期科技规划。这些科技规划在执行期间也取得了较好成果，其规划模式在中国科学技术事业的发展过程中发挥了很大的作用。

科技规划反映了国家科技发展的总体基调和态度，既可以定位科技发展在整个国家发展中的地位，也可以反映某一阶段国家科技工作的重点领域。好的科技规划可以有效配合国家社会和经济的发展目标，从而实现资源优化配置。总体而言，无论是从理论上，还是从实践上，均已证明科技规划对科技发展具有很好的促进作用，会对整个国家的社会经济发展起到推动作用。

1.1 科技规划的定义及特征

国外有学者认为，规划是政府、公共组织和社会团体为完成未来特定的任务，在资料收集和分析的基础上，识别最佳行动方案，拟定执行程序，并针对未来可能出现的意外状况提出的预防和应对策略（Mayer, 1985）。在我国，“规划”一词是从外国文献翻译过来的，20 世纪 50 年代开始被用于学科描述中，是

指规划主体为规划对象编制比较全面长远的发展计划，包括为实现该长远计划而进行的论证过程，以及为实现计划而设计的未来整体行动方案。简而言之，规划可以看作一种针对明确对象，对特定领域的发展做出指导性安排的动态的决策过程。

规划具有连续性、系统性、综合性和一定的强制性特征，是一个国家制定相关领域政策的依据，具有凝聚一定时期内的社会共识、为政府履行职责提供法律以外的依据、约束社会行为的功能。不同于计划，规划涉及的时间相对较长，一般可以作为计划的编制依据。相对于政策而言，规划往往包括支撑目标实现的具体项目和评估指标的规定，同时一些规划还是相关政策制定的依据。与法律相比，除一些经由法律制定机关批准的规划具有法律效力外，大多数规划虽然含有强制性、约束性、导向性的内容，但是并不具备法律效力。除了总体规划以外，大多数规划受限于区域或者专业领域，适用的范围不如法律广泛。此外，规划一般有时间限制，可分为长期规划、中期规划和短期规划，适用时间远比法律短。

按照不同的层级，可将我国规划分为国家级规划、省级规划、市县级规划；按照不同的类型，可将我国规划分为国民经济和社会发展规划、主体功能区规划、专项规划、区域规划、市县空间发展规划、土地利用规划、城市规划等。例如，我国的“国民经济和社会发展规划纲要”，即属于国家级总体规划，这一级别的规划需要经过全国人民代表大会审议批准，具有法律效力。“国民经济和社会发展规划纲要”阐明国家的总体发展战略和方向，引导着各个市场主体的行为，是政府履行经济调节、市场监管、社会管理、公共服务、生态环境保护等职责的重要依据（武廷海，2007）。专项规划、区域规划、市县空间发展规划、土地利用规划、城市规划等在编制的过程中，均以总体规划为统领，并对总体规划的实现起支撑作用。其中，专项规划是指以国民经济和社会发展的某一特定领域为对象编制的规划，是总体规划在特定领域的延伸和细化。专项规划需在总体规划的基础上进行编制，尤其要遵照总体规划的指导思想和原则、政策方向等要求（杨伟民，2010），科技规划即属于此类别。

“科技规划”一词虽在学术界和政府官方文件中普遍使用，但目前尚未有统一明确的概念。比较有代表性的定义主要包括：科技发展规划是指在一段时期内，国家针对其政治、经济、社会、文化、科技研究等方面的发展，提出的一种具有预见性、综合性的纲领，它囊括了规划目标、主要政策、重要措施、发展方向等方面（熊嘉龄，2016）；国家科技规划是一个国家未来特定时期科学技术及其与经济社会协调发展的总体设计，是指导国家科技发展的宏伟蓝图，对一个国家的科技发展布局、科技资源分配、科技体制调整等具有重要影响（康相武，2008）；科技规划主要包括国家层面编制的科技战略规划，其集中体现了国家一

段时期的科技目标和战略优先领域的综合性科技战略（王海燕和冷伏海，2013a）。还有研究者从程序上对科技规划予以界定：科技规划是政府从国家（或地区）层次上根据国民经济、社会发展以及国家安全的需要，是科技发展的指导性纲领，它围绕规划目标的实现，在发展领域、发展阶段、资源配置、支持条件上进行优势集成和统筹安排（郭颖等，2012）；科技发展规划是根据国家（或地方）的实际情况，为促进科技进步和产业发展而制定的指导性纲领，是为实现国家（或地方）科技中长期发展目标而制定的方案体系。在规划中对目标实现的途径、措施、步骤要做出相对具体的规定和设计（王乾坤等，2013）。也有部分研究者在定义中强调了科技规划的时间属性：科技规划是结合国家、部门、机构对科技发展的实际需求，合理确定具有战略意义的近期、中期和长期的科技发展目标，确定优先发展领域，并为实现这些目标所需要采取的一整套决定（王海燕等，2013）；科学技术规划是指一个国家和政府利用国家的力量，对本国科学技术发展和相关问题做出前瞻性与纲领性的指导规划和总体蓝图，执行期一般在五年以上（陈正洪和杨桂芳，2012）。此外，也有研究者将科技规划看作一种通过不断反馈和调整来动态优化的政策过程（崔永华，2008）。

上述定义侧重点各有不同，对其进行总结可以发现，科技规划具有以下特征：①由国家制定，由地方政府、相关部门或机构实施，具有自上而下的强制性特征；②最后形成的纲领性文件仅是科技规划的结果呈现，整体的科技规划是一个由制定到实施再到评估的一系列过程，具有动态性的特征；③由于是国家实施，制定过程中经多方论证，耗费较大且牵涉甚广，因此科技规划尤其是中长期规划，一经制定，就呈现出在一定的时间段内不会轻易改变的特征，具有长期性和稳定性的特征。总体来看，科技规划主要包含以下要素：科技规划的主体——国家（在我国目前是政府部门等）；科技规划的对象——科技问题；科技规划的过程——编制、实施、评估等；科技规划的结果——方案或蓝图。

综上所述，本书将科技规划定义为：一个国家（或地区）根据现实情况及预期目标，为本国（本地区）科学技术发展和相关问题制定的指导性纲领，据此实施并进行评估的动态政策过程。本书所指科技规划皆为整个国家层面的科技规划，为简明起见，书中不再刻意强调国家科技规划。在我国，科技规划属于重大行政决策范畴，重大行政决策范围包括以下6类事项：规划类、开发利用重大自然资源类、重大政策类、重大管理措施类、重大项目类、重大突发事件应急预案的制定和调整（罗豪才，2011）。我国的科技规划工作由科学技术部等部门组织和推进。

1.2 科技规划的分类

按照不同的标准,可将科技规划分为不同的类别。按照编制科技规划的目的,可将科技规划分为科技战略规划、科技行动规划和科技项目规划。科技战略规划是指为科技发展制定总体目标和总体策略的科技规划;科技行动规划是指在规划中确定了具体的目标,以及规定了完成的时间、行动的步骤等具体行动指南;科技项目规划通常涉及国家重点项目,在该类科技规划中,重点项目被划分成若干子课题,同时规划中规定了总体协调和实施的途径。按照科技规划涉及的时间长短,可将科技规划分为长期科技规划、中期科技规划和短期科技规划。就我国的实际情况而言,长期科技规划一般是对于科技发展路径和目标的设想,内容比较宏大和宽泛,一般时长为10~15年;中期科技规划一般与国家的“国民经济和社会发展五年规划纲要”相配套,是为辅助国家经济发展目标而编制的国家重大科技项目规划,一般时长为5~10年;短期科技规划涉及的时间一般短于5年。按照科技规划涉及的范围,可将科技规划分为总体科技规划和单项科技规划。总体科技规划一般解决的是国家综合科技体系构建问题,其实施是渐进式的;单项科技规划一般涉及具体的任务体系,是明确的目标导向型规划,其实施是跃进式的。按照科技规划内容的具体程度,可将科技规划分为指导型科技规划、指令型科技规划、两者兼有的科技规划。指导型科技规划一般包括科技发展纲要,对国家的总体科技发展道路予以指导;指令型科技规划内容更为具体,通常包含如何实施的具体指令,规划实施者更易于把握(李正风和邱惠丽,2005),并且规划内容是必须执行或实施的,具有更加明显的强制性特征。

1.3 科技规划的功能

在不同的政治经济体制下,国家层面的规划具有不同的功能。总体来说,在社会主义市场经济体制下,国家规划具有以下几个基本功能。

(1) 支撑国家战略目标的实现

一个国家会设定短期或者长期的发展战略目标,这些战略目标通常表述精炼,整个发展战略的表达比较宽泛,没有具体的指导计划,因此需要更具可实施性和可评估性的规划进行补充。一个国家的规划是对应时期内国家战略的具体表达,补充解释国家战略目标,并提出实现这一目标的具体路径。有时,对应一个发展战略目标需要不同时期的多项规划来支撑。在国家战略的指引下,规划能够凝聚社会共识,进而成为全社会的行动纲领。

(2) 作为约束行政部门和其他社会主体行为的有益补充

法律可以有效约束行政部门和其他社会主体的行为，但是不会细化到行政工作和社会生活的方方面面。例如，政府如何进行经济调节和市场监管、如何进行社会管理和履行公共服务职责等问题没有相应的法律规定。对于一些关乎社会公共利益的项目建设等，只能通过编制规划来约束市场主体的行为。因此，规划可以作为法律制度的有益补充，成为行政部门和其他社会主体都必须遵循的“第二行为准则”。

(3) 作为配置国家公共资源的依据

规划可以帮助一个国家达到有效配置公共资源的目的。一方面，规划有助于公共资源的合理配置，规划的编制要经过严密的调研和设计，相对来说，可以使有限的公共资源得到更加合理的配置；另一方面，规划有助于公共资源的及时配置，相关部门在批准项目、分配资金时，既要做到合理，又要保证高效，避免因决策时间过长影响项目进程。有了规划，行政决策部门就更有可能在较短的时间内，依据事先安排对各种资源做出分配决定。

作为一种专项规划，科技规划承上是一个国家的科技发展目标、科技发展战略方向的具体体现，启下是相关科技政策内容的重要指导，起着调整科研结构、促进技术创新的作用，在一个国家的科技宏观管理中发挥着重要作用。同时，其影响不仅表现在科技领域，还会辐射到相关社会和经济领域。具体来说，科技规划具有以下几个作用。

(1) 把握科学技术发展的重要方向

科技规划可以在国家总体发展战略的框架下，为科学技术的发展指明方向。例如，对于基础研究和基础性应用研究来说，其投资规模大、周期长、经济效益不明显，研究结果具有较大的不确定性，单靠市场需求或者科研人员的兴趣驱动很难取得较多成果，因此需要科技规划对基础研究进行明确支持，如在科技规划实施的过程中，集中投入资金、人才和设备等资源，促进基础研究取得突破性进展。另外，对于保持国家国际竞争力和经济持续增长所必需的关键技术的开发，对原始创新的推动等，都需要科技规划指明优先发展的科学技术领域方向。

(2) 为科技发展进步提供资源配置

调动一切可用资源，并合理利用这些资源，使有限的国家资源发挥最大的效益，从而促进科技的发展进步，是科技规划功能的重要体现。科技规划能够聚集财力资源，并将其投入资本密集程度高、所需资金规模大的尖端新技术与产业通用技术的研发中。同时，在科技规划的实施过程中，往往需要建立相关科研基地与基础设施，如国家级实验室、校企联合研发机构、大科学装置等，并且辅以对科研基地和基础设施的管理办法，统筹协调，更有助于集中力量促进某些科学技

术优先领域的快速发展。同时,科技规划可以作为调动人力、信息等资源的依据,促进业界或者跨行业、跨专业的科技交流。此外,科技规划还能为有效、合理地配置资源,发挥科技优势提供科学依据和建议。

(3) 为科学研究的可持续发展培养人才力量

一方面,每一次科技规划在实施过程中,都会被分解成很多个大大小小的具体项目,在完成这些项目的过程中,又会有更多的科研人员因此得到锻炼,逐步成长起来。这些成长起来的人才将成为科研可持续发展储备的一部分。另一方面,科技规划所要集中力量解决的重大科技问题往往需要多方人员的合作才能完成,这就为科研人员跨领域交流沟通提供了实践场所。此外,多学科知识的流动碰撞,也有利于交叉融合科技人才的培养。更进一步地,有些科技规划中会提及人才培养的目标和指导策略,为人才培养提供直接有效的支持。

(4) 为经济发展及其他社会领域的进步提供支持

科技规划可以集中科技力量,兼顾经济发展的需要,为提高经济效益提供可行性路径选择,依靠科技促进区域经济的协调发展;也可以为经济社会发展规划提供科学依据和配套方案,推动政府决策科学化,避免和减小因决策失误而造成的经济损失或其他负面影响;还可以通过资金和政策引导,发展增加就业和满足国民经济发展需要的技术。此外,科技规划需要对科技力量的分工与合作进行制度设计和安排,如建立自主性技术开发制度、促进产学研更加紧密合作的制度,具有促进制度创新的功能。

1.4 科技规划的理论依据

科技规划是广义的科技政策中的一个类别,而科技政策属于公共政策的一个分支。公共政策的基本理论涉及经济学、管理学、政治学、法学、社会学、心理学等多个领域,理论基础包括市场失灵理论、政府失灵理论等。与科技规划直接相关的理论依据主要是系统论和决策理论等,这两个理论可以为科技规划中需要用到的许多方法提供指引。

(1) 系统论

对于系统论思想的一种理解方式为,系统是由许多相互关联、相互作用的要素组成的整体,每个要素都有其独特的功能,系统本身具有整体功能,几个系统可以联合成更大的系统,不同系统的复杂程度不同^①。系统存在于自然和人类环境的各个领域,可以通过规划系统加以控制。可以说,系统论为规划提供了基本

^① 系统理论[EB/OL]. <https://wiki.mbalib.com/wiki/系统论>[2016-05-27].

的理论依据。万事万物皆有系统，可以通过规划，理顺系统之间事物的关系从而控制系统，最终使系统运转达到更好的效果。

系统论是研究自然、社会、人类的思维领域以及各种系统、系统原理、系统联系和发展规律的学科。1932年，理论生物学家L. V. 贝塔朗菲（Ludwig Von Bertalanffy）发表“抗体系统论”，提出了系统论的思想，试图建立前所未有的科学解释和理论。系统论具有超出专门学科的普遍意义的哲学属性，具有世界观和方法论意义，可为很多学科的发展带来灵感与启示。系统论的发展呈现出与控制论、信息论、运筹学、系统工程、电子计算机和现代通信技术等新兴学科相互渗透、紧密结合的趋势。在运筹学和控制论等领域，系统论的核心是使用统计学方法和数学方法对各要素之间的关系进行准确建模，通过大量的模型对系统进行描绘。

一个国家显然可以看作一个综合的系统，包括社会系统、经济系统、政治系统、文化系统、科技系统等方面的子系统。要解决针对这个系统的管理问题，就需要制定涵盖从总体的国家发展规划到社会、经济、政治、文化、科技等方方面面的规划。如果将一个国家的科技体系视为一个子系统，那么科技规划就是分析和控制科技系统的手段与方法，科技规划的目的就是找出相应的对策，应对科技系统的发展变化，并对其加以预测和控制，具体规范和控制系统内的行为，最终达到规划的近期和长远目标。

（2）决策理论

随着政府对决策理论的认识和接纳程度的加深，将科学方法应用到决策中慢慢演变成一种理念，这就是理性规划理论。理性规划理论主张调查—分析—规划的理性行动过程；用科学和客观的方法理解规划中产生的各种问题，据此设计规划方案，争取到最优的结果；规划要坚持科学、客观和中立的原则，在政治和权力的决策过程中，坚持真理。

决策理论最早萌芽于概率论和对策论的形成。直到第二次世界大战以后，系统理论、运筹学、计算机科学等被综合运用于管理决策问题，形成了有关决策过程、准则、类型及方法的完整理论体系（岳超源，2003）。现代决策理论是在20世纪40年代以后由美国卡内基·梅隆大学的H. A. 西蒙（Herbert Alexander Simon）和斯坦福大学的J. G. 马奇（James Gardner March）等倡导并发展起来的（周菲，1996）。其代表性的观点包括完全理性决策论、连续有限比较决策论、理性和组织决策论、现实渐进决策论、非理性决策论。在完全理性决策论中，人是能够追求最大效益的“经济人”，具有最大限度的理性，假设人在完全理性的状态下决策，因此能为个人或者机构目标的实现做出最优决策。在连续有限比较决策论中，人不是能够追求最大效益的“经济人”，只是能做到有限理性的“行政